

# ClassNK

## 2015 ClassNK 秋季技術セミナー



## 目 次

## 規則改正等の解説

1. 規則制定改廃の概要 .....	1
2. 鋼船規則等の改正概要	
2.1 船体及び材料関連	
2.1.1 定期的検査における精密検査及び板厚計測 .....	13
2.1.2 ステンレス圧延鋼材及びステンレスクラッド鋼板の材料係数 .....	16
2.1.3 位置保持設備用アンカー .....	21
2.1.4 低温用圧延鋼材の溶接施工方法及びその施工要領の承認範囲 .....	25
2.1.5 半製品の証明書への記載事項 .....	29
2.1.6 水密区画の試験方法 .....	32
2.1.7 今後の規則改正予定(船体関連) .....	38
2.2 機関及び電気設備関連	
2.2.1 プロペラ軸及び船尾管軸の検査 .....	45
2.2.2 自動化機器の環境試験 .....	53
2.2.3 耐火ケーブルの適用範囲 .....	57
2.2.4 高圧電気設備 .....	60
2.2.5 今後の規則改正予定(機関及び電気設備関連) .....	64
2.3 艙装関連	
2.3.1 消防員装具用呼吸具の警報装置 .....	73
2.3.2 ロールオン・ロールオフ区域及び車両積載区域の保全防熱性 .....	76
2.3.3 機関制御室及び主作業室からの脱出設備 .....	80
2.3.4 機関区域等からの脱出設備 .....	86
2.3.5 水素燃料自動車等を積載する自動車運搬船の火災安全措置 .....	88
2.3.6 コンテナを積載する暴露甲板の消火装置 .....	92
2.3.7 タンカーの復原性計算機 .....	95
2.3.8 船内騒音コードの統一解釈 .....	99
2.3.9 IGCコード .....	102
2.3.10 今後の規則改正予定(艙装関連) .....	109
2.4 IACS Hull/Survey/Machinery/Environmental/Safety Panel の動向 .....	117

国際条約等の動向 .....	137
----------------	-----

## 技術トピックス

1. 船舶の燃費効率向上に関する最新動向 ～EEDI 導入後の変化と最新規制改正の解説～ .....	167
2. LNG 燃料船について ～IGF コード発効に向けた NK の取組み～ .....	203

## 付録

技術トピックス関連テクニカルインフォメーション .....	237
略称一覧 .....	291



# 規則改正等の解説



## 1. 規則制定改廃の概要

本会は、船舶に関する諸般の事業の進歩発展を図り、人命及び財産の安全を期するとともに海洋環境の保全に貢献することを目的として、種々の技術規則を整備している。

規則の制定改廃に際しては、規則要件及びその技術的な背景の妥当性を十分に審議し、最終化するために、以下に示す手順を経て行っている。(図1参照)

- (1) 規則等制定改廃案の起案
- (2) 技術委員会の下に設置された専門委員会において、それぞれの分野の専門家による技術的妥当性の審議・検討が行われる。現在は、次の6つの専門委員会が設置されている。
  - (a) 船体専門委員会
  - (b) 機関専門委員会
  - (c) 電気設備専門委員会
  - (d) 艙装専門委員会
  - (e) 材料専門委員会
  - (f) 海洋構造物専門委員会
- (3) 技術委員会における総合的な審議
- (4) 理事会の承認
- (5) 国土交通大臣の認可（日本籍船舶用規則に限る）
- (6) 改正規則等の公表

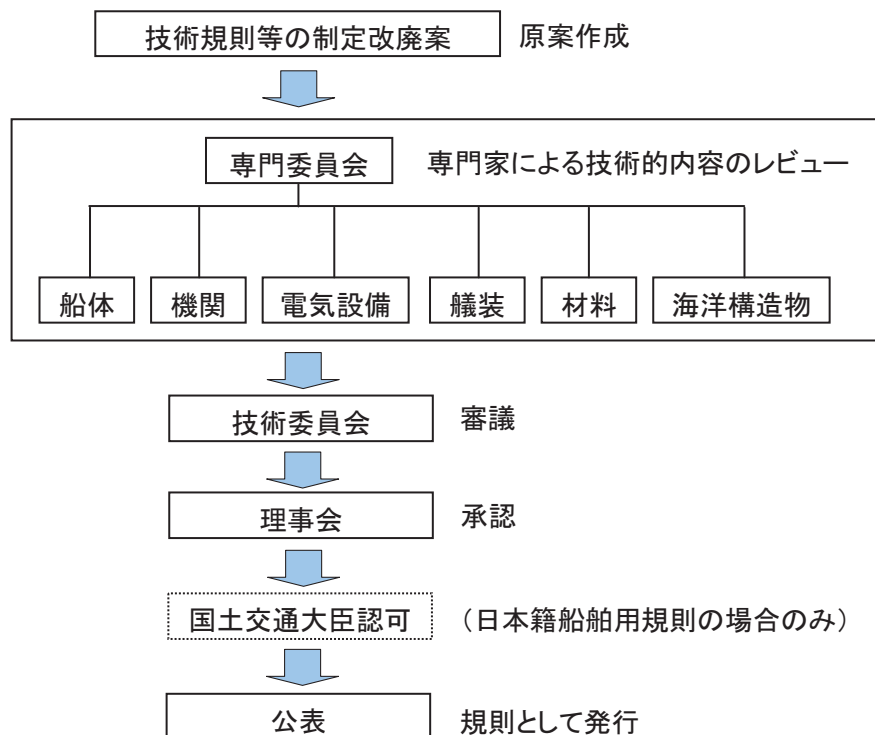


図1 技術規則等制定改廃の流れ

また、制定改廃された規則については速やかに本会ホームページに掲載するとともに、技術セミナーや会誌等で改正内容を説明し、関係者に幅広く周知することとしている。

これらの規則等の制定改廃を担当しているのが開発本部で、以下の3部がその任にあっている。研究開発の成果や損傷からのフィードバックに基づき関連規則等の制定改廃を行うとともに、国際条約や、IACSの統一規則や統一解釈等に対応して、関連規則等の制定改廃を行っている。

#### 開発本部

船体開発部：船体構造，区画配置，復原性，材料溶接，海洋構造物等に関する規則等の制定改廃

CSR等の構造解析システム，その他技術計算システムの開発及び運用保守

機関開発部：機関設備，電気設備，ボイラー，軸，プロペラ，機関艙装品，救命設備，航海設備等に関する規則等の制定改廃

国際基準部：国際条約，消防設備，防火構造，船体艙装品等に関する規則等の制定改廃

鋼船規則等の技術規則及びガイドラインの出版

#### 最近の規則制定改廃

2014年の秋以降，表1に示すとおり，91件の規則等制定改廃案が，11回の専門委員会，2回の技術委員会及び2回の理事会における審議／承認を経ている。

表1 理事会，技術委員会及び専門委員会の開催状況

	開催日	理事会	技術委員会	専門委員会
2014年	11月26日			第2回電気設備専門委員会
	11月28日			第2回艙装専門委員会
	12月3日			第2回材料専門委員会
	12月5日			第2回機関専門委員会
	12月11日			第1回海洋構造物専門委員会
	12月19日			第4回船体専門委員会
2015年	2月2日		第1回技術委員会	
	2月23日	第1回理事会		
	5月21日			第1回材料専門委員会
	5月27日			第1回艙装専門委員会
	5月28日			第2回船体専門委員会
	5月29日			第1回電気設備機専門委員会
	6月5日			第1回機関専門委員会
	7月28日		第3回技術委員会	
	9月14日	第3回理事会		



ここでは、2015年2月27日以降制定された改正規則及び近日中に制定予定の改正規則を表2に示すとともに、これらの改正規則のうち、主要なものの背景及び概要を次章に解説する。

表2 改正案件一覧

案件	改正規則等			制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要
<b>船体専門委員会審議案件</b>							
ばら積貨物船及び油タンカーのためのIACS 共通構造規則	和	規則	CSR-B&T(新) A, B, C, CSR-B, CSR-T, S, PS	15.02.27	15.07.01	契約	2.1.2
		要領	A, B, C, CS, PS	15.02.27	15.07.01	〃	
	英	規則	CSR-B&T(新) A, B, C, CSR-B, CSR-T, S, PS	15.02.27	15.07.01	〃	
		要領	A, B, C, CS, PS	15.02.27	15.07.01	〃	
IACS CSR for Bulk Carriers and Oil Tankers, 1 January 2014, Rule Change 1	和	規則	CSR-B&T	15.02.27	15.07.01	契約	
	英	規則	CSR-B&T	15.02.27	15.07.01	〃	
IACS CSR for Bulk Carriers and Oil Tankers, 1 January 2014, Urgent Rule Change	和	規則	CSR-B&T	15.02.27	15.07.01	契約	
	英	規則	CSR-B&T	15.02.27	15.07.01	〃	
ステンレス圧延鋼材及びステンレスクラッド鋼板の材料係数	和	規則	C, CS	15.05.08	15.11.08	契約	
		要領	C	15.05.08	15.11.08	〃	
	英	規則	C, CS	15.05.08	15.11.08	〃	
		要領	C	15.05.08	15.11.08	〃	
二重底頂部のウェルの定義	和	規則	C, CS	15.05.08	15.05.08	契約	
		要領	C, CS	15.05.08	15.05.08	〃	
	英	規則	C, CS	15.05.08	15.05.08	〃	
		要領	C, CS	15.05.08	15.05.08	〃	
二重底配置	和	規則	C, CS	15.05.08	15.05.08	契約	
		要領	C, CS	15.05.08	15.05.08	〃	
	英	規則	C, CS	15.05.08	15.05.08	〃	
		要領	C, CS	15.05.08	15.05.08	〃	
非破壊検査計画書	和	要領	M	15.05.08	15.05.08	検査	
	英	要領	M	15.05.08	15.05.08	〃	
日本籍船舶に対する復原性資料の特別要件	和	要領	U	15.05.08	15.05.08	即日	
	英	要領	U	15.05.08	15.05.08	〃	
満載喫水線に関する統一解釈	和	要領	V	15.05.08	15.07.01	即日	
	英	要領	V	15.05.08	15.07.01	〃	
船橋ウイングからの視界	和	要領	W	15.05.08	15.05.08	起工	
	英	要領	W	15.05.08	15.05.08	〃	
IGC コード (船体関連)	和	規則	B, D, N	未	16.07.01	起工	
		要領	B, N	未	16.07.01	〃	
	英	規則	B, D, N	未	16.07.01	〃	
		要領	B, N	未	16.07.01	〃	
水密区画の試験方法	和	規則	B, S	未	16.01.01	契約	
		要領	B, C	未	16.01.01	〃	
	英	規則	B	未	16.01.01	〃	
		要領	B, C	未	16.01.01	〃	
CSR 適用ばら積貨物船の舵	和	規則	A	未	制定日	即日	
	英	規則	A	未	制定日	〃	
日本籍船舶に対する復原性要件	和	規則	U	未	制定日	契約	
		要領	U	未	制定日	〃	
<b>機関専門委員会審議案件</b>							
状態監視・診断システムにおける状態監視項目の見直し	和	規則	機関予防保全設備	15.05.08	15.05.08	(*)1	
	英	規則	機関予防保全設備	15.05.08	15.05.08	〃	

案件	改正規則等			制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要
海上試運転における操舵試験	和	規則	B	15.05.08	16.01.01	起工	
		要領	B	15.05.08	16.01.01	"	
	英	規則	B, 内陸水路	15.05.08	16.01.01	"	
		要領	B, 内陸水路	15.05.08	16.01.01	"	
軸装置スロット部の形状	和	規則	D	15.05.08	15.07.01	契約	
		要領	D	15.05.08	15.07.01	"	
	英	規則	D, 内陸水路	15.05.08	15.07.01	"	
		要領	D, 内陸水路	15.05.08	15.07.01	"	
自動化機器の環境試験	和	要領	認定要領	未	16.01.01	承認	2.2.2
	英	要領	認定要領	未	16.01.01	"	
ガス専焼機関に対するNOx規制の適用	和	規則	海防規則	未	16.03.01	即日	
	英	規則	海防規則	未	16.03.01	"	
船舶のエネルギー効率	和	要領	海防規則	未	制定日	即日	
	英	要領	海防規則	未	制定日	"	
<b>電気設備専門委員会審議案件</b>							
防爆形電気機器の引用規格等	和	要領	H, 高速船	15.05.08	15.05.08	即日	
	英	要領	H	15.05.08	15.05.08	"	
操貨補機を駆動する電動機軸材	和	規則	H	15.05.08	15.05.08	即日	
		要領	H	15.05.08	15.05.08	"	
軸発電装置	和	要領	H	15.05.08	15.05.08	即日	
	英	要領	H	15.05.08	15.05.08	"	
蓄電池保守記録書	和	規則	H	未	16.01.01	即日	
		要領	H	未	16.01.01	"	
	英	規則	H	未	16.01.01	"	
		要領	H	未	16.01.01	"	
危険場所の電気設備	和	規則	H	未	制定日	即日	
	英	規則	H	未	制定日	"	
耐火ケーブルの適用範囲	和	規則	H	未	16.01.01	契約	2.2.3
		要領	H	未	16.01.01	"	
	英	規則	H	未	16.01.01	"	
		要領	H	未	16.01.01	"	
高圧電気設備	和	規則	H	未	16.07.01	契約	2.2.4
		要領	H	未	16.07.01	"	
	英	規則	H	未	16.07.01	"	
		要領	H	未	16.07.01	"	
IGCコード(電気設備関連)	和	規則	B, H, N	未	16.07.01	起工	2.3.9
		要領	H, N	未	16.07.01	"	
	英	規則	B, H, N	未	16.07.01	"	
		要領	H, N	未	16.07.01	"	
<b>機装専門委員会審議案件</b>							
バイオ燃料混合油を運送する場合の油排出監視制御装置	和	要領	海防規則	未	未	即日	
大気汚染防止設備	和	規則	海防規則	15.05.08	15.05.08	即日	
		要領	登録規則, 海防規則	15.05.08	15.05.08	"	
	英	規則	海防規則	15.05.08	15.05.08	"	
		要領	登録規則, 海防規則	15.05.08	15.05.08	"	
汚水浄化装置	和	規則	海防規則	未	未	(*2)	
		要領	海防規則	未	16.01.01	"	
	英	規則	海防規則	未	未	"	
		要領	海防規則, 認定要領	未	16.01.01	"	
船上焼却炉	和	要領	海防規則	15.05.08	15.05.08	即日	
	英	要領	海防規則, 認定要領	15.05.08	15.05.08	"	
救命胴衣	和	規則	安全設備	15.05.08	16.01.01	起工	
		要領	安全設備	15.05.08	16.01.01	"	
点検設備	和	要領	C, CS, P	15.05.08	15.07.01	契約	
	英	要領	C, CS, P	15.05.08	15.07.01	"	

案件	改正規則等			制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要
固定式炭化水素ガス検知装置の設置場所	和	要領	R	15.05.08	15.07.01	契約	
	英	要領	R, 内陸水路	15.05.08	15.07.01	〃	
通風ダクトの耐火性	和	規則	P, R	15.05.08	16.01.01	起工	
		要領	R	15.05.08	16.01.01	〃	
	英	規則	R, 旅客船	15.05.08	16.01.01	〃	
		要領	R, 旅客船	15.05.08	16.01.01	〃	
固定式甲板泡装置のモニターの設置場所	和	要領	R	15.05.08	15.05.08	即日	
	英	要領	R	15.05.08	15.05.08	〃	
タンカーの消火主管の遮断弁の設置場所	和	要領	R	15.05.08	15.05.08	起工	
	英	要領	R	15.05.08	15.05.08	〃	
コンテナを積載する暴露甲板の消火装置	和	規則	R	15.05.08	16.01.01	起工	2.3.6
		要領	B, R	15.05.08	16.01.01	〃	
	英	規則	R	15.05.08	16.01.01	〃	
		要領	B, R, 旅客船	15.05.08	16.01.01	〃	
機関制御室及び主作業室からの脱出設備等	和	規則	N, S, R	15.05.08	16.01.01	起工	2.3.3
		要領	R	15.05.08	16.01.01	〃	
	英	規則	N, S, R	15.05.08	16.01.01	〃	
		要領	R	15.05.08	16.01.01	〃	
試料抽出式煙探知装置の制御盤の配置	和	要領	R	15.05.08	15.05.08	起工	
	英	要領	R	15.05.08	15.05.08	〃	
A級仕切り貫通部の承認試験	和	要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	認定	
	英	要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	〃	
貨物油タンクに対するIMO塗装性能基準に関する統一解釈	和	要領	C	15.05.08	15.05.08	契約	
	英	要領	C	15.05.08	15.05.08	〃	
水先人用移乗設備に関する統一解釈	和	要領	安全設備	未	未	(*3)	
	英	要領	安全設備	未	未	〃	
タンカーの復原性計算機	和	規則	B, N, S, 海防規則	15.05.08	16.01.01 16.07.01	起工	2.3.7
		要領	B, N, S, 海防規則	15.05.08	16.01.01 16.07.01	即日 起工	
	英	規則	B, N, S, 海防規則	15.05.08	16.01.01 16.07.01	起工	
		要領	B, N, S, 海防規則	15.05.08	16.01.01 16.07.01	即日 起工	
居住区域に設置する遮音材	和	要領	B	15.05.08	15.05.08	即日	
	英	要領	B	15.05.08	15.05.08	〃	
IMO 船内騒音コードを適用した船舶に対する Notation	和	規則	A	15.05.08	15.05.08	即日	
		要領	登録規則	15.05.08	15.05.08	〃	
	英	規則	A, 旅客船	15.05.08	15.05.08	〃	
		要領	登録規則	15.05.08	15.05.08	〃	
追加の救命いかだの乗艇場所	和	要領	安全設備	未	制定日	起工	
南極海域における重質油の使用及び運搬	和	規則	海防規則	未	16.03.01	即日	
	英	規則	海防規則	未	16.03.01	〃	
船員室の定員	和	規則	居住衛生設備	未	制定日	即日	
		要領	居住衛生設備	未	制定日	〃	
救命艇の離脱装置	英	要領	安全設備	未	16.01.01	承認	
救命艇操練の代替手段	和	規則	P	未	制定日	起工	
		要領	P	未	制定日	〃	
	英	規則	P	未	制定日	〃	
		要領	P	未	制定日	〃	
海上漂流者回収に関する計画及び手順書	和	要領	安全設備	未	制定日	即日	
水素燃料自動車等を積載する自動車運搬船の火災安全措置	和	規則	A, B, H, R	未	16.01.01	起工	2.3.5
		要領	A, B, R	未	16.01.01	〃	
	英	規則	A, B, H, R	未	16.01.01	〃	
		要領	A, B, R	未	16.01.01	〃	

案件	改正規則等		制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要	
火花を生じない構造の通風機	和	規則	S, 冷蔵設備, 高速船	未	16.01.01	起工	
		要領	D, H, S, O, P, PS, Q, R, 冷蔵設備, 高速船	未	16.01.01	〃	
	英	規則	S, 冷蔵設備	未	16.01.01	〃	
		要領	D, H, S, O, P, PS, Q, R, 冷蔵設備, 高速船, 旅客船, 内陸水路	未	16.01.01	〃	
燃料油移送ポンプを設置する区画の保護	和	要領	S, R	未	16.01.01	起工	
	英	要領	S, R	未	16.01.01	〃	
固定式火災探知警報装置の表示盤を備える貨物制御室	和	要領	R	未	16.01.01	契約	
	英	要領	R	未	16.01.01	〃	
固定式高膨脹泡消火装置の保護区画の範囲	和	要領	R	未	16.01.01	契約	
	英	要領	R, 旅客船	未	16.01.01	〃	
持運び式泡放射器等を備える機関区域	和	規則	R	未	16.07.01	即日	
		要領	R	未	16.07.01	〃	
	英	規則	R	未	16.07.01	〃	
		要領	R	未	16.07.01	〃	
貨物区域用の固定式消火装置の免除等	和	要領	R	未	制定日	即日	
	英	要領	R	未	制定日	〃	
移動式水モニタを備える船舶の消火ポンプの容量	和	要領	R	未	16.01.01	契約	
	英	要領	R	未	16.01.01	〃	
消防員装具に対する日本籍船舶の特別要件	和	規則	R	未	制定日	即日	
消防員装具用呼吸具の警報装置	和	要領	R	未	制定日	即日	2.3.1
	英	要領	R, 旅客船	未	制定日	〃	
交差箇所における防熱の詳細	和	要領	R	未	制定日	即日	
	英	要領	R	未	制定日	〃	
ロールオン・ロールオフ区域及び車両積載区域の保全防熱性	和	要領	R	未	制定日	起工	2.3.2
	英	要領	R	未	制定日	〃	
ロールオン・ロールオフ区域からの脱出設備	和	要領	R	未	16.01.01	起工	
	英	要領	R	未	16.01.01	〃	
機関制御室及び主作業室からの脱出設備	和	要領	R	未	16.01.01	起工	2.3.3
	英	要領	R, 旅客船	未	16.01.01	〃	
機関区域等からの脱出設備	和	要領	R	未	16.01.01	契約	2.3.4
	英	要領	R, 旅客船	未	16.01.01	〃	
船内騒音コードの統一解釈	和	要領	B	未	制定日	即日	2.3.8
	英	要領	B	未	制定日	〃	
イナータガス装置の設置等	和	規則	B, S, R	未	16.01.01	起工	
		要領	D, N, S, R	未	16.01.01	〃	
	英	規則	B, S, R	未	16.01.01	〃	
		要領	D, N, S, R	未	16.01.01	〃	
IGC コード (艀装及び火災安全設備関連)	和	規則	B, H, N, PS, 荷役集中監視制御	未	16.07.01	起工	2.3.9
		要領	B, H, N, S	未	16.07.01	〃	
	英	規則	B, H, N, PS, 荷役集中監視制御	未	16.07.01	〃	
		要領	B, H, N, S, 認定要領	未	16.07.01	〃	
<b>材料専門委員会審議案件</b>							
クランク軸の製造法承認試験	和	要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	即日	
	英	要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	〃	

案件	改正規則等			制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要
アルミニウム合金材の耐食性試験	和	規則	K	15.05.08	15.05.08	(*4)	
		要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	即日	
	英	規則	K	15.05.08	15.05.08	(*4)	
		要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	即日	
圧延鋼材に対する承認試験の方法	和	要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	即日	
	英	要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	〃	
半製品の証明書への記載事項	和	要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	即日	2.1.5
	英	要領	認定要領	15.05.08	15.05.08	〃	
圧延鋼材の製造法承認	和	要領	認定要領	未	制定日	承認	
	英	要領	認定要領	未	制定日	〃	
ISO 及び JIS における制定・改正年度の表記	和	要領	L, M	未	制定日	検査	
	英	要領	L, M	未	制定日	〃	
承認及び認定の更新又は内容の変更の際の提出書類	和	要領	認定要領	未	制定日	即日	
	英	要領	認定要領	未	制定日	〃	
低温用圧延鋼材の溶接施工方法及びその施工要領の承認範囲	和	要領	M	未	制定日	承認	2.1.4
	英	要領	M	未	制定日	〃	
IGC コード (材料関連)	和	規則	N	未	16.07.01	起工	2.3.9
		要領	N	未	16.07.01	〃	
	英	規則	N	未	16.07.01	〃	
		要領	N	未	16.07.01	〃	
<b>海洋構造物専門委員会審議案件</b>							
位置保持設備用アンカー	和	規則	L	15.05.08	15.05.08	(*5)	2.1.3
		要領	L, 認定要領	15.05.08	15.05.08	〃	
	英	規則	L	15.05.08	15.05.08	〃	
		要領	L, 認定要領	15.05.08	15.05.08	〃	
曳航作業に従事する船舶, 洋上補給船, 揚錨船及び油回収船	和	規則	O	15.05.08	15.11.08	契約	
		要領	O	15.05.08	15.11.08	〃	
	英	規則	O	15.05.08	15.11.08	〃	
		要領	O	15.05.08	15.11.08	〃	
<b>検査関係案件等 (専門委員会では審議されない案件)</b>							
日本籍船舶の操練	和	規則	安全設備	15.05.08	15.05.08	即日	
		要領	安全設備	15.05.08	15.05.08	〃	
プロペラ軸の予防保全管理方式	和	規則	B	15.05.08	15.05.08	検査	2.2.1
		要領	B	15.05.08	15.05.08	〃	
	英	規則	B, 内陸水路	15.05.08	15.05.08	〃	
		要領	B, 内陸水路	15.05.08	15.05.08	〃	
定期的検査における精密検査及び板厚計測	和	規則	B	15.05.08	15.05.08	検査	2.1.1
	英	規則	B	15.05.08	15.05.08	〃	
サービスの提供事業所の承認	和	規則	事業所, B, 安全設備, 無線設備, 高速船, フローティングドック	未	16.01.01	承認	
		要領	B, 安全設備, 高速船	未	16.01.01	〃	
	英	規則	事業所, B, 安全設備, 無線設備, 高速船, 内陸水路, フローティングドック	未	16.01.01	〃	
		要領	B, 高速船, 内陸水路	未	16.01.01	〃	

案件	改正規則等			制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要
プロペラ軸及び船尾管軸の検査	和	規則	A, B, D, 海防規則, 高速船	未	16.01.01	検査	2.2.1
		要領	登録規則, B, D, 高速船	未	16.01.01	〃	
	英	規則	A, B, D, 高速船, 旅客船, 内陸水路	未	16.01.01	〃	
		要領	登録規則, B, D, 高速船, 内陸水路	未	16.01.01	〃	
ばら積貨物船の板厚計測箇所	和	規則	B	未	16.01.01	検査	
		要領	B	未	16.01.01	〃	
	英	規則	B	未	16.01.01	〃	
		要領	B	未	16.01.01	〃	
海底資源掘削船の検査	和	規則	B	未	16.01.01	検査	
		要領	B	未	16.01.01	〃	
	英	規則	B	未	16.01.01	〃	
		要領	B	未	16.01.01	〃	
液化ガスばら積船及び危険化学品ばら積船の定義	和	規則	B	未	制定日	即日	
	英	規則	B	未	制定日	〃	
1回目の定期検査の時期	英	要領	内陸水路	未	制定日	即日	

(\*)… 施行日に対する備考欄の説明

(詳細については、鋼船規則等一部改正の附則にてご確認下さい。)

即日… 施行日より適用

起工… 施行日以降に起工又は同等段階にある船舶に適用

契約… 施行日以降に建造契約が行われる船舶に適用

検査… 施行日以降の検査申込みに適用

承認… 施行日以降の承認申込みに適用

認定… 施行日以降の認定申込みに適用

(\*1)… 施行日以降に設備登録の申込みのあった機関予防保全設備に適用

(\*2)… 施行日以降に搭載される汚水浄化装置に適用

(\*3)… 施行日以降に搭載される水先人用移乗設備に適用

(\*4)… 施行日以降に申込みのあった材料に適用

(\*5)… 施行日以降に申込みのあったアンカーに適用

# 規則改正等の解説

## 1. 規則制定改廃の概要

### 規則制定改廃の概要

- 人命及び財産の安全
- 海洋環境の保全

研究開発成果  
の取入れ

損傷からの  
フィードバック

業界からの  
要望等への対応

常に規則の見直しを実施

国際条約  
への対応

IACS統一規則,  
統一解釈等

国内法の  
取入れ

## 2015年2月27日以降の規則制定改廃 **ClassNK**

2015年2月27日以降改正された規則

(改正予定を含む)等：**91**件

船体関連： 14件

艙装関連： 43件

機関関連： 6件

材料関連： 9件

電気設備関連： 8件

海洋構造物関連： 2件

検査関連： 9件

\* 配付資料の「1. 規則制定改廃の概要」の表2を参照願います。

### 2.1 船体・材料関連

- 2.1.1 定期的検査における精密検査及び板厚計測
- 2.1.2 ステンレス圧延鋼材及びステンレスクラッド鋼板の材料係数
- 2.1.3 位置保持設備用アンカー
- 2.1.4 低温用圧延鋼材の溶接施工方法及びその施工要領の承認範囲
- 2.1.5 半製品の証明書への記載事項
- 2.1.6 水密区画の試験方法

### 2.2 機関・電気設備関連

- 2.2.1 プロペラ軸及び船尾管軸の検査
- 2.2.2 自動化機器の環境試験
- 2.2.3 耐火ケーブルの適用範囲
- 2.2.4 高圧電気設備



## 2.3 艀装関連

- 2.3.1 消防員装具用呼吸具の警報装置
- 2.3.2 ロールオン・ロールオフ区域及び車両積載区域の保全防熱性
- 2.3.3 機関制御室及び主作業室からの脱出設備
- 2.3.4 機関区域等からの脱出設備
- 2.3.5 水素燃料自動車等を積載する自動車運搬船の火災安全措置
- 2.3.6 コンテナを積載する暴露甲板の消火装置
- 2.3.7 タンカーの復原性計算機
- 2.3.8 船内騒音コードの統一解釈
- 2.3.9 IGCコード

- ✓ 今後の規則改正予定
- ✓ IACS Hull/Survey/Machinery/Environmental/Safety Panelの動向





## 2. 鋼船規則等の改正概要

### 2.1 船体及び材料関連

#### 2.1.1 定期的検査における精密検査及び板厚計測

##### 改正理由

IACS 統一規則 S21 及び S21A においては、それぞればら積貨物船及びその他の船舶の倉口蓋及び倉口縁材についての要件が規定されている。同 IACS 統一規則の寸法に関する要件は、グロス寸法から腐食予備厚を控除したネット寸法に対して強度要件を満足させるという考え方に基づいており、衰耗時の切替基準もこの考え方に対応したものとなっている。同切替基準に関連し、著しい腐食が確認された場合、その後の衰耗を抑制又は確認するため、塗装を優良に保つか毎年の板厚計測が要求されている。

一方、鋼船規則 B 編においては、これらの倉口蓋及び倉口縁材について、著しい腐食が確認された場合は塗装による保守にかかわらず、その後の年次検査において板厚計測を要求していることから、IACS 統一規則での取扱いに準じ、塗装による保守を行うことで状態を優良に保つ場合には、板厚計測が省略できるよう改めた。

併せて、定期的検査における精密検査及び板厚計測について、鋼船規則 B 編においては、塗装状態が優良である等の条件を満たした場合は、一部を省略できる又は軽減することができる旨を規定しているが、軽減することができる精密検査及び板厚計測の範囲及び程度に関し、より明確な表現となるよう、就航後の船体検査に関する要件を規定している IACS 統一規則 Z7 シリーズ及び Z10 シリーズを参考に、当該規定を改めた。

##### 改正内容

- (1) 寸法要件にネット寸法手法が用いられた倉口蓋及び倉口縁材について、塗装による保守を行うことで状態を優良に保つ場合には、板厚計測が省略できるよう改めた。
- (2) 定期的検査における精密検査及び板厚計測について、塗装状態が優良である等の条件を満たした場合にあっては、平均的な状態を把握するのに十分な範囲及び程度まで軽減することができる旨を明確するよう改めた。

##### 改正条項

鋼船規則 B 編 1.1.6, 3.2.6, 表 B4.3, 表 B4.4, 表 B5.5-2.  
(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 船体及び材料関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.1.1 定期的検査における精密検査及び板厚計測

#### 改正背景及び内容(1)

**ClassNK**

- 倉口蓋及び倉口縁材の著しい腐食に対する年次検査

**IACS UR S21, S21A**

- ネット寸法に対する強度要件
- 腐食予備厚
- 著しい腐食に対する年次検査 ⇒ 板厚計測 or 塗装の保守



**鋼船規則B編**

⇕ 一部取扱いが異なる

- ネット寸法に対する強度要件(C編に規定)
- 腐食予備厚
- 著しい腐食に対する年次検査 ⇒ 板厚計測 or 塗装の保守

IACS URに準じて改正する

追加

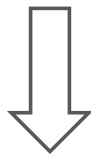
## 改正背景及び内容(2)

ClassNK

### ➤ タンク内部及び貨物倉内部の精密検査及び板厚計測

#### 鋼船規則B編

- 塗装の状態が優良, 構造部材に衰耗がない等
- ↓
- 精密検査及び板厚計測について,  
一部を省略することができる, 軽減することができる



軽減の度合が不明瞭

⇒ 就航船の検査について定めたIACS統一規則  
Z7シリーズ, Z10シリーズを参考に改正

- 精密検査及び板厚計測について,  
平均的な状態を把握するのに十分な範囲及び程度まで軽減  
することができる

## 適用

ClassNK

2015年5月8日以降に申込みのあった検査に適用



## 2.1.2 ステンレス圧延鋼材及びステンレスクラッド鋼板の材料係数

### 改正理由

鋼船規則C編及びCS編1章に規定するステンレス圧延鋼材及びステンレスクラッド鋼板の材料係数を求めるための算式は、2003年の規則改正時における高張力鋼の使用実績を踏まえ、規格最小耐力が $355\text{N/mm}^2$ 以下の鋼種を対象としている。また、ステンレス鋼はその高耐食性から、ケミカルタンカーの貨物タンク等に適用されるため、高温貨物に接触することを想定し、高温時の強度低下による影響を考慮している。

一方、近年、ケミカルタンカーの貨物タンク間の隔壁に、従来から使用されているステンレス鋼に代えて、規格最小耐力が $355\text{N/mm}^2$ を超える二相ステンレス鋼及び高強度ステンレス鋼の適用に向けた検討が進められている。これらの高強度材に対応する材料係数を求めることができるよう、現行の算式を見直すこととした。

見直しに際しては、業界との共同研究「二相ステンレス鋼板のケミカルタンカー実船適用へ向けた設計・施工に関する研究開発」の一環で検討された、二相ステンレス鋼の高温引張試験及び疲労試験結果に基づく材料係数の検討を基に、他の高強度材の試験結果を含めた上で規格最小耐力が $355\text{N/mm}^2$ を超える鋼種の材料係数について検討を行った。このため、これらの検討結果に基づき、ステンレス圧延鋼材の材料係数に関する関連規定を改めた。

また、高強度材の使用に際しては、適用箇所に応じ、別途疲労強度及び座屈強度の検討を必要とする旨規定した。

### 改正内容

- (1) ステンレス圧延鋼材及びステンレスクラッド鋼板の材料係数を求めるための算式に、規格最小耐力が $355\text{N/mm}^2$ を超えるステンレス圧延鋼材を対象とした算式を追記した。
- (2) 応力集中が想定される箇所に対する材料係数の下限値を規定するとともに、詳細な疲労強度評価を実施した場合には、下限値を変更することができる旨規定した。
- (3) 本会が必要と認める場合には、使用範囲、使用箇所、構造部材の断面剛性、座屈強度、最小板厚等に関する資料を本会に提出し、承認を得る必要がある旨規定した。

## 改正条項

鋼船規則 C 編 1.1.7

鋼船規則 CS 編 1.3.1

鋼船規則検査要領 C 編 C1.1.7

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 船体及び材料関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.1.2 ステンレス圧延鋼材及び ステンレスクラッド鋼板の 材料係数

#### 改正背景

**ClassNK**

ケミカルタンカーの貨物タンク

耐食性の観点 ⇨ ステンレス圧延鋼材  
ステンレスクラッド鋼板 を使用



二相ステンレス鋼や高強度ステンレス鋼

➤ 規格耐力が400 N/mm<sup>2</sup>を超える鋼種の実用化も進む



共同研究により、高強度ステンレスに対する材料係数を検討



共同研究成果をNK規則に取入れ

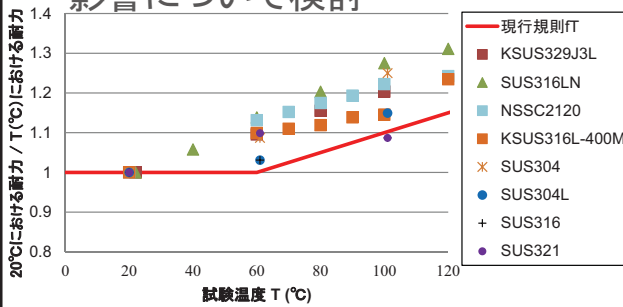


# 改正内容

ClassNK

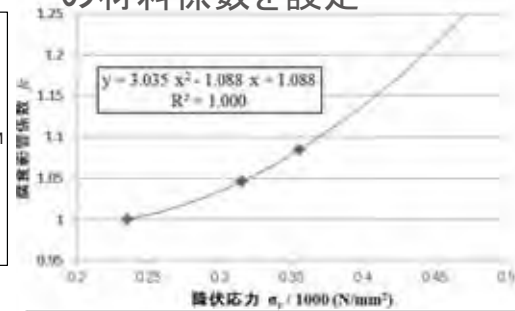
## 温度影響による係数

✓ 高温引張試験を実施し、温度影響について検討



## 常温における材料係数

✓ 高張力鋼を参考に、常温時の材料係数を設定

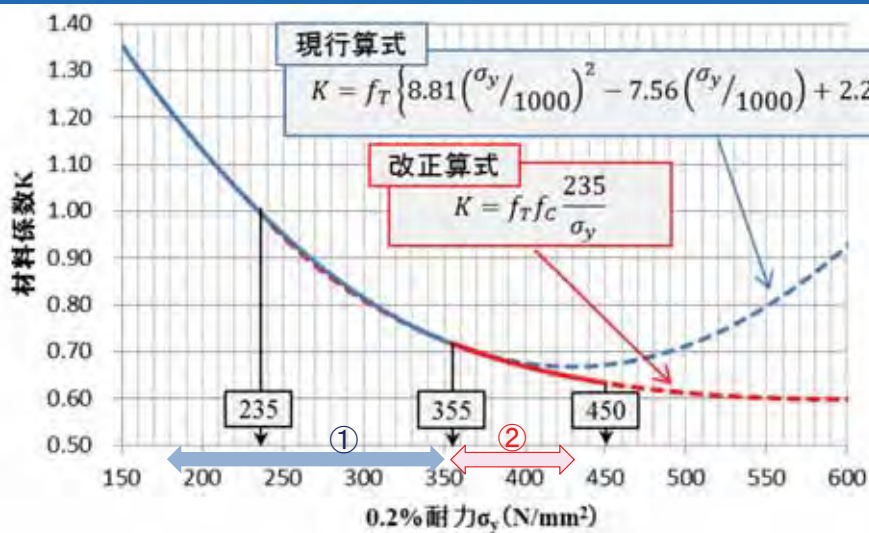


$$K = f_T f_c \frac{235}{\sigma_{y,20^\circ\text{C}}}$$

高強度材を対象に、新たな材料係数算式を導入

# 改正内容

ClassNK



- ①  $K = f_T \{ 8.81 (\sigma_y / 1000)^2 - 7.56 (\sigma_y / 1000) + 2.29 \}$  ( $\sigma_y \leq 355 \text{ N/mm}^2$ の場合)
- ②  $K = f_T f_c (235 / \sigma_y)$  (ステンレス圧延鋼材で、 $\sigma_y > 355 \text{ N/mm}^2$ の場合)

## 改正内容

### ①応力集中が想定される箇所 …… 疲労強度評価を要求

応力集中部… 波型隔壁の下端コーナ部と下部スツール頂板又は内底板との溶接部, 内底板とビルジホッパ斜板又は下部スツールとの取り合い部等



### ②高強度材の使用 …… 薄肉化に伴う座屈強度等に配慮

⇒ 使用する鋼材及び鋼板の使用範囲, 使用箇所, 構造部材の断面剛性, 座屈強度, 最小板厚等に関する資料を提出し, 本会の承認を得ること

## 適用

2015年11月8日以降に建造契約が行われる船舶に適用



### 2.1.3 位置保持設備用アンカー

#### 改正理由

近年、海底資源や再生可能エネルギーの有効活用に向けた取組みが注目される中、FPSO、掘削リグ、作業船、風力発電設備等の海洋構造物を利用した海洋開発事業が積極的に進められている。

これらの海洋構造物では、短期間、一定の海域で作業を行う作業船や移動を伴う掘削リグ等又は、長期間、一定の海域に位置保持されるFPSOや浮体式洋上風力発電設備等の係留の為に、操業海域の定められた位置に浮体施設を保持する為の位置保持設備が備えられている。これらの位置保持設備については、比較的大きな把駐力が求められることがある為、船舶に使用されるような鋳鋼製アンカーに加え、大型の溶接構造型のアンカーを使用した係留方法が適用される場合がある。このような背景を受け、これらの海洋構造物の位置保持設備に用いられるアンカーについて、製造中の試験及び検査に関する要件を規定した。

加えて、5年以下の期間、定位置に係留されるアンカーを対象に、製造法承認に関する要件を定めるとともに、5年を超える期間、定位置に係留されるアンカーには、前述の製造法承認試験の要件に加え、操業海域特有の土質や環境条件の影響を考慮した把駐力や疲労強度、構造強度に関する要件を含めた承認要領を別途規定した。

#### 改正内容

- (1) 位置保持設備に用いられるアンカーについて、製造中の試験及び検査の要件を規定した。
- (2) 5年以下の期間、定位置に係留される位置保持設備に用いられるアンカーについて、製造法承認時の試験及び検査に関する要件を規定した。
- (3) 5年を超える期間、定位置に係留される位置保持設備に用いられるアンカーについては、前(2)の製造法承認時の要件に、追加の要件を含めた承認に関する要件を別途規定した。

#### 改正条項

鋼船規則 L 編 2.1.11, 2.1.14, 2.2

鋼船規則検査要領 L 編 L2.1.11, L2.2

船用材料・機器等の承認及び認定要領 2 編 1.1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.1, 1.3.3, 1.4.1, 1.5.1, 1.8, 1A 章

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 船体及び材料関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.1.3 位置保持設備用アンカー

#### 改正背景

**ClassNK**

- 海洋構造物の位置保持設備には、比較的水深が浅い場合、アンカーを使用



- 海洋構造物の位置保持設備に使用されるアンカーの特徴

#### 溶接構造型アンカー






- ✓ 圧延鋼材を使用した溶接構造
- ✓ 把駐力係数が大きい
- ✓ 操業海域における設置工事
- ✓ 半永久的な係留

⇒ 鋳鋼製アンカーと異なる

海洋構造物の位置保持設備に使用されるアンカーに関する要件(製造中の試験及び承認要領)を検討

⇒ **NK規則の改正**

改正内容		ClassNK
<p>➤ 承認試験に関する要件</p>		
<p>移動を伴う短期的な係留 (掘削リグ等)</p>  <p>➤ 定期的な検査及び交換が可能</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><b>製造方法の承認</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 工場調査, 図面審査等</li> <li>✓ 把駐力試験, 非破壊検査等の試験要件</li> </ul>	<p>長期的な係留 (浮体式洋上風車等)</p>  <p>➤ 係留期間中の検査は困難</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><b>設置海域の諸条件を考慮した検討を含む承認</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 工場調査, 図面審査等</li> <li>✓ 把駐力, 構造強度, 疲労強度, 検査等に関する検討</li> </ul>	
<p>5年を区切りとして, 短期係留又は長期係留応じて要件を規定</p>		

改正内容		ClassNK
<p>➤ 個品検査(出荷時)に関する要件</p>		
<p><b>試験要件</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 材料試験, <b>耐力試験</b>, 把駐力試験, 非破壊試験</li> <li>✓ つち打試験, 落下試験(鋳鋼品を含む場合のみ)</li> </ul>		
<p><b>耐力試験</b> ……油圧式試験機により負荷</p> <p>溶接構造型のアンカーの把駐力は非常に大きい</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>試験荷重: ① 接続される係留ラインの破断強度の50%</p> <p style="padding-left: 2em;">② 最大把駐力を海底係留点の安全率(海底の状況に応じて別途設定)で除した値</p> <p style="padding-left: 4em;">……①②のうち大きい方の値</p> <p>なお, FEMによる構造計算, 及び, 追加の非破壊試験(完全溶け込み溶接部全線に対し超音波探傷試験)の実施により省略も可能</p>		

適用

ClassNK

2015年5月8日以降に申込みのあったアンカー  
に適用



## 2.1.4 低温用圧延鋼材の溶接施工方法及びその施工要領の承認範囲

### 改正理由

鋼船規則 M 編 4.1.4 においては、船体用圧延鋼材、構造用調質高張力圧延鋼材、ステンレス圧延鋼材及びアルミニウム合金材について、試験時の施工条件に応じた溶接施工方法及びその施工要領の承認範囲を規定している。これらの規定においては、試験と異なる施工条件（継手の種類、板厚、すみ肉溶接の脚長、鋼材の強度及びグレード、溶接材料の種類並びに溶接姿勢）であっても、同等性が認められるもの又はより施工方法が容易であるものについては承認の範囲に含めることができるよう、具体的な取扱いを規定している。

しかしながら、低温用圧延鋼材については、承認範囲が具体的に明示されていないことから、低温用圧延鋼材についても溶接施工方法及びその施工要領の承認範囲が明確になるよう、関連規定を改めた。

### 改正内容

低温用圧延鋼材の溶接施工方法及びその施工要領の承認にあたり、試験時の施工条件に応じた承認範囲について規定した。

### 改正条項

鋼船規則検査要領 M 編 M4.1.4, 表 M4.1.4-1., 表 M4.1.4-7.  
(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 船体及び材料関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.1.4 低温用圧延鋼材の溶接施工方法及びその施工要領の承認範囲

#### 改正背景

**ClassNK**

##### 【溶接施工方法及びその施工要領(WPS)】

- 溶接工事に先立ち試験を受け、承認を得る必要がある。
- 次の事項等を含む；
  - ✓ 溶接施工方法
  - ✓ 母材(材料記号及び厚さ)
  - ✓ 溶接材料(銘柄及び記号, シールドガス等)
- 試験時の施工条件に応じた承認の範囲を併せて規定

低温用圧延鋼材の承認の範囲について規定なし

〔低温貨物を積載するタンク及び周囲船体構造, 冷凍運搬船等の低温箇所等に使用〕



NK規則の改正



## 改正内容

- 低温用圧延鋼材の溶接施工方法及びその施工要領の承認範囲について、船体用圧延鋼材の取扱いに準じて規定  
(液化ガスばら積船の貨物タンク及びプロセス用圧力容器に用いる低温用鋼を除く)
- **板厚及び鋼材の種類**は以下のとおり；
  - ✓ 板厚：船体用圧延鋼材の規定を準用
  - ✓ 鋼材の種類：下図参照

試験材の材料記号	承認範囲に含めることができる材料記号 (熱処理法が同一の場合のみ)
KL24A	KL24A
KL24B	KL24A, KL24B
KL27	KL24A, KL24B, KL27
KL33	KL24A, KL24B, KL27, KL33
その他	試験材の材料記号のみ

## 改正内容

- 船体用圧延鋼材の板厚の承認範囲：
  - ✓ 板厚の承認範囲 ( $t$  は試験材の板厚)
    - 突合せ溶接

溶接方法	板厚の承認範囲 (mm)
多層盛り溶接	0.5t 以上 2.0t 以下, 最大100
一層盛(片面)溶接又は二層盛溶接	0.7t 以上 1.1t 以下, 最大100
大入熱溶接	0.7t 以上 1.0t 以下, 最大100

- すみ肉溶接  
0.5t 以上 2.0t 以下 (最大100mm)

- ✓ 試験材の板厚  $t$ : 100mm以下

ただし、低温用圧延鋼材にあつては、板厚の承認範囲を原則として**最大40mm**とする。

適用

ClassNK

制定日以降に承認申込みのあった  
溶接施工方法に適用



## 2.1.5 半製品の証明書への記載事項

### 改正理由

製造方法の承認を受けた圧延鋼材及び半製品（インゴット、スラブ、ブルーム、ビレット等）には、承認に関する事項が記載された証明書が発行される。

本会では、圧延鋼材に対しては、記載事項のうち、製造所名、製品の種類、承認の有効期限等を「承認証」に記載し、それ以外の承認内容等の事項については承認証に添付される「承認要目書」に記載することとしている。一方、半製品に対する「承認証」には、製造所名、製品の種類、承認の有効期限等に加え、製鋼法や、造塊法、半製品の寸法範囲等の事項についても記載する旨規定しており、取扱いが異なっている。

このため、半製品の「承認証」には、圧延鋼材と同様の内容を記載するとともに、半製品のみ要求されていた、半製品の種類（インゴット、スラブ、ブルーム、ビレット等）、製鋼法、造塊法、半製品の寸法範囲、鋼の種類（軟鋼又は高張力鋼）については「承認要目書」に記載するよう改めた。併せて、一部、現状の取扱いとの整合を図った。

### 改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 半製品の製造方法の承認に関し、「承認証」及び「承認要目書」に記載する内容を改めた。
- (2) 半製品の製造方法の承認申込書、当該申込書とともに提出する資料に記載する内容を改めた。

### 改正条項

船用材料・機器等の承認及び認定要領 1 編 1.2.2, 1.4.1, 1.4.2, 書式例 1-2, 書式例 1-2A, 1B.2.2, 1B.5.1, 書式例 1B-1  
(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 船体及び材料関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.1.5 半製品の証明書への 記載事項

#### 改正背景

**ClassNK**


製造方法の承認 ⇨ 「承認証」及び「承認要目書」を発行


半製品と圧延鋼材で、各書類に記載される内容が異なる

NK規則の改正

改正内容		ClassNK
	圧延鋼材	半製品
「承認証」	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 製造所名</li> <li>➢ 承認の有効期限等</li> <li>➢ 製品の種類</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 製造所名</li> <li>➢ 承認の有効期限等</li> <li>➢ 半製品の品種 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">新たに規定</span></li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 半製品の種類</li> <li>➢ 製鋼法, 造塊法</li> <li>➢ 半製品の寸法範囲</li> <li>➢ 鋼の種類(軟鋼又は高張力鋼)</li> </ul> </div>
「承認要目書」	それ以外の承認内容等の事項	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">承認要目書に含める</div>

半製品の製造方法の承認に関し、「承認証」及び「承認要目書」に記載する内容を圧延鋼材と整合させる

適用	ClassNK
<p style="font-size: 24px; color: blue;">2015年5月8日から適用</p>	



## 2.1.6 水密区画の試験方法

### 改正理由

SOLAS 条約第 II-1 章第 11 規則においては、水密隔壁等の最初の試験として、水圧試験について規定されている。水圧試験に関する規定は、SOLAS 条約が初めて制定された 1914 年から規定されているが、当時の船舶はリベット工法が主流であり、溶接構造となる現在の船舶に対する要件としては必ずしも適切なものとなっていない。そのため、IACS は最新の建造技術を考慮したより合理的な要件を策定すべく 1996 年に水密区画の試験方法に関する要件を規定した IACS 統一規則 (UR) S14 を制定して運用を図ってきた。

IACS は、2009 年 8 月に開催された IMO 第 86 回海上安全委員会 (MSC86) において、それまでに十分実績のある UR S14 を基に水密区画の試験方法に関するガイドライン案 (以下、ガイドライン案) を作成し、これが代替試験方法として認められるよう、SOLAS 条約の改正を提案した。

その後、ガイドライン案は、IMO の小委員会等における審議を経て一部修正されたことから、IACS は、その修正内容を反映すべく UR S14 を改正し、2015 年 1 月に UR S14(Rev.5)として採択した。本 UR においては、区画の水密試験及び倉口蓋等の風雨密試験並びにそれらの試験方法の詳細について船級としての最低要件を規定している。

このため、IACS 統一規則 S14(Rev.5)に基づき、関連規定を改めた。

なお、ガイドライン案については、2015 年 6 月に開催された IMO 第 95 回海上安全委員会 (MSC95) においてその取扱いが審議された結果、SOLAS 条約の改正及びガイドライン案の MSC サーキュラーとしての発行は見送られたが、主管庁が個別の判断にてガイドライン案と同様の内容である IACS 統一規則 S14 を適用することができるとの意見が表明された旨、会合議事録に記載された。

### 改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 水密区画に対する各試験方法の定義を規定した。
- (2) 類似の構造を持つタンク及び姉妹船におけるタンクのうち、構造試験が要求されるタンクを規定した。
- (3) 各区画の試験方法及び試験水頭を改めた。
- (4) タンクの設計水頭を試験水頭にあわせて改めた。

## 改正条項

鋼船規則 B 編 2.1.5, 2.2.2, 表 B2.2

鋼船規則 S 編 15.7.2

鋼船規則検査要領 B 編 B2.1.5, B2.5.1, 附属書 B2.1.5-1.

鋼船規則検査要領 C 編 C29.6.2, C29.12.2, 表 C30.1.2-1., 表 C31.1.5-1.,

附属書 C1.1.22-1.中 1.2.3

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 船体及び材料関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.1.6 水密区画の試験方法

#### 改正背景

**ClassNK**

##### ➤ 水圧試験の要求

##### ➤ SOLAS条約第II-1章第11規則

- ✓ 船首倉, 二重底(ダクト・キール含む), 内側外板
- ✓ 液体を入れることを目的とするタンク

制定時(1914年):

- ✓ リベット工法, タンク容量小
- ✓ 水圧をかけることで設計と工作精度を同時に確認するのは合理的



近年:

- ✓ 溶接工法, タンク容量大
- ✓ 建造技術や品質も格段に向上

IACSIにおいて検討を実施



## 改正背景

ClassNK

- 水圧試験の目的 - 設計された水頭に耐えることの確認
  - ✓ 構造の安全性 : 類似の構造であれば, 一部省略可
  - ✓ 工作精度 : 品質管理及び漏洩試験等で担保可



IACSにおいて, 建造技術や品質の向上も考慮の上, より合理的な要件を検討

- IACS統一規則S14 制定(1996年)
  - ✓ 類似タンクのうち少なくとも1タンク
  - ✓ すべての貨物油タンク
  - ✓ 姉妹船のタンクは水圧試験不要

## 改正背景

ClassNK

### ➤ IMOにおける議論

- 2009.2 第86回海上安全委員会(MSC86)  
 ↓  
 タンクテストガイドライン(UR S14(Rev.4)と同内容)を SOLAS条約第II-1章第11規則の代替として提案
- 2014.1 第1回船舶設計・建造小委員会(SDC1)  
 ↓  
 ガイドライン案が修正される
- 2015.1 (IACS)  
 ↓  
 修正されたガイドライン案を反映し, UR S14(Rev.5)採択  
NK規則に取入れ
- 2015.6 MSC95  
 ↓  
 主管庁の判断により, UR S14(Rev.5)の取扱いを ケースバイケースで利用できるとの意見をノート

## 改正内容

### ➤ 鋼船規則B編

水密区画の試験について、以下のとおり規定；

#### ➤ SOLAS条約第II-1章第11規則に定める試験

- ✓ 液体を入れないタンクの射水試験
- ✓ 船首倉，二重底，内側外板の水圧試験
- ✓ 液体を入れるタンクの水圧試験

#### ➤ UR S14(Rev.5)に基づく要件・試験

- ✓ 試験方法の定義及び詳細
- ✓ 各区画に要求される試験
  - ◆ SOLAS条約の代替試験(主管庁の承認を得た場合)
  - ◆ それ以外の区画の試験

## 改正内容

### ➤ 附属書(UR S14(Rev.5)に基づく) 試験方法の定義及び詳細

#### ➤ 構造試験 – 構造の安全性を確認する試験

- ✓ 水圧試験
- ✓ 水圧空気圧試験

#### ➤ 漏洩試験 – 区画／閉鎖装置のタイトネスを確認する試験

- |           |               |
|-----------|---------------|
| ✓ 水圧試験    | ✓ 圧縮空気すみ肉溶接試験 |
| ✓ 水圧空気圧試験 | ✓ 真空試験        |
| ✓ 射水試験    | ✓ 超音波試験       |
| ✓ 空気圧試験   | ✓ 浸透試験        |



## 改正内容

ClassNK

- 附属書B2.1.5-1.(UR S14(Rev.5))  
各区画に要求される試験
- SOLAS第II-1章第11規則及びUR S14に規定される区画の例

区画	SOLAS	附属書(UR S14)
二重底空所	水圧試験	漏洩試験
二重船側空所	水圧試験	漏洩試験
主機下に配置されるタンク	水圧試験	漏洩試験
貨物油タンク以外のタンク	水圧試験	類似タンクのうち, ✓ 少なくとも1つは構造試験 ✓ その他は漏洩試験

- ✓ 原則, SOLAS条約に規定される試験を実施
- ✓ ただし, 主管庁の承認を得ることを条件に, 附属書に従う試験とすることが可能

## 適用

ClassNK

2016年1月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用



### 2.1.7 今後の規則改正予定（船体関連）

今後予定される船体関連規則改正案件から、今回はトピックスとして以下の案件を紹介する。

#### コンテナ運搬船の構造強度要件

2013年6月に発生した大型コンテナ運搬船の重大海難事故を受け、本会は「大型コンテナ船安全検討会」を開催し、2014年9月に調査報告書を公表した。また、国土交通省殿は「コンテナ運搬船安全対策検討委員会」を開催し、2015年3月に最終報告書を公表した。

これらの報告書の内容を踏まえ、今回、コンテナ運搬船に関する面外荷重影響及びホイッピング影響を考慮した縦曲げ最終強度に関する規則並びに直接強度計算に関する規則を改める予定である。

併せて、コンテナ運搬船の直接強度計算に用いる荷重の機能要件に関する IACS 統一規則 S34 並びにコンテナ運搬船の縦強度に関する IACS 統一規則 S11A がそれぞれ 2015 年 5 月及び 6 月に新規採択されたことから、それらの要件に基づき関連する規則を改める予定である。

具体的には、以下の 3 項目に関する要件を新設又は改正する。併せて、鋼船規則 C 編 32 章（コンテナ運搬船）の構成を一部見直すとともに関連要件を改める。

- (1) コンテナ運搬船に対する面外荷重影響及びホイッピング影響を考慮した本会独自の縦曲げ最終強度要件を新設する。
- (2) コンテナ運搬船に対する直接強度計算に関する要件を改める。
- (3) IACS 統一規則 S11A（コンテナ運搬船の縦強度）に基づき、コンテナ運搬船の縦強度要件を改める。

船体及び材料関連改正規則の解説 **ClassNK**

2.1.7 今後の規則改正予定  
(船体関連)

今後の規則改正予定

**ClassNK**

コンテナ運搬船の構造強度要件

## 改正の背景

ClassNK

- 大型コンテナ運搬船の海難事故を受けて;

JG : 「コンテナ運搬船安全対策検討委員会」

NK : 「大型コンテナ船安全検討会」

↓

### 【NKアクションプラン】

- ✓ 面外荷重の影響を考慮した実用的な縦曲げ最終強度評価手法を開発
- ✓ 横強度に関する直接強度計算要件の見直し
- ✓ ホイッピング応答の影響を含めた波浪荷重の評価手法を検討

IACS: コンテナ運搬船のための統一規則 (UR) を新規制定

- ↓
- ✓ UR S11A (コンテナ運搬船の縦強度)
  - ✓ UR S34 (直接強度計算に用いる荷重の機能要件及び積付状態)

## 改正内容

ClassNK

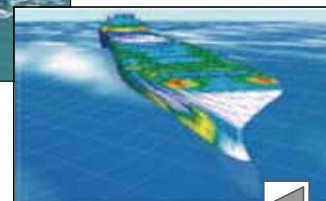
### 【鋼船規則C編32章「コンテナ運搬船」を改正予定】

➤ 主な改正内容

- ✓ 面外荷重影響及びホイッピング影響を考慮した縦曲げ最終強度要件の新設 ▶
- ✓ 直接強度計算要件の見直し (IACS UR S34含む) ▶
- ✓ IACS UR S11A取入れ ▶

➤ 関連する資料等

- ✓ NK報告書
- ✓ JG最終報告書
- ✓ IACS UR S11A
- ✓ IACS UR S34
- ✓ NKが実施した最新の研究開発成果



## IACS UR S11Aの取入れ

ClassNK

## UR S11Aの概要

## ➤ 適用

- ✓ 船の長さが90m以上のコンテナ運搬船

## ➤ ハルガーダ荷重算式

- ✓ 波浪中垂直曲げモーメント, 波浪中せん断力 ▶

## ➤ ネット寸法手法

- ✓ 環境毎の腐食予備厚を設定 ▶

## ➤ 強度評価

- ✓ 剛性評価, 降伏強度評価, 座屈強度評価, 縦曲げ最終強度評価

## ➤ 大型船(船幅が32.26mを超える船舶)に対する機能要件

- ✓ ホイッピングを考慮した縦曲げ最終強度
- ✓ 曲げ振り等を考慮した降伏強度評価及び座屈強度評価

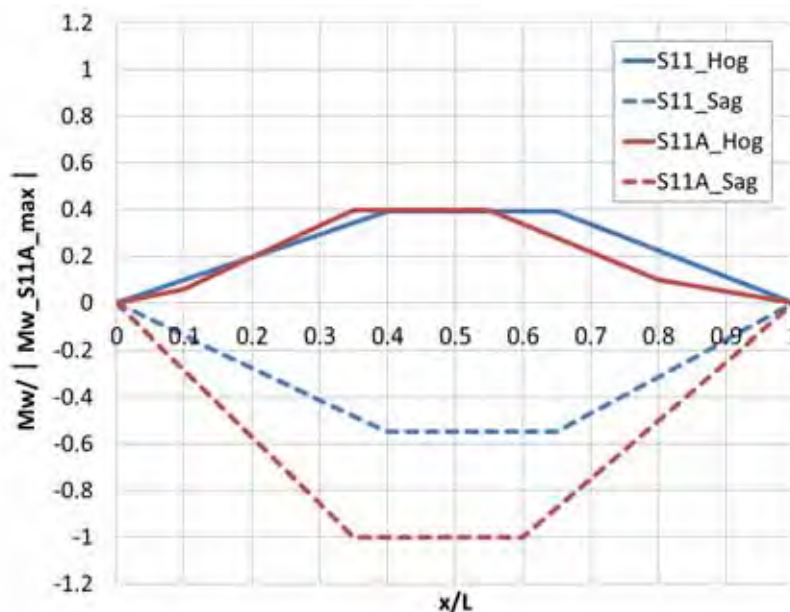


NK規則に取入れ



## IACS UR S11Aの取入れ

ClassNK

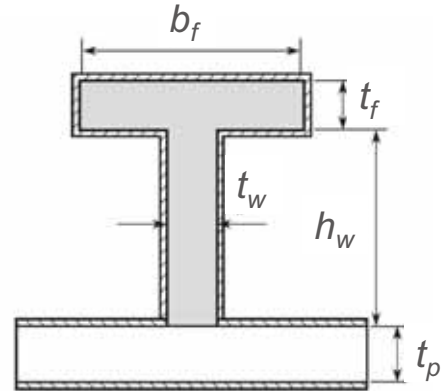
波浪中垂直曲げモーメント $M_w$ の比較(例)

## IACS UR S11Aの取入れ

ClassNK

構造部材の片面の腐食予備厚( $t_{c1}, t_{c2}$ )

区画の種類	片面の腐食予備厚 ( $t_{c1}, t_{c2}$ ) (mm)
海水暴露	1.0
大気暴露	1.0
バラスタタンク	1.0
空所及びドライスペース	0.5
清水, 燃料油, 潤滑油タンク	0.5
居住区	0.0
コンテナ貨物倉	1.0
上記以外の区画	0.5



防撓材のネット断面

$$\text{腐食予備厚 } t_c: t_c = (t_{c1} + t_{c2}) + 0.5$$

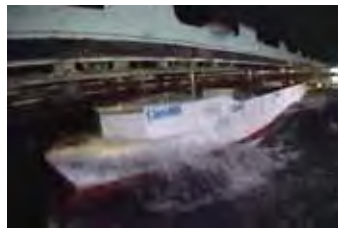


面外荷重及びホイッピング影響を考慮した縦曲げ最終強度評価 ClassNK

評価式

$$M_S + \gamma_{wh} M_W \leq M_{U\_DB}$$

ホイッピング影響を考慮した部分安全係数 ▶



面外荷重影響を考慮した縦曲げ最終強度 ▶



$M_S$ : 許容静水中垂直曲げモーメント

$M_W$ : UR S11A規定の波浪中垂直曲げモーメント

適用

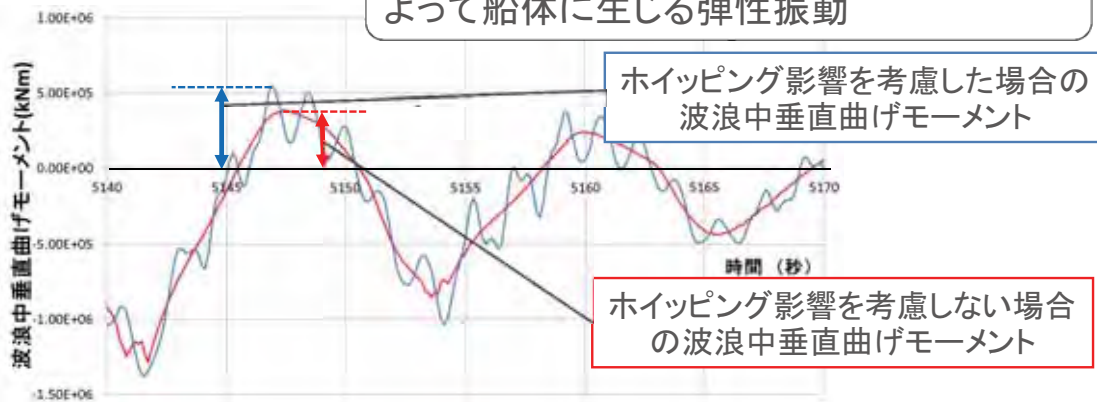
UR S11Aの縦曲げ最終強度要件に加え、船の長さが300m以上または船の幅が32.26mより大きいコンテナ運搬船に対して適用 ▶



面外荷重及びホイッピング影響を考慮した縦曲げ最終強度評価 **ClassNK**

ホイッピング影響

ホイッピング: スラミングによる衝撃荷重によって船体に生じる弾性振動



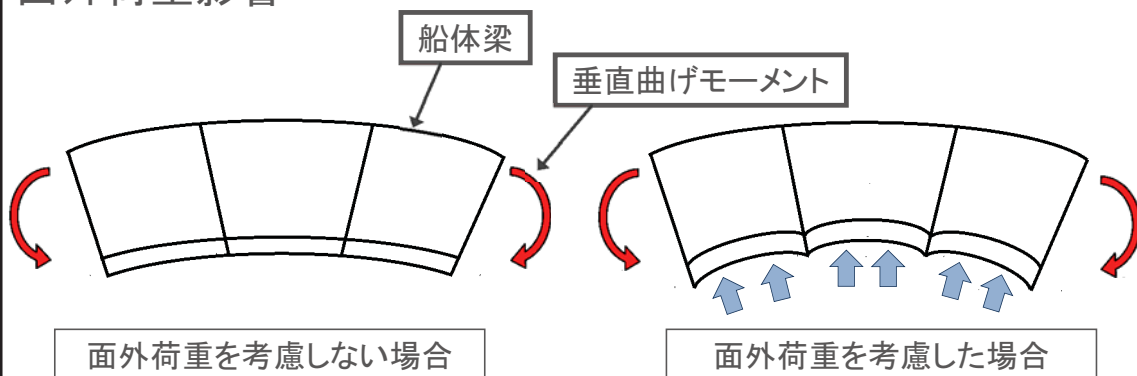
ホイッピング影響の考慮により、波浪中垂直曲げモーメントは上昇



波浪中垂直曲げモーメントにホイッピング影響を考慮した部分安全係数を乗じることにより評価

面外荷重及びホイッピング影響を考慮した縦曲げ最終強度評価 **ClassNK**

面外荷重影響



面外荷重が働くことで、二重底曲げによる応力が重畳して縦曲げ最終強度は低下



簡易算式により面外荷重の影響を考慮した縦曲げ最終強度を評価

## 直接強度計算要件の見直し ClassNK

評価フローにおいて、次の特徴をもつ直接強度計算手法を定める。

積付状態

↓

荷重

↓

腐食予備厚

↓

構造解析


↓

強度評価


<評価フロー>

UR S34


に規定される4種類の積付状態を考慮



ワンベイ空倉  
積付状態



40フィートコンテ  
ナ貨物積付状態



20フィートコンテ  
ナ貨物積付状態

40フィート軽量コン  
テナ貨物積付状態

外圧大 ←→ 内圧大

幅広い積付パターンに対応

## 直接強度計算要件の見直し ClassNK

評価フローにおいて、次の特徴をもつ直接強度計算手法を定める。

積付状態

↓

荷重

↓

腐食予備厚

↓

構造解析

↓

強度評価

<評価フロー>

- ✓ 向波, 追波, 横波の波浪荷重条件を考慮  
✓ UR S11Aに規定される波浪中垂直曲げモーメントを考慮
- UR S11Aに規定される腐食予備厚を考慮
- CSR BC&OTに規定される構造解析手法  
 (3Holdモデル, 端部に直接モーメントを負荷)
- CSR BC&OTに規定される降伏・座屈強度評価

適用

船の長さが150m以上のコンテナ運搬船に対して適用

## 2.2 機関及び電気設備関連

### 2.2.1 プロペラ軸及び船尾管軸の検査

#### 改正理由

- (1) プロペラ軸の予防保全管理方式を採用する船舶においては、プロペラ軸軸受部の状態を温度監視装置及び潤滑油の定期的分析によって監視することで、損傷等を未然に防止することが期待される。そのため、プロペラ軸の抜き出し間隔を監視結果に応じて決定することができる当該予防保全管理方式の採用を検討する船舶が増加している。

しかしながら、一部の就航船において、軸受部の温度監視装置に関する冗長性の要件（2個以上の設置又は船内から交換可能な装置であること）を満たさないことから当該予防保全管理方式を採用できない船舶がある。当該船舶に対しては、従来予防保全管理方式を採用する船舶に要求している6ヶ月毎の潤滑油の分析に加え、1ヶ月毎の潤滑油の水分混入量の確認又は従来の潤滑油の分析を3ヶ月毎に実施する要件を追加することでプロペラ軸の十分な管理が可能であると考えられる。

このため、上記要件を満足する船舶においても、現行の予防保全管理方式と同様の取扱いができるよう、関連規定を改めた。

また、従来の規則においては、プロペラ軸の予防保全管理方式で要求される潤滑油の分析結果について、確認のために定期的に本会へ提出するよう規定していたが、当該分析結果については、定期的検査時に船上での確認が行われるとともに分析結果が通常と異なる際には本会へ報告するという検査スキームが確実に行われ、また、十分な実績がある。このため、本会への定期的な提出については要求しないものとし、当該分析結果については確実に船上に保管する旨関連規定を改めた。

- (2) 本会規則においては、海水潤滑式又は油潤滑式の船尾管軸受を有するプロペラ軸又は船尾管軸（以下、軸という。）について、原則として、少なくとも5年間隔で軸を抜き出し、プロペラ取付け部の非破壊検査等を行うことを要求している。

また、軸の抜き出し後5年目の部分的な検査において軸の健全性が確認された場合には、油潤滑式の船尾管軸を有する軸の抜き出しの間隔を最大10年まで延長することができるほか、予防保全管理方式（PSCM）を採用する船舶にあって

は、潤滑油の油分析等の軸の定期的な管理によって軸の抜出しを異常が見られるまで延期することが可能となっている。

一方、IACS は、統一規則 Z21(Rev.2)において軸の検査に関する要件を規定しており、この程、各船級協会において各船の保守管理の程度に応じた適切な検査が実施できるよう要件の総合的な見直しを行い、5年間隔の軸の抜出し検査の要件等を整理した。更に、各船級協会の独自の知見を活かした検査方式すべてをメニューに加え、各船の検査毎に自由にその検査方式を選択できるように規定を改めるとともに、新たに清水潤滑式船尾管軸受の検査に関する要件を加えた統一規則 Z21(Rev.3)を2015年2月に採択した。

このため、IACS 統一規則 Z21(Rev.3)に基づき、軸抜出し検査の要件等を改めるとともに、従来の検査方式に加え、新たに油潤滑式船尾管軸及び清水潤滑式船尾管軸の検査方式を追加した。

## 改正内容

- (1) 改正内容は次のとおり。
  - (a) 現行のプロペラ軸の予防保全管理方式に基づき、軸受部の温度監視装置を1個以上設置すること及び従来6ヶ月毎に要求している潤滑油の分析に加えて追加の潤滑油の分析を実施することによりプロペラ軸の状態監視を行う予防保全管理方式を新たに規定した。
  - (b) 上記(a)の予防保全管理方式を採用する船舶に対して、船級符号に“*Propeller Shaft Condition Monitoring System・A*”（略号 *PSCM・A*）を付記する旨規定した。
  - (c) プロペラ軸の予防保全管理方式において要求される潤滑油の分析結果については、船上にて保管する旨改めた。
- (2) 主な改正内容は次のとおり。
  - (a) 軸の検査要件を明確にするため、プロペラ軸、船尾管軸、船尾管等の用語を定義した。
  - (b) 軸の抜出し検査における確認項目を明確にした。
  - (c) 船級符号に *PSCM* 又は *PSCM・A* の付記を有する船舶以外の船舶であっても、油潤滑式船尾管軸受を有し、潤滑油の油分析等の軸の定期的な管理を行う場合には、代替の検査方式として、軸の抜出しを異常が見られるまで延期できる旨規定した。
  - (d) 前(c)の代替の検査方式を採用する船舶について、船級符号に“*Alternative Propeller Shaft Survey・O*”（略号 *APSS・O*）を付記する旨規定した。
  - (e) 清水潤滑式船尾管軸受を有し、潤滑清水の水分析等の軸の定期的な管理を行う検査方式の要件を規定し、当該検査方式を採用する船舶について、船

級符号に“*Alternative Propeller Shaft Survey*・*W*”（略号 *APSS*・*W*）を付記する旨規定した。

- (f) 清水潤滑式の船尾管軸受を有する第1種プロペラ軸及び第1種船尾管軸を、第1W種プロペラ軸及び第1W種船尾管軸に分類する旨規定した。
- (g) 船級符号に *PSCM* 又は *PSCM*・*A* の付記を有する船舶において、プロペラ取付け部の非破壊検査等の検査間隔を最大15年（内陸水路のみを航行する船舶にあっては最大18年）とすることができる旨規定した。

## 改正条項

### (1) 鋼船規則 B 編 8.1.3

鋼船規則検査要領 B 編 B8.1.3, 表 B8.1.3-1.

（日本籍船舶用及び外国籍船舶用）

内陸水路航行船規則 2 編 8.1.3

内陸水路航行船規則検査要領 2 編 8.1.3, 表 2.8.1.3-1.

（外国籍船舶用）

### (2) 鋼船規則 A 編 1.2.7, 2.1.25, 2.1.27

鋼船規則 B 編 1.1.3, 1.2.4, 1.3.1, 6.1.2, 表 B6.1, 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4,  
表 B8.1, 12.1.3

鋼船規則 D 編 6.2.7, 6.2.10, 6.3.2

高速船規則 1 編 1.2.1, 1.2.6, 2.1.24, 2.1.26

高速船規則 2 編 3.9.1, 3.9.2, 3.9.3, 3.9.4

高速船規則 9 編 5.1.8

鋼船規則検査要領 B 編 B1.1.3, B1.2.4, B3.2.3, B8.1.1, B8.1.3, B8.1.4, 表 B8.1.3-1.,  
附属書 B1.1.3-7.

鋼船規則検査要領 D 編 D6.2.7, D6.2.10, 附属書 D1.1.3-3.

高速船規則検査要領 2 編 3.9.3

（日本籍船舶用及び外国籍船舶用）

海洋汚染防止のための構造及び設備規則 4 編 5.3.2

登録規則細則 付録 1 様式 1A(J)-1, 様式 2A(J), 3A(J)-2

（日本籍船舶用）

旅客船規則 1 編 1.2.6

内陸水路航行船規則 1 編 1.2.4, 2.1.26, 2.1.28

内陸水路航行船規則 2 編 1.1.3, 1.2.3, 1.3.1, 6.1.2, 表 2.6.1, 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3,  
8.1.4, 表 2.8.1

内陸水路航行船規則 7 編 4.2.7, 4.2.10, 4.3.2

内陸水路航行船規則検査要領 1 編 1.2.4, 2 編 1.1.3, 1.2.3, 8.1.1, 8.1.3, 8.1.4,

表 2.8.1.3-1.

登録規則細則 付録 1 様式 1A-1, 様式 2A, 3A-2  
(外国籍船舶用)

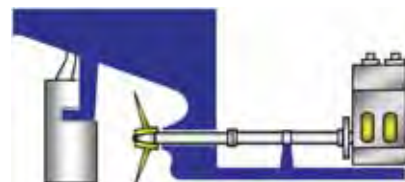
## 機関及び電気設備関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.2.1 プロペラ軸及び船尾管軸の検査

#### 改正の背景(1)

**ClassNK**

PSCM(プロペラ軸予防保全管理方式)採用  
 ✓通常5年毎に実施されるプロペラ軸及び船尾管軸の開放検査(拔出し検査)時期を異常が検知されるまで延長可能


**PSCM**

- ✓ 軸受部に2個の温度センサー (取替え可能な場合, 予備可)
- ✓ 6ヶ月毎の潤滑油分析記録 等

異常が検知されるまで



軸受部に設置されている温度センサーが1個のみ船舶は, PSCMを採用できない



追加の保守管理を実施することで, 同様に開放検査を延長できる新たな予防保全管理方式を検討


**NK規則の改正**

## 改正内容及び適用(1)

ClassNK

### 新たな予防保全管理方式

軸受部に温度センサー1個のみを備える船舶

(現行PSCM)

6ヶ月毎の潤滑油分析

(新たなPSCM)

6ヶ月毎の潤滑油分析

+

1ヶ月毎に潤滑油の水分  
混入量を船上で確認

- ✓ 現行PSCMと同様, 開放検査(拔出し検査)時期を異常が検知されるまで延長可能

⇒ 新たな予防保全管理方式(付記:PSCM・A)

適用

2015年5月8日から適用

## 改正の背景(2)

ClassNK

IACSでは, 重要な機器であるプロペラ軸の検査に関して, 要件を定めている(統一規則Z21(Rev.2))

↓ 各船級協会による新規検査方式の提案

### IACS統一規則Z21の見直し(Rev.3)

- ✓ 5年間隔の軸拔出し検査の要件等を整理
- ✓ 各船級協会の知見を反映させ, 5年毎の検査内容を各船の管理状況に応じて毎回選択するMethod検査方式を新設
- ✓ 清水潤滑式船尾管軸受の検査要件を新設



NK規則に取入れ



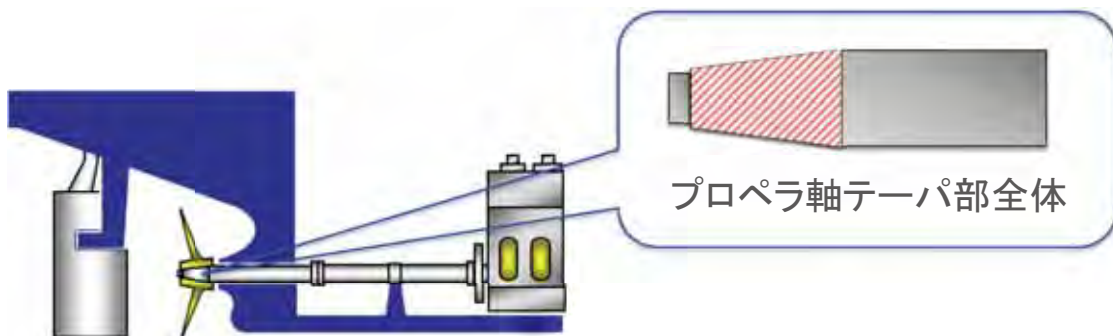
## 改正内容(2)

ClassNK

## 水潤滑式の場合の検査

## キーレス構造のプロペラ軸の抜き検査時の確認項目追加

- ✓ 5年毎の軸大端部の非破壊検査において、15年に1度は、軸のテーパ部全体の健全性を確認する。



## 改正内容(2)

ClassNK

## 油潤滑式及び清水潤滑式の場合の検査

潤滑方式	軸種等	温度監視	定期的な分析記録	軸大端部(非破壊等)	軸の抜き検査の最大間隔	
油潤滑	1B	(潤滑油温度)	—	最大 10年間隔	5+3年	
			潤滑油		5+5年	
	1C	(軸受部の温度, 温度センサー2個, 高温警報)	—		5+5年	
	PSCM (Notation)	(軸受部の温度, 温度センサー2個)	潤滑油		最大 10年間隔 →15年間隔	異常が検知 されるまで
	PSCM・A (Notation)	(軸受部の温度, 温度センサー1個)	潤滑油 +水分(毎月)			
清水潤滑	APSS・O (Notation)	(軸受部の温度, 温度センサー1個)*	潤滑油*	最大 15年間隔	Method方式	
	APSS・W (Notation)	(潤滑清水の温度, 温度センサー1個)*	潤滑清水*	最大 15年間隔	Method方式	

\*軸抜き検査を実施する場合は不要

## 改正内容(2)

ClassNK

油潤滑式の場合の例(キーレス構造/フランジ構造)

油潤滑式	就航後年数		
	5年	10年	15年
開放検査	Method 3	Method 3	Method 2
	Method 3	Method 2	Method 3
	Method 2	Method 3	Method 3
		⋮	
	Method 2	Method 1	Method 3
	Method 1	Method 1	Method 1

- ・Method 1: 軸抜き検査
- ・Method 2: 軸抜き無の検査(非破壊検査含む。)
- ・Method 3: 軸抜き無の検査(非破壊検査なし。)

Method 2及び3の場合, 軸受部の温度監視及び6ヶ月毎の油分析が条件  
15年毎にMethod 1又はMethod 2を実施



## 適用

ClassNK

- ① 2016年1月1日以降に引渡しが行われる船舶:
  - 2016年1月1日から適用
- ② 2016年1月1日前に引渡しが行われる船舶:
  - 2016年1月1日から適用

ただし, 申込みのある場合, 2016年1月1日以降に行われる最初のプロペラ軸の検査までは, なお従前の例によることができる



## 2.2.2 自動化機器の環境試験

### 改正理由

IACS は、監視警報装置等の自動化機器の環境試験方法を IACS 統一規則 E10 として規定しており、本会規則においても同要件を取入れている。

近年、従来型ディーゼル機関とは異なるカム軸を有さない電子制御ディーゼル機関の普及に伴い、当該機関にはカム軸に代わる制御用自動化機器が搭載されるようになってきた。しかしながら、当該機器は船用ディーゼル機関への搭載を想定されていないことから、従来想定していない厳しい振動や温度環境に曝されている。このため、IACS は、上記環境試験のうち、振動試験及び乾燥高温試験における試験条件についても当該環境に対応すべく、これら試験条件の見直しを行っていた。

この程、IACS では、上記のような厳しい環境に曝される自動化機器については、当該環境と同等の条件で試験を実施する旨改めるとともに、IEC 規格等の国際規格を参考に一部の試験条件を明確にすべく試験方法を見直し、2014 年 10 月に IACS 統一規則 E10(Rev.6)として採択した。

このため、IACS 統一規則 E10(Rev.6)に基づき関連規定を改めた。

### 改正内容

- (1) 乾燥高温試験において、従来から規定する試験条件よりも厳しい温度条件が明記されている機器については、当事者間で同意された試験温度及び試験時間で試験を行う旨改めた。
- (2) 振動試験において、従来から規定する試験条件よりも厳しい振動条件が明記されている機器については、当事者間で同意された振動レベル、周波数及び試験時間で試験を行う旨改めた。
- (3) 温湿度試験等の一部の環境試験について、試験方法及び条件を追記した。

### 改正条項

船用材料・機器等の承認及び認定要領 7 編表 7.1-1.  
(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 機関及び電気設備関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.2.2 自動化機器の環境試験

#### 改正の背景

**ClassNK**

##### IACS統一規則E10

監視警報装置等の自動化機器の環境試験方法を規定

##### 電子制御ディーゼル機関の普及

カム軸に代わり制御用自動化機器をディーゼル機関に搭載

⇒ 自動化機器が環境試験条件よりも厳しい振動・温度環境に曝される



IACSにおいて振動試験及び乾燥高温試験の試験条件の見直し

##### IACS統一規則E10(Rev.6) 採択

以下の試験等について改正

- 乾燥高温試験
- 振動試験



NK規則に取入れ

## 改正内容

ClassNK

**乾燥高温試験**

高温環境における機器の正常な作動を確認

**試験条件**✓ 温度条件: +70°C ± 2°C で 2時間16時間

より厳しい温度条件が明記されている機器:  
 別途当事者間で同意された試験温度及び  
 時間で試験を実施



乾燥高温試験機

## 改正内容

ClassNK

**振動試験**

振動環境における機器の正常な作動を確認

試験条件 (ディーゼル機関等に装備する機器)

✓ 振動条件:

従来の周波数, 加速度等の振動条件



より厳しい振動条件が明記されている機器:  
 別途当事者間で同意された周波数, 加速度  
 等で試験を実施



振動試験機

適用

ClassNK

2016年1月1日以降に承認申込みのあった自動化機器に適用



### 2.2.3 耐火ケーブルの適用範囲

#### 改正理由

IACS 統一規則 E15(Rev.2)において、火災の際に使用される装置のケーブルが火災の危険の高い区域を通過する場合には、当該ケーブルを耐火ケーブルとすることが要求されている。

同統一規則においては、火災の危険の高い区域として、MSC/Circ.1120 で定義される火災の危険がほとんどない又は全くない区域が含まれていたことから、IACS において見直しが行われた結果、耐火ケーブルの適用範囲を MSC/Circ.1120 と整合させることが合意された。当該要件の明確化は、業界からの要望も強かったことから、本会はこの改正を同統一規則の適用日より前に規則に取入れている。

更に、同統一規則においては、非常用消火ポンプについて、追加の見直しが検討され、主消火ポンプ及び関連設備が設置される機関区域で火災が起きた際に、非常用消火ポンプが使用不能とならないよう、非常用消火ポンプに接続するケーブルは主消火ポンプ及び関連設備が設置される機関区域を避けて敷設し、その他の火災の危険の高い区域を通過する場合には耐火ケーブルとする IACS 統一規則 E15(Rev.3) を 2014 年 12 月に採択した。

このため、IACS 統一規則 E15(Rev.3)に基づき、関連規定を改めた。

#### 改正内容

非常用消火ポンプに接続するケーブルの敷設に関する要件を改めた。

#### 改正条項

鋼船規則 H 編 2.9.11

鋼船規則検査要領 H 編 H2.9.11

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 機関及び電気設備関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.2.3 耐火ケーブルの適用範囲

#### 改正の背景

**ClassNK**

##### IACS UR E15

火災時に使用する装置のケーブルは、安全な区域に敷設するか、火災の危険の高い区域に敷設する場合、耐火ケーブルを使用する旨規定



##### IMO MSC/Circ.1120

- ✓ 火災の危険の高い区域の定義
- ✓ 非常配電盤と非常用消火ポンプとの接続ケーブルの敷設方法

NK規則に  
取入れ済み

↓ IMOサーキュラーと整合を図るべく  
UR E15の見直し

IACS UR E15(Rev.3)の採択

NK規則に取入れ



## 改正内容及び適用

ClassNK

## 改正内容

非常配電盤と非常用消火ポンプを接続するケーブルは

- ① 主消火ポンプ及びその動力源のある機関区域を通過させてはならない。
- ② その他の火災の危険の高い区域については、耐火ケーブルを使用する場合にのみ通過させることができる。



非常用消火ポンプ



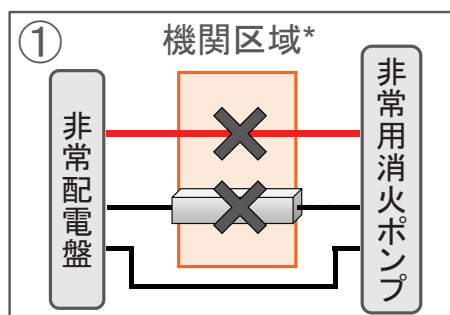
## 適用

2016年1月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用



## 改正内容

ClassNK



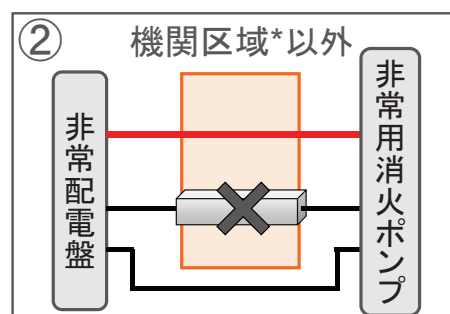
\*主消火ポンプ及びその動力源のある機関区域

■ 火災の危険の高い区域

— 耐火ケーブル

■ A60相当以上の鋼管  
又は鋼製ダクト

— 一般ケーブル



## 2.2.4 高圧電気設備

### 改正理由

IACS 統一規則 E11(Rev.2)においては、供給電圧が 1,000V を超え 15,000V 以下の高圧電気設備に対し、その設計及び試験の要件を規定している。

この程、IACS において、関連する IEC 規格との整合を図るべく同統一規則の見直しが行われた結果、高圧配電盤及び高圧制御盤に対する内部アークの保護要件等が追加された上で、2015 年 2 月に IACS 統一規則 E11(Rev.3)として採択された。

このため、IACS 統一規則 E11(Rev.3)に基づき、関連規定を改めた。

### 改正内容

- (1) 引出し形の遮断器及びスイッチに用いられるシャッターは、回路の電源側及び給電側を明確に判別できる表示又は色別を施さなければならない旨規定した。
- (2) 高圧配電盤及び高圧制御盤に対する内部アークの保護要件を規定した。
- (3) 内部アーク短絡試験の対象として、高圧制御盤を加えた。
- (4) 船内敷設後の高圧ケーブルの耐電圧試験について、直流の印加電圧を定格電圧  $U_0$  の 4.2 倍から 4 倍に改めた。
- (5) 船内敷設後の高圧ケーブルの耐電圧試験について、交流を用いた代替試験を認める対象を改めた。
- (6) 高圧配電盤及び高圧制御盤の引用規格について、IEC62271-201 を加えるとともに、最新版の規格番号に改めた。

### 改正条項

鋼船規則 H 編 2.17.3, 2.17.6

鋼船規則検査要領 H 編 H2.17.3

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 機関及び電気設備関連改正規則の解説 **ClassNK**

### 2.2.4 高圧電気設備

#### 改正の背景

**ClassNK**

##### IACS UR E11

供給電圧が1,000Vを超え15,000V以下の  
高圧電気設備の設計及び試験要件を規定



最新のIEC規格との整合を図るべく  
UR E11の見直し

##### IACS UR E11(Rev.3)を採択

以下の要件等を追加

- ✓ 内部アークに対する保護
- ✓ 高圧配電盤のシャッターの表示
- ✓ 高圧ケーブル船内敷設後の耐電圧試験



高圧配電盤  
(JRCS殿提供)



NK規則に取入れ

## 改正内容

ClassNK

### 内部アークに対する保護

- IEC規格に定める, 内部アーク短絡試験に合格した設備を使用する。

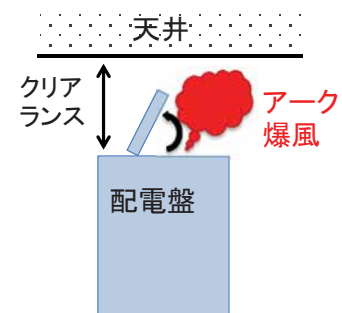
試験対象:

- ✓ 高圧配電盤
- ✓ 高圧制御盤



内部アーク短絡試験  
(JRCS殿提供)

- 高圧配電盤及び高圧制御盤の設置方法に関し, 盤上部フラップと天井とのクリアランスは十分なものとする。



## 改正内容

ClassNK

### 高圧配電盤のシャッターの表示

- 引出し形の遮断器及びスイッチに用いられるシャッターは, 回路の電源側及び給電側を明確に判別できる, 表示又は色別を施す。



### 高圧ケーブルの船内敷設後の耐電圧試験

- 直流の印加電圧は, IEC規格に合わせた値とする。
- 交流電圧による代替試験の適用対象を, IEC規格に合わせ閾値を設け明確化する。



シャッター (JRCS殿提供)

適用

ClassNK

2016年7月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用



## 2.2.5 今後の規則改正予定（機関及び電気設備関連）

今後予定される機関及び電気設備関連規則改正案件から、今回はトピックスとして以下の案件を紹介する。

### ディーゼル機関の試験等

IACS は、ディーゼル機関の試験及び承認方法等に関し、10 件を超える統一規則を定めている。しかしながら、近年の製造技術及び品質システムの向上に伴い、業界より試験方法等の見直しが求められていたことから、IACS は、製造者の品質管理の現状等を考慮し、関連する統一規則の見直しを行った。その結果、IACS 統一規則 M5, M6, M14, M18, M19, M21, M23, M32, M50, M51 及び M58 が整理統合され、IACS 統一規則 M51(Rev.4), M71, M72, M73 及び Z26 が作成された。

このため、改正された IACS 統一規則 M51(Rev.4)及び新たに作成された M71, M72, M73 並びに Z26 に基づき、関連規定を改める予定である。

### 機関室ビルジ及びスラッジ処理規定

MARPOL 条約附属書 I 第 12 規則においては、スラッジタンクからの排出管系は、ビルジ水系（ビルジ装置、油性ビルジ貯蔵装置等）に連結してはならない旨規定されている。しかしながら、当該連結禁止の規定が、現存船に適用されるか否かが不明確となっていたことから、IMO において、適用を明確にすることを目的とした条約の改正が検討されていた。その結果、2015 年 5 月に開催された IMO 第 68 回海洋環境保護委員会（MEPC68）において、当該連結禁止の規定が現存船を含め総トン数 400 トン以上のすべての船舶に適用される旨明確にする MARPOL 条約附属書 I 第 12 規則の改正が決議 MEPC.266(68)として採択された。

このため、決議 MEPC.266(68)に基づき、関連規定を改める予定である。

機関及び電気設備関連改正規則の解説 **ClassNK**

2.2.5 今後の規則改正予定  
(機関及び電気設備関連)

今後の規則改正予定

**ClassNK**

ディーゼル機関の試験等



## 改正の背景



ディーゼル機関の製造技術及び品質管理体制の向上に伴い、試験要件等の見直しが業界より要望されている。



IACSは、現行統一規則の見直し並びに整理・統合を行い、以下の項目に関する新規の統一規則を策定した。

旧	新
M51	M51: ディーゼル機関の工場試験及び船上試験 
M21, M32, M50	M73: 排気タービン過給機 
M23	M71: ディーゼル機関の型式試験
M6, M18, M19, M58	M72: 機関部品の承認
M5, M14	Z26: 代替承認制度



NK規則に取入れ予定

## 改正内容



### ディーゼル機関の製造工場試験における運転試験

試験項目	主機用ディーゼル機関		発電機用ディーゼル機関	
	改正前	改正後	改正前	改正後
110%出力	45分*1	15分*2	45分*1	15分
100%出力	120分*3	60分	120分*3	60分
常用出力	30分	30分	—	—
75%出力			30分	30分
50%出力			—	
25%出力			—	

\*1 同型式の機関の成績によっては省略可

\*2 同型式の機関及び過給機の成績によっては省略可

\*3 製造工場の品質等を考慮して差し支えないと認められる場合には、60分



改正内容				
ClassNK				
ディーゼル機関の船上試験における運転試験				
試験項目	主機用ディーゼル機関		発電機用ディーゼル機関	
	改正前	改正後	改正前	改正後
110%出力	30分*1,2	—	実証されること*2	$n_0$ において10分
100%出力	4時間*1,3	4時間*1	100%出力を含み4時間*3	$n_0$ において1時間
常用出力	2時間*1,3	—		—
75%出力	適当時間*1			
50%出力				
25%出力	—	3.2%増	—	
過速度試験	—	1.032 $n_0$ において30分	—	—

\*1 プロペラ特性に従った回転数で実施  
\*2 工場試運転の成績によっては省略可  
\*3 工場試運転の成績によっては適当時間(主機用ディーゼルは60分以上)

$n_0$ : 定格回転数

改正内容	
ClassNK	
<h3>過給機の破壊試験</h3> <p>➤ 破壊部品の飛散防止に関する試験の追加 (機関の連続最大出力が1000kWを超えるもの)</p> <p>タービンブレード等のロータが破損した場合に、破片が車室を貫通せず、また吸気口を通じて外部に排出されないことを、次のいずれかの方法で確認</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>実機による破壊試験 <ul style="list-style-type: none"> <li>圧縮機 : 最大許容回転数の120%</li> <li>タービン : 最大許容回転数の140%又は自然破壊する回転数</li> </ul> </li> <li>シミュレーションによる試験 <p>シミュレーションモデルの適性および精度が実機との比較試験によって証明されること</p> </li> </ol>	
 	

## 適用

ClassNK

- ① 2016年7月1日以降に承認申込みのあった機関，又は過給機に適用(②の船上試験関連を除く)
- ② 船上試験関連
  - 次のいずれかの機関に適用
    - 2016年7月1日以降に承認申込みのあった機関，又は
    - 2016年7月1日以降に建造契約が行われる船舶に搭載される機関

## 今後の規則改正予定

ClassNK

### 機関室ビルジ及びスラッジの処理

## 改正の背景

ClassNK

### MARPOL条約附属書I第12規則(2009年改正)

・ 機関室ビルジ及びスラッジの処理  
スラッジタンクからの排出管系は、ビルジ水系に連結してはならない旨規定



✓ 適用に関する統一解釈MEPC.1/Circ.753:  
2014年1月1日以降の引渡し船に要求

IMOにおいて適用対象船舶を条約に明記することを検討



### MARPOL条約の改正 - 決議MEPC.266(68) (2015年5月採択)

スラッジタンクからの排出管系とビルジ水系の連結禁止の規定が現存船を含め、総トン数400トン以上のすべての船舶に適用される旨明記された。

⇒ NK規則に取入れ予定

## 改正内容

ClassNK

### 連結の禁止

現存船を含む総トン数400トン以上のすべての船舶に適用

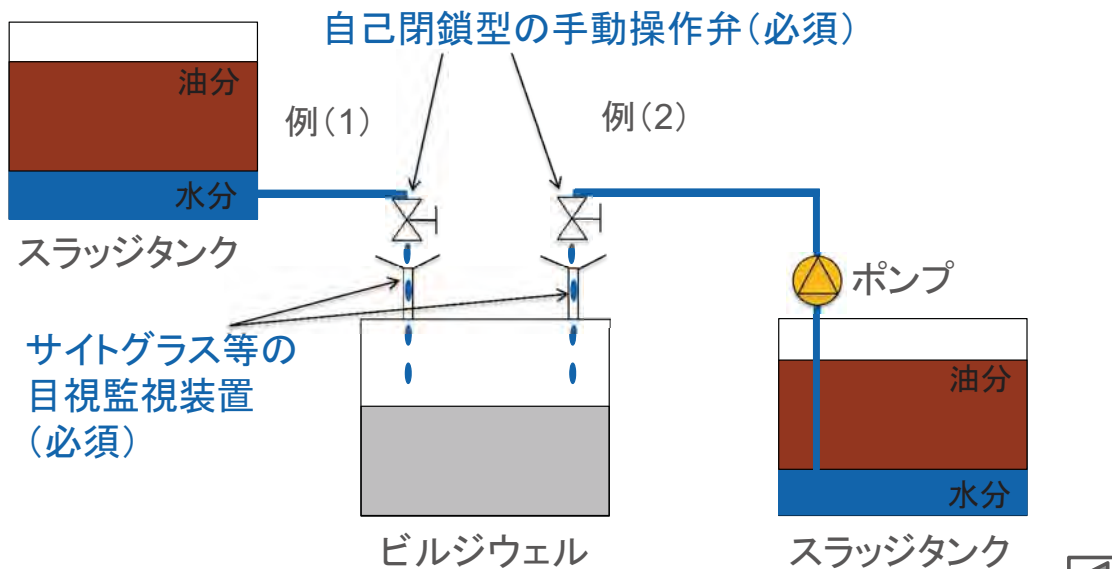
次の管装置を除き、スラッジタンクからの排出管装置をビルジ装置、油性ビルジ貯蔵装置等に連結することを禁止する。

- スラッジタンクから静置した水をドレンする配管 (ビルジウェル等に導くものとする。)
- 標準排出連結具への共通管

## 配管の例①

ClassNK

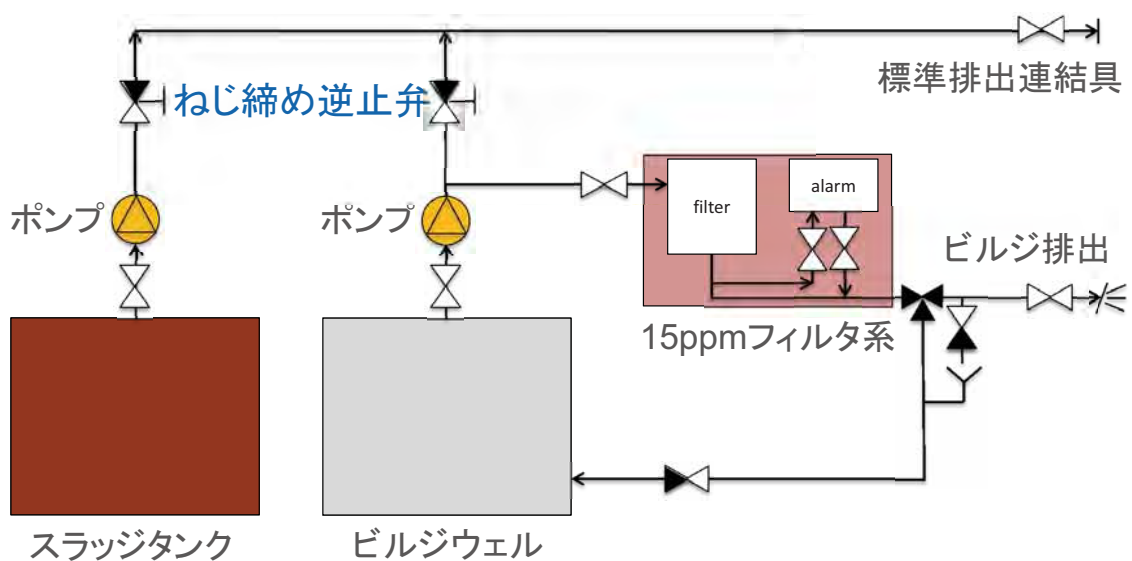
スラッジタンクからビルジウェルへの連結が認められる配管の例



## 配管の例②

ClassNK

標準排出連結具への共通管への連結が認められる配管の例



## 適用

**ClassNK**

- ① 2017年1月1日以降に起工又は同等段階にある船舶：
  - 完工時に適用
  
- ② 2017年1月1日より前に起工又は同等段階にある船舶：
  - 2017年1月1日以降の最初の定期検査から適用





## 2.3 艙装関連

### 2.3.1 消防員装具用呼吸具の警報装置

#### 改正理由

消火装置等の仕様を規定する火災安全設備コード(FSSコード)の3章において、消防員装具用呼吸具には、使用者の安全確保の観点から、シリンダ内の空気残量が2001以下に低下する前に使用者に空気残量の低下を警告する可聴警報及び可視装置もしくはその他の装置を備えるよう規定されている。

IMOにおいて、上記の可視装置に関して、自動的に警報を発する装置とする必要があるのか、使用者がシリンダ内の空気残量を確認できる圧力指示器とすれば十分であるかについて検討が行われた結果、2014年11月に開催されたIMO第94回海上安全委員会(MSC94)において、圧力指示器が可視装置として認められる旨を明確にする統一解釈が承認され、MSC.1/Circ.1499として回章されている。

このため、MSC.1/Circ.1499に基づき、関連規定を改めた。

#### 改正内容

消防員装具用呼吸具の圧力指示器は、可視装置とみなせる旨規定した。

#### 改正条項

鋼船規則検査要領 R 編 R23.2.1

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

旅客船規則検査要領 付録 7-1 表 7-1-B1

(外国籍船舶用)

## 艀装関連改正規則の解説

ClassNK

### 2.3.1 消防員装具用呼吸具の 警報装置

## 改正の背景

ClassNK

#### 火災安全設備コード(FSSコード)第3章

シリンダ内の空気残量が200ℓ以下に低下する前に、使用者に  
空気残量の低下を警告する可聴警報及び可視装置もしくは  
その他の装置



可視装置の明確のために、  
IACSからIMOに解釈案を提案

MSC.1/Circ.1499(2014年11月承認)

圧力指示器も可視装置として認められる



NK規則に取入れ





## 改正内容及び適用

**ClassNK**

### 改正内容

消防員装具用呼吸具の圧力指示器は、可視装置とみなせる旨明確化する。



空気残量を確認できる圧力指示器

### 施行日

制定日から適用



## 2.3.2 ロールオン・ロールオフ区域及び車両積載区域の保全防熱性

### 改正理由

SOLAS 条約第 II-2 章第 9 規則において、ロールオン・ロールオフ区域及び車両積載区域の火災時における隣接する区画への延焼を抑制するために、ロールオン・ロールオフ区域間及び車両積載区域間を隔離する隔壁及び甲板の保全防熱性については A-30 級、また、当該区域に隣接する開放甲板の保全防熱性については A-0 級とする旨規定されている。

本規定を適用するにあたって、対象となる隔壁及び甲板上に設けられたドアやハッチ並びに通風ダクト、可動式ランプ及びその付属品等に対する防熱材の施工範囲が不明確であることから、IMO において、検討が行われた結果、2015 年 6 月開催の IMO 第 95 回海上安全委員会 (MSC95) において、これらの艙装品等の保全防熱性に関する統一解釈が承認され、MSC.1/Circ.1511 として回章されている。

このため、MSC.1/Circ.1511 に基づき、関連規定を改めた。

### 改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 固定式消火装置により保護される区画間の隔壁及び甲板に対して、A-30 級の保全防熱性が要求される旨明確化した。
- (2) ロールオン・ロールオフ区域及び車両積載区域の境界に設けられたハッチ、アクセスドア、可動式ランプ及び通風ダクトに対する保全防熱性について明確化した。
- (3) 「A-30」級の保全防熱性が要求されるロールオン・ロールオフ区域間及び車両積載区域間を貫通する通風用のダクトに対して、「A-30」級の防熱を施工する旨規定した。

### 改正条項

鋼船規則検査要領 R 編 R9.2.3

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 艀装関連改正規則の解説

ClassNK

### 2.3.2 ロールオン・ロールオフ区域 及び車両積載区域の保全防 熱性

## 改正の背景

ClassNK

### SOLAS条約第II-2章第9規則

ロールオン・ロールオフ区域及び車両積載区域(以下, Ro-Ro区域)の防熱について規定

- Ro-Ro区域間を隔離する隔壁及び甲板:「A-30」級
- Ro-Ro区域及び開放甲板を隔離する甲板:「A-0」級



IACSからIMOに解釈案を提案

### MSC.1/Circ.1511 (2015年6月承認)

- 艀装品(隔壁・甲板上のドア・ハッチ・通風筒・可動式ランプ)の保全防熱性の明確化
- 通風ダクトの保全防熱性の明確化

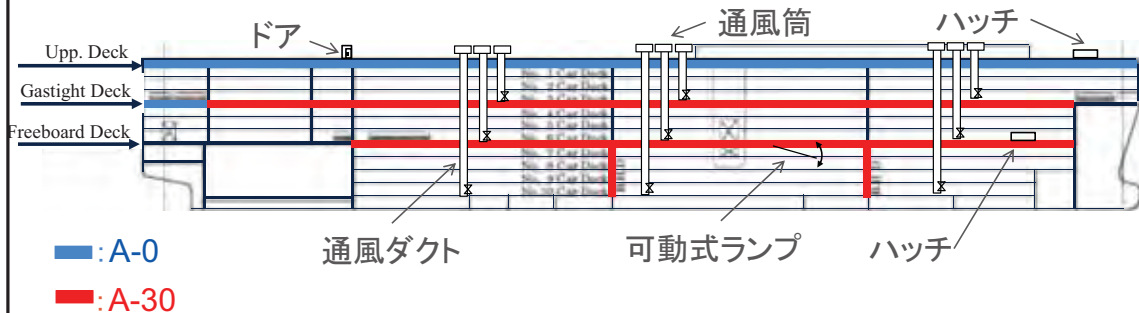


NK規則に取入れ

## 改正の背景

ClassNK

### A-30級の保全防熱性が要求される区画



ドア, ハッチ, 通風筒, 通風ダクト, 可動式ランプ及び  
付属品に対する防熱材の施工範囲が不明確



## 改正内容

ClassNK

### 艙装品に関する保全防熱性の明確化

- ✓ 鋼製であることを条件に、A-0/A-30級の保全防熱性は要求しない。
  - 開放甲板上のハッチ/Ro-Ro区域間のハッチ
  - 開放甲板上のRo-Ro区域への入口のドア
  - Ro-Ro区域に隣接する開放甲板上の通風筒
- ✓ A-30級の保全防熱性が要求される倉内可動式ランプの要件
  - 鋼製とし、A-30級の防熱を施工する。
  - 油圧シリンダー・付随する付属品といった可動部等は除いてよい。
  - 当該ランプに火災試験は必要としない。  
※ 車両の荷役のための非水密戸に対しても適用可



## 改正内容

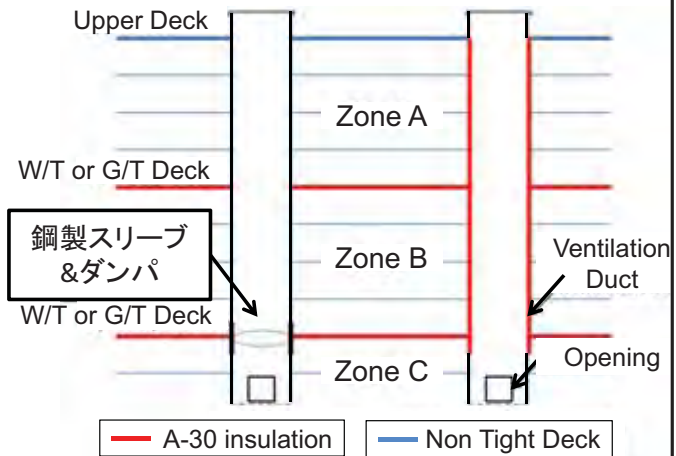
ClassNK

## 通風用ダクトの保全防熱性

A-30級の保全防熱性が  
要求される甲板を貫通  
する通風ダクト



- ✓ 貫通部に鋼製スリーブ・防火ダンパ, 又は
- ✓ A-30級の防熱施工



## 適用

ClassNK

制定日以降に起工又は同等段階にある船舶に適用



### 2.3.3 機関制御室及び主作業室からの脱出設備

#### 改正理由

2008年に発生したチリ籍船舶“Rio Blanco”等の火災事故において、機関区域での火災発生時に機関制御室に逃げ込んだ乗組員が脱出できずに死傷した事例を受け、IMOにおいて、機関区域からの脱出要件を強化すべく SOLAS 条約の見直しが行われてきた。

現行の SOLAS 条約では、機関区域から二つの脱出経路を設けることが規定されているが、機関区域での火災の際、同区域内の閉囲された区画である機関制御室及び主作業室にいる船員に対しても、同様の脱出経路を確保することについて検討が行われた。

その結果、2014年5月に開催された IMO 第93回海上安全委員会（MSC93）において、機関制御室及び主作業室には二つの脱出経路を設ける旨、また、脱出時に下方の熱や火炎から保護する手段として、機関区域からの脱出経路となっている階段及び傾斜はしごの裏面に保護用の遮蔽板を取り付ける旨規定する SOLAS 条約の改正が行われ、IMO 決議 MSC.365(93)として採択された。

上記の改正条約においては、「機関制御室」、「主作業室」及び「連続した防火シェルタ」について定義が定められていないことに加えて、連続した防火シェルタに関する詳細な要件がないことから、IMO において検討が行われた結果、2015年6月開催の IMO 第95回海上安全委員会（MSC95）において、機関制御室及び主作業室からの脱出に関する規定について、統一解釈が承認され、MSC.1/Circ.1511として回章されている。

このため、IMO 決議 MSC.365(93)及び MSC.1/Circ.1511に基づき、関連規定を改めた。

#### 改正内容

- (1) A 類機関区域内の機関制御室及び主作業室には二つの脱出経路を設け、そのうち一つは連続した防火シェルタとする旨規定した。
- (2) A 類機関区域からの脱出設備として設置される階段及び傾斜はしごの裏面に保護用の遮蔽板を取り付ける旨規定した。
- (3) 上記(1)で要求される「連続した防火シェルタ」と SOLAS 条約第 II-2 章第 13.4.2.1 規則で要求される「保護された囲壁」を明確に区別するため、鋼船規則 R 編及び関連検査要領の「シェルタ」を「保護された囲壁」に改めた。
- (4) 機関制御室、主作業室及び連続した防火シェルタの定義を規定した。

- (5) 連続した防火シェルタに関して、代表的な配置を例示するとともに詳細な要件を規定した。

### 改正条項

鋼船規則 N 編 11.1.1

鋼船規則 S 編 11.1.1

鋼船規則 R 編 13.4

鋼船規則検査要領 R 編 R13.4.1, R13.4.2, R13.4.3, R13.4.4, R13.4.5, R13.4.6

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

鋼船規則検査要領 R 編 R21.2.1

旅客船規則検査要領 付録 7-1 表 7-1-A1

(外国籍船舶用)

鋼船規則 R 編 21.2.1, 21.2.2, 21.2.3, 21.2.4, 21.2.5

(日本籍船舶用)

## 艀装関連改正規則の解説

ClassNK

### 2.3.3 機関制御室及び主作業室からの脱出設備

## 改正の背景

ClassNK

機関区域内での火災時、機関制御室に逃げ込んだ乗組員が脱出できず死傷した事故事例を受け、機関区域内の閉困された区画からの脱出経路の確保等を検討

#### SOLAS条約第II-2章第13規則の改正

決議MSC.365(93)(2014年5月採択)

- ✓ 機関制御室及び主作業室から2系統の脱出経路(1つは連続防火シェルタ)の設置等



IACSからIMOに解釈案を提案

#### MSC.1/Circ.1511(2015年6月承認)

「機関制御室」、「主作業室」及び「連続防火シェルタ」の定義等に関する統一解釈



NK規則に取入れ



## 改正内容

ClassNK

### 2系統の脱出経路の設置 (SOLAS条約改正)

- ✓ 機関区域内の機関制御室 (machinery control room) 及び主作業室 (main workshop) に対し、それぞれから2系統の脱出経路とし、そのうち1系統は連続防火シェルタとする。

### 「機関制御室」及び「主作業室」の定義 (統一解釈)

- 「機関制御室」:
  - ✓ 船舶の主推進のために使用される機関の制御及び/又は監視を行うための区画
- 「主作業室」:
  - ✓ 少なくとも3面が隔壁又はグレーチングによって囲まれた場所
  - ✓ 通常、溶接機器、金属加工用の機械又は作業台等が備えられている区画



## 改正内容

ClassNK

### 「連続防火シェルタ」の定義及び詳細要件 (統一解釈)

- 「連続防火シェルタ」:
  - ✓ A類機関区域を通らず、機関区域外の場所まで安全に脱出できる経路
- 詳細要件:
  - ✓ 保全防熱性は「A-0」級
  - ✓ 「A-0」級の自動閉鎖型防火扉
  - ✓ シェルタ内部の大きさ
    - 垂直方向: 800mm × 800mm 以上
    - 水平方向: 幅600mm 以上
  - ✓ 非常用照明を備える。



非常用照明

## 改正内容

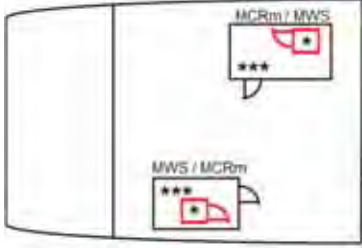
ClassNK

代表的配置例

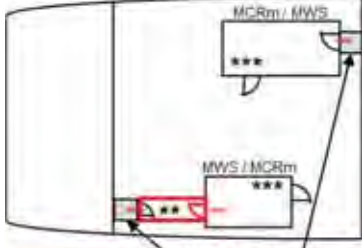
\* 垂直トランク:「A-0」級とし、自動閉鎖型防火扉を設ける。トランク内部の大きさは800mm×800mm以上

\*\* 水平トランク:「A-0」級とし、自動閉鎖型防火扉を設ける。トランク内部の経路の幅は600mm以上

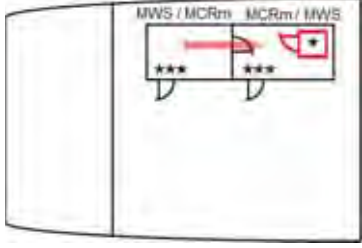
\*\*\* 保全防熱性は不要



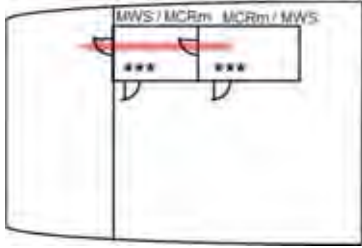
各区画から垂直トランクを使用して脱出



各区画から直接又は水平トランクを經由し、保護された囲壁を使用して脱出



隣接する区画を經由し、垂直トランクを使用して脱出



隣接する区画を經由し、直接機関区域外へ脱出

## 適用

ClassNK

2016年1月1日以降に起工又は同等段階にある船舶に適用

◀

### 2.3.4 機関区域等からの脱出設備

#### 改正理由

機関区域からの脱出設備については、SOLAS 条約第 II-2 章第 13.4.2 規則において、2 系統の脱出設備が要求されており、そのうちの 1 系統は、保護された囲壁の中にはしごを設ける旨規定されている。また、A 類機関区域以外の機関区域内の脱出経路については、一時的に入るだけの区画に加え、扉までの最大の道のりが 5m 以下の区画にあっては、当該経路を 1 系統に免除できる旨等が規定されている。しかしながら、当該囲壁のクリア寸法及び扉までの最大の道のりの計測方法等に関して、一部曖昧な要件がある。

また、SOLAS 条約第 II-2 章第 13.3.3.2 及び 13.3.3.3 規則において、最下層の開放甲板より上層及び下層の区画（制御場所、居住区域及び業務区域）からの脱出設備について規定されているが、「最下層の開放甲板」については定義されておらず、船種や船舶の形状によって開放甲板の配置は多様になることから、どの開放甲板を最下層とすべきか明確ではない。

このため、IMO において、機関区域及び居住区域等の脱出設備に関する要件を明確にするための検討が行われ、2015 年 6 月開催の IMO 第 95 回海上安全委員会（MSC95）において、当該脱出設備の要件に関して、曖昧な規定を明確にする統一解釈が承認され、MSC.1/Circ.1511 として回章されている。

このため、MSC.1/Circ.1511 に基づき、関連規定を改めた。

#### 改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 保護された囲壁のクリア寸法を明確化した。
- (2) A 類機関区域内の脱出経路のはしご及び階段の傾斜角及び幅を規定した。
- (3) A 類機関区域の下部からの脱出先である外部の安全な位置について明確化した。
- (4) 居住区域等における脱出に関して、最下層の開放甲板について明確化した。

#### 改正条項

鋼船規則検査要領 R 編 R13.3.2, R13.4.1, R13.4.3

（日本籍船舶用及び外国籍船舶用）

旅客船規則検査要領 付録 7-1 表 7-1-A1

（外国籍船舶用）

## 2.3.4 機関区域等からの脱出設備

### 改正の背景

SOLAS条約第II-2章第13規則に規定される機関区域の脱出設備に関する要件における曖昧な規定の明確化



IACSからIMOに解釈案を提案

MSC.1/Circ.1511 (2015年6月)

- A類機関区域内の脱出経路のはしご及び階段の幅, 傾斜角
- エスケープトランクのクリア寸法等



NK規則に取入れ

## 改正内容

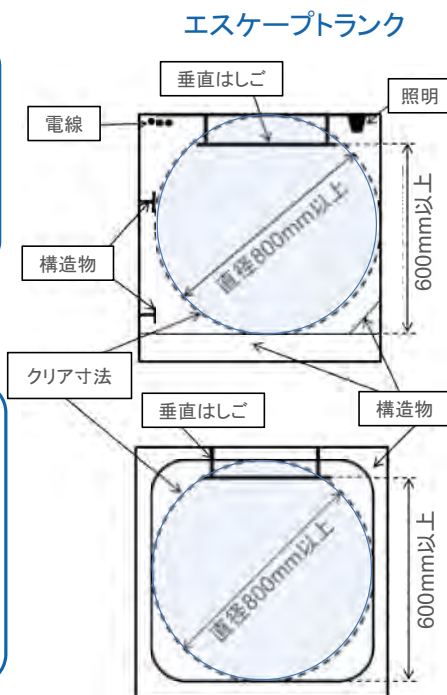
ClassNK

### ➤ はしご及び階段の幅及び傾斜角

- ✓ A類機関区域内的の脱出経路のはしご及び階段：
  - クリア幅： 600mm以上
  - 傾斜角： 60° を超えない。

### ➤ エスケープトランクのクリア寸法

- ✓ エスケープトランクのクリア寸法：
  - 直径800mm以上
    - ※当該囲壁内のはしごは含めてよいが、背後600mmを確保
  - 当該囲壁に水平方向の経路がある場合クリア幅は600mm以上



## 適用

ClassNK

2016年1月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用



### 2.3.5 水素燃料自動車等を積載する自動車運搬船の火災安全措施

#### 改正理由

車両積載区域等に対する追加の火災安全措施を規定する SOLAS 条約第 II-2 章第 20 規則は、ガソリンを燃料とする自動車等を積載することを前提とした火災安全措施を規定しているが、近年ガソリン以外の環境負荷の少ない燃料で自走する水素燃料自動車及び圧縮天然ガス自動車の船舶による輸送の増加が見込まれていることから、これらの自動車を積載する場合の追加要件の策定が検討されてきた。

その結果、自動車及びトラックを貨物として運送する多層のロールオン・ロールオフ区域を有する自動車運搬船において水素燃料自動車又は圧縮天然ガス自動車を貨物として運送する場合の追加の火災安全措施を規定する SOLAS 条約第 II-2 章第 20-1 規則を新設する改正が 2014 年 5 月に開催された IMO 第 93 回海上安全委員会 (MSC93) において、決議 MSC.365(93)として採択された。

このため、決議 MSC.365(93)に基づき、関連規定を改めた。

#### 改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 本規定の適用の対象となる「自動車運搬船」の定義を追加した。
- (2) 新造船の火災安全措施を次のとおり規定した。
  - (a) 車両積載区域内の電気設備等を水素又はメタン空気混合気体における使用に適した防爆形のものとする。
  - (b) 船上に 2 個以上の防爆形の可搬式ガス検知器を備える。
- (3) 現存船にあつては、上記(2)(b)の可搬式ガス検知器が備えられていることを確認する旨規定した。
- (4) 水素燃料自動車又は圧縮天然ガス自動車を運送する自動車運搬船には、各々対応する船級符号を付記する旨規定した。
- (5) 車両積載区域内の送風機は、火花を生じない構造とする旨等規定した。

#### 改正条項

鋼船規則 A 編 1.2.1, 1.2.4

鋼船規則 B 編 表 B3.3

鋼船規則 H 編 4.8.1, 4.8.2, 4.8.3

鋼船規則 R 編 3.2.54, 20A

鋼船規則検査要領 A 編 A1.2.4

鋼船規則検査要領 B 編 B1.1.3

鋼船規則検査要領 R 編 R20A

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)  
鋼船規則検査要領 B 編 表 B2.1.4-1.  
(日本籍船舶用)

## 艀装関連改正規則の解説

ClassNK

### 2.3.5 水素燃料自動車等を積載する自動車運搬船の火災安全措置

## 改正の背景

ClassNK

### SOLAS条約第II-2章第20規則

ガソリンを燃料とする自動車等を積載する車両積載区域等に対する火災安全措置を規定

環境負荷の少ない水素及び圧縮天然ガスを燃料とする自動車の船舶による輸送の増加



IMOにおいて、火災安全の観点から追加要件を検討

### SOLAS条約第II-2章第20-1規則新設

決議MSC.365(93)(2014年5月採択)

自動車運搬船において水素燃料自動車又は圧縮天然ガス自動車を貨物として運送する場合の追加の火災安全措置を規定



NK規則に取入れ



## 改正内容

ClassNK

- 発火源対策  
車両積載区域内の電気設備等は各々の燃料ガス（水素又は天然ガス）に対応した防爆型のものとする。
- ガス検知器の備付  
燃料ガスに対応した防爆型の可搬式ガス検知器を2個以上船上に備える。

IEC防爆グレード	グループ	温度等級	
車両積載区域の 最低要件 (ガソリン自動車)	IIA	T3	◆ グループ(非着火性) IIA IIB IIC
水素燃料 自動車	IIC	T1	◆ 温度等級(最高表面温度) T1 T2 ... T5 T6
圧縮天然ガス 自動車	IIA	T1	✓ グレードの高い防爆を採用

## 適用

ClassNK

水素燃料自動車又は圧縮天然ガス自動車を運送する自動車運搬船

- ① 2016年1月1日以降に起工又は同等段階にある船舶：
  - ✓ 発火源対策及びガス検知器の備付
  - ✓ 完工時に適用
- ② 2016年1月1日より前に起工又は同等段階にある船舶：
  - ✓ ガス検知器の備付のみ
  - ✓ 2016年1月1日から適用(確認: 同日以降の最初の検査)



### 2.3.6 コンテナを積載する暴露甲板の消火装置

#### 改正理由

IMO において、コンテナ船をはじめとする暴露甲板にコンテナを積載する船舶において、当該コンテナに火災が発生した際に延焼を早期に抑制するための追加の消火装置の設置について検討が行われてきた。

その結果、2014年5月に開催されたIMO第93回海上安全委員会（MSC93）において、コンテナ船及び一般貨物船等の暴露甲板にコンテナを積載する船舶についてはコンテナ内の火災を消火するため水噴霧ランスを備える旨規定するとともに、暴露甲板に5段以上のコンテナを積載する船舶については高層のコンテナに対しても十分な射水が可能となるよう移動式水モニタを備える旨規定する SOLAS 条約第 II-2 章の改正が行われ、IMO 決議 MSC.365(93)として採択された。

このため、IMO 決議 MSC.365(93)に基づき、関連規定を改めた。

#### 改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 暴露甲板上又はその上方にコンテナを積載するように設計された船舶には、少なくとも1つの水噴霧ランスを備える旨規定した。
- (2) 暴露甲板上又はその上方に5段以上のコンテナを積載するように設計された船舶には船の幅に応じて適切な数の移動式水モニタを備える旨規定した。
- (3) 登録検査において、移動式水モニタの検査を行う旨規定した。

#### 改正条項

鋼船規則 R 編 10.1.1, 10.2.1, 10.2.2, 10.7.3

鋼船規則検査要領 B 編 B2.1.4

鋼船規則検査要領 R 編 R10.1.1, R10.7.3

（日本籍船舶用及び外国籍船舶用）

旅客船規則検査要領 付録 7-1 表 7-1-A1

（外国籍船舶用）

## 2.3.6 コンテナを積載する暴露甲板の消火装置

### 改正の背景

IMOにおいて、暴露甲板にコンテナを積載する船舶について、コンテナに火災が発生した際に延焼を早期に抑制するための追加の消火装置の設置について検討



#### SOLAS条約第II-2章第10規則の改正

決議MSC.365(93)(2014年5月採択)

- ✓ コンテナ内の火災を消火するための水噴霧ランス
- ✓ 高層のコンテナの消火のための移動式水モニタ



NK規則に取入れ

## 改正内容

ClassNK

- 暴露甲板にコンテナを積載する船舶：  
少なくとも1つの水噴霧ランスの搭載

コンテナに突刺し消火栓からの水を  
コンテナ内部に送る水噴霧装置



- 暴露甲板上に5段以上のコンテナを積載する船舶：  
移動式水モニタの搭載

消火栓から水を供給し、甲板上のコンテナの最上段  
までの射水装置

船の幅30m未満の船舶：少なくとも2つ

船の幅30m以上の船舶：少なくとも4つ

※MSC.1/Circ.1472

(移動式水モニタの設計性能指針)



カシワテック殿ご提供

## 適用

ClassNK

2016年1月1日以降に起工又は同等段階にある船舶  
に適用



### 2.3.7 タンカーの復原性計算機

#### 改正理由

MARPOL 条約附属書 I, IBC コード及び IGC コードにおいて、油タンカー、危険化学品ばら積船及び液化ガスばら積船は、いかなる積付状態においても損傷時復原性要件に適合することが要求されているが、これらの船舶においては様々な積付状態があり、承認された積付状態を掲載する復原性資料においてすべての積付状態に対応することは困難であった。このため、IMO において、すべての積付状態に対して損傷時復原性要件への適合を検証するため、復原性計算機の搭載の義務化について検討を行ってきた。

その結果、IMO 第 66 回海洋環境保護委員会（2014 年 4 月開催）及び第 93 回海上安全委員会（2014 年 5 月開催）において、油タンカー、危険化学品ばら積船及び液化ガスばら積船に対して復原性計算機の搭載を義務化する MARPOL 条約改正、IBC コード改正及び IGC コード改正が行われ、それぞれ IMO 決議 MEPC.248(66)、MEPC.250(66)、MSC.369(93)及び MSC.370(93)として採択された。

このため、決議 MEPC.248(66)、MEPC.250(66)、MSC.369(93)及び MSC.370(93)に基づき、関連規定を改めた。

#### 改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 油タンカー、危険化学品ばら積船及び液化ガスばら積船には復原性計算機を備える旨規定するとともに、当該装置の免除に関する要件を規定した。
- (2) 復原性計算機に関する検査として、定期的検査において計算機能の確認を行う旨規定した。
- (3) 2016 年 1 月 1 日前に建造開始段階にあった油タンカー及び危険化学品ばら積船並びに 2016 年 7 月 1 日前に建造開始段階にあった液化ガスばら積船に対し、前(1)の復原性計算機が備わっていることをそれぞれ 2016 年 1 月 1 日及び 2016 年 7 月 1 日以降の最初の定期検査の時期までに検査により確認を受ける旨規定した。

#### 改正条項

鋼船規則 B 編 2.1.6, 2.3.2, 表 B3.9, 表 B3.10

鋼船規則 N 編 2.2.3

鋼船規則 S 編 2.2.3

海洋汚染防止のための構造及び設備規則 2 編 2.1.3, 3.1.2 3 編 3.2.2

鋼船規則検査要領 B 編 B1.1.3, B2.3.2, B3.4.2, B3.5.2, B5.2.3, B5.4.2, B5.5.2

鋼船規則検査要領 N 編 N2.2.3

鋼船規則検査要領 S 編 S2.2.3

海洋汚染防止のための構造及び設備規則検査要領 2 編 1.1.3, 2.1.3, 3.1.2, 3.3.2

3 編 3.2.2

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

## 艀装関連改正規則の解説

ClassNK

### 2.3.7 タンカーの復原性計算機

#### 改正の背景

ClassNK

MARPOL条約附属書I, IBCコード, IGCコード  
タンカーはいかなる積付状態においても損傷  
時復原性要件に適合することが要求



様々な積付状態があり, 復原性資料に記載さ  
れている積付状態ではあらゆる積付状態に対  
応することは困難



IMOにおいて, タンカーの復原性  
要件の検証手法を検討



MARPOL条約附属書 I/28規則, IBCコード2章  
及びIGCコード2章の改正 (2014年5月採択)  
油タンカー, ケミカルタンカー及びガスキャリア  
に対して復原性計算機の搭載を要求



NK規則に取入れ

## 改正内容



### 復原性計算機の搭載

- ✓ 油タンカー、ケミカルタンカー及びガスキャリアには承認された復原性計算機(非損傷時及び損傷時)を搭載
- ✓ 現存船で既に搭載されている復原性計算機は、IMO性能基準に適合している場合、交換不要
- ✓ 復原性計算機の承認証明書を船上に保持

### 復原性計算機搭載の免除

- ✓ 予想されるすべての積付状態が復原性に関する資料において承認されており、専ら当該積付状態の範囲における運送に従事する船舶 等

## 適用



### 油タンカー／ケミカルタンカー

- ① 2016年1月1日以降に起工又は同等段階にある船舶：
  - ✓ 完工時に適用
- ② 2016年1月1日より前に起工又は同等段階にある船舶：
  - ✓ 2016年1月1日以降の最初の定期検査から適用  
(ただし、2021年1月1日を超えないこと)

### ガスキャリア

- ① 2016年7月1日以降に起工又は同等段階にある船舶：
  - ✓ 完工時に適用
- ② 2016年7月1日より前に起工又は同等段階にある船舶：
  - ✓ 2016年7月1日以降の最初の定期検査から適用  
(ただし、2021年7月1日を超えないこと)





### 2.3.8 船内騒音コードの統一解釈

#### 改正理由

IMO 船内騒音コード（決議 MSC.337(91)）は、2014年7月1日以降に建造契約が行われる総トン数 1,600 トン以上の船舶に適用されている。

当該コードでは、船上において騒音レベルの計測を行い各区画の騒音レベルを規制値以下とすることに加え、居住区域内に設置される甲板及び隔壁に対して、適切な空気音遮断性能を有することが要求されているが、これらの要件の一部は一般的な記述に留められており詳細に規定されていない。

このため、IMO において、当該コードの要件をより明確にするための検討が行われた結果、2015年6月開催のIMO 第95回海上安全委員会（MSC95）において、当該コードにより要求される騒音計測方法、各区画に適用される騒音レベル及び居住区域に設置される隔壁の空気音遮断性能に対する評価方法等を明確にする統一解釈が承認され、MSC.1/Circ.1509 として回章されている。

このため、MSC.1/Circ.1509 に基づき、関連規定を改めた。

#### 改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 騒音レベル計測中においては、居室の戸の通風口は「開」状態とする旨規定した。
- (2) 無線機器の設置されている船橋の騒音レベルは「船橋」として取扱う旨規定した。
- (3) 浴室、便所、洗面所の隔壁に関する空気音遮断性能の取扱いを明確化した。
- (4) 居住区域に設置される隔壁の空気音遮断性能に関して、遮音パネル及び戸の組合せによる評価方法を規定した。

#### 改正条項

鋼船規則検査要領 B 編 附属書 B2.3.1-1.(11)中 1.1.2

（外国籍船舶用）

鋼船規則検査要領 B 編 附属書 B2.3.1-1.(11)中 3.3.1, 3.3.2, 表 4.1, 図 4.1, 5.1, 5.2

（日本籍船舶用及び外国籍船舶用）

## 艀装関連改正規則の解説

ClassNK

### 2.3.8 船内騒音コードの統一解釈

## 改正の背景

ClassNK

IMO船内騒音コード(決議MSC.337(91))

✓ 各区画内の騒音レベルを規定



一般的な記述に留められており、詳細に規定されていないため、IACSからIMOに解釈案を提案

MSC.1/Circ.1509 (2015年6月承認)

区画に適用される騒音レベルの明確化 等々



NK規則に取入れ



## 改正内容

ClassNK

## 区画に適用される騒音レベルの明確化

## 「無線室(60dB)」:

無線メッセージの送受信のための専用区画

## 「船橋(65dB)」:

船橋に無線機器が設置されている場合であっても「船橋」とみなす。



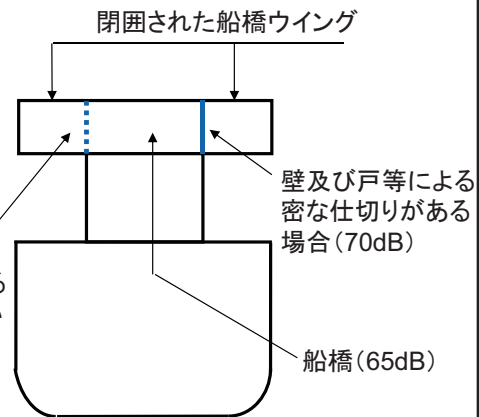
## 「閉固された船橋ウイング」:

船橋との間に密な仕切り(壁・戸)がある

=「船橋ウイング(70dB)」

当該仕切りがない

=「船橋(65dB)」

壁及び戸等による  
密な仕切りがない  
場合(65dB)

## 適用

ClassNK

制定日から適用



### 2.3.9 IGC コード

#### 改正理由

液化ガスのばら積運送のための船舶の構造及び設備に関する国際規則である IGC コードは、1983 年に採択されて以降、部分的な改訂は行われていたが全面的な改訂は行われていなかった。このため、近年の技術進歩及び船舶の大型化等に対応させるとともに、船舶の構造及び設備の安全性を向上させるべく、IMO において、IGC コードの全面的な見直しが行われた。その結果、2014 年 5 月に開催された第 93 回海上安全委員会 (MSC93) において、IGC コードの改正が決議 MSC.370(93) として採択された。

このため、決議 MSC.370(93)に基づき、液化ガスばら積船における規定を改めた。

#### 改正内容

主な改正内容は次のとおり。

(船体関連)

- (1) 船舶の残存能力を検討する際の仮定損傷範囲を改めた。
- (2) 貨物タンクの配置要件を改めた。
- (3) 貨物格納設備の検査計画書について規定した。
- (4) 貨物格納設備の疲労設計条件を改めた。
- (5) 貨物格納設備に非金属材料を使用する場合の指針を規定した。
- (6) 新型式の貨物格納設備の設計に関する基準を規定した。

(材料関連)

- (1) F 級鋼，ロット，熱処理等に関する定義を規定した。
- (2) シャルピー衝撃試験の代替手法である落重試験に関する規定を削った。
- (3) 内部防熱方式に関する規定を削った。
- (4) 金属材料の化学成分等の規定を改めた。

(電気設備関連)

- (1) 危険場所及び非危険場所の定義を規定した。
- (2) 発電及び配電方式並びに関連する制御システムについて、故障した場合を想定した分析及び記録を行わなければならない旨規定した。
- (3) 前(2)の分析及び記録の文書等を参考用提出書類に加えた。
- (4) 危険場所の照明装置の回路は、少なくとも 2 系統に分離しなければならない旨規定した。
- (5) 外部電源式陰極防食装置用の電極，電気式測深装置及び船速距離計は、ガス密の容器内に設置しなければならない旨規定した。
- (6) サブマージド形貨物ポンプ用電動機に関する要件を規定した。

(艙装及び火災安全設備関連)

- (1) 船橋窓に対し、「A-0」級以上のものとする旨規定した。
- (2) 貨物エリアに面する暴露した救命艇、救命いかだ及び招集場所を水噴霧装置の保護対象範囲とする旨規定した。
- (3) 0.05m<sup>3</sup>以上の体積の貨物液が閉じ込められる可能性のある貨物管及びその構成要素には、火災時に適切な容量を有する圧力逃し弁を設ける旨規定した。
- (4) 貨物管装置には、人員が低温表面に直接接触することを防ぐよう、防熱を施す旨規定した。
- (5) 引火性貨物以外の貨物を運送する場合には、ホールスペース等に酸素欠乏監視装置を備える旨規定した。

## 改正条項

鋼船規則 B 編 2.1.2, 2.1.3, 2.1.6, 2.2.1, 表 B3.9

鋼船規則 D 編 10.4.1

鋼船規則 H 編 4.2.5, 4.2.6, 4.7.1

鋼船規則 N 編 1 章, 2 章, 3 章, 4 章, 5 章, 6 章, 7 章, 8 章, 9 章, 10 章, 11 章, 12 章, 13 章, 14 章, 15 章, 16 章, 17 章, 18 章, 19 章

鋼船規則 PS 編 7.3.5

荷役集中監視制御設備規則 表 3.3

鋼船規則検査要領 B 編 B1.1.3, B2.1.5, B5.4.2

鋼船規則検査要領 H 編 H2.9.12, H4.2.4

鋼船規則検査要領 N 編 N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9, N10.1, N10.2.6, N11, N12, N13, N14, N15, N16, N17, N18, N19, 附属書 1 中 1.2, 2.1.1, 2.6.1, 3.1.1, 3.3.3, 3.6.2, 4.1.1, 4.3.2, 5.2, 5.3, 6.1.1, 6.4.1, 6.4.3, 7.1.1, 7.2.1, 7.2.2, 7.3.1, 7.3.2, 8.2.1, 8.4.3, 8.4.4, 10.1.1, 11.1.1, 12.1.1, 表 12.1, 14.1.1, 15.1.1, 16 章, 17.1.1, 18.1.1, 18.3.2, 18.4.1, 19.1.1, 19.2.2, 20.1.1, 20.5, 21.3.2, 附属書 2 中 1.1-2, 2.3-2, 3.2.1, 4.2, 附属書 3 中 1.1-2, 2.1-4, 2.3.2, 3.1.1, 3.2.2, 3.2.3, 4.1, 4.2, 附属書 4 中 1.1-2, 2.1-5, 2.3.2, 3.2, 4.1-2, 4.2, 附属書 5 中 1.1, 2.2, 2.3, 表 1, 表 3, 附属書 6, 附属書 7

鋼船規則検査要領 S 編 S10.2.1, S11.4.1

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

鋼船規則 H 編 4.3.1, 4.6.1

(日本籍船舶用)

船用材料・機器等の承認及び認定要領 第 7 編 7.1.1

(外国籍船舶用)

## 艀装関連改正規則の解説

ClassNK

### 2.3.9 IGCコード

## 改正の背景

ClassNK

IGCコード: 1983年制定

- ・ 近年の技術進歩及び船舶の大型化等に対応
- ・ 船舶の構造及び設備の安全性の向上



IMOにおいて審議


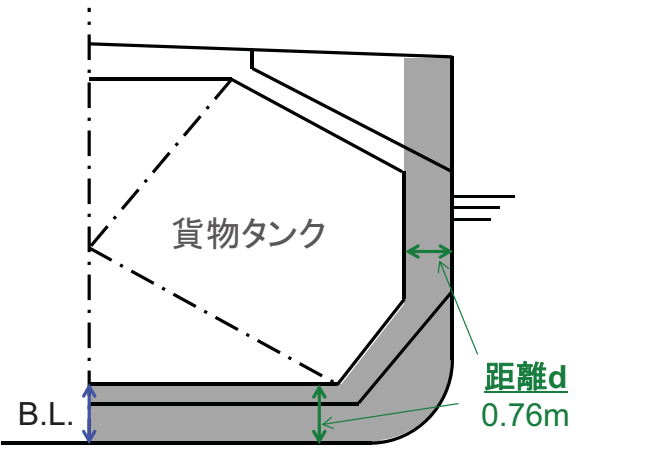

- IGCコードの全面改正  
(決議MSC.370(93))
- 2014年5月MSC93において採択



NK規則に取入れ

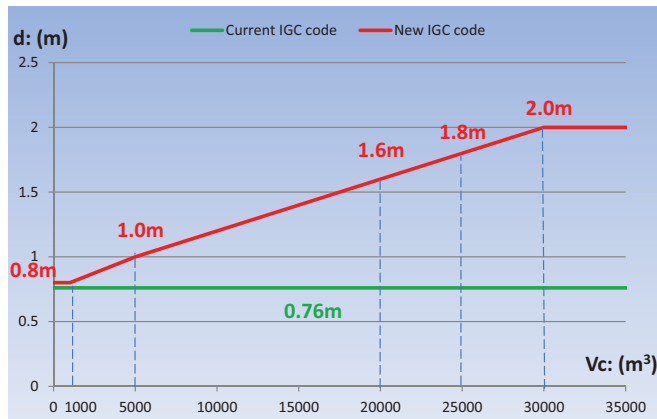


改正内容		ClassNK
鋼船規則N編 液化ガスばら積船		
1章 通則	10章 電気設備	
2章 船舶の残存能力及び貨物タンクの位置	11章 防火及び消火	
3章 船体の配置	12章 貨物エリアの機械通風	
4章 貨物格納設備	13章 計測及び自動化装置	
5章 プロセス用圧力容器並びに液, ガス及び圧力用管装置	14章 人身保護設備	
6章 構造材料及び品質管理	15章 貨物タンクの積付制限	
7章 貨物の圧力・温度制御	16章 燃料としての貨物の利用	
8章 貨物ベント装置	17章 特定の貨物に対する特別要件	
9章 環境制御	18章 作業に関する規定	
	19章 最低要件	

改正内容		ClassNK
2章 船舶の残存能力及び貨物タンクの位置		
主な改正内容 ➤ 貨物タンクの配置		
例: 低温式LPG船 		
 貨物タンクを設けてはならない区域	船体中心線上で, $B/15$ 又は2mの小さい方	タンク容量に応じた距離 (0.8m ~ 2.0m)

## 改正内容

ClassNK



外板からの距離d

- $V_c \leq 1,000 \text{ m}^3$   
 $d = 0.8 \text{ m}$
- $1,000 \text{ m}^3 < V_c < 5,000 \text{ m}^3$   
 $d = 0.75 + V_c \times 0.2 / 4,000 \text{ m}$
- $5,000 \text{ m}^3 \leq V_c < 30,000 \text{ m}^3$   
 $d = 0.8 + V_c / 25,000 \text{ m}$
- $30,000 \text{ m}^3 \leq V_c$   
 $d = 2 \text{ m}$



( $V_c$ :20°Cにおける個々の貨物タンクの計画された総容積の100%)



## 改正内容

ClassNK

## 6章 構造材料及び品質管理

## 主な改正内容

## ➤ 金属材料

設計温度が  $-55^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$  の貨物タンク, プロセス用圧力容器及び二次防壁用の板, 型材及び鋳造品



- ✓ 硫黄及びリンの含有量上限:  $0.035\% \rightarrow 0.025\%$
- ✓ アルミニウムの含有量: 規定なし  $\rightarrow 0.02\%$  以上  
(酸可溶性アルミニウムの場合は  $0.015\%$  以上)
- ✓ 規格最小降伏応力: 規定なし  $\rightarrow$  最大  $410 \text{ N/mm}^2$





## 改正内容

ClassNK

## 10章 電気設備 主な改正内容

- 危険場所の照明装置の回路  
照明装置の回路を2系統とする規定を、  
貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室に加え、  
全ての危険場所(ストアー等)に対象範囲  
を拡大する。
- サブマージド形貨物ポンプ用電動機  
貨物タンク内の低液面を検知し、自動的  
に貨物ポンプ用の電動機を停止すると  
ともに、貨物制御室に警報を発する。

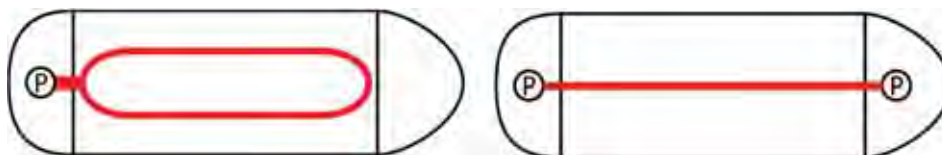


## 改正内容

ClassNK

## 11章 防火及び消火 主な改正内容

- 消火主管の火災時の保全性  
消火主管の配置をリングメイン又はシングルメイン  
(貨物エリアの前方及び後方に消火ポンプを配置)とする。



- 水噴霧装置の保護エリア  
貨物エリアに面する救命艇, 救命いかだ  
及び召集場所を水噴霧装置の保護対象  
とする



## 改正内容

ClassNK

## 14章 人身保護設備

## 主な改正内容

## ➤ 人身保護衣

一部の貨物を運送する場合の特別要件として、保護衣はガス密タイプとする。



出典: 重松製作所殿HP



## 適用

ClassNK

2016年7月1日以降に起工又は同等段階にある船舶に適用



### 2.3.10 今後の規則改正予定（艤装関連）

今後予定される艤装関連規則改正案件から、今回はトピックスとして以下の案件を紹介する。

#### バラスト条約関連（バラスト水管理条約に関する NK 規則の新設）

1988年9月に開催されたIMO第26回海洋環境保護委員会(MEPC26)において、カナダ政府が、五大湖に紛れ込んだ外来種の生物に対する懸念を表明した。以後、IMOにおいて、バラスト水に含まれる有害海洋生物の越境移動防止について議論が重ねられ、2004年2月、環境、人の健康及び経済活動に対して有害な水生生物及び病原体の移動防止を目的とした「バラスト水及び沈殿物の制御及び管理のための国際条約(BWM Convention, 2004)」が採択された。同条約の批准状況は、2015年9月30日時点で、批准国は44ヶ国、合計船腹量は32.86%となっており、発効は間近に迫ってきている。

一方、IACSにおいては、バラスト水処理装置の搭載に際し考慮すべき統一的安全要件を取りまとめた統一規則(UR)の策定が行われており、装置搭載時の一般要件、配管要件、搭載区画の設備要件、装置の種類による特別要件等について審議が行われている。

このため、同条約及び関連のIMOガイドライン並びにIACS統一規則に基づき、バラスト水管理設備規則を新規に制定し、関連規則等も併せて改める予定としている。

#### 閉囲区域の雰囲気測定のためのガス検知器

近年、船員の貨物倉、機関室等の閉囲区域への立入りの際に、酸欠等による重大な人身事故が数多く報告されており、それらの事故が船員による危険性の把握が不十分であったことに起因していることから、IMOにおいて船員の閉囲区域への立入りに際する安全対策の検討が行われてきた。

その結果、2014年11月に開催されたIMO第94回海上安全委員会(MSC 94)において、閉囲区域への立入りの前に当該区域内の酸素、可燃性ガス、硫化水素及び一酸化炭素の濃度を測定するためのガス検知器並びに当該ガス検知器の校正を行う適切な手段を船上に備えることを要求するSOLAS条約第XI-1章第7規則が新設され、IMO決議MSC.380(94)として採択された。

このため、IMO決議MSC.380(94)に基づき、関連規定を改める予定としている。

## 貨物タンクの通気装置

SOLAS 条約第 II-2 章第 11.6.1 規則においては、貨物の荷役及びバラスト注排水時に、貨物タンク内の圧力が設計値を超えないよう通気装置（一次的手段）が要求されている。また、これに加え、SOLAS 条約第 II-2 章第 11.6.3 規則においては、当該装置が故障した場合に備え、貨物タンクの過度の加圧又は減圧を防止するための二次的手段（通気装置の二重化、圧力センサーの設置等）が要求されている。

二次的手段として設けられる通気装置が他の貨物タンクと共通である場合には、各タンクを隔離するための止め弁等が設けられているが、当該止め弁等の損傷又は不注意な操作による閉鎖により、過度の加圧又は減圧を防止できない可能性があることから、IMO において、貨物タンクの通気装置に関する安全対策の検討が行われてきた。

その結果、2015 年 6 月開催の IMO 第 95 回海上安全委員会 (MSC95) において、当該止め弁等が損傷又は不注意な操作により閉鎖した場合であっても、過度の加圧又は減圧に対する貨物タンクの保護が適切に行われるよう、各貨物タンクに対し、貨物の荷役時に多量の蒸気が通過できる通気装置の設置に関する SOLAS 条約第 II-2 章 4.5 規則及び 11.6 規則の改正が行われ、IMO 決議 MSC.392(95)として採択された。

このため、採択予定の IMO 決議 MSC.392(95)に基づき、関連規定を改める予定としている。

## 空気品質制御システム

SOLAS 条約第 II-2 章第 20.3 規則では、閉囲された車両積載区域及びロールオン・ロールオフ区域に車両が積載されている時は、天候等を考慮して可能な限り常時連続して通風用送風機を作動させることが規定されている。IMO において、常時通風用送風機を作動させることなく貨物倉の換気を効果的に行うものとして、陸上の駐車場で採用されている Air Quality Control System と呼ばれる空気品質制御装置を導入することが提案された。

その結果、2015 年 6 月に開催された IMO 第 95 回海上安全委員会 (MSC95) において、空気品質制御システムを導入する場合には、換気回数及び換気量を減じて作動させることを認める SOLAS 条約第 II-2 章第 20.3 規則の改正が行われ、IMO 決議 MSC.392(95)として採択された。また、当該改正においては、空気品質制御システムは、「Ro-Ro 区域の通気装置に関する設計指針及び操作勧告」(MSC.1/Circ.1515) に定められる性能基準による旨併せて規定されている。

このため、採択予定の IMO 決議 MSC.392(95)に基づき、関連規定を改める予定としている。

## 国際条約の改正

艀装関連では、2016 年以降、以下に示す主な IMO 決議による SOLAS 条約、MARPOL 条約及び関連強制コードの改正が発効する見込みとなっており、これらに伴う関連規則の改正を行なう予定としている。

### 2016 年 1 月 1 日発効予定分

決議 MSC.365(93)：操舵装置の試験要件に関する SOLAS 条約の改正（取入れ済み）

決議 MSC.365(93)：イナートガス装置の設置要件に関する SOLAS 条約の改正

決議 MSC.367(93)：イナートガス装置の仕様に関する火災安全設備のための国際コード（FSS コード）の改正

決議 MSC.369(93)及び MEPC.250(66)：

ケミカルタンカーにおけるイナーテイングの要件等に関する危険化学品のばら積み運送のための船舶の構造及び設備に関する国際コード（IBC コード）の改正

決議 MSC.365(93)：コンテナを積載する暴露甲板の消火装置に関する SOLAS 条約の改正（取入れ済み）

決議 MSC.365(93)：水素燃料自動車等を積載する車両運搬船の火災安全措施に関する SOLAS 条約の改正

決議 MSC.365(93)：通風ダクトの耐火性に関する SOLAS 条約の改正（取入れ済み）

決議 MSC.365(93)：機関制御室及び主作業場所からの脱出設備等に関する SOLAS 条約の改正（取入れ済み）

決議 MSC.368(93)：救命胴衣標準試験体の要件に関する国際救命設備コード（LSA コード）の改正（取入れ済み）

決議 MEPC.248(66)：油タンカーの復原性計算機に関する MARPOL 条約の改正（取入れ済み）

決議 MSC.369(93)及び MEPC.250(66)：

ケミカルタンカーの復原性計算機に関する危険化学品のばら積み運送のための船舶の構造及び設備に関する国際コード（IBC コード）の改正（取入れ済み）

決議 MSC.370(93)：液化ガスばら積み船の復原性計算機に関する液化ガスのばら積み運送のための船舶の構造及び設備に関する国際コード（IGC コード）の改正

決議 MSC.370(93) : 液化ガスばら積み船の構造及び設備要件を全面的に改める  
液化ガスのばら積み運送のための船舶の構造及び設備に関する国際コード (IGC コード) の改正

2016 年 7 月 1 日発効予定分

決議 MSC.380(94) : 持運び式泡放射器等を備える機関区域に関する SOLAS 条約の改正

決議 MSC.380(94) : 閉囲区域の雰囲気測定のためのガス検知器に関する SOLAS 条約の改正

決議 MSC.385(94)及び MEPC.264(68) :  
極海コードの安全要件に関する国際コード (Polar コード) の制定

決議 MSC.386(94) : 極海コードの安全要件に関する SOLAS 条約の改正

決議 MEPC.265(68) : 極海コードの安全要件に関する MARPOL 条約の改正

2017 年 1 月 1 日発効予定分

決議 MSC.391(95) : ガス又は低引火点燃料を使用する船舶の安全に関する国際コード (IGF コード) の制定

決議 MSC.392(95), MSC.394(95)及び MSC.395(95) :  
ガス又は低引火点燃料を使用する船舶の安全に関する SOLAS 条約の改正

決議 MSC.392(95) : 貨物タンクの通気装置に関する SOLAS 条約の改正

決議 MSC.392(95) : 空気品質制御システムに関する SOLAS 条約の改正

## 2.3.10 今後の規則改正予定 (艀装関連)

- バラスト条約関連(バラスト水管理条約に関するNK規則の新設)
- 閉囲区域の雰囲気測定のためのガス検知器
- 貨物タンクの通気装置
- 空気品質制御システム

## バラスト水管理条約に関するNK規則の新設

ClassNK

「バラスト水及び沈殿物の制御及び管理のための構造及び設備規則(仮称)」の新規制定



1. バラスト水管理条約(環境)  
+
2. バラスト水処理装置の設置に関する安全要件(UR)

### 1. バラスト水管理条約(環境)

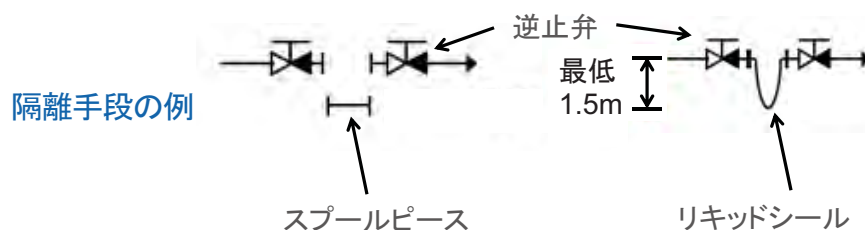
- ✓ バラスト水交換基準(最も近い陸地から200海里以上, かつ, 水深200m以上の水域でのバラスト水交換実施)
- ✓ バラスト水排出基準  
(バラスト水処理装置の搭載)
- ✓ バラスト水サンプリング設備
- ✓ バラスト水管理計画書及びバラスト水記録簿の船内保管

## バラスト水管理条約に関するNK規則の新設

ClassNK

### 2. バラスト水処理装置の設置に関する安全要件(UR M74)

- ✓ バラスト水処理装置(BWTS)から発生する水素やオゾン等火災の危険性や人体へ影響を及ぼす物質に対する安全要件
  - 危険ガスが滞留しやすい場所での漏洩検知及び警報装置の設置
  - BWTSに対する自動停止機能及び危険ガス排出装置の設置
- ✓ タンカーに対する追加要件
  - 安全バラストと危険バラスト用配管同士を接続する場合の適切な隔離手段





## 閉鎖区域の雰囲気測定のためのガス検知器

ClassNK

船員が貨物倉，ストア，機器室等の閉鎖区画に立入る際，酸欠等の事故が多数発生していることが報告



IMOにおいて閉鎖区域への立入りに際する安全対策の検討

### SOLAS条約XI-1章第7規則の新設(決議MSC.380(94))

- ✓ 持ち運び式ガス検知器の備付け
- ✓ 閉鎖区域に入る前に，少なくとも4種(酸素濃度，一酸化炭素濃度，可燃性ガス濃度及び硫化水素濃度)が計測できること
- ✓ 校正手段の備付け



ガス検知器の例

出典：理研計器殿HP

適用：2016年7月1日

## 貨物タンクの通気装置

ClassNK

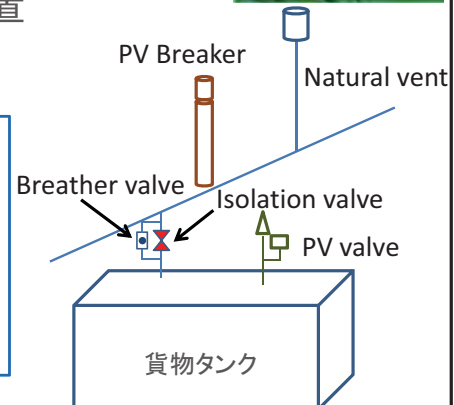
貨物タンクの通気装置が他の貨物タンクと共通である場合，各貨物タンクを隔離するための止め弁等の損傷又は不注意な操作による閉鎖により，通気装置が機能しなくなり，貨物タンクの損傷に至る。



IMOにおいて，貨物タンクの通気装置の安全対策の検討

### SOLAS条約II-2章第4規則及び第11規則の改正(決議MSC.392(95))

- ✓ 各貨物タンクに対し，貨物の荷役時に多量の蒸気が通過できる通気装置の設置



適用：2017年1月1日以降の起工船

通気装置の配置例

## 空気品質制御システム

ClassNK

- SOLAS条約II-2章第20.3規則において、車両が積載されている時は、原則常時連続して通風用送風機を作動する旨規定
- 空気品質制御システム (Air Quality Control System) の導入により、消費燃料及びCO<sub>2</sub>排出の削減に繋がる。



IMOにおいて空気品質制御システムの導入について検討

**SOLAS条約II-2章第20.3規則の改正 (決議MSC.392(95))**

- ✓ 空気品質制御システムを導入する場合には、換気回数及び換気量を減じて作動させてもよい。
- ✓ RoRo区域の通気装置に関する設計指針及び操作勧告 (MSC.1/Circ.1515)

適用: 2017年1月1日



## 2.4 IACS Hull/Survey/Machinery/Environmental/Safety Panel の動向

### (1) はじめに

鋼船規則等の本会の技術規則は、船級協会として独自に規定する要件もあるものの、国際条約や IACS の統一規則、統一解釈等に由来するものも少なくない。

ここでは、今後の規則改正の動向として、IACS の Hull (船体関係)、Survey (検査関係)、Machinery (機関関係)、Environmental (環境に係る条約関係) 及び Safety (安全に係る条約関係) の 5 つの分野の Panel について、その概要を紹介する。

### (2) IACS の組織

図 1 に IACS の組織図を示す。理事会 (Council)、一般政策部会 (GPG: General Policy Group) があり、その下に、主に統一規則及び統一解釈等の制定改廃にかかわる技術的な検討を行う 5 つの分野 (Hull, Survey, Machinery, Environmental 及び Safety) の Panel がある。現在の Panel 制度は 2005 年 1 月に移行したもので、従来、強度分野、船体損傷、防火といった分野毎に数多くの作業グループがあったものを、主に技術要件をスムーズかつ効果的に審議するため、再構成したものである。また、2014 年 1 月より、これまで条約全般を審議していた Statutory Panel を 2 つに分割し、安全に係る条約を審議する Safety Panel 及び環境に係る条約を審議する Environmental Panel を新たに設置した。

その他、特殊な事項、例えば IACS の活動を法的な観点から審議する Expert Group/LAW 等の専門家グループや IACS としての独立した品質システムをコントロールするための Quality Committee 等が存在する。

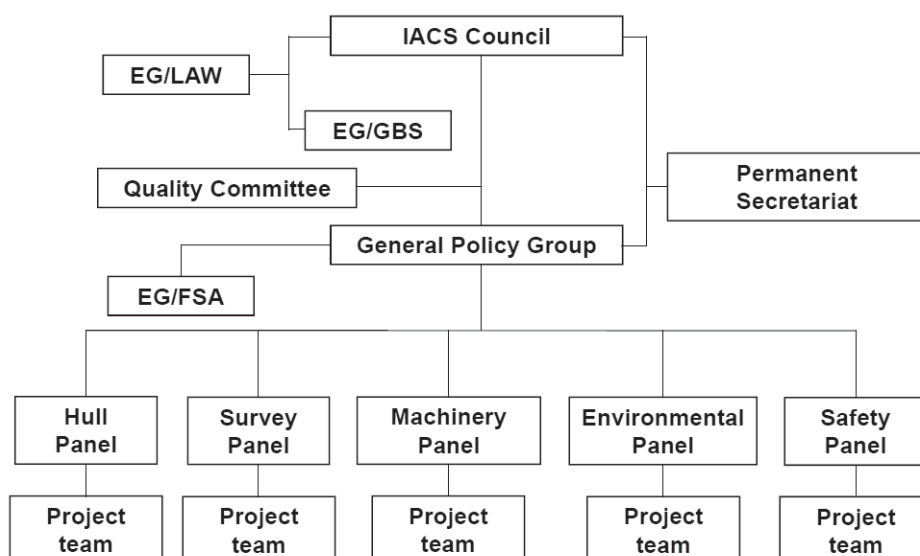


図 1 IACS の組織図

議長協会（任期1年の輪番制）は Council 及び GPG の議長を同時に務める。本年7月からは ABS が議長協会を務めている。

### (3) IACS Council 及び GPG

IACS Council の役割は、海事産業における船級の役割を対外的に周知するだけでなく、IACS メンバーの結束を固めることにより、船級協会の主目的である船舶の安全にかかわる一定の基準を維持するべく組織を取りまとめることにあり、IACS の方向性決定や海事産業との関係維持等、主として政治的な決定を行っている。また、IACS の最終議決機関としての役割を担っている。

一方 GPG の役割は、Council を補佐することにより、各 Panel の審議状況把握及び Panel から提案される統一規則（UR: Unified Requirement）、統一解釈（UI: Unified Interpretation）、統一手順（PR: Procedural Requirement）及びその他の基準等（IACS Resolution）の改正案の審議、採択等を行っている。

### (4) Hull/Survey/Machinery/Environmental/Safety Panel

IACS の各 Panel の役割は、それぞれの分野に関する UR 及び UI 等の制定改廃や保守等にかかわる技術的な検討を行うことであり、2～3回/年の頻度で会議を開催しているほか、E-mail を使ってコレスポネンデンスにより技術規則等の審議を行っている。

現在、Hull, Survey, Machinery, Environmental 及び Safety の5つの分野の Panel が設立されており、その概要は以下のとおりとなっている。

#### (a) Hull Panel

Hull Panel の役割は船体構造及び艀装に関する UR 及び UI 等の制定改廃並びに共通構造規則（CSR）の保守にかかわる技術的な検討を行うことにある。現在（2015年9月）、審議中の主要な案件を表1に示す。

表1 Hull Panel の主要議題一覧

No.	議題名	目的
1	係留設備に関する要件の見直し	係船索、曳航設備及び係留設備に関する要件を見直す専門の Project Team (PT) を設置し、統一的な規則、推奨事項を策定する。
2	コンテナ運搬船“MSC Napoli”の海難事故に基づく縦強度要件等の見直し	英国海難調査局（MAIB）の勧告に基づき縦強度に与える弾性振動（ホイッピング等）の影響を調査するとともに、船舶の更なる安全性向上のために、波浪縦曲げモーメント等の縦強度に関する要件の見直しを検討する。

No.	議題名	目的
3	ホイッピングに関する機能要件の策定	コンテナ運搬船の安全性の更なる向上を目的として、PT を設置し、ホイッピングに関する機能要件を検討する。
4	極海コードの適用に関する指針の策定	IMO において新たに採択された極海コードの適用にあたり、ICE Certificate 等の要件の統一的な運用・解釈の策定を検討する。

### (b) Survey Panel

Survey Panel の役割は検査関連の UR 及び UI 等の制定改廃にある。現在(2015年9月)、審議中の主要な案件を表 2 に示す。

表 2 Survey Panel の主要議題一覧

No.	議題名	目的
1	RO コードについて	RO コード (IMO 決議 MSC. 349(92)) のパラグラフ 3.9.3 “Cooperation between ROs” に、船級間における証書、船級情報等の提供に係る規定があることから、転級検査あるいは船籍変更検査の際の条約検査に係る IACS 統一手順である PR12 及び PR28 について、本コードに沿った全面的な見直しを行う。
2	“Fresh Water sample test” の取扱いについて	プロペラ軸及び船尾管軸の検査要件に関する IACS 統一規則 Z21 に規定される “Fresh Water sample test” の具体的な取扱いについてのガイドラインを新規作成する。
3	ガス燃料船の液化ガス燃料タンクの検査要件について	IMO MSC95 で採択されたガス又は低引火点燃料を使用する船舶の安全に関するコード (IGF コード) に規定される液化ガス燃料タンクの定期検査時における検査要件を作成する。
4	管装置の試験方法について	液化ガス貨物及びプロセス用管装置に関する IACS 統一規則 G3 に規定される管装置の試験方法についての見直しを行う。
5	貨物船及びコンテナ運搬船に関するガイドラインの見直し	貨物船及びコンテナ船の検査、船体構造評価及び修理に関するガイドラインである Rec.55 及び Rec.84 について、全面的な見直しを行う。

## (c) Machinery Panel

Machinery Panel の役割は、機関電気関連の UR 及び UI 等の制定改廃にかかわる技術的な検討を行うことにある。現在（2015年9月）、審議中の主要な案件を表3に示す。

表3 Machinery Panel の主要議題一覧

No.	議題名	目的
1	バラスト水処理装置の配管に関する要件作成	バラスト水管理条約に適合するための同処理装置の配管に関する要件を作成する。
2	既存ディーゼル機関の規制適合手法への対応整理	既存ディーゼル機関に適用される NOx 規制適合手法の統一的な取扱いを整理する。
3	SOLAS 条約の操舵試験要件の解釈に関する評価手法の策定	操舵試験時の操舵機負荷トルクから満載喫水状態を外挿するための、簡易計算手法を策定する。
4	管継手装置の要件の見直し	火災の危険の低い場所に設置される管継手装置の耐火性能要件について実状に沿った見直しを行う。
5	貨物エリアに設置されるバンカータンク	大気汚染防止の要件強化に伴い低硫黄燃料の使用が加速していることから、就航船における当該燃料油貯蔵用タンクのタンカーの貨物エリアへの設置に関する要件を作成する。
6	NOx 計測時に適用するテストサイクル	統合電気推進、軸発電装置等特殊な用途の機関に対する NOx 計測時に適用するテストサイクルを明確化し IACS 統一解釈を作成する。
7	SCR 脱硝装置における尿素水等の使用及び貯蔵	SCR 脱硝装置において使用される尿素水等の還元剤の貯蔵や使用に関し、新たに IACS 統一規則を作成する。
8	操舵装置の制御システム	操舵装置の制御システムにおける、舵角フィードバック回路の故障検知の代替要件に関し、新たに IACS 統一規則を作成する。
9	船内騒音コードの解釈の策定	船内騒音コードにおいて、遮音材の施工範囲等取扱いの不明瞭な要件に関し、IACS 統一解釈を作成するとともに、IMO に明確化を求める。

**(d) Environmental Panel**

Environmental Panel は、MARPOL 条約及びバラスト水管理条約等の環境に関する要件について、IMO 等の活動及び審議状況の監視及び IMO の条約等に関する条文解釈を行っている。現在（2015年9月）、審議中の主要な案件を表 4 に示す。

表 4 Environmental Panel の主要議題一覧

No.	議題名	目的
1	燃費報告制度	EU 地域レベルでの燃費報告制度が採択された。EU より認証者として認定されるべく、認証者の要件を注視していくとともに、今後策定される燃料消費量の認証方法を検討する。
2	汚水処理装置の新性能基準（決議 MEPC.227(64)）の適用日	MEPC64 にて採択された汚水処理装置の性能基準に関し、その適用日を明確にする。

**(e) Safety Panel**

Safety Panel の役割は、SOLAS 条約、Load Line 条約及びトン数条約等における安全に関する要件について、IMO 等の活動及び審議状況の監視並びに IMO の条約等に関する条文解釈の策定を行うことにある。現在（2015年9月）、審議中の主要な案件を表 5 に示す。

表 5 Safety Panel の主要議題一覧

No.	議題名	目的
1	IGC コードにおいて要求される船橋窓の保全防熱性の範囲の明確化	IGC コードの全面改正により、船橋窓に対して「A-0」級以上の保全防熱性が要求されるようになったが、船橋窓の位置に関係なく、一律に「A-0」級以上の保全防熱性が要求されるか否か明確でないことから、IMO にその範囲の明確化を求める提案文書を作成する。
2	船橋ロッカーと船橋トイレの保全防熱性の明確化	SOLAS 条約 II-2 章において各区画の境界の保全防熱性が規定されているが、船橋にある船橋ロッカー及び船橋トイレと船橋との隔壁の保全防熱性については一部明確でないことから、IMO に明確化を求める提案文書を作成するとともに、統一解釈の作成を検討する。

No.	議題名	目的
3	開放甲板上の脱出経路の最小幅等の明確化	SOLAS 条約 II-2 章において脱出設備の設置が規定されているが、救命艇等の乗艇場所までの脱出経路となる開放甲板上における通路及び階段の最小幅及び最大傾斜角については明確に規定されていないことから、IMO に明確化を求める提案文書を作成する。
4	消防員用呼吸具の訓練用予備シリンダの最低本数に関する統一解釈	SOLAS 条約 II-2 章において規定される消防員用呼吸具の訓練用予備シリンダの搭載すべき最低本数について、IACS 統一解釈を作成する。
5	手動発信機に関する統一解釈の見直し	SOLAS 条約 II-2 章に規定される手動発信機の設置箇所に関する IACS 統一解釈について、IMO における見解を考慮し、当該統一解釈の見直しを行う。
6	軽荷重量における消火剤の解釈	SOLAS 条約及び IS コードにおいて、軽荷重量が定義されているが、CO <sub>2</sub> 、ドライケミカル粉末といった消火剤が軽荷重量に含まれるか否か明確でないことから、IACS 統一解釈を作成する。
7	船上の復原性計算機に関する統一規則の見直し	船上の復原性計算機に関する IACS 統一規則 L5 について、現行規則における曖昧な要件を明確にするとともに、旅客船に要求される安全な帰港の要件に適合する復原性計算機の要件を具体的に規定する。
8	国際トン数条約におけるトン数に算入する区画の明確化	国際トン数条約において開放甲板上で3方向以上から閉囲される区域をトン数に算入することが規定されているが、洋上支援船 (OSV) に見られるような、甲板上に貨物を積載する区域については、トン数に算入する必要がないことを明確にする IACS 統一解釈を作成する。



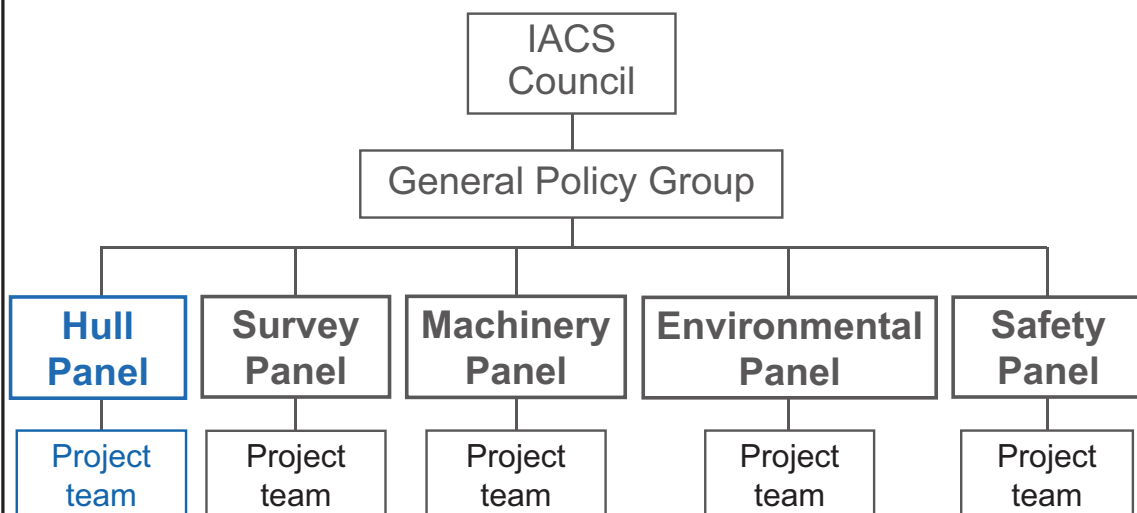
## 2015 ClassNK秋季技術セミナー **ClassNK**

### 2.4 IACS 各Panelの動向

Hull, Survey, Machinery, Environmental, Safety  
の各Panelにて, それぞれの分野の統一規則等の制定  
改廃にかかわる技術的な検討を行っている

## IACS Hull Panel **ClassNK**

### 2.4 IACS 各Panelの動向 Hull Panel



## IACS Hull Panel

ClassNK

**設置目的:** 船体強度, 艀装関連の  
統一規則及び統一解釈の制定改廃

**議長:** LR(2014年1月～)

**審議方法:** 会議(2回/年)及びコレポン

**審議中の案件数:** 22件

**最新会議:** 2015年第2回会議(2015年9月)  
2016年第1回会議(2016年3月予定)

## 最新の審議状況

ClassNK

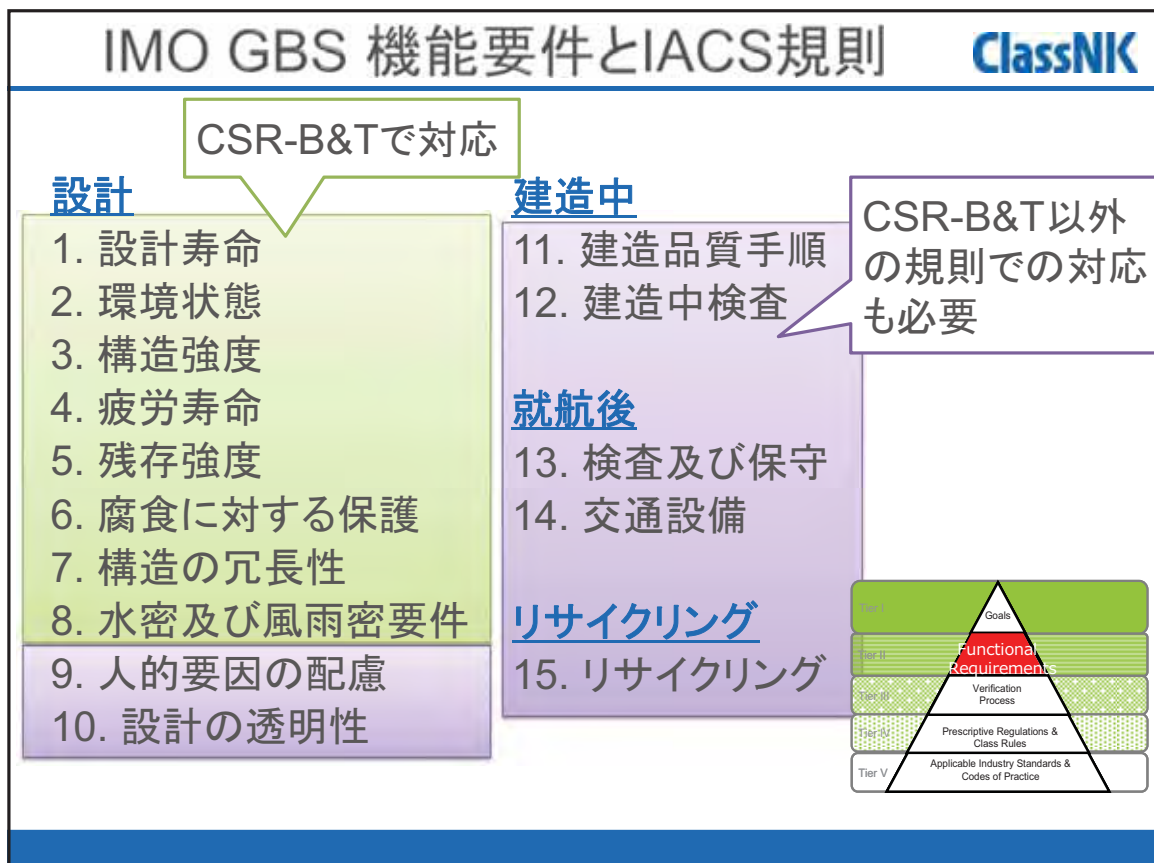
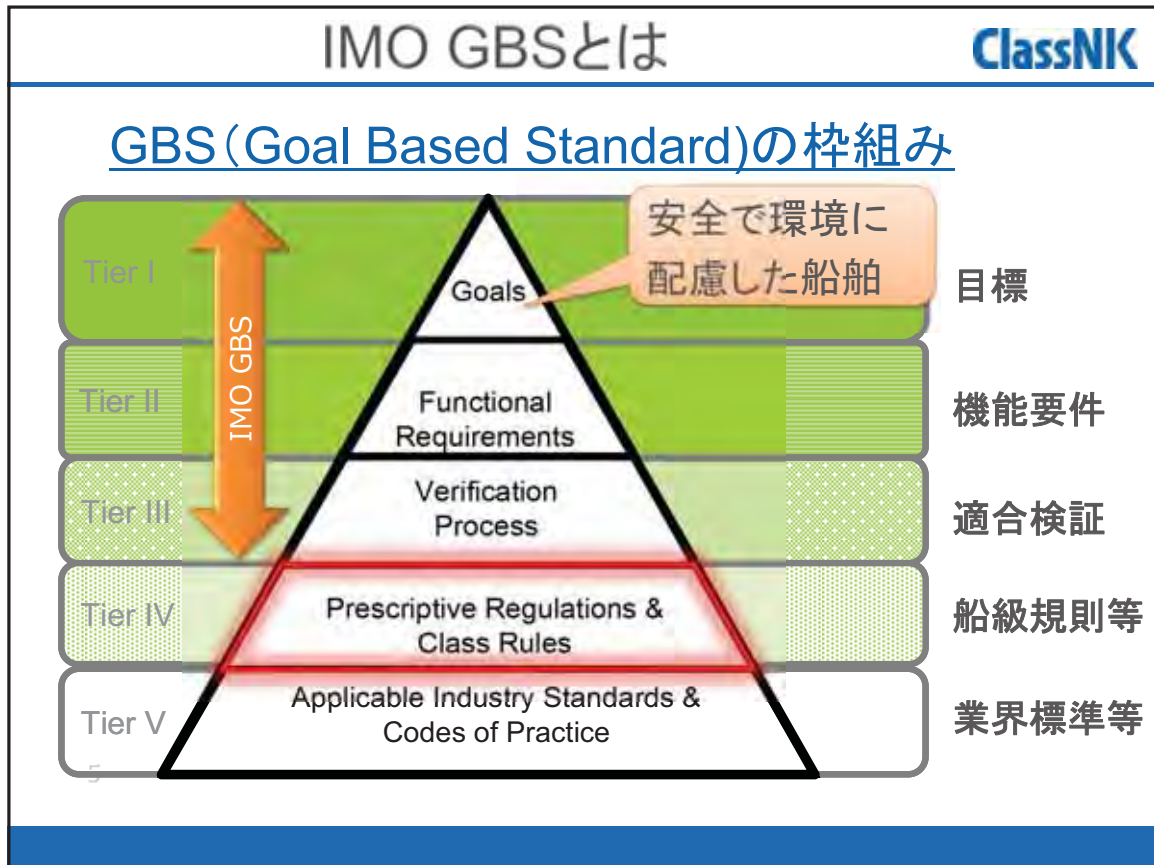
9月現在, [22](#)の案件について審議中

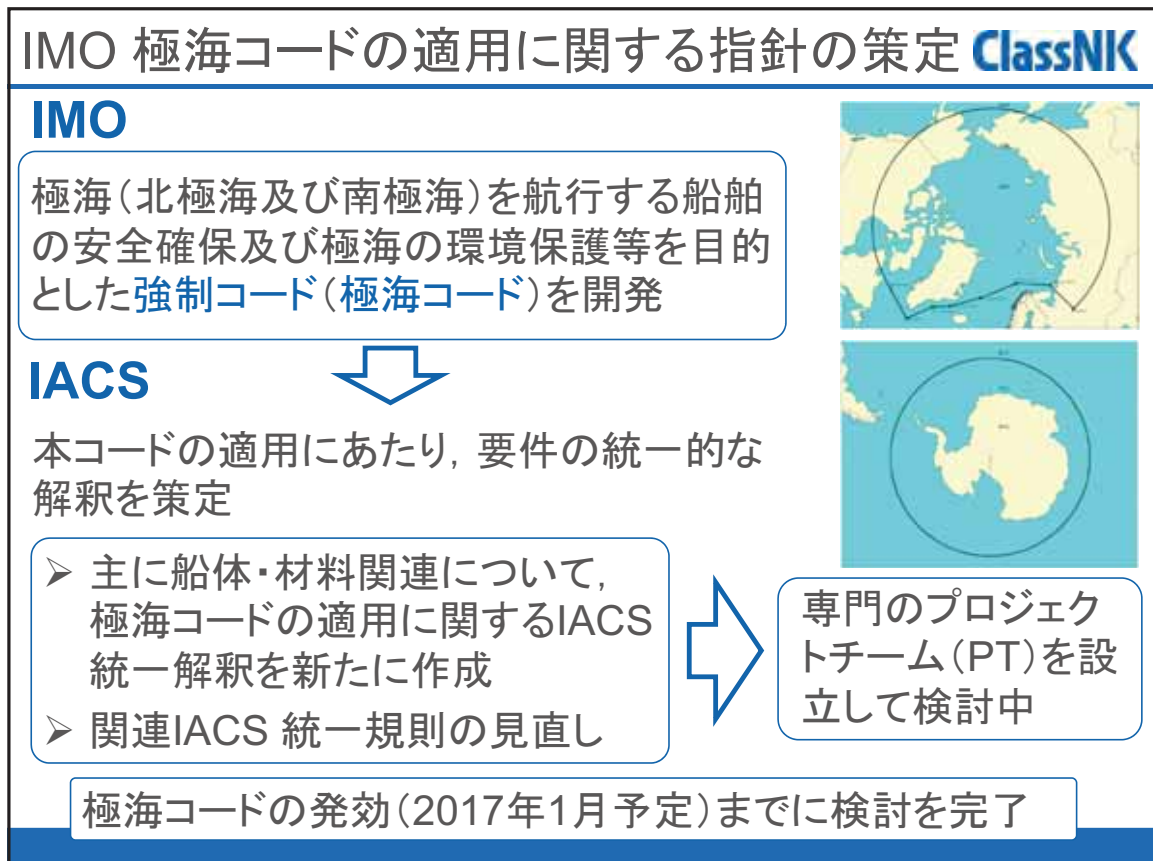
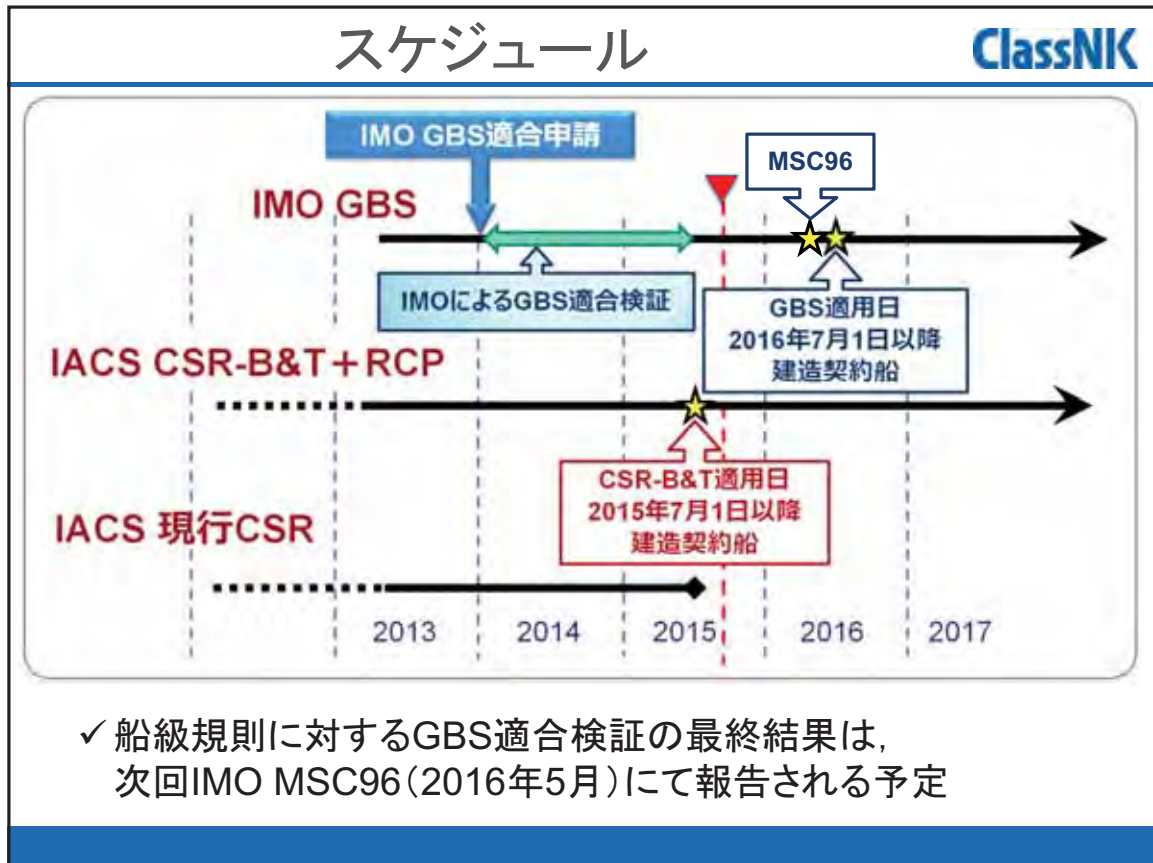
CSR関連 : 7 件

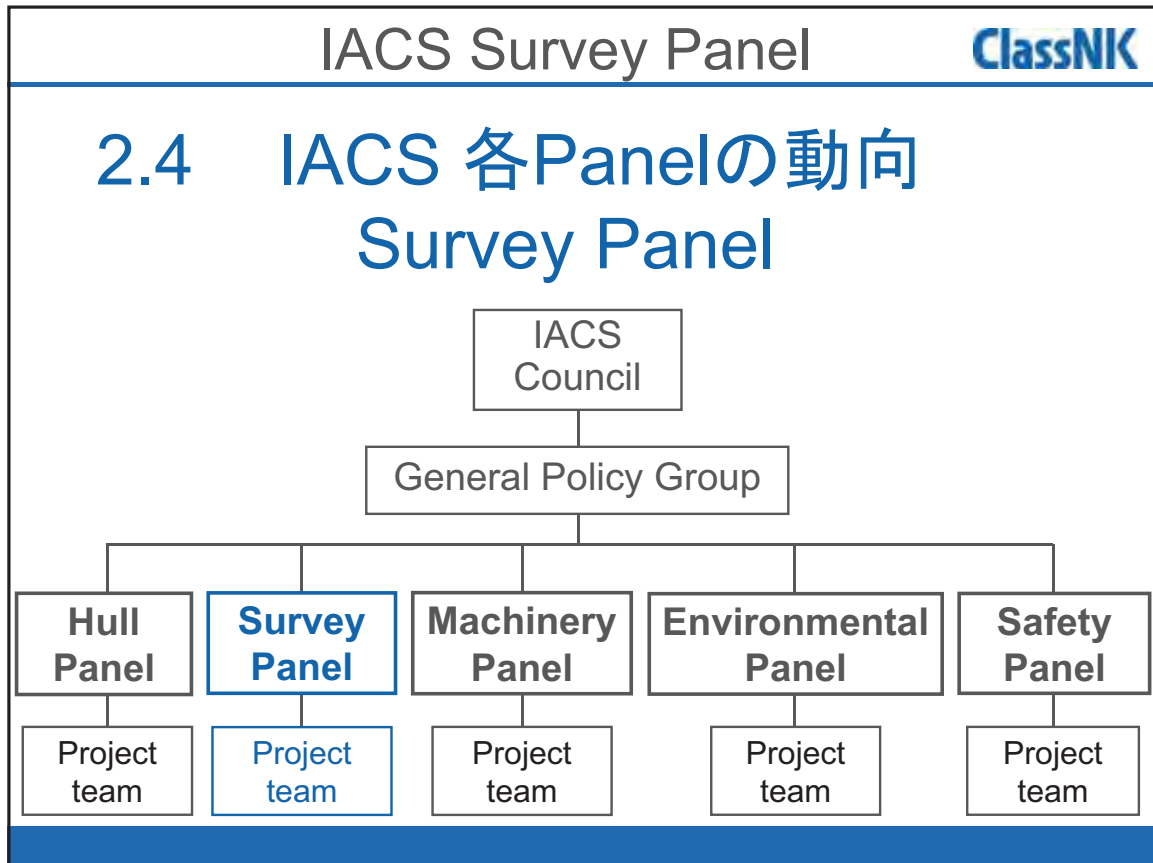
船体関連 : 10 件

艀装関連 : 1 件

その他 : 4 件







IACS Survey Panel <span style="float: right;">ClassNK</span>
<b>設置目的:</b> 検査関連の統一規則及び統一解釈の制定改廃
<b>議長:</b> RINA(2014年1月～)
<b>審議方法:</b> 会議(2回/年)及びコレポン
<b>審議中の案件数:</b> 25件
<b>最新会議:</b> 2015年第2回会議(2015年9月) 2016年第1回会議(2016年3月予定)

## 最新の審議状況

9月現在, 25の案件について審議中

新造船関連 : 7 件

就航船関連 : 15 件

その他(転級等) : 3 件

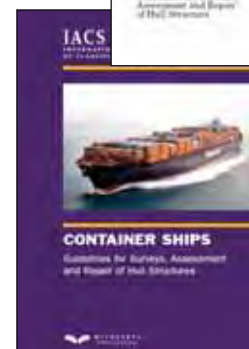
## 検査ガイドラインの改正

### ➤ 就航後の検査ガイドライン(IACS Recommendation)

- ✓ IACS Rec.55 (一般貨物船)
- ✓ IACS Rec.76 (ばら積貨物船)
- ✓ IACS Rec.84 (コンテナ運搬船)
- ✓ IACS Rec.96 (二重船殻油タンカー)



発行以降, 改正を実施  
していないRec.55及び  
Rec.84の見直しを計画



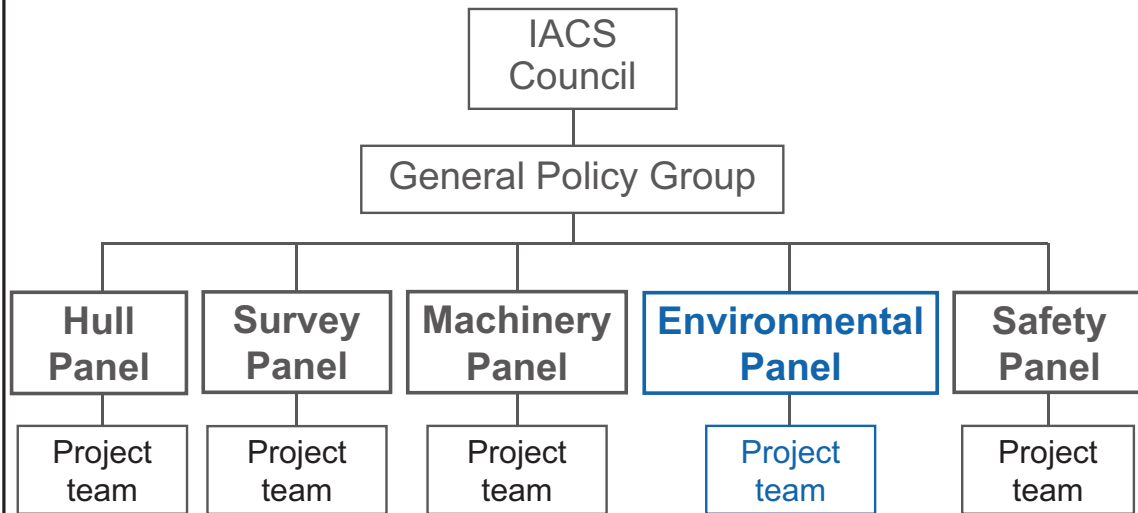
PTを設置して詳細を検討する予定

## IACS Environmental Panel

ClassNK

## 2.4 IACS 各Panelの動向

### Environmental Panel



## IACS Environmental Panel

ClassNK

**設置目的:** 海洋環境保護関連の統一規則及び統一解釈の制定改廃

**議長:** BV(2014年1月～)

**審議方法:** 会議(2回/年)及びコレポン

**審議中の案件数:** 13件

**最新会議:** 2015年第2回会議(2015年9月)  
2016年第1回会議(2016年2月予定)

## 最新の審議状況

ClassNK

9月現在, 13の案件について審議中

温室効果ガス関連 : 4 件

海洋汚染関連 : 3 件

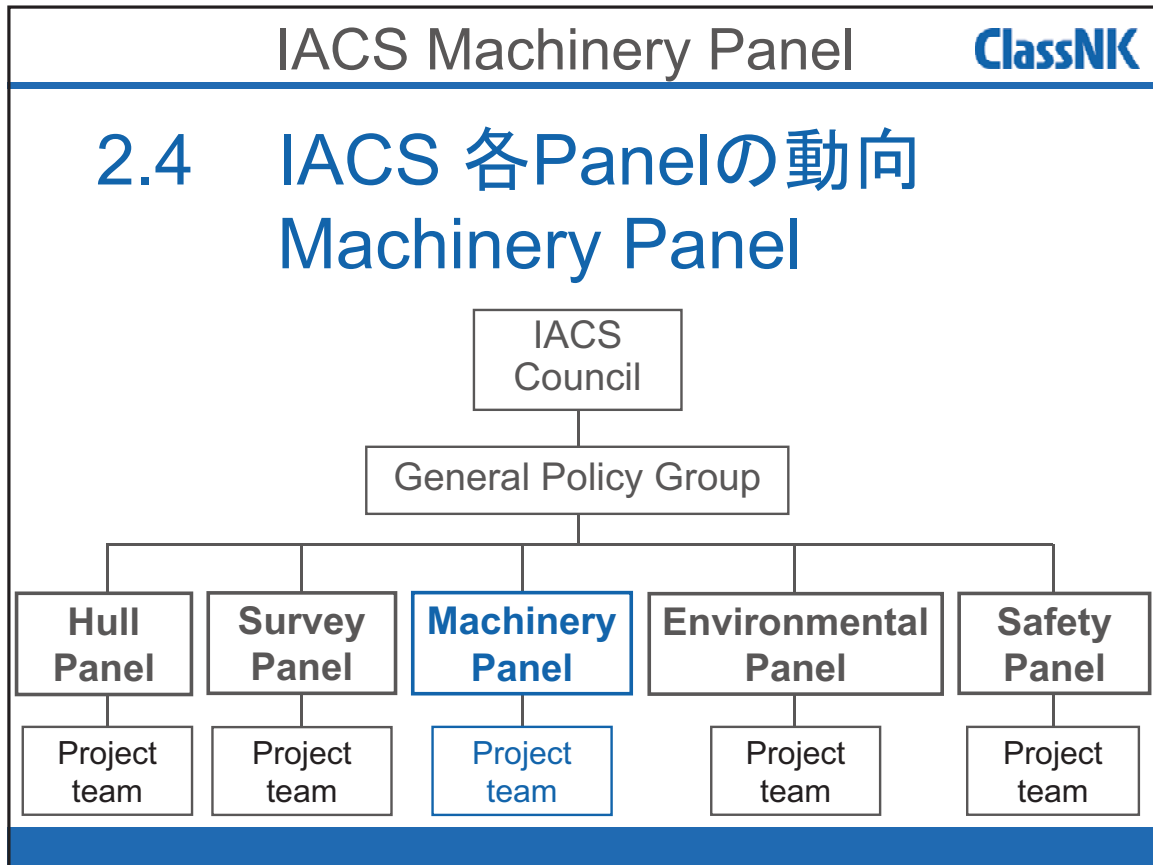
バラスト水管理条約関連 : 3 件

大気汚染関連 : 1 件

シップリサイクル条約関連 : 1 件

その他(証書関連) : 1 件





IACS Machinery Panel <span style="float: right;">ClassNK</span>
<p><b>設置目的:</b> 機関電気関連の統一規則及び統一解釈の制定改廃</p>
<p><b>議長:</b> KR(2014年1月～)</p>
<p><b>審議方法:</b> 会議(2回/年)及びコレポン</p>
<p><b>審議中の案件数:</b> 53件</p>
<p><b>最新会議:</b> 2015年第2回会議(2015年9月) 2016年第1回会議(2015年3月予定)</p>

## 最新の審議状況

ClassNK

9月現在, 53の案件について審議中

主機・補機関連 : 21 件

機関艙装関連 : 12 件

電気・自動化関連 : 13 件

操舵機関連 : 4 件

その他(損傷等) : 3 件

## SCR脱硝装置における尿素水等の使用及び貯蔵

ClassNK

## MARPOL条約附属書VI第13規則

船舶から放出される窒素酸化物(NOx)の規制が段階的に強化

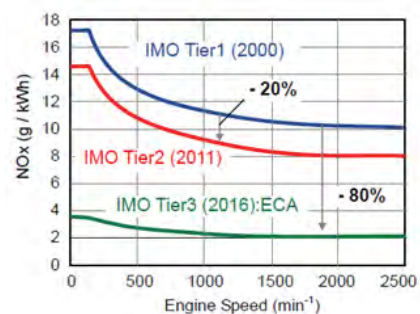
↓ Tier 3で大幅なNOx放出を規制

## 排ガス後処理技術の導入

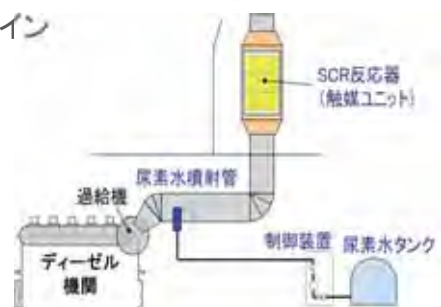
➤ 選択式還元触媒(SCR)脱硝装置  
90%以上のNOx放出率低減が可能↓ NOxテクニカルコード及びSCR認証ガイドライン  
(決議MEPC.198(62))に基づき認証

尿素水等の還元剤の貯蔵や使用に関する規定なし

↓ IACSにおいて統一規則を作成中



NOx放出規制



SCRシステムの例

## 海上試運転における操舵試験

ClassNK

**SOLAS条約第II-1章第29規則**

満載航海喫水に要求される操舵能力を規定

⇒ 海上試運転時に当該能力を確認



ばら積貨物船, 大型コンテナ船等においては,  
満載喫水状態で試験することが困難

**決議MSC.365(93) (2014年5月採択)**

操舵能力の代替確認方法を定めるSOLAS  
条約の一部改正

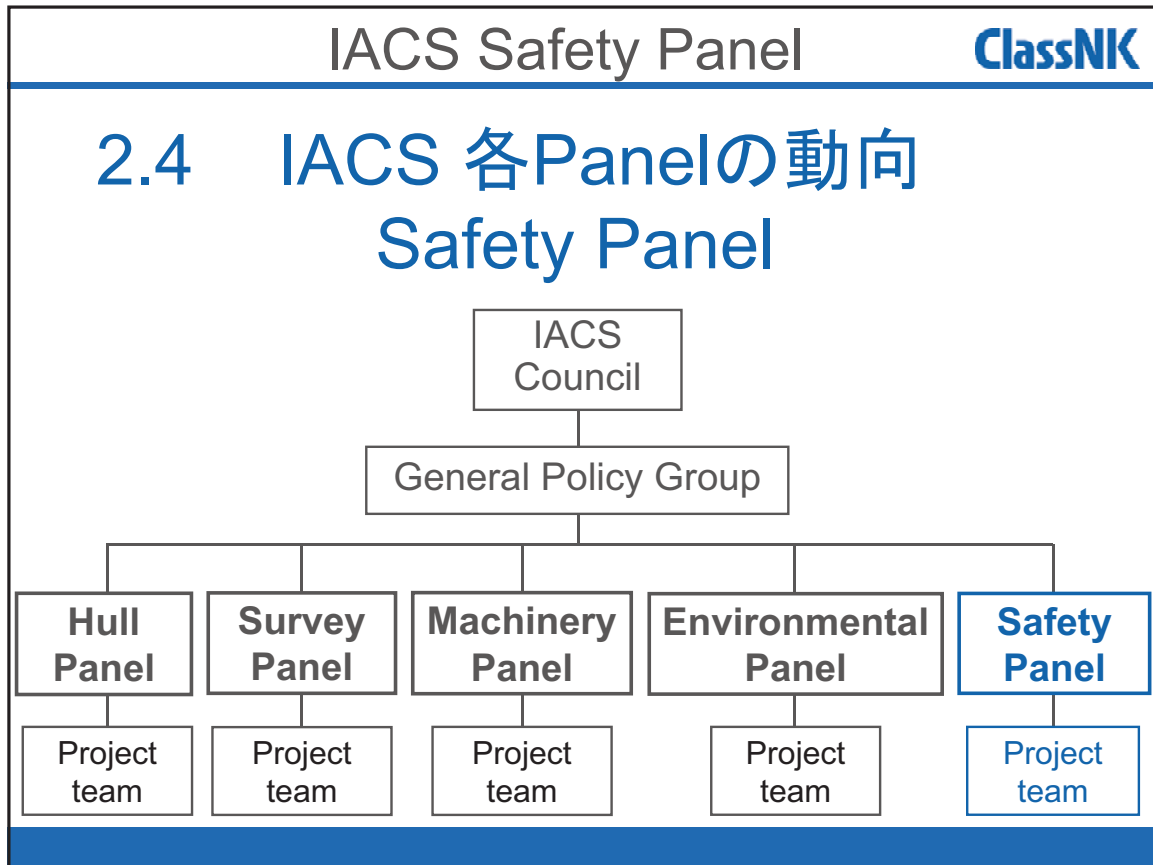
⇒ 詳細な評価手法が不明確

IACSにおいて代替確認方法に関する統一解釈を作成中

**統一解釈SC246の改正**

舵トルクの外挿による代替確認方法における詳細評価手法を規定





IACS Safety Panel <span style="float: right;">ClassNK</span>
<p><b>設置目的:</b> IMO等の活動及び審議状況の注視 IMOの条約等に関する条文解釈</p>
<p><b>議長:</b> IRS(2014年1月～)</p>
<p><b>審議方法:</b> 会議(2回/年)及びコレポン</p>
<p><b>審議中の案件数:</b> 53件</p>
<p><b>最新会議:</b> 2015年第2回会議(2015年9月) 2016年第1回会議(2016年2月予定)</p>

## 最新の審議状況

ClassNK

9月現在, 53の案件について審議中

SOLAS関連 : 44 件

ITC関連 : 3 件

その他 : 6 件

## 船橋窓の防熱(改正IGCコード関連)

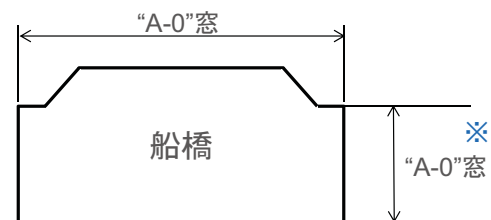
ClassNK

改正IGCコード(3.2.5規則):

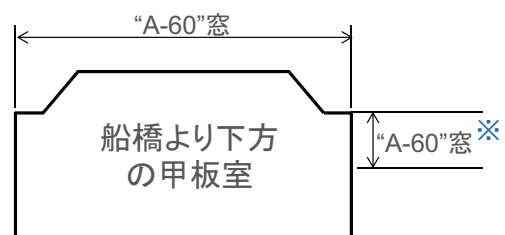
- ✓ 貨物エリアに面する窓には, 船橋窓を除きA-60級が限定された範囲内で要求される。
- ✓ 船橋窓はA-0級以上のものとする。

## ➤ 問題点:

船橋窓については範囲を限定する明確な記述がない。



※ 範囲を限定する記述なし



※ 限定された範囲: 船の長さの4%  
(最小3m, 最大5m)

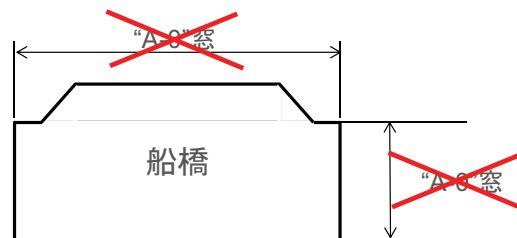
## 船橋窓の防熱(改正IGCコード関連) **ClassNK**

IACSから、A-0級の船橋窓の設置範囲は、A-60級窓と同様の範囲であるかの明確化をIMOに求める。



CCC小委員会(2015年9月開催)にて審議

- ✓ 船橋窓にA-0級を要求する規定を削除することが合意
- ✓ MSC96にIGCコード改正案を提出



# 国際条約等の動向





## 国際条約等の動向

### 1. 海洋環境保護関連

#### 1.1 国際海事機関（IMO）の動向

ロンドンの国際海事機関（IMO）本部にて、2015年5月11日から5月15日に開催された第68回海洋環境保護委員会（MEPC 68）の審議結果の概要を、以下のとおり紹介する。

##### 1.1.1 MARPOL 条約附属書 VI 及び NO<sub>x</sub> テクニカルコードの改正

MEPC 67（2014年10月）において、ガス専焼エンジンを NO<sub>x</sub> 規制の対象とする MARPOL 条約附属書 VI の改正が採択された。

MEPC 68 では、ガス専焼エンジンの NO<sub>x</sub> 認証の要件（二元燃料エンジンにも適用される要件も一部含む）を追加する NO<sub>x</sub> テクニカルコードの改正案が承認された。

また、NO<sub>x</sub> 排出規制海域（NO<sub>x</sub> ECA）内において NO<sub>x</sub> 3 次規制値に適合したエンジンのみが運転されていることを示すために、NO<sub>x</sub> ECA 出入時及び NO<sub>x</sub> ECA 内におけるエンジンの始動及び停止時に、本船に搭載のエンジンの運転状態を航海日誌に記録する要件を追加する MARPOL 条約附属書 VI の改正案が承認された。

これらの改正案は、MEPC 69（2016年4月）にて採択される見込みである。

##### 1.1.2 硫黄分濃度規制値のレビュー

MARPOL 条約附属書 VI において、燃料油中の硫黄分濃度規制値を 2020 年より 0.5% に強化する前に、規制値に適合した低硫黄燃料油が十分に供給可能であるかをレビューすることが規定されている。同レビューは 2018 年までに完了し、レビューの結果により、規制強化の時期を 2020 年から 2025 年まで延期することとされている。

MEPC 68 では、レビューの開始時期及び手法について検討を行うための通信部会の審議結果が報告された。審議の結果、レビュー実施のための運営委員会を設立しレビューを開始すること及びレビュー結果の最終報告を MEPC 70（2016年10月開催予定）に提出することが合意された。

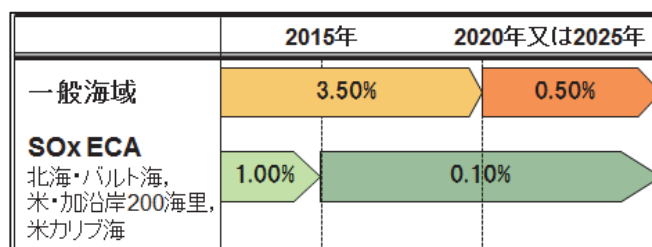


図1 燃料油中の硫黄分濃度規制値

##### 1.1.3 燃料油の品質管理

MARPOL 条約附属書 VI 第 18 規則では、有害な添加物の含有禁止等、船舶に供給される燃料油の品質が規定されており、MEPC 67 では燃料油の品質を確保するためのガイ

ダンスの作成，及び現行条約の規制内容を検討するための通信部会が設置された。

MEPC 68 では通信部会の審議結果を審議した結果，燃料油品質確保のための現行条約の枠組みは不十分であること，及びガイダンス案について更なる審議が必要との意見が多くあったことから，引き続き通信部会での審議を継続することとなった。

#### 1.1.4 燃料油の船上サンプリング

デンマーク及びノルウェーより，船上における燃料油のサンプリングとその硫黄含有率の検証に関するガイドラインの策定などを提案する文書が MEPC 68 に提出された。

審議の結果，船内で使用されている燃料油の安全で一貫したサンプリング及びその分析を行う必要があるとし，同ガイドラインの策定を新規作業計画として承認，2016年2月開催予定の第3回汚染防止・対応小委員会（PPR 3）にて審議することとなった。

#### 1.1.5 NO<sub>x</sub> 排出規制海域内における二元燃料エンジンの油モード運転に関するガイダンス

二元燃料エンジン及びガス専焼エンジンに対する NO<sub>x</sub>3 次規制適用に関するガイダンスが，MEPC 68 において承認された。同ガイダンスには，NO<sub>x</sub> 排出規制海域内において，二元燃料機関が油燃焼モードでの運転を余儀なくされる以下のケースの取扱いが含まれている。

- ・ 故障によるガス供給制限時
- ・ 建造直後，ドライドック及び修理・保守の際のガスフリー時
- ・ エンジンの始動・停止時，低負荷時，逆転時

#### 1.1.6 温室効果ガス（GHG）関連

温室効果ガス（GHG）の削減を国際的に定めた国連気候変動枠組条約（UNFCCC）の京都議定書では，外航船舶を適用対象外としており，国際海運からの GHG 排出の抑制対策は IMO において検討することとされている。

IMO では，2011年7月に開催された MEPC 62 において，エネルギー効率設計指標（EEDI）及び船舶エネルギー効率管理計画（SEEMP）の船舶への据え付け等を義務化する MARPOL 条約附属書 VI の改正が採択され，2013年1月1日に発効している。

#### 1.1.7 EEDI 検査・証書ガイドラインの改正

海上速力試験解析法の ISO 規格（ISO15016:2002）の改正作業が ISO と国際水槽試験会議（ITTC）により行われ，「ISO15016:2015」が 2015年4月1日に発行された。これを受け，EEDI 検査・証書ガイドラインで引用されている当該 ISO 規格等を修正するための一部改正が MEPC 68 において採択された。また，ISO15016:2015 は，2015年9月1日以降に海上試運転を実施する船舶から適用されることが合意された。これにより，速力試験の解析方法が変更になるだけでなく，速力試験の実施方法が強化されることになる。例えば，航走計測時間が 10 分間以上要求されるようになるとともに，新設計船の場合には航走回数が少なくとも 1 往復追加されることになる。なお，本件に関し本会は，ClassNK テクニカル・インフォメーション No.TEC-1030 を発行した。

#### 1.1.8 最低推進出力ガイドラインの改正

EEDI 規制値への適合が要求される船舶においては，荒天時における操船性を維持するため，IMO が策定するガイドラインに従って一定以上の推進出力を有することが要求されている。

同要件を定めた最低推進出力暫定ガイドラインを、対象船舶及び評価手法（レベル 1、レベル 2）を維持したまま、2015 年 1 月以降（フェーズ 1 の期間）も適用することが、MEPC 67 において合意された。一方で、同ガイドラインの要件を強化するギリシャ提案について、以後の MEPC で検討することも合意されていた。

MEPC 68 で審議の結果、表 1 のとおりレベル 1 の要件を強化することが合意され、同ガイドラインの一部改正が採択された。レベル 2 の評価については、欧州と日本で現在実施されている研究開発プロジェクトの成果が報告される 2016 年後半以降に、当該要件の原則事項をレビューすることが再確認された。

表 1 Level 1 最低推進出力ライン

船種	最低推進出力 (kW)
2015 年 11 月 16 日以降に建造契約が結ばれる船舶に対する値	
ばら積貨物船 (20,000 ≤ DWT < 145,000)	0.0763 x DWT + 3374.3
ばら積貨物船 (145,000 ≤ DWT)	0.0490 x DWT + 7329.0
タンカー及び兼用船 (20,000 ≤ DWT)	0.0652 x DWT + 5960.2
現行の値	
ばら積貨物船 (20,000 ≤ DWT)	0.0687 x DWT + 2924.4
タンカー及び兼用船 (20,000 ≤ DWT)	0.0689 x DWT + 3253.0

改正ガイドラインの適用期日について、採択後 6 ヶ月の導入期間を設けることが合意され、2015 年 11 月 16 日以降に建造契約が結ばれる船舶に適用されることとなった。なお、本会は、本件に関する ClassNK テクニカル・インフォメーション No.TEC-1039 を発行した。

### 1.1.9 EEDI 規制に関する技術開発状況レビュー

MARPOL 条約附属書 VI 第 21.6 規則で、フェーズ 1（2015 年 1 月～2019 年 12 月）の開始時点及びフェーズ 2（2020 年 1 月～2024 年 12 月）の中間点において EEDI の改善に寄与する技術の開発動向をレビューし、要すれば、フェーズの開始時期、関連船種のリファレンスライン算定パラメータ及び削減率を改正することが規定されている。MEPC 67 において、日本をコーディネータとする通信部会が設置された。

MEPC 68 では、同作業の進捗を確認するとともに、引き続き通信部会にて作業を継続することが合意された。次回 MEPC 69 に中間報告、MEPC 70 に最終報告が提出される予定である。

### 1.1.10 船舶のエネルギー効率改善についての技術移転・技術協力

MARPOL 条約附属書 VI 第 23 規則において、船舶のエネルギー効率改善について、途上国に対する技術移転及び技術協力を促進することが規定されている。また、MEPC 66 において、特別作業部会が設置され、技術移転・協力のための具体的な活動及びスケジュールを定めた作業計画を作成し、その成果を MEPC 69 に報告することが合意された。

MEPC 68 では、承認された作業計画に基づき実施されている同作業部会の進捗状況が

報告された。

### 1.1.11 燃費報告制度

MEPC 65 において、国際海運からの更なる GHG 排出削減のための技術的及び運航的手法として、現存船を含めた船舶に対し、運航データのモニタリング、報告及び認証を課す燃費報告制度（MRV）を検討することが合意され、MEPC 66 から本格的な審議が開始された。MEPC 67 では、通信部会が設置され、燃費報告制度の枠組み案を検討することが合意され、MEPC 68 で同部会における検討結果が報告された。

MEPC 68 の審議において、Confidentiality の確保を前提とした 3 ステップアプローチ（データ収集、データ分析・指標の検討、規制の検討・決定）が、大勢の支持を受けた。一方で、燃費報告制度を義務要件（mandatory）、又は、任意要件（voluntary）とするかについては意見が分かれ、決定は次回以降の MEPC に持ち越された。

また、通信部会の検討結果を基に、データ収集のための燃費報告制度についての検討が行われ、その枠組み案が基本合意された。実貨物量、航行距離、海上滞在時間等の「トランスポートワーク」に関連したデータ収集については、「データの秘匿性」、「一貫性があること」及び「シンプルであること」の三原則を基本として、今後更に検討されることとなった。

### 1.1.12 船舶からの GHG 排出削減目標の設定

MEPC 68 において、マーシャル諸島から、IMO による国際海運部門の GHG 排出削減目標の設定、及び排出削減目標の実現に必要な措置の策定を迅速に進めることが提案された。

審議の結果、マーシャル諸島の提案が重要であることを認識した上で、現在 IMO において喫緊の課題である船舶のエネルギー効率改善の追及（EEDI, SEEMP）と燃費報告制度（MRV）の規制枠組みの策定を早急に進める必要があることが合意された。

### 1.1.13 バラスト水管理条約関連

船舶のバラスト水の移送による海洋生態系への悪影響を防止するため、バラスト水管理条約が 2004 年に採択された。同条約では、船舶に対して沖合におけるバラスト水交換を実施するか、バラスト水排出基準を満足するバラスト水処理装置を使用したバラスト水交換が要求されている。

同条約は、30 ヶ国以上の批准かつ批准国の合計商船船腹量が世界の商船船腹量の 35%以上となった 12 ヶ月後に発効することとなっている。

#### 1.1.13.1 条約の批准状況

MEPC 67（2014 年 10 月）以降、新たにジョージアが同条約を批准し、批准国数は 44 ヶ国、合計商船船腹量に対する比率は 32.86%になったが、依然発効要件を満たしていない。

#### 1.1.13.2 バラスト水処理装置の承認

同条約で規定されるバラスト水処理装置は、IMO のガイドラインに従って主管庁による承認（型式承認）が必要とされている。なお、同装置に有害水生生物や病原菌を殺傷・減菌するための「活性物質」が使用される場合は、主管庁による型式承認に先立ち、IMO による活性物質単体の承認（基本承認）、及び処理装置としての総合的な承認（最終承認）が必要となる。

MEPC 68 では、活性物質を用いたバラスト水処理装置について、5 件の基本承認、及び 1 件の最終承認が与えられた。この結果、IMO によって最終承認が与えられた装置は、合計 37 件となった。

主管庁による型式承認を取得し、実際に船舶に搭載可能な装置の数は、活性物質を用いない装置も含め 57 件である。承認された装置のリストは、IMO のウェブサイトで公開されている。

<http://www.imo.org/OurWork/Environment/BallastWaterManagement/Pages/BWMTechnologies.aspx>

### 1.1.13.3 活性物質を使用するバラスト水管理システムの承認手順（G9）の改正

G9 ガイドラインでは、基本承認又は最終承認を IMO に申請する前に、主管庁は GESAMP において作成された基準（メソドロジー）に従って申請内容を確認することが規定されている。

MEPC 68 において、GESAMP で見直されたメソドロジーの改訂案（BWM.2/Circ.13/Rev.3）が承認され、MEPC 71 以降の承認申請から適用することが合意された。

### 1.1.13.4 バラスト水処理装置の型式承認のための G8 ガイドラインの改正

現行の G8 ガイドラインに従って型式承認されたバラスト水処理装置が、使用環境によっては基準値以上の値が検出される可能性があることから、通信部会を設置して G8 ガイドラインの見直しを行うことについて、MEPC 66（2014 年 4 月）より審議が行われている。

MEPC 68 では、試験水の塩分濃度・温度・浮遊物質に対する条件、タンク保持期間、試験生物の標準化、試験機関によって作成される試験報告書の記載内容の強化などについて審議を行った結果、通信部会を再び設置して、G8 ガイドラインの見直し作業を継続することが合意された。

### 1.1.13.5 条約施行に向けた課題の検討

MEPC 67 において、上記 1.1.13.4 の見直し作業の結果 G8 ガイドラインを改正することとなった場合、現行の G8 ガイドラインに基づいて承認されたバラスト水処理装置を搭載した船舶が不利益を被ることがない措置を講じることを明記した MEPC 決議が採択された。

MEPC 68 では、先行してバラスト水処理装置を搭載した船主への保護策及び条約の円滑な実施に向けた今後の作業計画に関する審議が行われた。審議の結果、船主の保護策に関しては、MEPC 67 で採択された決議内容を踏まえ、

- (i) 現行の G8 ガイドラインに基づいて承認されたバラスト水処理装置を先行して搭載している船舶に対し、今後、ガイドラインが改正されても、改正ガイドラインに基づいて承認されたバラスト水処理装置への換装を要求しないこと
- (ii) 船主が、現行の G8 ガイドラインに基づいて承認されたバラスト水処理装置に対し、以下の条件にて運用しているにも関わらず、条約が定める排出基準値以上の生物を含むバラスト水が排出されていることが確認された場合、当該船舶に対し、拘留等の処罰を行わないこと
  - ・ 承認されたバラスト水管理計画を遵守していること

- ・ 製造者の指示に従って適切に保守されていること
- ・ 自己監視装置の正常な作動の下で稼働していること

に合意するとともに、

- (i) 基準値以上の排出が確認された場合の緊急対処方策に関するガイダンスの策定
- (ii) 条約発効後、2～3年間実施することが決定しているサンプリング・分析法に関する検証のための試行期間を、D-2基準を満足しない処理方法、及びその原因について情報収集を行うために、必要な期間延長すること

等を内容とする条約の発効・実施に向けた今後の作業計画を策定した。

#### 1.1.14 シップリサイクル条約関連

船舶の安全かつ環境上適正な解撤を目的として、シップリサイクル条約が2009年に採択された。同条約では、船舶に対して有害物質一覧表（インベントリ）を作成・保持すること、及び条約に適合している解撤ヤードにおける船舶の解撤等が要求されている。

同条約は、15ヶ国以上の批准、批准国の船腹量合計が世界船腹量の40%以上、かつ批准国の直近10年における最大の年間解体船腹量の合計が批准国の合計船腹量の3%以上となった後、24ヶ月後に発効することとなっている。2015年9月末時点の、同条約への批准国はノルウェー、コンゴ共和国及びフランスの3ヶ国である。

#### 1.1.15 インベントリに記載すべき有害物質の閾値の確認

2015年1月に開催されたPPR 2において、インベントリに記載すべき有害物質の閾値について見直しを行ったところ、アスベストの閾値は0.1%を基本とし、1%を採用する場合にはその旨をインベントリに記載することが合意された。

MEPC 68では、PPR 2において作成された有害物質インベントリガイドラインの改正案が承認された。

#### 1.1.16 極海コードの環境保護要件

近年の北極航路の開通に向けた国際的な関心の高まりや旅客船等の航行海域が南北に拡大していることに鑑み、北極海及び南極海（「極海」）を航行する船舶の安全確保及び極海の環境保護等を目的とした極海コードについて、2009年以降検討を行ってきた。

同コードのPart 1に極海特有の危険性を考慮した復原性、耐航性、防火・救命設備、無線通信などの安全要件、Part 2に油や汚水などによる海洋汚染防止のための環境保護要件が規定されている。

2014年11月に開催されたMSC 94において、Part 1の安全要件及び同コードを強制化するSOLAS条約XIV章の改正が採択された。

MEPC 68では、Part 2の環境保護要件及び同コードを強制化するためのMARPOL条約の改正が採択された。また、極海コードの施行により改訂が必要となるMARPOL条約関連の証書、P&Aマニュアル、廃物記録簿の様式に関するガイダンス（MEPC.1/Circ.856）が承認された。

極海コードの対象海域については図2及び図3を、極海コード環境保護要件の構成と概要については表2を参照されたい。



図2 極海コードの対象海域  
(北極海)



図3 極海コードの対象海域  
(南極海)

表2 極海コード（環境保護要件）

章	項目	概要
Part II-A 強制要件		
1	油汚染防止	油排出全面禁止，油を積載するタンクの保護
2	有害液体物質汚染防止	有害液体物質の排出禁止
3	容器に収納した有害物質による汚染防止	(現時点で要件なし)
4	汚水による汚染防止	汚水排出の棚氷や定着氷からの距離要件等
5	廃物による汚染防止	食物くず排出の陸地からの距離要件等
Part II-B 推奨要件及び Part II-A 実施のためのガイダンス		

### 1.1.17 採択された強制要件

MEPC 68において採択された強制要件のうち，主なものは次のとおり。

- (1) 極海コードの環境保護要件（Part II）  
極海コードの環境保護要件を強制化するための MARPOL 条約附属書 I,II,IV,V の改正（1.1.16 項を参照）  
発効日：2017年1月1日
- (2) 機関室ビルジ及びスラッジタンクに関する要件の明確化  
機関室ビルジ及びスラッジタンクの配置に関する既存の統一解釈を取入れて，要件を明確化するための MARPOL 条約附属書 I 第 12 規則の改正  
発効日：2017年1月1日

## 1.2 地域規制の動向

### 1.2.1 香港における停泊中の燃料規制

2015年7月1日に，香港水域に停泊中の船舶に対し低硫黄燃料油の使用を義務付ける規則「L.N. 51 of 2015 “Air Pollution Control (Ocean Going Vessels) (Fuel at Berth) Regulation”」が発

効したことにより、当該船舶は、硫黄分濃度0.5%以下の燃料油、LNG又は政府当局により承認されたその他の燃料の使用が義務付けられる。

停泊期間のうち、到着後1時間及び出発前1時間を除いた期間が規制の対象となる。ここで、「到着」とは係留もしくは投錨した時点、「出発」とはそれらを解いた時点を意味する。また、到着日時、出発日時、適合燃料への切替完了日時及び非適合燃料への切替開始日時を航海日誌に記録し、当該記録を3年間船上保管することが要求される。

### 1.2.2 燃料油サンプリングに関する欧州規則

2015年2月に欧州議会は、低硫黄燃料油規制に基づく、船上での燃料油サンプリングとその頻度及び報告に関する規則（Commission Implementing Decision (EU) 2015/253）を採択した。

同規則には、EU加盟国管轄内の港に寄港する船舶に対して、ログブックや燃料油供給記録等の書類検査に加え、燃料油のサンプル検査を行う2段階検査を適用する旨が規定されている。燃料油のサンプル検査においては、MARPOL条約附属書VIにより保管が求められている供給油のサンプルの分析に加え、船上でのスポットサンプリング油の分析が規定されている。

EU加盟国は、上記検査結果を、データ共有システムを使用して記録・共有し、EU委員会へ年1回報告する。データ共有システムにより示される違反リスクの高い船舶を重点的に、少なくとも入港する船舶の10%に対し、書類検査が実施される。2016年1月1日以降は、前述の10%の中から最大40%の船舶に対し、サンプリング検査が実施される。

### 1.2.3 燃費報告制度に関する欧州規則（EU MRV）

2015年4月28日に開催された欧州議会において、燃費報告制度に関する欧州規則 Regulation (EU) 2015/757（以下、EU MRV 規則とする）が採択された。これにより、船籍国に関わらず、EU加盟国管轄内の港に寄港する5,000GT以上の船舶に対して、燃料消費量を監視するための計画書の作成、及び年間ベースでのCO<sub>2</sub>排出量を記録した排出報告書の提出が義務付けられることになる。報告を怠った船舶に対しては、EU域内への入港禁止等の罰則が定められている。

EU MRV規則が採択されたことにより、以下のスケジュールが決定した。

2015年7月1日	EU MRV規則の発効
～2016年末	欧州委員会による技術的な細則の策定
2017年8月31日	燃料消費量を監視するための計画書を認証者に提出
2018年1月1日～12月31日	燃料消費量の監視
2019年4月30日	2018年中に使用した燃料消費量の報告書を認証者に提出
2019年6月30日	適合証書の船上への搭載期限

\*以後、同様の手順にて年間ベースでの排出報告書の提出を行う。

燃料消費量の監視計画書及び排出報告書の内容、EUによる認証者の承認手続き、及び認証者による燃料消費量の認証方法に関する技術的な細則は、2016年末までに策定される予定である。

### 1.2.4 バラスト水管理に関するUSCG規則

米国海域内を航行する船舶に対しバラスト水処理装置搭載を強制化する規則「Standards for Living Organisms in Ship's Ballast Water Discharged in U.S. Waters（以下、BWDS とする）」が2012年6月21日に施行している。BWDSは米国EEZに入域する船舶に適用され、2013



年 12 月 1 日以降の起工船は建造時，同日より前の起工船は船舶のバラスト水容量によって 2014 年 1 月 1 日あるいは 2016 年 1 月 1 日より後の最初の入渠工事時に，バラスト水処理装置に関する規則（46CFR Part 162）に従って USCG により承認されたバラスト水処理装置を搭載する必要がある。

2015年9月末現在，USCGによる型式承認品は存在しない。30社が型式承認取得の意向を示す Letter of Intent を提出している。次の3社の製品が，USCGが認定した独立試験機関（Independent Laboratory）での試験を完了し，2016年中ごろの承認取得が見込まれている。

- ・ Trojan Technologies社 - Trojan Marinex BWT
- ・ Alfa Laval社 - PureBallast 3.0/3.0EX(3.1/3.1EX)
- ・ DESMI社 - RayClean BWMS

USCGは，適用開始日を過ぎて承認品が存在しないという状況を鑑み，IMOのバラスト水管理システムの承認に関するガイドラインG8（決議MEPC.174(58)）に従ってUSCG以外の主管庁に承認されたバラスト水処理装置を最長5年間認める Alternate Management System を採用している。また，適用日までの規則適合が不可能であると認めた場合の適用延期を個船毎に認め，対応している。

## 2. 海上安全関連

### 2.1 国際海事機関（IMO）の動向

ロンドンの国際海事機関（IMO）本部にて，2015年6月3日から6月12日に開催された第95回海上安全委員会（MSC 95）の審議結果の概要を，以下のとおり紹介する。

#### 2.1.1 採択された強制要件

MSC 95 で採択された強制要件のうち，主なものは次のとおり。

- (1) ガス又は低引火点燃料を使用する船舶の安全に関するコード（IGF コード）  
IGF コードの制定並びに同コードを強制化するための SOLAS 条約 II-1 章及び II-2 章の改正（2.1.3 項参照）  
適用： 2017 年 1 月 1 日以降の建造契約船  
2017 年 7 月 1 日以降の起工船（建造契約がない場合）  
2021 年 1 月 1 日以降の引渡し船  
2017 年 1 月 1 日以降の改造船
- (2) ガス燃料船を運航する船員訓練  
IGF コードの新設に伴いガス燃料船を運航する船員に対する訓練要件を定める STCW 条約及び STCW コードの改正  
適用： 2017 年 1 月 1 日以降
- (3) SOLAS 条約証書様式の改正  
IGF コードの新設に伴う，旅客船安全証書及び貨物船安全構造証書様式の改正  
適用： 2017 年 1 月 1 日以降
- (4) 貨物タンクの通気装置  
貨物タンクの通気装置の二次的手段として各貨物タンクに P/V 弁の設置を要求する SOLAS 条約 II-2 章 4 規則及び 11 規則の改正。なお，各貨物タンクに圧力センサーを設置する代替措置は引き続き認められる。  
適用： 2017 年 1 月 1 日以降の起工船

## (5) 空気品質制御システム

空気品質制御システムを導入した場合における RORO 区域等の換気回数を減らすことを認める SOLAS 条約 II-2 章 20 規則の改正

適用：2017年1月1日以降

## (6) IMSBC コードの改正

IMSBC コードに未掲載の新規物質（18 物質）の追加，空気圧による荷役を行う船舶（セメント運搬船）に対し液状化物質運送時の水分値計測等の免除，貨物情報への海洋汚染物質（HME）情報の追加等を行う改正

適用：2017年1月1日以降

ただし，2016年1月1日からの早期適用が認められる。

**2.1.2 今回承認された強制要件**

次回 MSC 96（2016年5月開催予定）で採択が予定される強制要件が，次のとおり MSC 95 で承認された。

- (1) ヘリコプター施設の泡消火装置の要件を定める FSS コード 17 章の新設及び同コードを強制化するための SOLAS 条約 II-2 章 18 規則の改正
- (2) 自動スプリンクラーの管内腐食や閉塞を防ぐために水質管理要件を追加する FSS コード 8 章の改正
- (3) 36 人を超える旅客を運送する旅客船に対し RORO 旅客船と同様に避難解析の実施を強制化する SOLAS 条約 II-2 章 13 規則の改正
- (4) 閉囲区域の立ち入りに関する勧告（決議 A.1050(27)）を参照する等の際に積貨物船及び油タンカーに対する検査強化規則を規定した検査強化プログラムコード（ESP コード）の改正

**2.1.3 ガス又はその他の低引火点燃料を使用する船舶の安全に関するコード（IGF コード）**

近年の大気汚染防止及び地球温暖化防止の規制強化への対応として，欧州の小型船（フェリー，洋上補給船等）を中心に導入が進む天然ガス燃料船の安全確保のため，IMO は非強制ガイドラインとして安全要件を規定した「天然ガス機関を使用する船舶の安全に関する暫定ガイドライン（決議 MSC.285(86)）」を 2009 年に発行した。この暫定ガイドラインを基に，2010 年から IMO では IGF コードの策定作業が行われてきた。

MSC 95 では，MSC 94（2014年11月）で原則承認された IGF コード及び同コードを強制化する SOLAS 条約 II-1 章及び II-2 章，IGF コードの義務化に伴う STCW 条約及び STCW コードの改正が採択された。

適用については，2017年1月1日以降の建造契約船（建造契約がない場合は 2017年7月1日以降の起工船）並びに 2021年1月1日以降の引渡し船，及び 2017年1月1日以降にガス又は低引火点燃料を使用するために改造を行う船舶に対し，IGF コードを適用することとなった。

なお，今回採択された IGF コードは，天然ガスを燃料として使用する船舶に対する詳細要件が規定されているが，今後，メタノール，エタノール及び低引火点燃料油を燃料として使用する船舶に対する詳細要件を取入れるため，貨物運送小委員会（CCC）で審議が行われる予定となっている。

## 2.1.4 大型コンテナ船の安全対策

2013年6月に発生した大型コンテナ船「MOL COMFORT号」の事故を契機に、日本政府は「コンテナ運搬船安全対策検討委員会」を設置し、今後の安全対策について検討を行ってきた。2015年3月に同検討委員会は、事故原因の推定と再発防止策を取りまとめた最終報告書を作成した。

MSC 95では、同最終報告書と併せて、日本及びバハマより IACS 及び各船級に対して、事故調査結果から得られた知見を踏まえ、以下の事項を求める文書が提出された。

- ① 大型コンテナ船の構造強度に関する規則改正の検討
- ② 検討結果の MSC への報告

審議の結果、IACS に対し、統一規則への再発防止策の反映の検討及び検討結果の MSC への報告が要請された。

## 2.1.5 水密区画の試験方法

2009年5月に開催された MSC 86において、IACS 及びマーシャル諸島等の提案に基づき、SOLAS 条約 II-1 章 11 規則の改正等の検討を設計設備小委員会 (DE) で行うことが合意され、DE 56 (2012年2月) より技術的検討が開始された。

IMO の小委員会再編が行われた結果、本件は設計・建造小委員会 (SDC) に引き継がれ、SDC 2 (2015年2月) では、SOLAS 条約改正案、水密区画の試験方法に関するガイドライン案及び造船所の品質システム確認に関するガイダンス案について審議が行われた。しかし、大勢が SOLAS 条約改正の必要性を認めないと主張したことから、SDC での審議を打ち切り、その旨を MSC 95 に報告するとともに、水密区画の試験方法に関するガイドライン案の取扱いを含めた今後の方針の決定を MSC に委ねることとなった。

MSC 95では、IACS が個船毎に代替措置を適用する際の、造船所、船主、主管庁及びその認定機関の負担軽減を目的に、主管庁が現行 SOLAS 条約の下、水密区画の試験方法に関するガイドライン案を考慮できる旨を明記した MSC サーキュラーの発行を提案した。審議の結果、MSC サーキュラーの作成は不要と判断されたが、同ガイドライン案の内容は IACS の統一規則と同一であることから、主管庁の判断によりこれを利用できる旨、議事録に明記された。

## 2.1.6 各種ガイドラインの承認等

MSC 95において、主要な統一解釈及び指針が以下のとおり作成された。なお、以下で参照されている IACS 統一解釈 (UI) については、本会のウェブサイト (<http://www.classnk.or.jp/>) 又は IACS ウェブサイト (<http://www.iascs.org.uk/>) で公開されている。

### (1) 点検設備に関する解釈

タンクへアクセスする垂直梯子の要件を定めた決議 MSC.158(78)の 3.14 項における「甲板」とは、タンク頂部が暴露甲板とはならない区画においては「暴露甲板」を指すことを明確にする解釈 (IACS UI SC191(Rev.6)を基に作成)

### (2) 連続したハッチの構造に関する解釈

満載喫水線条約 36 規則における「連続した倉口」の解釈。倉口が 1 つの場合、当該倉口は「連続した倉口」とみなされ、また、倉口が 2 つ以上の場合、倉口間が風雨密性の鋼製構造物により接続されている場合に限り、「連続した倉口」とみなされる旨を明確にする解釈 (IACS UI LL79 を基に作成)

- (3) タンカーの船首部アクセスに関する解釈  
船首部アクセスの歩路に使用される FRP グレーチングの火災試験の要件を明確にする解釈。IACS UI SC253 を基に作成され、同 UI の火災構造保全性として参照される基準が、「USCG Marine Safety Manual Vol. II, Para 5.C.6 - Level 3」から「ASTM F3059-14」に変更された。
- (4) 船内騒音コードに関する解釈  
船内騒音コードで要求される騒音計測方法、各区画に適用される騒音レベル及び居住区域に設置される隔壁の空気音遮断性能に対する評価方法等を明確にする解釈
- (5) A-60 防熱の下部施工に関する解釈  
SOLAS 条約 II-2 章、FSS コード及び FTP コードに関する統一解釈 (MSC.1/Circ.1120) においてドレンによる防熱施工の下端部 100mm カットを示す図 3 の改正。図 3 に示されている鋼製のコーミング/ガッター及び内張りは、居住区域のみに適用される旨明確化するもの。なお、甲板及び隔壁が鋼構造の場合のみ適用される。(アルミニウム構造の場合は適用不可)
- (6) 機関区域からの脱出設備に関する解釈  
エスケープトランク内のクリア寸法、A 類機関区域内の脱出経路のはしご及び階段の傾斜角及び幅、A 類機関区域の下部からの脱出先である外部の安全な位置等を明確にする解釈
- (7) 貨物船の居住区域、制御場所、業務区域からの脱出設備に関する解釈  
居住区域、制御場所、業務区域における脱出に関する「最下層の開放甲板」を明確にする解釈
- (8) 機関制御室及び主作業室からの 2 系統の脱出設備に関する解釈  
機関制御室及び主作業室からの脱出設備として連続防火シェルタを要求する規定について、「機関制御室」、「主作業室」及び「連続した防火シェルタ」を明確にする解釈
- (9) RORO/車両積載区域間の A-30 防熱施工に関する解釈  
RORO/車両積載区域間に A-30 級及び RORO/車両積載区域と開放甲板間に A-0 級の防熱保全性を要求する規定について、A-30 級が要求される境界、ハッチ・アクセスドア・可動式ランプ・通風ダクト・通風装置の保全防熱性を明確にする解釈
- (10) RORO 区域からの脱出設備に関する解釈  
RORO 区域における 2 系統の脱出設備、脱出経路を設ける「前後端」の位置、脱出経路の標示を明確にする解釈

### 2.1.7 GBS (目標指向型新造船構造基準)

油タンカー及びばら積貨物船を対象とする「新造船の構造に関する GBS」は、2004 年 5 月開催の MSC 78 において検討が開始された。2010 年 5 月開催の MSC 87 において、GBS 及び GBS を導入するための SOLAS 条約改正等が採択され、2016 年 7 月 1 日以降の建造契約船に適用される。なお、具体的な技術要件については、IMO の GBS 適合検証を経た船級協会等の規則に従うことが要求されている。

GBS への適合検証（監査作業）については、2014年3月より、IACS メンバー船級協会等の規則に対し作業が開始されており、MSC 95 では、監査作業の進捗状況について報告があった。

なお、最終報告書は、次回 MSC 96（2016年5月開催予定）に提出される見込みとなっている。

### 2.1.8 係船設備の配置改善の検討

各国で係船索の破断による事故が多発していることから、MSC 95 において、デンマーク等より船上の係船設備の配置に対し、事故発生の危険性を評価し、最適な設計を要求する SOLAS 条約 II-1 章の改正の検討を要請する新規作業計画案が提出された。また、日本より、港湾側においても係船索の保守不良に起因する事故が発生していることから、係船索の保守に関するガイドラインの策定が提案された。審議の結果、係船設備の配置改善に関する SOLAS 条約 II-1 章の改正、及び係船索の保守に関するガイドラインの策定を検討する新規作業計画が承認された。本作業は、SDC 3（2016年1月開催予定）から開始し、2017年末までに完了する予定となっている。

### 2.1.9 船上揚貨設備に対する要件の検討

船上揚貨設備（揚貨装置及びウインチ）に関する事故が多発していることから、日本をはじめとした国々より、旗国及び寄港国における同装置の監督強化を目的に、SOLAS 条約に技術要件を規定する提案があり、検討が開始された。

2015年3月に開催された第2回設備小委員会（SSE 2）では、揚貨設備の検査を SOLAS 要件として取り込むことが検討されたが、ISM コード（国際安全管理コード）の適用で十分とする意見が表明された。このことから、強制化要件を含め、再度通信部会を設置し検討することが合意され、MSC 95 に諮られた。

MSC 95 における審議の結果、日本をコーディネータとする通信部会を SSE 小委員会の下に設置し、同部会及び SSE 3（2016年3月開催予定）において SOLAS 条約の改正並びに新設時の設計・製造及び点検・保守・操作に関する船上手順等に関するガイドラインの策定を検討することが合意された。

## 国際条約等の動向

1

### 目次

1. 海洋環境保護関連 (MEPC 68の審議結果を含む)
  - 1.1 温室効果ガス (GHG) 規制
  - 1.2 低硫黄燃料油規制
  - 1.3 バラスト水管理規制
  
2. 海上安全関連 (MSC 95の審議結果を含む)
  - 2.1 SOLAS条約改正サイクル
  - 2.2 IGF コード
  - 2.3 液状化貨物の運送 (IMSBCコード)

2

# 1. 環境保護関連の最近の主な条約規制推移 **ClassNK**

2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EEDI規制フェーズ1 (MARPOL附属書VI/21規則)							
				1月	EEDI規制フェーズ2 (MARPOL附属書VI/21規則)		
SOx-ECAの燃料硫黄分0.1% (MARPOL附属書VI/14規則)							
1月					2020又は2025年より一般海域の燃料硫黄分0.5% (MARPOL附属書VI/14規則)		
1月	北米&米カリブ海のNOx3次規制 (MARPOL附属書VI/13規則)						
	特別海域の旅客船污水排出基準						
	1月	極海コード					
		(未定)バラスト水管理条約					
		(未定)シップリサイクリング条約					

3

## 目次

**ClassNK**

1. 海洋環境保護関連 (MEPC 68の審議結果を含む)
  - 1.1 温室効果ガス (GHG) 規制
  - 1.2 低硫黄燃料油規制
  - 1.3 バラスト水管理規制
  
2. 海上安全関連 (MSC 95の審議結果を含む)
  - 2.1 SOLAS条約改正サイクル
  - 2.2 IGF コード
  - 2.3 液状化貨物の運送 (IMSBCコード)

4

## 1.1 温室効果ガス(GHG)規制

ClassNK

## 技術的手法(エネルギー効率の改善)

EEDI(エネルギー効率設計指標)算出に用いる  
ガイドラインの改正 (MEPC 68, 2015年5月)

- ▶ 検査・認証ガイドラインの改正  
(ClassNKテクニカルインフォメーションNo. 1030)

EEDIの認証における試運転速力補正には、  
2015年9月1日以降に実施される海上試運転から、  
ISO15016:2015 (ISO15016:2002の改正版)を適用

- ▶ 最低推進出力暫定ガイドラインの改正  
(ClassNKテクニカルインフォメーションNo. 1039)

レベル1評価手法が強化された改正ガイドラインを、  
2015年11月16日以降に建造契約が結ばれる船舶に適用

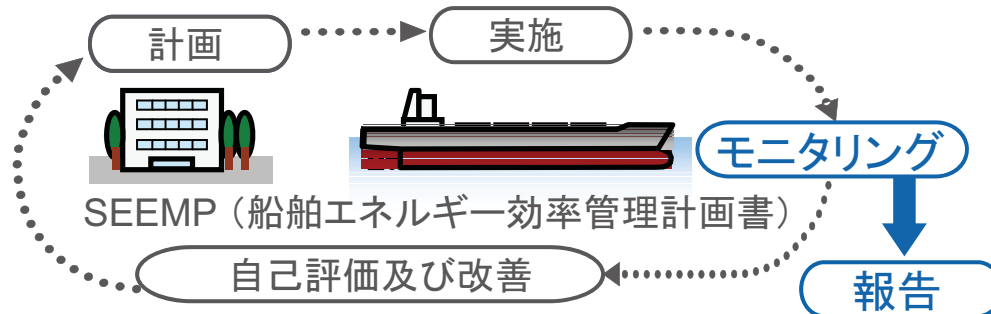
5

## 1.1 温室効果ガス(GHG)規制

ClassNK

## 運航的手法

燃費報告制度の枠組み案に合意 (MEPC 68, 2015年5月)



- 5,000GT以上の船舶を対象, SEEMPにデータ収集方法等を記載
- 燃料油種毎の年間燃料消費量のデータを報告 (航行距離, 稼働時間, 貨物量/重量などのデータについては, 審議を継続)
- 義務要件とするか否かを, MEPC 69 (2016年4月) にて審議予定

6



## 1.1 (参考) 欧州地域規則

ClassNK

燃費報告制度に関する欧州規則 (EU-MRV)  
Regulation(EU) 2015/757 (2015年4月28日採択)

- 船籍国に関わらず、[EU加盟国管轄内の港に寄港する5,000GT以上の船舶](#)を対象

ClassNK テクニカル  
インフォメーション No. 1031

- 「燃料消費量を監視するための計画書」を作成 (2017年8月31日まで)

監視項目:

- (1) 航海毎の出入港地, 発着日時
- (2) 航海毎及び年間の燃料消費量及び排出係数(CO<sub>2</sub>排出量), 海上滞在時間, 航海距離, 貨物量

- 「燃料消費量の報告書」を提出 (2018年中の情報を2019年4月30日まで, 以後同様  
報告項目: 上記(2)の年間の監視項目



7

## 1.1 (参考) 欧州地域規則

ClassNK

Regulation(EU) 2015/757に従った[認証方法](#)



- 「燃料消費量を監視するための計画書」及び「燃料消費量の報告書」のデータは、[欧州委員会が承認した認証者への提出](#)が求められる。
  - 認証者の承認手続き, 認証者による燃焼消費量の認証方法に関する技術的な細則は, 2016年末までに策定予定
  - EUによる認証者の承認手続きは2017年前半に行われる見込み
- 本会は欧州委員会より認証者資格を取得すべく, 技術的な細則制定の動きを注視, 活動中

8

## 1.1 温室効果ガス(GHG)規制

ClassNK

## 燃費報告制度の検討スケジュール(見込み)

	2015	2016	2017	2018	2019
IMO 	MEPC 68	承認 MEPC 69	採択 MEPC 70	発効 2月頃	燃料報告 制度実施
EU 	採択 4月	発効 7月	技術的 細則を 策定	計画書 の作成 認証者 の承認	情報の監視・報告の実施

 : 今後の見込み

9

## 目次

ClassNK

1. 海洋環境保護関連(MEPC 68の審議結果を含む)
  - 1.1 温室効果ガス(GHG)規制
  - 1.2 低硫黄燃料油規制
  - 1.3 バラスト水管理規制
2. 海上安全関連(MSC 95の審議結果を含む)
  - 2.1 SOLAS条約改正サイクル
  - 2.2 IGF コード
  - 2.3 液状化貨物の運送(IMSBCコード)

10

## 1.2 低硫黄燃料油規制

ClassNK

### 一般海域における0.5%規制の開始時期に関する審議

- 低硫黄燃料油の供給が可能であるかのレビューを行い決定
- MEPC 70(2016年秋)にレビュー結果が提出される見込み (MEPC 68, 2015年5月)

	2015年 1月	2015年 7月	2020年 又は2025年
MARPOL (一般海域)		3.50%	0.50%
MARPOL (SOx ECA) 北海・バルト海, 米・加沿岸200海里, 米カリブ海	1.00%	0.10%	
EU規制(停泊時), 米カリフォルニア州規制		0.10%	
香港規制(停泊時)	3.50%		0.50%

11

## 1.2 (参考) 欧州地域規制

ClassNK

### 船上での燃料油サンプリングに関する規則

Commission Implementing Decision (EU) 2015/253 (2015年2月採択)  
(ClassNKテクニカル・インフォメーションNo.1047)

- 船籍国に関わらず, EU加盟国管轄内の港に寄港する船舶を対象
- 低硫黄燃料油規制(MARPOL条約及びEU規制)にしたがった燃料油使用の確認検査を実施
  - 1) 書類検査(少なくとも10%の船舶に対し実施)
  - 2) 燃料油のサンプル検査  
(2016年1月1日以降, 書類検査実施船の中から最大で40%の船舶に対し実施)
    - 2-1) MARPOL条約附属書VI 18規則8.1及び8.2で規定されている, バンカー油のサンプルの分析
    - 2-2) 船上で, 燃料供給システムから採取する, スポットサンプルの分析

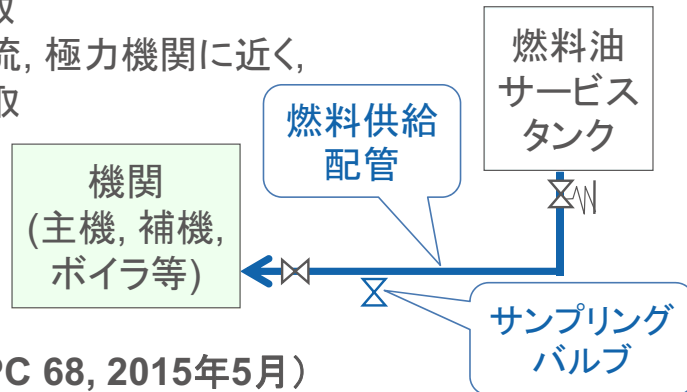
12

## 1.2 (参考) 欧州地域規制

ClassNK

Decision (EU) 2015/253に定められた、スポットサンプルとは？

- 燃料供給配管より採取
- サービスタンクより下流, 極力機関に近く, かつ安全な場所で採取



IMOにおける審議 (MEPC 68, 2015年5月)

- 船上での燃料油サンプリングに関する規定の提案
  - ガイドラインの策定
  - MARPOL条約附属書VI14規則の改正
- 第3回汚染防止対応小委員会 (PPR 3, 2016年2月)にて, ガイドラインの策定について検討予定

13

## 目次

ClassNK

1. 海洋環境保護関連 (MEPC 68の審議結果を含む)
  - 1.1 温室効果ガス (GHG) 規制
  - 1.2 低硫黄燃料油規制
  - 1.3 **バラスト水管理規制**
2. 海上安全関連 (MSC 95の審議結果を含む)
  - 2.1 SOLAS条約改正サイクル
  - 2.2 IGFコード
  - 2.3 液状化貨物の運送 (IMSBCコード)

14

## 1.3 バラスト水管理条約

ClassNK

船舶のバラスト水及び沈殿物の管制及び管理  
のための国際条約(2004年採択, 未発効)

以下のバラスト水管理方法を定める。

## ■ バラスト水交換基準(附属書D-1規則)

D-2規則適用までの間, 水深200m以上かつ陸地から  
200海里以上離れた海域での**バラスト水交換**を原則  
義務付け

## ■ バラスト水排出基準(附属書D-2規則)

排出されるバラスト水の水質に関する基準

 **バラスト水処理装置の搭載が必要**

15

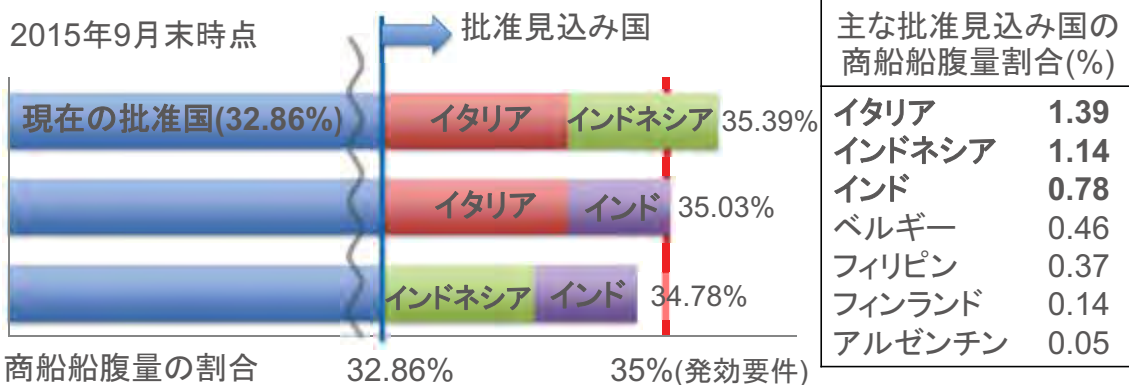
## 1.3 バラスト水管理条約

ClassNK

	発効要件 (充足後12ヶ月で発効)	2015年9月末時点
批准国数	30ヶ国	44ヶ国(発効要件満足)
批准国の 合計商船船腹量	35%	32.86%

## (参考)今後の批准見込み情報に基づくシミュレーション

2015年9月末時点



16

## 1.3 バラスト水管理条約

ClassNK

IMO Resolution A.1088(28)に基づくバラスト水処理装置の搭載期限

Case 1: バラスト水管理条約が2016年12月31日までに発効する場合

起工日	バラスト水容量 V (m <sup>3</sup> )	2016	2017	2018
2009年より前	1500 ≤ V ≤ 5000	(※1)		
	V < 1500 or 5000 < V	(※2)		
2009年以降発効日より前	V < 5000	(※1)		
2009年以降 2012年より前	5000 ≤ V	(※2)		
2012年以降 発効日より前		(※1)		
発効日以降	全船	完工日まで		

Case 2: バラスト水管理条約が2017年1月1日以降に発効する場合

起工日	バラスト水容量 V (m <sup>3</sup> )	2016	2017	2018
条約の発効日より前	全船		(※1)	
条約の発効日以降			完工日まで	

※1: 条約発効日より後の最初のIOPP更新検査まで

※2: 2016年における引き渡し基準日より後に行われる, 最初のIOPP更新検査まで

17

## 1.3 バラスト水管理条約

ClassNK

現行のガイドラインに従って承認された処理装置が, 使用環境によってはバラスト水排出基準値を満足できない可能性がある。



MEPC 67において, バラスト水処理装置の承認に関するガイドライン(G8ガイドライン)の見直しを行うことに合意



既存の装置が不利益を被らない措置  
(MEPC 68, 2014年10月)

- 現行のガイドラインに従って承認された装置は, ガイドライン改正後も換装が要求されない。
- 適切な保守・稼働を実施しているにもかかわらず, バラスト水排出基準を超えた場合に拘留等の処罰を実施しない。



18

## 1.3 (参考) 米国USCG規制

ClassNK

## Standards for Living Organisms in Ship's Ballast Water Discharged in US Waters (2012年6月21日に施行)

米国の排他的経済水域内を航行する船舶に対し

- IMO D-2規則(バラスト水処理装置搭載基準)と同等の排出基準を適用
- USCGによる独自の型式承認を要求

## USCGの型式承認状況(2015年9月現在)

- ◆ USCGによる承認品は存在しない。
- ◆ 30社が型式承認取得の意向(Letter of Intentを提出)
- ◆ 3社が独立試験機関(Independent Laboratory)で試験を完了(2016年中頃の承認取得が見込まれる。)

19

## 1.3 (参考) 米国USCG規制

ClassNK

米国海域に入航する船舶は、以下の適用日よりバラスト水管理が要求される。

起工日	バラスト水容量 V(m <sup>3</sup> )	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2013年12月1日 より前	1500 ≤ V ≤ 5000		2014年1月1日より後の最初の入渠時					
	V < 1500 or 5000 < V				2016年1月1日より後の最初の入渠時			
2013年12月1日以降	全船		完工日まで					

USCGは経過措置として

- 最長5年間、各主管庁により承認されたバラスト水処理装置を一時的に容認(Alternate Management System, AMS)
- 個船ごとにバラスト水処理装置の搭載延期を認める。(現在のところ、期限は最長2018年1月1日)

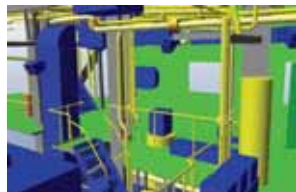
20

## 1.3 NKの取組み

- 研究開発
  - ・ 3Dレーザーキャナの実用研究
  - ・ BWMSレトロフィット設計支援ソフト『ClassNK-PEERLESS』
  - ・ コンテナパッケージ型バラスト水処理装置の搭載
- 立会い検査及び鑑定書の発行
- バラスト水処理装置設置に関するガイドラインの発行

お問い合わせ窓口

株式会社 ClassNKコンサルティングサービス  
 TEL: 03-5226-2290, FAX: 03-5226-2192  
 E-mail: consulting@classnkcs.co.jp



ClassNK-PEERLESS  
 株式会社アルモニコス殿  
 と共同開発



コンテナパッケージ型  
 バラスト水処理装置



バラスト水処理装置設置  
 に関する鑑定書



バラスト水処理装置設置  
 に関するガイドライン

21

## 目次


1. 海洋環境保護関連 (MEPC 68の審議結果を含む)
  - 1.1 温室効果ガス (GHG) 規制
  - 1.2 低硫黄燃料油規制
  - 1.3 バラスト水管理規制
2. 海上安全関連 (MSC 95の審議結果を含む)
  - 2.1 SOLAS条約改正サイクル
  - 2.2 IGF コード
  - 2.3 液化化貨物の運送 (IMSBCコード)

22



## 2. 海上安全関連の最近の主な条約規制推移 ClassNK

2016		2017	
イナートガスシステムの適用拡大			
コンテナ火災に関する消火設備要件			
機関区域からの脱出設備			
復原性計算機の搭載義務化 (IGCコード適用ガスキャリアのみ2016年7月1日)			
水素燃料自動車等を輸送する船舶の要件			
操舵装置の試験要件			
1月	IGCコードの全面改正		
	コンテナ重量の検証		
	閉囲区画の雰囲気計測		
	2011ESP (Enhanced Survey Program) コードの改正		
	GBS (目標指向型新造船構造基準)		
	極海コード		
7月	IGF (ガス又は低引火点燃料)コード		
	貨物タンクの通気装置の二次的手段		
	1月	7月	



23

## 目次

ClassNK

1. 海洋環境保護関連 (MEPC 68の審議結果を含む)
  - 1.1 温室効果ガス (GHG) 規制
  - 1.2 低硫黄燃料油規制
  - 1.3 バラスト水管理規制
  
2. 海上安全関連 (MSC 95の審議結果を含む)
  - 2.1 SOLAS条約改正サイクル
  - 2.2 IGF コード
  - 2.3 液状化貨物の運送 (IMSBCコード)

## 2.1 SOLAS条約改正サイクル

### SOLAS条約改正の発効手順

発効日: 採択日から12+6ヶ月以降



### SOLAS条約改正発効に関するガイダンス (MSC.1/Circ.1481)

- ✓ 原則として、2016年以降に採択されたSOLAS条約改正から、4年毎にまとめて発効

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022	2024
2016/1/1 ≤ 採択日 < 2018/7/1 発効日: 2020/01/01	MSC 95	MSC 96, 97	MSC 98	MSC 99		1/1		
2018/7/1 ≤ 採択日 < 2022/7/1 発効日: 2024/01/01				7/1			7/1	1/1

※ ただし、安全上の理由などにより緊急性が認められる場合、従来どおり採択から18ヶ月後に発効する手順が採られる。

25

## 目次

1. 海洋環境保護関連 (MEPC 68の審議結果を含む)
  - 1.1 温室効果ガス (GHG) 規制
  - 1.2 低硫黄燃料油規制
  - 1.3 バラスト水管理規制
  
2. 海上安全関連 (MSC 95の審議結果を含む)
  - 2.1 SOLAS条約改正サイクル
  - 2.2 IGF コード
  - 2.3 液状化貨物の運送 (IMSBCコード)

26

## 2.2 IGFコード

ClassNK

### ➤ 背景

大気汚染防止, 地球温暖化防止の規制が進む中, 次世代の燃料として, 天然ガスの利用の検討が活発化



- ガス又は低引火点燃料を使用する船舶の安全に関するコード (IGFコード) 及び 同コードを強制化するSOLAS条約II-1章及びII-2章の改正を採択 (MSC 95, 2015年6月)

適用日: 2017年1月1日以降の建造契約船  
(建造契約日がない場合, 2017年7月1日以降の起工船)  
又は2021年1月1日以降の完工船



- メタノール, エタノール等の低引火点燃料を使用する船舶を対象とした具体的な構造要件について, 継続審議中

27

## 目次

ClassNK

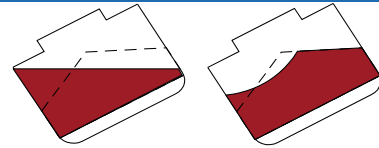
1. 海洋環境保護関連 (MEPC 68の審議結果を含む)
  - 1.1 温室効果ガス (GHG) 規制
  - 1.2 低硫黄燃料油規制
  - 1.3 バラスト水管理規制
  
2. 海上安全関連 (MSC 95の審議結果を含む)
  - 2.1 SOLAS条約改正サイクル
  - 2.2 IGFコード
  - 2.3 液状化貨物の運送 (IMSBCコード)

28

## 2.3 液状化貨物の運送

ClassNK

背景：鉄鉱粉やニッケル鉱などを積載運行中に、貨物が液状化したことが主な原因とみられる海難事故が発生



種別 A: 運送許容水分値 (TML) を超える水分値 (MC) で船積みされると液状化する恐れのある貨物

種別 B: 船上において危険な状況となり得る化学的危険性を有する貨物

種別 C: 液状化貨物 (種別 A) 及び化学的な危険性を有する貨物 (種別 B) 以外の貨物

CCC 2 (2015年9月) において、石炭、ボーキサイト、チタノ磁鉄鉱砂などを種別 A に追加分類することを検討

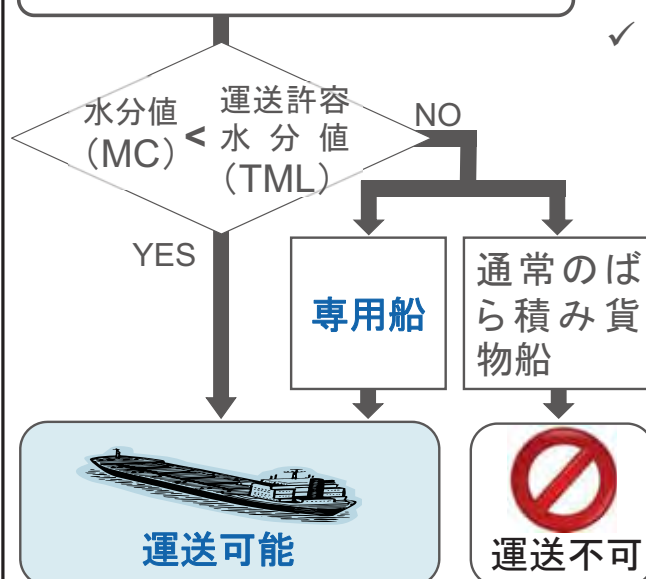
✓ CCC 3 (2016年9月予定) で継続審議

29

## 2.3 液状化貨物の運送

ClassNK

種別 A に分類される貨物



- ✓ ニッケル鉱など (2015年1月1日より強制)
- ✓ 鉄鉱粉など (2016年1月1日より推奨, 2017年1月1日より強制)

通常のばら積み貨物船で積載可能であった貨物が、種別 A として新規分類されることで、積載運航不可となり得ることに注意

(積出/荷役中の水分値管理の不備により MC > TML となるケースが散見される。)

30

## 2.3 液状化貨物の運送

ClassNK

### ▶ 種別 Aに分類される貨物の場合

積荷の含有水分値(MC)を計測し、運送許容水分値(TML)以上である場合、旗国主管庁が認める**専用船**に限り積載が認められる。



国際的な判断基準がないため、本会はニッケル鉬を用いた独自の貨物性状試験・数値シミュレーションを実施し「**復原性及び船体構造強度**」に関する基準をガイドラインとして制定

- ✓ パナマ、マーシャル諸島、リベリア主管庁等より、ニッケル鉬専用船の基準として認定取得
- ✓ 日本政府より、液状化する恐れのある貨物の専用船の基準として認定取得

種別Aに分類された貨物の性状等に応じて、当基準を準用した柔軟なサポートが可能(例: 主管庁からの専用船認定取得)



# 技術トピックス





## 1. 船舶の燃費効率向上に関する最新動向

### ～ EEDI 導入後の変化と最新規制改正の解説 ～

#### 1. はじめに

2013年1月1日に改正 MARPOL 条約 附属書 VI, いわゆる EEDI 規制が発効して以来, 2年以上が経過した。関連業界各位及び主管庁殿の協力により, 日本海事協会では条約適用となる船舶への条約証書発行を通じ, EEDI 認証を各船に対し実施してきた。

本稿では, EEDI 規制発効以来の船舶設計におけるトレンド変化と, IMO で引き続き議論されてきた最新の規則改正について解説する。

#### 2. GHG排出削減に関する改正MARPOL条約 附属書VIの概要

既に様々な場所で EEDI 規制の概要については述べられているため, ここでは, その概要を述べるにとどめる。

船舶からの GHG 排出 (具体的には CO<sub>2</sub> 排出) を規制するための改正 MARPOL 条約 附属書 VI は, エネルギー効率設計指標 EEDI (Energy Efficiency Design Index) を用いた新造船の省エネ性能の見える化と規制値への適合, 更に, 船舶エネルギー効率管理計画書 SEEMP (Ship Energy Efficiency Management Plan) を用いた省エネ運航の促進をその骨子とし, 個々の船舶のエネルギー効率を改善することにより, その結果として国際海運からの GHG 排出量を低減することを目的としている。

改正 MARPOL 条約 附属書 VI は, 原則として国際航海に従事する 400GT 以上のすべての船舶に適用され, 条約への適合が認められた船舶に対しては, 国際エネルギー効率証書, 通称 IEE (International Energy Efficiency) 証書が発給される。IEE 証書の発給を受けるための初回検査は, 下記の 1.から 3.のいずれかに該当する「新船」の場合は建造時に, 新船以外の「現存船」の場合は 2013年1月1日以降最初の IAPP (International Air Pollution Prevention) 証書に関する中間検査又は更新検査時に受検することが要求される。ただし, EEDI 関連の規定については, 条約が指定する船種\*における新船のみが適用対象\*\*となる。

1. 2013年1月1日以降に建造契約が結ばれる船舶
2. 建造契約がない場合には 2013年7月1日以降に起工される船舶
3. 2015年7月1日以降に引き渡しされる船舶

\* ばら積貨物船, ガスキャリア, タンカー, コンテナ船, 一般貨物船, 冷凍運搬船, 兼用船, 客船, Ro-Ro 客船, Ro-Ro 貨物船 (ただし, タービン推進船舶及び電気推進船舶は除く)

\*\* ただし, 主管庁が認めた場合, 条約発効後 4 年間は EEDI に関する要件の適用を免除できる

なお, EEDI 規制対象船種を自動車運搬船や LNG 運搬船等に拡大する条約改正が MEPC

66において採択され、2015年9月1日の発効日以降に建造契約が結ばれる船舶が適用対象として追加されている。

EEDIは、概念的に式(1)のように表される指標であり、規定されたある一定の条件下において、1トンの貨物を1マイル運ぶ際に排出されるCO<sub>2</sub>のグラム数として定義される。この値は、当該船舶が有するエネルギー効率のポテンシャルを表す指標として見なすことも可能であり、例えていえば自動車のカタログ燃費に相当する。EEDIに関する条約要件は、船種や船舶のサイズに応じて異なり、自船のEEDI (Attained EEDI) を計算することのみが要求される場合と、更に条約が規定する規制値 (Required EEDI) への適合が要求される場合の2通りが規定されている。EEDIの規制値は、船種ごとに計算された過去10年間(1999-2008)のEEDI平均値 (DWTの指数関数として表されるEEDIの平均線でリファレンスラインと呼ばれる) に一定の削減率Xを考慮した値として式(2)のように与えられる。EEDI規制値は、建造契約日と完工日に応じて段階的に厳しい値となり (Phase 0~Phase 3)、2025年1月1日から適用されるPhase 3においては削減率30%の適用が予定されている。

一例として、ばら積貨物船のリファレンスラインとEEDI規制値を図1に示す。また、参考のため表1に、各船種及びフェーズにおけるリファレンスラインからの削減率を示す。

$$EEDI(g/ton \cdot mile) = \frac{CO_2 \text{換算係数} \times \text{燃料消費率}(g/kW \cdot h) \times \text{機関出力}(kW)}{DWT(ton) \times \text{速力}(mile/h)} \quad (1)$$

$$Attained EEDI \leq Required EEDI = Reference Line (a \times DWT^{-c}) \times \left(1 - \frac{X}{100}\right) \quad (2)$$

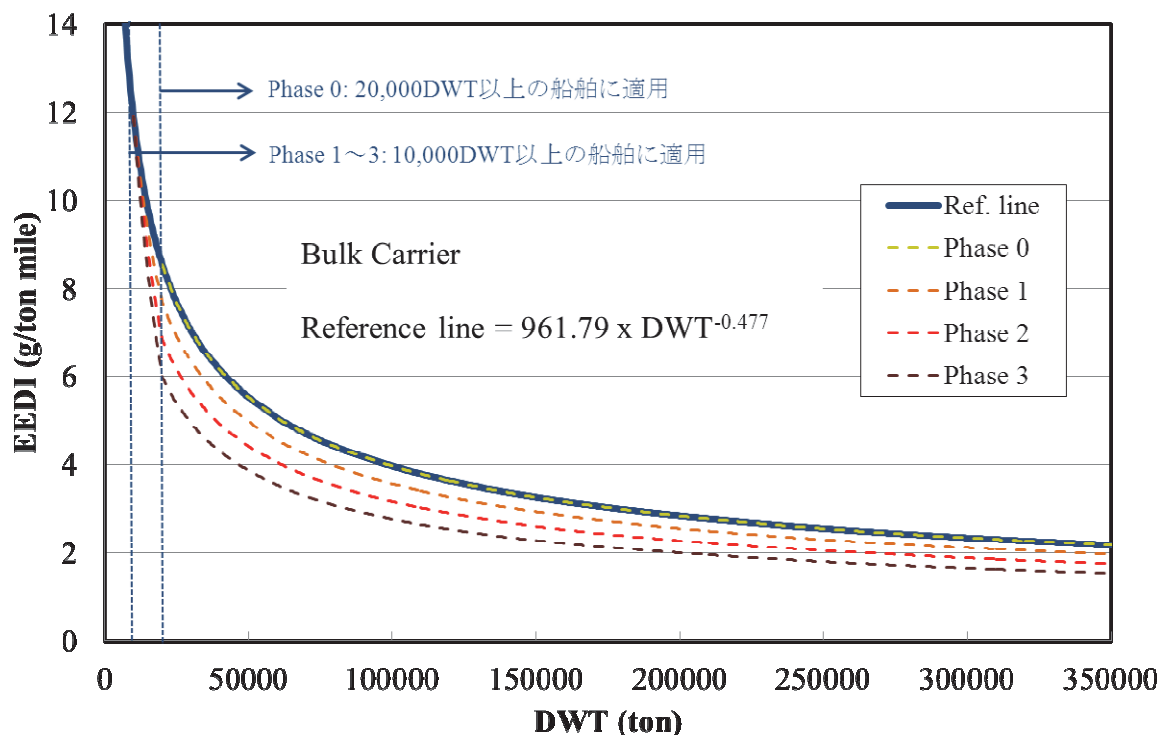


図1 リファレンスラインとEEDI規制値の例 (Bulk Carrier)

表1 EEDI規制値に関する適用日とリファレンスラインからの削減率

船種	サイズ	削減率 (%)			
		Phase 0 2013/1/1-	Phase 1 2015/1/1-	Phase 2 2020/1/1-	Phase 3 2025/1/1-
Bulk carrier	20,000 DWT and above	0	10	20	30
	10,000 – 20,000 DWT	n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *
Gas carrier	10,000 DWT and above	0	10	20	30
	2,000 – 10,000 DWT	n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *
Tanker	20,000 DWT and above	0	10	20	30
	4,000 – 20,000 DWT	n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *
Container ship	15,000 DWT and above	0	10	20	30
	10,000 – 15,000 DWT	n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *
General cargo ship	15,000 DWT and above	0	10	15	30
	3,000 – 15,000 DWT	n/a	0 - 10 *	0 - 15 *	0 - 30 *
Refrigerated cargo carrier	5,000 DWT and above	0	10	15	30
	3,000 – 5,000 DWT	n/a	0 - 10 *	0 - 15 *	0 - 30 *
Combination carrier	20,000 DWT and above	0	10	20	30
	4,000 – 20,000 DWT	n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *
Ro-ro cargo ship (vehicle carrier)***	10,000 DWT and above	n/a	5 **	15	30
Ro-ro cargo ship***	2,000 DWT and above	n/a	5 **	20	30
	1,000 – 2,000 DWT	n/a	0 - 5 *,**	0 - 20 *	0 - 30 *
Ro-ro passenger ship***	1,000 DWT and above	n/a	5 **	20	30
	250 – 1,000 DWT	n/a	0 - 5 *,**	0 - 20 *	0 - 30 *
Cruise passenger ship*** having non-conventional propulsion	85,000 GT and above	n/a	5 **	20	30
	25,000 – 85,000 GT	n/a	0 - 5 *,**	0 - 20 *	0 - 30 *
LNG carrier ***	10,000 DWT and above	n/a	10 **	20	30

- \* DWT に応じて線形補間した削減率
  - \*\* Phase 1 は、2015 年 9 月 1 日から開始
  - \*\*\* 削減率は、2015 年 9 月 1 日以降に建造契約が結ばれる船舶、又は、2019 年 9 月 1 日以降に完工する船舶に適用
- n/a は、EEDI 規制値非適用を意味する

### 3. EEDI規制への対応状況

2013年1月1日のEEDI規制発効以来、各船に対しEEDI認証が実施されてきたが、IMOではPhase 2以降のEEDI規制適用の見通しをレビューするため、各船のEEDI値を含むデータベースを構築している。本データベースは、IACSの各船級が認証実施した各船のEEDI値などをIMOに提供することで構築されている（ただし、公表する際には、個船情報は取り除かれる）。IMO文書（MEPC68/INF.13）にて公表されている本データベースについて、Bulk Carrierを例に図2に示す。本節では、報告されているデータをもとに各船種のEEDI規制への対応状況を考察する。

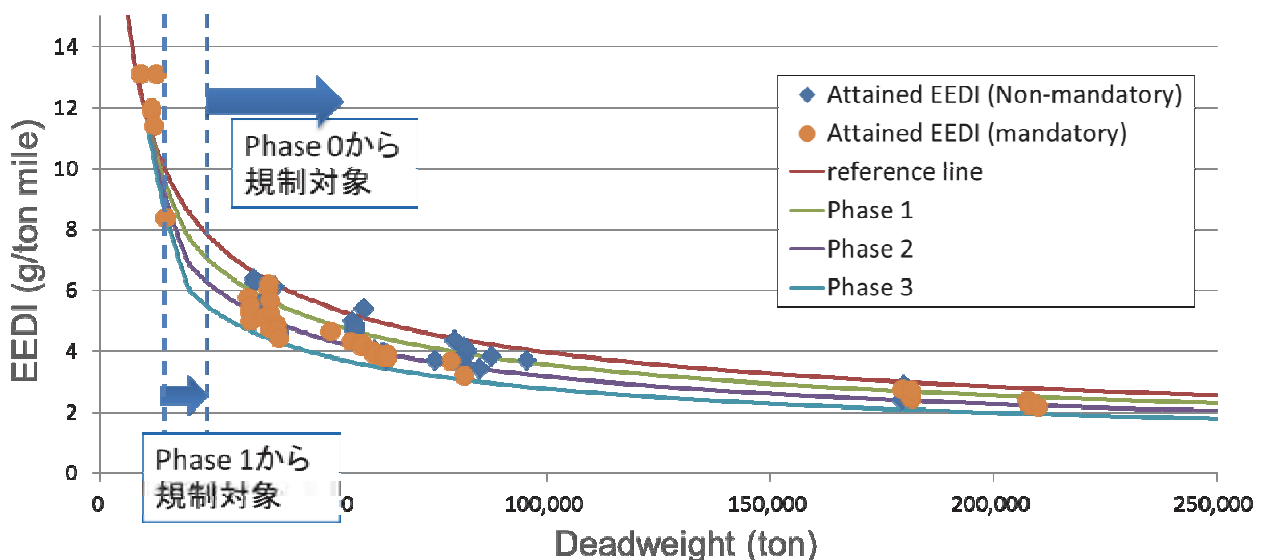


図2 Bulk Carrier の Attained EEDI

#### 3.1 Bulk Carrier の EEDI 規制への対応状況

図3に20,000DWTから65,000DWT以下のBulk CarrierにおけるEEDIデータベースを示す。同図では、橙色の点がEEDI適用船、青色の点がEEDI非適用ながらEEDI鑑定を実施した船、白抜き赤色の点はEEDIリファレンスラインを制定するために参照された1998年から2008年までの建造船のデータである（以降の図も同様）。本データベースにて報告されているデータは、すべてPhase 0適用船であるため、条約上は、エンジのReference Line（Phase 0）以下であることが要求となるが、当然ながらすべての適用船においてPhase 0をクリアしていることがわかる。50,000DWT以上のデータを詳しく見ると、EEDI適用船ではPhase 2レベルまでEEDI値が到達していることがわかる。一方、それ以下のサイズでは、EEDI適用船に

においてもEEDI値のばらつきが大きい。これは、ボックス船型の船とビルジホッパータンクとトップサイドタンクを持ついわゆるバルク船型の船が、このサイズでは混在していることも要因と考えられる。

パナマックス以上の船型のデータを図4に示す。パナマックス、ケープサイズともに、Phase 2を達成している船も存在するが、ケープサイズでは、他サイズに比べリファレンスラインに使用した船のデータにばらつきが小さい。これは、以前より燃費効率優先の設計が行われており、他サイズに比べEEDI値改善の余地が少ないことを示唆しているものと考えられる。

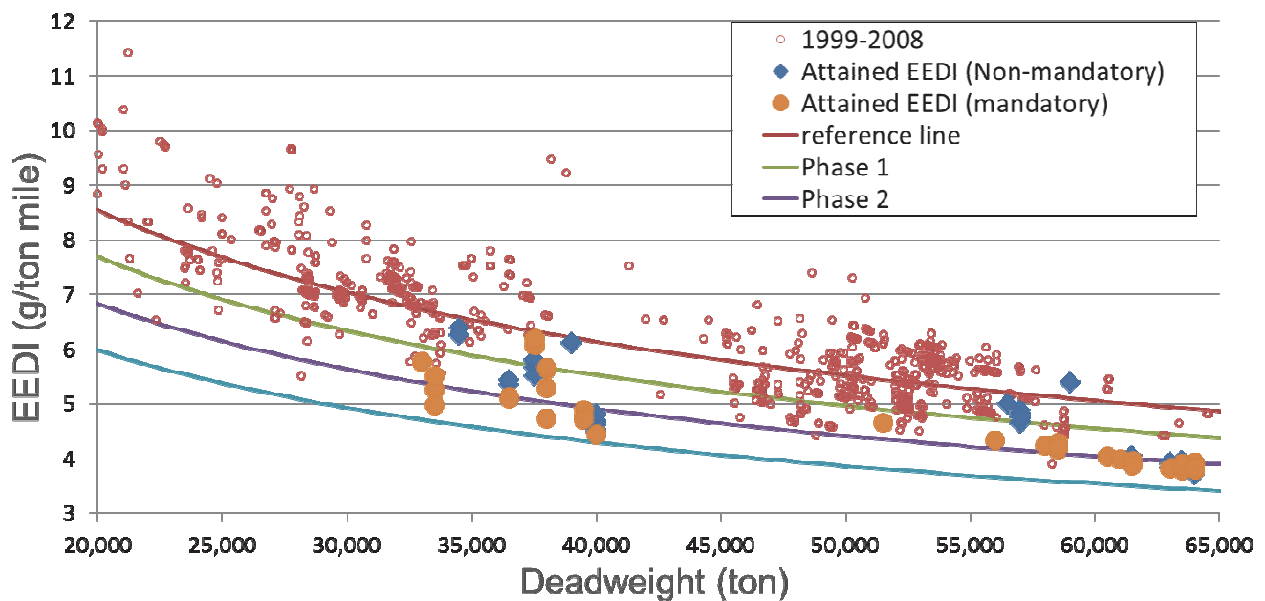


図3 Handy から Ultramax BC までの Attained EEDI

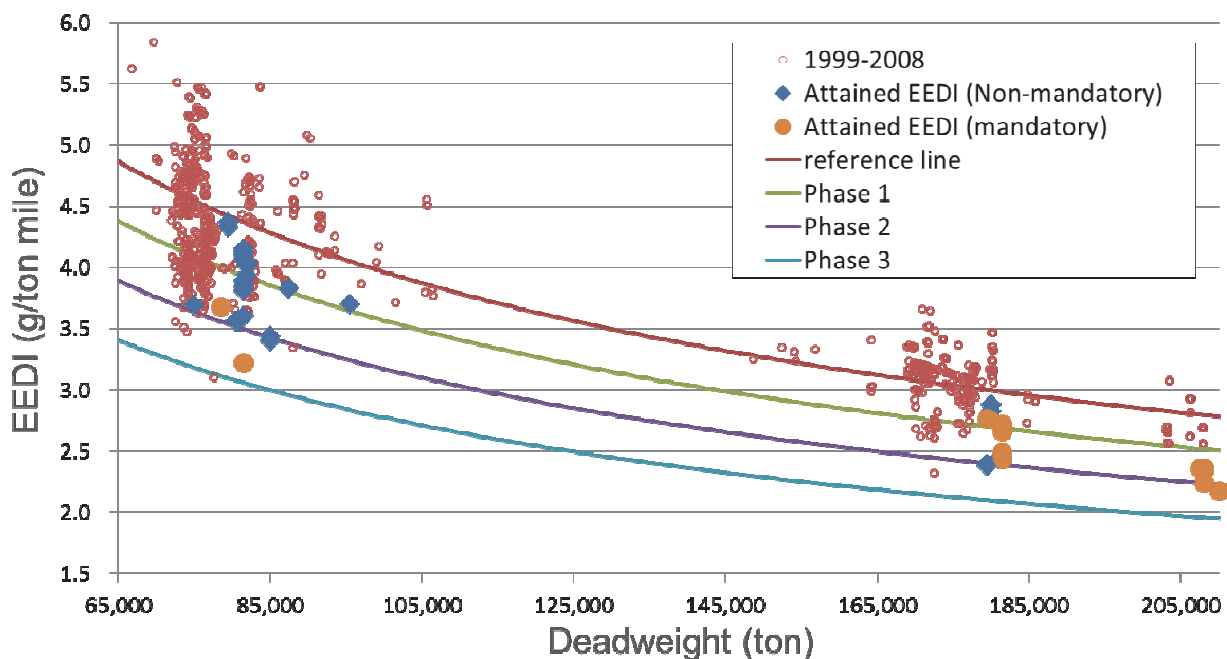


図4 Panamax から Capesize BC の Attained EEDI

### 3.2 Tanker の EEDI 規制への対応状況

Tankerのデータをサイズごとに図5（60,000DWT以下）、図6（60,000DWT以上）に示す。20,000DWT未満の小型船（主として、ケミカルタンカー）はPhase 0まではEEDI規制値対象外のため、値にばらつきがあるが、それ以上のサイズ（MR, Aframax, VLCC）では、Phase 2レベルまでのEEDI値の改善がみられる。

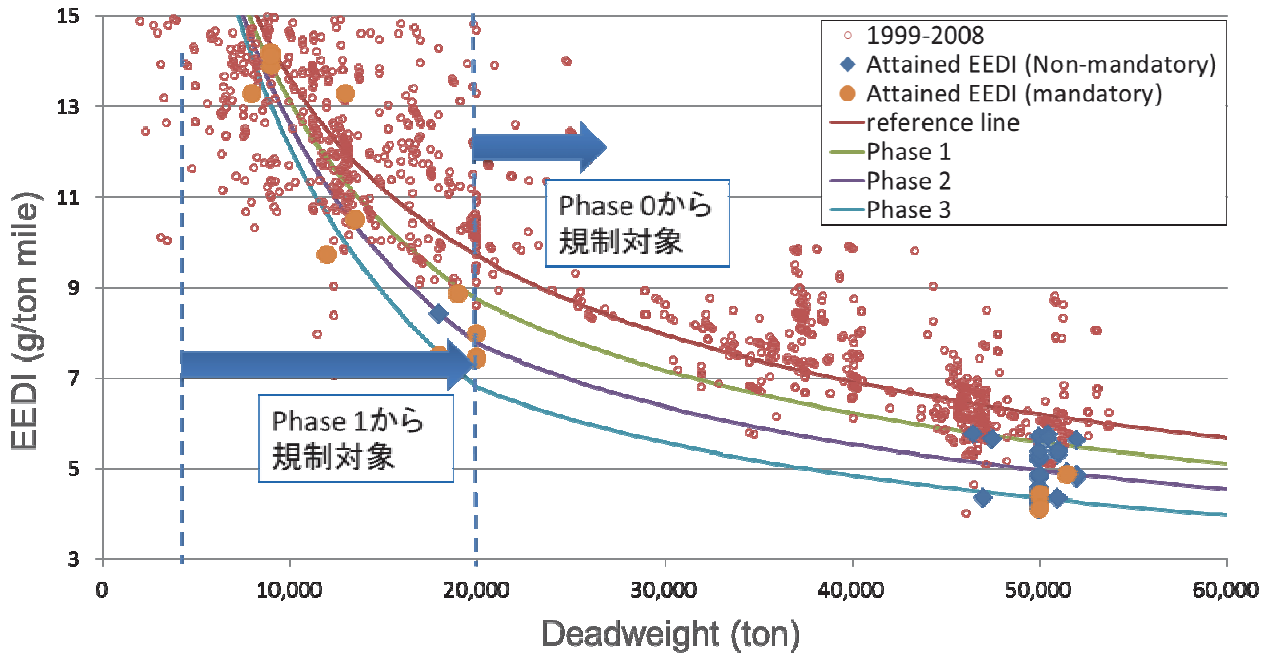


図5 Tanker（～MR）の Attained EEDI

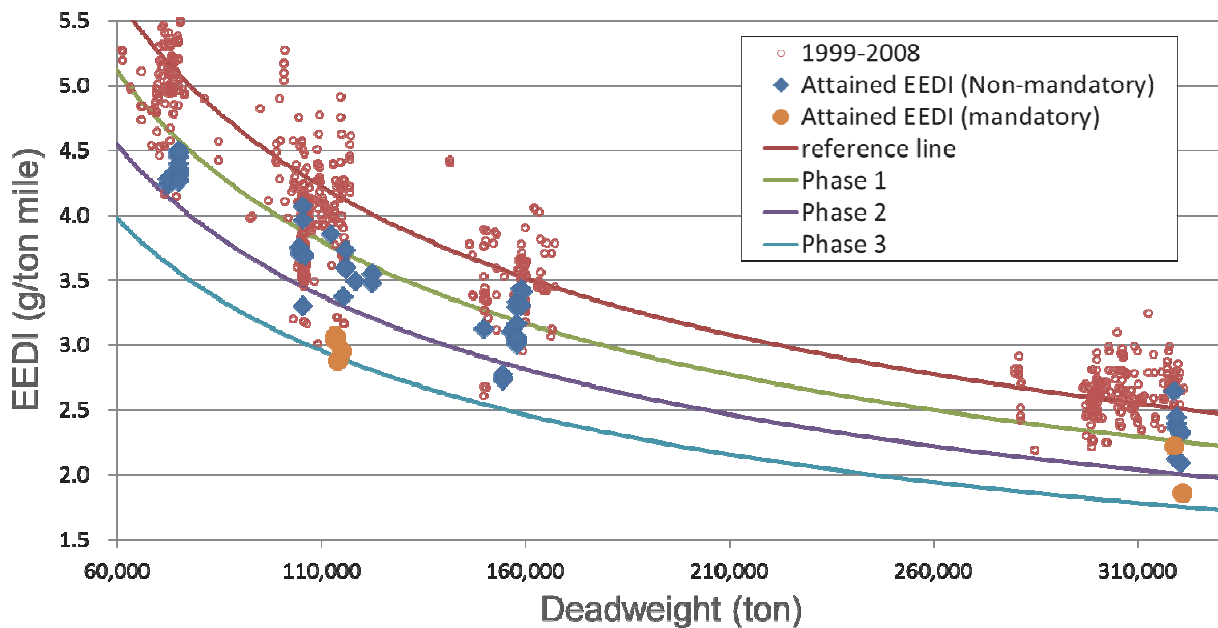


図6 Tanker（Aframax, VLCC）の Attained EEDI

### 3.3 Container Ship の EEDI 規制への対応状況

Container Shipのデータを図7に示す。大型船では押しなべてPhase 3をクリアするレベルのEEDI値を達成していることがわかる。これは、リーマンショック以降の原油高により、コンテナ船の設計速度が低下していることも影響していると推察される。

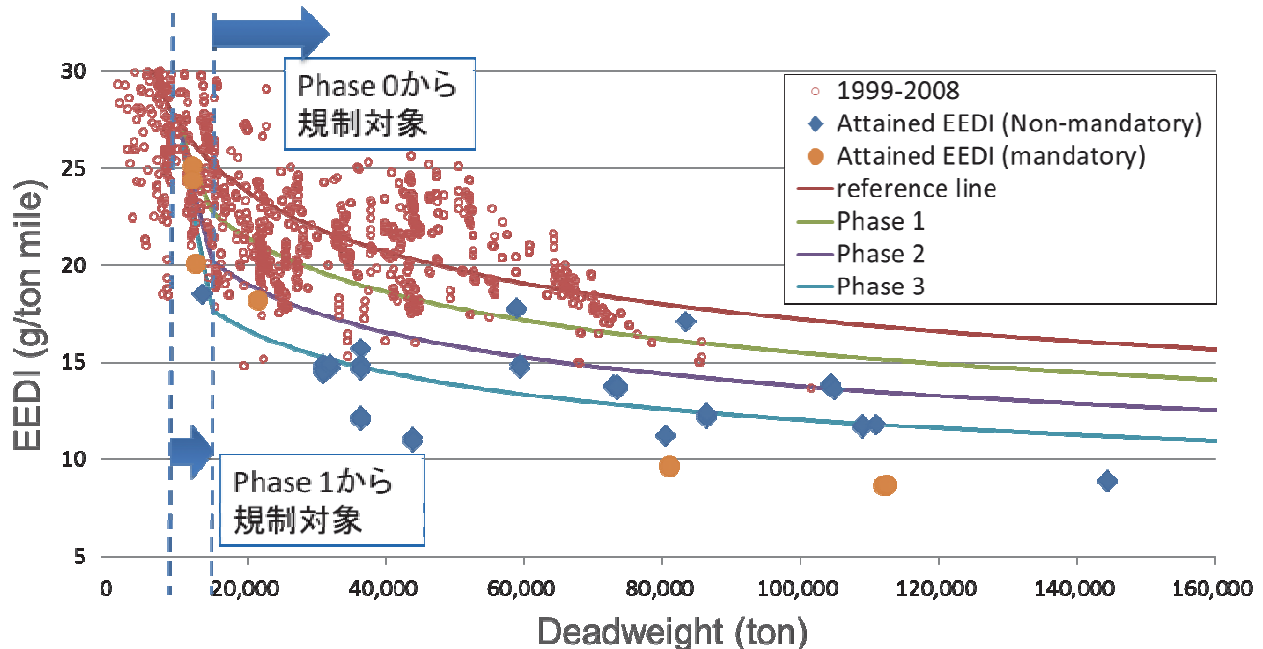


図7 Container Ship の Attained EEDI

## 4. EEDI規制発効後の設計トレンド

数年来の燃料油高により減速運航が常態化し、各造船所もこぞって燃費性能を重視したいわゆる「エコシップ」を開発しており、EEDI規制の導入もその流れに寄与しているものと考えられる。本節では、燃費性能向上（EEDI値低下）を主眼に置いた近年の設計トレンドについて、概要を解説する。

### 4.1 EEDI 値低下のための各手法について

図8に示すとおり、EEDI値を向上する手法としては、載貨重量の増加や、主機の燃費効率改善、推進効率の改善（船型改良）、各種省エネ機器の採用、減速が挙げられる。前節で見てきたEEDI規制発効以降のEEDI値の低下は、上記の手法を組み合わせたものといえる。表2に、パナマックスバルクキャリアを例に、2002年建造船と2014年建造船についてそれぞれの主要目を示す。

載貨重量の増加とともに、主機の電子制御化と低回転大口径化、プロペラの大口徑化がなされており、結果的に主機出力が低減されている。次節より各手法の詳細を紹介する。

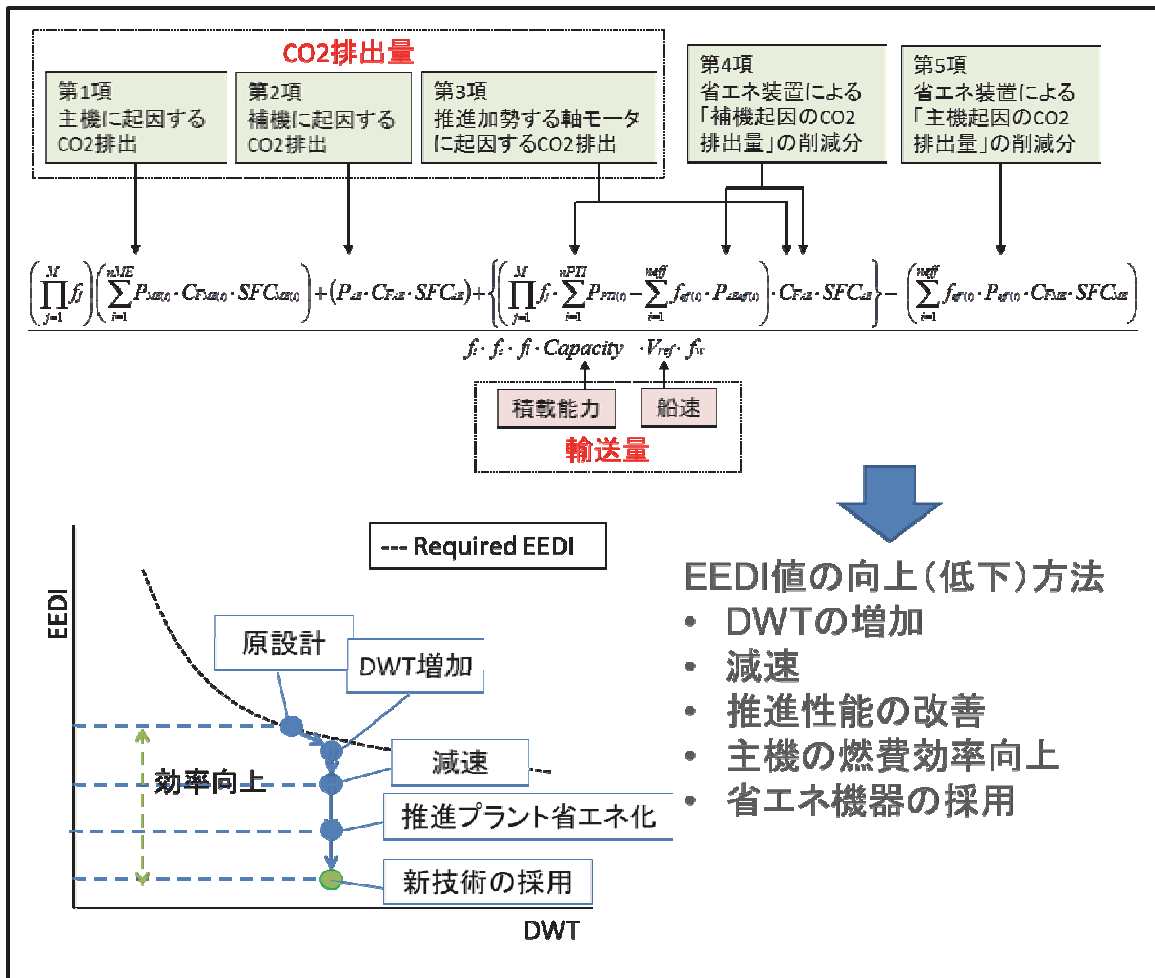


図 8 EEDI 計算式と EDI 値の向上手法

表 2 2002 年及び 2014 年建造船の主要目 (パナマックス BC)

主要目	2002 年建造船	2014 年建造船
Lpp (m)	215	218
B (m)	32.26	32.26
載貨重量(ton)	75,000	77,000
設計速度(knots)	14.5	14.5
M/E 型式	MAN B&W 7S50-MC	MAN B&W 6S60-ME
M/E 出力 (kW×rpm)	8,700×115	8,300×80.5
プロペラ直径(m)	6.2	7.1
プロペラ翼数	4	4



## 4.2 主機燃費効率の向上について

電子制御式エンジンの登場により、全負荷域での燃費効率が改善されており、近年の建造船では電子制御式エンジンの採用が主流となってきている。また、ロングストローク化により主機の燃費効率が向上するとともに、低回転大口径プロペラの採用により船舶全体の効率も向上している。

また、**図9**に示すとおり同一型式のエンジンにおいても、回転数と出力の設定により燃費効率は異なるが、近年の建造船では、同図L1ポイントでの出力設定からL4ポイント付近での出力設定とする例が増加している。**図10**では、プロペラ直径とエンジン出力の関係を示している。

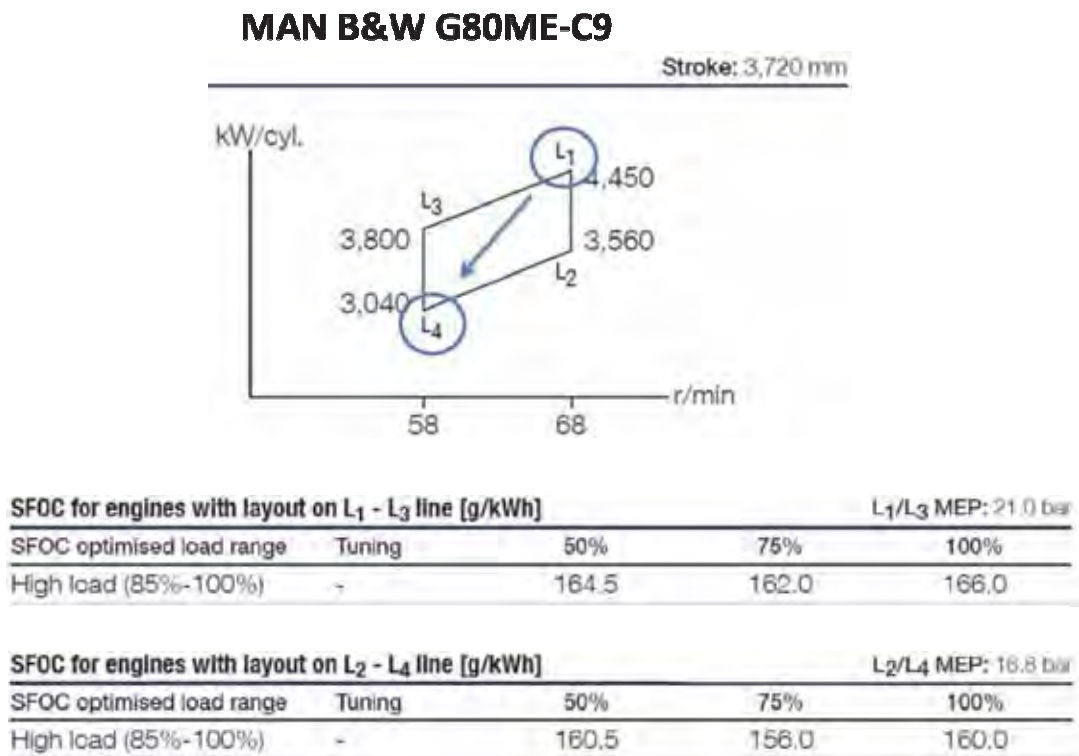


図9 レイアウトダイアグラム（出典：MAN B&W website）

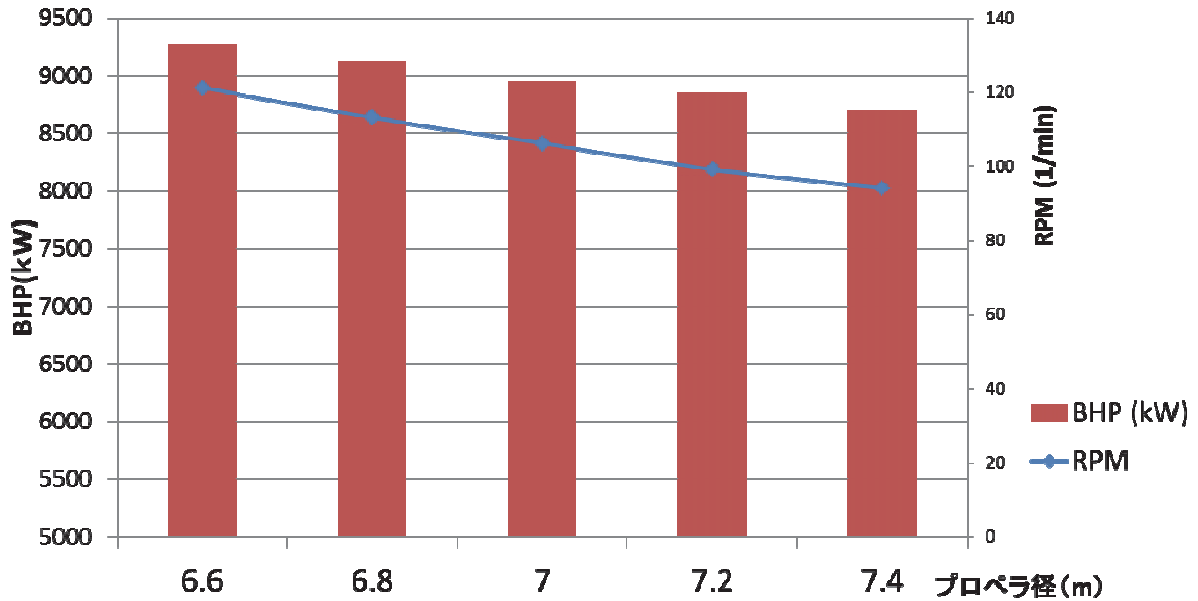


図10 プロペラ直径と機関出力の関係 (80,000DWT Tankerの例)

### 4.3 推進効率の向上について

図11に示すとおり、船種（特に設計速度）により、船舶に作用する抵抗の内訳が異なるため、特徴に合った船型改善を実施する必要がある。

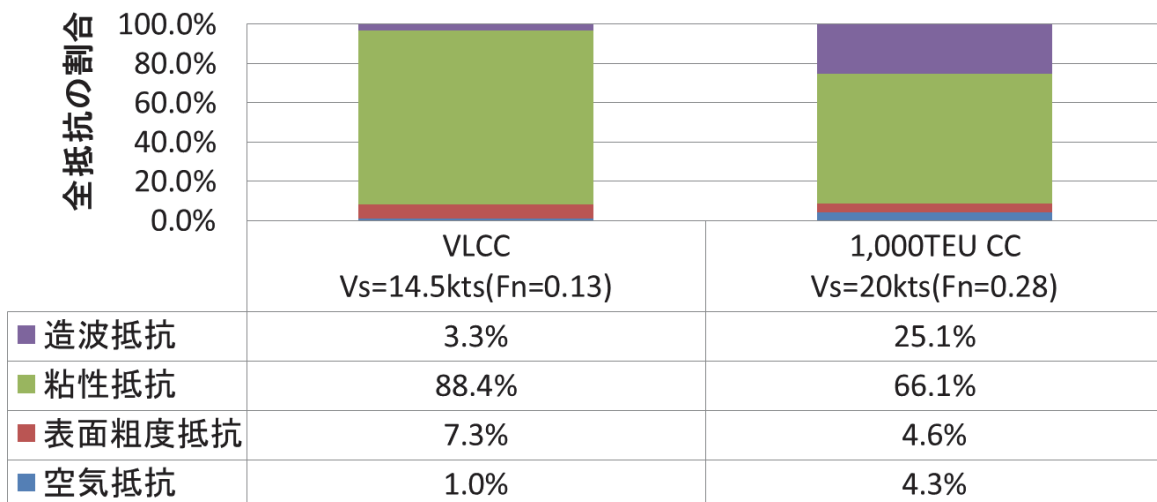


図11 低速肥大船と高速痩せ型船における全抵抗の割合 (例)

### 4.4 各種省エネ機器について

前節にて紹介した船型改善に加え、航行中に船舶から捨てられるエネルギーを回収する目的で、プロペラ付近の船体に付加される各種省エネ機器が考案されている。船体付きの省エネ機器は、以下のとおり分類される。

### - プリスワールステータ系

プリスワールステータはプロペラの前方に複数のフィンを設置し、あらかじめ流れにプロペラの回転方向と逆向きの回転を与えておき、それをプロペラに流入させることでプロペラ回転流によるエネルギー損失を回収する。ステータ自体は抵抗となるため、船尾の流れが遅く回転流の回収効果に比べて抵抗が小さい低速・肥大船に適用されており、流れが速く抵抗が大きい高速・痩せ型船には適用されていない。(図12)

### - ダクト系

船が前進するときに生じるエネルギーロスを回収する省エネ装置で、ダクトはプロペラ前方に装備され、船体が前進するときに発生する渦の力を推進力に変え、プロペラへの水の流れを整えることによって推進効率を高める。(図13)

### - ラダーバルブ&フィン系

ラダーバルブ（及びフィン）は舵に付けたバルブ（球状の物体）とフィン（翼）で構成される。バルブによりプロペラボスから発生する乱れた流れを整流し、プロペラが効率良く作動する環境を作る。また、フィンにより、プロペラが後方に作り出す回転流を利用して、前方に進む力（推力）を発生させることができる。(図14)

### - 整流フィン系

フィンを、プロペラ前方の船体外板に配置し船尾やプロペラ前方の乱れた流れを整流・増速することにより、船体抵抗の減少と推進効率の向上を図る。(図15)

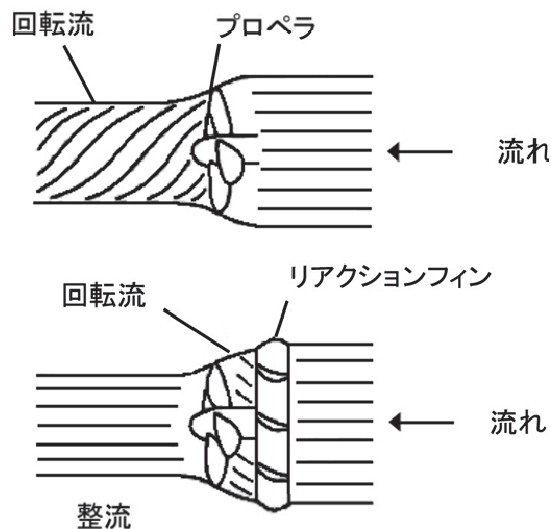


図12 MHIリアクションフィン（出典：三菱重工website）

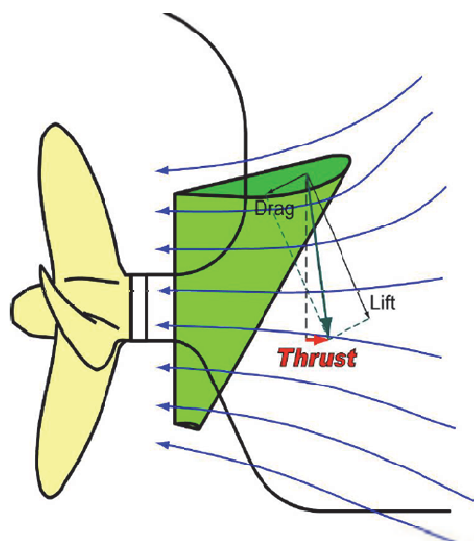


図13 JMU Super Stream Duct (出典：JMU website)

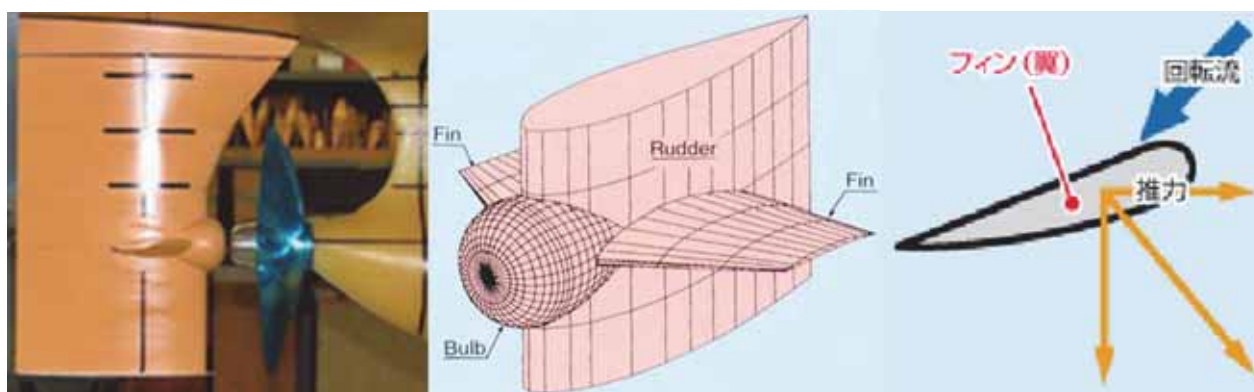


図14 Kawasaki RBS-F (Rudder Bulb System with Fins) (出典：川崎重工 website)



図15 STF (Sanoyas Tandem Fin) (出典：サノヤス造船website)

## 5. 最新の IMO 審議 (MEPC 68) における特記事項について

2015年5月11日から15日にかけて開催されたIMO MEPC 68においては、海上速力試験の実施・解析法に関するガイドラインの改正、最低推進出力ガイドラインの改正などが審議された。

### 5.1 海上速力試験の実施・解析法

海上速力試験解析法のISO規格 (ISO15016:2002) の改正作業がISOと国際水槽試験会議 (ITTC) により行われ、「ISO15016:2015」が2015年4月1日に発行した。これを受け、MEPCではEEDI検査・証書ガイドラインに引用されている当該ISO規格等について審議を行い、EEDI検査・証書ガイドラインの一部改正が採択された。

その結果、ISO15016:2015は、2015年9月1日以降に海上速力試験を実施する船舶から適用されることが合意された。これにより、速力試験の解析方法が変更になるだけでなく、速力試験の実施方法が強化されることになった。例えば、航走計測時間が10分以上要求されるようになるとともに、新設計船の場合には航走回数が少なくとも1往復追加されることになる。

### 5.2 最低推進出力ガイドライン

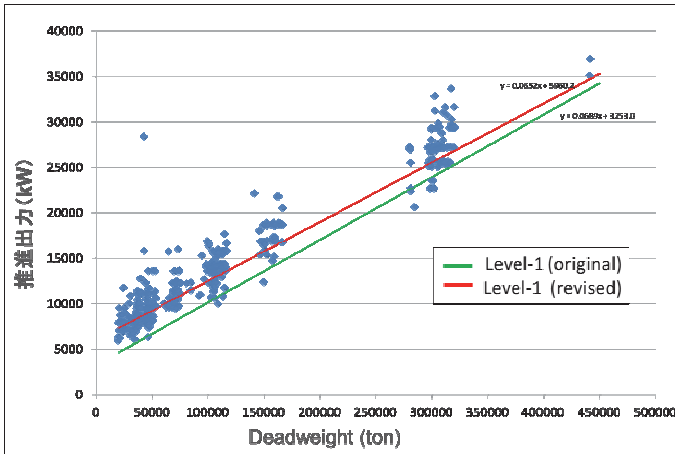
MEPC 67 (2014年10月) において、適用対象船舶及び評価手法 (レベル1, レベル2) を維持したまま、最低推進出力暫定ガイドラインをフェーズ1の期間まで延長適用することが合意された。一方で、同ガイドラインの要件を強化するギリシャ提案について、今後のMEPCで検討することも合意されていた。

今回のMEPCでの審議の結果、レベル1の要件を強化することが合意され、同ガイドラインの一部改正が採択された (表3, 図16)。なお、レベル2の評価については、欧州と日本で現在実施されている研究開発プロジェクトの成果が報告される2016年後半以降に、当該要件の原則事項をレビューすることが再確認されている。

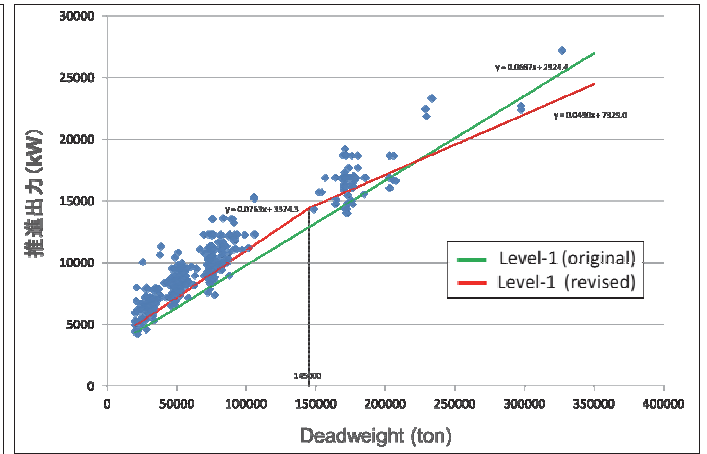
改正ガイドラインの適用期日については、採択後6ヶ月の導入期間を設けることが合意され、2015年11月16日以降に建造契約が結ばれる船舶に適用されることとなった。

表3 最低推進出力算式

船種	現行 Level 1 算式	改正 Level 1 算式
バルクキャリア DWT <145,000	0.0687 × DWT + 2924.4	0.0763 × DWT + 3374.3
バルクキャリア DWT ≥ 145,000		0.0490 × DWT + 7329.0
タンカー/兼用船	0.0689 × DWT + 3253.0	0.0652 × DWT + 5960.2



(a) Tanker



(b) Bulk Carrier

図 16 最低推進出力ライン

## 6. 日本海事協会の取組み（関連技術サービス）

日本海事協会では、前節のガイドライン改正に合わせ、ISO15016:2015 に準拠した海上速力試験解析（図 17）や最低推進出力ガイドラインの適合確認（図 18）を実施するソフトウェアを主要船級では唯一リリースし、無償にて関連業界へ提供している。

また、本稿では直接関係しないが、運航時の省エネ活動を支援するソフトとして、エネルギー効率運航指標 EEOI（Energy Efficiency Operational Indicator）を IMO ガイドラインに準拠して行うソフトウェア（図 19）や、フィンランドのソフトウェア会社である NAPA Ltd. と共同で開発した最適運航支援システム「ClassNK-NAPA GREEN」（図 20）を船主殿向けに提供している。

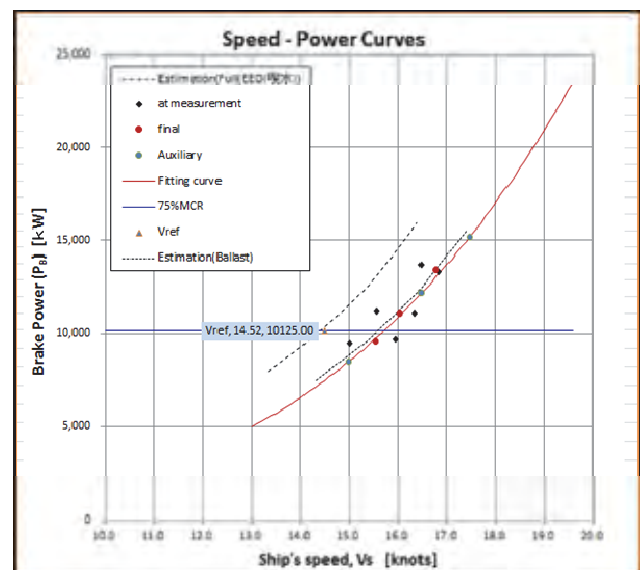
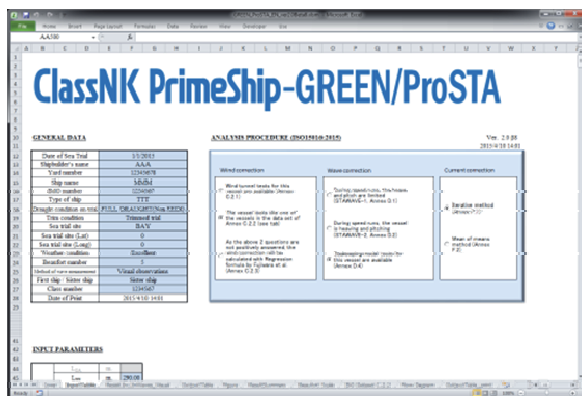


図 17 PrimeShip-GREEN/ProSTA（速力試験解析ソフト）

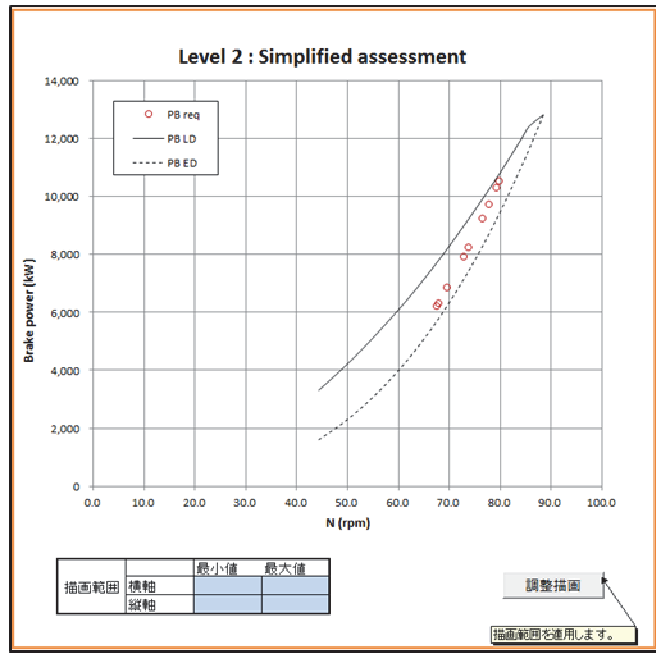
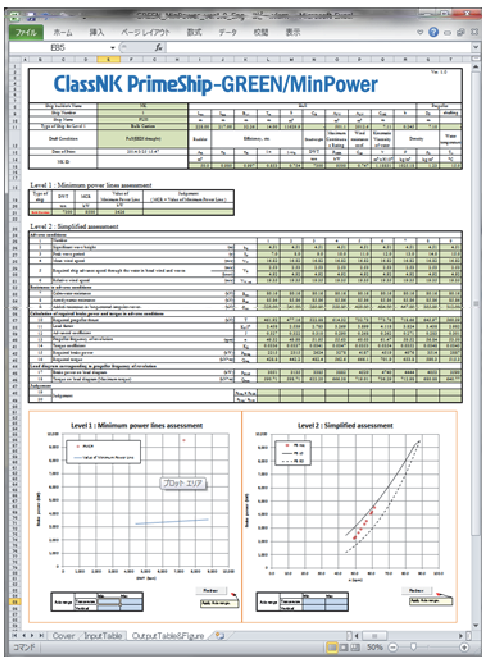


図 18 PrimeShip-GREEN/MinPower (最低推進出力評価ソフト)



図 19 PrimeShip-GREEN/EEOI (エネルギー効率運航指標計算ソフト)

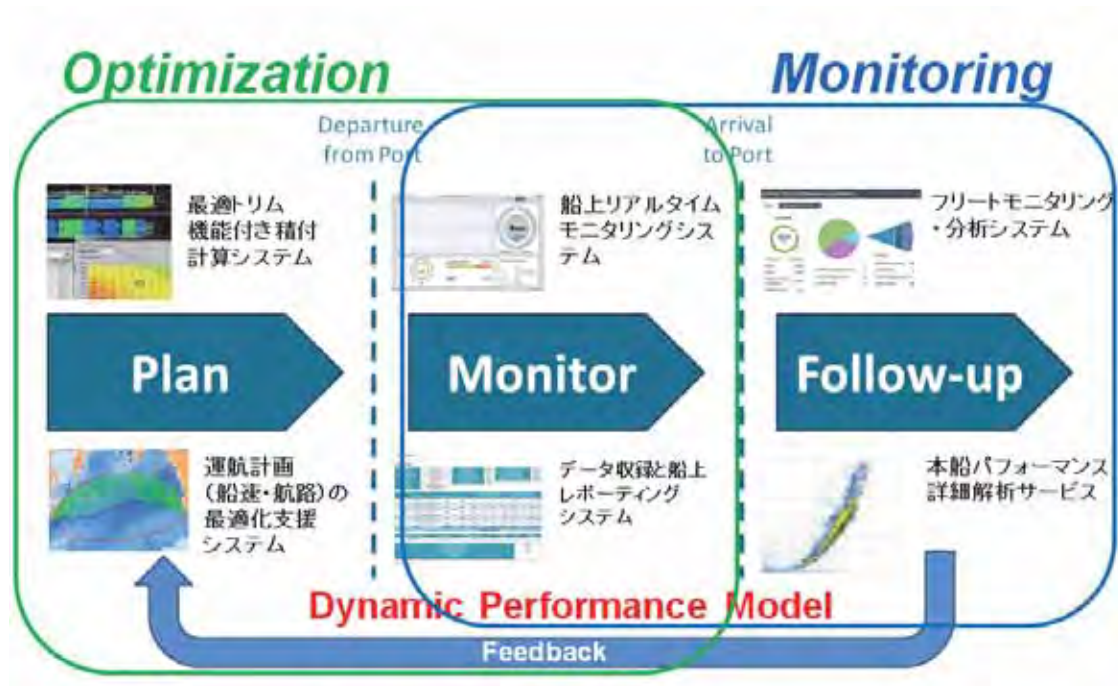


図20 ClassNK-NAPA GREEN

## 7. おわりに

EEDI規制への業界の対応状況としては、船種ごとに差はあるものの、Phase 2達成が現実的となってきたことがわかった。今後の課題としてはPhase 3の達成や、最低推進出力ガイドライン適合との両立が挙げられる。

日本海事協会は各種ソフト（PrimeShip-GREENシリーズなど）の開発により、造船所殿の規制対応を支援するとともに、国内造船所殿のEEDI値改善を中小型造船工業会殿との共同研究を通じて支援してきた。また新技術開発としては、国土交通省殿「次世代海洋環境関連技術開発支援事業」への参画を通じ、国際海運のCO<sub>2</sub>削減に対する支援を行ってきた。

今後とも日本海事協会は、海事業界全体へのさらなる貢献を目指し研究開発やサービスの強化を図っていきたい。



# 船舶の燃費効率向上に関する 最新動向

～EEDI導入後の変化と最新規制改正の解説～

1

## 目次

- EEDI規制の概要
- EEDI規制への対応状況
- EEDI規制発効後の設計トレンド
- 最新のEEDI規制改正
- NKの取組み
- まとめ

2

## EEDI規制の背景

ClassNK

- UNFCCC京都議定書→各国にCO<sub>2</sub>削減義務の割当て  
国際海運は京都議定書の削減対象外  
→ 国際海運のCO<sub>2</sub>削減はIMOに委ねられている

- 国際海運からのGHG削減の取組みに関するIMOの成果がUNFCCCや対外的にも求められている
- IMOで結果が出ないとUNFCCCやEUで海運の削減義務規制の流れに



3

## EEDI規制の概要

ClassNK

### エネルギー効率規制

MARPOL ANNEX VIの改正として第4章を新たに作成

1. エネルギー効率設計指標(EEDI)を用いた新造船の省エネ性能の見える化と規制値への適合
2. 船舶エネルギー効率管理計画書(SEEMP)を用いた就航船の省エネ運航促進

適用:400GT以上の国際航海に従事する船舶

#### ■ EEDI規制対象(特定の船種)

- 新船\*
  - 主要な改造が行われた新船
  - 主要な改造が行われた新船又は現存船であって、その改造の程度が大きく、船籍国政府により新たに建造される船舶とみなされる場合
- \* 2013年1月1日以降に建造契約が結ばれる船舶;又は  
2015年7月1日以降に引渡しが行われる船舶

#### ■ SEEMP規制対象

- 現存船を含むすべての船舶(バージ等の推進機関を有しない船舶やFPSO, FSU及び堀削リグを含むプラットフォームを除く)



4

## EEDI規制の概要

ClassNK

$$\text{EEDI}(\text{g}/\text{ton}\cdot\text{mile}) = \frac{\text{CO}_2\text{換算係数} \times \text{燃料消費率}(\text{g}/\text{kW}\cdot\text{h}) \times \text{機関出力}(\text{kW})}{\text{DWT}(\text{ton}) \times \text{速力}(\text{mile}/\text{h})}$$

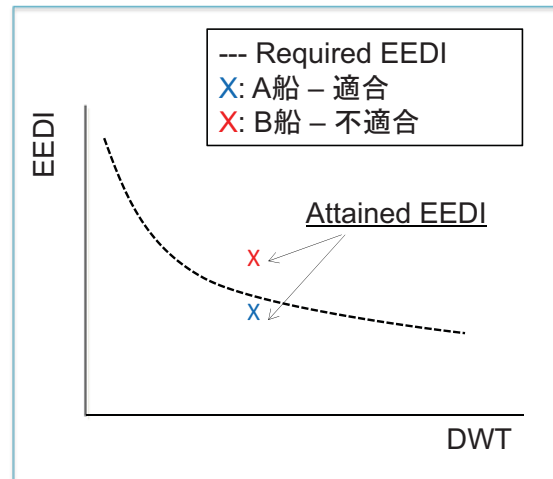
### ■ Attained EEDI

新船(特定の船種)に対するEEDI計算の義務

### ■ Required EEDI

上記船舶のうち, 特定の船種・サイズに応じてEEDI規制値が課せられ, EEDI計算値がEEDI規制値以下であることが要求される

$$\text{Attained EEDI} \leq \text{Required EEDI}$$

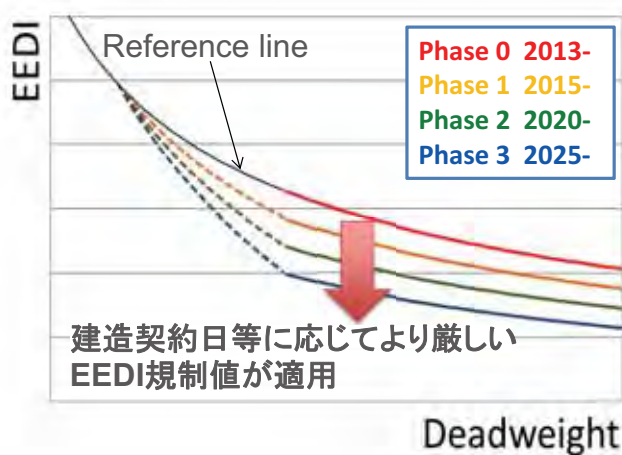


5

## EEDI規制の概要

ClassNK

- EEDI規制値は, 1999~2008年に建造された船舶を基に算出されたリファレンスライン(DWTの指数関数で表される)からの削減率により決定される



$$\text{Required EEDI} = \left(1 - \frac{X}{100}\right) \times \text{Reference line value}$$

- Phase 0 : X = 0
- Phase 1 : X = 10 or 5
- Phase 2 : X = 20 or 15
- Phase 3 : X = 30

6

船種		リファレンスライン	削減率(一定のサイズ以上)				
Bulk carrier		$961.79 \times \text{DWT}^{-0.477}$		2013	2015	2020	2025
Gas carrier		$1120.00 \times \text{DWT}^{-0.456}$		0%	10%	20%	30%
Tanker		$1218.80 \times \text{DWT}^{-0.488}$					
Combination carrier		$1219.00 \times \text{DWT}^{-0.488}$					
Container ship		$174.22 \times \text{DWT}^{-0.201}$					
General cargo ship		$107.48 \times \text{DWT}^{-0.216}$					
Refrigerated cargo carrier		$227.01 \times \text{DWT}^{-0.244}$	0%	10%	15%	30%	

**EEDI規制適用対象船舶の拡大(Resolution MEPC.251(66): 2015年9月1日発効)  
(2015年9月1日以降に建造契約が結ばれる船舶, 又は, 2019年9月1日以降に完工する船舶に適用)**

Ro-ro cargo ship (vehicle)	DWT/GT < 0.3	$(\text{DWT/GT})^{-0.7} \times 780.36 \times \text{DWT}^{-0.471}$	n/a	5%	15%	30%
	DWT/GT ≥ 0.3	$1862.63 \times \text{DWT}^{-0.471}$				
Ro-ro cargo ship		$1405.15 \times \text{DWT}^{-0.498}$				
Ro-ro passenger ship		$752.16 \times \text{DWT}^{-0.381}$	n/a	5%	20%	30%
Cruise passenger ship (Diesel Electric propulsion)		$170.84 \times \text{GT}^{-0.214}$				
LNG carrier (Direct Diesel, Diesel Electric, Steam turbine)		$2253.7 \times \text{DWT}^{-0.474}$	n/a	10%	20%	30%

7

船種		サイズ	削減率 (%)			
			Phase 0 2013/1/1-	Phase 1 2015/1/1-	Phase 2 2020/1/1-	Phase 3 2025/1/1-
Bulk carrier	20,000 DWT and above		0	10	20	30
	10,000 – 20,000 DWT		n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *
Gas carrier	10,000 DWT and above		0	10	20	30
	2,000 – 10,000 DWT		n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *
Tanker	20,000 DWT and above		0	10	20	30
	4,000 – 20,000 DWT		n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *
Container ship	15,000 DWT and above		0	10	20	30
	10,000 – 15,000 DWT		n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *
General cargo ship	15,000 DWT and above		0	10	15	30
	3,000 – 15,000 DWT		n/a	0 - 10 *	0 - 15 *	0 - 30 *
Refrigerated cargo carrier	5,000 DWT and above		0	10	15	30
	3,000 – 5,000 DWT		n/a	0 - 10 *	0 - 15 *	0 - 30 *
Combination carrier	20,000 DWT and above		0	10	20	30
	4,000 – 20,000 DWT		n/a	0 - 10 *	0 - 20 *	0 - 30 *

\* DWTに応じて線形補間した削減率  
n/aは, EEDI規制値非適用を意味する

8

## EEDI規制の概要

ClassNK

船種	サイズ	削減率 (%)			
		Phase 0 2013/1/1-	Phase 1 2015/1/1-	Phase 2 2020/1/1-	Phase 3 2025/1/1-
Ro-ro cargo ship (vehicle carrier) ***	10,000 DWT and above	n/a	5 **	15	30
Ro-ro cargo ship ***	2,000 DWT and above	n/a	5 **	20	30
	1,000 – 2,000 DWT	n/a	0 - 5 **	0 - 20 *	0 - 30 *
Ro-ro passenger ship ***	1,000 DWT and above	n/a	5 **	20	30
	250 – 1,000 DWT	n/a	0 - 5 **	0 - 20 *	0 - 30 *
Cruise passenger ship*** having non- conventional propulsion	85,000 GT and above	n/a	5 **	20	30
	25,000 – 85,000 GT	n/a	0 - 5 **	0 - 20 *	0 - 30 *
LNG carrier ***	10,000 DWT and above	n/a	10 **	20	30

\* DWTに応じて線形補間した削減率

\*\* Phase 1は、2015年9月1日から開始

\*\*\* 削減率は、2015年9月1日以降に建造契約が結ばれる船舶、又は、2019年9月1日以降に完工する船舶に適用

n/aは、EEDI規制値非適用を意味する

9

## 目次

ClassNK

- EEDI規制の概要
- EEDI規制への対応状況
- EEDI規制発効後の設計トレンド
- 最新のEEDI規制改正
- NKの取組み
- まとめ

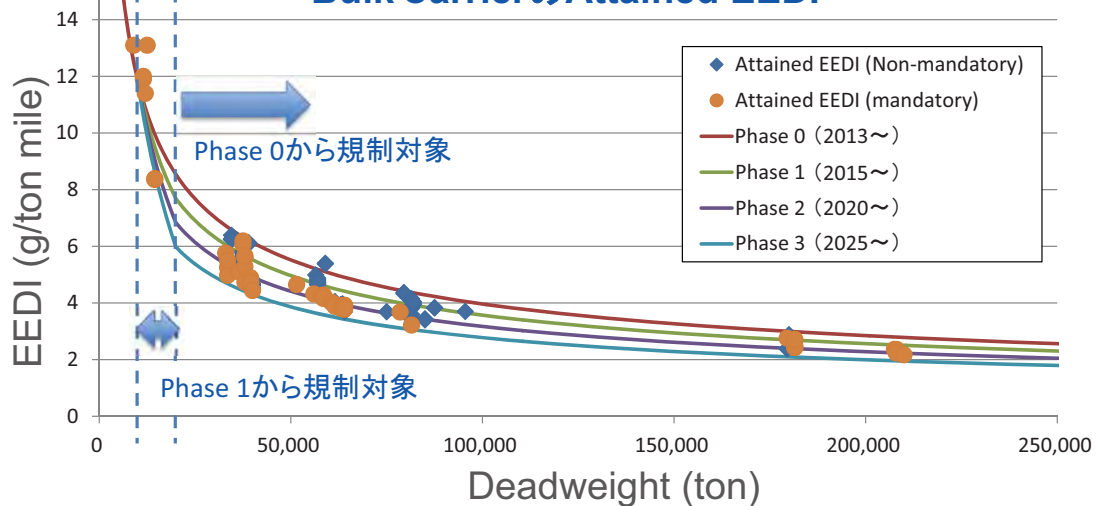
10

## EEDI規制への対応状況

ClassNK

- IMOにて, EEDIに関連した技術開発状況をレビューするため, EEDI適用船に関するデータベースを構築
- 各船級が必要データをIMOへ報告 (MEPC68/INF.13)

## Bulk CarrierのAttained EEDI

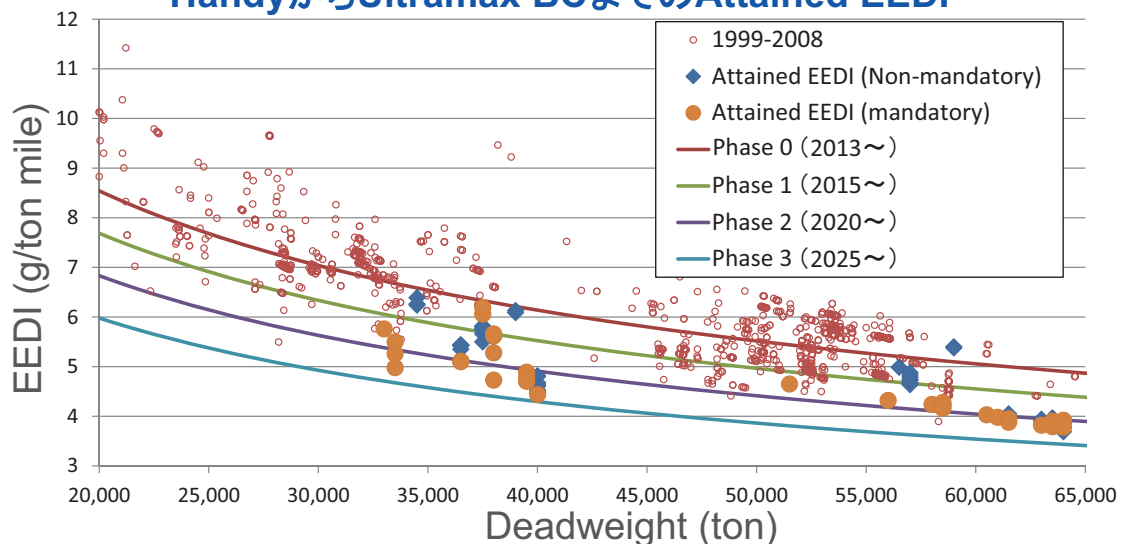


11

## EEDI規制への対応状況 (BC)

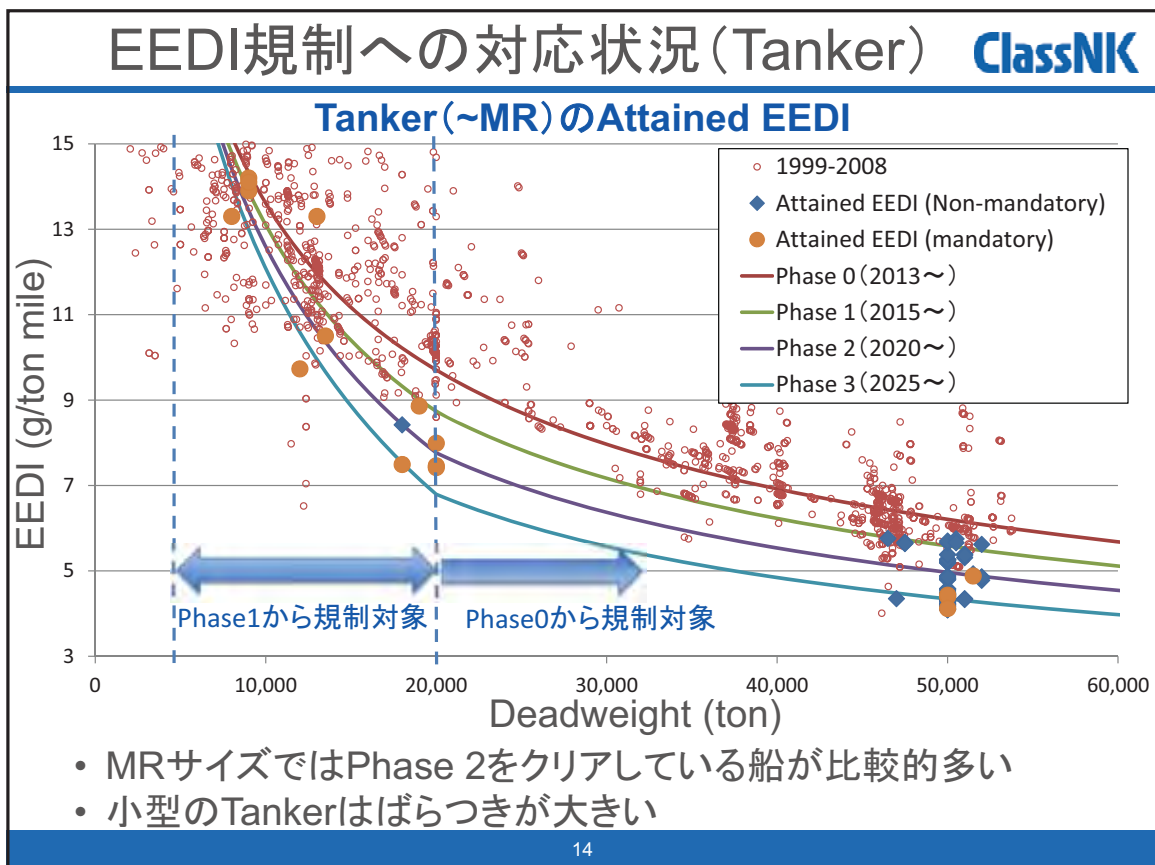
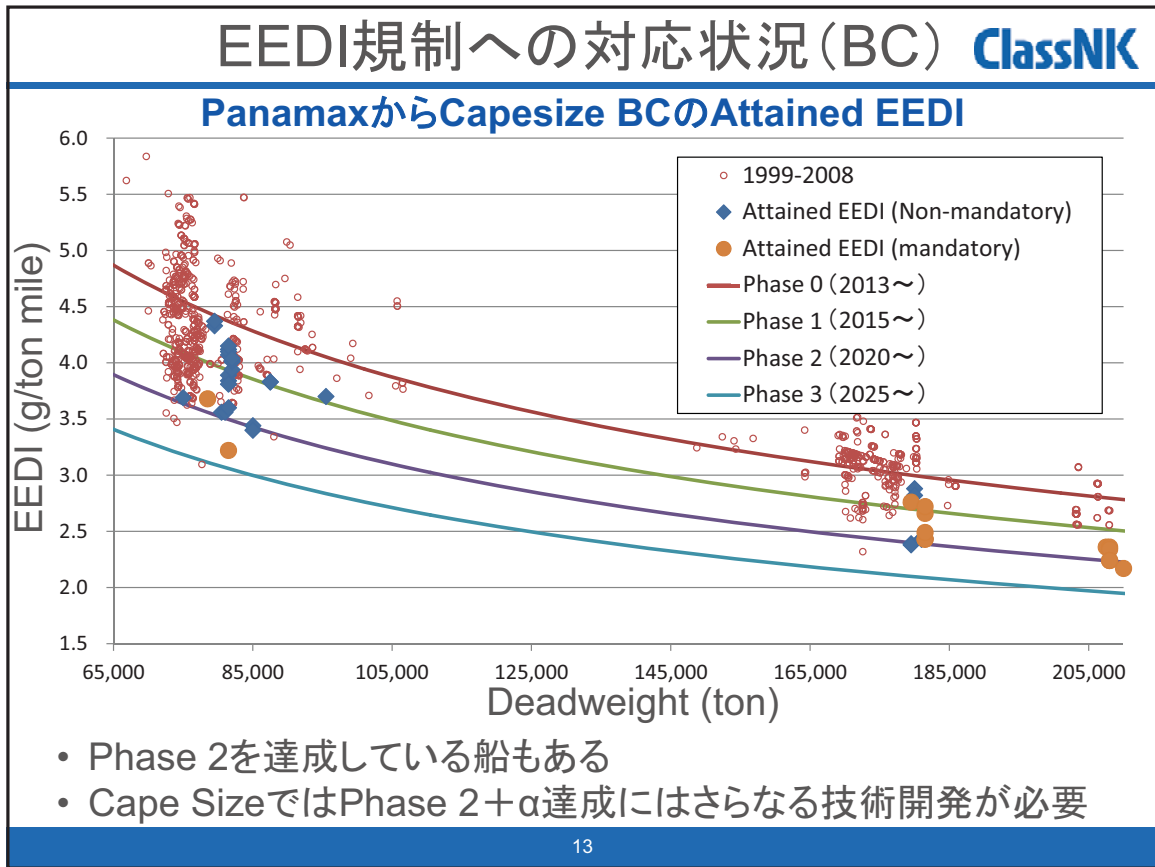
ClassNK

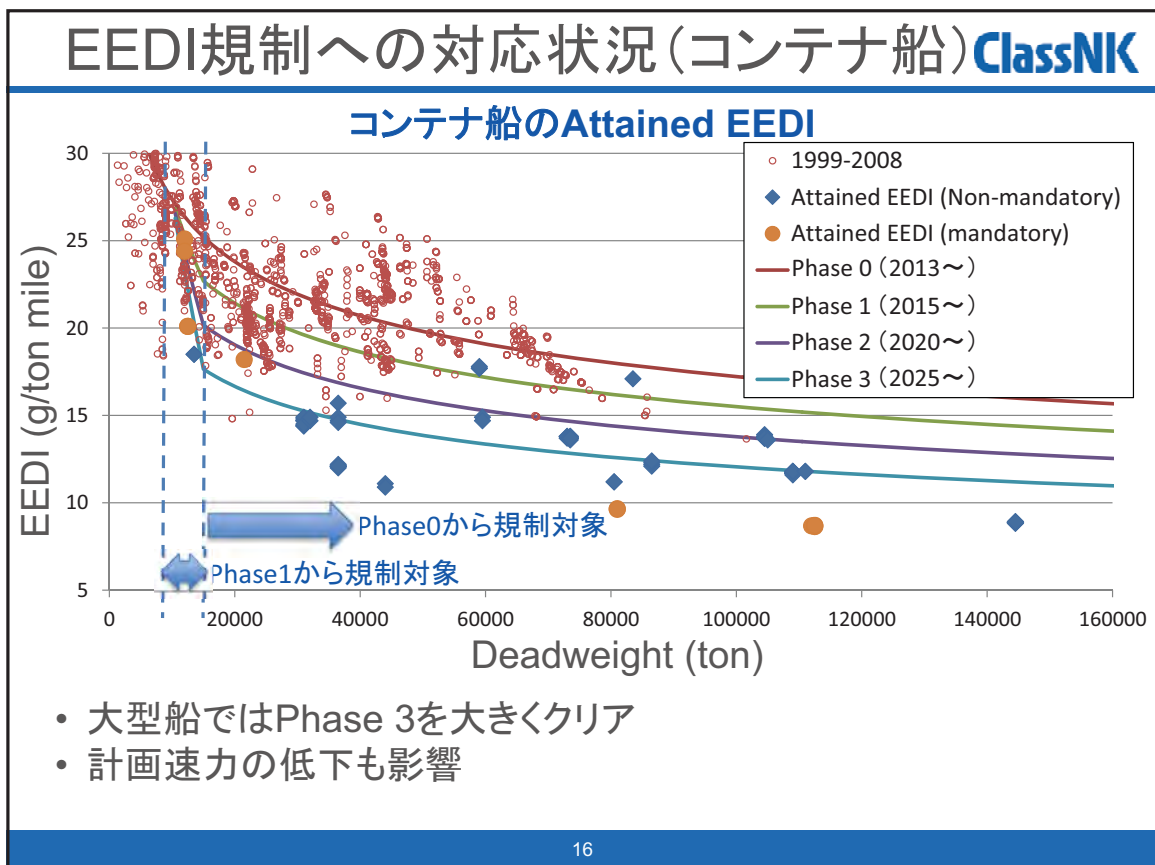
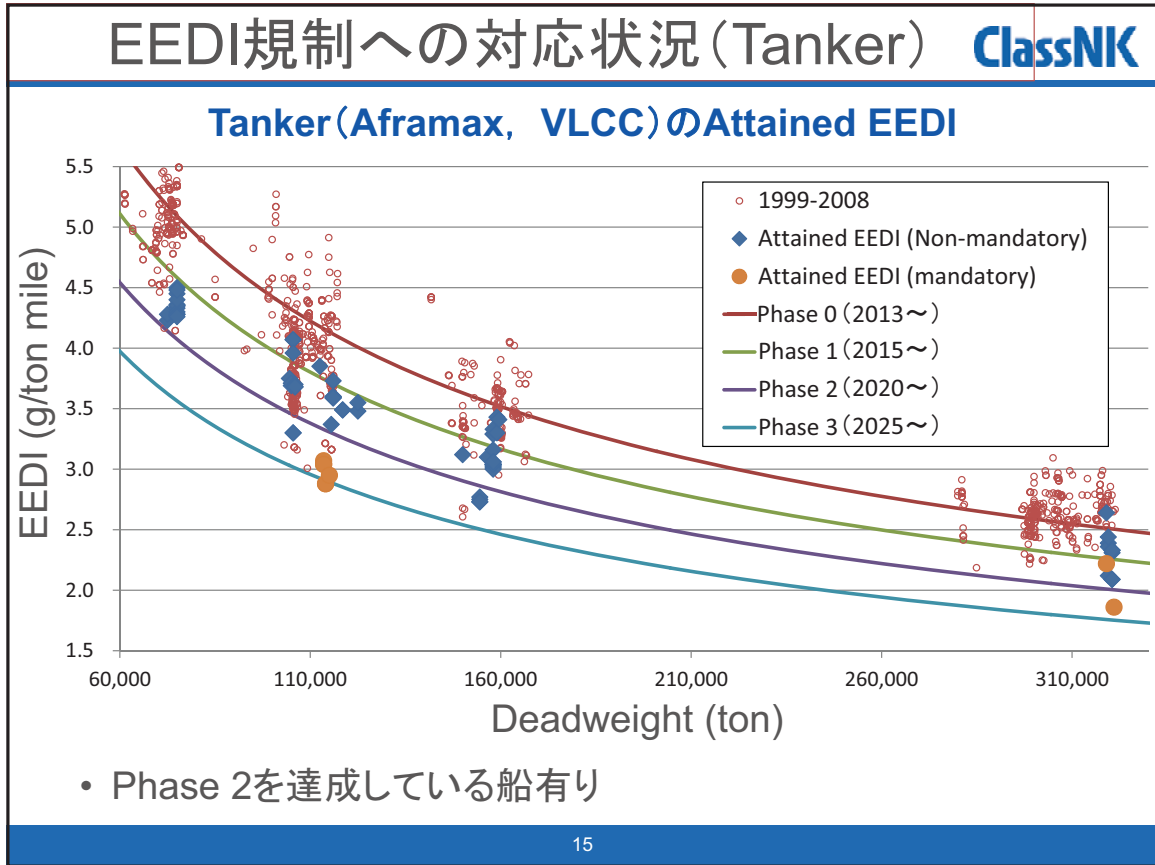
## HandyからUltramax BCまでのAttained EEDI



- Phase 2を達成している船もある
- Handy Sizeではばらつきが大きい  
(Box船型とBC船型の違いなどが要因と考えられる)

12







目次		ClassNK
■ EEDI規制の概要		
■ EEDI規制への対応状況		
■ EEDI規制発効後の設計トレンド		
■ 最新のEEDI規制改正		
■ NKの取組み		
■ まとめ		

17

## EEDI規制発効後の設計トレンド

ClassNK

- ここ数年の燃料油高により、減速運航が常態化
- 燃費性能を重視した“エコシップ”を各造船所が開発

第1項  
主機に起因するCO<sub>2</sub>排出

第2項  
補機に起因するCO<sub>2</sub>排出

第3項  
推進加勢する軸モータに起因するCO<sub>2</sub>排出

第4項  
省エネ装置による「補機起因のCO<sub>2</sub>排出量」の削減分

第5項  
省エネ装置による「主機起因のCO<sub>2</sub>排出量」の削減分

$$\left( \prod_{j=1}^M f_j \right) \left( \sum_{i=1}^{nME} P_{ME(i)} \cdot C_{FME(i)} \cdot SFC_{ME(i)} \right) + (P_{AE} \cdot C_{FAE} \cdot SFC_{AE}) + \left\{ \left( \prod_{j=1}^M f_j \cdot \sum_{i=1}^{nPTI} P_{PTI(i)} - \sum_{i=1}^{neff} f_{eff(i)} \cdot P_{AEff(i)} \right) \cdot C_{FAE} \cdot SFC_{AE} \right\} - \left( \sum_{i=1}^{neff} f_{eff(i)} \cdot P_{eff(i)} \cdot C_{FME} \cdot SFC_{ME} \right)$$

主機出力

燃料種類

主機効率

積載能力

船速

$f \cdot f_c \cdot f_i \cdot Capacity \cdot V_{ref} \cdot f_w$

EEDI

Required EEDI

原設計(オリジナル)

DWT増加

減速

推進プラント省エネ化

新技术の採用

DWT


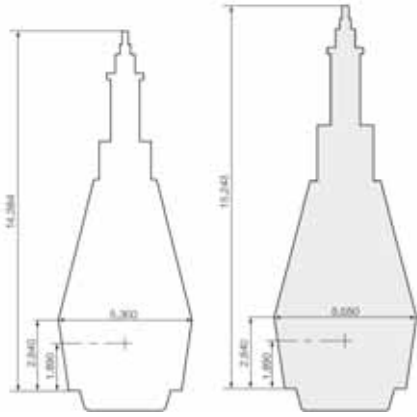
### EEDI値の向上(低下)方法

- DWTの増加
- 減速
- 推進性能の改善
- 主機の燃費効率向上
- 省エネ機器の採用

18

Panamax Bulk Carrierの例			ClassNK
主要目	2002年建造船	2014年建造船	
Lpp (m)	215	218	
B(m)	32.26	32.26	
載貨重量(ton)	75,000	77,000	➡ DWT増加
設計速度(knots)	14.5	14.5	
M/E 型式	MAN B&W 7S50-MC	MAN B&W 6S60-ME	➡ 電子制御化
M/E 出力 (kW) x(rpm)	8,700 x 115	8,300 x 80.5	➡ 低回転 及び
プロペラ直径(m)	6.2	7.1	➡ 大口径化
プロペラ翼数	4	4	

19

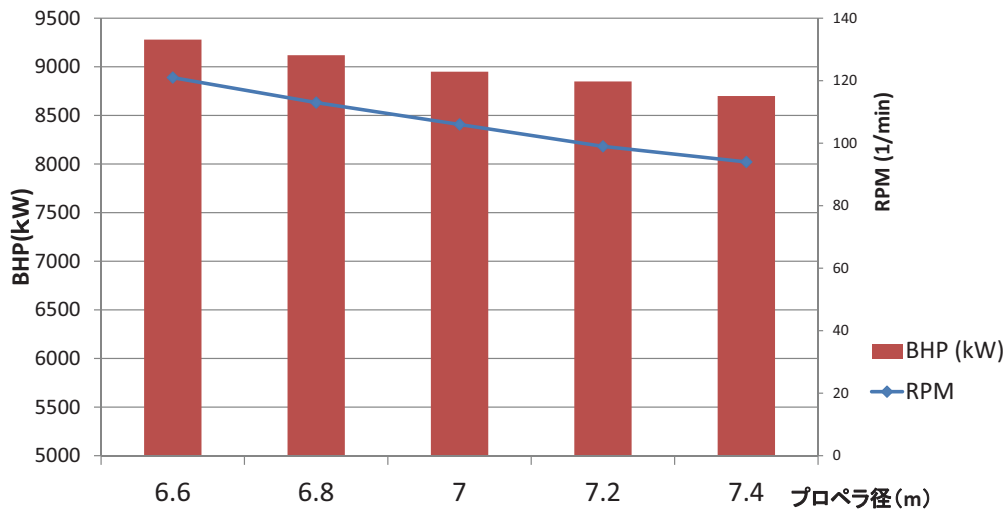
主機燃費効率の向上		ClassNK
電子制御化	ロングストローク化	
		
出典: MAN D&T website		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 全負荷域での燃費効率やNOx規制との両立のため電子制御化</li> <li>• ロングストローク化により機関効率が向上</li> <li>• よりストロークの大きいエンジンを搭載することで、船舶のプロペラ効率の向上も図られ、船舶全体の燃費効率の向上が可能</li> </ul>		

20

# プロペラ直径と機関出力の関係



80,000DWT Oil Tankerにおけるプロペラ回転数/直径と出力の関係



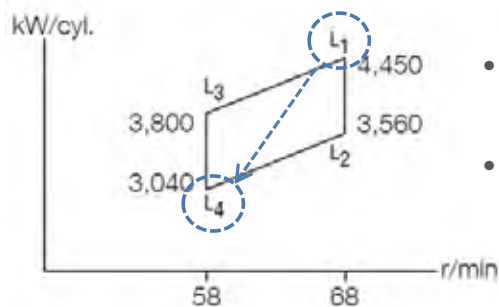
- プロペラ直径を大きくするとプロペラ効率が良くなるため、機関出力を低減可能
- ただし、軸心高さ、バラスト状態のプロペラ没水の制約有り

# 主機燃費効率の向上



## 例) MAN B&W G80ME-C9

Stroke: 3,720 mm



- 同一型式のエンジンでも、回転数と出力の設定により燃費効率が異なる
- L2-L4に出力-回転数を設定することで効率改善が可能

**SFOC for engines with layout on L<sub>1</sub> - L<sub>3</sub> line [g/kWh]** L<sub>1</sub>/L<sub>3</sub> MEP: 21.0 bar

SFOC optimised load range	Tuning	50%	75%	100%
High load (85%-100%)	-	164.5	162.0	166.0

**SFOC for engines with layout on L<sub>2</sub> - L<sub>4</sub> line [g/kWh]** L<sub>2</sub>/L<sub>4</sub> MEP: 16.8 bar

SFOC optimised load range	Tuning	50%	75%	100%
High load (85%-100%)	-	160.5	156.0	160.0

出典: MAN D&T website

## 抵抗性能

ClassNK



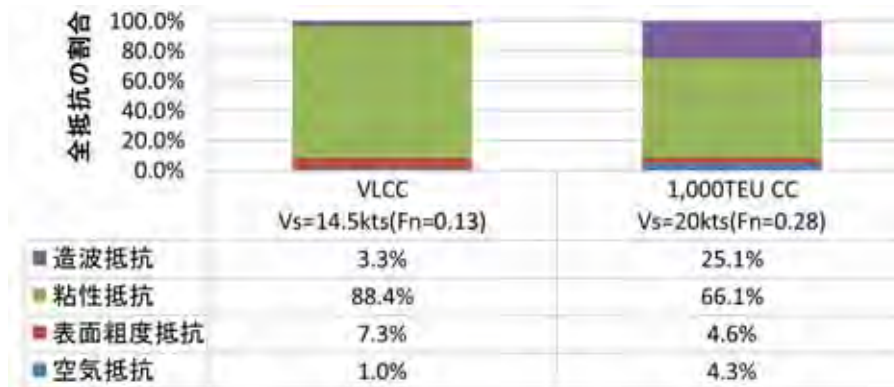
### 低速肥大船(タンカー, ばら積み船)

- 低速で多くの貨物を運ぶ
- ⇒ 造波抵抗の割合は小さい
- ⇒ 船首部を肥大化



### 高速痩せ型船(コンテナ, Ro-Ro)

- 高速で荷物を運ぶ
- ⇒ 造波抵抗の割合は大きい
- ⇒ 船首を痩せさせ貨物はデッキ上に



23

## 省エネルギーデバイス

ClassNK

推進効率改善を目的としてプロペラの周辺に装備され、通常、船舶が航行することにより捨てられるエネルギーを何らかの方法で回収する装置

### 省エネデバイスの例

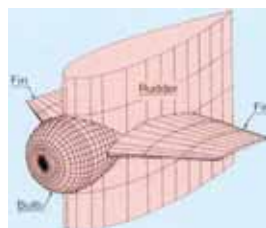
- プリスワールステータ系
- ダクト系
- ラダーバルブ&フィン系
- 整流フィン系



出典:三菱重工 website



出典:JMU website



出典:川崎重工 website



出典:サノヤス造船 website

24

## 目次

ClassNK

- EEDI規制の概要
- EEDI規制への対応状況
- EEDI規制発効後の設計トレンド
- 最新のEEDI規制改正
- NKの取組み
- まとめ

25

## 海上速力試験の実施・解析法 ClassNK

## ■ 経緯

- EEDI認証上、海上速力試験にて船速を決定する必要あり
- 平水中の船速を推定するための解析法として、EEDI認証ガイドラインに以下の2つが規定されていた
  - ISO15016:2002
  - ITTC RP 7.5-04-01-01.2
- 欧州船主よりISO法に対する問題点(恣意性, 多数の計算オプション)の指摘

## ■ MEPC68 審議結果

- EEDI認証ガイドラインの改正
  - 「ISO15016:2015」が正式発行されたのを受け、当該改正ISOを海上速力試験の際に使用すべき実施・解析法として規定
- ISO15016:2015の適用開始日
  - 2015年9月1日以降に海上速力試験を実施する船舶から使用することを合意

26

## ISO15016:2015の変更点

ClassNK

## 変更の要点



ISO15016:2015  
(2015年4月1日発行)

- 実施法の規定を追加
  - 外部環境(波高, 風速)の制限
  - 喫水・排水量の制限
  - 航走距離・回数の規定  
10分間計測, 4航走以上(姉妹船は3航走以上)
  - 計測項目に関する規定
- 潮流補正に関する2種類の新しい手法
  - Mean of Means法
  - Iterative法

➡ 海上速力試験の実施法および解析法に関して, 大きな変更が必要となった

27

## 最低推進出力ガイドライン(~MEPC 67) ClassNK

## 最低推進出力要件(MARPOL ANNEX VI Reg.21.5)

- EEDIの数値を良くするために過度に推進出力の小さな船舶が建造されることを防ぐための要件
- EEDI規制値への適合が要求される船舶に適用

## ■ 2013年最低推進出力暫定ガイドライン

(決議MEPC.232(65), 決議MEPC.255(67))

- Phase 0及び1のEEDI規制値が適用となる20,000DWT以上のバルクキャリア, タンカー及び兼用船が適用対象
- Level 1とLevel 2の二段階評価のどちらかの評価レベルを満足することが要求

28

## 最低推進出力ガイドライン(～MEPC 67) **ClassNK**

### Level 1 評価手法(最低出力ライン)

船舶の推進出力(搭載主機関出力合計)が、船種毎に設定された最低推進出力ライン(DWTの関数)\*の値以上であれば、その船舶は荒天海象において操船性を維持するのに十分な推進出力を有するとみなされる(実績に基づく評価)

\* リファレンスラインと同じデータを用いて、既存船の約97.7%を充足(統計的に2σの範囲から低い方に外れる約2.3%を除外)する基準線

### Level 2 評価手法(簡易評価)

下記評価を満たしている場合、その船舶は荒天海象において操船性を維持するのに十分な推進出力を有するとみなされる

1. 正面からの向波・向風における操縦性維持のための要求前進速度( $V_S$ )を決定
2. 要求前進速度( $V_S$ )に必要な推進出力( $P_{req}$ )及びトルクを求め、搭載出力の合計が推進出力( $P_{req}$ )以上であることと、トルクが主機のトルクリミット以下であることを確認

29

## 最低推進出力ガイドライン(MEPC 68) **ClassNK**

### ■ MEPC68 審議結果

- かねてよりギリシャがガイドラインの強化を主張
- 日本とギリシャが提案したLevel 1基準線に合意し、暫定ガイドラインの一部改正を採択(適用:2015年11月16日以降建造契約)
- Level 2に関しては、現行要件を維持

船種	現行Level 1 算式	改正Level 1 算式
バルクキャリア DWT < 145,000	0.0687 x DWT + 2924.4	0.0763 x DWT + 3374.3
バルクキャリア DWT ≥ 145,000		0.0490 x DWT + 7329.0
タンカー／兼用船	0.0689 x DWT + 3253.0	0.0652 x DWT + 5960.2

30

## 目次

ClassNK

- EEDI規制の概要
- EEDI規制への対応状況
- EEDI規制発効後の設計トレンド
- 最新のEEDI規制改正
- NKの取組み
- まとめ

31

## NKの技術サービス

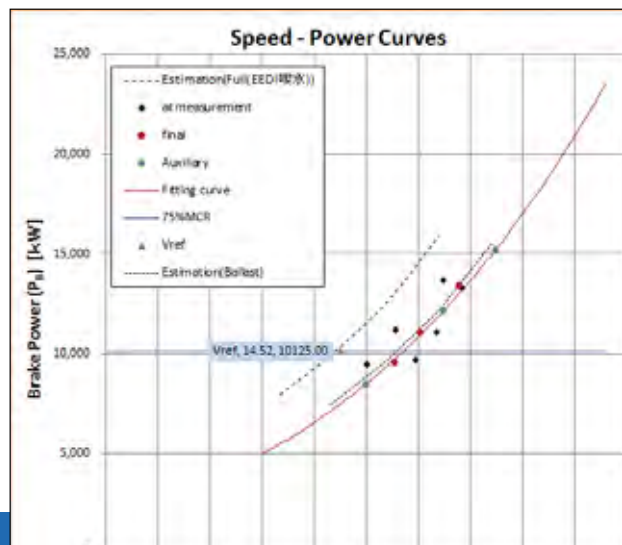
ClassNK

**PrimeShip-GREEN/ProSTA (速力試験解析ソフト)**  
**(Software for Progressive Speed Trial Analysis)**

海上速力試験において、「ISO15016:2015」に定める方法に基づき、風/潮流/波浪/浅水/排水量/水温・密度による船速補正を行うためのソフトウェア



2015年5月1日リリース





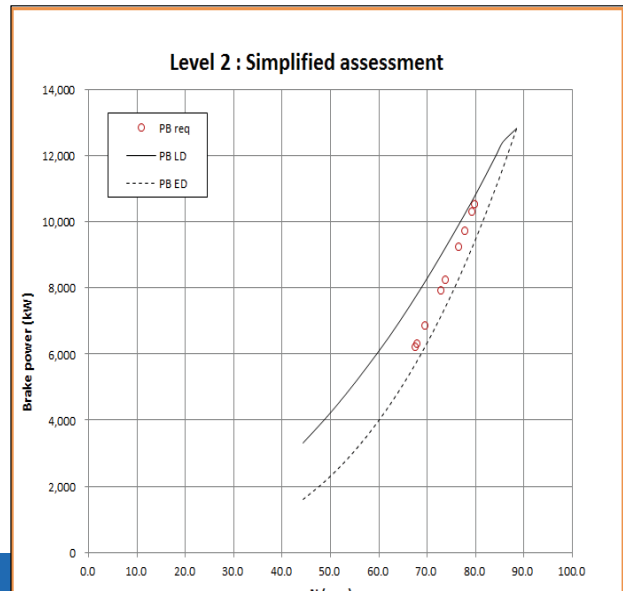
## NKの技術サービス

ClassNK

## PrimeShip-GREEN/MinPower(最低推進出力評価ソフト)

最低出力暫定ガイドラインに規定された方法に従って、最低推進出力評価を行うためのソフトウェア

2014年10月更新版リリース



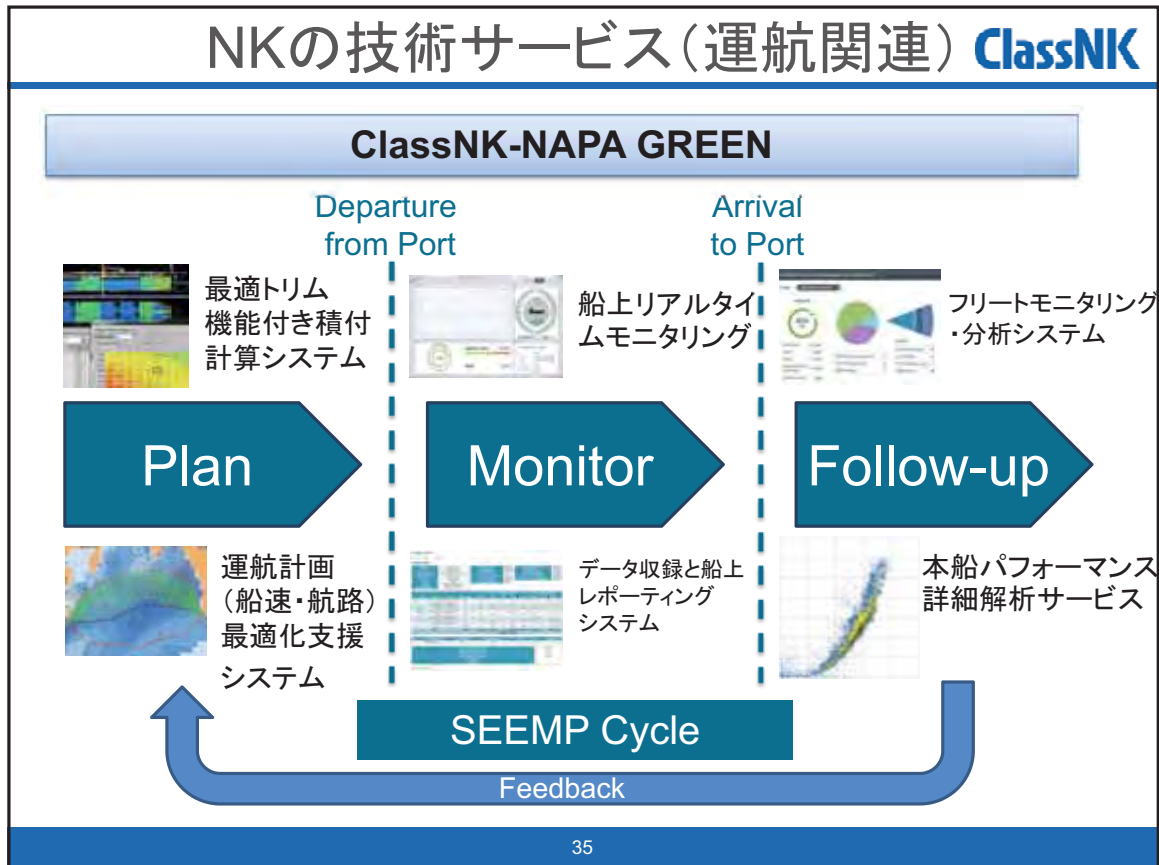
## NKの技術サービス(運航関連) ClassNK

## PrimeShip-GREEN/EEOI(EEOIの計算・分析システム)



## システムの基本機能

- ✓ IMOガイドライン MEPC.1/Circ.684に基づくEEOI計算
- ✓ CO<sub>2</sub>排出量, EEOI等のトレンドグラフ表示
- ✓ CO<sub>2</sub>排出量, EEOI等のフリート内比較

NKの技術サービス(運航関連) **ClassNK**

## 目次

**ClassNK**

- EEDI規制の概要
- EEDI規制への対応状況
- EEDI規制発効後の設計トレンド
- 最新のEEDI規制改正
- NKの取組み
- まとめ

## まとめ

**ClassNK**

- Phase 2のクリアは、船種によらず現実的になってきている
- EEDI規制対応における今後のポイント
  - 最低推進出力ガイドラインへの適合との両立
  - Phase 3のクリア
- NKのこれまでの取組み：
  - 各種ソフト(PrimeShip-GREENシリーズ)の開発により、造船所殿の規制対応や船社殿の運航時の省エネ活動を支援
  - 国内造船所殿のEEDI改善を、中小型造船工業会殿との共同研究を通じて支援
  - 国土交通省殿「次世代海洋環境関連技術開発支援事業(いわゆる、国際海運CO2削減プロジェクト)」への参画を通じ、新技術開発を支援
- NKは今後も、積極的に業界に貢献して参ります



## 2. LNG燃料船について

### ～IGFコード発効に向けたNKの取組み～

#### 1. はじめに

近年、国際海運の分野では、環境負荷低減等を目的として LNG 燃料船に関する検討が盛んに行われている。これまで LNG 運搬船においては、二元燃料（重油及び天然ガス）に対応したボイラ又は機関を装備し、貨物タンクからのボイルオフガス（天然ガス）を燃料として使用しているが、LNG 燃料船の検討は LNG 運搬船以外でも天然ガスを燃料として積極的に利用しようとするものである。

天然ガスを燃料とする船舶は、内航フェリー、作業船等の小型船舶を中心に欧州で相当数の就航実績があり、また、将来の外航船も含めた LNG 燃料船の本格的な普及のため、欧州、北米、シンガポール等の主要な港では LNG 燃料供給施設の開発計画が進められている。IMO では LNG 等の低引火点燃料を使用する船舶の安全に関する国際規則として INTERNATIONAL CODE OF SAFETY FOR SHIPS USING GASES OR OTHER LOW-FLASH POINT FUELS (IGF CODE) が策定され、2017年1月1日から発効することとなり、将来の国際航海に従事する船舶への LNG 燃料の使用に向けた準備が着々と進められているといえる。

本報告では、LNG 燃料船や LNG 燃料供給施設の開発の現状、IGF コードの概要及び主要な要件を報告するとともに、IGF コード発効に向けた本会の取組みについて紹介する。

#### 2. ガス燃料船開発の現状

##### 2.1 ガス燃料船開発の背景

IMO の海洋汚染防止条約 (MARPOL 73/78) 附属書 VI 「船舶からの大気汚染防止のための規則」は、船舶から排出される窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) 及び硫黄酸化物 (SO<sub>x</sub>) を規制している。本附属書は 2005 年 5 月 19 日に発効となったが、その後、NO<sub>x</sub> 及び SO<sub>x</sub> とともに段階的に規制が強化され、特に 2016 年から実施される NO<sub>x</sub>3 次規制に対応するためには、現在の機関の構造を大幅に変更せざるを得ない状況となった。SO<sub>x</sub> 規制についても同様であり、特に排出指定海域 (ECA ; Emission Control Area) では規制が一段と強化されることになる (図 1、図 2 参照)。

温室効果ガス (GHG ; Greenhouse Gas) については、IMO の第 62 回海洋環境保護委員会 (MEPC62) において GHG 削減対策に関する MARPOL 条約 附属書 VI の改正案が採択され、400GT 以上の国際航海に従事する船舶を対象に、エネルギー効率設計指標 (EEDI ; Energy Efficiency Design Index) の計算及び船舶エネルギー効率管理計画 (SEEMP ; Ship Energy Efficiency Management Plan) の保持が強制化された。新船を対象とする EEDI 規制値は、船種毎にガイドラインで設定されたリファレンスライン (過去 10 年の同種船舶の平均値) からの削減率で表され、2013 年より 4 段階 (削減率 0% 「平均値」 →10% →15/20% →30%) で

規制が強化される。

上記を背景に、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、GHG の削減を対象として現在 表 1 の環境負荷低減策が検討されている。

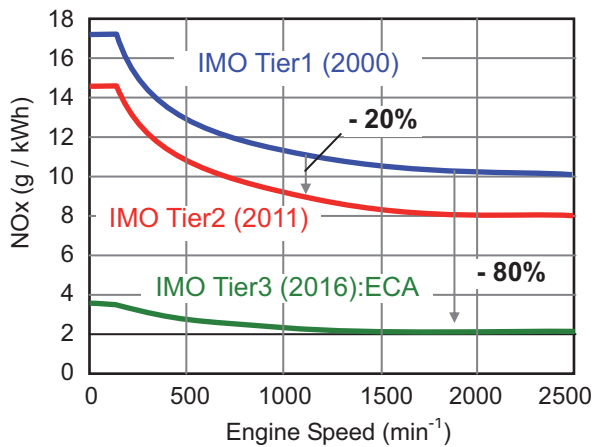


図 1 NO<sub>x</sub> 規制

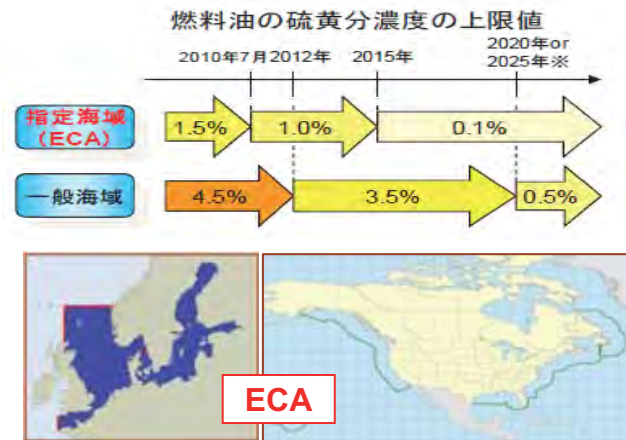


図 2 SO<sub>x</sub> 規制

表 1 環境負荷低減技術

削減対象	技術	削減率等
NO <sub>x</sub>	選択式接触還元 (SCR) 脱硝装置	80%以上
	排ガス再循環 (EGR)	これらの組合せで 80%以上削減可能
	水利用技術 (水エマルジョン燃料, 給気加湿, 水噴射)	
	天然ガス使用	80%~90% (予混合希薄燃焼機関の場合)
SO <sub>x</sub>	排ガス洗浄装置 (スクラバー)	IMO ガイドライン適合品
	低硫黄燃料の使用	硫黄分: 0.1%以下
	天然ガス使用	硫黄分: ほぼゼロ
GHG	船型改良, 二重反転プロペラ (CRP) 等	10%~20%
	空気潤滑法, 省エネ付加物, 廃熱回収システム等	単独の技術で数%~10%
	天然ガス使用	20%~25%

表 1 からわかるように、天然ガスの使用は NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub> 及び GHG の排出を単独で大幅に削減できる技術である。天然ガスは、陸上で一般に使用されているため入手し易く、空気よりも軽いため比較的安全なガスといえる。また、近年の北米のシェールガスのような非在来型ガス田の開発により、より安価な天然ガスが入手できる可能性があり、特に SO<sub>x</sub> 規制により使用が義務付けられる高価な低硫黄燃料油を使用する場合と比較すると、運航コストの削減に繋がる可能性もある。

このように、環境負荷低減に大幅に効果があることに加え、運航コスト削減の可能性もあることから、天然ガスは代替燃料として有力な選択肢となり得るものとして LNG 燃料船の開発が活発に検討されている。

## 2.2 LNG 燃料船の開発状況

欧州では、内航フェリー、オフショア作業船、タグボート、旅客船等（図3参照）を中心に LNG 燃料船が就航しており、現在約 60 隻が就航中である。欧州で LNG 燃料船の開発が盛んに行われている背景として、まず ECA 地域での SOx 規制への対応が挙げられるが、税制優遇やファンド設立等による国の積極的な支援や特定の地域に燃料供給設備が整備されていることも普及が促進された要素と考えられる。



図3 就航中の LNG 燃料船

また、新たな船種として、天然ガスを燃料として使用するコンテナ船や自動車運搬船、乾貨物船等（図4参照）の建造計画も進められており、今後の大型外航船への本格的な導入が期待される。



図4 建造中の LNG 燃料船

現在確認されている LNG 燃料船の就航及び発注の状況を図5に示す。LNG 燃料船の就航は 2000 年のノルウェーの内航フェリー就航以降、これまで徐々に増加し、現在 60 隻を超える就航実績となっている。今後、更に増加し、2018 年には 140 隻を超える LNG 燃料船の就航が見込まれている。

これらの LNG 燃料船の就航地域は、現在も就航しているノルウェー他の欧州地域が、依然多くを占めるが、今後北米においてもコンテナ船やフェリー等で LNG 燃料を使用する船舶が就航し、また、アジアや中東においても LNG 燃料を使用するタグボート等が就航する予定がある。

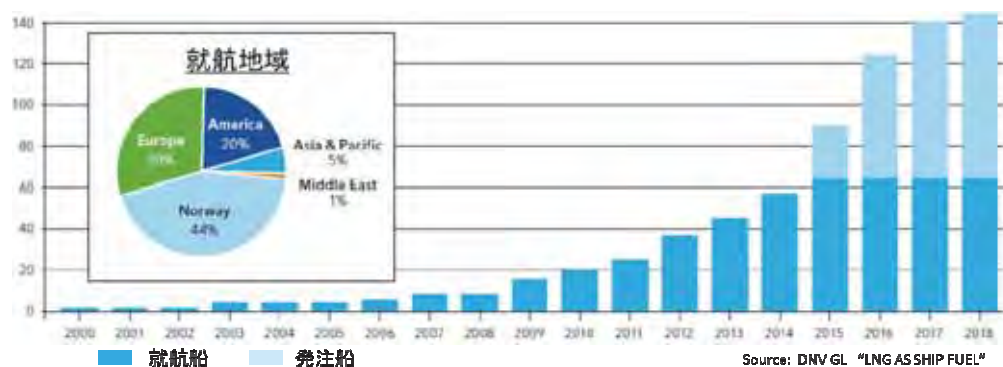


図5 LNG 燃料船の就航/発注状況

## 2.3 LNG 燃料推進システム

LNG 燃料船に採用される推進システムは、次の3種類に大別される。

- (1) 中速のガス専焼エンジン又は二元燃料エンジンで発電機を駆動する電気推進船：  
現在実績のある内航フェリーや作業船等の殆どが採用している。

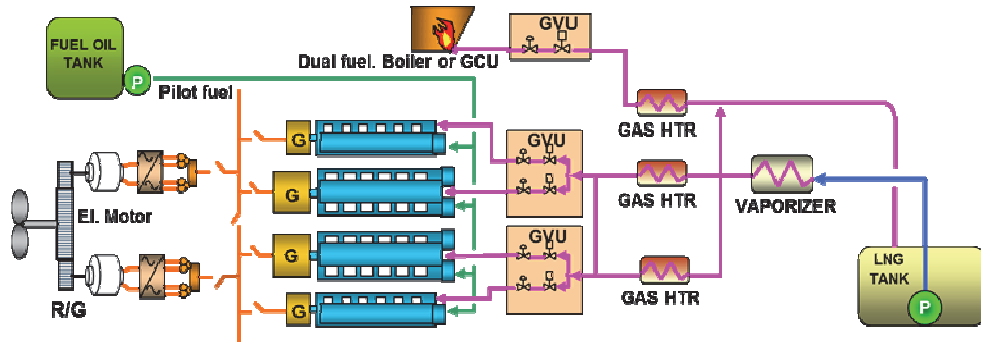


図6 中速機関－電気推進システム

- (2) 中速のガス専焼エンジン又は二元燃料エンジンを減速機を介してプロペラに直結するシステム：ケミカルタンカーやタグボートで採用実績がある。

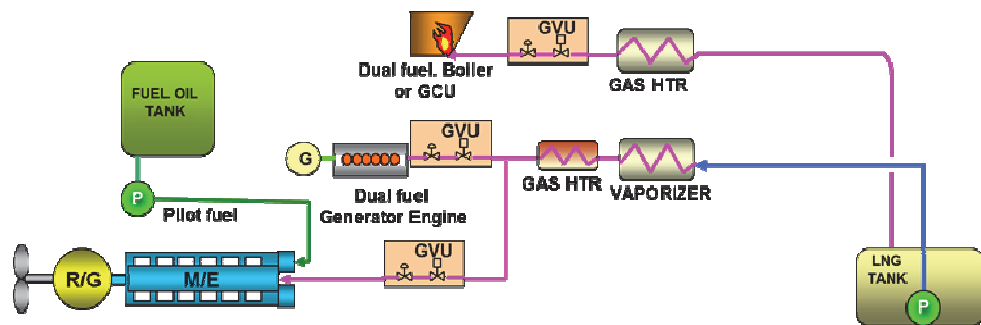


図7 中速機関－プロペラ直結システム

- (3) 低速の二元燃料機関をプロペラに直結したシステム：  
現状実績はないが、今後北米で就航するコンテナ船，欧州で就航する自動車運搬船等に採用される予定。将来，特に大型船に採用されるシステムとして注目されている。

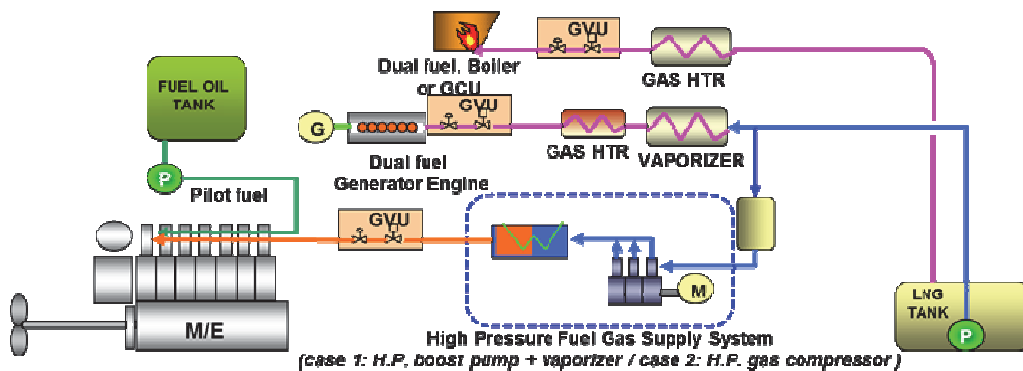


図8 低速機関－プロペラ直結システム



## 2.4 ガス焼き機関の種類と特徴

現在検討されているガス焼き機関としては、(1) 4 ストロークガス専焼機関、(2) 4 ストローク二元燃機関、(3) 低圧式 2 ストローク二元燃料機関、(4) 高圧式 2 ストローク二元燃料機関の 4 種類に大別される。

(1)と(2)は、エンジンの給気にガスを混合して圧縮した後、ガス専焼機関の場合は点火プラグ、二元燃料機関の場合はパイロットオイルで希薄混合気を着火する予混合リーンバーンエンジンが採用されている。

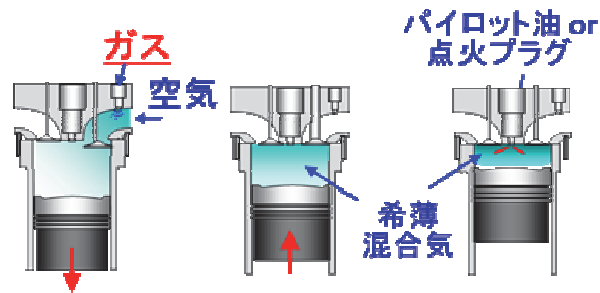


図9 4 ストロークガス専焼機関，二元燃機関 - 燃焼方式

(3)は、2 ストロークエンジンの掃気工程でシリンダ内にガスを噴射し、希薄混合気を形成させ、これを圧縮した後、パイロット油で着火させる予混合燃焼方式である。

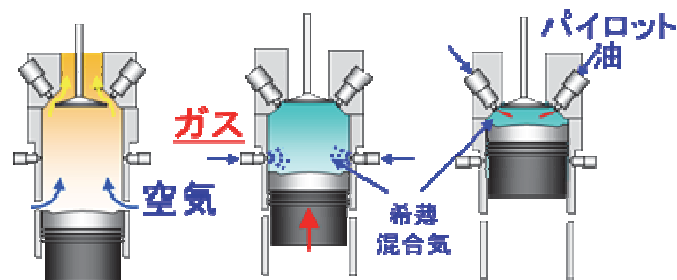


図10 低圧式 2 ストローク二元燃料機関 - 燃焼方式

(4)は、シリンダ内に給気，圧縮した空気に直接ガス燃料を噴射し、パイロット油で着火させるディーゼルエンジンと同様の拡散燃焼方式であり、Gas Injection エンジンと呼ばれている。(図 11 参照)

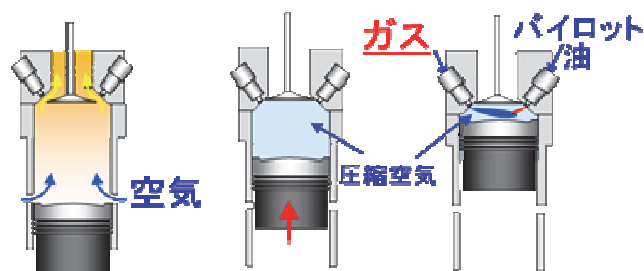


図11 高圧式 2 ストローク二元燃料機関 - 燃焼方式

採用が検討されているガス焚き機関の種類と特徴を表2に示す。(1), (2)及び(3)は給気にガスを予混合するため、供給ガス圧力が低いこと、希薄燃焼により燃焼温度が低く抑えられるためNOx3次規制の80%排出削減に対応可能といった利点があるが、メタンスリップと呼ばれる微量の未燃ガスの排出があること、異常燃焼であるノッキングが発生する可能性があり、これらの影響を低減させる制御等が求められる。

(4)は、メタンスリップやノッキングが生じず、比較的安定燃焼が得られるという利点があるが、ガス燃料を圧縮空気に直接噴射するため、約300barの高圧ガスを供給する必要があるため、船内での高圧ガスの取扱いについて安全性を考慮する必要がある。また、エンジン単独ではNOx3次規制をクリアすることはできないため、SCR又はEGR等他の脱硝技術と組み合わせる必要がある。

表2 ガス焚き機関の種類と特徴

種類	4ストローク ガス専焼機関	4ストローク 二元燃料機関	2ストローク 二元燃料機関(低圧式)	2ストローク 二元燃料機関(高圧式)
燃焼方式	予混合燃焼			拡散燃焼
燃料供給圧力	4~5 bar		< 16 bar	300 bar
NOx 3次規制 (80%削減)	対応可			SCR, EGR等
SOx ECA規制	対応可	パイロット油: 低硫黄燃料油		
実績	有り	有り	なし(受注あり)	なし(受注あり)
Remarks	・メタンスリップ ・ノッキング ・補助推進装置 (バックアップ)	・メタンスリップ ・ノッキング	・メタンスリップ ・ノッキング	・高圧ガスの漏れ対策

## 2.5 LNG 燃料タンクの種類と特徴

規則(IGFコード)で認められているガス燃料タンクの種類は3種類の独立型タンク(Type A~Type C)とメンブレンタンクであり、これらは、一般的に液化ガス運搬船における貨物タンクとほぼ同様の要件(IGCコード)が適用される。LNG燃料タンクの種類と特徴を表3に示す。

現在就航しているLNG燃料船では、独立型タンクType Cが主に採用されている。圧力容器の構造をしたこのタンクは、高圧化が可能であること、二次防壁が不要であることから比較的シンプルな構造や設備となる利点があるが、円筒形であるため船内の区画に設置する場合、周りにデッドスペースが多く生じることになる。特に大型の貨物船で大型のLNG燃料タンクを船内の区画に設置する場合、貨物の積載量や船のサイズへの影響を可能な限り抑えるため、方形型の独立型タンクType Bやメンブレンタンクの採用が検討されている。

表3 LNG燃料タンクの種類と特徴

種類	独立型 Type A	独立型 Type B	独立型 Type C	メンブレン
形状				
設計蒸気圧	<0.07MPa	<0.07MPa	～数MPa (高圧化可能)	≤0.025MPa
ガス運搬船 実績	中型～大型 LPG船	大型LNG船	小型LPG船 小型LNG船	大型LNG船
ガス燃料船 実績	なし	なし(検討中)	有り	なし
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>•船内スペースの有効な利用(方形タンク)</li> <li>•二重構造(完全二次防壁)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•船内スペースの有効な利用(方形タンク)</li> <li>•詳細な疲労解析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•シンプルな設計・構造(圧力容器)</li> <li>•高い操作性(圧力の自由度)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•船内スペースの有効な利用</li> <li>•二重構造(完全二次防壁)</li> <li>•スロッシングの影響に考慮必要</li> </ul>

## 2.6 LNGバンカリング

LNG燃料の補給方法として次の4つの方法が考えられる。(図12参照)

### (1) Ship to Ship 方式 (LNGバンカー船又はタンカーバージによる補給)

燃料補給場所に柔軟性があり、インフラ整備不足を補う方法として注目されている。

### (2) Shore to Ship 方式 (固定注入ラインによる補給)

陸上のLNG貯蔵タンクから固定ラインで燃料補給を行う方法であり、安全確実な方法ではあるが、陸上のインフラ整備が必要となる。

### (3) Truck to Ship 方式 (タンクローリーによる補給)

接岸した船舶にタンクローリーを横付けし、フレキシブルホースで補給する方法である。柔軟に対応できるという利点があるが、補給容量に制限があり、小型のLNG燃料船向けと考えられる。

### (4) Tank Container 方式 (タンクコンテナによる補給)

LNGを積載したタンクコンテナを船上に搭載し、船内のLNG燃料供給装置に接続する方式である。燃料供給管の着脱を頻繁に行うため、LNGの漏洩防止対策やタンクコンテナの確実な固定方法に特に注意する必要がある。

現在、欧州で就航しているLNG燃料船は、特定の航路を運航する船であるため、ほとんどの船が特定の港で(2)か(3)の方式で燃料補給が行われている。欧州の旅客船“Viking Grace”では、専用のLNGバンカー船によるShip to Ship方式でLNG燃料補給が行われている。

図 13 に現在 LNG バンカリングを実施中及び検討中の港を示す。現在就航している LNG 燃料船へのバンカリングが行われている港に加え、アントワープ、アムステルダム、ロッテルダム、ジブチ、ジェネバ等の欧州の主要な港や北米、シンガポール、中東、中国、韓国等で LNG 燃料供給設備の建造が計画されている。また、LNG バンカリング方法、設備の標準化についても、ISO や港湾や関連団体等からガイドラインが発行されている。このように、LNG 燃料供給体制も徐々に整備されつつあり、将来の外航船への本格的な LNG 燃料船の普及が期待されている。



図 12 LNG バンカリングの方式



WPCI(World Port Climate Initiative) Home Page

図 13 LNG バンカリングを実施中／検討中の港

### 3. IGF コード

#### 3.1 IGF コードの概要

LNG 燃料船の建造及び建造計画が活発化する中、IMO では、ガス又はその他の低引火点燃料を使用する船舶の安全に関する国際規則“INTERNATIONAL CODE OF SAFETY FOR SHIPS USING GASES OR OTHER LOW-FLASH POINT FUELS” (IGF コード) の策定に向けて審議が行われ、2015 年 6 月、第 95 回海上安全委員会 (MSC 95) で IGF コードが採択された。

IGF コードは SOLAS 条約上、低引火点燃料 (引火点 60℃未満\*) を使用する船舶に対する強制コードとして、国際航海に従事するすべての旅客船及び 500 総トン以上の貨物船 (液化ガス運搬船以外) に適用される。適用日は表 4 のとおりである。

(\*SOLAS II-2 / 4.2.1.2 (非常用発電機), 4.2.1.3 (機関室外での使用) による引火点 43℃以上の燃料油は、IGF コードによらず使用可能)

表 4 IGF コードの適用日

新造船	<ul style="list-style-type: none"> <li>2017 年 1 月 1 日以降に建造契約が結ばれる船舶</li> <li>建造契約がない場合、2017 年 7 月 1 日以降に起工する船舶</li> <li>2021 年 1 月 1 日以降に引き渡しが行われる船舶</li> </ul>
就航船	<ul style="list-style-type: none"> <li>2017 年 1 月 1 日以降に低引火点燃料の使用のための改造を行う船舶</li> <li>2017 年 1 月 1 日以前に低引火点燃料の使用を許可された船舶であって、2017 年 1 月 1 日以降に他の低引火点燃料の使用を開始する船舶</li> </ul>

IGF コードの構成 (目次) を表 5 に示す。

Part A (Ch.2~3) では、すべての種類の低引火点燃料を使用する船舶に適用される一般要件や機能要件が規定されている。Part A-1 (Ch.5~15) では、天然ガスを燃料とする場合の船舶設計、配置、燃料タンク、燃料供給装置、ガス焼き機関や関連の安全設備等の詳細要件が規定されている。Part B-1 (Ch.16) は、製造、工作、試験に関する要件が規定され、Part C-1 (Ch.17~18) では、訓練やオペレーションに関する要件が規定され、Part D (Ch.19) では研修の要件が規定されている。

表 5 IGF コードの目次

Ch.1	PREAMBLE
<b>PART A</b>	
Ch.2	GENERAL
Ch.3	GOAL AND FUNCTIONAL REQUIREMENTS
Ch.4	GENERAL REQUIREMENTS
<b>Part A-1</b>	
<b>SPECIFIC REQUIREMENTS FOR SHIPS USING NATURAL GAS AS FUEL</b>	
Ch.5	SHIP DESIGN AND ARRANGEMENT
Ch.6	FUEL CONTAINMENT SYSTEM
Ch.7	MATERIAL AND GENERAL PIPE DESIGN
Ch.8	BUNKERING
Ch.9	FUEL SUPPLY TO CONSUMERS
Ch.10	POWER GENERATION INCLUDING PROPULSION AND OTHER GAS CONSUMERS
Ch.11	FIRE SAFETY
Ch.12	EXPLOSION PREVENTION
Ch.13	VENTILATION
Ch.14	ELECTRICAL INSTALLATIONS
Ch.15	CONTROL, MONITORING AND SAFETY SYSTEMS
<b>Part B-1</b>	
Ch.16	MANUFACTURE, WORKMANSHIP AND TESTING
<b>Part C-1</b>	
Ch.17	DRILLS AND EMERGENCY EXERCISES
Ch.18	OPERATION
<b>Part D</b>	
Ch.19	TRAINING

### 3.2 IGF コードの主要な要件

IGF コード Part A 及び Part A-1 より、LNG 燃料船の設計に求められる主要な要件について以下に紹介する。

#### (1) 機能要件

IGF コード 3 章には、低引火点燃料船が満たすべき機能要件が規定されており、これらに基づいた適切な燃料システム（配置、構造、制御/監視/安全装置 等）及び設備（通風装置、ガス検知、火災検知、消火装置 等）の設計、施工及び操作が確保されるべく、その後の章から具体的な要件が規定されている。主な機能要件を以下に挙げる。

- 従来船（油焚機関）と同等の安全性及び信頼性を確保すること
- 低引火点燃料の使用に関わる危険を最小化すること
- 燃料装置の単一故障に対し十分な安全性を確保すること

- 危険場所を最小化すること
- 可燃性ガスの予期せぬ蓄積を回避すること
- 安全上必要な場合以外はガス放出しないこと

## (2) LNG 燃料タンクの位置

LNG 燃料タンクは、衝突や座礁等による船体の損傷から保護するため、船体外板から図 14 に示す最小距離以上離して船内側に設置しなければならない。

これらの規定のうち、特に夏季満載喫水線における舷側からの最小距離を  $B/5$  又は  $11.5\text{m}$  のいずれか小さい方とする要件は、船の設計に大きな制限を与える。代替の設計手法として、燃料タンクの船側投影面の範囲における他船の衝突確率 ( $f_{CN}$ ) を計算により求め、この値が基準値 (旅客船:  $0.02$ , 貨物船:  $0.04$ ) 以下であれば、夏季満載喫水線において、 $B/5$  又は  $11.5\text{m}$  よりも舷側に近づけて配置することができ、より柔軟な船体配置の設計が可能となる。(図 14 参照)

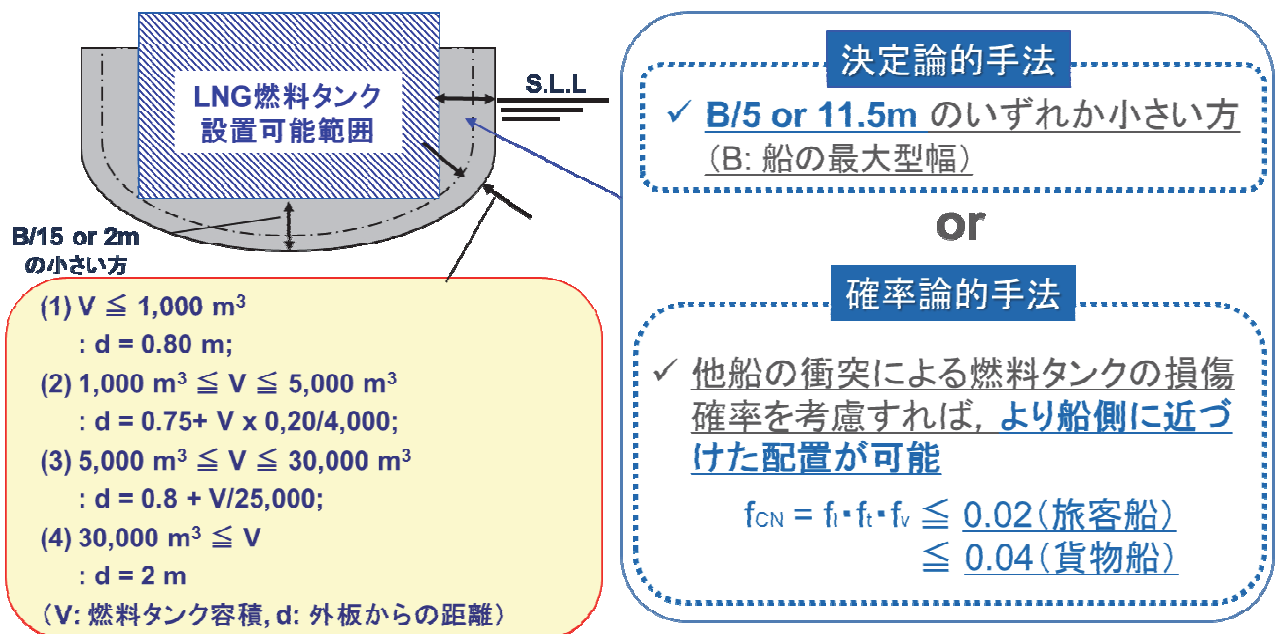


図 14 燃料タンクの位置

## (3) LNG 燃料タンクの甲板下 (閉鎖区画) への設置

船体甲板下の閉鎖区画に LNG 燃料タンクを設置し、タンクに接続する LNG 燃料配管、弁、タンク計装機器等もその閉鎖区画内に配置する場合、それらの接続部からの LNG 又はガスが漏えいを想定して、タンク接続部はタンクコネクションスペースと呼ばれる密閉区画内に配置する必要がある。(図 15 参照) タンクコネクションスペースの主な要求事項として以下が挙げられる。

- ガス密であること
- タンク接続部から漏えいした LNG を安全に収容できること (低温材の使用)
- 漏洩中の圧力に絶えるよう設計すること (ベント又は圧力逃し装置の設置)

- 開放甲板上から独立した交通手段，又はボルト締めハッチを設けること
- 毎時 30 回の排気式通風装置を設けること
- フェイルセーフ型の自動ダンパを設けること
- ガス検知器を設けること
- 火災検知器を設けること
- タンクコネクションスペースに設ける電気設備は，IEC に規定される危険場所の分類上，1 種危険場所の防爆基準に適合したものとすること

また，タンクコネクションルーム内で LNG 又はガスが漏えいした場合の安全装置として LNG 燃料タンクの燃料管接続部にはタンク弁と呼ばれる自動遮断弁を設け，次の場合に自動的に遮断し，LNG 又はガスの漏えいによる被害を抑える必要がある。

- タンクコネクションスペース内で 40%LEL を超えるガスを検知したとき
- タンクコネクションスペースのビルジウエルの温度が低下したとき
- ガス燃料タンクからガス燃料機関を収容する機関区域までのダクト内で 2 個の検出器で 40%LEL を超えるガスを検知したとき
- 燃料調整室内で 2 個の検出器で 40%LEL を超えるガスを検知したとき

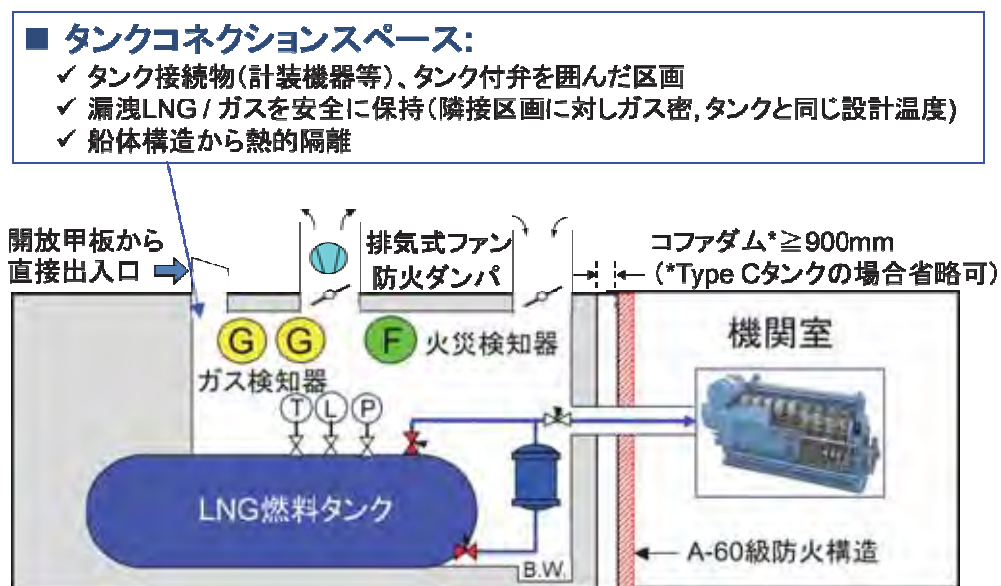


図 15 タンクコネクションスペースの要件

#### (4) 燃料の補給

船上の燃料補給場所である燃料補給ステーションは，LNG 燃料をタンクに補給する際の LNG 又はガスの漏えいを想定して，自然通風が十分に行われる場所に配置すること，閉鎖又は半閉鎖区画に配置する場合は，ガスが漏えいした場合の安全解析を行い，必要に応じて通風装置及びガス検知器を設けることが必要となる。また，LNG が補給配管の接続部から漏れた場合，船体構造を低温損傷から保護するため，対象部にはドリフトレイ及びウォーターカーテンの設置が要求される。

また，燃料補給管装置は，以下の要件を満たす



必要がある。

- 遠隔閉鎖弁の設置（制御場所からの遠隔閉鎖，燃料タンク高液位時自動閉鎖）
- ホース / アーム接続部は Dry-disconnect type coupling とすること
- 船陸間の通信手段を設けること
- 補給配管のドレン抜き，パーキング設備を設けること

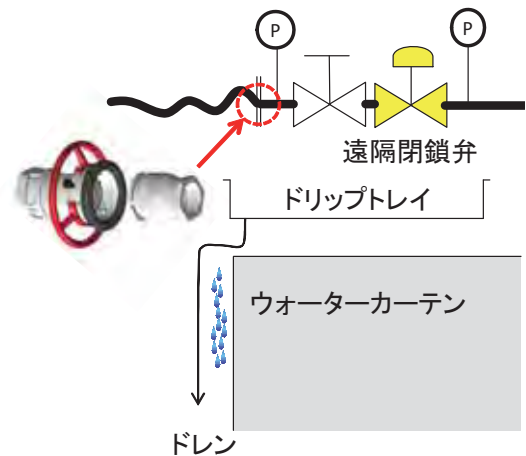


図 16 燃料補給装置の要件

#### (5) ガス燃料管装置の設置

LNG 燃料タンクからガス焼きエンジンを設置する機関区域に導入される前までのガス燃料管装置は，居住区域，業務区域，制御場所等のガス安全場所に直接設置することは認められず，タンクコネクションスペース，ガス燃料調整室，ダクト又は二重管内に設置し，それらは危険場所として通風装置，ガス検知装置，防爆形電機機器を設け，ガス漏洩時の安全を確保する必要がある。（図 17 参照）

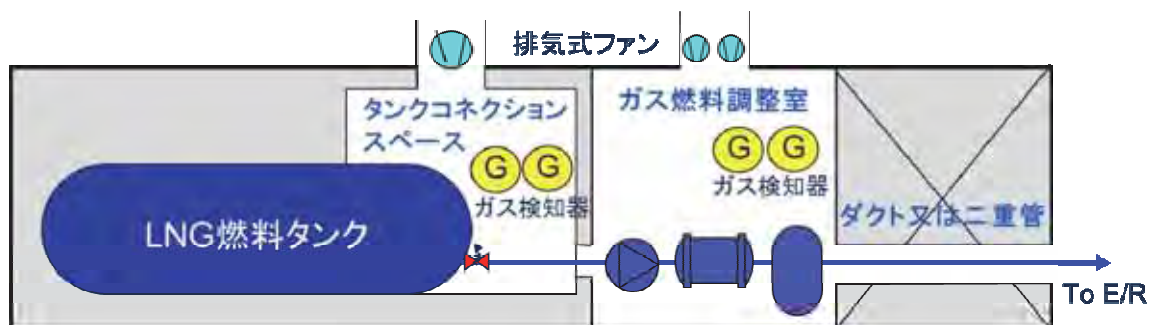


図 17 機関室外のガス燃料管設置

ガス焼きエンジンを設置する機関区域においては，ガス燃料供給管装置からガスが漏洩した場合も安全とみなされる「ガス安全機関区域」と，ガス燃料の供給と着火源を排除することにより火災に対する安全を確保する「ESD 保護機関区域」に分け，それぞれの機関区域に求められる安全要件が規定されている。

#### (6) ガス安全機関区域

機関室内のガス燃料管は，ガス密の二重管とするか又はダクト内に設置し，ガスシステムの単一故障が生じた際も機関室内にガスを漏れいさせないコンセプトである。二重管の外管又はダクトスペース内は，図 18 に示すとおり内管からガスが漏れた場合も安全に船外に放出するために排気式ファンで常時通風するか，又は密閉して内管のガス燃料よりも高い圧力のイナータガスを充てんする必要がある。

また，ガス漏れいや通風装置停止等の異常な状態が発生した場合の安全装置として，

機関区域内へのガス燃料供給を停止するためのガス燃料マスタ弁を区画毎に設けること、及びガス燃料を使用する各機関の異常が発生した場合、その機関へのガス燃料供給を停止するためのダブルブロック・ブリード弁を機関毎に設ける必要がある。ガス燃料マスタ弁及びダブルブロック・ブリード弁の自動遮断の条件を図19に示す。

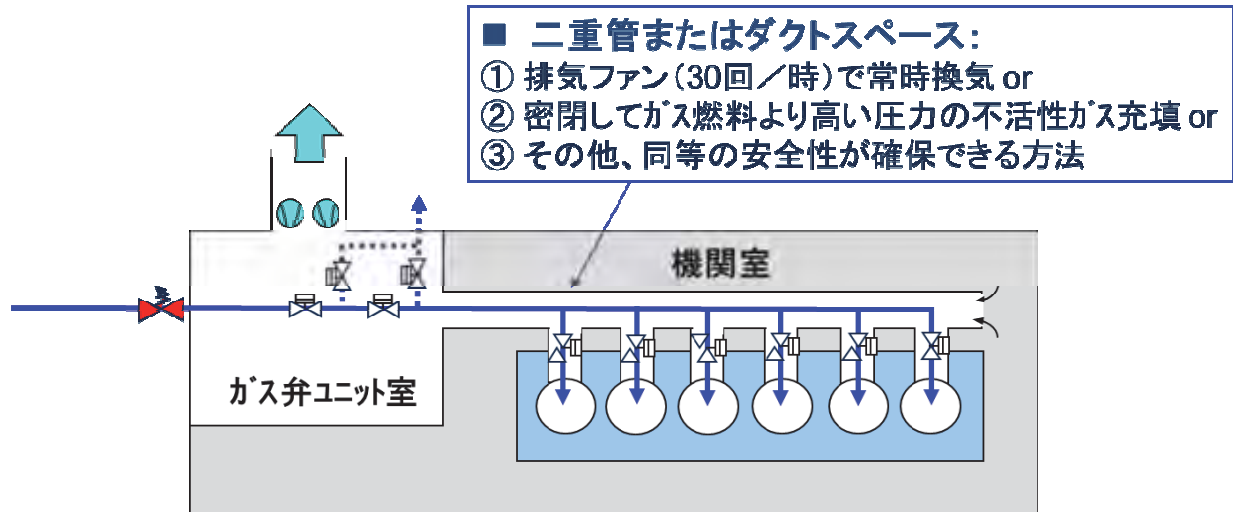
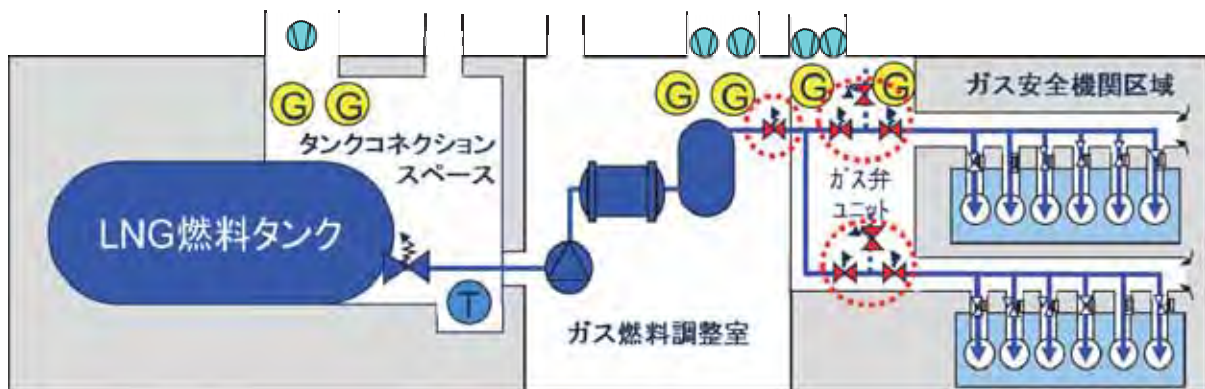


図18 ガス安全機関区域のガス燃料管配置



遮断弁	自動遮断の条件
ガス燃料マスタ弁 & ダブルブロック・ブリード弁	機関区域のガス燃料管用ダクト・二重管内の2個の検知器で60%LELを超えるガス検知
	機関区域のガス燃料管用ダクト・二重管内で換気の損失
	燃料タンクから機関区域に至るダクト内で換気の喪失
	機関の非常停止(手動)
ダブルブロック・ブリード弁	機関の各種制御弁の作動媒体(制御油, 空気, 電気等)の異常
	機関の自動停止(燃焼不良, 失火, 過速度, 潤滑油圧力低下, オイルミスト検出等)

図19 ガスマスタ弁/ダブルブロック・ブリード弁の自動遮断要件

(7) ESD 保護機関区域

機関室内のガス燃料管は、二重管構造ではなく単管で配置し、機関室内にガスが漏れいした場合、燃料の供給及び着火源となり得る電気機器（非防爆形）を遮断することで機関室内の火災や爆発に対する安全を確保するコンセプトである。

このコンセプトでは、ガス漏れい等の問題が生じた機関区域は電気機器が遮断されることになるが、そのような場合においても船舶の推進力及び重要な電力が確保されるように、一般的には複数の機関区域にそれぞれ推進及び発電用の機関を設ける必要がある。（図 20 及び図 21 参照）

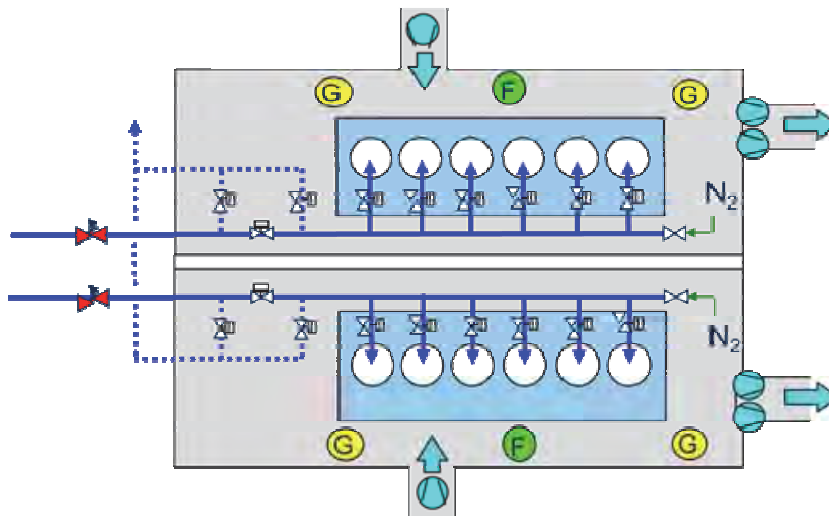
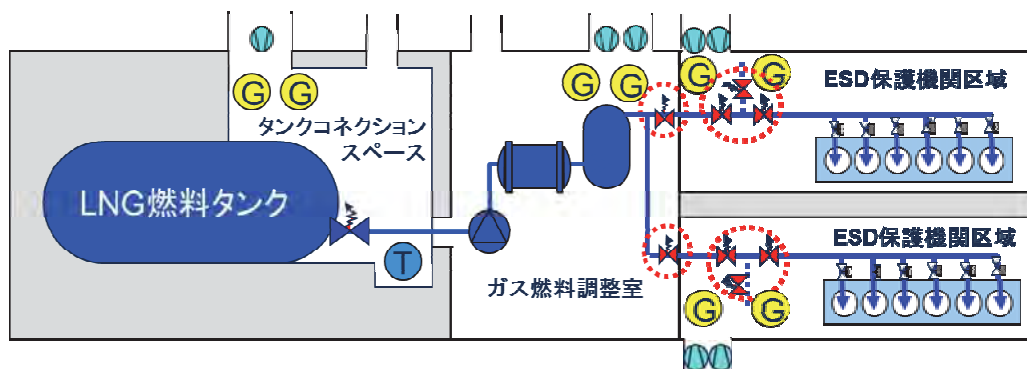


図 20 ESD 保護機関区域のガス燃料管配置



遮断弁	自動遮断の条件
ガス燃料マスタ弁 & ダブルブロック・ブリード弁	機関区域内の2個の検知器で40%LELを超えるガス検知 機関区域内で換気の喪失 燃料タンクから機関区域に至るダクト内で換気の喪失 機関の非常停止(手動)
ダブルブロック・ブリード弁	機関の各種制御弁の作動媒体(制御油、空気、電気等)の異常 機関の自動停止(燃焼不良、失火、過速度、潤滑油圧力低下、オイルミスト検出等)

機関室内の  
非防爆形電気  
機器を遮断

図 21 ガスマスタ弁／ダブルブロック・ブリード弁の自動遮断要件

## 4. NKの取組み

### 4.1 ガス燃料船ガイドラインの発行

2012年1月、本会は、IGFコード発効前のLNG燃料船設計のための指針としてLNG燃料船に求められる安全要件を纏めた「ガス燃料船ガイドライン」を発行した。2014年12月、最新の技術及び規則動向を取入れた「ガス燃料船ガイドラインVer.3」としてアップデートして発行している。IGFコードの審議状況及び新技術の発展を考慮し、今後定期的に見直しを行うこととしている。



### 4.2 低引火点燃料船に対する船級 Notation の付記

IGFコード又は本会のガス燃料船ガイドラインを基に設計及び建造されたLNG燃料又はメタノール等の低引火点液体燃料を使用する船舶であって、本会に船級登録される場合には船級符号に表6に示すNotationが付記される。

表6 低引火点燃料船に対する船級 Notation

Notation	対象船舶
GF/DF	ガス燃料と油燃料の二元燃料機関を備える船舶
GF/SF	ガス燃料の専焼機関を備える船舶
LFLF/DF	低引火点燃料と油燃料の二元燃料機関を備える船舶
LFLF/SF	低引火点燃料の専焼機関を備える船舶

### 4.3 関連設備、技術に対する概念承認(Approval in principle(AIP))

本会は、LNG燃料船やガス燃料供給設備等の新技術を採用した概念設計に対し、主に安全性の観点からその実現可能性を評価し、概念承認(Approval in principle(AIP))を行っている。AIPを取得することで、LNG燃料船や関連設備の発注者及びそれを承認する主管庁には、第三者から評価されたものとして認識され、それらの実現化に寄与するものとする。

### 4.4 共同研究開発

本会は、「業界要望による共同研究」を積極的に行っており、LNG燃料船関連技術に関しても、これまで表7に示すテーマについて実施し、技術的な課題の解決に貢献している。

表7 LNG燃料船に関するClassNK共同研究

研究テーマ	共同研究者
LNG燃料船の燃料タンク等に関する研究	日本船舶技術協会, IHI MU, 今治造船, 川崎重工, 名村造船, 三井造船, 三菱重工, ユニバーサル造船, 川崎汽船, 商船三井, 日本郵船, MTI
LNG燃料外航船の実用化に向けた調査研究	日本海洋科学
タグボート燃料のLNG化に関する調査研究	日本海洋科学, 東京エルエヌジータンカー
LNG燃料タグボートに関する研究開発	日本郵船, 京浜ドック, 新潟原動機
ガス噴射式低速機関へのガス燃料供給システムの安全性の立証と向上の研究	三井造船, 商船三井
Type-B燃料タンクの甲板上設置に関する実用化研究	三菱重工
LNG燃料タンクのタンクタイプ及びタンク材質の選定に関するF/S	三菱重工
外航LNG燃料船及びLNGバンカー船の試設計に関連する研究開発	三菱重工, 日本郵船, 日本海洋科学
船用デュアルフェューエルエンジンの開発	ダイハツ
天然ガス燃料機関を備えた内航LNG運搬船兼バンカー船に関する試設計	神戸船舶, 檜垣造船, 三和ドック, 泉鋼業, ダイハツ

## 5. おわりに

船舶に対する厳しい環境規制が課せられる中, その有効な解決策となり得るLNG燃料の使用は, 現在欧州を中心に進められているが, 今後LNG燃料供給施設が整備されれば, 大型の外航船への導入と共に世界的な普及が期待される。このような状況の中, IMOは, LNG燃料船の設計, 建造及び運航の国際規則であるIGFコードを策定し, 2017年1月1日より発効となる。

IGFコードの発効に向けて, 本会は, LNG燃料船の実用化に貢献すべく, ガス燃料船ガイドラインの発行, 関連設備や新技術に対する概念承認(AIP), 業界要望による共同研究開発, 並びに船舶の安全性の面から技術アドバイスを行っている。今後も引続きこれらの活動を通じて, 関連規則の開発や技術的課題解決への貢献等を行っていく所存である。

# LNG燃料船について

～IGFコード発効に向けたNKの取組み～

1

## 目次

- LNG燃料船開発の現状
- IGFコード
- NKの取組み

2

## LNG燃料船開発の現状 ClassNK

### 背景

■ 近年の船舶に対する厳しい環境規制導入

NOx Regulation

SOx Regulation

EEDI/CO2 Regulation

✓ SCR, EGR等の搭載

✓ 高価な低硫黄燃料油の使用  
or 脱硫装置の搭載

✓ 省エネ技術の採用

石油燃料→天然ガス燃料の転換は、NOx, SOx, GHG, PMを同時低減

NOx	SOx	GHG	PM
90%以上削減*	100%削減	20%以上削減	100%削減

\* 予混合リーンバーンエンジンの場合      ※油焚きディーゼルエンジン比

## 天然ガスは代替燃料として有力な選択肢

3

## LNG燃料船開発の現状 ClassNK

### LNG燃料船の開発状況

■ 欧州では60隻以上のLNG燃料船が就航  
(Coastal ferry, PSV, Patrol vessel, RoPax, Tug, Product tanker, Gas Carrier etc.)

vadearcos.wordpress.com  
Viking Line 社“Viking Grace”

ship-technology.com  
Eidsvaag 社“Eidsvaag Pioner”

fjord1.no  
Fjord 社“Bergensfjord”

eidesvik.no  
EideViking 社“Energy Viking”

www.tu.no  
Bukser og Berging 社 LNGタグボート

nieuwsbladtransport.nl  
SABIC 社 LEG “Coral Star”

ship-technology.com  
Tarbit Shipping AB 社“BIT Viking”

4

## LNG燃料船開発の現状

ClassNK

## LNG燃料船の開発状況

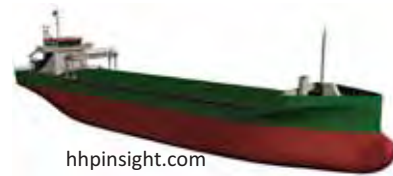
- LNG燃料を使用する コンテナ船, 自動車運搬船, 乾貨物船等の建造計画



worldmaritimenews.com  
TOTE 社 3100 TEU Containers



Ingworldnews.com  
Crowly Maritime 社  
Containers



hhpindsight.com  
Erik Thun 社  
5800DWT Dry Cargo Vessel



gcaptain.com  
Matson 社 3600 TEU Containers



Ingworldnews.com  
United European 社 3800 PCTC

5

## LNG燃料船開発の現状

ClassNK

## LNG燃料船の開発状況

- 2015年8月, 日本初のLNG燃料船(タグボート)が就航  
(ClassNK 共同研究事業)



www.lnews.jp



www.nyk.com



www.ihl.co.jp

船名	魁(さきがけ)
全長	37.20 m
全幅	10.20 m
型深さ	4.40 m
総トン数	272 トン
主機	NIIGATA A 6L28AHX-DF 1,618 kW × 2
船主	日本郵船
造船所	京浜ドック
船籍	日本
船級	NK

6



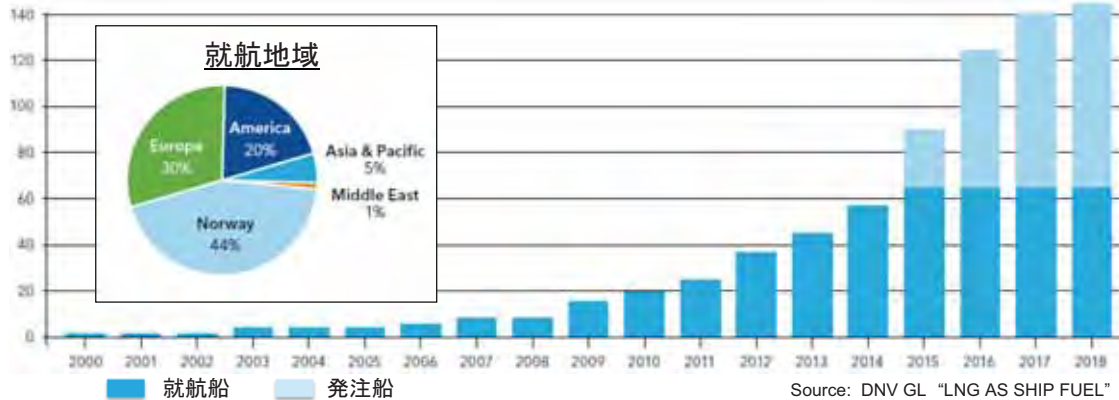
# LNG燃料船開発の現状



## LNG燃料船の開発状況

- 2018年には140隻を超えるLNG燃料船就航の見込み

LNG燃料船の就航 / 発注状況

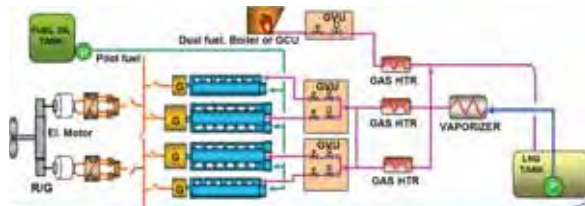


# LNG燃料船開発の現状

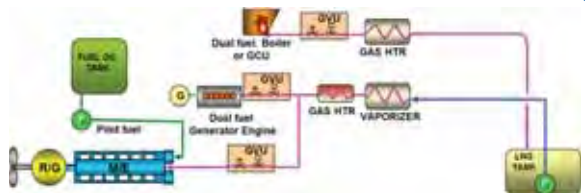


## LNG燃料推進システム

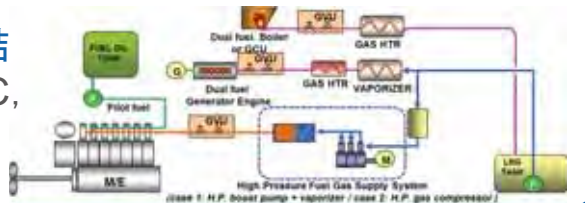
- 中速ガス専焼 or DF機関  
電気推進  
(フェリー, OSV等)



- 中速ガス専焼 or DF機関  
プロペラ直結  
(ケミカル船, タグボート等)





- 低速DF機関 プロペラ直結  
実績なし(コンテナ船, PCC,  
LNG船で搭載予定)



## LNG燃料船開発の現状

ClassNK

## ガス焚き機関の種類と特徴




種類	4ストローク ガス専焼機関	4ストローク 二元燃料機関	2ストローク 二元燃料機関(低圧式)	2ストローク 二元燃料機関(高圧式)
燃焼方式	予混合燃焼			拡散燃焼
				
燃料供給圧力	4~5 bar		< 16 bar	300 bar
NOx 3次規制 (80%削減)	対応可			SCR, EGR等
SOx ECA規制	対応可	パイロット油: 低硫黄燃料油		
実績	有り	有り	なし(受注あり)	なし(受注あり)
Remarks	・メタンスリップ ・ノッキング ・補助推進装置 (バックアップ)	・メタンスリップ ・ノッキング	・メタンスリップ ・ノッキング	・高圧ガスの漏れ対策

9

## LNG燃料船開発の現状

ClassNK

## LNG燃料タンクの種類と特徴

種類	独立型 Type A	独立型 Type B	独立型 Type C	メンブレン
形状				
設計蒸気圧	<0.07MPa	<0.07MPa	~数MPa (高圧化可能)	≤0.025MPa
ガス運搬船 実績	中型~大型 LPG船	大型LNG船	小型LPG船 小型LNG船	大型LNG船
ガス燃料船 実績	なし	なし(検討中)	有り	なし
特徴	・船内スペースの有効な利用 (方形タンク) ・二重構造(完全二次防壁)	・船内スペースの有効な利用(方形タンク) ・詳細な疲労解析	・シンプルな設計・構造(圧力容器) ・高い操作性(圧力の自由度)	・船内スペースの有効な利用 ・二重構造(完全二次防壁) ・スロッシングの影響に考慮必要

10

# LNG燃料船開発の現状



## LNGバンカリング



11

# LNG燃料船開発の現状



## LNGバンカリング

- 北欧, 北米, 韓国: LNG燃料供給可能な港有り
- 欧州, 北米, シンガポール, 中東, 中国, 韓国: LNG燃料供給を検討中



WPCI(World Port Climate Initiative) Home Page

12

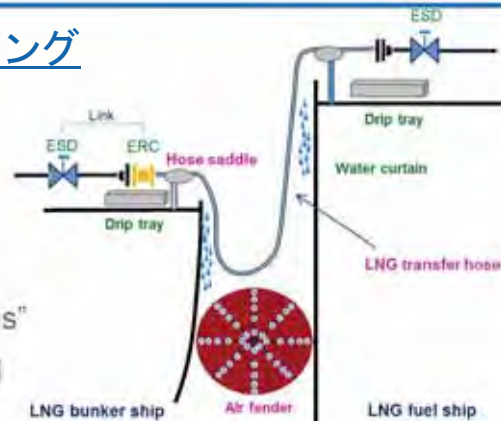
## LNG燃料船開発の現状

ClassNK

## LNGバンカリング

## ■ LNGバンカリング方法, 設備の標準

- ISO/TS18683:2015  
“Guidelines for systems and installations for supply of LNG as fuel to ships”
- SGMF “LNG Bunkering – Safety Guidelines”
- 国交省「天然ガス燃料船に関する総合対策」  
“LNG移送のオペレーションガイドライン”
- その他港湾, 関連団体のガイドライン



LNGバンカリング設備(STS)



ERC (Emergency Release Coupling)



LNG 移送ホース



LNG ローディングアーム

13

## 目次

ClassNK

- LNG燃料船開発の現状
- IGFコード
- NKの取組み

14

## IGFコード

ClassNK

## INTERNATIONAL CODE OF SAFETY FOR SHIPS USING GASES OR OTHER LOW-FLASHPOINT FUELS (IGF Code)

ガスまたはその他の低引火点燃料を使用する船舶の安全に関する国際規則







- 2015年6月 IMO第95回海上安全委員会で採択 (MSC.391(95))
- SOLAS条約上, 低引火点燃料(原則, 引火点60°C未満)を使用する船舶の強制コード
- 適用船舶:  
国際航海に従事するすべての旅客船及び500総トン以上の貨物船(液化ガス運搬船以外)であって, 低引火点燃料を使用する以下の船舶

新造船	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2017年1月1日以降に建造契約が結ばれる船舶</li> <li>• 建造契約がない場合, 2017年7月1日以降に起工する船舶</li> <li>• 2021年1月1日以降に引き渡しが行われる船舶</li> </ul>
就航船	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2017年1月1日以降に低引火点燃料の使用のための改造を行う船舶</li> <li>• 2017年1月1日以前に低引火点燃料の使用を許可された船舶であって, 2017年1月1日以降に他の低引火点燃料の使用を開始する船舶</li> </ul>

15

## IGFコード

ClassNK

Ch.1	PREAMBLE	Ch.10	POWER GENERATION INCLUDING PROPULSION AND OTHER GAS CONSUMERS
Part A		Ch.11	FIRE SAFETY
Ch.2	GENERAL	Ch.12	EXPLOSION PREVENTION
Ch.3	GOAL AND FUNCTIONAL REQUIREMENTS 	Ch.13	VENTILATION
Ch.4	GENERAL REQUIREMENTS	Ch.14	ELECTRICAL INSTALLATIONS
Part A-1	SPECIFIC REQUIREMENTS FOR SHIPS USING NATURAL GAS AS FUEL	Ch.15	CONTROL, MONITORING AND SAFETY SYSTEMS 
Ch.5	SHIP DESIGN AND ARRANGEMENT 	Part B-1	
Ch.6	FUEL CONTAINMENT SYSTEM 	Ch.16	MANUFACTURE, WORKMANSHIP AND TESTING
Ch.7	MATERIAL AND GENERAL PIPE DESIGN	Part C-1	
Ch.8	BUNKERING 	Ch.17	DRILLS AND EMERGENCY EXERCISES
Ch.9	FUEL SUPPLY TO CONSUMERS 	Ch.18	OPERATION
		Part D	
		Ch.19	TRAINING

16

## IGFコード

ClassNK

## 機能要件(Ch.3)

- 従来船(油焚機関)と同等の安全性・信頼性
- 低引火点燃料の使用に関わる危険を最小化
- 燃料装置の単一故障に対し十分な安全性の確保
- 危険場所を最小化
- 可燃性ガスの予期せぬ蓄積を回避
- 安全上必要な場合以外はガス放出しない 等



適切な燃料システム(配置, 構造, 制御/監視/安全装置 等)  
/ 設備(通風装置, ガス検知, 火災検知, 消火装置 等)  
の設計/施工/操作に関する具体的な安全要件を規定

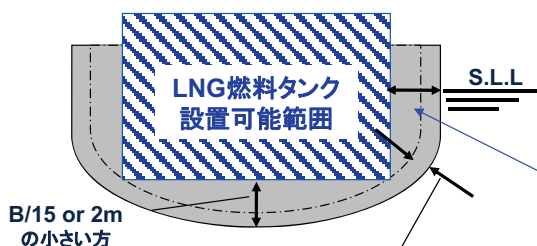
17

## IGFコード

ClassNK

## 燃料タンクの位置(Ch.5)

- ✓ 船体外板からの最小距離を規定: **決定論的手法**
- ✓ 夏季満載喫水線における船側からの距離は, **確率論的手法**で代替設計可能



B/15 or 2m  
の小さい方

- (1)  $V \leq 1,000 \text{ m}^3$   
:  $d = 0.80 \text{ m}$ ;
- (2)  $1,000 \text{ m}^3 \leq V \leq 5,000 \text{ m}^3$   
:  $d = 0.75 + V \times 0.20/4,000$ ;
- (3)  $5,000 \text{ m}^3 \leq V \leq 30,000 \text{ m}^3$   
:  $d = 0.8 + V/25,000$ ;
- (4)  $30,000 \text{ m}^3 \leq V$   
:  $d = 2 \text{ m}$

(V: 燃料タンク容積, d: 外板からの距離)

## 決定論的手法

- ✓ **B/5 or 11.5m** のいずれか小さい方  
(B: 船の最大型幅)

or

## 確率論的手法

- ✓ 他船の衝突による燃料タンクの損傷  
確率を考慮すれば, **より船側に近づけた配置が可能**

$$f_{CN} = f_i \cdot f_t \cdot f_v \leq 0.02 \text{ (旅客船)} \\ \leq 0.04 \text{ (貨物船)}$$

18

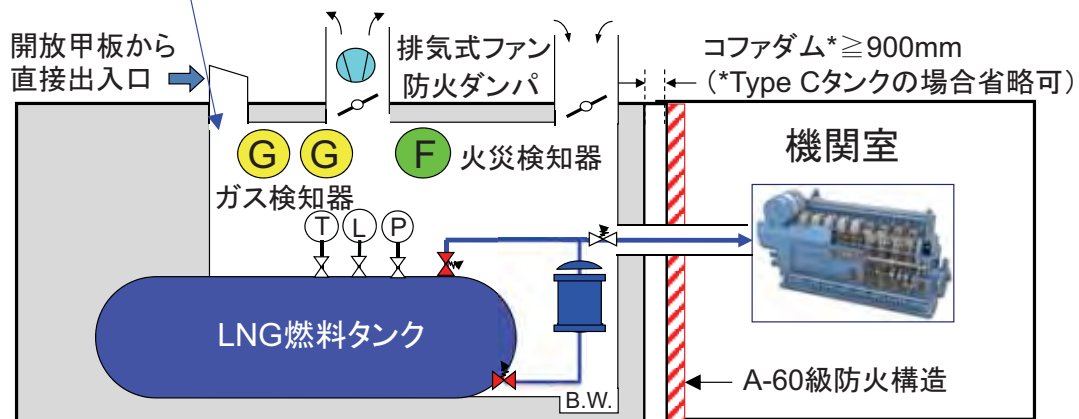
# IGFコード



## 燃料タンク設置－甲板下(閉鎖区画)(Ch.6)

### ■ タンクコネクションスペース:

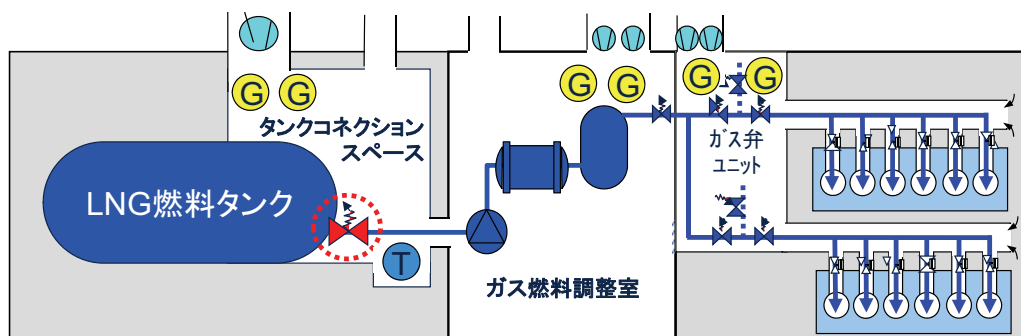
- ✓ タンク接続物(計装機器等), タンク付弁を囲んだ区画
- ✓ 漏洩LNG / ガスを安全に保持(隣接区画に対しガス密, タンクと同じ設計温度)
- ✓ 船体構造から熱的隔離



# IGFコード



## 燃料タンク付弁の自動遮断(Ch.15)



遮断弁	自動遮断の条件
タンク付弁	タンクコネクションスペースの2個の検知器で40%LELを超えるガス検知
	タンクコネクションスペース内のビルジウェル温度低下
	燃料タンクから機関区域に至るダクト内の2個の検知器で40%LELを超えるガス検知
	燃料調整室内の2個の検知器で40%LELを超えるガス検知

## IGFコード

ClassNK

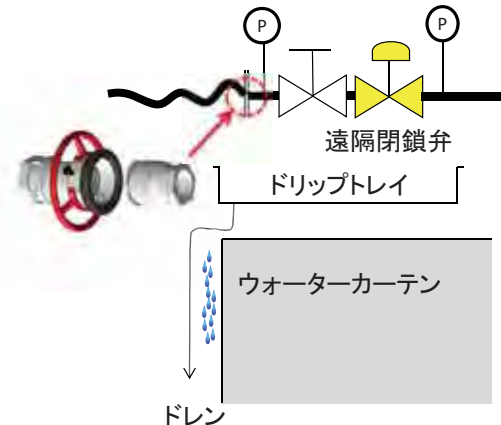
## 燃料の補給 (Ch.8)

## ■ 燃料補給ステーション

- ✓ 自然通風が十分に行われる場所に配置  
(閉鎖又半閉鎖場所に配置する場合, 通風装置, ガス検等を考慮)
- ✓ 漏出液の安全な管理
- ✓ 漏洩時の船体構造の低温損傷に対する保護

## ■ 燃料補給装置

- ✓ 遠隔閉鎖弁 (制御場所からの遠隔閉鎖, 燃料タンク高液位時自動閉鎖)
- ✓ ホース / アーム接続部:  
Dry-disconnect type coupling
- ✓ 船陸間通信 (Ship Shore Link)
- ✓ ドレン抜き, パージング (N<sub>2</sub>等) 設備



21

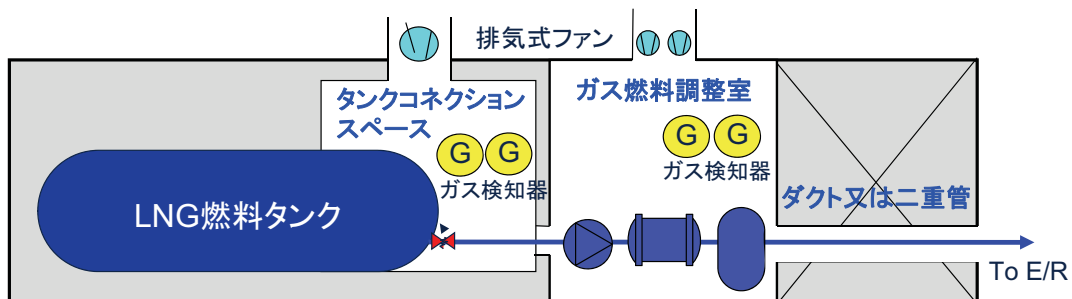
## IGFコード

ClassNK

## 燃料管装置の設置 (Ch.9)

## ■ 機関室外の設置:

タンクコネクションスペース, ガス燃料調整室, ダクト又は二重管内に設置 (居住区, 業務区域, 制御場所等非危険場所内の直接設置は不可)



- 機関区域内の設置: 「ガス安全機関区域」, 「ESD保護機関区域」に分け, それぞれ求められる安全要件を規定

22



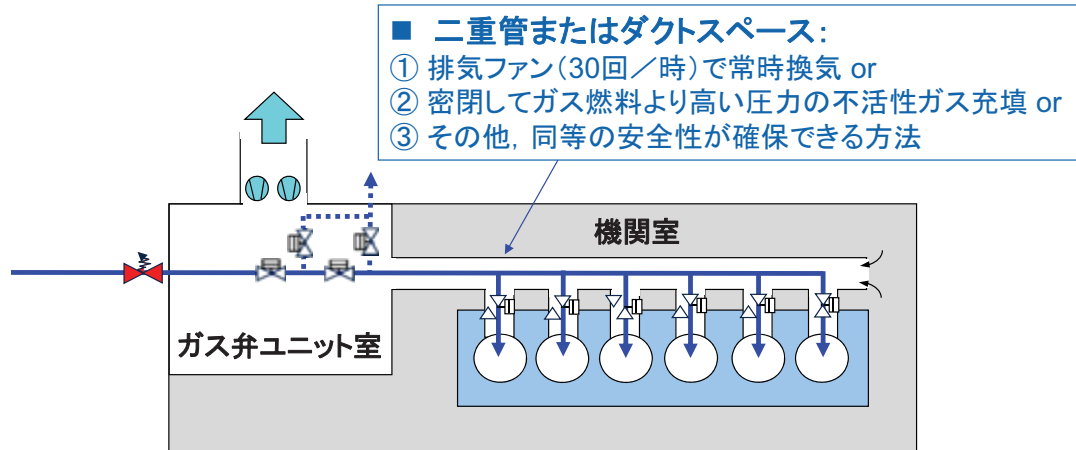
## IGFコード

ClassNK

## ガス安全機関区域 (Ch.9)

機関室内のガス燃料供給管をガス密の二重管またはダクトで囲う

➡ ガスシステムの単一故障で機関室内にガスを漏洩させない

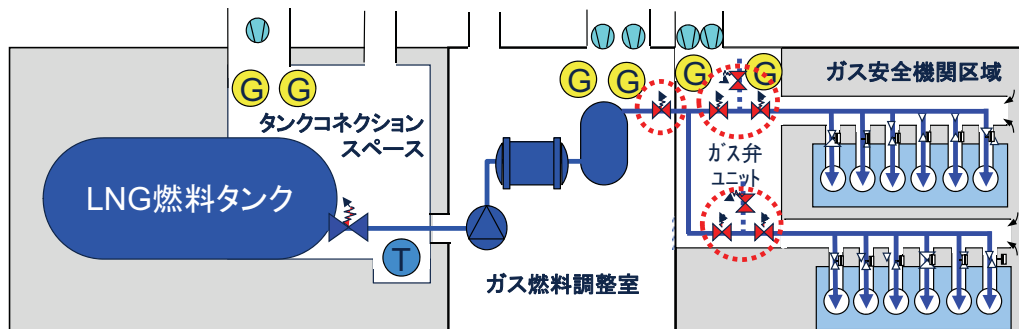


23

## IGFコード

ClassNK

## ガス安全機関区域 - 燃料供給の自動遮断 (Ch.9, 15)



遮断弁	自動遮断の条件
ガス燃料マスタ弁 & ダブルブロック・ブリード弁	機関区域のガス燃料管用ダクト・二重管内の2個の検知器で60%LELを超えるガス検知
	機関区域のガス燃料管用ダクト・二重管内で換気の損失
	燃料タンクから機関区域に至るダクト内で換気の喪失
	機関の非常停止 (手動)
ダブルブロック・ブリード弁	機関の各種制御弁の作動媒体 (制御油, 空気, 電気等) の異常
	機関の自動停止 (燃焼不良, 失火, 過速度, 潤滑油圧力低下, オイルミスト検出等)

24

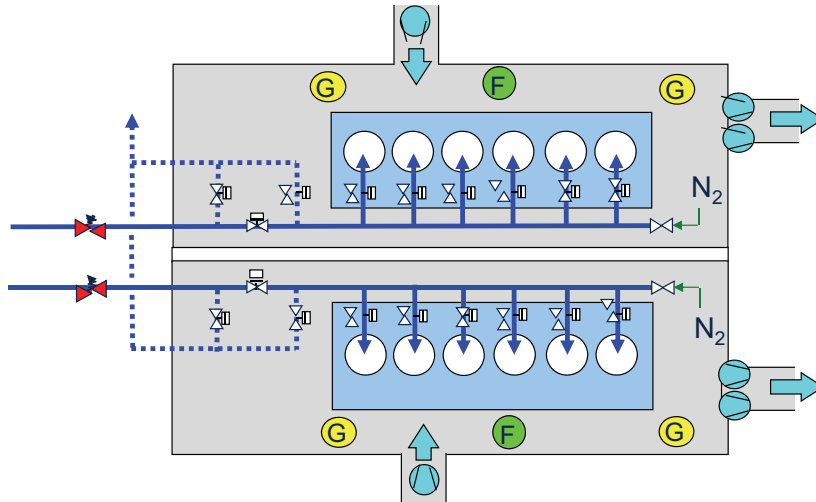
## IGFコード

ClassNK

## ESD保護機関区域(Ch.9, 15)

機関室内のガス燃料供給管は単管で構成(二重管, ダクト無し)

➡ ガスが漏洩した場合, 燃料供給及び非防爆形電気機器(着火源)を遮断



25

## 目次

ClassNK

- LNG燃料船開発の現状
- IGFコード
- **NKの取組み**

26

## NKの取組み

ClassNK

## ■ 「ガス燃料船ガイドラインVer.3」発行(2014年12月)

- IGFコード発効前のLNG燃料船設計のための指針
- IGFコード審議状況, 新技術の発展を考慮し定期的に見直し
- ClassNK Home Page (<https://www.classnk.or.jp>)に掲載  
(ホーム> 業務サービス> 船級関連> 規則・要領> ガイドライン)

## ■ 低引火点燃料船に対する船級 Notationの付記

- GF/DF : Gas Fuelled with Dual Fuel Engine
- GF/SF : Gas Fuelled with Single Fuel Engine
- LFLF/DF : Low Flashpoint Fuelled with Dual Fuel Engine
- LFLF/SF : Low Flashpoint Fuelled with Single Fuel Engine



27

## NKの取組み

ClassNK

## ■ 共同研究開発等で技術的課題解決へ貢献

LNG燃料船の燃料タンク等に関する研究	船技協, IHI MU, 今治, KHI, 名村, MES, MHI, ユニバーサル, K-Line, MOL, NYK, MTI
LNG燃料外航船の実用化に向けた調査研究	日本海洋科学
タグボート燃料のLNG化に関する調査研究	日本海洋科学, 東京エルエヌジータンカー
LNG燃料タグボートに関する研究開発	日本郵船, 京浜ドック, 新潟原動機
ガス噴射式低速機関へのガス燃料供給システムの安全性の立証と向上の研究	三井造船, 商船三井
Type-B燃料タンクの甲板上設置に関する実用化研究	三菱重工
LNG燃料タンクのタンクタイプ及びタンク材質の選定に関するF/S	三菱重工
外航LNG燃料船及びLNGバンカー船の試設計に関連する研究開発	三菱重工, 日本郵船, 日本海洋科学
船用デュアルフューエルエンジンの開発	ダイハツ
天然ガス燃料機関を備えた内航LNG運搬船兼バンカー船に関する試設計	神戸船舶, 檜垣, 三和ドック, 泉鋼業, ダイハツ

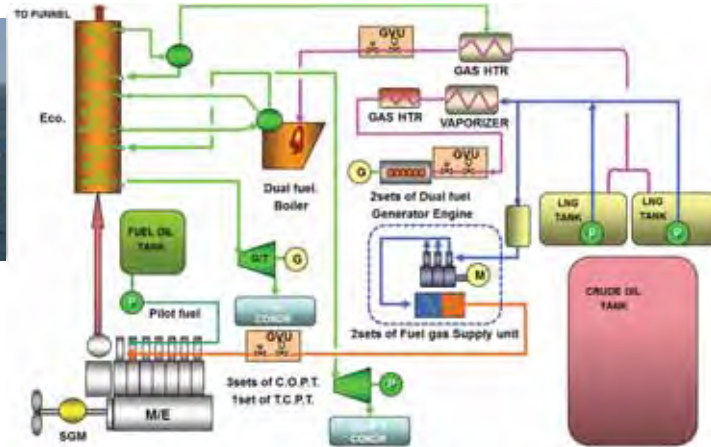
28

## NKの取組み

ClassNK

## ■ 外航LNG燃料船及びLNGバンカー船の試設計に関連する研究開発 -1

✓ LNG燃料焚300KDWT VLCC (日本⇄ペルシャ湾)の概念設計



Ship size	L 324m X B 60.0m X D 29.1m
Propulsion System	2 stroke DFD (26,600kW, 76rpm), Direct coupling with propeller X 1 set
LNG Tank	Cylindrical tank Type C (Aluminum), 2,000m <sup>3</sup> X 2 sets, Design Press.: 5 barg

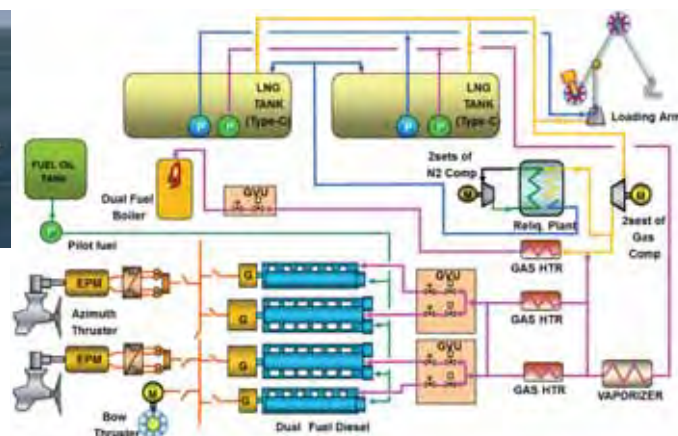
29

## NKの取組み

ClassNK

## ■ 外航LNG燃料船及びLNGバンカー船の試設計に関連する研究開発 -2

✓ LNGバンカー船 (for 300KDWT VLCC)の概念設計



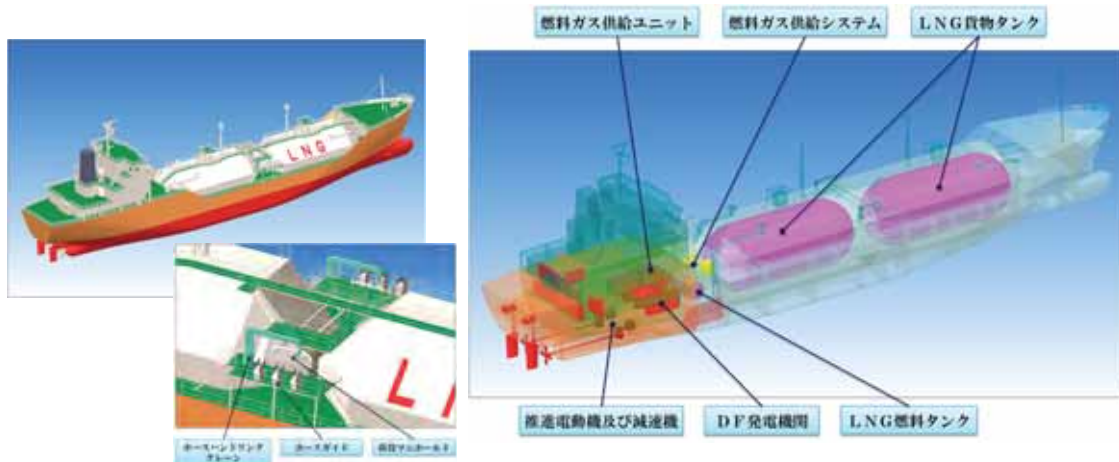
Ship size	L 111.2m X B 18.6m X D 10.1m
Propulsion System	4 stroke DF Engine (3,915kW X 2, 1,056kW X 2) Electric motor driven thruster X 2 sets
LNG Tank	Cylindrical tank Type C (Aluminum) 2,800m <sup>3</sup> X 2 sets, Design Press.: 5 barg

30

## NKの取組み

ClassNK

## ■ 天然ガス燃料機関を備えた内航LNG運搬船兼バンカー船に関する試設計



Ship size	L 107.8m X B 17.2m X D 7.8m
Propulsion System	4 stroke DF Engine (796kW X 4), Electric motor driven CPP X 2 sets
LNG Tank	Cylindrical tank Type C Cargo: 3,500m <sup>3</sup> (1750m <sup>3</sup> X 2 set), 7 barg, 9%Ni St. Fuel: 38m <sup>3</sup> X 1 set, 10 barg, SUS304



# 付録

技術トピックス関連

テクニカルインフォメーション





標題

EEDI 認証に係る海上速力試験の準備、実施及び解析法について

# ClassNK

## テクニカル インフォメーション

No. TEC-1030  
発行日 2015年5月29日

各位

MARPOL 附属書 VI にて要求されるエネルギー効率設計指標 (EEDI) の算出にあたっては、速力試験の結果をふまえた平水中速力の計算が必要となります。今般、速力試験の実施・解析法として IMO の EEDI 検査証書ガイドラインに規定される ISO 規格が改正されましたので、その適用日並びに関連要件等をお知らせいたします。

### 1. 経緯

MEPC62 (2011年7月)において、欧州の船主や研究機関より既存の ISO15016:2002 に対する問題点が指摘され、IMO は ISO と ITTC (国際試験水槽会議) に対して、当該規格を見直すことを要請しました。これを受け、ISO と ITTC が協調して改正作業に着手し、ISO/TC8/SC6 傘下の WG17 において、ITTC 推奨法 (2012年版) の基本的概念を取り込みつつ、Iterative 法と呼ばれる新たな潮流修正方法 (周期的に変わる潮流を近似関数で表現した上で解析する方法) を追加する等の改正 ISO 規格案を作成しました。ISO 内の規格策定手続きが完了し、2015年4月1日に ISO15016:2015 が発行されました。

### 2. ISO15016:2015 の適用日

本年5月に開催された MEPC68 において、当該 ISO15016:2015 を海上速力試験の際に使用すべき実施・解析法として規定するよう EEDI 検査証書ガイドラインを改正することが合意されました。また、ISO15016:2015 の適用日に関する審議が行われ、2015年9月1日以降に EEDI 認証のための海上速力試験を実施する船舶から使用開始を推奨することが合意されました。なお、本年9月1日より前に速力試験を実施する船舶への先取り使用については、EEDI 認証上、問題ございません。

### 3. ISO の改正に伴う速力試験実施・解析法の主な変更点

ISO 改正に伴う主な変更点については添付 1 をご参照ください。ISO15016:2015 では、速力試験の解析方法が変更されただけでなく、2002年版では規定されていなかった速力試験の実施方法に係る種々の制約条件が加わりましたので、本年9月1日以降もしくは初めて新 ISO に基づく海上速力試験を計画される際には十分ご注意ください。

### 4. 速力試験解析ソフトウェア PrimeShip-GREEN/ProSTA

弊会では、造船所をはじめとする関連業界が新 ISO 基準に円滑に対応できるよう、ISO15016:2015 に準拠した速力試験解析ソフトウェア PrimeShip-GREEN/ProSTA を開発し、本年5月1日にリリースしました。PrimeShip-GREEN/ProSTA は弊会顧客向けに無償配布しております。詳細は下記弊会ウェブサイトをご参照ください。

URL: <http://www.classnk.or.jp/hp/ja/activities/primeship/index.html>

(次頁に続く)

NOTES:

- ClassNK テクニカル・インフォメーションは、あくまで最新情報の提供のみを目的として発行しています。
- ClassNK 及びその役員、職員、代理もしくは委託事業者のいずれも、掲載情報の正確性及びその情報の利用あるいは依存により発生する、いかなる損失及び費用についても責任は負いかねます。
- バックナンバーは ClassNK インターネット・ホームページ (URL: [www.classnk.or.jp](http://www.classnk.or.jp)) においてご覧いただけます。

なお、本件に関してご不明な点は、以下の部署にお問い合わせください。

一般財団法人 日本海事協会 (ClassNK)

本部 管理センター別館 EEDI 室

住所: 東京都千代田区紀尾井町 3-3 (郵便番号 102-0094)

Tel.: 03-5226-2058

Fax: 03-5226-2059

E-mail: eedi@classnk.or.jp

添付:

1. ISO15016:2015 主な変更点

ClassNK テクニカル インフォメーション No. TEC-1030

添付 1.

ISO15016:2015 主な変更点

**ISO15016:2015 / 1 - 三者合意(前提条件)**

- ISO15016:2015 の基準を物理的に満足できない(physically impossible)場合には、船主、船級及び造船所の三者合意により、柔軟な対応が可能であることが明記

《ISO15016:2002》

三者合意に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 6.1 - 計測装置(軸馬力計)**

- 軸馬力計を使用する場合において、プロペラ軸の横弾性係数(G-Modulus)に関する証明書がない場合、横弾性係数は  $82,400\text{N/mm}^2$  を使用する

《ISO15016:2002》

横弾性係数に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 7.1 - 試験条件(排水量)**

- 排水量は水槽試験における計画値の 2%以内に調整する
- 排水量の確認は、速力試験の直前に実施する
  - ✓ 喫水、トリム、排水量は速力試験の直前に目視計測により測定
  - ✓ 速力試験直前に目視計測ができない場合には、ドラフト計による測定やタンクの測深により排水量を補正

《ISO15016:2002》

排水量の確認時期に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 7.2 - 試験条件(トリム)**

- Even keel condition (通常、満載状態)で試験を実施する場合は、 $L_{pp}$  の 0.1%以内に調整する
- Trimmed condition (通常、バラスト状態)で試験を実施する場合は、船首喫水を水槽試験における計画値の  $\pm 0.1\text{m}$  以内に調整する

《ISO15016:2002》

Condition にかかわらず、中央部喫水の 1%以内に調整

**ISO15016:2015 / 8.2 - 試験海域(風速)**

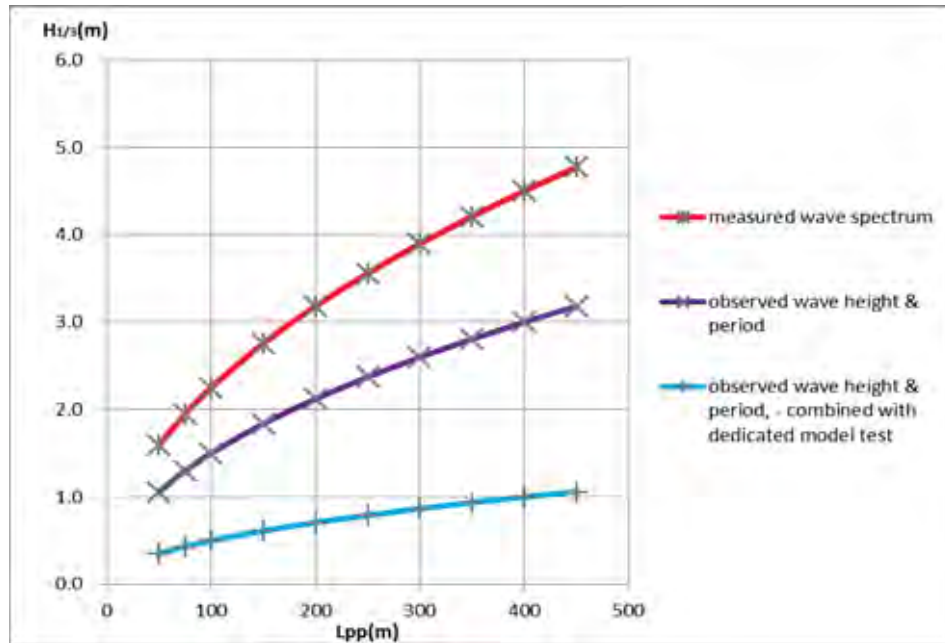
- 速力試験で BF6 ( $L_{pp} > 100\text{m}$ )、BF5 ( $L_{pp} \leq 100\text{m}$ )を超えてはならない

《ISO15016:2002》

出来る限り、BF6 ( $L_{pp} > 100\text{m}$ )、BF5 ( $L_{pp} \leq 100\text{m}$ )を超えてならない

**ISO15016:2015 / 8.3 - 波浪補正に関する波高制限**

- 波浪の計測方法や補正方法により波浪補正に使用できる波高が制限される(異なる許容波高)



《ISO15016:2002》

計測方法や補正方法に基づく波高制限に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 8.4 - 試験海域(水深)**

適切な試験海域を選定することにより、浅水影響に対する補正を回避すること

- 試験海域の水深が、以下の二式の大きい方より浅い場合は浅水補正が適用される

$$h = 3 \sqrt{(B \cdot T_M)}, \quad h = 2.75 V_S^2 / g$$

B: 幅 (m)、 $T_M$ : 中央部喫水 (m)、 $V_S$ : 対地船速 (m/s)

- ただし、浅水補正に使用する水深の値は、以下の二式の大きい方を下回らないこと  
(下式より浅い海域でも、相当分の補正しか認められない)

$$h = 2 \sqrt{(B \cdot T_M)}, \quad h = 2 V_S^2 / g$$

《ISO15016:2002》

$\Delta V_S / V_S \leq 0.02$ ,  $\Delta V_S$ : 浅水による船速低下量 (m/s)

**ISO15016:2015 / 8.5 - 試験海域(潮流)**

- 往路と復路の潮流速度変化が 0.5knots を超えてはならない

《ISO15016:2002》

潮流速度変化に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 10.1 - 試験時間帯**

- ▶ 波浪補正を行う場合で、波浪の計測を目視で行う場合(計測装置を使用しない場合)、夜間に速力試験を行うことはできない

《ISO15016:2002》

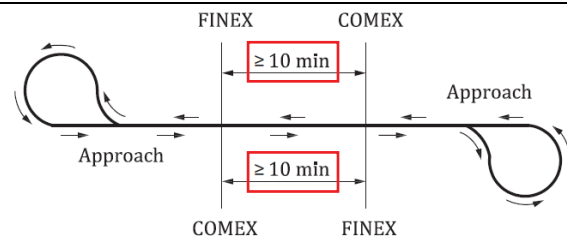
速力試験の時間帯に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 10.3 - 計測時間**

- ▶ 計測時間は、1 航走につき 10 分以上

《ISO15016:2002》

計測時間に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 10.4 - 航走針路**

- ▶ 速力試験は向波もしくは追波となるような針路で実施する

《ISO15016:2002》

航走針路に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 10.7 - 航走回数/計測出力**

潮流補正に関して以下の二種類の解析法があり、どちらの方法を選択するかによって航走回数が異なる

**Iterative 法 (ISO15016:2015 / 10.7.1)**

潮流の時間変化を周期関数で近似。潮流による船速補正を行いながら適切な機関出力に収束するまで繰り返し計算を行う方法 ⇒ 1 出力につき、「1 往復(2 航走)」を基本とする解析法

- ▶ 65%MCR から 100%MCR の間の 3 出力で合計 4 往復(8 航走)
  - ✓ EEDI Power (又は Contract Power) 付近の出力: 2 往復 (姉妹船は 1 往復で可)
  - ✓ EEDI Power (又は Contract Power) 未満の出力: 1 往復
  - ✓ EEDI Power (又は Contract Power) より高い出力: 1 往復

**Mean of Means 法 (ISO15016:2015 / 10.7.2)**

潮流の時間変化を 2 次関数で近似。往復航走回数を増やすこと(2 往復)で、潮流影響をキャンセルさせる方法 ⇒ 1 出力につき、「2 往復(4 航走)」を基本とする解析法

- ▶ 65%MCR から 100%MCR の間の 3 出力で合計 6 往復(12 航走)
  - ✓ EEDI Power (又は Contract Power) 付近の出力: 2 往復 (姉妹船は 1 往復で可)
  - ✓ EEDI Power (又は Contract Power) 未満の出力: 2 往復 (姉妹船は 1 往復で可)
  - ✓ EEDI Power (又は Contract Power) より高い出力: 2 往復 (姉妹船は 1 往復で可)

**【注意】**

- (1) Contract Power を基準とする場合、EEDI 検査証書ガイドラインの要件により、計測点は必ず EEDI Power (一般に、75%MCR) を挟む必要があります。
- (2) 姉妹船であっても ISO15016:2015 を初めて適用して海上速力試験を実施する場合には、原則として 1 番船と同等の基準を適用する(1 番船とみなす)必要があります。

《ISO15016:2002》

航走回数/計測出力に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 11.3 - 計測装置(サンプリング周波数)**

- 少なくとも以下の計測項目については、1Hz 以上のサンプリング周波数で記録し、その平均値を解析に使用する
  - ✓ 時刻 (GPS 時刻)
  - ✓ プロペラ軸トルク又は出力(軸馬力計の場合)
  - ✓ プロペラ回転数
  - ✓ 可変ピッチプロペラ(CPP)のピッチ
  - ✓ 船位 (DGPS)
  - ✓ 航走針路(ジャイロコンパス又は DGPS)
  - ✓ 対地船速 (DGPS)
  - ✓ 相対風速/相対風向

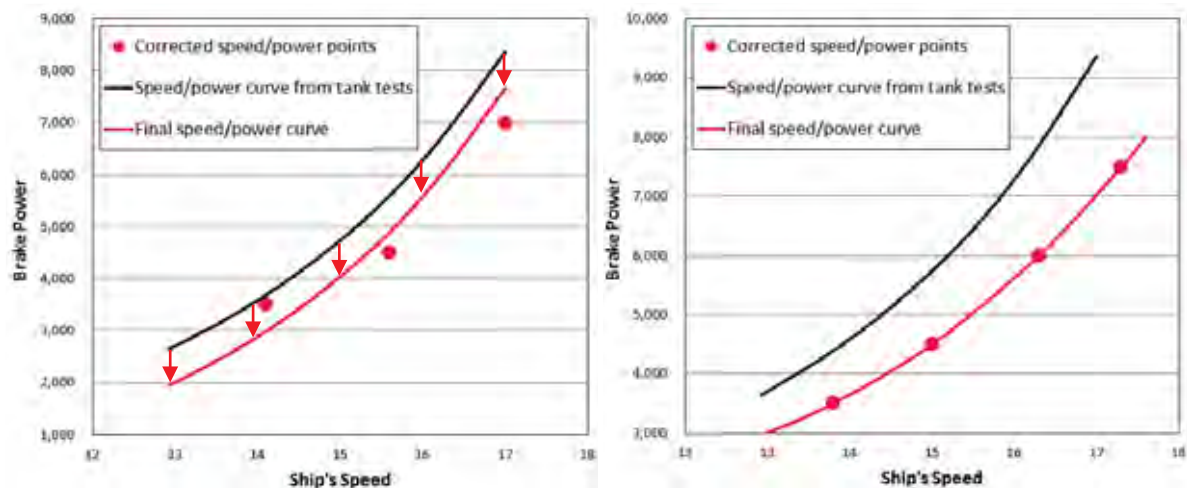
《ISO15016:2002》

サンプリング周波数に関する規定はない

**ISO15016:2015 / 13 - 最終パワーカーブの決定方法**

計測出力数に応じて、以下の二種類の方法によりパワーカーブを決定する

- 3 出力の場合:「修正された速力-出力点」を基に最小二乗法により水槽試験結果を縦軸(出力軸)に沿ってシフトする(左側グラフ参照)
- 4 出力以上の場合:上記の方法又は全ての「修正された速力-出力点」を基に最小二乗法により近似曲線を求める(右側グラフ参照)

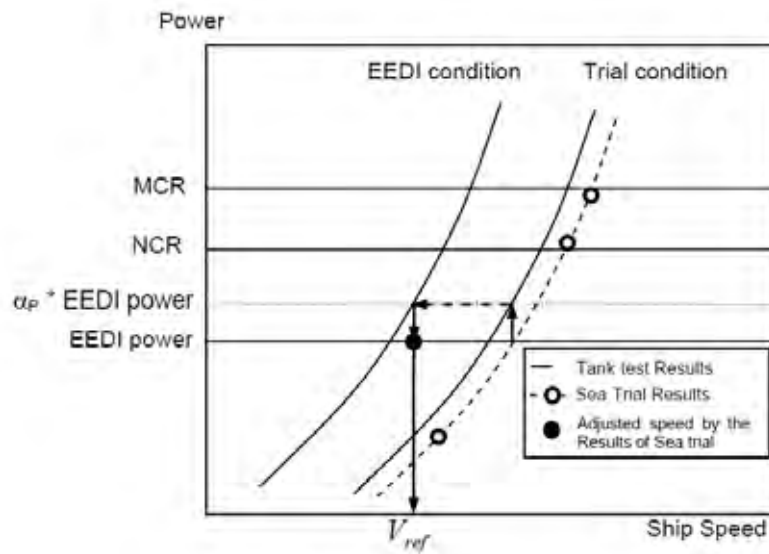


《ISO15016:2002》

最終パワーカーブの決定方法に関する規定はない

**ISO15016:2015 /Annex I – EEDI コンディションで速力試験ができない場合の  $V_{ref}$  の求め方**

- (1) 水槽試験により EEDI コンディションと海上公試条件における 2 本のパワーカーブを作成
- (2) 海上公試で得られたパワーカーブ上の EEDI Power (一般に、75%MCR) の点を基準とし、同一速力における推定パワーカーブ上の出力の差異を考慮して、水槽試験結果から見積もった EEDI コンディションのパワーカーブを用いて  $V_{ref}$  を決定する



《ISO15016:2002》

$V_{ref}$  の決定に関する規定はない





標題

燃費報告制度に関する欧州規則 (EU MRV) について

# ClassNK

## テクニカル インフォメーション

No. TEC-1031  
発行日 2015年6月2日

各位

2015年4月28日に開催された欧州議会において、燃費報告制度に関する欧州規則(以下、EU MRV 規則とする)が採択されました。これにより、船籍国に関わらず、EU加盟国管轄内の港に寄港する5,000GT以上の船舶に対して、燃料消費量を監視するための計画書の作成、及び年間ベースでのCO<sub>2</sub>排出量を記録した排出報告書の提出が義務付けられることになりました。なお、報告を怠った船舶に対しては、EU域内への入港禁止等の罰則が定められています。

EU MRV 規則に関する今後のスケジュール、及び同規則の概要等について、以下の通りお知らせ致します。

### 1. 今後のスケジュール

今回、EU MRV 規則が採択されたことにより、以下のスケジュールが決定しました。

2015年7月1日	EU MRV 規則の発効
～2016年末	欧州委員会による技術的な細則の策定
2017年8月31日	燃料消費量を監視するための計画書を認証者に提出
2018年1月1日 ～12月31日	燃料消費量の監視
2019年4月30日	2018年中に使用した燃料消費量の報告書を認証者に提出
2019年6月30日	適合証書の船上への搭載期限

\*以後、同様の手順にて年間ベースでの排出報告書の提出を行う。

燃料消費量の監視計画書及び排出報告書の内容、EUによる認証者の承認手続き、及び認証者による燃焼消費量の認証方法に関する技術的な細則は、2016年末までに策定される予定です。

### 2. EU MRV 規則の概要

#### (1) 規則の名称

Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC

(次頁に続く)

#### NOTES:

- ClassNK テクニカル・インフォメーションは、あくまで最新情報の提供のみを目的として発行しています。
- ClassNK 及びその役員、職員、代理もしくは委託事業者のいずれも、掲載情報の正確性及びその情報の利用あるいは依存により発生する、いかなる損失及び費用についても責任は負いかねます。
- バックナンバーは ClassNK インターネット・ホームページ(URL: [www.classnk.or.jp](http://www.classnk.or.jp))においてご覧いただけます。

- (2) 適用 (Article 2)  
船籍国に関わらず、EU 加盟国管轄権内の港へ入港する、及び EU 加盟国管轄権内の港から出港する 5,000GT 以上の船舶に適用する。ただし、軍艦、漁船、公船、木造船などには適用しない。
- (3) 船舶の所有者、又は船舶管理者 (以下、会社とする) の義務 (Article 4, 6, 11, 18)
- (i) 2017 年 8 月 31 日までに、EU 加盟国が認める認証者に対し、自身が運航する 5,000GT 以上の各船舶について、CO<sub>2</sub> 排出量とその他関連情報を監視・報告するための手順を示した監視計画書を提出すること。
  - (ii) 2017 年 8 月 31 日以降に EU MRV 規則が初めて適用される船舶は、船舶が EU 加盟国の管轄内の港へ最初に寄港してから 2 か月以内に監視計画書を認証者へ提出すること。
  - (iii) 2019 年以降、毎年 4 月 30 日までに前年の報告期間内における燃料消費量を取り纏めた排出報告書を船舶ごとに作成し、認証者の適合を受けた上で、欧州委員会と旗国の主管庁に提出すること。なお、報告期間とは、CO<sub>2</sub> 排出が監視・報告されるべき暦上の 1 年を指す。暦年をまたぐ航海の場合、監視・報告されるデータは、最初の暦年に含まれなければならない。
  - (iv) 報告期間の翌年 6 月 30 日までに認証者から有効な適合証書入手し、船舶に搭載すること。
- (4) 監視計画書 (Article 6, 7)  
監視計画書には以下の情報を含めなければならない。
- (i) 船と船種が特定できる情報 (船名、IMO 番号、登録港等)
  - (ii) 会社名、住所、担当者の電話番号と e-mail アドレス
  - (iii) CO<sub>2</sub> 排出源となる機器 (主機関、補機関、ガスタービン、ボイラー、内燃機関) と使用燃料の詳細
  - (iv) CO<sub>2</sub> 排出源となる機器リストの更新のための手順、及び責任者
  - (v) 燃料消費量の監視手順詳細
  - (vi) 各燃料のエミッションファクター
- (5) 監視すべき情報 (Article 9, 10)  
会社は年間ベースにて、船舶ごとに以下の主な情報を監視しなければならない。
- (i) 各燃料の総消費量及びエミッションファクター
  - (ii) CO<sub>2</sub> の総排出量
  - (iii) 総航海距離
  - (iv) 総海上滞在時間
  - (v) 総トランスポートワーク (航海距離 × 貨物量)
  - (vi) 平均エネルギー効率

(次頁に続く)

また、航海ごとに以下の情報を監視しなければならない。

- (i) 入港地、出港地、発着日時
- (ii) 各燃料の消費量及びエミッションファクター
- (iii) CO<sub>2</sub> 排出量
- (iv) 航海距離
- (v) 海上滞在時間
- (vi) 貨物量
- (vii) トランスポートワーク(航海距離×貨物量)

(6) 排出報告書 (Article 11)

排出報告書には、以下の情報を含めなければならない。

- (i) 船及び会社を特定できる情報
- (ii) 排出報告書の認証者の情報
- (iii) パラグラフ(5)に記載の監視すべき情報

(7) 認証者の義務 (Article 13, 15, 17)

- (i) 会社から提出される監視計画書が本規制の要件に適合しているかどうか評価しなければならない。本要件を満足していない場合、報告期間開始前までに改訂版の提出を要求しなければならない。
- (ii) 会社から提出される排出報告書が、本規制に規定される要件に適合し、監視計画書に基づいたものとなっていることを確認する。また、報告された CO<sub>2</sub> 排出量と、船舶の運航データや搭載エンジンの特性から推定できる CO<sub>2</sub> 排出量を比較し、大きな齟齬がないかを確認する。
- (iii) 排出報告書が本規定の要件に適合している場合、認証者は当該船舶に対して認証報告書及び適合証書を発行しなければならない。

(8) 認証者の要件 (Article 14, 16)

- (i) 認証者は、当該船舶の船主または管理者から完全に独立していなければならない、独立性や第三者性を損なう企業との繋がりがあってはならない。
- (ii) 認証者は欧州委員会から承認を受けること。

(9) 罰則 (Article 20)

- (i) 監視と報告に関する義務を怠った場合、EU 加盟国は罰則を与える仕組みを策定し、その罰則が適用されるよう必要な手段を講じなければならない。また、2017年7月1日までに欧州委員会に、その罰則を通知しなければならない。
- (ii) 監視と報告に関する義務を2年連続して怠った場合、EU加盟国は当該船舶に対し追放命令を発出するとともに、他の加盟国に通報し、EU加盟国管轄内の港への入港を拒否できる。

(次頁に続く)

## (10) 情報公開 (Article 21)

- (i) 毎年6月30日までに、欧州委員会は会社から報告されたCO2排出量と、船舶が特定できる情報、燃料消費量、航海時間、認証者の情報等を一般公開する。
- (ii) 但し、排出量以外の情報については、公開により著しく正当な商業利益が損なわれる場合は、会社の要請に応じて情報公開に制限をつけることができる。
- (iii) 欧州委員会は、CO2排出量に関する年次報告書を公開する。また、二年に一度、海運セクターの地球環境に対する影響評価を実施する。

## (11) 国際協力 (Article 22)

IMOにおいて燃費報告制度が策定された場合、欧州委員会はEU MRV規則を見直し、必要に応じてIMOにおける制度と一致させる改訂を行う。

## (12) 発効日 (Article 26)

本規制の発効日は2015年7月1日とする。

## 3. その他

- (1) EU MRV規則のArticle 22では、IMOにおいて燃費報告制度が策定された場合、欧州委員会はEU MRV規則の見直しを行うことが規定されています。このため、IMOにおける燃費報告制度の審議では、MEPC68(2015年5月)において本年9月上旬に技術的な詳細検討を進めるための中間会合開催を決定する等、EU MRV規則が実効化する2018年1月を目途として議論をまとめるべく、検討作業が加速される見込みです。
- (2) EUによる認証者の承認手続きは2017年前半に行われる見込みです。本会は欧州委員会より認証者資格を取得すべく、活動して参ります。
- (3) 本会では、欧州委員会における技術的な細則制定の動きを注視していくと共に、本件に関わる最新情報を提供して参ります。

なお、本件に関してご不明な点は、以下の部署にお問い合わせください。

一般財団法人 日本海事協会 (ClassNK)

本部 管理センター別館 国際室

住所: 東京都千代田区紀尾井町 3-3/4-7(郵便番号 102-0094)

Tel.: 03-5226-2038

Fax: 03-5226-2734

E-mail: xad@classnk.or.jp

添付:

1. 燃費報告制度に関する欧州規則(Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC)

**REGULATION (EU) 2015/757 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL**

**of 29 April 2015**

**on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC**

(Text with EEA relevance)

THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union, and in particular Article 192(1) thereof,

Having regard to the proposal from the European Commission,

After transmission of the draft legislative act to the national parliaments,

Having regard to the opinion of the European Economic and Social Committee <sup>(1)</sup>,

After consulting the Committee of the Regions,

Acting in accordance with the ordinary legislative procedure <sup>(2)</sup>,

Whereas:

- (1) Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council <sup>(3)</sup> and Decision No 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council <sup>(4)</sup> which call for contributions from all sectors of the economy to achieve emission reductions, including the international maritime shipping sector, provide that in the event that no international agreement which includes international maritime emissions in its reduction targets through the International Maritime Organisation (IMO) has been approved by Member States or no such agreement through the United Nations Framework Convention on Climate Change has been approved by the Community by 31 December 2011, the Commission should make a proposal to include international maritime emissions in the Community reduction commitment, with the aim of the proposed act entering into force by 2013. Such a proposal should minimise any negative impact on the Community's competitiveness while taking into account the potential environmental benefits.
- (2) Maritime transport has an impact on the global climate and on air quality, as a result of the carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions and other emissions that it generates, such as nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>), sulphur oxides (SO<sub>x</sub>), methane (CH<sub>4</sub>), particulate matter (PM) and black carbon (BC).
- (3) International maritime shipping remains the only means of transportation not included in the Union's commitment to reduce greenhouse gas emissions. According to the impact assessment accompanying the proposal for this Regulation, Union-related CO<sub>2</sub> emissions from international shipping increased by 48 % between 1990 and 2007.
- (4) In the light of the rapidly developing scientific understanding of the impact of non-CO<sub>2</sub> related emissions from maritime transport on the global climate, an updated assessment of that impact should be carried out regularly in the context of this Regulation. Based on its assessments, the Commission should analyse the implications for policies and measures, in order to reduce those emissions.
- (5) The European Parliament's Resolution of 5 February 2014 on a 2030 framework for climate and energy policies called on the Commission and the Member States to set a binding EU 2030 target of reducing domestic greenhouse gas emissions by at least 40 % compared to 1990 levels. The European Parliament also pointed out that all sectors of the economy would need to contribute to reducing greenhouse gas emissions if the Union is to deliver its fair share of global efforts.

<sup>(1)</sup> OJ C 67, 6.3.2014, p. 170.

<sup>(2)</sup> Position of the European Parliament of 16 April 2014 (not yet published in the Official Journal) and position of the Council at first reading of 5 March 2015 (not yet published in the Official Journal). Position of the European Parliament of 28 April 2015 (not yet published in the Official Journal).

<sup>(3)</sup> Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community (OJ L 140, 5.6.2009, p. 63).

<sup>(4)</sup> Decision No 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020 (OJ L 140, 5.6.2009, p. 136).

- (6) In its Conclusions of 23 and 24 October 2014, the European Council endorsed a binding EU target of an at least 40 % domestic reduction in greenhouse gas emissions by 2030 compared to 1990. The European Council also stated the importance of reducing greenhouse gas emissions and risks related to fossil fuel dependency in the transport sector and invited the Commission to further examine instruments and measures for a comprehensive and technology-neutral approach, *inter alia*, for the promotion of emissions reduction and energy efficiency in transport.
- (7) The 7th Environment Action Programme (EAP) <sup>(1)</sup> underlines that all sectors of the economy will need to contribute to reducing greenhouse gas emissions if the Union is to deliver its fair share of global efforts. In this context the 7th EAP highlights that the White paper on transport of 2011 needs to be underpinned by a strong policy framework.
- (8) In July 2011, the IMO adopted technical and operational measures, in particular the Energy Efficiency Design Index (EEDI) for new ships and the Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP), which will bring improvement in terms of reducing the expected increase in greenhouse gas emissions, but alone cannot lead to the necessary absolute reductions of greenhouse gas emissions from international shipping to keep efforts in line with the global objective of limiting increases in global temperatures to 2 °C.
- (9) According to data provided by the IMO, the specific energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions of ships could be reduced by up to 75 % by applying operational measures and implementing existing technologies; a significant part of those measures can be regarded as cost-effective and being such that they could offer net benefits to the sector, as the reduced fuel costs ensure the pay-back of any operational or investment costs.
- (10) In order to reduce CO<sub>2</sub> emissions from shipping at Union level, the best possible option remains setting up a system for monitoring, reporting and verification (MRV system) of CO<sub>2</sub> emissions based on the fuel consumption of ships as a first step of a staged approach for the inclusion of maritime transport emissions in the Union's greenhouse gas reduction commitment, alongside emissions from other sectors that are already contributing to that commitment. Public access to the emissions data will contribute to removing market barriers that prevent the uptake of many cost-negative measures which would reduce greenhouse gas emissions from maritime transport.
- (11) The adoption of measures to reduce greenhouse gas emissions and fuel consumption is hampered by the existence of market barriers such as a lack of reliable information on the fuel efficiency of ships or of technologies available for retrofitting ships, a lack of access to finance for investments in ship efficiency, and split incentives, as shipowners would not benefit from their investments in ship efficiency when fuel bills are paid by operators.
- (12) The results of the stakeholder consultation and discussions with international partners indicate that a staged approach for the inclusion of maritime transport emissions in the Union's greenhouse gas reduction commitment should be applied with the implementation of a robust MRV system for CO<sub>2</sub> emissions from maritime transport as a first step and the pricing of those emissions at a later stage. This approach facilitates the making of significant progress at international level on the agreement of greenhouse gas emission reduction targets and further measures to achieve those reductions at minimum cost.
- (13) The introduction of a Union MRV system is expected to lead to emission reductions of up to 2 % compared to business-as-usual, and aggregated net costs reductions of up to EUR 1,2 billion by 2030 as it could contribute to the removal of market barriers, in particular those related to the lack of information about ship efficiency, by providing comparable and reliable information on fuel consumption and energy efficiency to the relevant markets. This reduction of transport costs should facilitate international trade. Furthermore, a robust MRV system is a prerequisite for any market-based measure, efficiency standard or other measure, whether applied at Union level or globally. It also provides reliable data to set precise emission reduction targets and to assess the progress of maritime transport's contribution towards achieving a low carbon economy. Given the international nature of shipping, the preferred and most effective method of reducing greenhouse gas emissions in international maritime transport would be by global agreement.

<sup>(1)</sup> Decision No 1386/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 20 November 2013 on a General Union Environment Action Programme to 2020 'Living well, within the limits of our planet' (OJ L 354, 28.12.2013, p. 171).

- (14) All intra-Union voyages, all incoming voyages from the last non-Union port to the first Union port of call and all outgoing voyages from a Union port to the next non-Union port of call, including ballast voyages, should be considered relevant for the purposes of monitoring. CO<sub>2</sub> emissions in Union ports, including emissions arising from ships at berth or moving within a port, should also be covered, particularly as specific measures for their reduction or avoidance are available. These rules should be applied in a non-discriminatory manner to all ships regardless of their flag. However, since this Regulation focuses on maritime transport, it should not establish monitoring, reporting and verification requirements for ship movements and activities not serving the purpose of transporting cargo or passengers for commercial purposes, such as dredging, ice-breaking, pipe laying or offshore installation activities.
- (15) To ensure a level-playing field for ships operating in less favourable climate conditions, it should be possible to include specific information relating to a ship's ice class, and to its navigation through ice, in the data monitored on the basis of this Regulation.
- (16) The proposed MRV system should take the form of a Regulation on account of the complex and highly technical nature of provisions to be introduced, the need for uniform rules applicable throughout the Union to reflect the international nature of maritime transport with numerous ships being expected to call at ports in different Member States, and to facilitate implementation throughout the Union.
- (17) A robust ship-specific Union MRV system should be based on the calculation of emissions from fuel consumed on voyages to and from Union ports, as fuel sales data could not provide appropriately accurate estimates for the fuel consumption within this specific scope, due to the large tank capacities of ships.
- (18) The Union MRV system should also cover other relevant information allowing for the determination of ships' efficiency or for the further analysis of the drivers for the development of emissions, while preserving the confidentiality of commercial or industrial information. This scope also aligns the Union MRV system with international initiatives to introduce efficiency standards for existing ships, also covering operational measures, and contributes to the removal of market barriers related to the lack of information.
- (19) In order to minimise the administrative burden for shipowners and operators, in particular for small and medium-sized enterprises, and to optimise the cost-benefit ratio of the MRV system without jeopardising the objective of covering a widely predominant share of greenhouse gas emissions from maritime transport, the rules for MRV should only apply to large emitters. A threshold of 5 000 gross tonnage (GT) has been selected after detailed objective analysis of sizes and emissions of ships going to and coming from Union ports. Ships above 5 000 GT account for around 55 % of the number of ships calling into Union ports and represent around 90 % of the related emissions. This non-discriminatory threshold would ensure that the most relevant emitters are covered. A lower threshold would result in a higher administrative burden while a higher threshold would limit the coverage of emissions and thus the environmental effectiveness of the MRV system.
- (20) To further reduce the administrative burden for shipowners and operators, the monitoring rules should focus on CO<sub>2</sub> as the most relevant greenhouse gas emitted by maritime transport.
- (21) The rules should take into account existing requirements and data already available on board ships; therefore, companies should be given the opportunity to select one of the following four monitoring methods: the use of Bunker Fuel Delivery Notes, bunker fuel tank monitoring on-board, flow meters for applicable combustion processes or direct emission measurements. A monitoring plan specific to each ship should document the choice made and provide further details on the application of the selected method.
- (22) Any company with responsibility for an entire reporting period over a ship performing shipping activities should be considered responsible for all monitoring and reporting obligations arising in relation to that reporting period, including the submission of a satisfactorily verified emissions report. In the event of a change of company, the new company should only be responsible for the monitoring and reporting obligations related to the reporting period during which the change of company has taken place. To facilitate the fulfilment of these obligations, the new company should receive a copy of the latest monitoring plan and document of compliance, if applicable.

- (23) Other greenhouse gases, climate forcers or air pollutants should not be covered by the Union MRV system at this stage to avoid requirements to install not sufficiently reliable or commercially available measuring equipment, which could impede the implementation of the Union MRV system.
- (24) The IMO International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) provides for the mandatory application of the EEDI to new ships and the use of SEEMPs throughout the entire world fleet.
- (25) To minimise the administrative burden for shipowners and operators, reporting and publication of reported information should be organised on an annual basis. By restricting the publication of emissions, fuel consumption and efficiency-related information to annual averages and aggregated figures, confidentiality issues should be addressed. In order to ensure that the protection of legitimate economic interests overriding the public interest in disclosure is not undermined, a different level of aggregation of data should be applied in exceptional cases at the request of the company. The data reported to the Commission should be integrated with statistics to the extent that those data are relevant for the development, production and dissemination of European statistics in accordance with Commission Decision 2012/504/EU <sup>(1)</sup>.
- (26) Verification by accredited verifiers should ensure that monitoring plans and emissions reports are correct and in compliance with the requirements set out in this Regulation. As an important element to simplify verification, verifiers should check data credibility by comparing reported data with estimated data based on ship tracking data and characteristics. Such estimates could be provided by the Commission. In order to ensure impartiality, verifiers should be independent and competent legal entities and should be accredited by national accreditation bodies established pursuant to Regulation (EC) No 765/2008 of the European Parliament and of the Council <sup>(2)</sup>.
- (27) A document of compliance issued by a verifier should be kept on board ships to demonstrate compliance with the obligations for monitoring, reporting and verification. Verifiers should inform the Commission of the issuance of such documents.
- (28) Based on experience from similar tasks related to maritime safety, the European Maritime Safety Agency (EMSA) should, within the framework of its mandate, support the Commission by carrying out certain tasks.
- (29) Enforcement of the obligations relating to the MRV system should be based on existing instruments, namely those established under Directive 2009/16/EC of the European Parliament and of the Council <sup>(3)</sup> and Directive 2009/21/EC of the European Parliament and of the Council <sup>(4)</sup>, and on information on the issuance of documents of compliance. The document confirming compliance of the ship with the monitoring and reporting obligations should be added to the list of certificates and documents referred to in Annex IV to Directive 2009/16/EC.
- (30) Member States should endeavour to inspect ships which enter ports under their jurisdiction and for which certain required information concerning the document of compliance is not available.
- (31) Non-compliance with the provisions of this Regulation should result in the application of penalties. Member States should lay down rules on those penalties. Those penalties should be effective, proportionate and dissuasive.
- (32) In the case of ships having failed to comply with monitoring and reporting requirements for two or more consecutive reporting periods and where other enforcement measures have failed to ensure compliance, it is appropriate to provide for the possibility of expulsion. Such a measure should be applied in such a way as to allow the situation of non-compliance to be rectified within a reasonable period of time.
- (33) Member States that have no maritime ports in their territory and which have no ships flying their flag and falling under the scope of this Regulation, or which have closed their national ship registers, should be able to derogate from the provisions of this Regulation relating to penalties, as long as no such ships are flying their flag.

<sup>(1)</sup> Commission Decision 2012/504/EU of 17 September 2012 on Eurostat (OJ L 251, 18.9.2012, p. 49).

<sup>(2)</sup> Regulation (EC) No 765/2008 of the European Parliament and of the Council of 9 July 2008 setting out the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products and repealing Regulation (EEC) No 339/93 (OJ L 218, 13.8.2008, p. 30).

<sup>(3)</sup> Directive 2009/16/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on port State control (OJ L 131, 28.5.2009, p. 57).

<sup>(4)</sup> Directive 2009/21/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on compliance with flag State requirements (OJ L 131, 28.5.2009, p. 132).



- (34) The Union MRV system should serve as a model for the implementation of a global MRV system. A global MRV system is preferable as it could be regarded as more effective due to its broader scope. In this context, and with a view to facilitating the development of international rules within the IMO for the monitoring, reporting and verification of greenhouse gas emissions from maritime transport, the Commission should share relevant information on the implementation of this Regulation with the IMO and other relevant international bodies on a regular basis and relevant submissions should be made to the IMO. Where an agreement on a global MRV system is reached, the Commission should review the Union MRV system with a view to aligning it to the global MRV system.
- (35) In order to take account of relevant international rules and international and European standards as well as technological and scientific developments, the power to adopt acts in accordance with Article 290 of the Treaty on the Functioning of the European Union should be delegated to the Commission in respect of reviewing certain technical aspects of monitoring and reporting of CO<sub>2</sub> emissions from ships and of further specifying the rules for the verification activities and the methods of accreditation of verifiers. It is of particular importance that the Commission carry out appropriate consultations during its preparatory work, including at expert level. The Commission, when preparing and drawing-up delegated acts, should ensure a simultaneous, timely and appropriate transmission of relevant documents to the European Parliament and to the Council.
- (36) In order to ensure uniform conditions for the use of standard templates for the monitoring of CO<sub>2</sub> emissions and other relevant information, for the use of automated systems and standard electronic templates for the coherent reporting of CO<sub>2</sub> emissions and other relevant information to the Commission and the authorities of the flag States concerned, for the specification of technical rules specifying the parameters applicable to categories of ships other than passenger, ro-ro and container ships and for the revision of those parameters, implementing powers should be conferred on the Commission. Those powers should be exercised in accordance with Regulation (EU) No 182/2011 of the European Parliament and of the Council <sup>(1)</sup>.
- (37) Since the objective of this Regulation, namely to monitor, report and verify CO<sub>2</sub> emissions from ships as the first step of a staged approach to reduce greenhouse gas emissions, cannot be sufficiently achieved by the Member States, due to the international nature of maritime transport, but can rather, by reason of its scale and effects, be better achieved at Union level, the Union may adopt measures, in accordance with the principle of subsidiarity as set out in Article 5 of the Treaty on European Union. In accordance with the principle of proportionality as set out in that Article, this Regulation does not go beyond what is necessary in order to achieve that objective.
- (38) The rules establishing the MRV system should comply with Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council <sup>(2)</sup> and Regulation (EC) No 45/2001 of the European Parliament and of the Council <sup>(3)</sup>.
- (39) This Regulation should enter into force on 1 July 2015 to ensure that the Member States and relevant stakeholders have sufficient time to take the necessary measures for the effective application of this Regulation before the first reporting period starting on 1 January 2018,

HAVE ADOPTED THIS REGULATION:

#### CHAPTER I

#### GENERAL PROVISIONS

##### Article 1

##### Subject matter

This Regulation lays down rules for the accurate monitoring, reporting and verification of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions and of other relevant information from ships arriving at, within or departing from ports under the jurisdiction of a Member State, in order to promote the reduction of CO<sub>2</sub> emissions from maritime transport in a cost effective manner.

<sup>(1)</sup> Regulation (EU) No 182/2011 of the European Parliament and of the Council of 16 February 2011 laying down the rules and general principles concerning mechanisms for control by the Member States of the Commission's exercise of implementing powers (OJ L 55, 28.2.2011, p. 13).

<sup>(2)</sup> Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (OJ L 281, 23.11.1995, p. 31).

<sup>(3)</sup> Regulation (EC) No 45/2001 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2000 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data by the Community institutions and bodies and of the free movement of such data (OJ L 8, 12.1.2001, p. 1).

*Article 2***Scope**

1. This Regulation applies to ships above 5 000 gross tonnage in respect of CO<sub>2</sub> emissions released during their voyages from their last port of call to a port of call under the jurisdiction of a Member State and from a port of call under the jurisdiction of a Member State to their next port of call, as well as within ports of call under the jurisdiction of a Member State.
2. This Regulation does not apply to warships, naval auxiliaries, fish-catching or fish-processing ships, wooden ships of a primitive build, ships not propelled by mechanical means, or government ships used for non-commercial purposes.

*Article 3***Definitions**

For the purposes of this Regulation, the following definitions apply:

- (a) 'CO<sub>2</sub> emissions' means the release of CO<sub>2</sub> into the atmosphere by ships;
- (b) 'port of call' means the port where a ship stops to load or unload cargo or to embark or disembark passengers; consequently, stops for the sole purposes of refuelling, obtaining supplies, relieving the crew, going into dry-dock or making repairs to the ship and/or its equipment, stops in port because the ship is in need of assistance or in distress, ship-to-ship transfers carried out outside ports, and stops for the sole purpose of taking shelter from adverse weather or rendered necessary by search and rescue activities are excluded;
- (c) 'voyage' means any movement of a ship that originates from or terminates in a port of call and that serves the purpose of transporting passengers or cargo for commercial purposes;
- (d) 'company' means the shipowner or any other organisation or person, such as the manager or the bareboat charterer, which has assumed the responsibility for the operation of the ship from the shipowner;
- (e) 'gross tonnage' (GT) means the gross tonnage calculated in accordance with the tonnage measurement regulations contained in Annex I to the International Convention on Tonnage Measurement of Ships, adopted by the International Maritime Organization (IMO) in London on 23 June 1969, or any successor convention;
- (f) 'verifier' means a legal entity carrying out verification activities which is accredited by a national accreditation body pursuant to Regulation (EC) No 765/2008 and this Regulation;
- (g) 'verification' means the activities carried out by a verifier to assess the conformity of the documents transmitted by the company with the requirements of this Regulation;
- (h) 'document of compliance' means a document specific to a ship, issued to a company by a verifier, which confirms that that ship has complied with the requirements of this Regulation for a specific reporting period;
- (i) 'other relevant information' means information related to CO<sub>2</sub> emissions from the consumption of fuels, to transport work and to the energy efficiency of ships, which enables the analysis of emission trends and the assessment of ships' performances;
- (j) 'emission factor' means the average emission rate of a greenhouse gas relative to the activity data of a source stream, assuming complete oxidation for combustion and complete conversion for all other chemical reactions;
- (k) 'uncertainty' means a parameter, associated with the result of the determination of a quantity, that characterises the dispersion of the values that could reasonably be attributed to the particular quantity, including the effects of systematic as well as of random factors, expressed as a percentage, and describes a confidence interval around the mean value comprising 95 % of inferred values taking into account any asymmetry of the distribution of values;
- (l) 'conservative' means that a set of assumptions is defined in order to ensure that no under-estimation of annual emissions or over-estimation of distances or amounts of cargo carried occurs;
- (m) 'reporting period' means one calendar year during which CO<sub>2</sub> emissions have to be monitored and reported. For voyages starting and ending in two different calendar years, the monitoring and reporting data shall be accounted under the first calendar year concerned;

- (n) 'ship at berth' means a ship which is securely moored or anchored in a port falling under the jurisdiction of a Member State while it is loading, unloading or hotelling, including the time spent when not engaged in cargo operations;
- (o) 'ice class' means the notation assigned to the ship by the competent national authorities of the flag State or an organisation recognised by that State, showing that the ship has been designed for navigation in sea-ice conditions.

## CHAPTER II

### MONITORING AND REPORTING

#### SECTION 1

#### *Principles and methods for monitoring and reporting*

##### Article 4

#### **Common principles for monitoring and reporting**

1. In accordance with Articles 8 to 12, companies shall, for each of their ships, monitor and report on the relevant parameters during a reporting period. They shall carry out that monitoring and reporting within all ports under the jurisdiction of a Member State and for any voyages to or from a port under the jurisdiction of a Member State.
2. Monitoring and reporting shall be complete and cover CO<sub>2</sub> emissions from the combustion of fuels, while the ships are at sea as well as at berth. Companies shall apply appropriate measures to prevent any data gaps within the reporting period.
3. Monitoring and reporting shall be consistent and comparable over time. To that end, companies shall use the same monitoring methodologies and data sets subject to modifications assessed by the verifier.
4. Companies shall obtain, record, compile, analyse and document monitoring data, including assumptions, references, emission factors and activity data, in a transparent manner that enables the reproduction of the determination of CO<sub>2</sub> emissions by the verifier.
5. Companies shall ensure that the determination of CO<sub>2</sub> emissions is neither systematically nor knowingly inaccurate. They shall identify and reduce any source of inaccuracies.
6. Companies shall enable reasonable assurance of the integrity of the CO<sub>2</sub> emission data to be monitored and reported.
7. Companies shall endeavour to take account of the recommendations included in the verification reports issued pursuant to Article 13(3) or (4) in their subsequent monitoring and reporting.

##### Article 5

#### **Methods for monitoring CO<sub>2</sub> emissions and other relevant information**

1. For the purposes of Article 4(1), (2) and (3), companies shall, for each of their ships, determine the CO<sub>2</sub> emissions in accordance with any of the methods set out in Annex I, and monitor other relevant information in accordance with the rules set out in Annex II or adopted pursuant to it.
2. The Commission shall be empowered to adopt delegated acts in accordance with Article 23 to amend the methods set out in Annex I and the rules set out in Annex II, in order to take into account relevant international rules as well as international and European standards. The Commission shall be also empowered to adopt delegated acts in accordance with Article 23 to amend Annexes I and II in order to refine the elements of the monitoring methods set out therein, in the light of technological and scientific developments.

#### SECTION 2

#### **Monitoring plan**

##### Article 6

#### **Content and submission of the monitoring plan**

1. By 31 August 2017, companies shall submit to the verifiers a monitoring plan for each of their ships indicating the method chosen to monitor and report CO<sub>2</sub> emissions and other relevant information.

2. Notwithstanding paragraph 1, for ships falling under the scope of this Regulation for the first time after 31 August 2017, the company shall submit a monitoring plan to the verifier without undue delay and no later than two months after each ship's first call in a port under the jurisdiction of a Member State.

3. The monitoring plan shall consist of a complete and transparent documentation of the monitoring method for the ship concerned and shall contain at least the following elements:

- (a) the identification and type of the ship, including its name, its IMO identification number, its port of registry or home port, and the name of the shipowner;
- (b) the name of the company and the address, telephone and e-mail details of a contact person;
- (c) a description of the following CO<sub>2</sub> emission sources on board the ship: main engines, auxiliary engines, gas turbines, boilers and inert gas generators, and the fuel types used;
- (d) a description of the procedures, systems and responsibilities used to update the list of CO<sub>2</sub> emission sources over the reporting period;
- (e) a description of the procedures used to monitor the completeness of the list of voyages;
- (f) a description of the procedures for monitoring the fuel consumption of the ship, including:
  - (i) the method chosen from among those set out in Annex I for calculating the fuel consumption of each CO<sub>2</sub> emission source, including, where applicable, a description of the measuring equipment used,
  - (ii) the procedures for the measurement of fuel uplifts and fuel in tanks, a description of the measuring equipment used and the procedures for recording, retrieving, transmitting and storing information regarding measurements, as applicable,
  - (iii) the method chosen for the determination of density, where applicable,
  - (iv) a procedure to ensure that the total uncertainty of fuel measurements is consistent with the requirements of this Regulation, where possible referring to national laws, clauses in customer contracts or fuel supplier accuracy standards;
- (g) single emission factors used for each fuel type, or in the case of alternative fuels, the methodologies for determining the emission factors, including the methodology for sampling, methods of analysis and a description of the laboratories used, with the ISO 17025 accreditation of those laboratories, if any;
- (h) a description of the procedures used for determining activity data per voyage, including:
  - (i) the procedures, responsibilities and data sources for determining and recording the distance,
  - (ii) the procedures, responsibilities, formulae and data sources for determining and recording the cargo carried and the number of passengers, as applicable,
  - (iii) the procedures, responsibilities, formulae and data sources for determining and recording the time spent at sea between the port of departure and the port of arrival;
- (i) a description of the method to be used to determine surrogate data for closing data gaps;
- (j) a revision record sheet to record all the details of the revision history.

4. The monitoring plan may also contain information on the ice class of the ship and/or the procedures, responsibilities, formulae and data sources for determining and recording the distance travelled and the time spent at sea when navigating through ice.

5. Companies shall use standardised monitoring plans based on templates. Those templates, including the technical rules for their uniform application, shall be determined by the Commission by means of implementing acts. Those implementing acts shall be adopted in accordance with the examination procedure referred to in Article 24(2).

#### Article 7

#### Modifications of the monitoring plan

1. Companies shall check regularly, and at least annually, whether a ship's monitoring plan reflects the nature and functioning of the ship and whether the monitoring methodology can be improved.

2. Companies shall modify the monitoring plan in any of the following situations:
  - (a) where a change of company occurs;
  - (b) where new CO<sub>2</sub> emissions occur due to new emission sources or due to the use of new fuels not yet contained in the monitoring plan;
  - (c) where a change in availability of data, due to the use of new types of measuring equipment, new sampling methods or analysis methods, or for other reasons, may affect the accuracy of the determination of CO<sub>2</sub> emissions;
  - (d) where data resulting from the monitoring method applied has been found to be incorrect;
  - (e) where any part of the monitoring plan is identified as not being in conformity with the requirements of this Regulation and the company is required to revise it pursuant to Article 13(1).
3. Companies shall notify to the verifiers without undue delay any proposals for modification of the monitoring plan.
4. Modifications of the monitoring plan under points (b), (c) and (d) of paragraph 2 of this Article shall be subject to assessment by the verifier in accordance with Article 13(1). Following the assessment, the verifier shall notify the company whether those modifications are in conformity.

## SECTION 3

**Monitoring of CO<sub>2</sub> emissions and other relevant information***Article 8***Monitoring of activities within a reporting period**

From 1 January 2018, companies shall, based on the monitoring plan assessed in accordance with Article 13(1), monitor CO<sub>2</sub> emissions for each ship on a per-voyage and an annual basis by applying the appropriate method for determining CO<sub>2</sub> emissions among those set out in Part B of Annex I and by calculating CO<sub>2</sub> emissions in accordance with Part A of Annex I.

*Article 9***Monitoring on a per-voyage basis**

1. Based on the monitoring plan assessed in accordance with Article 13(1), for each ship arriving in or departing from, and for each voyage to or from, a port under a Member State's jurisdiction, companies shall monitor in accordance with Part A of Annex I and Part A of Annex II the following parameters:

- (a) port of departure and port of arrival including the date and hour of departure and arrival;
- (b) amount and emission factor for each type of fuel consumed in total;
- (c) CO<sub>2</sub> emitted;
- (d) distance travelled;
- (e) time spent at sea;
- (f) cargo carried;
- (g) transport work.

Companies may also monitor information relating to the ship's ice class and to navigation through ice, where applicable.

2. By way of derogation from paragraph 1 of this Article and without prejudice to Article 10, a company shall be exempt from the obligation to monitor the information referred to in paragraph 1 of this Article on a per-voyage basis in respect of a specified ship, if:

- (a) all of the ship's voyages during the reporting period either start from or end at a port under the jurisdiction of a Member State; and
- (b) the ship, according to its schedule, performs more than 300 voyages during the reporting period.

*Article 10***Monitoring on an annual basis**

Based on the monitoring plan assessed in accordance with Article 13(1), for each ship and for each calendar year, companies shall monitor in accordance with Part A of Annex I and with Part B of Annex II the following parameters:

- (a) amount and emission factor for each type of fuel consumed in total;
- (b) total aggregated CO<sub>2</sub> emitted within the scope of this Regulation;
- (c) aggregated CO<sub>2</sub> emissions from all voyages between ports under a Member State's jurisdiction;
- (d) aggregated CO<sub>2</sub> emissions from all voyages which departed from ports under a Member State's jurisdiction;
- (e) aggregated CO<sub>2</sub> emissions from all voyages to ports under a Member State's jurisdiction;
- (f) CO<sub>2</sub> emissions which occurred within ports under a Member State's jurisdiction at berth;
- (g) total distance travelled;
- (h) total time spent at sea;
- (i) total transport work;
- (j) average energy efficiency.

Companies may monitor information relating to the ship's ice class and to navigation through ice, where applicable.

Companies may also monitor fuel consumed and CO<sub>2</sub> emitted, differentiating on the basis of other criteria defined in the monitoring plan.

## SECTION 4

**Reporting***Article 11***Content of the emissions report**

1. From 2019, by 30 April of each year, companies shall submit to the Commission and to the authorities of the flag States concerned, an emissions report concerning the CO<sub>2</sub> emissions and other relevant information for the entire reporting period for each ship under their responsibility, which has been verified as satisfactory by a verifier in accordance with Article 13.
2. Where there is a change of company, the new company shall ensure that each ship under its responsibility complies with the requirements of this Regulation in relation to the entire reporting period during which it takes responsibility for the ship concerned.
3. Companies shall include in the emissions report the following information:
  - (a) data identifying the ship and the company, including:
    - (i) name of the ship,
    - (ii) IMO identification number,
    - (iii) port of registry or home port,
    - (iv) ice class of the ship, if included in the monitoring plan,
    - (v) technical efficiency of the ship (the Energy Efficiency Design Index (EEDI) or the Estimated Index Value (EIV) in accordance with IMO Resolution MEPC.215 (63), where applicable),
    - (vi) name of the shipowner,
    - (vii) address of the shipowner and its principal place of business,

- (viii) name of the company (if not the shipowner),
  - (ix) address of the company (if not the shipowner) and its principal place of business,
  - (x) address, telephone and e-mail details of a contact person;
- (b) the identity of the verifier that assessed the emissions report;
  - (c) information on the monitoring method used and the related level of uncertainty;
  - (d) the results from annual monitoring of the parameters in accordance with Article 10.

#### Article 12

### Format of the emissions report

1. The emissions report shall be submitted using automated systems and data exchange formats, including electronic templates.
2. The Commission shall determine, by means of implementing acts, technical rules establishing the data exchange formats, including the electronic templates. Those implementing acts shall be adopted in accordance with the examination procedure referred to in Article 24(2).

#### CHAPTER III

### VERIFICATION AND ACCREDITATION

#### Article 13

### Scope of verification activities and verification report

1. The verifier shall assess the conformity of the monitoring plan with the requirements laid down in Articles 6 and 7. Where the verifier's assessment identifies non-conformities with those requirements, the company concerned shall revise its monitoring plan accordingly and submit the revised plan for a final assessment by the verifier before the reporting period starts. The company shall agree with the verifier on the timeframe necessary to introduce those revisions. That timeframe shall in any event not extend beyond the beginning of the reporting period.

2. The verifier shall assess the conformity of the emissions report with the requirements laid down in Articles 8 to 12 and Annexes I and II.

In particular the verifier shall assess whether the CO<sub>2</sub> emissions and other relevant information included in the emissions report have been determined in accordance with Articles 8, 9 and 10 and the monitoring plan.

3. Where the verification assessment concludes, with reasonable assurance from the verifier, that the emissions report is free from material misstatements, the verifier shall issue a verification report stating that the emissions report has been verified as satisfactory. The verification report shall specify all issues relevant to the work carried out by the verifier.

4. Where the verification assessment concludes that the emissions report includes misstatements or non-conformities with the requirements of this Regulation, the verifier shall inform the company thereof in a timely manner. The company shall then correct the misstatements or non-conformities so as to enable the verification process to be completed in time and shall submit to the verifier the revised emissions report and any other information that was necessary to correct the non-conformities identified. In its verification report, the verifier shall state whether the misstatements or non-conformities identified during the verification assessment have been corrected by the company. Where the communicated misstatements or non-conformities have not been corrected and, individually or combined, lead to material misstatements, the verifier shall issue a verification report stating that the emissions report does not comply with this Regulation.

#### Article 14

### General obligations and principles for the verifiers

1. The verifier shall be independent from the company or from the operator of a ship and shall carry out the activities required under this Regulation in the public interest. For that purpose, neither the verifier nor any part of the same legal entity shall be a company or ship operator, the owner of a company, or be owned by them, nor shall the verifier have relations with the company that could affect its independence and impartiality.

2. When considering the verification of the emissions report and of the monitoring procedures applied by the company, the verifier shall assess the reliability, credibility and accuracy of the monitoring systems and of the reported data and information relating to CO<sub>2</sub> emissions, in particular:

- (a) the attribution of fuel consumption to voyages;
- (b) the reported fuel consumption data and related measurements and calculations;
- (c) the choice and the employment of emission factors;
- (d) the calculations leading to the determination of the overall CO<sub>2</sub> emissions;
- (e) the calculations leading to the determination of the energy efficiency.

3. The verifier shall only consider emissions reports submitted in accordance with Article 12 if reliable and credible data and information enable the CO<sub>2</sub> emissions to be determined with a reasonable degree of certainty and provided that the following are ensured:

- (a) the reported data are coherent in relation to estimated data that are based on ship tracking data and characteristics such as the installed engine power;
- (b) the reported data are free of inconsistencies, in particular when comparing the total volume of fuel purchased annually by each ship and the aggregate fuel consumption during voyages;
- (c) the collection of the data has been carried out in accordance with the applicable rules; and
- (d) the relevant records of the ship are complete and consistent.

#### Article 15

##### Verification procedures

1. The verifier shall identify potential risks related to the monitoring and reporting process by comparing reported CO<sub>2</sub> emissions with estimated data based on ship tracking data and characteristics such as the installed engine power. Where significant deviations are found, the verifier shall carry out further analyses.

2. The verifier shall identify potential risks related to the different calculation steps by reviewing all data sources and methodologies used.

3. The verifier shall take into consideration any effective risk control methods applied by the company to reduce levels of uncertainty associated with the accuracy specific to the monitoring methods used.

4. The company shall provide the verifier with any additional information that enables it to carry out the verification procedures. The verifier may conduct spot-checks during the verification process to determine the reliability of reported data and information.

5. The Commission shall be empowered to adopt delegated acts in accordance with Article 23, in order to further specify the rules for the verification activities referred to in this Regulation. When adopting these acts, the Commission shall take into account the elements set out in Part A of Annex III. The rules specified in those delegated acts shall be based on the principles for verification provided for in Article 14 and on relevant internationally accepted standards.

#### Article 16

##### Accreditation of verifiers

1. Verifiers that assess the monitoring plans and the emissions reports, and issue verification reports and documents of compliance referred to in this Regulation shall be accredited for activities under the scope of this Regulation by a national accreditation body pursuant to Regulation (EC) No 765/2008.

2. Where no specific provisions concerning the accreditation of verifiers are laid down in this Regulation, the relevant provisions of Regulation (EC) No 765/2008 shall apply.

3. The Commission shall be empowered to adopt delegated acts in accordance with Article 23, in order to further specify the methods of accreditation of verifiers. When adopting these acts, the Commission shall take into account the elements set out in Part B of Annex III. The methods specified in those delegated acts shall be based on the principles for verification provided for in Article 14 and on relevant internationally accepted standards.



## CHAPTER IV

## COMPLIANCE AND PUBLICATION OF INFORMATION

## Article 17

**Document of compliance**

1. Where the emissions report fulfils the requirements set out in Articles 11 to 15 and those in Annexes I and II, the verifier shall issue, on the basis of the verification report, a document of compliance for the ship concerned.
2. The document of compliance shall include the following information:
  - (a) identity of the ship (name, IMO identification number and port of registry or home port);
  - (b) name, address and principal place of business of the shipowner;
  - (c) identity of the verifier;
  - (d) date of issue of the document of compliance, its period of validity and the reporting period it refers to.
3. Documents of compliance shall be valid for the period of 18 months after the end of the reporting period.
4. The verifier shall inform the Commission and the authority of the flag State, without delay, of the issuance of any document of compliance. The verifier shall transmit the information referred to in paragraph 2 using automated systems and data exchange formats, including electronic templates.
5. The Commission shall determine, by means of implementing acts, technical rules for the data exchange formats, including the electronic templates. Those implementing acts shall be adopted in accordance with the examination procedure referred to in Article 24(2).

## Article 18

**Obligation to carry a valid document of compliance on board**

By 30 June of the year following the end of a reporting period, ships arriving at, within or departing from a port under the jurisdiction of a Member State, and which have carried out voyages during that reporting period, shall carry on board a valid document of compliance.

## Article 19

**Compliance with monitoring and reporting requirements and inspections**

1. Based on the information published in accordance with Article 21(1), each Member State shall take all the measures necessary to ensure compliance with the monitoring and reporting requirements set out in Articles 8 to 12 by ships flying its flag. Member States shall regard the fact that a document of compliance has been issued for the ship concerned, in accordance with Article 17(4), as evidence of such compliance.
2. Each Member State shall ensure that any inspection of a ship in a port under its jurisdiction carried out in accordance with Directive 2009/16/EC includes checking that a valid document of compliance is carried on board.
3. For each ship in respect of which the information referred to in points (i) and (j) of Article 21(2), is not available at the time when it enters a port under the jurisdiction of a Member State, the Member State concerned may check that a valid document of compliance is carried on board.

## Article 20

**Penalties, information exchange and expulsion order**

1. Member States shall set up a system of penalties for failure to comply with the monitoring and reporting obligations set out in Articles 8 to 12 and shall take all the measures necessary to ensure that those penalties are imposed. The penalties provided for shall be effective, proportionate and dissuasive. Member States shall notify those provisions to the Commission by 1 July 2017, and shall notify to the Commission without delay any subsequent amendments.

2. Member States shall establish an effective exchange of information and effective cooperation between their national authorities responsible for ensuring compliance with monitoring and reporting obligations or, where applicable, their authorities entrusted with penalty procedures. National penalty procedures against a specified ship by any Member State shall be notified to the Commission, the European Maritime Safety Agency (EMSA), to the other Member States and to the flag State concerned.

3. In the case of ships that have failed to comply with the monitoring and reporting requirements for two or more consecutive reporting periods and where other enforcement measures have failed to ensure compliance, the competent authority of the Member State of the port of entry may issue an expulsion order which shall be notified to the Commission, EMSA, the other Member States and the flag State concerned. As a result of the issuing of such an expulsion order, every Member State shall refuse entry of the ship concerned into any of its ports until the company fulfils its monitoring and reporting obligations in accordance with Articles 11 and 18. The fulfilment of those obligations shall be confirmed by the notification of a valid document of compliance to the competent national authority which issued the expulsion order. This paragraph shall be without prejudice to international maritime rules applicable in the case of ships in distress.

4. The shipowner or operator of a ship or its representative in the Member States shall have the right to an effective remedy before a court or tribunal against an expulsion order and shall be properly informed thereof by the competent authority of the Member State of the port of entry. Member States shall establish and maintain appropriate procedures for this purpose.

5. Any Member State without maritime ports in its territory and which has closed its national ship register or has no ships flying its flag that fall within the scope of this Regulation, and as long as no such ships are flying its flag, may derogate from the provisions of this Article. Any Member State that intends to avail itself of that derogation shall notify the Commission at the latest on 1 July 2015. Any subsequent change shall also be communicated to the Commission.

#### Article 21

##### Publication of information and Commission report

1. By 30 June each year, the Commission shall make publicly available the information on CO<sub>2</sub> emissions reported in accordance with Article 11 as well as the information set out in paragraph 2 of this Article.

2. The Commission shall include the following in the information to be made publicly available:

- (a) the identity of the ship (name, IMO identification number and port of registry or home port);
- (b) the technical efficiency of the ship (EEDI or EIV, where applicable);
- (c) the annual CO<sub>2</sub> emissions;
- (d) the annual total fuel consumption for voyages;
- (e) the annual average fuel consumption and CO<sub>2</sub> emissions per distance travelled of voyages;
- (f) the annual average fuel consumption and CO<sub>2</sub> emissions per distance travelled and cargo carried on voyages;
- (g) the annual total time spent at sea in voyages;
- (h) the method applied for monitoring;
- (i) the date of issue and the expiry date of the document of compliance;
- (j) the identity of the verifier that assessed the emissions report;
- (k) any other information monitored and reported on a voluntary basis in accordance with Article 10.

3. Where, due to specific circumstances, disclosure of a category of aggregated data under paragraph 2, which does not relate to CO<sub>2</sub> emissions, would exceptionally undermine the protection of commercial interests deserving protection as a legitimate economic interest overriding the public interest in disclosure pursuant to Regulation (EC) No 1367/2006 of the European Parliament and of the Council<sup>(1)</sup>, a different level of aggregation of that specific data shall be applied, at the request of the company, so as to protect such interests. Where application of a different level of aggregation is not possible, the Commission shall not make those data publicly available.

<sup>(1)</sup> Regulation (EC) No 1367/2006 of the European Parliament and of the Council of 6 September 2006 on the application of the provisions of the Aarhus Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters to Community institutions and bodies (OJ L 264, 25.9.2006, p. 13).

4. The Commission shall publish an annual report on CO<sub>2</sub> emissions and other relevant information from maritime transport, including aggregated and explained results, with the aim of informing the public and allowing for an assessment of the CO<sub>2</sub> emissions and the energy efficiency of maritime transport per size, type of ships, activity, or any other category deemed relevant.

5. The Commission shall assess every two years the maritime transport sector's overall impact on the global climate including through non-CO<sub>2</sub>-related emissions or effects.

6. Within the framework of its mandate, EMSA shall assist the Commission in its work to comply with this Article and Articles 12 and 17 of this Regulation, in accordance with Regulation (EC) No 1406/2002 of the European Parliament and of the Council <sup>(1)</sup>.

## CHAPTER V

### INTERNATIONAL COOPERATION

#### Article 22

#### International cooperation

1. The Commission shall inform the IMO and other relevant international bodies on a regular basis of the implementation of this Regulation, without prejudice to the distribution of competences or to decision-making procedures as provided for in the Treaties.

2. The Commission and, where relevant, the Member States shall maintain technical exchange with third countries, in particular the further development of monitoring methods, the organisation of reporting and the verification of emissions reports.

3. In the event that an international agreement on a global monitoring, reporting and verification system for greenhouse gas emissions or on global measures to reduce greenhouse gas emissions from maritime transport is reached, the Commission shall review this Regulation and shall, if appropriate, propose amendments to this Regulation in order to ensure alignment with that international agreement.

## CHAPTER VI

### DELEGATED AND IMPLEMENTING POWERS AND FINAL PROVISIONS

#### Article 23

#### Exercise of delegation

1. The power to adopt delegated acts is conferred on the Commission subject to the conditions laid down in this Article. It is of particular importance that the Commission follow its usual practice and carry out consultations with experts, including Member States' experts, before adopting those delegated acts.

2. The power to adopt delegated acts referred to in Articles 5(2), 15(5) and 16(3) shall be conferred on the Commission for a period of five years from 1 July 2015. The Commission shall draw up a report in respect of the delegation of power not later than nine months before the end of the five-year period. The delegation of power shall be tacitly extended for periods of an identical duration, unless the European Parliament or the Council opposes such extension not later than three months before the end of each period.

3. The delegation of power referred to in Articles 5(2), 15(5) and 16(3) may be revoked at any time by the European Parliament or by the Council. A decision to revoke shall put an end to the delegation of the power specified in that decision. It shall take effect the day following the publication of the decision in the *Official Journal of the European Union* or at a later date specified therein. It shall not affect the validity of any delegated acts already in force.

4. As soon as it adopts a delegated act, the Commission shall notify it simultaneously to the European Parliament and to the Council.

<sup>(1)</sup> Regulation (EC) No 1406/2002 of the European Parliament and of the Council of 27 June 2002 establishing a European Maritime Safety Agency (OJ L 208, 5.8.2002, p. 1).

5. A delegated act adopted pursuant to Articles 5(2), 15(5) and 16(3) shall enter into force only if no objection has been expressed either by the European Parliament or the Council within a period of two months of notification of that act to the European Parliament and the Council or if, before the expiry of that period, the European Parliament and the Council have both informed the Commission that they will not object. That period shall be extended by two months at the initiative of the European Parliament or of the Council.

#### Article 24

##### Committee procedure

1. The Commission shall be assisted by the Committee established by Article 26 of Regulation (EU) No 525/2013 of the European Parliament and of the Council <sup>(1)</sup>. That Committee shall be a committee within the meaning of Regulation (EU) No 182/2011.

2. Where reference is made to this paragraph, Article 5 of Regulation (EU) No 182/2011 shall apply. Where the committee delivers no opinion, the Commission shall not adopt the draft implementing act and the third subparagraph of Article 5(4) of Regulation (EU) No 182/2011 shall apply.

#### Article 25

##### Amendments to Directive 2009/16/EC

The following point shall be added to the list set out in Annex IV to Directive 2009/16/EC:

'50. Document of Compliance issued under Regulation (EU) 2015/757 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 on the monitoring, reporting and verification of carbon dioxide emissions from maritime transport, and amending Directive 2009/16/EC <sup>(\*)</sup>.

<sup>(\*)</sup> OJ L 123, 19.5.2015, p. 55.'

#### Article 26

##### Entry into force

This Regulation shall enter into force on 1 July 2015.

This Regulation shall be binding in its entirety and directly applicable in all Member States.

Done at Strasbourg, 29 April 2015.

For the European Parliament

The President

M. SCHULZ

For the Council

The President

Z. KALNIŅA-LUKAŠEVICA

<sup>(1)</sup> Regulation (EU) No 525/2013 of the European Parliament and of the Council of 21 May 2013 on a mechanism for monitoring and reporting greenhouse gas emissions and for reporting other information at national and Union level relevant to climate change and repealing Decision No 280/2004/EC (OJ L 165, 18.6.2013, p. 13).

## ANNEX I

Methods for monitoring CO<sub>2</sub> emissionsA. CALCULATION OF CO<sub>2</sub> EMISSIONS (ARTICLE 9)

For the purposes of calculating CO<sub>2</sub> emissions companies shall apply the following formula:

Fuel consumption × emission factor

Fuel consumption shall include fuel consumed by main engines, auxiliary engines, gas turbines, boilers and inert gas generators.

Fuel consumption within ports at berth shall be calculated separately.

In principle, default values for emission factors of fuels shall be used unless the company decides to use data on fuel quality set out in the Bunker Fuel Delivery Notes (BDN) and used for demonstrating compliance with applicable regulations of sulphur emissions.

Those default values for emission factors shall be based on the latest available values of the Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC). Those values can be derived from Annex VI to Commission Regulation (EU) No 601/2012 <sup>(1)</sup>.

Appropriate emission factors shall be applied in respect of biofuels and alternative non-fossil fuels.

B. METHODS FOR DETERMINING CO<sub>2</sub> EMISSIONS

The company shall define in the monitoring plan which monitoring method is to be used to calculate fuel consumption for each ship under its responsibility and ensure that once the method has been chosen, it is consistently applied.

Actual fuel consumption for each voyage shall be used and be calculated using one of the following methods:

- (a) Bunker Fuel Delivery Note (BDN) and periodic stocktakes of fuel tanks;
- (b) Bunker fuel tank monitoring on board;
- (c) Flow meters for applicable combustion processes;
- (d) Direct CO<sub>2</sub> emissions measurements.

Any combination of these methods, once assessed by the verifier, may be used if it enhances the overall accuracy of the measurement.

## 1. Method A: BDN and periodic stocktakes of fuel tanks

This method is based on the quantity and type of fuel as defined on the BDN combined with periodic stocktakes of fuel tanks based on tank readings. The fuel at the beginning of the period, plus deliveries, minus fuel available at the end of the period and de-bunkered fuel between the beginning of the period and the end of the period together constitute the fuel consumed over the period.

The period means the time between two port calls or time within a port. For the fuel used during a period, the fuel type and the sulphur content need to be specified.

This method shall not be used when BDN are not available on board ships, especially when cargo is used as a fuel, for example, liquefied natural gas (LNG) boil-off.

Under existing MARPOL Annex VI regulations, the BDN is mandatory, is to be retained on board for three years after the delivery of the bunker fuel and is to be readily available. The periodic stocktake of fuel tanks on-board is based on fuel tank readings. It uses tank tables relevant to each fuel tank to determine the volume at the time of the fuel tank reading. The uncertainty associated with the BDN shall be specified in the monitoring plan. Fuel tank readings shall be carried out by appropriate methods such as automated systems, soundings and dip tapes. The method for tank sounding and uncertainty associated shall be specified in the monitoring plan.

<sup>(1)</sup> Commission Regulation (EU) No 601/2012 of 21 June 2012 on the monitoring and reporting of greenhouse gas emissions pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council (OJ L 181, 12.7.2012, p. 30).

Where the amount of fuel uplift or the amount of fuel remaining in the tanks is determined in units of volume, expressed in litres, the company shall convert that amount from volume to mass by using actual density values. The company shall determine the actual density by using one of the following:

- (a) on-board measurement systems;
- (b) the density measured by the fuel supplier at fuel uplift and recorded on the fuel invoice or BDN.

The actual density shall be expressed in kg/l and determined for the applicable temperature for a specific measurement. In cases for which actual density values are not available, a standard density factor for the relevant fuel type shall be applied once assessed by the verifier.

## 2. Method B: Bunker fuel tank monitoring on-board

This method is based on fuel tank readings for all fuel tanks on-board. The tank readings shall occur daily when the ship is at sea and each time the ship is bunkering or de-bunkering.

The cumulative variations of the fuel tank level between two readings constitute the fuel consumed over the period.

The period means the time between two port calls or time within a port. For the fuel used during a period, the fuel type and the sulphur content need to be specified.

Fuel tank readings shall be carried out by appropriate methods such as automated systems, soundings and dip tapes. The method for tank sounding and uncertainty associated shall be specified in the monitoring plan.

Where the amount of fuel uplift or the amount of fuel remaining in the tanks is determined in units of volume, expressed in litres, the company shall convert that amount from volume to mass by using actual density values. The company shall determine the actual density by using one of the following:

- (a) on-board measurement systems;
- (b) the density measured by the fuel supplier at fuel uplift and recorded on the fuel invoice or BDN;
- (c) the density measured in a test analysis conducted in an accredited fuel test laboratory, where available.

The actual density shall be expressed in kg/l and determined for the applicable temperature for a specific measurement. In cases for which actual density values are not available, a standard density factor for the relevant fuel type shall be applied once assessed by the verifier.

## 3. Method C: Flow meters for applicable combustion processes

This method is based on measured fuel flows on-board. The data from all flow meters linked to relevant CO<sub>2</sub> emission sources shall be combined to determine all fuel consumption for a specific period.

The period means the time between two port calls or time within a port. For the fuel used during a period, the fuel type and the sulphur content need to be monitored.

The calibration methods applied and the uncertainty associated with flow meters used shall be specified in the monitoring plan.

Where the amount of fuel consumed is determined in units of volume, expressed in litres, the company shall convert that amount from volume to mass by using actual density values. The company shall determine the actual density by using one of the following:

- (a) on-board measurement systems;
- (b) the density measured by the fuel supplier at fuel uplift and recorded on the fuel invoice or BDN.

The actual density shall be expressed in kg/l and determined for the applicable temperature for a specific measurement. In cases for which actual density values are not available, a standard density factor for the relevant fuel type shall be applied once assessed by the verifier.

#### 4. Method D: Direct CO<sub>2</sub> emissions measurement

The direct CO<sub>2</sub> emissions measurements may be used for voyages and for CO<sub>2</sub> emissions occurring in ports located in a Member State's jurisdiction. CO<sub>2</sub> emitted shall include CO<sub>2</sub> emitted by main engines, auxiliary engines, gas turbines, boilers and inert gas generators. For ships for which reporting is based on this method, the fuel consumption shall be calculated using the measured CO<sub>2</sub> emissions and the applicable emission factor of the relevant fuels.

This method is based on the determination of CO<sub>2</sub> emission flows in exhaust gas stacks (funnels) by multiplying the CO<sub>2</sub> concentration of the exhaust gas with the exhaust gas flow.

The calibration methods applied and the uncertainty associated with the devices used shall be specified in the monitoring plan.

## ANNEX II

**Monitoring of other relevant information**

## A. MONITORING ON A PER VOYAGE BASIS (ARTICLE 9)

1. For the purposes of monitoring other relevant information on a per-voyage basis (Article 9(1)), companies shall respect the following rules:

- (a) the date and hour of departure and arrival shall be considered using Greenwich Mean Time (GMT). The time spent at sea shall be calculated based on port departure and arrival information and shall exclude anchoring;
- (b) the distance travelled may be either the distance of the most direct route between the port of departure and the port of arrival or the real distance travelled. In the event of the use of the distance of the most direct route between the port of departure and the port of arrival, a conservative correction factor should be taken into account to ensure that the distance travelled is not significantly underestimated. The monitoring plan shall specify which distance calculation is used and, if necessary, the correction factor used. The distance travelled shall be expressed in nautical miles;
- (c) transport work shall be determined by multiplying the distance travelled with the amount of cargo carried;
- (d) for passenger ships, the number of passengers shall be used to express cargo carried. For all other categories of ships, the amount of cargo carried shall be expressed either as metric tonnes or as standard cubic metres of cargo, as appropriate;
- (e) for ro-ro ships, cargo carried shall be defined as the number of cargo units (trucks, cars, etc.) or lane-metres multiplied by default values for their weight. Where cargo carried by ro-ro ships has been defined based on Annex B to the CEN standard EN 16258 (2012), covering 'Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers)', that definition shall be deemed to comply with this Regulation.

For the purposes of this Regulation, 'ro-ro ship' means a ship designed for the carriage of roll-on-roll-off cargo transportation units or with roll-on-roll-off cargo spaces;

- (f) for container ships, cargo carried shall be defined as the total weight in metric tonnes of the cargo or, failing that, the amount of 20-foot equivalent units (TEU) multiplied by default values for their weight. Where cargo carried by a container ship is defined in accordance with applicable IMO Guidelines or instruments pursuant to the Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS Convention), that definition shall be deemed to comply with this Regulation.

For the purposes of this Regulation, 'container ship' means a ship designed exclusively for the carriage of containers in holds and on deck;

- (g) the determination of cargo carried for categories of ships other than passenger ships, ro-ro ships and container ships shall enable the taking into account, where applicable, of the weight and volume of cargo carried and the number of passengers carried. Those categories shall include, inter alia, tankers, bulk carriers, general cargo ships, refrigerated cargo ships, vehicle carriers and combination carriers.

2. In order to ensure uniform conditions for the application of point (g) of paragraph 1, the Commission shall adopt, by means of implementing acts, technical rules specifying the parameters applicable to each of the other categories of ships referred to under that point.

Those implementing acts shall be adopted not later than 31 December 2016 in accordance with the examination procedure referred to in Article 24(2).

The Commission, by means of implementing acts, may revise, where appropriate, the applicable parameters referred to in point (g) of paragraph 1. Where relevant, the Commission shall also revise those parameters to take account of amendments to this Annex pursuant to Article 5(2). Those implementing acts shall be adopted in accordance with the examination procedure referred to in Article 24(2).

3. In complying with the rules referred to in paragraphs 1 and 2, companies may also choose to include specific information relating to the ship's ice class and to navigation through ice.



**B. MONITORING ON AN ANNUAL BASIS (ARTICLE 10)**

For the purposes of monitoring other relevant information on an annual basis, companies shall respect the following rules:

The values to be monitored under Article 10 shall be determined by aggregation of the respective per voyage data.

Average energy efficiency shall be monitored by using at least four indicators: fuel consumption per distance, fuel consumption per transport work, CO<sub>2</sub> emissions per distance and CO<sub>2</sub> emissions per transport work, which shall be calculated as follows:

Fuel consumption per distance = total annual fuel consumption/total distance travelled

Fuel consumption per transport work = total annual fuel consumption/total transport work

CO<sub>2</sub> emissions per distance = total annual CO<sub>2</sub> emissions/total distance travelled

CO<sub>2</sub> emissions per transport work = total annual CO<sub>2</sub> emissions/total transport work.

In complying with these rules, companies may also choose to include specific information relating to the ship's ice class and to navigation through ice, as well as other information related to the fuel consumed and CO<sub>2</sub> emitted, differentiating on the basis of other criteria defined in the monitoring plan.

## ANNEX III

**Elements to be taken into account for the delegated acts provided for in Articles 15 and 16****A. VERIFICATION PROCEDURES**

- Competencies of verifiers,
- documents to be provided by companies to verifiers,
- risk assessment to be carried out by verifiers,
- assessment of the conformity of the monitoring plan,
- verification of the emissions report,
- materiality level,
- reasonable assurance of verifiers,
- misstatements and non-conformities,
- content of the verification report,
- recommendations for improvements,
- communication between companies, verifiers and the Commission.

**B. ACCREDITATION OF VERIFIERS**

- How accreditation for shipping activities can be requested,
  - how verifiers will be assessed by the national accreditation bodies in order to issue an accreditation certificate,
  - how the national accreditation bodies will perform the surveillance needed to confirm the continuation of the accreditation,
  - requirements for national accreditation bodies in order to be competent to provide accreditation to verifiers for shipping activities, including reference to harmonised standards.
-

<p>標題</p> <p>荒天下における操船性を維持するための最低推進出力要件について(EEDI 関連規定)</p>
--

# ClassNK

## テクニカル インフォメーション

No. TEC-1039  
発行日 2015年7月31日

各位

エネルギー効率設計指標(EEDI: Energy Efficiency Design Index)の規制値への適合が要求される船舶に対して適用される最低推進出力要件については、ClassNK テクニカル・インフォメーション No.TEC-1017にてお知らせしておりますが、今般、当該要件を定めるためのガイドラインが改正されましたので、以下の通りお知らせいたします。

これにより、2014年12月26日付発行のClassNK テクニカル・インフォメーション No.TEC-1017を絶版といたします。

### 1. 背景

MARPOL 条約附属書 VI の第 21 規則により EEDI 規制値への適合が要求される船舶にあつては、同 21.5 規則により、荒天下における操船性を維持するため、IMO が策定するガイドラインに従って一定以上の推進出力を有することが要求されます。

2013年5月に開催されたIMO第65回海洋環境保護委員会(MEPC 65)において、船舶が備えるべき最低推進出力を決定するための暫定ガイドライン(以下、最低推進出力暫定ガイドライン)が採択されました。また、2014年10月に開催されたMEPC 67における審議の結果、適用対象船舶及び評価手法(Level 1/Level 2)を維持したまま、最低推進出力暫定ガイドラインをフェーズ1の期間(2015年1月から2019年12月)まで、延長適用することが合意されました。

一方、MEPC 67において、安全性に対する懸念から最低推進出力暫定ガイドラインの要件強化を強く主張する一部意見があり、MEPC 68以降に引き続き審議されることになりました。

### 2. 最低推進出力暫定ガイドラインの一部改正

2015年5月に開催されたMEPC 68の審議の結果、Level 1 評価の要件を改正することが合意され、最低推進出力暫定ガイドラインの一部改正が採択されました。Level 2 評価については、現在欧州や日本で実施されている学術的な調査研究の成果が得られるまでは改正せず、現行の要件を維持することが合意されました。

なお、改正ガイドラインの適用期日については、採択後6か月の導入期間を設けることが合意され、2015年11月16日以降に建造契約が結ばれる船舶に適用されることとなりました。

(次頁に続く)

#### NOTES:

- ClassNK テクニカル・インフォメーションは、あくまで最新情報の提供のみを目的として発行しています。
- ClassNK 及びその役員、職員、代理もしくは委託事業者のいずれも、掲載情報の正確性及びその情報の利用あるいは依存により発生する、いかなる損失及び費用についても責任は負いかねます。
- バックナンバーは ClassNK インターネット・ホームページ(URL: [www.classnk.or.jp](http://www.classnk.or.jp))においてご覧いただけます。

## 3. 最低推進出力の評価手法

本要件の適用対象船舶につきましては、最低推進出力暫定ガイドラインに従い、以下の二段階評価のうち、どちらかの評価レベルを満足することが要求されます(第一段階の評価レベルを満足しない場合は、第二段階の評価レベルを満足することが要求されます)。

## (1) 最低推進出力ラインによる評価(第一段階:Level 1 評価)

第一段階の評価として、最低推進出力ラインが船種毎に下表に示す数式(載荷重量 DWT の関数)により設定されており、推進出力(搭載主機出力の合計)が最低推進出力ラインの値以上であることが要求されます。

船種	最低推進出力 (kW)
ばら積貨物船 (20,000 ≤ DWT)	0.0687 x DWT + 2924.4
タンカー及び兼用船 (20,000 ≤ DWT)	0.0689 x DWT + 3253.0

2015年11月16日以降に建造契約が結ばれる船舶の Level 1 最低推進出力ライン

船種	最低推進出力 (kW)
ばら積貨物船 (20,000 ≤ DWT < 145,000)	0.0763 x DWT + 3374.3
ばら積貨物船 (145,000 ≤ DWT)	0.0490 x DWT + 7329.0
タンカー及び兼用船 (20,000 ≤ DWT)	0.0652 x DWT + 5960.2

## (2) 簡易評価(第二段階:Level 2 評価)

第二段階は間接的な簡易評価手法であり、荒天海象(adverse condition)において、正面からの向波、向風の条件下で船舶が一定の前進速力で航海できる推進出力を有しており、かつ、その状態が搭載主機のトルクリミット以下(作動範囲内)であれば、全方位からの波や風の条件下でも船舶が針路を保つことができるとの仮定に基づいています。

最低推進出力暫定ガイドラインでは、第二段階評価で考慮する荒天海象(adverse condition)を下表のとおり定義しています。

船の長さ L <sub>pp</sub> (m)	有義波高(m)	ピーク波周期(s)	平均風速(m/s)
200m 未満	4.0	7.0 to 15.0	15.7
200m 以上 250m 未満	*		*
250m 以上	5.5		19.0

(\*船の長さに応じた線形補間値)

簡易評価は、以下の3ステップで構成されます。

- (i) ステップ 1: 全方位からの波や風の条件下でも保針が担保可能な、正面からの向波、向風における要求前進速力(VS)を決定します。
- (ii) ステップ 2: 要求前進速力(VS)に必要な推進出力(Preq)を求め、搭載出力の合計が推進出力(Preq)以上であることを確認します。
- (iii) ステップ 3: 推進出力(Preq)におけるトルクが、搭載主機のトルクリミット以下(作動範囲内)であることを確認します。

評価手順の詳細に関しましては、添付 2.の Appendix をご参照ください。

(次頁に続く)

#### 4. 最低推進出力要件への適合確認

最低推進出力要件への適合確認は、設計段階における EEDI 予備認証において実施いたしません。第二段階の簡易評価を適用した場合には、追加資料として以下の書類をご提出ください。なお、第一段階の最低推進出力ラインを満足する船舶の場合、資料提出は不要です。

- 第二段階評価の計算書
- 舵面積が確認できる資料
- 風圧面積(正面投影面積、側面投影面積)が確認できる資料
- 風圧抵抗の算出根拠(簡易推定式を使用しない場合)
- 平水中抵抗や自航要素の算出根拠(簡易推定式を使用しない場合)
- 波浪中抵抗増加の算出根拠(水槽試験結果又は計算結果)
- デザインプロペラの単独特性
- 搭載主機に関する資料(トルクリミットに関する情報を含む)
- その他弊会が必要と認める資料

なお、本件に関してご不明な点は、以下の部署にお問い合わせください。

一般財団法人 日本海事協会 (ClassNK)

本部 管理センター別館 EEDI 部

住所: 東京都千代田区紀尾井町 3-3(郵便番号 102-0094)

Tel.: 03-5226-2058

Fax: 03-5226-2059

E-mail: eedi@classnk.or.jp

添付:

##### 1. Resolution MEPC.262(68)

Amendments to the 2013 interim guidelines for determining minimum propulsion power to maintain the manoeuvrability of ships in adverse conditions (Resolution MEPC.232(65), as amended by Resolution MEPC.255(67))

##### 2. MEPC.1/Circ.850/Rev.1

2013 interim guidelines for determining minimum propulsion power to maintain the manoeuvrability of ships in adverse conditions, as amended (Resolution MEPC.232(65), as amended by Resolution MEPC.255(67) and MEPC.262(68))

**ANNEX 7****RESOLUTION MEPC.262(68)  
(adopted on 15 May 2015)****AMENDMENTS TO THE 2013 INTERIM GUIDELINES FOR  
DETERMINING MINIMUM PROPULSION POWER TO MAINTAIN THE  
MANOEUVRABILITY OF SHIPS IN ADVERSE CONDITIONS  
(RESOLUTION MEPC.232(65), AS AMENDED BY RESOLUTION MEPC.255(67))**

THE MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE,

RECALLING Article 38(a) of the Convention on the International Maritime Organization concerning the functions of the Marine Environment Protection Committee conferred upon it by international conventions for the prevention and control of marine pollution from ships,

RECALLING ALSO that, at its sixty-second session, it adopted, by resolution MEPC.203(62), Amendments to the annex of the Protocol of 1997 to amend the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (inclusion of regulations on energy efficiency for ships in MARPOL Annex VI),

NOTING that the aforementioned amendments to MARPOL Annex VI entered into force on 1 January 2013,

NOTING ALSO that regulation 21.5 of MARPOL Annex VI, as amended, requires that the installed propulsion power shall not be less than the propulsion power needed to maintain the manoeuvrability of the ship under adverse conditions as defined in guidelines to be developed by the Organization,

NOTING FURTHER that, at its sixty-fifth session, it adopted, by resolution MEPC.232(65), the *2013 Interim guidelines for determining minimum propulsion power to maintain the manoeuvrability of ships in adverse conditions* (the interim guidelines) and, at its sixty-seventh session, by resolution MEPC.255(67), amendments thereto,

RECOGNIZING that the amendments to MARPOL Annex VI require the adoption of relevant guidelines for the smooth and uniform implementation of the regulations and to provide sufficient lead time for industry to prepare,

HAVING CONSIDERED, at its sixty-eighth session, proposed amendments to the interim guidelines,

1 ADOPTS amendments to the *2013 Interim guidelines for determining minimum propulsion power to maintain the manoeuvrability of ships in adverse conditions*, as amended, as set out in the annex to the present resolution;

2 INVITES Administrations to take the aforementioned amendments into account when developing and enacting national laws which give force to and implement provisions set forth in regulation 21.5 of MARPOL Annex VI, as amended;

3 REQUESTS the Parties to MARPOL Annex VI and other Member Governments to bring the amendments to the attention of shipowners, ship operators, shipbuilders, ship designers and any other interested groups;

4 AGREES to keep the interim guidelines, as amended, under review, in light of experience gained with their application.

## ANNEX

**AMENDMENTS TO THE 2013 INTERIM GUIDELINES FOR  
DETERMINING MINIMUM PROPULSION POWER TO MAINTAIN THE  
MANOEUVRABILITY OF SHIPS IN ADVERSE CONDITIONS  
(RESOLUTION MEPC.232(65), AS AMENDED BY RESOLUTION MEPC.255(67))**

**Appendix – Assessment procedures to maintain the manoeuvrability under adverse conditions, applicable during phase 0 and phase 1 of the EEDI implementation**

Table 1 in paragraph 2 is replaced as follows:

"

**Table 1: Parameters a and b for determination of the minimum power line values for the different ship types**

<b>Ship type</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
Bulk carrier which DWT is less than 145,000	0.0763	3374.3
Bulk carrier which DWT is 145,000 and over	0.0490	7329.0
Tanker	0.0652	5960.2
Combination Carrier	see tanker above	

"

\*\*\*

---

4 ALBERT EMBANKMENT  
LONDON SE1 7SR  
Telephone: +44 (0)20 7735 7611 Fax: +44 (0)20 7587 3210

MEPC.1/Circ.850/Rev.1  
15 July 2015

**2013 INTERIM GUIDELINES FOR DETERMINING MINIMUM PROPULSION POWER TO  
MAINTAIN THE MANOEUVRABILITY OF SHIPS IN ADVERSE CONDITIONS, AS  
AMENDED (RESOLUTION MEPC.232(65), AS AMENDED BY RESOLUTIONS  
MEPC.255(67) AND MEPC.262(68))**

1 The Marine Environment Protection Committee, at its sixty-eighth session (11 to 15 May 2015), adopted, by resolution MEPC.262(68), amendments to the *2013 Interim guidelines for determining minimum propulsion power to maintain the manoeuvrability of ships in adverse conditions* (resolution MEPC.232(65), as amended by MEPC.255(67)) (MEPC 68/21, paragraph 3.101).

2 The Committee agreed to a phase-in period of six months for the application of the amendments (MEPC 68/21, paragraph 3.101).

3 A consolidated text of the guidelines, as requested by the Committee (MEPC 68/21, paragraph 3.101), is set out in the annex.

4 Member Governments are invited to bring the annexed *2013 Interim guidelines for determining minimum propulsion power to maintain the manoeuvrability of ships in adverse conditions*, as amended, to the attention of Administrations, industry, relevant shipping organizations, shipping companies and other stakeholders concerned.

\*\*\*



## ANNEX

### 2013 INTERIM GUIDELINES FOR DETERMINING MINIMUM PROPULSION POWER TO MAINTAIN THE MANOEUVRABILITY OF SHIPS IN ADVERSE CONDITIONS, AS AMENDED (RESOLUTION MEPC.232(65), AS AMENDED BY RESOLUTIONS MEPC.255(67) AND MEPC.262(68))

#### 0 Purpose

The purpose of these interim guidelines is to assist Administrations and recognized organizations in verifying that ships complying with EEDI requirements set out in regulations on energy efficiency for ships have sufficient installed propulsion power to maintain the manoeuvrability in adverse conditions, as specified in regulation 21.5 of chapter 4 of MARPOL Annex VI.

#### 1 Definition

1.1 "Adverse conditions" mean sea conditions with the following parameters:

Significant wave height $h_s$ , m	Peak wave period $T_P$ , s	Mean wind speed $V_w$ , m/s
5.5	7.0 to 15.0	19.0

JONSWAP sea spectrum with the peak parameter of 3.3 is to be considered for coastal waters.

1.2 The following adverse condition should be applied to ships defined by the following threshold values of ship size.

Ship length, m	Significant wave height $h_s$ , m	Peak wave period $T_P$ , s	Mean wind speed $V_w$ , m/s
Less than 200	4.0	7.0 to 15.0	15.7
$200 \leq L_{pp} \leq 250$	Parameters linearly interpolated depending on ship's length		
More than $L_{pp} = 250$	Refer to paragraph 1.1		

#### 2 Applicability\*

2.1 These guidelines should be applied in the case of all new ships of types as listed in table 1 of the appendix required to comply with regulations on energy efficiency for ships according to regulation 21 of MARPOL Annex VI.

2.2 Notwithstanding the above, these guidelines should not be applied to ships with non-conventional propulsion systems, such as pod propulsion.

2.3 These guidelines are intended for ships in unrestricted navigation; for other cases, the Administration should determine appropriate guidelines, taking the operational area and relevant restrictions into account.

\* These interim guidelines are applied to ships required to comply with regulations on energy efficiency for ships according to regulation 21 of MARPOL Annex VI during phase 0 and phase 1 (i.e. for those ship types as in table 1 of appendix with a size of equal or more than 20,000 DWT).

### **3 Assessment procedure**

3.1 The assessment can be carried out at two different levels as listed below:

- .1 minimum power lines assessment; and
- .2 simplified assessment.

3.2 The ship should be considered to have sufficient power to maintain the manoeuvrability in adverse conditions if it fulfils one of these assessment levels.

### **4 Assessment level 1 – minimum power lines assessment**

4.1 If the ship under consideration has installed power not less than the power defined by the minimum power line for the specific ship type, the ship should be considered to have sufficient power to maintain manoeuvrability in adverse conditions.

4.2 The minimum power lines for the different types of ships are provided in the appendix.

### **5 Assessment level 2 – simplified assessment**

5.1 The methodology for the simplified assessment is provided in the appendix.

5.2 If the ship under consideration fulfils the requirements as defined in the simplified assessment, the ship should be considered to have sufficient power to maintain manoeuvrability in adverse conditions.

### **6 Documentation**

Test documentation should include at least, but not be limited to, a:

- .1 description of the ship's main particulars;
- .2 description of the ship's relevant manoeuvring and propulsion systems;
- .3 description of the assessment level used and results; and
- .4 description of the test method(s) used with references, if applicable.

## APPENDIX

### ASSESSMENT PROCEDURES TO MAINTAIN THE MANOEUVRABILITY UNDER ADVERSE CONDITIONS, APPLICABLE DURING PHASE 0 AND PHASE 1 OF THE EEDI IMPLEMENTATION

#### 1 Scope

1.1 The procedures as described below are applicable during phase 0 and phase 1 of the EEDI implementation as defined in regulation 21 of MARPOL Annex VI (see also paragraph 0 – Purpose of these interim guidelines).

#### 2 Minimum power lines

2.1 The minimum power line values of total installed MCR, in kW, for different types of ships should be calculated as follows:

$$\text{Minimum Power Line Value} = a \times (DWT) + b$$

where:

*DWT* is the deadweight of the ship in metric tons; and  
*a* and *b* are the parameters given in table 1 for tankers, bulk carriers and combination carriers.

**Table 1: Parameters *a* and *b* for determination of the minimum  
power line values for the different ship types**

Ship type	<i>a</i>	<i>b</i>
Bulk carrier which DWT is less than 145,000	0.0763	3374.3
Bulk carrier which DWT is 145,000 and over	0.0490	7329.0
Tanker	0.0652	5960.2
Combination carrier	see tanker above	

2.2 The total installed MCR of all main propulsion engines should not be less than the minimum power line value, where MCR is the value specified on the EIAPP Certificate.

#### 3 Simplified assessment

3.1 The simplified assessment procedure is based on the principle that, if the ship has sufficient installed power to move with a certain advance speed in head waves and wind, the ship will also be able to keep course in waves and wind from any other direction. The minimum ship speed of advance in head waves and wind is thus selected depending on ship design, in such a way that the fulfilment of the ship speed of advance requirements means fulfilment of course-keeping requirements. For example, ships with larger rudder areas will be able to keep course even if the engine is less powerful; similarly, ships with a larger lateral windage area will require more power to keep course than ships with a smaller windage area.

3.2 The simplification in this procedure is that only the equation of steady motion in longitudinal direction is considered; the requirements of course-keeping in wind and waves are taken into account indirectly by adjusting the required ship speed of advance in head wind and waves.

- 3.3 The assessment procedure consists of two steps:
- .1 definition of the required advance speed in head wind and waves, ensuring course-keeping in all wave and wind directions; and
  - .2 assessment whether the installed power is sufficient to achieve the required advance speed in head wind and waves.

**Definition of required ship speed of advance**

3.4 The required ship advance speed through the water in head wind and waves,  $V_s$ , is set to the larger of:

- .1 minimum navigational speed,  $V_{nav}$ ; or
- .2 minimum course-keeping speed,  $V_{ck}$ .

3.5 The minimum navigational speed,  $V_{nav}$ , facilitates leaving coastal area within a sufficient time before the storm escalates, to reduce navigational risk and risk of excessive motions in waves due to unfavourable heading with respect to wind and waves. The minimum navigational speed is set to 4.0 knots.

3.6 The minimum course-keeping speed in the simplified assessment,  $V_{ck}$ , is selected to facilitate course-keeping of the ships in waves and wind from all directions. This speed is defined on the basis of the reference course-keeping speed  $V_{ck, ref}$ , related to ships with the rudder area  $A_R$  equal to 0.9% of the submerged lateral area corrected for breadth effect, and an adjustment factor taking into account the actual rudder area:

$$V_{ck} = V_{ck, ref} - 10.0 \times (A_{R\%} - 0.9) \quad (1)$$

where  $V_{ck}$  in knots, is the minimum course-keeping speed,  $V_{ck, ref}$  in knots, is the reference course-keeping speed, and  $A_{R\%}$  is the actual rudder area,  $A_R$ , as percentage of the submerged lateral area of the ship corrected for breadth effect,  $A_{LS, cor}$ , calculated as  $A_{R\%} = A_R/A_{LS, cor} \cdot 100\%$ . The submerged lateral area corrected for breadth effect is calculated as  $A_{LS, cor} = L_{pp} T_m (1.0 + 25.0(B_{wl}/L_{pp})^2)$ , where  $L_{pp}$  is the length between perpendiculars in m,  $B_{wl}$  is the water line breadth in m and  $T_m$  is the draft a midship in m. In case of high-lift rudders or other alternative steering devices, the equivalent rudder area to the conventional rudder area is to be used.

3.7 The reference course-keeping speed  $V_{ck, ref}$  for bulk carriers, tankers and combination carriers is defined, depending on the ratio  $A_{FW}/A_{LW}$  of the frontal windage area,  $A_{FW}$ , to the lateral windage area,  $A_{LW}$ , as follows:

- .1 9.0 knots for  $A_{FW}/A_{LW} = 0.1$  and below and 4.0 knots for  $A_{FW}/A_{LW} = 0.40$  and above; and
- .2 linearly interpolated between 0.1 and 0.4 for intermediate values of  $A_{FW}/A_{LW}$ .

**Procedure of assessment of installed power**

3.8 The assessment is to be performed in maximum draught conditions at the required ship speed of advance,  $V_s$ , defined above. The principle of the assessment is that the required propeller thrust,  $T$  in N, defined from the sum of bare hull resistance in calm water  $R_{cw}$ , resistance due to appendages  $R_{app}$ , aerodynamic resistance  $R_{air}$ , and added resistance in

waves  $R_{aw}$ , can be provided by the ship's propulsion system, taking into account the thrust deduction factor  $t$ :

$$T = (R_{cw} + R_{air} + R_{aw} + R_{app}) / (1 - t) \quad (2)$$

3.9 The calm-water resistance for bulk carriers, tankers and combination carriers can be calculated neglecting the wave-making resistance as  $R_{cw} = (1 + k)C_F \frac{1}{2} \rho S V_s^2$ , where  $k$  is the form factor,  $C_F = \frac{0.075}{(\log_{10} Re - 2)^2}$  is the frictional resistance coefficient,  $Re = V_s L_{pp} / \nu$  is the Reynolds number,  $\rho$  is water density in  $kg/m^3$ ,  $S$  is the wetted area of the bare hull in  $m^2$ ,  $V_s$  is the ship advance speed in  $m/s$ , and  $\nu$  is the kinematic viscosity of water in  $m^2/s$ .

3.10 The form factor  $k$  should be obtained from model tests. Where model tests are not available the empirical formula below may be used:

$$k = -0.095 + 25.6 \frac{C_B}{(L_{pp}/B_{wl})^2 \sqrt{B_{wl}/T_m}} \quad (3)$$

where  $C_B$  is the block coefficient based on  $L_{pp}$ .

3.11 Aerodynamic resistance can be calculated as  $R_{air} = C_{air} \frac{1}{2} \rho_a A_F V_{w,rel}^2$ , where  $C_{air}$  is the aerodynamic resistance coefficient,  $\rho_a$  is the density of air in  $kg/m^3$ ,  $A_F$  is the frontal windage area of the hull and superstructure in  $m^2$ , and  $V_{w,rel}$  is the relative wind speed in  $m/s$ , defined by the adverse conditions in paragraph 1.1 of the interim guidelines,  $V_w$ , added to the ship advance speed,  $V_s$ . The coefficient  $C_{air}$  can be obtained from model tests or empirical data. If none of the above is available, the value 1.0 is to be assumed.

3.12 The added resistance in waves,  $R_{aw}$ , defined by the adverse conditions and wave spectrum in paragraph 1 of the interim guidelines, is calculated as:

$$R_{aw} = 2 \int_0^{\infty} \frac{R_{aw}(V_s, \omega)}{\zeta_a^2} S_{\zeta\zeta}(\omega) d\omega \quad (4)$$

where  $R_{aw}(V_s, \omega) / \zeta_a^2$  is the quadratic transfer function of the added resistance, depending on the advance speed  $V_s$  in  $m/s$ , wave frequency  $\omega$  in  $rad/s$ , the wave amplitude,  $\zeta_a$  in  $m$  and the wave spectrum,  $S_{\zeta\zeta}$  in  $m^2/s$ . The quadratic transfer function of the added resistance can be obtained from the added resistance test in regular waves at the required ship advance speed  $V_s$  as per ITTC procedures 7.5-02 07-02.1 and 7.5-02 07-02.2, or from equivalent method verified by the Administration.

3.13 The thrust deduction factor  $t$  can be obtained either from model tests or empirical formula. Default conservative estimate is  $t = 0.7w$ , where  $w$  is the wake fraction. Wake fraction  $w$  can be obtained from model tests or empirical formula; default conservative estimates are given in table 2.

**Table 2: Recommended values for wake fraction  $w$** 

Block coefficient	One propeller	Two propellers
0.5	0.14	0.15
0.6	0.23	0.17
0.7	0.29	0.19
0.8 and above	0.35	0.23

3.14 The required advance coefficient of the propeller is found from the equation:

$$T = \rho u_a^2 D_p^2 K_T(J) / J^2 \quad (5)$$

where  $D_p$  is the propeller diameter,  $K_T(J)$  is the open water propeller thrust coefficient,  $J = u_a / n D_p$ , and  $u_a = V_s(1-w)$ .  $J$  can be found from the curve of  $K_T(J)/J^2$ .

3.15 The required rotation rate of the propeller,  $n$ , in revolutions per second, is found from the relation:

$$n = u_a / (J D_p) \quad (6)$$

3.16 The required delivered power to the propeller at this rotation rate  $n$ ,  $P_D$  in watt, is then defined from the relation:

$$P_D = 2\pi\rho n^3 D_p^5 K_Q(J) \quad (7)$$

where  $K_Q(J)$  is the open water propeller torque coefficient curve. Relative rotative efficiency is assumed to be close to 1.0.

3.17 For diesel engines, the available power is limited because of the torque-speed limitation of the engine,  $Q \leq Q_{\max}(n)$ , where  $Q_{\max}(n)$  is the maximum torque that the engine can deliver at the given propeller rotation rate  $n$ . Therefore, the required minimum installed MCR is calculated taking into account:

- .1 torque-speed limitation curve of the engine which is specified by the engine manufacturer; and
- .2 transmission efficiency  $\eta_s$  which is to be assumed 0.98 for aft engine and 0.97 for midship engine, unless exact measurements are available.

標題

欧州連合加盟国に寄港する船舶における燃料油のサンプリングについて

# ClassNK

## テクニカル インフォメーション

No. TEC-1047  
発行日 2015年9月15日

各位

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2015/253 により、本船上で使用する燃料油の硫黄分濃度の確認のため、欧州連合加盟国が寄港国の検査時に実施する検査の方法やその頻度について定めたとの情報を入手しましたので、その概要につきお知らせいたします。

1年間に加盟国に寄港する船舶のうち、少なくとも10%の船舶について、当該加盟国が航海日誌及び燃料油供給簿を検査することとなっております。さらに、2016年1月1日以降、上述の検査を受ける船舶のうち、少なくとも以下に掲げる割合で、本船上に保管されている燃料サンプル、船上でのスポットサンプリングにより採取されたサンプルのどちらか又は両方の分析が行われます。

1. 排出規制海域\*のみに面している加盟国に寄港する船舶: 40%
2. 排出規制海域\*に部分的に面している加盟国に寄港する船舶: 30%
3. 排出規制海域\*に面していない加盟国に寄港する船舶: 20% (2020年1月1日以降は30%)

\* 排出規制海域: MARPOL 附属書 VI 第 14 規則 3.1 にて規定されるバルト海海域及び北海海域

船上でのスポットサンプリングは、旗国政府又は弊会の承認を受けた燃料油系統図に図示されるサンプリングバルブから行われます。サンプリング位置が特定されていない場合、次に掲げる全ての条件を満たす位置に設置されているバルブから行われます。

1. 容易にまた安全に近づきやすいこと
2. 異なる品質の燃料油の使用が考慮されていること
3. 燃料油サービスタンク下流側であること
4. 可能な限り機器入口に近く、且つ、燃料油の種類、流量、温度及びサンプリングポイント下流側の圧力が考慮されていること
5. 本船上の責任者によって提案され、サンプリングを行う検査官(サルファーインスペクター)によって認められていること

(次頁に続く)

#### NOTES:

- ClassNK テクニカル・インフォメーションは、あくまで最新情報の提供のみを目的として発行しています。
- ClassNK 及びその役員、職員、代理もしくは委託事業者のいずれも、掲載情報の正確性及びその情報の利用あるいは依存により発生する、いかなる損失及び費用についても責任は負いかねます。
- バックナンバーは ClassNK インターネット・ホームページ(URL: [www.classnk.or.jp](http://www.classnk.or.jp))においてご覧いただけます。

サンプリングバルブ設置のために改造が実施される場合、図面承認及び検査を受ける必要があります。

1. 図面承認  
改造に先立ち、改造の内容を示した燃料油管線図を弊社機関部宛にご提出下さい。
2. 検査  
改造の内容に従い、次のような検査が要求されますので、弊社支部又は事務所に臨時検査をお申込み下さい。
  - (1) 改造箇所の確認
  - (2) 燃料油管装置の水圧試験、漏洩試験

当該規制の詳細に関しましては、添付の COMMISSION IMPLEMENTING DECISION(EU) 2015/253 をご参照ください。

なお、本件に関してご不明な点は、以下の部署にお問い合わせください。

一般財団法人 日本海事協会 (ClassNK)  
本部 管理センター別館 機関部  
住所: 東京都千代田区紀尾井町 3-3 (郵便番号 102-0094)  
Tel.: 03-5226-2022 / 2023  
Fax: 03-5226-2024  
E-mail: mcd@classnk.or.jp

添付:

1. COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2015/253



**COMMISSION IMPLEMENTING DECISION (EU) 2015/253**

**of 16 February 2015**

**laying down the rules concerning the sampling and reporting under Council Directive 1999/32/EC as regards the sulphur content of marine fuels**

THE EUROPEAN COMMISSION,

Having regard to the Treaty on the Functioning of the European Union,

Having regard to Council Directive 1999/32/EC of 26 April 1999 relating to a reduction in the sulphur content of certain liquid fuels and amending Directive 93/12/EEC <sup>(1)</sup>, and in particular Articles 6(1b) and 7(1a) thereof,

Whereas:

- (1) A cost-efficient and coherent implementation and enforcement of Directive 1999/32/EC is of high priority to achieve its projected health and environmental benefits resulting from reduced sulphur dioxide emissions from shipping, thus promoting fair competition and increased sustainability of maritime transport.
- (2) In order to implement Articles 3a, 4a and 4b of Directive 1999/32/EC effectively, it is necessary that Member States ensure sufficiently frequent and accurate sampling of marine fuels delivered to ships or used on board ships, including inspections of ships' log books and bunker delivery notes.
- (3) Article 6(1) of Directive 1999/32/EC requires Member States to take all necessary measures to check by sampling the sulphur content of the marine fuel being used for on-board combustion while in relevant sea areas and ports. In this context, sampling should be broadly construed as covering all the methods of compliance verification set out in Article 6(1a)(a), (b) and (c) of that Directive.
- (4) Physical sampling of marine fuel being used for the purpose of verifying compliance should be carried out either through obtaining and analysing a fuel spot sample from the ship's fuel service system, or by analysing the relevant sealed bunker samples on board.
- (5) The frequency of sampling should be determined on the basis of the number of individual ships calling in a Member State, the verification of ship documentation, the use of alternative targeting technologies to ensure a fair share of burden among Member States and cost-effectiveness as well as specific alerts about individual ships.
- (6) The sampling of marine fuels while being delivered to ships should be targeted on marine fuel suppliers which have been repeatedly found not to comply with the specification stated on the bunker delivery note, taking into account the volume of marine fuels marketed by the supplier.
- (7) In order to implement Directive 1999/32/EC in a cost-effective manner, Member States should be encouraged to comply with the sampling frequency by selecting ships for fuel compliance verification on the basis of national risk-based targeting mechanisms or the use of innovative compliance verification technologies, and to share the collected information with other Member States.
- (8) A dedicated Union information system, developed and operated by the European Maritime Safety Agency, available to Member States from 1 January 2015, is to serve as a platform to record and exchange information on the results of individual compliance verifications under Directive 1999/32/EC. Member States should be encouraged to use the system, that can significantly contribute towards rationalising and optimising the assessment of the compliance with the requirements of that Directive.
- (9) In order not to impose a disproportionate administrative burden on Member States without a coast line, on ships flying their flag or on their marine fuel suppliers, certain provisions should not apply to those Member States.
- (10) Reporting should take into account the best use of all available and state-of-the-art technologies so that the administrative burden is kept to a minimum, while leaving flexibility to those Member States which might prefer to report in a more traditional way. Therefore, Member States have the possibility to use the Union information system to fulfil the relevant annual reporting obligations under Directive 1999/32/EC.

<sup>(1)</sup> OJ L 121, 11.5.1999, p. 13.

- (11) Not earlier than 1 January 2016, and subject to the availability of common shared data regarding sulphur compliance verifications and sampling, Member States may use the risk-based targeting mechanism integrated into the Union information system to prioritise ship fuel verification in a cost-effective manner.
- (12) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Committee established in accordance with Article 9(1) of Directive 1999/32/EC,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

#### Article 1

##### Subject matter

This Decision lays down the rules concerning sampling methods and frequency as well as reporting under Directive 1999/32/EC as regards the sulphur content of marine fuels.

#### Article 2

##### Definitions

For the purposes of this Decision, the following definitions shall apply:

- (1) 'Service tank' means a tank from where fuel is taken to feed the downstream fuel-oil combustion machinery;
- (2) 'Fuel service system' means the system supporting the distribution, filtration, purification and supply of fuel from the service tanks to the fuel-oil combustion machinery;
- (3) 'Ship's representative' means the ship's master or officer in charge who is responsible for the marine fuels being used, documentation and for agreeing on the alternative fuel sampling point location;
- (4) 'Sulphur inspector' means a person duly authorised by the competent authority of a Member State to verify compliance with the provisions of Directive 1999/32/EC;
- (5) 'Union information system' means a system using the port call data of individual ships within SafeSeaNet, the information management system established by Article 22a of Directive 2002/59/EC of the European Parliament and of the Council <sup>(1)</sup> ('SafeSeaNet'), to record and exchange information on the results of individual compliance verifications under Directive 1999/32/EC, and operated by the European Maritime Safety Agency. A Union risk-based targeting mechanism is developed on the basis of those results of individual compliance verifications and associated findings under Directive 1999/32/EC.

#### Article 3

##### Frequency of sampling of marine fuels being used on board ships

1. Member States shall carry out inspections of ships' log books and bunker delivery notes on board of at least 10 % of the total number of individual ships calling in the relevant Member State per year.

The total number of individual ships calling in a Member State shall correspond to the average number of ships of the three preceding years as reported through SafeSeaNet.

<sup>(1)</sup> Directive 2002/59/EC of the European Parliament and of the Council of 27 June 2002 establishing a Community vessel traffic monitoring and information system and repealing Council Directive 93/75/EEC (OJ L 208, 5.8.2002, p. 10).

2. As from 1 January 2016, the sulphur content of the marine fuel being used on board shall also be checked by sampling or analysis or both of at least the following percentage of the inspected ships referred to in paragraph 1:

- (a) 40 % in Member States fully bordering SOx Emission Control Areas (SECAs);
- (b) 30 % in Member States partly bordering SECAs;
- (c) 20 % in Member States not bordering SECAs.

As from 1 January 2020, in Member States not bordering SECAs, the sulphur content of the marine fuel being used on board shall also be checked by sampling or analysis or both of 30 % of the inspected ships referred to in paragraph 1.

Member States may comply with the frequencies specified in this paragraph by selecting ships on the basis of national risk-based targeting mechanisms and of specific alerts on individual ships reported in the Union information system.

3. The number of individual ships calculated pursuant to paragraph 2 that shall also be checked by sampling or analysis or both can be adjusted, but not reduced by more than 50 %, either:

- (a) by subtracting the number of individual ships for which possible non-compliance is verified using remote sensing technologies or quick scan analysing methods; or
- (b) by setting an appropriate number where document verifications in accordance with paragraph 1 are carried out on board of at least 40 % of the individual ships calling in the relevant Member State per year.

The adjustment referred to in points (a) and (b) shall be reported in the Union information system.

4. As from 1 January 2016, instead of complying with the annual frequency laid down in paragraphs 1, 2 and 3, a Member State may apply an annual frequency of sampling on the basis of the Union risk-based targeting mechanism.

5. This Article shall not apply to the Czech Republic, Luxembourg, Hungary, Austria and Slovakia.

#### Article 4

##### Frequency of sampling of marine fuels while being delivered to ships

1. In accordance with Article 6(1a)(b) of Directive 1999/32/EC and taking into account the volume of marine fuels delivered, Member States shall carry out sampling and analysis of marine fuels while being delivered to ships by those marine fuel suppliers registered in that Member State that have been found at least three times in any given year to deliver fuel that does not comply with the specification stated on the bunker delivery note on the basis of the reporting in the Union information system or in the annual report referred to in Article 7.

2. This Article shall not apply to the Czech Republic, Luxembourg, Hungary, Austria and Slovakia.

#### Article 5

##### Sampling methods for the verification of the sulphur content of the marine fuel being used on board

1. In accordance with Article 3, where the sulphur content of marine fuels being used on board is verified, Member States shall apply the following staged approach to sampling and compliance verification of sulphur standards:

- (a) inspection of ships' log books and bunker delivery notes;
- (b) as appropriate, one or both of the following means of sampling and analysis:
  - (i) analysis of the sealed bunker samples on board ships accompanying the bunker delivery note which have been taken in accordance with Regulation 18(8.1) and (8.2) of Annex VI to MARPOL;

- (ii) on-board spot sampling of the marine fuels for on-board combustion in accordance with Article 6 followed by analysis.
2. At the end of the sulphur content verification and analysis, the sulphur inspector shall record the details of the fuel-specific inspection and findings in line with the requested type of information referred to in Article 7(a).

#### Article 6

##### **On-board spot sampling**

1. Member States shall take the on-board spot sample of marine fuel through a single or multiple spot sample at the location where a valve is fitted for the purpose of drawing a sample in the fuel service system, as indicated on the ship's fuel piping systems or arrangement plan and as approved by the Flag Administration or Recognised Organisation acting on its behalf.
2. In the absence of the location referred to in paragraph 1, the fuel sampling point shall be the location where a valve is fitted for the purpose of drawing a sample and shall fulfil all of the following conditions:
- (a) be easily and safely accessible;
  - (b) take into account different fuel grades being used for the fuel-oil combustion machinery item;
  - (c) be downstream of the fuel in use from the service tank;
  - (d) be as close to the fuel inlet of the fuel-oil combustion machinery item as feasible and safely possible taking into account the type of fuels, flow-rate, temperature, and pressure behind the selected sampling point;
  - (e) be proposed by the ship's representative and accepted by the sulphur inspector.
3. Member States may take a spot sample at more than one location in the fuel service system to determine whether there is a possible fuel cross-contamination in the absence of fully segregated fuel service systems, or in case of multiple service tank arrangements.
4. Member States shall ensure that the spot sample is collected in a sampling container from which at least three sample bottles can be filled which are representative of the marine fuel being used.
5. Member States shall take measures to ensure the following:
- (a) that the sample bottles are sealed by the sulphur inspector with a unique means of identification installed in the presence of the ship's representative;
  - (b) that two sample bottles are taken ashore for analysis;
  - (c) that one sample bottle is retained by the ship's representative for a period of not less than 12 months from the date of collection.

#### Article 7

##### **Information to be included in the annual report**

The annual report to be submitted by the Member States to the Commission on the compliance with sulphur standards for marine fuels shall include at least the following information:

- (a) the total annual number and type of non-compliance of measured sulphur content in examined fuel, including the extent of individual sulphur content non-conformity and the average sulphur content determined following sampling and analysis;
- (b) the total annual number of document verifications, including bunker delivery notes, location of fuel bunkering, oil record books, log books, fuel change-over procedures, and records;

- (c) claims of non-availability of marine fuels as referred to in Article 4a(5b) of Directive 1999/32/EC, including the ship details, bunkering port and Member States where the non-availability occurred, number of claims made by the same ship, and type of bunker unavailable;
- (d) notifications and letters of protest with respect to the sulphur content of fuels against marine fuel suppliers in their territory;
- (e) a list containing the name and address of all marine fuel suppliers in the relevant Member State;
- (f) the description of the use of alternative emission abatement methods, including trials and continuous emission monitoring, or alternative fuels and compliance checks of continuous achievement of SOx reduction in accordance with Annexes I and II to Directive 1999/32/EC of the ships flying the flag of the Member State;
- (g) where applicable, description of national risk-based targeting mechanisms, including specific alerts, and the use and outcome of remote sensing and other available technologies for prioritising individual ships for compliance verification;
- (h) total number and type of infringement procedures initiated or penalties or both, the amount of fines imposed by the competent authority to both ship operators and marine fuel suppliers;
- (i) for each individual ship, following the inspection of its log books and bunker delivery notes or sampling or both:
  - (i) ship particulars, including IMO number, type, age of ship and tonnage;
  - (ii) reports on sampling and analysis, including the number and type of samples, the sampling methods used, and sampling locations, for compliance verification of the ship type;
  - (iii) relevant information on bunker delivery notes, location of fuel bunkering, oil record books, log books, fuel change-over procedures, and records;
  - (iv) enforcement action and legal procedures initiated at the national level or penalties or both against that individual ship.

#### *Article 8*

#### **Format of the report**

1. Member States may use the Union information system to record directly after the verification all relevant fuel-specific inspection details and findings, including sampling related information, into the system.
2. A Member State using the Union information system to record, exchange and share data on the compliance verification may use the annual aggregated compilation of enforcement efforts provided by the Union information system to fulfil their reporting obligations laid down in Article 7 of Directive 1999/32/EC.
3. Member States not using the Union information system shall either facilitate a connection between the Union information system and their national system that can at least record, where applicable, the same fields as those in the Union information system, or report electronically on all items referred to in Article 7.

#### *Article 9*

#### **Entry into force**

This Decision shall enter into force on the twentieth day following that of its publication in the *Official Journal of the European Union*.

Done at Brussels, 16 February 2015.

*For the Commission*  
The President  
Jean-Claude JUNCKER



# 付録

## 略称一覧





略称	英語名称	日本語名称
ABS	American Bureau of Shipping	アメリカ船級協会
AIP	Approval in Principle	概念承認
AMS	Alternate Management System	一時的容認システム
APSS	Alternative Propeller Shaft Survey	プロペラ軸の代替検査方法
ASTM	America Society for Testing and Materials	アメリカ材料試験協会
BC	Bulk Carrier	ばら積貨物船
BHP	Break Horse Power	制動馬力
BV	Bureau Veritas	フランス船級協会
BWDS	Standards for Living Organisms in Ship's Ballast Water Discharged in U.S. Waters	米国海域内を航行する船舶に対するバラスト水処理装置設置を強制化する規則
BWM Convention	Ballast Water Management Convention	バラスト水及び沈殿物の制御及び管理のための国際条約
BWMS, BWTS	Ballast Water Management System, Ballast Water Treatment System	バラスト水処理装置
CCC	Sub-Committee on Carriage of Cargoes and Containers	貨物運送小委員会
CSR (IACS)	Common Structural Rules	共通構造規則
CSR BC&OT	Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers	ばら積貨物船及び二重船殻油タンカーのための共通構造規則
DE	Sub-Committee on Ship Design and Equipment	設計設備小委員会
DF	Dual Fuel	2元燃料
DFD	Dual Fuel Diesel	2元燃料ディーゼル
DWT	Deadweight Tonnage	載貨重量トン
E/R	Engine Room	機関室
ECA	Emission Control Area	大気汚染物質放出規制海域
EEDI	Energy Efficiency Design Index	エネルギー効率設計指標
EEOI	Energy Efficiency Operational Indicator	エネルギー効率運航指標
EEZ	Exclusive Economic Zone	排他的経済水域
EGR	Exhaust Gas Recirculation	排ガス再循環
ERC	Emergency Release Coupling	緊急リリースカップリング
ESD	Emergency Shut Down	緊急遮断
ESP Code	International Code on the Enhanced Programme of Inspections during Surveys of Bulk Carriers & Oil Tanker	ばら積貨物船及び油タンカーの検査強化に関する国際コード

略称	英語名称	日本語名称
EU	European Union	欧州連合
FAL	Facilitation Committee	簡易化委員会
FEM	Finite Element Method	有限要素法
FPSO	Floating Production, Storage Offloading system	浮体式石油生産・貯蔵・積出設備
FRP	Fiber Reinforced Plastics	繊維強化プラスチック
FSA	Formal Safety Assessment	総合的安全評価
FSS Code	International Code for Fire Safety Systems	火災安全設備のための国際コード
FSU	Floating Storage Unit	浮体式貯蔵設備
FTP Code	Fire Test Procedures Code	火災試験方法の適用に関する国際コード
GBS	Goal Based Standard	ゴールベースの国際船舶構造基準
GESAMP	Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection	海洋汚染の化学分野専門家部会
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GPG	General Policy Group	一般政策部会
GT	Gross Tonnage	総トン数
HME	Harmful to the Marine Environment	海洋汚染物質
HTW	Sub-Committee on Human Element, Training and Watchkeeping	人的因子訓練当直小委員会
IACS	International Association of Classification Societies Ltd.	国際船級協会連合
IAPP	International Air Pollution Prevention	国際大気汚染防止証書
IBC Code	International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk	危険化学薬品のばら積み運送のための船舶の構造及び設備に関する国際コード
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議
IEE	International Energy Efficiency	国際エネルギー効率証書
IGC Code	International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk	液化ガスのばら積み運送のための船舶の構造及び設備に関する国際コード
IGF Code	International Code of Safety for Ships using Gases or other Low flashpoint Fuels	ガス又は低引火点燃料を使用する船舶の安全に関する国際コード
III	Sub-Committee on Implementation of IMO Instruments	IMO 規則実施小委員会
IMO	International Maritime Organization	国際海事機関
IMSBC Code	International Maritime Solid Bulk Cargoes Code	国際海上固体ばら積み貨物コード

略称	英語名称	日本語名称
IOPP	International Oil Pollution Prevention Certificate	国際油汚染防止証書
IRS	Indian Register of Shipping	インド船級協会
IS Code	Intact Stability Code	非損傷時復原性コード
ISM	International Safety Management	国際安全管理
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
ITC	International Convention on Tonnage Measurement of Ships	船舶トン数の測度に関する国際条約
ITTC	International Towing Tank Conference	国際試験水槽会議
JG	Japanese Government	日本籍
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
KDWT	Kilo Deadweight Tonnage	載貨重量キロトン
KR	Korean Register of Shipping	韓国船級協会
LEG	Legal Committee	法律委員会
LEL	Lower Explosive Limit	爆発下限界
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
LR	Lloyd's Register	ロイド船級協会
LSA Code	International Life-Saving Appliance Code	国際救命設備コード
M/E	Main Engine	主機
MAIB	Marine Accident Investigation Branch	英国海難事故調査局
MARPOL	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships	船舶による汚染の防止のための国際条約
MC	Moisture Content	含有水分値
MCRm	Machinery Control Room	機関制御室
MEP	Mean Effective Pressure	有効平均圧力
MEPC	Marine Environment Protection Committee	海洋環境保護委員会
MR	Medium Range	2万5,000トンから5万5,000トン級の プロダクトキャリア
MRV	Measurement, Reporting and Verification	監視, 報告及び認証
MSC	Maritime Safety Committee	海上安全委員会
MWS	Main Work Shop	主作業室

略称	英語名称	日本語名称
NCSR	Sub-Committee on Navigation, Communication and Search and Rescue	航行・無線通信・探索救助小委員会
NK	Nippon Kaiji Kyokai	日本海事協会
NO <sub>x</sub>	Nitrogen Oxide	窒素酸化物
OSV	Offshore Support Vessels	洋上支援船
P&A	Procedures and Arrangement	方法及び設備
PCC, PCTC	Pure Car Carrier, Pure Car & Truck Carrier	自動車専用運搬船
PM	Particulate Matter	粒子状物質
PPR	Sub-Committee on Pollution Prevention and Response	汚染防止対応小委員会
PR	Procedural Requirement	統一手順
PSCM	Propeller Shaft Condition Monitoring System	プロペラ軸予防保全管理方式
PSV	Platform Supply Vessel	プラットフォーム補給船
PT	Project Team	プロジェクトチーム
P/V	Pressure / Vacuum	圧力・真空逃し
RCP	Rule Change Proposal	規則改正提案
Rec.	IACS Recommendation	IACS 勧告
RINA	Registro Italiano Navale	イタリア船級協会
RO Code	Code for Recognized Organizations	認定機関コード
Ro-Pax	Roll on – Roll off Passenger Ship	ロールオン・ロールオフ旅客船
Ro-Ro	Roll on - Roll off	ロールオン・ロールオフ
RPM	Rotation Per Minute	回転毎分
SCR	Selective Catalytic Reduction	選択式還元触媒
SDC	Sub-Committee on Ship Design and Construction	設計・建造小委員会
SEEMP	Ship Energy Efficiency Management Plan	船舶エネルギー効率管理計画
SFOC	Specific Fuel Oil Consumption	燃料油消費率
SGMF	Society for Gas as a Marine Fuel	—
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea	海上における人命の安全のための国際条約
SO <sub>x</sub>	Sulfur Oxide	硫黄酸化物
SSE	Sub-Committee on Ship Systems and Equipment	設備小委員会

略称	英語名称	日本語名称
STCW	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers	船員の訓練及び資格に関する国際条約
STS	Ship to Ship	船舶間
TC	Technical Co-operation Committee	技術協力委員会
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit	20 フィートコンテナ換算
TML	Transportable Moisture Limit	運送許容水分値
UI	Unified Interpretation	統一解釈
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動枠組条約
Upp. DK	Upper Deck	上甲板
UR	Unified Requirement	統一規則
USCG	United States Coast Guard	米国沿岸警備隊
VLCC	Very Large Crude Carrier	20 万トン級のオイルタンカー
WPS	Welding Procedure Specification	溶接施工方法及びその施工要領



本資料の内容及び鋼船規則等の弊社技術規則に関してのご意見、ご質問は、下記宛にお願い致します。

〒102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 3 号  
一般財団法人 日本海事協会 開発本部  
電話 : 03-5226-2171 (代表)  
FAX : 03-5226-2172  
E-mail : [dvd@classnk.or.jp](mailto:dvd@classnk.or.jp)

