

2009 ClassNK 秋季技術セミナー

ClassNK
財団法人 日本海事協会

目 次

改正技術規則の解説

1. 鋼船規則等の一部改正	1
2. 鋼船規則等の改正概要	
2.1 機関及び電気関連	
2.1.1 軸継手ボルトの非破壊検査	12
2.1.2 機関継続検査(CMS)	16
2.1.3 PMS 管理ソフトウェアの承認	20
2.1.4 航海灯への給電回路	24
2.1.5 ディーゼル機関の安全装置等	28
2.1.6 今後の規則改正予定(機関及び電気関連)	33
2.2 艙装及び材料関連	
2.2.1 固定式炭酸ガス消火装置の安全対策	38
2.2.2 特別に環境対策を講じた船舶に対する Notation	41
2.2.3 一般乾貨物船以外の乾貨物船に対する板厚計測要件	46
2.2.4 船上に備える持運び式消火器の数及び配置に関する統一解釈	51
2.2.5 固定式加圧水噴霧装置を備えるロールオン・ロールオフ区域等からの排水 ...	55
2.2.6 乗降設備の構造, 設置, 保守及び検査	59
2.2.7 非常用曳航手順書	63
2.2.8 半製品の製造方法の承認	67
2.2.9 今後の規則改正予定(艙装及び材料関連)	70
2.3 船体関連	
2.3.1 船首フレア部の構造強度	75
2.3.2 燃料油タンクの保護距離	81
2.3.3 バラスト水交換時における船橋視界	85
2.3.4 IACS 共通構造規則改正概要	88
2.3.5 FPSO 関連	96
2.3.6 消防船, 洋上補給船, 揚錨船等の作業船	102
2.3.7 今後の規則改正予定(船体関連)	107
2.4 IACS Hull/Machinery/Survey/Statutory Panel の動向	111

国際条約の動向	131
---------------	-----

技術トピックス

1. バラスト水管理条約発効に向けた NK の取り組み	173
2. NK におけるグリーンハウスガス規制への対応について	201

改正技術規則の解説

1. 鋼船規則等の一部改正

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)

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。

- (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8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) 艤装専門委員会
 - (e) 材料専門委員会
 - (f) 海洋構造物専門委員会
 - (g) 試験機専門委員会
 - (h) 高速船専門委員会
- (3) 技術委員会における総合的な審議
- (4) 理事会の承認
- (5) 国土交通省の認可（日本籍船舶用規則に限る）
- (6) 改正規則等の公表

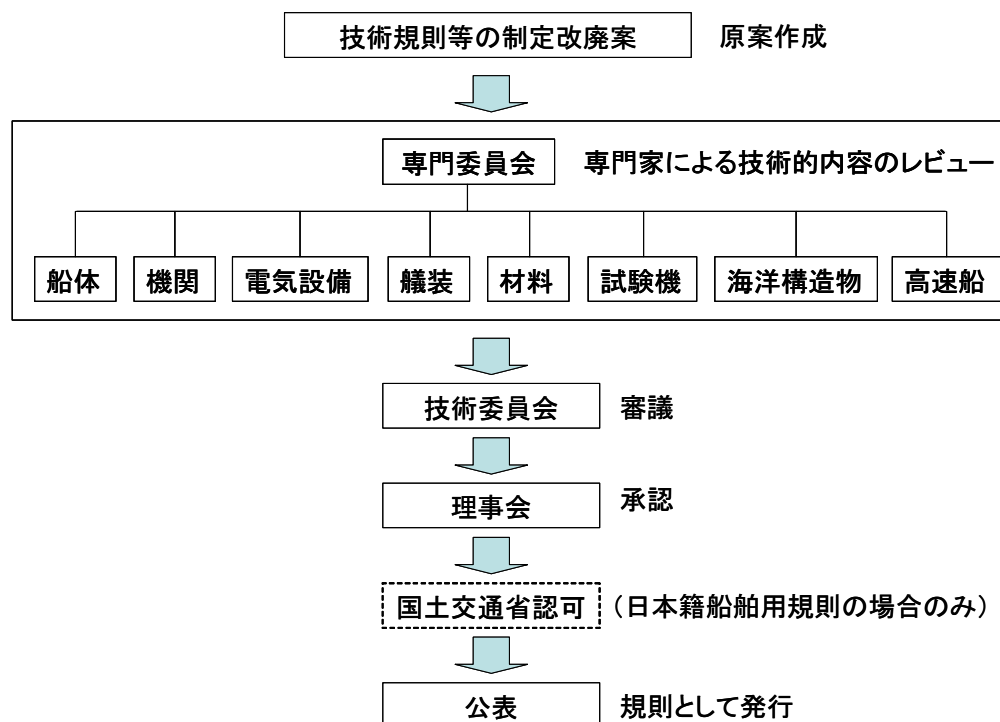


図1 技術規則等制定改廃の流れ

これらの規則等の制定改廃を担当しているのが開発部で、以下の3部門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改善を行うとともに、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。

船体部門： 船体構造，区画配置，復原性等に関する規則等の制定改廃
 機関部門： 機関，電気設備，救命設備，航海設備等に関する規則等の制定改廃
 材料艤装部門： 材料，溶接，艤装，防火構造等に関する規則等の制定改廃

最近の規則制定改廃

2008年の春以降，表1に示すとおり，94件の規則等制定改廃案が，15回の専門委員会，4回の技術委員会及び4回の理事会における審議／承認を経て既に制定されている。（一部，制定予定のものを含む。）

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
2008年	5月19日			第1回艤装専門委員会
	5月21日		↓	第1回船体専門委員会
	6月25日		第3回技術委員会	
	7月22日	第5回理事会		
	10月29日			第2回船体専門委員会
	11月17日			第2回艤装専門委員会
	11月19日			第1回機関専門委員会
	11月26日			第2回電気設備専門委員会
	12月5日			第1回材料専門委員会
	12月15日			第1回海洋構造物専門委員会
	12月18日			第3回船体専門委員会
2009年	2月4日		第1回技術委員会	
	2月24日	第1回理事会		
	3月26日			第1回海洋構造物専門委員会
	4月22日			第1回艤装専門委員会
	4月24日			第1回船体専門委員会
	5月13日			第1回機関専門委員会
	5月21日			第2回海洋構造物専門委員会
	6月24日		第2回技術委員会	
	7月28日	第5回理事会		
	8月26日			第3回海洋構造物専門委員会
	9月25日		第3回技術委員会	
	10月27日	第8回理事会		

ここでは、2008年9月1日以降2009年10月31日までに制定された改正規則（原稿作成段階で予定のものを含む。）を表2に示すとともに、これらの改正規則のうち、前回のセミナーで紹介した案件を除いた2008年10月以降制定分について、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	
船体専門委員会審議案件							
甲板上木材貨物の積付	和	要領	C編	08.09.05	09.01.01	契約	
	英	要領	C編	08.09.05	09.01.01	〃	
貨物油ポンプ室底部の保護	和	規則	海防規則	08.09.05	08.09.05	即日	
		要領	海防規則	08.09.05	08.09.05	〃	
	英	規則	海防規則	08.09.05	08.09.05	〃	
		要領	海防規則	08.09.05	08.09.05	〃	
IACS CSR for Bulk Carriers, Corrigenda 5	和	規則	CSR-B編	08.09.05	06.04.01	契約	**
	英	規則	CSR-B編	08.09.05	06.04.01	〃	
IACS CSR for Double Hull Oil Tankers, Corrigenda 4	和	規則	CSR-T編	08.09.05	06.04.01	契約	**
	英	規則	CSR-T編	08.09.05	06.04.01	〃	
船首フレア部の構造強度	和	要領	C編	09.04.15	09.10.15	契約	2.3.1
	英	要領	C編	09.04.15	09.10.15	〃	
燃料油タンクの保護距離	和	要領	海防規則	09.04.15	09.04.01	契約	2.3.2
	英	要領	海防規則	09.04.15	09.04.01	〃	
貨物油タンクの加圧値の定義に関する統一解釈	和	要領	海防規則	09.04.15	09.04.01	契約	
	英	要領	海防規則	09.04.15	09.04.01	〃	
IACS CSR for Bulk Carriers, January 2006 Rule Change 3	和	規則	CSR-B編	09.04.15	08.09.12	契約	2.3.4
	英	規則	CSR-B編	09.04.15	08.09.12	〃	
倉庫の浸水率	和	要領	V編	09.04.15	09.07.01	契約	
	英	要領	V編	09.04.15	09.07.01	〃	
距離の測り方の統一解釈	和	要領	A編, 高速船, 強プラ, 海防規則	09.04.15	09.04.01	契約	
	英	要領	A編, 高速船, 強プラ, 海防規則, 旅客船	09.04.15	09.04.01	〃	
損傷時復原性	和	規則	C編, CS編, U編, D編	09.04.15	09.01.01	起工	
		要領	C編, CS編, D編	09.04.15	09.01.01 09.04.01	起工(*1)	
	英	規則	D編, 旅客船	09.04.15	09.01.01	起工	
		要領	C編, 旅客船	09.04.15	09.01.01 09.04.01	起工(*1)	
倉内隔壁の数	和	要領	C編	09.04.15	09.04.15	契約	
	英	要領	C編	09.04.15	09.04.15	〃	
復原性資料に対する統一解釈	和	要領	C編, U編	09.04.15	09.04.15	契約	
	英	要領	C編, U編	09.04.15	09.04.15	〃	
IACS CSR for Bulk Carriers, July 2008 Rule Change 4等	和	規則	CSR-B編	09.04.15	09.07.01	契約	2.3.4
	英	規則	CSR-B編	09.04.15	09.07.01	〃	
IACS CSR for Double Hull Oil Tankers, July 2008 Rule Change 3等	和	規則	CSR-T編	09.04.15	09.07.01	契約	2.3.4
	英	規則	CSR-T編	09.04.15	09.07.01	〃	
船の長さを表す記号L	和	規則	CSR-B編, CSR-T編	09.04.15	09.04.15	即日	
	英	規則	CSR-B編, CSR-T編	09.04.15	09.04.15	〃	

案件	改正規則等			制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要
損傷制御	和	規則	B編, C編	未	未		
		要領	C編	未	未		
	英	規則	B編, C編	未	未		
		要領	C編	未	未		
非損傷時復原性	和	規則	U編, 海防規則	未	未		
		要領	B編, U編, R編, 高速船	未	未		
バラスト水交換時における船橋視界	和	規則	W編	未	未		2.3.3
		要領	W編	未	未		
	英	規則	W編	未	未		
		要領	W編	未	未		
機関専門委員会審議案件							
機関の特例	和	規則	D編	09.04.15	09.04.15	契約	
		要領	D編	09.04.15	09.04.15	即日	
	英	規則	D編, 旅客船	09.04.15	09.04.15	契約	
		要領	D編	09.04.15	09.04.15	即日	
PMS 管理ソフトウェアの承認	和	要領	B編, 高速船	09.04.15	09.04.15	即日	2.1.3
	英	要領	B編, 高速船	09.04.15	09.04.15	〃	
ディーゼル機関の安全装置等	和	規則	D編, 自動化設備	未	未		2.1.5
		要領	D編, 自動化設備	未	未		
	英	規則	D編, 自動化設備	未	未		
		要領	D編, 自動化設備	未	未		
電気設備専門委員会審議案件							
航海灯への給電回路	和	規則	H編	09.04.15	09.10.15	契約	2.1.4
	英	規則	H編	09.04.15	09.10.15	〃	
半導体電力変換装置	和	規則	H編	09.04.15	09.10.15	契約	
		要領	H編	09.04.15	09.10.15	〃	
	英	規則	H編	09.04.15	09.10.15	〃	
		要領	H編	09.04.15	09.10.15	〃	
電気推進船の電気設備	和	規則	H編	09.04.15	09.10.15	契約	
		要領	H編	09.04.15	09.10.15	〃	
	英	規則	H編	09.04.15	09.10.15	〃	
		要領	H編	09.04.15	09.10.15	〃	
艙装専門委員会審議案件							
追加の救命いかだが積付けられる区域に備え付ける設備	和	要領	安全設備	08.09.05	08.07.01	起工	
日本籍船舶に備えられる手引書等で使用される言語	和	規則	海防規則	08.09.05	08.09.05	即日	
		要領	海防規則	08.09.05	08.09.05	〃	
危険化学品ばら積船に積載する貨物	和	規則	S編	08.09.05	09.01.01	即日	
	英	規則	S編	08.09.05	09.01.01	〃	
塩分濃度測定に対する統一解釈	和	要領	C編, CS編	08.09.05	08.09.05	即日	**
	英	要領	C編, CS編	08.09.05	08.09.05	〃	
塗装システムの認定試験事業所	和	規則	事業所承認	08.09.05	08.01.01	検査	**
	英	規則	事業所承認	08.09.05	08.01.01	〃	
AFS 条約対応	和	規則	防汚システム (新)	08.09.05	08.09.17	即日	**
		要領	防汚システム (新)	08.09.05	08.09.17	〃	
	英	規則	防汚システム (新)	08.09.05	08.09.17	〃	
		要領	防汚システム (新)	08.09.05	08.09.17	〃	

案件	改正規則等		制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要	
船体防汚システム規則制定関連	和	規則	登録規則, 証書規則, A 編, 高速船, 強ブラ	08.09.05	08.09.17	即日	**
		要領	登録規則	08.09.05	08.09.17	〃	
	英	規則	登録規則, 証書規則	08.09.05	08.09.17	〃	
		要領	登録規則	08.09.05	08.09.17	〃	
汚水浄化装置の承認試験等	和	要領	海防規則	09.04.15	08.04.01 10.01.01	搭載(*2)	
	英	要領	海防規則, 認定要領	09.04.15	08.04.01 10.01.01	〃	
管艙装に関する規定の見直し	和	規則	D 編, 高速船	09.04.15	09.04.15	契約	
		要領	D 編	09.04.15	09.04.15	〃	
	英	規則	D 編, 高速船	09.04.15	09.04.15	〃	
		要領	D 編	09.04.15	09.04.15	〃	
船舶長距離識別追跡装置の最初の検査の時期	和	要領	安全設備	09.04.15	08.12.31	即日	
	英	要領	安全設備	09.04.15	08.12.31	〃	
航海情報記録装置 (VDR 及び S-VDR) の性能試験事業所	和	規則	事業所承認	09.04.15	09.04.15	即日	
	英	規則	事業所承認	09.04.15	09.04.15	〃	
電子海図情報表示装置 (ECDIS) の性能要件	和	規則	安全設備	09.04.15	09.01.01	搭載	
丸窓及び角窓の内蓋の省略	和	要領	C 編	09.04.15	09.04.15	契約	
	英	要領	C 編	09.04.15	09.04.15	〃	
タンカーの船首部バラストタンクへの通行	和	要領	D 編	09.04.15	09.04.15	契約	
	英	要領	D 編	09.04.15	09.04.15	〃	
液化ガスばら積船の貨物満載試験の確認項目	英	要領	N 編	09.04.15	09.04.15	即日	
制限付きで承認された A 級隔壁の適用	和	要領	R 編	09.04.15	09.04.15	契約	
	英	要領	R 編	09.04.15	09.04.15	〃	
高膨脹泡消火装置	和	規則	R 編	09.04.15	09.07.01	契約	
		要領	R 編	09.04.15	09.07.01	〃	
	英	規則	R 編	09.04.15	09.07.01	〃	
		要領	R 編	09.04.15	09.07.01	〃	
船上に備える持運び式消火器の数及び配置に関する統一解釈	和	規則	R 編	09.04.15	09.04.15	契約	2.2.4
		要領	R 編	09.04.15	09.04.15	〃	
	英	規則	R 編	09.04.15	09.04.15	〃	
		要領	R 編, 旅客船	09.04.15	09.04.15	〃	
隔壁貫通部におけるダクトの防熱	和	要領	R 編	09.04.15	09.04.15	契約	
	英	要領	R 編	09.04.15	09.04.15	〃	
危険化学品ばら積船における貨物に対する最低要件	和	規則	S 編	09.04.15	09.01.01	即日	
	英	規則	S 編	09.04.15	09.01.01	〃	
危険化学品ばら積船における塗料庫の配置	和	要領	S 編	09.04.15	09.04.15	契約	
	英	要領	S 編	09.04.15	09.04.15	〃	
IMO 塗装性能基準	和	規則	C 編, CS 編	09.04.15	08.07.01	(*3)	
		要領	C 編	09.04.15	08.07.01	〃	
	英	規則	C 編	09.04.15	08.07.01	〃	
		要領	C 編	09.04.15	08.07.01	〃	
塗装システムの認定試験及びクロスオーバー試験の試験報告書の標準書式例	和	規則	事業所承認	09.04.15	09.04.15	承認	
	英	規則	事業所承認	09.04.15	09.04.15	〃	
汚水浄化装置の承認試験の適用	和	規則	海防規則	未	未		
		要領	海防規則	未	未		
	英	要領	海防規則	未	未		
液化ガスばら積船の貨物及びプロセス用管装置に関する承認試験	和	要領	N 編	未	未		
	英	要領	N 編	未	未		

案件	改正規則等			制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要
プラスチック管の水圧試験	和	要領	D編	未	未		
	英	要領	D編	未	未		
レーダー・トランスポンダーの代替装置	和	規則	安全設備	未	未		
	英	規則	安全設備, 通信設備	未	未		
COLREG 条約に対する統一解釈	和	要領	安全設備	未	未		
	英	要領	安全設備	未	未		
灯火の要件	和	規則	安全設備	未	未		
		要領	安全設備	未	未		
帯電性を有する FRP 製品の使用	和	要領	C編	未	未		
	英	要領	C編	未	未		
同等スプリンクラ装置	和	要領	R編	未	未		
	英	要領	R編	未	未		
固定式消火装置の承認指針	和	要領	R編	未	未		
	英	要領	R編	未	未		
固定式加圧水噴霧装置を備えるロールオン・ロールオフ区域等からの排水	和	規則	R編	未	未		2.2.5
		要領	B編	未	未		
	英	規則	R編	未	未		
		要領	B編	未	未		
乗降設備の構造, 設置, 保守及び検査	和	規則	B編, C編, CS編	未	未		2.2.6
		要領	B編, C編, CS編, 居住衛生設備	未	未		
	英	規則	B編, C編, CS編, 旅客船	未	未		
		要領	B編, C編, CS編	未	未		
非常用曳航手順書	和	規則	B編, C編, CS編	未	未		2.2.7
		要領	B編, C編	未	未		
	英	規則	B編, C編, CS編, 旅客船	未	未		
		要領	B編, C編, 旅客船	未	未		
IMO 塗装性能基準	和	要領	C編	未	未		
	英	規則	旅客船	未	未		
		要領	C編	未	未		
材料専門委員会審議案件							
半製品の製造方法の承認	和	要領	認定要領	09.04.15	09.10.15	(*4)	2.2.8
	英	要領	認定要領	09.04.15	09.10.15	〃	
海洋構造物用高強度チェーン	和	規則	K編, L編	09.04.15	09.04.15	即日	
		要領	L編, 認定要領	09.04.15	09.04.15	即日(*4)	
	英	規則	K編, L編	09.04.15	09.04.15	即日	
		要領	L編, 認定要領	09.04.15	09.04.15	即日(*4)	
脆性亀裂伝播停止特性	和	規則	K編	09.04.15	09.04.15	即日	
	英	規則	K編	09.04.15	09.04.15	〃	
試験成績書への記載事項への追加	和	規則	K編	09.04.15	09.04.15	即日	
	英	規則	K編	09.04.15	09.04.15	〃	
低温用鋼管における衝撃試験	和	規則	K編	09.04.15	09.04.15	即日	
		要領	N編	09.04.15	09.04.15	〃	
	英	規則	K編	09.04.15	09.04.15	〃	
		要領	N編	09.04.15	09.04.15	〃	
溶接施工方法承認試験における溶接姿勢及び溶接材料	和	規則	M編	09.04.15	09.04.15	即日	
		要領	M編	09.04.15	09.04.15	〃	
	英	規則	M編	09.04.15	09.04.15	〃	
		要領	M編	09.04.15	09.04.15	〃	

案件	改正規則等		制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要	
構造用調質高張力圧延鋼材の材料記号	和	規則	K編, M編, P編	09.04.15	09.04.15	即日	
		要領	認定要領	09.04.15	09.04.15	(*4)	
	英	規則	K編, M編, P編	09.04.15	09.04.15	即日	
		要領	認定要領	09.04.15	09.04.15	(*4)	
圧延鋼材等の製造方法の承認	和	要領	K編, 認定要領	09.04.15	09.04.15	即日(*4)	
	英	要領	K編, 認定要領	09.04.15	09.04.15	〃	
海洋構造物専門委員会審議案件							
FPSO 関連	和	規則	PS編(新), A編, B編	未	未		2.3.5
		要領	PS編(新), A編, P編	未	未		
	英	規則	PS編(新), A編, B編	未	未		
		要領	PS編(新), A編, P編	未	未		
Finnish-Swedish Ice Class Rules 2008 (FSICR)等	和	規則	I編	未	未		
		要領	B編, I編	未	未		
	英	規則	I編	未	未		
		要領	B編, I編	未	未		
消防船, 洋上補給船, 揚錨船等の作業船	和	規則	B編, P編, U編	未	未		2.3.6
		要領	B編, C編, P編, Q編, U編, V編	未	未		
	英	規則	B編, P編, U編	未	未		
		要領	B編, C編, P編, Q編, U編, V編	未	未		
検査関係案件等 (専門委員会では審議されない案件)							
予防保全管理方式によるプロペラ軸の検査	和	規則	B編	08.09.05	08.09.05	即日	**
		要領	B編	08.09.05	08.09.05	〃	
	英	規則	B編	08.09.05	08.09.05	〃	
		要領	B編	08.09.05	08.09.05	〃	
定期検査の繰上げ実施	和	要領	B編, 高速船	08.09.05	09.01.01	検査	
	英	要領	B編, 高速船	08.09.05	09.01.01	〃	
燃料油タンク等の内部検査及び圧力試験	英	規則	B編, 高速船	08.09.05	08.09.05	即日	
		要領	B編, 高速船	08.09.05	08.09.05	〃	
証書等の書式の改訂	和	規則	船舶安全管理システム	08.12.26	09.01.01	即日	
		要領	船舶安全管理システム, 任意ISM規則, 船舶保安システム	08.12.26	09.01.01	〃	
	英	要領	船舶安全管理システム, 船舶保安システム	08.12.26	09.01.01	〃	
		要領	船舶安全管理システム, 船舶保安システム	08.12.26	09.01.01	〃	
遡及適用要件における最初の検査	和	要領	B編, 高速船	09.04.15	09.04.15	即日	
	英	要領	B編, 高速船, 旅客船	09.04.15	09.04.15	〃	
固定式炭酸ガス消火装置の安全対策	和	要領	B編	09.04.15	10.01.01	即日	2.2.1
	英	要領	B編	09.04.15	10.01.01	〃	
水中検査の適用	和	規則	A編	09.04.15	09.04.15	即日	
		要領	登録規則, B編	09.04.15	09.04.15	〃	
	英	規則	A編	09.04.15	09.04.15	〃	
		要領	登録規則	09.04.15	09.04.15	〃	
定期検査延期時の検査	和	規則	B編	09.04.15	09.04.15	即日	
	英	規則	B編	09.04.15	09.04.15	〃	
液化ガスばら積船の板厚計測対象部材の見直し	和	規則	B編	09.04.15	09.04.15	検査	
	英	規則	B編	09.04.15	09.04.15	〃	

案件	改正規則等		制定日	施行日	備考(*)	対応する改正概要	
軸継手ボルトの非破壊検査	和	規則	B 編, 高速船	09.04.15	09.04.15	即日	2.1.1
		要領	B 編	09.04.15	09.04.15	〃	
	英	規則	B 編, 高速船	09.04.15	09.04.15	〃	
		要領	B 編	09.04.15	09.04.15	〃	
機関継続検査 (CMS)	和	要領	B 編, 高速船	09.04.15	09.04.15	検査	2.1.2
	英	要領	B 編, 高速船	09.04.15	09.04.15	〃	
特別に環境対策を講じた船舶に対する Notation	和	規則	登録規則	09.04.15	09.05.01	即日	2.2.2
		要領	登録規則	09.04.15	09.05.01	〃	
	英	規則	登録規則	09.04.15	09.05.01	〃	
		要領	登録規則	09.04.15	09.05.01	〃	
日本籍内航危険化学品ばら積船に対する経過措置	和	要領	B 編, S 編	09.04.15	09.01.01	即日	
危険化学品ばら積船の船体検査	和	規則	B 編	未	未		
		要領	B 編	未	未		
	英	規則	B 編	未	未		
		要領	B 編	未	未		
係船中の船舶における証書の取扱い	和	要領	高速船	未	未		
	英	要領	B 編, 高速船	未	未		
船級維持検査のための準備	和	規則	B 編, 高速船, フローティングドック	未	未		
		要領	B 編, 高速船	未	未		
	英	規則	B 編, 高速船, フローティングドック	未	未		
		要領	B 編, 高速船	未	未		
一般乾貨物船以外の乾貨物船に対する板厚計測要件	和	規則	B 編	未	未		2.2.3
	英	規則	B 編	未	未		
船舶に適用するトン数	和	要領	船舶安全管理システム	未	未		
	英	要領	船舶安全管理システム	未	未		
係船中の船舶の取扱い	和	規則	船舶安全管理システム, 船舶保安システム	未	未		
		要領	船舶安全管理システム, 船舶保安システム	未	未		
	英	規則	船舶安全管理システム, 船舶保安システム	未	未		
		要領	船舶安全管理システム, 船舶保安システム	未	未		
審査員の呼称	和	規則	船舶安全管理システム, 任意 ISM 規則, 船舶保安システム	未	未		
	英	規則	船舶安全管理システム, 船舶保安システム	未	未		
国際条約による証書交付申込書式	和	規則	証書規則	未	未		
		要領	登録規則	未	未		
機密保持の取扱い	和	規則	業務提供の要件	未	未		
	英	規則	業務提供の要件	未	未		

(*)… 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

入級… 施行日以降の入級申込みに適用

承認… 施行日以降に承認を受けた事業所、機器、装置、材料及び製造方法等に適用

搭載… 施行日以降に対象機器を搭載した船舶に適用

(*1)… C編検査要領 C4.1.2-3.及び旅客船規則検査要領 1編 2章 2.1.17については、2009年4月1日から適用

(*2)… 海防規則検査要領 7編 2章 2.2.1-4.については、2008年4月1日から適用

(*3)… 次のいずれかに該当する船舶以外の船舶にあっては、この規則による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。

(1) 2008年7月1日以降に建造契約が行われる船舶

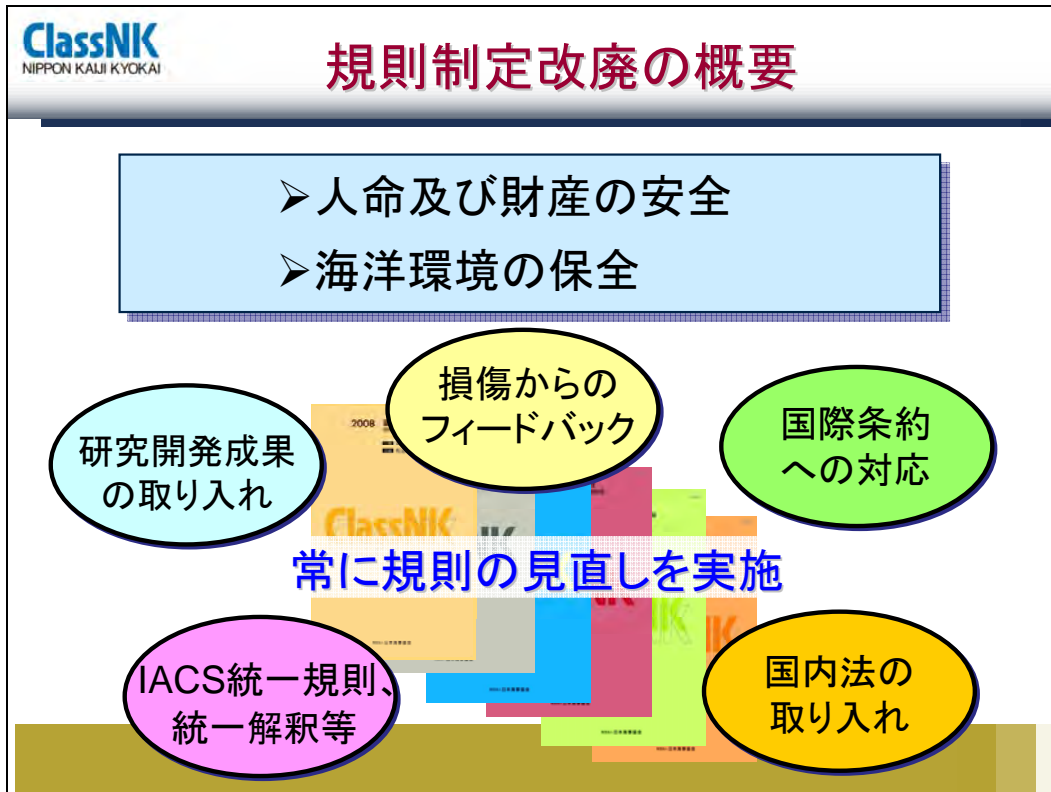
(2) 建造契約が存在しない場合には、2009年1月1日以降に起工又は同等段階にある船舶キールが据え付けられる船舶又は特定の船舶として確認できる建造が開始され、かつ、少なくとも50トン又は全建造材料の見積重量の1%のいずれか少ないものが組み立てられた状態にある船舶

(3) 2012年7月1日以降に引渡しが行われる船舶

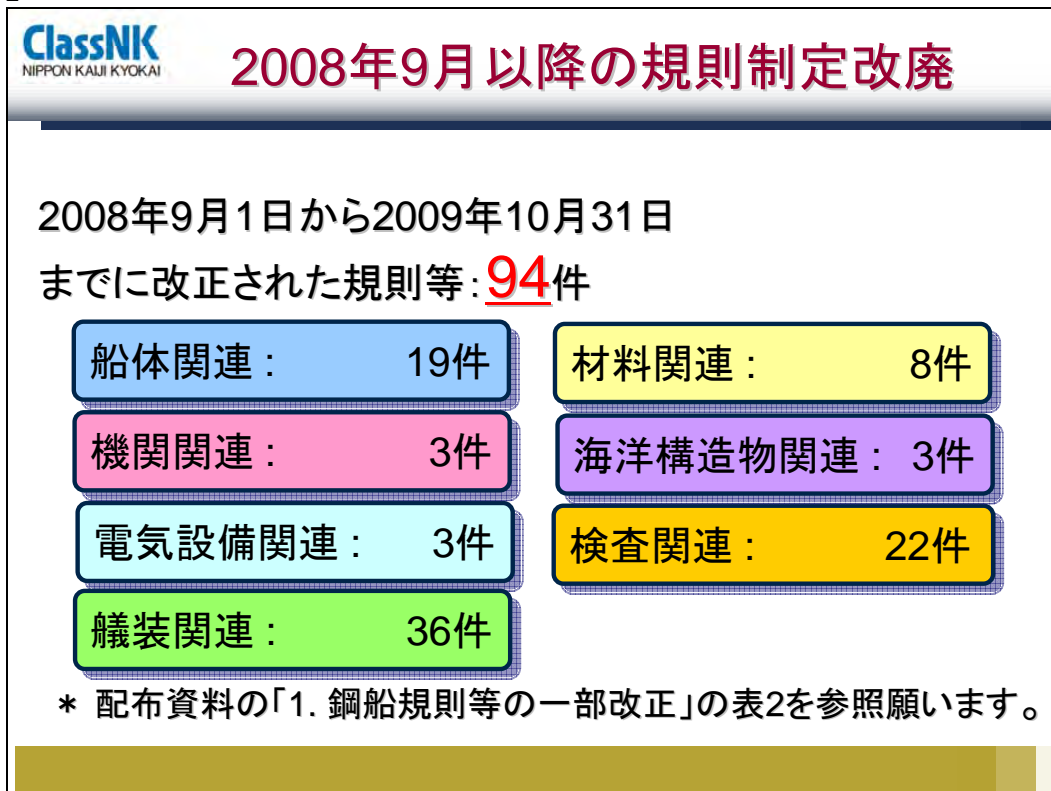
(*4)… 認定要領については、施行日以降に承認の申込みがあった材料又は製品に適用

(**)…2008 ClassNK 技術セミナーにて説明済みの案件

1



2



3

2.1 機関及び電気関連

- 2.1.1 軸継手ボルトの非破壊検査
- 2.1.2 機関継続検査(CMS)
- 2.1.3 PMS管理ソフトウェアの承認
- 2.1.4 航海灯への給電回路
- 2.1.5 ディーゼル機関の安全装置等

2.2 艙装及び材料関連

- 2.2.1 固定式炭酸ガス消火装置の安全対策
- 2.2.2 特別に環境対策を講じた船舶に対するNotation
- 2.2.3 一般乾貨物船以外の乾貨物船に対する板厚計測要件
- 2.2.4 船上に備える持運び式消火器の数及び配置に関する統一解釈
- 2.2.5 固定式加圧水噴霧装置を備えるロールオン・ロールオフ区域等からの排水
- 2.2.6 乗降設備の構造, 設置, 保守及び検査
- 2.2.7 非常用曳航手順書
- 2.2.8 半製品の製造方法の承認

4

2.3 船体関連

- 2.3.1 船首フレア部の構造強度
- 2.3.2 燃料油タンクの保護距離
- 2.3.3 バラスト水交換時における船橋視界
- 2.3.4 IACS共通構造規則改正概要
- 2.3.5 FPSO関連
- 2.3.6 消防船, 洋上補給船, 揚錨船等の作業船

2. 鋼船規則等の改正概要

2.1 機関及び電気関連

2.1.1 軸継手ボルトの非破壊検査

改正理由

現行規則では軸継手ボルトの開放検査において、外観検査は要求されているものの、ボルト表面に錆が発見される等の異常な状態において、追加の検査を行うことが明記されていない。

軸継手ボルトの損傷は、船舶の航行に支障を及ぼす重大な損傷であることから、これらの重大事故を未然に防止するため、必要に応じて軸継手ボルトの外観検査に加え、非破壊検査を行うよう関連規定を改めた。

改正内容

軸継手ボルトの開放検査において、外観検査の結果、検査員が必要と認める場合は、従来の外観検査に加え、磁粉探傷法による非破壊検査を行うことを明記した。

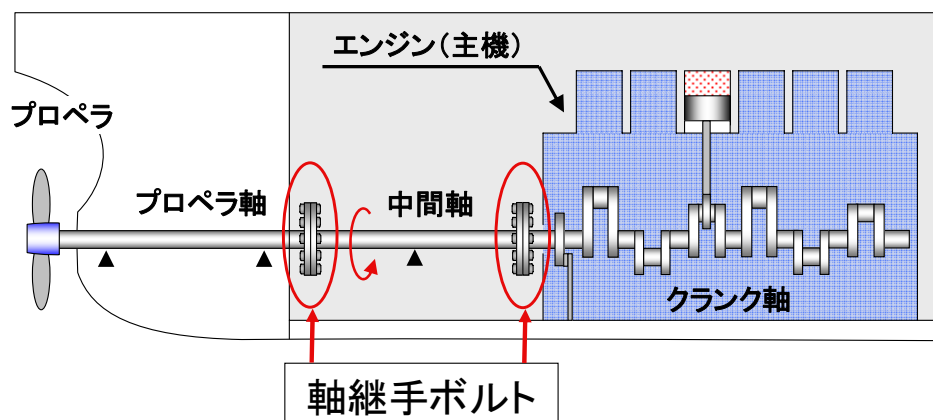
1

2.1.1 軸継手ボルトの非破壊検査

2

軸継手ボルト

船舶の安全航行に影響を及ぼす軸継手ボルトの折損事故が、報告されている。



3

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

軸継手ボルトの損傷対策

- 軸継手ボルトの損傷対策としては、2008年に軸継手ボルトの径を増加させる強度算定式の規則改正を行っている。
- 一方、損傷防止対策として、現場検査で、軸継手ボルトの健全性を確認し、損傷を早期に発見することも有効である。



開放検査時に発見した
初期き裂

4

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

改正の背景

船舶の安全航行に影響を及ぼす軸継手ボルトの損傷事故撲滅対策として、現場検査の強化が必要

現行規則で実施している軸継手ボルトの開放検査時の外観検査時に、必要に応じ、軸継手ボルト非破壊検査を行うことで、損傷を初期段階で発見し、重大事故を防止する。

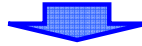


5

改正の内容及び適用

軸継手ボルトの外観検査に加え、
非破壊検査を行うよう関連規定を改める。

軸継手ボルトの外観検査の結果



検査員が追加検査が必要と判断



磁粉探傷法による非破壊検査を行うことを明記

適用: 2009年4月15日から適用

2.1.2 機関継続検査（CMS）

改正理由

CMS に関する現行規定では、原則として、主発電機用ディーゼル機関については、機関長が行った自主開放点検の記録の確認（以下、確認検査という。）を行うことにより、検査員立会の下で行う開放検査に代えることができることとなっているが、少なくとも1台については検査員立会の下で開放検査が要求されている。

上記の規定については1981年に定められたものであるが、現在に至るまでに機器等の信頼性は向上しており、当該機関について検査員立会の下で開放検査を行った場合と機関長による自主開放点検を行った場合を比較して、その後の損傷の発生率に差はない。また、CMSによる検査方式では、損傷が発生した際に航行不能に陥る可能性がある重要な機器等に対して検査員立会の下で開放検査を行うことを原則としているが、通常、主発電機用ディーゼル機関は船舶に複数台備えられており、システムの冗長性は担保されている。

このため、当該機関を複数台備えている場合に限り、全ての主発電機用ディーゼル機関について確認検査を行うことができるよう関連規定を改めた。

改正内容

CMS において、主発電機用ディーゼル機関を複数台備えている場合にあっては、全ての当該機関について確認検査を行うことができるよう改めた。

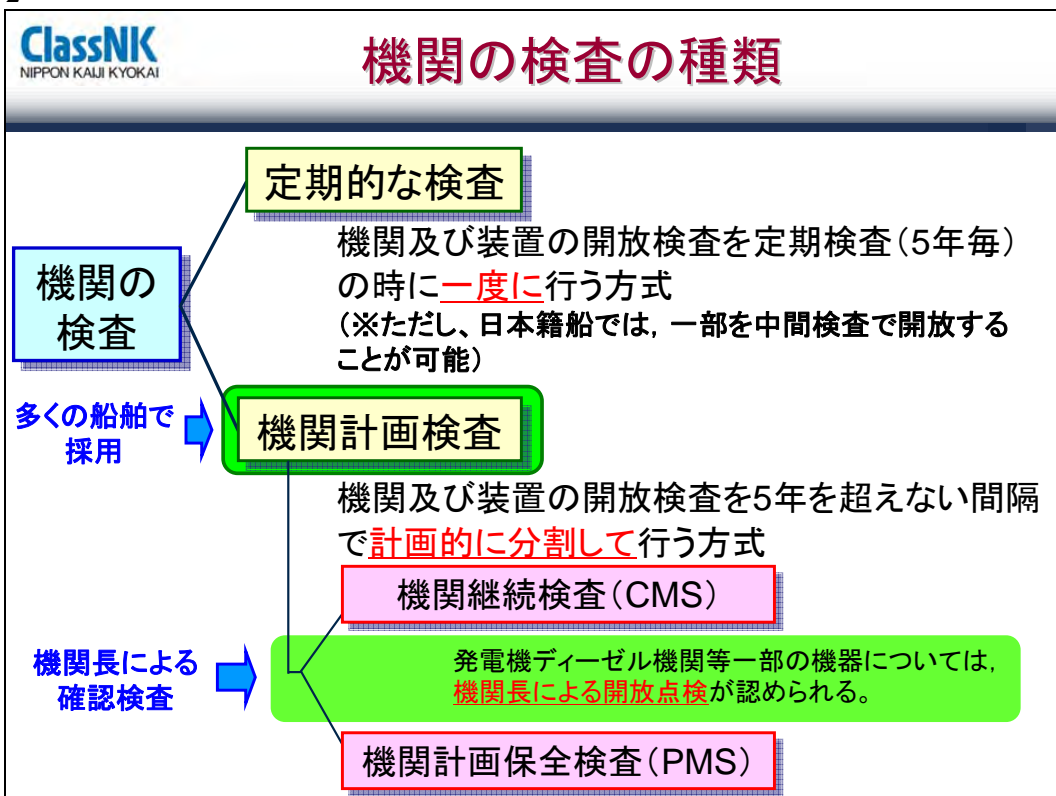
1

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

機関及び電気関連改正規則の解説

2.1.2 機関継続検査(CMS)

2



3

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

発電機ディーゼル機関の機関長確認検査

《機関継続検査(CMS)に関する現行規定》
主発電機用ディーゼル機関の取扱い(3台の場合)



C/E レポートの確認(確認検査) 開放検査

少なくとも
1台

4

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

改正の背景

従来, 主発電機用ディーゼル機関は重要な機器であり,
少なく1台のNK検査員による検査を要求

↑

船主殿からは, CMSの管理スケジュールの観点から, 全ての主発電機ディーゼル機関の機関長レポートを認めて欲しいとの要望

↓

一方, 近年は機器の信頼性が向上し, 主発電機用ディーゼル機関の信頼性も同様に向上。機関長による開放点検で十分な管理

↓

冗長性が担保されている機器であれば, 主発電機ディーゼル機関全てについて確認検査を認めることができる

5

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

改正の内容及び適用

全ての主発電機用ディーゼル機関について
確認検査を行えるよう改める。
(当該機関を複数台備える場合に限る)

適用:2009年4月15日から適用



2.1.3 PMS 管理ソフトウェアの承認

改正理由

機関計画保全検査（以下、「PMS」という。）は、コンピュータ管理等を基に機器に対して確立された保守体制を有する船舶管理会社が行う自主開放点検を尊重した検査方式である。

現行規定においては、PMS を採用する船舶のコンピュータ管理システムに使用されるソフトウェア（以下、「PMS 管理ソフトウェア」という。）については使用承認が要求されていないが、本会では、これまで当該ソフトウェアの承認に関する要望があった際には暫定基準に従って個別に審査及び承認を行っていた。

昨今、タンカー等の船舶に対して、傭船者から PMS 管理ソフトウェアについては船級の承認を受けることを推奨される場合が多くなっており、これにより当該ソフトウェアの承認の申請が増えてきている。

このため、PMS 管理ソフトウェアの承認申込みに対応すべく、当該ソフトウェアの承認要領を定めた。

改正内容

鋼船規則検査要領 B 編附属書 B9.1.3-4.を新設し、PMS 管理ソフトウェアの承認要領を規定した。

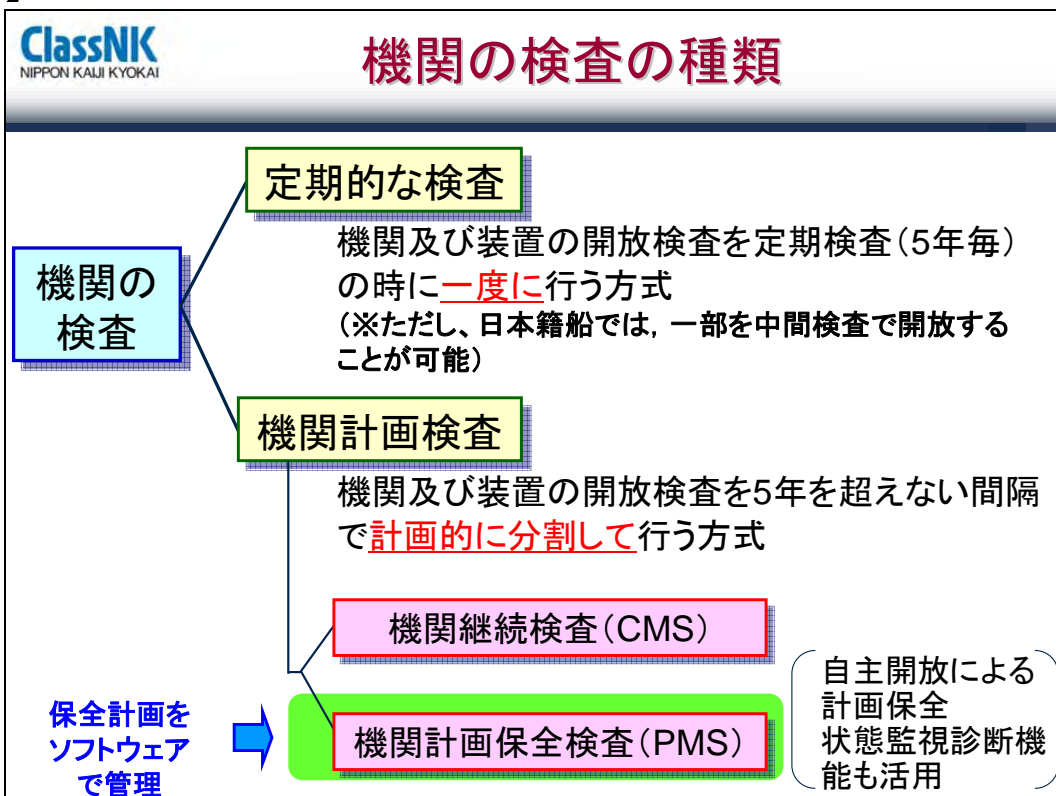
1

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

機関及び電気関連改正規則の解説

2.1.3 PMS管理ソフトウェアの承認

2



3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

改正の背景

機関計画保全検査(PMS)

PMS採用船においては、各船毎、機関及び装置の開放点検計画を管理用のソフトウェア等を用い管理している。

タンカーに対するターミナルでの点検

点検項目として、PMS採用船の管理用ソフトウェアの確認も含まれている。この際、第三者による承認があれば点検は簡素化。

4

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

PMS管理ソフトウェアの承認

船主殿からの管理用ソフトウェア承認の問合せ、要望が増加。

船舶所有者

①承認依頼

NK

②審査/承認

承認基準

③証明書の発行

業界からの要望に対応すべく、承認基準を明確化

5

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

改正の内容及び適用

PMS管理ソフトウェアの承認の手順, 基準, 審査等に関する要件を定めた。(任意)

適用: 2009年4月15日から適用

2.1.4 航海灯への給電回路

改正理由

最近, ある船舶において航海灯表示器の給電回路のヒューズが溶断し(断線状態), 航海灯が点灯しないとともに, これを知らせる警報が鳴らないという事象が報告された。これは, 当該給電回路において, 航海灯への給電回路と警報装置への給電回路が共通のヒューズを経由した回路設計となっており, このヒューズが溶断したためである。

上記故障が要因となる事故を未然に防止するため, 各々の給電回路を独立した回路設計とするよう, IEC (International Electrotechnical Commission) 規格 (IEC60092-201(1994)) や日本工業規格 (JIS F8452(1997)) を参考に関連規定を改めた。

改正内容

- (1) 航海灯が故障により点灯しない場合には, 航海灯表示器上に可視可聴警報を発する旨を規定した。
- (2) 警報装置は, 主電源及び非常電源 (又は予備電源) から給電され, その給電回路は航海灯への給電回路から独立したものとする旨を規定した。

1

2.1.4 航海灯への給電回路

2

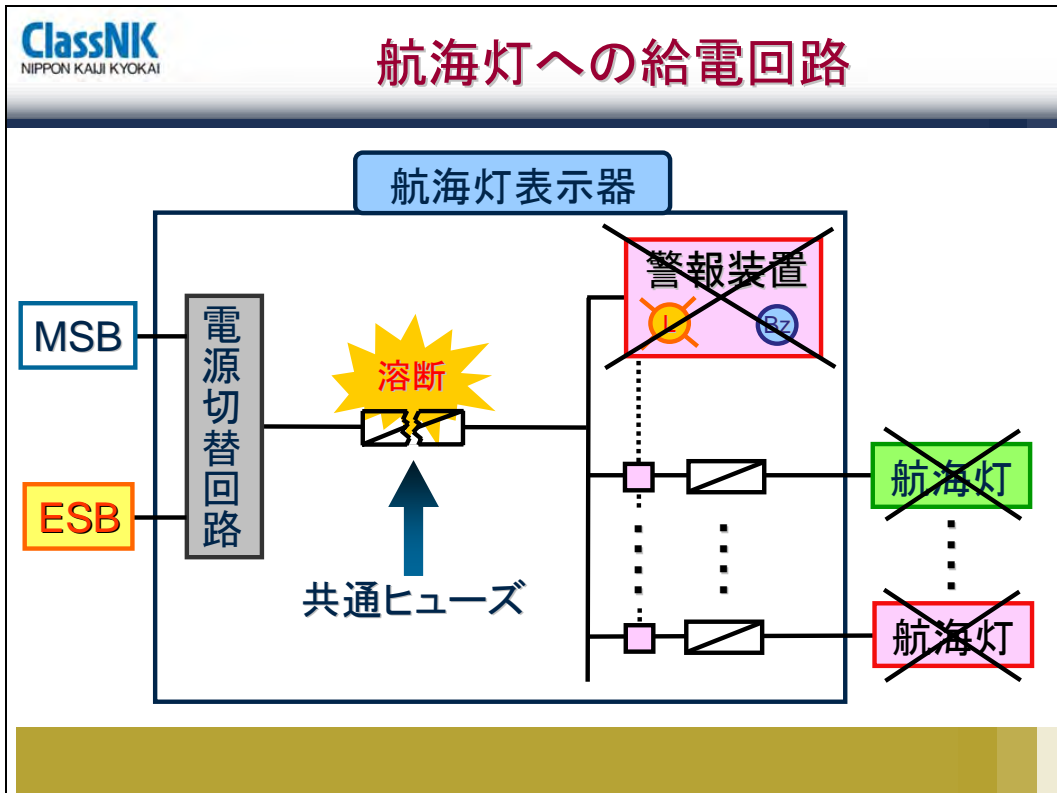
改正の背景

ある船舶において、航海灯表示器の給電回路のヒューズが溶断し、航海灯が点灯しないと同時に、これを知らせる警報がならない事象が報告された。

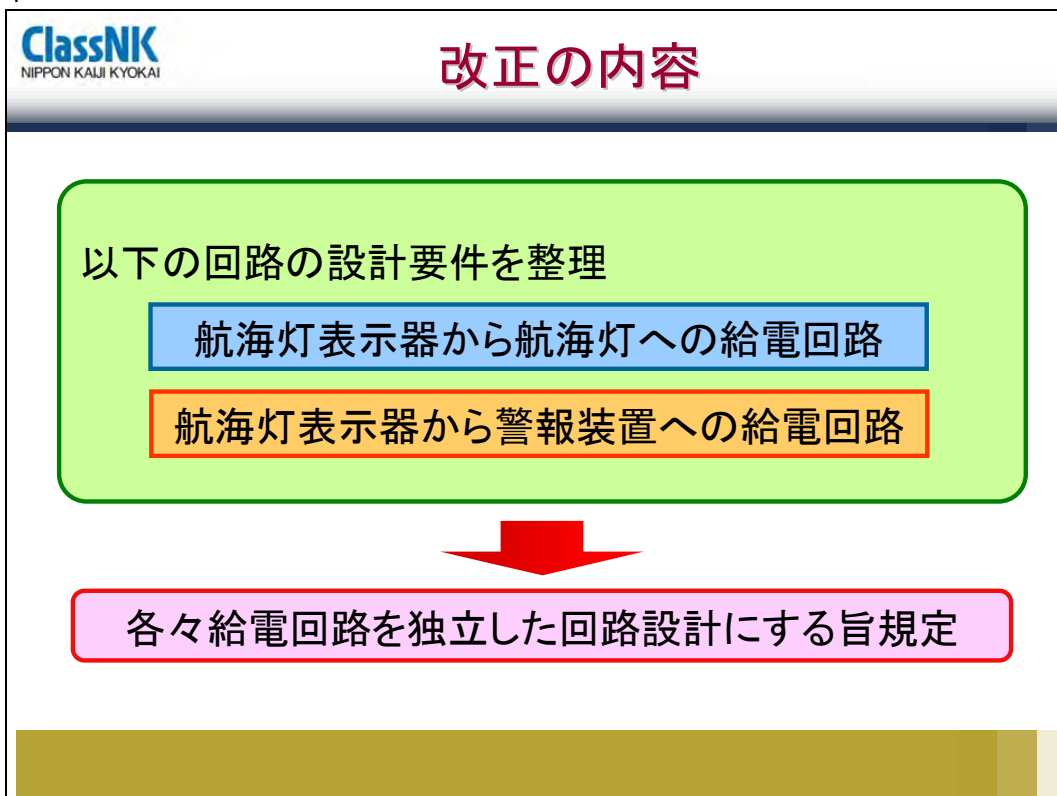


航海灯表示器から航海灯への給電回路及び警報装置への給電回路が共通のヒューズを経由した設計となっていたためである。

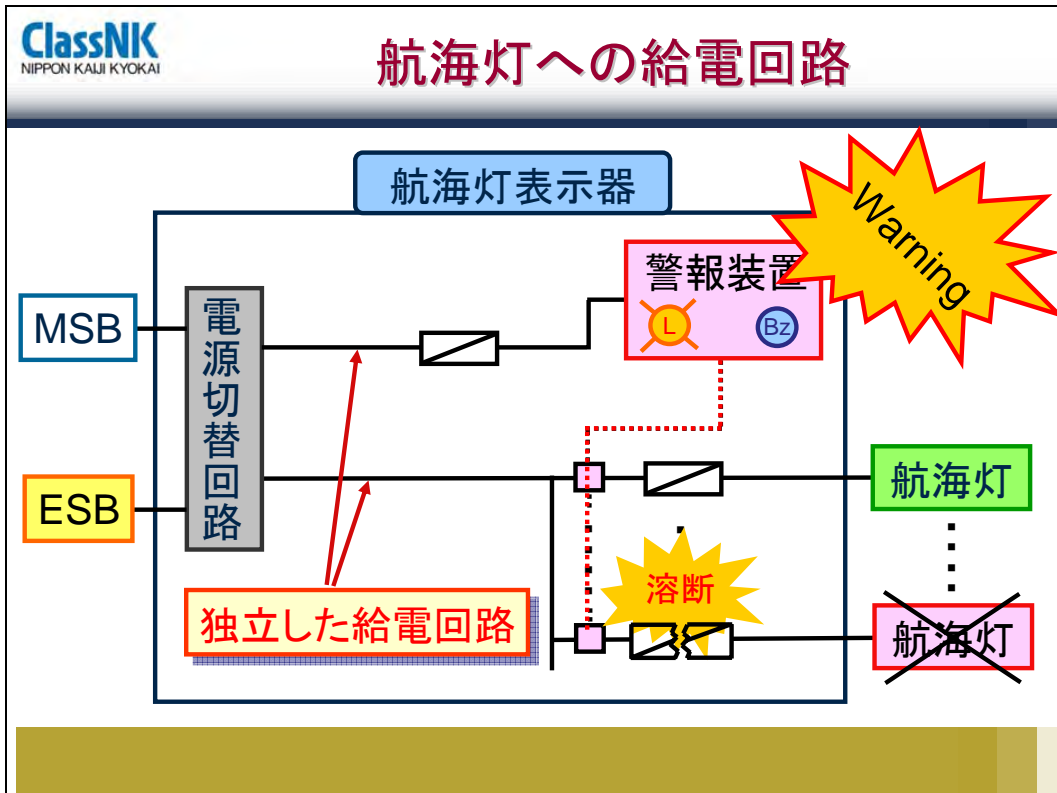
3



4



5



6



2.1.5 ディーゼル機関の安全装置等

改正理由

SOLAS 条約第 II-1 章においては、ディーゼル機関のオイルミスト検出装置は機関区域無人化設備を有する船舶に搭載される一部のディーゼル機関に対してのみ設置が要求されている。

一方、IACS は当該装置がディーゼル機関の爆発事故を防止する上で有効であることから、上記の設備を有さない一般の船舶に搭載されるディーゼル機関に対しても当該装置を設置するよう統一規則 M10 の改正を行った。

また、本件に関連し、ディーゼル機関を自動停止させるための安全装置に関する要件を定めた SOLAS 条約第 II-1 章第 27.5 規則に対する統一解釈を SC228 として採択したため、上記の IACS 統一規則及び統一解釈に基づき、関連規定を改めた。

さらに、IACS は、機関区域無人化設備を有する船舶に搭載されるディーゼル機関の安全保護措置（警報、減速、停止等）に関する規定について、電子制御ディーゼル機関の最新技術等にも対応させるべく、統一規則 M35 及び M36 の改正を行ったため、上記の IACS 統一規則に基づき、関連規定を改めた。

改正内容

- (1) 機関集中監視制御設備、機関区域無人化設備及び諸自動化設備（以下、「自動化設備」という。）を有さない船舶に搭載されるディーゼル機関に対しても、オイルミスト検出装置又は代替の装置を備える旨を規定した。
- (2) 前(1)の装置が異常を検知した際の安全措置に関する要件を規定した。
- (3) 自動化設備を有する船舶に搭載される電子制御ディーゼル機関の燃料油用共通蓄圧器及び制御油用共通蓄圧器の圧力低下警報に関する要件を規定した。

1

2.1.5 ディーゼル機関の安全装置等

2

改正の背景①

(オイルミスト検出装置の設置)

オイルミスト検出装置



現在、機関区域無人化設備を有する船舶(MO船)に搭載されるディーゼル機関にのみ要求

オイルミスト検出装置がディーゼル機関の爆発事故を防止する上で有効である。



機関区域無人化設備を有さない船舶(非MO船)に搭載されるディーゼル機関にも要求するよう関連URが改正された。


3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

改正の内容①

(オイルミスト検出装置の設置)

現行規定では、**MO船**に搭載されるディーゼル機関
(出力:2,250kW以上又はシリンダ径:300mmを超
える)には
オイルミスト検出装置(OMD)の設置を要求



(OMD)

爆発事故
の防止

非MO船に搭載される同様のディーゼル機関に適用範囲を拡大

4

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

改正の背景②

(電子制御ディーゼル機関の保護装置)

船舶においても、省エネルギー、高効率の観点から、電子制御ディーゼル機関の採用が進んでいる。

電子制御ディーゼル機関について、最新技術に対応した保護装置関連の要件等の見直しが必要となり、関連URが改正された。

5

改正の内容②

(電子制御ディーゼル機関の保護装置)

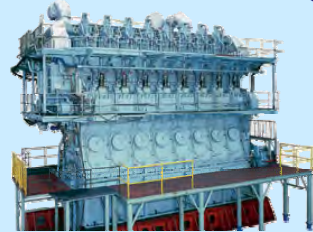
主機・補機用ディーゼル機関

(主な改正内容)

MO船の電子制御ディーゼル機関におい

て、以下の警報を新規に要求

- ・燃料油用共通蓄圧器の圧力低下
- ・操作油用共通蓄圧器及び操作油用
 高压管の圧力低下



6

適用

2010年1月1日以降に承認申込みの
あったディーゼル機関, 又は,

2010年1月1日以降に建造契約が行われる
新造船に搭載されるディーゼル機関に適用

7

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

ディーゼル機関の安全装置等

オイルミスト検出装置

クランク室内で発生するオイルミストを検出し、爆発事故に至る高濃度のオイルミスト発生前に、機関出力低減等の事前安全措置を行い爆発事故を防止する。

主機
Oil Mist
各クランク室のセンサー
機関隔壁
センサーユニット
コントローラ
DAIHATSU 殿HPより

8

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

ディーゼル機関の安全装置等

従来型ディーゼル機関

電子制御ディーゼル機関

カム軸
カム軸駆動歯車
燃料噴射・排気弁制御装置 (共通蓄圧装置等)
燃料油ポンプ 操作油ポンプ

電子制御ディーゼル機関は燃料供給・排気弁操作を機械的制御ではなく電子的制御(油圧)で行う

2.1.6 今後の規則改正予定（機関及び電気関連）

今後予定される機関関係規則改正案件から、今回はトピックスとして以下の案件を紹介する。

MARPOL 条約附属書 VI の改正

IMO 第 58 回海洋環境保護委員会（MEPC58）において、MARPOL 条約附属書 VI の改正及び NO_x テクニカルコードの改正が採択され 2010 年 7 月 1 日に発効する。この改正により、窒素酸化物放出量の規制及び燃料油中硫黄分の規制が段階的に強化されることとなった。また、船上に搭載するオゾン層破壊物質の一覧表及び記録簿、原油タンカーにおいては揮発性有機化合物管理計画書の搭載の義務付けが規定された。

上記に対応すべく、関連規則の改正を行う予定である。

1

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

機関及び電気関連改正規則の解説

2.1.6 今後の規則改正予定 (機関及び電気関連)

MARPOL条約附属書VIの改正

2

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

MARPOL条約附属書VI

大気汚染物質の排出規制

NOx
(窒素酸化物)

SOx
(酸化硫黄物)

VOCs
(揮発性有機化合物)

オゾン層破壊物質

タンカー

酸性雨・光化学スモッグ
オゾン層破壊
人体への健康被害

3

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

主要な改正

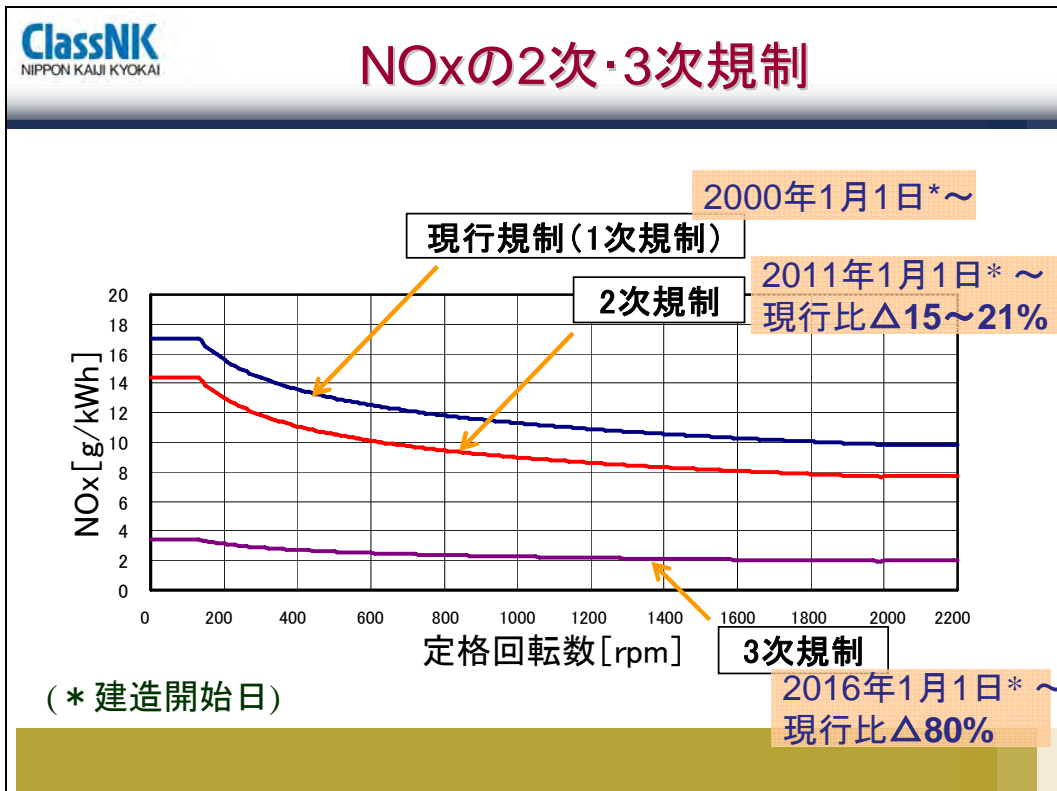
MEPC58においてMARPOL条約附属書VIの改正が採択された。

2010年7月1日 発効


主な改正内容

- NOxの2次・3次規制
- SOxの規制
- その他
オゾン層破壊物質記録簿, VOC管理計画書の搭載義務付け 等

4



5

 <h2 style="text-align: center;">既存船の原動機</h2>		
建造日	交換または追加	10%を超える出力増の改造 又は、実質的な改造*
～1999年12月31日	設置の日に適用される規制 (ただし2016年以降の交換においては、今後策定されるガイドラインにより、3次規制に適合不可能と判断される場合は2次規制とすることができる)	1次規制
2000年1月1日～ 2010年12月31日		1次規制
2011年1月1日～ 2015年12月31日		2次規制
2016年1月1日～		3次規制

(*NO_xテクニカルコードに定めるところによる)

6

 <h2 style="text-align: center;">SO_xの規制</h2>			
実施時期	一般海域	排出規制海域 (ECA*)	備考
(現行)	4.50% m/m	1.50% m/m or 6.0g SO _x /kWh	代替技術による規制対応も可能 *ECA: Emission Control Area (バルティック海, 北海海域) **2018年時点で、規則に適合する燃料油の世界的な需要と供給及び燃料油市場の傾向を調査し、2020年からの適用が困難と判断した場合、2025年1月1日から適用する
2010年7月1日以降		1.00% m/m	
2012年1月1日以降	3.50% m/m	0.10% m/m	
2015年1月1日以降		0.50% m/m	
2020年1月1日以降**	0.50% m/m		

7

その他の要件

オゾン層破壊物質記録簿

オゾン層破壊物質を含む設備の一覧表、及び補充、修理等を記載するための記録簿を備える。

VOC管理計画書

原油タンカーは、揮発性有機化合物放出を最少にするための管理計画書を備え付け、実施する。

⇒ 承認が必要！

2.2 艙装及び材料関連

2.2.1 固定式炭酸ガス消火装置の安全対策

改正理由

SOLAS 条約第 II-2 章に規定される固定式炭酸ガス消火装置に関する要件が 1992 年に改正され、1994 年 10 月 1 日以降に設置される固定式炭酸ガス消火装置については、保護される区域へ炭酸ガスを放出するために 2 つの独立した制御装置による二段階操作方式とすることが要求されている。

これに対し、1994 年 10 月 1 日より前に設置された固定式炭酸ガス消火装置における不用意な起動による事故が懸念されることから、2008 年 5 月に開催された IMO 第 84 回海上安全委員会（MSC84）において、固定式消火装置に関する SOLAS 条約第 II-2 章第 10.4 規則の改正が決議 MSC.256(84)として採択された。

上記に対応すべく、決議 MSC.256(84)に基づき、関連規定を改めた。

改正内容

1994 年 10 月 1 日より前に建造開始段階にあった船舶に設置された固定式炭酸ガス消火装置について、二段階操作方式の起動要件を遡及適用し、2010 年 1 月 1 日以降最初に予定されている入渠又は上架の時期までに、臨時検査にて確認を受ける旨規定した。

1

2.2.1 固定式炭酸ガス消火装置の 安全対策

2

改正の背景

SOLAS条約第II-2章
1994年10月1日以降に
設置されたCO2消火装置
二段階操作方式起動

＜現存船＞
不用意な起動による
事故の懸念

SOLAS条約改正

① 制御弁OPEN

② 容器弁OPEN

保護する区画へ

炭酸ガス容器

3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

改正内容

現存船への遡及適用
1994年10月1日より前に起工された船舶のCO2消火装置：
二段階操作方式の起動を要求

確認完了期日
2010年1月1日以降
最初に予定される
入渠又は上架の時期

① 制御弁OPEN
② 容器弁OPEN

保護する区画へ

炭酸ガス容器

The diagram illustrates the two-step operation of a CO2 fire extinguishing system. On the right, four green CO2 gas cylinders are connected to a manifold. A pipe leads from the manifold to a valve. A red dotted line labeled '① 制御弁OPEN' (Control valve OPEN) points to the valve. A blue dotted line labeled '② 容器弁OPEN' (Container valve OPEN) points to the cylinders. An arrow points from the valve to the left, labeled '保護する区画へ' (To the protected compartment).

2.2.2 特別に環境対策を講じた船舶に対する Notation

改正理由

環境問題は全産業界で世界的に注目されており、海運造船業界も積極的に取り組んでいる。特に、企業の社会的責任（CSR）への意識の高まりもあり、海洋汚染防止、大気汚染防止、生態系破壊防止や地球温暖化防止など、様々な分野において、国際条約の遵守は当然のことながら、それ以上の環境対策への取り組みがなされている。

このような背景の下、環境問題に対する海運造船業界の取り組みを評価する枠組みが必要とされていることから、本会は、国際条約が存在しない、あるいは義務化されていない環境対策を自主的に導入した船舶を評価する基準「環境ガイドライン」を設け、それに適合する船舶に対し環境証書を発行してきた。

船級符号への付記（Notation）による識別化が求められていることから、これまでの環境証書を更に発展させ、「環境ガイドライン」に沿って環境対策が講じられている船舶について、船級符号に「Environmental Awareness」を付記することができるよう、関連規定を改めた。

改正内容

「環境ガイドライン」に沿って特別に環境対策が講じられている船舶については、船主からの申し込みに基づき、船級符号に「Environmental Awareness」を付記することができる旨を規定した。

1

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

艤装及び材料関連改正規則の解説

2.2.2 特別に環境対策を講じた船舶に対するNotation

2

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

改正の概要

環境問題への意識の高まりに伴う
強制要件を超えた
新たな環境技術の導入

個別港湾等における
環境負荷低減に資する
船舶への対価
(インセンティブ)

「**環境ガイドライン**」に従う環境対策が講じられた船舶の
船級符号に「**Environmental Awareness**」付与
(**環境ノーテーション**)
2009年5月より開始

3

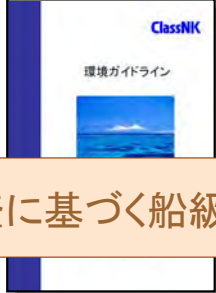
ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

環境ガイドラインの構成

環境ガイドライン構成
1章: 総則
2章: 審査
3章: 基本要件
4章: 追加要件

適合審査に基づく船級付記符号付与

基本要件 → *Environmental Awareness*
追加要件 → *with additional characteristics:
FO Tank Protection and Stern Tube Sealing*
(略号 **EA + FOTP, STS**)



4

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

環境ノーテーション基本要件

条約要件 + 付加的要件

海洋汚染防止	油汚染防止	MARPOL条約附属書Iへの適合及び付加的要件
	有害液体物質汚染防止	MARPOL条約附属書IIへの適合及び付加的要件
	汚水排出防止	MARPOL条約附属書IVへの適合及び付加的要件
	廃物排出防止	MARPOL条約附属書Vへの適合及び付加的要件
大気汚染防止		MARPOL条約附属書VIへの適合及び付加的要件
生態系破壊防止	AFS	AFS条約への適合
	BWM	BWM条約要件の一部適合
安全管理システム	SMC	SOLAS条約関連要件 (ISMコード) への適合

「環境ガイドライン」の表3.3参照

5

ClassNK NIPPON KALJI KYOKAI		基本要件に於ける主な付加的要件	
海洋汚染防止	油汚染防止	ウェストオイルタンク設置(表3.3-1.1.3*) 溢出制御(表3.3-1.1.7及び9)	
	有害液体物質汚染防止	-	
	汚水排出防止	汚水サンプリング(表3.3-1.3.2)	
	廃物排出防止	-	
大気汚染防止		燃料油硫黄含有率3.5%以下(表3.3-1.5.2.1) 冷媒漏洩検知(表3.3-1.5.3.3)	
生態系破壊防止	AFS	-	
	BWM	-	
安全管理システム	SMC	-	

*「環境ガイドライン」の表番号

6

ClassNK NIPPON KALJI KYOKAI		環境ノーテーション追加要件	
海洋汚染防止	油汚染防止	BILGE CONTROL	ビルジ排出制御
		FOTP	燃料油タンクの保護
		STS	船尾管エアシール
	有害液体物質汚染防止	-	-
汚水排出防止	GW	汚水処理装置	
	N2	N2発生装置(for Inerting)	
廃物排出防止	GB	廃物の全量陸揚げ	
大気汚染防止	NOx	NOx排出量低減	
	SOx	SOx排出量低減	
	VOC	タンカー貨物蒸気排出制御	
	SPC	高圧陸電受電設備	
生態系破壊防止	AFS	-	-
	BWM	BWTS	バラスト水処理装置
安全管理システム	SMC	-	-

「環境ガイドライン」の表4.3参照

7



2.2.3 一般乾貨物船以外の乾貨物船に対する板厚計測要件

改正理由

木材運搬船において貨物倉周りの腐食衰耗や損傷が多いことは広く認知されており、本会規則においても、木材運搬船を含む乾貨物船に対し、就航後の検査についてかなり厳しい要件を規定し、これを適用してきた。

IACS においては、2002 年 6 月に統一規則 Z7.1 を制定し、木材運搬船等の『一般乾貨物船』に対し、ばら積貨物船等の検査強化プログラム (ESP) が適用される船舶に準じた検査を行うこととしている。

このため、IACS 統一規則 Z7.1 に対応して関連規則の見直しを行ったが、その際には、一般乾貨物船以外の乾貨物船 (コンテナ運搬船、自動車運搬船等) に対する要件についても、従来適用してきた検査要件に準じ、このような船舶に対する IACS 統一規則である Z7 と比較して厳しい要件を維持することとしていた。

しかしながら、これらの船舶に対する板厚計測実績をあらためて調査したところ、全般的には腐食衰耗量は十分に小さいことが判明した。また、比較的腐食衰耗量が大きな箇所はその範囲が限られており、これらの箇所は内部検査の結果に基づき追加の板厚計測を実施することにより対処できると考えられる。このため、板厚計測対象部材を IACS 統一規則 Z7 に規定される要件まで緩和しても安全性を損なうものではないと判断される。

このため、一般乾貨物船以外の乾貨物船について、これらの船舶における板厚計測実績を考慮し、IACS 統一規則 Z7 に整合させるよう、定期検査における板厚計測実施箇所を改めた。あわせて、一般乾貨物船の板厚計測要件を、それ以外の乾貨物船に対する要件に整合させて改めた。

改正内容

- (1) 一般乾貨物船以外の乾貨物船について、鋼船規則 B 編の表 B5.8 に規定する定期検査における板厚計測の要件を改めた。
- (2) 一般乾貨物船について、鋼船規則 B 編の表 B5.21 に規定する定期検査における板厚計測の要件から、長さが 100m 以下の船舶に対する斟酌規定を削った。

1

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

艀装及び材料関連改正規則の解説

2.2.3 一般乾貨物船以外の乾貨物船に対する板厚計測要件

2

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

一般乾貨物船以外の乾貨物船

乾貨物船

コンテナ運搬船



ばら積運搬船



自動車運搬船



セメント運搬船



一般乾貨物船

木材チップ運搬船



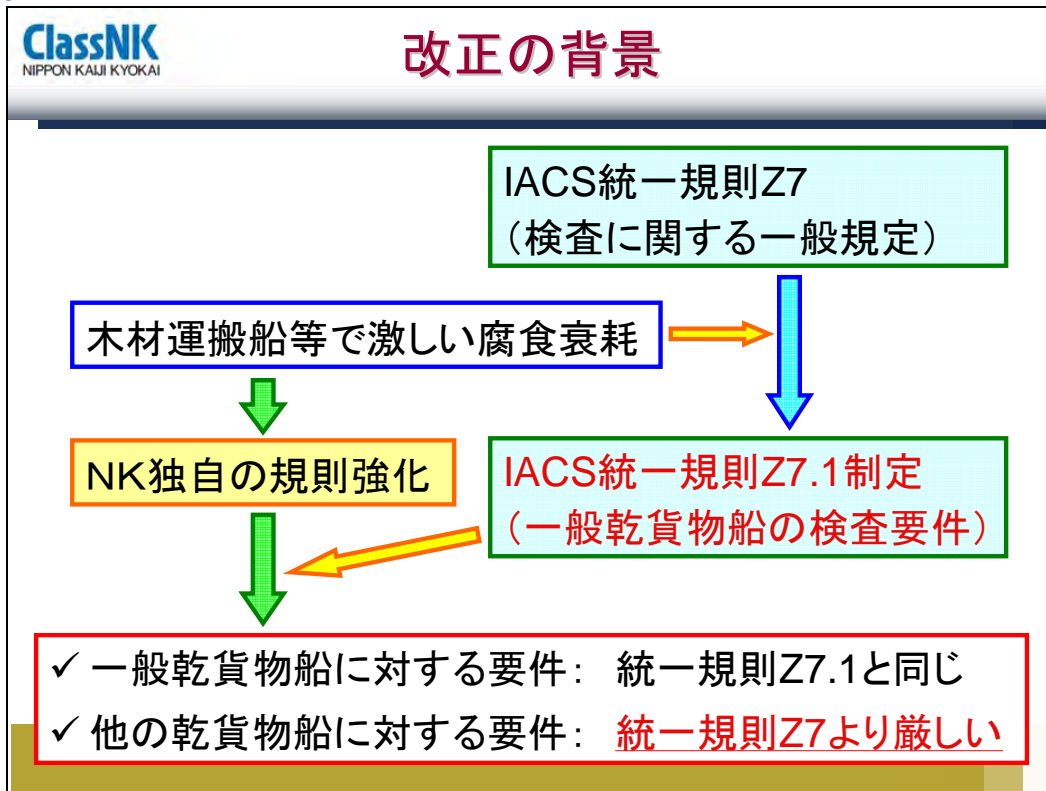
冷凍貨物運搬船



木材運搬船



3



4

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

定期検査時の精密検査対象部材

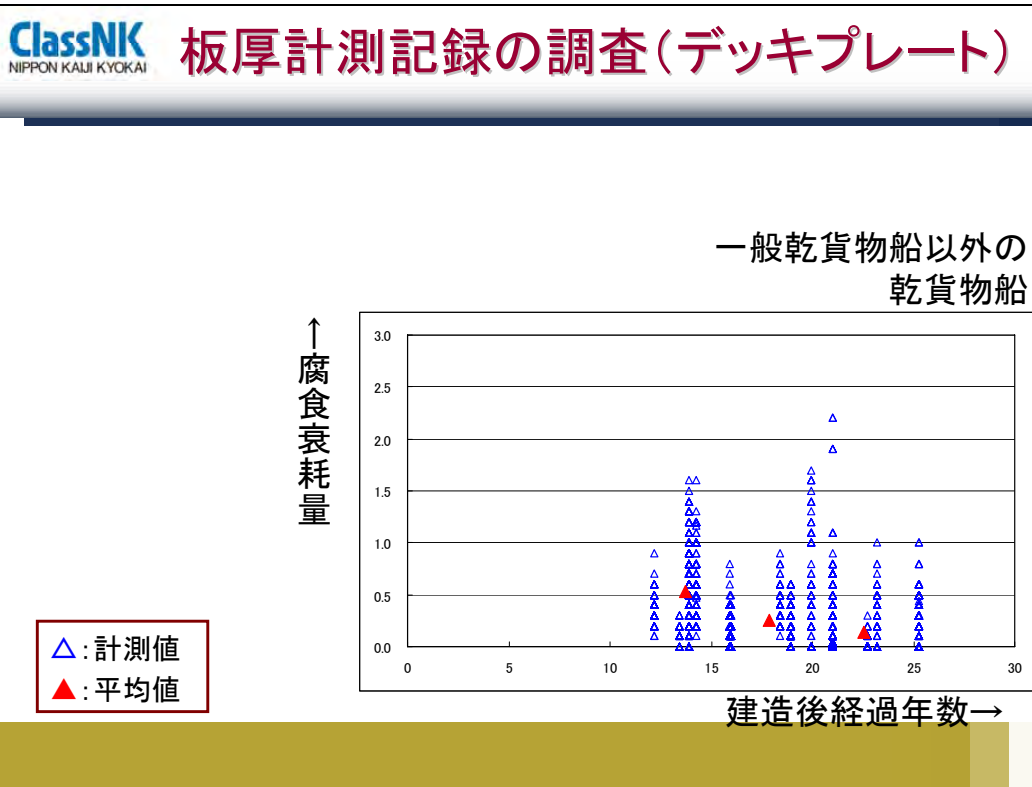
定期検査時の精密検査対象部材－貨物倉(抜粋)

	現行規則	UR Z7
第1回 定期検査	腐食を促進させる貨物を積載した貨物倉: <ul style="list-style-type: none"> ➢ 各舷で、前後部及び中央部の少なくとも3本の倉内肋骨(下部ウェブ及び端部肘板) ➢ 水密隔壁最下端の少なくとも1枚の板及び防撓材 	無し
第2回 定期検査	腐食を促進させる貨物を積載した貨物倉: <ul style="list-style-type: none"> ➢ 各舷で、前後部及び中央部の全体で1/3程度の倉内肋骨(下部ウェブ及び端部肘板) ➢ 水密隔壁最下端の各板及び防撓材 	無し
	それ以外の貨物倉: <ul style="list-style-type: none"> ➢ 各舷で、前後部及び中央部の少なくとも3本の倉内肋骨(下部ウェブ及び端部肘板) ➢ 水密隔壁最下端の少なくとも1枚の板及び防撓材 	無し
第3回	...	無し

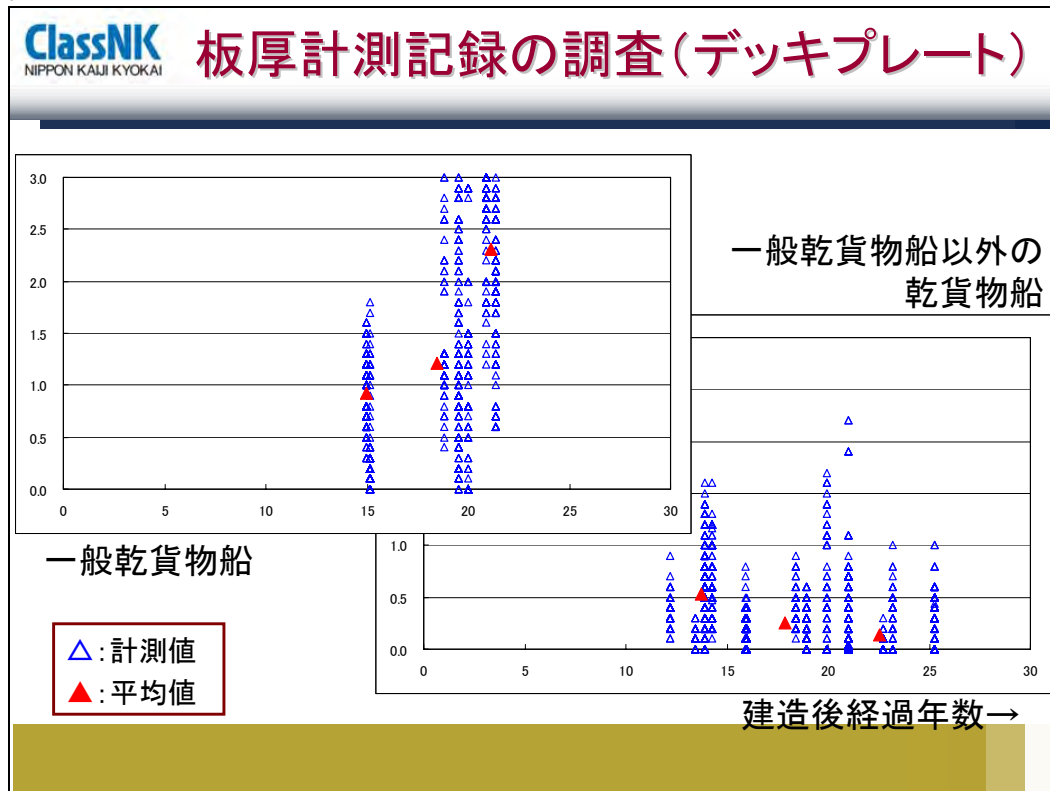
5

ClassNK NIPPON KALJI KYOKAI		定期検査時の精密検査対象部材	
定期検査時の精密検査対象部材－WBT(抜粋)			
	現行規則	UR Z7	
第1回 定期検査	トップサイドタンク等からそれぞれ1個のタンク: ➢ 1個のトランスリング	無し	
第2回 定期検査	トップサイドタンク等からそれぞれ1個のタンク: ➢ 半数程度のトランスリング ➢ 各隔壁の上端及び下端のそれぞれ少なくとも1枚の板	無し	
	それ以外のバラスタタンク: ➢ 1個のトランスリング	無し	
第3回 以降	すべてのバラスタタンク: ➢ 半数程度のトランスリング ➢ 各隔壁の上端及び下端の各板	無し	

6



7



8

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

改正内容

- (1) 一般乾貨物船以外の乾貨物船:
定期検査における板厚計測の要件を
IACS統一規則Z7と整合
- (2) 一般乾貨物船:
定期検査における板厚計測の要件から, 長さ
が100m以下の船舶に対する斟酌規定を削る
(**IACS統一規則Z7.1と整合**)

制定日以降に申込みのあった検査に適用

2.2.4 船上に備える持運び式消火器の数及び配置に関する統一解釈

改正理由

SOLAS 条約第 II-2 章第 10 規則に居住区域等に設置すべき持運び式消火器の数の要件が規定されているが、詳細な数及び配置は規定されていなかった。このため、2008 年 1 月に開催された第 52 回防火小委員会 (FP52) において、これを明確にする統一解釈について検討が行われ、2008 年 5 月の IMO 第 84 回海上安全委員会 (MSC84) の承認を経て、MSC.1/Circ.1275 として回章されている。

MSC.1/Circ.1275 自体は強制力を備えるものではないが、国際的に認められた基準であること、及び今後 PSC 等でこの内容に基づく要求が行われることが予想されることから、MSC.1/Circ.1275 に基づき、関連規定を改めた。

改正内容

船上に備える持運び式消火器の種類、数及び配置の規定を改めた。

1

2.2.4 船上に備える持運び式 消火器の数及び配置に 関する統一解釈

2

改正の背景

SOLAS条約第II-2章第10規則

- 居住区域等に設置すべき持運び式消火器の数の要件を規定



数及び配置の明確化

2008年5月開催のIMO第84回海上安全委員会

- MSC.1/Circ.1275承認(強制力無し)

- 国際的に認められた基準
- PSC等で基づく要求の可能性あり



NK規則改正

改正の内容

その他消火器の数が増加すると予想される場所

- タンカーの貨物エリア内の暴露甲板×2
- 操舵室×2(50 m^2 未満であるなら1個)
- 推進機関の制御室×1
(主配電盤が制御室に配置される場合,
電気火災用を1個追加)

2.2.5 固定式加圧水噴霧装置を備えるロールオン・ロールオフ区域等からの排水

改正理由

2006年に紅海で発生したパナマ船籍フェリーのアル・サレム・ボッカチオ98号の火災消火の際の転覆事故を契機として、IMO 防火小委員会においてロールオン・ロールオフ区域における消火水の滞留防止について検討が行われた。この結果、2008年5月に開催されたIMO 第84回海上安全委員会(MSC84)において、固定式加圧水噴霧装置を備えるロールオン・ロールオフ区域等について、排水能力の強化及び排水装置の閉塞防止措置を要求するSOLAS 条約第II-2章第20規則の改正が、決議MSC.256(84)として採択された。

このため決議MSC.256(84)に基づき、関連規定を改めた。なお、排水能力の強化及び排水装置の閉塞防止措置の詳細要件については今後規則に取り入れる予定である。

改正内容

- (1) 閉囲された車両積載区域又はロールオン・ロールオフ区域において、固定式加圧水噴霧装置を設ける場合には、排水装置の閉塞を防止する措置を講じなければならない旨規定した。
- (2) 2010年1月1日前に建造された船舶に対する遡及適用について、2010年1月1日以降の最初の検査までに必要な処置を講じ、確認検査を受ける旨規定した。

1

2.2.5 固定式加圧水噴霧装置を備えるロールオン・ロールオフ区域等からの排水

2

規則改正の背景

SOLAS条約第II-2章第20.6.1規則の改正

加圧水噴霧装置を備えるRO-RO区域等における火災の際の消火水の滞留を防止

1. 排水能力の強化(新造船)
2. 排水口閉塞防止措置(すべての船舶)



- (1) 排水能力: 2010年1月1日以降に建造される船舶に適用
- (2) 閉塞防止措置: 2010年1月1日以降の最初の検査までに適用

3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

消火水の滞留防止

排水能力の強化(新造船)

ロールオン・ロールオフ区域

片舷に少なくとも4箇所の排水／放水口

加圧水噴霧装置の最大容量
2条(危険物積載の場合4条)射水 × 125%

= 片舷あたりの必要排水能力
(排水／放水口面積, ポンプ能力)



4

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

消火水の滞留防止

排水口閉塞防止措置(すべての船舶)

- ✓ 排水口の開口面積の6倍の面積
- ✓ 格子の最小寸法: 25mm
- ✓ 甲板面から持ち上げて設置
又は角度をつけて設置

5

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

規則改正の内容

- SOLAS条約第II-2章第20.6.1規則の改正
- 加圧水噴霧装置を備えるRORO区域等からの排水に関する指針

1. 排水能力の強化(新造船)
2. 排水口閉塞防止措置(すべての船舶)

↓

NK規則への取入れ

排水能力の強化及び閉塞防止措置等の詳細要件については今後規則に取入れを行う予定

6

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

施行日及び適用

- 新船
2010年1月1日以降に起工又は同等段階にある船舶に適用
- 現存船
2010年1月1日以降の最初の検査の時期までに適用
 - ✓ 日本籍船舶: 上記に該当するすべての船舶
 - ✓ 外国籍船舶: 国際航海に従事する
総トン数500トン以上の船舶

2.2.6 乗降設備の構造, 設置, 保守及び検査

改正理由

乗降設備の欠陥による乗降時の事故が多発していたことから, 乗降設備の点検及び検査の要件を SOLAS 条約に規定することが提案され, IMO にて議論が進められてきた。その結果, 2008 年 5 月に開催された IMO 第 84 回海上安全委員会 (MSC84) において, 乗降設備の構造, 設置, 保守及び検査についての要件を規定する新規則 SOLAS 条約第 II-1 章第 3-9 規則が IMO 決議 MSC.256(84)として採択された。

これらの要件は, 2010 年 1 月 1 日以降に建造開始段階にある船舶に適用されるとともに, 2010 年 1 月 1 日前に建造開始段階にある船舶についても, 乗降設備の保守及び検査の要件が適用される。なお, これらの要件についての詳細は, 本改正条約により参照される指針 (MSC.1/Circ.1331, *Guidelines for construction, installation, maintenance and inspection/survey of accommodation ladders and gangways*) に規定されている。

上記に対応すべく, 決議 MSC.256(84)に基づき, 関連規定を定めた。また, 上記指針の要件についても, 今回あわせて取り入れた。

改正内容

- (1) 2010 年 1 月 1 日以降に建造開始段階にある船舶について, 乗降設備の構造及び設置に関する要件を規定した。
- (2) 乗降設備の保守及び検査に関する要件を規定した。

1

2.2.6 乗降設備の構造, 設置, 保守及び検査

2

乗降設備の欠陥により事故が多発



乗降設備の設置及び検査を強制化



- 2008年5月 IMO第84回海上安全委員会
採択 SOLAS条約第II-1章第3-9規則 乗降設備
- 2009年6月 IMO第86回海上安全委員会
承認 乗降設備の構造, 設置, 保守及び検査に関する指針

3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

改正内容

乗降設備の**構造**及び**設置**の要件

- ▶ 2010年1月1日以降に建造開始段階にある国際航海に従事する船舶(貨物船は総トン数500トン以上)に適用

乗降設備の**保守**及び**検査**の要件

- ▶ 国際航海に従事する船舶(貨物船は総トン数500トン以上)に適用(2010年1月1日以降申込みの検査に適用)

4

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

乗降設備の構造及び設置の要件①

- ◆ 船側はしご, ギャングウェイ, ウインチは**ISO**又**JIS**等の規格に基づき製造
- ◆ 作業区域外及び貨物等が上方を通過しない場所に設置(オペレーションマニュアルへの注記、注意銘板の設置により上記区域内及び場所に設置しても可)
- ◆ 船側はしごの最下部のプラットフォームの高さは、最小航海状態で水面から**600mm**未満(トリムは最小航海状態の積付状態で実際に生じるもの)

5

乗降設備の構造及び設置の要件②

- ◆ 許容最大及び最小傾斜角度, 設計荷重等の**明示**
- ◆ 照明, 救命浮環(自己点火灯及び救命索付き), 安全ネットの設置
(救命浮環はSOLAS条約第III章で要求される数には含まれない)
- ◆ 乗降設備図を提出
- ◆ 設置時に荷重試験及びウインチの巻上げ試験

6

乗降設備の保守及び検査の要件

保守

- ◆ **1ヶ月毎**の点検及び整備

年次・中間検査

- ◆ 船側はしご, ギヤングウェイ及びウインチ等の**現状検査**

定期検査

- ◆ 船側はしご, ギヤングウェイ及びウインチ等の**現状検査**
- ◆ 船側はしご, ギヤングウェイ及びウインチの**効力試験**

2.2.7 非常用曳航手順書

改正理由

2008年5月に開催されたMSC84において、非常用曳航手順書の保持を要求するSOLAS条約第II-1章第3-4規則の改正が、決議MSC.256(84)として採択された。また、非常用曳航手順書を準備する船舶所有者/オペレータのための指針がMSC.1/Circ.1255として回章されている。

この要件は、2010年1月1日以降に旅客船及び総トン数500トン以上の貨物船に適用されるとともに、2010年1月1日前に建造開始段階にある船舶についても、旅客船は2010年1月1日までに、総トン数500トン以上の貨物船は2012年1月1日までに、必要な処置を講じる必要がある。

上記に対応すべく、決議MSC.256(84)に基づき、関連規定を改めた。

改正内容

- (1) 非常用曳航手順書に関する要件を新たに規定した。
- (2) 2010年1月1日前に建造開始段階にある船舶に対する遡及適用について、旅客船は2010年1月1日までに、総トン数500トン以上の貨物船は2012年1月1日までに、必要な処置を講じ、検査により確認を受ける旨規定した。
- (3) 参考資料として、非常用曳航手順書を準備する船舶所有者/オペレータのための指針を鋼船規則検査要領の付録に加えた。

1

2.2.7 非常用曳航手順書

2

載貨重量2万トン以上のタンカーには非常用曳航設備の搭載が義務



~~他の貨物船にも拡大すべき~~ 過剰



代替の措置として非常用曳航手順書の保持を義務化



2008年5月 IMO第84回海上安全委員会

➤ SOLAS条約第II-1章第3-4規則を改正

➤ 非常用曳航手順書を準備する船舶所有者のための指針を回章

3

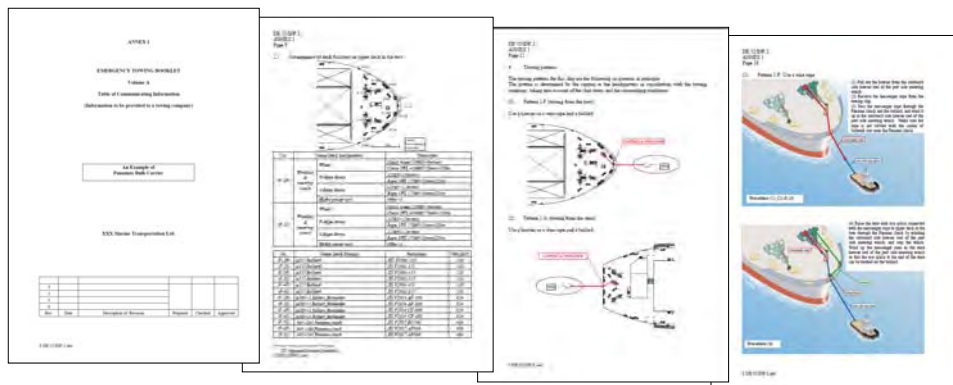
改正内容

国際航海に従事する船舶(貨物船は総トン数500トン以上)には**非常用曳航手順書**を保持しなければならない

- 手順書に含むべき事項
 - ✓ 非常時の曳航方法を示す図
 - ✓ 非常時に曳航に使用できる船上装備品の一覧
 - ✓ 通信のための手段及びその方法
 - ✓ 非常時におけるの曳航を実施するための手順例
- 手順書の承認は不要
(船内に保持されていることを確認)

4

非常用曳航手順書サンプル



- (財)日本船舶技術研究協会のWGで作成
- IMO第52回設計設備小委員会にて日本より紹介

確認検査

非常用曳航手順書の船上への備え付け

2010年1月1日以降に建造開始段階にある船舶

登録検査時に確認

2010年1月1日前に建造開始段階にある船舶

旅客船:

2010年1月1日までに検査で確認

貨物船:

2012年1月1日までに検査で確認

2.2.8 半製品の製造方法の承認

改正理由

船体用圧延鋼材の製造に関し、圧延鋼材の製造方法の承認を受けた製造者が、製造方法の承認を受けていない製造者の製造した半製品（スラブ等の圧延鋼材の素材となる鋼片）を購入し、圧延鋼材を製造したいとの問合せが増加していた。このため、IACS は、半製品の製造方法の承認に関する規定を明確に定め、2008年4月に統一規則 W11(Rev.7)として採択した。

上記に対応すべく、統一規則 W11(Rev.7)に基づき、関連規定を改めた。

改正内容

- (1) 船用材料・機器等の承認及び認定要領第1編1B章として、半製品の製造方法の承認に関する規定を新設した。
- (2) 1編1章「圧延鋼材の製造方法の承認」に規定していた半製品の製造方法の承認に関する要件を削ると共に、他の製造業者により製造された半製品を使用する場合の規定を改めた。

1

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

艤装及び材料関連改正規則の解説

2.2.8 半製品の製造方法の承認

2

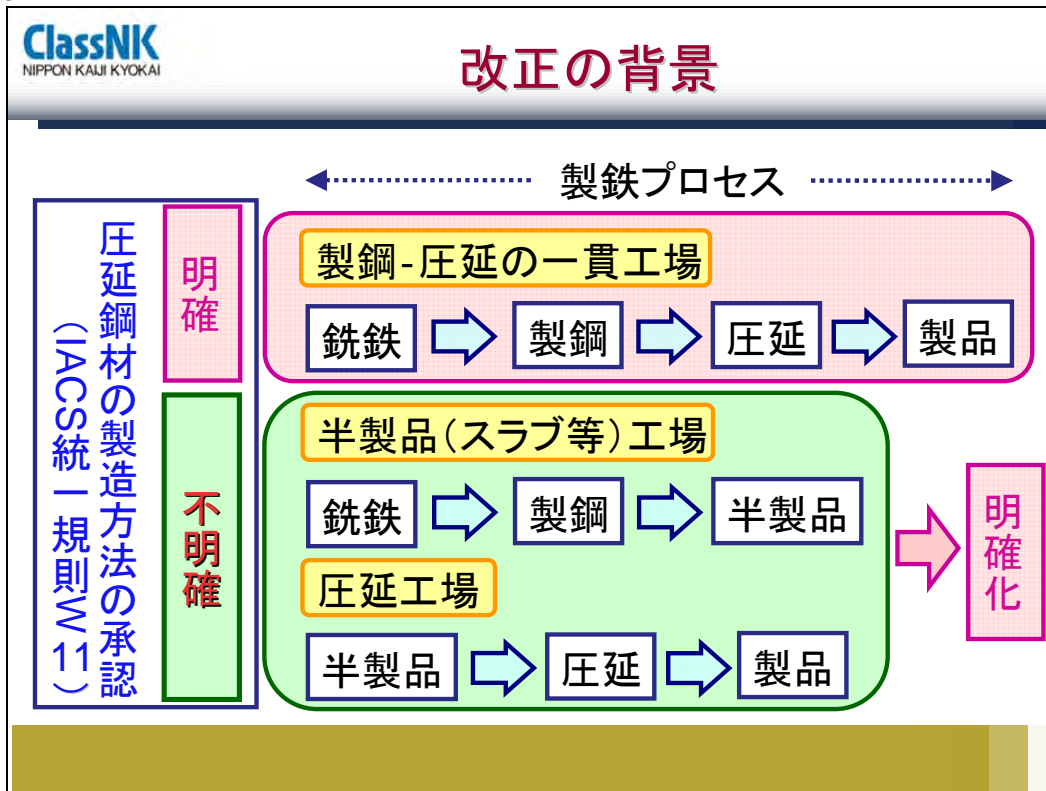
ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

圧延鋼材の製造プロセス

鉄石・石灰石
石炭
焼結機
コークス炉
銑鉄
高炉
鉄屑・電気炉
鉄道輸送
連続铸造
製鋼
鋼片・精整
検査手入
スラブ
コイル
ビーム
ブランク
鉄道輸送
半製品
圧延
ロール研磨
組立・整備
熱間圧延
冷間圧延
連続焼鈍
表面処理
厚板圧延
薄板圧延
鋼材精整
溶断・ショットブラスト
塗装・成品出荷
製品

JFEウエストテクノロジー株式会社殿のHPより

3



4

ClassNK
NIPPON KALU KYOKAI

規則改正の内容

承認試験項目

半製品製造所 (認定要領第1編1B章新設)	圧延製造所 製鋼-圧延一貫製造所
最大及び最小板厚の半製品に対して ▶化学分析 ▶サルファプリント	認定要領第1編1.4の試験
<初回承認時及び承認条件変更時> 最小板厚の半製品を用いて圧延した 圧延鋼材: 認定要領第1編1.4の試験	

適用: 2009年10月15日以降に製造方法の承認申込みのあった材料に適用

2.2.9 今後の規則改正予定（艙装及び材料関係）

国際条約の改正等

近年、国際条約の改正は矢継ぎ早に行なわれており、艙装及び材料に関する SOLAS 条約と関連強制コードに限った場合でも、2010 年から 2011 年にかけて以下の決議による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。

2010 年 1 月 1 日発効分

決議 MSC.256(84)： 非常時曳航手順、乗降設備等に関する SOLAS 条約の改正
(改正済み)

2010 年 7 月 1 日発効予定分

決議 MSC.201(81)： 防火窓のスプリンクラ、幼児用救命胴衣の備え付け、バラスト水交換時の船橋視界等に関する SOLAS 条約の改正

決議 MSC.206(81)： 火災安全設備コード (FSS コード) の固定式炭酸ガス装置に関する規定の改正

決議 MSC.207(81)： 救命設備コード (LSA コード) の救命胴衣に関する規定の改正

決議 MSC.216(82)： 旅客船の安全帰港等に関する SOLAS 条約の改正

決議 MSC.217(82)： FSS コードの火災探知警報装置に関する改正

決議 MSC.269(85)： 通風装置、自蔵式呼吸具再充填設備等に関する SOLAS 条約の改正

2011 年 1 月 1 日発効予定分

決議 MSC.269(85)： 国際海上固体ばら積み貨物コード (IMSBC コード) 強制化に関する SOLAS 条約の改正

決議 MSC.282(86)： アスベストを含む材料の使用禁止等に関する SOLAS 条約改正

MARPOL 条約についても同様に、別項で紹介する附属書 VI の改正や船舶間の洋上での貨物油の移送に関する新しい要件が附属書 I に追加されることとなっており、今後、関連規則の改正を行なう予定としている。

一方で、IACS においても、これらの新しい又は改正された条約要件を含め、条約条文適用上の問題を解決すべく統一解釈の検討等が行われていることから、これらの統一解釈に関する規則改正が必要となることが見込まれる。

これらについては別項で触れることから、上記以外に予定される主要な規則改正について、次項でその概要を紹介する。

今後予定される主要な改正（国際条約によるものを除く）

(1) 通風筒の閉鎖装置

通風筒の閉鎖装置については、保守・整備等が行き届かない部分も少なくないことから、毎年、PSC において数多くの腐食衰耗等の欠陥が指摘されている。弊会としても、検査キャンペーンの実施等により対策を講じてきたが、依然として PSC での欠陥指摘数が減少していない。このため、これらの閉鎖装置について、定期検査時に開放検査を実施する等、検査の強化を図るべく関連規定を改める予定である。また、要すれば、新造船について耐食材料の使用等も検討する。

(2) 貨物倉内に配管される空気管等

ばら積貨物船等の貨物倉においては、船体構造とともに倉内に配置される管装置についても、荷役装置等による機械的損傷や腐食の進行が散見されるが、燃料油タンクの空気管が破口し貨物等が混入した結果、主機関の停止を招いた深刻な事例も報告されている。このような重大なトラブルを回避するため、貨物倉内に配管される空気管等について、検査強化を図るとともに、燃料油タンクの空気管及び測深管については、損傷が多く見られる貨物倉下方の管の肉厚を増厚するよう関連規定を改める予定である。

(3) ホースハンドリングクレーンによる人員移乗

海洋構造物等では乗員の移乗等のために荷役装置を使用することは広く行なわれているが、近年、タンカーのターミナルにおいて、ホースハンドリングクレーンを人員の移乗のために使用したい旨の要望が増加している。このため、現行の規則では想定外のクレーン設備の使用について適切な安全措置を規定することが要請されていたことから、昇降設備に関する規定等を参考として関連規定を整備する予定である。

(4) 圧延鋼板のマイナス公差（IACS 統一規則 W13(Rev.4)）

工業製品の製造にあたっては、通常、その機能・性能を損なわない範囲で規定の寸法からの逸脱を許容する寸法公差が設定される。圧延鋼板については、本会規則においてマイナス側の寸法差を 0.3mm 以下とすることを規定しているが、強度上要求される板厚がより精密化してきたこともあり、ギリシャ船主等からマイナスの寸法公差を認めるべきではないとの意見が表明されている。このため、IACS において圧延鋼材の製造方法に関する統一規則である W13 の見直しが行われ、局部的に規定の板厚未満となることは認めるものの、板全体の平均板厚としては規定値以上とするよう改正し、W13(Rev.4)として採択されたことから、この改正に基づき関連規定を改める予定である。

1

2.2.9 今後の改正予定 (艀装及び材料関係)

2

2010年1月1日発効分

決議MSC.256(84): 非常時曳航手順、乗降設備等に関するSOLAS条約の改正

2010年7月1日発効予定分

決議MSC.201(81): 防火窓のスプリンクラ、幼児用救命胴衣の備え付け、バラスト水交換時の船橋視界等に関するSOLAS条約の改正

決議MSC.206(81): FSSコードの固定式炭酸ガス装置に関する規定の改正

決議MSC.207(81): LSAコードの救命胴衣に関する規定の改正

決議MSC.216(82): 旅客船の安全帰港等に関するSOLAS条約の改正

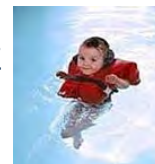
決議MSC.217(82): FSSコードの火災探知警報装置に関する改正

決議MSC.269(85): 通風装置、自蔵式呼吸具再充填設備等に関するSOLAS条約の改正

2011年1月1日発効予定分

決議MSC.269(85): IMSBCコード強制化に関するSOLAS条約の改正

決議MSC.282(86): アスベストを含む材料の使用禁止等に関するSOLAS条約改正




3

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

通風筒の閉鎖装置

通風筒の閉鎖装置

- ✓ 保守・整備等が行き届きにくい
- ✓ 毎年、PSCにおいて数多くの腐食等の欠陥が指摘
- ✓ 対策を講じているが、依然として欠陥が減少していない



↓

- **検査強化** (定期検査で閉鎖装置の開放検査等)
- **耐食材料の使用** (新造船)

4

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

貨物倉内に配管される空気管等

貨物倉内に配管される燃料油タンクの空気管等

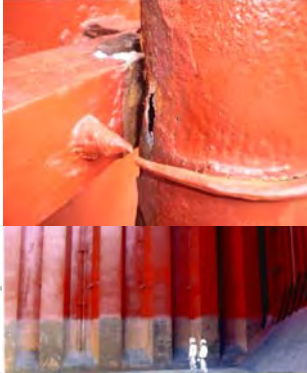
- ✓ 荷役時の機械的損傷
- ✓ 腐食衰耗

破孔

↓

燃料油に貨物混入

← 主機停止



↓

- 貨物倉内の**燃料油タンク空気管等の増厚** (新造船)
- 貨物倉内の管の**検査強化** (定期検査 + 建造後10年超の中間検査: 精密検査 + 検査員が必要と認める場合に圧力試験)

5

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

ホースハンドリングクレーンによる人員移乗

ホースハンドリングクレーンによる人員移乗

- ✓ 海洋構造物等ではクレーン等による人員移乗が行われている
- ✓ 現行規則ではクレーン等による人員移乗は想定されていない
- ✓ 船主要望の増加(傭船契約でクレーン等による人員移乗が要求されている場合もある)



- **ホースハンドリングクレーン**による**人員移乗**について
関連規定を整備

2.3 船体関連

2.3.1 船首フレア部の構造強度

改正理由

自動車運搬船やコンテナ運搬船では、自動車やコンテナの積載量を多くするため、船首近傍の甲板面積を広くする設計がなされている。このため、船首部付近の船側外板傾斜角（フレア角）が大きくなり、バウフレアスラミングといわれる衝撃荷重が作用する。この衝撃荷重により船首部の構造が損傷を被る場合がある。

そこで本会は、船首フレア部の構造強度に関する規定を 2001 年に制定し、バウフレアスラミングへの対策を講じてきた。

制定した規定により、自動車運搬船やコンテナ運搬船のバウフレアスラミングによる損傷は減少したものの、依然として船首フレア部の損傷が報告されており、その損傷を調査したところ、船側外板や船側肋骨の損傷のような従来型の損傷形態に加え、現行規定では想定していなかった損傷形態もみられた。

このため、これらの損傷の再発を防止するため、船首フレア部の構造強度に関する規定を改めた。

改正内容

- (1) 船首フレア部の構造強度に関する規定の適用範囲
船首から $0.1L$ (L は船の長さ) までの範囲を適用範囲としていたが、それより後方においても損傷が発生していることから、船首から $0.2L$ の箇所まで拡大した。
- (2) 船首フレア部の荷重（バウフレアスラミング衝撃圧力）算式
船首フレア角と波面との角度に強く依存するバウフレアスラミング衝撃荷重について、報告された損傷形態及び損傷範囲を考慮して改めた。
- (3) 損傷モードへの対応
外板、防撓材及び桁材の寸法を与える算式に加え、横肋骨及び船側縦通肋骨のウェブの局部座屈、特設肋骨及び船側縦桁のウェブの圧縮座屈損傷に対応する規定を追加した。具体的には、横肋骨及び船側縦通肋骨のウェブの局部座屈に対しては、板厚に関する規定を、特設肋骨及び船側縦桁のウェブの圧縮座屈に対しては、圧縮座屈強度を評価する規定を追加した。

1

船体関連改正規則の解説

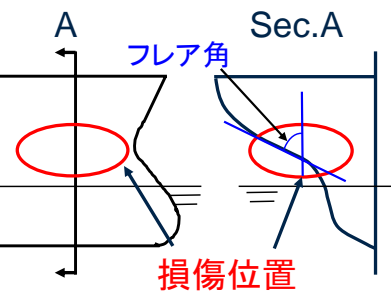
2.3.1 船首フレア部の構造強度

2

改正の背景

＜バウフレアスラミング損傷＞

船首部上方付近の船側外板の傾斜角(フレア角)が大きい
自動車運搬船や**コンテナ運搬船**
 におけるスラミングによる損傷



対策

- 2001年 船首フレア部の構造強度に関する規定を制定
- 2006年 衝撃圧算定式を一部修正
(大型コンテナ運搬船への対応)

3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

改正の背景

最近の損傷傾向

- 船側外板や船側肋骨の損傷（従来型の損傷）
- バウフレアスラミング検討範囲（船首から0.1Lの箇所より前方）より後方での損傷
- 船側縦通肋骨や横肋骨の端部ウェブの崩壊
- 特設肋骨や部分隔壁などの桁部材のウェブが肋骨貫通部付近で座屈

研究開発成果及び損傷の調査解析結果に基づき改正

4

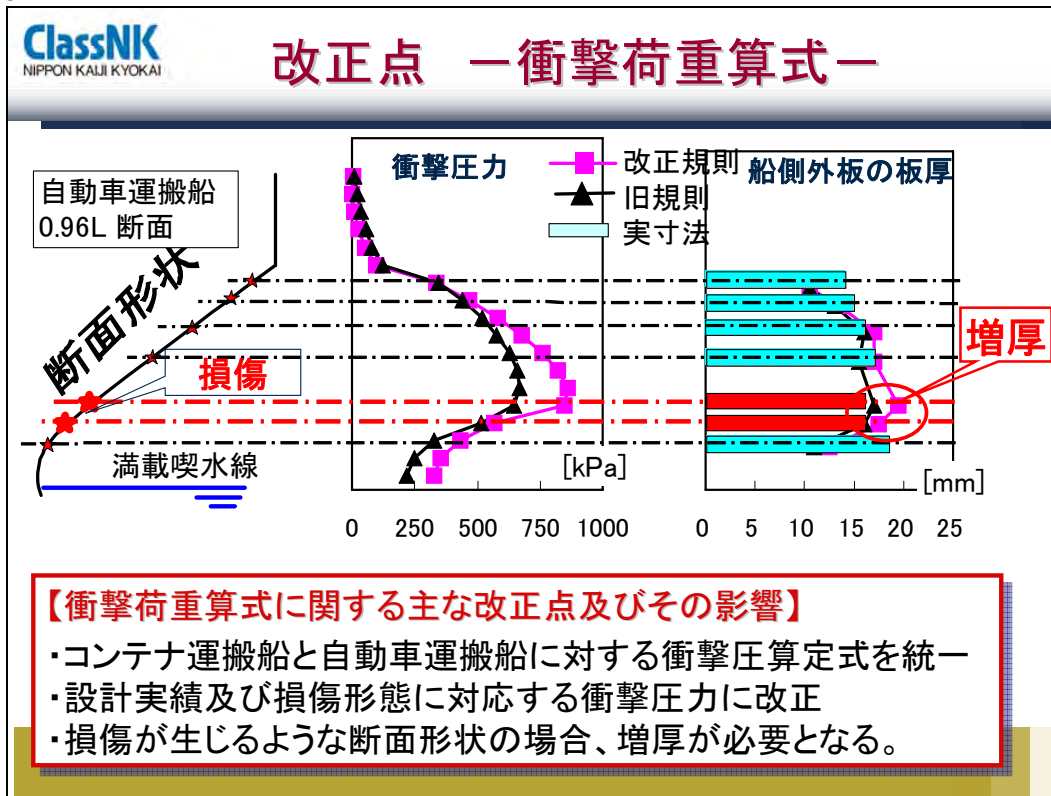
ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

試計算

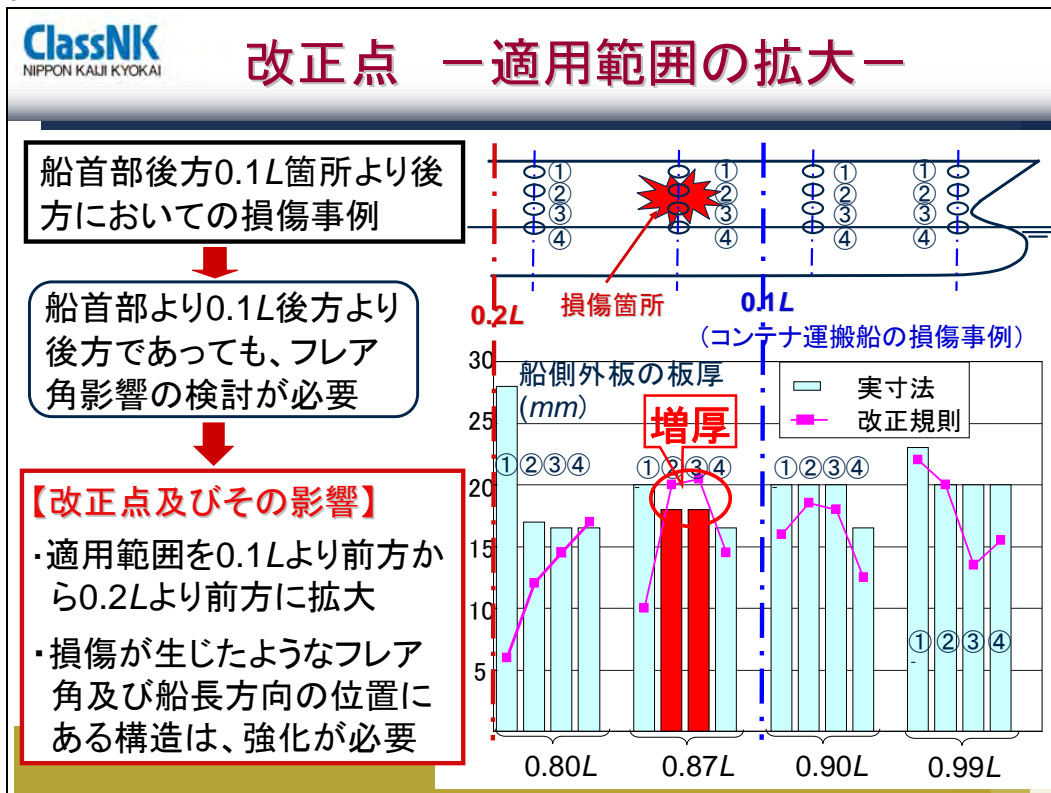
検討内容

- ・損傷調査
 - 損傷範囲の把握、損傷モードの確認
- ・損傷モードに対する強度評価法の検討
 - (a) 肋骨ウェブの座屈に対し、せん断座屈強度
 - (b) 桁部材ウェブの肋骨貫通部における局部座屈に対し、圧縮座屈強度
- ・適用荷重の検討
 - 評価対象範囲の拡大に伴うバウフレア荷重の見直し
- ・試計算の実施
 - コンテナ運搬船及び自動車運搬船の損傷船と非損傷船に対し試計算を実施
 - (a) 拡大した適用範囲（船首から0.2L箇所より前方）の妥当性の確認
 - (b) 修正した荷重の妥当性の確認
 - (c) 損傷モードに対する強度基準の妥当性の確認

5



6



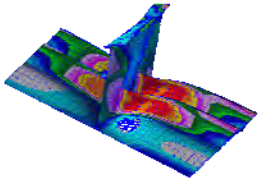
7

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

改正点 — 評価項目の追加 —

実際に生じた損傷モードへの対応

船側縦通肋骨や横肋骨の
端部ウェブの崩壊



対策

特設肋骨や部分隔壁などの桁部材
のウェブが肋骨貫通部付近で座屈



対策

【改正点】
・せん断強度に基づく肋骨ウェブの要求板厚算式の追加

【改正点】
・肋骨貫通部における桁部材ウェブの圧縮座屈強度要件の追加


8

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

評価項目の追加による評価結果

自動車運搬船
0.98L 横断面

縦通防撓材



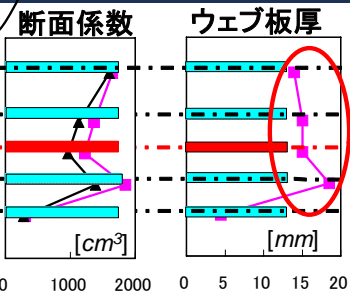
面材
ウェブ

満載喫水線

断面形状

断面係数 [cm³]

ウェブ板厚 [mm]

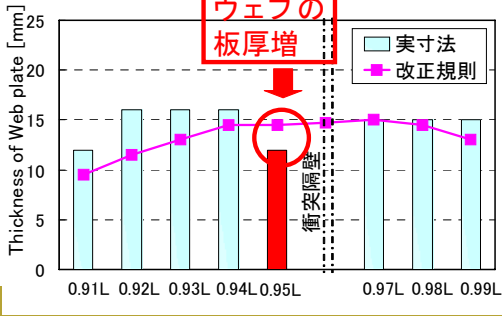


0 1000 2000 0 5 10 15 20

ウェブの板厚増

コンテナ運搬船
特設横肋骨のウェブ

ウェブの板厚増



0 5 10 15 20 25

0.91L 0.92L 0.93L 0.94L 0.95L 0.97L 0.98L 0.99L

損傷が生じるような箇所については、ウェブの板厚が増厚となる。

9



施行及び適用

適用対象船

2009年10月15日以降に建造契約が行われる
自動車運搬船及びコンテナ運搬船に適用

2.3.2 燃料油タンクの保護距離

改正理由

MARPOL 条約附属書 I 第 12A 規則の燃料油タンクの保護に関わる配置要件において、スケグを有する船舶及び船長方向に船底傾斜を有する船舶に対する船底外板から燃料油タンクまでの距離に関する取扱いが明確でなかったことから、IACS において問題提起があった。

このため IACS は、2008 年 7 月に上記のような構造に対する燃料油タンクの保護距離の測り方を明確化すべく統一解釈 MPC94 を採択した。

上記に対応すべく、関連規定を改めた。

改正内容

- (1) 船底外板から燃料油タンクまでの保護距離について、船底外板の法線方向に測る旨を明記した。
- (2) スケグを有する場合の船底外板から燃料油タンクまでの保護距離について、スケグと船底外板の交点において、基線と平行な線から測る旨を規定した。
- (3) 船長方向に船底傾斜を有する場合の船底外板から燃料油タンクまでの保護距離について、各横断面における船底外板の法線方向に測る旨を規定した。
- (4) 船幅方向に船底勾配を有する場合、船底部と船側部の境界を、船底外板の平坦部から垂直上方に測る旨を規定した。

1

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

船体関連改正規則の解説

2.3.2 燃料油タンクの保護距離

2

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

規則改正の背景

燃料油タンクの保護に関わるタンクの配置要件を規定
MARPOL条約 附属書I 第12A規則

- ① スケグを有する船舶
- ② 船長方向に船底傾斜を有する船舶

➤ 燃料油タンク保護距離の測り方について、解釈が必要

↓

スケグ: 進路安定性のために船尾部に設けるひれ状の部材

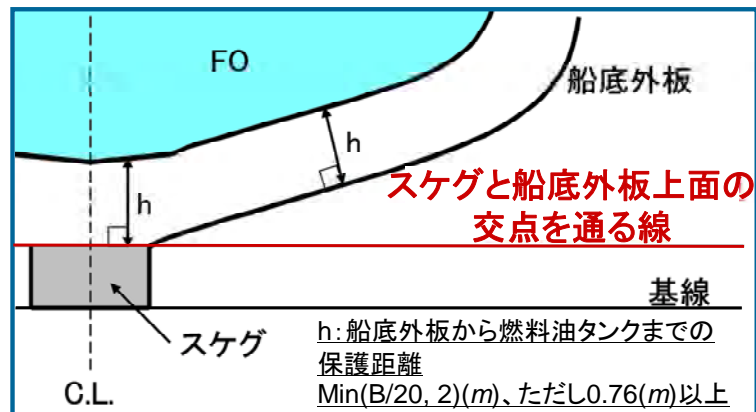
IACS統一解釈MPC94を採択
(①及び②に対する保護距離の測り方を規定)

3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

主な改正内容(横断面)

1. 距離 h は船底外板の法線方向に測る旨明記
2. スケグの高さは距離 h に含めない旨明記

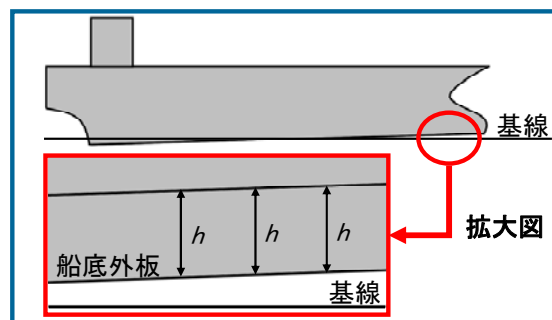


4

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

主な改正内容(船長方向)

3. 船長方向に船底傾斜を有する船舶:
各横断面にて船底外板の法線方向に距離 h を測る旨明記



5



適用

適用： 2009年4月1日以降に建造契約が行われ
る船舶に適用

2.3.3 バラスト水交換時における船橋視界

改正理由

2006年5月に開催された第81回海上安全委員会（MSC81）において、バラスト水交換時における船橋視界の取り扱いを明確にする SOLAS 条約第V章の改正が、決議 MSC.201(81)として採択された。改正された要件は、2010年7月1日に発効することとなっている。

上記に対応すべく、関連規定を改めた。

併せて、海面の見通しに関する要件を免除できる一時的な喫水又はトリム状態が明確になるよう関連規定を改めた。

改正内容

- (1) バラスト水交換時の経過状態においては、船橋視界に関する要件に適合する必要がある旨規定した。
- (2) 海面の見通しに関する要件を免除できる一時的な喫水又はトリム状態を明記した。

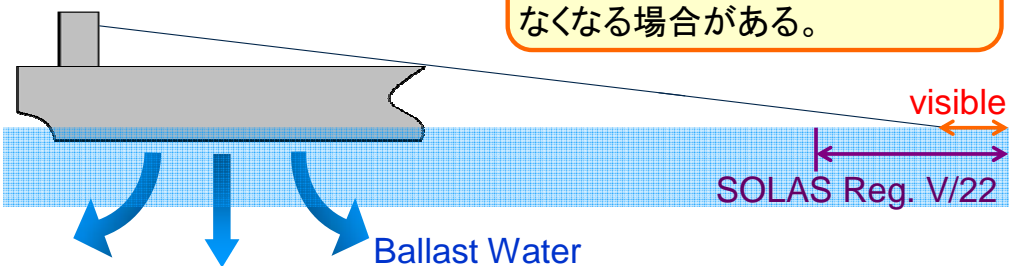
1

2.3.3 バラスト水交換時における 船橋視界

2

船橋視界(海面の見通し, 水平方向の視野等)の規定

海面の見通し



SOLAS改正: 海面の見通し及び水平方向の視野に関する要件に関わらず、バラスト水交換を行うことができる。

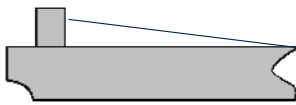
3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

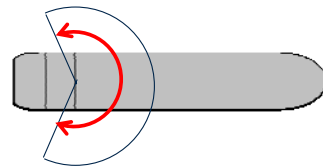
改正内容及び適用

- バラスト交換時には、海面の見通し及び水平方向の視野に関する要件の適用を免除する旨追加
- その他、一時的な状態の明確化

海面の見通し



水平方向の視野



適用： 2010年7月1日から適用

2.3.4 IACS 共通構造規則改正概要

改正理由

IACS 共通構造規則（以下、CSR という。）は、2005 年 12 月に開催された第 52 回 IACS 理事会において全会一致で採択された。これに伴い本会は CSR を取り入れ鋼船規則 CSR-B 編（ばら積貨物船用）及び CSR-T 編（油タンカー用）を制定し、2006 年 4 月 1 日以降に建造契約される船舶に適用することとした。

その後、IACS は各船級協会間における CSR の統一的な運用を目的として、保守に関する作業プロセス及び手順を明示した IACS 統一手順 PR32 を策定し、2006 年 8 月 1 日に適用を開始した。

CSR の運用保守に関しては、IACS Hull Panel の下に設けられた 2 つの専属プロジェクトチーム（CSR PT1: ばら積貨物船用 CSR 担当及び CSR PT2: 油タンカー用 CSR 担当）が、CSR 規則改正案の作成、関連業界からの質問要望についての回答及び共通解釈の作成等を行うとともに、定期的あるいは臨時に CSR 規則改正案を作成し、Hull Panel に提案している。

CSR に関する関連業界からの質問要望等は、各船級メンバーの代表窓口等を通じて受け付けられる。IACS が受け取った質問等はプロジェクトチームにおいて検討され、回答は IACS ホームページに掲載されている。

CSR の規則改正は、本文、表又は図中の誤植修正等を主としたカテゴリー I（Corrigenda）及び寸法要求基準又は技術的背景に影響を与える可能性のある規則改正であるカテゴリー II（Rule Change）の 2 つのカテゴリーに分けられ、それぞれ統一手順 PR32 に規定される以下の手順に従い、規則改正が行われる。

カテゴリー I の規則改正は、担当 PT において作成された改正案を、Hull Panel が検証／合意した後、公開される。

カテゴリー II の規則改正は、従来の統一規則（UR）とは異なり、規則改正審議過程に各船級協会の技術委員会によるレビューが含まれる。当該規則改正は、原則として年 1 回とし、担当 PT において作成された改正案は、Hull Panel が検討した後、各船級協会の技術委員会のレビューを受け、IACS 理事会において採択される。採択された規則改正は、翌年 1 月に公表され、各船級協会の規則改正手続きを経て 6 ヶ月後（翌年、7 月 1 日）に発効する。

これまでに行われた CSR の規則改正を、表 1 に示す。

鋼船規則においては、2008 年 9 月時点で、それぞれ、CSR-B 編（ばら積貨物船用）については Corrigenda 5 まで、CSR-T 編（油タンカー用）については Corrigenda

1 (1 July 2008 edition)まで取込み済みである。

その後、IACSにおいて、ばら積貨物船のための共通構造規則の Rule Change 3 及び 2008 年版 CSR に対する Rule Change 1 並びに 2008 年版二重船殻油タンカーのための共通構造規則 Rule Change 1 が採択されたため、関連規定を改めた。ただし、2008 年版二重船殻油タンカーのための共通構造規則 Rule Change 1 については、表 1 備考(1)の理由により適用を延期している。

表 1 CSR の改正履歴

ばら積貨物船用 CSR			油タンカー用 CSR		
規則改正	公表月	発効日	規則改正	公表月	発効日
バルカー規則制定	2006/01	06/04/01	タンカー規則制定	2006/01	06/04/01
Corrigenda 1	2006/05	06/04/01	Corrigenda 1	2006/04	06/04/01
Corrigenda 2	2007/01	06/04/01	Corrigenda 2	2006/07	06/04/01
Corrigenda 3	2007/07	06/04/01	Rule Change 1	2006/09	07/04/01
Corrigenda 4	2007/09	06/04/01	Corrigenda 3	2007/11	06/04/01
Rule Change 1	2007/11	08/04/01	Rule Change 2	2008/02	08/07/01
Rule Change 2	2008/02	08/07/01	Corrigenda 1 (1 July 2008 edition)	2008/07	08/07/01
Corrigenda 5	2008/05	06/04/01	Rule Change 1 (1 July 2008 edition)	2009/01	延期 ⁽¹⁾
Rule Change 3 (Urgent)	2008/09	08/09/12			
Rule Change 1 (1 July 2008 edition)	2009/01	09/07/01			

(備考)

(1) 国際業界団体からの当該規則改正に含まれる規定の見直し、ないし更なる技術背景の説明を求める強い要請を受け、IACS 理事会は当該改正規定について再審議を行うこと、及びこの審議完了まで Rule Change 1 の適用を延期することを決定した。(ClassNK テクニカルインフォメーション TEC-0776 参照)

改正内容

- (1) 鋼船規則 CSR-B 編を、IACS のばら積貨物船のための共通構造規則の Rule Change 3 及び 2008 年 Rule Change 1 に基づき改めた。

CSR に関する本会の取り組み

本会は、CSR の関係者に有益なサービスを提供するための各種の取り組みを行っている。ここでは、その中から以下の 2 点について紹介する。

1. CSR に関する情報の公開

本会が独自に作成した鋼船規則 CSR-B 編及び CSR-T 編の規則本文、一部改正及び解説等に加えて、IACS のホームページで公開されている CSR に関する英文情報（規

則本文，一部改正，Q&A 及び技術背景等）及びそれらを本会が翻訳した和文情報を一括して本会のホームページ（<http://www.classnk.or.jp/hp/ja/index.asp>）にて公開している。

2. Rule Change 発効に合わせた CSR 対応ソフトウェアの公開

本会では，ばら積貨物船と二重船殻油タンカーのそれぞれについて，算式ソフト及び直接計算システムを公開しており，2009年6月30日には，2009年7月1日付の Rule Change 発効に合わせて，それらのソフトウェアの改訂版を公開した。

1

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

船体関連改正規則の解説

2.3.4 IACS共通構造規則改正概要

IACS Common Structural Rules
共通構造規則

2

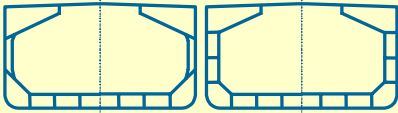
ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

CSRの制定

2006年4月1日以降に建造契約がなされる以下の船舶に適用:

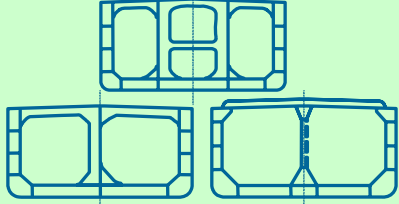
CSR-B編

➤ 船の長さLが **90m** 以上の,
単船側及び二重船側構造の
ばら積貨物船



CSR-T編

➤ 船の長さLが **150m** 以上の,
二重船殻油タンカー



↓ ↓

CSRの運用及び保守

3

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

CSRの運用保守

IACS Procedural Requirement No.32

船級協会間におけるCSRの統一的な運用を目的として
保守に関する作業プロセス及び手順を明示したもの。

CSRに関する

- 規則改正
- 質問要望
- 共通解釈

Hull Panel

CSR PT1
(ばら積貨物船)
BV, CCS, DNV, NK

CSR PT2
(油タンカー)
LR, ABS, DNV, KR

各専任チームにより運用(2008年11月～)

4

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

CSRの規則改正

Category 1 Corrigenda (Editorial Correction)

本文, 表または図中の誤植修正

➡ PTが提案、Hull Panelの検証/合意後公開

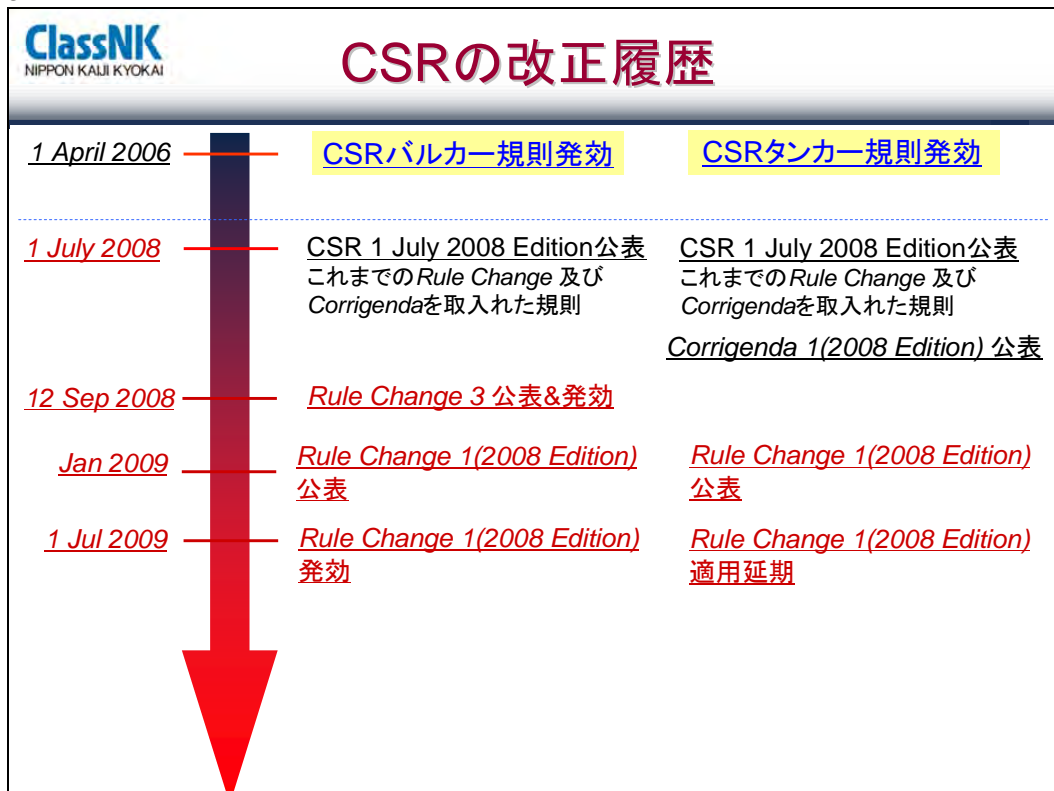
Category 2 Rule Change

寸法要求基準または技術的背景に影響を与える可能性のある規則改正(全会一致で合意を原則)

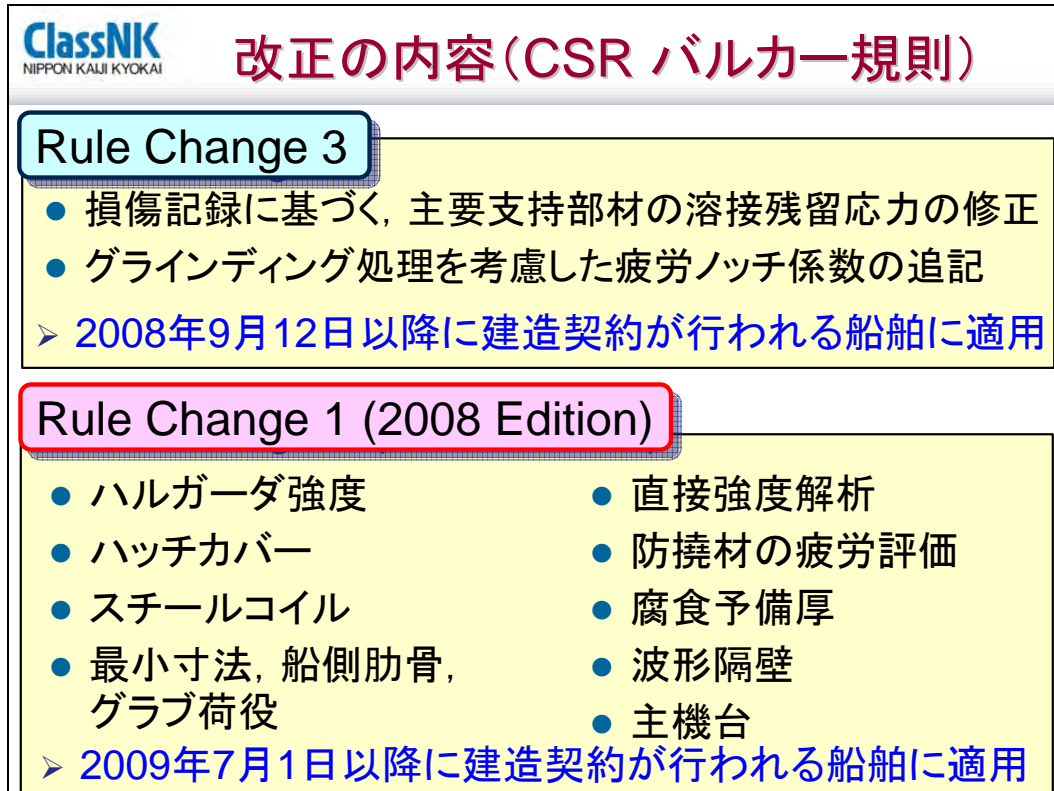
➡ PTが規則改正案及び技術的背景を作成し、Hull Panelにおいてレビュー及び承認

➡ 各船級の技術委員会において採択前の事前レビュー

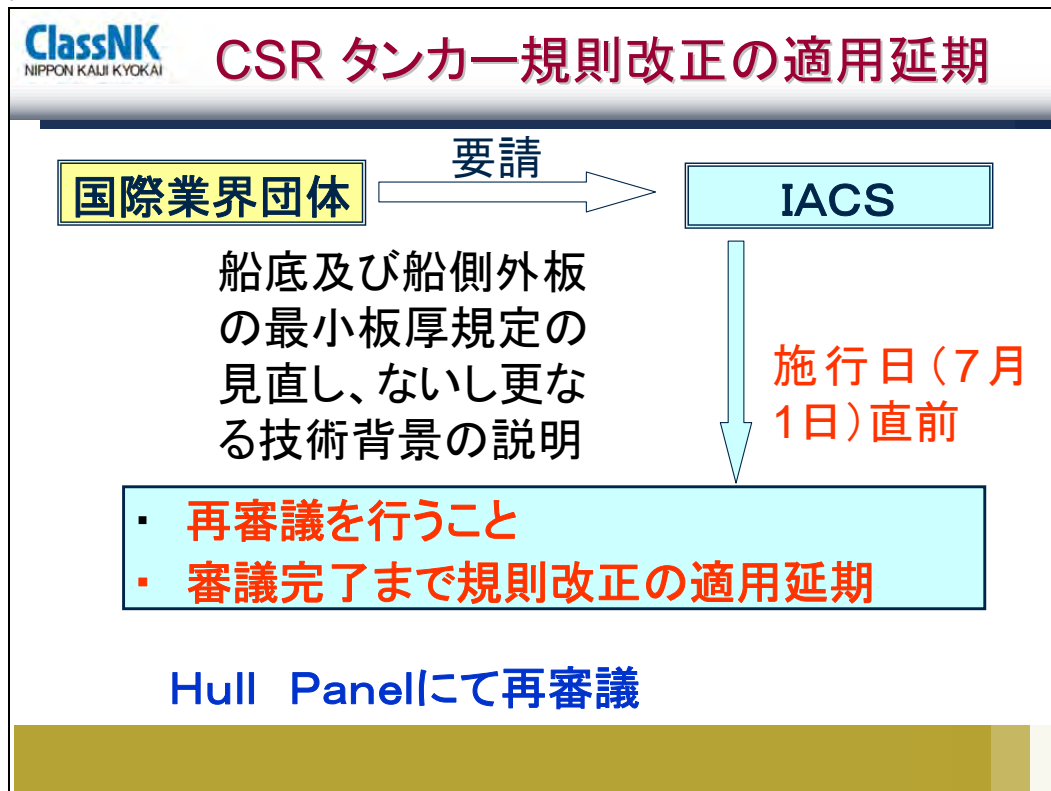
5



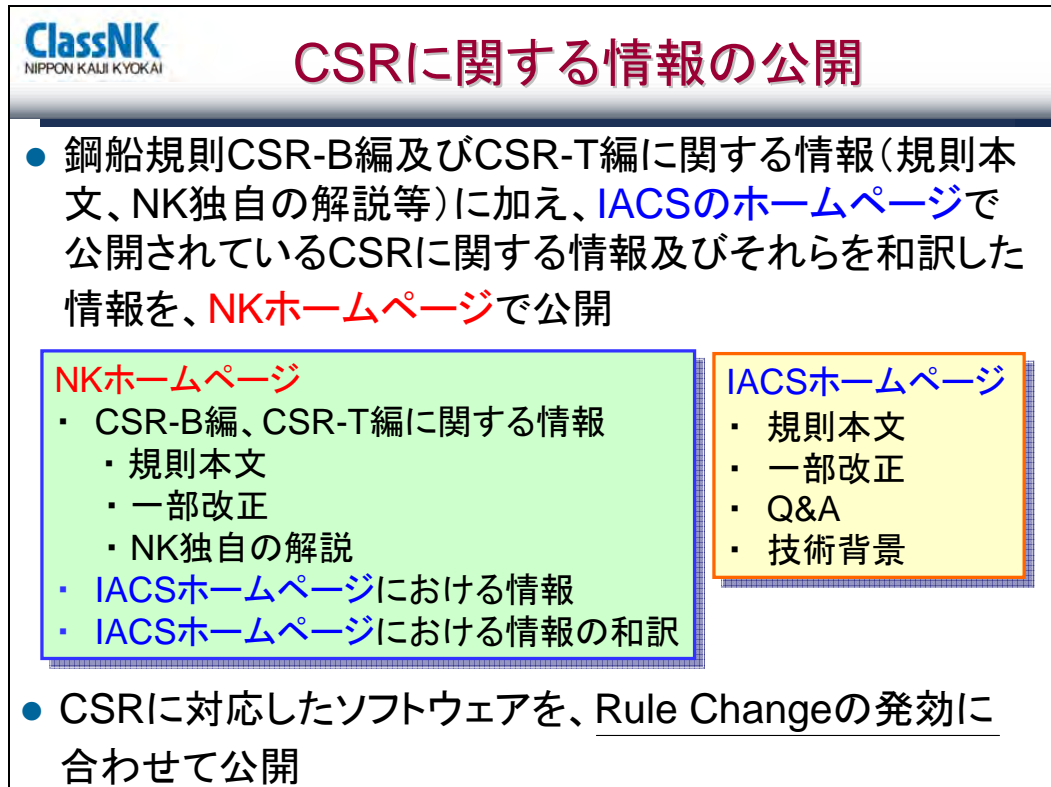
6



7



8



9

ClassNK
NIPPON KALU KYOKAI

CSR対応ソフトウェアの公開

FAQ等をユーザ専用サポートサイトで公開

最新ソフトウェア 2009年6月30日公開

- ・バルクキャリア版算式ソフト
- ・タンカー版算式ソフト
- ・バルクキャリア版直接計算システム
- ・タンカー版直接計算システム

共通構造規則用ソフトウェア
サポートサイト

e-APPLICATION オンライン検査申し込みサービス

2.3.5 FPSO 関連

改正理由

洋上で、石油・ガスを生産し、生産した石油・ガスを設備内のタンクに貯蔵して、直接輸送船への積出しを行う設備を搭載した浮体構造物（FPSO: Floating Production, Storage and Off-loading, FSO, FPO）は、固定式の石油・ガス生産、貯蔵設備に比べて、水深の深い海域にある石油・ガス田にも容易に対応できること、敷設されるパイプラインが基本的に不要であること、設置工事が短いこと等の理由から、増加することが予想されたため、本会は、鋼船規則検査要領 P 編の付録 P2「FPSO ガイドライン」として 2002 年に技術要件を制定した。

ガイドライン制定時に世界で約 80 基であった FPSO は、2008 年末には約 160 基と 6 年間で倍増し、昨今のエネルギー事情から FPSO は今後も増加することが予想されることから、業界からのニーズに応えるため、鋼船規則検査要領 P 編の付録ではなく、規則として整備することとした。

また、その間に、FPSO の設計・建造・設置等に関する技術事項も進歩するとともに、標準化してきた。

このため、FPSO ガイドラインの技術要件を最新化し、鋼船規則 PS 編として制定した。

改正内容

- (1) 鋼船規則 PS 編を制定し、FPSO の設計、構造、機関、電気設備、位置保持システム、生産システムなどの規定を制定した。
- (2) 鋼船規則 PS 編の適用を受ける船舶に対し、船級符号への付記を明記する旨の規定を鋼船規則 A 編に加えた。
- (3) 鋼船規則 PS 編の適用を受けた船舶の船級検査に関する規定を鋼船規則 B 編 14 章として規定した。
- (4) 係留施設や海底設備など FPSO に搭載されない設備については、鋼船規則検査要領として規定した。

1

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

海洋構造物関連改正規則の解説

2.3.5 FPSO関連

2

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

FPSO/FSOの概要

FPSOの概念図

* FSOは、浮体上に生産設備を有さない。

↑ 原油・ガスの流れ

FPSO (Floating Production, Storage and Off-loading)
FSO (Floating Storage and Off-loading)

三井海洋開発(株)ホームページより

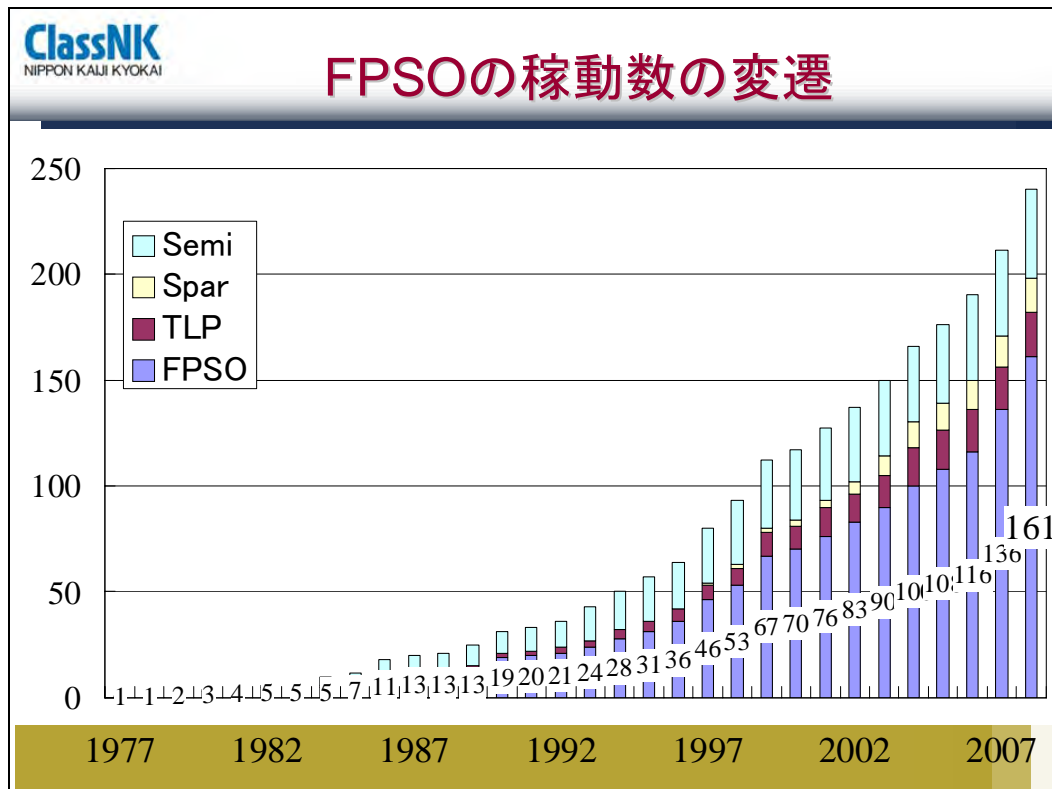
3

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

FPSOの特徴

(1)デッキスペースが広い } ⇒機器の追加等に対応可能
 (2)ペイロードが大きい }
 (3)貯蔵能力が高い ⇒Pipe Line不要 ⇒早期生産可能
 ⇒初期投資が小さい, 回収が早い
 (4)移動性があり, 再利用可能⇒中小油田にも対応
 (5)対応可能な水深が深い(水深3000m位まで)
 (6)海底仕上システムの操業・保守費が比較的大きい
 (7)海象条件の厳しい海域では, 稼働率が低くなる

4



5

改正の背景

昨今のエネルギー事情から、FPSO等は今後も増加
FPSO等の建造実績に基づき、設計、建造、設置、検査
に関する技術が標準化

鋼船規則検査要領P編付録P2
「FPSOガイドライン」



鋼船規則PS編を制定

6

鋼船規則PS編の構成

- 1章 通則
- 2章 設計条件
- 3章 船体構造及び艀装
- 4章 位置保持システム
- 5章 危険場所
- 6章 防火構造, 脱出設備及び消火設備
- 7章 機関設備
- 8章 電気設備
- 9章 生産システム

7

鋼船規則PS編の構成

➤ 通則(1章) (適用及び定義)

用途: 主として原油を対象
 浮体の形状: 船型及び半潜水型
 位置保持システム: 係留システム
 一点係留, ターレット係留, 多点係留等

FPSO
船型
ターレット



FSO
船型
一点係留



FPO
半潜水型
多点係留

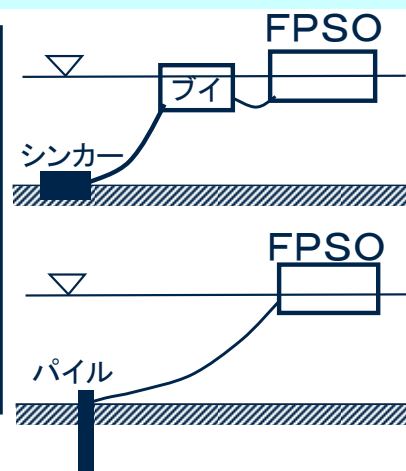


8

鋼船規則PS編の構成

➤ 設計条件, 船体構造及び艀装並びに位置保持システム (2章, 3章及び4章)

- ✓ 設置海域の波浪, 風, 潮流等自然環境データに基づく設計条件
- ✓ ネット寸法に基づく構造強度評価
- ✓ 重要度/影響度を考慮した疲労強度評価
- ✓ 浮体に搭載されない一点係留ブイ, シンカー, パイル等も係留システムとして評価



9

鋼船規則PS編の構成

➤ 危険場所, 防火構造, 脱出設備及び消防設備, 機関設備, 電気設備(5章, 6章, 7章及び8章)

- ✓ タンカー, 海底資源掘削船(MODU)に対する規定
- ✓ 他船級規則との比較及び実際のFPSOの適用状況の調査結果に基づく
- ✓ 炭化水素火災試験に基づく「H」級の防火構造を, タンカー等に対する規定に追加

➤ 生産設備(9章)

- ✓ 安全設備を対象に規定

10

その他規則の改正の概要

- **A編**: 鋼船規則PS編の適用を示す船級付記符号を付与する旨規定
- **B編**: 14章を新設し, FPSO等の検査について規定
 - ✓ 登録検査
 - ・ 図面審査及び建造検査
 - ・ 位置保持システム及び生産設備の搭載検査
 - ・ 稼動海域での設置検査
 - ✓ 定期的検査
 - ・ 稼動海域にて実施
- **P編**: FPSOガイドライン廃止に伴う改正

2.3.6 消防船，洋上補給船，揚錨船等の作業船

改正理由

世界的なエネルギー需要の増加及び原油価格の高騰等を背景に，近年，海上における石油・ガス等の資源開発が活発に行われている。また，海洋資源開発は，以前に比べより深い海域，より沖合で行われるようになっており，海洋の石油・ガス等のエネルギー資源の開発及び生産を目的とした海底資源掘削船（MODU）や生産・貯蔵・積み出し設備を搭載した浮体式海洋石油・ガス生産，貯蔵，積出設備（FPSO）のような浮体施設等の建造だけでなく，これらへの物資輸送や現地での施設搭載，浮体の係留，設置工事等の作業に従事する船舶及びこれらの火災に対して消火作業を行う船舶の建造が増加している。

このような背景のもと，上述の作業に従事する消防船，洋上補給船，揚錨船等の作業船に関する技術要件及びこれらの船舶に対する船級符号への付記に関する規定の整備が，関連業界から望まれていた。

このため，消防船，洋上補給船，揚錨船等の作業船に対する技術要件及びこれらの船舶に対する船級符号への付記を規定した。

改正内容

- (1) 作業船として，浚渫船，クレーン船，曳航作業に従事する船舶（引船，オーシヤンタグ），押船，消防船，洋上補給船，揚錨船及び海底敷設作業に従事する船舶（海底ケーブル敷設船，海底パイプ敷設船）を定義し，それらの船舶に対する技術要件を鋼船規則 P 編等に規定した。
- (2) 鋼船規則 P 編の適用を受ける船舶の船級符号に船舶の形式及び用途に応じた付記を付する旨を規則に規定し，検査要領にそれらの付記符号を明示した。
- (3) 作業船の船級検査に関する要件を鋼船規則 B 編に規定した。

1

海洋構造物関連改正規則の解説

2.3.6 消防船, 洋上補給船, 揚錨船 等の作業船

2

規則改正の背景

エネルギー需要の増加及び原油価格の高騰



石油・ガス等の資源開発が活発化
開発はより深い海域、より沖合いへ

資源開発施設への物資輸送、消火作業を
目的とした作業船の需要増加

作業船に関する技術要件の
整備、付記符号の明示



川崎汽船殿ウェブサイトより引用

3

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

作業船の定義

作業船として以下の船舶を鋼船規則P編に定義


- (a) 浚渫船
- (b) クレーン船
- (c) 曳航作業に従事する船舶
 - i) 引船
 - ii) オーシャンタグ
- (d) 押船
- (e) 消防船
- (f) 洋上補給船
- (g) 揚錨船
- (h) 海底敷設作業に従事する船舶
 - i) 海底ケーブル敷設船
 - ii) 海底パイプ敷設船



浚渫船



クレーン船



引船



揚錨船

* 画像は日本作業船協会殿ウェブサイトより引用

4

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

作業船に対する付記符号

作業船の船級符号への付記をP編検査要領に明示

- (a) 浚渫船: **Dredger**
- (b) クレーン船: **Crane Vessel**
- (c) 曳航作業に従事する船舶
 - i) 引船: **Tug**
 - ii) オーシャンタグ: **Towing Vessel**
- (d) 押船: **Pusher**
- (e) 消防船
- (f) 洋上補給船: **Offshore Supply Vessel**
- (g) 揚錨船: **Anchor Handling Vessel**
- (h) 海底敷設作業に従事する船舶
 - i) 海底ケーブル敷設船: **Cable Layer**
 - ii) 海底パイプ敷設船: **Pipe Layer**

消防船

備える他船消火作業用設備に応じて次の3タイプのいずれかを付記

- i) **Fire Fighting Vessel-Type 1**
- ii) **Fire Fighting Vessel-Type 2**
- iii) **Fire Fighting Vessel-Type 3**



5

船種	改正前	改正後
オーシャンタグ	Notation: NS*(TUG)	Notation: NS*(TV) * TV: Towing Vessel
洋上補給船 	Notation: NS*(TUG)(DPS A) Descriptive Note: Designed for towing and offshore supply purposes	Notation: NS*(OSV)(DPS A) * OSV: Offshore Supply Vessel * DPS A: Class A DPS (Dynamic Positioning System) Descriptive Note: None
アンカーハンドリングタグサプライ 	Notation: NS*(TUG)	Notation: NS*(AHV/TV/OSV) * AHV: Anchor Handling Vessel
揚錨船兼消防船 	Notation: NS*(TUG) Descriptive Note: -Designed for anchor handling -Fixed Fire Fighting System for External FIF1	Notation: NS*(AHV / FFV1) * FFV1: Fire Fighting Vessel-Type1 Descriptive Note: None

6

ClassNK NIPPON KAIJI KYOKAI		作業船に対する要件の一例					
消防船		消防船に対する最低要件 <i>Fire Fighting Vessel-Type 2</i>					
消防船のタイプ	FFV1	FFV2				FFV3	
総ポンプ容量 (m ³ /h)	2,400	7,200				9,600	
消火ポンプの数	1	2				2	
放水モニターの数	2	2	3	4	3	4	
各モニターの放水容量 (m ³ /h)	1,200	3,600	2,400	1,800	3,200	2,400	
放水モニターによる射水の水平到達距離 (m)	120	150				150	
放水モニターによる射水の垂直到達距離 (m)	45	70				70	
消火用ホース連結栓 (片舷あたり)	4	8				8	
消防員装具の数	4	8				8	
可動時間 (hours)	24	96				96	
探照灯の数	2	2				2	

また、他船消火作業用設備として「水噴霧装置」、「可搬式高膨脹泡発生器」又は「泡消火装置」を備える場合、備える設備に応じて追加記号を付する。

7

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

作業船に対する要件の一例

洋上補給船

- A類機関区域の出入口は、できる限り船首楼内に配置しなければならない。・
- 舷側は、接舷による衝撃に対し、十分な強度を備えたものとしなければならない。
- 液体タンク及び乾貨物タンクの配置に関する要件



洋上補給船

揚錨船

- 揚錨設備及びアンカーを積載する個所の支持構造は、十分な強度を備えたものとしなければならない。
- 揚錨作業を円滑に行うために、作業用の場所を十分に確保しなければならない。



川崎汽船殿ウェブサイトより引用

揚錨船
(アンカーハンドリング)

2.3.7 今後の規則改正予定（船体関連）

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

波形隔壁の端部構造

ケミカルタンカーの主な損傷として、波形隔壁と内底板との溶接部の亀裂損傷が少なくない船舶で発生している。本損傷の原因としては、貨物の内圧変動による高応力の発生、又は、新造時の溶接形状不良による疲労寿命の低下が推定される。本会では、本損傷への再発防止対策として 2003 年以降、波形隔壁ナックル部前後 200mm の溶接を、両面開先溶接による完全溶込み溶接とすることを推奨してきた。また、当該箇所への完全溶込み溶接の採用や、内底板下に適当な防撓材を配置するといった対策の、応力集中低減効果の検証を実施している。

本損傷は、上記の通り、ケミカルタンカーの隔壁の損傷の大部分を占めていること、亀裂が貫通した場合、隣接タンク間で異種貨物の混合する事態も想定されること、等の観点から抜本的な損傷防止対策が急務である。本会では、上述した損傷の実情調査、損傷対策の検証を含めた検討を実施し、早期の規則改正及び施工を行う予定である。

1

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

船体関連改正規則の解説

2.3.7 今後の規則改正予定 (船体関連)

波形隔壁の端部構造

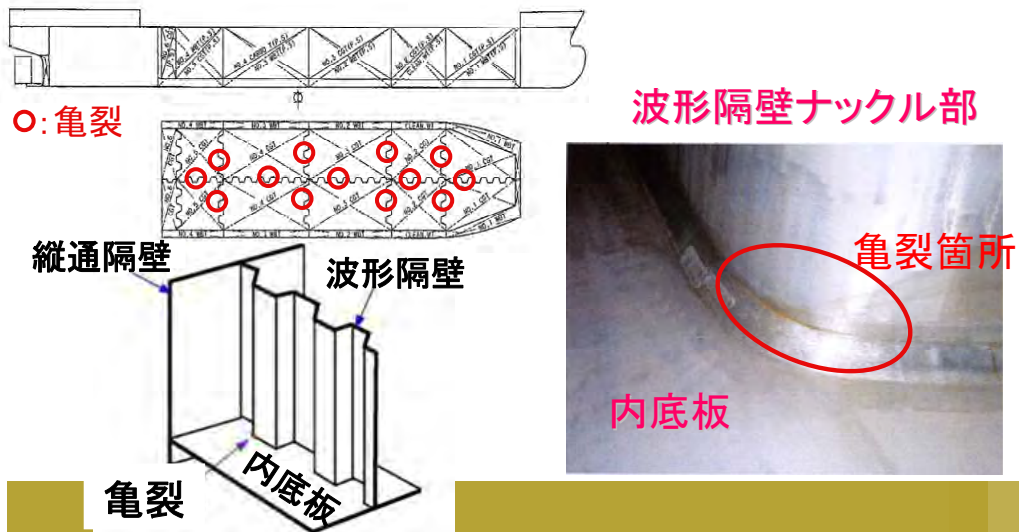
2

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

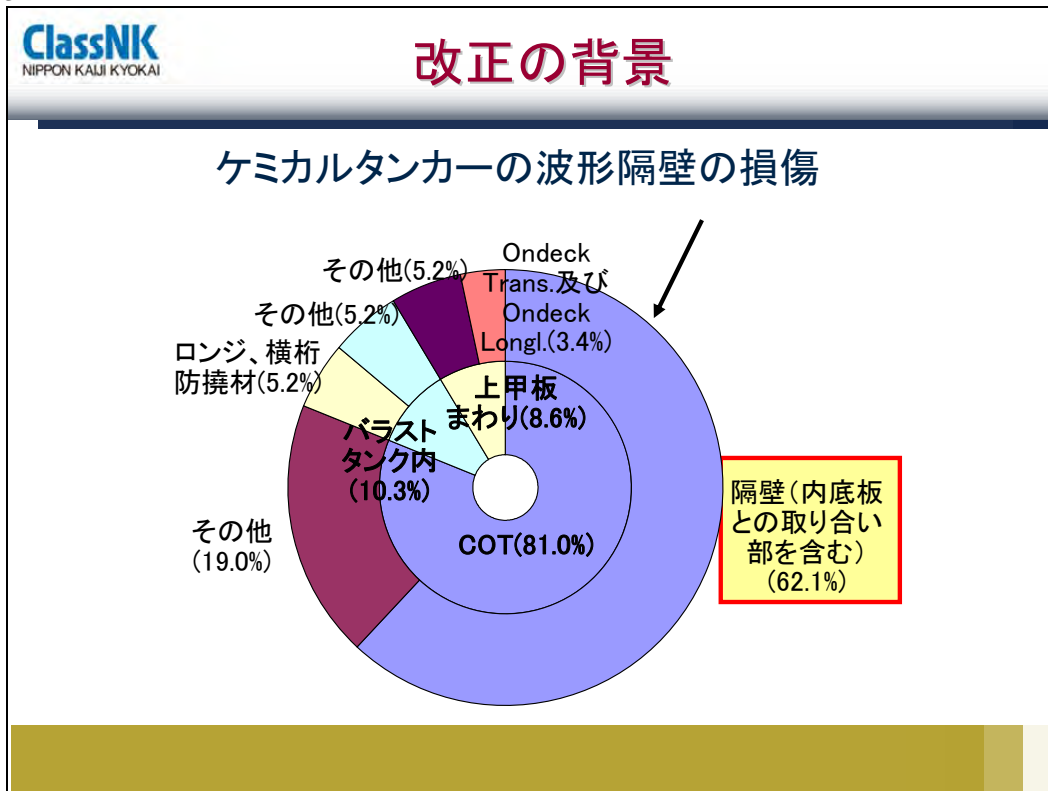
改正の背景

＜ケミカルタンカー＞

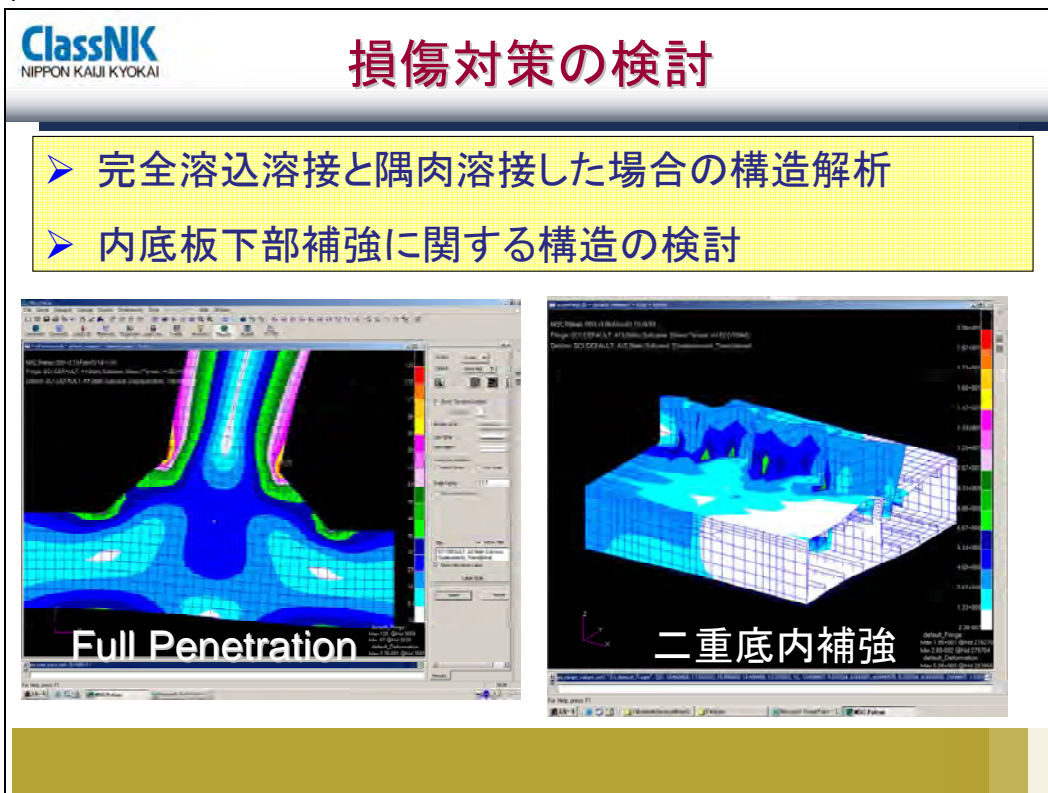
垂直波形隔壁と内底板との隅肉溶接部に亀裂損傷



3



4

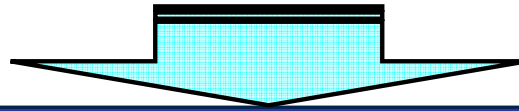


5

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

検討中の主な改正点

- ▶ 溶接施工方法(完全溶込み溶接)
- ▶ 波形隔壁の剛性(撓み防止)
- ▶ 内底板下部構造(フロア、ガーダー、等)



早期に規則改正及び施行を行う予定

2.4 IACS Hull/Machinery/Survey/Statutory 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)、Machinery (機関関係)、Survey (検査関係) 及び Statutory (条約関係) の 4 つ分野の 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 4 つの分野 (Hull, Machinery, Statutory 及び Survey) 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。

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。

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 KR が議長協会を務めている。なお、NK は 2010 年 7 月より議長協会となる予定である。

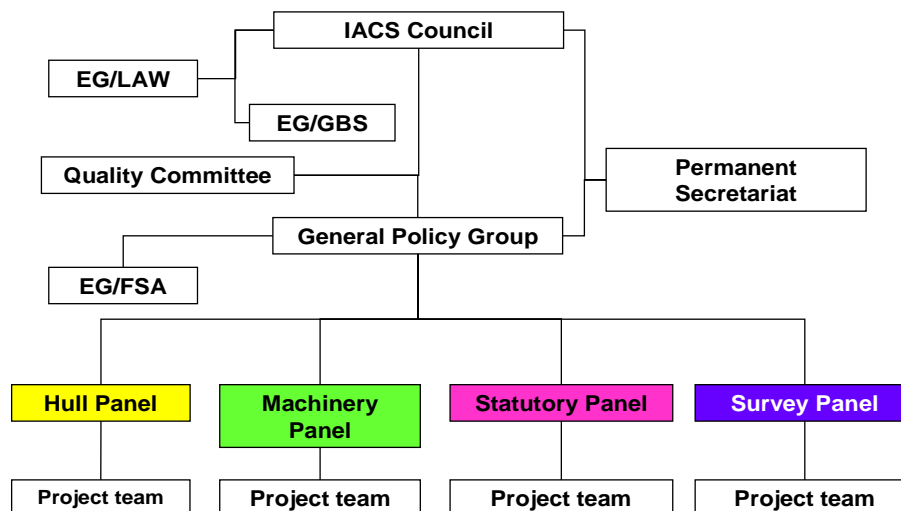


図 1 IACS の組織図

(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/Machinery/Survey/Statutory 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 を使ってレスポンスにより技術規則等の審議を行っている。

現在、Hull, Machinery, Survey 及び Statutory の4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、艀装、材料に関する UR 及び UI 等の制定改廃並びに共通構造規則 (CSR) の保守等にかかわる技術的な検討を行うことにある。現在 (2009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	ばら積貨物船及びタンカー用 CSR の年次改正	PR32 に基づき、関連業界からの意見等を取り入れ、CSR の規則改正を行う。
2	CSR Tankers, July 2008 “Rule Change Notice No.1”の施行延期間題	国際業界団体から当該改正に含まれる船底及び船側外板等に関する規定を見直すよう強い要請を受けて、現在、見直し作業が行われている。見直しが完了するまで当該改正の適用を延期することになっている。
3	CSR 調和作業に関する作業報告	9つのPTによる調和規則策定作業の進捗をモニターする。
4	バルカーCSR 及びタンカーCSR の FEA 及び規則算式に対するクロスチェック	CSR の統一的な運用を目的に全船級により FEA 及び規則算式に関する要件のクロスチェックを行う。

No.	議題名	目的
5	CSR 技術背景資料の充実	CSR 技術背景資料に技術的な説明を補足し、より一層の充実を図る。
6	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) の勧告を受け、縦強度要件等に関する見直しを含めた検討を行う。
7	UR Z11 に定義されるばら積貨物船、鉾石運搬船等以外の船舶のハッチカバーに関する UR の開発	ばら積貨物船以外の船舶のハッチカバー、ハッチコーミング等の強度評価のための規定を開発する。
8	係留設備に関する要件を見直すためのプロジェクトチームの設置	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 PT を設置し、統一的な規則、推奨事項を策定する。
9	海洋構造物の係留鎖に関する要件の見直し	海洋構造物に使用する高強度係留鎖及びスタッド無し係留鎖に関する規定を開発する。
10	板厚のマイナス許容差の見直し	PT を設置して、板厚のマイナス許容差に関する要件の見直しを行う。
11	極厚鋼板のアレスト性に関する問題	日本船舶海洋工学会 (JASNAOE) が指摘した極厚鋼板のアレスト性について情報を集めると共に、極厚鋼板のアレスト性等に関する研究のモニタリングを行う。また、YP47 鋼に関する要件を検討する。
12	高張力鋼の使用基準の見直し	高張力鋼の使用基準について複数の船級が取り入れを留保したことから、統一的な運用を行うために要件の見直しを行う。

(b) 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 (2009 年 9 月)、審議中の主要な案件を表 2 に示す。

表 2 Machinery Panel の主要議題一覧

No.	議題名	目的
1	軸継手ボルトの強度要件	軸継手ボルトの強度要件の見直しを行う。
2	防爆機器の検査手順	防爆機器の検査に関する UR の作成を目指す。
3	接岸時の陸電使用に関する UR	接岸時の陸電使用に関する UR を作成する。
4	リスク、信頼性評価の手法	リスク、信頼性評価の手法を用いて、機関関連 UR 全体の体系の見直しを行う。
5	機関室局所消火装置の周辺電気機器の保護要件	機関室局所消火装置の周辺電気機器の保護要件の見直しを行う。

No.	議題名	目的
6	ワイヤレス通信システムの要件	今後船舶に採用されるであろう短距離無線通信技術を利用した通信システムにかかわる UR の策定を目指す。
7	舶用電気設備の要件	タンカーのポンプルームの換気回数, 発火源の定義等について IACS の統一見解をまとめる。
8	アジマススラスタに適用すべき SOLAS 規定	アジマススラスタに適用すべき SOLAS 規定の UI 案を作成する。
9	機器の型式承認に係わる環境試験内容の見直し	電子制御エンジン等の最新機器に対応すべく環境試験内容の見直しを行う。

(c) Survey Panel

Survey Panel の役割は検査関連の UR, UI 等の制定改廃にある。現在 (2009 年 9 月), 審議中の主要な案件を表 3 に示す。

表 3 Survey Panel の主要議題一覧

No.	議題名	目的
1	IACS 決議の年次見直し	各種 IACS 決議の内容をアップデートする。
2	PMA に関する IACS 統一解釈 SC191 の継続的見直し	新造バルクキャリアと油タンカーに要求される Permanent Means of Access (PMA) の “innovative means” と “alternative means” に関し, 統一した承認ができるよう検討し, UI SC191 の見直しを行う。
3	客船の構造検査の準備に関する IACS Recommendation. の作成	2007 年 7 月に発生した RINA 船級客船 PACIFIC STAR の荒天遭遇による損傷に関し, MAIB から IACS に対し, CLIA (Cruise Lines International Association) と共同で船主及びオペレーターに対する客船の構造検査の準備に関するガイダンスの作成が勧告された。これを受けてガイダンスを作成する。
4	板厚計測を行う業者の取り扱いに関する UR 及び PR の見直し	IACS の法律に関する専門家グループである EG/LAW の指摘に従い, 不適切な板厚計測による船級協会への訴訟等を考慮し, IACS は船級協会が自ら計測を行うか板厚計測業者と直接契約し計測を実施する可能性を求めて, 昨年, 検討のためのグループ SG TM-Firm を作成し作業をさせた。しかしながら, SG から好ましい成果が得られなかったことから, Survey Panel でこの作業を引き継ぐこととなり, 板厚計測に関する UR 及び UI の見直しを行っている。

No.	議題名	目的
5	Dual Class について	EU 規則の改正により条約代行検査は exclusive surveyor のみができる事となるので、これが Dual Class の場合の役割分担にどう影響するか評価する。

(d) Statutory Panel

Statutory Panel の役割は、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の作成にある。現在（2009年9月）、審議中の主要な案件を表4に示す。

表4 Statutory Panel の主要議題一覧

No.	議題名	目的
1	大きな自由表面を有するタンクの取扱い	SOLAS 条約 Reg.II-1/22 の適用における、大きな自由表面を有するタンクを備える船舶に対する復原性要件適用上の取扱いについて統一解釈を作成する。
2	主機関下の二重底高さ	改正 SOLAS 条約第 II-1 章にて主機関直下の二重底高さを減じる際に要求される『同等の保護』を評価するための手順を作成し、2010年1月の IMO 第 52 回復原性満載喫水線漁船安全小委員会（SLF52）に提案する。
3	損傷時復原性計算に関する承認手順	SOLAS 条約等に規定される損傷時復原性要件の承認に係る手順案を取りまとめ、SLF52 に提案する。
4	主要な改造を行なう際の LL 条約要件の適用	主要な改造を行なう際の LL 条約の適用に関する統一解釈案を作成し、IMO 第 53 回設計設備小委員会（DE53）に提案する。
5	IGC コード 15.1.3-98%を超える貨物タンクの積み付け率	IGC コード 15.1.3 に規定される 98% を超える貨物タンクの積み付け率を認める際の基準を、勧告として取りまとめる。
6	手動発信器の設置位置	SOLAS 条約 Reg.II-2/7.7 で要求される手動発信器について、設置位置の明確化を図る。
7	A-60 級防熱の型式承認試験と実際の施工	SOLAS 条約 Reg.II-2/9 の適用における A-60 級防熱の施工について、型式承認時の施工要領と実際の施工要領を整合させるべく統一解釈を作成する。
8	非常用消火ポンプの給水管を機関室内に配置する場合の措置	SOLAS 条約 Reg.II-2/10.2.1.4.1 の適用において、非常用消火ポンプの給水管等を止むを得ず機関室内に配置する場合の防熱範囲、船外弁の遠隔操作装置の保護等について、要件の明確化を図る。

No.	議題名	目的
9	非常用消火ポンプの吸込揚程	FSS コード 12 章に規定される非常用消火ポンプの能力について, UI SC178 の修正案を取りまとめ, 2010 年 4 月の IMO 第 54 回防火小委員会 (FP54) に提案する。
10	幼児用及びオーバーサイズ用救命胴衣の備え付け	改正 SOLAS 条約 Reg.III/7 で要求される幼児用及びオーバーサイズ用救命胴衣について, 備え付け数等の明確化を図る。
11	焼却炉の運転温度	MARPOL 条約附属書 VI の Reg.16(9)の適用において, 最低運転温度 (850 度) まで上げるウォームアップにスラッジ油を使用するための統一解釈案を DE53 に提案する。

技術セミナー当日は, 上記4つの Panel について, 今後の規則改正につながる最新の動向についてご紹介する予定です。

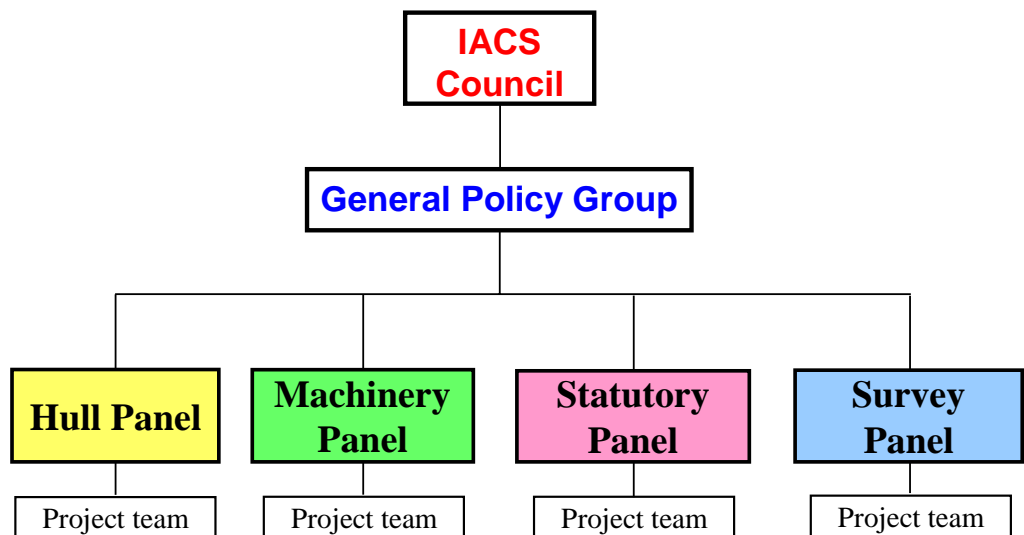
1

2.4 IACS Panel の動向

Machinery, Survey, Statutory, Hull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

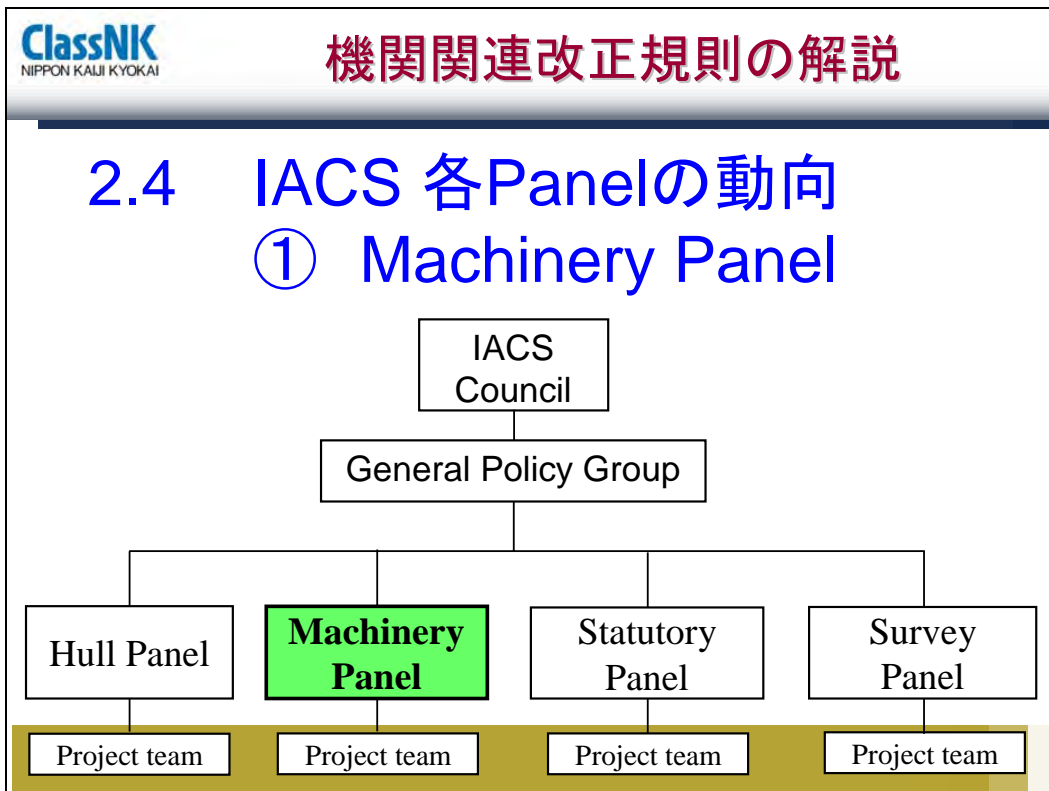
2

IACSの組織図



① Machinery Panel の動向

1



2

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

IACS Machinery Panel

設置目的: 機関電気関連の統一規則及び統一解釈の制定改廃

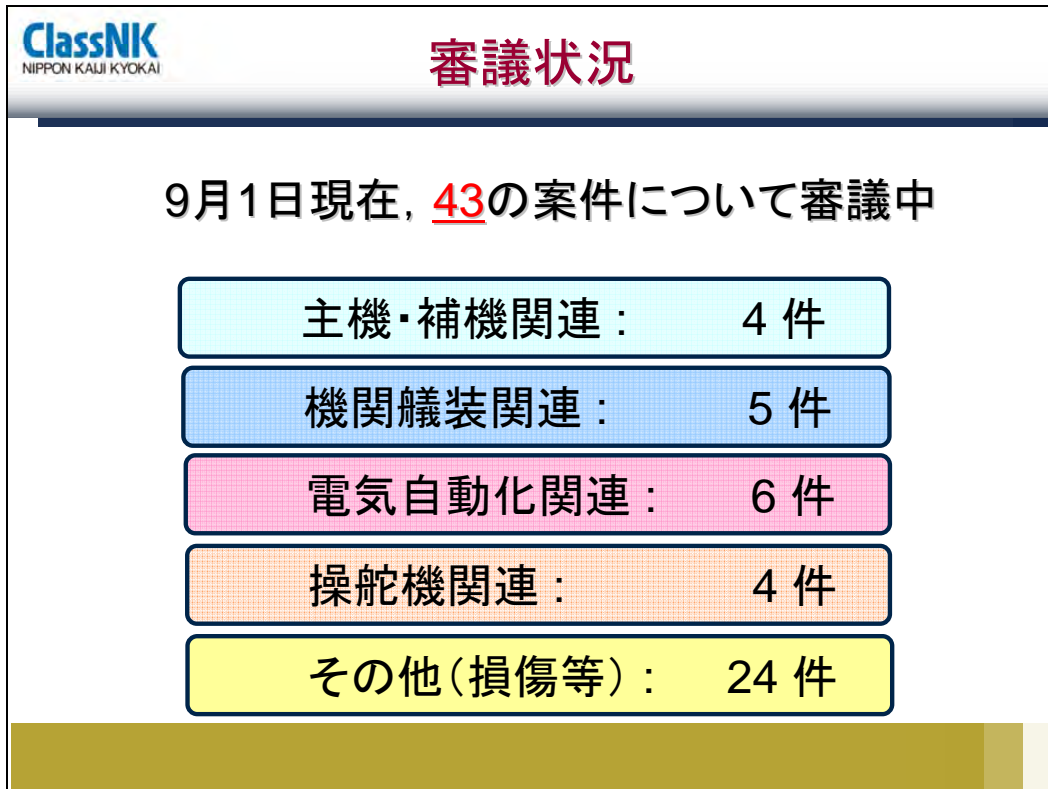
議長: LR(2008年1月～, 前議長:GL)

審議方法: 会議(2回/年)及びコレポン

審議中の案件数: 43件

最新会議: 2009年第1回会議(2009年2月)
2009年第2回会議(2009年9月)

3



4

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

機関室局所消火装置の適用要件の見直し

[背景及び審議]

- ▶ 機関室に設置される水噴霧式局所消火装置に関するURにおいて, 周辺電気機器の保護要件を規定されている。
- ▶ 制定当時から, 要求保護グレードの厳しさが機器メーカ・造船所から指摘され, 同UR見直しが行われていた。

[NK独自の対応]

- ▶ NK独自には, 消火に清水を使用する場合の保護要件に関し, 試験により保護グレードの同等性を確認することで柔軟に対応していた。

[一例写真へ](#)

5

機関室局所消火装置の適用要件の見直し



6

機関室局所消火装置の適用要件の見直し

《IACSにおける対応》

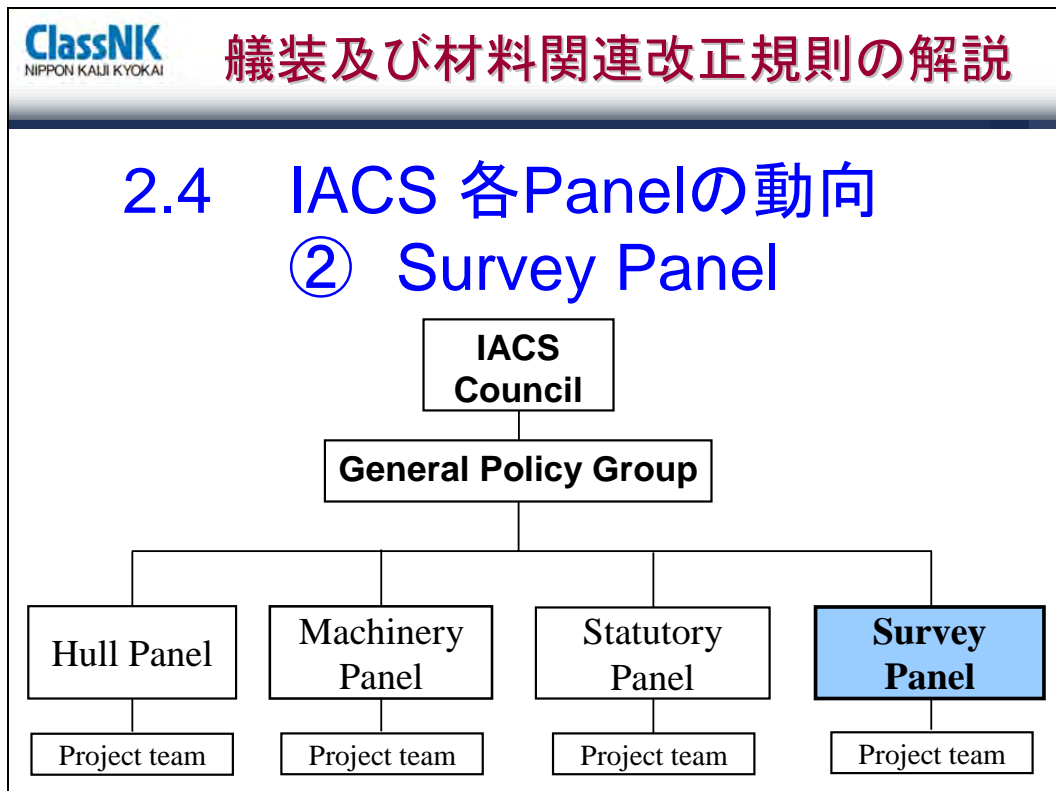
- ▶ 試験により保護グレードの同等性を確認するNK独自の取扱いをIACSへ提案。



試験等により保護グレードの同等性を確認し、その使用を認めることができる規定(NK案)が当該URに追加されることとなった。

② Survey Panel の動向

1



2

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

IACS Survey Panel

設置目的: 検査関連の統一規則及び統一解釈の制定改廃

議長: KR (2008年1月～、前議長: ABS)

審議方法: 会議 (2回/年) 及びコレポン

審議中の案件数: 30件

最新会議: 2009年第1回会議 (2009年3月)
2009年第2回会議 (2009年9月)

3

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

最新の審議状況

9月15日現在、**30**の案件について審議中

新造船船体関連	5 件
新造船機関関連	0 件
就航船船体関連	14 件
就航船機関関連	2 件
その他(転級等)	9 件

4

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

PMAに関する統一解釈SC191の見直し

《背景》

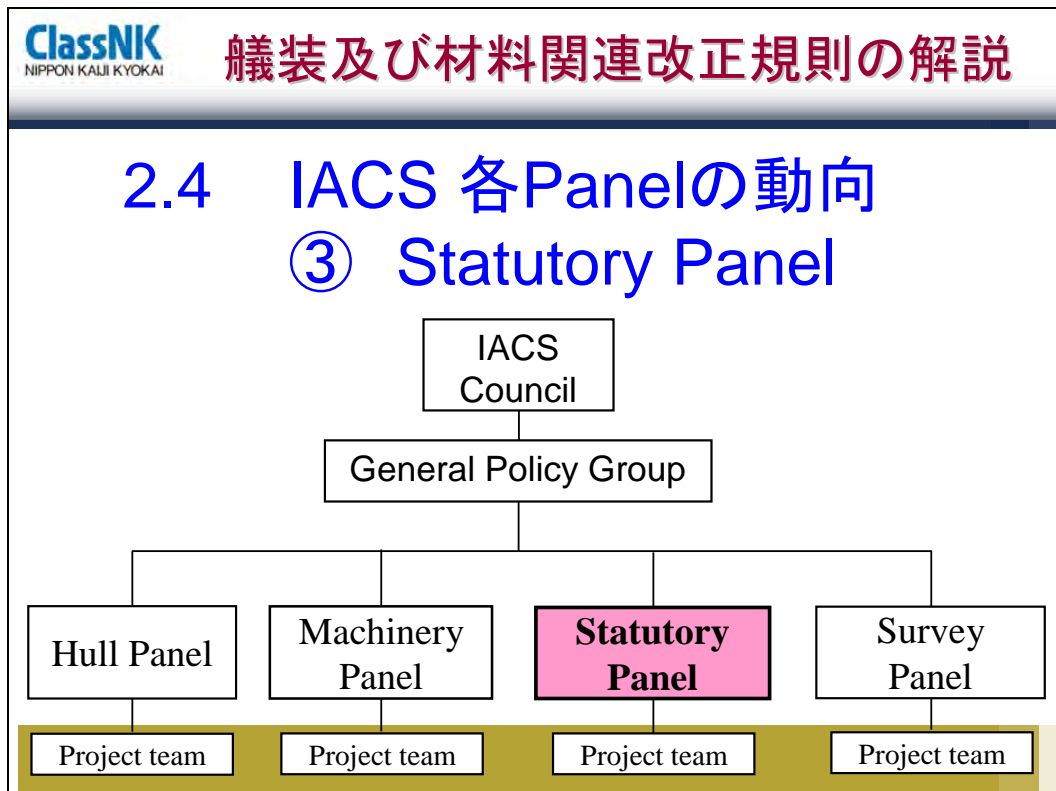
- 統一された承認手順の必要性
 - 新技術 (Innovative means)
 - 代替手段 (Alternative means)
- 適用上の不明確な部分・不具合を解消

《経過》

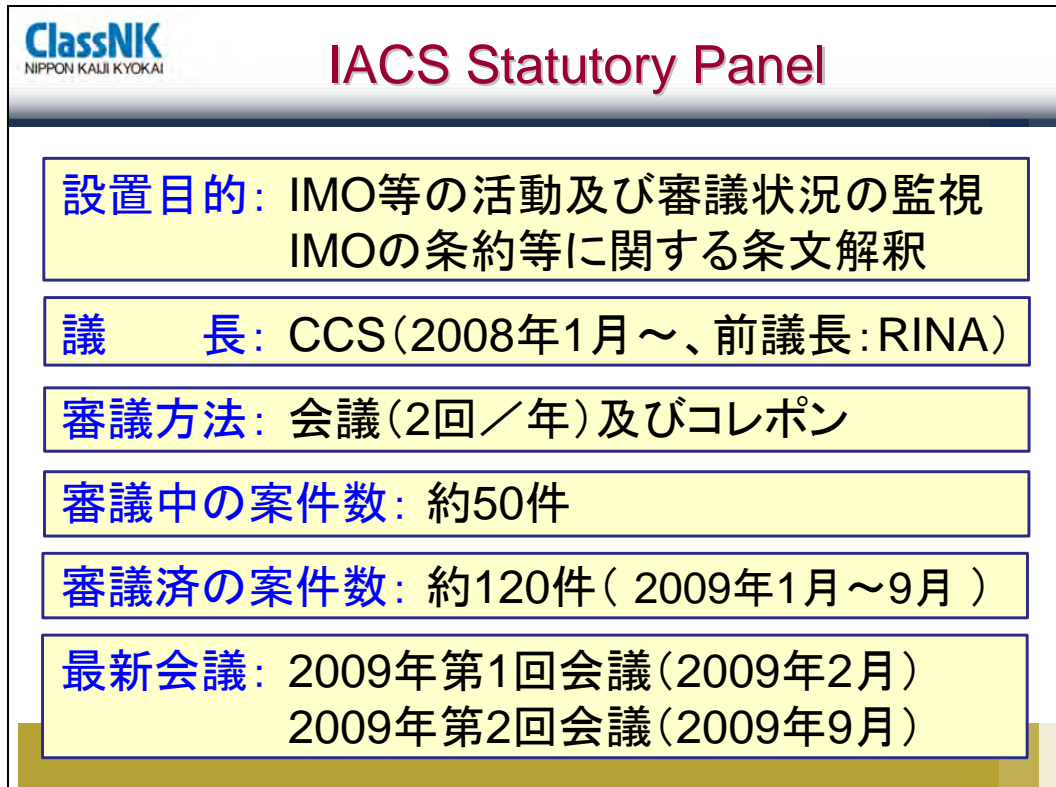
- 継続審議中
 - 既存の製品が継続して使用できるよう対応中

③ Statutory Panel の動向

1



2



3

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

最新の審議状況

9月15日現在、**46**の案件について審議中

SOLAS関連 :	25 件
ICLL関連 :	3 件
MARPOL関連 :	4 件
ISM/ISPS関連 :	1 件
その他 :	13 件

4

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

非常用消火ポンプの吸込揚程

《背景》

火災安全設備(FSS)コード12章2.2.1.3

➤ ポンプの全吸込揚程及び実質吸込揚程は、就航中に起こり得るすべての横傾斜、縦傾斜、横揺れ及び縦揺れの状態の下で、条約に規定される要件並びにこの章に規定されるポンプ能力及び消火栓圧力を達成するよう決定されなければならない。

↓

考慮すべき傾斜角及び動揺の明確化が必要

↓

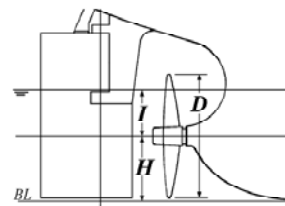
IACS統一解釈SC178(2003年)

5

非常用消火ポンプの吸込揚程

IACS統一解釈SC178再々修正案(FP54)

- 最小航海喫水状態
+横揺れ:11度 & 縦揺れ:1.5-4.5度
- 復原性資料に記載される
最も喫水の浅い航海状態又は
プロペラ没水率が『 $2/3D$ 』の状態
(いずれか浅い方)
- バラスト交換時の経過状態も含む
- 荷役中の状態は別途考慮しない



FP54(2010年4月)に文書提出予定

6

幼児用及びオーバーサイズ用 救命胴衣の備え付け

《背景》

SOLAS条約第III章第7規則(決議MSC.201(81))

- 幼児用救命胴衣(Reg.III/7.2.1.1 & .2) / 適用対象:全旅客船
 - 航行時間が24時間未満の旅客船: 旅客定員の2.5%以上
 - 航行時間が24時間以上の旅客船: 乗船する幼児の数
- オーバーサイズの乗船者用の救命胴衣又は補助具
(Reg.III/7.2.5) / 適用対象: 1998年7月1日以降建造船?
 - 体重140kg / 胸囲1,750mmが着用できる救命胴衣
 - 上記救命胴衣が無い場合: 適当な数の補助具




適用船舶及び備え付け数が不明確

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

幼児用及びオーバーサイズ用 救命胴衣の備え付け

- オーバーサイズ対応の適用対象船舶
 - 幼児用救命胴衣の備え付けの適用に関する解釈(MSC.1/Circ.1304)で言及されていない
 - IMO事務局による解釈(MSC86/WP.3)
➔ 1998年7月1日以降建造船
- 備え付け数
 - 船舶管理会社が決定
 - 船舶安全管理マニュアルに規定される文書に明記

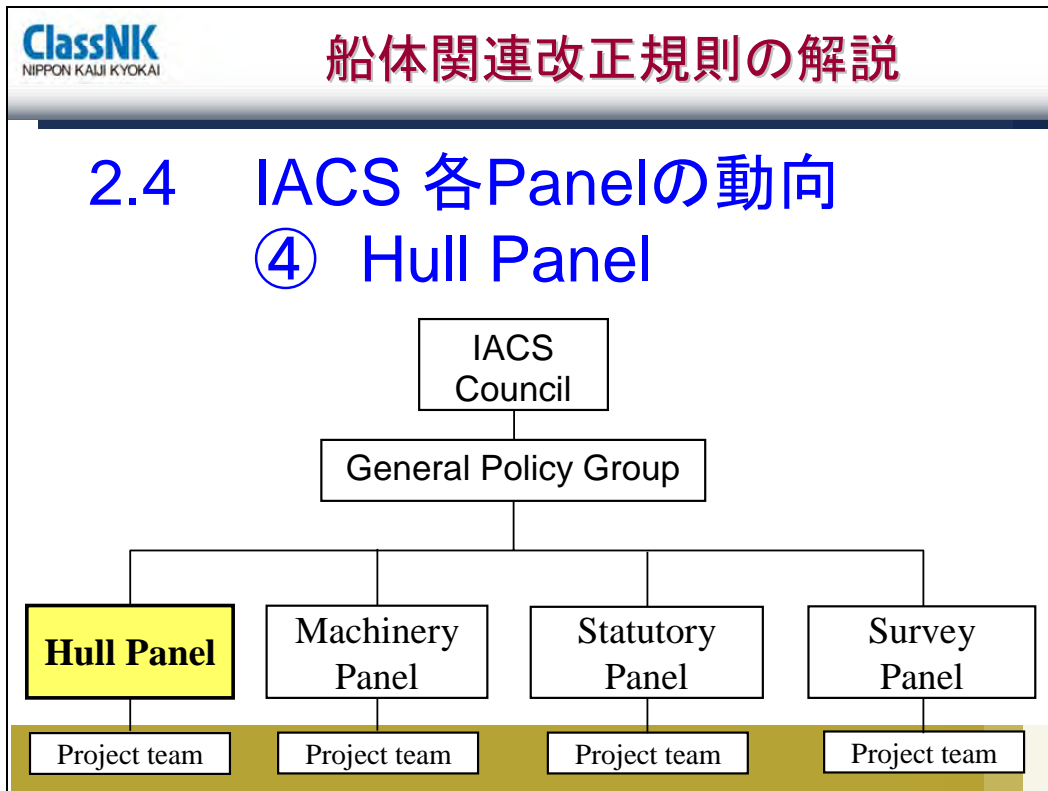
条約証書の記載は？



DE53(2010年2月)に文書提出予定

④ Hull Panel の動向

1



2

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

IACS Hull Panel

設置目的: 船体強度、材料及び溶接関連の統一規則及び統一解釈等の制定改廃

議長: ABS(2007年12月～, 前議長:NK)

審議方法: 会議(2回/年)及びコレポン

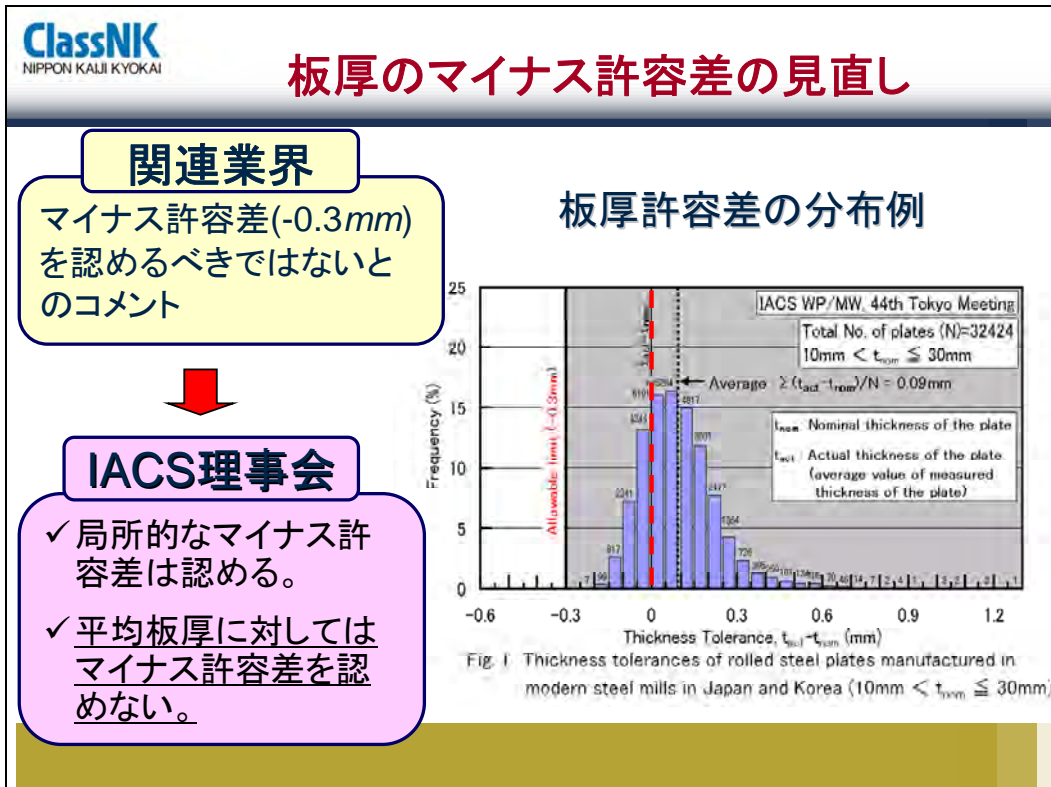
審議中の案件数: 39件

最新会議: 2009年第1回会議(2009年3月)
2009年第2回会議(2009年10月予定)

3



4



5

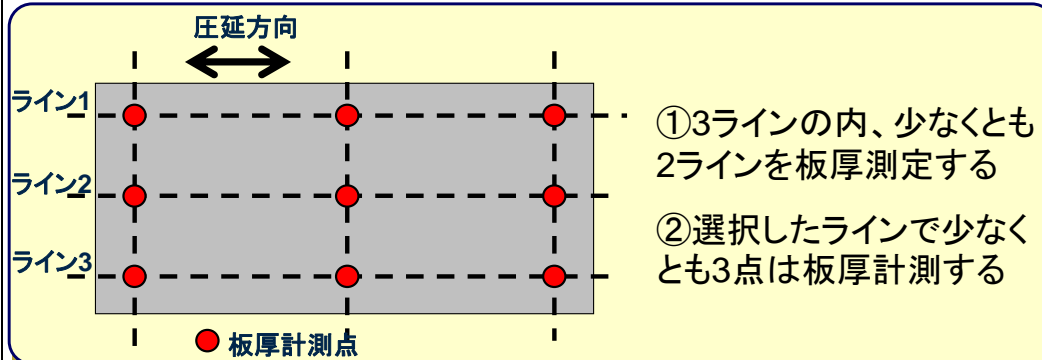
ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

板厚のマイナス許容差の見直し

Hull Panel

- ✓PTによる基準案の作成(NKもPTに参加)
- ✓Hull Panelにおいて合意

平均板厚の計測法



国際条約の動向

国際条約の動向

1. IMOの動向(2008年10月～2009年9月)

1.1 IMOで採択された改正

1.1.1 SOLAS条約関連

(1) 第85回海上安全委員会 (MSC85) で採択された強制要件

2008年11月26日～12月5日にロンドンIMO本部にて開催された第85回海上安全委員会 (MSC85) で採択された改正条約, 強制要件を紹介する。

(a) SOLAS II-1, 1966 年国際満載喫水線条約 1988 年議定書, 非損傷時復原性コード: 非損傷時復原性コードの強制化

これまで非強制勧告であった非損傷時の船舶の復原性基準 (IS コード) のうち, 長さ 24m 以上の旅客船及び貨物船を対象にした「2008 年非損傷時復原性コード (2008 IS コード) Part A」を強制化する改正が採択された。

適用: 2010 年 7 月 1 日以降に建造される 24m 以上の旅客船・貨物船に適用 (現行 IS コードに含まれている漁船やコンテナ船等のいくつかの船種ごとの基準は, 2008 IS コード Part B (非強制) に含まれる。)

影響: 2008 IS コードは, これまで非強制勧告であったものと内容に大きな変更はなく, NK としては既に当該勧告を鋼船規則に取入れ, 適用していることから, 船舶設計に与える影響は限定的なものと考えられる。

(b) SOLAS II-2/9.4: ドア下部にドア枠を持たない防火扉の設置

ドア下部にドア枠を持たない防火扉の設置要件に関する SOLAS II-2/9.4 の改正が採択された。A 級防火扉については, 下方の隙間は 12mm を超えてはならず, かつ, 隙間の下部は床張り材のない不燃性の敷居を設置しなければならない。また, B 級防火扉の場合, 下方の隙間は 25mm を超えてはならない。

適用: 2010 年 7 月 1 日以降設置される上記防火扉に適用

影響: 設置要件の明確化であり, 設計及び工事の際, 留意する必要がある。

(c) SOLAS II-2/9.7: 通風ダクトに使用される材料

通風ダクトに使用される材料に関する SOLAS II-2/9.7 の改正が採択された。現行規定では不燃性材料が認められている通風ダクトの材料が, 鋼又は同等のものに強化される。長さが短く, 断面積が小さいダクトについても, 材料は不燃性材料としなければならない, 表面に被覆がある場合, 火炎伝播性が低く, 発熱量が $45MJ/m^2$ を超えないものとする必要がある。

適用：2010年7月1日以降に建造される船舶に適用

影響：要件の強化にあたり，設計及び工程への影響があると思われる。

(d) SOLAS II-2/9.7.5.2.1.2: 調理室レンジからの排気用ダクト

調理室レンジからの排気用ダクトに関する SOLAS II-2/9.7.5.2.1.2 の改正が採択された。貨物船及び36人以下の旅客を運送する旅客船に対しても，36人を超える旅客を運送する旅客船と同様に，ダクト内の固定消火装置の有効性が損なわれることを防止することを目的に，排気ダクトの両サイドに防火ダンパーが要求される。

適用：2010年7月1日以降に建造される貨物船及び36人以下の旅客を運送する旅客船に適用

影響：要件の強化にあたり，設計及び工程への影響があると思われる。

(e) SOLAS II-2/10.2.6: 36 人を超える旅客を運送する旅客船に備付けられる消防員装具の呼吸具の空気シリンダーの再充填手段

36 人を超える旅客を運送する旅客船に備付けられる消防員装具の呼吸具の空気シリンダーの再充填手段に関する SOLAS II-2/10.2.6 の改正が採択された。現行規定では，36 人を超える旅客を運送する旅客船に備付けられる消防員装具の呼吸具の空気シリンダーに対して，それぞれ2つの予備シリンダーが要求されているが，旅客船火災事故の経験をもとに，これに加えて，エアコンプレッサー又は高圧空気貯留タンクといった空気シリンダーの再充填手段の設置が要求される。

適用：2010年7月1日以降に建造される36人を超える旅客を運送する旅客船に適用

影響：追加の再充填手段の設置が要求され，設計への影響があると思われる。

(f) LSA コード: 救命艇及び救助艇の設計体重の変更

救命艇及び救助艇の設計体重の変更に関する国際救命設備 (LSA コード) の改正が採択された。昨今，船員の体格が向上していることを考慮して，貨物船救命艇及び救助艇の設計体重が一人当たり75kgから82.5kgに変更された他，自由降下式救命艇の着座位位置に関する規定が変更された。また，救命設備の試験に関する勧告 (決議 MSC.81(70)) の関連箇所も合わせて改正された。

適用：貨物船の救命艇及び救助艇，並びに，旅客船の救助艇について新造船を対象として2010年7月1日以降から適用 (起工日ベース)

影響：新規則に適合した救命艇及び救助艇の設計の他，揚収装置の設計荷重にも影響すると思われる。

(g) ISM コード: 毎年の内部監査

毎年の内部監査等に関する国際安全管理コード (ISM コード) の改正が採択された。陸上組織及び船舶は12ヶ月を超えない間隔で内部監査の実施が義務付けられる。なお，やむを得ない理由がある場合，内部監査の実施を3ヶ月猶予できる。

適用：2010年7月1日以降から適用

影響：現状，内部監査は1年に1回実施されており，特段の影響はない。

(h) SOLAS II-2, VI, VII: BC コードの強制化

これまで非強制勧告であった固体ばら積貨物の安全運送を向上することを目的とする荷役及び運送中の手順及び注意を与える指針「BC コード」を強制化する改正が採択された。改正コードの名称は，「国際海上固体ばら積貨物コード（IMSBC Code：International Maritime Solid Bulk Cargoes Code）」となる。

適用：2011年1月1日から，下記に適用（旗国政府の判断に基づき，2009年1月1日から任意適用が可能）

- ・現存船を含む500GT以上の国際航海に従事する貨物船及び旅客船による一般貨物の運送
- ・現存船を含む国際航海に従事する貨物船及び旅客船による危険物の運送

影響：要件が追加された貨物もあるので，注意が必要である。テクニカルインフォメーション TEC-0757 参照。

(i) SOLAS II-2/19, 2000 HSC コード：個品危険物関係要件における表記の修正

個品危険物運送要件における表記の修正に関する SOLAS II-2/19 及び 2000 HSC コードの改正が採択された。個品危険物関係の要件における表記の不整合，間違いなどが修正された。

適用：2011年1月1日から適用

影響：表記の不整合を修正した改正であり，特段の影響はない。

(2) 第86回海上安全委員会（MSC86）で採択された強制要件

2009年5月27日～6月5日にロンドンIMO本部にて開催された第86回海上安全委員会（MSC86）で採択された改正条約，強制要件を紹介する。

次の改正条約，強制要件が採択された。

(a) SOLAS II-1/3-5: アスベスト含有材料の新規搭載全面禁止に関する改正

これまで特殊機器に対してはアスベスト含有材料の使用が例外的に認められていたが，これを全面的に禁止する改正が採択された。

適用：2011年以降新規設置される材料に適用

影響：アスベストを使用した機器は極一部に限られるため影響は少ない。

(b) SOLAS V/19: 電子海図情報表示装置 (ECDIS) 及び航海当直警報システム (BNWAS) の搭載義務化

ECDIS (航海用電子海図を CRT や液晶画面に表示する装置) 及び BNWAS (居眠り等当直航海士の異常を感知した場合に、船橋、船長室等に警報を発する装置) の搭載を義務化する改正が採択された。

適用：表 1 及び表 2 参照。

影響：現存船に対しても要求されるため、前広な準備が必要。

表 1 電子海図情報表示装置 (ECDIS) の搭載義務化の適用

建造日	船種	総トン数	適用
2012年7月1日以降	旅客船	500GT 以上	新造時
2012年7月1日より前			2014年7月1日以降の最初の検査まで
2012年7月1日以降	タンカー	3,000GT 以上	新造時
2012年7月1日より前			2015年7月1日以降の最初の検査まで
2013年7月1日以降	タンカー以外の貨物船	10,000GT 以上	新造時
2014年7月1日以降		3,000GT 以上 10,000GT 未満	
2013年7月1日より前		50,000GT 以上	2016年7月1日以降の最初の検査まで
		20,000GT 以上 50,000GT 未満	2017年7月1日以降の最初の検査まで
		10,000GT 以上 20,000GT 未満	2018年7月1日以降の最初の検査まで

表 2 航海当直警報システム (BNWAS) の搭載義務化の適用

建造日	船種	総トン数	適用
2011年7月1日以降	旅客船	(全船)	新造時
	貨物船	150GT 以上	
2011年7月1日より前	旅客船	(全船)	2012年7月1日以降の最初の検査まで
	貨物船	3,000GT 以上	2012年7月1日以降の最初の検査まで
		500GT 以上 3,000GT 未満	2013年7月1日以降の最初の検査まで
		150GT 以上 500GT 未満	2014年7月1日以降の最初の検査まで

(c) SOLAS VI/1 & 5-1: 燃料油に対する製品安全データシート (MSDS) 提出義務の適用明確化

MARPOL 附属書 I で定義される貨物及び燃料油については、これを積載する前に船舶に MSDS を提出することを義務付ける SOLAS の改正が 2009 年 7 月 1 日に発効しているが、貨物としての燃料油だけでなく船舶で使用する燃料油も MSDS 提出の対象とすることを明確化するための改正が採択された。

適用：本改正自体は 2011 年 1 月 1 日に発効予定であるが、既に発効している規定の明確化であることに留意する必要がある。

影響：MSDS の所持を怠ると、PSC 等で指摘される可能性がある。

1.1.2 MARPOL条約関連

(1) 第58回海洋環境保護委員会 (MEPC58) で採択された強制要件

2008年10月6日～10日にロンドンIMO本部にて開催された第58回海洋環境保護委員会 (MEPC58) で採択された改正条約、強制要件を紹介する。

(a) MARPOL 附属書 VI/14: SO_x 規制の見直し

燃料油中硫黄分の規制値を段階的に強化する次の改正が採択された。

表 3 SO_x 規制

実施時期	一般海域	排出規制海域 (ECA*)	備考
(現行)	4.50% m/m	1.50% m/m or 6.0g SO _x /kWh	代替技術による 規制対応も可能。
2010年7月1日以降		1.00% m/m	
2012年1月1日以降	3.50% m/m	0.10% m/m	
2015年1月1日以降			
2020年1月1日以降 **	0.50% m/m		

* ECA : Emission Control Area (現行 SACA に同じ。現在はバルティック海及び北海)

** 2018 年時点で、規則に適合する燃料油の世界的な需要と供給及び燃料油市場の傾向を調査し、2020 年からの適用が困難と判断した場合、2025 年 1 月 1 日から適用する。

適用：2010 年 7 月 1 日以降段階的に、一般海域、排出規制海域で使用される燃料油に適用。

影響：燃料油の種類に対応した貯留設備/配管が必要となる。

(b) MARPOL 附属書 VI/13: NO_x 規制の見直し

(i) 2次規制 (Tier II) として、次の基準が採択された。

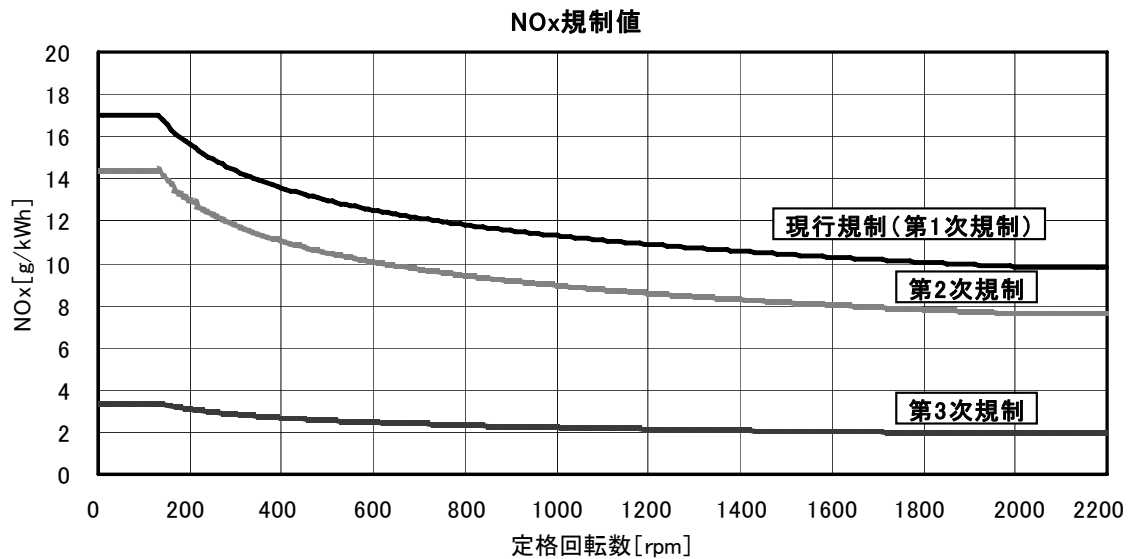
表 4 NO_x 2次規制

対象エンジン	: 2011年1月1日以降に建造(起工)される船舶に搭載される出力130kWを超えるディーゼルエンジン	
対象海域	: すべての海域	
規制値		現行規制値からの削減率
14.4 g/kWh	: エンジン回転数が130rpm未満の場合	約15%
$44 \times n^{(-0.23)}$ g/kWh	: エンジン回転数が130rpm以上, 2,000rpm未満の場合 (nは回転数)	約15%~22%
7.7 g/kWh	: エンジン回転数が2,000rpm以上の場合	約22%

(ii) 3次規制 (Tier III) として、次の基準が採択された。

表 5 NO_x 3次規制

対象エンジン	: 2016年1月1日*以降に建造(起工)される船舶に搭載される出力130kWを超えるディーゼルエンジン。但し、24m未満のレクリエーション船、又は、船舶の設計/構造上の理由により、主管庁が規則を満足する事が困難であると認める合計出力が750kW未満の船舶を除く。 * 2012~13年に技術開発状況をレビューし、必要であれば規制実施時期を見直す。	
対象海域	: IMOが規定する排出規制海域(ECA)。ECA以外の海域は2次規制が適用される。	
規制値		現行規制値からの削減率
3.4 g/kWh	: エンジン回転数が130rpm未満の場合	} 80%
$9 \times n^{(-0.2)}$ g/kWh	: エンジン回転数が130rpm以上, 2,000rpm未満の場合 (nは回転数)	
2.0 g/kWh	: エンジン回転数が2,000rpm以上の場合	

図1 NO_x規制

(iii) 既存船のNO_x規制として、次の基準が採択された。

表6 既存船へのNO_x規制

対象エンジン	: 1990年1月1日以降、2000年1月1日より前に建造（起工）された船舶に搭載される出力5,000kWを超え、かつ、1シリンダーあたりの容積が90リットルを超えるディーゼルエンジンで、主管庁が認める規制適合手法があるもの。実施時期は、主管庁が規制適合手法を承認し、IMOに通知してから1年後の最初の定期検査。（なお、本手法の入手が困難な場合、主管庁の承認の上、次の年次検査まで延期できる。）
規制適合手法の条件	: エンジン出力の低下が1.0%を超えないこと。燃費の悪化が2.0%を超えないこと。規制適合手法のコストが5年間で得られるNO _x 排出削減効果を上回らないこと。
対象海域	: すべての海域
規制値	: 現行規制に同じ

(c) NO_x テクニカルコードの改正

エンジンの試験方法等を規定しているNO_xテクニカルコードについては、排ガス計測計算方法を最新のISOと整合を取った規定に改める改正などが採択された。

適用 : 2010年7月1日以降に適用。

影響 : 改正された試験方法に従う必要がある。

(2) 第59回海洋環境保護委員会 (MEPC59) で採択された強制要件

2009年7月13日～17日にロンドンIMO本部にて開催された第59回海洋環境保護委員会 (MEPC59) で採択された改正条約，強制要件を紹介する。

(a) MARPOL 附属書 I: 機関室ビルジ/スラッジ処理に関する規定の見直し

機関室ビルジ/スラッジに関する規定の見直しによる MARPOL 附属書 I の改正が採択され，「スラッジ (Oil residue (sludge))」，「ビルジ (Oily bilge water)」等の定義が追加されることとなった。

適用：2011年1月1日以降に建造契約される船舶に適用。

影響：定義が明確になるのみで設計等への影響はない。

(b) MARPOL 附属書 I 新 8 章: 海上における油タンカー間の油移送

海上における油タンカー間の貨物油移送 (STS: Ship To Ship Operation) に関する MARPOL 附属書 I 新 8 章について，海上で貨物油移送を行う 150GT 以上の油タンカーは油移送計画書 (STS 計画書) を所持すること，領海内又は，排他的経済水域 (EEZ: Exclusive Economic Zone) 内で油移送を行う場合，沿岸国へ 48 時間以前に事前通報することを義務付ける改正が採択された。

適用：2012年4月1日以降に行われる油移送に適用。

影響：海上で貨物油移送を行う油タンカーは，油移送計画書の所持，沿岸国へ 48 時間以前に事前通報が必要となる。

1.2 次回会合で採択が見込まれる案件

1.2.1 SOLAS条約関連

MSC86で改正案が承認され、2010年5月に開催予定の次回MSC87で採択が見込まれる案件は次のとおり。

- (1) 油タンカー及びばら積貨物船用ゴールベースの国際造船構造基準（GBS）及びこれを強制化するための SOLAS II-1/3-10 の改正
- (2) 油タンカーの二重船殻区画の固定式炭化水素ガス検知装置の設置を要求する SOLAS II-2/4 及び関連する FSS Code の改正
- (3) 救命筏の設計体重の変更（75kg → 82.5kg）及び救命艇の負荷離脱装置の新要件を規定した LSA Code IV の改正並びに設計体重の変更に関する試験勧告の改正
- (4) 規定の要件を満足しない現存船の負荷離脱装置の換装を要求する SOLAS III の改正
- (5) 貨物油タンク内部の防食措置を強制化する SOLAS II-1/3 の改正

1.2.2 MARPOL条約関連

MEPC59で改正案が承認され、2010年3月に開催予定の次回MEPC60で採択が見込まれる案件は次のとおり。

- (1) 米国・カナダの沿岸 200 海里内の海域を NO_x, SO_x 及び PM（Particulate Matter：粒子状物質）に関する排出規制海域（ECA: Emission Control Area）に指定する MARPOL 附属書 VI の改正

条約改正に対するNK対応：

現存船に遡及適用される改正もあることから、NK 船級船でこれからの改正の影響を受ける船舶を早期に特定し、時宜を得た情報提供及び規則の改正等を行う予定である。

1.3 IMOで審議されている主な議論

1.3.1 シップリサイクリング

(1) 背景

主に開発途上国で行われている大型船舶の解体によって、環境汚染や労働災害が国際的な問題となっていることから、IMO は 2005 年から新たな条約を策定するための作業を行っており、2009 年 5 月 15 日に、香港にて開催された条約採択のための外交会議において、「安全かつ環境上適正な船舶リサイクルに関する香港条約」（仮訳）を採択した。同会合及び 2009 年 7 月に開催された MEPC59 の審議結果を以下に紹介する。

(2) 外交会議の審議結果

(i) 条約の発効要件

本条約は、①15ヶ国以上が批准し、②それらの国の商船船腹量の合計が世界の商船船腹量の 40%以上となり、かつ、③それらの国の直近 10 年における最大の年間解体船腹量の合計がそれらの国の商船船腹量合計の 3%以上となった日の 24ヶ月後に効力を生じることとなっている。

(ii) 条約の概要

本条約では、船舶のリサイクルにおける環境汚染問題や労働災害を最小限にするために以下のような要件が定められた。

(a) 船舶に関する要件

- ・アスベスト、ポリ塩化ビフェニール（PCBs）、オゾン層破壊物質などを含む設備等の新規搭載の禁止
- ・船舶に存在する有害物質の種別、所在場所及び概算量を記載した一覧表（インベントリ）の作成と備え付け
- ・旗国の主管庁又は RO による定期的な検査

(b) 船舶解体施設に関する要件

- ・環境汚染や労働災害を最小化するための設備およびその適正な運営
- ・リサイクル国の所管官庁又は RO による施設の承認および定期的な検査

(c) 船舶解体の手順

- ・船主がインベントリを最終化するとともに、船主と解体施設が共同でリサイクル計画（SRP）を作成
- ・リサイクル国による SRP の承認
- ・旗国又は RO による最終検査（インベントリと船舶の状態の一致、および承認され

た SRP の確認)

- ・国際リサイクル準備証書 (IRRC) の発給
- ・リサイクルの実施
- ・リサイクル施設より旗国・リサイクル国政府へのリサイクル完了の通知

(3) MEPC59 の審議結果

外交会議後に開催された MEPC59 では、次のガイドラインについて検討された。

(i) 有害物質インベントリ作成ガイドライン

条約で義務付けられた新造船及び現存船のインベントリ作成に関する手法及び作成例、インベントリの様式、インベントリ作成に必要な材料宣誓書及び供給者適合宣言書の様式等を詳細に定めた「有害物質インベントリ作成ガイドライン」が採択された。

なお、インベントリとは、船舶に存在する有害物質／廃棄物／貯蔵物の概算量と場所を記載した一覧表である。

(ii) 船舶リサイクル施設に関するガイドライン

船舶リサイクル施設（解撤ヤード）が条約で義務付けられた要件を満足するために必要な管理システムや技術情報の詳細を規定する「船舶リサイクル施設に関するガイドライン」について、日本より提案されたガイドラインの骨子案が合意された。なお、次回会合（MEPC60）での採択を目指して通信部会（CG）にて内容等を検討することとなった。

NK対応：

現在に引き続き、関係者と連携して円滑な運用体制の整備をより強化する。また、今後 MEPCにて協議される検査やインベントリ作成に関するガイドライン整備の早期実現に努める。

1.3.2 温室効果ガス（GHG）関連

(1) 背景

国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）京都議定書により、温室効果ガス（GHG）を2008年～2012年までの間に1990年比で5%削減することを目標として、日本は6%、欧州は8%の削減義務を負っている。なお、同議定書では、「共通であるが差異ある責任（Common but differentiated responsibility : CBDR）¹」の原則により、発展途上国は削減義務を負っていない。

国際海運におけるGHG削減は上記京都議定書の対象外となっており、船舶からのGHG排出削減に関する検討は、IMOで行われている。2009年7月に開催されたMEPC59の審議結果を以下に紹介する。

(2) MEPC59の審議結果

IMOが船舶からのGHG削減規定の枠組み作りを行うに十分な能力があることを2009年12月に開催のUNFCCC第15回締約国会議（COP15）に示すことを目的として、船舶からの温室効果ガス排出削減の促進につながる以下のガイドラインをMEPCサーキュラーとして発行することが合意された。これらはいずれも非強制のガイドラインで、今後試用データを収集した上で改良が加えられていく予定である。

- ・エネルギー効率設計指標（EEDI : Energy Efficiency Design Index）の算出方法の暫定ガイドライン
- ・エネルギー効率設計指標（EEDI）の自主的認証の暫定ガイドライン
- ・船舶エネルギー効率管理計画（SEEMP : Ship Energy Efficiency Management Plan）の作成ガイダンス（燃費効率の良い運航のためのベスト プラクティス ガイダンスを含む）
- ・エネルギー効率運航指標（EEOI : Energy Efficiency Operational Indicator）の自主的使用のためのガイドライン

なお、EEDIのベースラインの作成方法については結論が出ず、将来EEDIが強制化される際にその基準となるベースラインを定めなければならなくなるので、その時に改めて議論することとなった。

NK対応：

対応する国内委員会及びIACS EG/ENVに参加・貢献するとともに、NKの中長期的な対処方針などについて検討している。また、コンテナ船を対象とした環境性能鑑定サービスを7月末から開始している。

¹ 地球環境問題に対しては共通責任があるが、各国の責任回避への寄与度と能力とは異なっているという考え方

1.3.3 Goal Based Standards (GBS)

(1) 背景

エリカ号やプレステージ号等の事故を契機に、これまで船級協会に委ねられていた船体構造規則をIMOで監視すべきとの気運が高まり、IMOでそれを評価するための目標指向型基準（Goal-Based Ship Construction Standards for Bulk Carriers and Oil Tankers, 以下GBS）が検討されている。

GBSは、Tier I「ゴール」、Tier II「機能要件」、Tier III「適合検証」、Tier IV「船舶に関する規則」、Tier V「業界規格」の5階層（このうちTier IからIIIまでをIMOで検討）からなっており、これまで5階層の基本的な枠組み及びTier IからIIIは、基本的に合意されている。

(2) 審議結果

①「油タンカー及びばら積貨物船用ゴールベースの新造船建造基準（GBS）」（第I階層～第III階層、強制要件）及びこれを強制化するための②「SOLAS II-1/3-10等の改正案」が承認された。

③「船級規則等のGBSへの適合検証（第III階層）用ガイドライン」（非強制）については、次回MSC87（2010年5月の予定）での最終承認を前提に原則承認された。

適合検証は、船級協会の自己評価（Self Assessment）とIMOに選任された3人又は5人のチームによる監査（Audit、但し、技術的な検証を含む）を組み合わせた新しい方法が合意された。なお、WGのベストケースの試算では初期検証は期間3ヶ月、実働15日/人、総コスト500万円程度。

第III階層の適合検証の経費を船級が負担すべきとのWGの勧告についてはノートするに留め、次回MSC87で改めて検討することが合意された。

④船上への搭載が義務付けられるShip Construction File (SCF)用ガイドライン（非強制）は、CESA（欧州造船工業会）が業界団体（造船団体、船主団体及びIACS）を代表してMSC87に修正案提出を表明し、これを待つことが合意された。

NK対応：

「船級規則等のGBSへの適合検証（Tier III）」に特定の手法に基づく定量的な基準が含まれることから、将来、新規技術に対応した規則開発が困難となる等の問題が生じるとの危惧がある。対応する国内委員会及びIACSのProject Teamへの参加等により、合理的なGBSが策定されるよう働きかけている。

1.3.4 バラスト水管理条約関連

(1) 背景

有害水生生物の越境防止等を目的として、2004年に採択されたバラスト水管理条約が2004年に採択されたが、発効要件を満足しておらず、現在のところ未発効となっている。本条約の発効条件（30ヶ国以上の批准かつ合計商船船腹量の比率が35%以上となった12ヵ月後に発効）に対する現在の状況は、条約に批准した国は、18ヶ国（Liberia（世界2位の船腹量）、France等）、合計商船船腹量に対する比率は15.36%である（2009年8月31日現在）。

同条約で規定されるバラスト水処理装置は、IMOのガイドラインに基づき主管庁によって承認されなければならない。なお、有害水生生物や病原菌を殺傷・減菌するための活性物質を用いるバラスト水処理装置については、IMOによる承認が必要となっており、IMOにおいて当該承認作業が行われている。

(2) 審議状況

2009年7月に開催されたMEPC59では、バラスト水処理システムに使用する活性物質の基本承認及び最終承認について審議が行われた。日本提案の「Clear Ballast」の他4件が最終承認を取得し、また、中国提案の「Blue Ocean Shield」の他3件が基本承認を取得した。

現在までに承認を受けているバラスト水処理装置の一覧を表7に示す。

表7 バラスト水処理装置の承認状況

メーカー名	製品名	国名	処理方法	活性物質(G9) IMO 承認状況		型式承認 (G8)
				基本承認	最終承認	承認国
Alfa-Laval Tumba AG	PureBallast	スウェーデン	フィルター + UV + 光触媒	取得済	取得済	ノルウェー
Hamann AG	SEDNA system	ドイツ	遠心分離器 + フィルター + 過酢酸/過酸化水素	取得済	取得済	ドイツ
Ocean Saver AS	OceanSaver	ノルウェー	フィルター + キャビテーション + 脱酸素	取得済	取得済	ノルウェー
TECHCROSS INC	Electro-Clean	韓国	フィルター + 電気分解 (塩素イオン)	取得済	取得済	韓国
日立プラントテクノロジー	Clear Ballast	日本	フィルター + 磁気分離	取得済	取得済	
日本海難防止協会	Special Pipe Ballast Water Management System	日本	キャビテーション + オゾン	取得済		
TG コーポレーション	TG Ballastcleaner and TG Environmentalguard System	日本	次亜塩素酸ナトリウム / 亜硫酸ナトリウム	取得済		
RWO	CleanBallast (Ectosys)	スウェーデン	フィルター + 電気分解 (塩素イオン)	取得済	取得済	
Resource Ballast Technologies Pty	Resource Ballast Technologies System	南アフリカ	オゾン + 塩素	取得済		
PANASIA CO., LTD.	GloEn-Patrol	韓国	フィルター + UV	取得済		
NK CO., LTD.,	NK O3 Blue Ballast System	韓国	オゾン	取得済	取得済	
Greenship	Greenship's Ballast Water Management System	オランダ	遠心分離 + 電気分解 (塩素イオン)	取得済	取得済	
Ecochlor Inc.	Ecochlor Ballast Water Treatment System	ドイツ	二酸化塩素	取得済		
China Ocean Shipping (Group)Company & Tsinghua University	Blue Ocean Shield Ballast Water Management System	中国	フィルター + UV	取得済		
HHI	HHI BWMS (EcoBallast)	韓国	フィルター + UV	取得済		
AquaTriComb TM	AquaTriComb TM Ballast Water treatment system	ドイツ	フィルター + UV + 低周波超音波	取得済		

NK対応：

バラスト水管理条約については、国内の関連委員会に参画／貢献するとともに、バラスト水処理装置のIMO承認状況等の情報収集及び関係者への情報提供並びに船級業務体制を検討している。

2. ILO海事労働条約

(1) 背景

国際労働機関（ILO）において、1920年からこれまで海事関係条約等として計50を超える条約、議定書及び勧告が採択されてきたが、加盟国による批准状況が良くないため実効性を伴わない、あるいは発効していない条約等が存在していること、また条約の批准又は改正手続が煩雑であり、現在の社会情勢、技術の進展、ニーズ等に即した条約改正を迅速に行うことができないこと等の経緯から、これら条約等を整理・統合し、海上労働基準に関する一本の新条約を策定する作業が2001年から行われていた。その後、2006年2月にジュネーブにて開催されたILO海事総会において、ILO海事労働条約が採択された。

(2) 条約の概要

本条約は、権利・原則等を定めた第1レベル（Article）、条約の主要な目的・内容を定めた第2レベル（Regulation）、詳細な内容を定めた第3レベル（Code Part A）、勧告・ガイドラインを定めた第4レベル（Code Part B）で構成されており、第3レベルまでが強制規定、第4レベルが非強制規定となっている。

また、本条約は、世界船腹量の33%を有する30ヶ国以上の批准を満たしてから12ヵ月後に発効する。

条約の概要としては、以下のとおり。

(i) 適用範囲

漁船、原始的構造の木船等については、本条約の対象外とする。

また、本条約が適用される船舶内で働く全ての者を船員と定義しているが、条約の目的に照らし合わせたうえで、各国の判断で水先人等を条約の適用対象外とできる。

(ii) 条約規則の内容

第1章：船員の最低条件

- ・16歳未満の者の船内労働を禁止、
- ・健康証明を有しない船員の船内労働禁止、
- ・訓練され、又は資格を有しなければ船内労働禁止、等。

第2章：船員の雇用条件

- ・適正な労働及び生活条件を満たした雇用契約を有する。
- ・船員の賃金は一ヶ月を超えない間隔で定期的に支給される。
- ・一日の最長労働時間を14時間とする。

第3章：船舶における居住及び娯楽設備、食糧及び供食

- ・船内における居室及びその他の居住区の広さ，暖房と換気，騒音と振動，衛生設備，照明，医療設備等について規定。（新造船に適用）
- ・船員は無料で食糧を供給される。

第4章：船員の健康保護及び医療，福祉，社会保障

- ・船員に対し，一定の条件の下，無償で医療を提供する。
- ・船舶所有者は船員の疾病及び負傷につき，一定の条件の下，その費用を負担する。
- ・各加盟国は，船員の安全及び健康に関する方針及び計画の適用，効果的な実施，促進のための措置を設ける。
- ・老齢年金，障害年金等については，船員が居住する国の責任とする。

第5章：条約の遵守及び執行

- ・旗国には，船員の生活条件及び労働条件等について条約への適合性を確保する責任があり，その監督の方法として，旗国が自国籍船に対し，条約及び法令等への適合性に係る検査を行ったうえで，証書を発給する。
- ・寄港国は，旗国の発給した証書に基づいて，条約の適合性についてポートステートコントロール（PSC）を行う。

NK対応：

関係者と連携して円滑な運用の体制整備を行っている。また，主管庁へ代行権限の取得を働きかけている。

1

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

2009 ClassNK秋季技術セミナー

国際条約の動向

2009年 11月

1

2

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

目次

- **IMOの動向**
 - IMOで最近採択された改正
 - 次回会合で採択が見込まれる改正
 - IMOで継続審議されている主な議論
- **ILOの動向**
 - ILO海事労働条約

2

3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI



IMOの動向


3

4

ClassNK **IMOで最近採択された改正 SOLAS条約関連**
NIPPON KAIJI KYOKAI

SOLAS 条約関連の改正

2010	2011	2012
非常用曳航手引書の備付		
乗降設備の設置・保守・検査		
固定式炭酸ガス消火装置の安全対策		
加圧水噴霧装置を備えるRO/RO区域等の排水設備		
	救命艇及び救助艇における設計体重の変更	
	消火設備、防火設備の要件強化	
	(ばら積貨物船の定義)	
	IMSBC Codeの強制化	
	BNWASの搭載	
		ECDISの搭載



4


5

ClassNK NIPPON KAIJI KYOKAI **IMOで最近採択された改正 SOLAS条約関連**
MSC86(2009年6月)に採択

1. SOLAS V/19 :航海当直警報システム(BNWAS)の搭載

BNWASとは?

- 事故を未然に防ぐことを目的に、当直航海士の居眠りや非就労を監視するシステム
- システムの概要
 - ・ 3～12分の間隔で船橋内の当直航海士に可視/可聴警報
 - ・ 当直航海士が警報を認知しないと、船長室等へ延長警報



5

6

ClassNK NIPPON KAIJI KYOKAI **IMOで最近採択された改正 SOLAS条約関連**
MSC86(2009年6月)に採択

1. SOLAS V/19 :航海当直警報システム(BNWAS)の搭載

➤ 不適切な当直作業(居眠り等)による海難事故防止

➡ **BNWAS 搭載の義務化**
(性能基準: IMO Resolution MSC.128(75))

適用時期
旅客船及び150GT以上の全ての船舶に対して
2011年7月1日から段階的に適用

BNWAS: Bridge Navigational Watch Alarm System



6

7

ClassNK IMOで最近採択された改正 - SOLAS条約関連 -
NIPPON KAIJI KYOKAI MSC86 (2009年6月)に採択

1. SOLAS V/19 : 航海当直警報システム(BNWAS)の適用時期

新船		
全ての旅客船	2011年7月1日以降 に起工する船舶	完工時
150 GT以上の 全ての船舶		
現存船		
全ての旅客船	2011年7月1日より前 に起工する船舶	2012年7月1日以降 の最初の検査*
3,000 GT 以上の船舶		2013年7月1日以降 の最初の検査*
500 GT 以上 3,000 GT未満の船舶		2014年7月1日以降 の最初の検査*
150 GT 以上 500 GT未満の船舶		

* 最初の検査: 指定日以降の最初の定期的検査 (MSC.1/Circ.1290)

7

8

ClassNK IMOで最近採択された改正 SOLAS条約関連
NIPPON KAIJI KYOKAI MSC86 (2009年6月)に採択

2. SOLAS V/19 : 電子海図情報表示装置(ECDIS)の搭載

ECDISとは?

- 海図の代替手段となるコンピューターベースの電子情報システム
 - 随時航行情報を表示可能。次の航行機器から構成
 - ✓ Electrical Navigation Charts (ENC)
 - ✓ GPS
 - ✓ Rader
 - ✓ Gyro Compass
 - ✓ Echo Sounder
 - ✓ AIS
 - 緊急時にはアラーム発信



8

9

ClassNK NIPPON KAIJI KYOKAI **IMOで最近採択された改正 SOLAS条約関連**
MSC86 (2009年6月)に採択

2. SOLAS V/19 : 電子海図情報表示装置 (ECDIS) の搭載

➤ **航行の安全性向上及び乗組員の労働負荷の低減**

➔ **ECDIS搭載の義務化**
(性能基準: IMO Resolution MSC.232(82))

適用時期
船舶の種類、大きさに応じて段階的に
2012年7月1日から適用



ECDIS: Electronic Chart Display and Information System

9

10

ClassNK NIPPON KAIJI KYOKAI **IMOで最近採択された改正 SOLAS条約関連**
MSC86 (2009年6月)に採択

2. SOLAS V/19 : 電子海図情報表示装置 (ECDIS) の適用時期 ①

旅客船 (500 GT 以上)

新船	2012年7月1日以降に 起工する船舶	完工時
現存船	2012年7月1日より前に 起工する船舶	2014年7月1日以降の 最初の検査*

タンカー (3,000 GT 以上)

新船	2012年7月1日以降に 起工する船舶	完工時
現存船	2012年7月1日より前に 起工する船舶	2015年7月1日以降の 最初の検査*

* 最初の検査: 指定日以降の最初の定期的検査 (MSC.1/Circ.1290)

10

11

ClassNK IMOで最近採択された改正 SOLAS条約関連
NIPPON KALJI KYOKAI
 MSC86 (2009年6月)に採択

2. SOLAS V/19 : 電子海図情報表示装置 (ECDIS) の適用時期 ②

タンカー以外の貨物船

新船		
10,000 GT 以上	2013年7月1日以降に 起工する船舶	完工時
3,000 GT 以上 10,000 GT 未満	2014年7月1日以降に 起工する船舶	
現存船		
50,000 GT 以上	2013年7月1日より前に 起工する船舶	2016年7月1日以降 の最初の検査*
20,000 GT 以上 50,000 GT 未満		2017年7月1日以降 の最初の検査*
10,000 GT 以上 20,000 GT 未満		2018年7月1日以降 の最初の検査*

* 最初の検査: 指定日以降の最初の定期的検査・ (MSC.1/Circ.1290)

11

12

ClassNK IMOで最近採択された改正 MARPOL条約関連
NIPPON KALJI KYOKAI

MARPOL 条約関連の改正

2010 2011 2012

SOx 次期規制

NOx 次期規制

機関室スラッジ / ビルジに関する規定の見直し①

機関室スラッジ / ビルジに関する規定の見直し②

海上における油タンカー間の油移送

12

13

ClassNK IMOで最近採択された改正 MARPOL条約関連
NIPPON KAIJI KYOKAI
 MEPC58(2008年10月)に採択

4. MARPOL附属書I：スラッジ/ビルジに関する規定の見直し①

- 廃油焼却炉の能力によらないスラッジタンク容量削減に懸念
- 焼却炉の故障時への対応が困難

➡ 廃油焼却炉等によりスラッジタンク容量を半減できる統一解釈を削除
 (MARPOL附属書I 統一解釈 15.1.5)

適用時期

2010年7月1日以降に適用(建造契約ベース)

13

14

ClassNK IMOで最近採択された改正 MARPOL条約関連
NIPPON KAIJI KYOKAI
 MEPC59(2009年7月)に採択

4. MARPOL附属書I：スラッジ/ビルジに関する規定の見直し②

- スラッジ/ビルジ等への解釈の違いによるPSCトラブル防止

➡ “スラッジ”及び“ビルジ”の定義をMARPOL附属書Iに明確化



適用時期

2011年1月1日以降に適用(建造契約ベース)

14

15

ClassNK IMOで最近採択された改正 MARPOL条約関連
NIPPON KAIJI KYOKAI
 MEPC59(2009年7月)に採択

5. MARPOL附属書I 新8章: 海上における油タンカー間の油移送

適用:

海上で貨物油移送を行う150GT以上の油タンカー

- (1) 油移送計画書(STS (Ship To Ship Operation)計画書)の備付け計画書は、2011年1月1日以降の最初の定期的な検査までに承認されること
- (2) 領海内又は排他的経済水域(EEZ)内で油移送を行う場合、48時間以前に沿岸国へ事前通報すること

適用時期:

2012年4月1日以降

- ・STS計画書に沿ったオペレーション
- ・沿岸国への通報



15

16

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

● **IMOの動向**

- IMOで最近採択された改正
- 次回会合で採択が見込まれる改正
- IMOで継続審議されている主な議論

● **ILOの動向**

- ILO海事労働条約

16

17

次回会合で採択が見込まれる改正

SOLAS関連: MSC87 (2010年5月)で採択予定

- GBS及び関連SOLAS II-1/3-10の改正
- 貨物油タンク内部の防食措置を強制化するSOLAS II-1/3の改正
- 要件満足しない現存救命艇負荷離脱装置に関する SOLASIIIの改正
- 油タンカー二重船殻区画の固定式炭化水素ガス検知装置の設置
- 救命筏の設計体重変更(75kg→82.5kg)等のLSA Codeの改正

17

18

次回会合で採択が見込まれる改正

MARPOL関連: MEPC60(2010年3月)で採択予定

- 米国・カナダの沿岸200海里内の海域をNO_x、SO_x及びPM(粒子状物質)に関する、排出規制海域(ECA: Emission Control Area)に指定。早ければ2012年7月に発効する予定。



ECAに関する規定

- 2010年7月1日以降
 - ・硫黄分1.0%以下
- 2015年1月1日以降
 - ・硫黄分0.1%以下
- 2016年1月1日以降
 - ・No_x規制値は
現行比80%削減

18

19

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

- **IMOの動向**
 - IMOで最近採択された改正
 - 次回会合で採択が見込まれる改正
 - **IMOで継続審議されている主な議論**
- **ILOの動向**
 - ILO海事労働条約

19

20

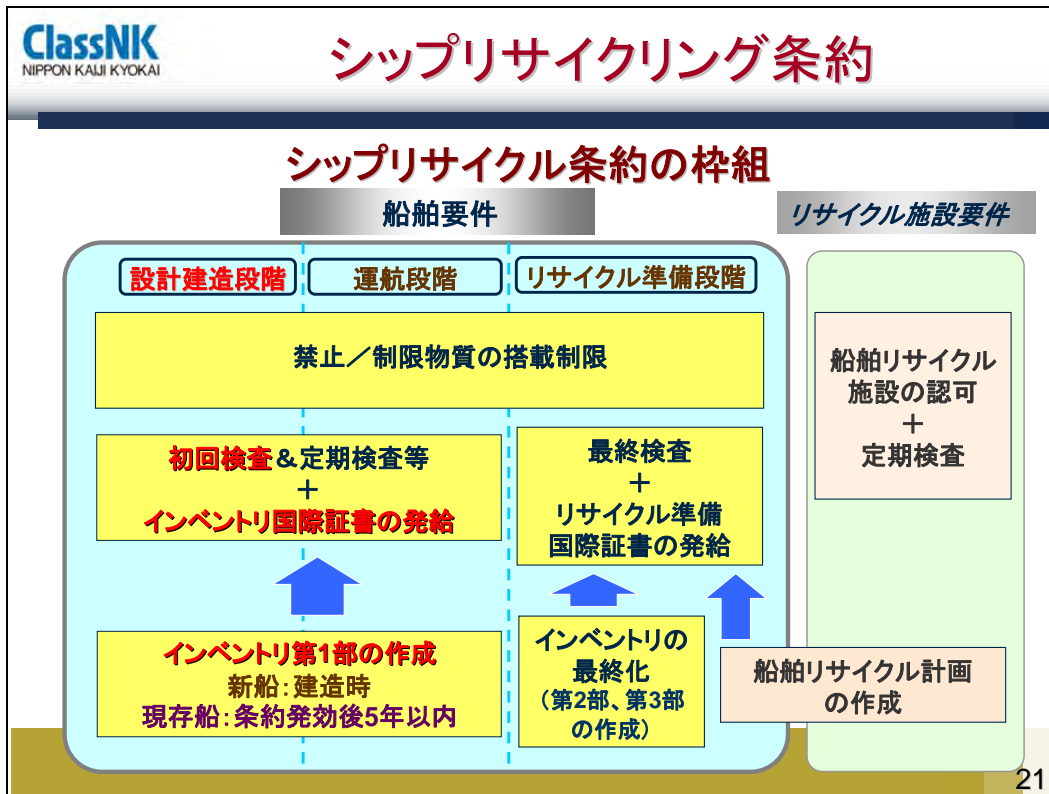
ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

シップリサイクリング条約



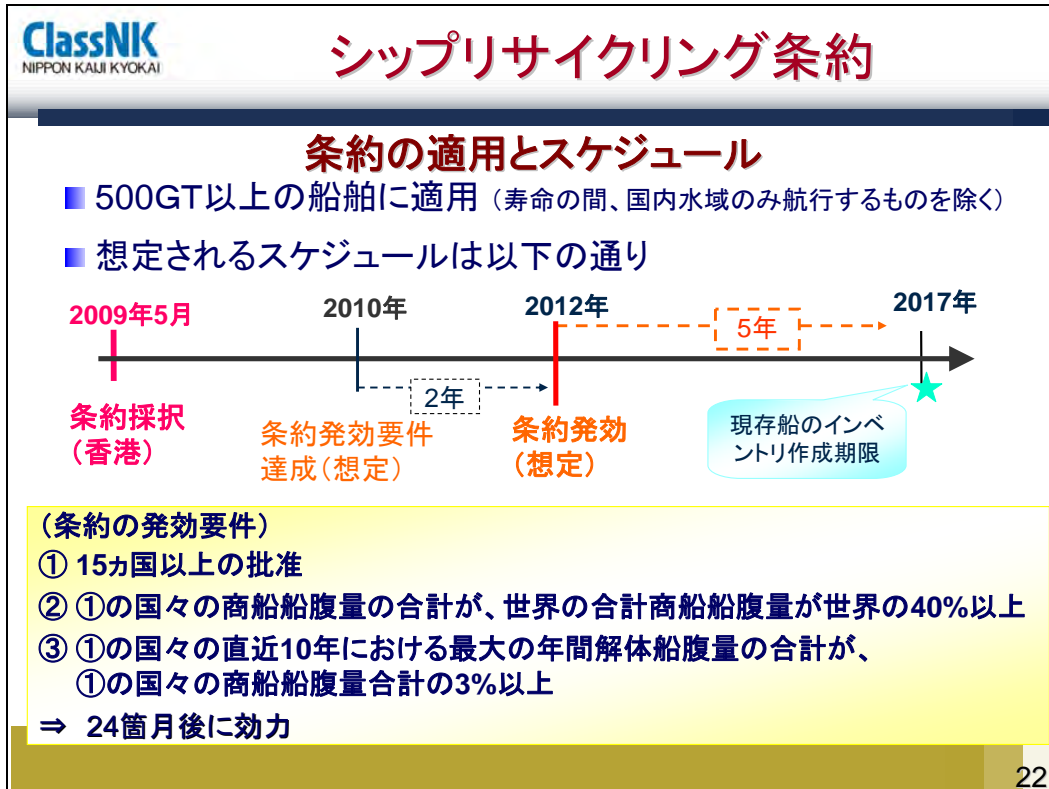
20

21



21

22



23

シップリサイクリング条約

■ インベントリの定義

「船舶に存在する有害物質／廃棄物／貯蔵物の概算量と場所を記載した一覧表」のこと。

■ インベントリの目的

インベントリは、船内に存在する有害物質等に関する情報をリサイクル施設に提供することにより、**解撤現場における労働者の安全と健康及び環境汚染を防止**することを目的としている。

なお、インベントリの作成は、有害物質等の適切な取扱、資源の有効活用、より安全な物質を使用した船舶関連製品の開発促進等にも貢献。

23

24

シップリサイクリング条約

■ インベントリの構成

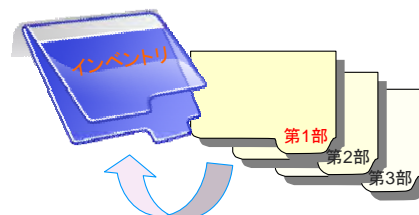
第1部：船舶の構造又は設備等に含まれる**有害物質**について



第2部：運航中に発生する**廃棄物**について

第3部：**貯蔵物**について※

※ 新造船の竣工までに第1部の作成が必要。
なお、配管内の油類など第3部の資料についても、建造時に作成しておいた方が好ましい部分もある。



24

25

シップリサイクリング条約

■ インベントリに記載すべき有害物質／廃棄物／貯蔵物

表A: 有害物質 <条約附録1> (禁止・制限物質)

①アスベスト、②PCBs、③オゾン層破壊物質(ハロン等)、④有機スズ化合物

表B: 有害物質 <条約附録2>

①カドミウム(化合物)、②六価クロム(化合物)、③鉛(化合物)、④水銀(化合物)、
⑤ポリ臭化ビフェニル類、⑥ポリ臭化ジフェニルエーテル類、⑦ポリ塩化ナフタレン、
⑧放射性物質、⑨一部の短鎖型塩化パラフィン

表C: 潜在的に有害な物品

灯油、軽油、潤滑油、不凍液、バッテリー電解液、塗料、アセチレン、CO₂、グリース、
廃油、ビルジ、バラスト水、焼却炉灰、電池、殺虫剤、消化剤 他

表D: 通常の民生品

電子機器(パソコン、プリンター、テレビ、ラジオ、ビデオ、電話等)、
照明器具(蛍光灯、白熱灯)、船固有でない家具等(ソファ、テーブル、ベッド等)他

25

26

シップリサイクリング条約

■ インベントリの構成と有害物質等との対応

インベントリに記載すべき有害物質等


	インベントリ		
	第1部	第2部	第3部
表A	✓		
表B	✓		
表C		✓	✓
表D			✓

第1部は建造時に作成

第2部及び第3部は、リサイクル直前に完成

26

27



シップリサイクリング条約

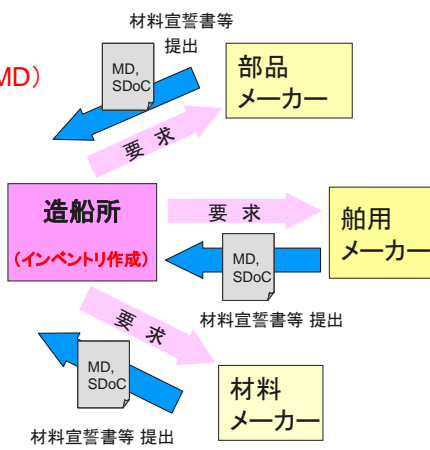
■ 新造船のインベントリ作成方法 第1部

① 有害物質情報の収集 <ステップ1>
造船所は**全ての購入品**について、**材料宣誓書(MD)**及び**供給者適合宣言(SDoC)**を収集する。

② 収集した情報の選別 <ステップ2>
収集した材料宣誓書について、**閾値を超えて有害物質を含有している製品等**を選別する。


③ インベントリの作成 <ステップ3>
選別した製品等について、以下の分類毎に整理して、船内のロケーション付けを行う。

1. 1 塗料及び塗装
1. 2 設備及び機器
1. 3 構造及び船体



27

28



インベントリの一例 (一部分のみ)

第1部(船舶の構造および機器に含まれる有害物質):
1.1から1.3の分類毎にそれぞれ有害物質の含有情報を記入。

1.1 塗料及び塗装

1.1 Paints and Coating Systems containing materials listed in Table A and Table B of Appendix 1 of the Guidelines

No	Application of Paint	Name of Paint	Location	Materials (Classification in Appendix 1)	Appx. Quantity	Remarks
1	Anti-drumming compound	Primer, x x Co., xx primer #300	Hull part	Lead	35.00kg	
2	Antifouling	xx Co., xx coat #100	Underwater parts	TBT	120.00kg	
3						

28

29

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

インベントリの一例（一部分のみ）

1.2 設備及び機器

1.2 Equipment and Machinery containing materials listed in Table A and Table B of Appendix 1 of the Guidelines

No	Name of Equipment and Machinery	Location	Materials (Classification in Appendix 1)	Parts of Use	Appx. Quantity	Remarks
1	Switch Board	Engine Control Room	Cadmium	Housing coating	0.02kg	
			Mercury	Heat gauge	<0.01kg	less than 0.01 kg
2	Diesel Engine, xx Co., xx #150	Engine Room	Cadmium	Bearing	0.02kg	
3	Diesel Generator (x 3)	Engine Room	Lead	Ingredient of Copper compounds	0.02kg	

29

30

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

インベントリの一例（一部分のみ）

1.3 構造及び船体

1.3 Structure and Hull containing materials listed in Table A and Table B of Appendix 1 of the Guidelines

No	Name of Equipment and Machinery	Location	Materials (Classification in Appendix 1)	Parts of Use	Appx. Quantity	Remarks
1	Wall Panel	Accommodation	Asbestos	Insulation	2500.00kg	
2	Wall Insulation	Engine Control Room	Lead	perforated plate	0.01kg	cover of insulation material
			Asbestos	fire protection	25.00 kg	under lead containing plates
3						

30

31

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

インベントリ作成の課題と対応

- **課題**
 - ① インベントリ第1部の作成は造船所の努力だけでは困難
 - ② 全ての調達品のMD等の収集が必要であり膨大な作業量
- **対応**
 - ① 業界を通じた調査方法の標準化
 - ↳ シップリサイクル条約のガイドラインをベースに、MD/SDoCの様式を作成
 - ② 情報の電子化による作業効率の向上
 - ↳ **新造船インベントリ作成ソフト (PrimeShip-INVENTORY) の開発**



31

32

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

PrimeShip-INVENTORY の開発

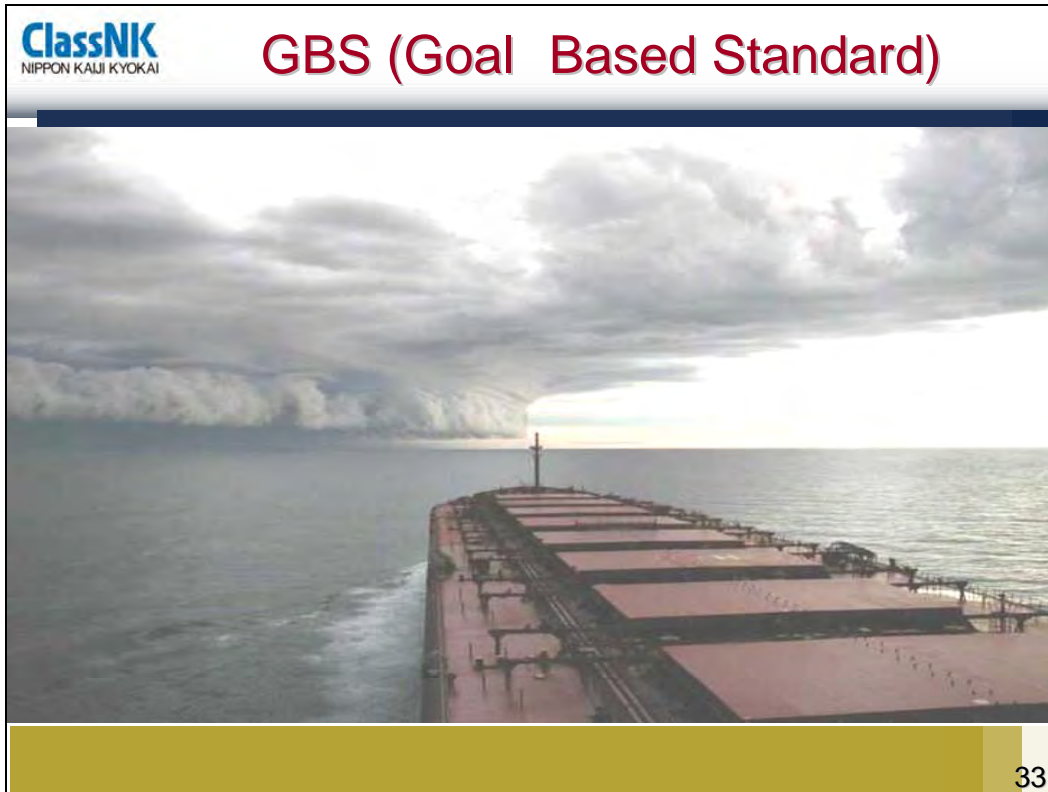
- **PrimeShip-INVENTORY**
新造船におけるインベントリ作成を容易にするとともに、NKでの電子承認を可能とするソフトを開発

- 2008年 5月：(社)日本造船工業会殿のご協力を得て開発に着手
- 2008年12月：試験版完成
- 2009年 後半：造船所殿にプロトタイプを配布予定

32

33



34

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

GBS (Goal Based Standard)

MSC86のGBS審議結果

Tier I	Goals	① SOLAS II-1/3-10改正案 ② GBS Tier I-III(強制)を承認 ⇒ MSC87 採択予定
Tier II	Functional Requirements	
Tier III	Verification Process	③ 適合性検証ガイドライン (非強制) ⇒ MSC87 承認予定 (基本的には合意済)
Tier IV	Prescriptive Regulations & Class Rules	
Tier V	Applicable Industry Standards & Codes of Practice	

Tier III
船級協会の自己評価とIMOの選任チームによる技術的な検証を含む監査
SCF (Ship Construction File)
船上への搭載が必要なSCF用ガイドライン(非強制)は、CESA(欧州造工)が
業界団体(造船、船主及びIACS)を代表してMSC87に修正案提出予定

34

35

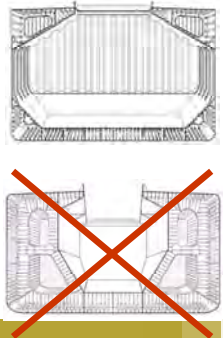
ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

GBS (Goal Based Standard)

GBSに関するSOLAS II-1/3-10 改正案の概要

- **対象:** 長さ150m以上の油タンカー及びばら積貨物船
- **ゴール:** 安全で環境に配慮した船舶設計
- **構造要件:** GBSの機能要件に裏付けられていること
- **シップ・コンストラクション・ファイル (SCF):**
GBS適合を検証するのに必要な船舶に搭載する図面等の情報

適用時期(案):
2012年1月1日発効,
2015年1月1日以降 建造契約船又は
2016年1月1日以降 起工船又は
2019年1月1日以降 引渡船に適用



35

36

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

GBS (Goal Based Standard)

GBSに関する今後のスケジュール

2010年5月	SOLAS改正等を採用(MSC 87)
[2012年1月1日]	強制要件の発効
[2015年1月1日まで]	油タンカー及びばら積貨物船の設計/建造に関する船級規則は、IMOでGBSに適合しているか検証されなければならない
[2015年1月1日]	2015年1月1日以降、建造契約の新造油タンカー及びばら積貨物船は、GBSに適合した船級規則が適用される

36

37

- **IMOの動向**
 - IMOで最近採択された改正
 - 次回会合で採択が見込まれる改正
 - IMOで継続審議されている主な議論
- **ILOの動向**
 - 海事労働条約

37

38



ILOの動向

38

39

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI



ILO海事労働条約

39

40

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

ILO海事労働条約

国際労働機関（ILO）
1920年～これまで50を超える海事関係条約、
議定書及び勧告を採択
→ その多くは実効性を伴わなかった
2001年から4年間にわたり海事関係条約等を
整理・統合 → 海上労働基準について一本化

2006年2月
ILO海事労働条約を採択

40

41

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

ILO海事労働条約の概要

構成

- ▶ レベル1: 権利・原則等を定めた条文
- ▶ レベル2: 条約の主要目的・内容を定めた規則 **強制**
- ▶ レベル3: 詳細な内容を定めたコードA部
- ▶ レベル4: 勧告・指針を定めたコードB部 **非強制**

発効

世界船腹量の33%を有する30カ国以上の批准の後、
12ヶ月後に発効

批准: 5カ国 (バハマ、リベリア、マーシャル諸島、ルウェー、パナマ)
商船船腹量: 約44% 2009年8月現在

適用

全ての船舶(漁船及び原始的構造の木船は除外)

41

42

ClassNK
NIPPON KALJI KYOKAI

ILO海事労働条約の概要

条約の内容

- ▶ 第1章: 船員の最低条件
- ▶ 第2章: 船員の雇用条件
- ▶ 第3章: 船舶における居住及び娯楽設備、食糧及び供食
- ▶ 第4章: 船員の健康保護及び医療、福祉、社会保障
- ▶ 第5章: 条約の遵守及び執行

42

43

条約の内容

第1章 船員の最低条件

- ・ 16歳未満の者の船内労働を禁止
- ・ 健康証明を有しない船員の船内労働禁止
- ・ 訓練され、又は資格を有しなければ船内労働禁止 等

第2章 船員の雇用条件

- ・ 適正な労働及び生活条件を満たした雇用契約
- ・ 船員の賃金は一ヶ月を超えない間隔で定期的に支給
- ・ 一日の最長労働時間は、14時間

43

44

条約の内容

第3章 船舶における居住及び娯楽設備、食糧及び供食

- ・ 船内における居室及びその他の居住区の広さ、暖房と換気、騒音と振動、衛生設備、照明、医療設備 等(新造船に適用)
- ・ 船員は無料で食糧を供給

第4章 船員の健康保護及び医療、福祉、社会保障

- ・ 船員に対し、一定の条件の下、無償で医療を提供
- ・ 船舶所有者は船員の疾病及び負傷につき、一定の条件の下、その費用を負担
- ・ 各加盟国による、船員の安全及び健康に関する方針及び計画の適用、効果的な実施、促進のための措置
- ・ 老齢年金/障害年金等については、船員が居住する国の責任

44

45

条約の内容

第5章 条約の遵守及び執行について規定

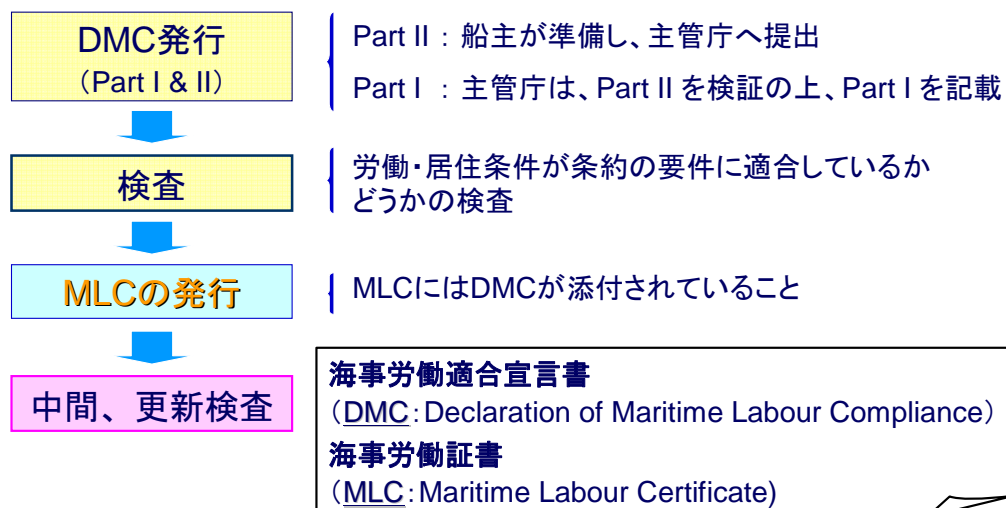
- ・ 旗国には、船員の生活条件及び労働条件等について条約への適合性を確保する責任があり、その監督の方法として、旗国が自国籍船に対し、条約及び法令等への適合性に係る検査を行ったうえで、証書を発給
- ・ 寄港国は、旗国の発給した証書に基づいて、条約の適合性についてポートステートコントロール(PSC)を実施

45

46

ILO海事労働条約

証書発行の流れ



46

技術トピックス

1. バラスト水管理条約発効に向けた NK の取り組み

1. はじめに

IMO によると、一年間に全世界でおよそ 30 億トンから 50 億トンのバラスト水が船舶によって国際間移送されている。¹⁾ 船舶にとってバラスト水は安全航海のために欠くことのできないものであるが、バラスト水の排出が海洋生態系の保全に重大な影響を及ぼすとされている。1988 年 9 月の第 26 回海洋環境保護委員会 (MEPC26) において、カナダが「五大湖に排出される船舶バラスト内外国産生物の存在およびその影響」に関する研究文書を提出し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。米国も同様の懸念を表明した。その後、議論が重ねられ、2004 年 2 月に「バラスト水管理条約」(条約)“International Convention for The Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments, 2004”が採択されるに至った。

現在この条約の発効の見通しはまだ立っていないが、近年の地球環境保護に対する関心の高まりを考えると、それほど遠くない時期に条約が発効すると予想される。

条約が発効した場合、2010 年 1 月 1 日以降建造の 5000 m^3 未満のバラスト水を保有する船舶では発効のその日に条約に適合していることが要求されることに注意が必要である。

2. バラスト水管理条約

2.1 条約の適用

バラスト水管理条約は、軍艦、国際航海に従事しない船舶、バラスト水を移送しない船舶等を除き、現存船、新造船を問わず、およそ全ての船舶に適用される。バラスト水の管理は荒天航海用に船倉に漲水されるバラスト水にも及ぶ。ただし、自動車専用船などのバラストタンクで、タンクがシールされ、排出されない Permanent Ballast にはこの条約は適用されない。また、港内などで全くバラスト水を排出せず、排出する場合には常に陸上の処理施設等を利用するのであればバラスト水管理条約を満たしていると考えられるだろう。この場合、バラスト水の受け入れ施設は IMO の定めたガイドライン (G5) に適合していることが要求される。

ところで、実際の条約適用対象となる船舶がどのような船舶か直感的に知るためには総トン数或いは船舶の長さで表現すると分かりやすい。

総トン数とバラスト水容量との関係は図 1 のようになっている。図中のデータはバルクキャリア、油タンカー及び一般貨物船のものである。

最初の条約適用の対象となる区切りの 5000 m^3 のバラスト水容

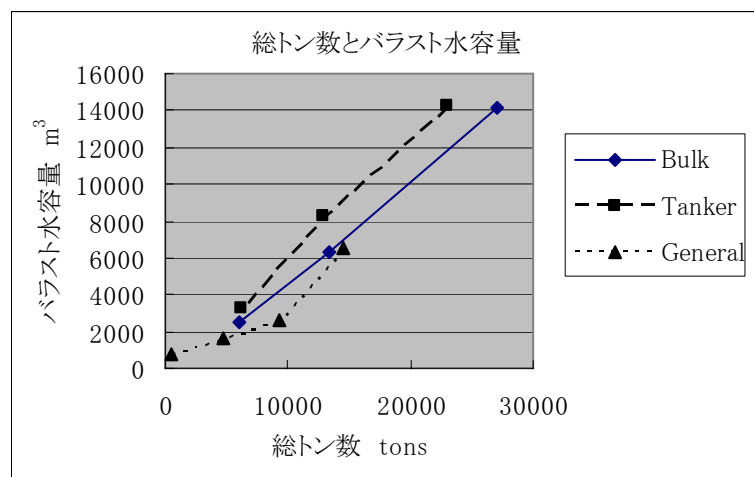


図 1 Gross Tonnage vs Ballast Water capacity

量を有する船舶について見ると、船種による違いは大きくなく、概略 10,000GT 付近の船舶といえる。

また、同様に 2015 年から条約 D-2 の適用を受ける船舶の下限側の区切りである 1500m³ のバラスト水を有する船舶では 5000GT 程度の大きさと考えられる。一方、船舶の長さとはバラスト水容量との関係は図 2 から 5000m³ のバラスト水量を有する船舶の長さはおよそ 130m 程度と見られる。また、1500m³ のバラスト水を保有する船舶の長さはおよそ 70m と外挿できる。

つまり、ハンディサイズのばら積み船相当の船舶より小型の船舶が最初の規則適用を受けることになる。

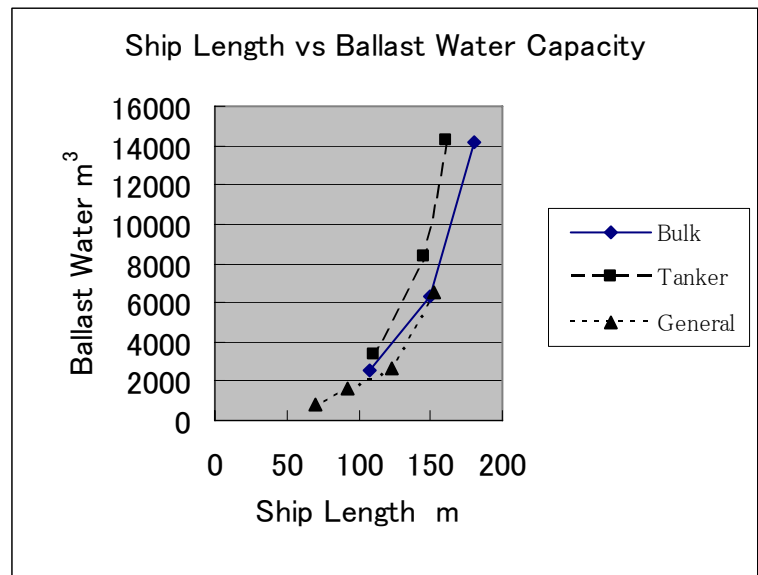


図 2 Ballast Water capacity vs Ship Length

3. バラスト水排出基準

バラスト水排出基準は条約 Annex Regulation D-2 に単位容積あたりの排出バラスト水中に含まれるプランクトンなどの生物の個数、コレラ菌、大腸菌、腸球菌などの菌類の株数によって表 1 のように規定されている。

表 1 Ballast Water Performance Standard

対象生物の大きさ/種類	排出基準
50μm 以上	10 個/m ³ 未満
10μm 以上 50μm 未満	10 個/ml 未満
病毒性コレラ菌	1cfu/100ml 未満
大腸菌	250cfu/100ml 未満
腸球菌	100cfu/100ml 未満

(ml=cc) (1cfu=colony forming unit)

基準の具体的理解のために古いデータであるが図 3 に 2001 年の東京湾の生物濃度についてのデータ (MEPC 52/2/19 Harmful Aquatic Organism in Ballast Water submitted by Japan による) を示す。1999 年から 2001 年に東京湾 (芝浦) で計測した 50μm 以上のサイズの生物濃度 (単位水量あたりの生物の個数) を 1999 年から 2001 年にかけて 3 ヶ月ごとの計測値で示している。

図中、上側の記号“□”は計測期間中の最大値を、下側の“□”は最小値を示している。図 4 についても同様である。

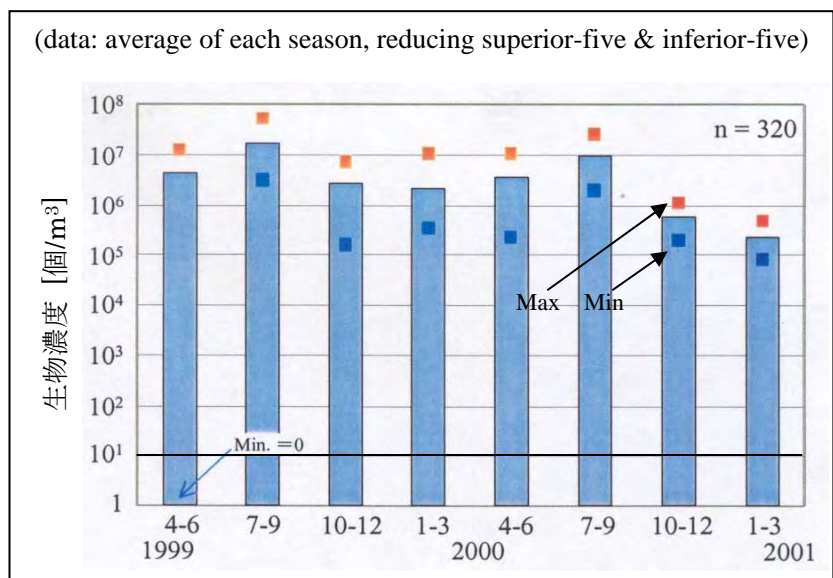


図 3 Seasonal variation of the aquatic organisms concentrations in Tokyo Bay

図4は10 μ m以上, 50 μ m未満のサイズの生物濃度(単位水量あたりの生物の個数)を図3と同様に1999年から2001年にかけて3ヵ月ごとの計測値で示している。

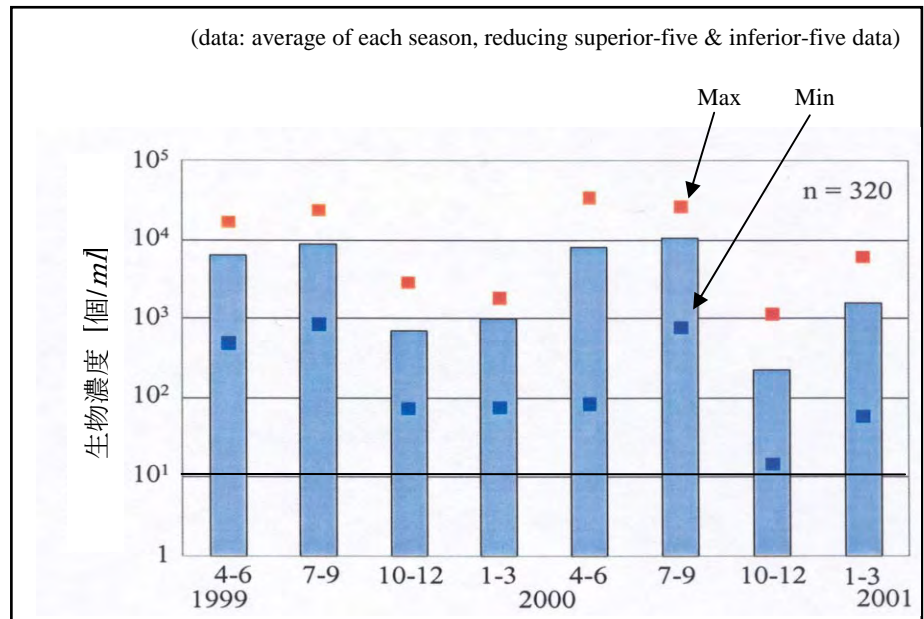


図4 Seasonal variation of the aquatic organisms concentrations in Tokyo Bay

図3と図4のそれぞれの図中に記入した実線は10¹生物濃度レベルで条約のD-2規則に規定される基準(以下, D-2基準という。)の生存生物の濃度を示している。この実線と東京湾での計測値を比較すると, 東京湾の水をバラスト水排出基準

値に適合した水にするには, 大きいサイズの生物濃度では10万分の1, 小さいサイズの生物濃度では1千分の1まで下げる処理をしなければならないことが分かる。

4. 承認・認定手続き

バラスト水処理装置は, バラスト水処理装置承認ガイドラインに従い主管庁が承認する。船級協会が承認している例があるが, バラスト水管理システムの承認のためのガイドライン(G8)においては, 船級協会などによる承認は規定されておらず, 各国政府の権限のもとに行なっている原型承認である。バラスト水を処理するために活性物質が使用されている場合には活性物質を利用するバラスト水管理システム承認の手順(G9)に従い, 図5及び図6の手順でIMOの承認が求められる。承認の申請は主管庁を通じてIMOへ提出する。

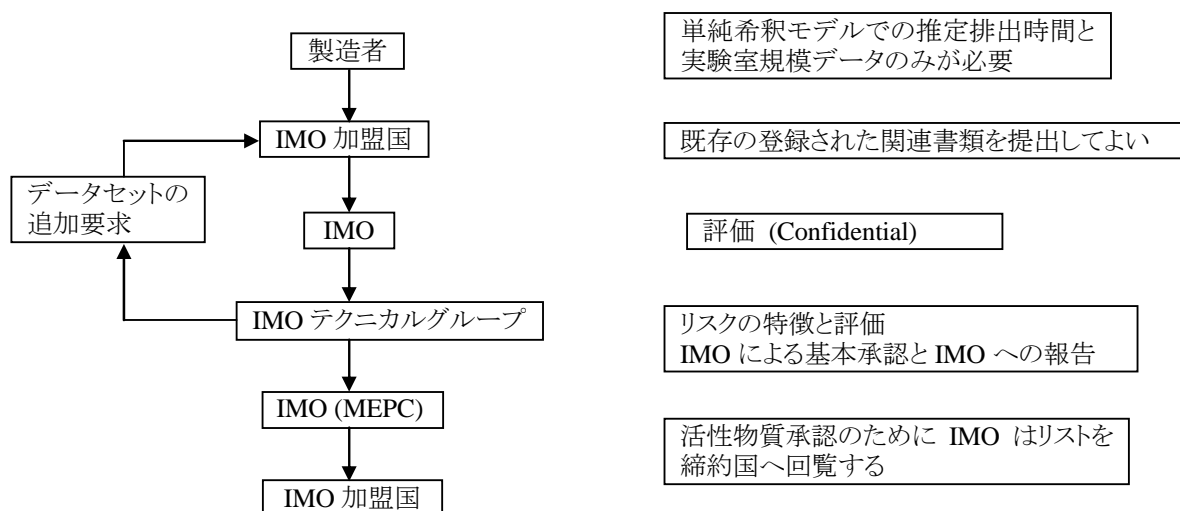


図5 Procedures for Basic Approval

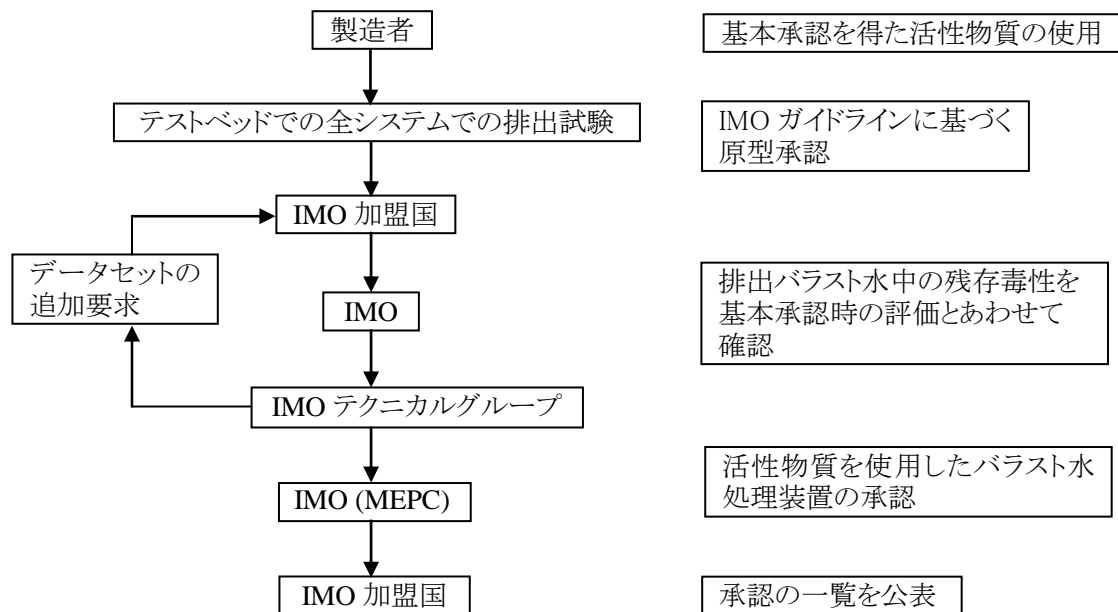


図6 Procedures for Final Approval

審査は、活性物質が海洋環境、船体、乗組員へ与える影響を評価し、環境に及ぼす影響の検証を行うものである。その検証はIMOの技術グループであるGESAMP (Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection)が行ない、その検証が満足であると、GESAMPはIMO MEPCに最終承認を勧告し、MEPCで審議される。

MEPCにて装置が承認されるが、条件が付される場合があり、実際に装置を選択する際にその条件についての検討が必要である。

その後G8に従って、主管庁による陸上試験、船上試験を経て原型承認され実際に装置を設置できるようになる。船舶への搭載時には個船ごとの設置検査がG8により要求されている。

4.1 陸上試験

陸上試験の概略を図7に示す。200m³の試験水を処理して5日後に分析し、D-2基準値を満足しているか確認する。海水、淡水或いは汽水から2種類の水を選び、それぞれの水について5回ずつ試験を繰り返し基準値を満たすことを確認する。

選んだ試験水をポンプで汲み上げ、テストされるバラスト水処理装置を通して処理水タンクに200m³の試験水を排出する。一方、処理しない水を同量未処理水タンクに採取する。その5日後にサンプリングを行い基準値を満足しているか確認する。未処理タンクに採取された試験水は、処理装置が有意な処理を行っているかを比較検証するためのものである。5日間の間に試験水中の生物が死滅した場合、処理装置の効果を確認できないとされる。

4.2 船上試験

船上試験は、一隻以上の船舶で通常の水バラストの漲水・排水オペレーションを、バラスト水処理装置の定格容量にて6ヵ月間以上にわたり行われる。連続3回の化学的分析結果を主管庁に報告する。

このように、この処理装置の承認について、承認にかかわる手続きや試験が膨大であることから、装置に課せられるすべての承認試験を行ってすべての船籍国政府の承認を得ることは実際的ではない。そこで、ガイドラインでは主管庁は他の主管庁の監督下で行われた試験に基づいて原型承認書を発行することができるとしている。

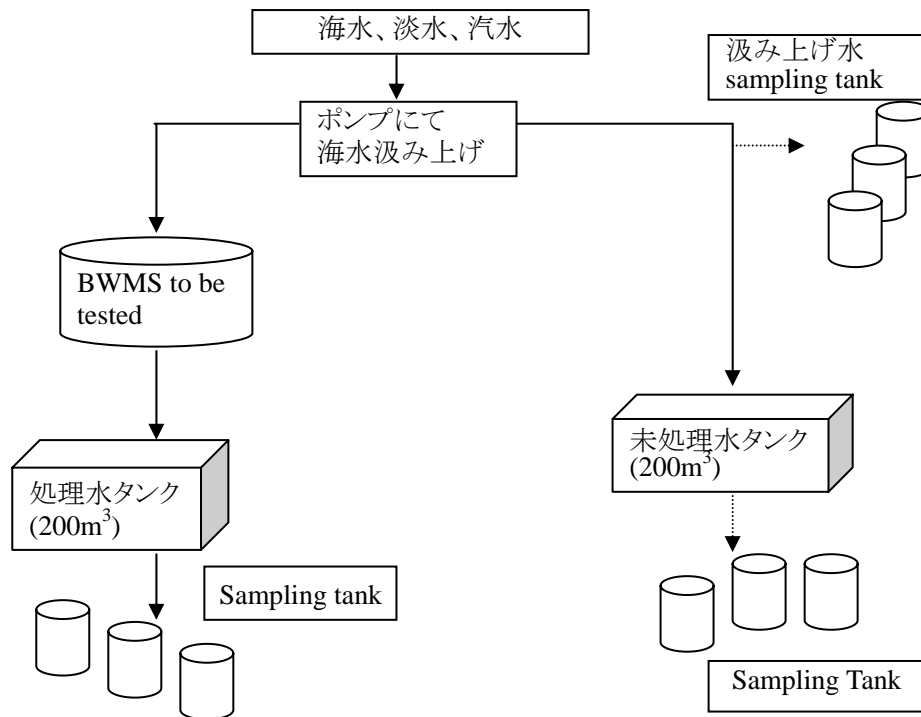


図7 Land-based Tests

5. 承認品の概要

承認された装置を含み、現在承認申請中の装置を表2に示す。2009年7月1日現在、次の6装置がG9（Venturi Oxygen Strippingを除く）及びG8の承認を受けている。

1. Alfa-Laval - PureBallast
2. Ocean Saver AS - OCEAN SAVER
3. Hamann - SEDNA
4. NEI Treatment - Venturi Oxygen Stripping
5. Techcross Inc. - Electro-Cleen System
6. Hyde Marine Inc. - Hyde GURDIAN

バラスト水処理装置の一般的な基本的コンセプトは次の通りである。(図8参照)

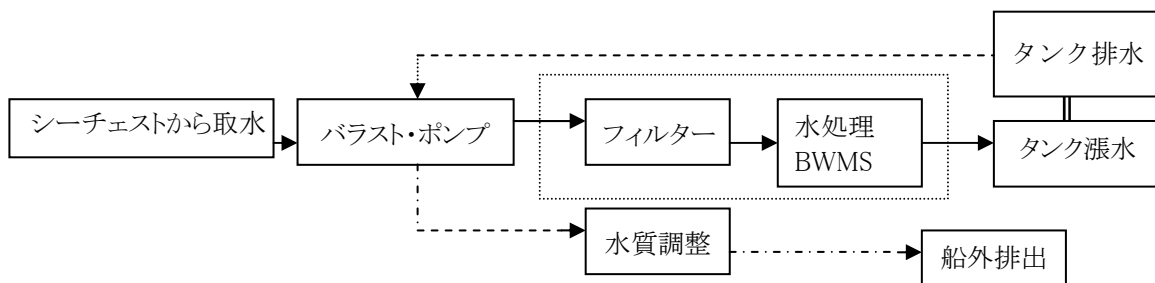


図8 Typical Ballast Water Treatment System

バラストポンプでシーチェストから取水しフィルターに送り、通常 $50\mu\text{m}$ 以上の大きさの生物やごみを取り除く。その後機械的、薬品による細菌の殺滅処理を行う。そして、その処理水をバラストタンクへ漲水する。デバラストはバラストポンプでバラストタンクからバラスト水を取水し、水質の調整が必要な場合は水質調整を行った後、船外へ排出する。

微生物や細菌などの殺滅処理は化学的方法によるものが主である。水に紫外線を照射する、水中の酸素量を低下させる、オゾンなどの化学物質を添加しその殺菌力を利用するといったものである。紫外線を利用するものを除き、化学物質を利用する装置の場合、その化学物質は先に述べた G9 承認を受けなければならない。尚、イナートガスを添加する装置についてはイナートガスそのものが化学物質ではなく水に溶け込まないことから G9 承認を要しないとされている。

表 2 現在承認申請中のバラスト水処理装置（承認済みのものを含む）

装置	①物理作用	②薬剤、ガス	③電気分解装置	④中和剤	⑤Injector, 洗浄装置等
Clear Ballast	急速攪拌層、 緩速攪拌層、 磁気分離装置、 フィルター分 離装置	無機凝集剤磁性粉、 高分子凝集剤			回収ブロック処 理装置
JFE-BWMS	フィルター、 キャビテーシ ョン	次亜塩素酸ナトリウ ム (UN 2693)		亜硫酸ナトリウ ム(UN 1791)	
NK-O3 Blue Ballast System		酸素発生装置＋ オゾン発生装置		チオ硫酸ナトリ ウム	Ozone Injector
VOS		ストリップングガス 発生装置			ベンチュリ管 (Injector)
Electro-Clean System			海水電解装置	チオ硫酸ナトリ ウム	
PureBallast	フィルター		光触媒装置(AO)		CIP(洗浄装置)
Hyde Marine System	フィルター		UV		
Clean Ballast	フィルター		電気分解装置 (Ectosys)		
SEDNA System	サイクロン＋ フィルター	Peraclean Ocean (Class 5.2)			
Ecochlor BWT System	フィルター	H2SO4、 Purate (UN 2428)			
Ocean Saver	フィルター＋ キャビテーショ ン(C3T)	空気圧縮機＋ N2 発生装置	電気分解装置 (C2E)	チオ硫酸ナトリ ウム	Ejector
SP-Hybrid BWMS Combined with Ozone Treatment	プレフィルタ、 スペシャルパイ プ	酸素発生装置、 オゾン発生装置	脱気層	排水処理層	オゾン注入装置

以下に代表的な装置の概要について説明する。

5.1 PureBallast

水処理部で水生生物の殺滅処理に船外から持ち込みの化学薬品を使用していない。第一弾のフィルターにより大水生生物をごみとともに除去する。その後、二酸化チタンに光が当たることによって発生するラジカルにて水生生物、菌類の殺滅処理を行う。ラジカルは不対電子 (unpaired electron) を有する原子や分子。二酸化チタンは白色顔料や食品添加物、歯磨き粉などの原料としての使用されている。二酸化チタン光触媒は特定の波長の光を照射することにより、活性酸素やヒドロキシラジカル (OH ラジカル) などが発生し、シックハウス症候群の原因となるアルデヒド類やダイオキシンや環境ホルモン、においなど、様々な有機化学物質を安全・容易に分解することができる。太陽光や蛍光灯の光によっても光触媒機能は発現する。OH ラジカルは消毒や殺菌に広く使われている塩素や次亜塩素酸、過酸化水素、オゾンなどよりはるかに強い酸化力を持つとされる。バラスト水の排水時に再度、水処理装置を通す必要がある。

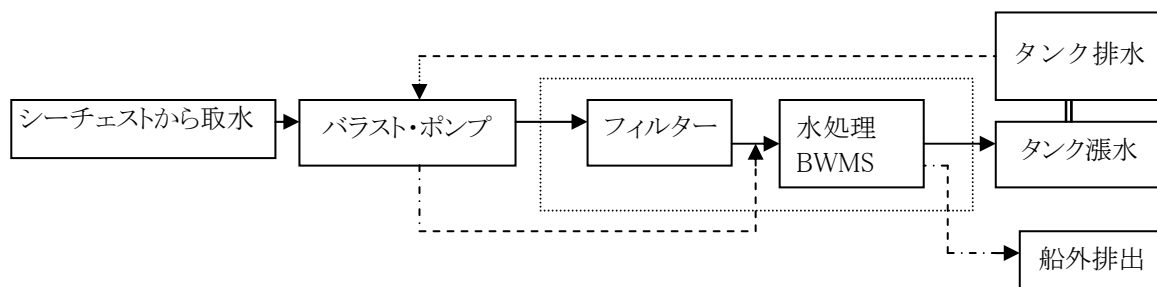


図9 “PureBallast” System

5.2 OCEAN SAVER

船外からの持ち込みの化学物質はない。取り入れたバラスト水はフィルターを通し 50 μ m 以上の大水生生物、ごみを取り除く。キャビテーション装置で殺菌し、船内で精製される窒素ガス、さらに電気分解により発生した水酸基イオンを添加し水生生物、菌類の殺滅処理を行う。

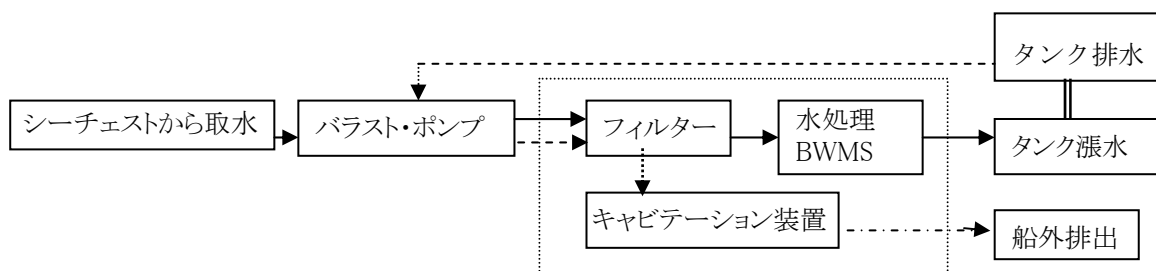


図10 “OCEAN SAVER” System

5.3 Venturi Oxygen Stripping

船外からの持込の化学物質はない。バラスト漲水時にイナータガスをバラスト水にベンチュリ管を使って吹き込み、水の酸素濃度を低下させ殺滅処理を行う。航海中もバラストタンクをイナーティングし水生生物などの増殖を防止する。そのため、バラスト水の酸素濃度が低く生物が生息できないため排出時に大気中の空気をベンチュリ管による吹き込みながら排出する。

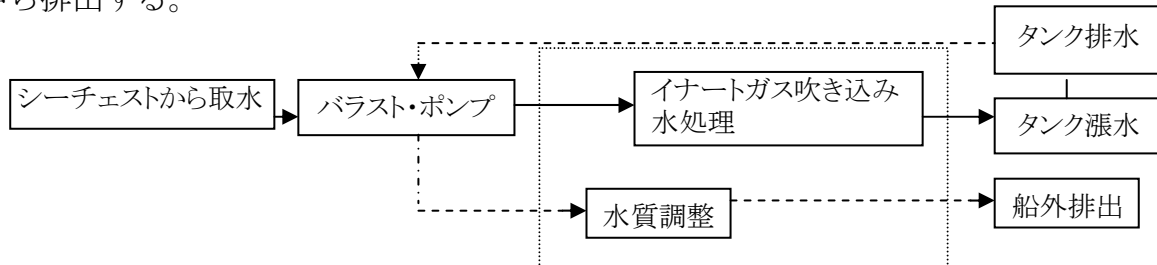


図 11 “Venturi Oxygen Stripping” System

5.4 Electro-Cleen System

船外からの持込み化学物質はない。電解装置にて Hypochlorite (次亜塩素酸ナトリウム), Radical により細胞核を破壊し酸化還元電位 (ORP) により細胞膜を破壊して殺滅処理を行う。一方、バラストタンク内での微生物の再生を防ぐため Hypochlorite をバラスト水中に残留させている。そのため、バラスト水排出時に残留している Hypochlorite をチオ硫酸ナトリウムを加えることにより中和する必要がある。

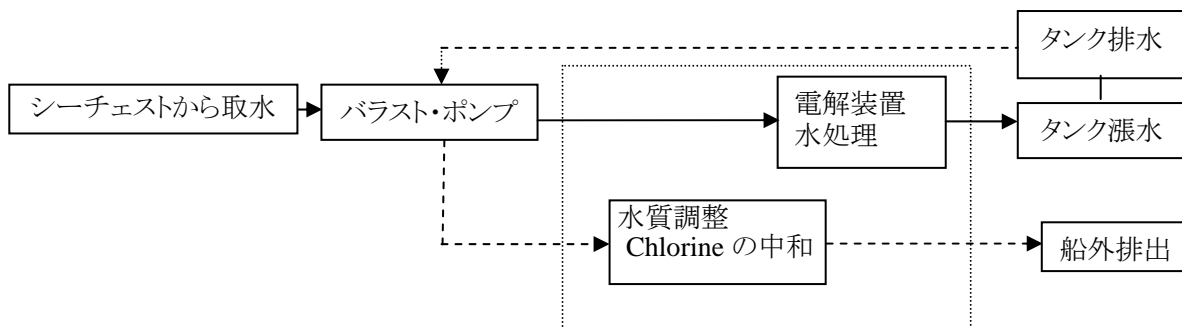


図 12 “Electro-Cleen” System

6. 現存船への設備時の問題点

バラスト水処理装置メーカーが船舶への搭載についてサポートしていない場合、過去にその装置を搭載した例などを参考にして装置の搭載環境などの制限を調査することが必要と考えられる。その調査結果から装置を選択し、設置場所の選定、配管、電気配線などを設計することになるだろう。

6.1 設備場所

設置場所として可能と考えられるのは、上甲板、船尾甲板、機関室、操舵機室或いは貨物倉内やトップサイドタンク内が考えられる。タンカーであればダブルハルススペースも挙げられる。

これらの中で機関室が最も設置し易いと考えられるスペースであろう。機関室はバラスト水処理装置に必要な周辺機器類が集中して配備されており最も合理的なスペースといえるだろう。一方で、近年の船舶では貨物区域をできる限り最大にするために機関室のスペースを切り詰めており、設置場所を見つけることは困難が予想される。また、機関室内に

装置を配置する場合、装置に使用されている機器或いは使用されている活性物質などが機関室の安全性を損なわないかどうかの検討が必要である。処理装置は船舶のどの場所で使用されるか限定されていないことから G8 及び G9 で承認されていても注意が必要である。そのような制限をクリアにするために G8 で承認されたものを一部変更する場合、G8 の再承認が要求されるかどうか事前の確認が必要と考えられる。

上甲板上に設置する場合、上甲板上に積載する貨物の量、積載場所が制限されると同時に通常荷役の障害になることが考えられる。また、荒天航海中に船首部への乗組員の安全なアクセスが阻害される恐れもあり船主とともに十分な検討を要する。

船尾甲板上にスペースが取れる場合、そこも選択肢となりうるのではないだろうか。通常、バラスト水配管は機関室前端隔壁の近傍に配管されており、この大口径の配管を船尾甲板上へ導くことは合理的ではないかもしれないが、設置場所が見つからない場合には検討の余地があるのではないかと。

タンカーなどではポンプルームは最有力候補である。ただし、装置が防爆仕様となっていないと行かない。ポンプルームは空間の高さも十分であり、現在のスペースに不足がある場合には中間デッキを増設することで処理装置の設置場所を確保できるのではないだろうか。

操舵機室は船内でスペースの余裕のある場所と考えられる。天井が高く、配置されている機器間のスペースも比較的余裕がある。

トップサイド・タンク内、タンカーでは、ダブルハルバラストタンク内、貨物倉内なども検討の対象とすることができる。

6.2 電気設備

大小の違いはあるが、どのバラスト水処理装置を選択しても船内消費電力は増加する。活性物質を使用している装置で活性物質を船内で生成するシステムは消費する電力が大きい傾向があり、処理する水量にもよるが 1200KWh に及ぶものもある。船内に備えられている建造時の発電機容量は概略 5000m³ のバラスト水を有する船舶では 400KVA x 2sets ~ 500KVA x 2sets が多くみられる。現存船では消費電力の大きい装置を設備する場合、発電機の増設が必要になる恐れもある。

油、ケミカルタンカーなど危険貨物を積載する船舶では防爆仕様となっていない電気機器は使用できない場所があり、防爆となっている装置を選択するか、安全な場所に設備するかの検討が必要であろう。

7. 運航時の取り扱い

バラスト水処理装置の取り扱いについて、装置そのものの操作性や取り扱いが容易であることも重要であるが、システムとしての取り扱いの容易性も無視できないと考えられる。装置を船舶に設備する際、設置するスペースの制限によりバラスト水処理容量の小さな装置とせざるをえない場合や、電気容量が不足しているため他への電力使用の制限を前提とする場合、荷役速度の制限が起きる可能性や、誤って他の設備を起動した場合のブラックアウトの可能性についても検討が必要と考えられる。船外から薬剤の供給を受ける装置では薬剤の供給のためのネットワークが計画の航路を含んでいるかの検討が必要となる。消耗品がある場合も同様である。フィルターを有しない装置では Sediment の堆積が考えられ、陸揚げの方法も検討の必要があるかもしれない。

8. 図面承認・検査・証書

現在、NK では検査関連規則の整備を急いでいるが、条約が発効していないこともあり、処理装置の船舶への設備に対する図面承認、設備時の検査項目、処理装置の試験方法など具体的にしていくこととしている。

設備そのものについては、原型承認されていることが必要であり、出荷時の装置の品質の確認を除き、それ以上の検査は不要と考えている。したがって、船級の検査は装置の設備前に図面調査を行い、設備後、装置の取り付け状態、作動状態等を確認することになる。

提出が必要と考えられる図面は次の通りである。

- 原型承認書 (G8) (船籍国政府が発給したもの)
- Ballast Water Management Plan
- 一般配置図 (装置の配置に関するもの)
- Piping Diagram (Hull & Machinery)
- 電気配置図 (電力調査票、短絡電流計算書、防爆仕様を含む)
- 主電路系統図
- その他 (一般配置図等の調査後必要とされる図面)

図面調査では次の点を考慮しながら、処理装置が船舶の安全運航を阻害しないかどうかについて現行の鋼船規則、条約などの規則によって確認することになる。

- 薬剤タンクの安全な設置場所
- 薬剤の船内への安全供給と取り扱い
- 危険バラストと安全バラストの分離
- 危険場所での防爆機器の使用
- バラスト水の排出時のサンプリング装置の設置
- 安全運航に必要な発電容量を確保しているか

検査完了後には条約に示される国際バラスト水管理証書が船籍国政府から発給されることとなる。

おわりに

条約が発効し、2015年以降、現存の小型船舶が条約適用の対象になると、どのようにバラスト水処理装置を設備するかが大きな課題となってくると考えられる。限られたスペースの中に装置を設備するために知恵を絞らなければならないだろう。NK では、さまざまな装置の設備例や調査をもとにして、どのような装置がどのような船舶に有利か相談、問い合わせに応じられるように準備していきたいと考えている。

1

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

2009 ClassNK秋季技術セミナー

バラスト水管理条約発効に向けたNKの取り組み

2009年11月

2

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

目次

1. バラスト水管理条約の批准状況と適用日
2. バラスト水処理装置の概要
3. NKの取り組みについて
 - 3.1 検討事項の抽出
 - 3.2 装置の検討
 - 3.3 設置場所の検討
 - 3.4 運用上の検討
 - 3.5 検討事例
 - 3.6 Q & A
 - 3.7 函面承認・検査 (証書)

2

3

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

バラスト水管理条約の批准

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)

International Convention for the Control and Management of Ship's Ballast water and Sediment, 2004

発効条件(条約18条)

30カ国以上の批准、かつ合計商船船腹量が世界の**35%以上**
⇒12カ月後に発効

批准国: 18カ国

(フランス、リベリア、ノルウェー、スペイン等)

合計船腹量に対する比率: **15.36%**

(2009年9月30日現在)

3

4

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

各国の船腹量(上位20)

船籍国	百万 GT	%	船籍国	百万 GT	%
1 パナマ	183.5	22.1	11 ドイツ	15.3	1.8
2 リベリア	82.4	9.9	12 イギリス	15.2	1.8
3 バハマ	46.5	5.6	13 ノルウェー	15.0	1.8
4 マーシャル諸島	42.6	5.1	14 韓国	14.1	1.7
5 シンガポール	39.9	4.8	15 イタリア	13.6	1.6
6 香港	39.1	4.7	16 日本	13.5	1.6
7 ギリシア	36.8	4.4	17 アメリカ	11.3	1.4
8 マルタ	31.6	3.8	18 デンマーク	10.1	1.2
9 中国	26.8	2.4	19 バミューダ	9.6	1.2
10 キプロス	20.1	1.8	20 アンティグア・バーブーダ	9.5	1.1

合計船腹量: 830.7 百万 GT

出典: Lloyd's Register -Fairplay-

4

5

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

バラスト水装置 (D-2基準) 適用期日

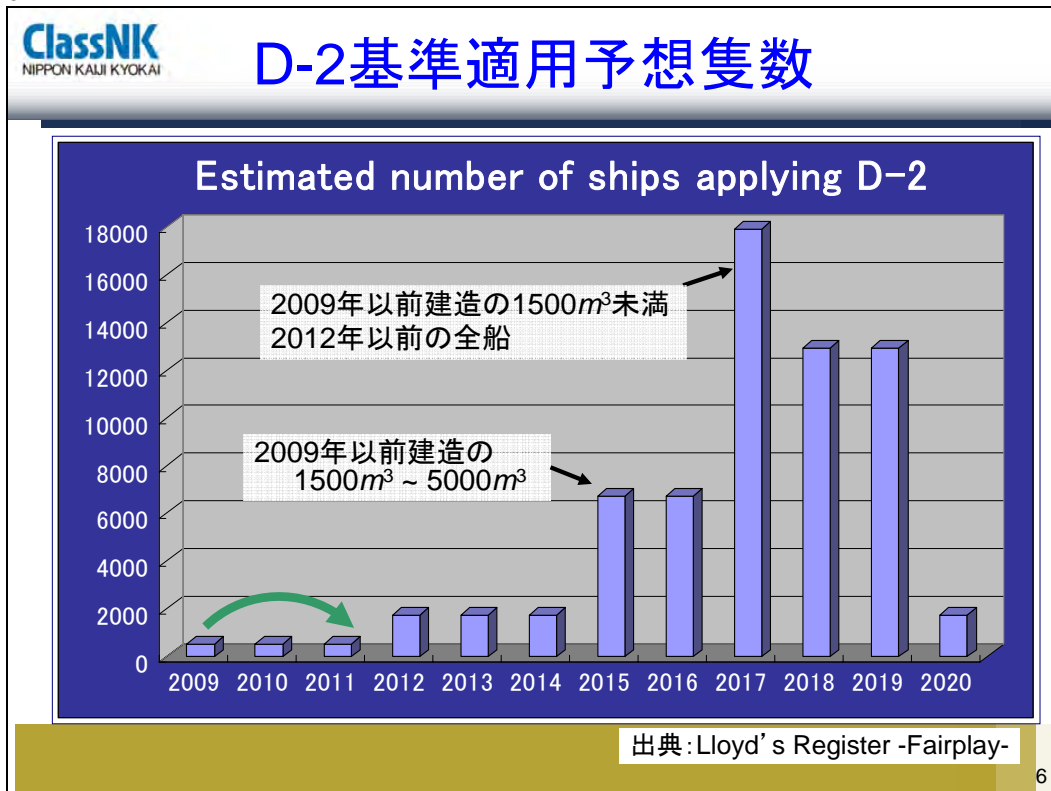
建造日	バラスト水容量 (m ³)	D-2基準のみが適用となる期日													
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018			
2009年以前建造船	1500~5000												D-2		
	~1500 or 5000~													D-2	
2009年以降建造船	~5000														
2009~2011年建造船	5000~													D-2	
2012年以降建造船								D-2							

2年目の年次検査時まで猶予
(但し2011年12月31日を超えない)

2009年より前に建造された船舶は、検査基準日以後の最初の中間検査又は定期検査の早い方の日までに適合すること。

5

6



6

7

バラスト水管理方法

1.外洋上でのバラスト水交換(D-1規則)

2.装置によるバラスト水処理(D-2規則)

3.受入施設へのバラスト水排出(B-3.6規則)

4.MEPCで承認される他の方策(B-3.7規則)

7

8

バラスト水排出基準(D-2)

水生生物 (Viable organisms)	50 μ m以上	<10個/ m^3
	10-50 μ m	<10個/cc
病毒性コレラ菌 (O-1及びO-139)		<1cfu/100cc
大腸菌		<250cfu/100cc
腸球菌		<100cfu/100cc



*cfu= colony forming unit(集落形成単位)

** バクテリアのサイズ = 約1 μ m

8

9

目次

1. バラスト水管理条約の批准状況と適用日
2. バラスト水処理装置の概要
3. NKの取り組みについて
 - 3.1 検討事項の抽出
 - 3.2 装置の検討
 - 3.3 設置場所の検討
 - 3.4 運用上の検討
 - 3.5 検討事例
 - 3.6 Q & A
 - 3.7 図面承認・検査 (証書)

9

10

バラスト水処理の方法

1. 物理的方法

フィルター、
キャビテーション等

↓

水生生物
(プランクトン等 $>10\mu m$)

微生物、細菌
(バクテリア等 約 $1\mu m$)

2. 化学的方法

(活性物質(Active Substance)
による殺菌)

A. 船内で生製

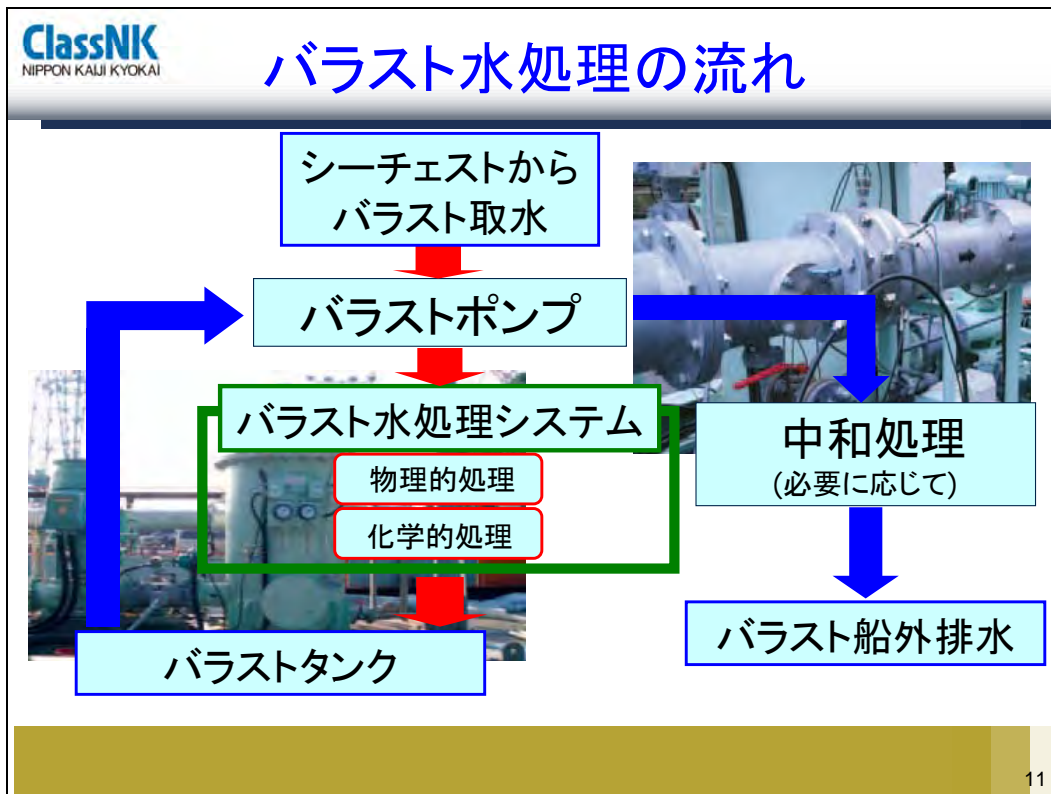
- 紫外線 (Ultraviolet rays)
- 脱酸素 (Eliminating oxygen)
- オゾン処理 (Ozonation)

B. 陸側から供給

- 塩素 (Chlorine)
- 過酸化水素 (Hydro. peroxide)
- 酢酸 (Acetic acid)

10

11



12

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

承認のためのガイドライン

1.バラスト水処理装置で 사용되는活性物質:
IMO承認 / ガイドライン(G9)
 基本承認: 活性物質そのものの影響評価
 最終承認: 装置と組み合わせた時の活性物質の影響評価

海洋環境、船体、乗組員へ与える影響を評価

2.バラスト水処理システム:
主管庁承認 / ガイドライン(G8)
 承認項目: 図面承認、陸上試験、船上試験、環境試験

12

13

バラスト水処理装置		G9承認		G8承認
装置名称	製造国	基本承認	最終承認	型式承認
ピュアバラスト (PureBallst)	スウェーデン	●	●	DNV(ノルウェー政府)
オーシャンセーバー (OceanSaver)	ノルウェー	●	●	DNV(ノルウェー政府)
セドナ(SEDNA)	ドイツ	●	●	ドイツ政府
エレクトロ・クリーン・システム (Electro Clean System)	韓国	●	●	韓国政府
三菱VOSシステム (Ventury Oxygen Stripping)	アメリカ	—	—	リベリア政府
ハイド ガーディアン (Hyde GURDIAN™)	アメリカ	—	—	LR(U.K.政府)

G8型式承認:6社(2009年9月30日現在)

13

14

装置名称	処理装置の要素技術						
	フィルター	キャビテーション	UV / 光	IGS / N2	中和剤	PO	電気分解
ピュアバラスト	●		●				
オーシャンセーバー	●	●		●	●		●
セドナ	●					●	
エレクトロ・クリーン・システム					●		●
三菱VOSシステム				●			
ハイド ガーディアン	●		●				

PO:PERACLEAN Ocean

14

15

目次

1. バラスト水管理条約の批准状況と適用日
2. バラスト水処理装置の概要
3. NKの取り組みについて
 - 3.1 検討事項の抽出
 - 3.2 装置の検討
 - 3.3 設置場所の検討
 - 3.4 運用上の検討
 - 3.5 検討事例
 - 3.6 Q & A
 - 3.7 図面承認・検査 (証書)

15

16

検討事項の抽出

検討事項の抽出

- ・ 船舶のサイズ、タイプ、積載貨物など
- ・ 新造船または就航船か
- ・ 船内スペースに余裕
- ・ 操作上の問題 特別な資格
- ・ 船舶の航路
- ・ イニシャルコスト、ランニングコストなど

16

17

装置の検討

新造船

- あらかじめ処理装置のスペース確保可能
- 費用対効果の高い装置選択が可能
- 最適なポンプ、発電機を選択が可能

17

18

装置の検討

就航船

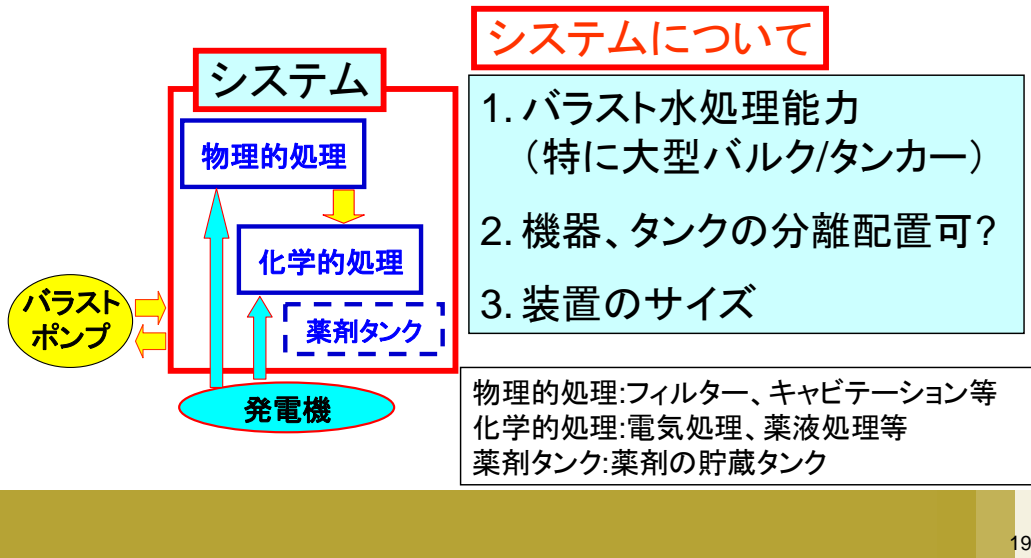
- 限られたスペース
- 船齢（高船齢の場合の費用対効果）
- 総トン数の増加（閉囲区画を設ける場合）
- ポンプ、発電機の変更困難
- バラスト能力の低下
- 設計コスト
- 設置のための工事期間

18

19

装置の検討

検討すべき装置の要目

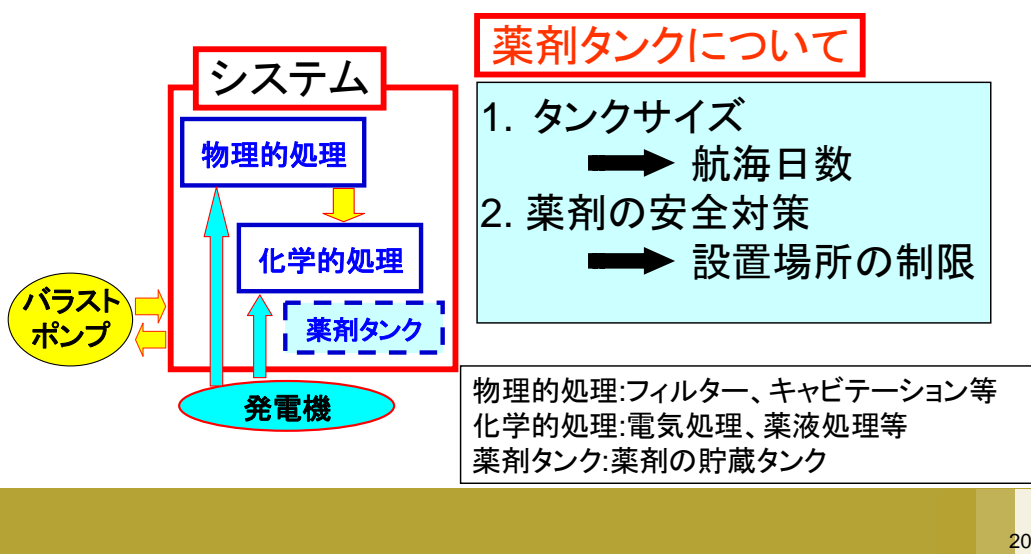


19

20

装置の検討

検討すべき装置の要目



20

21

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

装置の検討

検討すべき装置の要目

バラストポンプについて

バラストポンプの能力
圧力損失大 - 能力アップ

発電機について

装置に必要な電力

物理的処理: フィルター、キャビテーション等
化学的処理: 電気処理、薬液処理等
薬剤タンク: 薬剤の貯蔵タンク

21

22

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

設置場所の検討

装置の設置場所(機関区域内)

1. 設置スペースの確保
(システムの分割)
2. 薬剤タンクの設置場所
(閉囲区域、熱源との隔離)
3. 薬剤供給方法(陸/海)

22

23

設置場所の検討

システムをE/Rに設置する場合

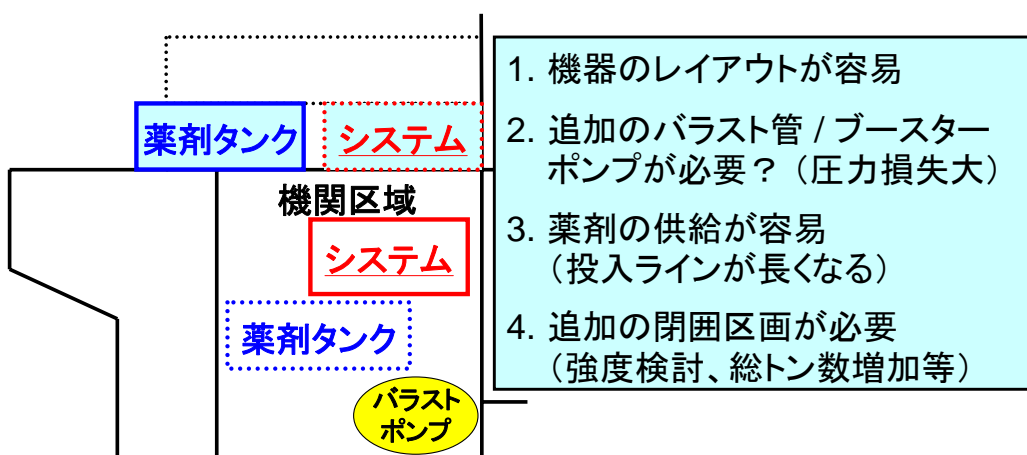
1. E/Rの空きスペースに全て設置可能か？
システムをモジュール化し分割搭載可能？
2. 薬剤タンクの設置位置に制限があるか？
3. 薬剤の充填は陸上から或いは海上バージ？

23

24

設置場所の検討

装置の設置場所(機関区域外)



24

25

設置場所の検討

システムをE/R外に設置する場合

1. 機器のレイアウトが容易であるが、追加の閉
 囲区画が必要となる場合がある。
2. バラスト管も長くなるため、圧力損失、追加
 のブースターポンプ設置等の検討が必要。
3. 薬剤タンクをE/R外に設置する場合、薬剤の
 補充が容易だが配管が長くなる。
 追加の閉囲区画が必要となる場合がある。

25

26

運用上の検討

運用に際しての注意点

1. メンテナンス・操作の容易性
2. 薬剤、予備機器の調達ネットワーク
 （航路に対応しているか）
3. 想定されるトラブル頻度
4. 薬剤の取り扱い方法

26

27

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

検討事例 - タンカーの場合 -

タンカー特有の問題

危険バラスト&安全バラスト

システム設置場所

1. ポンプルーム > 防爆タイプ要求
2. 安全場所 > バラスト管の延長
ブースターポンプ
3. 貨物エリア外 > 追加制限の可能性

27

28

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

Q & A

Q

A.P.T.等からの安全バラスト管と貨物エリアからの危険バラスト管を結合することは可能か？

A

S編検査要領S3.5.1準用(油タンカーにも準用可)
 タンク甲板位置から注入し、逆止弁を設ける
 (但しE/R-P/R間隔壁の貫通は認められない)

28

29

Q & A

Q

A.P.T.等からの安全バラスト管と貨物エリアからの危険バラスト管が薬剤注入管を介して接続することは可能か？

A

現行規則上では、制限する要件はない

- 但し、処理装置によってはG8、G9承認時の条件、毒性のケミカル物質の運送に伴う要件等によって別途検討が必要となる可能性あり

29

30

Q & A

Q

ポンプ室から小口径のバラスト水サンプリング管や注入配管を機関室(安全区域)に導く場合の要件

A

- ODMサンプリング管を機関室へ導く場合の規定準用可
- ガス検知装置の設置の省略を検討
ODMサンプル水に比べバラスト水の危険度が低いと考えられる
- G8、G9承認時の条件、毒性のケミカル貨物運送に伴う要件によっては別途検討が必要

30

31

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

図面調査・検査(証書)

図面調査

現行規則による調査

- 処理装置が本船の安全に影響を与えないこと
- G8承認のとおり装置等が配置されていること

装置設置時の検査

G8証書の確認ー性能試験は不要
条約の付属書E-1(検査)に則って行う
詳細な検査項目は検討中

31

32

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

図面調査・検査(証書)

定期的検査

条約の付属書規則E-1(検査)に則って行う
詳細な検査項目は検討中

証書

条約発効前：鑑定書の発行

条約発効後：条約の書式による
政府の代行権限取得後

32

今後の取り組みについて

1. バラスト水管理条約及びシステム承認状況の監視
2. 新承認装置のメーカーヒアリング
3. 関連する規則/解釈のレビュー
4. 代行権限の取得(旗国承認業務の代行権限)
5. 実船設備のフィジビリティスタディにより問題点を抽出し、設備設計計画立案などに対する補助的資料を作成する。

2. NKにおけるグリーンハウスガス規制への対応について

1. はじめに

1.1 地球温暖化について

近年、地球温暖化に関する社会的関心の高まりから、CO₂ 排出や省エネに関する話題に注目が集まるようになった。地球温暖化問題がクローズアップされるようになったのは、1990年に「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC)が、「このまま二酸化炭素を排出し続けると、2100年までに平均気温が3℃上昇し、海面が最大で110cmも上昇する」と警告したことがきっかけである。この報告を契機として、地球温暖化問題が世界的規模での共通認識となった。

地球温暖化の主たる原因は、大気中の二酸化炭素やメタン等のガスが、太陽からの熱を地球に封じ込め、地表を暖めること、すなわち温室効果であると考えられており、また、このようなガスは「温室効果ガス」(GHG: Greenhouse Gas)と言われている。温室効果ガス(以下、GHGという。)には、二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、亜酸化窒素(N₂O)、代替フロン等の6種類のガスがある。GHGの中で、温暖化に対する寄与率からすれば、フロン等が圧倒的に高いが、二酸化炭素は大気中に占める割合が他と比較して極端に高い。また、フロン等の取り扱いは既に解決していることもあって、現在、問題となっているのは二酸化炭素である。従って、本稿においては、GHG削減をCO₂削減と等しい意味で使用する。

国際海運の分野でも温暖化対策に関する要求が強まりつつある。国際海事機関(IMO)における最近の調査によれば、2050年時点の荷動量は中位に見積もって2007年比約3倍となる。2007年の国際海運のCO₂排出量は約8.4億トン(全世界の排出量の約3%)であり、何ら対策を講じなかった場合には、2050年には約20億トンに増加するものと推定されている。2050年時点で全体排出量を半減させるためには、トンマイル当たり80%以上の削減が必要と考えられている^{1),2)}。

1.2 地球温暖化防止に関する国際的取り組みの経緯

1985年、オーストリアのフィラハで地球温暖化に関する初めての世界会議(フィラハ会議)が開催された。この会議には欧米から数十名の科学者が集まり、「21世紀前半における世界の気温上昇は、これまで人類が経験したことがないものになる」と警告を発した。その後、1988年のトロント会議でGHG削減に関する数値目標を示した声明が採択され、また、同年には気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が設立され、同パネルが公表する評価報告書により地球温暖化に科学的根拠が与えられるようになった。

1990年12月、国連総会で気候変動枠組条約交渉会議(INC)を設置することが決議された。その後、1991年2月から1992年5月にかけて同会議が開催され、第5回気候変動枠組条約交渉会議(INC5)の再開会合で気候変動枠組条約が合意された。同条約の採択を含め、これ以降の国際交渉の概略を図1に示す。

◆ 気候変動枠組条約

正式名称は「気候変動に関する国際連合枠組条約」(UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change)である。「大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させること」を究極の目的とし、地球温暖化がもたらす悪影響を防止するための国際的な枠組みを定めた条約である。条約においては、共通だが差異ある責任*等の原則のもと、先進締約国に対して温室効果ガス削減のための政策の実施等の義務が課せられている。交渉の最高意思決定機関は締約国会議 (COP: Conference of Parties (to the Convention)) である。

注*) 「共通だが差異ある責任」: 地球温暖化への責任は世界各国に共通するが、現在大気中に存在する温室効果ガスの大部分は先進国が過去に発生したものであることから、先進国と開発途上国の責任に差異を設けることを示した概念。

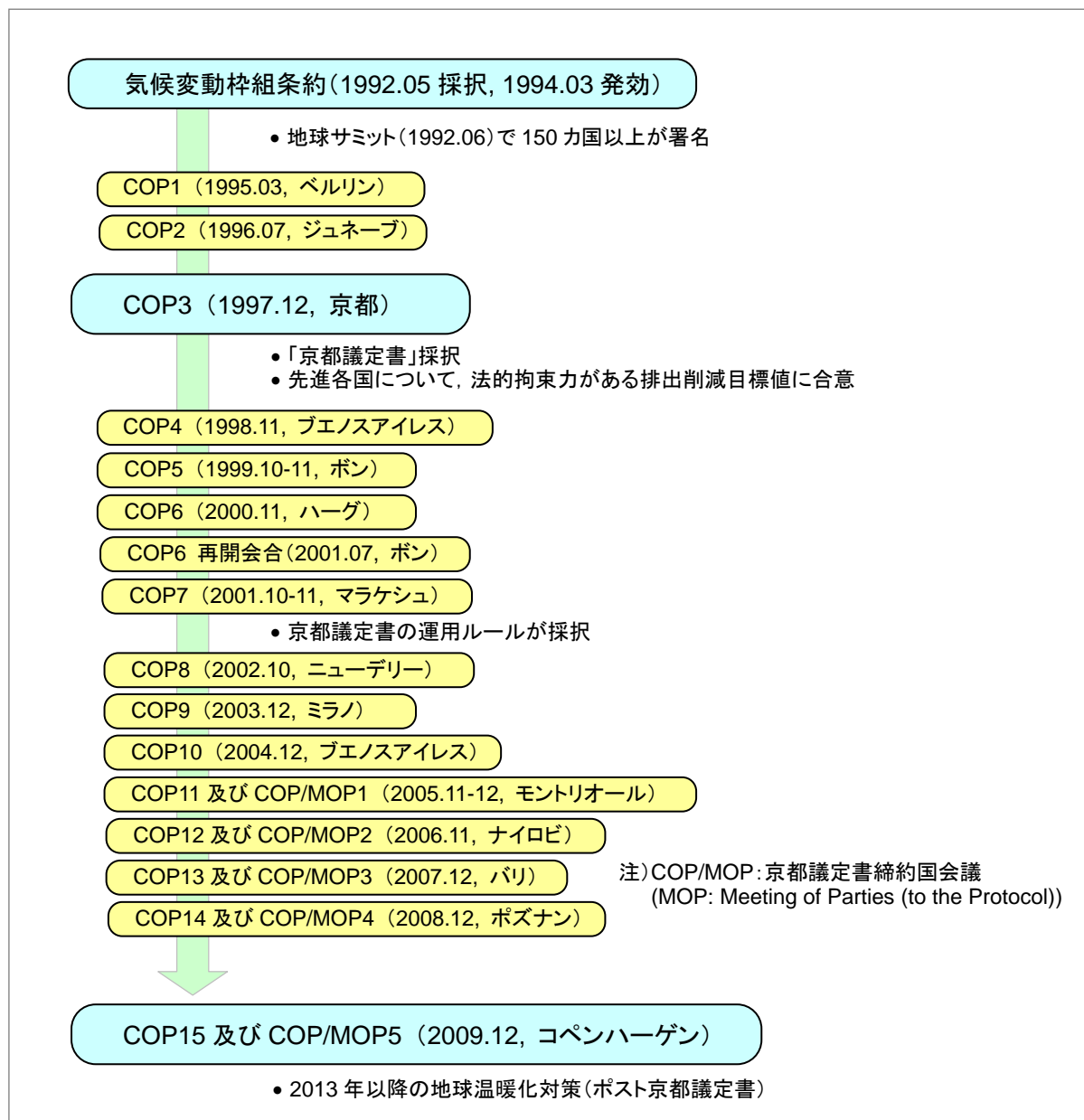


図1 地球温暖化に関する国際交渉の経緯

◆ 京都議定書

1997年に京都で開催された第3回締約国会議（COP3）において採択された議定書。要点は次のとおり³⁾。

(1) 先進国の GHG 排出量について、法的拘束力のある数値約束を各国毎に設定

● 対象ガス：	二酸化炭素，メタン，一酸化二窒素，代替フロン等3ガス（HFC，PFC，SF ₆ ）の合計6種類
● 吸収源：	森林等の吸収源による二酸化炭素吸収量を算入
● 基準年：	1990年（HFC，PFC，SF ₆ は1995年としてもよい）
● 目標期間：	2008年～2012年の5年間
● 数値目標：	各国の目標は，日本△6%，米国△7%，EU△8%等 先進国全体で少なくとも5%削減を目指す

(2) 国際的に協調して約束を達成するための仕組み（京都メカニズム）を導入

● 排出権取引（EM: Emissions Trading）：	先進国間での排出枠（割当排出量）をやり取り
● 共同実施（JI: Joint Implementation）：	先進国間の共同プロジェクトで生じた削減量を当事者間でやり取り 例) 日本，ロシアが協力してロシア国内の古い石炭火力発電所を最新の天然ガス火力発電所に建て替える事業
● クリーン開発メカニズム（CDM: Clean Development Mechanism）：	先進国と途上国の間の共同プロジェクトで生じた削減量を当該先進国が獲得 例) 日本，中国が協力して中国内の荒廃地に植林を行う事業

議定書の詳細は2001年に開催された第7回締約国会議（COP7，マラケシュ会議）において定められた。その後，アメリカが離脱したこともあって難航したものの，2004年11月4日にロシアが批准したことにより，2005年2月16日，京都議定書が発効した。

◆ 第15回締約国会議

2009年12月に，第15回締約国会議（COP15）がデンマークのコペンハーゲンで開催される。京都議定書が2012年で期限切れとなるため，2013年以降のGHG削減の枠組みを定める重要な会議である。

1.3 海運分野での取組み

気候変動枠組条約京都議定書は，GHG削減の対象を附属書Iに掲げる締約国（先進国）に限定しており，国際海運については，国際航空とともに専門の国際機関である国際海事機関（IMO）及び国際民間航空機関（ICAO）を通じた作業により，GHG排出量の抑制を迫るとされている。これを受けて，IMOでは国際海運におけるGHG排出削減に向けた制度設計について検討を行っている。（内航海運は京都議定書の枠内）

2003年に開催されたIMO第23回総会において，「船舶からの温室効果ガスの削減に関するIMOの政策及び実行の決議（A.963(23)）」が採択された。IMOには，海上安全委員会（MSC）と海洋環境保護委員会（MEPC）の2つの委員会があり，GHG削減の問題はMEPC

で扱うこととなった。京都議定書は、各国毎の GHG 排出削減割当を示したものであるが、MEPC においては、このような国別の削減割当は国際海運には適さないと考え、それに替わるものとして各船に適用可能な効率ベースの GHG 削減手法を検討した。

2008 年 10 月に開催された第 58 回海洋環境保護委員会 (MEPC58) において、エネルギー効率に関する指標 (トンマイル当たりの CO₂ 排出量) の内容がほぼまとまった。新造船の場合は、共通の基準 (ベースライン) を設け、船ごとに算出される指標値がベースラインを下回るようにすることで、国際海運全体から排出される GHG を削減しようとするものであり、強制化の方向で検討が進められている。既存船については、今のところ、有効なモニタリングツールの一つという位置づけである。

本稿ではこれらの指標の考え方を中心に、新造船及び既存船に対して適用が想定される要件¹⁾を以下に示す。これらは、まだ強制化とはなっておらず、また、後述のように COP15 の結果によっては、見直しとなる状況も考えられる。

◆ 新造船

- (1) 新造時の船舶の仕様に基づき、次式に示すエネルギー効率設計指標 (EEDI: Energy Efficiency Design Index) を算出すること。この指標は、当該船舶が発揮できる効率のポテンシャルを示すものである。

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

- (2) EEDI は、船の種類及びサイズごとに定められる一定の基準 (ベースライン) を満たさなければならない。

◆ 既存船

- (1) 船舶は、船舶エネルギー効率マネジメントプラン (SEEMP: Ship Energy Efficiency Management Plan) *を作成し、保持しなければならない。
- (2) 船舶は、SEEMP を定期的に見直さなければならない。

* 個々の船舶は、エネルギー効率向上のため、自船に適した運航上の手法を選択し、その実施計画について自己宣言し、当該手法による GHG 排出削減量をモニタリングしなければならない。次式に示すエネルギー効率運航指標 (EEOI: Energy Efficiency Operational Indicator) は、実際に達成された効率を示すものであり、有効なモニタリングツールの一つである。

$$\text{EEOI (g/ton mile)} = \frac{\text{CO}_2 \text{ 換算係数} \times \text{燃料消費量(g)}}{\text{実貨物重量(ton)} \times \text{実航行距離(mile)}}$$

国際海運業界における第 15 回締約国会議 (COP15) の位置づけについて以下に示す。

IMO は同会議で国際海運における GHG 排出削減策について報告することとなっている。国際海運からの GHG 排出量はドイツ一国に相当すると言われており、無視できない量であるが、COP15 で地球規模での GHG 削減が加速される状況を考えると、当然のことなが

ら国際海運に対しても **GHG** 削減の要求が強まるものと予想される。国際海運に対して、**IMO** の **GHG** 排出削減策を超える強い要求がなされた場合には、**IMO** は上記の対策の全面的（あるいは部分的）な見直しを余儀なくされ、国際海運業界が困惑する状況も考えられる。**COP15** は国際海運の今後を左右する重要な会議であると言える。

2. GHG 削減技術について

2.1 既存技術

既に実用化がなされている、あるいは実用化直前の GHG 削減技術を以下に紹介する。

2.1.1 船体抵抗/粘性抵抗軽減

実海域における抵抗を軽減できる設計として、AX-Bow, SEA-Arrow, Delta Bow 等の船首改良形の船舶が開発されている。AX-Bow は、波浪中での性能改善を意図して水面上の形状を工夫した船首形状であり、SEA-Arrow は、主として C_b がやや小さい中速船を狙った楔形船首形状である。ともに平水中の性能よりも波浪中の性能を向上させることにポイントをおいた船型である。これらはいずれも、波浪を受ける水線面の入射角を小さくすることにより実海域での性能改善を図る船型であるが、Delta Bow は肥大船型への適用を考慮した逆傾斜の船首形状であり、前述の2船型とは異なるコンセプトとなっている。図2に、各々の船型が最も効果を発揮すると思われる肥大度と速度領域 (C_b : 肥脊係数, F_n : 速長比) を示す⁴⁾。

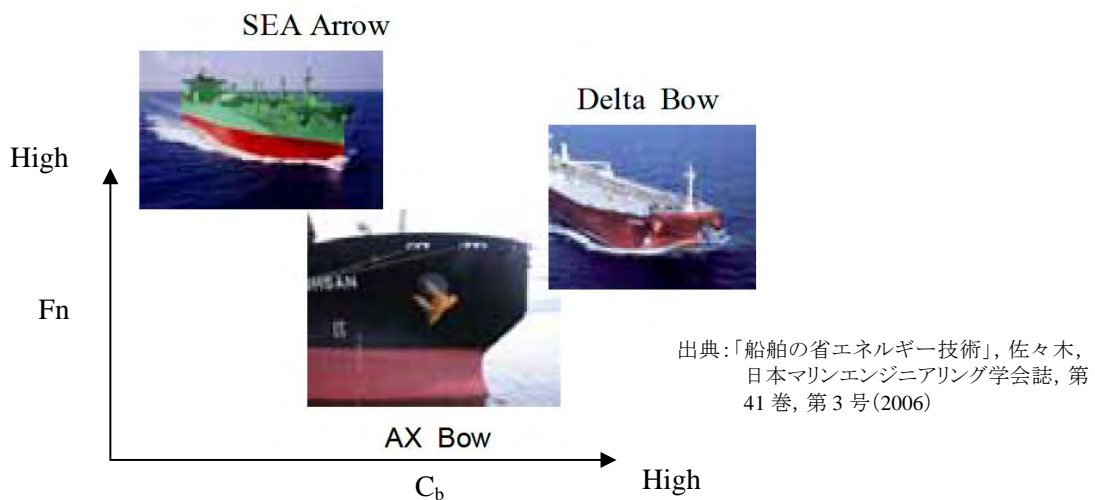
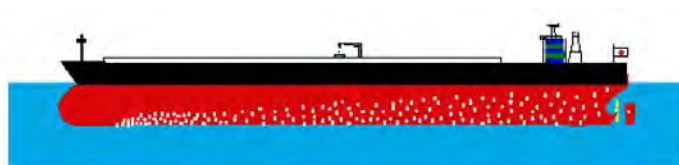


図2 新型 BOW の肥大度と速度領域

船体の摩擦抵抗を低減させる方法として、マイクロバブル⁵⁾が注目されている。これは、船体表面から微細な気泡を水中に注入する技術であり、特に大型油タンカーのような船型の場合に有効である。大型油タンカーのような肥大船の場合は、全抵抗の約80%が摩擦抵抗であると言われているが、このような船舶は平らで広い船底を有することから、船首近くで注入された気泡は、浮力の作用によりかなり下流の範囲まで船底表面近くに留まると考えられ(図3)、10%程度の省エネ効果を得ることができると言われている。



出典:「船舶の摩擦抵抗低減デバイスとしてのマイクロバブルの研究動向」, 児玉, 高橋, 牧野, 北川, 堀, 日本マリンエンジニアリング学会誌, 第39巻, 第3号(2004)

図3 マイクロバブルの実船適用イメージ

2.1.2 推進効率改善

推進効率改善を目的として、造船各社は各種の省エネ装置（プロペラまわりの付加物）を開発している。これらをプロペラ前方設置型とプロペラ後方設置型の2種類に分類して図4及び図5に示す。（図示した省エネ装置は、国内で開発された装置を任意に選択して表示したものであり、類似の装置は他にも開発されている。）それぞれの特徴について以下に示す。

▶ プロペラ前方設置型

設置される省エネ装置は、プロペラの前方に加速流を与えるダクト型、プロペラにプロペラ回転方向と反対方向の回転流を与えるプレスワール型、伴流利得の改善を主たる目的とする水平フィン型の3種類に分類される⁴⁾。



図4 推進効率改善のための省エネ装置（プロペラ前方設置型）

➤ プロペラ後方設置型

プロペラ後方の省エネ装置は舵に取り付けられ、プロペラ後流の回転エネルギーを回収する。ステータフィン型を除けば、現在は水平フィンとバルブ（Rudder Bulb）との組み合わせ、あるいはそれに類する構造のものが主流となっている。



図5 推進効率改善のための省エネ装置（プロペラ後方設置型）

省エネ効果は、省エネ装置が設置される船舶の大きさや船種に依存するため一概には言えないが、一般には2~7%程度と考えられる。

2.1.3 プロペラ効率改善

プロペラ効率を改善できる典型的な例として、二重反転プロペラ、プロペラハブ渦回収装置、ポッド推進装置、プロペラの最適設計について紹介する。

➤ 二重反転プロペラ

二重反転プロペラ（CRP: Contra-rotating Propeller, 以下CRPという。）は、一つの軸上に二つのプロペラを直列に配置し、前方のプロペラから流出する回転エネルギーを、逆回転する後方のプロペラで回収して推力に変換するプロペラである（図6）。一般の商船においては、1980年代末に日本の造船所が世界に先駆けて実用化に成功した。

省エネ効果は次の2点から得られる⁶⁾。

- (1) 前方のプロペラで発生する流れには直接推力に寄与しない回転流成分が含まれるが、反転する後方のプロペラで逆方向の回転を与えることにより、最終的に回転流をなくし推進効率を向上させる。

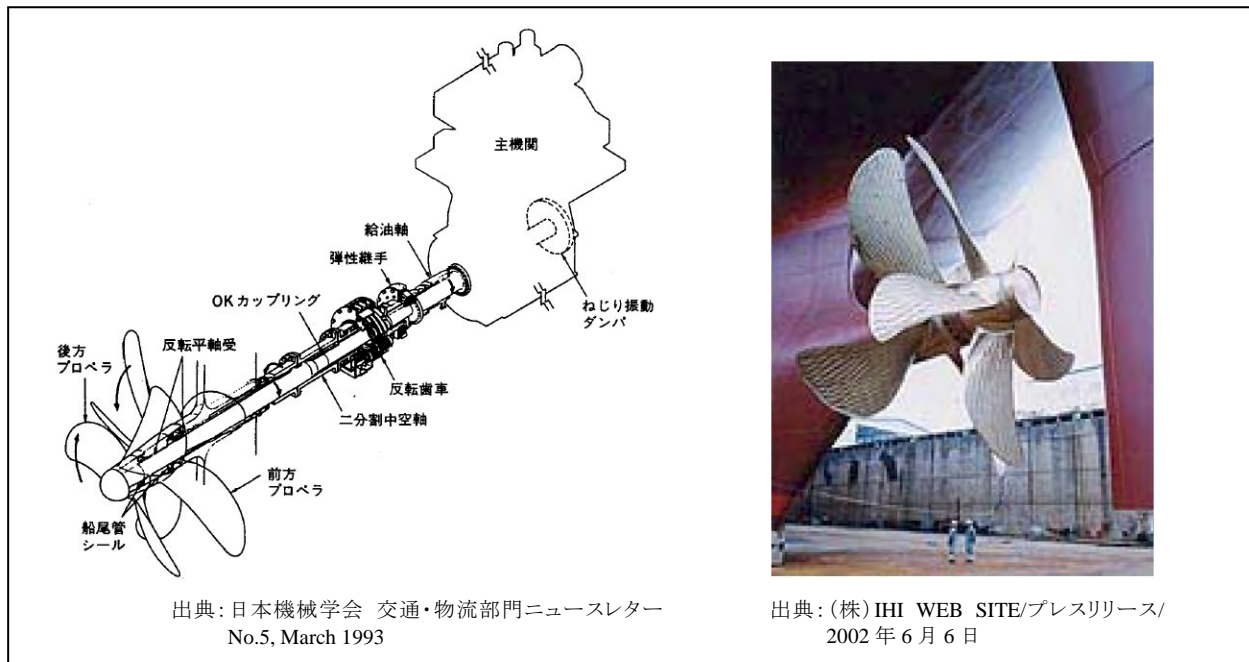


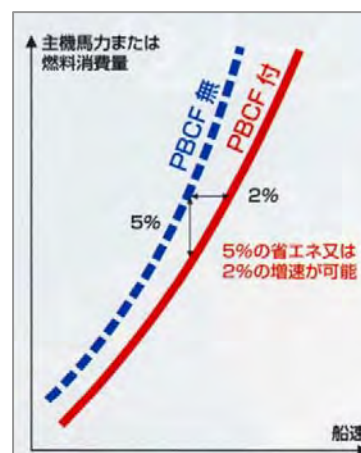
図6 CRPシステム

(2) 一般に、プロペラ効率は、そのプロペラが分担する推力が小さいほど高くなる。二重反転プロペラでは1基のプロペラが分担する推力が一軸船の半分になるため、それぞれのプロペラ効率が向上する。

CRPの省エネ効果は、船舶の大きさや船種に依存するが、大型タンカーの海上試運転においては約15%の効果が確認されている⁶⁾。

▶ プロペラハブ渦回収装置

プロペラハブ渦回収装置の代表的な例としてペラボスキャップフィン (PBCF: Propeller Boss Cap Fins, 以下PBCFという。)がある。PBCFは、これまで無駄に捨てられていたプロペラハブ渦のエネルギーをフィンを取り付けたボスキャップで回収する装置(図7)であり、既に1,700隻(2009年4月現在)の採用実績がある⁷⁾。



出典:PBCF オフィシャルサイト <http://pbcf.motech.co.jp>

図7 PBCFの外観及び省エネ効果

プロペラ後流からは旋回流のエネルギーが無駄に捨てられることになるが、PBCFは旋回流のうちプロペラハブ渦に着目し、その直径をプロペラ直径の33%以下としている。エネルギー的には旋回流全体の40%程度を回収するコンセプトとなっており⁸⁾、3.5%の軸トルクの軽減、1.5%のスラスト増加により約5%の省エネ効果（船速換算で2%の速力増加）が得られると言われている。

PBCFの開発を契機として、その後同様の機能を有する「ターボリング」、「ハブボルテックスフリーキャップ(HVFC)」、「Hub Vortex Vane(HVV)」等が開発された⁸⁾。なお、2.1.2で、舵のプロペラボス直後の部分にバルブを取り付ける省エネ装置を紹介したが、これはプロペラハブ流を拡散する効果があり、原理的にはPBCF等と同様である。

▶ ポッド推進装置

ポッド推進装置とは、繭（まゆ）状の容器（ポッド）の先端にプロペラが取り付けられている推進装置である。プロペラは電動モータで駆動され、電動モータがポッドに内蔵されている型式と、船内に設置された電動モータから機械的に回転力を伝達する型式があるが、一般には前者の型式を採用することが多く、前者に限定してポッド推進装置と称する場合もある。ポッドには360度旋回可能な型式と非旋回式の型式とがあり、前者の場合は舵の役割も果たす。旋回式のものにはアジマススラスト（Azimuth thruster）とも呼ばれる。また、プロペラが1基の型式のほかに前述のCRPを採用する場合もあり、一口にポッド推進装置と言ってもその型式は多様である。CRPを採用した典型的な型式の構造を図8に示す。

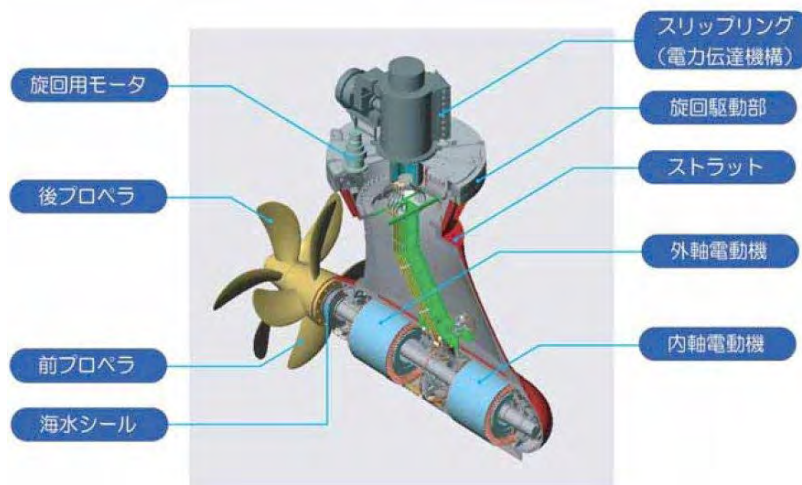
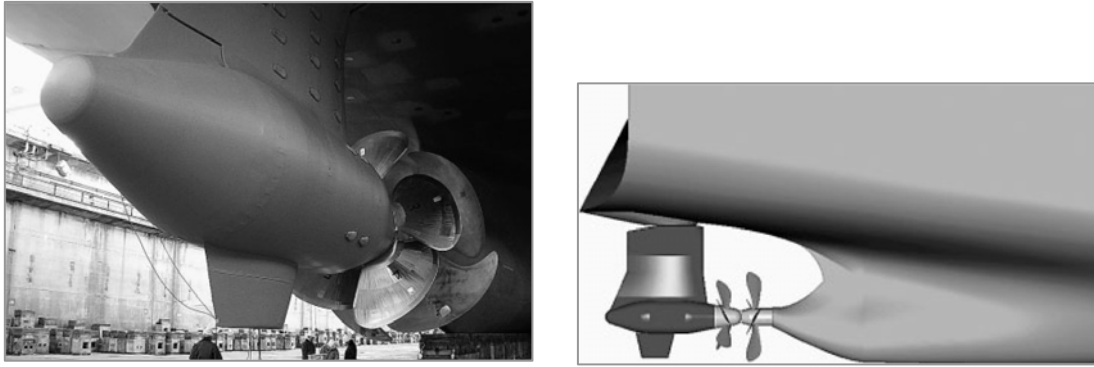


図8 CRPポッド推進装置の構造

CRPを採用した図8のようなポッド推進装置は、プロペラ効率は高いものの、ポッド内に複雑な二重反転機構を含むことから、保守は容易とは言えない。その点で、最近開発されたハイブリッド型CRPポッド推進装置（図9）は比較的単純な構造であり、省エネ型のポッド推進装置として将来最も有望視されている。

ハイブリッド型CRPポッド推進装置は、従来のディーゼル推進装置とポッド推進装置とを組み合わせたもので、互いに逆回転するプロペラを対向させているためCRPと同一の効果を生み出す。1軸のハイブリッド型CRPポッド推進装置は、従来式の2軸推進装置と比較して約13%の省エネ効果があると言われている⁹⁾。



出典:三菱重工技報 Vol.41, No.6 (2004-11)

図9 ハイブリッド型CRPポッド推進装置

▶ プロペラ翼の最適設計

プロペラ翼については、これまでプロペラメーカーを中心に最適設計がなされてきたが、船舶における省エネ化の傾向に伴ない、プロペラ翼設計の分野でも効率重視のさらなる最適化が図られると予想される。

一例を紹介すると、従来型のハイスキューブプロペラに新開発の翼断面形状を採用し、さらに遺伝的アルゴリズムによる最適設計を取り入れることにより、従来型よりも2~3%の効率改善が可能であると報告されている(図10)¹⁰⁾。



出典:新来島ドック NEWS 2009-07-01

図10 高効率K3プロペラ

2.1.4 廃熱回収

船用機関システムにおいては、ディーゼル機関の排ガス、機関冷却後の高温冷却水、クーラの熱排水等、必ずしも有効利用できないまま大気中あるいは海水中に捨てられている熱源が存在する。本稿では、最も効果的な廃熱回収(Waste Heat Recovery)として、主機からの排ガスエネルギーを回収するシステムについて、代表的なものを以下に紹介する。

図11は、ディーゼル主機のヒートバランスの例を示したものである¹¹⁾。この図によれば、燃料の持つエネルギーを100%とした場合、その49.3%が軸出力として取り出される。放熱されるエネルギーの中で最も高い比率を示しているのは排ガスであり、27.8%が機関から放出される。

排ガスエネルギーからの廃熱回収が効果的であることは明らかであり、これまでの設計においても、ほとんどの船舶に排ガスエコマイザ等の省エネ装置が装備されており、また、コンテナ船等においては蒸気タービン駆動の発電機が装備されているが、このような装置だけで排ガスエネルギーを利用し尽すことはできない。このような状況の中、エンジンメーカー各社は、独自の廃熱回収装置を提案している。

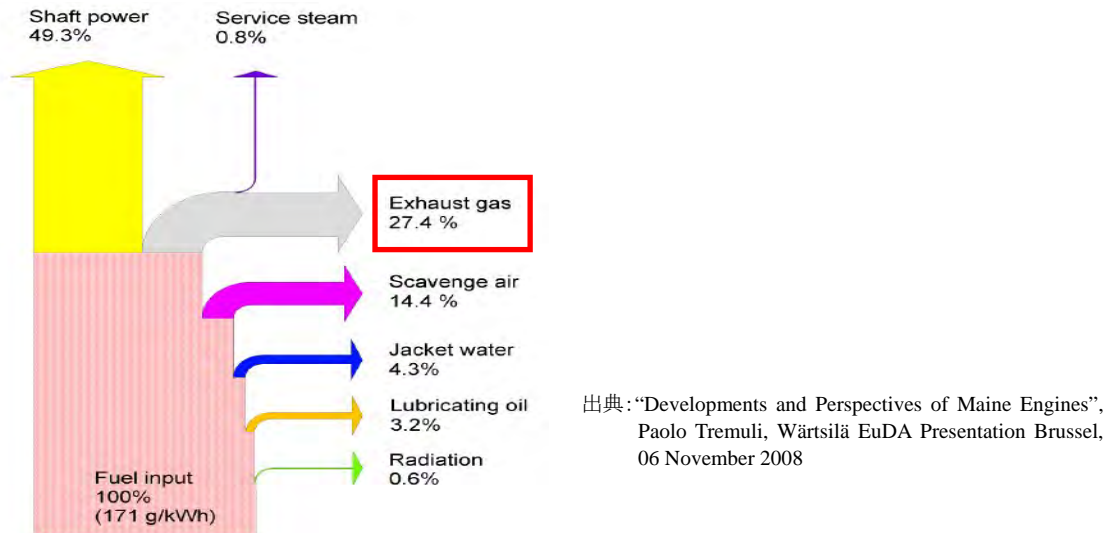


図 11 ディーゼル主機のヒートバランス

図 12 は、Wärtsilä 社が提案する廃熱回収システムの一例である。このシステムでは、エンジンからの排ガスでパワータービン（ガスタービン）を駆動し、歯車装置で蒸気タービンに動力を伝達し、発電機を駆動している。また、推進軸系には推進モータ（兼軸駆動発電機）が装備され、取り出した排ガスエネルギーを推進用の動力として使用している。このような廃熱回収によりシステム効率が 10.1% 上昇すると報告されている¹¹⁾。

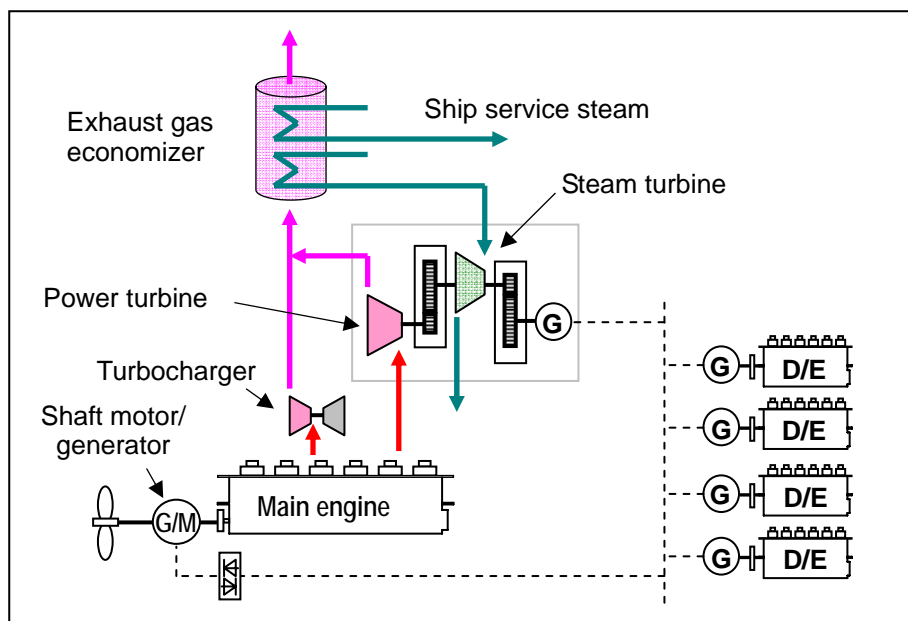


図 12 廃熱回収システム

MAN Diesel 社も図 12 と同様の廃熱回収システムや TCS-PTG (Turbo Compound System with Power Turbine and Generator) という、蒸気タービンを介することなくパワータービン/発電機を直接駆動する発電システムを提案している (図 13)¹²⁾。

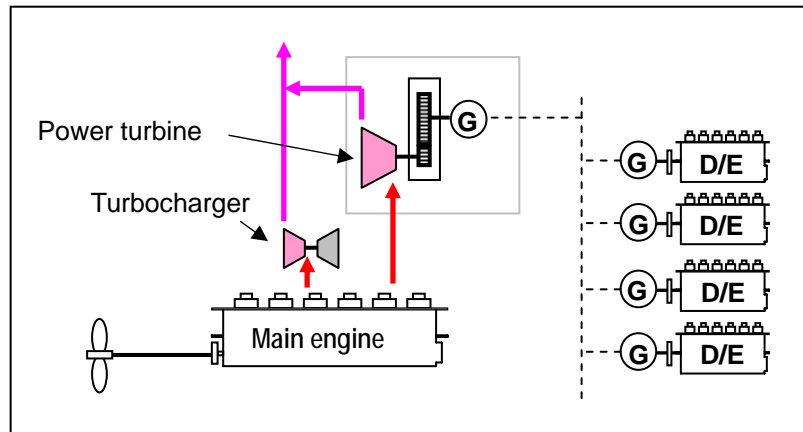
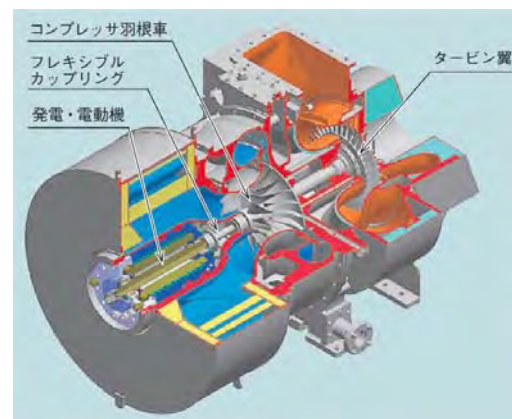


図 13 Turbo Compound System with Power Turbine and Generator

三菱重工業は、パワータービンを使用しない比較的簡素な構造を有するハイブリッド過給機を開発している（図 14）。この過給機は、過給機のロータに発電機（兼モータ）を接続したものであり、次の特徴をもつ。

- パワータービンとその関連機器、配管が不要で、余分なスペースがほとんど不要
- モータとして機能させ、過給機性能を補うことができる（2ストローク機関では電動補助ブロワの代用が可能）
- 排ガス配管内のロスがなく、過給機のタービンでエネルギー変換するので高効率

この過給機は 5,000kW クラスのディーゼル機関に搭載されるものとして設計されており、機関出力の 5% を回収するとして、発電機の出力は 250kW とされている¹³⁾。



出典：三菱重工技報 Vol.44, No.1 (2007)

図 14 ハイブリッド過給機断面図

2.1.5 運航オペレーション

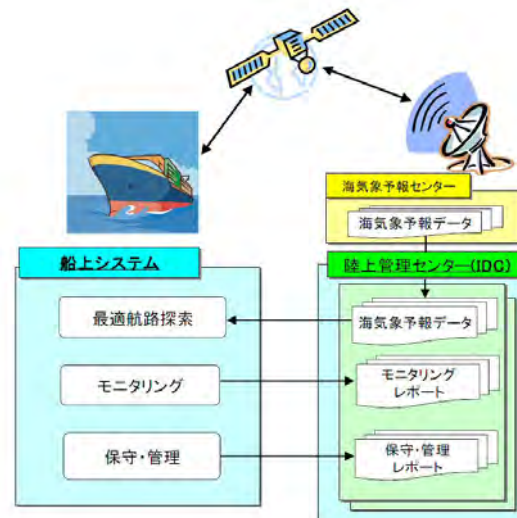
運航オペレーションにより GHG 排出を削減するためには、運航の最適化を図る必要がある。運航最適化技術は、一般に、複数船舶からなる船団あるいは単一船舶の調達及び運用の効率化を目的とする「運航管理の最適化」と、個船における洋上での航路選択の効率化を目的とする「航路の最適化」に分けることができる¹⁴⁾。それぞれの技術の構成要素を表 1 に示す。

これまで、船舶や機関のリアルタイムモニタリングを行うソフトウェアは開発されていたが、航路の最適化まで実現できるソフトウェアは、ほとんどなかった。しかし、近年になって、モニタリング機能や保守・管理機能だけでなく、最適航路探索機能をも含む運航支援システムが開発されるようになった（図 15）。

表 1 運航最適化技術¹⁴⁾

運航管理の最適化 (配船, スケジューリング)	船団構成の最適化	▶ 船腹数の最適化 <ul style="list-style-type: none"> 輸送能力, 輸送速度とエネルギー消費の関係の分析, データベース化 船舶の調達と運用を含めた長期的計画支援
	運航計画の最適化	▶ 運航スケジュールの最適化 <ul style="list-style-type: none"> 外部アライアンスを含む配船計画の最適化による空船回航の削減, 積荷率の向上 単一船舶及び多数船舶系での最適化計算手法 ▶ 港湾・運河スケジュール管理と最適化 <ul style="list-style-type: none"> 荷役や運河通航等のスケジュールに合わせて到着するためのスケジュール管理最適化 情報収集, 予約のシステム
	航海中の情報収集, 管制を通じた燃費の節減	▶ 船舶のリアルタイムモニタリング <ul style="list-style-type: none"> 位置情報, 機関情報の収集 ▶ 運用を通じた船舶の軽量化 <ul style="list-style-type: none"> 給油地点の調整 バラスト水量の低減
航路の最適化 (ルーティング)	気象, 海象の把握	▶ 気象, 海象予報の収集, 可視化
	船体応答, 速度の算定	▶ 波浪応答, 風の抗力等の計算 ▶ 回転数と速力の関係の把握, データベース化
	航路最適化計算	▶ 時間最小化, 燃費最小化等の目的関数に応じた計算

図 15 の支援システム¹⁵⁾では、最新の海気象予報データに基づく最適航路を演算することが可能であり、最適航路としては、最短時間航路と最小燃費航路を計算できる。また、本システムでは、個船の船体, 主機の性能データを入力することで、従来のウェザールーティング手法と比べてより高精度に船体応答（船速, 出力, 燃費等）が推定できる。



出典:ユニバーサル造船 テクニカルレビュー No.2 (2008年7月)

図 15 運航支援システム“Sea-Navi”の構成

なお、昨今の経済事情より、現在、多くの大型コンテナ船では減速航行が実施されているが、減速航行は GHG 排出を削減する上で最も効果的な方法の一つである。

3. 新技術開発の動向

3.1 新燃料(代替燃料)

3.1.1 ガス焼きエンジン

天然ガスから発生する CO₂ は、石油系燃料の 70%程度であり化石燃料の中で最も低いことから、今後は重油に替えて天然ガスを燃料とするエンジンを採用するケースが増加するものと予想される。一般に、「ガス焼き」と呼ばれるエンジンでは、天然ガスを燃料とする場合が多い。また、陸上で使用されるガス焼きエンジンはガス専焼の型式であるが、LNG 船で使用されるガス焼きエンジンは、重油と天然ガスの二元燃料 (Dual-Fuel) を使用する型式である。

二元燃料ディーゼル機関 (Dual-Fuel Diesel Engine, 以下、「DFD 機関」という。) は、一般には馴染みのない機関ではあるが、発電機関としては韓国の造船所で建造される LNG 船において相当数の採用実績がある。低温式の LNG 船では、外気から侵入する熱と船体運動により貨物 (天然ガス) の一部がボイルオフガスとなって発生する。これまでの LNG 船の推進装置としては、このボイルオフガスをボイラ用の燃料として使用できるため、蒸気タービンが主流であったが、近年になって DFD 機関で発電機を駆動する電気推進システムが蒸気タービンに替わる推進装置として採用されるようになった。

このような LNG 船は、これまでは専ら韓国の造船所で建造されていたが、2008 年末、日本においても初めて DFD 機関を用いた電気推進 LNG 船が就航した¹⁶⁾。本船には Wärtsilä 社製の DFD 発電機関が 4 台 (12V50DF x3 台, 6L50DF x1 台) 搭載されている。この発電機関は、ディーゼル油のみを燃料とする MDO モードと天然ガスを主燃料としてディーゼル油をパイロット燃料とする GAS モードを切り換えて運転できる。GAS モードの作動原理を図 16 に示す。

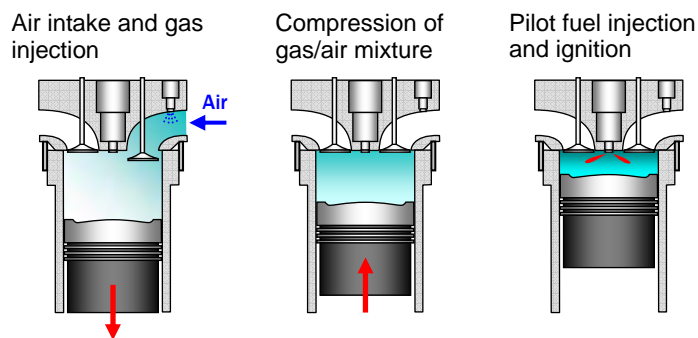


図 16 作動原理 (GAS モード)

燃料として使用される天然ガスを機関室内に導く場合は、国際ガスキャリアコード (IGC Code) 及び船級規則により、ガス燃料供給管を二重管とするか、あるいはダクトで囲う等の措置が要求される。DFD 機関の場合は二重管とするケースがほとんどである。ガス供給が低圧 (10bar 以下) の場合は、二重管の中間スペース (すなわち、ガス管と被覆管の中間) を常に排気通風し、燃料管からのガス漏洩があったとしても、漏洩ガスは機関室内に放出されない構造となっている。

3.1.2 燃料電池

燃料電池は、水素等の燃料と酸素等の酸化剤を供給し続けることで継続的に電力を取り出すことができる化学電池であり、主として、水の電気分解の逆反応である $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ により電力を取り出す場合が多い（図 17）。水素を燃料とする燃料電池で水素以外の燃料を使用する場合には、改質器と呼ばれる装置により燃料から水素を取り出し、燃料電池に供給される。すなわち、改質という前処理が必要となる。

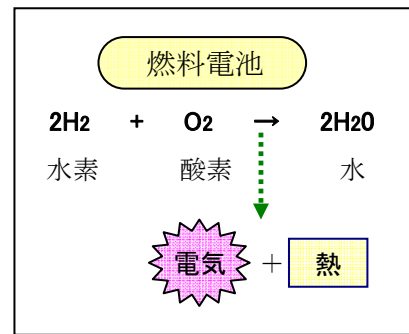


図 17 燃料電池の原理

燃料電池には多様な種類が存在するが、発電効率の点で有利なものは、固体高分子形燃料電池 (PEFC)、リン酸形燃料電池 (PAFC)、熔融炭酸塩形燃料電池 (MCFC)、固体酸化物形燃料電池 (SOFC) の 4 種類（表 2）である。このうち、PAFC と MCFC は電解質が液体であり、PEFC と SOFC は電解質が固体である。

表 2 燃料電池の種類と特徴

	固体高分子形 (PEFC)	リン酸形 (PAFC)	熔融炭酸塩形 (MCFC)	固体酸化物形 (SOFC)
電解質	高分子膜 (固体)	リン酸 (液体)	熔融炭酸塩 (液体)	安定化ジルコニア (固体)
作動温度	常温～80℃	180～200℃	600～700℃	750～1,000℃
発電効率*	HHV: 30～40%	HHV: 35～42%	HHV: 40～60%	HHV: 40～65%
	LHV: 33～44%	LHV: 39～46%	LHV: 44～66%	LHV: 44～72%
燃料	天然ガス, LPG, メタノール等			
主な用途	住宅用, 自動車用電源	産業用コージェネ	分散電源, 大規模発電	

*注) (社)日本電機工業会 WEB SITE/燃料電池発電システム/燃料電池の種類と特徴
HHV: 高位発熱量, LHV: 低位発熱量

作動温度については、表 2 の右側の形式ほど高温であり、そのため PEFC は主に住宅用や自動車用として使用され、MCFC や SOFC は分散電源/大規模発電として使用するのが一般的である。低温で動作する PEFC と PAFC の場合は、高価な白金系の触媒が必要であるが、高温で動作する MCFC や SOFC の場合は、白金は不要であり、高温動作形の燃料電池はこの点で有利となる。

発電効率の点で最も有利なものは SOFC である。高温で動作する SOFC では、燃料電池のセルスタックから排出される高温の排ガスをいかに有効利用するかがポイントであり、一般には排ガスをガスタービンに供給する複合発電システムとすることで効率が向上する。

3.1.3 バイオ燃料

バイオ燃料は、生物体 (バイオマス) の持つエネルギーを利用したアルコール燃料、その他の合成ガス燃料であり、代表的な例であるバイオマスエタノールは、乗用車や小型トラック用のガソリン代替燃料として普及しつつある。バイオマスエタノールは、サトウキビ、小麦、トウモロコシ等の植物を利用するため、大量に増産するには大量の作物が必要

となるが、作物の耕作面積が急増することはない。そのため、穀物の全体的な生産量が上がらない状態で需要だけが伸びることにより、穀物の価格が上昇する、あるいは不足するのではないかという懸念があり、食用作物以外での生産技術の開発が望まれている。

船舶用燃料として検討されているものはバイオディーゼル燃料 (BDF) であり、菜種油、パーム油等の植物油、魚油、獣油、廃食用油等の種々の油脂が原料となる。油脂類をそのままエンジンの燃料として使用した場合、燃料ポンプへの析出物の付着等、種々の不具合が懸念される。そのためディーゼル自動車用燃料としては、メチルエステル化等の化学処理を施して原料の油脂からグリセリンを取り除き、脂肪酸メチルエステル等の軽油に近い物性に変換したものが使用されている。

3.2 新エネルギー(再生可能エネルギー)

3.2.1 太陽電池

太陽電池は、半導体を利用して光エネルギーを直接電力に変換する装置である。物質には無数の電子が含まれており、物質に光が当たると、物質中の電子が光のエネルギーを吸収する。このように光が電子にエネルギーを与える現象を「光電効果」と呼ぶ。太陽電池は、この「エネルギーを吸収した電子」を選別し、外部の電気回路へと押し出すことで発電を行う (図 18)。

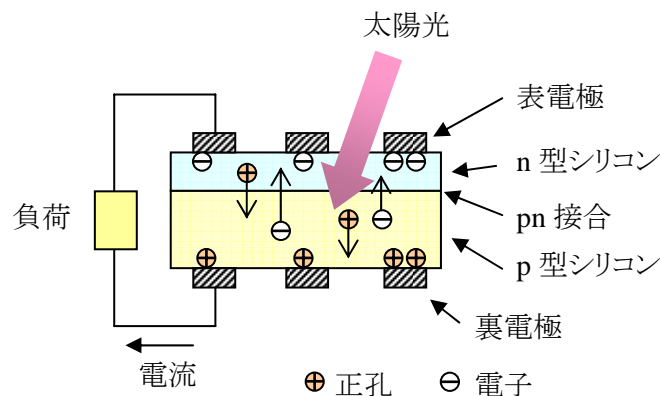


図 18 太陽電池のしくみ

太陽電池の種類を表 3 に示す。

表 3 太陽電池の種類¹⁷⁾

シリコン系	結晶系	単結晶シリコン太陽電池 多結晶シリコン太陽電池	単結晶または多結晶のシリコン基板を使用したタイプで、発電効率が優れている。現在、最も多く生産されているタイプ。
	非結晶系	アモルファスシリコン太陽電池	ガラスまたは金属等の基板の上に、薄膜状のアモルファスシリコンを形成させて作る。将来の低価格化が期待されている太陽電池。
化合物半導体系	結晶系	単結晶化合物半導体太陽電池 多結晶化合物半導体太陽電池	化合物半導体太陽電池とは、複数の元素を主原料としたもので、単結晶と多結晶のものがある。単結晶の太陽電池には、人工衛星等の特殊用途に使用されている。多結晶のものには、用途や使用方法に合わせて多様な材料や構造のものがある。

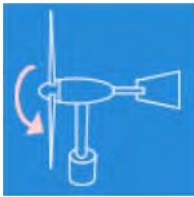
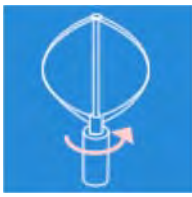
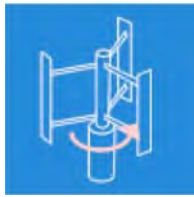

太陽電池を用いた発電には次の特徴がある。

- 発電のための燃料を必要としない。
- 製造・廃棄時を除き、CO₂や大気汚染物質の排出がない。
- 発電量が日射により変動するため、季節や天候の影響を受け、夜間は発電できない。
- 火力発電などと同等の大きさの電力を得るには広大な面積が必要となる。

3.2.2 風力

風力の利用は、陸上においては風力発電が一般的であり、欧米や中国においては大規模なプロジェクトが進められている。風力発電装置とは、風力で風車を回転させ、その回転エネルギーを電気エネルギーに変換する装置であり、一般には風力エネルギーの約40%を電気エネルギーに変換できると言われている。風車は、一般に表4のように水平軸型と垂直軸型に分類され、陸上の風力発電では水平軸型のプロペラ型風車が多い。

表4 風車の分類¹⁸⁾

水平軸型		垂直軸型	
プロペラ型風車	ダリウス型風車	直線翼垂直軸型風車	サボニウス型風車
			
最も代表的な風車。多くの羽根から構成される多翼型。3枚翼が多く安定した出力が得られる。	羽根の形状が縄跳びの縄の曲線となっている。羽根には遠心力がかからず、自己起動性に乏しい。	羽根が垂直に取り付けられ、翼断面は対象翼型となっている。自己起動が可能で風向に対する制御が不要。	起動トルクが大きく、回転数が低い。効率は15%程度。

出典: ニッコー小型風力発電システム WEB SITE/ 風力発電とは

船舶における風力の利用は発電用と推進用の2種類に分類される。船舶に搭載される風力発電装置は、基本的には陸上と同様であるが、現状では実証試験の一環として搭載される場合がほとんどであり、出力も最大で数10kW程度である。風車の型式としては、どの方向から風を受けても発電できるよう直線翼垂直軸型風車を採用するが多い。

一方、船舶の分野では、最近になって風力の推進力としての利用に注目が集まるようになった。きっかけとなったのは、ドイツで建造された“Beluga Skysails”という船舶である。風力推進船というと、昔の帆船や現在の練習船や鑑賞船をイメージするが、本船は一般貨物船(コンテナ船)であり、Skysails systemという凧型の帆(図19)を用いて20%近くの省エネを達成できたと報じられ、世界中から注目された。

凧型の帆を利用した風力推進船は特殊な例であるが、風力推進自体は船舶からのゼロエミッションを実現する上で重要な技術であり、将来有望な技術と考えられる。既に概念設計(図20)は開始されており、報告¹⁹⁾によれば、風力推進船の特徴は次のとおりである。



L: 132m
B: 15.8m
D: 7.73m

出典: SkySails GmbH Co. KG WEB SITE

図 19 MS “Beluga Skysails”

- 大面積で高揚力を発生し、伸縮機構を有する軽量・高強度の翼帆が装備される。
- 無風微風状態で船の推進力がほとんど得られない状態、及び速力進路の微妙な調整が必要な出入港時に備え、補助推進装置を装備する。
- 風が強く追い風の海域を選択して航路を設定する。

また、克服しなければならない課題として、次のようなものがある。

- 新素材を用いた軽量・高強度の翼帆の開発
- 旋回・縮帆等の自動操帆機構の開発
- 海気象のデータ、予報に関する情報、及びその的確な判断に基づく支援システム 等



出典: 「低炭素化社会へ向けての風力推進船の概念設計」, 大内, 鶴沢, 日本海洋工学会・日本船舶海洋工学会, 第21回海洋工学シンポジウム, 2009年8月

図 20 大型硬翼帆を搭載した Bulk Carrier (想像図)

4. 船舶における GHG 削減の取組み

4.1 既存技術の組み合わせによる削減取組み

前 2.1 では、既存の GHG 削減技術を 5 種類に分類したが、推進効率改善とプロペラ効率改善は同種のものであり、これらの技術が組み合わせられることはほとんどない。従って、組み合わせを前提とするならば、既存の GHG 削減技術は表 5 のように分類される。

表 5 GHG 削減技術の分類

ハードウェア技術による効率改善	① 船体抵抗/粘性抵抗軽減
	② 推進効率改善/プロペラ効率改善
	③ 廃熱回収（機関室内の効率改善）
ソフトウェア技術による効率改善	④ 運航オペレーション

ただし、表 5 の分類で示した技術の中には、船種、主機出力等、ある一定の条件の下でのみ省エネ効果を十分に発揮できるものもある。例えば、

- 船体抵抗/粘性抵抗軽減（①）やプロペラまわりの付加物（推進効率改善（②））の場合は、船種により省エネ装置の型式が異なる。
- パワータービン利用システム（廃熱回収（③））は、一般に、特定の主機出力範囲（常用出力）の下で動作する。

運航オペレーション（④）は、どの船にも適用できると考えられるが、積極的に実施されているのはコンテナ船における減速航行である。ただし、大型コンテナ船で負荷 50%（船速 20 ノット）程度に減速した場合、パワータービンを用いた廃熱回収は無効となるか、あるいは廃熱回収効率が大きく低下すると考えられる。

現在実施されている GHG 削減技術の組み合わせの中で、トータル的に見て比較的効率が高いと考えられるのは、例えば次のような組み合わせである。

- ▶ 運航オペレーション（④）＋ハードウェア技術（①，②，または③）

減速航行＋ハードウェア技術の組み合わせが考えられるが、ハードウェア技術は設計速力時に最適となるように調整されるケースがほとんどであることから、全般的に GHG 削減効率を向上させるためには、全負荷領域にわたるハードウェア技術の効率改善が必要と思われる。

- ▶ 運航オペレーション（④）の中での組み合わせ

減速航行＋（適切な航路の選択，機器類の頻繁な保守，等）

4.2 港内ゼロエミッション

現在の GHG 削減技術でゼロエミッションを達成することは不可能であるが、港内におけるゼロエミッションであれば、陸電供給システム (AMP: Alternative Maritime Power) を採用することで可能であり、米国ロサンゼルス港での実績が報告されている²⁰⁾。港内でのゼロエミッションは NO_x 及び SO_x の排出をゼロにすることが主たる目的であり、CO₂ の排出ゼロは結果として得られるにすぎないが、港内ゼロエミッションのニーズは多い。

AMP 以外で港内ゼロエミッションを実現しようとするならば、蓄電池（二次電池）の利用が考えられる。蓄電池への充電方法としては、

- ① 陸電でチャージする。
- ② 船内の発電機を使用する。
- ③ 太陽電池を装備し、好天時に蓄電池に充電する。

等の方法が考えられるが、①は現在のインフラの整備状況では困難であり、②は GHG 排出削減という観点では意味がない。今後期待できる技術としては、③が最も有望であるが、これを実現するためには太陽電池と蓄電池の大容量化及び小型化が必要となる。

4.3 新技術導入による大幅削減

GHG 排出を大幅に削減するためには、太陽電池、燃料電池、蓄電池、風力利用技術、あるいはこれらを組合せた技術が必要と考えられる。

例えば、燃料電池を用いたシステムとしては、高効率の SOFC にマイクロガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた複合発電システムとすることで、最も高効率のシステムが得られると言われており²¹⁾、将来はこのような発電システムが実現するものと予想される。

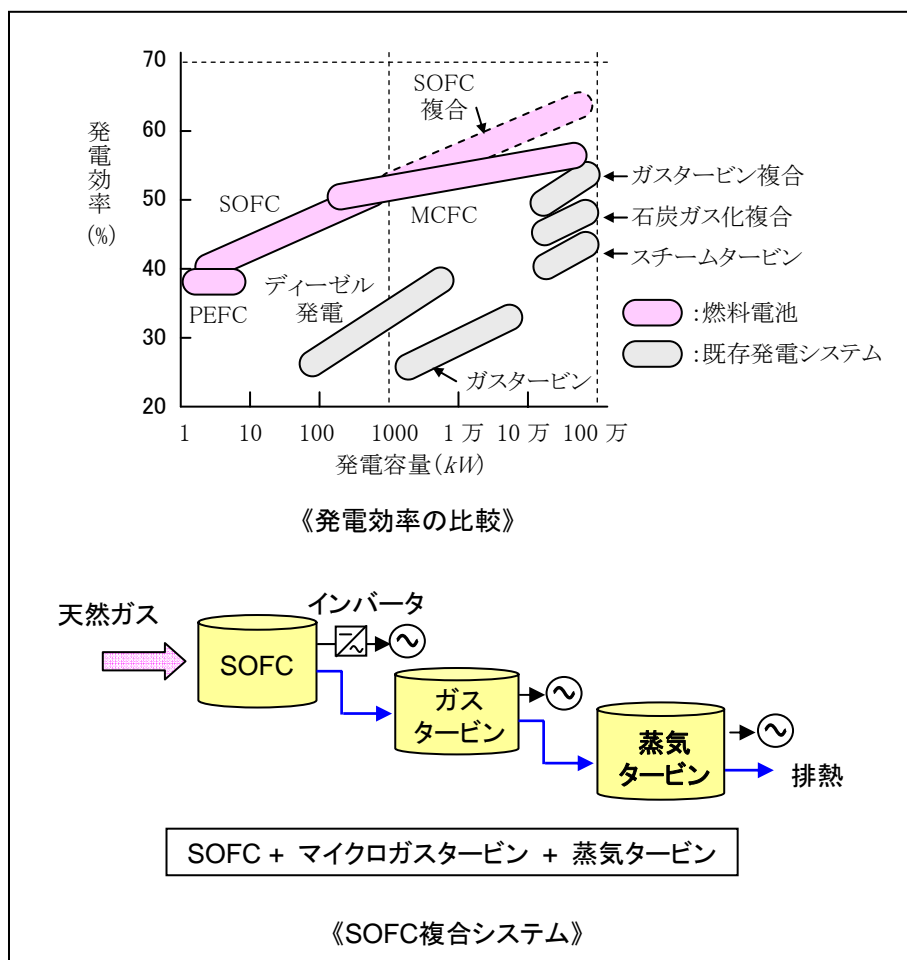


図 21 SOFC 複合発電システム

4.4 実船適用例の紹介

4.4.1 ガス焼きエンジン

図 22 に、世界初の LNG 燃料を使用したカーフェリー（船名：“Glutra”）の外観を示す。本船は、ノルウェーの西部沿岸地域を運航するノルウェー標準型フェリーであり、乗客 300 名のほか、トラック・トレーラ 8 台、自家用車 42 台（自家用車のみ場合は 96 台）を運ぶことができる。ノルウェーにおける LNG プロジェクトの下で建造され、2000 年 1 月に就航した。本船のプロファイルと主要目をそれぞれ図 23 及び表 6 に示す。



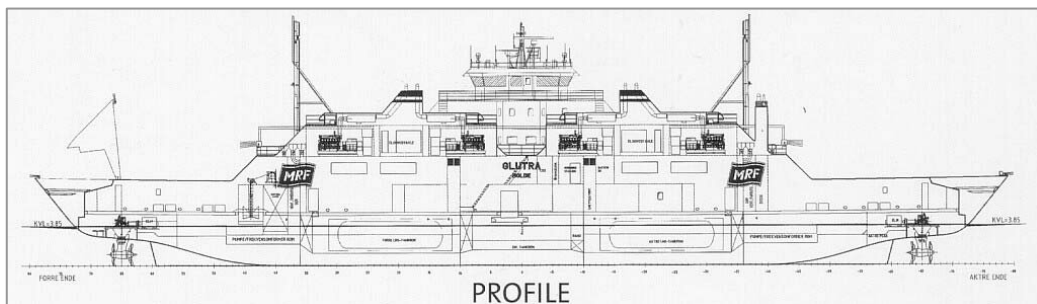
Photo by Harald M. Valderhaug.

出典：“LNG Used to Power the Ferry “GLUTRA” in Norway. – The World First Ferry to Run on LNG –”, R. M. Stockholm, J. S. Roaldsøy

表 6 M/F “Glutra”主要目

全長	94.8m
幅	15.7
深さ	5.15m
載貨重量	640 トン
速力	12 ノット (推進出力の 50% 使用時)
発電機関	三菱 GS12R-PTK x 4 台 675kW x 1,500rpm
推進用電動機	Siemens 1,000kW x 2
推進器	ツインプロペラスラスタ x 2

図 22 ガス燃料船 M/F “Glutra”



出典：“LNG Used to Power the Ferry “GLUTRA” in Norway. – The World First Ferry to Run on LNG –”, R. M. Stockholm, J. S. Roaldsøy

図 23 M/F “Glutra”のプロファイル

本船には、出力675kW のガス焼き発電機関が4台装備され、それぞれ独立した発電機室に配置されている。LNGは二重構造のステンレス製低温タンクに格納され、車両甲板の下に配置された二重構造のステンレス製コンテナの中に保存されている。タンク内のガスは、貯蔵温度であるマイナス163℃では液状であり、蒸発器を通してガスエンジン燃焼システムへと供給される²²⁾。

4.4.2 太陽電池

図 24 は、太陽電池を搭載した船舶の例である。本船は乗用車（標準小型車）を約 6,400 台積載できる日本郵船所有の自動車運搬船（船名：“Auriga Leader”）であり、40 kW の太陽電池（パネル枚数：328 枚）を搭載している。本船の主要目を表 7 に示す。



出典: 「NYK プラス」 vol.5, 2009 Spring

図 24 太陽電池搭載船“Auriga Leader”

表 8 “Auriga Leader”主要目

全長	約 200m
幅	32.26m
深さ	34.52m
総トン数	60,213 トン
速力	約 20.35 ノット
主機	MHI 7UEC60LSII x 1

中間報告²³⁾によれば、2008年12月19日に竣工後、2009年7月13日までの4航海（全207日間）の間に太陽光発電システムの運転は2,600時間に達し、太陽光パネルによる総発電量は同じ期間の家庭消費電力約17軒分に相当する32,300 kWを記録した。太陽光発電がポンプや照明設備などの本船電力に占める割合は約1%であり、これにより年間約13トンの燃料節減及び約40トンのCO2排出量削減が見込まれる。また、本プロジェクトでは、航海中の過酷な環境下でも船舶推進動力へ安定した太陽光発電の電力供給を実現するため、太陽光パネルの耐久性も検証しており、これまでの航海で悪天候に遭遇したものの、本システム全体は順調に稼動していると報告されている。

4.4.3 燃料電池

図25に、ハンブルグのアルスター湖を運航している燃料電池船“Alsterwasser”の外観を示す。本船は電気推進の観光船であり、EUのZemships（Zero emission ships）プロジェクトの下、推進用にProton Motor社の燃料電池モジュール（50kW）が2基搭載されている²⁴⁾。本船には燃料電池のほかに蓄電池も装備されており、エネルギー管理システムにより効率的に出力が調整される。本船の主要目と構造図をそれぞれ表8及び図26に示す。

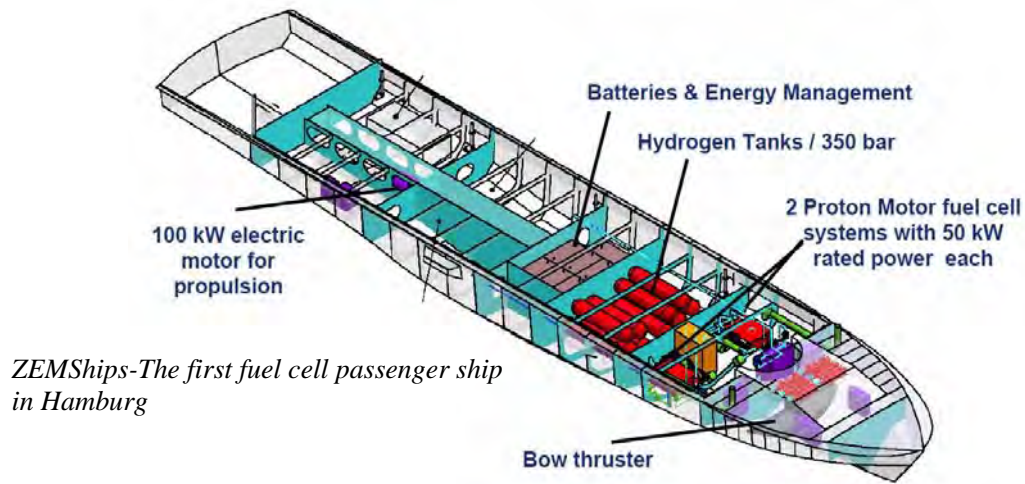


出典: <http://www.evworld.com>

図 25 燃料電池船“Alsterwasser”

表 8 “Alsterwasser”主要目

全長	25.5m
幅	5.2m
高さ	2.62m
船速	約8ノット
燃料電池	50kW x 2
推進電動機	100kW x 1
スラスト	20kW x 1
燃料	水素
蓄電池	鉛ゲルバッテリー



出典: <http://www.admin.zeroregio.de/CDROM/englisch/11workshop>

図 26 “Alsterwasser”構造図

図27にWärtsilä社の船舶用パッケージ形燃料電池の例を示す。同社の燃料電池にはWFC20とWFC50の2つの型式があり、出力はそれぞれ20kW、50kWである。燃料電池の種類は固体酸化物形燃料電池（SOFC）であり、燃料としては天然ガス、メタノール、バイオガスが使用可能である。EUのMETHAPUプロジェクトの下、実証試験のためメタノールを燃料とするWFC20がWallenius MarineのPCTCに搭載された²⁵⁾。



出典: “Alternative fuel and machinery technology for ferries,
Oskar Levander, Wärtsilä Corporation,
Gothenburg, May 21st, 2008

図 27 パッケージ形燃料電池(WFC20)



出典: “Alternative fuel and machinery technology for ferries,
Oskar Levander, Wärtsilä Corporation,
Gothenburg, May 21st, 2008

図 28 燃料電池搭載船

5. NKの取組み

GHG 排出削減に関して、現在、本会は次のような計画のもと、総合的な取組みを行っている。

- 規則化
 - 新技術に関する規則または取扱いの策定
- 技術開発
 - 新技術に関する実証試験（規則等への反映、関連業界への貢献）
 - 「GHG 削減技術に関するガイドライン(仮題)」の発行（関連業界への貢献）
- 評価鑑定
 - 実海域性能評価（鑑定サービス）、等

5.1 関連技術要件の策定

ガス焼きエンジン、太陽電池及び燃料電池に関する技術要件について、今後の方針を含め、以下に説明する。

太陽電池又は燃料電池を用いた発電システムについては、次の2段階で取り扱いを検討中である。

Phase 1 :

船内重要負荷への単独給電を行わない。当該発電システムが故障した場合でも船の運航時及び停泊時の電力供給に影響を及ぼさない（船内電源と連系する場合）。

Phase 2 :

推進用電源または主電源の一部として船内重要負荷へ給電する。

Phase 1 は、実証試験レベルで発電システムが船舶に搭載されるケースであり、基本的に安全性確保（火災、爆発等の防止）のための要件とする。Phase 2 においては船内重要負荷へも給電されるため、安全性のみならず電力の安定供給を確保するための要件とする。このように、太陽電池及び燃料電池に関しては各段階で要件が異なるため、それぞれの段階における基本的な要件、あるいは要件の策定方針について説明する。

5.1.1 ガス焼きエンジン

LNG 船に搭載される二元燃料のガス焼きエンジンは、ボイルオフガスとして発生した天然ガスを燃料として使用する点に特徴がある。このような機関に関しては、発電機関及び推進機関のそれぞれに対して、本会は既に規則化を終了している（鋼船規則検査要領 N 編 附属書 3 及び 4）。

本会の鋼船規則 N 編は、IGC Code と同じ内容であるが、IGC Code については、現在 SIGTTO（The Society of International Gas Tanker and Terminal Operators）において改正作業が実施されており、新規則には DFD 機関に関する要件が入ることになっている。今後、IGC Code の改正案は IMO のばら積液体・気体物質小委員会（BLG(Bulk Liquids and Gases)小委員会）に提出され、海上安全委員会（MSC : Marine Safety Committee）で承認された後に発

効となる予定である。

一方、LNG 船以外の船舶に搭載されるガス焚きエンジン（一般には、ガス専焼機関）に関しては、前 4.4.1 で紹介したカーフェリー“Glutra”をきっかけに、関連する要件をこれまで BLG 小委員会で審議してきたが、2009 年に開催された第 13 回 BLG 小委員会（BLG13）で「ガス燃料船暫定指針」（Interim Guidelines on Safety for Natural Gas-fuelled Engine Installations in Ship）として取り纏められ、第 86 回海上安全委員会（MSC86）で承認された。この暫定指針は非強制としての取り扱いであるが、SOLAS 条約 第 II-1 章、第 26 規則（総則）の Foot Note として参照されることとなっている。

今後は、BLG14 及び BLG15 でのレビューを経て、BLG16 で最終化がなされ、IGF Code（The International Code of Safety for Gas-fuelled Ships）となる予定である。本会としては、IGF Code となった時点で規則（検査要領）への取り入れを予定している。

5.1.2 太陽電池

Phase 1:

船内電源と連系する場合（図 29）を含め、次の取り扱いを予定している。

- ① 船内重要負荷への単独給電は行わないこと。
- ② 動作時に他のシステムへの影響がないこと。
- ③ 船内電源との連系時に、船内電源の電圧及び周波数を要求値以内（鋼船規則 H 編 2.1.2）に抑えるものであること。
- ④ 電圧降下時や短絡等の故障の際、安全にシステムを切り離せること。
- ⑤ 設置状態が、航行の安全や他の機器の保守等の妨げとならないこと。
（例えば、油タンカーの暴露部は危険場所となるため、太陽光パネルの設置は認められない。）

上記の要件を確認するための図面審査は必要となるが、太陽光パネルは承認対象とはしない。

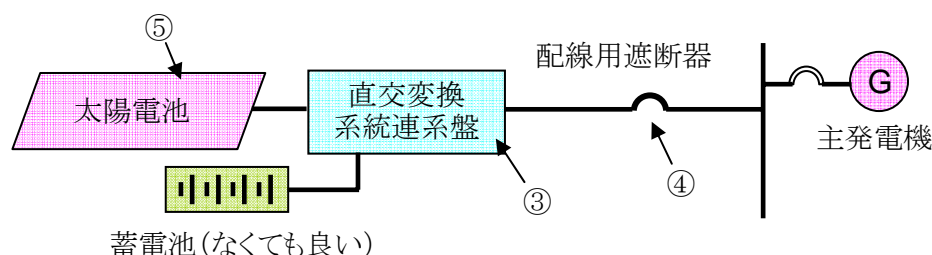


図 29 船内電源との連系

Phase 2:

太陽光発電システムは好天時のみ発電が可能である点と現状における効率から、船内発電機の完全な代替設備とはなり得ない。Phase 2 のレベルで使用する場合は、蓄電池（二次電池）を装備し、夜間及び悪天候により太陽電池が機能しないときに蓄電池で電力を補うことが予想される。この場合には蓄電池を含めた安全性の評価が要求される。

5.1.3 燃料電池

Phase 1:

大型高出力の燃料電池システムが開発されるまでの間は、パッケージ形燃料電池が使用されると予想される。船内電源と連系する場合を含め、パッケージ形燃料電池に関しては、次の取り扱いを予定している。

- ① 船内重要負荷への単独給電は行わないこと。
- ② 動作時に他のシステムへの影響がないこと。
- ③ 船内電源との連系時に、船内電源の電圧及び周波数を要求値以内（鋼船規則 H 編 2.1.2）に抑えるものであること。
- ④ 電圧降下時や短絡等の故障の際、安全にシステムを切り離せること。
- ⑤ ケーシングは単純な構造で、漏洩ガスがケーシング内に滞留することなく、速やかにケーシング外へ排出されること。
- ⑥ パッケージ形燃料電池は、暴露部に設置することを原則とする。
- ⑦ 前⑥にかかわらず、パッケージ形燃料電池が閉鎖区画に設置される場合は、燃料及び改質ガスの特性を考慮して、ケーシングの気密性、当該区画の通風状態、ガス検知器の設置等を別途定める。
- ⑧ ケーシング内に発火源がある場合は、ガス密の隔壁で仕切る等、適切な措置を講じること。（発火源：電気、電子機器、改質器内のバーナー等）
- ⑨ ケーシング内のガス危険場所に設置される電気、電子機器は、本会が適当と認める防爆形のものであること。

パッケージ形燃料電池の場合は、燃料電池セル本体のほかに水素等の可燃ガスを含む圧力容器や管装置がケーシング内に含まれるが、これらについては次のような取り扱いとする。

- ⑩ ケーシング内の圧力容器や配管の材料は、本会が適当と認める規格に適合したものとして差し支えない。（本会の証明書は不要）
- ⑪ 製造工場等における試験（圧力試験、漏洩試験等）は、製造者が行う試験に代えることができる。（本会検査員の立会不要）

なお、燃料タンクからパッケージ形燃料電池までの燃料供給システムについては、既存の規則（鋼船規則 N 編）又はガス燃料船暫定指針を適用する。

Phase 2:

将来、船舶に搭載されると予想される大型高出力の燃料電池システムは、燃料電池本体、燃料処理装置（改質器等）、熱交換器、インバータ、監視盤等が、機関室内の適切な区画割りのもとに配置される大規模な発電プラントである。11 年前に検討された区画割りの例（燃料電池：PEFC、燃料：メタノール）²⁶⁾を図 30 に示す。

一般に、燃料電池発電プラントは表 9 の要素で構成される。このうち、燃料電池システム内の補機、圧力容器類や電気、電子機器には既存の一般的な規則を準用して適用する。燃料電池システム内の管装置や燃料供給システムについては、既存の規則（鋼船規則 N 編）又はガス燃料船暫定指針を適用する。ただし、水素を含む管装置の取り扱いについては別途検討を行う予定である。

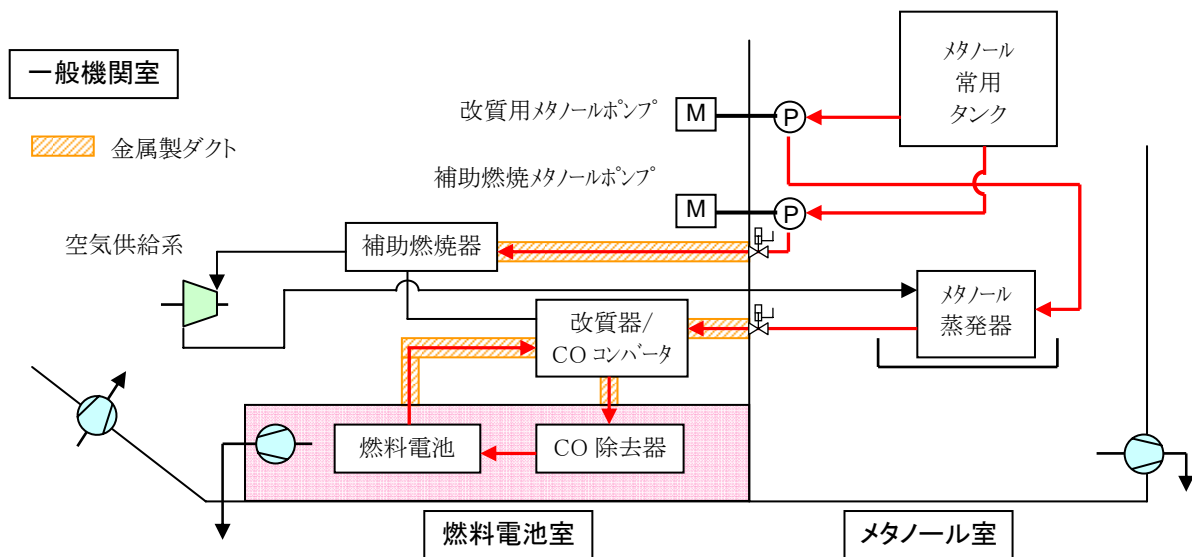


図 30 機関室区画割りの例

表 9 燃料電池発電プラントの構成

燃料電池システム	
▶ 燃料電池(セルスタック)本体	-
▶ 補機, 圧力容器類	燃料処理装置(改質器, 脱硫器等), 熱交換器, タービン等
▶ 燃料電池システム内の管装置	水素管, 弁等
▶ 電気, 電子機器	インバータ, 制御機器, 制御盤等
燃料供給システム	
▶ 燃料タンク	-
▶ 燃料供給装置	ガス圧縮機, ポンプ等
▶ 燃料供給管装置	燃料管, 弁等

燃料電池本体に関する要件や発電プラント全体の安全装置に関する要件は、使用される燃料電池の種類や発電プラントの構成に依存する。また、燃料電池には、次のような技術的な問題点がある。

- 起動時間が長い。
- 起動, 停止回数に制限がある。
- 急激な負荷変動に追従できない。
- 瞬時に応答しない。

従って、これらについては、今後の技術動向を見据えながら、実際に即した要件とする方向で検討を進める予定である。

5.2 GHG 削減技術に関するガイドライン作成

本会は、2009 年末までに「GHG 削減技術に関するガイドライン (仮題)」の発行を予定している。内容は、本稿の 2 章で示したような既存の GHG 削減技術、あるいは実用化直

前と考えられる GHG 削減技術を収集、分類し、整理したものである。同様な技術資料を一部のエンジンメーカーが既に公表しているが、本会が計画しているガイドラインは、本会のネットワークを利用し、日本及び海外で実用化されている GHG 削減技術を幅広く収集したものとする予定であり、データ量の多さという点で顧客のニーズに沿ったものになると考えられる。

初版は、カタログ等で既に公表されている技術を取りまとめた内容となるが、次年度以降はこれをバージョンアップし、既存技術の組合わせを GHG 削減量の計算例とともに紹介し、より効果的な組合わせを提案できるような内容にしたいと考えている。

5.3 新技術の実証試験

ガイドラインの発行と平行して、現在、本会は太陽電池、燃料電池、あるいは大容量蓄電池（二次電池）を用いた新技術の実証試験についても検討を行っている。ただし、実船での実証試験となると、一定期間の実船モニタリングが必要と考えられることから、特に船主殿に本会の実証試験へのご協力をお願いしたい。船主殿が自主的に進めている実証試験については、本会も積極的に参加したいと考えている。

5.4 評価鑑定

本会は、コンテナ船の実海域性能評価に関する鑑定サービスを開始した。性能評価で使用するソフトウェアは、船体主要目、船型、プロペラ要目、舵形状等を入力し、水槽試験（正面規則波中の抵抗増加試験）及び指標計算（実験値と理論計算によるハイブリッド計算）で得られるデータに基づき、最終的にビューフォースケールに応じた船速低下を出力するものである。

また、本会は、就航船からの GHG 排出量に関して、エネルギー効率運航指標（EEOI）を用いた鑑定サービスについても検討を行っている。

参考文献

- 1) 国際海運における温室効果ガス（GHG）削減に向けた総合戦略、2008 年度成果報告書、2009 年 5 月、(財) 日本船舶技術研究協会
- 2) Prevention of Air Pollution from Ships – Second IMO GHG Study 2009 (MEPC59/INF.10)
- 3) 環境省 WEB SITE/ 地球環境・国際環境協力/ 地球温暖化対策/ 気候変動枠組条約・京都議定書/ 京都議定書の概要
- 4) 「船舶の省エネルギー技術」、佐々木、日本マリンエンジニアリング学会誌、第 41 巻、第 3 号（2006）
- 5) 「船舶の摩擦抵抗低減デバイスとしてのマイクロバブルの研究動向」、児玉、高橋、牧野、北川、堀、日本マリンエンジニアリング学会誌、第 39 巻、第 3 号（2004）
- 6) 「世界初の VLCC 向け二重反転プロペラ」、泉ほか 3 名、三菱重工技報 Vol.31, No.3（1994-5）
- 7) PBCF オフィシャルサイト <http://pbcf.motech.co.jp>

- 8) 「プロペラハブ渦回収装置の動向」, 大内, 横尾, 日本船舶海洋工学会誌 KANRIN 第 8 号, 2006 年 9 月
- 9) 「世界初のハイブリッド型 CRP ポッド推進高速フェリー」, 上田ほか 5 名, 三菱重工技報 Vol.41, No.6 (2004-11)
- 10) 新来島ドック NEWS 2009-07-01
- 11) “Developments and Perspectives of Main Engines”, Paolo Tremuli, Wärtsilä EuDA Presentation Brussel, 06 November 2008
- 12) MAN Diesel 社カタログ TCS-PTG Saving with Extra Power
- 13) 「高速発電・電動機を内蔵するハイブリッド過給機」, 白石, 小野, 三菱重工技報 Vol.44, No.1 (2007)
- 14) 「船舶から排出される GHG を削減するための技術に関する調査研究報告書」, (財)日本船舶技術研究協会, (株)三菱総合研究所, 平成 21 年 4 月
- 15) ユニバーサル造船 テクニカルレビューNo.2 (2008 年 7 月)
- 16) 「日本初のガス焚きディーゼル電気推進 LNG 船」, 沼田ほか 5 名, 三菱重工技報 Vol.46, No.1 (2009)
- 17) 太陽光発電協会 WEB SITE/ 太陽光発電基礎知識/ 太陽電池とは
- 18) ニッコー小型風力発電システム WEB SITE/ 風力発電とは
- 19) 「低炭素化社会へ向けての風力推進船の概念設計」, 大内, 鶴沢, 日本海洋工学会・日本船舶海洋工学会, 第 21 回海洋工学シンポジウム, 2009 年 8 月
- 20) 「AMP の現状と今後の動向」, 重松, 須藤, 志, 石川島播磨技報 Vol.46, No.4, (2006-12)
- 21) 田辺茂, 「燃料電池の基礎マスター」, 電気書院, 2009 年 1 月発行
- 22) “LNG Used to Power the Ferry “GLUTRA” in Norway. – The World First Ferry to Run on LNG –“, R. M. Stockholm, J. S. Roaldsøy
- 23) 日本郵船 WEB SITE / “日本郵船, 新日本石油共同プロジェクト太陽光パネル搭載船「アウリガ・リーダー」実証実験中間報告”
- 24) <http://www.evworld.com>, or <http://www.admin.zeroregio.de/CDROM/englisch/11workshop>
- 25) “Alternative fuel and machinery technology for ferries, Oskar Levander, Wärtsilä Corporation, Gothenburg, May 21st, 2008
- 26) 新形式船用電気推進システムの試験研究, 平成 7 年度研究成果報告書, (社)日本造船研究協会, 平成 8 年 3 月

1

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

2009 ClassNK秋季技術セミナー


NKにおけるグリーンハウスガス 規制への対応について

1

2

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

目次

- ◆ **背景(地球温暖化)**
 - 国際的取り組み(京都議定書)
 - 海運分野の取り組み
- ◆ 既存技術によるGHG削減 
- ◆ 新技術開発の動向
 - 代替燃料
 - 実船適用例
 - 新エネルギー
- ◆ NKの取り組み
- ◆ まとめ


2

3


ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

背景(地球温暖化)


地球温暖化



原因



温室効果ガス(GHG)
(Green House Gases)
(CO₂, メタン, 代替フロン等6種類)



太陽の熱を閉じ込め
(温室効果)

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)(1988年設立)

- 専門家による科学的な研究の収集、整理
- 第4次評価報告書(AR4)(2007年2月)

3

4

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

国際的取り組みの経緯

気候変動枠組条約(UNFCCC)
(1992年6月採択 / 155カ国署名)

- 「共通だが差異ある責任」
- 締約国会議(COP: Conference of Parties)



COP3(1997年12月 / 京都)

- 「**京都議定書**」を採択
- 先進各国が拘束力のある排出削減目標に合意

(国際海運と国際航空は
京都議定書の枠外)



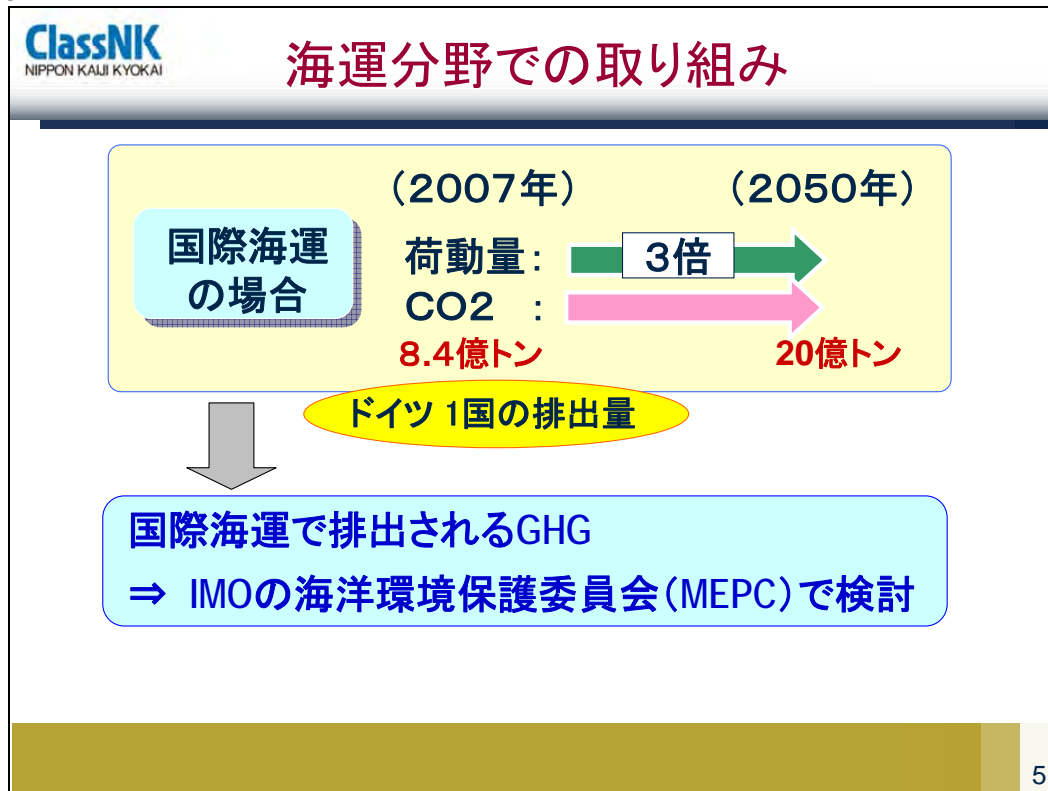
COP15(2009年12月 / コペンハーゲン)

- 「**ポスト京都議定書**」(2013年以降の枠組みを決定)



4

5



6

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

IMO (MEPC) での審議

- 京都議定書は、各国毎のGHG排出削減量 (総量規制) を割り当て
- IMO (MEPC) では、船舶に適用可能な合理的手法として、次を検討中
 - ◆ 技術的手法 (エネルギー効率の改善 等)
 - ◆ 運航的手法 (減速航行 等)
 - ◆ 経済的手法 (燃料油課金、排出権取引 等)

6

7

IMO (MEPC) での審議

新造船に対するエネルギー効率手法

- ◆ エネルギー効率設計指標 (EEDI) で管理
- ◆ $EEDI \leq$ ベースライン値 (船種、サイズごと)

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

(g/ton mile)

※「国際海運における温室効果ガス (GHG) 削減に向けた総合戦略」、2008年度成果報告書、(財)日本船舶技術研究協会 を参考に作成

7

8

IMO (MEPC) での審議

就航船に対するエネルギー効率手法

- ◆ 船舶エネルギー効率マネジメントプラン (SEEMP) を作成、船上に保持

【SEEMP】

自船に適した運行手法を選択し、実施計画を宣言。当該手法によるGHG排出削減量をモニタリングする。エネルギー効率運航指標 (EEOI) は、有効なモニタリングツールの一つ

$$EEOI = \frac{CO_2 \text{換算係数} \times \text{燃料消費量} (g)}{\text{実貨物重量} (ton) \times \text{実航行距離} (mile)}$$

(g/ton mile)

※「国際海運における温室効果ガス (GHG) 削減に向けた総合戦略」、2008年度成果報告書、(財)日本船舶技術研究協会 を参考に作成

8

9

海運分野での排出削減の国際的取組み

第15回締約国会議(COP15) 2009年12月

- ⇒
 - ✓ 「ポスト京都議定書」(2013年以降の枠組み)を審議
 - ✓ IMOは国際海運におけるGHG排出削減策を報告
- ⇒
 - 地球規模でのGHG排出削減取組みの強化が予想
 - 海運分野でもGHG排出削減がいっそう重要になる

9

10

目次

- ◆ 背景(地球温暖化)
 - 国際的取組み(京都議定書)
 - 海運分野の取組み
- ◆ 既存技術によるGHG削減
 - 
- ◆ 新技術開発の動向
 - 代替燃料
 - 実船適用例
 - 新エネルギー
- ◆ NKの取組み -----> 技術要件等
- ◆ まとめ

10

11

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

既存技術によるGHG排出削減

	省エネ効果 (GHG削減)
1 船体抵抗/粘性抵抗軽減	~10%
2 推進効率改善	2~7%
3 プロペラ効率改善	2~15% (15%:CRP)
4 排熱回収	~10%
5 運航オペレーション	

11


12

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI


1 船体抵抗/粘性抵抗軽減

船体表面から微細な気泡(マイクロバブル)を水中に注入し、摩擦抵抗を低減

SEA Arrow



AX Bow



Delta Bow



出典:「船舶の省エネルギーについて」、佐々木、JSE交流会

船首形状を改良することにより実海域における抵抗を軽減

12

13


ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

2 推進効率改善

プロペラ後方設置型


プロペラ前方設置型

水平フィン+バルブ




出典:ユニバーサル造船テクニカルレビュー No.1(2008年1月)

ダクト型



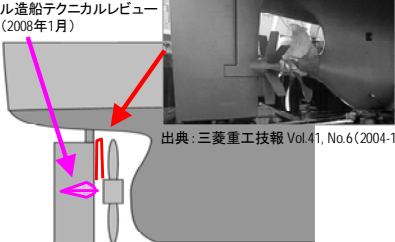
出典:日本財団図書館(電子図書館) 平成9年度事業報告書

プレスワール型



出典:平成16年度長崎県海洋セミナー

ステータフィン型



出典:三菱重工技報 Vol.41, No.6(2004-11)

水平フィン型



出典:サノヤス・ヒシノ明昌WEB SITE/事業紹介/船舶鉄構事業本部/技術開発/STF紹介

13

14

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

3 プロペラ効率改善



二重反転プロペラ (CRP)

出典:(株)IHI WEB SITE/プレスリリース/ 2002年6月6日



ハイブリッド型CRPポッド

出典:三菱重工技報 Vol.41, No.6(2004-11)



K3プロペラ

出典:新来島ドックNEWS 2009-07-01

プロペラハブ渦回収装置

出典:PBCF公式サイト <http://pbcf.motech.co.jp>




14

15

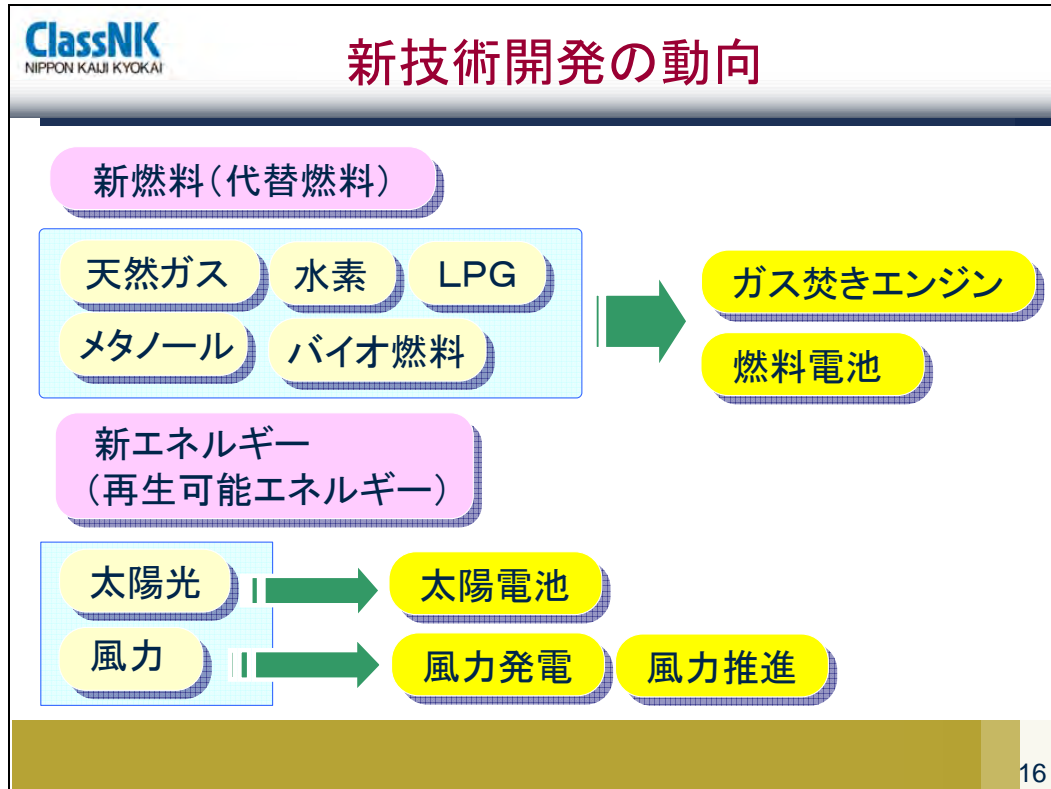
ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

目 次

- ◆ 背景(地球温暖化)
 - 国際的取り組み(京都議定書)
 - 海運分野の取り組み
- ◆ 既存技術によるGHG削減 
- ◆ **新技術開発の動向**
 - 代替燃料
 - 実船適用例
 - 新エネルギー
- ◆ NKの取り組み -----> 技術要件等
- ◆ まとめ

15

16



17

ガス焼きエンジン

LNG燃料を使用したカーフェリー

本船建造を契機に、IMOで
ガス燃料船に関する要件
整備スタート

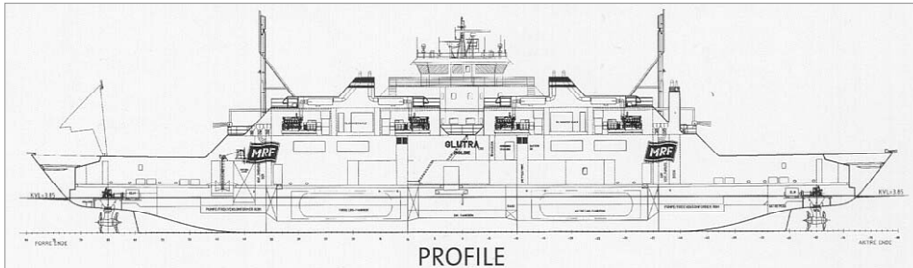


Photo by Harald M. Valderhaug.

出典: "LNG Used to Power the Ferry 'GLUTRA' in Norway. - The World First Ferry to Run on LNG -", R. M. Stokholm, J. S. Roaldsoy

M/F "Glutra"

※ 出力675kWのガス焼き(ガス専焼)発電機4台を装備



出典: "LNG Used to Power the Ferry 'GLUTRA' in Norway. - The World First Ferry to Run on LNG -", R. M. Stokholm, J. S. Roaldsoy

17

18

太陽電池

実証試験例

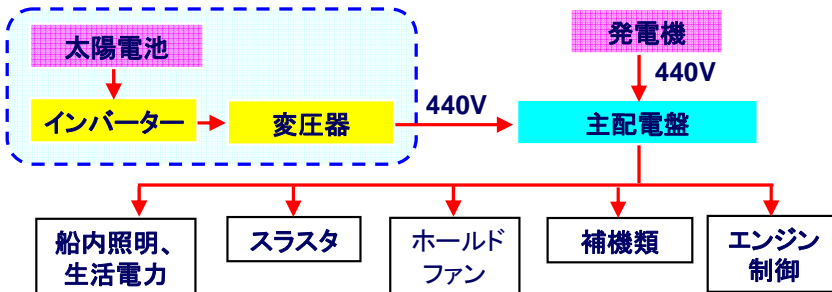
PCC "AURIGA LEADER" (2008年)

日本郵船 / 新日本石油

太陽電池 : 40kW (328 パネル)



出典: 「NYKプラス」vol.5, 2009 Spring



年間約13トンの燃料節減、約40トンのCO₂削減

18

19

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

燃料電池

水素等の燃料と酸素等の酸化剤による化学反応で電力を継続供給

※ 水素以外の燃料の場合は、改質器で水素を製造

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

水素 酸素 水


電気

+


熱

種類

固体高分子形 (PEFC)
リン酸形 (PAFC)
熔融炭酸塩形 (MCFC)
固体酸化物形 (SOFC)



PEFC / パナソニック (1kW)



PAFC / 富士電機 (100kW)

19

20

ClassNK
NIPPON KAJI KYOKAI

燃料電池

燃料電池の特性

	PEFC	PAFC	MCFC	SOFC
作動温度	70～ 100 °C	170～ 200 °C	600～ 700 °C	700～ 1000 °C
最大出力 (kW)	～300	数百	数十万	数十万
燃料 (燃料源)	H (天然ガス, LPG, メタ ノール等)	H (天然ガス, LPG, メタ ノール等)	H, CO (天然ガス, LPG, メタ ノール等)	H, CO (天然ガス, LPG, メタ ノール等)
用途	自動車、家 庭用	業務、産業 用	産業用	産業用

20

21

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

燃料電池

EU project (Zemships)

燃料:水素
推進用燃料電池(50kW) 2台



出典: <http://www.evworld.com>

観光船“Alsterwasser”



出典: "Alternative fuel and machinery technology for ferries, Oskar Levander, Wärtsilä Corporation, Gothenburg, May 21st, 2008"



出典: Wärtsilä 社カタログ

EU project

メタノール燃料 SOFC
Wärtsilä 社パッケージ形燃料電池(20kW)を搭載
船主: Wallenius Marine

21

22

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

風力推進



出典: SkySails GmbH Co. KG. WEB SITE

M/S “BELUGA SKYSAILS”
LxBxD = 132.00x15.80x7.73(m)



出典: 「低炭素化社会へ向けての風力推進船の概念設計」、大内、鶴沢、日本海洋工学会・日本船舶海洋工学会、第21回海洋工学シンポジウム、2009年8月


ウインドチャレンジャー計画

22

23

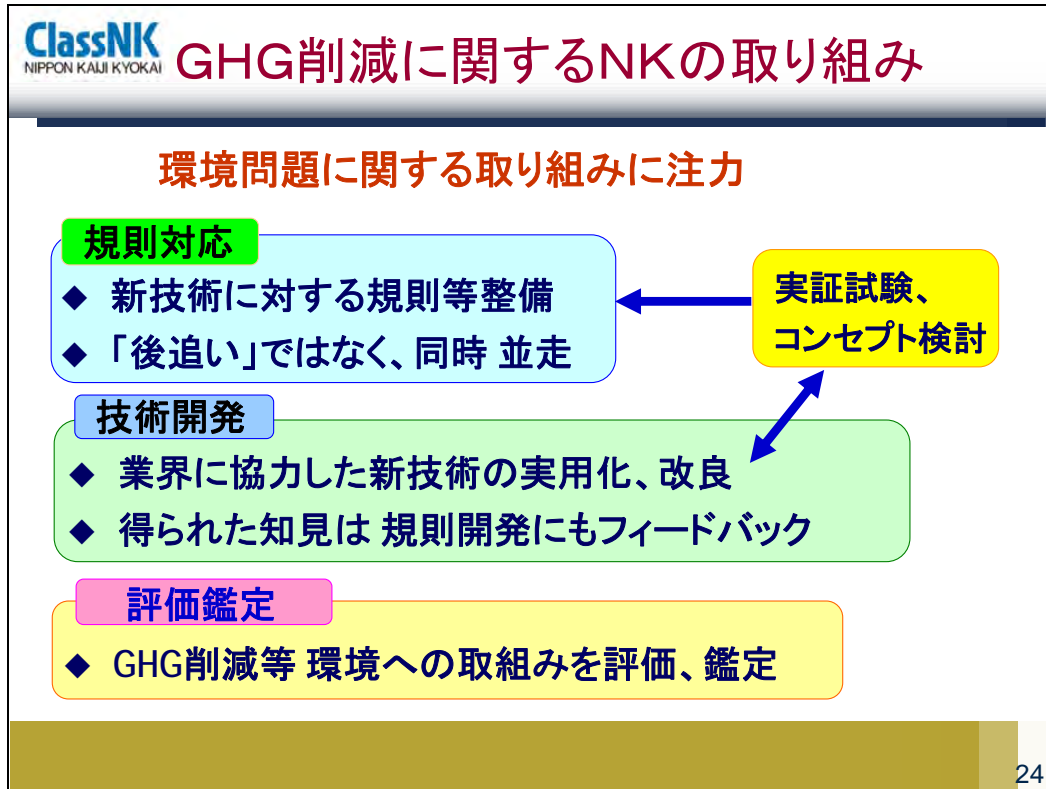
ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

目 次

- ◆ 背景(地球温暖化)
 - 国際的取り組み(京都議定書)
 - 海運分野の取り組み
- ◆ 既存技術によるGHG削減 
- ◆ 新技術開発の動向
 - 代替燃料
 - 実船適用例
 - 新エネルギー
- ◆ **NKの取り組み**
- ◆ まとめ

23

24



25

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

規則対応

ガス焚きエンジンに対する規則策定

「ガス燃料船暫定指針」が承認(IMO / MSC86)

↓

IGFコード(強制要件)
(The International Code of Safety for Gas-fuelled Ships)

↓

ガス船のガス焚きエンジン → IGCコード
ガス船以外の船舶のガス焚きエンジン → IGFコード

25

26

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

規則対応

太陽電池、燃料電池の実用化

Phase 1

年内に関連規則骨子案を作成

- 実証試験のレベル
(船内重要負荷への単独給電を行わない。)
- ➡ 安全に対応した規則(火災、爆発等の防止)

Phase 2

➢ 主電源の一部

}

安全性+安定供給

Phase 3

➢ 推進用電源+主電源の一部
(主機:電気推進)

}

↓

- 出力、サイズの大型化
- 太陽電池+蓄電池
- 燃料電池の燃料貯蔵

26

27

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

技術開発、評価鑑定

新技術関連

- ◆ 太陽電池(+蓄電池)搭載船のコンセプト試設計
- ◆ 燃料電池搭載船のコンセプト試設計
- ◆ ウィンドチャレンジャー計画(風力推進船)(東大他)
- ⇒ 問題点を把握し、開発改良にフィードバック
- ⇒ 規則等の開発に反映

既存技術関連

- ◆ GHG削減に関するガイドライン

評価鑑定

- ◆ 実海域性能評価(鑑定サービス)

27

28

ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

既存技術関連

GHG削減に関するガイドライン

Ver. 1 年内に作成予定

- 既存のGHG削減技術を収集、分類、整理
- NKのネットワークを利用して日本及び海外で実用化されている技術を幅広く収集

Ver. 2

- 既存のGHG削減技術の組み合わせ
- 船の種類、サイズ及び航路等を設定し、GHG排出削減量を推定(計算例を提示)

28



ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

評価鑑定

実海域性能評価(鑑定サービス)

入力データ
船体主要目、船型、プロペラ要目等

↓

水槽試験
正面規則波中抵抗増加試験

↓

指標計算
実験値と理論値によるハイブリッド計算


↓

出力(海の10モード指標)
船速低下



2009年7月
発行団体 日本海事協会


29



ClassNK
NIPPON KAIJI KYOKAI

目次

- ◆ 背景(地球温暖化)

国際的取り組み(京都議定書)
 海運分野の取り組み
- ◆ 既存技術によるGHG削減

- ◆ 新技術開発の動向

代替燃料

新エネルギー

実船適用例
- ◆ NKの取り組み
- ◆ まとめ

30

まとめ

1. 地球温暖化防止のための国際的な取り組み
 - ✓ 海事分野はエネルギー効率ベースをもとに検討中(IMO)
 - ✓ 今年12月のCOP15に海運分野の取り組みをIMOが報告
2. 既存技術によるGHG削減及び新技術開発
 - ✓ たちまちは既存技術の組合せによるGHG排出削減
 - ✓ 将来的には、太陽電池や燃料電池等 新エネルギー、新燃料の開発実用化が重要
3. NKの取組み
 - ✓ 新技術の実用化に対応した規則類の開発
 - ✓ 新技術開発、実用化に関する研究開発(業界と協力)
 - ✓ 「GHG削減技術に関するガイドラインVer.1」
 - ✓ 実海域性能評価(鑑定サービス)