

鋼船規則等の改正概要 (機関, 電気設備及び材料関連)

1. 海水潤滑式プロペラ軸及び船尾管軸の検査方法の代替措置 
2. バイオ燃料・合成燃料に関するMARPOL附属書VI統一解釈 
3. 鋳鋼品及び鍛鋼品に係るIACS統一規則の取入れ 
4. 船級符号への付記(Notation) 
5. 今後の規則改正予定* 
 - 硫黄酸化物放出規制海域への地中海海域の追加 
 - コンピュータシステム 

* 今後の規則改正プロセスにおいて内容に変更が生じる可能性がある点ご了承ください。

鋼船規則等の改正概要 (機関, 電気設備及び材料関連)

1. 海水潤滑式プロペラ軸及び船尾管軸の検査方法の代替措置 
2. バイオ燃料・合成燃料に関するMARPOL附属書VI統一解釈 
3. 鋳鋼品及び鍛鋼品に係るIACS統一規則の取入れ 
4. 船級符号への付記(Notation) 
5. 今後の規則改正予定 
 - 硫黄酸化物放出規制海域への地中海海域の追加 
 - コンピュータシステム 

プロペラ軸及び船尾管軸の検査

- ✓ IACS統一規則Z21 (Rev.4)
- ✓ 鋼船規則B編8章

軸の完全抜き出し検査の時期

油 潤滑式	最大15年まで延長可
油 潤滑式 (PSCM*)	無期限
海水潤滑式	5年



海水による軸(軸スリーブ)への損傷を考慮

* **P**ropeller **S**haft **C**ondition **M**onitoring System

潤滑油や軸受の状態監視(潤滑油の分析, 潤滑油の消費量, 軸受部の温度, 軸降下量 等)

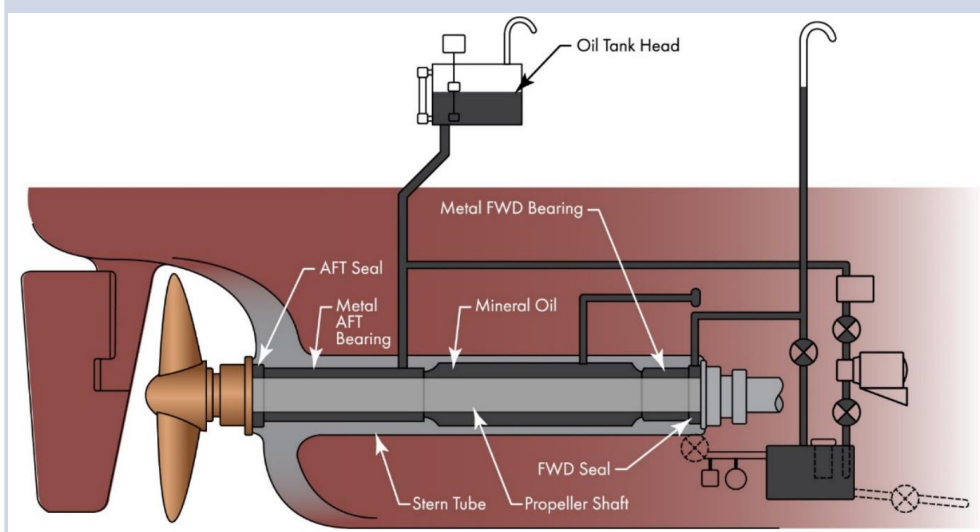
海水潤滑式の進歩

- ✓ 技術の進歩(メカニカルシール, 防食, 低摩耗性の軸受材料等)による損傷事案の減少
- ✓ 油潤滑式と同等の健全性



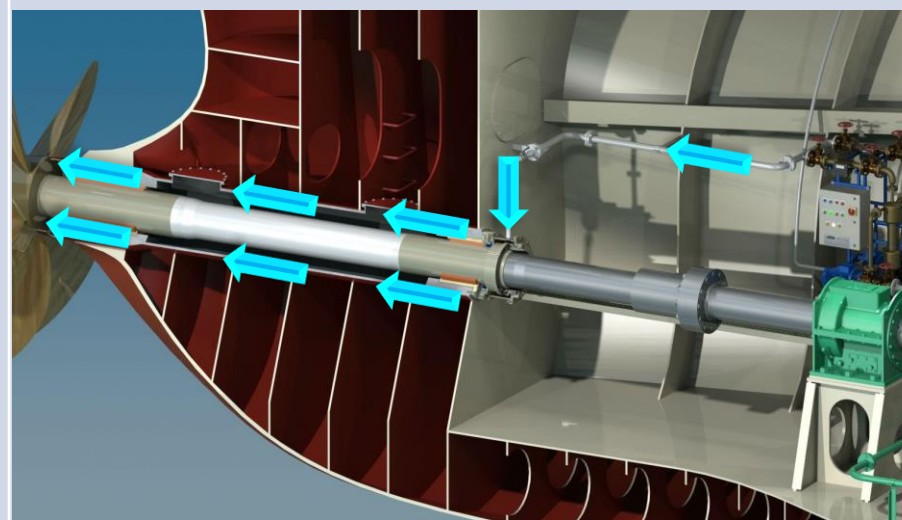
NK規則の改正

油潤滑式



https://dvzpv6x5302g1.cloudfront.net/AcuCustom/Sitenam/DAM/096/3A_Seals_and_bearings_webinar_presentations.pdf

海水潤滑式



<https://maritime-executive.com/corporate/the-end-of-oil-lubricated-propeller-shafts>

新たな予防保全管理方式 (鋼船規則A編1章, B編8章)

海水潤滑式の船尾管軸受を有する軸(第1A種軸)に対する予防保全管理方式を新設



1. 船舶管理会社による軸の管理に関する要件
2. 追加の設備, 書類及び検査に関する要件
3. 船級符号への付記(Notation)「**PSCM-1A***」を新設
4. 軸の完全抜き出し検査の間隔を**15年まで延長可**

* **P**ropeller **S**haft **C**ondition **M**onitoring System of Shaft Kind **1A**

船舶管理会社による軸の管理(監視及び記録) (鋼船規則B編8章)

監視対象	目的	内容	記録
軸降下量	軸及び軸受の健全性保持	- 軸降下量遠隔監視装置を使用 - 管理基準値までの残り時間の推定	3ヶ月毎 (4回/年)
潤滑水系統	潤滑環境の健全性保持	- 潤滑水の流量 - 潤滑水ろ過装置の差圧 } 少なくとも	1ヶ月毎 (12回/年)
軸と船体との接地状態	電食防止	電圧, 電流又は抵抗のいずれかの値の監視	1ヶ月毎 (12回/年)

追加設備

(鋼船規則B編8章)

- 点検口及びボアスコープカメラ
(30万画素以上, 録画機能付)
- 少なくとも2台の独立の潤滑水ポンプ
- 軸を抜き出すことなく補修及び換装可能な船尾管シール装置
- 潤滑水ろ過装置
- 軸の回転開始防止のインタロック装置(潤滑水流量基準)
- 軸降下量遠隔監視装置
- 軸と船体との接地装置及び接地状態の監視装置
- 警報装置
(少なくとも, 潤滑水流量, ろ過装置差圧, 潤滑水ポンプ異常)

ボアスコープカメラ



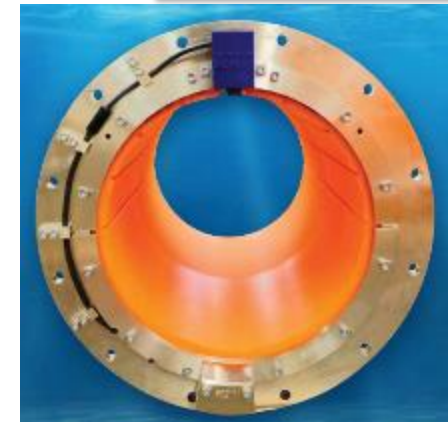
<https://www.tascojapan.co.jp/product.php?prc=detail&sid=10984>

潤滑水ポンプ



https://www.wartsila.com/docs/default-source/product-files/seals-bearings/sls-general/wartsila-water-lubricated-brochure.pdf?sfvrsn=3a4c7d44_8

軸降下量遠隔監視装置



<https://thordonbearings.com/marine/merchant-marine/propeller-shaft-bearing-systems/bcmv2>

追加書類

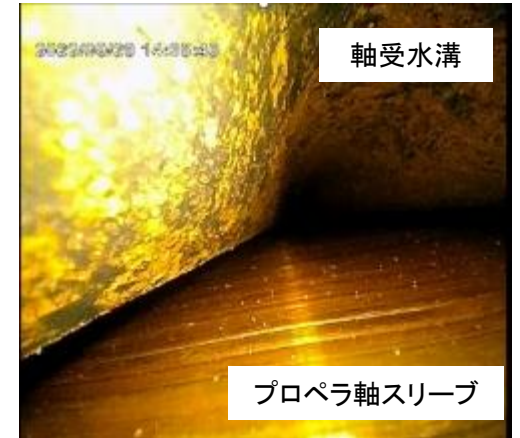
(鋼船規則B編8章)

① 軸の予防保全の管理マニュアル (軸の管理への対応)	② 検査手順書 (NK検査への対応)
✓ 軸の状態を診断し、保守管理を行うための手順 (軸降下量, 潤滑水系統, 軸と船体との接地状態の監視及び記録に関する手順)	✓ 軸及び軸受の表面状態を確認するための検査手順 (確認する箇所及び範囲, 状態を評価する方法及び基準等)
✓ NK承認及び船上保管が必要	✓ NK承認及び船上保管が必要
✓ 油潤滑式の軸におけるPSCMの考え方に同じ	—

改正内容(5)(海水潤滑式プロペラ軸)

追加の検査 (鋼船規則B編8章)

年次検査		監視記録(軸降下量, 潤滑水系統及び軸と船体との接地状態)の調査
プロペラ軸検査	代替開放検査 (5年毎)	✓ 点検口及びボアスコープカメラによる軸及び軸受表面の状態確認
		✓ 軸降下量遠隔監視装置による測定値と軸隙計測値の整合確認
		✓ 軸降下量遠隔監視装置の機能確認
		✓ 潤滑水関連機器等の機能確認
		✓ 書類及び記録の確認
	開放検査	最大15年まで延長可能(完全抜き出し検査)



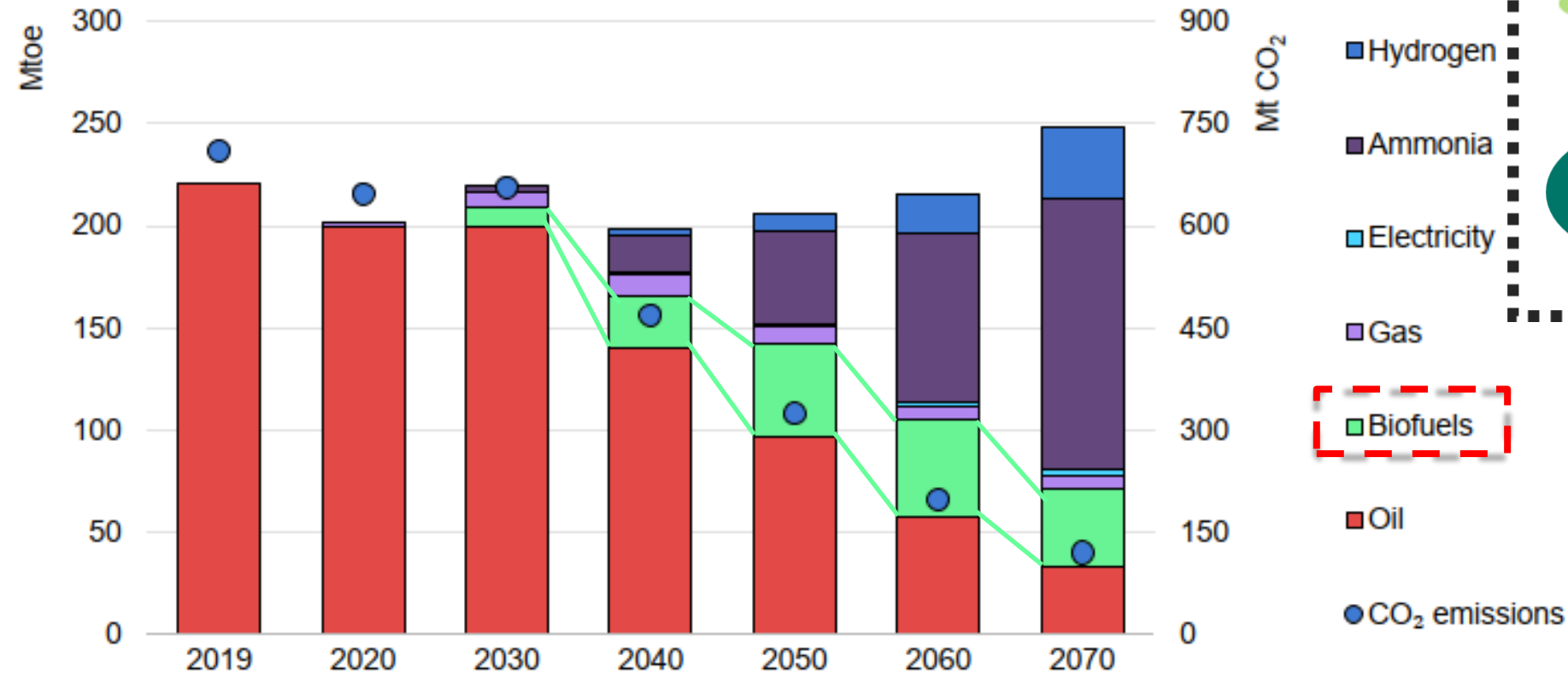
2023年7月1日から適用

鋼船規則等の改正概要 (機関, 電気設備及び材料関連)

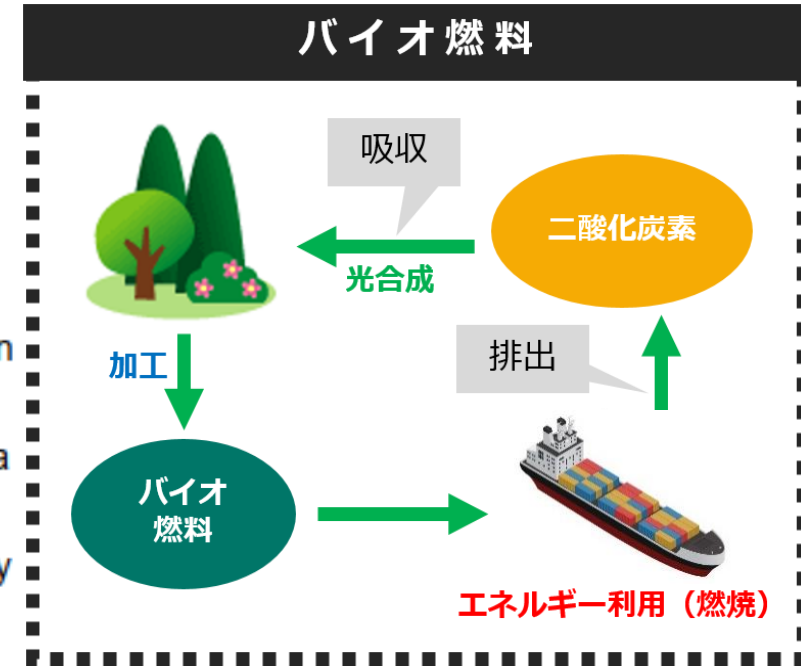
1. 海水潤滑式プロペラ軸及び船尾管軸の検査方法の代替措置 
2. バイオ燃料・合成燃料に関するMARPOL附属書VI統一解釈 
3. 鋳鋼品及び鍛鋼品に係るIACS統一規則の取入れ 
4. 船級符号への付記(Notation) 
5. 今後の規則改正予定 
 - 硫黄酸化物放出規制海域への地中海海域の追加 
 - コンピュータシステム 

国際海運における燃料の変遷の予想の一例

Global energy consumption and CO2 emissions in international shipping in the Sustainable Development Scenario, 2019-70



International Energy Agency
「Energy Technology Perspective 2020」より



<https://www.euglena.jp/times/archives/20292>

改正の背景(バイオ燃料・合成燃料)

MARPOL条約 附属書VI 第18.3.2.2規則:

バイオ燃料を使用した場合のNO_x放出量許容限度の適用が不明確



IACSより統一解釈案を提出

MEPC 78(2022年6月):

バイオ燃料を化石燃料に混合する場合におけるNO_x規制の取扱いを明確化(MEPC.1/Circ.795/Rev.6)



MEPC 79(2022年12月):

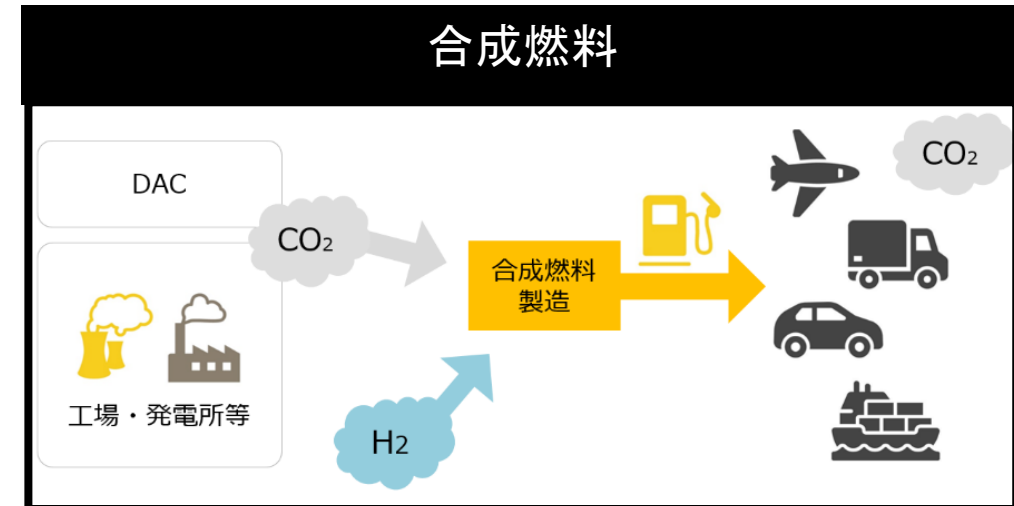
合成燃料もバイオ燃料と同じ扱いとすることが明確化(MEPC.1/Circ.795/Rev.7)



NK規則に取入れ



<https://www.euglena.jp/times/archives/15205>

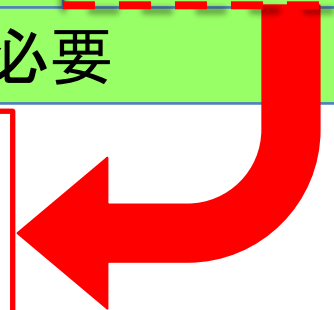


https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/gosei_nenryo.html

具体的な取り扱い (海洋汚染防止のための構造及び設備規則 検査要領 第8編1章)

	バイオ燃料/合成燃料の混合率	
	30%以下(体積比)	30%超え(体積比)
MARPOL条約附属書VI 第18規則上の扱い	石油精製による燃料油	石油精製以外による燃料油
原動機取扱手引書の 記載範囲を超える変更 (NOx基幹部品, 設定値, 運転値)	—	無し
NOx放出量再評価	不要	不要
燃料油供給証明書の保持	必要	必要

- (a) 船上簡易計測法(NOxテクニカルコード 6.3)
 (b) 船上モニタリング法(NOxテクニカルコード6.4)
 (c) 試験台における試験方法
 (船上で計測を行う場合は, 10%までの基準値の超過は許容される。)



バイオ燃料 : 2023年7月1日から適用

合成燃料 : 2024年1月1日から適用

鋼船規則等の改正概要 (機関, 電気設備及び材料関連)

1. 海水潤滑式プロペラ軸及び船尾管軸の検査方法の代替措置 
2. バイオ燃料・合成燃料に関するMARPOL附属書VI統一解釈 
3. 鋳鋼品及び鍛鋼品に係るIACS統一規則の取入れ 
4. 船級符号への付記(Notation) 
5. 今後の規則改正予定 
 - 硫黄酸化物放出規制海域への地中海海域の追加 
 - コンピュータシステム 

改正の背景(鋳鋼品・鍛鋼品)

IACS統一規則 W7

- ✓ 機関及び船体構造に使用される「鍛鋼品」に係る要求事項を規定

IACS統一規則 W8

- ✓ 機関及び船体構造に使用される「鋳鋼品」に係る要求事項を規定



鋼船規則K編

W7及びW8は2004年の改訂以降、見直し
されておらず、**現在の業界標準と異なる**

IACSは当該統一規則の見直しを行い、
IACS統一規則 W7(Rev.4) 2022年1月
IACS統一規則 W8(Rev.3) 2022年3月
を採択

NK規則に取入れ



<https://newspicks.com/news/1021583/body/>

改正内容の概要（鋳鋼品・鍛鋼品）

	W7 (Rev.4): 鍛鋼品 (鋼船規則 K編 6章)	W8 (Rev.3): 鋳鋼品 (鋼船規則 K編 5章)
(1) 熱処理の条件	合金鋼鍛鋼品について規定	合金鋼鋳鋼品について規定
(2) 試験片の採取方法	中空リング状鍛鋼品の試験片の採取位置を規定	鋳鋼品の供試材・試験片の採取方法及び大きさに関する要件を改正
(3) 化学成分 及び機械特性	・ 化学成分を統一規則に整合 ・ 機械的性質を統一規則に整合 ・ 新材料記号を規定 ・ シャルピー衝撃試験の要件を規定	・ 化学成分を統一規則に整合 ・ 機械的性質を統一規則に整合 ・ 新材料記号を規定 ・ シャルピー衝撃試験の要件を規定
(4) 溶接補修	溶接補修可能な鍛鋼品を改正	溶接補修を大規模なものと小規模なものに区別
(5) その他	すえ込み鍛造に関する規定を明確化	—

化学成分及び機械特性に関する要件(鍛鋼品) (鋼船規則K編6章)

(1) 化学成分に関する要件を統一規則 W7(Rev.4)に統一

表K6.2 化学成分

種類	化学成分 (%)									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	不純物の 合計含有量
炭素鋼鍛鋼品	0.65 0.23 以下*	0.15 0.45 以下	0.30~ 1.50	0.030 0.035 以下	0.035 以下	0.30 以下	0.15 以下	0.40 以下	0.30 以下	0.85以下
合金鋼鍛鋼品	0.45 以下	0.15 0.45 以下	0.30~ 1.00	0.030 0.035 以下	0.030 0.035 以下	0.40 3.50 以上	0.15 0.70 以上	0.40 3.50 以上	0.30 以下	—

*: 溶接を行う場合場合は0.23%以下, 溶接を行わない場合は0.65以下, との取り扱いに変更なし。

(2) 機械的性質に関する要件を統一規則 W7(Rev.4)に統一

- ✓ 機械的性質の要件を統一規則 W7 で規定される値に統一し,
「**機関に使用されるもの**」と「**船体構造に使用されるもの**」に分けて規定

化学成分及び機械特性に関する要件(鍛鋼品) (鋼船規則K編6章)

(3) 新材料記号を規定

✓ 新しい機械的性質の分類に合わせて、新しい材料記号を付与

用途	引張強さ	材料記号	
		旧	新
機関に用いられる 炭素鋼鍛鋼品	(例) 440 N/mm ² 以上	KSF45	KSF440-M
船体構造に用いられる 合金鋼鍛鋼品	(例) 600 N/mm ² 以上	KSFA60	KSFA600-H

(4) 機械的性質に関する要件にシャルピー衝撃試験の要件を追加

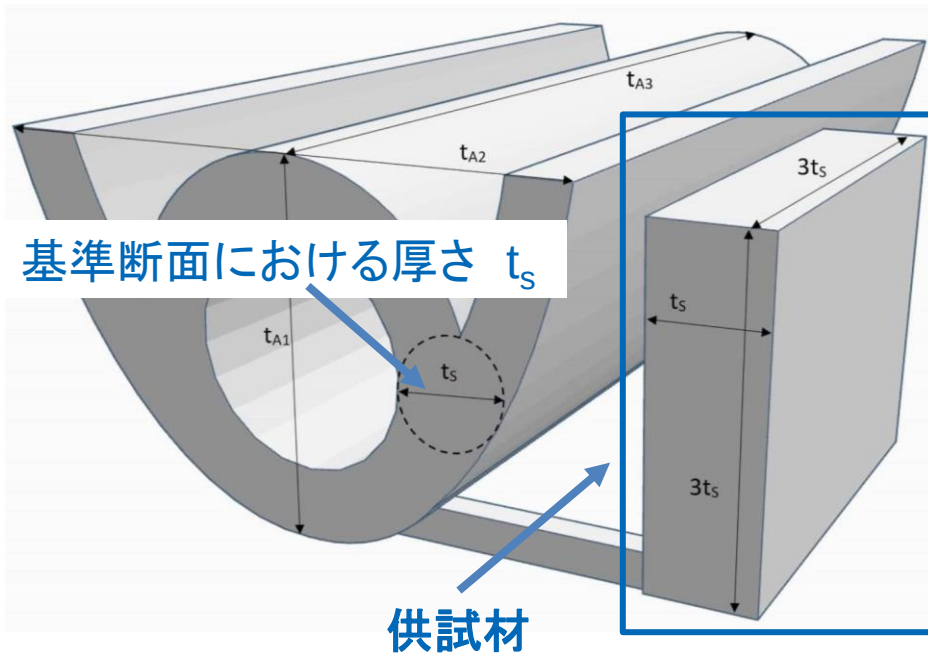
用途	試験温度
機関に使用されるもの	室温 (23°C ± 5°C)
船体構造に使用されるもの	0°C

ただし、技術的妥当性を示す
資料を提出すれば、省略可能

供試材・試験片の採取方法及び大きさ(鋳鋼品) (鋼船規則K編5章)

(1) 供試材の大きさに関する要件を規定

船尾管用鋳鋼品の供試材の例

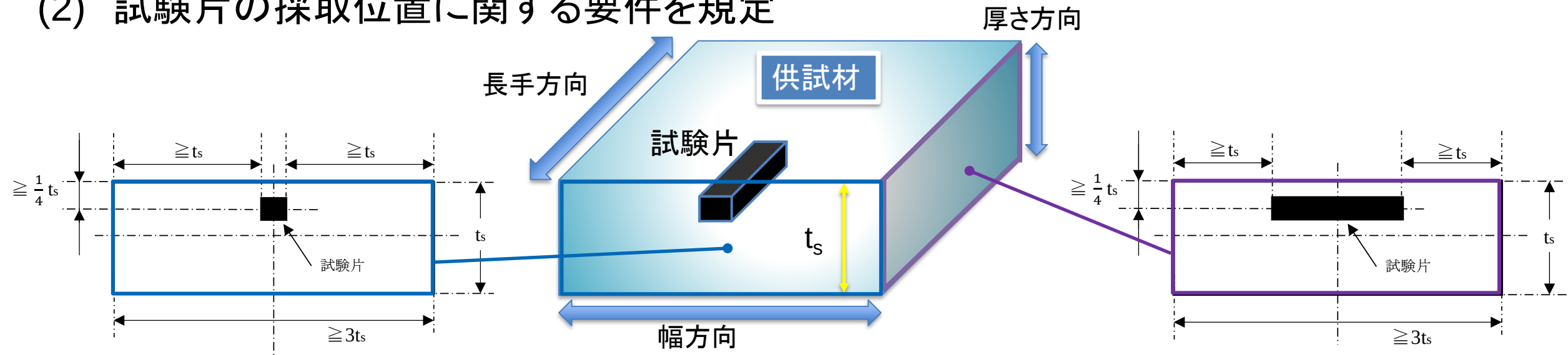


- ✓ 供試材の厚さ t_s は、鋳鋼品の基準断面における厚さ以上とする。ただし、30mmを下回ってはならない。
- ✓ 船尾管軸，船尾材，アンカー及びラダーホーンを除く厚みの大きな鋳鋼品の供試材の厚さ t_s は150mm以下として差し支えない。
- ✓ 供試材の長さ及び幅は、 t_s の3倍以上とする。

➡ ただし、技術的妥当性を示す資料を提出すれば、供試材の大きさは別途考慮する

供試材・試験片の採取方法及び大きさ(鋳鋼品) (鋼船規則K編5章)

(2) 試験片の採取位置に関する要件を規定



供試材の大きさ	試験片の採取位置
厚さ t_s が56mm以下:	試験片の長さ方向の軸が厚さ方向に表面から14mm以上離れた位置
厚さ t_s が56mmを超える:	試験片の長さ方向の軸が厚さ方向に表面から $t_s/4$ 以上離れた位置

- (1) 製造方法に関する改正：
2023年6月30日から適用
- (2) 前(1)以外の改正：
2023年7月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用

鋼船規則等の改正概要 (機関, 電気設備及び材料関連)

1. 海水潤滑式プロペラ軸及び船尾管軸の検査方法の代替措置 
2. バイオ燃料・合成燃料に関するMARPOL附属書VI統一解釈 
3. 鋳鋼品及び鍛鋼品に係るIACS統一規則の取入れ 
4. 船級符号への付記(Notation) 
5. 今後の規則改正予定 
 - 硫黄酸化物放出規制海域への地中海海域の追加 
 - コンピュータシステム 

4. 船級符号への付記(Notation)

- ① 窒素酸化物放出量最大許容限度基準を満足する船舶におけるNotation
- ② 革新的な取り組みが講じられている船舶におけるNotation

4. 船級符号への付記(Notation)

- ① 窒素酸化物放出量最大許容限度基準を満足する船舶におけるNotation
- ② 革新的な取り組みが講じられている船舶におけるNotation

NOx 3次規制を満足する船舶へのNotation

実際に本船に搭載される
装置又は機関を追記

“NOx-III()”

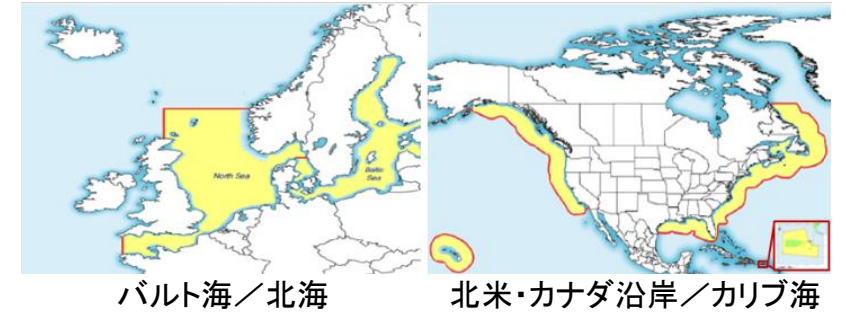
“(SCR)” : Selective Catalytic Reduction

“(EGR)” : Exhaust Gas Recirculation

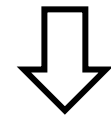
“(DFE)” : Dual Fuel Engine

“(GOE)” : Gas-Only Engine

窒素酸化物放出規制海域



いずれにも該当しない
新技術の採用が増加



NK規則の改正

新たなNotationの新設

(海洋汚染防止のための構造
及び設備規則 第1編1章)
(登録規則細則 2章)

“NOx-III()”

“(SCR)” : Selective Catalytic Reduction

“(EGR)” : Exhaust Gas Recirculation

“(DFE)” : Dual Fuel Engine

“(GOE)” : Gas-Only Engine

“(Others)” : Other Technologies

NEW

新技術の例	NOx低減原理
液体燃料＋水噴射	燃焼室内に水を直接噴射することで、燃焼温度を低下させる。
水エマルジョン燃料	燃料油と水を微粒化して混合(乳化)した燃料を使用することで、燃焼温度を低下させる。

2023年6月30日から適用

4. 船級符号への付記(Notation)

- ① 窒素酸化物放出量最大許容限度基準を満足する船舶におけるNotation
- ② 革新的な取り組みが講じられている船舶におけるNotation

改正の背景（船級符号への付記②）

弊会の取り組み

ウェブサイト: [Innovation Endorsement Approach | ClassNK](#)

Innovation Endorsement（以下、I.E.）

- ✓ デジタル、環境、安全及び労働の分野にフォーカスした顧客の革新的な取り組みをサポート
- ✓ 各種ガイドラインの要件を満たすと、Notationを付与

	デジタル	環境	安全	労働
Notation	“DSS”	“a-EA”	“a-SAFE”	“ELW”
	Digital Smart Ship	Advanced Environmental Awareness	Advanced Safety	Excellent Living and Working Environmental
ガイドライン	デジタルスマートシップガイドライン	環境ガイドライン	先進的な安全対策に関するガイドライン	船上の居住・労働に関するガイドライン

I.E.に関わるNotationの規則上の取り扱いを明確化



NK規則の改正

Notation付与の根拠となるI.E.ガイドラインを追加 (登録規則細則2章)

次のi)からiv)に記す革新的な取り組みが講じられている船舶

- i) 「デジタルスマートシップガイドライン」(既存)
- ii) 「環境ガイドライン」(追加)
- iii) 「先進的な安全対策に関するガイドライン」(追加)
- iv) 「船上の居住・労働環境に関するガイドライン」(追加)

船主, 船舶管理会社が変更時の取扱いの明確化 (登録規則細則2章)

- ✓ I.E.は, 船級規則及び条約の最低要件を超えるオプション事項
- ✓ Notationの要否は, 船主又は船舶管理会社の意向が強い
- ✓ 船主又は船舶管理会社に変更となる場合, Notationが継承されない可能性あり

➡ Notation消除の根拠要件を追加



2023年7月1日から適用

鋼船規則等の改正概要 (機関, 電気設備及び材料関連)

1. 海水潤滑式プロペラ軸及び船尾管軸の検査方法の代替措置 
2. バイオ燃料・合成燃料に関するMARPOL附属書VI統一解釈 
3. 鋳鋼品及び鍛鋼品に係るIACS統一規則の取入れ 
4. 船級符号への付記(Notation) 
5. 今後の規則改正予定 
 - 硫黄酸化物放出規制海域への地中海海域の追加 
 - コンピュータシステム 

- ✓ MARPOL条約附属書Ⅵでは
硫黄酸化物放出規制海域(ECA)を規定
 - バルト海海域 - 北海海域
 - 北アメリカ海域 - アメリカ・カリブ海海域
- ✓ MEPC79において、地中海海域を追加する
旨の条約改正を採択(決議MEPC.361(79))

ECA



欧州のバルト海及び北海海域



北米・カナダ沿岸及びカリブ海海域



NK規則に取入れ (海洋汚染防止のための構造及び設備規則 第8編1章)

- ✓ 「硫黄酸化物放出規制海域」に「地中海海域」を追加



2024年5月1日から適用

MARPOL条約附属書VIの第14.7規則に、
発効後12ヵ月の免除規定があることから、

2025年5月1日より規制が開始される。

(ご参考)テクニカルインフォメーションNo.TEC-1292

標題

MARPOL ANNEX VI(船舶からの大気汚染防止のための規則)における地中海の硫黄酸化物(SOx)及び粒子状物質(PM)排出規制海域への追加について

ClassNK
テクニカル
インフォメーション

No. TEC-1292
発行日 2023年3月24日

各位

2006年4月13日発行のClassNKテクニカルインフォメーションNo.TEC-0654、2010年11月11日発行のClassNKテクニカルインフォメーションNo.TEC-0832および2011年10月4日発行のClassNKテクニカルインフォメーションNo.TEC-0866にて、MARPOL ANNEX VI(以下、ANNEX VI)における排出規制海域についてお知らせしておりますが、2022年12月に開催されたIMO第79回海洋環境保護委員会(MEPC79)において、地中海海域を新たに排出規制海域(Emission Control Areas: 以下、ECA)として指定するANNEX VIの改正案が採択されましたので、関連する内容についてご連絡いたします。なお、本件につきましてはIMOより決議MEPC.361(79)が発行されています。

1. 新たにECAに指定された海域
地中海海域が、SOx及びPMに対するECAとして指定されました。本海域の定義の詳細につきましては、IMO決議MEPC.361(79)をご参照ください。なお、本定義は今回の改正に伴いANNEX VI付録VIIに追記されました。

鋼船規則等の改正概要 (機関, 電気設備及び材料関連)

1. 海水潤滑式プロペラ軸及び船尾管軸の検査方法の代替措置 
2. バイオ燃料・合成燃料に関するMARPOL附属書VI統一解釈 
3. 鋳鋼品及び鍛鋼品に係るIACS統一規則の取入れ 
4. 船級符号への付記(Notation) 
5. 今後の規則改正予定 
 - 硫黄酸化物放出規制海域への地中海海域の追加 
 - コンピュータシステム 

IACS統一規則 E22(Rev.2)

船舶で使用するコンピュータシステムに関する

- 関係者の役割
- ソフトウェアの変更管理等



複雑化するコンピュータシステムへの依存度の高まり等を考慮し
設計, 構築, 試験, 保守の各段階における要件をより明確に規定

IACS統一規則 E22(Rev.3)

(2023年6月)



NK規則に取入れ

【鋼船規則】

A編 総則

B編 船級検査

C編 船体構造及び船体艤装

D編 機関

・
・
・

1章 通則

2章 往復動内燃機関

3章 蒸気タービン

4章 ガスタービン

・
・
・

18章 自動制御及び遠隔制御

・

IACS統一規則
E22 (Rev.2)

取入れ済

附属書18.1.1
コンピュータシステム

E22(Rev.3)の取り入れ先

【IACS統一規則】

E22 (**Rev.3**)
コンピュータシステム

E27 (Rev.1)
船上のシステム及び機器の
サイバーレジリエンス

E26 (Rev.1)
船舶のサイバーレジリエンス

【鋼船規則】

D編 附属書18.1.1
コンピュータシステム

移設

改正

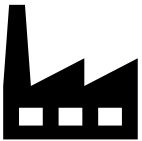
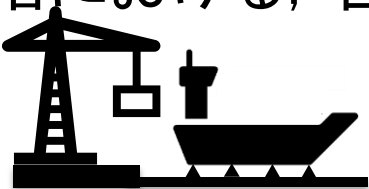
X編 コンピュータシステム

新規

- 1章 通則
- 2章 提出図面等及び試験
- 3章 コンピュータシステム
- (4章 タイトル未定)
- (5章 タイトル未定)

各関係者の要件

- ✓ 設計から運用までの、ライフサイクルの各段階における、各関係者の要件を明確に規定

				
システム供給者 (製造者)		FAT (製造工場等における試験)		
統合者	建造中: 造船所		SAT (船上における 検証試験)	SOST (最終的環境 における試験)
	建造後: 船主			定期的検査
N K		図面等の審査, 検査への立会		

変更管理

FAT: **F**actory **A**cceptance **T**est, SAT: **S**ystem **A**cceptance **T**est, SOST: **S**ystem **O**f **S**ystems **T**est

主な追加資料 (鋼船規則X編2章)

故障が人体及び船体への危険
並びに環境への脅威に...

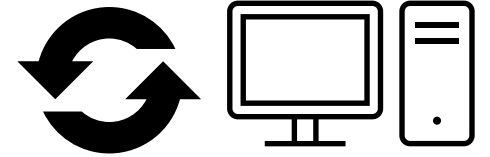


分類 I	帰結する恐れのない システム (管理業務用機器等)
分類 II	ゆくゆくは 帰結する恐れのある システム (警報装置等)
分類 III	直ちに 帰結する恐れのある システム (主機の制御装置等)



システム 供給者 (製造者)	■ ソフトウェア試験(社検)の報告書
	■ システム試験(社検)の報告書
	■ FAT(検査員立会)の方案及び報告書
統合者 (造船所)	■ 品質計画書
	■ SAT(検査員立会)の方案及び報告書
	■ SOST(検査員立会)の方案及び報告書
	■ ソフトウェアの変更管理手順書及び 変更記録
船主	■ ソフトウェアの変更管理手順書及び 変更記録 (⇒年次検査において, 検査員が確認)

主な追加要件(機器側) (鋼船規則X編3章)



変更の管理:

- ✓ ソフトウェアのアップデートに失敗した場合に、ロールバックが可能であること
- ✓ システム及びソフトウェアの**変更について**, 記録を残すことが可能であること
(計画保全に用いるシステム, ソフトウェアレジストリ等, 別のシステムに記録する)

コンピュータシステムの技術要件:

- ✓ システムは, その**名称, バージョン, 製造者等**を識別する手段を備えること
- ✓ システムは, ISO 24060に規定される**Ship Software Logging System (SSLS)** に**そのソフトウェアの状態を自動的に報告できることを推奨**

提出図面等の省略 (鋼船規則X編2章)

- ✓ 船用材料・機器等の承認及び認定要領により使用承認を受けたコンピュータシステム(※):
➡ 図面等の提出を一部省略可

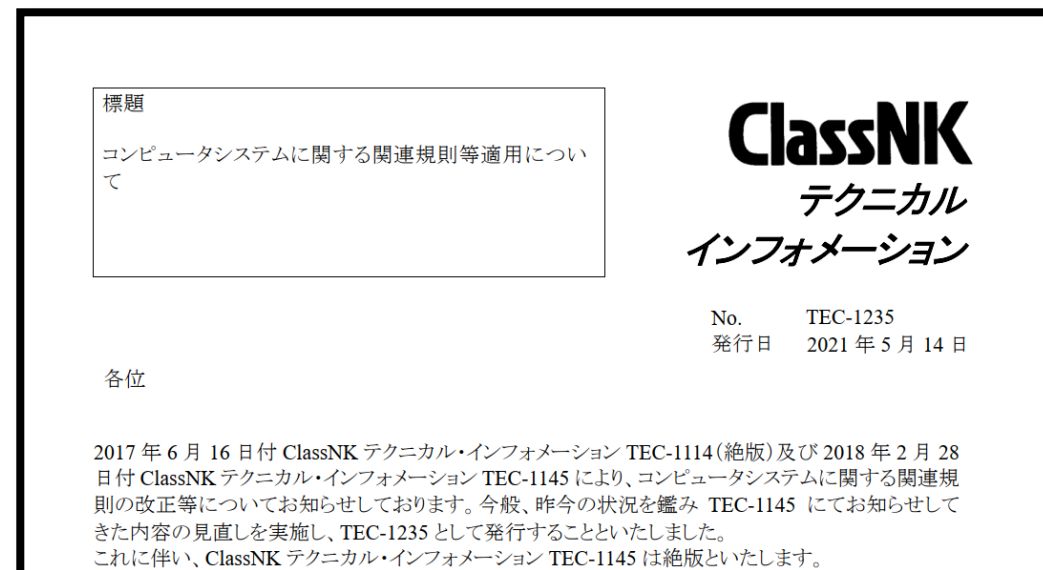
検査員立会の軽減 (鋼船規則X編3章)

- ✓ ※にいうコンピュータシステムの製造事業所が事業所承認規則により承認を受けた場合:
➡ 設備, 技術, 品質管理の実状等に応じて検査員立会を軽減可

その他

- ✓ 本規則改正の公表後, 取扱いの詳細をテクニカルインフォメーションで紹介予定

(ご参考) IACS統一規則E22 (Rev.2)に関連するテクニカルインフォメーション



2024年7月1日以降に
建造契約が行われる船舶に適用

機関、電気設備及び材料関連改正規則の解説

ご清聴ありがとうございました

参考資料

鋼船規則等の改正概要 (機関, 電気設備及び材料関連)

1. 海水潤滑式プロペラ軸及び船尾管軸の検査方法の代替措置 
2. バイオ燃料・合成燃料に関するMARPOL附属書VI統一解釈 
3. 鋳鋼品及び鍛鋼品に係るIACS統一規則の取入れ 
4. 船級符号への付記(Notation) 
5. 今後の規則改正予定
 - 硫黄酸化物放出規制海域への地中海海域の追加 
 - コンピュータシステム 

合金鋼鍛鋼品の熱処理の条件 (鋼船規則K編6章)

【IACS統一規則W7(抜粋)】

5.2 Except as provided in 5.6 and 5.7 forgings are to be supplied in one of the following conditions:

(a) Carbon and carbon-manganese steels

Fully annealed (焼なまし)

Normalized (焼ならし)

Normalized and tempered (焼ならし後焼戻し)

Quenched and tempered (焼入れ焼戻し)

(b) Alloy steels

Normalized

Normalized and tempered

Quenched and tempered

For all types of steel the tempering temperature is to be not less than 550°C.



<https://www.consultsourcing.jp/9192>

合金鋼鍛鋼品の熱処理の条件

- ✓ 焼ならし
- ✓ 焼ならし後焼戻し
- ✓ 焼入れ焼戻し

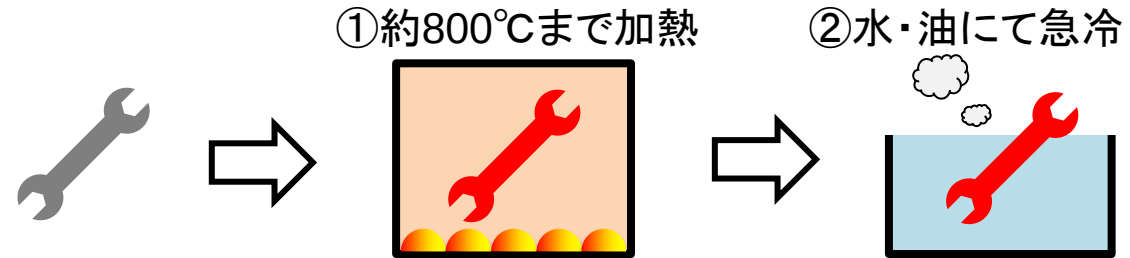
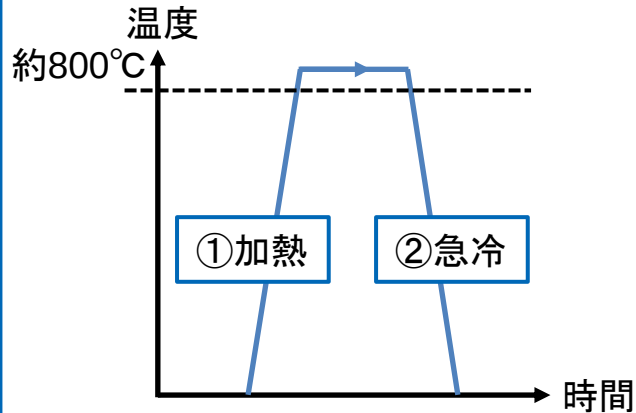
のいずれかで供給されること

※合金鋼鋳鋼品も同様



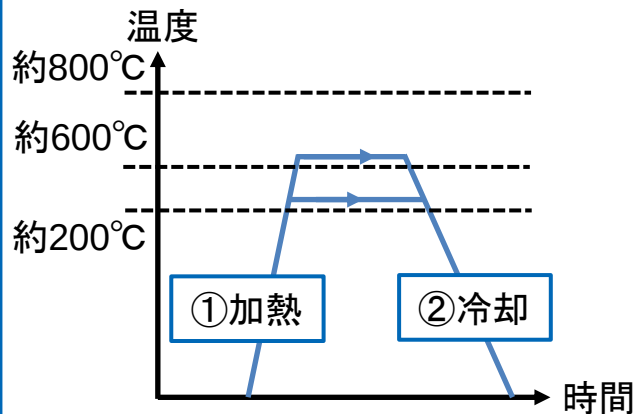
熱処理: 加熱・冷却により鋼材の組織を変化させ、素材の性質(硬さ, 粘り, 強靱性等)を向上させる手法

1. 焼入れ: 加熱・急冷を行うことで鋼材を硬くする

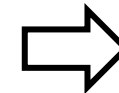
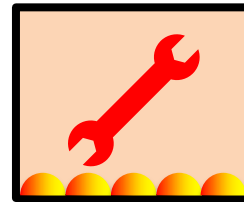


焼入れ後の鋼材は脆いため、基本的に焼戻しとセットで行われる。

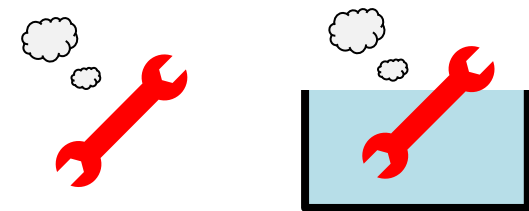
2. 焼戻し: 焼入れ後の鋼材の粘りや強靱性を高める



①約600°C又は約200°Cに加熱

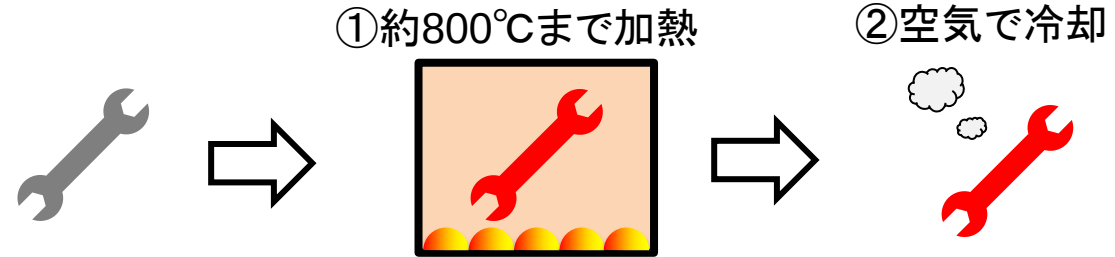
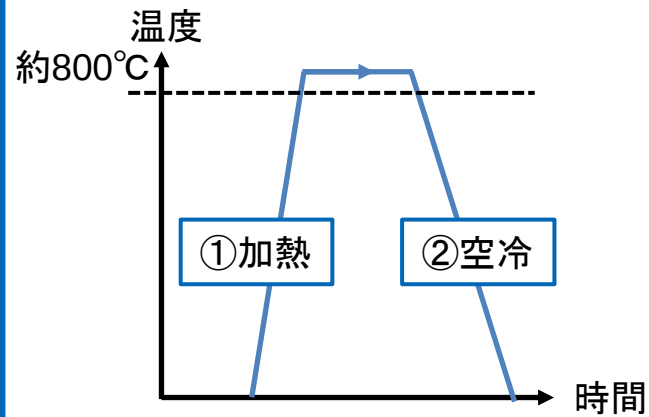


②空冷又は水・油にて急冷等



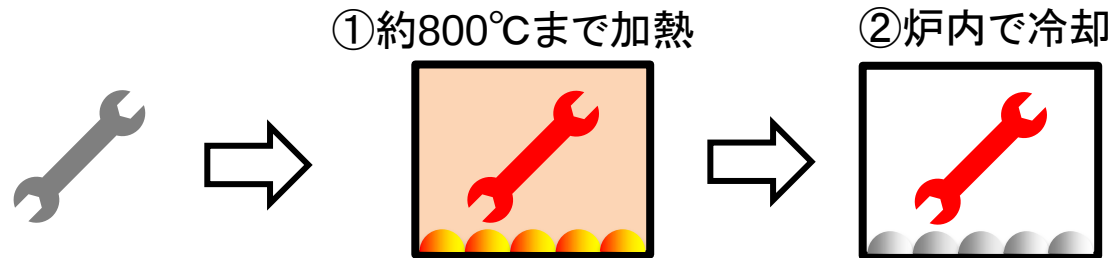
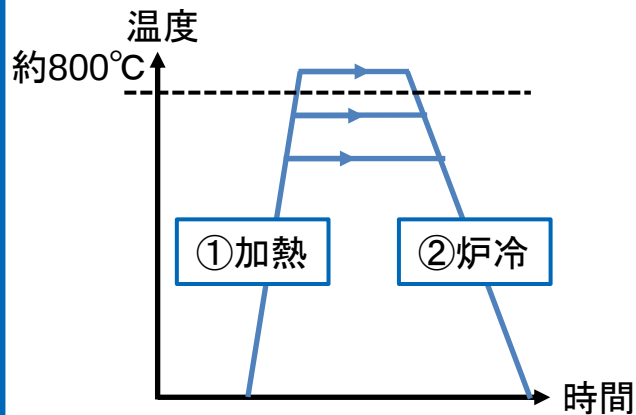
加熱温度が高いと粘り優先, 低いと硬さ優先の性質を得る。

3. 焼ならし: 鋼材の組織を均一にする



結晶粒が微細化するため、**強靱性**などの性質が向上し、同時に**残留応力**が**除去**できる。

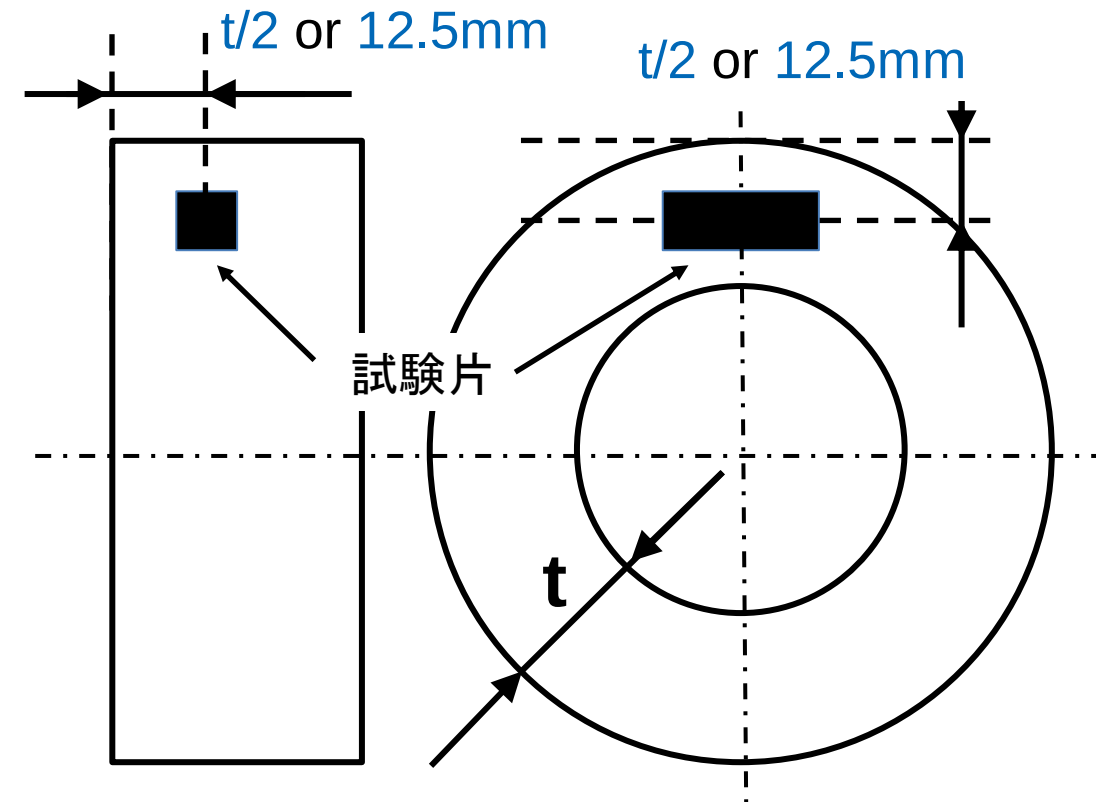
4. 焼なまし: 鋼材を柔らかくし、加工性を高める



目的に合わせた温度で焼なましを行なうことで、様々な性質改善が得られる。

参考: <https://www.keyence.co.jp/ss/products/recorder/heat/basics/type.jsp>

中空リング状鍛鋼品の試験片の採取位置を規定 (鋼船規則K編6章)



中空リング状鍛鋼品の試験片採取位置

中空リング状鍛鋼品の試験片の採取位置

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1) 厚さ t が 25mm以下の場合: | 軸方向及び半方向の両方で表面から $t/2$ の箇所から採取 |
| 2) 厚さ t が 25mmを超える場合: | 軸方向及び半径方向の両方で表面から 12.5mm の箇所から採取 |

溶接補修可能な鍛鋼品 (鋼船規則K編6章)

【IACS統一規則W7(抜粋)】

9 Rectification of defective forgings

9.2 Repair welding of forgings except those subjected to torsional fatigue, such as crankshaft forgings and propeller shaft forgings, may be permitted subject to prior approval of the Classification Society. In such cases, full details of the extent and location of the repair, the proposed welding procedure, heat treatment and subsequent inspection procedures are to be submitted for the approval.

溶接補修できる対象から

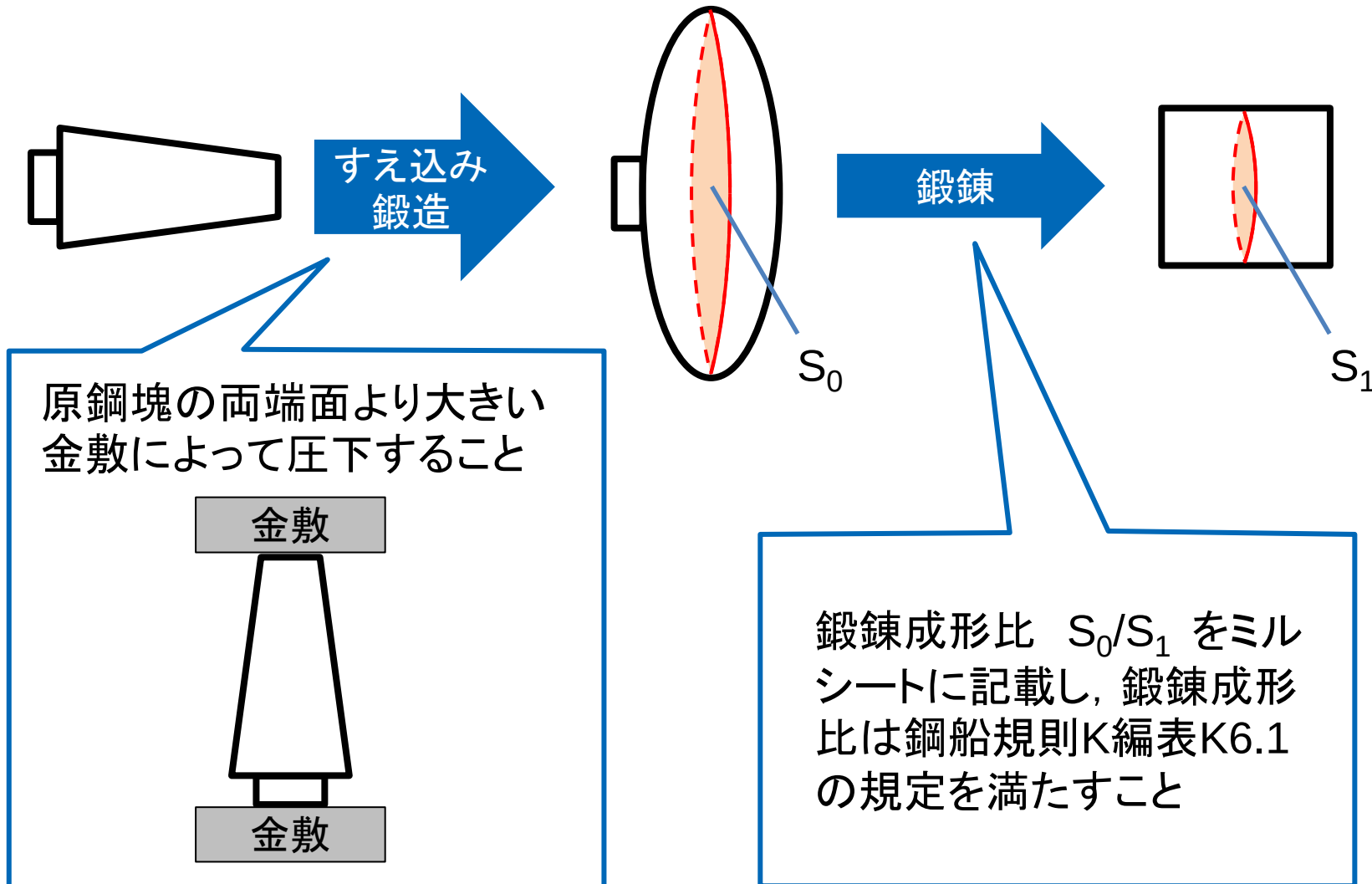
- ・ねじり疲労を受ける鍛鋼品
(プロペラ軸等)

を除外



https://www.kobelco.co.jp/products/casting_and_forging/

すえ込み鍛造に関する規定の明確化(鍛鋼品) (鋼船規則K編6章)



化学成分及び機械特性に関する要件(鑄鋼品) (鋼船規則K編5章)

(1) 化学成分に関する要件を統一規則 W8(Rev.3)に統一

表K5.1 化学成分

種類	化学成分(%)									
	C	Si	Mn	S(鑄鋼品)	P	Cu	Cr	Ni	Mo	不純物の合計含有量
炭素鋼鑄鋼品	0.40以下	0.60以下	0.50-1.60	0.040 0.035以下	0.040 0.035以下	0.30以下	0.30以下	0.40以下	0.15以下	0.80以下
合金鋼鑄鋼品	0.25 0.45以下	0.60以下	0.50-0.80 1.60	0.030以下	0.030 0.035以下	0.50 以下 0.30以上	0.30-1.50 0.40以上	0.50 以下 0.40以上	0.15-1.20 以上	1.00 以下 二

(2) 機械的性質に関する要件を統一規則 W8 (Rev.3)に統一

- ✓ 機械的性質の要件を統一規則 W8 で規定される値に統一し,
「溶接構造に用いないもの」と「溶接構造に用いるもの」に分けて規定

化学成分及び機械特性に関する要件(鑄鋼品) (鋼船規則K編5章)

(3) 新材料記号を規定

✓ 新しい機械的性質の分類に合わせて、新しい材料記号を付与

用途	引張強さ	材料記号	
		旧	新
溶接構造に用いない 炭素鋼鑄鋼品	(例) 440 N/mm ² 以上	KSC45	KSC440
溶接構造に用いる 合金鋼鑄鋼品	(例) 600 N/mm ² 以上	KSCA60	KSCA600

(4) 機械的性質に関する要件にシャルピー衝撃試験の要件を追加

用途	試験温度
溶接構造に用いないもの	室温 (23°C ± 5°C)
溶接構造に用いるもの	0°C

ただし、技術的妥当性を示す資料を提出すれば、省略可能

溶接補修(鋳鋼品) (鋼船規則K編5章)

✓ 溶接補修を大規模なもの和小規模なものに区別する

区分	溶接補修の範囲
大規模な溶接補修	溶接補修の深さが肉厚の25%を超える, 又は面積が 0.125m^2 を超える
小規模な溶接補修	上記以外

※小規模な溶接補修は本会の承認不要



<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%BA%B6%E6%8E%A5>

鋼船規則等の改正概要 (機関, 電気設備及び材料関連)

1. 海水潤滑式プロペラ軸及び船尾管軸の検査方法の代替措置 
2. バイオ燃料・合成燃料に関するMARPOL附属書VI統一解釈 
3. 鋳鋼品及び鍛鋼品に係るIACS統一規則の取入れ 
4. 船級符号への付記(Notation) 
5. 今後の規則改正予定 
 - 硫黄酸化物放出規制海域への地中海海域の追加
 - コンピュータシステム

既存のNOx低減技術

Notation	NOx低減原理
“(SCR)” Selective Catalytic Reduction 選択式触媒還元脱硝装置	尿素水を排ガスに噴射し、アンモニアへ変化させ、アンモニアとNOxを反応させてN2に戻す。
“(EGR)” Exhaust Gas Recirculation 排ガス再循環装置	排ガスの一部を再びエンジン内に送り込み、燃焼ガス温度を低下させる。
“(DFE)” Dual Fuel Engine 二元燃料機関	LNG燃料を使用し、均一なガス混合気を希薄燃焼させ、燃焼温度を低下させる。
“(GOE)” Gas-only Engine ガス専焼機関	同上