

高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査

改正対象

鋼船規則検査要領 K 編
船用材料・機器等の承認及び認定要領
(日本籍船舶用及び外国籍船舶用 (翻訳))

改正理由

2022 年 11 月に開催された第 106 回海上安全委員会 (MSC 106) において、IGF コード及び IGC コードに高マンガンオーステナイト鋼に関する要件を取り入れる改正が決議 MSC 523(106)及び決議 524(106)として採択された。当該鋼材はニッケル鋼と同等のタンク用材料として期待される鋼材であり、当該決議の発効日である 2026 年 1 月 1 日以降、条約上で使用が認められることとなる。

高マンガンオーステナイト鋼の諸特性及びそれらを確認するための承認試験や出荷時の試験要件については、上記の決議より参照される MSC.1/Circ.1599/Rev.2 に規定されている。IACS では、これらの決議に基づく運用を見据え、十分な適用実績のある船体用圧延鋼材に関連する IACS 統一規則 W11 等を参考に、より具体的な取扱いを規定した IACS 勧告 No.169 を開発し、2021 年 9 月に採択している。

本会では、これらの条約改正を受けて IGF コード及び IGC コードを取り入れている鋼船規則 GF 編及び N 編の改正を予定しているが、条約発効時点において各試験申込みに対応できるよう、IACS 勧告 No.169 に基づき、鋼材の承認試験及び出荷時の一般的な試験要件について規定する鋼船規則 K 編並びに船用材料・機器等の承認及び認定要領を改め、関連する要件を先行して整備することとした。

今般、IACS 勧告 No.169 を参考に、関連規定を改める。

改正内容

高マンガンオーステナイト鋼の製造方法の承認及び出荷時の検査に関する要件を規定する。

施行及び適用

- (1) 鋼船規則検査要領 K 編
制定日以降に検査申込みのあった鋼板に適用
ただし、申出により前倒しで適用可
- (2) 船用材料・機器等の承認及び認定要領
制定日以降に承認申込みのあった鋼板に適用
ただし、申出により前倒しで適用可

ID: DH24-05

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則検査要領 K 編 材料	鋼船規則検査要領 K 編 材料	
K1 通則	K1 通則	
K1.1 一般	K1.1 一般	
K1.1.1 適用	K1.1.1 適用	
-1. ボイラ用支柱等に使用する熱間圧延棒鋼については、本編附属書 K1.1.1-1 「ボイラ用圧延棒鋼に関する検査要領」による。	-1. ボイラ用支柱等に使用する熱間圧延棒鋼については、本編附属書 K1.1.1-1 「ボイラ用圧延棒鋼に関する検査要領」による。	
-2. 鋼製の継目無鍛造胴については、本編附属書 K1.1.1-2 「鋼製継目無鍛造胴に関する検査要領」による。	-2. 鋼製の継目無鍛造胴については、本編附属書 K1.1.1-2 「鋼製継目無鍛造胴に関する検査要領」による。	
-3. <u>液化ガスばら積船又は低引火点燃料船のタンク及びタンク周囲船体構造等に使用する高マンガンオーステナイト鋼については、本編附属書 K1.1.1-3「高マンガンオーステナイト鋼に関する検査要領」による。</u>	(新規)	
-4. 規則 K 編 1.1.1-3 の適用上、鋼以外の金属材料で製造された管（例えば、チタン管。管の素材を含む。）については、「船用材料・機器等の承認及び認定要領」第 1 編 2 章 の規定を準用すること。	-3. 規則 K 編 1.1.1-3 の適用上、鋼以外の金属材料で製造された管（例えば、チタン管。管の素材を含む。）については、「船用材料・機器等の承認及び認定要領」第 1 編 2 章 の規定を準用すること。	移動

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
附属書 K1.1.1-3. 高マンガンオーステナイト鋼に関する検査要領	(新規)	IACS 勧告 No.169 を参考に規定する。
1.1 高マンガンオーステナイト鋼	(新規)	
1.1.1 適用	(新規)	
<u>-1. 本附属書は、極低温環境下で使用される高マンガンオーステナイト鋼の出荷時の試験について規定する。</u>	(新規)	
<u>-2. 本附属書は、厚さが 6 mm から 40 mm 以下の鋼板に適用する。厚さが 40 mm を超える鋼板については本会の適当と認めるところによる。</u>	(新規)	
<u>-3. 本附属書の規定と異なる高マンガンオーステナイト鋼は、化学成分、脱酸形式、熱処理及び機械的性質を考慮し、特に承認された場合に使用できる。</u>	(新規)	
1.1.2 定義	(新規)	
<u>-1. 本附属書でいう高マンガンオーステナイト鋼とは、大気中及び使用温度においてオーステナイト単層組織を有する、マンガンを多量に含んだ鋼をいう。</u>	(新規)	
<u>-2. 本附属書でいうピースとは、1つのスラブ、ビレット又はインゴットから直接圧延された鋼板をいう。</u>	(新規)	
1.1.3 承認	(新規)	
<u>-1. 鋼板は、特に規定する場合又は本会が適当と認めた場合を除き、当該鋼板の製造方法に関して、予め本会の承認を得た製造所で製造すること。製造及び溶接に関する適合性は、製造者における初回の承認試験時に確認</u>	(新規)	

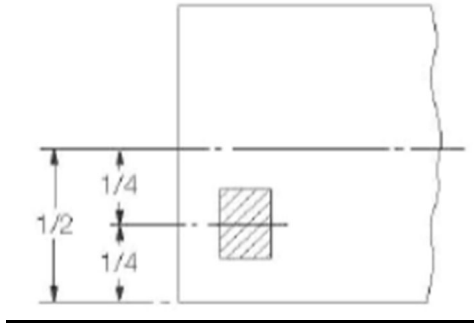
「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>を行う。製造方法の承認に関する要件は、船用材料・機器等の承認及び認定要領第 1 編 1 章によること。</u>		
<u>-2. 製造中の品質，製造工程及び生産管理は，製造者の責任の下，製造仕様の範囲内で遵守されることを保証されなければならない。初回の承認試験時，本会に製造仕様書を提出すること。</u>	(新規)	
<u>-3. 不適合が発生した場合，製造者はその原因を特定の上，再発防止の措置を講じるとともに，本会検査員に当該調査報告書を提出すること。</u>	(新規)	
1.1.4 脱酸形式及び化学成分	(新規)	
<u>-1. 鋼板の脱酸形式は，キルドとすること。</u>	(新規)	
<u>-2. 鋼板は細粒化処理による，微細構造とすること。細粒化処理の方法は製造仕様書に詳細に記載すること。</u>	(新規)	
<u>-3. 化学成分の分析は，溶鋼から採取した供試材に対し，適当な設備と熟練したスタッフを有する試験室において行い，表 1 に掲げる規格に適合すること。</u>	(新規)	
<u>-4. 化学成分の設定値は，製造仕様書に従うものとする。表 1 に掲げるすべての項目について報告すること。</u>	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新				旧						備考		
表 1 高マンガンオーステナイト鋼の化学成分												
材料記号	化学成分 (%)											
	C	Si	Mn	P	S	Cr	B	N	Cu			
KHMA400	0.35~0.55	0.10~0.50	22.50~25.50	0.030 以下	0.010 以下	3.00~4.00	0.005 以下	0.050 以下	0.30~0.70			
(備考)												
(1) 製造方法に関連して他の元素を添加した場合には、その含有量を試験成績書に記載すること。												
(2) Al の全含有量を 0.03% 以上とする場合又は酸可溶 Al の含有量を 0.025% 以上とする場合、Si の含有量は 0.1 未満としてもよい。												
1.1.5 熱処理及び圧延比				(新規)								
-1. 鋼板の熱処理は、必要に応じて熱間圧延及びその後の制御冷却とする。その他の熱処理は、本会の適当と認めるところによる。				(新規)								
-2. 鋼板の圧延比は、3 以上とすること。				(新規)								
1.1.6 機械的性質				(新規)								
鋼板の機械的性質は、表 2 に掲げる規格に適合すること。				(新規)								
表 2 高マンガンオーステナイト鋼板の機械的性質												
材料記号	引張試験			衝撃試験								
	降伏点又は耐力 (N/mm ²)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)	試験温度 (℃)	最小平均吸収エネルギー値 (J)							
					T	L						
KHMA400	400 以上	800~970	22 以上	-196	27 以上	41 以上						
1.1.7 供試材の採取				(新規)								
-1. 試験片を採取する供試材は、ピースごとに採取すること。				(新規)								

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
-2. 供試材は、試験片を採取する鋼板と同一の熱処理を行うこと。また、供試材は、熱処理が完了するまで母材から切り離してはならない。	(新規)	
-3. 試験片は、いかなる場合においても供試材と分離して熱処理を行ってはならない。	(新規)	
-4. 供試材は、別に規定する場合を除き、図 1 に示すとおり圧延方向の中心線と圧延製品の側端部とのほぼ中間の位置から採取すること。	(新規)	
図 1 供試材の採取位置 	(新規)	
1.1.8 試験片の採取等	(新規)	
-1. 試験片は、本体と別に熱処理を行ってはならない。	(新規)	
-2. 引張試験片は、次に従って採取すること。 (1) 1 個の供試材から 1 個を採取する。 (2) 試験片の長さ方向を圧延方向に対し直角（<i>T</i> 方向）に採取する。 (3) 試験片の厚さは、製品の全厚さと等しくすること。	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>-3. 衝撃試験片は、次に従って採取すること。</u> (1) <u>1 個の供試材から 1 組を採取する。</u> (2) <u>試験片の長さ方向を圧延方向に対し直角（<i>T</i> 方向）に採取する。ただし、本会が必要と認めた場合には、その長さ方向を圧延方向に対し平行に（<i>L</i> 方向）に規定する。</u> (3) <u>試験片は、鋼板の厚さが 40 mm 以下の場合には鋼板の表面と試験片の端面との間隔が 2 mm 以下となるように採取する。</u>	(新規)	
1.1.9 寸法許容差	(新規)	
<u>特に規定する場合又は本会が適当と認める場合を除き、鋼板の寸法許容差は、規則 K 編 3.1.8 に従うこと。</u>	(新規)	
1.1.10 表面品質及び内部品質	(新規)	
<u>-1. 鋼板は、有害な偏析や非金属介在物のない適当なものとする。</u>	(新規)	
<u>-2. 最終製品は、適切に仕上げ処理を施し、目的の用途への使用を妨げる内部及び表面欠陥がないものすること。</u>	(新規)	
<u>-3. 鋼板の表面品質は、規則 K 編 3.1.9-1.に従うこと。</u>	(新規)	
<u>-4. 鋼板の内部品質は、製造者の責任において保証されるものとする。本会検査員による結果の受入れは、製造者における当該責任を免じるものではない。</u>	(新規)	
1.1.11 再試験	(新規)	
<u>-1. 引張試験の結果が規格に合格しなかった場合は、規則 K 編 1.4.4 に従って再試験を行うことができる。</u>	(新規)	
<u>-2. 衝撃試験においては、規則 K 編 3.1.10-3.の規定</u>	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>に準じて再試験を行うことができる。</u>		
<u>1.1.12 表示</u>	(新規)	
<u>-1. 規定の試験に合格した鋼板の表示は規則 K 編 1.5.1 によること。</u>	(新規)	
<u>-2. 製造方法の承認試験時において、アンモニア適合性腐食試験を実施し、アンモニア環境への適合性を確認した高マンガンオーステナイト鋼には、材料記号の末尾に「A」を付す。(表示例：KHMA400-A)</u>	(新規)	任意適合要件のアンモニア適合性腐食試験を実施した場合の鋼板を区別するため、表示に関する要件を規定する。
附 則 1. この達は、[制定日]（以下、「施行日」という。）から施行する。 2. 施行日前に検査の申込みのあった鋼板については、この達による規定にかかわらず、なお従前の例による。 3. 前 2.にかかわらず、製造者から申込みがあれば、この達による規定を施行日前に検査の申込みのあった鋼板に適用することができる。		

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
船用材料・機器等の承認及び認定要領	船用材料・機器等の承認及び認定要領	
総則	総則	
第 1 編 金属材料	第 1 編 金属材料	
1 章 圧延鋼材の製造方法の承認	1 章 圧延鋼材の製造方法の承認	
1.1 一般	1.1 一般	
1.1.1 適用	1.1.1 適用	
-1. 本章の規定は、鋼船規則 K 編 1.2 の規定に基づき、鋼船規則 K 編 3 章に規定された圧延鋼材の製造方法の承認に関する試験、検査等に適用する。	-1. 本章の規定は、鋼船規則 K 編 1.2 の規定に基づき、鋼船規則 K 編 3 章に規定された圧延鋼材の製造方法の承認に関する試験、検査等に適用する。	
-2. 鋼船規則 K 編 1.1.1-3.の規定によって、本会の承認を必要とする材料のうち圧延鋼材の製造方法の承認に関する試験、検査等については、本章の規定を準用する。	-2. 鋼船規則 K 編 1.1.1-3.の規定によって、本会の承認を必要とする材料のうち圧延鋼材の製造方法の承認に関する試験、検査等については、本章の規定を準用する。	
-3. 鋼船規則 K 編 3.1 に規定された船体用圧延鋼材の製造方法の承認において、製造者の任意の申込みにより、溶接入熱量が特別に考慮された鋼材の溶接性を確認する場合にあっては、本編 1A 章の規定を適用する。	-3. 鋼船規則 K 編 3.1 に規定された船体用圧延鋼材の製造方法の承認において、製造者の任意の申込みにより、溶接入熱量が特別に考慮された鋼材の溶接性を確認する場合にあっては、本編 1A 章の規定を適用する。	
-4. 他の製造者において製造された圧延鋼材の素材となる鋼片（以下、「半製品」という。）を使用する場合にあっては、当該半製品は、本編 1B 章の規定により承	-4. 他の製造者において製造された圧延鋼材の素材となる鋼片（以下、「半製品」という。）を使用する場合にあっては、当該半製品は、本編 1B 章の規定により承	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
認められた製造方法により製造されたものとしなければならない。	認められた製造方法により製造されたものとしなければならない。	
1.1.2 本章に規定のない材料	(新規)	
<u>本編 1.1.1 の規定にかかわらず、高マンガンオーステナイト鋼の製造方法の承認に関する試験、検査等については、附属書 1.3 の規定に従うこと。</u>	(新規)	
附属書 1.3 高マンガンオーステナイト鋼の製造方法の承認要領	(新規)	
1.1 一般	(新規)	
1.1.1 適用	(新規)	
<u>-1. 本附属書は、1 編 1.1.2 の規定に基づき、高マンガンオーステナイト鋼の製造方法の承認に関する試験、検査等に適用する。</u>	(新規)	
<u>-2. 本附属書に規定する製造方法の承認手順は、有効な工程管理及び生産管理の下で、製造者が安定的に十分な製品を提供できる能力を検証するために適用する。</u>	(新規)	
<u>-3. 他の製造者において製造された圧延鋼材の素材となる鋼片（以下、「半製品」という。）を使用する場合にあつては、当該半製品は、1 編 1B 章の規定により承認された製造方法により製造されたものでなければならない。</u>	(新規)	
1.2 承認申込	(新規)	
1.2.1 承認申込書	(新規)	
<u>高マンガンオーステナイト鋼の製造方法の承認を申</u>	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
込む製造者は、申込書（ Form1-1(J) ）を、所要事項を記入の上、本会（支部）に提出すること。		
1.2.2 提出資料	(新規)	
<u>-1. 次の(1)及び(2)に掲げる資料を、1.2.1 に規定する申込書と一緒に提出すること。</u> (1) 承認試験方案 (2) 各種技術資料 (a) 製造所に関する資料 i) 製造所名及び所在地 ii) 沿革 iii) 敷地寸法及び敷地面積 iv) 組織及び従業員数 v) 製品及び半製品の年間生産量（造船用鋼材及びその他の鋼材） (b) 品質管理に関する資料 i) 品質管理部門の組織及び従業員数 ii) 品質管理に従事する者の認証資格 iii) 品質管理項目及び品質管理手法 iv) 識別管理システムの概要 v) 機械試験装置の概要と校正方法及び校正記録 vi) 化学分析装置及び組織試験装置の概要と校正方法 vii) 非破壊試験装置の概要と校正方法 viii) 検査、試験の手順及び適応する基準 ix) 検査・試験関連業務に携わる人員の資格 x) 機械試験装置、化学分析装置及び組織試験装置、非破壊試験装置の一覧	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>xi) ISO 9001 の認証取得の有無</u> <u>xii) 既に他船級協会により前 viii) について認定を受けている場合には、その証書 (写)</u> <u>(c) 鋼板に関する資料</u> <u>i) 品種、材料記号及び熱処理の種類</u> <u>ii) 最大製造板厚又は寸法</u> <u>iii) 脱酸形式及び細粒化元素</u> <u>iv) 各化学成分に対する製造管理基準 (材料記号、板厚、熱処理等により異なる場合は、その範囲を適切に記すこと。なお、細粒化元素、その他合金元素 (Zr, Ca 又は希土類元素を含む) を添加する場合には、添加の目的とあわせてこれらの製造管理基準を含めること。)</u> <u>v) 適当な期間内の製造実績 (化学成分、機械的性質及び板厚又は寸法の実績値を、熱処理の別にヒストグラム形式又は統計処理によりまとめたもの)</u> <u>(d) 製造工程に関する資料</u> <u>i) 原材料の産地及び貯蔵方法</u> <u>ii) 製造工程のフローチャート</u> <u>iii) 主要製造設備の概要 (制御方法を含む)</u> <u>iv) 製品及び半製品の保管方法</u> <u>(e) 製鋼工程に関する資料</u> <u>i) 製鋼工程の概要</u> <u>ii) 製鋼炉の種類、容量及び 1 日当たりのチャージ数</u> <u>iii) 主原料及び副原料</u>		

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>iv) 脱酸方法, 細粒化方法, 精錬方法及び二次精錬方法</u> <u>v) 脱硫処理装置, 脱水素処理装置, 取鍋製錬装置, 真空脱ガス装置等の種類 (該当する装置について記載すること)</u> <u>vi) 造塊方法 (普通造塊法又は連続鑄造法のいずれかを記載すること)</u> <u>vii) 鑄造過程における冷却速度の制御方法</u> <u>viii) 鋼塊又は鋼片のスカーフィング方法及び廃棄基準</u> <u>ix) 鋼塊又は鋼片の寸法及び重量</u> <u>(f) 連続鑄造法を適用する場合の追加資料</u> <u>i) 連続鑄造機の概要 (形式, ストランド数, 鑄込方法, 鑄込温度, 鑄込速度等を含む)</u> <u>ii) 溶鋼の再酸化防止方法</u> <u>iii) 非金属介在物の低減方法</u> <u>iv) 偏析の防止方法</u> <u>v) 電磁攪拌装置の有無</u> <u>vi) 軽圧下システムの有無</u> <u>(g) 鋼塊又は鋼片の加熱工程に関する資料</u> <u>i) 加熱炉の概要 (形式及び能力を含む)</u> <u>ii) 加熱温度及び加熱時間</u> <u>(h) 圧延工程に関する資料</u> <u>i) 圧延機の概要 (型式及び容量並びに板厚及び温度の管理制御方法を含む)</u> <u>ii) 粗圧延及び仕上げ圧延の開始温度及び終了温度 (材料記号及び厚さにより異なる場合は, 適切に記すこと。)</u>		

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>iii) 圧延比（材料記号及び厚さにより異なる場合は、適切に記すこと。）</u> <u>iv) デスケーリング装置の概要</u> <u>(i) 温度制御圧延（CR/NR）又は熱加工制御法（TMCP）を適用する場合の追加資料</u> <u>i) CR/NR 又は TMCP プロセスの概要（板厚及び温度の管理制御方法、並びに同制御装置の校正方法を含む）</u> <u>ii) 再結晶温度、A_{r3} 温度及びそれらの決定方法</u> <u>iii) 制御圧延の管理基準（粗圧延及び仕上げ圧延の開始時及び終了時における板厚及び温度の管理範囲を含む）</u> <u>iv) 加速冷却（AcC）の概要（装置の概要、冷却方法、冷却開始及び終了温度、冷却速度、並びに均一冷却対策を含む）</u> <u>v) 適当な期間内の製造実績（前(c)v)に加え、引張強度と炭素当量の関係並びに鋼板の圧延方向、幅方向及び厚さ方向の機械的性質のばらつきをまとめたもの）</u> <u>vi) 出荷後の冷間及び熱間加工に係る留意点（特段の注意が必要な場合のみ）</u> <u>vii) 適用可能な溶接入熱の範囲（溶接入熱の上限が 30 kJ/cm を超える場合）</u> <u>viii) 溶接工事に係る予熱温度及びパス間温度の推奨値</u> <u>(j) 熱処理工程に関する資料</u> <u>i) 熱処理炉の概要（形式及び能力を含む）</u>		

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>ii) オーステナイト化温度, 再結晶温度, A_{r3} 温度及びそれらの決定方法</u> <u>iii) 加熱時の昇温速度, 加熱温度及び単位厚さ当りの保持時間 (材料記号及び厚さにより異なる場合は, 適切に記すこと。)</u> <u>iv) 冷却時の冷却方法及び冷却速度 (材料記号及び厚さにより異なる場合は, 適切に記すこと。)</u> <u>v) 温度制御装置の精度及び校正方法</u> <u>vi) 各工程の温度測定要領</u> <u>(k) 製品の表面検査に関する資料</u> <u>i) 表面欠陥の判定基準と適用規格</u> <u>ii) 検査者の人数, 配置, 検査者と製品との距離 (模式図を含めること)</u> <u>iii) 検査場の輝度</u> <u>(l) 製品の内部品質に関する資料</u> <u>i) 製品の内部品質を確認するための試験方法及び適用規格</u> <u>ii) 内部欠陥の判定基準と適用規格</u> <u>iii) 製品の内部品質の確認要領 (実施頻度, 実施する鋼板の材料記号と板厚等を含めること)</u> <u>(m) 加工及び溶接工事に関する推奨事項</u> <u>i) 造船所や作業場で使用される通常の慣行に加え, 出荷後の冷間及び熱間加工に係る留意点 (特段の注意が必要な場合のみ)</u> <u>ii) 溶接工事に係る最小及び最大入熱量, 推</u>		

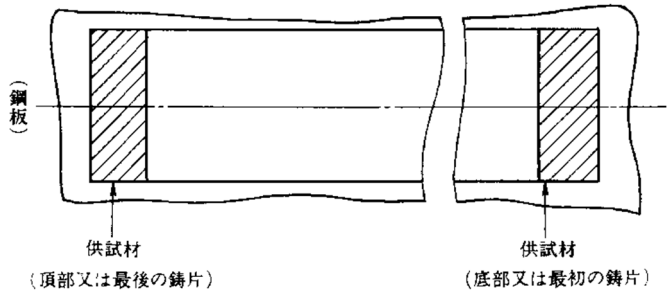
「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>奨余熱温度，推奨パス間温度</u> <u>(n) -196℃における延性破面の割合が 100%である</u> <u>ことを示す破面観察 (SEM 等) に関する技</u> <u>術資料</u> <u>(o) 既に他船級協会により承認されている場合，</u> <u>その承認試験に関する資料</u> <u>(p) その他本会が必要と認める資料</u>		
<u>-2. 製造工程の一部を他の製造所において行う場合</u> <u>には，その製造工程に関して他の製造所名，所在地，受</u> <u>入検査組織及びその方法を示す書類を含めること。</u>	(新規)	
<u>-3. 前-1.の規定にかかわらず，他の品種，材料記号，</u> <u>脱酸形式等の材料について，既に本会の製造方法の承認</u> <u>を受けており，その際に提出した資料と重複するものが</u> <u>ある場合は，提出資料の一部又は全部を省略することが</u> <u>できる。ただし，1.4 に規定する承認試験が要求される</u> <u>場合には，前-1.(1)の承認試験方案を省略してはならな</u> <u>い。</u>	(新規)	
<u>1.3 事前審査</u>	(新規)	
<u>1.3.1 試験方案の承認</u>	(新規)	
<u>本会は，承認試験に先立ち，1.2.2-1.の規定により提出</u> <u>された承認試験方案を審査し，適当と認めた場合，これ</u> <u>を承認して申込者に返却する。</u>	(新規)	
<u>1.3.2 承認基準調査</u>	(新規)	
<u>-1. 本会は，1.2.2 の規定により提出された資料に基</u> <u>づき，必要と認めた場合，製造所の実情調査をすること</u> <u>がある。この場合，申込者は本調査に関して必要な便宜</u>	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>を与えること。</u>		
<u>-2. 前-1.による調査の時期は,原則として当該圧延鋼板が圧延される時期又は承認試験の実施時期とする。</u>	(新規)	
<u>1.4 承認試験</u>	(新規)	
<u>1.4.1 承認試験の範囲</u>	(新規)	
<u>-1. 圧延鋼板の製造方法の承認においては, 本会が適当と認めた場合, 品種, 脱酸形式, 熱処理法, 製鋼法, 造塊法及び最大製造板厚又は寸法が同一でかつ化学成分の製造管理基準が供試材と類似である鋼板を含めることができる。</u>	(新規)	
<u>-2. 本附属書の規定により製鋼から圧延工程まで一貫した圧延鋼板の製造方法について承認を受けた製造者は, 承認された製造方法の工程による半製品の製造について, 1 編 1B 章の規定により製造方法の承認を受けたものとみなす。</u>	(新規)	
<u>-3. 他の製造所において製造された半製品を使用して圧延鋼板を製造する場合, 製造者は, 1.4 の規定に従って, 承認試験を実施し, その半製品を使用する製造方法の承認を得なければならない。</u>	(新規)	
<u>1.4.2 供試材の採取</u>	(新規)	
<u>-1. 承認試験に用いる供試材は, 次に従って採取する。</u> (1) <u>原則として材料記号及び品種の別に, 脱酸形式, 細粒化元素及びその他合金元素, 熱処理法, 製鋼法及び造塊法の同一条件より得られた圧延鋼板 1 溶鋼ごとに採取し, 代表的な化学成分に基づく</u>	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>こと。</u> (2) <u>本会が承認した場合を除き、普通造塊法による場合は、1つの鋼塊より直接圧延された鋼板のうち、鋼塊の頂部を含む鋼板から採取する。</u> (3) <u>連続鋳造法による場合には、1つの任意の鋼片より直接圧延された鋼板から採取する。</u> (4) <u>鋼塊及び鋼片から直接供試材を採取する場合にあつては、各造塊法に応じて同様に採取する。</u>		
<u>-2. 供試材の板厚又は寸法は、最大製造板厚又は最大寸法とする。なお、連続鋳造スラブより鋼板を製造する場合は、原則として圧延比3を標準として最大製造板厚を定めること。</u>	(新規)	
<u>-3. 前-2.に加え、初回承認時には、平均的な厚さの試験板2枚を選定すること。</u>	(新規)	
<u>-4. 製品の幅方向における供試材の位置は、圧延方向の中心線と圧延製品の側端部とのほぼ中間の位置とすること。</u>	(新規)	
<u>図 1.3-1. 供試材の採取 (例)</u> 	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
1.4.3 試験の詳細	(新規)	
<u>-1. 承認試験の試験項目，その方法及び判定基準は，表 1.3-1.，表 1.3-2. 及び表 1.3-3.に示すとおりとする。ただし，本会が必要と認めた場合には，試験片数の増加，試験項目の追加（表 1.3-1.，表 1.3-2. 及び表 1.3-3.に示す以外の熱間加工に関する試験，疲労試験，溶接割れ試験，溶接継手部の CTOD 試験等を含む）及び適当な技術資料の提出を要求することがある。</u>	(新規)	
<u>-2. 当該製造所において実施が困難な試験については，本会の承認を得て，適当な試験機関にて実施すること。</u>	(新規)	
<u>-3. 次の(1)から(3)に掲げる場合は，本会はこれらの内容を検討して，承認試験の一部又は全部を省略することがある。</u> <u>(1) 1.5.4 に規定する承認内容の変更を行う場合</u> <u>(2) 製造方法及び当該試験成績書が既に他船級協会により承認されている場合であって，適当な期間内の製造実績（化学成分，機械的性質及び板厚又は寸法の実績値を，熱処理の別にヒストグラム形式又は統計処理によりまとめたもの）を有する場合</u> <u>(3) 半製品の製造者を変更又は追加する場合であって，下記(a)又は(b)に該当する場合</u> <u>(a) 申込者が既に承認を受けている半製品の製造条件（断面寸法，鋼の種類，細粒化元素及びその他合金元素，製鋼法及び造塊法）と，変更又は追加する半製品の製造者の製造条件が同一とみなせる場合</u>	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
<u>(b) 変更又は追加する半製品の製造者が、申込者と同じ鋼の種類で同一条件（製鋼法、造塊法、圧延法及び熱処理）により、製鋼から熱処理まで一貫した圧延鋼板の製造方法の承認を受けている場合</u>		
<u>-4. 製造者の申出によりアンモニア適合性腐食試験を実施する場合にあっては、MSC.1/Circ.1599/Rev.2 に従うこと。</u>	(新規)	
<u>1.4.4 試験の立会</u>	(新規)	
<u>承認試験の供試材料を特定するとき及び承認試験を実施するときには、原則として本会検査員が立会する。</u>	(新規)	
<u>1.4.5 試験成績書</u>	(新規)	
<u>-1. 承認試験が終了した後、製造者は承認試験成績書を作成し、本会検査員の確認を受けて本会（支部）に提出すること。</u>	(新規)	
<u>-2. 前-1.の承認試験成績書には、供試材の製鋼、造塊（鑄造）、圧延及び熱処理に関する作業記録を添付すること。</u>	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新		旧		備考
表 1.3-1. 母材に関する試験				
承認試験 項目	供試材の 採取 位置	試験片の 長さ 方向	注記	
引張試験	頂部 及び 底部	平行 及び 直角	試験結果には、降伏点又は耐力、引張強さ、伸び及び絞りを含めること。 ・ 引張試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。 ・ 供試材は、異なる3つの溶鋼から採取すること。 ・ 引張試験は、室温及び-165℃で行うこと。 ・ -165℃における引張試験の試験結果は参考値として扱う。 ・ 引張試験は全厚での試験片で行うこと。	
Vノッチ シャルピー衝撃試験	頂部 及び 底部	平行 及び 直角	表 1.3-2.に示す温度を少なくとも含めること。 ・ 供試材は、鋼板の表面から厚さのほぼ 1/4 の箇所から採取すること。 ・ 各温度において、3 個の V ノッチシャルピー衝撃試験片を用い試験を行うこと。 ・ 吸収エネルギー値に加え、横膨出及び結晶破面率を報告すること。破面観察（SEM 等）により、-196℃における延性破面の割合を 100%とすること。 ・ -196℃における試験結果以外の結果は、各温度における靱性の特性を確認し、参考値として扱う。	
歪時効 衝撃試験	頂部 及び 1/4t	平行	表 1.3-2.に示す温度を少なくとも含めること。 ・ 供試材は、鋼板の表面から厚さのほぼ 1/4 の箇所から採取すること。 ・ 各温度において、3 個の V ノッチシャルピー衝撃試験片を用い試験を行うこと。 ・ 原則として、5%のひずみを加えた後、250℃で1時間保持した試験片を使用する。 ・ 試験結果は参考値として扱う。	
落重試験	頂部	—	試験方法は ASTM E 208:2019 又はこれと同等の方向とする。 ・ 試験片は、1つの供試材の表面から2つ採取すること。 ・ 試験は、-196℃で実施すること。 ・ 試験結果は、-196℃で破断しないことを示すこと。 ・ 試験片の写真を撮影し、試験報告書に含めること。	
ミクロ組織	頂部	—	粒度測定を実施すること。	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新			旧		備考
				・ 試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。 ・ すべての顕微鏡写真の倍率は 100 倍で撮影し、<i>ASTM E 112-2013</i> によるオーステナイトの結晶粒度番号が 10 を超える場合又はこれと同等である場合には、さらに倍率が 500 倍の顕微鏡写真を撮影すること。 ・ オーステナイト粒径を測定し、非金属介在物について報告すること。 ・ 顕微鏡写真は全厚さを代表するものでなければならない。 ・ 試験結果は参考値として扱う。	
化学分析	頂部	—	試験結果には、 <i>C, Mn, Si, P, S, Ni, Cr, Mo, Al, N, Nb, V, Ti, B, Zr, Cu, As, Sn, Bi, Pb, Ca, Sb, O, H</i> について報告する。 ・ 試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。 ・ 溶鋼分析値及び製品分析を実施すること。 ・ 製品分析に用いる試料は、引張試験片から採取すること。		
<i>CTOD</i> （き裂先端開口変位）試験	頂部	直角	試験方法は <i>ISO 12135:2016, ASTM E 1820:2020, BS 7448-1:1991</i> 又はこれと同等の方法とする。 ・ 試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。 ・ 各試験には、3 個の試験片を用いること。 ・ <i>CTOD</i> の最小値は、設計条件に従った室温及び極低温での試験について、設計仕様に従うこと。特に指定がない場合、<i>CTOD</i> の最小値は 0.2 mm を標準とする。		
疲労試験 (<i>S-N</i> 曲線)	頂部	直角	試験方法は <i>ASTM E 466:2015</i> 又はこれと同等の方法とする。 ・ <i>S-N</i> 曲線を得る為に十分な数の試験片を供試材から採取すること。 ・ 試験温度は室温とすること。 ・ <i>S-N</i> 曲線は、国際溶接協会 (<i>IIW</i>) の <i>FAT 125</i> 曲線又は <i>DNVGL-RP-C 203-2020</i> の <i>C</i> 曲線と同等以上でなければならない。 ・ 社内試験等の適当な試験成績がある場合、本試験を省略することができる。		
疲労き裂進展 速度試験	頂部	直角	試験方法は <i>ASTM E 647:2015</i> 又はこれと同等の方法とする。 ・ 試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。 ・ 試験温度は室温とすること。 ・ 試験結果は参考として報告する。 ・ 社内試験等の適当な試験成績がある場合、本試験を省略することができる。		

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新				旧			備考
	<u>一般腐食試験</u>	<u>頂部</u>	<u>＝</u>	<u>試験方法は ASTM G 31-21 又はこれと同等の方法とする。</u> <u>・ 試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。</u> <u>・ 試験結果は参考値として扱う。</u>			
	<u>弾性率試験</u>	<u>頂部</u>	<u>＝</u>	<u>試験方法は ASTM E 494:2015 又はこれと同等の方法とする。</u> <u>・ 試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。</u> <u>・ 試験温度には室温及び少なくとも-165℃を含めること。</u> <u>・ 試験結果は参考値として扱う。</u>			
	<u>応力腐食割れ試験</u>	<u>頂部</u>	<u>＝</u>	<u>試験方法は ASTM G 36:2018, G 123:2015 又はこれと同等の方法とする。試験片は ASTM G 30:2016 又は同等規格によること。</u> <u>・ 1つの供試材から1つの試験片を採取する。</u> <u>・ 試験結果は参考値として扱う。</u>			
	<u>サルファープリント</u>	<u>頂部</u>	<u>＝</u>	<u>・ 試験は、鋼塊又は鋼片の幅方向の中心線と垂直となる供試材端面にて行うこと。幅方向は当該供試材端面の幅中央から 600 mm 以上、厚さ方向は供試材の全厚さを含めること。</u>			
	<u>粒界腐食試験</u>	<u>頂部</u>	<u>＝</u>	<u>試験方法は ASTM A 262:2015 又はこれと同等の方法とする。</u> <u>・ 試験片は1つの供試材から1つ採取する。</u> <u>・ 試験結果は参考値として扱う。</u>			
<u>(備考)</u> (1) 普通造塊法による場合、頂部は 1.4.2-1.(2)に規定する鋼板の長さ方向における鋼塊頂部側の端部を示し、底部はもう一方の端部を示す。連続製造法による場合は、1.4.2-1.(4)に規定する鋼板の長さ方向における両端部のうち、任意の端部を示す。 (2) 試験片の長さ方向は、最終圧延方向に対する採取方向を示す。							
表 1.3-2. 高マンガンオーステナイト鋼に対する衝撃試験温度							
<u>圧延鋼板の種類</u>		<u>歪時効</u>	<u>試験片の長さ方向</u>	<u>温度 (℃)</u>			
<u>高マンガンオーステナイト鋼</u>	<u>無し</u>	<u>平行</u>	<u>-196</u>	<u>-165</u>	<u>-100</u>	<u>-65</u>	
		<u>直角</u>	<u>-196</u>	<u>-165</u>	<u>-100</u>	<u>-65</u>	
	<u>有り</u>	<u>平行</u>	<u>-196</u>	<u>＝</u>	<u>＝</u>	<u>＝</u>	
<u>(備考)</u> (1) 試験片の長さ方向は、最終圧延方向に対する採取方向を示す。							

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新		旧		備考
表 1.3-3. 溶接継手に関する試験				
承認試験項目	供試材の採取位置	試験片の長さ方向	注記	
横引張試験	頂部	溶接方向に直角	- 試験片は、1つの供試材から2つ採取すること。 - 試験は、室温及び-165℃で実施すること。 -165℃における引張試験の試験結果は参考値として扱う。 - 引張試験は全厚で実施すること。	
V ノッチシャルピー衝撃試験	頂部	溶接方向に直角	衝撃試験片のノッチ位置は、図 1.3-2.によること。 - 各温度において、3 個のシャルピーV ノッチ衝撃試験片を用い試験を行うこと。 - 供試材は、鋼板の表面から厚さのほぼ 1/4 の箇所から採取すること。 - 適切な試薬で試験片をエッチングすることにより、融合境界を明瞭にすること。 - 衝撃試験温度は、少なくとも-196℃を含めること。 - 各位置で適切な温度間隔（-196℃、-165℃、-100℃、0℃）で衝撃試験を実施し、各温度における靱性の特性を確認し、参考値として扱う。	
延性破壊靱性試験 JIC	頂部	—	試験方法は ASTM E 1820:2020, ISO 15653:2018 又はこれと同等の方法とする。 - 試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。 - 試験温度は極低温に関する使用温度を含むこと。 - 試験結果は、不安定な延性破壊に対する十分な抵抗性を示すものであること。 - 社内試験等の適当な試験成績がある場合、本試験を省略することができる。	
CTOD（き裂先端開口変位）試験	頂部	溶接方向に直角	試験方法は ISO 15653:2018, ASTM E1820:2020 又はこれと同等の方法とする。 - 境界部近傍の粗粒域（CGHAZ）の位置で、3つの試験片について CTOD 試験を実施すること。本会が必要と認めた場合、例えば、FL+1, FL+3, FL+5 における切り欠き位置での追加試験要求する場合がある。 - CTOD の最小値は、設計条件に従った室温および極低温での試験に関する設計仕様に従うこと。特に指定がない場合、CTOD の最小値は 0.2 mm を標準とする。	

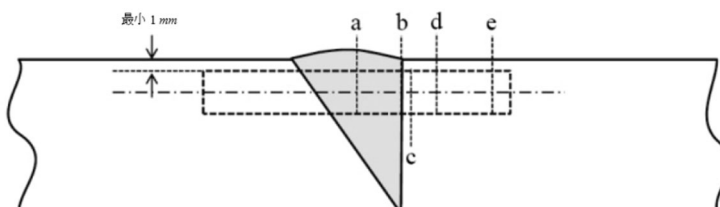
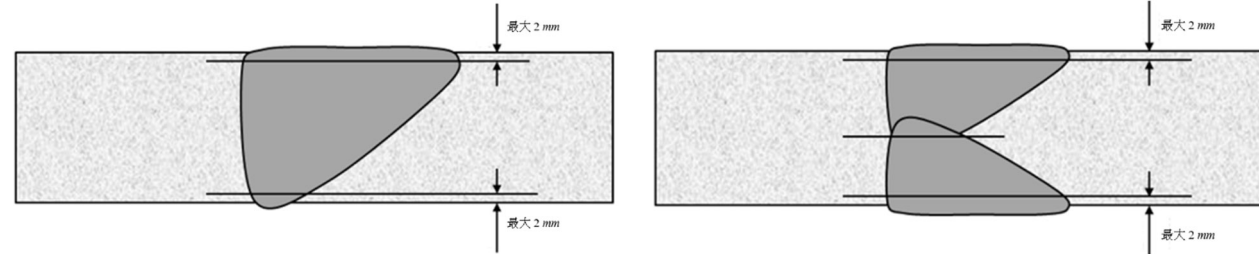
「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新				旧	備考
	硬さ試験	頂部	—	- 溶接部全体に対し <i>HV10</i> で測定すること。圧痕は、溶接部のフェース側とルート側の両方で、表面から <i>1~2 mm</i> 内側にある直線に沿って次の通り測定すること。 - 融合線 - 熱影響部 (<i>HAZ</i>) 境界部から母材側へ <i>0.7 mm</i> 間隔で計測する (各 <i>HAZ</i> については <i>6~7</i> 点以上計測すること) - 試験結果には、開先寸法、パス数、計測点を描いた溶接継手を図示したものに加え、溶接部の断面マクロ写真を含めること。 - 少なくとも <i>2</i> 列の計測を図 <i>1.3-3</i> に従い、実施すること。 - 試験結果は参考値として扱う。	
	応力腐食割れ (<i>SCC</i>) 試験	頂部	溶接方向に直角	試験方法は <i>ASTM G 36:2018</i> 又はこれと同等の方法とする。試験片は <i>ASTM G 58: 2015</i> 又は同等規格によること。 - 試験片は、<i>1</i> つの供試材から <i>1</i> つ採取すること。 - 試験結果は参考値として扱う。	
	ミクロ及びマクロ組織	頂部	—	- すべての顕微鏡写真の倍率は <i>100</i> 倍で撮影し、<i>ASTM E 112-2013</i> によるオーステナイトの結晶粒度番号が <i>10</i> を超える場合又はこれと同等である場合には、さらに倍率が <i>500</i> 倍の顕微鏡写真を撮影すること。 - オーステナイト粒径を測定し、非金属介在物について報告すること。 - 顕微鏡写真は全厚さを代表するものでなければならない。 - 表面、厚さの <i>1/4</i> 及び <i>1/2</i> の位置の計 <i>3</i> 回の検査を行うこと。 - 試験結果は参考値として扱う。 - マクロ写真 <i>1</i> 枚は、溶接継手の横断面を代表するもので、割れ、溶込み不良、融合不良、その他の有害な欠陥がないことを示すものでなければならない。	
	曲げ試験	頂部	溶接方向に平行	- 縦方向の曲げ試験を実施すること。 - 試験片の厚さの <i>4</i> 倍の直径の押金具を用い、曲げ角度 <i>180°</i> により試験を実施し、割れが認められないこと。	
	疲労試験 (<i>S-N</i> 曲線)	頂部	溶接方向に直角	- 供試材から <i>S-N</i> 曲線を得るのに十分な数の試験片を採取する。 - 試験温度は室温とする。 <i>S-N</i> 曲線は、<i>IHW</i> の <i>FAT 90</i> 曲線又は <i>DNVGL-RP-C203:2020</i> の <i>D</i> 曲線と同等以上でなければならない。 - 本会が適当と認めた場合、本試験を省略することができる。	
	疲労き裂進展速度試験	頂部	—	試験方法は <i>ASTM E 647:2015</i> 又はこれと同等の方法とする。 - 試験片は、<i>1</i> つの供試材から <i>1</i> つ採取すること。 - 試験片の切り欠きは溶接継目と平行とする。 - 試験温度は室温とする。	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新				旧		備考
			・ 試験結果は参考値として扱う。 ・ 本会が適当と認めた場合、本試験を省略することができる。			
一般腐食試験	頂部	＝	試験方法は <i>ASTM G 31-21</i> 又はこれと同等の方法とする。 ・ 試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。 ・ 試験結果は参考値として扱う。			
粒界腐食試験	頂部	＝	試験方法は <i>ASTM A2 62:2015</i> 又はこれと同等の方法とする。 ・ 試験片は、1つの供試材から1つ採取すること。 ・ 試験結果は参考値として扱う。			
(備考) (1) 開先の形状は鋼板の厚さに応じてレ形又はK形とし、表 1.3-4.に規定する溶接入熱を考慮の上、対象の鋼板について用いられる一般的な溶接施工法にて溶接すること。 (2) 試験成績書には、溶接条件（電流、電圧、速度、入熱、極性等）、予熱温度、パス間温度に加え、開先の形状・寸法、積層順序を示した図を含めること。						
表 1.3-4. 溶接性試験に用いる供試材						
圧延鋼板の種類		鋼板の最終圧延方向に対する供試材の溶接方向		供試材		
高マンガンオーステナイト鋼		平行		一般的に、次の突合せ継手を供試材とする。 (1) 溶接入熱が $15 \text{ kJ/cm} \pm 10 \%$ で溶接された1つの突合せ溶接継手 (2) 溶接入熱が $30 \text{ kJ/cm} \pm 10 \%$ で溶接された1つの突合せ溶接継手		
(備考) (1) 製造者の任意の申込みにより、30 kJ/cm を超える溶接性を承認内容に含める場合、承認希望の最大溶接入熱の突合せ溶接継手を供試材として追加すること。 (2) 承認申込時に、適用する最大溶接入熱量を本会に報告すること。 (3) 承認された最大入熱量は、承認証書に記載することができる。						
表 1.3-5. 突合せ溶接試験の機械的性質						
引張強さ (N/mm^2)	伸び (%)	最小平均吸収エネルギー				
		試験温度 (°C)		平均エネルギー (J)		
660 以上	22.0 以上	-196		27 以上		

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
図 1.3-2. 突合せ溶接衝撃試験片の採取位置及び切欠き位置の例  切欠きの位置： a：溶接部の中央 b：境界部 c：境界部から 1 mm d：境界部から 3 mm e：境界部から 5 mm		
図 1.3-3. 硬さ試験の測定位置の例  (1) 開先形状がレ形 (2) 開先形状がK形		
1.5 承認	(新規)	
1.5.1 一般	(新規)	
承認に関する要件は、 1 編 1.5 によること。	(新規)	
1.6 承認後の取扱い	(新規)	
1.6.1 一般	(新規)	
承認後の取扱いに関する要件は、 1 編 1.6 によること。	(新規)	

「高マンガンオーステナイト鋼に対する製造方法の承認及び出荷時の検査」 新旧対照表

新	旧	備考
附 則 - この達は、[制定日]（以下、「施行日」という。）から施行する。 - 施行日前に承認の申込みのあった鋼板については、この達による規定にかかわらず、なお従前の例による。 - 前 2.にかかわらず、製造者から申込みがあれば、この達による規定を施行日前に検査の申込みのあった鋼板に適用することができる。		