

鋼 船 規 則

鋼 船 規 則 檢 査 要 領

M 編

溶 接

鋼船規則 M 編

鋼船規則検査要領 M 編

2006 年 第 2 回 一部改正

2006 年 第 2 回 一部改正

2006 年 3 月 20 日 規則 第 28 号／達 第 26 号

2006 年 2 月 3 日 技術委員会 審議

2006 年 2 月 28 日 理事会 承認

2006 年 3 月 17 日 国土交通大臣 認可

ClassNK

財団法人 日本海事協会

鋼 船 規 則

M 編 溶 接

規
則

2006 年 第 2 回 一部改正

2006 年 3 月 20 日 規則 第 28 号

2006 年 2 月 3 日 技術委員会 審議

2006 年 2 月 28 日 理事会 承認

2006 年 3 月 17 日 国土交通大臣 認可

2006 年 3 月 20 日 規則第 28 号
鋼船規則の一部を改正する規則

「鋼船規則」の一部を次のように改正する。

M 編 溶接

3 章 試験片及び試験方法

表 M3.2(a)を次のように改める。

表 M3.2(a) 曲げ試験片の形状及び寸法 (mm) ⁽¹⁾

種 類	用途	試 験 片 の 形 状	試験片の寸法	適 用
UB-1号	表曲げ・裏曲げ試験片		$a = t$ $W = 30$ $L \geq 200$ $R \geq 1 \sim 2$	板の突合せ溶接試験
UB-2号	側曲げ試験片		$a = 10$ $W = t^{\infty}$ $L \geq 200$ $R \geq 1 \sim 2$	$t \geq 12$ の板の 突合せ溶接試験
B-3号	溶接施工方法承認試験		$a = 10$ $W = t^{\infty}$ $L \approx 200$ $R \leq 1.5$	$t > 20$ の管の 突合せ溶接試験
B-4号	表曲げ・裏曲げ試験片		$a = t$ $W = 19$ $L \approx 200$ $R \leq 1.5$ ただし、$34.0 < D \leq 60.5$ の場合には $W=10$ とし、$D \leq 34.0$ の場合には W は管を4分割して得られる幅とする。	$t < 10$ の管の 突合せ溶接試験
B-5号	表曲げ・裏曲げ試験片		$a = 10$ $W = 40$ $L \approx 200$ $R \leq 1.5$ ただし、$D \leq 114.3$ の場合には、$W=19$ とする	$10 \leq t \leq 20$ の管の 突合せ溶接試験
UB-6号	溶接材料の認定試験及び年次検査		$a = t$ $W = 30$ $L \geq 200$ $R = 1 \sim 2$ $t > 25$ の場合には、片面のみ (圧縮応力側) を機械加工して、$a=25$ まで軽減できる。	突合せ溶接試験

(備考)

(1) 本表の記号は次による。

a :試験片の厚さ, W :試験片の幅, B :溶接部の幅, L :試験片の長さ,

R :角縁の半径, t :試験材の厚さ, D :管試験材の外径

- (2) 側曲げ試験片は, 試験材の厚さが 40mm を超える場合は, 分離して試験してもよい。

4 章 溶接施工方法及びその施工要領

4.1 一般

4.1.1 適用

-2.及び-3.をそれぞれ-3.及び-4.とし, -2.として次の1項を加える。

-2. 船体構造に用いる溶接性を考慮した鋳鋼品及び鍛鋼品の溶接施工方法及びその施工要領の承認については, 本章の規定を準用する。ただし, 衝撃試験については, 本会の承認を得て, 省略して差し支えない。

4.1.3 試験の実施

-1.を次のように改める。

-1. 溶接施工方法及びその施工要領の承認にあたっては, 当該施工要領書に記載の代表的な施工条件(開先の形状・寸法, 溶接条件等)を用いて, **4.2** 又は **4.3** に規定する試験を実施し, これに合格しなければならない。ただし, 構造用調質高張力圧延鋼材にあつては, 熱処理法の種類毎に試験を実施すること。

-2.を次のように改める。

-2. 本会は, 適当と認めた場合, 当該溶接施工要領書の承認により, 前-1.による規定の試験の一部あるいは全部を省略することがある。

-3.を次のように改める。

-3. 本会は, 当該部の強度, 板厚, 温度等の設計, 溶接入熱等の施工あるいは用途を考慮し, 必要と認めた場合, 規定と異なる試験条件あるいは試験方法の追加を要求する。

-6.として, 次の1項を加える。

-6. 異なる溶接方法(組合せ溶接法)を用いた溶接施工方法については, 溶接方法ごとに試験して差し支えない。

4.1.4 を次のように改める。

4.1.4 承認の範囲

-1. 船体用圧延鋼材及び構造用調質高張力圧延鋼材の溶接施工方法及びその施工要領の承認においては、適用する施工条件が同一であることを前提に次の**(1)**から**(5)**による。ただし、本会が適当と認めた場合には、規定と異なる承認範囲とすることができる。

(1) 継手の種類

溶接継手の種類は、表 **M4.1** に示す範囲とする。なお、突合せ溶接の承認において、当該突合せ溶接の姿勢に相当するすみ肉溶接を含む。

(2) 板厚

板厚は、表 **M4.2** に示す範囲とする。

(3) すみ肉溶接の脚長

すみ肉溶接における脚長は、表 **M4.3** に示す範囲とする。

(4) 鋼材の種類

(a) 船体用圧延鋼材

- i) 試験材と同一強度の下級の鋼材（規定の衝撃試験温度が試験材のそれよりも高い鋼材。）を含む。
- ii) 前 **i)**に加えて、試験材より強度レベルが一つ及び二つ下の鋼材（規定の降伏強度レベルが試験材のそれより一つ及び二つ低い鋼材。）のうち、同一級及び下級のものを含む。

(b) 構造用調質高張力圧延鋼材

- i) 試験材と同一強度の下級の鋼材を含む。
- ii) 前 **i)**に加えて、試験材より強度レベルが一つ下の鋼材のうち、同一級及び下級のものを含む。

(c) 前**(a)**及び**(b)**にかかわらず、表 **M4.2 備考(5)**にいう大入熱溶接の場合にあっては、試験材より強度レベルが一つ下の同一級の鋼材に限り含む。

(5) 溶接材料の種類

溶接材料は、表 **M4.2 備考(5)**にいう大入熱溶接の場合を除き、当該溶接材料の銘柄ではなくその記号（ただし、すべての添字を含む。）とする。

-2. 実施工事における溶接入熱及び予熱等の施工条件の制限については、本会の適当と認めるところによる。

-3. 本会は、当該溶接施工方法の使用に関連して必要と認めた場合、母材の熱処理法、炭素当量あるいは溶接割れ感受性組成、またその適用箇所等に制限を設けることがある。

-4. 船体用圧延鋼材及び構造用調質高張力圧延鋼材以外の承認範囲にあっては、本会の適当と認めるところによる。

表 M4.1 から表 M4.8 をそれぞれ表 M4.2 から表 M4.9 とし、表 M4.1 として次の 1 表を加える。

表 M4.1 溶接継手の種類

試験材の継手の種類				承認範囲
突合せ溶接	片面溶接	裏当てあり	A	A, C, D
		裏当てなし	B	A, B, C, D
	両面溶接	裏掘りあり	C	C
		裏掘りなし	D	C, D
すみ肉溶接			E	E

表 M4.2 及び表 M4.3 を次のように改める。

表 M4.2 板厚の承認範囲⁽¹⁾

試験材の板厚 t (mm) ^{(2), (3)}	板厚の承認範囲 (mm)			
	突合せ溶接 ⁽⁴⁾			すみ肉溶接
	多層盛溶接	一層盛(片面)溶接 又は 二層盛溶接 (両側各一走行)	大入熱溶接 ⁽⁵⁾	
$t \leq 100$	0.5 t 以上 2 t 以下 ^{(6), (7)} (ただし, 最大 100)	0.7 t 以上 1.1 t 以下 ^{(6), (7)} (ただし, 最大 100)	0.7 t 以上 t 以下	0.5 t 以上 2 t 以下 ^{(6), (7)} (ただし, 最大 100)

(備考)

- (1) 異なる溶接方法（組合せ溶接法）を用いた溶接施工方法については、同表を準用する。この場合、各溶接方法の板厚あるいはのど厚を t とする。
- (2) 突合せ溶接において、試験材相互の板厚が異なる場合、 t は薄い試験材の板厚とする。
- (3) すみ肉溶接において、試験材のウェブ及びフランジの板厚それぞれに対して適用する。
- (4) T 継手を完全溶込み溶接する場合は、突合せ溶接の規定を準用する。
- (5) 大入熱溶接とは、溶接入熱量が 50kJ/cm を超える溶接法とする。
- (6) 立向下進溶接の板厚の承認範囲の上限は、 t とする。
- (7) 試験材の板厚が 12mm 以下の場合、下限を適用しない。

表 M4.3 すみ肉溶接の脚長の承認範囲

脚長の承認範囲 (mm)	
一層盛溶接	多層盛溶接
0.75 f 以上 1.5 f 以下 ⁽¹⁾⁽²⁾	0.5 f 以上 2 f 以下 ⁽¹⁾⁽²⁾

(備考)

- (1) f : 試験材の脚長
- (2) 立向下進溶接にあつては、 f とする。

4.2 突合せ溶接継手試験

4.2.1 適用

4.2.1 の条文中，「表 M4.3」を「表 M4.4」に改める。

4.2.2 試験の種類

4.2.2 の条文中，「表 M4.3」を「表 M4.4」に改める。

4.2.3 試験材

-2.を次のように改める。

-2. 試験材の寸法及び形状は，図 M4.1(A)，(B)，(C)，(D)，(E)及び(F)による。

-7.として次の 1 項を加える。

-7. 試験材の仮付け溶接は実施工事と同一とする。

表 M4.4 を次のように改める。

表 M4.4 突合せ溶接継手試験の種類及び試験片の数

試験材の種類及び材料記号		試験の種類及び試験片の数 (個) ⁽¹⁾						
		外 観 検 査	引 張 試 験	曲 げ 試 験	衝撃試験	マクロ 試験	硬 さ 試 験	非破壊 検査 ⁽³⁾
船体用圧延 鋼材	KA, KB, KD, KE KA32, KD32, KE32, KF32, KA36, KD36, KE36, KF36, KA40, KD40, KE40, KF40	溶 接 部 全 長	2	4 ⁽⁵⁾	3~8<a,b,c,d,e> ⁽⁷⁾		1 ⁽¹⁰⁾	溶 接 部 全 長
低温用圧延 鋼材	KL24A, KL24B, KL27, KL33, KL37, KL2N30, KL3N32, KL5N43 KL9N53, KL9N60		4 ⁽⁴⁾	2 ⁽⁶⁾	5 <A,B,C,D,E> ⁽⁸⁾		—	
低温用鋼管	KLPA, KLPB, KLPC, KLP2, KLP3, KLP9			4				
構造用調質 高張力圧延 鋼材	KA43, KD43, KE43, KF43, KA47, KD47, KE47, KF47, KA51, KD51, KE51, KF51, KA56, KD56, KE56, KF56, KA63, KD63, KE63, KF63, KA70, KD70, KE70, KF70			4 ⁽⁵⁾	3~8<a,b,c,d,e> ⁽⁷⁾	1	1	

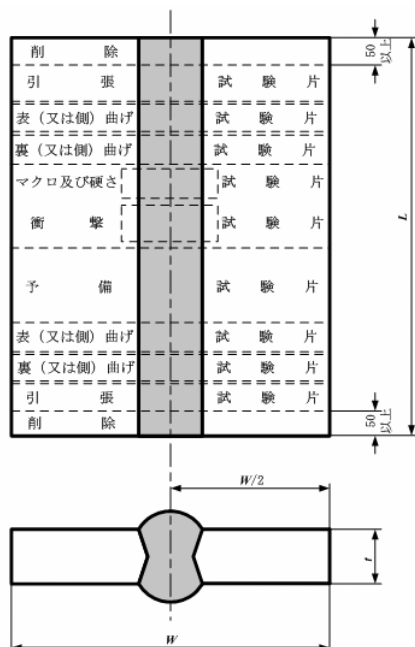
ステンレス 圧延鋼材	KSUS304, KSUS304L, KSUS304N1, KSUS304N2, KSUS304LN, KSUS309S, KSUS310S, KSUS316, KSUS316L, KSUS316N, KSUS316LN, KSUS317, KSUS317L, KSUS317LN, KSUS321, KSUS347		2		(9)			
ステンレス 鋼管	K304TP, K304LTP, K309STP, K310STP, K316TP, K316LTP, K317TP, K317LTP, K321TP, K347TP			4				—
アルミニウ ム合金材 ⁽¹¹⁾	5000 系	5754P 5086P, 5086S ⁽¹²⁾ 5083P, 5083S ⁽¹²⁾						—
	6000 系	6005AS ⁽¹³⁾ 6061P, 6061S ⁽¹³⁾ 6082S ⁽¹³⁾						

(備考)

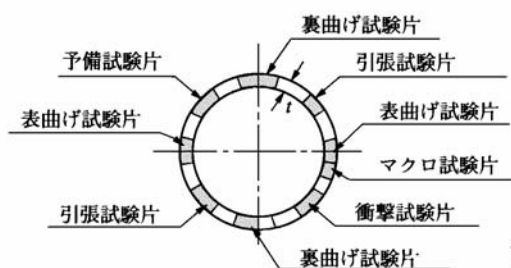
- (1) 本会が必要と認めた場合には、全溶接金属引張試験、ミクロ試験又はその他の試験を要求することがある。
- (2) 表中、試験片の数の次の< >内の符号は、図 M4.2 から図 M4.4 に規定する切欠きの位置を示す。
- (3) 放射線透過試験又は超音波探傷試験による内部検査並びに磁粉探傷試験又は浸透探傷試験による表面検査を行う。
- (4) 縦方向試験片 2 本及び横方向試験片 2 本とする。図 M4.1(D) 参照。
- (5) 表曲げ試験片 2 本及び裏曲げ試験片 2 本とする。図 M4.1(A) 及び (E) 参照。
- (6) 縦方向試験片とする。図 M4.1(D) 参照。
- (7) 図 M4.2 及び図 M4.3 に従い試験片を採取すること。
- (8) 切欠き位置については、図 M4.4 参照。
- (9) 本会は、必要と認めた場合、その鋼材の用途に応じ衝撃試験を要求することがある。
- (10) KA36, KD36, KE36, KF36, KA40, KD40, KE40 及び KF40 に対して実施すること。
- (11) 各材料記号に併記される全ての質別（表 K8.3 参照）を含む。
- (12) 材料記号及び質別が同じ圧延材として差し支えない。
- (13) 引張強さが 260N/mm^2 以上の他の 6000 系アルミニウム合金材の圧延材として差し支えない。

図 M4.1(a)及び(b)を次のように改める。

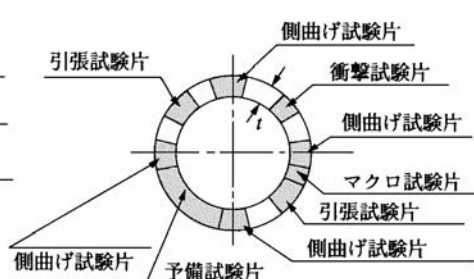
図 M4.1(a) 突合せ溶接継手試験材 (単位 mm)



(A) 板の試験材 ((D), (E)及び(F)に示す材料を除く)



(B) 厚さが 20mm 以下の管の試験材



(C) 厚さが 20mm を超える管の試験材

(備考)

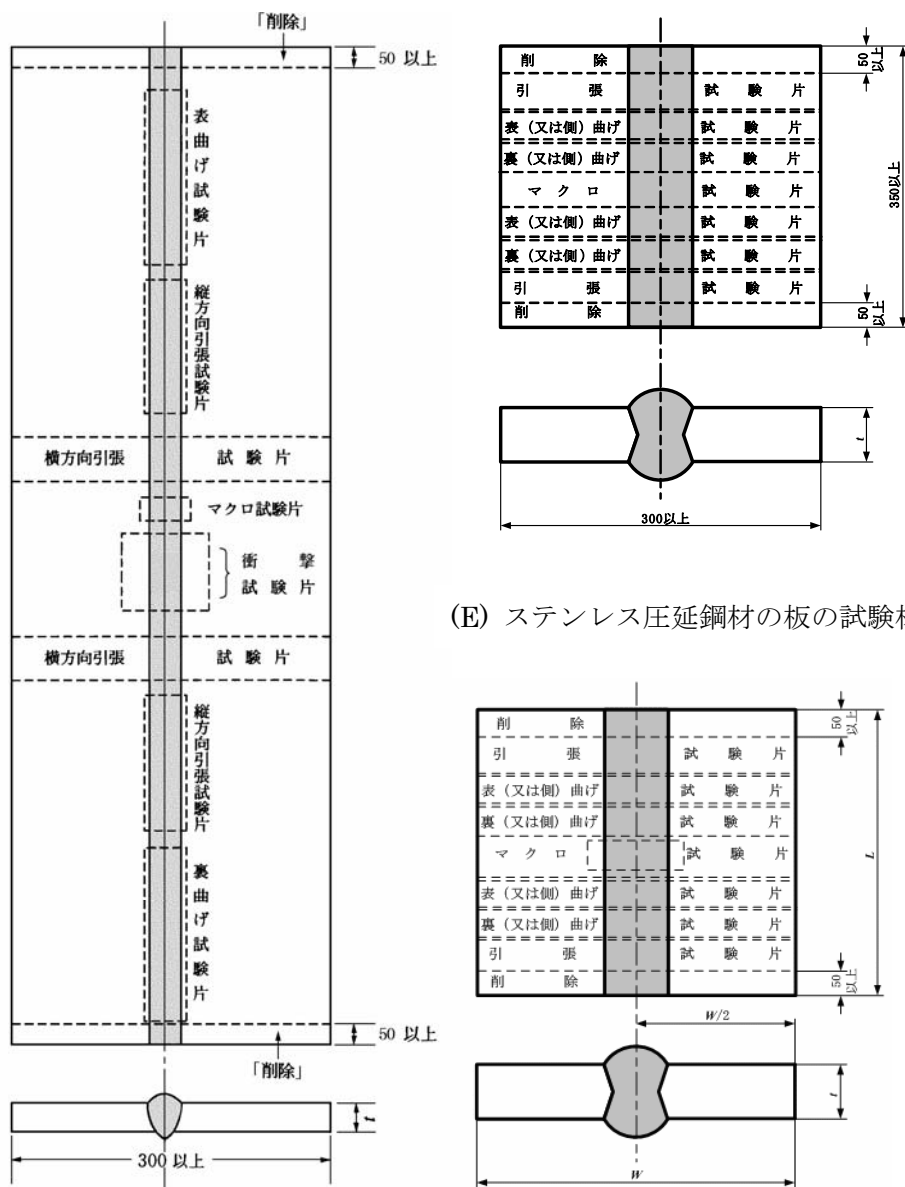
(1) 図(A)において、試験材の幅 W 及び長さ L は次による。

手溶接及び半自動溶接: $W \geq 300\text{mm}$, $L \geq 350\text{mm}$

自動溶接: $W \geq 400\text{mm}$, $L \geq 1000\text{mm}$

(2) 図(A)において、厚さが 12mm を超える場合、側曲げ試験片 4 個として差し支えない。

図 M4.1(b) 突合せ溶接継手試験材 (単位 mm)



(D) *KL9N53*, *KL9N60* の試験材

(F) アルミニウム合金の板の試験材

(備考)

(1) 図(F)において，試験材の幅 W 及び長さ L は，次による。

手溶接及び半自動溶接： $W \geq 300\text{mm}$, $L \geq 350\text{mm}$

自動溶接： $W \geq 400mm$, $L \geq 1000mm$

(2) 厚さが 12mm を超える場合，側曲げ試験片 4 個として差し支えない。

(3) 異なる合金材相互の継手の場合、本会は縦方向曲げ試験を要求することがある。

4.2.5 引張試験

-1. を次のように改める。

-1. 表 M3.1 に示す U2A 号, U2B 号, 2C 号及び 2D 号の試験片につき引張試験を行う。ただし, 他の試験片を使用する場合には, 本会の承認を得なければならない。引張強さは, 表 M4.5 に規定するものを除き母材の規定最小引張強さ以上でなければならない。

表 M4.5 を次のように改める。

表 M4.5 突合せ溶接の引張試験の規格値

試験材の種類	試験材の材料記号	引張試験	
		引張強さ (N/mm^2)	0.2%耐力 (N/mm^2)
低温用圧延鋼材	KL9N53, KL9N60	590 以上 ⁽¹⁾	315 以上
		630 以上 ⁽²⁾	—
低温用鋼管	KLP9	630 以上	—
アルミニウム合金材 ⁽³⁾	5086P-H112 ⁽⁴⁾ 5086P-H116 5086P-H321	240 以上	—
	5083P-H116 5083P-H321	275 以上	—
	6061P-T6 6005AS-T5 ⁽⁵⁾ , 6005AS-T6 ⁽⁵⁾ 6061S-T5 ⁽⁵⁾ , 6061S-T6 ⁽⁵⁾ 6082S-T5 ⁽⁵⁾ , 6082S-T6 ⁽⁵⁾	170 以上	—

(備考)

- (1) 試験片が縦方向の場合
- (2) 試験片が横方向の場合
- (3) アルミニウム合金材の材料記号には, 質別を示す記号を併記している。
- (4) 厚さが 12.5mm 以下の場合
- (5) 表 M4.4 備考(13)参照

-2.中, 「表 M4.3」を「表 M4.4」に改める。

-3.として, 次の 1 項を加える。

-3. 強さの異なる鋼材の継手における引張試験の規格値は, 強さの低い鋼材の継手に対する規定を適用する。

4.2.6 曲げ試験

-1.中, 「表 M4.5」を「表 M4.6」に改める。

-2.中, 「表 M4.3」を「表 M4.4」に改める。

表 M4.6 を次のように改める。

表 M4.6 曲げ試験の曲げ半径及び曲げ角度

試験材の種類	試験材の材料記号	内側半径 (mm) ⁽¹⁾	曲げ角度 (度)	
低温用鋼管	KLP9	$\frac{10}{3}t$	180	
構造用調質高張力圧延鋼材	KA43, KD43, KE43, KF43 KA47, KD47, KE47, KF47 KA51, KD51, KE51, KF51	$\frac{5}{2}t$		
	KA56, KD56, KE56, KF56 KA63, KD63, KE63, KF63 KA70, KD70, KE70, KF70	3t		
アルミニウム合金材 ⁽²⁾	5754P	$\frac{3}{2}t$		
	5086P, 5086S ⁽³⁾ 5083P, 5083S ⁽³⁾	3t		
	6005AS ⁽⁴⁾ 6061P, 6061S ⁽⁴⁾ 6082S ⁽⁴⁾	$\frac{7}{2}t$		
	上記以外の材料			2t

(備考)

(1) t は試験材の厚さ (mm)

(2) 表 M4.4 備考(11)参照

(3) 表 M4.4 備考(12)参照

(4) 表 M4.4 備考(13)参照

4.2.7 衝撃試験

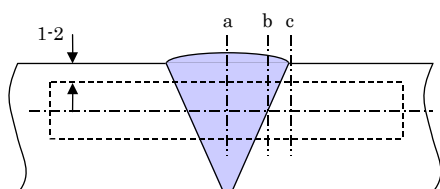
-1.中, 「図 M4.2」を「図 M4.2 から図 M4.4」に改める。

-2.中, 「表 M4.3」を「表 M4.4」に, 「図 M4.2」を「図 M4.2 から図 M4.4」にそれぞれ改める。

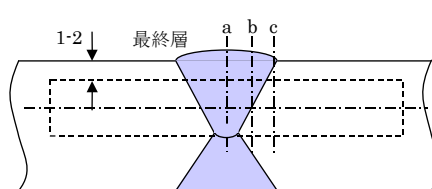
-3.中, 「表 M4.6 から表 M4.8」を「表 M4.7 から表 M4.9」に改める。

図 M4.3 を図 M4.6 とし, 図 M4.2 を図 M4.2, 図 M4.3 及び図 M4.4 として次のように改める。

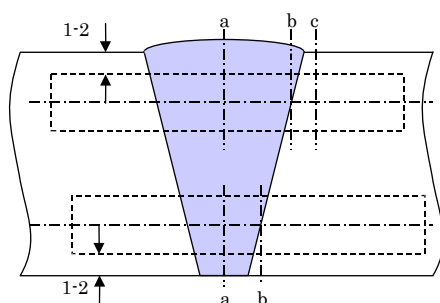
図 M4.2 船体用圧延鋼材及び構造用調質高張力圧延鋼材における衝撃試験片の切欠きの位置 (溶接入熱が 50kJ/cm 以下の場合, 単位 mm)



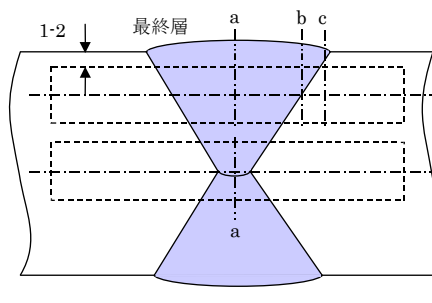
(a) 片面溶接の場合(厚さ 50mm 以下)



(b) 両面溶接の場合(厚さ 50mm 以下)



(c) 片面溶接の場合(厚さ 50mm 超え)



(d) 両面溶接の場合(厚さ 50mm 超え)

切欠きの位置

a : 溶接部の中心

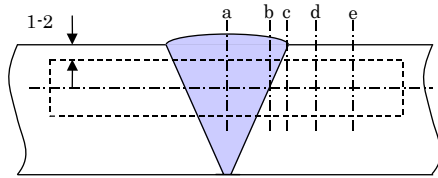
b : 境界部

c : 境界部から 2mm

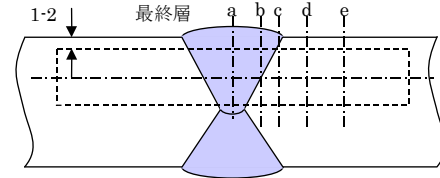
(備考)

図(a)において, 一層盛溶接で厚さが 20mm を超える場合には, 切欠き位置 a とは反対側の溶接部中心についても試験すること。

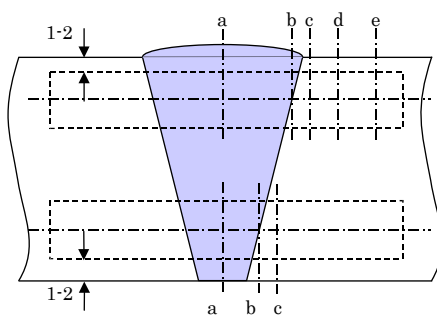
図 M4.3 船体用圧延鋼材及び構造用調質高張力圧延鋼材における衝撃試験片の切欠きの位置 (溶接入熱が 50kJ/cm を超える場合, 単位 mm)



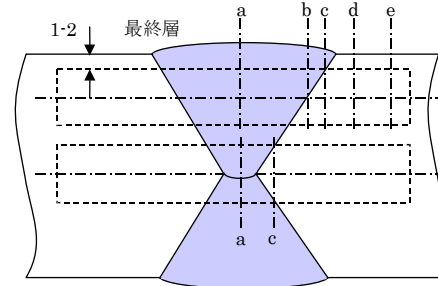
(a) 片面溶接の場合(厚さ 20mm 以下)



(b) 両面溶接の場合(厚さ 50mm 以下)



(c) 片面溶接の場合(厚さ 20mm 超え)

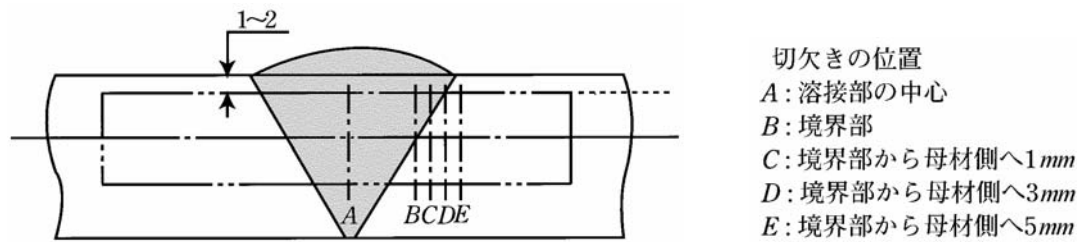


(d) 両面溶接の場合(厚さ 50mm 超え)

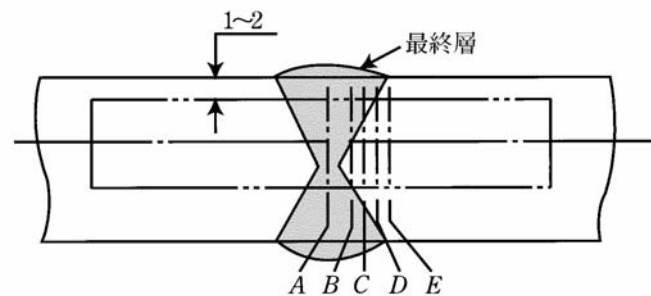
切欠きの位置

- a : 溶接部の中心
- b : 境界部
- c : 境界部から 2mm
- d : 境界部から 5mm
- e : 境界部から 10mm

図 M4.4 低温用圧延鋼材及び低温用鋼管における衝撃試験片の切欠きの位置 (単位 mm)



a) 一層盛又は多層盛の場合



b) 二層盛の場合

表 M4.7 を次のように改める。

表 M4.7 突合せ溶接継手の衝撃試験規格値 (船体用圧延鋼材, 厚さが 50mm 以下の場合) ⁽¹⁾

試験材の 材料記号	試験温度 (°C)	最小平均エネルギー値 (J) ⁽²⁾		
		被覆アーク溶接, 半自動溶接		自動溶接
		下向き, 横向き, 上向き	立向上進, 立向下進	
KA ⁽³⁾	20	47	34	34
KB ⁽³⁾ , KD	0			
KE	-20			
KA32, KA36	20			
KD32, KD36	0			
KE32, KE36	-20			
KF32, KF36	-40			
KA40	20		39	39
KD40	0			
KE40	-20			
KF40	-40			

(備考)

- (1) 厚さが 50mm を超える場合は, 4.1.3-3.の規定を適用し, 本会が適当と認める試験を行うこと。
- (2) 1 組の試験片のうち 2 個以上の試験片の吸収エネルギーの値が規定の最小平均吸収エネルギー値未満の場合又はいずれか 1 個の試験片の値が規定の最小平均吸収エネルギー値の 70%未満の場合は不合格とする。
- (3) 境界部及び溶接熱影響部の最小平均吸収エネルギー値は 27J とする。

表 M4.8(備考)(1)中, 「図 M4.2」を「図 M4.4」に改める。

表 M4.9 を次のように改める。

表 M4.9 突合せ溶接継手の衝撃試験規格値 (構造用調質高張力圧延鋼材)

試験材の 材料記号	試験温度 (°C)	最小平均吸収エネルギー値 (J) ⁽¹⁾		
		$a^{(2)}$	$b, c, d, e^{(2)}$	
			$L^{(3)}$	$T^{(3)}$
KA43	0	47	42	28
KD43	-20			
KE43	-40			
KF43	-60			
KA47	0		46	31
KD47	-20			
KE47	-40			
KF47	-60			
KA51	0	50	50	33
KD51	-20			
KE51	-40			
KF51	-60			
KA56	0	55	55	37
KD56	-20			
KE56	-40			
KF56	-60			
KA63	0	62	62	41
KD63	-20			
KE63	-40			
KF63	-60			
KA70	0	69	69	46
KD70	-20			
KE70	-40			
KF70	-60			

(備考)

- (1) 1組の試験片のうち2個以上の試験片の吸収エネルギーの値が規定の最小平均吸収エネルギー値未満の場合又はいずれか1個の試験片の値が規定の最小平均吸収エネルギー値の70%未満の場合は不合格とする。
- (2) 図 M4.2 及び図 M4.3 に示す試験片の切欠き位置。
- (3) L は試験材の圧延方向が溶接方向と直角の場合を, T は試験材の圧延方向が溶接方向と平行な場合を示す。

4.2.8 マクロ試験

主文を-1.とし, -2 として次の1項を加える。

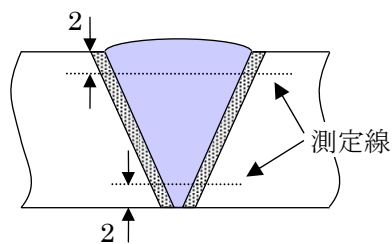
- 2. マクロ試験片には, 溶接熱影響のない母材を 10mm 以上含めること。

4.2.9 及び 4.2.10 をそれぞれ 4.2.10 及び 4.2.11 とし, 4.2.9 として次の1条を加える。

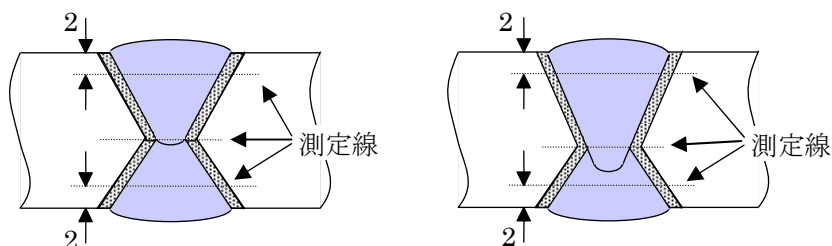
4.2.9 硬さ試験

- 1. 図 M4.5 に示す位置でビッカース硬さを測定する。ビッカース硬さは、試験材の種類に応じて表 M4.10 のとおりとする。
- 2. 試験材から採取する硬さ試験片の数は、材料の種類に応じて表 M4.4 のとおりとする。

図 M4.5 硬さ試験 (単位 mm)



(a) 片面溶接の場合



(b) 両面溶接の場合

(備考)

- (1) 測定線に沿って溶接金属，溶接熱影響部（両側）及び母材（両側）の各部で少なくとも3箇所ずつ測定する。
- (2) 測定間隔は境界部を基準に 1mm とする。
- (3) 測定荷重はビッカース 10kg とする。

表 M4.10 として，次の1表を加える。

表 M4.10 硬さ試験の規格値

試験材の種類	ビッカース硬さ (HV10)
船体用圧延鋼材	350 以下
構造用調質高張力圧延鋼材	420 以下

4.2.10 を次のように改める。

4.2.10 非破壊検査

- 1. 溶接部全長に対して放射線透過試験又は超音波探傷試験による内部検査並びに磁粉探傷試験又は浸透探傷試験による表面検査を行う。試験の結果、割れ、溶込み不良及び融合不良等有害と認められる欠陥があつてはならない。
- 2. 溶接後熱処理を行う場合は、熱処理の後に非破壊検査を行う。
- 3. 溶接後熱処理を行わない構造用調質高張力圧延鋼材においては、溶接後 48 時間経過後に非破壊検査を行う。

4.2.11 再試験

-1.を次のように改める。

- 1. 外観検査、マクロ試験又は非破壊検査に不合格であつた場合、同一溶接施工条件で改めて溶接された試験材に対して再試験を行い、これに合格しなければならない。

-4.を-5.とし、-4.として、次の 1 項を加える。

- 4. 硬さ試験に不合格であつた場合、再試験を行いこれに合格しなければならない。この場合、再試験は不合格となつた試験面（十分に研磨後）あるいはその反対面に対して行うことができる。

-5.中、「前-1.から-3.」を「前-1.から-4.」に改める。

4.3 すみ肉溶接継手試験

4.3.1 適用

主文中、「表 M4.3」を「表 M4.4」に改める。

4.3.2 試験の種類

主文を次のように改める。

試験の種類は、外観検査、マクロ試験、硬さ試験、破面試験及び非破壊検査とする。なお、本会が必要と認めたときは、その他の試験を要求することがある。

4.3.3 試験材及び溶接

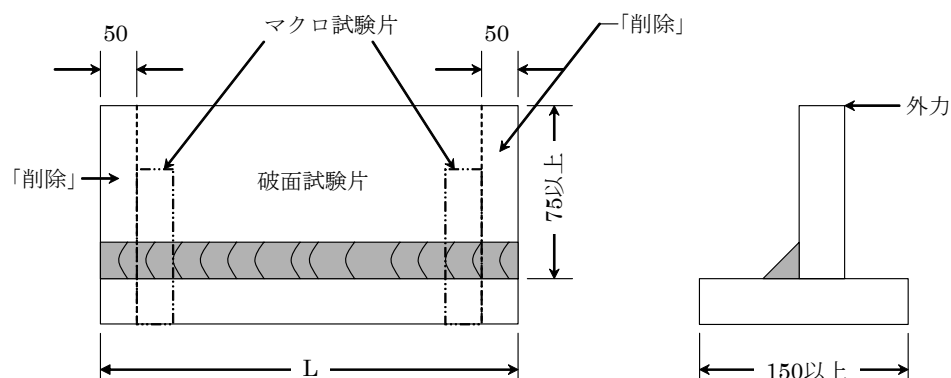
-2 中, 「図 M4.3」を「図 M4.6」に改める。

-6 として, 次の1項を加える。

-6. 試験材の仮付け溶接は実施工事と同一とする。

図 M4.6 を次のように改める。

図 M4.6 すみ肉溶接継手試験材 (単位 mm)



(備考)

(1) 試験材の長さ L は, 手溶接及び半自動溶接 (グラビティ溶接を含む) の場合は 350mm 以上, 自動溶接の場合は 1000mm 以上とする。

4.3.4 外観検査

主文を次のように改める。

溶接部の表面は, 整一で, 割れ, アンダカット, オーバラップ等有害と認められる欠陥があつてはならない。

4.3.5 を次のように改める。

4.3.5 マクロ試験

-1. 溶接部横断面のマクロ組織を示す試験片においては, 過大な上下脚長の差及び割れその他有害な欠陥があつてはならない。

-2. マクロ試験片には, 溶接熱影響のない母材を 10mm 以上含めること。

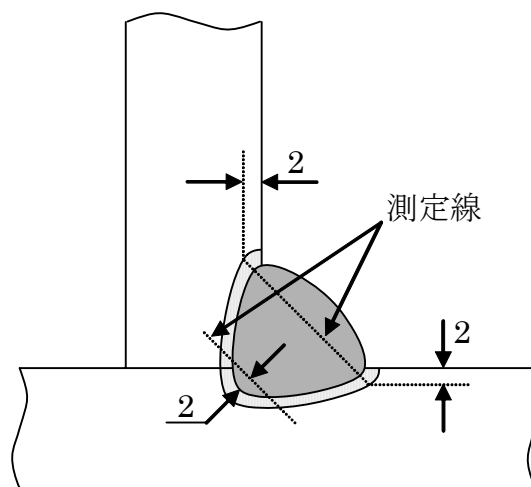
4.3.6 から 4.3.8 をそれぞれ 4.3.7 から 4.3.9 とし、4.3.6 として次の 1 条を加える。

4.3.6 硬さ試験

- 1. 図 M4.7 に示す位置でビッカース硬さを測定する。ビッカース硬さは、試験材の種類に応じて表 M4.10 のとおりとする。
- 2. 試験材から採取する硬さ試験片の数は、材料の種類に応じて表 M4.4 を準用する。

図 M4.7 として、次の 1 図を加える。

図 M4.7 硬さ試験 (単位 mm)



(備考)

- (1) 測定線に沿って溶接金属、溶接熱影響部（両側）及び母材（両側）の各所で少なくとも 3 箇所ずつ測定する。
- (2) 測定間隔は境界部を基準に 1mm とする。
- (3) 測定荷重はビッカース 10kg とする。

4.3.7 を次のように改める。

4.3.7 破面試験

マクロ試験片を採取した残材を図 M4.6 に示す方向の外力を加えて破断し、破面に割れ、溶込み不良、ブローホール等有害と認められる欠陥があってはならない。ただし、両端部を除き、ブローホール（溶込み不十分の箇所を含む）の長さの和が溶接全長の 10%以下であれば差し支えない。

4.3.8 非破壊検査

主文を-1.とし、次のように改める

-1. 溶接部全長に対して浸透探傷試験又は磁粉探傷試験による表面検査を行う。試験の結果、割れ等有害と認められる欠陥があつてはならない。

-2 及び-3 として次の2項を加える。

-2. 溶接後熱処理を行う場合は、熱処理の後に非破壊検査を行う。

-3. 溶接後熱処理を行わない構造用調質高張力圧延鋼材においては、溶接後 48 時間経過後に非破壊検査を行う。

4.3.9 を次のように改める。

4.3.9 再試験

-1. 外観検査、マクロ試験、破面試験又は非破壊検査に不合格であつた場合、同一溶接施工条件で改めて溶接された試験材に対して再試験を行い、これに合格しなければならない。

-2. 硬さ試験に不合格であつた場合、4.2.11-4.の規定を準用する。

附 則

1. この規則は、2007 年 1 月 1 日(以下、「施行日」という。)から施行する。
2. 施行日前に申込みのあつた検査については、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。

鋼船規則検査要領

M 編

溶接

要
領

2006 年 第 2 回 一部改正

2006 年 3 月 20 日 達 第 26 号

2006 年 2 月 3 日 技術委員会 審議

2006 年 3 月 20 日 達 第 26 号
鋼船規則検査要領の一部を改正する達

「鋼船規則検査要領」の一部を次のように改正する。

M 編 溶接

M4 溶接施工方法及びその施工要領

M4.1 一般

M4.1.3 として次の 1 条を加える。

M4.1.3 試験の実施

規則 M 編 4.1.3-2.にいう「適当と認めた場合」とは、次の(1)から(3)による。

- (1) 当該溶接施工方法の技術資料について、検査員が適当と認めた場合。
- (2) 施工条件の範囲の変更が溶接継手性能の低下に影響を及ぼさないと検査員が認めた場合。
- (3) すみ肉溶接において、半自動溶接の施工要領として承認を得た施工条件を自動溶接（ロボットを用いる場合を含む。）に適用する場合。ただし、この場合、適切な操作・稼動について検査員の確認を得ること。

M4.1.4 承認の範囲

主文を-4.とし、-1.から-3.として次の 3 項を加える。

- 1. 規則 M 編 4.1.4-1.のただし書きは、同(4)(c)の規定に適用し、その取扱いには表 M4.1.4-1.による。この場合、検査員が適当と認める社内試験の試験成績書等を提出すること。

表 M4.1.4-1. 鋼材の種類

試験材 ^① の材料記号	承認範囲に含めることができる材料記号
KA	KA
KB	KA, KB
KD	KA, KB, KD
KA32	KA, KA32
KD32	KA, KB, KD, KA32, KD32
KA36	KA, KA32, KA36
KD36	KA, KB, KD, KA32, KD32, KA36, KD36
KA40	KA32, KA36, KA40
KD40	KA32, KD32, KA36, KD36, KA40, KD40

(備考)

- (1) 試験材の厚さが 50mm を超える場合は、本表を適用しない。

-2. 規則 M 編 4.1.4-1.(2)において、板厚の承認範囲は、規則 M 編 4.2.9 及び規則 M 編 4.3.6 に規定する硬さ試験に合格した場合であっても、溶接熱影響部のうち 3 箇所の硬さ値が、船体用圧延鋼材にあつては 325HV、構造用調質高張力圧延鋼材にあつては 395HV を超える場合、その上限を t とする。

-3. 規則 M 編 4.1.4-2.にいう「本会の適当と認めるところ」とは、次の(1)から(3)による。

(1) 溶接入熱

実施工事における溶接入熱は次による。

(a) 55kJ/cm を超えない範囲で、試験材を溶接した時の 1.25 倍の溶接入熱を最大値とする。ただし、規則 M 編表 M4.2 備考(5)にいう大入熱溶接の場合にあつては、試験材を溶接した時の 1.1 倍の溶接入熱を最大値とする。

(b) 実施工事における溶接入熱は、試験材を溶接した時の 0.75 倍の溶接入熱を最小値とする。

(2) 予熱及びパス間温度

実施工事における予熱温度及びパス間温度については、次による。

(a) 試験材を予熱後、溶接開始時のその温度を最低予熱温度とする。

(b) 試験材の溶接中、各パス間の温度の最高値を最高パス間温度とする。

(3) 溶接後熱処理

実施工事における溶接後熱処理は、試験材と同一条件とする。ただし、板厚に応じた熱処理時間として差し支えない。

-4.を次のように改める。

-4. 規則 M 編 4.1.4-4.にいう「本会の適当と認めるところ」とは、例えばステンレス圧延鋼材及びアルミニウム合金材の溶接施工方法及びその施工要領の承認においては、適用する施工条件が同一であることを前提に、次の(1)及び(2)による。

(1) ステンレス圧延鋼材

大入熱溶接に関する規定を除き、規則 M 編 4.1.4-1.及び前-2.の規定を準用する。ただし、鋼材の種類にあつては、試験材に同一とする。なお、規則 K 編 3.5.5-1.のただし書きを適用した鋼材にあつては、耐力の規格最小値がより小さい鋼材を含む。

(2) アルミニウム合金材

次の(a)から(g)による。

(a) 継手の種類

溶接継手の種類は、表 M4.1.4-2.に示す範囲とする。なお、突合せ溶接の承認においては、当該突合せ溶接の姿勢に相当するすみ肉溶接を含む。

(b) 板厚

板厚は、表 M4.1.4-3.に示す範囲とする。

(c) すみ肉溶接ののど厚

すみ肉溶接ののど厚は、表 M4.1.4-4.に示す範囲とする。

(d) アルミニウム合金材の種類

アルミニウム合金材の種類は、表 M4.1.4-5.に示す範囲とする。

(e) 溶接材料の種類

次に掲げる溶接材料とする。

- i) 試験に用いた当該溶接材料と同一の記号を有するもの。
- ii) 試験に用いた当該溶接材料より高強度の規格値を有するもの。
- (f) 予熱及びパス間温度
前-3.(2)の規定を準用する。
- (g) 組合せ溶接法に対する継手
異なる溶接方法（組合せ溶接法）を用いた継手については、各溶接方法の承認板厚内で溶接方法の適用順序を変更しない場合、後続の溶接方法を除いて施工することができる。

表 M4.1.4-1.及び表 M4.1.4-2.をそれぞれ表 M4.1.4-2.及び表 M4.1.4-3.とし、次のように改める。

表 M4.1.4-2. 溶接継手の種類

試験材の継手の種類				承認範囲	
突合せ溶接	片面溶接	裏当て材あり	A	A, C, D	
		裏当て材なし	B	A, B, C, D	
	両面溶接	裏堀りあり	C	C	
		裏堀りなし	D	C, D	
すみ肉溶接			E	E	

表 M4.1.4-3. 板厚

試験材の板厚 t (mm) ⁽¹⁾	承認範囲		
	突合せ溶接		すみ肉溶接
	一層盛（片面）溶接	二層盛溶接 （両側各一層）	
$t \leq 100$	0.8t 以上 1.1t 以下		0.5t 以上 2t ⁽²⁾ 以下 (ただし, 最大 150mm)
$100 < t$	本会の適当と認めるところによる。		

(備考)

- (1) 試験材相互の板厚が異なる場合は次による。
突合せ溶接： t は薄い試験材の板厚とする。
すみ肉溶接： t は厚い試験材の板厚とする。
- (2) 異なる溶接方法（組合せ溶接法）を用いる場合には、 t とする（M4.1.4-4.(2)(g)参照）。

表 M4.1.4-3 及び表 M4.1.4-4.をそれぞれ表 M4.1.4-4.及び表 M4.1.4-5.とする。

M4.2 突合せ溶接継手試験

M4.2.2 を削除する。

図 M4.2.1.-1.を削除する。

M4.2.5 として、次の 1 条を加える。

M4.2.5 引張試験

規則 M 編 4.2.5 において、本会の承認を得る場合の取扱いは、次による。

- (1) 試験片の形状、試験方法に関する資料の提出
- (2) 溶接継手の強度（溶接部の顕微鏡写真を含む）に関する資料の提出
- (3) 溶接金属及び溶接熱影響部に対する引張試験の実施

M4.2.7 として、次の 1 条を加える。

M4.2.7 衝撃試験

規則 M 編表 4.7 備考(1)にいう「本会が適当と認める試験」の取扱いは、次による。

- (1) 厚さが 50mm を超え 70mm 以下の場合には、規定の衝撃試験（規則 M 編図 M4.2 及び図 M4.3 参照）に加え、脆性破壊試験を要求することがある。この場合の衝撃試験の規格値は表 M4.2.7-1.による。
- (2) 厚さが 70mm を超える場合にあつては、本会が承認した衝撃試験及び脆性破壊試験（あるいは脆性破壊試験に関する技術資料の提出）を実施すること。

表 M4.2.7-1.を次のように改める。

表 M4.2.7-1. 突合せ溶接継手の衝撃試験規格値
(船体用圧延鋼材、厚さが 50mm を超え 70mm 以下の場合)

試験材の 材料記号	試験温度 (°C)	最小平均エネルギー値 (J)		
		被覆アーク溶接、半自動溶接		自動溶接
		下向き, 横向き, 上向き	立向上進, 立向下進	
KA ⁽¹⁾	20	47	41	41
KB ⁽¹⁾ , KD	0			
KE	-20			
KA32, KA36	20			
KD32, KD36	0			
KE32, KE36	-20			
KF32, KF36	-40			
KA40	20		46	46
KD40	0			
KE40	-20			
KF40	-40			

(備考)

- (1) 境界部及び溶接熱影響部の最小平均吸収エネルギー値は 34J とする。

M4.3 すみ肉溶接継手試験

M4.3.2 を削除する。

図 M4.3.1-2.を削除する。

M4.3.3 として、次の 1 条を加える。

M4.3.3 試験材

-1. 規則 M 編 4.3.3-1.において、試験材のショッププライマの塗装の有無については実施工事と同一とする。

附 則

1. この達は、2007 年 1 月 1 日(以下、「施行日」という。)から施行する。
2. 施行日前に申込みのあった検査については、この達による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。