

# 鋼船規則

M 編 溶接

規  
則

2010 年 第 2 回 一部改正

2010 年 10 月 15 日 規則 第 74 号

2010 年 7 月 6 日 技術委員会 審議

2010 年 7 月 27 日 理事会 承認

2010 年 9 月 13 日 国土交通大臣 認可

2010年10月15日 規則第74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

### 4 章 溶接施工方法及びその施工要領

#### 4.2 突合せ溶接継手試験

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) <sup>(1)</sup>						
		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 <sup>(3)</sup>
(中略)								
ステンレス鋼管	K304TP, K304LTP, K309STP, K310STP, K316TP, K316LTP, K317TP, K317LTP, K321TP, K347TP	溶接部全長	2	4	(9)	1	—	溶接部全長
アルミニウム合金材 <sup>(11)</sup>	5000系 5754P, 5086P, 5086S <sup>(12)</sup> , 5083P, 5083S <sup>(12)</sup> , 5383P, 5383S <sup>(12)</sup> , 5059P, 5059S <sup>(12)</sup> , 5456P			4 <sup>(5)</sup>	—			
	6000系 6065AS <sup>(13)</sup> , 6061P, 6061S <sup>(13)</sup> , 6082S <sup>(13)</sup>							

(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)** 及び **(F)** 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<sup>2</sup>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。

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	内側最大半径 (mm) <sup>(1)</sup>	曲げ角度 (度)
低温用鋼管	KLP9	$\frac{10}{3}t$ $\frac{10}{3}a$	180
構造用調質高張力 圧延鋼材	KA420, KD420, KE420, KF420, KA460, KD460, KE460, KF460, KA500, KD500, KE500, KF500	$\frac{5}{2}t$ $\frac{5}{2}a$	
	KA550, KD550, KE550, KF550, KA620, KD620, KE620, KF620, KA690, KD690, KE690, KF690	$3t$ $3a$	
アルミニウム合金 材 <sup>(2)</sup>	<del>5754P</del>	$\frac{3}{2}t$	
	<del>5086P, 5086S<sup>(3)</sup>, 5083P, 5083S<sup>(3)</sup></del>	$3t$	
	<del>6005AS<sup>(4)</sup>, 6061P, 6061S<sup>(4)</sup>, 6082S<sup>(4)</sup></del>	$\frac{7}{2}t$	
	5754P 5086P, 5086S <sup>(3)</sup> , 5083P, 5083S <sup>(3)</sup> , 5383P, 5383S <sup>(3)</sup> , 5059P, 5059S <sup>(3)</sup> , 5456P 6005AS <sup>(4)</sup> 6061P, 6061S <sup>(4)</sup> 6082S <sup>(4)</sup>	$\frac{(100 \times a}{A} - a) \times 0.5$	
	上記以外の材料	$3t$ $2a$	

(備考)

- (1) ~~t~~は試験材の厚さ (mm) a は表 M3.2(a)に規定される試験片の厚さ (mm) , A は表 K8.3 に規定される試験材の最小伸び (%) とし, 規定される最小伸びが異なる異種合金同士を溶接する場合は低い値とする。  
 (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

## 附 則

1. この規則は、2011年4月15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があった試験にあつては、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

2010 年 第 2 回 一部改正

2010 年 10 月 15 日 達 第 89 号  
2010 年 7 月 6 日 技術委員会 審議

2010年10月15日 達 第89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

### 改正その1

## M1 通則

### M1.4 溶接部に対する検査と品質

#### M1.4.2 品質及び補修

-2.及び-3.を次のように改める。

-2. 規則 M 編 1.4.2-1.(2)溶接部の外観検査において、検査員が必要と認めた場合には、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験などの非破壊検査を要求することがある。この場合、鋼製の船体構造の溶接部に対する磁粉探傷試験及び浸透探傷試験は、附属書 M1.4.2-2.「船体構造の溶接部の表面欠陥に対する非破壊検査に関する検査要領」によること。

-3. 規則 M 編 1.4.2-1.(3)溶接部の非破壊検査において、「別途定める非破壊検査」とは、次による。

- (1) 鋼製の船体構造の溶接部にあっては、附属書 M1.4.2-3.(1)「船体構造の溶接部の内部欠陥に対する非破壊検査に関する検査要領」によること。
- (2) 機関、管、液化ガスばら積船のタンクの溶接部にあっては、該当各編によること。
- (3) アルミニウム合金製の船体構造の溶接部、艀装品の溶接部又は船体構造と艀装品の取り付け部の溶接部などは、検査員が適当と認めるものとする。

## M2 溶接工事

### M2.4 溶接施工

M2.4.1 を次のように改める。

#### M2.4.1 溶接材料の選定

-1. 規則 M 編 2.4.1-1.(2)(c)にいう「本会が適当と認めた場合」の取扱いは、原則として次による。

- (1) 適用鋼材は、次のとおりとする。
  - (a) 鋼材は、厚さが  $25\text{mm}$  以下の *TMCP* 型高張力鋼材のうち *KA32*, *KD32*, *KA36* 又は *KD36* とする。
  - (b) 鋼材の炭素当量 ( $C_{eq}$ ) は、**表 M2.4.3-1. (備考) (3)**により算出し、 $0.36\%$ 以下とする。
- (2) 溶接法は、手溶接又はグラビティ溶接による 1 パス水平すみ肉溶接とし、**M4.3.1**により本会の承認を取得していること。
- (3) 溶接棒は、**M6.2.1**により高張力鋼用非低水素系溶接棒として本会の認定を取得していること。
- (4) 前**(3)**にかかわらず、溶接部の補修溶接には、低水素系溶接棒を使用すること。

-2. サブマージアーク片面自動溶接に用いる裏フラックスは、規則 M 編 2.4.1-2.にいう裏当て材に含まれない。

附属書 M1.4.2-2.として次の附属書を加える。

## **附属書 M1.4.2-2. 船体構造の溶接部の表面欠陥に対する非破壊検査に関する検査要領**

### **1.1 通則**

#### **1.1.1 適用**

- 1. 本検査要領は、検査員が必要と認めた場合に適用する。
- 2. 本検査要領は、船体構造の突合せ溶接継手部及びすみ肉溶接継手部の表面欠陥に対する非破壊検査について規定する。
- 3. 検査対象部材及び検査対象箇所は、検査員が必要と認める範囲とする。

#### **1.1.2 非破壊検査方法**

船体構造溶接部の表面欠陥に対する非破壊検査は、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験とする。

#### **1.1.3 非破壊検査の立会**

検査員は試験実施時に原則立会する。

### **1.2 非破壊検査の実施**

#### **1.2.1 非破壊試験方法、試験者の資格等**

##### **1. 非破壊試験方法**

- (1) 磁粉探傷試験は、ISO 9934-1(2001), ISO 9934-2(2002), ISO 9934-3(2002), JIS Z 2320-1(2007), JIS Z 2320-2(2007), JIS Z 2320-3(2007)又はこれと同等な規格に適合している方法とする。
- (2) 浸透探傷試験は、ISO 3452-1(2008), ISO 3452-2(2006), ISO 3452-3(1998), ISO 3452-4(1998), JIS Z 2343-1(2001), JIS Z 2343-2(2009), JIS Z 2343-3(2001), JIS Z 2343-4(2001)又はこれと同等な規格に適合している方法とする。

##### **2. 試験者の資格**

非破壊試験実施者は、ISO 9712(2005), JIS Z2305(2001)又はこれと同等の規格に基づき社団法人 日本非破壊検査協会をはじめとする本会が適当と認める第三者機関により認定された2種以上の有資格者又はその監督下にある1種以上の有資格者とする。

##### **3. 試験の実施**

- (1) 非破壊試験対象箇所の表面は、ごみなどの試験の妨げとなるようなものを取り除くこと。
- (2) 磁粉探傷試験において、プロッドを用いて試験体を直接磁化する場合、試験体が損傷することのないよう特別な注意を払うこと。プロッドの先端には鉛、鉄、アルミニウム又はアルミニウム銅編組を使用し、銅は使用しないこと。すべての方向のきずを見つけるために、試験体はお互いに直交する二方向から最大偏差 30 度で磁化し、隣り合う試験範囲は適切にオーバーラップさせること。また、可能な限り、試

験体への磁粉の適用は連続法とし、湿式の磁粉を使用すること。

- (3) 浸透探傷試験においては、試験面の温度は通常 5°C から 50°C の範囲とすること。この温度範囲以外の場合は、低温・高温用浸透液及び対比試験片を用いること。また、浸透時間及び現像時間は少なくとも 10 分以上とし、製造業者の推奨に従うこと。なお、現像時間にあつては、10～30 分の間とすることが望ましい。

#### 4. 試験記録

- (1) 磁粉探傷試験にあつては、試験実施日、試験箇所、磁化方法、磁界の強さ、検出媒体、観察条件、脱磁（必要な場合）、きずの位置、きずの寸法、試験実施者及び試験判定者が記載された記録を作成すること。
- (2) 浸透探傷試験にあつては、試験実施日、試験箇所、使用した道具の種類（浸透液、洗浄剤、現像剤）、浸透及び現像時間、きずの位置、きずの寸法、試験実施者並びに試験判定者が記載された記録を作成すること。

### 1.3 非破壊検査の合否基準

#### 1.3.1 合否の決定

1.2.1-4.に規定する試験記録が提出されたときに検査員が合否を決定する。

#### 1.3.2 磁粉探傷試験及び浸透探傷試験の合否基準

寸法が 2mm を超える指示模様について、表 1.3.2 に従い評価を行う。

表 1.3.2 合否基準

きずの種類	合否基準
割れ	不合格
融合不良	不合格
溶込不良	不合格
ピット	突合せ溶接継手部にあつては、ピット直径 ( $d$ ) が $0.25t^{(1)}$ (mm) 又は 3 (mm) のどちらか小さい方の値を超える場合は不合格とする。また、隣り合うピット間距離が $2.5d$ よりも小さい場合は不合格とする。 すみ肉溶接継手部にあつては、ピット直径 ( $d$ ) が $0.25a^{(1)}$ (mm) 又は 3 (mm) のどちらか小さい方の値を超える場合は不合格とする。また、隣り合うピット間距離が $2.5d$ よりも小さい場合は不合格とする。
アンダーカット	突合せ溶接継手部にあつては、深さが 0.8mm を超えるものは長さに関係なく不合格とする。また、連続長さ <sup>(2)</sup> が 90mm 以上のアンダーカットについては、深さが 0.5mm を超えるものは不合格とする。 すみ肉溶接継手部にあつては、深さが 0.8mm を超えるものは長さに関係なく不合格とする。

(備考)

(1)  $t$ : 最も薄い方の板厚 (mm)

$a$ : のど厚 (mm)

(2) 最も短い長さのアンダーカットよりも隣り合うアンダーカット間の距離が短い場合は、連続したアンダーカットとみなす。

## **1.4 不合格箇所の補修等**

### **1.4.1 一般**

補修は、1.3.1に規定する検査員の合否決定後に行うこと。

### **1.4.2 補修及び補修後の処置等**

1.3.1の規定により不合格と決定された箇所があった場合、当該不合格箇所は、適切に補修すること。

附属書 M1.4.2-3.(1)の表題を次のように改める。

## 附属書 M1.4.2-3.(1) 船体構造の溶接部の内部欠陥に対する非破壊検査に関する検査要領

### 1.1 通則

1.1.1 を次のように改める。

#### 1.1.1 適用

-1. 本検査要領は、船体構造の突合せ溶接継手部の内部欠陥に対する非破壊検査について規定する。

-2. 検査対象部材及び検査対象箇所は、**1.2.3**による。

~~-3.~~ 本検査要領に規定しない非破壊検査については、溶接部の傷の検出能力や記録性が放射線透過試験と同等以上であることが本会に承認された後に、本検査要領に準拠して採用することができる。

#### 1.1.2 非破壊検査方法

-1.を次のように改める。

-1. 船体構造溶接部の内部欠陥に対する非破壊検査は、原則として放射線透過試験とする。

### 1.2 非破壊検査の実施

#### 1.2.1 非破壊試験方法、試験者の資格等

-1.及び-2.を次のように改める。

-1. 非破壊試験方法

(1) 放射線透過試験は、~~ISO 1106/1(1984), ISO 1106/2(1985), 17636(2003), ISO 5579(1984),~~ JIS Z 3104(1995)又はこれと同等な規格に適合している方法とする。

(2) 超音波探傷試験は、JIS Z 3060(1994)又はこれと同等な規格に適合している方法とする。

-2. 試験者の資格

非破壊試験実施者の資格は、~~社団法人日本非破壊検査協会, ISO 9712(2005), JIS Z 2305(2001)~~又はこれと同等の規格に基づき~~社団法人日本非破壊検査協会~~をはじめとする本会が適当と認める第三者機関により認定された2種以上の有資格者又はその監督下にある1種以上の有資格者とする。

### 1.3 非破壊検査の合否基準

#### 1.3.2 きずの種別

-1.を次のように改める。

-1. 一般

- (1) きずの種別の判定者の資格（試験判定者）は、~~社団法人日本非破壊検査協会、ISO 9712(2005)、JIS Z 2305(2001)~~又はこれと同等の規格に基づき社団法人日本非破壊検査協会をはじめとする本会が適当と認める第三者機関により認定された 2 種以上の有資格者とする。
- (2) 板厚の異なる突合せ溶接継手にあつては、薄い方の板厚を母材の板厚とする。

#### 附 則 (改正その 1)

1. この達は、2010 年 10 月 15 日から施行する。

## M2 溶接工事

### M2.1 一般

表 M2.1.1-2.を次のように改める。

表 M2.1.1-2. 溶接材料の選定 (アルミニウム合金材)

溶接される合金材の種類及び材料記号	適用できる溶接材料の記号 <sup>(1)</sup>	
5000 系	5754P	RA/WA, RB/WB, RC/WC
	5086P, 5086S	RB/WB, RC/WC
	5083P, 5083S	RC/WC
	5383P, 5383S,	RC/WC
	5059P, 5059S,	RC/WC
	5456P	RC/WC
6000 系	6005AS	RD/WD
	6061P, 6061S	RD/WD
	6082S	RD/WD

(備考)

- (1) 表中の溶接材料の記号は、規則 M 編表 M6.51 に示す溶接材料の記号のうち、末尾の表示が同じ溶接材料を示す。

## M4 溶接施工方法及びその施工要領

### M4.1 一般

#### M4.1.4 承認の範囲

-5.(2)を次のように改める。

(2) アルミニウム合金材

次の(a)から~~(g)~~(h)による。

(a) 継手の種類

溶接継手の種類は、表 M4.1.4-3.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 M4.1.4-4.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 M4.1.4-5.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 M4.1.4-6.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-4.(2)の規定を準用する。

(g) 溶接後熱処理又は時効処理

実施工事に於ける溶接後熱処理又は時効処理は、試験材と同一とする。但し、6000 系合金に対する人工時効処理については、長時間の自然時効処理として差し支えない。

~~(g)~~(h) 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 M4.1.4-3.を次のように改める。

表 M4.1.4-3. 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, <del>D</del>	
		裏当て材なし	B	A, B, C, D	
	両面溶接	裏掘りあり	C	C	
		裏掘りなし	D	A, C, D	
すみ肉溶接				E	E

表 M4.1.4-4.を次のように改める。

表 M4.1.4-4 板厚

試験材の板厚 $t$ (mm) <sup>(4)</sup>	承認範囲			
	突合せ溶接			すみ肉溶接
	<del>一層盛 (片面) 溶接</del>	<del>二層盛溶接 (両側各一層)</del>	多層盛溶接	
$t \leq 100$	0.8 $t$ 以上 1.1 $t$ 以下		0.5 $t$ 以上 2 $t$ <sup>(2)</sup> 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。			

試験材の板厚 $t$ (mm) <sup>(1)</sup>	承認範囲
$t \leq 3$	0.5mm 以上 2 $t$ <sup>(2)</sup> 以下
$3 < t \leq 20$	3mm 以上 2 $t$ <sup>(2)</sup> 以下
$t > 20$	0.8 $t$ 以上

(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 (M4.1.4-5.(2) ~~(g)~~ (h)参照)。

表 M4.1.4-5.を次のように改める。

表 M4.1.4-5. すみ肉溶接ののど厚

試験材ののど厚 $l$ (mm)	承認範囲
$l < 10$	<del>1.5<math>l</math> 以下</del> (ただし、最大 10mm) 0.75 $l$ 以上 1.5 $l$ 以下
$10 \leq l$	<del><math>l</math></del> 7.5mm 以上

表 M4.1.4-6.を次のように改める。

表 M4.1.4-6. アルミニウム合金材の種類

試験材の材料記号		材料区分	承認範囲 <sup>(2)</sup>
アルミニウム合金材 <u>(4)</u>	5000 系	5754P	(A+A)
		<del>5086P, 5086S</del>	<del>(A+A), (B1+B1), (A+B1)</del>
		<del>5083P, 5083S</del>	<del>(A+A), (B1+B1), (B2+B2)</del> (A+B1), (A+B2), (B1+B2)
	6000 系	6005AS <del>6061P, 6001S</del> 6082S	(C+C)

試験材の材料記号		材料区分	承認範囲 <sup>(2), (3)</sup>
アルミニウム合金材 <u>(1)</u>	5000 系	5754P	(A+A)
		<del>5086P, 5086S</del>	(A+A), (B+B), (A+B)
		<del>5083P, 5083S,</del>	
		<del>5383P, 5383S,</del>	
		<del>5059P, 5059S,</del>	
	5456P		
6000 系	6005AS <del>6061P, 6061S</del> 6082S	(C+C)	

(備考)

- (1) 各材料記号に併記される全ての質別 (規則 K 編 表 K8.3 参照) を含む。
- (2) 同一材料区分の組合せでは、当該材料区分中のアルミニウム合金材相互の継手を示す。異なる材料区分との組合せにあっては、それらの材料区分中のアルミニウム合金材相互の継手を示す。
- (3) 溶接施工承認は材料記号単位とする。ただし、溶接施工承認試験に使用する試験材と同一の材料区分に分類され、かつ規則 M 編表 M4.5 に規定される引張り強さが試験材と同等または低いアルミニウム合金に対して有効として扱う。

## M4.2 突合せ溶接継手試験

M4.2.2 として、次の1条を加える。

### M4.2.2 試験の種類

アルミニウム合金溶接部に対する試験の合格基準は、ISO 10042(2005)に規定されるレベルB又は同等以上とする。但し、余盛、のど厚及び溶け込みはISO 10042(2005)に規定されるレベルC又は同等以上にて合格とする。

## M4.3 すみ肉溶接継手試験

M4.3.2 として、次の1条を加える。

### M4.3.2 試験の種類

アルミニウム合金溶接部に対する試験の合格基準は、ISO 10042(2005)に規定されるレベルB又は同等以上とする。但し、余盛、のど厚及び溶け込みはISO 10042(2005)に規定されるレベルC又は同等以上にて合格とする。

## 附 則 (改正その2)

1. この達は、2011年4月15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があった試験にあっては、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。