

鋼船規則

K 編 材料

規則

2023 年 第 2 回 一部改正

2023 年 12 月 22 日 規則 第 58 号

2023 年 7 月 27 日 技術委員会 審議

2023 年 12 月 11 日 国土交通大臣 認可

規則の節・条タイトルの末尾に付けられた
アスタリスク (*) は, その規則に対応する
要領があることを示しております。

2023 年 12 月 22 日 規則 第 58 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。

K 編 材料

4 章 鋼管

4.1 ボイラ及び熱交換器用鋼管

4.1.1 を次のように改める。

4.1.1 適用*

-1. 本規定は、主として管の内外で熱の授受を行うことを目的とする場所に使用する鋼管（以下 **4.1** において「管」という。），例えばボイラの煙管，支柱管，過熱器管，その他の高温用熱交換器の管等について適用する。

-2. 本会が同等と認める規格に適合する管については、本節の規定に適合した管として取扱うことができる。この場合、原則として次による。

(1) 管の製造者は、本会が別途定める承認要領に従い、製造方法の承認を得なければならない。

(2) 本会検査員立会のもとで試験及び検査を行わなければならない。

~~-3.~~ 前-2.に規定する場合を除き、**4.1** に規定されていない管については、**1.1.1-3.**による。

4.1.2 種類

管の種類は、表 **K4.1** の 7 種とする。

表 **K4.1** を次のように改める。

表 K4.1 種類

種類	材料記号	材料区分	記事
第 2 種	KSTB33	炭素鋼	低炭素鋼の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管
第 3 種	KSTB35		低炭素キルド鋼の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管
第 4 種	KSTB42		中炭素キルド鋼の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管
第 12 種	KSTB12	モリブデン鋼	$\frac{1}{2}Mo$ 合金鋼の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管
第 22 種	KSTB22	クロム モリブデン鋼	$1Cr - \frac{1}{2}Mo$ 合金鋼の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管
第 23 種	KSTB23		$1\frac{1}{4}Cr - \frac{1}{2}Mo - \frac{3}{4}Si$ 合金鋼の継目無鋼管
第 24 種	KSTB24		$2\frac{1}{4}Cr - 1Mo$ 合金鋼の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管

(備考)

製造方法を表す記号は、次のとおりとし、材料記号の末尾に付すものとする。

熱間仕上継目無鋼管 : -S-H

冷間仕上継目無鋼管 : -S-C

電気抵抗溶接まま鋼管 : -E-G

熱間仕上電気抵抗溶接鋼管 : -E-H

4.2 圧力配管用鋼管

4.2.1 を次のように改める。

4.2.1 適用*

-1. 本規定は主として **D 編**に規定する 1 類管及び 2 類管に使用する鋼管（以下 **4.2** において「管」という。）に適用する。

-2. 本会が同等と認める規格に適合する管については、本節の規定に適合した管として取扱うことができる。この場合、原則として次による。

(1) 管の製造者は、本会が別途定める承認要領に従い、製造方法の承認を得なければならない。

(2) 本会検査員立会のもとで試験及び検査を行わなければならない。

~~-23.~~ **D 編 12.1.5-1.**で規定する配管用炭素鋼鋼管は **1.2**, **1.4** 及び **4.2.2** から **4.2.9** までの規定にかかわらず次による。

(1) *JIS G3452* 又はこれと同等以上の規格に適合しなければならない。

(2) 製造方法の承認は必要としない。ただし、本会が適当と認める製造所において製造されたものでなければならない。

(3) 試験及び検査に検査員の立会を必要としない。

~~-34.~~ 前-2.及び-3.に規定する場合を除き、4.2 に規定されていない管については 1.1.1-3.による。

4.2.2 種類

管の種類は、表 **K4.10** の 12 種とする。

表 K4.10 を次のように改める。

表 K4.10 種類

種類	材料記号	材料区分	記事
第 1 種	2 号	炭素鋼	低炭素の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管
	3 号		中炭素の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管
第 2 種	2 号		低炭素キルド鋼の継目無鋼管
	3 号		中炭素キルド鋼の継目無鋼管
	4 号		
第 3 種	2 号		低炭素の粗粒キルド鋼の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管
	3 号		中炭素の粗粒キルド鋼の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管
	4 号		中炭素の粗粒キルド鋼の継目無鋼管
第 4 種	12 号	モリブデン鋼	$\frac{1}{2}Mo$ 合金鋼の継目無鋼管
	22 号	クロム モリブデン鋼	$1Cr - \frac{1}{2}Mo$ 合金鋼の継目無鋼管
	23 号		$1\frac{1}{4}Cr - \frac{1}{2}Mo - \frac{3}{4}Si$ 合金鋼の継目無鋼管
	24 号		$2\frac{1}{4}Cr - 1Mo$ 合金鋼の継目無鋼管

(備考)

製造方法を表す記号は、次のとおりとし、材料記号の末尾に付すものとする。

熱間仕上継目無鋼管 : -S-H
 冷間仕上継目無鋼管 : -S-C
 電気抵抗溶接まま鋼管 : -E-G
 熱間仕上電気抵抗溶接鋼管 : -E-H
 冷間仕上電気抵抗溶接鋼管 : -E-C

4.3 ステンレス鋼管

4.3.1 適用*

-2.を-3.に改め、-2.として次の 1 項を加える。

-1. 本規定は、低温用又は耐食用の配管に使用するステンレス鋼管（以下 **4.3** において「管」という。）について適用する。

-2. 本会が同等と認める規格に適合する管については、本節の規定に適合した管として取扱うことができる。この場合、原則として次による。

(1) 管の製造者は、本会が別途定める承認要領に従い、製造方法の承認を得なければならない。

(2) 本会検査員立会のもとで試験及び検査を行わなければならない。

~~-23.~~ **4.3** に規定されていない管については、**1.1.1-3.**による。

4.3.2 種類

管の種類は、表 **K4.19** による。

表 K4.19 を次のように改める。

表 K4.19 種類及び化学成分

材料記号	材料区分	化学成分 (%)								
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	その他
K304TP	オーステナイト系	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	-	-
K304LTP		0.030 以下					9.00~ 13.00			
K309STP		0.08 以下					12.00~ 15.00	22.00~ 24.00		
K310STP			1.50 以下				19.00~ 22.00	24.00~ 26.00		
K316TP			1.00 以下				10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	
K316LTP		0.030 以下					12.00~ 16.00			
K317TP		0.08 以下					11.00~ 15.00	18.00~ 20.00	3.00~ 4.00	
K317LTP		0.030 以下								
K321TP		0.08 以下					9.00~ 13.00	17.00~ 19.00	-	
K329J1TP	オーステナイト・ フェライト系	0.08 以下	1.00 以下	1.50 以下	0.040 以下	0.030 以下	3.00~ 6.00	23.00~ 28.00	1.00~ 3.00	-
K329J3LTP		0.030 以下	1.00 以下	1.50 以下	0.040 以下	0.030 以下	4.50~ 6.50	21.00~ 24.00	2.50~ 3.50	N: 0.08~0.20
K329J4LTP		0.030 以下	1.00 以下	1.50 以下	0.040 以下	0.030 以下	5.50~ 7.50	24.00~ 26.00	2.50~ 3.50	N: 0.08~0.30
K347TP	オーステナイト系	0.08 以下	1.00 以下	2.00 以下	0.040 以下	0.030 以下	9.00~ 13.00	17.00~ 19.00	-	$Nb \geq 10 \times C$

(備考)

製造方法を表す記号は、次のとおりとし、材料記号の末尾に付すものとする。

熱間仕上継目無鋼管 : -S-H
 冷間仕上継目無鋼管 : -S-C
 自動アーク溶接鋼管 : -A
 冷間仕上自動アーク溶接鋼管 : -A-C
 溶接部加工仕上自動アーク溶接鋼管 : -A-B
 レーザー溶接鋼管 : -L
 冷間仕上レーザー溶接鋼管 : -L-C
 溶接部加工仕上レーザー溶接鋼管 : -L-B
 電気抵抗溶接まま鋼管 : -E-G
 冷間仕上電気抵抗溶接鋼管 : -E-C

4.4 管寄材

4.4.1 適用

- 1. 本規定は、ボイラに使用する管寄材について適用する。
- 2. 4.4 に規定されていない管寄材については、1.1.1-3.による。

4.4.2 種類

管寄材の種類は、表 K4.23 による。

4.4.4 を次のように改める。

4.4.4 化学成分

管寄材の化学成分は、表 K4.243 に掲げる規格に適合しなければならない。

表 K4.23 を削る。

~~表 K4.23 種類~~

種類	第1種	第2種	第3種	第4種	第5種	第6種
材料記号	KBH-1	KBH-2	KBH-3	KBH-4	KBH-5	KBH-6

表 K4.24 を表 K4.23 に改め、次のように改める。

表 K4.243 種類及び化学成分

種類	材料記号	材料区分	化学成分 (%)						
			C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
第1種	KBH-1	炭素鋼	0.25 以下	0.10 以上 0.35 以下	0.30 以上 0.80 以下	0.040 以下	0.040 以下	-	-
第2種	KBH-2		0.30 以下	0.10 以上 0.35 以下	0.30 以上 0.80 以下	0.040 以下	0.040 以下	-	-
第3種	KBH-3	モリブデン鋼	0.10 以上 0.20 以下	0.10 以上 0.50 以下	0.30 以上 0.80 以下	0.030 以下	0.040 以下	-	0.45 以上 0.65 以下
第4種	KBH-4	クロム モリブデン鋼	0.10 以上 0.20 以下	0.10 以上 0.50 以下	0.30 以上 0.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.80 以上 1.20 以下	0.20 以上 0.45 以下
第5種	KBH-5		0.15 以下	0.10 以上 0.50 以下	0.30 以上 0.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	0.80 以上 1.20 以下	0.45 以上 0.65 以下
第6種	KBH-6		0.15 以下	0.10 以上 0.50 以下	0.30 以上 0.60 以下	0.030 以下	0.030 以下	2.00 以上 2.50 以下	0.90 以上 1.10 以下

4.4.5 機械的性質

(1)を次のように改める。

管寄材の機械的性質は、次の(1)及び(2)の規定に適合しなければならない。

(1) 引張試験

管寄材は、引張試験を行い表 K4.254 の規格に合格しなければならない。

(2) 曲げ試験

試験片を常温のまま内側半径 12mm で 180 度屈曲しても外側に傷、割れを生じてはならない。ただし、試験片の厚さを 20mm とすることができない場合には、原材料

の厚さとして差し支えないが、この場合において、試験片の幅は厚さの 1.5 倍以上とし、曲げ内側半径は厚さに等しくなければならない。

表 K4.25 を表 K4.24 に改める。

表 K4.25~~4~~ 引張試験
(表及び備考は省略)

4.4.6 試験片の採取

-2.を次のように改める。

- 1. 引張試験片は圧延方向又はこれと直角方向に、曲げ試験片は圧延方向と直角方向に、それぞれ管寄せ材の開口端から採取しなければならない。
- 2. 引張試験片及び曲げ試験片は、同一溶鋼に属し同一加熱炉で同時に熱処理を行った同一寸法のものについて、表 K4.265に従って採取しなければならない。
- 3. 管寄せ材の両端を密閉するものは、口絞り前に開口端から適当な供試材を切取ることができる。この場合において、供試材の熱処理は本体とともに行わなければならない。
- 4. 丸形ヘッダ等で、へん平にする必要があるときは、熱処理前に供試材を切取りへん平にした後本体と同一加熱で同時に熱処理を行った供試材から、又は熱処理後に供試材を切取り常温でへん平にした後 600℃～650℃に加熱してへん平加工によるひずみを除去した供試材から所定の試験片を作成しなければならない。
- 5. 引張試験片及び曲げ試験片は、それぞれ表 K2.1 及び表 K2.4 による。

表 K4.26 を表 K4.25 に改める。

表 K4.26~~5~~ 試験片の数
(表は省略)

4.5 低温用鋼管

4.5.1 を次のように改める。

4.5.1 適用*

- 1. 規定は、設計温度が 0℃より低い温度で使用する液化ガスばら積船又は低引火点燃料船の厚さが 25mm 以下の継目無鋼管及び電気抵抗溶接鋼管（以下 4.5 において「管」という。）について適用する。
- 2. 本会が同等と認める規格に適合する管については、本節の規定に適合した管として取扱うことができる。この場合、原則として次による。
 - (1) 管の製造者は、本会が別途定める承認要領に従い、製造方法の承認を得なければならない。
 - (2) 本会検査員立会のもとで試験及び検査を行わなければならない。
- ~~-3.~~ 厚さが 25mm を超える管については、本会の適当と認めるところによる。

~~34.~~ 4.5 に規定されていない管については、1.1.1-3.による。

4.5.2 を次のように改める。

4.5.2 種類

管の種類は、表 **K4.276** の 6 種とする。

4.5.3 を次のように改める。

4.5.3 脱酸形式及び化学成分

管の脱酸形式及び化学成分は、表 **K4.276** に掲げる規格に適合しなければならない。

4.5.4 を次のように改める。

4.5.4 熱処理

管の熱処理は、表 **K4.287** による。

4.5.5 機械的性質

-1.(1)から(3)を次のように改める。

-1. 管の機械的性質は、次の(1)から(4)の規定に適合しなければならない。

(1) 引張試験

管は引張試験を行い表 **K4.287** の規格に適合しなければならない。

(2) 衝撃試験

管は衝撃試験を行い表 **K4.287** の規格に適合しなければならない。

(3) へん平試験

へん平試験は、4.2.5(2)の規定により行う。ただし、この規定を適用するに当り、 e の値は 0.08 とする。

なお、管の直径が 50mm 以下のものについては、へん平試験に代えて次に示す曲げ試験を行うことができる。

曲げ試験：

管の端から適当な長さの管状試験片を採取し、常温において表 **K4.287** に規定する試験を行ない表面にきず、又は割れを生じないこと。なお、電気抵抗溶接鋼管に対しては、溶接線が最外部になるように曲げること。

(4) 水圧試験

水圧試験は、4.2.5(3)の規定により全管に対して行う。

-2. 本会は、管の用途に応じ他の試験を要求することがある。

-3. **N 編 17.12** の規定が適用される管にあっては、事前に本会の確認を得た上で、降伏点又は耐力の規格最大値を設定することができる。

表 K4.27 を表 K4.26 に改め、次のように改める。

表 K4.27 種類及び化学成分 (%)

材料記号	材料区分	脱酸形式	C	Si	Mn	P	S	Ni
KLPA	炭素鋼	細粒 キルド鋼	0.25 以下	0.35 以下	1.35 以下	0.035 以下	0.035 以下	-
KLPB			0.18 以下	0.35 以下	1.60 以下	0.035 以下	0.035 以下	-
KLPC			0.18 以下	0.35 以下	1.60 以下	0.035 以下	0.035 以下	-
KLP2	ニッケル鋼		0.19 以下	0.10~ 0.35	0.90 以下	0.035 以下	0.035 以下	2.00~ 2.60
KLP3			0.18 以下	0.10~ 0.35	0.30~ 0.60	0.030 以下	0.030 以下	3.20~ 3.80
KLP9			0.13 以下	0.10~ 0.35	0.90 以下	0.030 以下	0.030 以下	8.50~ 9.50

(備考)

必要に応じて本表に規定する以外の元素を添加することができる。

表 K4.28 を表 K4.27 に改める。

表 K4.27 熱処理及び機械的性質
(表及び備考は省略)

4.5.7 を次のように改める。

4.5.7 寸法許容差

管の外径及び厚さの許容差は、表 K4.298 による。

表 K4.29 を表 K4.28 に改める。

表 K4.298 寸法許容差⁽¹⁾
(表及び備考は省略)

8 章 アルミニウム合金材

8.2 アルミニウム合金の管材

8.2.1 適用*

-3.を-4.に改め、-3.として次の1項を加える。

-1. 本規定は、液化ガスばら積船の貨物及びプロセス用管装置並びに低引火点燃料船の燃料用及びプロセス用管装置に使用するアルミニウム合金継目無管及び縦溶接管(以下**8.2**において「アルミニウム合金管」という。)について適用する。

-2. アルミニウム合金縦溶接管は、製造方法の承認を必要としないが、次の規定にもよること。

- (1) 圧延材は、**8.1**の規定に従い承認を受けたものを使用すること。
- (2) 液化ガスばら積船の貨物及びプロセス用管装置用として使用する場合には **N 編 6.5.4** の規定、また、低引火点燃料船の燃料用及びプロセス用管装置用として使用する場合には **GF 編 16.3.4** の規定に準じてアルミニウム合金縦溶接管の溶接施工承認試験を行うこと。
- (3) 溶接部の施工は、**M 編 5 章**に規定するアルミニウム合金に関する溶接士の技量試験に合格したものに従事させること。
- (4) 溶接材料は、**M 編 6 章**の規定に従い認定を受けたものを使用すること。

-3. 本会が同等と認める規格に適合するアルミニウム合金継目無管については、本節の規定に適合した管として取扱うことができる。この場合、原則として次による。

- (1) 管の製造者は、本会が別途定める承認要領に従い、製造方法の承認を得なければならない。
- (2) 本会検査員立会のもとで試験及び検査を行わなければならない。

~~-3.~~ 本 **8.2** に規定されていないアルミニウム合金管については、**1.1.1-3.**による。

附 則

1. この規則は、2024 年 1 月 1 日から施行する。

鋼船規則検査要領

K 編

材料

要
領

2023 年 第 2 回 一部改正

2023 年 12 月 22 日 達 第 55 号

2023 年 7 月 27 日 技術委員会 審議

2023 年 12 月 22 日 達 第 55 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。

K 編 材料

改正その 1

K4 鋼管

K4.1 ボイラ及び熱交換器用鋼管

K4.1.1 として次の 1 条を加える。

K4.1.1 適用

規則 K 編 4.1.1-2.にいう「本会が同等と認める規格」とは、JIS G 3461, JIS G 3462 又はこれと同等の規格をいう。

K4.2 圧力配管用鋼管

K4.2.1 を次のように改める。

K4.2.1 適用

-1. 規則 K 編 4.2.1-2.にいう「本会が同等と認める規格」とは、JIS G 3454, JIS G 3455, JIS G 3456, JIS G 3458 又はこれと同等の規格をいう。

-2. 規則 K 編 4.2.1-~~23~~.(2)で規定される本会が適当と認める製造所とは、「船用材料・機器等の承認及び認定要領」に記載されている鋼管の製造法承認工場及び JIS 認定工場をいう。

K4.3 ステンレス鋼管

K4.3.1 として次の 1 条を加える。

K4.3.1 適用

規則 K 編 4.3.1-2.にいう「本会が同等と認める規格」とは、JIS G 3459 又はこれと同等の規格をいう。

K4.5 として次の 1 節を加える。

K4.5 低温用鋼管

K4.5.1 適用

規則 K 編 4.5.1-2.にいう「本会が同等と認める規格」とは、JIS G 3460 又はこれと同等の規格をいう。

K8 アルミニウム合金材

K8.2 アルミニウム合金の管材

K8.2.1 として次の 1 条を加える。

K8.2.1 適用

規則 K 編 8.2.1-3.にいう「本会が同等と認める規格」とは、JIS H 4080 に規定される合金番号 5083 又はこれと同等の規格をいう。

附 則（改正その 1）

1. この達は、2024 年 1 月 1 日から施行する。

K3 圧延鋼材

K3.12脆性亀裂アレスト特性に関する特別規定

K3.12.3 を次のように改める。

K3.12.3 脆性亀裂アレスト特性等

-1. 規則 K 編 3.12.3-1.にいう「本会の適当と認めるところ」とは、温度勾配型 ESSO 試験及び温度勾配型二重引張試験にあっては、附属書 K3.12.3-1.「温度勾配型 ESSO 試験及び温度勾配型二重引張試験に関する検査要領」~~とすることができる~~によることをいう。ただし、1 個の供試材から採取する試験片の個数は、当該附属書 1.2.11の規定にかかわらず、規則 K 編 3.12.5-1.の規定に従い 2 個として差し支えない。

-2. 規則 K 編 3.12.3-2.にいう「本会の適当と認めるところ」とは、CAT 評価試験にあっては、附属書 K3.12.3-2.「CAT 評価試験に関する検査要領」~~とすることができる~~によることをいう。

-3. 規則 K 編 3.12.3-1., 3.12.3-2.及び 3.12.5-4.において、製造者は次に掲げる事項を試験方案として取りまとめ、本会の承認を得なければならない。

- (1) 試験機概要（試験機容量及びピン間距離を含むこと）
- (2) 試験片詳細（形状、寸法及びタブ板との接合方法を含むこと）
- (3) タブ板、負荷ジグの形状、寸法及び機械的性質
- (4) 計測要領（動的計測の有無、熱電対貼付位置、歪ゲージ貼付位置及びクラックゲージ貼付位置を含むこと）
- (5) 試験条件（脆性亀裂の発生方法、打撃エネルギー、試験片温度、温度勾配、予荷重応力及び試験応力を含むこと）

-4. 規則 K 編 3.12.3-3.にいう「本会が適当と認める脆性破壊試験」とは、船用材料・機器等の承認及び認定要領附属書 1.1「脆性亀裂アレスト特性が考慮された鋼材に適用する小型試験方法の承認要領」に従い、本会の承認を得た評価手法による試験をいう。

附属書 K3.12.3-1.を次のように改める。

附属書 K3.12.3-1. 温度勾配型 *ESSO* 試験及び温度勾配型二重引張試験に関する 検査要領

1.1 一般適用

1.1.1 適用

-1. *ISO 20064:2019* には，温度勾配を付与した広幅の試験片を用い，鋼材の脆性亀裂アレスト特性を決定するための試験方法が規定されている。本附属書は，*ISO 20064:2019* に規定される破壊力学パラメータを用いた鋼材のアレストじん性値 (K_{ca}) を得るための試験手順及び特定温度における K_{ca} の決定方法に加え，その評価方法について規定するものである。

-2. 本要領は，試験片厚さが 50mm を超え 100mm 以下の船体用圧延鋼板に適用する。それ以外の船体用圧延鋼板については，本会の適当と認めるところによる。

1.1.2 定義

本要領で使用する記号の定義は，特に定める場合を除き，表 1 による。

表 1 使用する記号の定義

記号	単位	意味
a	mm	亀裂長さ又はアレスト亀裂長さ
E	N/mm^2	縦弾性係数
E_i	J	打撃エネルギー
E_0	J	試験片のひずみエネルギー
E_t	J	タブ板とピンチャック部の合計のひずみエネルギー
F	MN	負荷荷重
K	$\text{N/mm}^{3/2}$	応力拡大係数
K_{eff}	$\text{N/mm}^{3/2}$	アレストじん性値
L	mm	試験片長さ
L_p	mm	ピン間距離
L_{pe}	mm	ピンチャック部長さ
L_{tb}	mm	タブ板長さ
T	$^{\circ}\text{C}$	温度又はアレスト温度
T_D	K	特定温度
T_K	K	1.2.9 で得られたアレストじん性値のアレスト温度
t	mm	試験片厚さ
t_{tb}	mm	タブ板厚さ
t_{pe}	mm	ピンチャック部厚さ
W	mm	試験片幅
W_{tb}	mm	タブ板幅
W_{pe}	mm	ピンチャック部幅

a_{00}	mm	主亀裂先端の幅方向座標
$a_{0\theta}$	mm	最長分岐亀裂先端の幅方向座標
y_0	mm	主亀裂先端の応力負荷方向座標
$y_{0\theta}$	mm	最長分岐亀裂先端の応力負荷方向座標
σ	N/mm ²	負荷応力
σ_{40}	N/mm ²	室温における降伏応力

1.2 温度勾配型 ESO 試験試験手順

1.2.1 一般

1. 本節の規定は、温度勾配型 ESO 試験を行い、アレストじん性を評価するために用いる。試験装置、試験片、試験方法、アレストじん性値の決定及び試験結果の報告等を含む試験手順は、ISO 20064:2019 に従うものとする。
2. 本要領に定める事項以外の事項については一般社団法人日本溶接協会規格 WES2815（ぜい性亀裂アレストじん性試験方法）による。脆性亀裂の発生方法は、ISO 20064:2019 Annex D に従い、二重引張試験を用いて差し支えない。この場合、ISO 20064:2019 Annex B.2.4 の第 1 文を“Obtain the value $\{K_{Ic} / [K_0 \cdot \exp(-c/Tc_aK)]\}$ for each data point.”に読み替える。

1.2.2 試験装置

1. 試験装置は、引張試験が可能なピン負荷方式の油圧試験装置とする。
2. 載荷方法は、両側のピンの軸心をそろえ、板幅方向の応力分布を均一にする。
3. 載荷方向は鉛直方向又は水平方向のいずれかとし、水平方向とする場合には、試験片の表面が地面に対し垂直になるように載荷する。
4. ピン間距離 L_p は 3.4W 以上を標準とする。

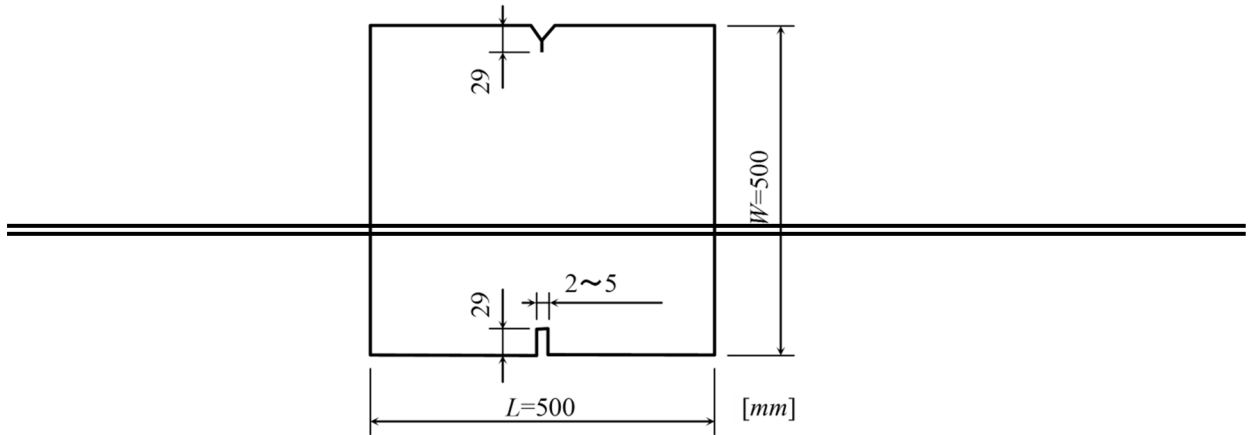
1.2.3 打撃装置

1. 脆性亀裂を発生させるための打撃装置は、落錘式又はエアガン式とし、衝撃荷重はくさびを介して載荷する。
2. くさびには打撃によって顕著な塑性変形を生じないように十分な硬さを有する材料を用いなければならない。
3. くさびの厚さは試験片の厚さ以上とし、くさびの角度は試験片に設けた切欠きの角度よりも大きくして、試験片の端部を押し広げることが可能な形状としなければならない。

1.2.4 試験片形状

1. 標準的な試験片の形状は、図 1 による。なお、試験片長さ L は、原則として試験片幅 W 以上とする。

~~図 1 標準的な試験片の形状~~



~~2. 試験片厚さ t 及び試験片幅 W は、表 2 による。~~

~~表 2 試験片厚さ及び幅~~

試験片厚さ t	$50\text{ mm} < t \leq 100\text{ mm}$
試験片幅 W	$350\text{ mm} \leq W \leq 1000\text{ mm}$
試験片幅／試験片厚さ W/t	$W/t \geq 5$

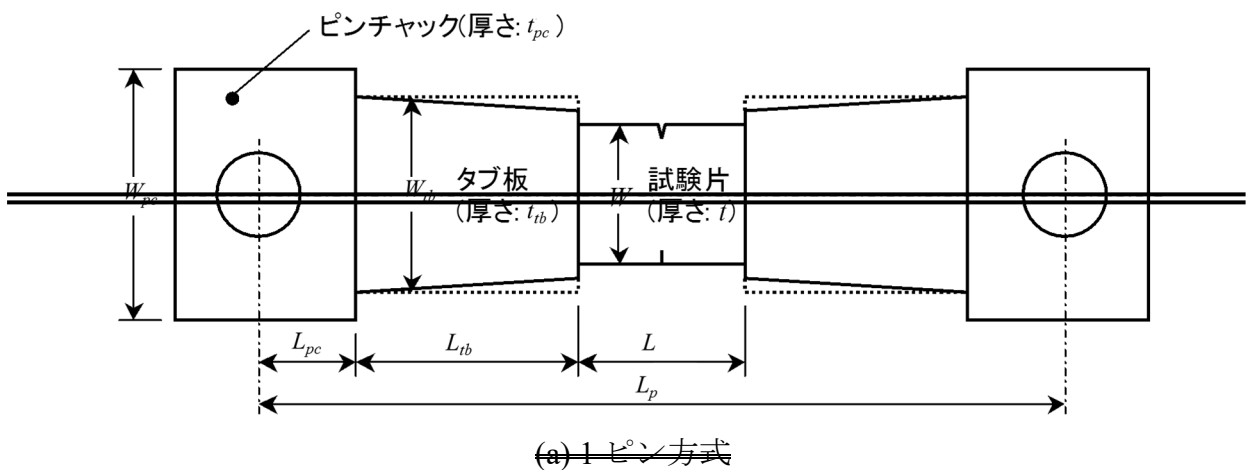
~~(備考)~~

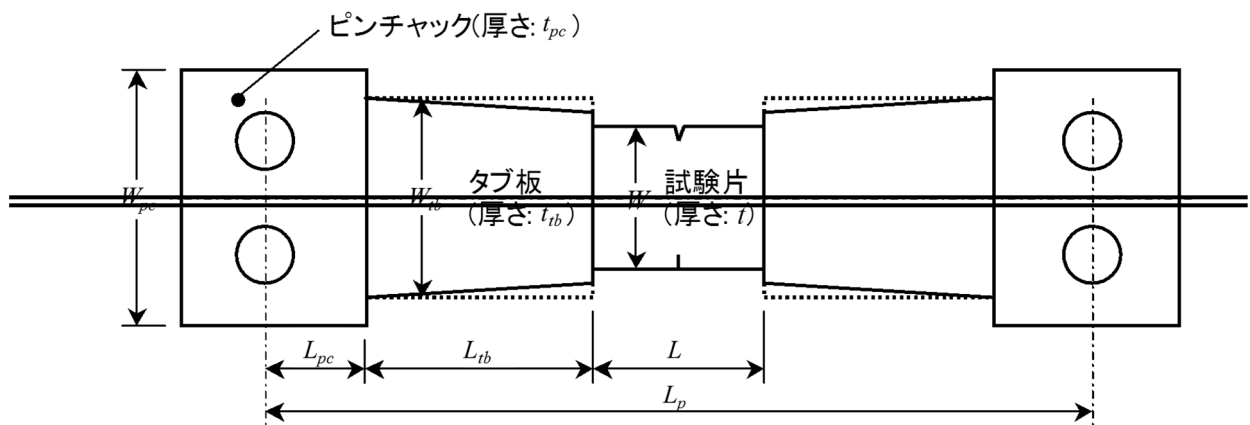
~~試験片幅 W は、500 mm を標準とする。~~

~~1.2.5 タブ板及びピンチャックの形状~~

~~1. タブ板及びピンチャックの寸法の定義は、図 2 による。~~

~~図 2 タブ板及びピンチャックの寸法の定義~~

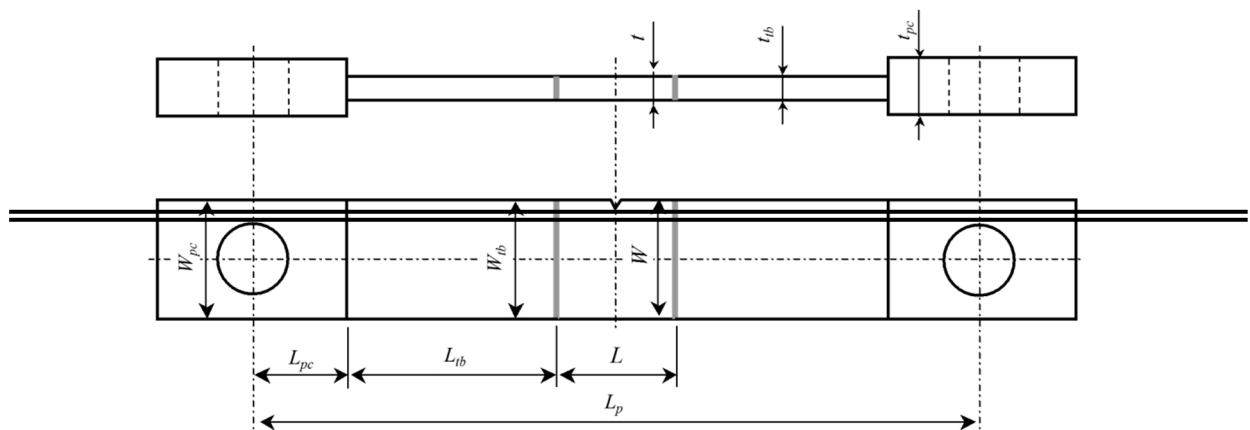




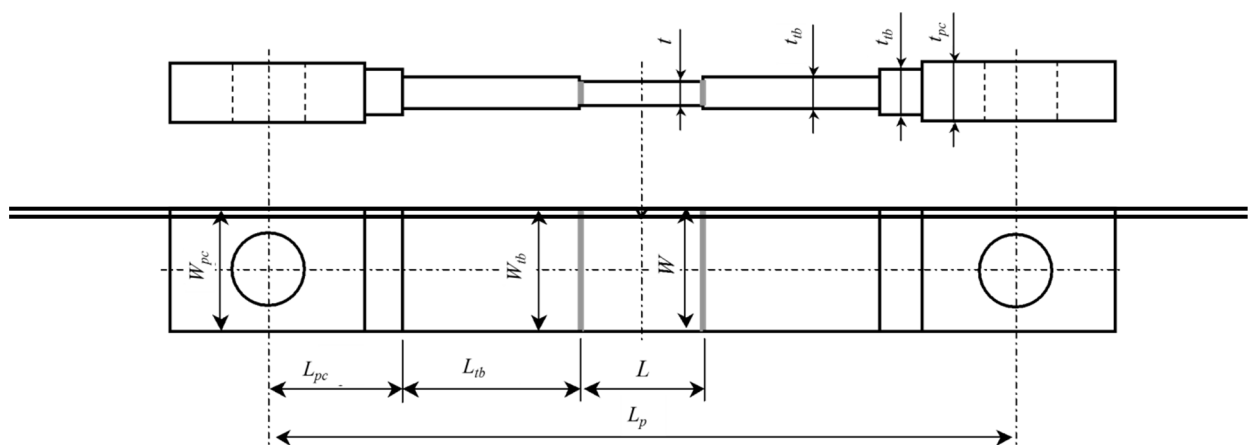
(b) 2ピン方式

2. 標準的なタブ板及びピンチャックの形状は、~~図3~~による。

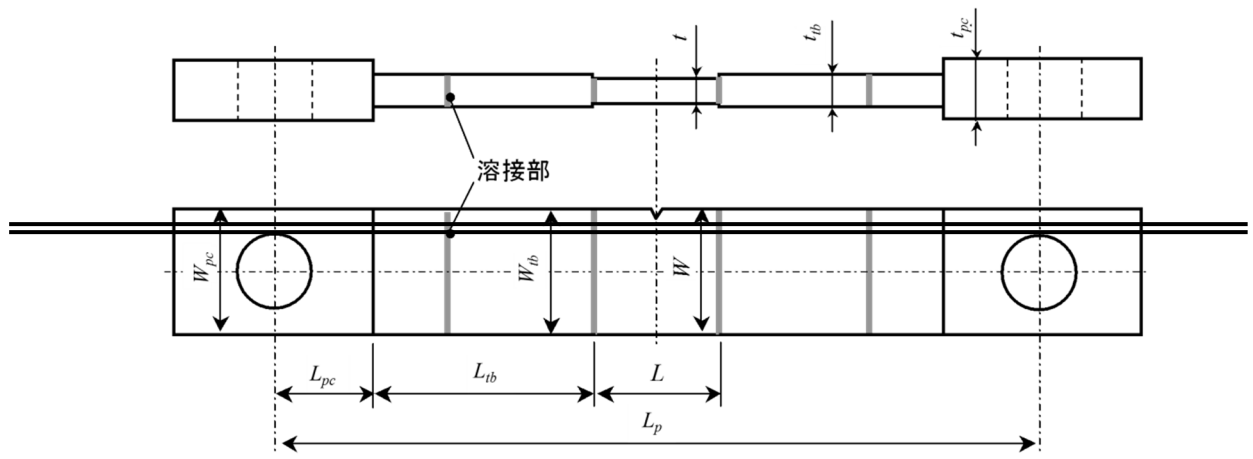
~~図3~~ 標準的なタブ板及びピンチャックの形状



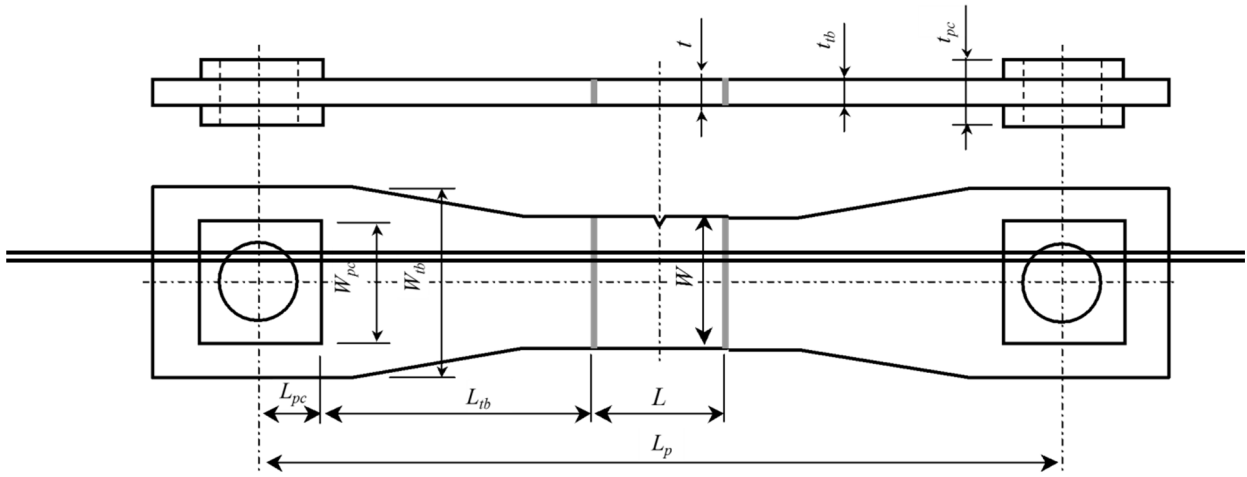
(a) 例1



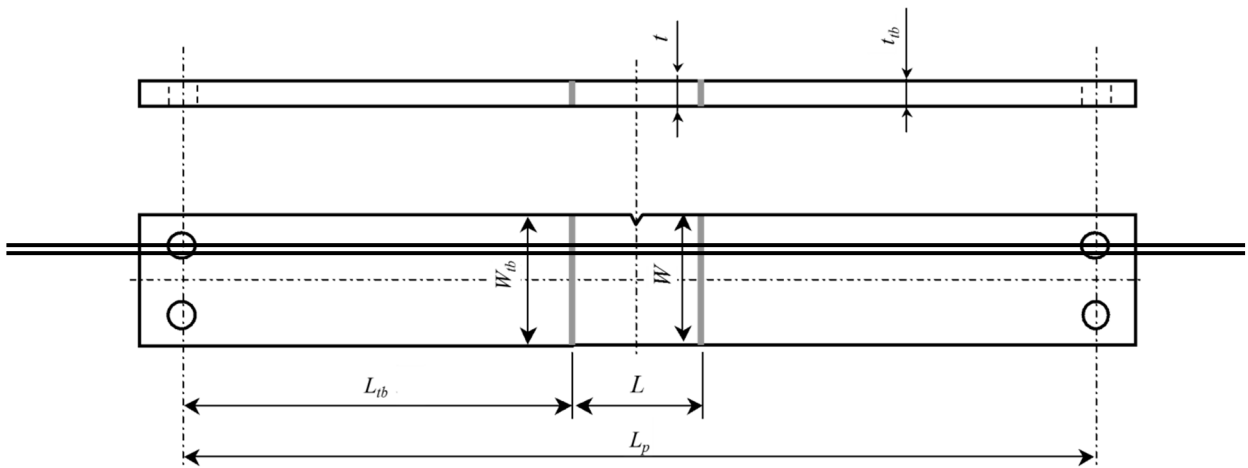
(b) 例2



(e) 例 3



(d) 例 4



(e) 例 5

~~3. タブ板寸法の許容値は、表 3 による。試験片の両端に取り付けるタブ板長さ L_{tb} が異なる場合は、長さが短い方をタブ板長さ L_{tb} とする。~~

表 3 タブ板寸法の許容値

タブ板の厚さ t_{tb}	$0.8t \leq t_{tb} \leq 1.5t$
タブ板の幅 W_{tb}	$W \leq W_{tb} \leq 2.0W$
試験片+タブ板の全長 $L+2L_{tb}$ (試験片+タブ板片側長 $L+L_{tb}$)	$L+2L_{tb} \geq 3.0W$ ($L+L_{tb} \geq 2.0W$)
タブ板長さ(L_{tb})/試験片幅(W)	$L_{tb}/W \geq 1.0$

~~4. ピンチャック部幅 W_{pc} は、原則としてタブ板幅 W_{tb} 以上とする。ピンチャック形状及び厚さは、載荷に十分耐えられる強度を確保できるように設定する。試験体両端のピンチャックが非対称の場合には、長さが短い方をピンチャック部長さ L_{pc} とする。~~

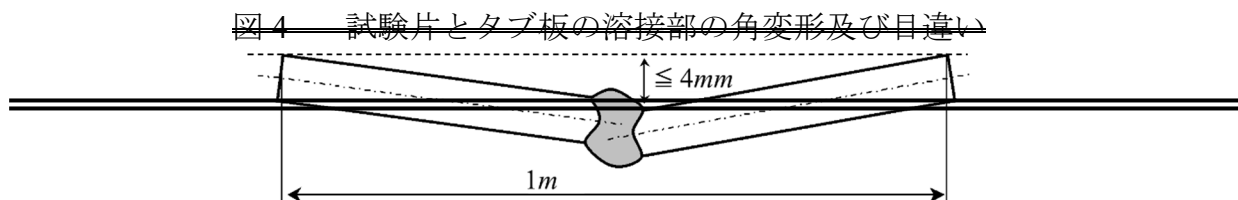
~~5. ピン間距離 L_p は、次の算式による。ただし、図 3(c) のような場合は、 $L_{pc}=0$ として求める。~~

$$L_p = L + 2L_{tb} + 2L_{pc}$$

1.2.6 試験片とタブ板の溶接

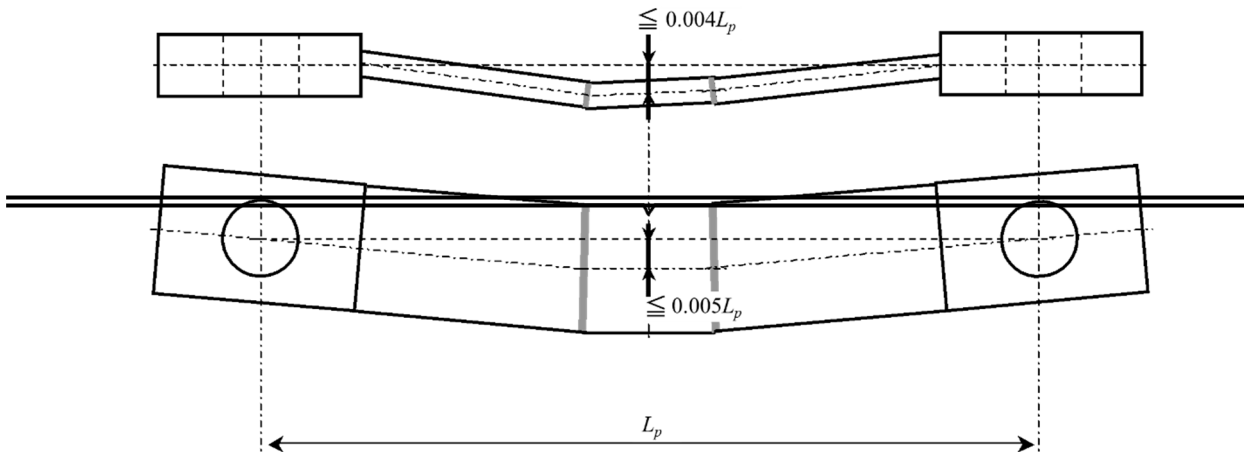
~~1. 試験片、タブ板及びピンチャックは溶接により接合し、溶接部の強度は試験荷重に耐えられるものでなければならない。~~

~~2. 試験片とタブ板の溶接部における角変形及び目違いは、図 4 に示すように 1m 当り 4mm 以内としなければならない。ただし、予荷重をかける場合、予荷重後の値がこれを満足すること。~~



~~3. 面内及び面外荷重軸精度は、図 5 による。面内荷重軸精度はピン間距離の 0.5% 以内、面外荷重軸精度はピン間距離の 0.4% 以内とし、載荷時の試験片内の応力は一様でなければならない。~~

図 5 面内及び面外荷重軸精度



1.2.7 試験方法

1. 試験片の幅方向に少なくとも 9 点の熱電対を装着して測温し、温度制御することにより、試験片に所定の温度勾配を付与する。温度勾配の付与は、次の(1)から(3)による。

- (1) 試験片幅 0.3W～0.7W の範囲において、0.25～0.35 °C/mm の温度勾配を付与する。試験片の厚さ中心で測温する場合には 10 分以上、試験片の表面で測温する場合には、中心までの均熱時間を考慮し (10+0.1t [mm]) 分以上の間、±2 °C 以内に保持しなければならない。
- (2) 試験片幅中央位置 (0.5W) において、試験片長さ方向±100mm の範囲で、長さ方向中央位置における温度からの偏差を±5 °C 以内に制御する。ただし、長さ方向中央位置における計測点がない場合には、最も近い位置の温度の平均値をその値とする。
- (3) 同一の幅方向位置において、表裏面の温度の偏差を±5 °C 以内に制御する。

2. 脆性亀裂を発生させるための打撃エネルギー E_t と試験片厚さ t の比は、次の算式を満足することが望ましい。

$$\frac{E_t}{t} \leq \min(1.2\sigma, 40, 200)$$

ただし、min は 2 数値の最小値を指す。

1.2.8 試験手順

1. 試験前手順は次の(1)から(9)による。

- (1) 試験体を試験機に装着する。
- (2) 冷却装置を試験片に取り付ける。必要に応じて加熱装置を取り付けてもよい。
- (3) 打撃装置を取り付ける。必要に応じて適当な反力受けを配置する。
- (4) 温度記録計の全ての熱電対の計測値が室温になっていることを確認し、冷却を開始する。温度分布及び保持時間は、1.2.7 1.による。
- (5) 所定の打撃エネルギーを付与できるように、打撃装置の設定を行う。
- (6) 所定の試験荷重までの载荷は、原則として温度制御の後に実施するが、载荷後に温度調整を行っても差し支えない。载荷速度と負荷応力は、それぞれ次の(a)、(b)の条件を満足すること。

~~(a) 載荷速度は、試験片温度分布の保持ができ、所定荷重に対して過大荷重とならないように制御できる範囲とすること。~~

~~(b) 負荷応力は次の算式を満足すること。~~

$$\sigma \leq \frac{2}{3} \sigma_{\text{res}}$$

~~ただし、負荷応力は σ_{res} の1/6以上を標準とする。~~

~~(7) 打撃直前に、0.3W～0.7Wの温度を乱さない範囲で切欠き部をさらに冷却してもよい。この場合、試験温度は切欠き部の直前冷却前の温度記録を基に求めた計測温度とする。~~

~~(8) 荷重記録計の計測荷重を記録し、この値を試験荷重とする。~~

~~2. 載荷手順は次の(1)から(4)による。~~

~~(1) 所定の荷重を30秒以上保持した後、打撃装置によるくさびへの打撃を行う。亀裂が自然発生し、亀裂発生時の荷重が正確に把握できない場合は、試験を無効とする。~~

~~(2) 打撃後に荷重記録計の計測荷重を記録する。~~

~~(3) 打撃後の荷重が試験荷重よりも低下している場合に亀裂が発生したとみなす。なお、打撃回数の増加によって試験片の切欠き部の形状が変化することがあるが、アレストじん性値に影響を及ぼすものではないため、特に打撃回数の制限は設けないものとする。ただし、打撃により温度勾配が崩れることを防ぐため、再度打撃を与える場合には温度調整からやり直すものとする。~~

~~(4) 亀裂の発生、伝播及びアレストが確認されたら除荷する。~~

~~3. 試験後手順は次の(1)から(3)による。~~

~~(1) 打撃装置、冷却箱、熱電対及びひずみゲージ類を取り外す。~~

~~(2) 試験片を室温に戻す。その際、ガスバーナなどで加熱してもよい。ただし、製造法承認試験等において、破面に焼き色が着くことを回避する必要がある場合、亀裂部を直接加熱してはならない。~~

~~(3) 必要に応じ未破断リガメントをガス切断した後に、試験機にて強制延性破断する。あるいは、試験機にて延性亀裂を十分な長さまで進展させた後に、未破断リガメントをガス切断する。~~

~~4. 破面観察及びアレスト亀裂長さ a の測定は、次の(1)から(3)による。~~

~~(1) 破面及び伝播経路を写真撮影する。~~

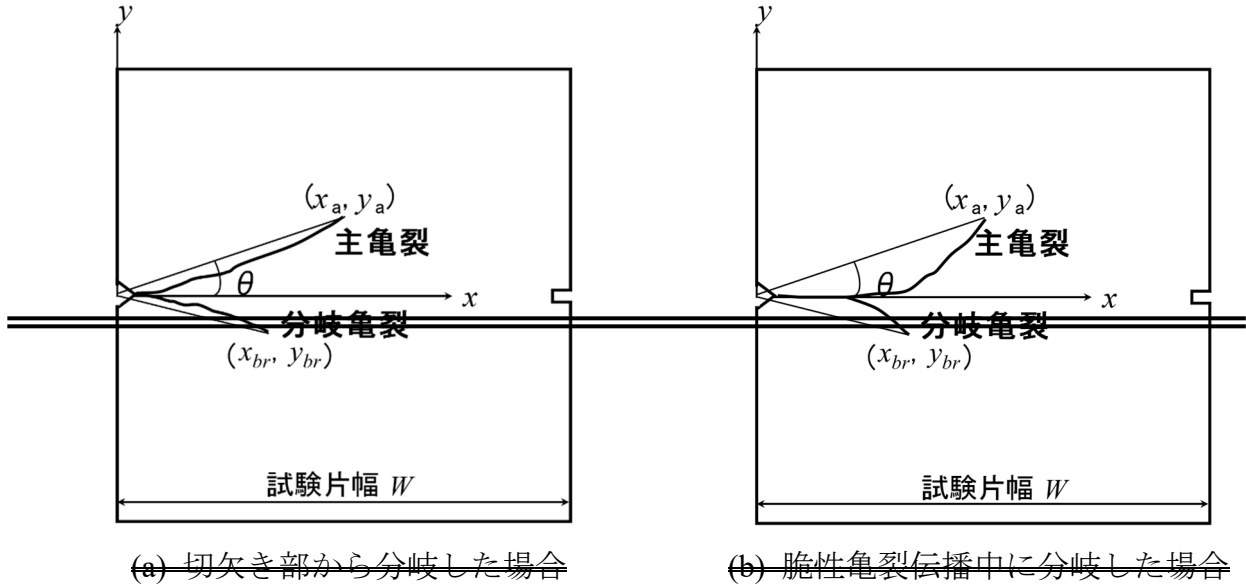
~~(2) アレスト亀裂先端の板厚方向の最長長さを測定し、それをアレスト亀裂長さ a とする。亀裂が荷重方向に垂直の方向から逸れた場合は、荷重線に垂直な面に投影した長さをアレスト亀裂長さ a とする。ただし、亀裂再発生や亀裂分岐が生じた場合は、それぞれ次の(a)、(b)の方法により判定すること。~~

~~(a) 一旦アレストした亀裂から脆性亀裂が再発生した場合には、最初のアレスト位置をアレスト亀裂位置とする。ここで再発生とは、主亀裂と再発生亀裂がストレッチゾーンにより完全に分離されており、かつ、ストレッチゾーンから明瞭な脆性亀裂発生が認められる場合をいう。なお、板厚方向において一部でも連続して亀裂が伝播している場合は、脆性亀裂の最長位置をアレスト位置とする。~~

~~(b) 亀裂が荷重方向に垂直の方向から逸れた場合は、荷重線に垂直な面に投影した長さをアレスト亀裂長さとする。また、亀裂が分岐した場合は、最長の分岐亀裂に対して、荷重線に垂直な面に投影した長さを分岐亀裂長さとする。具体的には、図6によって定義されるアレスト亀裂先端位置の座標 (x_a, y_a) 、分岐亀裂先端の座標 (x_b, y_b) より、 x 軸からの角度 θ を求め、 x_a をアレスト亀裂長さ a と~~

する。ここで x は試験片幅方向の座標で、打撃側の端面を $x=0$ とする。 y は試験片長さ方向の座標であり、切欠き位置を $y=0$ とする。

図6 主亀裂及び分岐亀裂長さの測定要領



- (3) 熱電対測定結果から、温度分布曲線(温度—試験片上端からの距離線図)を作成し、アレスト亀裂長さ a に対応するアレスト温度 T を求める。

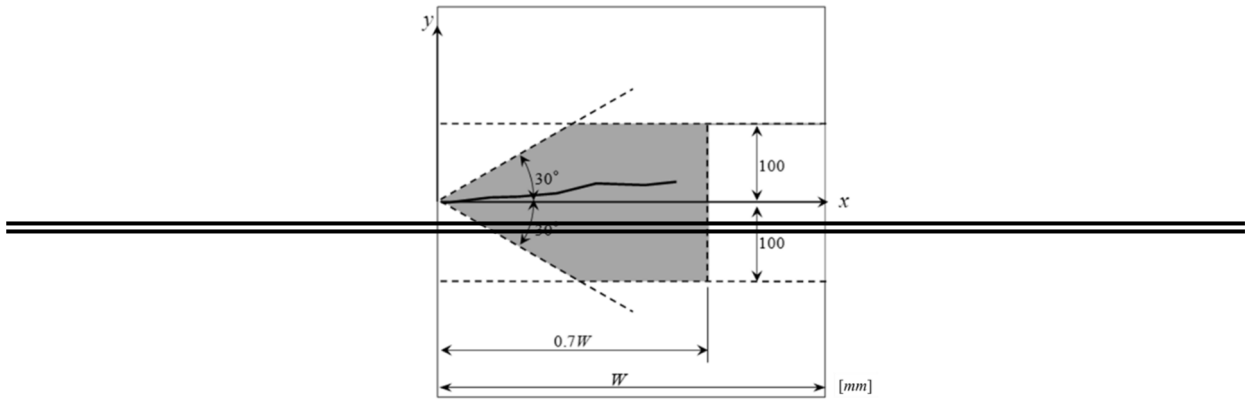
1.2.9 アレストじん性値の決定

1. アレストした亀裂が、次の(1)から(4)の条件をすべて満足する場合、1.2.8 で決定されたアレスト亀裂長さ a を有効とする。一つでも満足しない場合、後4.で算出されるアレストじん性値 K_{est} は参考値とする。

- (1) 亀裂の発生から亀裂停止位置までの全体が図7に示す範囲にあること。ただし、主亀裂先端がこの範囲内に入っているものの主亀裂の一部がこの範囲の外を通過している場合、主亀裂が y 方向に最も逸脱した位置における温度が $y=0$ における温度よりも低いことが確認でき、さらに、主亀裂に対する応力拡大係数 K が同じアレスト亀裂長さ a の直線亀裂に対する応力拡大係数 K の $\pm 5\%$ 以内である場合には、有効と判定してよい。応力拡大係数 K は次の算式による。

$$K = K_I \cos^{\frac{3}{2}}\left(\frac{\phi}{2}\right) + 3K_{II} \cos^{\frac{3}{2}}\left(\frac{\phi}{2}\right) \sin\left(\frac{\phi}{2}\right)$$

図 7 主亀裂伝播経路の許容範囲



- (2) アレスト亀裂長さ a は、次の(a)から(c)の算式を満足すること。ただし、ピン位置におけるひずみ及び亀裂長さが動的計測されており、そのひずみの亀裂停止位置における値が亀裂発生直前の静的ひずみの 90%以上であれば、(c)式を適用しなくても差し支えない。

(a) $0.3 \leq \left(\frac{a}{W}\right) \leq 0.7$

(b) $\left(\frac{a}{t}\right) \geq 1.5$

(c) $\left(\frac{a}{L_{ps}}\right) \leq 0.15$

- (3) 亀裂直進性の条件として、次の算式を満足すること。

$|y_{cr}| \leq 50 \text{ mm}$

ただし、 $50 \text{ mm} < |y_{cr}| \leq 100 \text{ mm}$ かつ $|\theta| \leq 30^\circ$ の場合には、 $a = 0.5W$ 、 $y = \pm 100 \text{ mm}$ における温度が $x = 0.5W$ 、 $y = 0$ における温度に対して $\pm 2.5^\circ \text{C}$ の範囲内である場合に限る、有効とする。

- (4) 亀裂分岐の条件として、次の算式を満足すること。

$\left(\frac{a_{ps}}{a_{cr}}\right) \leq 0.6$

2. 打撃エネルギー E_i は次式による値を満足しなければならない。これを満足しない場合、後 4. で算出されるアレストじん性 K_{ea} は参考値とする。

$\frac{E_i}{E_s + E_i} \leq \frac{5a - 1050 + 1.4W}{0.7W - 150}$ ，ただし、 $0.3 \leq \left(\frac{a}{W}\right) \leq 0.7$

$E_s = \frac{10^9 F^2 L}{2E W t}$

$E_i = \frac{10^9 F^2}{E} \left(\frac{L_{cs}}{W_{cs} t_{cs}} + \frac{L_{ps}}{W_{ps} t_{ps}} \right)$

3. 図 3(b) のようにタブ板が多段の場合の打撃エネルギー E_i は、試験片のひずみエネルギー E_s とタブ板とピンチャック部の合計のひずみエネルギー E_i の合計とする。さらに、図 3(d) のようにタブ板幅にテーパが存在する場合には、弾性力学に基づいてひずみエネルギーを算出する。

4. 前 1. により判定したアレスト亀裂長さ a 及び負荷応力 σ から、次の算式によりアレストじん性値 K_{ea} を求める。

$$K_{\text{ca}} = \sigma \sqrt{\pi a} \sqrt{\left(\frac{2W}{\pi a}\right) \tan\left(\frac{\pi a}{2W}\right)}$$

$$\sigma = \frac{10^6 F}{Wt}$$

1.2.10 報告

試験結果として、次の(1)から(9)の各項目について報告すること。

- (1) 試験材：材料記号及び室温降伏応力
- (2) 試験装置：試験機容量
- (3) 試験片寸法：厚さ、幅、長さ、角変形量及び目違い量
- (4) 試験体寸法：タブ板の厚さ、タブ板の幅、タブ板を含めた試験片の長さ及びピン間距離
- (5) 試験条件：負荷荷重、負荷応力、温度勾配、打撃エネルギー及び打撃エネルギーの試験体ひずみエネルギー（試験片ひずみエネルギーとタブ板ひずみエネルギーの和）に対する比
- (6) 試験結果
 - (a) アレストの判定：亀裂長さ、亀裂分岐の有無、主亀裂の角度、亀裂再発生の有無及びアレスト温度
 - (b) アレストじん性値
- (7) 打撃時の温度分布：熱電対位置、温度の数値及び温度分布
- (8) 試験片写真：亀裂伝播経路（片面）及び脆性亀裂破面（両面）
- (9) 動的計測結果（実施した場合のみ）：亀裂伝播速度履歴及びピンチャック部のひずみ変化

1.2.11.3 特定温度におけるアレストじん性値の算出方法

1. 本節に規定する試験を複数回実施し、次の(1)から(4)に従うことで特定温度 T_D におけるアレストじん性値 K_{ca} を算出することができる。なお、アレストじん性値 K_{ca} のアレスト温度 T_K に対する温度依存性は次の算式による。

$$K_{\text{ca}} = K_0 \exp\left(\frac{c}{T_K}\right)$$

- (1) 4点以上の有効なアレストじん性値 K_{ca} を求める。この際、特定温度 T_D に対し高温側及び低温側に試験データが存在しない場合、追加の試験を行い、これを満たさなければならない。
- (2) $\log K_{\text{ca}}$ を $1/T_K$ に対する一次式で近似し、前(1)の試験データに対し、最小二乗法により、次の算式の係数 $\log K_0$ 及び c を決定する。

$$\log K_{\text{ca}} = \log K_0 + c \frac{1}{T_K}$$

- (3) 各試験データに対し、次の算式による値が 0.85～1.15 の範囲外となる試験データの個数が、 n （全試験データ数を 6 で除した値で、小数点以下を切り下げた値）を超えない場合、前(2)の最小二乗近似を有効とする。この条件を満たさない場合には、少なくとも 2 点の試験データを追加し前(2)を適用する。

$$\frac{K_{\text{ca}}}{K_0 \exp\left(\frac{c}{T_K}\right)}$$

- ~~(4) $K_g \exp(c/T_g)$ の値を、特定温度 T_D におけるアレストじん性値 K_{ca} の推定値とする。
また、特定の K_{ca} 値に対応する温度の推定値を $T_g = c / \log(K_{ca}/K_g)$ として求めることができる。ただし、前(3)の条件を満たさない場合には、推定値を参考値とする。~~

-1. 方法

ISO 20064:2019 Annex B に従い、試験を複数回実施し、特定温度におけるアレストじん性値 K_{ca} を算出すること。

-2. 評価

前-1.により、有効なアレストじん性値 K_{ca} 及びアレスト温度 T_K の試験データから得られた近似直線においては、次の(1)又は(2)のいずれかを満足しなければならない満たすこと。

- (1) 図 81 に示すように、 K_{ca} の評価温度 (-10°C) はアレスト温度の上限と下限との間にあり、その K_{ca} は要求される K_{ca} (例：6000 $\text{N/mm}^{3/2}$ 又は 8000 $\text{N/mm}^{3/2}$) 以上であること。
- (2) 図 92 に示すように、要求される K_{ca} に対する温度は、アレスト温度の上限と下限の間にあり、その温度は評価温度 (-10°C) 以下であること。

-3. 前-2.(1)及び-2.(2)を満たさない場合は、これを満たす為に追加の試験を実施して差し支えない。

図 81 -10°C における K_{ca} の評価例

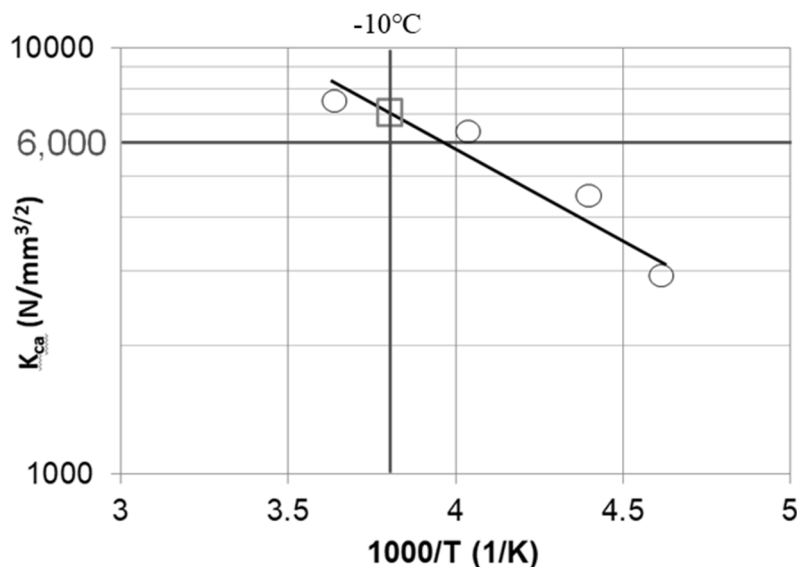
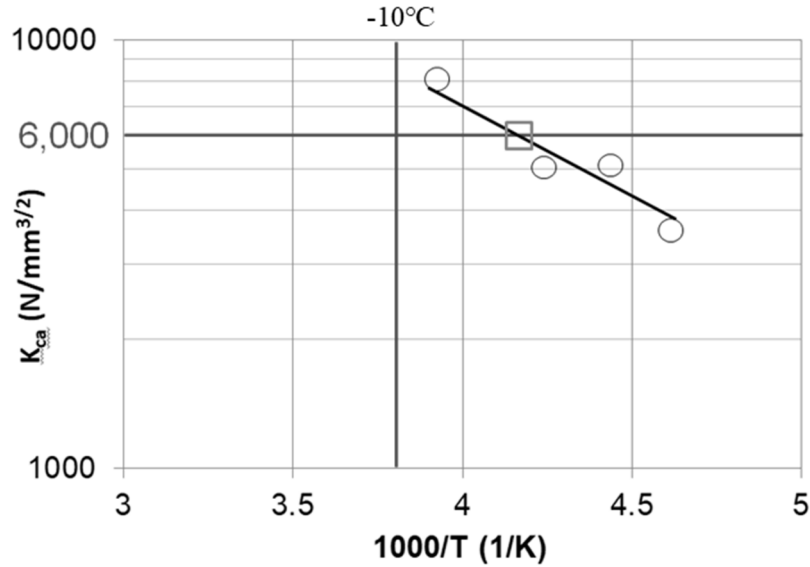


図 92 要求される K_{ca} に対する温度の評価例



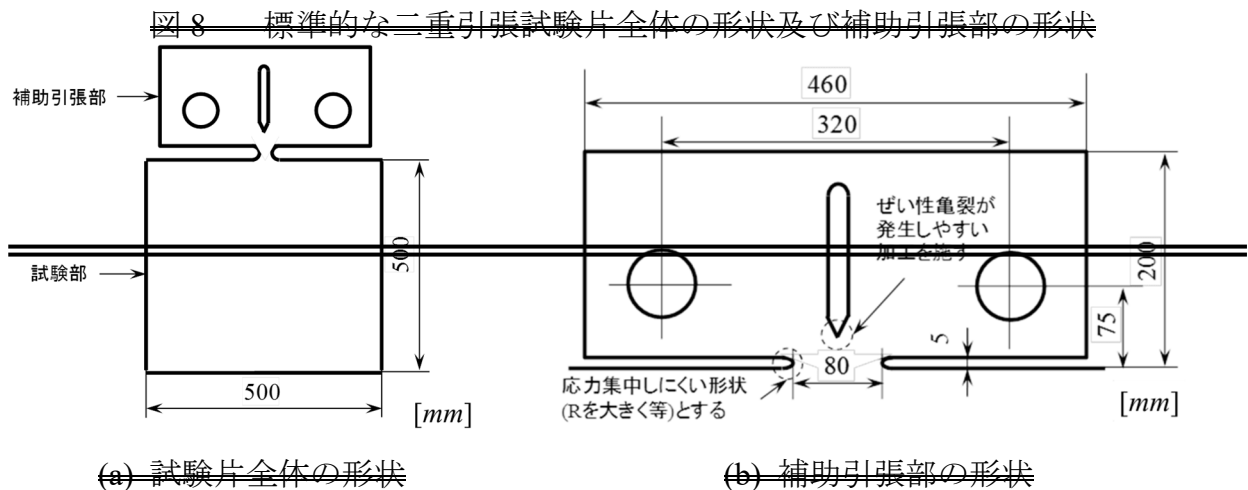
1.3 温度勾配型二重引張試験

1.3.1 一般

1. 本節の規定は、温度勾配型二重引張試験を行い、アレストじん性を評価するために用いる。
2. 本節に規定されていない事項については、1.2 の規定を準用する。

1.3.2 試験片形状

標準的な二重引張試験片全体の形状及び補助引張部の形状は、図 8 による。



1.3.3 温度条件と温度制御方法

1. 試験部の温度制御方法については 1.2.7.1. の規定によること。
2. 補助引張部の冷却温度は試験部の温度勾配に影響を与えない範囲で冷却し、冷却方法は試験片の冷却方法と同様に冷却箱と冷媒を用いて行うことができる。

~~3. 補助引張部の測温については、熱電対を用いて行うこと。~~

~~1.3.4 補助引張部~~

~~補助引張部の載荷に用いる補助引張装置は次の(1)から(3)によること。~~

~~(1) 補助引張装置は試験体に不必要な荷重が作用しないよう、適切な方法で保持すること。保持方法は次の(a)又は(b)に規定する方法を用いることができる。~~

~~(a) 吊下げ式~~

~~クレーン等で補助装置を吊下げることで保持する。~~

~~(b) 床置き式~~

~~架台等で補助装置を持ち上げることで保持する。~~

~~(2) 補助引張部の載荷様式は油圧式とする。~~

~~(3) 載荷方法はピン式とする。ただし、本会が適当と認めた場合には、他の載荷方法を採用することができる。~~

附属書 K3.12.3-2. CAT 評価試験に関する検査要領

1.1 一般

1.1.2 を次のように改める。

1.1.2 定義

本要領で使用する記号の定義は、~~附属書 K3.12.3-1.「温度勾配型 ESSO 試験及び温度勾配型二重引張試験に関する検査要領」~~1.1.2 ISO 20064:2019 Table 1 によるほか、表 1 による。

1.2 CAT 評価試験

1.2.2 試験装置及び打撃装置

-4.を次のように改める。

- 1. 試験装置は、荷重を供試材の規格最小降伏応力の 2/3 と同等の引張荷重を載荷できる油圧式の試験装置とする。
- 2. 試験片の温度測定領域における温度を $T_{target} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内に保つことができるよう、温度制御装置を取り付けなければならない。
- 3. 脆性亀裂を発生させるための方法として、落錘式、エアガン式又は二重引張型としてもよい。
- 4. 試験装置に関する詳細な要件は、~~附属書 K3.12.3-1.「温度勾配型 ESSO 試験及び温度勾配型二重引張試験に関する検査要領」~~ISO 20064:2019 に従うこと。

1.2.3 試験片

-1.を次のように改める。

- 1. 試験片は、本要領に規定されていないものについては~~附属書 K3.12.3-1.「温度勾配型 ESSO 試験及び温度勾配型二重引張試験に関する検査要領」~~ISO 20064:2019 に従うこと。

1.2.4 二重引張型試験

-1.を次のように改める。

- 1. 補助引張部の形状及び寸法並びに脆性亀裂発生のための載荷方法については、~~附属書 K3.12.3-1.「温度勾配型 ESSO 試験及び温度勾配型二重引張試験に関する検査要領」~~による ISO 20064:2019 Annex D に従うこと。
- 2. 脆性亀裂を発生しやすくするために、補助引張部のタブ板をさらに冷却して差し支えない。

1.2.6 サイドグループ

-4.を次のように改める。

-1. 脆性亀裂を直進させるために、脆化域に沿って試験片表面にサイドグループを導入して差し支えない。なお、サイドグループは本要領で規定されている特定の場合においては必ず導入されなければならない。

-2. 電子ビーム溶接においては、基本的にシアリップは発生しないため、サイドグループを導入しなくてもよい。しかしながら、試験片の破面において、片側に厚さ 1 mm を超えるシアリップが確認された場合、シアリップを防止するためにサイドグループを導入しなければならない。

-3. 局所温度勾配法においては、試験片の両側の表面において同じ形状及び寸法のサイドグループを導入しなければならない。

-4. サイドグループ長さ (L_{SG}) は、脆化域の要求長さである ~~150 mm~~ 以上でなければならない。

-5. サイドグループの深さ、先端半径及び開先角度の規定はないが、片側に厚さ 1 mm を超えるシアリップが生じないように適当な形状及び寸法にしなければならない。図 2 にサイドグループの形状及び寸法の例を示す。

-6. サイドグループ端部は、深さ (d_{SG}) と同等以上の曲率で徐々に浅くなるよう加工しなければならない。なお、サイドグループ長さ (L_{SG}) は、サイドグループ端部の湾曲部を除いた一定の深さを有する部分の長さをいう。

1.2.7 を次のように改める。

1.2.7 脆化域長さ

-1. 脆化域長さは、少なくとも 150 mm としなければならない。

~~-2.~~ 電子ビーム溶接による脆化域長さは、試験後の試験片破面を測定することにより得られる、試験片端部と電子ビーム溶接前縁との間の長さ (L_{EB-min} , L_{EB-s1} 及び L_{EB-s2}) とする (図 3 参照)。

~~-23.~~ 試験片端部と電子ビーム溶接前縁との間の最小長さ (L_{EB-min}) は、 150 mm 以上でなければならない。 L_{EB-min} が 150 mm を下回り、 $150\text{ mm}-0.2t$ (t は試験片厚さ) 以上であった場合、 T_{test} は 1.2.13-1.(2)による。

~~-34.~~ 試験片端部と試験片両表面における電子ビーム溶接前縁との間の長さを、それぞれ L_{EB-s1} 及び L_{EB-s2} とする。 L_{EB-s1} 及び L_{EB-s2} は 150 mm 以上でなければならない。

~~-45.~~ 局所温度勾配法において、 L_{LTG} は 150 mm としなければならない。

1.2.8 を次のように改める。

1.2.8 タブ板及びピンチャックの詳細

次の(1)及び(2)については、~~附属書 K3.12.3-1.「温度勾配型 ESSO 試験及び温度勾配型二重引張試験に関する検査要領」ISO 20064:2019~~による。

(1) タブ板とピンチャックの形状及び寸法

(2) 試験片、タブ板及びピンチャックを溶接した際の平面精度及び面内荷重軸精度

1.2.10 荷重負荷及び脆性亀裂発生

-2.を次のように改める。

- 1. 試験前に、 T_{target} を決定しなければならない。
- 2. 試験荷重を供試材の規格最小降伏応力の 2/3 とすることを除き、試験手順は**附属書 K3.12.3-1**、「温度勾配型 **ESSO** 試験及び温度勾配型二重引張試験に関する検査要領」**ISO 20064:2019** による。
- 3. 試験荷重は、脆性亀裂発生までに少なくとも 30 秒間目的の荷重以上で保持しなければならない。
- 4. 脆性亀裂は、試験温度や試験荷重の記録後に、打撃や補助引張部の引張によって発生させること。

1.2.12 亀裂の“停止”と“伝播”の判定

-1.を次のように改める。

- 1. 発生した脆性亀裂が“停止”し、試験片が破断しなかった場合、~~附属書 K3.12.3-1~~「温度勾配型 **ESSO** 試験及び温度勾配型二重引張試験に関する検査要領」**ISO 20064:2019** に規定されている手順により破面を確認しなければならない。
- 2. 試験中に試験片が破断しなかった場合、脆性亀裂伝播停止長さ (a_{arrest}) は破面から測定しなければならない。打撃された側の試験片端部から亀裂先端（最大長さでの位置）までの長さを a_{arrest} とする。
- 3. a_{arrest} に関して、局所温度勾配法の場合は、 L_{LTG} を、電子ビーム溶接法の場合は、 L_{EB-s1} 、 L_{EB-s2} 及び L_{EB-min} をそれぞれ超えなければならない。そうでない場合、その試験は無効とする。
- 4. 試験片が試験中に破断しても、脆性亀裂の再発生が明らかであれば、脆性亀裂は“停止”したと判定して差し支えない。破面がほぼ脆性破面であったとしても、脆化域を超えた範囲で、板厚方向全体に渡り延性破面が観察され、脆性破面が完全に分離されている箇所が確認された場合、その試験は脆性亀裂が再発生したと判定して差し支えない。その場合、延性破面が確認された箇所の最大亀裂長さを a_{arrest} として測定して差し支えない。脆性亀裂の再発生が確認できない場合、その試験は“伝播”したと判定する。
- 5. a_{arrest} が $0.7W$ を超えない場合、その試験は“停止”したと判定する。そうでない場合、その試験は“伝播”したと判定する。

附 則（改正その2）

- 1. この達は、2024 年 7 月 1 日（以下、施行日という。）から施行する。
- 2. 施行日前に承認の申込みがあった鋼材にあっては、この達による規定にかかわらず、なお従前の例による。