

Temp. No. ⑥：附表第1「溶接部の最小引張強さ」の整理

1. 現状

附表第1「溶接部の最小引張強さ」において、別表第1「鉄鋼材料の各温度における許容引張応力」の最小引張強さと重複記載されているものがある。その例を表⑥-1に示す。

アルミニウム及びアルミニウム合金については、別表第2「非鉄材料の各温度における許容引張応力」の関連する備考欄が全て附表第1に反映されていない。その例を表⑥-2に示す。

表⑥-1 附表第1と別表第1の重複記載の例

材 料	附表第1の最小引張強さ (N/mm ²)	別表第1の最小引張強さ (N/mm ²)
SFVQ1A	550	550
火 SB520M	520	520

表⑥-2 別表第2の備考欄が附表第1に反映されていない例

材 料	附表第1の最小引張強さ (N/mm ²)	別表第2の最小引張強さ (N/mm ²)
A1050TW-O	なし	60
A1050TW-H14	なし	95 (60) *

*：備考 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験における規定最小引張強さの値は、質別Oの値を用いる。

2. 目的

附表第1と別表第1の最小引張強さの重複記載を解消すると共にアルミニウム及びアルミニウム合金について必要な最小引張強さを附表第1に追加する。

3. 検討

関連する全ての材料の最小引張強さについて、JIS、附表第1、別表第1及び別表第2の値を比較し、下記の提案で問題ないことを確認した。検討結果の詳細を添付⑥に示す。

4. 提案

継手引張試験の判定基準を次の何れかを基本とし、それ以外のもののみ附表第1に記載する（重複記載の解消）。アルミニウム及びアルミニウム合金について必要な最小引張強さを附表第1に追加する。

- a. 母材の規格による引張強さの最小値以上
- b. 別表第1の最小引張強さ以上

c. 別表第 2 の規定最小引張強さ以上

又、溶接部に要求される解釈（第 10 章）が構造等に要求される解釈（第 1～9 章）と統一されたことから、附表第 1 で引用する JIS の年版は、別表第 1 又は別表第 2 で引用している年版とする。

5. 条項等

別表第 31 継手引張試験、型曲げ試験、ローラ曲げ試験及び衝撃試験（改正提案の箇所に Temp. No.の⑥を記載）

附表第 1 溶接部の最小引張強さ（改正提案の箇所に Temp. No.の⑥を記載）

添付⑥

関連する JIS、附表第 1、別表第 1 及び別表第 2 の値の比較

種別 (製造方法)	記号	母材の種類 最小引張強さ(N/mm ²)				備考
		最新 JIS	構造引用 の JIS ※	別表第 1 又 は別表第 2	附表第 1 (改正値)	
		低温压力容器用ニッケル鋼鋼板 日本工業規格 JIS G 3127				
		(2005)	(2000)	-	-	
-	SL2N255	450	450	450	450 (削除)	
-	SL3N255	450	450	450	450 (削除)	
-	SL3N275	480	480	480	480 (削除)	
-	SL3N440	540	540	540	540 (削除)	
-	SL5N520	690	690	690	なし	
-	SL9N520	690	690	690*1	655 (655)	
-	SL9N590	690	690	690*1	655 (655)	
*1: JIS B 8265 に基づく継手引張試験による引張強さが 655 N/mm ² 以上、690 N/mm ² 未満の場合に適用する。						
		压力容器用調質型合金鋼鍛鋼品 日本工業規格 JIS G 3204				
		(1988)	同左	-	-	
-	SFVQ1A	550	同左	550	550 (削除)	
-	SFVQ1B	620	同左	620	なし	
-	SFVQ2A	550	同左	550	550 (削除)	
-	SFVQ2B	620	同左	620	なし	
-	SFVQ3	620	同左	620	なし	
		低温配管用鋼管 日本工業規格 JIS G 3460				
		(2006)	(1988)	-	-	
-	STPL380	380	380	380	なし	
-	STPL450	450	450	450	なし	
(S, E)	STPL690	690	690	690	655 (655)	
(E)				655*1		
* : JIS B 8265 に基づく継手引張試験による引張強さが 655 N/mm ² 以上、690 N/mm ² 未満の場合に適用する。						
		低温熱交換器用鋼管 日本工業規格 JIS G 3464				
		(2006)	(1988)	-	-	
-	STBL380	380	380	380	なし	
-	STBL450	450	450	450	なし	
(S, E)	STBL690	690	690	690	655 (655)	
(E)				655*1		
*1: JIS B 8265 に基づく継手引張試験による引張強さが 655 N/mm ² 以上、690 N/mm ² 未満の場合に適用する。						

合に適用する。						
		機械構造用炭素鋼鋼材 日本工業規格 JIS G 4051				
		(2005)	(1979)	-	-	
-	S10C	なし	なし	310	310 (削除)	
-	S12C	なし	なし	370	370 (削除)	
-		なし	なし	310	310 (削除)	
-	S15C	なし	なし	370	370 (削除)	
-		なし	なし	310	310 (削除)	
-	S17C	なし	なし	400	400 (削除)	
-		なし	なし	370	370 (削除)	
-	S20C	なし	なし	400	400 (削除)	
-		なし	なし	370	370 (削除)	
-	S22C	なし	なし	440	440 (削除)	
-		なし	なし	400	400 (削除)	
-	S25C	なし	なし	440	440 (削除)	
-		なし	なし	400	400 (削除)	
-	S28C	なし	なし	470	470 (削除)	
-		なし	なし	440	440 (削除)	
-	S30C	なし	なし	470	470 (削除)	
-		なし	なし	440	441 (削除)	
-	S33C	なし	なし	510	510 (削除)	
-		なし	なし	470	470 (削除)	
-	S35C	なし	なし	510	510 (削除)	
-		なし	なし	470	470 (削除)	
		アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条 日本工業規格 JIS H 4000				
		(2006)	(1999)	-	-	
1050	A1050P-O	60	60	60	60 (60)	
	A1050P-H12	80	80	80*2	60 (60)	
	A1050P-H22	80	80	80*2	60 (60)	
	A1050P-H14	95	95	95*2	60 (60)	
	A1050P-H24	95	95	95*2	60 (60)	
	A1050P-H112	85	85	85*2	60 (60)	4 ≤ t ≤ 6.5
		80	80	80*2		6.5 < t ≤ 13
		70	70	70*2		13 < t ≤ 25
		65	65	65*2		25 < t ≤ 50
		65	65	65		50 < t ≤ 75
1070	A1070P-O	55	55	55	55 (55)	
	A1070P-H12	70	70	70*2	55 (55)	
	A1070P-H22	70	70	70*2	55 (55)	

	A1070P-H14	85	85	85*2	55 (55)	
	A1070P-H24	85	85	85*2	55 (55)	
	A1070P-H112	75	75	75*2	55 (55)	$4 \leq t \leq 6.5$
		70	70	70*2		$6.5 < t \leq 13$
		60	60	60*2		$13 < t \leq 25$
		55	55	55*2		$25 < t \leq 50$
55	55	55		$50 < t \leq 75$		
1080	A1080P-O	55	55	55	55 (55)	
	A1080P-H12	70	70	70*2	55 (55)	
	A1080P-H22	70	70	70*2	55 (55)	
	A1080P-H14	85	85	85*2	55 (55)	
	A1080P-H24	85	85	85*2	55 (55)	
	A1080P-H112	75	75	75*2	55 (55)	$4 \leq t \leq 6.5$
70		70	70*2	$6.5 < t \leq 13$		
60		60	60*2	$13 < t \leq 25$		
55		55	55*2	$25 < t \leq 50$		
55	55	55		$50 < t \leq 75$		
1100	A1100P-O	75	75	75	75 (75)	
	A1100P-H12	95	95	95*2	75 (75)	
	A1100P-H22	95	95	95*2	75 (75)	
	A1100P-H14	120	120	120*2	75 (75)	
	A1100P-H24	120	120	120*2	75 (75)	
	A1100P-H112	95	95	95*2	75 (75)	$4 \leq t \leq 6.5$
90		90	90*2	$6.5 < t \leq 13$		
85		85	85*2	$13 < t \leq 50$		
80		80	80*2	$50 < t \leq 75$		
1200	A1200P-O	75	75	75	75 (75)	
	A1200P-H12	95	95	95*2	75 (75)	
	A1200P-H22	95	95	95*2	75 (75)	
	A1200P-H14	120	120	120*2	75 (75)	
	A1200P-H24	120	120	120*2	75 (75)	
	A1200P-H112	95	95	95*2	75 (75)	$4 \leq t \leq 6.5$
90		90	90*2	$6.5 < t \leq 13$		
85		85	85*2	$13 < t \leq 50$		
80		80	80*2	$50 < t \leq 75$		
3003	A3003P-O	95	95	95	95 (95)	
	A3003P-H12	120	120	120*2	95 (95)	
	A3003P-H22	120	120	120*2	95 (95)	
	A3003P-H14	140	135	135*2	95 (95)	
	A3003P-H24	140	135	135*2	95 (95)	
	A3003P-H112	120	120	120*2	95 (95)	$4 \leq t \leq 13$

		110	110	110*2		13 < t ≤ 50
		100	100	100*2		50 < t ≤ 75
3004	A3004P-O	155	155	155	155 (155)	
	A3004P-H12	195	195	195*2	155 (155)	
	A3004P-H32	195	195	195*2	155 (155)	
	A3004P-H14	225	225	225*2	155 (155)	
	A3004P-H34	225	225	225*2	155 (155)	
3203	A3203P-O	95	95	95	95 (95)	
	A3203P-H12	120	120	120*2	95 (95)	
	A3203P-H22	120	120	120*2	95 (95)	
	A3203P-H14	140	135	135*2	95 (95)	
	A3203P-H24	140	135	135*2	95 (95)	
	A3203P-H112	120	120	120*2	95 (95)	4 ≤ t ≤ 13
		110	110	110*2		13 < t ≤ 50
100		100	100*2	50 < t ≤ 75		
5052	A5052P-O	170	175	175	175 (175)	
	A5052P-H12	215	215	215*2	175 (175)	
	A5052P-H22	215	215	215*2	175 (175)	
	A5052P-H32	215	215	215*2	175 (175)	
	A5052P-H14	235	235	235*2	175 (175)	
	A5052P-H24	235	235	235*2	175 (175)	
	A5052P-H34	235	235	235*2	175 (175)	
		195	195	195*2		4 ≤ t ≤ 13
	175	175	175	175 (175)	13 < t ≤ 75	
5083	A5083P-O	275	275	275	265 (275)	0.8 < t ≤ 40
		270				40 < t ≤ 80
		260				80 < t ≤ 100
	A5083P-H32	310	315	315*2	265 (275)	0.8 < t ≤ 2.9
		305	305	305*2		2.9 < t ≤ 12
	A5083P-H321	305	305	305*2	なし (275)	4 < t ≤ 40
		285	285	285*2		40 < t ≤ 80
	A5083P-H112	275	285	285*2	265 (275)	4 < t ≤ 6.5
			275	275	265 (275)	6.5 < t ≤ 75
	5086	A5086P-O	245	245	245	245 (245)
A5086P-H32		275	275	275*2	245 (245)	
A5086P-H34		305	305	305*2	245 (245)	
A5086P-H112		255	255	255*2	245 (245)	4 < t ≤ 6.5
		245	245	245		6.5 < t ≤ 50
	235	235	235	235 (235)	50 < t ≤ 75	
5154	A5154P-O	205	205	205	205 (205)	
	A5154P-H12	255	255	255*2	205 (205)	

	A5154P-H22	255	255	255*2	205 (205)	
	A5154P-H32	255	255	255*2	205 (205)	
	A5154P-H14	275	275	275*2	205 (205)	
	A5154P-H24	275	275	275*2	205 (205)	
	A5154P-H34	275	275	275*2	205 (205)	
	A5154P-H112	235	235	235*2	205 (205)	4 ≤ t ≤ 6.5
		225	225	225*2		6.5 < t ≤ 13
205		205	205	13 < t ≤ 75		
5254	A5254P-O	205	205	205	205 (205)	
	A5254P-H12	255	255	255*2	205 (205)	
	A5254P-H22	255	255	255*2	205 (205)	
	A5254P-H32	255	255	255*2	205 (205)	
	A5254P-H14	275	275	275*2	205 (205)	
	A5254P-H24	275	275	275*2	205 (205)	
	A5254P-H34	275	275	275*2	205 (205)	
A5254P-H112	235	235	235*2	205 (205)	4 ≤ t ≤ 6.5	
	225	225	225*2		6.5 < t ≤ 13	
	205	205	205		13 < t ≤ 75	
5454	A5454P-O	215	215	215	なし	
5652	A5652P-O	170	175	175	175 (175)	
	A5652P-H12	215	215	215*2	175 (175)	
	A5652P-H22	215	215	215*2	175 (175)	
	A5652P-H32	215	215	215*2	175 (175)	
	A5652P-H14	235	235	235*2	175 (175)	
	A5652P-H24	235	235	235*2	175 (175)	
	A5652P-H34	235	235	235*2	175 (175)	
A5652P-H112	195	195	195*2	175 (175)	4 ≤ t ≤ 13	
	175	175	175		13 < t ≤ 75	
6061	A6061P-T4	205	205	205*3	165 (165)	
	A6061P-T451	205	205	205*3	なし (165)	
	A6061P-T6	295	295	295*3	165 (165)	
	A6061P-T651	295	295	295*3	なし (165)	
	A6061P-T4W	なし	なし	165	なし	
	A6061P-T451W	なし	なし	165	なし	
	A6061P-T6W	なし	なし	165	なし	
	A6061P-T651W	なし	なし	165	なし	
7N01	A7N01P-T4	315	315	315*3	なし (280)	
	A7N01P-T6	335	335	335*3	なし (280)	
	A7N01P-T4W	なし	なし	280	なし	
	A7N01P-T6W	なし	なし	280	なし	

*2: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験における規定最小引張強さの値は、質別 O の

値を用いる。						
*3: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験の引張強さの値は、Wを付した質別又は記号の値を用いる。						
		アルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び線 日本工業規格 JIS H 4040				
		(2006)	(1999)	-	-	
1050	A1050BE-H112	65	65	65	なし	
	A1050BES-H112	65	65	65	なし	
1070	A1070BE-H112	55	55	55	なし	
	A1070BES-H112	55	55	55	なし	
	A1070BD-O	55	55	55	なし	
	A1070BDS-O	55	55	55	なし	
1100	A1100BE-H112	75	75	75	なし	
	A1100BES-H112	75	75	75	なし	
	A1100BD-O	75	75	75	なし	
	A1100BDS-O	75	75	75	なし	
1200	A1200BE-H112	75	75	75	なし	
	A1200BES-H112	75	75	75	なし	
	A1200BD-O	75	75	75	なし	
	A1200BDS-O	75	75	75	なし	
2024	A2024BE-T4	390	390	390	なし	$\phi \leq 6$
		410	410	410	なし	$6 < \phi \leq 19$
		450	450	450	なし	$19 < \phi \leq 38$
		480	470	470	なし	$38 < \phi$
	A2024BES-T4	390	390	390	なし	$\phi \leq 6$
		410	410	410	なし	$6 < \phi \leq 19$
		450	450	450	なし	$19 < \phi \leq 38$
		480	470	470	なし	$38 < \phi$
	A2024BD-T4	425	430	430	なし	
	A2024BDS-T4	425	430	430	なし	
3003	A3003BE-H112	95	95	95	なし	
	A3003BES-H112	95	95	95	なし	
	A3003BD-O	95	95	95	なし	
	A3003BDS-O	95	95	95	なし	
5052	A5052BE-H112	175	175	175	なし	
	A5052BES-H112	175	175	175	なし	
	A5052BE-O	175	175	175	なし	
	A5052BES-O	175	175	175	なし	
	A5052BD-O	170	175	175	なし	
	A5052BDS-O	170	175	175	なし	
5056	A5056BE-H112	245	245	245	なし	

	A5056BES-H112	245	245	245	なし	
5083	A5083BE-H112	275	275	275	なし	
	A5083BES-H112	275	275	275	なし	
	A5083BE-O	275	275	275	なし	
	A5083BES-O	275	275	275	なし	
	A5083BD-O	275	275	275	なし	
	A5083BDS-O	275	275	275	なし	
6061	A6061BE-T4	180	175	175*3	165 (165)	
	A6061BE-T4W	なし	なし	165	なし	
	A6061BES-T4	180	175	175*3	なし (165)	
	A6061BES-T4W	なし	なし	165	なし	
	A6061BE-T6	260	265	265*3	165 (165)	
	A6061BE-T6W	なし	なし	165	なし	
	A6061BES-T6	260	265	265*3	165 (165)	
	A6061BES-T6W	なし	なし	165	なし	
	A6061BD-T6	290	295	295*3	165 (165)	
	A6061BD-T6W	なし	なし	165	なし	
	A6061BDS-T6	290	295	295*3	なし (165)	
	A6061BDS-T6W	なし	なし	165	なし	
6063	A6063BE-T1	120	120	120	なし	$\phi \leq 12$
		110	110	110	なし	$12 < \phi \leq 25$
	A6063BES-T1	120	120	120	なし	$\phi \leq 12$
		110	110	110	なし	$12 < \phi \leq 25$
	A6063BE-T5	150	155	155*3	120 (120)	$\phi \leq 12$
		145	145	145*3		$12 < \phi \leq 25$
	A6063BE-T5W	なし	なし	120	なし	
	A6063BES-T5	150	155	155*3	なし (120)	$\phi \leq 12$
		145	145	145*3		$12 < \phi \leq 25$
	A6063BES-T5W	なし	なし	120	なし	
	A6063BE-T6	205	205	205*3	120 (120)	
	A6063BE-T6W	なし	なし	120	なし	
	A6063BES-T6	205	205	205*3	なし (120)	
	A6063BES-T6W	なし	なし	120	なし	
7003	A7003BE-T5	285	285	285*3	なし (265)	$\phi \leq 12$
		275	275	275*3		$12 < \phi \leq 25$
	A7003BE-T5W	なし	なし	265	なし	
	A7003BES-T5	285	285	285*3	なし (265)	$\phi \leq 12$
		275	275	275*3		$12 < \phi \leq 25$
A7003BES-T5W	なし	なし	265	なし		
7N01	A7N01BE-T4	315	315	315*3	なし (285)	
	A7N01BE-T4W	なし	なし	285	なし	

	A7N01BES-T4	315	315	315*3	なし (285)	
	A7N01BES-T4W	なし	なし	285	なし	
	A7N01BE-T6	335	335	335*3	なし (285)	
	A7N01BE-T6W	なし	なし	285	なし	
	A7N01BES-T6	335	335	335*3	なし (285)	
	A7N01BES-T6W	なし	なし	285	なし	
*2: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験における規定最小引張強さの値は、質別 O の値を用いる。						
*3: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験の引張強さの値は、W を付した質別又は記号の値を用いる。						
		アルミニウム及びアルミニウム合金継目無管 日本工業規格 JIS H 4080				
		(2006)	(1999)	-	-	
1050	A1050TE-H112	65	65	65	65 (65)	
	A1050TES-H112	65	65	65	なし (65)	
	A1050TD-O	60	60	60	60 (60)	
	A1050TDS-O	60	60	60	なし (60)	
	A1050TD-H14	95	95	95*2	60 (60)	
	A1050TDS-H14	95	95	95*2	なし (60)	
1070	A1070TE-H112	55	55	55	55 (55)	
	A1070TES-H112	55	55	55	なし (55)	
	A1070TD-O	55	55	55	55 (55)	
	A1070TDS-O	55	55	55	なし (55)	
	A1070TD-H14	85	85	85*2	55 (55)	
	A1070TDS-H14	85	85	85*2	なし (55)	
1100	A1100TE-H112	75	75	75	なし	
	A1100TES-H112	75	75	75	なし	
	A1100TD-O	75	75	75	なし (75)	
	A1100TDS-O	75	75	75	なし (75)	
	A1100TD-H14	110	110	110*2	なし (75)	
	A1100TDS-H14	110	110	110*2	なし (75)	
1200	A1200TE-H112	75	75	75	なし	
	A1200TES-H112	75	75	75	なし	
	A1200TD-O	75	75	75	なし (75)	
	A1200TDS-O	75	75	75	なし (75)	
	A1200TD-H14	110	110	110*2	なし (75)	
	A1200TDS-H14	110	110	110*2	なし (75)	
3003	A3003TE-H112	95	95	95	95 (95)	
	A3003TES-H112	95	95	95	95 (95)	
	A3003TD-O	95	95	95	95 (95)	
	A3003TDS-O	95	95	95	95 (95)	

	A3003TD-H14	135	135	135*2	95 (95)	
	A3003TDS-H14	135	135	135*2	95 (95)	
	A3003TD-H18	185	185	185*2	95 (95)	
	A3003TDS-H18	185	185	185*2	95 (95)	
3203	A3203TE-H112	95	95	95	95 (95)	
	A3203TES-H112	95	95	95	なし (95)	
	A3203TD-O	95	95	95	95 (95)	
	A3203TDS-O	95	95	95	なし (95)	
	A3203TD-H14	135	135	135*2	95 (95)	
	A3203TDS-H14	135	135	135*2	なし (95)	
	A3203TD-H18	185	185	185*2	95 (95)	
	A3203TDS-H18	185	185	185*2	なし (95)	
5052	A5052TE-H112	175	175	175	175 (175)	
	A5052TE-O	175	175	175	175 (175)	
	A5052TES-H112	175	175	175	なし (175)	
	A5052TES-O	175	175	175	175 (175)	
	A5052TD-O	175	175	175	175 (175)	
	A5052TDS-O	175	175	175	175 (175)	
	A5052TD-H34	235	235	235*2	175 (175)	
	A5052TDS-H34	235	235	235*2	175 (175)	
5154	A5154TE-H112	205	205	205	なし	
	A5154TE-O	205	205	205	なし	
	A5154TES-H112	205	205	205	なし	
	A5154TES-O	205	205	205	なし	
	A5154TD-O	205	205	205	なし	
	A5154TDS-O	205	205	205	なし	
5454	A5454TE-H112	215	215	215	なし	
	A5454TE-O	215	215	215	なし	
	A5454TES-H112	215	215	215	なし	
	A5454TES-O	215	215	215	なし	
5056	A5056TE-H112	245	245	245	なし	
	A5056TES-H112	245	245	245	なし	
5083	A5083TE-H112	275	275	275	なし	
	A5083TE-O	275	275	275	なし	
	A5083TES-H112	275	275	275	なし	
	A5083TES-O	275	275	275	なし	
	A5083TD-O	275	275	275	なし	
	A5083TDS-O	275	275	275	なし	
6061	A6061TE-T4	175	175	175*3	165 (165)	
	A6061TE-T4W	なし	なし	165	なし	
	A6061TES-T4	175	175	175*3	165 (165)	

	A6061TES-T4W	なし	なし	165	なし	
	A6061TD-T4	205	205	205*3	165 (165)	
	A6061TD-T4W	なし	なし	165	なし	
	A6061TDS-T4	205	205	205*3	165 (165)	
	A6061TDS-T4W	なし	なし	165	なし	
	A6061TE-T6	265	265	265*3	165 (165)	
	A6061TE-T6W	なし	なし	165	なし	
	A6061TES-T6	265	265	265*3	165 (165)	
	A6061TES-T6W	なし	なし	165	なし	
	A6061TD-T6	295	295	295*3	165 (165)	
	A6061TD-T6W	なし	なし	165	なし	
	A6061TDS-T6	295	295	295*3	165 (165)	
	A6061TDS-T6W	なし	なし	165	なし	
6063	A6063TE-T1	120	120	120	なし	$t \leq 12$
		110	110	110	なし	$12 < t \leq 25$
	A6063TES-T1	120	120	120	なし	$t \leq 12$
		110	110	110	なし	$12 < t \leq 25$
	A6063TE-T5	155	155	155*3	120 (120)	$t \leq 12$
	A6063TE-T5W	なし	なし	120	なし	$t \leq 12$
	A6063TES-T5	155	155	155*3	120 (120)	$t \leq 12$
	A6063TES-T5W	なし	なし	120	なし	
	A6063TE-T6	205	205	205*3	120 (120)	
	A6063TE-T6W	なし	なし	120	なし	
	A6063TES-T6	205	205	205*3	120 (120)	
	A6063TES-T6W	なし	なし	120	なし	
	A6063TD-T6	225	225	225*3	120 (120)	
	A6063TD-T6W	なし	なし	120	なし	
A6063TDS-T6	225	225	225*3	120 (120)		
A6063TDS-T6W	なし	なし	120	なし		
7003	A7003TE-T5	285	285	285*3	なし (265)	$t \leq 12$
		275	275	275*3		$12 < t \leq 25$
	A7003TE-T5W	なし	なし	265	なし	
	A7003TES-T5	285	285	285*3	なし (265)	$t \leq 12$
		275	275	275*3		$12 < t \leq 25$
A7003TES-T5W	なし	なし	265	なし		
7N01	A7N01TE-T4	315	315	315*3	なし (285)	
	A7N01TE-T4W	なし	なし	285	なし	
	A7N01TES-T4	315	315	315*3	なし (285)	
	A7N01TES-T4W	なし	なし	285	なし	
	A7N01TE-T6	325	325	325*3	なし (285)	$1.6 \leq t \leq 6$
335		335	335*3	$6 < t \leq 12$		

	A7N01TE-T6W	なし	なし	285	なし	
	A7N01TES-T6	325	325	325*3	なし (285)	1.6 ≤ t ≤ 6
		335	335	335*3		6 < t ≤ 12
	A7N01TES-T6W	なし	なし	285	なし	
*2: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験における規定最小引張強さの値は、質別 O の値を用いる。						
*3: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験の引張強さの値は、W を付した質別又は記号の値を用いる。						
		アルミニウム及びアルミニウム合金溶接管 日本工業規格 JIS H 4090				
		(1999)	同左	-	-	
1050	A1050TW-O	60	同左	60	なし (60)	
	A1050TWS-O	60	同左	60	なし (60)	
	A1050TW-H14	95	同左	95*2	なし (60)	
	A1050TWS-H14	95	同左	95*2	なし (60)	
1100	A1100TW-O	75	同左	75	なし (75)	
	A1100TWS-O	75	同左	75	なし (75)	
	A1100TW-H14	120	同左	120*2	なし (75)	
	A1100TWS-H14	120	同左	120*2	なし (75)	
1200	A1200TW-O	75	同左	75	なし (75)	
	A1200TWS-O	75	同左	75	なし (75)	
	A1200TW-H14	120	同左	120*2	なし (75)	
	A1200TWS-H14	120	同左	120*2	なし (75)	
3003	A3003TW-O	95	同左	95	なし (95)	
	A3003TWS-O	95	同左	95	なし (95)	
	A3003TW-H14	135	同左	135*2	なし (95)	
	A3003TWS-H14	135	同左	135*2	なし (95)	
	A3003TW-H18	185	同左	185*2	なし (95)	
	A3003TWS-H18	185	同左	185*2	なし (95)	
3203	A3203TW-O	95	同左	95	なし (95)	
	A3203TWS-O	95	同左	95	なし (95)	
	A3203TW-H14	135	同左	135*2	なし (95)	
	A3203TWS-H14	135	同左	135*2	なし (95)	
	A3203TW-H18	135	同左	185*2	なし (95)	
	A3203TWS-H18	135	同左	185*2	なし (95)	
5052	A5052TW-O	175	同左	175	なし (175)	
	A5052TWS-O	175	同左	175	なし (175)	
	A5052TW-H14	235	同左	235*2	なし (175)	
	A5052TWS-H14	235	同左	235*2	なし (175)	
	A5052TW-H34	235	同左	235*2	なし (175)	
	A5052TWS-H34	235	同左	235*2	なし (175)	

*2：溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験における規定最小引張強さの値は、質別 O の値を用いる。

*3：溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験の引張強さの値は、W を付した質別又は記号の値を用いる。

		アルミニウム及びアルミニウム合金押出形材 日本工業規格 JIS H 4100				
		(2006)	(1999)	-	-	
1100	A1100S-H112	75	75	75	なし	
	A1100SS-H112	75	75	75	なし	
1200	A1200S-H112	75	75	75	なし	
	A1200SS-H112	75	75	75	なし	
2024	A2024S-T4	390	390	390	なし	$Tt \leq 6$
		410	410	410	なし	$6 < Tt \leq 19$
		450	450	450	なし	$19 < Tt \leq 38$
		470	470	470	なし	$38 < Tt$
	A2024SS-T4	390	390	390	なし	$Tt \leq 6$
		410	410	410	なし	$6 < Tt \leq 19$
		450	450	450	なし	$19 < Tt \leq 38$
		470	470	470	なし	$38 < Tt$
3003	A3003S-H112	95	95	95	なし	
	A3003SS-H112	95	95	95	なし	
3203	A3203S-H112	95	95	95	なし	
	A3203SS-H112	95	95	95	なし	
5052	A5052S-H112	175	175	175	なし	
	A5052S-O	175	175	175	なし	
	A5052SS-H112	175	175	175	なし	
	A5052SS-O	175	175	175	なし	
5454	A5454S-H112	215	215	215	なし	$Tt \leq 130$
	A5454S-O	215	215	215	なし	$Tt \leq 130$
	A5454SS-H112	215	215	215	なし	$Tt \leq 130$
	A5454SS-O	215	215	215	なし	$Tt \leq 130$
5083	A5083S-H112	270	275	275	なし	$Tt \leq 130$
	A5083S-O	275	275	275	なし	$Tt \leq 130$
	A5083SS-H112	270	275	275	なし	$Tt \leq 130$
	A5083SS-O	275	275	275	なし	$Tt \leq 130$
5086	A5086S-H112	240	240	240	なし	$Tt \leq 130$
	A5086S-O	240	240	240	なし	$Tt \leq 130$
	A5086SS-H112	240	240	240	なし	$Tt \leq 130$
	A5086SS-O	240	240	240	なし	$Tt \leq 130$
6061	A6061S-T4	175	175	175*3	165 (165)	
	A6061SS-T4	175	175	175*3	なし (165)	

	A6061S-T6	265	265	265*3	165 (165)	
	A6061SS-T6	265	265	265*3	なし (165)	
	A6061S-T4W	なし	なし	165	なし	
	A6061SS-T4W	なし	なし	165	なし	
	A6061S-T6W	なし	なし	165	なし	
	A6061SS-T6W	なし	なし	165	なし	
6063	A6063S-T1	120	120	120	なし	$Tt \leq 12$
		110	110	110	なし	$12 < Tt \leq 25$
	A6063SS-T1	120	120	120	なし	$Tt \leq 12$
		110	110	110	なし	$12 < Tt \leq 25$
	A6063S-T5	150	155	155*3	120 (120)	$Tt \leq 12$
		145	145	145*3		$12 < Tt \leq 25$
	A6063SS-T5	150	155	155*3	なし (120)	$Tt \leq 12$
		145	145	145*3		$12 < Tt \leq 25$
	A6063S-T6	205	205	205*3	120 (120)	
	A6063SS-T6	205	205	205*3	なし (120)	
	A6063S-T5W	なし	なし	120	なし	
	A6063S-T6W	なし	なし	120	なし	
A6063SS-T5W	なし	なし	120	なし		
A6063SS-T6W	なし	なし	120	なし		
7003	A7003S-T5	285	285	285*3	なし (265)	$Tt \leq 12$
		275	275	275*3		$12 < Tt \leq 25$
	A7003SS-T5	285	285	285*3	なし (265)	$Tt \leq 12$
		275	275	275*3		$12 < Tt \leq 25$
	A7003S-T5W	なし	なし	265	なし	
A7003SS-T5W	なし	なし	265	なし		
7N01	A7N01S-T4	315	315	315*3	なし (285)	
	A7N01SS-T4	315	315	315*3	なし (285)	
	A7N01S-T5	325	325	325*3	なし (285)	
	A7N01SS-T5	325	325	325*3	なし (285)	
	A7N01S-T6	335	335	335*3	なし (285)	
	A7N01SS-T6	335	335	335*3	なし (285)	
	A7N01S-T4W	なし	なし	285	なし	
	A7N01S-T5W	なし	なし	285	なし	
	A7N01S-T6W	なし	なし	285	なし	
	A7N01SS-T4W	なし	なし	285	なし	
	A7N01SS-T5W	なし	なし	285	なし	
	A7N01SS-T6W	なし	なし	285	なし	
*2: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験における規定最小引張強さの値は、質別 O の値を用いる。						
*3: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験の引張強さの値は、W を付した質別又は記号						

の値を用いる。						
		アルミニウム及びアルミニウム合金鍛造品 日本工業規格 JIS H 4140				
		(1988)	同左	-	-	
1100	A1100FD-H112	75	同左	75	なし	Ht ≤ 100
1200	A1200FD-H112	75	同左	75	なし	Ht ≤ 100
2014	A2014FD-T4	380	同左	380	なし	Ht ≤ 100
	A2014FD-T6	450	同左	440	なし	Ht ≤ 75
		430	同左	430	なし	75 < Ht ≤ 100
5052	A5052FH-O	175	同左	175	なし	Ht ≤ 200
5056	A5056FD-H112	245	同左	245	なし	Ht ≤ 100
5083	A5083FD-H112	275	同左	275	なし	Ht ≤ 100
	A5083FD-O	275	同左	275	なし	Ht ≤ 100
	A5083FH-H112	275	同左	275	なし	Ht ≤ 200
	A5083FH-O	275	同左	275	なし	Ht ≤ 200
6061	A6061FD-T6	265	同左	265*3	165 (165)	Ht ≤ 100
	A6061FD-T6W	なし	同左	165	なし	
	A6061FH-T6	265	同左	265*3	165 (165)	Ht ≤ 100
		255	同左	255*3		100 < Ht ≤ 200
	A6061FH-T6W	なし	同左	165	なし	
*2: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験における規定最小引張強さの値は、質別 O の値を用いる。						
*3: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験の引張強さの値は、W を付した質別又は記号の値を用いる。						
		アルミニウム合金鋳物 日本工業規格 JIS H 5202				
		(1999)	同左	-	-	
AC4C 別表 第2の 種別 は4種 C	AC4C-T6	230	同左	220*3	125 (125)	金型鋳物
		210	同左	200*3		シェル型 又は砂型 鋳物
	AC4C-T6W	なし	同左	125	なし	
7種 A	AC7A-F	210	同左	210	なし	金型鋳物
		140	同左	140	なし	シェル型 又は砂型 鋳物
*2: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験における規定最小引張強さの値は、質別 O の値を用いる。						
*3: 溶接継手の許容引張応力の値及び継手引張試験の引張強さの値は、W を付した質別又は記号の値を用いる。						
		発電圧力容器用モリブデン合金鋼鋼板				

		火力発電用規格				
-	火 SB520M	-	-	520	520 (削除)	
		発電圧力容器用クロムモリブデン合金鋼鋼板 火力発電用規格				
-	火 SCMV28	-	-	590	590 (削除)	
-	火 SCMV4J1	-	-	510	510 (削除)	
		発電用ステンレス鋼板 火力発電用規格				
-	火 SUS410J3	-	-	620	620 (削除)	
		発電ボイラー用炭素鋼鋼管 火力発電用規格				
-	火 STB380J2	-	-	380	なし	
-	火 STB480	-	-	480	480 (削除)	
		発電ボイラー用合金鋼鋼管 火力発電用規格				
-	火 STBA10	-	-	410	410 (削除)	
-	火 STBA21	-	-	410	410 (削除)	
-	火 STBA24J1	-	-	510	510 (削除)	
-	火 STBA27	-	-	510	510 (削除)	
-	火 STBA28	-	-	590	590 (削除)	
-	火 STBA29	-	-	620	620 (削除)	
		発電ボイラー用ステンレス鋼管 火力発電用規格				
-	火 SUS304J1HTB	-	-	590	590 (削除)	
-	火 SUS309J1TB	-	-	690	690 (削除)	
-	火 SUS309J2TB	-	-	590	590 (削除)	
-	火 SUS309J3LTB	-	-	690	690 (削除)	
-	火 SUS309J4HTB	-	-	590	590 (削除)	
-	火 SUS310J1TB	-	-	660	660 (削除)	
-	火 SUS310J2TB	-	-	640	640 (削除)	
-	火 SUS321J1HTB	-	-	520	520 (削除)	
-	火 SUS321J2HTB	-	-	500	なし	
-	火 SUSTP347HTB	-	-	520	520 (削除)	
-	火 SUS347J1TB	-	-	650	なし	
-	火 SUS410J2TB	-	-	590	590 (削除)	
-	火 SUS410J3TB	-	-	620	620 (削除)	
-	火 SUS410J3DTB	-	-	620	なし	
		発電配管用合金鋼鋼管 火力発電用規格				
-	火 STPA21	-	-	410	410 (削除)	
-	火 STPA24J1	-	-	510	510 (削除)	
-	火 STPA27	-	-	510	510 (削除)	

-	火 STPA28	-	-	590	590 (削除)	
-	火 STPA29	-	-	620	620 (削除)	
/	/	発電配管用ステンレス鋼管 火力発電用規格				
-	火 SUS410J3TP	-	-	620	620 (削除)	
/	/	発電用合金鋼鋳鋼品 火力発電用規格				
-	火 SCPH91	-	-	590	590 (削除)	
/	/	発電用合金鋼鍛鋼品 火力発電用規格				
-	火 SFVAF22AJ1	-	-	510	510 (削除)	
-	火 SFVAF27	-	-	510	510 (削除)	
-	火 SFVAF28	-	-	590	590 (削除)	
-	火 SFVAF29	-	-	620	620 (削除)	
/	/	発電用ステンレス鋼鍛鋼品 火力発電用規格				
-	火 SUSF410J3	-	-	620	620 (削除)	
/	/	発電用低温圧力容器用ニッケル鋼鍛鋼品 火力発電用規格				
-	火 SFL9N690	-	-	690	690 (削除)	
/	/	発電用低温圧力容器用炭素鋼鋼板 火力発電用規格				
-	火 SLA325B	-	-	440	440 (削除)	

※：別表第 1 又は別表第 2 で引用している JIS

(備考)

1. 火力発電用規格とは、発電用火力設備の技術基準の解釈に規定する規格をいう。
2. 日本工業規格 JIS G 4051 (1979)「機器構造用炭素鋼鋼材」の最小引張強さの値は、鋼材径、対辺距離又は主体部の厚さが 100 mm 以下の場合は上段に掲げる値、鋼材径、対辺距離又は主体部の厚さが 100 mm を超え 200 mm 以下の場合は下段に掲げる値とする。

t：厚さ (mm)

Ht：熱処理時の最大厚さ (mm)

Tt：試験個所の厚さ (mm)

φ：径又は最小対辺距離 (mm)

別紙-参考

9%ニッケル鋼等へのニッケルクロム鉄合金の溶接

1. 9%ニッケル鋼等にニッケルクロム鉄合金で溶接する理由

9%ニッケル鋼等の極低温用鋼への溶接材料の具備すべき主な特性としては、以下の4点が挙げられる。これらの特性を全て満足するものとしてわが国では9%ニッケル鋼等の溶接には極低温においても安定なオーステナイト組織であり、脆性破壊を起こさないニッケルクロム鉄合金が採用されている[1]。

- ①極低温での優れた靱性
- ②常温および極低温での高い引張強度
- ③母材に近い熱膨張係数
- ④優れた溶接性および溶接作業性

9%ニッケル鋼に対して、多重安全性を確保する信頼性思想が確立されている。第一に、溶接部からの脆性破壊を防止し、その上で、万が一のき裂発生に備えて溶接部又は母材部で脆性き裂伝播停止特性（アレスト特性）を有し、内容物の流出による二次災害を防止する能力を備える。さらに、き裂が強度の低いオーステナイト系溶接金属（ニッケルクロム鉄合金）を延性破壊により不安定的に伝播することを防止するものである[2, 3, 4]。

2. 引張強さを 655 N/mm² 以上とする根拠

母材の区分が P-11A グループ 1 (9%ニッケル鋼等) であって、溶接金属がニッケルクロム鉄合金の場合の引張強さを 655 N/mm² 以上とする根拠[5]は、API 620 (1978) “Recommended Rules for Design and Construction of Large, Welded, Low – Pressure Storage Tanks”に基づいている。LNG 地上式貯槽指針では引張強さ 66.8 kg/mm² 以上要求しており、SI 単位に換算すると 655 N/mm² 以上となる。

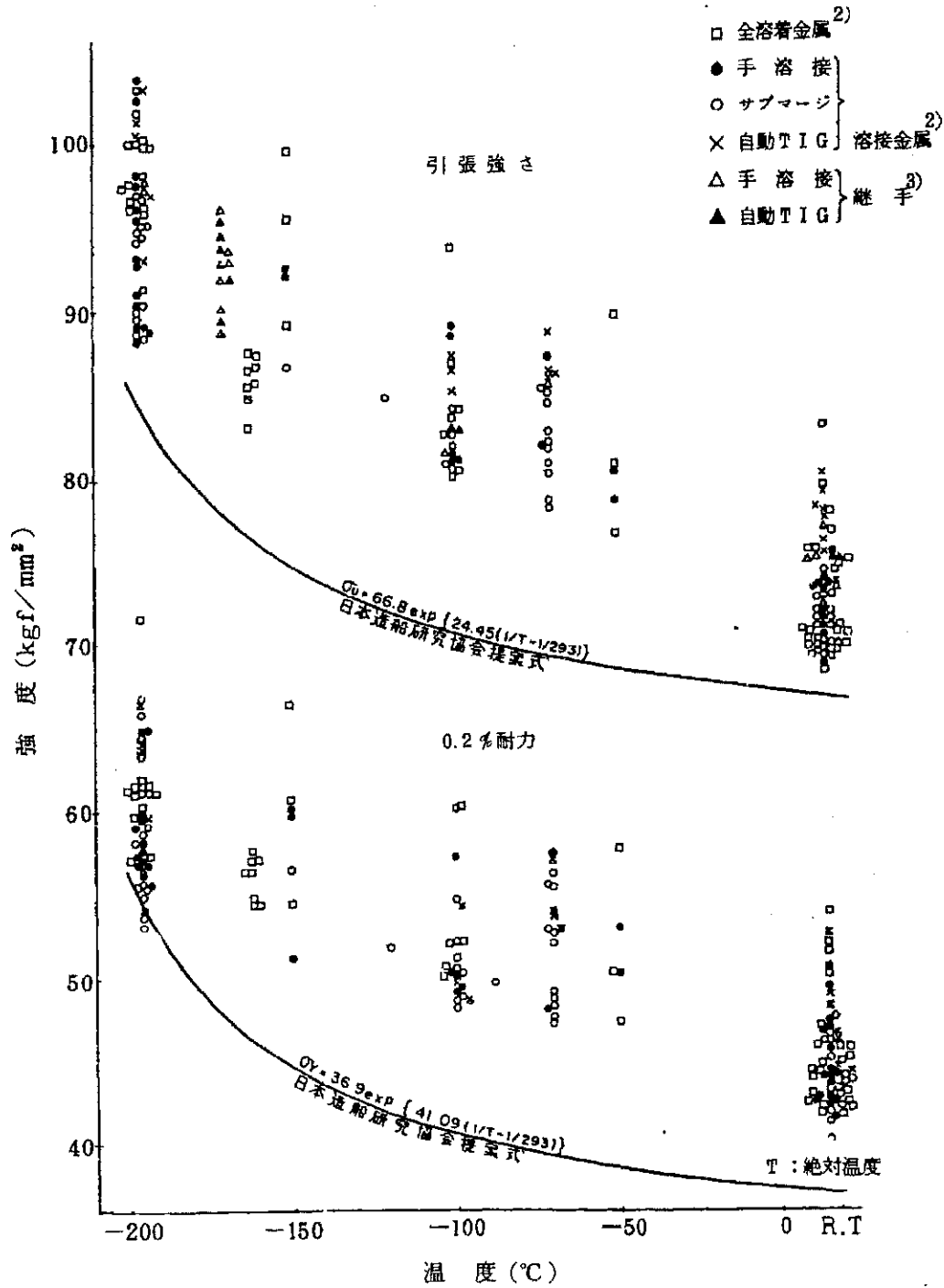
引張試験結果のデータの例を下図に示す。常温ではいずれの場合も 655 N/mm² 以上となっている。

《参考》

API 620 (1996) “Design and Construction of Large, Welded, Low – Pressure Storage Tanks” Table Q-3 “Maximum Allowable Stress Values” の引張強さは、95,000 b/in² 以上を要求している。SI 単位に換算すると 655 N/mm² 以上となる。

参考文献

- [1] http://www.it.jwes.or.jp/qa/details.jsp?pg_no=0060040050、JWES 接合・溶接技術 Q&A 1000、Q06-04-05、9%Ni 鋼 (JIS G 3127 SL9N) について、溶接材料の選択、使用上の注意事項を教えてください。
- [2] 栗飯原周二、構造用鋼の変遷・構造信頼性の視点から・(Draft)
- [3] 町田進ほか、厚肉 9%Ni 鋼板の脆性破壊特性と大形 LNG タンクへの適用性、圧力技術、Vol. 29、No. 6、PP. 25～39
- [4] 町田進ほか、厚肉 9%Ni 鋼の破壊特性と大形 LNG タンクへの適用 (第 2 報 高靱性 50・55 mm 厚 9%Ni 鋼の特性)、圧力技術、Vol. 31、No. 1、PP. 19～33
- [5] LNG 地上式貯槽指針、昭和 56 年 12 月、56 資公部第 427 号、資源エネルギー庁公益事業部



2) : 石川島播磨重工業株、9%ニッケル鋼溶接部低温引張強度特性確認試験 (報告書)、1980

3) : 日本溶接協会 55 委員会、N-TUF CR 196 (5.5%Ni 鋼) の LNG 陸上タンクへの適用に関する試験結果、1975

図 引張試験結果のデータの例[5]