

低温用鋼材の衝撃試験要件に関する事項

改正規則等

鋼船規則 GF 編及び N 編

鋼船規則検査要領 GF 編及び N 編

(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)

改正理由

IACS 統一規則 W1 では、液化ガスばら積船の貨物タンク及び低引火点燃料船の燃料タンク（以下、「ガスタンク」という。）に使用される材料及び溶接に係る要件が規定されており、本会は同統一規則を本会規則に取入れている。

最近では、ガスタンクの大型化に伴い、厚さが 40mm を超える鋼材を適用するケースが増えてきているが、IGC コード及び IGF コードには厚さ 40mm を超える鋼材に対する衝撃試験要件は規定されていない。そこで、IACS は厚さ 40mm を超え 50mm 以下の鋼材の衝撃試験要件について新たに規定し、2021 年 4 月に IACS 統一規則 W1 (Rev.4) として採択した。

そのため、IACS 統一規則 W1 (Rev.4) に基づき、関連規定を改める。

改正内容

厚さ 40mm を超え 50mm 以下の鋼材の衝撃試験に関する要件を規定する。

「鋼船規則」の一部を次のように改正する。

GF 編 低引火点燃料船

7 章 材料及び燃料管装置

7.4 材料に関する要件 (IGF コード 7.4 関連)

7.4.2 表示

規定の試験に合格した鋼材の表示は、**K**編によるほか、衝撃試験が要求される鋼材には、材料記号の末尾に衝撃試験温度と「T」を付す。（表示例：KL33-50T、0℃の場合は-0Tとする。）

表 GF7.1 を次のように改める。

表 GF7.1 設計温度が 0℃以上の燃料タンク及びプロセス用圧力容器用の板、管（継目無及び溶接）^{(1),(2)} 形材及び鍛造品

化学成分及び熱処理： 炭素マンガン鋼（細粒キルド鋼とすること） 合金成分を少量加える場合は、本会の承認を得ること。 化学成分の範囲は、本会の承認を得ること。 焼ならし又は焼入れ焼戻し⁽⁴⁾。		
引張及び衝撃試験要件		
試験頻度：		
板	ピースごとに試験	
形材及び鍛造品	ロットごとに試験	
機械的性質：		
引張特性	規格最小降伏応力は、 410 N/mm^2 を超えないこと ⁽⁵⁾ 。	
じん性（Vノッチシャルピー衝撃試験）：		
板	横方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（KV）27J	
形材及び鍛造品	縦方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（KV）41J	
試験温度	板厚（mm） ⁽³⁾	試験温度（℃）
	$t \leq 20$	0
	$20 < t \leq 40$ ^(4a)	-20
	$40 < t \leq 50$ ⁽⁶⁾	-20 ⁽⁷⁾
		-30 ⁽⁸⁾

注

- (1) 継目無管及び付着品については、**K 編**の規定を適用する。縦及びスパイラル溶接管の使用は本会の承認を得なければならない。
- (2) 管に対し、衝撃試験は要求しない。
- (3) 本表は一般に板厚が **450 mm まで以下**の金属材料に適用する。それ以上の 50 mm を超える板厚については本会の適当と認めるところによる。
- (4) 代替として温度制御圧延又は **Thermo-Mechanical Controlled Processing (TMCP)** を用いることができる。
- (5) 本会は、**410 N/mm²**を超える規格最小降伏応力を有する材料を特別に承認することがある。これらの材料に対し、溶接部及び熱影響部の硬さに特に注意を払わなければならない。
- (6) V ノッチシャルピー試験片は **16.2.2-2**の規定に加え、鋼材の表面から厚さの 1/2 の箇所と試験片の中心線とが一致するように採取しなければならない。ただし、**K 編 3.1** 及び **3.8** に規定する船体用圧延鋼材及び海洋構造物用高張力圧延鋼材は除く。

- (7) 独立型タンクタイプ C 及びプロセス用圧力容器に適用する。また、溶接後熱処理を実施しなければならない。代替措置により溶接後熱処理を省略する場合は本会の承認を得なければならない。
- (8) 独立型タンクタイプ C 以外の燃料タンクに適用する。

表 GF7.2 を次のように改める。

表 GF7.2 設計温度が、0℃より低く、-55℃までの燃料タンク、プロセス用圧力容器及び二次防壁用の板、形材及び鍛造品⁽¹⁾。ただし、最大厚さ 25 mm とする⁽²⁾。

化学成分及び熱処理： 炭素マンガング鋼（アルミニウム処理による細粒キルド鋼とすること） 化学成分（溶鋼分析）				
C	M _n	S _i	S	P
0.16%以下 ⁽³⁾	0.7~1.60%	0.10~0.50%	0.025%以下	0.025%以下
任意の添加元素：合金成分及び細粒化用元素は、一般的に下記による。				
N _i	C _r	M ₀	C _u	N _b
0.80%以下	0.25%以下	0.08%以下	0.35%以下	0.05%以下
V				
0.10%以下				
アルミニウムの全含有量は 0.02%以上（酸可溶性アルミニウムの場合は 0.015%以上）とする。 焼ならし又は焼入れ焼戻し ⁽⁴⁾ 。				
引張及び衝撃試験要件				
試験頻度：				
板	ピースごとに試験			
形材及び鍛造品	ロットごとに試験			
機械的性質：				
引張特性	規格最小降伏応力は、410 N/mm ² を超えないこと ⁽⁵⁾			
じん性（Vノッチシャルピー衝撃試験）：				
板	横方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（KV）27J			
形材及び鍛造品	縦方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（KV）41J			
試験温度	設計温度より 5℃低い温度又は-20℃のうち低い方			

注

- (1) 鍛造品に対する V ノッチシャルピー衝撃試験及び化学成分の要件は、本会の特別に定めるところによる。
- (2) 厚さが 25 mm を超える材料の V ノッチシャルピー衝撃試験は、次のように実施されなければならない。

材厚 (mm)	試験温度 (℃)
25 < t ≤ 30	設計温度より 10℃低い温度又は-20℃のうち、いずれか低い方
30 < t ≤ 35	設計温度より 15℃低い温度又は-20℃のうち、いずれか低い方
35 < t ≤ 40	設計温度より 20℃低い温度
40 < t	本会の特別に定めるところによる
独立型タンクタイプ C 及びプロセス用圧力容器の場合	
40 < t ≤ 50	設計温度より 5℃低い温度又は-20℃のうち、いずれか低い方
50 < t	本会の特別に定めるところによる
独立型タンクタイプ C 以外の燃料タンクの場合	
40 < t ≤ 45	設計温度より 25℃低い温度
45 < t ≤ 50	設計温度より 30℃低い温度
50 < t	本会の特別に定めるところによる

最小平均吸収エネルギー値は、試験片の寸法に応じて、表に定められた値以上としなければならない。

溶接後、熱的応力除去が完全に行われるタンク及びタンクの部品の材料は、設計温度より 5℃低い温度又は-20℃のうちいずれか低い方で試験をする。

熱的応力除去が行われる補強材及びその他の付着品の試験温度は、隣接したタンクの板の厚さに応じて要求される温度と同じでなければならない。

厚さが 40 mm を超える場合、V ノッチシャルピー試験片は 16.2.2-2.の規定に加え、鋼材の表面から厚さの 1/2 の箇所と試験片の中心線とが一致するように採取しなければならない。ただし、K 編 3.1 及び 3.8 に規定する船体用圧延鋼材及び海洋構造物用高張力圧延鋼材は除く。

厚さが 40 mm を超え 50 mm 以下の鋼材を独立型タンクタイプ C 及びプロセス用圧力容器に適用する場合は、溶接後熱処理を実施しなければならない。代替措置により溶接後熱処理を省略する場合は本会の承認を得なければならない。

- (3) 設計温度が -40°C か又はこれより高い場合、本会の承認を得たときは、炭素含有量を、0.18%まで増加することができる。
- (4) 代替として、温度制御圧延又は TMCP を用いることができる。
- (5) 本会は、 410 N/mm^2 を超える規格最小降伏応力を有する材料を特別に承認することがある。これらの材料に対し、溶接部及び熱影響部の硬さに特に注意を払わなければならない。

(備考)

試験温度が -60°C 又はそれより低い料材で、その厚さが 25 mm を超えるものに対し、特別に処理された鋼又は表 GF7.3 に従った鋼が必要である。

表 GF7.3 を次のように改める。

表 GF7.3 設計温度が-55℃より低く、-165℃⁽²⁾までの燃料タンク、二次防壁及びプロセス用圧力容器用の板、型材及び鍛造品⁽¹⁾。ただし、最大厚さ 25 mm^{(3),(4)}とする。

最低設計 温度（℃）	化学成分 ⁽⁵⁾ 及び熱処理	衝撃試験温度 （℃）
-60	1.5%ニッケル鋼 - 焼ならし、焼ならし後焼戻し、焼入れ焼戻し又は TMCP ⁽⁶⁾	-65
-65	2.25%ニッケル鋼 - 焼ならし、焼ならし後焼戻し、焼入れ焼戻し又は TMCP ^{(6),(7)}	-70
-90	3.5%ニッケル鋼 - 焼ならし、焼ならし後焼戻し、焼入れ焼戻し又は TMCP ^{(6),(7)}	-95
-105	5%ニッケル鋼 - 焼ならし、焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し ^{(6),(7),(8)}	-110
-165	9%ニッケル鋼 - 2 回焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し ⁽⁶⁾	-196
-165	オーステナイト系ステンレス鋼 - 例, 304, 304L, 316, 316L, 321 及び 347 タイプ, 固溶化処理 ⁽⁹⁾	-196
-165	アルミニウム合金 ⁽¹⁰⁾ - 例, 5083 タイプ 焼なまし	要求せず
-165	オーステナイト F_e-N_i 合金（36%ニッケル鋼） 承認された熱処理	要求せず
引張及び衝撃試験要件		
試験頻度:		
板	ピースごとに試験	
形材及び鍛造品	ロットごとに試験	
じん性（V ノッチシャルピー衝撃試験）:		
板	横方向試験片, 最小平均吸収エネルギー値（KV）27J	
形材及び鍛造品	縦方向試験片, 最小平均吸収エネルギー値（KV）41J	

注

- (1) 限界で使用する鍛造品の衝撃試験の規定は、本会の適当と認めるところによる。
- (2) 設計温度が-165℃より低い場合の要件は、特別に本会の承認を得なければならない。
- (3) 厚さが 25 mm を超える 1.5% N_i , 2.25% N_i , 3.5% N_i 及び 5% N_i 鋼については、衝撃試験を次のように実施しなければならない。

材厚 (mm)	試験温度 (℃)
$25 < t \leq 30$	設計温度より 10℃低い温度
$30 < t \leq 35$	設計温度より 15℃低い温度
$35 < t \leq 40$	設計温度より 20℃低い温度
$40 < t \leq 45$	設計温度より 25℃低い温度
$45 < t \leq 50$	設計温度より 30℃低い温度

いかなる場合にも、試験温度は、表 GF7.3 に示す温度よりも高いものであってはならない。

最小平均吸収エネルギー値は、試験片の寸法に応じて、表に定められた値以上としなければならない。厚さ 40 mm 以上の材料については、最小平均吸収エネルギー値を特に考慮しなければならない。

厚さが 40 mm を超える場合、V ノッチシャルピー試験片は 16.2.2-2.の規定に加え、鋼材の表面から厚さの 1/2 の箇所と試験片の中心線とが一致するように採取しなければならない。

- (4) 厚さ 25 mm を超える 9% N_i 鋼、オーステナイト系ステンレス鋼及びアルミニウム合金の使用については、本会の適当と認めるところによる。
- (5) 化学成分は、本会が適当と認める基準に従ったものでなければならない。
- (6) TMCP により製造された N_i 鋼は本会の適当と認めるところによる。
- (7) 焼入れ焼戻し鋼は、特に本会の承認を得て、さらに低い設計温度に対して使用することができる。
- (8) 特別な熱処理をした 5% N_i 鋼 (例えば 3 回熱処理したもの) は、衝撃試験を-196℃で行う場合に限り、本会の特別な承認を得て-165℃までの設計温度に対して使用することができる。
- (9) 衝撃試験は、本会の承認を得て省略することができる。
- (10) 5083 タイプ以外のアルミニウム合金については、じん性を確認するための試験を要求することがある。

N 編 液化ガスばら積船

6 章 構造材料及び品質管理

6.4 金属材料に関する要件（IGC コード 6.4 関連）

6.4.1 金属材料に関する一般規定*

-1. 材料の適用は次による。

- (1) 表 N6.1：設計温度が 0℃以上の貨物タンク又はプロセス用圧力容器用の板，管（継目無及び溶接），形材及び鍛造品
- (2) 表 N6.2：設計温度が 0℃より低く -55℃までの貨物タンク，プロセス用圧力容器及び二次防壁用の板，形材及び鍛造品
- (3) 表 N6.3：設計温度が -55℃より低く -165℃までの貨物タンク又はプロセス用圧力容器及び二次防壁用の板，形材及び鍛造品
- (4) 表 N6.4：設計温度が 0℃より低く -165℃までの貨物用及びプロセス用管装置のための管（継目無及び溶接），鍛造品及び鋳造品
- (5) 表 N6.5：4.19.1-2.及び 4.19.1-3.により要求される船体構造用の板及び形材
- (6) 設計温度が 0℃以上の貨物用及びプロセス用管装置のための鋳造品については，本会の適当と認めるところによる。

-2. 本章に規定する金属材料にあつては，K 編 1.1.1-2.の規定に従い，本章の規定によるほか K 編の関連規定に適合しなければならない。

表 N6.1 を次のように改める。

表 N6.1 設計温度が 0℃以上の貨物タンク及びプロセス用圧力容器用の板、管（継目無及び溶接）^{(1),(2)} 形材及び鍛造品

化学成分及び熱処理: 炭素マンガン鋼（細粒キルド鋼とすること） 合金成分を少量加える場合は、本会の承認を得ること。 化学成分の範囲は、本会の承認を得ること。 焼ならし又は焼入れ焼戻し ⁽⁴⁾ 。		
引張及び衝撃試験要件 試験頻度: 板 ピースごとに試験 形材及び鍛造品 ロットごとに試験 機械的性質: 引張特性 規格最小降伏応力は、410 N/mm ² を超えないこと ⁽⁵⁾ 。 じん性（Vノッチシャルピー試験）： 板 横方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（KV）27 J 形材及び鍛造品 縦方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（KV）41 J		
試験温度	板厚（mm） ⁽³⁾	試験温度（℃）
	$t \leq 20$	0
	$20 < t \leq 40^{(2)}$	-20
	$40 < t \leq 50^{(6)}$	-20 ⁽⁷⁾
		-30 ⁽⁸⁾

注

- (1) 継目無管及び付着品については、**K 編**の規定を適用する。縦及びスパイラル溶接管の使用は本会の承認を得なければならない。
- (2) 管に対し、衝撃試験は要求しない。
- (3) 本表は一般に板厚が **450 mm 以下**の金属材料に適用する。~~それ以上の~~ **50 mm を超える**板厚については本会の適当と認めるところによる。
- (4) 代替として温度制御圧延又は **TMCP** を用いることができる。
- (5) 本会は、**410 N/mm²** を超える規格最小降伏応力を有する材料を特別に承認することがある。これらの材料に対し、溶接部及び熱影響部の硬さに特に注意を払わなければならない。
- (6) V ノッチシャルピー試験片は **6.3.2-2** の規定に加え、鋼材の表面から厚さの 1/2 の箇所と試験片の中心線とが一致するように採取しなければならない。ただし、**K 編 3.1** 及び **3.8** に規定する船体用圧延鋼材及び海洋構造物用高張力圧延鋼材は除く。
- (7) 独立型タンクタイプ C 及びプロセス用压力容器に適用する。また、溶接後熱処理を実施しなければならない。代替措置により溶接後熱処理を省略する場合は本会の承認を得なければならない。
- (8) 独立型タンクタイプ C 以外の貨物タンクに適用する。

表 N6.2 を次のように改める。

表 N6.2 設計温度が、0℃より低く、-55℃までの貨物タンク、プロセス用圧力容器及び二次防壁用の板、形材及び鍛造品⁽¹⁾。ただし、最大厚さ 25 mm とする⁽²⁾。

化学成分及び熱処理:				
炭素マンガ鋼（アルミニウム処理による細粒キルド鋼とすること）				
化学成分（溶鋼分析）				
C	M _n	S _i	S	P
0.16%以下 ⁽³⁾	0.7~1.60%	0.10~0.50%	0.025%以下	0.025%以下
任意の添加元素:合金成分及び細粒化用元素は、一般的に下記による。				
N _i	C _v	M ₀	C _u	N _b
0.80%以下	0.25%以下	0.08%以下	0.35%以下	0.05%以下
V				
0.10%以下				
アルミニウムの全含有量は 0.02%以上（酸可溶性アルミニウムの場合は 0.015%以上）とする。				
焼ならし又は焼入れ焼戻し ⁽⁴⁾ 。				
引張及び衝撃試験要件				
試験頻度:				
板	ピースごとに試験			
形材及び鍛造品	ロットごとに試験			
機械的性質:				
引張特性	規格最小降伏応力は、410 N/mm ² を超えないこと ⁽⁵⁾			
じん性（Vノッチシャルピー試験）:				
板	横方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（KV）27 J			
形材及び鍛造品	縦方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（KV）41 J			
試験温度	設計温度より 5℃低い温度又は-20℃のうち低い方			

注

- (1) 鍛造品に対する V ノッチシャルピー試験及び化学成分の要件は、本会の特別に定めるところによる。
(2) 厚さが 25 mm を超える材料の V ノッチシャルピー試験は、次のように実施されなければならない。

材厚 (mm)	試験温度 (℃)
$25 < t \leq 30$	設計温度より 10℃低い温度又は-20℃のうち、いずれか低い方
$30 < t \leq 35$	設計温度より 15℃低い温度又は-20℃のうち、いずれか低い方
$35 < t \leq 40$	設計温度より 20℃低い温度
$40 < t$	本会の特別に定めるところによる
独立型タンクタイプ C 及びプロセス用圧力容器の場合	
$40 < t \leq 50$	設計温度より 5℃低い温度又は-20℃のうち、いずれか低い方
$50 < t$	本会の特別に定めるところによる
独立型タンクタイプ C 以外の貨物タンクの場合	
$40 < t \leq 45$	設計温度より 25℃低い温度
$45 < t \leq 50$	設計温度より 30℃低い温度
$50 < t$	本会の特別に定めるところによる

最小平均吸収エネルギー値は、試験片の寸法に応じて、表に定められた値以上としなければならない。

溶接後、熱的応力除去が完全に行われるタンク及びタンクの部品の材料は、設計温度より 5℃低い温度又は-20℃のうちいずれか低い方で試験をする。

熱的応力除去が行われる補強材及びその他の付着品の試験温度は、隣接したタンクの板の厚さに応じて要求される温度と同じでなければならない。

厚さが 40 mm を超える場合、V ノッチシャルピー試験片は 6.3.2-2.の規定に加え、鋼材の表面から厚さの 1/2 の箇所と試験片の中心線とが一致するように採取しなければならない。ただし、K 編 3.1 及び 3.8 に規定する船体用圧延鋼材及び海洋構造物用高張力圧延鋼材は除く。

厚さが 40 mm を超え 50 mm 以下の鋼材を独立型タンクタイプ C 及びプロセス用圧力容器に適用する場合は、溶接後熱処理を実施しなければならない。代替措置により溶接後熱処理を省略する場合は本会の承認を得なければならない。

- (3) 設計温度が-40℃か又はこれより高い場合、本会の承認を得たときは、炭素含有量を、0.18%まで増加することができる。
(4) 代替として、温度制御圧延又は TMCP を用いることができる。
(5) 本会は、410 N/mm² を超える規格最小降伏応力を有する材料を特別に承認することがある。これらの材料に対し、溶

接部及び熱影響部の硬さに特に注意を払わなければならない。

(備考)

試験温度が-60℃又はそれより低い材料で、その厚さが 25 mm を超えるものに対し、特別に処理された鋼又は表 N6.3 に従った鋼が必要である。

表 N6.3 を次のように改める。

表 N6.3 設計温度が -55°C より低く、 $-165^{\circ}\text{C}^{(2)}$ までの貨物タンク、二次防壁及びプロセス用圧力容器用の板、型材及び鍛造品⁽¹⁾。ただし、最大厚さ $25\text{ mm}^{(3),(4)}$ とする。

最低設計 温度（℃）	化学成分 ⁽⁵⁾ 及び熱処理	衝撃試験温度 （℃）
-60	1.5%ニッケル鋼 - 焼ならし、焼ならし後焼戻し、焼入れ焼戻し又は TMCP ⁽⁶⁾	-65
-65	2.25%ニッケル鋼 - 焼ならし、焼ならし後焼戻し、焼入れ焼戻し又は TMCP ^{(6),(7)}	-70
-90	3.5%ニッケル鋼 - 焼ならし、焼ならし後焼戻し、焼入れ焼戻し又は TMCP ^{(6),(7)}	-95
-105	5%ニッケル鋼 - 焼ならし、焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し (6),(7),(8)	-110
-165	9%ニッケル鋼 - 2 回焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し ⁽⁶⁾	-196
-165	オーステナイト系ステンレス鋼 - 例, 304, 304L, 316, 316L, 321 及び 347 タイプ, 固溶化処理 ⁽⁹⁾	-196
-165	アルミニウム合金 ⁽¹⁰⁾ - 例, 5083 タイプ 焼なまし	要求せず
-165	オーステナイトF _e -N _i 合金（36%ニッケル鋼） 承認された熱処理	要求せず
引張及び衝撃試験要件		
試験頻度:		
板	ピースごとに試験	
形材及び鍛造品	ロットごとに試験	
じん性（Vノッチシャルピー衝撃試験）:		
板	横方向試験片, 最小平均吸収エネルギー値（KV）27 J	
形材及び鍛造品	縦方向試験片, 最小平均吸収エネルギー値（KV）41 J	

注

- (1) 限界で使用する鍛造品の衝撃試験の規定は、本会の適当と認めるところによる。
- (2) 設計温度が -165°C より低い場合の要件は、特別に本会の承認を得なければならない。
- (3) 厚さが 25 mm を超える $1.5\%N_i$, $2.25\%N_i$, $3.5\%N_i$ 及び $5\%N_i$ 鋼については、衝撃試験を次のように実施しなければならない。

材厚 (mm)	試験温度 ($^{\circ}\text{C}$)
$25 < t \leq 30$	設計温度より 10°C 低い温度
$30 < t \leq 35$	設計温度より 15°C 低い温度
$35 < t \leq 40$	設計温度より 20°C 低い温度
$40 < t \leq 45$	設計温度より 25°C 低い温度
$45 < t \leq 50$	設計温度より 30°C 低い温度

いかなる場合にも、試験温度は、表 N6.3 に示す温度よりも高いものであってはならない。

最小平均吸収エネルギー値は、試験片の寸法に応じて、表に定められた値以上としなければならない。厚さ 450 mm 以上の材料については、V ノッチシャルピー値を特に考慮しなければならない。

厚さが 40 mm を超える場合、V ノッチシャルピー試験片は 6.3.2-2.の規定に加え、鋼材の表面から厚さの $1/2$ の箇所と試験片の中心線とが一致するように採取しなければならない。

- (4) 厚さ 25 mm を超える $9\%N_i$ 鋼、オーステナイト系ステンレス鋼及びアルミニウム合金の使用については、本会の適当と認めるところによる。
- (5) 化学成分は、本会が適当と認める基準に従ったものでなければならない。
- (6) $TMCP$ により製造された N_i 鋼は本会の適当と認めるところによる。
- (7) 焼入れ焼戻し鋼は、特に本会の承認を得て、さらに低い設計温度に対して使用することができる。
- (8) 特別な熱処理をした $5\%N_i$ 鋼 (例えば 3 回熱処理したもの) は、衝撃試験を -196°C で行う場合に限り、本会の特別な承認を得て -165°C までの設計温度に対して使用することができる。
- (9) 衝撃試験は、本会の承認を得て省略することができる。
- (10) 5083 タイプ以外のアルミニウム合金については、じん性を確認するための試験を要求することがある。

6.6 金属材料によるその他の構造要件 (IGC コード 6.6)

6.6.2 を次のように改める。

6.6.2 独立型タンク*

(-1.は省略)

-2. 炭素鋼及び炭素マンガン鋼製の独立型タンクタイプ C は、設計温度が -10°C より低い場合には、溶接後、熱処理を行わなければならない。これ以外の場合及び材料がこれ以外のものの場合の溶接後熱処理は、本会の適当と認めるところによる。溶接後熱処理の加熱温度及び保持時間は、本会の適当と認めるところによる。

-3. 溶接後熱処理を行うことが困難な、板厚が 40 mm 以下の炭素鋼又は炭素マンガン鋼製の独立型タンクタイプ C 及び大型の貨物用圧力容器の場合、熱処理による応力除去に代えて、次の(1)から(14)に規定する加圧による機械的応力除去を行うことができる。

- (1) 貨物液溜り又はノズル付きのドーム等の複雑な溶接がなされた圧力容器の部分で、タンク胴板に取り付けるものは、その圧力容器の本体に大組立て溶接する前に熱処理を行わなければならない。
- (2) 機械的応力除去は、できる限り 4.23.6 の規定により要求される水圧試験時に、4.23.6-1.の規定により要求される試験圧力よりも高い圧力をかけることにより行わなければならない。なお、加圧媒体として水を使用しなければならない。
- (3) 応力除去に使用する水の温度は、4.23.6-2.の規定によらなければならない。
- (4) 応力除去は、タンクが実際のサドル又は支持構造によって支持されている状態で行わなければならない。本船にタンクを搭載した後に応力除去を行うことが困難な場合には、実際のサドル又は支持構造により支持されている場合と同様の応力及び応力分布を与えるような状態で行わなければならない。
- (5) 最大応力除去圧力が、板厚 25 mm につき 2 時間保持しなければならない。ただし、いかなる場合も 2 時間未満としてはならない。
- (6) 応力除去の際に生じる応力値の上限値が、以下の値を超えないことを計算により確認しなければならない。
 - (a) 等価一次一般膜応力： $0.9R_e$
 - (b) 等価一次組合せ応力： $1.35R_e$ただし、 R_e は試験温度をタンクの使用温度とした場合の最低規格降伏応力又は 0.2% 耐力とする。
- (7) 前(6)に定める応力の限界値内にあることを確認するために歪計測を行わなければならない。この歪計測は、原則として連続建造する同一のタンクのうち少なくとも最初に建造されたタンクに対して行わなければならない。歪ゲージの配置は、6.6.2-3.の規定に従って本会に提出される応力除去の試験方案に記載しなければならない。
- (8) 前(7)に規定する歪計測に加え、機械的応力除去を終了した後、再度圧力を設計圧力まで上昇させても圧力と歪が比例関係にあることを確認するための歪計測を行わなければならない。
- (9) ノズル及び開口のような構造的不連続部分において高応力の発生する範囲には、機械的応力除去を行った後に浸透探傷試験又は磁気探傷試験を行わなければならない。板厚が 30 mm を超える板の場合は、特に注意を払わなければならない。
- (10) 最終引張強さと降伏応力の比が 0.8 を超える鋼については、原則として機械的応力

除去を行ってはならない。ただし、本会は、高延性化処理により材料の延性を高めた場合、0.8 をわずかに上回る鋼に対して機械的応力除去を行うことを認めることがある。

- (11) 熱処理が必要となるような程度まで冷間加工されたタンクの部分については、熱処理の代替としての機械的応力除去は認められない。
- (12) タンクの胴板及び鏡板の板厚は、40 mm を超えてはならない。ただし、熱処理による応力除去を行う部分については、この限りでない。
- (13) 機械的応力除去を行うタンクは、局部座屈強度について考慮しなければならない。特に皿型鏡板をタンク及びドームに使用する場合には、注意しなければならない。
- (14) 機械的応力除去についての試験方案を、施工に先立ち本会に提出し、承認を得なければならない。

-4. 板厚が 40 mm を超え 50 mm 以下の炭素鋼及び炭素マンガン鋼を独立型タンクタイプ C 及びプロセス用压力容器に使用する場合は、本会の承認を得て代替措置により溶接後熱処理を省略することができる。

「鋼船規則検査要領」の一部を次のように改正する。

GF 編 低引火点燃料船

GF7 材料及び燃料管装置

GF7.4 材料に関する要件

GF7.4.1 金属材料

-1.及び-3.を次のように改める。

- 1. 規則 GF 編表 GF7.1 の規定の適用上、次の(1)から(43)に示すところによること。
 - (1) 本表の脚注(1)に示す縦及びスパイラル溶接管の使用は、規則 K 編 4 章の関連規定に定めるところによる。
 - (2) 本表の脚注(1)に示す付着品については、設計圧力が 3 MPa 未満、設計温度が 0℃以上の独立型タンクタイプ C 及びプロセス用圧力容器の付着品であって、呼び径が 100 A 未満のものについては、JIS 規格又は本会が適当と認める規格に適合したものとする事ができる。
 - (3) 本表脚注(4)に示す焼ならしに対する代替としての制御圧延は、温度制御圧延又は TMCP とすることができる。また、焼入れ焼もどしの代替としての制御圧延は、TMCP とすることができる。
 - ~~(4) 板厚が 40 mm を超え 50 mm までの材料については、衝撃試験の試験温度を -30℃とする。~~
- 2. (省略)
- 3. 規則 GF 編表 GF7.3 の適用上、次の(1)から(4)に示すところによること。
 - (1) 本表の脚注(2)に示す -165℃より低い設計温度での使用について、5083 タイプのアルミニウム合金、オーステナイト系ステンレス鋼、36%Ni 鋼及び 9%Ni 鋼は、-196℃の設計温度で使用して差し支えない。
 - (2) 本表の脚注(4)に示す材料に関し、厚さ 25 mm を超え 40 mm ~~まで~~以下の 9%Ni 鋼にあっては、厚さ 25 mm 以下の 9%Ni 鋼に対する規定を適用する。
 - (3) 本表の脚注(5)に示す化学成分の規格値は、規則 K 編に定める材料について、同編の関連規定の定めるところによる。
 - (4) 本表の脚注(9)に示す衝撃試験の省略は、本表に掲げるタイプのオーステナイト系ステンレス鋼について、一般的に認められる。

N 編 液化ガスばら積船

N6 構造材料及び品質管理

N6.4 材料

N6.4.1 金属材料に関する一般規定

-1.及び-3.を次のように改める。

-1. 規則 N 編表 N6.1 の規定の適用上、次の(1)から(43)に示すところによること。

- (1) 本表の脚注(1)に示す縦及びスパイラル溶接管の使用は、規則 K 編 4 章の関連規定に定めるところによる。
- (2) 本表の脚注(1)に示す付着品については、設計圧力が 3 MPa 未満、設計温度が 0℃以上の独立型タンクタイプ C 及びプロセス用圧力容器の付着品であって、呼び径が 100A 未満のものについては、JIS 規格又は本会が適当と認める規格に適合したものとすることができる。
- (3) 本表脚注(4)に示す焼ならしに対する代替としての制御圧延は、温度制御圧延又は TMCP とすることができる。また、焼入れ焼もどしの代替としての制御圧延は、TMCP とすることができる。
- ~~(4) 板厚が 40 mm を超え 50 mm までの材料については、衝撃試験の試験温度を 30℃とする。~~

-2. (省略)

-3. 規則 N 編表 N6.3 の適用上、次の(1)から(4)に示すところによること。

- (1) 本表の脚注(2)に示す-165℃より低い設計温度での使用について、5083 タイプのアルミニウム合金、オーステナイト系ステンレス鋼、36%Ni 鋼及び 9%Ni 鋼は、-196℃の設計温度で使用して差し支えない。
- (2) 本表の脚注(4)に示す材料に関し、厚さ 25 mm を超え 40 mm ~~まで~~以下の 9%Ni 鋼にあっては、厚さ 25 mm 以下の 9%Ni 鋼に対する規定を適用する。
- (3) 本表の脚注(5)に示す化学成分の規格値は、規則 K 編に定める材料について、同編の関連規定の定めるところによる。
- (4) 本表の脚注(9)に示す衝撃試験の省略は、本表に掲げるタイプのオーステナイト系ステンレス鋼について、一般的に認められる。