

SFL1 に対応する 厚板規格について

本資料は、鍛鋼品の使用目的から、強度・溶接性・温度環境などを勘案し、鋼板での代替使用を提案するものです。

ここでは、主に鋼材面から解説しており、係る各種法規・規格・ガイドライン等は考慮しておりませんので、それらについてはお客様にてご確認ください。採用可否についてのご判断はお客様にてお願いいたします。代替使用に関する証明書及びメーカーの見解書等は一切提出できませんので、ご了承ください。

SFL1とは

SFL1は、**低温で使用される**、圧力容器及びその部品で使用される**炭素鋼鍛鋼品**(鍛造品)で、JIS G3205に規定されています。

SFL1の特徴

特殊な合金元素を添加していない、不純物の少ない清浄な溶鋼から製造された母材を鍛造により製造された、**溶接性を考慮した降伏点225N/mm²級の鋼材で、耐低温衝撃性に優れています。**

SFL1を圧延鋼板で代替する場合

SFL1を圧延鋼板での代替を検討する場合、用途・使用温度域・強度・化学成分・衝撃特性・溶接性等、様々な検討が必要となります。

関連規格の概要一覧を下表に記載しますので、ご参考にして下さい。



写真提供 : 鍛冶 五號室

各規格の比較一覧

規格	SFL1	SLA235B	SLA325B
用途	圧力容器及びその部品	圧力容器及びその部品	圧力容器及びその部品
使用温度域	低温～常温	○	○
引張強さ/降伏点 (N/mm ²)	440 / 225	400 / 235	440 / 325
衝撃特性	-30℃/21J	◎	◎
P番号*	1	1	1
グループ番号*	1	1	1
一般市中入手性	-	可	可

(備考) * JIS G8285参照。 ◎ SFL1仕様より高位。

各規格のJIS抜粋

規格及び記号		SFL1	SLA235B	SLA325B	
用途及び品種		JIS G3205 : 2008 低温圧力容器用 鍛鋼品	JIS G3126 : 2015 低温圧力容器用 圧延鋼板	JIS G3126 : 2015 低温圧力容器用 圧延鋼板	
使用温度域		低温～常温	-45℃～常温	-60℃～常温	
製造範囲		-	板厚6mm～50mm	板厚6mm～38mm	
熱処理		N・NT・QT	N (TMC)	QT (TMC)	
製造方法		キルド鋼	細粒キルド鋼	細粒キルド鋼	
溶接性	Ceq (%)	-	-	0.38以下(*5)	
	Pcm (%)	-	-	0.23以下(*5)	
機械的性質	降伏点 (N/mm ²)	225以上	235以上(*1)	325以上	
	引張強さ (N/mm ²)	440～590	400～510	440～560	
	伸び (%)	試験片	14A号試験片	1A号(*1)	4号(*1)
		(%)	22以上	22以上(*1)	22以上(*1)
	絞り (%)	38以上	-	-	
	曲げ試験	曲げ半径(180°)	-	板厚の1.0倍	板厚の1.5倍
衝撃試験		-30℃	-30℃(*1)	-55℃(*1)	
化学成分	試験温度 (J)	平均21(個々14)以上	(*6)	(*6)	
	C (%)	0.30以下	0.15以下	0.16以下	
	Si (%)	0.35以下	0.30以下	0.55以下	
	Mn (%)	1.35以下	0.70～1.50	0.80～1.60	
	P (%)	0.030以下	0.015以下	0.015以下	
	S (%)	0.030以下	0.010以下	0.010以下	
	Cr (%)	-	(*2)	(*2)	
	Mo (%)	-	(*2)	(*2)	
	Ni (%)	-	(*2)	(*2)	
	V (%)	-	(*2)	(*2)	
	Cu (%)	-	(*2)	(*2)	
	Nb (%)	-	(*2)	(*2)	
	Ti (%)	-	(*2)	(*2)	
B (%)	-	(*2)	(*2)		
近似規格 (ASTM)		-	A537 Class 1	A537 Class 1/Class 2	

*1 板厚2.5mm以下の場合の規定値で表示

*2 必要に応じて添加可

*5 TMCでの製造で適用。PCMは協定により適用

*6 最高吸収エネルギー(常温)で試験した値の1/2以上の値とする。

各温度における許容引張応力

鉄鋼材料の許容引張応力（安全率4 設計圧力 30MPa未満）

	P	Gr	特記	各温度(°C)における許容引張応力(N/mm ²)																		
				-60	-45	-30	-10	0	40	100	150	200	250	300	325	350	375	400	425	450	475	500
SFL 1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SLA235B	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SLA325B	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(参考：JIS B8265:2017 表B-1 及び経済産業省「熱供給施設の技術基準の解釈」別表第1 より抜粋)

鍛鋼品と鍛造品について

鍛造とは、鍛冶屋さんが炭やコークスで鉄を赤め(高温にして)、ハンマーで叩いて金物を造る方法を皆さんが思い浮かべる通り、金属を熱間加工する一種です。この方法で造られたものが鍛造品です(鍛造品には鉄以外に、金・銀などの非鉄製品もあります)。

鍛鋼品も鍛造法で造られる鍛造品の一種と言えますが、鍛鋼品は、鋼塊又は鋼片を規定された鍛造比(鍛錬成形比)以上で熱間加工して、通常、熱処理も施された「金属組織の緻密な強度の優れた製品」です。

鍛鋼品と熱間圧延鋼板について

鍛鋼品は上記の通りですが、熱間圧延鋼板は、加熱炉で高温に加熱されたスラブ(铸片:厚さ数百ミリメートルの鋼板の素)を広幅ロールで熱間圧延して製造される製品です。熱間圧延は、多品種・大量生産に適した製造法で、圧延時のきめ細かな温度制御・圧延後の冷却速度制御、さらには熱処理により高性能な鋼材を製造することができます。

SLA235Bについて

SLA235Bは、通常の使用条件において-45°Cまで使用可能な細粒キルド鋼から作られる降伏点235N/mm²級の厚鋼板です。SLA235には、A・Bの2鋼種があり、Aは-30°Cまで使用が可能、Bは-45°Cまでの使用が可能と鋼種なっています。規格の化学成分・製造方法・機械的性質の規定は同じですが、衝撃試験温度がBの方が低温であることから、製鋼メーカーでは、化学成分、製造工程管理により低温靱性を確保・保証しているようです。

お客様のご判断となりますが、機械的性質・化学成分が同じで、SLA235Bは、SLA235Aのアップグレードとして御採用頂くケースも多くあります。

SLA325Bについて

SLA325Bは、通常の使用条件において-60°Cまで使用可能な細粒キルド鋼から作られる降伏点325N/mm²級の厚鋼板です。SLA325にも、A・Bの2鋼種があり、Aは、-45°Cまでの使用が可能で焼きならし(N)熱処理による鋼種、Bは-60°Cまで使用が可能で焼入れ焼き戻し(QT)熱処理により製造される鋼種となっています。また、両鋼種とも熱加工制御圧延(TMCP)での製造も可能です。

お客様のご判断となりますが、機械的性質・化学成分が同じで、SLA325Bは、SLA325Aのアップグレードとして御採用頂くケースも多くあります。

石原商事のお勧めと在庫

弊社では、SFL 1の代替鋼板として、使用温度域・降伏点強度を考慮し、SLA235B、又はSLA325Bをお勧めいたします。これらの厚板は、二次精錬を施して非金属介在物を低減し、超音波探傷試験により内部品質が保証されています。弊社での標準在庫を、下記に記載いたします。

規格 \ 板厚(mm)	4.5	6	9	12	16	19	20	22	25	28	32	36	40	45	50
SLA235B	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○
SLA325B	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	-	-	-	-

* 2020年7月現在の標準在庫です。最新の在庫状況については弊社HPの在庫表をご覧ください。

参照資料


 JISハンドブック 鉄鋼 I
社団法人 日本規格協会

 JISハンドブック 鉄鋼 II
社団法人 日本規格協会

 JISハンドブック
圧力容器・ボイラー
社団法人 日本規格協会

 JIS B2312:2015
配管用鋼製突合せ溶接式管接手
日本工業標準調査会 審議
社団法人 日本規格協会