

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.3 (1971) No.2

Introducing Kawasaki Low Temperature Service Steel

(Shinichi Aoki)

:

Synopsis :

This article deals with the specifications, characteristics and applications of low

川鉄低温用鋼板について

Introducing Kawasaki Low Temperature Service Steel

青木真一*

Shimizu Makichi

Synopsis:

This article deals with the specifications, characteristics and applications of low temperature service steel manufactured by Kawasaki Steel Corporation, in addition to its significance and development process in general.

1. まえがき

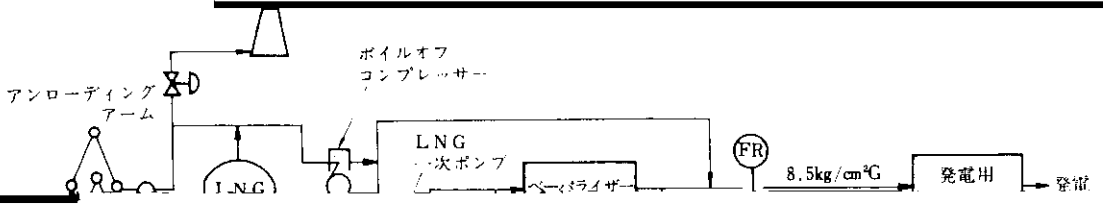
近年、目覚ましい経済成長にともない、LPG
エチレン、酸素、窒素、アンモニア、天然ガスな

る。これらの他に、最近では天然ガスが無公害エ
ネルギー資源として各産業界から注目されはじめ、米
国、欧州をはじめとして世界市場は急速に発展し、わが
国もまた、LNG（液化天然ガス）の大量消費時代が始ま
ろうとしている。このよう

表 1 沸点における液体と70°Fの気体の体積比

ガスの種類	液体密度	沸 点	液体と気体の体積比
プロパン C_3H_8	36.2lb/ft ³ (0.579g/cm ³)	- 43.7°F (- 42.0°C)	316
メタン CH_4	26.3 (0.421)	-258.6 (-161.4)	630
酸素 O_2	71.2 (1.140)	-297.3 (-182.9)	856
窒素 N_2	50.45 (0.808)	-320.5 (-195.8)	690
水素 H_2	4.43 (0.070)	-422.9 (-252.7)	850
ヘリウム He	7.82 (0.125)	-452.1 (-268.9)	755

表 2 LNG受入れ設備の主要設備一覧



地開発が盛んになったため、たとえばアラスカ Cook 湾のような低温，風浪，流水の衝突などの

とよばれる大規模な 9% Ni 鋼製模型タンクの破壊試験によって、応力除去焼鈍なしで低温で使用

低圧用 AL 系 Ni 鋼が採用されたのは始め

この実験結果に基づいて 1962年3月に ASME

LPGの貯蔵方式には常温加圧式と常圧冷凍式とが採用されているが、冷凍式はわが国ではタンカーおよび輸入基地のような大型貯蔵タンクに限ら

ルド鋼が用いられている。この種の低温用 Al キルド鋼は1959年頃より各社により開発されたが、従来つくられていた 2.5% Ni 鋼より低温靱性が

され、また溶接材料の改良も進んだためである。

（1）高圧ガス取締装置の低温貯槽は、伊田オスム製

の材料は、伊田オスム製の高圧ガス取締装置の低温貯槽である。

低温貯槽は、伊田オスム製の「高圧ガス取締装置」の低温貯槽である。

れている。

4. 各種低温用鋼の特性と用途

を有するもの」と規定している。また溶接性、加工性がすぐれていること、内容物に対する耐食性のすぐれていること、経済的で大量入手が容易であることなどがあって、常温で使われる機油用

安全性と経済性の観点から使用鋼材の選択が行われ、その低温脆性試験 (DCCO) 試験による結果が

われる。このうち ASTM 規格による各種低温用鋼板は最も古くから広く使用されており、これら

(fracture toughness) をベースとして、これと 2mmV ノッチを有するサンプルを用いた試験の T₀

表4 川鉄低温用鋼板の化学

種類記号	板厚 (mm)	熟処理	化 学 成 分 (%)										
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B
KL33A	6	Si-Mn系	0.07	0.30	1.37	0.019	0.010	—	0.18	—	—	—	—
	12	細粒キルド鋼	0.06	0.30	1.30	0.010	0.007	—	0.25	—	—	—	—
	32	焼ならし	0.06	0.29	1.44	0.008	0.012	—	0.22	—	—	—	—
KL36B	18	Si-Mn系	0.06	0.30	1.30	0.010	0.007	—	0.24	—	—	—	—
	32	細粒キルド鋼	0.06	0.30	1.30	0.010	0.007	—	0.24	—	—	—	—
KLN3A	26	3.5%Ni鋼 焼ならし	0.09	0.21	0.66	0.008	0.006	—	3.64	—	—	—	—
	70	〃	0.09	0.21	0.66	0.008	0.006	—	3.64	—	—	—	—

成分と機械的性質の一例

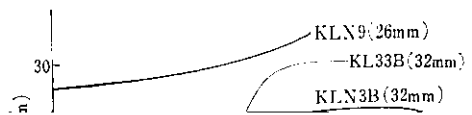
引 張 試 験 曲げ試験 衝撃試験

	(kg/mm ²)	(kg/mm ²)	(%)	(%)		内側半径	温度 (°C)	(kg-m/cm ²)
—	34.6	46.0	75	42	JIS 5号	1.5t 良	-30	8.5
— L	35.3	44.6	79	39	JIS 5号	1.5t 良	-60	7.0
—	35.7	46.5	77	42	JIS 4号	2.0t 良	-40	14.7
—	37.5	46.2	81	45	JIS 5号	1.5t 良	-45	14.7
— L	36.8	47.8	77	43	JIS 4号	2.0t 良	-45	15.5
—	37.4	46.6	80	42	JIS 4号	2.0t 良	-45	13.8
0.30 L	45.6	55.3	—	38	GL=200mm	0.75t 良	—	—
C	45.3	55.2	—	37	"			
0.30 L	40.2	52.4	—	40	"	1.0t 良	—	—

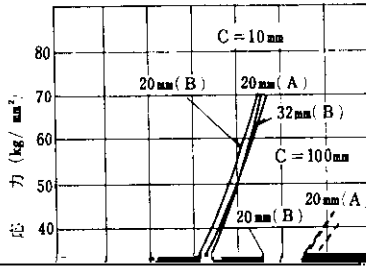
表 5 川鉄低温用鋼板の WES 鋼種承認取得状況 のである。

KL 33A	LT33-II-90G-60A LT33-IV-80G-50A LT33-VI-50G-20A
KL 33B	LT33-II-100G-60A LT33-IV-90G-60A LT33-VI-70G-30A

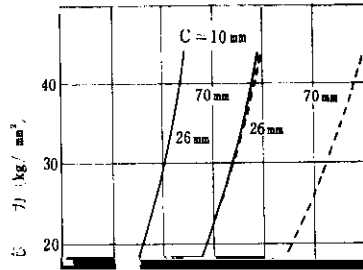
についての概要を紹介する。



KL33A, B



KLN 3 A



みて炭素当量が低い¹ため溶接性はきわめて良好であり、一般には溶接の際の予熱を必要としない。用途としては主にLPGの貯蔵、運搬容器、化

せ、低C、Ni固溶の高靱性フェライトと安定オーステナイトとによって低温靱性を確保したものである。衝撃試験は図5に示すとおり、 -196°C の

あるいは寒冷地開発用などの新しい分野に期待が

すので、メタン、酸素、窒素など $-160 \sim -196^{\circ}\text{C}$

であるため低温脆性が認められず、同時に同じ面心立方である Al や Cu に比べ、強度、衝撃値、加工性、溶接性などがすぐれているため、 -200°C 5. お: す 7d