

High Strength Steel Pipe for Pipeline

(Koichi Wakabayashi)

(Keisuke Hirose)

(Hirosuke

Konishi)

:

UOE

60

Synopsis :

Along with its increasing trend for larger diameter and higher tensile strength, linepipe for a long-range transporting of oil and natural gas is required to possess stable and excellent product quality. This report outlines specifications of high strength linepipe, characteristics of customer demands and the manufacture of steel plates for linepipe, together with the properties of X60 linepipe for low ambient regions manufactured with UOE process at Chiba Works.

(c)JFE Steel Corporation, 2003



高張力ラインパイプについて

High Strength Steel Pipe for Pipeline

若林浩一*
Koichi Wakabayashi

広瀬圭介**
Keisuke Hirose

小西博典**
Hirotsuke Konishi

Synopsis:

range transporting of oil and natural gas is required to possess stable and excellent product quality.

This report outlines specifications of high strength linepipe, characteristics of customer demands and the manufacture of steel plates for linepipe.

2.1 化学成分

たは複合添加を規定していることである。これは、溶接性に対して考慮がはられた結果として、溶接性への影響を考慮する必要がある。溶接性

化学成分の範囲として、API Spec. 5LXの規格は、規格

は、溶接性への影響を考慮する必要がある。溶接性

の技術水準では何ら問題はないが、規格として

下に細めると考えられる。しかし、現実に付

X56 以上のグレードでは、Nb, V, Ti の単独ま X60以上の高グレードにおいても、Cは0.15%以

Table 1 API Spec. 5LX (Extract)
(a) Chemical requirements for ladle analysis (%)

Grade	C	Mn	P	S	Nb	V	Ti
X42~X52	≤0.28	≤1.25	≤0.04	≤0.05			
X56, X60	≤0.26	≤1.35	≤0.04	≤0.05	≥0.005	≥0.02	≥0.03
X65	≤0.26	≤1.40	≤0.04	≤0.05	≥0.005	≥0.02	

(d) Tolerances on dimensions

Item	Tolerance
Outside diameter	Pipe body ; Less than 20in $\pm 0.75\%$
	20in and larger $+0.75\%$, -0.25%
	Pipe ends ; $12\frac{3}{4}$ in and larger $+\frac{3}{8}$ in, $-\frac{1}{8}$ in (4in from the end)
Wall thickness	18in and smaller $\pm 17.5\%$ $\pm 12.5\%$

Out-of-roundness	$\pm 1\%$ for a distance of 4in from the end of the pipe
Straightness	≤ 0.2 percent

Height of outside weld bead	Wall thickness $\frac{1}{2}$ in and under $\frac{1}{8}$ in
	over $\frac{1}{2}$ in $\frac{3}{16}$ in

グレードのものが多く採用されている。これは、
管厚を薄くすることによって、使用される鋼材量

考えておかねばならない。パイプラインの破壊を
防ぐには、脆性材料を避けて、高強度鋼材を用いる

100 _____

オナホセ アンダーカット プローホール 割

定の強度と靱性を持つラインパイプ用鋼板を製造 　　う相反する要素を持っており、これらを満足させ

また、とくに高いレベルの靱性が要求されるもの
に対しては、P、E、M を使用する場合がある

り、鋼の製造にあたっては厳しい成分調整が行わ

適切なトラックタイムと均熱条件の管理のもと

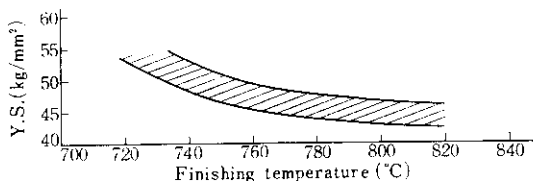
合致したパススケジュールを設定し、ある特定の

陥を除去され、とくに定められた検査基準に従ってその合否を決定されるが、パイプ成形後にノッチとなるような欠陥は、この段階でまず徹底して除かれる。

3・2 厚板圧延

ラインパイプ用鋼板に要求される厳しい強度と靱性を満足させるためには、スラブ加熱温度と圧延温度が十分に管理されなければならない。スラブの加熱温度は、鋼板に所定の強度を与えるため

囲と圧下率の組み合わせにより、同一化学成分でも強度、靱性の異なった鋼板を得ることができる。一例として、Fig. 4 に仕上温度と機械的性質の関係を示した。この図では、仕上温度の低いもの



は、低温での圧下率が大きいことを意味している。この図から、低温での圧下率が大きいほど、強度は上昇する傾向にあるが、吸収エネルギー

は、千葉、水島両製鉄所で厚板工場のレイアウトなどが異なるため、それぞれに適したパススケジュールが採用されている。

た破面遷移温度は、低温領域での圧下率の増加と

板に垂直な方向の圧下率の増加は、

YS (kgf/cm²) — TS (kgf/cm²) — Elong.

Y.P. (%)

Tensile properties

API 5LX X60

Tolerance End : 761.21 ~ 764.38mm

Fig. 12 アネオ () の ADI の相対伝達率

検討された新鋭設備に負うところが大きいのは
山形ではあるが、今までの積み重ねた製鋼技術、厚

高張力ラインパイプに要求される特性について
述べるとともに、当社の UOE 方式によるライン

板製造技術、溶接技術に負うところが実に大き
い。今後、カナダ、アラスカ、北海などの寒冷地
で、大量に使用されると思われる高級ラインパイ

況、パイプの品質について概説した。UOE ミル
稼働後に、オビロが流し、そのほか、おらぞ、おひわな

技術が要求されるであろう。そうした要求に応え
るべく、技術研究所、工場一体となったえまな