

621.771.016.2: 660.14-175.2: 669.14-462: 656.56: 539.55: 621.98-977: 621.791.753.5

(446) 低温靱性の優れたハイグレードX70ラインパイプ用継手の開発

住友金属工業(株) 本社 小西良和 中研 橋本保 有持和茂
和歌山 川井俊彦 ○中村昌明

住金機工 (株) 中村久司

I 緒言

ラインパイプ用継手の成形法として、制御圧延鋼板の優れた強靱性を消失することなく成形できる温間プレス法によるX65級の試作結果はすでに報告した⁽¹⁾。今回X70級のさらに高い強度を有し、しかも低温での優れた耐脆性破壊特性を有するラインパイプ用継手の開発を行なったので結果を報告する。

II X70ラインパイプ用継手材の試験結果

表1に示すX70級ラインパイプ用の制御圧延鋼板を用いて、温間プレス法により肉厚16.5mm X 外径24インチ X 曲げ半径1.5D (D=外径)の90°エルボを試作した。温間プレスのための加熱条件は615℃±10℃、プレス温度範囲は600~450℃であった。プレス後の溶接は内外面ともサブマージドアーク溶接で、溶接材料#105XS CH60を用いて、溶接入熱35~45KJ/cmで行なった。

表1 供試鋼の化学成分(%) Ceq ; ロイド式

C	Si	Mn	P	S	Nb	V	So1. Al	N	Ceq
0.10	0.38	1.48	0.015	0.003	0.025	0.06	0.026	0.0043	0.359

表2に鋼板と継手の機械的性質を示すが、強度的にはX70級を満足し、シャルピー、DWTの衝撃性質も良好な性能を有している。

表2 鋼板および継手の機械的性能

	位置		引張試験				衝撃試験			
	管周	方向	Y.S. (kg/mm ²)	T.S. (kg/mm ²)	Y.R. (%)	Eℓ. (%)	vTs (℃)	vEo (kg·m)	vE-40 (kg·m)	85%FA TT(℃)
鋼板	—	L	51.5	58.6	88	40.5	<-140	18.5	15.3	—
		T	52.7	59.5	89	39.2	-121	14.4	12.1	-68
継手	中立	L	51.4	62.1	83	33.1	-120	13.4	11.2	—
		T	51.4	61.4	84	37.8	-126	10.8	8.3	-62

III 継手実物低温破壊試験結果

低温での耐脆性破壊特性を評価するため、図1に示す位置に表面切欠を溶接前に付与し-20℃で水圧破壊試験をした。その結果、表3に示すように破壊は腹側で発生し、延性破壊面、発生応力は51.3~51.5kg/mm²で供試鋼板の降伏点に近かった。

温間加工および溶接による残留応力の影響が懸念されたが、応力除去焼鈍をしなくても目標とした-20℃での良好な靱性を得ることができた。

IV 結言

温間プレス法により直管と同じ制御圧延鋼板を用いてX70級の高強度でかつ-20℃以下の低温における優れた耐脆性破壊特性を有するラインパイプ用継手を応力除去焼鈍せずに製造可能であるとの結果を得た。

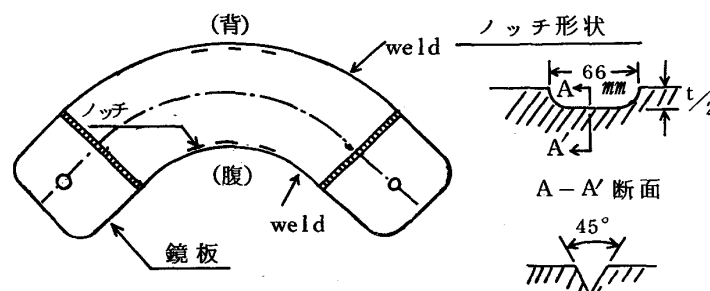


図1 低温破壊試験片形状

表3 低温破壊試験結果

試験温度(℃)	発生グロス応力(kg/mm ²)	破壊発生位置
-22	51.5	腹側
-23	51.3	腹側

1)小西, 他: 鉄と鋼, 66(1980)
S594