

(276)

低温用高張力鋼板の新製造法の開発

中央技術研究所 三好栄次 福田 実 ◦橋本 保
住友金属工業(株) 本社 田中孝秀
鹿島製鉄所 西沢一彦 野崎徳彦 別所 清

I 緒言 近年低温用鋼の使用はLPGタンカー、化学工業用機器あるいは寒冷地パイプライン建設等の広い分野に及ぶ。これら低温用鋼板に対しては一段と優れた低温靱性・溶接性を有す鋼板の開発が期待されている。今般これら期待に沿う新製造法として、焼ならし法とコントロールド・ローリング法の長所を組み合わせた方法(SHT法)を開発し、鹿島製鉄所においては既にその専用設備によるSHT鋼板が量産されている。本報ではSHT法の製造プロセスとそのメタラジイーを主体に報告する。

II 製造法の概略

図1にSHT法の製造プロセスを示す。通常焼ならし法との相異個所を二重枠で示すが、SHT法の特徴は焼ならし温度と同一温度に加熱された鋼を加工熱処理することにある。この為実製造では熱間圧延は2回に分けて実施され、第一次圧延では任意の厚みのスラブが第2次圧延に必要な加工度に相当するスラブ厚みに達したところで圧延を中断することになり、鋼板に必要な性能は第二次加熱・圧延で制御される。設備的にはこれら一連の製造工程がオンラインにて連続処理されるので大量生産が可能である。

本法による鋼板の性能改善機構としては次の2点が基礎となっている。第1は結晶粒微細化の促進であり、焼ならし鋼と同一の加熱温度により初期オーステナイト粒を細粒化し最終マイクロ組織の均一化を図るとともに、コントロールド・ローリングの細粒化作用を組み合わせ一層の結晶粒微細化を図っている。この為均一な細粒鋼が得られ強靱性が改善される。第2は析出強化の活用による高強度化である。一般にVやNbの二次析出による強化は脆化を伴うとされているが、本法の場合は弛やかな強度上昇を示す分散型の析出強化であり、脆化は伴わない(非脆化型析出強化:鉄と鋼 58(1972)13, p1832)。かかる非脆化型の析出強化の活用により、フェライト・パーライト鋼にてT・S 60 kg/mm²級が達成される。

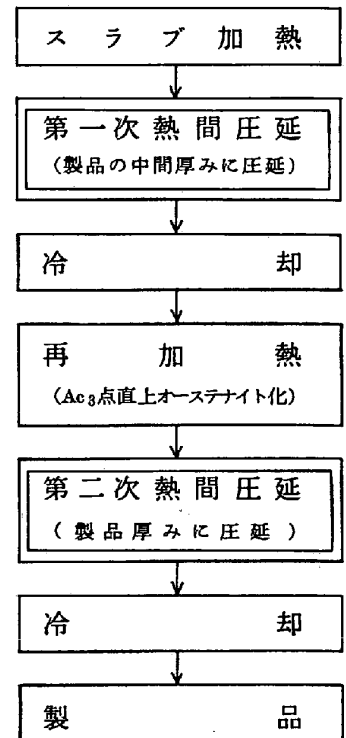


図1. SHT法のプロセス

III 適用の効果 製造条件の組み合わせにより焼ならし鋼の性能から従来の非調質鋼では到達できないような低温靱性に至るまで広範囲の性能が得られる。とりわけ通常焼ならし鋼に比し、低温靱性、炭素当量低減による溶接性等の改善が可能である。表1に示す如く低温用鋼・寒冷地ラインパイプ材として優れた性能が得られている。

表1. SHT法の適用による代表的性質

て優れた性能が得られている。

用途	グレード	寸法	主要化学成分 (×10 ⁻² %)							引張り			2Vシャルピー		落重試験 (°C)	二重引張試験	
			C	Si	Mn	V	Nb	Ni	Mo	Ceq.	Y.S (kg/mm ²)	T.S (kg/mm ²)	El (%)	VT _S (°C)			VE-60 (kg·m)
WES 認定 低温用鋼	SHT41A	T=30mm	8	8	136	-	-	-	-	31	34.1	44.1	60	-94	11.4	* -75	-138G-88A
	SHT46A	"	9	7	134	5	-	-	-	33	38.6	47.6	54	-102	12.2	-85	-154G-103A
	SHT50A	"	10	32	138	7	2	25	-	36	44.4	55.6	51	-128	16.0	-100	-137G-99A
ライン パイプ	X65	48"×1.248"	6	26	146	8	3	113	15	43	47.8	63.0	41	-119	7.8	** -64	-
	X70	48"×0.720"	9	23	126	8	3	-	16	36	55.1	67.2	30	-86	8.6	-57	-

Ceq. =ロイド式

* NRL-NDT

** B-DWTT 85%FATT