

(95) 極厚高抗張力鋼に於ける焼準効果に就て

(Normalizing Effect on Heavy Thickness High Tensile Steel)

Katao Miyano, et alii.

株式会社日本製鋼所室蘭製作所

工 鍵和田暢男・工〇宮野樺太男・堀井胤次

I. 緒 言

最近船舶、橋梁等に於て高抗張力鋼の需要が盛となりつつある。鋼材は焼準する事により材質の改善がなされる事はよく知られて居り、低合金高抗張力鋼板で板厚の大きい場合は熔接性其の他の点より必ず焼準する事が要望せられておる実状である。本報告は板厚 30mm~50mm の高抗張力鋼板につき焼準前後に於て各種試験を

行ひ、普通のキルド鋼板との比較をなしつつ、板厚の大きい高抗張力鋼に於ける焼準効果の検討を行つたものである。

II. 供試材料及試験方法

供試料の板厚、チェック分析値は Table 1 に示す如くである。40t 塩基性平炉により溶解し、完全脱酸、Al による結晶粒度調整を行ひ、下注き押湯法により扁平鋼塊を製造した。当所の 30,000IP 大型圧延機により所定の寸法に圧延して供試料を製作した。同一チャージの板厚の異なる各鋼板を縦方向に半分に切断しその一部を焼準後鋼板の頂部より順次に切断線に全く対象の位置より試片を採取し各種の比較試験を行つた。又普通のキルド鋼板 (ABS class C) も 2 種類用いた。

Table 1. Chemical composition

Steel	Plate thickness (mm)	Chemical composition (%)									
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Al	N ₂
H-1	30	*15	*20	1*25	*015	*016	*06	*08	*19	*033	*00523
H-2	35	*15	*21	1*27	*015	*016	*08	*08	*19	*036	*00489
H-3	40	*15	*21	1*28	*016	*016	*08	*07	*19	*037	*00560
H-4	45	*15	*22	1*24	*017	*016	*06	*08	*19	*038	*00560
H-5	50	*15	*23	1*25	*013	*017	*10	*07	*19	*038	*00559
S-1	30	*14	*29	*72	*025	*030	*14	*09	*22	*039	—
S-2	48	*14	*29	*72	*029	*030	*14	*07	*22	*029	—

Table 2. Tensile properties

Steel	As rolled plate			Normalized plate		
	Y.S. kg/mm ²	T.S. kg/mm ²	Elong(8'')%	Y.S. kg/mm ²	T.S. kg/mm ²	Elong(8'')%
H-1	34*8	53*7	30*2	33*9	52*3	32*0
H-2	33*7	52*2	27*5	33*6	50*9	33*2
H-3	32*5	50*7	29*5	32*2	50*8	33*5
H-4	32*0	51*1	27*5	31*7	51*7	33*5
H-5	31*2	50*0	26*3	32*6	50*7	33*0
S-1	26*8	46*3	30*8	26*5	46*2	36*0
S-2	25*3	44*3	29*5	24*1	43*3	34*5

Table 3. Transition temperatures

Steel	As rolled plate				Normalized plate			
	Tr15 _{0C}	TrE _{0C}	TrS _{0C}	Max. Energy kg-m/cm ²	Tr15 _{0C}	TrE _{0C}	TrS _{0C}	Max. Energy kg-m/cm ²
H-1	-19	+16	+25	9*6	-52	-13	-8	15*1
H-2	-20	+14	+22	9*6	-49	-9	-5	14*4
H-3	-9	+25	+34	10*3	-54	-14	-10	13*0
H-4	-13	+29	+40	9*3	-54	-14	-9	14*8
H-5	-5	+36	+42	8*6	-52	-14	-14	13*6
S-1	-35	+5	+8	11*9	-39	0	+2	14*1
S-2	-18	+16	+20	12*6	-20	+10	+12	13*1

III. 試験結果

1) 機械的性質

各板の頂部, 中央部, 底度より圧延方向に平行及直角の試片につき引張り及び曲げ試験を行った. Table 2 は結果の一部, 頂部且圧延方向に平行の場合を示したものである. 焼準前後に於て各板とも抗張力, 降伏点については差はほとんど認められないが伸の数値の向上は明らかに現われ普通鋼鋼板の場合と同様の傾向を示した.

2) 低温衝撃試験

-80°C ~ +80°C の間で V-notch シャルシー衝撃試験の結果より求めた Tr15, TrE, TrS, の各遷移温度は Table 3 に示す如くである. 何れの遷移温度も著しく低温に移行しており且最高エネルギーレベルの向上も大きく, 普通鋼鋼板に比しても焼準効果が顕著である.

3) 熔接縦ビード曲げ試験

熔接棒は低水素系及びイルミナイト系の 2 種類を用い, 各板厚のままで行ったコマレル試験の遷移温度の Trθ (曲り角度が 90° に相等する温度) は Fig. 1 に示す如くである. 棒の種類にかかわらず板厚が厚くなる程焼準による遷移温度の降下も著しい.

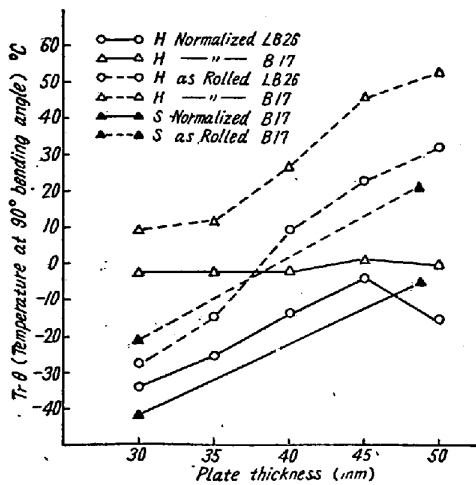


Fig. 1. Relation between plate thickness and Austrian bead bend transition temperature

従来コマレル試験の遷移温度に影響する重要な因子として母材の遷移温度例えば Tr15 及び熔接熱影響部の硬化の程度が考えられておる. この試験結果もそれを示しておるが, 同時に焼準による材質の改善が大きく影響しておるものの如くである. 急冷片の寸法効果を同一とする為に 50mm の鋼板を 30mm まで機削りした場合に於て元の板厚 30mm との比較は材質効果のみであるが, この結果は板が厚い場合の材質上の向上が焼準によりなされた事を, より明らかにして居る.

その他組織の変化, キンゼル試験結果, 熔接熱影響部の硬度等に関する詳細は講演会場にて述べる.

IV. 結論

高抗張力鋼の厚板に於て焼準効果の点より次の事項が明らかにされた.

- 1) 焼準により強さの変化は少ないが伸びの数値で示される靱性の向上が認められる.
- 2) 低温衝撃試験の結果より, 何れの遷移温度も著しく低温となり又最高エネルギーレベルの増加も大きく, 普通鋼に比して焼準の必要性は大きい.
- 3) コマレル試験では熔接棒の種類にかかわらず焼準の効果が板厚の増加と共に明瞭となる.
- 4) キンゼル試験に於ても板厚の増加と共に焼準の効果は大きい.

以上の諸点より考え又実際に厚鋼板を使用する場合に於ては板厚の増大の不利はその寸法効果と材質効果の二重になるわけであり, 板厚の大なる鋼板の使用はその使用条件にもよるが材質的に優れた焼準鋼板を用いる必要がある事が判つた.

(96) 鋼中硫化物の加熱挙動について On Thermal Behavior of Sulphides in Steel

Masato Nakamura

日本鋼管 K.K. 技術研究所 理中村正十

I. 緒言

鋼中に存在する硫化鉄は熱脆性の一因であり, 殊に S の偏析による black spots は熱間加工に対する欠陥となり穿孔の場合にもこれが原因で疵が発生すると云われている. 従来鋼中の硫化物の挙動に関する研究は主として顕微鏡によつて観察したものであつた. 著者は先により電解法によつて鋼中硫化鉄と硫化マンガンを分離定量する方法を発表したが, 本報は鋼塊を均熱炉で加熱する場合を想定し加熱中に生ずる鋼中の硫化物の変化を分析的に追求した結果をのべる.

II. 実験方法

高周波炉にて熔製した試料及び社製硫黄快削鋼等致種の試料について加熱処理をしないもの及び減圧 (数 10 mmHg) 下に石英管中で管状炉に一定時間, 一定温度に保つた後急冷し, 表面を 1~2mm 削つて硫化物を分析する.