

(618) 連鑄—直接圧延プロセスによる Ti 添加高強度熱延鋼板の材質

(連鑄直送圧延プロセスメタラジ—の研究 第4報)

新日本製鐵 堺技術研究部 佐藤一昭
 同 堺製鐵所 ○長尾正喜
 元 新日本製鐵 堺製鐵所 松倉亀雄

1. 緒言

前報で実験室的に行った検討で Ti 添加熱延鋼板の強度は CC-DR 材が再加熱材よりも大きくなることを報告した。この現象を高強度熱延鋼板の製造に利用できればより少ない合金添加量で同一強度水準が得られることになり、省合金が計られる。TS が 55 kgf/mm² 級と 60 kgf/mm² 級についてそれぞれ同一チャージの Ti 添加鋼を CC-DR プロセスと通常の再加熱圧延プロセスにより圧延し両者の材質を比較した。

2. 製造条件

Table 1 Chemical composition (wt%) and Hot rolling condition

tensile strength	thick-ness	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Ti	Finishing Temp.	Coiling Temp.
55kgf/mm ²	2.9mm	0.08%	0.22	0.78	0.016	0.004	0.020	0.0030	0.042	850-890°C	300-570°C
60	2.2	7	25	95	24	6	33	32	48	845-890	560-615

3. 材質調査結果

図1は 55 kgf/mm² 級の DR 材, 再加熱材の YP, TS を捲取温度で整理したものである。捲取温度が 100 °C 低くなると YP, TS は約 2 kgf/mm² 大きくなるのに対し DR 材は再加熱材に比べて YP, TS が 4 ~ 5 kgf/mm² 大きくなっている。図2は 55 kgf/mm² 級と 60 kgf/mm² 級の TS-E ℓ バランスの比較を示す。捲取温度がほぼ同じ水準である 60 kgf/mm² 級の TS は DR 材が再加熱材より平均値で 4.3 kgf/mm² 大きい。したがって Ti 添加高強度熱延鋼板は DR プロセスを通すことで YP, TS は再加熱材に比べ 4 ~ 5 kgf/mm² 大きく実験室圧延と同様であることが現場圧延で確かめられた。TS-E ℓ バランスは DR 材が良いことが認められたがその差は小さい。

図3は H₃PO₄ (2+1) Sol Ti 量と TS の関係を示す。55 kgf/mm² 級, 60 kgf/mm² 級ともに Sol Ti 量は再加熱材より多くしたがって Sol Ti 量が多いほど TS が大きくなっている。×3万電顕レプリカ法で比較した Ti 析出物 (0.01 ~ 0.1 μ m) は DR 材が少なく再加熱材が多い。化学分析で insol Ti として測定されない、あるいは電顕で観察されないほどの微少な Ti 析出物が DR 材は多いためにその強度が大きくなるのではないかと考えられる。

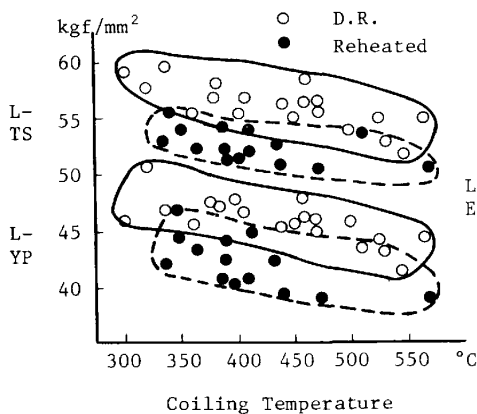


Fig 1 Comparison of mechanical properties between direct-rolled and reheated-rolled steel sheets.

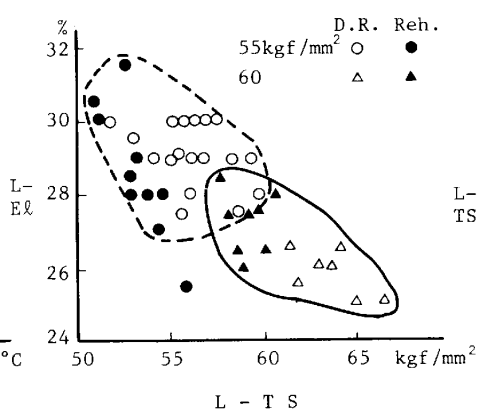


Fig 2 Relation between tensile strength and elongation.

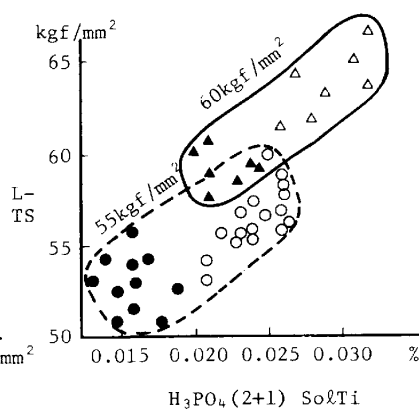


Fig 3 Relation between tensile strength and H₃PO₄(2+1) soluble Ti.