

(673) 冷却制御による80kgf/mm²級熱延鋼板の開発

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 工博 加藤 弘 小山 一夫 ○伊丹 淳
君津製鐵所 松津 伸彦 末木 裕治 大橋 浩

1. 緒言 C-Si-Mn系の、冷却制御による加工用55kgf/mm²級熱延鋼板の製造結果は、前報で報告した。1) 製造上の基本的考え方は、①熱延RunOutTable (ROT)における、冷却制御と低巻き取り温度による組織制御からの高強度化、②低P低S+Ca処理による、加工性と溶接性の向上にある。今回、この思想に基づき、55kgf/mm²級の強度拡大を検討した結果、単純C-Si-Mn系による80kgf/mm²級の実機製造実験に成功したので、報告する。

2. 実験方法 表1は、供試材の化学成分である。

成分は、脱micro alloying型低合金成分とし、かつ低P、低S+Ca処理により、加工性と溶接性の向上を計った。この鋼を、実機にて熱延を行った。加熱は、1100℃の低温加熱とし、組織変化による引張特性、加工性を吟味するため、仕上温度(FT)は800~900℃、巻き取り温度(CT)は150~600℃に変化させた。またROTでの注水パターンは、前段急冷とし、給水終了点を変えることにより目標CTに合わせた。試験に際しては、各コイルMiddle部よりSamplingし、引張、張出し、穴抜き各試験に供した。組織観察は、光学顕微鏡、透過型電子顕微鏡にて行った。

3. 結果 (1) CTにより、引張強度(TS)は、直線的に変化し、100℃の低下で9~10kgf/mm²増加し、CT ≤ 400℃でTS ≥ 80kgf/mm²となった。(図1) (2) 組織は、CT ≤ 400℃では、高FT (FT ≥ 830℃)で全面ベイナイト~ベイナイト+マルテンサイト、低FT (FT < 830℃)ではフェライト+ベイナイト+マルテンサイトとなった。(3) 穴抜き比は、CT 300~400℃でピークを持った。(図2) 但し、80kgf/mm²級としてはレベルが高く、高FTでd/d₀ > 1.5なる優れた伸びフランジ性を示した。(4) 低FT 80kgf/mm²級は、組織がDual Phase的になったため比較的伸びが良く、(図1)張出し性も良くなる傾向にある。(図2) (5) 55kgf/mm²級と80kgf/mm²級とは、冷却速度に対する硬度の増加程度の傾向が顕著に異なる。(図3)

Table. 1 Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Al	Ca
0.18	0.58	1.57	0.01	0.001	0.024	0.002

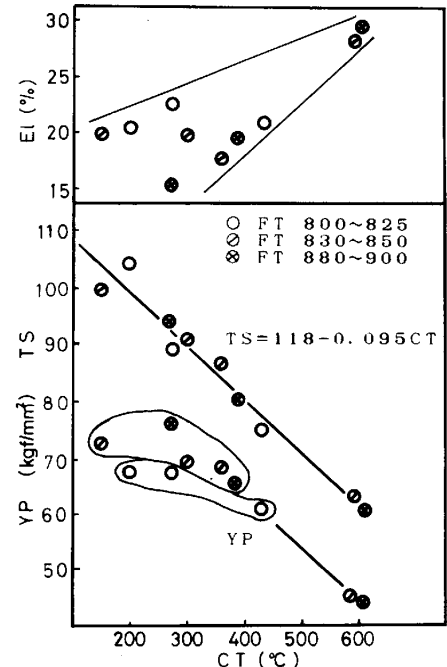


Fig.1 Effect of cooling temperature on the tensile properties.

1) 加藤 弘ら：鉄と鋼 69(1983),S1461

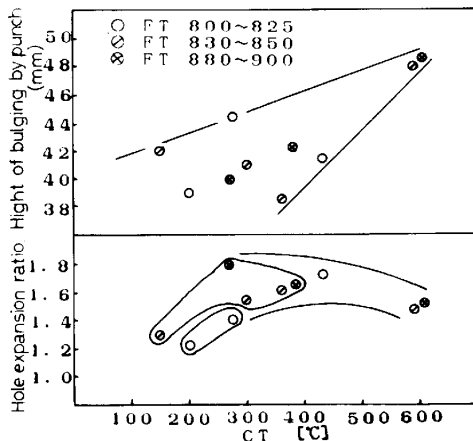


Fig.2 Relation between cooling temperature and workabilities.

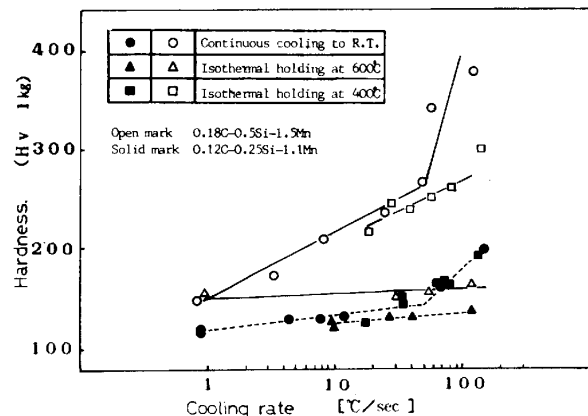


Fig.3 Relation between cooling rate and hardness.