

(511) プレス成形用100kgf/mm²級冷延鋼板の開発

新日本製鐵(株) 君津技術研究部 ○川崎 薫, 小山一夫

君津製鐵所

渡辺隆仁

1. 緒言

引張強度が100kgf/mm²を超える高強度冷延鋼板においてもプレス成形性が要求されるようになり、それを満足する材料の開発が活発に進められている。前報¹⁾では、0.2C-1.5Si-2Mn鋼にて検討を行ない、成形性を支配する組織因子としてベイナイトの形成、バンド組織の消失及び残留オーステナイトの有効性等について報告した。本報ではこれら因子の最適化と溶接性の一層の改善を目的として低C-低Si系を検討し、良好な結果が得られたので報告する。

2. 実験方法

供試鋼の化学組成及び圧延条件をTable1に示す。溶接性安定のためC量を低減し、ベイナイト化を狙ってMnを高めかつ、 γ 域を広げるためMn/Siの比を高めた。なお、低MnであるA鋼については強度を補うためTiを添加した。これらの冷延板を用いてFig. 1に示すような連続焼鈍をシミュレートし、焼鈍条件と機械的性質との関係を調査した。これらの結果に基づき実機試験も行ない、成形性をはじめ実用性能を調査した。

Table1 Chemical composition and rolling condition for A and B steels.

steel	Chemical composition (wt%)									Hot (°C)			Cold	
	C	Si	Mn	P	S	Al	Ti	N	O	HT	FT	CT	Hot/Cold Red.	
A	0.15	0.49	2.17	0.011	0.0022	0.024	0.065	0.0040	0.0018	1242	915	555	3.5/1.2	60
B	0.15	0.49	2.59	0.017	0.0014	0.029	—	0.0028	0.0010	1199	910	525	3.5/1.2	60

3. 実験結果

(1) Mnの低いA鋼は、冷却速度(CR)が5°C/Sと小さい場合、加熱温度(T_1)及びシエルフ処理温度(T_2)の上昇に伴ない引張強度(TS)は急激に低下する。前報より、成形性のためにはバンド組織のないベイナイトの形成された組織が良く、そのため T_1 は Ac_3 点付近もしくはそれ以上の高温とする必要があるが低冷速ではこの条件でTS=100kgf/mm²を得ることは難しい。しかし、CRを50°C/Sまで高めるとこの条件で容易にTS=100kgf/mm²が得られる。一方、B鋼では Ac_3 点が低下していることもあり、低冷速でも T_1 及び T_2 の広い範囲でこの条件を満たす。(Fig. 2)

(2) 成形性はバンド組織のない均一なベイナイト主体の組織が得られる条件を満たすもので優れており、TS $\geq$ 100kgf/mm²でも最小曲げ半径はプレス成形の可能となる1mm以下の値を示す。A鋼ではこの条件を満たすためには急冷が必須であるが、B鋼では低冷速でも容易にこの条件を満足する。なお、B鋼でもフェライト+マルテンサイトでバンド組織を呈するもので曲げ性は悪い。

(3) 以上の知見に基づき、B鋼を中心に実機検討を行なった。実機試験材は安定してTS=100kgf/mm²が得られ、成形性をはじめ、スポット溶接性、化成処理性等の実用性能は良好であった。

(参考文献)

- 1) 黒田幸雄、小山一夫、加藤 弘：鉄と鋼、71(1985),13,S1369

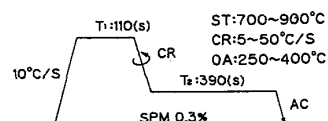


Fig. 1 Heat patterns for laboratory simulation of continuous annealing.

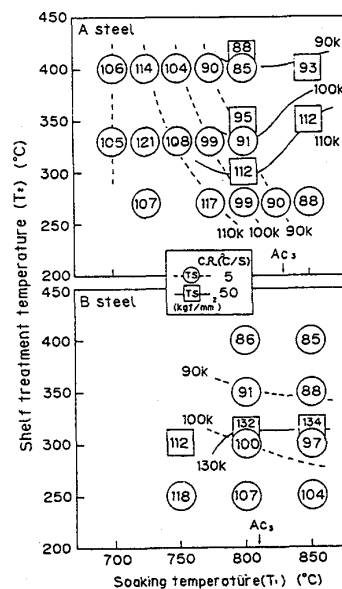
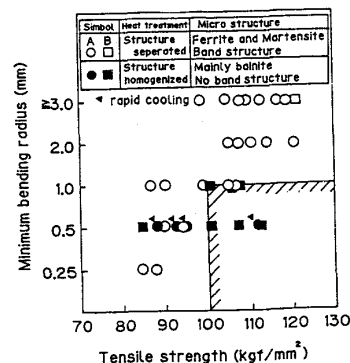
Fig. 2 Effects of soaking temperature(T_1), shelf treatment temperature(T_2) and cooling rate(CR) on tensile strength of A and B steels.

Fig. 3 Relation between tensile strength and minimum bending radius of A and B steels.