

(536) Si-Mn系 as-rolled型熱延複合組織鋼板の製品特性と成形性

(自動車用高強度鋼板の開発-20)

新日本製鐵㈱ 名古屋製鐵所 ○徳永良邦 堀田 孝
田代 守 岸田宏司

1. 緒言 熱延複合組織鋼板について、最近多くの発表があるが、その製品の品質や実物成形能についての発表はあまりない。当社では、Si-Mn系熱延まま複合組織鋼板(以下DP鋼とする)を超低温巻取にて製造している。高強度鋼板の実用化に大切な材質の均一性や、従来型析出強化型鋼板、他成分系のDP鋼板と比較した実物成形性について報告したい。

2. 製品特性 60kg/mm²級の製品の代表的化学成分を表1に示す。硫化物の形状制御のためにカルシウム添加をしている。連鑄材を使用する場合と造塊材を使用する場合では、引張特性のバラつきに差がある。従って連鑄材を使用して、かつ、操業条件の厳重な管理により、コイル内の引張特性のバラつきを最小限に抑えている。このようにして製造した48コイルの引張特性値の平均値と標準偏差を示す。一般に高強度鋼板は材質バラつきが大きいものであるが、表2の結果はかなり均質な特性を示している。

3. 成形性の評価 図1に強度と伸びの関係を示す。Si-Mn系DP鋼は、Nb系析出強化鋼や他成分系のDP鋼よりも優れている。

図2は、引張強さが60kg/mm²級の熱延鋼板の伸びフランジ性におよぼす伸びとA系介在物量の影響を示す。穴抜き比は、析出強化鋼およびMn-Cr、Mn-Si系DP鋼共にこれら2つの因子により整理される。図3は、Ca添加の穴抜き性の改善の効果が延性に依存していることを示す。延性の優れたSi-Mn系DP鋼は、Ca添加による穴抜き比の向上効果が著しいことがわかる。

伸びフランジ性と並んで重要な張出し成形性について、n値(ε=5~10%)を調べた。n値は降伏比と鋼種によって決まる。同じDP鋼でもSi-Mn系はMn系より一段と高いn値を持っている。張出性が重要な成形因子になる部品の実物成形性でも、Si-Mn系DP鋼は優れた成形能を発揮した。

表1 Si-Mn系複合組織鋼の代表的化学成分(%)

C	Si	Mn	P	S	Al	Ca
0.05	1.10	1.4	0.02	0.002	0.05	Added

表2 L方向引張特性値の平均値と標準偏差(2.9mm厚)

	YP(kg/mm ²)	TS(kg/mm ²)	El(%)
\bar{x}	42.8	62.4	32.7
σ	1.55	1.34	1.73

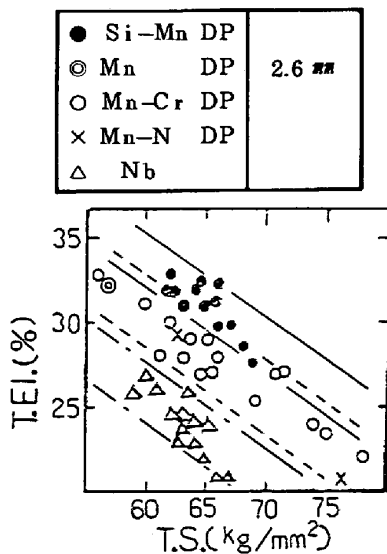


図1. 強度と伸びの関係

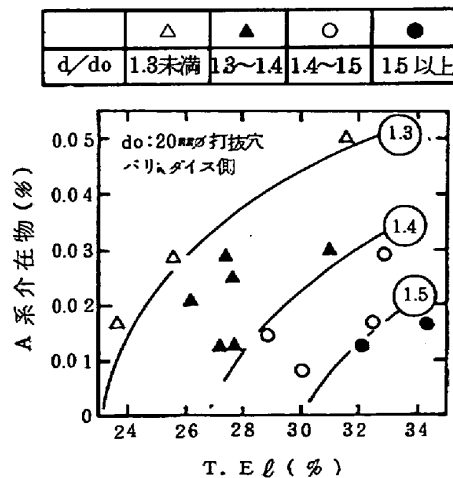


図2. 伸びフランジ性におよぼす伸びと介在物の影響(板厚2.0mm)

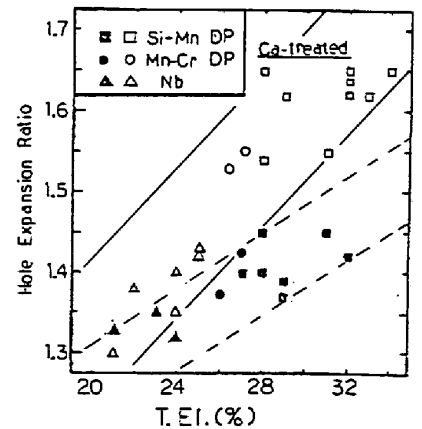


図3. 硫化物形状制御の効果