

（株）神戸製鋼所 中研 工博 高田 寿 須藤正俊 塚谷一郎  
加古川 佐藤益弘 高井伝栄 ○長谷 明

1. 緒言

自動車、家電業界における高強度鋼板採用の動きは冷延鋼板ばかりでなく、溶融亜鉛めっき鋼板においても活発である。ところが、連続溶融亜鉛めっきライン（CGL）において、高r値型すなわち、超深絞り用高強度鋼板を製造することは容易でない。そこで、特に45キロ級の深絞り用溶融亜鉛めっき鋼板の開発を目的に、超深絞り用軟鋼板としてよく知られている極低炭素Ti添加鋼を基本として、置換型固溶元素添加に伴う高強度化と深絞り性、および溶融亜鉛めっき性等の変化を実験室的に調査し、その結果に基づき製造試作実験を行った。

2. 実験方法

極低炭素Ti添加鋼（0.005% C - 0.15%Mn - 0.12%Ti）をベースにSi量、Mn量、P量をそれぞれ単独で変化させた鋼を実験室的に溶製し、熱延により3.2mm tの熱延板とし、0.8mm tまで冷延した後、加熱温度760～850℃、保時時間1分間の連続焼鈍サイクルで焼鈍した。溶融亜鉛めっき合金化特性に関する調査は、炉温800℃でCGLをシミュレートして行った。

3. 実験結果

(1) Si、Mn、P添加による強度上昇は0.1%当り、Siが約0.9kg/mm<sup>2</sup>、Mnが約0.4kg/mm<sup>2</sup>、Pが約7kg/mm<sup>2</sup>であり、Pによる強度上昇効果大きい。(2) r値はSi添加により向上する傾向が認められる。MnもしくはP添加により若干低下する。これは焼鈍板粒径の微細化によるが、P添加はMnに比して焼鈍板粒径の微細化に伴うr値劣化の程度が小さく、図1に示すように、r値と焼鈍板粒径の関係で整理すると、Si添加と同程度の良好な関係を呈す。(3) 引張強さ—全伸びバランスはSi、Mn、P添加とも良好である。（図2）(4) 降伏比は図3に示すように、Si、Mn、P量の増大による引張強さの上昇に従って上昇する。この傾向はSi、Mn添加とP添加で異なり、引張強さが45kg/mm<sup>2</sup>で、前者の場合、その降伏比が約0.55であるのに対して、P添加による強度上昇の場合には0.7にも達する。このためPは0.1%以下が望ましい。(5) 極低炭素Ti添加軟鋼板の溶融亜鉛めっき合金化速度はキャップドリームド鋼に比して速く、またそのめっき密着性もパウダリングを起しやすい傾向にあるが、P添加量を増すと、合金化速度が遅れるとともにめっき密着性が改善され良好となる。(6) 上記結果に基づき、0.006% C - 0.35% Si - 0.25% Mn - 0.08% P - 0.12% Ti鋼を溶製し、工場試作実験を行った結果、深絞り性、溶融亜鉛めっき密着性が優れているばかりでなく、点溶接性も良好なる高強度溶融亜鉛めっき鋼板を開発した。

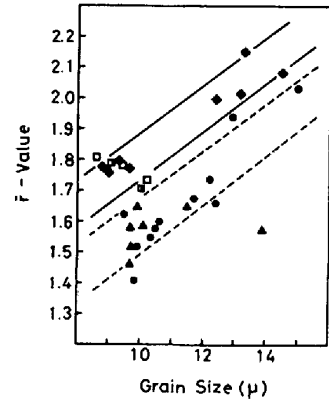


図1. r値と焼鈍板粒径の関係

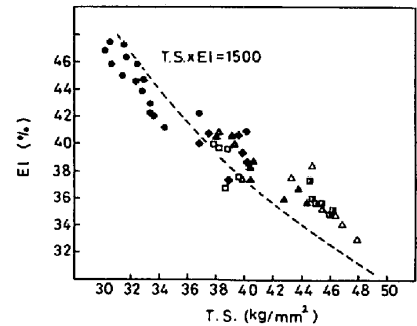


図2. 強度と全伸びの関係

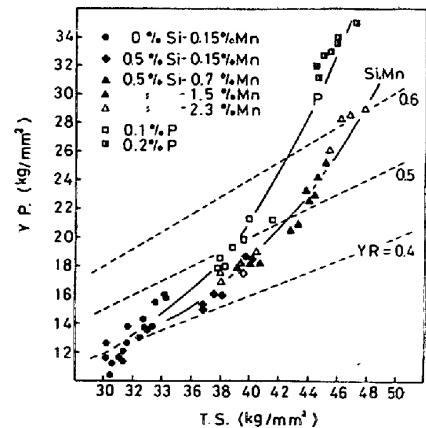


図3. 強度と降伏応力の関係