

(474) 加熱時におけるAlめっき鋼板のめっき層合金化におよぼす鋼中Nの影響(Alめっき鋼板の研究-I)

新日本製鐵(株) 中央研究本部 日戸 元 森田矩夫 矢部克彦
板東誠志郎 ○沼倉行雄

1. 緒言

熔融 Alめっき鋼板を加熱した時のめっき層の合金化は鋼中固溶Nによって抑制されることは経験的に知られているが、その抑制機構は十分には明らかになっていない。本報では原板鋼中固溶N量の異なる熔融Alめっき鋼板を種々の温度、保持時間で加熱した時のめっき層の相変化について、具体的に固溶Nがどのような影響をおよぼしているかについて検討した結果とを報告する。

2. 実験方法

供試材である熔融 Alめっき鋼板の原板は Alキルド鋼、キャップド鋼、N添加キャップド鋼であり、固溶N量はこの順に多い。それぞれの原板の化学組成を Table. 1 に示す。

Table.1 Chemical composition of substrate steel

	C	Si	Mn	P	S	T.Al	T.N
Al-Killed	0.042	0.03	0.24	0.022	0.019	0.020	0.0020
capped	0.039	0.03	0.22	0.011	0.011	<0.002	0.0023
N-added capped	0.089	0.03	0.26	0.009	0.012	<0.002	0.0055

種々の加熱条件で生じるめっき部合金層の相の同定を主にX線回析で行った。次に具体的に鋼中固溶Nがどのような影響をおよぼしているのかを調べるためにTEM, EDAX, EELSを用いて実験を行った。

3. 実験結果

Fig.1 (a)(b)に原板がそれぞれ Alキルド鋼、N添加キャップド鋼である Alめっき鋼板のめっき部合金層の恒温相変化マップを示す。両者の間には明らかに相違が認められる。この原因を考察するために、500°Cに加熱した時の合金化の過程を調べた結果を模式図にしたのが Fig.2 である。Fig.2 に示したように原板が Alキルド鋼のものは、まずH相と地鉄との間にθ相 (FeAl₃) が生成するが原板がN添加キャップド鋼のものはθ相は生成せずH相がAl, Si 層側からM相に変化する。これらのことは、前者ではH相と地鉄との間でAl, Fe の相互拡散が起こっているが、後者ではそれが起こらないことを示すものである。従来、熔融 Alめっき鋼板においては拡散を防止するのは固溶N、あるいはM相といわれてきたが、Fig.2 の結果によればH相と地鉄との境界に拡散を防止するバリアーがあると考えられたので、それらの境界の抽出レプリカを作製しTEMで観察した結果、AlNと同定できる緻密な薄膜状物質が確認された。

3. 結言

原板がN添加鋼である Alめっき鋼板を加熱した場合、Al, Fe の拡散が抑制されるため合金化が遅いが、その原因はM相ではなくH相と地鉄との界面に存在するバリアー層であることがわかった。

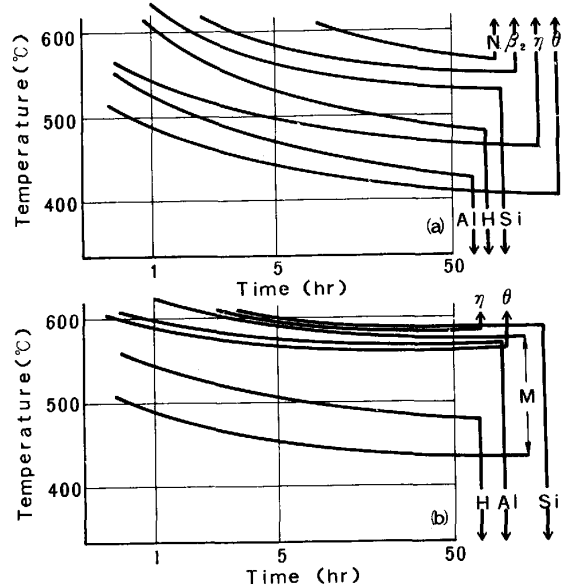


Fig.1 TTT diagram of alloyed layer
(a) Al-killed steel substrate
(b) N-added capped steel substrate

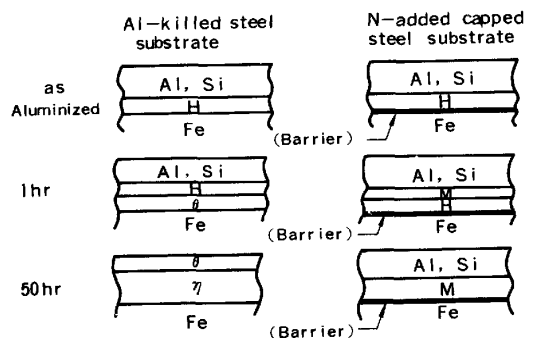


Fig.2 Schematic representation of Alloying process at 500°C