

(447) Al系合金めっき鋼板の熱反射特性

日新製鋼㈱ 市川研究所 ○清塚 稔 竹内 武  
出口 武典

1. 緒言

溶融Alめっき鋼板は、耐熱性に優れていることから各種の耐熱用部材や熱反射板に使用されている。近來、複合溶融めっき鋼板の開発が盛んになり、Al-Si系に加え、Al-Zn系めっき鋼板も多く部材に使用されるようになってきている。そこで、このAl系合金めっき鋼板の熱反射特性について調査した。

2. 実験方法

(1) 供試材：0.5mm厚の冷延鋼板を用いて、Al含有率4~75%のAl-Zn系合金めっき鋼板を作成した。Al-Si系合金めっき鋼板は、0.5mmの営業生産材を使用した。Table.1に各めっき層の化学成分値を示す。(2) 試験方法および熱反射率 $\gamma_r$ の求め方：供試材を200~500℃の範囲で、24時間大気中で加熱酸化し、その表面の積分球分光反射率 $\gamma_s$ を、可視、赤外分光光度計(0.4~30 $\mu$ )によって測定した。この分光反射率 $\gamma_s$ から、Plankの熱反射の式を基本として、標準黒体をOとする相対的な各温度の熱反射率 $\gamma_r$ を計算した。

Table 1 chemical composition of coatings (wt%)

Specimen	Al	Si	Fe
Zn - 4%Al	3.84	tr	0.295
Zn - 8%Al	8.31	tr	0.706
Zn - 13%Al	12.56	0.294	2.95
Zn - 55%Al	55.06	1.87	1.38
Zn - 75%Al	71.75	3.98	5.58
Aluminized	86.96	7.76	5.28
* Al plate	100.0		-

\* Reference material

3. 実験結果

Fig.1は、めっき層中のAl含有量と熱反射率 $\gamma_r$ の関係を示したものである。Fig.2は、Al-Zn系合金とAl-Si系合金めっき鋼板の各温度での熱反射率を示したものである。結果から(1)加熱前の常温での熱反射率 $\gamma_r$ は、Al含有量50%前後が最も低くなる(2)加熱することによって、表面に酸化皮膜が形成されるため、熱反射率 $\gamma_r$ は漸次低下するが、Al含有量によってその低下程度は異なる。Al含有量75%以下では、500℃の熱反射率 $\gamma_r$ が30%以下になり、熱反射性能を示さなくなる。

(3)加熱によって形成される酸化皮膜は、Al-Si系、Al-Zn系ともAlの酸化物が主に形成される。Al含有量の少ないAl-Zn系では、500℃で酸化皮膜が異常に厚く生成され、熱反射率 $\gamma_r$ を大きく低下させる。

4. 結言

Al系合金めっき鋼板の熱反射率 $\gamma_r$ は、常温~約400℃ではAl-Si系の方が、Al含有率の少ないAl-Zn系より約10%高く優れとくに500℃では顕著である。500℃ではAl-Zn系の合金めっき鋼板は、その表面に厚い酸化皮膜が形成されるため、熱反射率 $\gamma_r$ は、30%以下に低下してしまう。

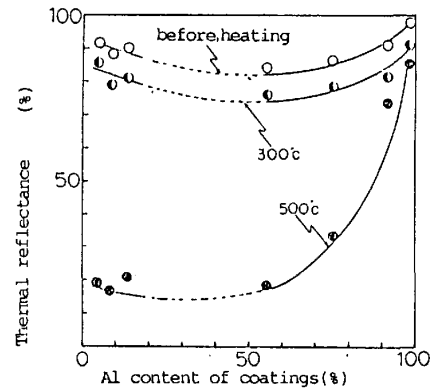


Fig 1 Relation between thermal reflectance and Al content of coatings (before and after heating for 24h at 300°C and 500°C)

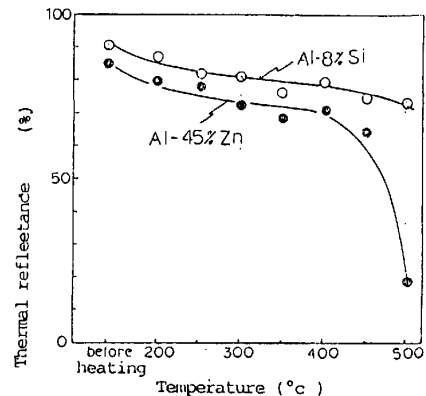


Fig 2 Thermal reflectance of Al-8%Si coated steel and Al-45%Zn coated steel at 200°C ~ 500°C