

## (266) アルミメッキ鋼板(アルシート)の耐酸化性について

新日本製鉄 製品技術研究所 山崎 桓次  
 山中 幹雄  
 ○吉田 耕太郎

## 1. 緒言

最近、大気汚染の主因である自動車排気ガス規制の動きが強まり、排気ガス浄化装置の開発が急がれている。本報はアルミメッキ鋼板(アルシート)を自動車排気ガス再燃焼装置用材料として見なおすため、大気中断続加熱試験を行うとともに、その酸化皮膜の構造と耐酸化性との関係について検討した。アルシートは冷延鋼板にアルミニウムのメッキ(約30 $\mu$ )を施すことによって、冷延鋼板の有している機械的性質その他の物理特性に加え、アルミニウムのもっている耐熱性、耐食性および熱反射性などの特性を発揮させた溶融浸漬アルミメッキ鋼板である。

## 2. 実験方法

大気中の耐酸化性試験として700, 800, 900, 1000および1200 $^{\circ}$ Cにおける繰返加熱冷却(30分保持後空冷30分, 最高100サイクル)の断続加熱を行い、試料の重量変化で耐酸化性の評価を行なった。また、アルミメッキ層の変化はX線回折と試料断面のEPMAによる検討を加えるとともに、高温X線を用いて、温度の変化に伴う層の連続的变化を追跡した。

## 3. 実験結果

大気中断続加熱試験における重量変化の結果を図1に示す。図から明らかなように、900 $^{\circ}$ Cをこえると酸化の進行は著しいが、これに対して800 $^{\circ}$ C以下では、極めて僅かで耐酸化性のあることが判る。X線回折の結果では、900 $^{\circ}$ C以上の温度では、数回の断続加熱でアルミメッキ層は $AlFe$ に変化し、被膜の全面が脹れてかなりルーズな状態になり、被膜が剥離する。その後は酸化被膜は $Fe_3O_4$ ,  $Fe_2O_3$ となって進行し、ついには完全酸化してしまう。これに対して800 $^{\circ}$ C以下では、アルミ被膜は $Al_{13}Fe_4$ ,  $Al_5Fe_2$ ,  $AlFe$ の一連の $Al_xFe_y$ が生成し、繰返回数増加と共に $AlFe$ に移行していく。被膜がほとんど $AlFe$ になると、局所的に被膜が脹れて、その部分が剥れ $Fe_3O_4$ ,  $Fe_2O_3$ が生成するが、その量は900 $^{\circ}$ C以上の場合に比較して極めて僅かで、 $AlFe$ 被膜の密着性のよいことがわかる。試料断面のEPMA観察の結果では、1000 $^{\circ}$ Cの温度で断続加熱の初期にアルミメッキ層のアルミがマトリックス中に拡散して約80 $\mu$ の層を形成するが、断続加熱の進行とともに酸化に費やされて表面に拡散消失する。低温度の加熱ではアルミのマトリックス中への拡散は見られない。高温X線回折によってアルミ層の推移を詳しく追跡すると図2のようになる。約600 $^{\circ}$ Cでアルミ層が溶融し、急速な反応で $Al_{13}Fe_4$ が形成される。600~700 $^{\circ}$ Cで被膜は $Al_5Fe_2$ になり、800 $^{\circ}$ C以上で徐々に $AlFe$ 被膜に変わっていく。 $Al_2O_3$ は約900 $^{\circ}$ Cから検出される。1000 $^{\circ}$ Cでは $AlFe$ も酸化されて $Al_2O_3$ になる。被膜の剥離はマトリックスの $A_3$ 変態によるものであり、800 $^{\circ}$ C以下の温度では被膜は密着性がよく、 $AlFe$ 被膜が耐酸化性に寄与している。

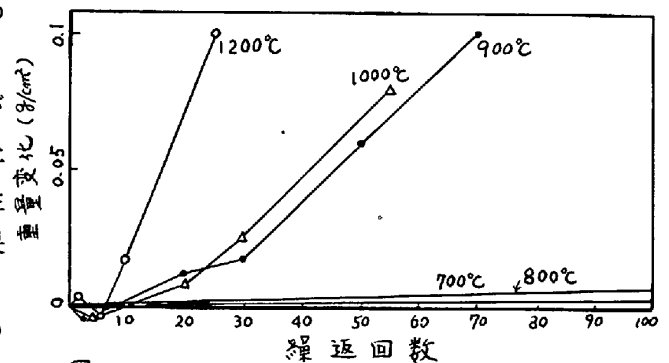
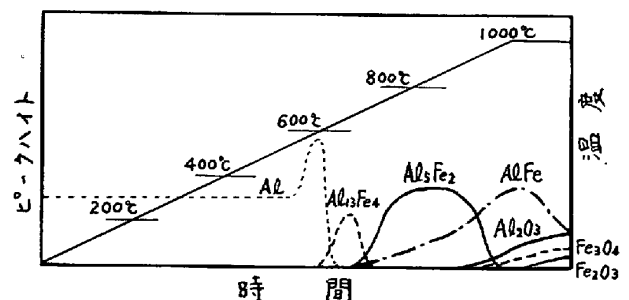


図1. 断続加熱試験結果

図2. 高温X線回折結果(昇温速度2~10 $^{\circ}$ C/min)