

## (486) Ni基超合金におけるAlコーティングおよびPt+Alコーティングの組織と耐高温腐食性

日立製作所 日立研究所 ○近崎充夫 大高 清  
岡山 昭 工博 添野 浩  
福井 寛

## I. 緒言

ガスタービン、ジェットエンジンの運転温度の上昇、使用燃料の低品位化にともない、高温の燃焼ガスに直接さらされる部材、とくにブレード、ノズルなどの高温腐食による急速な損傷が問題となっている。しかし耐食性改善のための合金成分の調整は多くの場合機械的性質を劣化させるために、現在ではブレード、ノズル表面に耐食コーティングを施すのが一般的である。超合金の耐食コーティングとして代表的なものにAlコーティング、Pt+Alコーティングなどがある。本報告ではAlコーティング法として通常使用されるパック法を用いて、Ni基超合金IN-738LCにAlコーティングおよびPt+Alコーティングを施し、得られたコーティング層の組織を検討するとともに、その耐高温腐食性を調査した結果について報告する。

## II. 実験方法

Alパック剤として4~25% Al粉末(純度99.7%, 粒度-200 mesh), 0.5~1.5%  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 粉末および工業用アルミナ粉末を混合したものをを用いた。パック処理温度は750~1120°C, 時間は2~4hrである。パック処理雰囲気は $\text{Ar}$ ガスとした。Pt+AlコーティングにおけるPtコーティングは電気メッキにより、厚さを7 $\mu$ とした。腐食試験は高温腐食の原因といわれている $\text{Na}_2\text{SO}_4$ に25%の $\text{NaCl}$ を添加した熔融塩を8x8x5mmの試料表面に10 $\pm$ 0.5mg/cm<sup>2</sup>の割合で塗布し、750~980°Cの大気中で500hr加熱した。

## III. 実験結果

(1) 高Al濃度のパック剤を用いて比較的低温でパック処理して得られるAlコーティング層は機械的に脆い金属間化合物 $\text{Ni}_3\text{Al}_2$ を主体としており、これをより延性のある、熱力学的に安定な $\text{NiAl}$ に変換するためには、パック処理後に1000°C以上の高温で拡散処理する必要がある。

(2) 低Al濃度のパック剤を用いて比較的高温でパック処理して得られるAlコーティング層はパック処理ままで $\text{NiAl}$ を主体とするが、コーティング層中に、母材から拡散して分散する $\text{Cr}$ 量は(1)の方法に比較して少ない。

(3) Pt+AlコーティングにおけるAlコーティングを(1)の方法で行なうと、Alコーティング層表面に $\text{PtAl}_2$ が層状に付加された構造となり、 $\text{PtAl}_2$ 層と $\text{NiAl}$ 層との界面からはく離が生じやすいため、Ptメッキ後のAlコーティングを(1)の方法で行なうのは必ずしも適切でない。

(4) Pt+AlコーティングにおけるAlコーティングを(2)の方法で行なうと、コーティング最外層は $\text{PtAl}_2$ と $\text{NiAl}$ との2相混合組織となり、コーティング層のはく離はほとんど生じない。

(5) (1), (2)および(4)の方法で得られた各種コーティングの腐食試験結果を図1に示す。Alコーティングでは(1)の方法( $\text{Al}_H$ )が(2)の方法( $\text{Al}_L$ )に比較して耐食性が良好である。一方Pt+Alコーティングの耐食性は980°Cでは $\text{Al}_H$ に比較して良好であるが、850°C以下の低温側ではコーティング層中に分散する $\text{PtAl}_2$ が脱Al反応によって優先的に腐食されるために耐食性が劣る。

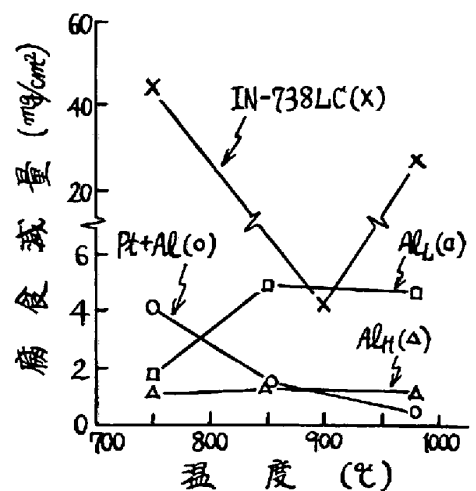


図1 腐食試験結果