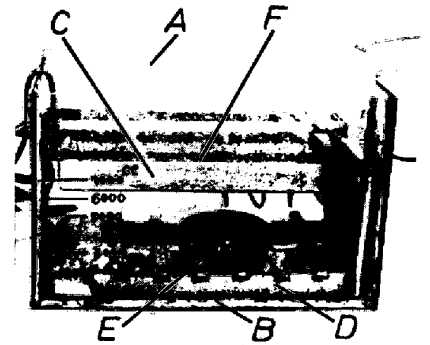


(295) 電解による金属材料のマクロ組織検出法

大同製鋼 中央研究所 ○柳田稔 坂田正光  
エ博 加藤剛志

1 緒言：金属材料のマクロ組織の観察は一般加工材において品質判定の一方法となっているほか、金属の凝固に関する研究においては現象確認の重要な手段となっている。そのマクロ組織を検出する従来の方法はJIS法をはじめ高濃度の加熱酸溶液を使用することが多く、有害なガスやミストの発生による作業環境の悪化ならびに廃液公害の対策など難点が多かった。このため作業環境その他に対して悪影響の少ないマクロ組織検出法を見出すべく、低濃度の酸溶液中で電解を行なう方法を検討した。

2 実験方法：試験片を陽極とし、ステンレス鋼板を陰極とする直流電解ならびに交流電解を利用した電解液としては10vol%の塩酸水溶液または10vol%の塩酸メタノール溶液を主に使用した。試験片と電極との接続方法については(1)ピンセット状の電極により試験片を挟む方法(2)板状の電極の上に試験片を載せる方法、(3)(2)の方法において電極と試験片の間に非電導性物質を介在させる方法(非接触電解法)の3方法を用いた。写真1にこの非接触電解法における装置の外観を示す。



A:電解槽, B:陽極板, C:陰極板  
D:非電導物質の架台, E:試験片  
F:電解液上面

3 実験結果ならびに考察

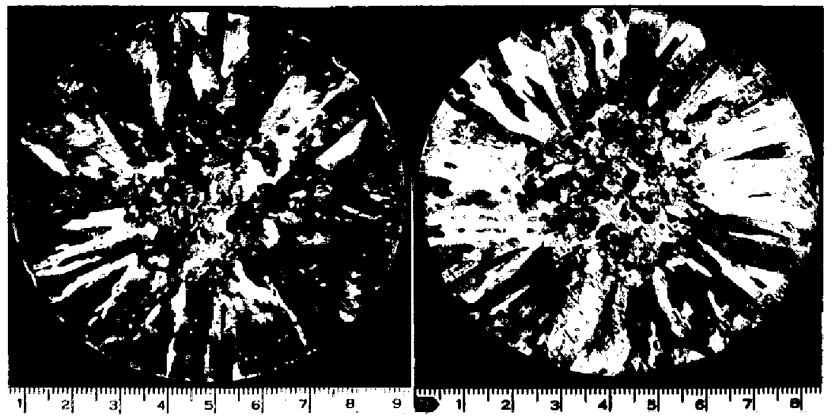
3-1 塩酸メタノール溶液直流電解法による高Ni合金材の組織検出

作業環境悪化などで特に問題なのは王水処理である。この王水処理の対象となる80%Ni合金を供試材として10%塩酸メタノール溶液中で直流電解(電流密度 $0.02\text{A}/\text{cm}^2$ )を行ない写真2に示す結果を得た。また25%Ni, 15%Crの鋼についてもほぼ同様の結果が得られた。これらの結果は電解法が低公害性の面で有効であると同時に組織検出技術としても改良効果のあることを示している。

写真1 電解装置の一例

3-2 炭素鋼, 低合金鋼への適用

炭素鋼, 低合金鋼に対しても電解法は有効であることを確認することができた。特にこれらの材料では10%塩酸水溶液でもメタノール溶液と変わらない結果が得られた。ただし電流密度は $0.05\sim 0.1\text{A}/\text{cm}^2$ と高合金材の場合より高目にする必要があった。



2-a 王水(50°C)浸漬法

2-b 10%塩酸メタノール直流電解法

写真2 80%Ni合金の鑄造組織(従来法と電解法の比較)

3-3 交流による電解について

この実験における交流活用については直流電解における陽極金属の不動態化を防止する効果などが考之られた。実験の結果、塩酸水溶液直流電解において腐食が進まないような高Ni合金に対して有効であること、反面直流電解に比べて電流効率が低下することなどが確認できた。

3-4 試験片と電極との接続方法について：上記3種類の方法について検討の結果、作業の簡便性および電解の効率が低いことなどの点から(3)の非接触電解法がもっともすぐれていた。

4 結言 電解法の利用により王水使用の全面廃止( $\text{NO}_x$ および $\text{NOCl}$ など有害ガスの発生が皆無となること)および塩酸溶液の低濃度化, 低温度化による $\text{HCl}$ ミスト発生量の低下などにより作業環境を改善することができた。また難腐食性材料に対しては組織検出技術としても改善効果が認められた。