

(139) 鋼の電解ほう化処理浴の老化現象

70139

トヨタ自動車工業株式会社 楠 兼敬 朝倉 繁 小川 政宏  
株式会社 豊田中央研究所 工博 小松 登 〇新井 透 杉本 義彦

1. 目的 近年ほう化処理層の持つすぐれた耐摩耗性, 耐熱性, 耐酸化性, 耐食性が注目され金型や機械部品の表面硬化の手段として実用され始めた。

電解ほう化処理は溶融硼砂浴中で被処理材を陰極として電解することによって, 被処理材表面にはほう化物層を形成させる方法であるが耐熱鋼ルツボを使用して大気中で処理をつづけると形成されるほう化物層がしだいに減少し ついにはほう化物層が全く形成されなくなる一種の老化現象が認められる。黒鉛ルツボを使用し, 不活性ガス雰囲気中で処理すれば長期にわたり安定してほう化物層が形成されるが, 黒鉛ルツボの使用は実用上問題がある。そこで我々はこの老化現象を解明し, 防止策を見出すことを考えた。

2. 実験方法 耐熱鋼ルツボあるいは黒鉛ルツボ中に入れた無水硼砂を大気中あるいはAr雰囲気中で加熱溶融し, この中に装入した炭素鋼丸棒を陰極, ルツボを陽極として電解した。また一部には炭素鋼板を陽極とすること, Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ni, NiO等の粉末を添加した浴を使用することを試みた。処理温度は900~1000℃, 処理時間1~4hr, 電流密度0.1~2A/cm<sup>2</sup>である。

このようにして処理した後, ほう化物層厚さの顕微鏡測定, 試片表面に形成される付着物, 浴表面に形成される浮上物の化学分析 X線回折等を実施した。

3. 実験結果

1. 耐熱鋼ルツボ中に約1kgの無水硼砂を溶融した浴を大気中で数回繰返して使用すると, ほう化物層深さは初めの1/10程度に減少する。また浴中にFe, Cr, Niの増加が認められる。アルゴン雰囲気中で処理してもほぼ同じである。

2. 耐熱鋼ルツボで溶融した硼砂浴を長時間大気中に放置しておくと, ほう化物層は形成されなくなる。

3. 黒鉛ルツボ中に約1kgの無水硼砂を溶融した浴をAr雰囲気中で繰返し使用してもほう化物層深さは変化しない。浴の中に空気を吹き込みつつ処理しても同じである。

4. 黒鉛ルツボを使用し, Ar雰囲気中で処理する場合に, 炭素鋼板を陽極として繰返し処理するとほう化物層は形成されなくなる。

5. 黒鉛ルツボを使用し, Ar雰囲気中で処理する場合に, 浴にFe, Cr, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の粉末を添加するとほう化物層厚さは減少したり, ほとんど形成されなくなる。

6. これらの結果から耐熱鋼ルツボから浴中に溶入するFeやCrが老化現象に関係していることが明らかである。したがってこれらの不純物の溶入を防止するか, 定期的に溶入した不純物を除去したりすることが必要である。

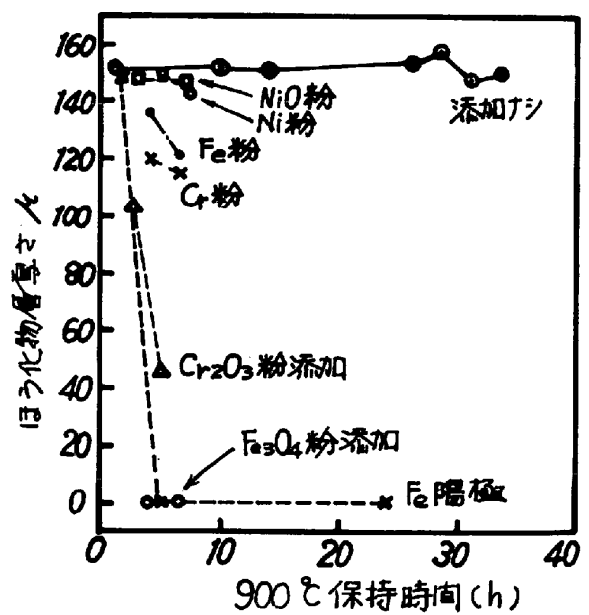


図1. 黒鉛ルツボAr雰囲気中処理における添加物質の影響