

放電加工による金属材料の表面改質加工の研究

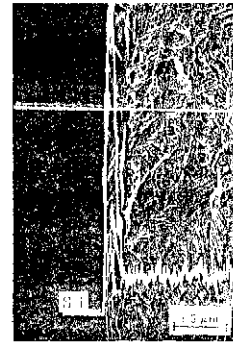
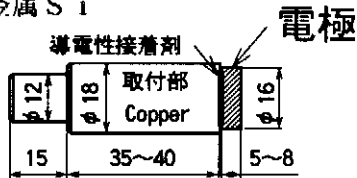
1. 背景と目的

加工油中での高消耗電極による放電加工により、これまでに無い新しい表面改質層が得られた。この技術を発展させ、これまでの表面改質方法で対応が難しかった分野への応用を図る。

2. 応用例 ()内は将来の応用対象例)

(1) ステンレス鋼溶接部の耐食性の向上 (対象: 発電プラント蒸気配管, 等)

電極: 金属 Si



加工部断面と Si の分布

結果: 改質層表面はアモルファス相であり、かつ Si リッチである (酸化 Si による耐酸化膜の生成が期待できる) ため、高耐食性を持ち、王水にも腐食しない。

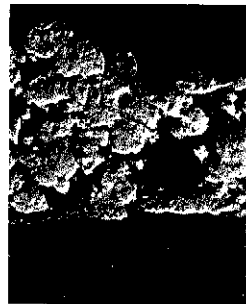
(2) 炭素鋼表面へのセラミック リッチな改質層の生成 (対象: 金型表面, 等)

電極: ① WC / 20mass% C o 圧粉体

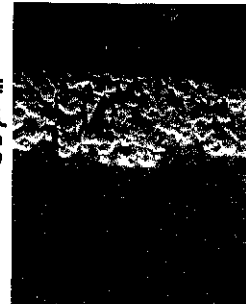
(堆積加工)

② Cu (再溶融加工)

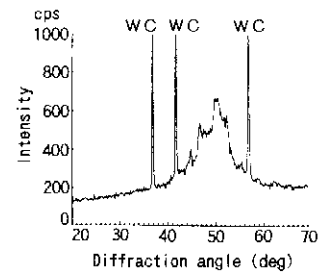
結果: 均一、高付着力で WC 再結晶粒を含むアモルファス相表面の改質層が得られた。



堆積加工後



再溶融加工後



改質層表面の X 線回折

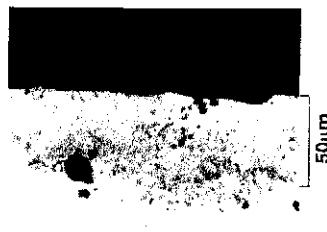
(3) アルミニウム合金表面への Ti/Al, TiC 複合層の生成

(対象: アルミニウム合金金型表面, 等)

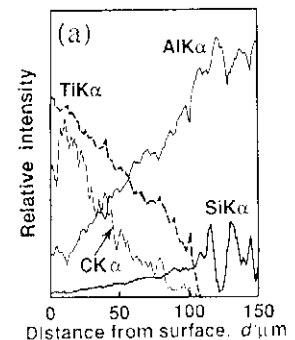
電極: Ti / 36mass% Al 圧粉体

結果: 加工油の分解で生じた炭素により、改質層は TiC / TiAl の複合層であり、TiC 体積率が表面で最大である傾斜組織である。

TiC 体積率は、加工油吐出圧力の調節により、制御可能である。



加工部断面



元素の分布

3. まとめ

- (1) 放電加工に於ける、高消耗電極材料の移行により、様々な特色有る表面改質層が得られた。
- (2) 電極材質を変える事で、任意の組成の表面改質層を生成する事ができる。
- (3) 改質層と母材との界面で、溶融、拡散が起こるため、改質層は高付着力を持つ。

4. 今後の進め方

圧粉体電極による金属表面改質加工を進める。

- (1) 各種の圧粉体電極 (セラミック + メタル バインダー, メタル) による表面改質加工を行い、加工現象の解析を行う。
- (2) (1) の電極により、任意の表面改質層生成の加工条件の予測を行う。
- (3) 実金型を想定し、3次元形状ワークの表面改質加工を行う。