

課題番号 : F-15-YA-0002  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 電解処理を用いた材料特性改質に関する研究  
Program Title (English) : Studies on Materials Properties Changes by Electrolysis  
利用者名(日本語) : 村田 卓也  
Username (English) : T. Murata  
所属名(日本語) : 山口大学大学院理工学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University

## 1. 概要(Summary)

電解処理を用いた材料特性改質に関する2件の開発研究の進捗状況について報告する。

- (A) 異種電子部材間の非真空雰囲気下での拡散接合
- (B) 鉄系高分子凝集剤の高機能化

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

走査型電子顕微鏡

### 【実験方法】

- (A) 部材表面仕上げ等を変化して作製した接合体の接合界面の微構造を観察するとともに接合強度を比較することで、接合材金属への電解処理効果を調べた。
- (B) ダム湖水を対象とした凝集実験処理水中の固液分離特性(色度、濁度、有機成分)を分光測定によって評価するとともに、高濃度濁質を対象とした比較実験を行い、鉄系高分子凝集剤への電解処理効果を調べた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

- (A) 前年度までの結果に基づき、接合部材間の拡散箇所となる絶縁部材表面の状態と、その焼結プロセスの違いに着目して予備的な接合試験を進めたところ、絶縁部材の表面が粗い場合は、電解処理の有無に依らず組付いた形態の接合界面を形成するが、電解処理を施さない場合には脆性破壊的であったのに対して、電解処理した場合は柔軟かつ高強度な特性を示した。このことは、金属表面の酸化被膜除去と局所的な塑性変形性の付与が電解処理効果の本質であろうとした前年度の議論を裏付ける知見であり、拡散と塑性変形のスケールを示唆している。破断面の比較から、部材破壊を生じない好適な部材選択と接合条件に関する指針を得た。
- (B) 電解処理により、該凝集剤適用上の課題であった残色だけでなく、濁度と有機成分についても浄水場処理水と同等かこれを上回る水準で固液分離できること、さらには混和する凝集剤濃度範囲を拡大しうることを確認し

た。また、電解条件を調整することで、固液分離特性を促進できることを見出した。加えて、電解処理条件と溶液状態、インピーダンスを含む電気的特性との関係から、電解による凝集活性化が逐次的な電極反応に基づくものであり、段階的に変化する数種の凝集核の液中バランスが反応速度に関連するであろうと議論した。一方、高濃度濁質の含水率低下を指標として予備的な実験を進めたところ、金属成分が多い方が好適であろうことを見出した。

## 4. その他・特記事項(Others)

- (A)、(B) いずれも、実用に向けた試験項目を随時進めるとともに、その基礎となる電解処理による特性改変のメカニズムについての検討を継続する予定である。具体的には、本年度の予備的な結果に基づき、部材や電解条件を変化して各特性(接合性/固液分離性)を比較するとともに、基本特性評価に基づいてモデル化を図る。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 村田卓也, 金属の水素チャージとディスチャージを利用した異種電子部材間の非真空雰囲気下における拡散接合, セラミックス, 51 (2016) p.83-86.
- (2) 村田卓也, 金属の水素チャージとディスチャージを利用した非真空雰囲気における異種電子部材間の拡散接合, JST 主催 地方創生! 南日本ネットワーク新技術説明会, 平成 27 年 7 月 2 日.

## 6. 関連特許(Patent)

- (1) 三木俊克, 村田卓也, 特許 4538579 号, 平成 22 年 7 月 2 日.
- (2) 三木俊克, 村田卓也, 特許 4810652 号, 平成 23 年 9 月 2 日.
- (3) 三木俊克, 村田卓也, 深石準, 特許 I402220 号(中華民国), 平成 25 年 7 月 21 日.
- (4) 三木俊克, 村田卓也, 深石準, 特許 5498477 号, 平成 26 年 3 月 14 日.