

課題番号 : F-14-YA-0014  
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) パワーモジュールに向けた異種部材間の拡散接合
- (B) 浄水処理に向けた鉄系高分子凝集剤の活性化

## 2. 実験(Experimental)

・利用した共用設備: 走査型電子顕微鏡

- (A) 接合条件を変化させ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)を可視紫外分光測定によって評価するとともに粒度分布変化を比較することで、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) 拡散現象を律速する接合時間を変化させて接合体試料を作製し、せん断強度を比較したところ、接合材とした金属に電解処理を施さない場合には接合時間が長くなるにつれて硬く強くなるが分散が大きくなるといった特徴(脆性破壊)が顕著になるのに対して、特定の条件で電解処理した場合は一旦柔らかく強くなり、分散も抑えられるといった特徴(強靭化)を示した。別途、接合材金属について取得した熱分析データから、接合初期状態での金属表面の酸化被膜除去と接合中期以降における局所的な塑性変形性の付与が、異種部材間の接合に対する水素着脱効果の本質であろうと議論した。
- (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見出した。また、粒度分布測定から、適当な電解処理が固液分離を促進する可能性があることが分かった。

(A)、(B) いずれも、電解処理による特性改変のメカニズムについての検討が今後の課題である。具体的には、電解条件とした通電電流量を変化して各特性(接合性/固液分離性)を比較するとともに、基本物性評価に基づいてモデル化を図る。

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- (1) 三木俊克, 村田卓也, 半導体接合部材の製造方法, 特許 4538579 号, 平成 22 年 7 月 2 日.
- (2) 三木俊克, 村田卓也, 熱電変換モジュール, 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, 活性凝集剤及びその製造方法, 特許 5498477 号, 平成 26 年 3 月 14 日.

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

- (1) 藤本武志, 菊川祥吉, 齋藤祐馬, 村田卓也, パワー半導体モジュールに向けた異種電子部材間の非真空雰囲気における拡散接合, セラミックス協会第 27 回秋季シンポジウム, 平成 26 年 9 月 10 日.
- (2) 野津潤, 田島康平, 東山一真, 村田卓也, 電解処理した鉄系高分子凝集剤の固液分離特性, セラミックス協会第 27 回秋季シンポジウム, 平成 26 年 9 月 10 日.
- (3) 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, セラミックス協会 2015 年年会・サテライトプログラム 第 6 回高温電子セラミックスワークショップ, 平成 27 年 3 月 18 日.

## 6. 関連特許(Patent)

なし