

課題番号 : F-18-YA-0001  
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) : 山口大学大学院創成科学研究科  
Affiliation (English) : Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University  
キーワード/Keyword : 接合,分離,金属,電解,形状・形態観察,分析,joint, separation, metal, electrolysis

## 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。いずれもプロセス現場のニーズに対応した研究課題であり、本年度の結果から電解処理効果の本質に関わるであろう知見を得た。

- (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上水処理全般への適用

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

走査型電子顕微鏡, 昇温脱離ガス分析装置(ダイナミック型)

### 【実験方法】

- (A) 接合圧力条件を変化して作製したパワー半導体用放熱基板部材-金属電極間接合体の接合界面の微構造を観察するとともに、接合材として用いた Al 金属からの水素の昇温ガス脱離特性について検討した。
- (B) 浄水場原水(ダム湖水に活性炭を添加)と井戸水(地下水)を対象とした上水用原水中の固液分離特性(色度, 濁度, 有機成分)と溶液特性(pH / ORP, 溶液化学インピーダンス)を評価するとともに、活性炭入り電解凝集剤の調整実験を行い、鉄系高分子凝集剤の現場適用性について検討した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

- (A) 前年度までの結果に基づき、接合圧力を変化して水素チャージした金属を介してパワー半導体用放熱基板-金属電極間の接合試験を行ったところ、低圧条件下で金属部材の変形等なしに密着した接合界面を形成した。別途測定した水素チャージ金属のガスクロマトグラフィー質量分析 GC-MS 特性から、金属表面の自然酸化皮膜の除去に加え、水素着脱に伴う金属表層の動

的变化が電解処理効果の主要因であることを確認した。

- (B) 前年度までの結果に基づき、浄水処理で使用される活性炭の併用と適切な混和条件の適用がダム湖水からだけでなく、井戸水からの固液分離に有効であることを示した。また、固液分離状況と電気化学インピーダンスの等価回路パラメータの対応を見出した。加えて、活性炭入り電解凝集剤の基本調整条件を見出した。いずれも該凝集剤の上水処理全般への適用性を裏付けるデータである。

## 4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者: 菊川祥吉(宇部高専・技術部)

## 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パワーデバイス放熱部の非真空雰囲気における拡散接合, *MATERIAL STAGE*, **17**, (2018) 18-21.
- (2) 菊川祥吉, 井藤俊男, 小川泰資, 村田卓也, 陰極電解により水素チャージした Ti の昇温脱離ガス質量分析(TDS/MS), 総合技術研究会 2019 九州大学, 平成 31 年 3 月 8 日.
- (3) 菊川祥吉, 井藤俊男, 小川泰資, 村田卓也, 水素チャージ Al 金属を用いた良熱伝導性 AlN セラミックスの拡散接合, セラミックス協会 2019 年年会, 平成 31 年 3 月 24 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, 特許 4810652 号, 平成 23 年 9 月 2 日.
- (2) 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, 特許 5498477 号, 平成 26 年 3 月 14 日.