

廃棄物由来アルミを用いた長寿命・高信頼性非常用電源システムの開発

企画管理部 産学官連携推進担当 水野 渡

トナミ運輸株式会社 水木 伸明、高坂 直樹、渡辺 裕晶

1. 緒言

計画停電や災害に備えて、企業・公共施設・病院での非常用電源の導入が進められているが、現在の蓄電池は、自己放電、保管時の劣化、高コスト等の課題がある。これまでトナミ運輸を中心として、廃棄物由来アルミと薬液（水酸化ナトリウム）を用いて水素を発生させ、それらを取り扱いや保管が容易なようにカートリッジ化した燃料電池利用非常用電源システムのコンセプトを開発してきた。このシステムには、以下の特徴がある。

- ・長寿命（アルミと薬液を反応の間だけ混合するので、長期的に保存可能）
- ・放電なし（アルミや薬液自体は劣化しないため、容量低下がない）
- ・低コスト（原料は廃棄物由来）
- ・その他の効果：廃棄物削減、CO₂削減、アルミリサイクルの貢献

本研究では、上記のような長寿命で高信頼性を有する非常用電源システムを実現するために、新たに水素発生技術（アルミニウムと反応溶液を反応させ、水素を発生させると同時に、二次反応により同一反応器内で消費したアルカリを再生させる技術）を開発・実用化するために必要な基礎的な技術について検討した。

なおこの研究は、富山県新世紀産業機構 平成 25 年度先端技術実用化支援事業業の一部として行ったものである。

2. 実験結果および考察

水素発生方法の基礎技術、水素を効率良く発生させるための技術に関する知見を得るため、反応液における水酸化ナトリウム濃度と水素発生、添加剤が水素発生に与える影響評価、添加剤が反応時の沈殿生成に与える影響評価について検討した。

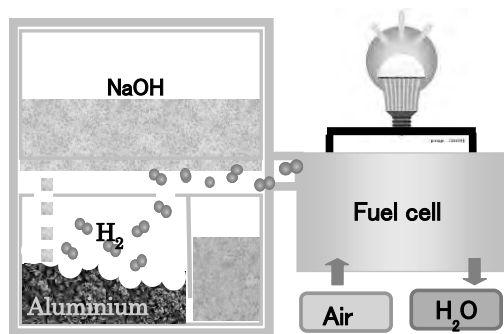
水酸化ナトリウム濃度が高くなると、反応速度が増加し、反応が終了するまでの時間が短くなった。一方濃度が低い場合には、反応終了時に未反応のアルミニウムが見られた。また、反応性は反応前の反応液の pH の傾向と一致し、反応液の pH が反応性に影響することがわかった。

アルカリ溶液を用いて水素発生を行う場合、各種添加剤により、反応性が変化することがわかった。特に反応初期の水素発生速度が高くなる添加剤は、装置の立ち上がり時間が短くなり、水素発生装置開発に有利になるものと考えられた。

反応終了時には、反応液の pH は低下するが、添加剤を加えた場合、一定時間後に pH が回復する傾向があることがわかった。これにより、反応液の繰り返し使用の可能性が確認された。

3. 結言

この研究で、水素発生装置の基礎的なデータと反応液の最適化に関する知見を得ることができた。



(a) Scheme of Hydrogen generation



(b) Electric generator

Fig. 1 Outline of fuel cell system.