

研究タイトル:

水とアルミによる水素発生制御システム



氏名: 前川 孝司 / MAEKAWA Koji E-mail: maekawa@kct.ac.jp

職名: 助教 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 電気学会, 計測自動制御学会

キーワード: 水素発生, 燃料電池

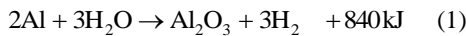
技術相談
提供可能技術:
 ・水素発生システムの構築
 ・非常用の燃料電池システム構築
 ・一人乗り用の燃料電池自動車の作製

研究内容:

活性化 Al 微粒子とは、水を加えるだけで水素を発生するように特殊な加工を施されたアルミニウムであり、持ち運びを行うような小型機器の水素源に適している。その理由として、

- 微粒子が安定で安全なため輸送が容易である。
- 必要時に水を加えることにより、その場で簡単に水素を得られる。
- 原料が産業廃棄物のアルミ屑なので焼却処分が可能であり、また反応後のアルミナは土壌成分であり破棄しても環境負荷がなく、処分が容易である。などが挙げられる。

微粒子に水を加えることで、予め生成していた亀裂が自己成長し、全体として次式に示す水の分解反応が起こり水素を発生する。



この水素発生反応の特徴として、温度上昇と共に反応が活発になる温度依存性がある。(1)式から分かるように、この反応は発熱反応であるため、適切に制御を行わなければ、反応により発熱することで反応が更に進み、それにより更に発熱が起きるといふ相乗効果が起きるので、水素発生が急激に起こることになる。そして水素発生は、5℃以下になるまで反応温度を冷やすかそうでなければ、反応する活性化 Al 微粒子か水が無くなるまで止まらない。短時間中に水素が大量に発生することは本システムでは好ましくない。それは燃料電池が出力に応じた水素しか消費出来ないため、余分な水素は使われずにそのまま排出されてしまうからである。つまり、反応が急激に起こった場合、発生した水素が無駄になることに加えて、急激な水素発生に伴い圧力の値が増加することにより装置が破損することもある。活性化 Al 微粒子による水分解反応によって発生する水素を制御するためには、適切な反応を行わせる場を作り出す必要がある。つまり水か微粒子のどちらかの量をその時刻に必要な水素を発生するだけの量にすることが出来ればよい。その場合、仮に反応の暴走が起きても、反応すべき水か Al が無くなれば水素を発生した後に反応は止まる。システム構成図を図1に示した。このシステムの制御系にファジィ制御理論を構築し適用した結果、図2のような結果が得られた。

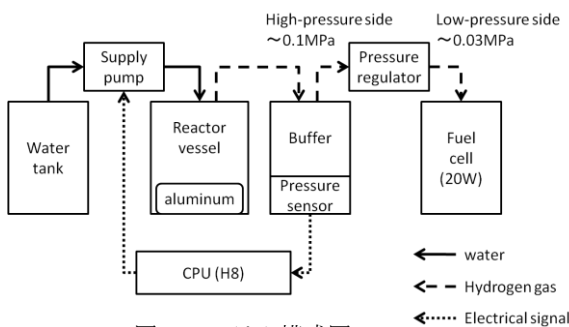


図1.システム構成図

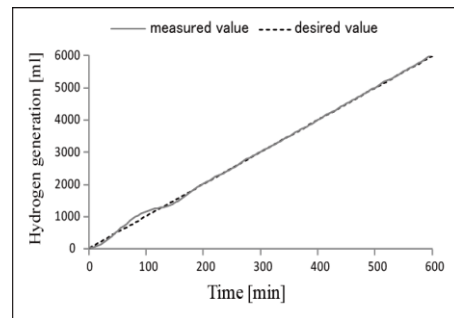


図2.制御結果

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	