



フィルムセル—プラカップ 燃料電池の研究



【日本学生科学賞】

埼玉県立坂戸高等学校科学部 指導教諭 山田 暢司

●どんな研究なの？

これまで製作されてきた燃料電池 (図1: 反応原理) の共通の課題を改善し、電解液の漏れや装置の強度を高め、少量の水素で安定した反応を実現する電池モデルの製作に取り組みました。

●研究 (実験) の方法

I. 燃料電池装置の製作

- (1) ニッケル金網2枚に電解パラジウムメッキ処理 (IV、10分) を行います。金網の間には、セロハンとさらし布を挟み込み、ラミネートフィルム (直径5mm穴200ヶ所あけて酸素との反応スペース確保) で包んでアイロンにより熱圧着して電極間距離を抑え、強度を高めます。→フィルムセル (図2)
- (2) プラカップⅡ・Ⅲ (穴あき) 2個を重ねてその間にフィルム電池セルを押し込み、さらに一回り大きいカップⅠに入れて密封します。常温で気密性と強度に優れ、安定したデータが得られる装置となりました (図3)。

II. 実験

- (1) カップⅠ・Ⅱの間に水素、電池セル (−側表面) に電解液 (水酸化カリウム) を点滴バッグから供給します (図4)。
- (2) 電池の開放電圧の時間的推移・内部抵抗・点滴バッグからの電解液の一定供給効果等の検証実験を実施しました。

●研究 (実験) の結果

電池性能などの大幅な向上 (図5) を実現しました。また、高い出力が得られ内部抵抗も低く抑え込み、点滴バッグによる水酸化カリウム電解液注入による効果も確認できました。

●研究の結論

少量の水素燃料で、大きな電流とともに安定したデータを得ることができました。条件を変えてその効果を比較しやすくなり、実験データの信頼性も高まりました。

●研究のアピールポイント／今後について

製作した燃料電池は、安価で簡単に量産でき、スタイルも魅力的です。連結・集積させて出力を安定させれば、スマートフォン等のような身近な機器の充電も可能です。触媒のメッキの条件など、研究の余地もまだ多く残されている点も興味深いと思います。

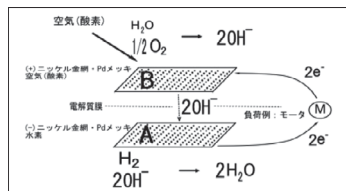


図1 燃料電池反応原理

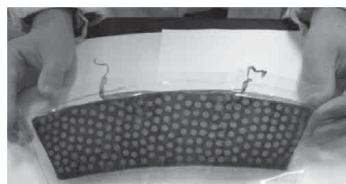


図2 フィルムセル

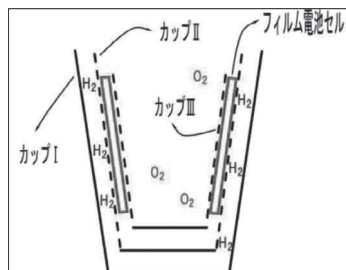


図3 燃料電池装置



図4 電解液供給

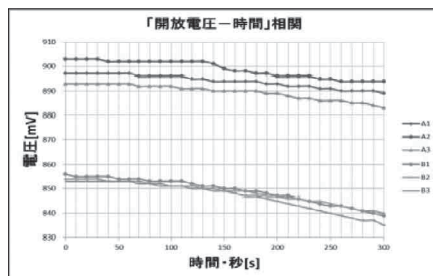


図5 開放電圧推移