

カーボンナノウォールを用いたバイオ燃料電池作製に関する研究

Study on fabrication of biofuel cell using carbon nanowalls

名城大理工¹, ○(M2)野崎 仁之¹, 竹田 圭吾¹, 平松 美根男¹

Meijo Univ.¹, Hitoshi Nozaki¹, Keigo Takeda¹, Mineo Hiramatsu¹

E-mail: 173427017@c alumni.meijo-u.ac.jp

バイオ燃料電池とは有機物資源を燃料として発電する電池である。本研究では、バイオ燃料電池の中でもグルコース燃料電池(GFC: Glucose fuel cell)の実用化を目指す。燃料であるグルコースは血液中を循環しているため、体内で電源を必要とする機器、ペースメーカーや除細動器、埋め込み型機器等の体内で管理、診断を行う機器への応用が期待される。

図1にGFCの構造図を示す。GFCはアノード電極、カソード電極、アイオノマー層から構成され、アノード電極まで浸透したグルコースが酸化時の酸化電位とカソード電極で酸素が還元時の還元電位の電位差によって発電する。本研究では触媒性能向上の為に、カーボンナノウォール(CNW: Carbon nanowall)をGFCのアノード電極として用いた。CNWはグラフェンシートが垂直に立った構造による広い比表面積、グラフェンに起因する導電性、高い耐久性などから燃料電池電極への展望がある。本研究ではCNWをアノード電極に用いて触媒性能の改善とCNWの有用性を確かめた。CNWはCH₄/H₂/Arの混合ガスを用いた誘導結合型プラズマCVD装置[1]を用いてTi薄膜上に作製され、液相還元法によって白金粒子を担持してアノード領域を形成後、アノード領域の上からアイオノマー層を被膜した。その後、アイオノマーとカーボンブラックを混ぜ合わせたものを滴下し、アイオノマー層の上からカソード領域を形成した。評価方法はリン酸緩衝生理食塩水(PBS: Phosphate buffered saline)とグルコースの混合溶液中にGFCを浸し、アノード、カソード間に抵抗を接続し、電流、電圧の測定を行った。実験結果を図2に示す。開放電圧(OCV)は0.8V、最大電力37μW、最大電力密度0.9μW/cm²が得られた。今後は安定性の為にグルコース浸透の割合の増加にカソード電極、アイオノマー層の最適化を行う。

参考文献 [1] M. Hiramatsu, Y. Nihashi, H. Kondo, and M. Hori: Jpn. J. Appl. Phys. 52 (2013) 01AK05

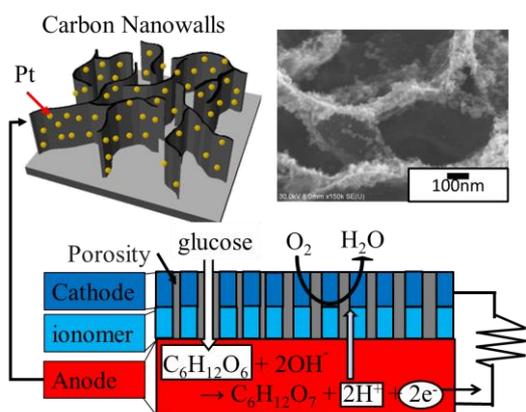


Fig. 1 Schematic illustration of glucose fuel cell

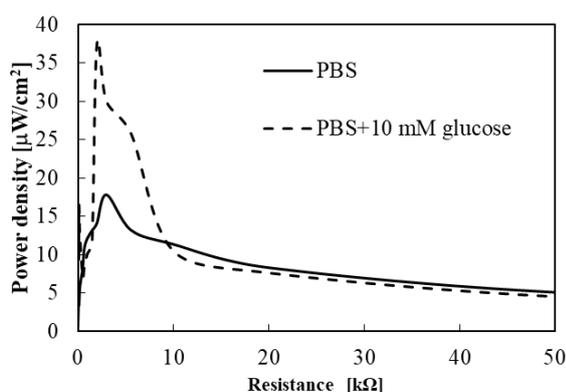


Fig. 2 Measured output resistance-power characteristic