V

環境工学科
Department of Environmental Engineering

環境エネルギー科学 研究室　長田　昭義
エネルギーシステム 研究室　宮本　均

エネルギー・環境

ゼロエネルギー社会を目指した研究アクティビティ

環境エネルギー科学研究室・エネルギーシステム研究室は、地球環境にやさしい新しいエネルギーの創出、活用および貯蔵に関する技術開発に取り組んでいます。
OIT環境エコ・エネルギーの研究活動を紹介します。

1. 非水系溶媒による低温廃熱からの濃度差発電 ①
2. イオン交換膜を利用した常温でのガス分離 ①
3. モバイル用発電機としての単室型燃料電池の開発 ②
4. プラズマダイナミクスを活用した起動性に優れた水素製造と応用技術 ②
5. 電磁界技術を利用した緑藻類培養の高増殖と量産効果 ②

★下記にて、連絡をお待ちしています。

①エネルギーシステム研究室
hitoshi.miyamoto@oit.ac.jp
06-6954-0974

②環境エネルギー科学研究室
akiyoshi.nagata@oit.ac.jp
06-6954-4229

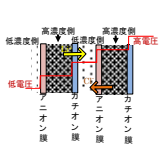
1. 非水系溶媒による低温廃熱からの濃度差発電

❶ ねらいと原理

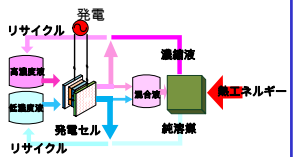
■100℃以下の低品質の廃熱を利用して電気エネルギーに変換
■イオン選択透過膜の両端に濃度差をつけると起電力が発生する現象を利用

❷ 応用先

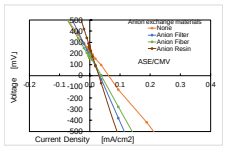
■太陽熱や地熱などの再生可能エネルギーを利用した発電
■ガスヒートポンプなどオフィスおよび工場廃熱を利用した発電
■大規模発電所からの復水器廃熱の活用



原理



システム構成



発電特性

発電セル

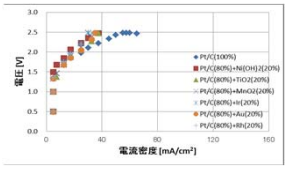
2. イオン交換膜を利用した常温でのガス分離

❶ ねらいと原理

■O_2分離の場合、アニオン選択透過膜を電位差でOH^-イオンが移動する現象を利用
■CO_2分離の場合,膜を通してHCO_3^-、CO_3^{2-}イオンが移動する現象を利用

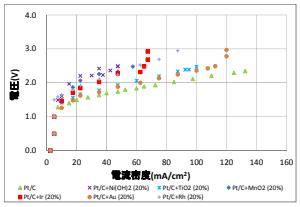
❷ 応用先

■空気中のO_2を分離して可搬医療用や湖沼のO_2吹き込みによる富栄養化対策
■燃焼排ガス中のCO_2を分離し、地球温暖化防止に寄与



空気からのO_2分離

ガス分離セル



模擬排ガスからのCO_2分離

3. モバイル用発電機としての単室型燃料電池の開発

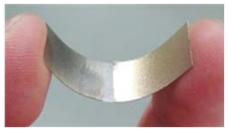
フレキシブル単室型燃料電池の高性能特性

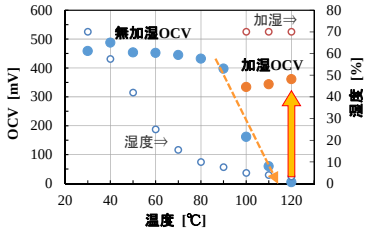
❶ 高性能特性

■PEFCを凌駕する電池性能を有したフレキシブル単室型燃料電池（SCFC）の作製
■プラズマプロセスを用いたセルスタック化

❷ 薄膜調製プロセス

■高プロトン伝導性ベーマイト電解質膜の調製技術「ゾルゲル法」の確立


フレキシブル電解質膜



SCFCの発電特性

4. プラズマダイナミクスを活用した起動性に優れた水素製造と応用技術

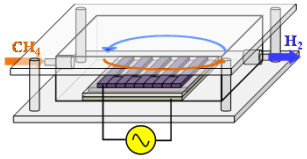
大気圧プラズマ（DBD-PA）改質法を用いた水素製造および地球環境への応用

❶ 水素燃料製造

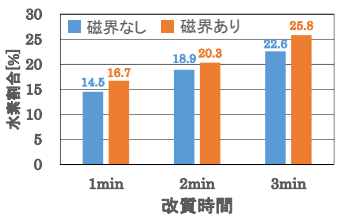
■プラズマ-電磁界相互作用によるダイナミクスを活用したモバイル用水素製造デバイスの開発

❷ 地球環境応用

■プラズマラジカルを用いた「花粉」の分解・大気浄化や「機能水」の製造・水質浄化



DBD-PAを用いた水素改質器



磁界印加による水素改質特性

5. 電磁界技術を利用した緑藻類培養の高増殖と量産効果

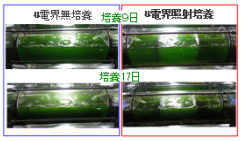
緑藻類の高増殖・量産化に向けた電磁界培養技術の検証

❶ 高増殖・量産効果

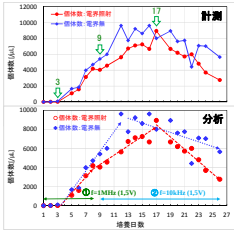
■電界・磁界照射培養を利用した緑藻類の高増殖と量産効果の検証

❷ 培養制御

■電磁界作用による電気泳動現象の可視化計測と培養密度分布制御



電界照射を用いたクロレラ培養



電界照射による培養特性