

海水環境下での光無線給電の検討

Investigation of optical wireless power transmission under seawater environment

千葉工業大学 ○(M1) 青木祐真, 武石千宙, 田中文明, 小室有輝, 森田大樹, 谷口和希,
押金勇人, 宇野木寿仁, 内田史朗

Chiba Institute of Technology, °Yuma Aoki, Chihiro Takeishi, Fumiaki Tanaka, Yuki Komuro,
Daiki Morita, Kazuki Taniguchi, Yuto Oshikane, Hisato Unoki, Shiro Uchida

E-mail: aokilab1112@gmail.com

[序論] 海水での水中探査機の長時間駆動を無人で実現させる為に、光無線給電での充電が注目されている。光無線給電の実験を空気、水道水、海水で行った結果、夏の海水環境下では効率が減少してしまう事を報告した [1]。今回、海水中で透過率が高い冬に(2月18日)可視光レーザーを用いた水中光無線給電の検討を行ったので報告する。

[方法] 図1に実験の概略図を示す。本実験は、450nm 光ファイバー出射レーザー, 520nm 半導体レーザー, 607nm 固体レーザー, の3種類のレーザー、水中光路長が29cmの水槽及び受光素子としてInGaP太陽電池を使用した。各レーザーを水槽へ入射させた後、発散した光を出来るだけ集光レンズにて集光し、45°ミラーで反射させてInGaP太陽電池に照射させた。レーザーの出射強度を P_1 、反射後の光強度 P_2 及び太陽電池の最大出力 P_{out} を用いて到達率(P_2/P_1)と水中光無線給電システム全体の効率(P_{out}/P_1)を計算した。

[結果と考察] 冬の海水を使用した水中光無線給電実験のシステム全体の効率 P_{out}/P_1 の結果を図2に示す。システム全体の効率は夏の場合(5~10%)に比べ冬の海水時の方が高い値を示した。これは、夏は海水中のクロロフィル濃度が高い為、レーザー光が散乱や吸収によって光の到達率が低下していたと考えられる。また、冬の海水で607nmと450nmの入射パワーが強くなるにつれてシステム全体の効率が減少していた。これはレーザー光のビーム径が関係しており、520nmレーザーに比べビーム径が非常に小さい為、熱の影響で変換効率が低下したと考えている。

[謝辞] 本実験で使用しましたInGaP太陽電池を貸与して頂きましたSharp株式会社様に深く感謝申し上げます。

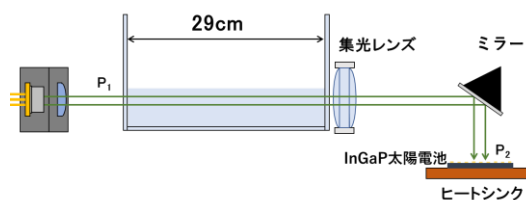


図1 水中光無線給電の実験配置

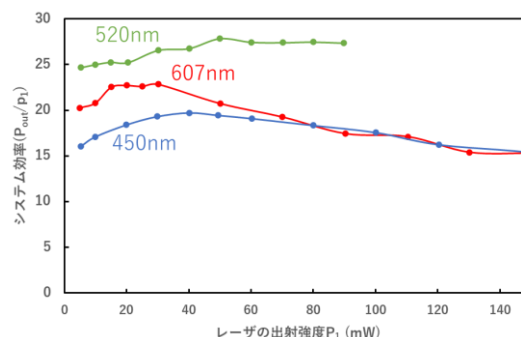


図2 各レーザー波長照射時の全体システム効率

参考文献 [1] 田中文明 他, 2019年 IEIEC 電気情報通信学会 ABS-1-1