

海水環境下での光無線給電の検討 (2)

Investigation of optical wireless power transmission under seawater environment (2)

千葉工業大学 ○(M1) 青木祐真, 林駿希, 小室有輝, 加藤智之, 須藤智也, 黄耀樑, 内田史朗

Chiba Institute of Technology, °Yuma Aoki, Shunki Hayashi, Yuki Komuro, Tomoyuki Kato,

Tomoya Sudo, Yiu Leung WONG, 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実現させる為に、光無線給電での充電が注目されている。これまで 30cm の水槽を用いて海水中に赤青緑色の 3 種類の可視光レーザを透過させ、520 nm の緑色レーザ光の減衰が最も小さかった事を報告した[1]。今回は、実際の水中無線給電では 1 m 以上の照射距離が予想される為、緑色レーザ光を用い水中光路長の距離依存性を検討したので報告する。

[方法] 図 1 に実験の概略図を示す。本実験は、520 nm 半導体レーザ及び水中光路長が 30, 60, 90 cm の水槽を用意し、受光素子として InGaP 太陽電池を準備した。今回選択した太陽電池は、当研究室で用意した 21 mm² の面積のものを使用した。図 1 に示すように、レーザの出射強度を P_1 、太陽電池に照射される光強度 P_2 及び太陽電池の最大出力電力 P_{out} を用いてレーザ光の到達率 (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) を測定した。

[結果と考察] 図 2 に水中光路長に対する 520 nm レーザ光の到達率の変化を表したグラフを示す。L=30 cm ではレーザ光到達率が 50.1%であったのに対し、L=90 cm では 31.9%と減衰した。水中光路長が長くなるにつれて海水中の浮遊物の影響により到達率が減少したと考えられ、また、図 3 にみられるように、海水中に入射したレーザ光に動物プランクトンが集まる現象が観察された。動物プランクトンがレーザ光の到達率に大きく影響を及ぼす可能性があり、今後 1 m 程度の水中光無線給電システムを実現するために、これらの影響を考慮してシステム全体を構築する必要がある。尚、システム効率については発表当日紹介する予定である。

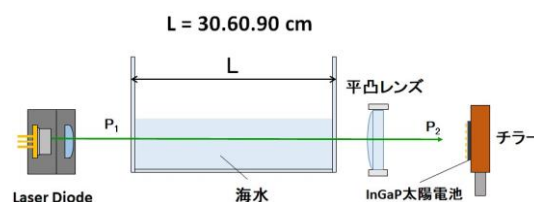


図 1 水中無線給電の実験配置

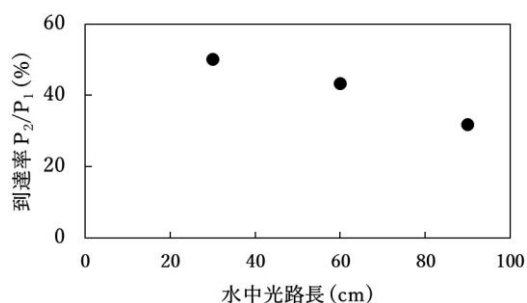


図 2 水中光路長に対する到達率の変化

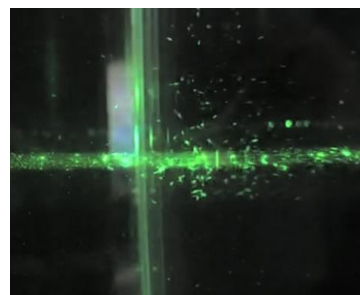


図 3 動物プランクトンが集まっている様子

参考文献 [1] 青木祐真 他, 2020年 第81回応用物理学会秋季学術講演会 9p-Z13-10