

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名:「海中移動体へ大電力を送る革新的ワイヤレス給電に関する研究」
- (2) 研究代表者: パナソニック株式会社 小柳 芳雄
- (3) 研究期間 : 平成30年度～令和4年度 (予定)

2. 中間評価の実施概要

日時 : 令和2年11月2日

場所 : 防衛装備庁 艦艇装備研究所

評価委員: 未来工学研究所 理事長、上席研究員/東京大学 名誉教授

平澤 洽 (委員長)

元海洋音響学会 会長

遠藤 信行

情報通信研究機構 理事

門脇 直人

東京理科大学 工学部 電気工学科 教授

村口 正弘

元東海大学 教授

森本 雅之

千葉工業大学 工学部 電気電子工学科 教授

山本 秀和

(委員長以外は五十音順・敬称略)

3. 研究の進捗状況

研究の概要

本研究は、海中にポジションフリーワイヤレス給電システム及び海中充電スタンドを設置し、kW級の電力を伝送効率80%以上で海中移動体(AUV; Autonomous Underwater Vehicle)へ給電することを目指すものである。

進捗状況

主な実施項目に対する進捗は以下の通り。

(1) 強電磁界に対する海水物性の解明

強電磁界が水分子やイオン等に与える影響を粒子シミュレーション手法により調べ、解析結果が実現象と一致していることを確認した。また、複素誘電率の測定系を構築し、簡易測定を実施した。

(2) ワイヤレス給電システムを構成する各要素部の損失メカニズムの解明

システムの各構成要素における電磁波の伝搬エネルギーの損失を調べ、損失の

主因がジュール損であり、送電コイル、受電コイル、海水でそれぞれ 30%であることがわかった。性能向上の指針を得たので、システムの改善を検討中である。

(3) kW 級ポジションフリーワイヤレス給電技術の確立

ポジションフリーワイヤレス給電システムの設計及び製作を行い、1/2 疑似モデルにて塩水中で伝送効率 85%以上となることを確認した。

(4) AUV とポジションフリーワイヤレス給電システムの実証実験

海中にて電力 3kW 程度、伝送効率 80%以上で AUV に給電するための各ブロックの基本設計を完了し、実験用 AUV の製作に着手した。

(5) 充電制御及びデータ伝送のための海中通信方式の確立

AUV への充電状況を確認するための最適な海中通信方式として Wavelet OFDM (直交周波数分割多重方式) を採用し、塩水中でコイル間距離 95cm まで通信できることを確認した。

(6) 強電磁界での魚類等の生態系への影響調査

強電磁界を海中で発生させた場合の魚類に対する影響調査を、魚種や条件を変えて計 5 回実施し、現時点では影響がないことを確認した。

4. 中間評価の評点

B 進捗は順調であり、研究計画に沿って進めてよい。

5. 総合コメント

中間目標は概ね達成しており、最終目標の達成見込みについても期待できる。ただし、今後の実寸サイズへの大型化及びフィールドでの実証実験には困難を伴う可能性もあり、技術的課題とその対処方法について事前の検討が望まれる。その上で、AUV を使用した電力伝送実験に早期に着手し、実証を成功させて、大型化に関する技術的な成果が得られることを期待する。

6. 主な個別コメント

- 中間目標を達成しており、最終目標の達成見込みもあることから、計画を継続することが適当である。
- スケールモデルから実寸サイズへの大型化に際しては、パラメータの変更の影響を十分に検討する必要がある。
- シミュレーション上の設定周波数が実際の放射電磁波周波数と乖離していることは疑問であり、対処が必要ではないか。
- 実寸サイズの AUV を使用した電力伝送実験を早めに行うことが望ましい。
- AUV での実証において、目標達成の見込みを得ることを期待する。