

## 安全保障技術研究推進制度 令和元年度終了課題 終了評価結果

### 1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：「給電距離調整機能付複数同時給電可能な電磁誘導を利用した水中及び海中大電力伝送装置に関する課題の分析と解決法」
- (2) 研究代表者：サイエンスソリューションズ株式会社 貝森 弘行
- (3) 研究期間：平成30年度～令和元年度

### 2. 終了評価の実施概要

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. 研究と成果の概要

#### 研究の概要

本研究では、塩分や金属不純物を含む水中における流れの影響を受けにくく、複数同時給電による大電力伝送性能向上の達成を目的とした、電磁誘導方式ワイヤレス電力伝送に関する基礎研究を実施した。具体的には、所要の機能を有する電磁界シミュレータを作製し、これを用いて、海水中における電磁誘導方式ワイヤレス電力伝送システムの概念設計を行い、実現性の見通しを得るとともに、課題及びその対策を示すことを目標とした。

## 成果の概要

誘電体を含む渦電流解析の新たに支配方程式を導出し、実装したソフトウェアが解析可能な適用範囲を明らかにした。また、ビオ・サバール CLN (Cauer Ladder Network) 法によるリッツ線の従来均質化手法に対して、並列処理やグルーピング等のアルゴリズム改良を施すことで、電磁界解析の 50 倍の高速化を実現し、交流損失評価の実際的手法となり得ることを示した。さらに、海水中損失を考慮したコイル設計及び磁界解析により、目標仕様を満足する海水中ワイヤレス電力伝送システムが設計可能であることを示した。

### 4. 終了評価の評点

|                  |
|------------------|
| A 期待以上の研究成果をあげた。 |
|------------------|

### 5. 総合コメント

当初の目標は概ね達成している。特に、リッツ線の電磁界解析の高速化を達成したことは大きな成果であり、水中電力伝送の実用化に向けた発展性が認められる。また、設計ツールとしての汎用性が確保されれば、広範囲な利用も期待できる。なお、研究成果の公表において、論文投稿や特許出願がなかった点は惜しまれる。今後、広く産業界で利用できるような展開を期待する。

### 6. 主な個別コメント

- 他の技術領域にも応用しうる実用的なシミュレーション技法が確立された。
- リッツ線電磁界解析における大幅な高速化は有益な成果である。
- 設計方法の発展としては画期的である。
- 当初の目標は達成しており、成果の波及効果も大きいものとする。
- 学会発表だけでなく、学術論文の形で成果が公開されることを期待する。
- 当初の目標である課題の分析はできているが、解決策の一部に疑問が残った。
- 今後の検討課題を明確にする必要がある。
- 実用化に向けてはさらなる検討が必要と思われる。
- 解析手法については、広く産業界で利用できるような展開を望む。