



2023年度 助成 海外調査研究終了報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

渡航目的	当該分野のトップカンファレンスにて口頭発表を行うことで本研究を世界に認知してもらうことに加え、質疑応答や議論で得た情報を基に本研究をブラッシュアップすべく参加する。
渡航日程と 海外での成果 (発表・調査など)	<p>渡航日程</p> <p>6/14: 中部国際空港からサンディエゴへ移動 6/15: 口頭発表 6/16: サンディエゴを出発 6/17: 中部国際空港に到着</p> <p>海外での成果</p> <p>ワイヤレス給電技術に関するセッションを聴講し、技術動向を調査した。本申請者と同研究室の学生を除き3件の発表があった(うち1件は発表者不在によりスキップ)。一つ目はNFCタグを使ったワイヤレス給電であった。課題は位置ずれによるインピーダンス変動である。人工知能を活用した可変整合回路により解決を試みた。二つ目はインプラント機器へのワイヤレス給電であった。課題は上記と同じく位置ズレであった。アンテナ技術を結合器構造へと応用し、共振現象により伝送距離と位置ズレに対するロバスト性を高めていた。どちらも位置ずれによるインピーダンス変動を課題に挙げており、本申請者の「整合回路無しでインピーダンス変動に対応できる」点は優位であると考えられる。一方で、人工知能やアンテナ技術を取り入れる発想は面白く、自身や今後の研究へとフィードバックしたい。</p>
研究内容の概要	<p>高度経済成長期に整備された我が国のインフラは老朽化が深刻であり、効率的な点検管理が急務である。中でも橋梁やダムといった水中インフラは点検を行う技術者が不足している。そこで水中ドローンによる無人点検が注目されているが、現在はバッテリー交換を人力で行うため運用効率が低い。これを解決すべく、水中でのワイヤレス給電(WPT)の研究開発が急務である。WPTでは送受電を行うべく結合器を使用する。水中では巻き線コイルと磁性体を使った磁界結合器が多く研究されている。しかし巻き線コイルは重量が重く、磁性材料は強度が低いため、積載量が小さく障害物との接触の可能性がある水中ドローンに磁界結合器を搭載することは難しい。対して電界結合器は薄い電極で構築されるため、軽量で丈夫である。本申請者の研究グループでは、電界型のデメリットであった水中での低い電力伝送効率を向上させることに成功した(50%から90%以上へと改善)。</p> <p>次の課題は「水流による給電距離の変動」である。給電距離の変動により結合器のインピーダンスがずれ、電力反射が生じ、電力伝送効率が低下する。解決策として自動整合回路が提案されているが、システムが重く構成も煩雑になる。本申請者は電界結合器の新たな等価回路の構築を通して、これまで注目されてこなかった「電極上の給電点から電極端までの電圧位相差」と効率/インピーダンスの関係性を定式化した。その結果、電極上の給電位置の調整により、高効率を維持しつつインピーダンス変動に対する高ロバスト性を実現した。</p>

提出期限: 帰国後すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。