

METLAB 共同利用

1. 概要

マイクロ波エネルギー伝送実験装置(METLAB)は、マイクロ波エネルギー伝送実験を効率的に行うための電波暗室及び実験装置であり、京都大学宇治キャンパスに平成8年に設置された。平成16年度よりマイクロ波エネルギー伝送、宇宙太陽発電所SPS、電波科学実験一般及び生存圏科学のための電波の新しい応用を目的とした研究のための共同利用に供されている。

1.1 共同利用に供する設備

マイクロ波エネルギー伝送実験装置(METLAB)

電波暗室(1W/cm²以上の高耐電力電波吸収体が設置され大電力マイクロ波エネルギー送電実験を行うことが可能)、種々のオシロスコープ、ネットワークアナライザ、スペクトラムアナライザ、電力計、アンプ、電源など。URLは<http://www.kurasc.kyoto-u.ac.jp/plasma-group/metlab.html>。

1.2 実施中の共同利用

● METLAB 全国共同利用

- 年1回公募しており、今年度の締切は1月末であった。緊急を要するものは随時受け付ける。
- METLAB 研究課題を公募し、採択された課題に日時を割り当てて実施している。当初割り当てられた日時に使用する場合は、優先的に利用できるとしている。
- 研究成果または経過については、所定の利用報告書の提出の他、本研究所主催の研究会(METLAB研究会)等での報告を依頼している。URLは<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/metlab>。

2. 本年度の実績

期間	応募	随時	承認	利用	延べ日数
平成19年度	10件	6件	16件	14件	227日

平成19年度 METLAB 共同利用課題一覧

代表者	所属	研究課題	研究分野
篠原 真毅	京都大学生存圏研究所	マイクロ波を用いた電気自動車無線給電システムの高効率化	A. マイクロ波送電
井上 允	国立天文台スペース VLBI 推進室	VSOP-2 衛星用多モードホーンの特性測定	C. 電波科学一般
竹野 裕正	神戸大学工学部	位相制御マイクロ波照射による複合材料の部位選択加熱法の研究	C. 電波科学一般
森 雅裕	宇宙航空研究開発機構総合技術研究本部高度ミッション研究センター	マイクロ波地上エネルギー伝送実験システムの研究開発	B. 宇宙太陽発電
橋本 弘藏	京都大学生存圏研究所	マイクロ波を利用した到来方向推定に関する研究	B. 宇宙太陽発電
塩見 英久	大阪大学大学院基礎工学研究科	マイクロ波送電アクティブアレイアンテナの研究	A. マイクロ波送電
田中 孝治	宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部	電気機能モデル試作による宇宙太陽発電衛星のシステム評価	B. 宇宙太陽発電
宮坂 寿郎	京都大学大学院 農学研究科 地域環境科学専攻	マイクロ波送電技術を応用した農業機械の電動化	A. マイクロ波送電

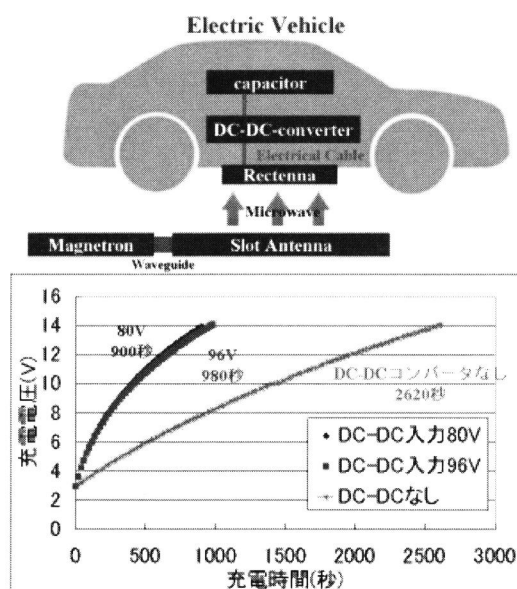
中嶋 洋	京都大学大学院農学研究科地域環境科学専攻	マイクロ波照射によるコケ緑化システムの殺菌技術の検討	C. 電波科学一般
川崎 繁男	京都大学生存圏研究所	高出力フェイズドアレイ AIA の研究	A. マイクロ波送電
佐藤 稔	岡山大学大学院自然科学研究科 産業創成工学専攻	建築構造物を用いたマイクロ波電力供給システムのための可変電力分配器の開発	A. マイクロ波送電
須崎 純一	地球環境学堂 資源循環学廊	マイクロ波散乱計を用いた土壌水分および帯水層の計測とモデリング	C. 電波科学一般
渡邊 隆司	京都大学 生存圏研究所	木質バイオマス前処理用マイクロ波照射システムの高効率化に関する研究開発	C. 電波科学一般
辻 正哲	東京理科大学理工学部	マイクロ波の反射波強度を利用したフレッシュコンクリートの単位水量およびコンクリート中の鉄筋位置の推定方法に関する研究	C. 電波科学一般
山川 宏	京都大学 生存圏研究所	マイクロ波による「電力・情報同時無線伝送技術」に関する研究	A. マイクロ波送電
布施 嘉春	三菱重工業株式会社 名古屋航空宇宙システム製作所	マイクロ波ビーム制御システム要素試作試験	B. 宇宙太陽発電

(注) 最後の件は、企業の申請であるが、財団法人 無人宇宙実験システム研究開発機構(USEF)からの業務請負によりMHI がマイクロ波ビーム制御技術の実証と基本データ取得を行うものである。所長と相談の上、「3. 応募資格 7)その他研究所長が特に認めた者」を適用した。事務的にも問題ない。

3. 特記事項

- 平成 15 年 3 月から毎年、「宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会 (METLAB 研究会)」を電子情報通信学会 SPS 時限研究専門委員会の共催で開催している。本年は 3 月 11 日と 17 日の午後に開催した。同時に報告書をホームページに掲載している。URL は <http://www.ieice.org/cs/sps>。

4. 研究成果紹介・共同利用についての学術的紹介



「マイクロ波を用いた電気自動車無線充電システムの高効率化」を紹介する。燃料電池電気自動車には、電池が重い、航続距離が短い、充電時には高電圧ケーブル接触による感電の危険性がある等の問題点も多い。本システムは無線充電なので、感電の危険性も皆無であり、移動中充電にも応用可能である。

送電システムは、マグネトロンを 2.45GHz のマイクロ波源とし、導波管スロットアンテナから鉛直上向きに放射したマイクロ波エネルギーを車の底に敷き詰めたレクテナ(アンテナと整流回路を一体化した素子)で受電し、充電用の電気二重層キャパシタに蓄えるというのが本システムの概要である(上図)。

レクテナは、大電力化のために、ウィルキンソン分配回路の分配数を増加させ、耐電力を向上、また、10W 以上の大電力入力時にも RF-DC 変換効率が 50%を超えていることも確認した。DC-DC コンバータの導入により、レクテナ出力インピーダンスが常に最適値に保たれ、DC-DC

コンバータ未使用時に比べて充電効率が約 3 倍と飛躍的に改善された(下図)。

児島淳一郎、篠原真毅、三谷友彦、橋本隆志、岸則政、外村博史、岡崎昭仁、マイクロ波を用いた電気自動車無線充電システムの高効率化、電子情報通信学会技術研究報告 SPS2007-16、2008 年 3 月。