

# 京都大学における SPS研究の現状2010

京都大学 生存圏研究所  
篠原真毅  
第13回SPSシンポ  
2010/10/28-29 @ 日本大学

# 京都大学におけるSPS研究の現状2010(1/3)

- 個別研究 (キーワードは**マイクロ波応用**)
  - **宇宙太陽発電所SPSに関する研究**
    - (今年度M1) ビームフォーミング手法の研究
    - (三谷先生) フェーズドアレイビーム最適化アルゴリズムの研究
  - **地上マイクロ波電力伝送応用に関する研究**
    - (今年度M2) ZigBee端末用マイクロ波受電システムの研究
    - (今年度B4) FWA短距離通信用24GHzレクテナの開発
    - (今年度B4) 火星探査用マイクロプレーンへのマイクロ波送電システムの開発
    - (その他) コードレス建物の研究
    - (その他) 電気自動車無線充電の研究
    - (その他) GaNを用いた大電力レクテナの開発
    - (その他) センサーネットワーク用無線送電システムの開発
  - **大電力マイクロ波を用いた新材料創生の研究**
    - (今年度M2) バイオエタノール生成のための木質バイオマス前処理システムの研究

# 京都大学における研究2010



ORF領域  
低消費電力・高効率技術  
高効率レクテナ技術  
高出力RFアンプ  
広帯域技術  
送電高アイソレーション  
...

本研究所  
高効率無線送電電力供給

LAN

送電アンテナ

マイクロ波電力

ZigBee

ZigBee

ZigBee

通信

ZigBee端末用マイクロ波受電システムの研究

パイロット導波管受電部  
フェーズドアレイアンテナ  
(送電出力1.6kW以上)

PAC法によるパネルの配置推定

— パネルの位置  
— 推定された位置

FAWA短距離通信用24GHzレクテナの開発 (with NTT)

SAR[W/kg]

14.870  
11.684  
8.4971  
3.1864  
0.0000

※密度 1.1132g/ml

エチレングリコールへのSAR @ 80°C

バイオエタノール生成のための木質バイオマス前処理システムの研究

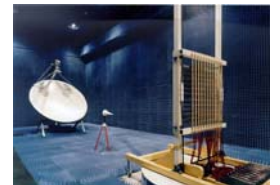
ビームフォーミング手法の研究

火星探査用マイクロプレーンへの  
マイクロ波送電システムの開発

# 京都大学におけるSPS研究の現状2010(2/3)

## [研究設備 & 全国共同利用]

- 全国共同利用 (METLAB&SPSLAB)
  - 今年度採択テーマ現在9件  
(SPS&MPT5, アンテナ3, 加熱1)



## [研究テーマ随時募集中!!]

- 補正予算による新設備導入 (2009年度)
  - 電力衛星試験用電波暗室 (A-METLAB)
  - 高性能フェーズドアレイ&レクテナ他
  - 高度マイクロ波加熱応用及び解析システム

## New Facility (2010.10E) for SPS Satellite Experiment in Kyoto Univ.

### For 10m $\phi$ , 10kW Phased Array Measurement

- 18m x 17 m x 7.3m Anechoic Chamber
- High Power Absorber (>1W/cm<sup>2</sup> @ 2.45GHz)
- Clean Room (Class 100,000)
- Near Field Scanner
  - 15m Plane-Polar type (10t)
  - Phased array control



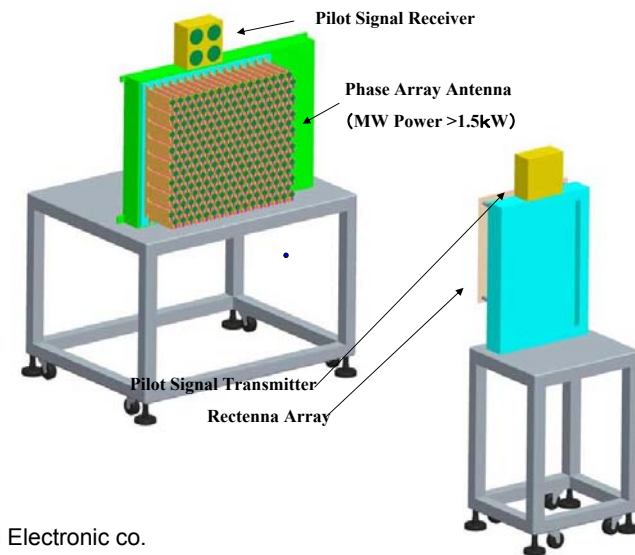
(Image) Near Field XY Scanner (NSI) 12.2m x 6.7m



Under construction (2010.10E)  
(Uji campus, Kyoto Univ.)

5

## Phased Array Equipment in Kyoto University with Melco



Mitsubishi Electronic co.

6

## Phased Array for the SPS and MPT in Kyoto University [Melco] (2010.11E )

- 5.8GHzCWN0N
- Separated module antenna/active circuits system
- Rigid antenna plane
- 256 elements
- Active phased array with 1 active circuit for 1 antenna
- 1.5kW output microwave power
- F class power amplifiers with GaN FETs
- > 7W output in microwave high power amplifier as final stage
- > 70% efficiency in microwave high power amplifier as final stage
- > 40% as total DC-microwave conversion efficiency
- 5-bit MMIC phase shifters
- <30cm thickness as universal experimental equipment

7

## Rectenna Array for the SPS and MPT in Kyoto University [Melco] (2010.11E )

- 5.8GHzCWN0N
- 256 elements
- >50% @ 1mW microwave input without LPF
- Frequency Selective Surface (FSS) for suppression of re-radiation
- Load control system for keeping load matching

8

# 高度マイクロ波加熱応用及び解析システム (H21年度)

## A 高度マイクロ波加熱応用及び解析サブシステム

1. マイクロ波信号発生器 1台
2. 14GHz帯650W進行波管増幅器 1台
3. 5.8GHz帯600Wマグネトロン発振器 1台
4. 800MHz~2.7GHz帯250W GaN半導体増幅器 1台
5. アプリケータ 1台
6. スペクトラムアナライザ 1台



## B 超高分解能有機分析サブシステム

1. 質量分析機(FT-ICR-MS) 1台
- ## C 高分解能多元構造解析システム
1. 無機用電界放出形電子顕微鏡 (200kV FE-TEM) 1台
  2. 有機用透過電子顕微鏡(120kV TEM) 1台



# 京都大学におけるSPS研究の現状2010(3/3)

## [学会活動]

- [IEEE](#)
  - (2011.4 EuCAP @ Rome (Organizer JAXA川崎先生))
  - **2011.5.12-13 IMWS-IWPT (WPT学会) @京都 (Chair)**
  - 2011.6 IMS@ボルチモアにてWPT Organized Session (Organizer)
  - 2011.6 ICC@京都にてWPT Organized Session (TPC member)
  - Kansai Chapterで毎年WPTのシンポジウム (前回第2回2010.4 @ 京都)
- [URSI](#)
  - 2011.8 GAIにてSPS Organized Session (Organizers)
  - C小委員会にてWPT関連研究会 (2010.11.19)
- [電子情報通信学会](#)
  - WPT2種研究会
  - マイクロ波研, アンテナ伝搬研とのリエゾン
  - ソサイエティ大会, 総合大会でのWPT Organized Session
- [機械学会](#) マイクロ波エネルギー研究会への協力(Energy Harvesting関係)
  - 機械学会の分野横断型新部門として「マイクロ・ナノ工学部門」設立 (申請中,部門設立賛同者)

## 京大生存圏研究所

