

# MACKEY II のアレー化検討

## Feasible study of arraying MACKEY II

辻 開生<sup>1</sup> 田村 俊樹<sup>1</sup> 宮下圭介<sup>1</sup> 牧野 滋<sup>1</sup> 伊東 健治<sup>1</sup>  
 Kaisei Tsuji Toshiki Tamura Keisuke Miyashita Shigeru Makino Kenji Ito

金沢工業大学<sup>1</sup>  
 Kanazawa Institute of Technology

### 1. まえがき

周囲の金属における影響を受けにくい小型アンテナとして MACKEY(Meta-surface inspired Antenna Chip developed by KIT EOE Labo-ratory, 以下:基本型)[1]について考案し, 自由空間および金属上でも動作可能なことを示した. 本報告では, 素子構造を連続的に配置することでアレー化し, 放射する電波のビーム方向を制御可能な MACKEY について検討する.

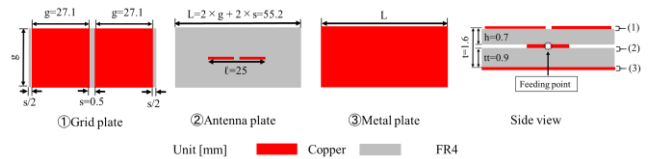


図1 MACKEY IIモデル図

### 2. MACKEY アレー化の検討

図1に本検討のモデルとしてアレー化用に設計した MACKEY II[2]のモデル図を示す. アレー化 MACKEY では背面給電が可能な MACKEY IIを適用している. また, 本検討では Wi-Fi2.4GHz での利用を想定して設計しており, MACKEY II素子を二次元方向に連続配置する前段階として, Z 方向, Y 方向にそれぞれ素子数を増やした場合について検討を行った. 図2にZ方向アレーとY方向アレーのモデル図を示す. また素子間隔は  $\lambda/4$  で設計しており, 給電方法については図1②Antenna plateのダイポールアンテナに直接給電したものとする.

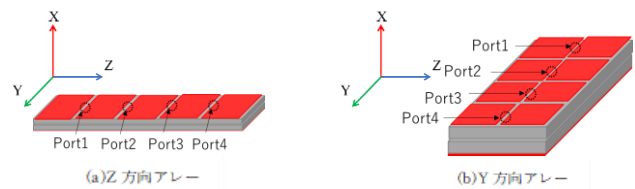


図2 アレー化 MACKEY モデル図

### 3. 解析結果

図3にアレー化 MACKEY の1-4素子における VSWR, 図4, 図5に最も素子数が多い4素子モデルのZ方向アレー, Y方向アレーの放射パターンをそれぞれ示す. 素子数の増加による VSWR の変化は 2.5GHz 付近に留まっており, 十分な帯域が確保できている. 各給電点の放射パターンは給電点から遠い方向に比較的強く放射する傾向が見られた. また合成放射パターンは1素子の場合と比較するとアレー化を施した面において放射範囲が狭くなっており, アレー化の効果が出ていることがわかる. よって各給電点の放射をマルチビームとして利用することや, 合成して正面方向に鋭いビームを出すことも可能であると考えられる.

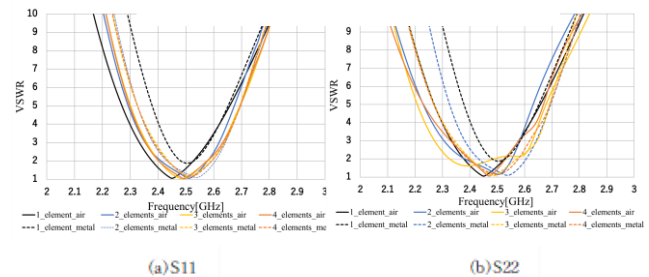


図3 VSWR(自由空間と金属上)

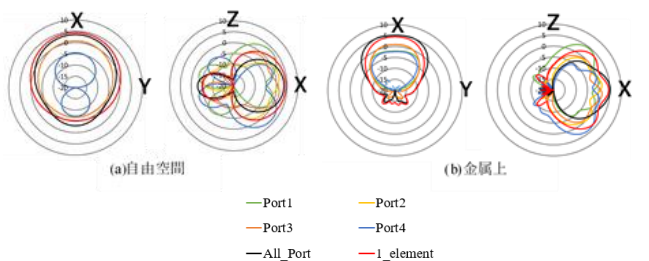


図4 Z方向アレーの放射パターン

### 4. まとめ

MACKEY の素子構造を連続的に設けることで放射するアレー化 MACKEY の検討について示した. 解析結果より, アレー化を施した面ではビームの制御が行えると考えられる.

本検討は JSTCREST(JPMJCR20Q1)の支援を受けたものとする.

### 参考文献

- [1] 諸谷他, 信学論(B), vol. J99-B, no.9, pp.786-794, 2016.  
 [2] 宮下他, 総合大会, AP2020, B-1-34, 2020

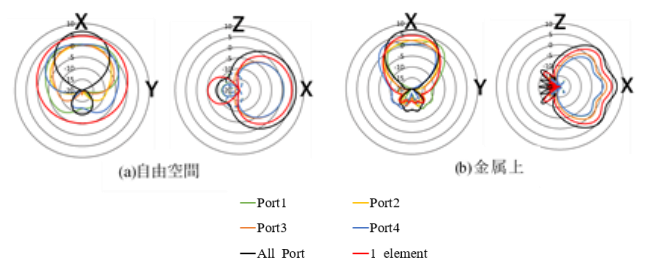


図5 Y方向アレーの放射パターン