

## 電磁界シミュレーション活用研究会

若生 進一\* 磯 直樹\* 河原 航\* 関山 療\* 富田 洋文\*

### 1. はじめに

当センターでは、アンテナ・電子回路等の設計やEMCノイズ対策等の技術課題の解決支援や、個別企業に対応した設計支援、共同研究等への展開をねらいとして、令和元年度から電磁界シミュレーション活用研究会を設立して活動を行っている。

### 2. 目的

本研究会は、県内企業のアンテナ・電子回路等の設計技術力及びノイズ対策技術力の向上を図るために、電磁界シミュレータや電磁界可視化装置、EMC試験装置等を活用した参加企業との技術勉強会等を通して、技術の研鑽、蓄積及びその普及を目的としている。また、企業が設計段階でのシミュレーション解析の重要性を認識し、本技術を取り入れることで製品開発の効率化を図る。さらに、共同研究等を通して製品化・実用化につなげていくことを最終目的としている。

今年度は、実演を含めたノイズ対策に関する講演会と、電磁界シミュレーション解析技術とネットワークアナライザ等を用いた測定技術に関するグループ活動として4回の勉強会を実施した。グループ活動に関しては、事前の企業聞き取り調査及び参加企業との意見交換会等の結果から、実践活用に必要な基礎知識として電磁気学の基礎原理を修得するとともに、電磁界シミュレーション解析技術と測定技術を修得することを目標とした。

### 3. 研究会の活動成果

講演会では、接地、グラウンド、シールド、ノイズフィルタによるノイズ対策事例等を紹介した(図1)。

また、オシロスコープを使用したノイズ波形観測と対策についての実演を行った(図2)。

勉強会では、プリント基板配線等を使用した電磁界シミュレーション解析実習と、ネットワークアナライザ、電磁界可視化装置、通信環境評価装置等を用いた測定実習を通して、クロストークノイズの発生メカニズムや伝送特性等の原理について学んだ(図3~5)。併せて、プリント基板設計のポイントとなる信号線・グラウンドパターン、ビア、パスコン等の配置方法、フェライトコアの使い方、ノイズ対策の基本等について解説した。

また、研究会の中で会員企業から製品のEMCノイズ対策に関する課題、ニーズ等を聞き取り、当センターで所有する機器や解析・測定技術の知見を活用した解決方法の提案も行った。

本研究会を通して、会員企業から要望があった製品の放射イミュニティ試験について、3次元電磁界シミュレーションによる解析と実際の試験結果との関連性を確認しながら検討し、今後の製品開発に活用できるレベルまで会員の技術が向上した。

本研究会をきっかけとして、個別支援、技術相談等も含め、製品化3件および実用化1件につながっている。

#### 【製品化3件】

- ・(株) トアック  
「鉄道車両用電源装置(RDD-E0120011)」R1年度
- ・(株) シバソク  
「人工衛星搭載送受信機(SE228A)」R2年度
- ・アイガ電子工業(株)  
「電源装置」R3年度

#### 【実用化1件】

- ・(株) ワープスペース  
「超小型人工衛星(日輪:WARP-01)」R3年度

#### <講演会>

- ・日 時: 令和3年5月27日
- ・場 所: 産業技術イノベーションセンター
- ・参加者: 7社11名
- ・講 師: (株) 電研精機研究所 平田源二氏
- ・内 容: 「インバータ機器のノイズ対策と接地・グラウンド・シールド技術の紹介」
  - ・接地、グラウンド、シールド、ノイズフィルタによるノイズ対策事例等
  - ・オシロスコープを使用したノイズ波形観測と対策についての実演
- ・結 果: 講演会(図1)と実演(図2)により、ノイズ対策について学んだ。



図1 講演の様子



図2 実演の様子

<グループ活動(勉強会4回)>

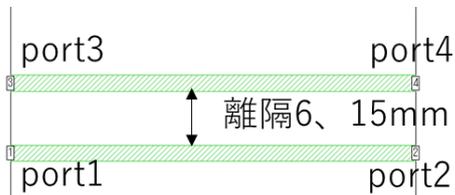
- ・日 時：令和3年6月8日、7月6日、11月1日、12月13日
- ・場 所：産業技術イノベーションセンター
- ・参加者：6社8名
- ・内 容：
  - ・ノイズ対策を考慮したプリント基板設計のポイント
  - ・プリント基板配線等の電磁界シミュレーション解析実習と測定実習
  - ・クロストークノイズの発生メカニズムと伝送特性等の解説
- ・結 果：解析実習(図3)と測定実習(図4)により、クロストークノイズの原理を学んだ。図5(a)解析と(b)試作により、クロストークノイズを評価した結果、(c)~(f)に示す通り、マイクロストリップ平行配線の間隔を広げることで、クロストークノイズ軽減できることがわかった。



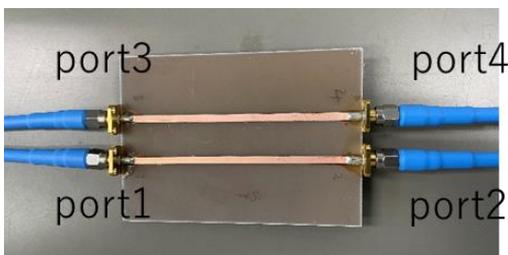
図3 勉強会(解析実習)の様子



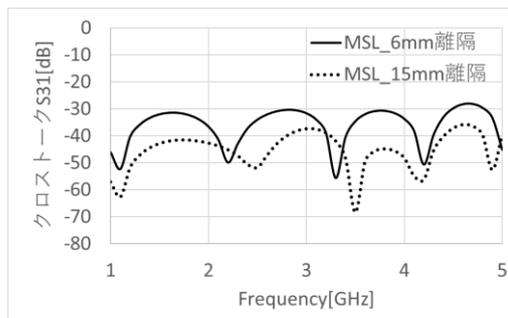
図4 勉強会(測定実習)の様子



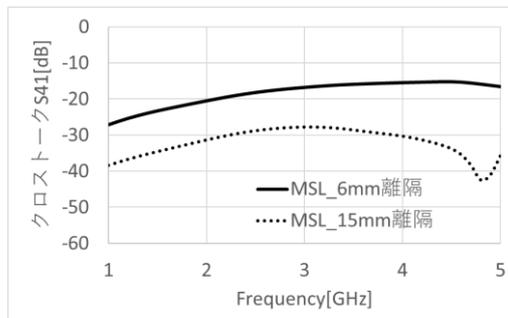
(a) 解析モデル(マイクロストリップ平行配線)



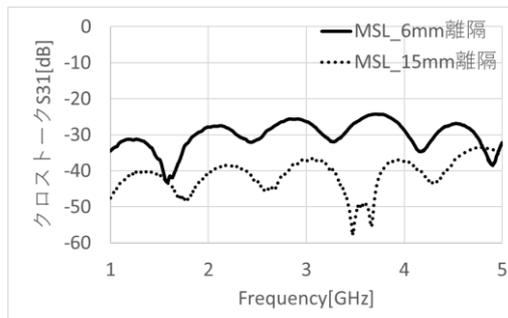
(b) 試作(マイクロストリップ平行配線)



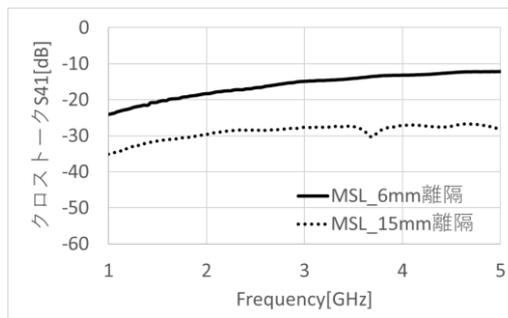
(c) 解析結果(クロストークS31)



(d) 解析結果(クロストークS41)



(e) 測定結果(クロストークS31)



(f) 測定結果(クロストークS41)

図5 勉強会で実施した電磁界解析と測定の事例

4. まとめ

本研究会では、ノイズ対策に関する講演会と勉強会による解析・測定実習等を通して、基礎原理や製品開発に重要な設計段階でのシミュレーション解析について参加企業に理解して頂いた。

本研究会をきっかけとして、個別支援、技術相談等も含め、これまでに製品化3件および実用化1件につながっているが、今後も企業への技術提案・支援等を行い、さらなる製品化・実用化につなげていきたい。