

イベント報告：

ギガビット研究会 第一線技術者養成講座開催

年月日：2011 年 10 月 31 日(月) ～ 2011 年 11 月 4 日(金) (11 月 3 日：祝日は休み)

2011 年 11 月 14 日(月) ～ 2011 年 11 月 18 日(金)

時 間：10:00～12:00 13:00～14:00 講義

14:00～17:00 演習

講 師：ギガビット研究会代表

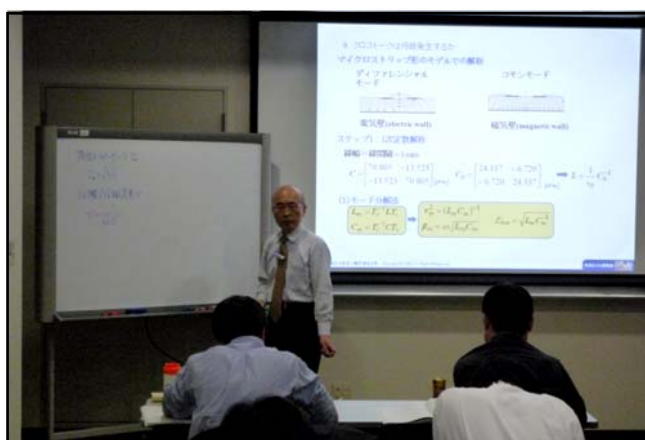
電気通信大学名誉教授 上芳夫

場 所：電気通信大学

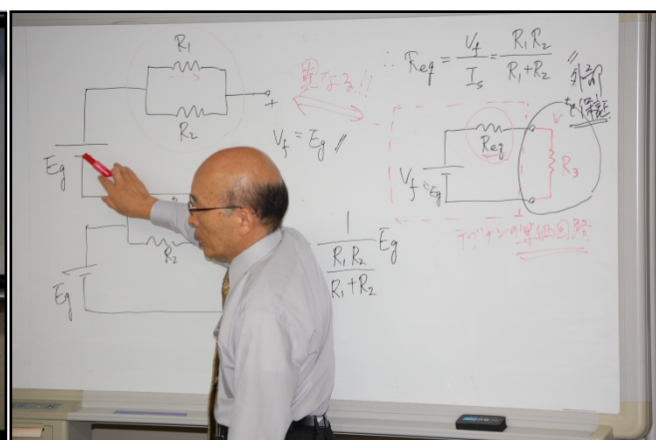
10/31(月)・11/14(月)

東 3 号館（総合研究棟）6F 601 号室

11/1(火)～11/4(金)・11/15(火)～11/18(金) 東 7 号館（産学官連携センター棟）4F 415（研修室）



講義風景(1)



講義風景(2)

10 月 31 日から 11 月 4 日までと、11 月 14 日から 11 月 18 日までの 2 週間にわたって、第一線技術者養成講座が開催されました。

現在の大学や高専等では「電気回路」と「電磁気学」およびそれらの上級科目の「伝送回路」や「マイクロ波回路」などの回路系と、「アンテナ工学」や「電磁波工学」などの電磁気系との科目間で融合が図られているケースはほとんどありません。しかし、EMC の問題ではまさにこれを取り扱わなければなりません。すなわち電気回路と電磁気学との境界での問題がほとんどです。そして、大部分の EMC 現象は理論的なバックグラウンドを基に説明することが可能です。このような基本認識のもとに、本講座では以下の内容が取り扱われました。

① 教科書と現実の回路では

回路素子の働き、抵抗は R 、インダクタは L 、キャパシタは C のままでいいのか？

② $j\omega$ のからくり

微積分方程式から代数方程式へ。時間領域と周波数領域とは？

③ 複雑な回路を取り扱うには

ループ方程式、節点方程式を拡張するには？

④ 回路理論は電磁気学の特殊解

電界や磁界はベクトル量、電圧や電流はスカラー量。発展形の方程式では？

⑤ 電信方程式では

微小線路区間に分割する方法は正しいのか？線路はLにもCにもなる！？特性インピーダンスはインピーダンスではない！？電圧反射波と電流反射波とは？電信方程式の暗黙の成立条件とは？電磁波論から電信方程式を考えると！？

⑥ 帰路電流の怪

線路電圧・電流は波動！？PCBのGND面にスリットがあると、高周波信号は流れない！？

⑦ ON/OFF 信号は高周波成分のかたまり

ON/OFF 信号電圧は直流電圧を断続することではない！フーリエ変換から分かることは？

⑧ 多導体線路での電信方程式は

インダクタンス行列、キャパシタンス行列が意味するものは？ディファレンシャル・コモンモードとは？

⑨ クロストークは何故発生するか

平行2本線路系だけの問題か？PCBでのマイクロストリップ線路では特徴ある問題点が？

⑩ 伝送線路で電波を受信するのか



演習風景(1)



演習風景(2)

午前 10:00 から午後 2:00 までの講義と 2:00 から 5:00 までの演習で構成されるカリキュラムで、(前半 1 週間と、1 週間あけた後半 1 週間の) 2 週間にわたる講座でしたが、参加された 8 名の皆さんは遅刻も欠席もされることなく熱心に受講され、全員無事修了証を受け取られました。演習は、数値計算プログラム用のフリーソフト **Octave** とグラフィック表示用のフリーソフト **gnuplot** を用いて行われ、伝送線路の特性インピーダンスの計算やクロストークの波形計算など実践的な課題が検討されました。

なお、受講者の方から『「第一線技術者養成講座」と「設計ガイドラインセミナー」の違いが分かりにくい』というご指摘をいただきました。そこで、講師でありギガビット研究会代表でもある上先生より、あらためて両者の違いを説明するメッセージをいただきましたので、下記に掲載いたします。

☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆

「第一線技術者養成講座」と「設計ガイドラインセミナー」の違いについて

上 芳夫

第一線技術者養成講座(以下、講座)と設計ガイドラインセミナー(以下、セミナー)の違いについて、改めてその目的と取り組み方、進め方を述べたいと思います。

講座は、基本的に大学院レベルの授業を実施することです。すなわち担当者が電気通信大学で実施していた「環境電磁工学特論」の講義内容に手を加えています。大学院での講義ですので、電磁気学や電気回路論を基礎とし、それらの上級科目である伝送回路論や電磁波工学を融合させた分野として環境電磁工学の理論体系を確立しようとすることを目指したものです。したがって講座で取り扱う分野では電気回路や伝送線路論と電磁気学や電磁波工学的な関係を明らかにしながら、EMC 分野の現象や課題での取扱法や物理的な意義を授業しています。

このために提供した資料はパワーポイントです。これには電磁気学の式、EMC 現象を解析するために必要な式、導出過程、結果式などが多用されており、それらの物理的な意味を、ホワイトボードでの板書を加えて、説明する方式を取っています。また、課題を解くことによって伝送線路論的な EMC 現象を理解することを目指しています。このため、大学授業科目の2単位分相当の時間をかけての実施になっており、受講生の修了目標として、EMC 現象を理論的な概念で理解し、その定式化あるいは引き起こされる現象の予測が可能となる基礎能力を付けることです。

一方、セミナーにおいては、資料はテキスト形式で供給しています。このセミナーと講座との最大の違いは、セミナーでは設計ガイドラインとしての結論、結果が冒頭に明示されていることです。その後に、簡単な説明、設計式やグラフ等を提示しています。その後に、電磁気学(電磁波論)や電気回路(分布定数回路)的な理論に基づきこのガイドラインのバックグラウンドを説明し、定式化やグラフ化を行ってガイドラインの意味や意義を詳細に説明しています。

大学が実施するセミナーですので、設計ガイドラインを単に明示するだけでなく、学術的な立場から、理論的な説明や解釈を加えることで設計ガイドラインの適切で柔軟な適用、応用が可能となることを示すことが目的です。

編集後記

- (1) 2 週間にわたる授業を熱心に受講され無事終了された受講生の皆様に心から敬意を表します。ギガビット研究会として初めての試みであるため、不行き届きの点がありましたことをお詫びいたします。
- (2) 本講座では、受講生の皆様の復習の便を図るため、講義を録画したビデオファイルを用意し、希望される受講生の方々に配布するサービスを行いました。
- (3) 講座終了後、短時間でしたが、講師を囲む茶話会を持ち、受講生の皆様との意見交換を行いました。率直なご意見をいただきましたので、今後の運営に反映させていきたいと思います。
その中で、『「第一線技術者養成講座」と「設計ガイドラインセミナー」の違いが分かりにくい』とのご意見をいただきましたので、上先生より直接メッセージをいただき本稿に掲載いたしました。

頂いたご意見を参考にし、よりよい講座とするよう努力してまいりますので、今後ともなにとぞよろしくご指導くださいますようお願い申し上げます。

この他にもご意見・ご要望がございましたら、gigabit@sangaku.uec.ac.jp 宛てご連絡ください。

会員の方は、[「会員のページ」](#)をご覧ください。