

イベント報告：

ギガビット研究会 第11回設計ガイドラインセミナー開催

日時：2013年6月7日(金曜日) 10:00-17:00

題目：「デジタル回路をアナログ高周波回路として
取り扱うために」

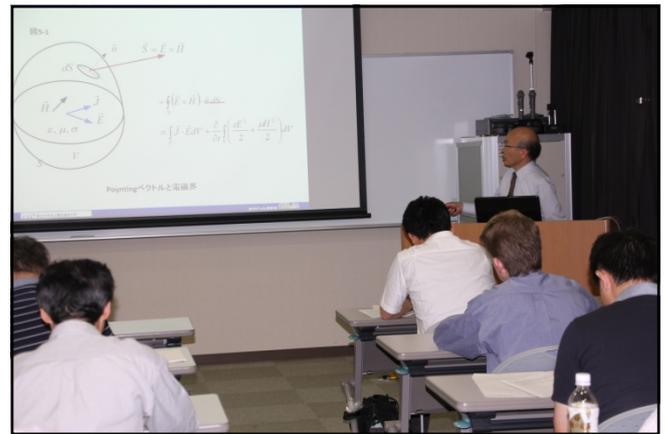
講師：ギガビット研究会代表

電気通信大学名誉教授 上芳夫

場所：電気通信大学

東7号館（産学官連携センター棟）

4F 415（研修室）



第11回設計ガイドラインセミナーとして、「第2部：デジタル回路をアナログ高周波回路として取り扱うために」が開催されました。設計ガイドラインセミナーは既に10回開催されておりますが、基礎的な内容を聞きたいとのご要望にお応えして、既に開催した内容で繰り返し講義する回を設けております。第2部は、既に第6回に2度目を開催しておりますので、今回(第11回)は3度目の開催となりました。過去に受講できなかった方にも参加していただけるよう、同様な企画を続けるよう計画しております。詳細の日程は随時ホームページに掲載いたします。

今回のセミナーの概要

高周波での分布定数回路の回路的な立場から導出された基本式は電信方程式です。Maxwellの方程式とどのような関係にあるのかを知ることによって、回路理論ではほとんど顧みられない暗黙の条件を理解することができ、配線設計を含むEMC問題をどのように考えるべきかを明らかにすることが出来ます。電磁波工学と伝送線路論との関係を考えながら、理論的なバックグラウンドを確立し、配線設計の基本的なガイドラインを導出します。

- (1)信号配線の電圧、電流は直流回路とは違う！？
- (2)伝送線路を分割して取り扱うと何時も正しい答えが得られるのか？
- (3)高周波電流による電界と磁界とは分離出来るのか？
- (4)伝送線路を電磁波論的にみると、
- (5)電界と磁界がエネルギーを運ぶ！？
- (6)整合しないとどんな現象が発生するのか？
- (7)平衡モードと不平衡モードとは？

このガイドラインは伝送線路の基本的な取扱法や考え方について述べています。伝送線路理論の成り立ちは、多くの参考書には回路論的な出発点から述べられており、電信方程式が導出されています。これを「電磁波論的な立場から考えるとどのようになるか」を取り扱うと何が問題であるのか、「電信方程式ではどのような条件下、状況下で近似されているのか」を知ることが出来ます。これによってEMC問題を扱う際に重要なガイドラインを与えてくれます。

電信方程式とこれをベースにした回路方程式や回路設計法は、現在の電気・電子機器、通信機器や通信回

線の発展、特に高周波やマイクロ波領域の分野に大きな貢献をしてきています。この分野での課題は最近の用語では、信号品質(signal integrity)問題の範疇にあるものです。

現代の電子機器等ではデジタル技術が応用されています。高速デジタル技術は、周波数領域で考えると高周波(高次高調波)成分が多く含まれることです。このためには高周波アナログ回路の理論をベースに設計しなければなりません。これに加えて、電磁妨害(EMI)問題が付随して発生します。この原因や設計法を考察するには電磁気学、電磁波論的な立場、物の見方が不可欠になります。

このセミナーでは、グラウンド面上の1本の導体線や2本の平行導体線から成る伝送線路を取り上げ、伝送線路理論の基礎理論に焦点を当てます。

なお、テキストには基本事項の理解の助けとして役立つよう、附録として重要な技術用語の意味の分かりやすい解説とともに、「ランプ関数電源に対する応答」や「グラウンド面に誘導される電流分布」を計算するプログラム例が付けられています。

編集後記

- (1) 時間をややオーバーする講義を熱心に聴講される受講生の皆さんに感銘を受けました。参加された方々の熱意に心から敬意を表します。
- (2) 次回の第12回設計ガイドラインセミナーは、2013年8月30日(金)に新規テーマで「第7部：伝送線路での電磁界結合と放射現象は」と題して開催される予定です。皆様の積極的なご参加をお待ちしております。
- (3) 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。

[会員ページへのリンク](#)