

スイッチング電源回路の基礎

講師：小堀康功先生 （群馬大学客員教授）

日時；2017年7月31日（月） 12:40～15:50

場所：群馬大学工学部（桐生キャンパス）総合研究棟 402号室

概要：

1. DC-DC スwitchング電源技術
2. スwitchング電源の基本制御方式
3. スwitchング電源の効率
4. 各種制御方式とSIDO 電源
5. スwitchング電源のEMI 低減技術
6. ノッチ特性を有するスペクトラム拡散

学部3年講義「集積回路システム工学」の補講も兼ねる

学生を中心に、教職員・学外の方を含め 100名程度の参加者

講義資料

<http://www.el.gunma-u.ac.jp/~kobaweb/lecture/2017-7-31-1.pdf>

<http://www.el.gunma-u.ac.jp/~kobaweb/lecture/2017-7-31-2.pdf>

<http://www.el.gunma-u.ac.jp/~kobaweb/lecture/2017-7-31-3.pdf>

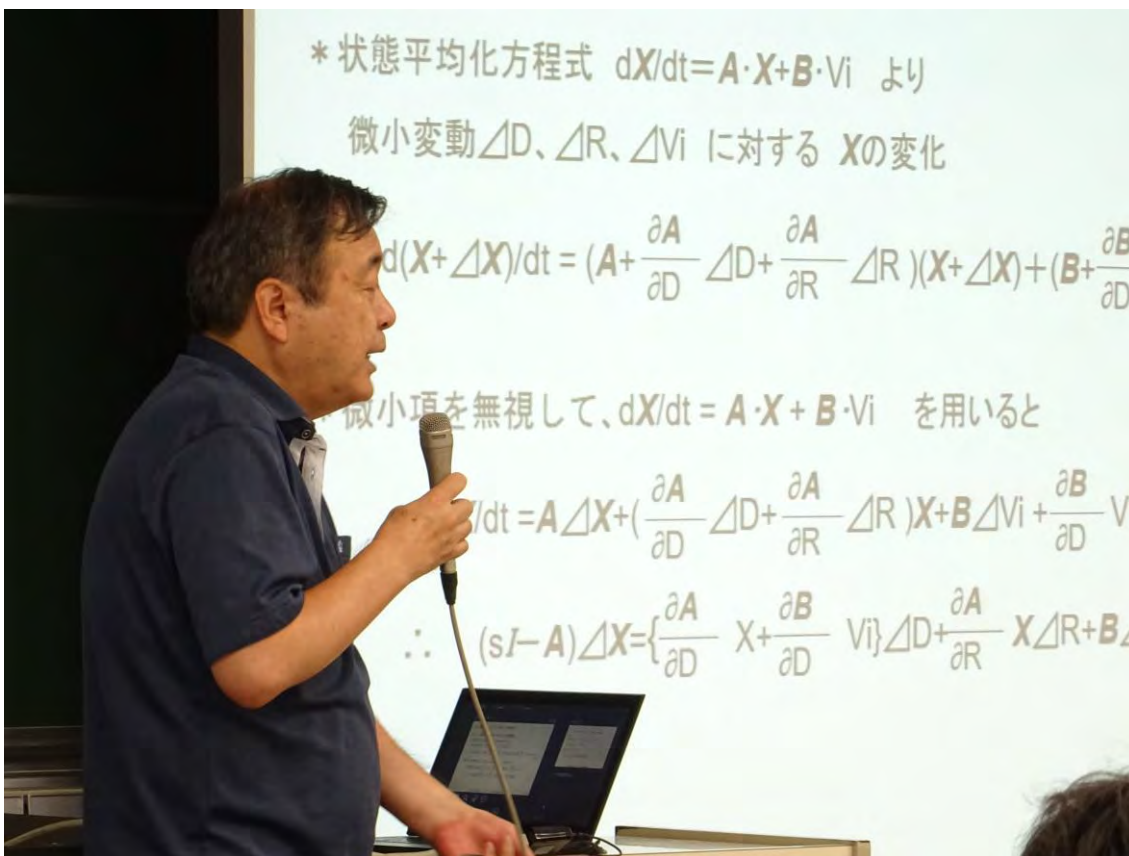
<http://www.el.gunma-u.ac.jp/~kobaweb/lecture/2017-7-31-4.pdf>

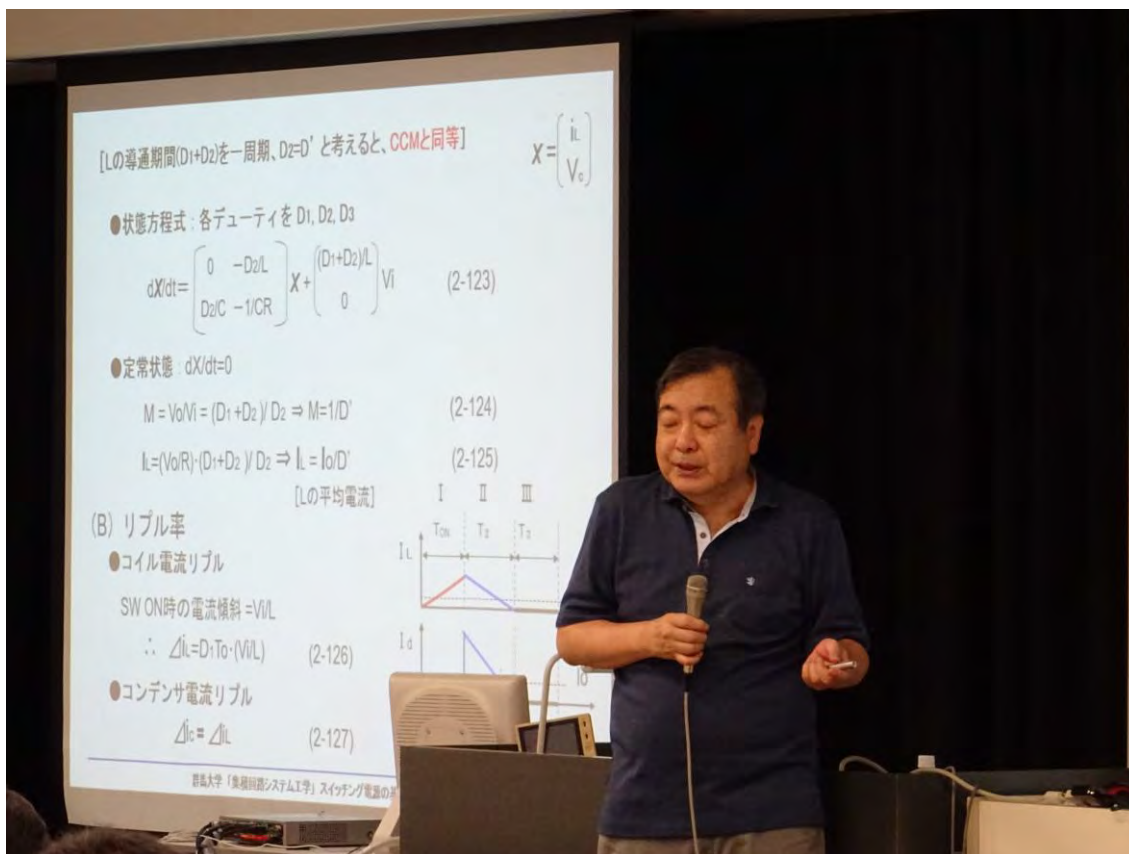
<http://www.el.gunma-u.ac.jp/~kobaweb/lecture/2017-7-31-5.pdf>

第334回 群馬大学アナログ集積回路研究会



第334回 群馬大学アナログ集積回路研究会







- 研究をするとその分野のことがよくわかる。
それをベースに講義をすると分かりやすく内容の濃い良い講義になる。

小堀先生には長年スイッチング電源分野の研究教育でご指導をいただいている。今回のご講演もご自身の研究内容を反映したもので、参加者の評判が非常によかった。

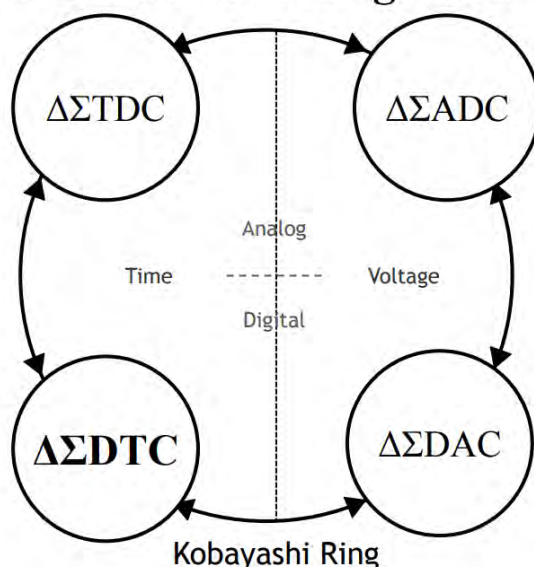
小堀先生は産業界の技術者・研究者としてはモーター制御分野で実務経験を積まれたとのことで、講演会終了後は研究室にてその関連分野であるニコルス線図についても話をうかがえた。

- スwitching電源のスペクトル拡散技術の最初の考案は鹿児島大学 田中哲郎先生と認識している。
ご自身では この技術を **Random Switching** と呼んでいる。
田中先生が九州大学 原田耕介先生の大学院生であったときに提案されたとのことである。(大分大学 鍋島隆先生より)
同じような技術で、デジタルプロセッサのクロック分野でスペクトル拡散クロックがヒューレットパッカード社から提案されてから何十年も経つが、田中先生はこの技術の電源回路への応用として考えられたのではなく別の発想から思いつかれたような印象を持っている。

● 「帯域選択スペクトル拡散クロック」は（まだあまり知られていないが）私のところの修士課程学生だったイランからの留学生 Khatami S. Ramin（ハタミ・ラミン、現在 東京大学の情報工学分野 博士後期課程学生）と $\Delta\Sigma$ Digital-to-Time Converter (DTC) をやってみようとなった際に“後付け”の意味付けで生まれたものである。最初理由はわからなかったが、この方式でシステムレベル・シミュレーションするとノイズスペクトル拡散しない周波数領域があらわれた。AM, FM ラジオ帯域等にノイズを拡散してほしくない際に使えるのではないかと考えた。その理由の解明や理論的な解析は群馬大学客員教授 浅見幸司先生のご指導がきっかけで進んだ。回路シミュレーション、実装、丁寧な解析等は現在小堀先生のご指導で行われている。

ラミン君が “ $\Delta\Sigma$ ADC, $\Delta\Sigma$ DAC, $\Delta\Sigma$ TDC, $\Delta\Sigma$ DTC でリング構成になる、研究室の名をとり [Kobayashi Ring](#) とよぶことにする” と学会で2-3度話し、その都度笑いをとった。あまりにユーモラスなので、そのスライドを次に示す。

Time Domain v.s. Voltage Domain



写真提供 群馬大学 石川信宣

企画・文責 小林春夫