

サイリスタ特性の基礎

講師：松田順一先生（群馬大学 客員教授）

日時：2019 年 6 月 18 日（火） 14:20～17:30

場所：群馬大学工学部(桐生キャンパス)

概要：

- (1) サイリスタの概要
 - ・サイリスタの種類と用途, サイリスタの回路記号
- (2) サイリスタ (Thyristor)
 - ・構造と動作
 - ・ブロッキング特性
 - 逆方向ブロッキング特性, 順方向ブロッキング特性, カソード短絡
 - ・オン状態の特性
 - オン状態の動作, ゲートトリガー電流, 保持電流
 - ・スイッチング特性
 - ターンオン時間, ゲート設計, 増幅ゲート設計, dV/dt 耐性, ターンオフ過程
- (3) 光トリガサイリスタ
 - ・構造とターンオンメカニズム, ゲート領域設計, 光誘起電流密度, 増幅ゲート設計
- (4) サイリスタの保護
 - ・順方向ブレークダウン保護, dV/dt ターンオン保護
- (5) G T O (Gate Turn-Off Thyristor)
 - ・構造と動作
 - ・ターンオフ解析 ターンオフ条件 (1次元解析), 蓄積時間, アノード電圧上昇時間, アノード電流下降時間
 - ・スイッチング損失
 - ・最大ターンオフ電流
 - ・セル設計とレイアウト
- (6) T r i a c (Triode AC Switch)
 - ・構造と動作
 - ・ゲートトリガモード 1, ゲートトリガモード 2
 - ・ dV/dt 耐性
- (7) サイリスタ終端領域の電界緩和
 - ・ベベル終端 (正ベベルと負ベベル)
- (8) サイリスタ用ウエハと不純物ドーピング

講義資料：https://kobaweb.ei.st.gunma-u.ac.jp/lecture/20190618_matsuda_1.pdf

半導体デバイスモデリング技術

講師：岡部裕志郎先生（群馬大学 非常勤講師）

日時：2019 年 6 月 25 日（火） 14:20～17:30

場所：群馬大学工学部(桐生キャンパス)

概要： 集積回路をコンピュータ上で設計する回路シミュレーションでは、そのシミュレーション結果が実物にほぼ一致する、高い精度が必要とされます。その精度はシミュレーションに使われる半導体デバイスモデルに依存します。本講義では、回路シミュレーションに使われる代表的な半導体デバイスのモデルの基礎を説明します。前半ではシミュレーション、SPICE,モデルといった基礎から始め、ダイオード、バイポーラトランジスタといった各半導体デバイスの特性とモデルについて解説します。後半では続いて MOS トランジスタ、抵抗、容量の各デバイスとモデル、次に雑音の $1/f$ ノイズ、そして製造工程のばらつきを考慮したコーナー、統計モデルについての概要を説明します。本講義の対象は大学院生と同等以上と考えています。

前半（14：20－15：50）

§ 1. 回路設計のために

§ 2. 概要

回路シミュレーション、SPICE、モデル、CMC

§ 3. SPICEモデルとは

物理現象の数式化

§ 4. 各素子のモデル 1

4-1. ダイオード

4-2. バイポーラトランジスタ

後半（16：00－17：30）

§ 5. 各素子のモデル 2

5-1. MOS トランジスタ

5-2. 抵抗 R

5-3. 容量 C

§ 6. $1/f$ ノイズ

デバイス自体からのノイズ

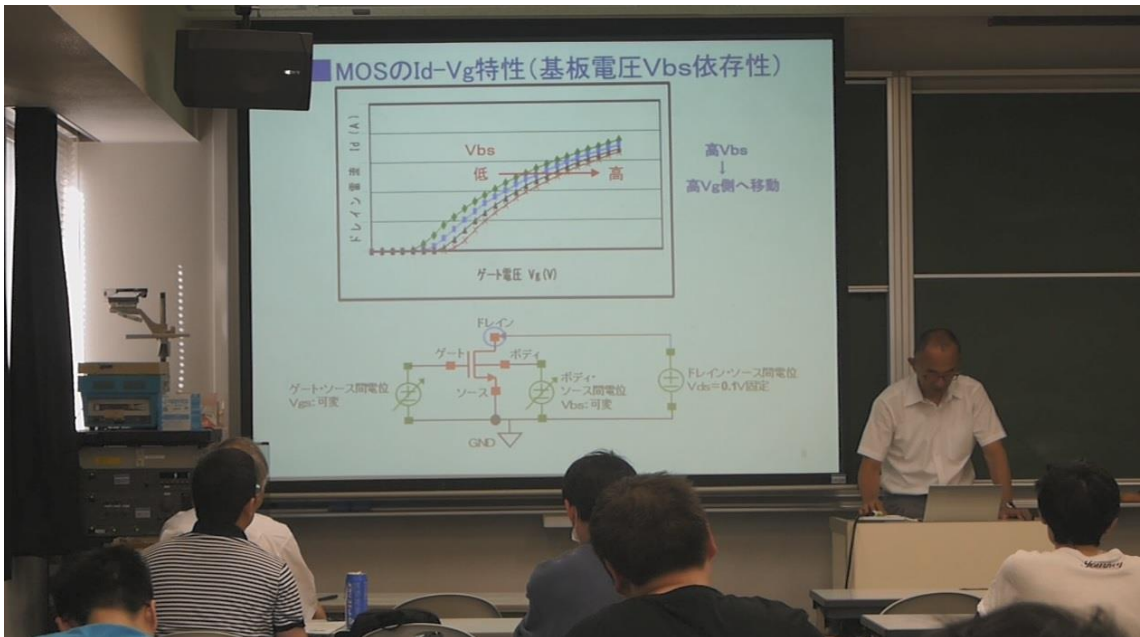
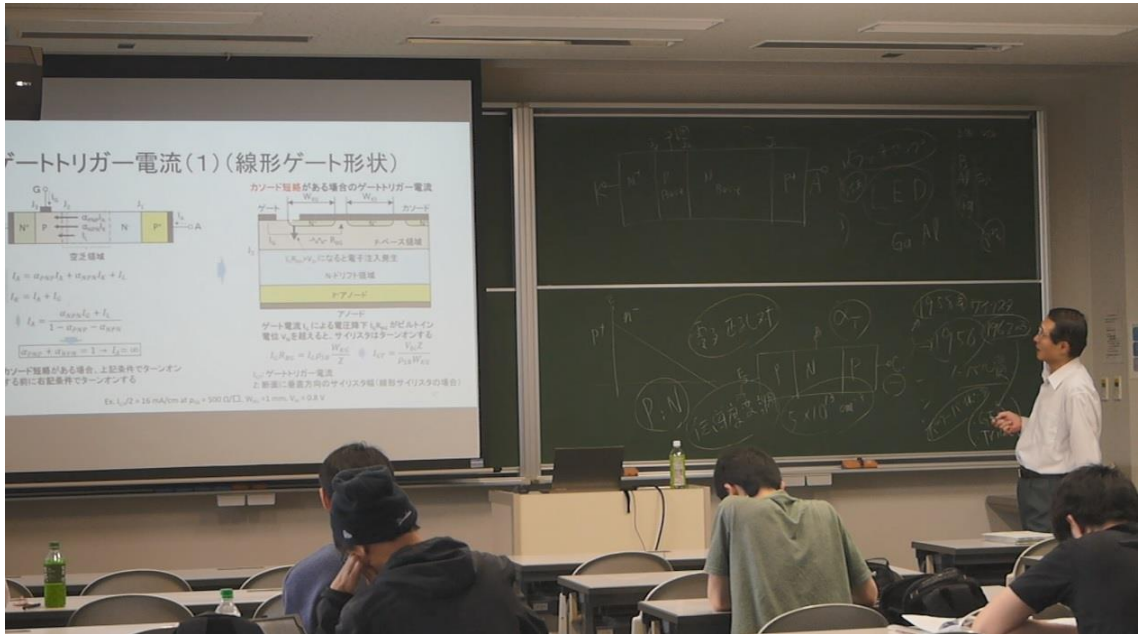
§ 7. 特性テスト

コーナーモデル、統計モデルとミスマッチ

§ 8. 注意点

講義資料：<https://kobaweb.ei.st.gunma-u.ac.jp/lecture/2019-6-25chap-1.pdf>

<https://kobaweb.ei.st.gunma-u.ac.jp/lecture/2019-6-25chap-2.pdf>



(上) 松田先生ご講演 (下) 岡部先生ご講演

「こつこつ」「気にしない」「マイペース」

大学では工学系といえども周囲の状況にかかわらず、
自分の分野を継続的にコンスタントに取り組むことができる。

写真提供 群馬大学 電子情報 桑名杏奈先生、文責 小林春夫