

H27 年度電気電子工学特別講義Ⅱ集積電子回路工学講座

担当: 中谷隆之(元 アドバンテスト)

松浦達治(元 日立製作所中央研究所、ルネサスエレクトロニクス)

曜日、時間: 後期 火曜日 9-10限(16:00-17:30)

教室: 理工学部(桐生キャンパス)3号館509号室(E大教室)

本講座(15 回開催予定)では半導体技術の概要と動向および様々な機器に使用されているシステム LSI(SoC)の設計技術を解説します。さらに最近の半導体市場動向やグローバルに成長する半導体企業の戦略を見て、技術以外の重要性を技術系の皆さんにもぜひ理解してもらいたいと思います。

なお本講座は 2015 年度(株)半導体理工学研究センター支援する STARC 協力講座の一環として実施するものです。システム LSI 設計技術については STARC 提供教育資料をベースに解説します。

1) 半導体市場動向

第 1 回(10/6) 2015 年版半導体市場動向

講師 中谷隆之先生

半導体市場成長の歴史を概観し、2014 年から 2015 年上期までの最近の世界半導体市場動向(半導体売上ランキングや市場の動きなど)を概説します。

また今後の半導体市場の変化についても概観してみたいと思います。

①半導体市場概要

- ・半導体の分類
- ・世界の半導体市場推移

②最近の半導体市場動向

- ・2014 年世界の半導体売上ランキングとシェア
- ・水平分業化の進行(IDM,ファウンドリ、ファブレス)

③日本の半導体産業歴史と現状

- ・日本半導体シェア変化
- ・日本半導体の衰退とその原因

④今後の半導体応用市場

- ・半導体応用市場の変化

第 2 回(10/13) 2015 年版半導体ビジネスにおける戦略の重要性

講師 中谷隆之先生

世界の半導体業界はドラスティックに変化しています。この厳しい半導体業界で成功を収めるには技術だけでは難しく、戦略(技術+ビジネス)が不可欠です。そこで成功してきた海外半導体企業の戦略を見てみたいと思います。ただし、これら成功を収めてきた企業も、環境変化に対応できなくなり苦悩している企業も多く、このあたりも垣間見てみたいと思います。

①戦略とは

- ・戦略と戦術
- ・イノベーション=技術革新ではない

②成功を収めてきた海外半導体各社の戦略を見る

- ・Apple
スマホで世界の利益の90%を独り占め。次なる戦略は・・・
- ・Samsung
通信でのリバースエンジニアリング戦略の行き詰まりと半導体への回帰
- ・TSMC
熊手戦略でファンドリシェア過半を占める。Samsung ファンドリとの戦いへ・・・
- ・MediaTek
スマホチップのレファレンスボード戦略と中国の追い上げ
- ・Qualcomm
通信オール頂き戦略で成功してきたが、今ここに急ブレーキが・・・
- ・Intel
チックタック戦略でマイクロプロセッサ事業は敵なし。しかしモバイルで完敗

2) 半導体技術の概要と動向

第3回(10/20) 半導体技術の概要と動向

講師 中谷隆之先生

半導体はムーアの法則で技術進化してきました。この高集積化の技術動向の歴史と概要を解説します。またチップ内3次元化技術（FinFET技術や3D NAND技術）およびパッケージ内3次元化技術の最近動向も解説予定です。

①概要

②高集積化技術動向

- ・MPU、DRAM、NANDの高集積化推移

③微細化技術動向

- ・ITRSロードマップ、ITRSにおける寸法定義、スケーリング則
微細化に伴う高性能化技術、3D FinFET技術

④NANDのチップ内3D技術の概要

⑤パッケージ内3次元実装技術

パッケージ内3次元実装技術概要、チップ積層ワイヤボンディング実装、PoP実装、TSVなど

第4回(10/27) システムLSI (SoC)の概要

講師 中谷隆之先生

①システムLSI (SOC)

②SOC構成要素技術の概要と技術動向

CPU、GPU、DRAM、NAND、アナログ（ADC,DAC,RFなど）、ニューロンチップなど

第5回(11/10) システム LSI におけるデジタル信号処理技術

講師 中谷隆之先生

システム LSI にて重要なデジタル信号処理技術の概要

①オーディオ信号処理技術と音声圧縮技術

- ・デジタルオーディオ：CD と MD
- ・音声圧縮技術
- ・その他、音声信号処理技術

② 画像圧縮技術とデジタルテレビ信号処理技術

- ・画像圧縮技術
- ・地デジ信号処理技術の概要

③ GPU (コンピュータグラフィクス) 信号処理技術

第6回(11/17) 最近のシステム LSI アプリケーション

講師 中谷隆之先生

最近のシステム LSI(SOC)が使われている製品内部をみる

スマートフォン、タブレット、ウェアラブル端末、IoT、パソコン、ゲーム機、デジタルテレビ、医療装置、自動車 (ハイブリッドカー)など

第7回(11/24) 半導体製造プロセスの概要

講師 中谷隆之先生

①半導体製造プロセスの概要

製造プロセス概観

設計工程、マスク製作、ウェハ製造工程

前工程 (トランジスタ工程、配線工程)

後工程 (ダイシング、実装、試験)

②SEM 断面写真に見る最近のデバイス例

③主な半導体製造装置

マスク描画、光露光、イオン注入、成膜、エッチング、洗浄、ダイシング、試験装置とクリーンルーム

第8回(12/1) キーとなる半導体製造装置：露光装置の概要と技術

講師 中谷隆之先生

半導体製造におけるキーとなる半導体製造装置である

露光装置の概要と技術動向を概説

①露光装置市場と概要

- ・市場動向
- ・露光装置技術ロードマップ
- ・露光技術の概要

②光露光装置

- ・光露光装置技術の概要
- ・高解像度化技術

③EUV 露光装置

- ・ EUV 露光装置技術の概要

3)システム LSI(SoC)の設計技術

第 9 回(12/8) システム LSI 設計フロー

第 10 回(12/15) 機能設計

第 11 回(12/22) 論理設計

第 12 回(1/5) タイミング設計 (タイミング検証)

第 13 回(1/12) レイアウト設計

第 14 回(1/19) 低消費電力設計

第 15 回(1/26) テスト設計

第 1 回～8 回および第 15 回は中谷先生が担当、第 9 回～14 回は松浦先生が担当予定です。

連絡先 電気電子 小林春夫