

システムLSI設計人材養成実践プログラム : QUBE

久住, 憲嗣
九州大学システムLSI研究センター

<https://hdl.handle.net/2324/9175>

出版情報 : SLRC プレゼンテーション, 2007-08-30. 九州大学システムLSI研究センター
バージョン :
権利関係 :

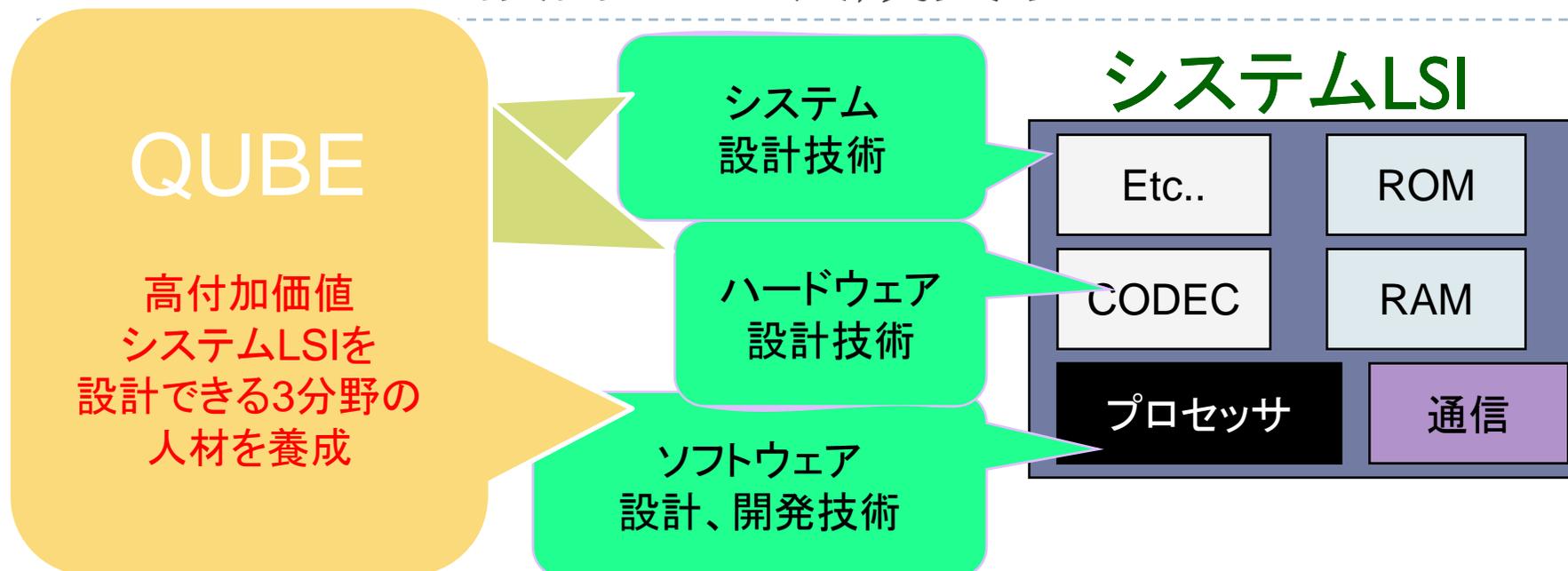
QUBE

Q-shu University hardware/software Borderless system design Education program

システムLSI設計人材養成実践プログラム QUBE

九州大学システムLSI研究センター 久住 憲嗣

システムLSI設計人材養成実践プログラム



特徴

- **受講料は無料**(教材費のみ必要)
[文部科学省の科学技術振興調整費による新興分野人材養成事業なので無料]
- 短期集中型
- 一流の講師による高度な教育コースの提供
- EDAツール、FPGAボード等を用いた実践的演習

ミッション

① 高度設計人材の安定的供給

現在不足しているハードウェア、組み込みソフトウェア及びHW/SWコデザインの設計人材をLSI産業に安定的に供給します。

② 新しい地域社会人教育モデルの確立

企業・大学連合によるインターカレッジへ発展させ、地域の産学官連携による新しい社会人教育モデルを確立します。シリコンシーベルト福岡プロジェクトとの相乗効果により、同地域の設計開発拠点化促進に寄与します。

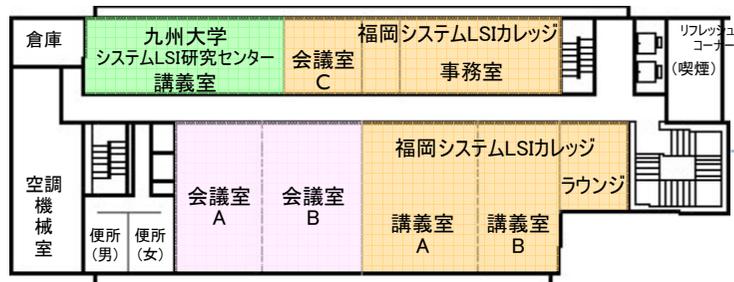
③ LSI設計人材育成モデルとして全国に波及

福岡発のLSI設計人材育成プログラムを、インターカレッジに参加する企業・大学連合やVDECの協力により全国展開します。

(VDEC: 東京大学大規模集積システム設計教育研究センター)

東アジア地域における国際競争力の強化

福岡システムLSI総合開発センター 2階



文科省科学振興調整費・新興分野人材養成・再教育システム

「システムLSI設計人材養成実践プログラムQUBE」

- ・受託機関 九州大学
- ・代表者 安浦 寛人 センター長・教授
- ・期間 平成17年7月～22年3月

社会人再教育

ベテラン 技術者・研究者	先端レベル	 九州大学システムLSI研究センター 「システムLSI設計人材養成実践プログラム QUBE」
中堅 技術者・研究者	応用レベル	
初級 技術者	基礎レベル	福岡システムLSIカレッジ College of System LSI, FUKUOKA 福岡システムLSIカレッジ 「基本課程」「若年者人材育成プロジェクト」
新入社員 未就業者	入門レベル	

福岡システムLSIカレッジ

～全国初めての産学官共同によるシステムLSI技術者養成機関～

開校:平成13年12月3日

企業から約500人/年の受講実績

全国の大学・企業から一流の講師陣90名超

福岡ISTが運営、福岡県・福岡市・北九州市が支援



平成19年度 カリキュラム

システムLSI設計人材養成実践プログラム

【対象者】電子情報系企業において、システムLSI設計の高度かつ先端技術の修得を必要とする中堅、ベテラン技術者及び研究者

【養成すべき人材像】システムLSI設計において、ハードウェアや組み込みソフトウェアの設計分野の垣根を越え、

先端技術や製品市場に対する広い視野を持ち、先端設計技術を駆使して高付加価値製品を設計できる能力を有する

①ハードウェア設計人材、②組み込みソフトウェア設計人材、及び③HW/SWコデザイン人材。

【修了条件】「(S)の1講座合格」または「(A)(P)の2講座合格(但し、技術マネジメント知識コースの2講座のみは除く)」

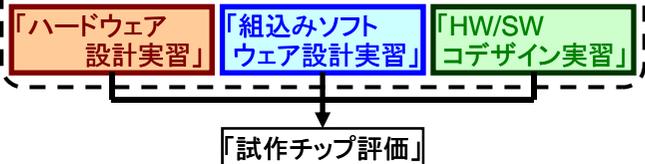
(S)システムLSI設計技術習得プログラム

【目的】ハードウェア、組み込みソフトウェア、及びHW/SWコデザインの設計者がチームを編成し、3分野の設計者が共同でシステムLSIの設計・試作・実機評価を実施し、一貫設計フローと先端設計技術を習得させる。

【期間】設計4～5日間、評価2日間 年1～2回開催

システムLSI設計コース

3分野の設計者で1チームを構成



(A)先端設計技術習得プログラム

【目的】技術マネジメント知識等も盛り込み、ハードウェア設計・組み込みソフトウェア設計・HW/SWコデザインの3分野の最先端設計技術を身に付けさせる。

【期間】講義・実習 1～3日間 年1～2回開催

技術マネジメント知識コース 「知的財産」「プロジェクト管理」「MOT(Management Of Technology)」

HW/SWコデザイン技術コース 「システムレベル設計」「協調設計」「設計最適化」「低消費電力設計」

先端ハードウェア設計技術コース

「雑音問題」「Power/Signal Integrity問題」
「回路設計技術:A/D・D/A、RF・アナログ」
「テスト設計技術」「実践的設計手法」

先端組み込みソフトウェア設計技術コース

「開発方法論」「コーディング技術」
「テスト手法」「検証技術」「品質管理」
「リアルタイムOS」「ミドルウェア」

(P)実践設計技術習得プログラム

【目的】実務の入口に必要な実践技術を身に付けさせる。【期間】講義・実習 1～2日間 年1～2回開催

実践ハードウェア設計技術コース

「組み込みソフトウェア技術者のためのハードウェア設計技術入門」
「実践デジタル設計演習」「実践アナログ設計演習」

実践組み込みソフトウェア設計技術コース

「ハードウェア技術者のための組み込みソフトウェア設計技術入門」
「実践組み込みソフトウェア開発演習」

新設！

- 設計実習・チップ試作は、VDEC(東京大学大規模集積システム設計教育研究センター)環境を活用
- 受講者及び派遣企業のニーズ調査を適宜行い、出張講義や新規講座の追加などで対応

[HW/SW: Hardware/Software]

目標

- ▶ 組み込みソフトウェアの「**系統的な**」開発方法
- ▶ 開発技術
 - ▶ 分析・設計モデリング
 - ▶ アーキテクチャとアプリケーションのかみ合わせ
- ▶ 技術的要素
 - ▶ 組み込みCプログラミング
 - ▶ 組み込みプロセッサの基礎(I/O, 割込み・・・)
 - ▶ 非線形センサ計測システムの設計と実装
 - ▶ 通信サービス設計と実装
- ▶ チームワークとヒューマンスキル
 - ▶ チーム開発
 - ▶ コミュニケーション

モデリング演習で
実戦的分析・設計
技術を身につける！

組み込みではまりがちな
要素盛りだくさんの
演習題材

チームでの演習

講義構成

- ▶ **P-SW2: 組み込みソフトウェア
開発の基礎1(3日間)**
 - ▶ 開発方法の基礎を学ぶ。
 - ▶ チームで分析・設計し、実践的技術を身につける
 - ▶ 要求仕様の把握、構造化分析、造化設計、設計品質評価、MPUの基礎、組み込みCプログラミング
- ▶ **P-SW3: 組み込みソフトウェア
開発の基礎2(2日間)**
 - ▶ 組み込み開発ボードの利用・テスト方法を学ぶ。
 - ▶ 組み込み開発ボード制作、開発環境利用、シリアルネットワーク通信演習

- ▶ **P-SW4: 組み込みソフトウェア
実践演習(4日間)**
 - ▶ 設計から実装までのすべてを体験
 - ▶ 開発目標の設定・確認、開発計画、センサー回路、テスト設計、
 - ▶ テスト、改良、模擬実験
- ▶ **P-SW4a: オptional研修
(1.5日間)**
 - ▶ 開発システムを実際に使用

演習題材： ロケット管制用大気測定システム

▶ 要求分析

- ▶ 安全性が大切

▶ 実装技術

- ▶ 非線形センサ計測システム
- ▶ 通信サービス
- ▶ 電子回路の知識

組込み特有
落とし穴を
ひとつお
り体験！

リング状センサネットワークでデータを集約



発射管制
(カウントダウン!)

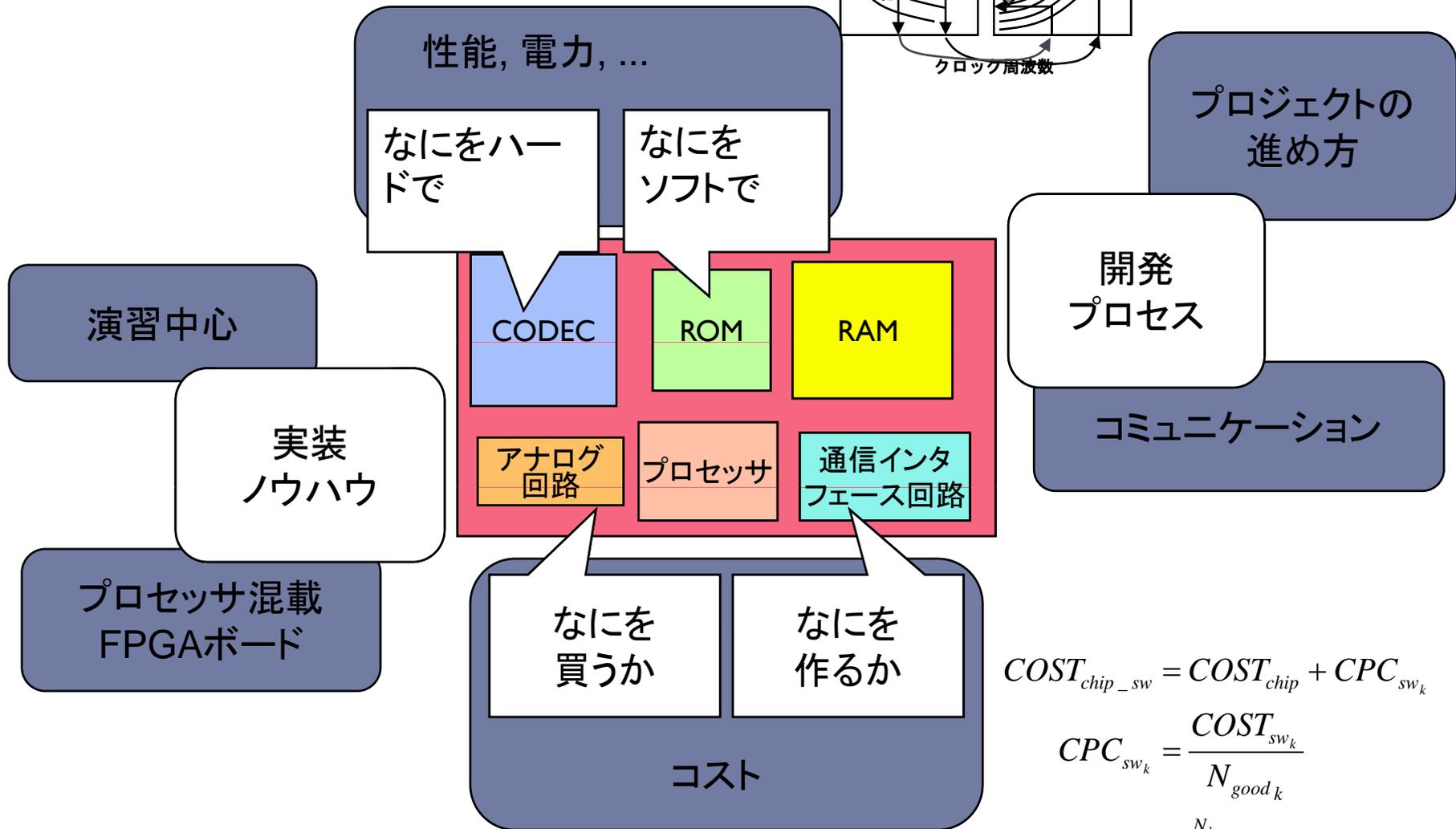
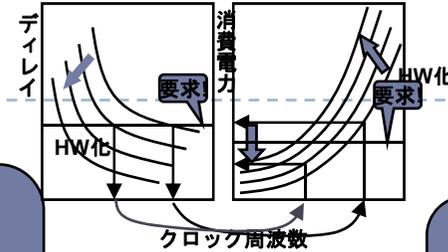
風速を測定!
(8m/秒以上は危険)



システムLSI設計技術習得プログラム: 目的

$$D = \gamma I_{cpu} f_{cpu} + \delta I_{hw} f_{hw}$$

$$P = \alpha G_{cpu} V_{dd}^2 I_{cpu} f_{cpu} + \beta G_{hw} V_{dd}^2 I_{hw} f_{hw}$$



$$COST_{chip_sw} = COST_{chip} + CPC_{sw_k}$$

$$CPC_{sw_k} = \frac{COST_{sw_k}}{N_{good_k}}$$

$$9 \quad N_{good} = \sum_k^{N_k} N_{good_k}$$

講座内容

- ▶ 8日間, 5時限 (7.5時間) / 日演習
- ▶ 3分野の受講生でチームを構成
 - ▶ ハードウェア
 - ▶ 組込みソフトウェア
 - ▶ HW/SWコデザイン
- ▶ 講義日程
 - ▶ 1,2日目 前半: 講義
 - ▶ 1,2日目 後半: チュートリアル
 - ▶ 3,4日目: 目標説明, 分析, 設計
 - ▶ 4 - 7日目: 実装, テスト
 - ▶ 8日目: 成果発表会

コデザイン演習教材 マルチメディアフォン

マルチメディアフォン
エミュレータ



音声通話



ホワイトボード
共有



Ethernetハブ

テキストI/O
端末エミュレータ



RS-232

音声入出力
AC97コーデック

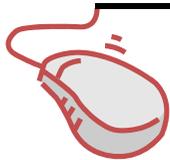
アナログ
VGA

Ethernetを使った
通信



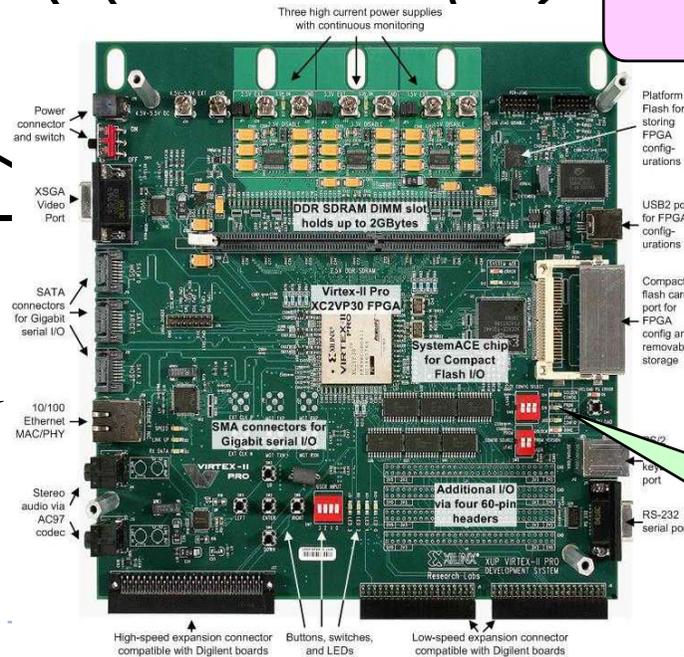
他のマルチ
メディアフォン

他のマルチメディアフォンの
自動発見と選択



PS/2

Xilinx XUP Virtex II Pro
ボード:
PowerPC 405 Core × 2
+ ユーザロジック



開発環境
Xilinx ISE & EDK

1,2日目前半: コデザイン講義

- ▶ システムLSIとは?
- ▶ HW設計、SW設計の基礎
 - ▶ HW屋のためのSW設計基礎
 - ▶ SW屋のためのHW設計基礎
- ▶ システムLSIとコスト
 - ▶ コデザインのための評価指針
- ▶ HW/SWコデザイン
 - ▶ システムレベル記述、HW/SW分割
 - ▶ UML
- ▶ 省エネルギー設計

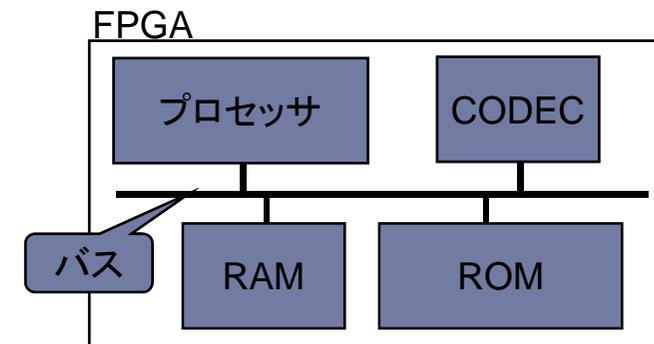
2日目: チュートリアル

▶ 目的

- ▶ ボードと開発環境の習熟
- ▶ 協調開発に必要な技能の習得
 - ▶ プロセッサと協調動作するペリフェラル実装
 - ▶ そのドライバ

▶ ハードウェア実装

- ▶ ボードと開発環境の習熟
- ▶ バス接続の自作ハードウェア(1)
 - ▶ プロセッサからの要求を受けて動作
- ▶ バス接続の自作ハードウェア(2)
 - ▶ プロセッサからのデータ取得
 - ▶ 割り込み, メモリ書き込み
 - ▶ 自作ハードウェア向けのドライバ実装



3日目 - : 実習

- ▶ 特にプロセスに注目して実習
 - ▶ UMLでシステム分析・設計
 - ▶ 道具はUMLと自分の頭 (現場ではシミュレーションも??)
 - ▶ 分析: 機能要求・非機能要求を洗い出す
 - ▶ 方式設計: HW/SW分割
 - ▶ 実装: HW/SW
 - ▶ 統合検証・テスト

8日目: 成果発表会

- ▶ プレゼンテーション & デモ
- ▶ 評価基準
 - ▶ 性能
 - ▶ ハードウェア / ソフトウェア規模
 - ▶ 推定電力
 - ▶ CPU / ハードウェアクロック
 - ▶ スリープ時間
 - ▶ 設計の柔軟さ

結果

▶ 実施

- ▶ 平成18年3月
 - ▶ 7名(CO 1名,HW 2名,SW 4名)
- ▶ 平成19年1月
 - ▶ 12名(CO 3名,SW 4名,HW 5名)

▶ 感想

- ▶ 方向性の違い
 - ▶ SoCユーザ、メーカ
 - ▶ SW、HW
- ▶ 演習題材がづらい

▶ 今後

- ▶ 分析・設計モデル详解
- ▶ (事前・事後)評価方法の確立

