

## システムLSI設計人材養成実践プログラム-QUBE の 現状報告

グラール, ヴィクトル  
九州大学システムLSI研究センター

林田, 隆則  
九州大学システムLSI研究センター

久住, 憲嗣  
九州大学システムLSI研究センター

中西, 恒夫  
九州大学システムLSI研究センター

他

<https://hdl.handle.net/2324/15613>

---

出版情報 : SLRC 論文データベース, 2009-10-22  
バージョン :  
権利関係 :

# システム LSI 設計人材養成実践プログラム—QUBE の現状報告

ヴィクトル グラール† 林田 隆則† 久住 憲嗣†  
中西 恒夫† 築添 明† 福田 晃† 安浦 寛人†

Abstract - 近年, システム LSI 設計の現場では高度な設計技術(ハードウェア, 組み込みソフトウェア, HW/SW コデザイン)やマネジメントの知識をもつ設計技術者が求められている. このニーズに応える先端技術教育を目指す唯一のプロジェクトとして「システム LSI 設計人材養成実践プログラム—QUBE」を開始した. QUBE は平成 17 年より, 科学技術振興調整費による文部科学省の 5 年間の委託事業であり, 今年で最終年度を迎える. 本稿では QUBE の枠組みを紹介すると共に, ここまでの実績や成果を報告する.

## Status Report on the Q-shu University hardware/software Borderless system design Education program – QUBE

Victor Goulart†, Takanori Hayashida†, Kenji Hisazumi†,  
Tsuneo Nakanishi†, Akira Tsukizoe†, Akira Fukuda†, and Hiroto Yasuura†

Abstract – Recently, there is a high demand for highly specialized design engineers who have expertise on advanced design techniques for hardware, embedded software, and HW/SW codesign as well as knowledge of management techniques for designing LSI systems. The **Q-shu University hardware/software Borderless system design Education program – QUBE** is a unique project which aims to train and educate senior engineers on advanced technical topics. The program is supported by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) of Japan since 2005 and has entered into its last year. This paper describes QUBE’s curriculum and reports its results and its actual status.

### 1. はじめに

半導体集積回路の分野は, 現在最も技術進歩が目覚ましい分野の一つであり, 企業では新入社員に限らず, 中堅, ベテラン技術者に対しても, 常に先端技術教育が必要とされている. こうした専門教育の大半は社内教育システムで実施されてきたが, 本来は専門教育機関である大学が担うべき役割である. 激しいコスト競争の中, 教育担当社員の人件費や教材の開発・維持費などが負担となり, 企業においても教育部門のアウトソーシングの要望は高まる傾向にある. 更に, 中小ベンチャー企業においては, こうした教育機能を社内に持ち得ず, 即戦力人材に頼ることとなり, 慢性的な人材不足に悩まされている.

システム LSI は, 半導体集積回路の中でも特に高付加価値を生み出す技術である. また携帯情報機器, 自

動車関連産業等のような組み込みシステムにおいてもソフトウェア開発の効率向上が不可欠である. 国際競争力維持のため, システム LSI 設計の現場ではハードウェア, 組み込みソフトウェア, HW/SW コデザインの 3 分野における設計人材の確保が, 産学官共通の緊急の課題となっている.

その課題と向かい合ういくつかの教育プログラムが存在している. 福岡システム LSI カレッジ[1], NEXCESS[2]や GENET[3]を列挙できる. が, ベテラン技術者, 研究者を対象に 3 分野の先端技術教育を目指す唯一のプロジェクトとして「システム LSI 設計人材養成実践プログラム—QUBE」を九州大学システム LSI 研究センターで開始した. QUBE は平成 17 年より, 科学技術振興調整費による文部科学省の 5 年間の委託事業であり, 今年で最終年度を迎える. 本稿では QUBE の枠組みを紹介すると共に, ここまでの実績や成果を報告する.

†九州大学 システム LSI 研究センター

System LSI Research Center, Kyushu University, Japan

## 2. 福岡県における人材教育の取り組み

### 2.1. 人材育成事業の由来

北部九州地区では半導体の設計、製造拠点が集積している。福岡県においては、日本及び北部九州地域がシステム LSI の設計開発拠点となることを目指して、産業界、大学、行政で組織する「福岡県システム LSI 設計開発拠点推進会議」が平成 13 年 2 月に設立された。更に本推進会議の下で「シリコンシーベルト福岡」と名づけたプロジェクトが進められ、システム LSI の研究開発力の向上や設計産業の育成と合わせて、人材育成事業として「福岡システム LSI カレッジ[1]」を同年 12 月に開校した。全国で初めての産学官共同によるシステム LSI 設計技術者の養成機関であった。

九州大学システム LSI 研究センターは、シリコンシーベルト福岡プロジェクトの研究拠点として、平成 13 年 4 月に設立された。当センターでは、福岡システム LSI カレッジを管理運営する(財)福岡県産業・科学技術振興財団と連携し、地域の企業の協力を得て、ハードウェアを中心としたシステム LSI 設計の社会人再教育に取組んできた。また、九州大学大学院システム情報科学研究院では、企業との産学連携による連携講座「実エンベデッドソフトウェア開発工学講座」を開校した。この二つの取組みを融合し強化するものとして「システム LSI 設計人材養成実践プログラム—QUBE」を平成 17 年 7 月から開始した。本プログラムは、ハードウェアとソフトウェアを含むシステム全体を見渡す高い能力を有するシステム LSI 設計技術者の育成という企業ニーズに応える教育プログラムである[4]。図 1 は福岡システム LSI カレッジと QUBE の役割分担を表す。

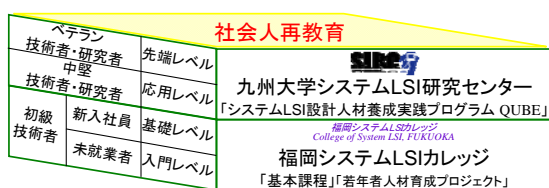


図1 社会人教育の対象者—QUBEと福岡システム LSI カレッジの位置づけ

### 3. システム LSI 設計人材養成実践プログラム(QUBE)

本プログラムは、文部科学省科学技術振興調整費により、平成 17 年 7 月から平成 22 年 3 月までの 5 年間の予定で、九州大学システム LSI 研究センターにおいて実施している。通称「QUBE」—Q-shu University

hardware/software Borderless system design Education program と呼んでいる。QUBE の目的は、先端設計技術を駆使して高付加価値製品を設計できる ①ハードウェア設計技術人材、②組込みソフトウェア設計人材、③HW/SW コデザイン人材、を養成する教育コースを提供することである。

学内においては社会人再教育として QUBE を位置付ける。学外では、地域の産学官連携体制により運営されている福岡システム LSI カレッジと連携し、地域の半導体産業振興策に貢献する。

#### 3.1. 推進体制

システム LSI 設計人材養成実践プログラム(以下、QUBE と記す)の推進体制は、プロジェクトメンバー 8 名(内 4 名は専任)、九州大学内兼任講師、学外招聘講師、そして受講企業のアドバイザー委員で構成している。

プロジェクトメンバーでカリキュラムを企画立案し、九州大学内兼任講師と学外招聘講師の協力で、各講座の教材開発・開講を実施する。年度末にはカリキュラム検討会議を開催し、次年度に向けたカリキュラムの改訂を議論する。

#### 3.2. カリキュラム

システム LSI 設計に携わる技術者及び研究者には、ハードウェアや組込みソフトウェアの垣根を越え、先端技術や製品市場に対する広い視野を持つことが要求される。QUBE では、ハードウェア設計、組込みソフトウェア設計、及び HW/SW コデザインの 3 分野における設計人材の養成を目的としている。図 1 に示すように、福岡システム LSI カレッジは入門・基礎レベルのカリキュラムを、QUBE は応用・先端レベルのカリキュラムを構築していく。平成 21 年度の QUBE の講座プログラム構成は、図 2 に示すように、システム LSI 設計技術習得プログラム(S)、先端設計技術習得プログラム(A)と実践設計技術習得プログラム(P)からなる。

##### (1) システム LSI 設計技術習得プログラム(S)

システム LSI 設計の分野では分業制が進み、自分が設計している回路が、実際に LSI の中にどのような手順で組み入れられ、また自分の設計内容がどのように他の部分に影響を与えるかを把握する機会は少ない。ハードウェアとソフトウェアの垣根は更に高く、OJT (On-the-job training) でシステム全体を見渡せる人材を養成することは非常に難しい。従って、ハードウェアとソフトウェアの両方の視点で設計時の問題点を理解することができる人材育成に対する企業の期待度は高い。システム LSI の一貫設計フローと設計技術を実践・

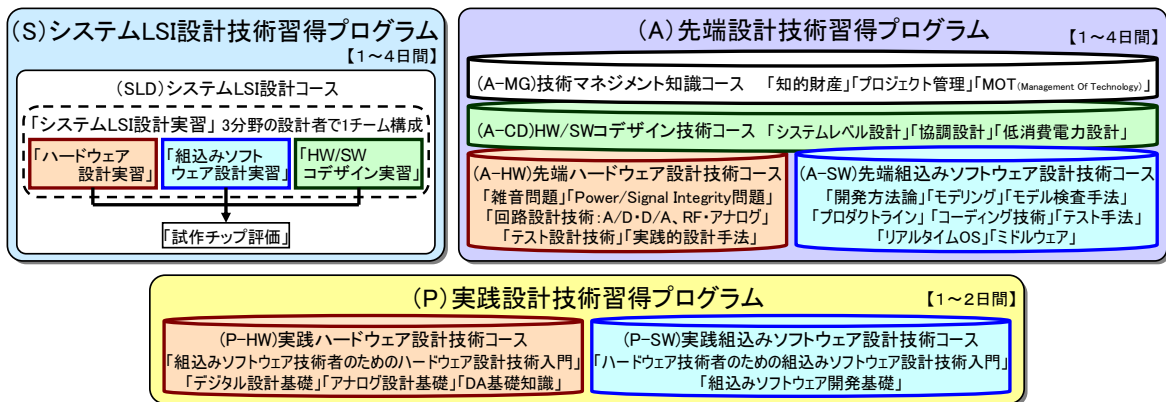


図2 平成 21 年度の講座プログラム構成

習得させる本プログラムは、ハードウェア・組み込みソフトウェア・HW/SW コデザインの3分野の設計者が同じ課題の設計を合同で行うもので、全国にも例がない。本講座ではマルチメディアフォンを演習課題として実施している。[5]

#### (2) 先端設計技術習得プログラム(A)

ハードウェア・組み込みソフトウェア・HW/SW コデザインの3分野の最先端設計技術をテーマとして、各テーマ研究の第一人者を講師に招聘し、個々の技術を深く掘り下げて学ばせるプログラムである。最先端の設計技術が現状のシステム LSI の設計現場においてどのような問題を含んでいるかを理解させ、各テーマで与えられる実習課題を自力で解くことにより、各テーマにおける基本的な設計スキルを身に付けさせる。設計技術そのものの講座だけではなく、この分野で重要となっている知財管理やプロジェクト管理などの技術マネジメント知識の講座も盛り込んでいる。

#### (3) 実践設計技術習得プログラム(P)

本プログラムは平成 19 年度に追加したプログラムで、先端設計技術を学ぶ前に知っておくのが望ましい実践的な知識を身につけることを目的としており、外部講師の支援も受けながら QUBE スタッフが中心となって講座を企画立案・開発して行く。平成 21 年度は「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」と「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」の 2 つの講座からなる。合否判定と養成効果指針

##### 3.2.1. 受講者評価の配点－合否判定

受講した講座を真面目に取り組んで結果を出した者を合格するという教育方針を取っている。評価は講座によって異なるが提出点(10 点)と講師評価(90 点)に

配点される。提出点は受講者アンケートやレポート(ある場合)の期限内提出、と講師評価は評価手段(理解度テスト、レポート)によって定める。最先端技術の習得を認定することから 70 点以上を合格とし、合格者の努力・成果の度合いでランク分けする(可, 良, 優)。

社会人の受講者を対象に、(S)システム LSI 設計技術習得プログラムの1講座を合格、または(A)先端/(P)実践設計技術習得プログラムの2講座を合格(但し、技術マネジメント知識コースの2講座のみは除く)する毎に修了証を授与する。(S)1講座合格または(A)2講座合格の場合は「養成者」としてカウントする。QUBE の人材養成の所期目標値は5年間で社会人技術者 360 人であったが平成 19 年に 280 人に再設定された。

##### 3.2.2. 人材養成の効果指針

人材養成の効果を知るには受講者数、修了者数、養成者数がある。その他の効果指針としてはアンケートに答えていただく受講前と受講後の講座内容の理解度とスキルの変化や受講者の満足度(非常に良かった、良かった、普通、悪かった、非常に悪かった)などがある。平成 20 年度では受講した効果について「非常に良かった」と「良かった」を合わせて 80%の満足度を得られているが残り 20%の減らす努力していきたい。

## 4. 実施状況と課題

QUBE は平成 17 年度から平成 20 年度までの活動を通して、延べ 1020 人の社会人技術者(他に 149 人の学生)の受講があった(図 3)。1020 人の受講者に対して合格者が 906 人、修了者が 238 人、そして養成者が 188 人である。図 4は年度別の受講延人数と各コース群を表す。特に受講対象技術者の多い地域(関東、関西)と九州での出張講義を積極的に展開した平成 19

年度は 400 人余りに受講があった。しかし、平成 20 年度の出張講義は関東、関西ではなく九州地域を中心に展開した。出張講義が 17 回から 9 回に減少したことと景気状況により、平成 20 年度は九州外を受講者数・機関数(図 5)が減ったが、九州内ではその数が伸び続けている。またレポート(複数年度にわたって申込した)機関数も年々が増えていて、全国的に今までの QUBE

の知名度とその活動の評価が高まってきたと言える。今後も人材養成人数目標を達成するように努める。QUBE の活動を通して高度な設計人材の安定的かつ継続的な養成を続けて、地域のみならず日本全国のシステム LSI 関連産業を活性化させて国際的な競争力を強化させるため、よりいっそうカリキュラムを充実させ、活動の輪を広げていきたい。

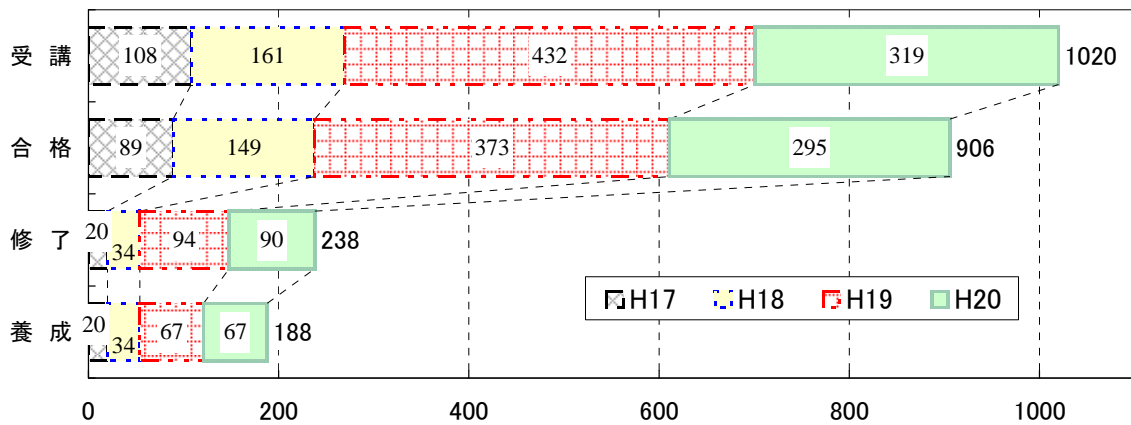


図3 QUBE(受講・合格・修了・養成)延人数

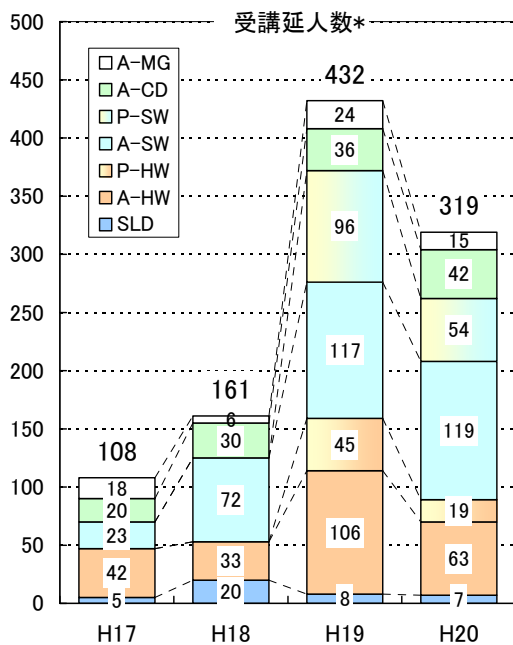


図4 コース別受講延人数の推移

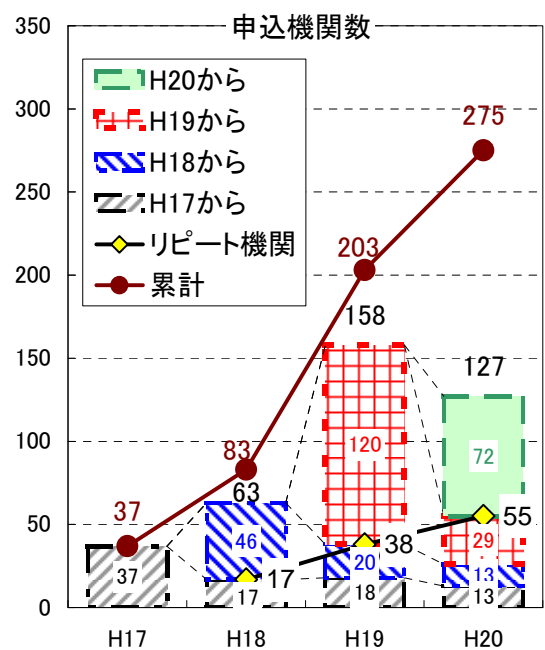


図5 申込機関数の推移  
(レポート機関=複数年度にわたって申込した機関)

## 5. おわりに

社会人に対する LSI 設計技術教育の課題[6]には、何を教えるのかという教育内容の課題と、誰が教えるのかという教育体制の課題がある。設計現場で必要となる実践的な教育内容、初心者用から高水準者用までの教育カリキュラム構築、開発教材の継続的リフレッシュ、さらに、産業インフラとしての社会人教育を地域で維持していくための採算性および教育者人材の確保、と企業・大学連合のインターカレッジへの発展、などなど、組織・地域を超えないと実現が容易でない課題が山積している。

福岡システム LSI カレッジと九州大学 QUBE は、福岡発の地域社会人教育モデルを確立し、それを LSI 設計人材育成モデルとして全国に波及させ、さらに国内の社会人教育プログラムの研究・開発・普及に貢献していきたい。

### 謝辞

本論文は、文部科学省科学技術振興調整費「九州大学システム LSI 設計人材養成実践プログラム」の活動の一部として行われた。

## 参考文献

- [1] 安浦寛人, 築添明, 平川和之, 伊東望, 中野信哉: 福岡システムLSIカレッジ –産学官連携による人材育成の取組み–, 信学誌, Vol.86, No.11, pp.857-863, Nov. 2003
- [2] 山本雅基, 阿草清滋, 間瀬健二, 高田広章, 河口信夫, 富山宏之, 本田晋也, 金子伸幸「社会人に対する組込みソフトウェア技術の再教育の取り組み」, 電気学会 教育フロンティア研究会, Aug. 2005 <http://www.nces.is.nagoya-u.ac.jp/NEXCESS/index.html>
- [3] GENET–元気なら組み込みシステム技術者の養成. <http://www.genet-nara.jp>
- [4] 築添明, 林田隆則, 安浦寛人, 平川和之, 伊藤文章, 村上貴志, 久住憲嗣, 中西恒夫, 福田晃: シリコンシーベルト福岡のシステム LSI 設計人材育成–社会人教育–, 日本工学教育協会誌「工学教育」第 54 巻第 5 号(2006 年 9 月)特集「企業技術者教育」
- [5] 林田隆則, 久住憲嗣, ヴィクトル グラール, 築添明, 福田晃, 中西恒夫, 安浦寛人: 多機能電話を題材としたシステム LSI 設計実習, 組込みシステ

ムシンポジウム 2009 (ESS2009), Oct. 2009.

- [6] 安浦寛人: 社会人教育システム–福岡システム LSI カレッジとシステム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE–, 電子情報通信学会 2006 年総合大会, AP-1-3, Mar.2006. <http://www.slrc.kyushu-u.ac.jp/japanese/presentation/index.html>