

2005年度QUBE活動記録：システムLSI 設計人材養成 実践プログラムQUBE

安浦，寛人
九州大学システムLSI研究センター

築添，明
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

林田，隆則
九州大学システムLSI研究センター

他

<https://doi.org/10.15017/2995>

出版情報：SLRC Discussion Paper Series. 3 (2), pp.1-39, 2006-09. 九州大学システムLSI研究センター（SLRC）
バージョン：
権利関係：



Vol.3, No.2, Sep. 2006

SLRC

Discussion Paper Series

```
ER_SIZE = 2;  
[E-1:0] Counter;  
[E-1:0] Counter;  
module Incrementer  
parameter  
input ClockA;  
output [COUNTER_SIZE-1:0] Count;  
reg [COUNTER_SIZE-1:0] Count;
```



■ 2005年度QUBE活動記録

システムLSI設計人材養成実践プログラムQUBE

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

安浦 寛人、築添 明、久住 憲嗣、林田 隆則

大石 淳子、福田 晃、中西 恒夫

System LSI Research Center
Kyushu University

2005 年度 QUBE 活動記録

システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE

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



2006 年 9 月

九州大学システム LSI 研究センター

安浦 寛人、築添 明、久住 憲嗣、林田 隆則、大石 淳子、中西 恒夫、福田 晃

〔 要 約 〕

本稿は、文部科学省の平成 17 年度科学技術振興調整費による「新興分野人材養成」の一環として実施した“システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE”の 2005 年度（平成 17 年度）の活動実績をまとめたものである。

着手初年度の活動では、プロジェクト名を QUBE と名付け、スタッフ 7 名及び 22 名の講師陣による実施体制を確立し、16 講座を各 1 回開講して延 132 人が受講という結果となった。来年度は、カリキュラムを拡充しながら、広報活動にも注力し、より広範でさらに多数の受講が得られるように、柔軟な講座運用を実現していくことが課題である。

キーワード：システム LSI、シリコンシーベルト、産学官連携、人材養成、社会人教育

目 次

1. はじめに	2
2. QUBE プロジェクト概要	3
2. 1 QUBE の推進体制	4
2. 2 QUBE のカリキュラム	4
3. 2005 年度活動実績	6
3. 1 推進体制	7
3. 2 カリキュラム	8
3. 3 開講結果	10
3. 4 結果及びアンケートの分析	13
3. 5 第1回カリキュラム検討会議	14
3. 6 九大・名大共同シンポジウム	16
3. 7 先端事例の海外調査	18
3. 8 その他	20
4. おわりに	21
参考資料	22
付録1. シラバス [縮刷版]	23
付録2. アンケート結果詳細	29
付録3. カリキュラム検討会議議事録	35

1. はじめに

半導体の設計、製造拠点が集積する九州地区は、世界最大の供給基地かつ市場へと急速に台頭してきた東アジア地域の中にあつて激しい競争に晒されており、国際競争力を強化するためには高度な設計人材の確保が企業の緊急の課題となっている。また、より高い製品機能を、最小のコストと最短の期間で実現するため、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 設計技術者への要求が高まってきている。しかし、このような人材を養成するための高度な専門教育を行う機関は少なく、企業も厳しいコスト競争の中、教育に多くの予算を割けないのが現状である。

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、人材養成事業として「福岡システム LSI カレッジ^{1), 2)}」を同年 12 月に開校した。

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、2001 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システム LSI 研究センター寄附部門を設け、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り組んできた。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」を開設した。「システム LSI 設計人材養成実践プログラム」は、この二つの取組みを融合し強化するもので、上に述べた企業の人材育成ニーズに応えるものである³⁾。

本プログラムは、平成 17 年度から文部科学省の科学技術振興調整費により、九州大学システム LSI 研究センターにおいて実施しており、QUBE (Q-shu University hardware/software Borderless system design Education program) プロジェクトと称して推進している。

本稿は、2005 年度(平成 17 年度)の QUBE プロジェクトの活動実績をまとめたものである。

2. QUBE プロジェクト概要

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、常に高度な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り、携帯情報機器など今後急速に成長が見込まれる市場において必要不可欠な技術である。システム LSI 設計技術者は、多様化するライフスタイルと社会ニーズに応える技術を有することが要求される。こうした高度なレベルの人材を育成するため、九州大学システム LSI 研究センターで取組んでいる社会人教育システムが、システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE 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。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。

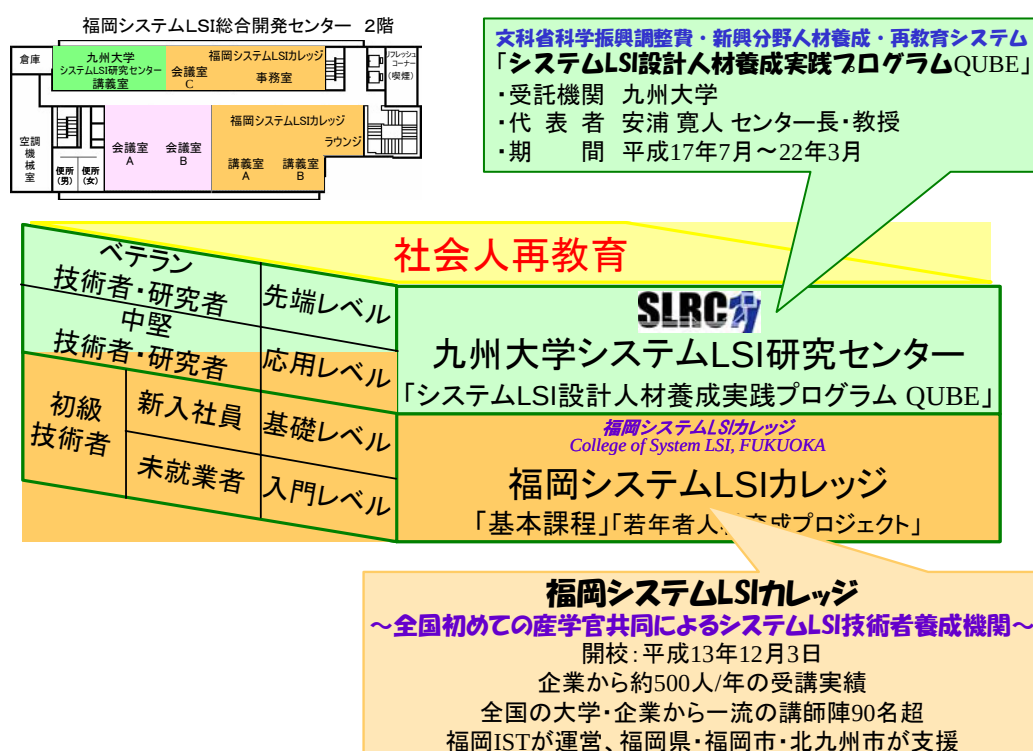


図1 社会人再教育の対象者

本プログラムは、文部科学省の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 年間の予定で実施する。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。人材養成の目標値は 5 年間で 360 人である。

2. 1 QUBE の推進体制

QUBE の推進体制は、九州大学内のプロジェクトメンバーと兼任講師、学外招聘講師、そして福岡システム LSI カレッジ Teaching Staff Meeting メンバーで構成している。

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、カレッジ Teaching Staff Meeting メンバーも加わっていただいた全構成メンバーで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。

Teaching Staff Meeting とは、福岡システム LSI カレッジの講師陣と事務局による定例打合せをさす。講師が異なっても講義の基本的な内容が同一となるようにするため、福岡システム LSI カレッジでは独自のテキストを作成しているが、このカレッジテキストを Teaching Staff Meeting メンバーの講師の方々と共有することでテキスト内容の充実進めている。カレッジのテキストを講師自身の大学での教育にも活用していただき、その結果をテキストのブラッシュアップに反映するサイクルを作り、実質的な大学間連携を Teaching Staff Meeting を介して実践している。

2. 2 QUBE のカリキュラム

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。

QUBE のカリキュラムは、図 2 に示すように、システム LSI 設計技術習得プログラムと先端設計技術習得プログラムとで構成する。

(1) システム LSI 設計技術習得プログラム

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 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・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。

(2) 先端設計技術習得プログラム

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。

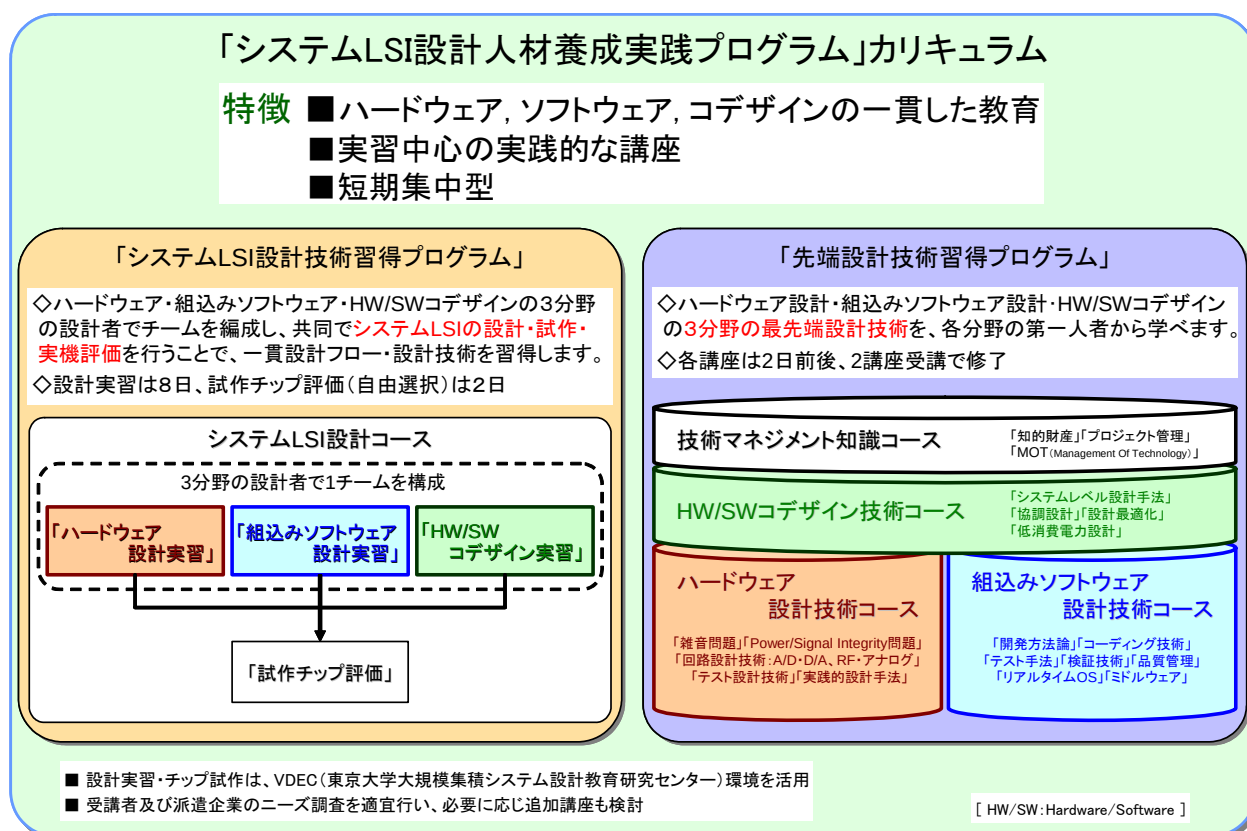


図2 QUBE のカリキュラム

3. 2005 年度活動実績

QUBE プロジェクトの初年度である 2005 年度の実施期間は、平成 17 (2005) 年 7 月～平成 18 (2006) 年 3 月となった。

基本的な活動項目は、(1) 推進体制を確立、(2) カリキュラム (シラバス、講師、開催月日) を決定、(3) 講座を実施、(4) 実施結果を分析、(5) カリキュラム検討会議を開催、である。

今年度はさらに、(6) 九大・名大 先端技術者養成シンポジウムを 9 月に九大 (百道浜) で開催、(7) システム LSI 設計教育についての海外の先端事例調査を 9 月から 10 月にかけて実施、を行った。それ以外に、初年度のプロジェクト立上げということで、(8) システム LSI 設計人材養成実践プログラムのニックネームを QUBE : Q-shu University hardware/software Borderless system design Education program と決定、(9) QUBE のホームページ <http://www.slrc.kyushu-u.ac.jp/QUBE/> を 10 月 1 日に開設、を行った。

以下では、(1) ～ (7) について実績内容を記す。



図3 QUBE のホームページ

3. 1 推進体制

2005年度のQUBEの推進体制は、プロジェクトメンバー7名、九州大学内兼任講師4名、学外招聘講師18名、そして福岡システムLSIカレッジTeaching Staff Meetingメンバー16名で構成した。

プロジェクトメンバー7名には4名の専任者が含まれ、次の通りである。

代表	安浦 寛人	システムLSI研究センター センター長・教授
専任	築添 明	システムLSI研究センター 教授
	久住 憲嗣	システムLSI研究センター 講師
	林田 隆則	システムLSI研究センター 助手
	大石 淳子	システムLSI研究センター 学術研究員
兼任	福田 晃	大学院システム情報科学研究院 教授
	中西 恒夫	システムLSI研究センター 助教授

3. 2 カリキュラム

初年度のため、講師の方々への協力依頼、日程都合確認、開講日案提示と日程調整、シラバス作成を通じて講座名の見直し、などを全ての講座について行い、表1に示す16講座を1回ずつ開講するカリキュラムに纏めた。各講座のシラバスは付録1に示した。

成績評価は、出席点40点、アンケート・レポートの提出点10点、講師評価50点の合計100点に対し、70点以上を合格とした。

(1) システム LSI 設計技術習得プログラム

システム LSI 設計に必要な HW/SW コデザイン分野の幅広い知識を横断的に習得させることを目的とし、QUBE スタッフが中心となって企画立案するプログラムで、初年度は「システム LSI 設計実習」を開講した。

「システム LSI 設計実習」では、設計知識だけにとどまらずに、設計指針、設計技術、実装技術を実習で体得させるべく、プロセッサ内蔵 FPGA ボードを用いてプロセッサ/専用ハードウェア混在システムを試作する実習課題を準備した。

実習の際には、1) ハードウェア設計技術者 2 名程度、2) 組込みソフトウェア設計技術者 2 名程度、全体を束ねる 3) HW/SW コデザイン技術者 1 名程度でチームを編成する。このことにより、ハードウェア設計技術者とソフトウェア設計技術者は、異分野の技術について理解し、異分野技術者とのコミュニケーション能力を高める機会が得られ、コデザイン技術者には企業の現場では習得しにくいコデザイン技術を習得し、プロジェクトの進め方を学ぶことができる。最終日には、受講者に設計、実装した演習題材のプレゼンテーション及びデモを行わせ、互いに設計文書をレビューしあい意見交換させる。

演習題材としてはマルチメディアフォン(MMP)を選択した。MMPは、Ethernetを介したコミュニケーション機能をユーザに提供する多機能電話である。コデザイン実習の題材となりうる、日程内に設計、実装が可能、前提知識を多く必要としない、教材にスケーラビリティがある、等の実習題材に必要な性質を満たすため選択した。演習題材の詳細については文献4)を参照されたい。

(2) 先端設計技術習得プログラム

ハードウェア・組込みソフトウェア・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下げて学ばせるプログラムである。

ハードウェア設計技術コースは年度当初計画の6講座から7講座に増え、組込みソフトウェア設計技術コースの3講座、HW/SW コデザイン技術コースの3講座、技術マネジメント知識コースの2講座と合わせて、15講座を開講した。

表1 開講講座一覧

■システムLSI設計技術習得プログラム システムLSI内部のハードウェアとソフトウェアを広い視野で見通す能力を身につける			
コース名	講座名・講師名	開催月日	定員
SLD: システム LSI設計 コース	SLD-HW: ハードウェア設計実習 SLD-SW: 組込みソフトウェア設計実習 SLD-CD: HW/SWコデザイン実習 安浦 寛人・築添 明・久住 憲嗣・林田 隆則・福田 晃・中西 恒夫(九州大学)	3/1(水) ～10(金) (8日間)	[SLD-HW、SLD-SW、SLD-CD のいずれかを受講] 1～2チーム(5名程度/チーム)
	SLD-EV: 試作チップ評価 室山 真徳(九州大学)	平成18年度から開講	10名
■先端設計技術習得プログラム 国内の研究・開発・マネジメントの第一人者による講義と実習でより深い知識を身につける			
コース名	講座名・講師名	開催月日	定員
A-HW: ハードウェ ア設計技術 コース	A-HW1: SoCにおける雑音問題 永田 真(神戸大学)	1/13(金)	20名
	A-HW2: A/D・D/A変換の回路方式と設計法 岩田 穆、安藤 博士(広島大学)	10/31(月)～11/1(火)	20名
	A-HW3: EDAアルゴリズム 築添 明(九州大学)	11/17(木)～18(金)	20名
	A-HW4: Power/Signal Integrity問題 浅井 秀樹(静岡大学)	12/19(月)～20(火)	20名
	A-HW5: ワイヤレスシステムに向けたRF・アナログ回路設計技術 松澤 昭(東京工業大学)	1/30(月)～31(火)	20名
	A-HW6: LSIテスト設計技術 細川 利典(日本大学)	2/20(月)～21(火)	20名
	A-HW7: 大規模高速システムLSIの実践的設計手法 重岡 健二、原 直樹((株)日立インフォメーションテクノロジー)	2/16(木)～17(金)	20名
A-SW: 組込みソフ トウェア設 計技術コース	A-SW1: 組込みソフトウェア開発方法論 二上 貴夫((株)東陽テクニカ)、久住 憲嗣(九州大学)	12/16(金)、12/21(水)、1/12(木)	20名
	A-SW2: ソフトウェアテスト手法 片山 徹郎(宮崎大学)	12/8(木) <*1>	20名
	A-SW3: リアルタイムOSとミドルウェア 南角 茂樹(三菱電機(株))、坂本 直史((株)ルネサスソリューションズ)	2/22(水)～23(木)	20名
A-CD: HW/SWコデ ザイン技術 コース	A-CD1: HW/SWコデザイン技術 今井 正治(大阪大学)、吉田 宣郎(エイシップ・ソリューションズ(株))	12/22(木)～23(金)	20名
	A-CD2: C言語によるLSI設計実習 富山 宏之(名古屋大学)、木下 智雄((株)ソリトンシステムズ)	12/9(金)	20名
	A-CD3: 低消費電力設計技術 石原 亨、井上 弘士(九州大学)	11/24(木)～25(金)	20名
A-MG: 技術マネジ メント知識 コース	A-MG1: ビジネスにおける知的財産実務 羽立 幸司、羽立 章二(はだて特許事務所)	11/11(金)～12(土) <*2>	20名
	A-MG2: デザインプロセスと技術マネジメント 大津留 榮佐久(九州大学)	11/22(火)	20名

※受講場所: 九州大学百道浜サテライトキャンパス(福岡システムLSI総合開発センター内) システムLSI研究センター講義室

※講義時間: 無印 9:00～17:30、<*1> 9:00～16:00、<*2> 13:00～17:30

3. 3 開講結果

2005 年 10 月 31 日から 2006 年 3 月 10 日までの約 4 ヶ月半の 18 週間に延 35 日開講という過密日程であったが、全講座を 1 回ずつ開講するという目標を達成した。定員に満たない場合は学生も受講可としたが、結果的には定員オーバーで受講を断ったという学生はなかった。

修了条件は、システム LSI 設計技術習得プログラムの 1 講座を合格、または先端設計技術習得プログラムの 2 講座（但し、技術マネジメント知識コースの 2 講座のみは除く）を合格、とした。

(1) 結果概要

40 の機関から 106 人の登録があり、97 人が受講し、受講者延人数は 132 人で一人当たり 1.36 講座を受講し、合格率は 74%であった。

社会人だけを見れば、37 の機関から 78 人が受講し、受講者延人数は 108 人で一人当たり 1.38 講座を受講し、合格率は 82%であった。修了者延人数は 20 人であった。

表 2 2005 年度 QUBE 実施結果

	機関数	実人数				延人数						講座 / 人	合格率
		登録	受講	年齢	修了	申込	受付	受講	年齢	合格	修了		
合 計	40	106	97	31.8	17	149	134	132	33.3	98	20	1.36	74%
社会人計	37	87	78	33.6	17	124	110	108	35.2	89	20	1.38	82%
企業	32	76	68	33.1	15	101	89	87	33.2	76	16	1.28	87%
非企業	5	11	10	36.8	2	23	21	21	43.3	13	4	2.10	62%
学生	3	19	19	24.6		25	24	24	24.9	9		1.26	38%

申込数－受付数＝申込取消数

受付数－受講数＝全時間欠席者数

(2) 登録者別

社会人登録者 87 人中、69%の 60 人が 1 講座しか受講しなかった。申込を取消し結局受講無しの登録者 9 人を除くと、1 講座以上受講者 78 人中、77%の 60 人が 1 講座しか受講せず、3 講座以上受講したのは僅か 3 人であった。その結果、修了証授与は延 20 人に留まった。1 講座受講で修了したのは「SLD：システム LSI 設計コース」の社会人受講者 5 人のみで、2 講座以上受講した 18 人は 12 人が修了し、技術マネジメント知識コース 2 講座のみ合格の 3 人が未修了となった。

表 3 登録者の受講講座数分布

受講講座数	計	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
社会人 登録者数	87	9	60	15	1	1							1					
修了者数	17		5	10	0	1							1					
修了証数	20		5	10		2							3					
学生 登録者数	19		14	5														

(3) プログラム別・コース別

16 講座を 1 回ずつ、延べ 35 日、255 時間、開講した。1 講座当たり平均日数・時間数は 2.2 日・15.9 時間で、システム LSI 設計技術習得プログラムは 8 日・60 時間、先端設計技術習得プログラムは 1.8 日・13.0 時間であった。

1 講座当りの受講者数は 8.3 人と定員 20 人 (SLD のみ 10 人程度) の半数に満たなかった。

表 4 プログラム別・コース別の講座・受講者データ

	講座数	講義期間		日数/時間/		実人数		延人数							人/講座	合格率
		日数	時間数	講座	講座	受講	修了	申込	受付	受講	年齢	合格	修了			
全講座計	16	35	255.0	2.2	15.9	97	17	149	134	132	33.3	98	20	8.3	74%	
システムLSI設計技術習得プログラム	1	8	60.0	8.0	60.0	7	5	8	7	7	30.7	7	5	7.0	100%	
先端設計技術習得プログラム	15	27	195.0	1.8	13.0	90	12	141	127	125	33.4	91	15	8.3	73%	
A-HW: ハードウェア設計技術コース	7	13	97.5	1.9	13.9	42		57	54	52	32.4	32		7.4	62%	
A-SW: 組込みソフトウェア設計技術コース	3	6	43.5	2.0	14.5	23		30	27	27	31.9	23		9.0	85%	
A-CD: HW/SWコデザイン技術コース	3	5	37.5	1.7	12.5	20		31	25	25	32.6	16		8.3	64%	
A-MG: 技術マネジメント知識コース	2	3	16.5	1.5	8.3	17		23	21	21	38.9	20		10.5	95%	

(4) 講座別

開講期間 1 日が 4 講座、2 日が 10 講座、3 日が 1 講座、8 日が 1 講座であった。

1 講座の受講者数は最大が 14 人、最小が 3 人であった。平均合格率は予想に反し 74%と低調で、60%以下 (36%~58%) の低合格率講座が 5 講座もあった。

表 5 講座別の詳細データ

	講義期間		延人数						合格	アンケート	
	日数	時間数	申込	受付	受講	年齢	合格	率	提出	率	
全講座計	35	255.0	149	134	132	33.3	98	74%	109	83%	
SLD-HW:ハードウェア設計実習	8	60.0	3	2	2		2		2		
SLD-SW:組込みソフトウェア設計実習			4	4	4	30.7	4	100%	3	86%	
SLD-CD:HW/SWコデザイン実習			1	1	1		1		1		
A-HW1:SoCにおける雑音問題	1	7.5	9	9	9	33.0	4	44%	7	78%	
A-HW2:A/D・D/A変換の回路方式と設計法	2	15.0	8	8	7	35.3	6	86%	6	86%	
A-HW3:EDAアルゴリズム	2	15.0	3	3	3	35.3	3	100%	3	100%	
A-HW4:Power/Signal Integrity問題	2	15.0	14	12	12	31.1	7	58%	11	92%	
A-HW5:ワイヤレスシステムに向けたRF・アナログ回路設計技術	2	15.0	15	15	14	32.4	5	36%	9	64%	
A-HW6:LSIテスト設計技術	2	15.0	4	4	4	29.5	4	100%	4	100%	
A-HW7:大規模高速システムLSIの実践的設計手法	2	15.0	4	3	3	30.7	3	100%	3	100%	
A-SW1:組込みソフトウェア開発方法論	3	22.5	9	9	9	32.7	7	78%	6	67%	
A-SW2:ソフトウェアテスト手法	1	6.0	12	10	10	31.4	9	90%	7	70%	
A-SW3:リアルタイムOSとミドルウェア	2	15.0	9	8	8	31.8	7	88%	7	88%	
A-CD1:HW/SWコデザイン技術	2	15.0	11	9	9	31.4	4	44%	6	67%	
A-CD2:C言語によるLSI設計実習	1	7.5	10	7	7	35.9	4	57%	7	100%	
A-CD3:低消費電力設計技術	2	15.0	10	9	9	31.1	8	89%	9	100%	
A-MG1:ビジネスにおける知的財産実務	2	9.0	7	7	7	35.9	6	86%	6	86%	
A-MG2:デザインプロセスと技術マネジメント	1	7.5	16	14	14	40.4	14	100%	12	86%	

(5) 受講者勤務先所在地別

社会人の登録者数は 87 人で、福岡県内が 85% の 74 人を占めたが、九州他県は 3 人しかおらず、九州外からは 10 人であった。

福岡県外の受講者は全員申込取消がなく、かつ全員合格であったことが、特筆される。

表 6 受講者勤務先所在地別のデータ

	機関数	実人数				延人数						講座 /人	合格率
		登録	受講	年齢	修了	申込	受付	受講	年齢	合格	修了		
社会人計	37	87	78	33.6	17	124	110	108	35.2	89	20	1.38	82%
1 福岡県	26	74	65	32.5	13	108	94	92	34.5	73	16	1.42	79%
2 佐賀県	2	13	13	39.2	4	16	16	16	39.1	16	4	1.23	100%
3 大分県	1												
4 兵庫県	1												
5 大阪府	2												
6 愛知県	1												
7 神奈川県	2												
8 東京都	2												

受講者の所属機関は、表 7 に示すように、企業 32 機関（所在地の違いを考慮しなければ 30 機関）、非企業 5 機関、学生 3 機関、であった。

表 7 受講者の所属機関一覧

No.	機関名	機関区分	所在地	No.	機関名	機関区分	所在地
1	アドソル日進(株)	企業	福岡県	21	パナソニックコミュニケーションズ(株)	企業	佐賀県
2	(有)アルス・リサーチ・システム	企業	福岡県	22	パナソニックコミュニケーションズ(株)/福岡	企業	福岡県
3	(株)アルデート	企業	福岡県	23	(株)半導体理工学研究センター	企業	神奈川県
4	アルテクス(株)	企業	福岡県	24	(株)日出ハイテック	企業	大分県
5	(株)アルファシステムズ	企業	福岡県	25	(株)日立超LSIシステムズ	企業	福岡県
6	NECマイクロシステム(株)	企業	大阪府	26	(財)福岡県産業・科学技術振興財団	非企業	福岡県
7	(株)FCCテクノ	企業	福岡県	27	福岡大学	非企業	福岡県
8	九州大学	非企業	福岡県	28	富士通九州ネットワークテクノロジー(株)	企業	福岡県
9	(株)コア	企業	福岡県	29	富士通デバイス(株)	企業	神奈川県
10	ザインエレクトロニクス(株)	企業	東京都	30	マイクロコート(株)	企業	福岡県
11	佐賀エレクトロニクス(株)	企業	佐賀県	31	松下電器産業(株)	企業	大阪府
12	(株)正興C&E	企業	福岡県	32	三菱電機(株)	企業	福岡県
13	ソニーLSIデザイン(株)	企業	福岡県	33	安川情報システム(株)	企業	福岡県
14	大王電機(株)	企業	兵庫県	34	(株)安川電機	企業	福岡県
15	大日本印刷(株)	企業	福岡県	35	(株)ロジカルプロダクト	企業	福岡県
16	大日本印刷(株)/東京	企業	東京都	36	(株)ロジック・リサーチ	企業	福岡県
17	テンプスタッフ福岡(株)	企業	福岡県	37	自営	非企業	福岡県
18	トレジャーオブテクノロジー(株)	企業	福岡県	38	九州大学大学院	学生	福岡県
19	名古屋市工業研究所	非企業	愛知県	39	早稲田大学大学院	学生	福岡県
20	日本電気通信システム(株)	企業	福岡県	40	九州大学工学部	学生	福岡県

3. 4 結果及びアンケートの分析

5年間で360人養成の目標に対して1年目は20人に留まった。その理由としては、QUBEの存在や講座内容のPR不足で定員20人に対し、平均で半数弱しか受講者が集まらなかったこと、2講座以上受講者が18人と非常に少なかったこと、講義水準が少し高かったせいや合格率が74%と90%以上の予想より低かったこと、地域的には福岡以外の九州他県の受講者が僅か3人であったこと、などが考えられる。

一方、各講座の終了時には、講師及び受講者からアンケートを提出していただいた。アンケート項目一覧と回答内容の詳細は付録2に示した。

各講座の受講者アンケートは当該講師にまとめて送付し、講座内容に関する受講者の意見・感想などを知っていただいた。

全講座共通の講義環境についての講師・受講者の感想・ご要望については、付録2の3.に列挙した。2004年11月に開所した福岡システムLSI総合開発センターは綺麗で静かな環境であると好評であったが、講義室内のレイアウトについては多数のご批判を戴いた。

- ・縦長のため、中ほどより後ろは、見えにくく、聞こえにくかった。
- ・プロジェクタ投影スクリーンに照明を当てないように蛍光灯を一部はずしたが、それが災いしてホワイトボードにうまく照明が当らなくなった。

このため、全講座の開講を終了した後、レイアウト変更を検討し、3月中に図4のように改善した。また、性能不足機材の更新も行った。

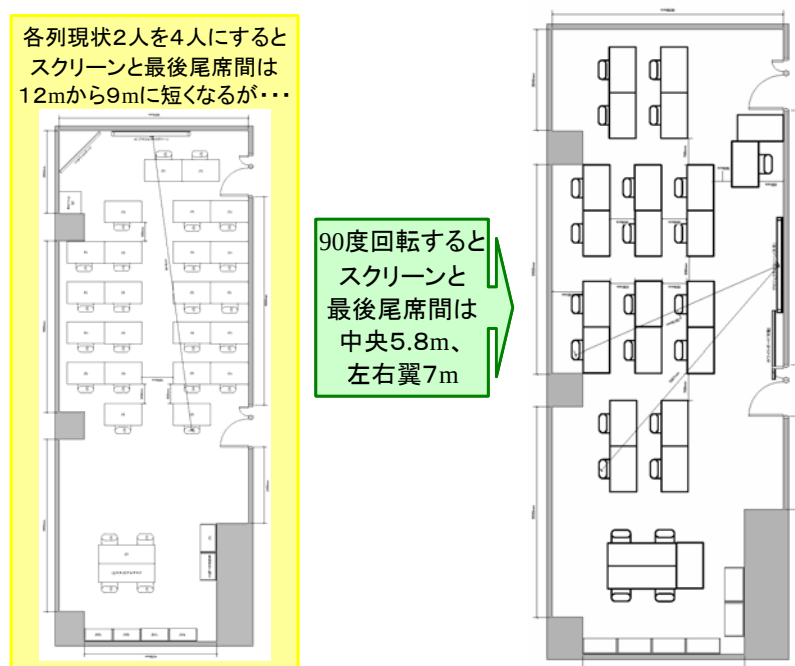


図4 講義室のレイアウト変更

3. 5 第1回カリキュラム検討会議

カリキュラム検討会議とは、各年度末に講師陣と協力者に参加いただき、カリキュラム実施内容、講師および受講者の評価データなどについて、当該年度の結果を整理・分析・総括するとともに、次年度の課題を明確化することを目的に開催する会議である。

第1回カリキュラム検討会議は、2006年3月14日に、九州大学百道浜サテライトキャンパス（福岡システム LSI 総合開発センター）で開催した。2005年度の会議メンバーは、表8に示すように、QUBE スタッフ・講師陣 28 名、福岡システム LSI カレッジ Teaching Staff Meeting メンバー 16 名、合計 44 委員となった。会議には 7 割強の 31 委員の出席を得て、オブザーバとして福岡システム LSI カレッジ事務局 4 名の出席もあった。

初年度の QUBE 活動を総括し、受講者数増加、QUBE テキスト活用、講座技術レベル・教育効果の可視化などが課題として議論された。来年度のカリキュラムについても、組込みソフトウェア設計技術コースを中心に講座を拡充するなどが決定した。議事録の詳細は付録 3. に置いた。

表8 QUBE カリキュラム検討会議 2005 年度委員名簿

No.	委員等名	氏 名	所 属	備 考
1	委員長	安浦 寛人	九州大学 センター長・教授	QUBE 代表、QUBE 講師、カレッジ校長、カレッジ講師
2	委員	浅井 秀樹	静岡大学 教授	QUBE 講師、カレッジ講師
3	委員	安藤 博士	広島大学 COE 研究員	QUBE 講師、カレッジ講師
4	委員	石原 亨	九州大学 助教授	QUBE 講師
5	委員	井上 弘士	九州大学 助教授	QUBE 講師、カレッジ講師
6	委員	今井 正治	大阪大学 教授	QUBE 講師
7	委員	岩田 穆	広島大学 教授	QUBE 講師、カレッジ講師
8	委員	大津留榮佐久	九州大学 教授	QUBE 講師
9	委員	片山 徹郎	宮崎大学 助教授	QUBE 講師
10	委員	木下 智雄	(株)ソリシシステムズ	QUBE 講師
11	委員	坂本 直史	(株)ルネサスソリューションズ	QUBE 講師
12	委員	重岡 健二	(株)日立インフォメーションテクノロジー	QUBE 講師
13	委員	富山 宏之	名古屋大学 助教授	QUBE 講師、カレッジ講師
14	委員	永田 真	神戸大学 助教授	QUBE 講師、カレッジ講師
15	委員	南角 茂樹	三菱電機(株)	QUBE 講師
16	委員	羽立 幸司	はだて特許事務所	QUBE 講師
17	委員	羽立 章二	はだて特許事務所	QUBE 講師
18	委員	原 直樹	(株)日立インフォメーションテクノロジー	QUBE 講師
19	委員	二上 貴夫	(株)東陽テクニカ	QUBE 講師
20	委員	細川 利典	日本大学 助教授	QUBE 講師、カレッジ講師

21	委員	松澤 昭	東京工業大学 教授	QUBE 講師
22	委員	室山 真徳	九州大学 助手	QUBE 講師、カレッジ講師
23	委員	吉田 宣郎	エイシップ・ソリューションズ(株)	QUBE 講師
24	委員	笹尾 勤	九州工業大学 教授	カレッジ副校長、カレッジ講師
25	委員	石塚 興彦	宮崎大学 名誉教授	TSM メンバー、カレッジ講師
26	委員	井上 靖秋	早稲田大学 教授	TSM メンバー、カレッジ講師
27	委員	大畠 賢一	鹿児島大学 助教授	TSM メンバー、カレッジ講師
28	委員	黒木 幸令	九州大学 教授	TSM メンバー、カレッジ講師
29	委員	澤田 直	九州産業大学 助教授	TSM メンバー、カレッジ講師
30	委員	田中 武	広島工業大学 助教授	TSM メンバー、カレッジ講師
31	委員	淡野 公一	宮崎大学 助教授	TSM メンバー、カレッジ講師
32	委員	中司 賢一	九州工業大学 助教授	TSM メンバー、カレッジ講師
33	委員	中村 和之	九州工業大学 助教授	TSM メンバー、カレッジ講師
34	委員	深井 澄夫	佐賀大学 助教授	TSM メンバー、カレッジ講師
35	委員	見山 友裕	山口東京理科大学 助教授	TSM メンバー、カレッジ講師
36	委員	武藤 浩二	九州工業大学 助教授	TSM メンバー、カレッジ講師
37	委員	山下 喜市	鹿児島大学 教授	TSM メンバー、カレッジ講師
38	委員	山田 明宏	(株)トッパン・テクニカル・デザインセンター	TSM メンバー、カレッジ講師
39	委員	渡邊 孝博	早稲田大学 教授	TSM メンバー、カレッジ講師
40	委員	福田 晃	九州大学 教授	QUBE 兼任スタッフ
41	委員	中西 恒夫	九州大学 助教授	QUBE 兼任スタッフ
42	委員	築添 明	九州大学 教授	QUBE 専任スタッフ、QUBE 講師、TSM メンバー、カレッジ講師
43	委員	久住 憲嗣	九州大学 講師	QUBE 専任スタッフ、QUBE 講師
44	委員	林田 隆則	九州大学 助手	QUBE 専任スタッフ、QUBE 講師、TSM メンバー、カレッジ講師
45	オブザーバ	平川 和之	(財)福岡県産業・科学技術振興財団	カレッジ副校長
46	オブザーバ	伊藤 文章	(財)福岡県産業・科学技術振興財団	カレッジ事務局
47	オブザーバ	柴田 信英	(財)福岡県産業・科学技術振興財団	カレッジ事務局
48	オブザーバ	村上 貴志	(財)福岡県産業・科学技術振興財団	カレッジ事務局

3. 6 九大・名大共同シンポジウム

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 と名古屋大学情報連携基盤センター「組込みソフトウェア技術者人材養成プログラム」NEXCESS⁵⁾との共同シンポジウムを、下記のように開催した。

九大・名大 先端技術者養成シンポジウム
－ システム LSI 設計と組込みソフトウェア －

1. 日 時 2005 年 9 月 29 日 (木) 13:00-16:50 (交流会 : 17:00-18:30)
2. 会 場 福岡システム LSI 総合開発センター 2 F 会議室 A・B
3. プログラム
[座長 : 高田 広章 (名古屋大学情報科学研究科 教授)]
 - ・ 13:00-13:10 開会挨拶 梶山 千里 (九州大学 総長)
 - ・ 13:10-13:20 来賓挨拶 中澤 広行 (文部科学省 科学技術・学術政策局)
久保 善博 (財団法人福岡県産業・科学技術振興財団専務理事)
 - ・ 13:20-13:50 基調講演「高度情報通信人材育成への経団連からの提言」
大力 修 (新日鉄ソリューションズ株式会社 常務取締役
経団連 高度情報通信人材育成WGメンバー)
 - ・ 13:50-14:20 「モノづくり産業と組込みソフトウェア人材育成」
阿草 清滋 (名古屋大学情報科学研究科 教授)
 - ・ 14:20-14:50 「シリコンシーベルト福岡とシステム LSI 設計人材育成」
安浦 寛人 (九州大学システム LSI 研究センター 教授)
- <20 分休憩>
[座長 : 福田 晃 (九州大学大学院システム情報科学研究院 教授)]
 - ・ 15:10-15:40 「組込みソフトウェア技術者人材養成プログラムの推進状況」
山本 雅基 (名古屋大学情報連携基盤センター プログラムマネージャ)
 - ・ 15:40-16:10 「システム LSI 設計人材養成実践プログラムの推進状況」
築添 明 (九州大学システム LSI 研究センター 客員教授)
 - ・ 16:10-16:30 「ハードウェア設計技術者養成ニーズ」
土屋 忠明 (社団法人日本半導体ベンチャー協会 九州 JASVA 代表)
 - ・ 16:30-16:50 「九州での組込みソフトウェア技術者養成のニーズ」
芦原 秀一 (株式会社ネットワーク応用技術研究所 取締役)
- <10 分休憩 : 会場移動>
 - ・ 17:00-18:30 交流会 (於 4 F 交流サロン)

講演予稿集⁶⁾を後日製本し、関係者に配付した。九州大学の発表2件(安浦、築添)についてはホームページに公開している^{7), 8)}。

下表に示すように、産58名、官11名、学29名、合計98名の参加があり、「システムLSI設計人材養成実践プログラム QUBE」のスタートとして、意義深いシンポジウムにすることができた。我が国の電子情報産業を支える人材育成の重要性は更に増して行くものと考えられ、九州大学およびシリコンサベルト福岡プロジェクトのシステムLSI関連の教育・研究活動をさらに強力に推進して行く場の一つとして、今後も継続していきたい。尚、次回は名古屋大学、その次は九州大学というように、交互に開催していく予定である。

表9 シンポジウム参加者数内訳

	シンポジウム参加者数										懇親会
	合計	福岡	長崎	熊本	大分	奈良	石川	愛知	神奈川	東京	
合 計	98	75	3	1	0	1	1	4	5	8	51
関係者	23	16						4	1	2	21
産	3	2							1		3
官	3	1								2	2
九大	13	13									12
名大	4							4			4
一 般	75	59	3	1	0	1	1	0	4	6	30
産	55	41	3	1		1	1		4	4	20
官	8	7								1	6
学	12	11								1	4
事前登録者数	68	53	3	1	1	1	1	0	3	5	25
不参加者数	8	7			1						
当日参加者数	15	13							1	1	5

3. 7 先端事例の海外調査

QUBE の目的は、電子情報系企業におけるシステム LSI 設計分野の中堅、ベテランの技術者及び研究者を対象に、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システム LSI 設計者を養成することである。この目的を達成するためには、システム LSI 設計教育の先行事例を調査することが必須と考え、教育を行っている現地に赴き、現場の教育者、研究者とのディスカッションや研究関連施設の視察を行った。

調査の目的は、QUBE の活動方針、カリキュラム策定、教材開発手法などを広い視野で方向付けていくことである。調査対象は、フランス、ドイツ、ベルギーの欧州 3 カ国と台湾、韓国の東アジア 2 カ国の大学・研究機関、および米国の組込みシステム教育関連の国際会議とした。欧州、米国は以前から先進的なシステム LSI 設計教育を行っているためであり、台湾、韓国はシステム LSI 設計教育に多大な投資を行い急速な成長を遂げているためである。

調査実施時期は 2005 年 9 月～10 月で、訪問先と調査内容の概要を表 1 に示す。調査内容の詳細は文献 9) にまとめた。

表 10 システム LSI 設計教育先端事例の海外調査一覧

訪問日	訪問国	訪問機関	概要	訪問者
9/12	フランス	TIMA	訪問機関の教育者、研究者と討論を行い、教育・研究の現場を見学した。	安浦寛人 築添 明 林田隆則
		LETI		
9/14	ドイツ	ブラウンシュバイク工科大学		
9/16	ベルギー	IMEC		
		ルーベンカトリック大学		
10/12	台湾	CIC	訪問機関の教育者、研究者と討論を行い、教育・研究の現場を見学した。また、清華大学での VLSI コンソーシアムワークショップに参加し、清華大学・交通大学・台湾大学・成功大学の教育者、研究者と討論を行った。	安浦寛人 築添 明 久住憲嗣 林田隆則 井上弘士
10/13		清華大学		
10/14		ITRI		
10/19	韓国	ソウル国立大学	訪問機関の教育者、研究者と討論を行い、教育・研究の現場を見学した。	安浦寛人
9/22	米国	米国において開催された組込みシステム教育に関するワークショップ (2005 Workshop on Embedded Systems Education: WESE 2005)に参加し、海外における組込みシステム設計教育の現状を調査した。		福田 晃

本調査では、国の戦略的支援でシステム LSI 設計教育が有効に働いているという海外の状況を、現場で確認することができた。さらに、国の支援の有効活用と日本国内の教育者間の連携、そして海外との継続的な交流の重要性を体感できたことは、極めて有意義な成果であった。

調査を行った各国ともシステム LSI 設計教育に対して国が戦略的に巨額の支援を行い、教育のレベルを高めようと努力していた。さまざまな国の教育者と議論したが、どの国の教育者も国の支援の元で教育のレベルを高めるために非常に大きなエネルギーを割いている。戦略的支援により有能な人材を多数輩出することができ、それにより産業界が活性化されるという良い循環が形成されており、国家・政府からの支援が有効に働いていると感じた。この点において日本は大いに見習うべきである。日本においては、九州大学の本プロジェクト QUBE をはじめ、2004 年度から開始している組込みソフトウェア技術者人材養成プログラム NEXCESS（名古屋大学）など、国の支援による教育プログラムがスタートした。今後これらのプロジェクトを中心とし、日本国内の SoC 設計教育レベルをより高く引き上げる必要がある。

また、台湾で実施しているような、戦略的な大学間での教材の共有スキームが日本の教育現場には欠けている。教育者が個々に教材を作成し、技術の変化に合わせて教材を改良しては、技術の変化に追従できない。QUBE では 2006 年度以降に同様のスキームを QUBE で開講する講座を中心に展開し、大学間での教材共有に貢献していきたい。

3. 8 その他

(1) 講義実施環境の整備

- ・FPGA 設計ツールおよびFPGA ボードを購入し、実習授業に必要な環境を構築した。
- ・受講生がテキストの内容をさらに深く理解するための予習・復習用参考図書を整備した。

(2) 学習支援システムのベース開発

高度な設計技術の習得ゆえに必須となる予習、復習などの自立的学習を受講者が行えるように、いわゆる e-learning 教材の開発が重要であるが、その基本システムの開発を行った。テキスト、講師による講義の録画、それらと連携しながらの実習ツール利用、という 3 要素を『電子化テキストコンテンツ』と称した。これを受講者が利用するには、受講者データベースの構築、利用受講者の認証、講師と受講者間のコミュニケーション、などもシステムに組込まねばならない。そのため、電子化テキストコンテンツ編集環境の開発と、受講者インタフェースと講師インタフェースの 2 軸のシステム開発を行った。

2005 年度の開発によりシステムのベースが揃い、2006 年度の途中から順次、サブシステムの実適用に入る見通しである。

4. おわりに

2005 年 7 月に開始した QUBE プロジェクトの 2005 年度の活動結果をまとめた。

- (1) システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE に着手
 - ・ 目 標： 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を 5 年間で 360 人養成
 - ・ 期 間： 平成 17 (2005) 年 7 月～平成 22 (2010) 年 3 月
- (2) 実施体制を確立
 - ・ QUBE スタッフ 7 名
 - ・ 講師陣は 22 名のご協力で構成した。
- (3) 4 ヶ月半の期間で各講座を 1 回開講
16 講座、延 35 日
登録者数 106 人、内社会人 87 人 (福岡県内 74 人、九州他県 3 人、本州 10 人)
受講者数 延 132 人 (平均 8.3 人/講座)、内社会人 108 人 (1.24 講座/人)
社会人の合格者数 延 89 人、修了者数 延 20 人
- (4) 第 1 回カリキュラム検討会議を開催
44 委員中 31 委員の出席を得て、2005 年度の総括と 2006 年度の課題を議論した。
- (5) その他
 - ・ 第 1 回九大・名大共同シンポジウムを開催
 - ・ 先端的教育事例の調査に着手：欧州・米国 (9 月)、台湾・韓国 (10 月)
 - ・ 講義実施環境の整備・改善、学習支援システムのベース開発

2006 年度の主要課題としては、以下のことが挙げられる。

- (1) カリキュラムの拡充
システム LSI 設計実習プログラムのブラッシュアップ
先端設計技術習得プログラムの新規講座追加
- (2) 広報活動にも注力
受講者数を増やすだけでなく、カスタマイズ講座開発や出張講義などの柔軟運用の実現
- (3) QUBE スタッフの研究会・イベントへの積極参加
新しい設計技術教育動向を研究現場に出向いて継続的に把握し、今後のタイムリーなカリキュラム展開につなげていく。

参考資料

- 1) 福岡システム LSI カレッジ home page : <http://www.ist.or.jp/lsi-college/>
- 2) 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
- 3) 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/QUBE/presentation.html>
- 4) 久住憲嗣、林田隆則、築添 明、安浦寛人、中西恒夫、福田 晃：システム LSI 設計人材養成実践プログラムの取り組み，システム制御情報学会組込みシステム研究分科会・情報処理学会組込みシステム研究グループ 合同研究会論文集， pp.87-93， Jan. 2006
- 5) 「組込みソフトウェア技術者人材養成プログラム」 NEXCESS，
<http://www.nces.is.nagoya-u.ac.jp/NEXCESS/>
- 6) 九大・名大 先端技術者養成シンポジウム－システム LSI 設計と組込みソフトウェア－講演予稿集， QUBE 発行（関係者配付のみ）， Sep. 2005，
- 7) 安浦寛人：シリコンシーベルト福岡とシステム LSI 設計人材育成，九大・名大先端技術者養成シンポジウム－システム LSI 設計と組込みソフトウェア－， Sep. 2005，
<http://www.slrc.kyushu-u.ac.jp/QUBE/presentation.html>
- 8) 築添 明：システム LSI 設計人材養成実践プログラムの推進状況，九大・名大先端技術者養成シンポジウム－システム LSI 設計と組込みソフトウェア－， Sep. 2005，
<http://www.slrc.kyushu-u.ac.jp/QUBE/presentation.html>
- 9) 築添 明、林田隆則、安浦寛人、久住憲嗣、井上弘士、福田 晃：システム LSI 設計教育先端事例の海外調査報告，九州大学システム LSI 研究センター Discussion Paper Series Vol.2， No.1， Dec. 2005， <http://www.slrc.kyushu-u.ac.jp/QUBE/publish.html>

付録1. シラバス [縮刷版]

システム LSI 設計技術習得プログラム

SLD:システム LSI 設計コース

SLD-HW:ハードウェア設計実習、SLD-SW:組込みソフトウェア設計実習、 SLD-CD:HW/SW コデザイン実習		講義期間	定員
		7.5 時間×8 日間	数名
講師:安浦寛人・築添明・久住憲嗣・林田隆則・福田晃・中西恒夫(九州大学)			
<u>概 要</u> プロセッサ内蔵FPGAボードを用いてプロセッサ／専用HW 混在システムを試作することを通じて以下のことを学ぶ。 1)システムの仕様検討 2)システムの仕様策定 3)システムの HW/SW 分割 3-1)HW 部分の仕様検討および策定 3-2)SW 部分の仕様検討および策定 3-3)HW 部分、SW 部分の開発 4)システムの評価および最適化		<u>授業計画</u> [第1日]講義: (1)HW の基礎 (2)SW の基礎 (3)コデザインフロー (4)設計対象の理解 [第2日～第8日]実習: 5名1チームでボード上に試作・評価	

SLD-EV:試作チップ評価	講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	10 名
講師:室山 真徳(九州大学)				
<u>概 要</u> SLD-HW、SLD-SW、SLD-CD の各講座において設計したシス テム LSI の試作チップを用いて、システム LSI のテストおよび評 価を実習形式で行う。	<u>授業計画</u> 1)LSI テスト機器の使用法 2)ハードウェアのテスト	3)ソフトウェアのテスト 4)システムの評価		

先端設計技術習得プログラム

A-HW:ハードウェア設計技術コース

A-HW1:SoC における雑音問題	講義期間	7.5 時間×1 日間	定員	20 名
講師:永田 真(神戸大学)				
<u>概 要</u> SoC 設計において問題となる、デジタル動作に 起因する電源・グラウンド雑音について理解 し、また基板クロストーク対策について基本的 な考え方を学ぶ。	<u>授業計画</u> 1. 序論 2. SoC におけるデジタル電源・グラウンド雑音、基板クロストーク 3. 雑音を測る: オンチップ雑音モニタリング技術 4. 雑音を予測する: 雑音シミュレーション手法 5. 雑音を減らす: 雑音低減化設計法 6. 基板クロストークを考慮したミックスシグナル LSI 設計へ			

A-HW2: A/D・D/A 変換の回路方式と設計法		講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師: 岩田 穆、安藤 博士(広島大学)					
概 要	授業計画				
音声や画像のアナログ信号をデジタル信号に変換してデジタル回路で処理するデジタル信号処理(DSP: Digital Signal Processing)には、アナログ回路とデジタル回路とのインタフェースとして A/D 変換器と D/A 変換器が必須となる。本講座では、種々の用途に応じた A/D・D/A 変換回路について、シミュレーション実習で回路特性を確認しながら、回路方式と設計法を学ぶ。	1章 A/D、D/A 変換の基礎 1. デジタル信号処理 2. A/D、D/A 変換の基本動作 3. 標本化 4. サンプリング定理 5. 量子化 6. D/A 変換波形のスミージング 2章 D/A 変換器 1. 容量アレイ型 D/A 変換器 2. セットリングタイム 3. 変換誤差 4. 抵抗ストリング型 D/A 変換器 5. 電流加算型 D/A 変換器				
参考図書: D.A. Johns, K. Martin, Analog Integrated Circuit Design, John Wiley & Sons, inc.	3章 A/D 変換器の要素回路 1. サンプルホールド回路(S/H) 2. コンパレータ 3. コンパレータの入力オフセット電圧と寄生容量の影響 4章 A/D 変換器 1. 逐次比較型 A/D 変換器 2. 並列比較型(Flash) A/D 変換器 3. 容量補間を用いた並列比較型 A/D 変換器				

A-HW3: EDA アルゴリズム		講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師: 築添 明(九州大学)					
概 要	授業計画				
LSI のレイアウト問題は組合せ最適化問題である。設計データの大規模化に対応するためには、実用的な時間で高水準の解を求めるアルゴリズムが要求される。EDA ツールに組み込まれている代表的な配置・配線アルゴリズムの原理的な手法を学ぶ。さらに、具体例で時間計算量の影響や Amdahl の法則について学ぶ。	1. LSI 設計と EDA 2. LSI のレイアウト問題 3. 配置アルゴリズム 4. 演習1 5. 配線アルゴリズム				
	6. 演習2 7. 時間計算量 8. 演習3 9. Amdahl の法則 10. 演習4				

A-HW4: Power/Signal Integrity 問題		講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師: 浅井 秀樹(静岡大学)					
概 要	授業計画				
LSI や回路基板の高速化およびナノメータプロセスへの微細化が進み、特性パラメータの大小関係の逆転現象(配線間容量 > 基板間容量など)により、影響の無視できない各種ノイズ(雑音)が発生するため、電源や信号波形の品質が低下するという Power/Signal Integrity 問題が顕著となってきた。信号反射、クロストークノイズ、電源ノイズ、IR ドロップなどのメカニズムとその解析技術について学ぶ。	1. LSI/基板設計 2. 電気系シミュレーション技術入門 3. 回路/伝送線路シミュレーション技術 4. Power/Signal Integrity 問題とは 5. ノイズ発生メカニズム 6. 新世代シミュレーション技術 7. 三次元シミュレーション技術 8. 協調設計環境としてのシミュレーション技術 9. 回路シミュレーション演習				
参考図書: 電子回路シミュレーション技法(科学技術出版) 浅井、渡邊著					

A-HW5: ワイヤレスシステムに向けた RF・アナログ回路設計技術		講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師: 松澤 昭(東京工業大学)					
<u>概 要</u> 次世代ワイヤレスシステムの基本となる、RF・アナログ回路設計について講述する。ワイヤレスシステムの基本構成と RF 回路の基本特性、低雑音増幅器(LNA)、ミキサー、可変利得増幅器(VGA)、フィルター、電圧制御発振器(VCO)、電力増幅器などの基本回路について学んだあと、周波数シンセサイザー、AD/DA 変換器などを含む RF・アナログ・デジタル混載システム LSI 設計の技術的な要点や次世代のシステム技術として重要なデジタルアーキテクチャ技術について紹介する。 参考図書: B. Razavi 著 黒田忠広監訳 「RF マイクロエレクトロニクス」丸善		<u>授業計画</u> 1. ワイヤレスシステムの基本構成 2. ワイヤレスシステムの基本特性 3. CMOS デバイスの RF・アナログ特性 4. 低雑音増幅器(LNA) 5. ミキサー 6. 電圧制御発振器(VCO) 7. 電力増幅器 8. アナログベースバンド回路 9. パイプライン型 ADC 10. $\Sigma \Delta$ 型 ADC 11. DAC 12. 周波数シンセサイザー 13. ソフトウェア無線技術 14. デジタルアーキテクチャ技術			

A-HW6: LSI テスト設計技術		講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師: 細川 利典(日本大学)					
<u>概 要</u> システム LSI のテスト設計の概要とデジタル回路のテスト CAD ツールのアルゴリズムを学ぶ。演習問題を交え、現場の LSI のテスト設計を担当できる知識の修得を目指す。		<u>授業計画</u> (1) テストとは (2) 故障モデル (3) 故障シミュレーション (4) テスト生成 (5) テスト圧縮 (6) テスト容易化設計 (フルスキャン設計と BIST) (7) 故障診断 (8) 理解度テスト			

A-HW7: 大規模高速システム LSI の実践的設計手法		講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師: 重岡 健二、原 直樹((株)日立インフォメーションテクノロジー)					
<u>概 要</u> 1000 万ゲートクラスの大規模高速システム LSI の開発においては、設計工程の後戻りにより作業効率が低下し、全体設計の品質向上が容易でないため設計検証が収束しないなどの事態に陥りやすい。この問題に対処するために設計現場で実践してきた設計手法を講述する。受講者が実設計で同じ轍を踏まないよう、各設計工程で実際に起きた問題点と対応策も紹介する。		<u>授業計画</u> 1. 見積技術 2. 設計の 3 要素(設計、検証、選択) 3. 標準設計フローの定義 4. 設計方法論 5. 設計環境の構築 6. 設計管理			

A-SW:組込みソフトウェア設計技術コース

A-SW1:組込みソフトウェア開発方法論		講義期間	7.5 時間×3 日間	定員	20 名
講師:二上 貴夫((株)東陽テクニカ)、久住憲嗣(九州大学)					
概 要 従来、組込みソフトウェアは、徒弟的ノウハウで開発されてきた。しかしながら、大規模、複雑化し、かつ短期間で開発しなければならない、現在の組込みソフトウェアにおいては、従来の継ぎ接ぎ的な方法は、もはや通用しなくなっている。本講座では、組込みソフトウェアの系統的な開発方法論について、いくつかの方法論を学ぶとともに、演習により講義で学んだ開発方法論を体験し、開発体力を身に付ける。	授業計画				
	[第1日]		[第2日]	[第3日]	
	1. 組込みソフトウェアとは？		基本演習—鹿脅し	演習発表会	
	2. 開発方法論		1. 鹿脅しの概念説明	・作成したプログラムについて、発表し、議論する。	
	1) 構造化設計		2. 仕様		
	2) データフロー分析		3. 開発環境(キット)		
	3) データ中心分析		4. 設計		
	4) 状態モデリング		5. 開発と実装		
	5) UMLモデリング				

A-SW2:ソフトウェアテスト手法		講義期間	6.0 時間×1 日間	定員	20 名
講師:片山 徹郎(宮崎大学)					
概 要 大規模化するソフトウェアでは、高い品質が求められている。とくに、出荷後にバグが顕在化すると多額の損害を被る組込みソフトウェアにおいては、短期間でかつ、高品質に開発することが至上命題となっている。本講座では、高品質ソフトウェアを開発するためのテスト手法について、演習を交えながら学ぶ。	授業計画				
	1. ソフトウェアテストの目的と位置付け				
	2. テストの基本的な考え方と取り組み方				
	3. 代表的なテスト手法				
	4. テストの自動化				
	5. 演習				

A-SW3:リアルタイム OS とミドルウェア		講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師:南角 茂樹(三菱電機(株))、坂本 直史((株)ルネサスソリューションズ)					
概 要 組込みシステムにおいて、多数のアプリケーションプログラムを1つのシステムに実装するためには、リアルタイムOSおよびミドルウェアが必要不可欠となる。本講座では、リアルタイムOSとミドルウェアについて、それらの基本概念、構成要素などを、実例あるいは演習を交えながら学ぶ。	授業計画				
	リアルタイムOS		ミドルウェア		
	1. 組込みシステム概論		1. ミドルウェアとは？		
	2. リアルタイムOSとは？		2. 基本技術		
	3. 基本技術		3. ミドルウェア事例		
	4. リアルタイムOS事例		4. 演習—1		
	5. 演習		5. 演習—2		

A-CD:HW/SW コデザイン技術コース

A-CD1:HW/SW コデザイン技術		講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師:今井 正治(大阪大学)、吉田 宣郎(エイシップ・ソリューションズ(株))					
<u>概 要</u> HW/SW コデザインに関する基本的な設計手法、設計フロー、設計ツールの原理を講述する。また、命令セットやアーキテクチャ構成が可変な可変構造プロセッサを応用にあわせて最適化し、コデザイン設計に利用する技術を簡単な実習を交えて体験させる。		<u>授業計画</u> 1. HW/SW コデザイン手法の概要 2. システム設計と仕様記述 3. HW/SW 分割と協調シミュレーション 4. 可変構造プロセッサを用いた HW/SW コデザイン手法 5. HW/SW コデザインのためのコンパイレーション技術 6. 可変構造プロセッサ開発システム ASIP Meister の概要 7. ASIP Meister を用いた可変構造プロセッサ設計と最適化手法 8. ASIP Meister を用いた実習			

A-CD2:C 言語による LSI 設計実習		講義期間	7.5 時間×1 日間	定員	20 名
講師:富山 宏之(名古屋大学)、木下 智雄((株)ソリトンシステムズ)					
<u>概 要</u> LSI の大規模化に伴い、従来の HDL による RTL 設計よりも、更に効率の良い設計手法が求められている。その解として、C 言語による LSI 設計が注目を集めており、合成ツールが普及しつつある。C 言語による LSI 設計を効率よく行うためには、単に C 言語の文法や合成ツールの操作法だけでなく、合成の原理を理解しておく必要がある。本講座では、合成の原理にまで踏み込みながら、合成ツールを使った実習も交えて、C 言語による LSI 設計手法を学ぶ。		<u>授業計画</u> 1. 高位合成概論(講義) 2. 高位合成(演習) 3. 高位合成最適化技術(講義) 4. 高位合成最適化技術(演習) 5. ハードウェア/ソフトウェア・コデザイン(講義)			

A-CD3:低消費電力設計技術		講義期間	7.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師:石原 亨、井上 弘士(九州大学)					
<u>概 要</u> システム LSI の低消費電力化に関し、アーキテクチャレベル、ソフトウェアレベル、システムレベルでの電力やエネルギー削減手法を講述する。動的な消費エネルギーだけでなく、リーク電流などによる静的消費エネルギーの削減手法について、最新動向を交えて説明する。特にプロセッサシステムやソフトウェア技術およびその協調最適化手法を系統的に述べる。 参考図書:M. Pedram and J. M. Rabaey, "Power Aware Design Methodologies", Kluwer Academic Publishers, Jun. 2002.		<u>授業計画</u> 1. 消費電力と消費エネルギー 2. デジタルCMOS回路の電力消費とその基本原理 3. 動的消費エネルギーの最小化手法 (ア)電源電圧の制御 (イ)スイッチング回数の削減 (ウ)負荷容量の削減 (エ)実行サイクル数の削減 4. 静的消費エネルギーの最小化手法 (ア)閾値電圧の制御 (イ)電源電圧の制御 5. プロセッサシステムの消費エネルギー最小化 (ア)マイクロプロセッサ (イ)メモリシステム 6. ソフトウェアによる電力最適化手法 (ア)コンパイラ技術 (イ)OS技術 7. 最新技術動向と今後の展望			

A-MG:技術マネジメント知識コース

A-MG1:ビジネスにおける知的財産実務		講義期間	4.5 時間×2 日間	定員	20 名
講師:羽立 幸司、羽立 章二(はだて特許事務所)					
<u>概 要</u> システム LSI に関連する、システム、HW、SW に関連する知的財産の基本的な概念、知的財産の管理手法、ビジネスへの活かし方を講義する。また、元特許庁審査官の弁理士により特許審査の概要、先行技術文献の調査を講義する。さらに、知的財産の多角的なとらえ方や発明届出書の書き方を実習も交えて習得させる。 参考図書:ビジネス活性化のための知的財産活用(特許庁)、特許電子図書館ガイドブック((独)工業所有権情報・研修館)		<u>授業計画</u> [第 1 日] (1) 知的財産制度について の概論 (2) ビジネスにおける知的財産の活用 (3) 知的財産の創造と保護 (4) 知的財産のとらえ方(実習)		[第 2 日] (1) 特許審査についての概論 (2) システムLSI領域での審査の特徴 (3) 先行技術文献の調査 (4) 発明届出書の書き方(実習)	

A-MG2:デザインプロセスと技術マネジメント		講義期間	7.5 時間×1 日間	定員	20 名
講師:大津留 榮佐久(九州大学)					
<u>概 要</u> 技術経営(MOT)に関して、半導体産業の最前線で実践してきた手法を系統的に 講述する。 デザインプロセスにおける技術マネジメントは、設計技術プロセスの最適化、新製品開発における設計品質・利益設計、そして設計チームマネジメントの実践的な手法を紹介する。また設計開発チームと連携する技術マーケティングやアプリケーション開発の関係性についても考察する。 参考図書:デザインプロセス イノベーション (日経 BP 社 ISBN4-8222-0234-8)		<u>授業計画</u> 1. Management of Technology (技術経営の概論と応用) 2. Design Process Innovation (デザインプロセスの革新) 3. New Product Development Process (新製品開発計画と利益設計) 4. Design Project Management (設計プロジェクトマネジメント) 5. Technology Marketing (技術マーケティング) 6. Technology Commercialization (実用化・用途開発モデル) 7. Case Studies & Discussion (事例紹介とディスカッション)			

付録２．アンケート結果詳細

1. 平成 17 年度 QUBE 受講者アンケート項目

お名前： [1. 講座申込みについて] 1.1 受講のきっかけは・・・ a) 社員研修の一環 b) 上司のすすめ c) 自らの希望 d) その他： 1.2 受講理由は・・・ a) 現在の業務に必要なだから b) 近い将来の業務に備えて c) 業務に関係なく技術的知識を得るため d) その他： [2. 受講した結果について] 2.1-1 受講前にこの講座に期待したことは： 2.1-2 その期待の満足度は・・・ a) 非常に良かった b) 良かった c) 普通 d) 悪かった e) 非常に悪かった その理由は： 2.2 講義内容の水準は・・・ a) 易しかった b) 難しかった 2.3-1 講義内容の理解度は・・・ a) 非常に良かった b) 良かった c) 普通 d) 悪かった e) 非常に悪かった その理由は： 2.3-2 理解できたことは： 2.3-3 理解できなかったこと、分からなかったことは： 2.4-1 講義で取り上げてほしかった内容は・・・ a) なし b) あり： 2.4-2 講義で取り上げなくてもよかったと思う内容は・・・ a) なし b) あり： 2.5 テキストについて良かった点、悪かった点は： 2.6 講義中に気付いた良かった点、悪かった点は： 2.7-1 講義時間の長さは・・・ a) 適切 b) 不適切： 時間 2.7-2 講義室についての感想・ご要望は： 2.7-3 講義場所(百道)についての感想・ご要望は： 2.7-4 講義実施時期についてのご要望は・・・ a) なし b) あり： 2.8 あなたにとって有意義な受講でしたか、総合評価は ・・・ a) 非常に良かった b) 良かった c) 普通 d) 悪かった e) 非常に悪かった その理由は： 2.9 その他、ご要望や全体の感想は： [3 QUBE カリキュラムについて] 3.1 QUBE のカリキュラムに対するご意見は： 3.2 今後取り上げてほしいテーマ・技術は： [4 QUBE の広報活動について] 4.1 QUBE をどこで知りましたか・・・ a) QUBE からの案内メール b) QUBE のチラシ c) ホームページ d) 上司・同僚 e) 関係企業 f) 新聞・雑誌等 g) その他： 4.2 QUBE のホームページ掲載内容・広報活動に対するご意見・ご要望は： [5 貴社の社内教育の現状について] 5.1 社内教育の状況は： 5.2 社内教育の課題は： 5.3 社外の教育機関の活用状況は： [6 その他] ご回答ありがとうございました。

2. 平成17年度 QUBE 講師アンケート項目

お名前：

【1. 講義について】

1.1 受講生の人数は・・・ a) 適切 b) 少ないまたは多い：__人が適切

1.2 講義時間の長さは・・・ a) 適切 b) 不適切：__時間

1.3 講義の進み具合は・・・ a) 良かった b) 悪かった

その理由は：

1.4 今回実施された講義内容についてお尋ねします

1.4.1 座学の内容・時間配分は：

1.4.2 演習の内容・時間配分は：

1.4.3 演習での TA の人数および力量は適切でしたか：

1.4.4 休憩の配分は：

1.4.5 その他：

1.5 講義室についての感想・ご要望は：

1.6 演習環境についての感想・ご要望は：

1.7 講義場所(百道)についての感想・ご要望は：

1.8 講義実施時期についてのご要望は・・・ a) なし b) あり → いつ頃：__

【2. 受講生について】

2.1 受講生の講義中の反応は：

2.2 受講生の理解度は：

2.3 その他、受講生についての感想は：

【3. QUBE カリキュラムについて】

3.1 QUBE の現状カリキュラムに対するご意見は：

3.2 今後ご自身で講義したいテーマ・技術は：

3.3 今後取り上げると良いテーマ・技術とその講師推薦者は：

3.4 QUBE に期待することは：

【4. その他】その他ご意見・ご感想をお聞かせください。

ご回答ありがとうございました。

3. 講義室・演習環境および講義場所(百道)についての感想・ご要望

(★は講師の回答、・は受講者の回答)

【講義室の全体的な感想】

★きれいな部屋で講義は非常にやりやすかったです。

- ・とてもきれいな建物・部屋で長机を一人で利用できるなど、作業環境は良かったと思います。
- ・今まで受講してきた講義室の中で、一番よかったです。
- ・綺麗で講義を受け易くよかった。
- ・広くて、静かで良いと思います。

【縦長の講義室】

- ★今回、マイクをご用意して頂きましたが、講義室が縦長なので後ろまで聞こえるように、常に、マイクを使用しては如何でしょうか。
- ★音響効果についてですが、講壇から前4列目までは講師の声が通るのに、以降は急激に悪くなっていた様です。講師の声質によるのかもしれませんが配置等に少し工夫が要るかも知れません。
- ★非常によい環境ですが、講義には受講生との距離感があるのがやや不利かと思います。コンピュータの都合があると思いますが、もう少しコンパクトに配置してもよいかもしれません。
- ・一番前は見上げるようになるので、首が疲れる。
- ・前から7列目窓側の席で、たてに長いため後ろからは多少見難かった。
- ・前方に受講生を集めたほうが良いのでは？PCがあるので無理かもしれませんが。

【ホワイトボード】

- ★演習の解答などで、多々ホワイトボードを使用したのですが、講義室前面の電灯が点かず、受講生には、見づらかったのではないかと、思います。
- ★ホワイトボードが見えにくく、大きく映すなどの工夫が必要です。
- ★受講生用に、ディスプレイが2台あり、うち1台は講師のPCを映せると良かったと思います。ツールの操作やプログラムの説明を行う際（特に、講師の操作を真似させる場合）に便利です。現在はディスプレイが1台しかないので、受講生は、前のスクリーンと自分のディスプレイを交互に見ながら演習を行わなければならない、効率が高くありません。
- ★教室の横幅が短いためホワイトボードがプロジェクタスクリーンと重なってしまいました。プロジェクタを廊下側に少し移動できればよかったと思いました。
- ・前から1列目窓側の席でしたが、ホワイトボードの位置がよくなかったのでは…。後ろの方が十分に見えたのか…と少し心配しました。
- ・前から3列目窓側の席でしたが、後ろ座席からはホワイトボードの字が見えにくかったのでは？
- ・前から3列目窓側の席でしたが、ホワイトボードの位置。後ろの方は見えにくいと思う。セレクトでプロジェクタ画面と手書きの内容を切り替えて見ることが可能な設備があると良いと思う。
- ・前から1列目窓側の席で、前が明るすぎてホワイトボードの内容が見えづらい。
- ・前から2列目窓側の席で、ホワイトボードが見えにくかった。
- ・前から3列目窓側の席で、ホワイトボードが見にくかった。
- ・前から4列目廊下側の席で、部屋の照明でプロジェクタの画面が見づらい。
- ・前から4列目廊下側の席で、ホワイトボードの字が見辛いことがありました。
- ・前から4列目窓側の席で、ホワイトボードがやや見えにくかった。
- ・前から4列目窓側の席で、ホワイトボードが見えにくい・・・位置の関係で。受講生の側のディスプレイに出せませんか？

【プロジェクタ】

- ★もう少し性能の良い（輝度の高い）プロジェクタがあれば良かったと思います。
- ・プロジェクタの輝度がもう少しほしい。
- ・前から1列目廊下側の席で、プロジェクタの字が見えない。
- ・前から9列目廊下側の席で、スクリーンの文字が見えづらかった。
- ★出来れば、プロジェクタの解像度とスクリーンサイズを大きくしてもらえればと思いました。

【机の配置】

- ★単なる講義は問題ないが、グループ演習ではデスク・椅子が可動できる講義室が望ましい。
- ★テーマによっては机上のPCは不要なので、もう少しこじんまりした会議室でも良いように感じる。
- ★グループディスカッションをしてそれに対して講師がコメントするような進め方とするのであれば個別に机が分かれていることはデメリットかもしれないと感じた。
- ★少人数では各人の端末は返って邪魔な気がします。
- ★グループ演習の際は机を並び替えられると良いように思いました。
- ★グループ演習を踏まえた机の配置を考慮する必要ありと感じました。
- ・講義室は問題ないが、議論をする時には別室で行う方が適切かと思う。

【室内温度調節】

- ・温度調節が寒かった／ちょっと寒い気がしました／初日は寒かった／ちょっとだけ寒かった／少し寒かったです／室内が寒かったと思います
- ・ちょっと暖房が効きすぎだった気がします／少し暑い

【受講者スペース】

- ・席がゆったりしていて、広く使えたのでよかった。
- ・一人ずつに十分なスペースが確保され、快適でした。ストレスを感じない。
- ・しっかりと個別に分けてあり、講義を受けやすい。
- ・椅子のすわり心地があまりよくない。

【演習環境】

- ★最新の計算機が配備されており、非常に良かったです。
- ★インターネットが繋がる環境であったことがよかった。
- ・各個にPCが用意してあって、非常に驚いた。とてもよい環境です。
- ・PCが1人1台割り当てられており、自分でツールの体感ができて、とても良かった。
- ★HWのシミュレーション環境の充実が必要です。
- ★負荷の高い計算を行うとファンが高回転するため、若干騒々しくなるかなとは思いました。
- ・PCがうるさい。

【講義場所(百道)】

- ★アクセス便利でよい。博多駅からバス1本で行けるので。
 - ・アクセスが良い。博多駅から30分内で到着できるので。
- ★宿泊場所が近くあるため大変便利です。
- ★オフィスが同じ建物だったり、百道浜に支社があったりで、大変便利でした。
 - ・すぐそばに会社があるのでまったく問題なし、大変便利。
 - ・大変良い(会社の入居しているビルだから)。
- ★受講生の皆様にとっては、交通の便が不安に思います。ただ、半導体分野のことを考えますと、百道もよいと思います。
- ★地下鉄の駅からやや遠いですが、不便とは感じなくなりました。
 - ・博多の中心地からも程よい距離だと思う。西新駅からのバスは思ったより時間がかかった。初日の帰路と2日目は西新駅徒歩にしました。
- ★やや駅から遠いですが、とてもよい場所で気持ちよく勉強ができると思います。
 - ・若干不便だが、許容できる範囲。
 - ・ちょっと家からは遠かったのですが、バスが頻繁に走っているのでよかったです。
 - ・基本的にバスでしかこれないのは不便にも感じましたが、時間的にも妥当な範囲内に収まっていると思いますので悪いとも思いませんでした。周りの場所はのんびりとしてとても良い環境だと思います。
- ★博多駅から遠いのが難点、でしょうか。
 - ・少し交通の便が悪いです。
 - ・なんともいえませんが、今回受講者が少なかったのは、場所も関係あるのかもしれませんが。博多などの方が交通的に便利がいいかもしれません。(私的感想です。)
- ★交通の便が多少不便かと思いますので、朝の時間を遅くしてはいかがでしょうか。
 - ・講義時間と終了時間との兼ね合いがあるかとは思いますが、通勤ラッシュと重なるため、開始時間を30分でも遅らせることができたらと思います。
 - ・非常に良い環境である。場所が少し遠いので、開始時間が朝早いと感じた。
- ★見晴らしが良い！
- ★静かな環境で、講義に適していると思われる。
 - ・落ち着いて勉強に励める環境だった。落ち着いて研修に臨めるロケーションだと思います。
 - ・環境が良い場所だと思う。開放感があり、場所がきれいなので良いと思います。
 - ・場所は適当であり、気分転換にもなるよい場所と思う。

4. 受講者アンケートの定量的に集計可能な項目の集計結果

受講者数			132	
アンケート回答数			109	83%
【1. 講座申込みについて】	1.1 受講のきっかけは	a) 社員研修の一環	7	6%
		b) 上司のすすめ	24	22%
		c) 自らの希望	75	69%
		d) その他	4	4%
	1.2 受講理由は	a) 現在の業務に必要なだから	36	33%
		b) 近い将来の業務に備えて	45	41%
		c) 業務に関係なく技術的知識を得るため	31	28%
		d) その他	7	6%
【2. 受講した結果について】	2.1-2 その期待の満足度は	a) 非常に良かった	37	34%
		b) 良かった	48	44%
		c) 普通	19	17%
		d) 悪かった	5	5%
		e) 非常に悪かった	0	0%
	2.2 講義内容の水準は	a) 易しかった	57	52%
		b) 難しかった	52	48%
	2.3-1 講義内容の理解度は	a) 非常に良かった	28	26%
		b) 良かった	38	35%
		c) 普通	32	29%
		d) 悪かった	11	10%
		e) 非常に悪かった	0	0%
	2.5 テキストについて	良かった点を記述	67	61%
		悪かった点を記述	47	43%
	2.6 講義中に気付いた	良かった点を記述	66	61%
		悪かった点を記述	40	37%
	2.7-1 講義時間の長さは	b) 不適切と回答	12	11%
	2.8 あなたにとって有意義な受講でしたか、総合評価は	a) 非常に良かった	47	43%
		b) 良かった	50	46%
		c) 普通	12	11%
		d) 悪かった	0	0%
		e) 非常に悪かった	0	0%
【4. QUBEの広報活動について】	4.1 QUBEをどこで知りましたか	a) QUBEからの案内メール	35	32%
		b) QUBEのチラシ	2	2%
		c) ホームページ	8	7%
		d) 上司・同僚	41	38%
		e) 関係企業	1	1%
		f) 新聞・雑誌等	0	0%
		g) その他	23	21%

付録3. カリキュラム検討会議議事録

第1回 QUBE カリキュラム検討会議 議 事 録

2006年3月31日 安浦、築添、久住、林田

1. 開催日時：2006年3月14日(火)、15:00～17:10 (終了後、4F 交流サロンにて交流会)
 2. 開催場所：福岡システム LSI 総合開発センター会議室 A・B
 3. 出席者：35名 (敬称略)
 - ・委員長：安浦 寛人 (九州大学)
 - ・委員：石塚 興彦 (第一工業大学)、石原 亨 (九州大学)、井上 靖秋 (早稲田大学)、今井 正治 (大阪大学)、大津留 榮佐久 (九州大学)、黒木 幸令 (九州大学)、坂本 直史 ((株)ルネサスソリューションズ)、笹尾 勤 (九州工業大学)、澤田 直 (九州産業大学)、淡野 公一 (宮崎大学)、富山 宏之 (名古屋大学)、中司 賢一 (九州工業大学)、永田 真 (神戸大学)、南角 茂樹 (三菱電機(株))、羽立 幸司 (はだて特許事務所)、深井 澄夫 (佐賀大学)、二上 貴夫 ((株)東陽テクニカ)、細川 利典 (日本大学)、松澤 昭 (東京工業大学)、見山 友裕 (山口東京理科大学)、武藤 浩二 (九州工業大学)、室山 真徳 (九州大学)、吉田 宣郎 (エイシップ・ソリューションズ (株))、山下 喜市 (鹿児島大学)、山田 明宏 ((株)トッパン・テクニカル・デザインセンター)、渡邊 孝博 (早稲田大学)、福田 晃、築添 明、久住 憲嗣、林田 隆則 (九州大学)
 - ・オブザーバ：平川 和之、伊藤 文章、柴田 信英、村上 貴志 ((財)福岡県産業・科学技術振興財団)
 4. 配布資料
 - ① 会議資料
 - ・ 会議 Agenda、資料一覧
 - ・ QUBE カリキュラム検討会議 委員名簿
 - ・ 平成17年度 QUBE 受講者アンケート集計表
 - ② システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE ーSSB 福岡 Project での位置付けー
 - ③ システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE ー推進状況:H17 年度実績及び H18 年度計画ー
 - ④ 平成17年度テキスト集 (6分冊)
 - ⑤ 九大・名大先端技術者養成シンポジウム 講演予稿集
 - ⑥ 平成18年度 QUBE チラシ
- 尚、2006年4月に文部科学省に提出する「QUBE 平成17年度活動報告書」を Web に公開予定。
5. Agenda
 - (0) 検討会議メンバー自己紹介
 - (1) 安浦：システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE ーSSB 福岡 Project での位置付けー
 - (2) 築添：システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE ー推進状況：H17 年度実績及び H18 年度計画ー

(3) Free Discussion

6. 次回予定 2007 年 1 月 (別途連絡)

7. 議事内容

(1) 安浦：システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE —SSB 福岡 Project での位置付け—
「シリコンシーベルト福岡プロジェクト」「福岡システム LSI カレッジの人材育成活動内容」「カレッジと QUBE との関係」「QUBE 概要」について報告した。

(2) 築添：システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE —推進状況：H17 年度実績及び H18 年度計画—

QUBE の「平成 17 年度実施結果」「平成 18 年度に向けての計画概要・検討課題」を報告した。

(3) Free Discussion

【要約】

1. 受講者数を増やす方策

○企業の特に人事担当者・社内教育担当者へのコンタクト

○広報内容に「修了条件」「福岡システム LSI カレッジと QUBE とのリンク」を明記

2. QUBE テキストの活用

○公開可能な内容になるように講師の先生方をお願いしながら、ルール作りを模索

○テキスト英語化についてはニーズを把握し、実現方法を模索

3. カリキュラムの構築

○講師の先生方のご意見・ご要望を確認の上、積極かつ柔軟に対応

4. 講座技術レベル・教育効果の可視化

○情報収集しながら案を検討

【詳細】(敬称略)

富山：

受講者数が少ないと思えるが、その原因の分析は？受講者数をどうやって増やすかの方策は？

築添：

ホームページとメーリングリストの開講案内が主で広報不足は否めない。企業の窓口で順次広報に行く予定だったが、これまでは開講準備で手一杯であった。来年度は企業周りを行いたい。

来年度の開講は、福岡システム LSI カレッジ (以下、カレッジと略記) の開講とぶつからないように配慮し、5 月の連休明けか

ら 12 月/1 月あたりまでとして、年度末はできるだけ避けるようにしたい。

安浦：

広報の時期は今まさに格好の時期なので、学生の採用にきた人事担当に広報をかけている。また、直接社内教育担当者からのコンタクトが数件あった。社内教育の内容とマッチする教育内容にブラッシュアップしていく必要がある。LSI 関連メーカーのみならず、他業種からの参加ができるような広報活動を進める。

南角：

実習だと 10 名くらいが妥当なラインで 20

名来るとかなりきつい人数になる。講師としては全員を見渡したいので 10 人位の規模にも意味がある。

安浦：

修了者(養成人員)のカウントについては、5年間で2講座とれば修了としているので、来年度、再来年度に受講してもらえば、今年度の蓄積が生きてくる。しかし、大きな目標は広い範囲でのシステム LSI 設計人材の知識の底上げであるから、そこを狙って推進していく。

羽立：

集客については、カレッジの2～3年目の急増を見ると、カレッジと QUBE とのリンクを明確にした広報をすれば、受講者側にステップがわかりやすくなるのではないかと。

安浦：

QUBE のテキストについては、初年度立上げということで Copyright 所属は各先生方としてきた。今後問題となるのは出張講座や外部機関でのテキストの利用である。著者の先生が出張講座をしていただく分には問題ないが、QUBE もしくは著者でない先生が QUBE テキストを使って出張講座を行う場合や、外部機関に教材の提供などを行う場合の取り扱いについて、QUBE の講師の先生方にご意見を伺いたい。

羽立：

セミナーテキストの著作権の取り扱いは、財産権を放棄してもらふ手続きをとればよいが、すべての先生に放棄をしてもらうのは大変。各個人が著作権を持つ形で、許諾を取ればよいのでは。共通化テキストを徐々に作り上げていけば使いやすいテキストができあがっていく。紙ベースにできない情報も必ずあるのでそれについても注意

が必要。

安浦：

手持ちの資料を QUBE に出すことに抵抗がありますか？

松澤：

提供するのに問題はないが、全部が自分の著作であるわけでもないで、気になる部分はある。引用している部分もあるのですべてを自分の著作として提供できるとは言えない部分がある。講義で使った資料についても、公にするとまずい情報も含んでいるので注意が必要。ただし、講義資料は原則パブリックなものだと考えているので、公開できる形に調整してから配布することは可能。

福田：

提供していただくときには、提供したことに対するメリットを供与すべきと考える。

安浦：

その条件は非常に需要。カレッジのテキストの場合は、ベースのものを凸版が作成し、講師が改良（加筆修正）を加えた。カレッジの活動に参加した先生は、自分が作成したもの以外のカレッジのテキストも、自分の教育活動においては自由に利用してよいというシステムをとっている。自分のフィールドでテキストを作成すると、自分のフィールド外のテキストも得られるというメリットがある。大学の場合はそれでもいいが、企業からの講師についてはそれだけではメリットを見出しにくい面があるが、基本的には単純に give & take のスタイルでお互いにメリットを見出していきたいと考えている。QUBE についても同様のスタンスを取っていきたいと考えているが、企業だとやはり難しい点もあるのではないかと。

坂本：

正式な申請手順を踏む必要があるので、申請してみないと現状のものがそのまま出せるかはわからない。

安浦：

今までのご意見をまとめると、各先生方に講義で使用されたテキストを、公開可能な内容のみの共用許諾テキストにまとめ直して QUBE に預けていただく、というプロセスが現実的な方策のようだ。来年度以降の活動でテキストのシェアリングができるようなシステムを模索していきたいと考えているので、ご意見・ご協力をお願いする。

坂本：

カレッジでは問題なかったのか？

築添：

実はカレッジの執筆陣はすべて大学の先生であるので問題がなかった。

二上：

シリコンシーベルト福岡プロジェクトの趣旨から言うと、中国、韓国の方が受講しにきたらウェルカムなのか？

安浦：

原理的にはウェルカムと言わざるを得ないが、言語的な問題など数々の問題があるのは事実。台湾では 7 グループに分かれて教材開発を進めており、英語でテキストを作成し、それを 2006 年末には世界中に売りだそうという動きがある。我々の活動にもすごく興味を持っていた。直接互いの教育を行うより先に、教材レベルでの交換（開発プロセスでの協力も含め）から徐々に行っていきたいと考える。

二上：

教材が自分の手を煩わせずに英語になるだけでもかなりのメリットになると考える。

QUBE 事務局で英語化されたテキストを自由に利用できるのであればメリットは大きい。

山田：

カリキュラムに新たに取り入れてはと考える講座として、SoC 製品仕様書の作成演習をする講座があれば面白いのでは？セットの開発をしているシステム設計者向けの講座としてよいかもしれない。また、改訂に応じて国際規格を説明する講座があると面白い。

築添：

どのような講座でカリキュラムを構成するかについては、年度始めの計画案に固執しなくてよいと文科省でも言っているので、皆様のご協力をいただきながら、積極的に柔軟に対応していきたい。

築添：

「A-SW3:リアルタイム OS とミドルウェア」は 2 つのテーマを 1 日ずつで合体させた 1 講座であったが、来年度は別々のほうが良い、日数を増やしたい、などのご意見がありますか？

坂本：

実習も入れた講座では、1 日で講義&実習はちょっと短いと思う。実習環境の説明の時間も考えると、もう少し踏み込むための時間がほしい。

南角：

あらかじめ 1 日で講義&実習と分かっていたので、時間に合わせたそれなりの教材を使って実習を行った。確かに、もう少し踏み込みたい部分もあるので、講座期間に応じてやりたい。踏み込めば踏み込んだだけ準備は大変であるが。

築添：

講座技術レベル・教育効果の可視化について、組み込みソフトで既に動きがあるが、HW、SoCに関してQUBEで取組んでいきたい。これについて、コメントなどあれば

坂本：

マイコンハードウェアに関してIPAのSECに提案している事例がある。ETなどでも発表があったのでそのうち出ると思う。

8. その他

★QUBE事務局からのお礼★

44委員の出席率が31/44=70.5%と非常に高率でした。日程の調整および遠路の来福、ありがとうございました。

以上

配布先（敬称略）

石塚 興彦（第一工業大学）、石原 亨（九州大学）、井上 靖秋（早稲田大学）、今井 正治（大阪大学）、大津留 榮佐久（九州大学）、黒木 幸令（九州大学）、坂本 直史（(株)ルネサスソリューションズ）、笹尾 勤（九州工業大学）、澤田 直（九州産業大学）、淡野 公一（宮崎大学）、富山 宏之（名古屋大学）、中司 賢一（九州工業大学）、永田 真（神戸大学）、南角 茂樹（三菱電機(株)）、羽立 幸司（はだて特許事務所）、深井 澄夫（佐賀大学）、二上 貴夫（(株)東陽テクニカ）、細川 利典（日本大学）、松澤 昭（東京工業大学）、見山 友裕（山口東京理科大学）、武藤 浩二（九州工業大学）、室山 真徳（九州大学）、吉田 宣郎（エイシップ・ソリューションズ(株)）、山下 喜市（鹿児島大学）、山田 明宏（(株)トッパン・テクニカル・デザインセンター）、渡邊 孝博（早稲田大学）、浅井 秀樹（静岡大学）、安藤 博士（広島大学）、井上 弘士（九州大学）、岩田 穆（広島大学）、大畠 賢一（鹿児島大学）、片山 徹郎（宮崎大学）、木下 智雄（(株)ソリトンシステムズ）、重岡 健二（(株)日立インフォメーションテクノロジー）、田中 武（広島工業大学）、中村 和之（九州工業大学）、羽立 章二（はだて特許事務所）、原 直樹（(株)日立インフォメーションテクノロジー）、平川 和之、伊藤 文章、柴田 信英、村上 貴志（(財)福岡県産業・科学技術振興財団）、安浦 寛人、福田 晃、中西 恒夫、築添 明、久住 憲嗣、林田 隆則（九州大学）

【SLRC Discussion Paper Series バックナンバー】

- Vol.1, No.1 社会基盤としてのRFIDに関する考察 ―非接触型ICカードおよび無線タグの技術発展経過と実用化―、篠崎彰彦、浜崎陽一郎、納富貞嘉、井上創造、安浦寛人、April 2004
- Vol.2, No.1 システム LSI 設計教育先端事例の海外調査報告、築添 明、林田隆則、安浦寛人、久住憲嗣、井上弘士、福田 晃、Dec. 2005
- Vol.3, No.1 Proceedings of “Center-of-Excellence” workshop on System LSI Design Methodology、Sep. 2006
- Vol.3, No.2 2005 年度 QUBE 活動記録、安浦寛人、築添 明、久住憲嗣、林田隆則、大石淳子、福田 晃、中西恒夫、Sep. 2006

SLRC Discussion Paper Series について

今日、システム LSI は、研究開発、設計、生産、利用を通じて、社会のあらゆる場面に影響が及んでいる。こうした現実を踏まえて、九州大学システム LSI 研究センターは、「社会基盤としての LSI」に関する幅広い領域の調査・研究を発表する媒体として、SLRC Discussion Paper Series を不定期に刊行することとした。技術や社会の変化が激しさを増す中、このシリーズを通じて、実証実験や実態調査をもとにしたタイムリーな問題提起がなされ、専門領域の異なる研究者間の議論を活発化して、学際的な叡智結集の一助となることを願う。

SLRC Discussion Paper Series, Vol.3, No.2, Sep. 2006

System LSI Research Center (SLRC), Kyushu University, Japan

2005 年度 QUBE 活動記録

システム LSI 設計人材養成実践プログラム QUBE

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

発行日 2006 年 9 月

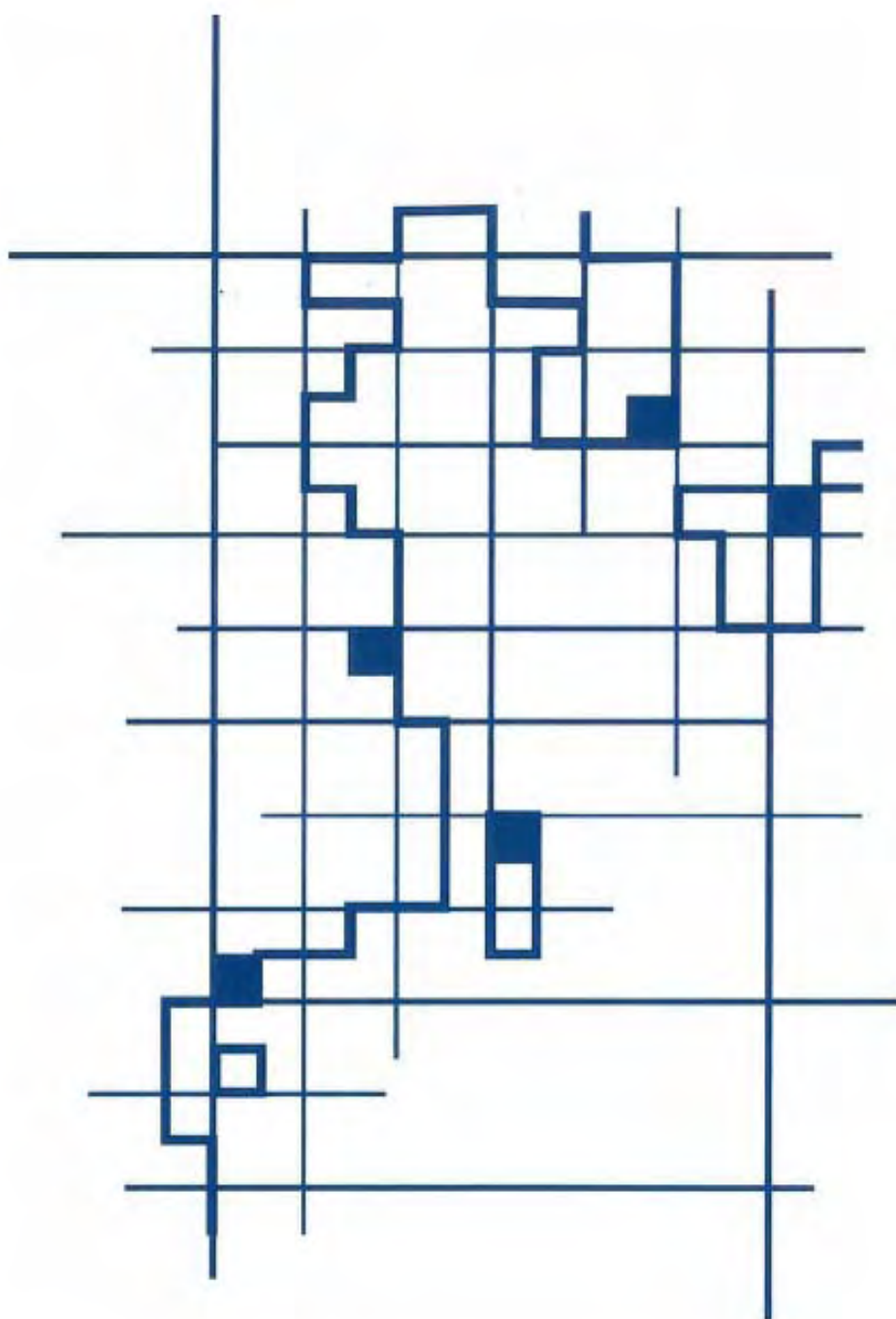
発行元 九州大学システム LSI 研究センター (SLRC)

〒814-0001 福岡県福岡市早良区百道浜 3-8-33

福岡システム LSI 総合開発センター3

Copyright©2006 SLRC All rights reserved.

非売品 禁無断転載



**System LSI Research Center
Kyushu University**

〒814-0001 福岡県福岡市早良区百道浜3-8-33
福岡システムLSI総合開発センター 3F
TEL & FAX 092-847-5190

<http://www.slrc.kyushu-u.ac.jp/>