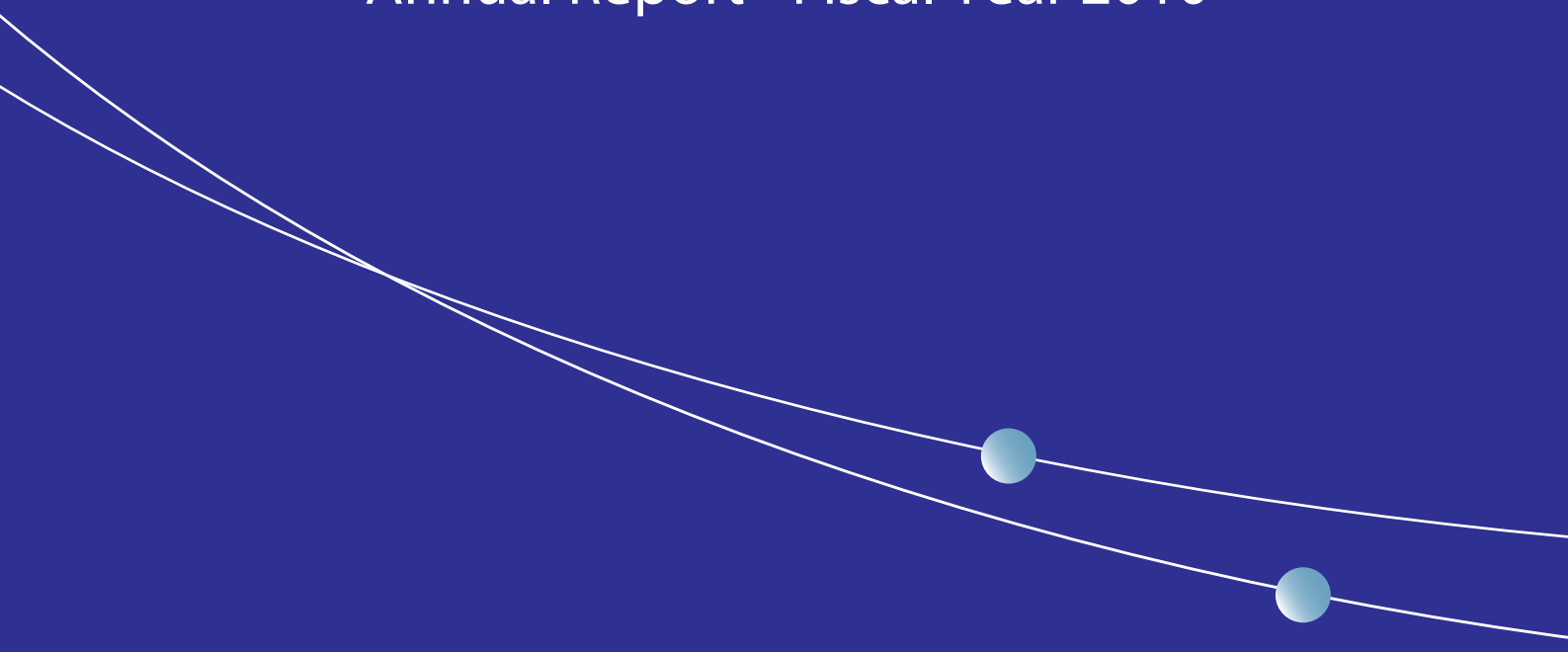
豊橋技術科学大学

工学教育国際協力研究センター（ICCEED）

2010 年度（平成 22 年度）活動報告書

Annual Report - Fiscal Year 2010



International Cooperation Center for Engineering Education Development

Toyohashi University of Technology

目次

■ あいさつ
はじめに 1

■ ICCEED 事業
1. 第 9 回オープンフォーラム 2
2. 人材育成支援セミナー（第 1-3 回） 5
3. JICA 課題別研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」 7
4. 国際研究プロジェクト（ICCEED 連携事業） 9
5. JICA 草の根技術協力事業制度を活用した工学教育国際協力案件の企画 11
6. 産学官連携を通じた地域産業振興のプロジェクト案件形成支援 12
7. ICCEED 客員教授からの報告
(1) サトリオ客員教授活動報告 13
(2) 本間客員教授活動報告 15

■ 本学国際協力活動の実施･促進
8. インドネシア国立スラバヤ電子工学ポリテクニック（EEPIS） 18
教育高度化支援協力
9. JICA 技術協力プロジェクト 21
アフガニスタン国「未来への架け橋・中核人材育成 (PEACE)」プロジェクト
10. マレーシア高等教育基金借款事業（HELP）への協力可能性調査 23
11. JICA 有償資金協力（円借款）プロジェクト 24
マレーシア国「マレーシア日本国際工科院（MJIIT）設立計画」
12. その他国際協力機構事業への協力状況 26
13. 大学生国際交流セミナー 29
14. TUT インドネシア事務所の活動 30
15. インドネシア・スラバヤ工科大学（ITS）教員の受け入れ 31
16. 大学間協定に基づく交流の促進 （ITB, USM,タマサート大学 SIIT） 32

■ 参考資料
参考 1 広報活動 35
参考 2 ICCEED 教員の海外派遣 36
参考 3 ICCEED スタッフ一覧 38
参考 4 第 9 回オープンフォーラムアンケート集計結果 39
参考 5 人材育成支援セミナー講演資料
5-1 第 1 回人材育成支援セミナー（平成 22 年 7 月 2 日） 43
5-2 第 2 回人材育成支援セミナー（平成 22 年 11 月 29 日） 47
5-3 第 3 回人材育成支援セミナー（平成 22 年 12 月 8 日） 61
参考 6 EEPIS 特別講演（平成 23 年 3 月 12 日）講演資料 72

は じ め に

豊橋技術科学大学国際基盤機構
工学教育国際協力研究センター長
木　　内　　行　　雄

豊橋技術科学大学は 1976 年（昭和 51 年）の開学以来、国際化を重要なテーマとして教育・研究の国際協力に率先して取り組んできました。その結果、工学教育の分野における我が国の国際教育協力に関するセンターとして、2001 年（平成 13 年）4 月、工学教育国際協力研究センター（ICCEED）が設置されました。国際教育協力に関する研究センターとしては、教育学（広島大学、1997 年）、農学（名古屋大学、1999 年）、医学（東京大学、2000 年）の分野に続く、全国で第 4 番目のものです。

設置以来 ICCEED は、国際協力・国際支援に係るオープンフォーラムやセミナーの開催、プロジェクトの開発研究、国際協力に携わる人材の育成支援等、様々な活動を展開してきました。

そして 2010 年（平成 22 年）4 月、ICCEED は従来の目的に加えて、本学の国際的な交流・連携を促進し世界に開かれた大学への展開を支援するという、新たな目的を併せ持つことになりました。このことはある意味では、国際的な協力や支援の取り組みを、従来のそれ自身を独立してとらえる視点から、全学的な国際展開の中に組織的に位置付けるということでもあります。

このたびここに、2010 年度（平成 22 年度）活動報告を取りまとめましたので、新たな目的を併せ持つことになったセンターにとって初年度となる活動について、ご理解いただければ幸いです。

1. 第 9 回オープンフォーラム

■ 概要

オープンフォーラムは、平成 14（2002）年度以降、国内外から講師を招いて毎年開催している ICCEED の主要活動であり、工学教育分野の国際協力に関する課題を政策面および実践面から検討している。

平成 22 年度は、「開発途上国の産業発展と工学教育国際協力」と題して開催した。

工学教育における国際協力活動の大きな狙いの一つに、開発途上国の産業発展がある。今回のフォーラムでは、開発途上国、とりわけアジアで工学教育が産業発展に及ぼしてきた効果とその課題について、インドネシア国とタイ国の例を中心として、議論を深めた。

■ 実施内容

日　　時：　平成 22 年 11 月 26 日（金）　14:00～19:00

場　　所：　独立行政法人国際協力機構研究所

タ イ ト ル：　開発途上国の産業発展と工学教育国際協力
International Cooperation in Engineering Education and its Effects upon Industrial Development　– Achievements and Challenges –

プログラム：

開会	神野　清勝 豊橋技術科学大学国際基盤機構長（理事・副学長）
挨拶	浅井　孝司　氏 文部科学省大臣官房国際課国際協力政策室長
講演 1	萱島　信子　氏 独立行政法人国際協力機構人間開発部部長 「工学教育における国際協力と産業人材育成への貢献 －国際協力機構の取り組み－」
講演 2	Chongrak Polprasert　氏 タマサート大学シリントン国際工学院（SIIT）院長 「タイにおける産業発展への工学教育の貢献 －タマサート大学シリントン国際工学院（SIIT）を事例に－」
講演 3	Satryo Soemantri　氏 バンドン工科大学客員教授/ 豊橋技術科学大学工学教育国際協力研究センター客員教授/ 元インドネシア高等教育総局長 「インドネシアにおける工学教育の強化と産業発展」
講演 4	松村　幹雄　氏 関西電力株式会社電力流通事業本部副事業本部長 （ネットワーク技術部門統括） 「電気事業における産業開発と工学教育 －国際協力の視点から見た各界の役割－」
パネル討議	「開発途上国の産業発展と工学教育国際協力 モデレータ：穂積　直裕 豊橋技術科学大学工学教育国際協力研究センター特命教授
閉会	木内　行雄 豊橋技術科学大学工学教育国際協力研究センター長
情報交換会	

■ 講演のあらまし

講演 1　萱島 信子 氏

「工学教育における国際協力と産業人材育成への貢献

－国際協力機構の取り組みー」

高等教育協力は、今大変脚光を浴びている分野であり、多くの国から協力要請が来ている。JICA は、エジプトの「エジプト日本科学技術大学(E-JUST)」、ASEAN の国々10 カ国を対象とした「アセアン工学系高等教育ネットワーク(AUN/SEED-Net)」をはじめ様々なプロジェクトを展開している。各地域・国の中核となる拠点大学の能力強化に重点を置き、教員の能力向上やキャンパス・研究資機材の整備の他、大学運営体制の強化、産学地連携促進、大学間ネットワークへの支援等を行っている。工学、農学、保健等の諸分野に亘るが、工学分野の協力では研究室中心教育、講義・演習・実験一体型教育、産業界との連携といった日本型工学教育の特徴を活かした協力に努めている。日本も世界に人材を求めていく時代にあり、工学分野での教育支援を行うことが被支援国のみならず我が国や世界の発展にも寄与する Win-Win の関係の構築につながり得るのではないかと思う。日本の強みを活かした協力を行い、そこで生まれた人材を活用して、結果互いに裨益するような良い関係を築けるようきめ細やかに協力を行っていく必要があると考える。

講演 2　Chongrak Polprasert 氏

「タイにおける産業発展への工学教育の貢献

－タマサート大学シリントン国際工学院(SIIT)を事例にー」

タイは輸出に強く依存した経済成長を遂げている。この数十年の間、タイは急速な経済成長を経験し、合計 42 の工業団地が国中に広がる先進工業国になりつつある。工業製品はタイの主要輸出品の 65%以上を占めており、先進工業国の中で持続した発展を続けるためには、国家の能力構築が重要である。

タマサート大学から一部独立している工科系大学であるシリントン国際工学院 (SIIT) は技術、工学、経営の学位を授与している。タイ工業連盟 (FTI) 、経済団体連合会(経団連、現 日本経済団体連合会)、タマサート大学により 1992 年に設立された SIIT は、タイや周辺地域において密接な産学連携を行っている唯一の機関である。資金が提供されたさまざまな研究課題に SIIT の教員は取り組んでおり、その研究課題はタイの需要に関連し、産業発展に寄与するものである。現在 4,200 名を超える SIIT の卒業生が産業界や行政側で活躍しており、また海外で学位を取得しようとする者もいる。

講演 3　Satryo Soemantri 氏

「インドネシアにおける工学教育の強化と産業発展」

工学教育は、能力の高い技術者を供給することにより、世界と競争し得る国家産業の能力を形成する上で重要な役割を果たしている。産業発展は、革新的技術に深く基づく高付加価値産業に向かっている。工学教育は、技術者が創造的で独創力にあふれるように教育できるように強化されるべきである。工学学習の新しい方法を提供する新しい方法論があり、技術者の質と独創力が大幅に向上すると期待される。

講演 4　松村 幹雄 氏

「電気事業における産業開発と工学教育

－国際協力の視点から見た各界の役割ー」

関西電力は地域に電力を供給することを使命としているが、地球環境問題や相手国の電力安定供給等への貢献を目的として、いくつかの国際協力プロジェクトにも参加している。加えて筆者は世界銀行等において技術分野の国際協力案件に携わった経験がある。

筆者はこれらの経験にもとづき、途上国側において、自国内の技術発展を一貫して支えることができるリーダー的技術者を養成するための国際協力プロジェクトを提案している。具体的には先進国側の電力会社、製造会社、教育研究機関がそれぞれの特長を生かして連携し、国際協力機関がそれをサポートする産官学連携の技術者養成コースを企画するとともに、相手国側の産官学各機関からの体系的な参加を促し、当該国における自律的なインフラ構築に貢献できることを基本構想としている。

挨拶　浅井　孝司氏

講演 1　萱島　信子氏

講演 2　Chongrak Polprasert　氏

講演 3　Satryo Soemantri　氏

講演 4　松村　幹雄氏

パネルディスカッションの様子

2. 人材育成支援セミナー（1-3 回）

■ 概要

人材育成支援セミナーは、工学教育分野の国際教育協力に携わる実践的人材育成に資することを目的とし、毎年、学内外から講師を招き、開催している。

平成 22 年度は 3 回開催し、国際的なエンジニアに求められる資質や知識、インドネシアとタイを事例にした工学教育の国際化と質の向上およびインドネシアを事例とした工学系大学としての環境問題への取り組みについて議論を深めた。

■ 実施内容

日時・場所	内容
第 1 回 [日時] 平成 22 年 7 月 2 日 18:00-19:00 [場所] 豊橋技術科学大学 講義棟 A2－201	[概要] 世界でグローバル化の流れが加速する中、日本の大学においても、国際的に活躍できる人材の育成が急務となっている。 今回のセミナーでは、地球規模で活躍することのできる国際的なエンジニアに求められる資質や、実務にあたる上で必要とされる知識等について紹介し、その理解の向上を図った。 [講演] Digby Swift 氏 広島大学教育開発国際協力研究センター客員教授/ 元イギリス国際開発省シニア教育アドバイザー（アフリカ・中東地域） 「開発途上国における技術科学 “Technology in Developing Countries”」
第 2 回 [日時] 平成 22 年 11 月 29 日 16:30-18:00 [場所] 豊橋技術科学大学 総合研究実験棟 9 階 セミナー室	[概要] 近年、経済・社会のグローバル化を背景に、教育とりわけ工学教育において国際通用性及び質の向上が求められている。先進 ASEAN 加盟国であるインドネシア共和国及びタイ王国においても、アジア地域の産業発展との関連において、教育の国際化と質の向上に向けての努力がなされている。 今回のセミナーでは、インドネシア及びタイを中心に、アジアにおける工学教育の国際化と質の向上に関する取組について議論した。 [講演] Satryo Soemantri 氏 バンドン工科大学客員教授、豊橋技術科学大学 ICCEED 客員教授 元インドネシア教育省高等教育総局長 「インドネシアにおける工学教育の国際化と質の向上」 Chongrak Polprasert 氏 タマサート大学シリントン国際工学部学部長 「タイにおける工学教育の国際化と質の向上 -タマサート大学国際工学院の事例を中心に-」

第 3 回 [日時] 平成 22 年 12 月 8 日 16:30-18:00 [場所] 豊橋技術科学大学 情報メディア基盤センター 1 階マルチメディア教室	[概要] 近年の社会経済のグローバル化は、世界・各国の相互関係をより密接にし、一国の課題が多国間の課題へと発展しており、地球温暖化、気候変動、大気汚染などの環境問題に代表される課題への国際的な協力枠組みの必要性が叫ばれている。 今回のセミナーでは、今年度より創設された ICCEED 連携国際研究プロジェクトの最初の研究プロジェクトとして選ばれた水環境に関する研究のために来学したインドネシアの研究者と共に、同地における環境問題の課題を題材にし、工学系大学として環境問題に対してどのように取り組むかを議論した。 [講演] Rofiq Iqbal 氏 バンドン工科大学土木・環境工学部講師 「インドネシアにおける環境問題－誰の責任か？－」 Namastra Probosunu 氏, Djumanto 氏 ガジャマダ大学農学部水産学科 「ジョグジャカルタ特別州スレマン県における環境問題」 Muhammad Basir Cyio 氏 タドラコ大学農学部学部長 「インドネシア・中央スラウェシ州における様々な要因で 引き起こされた環境悪化」 ※TV 会議システムでインドネシア Binus University と結び、同大学学生が講演を聴講するとともに、Satryo Soemantri 氏（豊橋技術科学大学 ICCEED 客員教授／バンドン工科大学客員教授）が講演についてコメントを寄せた。

第 1 回講師　Digby Swift 氏

第 2 回講師　Satryo Soemantri 氏

第 2 回講師　Chongrak Polprasert 氏

第 3 回講師　Rofiq Iqbal 氏（左端）、
Namastra Probosunu(Msi)氏（左から 2 番目）、
Muhammad Basir Cyio 氏（右から 2 番目）

3. JICA 課題別研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」

■ 概要

ICCEED が中心となり豊橋技術科学大学がこれまで蓄積してきた経験と知識を活かし、平成 19 年度より独立行政法人国際協力機構（JICA）の研修員受入事業を通して、海外での産学官連携活動への協力を行っている。

平成 19 年度から 21 年度は、「自動車裾野産業育成のための産官学連携コーディネータ養成」と題して、開発途上国における自動車裾野産業の育成に寄与する人材の養成を狙い、3 年間で 14 カ国 36 名の研修を行った。

前研修での経験や評価を踏まえ、自動車製造業に限らず、より広く地域産業の振興に資する人材を育成するため、平成 22 年度より 3 年計画で「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」を実施することとなった。本研修の初年度にあたる今年度は、6 カ国 9 名の研修員が参加した。

講義の様子

■ 実施内容

研修期間	平成 22 年 10 月 6 日～11 月 12 日	
参加国（参加人数）	フィジー（1 名）、ケニア（1 名）、ラオス（2 名）、 メキシコ（1 名）、フィリピン（2 名）、タイ（2 名）	
カリキュラム	産官学連携基礎講座	産学連携の流れ 産学連携と地域連携支援機関の役割 産学連携と大学･企業･社会 地域連携支援実習
	知的財産基礎講座	知的財産政策と経済成長 企業及び大学における知的財産管理 知的財産政策と産学連携 知的財産政策と地方自治体 知的財産政策と IP 教育 知的財産政策の将来の展望
	産官学連携と技術経営基礎講座	技術経営に関する基礎講座 技術開発における技術経営と産学連携の重要性 技術経営の事例学習
	企業ニーズ調査実習	モデル企業を用いたニーズ分析およびケーススタディ 実際の企業での企業ニーズ調査実習
	ニーズ･シーズマッチング実習	モデル企業のニーズと本学シーズのマッチング 実際の企業への回答案提示実習

■ 研修日程

月日	曜日	研修課題	場所
10/3	日	研修員来日	
10/4	月	ブリーフィング、プログラムオリエンテーション	JICA 中部
10/5	火	コースオリエンテーション	豊橋技術科学大学
	第 1 週	産学連携基礎講座	
10/6	水	レポート発表会 講義「産学官連携の流れ」	豊橋技術科学大学
10/7	木	講義「産学連携と大学・企業・社会」 講義「産学連携と地域連携支援機関の役割」	豊橋技術科学大学
10/8	金	視察	ﾄﾖﾀ自動車㈱田原工場
	第 2 週	産学連携と技術経営基礎講座，企業ニーズ調査実習（講義）	
10/11	月	祝日	
10/12	火	講義「技術経営に関する基礎講座」	豊橋技術科学大学
10/13	水	講義「技術開発における技術経営と産学官連携の重要性」	豊橋技術科学大学
10/14	木	講義「技術経営の事例学習」	豊橋技術科学大学
10/15	金	講義「モデル企業を用いたニーズ分析およびケーススタディ」	豊橋技術科学大学
	第 3 週	企業ニーズ調査実習，ニーズ・シーズマッチング実習（講義）	
10/18	月	企業訪問のための事前準備	豊橋技術科学大学
10/19	火	企業ニーズ調査実習 ニーズ分析・シーズ教員のリストアップ	武蔵精密工業㈱ 豊橋技術科学大学
10/20	水	ニーズ分析・シーズ教員のリストアップ	豊橋技術科学大学
10/21	木	地域連携支援実習	㈱ｻｲｴﾝｽ・ｸﾘｴｲﾄ
10/22	金	講義「モデル企業のニーズと本学シーズのマッチング –実例に基づく事例研究-」	豊橋技術科学大学
	第 4 週	企業への提案書作成，知的財産基礎講座	
10/25	月	企業ニーズ調査実習 シーズ調査および企業への提案書作成	新東工業㈱ 豊橋技術科学大学
10/26	火	シーズ調査および企業への提案書作成	豊橋技術科学大学
10/27	水	シーズ調査および企業への提案書作成 モロツワ・ケーススタディ	豊橋技術科学大学
10/28	木	シーズ調査および企業への提案書作成	豊橋技術科学大学
10/29	金	知的財産基礎講座	豊橋技術科学大学
10/31	日	知的財産基礎講座	豊橋技術科学大学
	第 5 週	知的財産基礎講座，ニーズ・シーズマッチング実習	
11/1	月	知的財産基礎講座 シーズ調査および企業への提案書作成	豊橋技術科学大学
11/2	火	知的財産基礎講座（実習）	中部 TLO 中部経済産業局（特許室） 発明協会（愛知県支部） 日本弁理士会(東海支部)
11/3	水	知的財産基礎講座	豊橋技術科学大学
11/4	木	回答案提示準備 ニーズに対する回答案提示	豊橋技術科学大学 武蔵精密工業㈱
11/5	金	休み	
	第 6 週	アクションプランの作成および発表	
11/8	月	回答案提示準備 ニーズに対する回答案提示	豊橋技術科学大学 新東工業㈱
11/9	火	休み	
11/10	水	アクションプランの作成	豊橋技術科学大学
11/11	木	アクションプラン発表会 閉講式 歓送会	豊橋技術科学大学
11/12	金	総合評価会	JICA 中部
11/13	土	帰国	

4. 国際研究プロジェクト（ICCEED 連携事業）

■ 概要

工学教育国際協力研究センター（ICCEED）は、従来の国際開発に向けた諸外国の高等教育機関への国際協力に加えて、平成 22 年度から新たに本学の国際的な交流・連携を促進することをも目的とすることとした。国際交流・連携促進策の一環として、同年度から新たに ICCEED 連携事業として「国際研究プロジェクト」の事業を開始した。この事業は、国際的な共同研究を組織的に展開することを目指すものであり、プロジェクトを通じて大学の組織的な国際展開が強化されることが期待されている。また、国の内外からプロジェクトに参加する研究者を ICCEED 所属の研究者と位置付け、大学の国際展開に協力することを期待している。

学内募集し選考した結果、１件のプロジェクトが採択され共同研究が開始された。

■ 実施内容

(1) プロジェクト名称

「水質汚濁物質の動態解析研究とインドネシアにおける水環境ネットワークの構築」

(2) 研究代表者

井上隆信建築・都市システム学系教授

(3) 研究期間

平成 22 年 7 月から平成 24 年 3 月まで

(4) プロジェクト概要

同プロジェクトでは、インドネシアの流域と内湾環境に関係した研究者を招へいし、三河湾流域のプロジェクト研究を共同で進めることで、環境モニタリング手法、環境動態解析手法、水質汚濁制御手法の技術移転を行う。また、インドネシアの他大学の教員を１週間程度招聘し、集中的なフィールドワークやラボワークを通して技術移転を行い、将来的には、インドネシアにおいてこれらの研究者による水環境工学のネットワークを構築することを目指している。

(5) 相手国

インドネシア

(6) 相手側大学

バンドン工科大学、ガジャマダ大学、パランカラヤ大学、シャクアラ大学、タドラコ大学、サムラトランギ大学

(7) 活動状況

- 研究者の招へい

Rofiq Iqbal 氏（バンドン工科大学講師、ICCEED 特任准教授）

Syamsidik 氏（シャクアラ大学講師、ICCEED 研究員）

Djumanto 氏（ガジャマダ大学講師、ICCEED 研究員）

Namastra Probosunu 氏

（ガジャマダ大学講師、第 3 回 ICCEED 人材育成支援セミナー講師）

Muhammad Bacir Cyio 氏（タドラコ大学教授、第 3 回 ICCEED 人材育成支援セミナー講師）

- セミナーの開催等

平成 22 年度第 3 回 ICCEED 人材育成支援セミナー「地球規模課題に対する考察」セミナー	日時: H22.12.8（水） 16:30-18:30 場所: 豊橋技術科学大学情報メディア基盤センター 講師: Probosunu 氏／ガジャマダ大学講師 Bacir 氏／タドラコ大学教授 Rofiq Iqbal 氏／バンドン工科大学講師
International forum on mercury emission from small scale gold mining sites	日時: H22.11.23 場所: パランカラヤ（インドネシア） 講師:（Short Remarks） 井上隆信／豊橋技術科学大学教授 （Special Presentation） Rosana Elvince氏／豊橋技術科学大学博士課程
特別講義 ”Impacts of Traditional gold mining on river water quality - a lesson learnt from Kalimantan”	場所: シャクアラ大学（インドネシア） 日時: H22.7.30 講師: 井上隆信／豊橋技術科学大学教授
特別講義 ”The Impacts of Traditional Gold Mining on River Water Quality and Potential Risk on Human Health: a lesson learnt from Kalimantan”	場所: ブンクル大学（インドネシア） 日時: H23.3.9 講師: 井上隆信／豊橋技術科学大学教授

インドネシア･パランカラヤにて

パランカラヤ講演の様子

インドネシア･ブンクル大学にて

梅田川での計測の様子

5. JICA 草の根技術協力事業制度を活用した工学教育国際協力案件の企画

■ 概要および実施内容

インドネシアの西ジャワ州では、貧困層の高等教育機関への就学率が 0.3%（2009 年）と大変低く、所得向上を妨げる大きな要因となっている。州政府は、貧困家庭の高等教育機関への就学を促進するための政策を実施しており、その一環として、毎年 200 名の州内の貧困家庭子弟に奨学金を支給し、同州のバンドン工科大学（ITB）に進学させるプログラムを進めている。

ITB ではこれを受けて、それら貧困家庭子弟が大学卒業後に家計所得向上の一助となる所得を得られる就職を確実にさせるべく、それに適った教育プログラムを開発、実施したいとして、大学間交流協定など長年にわたり関係の深い本学に対して支援･協力を求めてきた。

ICCEED では、インドネシア・西ジャワ州における貧困削減を上位目標とし、同州の貧困家庭の子弟を確実に就職させ得る国際的にも質の保証の得られる工学教育を ITB が提供実施できるようにすることを具体的な目的として、西ジャワ州政府地域開発計画の貧困削減政策への支援を行うプロジェクトを企画立案し、JICA へ草の根技術協力の事業提案を行った。

本事業の企画、立案は、本センター本間寛臣客員教授とバンドン工科大学 Ichsan Setya Putra 教授を中心に行われた。

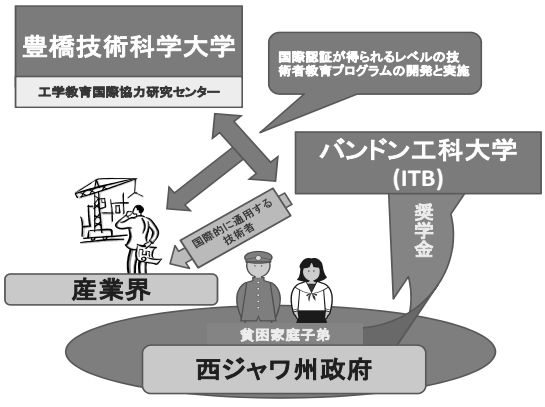


図 1　事業実施体制

6. 産学官連携を通じた地域産業振興のプロジェクト案件形成支援

■ 概要

ICCEED は、平成 19 年度から平成 21 年度までスリランカのモロツア大学を対象に文部科学省「国際協力イニシアティブ」教育協力拠点形成事業により、「産学連携による開発途上国の大学工学部の機能強化」をテーマとするプロジェクトを行った。

本事業により、同大学の産学官連携組織としての Engineering Design Center が機能し始め、企業のおけるニーズと大学が持つシーズをマッチングする組織の Seed Need Matching Action Committee が設置され、大学教員のデータベースの整備や知的財産取扱規則が制定された。また、地元企業や関係省庁との共同研究も活性化され、共同研究の持続的な運営のための研究資金循環システムも設置された。

スリランカではモロツア大学以外の大学もこのプロジェクトの成果に注目し、産業商業省等の関係機関もまた、全国的な産学連携展開の関心を高めた。同国には、1990 年代、アメリカ合衆国国際開発庁（USAID）が産業クラスターシステムを導入した経緯がある。

ICCEED はモロツア大学等と協力して、産業クラスターの活性化を図り、産学官連携活動の強化を通じた選定セクターの生産性向上、工学教育の高度化を目的とするプロジェクトの案件形成を行った。

モロツア大学関係者との意見交換

■ 実施内容

事業提案書作成のため、平成 22 年 6 月と 7 月にスリランカを訪れ、スリランカ関連省庁や関係機関との調整・立案・企画を行った。

(1) スリランカ、モロツアにおける地域産業振興支援立案のための現地調査
　日　時：平成 22 年 6 月 13 日（日）～18 日（金）
　訪問先：モロツア大学、JICA スリランカ事務所、産業・商業省（旧産業開発省）、
　　高等教育省、シナモンファーム

(2) スリランカ政府による技術協力要請書作成支援作業
　日　時：平成 22 年 7 月 18 日（日）～24 日（土）
　訪問先：モロツア大学、スリランカ JICA 事務所、財務企画省、科学研究省、
　　スリランカ輸出管理機構（EDB）、
　　スリランカ中小企業支援機構（Small and Medium Enterprise Developers; SMED）

7. ICCEED 客員教授からの報告

(1) サトリオ客員教授活動報告

要旨

バンドン工科大学と豊橋技術科学大学は各々、国際化や国際的な認証の推進を求めており両大学間の協力への興味関心はこの 2 年間大きく増大してきている。協力の態様は研究から教育まで多様なものが考えられるがその推進には教育研究面の意思と、確かな財源とが必要である。大学間の協力を推進するために豊橋技科大の同窓生間のネットワークを活用することを提言したい。財源については種々の外部資金の導入のほか豊橋技科大が大学の資金措置を講じることも検討いただきたい。豊橋技科大への留学に関心を有するバンドン工大学生が数多く豊橋技科大インドネシア事務所に情報を求めている。事務所の情報発信機能の強化を提言する。

Report of Activities

TUT Indonesia Office

April 1, 2010 – May 31, 2011

Prepared by Prof. Satryo Soemantri, Ph.D

Visiting Professor of ICCEED-TUT

The interest of conducting academic collaborations between ITB and TUT has been steadily increasing in the last 2 years. This is due to the strong commitment shown by both parties in searching for internationalization and international recognition. The collaboration initiatives come from both sides since they all feel that international collaboration is the strategy to face the global competition in higher education. TUT Indonesia Office has positioned itself as a catalyst for enhancing academic collaborations not only between ITB and TUT but also for wider coverage i.e. between TUT and other university/institute in Indonesia.

There are many schemes of international academic collaboration such as twinning program, double/joint degree program, joint research & publication, exchange of staffs & students, etc. Each of those schemes will require academic as well as financial commitment from both parties, some schemes require massive investments and depend on government budget. On the other hand, there are collaboration schemes which require only a certain amount of budget and can be financed by the local budget of the university.

One way of initiating collaboration is through TUT alumni network, although the number of alumni is still relatively small but it could provide some positive impact to the future international collaboration. Alumni mostly still maintain their network with their previous laboratory in Japan, and most of the graduates still conduct joint research with their former professors/advisors/ supervisors. Those kinds of collaborations are usually in the form of a direct laboratory to laboratory collaboration.

For future joint research program, TUT Indonesia Office is promoting TUT capacities and excellences to ITB department heads, to ITB faculty members and students, and

also to other universities. The office will try to match the common interests between the two sides and most likely there will be several pairs that eventually come into an agreement to pursue the collaborative program. In matching the programs of TUT and ITB, both sides have to make some adjustment otherwise there will be no matching program, since each university has their own firmed programs/systems/standards.

The main problem for conducting effective international collaboration is lacking of adequate funding. Fund could be obtained from several resources including government and international funding agency, and the funding mechanism is usually proposal-based funding in an open competition, especially for research program. For collaborative educational program, the available source of fund is very limited and most likely comes from government. The role of TUT Indonesia Office so far is mostly on the establishment of collaboration platform between ITB and TUT, specifically in the forms of twinning program, exchange students, joint research, and academic quality improvement. But when it comes into execution, TUT Indonesia Office has no capacity to provide the necessary funding, we have to rely on Indonesian government and/or Japanese government funding support.

The expectation of TUT Indonesia Office role is quite high from the point of view of students and faculty members. They really hope to obtain information about TUT academic and research programs, and they also are looking for the possible financial support for overseas degree program and for international joint research programs. Several faculty members and some students visited the TUT Indonesia Office which is located at Jalan Ganesha 15 F Bandung which is still in the complex of ITB campus. If they could not find the information from the brochures/handouts then they usually contact me through email and cellular phone.

In the last one year there have been several achievements by TUT Indonesia Office:

- Expansion of twinning program agreement between TUT and ITB which includes among others: architecture, environmental engineering, etc;
- Recruitment of potential students to study in TUT both under twinning scheme and under overseas degree scheme;
- Recruitment of potential students to participate in the TUT-ITB student exchange program;
- Preparation of joint research proposal to be submitted to JICA or JST in the fields of biomass & gasification technology to produce clean energy;
- Preparation of TUT-ITB joint working group to conduct ABET accreditation process in ITB, to be submitted to JICA.

7. ICCEED 客員教授からの報告
(2) 本間客員教授活動報告

活動報告

客員教授　本間　寛臣

1．　ICCEED への助言

平成 21 年 3 月末日に豊橋技術科学大学を定年退職して以来、昨年度に引き続き ICCEED 客員教授並びに非常勤講師となり、本センターの運営全般等に関する助言を行っている。特に、今後本センターが進むべき方向、活動方針について助言している。平成 21 年に本間が定年退職した後、本センターは新しい陣容で再スタートし、大学執行部ならびに他の学内組織との連携を強化しながら、センターの運営を行っているがその体制はまだ盤石ではない。本学において、あるいは日本の工学系大学が国際協力を推進する上で、本センターが担うべき任務を見極めながら、今後の活動指針を作り上げていく必要がある。

2．　JICA 集団研修

本年度から JICA 集団研修はフェーズ II になり、研修テーマも「自動車裾野産業育成のための産官学連携コーディネータ養成」から、「自動車裾野産業」を「開発途上国の産業」に変えて、産業全般を対象にした研修事業へと拡大した。それに伴い、研修員のバックグランドおよび出身組織もフェーズ I の大学とその教員を中心にしたものから大幅に分散した。今年度も昨年度と同様に、企業のニーズ調査、本学教員からのシーズ調査およびニーズ・シーズのマッチングおよび企業への産学共同事業の提案書作成の指導を行った。対象企業は昨年度と同じ企業 2 社にお願いした。今年度でニーズ調査が 4 度目であり、そのニーズも年々高度化する傾向にある。従って、シーズとのマッチング、ニーズ解決法の提案作成に当たり、研修員には知識、コーディネート力が一層要求されることとなっている。

研修員には企業の真のニーズを突き付けられ、それに対して如何に良い解決法を見いだせるかが研修で問われることとなり、産官学連携コーディネータ養成と言う観点からは、歓迎すべきことである。

しかしながら、研修員のバックグランドおよび出身組織が分散したことにより、二つの視点が明らかになった。

1．　研修員の知識も産学連携への取り組み方もまちまちであり、教室内での活動については、色々の観点からの意見も出て研修効果を上げることが可能である。

2．　コーディネータ演習で企業に満足してもらえる産学共同事業の提案まで仕上げるには、大きな障壁となる。

今年度の経験を生かし、次年度の研修についても助言を行う予定である。

3．　スリランカ/モロツア大学を中心とした SCIENSE プロジェクト

ICCEED は平成 19 年度から平成 21 年度の 3 年間にわたり、文部科学省国際協力イ

ニシアティブ事業から支援をもらい、スリランカ/モロツア大学における「産学連携による開発途上国の大学工学部の機能強化」プロジェクトを実施してきたところであるが、このプロジェクトにより、モロツア大学における産官学連携体制はほぼ整備され、産学連携の Focal Unit として Engineering Design Center が機能し出した。その中で Seed Need Matching Action Committee が立ち上がり、ニーズ調査・シーズ調査・マッチングのルーチン化が出来上がり、学内シーズ教員のデータベースの整備、および全学的知的財産ポリシーが制定され、企業・政府エージェントとの共同研究の進捗が図られ、共同研究基金へ Revolving Fund として供託しながら、研究資金の循環システムもほぼ確立された。ICCEED のこのような活動に参画した。

今年度は、モロツア大学に産学連携の基盤が十分に整備され、運用されているという認識に立ち、スリランカ国の産業発展に同大学が積極的かつ中心的役割を果たせる事業の構築を始めた。ここで、発想したのがクラスター的な産学官連携体制の導入である。既に 2000 年初めに USAID がスリランカにクラスターの概念を導入し、Value Chain の構築を行った。その経験が同国には今なお残っており、関係省庁（高等教育省、工業開発省、財務企画省、輸出開発局）への根回しでも、反対意見はなく、歓迎ムードで受け入れられた。USAID が構築した Value Chain は購買物流（inbound logistics)、オペレーション（製造)、出荷物流（outbound logistics)、マーケティング・販売に的を絞っており、各セクター毎に形成されたクラスターは物流、販売工程でいかに商品価値を維持していくかに焦点が置かれていた。すなわち、大学工学部の研究活動を組み込む形になっていない。

ICCEED が提案するクラスター的な産学官連携は各セクター単位で、ステークホルダーが高付加価値の製品をいかに作り出すか協力し、研究開発し、開発された製品を既存の Value Chain に載せていくものである。大学はこのクラスターで研究開発の中心的役割を果たすことになる。

今年度、スリランカを訪問し、関係省庁と話し合いを持つ中で、シナモンセクター、ダイ&モールドセクター、ゴムセクター、造船セクターがプロジェクト参加セクター候補として挙げられている。次年度にはプロジェクト形成を終え、JICA スリランカ事務所への提案を視野に入れている。

4．　JICA 草の根技術協力事業への申請

平成 21 年度 ICCEED オープンフォーラム「高等教育の質の向上と国際工学教育協力」では、本センターの客員教授およびインドネシアバンドン工科大学サトリオスマントリ教授、ベトナム国家大学ハノイ校工科大学大学院グエンヒエン教授および、本間がそれぞれの立場から「工学教育の質とレレバンスの向上」をいかに達成するかについて講演した。大学のレレバンスは、大学の使命である「教育、研究、社会貢献」の三つの観点から考える必要がある。大学教育の質保証とその向上に関しては、途上国を含めて世界の高等教育機関が真剣に取り組んでいるところである。我が国においても、日本技術者教育認証機構（JABEE）が設立され、Washington Accord に加盟しメンバー国間での相互認証が得られることとなっている。インドネシアにおいても、バンドン工科大学、インドネシア大学、ガジャマダ大学、ベトナムにおいてもハノイ

工科大学、ホーチミン市工科大学、ベトナム国家大学ハノイ校工科大学大学院等において、Washington Accord 加盟国、特に米国の認定機関 Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) からの認証を取得しようとする動きが活発になっている。

そのような状況下で、バンドン工科大学の Ichsan 教授から同大学機械・航空宇宙工学部の学科が JABEE 認証を取得することを決めていると報告を受けた。一方同大学はインドネシア西ジャワ州政府に協力して貧困家庭の子弟を積極的に受け入れ、同大学で教育し、社会に送り出す事業を始めたところである。毎年、西ジャワ州政府から同州の貧困家庭子弟 200 名に奨学金が給付され、子弟はバンドン工科大学で 4 年間の学部教育を受けることになる。

ICCEED はこの西ジャワ州の貧困削減事業を積極的に支援するために、バンドン工科大学と協力し、JICA の草の根支援事業に応募することとした。この事業では、バンドン工科大学の機械・航空宇宙工学部の学科が JABEE 認証を取得できるまでにその教育の質を向上させ、貧困家庭の子弟を世界に通用する技術者に育成し、世界の一流企業に就職させることにより、貧困家庭に安定した収入を確実にもたらすことを目的とした。Ichsan 教授と相談を重ね、12 月に JICA に申請書を提出することが出来た。

5．　まとめ

今年度は、ICCEED 客員教授として、自分自身のスタンスを明確にしながら ICCEED 活動を支援してきたつもりである。微力ながらも ICCEED の活動に協力できたことに関係各位に感謝いたします。

8. インドネシア国立スラバヤ電子工学ポリテクニック（EEPIS）教育高度化支援協力

■ 概要

急速な経済成長と産業発展を進めるインドネシアでは、製造業を中心とする産業振興を牽引し支える中堅技術者の養成確保が急務であり、学術的な専門教育を施す大学と合わせて、より実務的な高等専門教育機関としてポリテクニックの整備が進められてきた。

スラバヤ電子工学ポリテクニック（EEPIS）はそうした背景の下、1980 年代から 90 年代にかけて JICA を中心とする我が国の技術協力や無償資金協力による全面的な支援を受けて設立・発展し、ロボットコンテストの国際大会では強豪の常連校となるなど学生の専門技術の習得レベルは大学工学部卒業生を凌ぐとまで言われるまでになっている。またインドネシア各地の他ポリテクニックに対しても卒業生を専門教員として供給するまでに教育の質を拡充してきている。

一方でインドネシア政府は更なる国家発展のためにはより高度な教育訓練を受けた人材育成が求められるとして、教育機関の質と水準の一層の向上を進めており、高等教育機関教員にはより高位の学位を取得していることが法制度面でも要求されることとなった。

このため、EEPIS においても、自身の教員に対して高位学位を取得させるとともに、修士課程を有する大学院を設置する必要に迫られている。

本学には、かつて JICA の技術協力に派遣専門家として参画した教員が在籍しているという縁があり、また高等専門学校と連携した高度技術者の育成を特徴とする本学の教育ノウハウを活かした支援を提供できることから、EEPIS の教育高度化計画に可能な範囲で協力をすることとして対応をとることとなった。

■ 実施内容

平成 22 年度は、主に以下の経緯を経て協力･実施に向けた環境整備を進めた。

- 22年 6月頃　電気電子工学系・井上光輝教授の元に、インドネシア教育界の高官から相談・打診があった。
- 11月　インドネシアを往訪した榊佳之学長とインドネシア政府 Muhammad Nuh 国民教育大臣との面談の際、同大臣より支援協力を得たいとの要望が表された。
- 23年 1月　国際戦略本部の下に本件対応を所掌する専門部会を設置し、電気電子工学系長を部会長とし、その下で ICCEED が計画の企画調整を担当することとした。
- 3月　専門部会員で構成する予備調査団を ICCEED よりインドネシアに派遣した。インドネシア政府国民教育省高等教育総局ならびに EEPIS にて計画概要の把握と対応方針の協議を行い、主として EEPIS 教員を本学大学院に留学させ博士号を取得させることを中心に協力する方向で進めることを確認した。留学にはインドネシア政府の給付奨学金を利用すべく条件面の対応ができるよう工夫することとし、特に事前の研究指導を合わせて行うこ

とを確認した。
また、本学大学院に留学し博士号の取得を希望する EEPIS 教員と面談し、留学候補者を確認した。
調査団員のうち工学系教員 8 名による特別講演を EEPIS にて実施した。

・協力対象分野：電子工学、電気工学、メカトロニクス工学、マルチメディア工学
通信工学、情報工学、コンピュータ工学

■ 特別講演

日　時：　平成 23 年 3 月 12 日　9:00-13:30
場　所：　国立スラバヤ工科大学ポリテクニック 大講義室（EEPIS 名：Theater Room）
テーマ：　“Advanced Electrical and Electronic Information Engineering”
プログラム：

9:00– 9:05	Opening Remarks	Dr. D. Pramadihanto スラバヤ電子工学ポリテクニック校長
9:05– 9:35	Introduction to Toyohashi University of Technology and Spin Electronics	井上　光輝 豊橋技術科学大学 電気･電子情報工学系教授
9:35–10:05	Integration of Electronic and Optoelectronic Devices for Future Electronics	若原　昭浩 豊橋技術科学大学 電気･電子情報工学系教授
10:05–10:35	Three Dimensional Display Technology for the Next Generation	堀米　秀嘉 豊橋技術科学大学客員教授 有限会社ホーリーマイン代表
10:35–11:05	Materials Design for Information, Environmental and Energy Applications	松田　厚範 豊橋技術科学大学 電気･電子情報工学系教授
11:05–11:20	休憩	
11:20–11:50	Impulse Response for Diagnosing Electrical and Biological Systems	穂積　直裕 豊橋技術科学大学 ICCEED 特命教授
11:50–12:20	Brain Science & Imaging Technology for Visual Information Processing	中内　茂樹 豊橋技術科学大学 情報･知能工学系教授
12:20–12:50	Multi-hop Wireless Communications and Its Applications	上原　秀幸 豊橋技術科学大学 電気･電子情報工学系准教授
12:50–13:20	Micro and Macro Simulation – computational designing of nano materials	関野　秀男 豊橋技術科学大学 情報･知能工学系教授
13:20–13:30	Closing Remarks	Dr. D. Pramadihanto スラバヤ電子工学ポリテクニック校長

※各講演内容は 72 ページから 106 ページをご参照ください。

校舎本部棟

校内視察

校内視察

校内視察

校門看板

全体会議

特別講演会

特別講演会

9. JICA 技術協力プロジェクト
アフガニスタン国「未来への架け橋・中核人材育成（PEACE)」プロジェクト

■ 概要

アフガニスタン国の平和復興と民主的な国家建設の努力に対し、我が国は国際社会と協調した支援を行っており、2009 年 11 月には向こう 5 年間で最大 50 億米ドルの支援を行う旨を表明している。我が国は主としてインフラ開発と農業農村整備を中心に、アフガニスタン国のオーナーシップを尊重した支援協力を行っているが、長期の内戦の影響で人材不足や脆弱な行政機関の補強が課題となっている。こうした状況を踏まえて、我が国外務大臣は 2010 年 7 月のカブール支援国会合においてこれら分野の施策遂行に必要な行政人材育成のため、5 年間で 500 名程度を本邦大学院修士課程で教育訓練する支援構想を表明した。

これを受けて JICA は技術協力プロジェクトとして実施するための準備作業に入り、2011 年 10 月入学として第 1 陣を受け入れるべく、アフガニスタン政府と協力計画に合意することとなった。

その間 JICA は本邦の受入れ大学を確保すべく調整に入り、当初は本学 ICCEED に対して工学分野における受入れ可能な大学の把握調査や、アフガニスタンにおける人材需給ニーズ確認のための事前調査団への参団協力などについて検討を行った。その結果、JICA が独自に行った現地調査を基に、本邦各大学に対して為された受け入れ可能性調査に協力することとして学内の関係する専攻との調整を行なった。

その結果、インフラ開発等の各分野で全学を挙げて対応することとし、かつアフガニスタン側からの人材育成要望のある専攻分野として中心となる建築・都市システム学のみならず、電気・電子情報工学、情報・知能工学、環境・生命工学など複数の専攻が 13 研修課題で最大 7 名の受け入れを提案することとなった。

2011 年 10 月にアフガニスタンからの JICA 技術研修員を博士（前期）課程留学生として迎え入れることになれば、本学キャンパスの国際性により多様性を持たせることが期待される。

■ 実施内容

平成 22 年度は、主に以下の経緯を経てプロジェクトへの協力に向けた環境整備を進めた。

- 22 年　6 月　JICA 南アジア部より ICCEED に対して事前調査（アフガニスタン現地人材需給状況、本邦大学受入れ可能性等）への協力可能性について相談・打診があった。
- 　　7 月　JICA 側の実施体制を見直した旨の通知があった。
- 　　10 月　JICA が 9 月に行った現地調査の結果を基に、今後の計画の進め方と各大学への協力依頼概要の説明が本学神野清勝理事・副学長に対して為された。
- 23 年　2 月　本邦各大学に対して受け入れ可能性調査の依頼が JICA より為された。本学では国際戦略本部ならびに国際基盤機構委員会での審議を経て全学対応することとし、4 専攻で 13 研修課題 7 名の受け入れ可能性を提案した。

【協力対象分野】

建築・都市システム工学：都市計画（デザイン）、都市計画（プランニング）、土木工学、環境工学、建築、都市開発、道路工学、建設工学、GIS

電気・電子情報工学　　：電気工学、電力工学

情報・知能工学　　：コンピュータ科学

環境・生命工学　　：化学技術

カブール首都圏整備（都市計画）

カブール首都圏整備（道路整備）

（写真提供 JICA）

カブール工科大学キャンパス

カブール工科大学授業風景

（写真提供 JICA）

10. マレーシア高等教育基金借款事業（HELP）への協力可能性調査

■ 概要

近年の厳しい国家財政事情の中で、我が国の政府開発援助（ODA）は減少傾向にあり、文部科学省国費外国人留学生の制度も大きな拡充は困難と考えられる。国際協力機構（JICA）による長期研修員受入も、政府から厳しく見直しを求められている。今後将来に亘り留学生受入に係る奨学金を確保するためには、我が国の無償資金協力以外のものすなわち外国政府奨学金や我が国有償資金協力（円借款）等に財源を求める取り組みが必要になってくると考えられる。

こうした中、マレーシア高等教育基金借款事業（Higher Education Loan Project:　HELP）は、日本国政府とマレーシア国政府の間の円借款貸付契約に基づき、マレーシアの学生に対して日本の大学及び大学院への留学により日本の理工系教育を受ける機会を提供するものであり、その貸付資金は、奨学金、現地教育プログラム運営等に充当されている。これまで HELP1（借款契約日 1992 年 5 月．借款金額約 54 億円)、HELP2（1999 年 4 月．約 52 億円)、HELP3（2006 年 3 月．約 76 億円）の借款事業が行われている。

2010 年度における協力可能性調査は、HELP3 による事業（現地教育期間は予備教育 1 年間、大学 1 年次・2 年次教育の計 3 年間。日本の大学の学部 3 年次に編入し、2 年間の留学で学士を取得させるもの.）への本学の参加協力の可能性を探るために実施した。

■ 実施内容

2010 年 10 月、マレーシアのマラ教育財団（略称 YPM．マレーシアにおいて HELP の運営にあたる機関）一行の来学を受け、本学が留学生受入大学のひとつとなることについて協議した。2011 年 2 月、ICCEED 木内教授、国際基盤機構下における ICCEED のパートナーである国際交流センターの浜島センター長及び Lim 特任准教授が YPM 事務所、現地の教育機関、JICA マレーシア事務所を訪問し、主として業務運営の観点から調査・意見交換等を行い、本学の参加可能性及び妥当性を検討した。

今後、2011 年度においても国際交流センターと協力して、機械工学・電気電子工学分野の教員とともに、主として教育水準及び学力の観点から検討を重ね、当事業への本学参加に向けて所要の準備を行うことを展望している。

11. JICA 有償資金協力（円借款）プロジェクト
マレーシア国「マレーシア日本国際工科院（MJIIT）設立計画」

■ 概要

マハティール前首相の提唱により 1982 年から続けられてきた「東方政策」による人材育成制度を集大成するものとして日本型の工学教育を行う独立の高等教育機関を設立しようとする企画は、2001 年の小泉・マハティール首脳会談において要請を受けて以来 10 年越しで構想が温められてきたが、2009 年 10 月及び 2010 年 4 月の鳩山・ナディブ首脳会談を通じてマレーシア国より有償資金協力（円借款）の要請を受けるに至り、マレーシア工科大学（UTM）の機構の下に独立性の高い専門機関として MJIIT を設置することとして具体化することとなった。

新設される MJIIT において日本型の特色ある工学教育システムを導入するため、本邦の工学系大学による支援協力は不可欠であるとして日本政府外務省は主要な大学に呼びかけ支援大学コンソーシアムを編成して協力計画の実施に当たることとなった。

近年、大型の工学教育国際協力案件はこのように複数の本邦支援大学によるコンソーシアム方式で行われることが多く、インド工科大学ハイデラバード校（IITH）新設計画（有償資金協力）やエジプト日本科学技術大学（E-JUST）新設計画（無償資金協力、技術協力）などがその代表的な案件である。本学はアセアン工学系高等教育ネットワーク（AUN/SEED-Net）の本邦支援大学としてコンソーシアムに参画している。

本学は工学教育国際協力研究センター（ICCEED）を設置して 10 年近く活動実績を重ねてきていることもあり、中進国から先進国へとマレーシア国の更なる産業発展を牽引する高度技術人材を日本型の工学教育手法で実践的・実学的に育成しようという MJIIT の構想には、高等専門学校との連携と大学院までの一貫型で高度技術人材を育成する本学の教育手法を持って大いなる貢献をアピールできることが期待できることから、このコンソーシアムにも参画すべく、関連の情報収集や会合へのオブザーバー出席を行うこととした。

MJIIT が開学する 2011 年度は正式にコンソーシアムに参画することによって、本学教員の派遣や MJIIT 学生のツイニングプログラム等による受入れ等を通じた協力を展開していくことが期待されている。

■ 実施内容

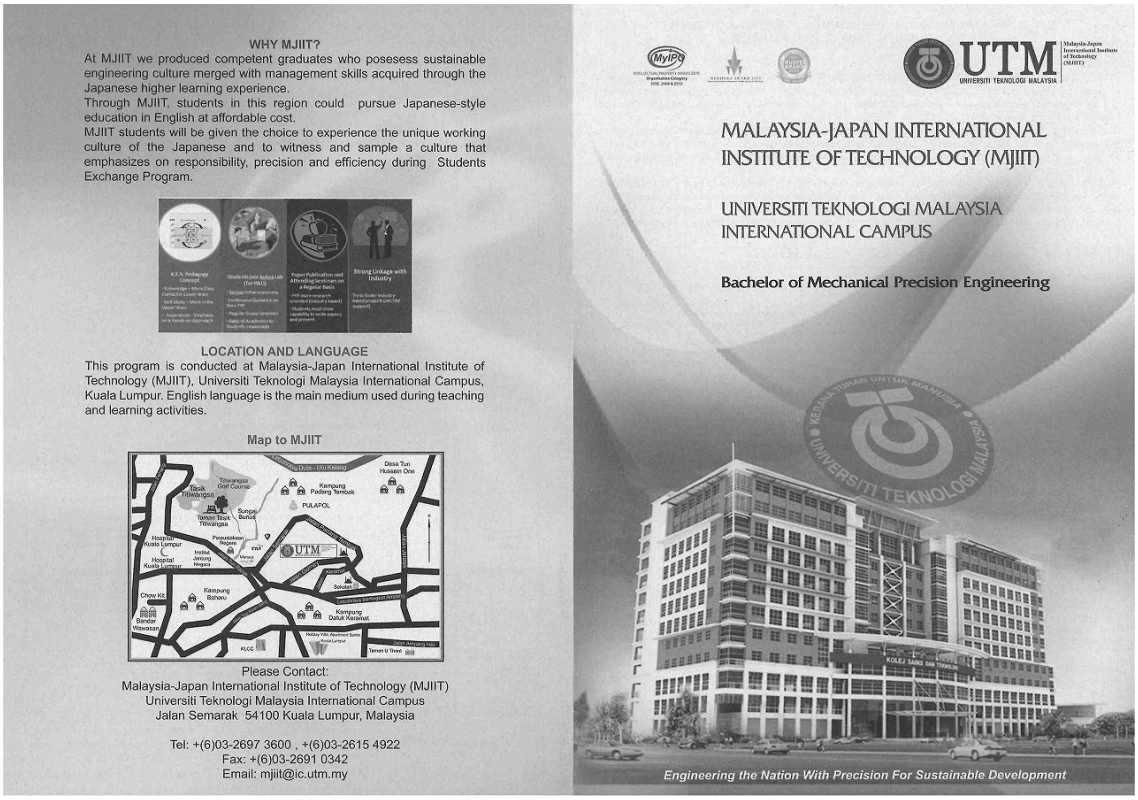
平成 22 年度は、主に以下の経緯を経てプロジェクトへの協力に向けた環境整備を進めた。

・22 年 12 月　MJIIT の計画概要や支援大学コンソーシアムの状況等について、外務省、文部科学省、JICA 等から情報収集
・23 年 1 月　以降支援大学コンソーシアム会合にオブザーバー参加するとともに、国際戦略本部にて正式参加に向けた検討と学内調整を進める

【本邦支援大学コンソーシアム正式参加メンバー（2011 年 3 月 11 日現在、会員名簿順）
九州大学、慶応義塾大学、埼玉大学、芝浦工業大学、拓殖大学、東海大学、東京農工大学、名古屋工業大学、長岡技術科学大学、北陸先端科学技術大学院大学、明治大学、立命館大

学、立命館アジア太平洋大学、大阪大学、山口大学、近畿大学、東京工科大学、東京電機大学、東京理科大学、岡山理科大学、九州工業大学、金沢大学（正会員 22 大学）
外務省、文部科学省、経済産業省、日本商工会議所、JICA（準会員 5 機関）

【協力対象分野】　電子・コンピュータ工学
機械精密工学
環境・グリーン技術工学
技術経営学



12. その他国際協力機構事業への協力状況

■ 概要

本学は活発な国際交流を進めており、海外の大学間交流協定締結校との交流や海外研究機関との共同研究を実施している。これらのうち、独立行政法人国際協力機構（JICA）事業にかかる派遣・受け入れ状況について、以下にまとめた。

■ 実施内容

(1)教員の海外派遣：延べ 9 名

○JICA 専門家としての派遣

	所属	期間 用務先 （国名・機関名）	用務内容
1	電気・電子情報工学系 教授	H22.8.8-8.13 インドネシア	インドネシア・ハサヌディン大学工学部強化計画プロジェクト※1 短期専門家 （担当：電気工学）
2	機械工学系 教授	H23.1.30-2.4 マレーシア， インドネシア	アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト（フェーズ 2）※2 運営指導調査（担当：材料工学）
3	環境・生命工学系 教授	H23.2.28-3.4 マレーシア	アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト（フェーズ 2）運営指導調査 （担当：材料工学）
4	情報・知能工学系 講師	H23.3.9-3.13 ラオス	アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト（フェーズ 2）運営指導調査 （担当：情報通信技術）
5	電気・電子情報工学系 教授	H23.3.20-3.24 インドネシア	インドネシア・ハサヌディン大学工学部強化計画プロジェクト短期専門家 （担当：電気工学）

○それ以外の JICA 事業による派遣

	所属	期間 用務先	用務内容	事業区分
6	機械工学系 准教授	H22.9.15-9.24 インドネシア	「インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理」に関する研究打合せ及び現地調査	国際科学技術共同研究推進事業・地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム※3 北海道大学
7	環境・生命工学系 准教授	H22.9.20-9.26 ベトナム	ベトナム国ホーチミン工科大学地域連携機能強化プロジェクトフェーズ 2 に係る職員派遣	ベトナム国ホーチミン工科大学地域連携機能強化プロジェクトフェーズ 2※4 熊本大学
8	環境・生命工学系 准教授	H22.12.15-12.18 ベトナム	ハノイ工科大学で開催される第2回天然物の研究と開発シンポジウムへの参加、研究発表	ベトナム国ホーチミン工科大学地域連携機能強化プロジェクトフェーズ 2※4 熊本大学

9	機械工学系 准教授	H23.3.5-3.12 インドネシア	「インドネシアの泥炭･森林における火災と炭素管理」に関する研究打合せ及び現地調査	国際科学技術共同研究推進事業･地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム※3 北海道大学

※1**「ハサヌディン大学工学部強化計画プロジェクト」**:

同プロジェクトは、東北インドネシア地域の持続的な開発に資する人材を輩出するために、ハサヌディン大学工学部の教育・研究体制の基盤の強化を目的とするプロジェクトである。本学は 2009 年のプロジェクト開始当初より、国内支援委員会への参加や短期専門家の派遣等の協力を行っている。平成 22 年度は、電気・電子情報工学系長尾教授が短期専門家として派遣された他、神野理事・副学長が国内支援委員として国内支援委員会に出席した。

※2**「アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト（AUN/SEED-Net）」**:

同プロジェクトは、アセアン 10 カ国における各国中核大学の教育・研究能力の向上、工学系人材の育成、および日本-アセアン各国のアカデミックネットワークの確立を目的とする JICA のプロジェクトである。本学は、第 1 フェーズ（2003 年 3 月-2008 年 3 月）から国内支援大学の一つとして協力している。同プロジェクトは、2008 年 3 月より第 2 フェーズを 5 年間の計画で実施中である。第 1 フェーズ同様、第 2 フェーズも引き続き協力を行っており、運営指導調査団に、機械工学系 梅本教授、環境･生命工学系 竹市教授、情報･知能工学系 大村講師が参加した他、電気・電子情報工学系 松田教授が国内支援委員として国内支援委員会に出席した。

※3 **国際科学技術共同研究推進事業･地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム/インドネシアの泥炭・森林における火災と炭素管理**
プロジェクト」:

同プロジェクトは、インドネシアの熱帯泥炭地を対象として火災検知・制御システム、炭素量評価システム、炭素管理システム、および統合的炭素管理システムを構築し、地球温暖化抑止への貢献を目指す、JST-JICA「地球規模課題対応国際科学技術協力事業」のプロジェクトである。同プロジェクトの研究代表機関である北海道大学（サスティナビリティ学教育研究センター）からの依頼を受け、本学機械工学系 関下准教授がインドネシア・パランカラヤ大学で現地調査等の協力を行った。

※4 **「ホーチミン工科大学地域連携機能強化プロジェクト」**:

同プロジェクトは、ベトナム南部の地方ニーズに対応した研究技術開発および地方人材の育成に取り組む JICA の技術協力プロジェクトである。本学は第 1 フェーズ（2006 年 1 月-2009 年 1 月）の開始当初から長期および短期専門家を派遣し、協力を行ってきた。2009 年 3 月からの第 2 フェーズ（2012 年 9 月まで実施予定）では、同プロジェクトの受託機関である熊本大学からの依頼を受け、本学環境・生命工学系 岩佐准教授が現地で協力を行った。

(2)外国人研究者の受け入れ：13 名

	JICA 事業・プロジェクト名	国・所属	期間	受入専攻	本学での立場
1	アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト	ベトナム マレーシア科学大学	H22.4.1- H22.11.30	環境・生命工学系	外国人受託研修員 （JICA 国別研修員）
2	オラン科学技術大学若手教官育成のための長期研修	アルジェリア オラン科学技術大学	H22.10.1- H23.9.30	エレクトロニクス先端融合研究所	外国人受託研修員 （JICA 国別長期研修員）
3	JICA 課題別集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	ケニア 高等教育･科学･技術省	H22.10.5- H22.11.12	ICCEED	外国人研究者 （JICA 課題別集団研修員）
4	JICA 課題別集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	ラオス ラオス国立大学	H22.10.5- H22.11.12	ICCEED	外国人研究者 （JICA 課題別集団研修員）

5	JICA 課題別集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	ラオス 教育省	H22.10.5– H22.11.2	ICCEED	外国人研究者 （JICA 課題別集団研修員）
6	JICA 課題別集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	メキシコ ｵｰﾄﾓｰﾃｨﾌﾞｸﾗｽﾀｰｻﾌﾟﾗｲﾔｰ開発委員会	H22.10.5– H22.11.12	ICCEED	外国人研究者 （JICA 課題別集団研修員）
7	JICA 課題別集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	フィリピン フィリピン科学技術大学	H22.10.5– H22.11.12	ICCEED	外国人研究者 （JICA 課題別集団研修員）
8	JICA 課題別集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	フィリピン リサール工業大学	H22.10.5– H22.11.12	ICCEED	外国人研究者 （JICA 課題別集団研修員）
9	JICA 課題別集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	タイ 産業省	H22.10.5– H22.11.12	ICCEED	外国人研究者 （JICA 課題別集団研修員）
10	JICA 課題別集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	タイ 産業省	H22.10.5– H22.11.12	ICCEED	外国人研究者 （JICA 課題別集団研修員）
11	JICA 課題別集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	フィジー フィジー国立大学	H22.10.5– H22.11.12	ICCEED	外国人研究者 （JICA 課題別集団研修員）
12	JICA ホーチミン工科大学地域連携機能強化プロジェクト フェーズ 2	ベトナム ホーチミン工科大学	H22.11.10– H22.12.6	環境・生命工学系	外国人研究者 （熊本大学委託契約）
13	アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト	マレーシア マレーシア科学大学	H22.12.15– H23.1.4	環境・生命工学系	外国人研究者 （JICA 国別研修員）

(3) 外国人留学生の受け入れ：3 名

	JICA 事業・プロジェクト名	国	本学受け入れコース
1	課題別研修「産業人材育成のための工学教育」（長期研修員）	ウズベキスタン	博士前期課程 英語特別コース
2	課題別研修「産業人材育成のための工学教育」（長期研修員）	アルバニア	博士前期課程 英語特別コース
3	国際協力機構（JICA） アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクト（国別長期研修員）	インドネシア	博士後期課程

(4) その他 JICA 事業来学者：4 名

来学目的	日付	来学者
アフリカ人造り拠点（African Institute for Capacity Development：AICAD）プロジェクトカウンターパート研修（マネジメント強化）	H22.11.5	3 名 -AICAD 本部副事務局長（ケニア） -AICAD タンザニア・カントリーオフィス カントリーダイレクター（ソコイネ農業大学農学部長） -AICAD ウガンダ・カントリーオフィス カントリーダイレクター（マケレレ大学）
在外事務所ナショナルスタッフ本邦実務研修	H22.10.25	1 名 JICA ラオス事務所プログラムオフィサー

13. 大学生国際交流セミナー

■ 概要

本学では、本学学生と海外諸大学の学生との交流を通して、国際的に活躍できる人材を育成することを目的として、平成 15 年度より毎年、学生を対象とした国際交流のためのプログラムを実施している。

平成 22 年度は、「グローバル社会とエンジニアの役割」をテーマに、独立行政法人日本学生支援機構（JASSO）および財団法人みずほ国際交流奨学財団との共催により、国際大学交流セミナーを実施した。

■ 実施内容

日　時：　平成 22 年 9 月 26 日（日）～10 月 5 日（火）
場　所：　豊橋技術科学大学
テーマ：　グローバル社会とエンジニアの役割
参加者：　バンドン工科大学（インドネシア）　学生 8 名（教員 2 名）
　　マダニア・プログレッシブ・インドネシア高校　学生 5 名（教員 1 名）
　　豊橋技術科学大学　学生 10 名（教員 8 名、事務員 6 名）
実施内容：　講義（英語）、インドネシア・日本の学生による討論及び発表（英語）、企業関連施設視察、学生交流、文化交流

セミナーでは、4 名の教員による講義（本学 2 名、バンドン工科大学 2 名）、学生によるテーマ別グループディスカッションおよびプレゼンテーションが行われた。また、豊川市国際交流協会の支援のもとインドネシアの学生を対象に行われたホームステイでは、日本文化を体験した。これらの活動を通して、インドネシア・バンドン工科大学の学生との交流を図るとともに、グローバルエンジニアとしての役割についての理解を深めた。

本事業は、当プログラム実行ワーキンググループ教員、本学国際交流課、ICCEED の支援のもと、学生が中心となって企画・運営を行った。

グループディスカッション

Farewell party の様子

14. TUT インドネシア事務所の活動

■ 概要

豊橋技術科学大学は、本学の海外拠点として中国とインドネシアに海外事務所を設置している（瀋陽事務所：中華人民共和国遼寧省瀋陽市東北大学内、インドネシア事務所：インドネシア共和国バンドン市バンドン工科大学内）。

インドネシア事務所は 2006 年 1 月にバンドン工科大学（ITB）内に開設されて以来、同大学と本学の間の各種協力活動の推進および支援活動を実施している。海外事務所には、大学の規程により、留学生の確保、留学生同窓会の運営、交流事業の推進、共同研究・研究者交流の支援、プロジェクト調査の支援等の業務が期待されている（平成 16 年規程第 16 号海外事務所規程)。

■ 実施内容

（1）インドネシア在住 ICCEED 客員教授を通じた活動

サトリオ・スマントリ ICCEED 客員教授（在バンドン市）の調整により、本学インドネシア事務所を基盤として次の活動を行った。

○ 本学と ITB の間のツイニング・プログラム（ITB 修士学生を第 2 年次に本学に受入れ、教育および研究指導により本学修士の取得を目指すもの）の対象研究分野拡大に関する意見交換

○ バイオマスとクリーンエネルギーに係る TUT とインドネシアの諸大学の間の共同研究提案の起草

○ その他、国際的な工学教育認証の ITB への導入を目指した TUT と ITB の関係教員間の連携協力の支援等

（2）バンドン工科大学における豊橋技術科学大学説明会

国際交流センター桂田浩一講師及び国際交流課山口昌志係員が日本留学フェア（日本学生支援機構主催．10 月．ジャカルタ・スラバヤ）に参加のためインドネシアを訪問した機会に、本学事務所が開設されていることを踏まえ、ITB において学生等約 80 名の参加を得て本学説明会（10 月 4 日）を開催した。説明会では本学の特色・強み並びに留学制度を紹介したほか、本学への留学経験のある ITB 教員の協力を得て参加者との質疑応答にあたった。併せて本学事務所を視察し、事務所における本学紹介展示の在り方、事務所の所在場所及び事務所運営要員の確保になお課題があることを確認した。

（3）本学とバンドン工科大学の間の協力協議

ICCEED の喜多要准教授及び余語豊彦研究員が、3 月 9 日、本学事務所において ITB 国際連携室次長らと、本学と ITB の間の協力活動に関する打ち合わせ協議を行った。協議においては、協力強化のために考えられる方策として、①テレビ会議システムを活用した大学間コミュニケーションの推進、②ツイニング・プログラムの拡充、③本学教員の ITB における特別講演、④大学間学生交流のための奨学金制度の設置、⑤本学事務所が発信する本学留学関係情報の強化等を検討した。

15. インドネシア・スラバヤ工科大学（ITS）教員の受け入れ

■ 概要

ICCEED では、平成 21 年度よりインドネシア･スラバヤ工科大学からの協力依頼に基づき、研究を目的として、同大学の教員を本学で受け入れている。

スラバヤ工科大学は、インドネシア高等教育総局（DGHE）による高等教育高度化支援策「関連性効率性向上高等教育運営事業」(Managing Higher Education for Relevance and Efficiency – IMHERE）の支援を得ており、本学での教員の受け入れは、同事業の一環として行われる。

平成 22 年度は、本学機械工学系で教員 2 名を受け入れた。受け入れにあたっては、ICCEED が連絡調整を行った。

■ 実施内容

スラバヤ工科大学の教員 Dr. Sutikno および Dr. Wawan Aries Widodo の 2 名が平成 22 年 9 月から本学で研修を行った。

ITS 教員	受入教員	研究テーマ･受入期間
Dr. Sutikno （スラバヤ工科大学機械工学科講師）	機械工学系 足立忠晴教授	Material and structural mechanics 2010.9.30～11.6
Dr. Wawan Aries Widodo （スラバヤ工科大学機械工学科講師）	機械工学系 中川勝文准教授	Ejector System for Solid Oxide Fuel Cell 2010.9.30～11.6

16. 大学間協定に基づく交流の促進（ITB, USM, タマサート大学 SIIT）

豊橋技術科学大学は海外の 48 大学と大学間交流協定を締結しており（平成 23 年 6 月現在)、そのうち ICCEED 担当の 3 大学について大学間交流協定に基づき次のような交流･連携を行った。

(1) バンドン工科大学（Institut Teknologi Bandung: ITB インドネシア）

本学は、国際協力事業団（当時。JICA）によるインドネシア高等教育開発支援（Higher Education Development Support – HEDS）プロジェクト（1990-2002）に日本側協力大学として全学を挙げて積極的に参加してきた。バンドン工科大学が同プロジェクトにおけるインドネシア側の中核的参加大学であったことから、両大学は緊密な協力関係を有するに至った。この関係を踏まえ、1995 年（平成 7 年）12 月 29 日、本学とバンドン工科大学は、両者の間の交流協定を締結した。以来 ICCEED は同大学との交流協定に基づく交流・連携の推進・調整にあたっており、1999 年（平成 11 年）3 月には大学間で学生交流実施細則合意書が交わされている。

2010 年度においては、協定第 4 期（2010 年 12 月～2015 年 12 月）の有効期間更新を踏まえ、両大学間の修士課程ツイニング・プログラム対象分野の拡大に関する協議、両大学の研究者間の研究連絡促進、本学への留学を希望する ITB 学生への情報提供等を実施した。

(2) マレーシア科学大学（マレーシア）

本学とマレーシア科学大学（Universiti Sains Malaysia:　USM）の間の組織的な交流は、JICA プロジェクト「アセアン工学系高等教育ネットワーク」（ASEAN University Network/ Southeast Asia Engineering Education Development Network:　AUN/SEED-Net）の事前調査団長として、ICCEED の堤和男教授（当時）が 2001 年（平成 13 年）9 月に派遣されたことに始まる。2003 年（平成 15 年）3 月に開始した AUN/SEED-Net プロジェクトには ASEAN 加盟 10 か国の代表的な 19 大学が参加しており、マレーシアからの参加大学は USM とマラヤ大学である。本学を含む日本側支援大学 11 大学がプロジェクトを支援している。プロジェクトでは 9 の分野ごとに先発アセアン諸国におけるホスト大学を定めて大学院学生を ASEAN 諸国から受け入れている。USM は材料工学の分野のホスト大学であり、また、豊橋技術科学大学は日本側支援大学の中で材料工学分野での幹事校となっている。

研究者受入・派遣を経て、2006 年（平成 18 年）3 月、大学間交流協定および学生交流に関する実施細則が 5 年間の有効期間をもって締結された。

2011 年（平成 23 年）2 月、国際基盤機構（ICCEED 及び国際交流センター）教員が同大学を訪問し、本学への留学経験者を含む USM 教員と会談し、材料工学およびその他の幅広い分野における交流・連携への期待が高いことを確認した。同年 3 月、協定第 2 期（2011 年 3 月～2016 年 3 月)、有効期間更新を行った。その後、国際基盤機構において今後の交流・連携の発展を検討中である。

(3) タマサート大学シリントン国際工学院（ＳＩＩＴ タイ）

タマサート大学シリントン国際工学院（1996 年設置）は、1989 年、日本の経済団体連合

会（当時。現、日本経済団体連合会）とタイ産業連盟は、タイの産業発展のためには高度な工学教育を英語で提供するプログラムが必要であるとの認識で合意し、1992 年、タマサート大学の協力のもと、同大学に英語による工学教育プログラムを開始し、1994 年、このプログラムを母体として設置されたタマサート大学国際工学部を前身とする。

1994 年（平成 6 年)、タイの要請を受け国際協力事業団は同大学にタイ語で教育を行う工学部拡充プロジェクトを開始した。この時，本学は同プロジェクトの国内支援大学となり 2 名の本学委員が同国内委員会に参加した。その後，本学堤和男副学長（当時）は同プロジェクトの評価ミッション等で再三同大学を訪問し，同大学との交流を行った。その後の交流を経て、2000 年（平成 12 年）11 月、本学と SIIT は交流協定を締結し、併せて、学生交流の推進を図るため学生実施細則を締結した。

2010 年（平成 22 年）10 月、ICCEED 教員が同大学を訪問し協力打合せを行った。同年、ICCEED 第 9 回オープンフォーラム「開発途上国の産業発展と工学教育国際協力」（11 月 26 日．東京）に同大学チョンラック院長を招へいし招待講演を実施した。

参考資料

参考１　広報活動

■第 9 回オープンフォーラム	
独立行政法人国際協力機構（JICA）国際協力人材センター 国際協力キャリア総合情報サイト「PARTNER ニュース　218 号」 2010 年 10 月 22 日発行	開催案内
独立行政法人国際協力機構「JICA グローバルネットワーク（JGN）」 研修員受入事業専門サイト「公開情報セミナー情報」	開催案内
独立行政法人国際協力機構（JICA）ホームページ「イベント情報」 2010 年 11 月掲載	開催案内
文部科学省「国際協力イニシアティブ」便り　52 便 2010 年 10 月 27 日	開催案内
株式会社アドスリー「月刊アドスリー通信」 2010 年 11 月号　No.53	開催案内
文教ニュース 第 2118･19 合併号　平成 23 年 1 月 3･10 日	当日記事
文教速報 第 7535 号　平成 23 年 1 月 12 日	当日記事
■平成 22 年度 JICA 集団研修「地域産業育成のための産学官連携コーディネータ養成」	
文教速報 第 7526 号　平成 22 年 12 月 10 日	当日記事
豊橋技術科学大学広報誌「天伯」 No.131　2011 年 3 月　25 ページ	当日記事

参考 2　ICCEED 教員の海外派遣

■　木内　行雄　教授

1.SEED-Net 事務局 2.JASSO バンコク事務所 3.タマサート大学 4.JICA タイ事務所 （バンコク市・タイ）	タマサート大学シリントン国際工学院（SIIT）との交流協定更新および ICCEED オープンフォーラム打ち合わせ等	2010/10/10 ～2010/10/13
1.マレーシア科学大学(USM) （ペナン市・マレーシア） 2.マラ教育財団（YPM） 3.University Industry Selangor（UNISEL） （クアラルンプール市・マレーシア）	1.マレーシア現地同窓会意見交換 2.3.HELP3 打合せ、JADヒアリング	2011/2/14 ～2011/2/19

■　喜多　要　准教授

1.SEED-Net 事務局 2.JASSO バンコク事務所 3.タマサート大学 4.JICA タイ事務所 （バンコク市・タイ）	タマサート大学シリントン国際工学院（SIIT）との交流協定更新および ICCEED オープンフォーラム打ち合わせ等	2010/10/10 ～2010/10/14
1.国民教育省、JICA 事務所、バンドン工科大学（バンドン市・インドネシア） 2.スラバヤ電子工学ポリテクニック （スラバヤ市・インドネシア）	1.インドネシアと技科大協力体制の打合せのため 2.インドネシア、スラバヤ電子工学ポリテクニック（EEPIS）教育高度支援協力の事前調査のため	2011/3/6 ～2011/3/16

■　穂積　直裕　特命教授

モロツワ大学、工業開発省、高等教育省、工業セクター、財務企画省、JICA スリランカ事務所（モロツワ市・スリランカ）	産学連携を通じた産業振興プロジェクトの立ち上げ準備	2010/7/18 ～2010/7/21
スラバヤ電子工学ポリテクニック （スラバヤ市・インドネシア）	インドネシア、スラバヤ電子工学ポリテクニック（EEPIS）教育高度支援協力の事前調査のため	2011/3/10 ～2011/3/14

■　余語　豊彦　研究員

モロツワ大学、工業開発省、高等教育省、工業セクター、財務企画省、JICA スリランカ事務所（モロツワ市・スリランカ）	産学連携を通じた産業振興プロジェクトの立ち上げ準備	2010/6/13 ～2010/6/18
モロツワ大学、工業開発省、高等教育省、工業セクター、財務企画省、JICA スリランカ事務所（モロツワ市・スリランカ）	産学連携を通じた産業振興プロジェクトの立ち上げ準備	2010/7/18 ～2010/7/24
1.国民教育省、JICA 事務所、バンドン工科大学（バンドン市・インドネシア） 2.スラバヤ電子工学ポリテクニック（スラバヤ市・インドネシア）	1.インドネシアと技科大協力体制の打合せのため 2.インドネシア、スラバヤ電子工学ポリテクニック（EEPIS）教育高度支援協力の事前調査のため	2011/3/6 ～2011/3/16

■本間　寛臣　客員教授

1.モロツワ大学、工業開発省、高等教育省、工業セクター、財務企画省、JICA スリランカ事務所（モロツワ市・スリランカ） 2.北スマトラ大学（メダン市・インドネシア）	1. 産学連携を通じた産業振興プロジェクトの立ち上げ準備 2.共同研究の実施	2010/6/13 ～2010/6/27
1.モロツワ大学、工業開発省、高等教育省、工業セクター、財務企画省、JICA スリランカ事務所（モロツワ市・スリランカ） 2.北スマトラ大学（バンドン市・インドネシア）	1. 産学連携を通じた産業振興プロジェクトの立ち上げ準備 2.共同研究の実施	2010/7/17 ～2010/8/8

参考 3　ICCEED スタッフ一覧

■　ICCEED スタッフ

国際基盤機構長	
神野　清勝	理事･副学長
センター長	
木内　行雄	教授
スタッフ	
穂積　直裕	特命教授
喜多　要	准教授
余語　豊彦	研究員
上田　展久	研究員（平成 22 年 8 月 1 日～）
伊藤　孝子	研究員
客員教授	
本間　寛臣	ICCEED 客員教授 北スマトラ大学客員教授
堤　和男	ICCEED 客員教授 AUN/SEED-Net チーフアドバイザー
宇佐川　毅	ICCEED 客員教授 熊本大学大学院自然科学科教授、総合情報基盤センター長
Satryo Soemantri B.	ICCEED 客員教授 元インドネシア高等教育総局長、バンドン工科大学客員教授
センター事務室	
城本　美乃里	事務補佐員

■　国際研究プロジェクト（ICCEED 連携事業）

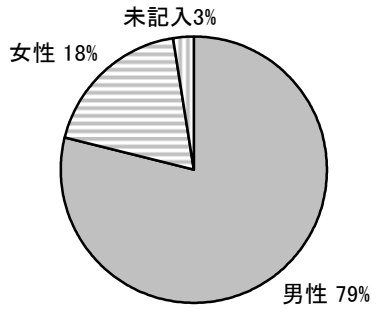
Rofiq Iqbal	ICCEED 特任准教授（平成 23 年 1 月 1 日～3 月 31 日） バンドン工科大学講師
Syamsidik	ICCEED 研究員（平成 23 年 1 月 11 日～2 月 10 日） シャクアラ大学講師
Djumanto	ICCEED 研究員（平成 23 年 3 月 22 日～6 月 13 日） ガジャマダ大学講師

参考 4　第 9 回 ICCEED オープンフォーラム アンケート集計結果

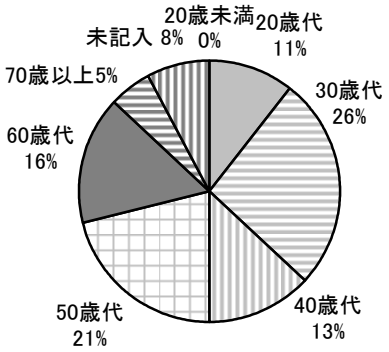
実施時期:　2010 年 11 月 26 日(金)
調査対象:　第 9 回オープンフォーラム参加者
回答数:　38
調査方法:　アンケート用紙を配布し, フォーラム終了後に回収した.

設問 1. あなたの性別、年齢、ご職業をお教えください。

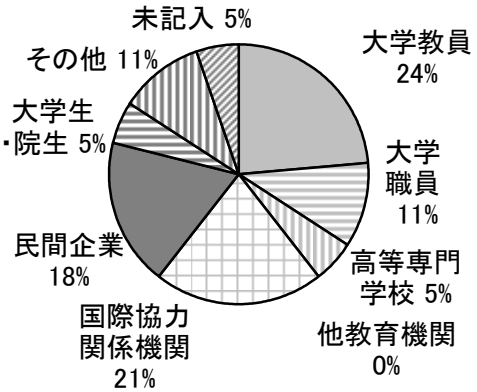
[性別]



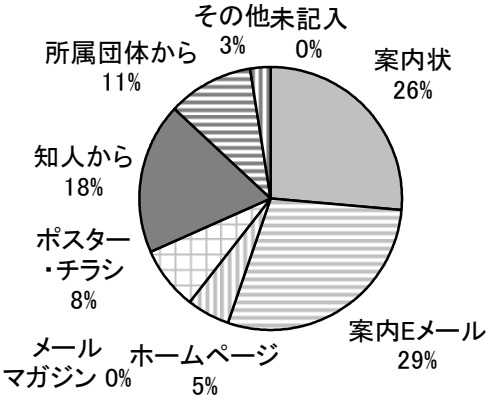
[年齢]



[職業]

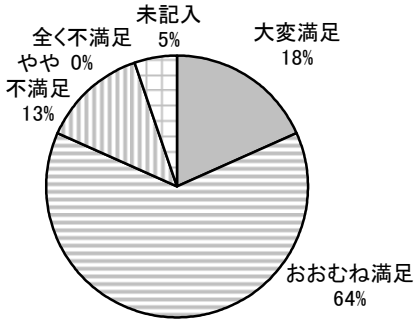


設問 2. 今回のフォーラムの開催をどのようにお知りになりましたか。



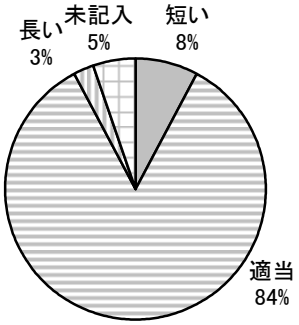
設問 3. 本日のフォーラムについてお伺いします。

3-1：講演の内容は、いかがでしたか。

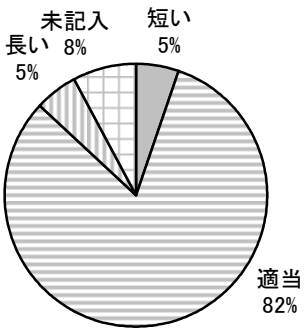


3－2 それぞれの時間はいかがでしたか。

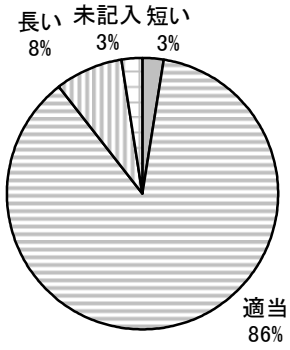
①フォーラムの実施時間（3 時間 30 分）



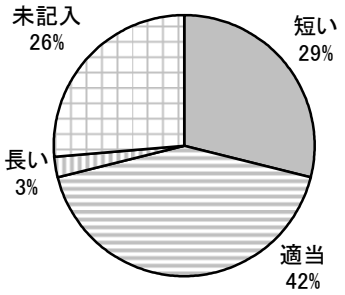
② 講演時間/全体（120 分）



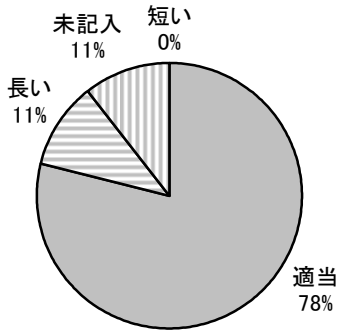
③ 講演時間/1 人あたり(30 分)



④ パネル討議(55 分)

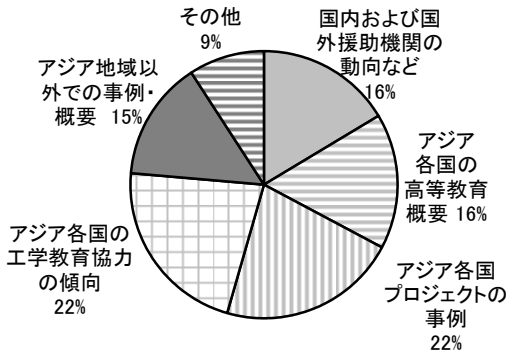


⑤ 休憩(20 分)



設問 4. 今後のフォーラムについてお伺いします。

今後のフォーラムで取り上げてほしいテーマは何ですか。



アジア地域以外での事例・概要（国名/地域名）

- アフリカ（3 名），アフリカ関係の高等教育者の育成
- 中東
- マルチ，南南支援等
- ヨーロッパ、カナダ、旧ソ連邦

その他具体的なテーマがありましたら、お書きください。

- グローバルなテーマ（エネルギー、環境などを含めた共通理解）
- 技術の倫理面での教育や定着をどう行っていくか（環境・不拡散など）に関心があります。
- 中国・韓国との合同フォーラム
- 南南協力における JICA の取り組み方法とコンサルタントの関係
- 国際同等性への取り組み（APEC エンジニア，EMF (Engineers Mobility Forum)，JABEE への対応など）
- 産業界から見た工学教育のあり方
- 日本の地方にある国立大学の工学教育の例。また、アジア各国からの地方国立大学へのニーズ等。
- Building entrepreneurship in engineering education

Technology in Developing Countries

Dr Digby Swift
Presentation to
Toyohashi University
2nd July 2010

1

Technology in Africa - Summary

- Appropriate and inappropriate technology
- Sisal Cement – simple science-based technology
- Technology in context

2

Appropriate or inappropriate technology?

"Truly appropriate technology is technology that ordinary people can use for their own benefit and the benefit of their community that doesn't make them dependent on systems over which they have no control."

British architect John FC Turner

Does it work?
Is it needed?
Is it affordable?
Is it safe?
Will it last ?
– e.g. can it be mended?
Will people buy and use it?

3

Solar energy can be an appropriate or inappropriate energy technology

- Solar technology around since the 1960s; seldom works well
- Poor designs
- Poor maintenance
- Often dangerous
- We built one that cooked a cake and wasn't dangerous
  - but too expensive and clumsy to promote.

4

Manufacturing for the informal-sector market

- Informal sector has the highest growth and potential for future small-enterprise technological development
- Includes community self-help groups
- Technology needs to be:
  - Low cost (but can be labour intensive)
  - Building on existing skills and experience

5

Fuel-efficient stoves

- 1981 World Energy Conference in Nairobi
  - many new designs for fuel-efficient' charcoal stoves
  - Many were worse than the traditional version.
  - Best was an already successful 'Thai Bucket Stove'
- We developed a Kenyan version that proved successful
- There is a Ghanaian derivative now being made from old car bonnets in a market in Ghana

6

Kenyatta University Appropriate Technology Centre for Education and Research

Kenyatta University set up this centre:

- To encourage university research on e.g. energy saving technology
  - E.g. tested a range of stoves for the conference
- Also to incorporate this technology in university and school science courses

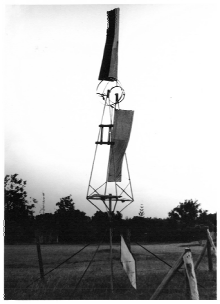
7

Sponsorship from Farms and Industries

- Some large farms were using such home-made technology as biogas and windmills very effectively.
- A nearby farm lent us a windmill for experimentation .

8

Student projects



We also had physics students design and test simple windmills and other technology

9

Sisal-cement

"Sisal fibres in concrete produce the following deleterious effects…."
Comment from a UK Building Research Paper

Sisal has a lower elastic modulus than concrete. It cannot substitute for steel reinforcement of a standard concrete mix.

But in a rich cement mortar, sisal fibres reduce the development of micro-cracks and increase flexural strength and toughness. The cement in turn protects the fibres.

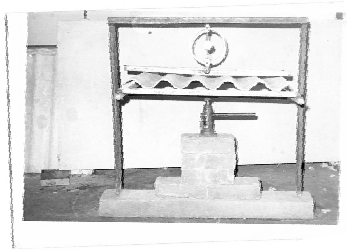
10

Sisal-cement roofing sheets

Not a recognised standard test!

11

A better test



12

A simple but labour-intensive construction process

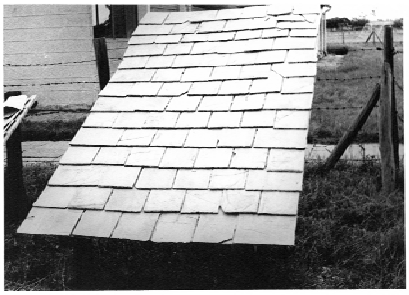
Adding long sisal fibres to a rich cement , sand and chopped fibre mix on plastic sheeting in a wooden mould

13

Moulding the roofing sheets

14

Sisal-cement roofing tiles



15

Soil block walling with anchored sisal-cement cladding

Survived earthquake tests that quickly demolished concrete-block walling

16

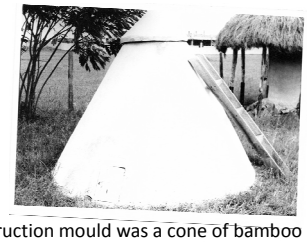
A permanent, home-made sisal-cement building

17

Grain stores using the same sisal-cement walling technique

18

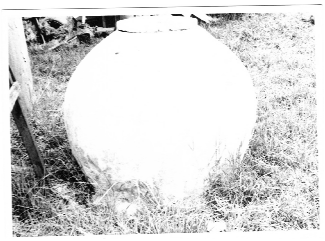
Another model of sisal-cement grain storage



Construction mould was a cone of bamboo poles covered with polythene. This was covered with a sisal string mesh, then mortared with sisal-cement and the mould removed

19

Sisal-cement water jar



Sisal network and sisal-cement used to clad a sand-filled sack subsequently emptied and removed

20

Technology in context - Sub-Saharan Africa

- Different cost structures
  - Little capital
  - Low re-investment,
  - High costs of modern technology
  - Difficult to scale-up
  - Low labour costs
- Knowledge and skills:
  - Mass education is very recent in Sub-Saharan Africa
  - Present education favours the public sector
  - Very weak technical/vocational and adult education

21

Technology in context - Sub-Saharan Africa (continued)

- Thriving informal sector
  - Only area where technology is not an alien graft
  - Good craft skills and ingenuity
  - Very weak formal private sector
- Weak support systems
  - Very weak legislation
  - No maintenance culture
  - Informal distribution systems
  - Informal marketing systems

22

Conclusion

- Technology in Developing Countries is very different from in Japan, US or Europe
- There are opportunities for improving on the present technology
- Universities can play a useful role by making their research and teaching more relevant

23

Enhancement of Engineering Education and its Impact to Industrial Development in Indonesia

Satryo Soemantri B.

1

Three dimensions of becoming engineer

- Development of accountable disciplinary knowledge
- Forming identity as an engineer
- Navigating through engineering education
- Integrating the three dimensions

2

Disciplinary knowledge

- Traditionally associated with the concept of learning in the school aged years
- Acquisition of disciplinary knowledge
- The expert-novice paradigm
- Ethnographic approach to disciplinary knowledge
- Accountable disciplinary knowledge

Ethnography is a methodological approach that employs various methods, including observation and regular conversation with study participants in and around their routine activities in order to describe and understand specific social worlds in terms of viewpoints of participants

3

Engineer identity

- Formation of an identity as a particular type of disciplined person
- Learning involves more than the acquisition of knowledge and skills but also involves changes in what types of people they become and in how someone understands him or herself in relation to a particular disciplinary practice

4

Engineering education

- 'obligatory passage points'
- Institutionally identified engineer
- Different students navigate differently through engineering, and these differences can be consequential not only for where they end up but also for the duration of their undergraduate experience, the social networks they create, and the quality and substance of their identification with engineering

5

Ethics and professional responsibility

- Ethics codes
- First cannon of engineering ethics
- Honesty
- Fairness

6

Ethics code

- As a way to frame the goals of education for ethical development
- One of ABET learning outcomes: 'an understanding of professional and ethical responsibility, broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context, recognition of the need for and ability to engage in life-long learning, and knowledge of contemporary issues'

7

First cannon of engineering ethics

- Public safety
- Environmental sustainability
- Broad public mission of engineering

professional engineer means that they are member of a community and they can not act alone, that they do not just do everything that they are asked to do.

8

Honesty

- High prevalence of cheating among engineering students and the predictive value of that cheating for dishonesty in the workplace underscores the importance of this set of issues
- Professional ethics in engineering goes well beyond the ethics of being a student
- Connect academic integrity with ethical concerns

9

Fairness

- One of a number of ethical issues that come up naturally in connection with teamwork
- Issues of fairness are represented in engineering code of ethics

10

Ethics curriculum and pedagogy

- Curricular arrangements
- Case discussions as the central pedagogy of engineering ethics
- Community based learning

11

Curricular arrangements

- Stand alone courses in ethics
- Brief discussions of professional responsibility and ethics
- Modules on engineering ethics and professional responsibility

12

Case discussions

- Historical cases mentioned or discussed in the context of lectures
- Asking students to make choices about values issues in analytic problems before proceeding with their calculations
- Students develop case studies in which they analyze engineering decisions for ethical as well as technical quality

13

Community based learning

Community based learning has emerged over the past decade as an increasingly important pedagogy used by engineering faculty to foster a wide array of important outcomes including a sense of social and professional responsibility, ethical awareness and sophistication, and skill in negotiating the contexts of engineering work

14

Skill development for engineers

- What engineering students need to learn today (The Engineer of 2020)
- What educational research teaches us
- Modeling thinking and learning (activation, association, compilation, control)
- Implications for educational practice
- Thinking and learning about modeling
- Implications for instruction and curriculum design

15

What educational research teaches us ?

- Constructivism
- Knowledge organization (deep foundation of factual knowledge; understand facts and ideas; organize knowledge)
- Thinking about thinking (metacognitive approach)

16

Implications for educational practice

- Students assemble their responses to instruction from what they already know
- It is difficult to undo a strong synapse
- Student responses may be context dependent
- To know what students know about the topic
- Instructors may have to 'reverse engineer' their compiled knowledge
- Students' framing of appropriate knowledge

17

Thinking and learning about modeling

- Use of math in science and engineering
- Engineers and scientists expect mathematics to mean something
- The differences between meanings in physics and math
- A model of mathematical modeling
- The games we teach, the games they play

18

Implications for instruction and curriculum design

- Building student's modeling skills
- Diversifying problems in a more traditional course

19

Conceptual knowledge in the engineering sciences

- Previous work on conceptual knowledge (fundamental studies; applied research)
- Examples of difficult concepts in engineering science (mechanics; thermal science; direct current circuits)

20

How to overcome learning barriers

- Do not blame the learner or the conditions
- Do not settle for a formulaic fix
- Get beyond the topic to the symptoms
- Get beyond the symptoms to the causes

21

Innovative engineering education

- University (should be autonomous to be innovative and competitive)
- Industry (should be based on national capacity development to generate added-value)
- Government (should provide incentive for university and industry empowerment)

22

Enhancing science and technology capacity

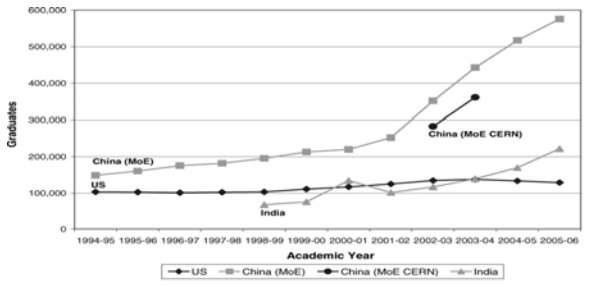
- Observation on the current state
- Dynamics of production system
- What need to be done (initiative to remove obstacles; encourage government fiscal policy; establish certainty; institutionalize media; develop rules & regulations for venture capital)
- Conditionality for enhancement (investment for industrialization; strengthen national S&T system; university-R&D organization collaboration)

23

Role of university in national development

- Changing roles of the university
- Coping with the challenge
- Translational research
- Triple helix model (collaboration among university – industry - government)
- University led development strategy

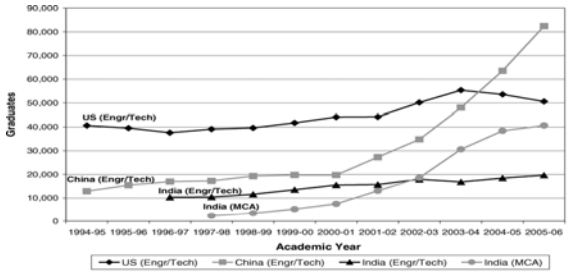
24



Notes:

- Sources (All India Council for Technical Education, various years; China Educational and Research Network, 2005; National Bureau of Labor Statistics, various years, 2007, U.S. Department of Education, 2007).
- The data provided by the Chinese MoE may include additional engineering and technology degrees outside traditional engineering fields, CS majors and IT specializations.
- The MoE's CERN data omit "small majors," defined as any major (engineering or otherwise) with a 2004 enrollment of less than 10,000 students.
- The statistics for India are estimates based on government-approved intake capacity as reported by the AICTE. These estimates do not account for graduates from India's IITs and IIIT Bangalore. As a benchmark, 2,274 undergraduate students received bachelor's degrees from all of the IITs during the 2002-3 academic year (Natarajan, 2005).

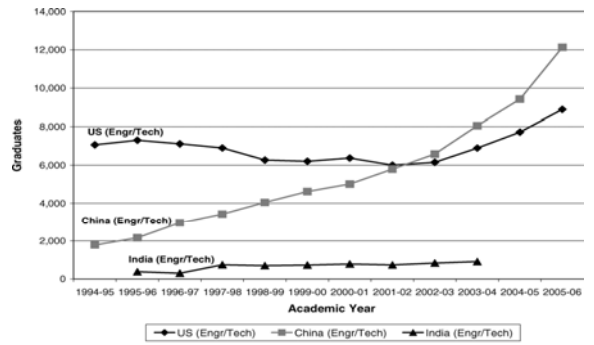
25



Notes:

- Sources (All India Council for Technical Education, various years; National Bureau of Statistics, various years, 2007, U.S. Department of Education, 2007).
- The data provided by the Chinese MoE may include additional engineering and technology degrees outside traditional engineering fields, CS majors and IT specializations.
- The statistics for India are estimates based on government-approved intake capacity as reported by the AICTE. These estimates do not account for graduates from India's IITs and IIIT Bangalore. As a benchmark, 3,675 postgraduate students (excluding PhDs) received degrees from all of the IITs during the 2002-3 academic year (Natarajan, 2005).

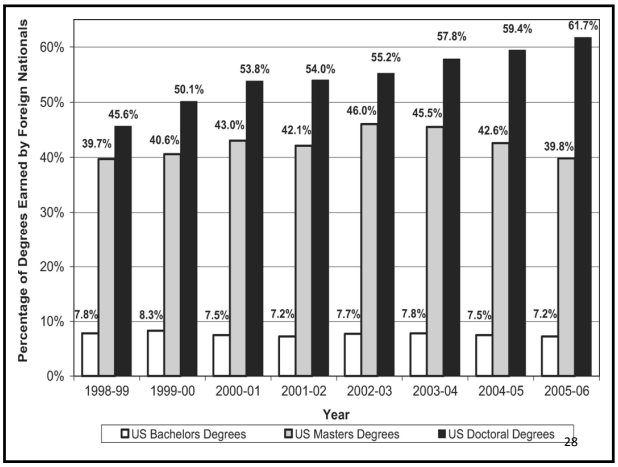
26



Notes:

- Sources (All India Council for Technical Education, various years; Ministry of Science and Technology, 2003; National Bureau of Statistics, various years; U.S. Department of Education, 2007).
- The data provided by the Chinese MoE may include additional engineering and technology degrees outside traditional engineering fields, CS majors and IT specializations.

27



28

Supply and demand of engineers

- Changes in educational policy and education system
- Motor of economic growth

29

Quality issues

- Types of engineers – dynamic versus transactional
- Competitiveness in relation to global economy
- Quantity – quality trade off ?

30

Global competitiveness report 2010-2011 (World Economic Forum)

- Infrastructure
- Higher education and training
- Labor market efficiency
- Technological readiness
- Business sophistication
- Innovation

31

Infrastructure

- Quality of overall infrastructure: 90
- Quality of roads: 84
- Quality of railroad infrastructure: 56
- Quality of port infrastructure: 96
- Quality of air transport infrastructure: 69
- Available airline seat kilometers: 21
- Quality of electricity supply: 97
- Fixed telephone lines: 82
- Mobile telephone subscriptions: 98

32

Higher education and training

- Secondary education enrollment rate: 95
- Tertiary education enrollment rate: 89
- Quality of the educational system: 40
- Quality of math and science education: 46
- Quality of management schools: 55
- Internet access in schools: 50
- Local availability of research and training services: 52
- Extent of staff training: 36

33

Labor market efficiency

- Cooperation in labor-employer relations: 47
- Flexibility of wage determination: 98
- Rigidity of employment: 100
- Hiring and firing practices: 38
- Redundancy costs: 127
- Pay and productivity: 20
- Reliance on professional management: 57
- Brain drain: 27
- Female participation in labor force: 109

34

Technological readiness

- Availability of latest technologies: 77
- Firm-level technology absorption: 65
- FDI and technology transfer: 54
- Internet users: 107
- Broadband internet subscriptions: 99
- Internet bandwidth: 102

35

Business sophistication

- Local supplier quantity: 43
- Local supplier quality: 61
- State of cluster development: 24
- Nature of competitive advantage: 33
- Value chain breadth: 26
- Control of international distribution: 33
- Production process sophistication: 52
- Extent of marketing: 56
- Willingness to delegate authority: 32

36

Innovation

- Capacity for innovation: 30
- Quality of scientific research institutions: 44
- Company spending on R & D: 26
- University-industry collaboration in R & D: 38
- Government procurement of advanced tech products: 30
- Availability of scientists and engineers: 31
- Utility patents per million population: 89

37

Engineering industry

- PT United Tractors Pandu Engineering is one of the leading (high added-value) engineering industries
- 50 engineers (mostly mechanical) graduated from Indonesian universities
- Design and engineering; component fabrication; manufacturing
- Industrial equipment; heavy transportation equipment; pressure tank; aircraft towing tractors; ship building; material handling equipment
- Major supplier for open pit mining industries in Indonesia and in Mongolia

38

39

40

41

42

43

44

Contribution of Engineering Education to Industrial Development –

A case of Thailand through SIIT

By

Prof. Chongrak Polprasert

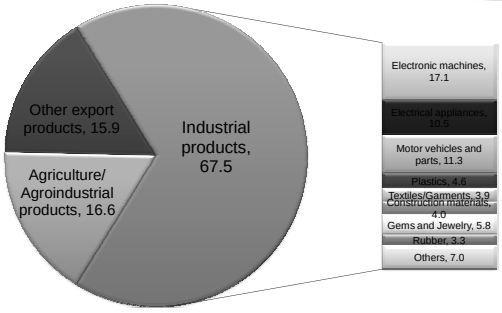
Dr. Rachnarin Nitisoravut

Sirindhorn International Institute of Technology

Thammasat University, Thailand

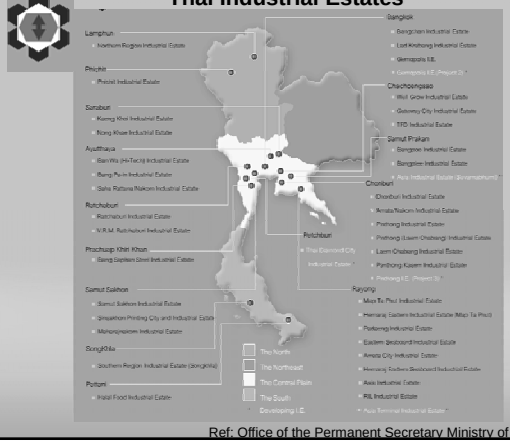
1

Percent Distribution of Export Products of Thailand during the First 7 Months of 2010



2 Ref: Office of the Permanent Secretary Ministry of Commerce

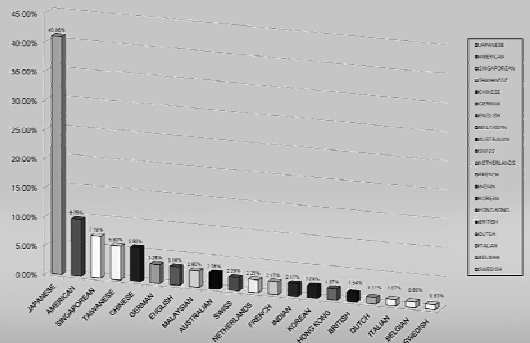
Thai Industrial Estates



Total=42

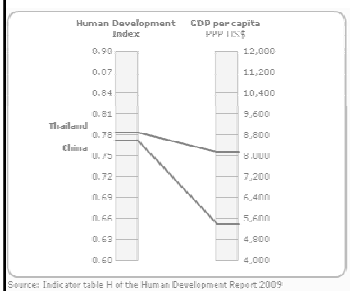
3 Ref: Office of the Permanent Secretary Ministry of Commerce

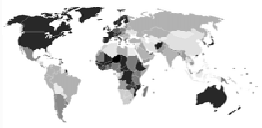
Percentage of Foreign Investors



4 Ref: Office of the Permanent Secretary Ministry of Commerce

Figure 2: The Human Development Index Gives a More Complete Picture Than Income





Sources: Indicator table H of the Human Development Report 2009

5

Thailand's Human Development Index 2007

HDI value	Life expectancy at birth (years)	GDP per capita
1. Norway (0.971)	1. Japan (82.7)	1. Liechtenstein (85,382)
85. Ukraine (0.796)	105. Belarus (69.0)	80. The former Yugoslav Republic of Macedonia (9,096)
86. Azerbaijan (0.787)	106. Suriname (68.8)	81. Colombia (8,587)
87. Thailand (0.783)	107. Thailand (68.7)	82. Thailand (8,135)
88. Iran (Islamic Republic of) (0.782)	108. Fiji (68.7)	83. Dominica (7,893)
89. Georgia (0.778)	109. Moldova (68.3)	84. Azerbaijan (7,851)
182. Niger (0.340)	176. Afghanistan (43.6)	181. Congo (Democratic Republic of the) (298)

6 ***Source:*** *Human Development Report, 2009. UNDP*

Modalities of University–Industry Linkages in Thailand

Modality group	Type of linkage activity
1. Training/education	Cooperative education
	Industrial training (continuing education)
	Small business training
	Entrepreneurship training
	Visiting lectureships

Source: *Brimble and Doner 1997. University-industry linkages and economic development: The case of Thailand. World Development 35(6), 1021-1036.*

7

Modalities of University–Industry Linkages in Thailand

Modality group	Type of linkage activity
2. Services/consulting	Industrial extension services
	Technology brokerage/licensing
	Business consulting/services
	Direct or indirect investments
	Coordination of technology-related issues

Source: *Brimble and Doner 1997. University-industry linkages and economic development: The case of Thailand. World Development 35(6), 1021-1036.*

8

Modalities of University–Industry Linkages in Thailand

Modality group	Type of linkage activity
3. Research	Research consulting
	Joint or cooperative research projects
	Partnership contract
	Personnel interchange or industrial fellowships
	Shared equipment or facilities

Source: *Brimble and Doner 1997. University-industry linkages and economic development: The case of Thailand. World Development 35(6), 1021-1036.*

9

Scientists and Engineers per Million People, 1991–98

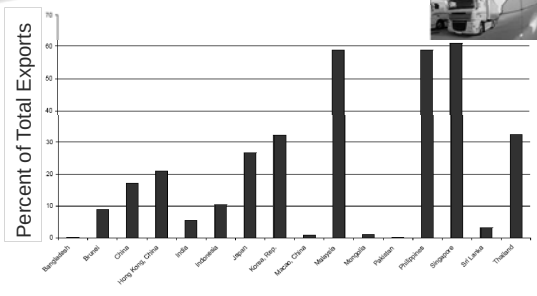
Country	S&E per million people
Japan	4909
United States	3676
Australia	3357
Canada	2719
United Kingdom	2448
Russian fed.	2318
Korea, Rep.	2193
Yugoslavia	1099
China	454
Venezuela	209
Singapore	191

Country	S&E per million people
Philippines	157
India	149
Thailand	103
Malaysia	93
Bangladesh	52
Total	1443
NIEs (Newly Industrialized Economies)	938
2nd NIEs	279
European Trans	1759
Developed	2430
Developing	975
LIDEs (Less Industrialized Economies)	931

Source: *Rasiah, Rajah(2002) 'TRIPs and Industrial Technology Development in East and South Asia', The European Journal of Development Research, 14: 1, 171 — 199.*

10

High Tech Exports, 1999 (%)



Source: Computed from World Bank Institute [*2001*].

11

Leading Thai Universities Offering Engineering Programs

1. Kasetsart University
2. Khon Kaen University
3. Chulalongkorn University
4. Chiang Mai University
5. Suranaree University of Technology
6. Thammasat University
7. Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University
8. Dhurakij Pundit University
9. Rajamangala University of Technology
10. Naresuan University
11. Mahidol University
12. Songkla University

12

Leading Thai Universities Offering Engineering Programs

13 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

14 Siam University

15 King Mongkut's University of Technology Thonburi

16 King Mongkut's University of Technology North Bangkok

17 Silpakorn University

18 Mahanakorn University of Technology

19 Mahasarakham University

20 Ubon Ratchathani University

21 Burapha University

22 Walailak University

23 Thai-Nichi Institute of technology

24 Rajamangala University of Technology Lanna

13

Sirindhorn International Institute of Technology Thammasat University

14

A Brief Introduction to SIIT

- SIIT is an International Institute of Thammasat University with autonomous operations, independent of bureaucratic system
- Founded in 1992 by the Federation of Thai Industries (FTI), the Japan Federation of Economic Organizations (Keidanren), and Thammasat University, with initial funding from FTI and Keidanren.
- In 1996, His Majesty the King graciously granted the name "Sirindhorn International Institute of Technology"

15

- SIIT offers 4-year international programs in Engineering, Technology and Management
- All courses are conducted in English
- Graduates receive Thammasat U. Degree

16

- Currently there are about 2,100 BEng/BSc and 180 MS/PhD students
- More than 60 faculty members, all with PhD
- Aprox. 80 foreign students/semester
- About 4,100 alumni (15 batches)

17

Vision

To be a leading international institute of technology for both teaching/learning and research

18

Mission

1. Primarily to produce high-quality bachelor's degree engineers, and related technologists who are able to handle advanced industrial technologies and use English as a working language.
2. To conduct research and development in engineering and related technologies relevant to teaching and modern industries.

19

SIIT has two campuses: Rangsit and Bangkadi

20

Schools / Department

1. ***Bio-Chemical Engineering and Technology(BCET)***
2. ***Civil Engineering and Technology (CET)***
3. ***Manufacturing Systems and Mechanical Engineering (MSME)***

21

Schools / Department

4. ***Information, Computer and Communication Technology (ICT)***
5. ***Management Technology (MT)***
6. ***Common and Graduate Studies (CGS) Dept.***

22

Industrial Relations Development

23

Japanese Companies in Thailand, hiring SIIT Graduates

1	AGC Flat Glass (Thailand) Public Company Limited	AGC
2	Ajinomoto Co., (Thailand) Ltd.	AJINOMOTO
3	Asian Honda Motor Co., Ltd.	HONDA
4	Fujitsu Systems Business (Thailand) Ltd.	FUJITSU
5	Hino Motors Sales (Thailand) Ltd.	HINO
6	HOYA LENS THAILAND LTD.	HOYA

24

Japanese Companies in Thailand, hiring SIIT Graduates

7	Marubeni Corporation	Marubeni
8	Mitsubishi Motors (Thailand) CO,LTD	
9	Mizuho Corporate Bank (Bangkok Branch)	MIZUHO
10	NHK SPRING (THAILAND) CO,.LTD	NHK
11	Nissan Technical Center South East Asia Co., Ltd.	NISSAN
12	Panasonic Electric Works (Thailand) Co.,Ltd.	Panasonic ideas for life

25

Japanese Companies in Thailand, hiring SIIT Graduates

13	Siam DENSO Manufacturing Co., Ltd.	DENSO
14	Sony Device Technology (Thailand) Co., Ltd.	SONY
15	TATEYAMA (THAILAND) CO., LTD.	
16	Thai Obayashi Corp.,Ltd	
17	Thai Toshiba Electric Industries Co.,Ltd.	TOSHIBA

26

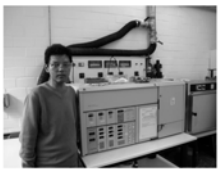
Japanese Companies in Thailand, hiring SIIT Graduates

18	Toshiba I.S. Consulting Corporation	TOSHIBA
19	Toyota Boshoku Asia Company Limited	
20	Toyota Motor Asia Pacific Engineering & Manufacturing Co., Ltd.	TOYOTA
21	Toyota Tsusho Electronics (Thailand) Co., Ltd.	
22	Toyo-Thai Corporation Public Company Limited (TTCL)	TTCL

27

Extended Training Program

SIIT students attending practical training at companies during the 2nd semester of their 4th year (4-6 months period)



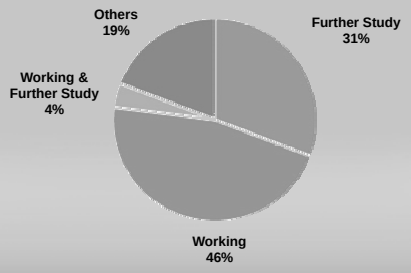
28

Job Opportunity (SIIT Job Fairs)

SIIT -Organized Job Fairs in January annually

29

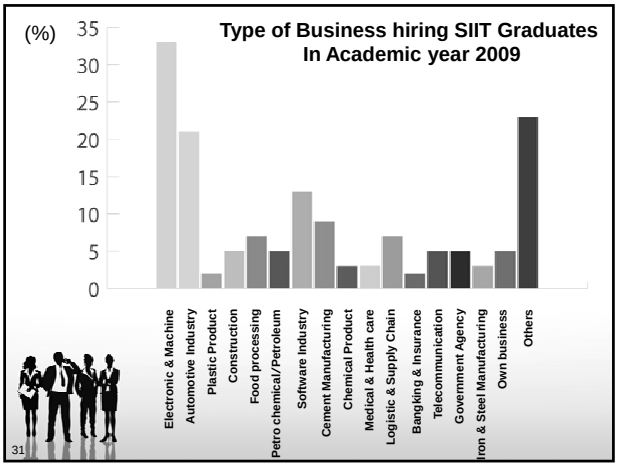
Students' Graduation 2009



30

(Update: September 2010)

Type of Business hiring SIIT Graduates In Academic year 2009



31

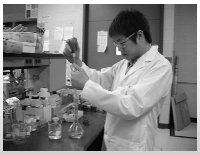
Attributes of SIIT Graduates contributing to industrial, national and regional development

- Technical competency and industrial experiences
- Internationality and ability to work as team players
- English proficiency and processing presentation skills,

32

Attributes of SIIT Graduates contributing to industrial, national and regional development

- Employability through experiential learning and extended training at industries or international partner universities/organizations
- Opportunities for graduate studies at leading universities abroad through extensive collaboration and networking



33

Acknowledgement

- Special thanks are due to Miss Peechalika Khattiya for assisting in the preparation of this presentation

34

Thank you

35

1

ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN INDONESIA: WHO IS RESPONSIBLE?

ROFIQ IQBAL
INSTITUTE OF TECHNOLOGY BANDUNG

2

WHERE TO START?

3

The pictures are properties of Cable News Network LP, LLLP., World Wide Fund for Nature, UK., and Bruno Manser Fonds, Switzerland

4

In 1997, forest fire and peat soil-fire in Indonesia emitted 2.6 billion ton carbon, doubling CO2 emission rate to the atmosphere (Page et al. 2002)

The pictures are properties of World Wide Fund for Nature, UK., and Province of British Columbia

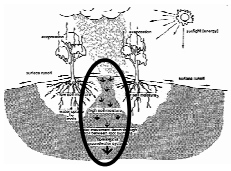
5

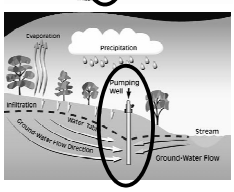
It is worried that the forest in lowland Sumatra will vanish within five years, and the same for Kalimantan's within 10 years (Salim 2002)

The numbers of Rhinoceros decreased from 300 to 30 in Kerinci Seblat National Park, and the numbers of Java Lion decreased by 95% within 20th century (Whitten. 2000)

The pictures are properties of Cable News Network LP, LLLP., Indonesian Conservation Community, and The State of Victoria, Australia

6

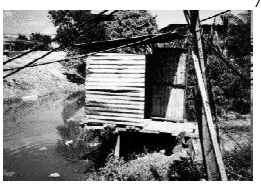




It is worried that the ground water volume will decline significantly due to high scale pumping (Salim 2002)

The pictures are properties of Pikiran Rakyat, Bandung; Mohd Adib Noh and Tap Into Quality, Arizona.

7



The pictures are properties of Dept. of Irrigation and Drainage, Kuala Lumpur and The Institute for Policy Research and Advocacy, Jakarta

8

The pictures are properties of Dept. of Irrigation and Drainage, Kuala Lumpur and Thamrin, Flickr

9

OTHERS?

- .....
- .....
- .....

10

The picture is property of detik.com

11

The pictures are properties of tempo interaktif

12

MORE?

- .....
- .....
- .....
- .....

13

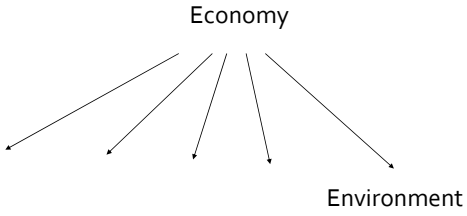
HOW TO SOLVE?

Salim (2002):

ECONOMIST ⟷ ENVIRONMENTALIST

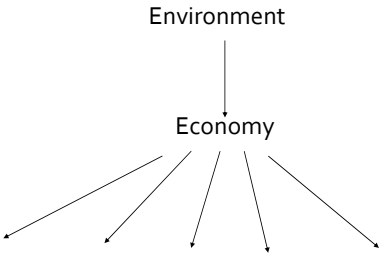
14

ECONOMIST:



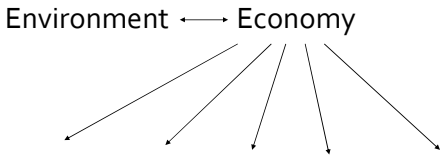
15

ENVIRONMENTALIST:



16

Salim (2002):



17

How can we take part?

- Introduce high efficiency production system
- Waste minimization
- Convince the policy makers
- Introduce the environmental – friendly technology
- ....
- ....

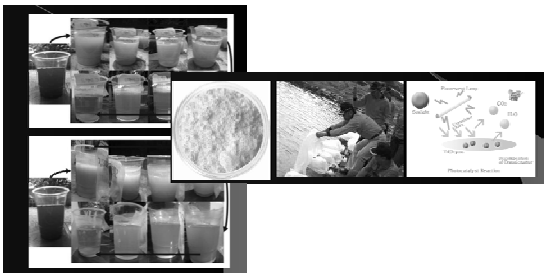
18

Environmental problems: who is responsible?

- Environmental engineers: previously sanitary engineers. Deal with "not only" environmental issues.
- Environmental engineers: jack of all the trades, master of (n)one.
- New findings in coping with environmental problems may come from other field of sciences and engineering: physic, biology, material science, chemistry, ... etc.

19

In ITB:



- Nano-fotocatalyst for water treatment.
- By Dr. Mikrajuddin, a physicist

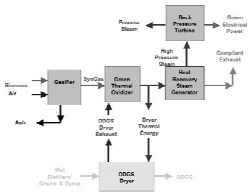
20

In ITB:

- Biotechnology application for water treatment for domestic and industry
- By Dr. Nyoman, Biologist

21

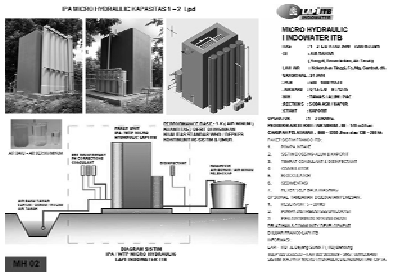
In ITB:



- Biomass gasification for environmentally-friendly fuel from organic waste
- Prof. Herri, Chemical Engineer

22

In ITB:



- Micro hydraulic water treatment plant: modular and moveable
- Environmental Engineers team

23

In ITB:

- Mobile water treatment plant (designed for aid during disasters)
- Dr. Rusnandi, Environmental Engineer

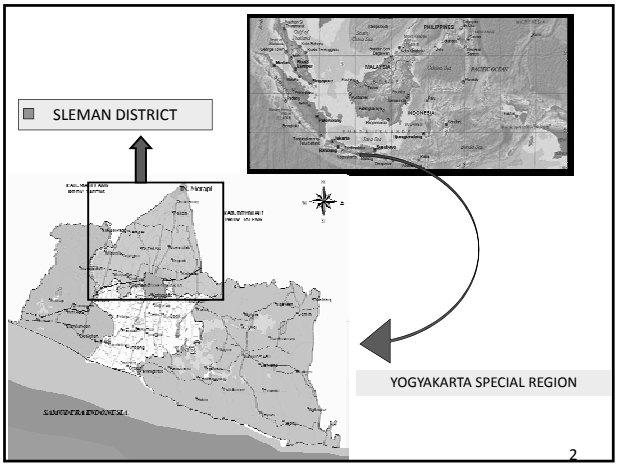
THE ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN SLEMAN DISTRICT YOGYAKARTA SPECIAL REGION

NAMASTRA PROBOSUNU
DJUMANTO

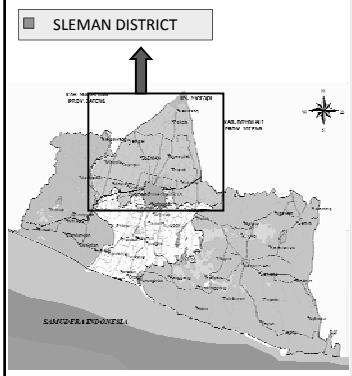
FACULTY OF AGRICULTURE

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

1



2



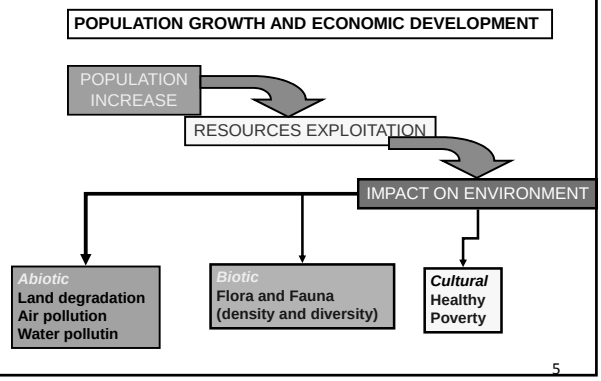
- Is spread of 110°13'-110°33' Eastern Longitude, and 7°34'51"-7°47'03" Southern Latitude
- Altitude: between 100-2,500m above sea level
- Consists of 17 subdistrict, 86 villages
- The border area: - north : Boyolali District - east : Klaten District - south: Bantul District and Yogyakarta City - west : Kulon Progo and Magelang District
- Average humidity: 22.0-96.0%, air temperatur: 20.7-33.3°C
- Population (2009) = 1,103,119 people (547,723 male and 555,398 female), with area = 574.82 km^2, the density of people = 1,919 people/km^2

3

ENVIRONMENT PROBLEMS

4

POPULATION – ENVIRONMENT



5

POPULATION INCREASE

- **POPULATION MIGRATION (2009):**
  - **BORN = 10,967**
  - **IN MIGRATION = 17,840**
  - **OUT MIGRATION = 11,507**
  - **DEATH = 4,764**

6

POPULATION POVERTY

COMPARISON BETWEEN POOR FAMILY WITH AFFLUENT FAMILY (2009):

- **POOR FAMILY = 23%**
- **AFFLUENT FAMILY = 77%**

7

UNEMPLOYMENT POPULATION

NUMBER OF UNEMPLOYMENT BY GROUPS OF AGES (2009):

15-19 YEARS = 11,149

20-24 YEARS = 10,847

25-34 YEARS = 11,632

> 35 YEARS = 9,631

8

LAND DEGRADATION

SAND MINING

9

SOIL POLLUTION

DOMESTIC GARBAGE

10

AIR POLLUTION

- INDUSTRIES
- ANIMAL HUSBANDRY

• TRANSPORTATION

• VOLCANO'S ERUPTION

- MOTORCYCLE = 394,963 UNIT
- SEDAN/SUV/JEEP/BUS = 3,276 UNIT
- TRUCK & PICK UP = 1,053 UNIT

Excluding vehicles owned by Indonesian Nasional Armed Forces

-THE STATE ROAD = 61.65 KM IN LENGTH
- PROVINCIAL ROAD = 139.69 KM IN LENGTH
- SLEMAN DISTRICT ROAD = 1,085.13 KM IN LENGTH

11

AIR POLLUTION

• MERAPI'S ERUPTION
(26 Oct and 5 Nov, 2010)

-THE STATE ROAD = 61.65 KM IN
- PROVINCIAL ROAD = 139.69 KM I
- SLEMAN DISTRICT ROAD = 1,085.13 KM IN LENGTH

12

AIR POLLUTION

Air ambient quality in 26 points monitoring:

- SO_2 = 5.393 – 28.847 ug/Nm³ (standard = 900 ug/Nm³)
- CO = 26.119 – 807.923 ug/Nm³ (standard = 30,000 ug/Nm³)
- NO_2 = 36.663 – 132.381 ug/Nm³ (standard = 400 ug/Nm³)
- HC = 15.620 – 45.000 ug/Nm³ (standard = 160 ug/Nm³)
- TSP = 9.802 – 214.207 ug/Nm³ (standard = 230 ug/Nm³)
- Pb = 0.021 – 1.314 ug/Nm³ (standard = 2 ug/Nm³)

13

WATER POLLUTION

14

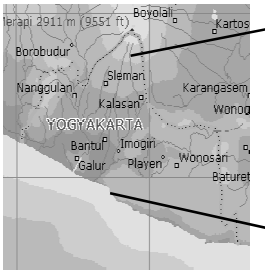
WATER POLLUTION

Water quality of stream in 11 points monitoring:

	water quality standard	clas I	class II	
- **BOD**	= 1.1812 – 20.661	2	3	(mg/L)
- **COD**	= 15.08 – 40.64	10	25	(mg/L)
- DO	= 2.89 – 8.48	2	3	(mg/L)
- **TSS**	= 12.0 – 38.0	0	50	(mg/L)
- **Cd**	= < 0.01 – 0.02	< 0.01	< 0.01	(mg/L)
- Cr VI	= 0.013 – 0.026	0.05	0.05	(mg/L)
- pH	= 6.60 – 8.14	6.0 – 8.5		(unit)
- **Coli Fecal**	= 0 – 2.4 x 10^5 cell/100 ml	100	1,000	(cell/100 ml)
- **Total Coli**	= 2.4 x 10^3 – 2.4 x 10^6 cell/100 ml	1,000	5,000	(cell/100 ml)

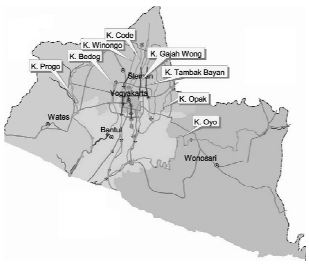
15

Yogyakarta stream systems



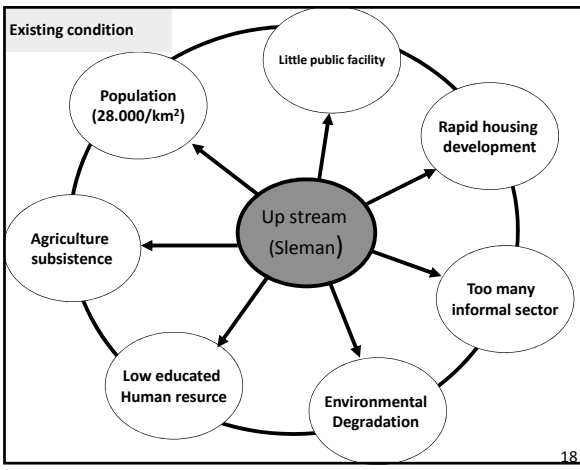
16

Stream system in Yogyakarta Special Region

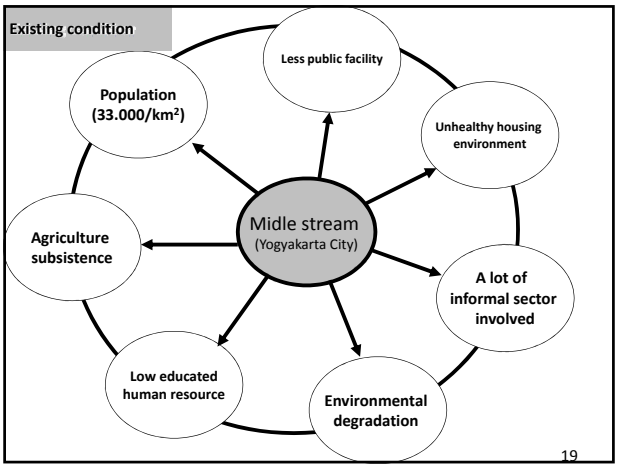


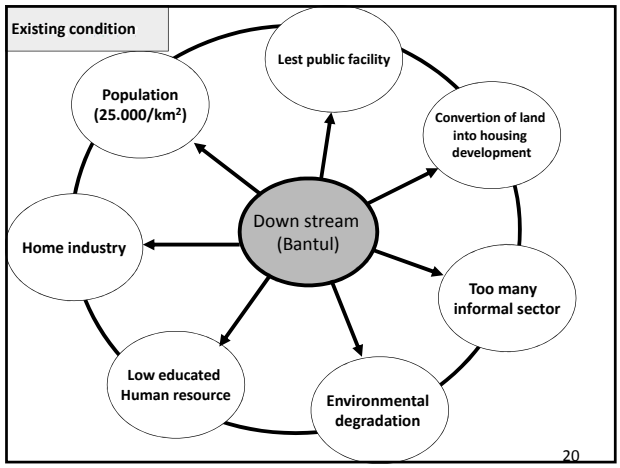
Feature	Sleman	Yogyakarta	Bantul
Elevation (m)	2000-500	500-200	200-0
Surrounding environment	Forest, animal husbandry, rice field, settlement	settlement, officeblock, shopping precinct,	Settlement, rice field, fishpond, home industry
River length (km)	25-40	15-25	20-30
River order	1-2	2-3	3-4

17



18





Existing problem and cause

Problem	Up stream	Midle streame	Down stream
Eutriphication	Ricefield, fishpond, animal husbandry	Household waste, waste disposal,	Ricefield, home industry, animal husbandry
Environmental Degradation	Pit sand mine, deforestation, Land conversion	Land conversion, undegradable waste,	Home industry (brick), Pit sand mine.
Water quality	Agriculture waste,	Household waste,	Home industry waste
Water quantity	deforestation		
Waste disposal	domestic	domestic	domestic

21

ENVIRONMENTAL DEGRADATION CAUSED BY VARIOUS FACTORS IN CENTRAL SULAWESI, INDONESIA

- Muhammad Basir Cyio
- Imam Wahyudi
- Isrun M. Nur

Faculty of Agriculture
Tadulako University, Central Sulawesi, Indonesia

1

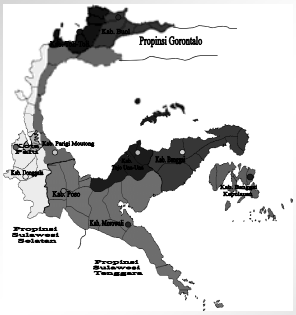
INTRODUCTION

Central Sulawesi Province

- It covers an area of 68,033.00 square km
- The Population is 2,633,420 people consisting of 1,349,225 males and 1,284,195 females
- Population density about 39 people per square km.
- Palu is the most populated area with 849 people per square km whereas Morowali is the lowest with 13 people per square km

2

The ten regencies and city of Central Sulawesi



- City : Palu (Province Capital City)
- 10 regency consist of
  - Donggala
  - Poso
  - Luwuk
  - Tolitoli
  - Sigi Biromaru
  - Parigi Moutong
  - Banggai Kepulauan
  - Morowali
  - Buol
  - Tojo Una-Una

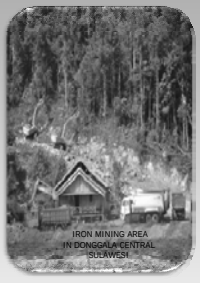
3

Critical Land

- The total area of degraded land in Indonesia is 77,806,881 ha.
- Central Sulawesi, an area of 625,257.80 ha
- (Sources: Dept of Forestry)

4

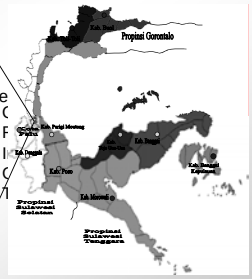
The main cause of widespread critical land in Central Sulawesi



1. Pressures and population growth,
2. Agricultural area that is not appropriate and shifting cultivation,
3. Missmanagement of forest and illegal logging,
4. Uncontrolled burning of forests and lands
5. Mineral mining

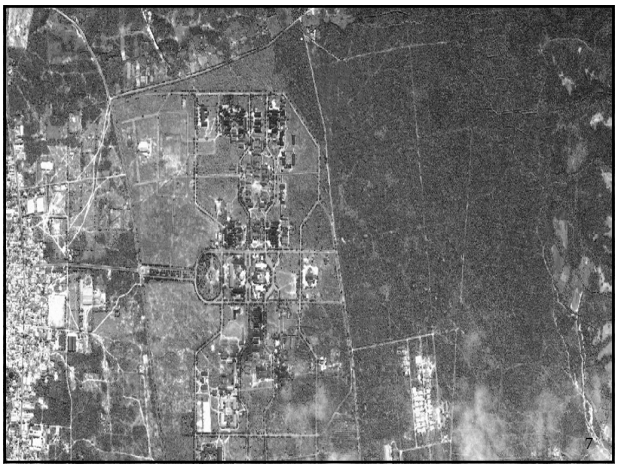
5

Small Scale Gold Mining Poboya Site.
2 Km behind of Tadulako University

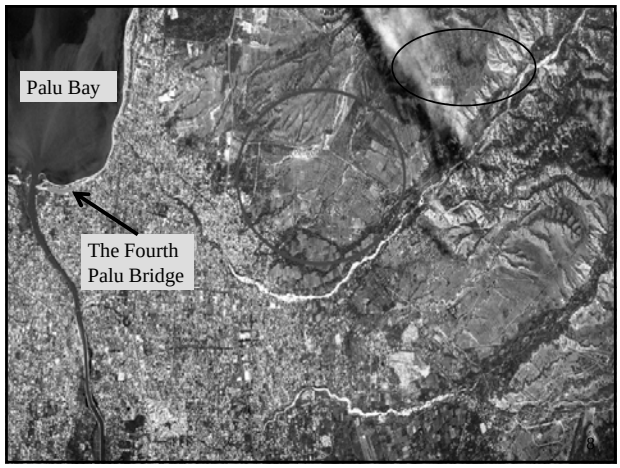


The
- F
- I
- C
- T

6



7



8

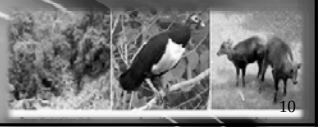
CAUSES

- Deforestation
- Poor Farming practices
- Fires

9

- Decreasing of Forest Area of 1.7 million ha per year, Including the Lore Lindu National Park Regions.

- LLNP Area approximately 229,000 ha, which includes 3 main watershed, namely: watershed Gumbasa, Lariang, and Puna.



10

Impact of Land Use Converting

- During the last three years, at least four times a case of floods and landslides occurred in Palolo Valley and Kulawi as part of LLNP downstream.
- Some rivers in the catchment area of LLNP overflowed causing thousands of hectares of gardens and rice fields were flooded, bridges and dozens of houses damaged.

11

SOCIO-ECONOMIC EFFECTS

- Demage of Land Resources worsens the poverty of the local community
- It reduces food security and availability
- Socio-economic condition of the local community is disequilibrium

12

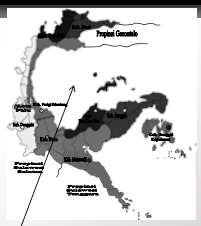
Coastal Area in Central Sulawesi

- Central Sulawesi has the largest mangrove forest in Indonesia which reached 9,709,500.87 ha
- The level of damage reaches 53.6% or approximately 5,222,129.11 ha

13

Coral Reef in Tomini Bay

- Coral reef ecosystems of Tomini Bay (Central Sulawesi) about 11,837.56 ha.
- Approximately 70% in poor condition



14

Closing

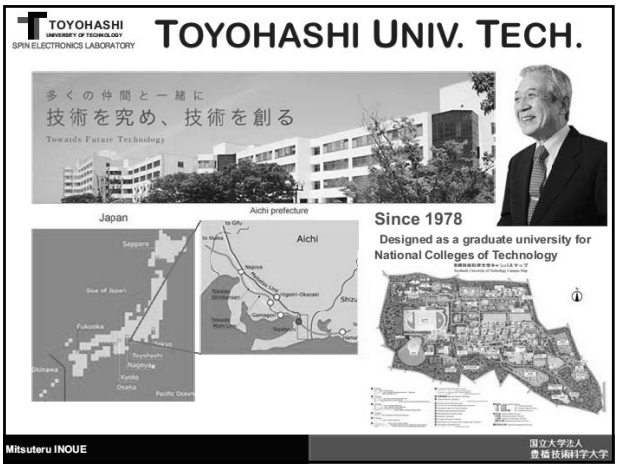
- Implementation of regulations
- Raising awareness about the problem.
- Mobilizing and involving people in the fight against deforestation through ESD
- Reintroducing and promoting traditional farming practices
- Developing and Promoting sustainable agricultural practices

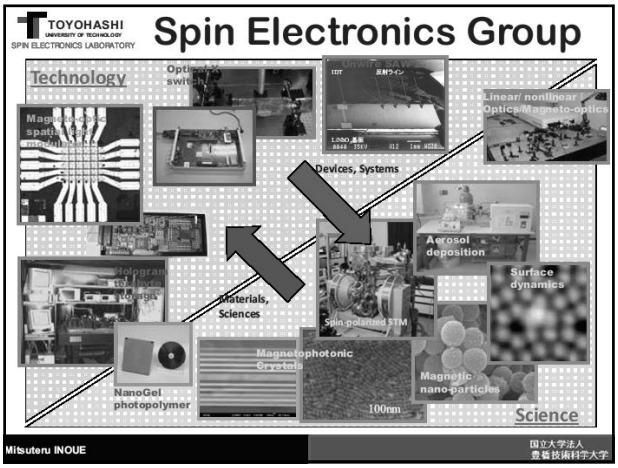
15

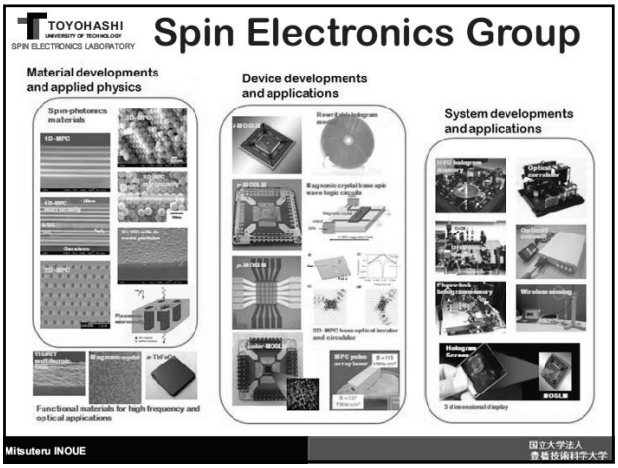
Thank You for Your Attention

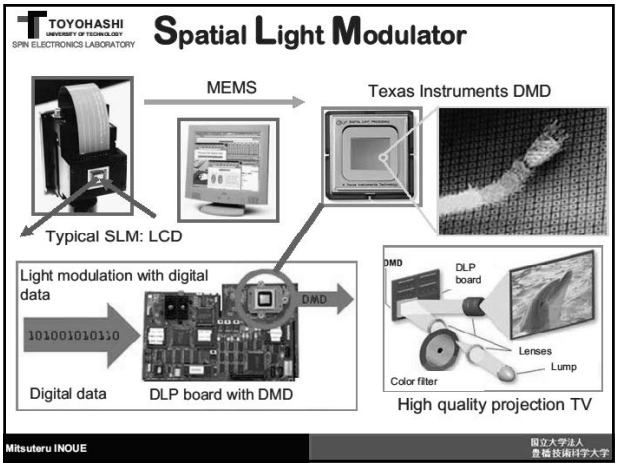
16

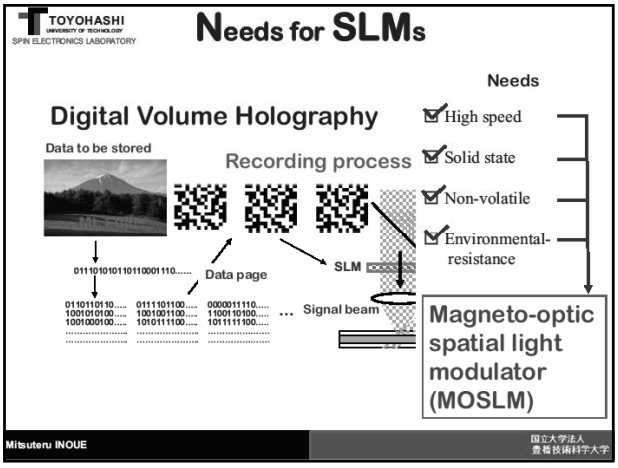
TOYOHASHI
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
SPIN ELECTRONICS LABORATORY
Introduc
Toyohashi University
tronic
itsuteru INOUE
l & Electronic Information Eng.
ersity of Technology, Japan
inoue@ee.tut.ac.jp
Mitsuteru INOUE
国立大学法人
豊橋技術科学大学


TOYOHASHI
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
SPIN ELECTRONICS LABORATORY
TOYOHASHI UNIV. TECH.
多くの仲間と一緒に
技術を究め、技術を創る
Towards Future Technology
Japan
Aichi prefecture
Aichi
Since 1978
Designed as a graduate university for
National Colleges of Technology
Mitsuteru INOUE
国立大学法人
豊橋技術科学大学


TOYOHASHI
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
SPIN ELECTRONICS LABORATORY
Spin Electronics Group
Technology
Linear/ nonlinear Optics/Magneto-optics
Devices, Systems
Aerosol deposition
Surface dynamics
Materials, Sciences
Spin-polarized STM
Magnetophotonic Crystals
Magnetic nano-particles
NanoGel photopolymer
100nm
Science
Mitsuteru INOUE
国立大学法人
豊橋技術科学大学


TOYOHASHI
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
SPIN ELECTRONICS LABORATORY
Spin Electronics Group
Material developments
and applied physics
Device developments
and applications
System developments
and applications
Functional materials for high frequency and optical applications
Mitsuteru INOUE
国立大学法人
豊橋技術科学大学

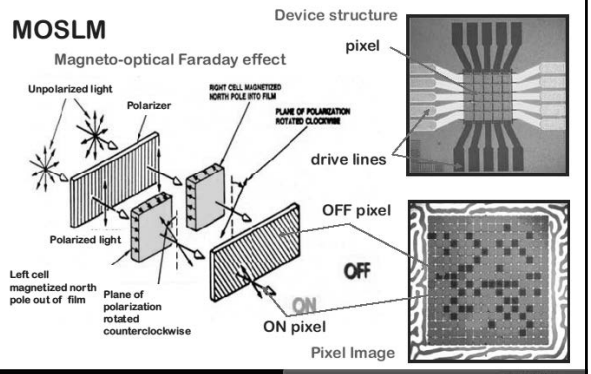

TOYOHASHI
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
SPIN ELECTRONICS LABORATORY
Spatial Light Modulator
MEMS
Texas Instruments DMD
Typical SLM: LCD
Light modulation with digital data
101001010110
DMD
Digital data
DLP board with DMD
DLP board
Lenses
Lump
Color filter
High quality projection TV
Mitsuteru INOUE
国立大学法人
豊橋技術科学大学


TOYOHASHI
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
SPIN ELECTRONICS LABORATORY
Needs for SLMs
Needs
Digital Volume Holography
High speed
Solid state
Non-volatile
Environmental-resistance
Data to be stored
Recording process
Data page
SLM
Signal beam
Magneto-optic spatial light modulator (MOSLM)
Mitsuteru INOUE
国立大学法人
豊橋技術科学大学

Magneto-Optic SLM

MOSLM

Magneto-optical Faraday effect

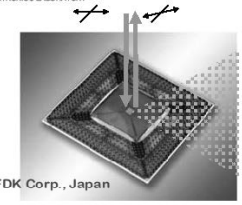


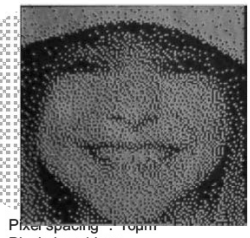
Device structure

Mitsuteru INOUE

国立大学法人 豊橋技術科学大学

128x128 MOSLM





Driving circuit board for MOSLM

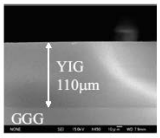
Pixel spacing : 16μm
Pixel size: 14μm
Thickness of garnet film: 1.2μm
Faraday rotation angle: ±7.5 degree
Extinction ratio: 25 dB
On/off contrast ratio: 11 dB
Reflectivity: 20 %
Fill Factor: 76 %

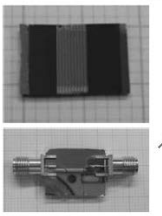
Mitsuteru INOUE

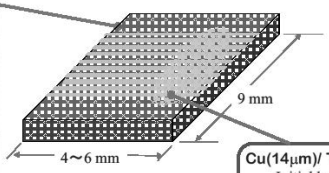
国立大学法人 豊橋技術科学大学

1D MAGNONIC CRYSTAL

YIG ($Y_3Fe_5O_{12}$) single crystal film on GGG (111)
Thickness: 110μm±5μm
Saturation Magnetization ($4\pi M_s$) : 1780±50 G
Magnetic Resonance Linewidth (ΔH) : 0.67 Oe (datasheet)
Saturation magnetic field (Out of plane): 2 kOe
Saturation magnetic field (In plane): 200 Oe





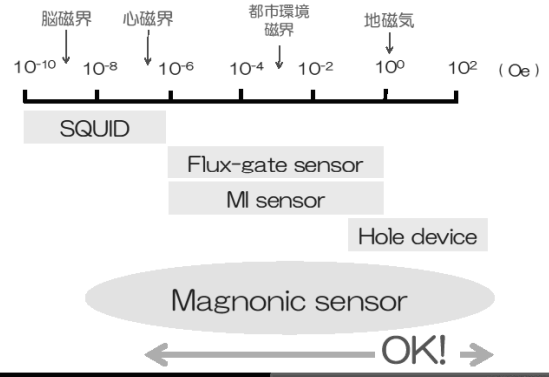


Cu(14μm)/ Ti (30 nm)
Initial layer: sputtering
Cu Electroplating
$(Cu(200\mu m)/Air(50\mu m))^{10}$

Mitsuteru INOUE

国立大学法人 豊橋技術科学大学

Magnetic Field and Sensors



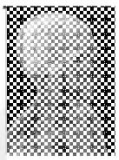
Mitsuteru INOUE

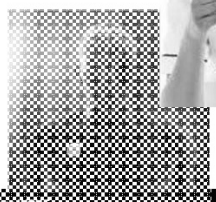
国立大学法人 豊橋技術科学大学

Brain to Brain Communication

脳情報を含む脳磁界を非侵襲に測定

超高感度磁界センサ





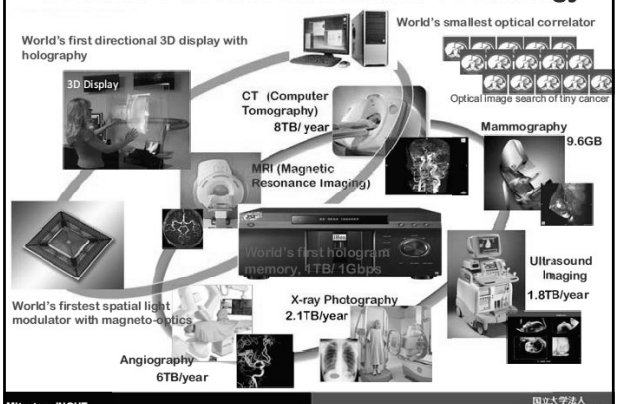
喋ることはできないけれど・・・

意識はちゃんとあります！

Mitsuteru INOUE

国立大学法人 豊橋技術科学大学

SLM for Photonic Information Technology



Mitsuteru INOUE

国立大学法人 豊橋技術科学大学

TOYOHASHI

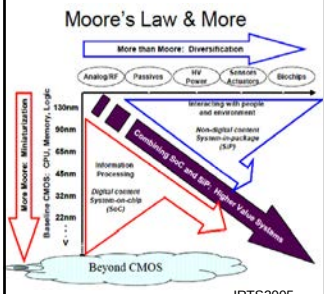
Integration of Electronic and Optoelectronic Devices for Future Electronics

Akihiro Wakahara, Professor
Optoelectronics Lab.
Department of Electrical and Electronic Information Engineering
Toyohashi University of Technology

豊橋技術科学大学

TOYOHASHI

Aims of Optoelectronics Lab.



IRTS2005

After 2020, new devices/ system beyond CMOS will be required!

Big wall on LSI technology :
wiring delay, power density
(limits in time sequential systems)
Needs a high speed but low power system

Shift to parallel systems

Advantages on photonics :
high speed, multiplex system
high efficiency

To explore new microelectronics field by combining optics and photonics with LSIs

豊橋技術科学大学

TOYOHASHI

Outline

1. Integrated Circuit Technology
   - History of microelectronics
   - Limitation of LSI technology
   - Why optoelectronic integration?

2. Si-Photonics and opto-electronic integration
   - Si-based photonic devices
   - Implementation of light-emitting diode in Si-LSIs

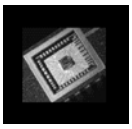
豊橋技術科学大学

TOYOHASHI

Advantage of Integrated Circuit

Vacuum tube systems (ENIAC)
Lower reliability (short life-time)
Large power consumption
(heater is required to operate)

Transistor systems (LSIs)
Much higher reliability
Lower power consumption



	ENIAC	ENIAC-on-a Chip
Vacuum tubes	18,000	none
Transistors	none	250,000
Resistors	170,000	none
Capacitors	10,000	none
Footprint	80x3 ft	8x8 mm
Clock speed	100 kHz	20 MHz*
Power	174 kW	0.5 W*

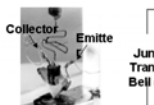
*estimated

Jan Van Der Spiegel, "ENIAC-on-a-Chip", The University of Pennsylvania's Online Computing Magazine, Mar 1996 Volume 12:4 (http://www.upenn.edu/computing/printout/archive/v12/4/chip.html)

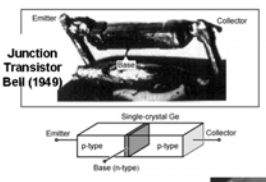
豊橋技術科学大学

TOYOHASHI

History of semiconductor devices

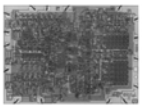


Point contact Transistor Bell (1947)

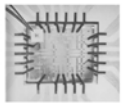


Junction Transistor Bell (1949)

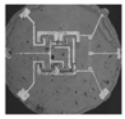
Monolothic IC TI (Kilby, 1958)



Microprocessor The 4004, INTEL (1971)



Si-MOSFET RCA (1962)



Planar IC FAIRCHILD (1961)

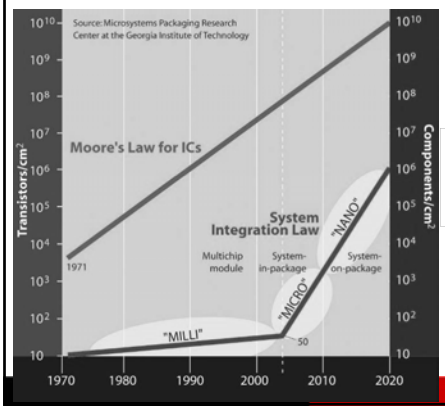
Planar Process FAIRCHILD (1959)

Data http://smithsonianchips.si.edu/augarten/

豊橋技術科学大学

TOYOHASHI

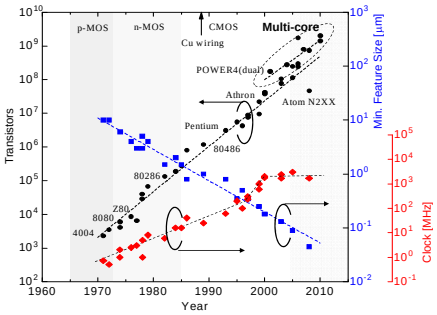
Integration and Moore's Law



Dr. Gordon Moore predicted that transistors in a LSI is a doubling every two years.

豊橋技術科学大学

Numbers of transistor, size and the clock speed

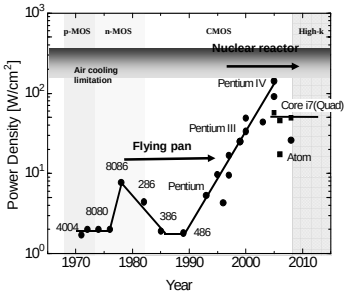


Number of transistor increases as decreasing minimum size.

After 2000, clock speed saturated.

Data : http://www.techarp.com/showarticle.aspx?artno=88&pgno=0

Limits of Scaling in Power Density

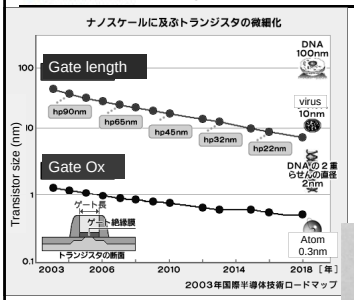


Air cooling limits ~ **150W/cm²**

Technology shift = reduction of power density
NMOS → CMOS → Multicore → what is the next?

Data : http://www.techarp.com/showarticle.aspx?artno=88&pgno=0

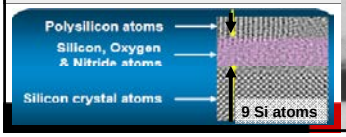
Physical limits

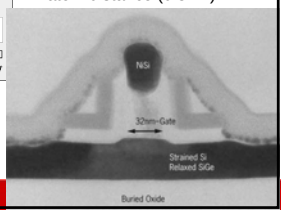


Gate Oxide
<10 atomic layers

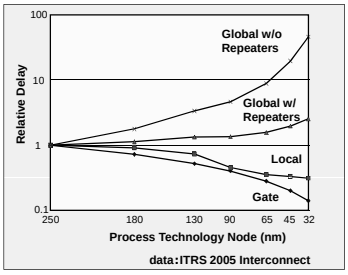
Gate Length
<10nm @hp22

Fundamental limits:
electron wavelength (10nm)
tunneling distance (3nm)
atom distance (0.3nm)





Switching performance



Wiring delay
Global lines limit LSI speed
Miniaturization

Reduction of wire cross section
= Serial registance ↑

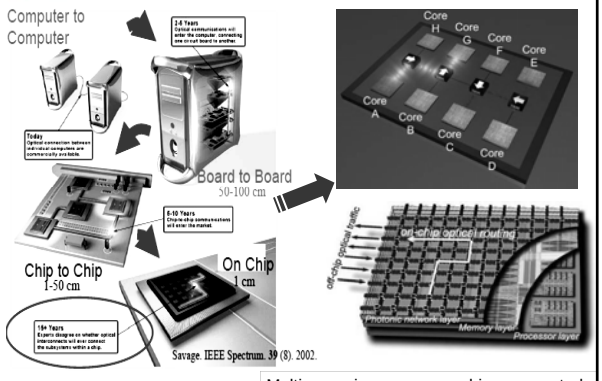
Reduction of wire distance
= Parasitic capacitance ↑

Global line = bottle neck

Repeater improve the speed, but it lose the area and power

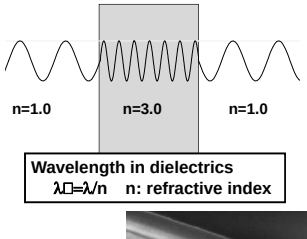
豊橋技術科学大学

Optical interconnection



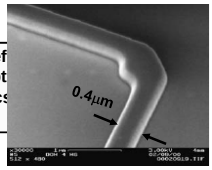
Multicore microprocessor chips connected with optical nanophotonics（IBM)

Nanophotonics based on Si technology

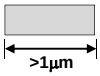


Wavelength in dielectrics
λ□=λ/n n: refractive index

Using high ref
the size of opt
the electronics
wire.



Optical wave guide



SiO_2 n~1.4

>1μm

Si n~3.5

~0.3μm

Al, Cu wiring

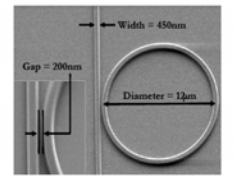
<0.1μm

Si-waveguide

C. Manolatou et. al., J. Lightware Tech., v. 17 (9) (1999) 1682.

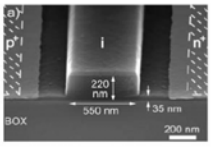
豊橋技術科学大学

Optical photonic devices based on Si technology



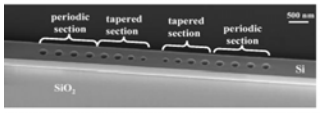
Micro-ring Modulator

http://mph-roadmap.mit.edu/project/documents/jag32706.pdf

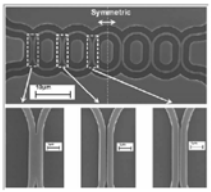


MZI modulator

W.M.J.Green et.al., (IBM), Optics Express 15, (2007) 17106



Cavity fabricated in a silicon ridge waveguide



Cascade ring resonator (IBM)

F. Xia et al (IBM), Optics Express 15, 11934 (2007)

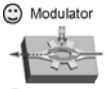
Incorporation of photonic devices into Si LSIs

- Optical interconnection
  - Advantages for wiring delay
  - Listed as issue in ITRS2007
- Si Photonics
  - Photonics on Si CMOS
  - Micro-optics based on Si technology
- Micro-display
  - HUD
  - HMD（Virtual Retina Display)
- Optoelectronic LSIs
  - Optoelectronic nuro-ICs
  - parallel system

Waveguide

Waveguides: Si, SiNO,polimer

Modulator



Waveguides: MZ, MOS, SEED Ring type

Detector

△ Sensitivity
○ Speed

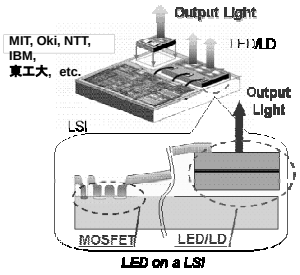
Light source

Few solutions
Current: chip bonding

How to Integrate a light-emitter on a Si-chip

Hybrid

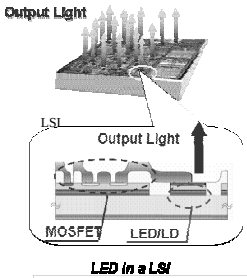
(Off-chip Fabrication + On-chip Mounting)



LED on a LSI

Monolithic

(On-chip Fabrication: Heteroepitaxy)

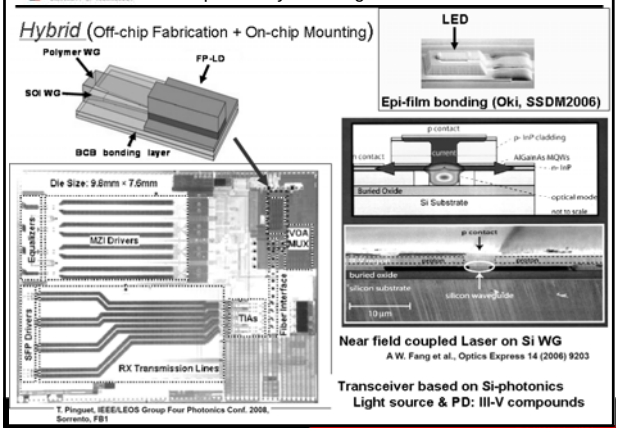


LED in a LSI

H.Yonezu, et., Optical Materials, Vol.27 (2005) 799

Examples of Hybrid Integration

Hybrid (Off-chip Fabrication + On-chip Mounting)



Near field coupled Laser on Si WG

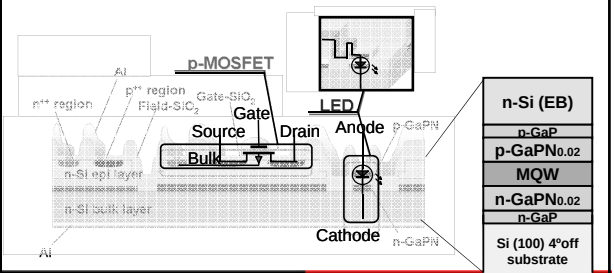
A.W. Fang et al., Optics Express 14 (2006) 9203

Transceiver based on Si-photonics
Light source & PD: III-V compounds

T. Pinguet, IEEE/LEOS Group Four Photonics Conf. 2008, Sorrento, FB1

Monolithic Integration (Toyohashi Tech approach)

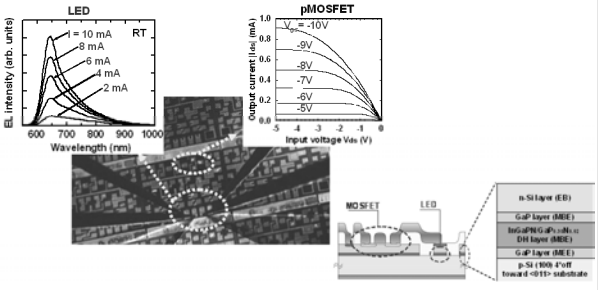
P-MOS circuit is formed in top-Si layer
LEDs are formed in III-V-N layer
P-contact for LED is formed on p⁺⁺-Si layer
E-E inverter based circuit



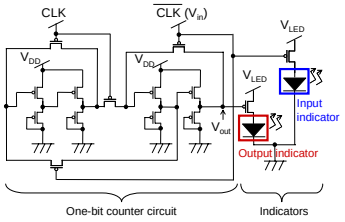
Elemental devices and circuit

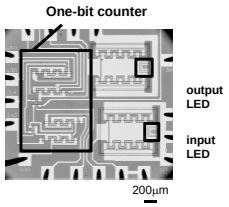
MOSFETs and LEDs in a single chip

First realization of MOSFETs and LEDs in a single chip whose epilayers were grown by lattice-matched heteroepitaxy



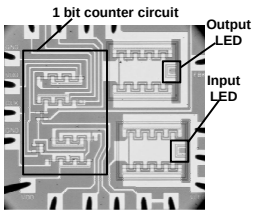
One-bit counter circuit with LED indicator





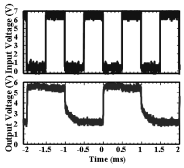
- One-bit counter: E-E Inverter + MOS switch
  L/W = 7/30μm
- LED indicator: Optical output for input/output logic level
  LED: 100μm x 100μm
  LED driver: L/W=7/50μm p-MOSFETx16 parallel

One-bit counter operation



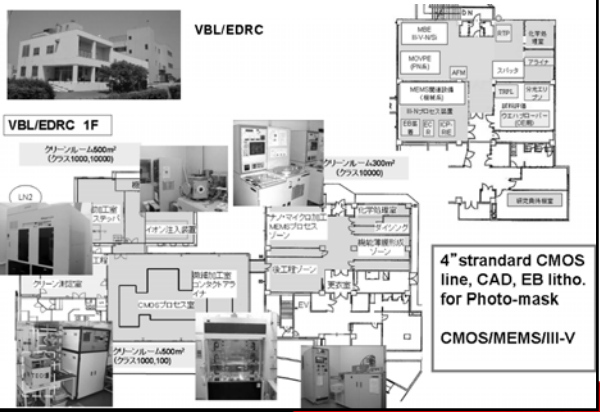
High level: "INDICATOR OFF"

Low level: "INDICATOR ON"



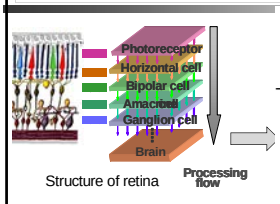
First operation of monolithic OEIC with MOSFETs and LEDs in a single chip whose epilayers were grown by lattice-matched heteroepitaxy

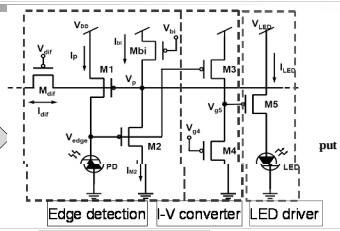
Environment for III-V/Si OEICs research

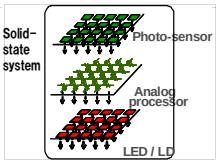


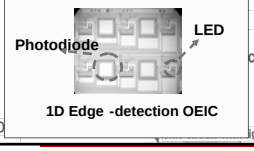
Future; parallel processing chip

Ex. Massively Parallel OEIC based on Retina









Thank you for your attention

All members in OEIC-Group

Toyohashi Tech Special Lectures on Advanced Electrical and Electronic Information Engineering

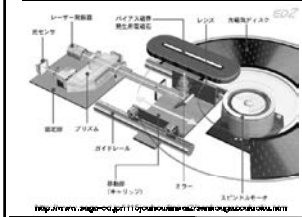
3D Display Technology for the Next Generation

Hideyoshi Horimai
Visiting Professor of TUT
HolyMine Corporation

Outline

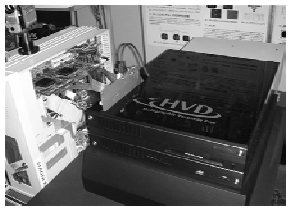
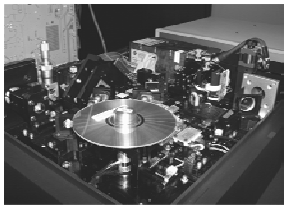
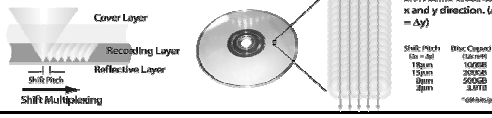
- Introduce Our Work
- 360deg View 3D Display, Holo-Table
  - Motivation
  - Creation of Basic Concept & Principle
- Holographic 3D Printer System
- Next Our Challenge

1984~1996: MO Disc Dev. @ Sony

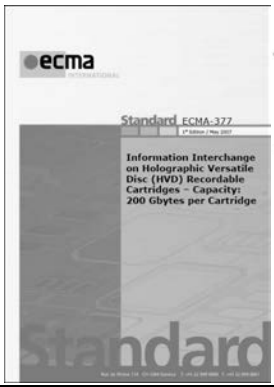


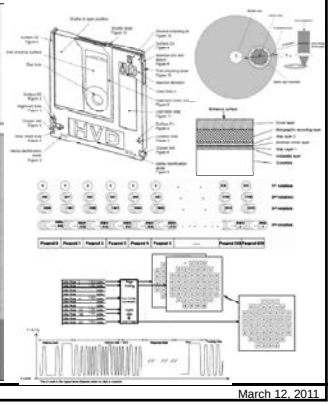
1996~ 2006: Holographic Memory

In 2006, the world first "HVD (Holographic Versatile Disc) Drive System (Proto-type)" has been developed and demonstrated by Optware. The HVD Drive System is working under the condition of a rotation speed of 300rpm, an axial deflection of +/-100 micrometers, and radial run-out of 50 micron meter p-p.

2007: International Standardization

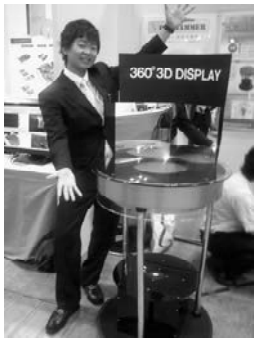




360deg Viewable 3D Display System

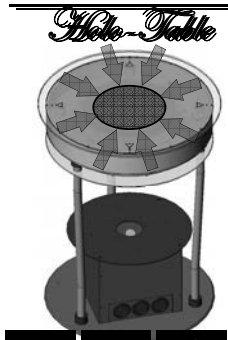
Now Realized 360deg “Holo-Table”

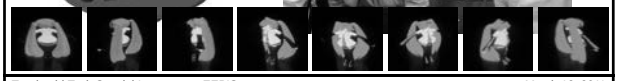
Holo-Table



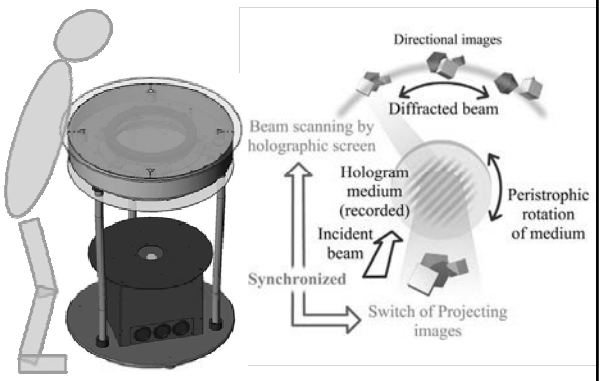
http://www8.cao.go.jp/cstp/siryo/haihu75/sanko1-3.pdf

Holo-Table Demo and Observed Image



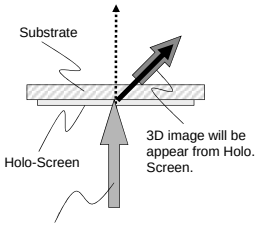


How “Holo-Table” is Work?



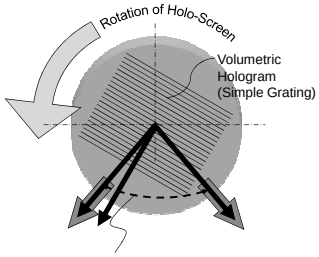
Direct Light Scanning Method

Side View (Cross section of Rotational Holo-Screen)



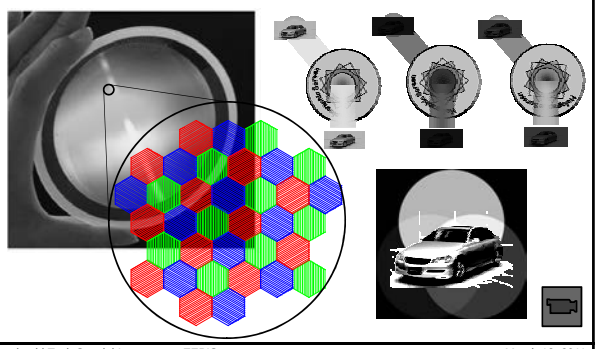
Parallax images are projected to the Holo. Screen from high frame rate SLM with synchronization to the rotation angle of Holo. Screen.

Isometric View

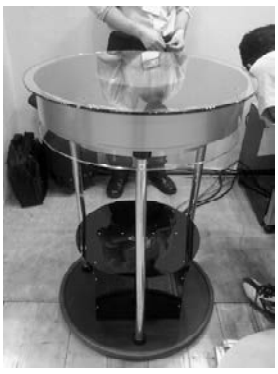


According to the rotation of Holo-Screen, the 2D-projection images are deflected in horizontal direction by Bragg Matching.

Holographic Screen for “Holo-Table”



Developed Holo-Table and Spec.

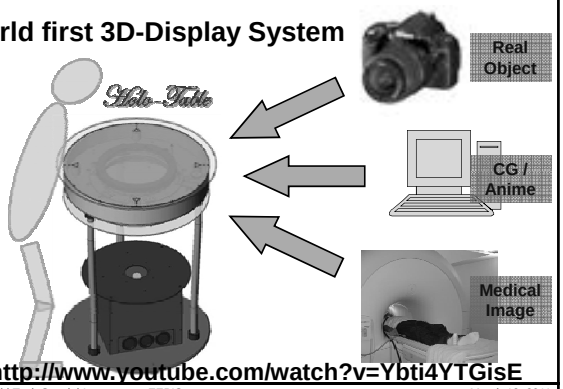


Specification of Holo-Table

1. Holographic screen size: 300[mm]
2. Horizontal viewing angle ranges: 360 deg.
3. Ray angle pitch: <0.72 deg.
4. Number of directional images: >500 per rotation
5. 3D resolution: 700pixels (@300mm diameter)
6. Movie frame-rate: ~24 fps.
7. Color: R-G-B sequential
8. SLM Frame Rate: >12,000fps

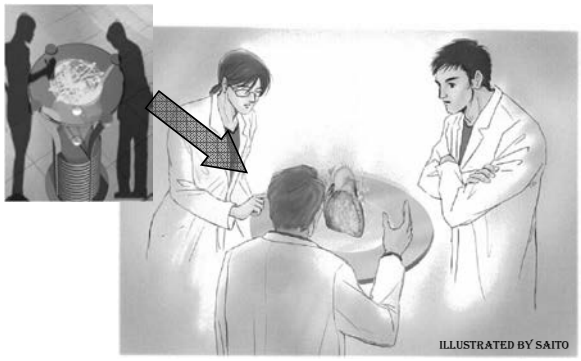
Application of “Holo-Table”

World first 3D-Display System

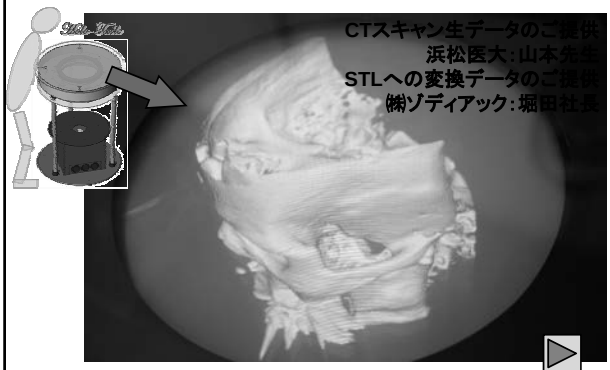


http://www.youtube.com/watch?v=Ybti4YTGisE

Another Application : Medical Field



CT Scan Image Displaying



Holographic 3D Printer System

2007~2009: Holographic 3D Printer

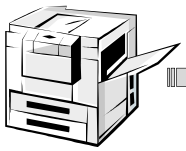
Medical 3D Scanner

A printing device (Collinear Lippmann-type 3D printer) that prints three dimension stereograph image holographically by dividing three dimension image with parallax into partial and minute hologram, and by exposing it to seat-like holographic record medium. The printed three dimension stereograph image is reproduced forward and backward from the sheet, and can be observed three-dimensionally.

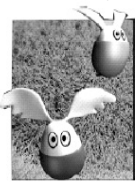
3D Scanner

Computer Graphics
3D CAD

3D Digital Camera

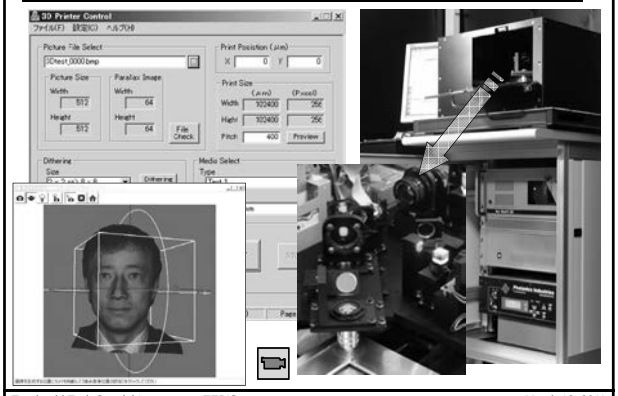


Holographic 3-D Printer System

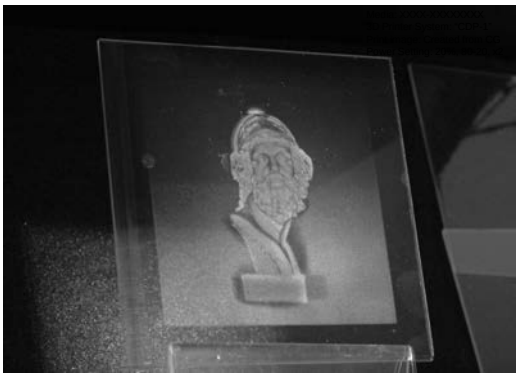


Holographic 3D Image

Proto-Typing: Holographic 3D Printer



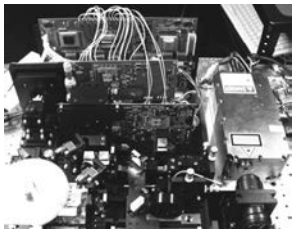
Holographic 3D Print Sample



Next Our Challenge!

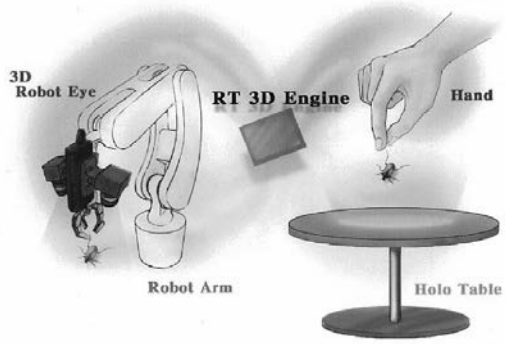
2005~ 2013: Super Optical Memory

Data Capacity
64 TByte / Disc

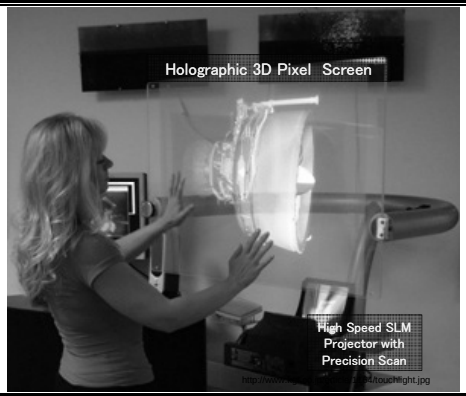


Data Transfer Rate
800 Gbit / sec

Interaction 3DCapture-HoloTable-Robot



Wide Screen Ultra Real 3D Display



Thank you very much!

Electronic Engineering Institute Polytechnic of Surabaya and Toyohashi University of Technology Meeting
Srabaya, Indonesia (March 12, 2011)

Materials Design for Information, Environmental, and Energy Applications

Toyohashi University of Technology
Electrical and Electronic Information Engineering
Atsunori MATSUDA, Prof. PhD.

Outline

Introduction of Our Laboratory

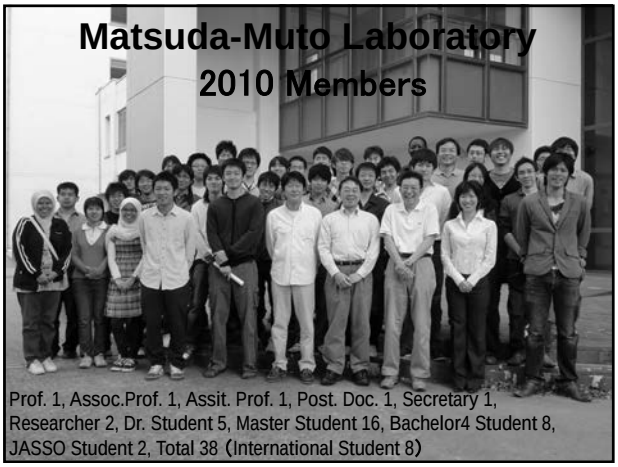
Preparation of Advanced Materials:
- Sol-Gel Process
- Layer-by-Layer Assembly
- Electrophoretic Deposition
- Mechanical Milling

Applications of Advanced Materials
- Information: Microlens array, Grating, Holographic memory
- Environmental: Photocatalyst, Superhydrophobic-Superhydrophilic
- Energy: Proton conductors for fuel cells

Students from Indonesia in Our Laboratory

Introduction of Our Laboratory

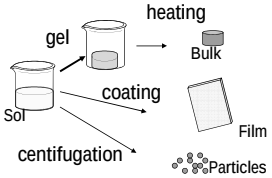
Matsuda-Muto Laboratory 2010 Members



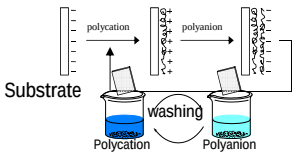
Prof. 1, Assoc.Prof. 1, Assit. Prof. 1, Post. Doc. 1, Secretary 1, Researcher 2, Dr. Student 5, Master Student 16, Bachelor4 Student 8, JASSO Student 2, Total 38（International Student 8）

Materials Design Techniques of Matsuda Laboratory

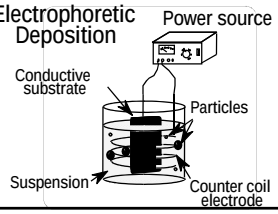
Sol-Gel Process



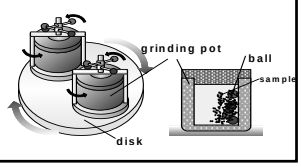
Layer-by-Layer Assembly



Electrophoretic Deposition

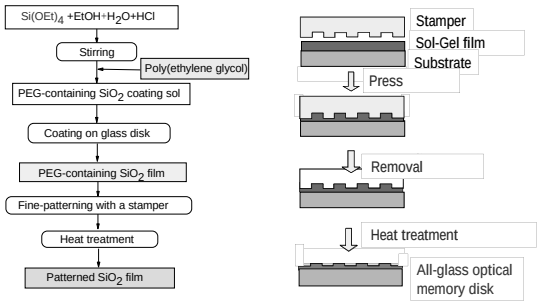


Mechanical Milling

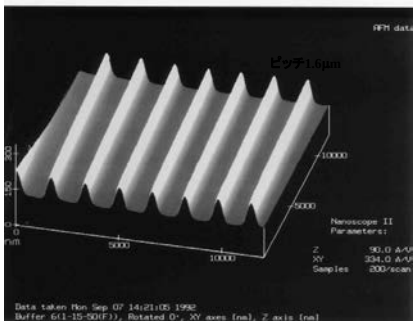


Sol-Gel Micropatterning for Information Technology

Sol-Gel Emboss Micropatterning

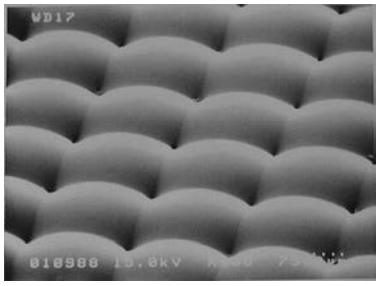


Low shrinkage Micropatterning

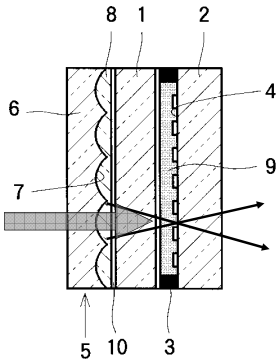


(Shrinkage is less than ～3%　　Net-shaping is possible)

LCD projector : MLA of $PhSiO_{3/2}$-Me_2SiO hybrid



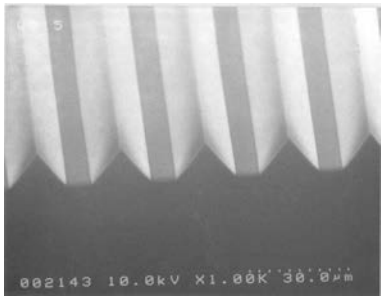
Control of focal length



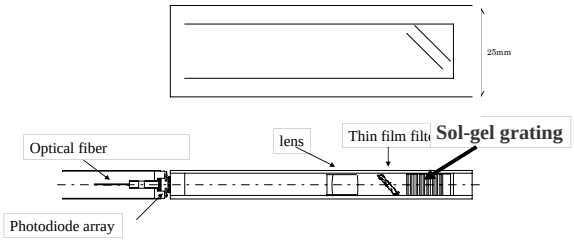
LCD with PML

1，2…透光性パネル、
3…スペーサ、
4…液晶注入空間、
5…PML
8…高屈折率樹脂、
9…液晶、
10…接着剤。

Dense wave division multiplexing (DWDM) Grating of $PhSiO_{3/2}$-Me_2SiO hybrid



Control of diffraction angles



Structure of Module of
Dense Wave Division Multiplexing

Sol-Gel Nanocoatings for Environmental Application

Titania(TiO_2)-based coatings

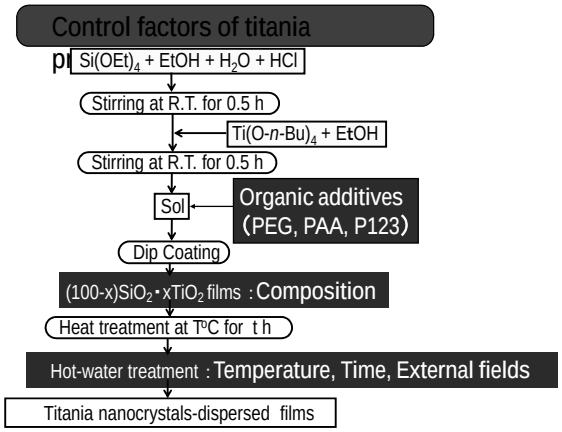
have attracted much attention as *photocatalysts* in the decomposition of environmental pollutants, *photoinduced superhydrophilic* coatings, *self-cleaning* coatings, and *electrodes* for dye-sensitized photochemical solar cells.

[1] Fujishima and Honda, Nature, Vol. 238, pp. 37-38 (1972).

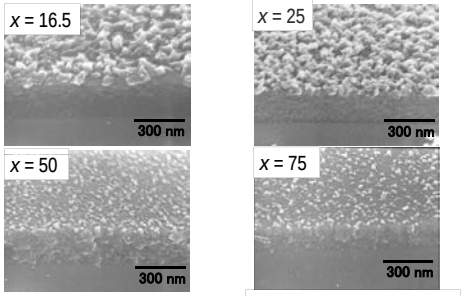
[2] Yamashita, Ichihashi, Anpo, Hashimoto, Louis and Che, *J. Phys. Chem.* 100, 16041 (1986).

[3] Choy, Park and Yoon, *J. Phys. Chem B*, 102, 5991 (1998).

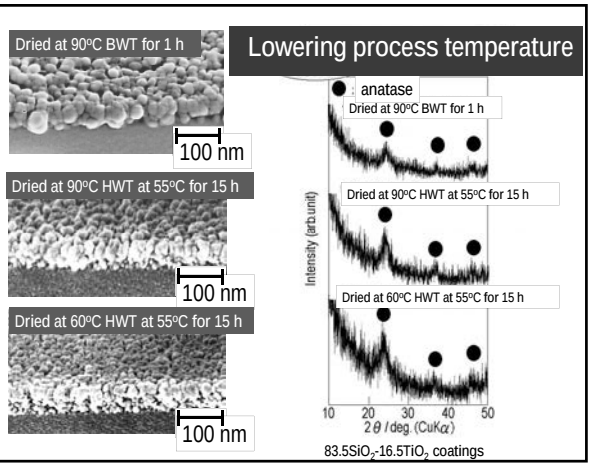
[4] Wang, Hashimoto, Fujishima, Chikuni, Kojima, Kitamura, Shimohigosi and Watanabe, *Nature*, 388, 431 (1997).

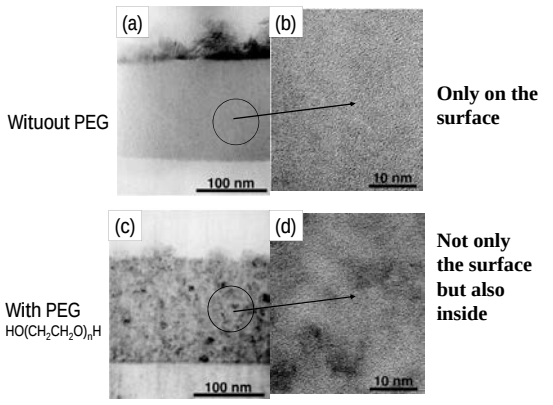


Composition dependence: SEM images of the (100-*x*)SiO_2 · *x*TiO_2 coatings after boiling water treatment for 1 h.

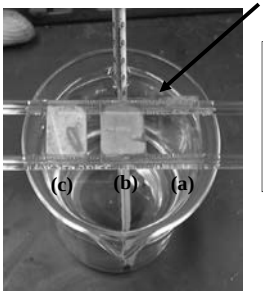


⇨ Larger amounts of the anatase precipitates are observed on the surface of the coatings with *x* of 16.5 and 25 after boiling water.
Si-O-Ti concentration was maximized at x=25.





Antifogging property

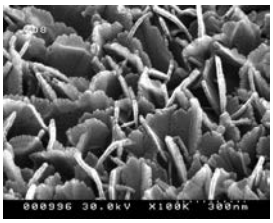


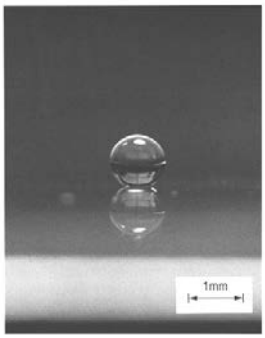
Hot water at about 80 °C

(a) titania nanosheet-precipitated,
(b) anatase-precipitated, and
(c) pure titania coatings on glass substrates over hot water at 80 °C in a beaker. All the coatings were kept in dark and ambient atmosphere for 2000 h.

The titania nanosheets-precipitated coatings retain excellent antifogging properties even after keeping in dark for long time.

Superhydrophobicity

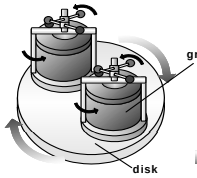




Flower-like nanostructured gel film by hot-water-treatment and superhydrophobic coating of FAS-coated flower-like alumina

Mechanochemical Synthesis of Proton Conductors for Fuel Cell Energy Application

Mechanochemical Synthesis



Impact

~ 33.4 G
at 700 rpm

In our group,

① Crystallization of an amorphous oxide gel
② Formation of surface defect (OH groups)
③ Preparation of a new class of solid acid-based composites

reported.

Phosphotungstic Acid ($H_3PW_{12}O_{40}$: WPA)

High proton conductivity

- 0.18 S cm^{-1} (25 °C, 75~95%RH)

$WPA \cdot 29H_2O$

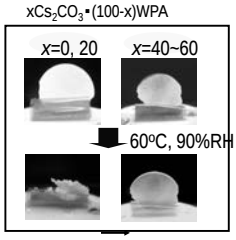
- 700 mW cm^{-2} (25 °C, H_2-O_2 Fuel cell) [1]

However…

1. Chemical durability of WPA is insufficient due to its hygroscopicity.
2. Proton conductivity decreases with decreasing the hydration level.

Chemical durability of the mechanochemically prepared Cs_2CO_3 and WPA composites markedly improved!!

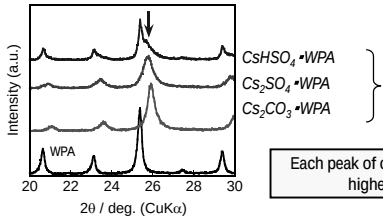
$xCs_2CO_3 \cdot (100\text{-}x)WPA$



[1] N. Giordana et al. Electrochim Acta **41** (1996) pp.397

Srtuctural changes

XRD



Each peak of composites shifts to higher 2θ angles

H^+ in WPA was partially substituted with Cs^+ to form $Cs_xH_{3-x}PW_{12}O_{40}$ by the mechanochemical treatment!

Proton conductivity *(Humidified)*

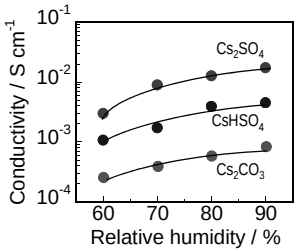


Fig. Proton conductivity of Cs-salt and WPA composites at 60 °C.

Proton conductivity of composites

$Cs_2SO_4 > CsHSO_4 > Cs_2CO_3$

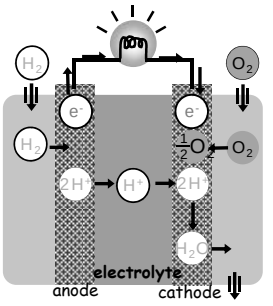
Cs_2SO_4·WPA

Higher than 10^{-2} S/cm at 60 °C and 90%RH.

Pure WPA·$6H_2O$ → dissolved

Membrane electrolyte and electrodes assembly (MEA) Is very important for fuel cell operation.

Thermally stable proton conductive composite sheets were prepared from composite powders.

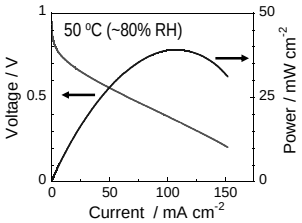


anode $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

cathode $\frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$

cell $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$

Fuel Cell Test *(Humidified)*



Fuel cell property for the Cs_2SO_4 and WPA composite at 50 °C and 80 %RH.

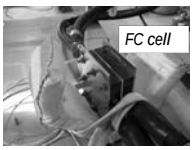
Maximum power density of ~40 mW/cm² was obtained.

Condition

Sample: Cs_2SO_4· WPA
Anode : H_2 (100 mL/min)
Cathode : air (200 mL/min)

mm (13 mmφ)

Carbon paper
Pt/C electrode



Thank you!
Terima Kashi!

1

Impulse Response for Diagnosing Electrical and Biological Systems

Naohiro Hozumi
Project Professor,
Toyohashi University of Technology
hozumi@aitech.ac.jp

2

Two topics on Impulse Response

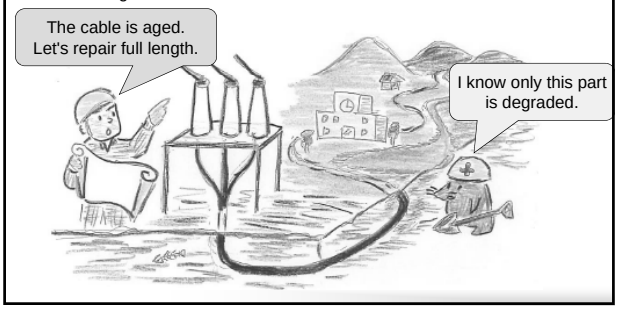
Power cable diagnosis
Biological ultrasonic microscope

3

Diagnosing Power Cables with Spatial Resolution

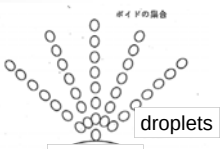
Background
- Partial replacement may be more cost-effective than full replacement.

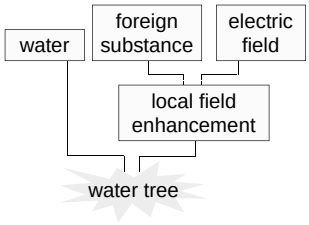
Objective
- Locate degradation due to water trees.



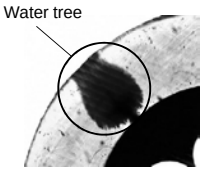
4

Water tree degradation.





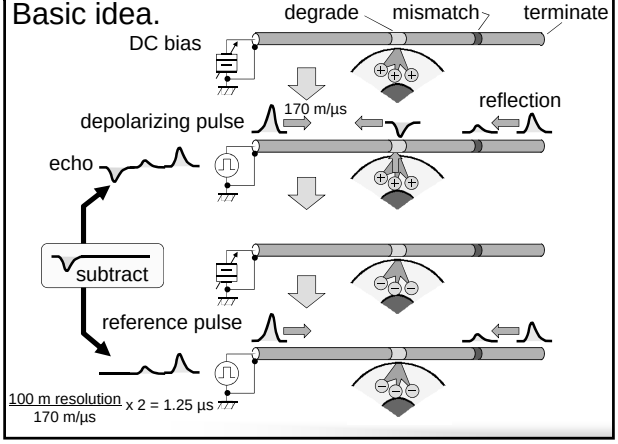
From where it comes ?



Water tree in cable

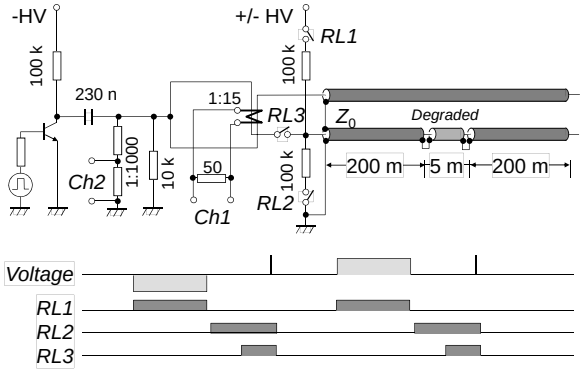
5

Basic idea.



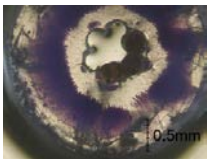
6

Diagram.



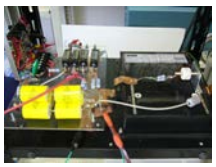
7

Lab work.



Water trees

Terminals



Hand made pulsar

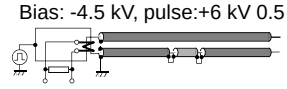
Measurement system

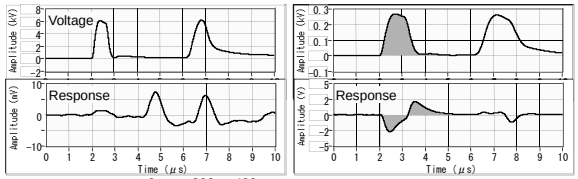
8

Signal processing.

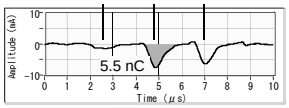
Bias: -4.5 kV, pulse:+6 kV 0.5 μs

Reference





0 200 400 m

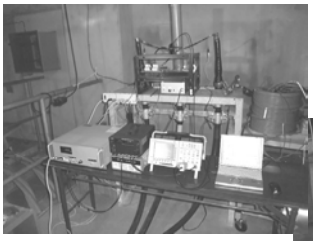


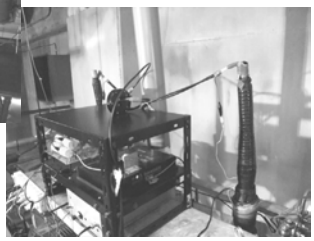
Signal propagates to both direction:

5.4 x 2 = 10.8 nC

9

Field work.





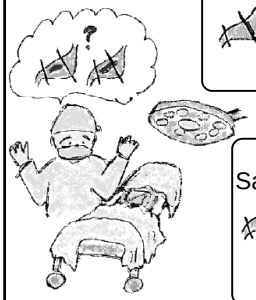
Collaborative work with Chubu Electric Power Co., Ltd.

10

Scanning Acoustic Impedance Microscopy

11

A clinical need.



Optical

Sample Stain Observe OK !

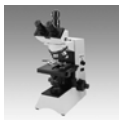
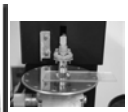
> 1 hour

Ultrasonic

Sample Observe OK !

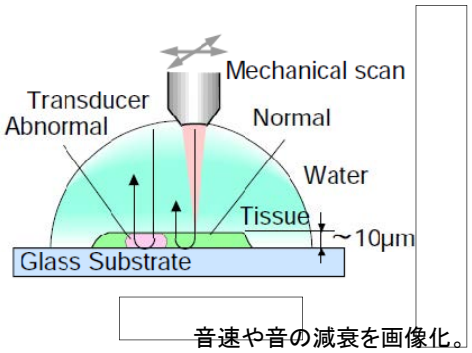
1 – 2 min

12

	Optical	Electron	Atomic force	Acoustic
Appearance				
Resolution	500nm	1nm	0.1nm	800nm
Visualization of	Chemical	Morphological	Topological Mechanical	Physical Mechanical
Treatment to sample	Fixation Staining	Fixation Coating	Not required	Thin slicing Cutting
Features	Most popular	Large	Contact measurement	Non-contact measurement

13

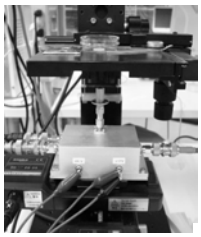
Ultrasonic microscope.

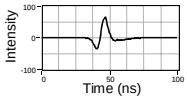


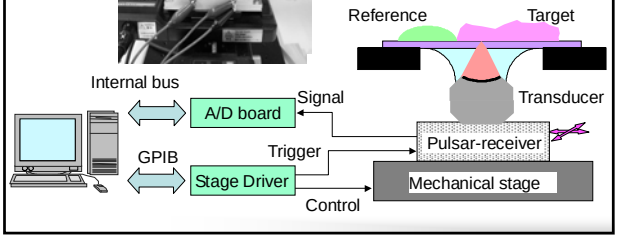
音速や音の減衰を画像化。

14

System setup.

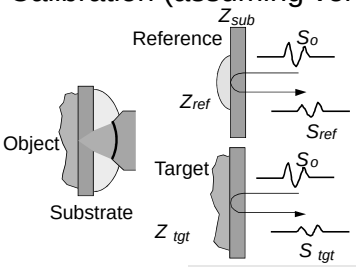






15

Calibration (assuming vertical incidence).



$$S_{ref} = \frac{Z_{ref} - Z_{sub}}{Z_{ref} + Z_{sub}} S_0$$

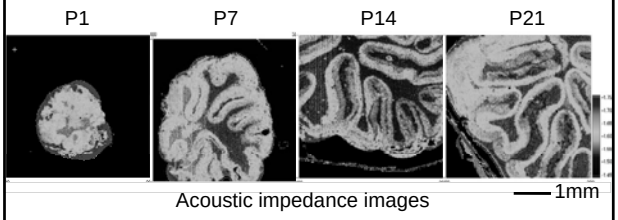
$$S_{tgt} = \frac{Z_{tgt} - Z_{sub}}{Z_{tgt} + Z_{sub}} S_0$$

$$Z_{tgt} = \frac{1 + \frac{S_{tgt}}{S_0}}{1 - \frac{S_{tgt}}{S_0}} Z_{sub} = \frac{1 - \frac{S_{tgt}}{S_{ref}} \cdot \frac{Z_{sub} - Z_{ref}}{Z_{sub} + Z_{ref}}}{1 + \frac{S_{tgt}}{S_{ref}} \cdot \frac{Z_{sub} - Z_{ref}}{Z_{sub} + Z_{ref}}} Z_{sub}$$

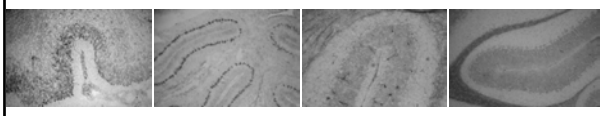
16

Cerebellum, rat.

60-100 MHz
not fixed, postnatal 1 to 21 days



Acoustic impedance images



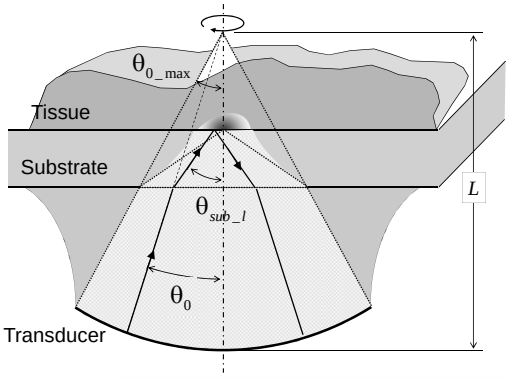
Stained against calbindin D-28k

17

Improvement of spatial resolution

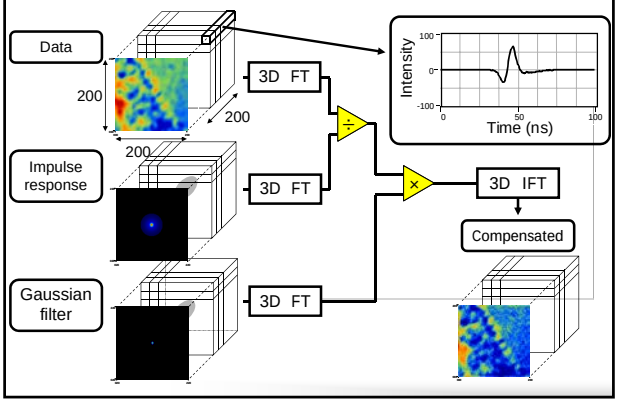
18

Aberration produced by the substrate



19

3D deconvolution processing

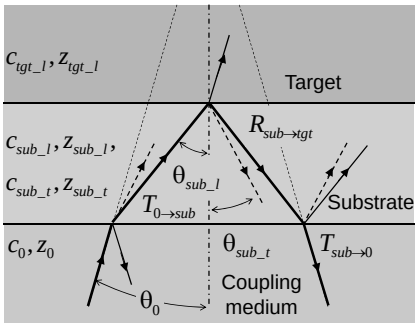


20

Improvement of accuracy

21

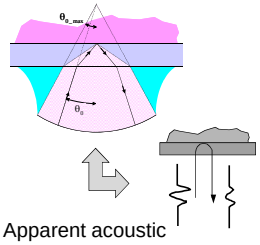
Wave propagation.



Longitudinal ----- Transversal

22

Apparent acoustic impedance of the target assuming vertical incidence.



Apparent reflection constant

target:

$$S_{tgt}(\underline{Z_{tgt}}, c_{tgt}, \theta_{0_\max}) / S_0 = \int_0^{\theta_{0_\max}} 2\pi L^2 \sin\theta_0 R_{sub\to tgt}(\theta_0) T'_{0\to sub}(\theta_0) d\theta_0$$

reference:

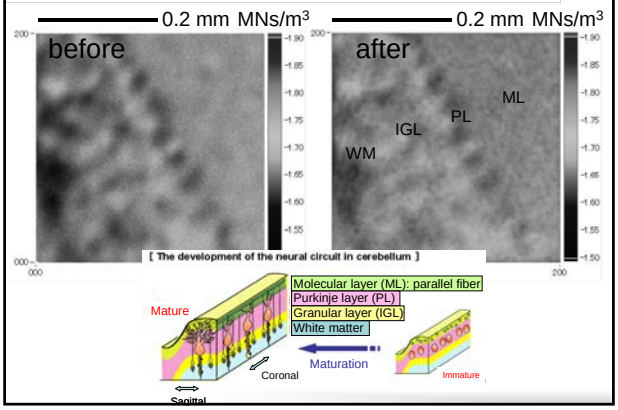
$$S_{ref}(Z_{ref}, c_{ref}, \theta_{0_\max}) / S_0 = \int_0^{\theta_{0_\max}} 2\pi L^2 \sin\theta_0 R_{sub\to ref}(\theta_0) T'_{0\to sub}(\theta_0) d\theta_0$$

Apparent acoustic impedance of the target:

$$Z_{\underline{tgt_app}} = \frac{1+\frac{S_{tgt}(\underline{Z_{tgt}}, c_{tgt}, \theta_{0_\max})}{S_{ref}(Z_{ref}, c_{ref}, \theta_{0_\max})} \cdot \frac{Z_{ref} - Z_{sub_l}}{Z_{ref} + Z_{sub_l}}}{1-\frac{S_{tgt}(\underline{Z_{tgt}}, c_{tgt}, \theta_{0_\max})}{S_{ref}(Z_{ref}, c_{ref}, \theta_{0_\max})} \cdot \frac{Z_{ref} - Z_{sub_l}}{Z_{ref} + Z_{sub_l}}} \cdot Z_{sub_l}$$

23

Acoustic impedance images

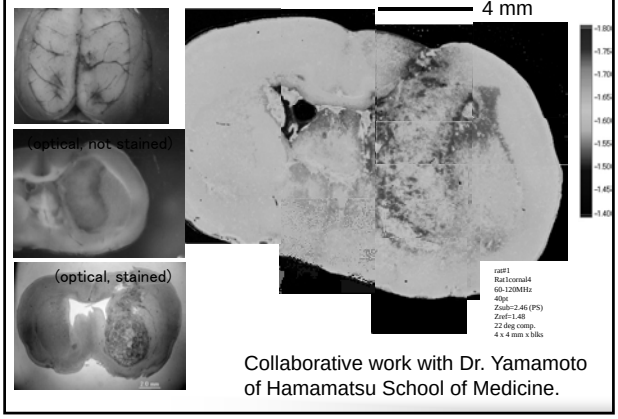


24

Observation of brain tumor model of rat

25

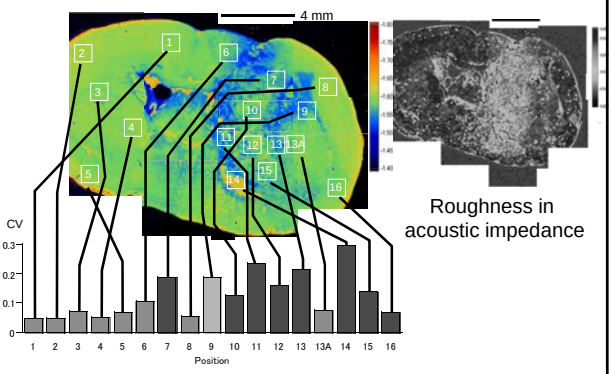
Brain tumor, rat.



Collaborative work with Dr. Yamamoto of Hamamatsu School of Medicine.

26

Quantitative analysis (standard deviation)

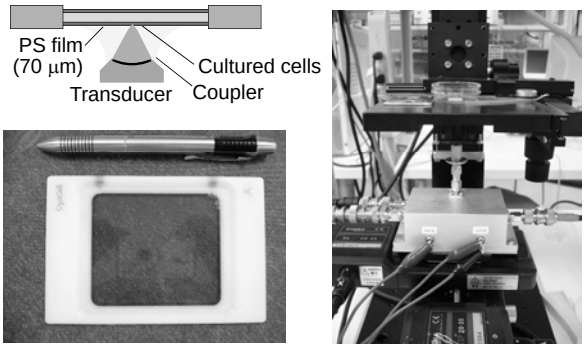


27

Cell size observation

28

Observation system for cultured cells.

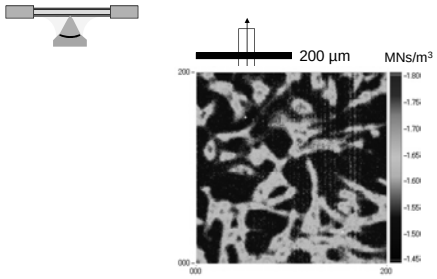


29

Anticancer drug affects glioma cells

30

Anticancer drug affects glioma cells, rat.

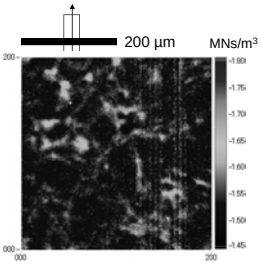


Before injection.
Acoustic impedance

Glioma: DIV14, rat, Drug: Cytochalasin B 25 μg/ml

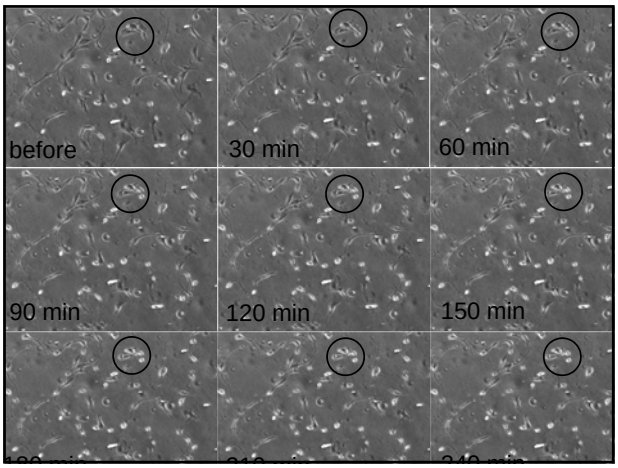
31

Anticancer drug affects glioma cells, rat.



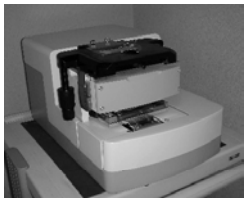
210 min after injection.
Acoustic impedance

Glioma: DIV14, rat, Drug: Cytochalasin B 25 µg/ml

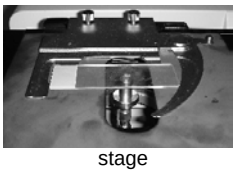


33

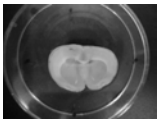
Commercialized system by Honda Electronics.



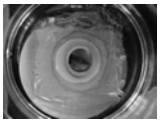
body (new type available)



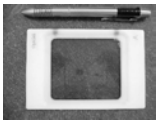
stage



dish



dish with film



incubation cell

34

Acoustic Microscopy in 2009

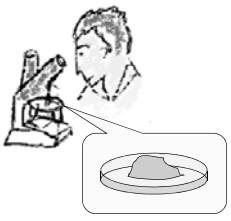
Honda Electronics, Toyohashi, Japan

35

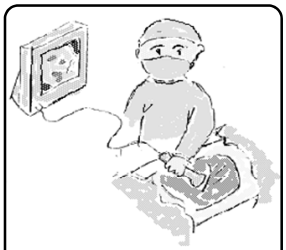
What can we do next ?

36

Direct probing



Non-sliced specimen



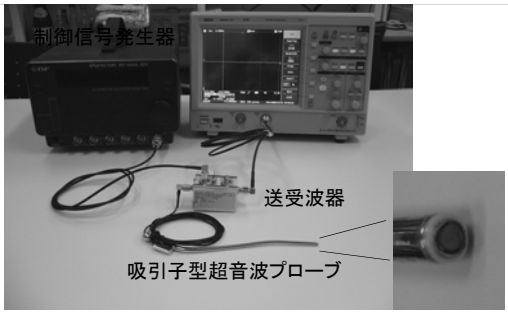
Direct probing

This presentation

Future ?

37

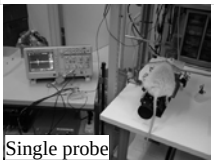
Ultrasonic probe for surgery navigator

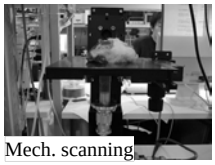


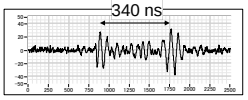
Collaborative work with Dr. Yamamoto of Hamamatsu School of Medicine.

38

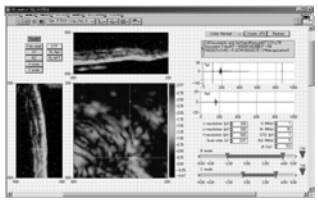
Mechanical scanning


Single probe


Mech. scanning



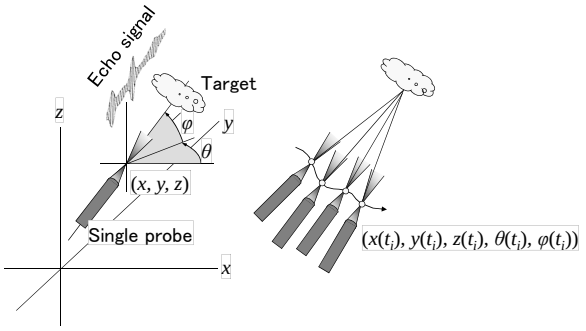
骨の音速を4 km/sとすると、反射の間隔は720 μm。
頭骨の両面からの反射を測定している可能性が高い。



走査により形態観察が可能となり、判別が容易となる。

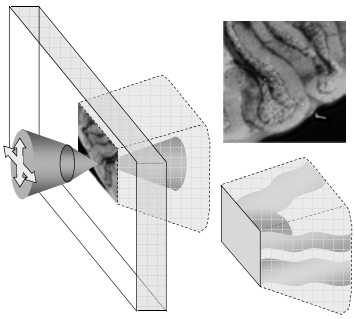
39

Manual scanning



40

A hybrid 2D 3D microscope



2D Profile of Acoustic Impedance

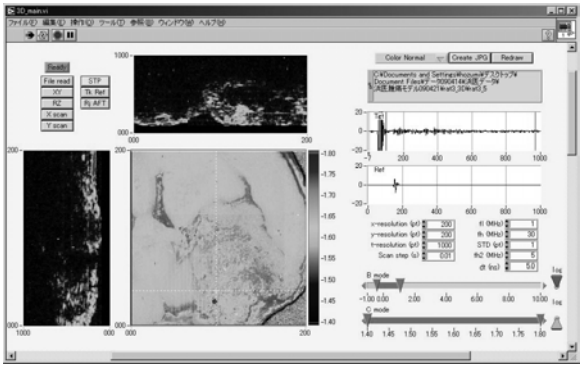
Quantitative

3D Profile by Synthetic Aperture

Morphological

41

A hybrid 2D 3D microscope



42

Summary

- Impulse response, together with digital signal processing, is useful for diagnosis.

Brain Science & Imaging Technology for Visual Information Processing

Shigeki Nakauchi

Professor
Department of Computer Science and Engineering
Toyohashi University of Technology

Lab Head Shigeki Nakauchi, Prof.

Staff	Dr. Minami	Assoc. Prof.
	Dr. Koida	Assoc. Prof.
	Dr. Nagai	Assistant Prof.
	Dr. Toyota	Post Doc.
	Dr. Miyazawa	Collaborative Researcher
	Y.Kawai, H.Matsuda	Secretary
Students		
	Doctoral 4	
	Graduate 10	
	Undergraduate 4	

Research Topics

Vision Science

Why world looks so? How do we see world ?

- Color/Material Perception
- Cognitive Mechanisms for Face Recognition
- Brain-Machine Interface, etc.

Vision Technology

New media technology
inspired by / going beyond the human vision

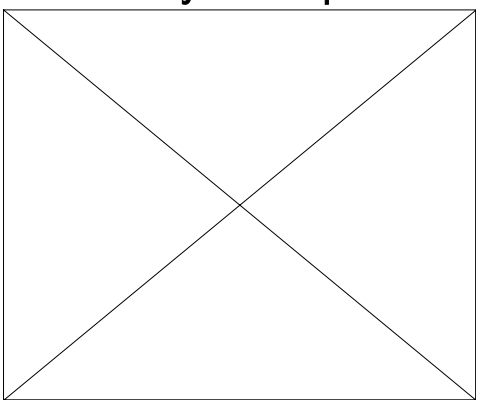
- High-Dynamic-Range (HDR) Imaging
- Spectral Imaging for Industrial Applications
- Functional Spectral Filter, etc.

Contents

1. Vision Science: Brain Mechanisms for Visual Information Processing

2. Vision Technology: Brief Introduction
   - Beef quality measurement by NIR spectral imaging technique
   - Visualization of Internal Structure of Beans
   - Ice/Water discrimination for road monitoring
   - Fat content distribution in beef
   - Functional Illumination for target detection
   - Visualization of cosmetic foundation on a face
   - Spectacles simulating dichromatic colour vision
   - Measurement of Pearl Quality based on Vision Science

Colour as your experience



ISO 300

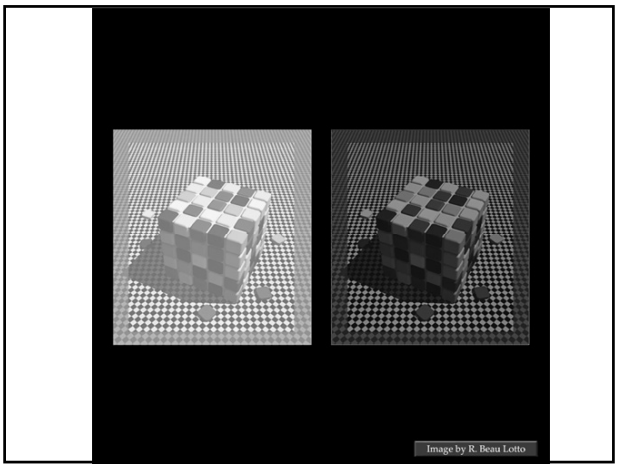
ISO 300

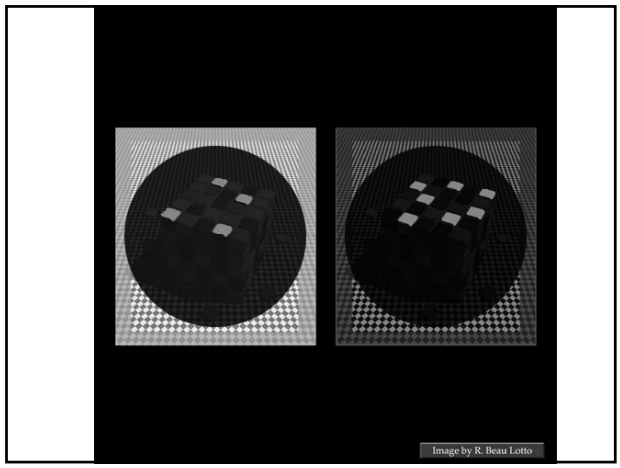
ISO 300

ISO 300

ISO 300

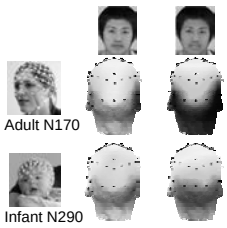
ISO 300





Reading Cognition from EEG

Estimate Nonverbal Information (naturalness, preference, emotion, etc.) from Brain Activity reflecting Cognitive State

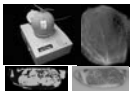


Naturalness of Face Color modulates Brain Activity relating to Face Recognition (Adult: N170 / Infant: N290)

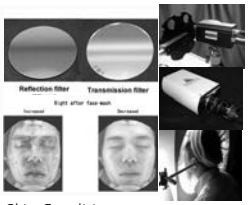
Brain-Machine-Interface

Brain Wave Video Game is NOT a Science Fiction

Visualize Invisible Information


Food Quality

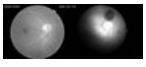
Microbe in Food

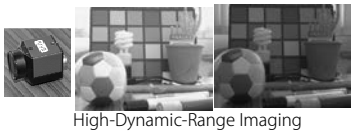


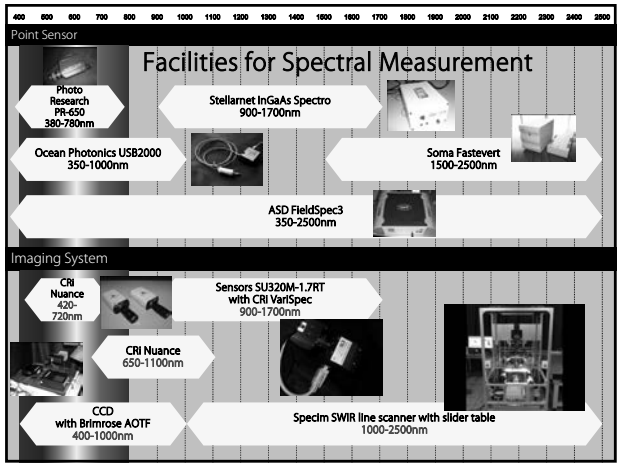
Skin Condition

Plant Response

Colour UD


Retina


High-Dynamic-Range Imaging



TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Multi-Hop Wireless Communications & Its Applications

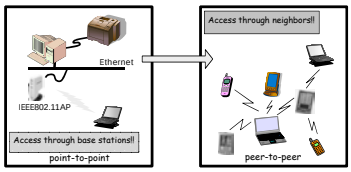
Hideyuki Uehara
Associate Professor
Wireless Communications Lab.
Dept. of Electrical and Electronic Information Engineering

豊橋技術科学大学

TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Mobile Ad Hoc Networks

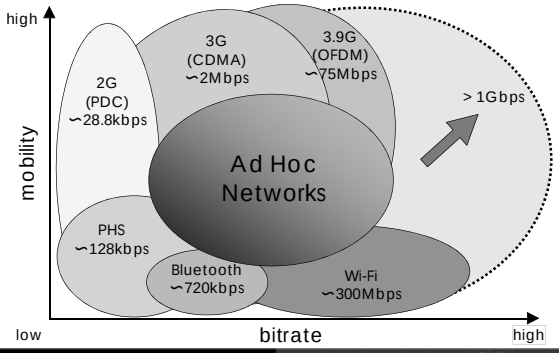
- MANET is a decentralized and self-configuring network of wireless links connecting (mobile) nodes,
- used for peer-to-peer communications without the aid of any preexisting infrastructure.
  - access through neighbors, but base stations
  - direct or multi-hop communications via neighbors to a destination
  - capability of all wireless packet hopping networks



豊橋技術科学大学

TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Relation between Wireless Systems

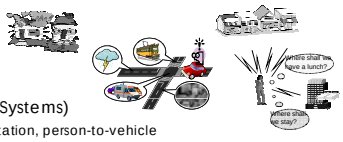


豊橋技術科学大学

TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Applications of Ad Hoc Networks

- Local information dissemination
  - shops around stations & market, vacant lot information, sightseeing...
- Rescue
  - I am alive...
- Group travel
  - fieldwork, touring...
- ITS (Intelligent Transport Systems)
  - inter-vehicle, vehicle-to-station, person-to-vehicle
  - traffic jam, accident, safety driving support, commun between drivers
- Area extension
  - multi-hop cellular, IEEE 802.16j...
- Stadium, Meeting room, Conference room, Inter-robot
- Sensor networks
  - environmental monitoring, RFID tag, surveillance...

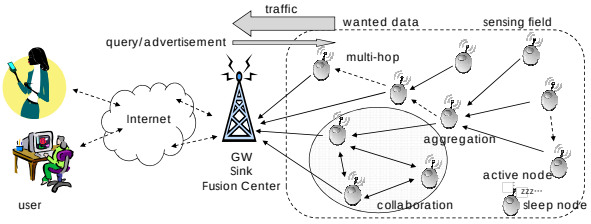


豊橋技術科学大学

TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Wireless Sensor Networks

- WSN consists of a large number of battery-powered and resource-constraints sensor nodes,
- which might be randomly deployed in a sensing field,
- which construct an ad hoc network,
- for collecting and gathering the wanted data from the surroundings

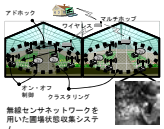


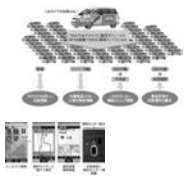
豊橋技術科学大学

TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Applications of WSNs

- environmental monitoring
- structure monitoring
- health/habit monitoring
- disaster supervising
- surveillance
- logistics
- etc...





豊橋技術科学大学

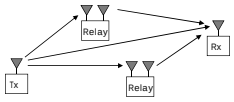
Features of WSNs (1/3)

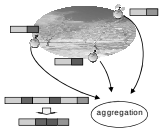
∽ compared with MANET ∽

- resource constraints
  - poor CPU, memory, power
  - power efficient routing, not shortest path routing
  - active and sleep
  - network lifetime rather than throughput and latency
- tolerance for trouble, not for mobility
- based on attribute, not on IP
  - from address-centric to data-centric
- N : 1, not 1 : 1
  - from nodes to Sink

Features of WSNs (2/3)

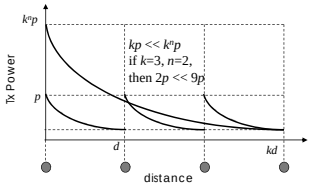
- collaboration
  - the performance of each sensor node is limited, but cooperative control might enhance accuracy, reliability, and also power efficiency
  - ex: cooperative diversity, scheduling…
- aggregation
  - to reduce redundant data in a network, so as to reduce latency and power consumption
  - ex: compression, source coding, average

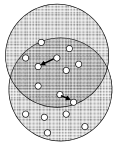




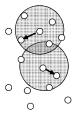
Features of WSNs (2/3)

- multi-hop communications
  - extension of communication range
  - reduction in total transmission power
  - reduction in power consumption/collision due to redundant transmissions
  - spatially frequency reuse





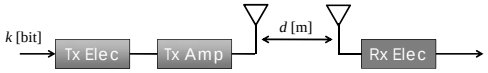
w/o TPC



w/ TPC

Power Saving

- Radio energy dissipation model



$$E_{Tx}(k,d)=\begin{cases} kE_{elec}+k\varepsilon_{famp}d^2, & d<d_{crossover} \\ kE_{elec}+k\varepsilon_{tamp}d^4, & d\geq d_{crossover} \end{cases}$$

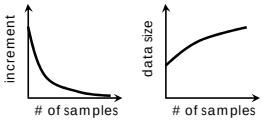
$$E_{Rx}(k)=kE_{elec}$$

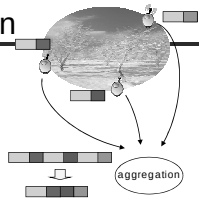
E_{elec} = 50nJ/bit, ε_{famp} = 10pJ/bit/m^2, ε_{tamp} = 0.0013pJ/bit/m^4, $d_{crossover}$ = 87m,
f = 914MHz, R_b = 1Mbps, SNR = 30dB, $G_t = G_r = 1$, $h_t = h_r = 1.5$m

- reduction in packet size k by aggregation
- reduction in distance d by multi-hop & TPC

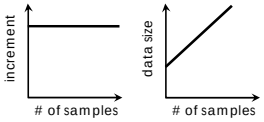
Aggregation

- aggregation model
  - exponential

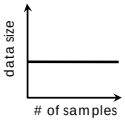




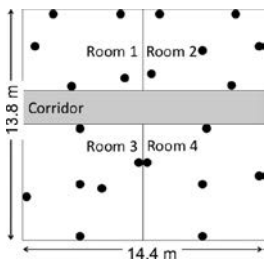
  - constant



  - perfect



Environmental data gathering



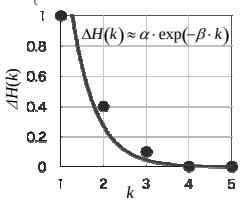
Sensor node	mote mica2
Sensor board	MDA100 (temp, illumi)
# of nodes	22
Sensing period	2010/10/29 ∽2010/11/18
Sampling rate	0.1/min

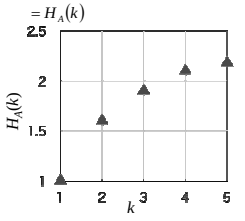
Exponential Aggregation Model

- exponential approximation of the amount of increase in entropy as a function of the number of samples
- the higher similarity between samples, the higher aggregation gain

$$\Delta H(k)=\begin{cases}\dfrac{H(X_1,\cdots X_k)-H(X_1,\cdots X_{k-1})}{H(X_1,\cdots X_{k-1})} & :k\geq 2\\ 1 & :k=1\end{cases}$$

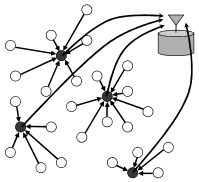
$$H(X_1,\cdots X_k)\approx H_0+H_0\sum_{k=2}^{K}\Delta H(k)$$
$$=H_A(k)$$





Clustering

- sensor nodes are classified into several clusters
- a cluster consists of a designated cluster-head (CH) and other member-nodes
- CH transmits the aggregated data to Sink
- CH is selected by turns for load balance
- several clustering schemes
  - cluster-head selection strategy
  - cluster construction metric



Typical Clustering

		LEACH	HEED	CLARA
Clustering metric		RSSI	RSSI	correlation
CH selection strategy		# of times it became CH	residual energy	
Aggregation model		perfect		exponential
Lifetime	exp agg	<	<	
	perfect agg	=	=	
Multi-hop		N/A		

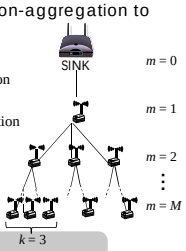
- LEACH (Low-Energy Adaptive Clustering Hierarchy)
- HEED (Hybrid Energy Efficient Distributed clustering)
- CLARA (CLuster based Adaptive Routing by data correlation and Aggregation)

Aggregation Gain

- assuming (M, k) tree network topology
- each node transmits measured data once
- ratio of the number of transmissions for non-aggregation to perfect-aggregation

$$\begin{cases}S_n=\sum_{m=1}^{M}mk^{m-1}=\dfrac{Mk^{M+1}-(M+1)k^M+1}{(k-1)^2} & :\text{non}-\text{aggregation}\\ S_a=\sum_{m=1}^{M}k^{m-1}=\dfrac{k^M-1}{k-1} & :\text{perfect aggregation}\end{cases}$$

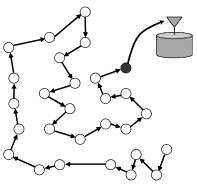
$$\frac{S_n}{S_a}=\frac{Mk^{M+1}-(M+1)k^M+1}{(k^M-1)(k-1)}\approx M$$



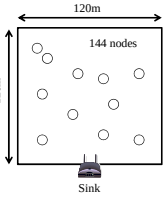
large M means large hop counts
⇨ high aggregation gain means high power saving

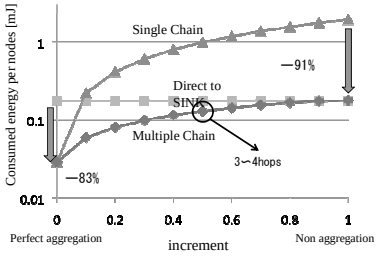
Chain Topology

- each node attempts to connect to the closest neighbor, then a single string topology is constructed
- the designated leader node transmits the aggregated data to the Sink
- Increasing hop counts can reduce energy by aggregation gain and shorter transmission distance
- above merit is valid only when perfect aggregation is assumed, or the number of hops is limited
- this is significant for constant aggregation mode



Effect of Aggregation and Multi-hop on Power Consumption





TOYOHASHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Concluding Remarks

- Features of wireless sensor networks are fusion, collaboration, aggregation and power-saving.
- Network topology can be designed from the viewpoint of aggregation and transmission distance.
- Noise, interference, error rate and so on have to be considered for more detailed analysis.
- A shift in sensing paradigm: for sensing and gathering logical information from physical value

国立大学法人 豊橋技術科学大学

Simulation for Everything

Hideo Sekino
Toyohashi University of Technology

Wave/Particle as Signal

Microscopic

- Electronic Wave (Quantum)
- Electro-Magnetic Wave (Classical)

Macroscopic

- Image(2D,3D,4D)
- Sound, Voice
- Motion

Light as Wave

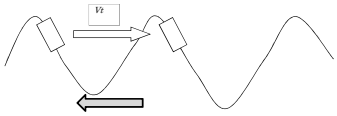
- Light behaves according to Maxwell Equation

E /D : electric
H/B : magnetic
i : current
ρ: density

$$rotE + \partial B / \partial t = 0$$
$$rotH - \partial D / \partial t = i$$
$$divD = \rho$$
$$divB = 0$$

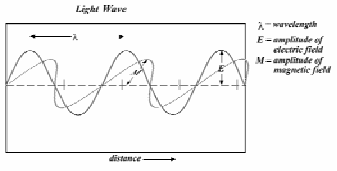
Fundamental Equation decoupled for each E and H

$$\frac{1}{\omega^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}E(x,t) = \frac{1}{k^2}\frac{\partial^2}{\partial x^2}E(x,t) \Rightarrow E(x,t) = f(kx - \omega t)$$
$$V = \pm\frac{\omega}{k}$$



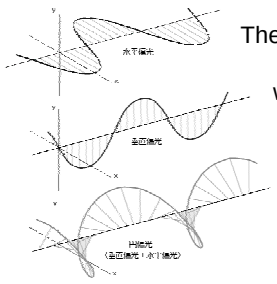
Two solutions propagating opposite direction

Light is electromagnetic wave



Propagating towards perpendicular to the E/M plane which is defined by the 2 components
It propagates with different speed depending on materials with which light interacts

Parity/spin : extra freedom Electromagnetic materials



The parity of light reveals in materials with different parity of electron (spin)

Polarization/Magnetization

$D = E + 4\pi P$
$B = H + 4\pi M$

P: electric polarization
B: magnetization

$P = \eta E \quad \Rightarrow \quad \varepsilon = 1 + 4\pi\eta$
$M = \chi H \quad \Rightarrow \quad \mu = 1 + 4\pi\chi$

Homogenerously charged electric field

Non Linear Optical Property (NLO): strong field

$$P = \alpha E + \frac{1}{2}\beta E^2 + \frac{1}{6}\gamma E^3 + \bullet\bullet\bullet$$

$$\mu(E) = \mu_0 + \alpha_0 \cdot E_0 + \alpha(-\omega;\omega)\cdot E_\omega \cdot e^{i\omega t}$$
$$+ \beta_0 \cdot \frac{E_0^2}{2} + \beta(-2\omega;\omega,\omega)\cdot\frac{E_\omega^2}{2}\cdot e^{2i\omega t} + \beta(-\omega;\omega,0)\cdot E_0 \cdot E_\omega \cdot e^{i\omega t} + \cdots$$
$$\gamma_0 \cdot \frac{E_0^3}{2\cdot 3} + \gamma(-3\omega;\omega,\omega,\omega)\cdot\frac{E_\omega^3}{2\cdot 3}e^{3i\omega t} + \gamma(-2\omega;\omega,\omega,0)\cdot\frac{E_\omega^2}{2}\cdot E_0 \cdot e^{2i\omega t}$$
$$+ \gamma(-\omega;\omega,\omega,-\omega)\cdot\frac{E_\omega^2}{2}\cdot E_{-\omega}\cdot e^{i\omega t}\cdot + \cdots$$

Polarizability / Hyperpolarizabilities

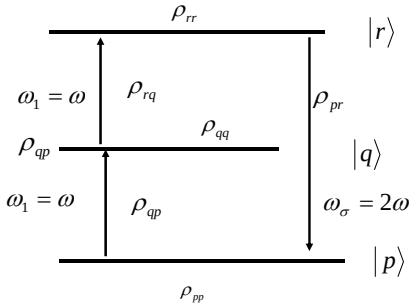
$$\alpha(-\omega;\omega) = 2P_{-\omega,\omega}\sum_k \frac{< n|\mu|k >< k|H_{int}(\omega)|n >}{\Omega_{kn} - \omega} \qquad \Omega_{kl} = \omega_k - \omega_l - \frac{1}{2}i\Gamma_{kl}$$

$$\beta(-\omega_\sigma;\omega_1,\omega_2) = 3K(-\omega_\sigma;\omega_1,\omega_2)P_{-\sigma,1,2}\sum{}'_{k,l}\frac{< n|\mu|l >< l|\overline{H}_{int}(\omega_2)|k >< k|H_{int}(\omega_1)|n >}{(\Omega_{ln} - \omega_\sigma)(\Omega_{kn} - \omega_1)}$$

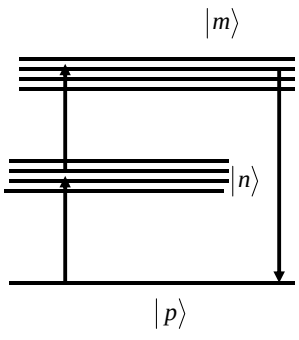
$$\gamma(-\omega_\sigma;\omega_1,\omega_2,\omega_3)$$
$$= 4K(-\omega_\sigma;\omega_1,\omega_2,\omega_3)P_{-\sigma,1,2,3}$$
$$[\sum{}'_{k,l,m}\frac{< n|\mu|m >< m|\overline{H}_{int}(\omega_3)|l >< l|\overline{H}_{int}(\omega_2)|k >< k|H_{int}(\omega_1)|n >}{(\Omega_{mn} - \omega_\sigma)(\Omega_{ln} - \omega_1 - \omega_2)(\Omega_{kn} - \omega_1)}$$
$$- \sum{}'_{k,l}\frac{< n|\mu|l >< l|H_{int}(\omega_3)|n >< n|H_{int}(\omega_2)|k >< k|H_{int}(\omega_1)|n >}{(\Omega_{ln} - \omega_\sigma)(\Omega_{ln} - \omega_1)(\Omega_{kn} + \omega_2)}]$$

Non-linear response for two photons

$$\beta(-\omega_\sigma;\omega_1,\omega_2) = 3K(-\omega_\sigma;\omega_1,\omega_2)P_{-\sigma,1,2}\sum{}'_{k,l}\frac{< n|\mu|l >< l|\overline{H}_{int}(\omega_2)|k >< k|H_{int}(\omega_1)|n >}{(\Omega_{ln} - \omega_\sigma)(\Omega_{kn} - \omega_1)}$$

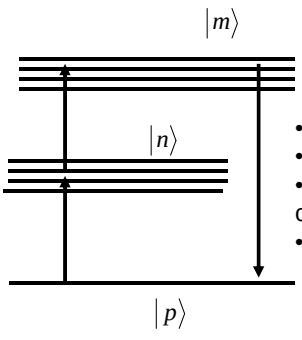


Non-linear polarizability



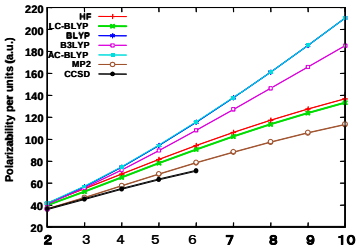
- Fast Response of optical property
- Off resonance
- Less conformational alternation

Non-linear polarizability

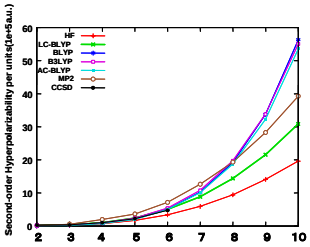


- Non-locality of electron
- Large spatial dimension
- Mobile electron or charge carrier
- Immobile nuclei

Longitudinal polarizabilities of polyacetylene (in a.u.) : The number along the horizontal axis is the number of –C=C- unit.



Longitudinal second-hyperpolarizabilities of polyacetylene (in a.u.) : The number



Simulation Techniquws for Maxwell Eq.

Time domain or, frequency domain

- Method Of Moment：MoM
- Finite Element Method：FEM
- Boundary Element Method：BEM
- Finite-Difference Time-Domain：FDTD
- Momentum methods
- Rigorous Coupled Wave Analysis：RCWA)
- Non-Linear Schrodeinger Equation：NLSE
- Eigen mode expansion：CAMFR
- Point Matching Method：PMM
- Mode Matching Method
- Transmission Line Modeling：TLM
- Spatial Network Method：SNM

Micro/Macro Signal analysis by *wavelet*

Multiresolution Analysis（MRA)

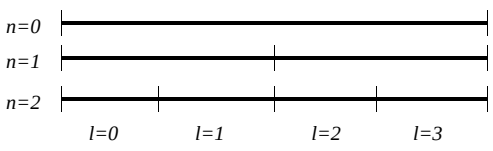
- Nature（Physics・Chemistry）
  - Core/valence; high/low frequency; short/long range; smooth/non-smooth; atomic/nano/micro/macro scale
- Two scale
  - Natural for human recognition
  - effective, compact, stable for numerical solution
- Multiresolution
  - Divide space/time with hierarchy
  - Efficient、stable in numerical analysis
  - Corse with fine resolution

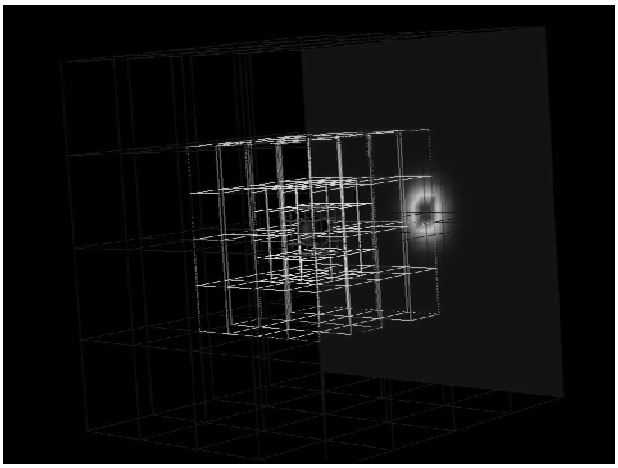
Multi Resolution Multi Wavelett Basis I

Scaling function

- Divide domain into 2^n pieces
  - Referred to as level *n*
  - Adaptive sub-division – local refinement
  - Non-uniform division important

  l^{th} sub-interval $[l*2^{-n},(l+1)*2^{-n}]$ $l=0,\ldots,n-1$





Quantum Chemical Problems

Time Independent Schrodinger Equation

$$H\Psi = E\Psi$$

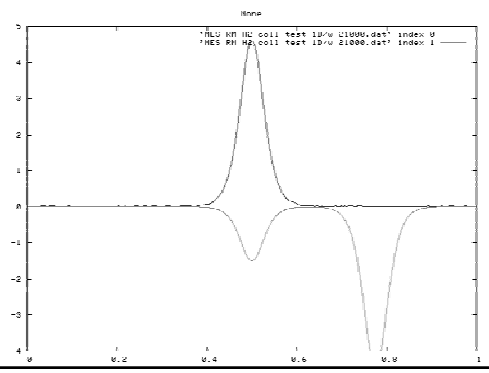
Represent Hamiltonian and Wavefunction by Multi-wavelet

Ψ is 3 Dimensional in coordinate representation
H: Many-Body Operator and multi-dimensional

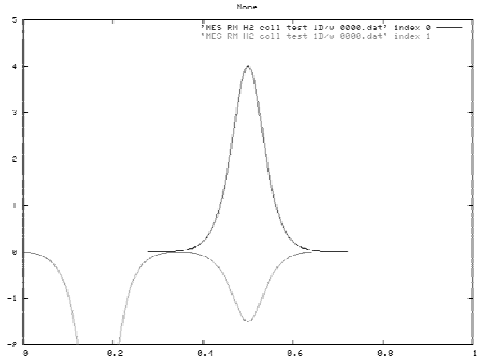
$$H = H^0 + V \qquad H^0 = -\frac{\nabla^2}{2}$$
$$\Psi = GV\Psi \qquad G = (E - H^0)^{-1}$$

Operations are represented by convolutions

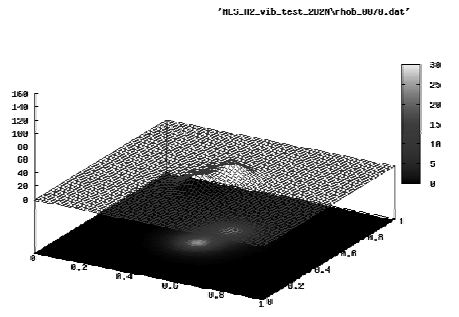
(1D-Rosen-Morse potential simulation)
$H+Li^{3+} \rightarrow H+Li^{3+}$ ($\Delta t=0.1$, v=0.01)



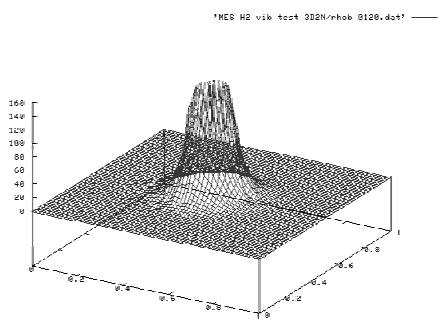
(1D-Rosen-Morse potential simulation)
$H+Li^{3+} \rightarrow H+Li^{3+}$ ($\Delta t=0.1$, v=0.1) (v is 10 times faster)



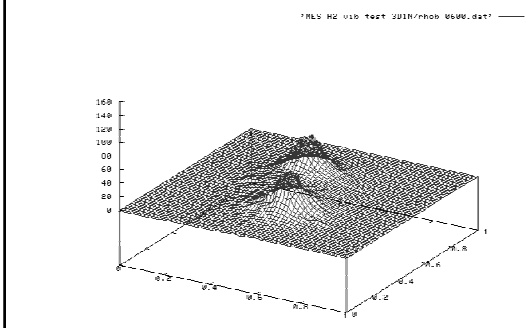
(2D muonic H_2 rotation ,Ehrenfest+TDDFT(SVWN))

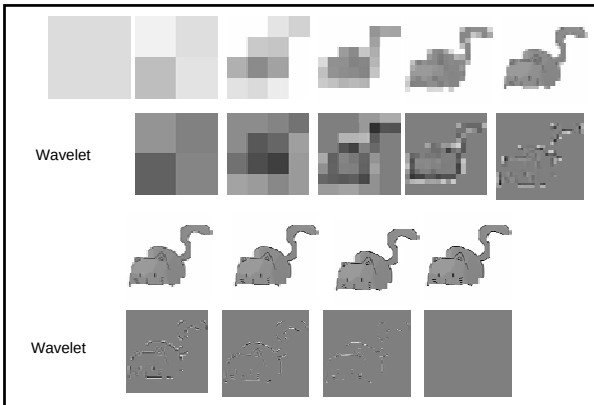


(3D muonic H_2 rotation,Ehrenfest +TDDFT(SVWN)

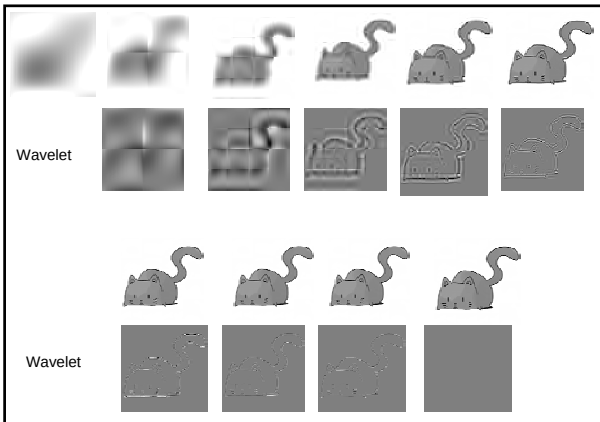


(3D muonic H_2^+ rotation,Ehrenfest)



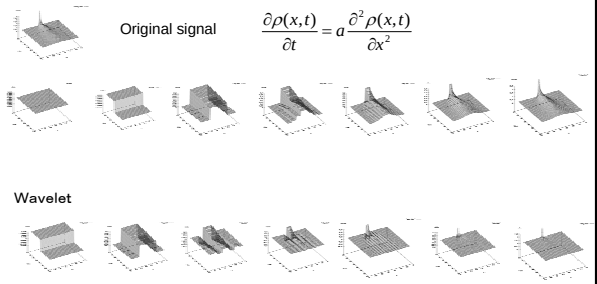


K=1 Haar

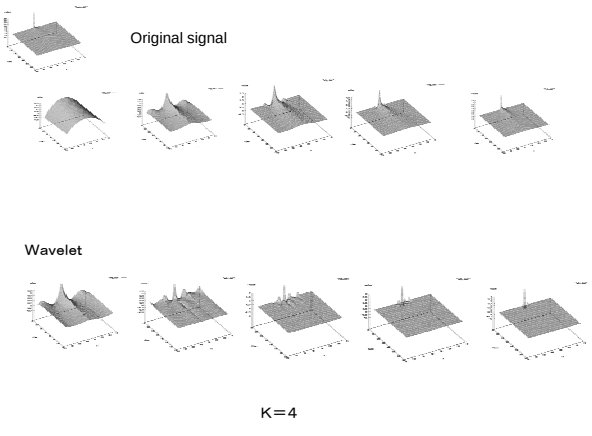


K=4

Space/time Multiresolution analysis of impulse signal time progression



K=1



K=4

Conclusion

(1) Need of an efficient representation providing automatically the best resolution for signals in nano-scale structural environment as well as macroscopic world we live.

(2) Wavelet provides the best resolution of the signal in complementary spaces (configuration-momentum, frequency-time) systematically.

(3) General quantum chemical problems as well as NLO property evaluation are efficiently solved by MRMW basis.

(4) Time progression of quantum signals as well as macro signals are well described by multi-dimensional MRMW

Perspective

- Method should be effective and efficient for microscopic signals as well as macroscopic signals.
- Time progression (movies) and/or 3D picture analysis and manipulation are possible using general dimensional multiwavelet
- Possible powerful applications based on rigorous **physics low** using powerful algorithm and computer

Wild dream

- What kind of games will be played by kids of 20 years after?
- Augmented Reality (AR) generated by super computation based on rigid physics low taking place in nature
- Need to understand and generate the AR by computer simulation.
- We may simulate the events taking place in future gamer's brain using over 10 peta flops super computer now.
- The most sophisticated computation with super computer now will be daily life practice for our kids 20 years later.

豊橋技術科学大学　工学教育国際協力研究センター
2010 年度（平成 22 年度）活動報告書

2011 年 7 月

編集・発行　　豊橋技術科学大学　工学教育国際協力研究センター

〒441-8580　愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1－1
TEL　　:　(0532)44-6938
FAX　　:　(0532)44-6935
E-Mail　:　master@icceed.tut.ac.jp