



〒468-8511 名古屋市天白区久方二丁目12-1  
Tel:052-802-1111 Fax:052-809-1721

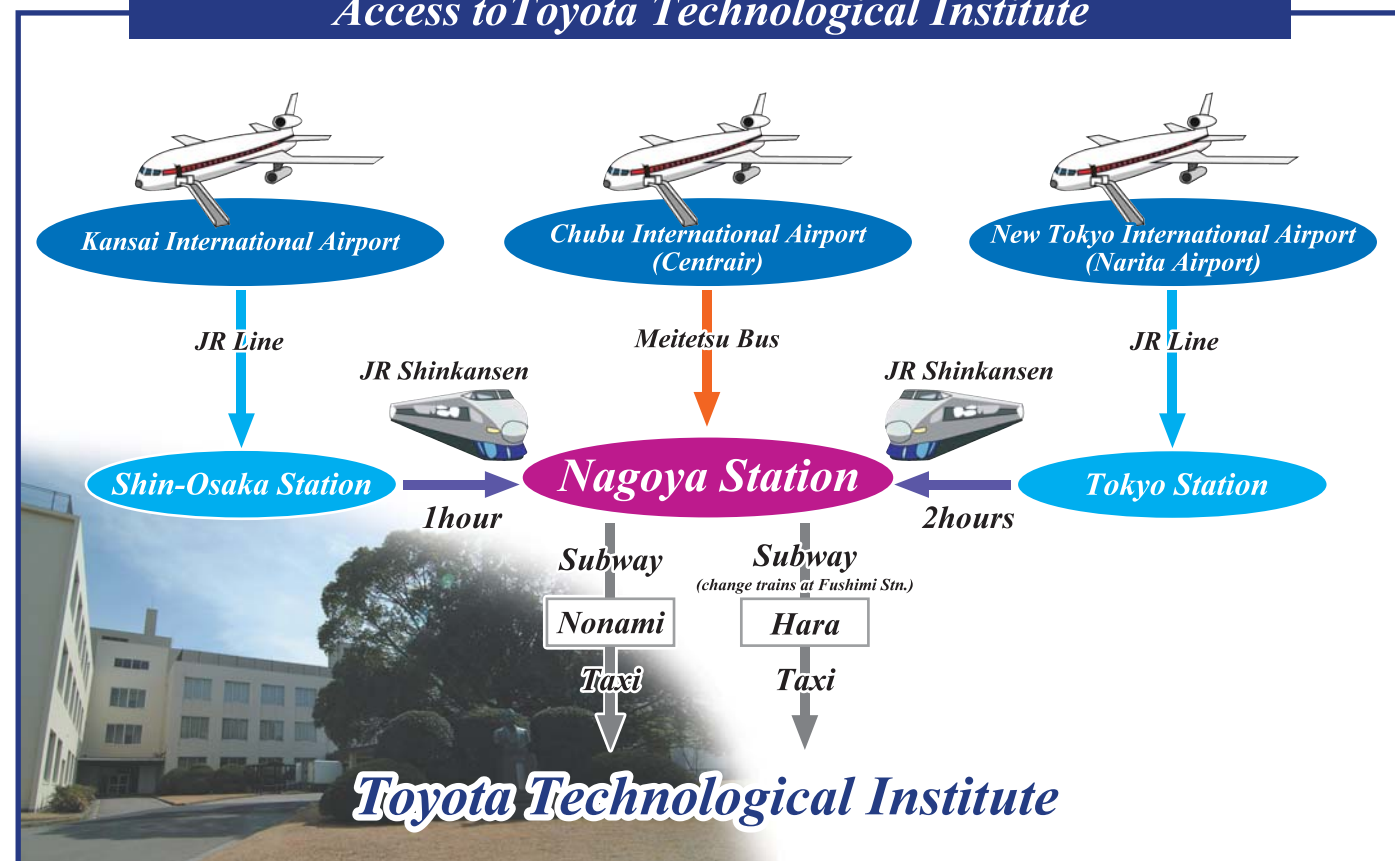
2-12-1 Hisakata, Tempaku-ku, Nagoya 468-8511, Japan  
Tel:+81-52-802-1111 Fax:+81-52-809-1721

豊田工業大学ホームページ  
<http://www.toyota-ti.ac.jp/>

組織的な大学院教育改革支援プログラムホームページ  
<http://www.toyota-ti.ac.jp/graduateprogram/jitsugaku-pball>  
mail:gp.program@toyota-ti.ac.jp



### Access to Toyota Technological Institute



文部科学省 平成 20~22 年度 組織的な大学院教育改革支援プログラム

# 実学の積極的導入による 先端的工学教育

平成 21 年度 成果報告書



学校法人 トヨタ学園  
**豊田工業大学**  
**大学院工学研究科**



## はじめに

組織的な大学院教育改革推進プログラムは、社会の様々な分野で幅広く活躍する高度な人材を育成する大学院博士課程、修士課程を対象として、優れた組織的・体系的な教育取組に対して重点的な支援を行うことにより、大学院教育の実質化を推進することを目的としている。

本学は先に文科省「魅力ある大学院教育イニシアティブ」に採択をされ(平成 18、19 年)、専門英語を積極的に導入することにより、大学院—学部を亘る体系的な理工英語カリキュラムを整備・実施し、またオンライン授業による多様な教育を実施することにより、大学院のみならず、学部教育の質の向上にも大きな成果を上げてきている。平成 20 年に採択された本取組プログラム「実学の積極的導入による先端的工学教育」はこの成果をさらに推進するとともに、国際的に将来活躍するいわゆる国際産業リーダーの育成に不可欠な教育要素をとり入れた、新しい取組である。すなわち座学と実学との融合教育を積極的に進める学生のみならず教員にとっても大きなチャレンジ教育といってもよい内容である。本取組実施の為、初年度では“カリキュラムの改革”、“学内諸制度の整備”等を重点的に行ったが、平成 21 年度においては、学外実習、フィールド調査、ティーチング・アシスタント等のプログラムを大学院学生全員に正規授業として課し、鋭意取組活動を展開してきた。本成果報告書はその活動の詳細をご報告するものである。

本取組を実施するに当たり、関係各位に多大のご協力をお願い致しました。特に本取組のメイン活動の一つである「学外実習」においては、国内外の大学、企業、さらに公的研究機関の多くの方々のご支援の下、多くの大学院学生が学外実習に参加できました。ここに心から謝意を表するとともに、今後とも関係各位の大学関係各位の益々のご支援とご鞭撻を切にお願いする次第であります。

取組責任者 副学長 鈴木孝雄

平成 22 年 3 月



## 平成 21 年度成果報告書目次

### はじめに

1. 概要 .....	1
2. 成果報告	
(1) フィールド調査 .....	9
(2) TA実習 .....	10
(3) 学外実習 .....	13
(4) オンライン授業 .....	15
3. 成果公表およびプログラムの検証	
(1) 教育談話会、オンキャンパス教育談話会 .....	19
(2) 学外実習連絡会 .....	29
(3) 中間報告シンポジウム .....	30
(4) 大学院 GP 合同フォーラム .....	31
(5) ダブルディグリー・プログラム .....	32
(6) 大学院教育改革フォーラム in 東海 .....	33
4. 総合点検 .....	35

### 【参考資料】

1. 平成 21 年度シラバス(フィールド調査、TA実習、学外実習、オンライン授業) .....	41
2. 報告書抜粋(フィールド調査、TA実習、学外実習) .....	48
3. 中間報告シンポジウム要旨集 .....	57





1

---

## 概要



概  
要

---



## 平成 21 年度 取組実施担当者

ふりがな 氏名	所属局名・職名	現在の専門	学位	役割分担
すずき たかお 鈴木 孝雄	工学研究科・副学長	情報記録材料 磁性材料	Ph.D.	代表者(取組委員長)、総括
よしむら まきみち 吉村 雅満	工学研究科・教授	表面物性	工学博士	取組副委員長 「学外実習」担当
かみや いたる 神谷 格	工学研究科・主担当教授	半導体物性	工学博士	「共同科目」担当
なりきよ たつお 成清 辰生	工学研究科・主担当教授	制御工学	工学博士	「TAプログラム」担当
ひがし まさたけ 東 正毅	工学研究科・教授	設計工学	工学博士	「学外実習」担当
おおの まさとみ 大野 正富	工学研究科・教授	有機合成化学	工学博士	「TAプログラム」担当
さいとう みつる 齋藤 満	工学部・教授	運動生理学	医学博士	「TAプログラム」担当
ふるたに かつし 古谷 克司	工学研究科・教授	機械創成	工学博士	「フィールド調査」担当
さいとう かずや 齋藤 和也	工学研究科・教授	フォトニクス材料の 基礎物性と応用	理学博士	連携大学関連担当
こばやし まさかず 小林 正和	工学研究科・准教授	創造性支援・ 最適設計	工学博士	「TAプログラム」担当

機 関 名	豊田工業大学	申請分野(系)	理工農系
教育プログラムの名称	実学教育の積極的導入による先端的工学教育		
主たる研究科・専攻名	工学研究科 [修士課程] [博士後期課程]		
(他の大学と共同申請する場合の大学名、研究科専攻名)			
取組実施担当者	(代表者) 鈴木 孝雄		
<p>[教育プログラムの概要]</p> <p>多様化する科学・工業技術をリードし、新しい産業を創生できる人材育成は大学院に課せられた使命である。本学は 1981 年創設以来「豊かな人間性と創造的な知性を備えた、実践的な開発型技術者・研究者の育成」を目指し、学部・大学院一貫教育を行ってきた。そして更なるグローバル化を視野に、国際的に通用する人材育成の為に教育体制を構築してきた。具体的には、①学際的な新分野の創造に対応した本学中期ビジョン「先端ハイブリッド工学」構想に基づく教育カリキュラム、②国際教育・研究遂行の拠点として「豊田工業大学シカゴ校」(以下 TTI-C と略記)を設立し、ここを核として海外連携大学ネットワークの国際人材育成の環境づくり、そして③理工英語教育を積極的に導入したカリキュラムの構成によるグローバル感覚の養成を鋭意行って来ている。<sup>注1</sup></p> <p>一方「これからの日本社会を担う人材に求められるものは何か」の“人材像”について大学の役割を考えてみると、国際社会でリーダーとして活躍し、新しい産業を創生し得る人材育成であろう。その為には、それぞれの工学分野の基礎・専門知識や社会人基礎力を持っていることは勿論であるが、<b>課題発見能力、問題解決能力、グローバル感覚、コミュニケーション能力、マネージメント能力等、積極性を基本とした能力</b>が今まさに強く求められていると言っても過言ではない。しかしながら、現在の大学院教育においては、その重要性を認識しながらも積極的な取組においては不十分であったといえる。</p> <p>このような背景において、「国際社会でリーダーとして活躍し、新しい産業を創生できる人材育成へのチャレンジ・プログラム」をここに申請するものである。従来の座学中心(受け身教育)を改め、基礎教育とのバランスを保ちつつ、実学教育の<b>プラクティス・ペースト・アクティブ・ラーニング</b>(Practice-Based Active Learning, 以下 <b>PBAL</b> と略記)を積極的に導入した新しい大学院教育カリキュラムである。</p> <p>本申請取組内容を以下に示す。</p> <p>① 「<b>フィールド調査</b>」科目—必修科目(1単位:M1前期、D1前期)。研究を遂行する上で積極的に自分の研究の位置づけを認識するために、「フィールド調査」を新規開設する。単なる文献調査ではなく、学生自ら他研究機関、あるいは学会や研究会で他の研究者とディスカッションし、自分の研究の位置づけを明確にする。→<u>課題発見・課題整理の能力養成、研究の基盤づくり</u></p> <p>② 「<b>学外実習</b>」科目—必修科目(1単位:M1～2 合計2ヶ月間、D1～3、 合計3ヶ月間、原則として夏季とする)。産業のニーズを知り、企業リーダーと身近に接する機会は、将来の産業リーダー育成に必要不可欠である。学内外進学者、社会人学生、留学生など多様な学生に対応して、個々の学生に“実習・個別履修プログラム”をつくり、それに基づいて企業あるいは研究機関において実習を行う。→<u>コミュニケーション、マネージメント、課題発見、問題解決能力等の養成</u></p> <p>③ 「<b>TAプログラム</b>」—必修科目(各1単位:M1前・後期、D1前・後期)。担当する科目としては、M1学生は学部授業の工学演習、工学実験を対象とする。一方全D1学生は、学部開設予定科目“工学セミナー(仮称)”の指導を担当する。(「工学セミナー」は学生自身が工学テーマを決めて調査、実験を行う“創造力養成科目”)。→<u>「コミュニケーション能力」、積極性、社会性、指導能力の養成</u></p> <p>④ 「<b>オンライン・授業</b>」プログラム—選択科目(各2単位:M1, 2)。すでに本学では、「魅力ある大学院教育イニシアティブ」取組の成果として、TTI-C 教員による大学院正規科目のオンライン授業が実施されているが、ダブルディグリー協定を結んでいるアリゾナ大学及び中興大学の教員による大学院科目を配置し、工学専門知識のみならず科学・技術英語教育の充実をはかる。将来3～5年間で大学院科目の授業をすべて英語で行う目標のもと、本取組期間中、「教員—理工英語研修」プログラムを実施し、質の確保・向上をはかる。→ <u>グローバル感覚、コミュニケーション能力、問題解決能力等の養成</u></p> <p>本申請プログラムは、上記のPBALプログラムを全学的に導入し、本学の優れた先端的な研究環境や活発な国際連携網を十分活用し、“国際的にリーダーとして活躍し、新しい産業を創生する人材育成”を目指す“大学院教育チャレンジプログラム”である。</p> <p>(注1.「魅力ある大学院教育」イニシアティブ (プログラム名:“専門英語の積極的導入による先端的工学教育”)(平成 18 年度、採択)</p>			

履修プロセスの概念図（履修指導及び研究指導のプロセスについて全体像と特徴がわかるように図示してください。）

教育指導		研究指導
<b>修士入学</b> (4月、10月) ・基幹科目(必修) ・専門科目 ・科学技術英語(必修) ・M-フィールド調査(必修) ・M-学外実習(必修) ・M-TAプログラム(必修) ・オンライン・授業(選択) ・TOEIC 500点以上 (H22年度より550点以上を予定) ・修士特別研究(必修)	M1  M2  修士修了認定(3月、9月)  D1  D2  D3	・分野の異なる複数教員による計画的な研究指導立案(4月、10月) ・修士研究テーマ発表会(11月、5月) ・修士論文(英語)(1月、7月) ・最終試験(2月、8月)
<b>博士後期課程入学</b> (4月、10月) ・個別履修プログラム ・D-フィールド調査(必修) ・D-学外実習(必修) ・D-TAプログラム(必修) ・TOEIC645/TOEFL550点以上 (H22年度よりTOEIC700点以上を予定) ・特別研究(必修)		・分野の異なる複数教員による計画的な研究指導立案(4月、10月) ・課題発表(研究テーマ)(10月、4月) ・中間発表会(9月、3月) ・論文予告発表会(9月、3月) ・博士論文草稿提出(9月、3月) ・予備審査会(論文審査開始10月、4月) ・予備判定発表会(1月、7月) ・博士論文提出(2月、8月) ・公聴会(最終審査会)(2月、8月)
<b>「教員—科学技術英語研修」プログラム</b> 注：M、Dはそれぞれ修士、博士後期課程に対応	修 ( 3 9 )	

本申請の新たなチャレンジプログラム

**—新しい産業を開拓し、国際的に活躍できるリーダーの育成—**

**プラクティス・ベースト・アクティブ・ラーニング(PBAL)を積極的に導入したチャレンジ・教育**

<b>M,D-フィールド調査</b> 趣旨：修士・博士研究の先行調査及び研究の動機づけ、基盤作りを図る —研究会、学会等へ出席、研究機関へ出向き、研究者と議論 —フィールド調査レポート提出 —M1,D1(各前期)に実施	<b>M,D-学外実習</b> 趣旨：産業界の技術ニーズを学び、リーダーのロール・モデルを身近に体験し、課題発見、問題解決能力等を育成する —それぞれの学生に適した実習・個別履修プログラム —(国内外)企業、研究機関で実習(M1～2:2ヶ月間 D1～3:3ヶ月間)	<b>M,D-TAプログラム</b> 趣旨：指導力、積極性、コミュニケーション能力等の養成を図る—全大学院学生参加型 —全 M1 学生:学部実験・演習の授業補佐 —全 D1～2 学生:学部/修士科目及び“工学セミナー”(新設予定) —M1(前期、後期)、D1(前期、後期)	<b>M-オンライン授業*</b> 趣旨：海外大学の教員によるオンライン授業による工学専門知識及び理工英語能力の向上を図る —M1, 2を対象、TTI-C、アリゾナ大学、国立中興大学の授業履修(4科目新設予定) —ダブルディグリー・プログラムと整合性のあるカリキュラム —海外大学と研究の情報収集
---	---	--	--

修士課程 ・基礎工学科目 ・専門工学科目 ・科学技術英語 ・TOEIC・海外研修 ・修士論文(英語)	博士課程 ・個別履修プログラム(基礎・専門工学科目、科学技術英語) ・TOEIC/TOEFL ・博士論文(英語)	*「魅力ある大学院教育イニシアティブ」にて整備したオンライン教育設備の積極的活用・展開 スーパードクター・プログラム**
---	---	---

優れた研究環境(7つのハイテク・リサーチ・センター整備)、活発な国際交流活動(14海外大学連携協定)、大学院連携・豊田中央研究所、TTI-シカゴ(TTI-C) (\*\*:すぐれた博士学生に対する特別研究支援制度(新設予定))





2

---

## 成果報告





## (1) フィールド調査

修士1年生を対象として特別研究を遂行する準備として、自分の研究の位置づけを認識するとともに、研究の動機付け、基盤づくりを図るための科目である。そのために、単なる先行研究の文献調査だけではなく、学会や研究会への参加、他大学、研究機関、企業等への訪問により、当該分野の研究者とディスカッションを行い、特別研究で取り扱うテーマの目的を確固たるものにする。学生自らが情報を収集し、活用することが求められている。大学院学生は本来このような活動を自主的に行うべきであるが、正規科目として位置づけることで、重要性を明確に認識させるようにしている。

達成目標は以下の4点である。

- ① 当該分野の基礎的事項を理解できる。
- ② 当該分野の現状の科学技術レベル、研究開発動向を把握している。
- ③ ディスカッション、調査内容のレポート作成および発表のための論理的な思考力および表現力を身につけている。
- ④ 自ら積極的に取り組み、自主的に調査・研究を行うことができる能力を身につけている。

これらの達成度を評価するために、終了後に報告書を書かせるとともに、修士論文中間発表会(11月実施)において調査結果も含めて発表させた。

平成21年度は4月から7月に実施され、合計62件のフィールド調査が行われた。学生ごとの回数では、1回から3回となっていた。

ほとんどの学生は学会講演会を聴講し、各自の研究分野の研究開発動向を把握することを中心に行ったが、学部4年次からの研究内容を発表した学生もいた。さらに、半導体研究室の小島拓人君は「多結晶シリコンにおける結晶粒界構造と電気特性」について発表し、「イノベティブPV奨励賞」を受賞した。

中間発表会の内容からは、上記の目標が達成できていたと判断できた。一方、実施時期については、現在の7月まででは適切な学会講演会等がない場合があることが明らかになった。そのため、平成22年度からは実施時期を中間発表会の1週間前までに延長する予定である。この改善により、さらに教育効果が上がるものと期待できる。



平成21年4月14日 愛知  
名古屋大学野依記念学術交流会



平成21年7月1日～3日 新潟  
第6回「次世代の太陽光発電システム」  
シンポジウム・ポスターセッション



平成21年5月29日 愛知  
第5回窒化物半導体応用研究会  
施設見学

## (2) TA 実習

本科目は工学部開講科目のうち、主に実験、実習を含む基礎科目を対象に、学部学生の学力に応じたきめ細かい指導(教育補助的な役割)を行うことにより、基礎学力の強化、向上を図り、あわせて、学部学生の指導を通じて、指導力およびリーダーシップの養成をはかることを目的とする。TA 実習では、各学期で最低 10 時間を TA として実習することで 1 単位を認定する。

平成 20 年度の試行に引き続き、平成 21 年度は正規カリキュラム(必須科目)としてスタートした。工学基礎科目、専門科目を中心に募集を行い、修士学生 42 名、博士学生 1 名、ダブルディグリー留学生 2 名が TA 実習を履修した。平成 21 年度実績を下表に示す。表中の「授業時間内勤務」は、授業時間中に直接学生を指導する機会があるか(主に演習、実習、実験科目)、もしくは採点補助や資料作成補助のみか(主に講義科目)を表している。一人で複数の科目を受け持つことができるため、延べ人数は 95 名となった。学生の感想としては、「自分の基礎学力不足を認識し、復習するきっかけとなった」、「人にものを教えることの難しさが分かった」といったものが多く、TA 実習の目的は十分に達成されているといえる。

平成 22 年度に向けての検討項目としては、担当科目による学生への負荷の違いと授業時間内勤務の有無による学習効果への影響が挙げられる。



TA 実習の様子

### 【前期】

区分	授業科目	学生数	授業時間内勤務
外国語	教養英語 1(c)(d)	1	×
	理工英語入門 1(a)(c)	1	×
工学基礎	解析 1	2	×
	解析 3	1	×

工学基礎	線形代数1および演習	3	○
	常微分方程式および演習	3	○
	電磁気学2	2	○
	化学1	2	×
	化学実験	1	○
	物理学実験	1	○
	情報倫理	3	○
専門科目	応用熱力学および演習	1	×
	流体解析	2	×
	コンピュータプログラミング基礎および実習	1	○
	プログラミング技法	2	○
	コンピュータアーキテクチャ	2	○
	離散数学	1	×
	現代制御理論	1	×
	電気回路工学1	2	×
	物質工学概論	1	×
	量子力学2	1	○
	統計力学	1	○
	結晶工学	1	×
	工学基礎実験1(熱電対および測温抵抗体による温度測定)	1	○
	工学基礎実験1(アナログ・デジタル基本回路)	1	○
	工学基礎実験1(光の性質[回折・干渉・偏光])	2	○
	工学基礎実験1(真空工学)	3	○
	工学基礎実験1(変位・加速・加速度)	1	○
工学実験1(最小二乗法による機械システム動特性パラメータの推定)	1	○	
工学実験1(ホール効果測定とその温度依存性)	1	○	

【後期】

区分	授業科目	学生数	授業時間 内勤務
外語	教養英語2(c)(d)	1	×



工学基礎	微分積分学2および演習	4	○
	線形代数2	2	○
	ベクトル解析	2	×
	確率・統計	2	×
	力学2	1	×
	電磁気学1および演習	3	○
	熱力学および演習	2	○
	化学2	2	×
	化学実験	1	○
	物理学実験	1	○
専門科目	流体基礎および演習	2	○
	材料力学基礎および演習	1	○
	数値計算法	1	×
	アルゴリズムとデータ構造	2	○
	制御工学基礎	2	×
	電気回路工学2	2	×
	計測工学	1	×
	量子力学1および演習	2	○
	プロトタイピング実習2(自由課題:機械加工コース)	2	○
	プロトタイピング実習2(自由課題:ロボットコース)	2	○
	プロトタイピング実習2(自由課題:太陽電池コース)	1	○
	工学基礎実験2(ひずみゲージを用いたひずみ測定)	1	○
	工学基礎実験2(オペアンプとLCR素子を用いたアナログ回路の特性)	1	○
	工学実験2(機械インピーダンスとインピーダンス制御)	1	○
	工学実験2(光ファイバレーザの特性測定)	2	○
	工学実験2(トンネル顕微鏡トンネル顕微鏡による原始配列)	3	○
工学実験2(ナノ構造の光計測)	1	○	
工学実験2(固体電解質の伝導率測定)	1	○	

### (3) 学外実習

産業界における科学・技術の進歩は日々速くなり、大きな変革を益々求められる。このような状況において、将来、技術者・研究者として活躍していく為に、産業のニーズを知り、企業リーダーと身近に接する機会が不可欠である。本科目では、「個別履修プログラム」に基づいて本学以外の場所(企業あるいは研究機関など)で実習を行い、①総合的な視点から課題と目標を把握して自ら進んで解決策を立案し、実行できる問題解決能力の養成と、②実社会の中でのコミュニケーション能力の向上を目指す。

平成20年度の試行に引き続き、平成21年度は正規カリキュラム(選択科目)としてスタートした。下表は平成21年度実績を示す。全部で22名の学生が履修し、内4名は2カ所の研究機関で実習を行っている。海外での実習もフランス、アメリカ、台湾、イギリスで行われ、9名が参加している。期間は4~8週間であり、夏期休暇(7~8月)や春休暇期間(2~3月)が利用されている。なお、本年度は博士の該当学生はいないため、全員修士のみとなっている。これらの履修者のほぼ全員が高く評価しており、修士研究への大きな動機付けとなっていることが、修士中間発表会で確認された。

実習先の選択は、指導教官による個別の調整に加え、本プログラムで国内、国外の研究機関に協力を求め受け入れ先を提案することにより行われた。平成22年度は、実習受入先を増やし、全員が実習可能なシステムを構築する必要がある。

#### 学外実習の様子



平成21年8月31日~10月2日 イギリス  
University of Southampton



平成21年8月1日~9月27日 アメリカ  
Hitachi Global Storage Technology



修士中間発表会(09.11.28)の様子

平成 21 年度学外実習実績

Ecole des Mines de Paris(フランス)	2009. 8.24— 9.18 (4 週間)	1 名
Hitachi Global Storage Technology (HGST) (アメリカ)	2009. 7.30— 9.24 (8 週間)	1 名
National Institute of Standards and Technology (NIST) (アメリカ)	2009. 8. 1— 9.27 (8 週間)	1 名
National Dong Hwa University(台湾)	2009. 7.29— 9.27(8 週間)	2 名
Univ. of Rennes 1(フランス)	2009. 8.31—10. 2(4 週間)	1 名
Univ. of Rennes 1(フランス) 株豊田中央研究所 先端研究センター	2009. 8.31—10. 2(4 週間) 2010. 2. 8 —3. 5(4 週間)	1 名
Univ. of Southampton(イギリス) NTT アクセスサービスシステム研究所	2009. 8.31—10. 1 (4 週間) 2010. 2. 3— 2.27 (4 週間)	1 名
Univ. of Southampton(イギリス) (独)物質・材料研究機構	2009. 8.31—10. 1 (4 週間) 2010. 2. 3— 2.27(4 週間)	1 名
(独)物質・材料研究機構	2009. 8.24— 9.18(4 週間)	4 名
トーカロ(株)	2009. 8.24— 9.18 (4 週間)	1 名
トヨタ自動車(株) 東富士研究所	2009. 8. 3— 9.25 (8 週間)	1 名
株ユニソク 株デンソー	2009. 7.29— 8.21 (3 週間) 2009. 8.24— 9.25 (5 週間)	1 名
株デンソー技術開発センター	2009. 8. 3— 9.18 (7 週間)	1 名
株豊田中央研究所 走行安全研究センター	2009. 8. 3— 9.18(6 週間)	1 名
三菱化学フーズ	2009. 8.20— 9.25 (5 週間)	1 名
東レ・プレシジョン	2009. 8. 3— 9. 25(8 週間)	1 名
日本原子力研究開発機構 高崎量子応用研究所	2009. 7.30— 9.18(7 週間)	1 名
名古屋市工業研究所	2009. 7.29— 9.25(8 週間)	1 名

#### (4) オンライン授業

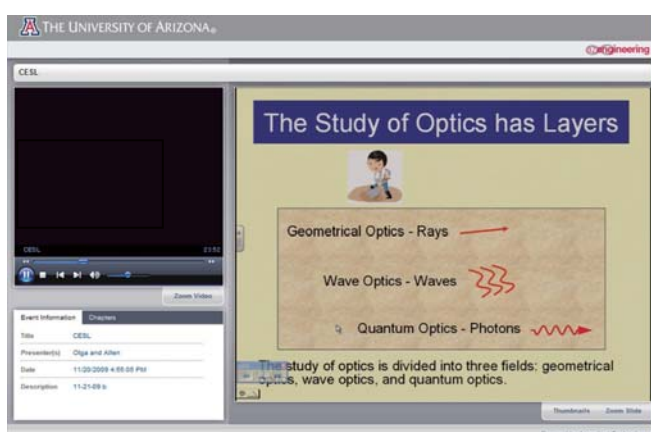
本学では、「魅力ある大学院 教育イニシアティブ」取り組みの一環として、TTI-C 教員による大学院正規科目のオンライン授業を実施してきたが、本プログラムでは、工学専門知識のみならず科学・技術英語教育の充実をはかるために、ダブルディグリー協定を結んでいる海外大学との間でオンライン授業/大学院共通科目を開講することを計画している。

本年度は、アリゾナ大学とのオンライン授業「Practicum for Technical English -Modeling and Simulation, Lasers and Optical Transmitters-」を開講した。授業は、工学専門授業を50分間行い、その前後に必要な語彙の発音練習などの英語授業を行う形態で行うこととした。工学専門の内容は、Modeling and Simulation と Lasers and Optical Transmitters の2分野で構成した。授業では、学生個々に配置されたカメラとマイクを通じて、アリゾナ大学の教員と個々に質問や解答などのやり取りができるようになっており、学生は普通の授業以上に緊張感をもって授業に臨んでいた。

また、授業中にわからなかった点の確認、発音などの反復練習等が可能なように、授業内容の録画と授業資料を学生がホームページで見ることができるようにした。さらに、宿題もホームページを通して提出するようになった。



授業風景



授業風景と資料を掲示したホームページ

なお、この科目を特別授業という形で本年度は開講したが、来年度以降は、大学院正規必修科目の「科学技術英語2」にこのオンライン授業を組み込み実施する予定となっている。  
また、来年度から中興大学とのオンライン共同科目を開講する準備を進めている。

3

---

# 成果公表及び プログラムの検証





## (1) 教育談話会、オンキャンパス教育談話会

### 1. はじめに

大学院 GP「実学の積極的導入による先端的工学教育」の実施状況を評価するとともに、来年度以降の活動へ向けた改善事項を検討するために、全学で討論会を行った。従来からFDおよびSDの一環として8月下旬に行われている教育談話会で議論するだけでなく、12月には学内でも議論した。

### 2. 実施状況

#### (1) オフキャンパス教育談話会

年 月 日：平成21年8月26日(水)～27日(木)

場 所：トヨタ自動車・トヨタインスティテュートグローバルラーニングセンター

参加者数：51名

#### (2) オンキャンパス教育談話会

年 月 日：平成21年12月18日(金) 13:00～14:30

場 所：豊田工業大学本館ホール

参加者数：46名

### 3. 趣旨と目的

平成20年度文部科学省大学院教育改革支援プログラム「実学の積極的導入による先端的工学教育」(以下大学院GPと略)が採択されて以来、この取組の基幹となる「TA実習」、「フィールド調査」、「学外実習」を大学院正規科目として導入するにあたり、大学院学則、細則、学年暦等を改定し、平成21年度から本格的な活動が開始した。

本大学院GPは、これまでの講義科目主体の大学院教育カリキュラムの中に、上記の体験的科目を導入することにより、国際的に活躍できる素養をもった人材育成を図ることを目的としている。この目的は、「国際産業人」および「国際産業リーダー」の育成を主軸とする“次世代構想”と大変整合性をもったものであり、このプログラムの成果が、今後の本学の大学院教育の在り



オフキャンパス教育談話会・グループ討議



オンキャンパス教育談話会

方に大きな影響を持つと考えられる。前期の授業期間が終了した時期に、全学的に本取組の活動状況を確認・精査し、課題の整理、検討を行うことで、来年度の活動をより充実させると共に、これらを今後の大学院教育の発展につなげることを目的とした。

一方、学部・大学院一貫教育の点から考えると、カリキュラムの整合性はもとより、学生支援についても検証する必要性が生じていた。具体的には、アカデミックアドバイザーの役割が挙げられる。

アカデミックアドバイザーの役割は、これまで学部、特に初年次教育の面から検討されてきたが、学部・大学院一貫教育を考慮して議論されたことはなかった。これらについて議論を行うことで、学部・大学院教育をさらに向上させることも目的とした。

さらに、本プログラムの主対象である修士1年生による修士研究の中間発表の結果や8月下旬には中途であった学外実習の結果も踏まえて議論するために、12月にオンキャンパスでも教育談話会を実施した。



オフキャンパス教育談話会・全体討議

#### 4. 教育談話会のプログラム

一日目(8月26日)

8:50~10:20 プレ・セミナー(本学)

- ・大学院 GP の概略説明(確認)と H21 年度取組状況の説明
- ・本談話会で検討する事項についての説明

13:00~15:00 大学院 GP-1(グループ討論)

検討項目:

- 取組実施にあたり、発生している問題点と今後予想される課題
  - ・・・特に、学外実習、TA 実習、フィールド調査について
- 学部との整合性
  - ・・・特に、学部「学外実習」と大学院「学外実習」とのありかたについて

15:15~16:50 大学院 GP-2(グループ討論)

検討項目:

- 課題に対する検証(確認)・・・取組の教育効果
- 具体的提案・・・H22 年度取組に向けての改善案

17:00~18:00 大学院 GP-3(グループ討論)

グループごとのまとめ

二日目(8月27日)

8:30~10:15 大学院 GP-4(全体討論)

検討項目:

-グループごとの討議の総括と今後の展開を視野に入れたまとめ

10:30~12:00 学生支援-1(グループ討論)

検討項目:

-大学院・学部一貫教育の推進・・・特に学生支援について

13:00~14:30 学生支援-2(全体討論)

検討項目:

-グループごとの発表と質疑応答・総括

14:40~15:00 総括(全体討論)

-本教育談話会の総括

三日目(12月18日)

13:00~14:30

グループごとの発表

総合討論



オフキャンパス教育談話会  
グループごとの発表

## 5. 討論のまとめ

各グループから出された意見の詳細は添付資料として掲載する。以下では、主な意見を紹介する。

### (1) 平成22年度に向けた修士学外実習

最大の課題は派遣先の確保である。学部ではテーマに関係なく実習できるが、修士では研究内容のマッチングも必要である。世の中の経済状況も考慮すると、必修/選択のどちらにするのかは難しい問題である。

派遣先確保に向けた方策は、以下のことが考えられる。

- ・ 研究室 OB に受入協力を依頼する。
- ・ 実施初年度は準備期間が十分ではなかったが、実績を重ねることで実習先は増えていくことが期待できる。また、事前に受入可否を確認し、受入マップを作成する。
- ・ 研究テーマがマッチしなくても、十分な実習効果があがる場合もある。
- ・ 必修化したときに実習先がない学生は、他研究室での研究等で代替する。
- ・ 実習先は企業だけでなく、研究機関、大学(連携大学)もある。また、国内だけでなく、海外も考える。ただし、連携大学であってもメリットがないと受入れは難しい。日頃から共同研究等で関係を築いておくことが必要である。また、資格審査は必要である。
- ・ 複数学生の同時期の受入れは難しいので、実習時期をずらして受け入れてもらうことも考える。

- ・ 他大学出身者、社会人学生は、講義履修や中間発表会もあり、夏休みでの2カ月の実習は厳しい。現状ルールでも M2 の履修は可能であるので、2年間で実施することも検討する。
- ・ 受入先を十分に調査して、必修化に向けた努力が必要である。学外に表明したプログラムでもある。
- ・ 当初は受入れに賛同してくれても、細部の調整が進むと受入れが困難となる。研究分野によっても制約等が異なるため、柔軟な対応が必要である。
- ・ 受け入れ枠を用意してもらっている企業があるので、学生のスペックを提示して適合する実習先を探すという方法もある。
- ・ 6年一貫で考える必要がある。学部3、4年生を活用することも可能性として考える。
- ・ リスクマネジメントマニュアルを今後策定する必要がある。

## (2) TA 実習

学生のコミュニケーション能力を向上させるために役立っている。しかし、内容や活動時間が学生ごとに大きく異なっている。

TAとして活動する修士学生の質の保証が重要になる。

## (3) フィールド調査

前期だけでは適当な機会がない場合があり、6年一貫教育、大学院教育の中での実施時期を考える必要がある。課題研究との位置づけの違いも明確にする必要がある。また、1単位にふさわしい中身となるようにする。

【大学院 GP に関するグループ討議結果のまとめ】 グループ全体

大学院科目		学外実習
	さらに伸ばしたい点	<p><b>*意義</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>モチベーション、コミュニケーション能力、問題解決能力および課題発見能力をより向上させるために、修士研究に関連のあるテーマで実習させるのがよい。</li> <li>海外機関における実習は、グローバルな視点を学び、競争相手を知る(距離感)ために有効である。</li> <li>海外は学生にとってハードルが高いので(本人が解決すべき課題が多い)、より良い教育となる。</li> <li>上記を実現するためには、各研究室での受入先準備を積極的に行う必要がある。</li> </ul>
現在	変更した方がよい点	<p><b>*意義</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>学外実習2との違いが明確でない。</li> </ul> <p><b>*受け入れ先の確保とテーマ設定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実状は、テーマ持込よりも実習先で設定されたテーマで行う方が受け入れ側がやりやすい。たとえば、技術習得などが考えられる。</li> <li>修士研究のテーマと合う受け入れ先の確保が難しい。</li> <li>研究室で実習先が決められない場合、大学で用意する必要がある。</li> <li>マッチングしなかった受け入れ先を、他研究室と情報交換できる仕組みがない。</li> <li>学生からの実習先提案を加えて派遣先を増やす仕組みが必要である。</li> </ul> <p><b>*学生の能力等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>海外へ行く学生は、きわめて優秀な学生に限定する。</li> <li>学生の派遣先身分が必要なことが多く、本人が学部生のうちから準備が必要である。</li> </ul> <p><b>*実施上の課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>受け入れ側にとっては、学生の手話が大変である。</li> <li>事務的作業を簡略化する。</li> <li>他大学に実習に行かせた場合には、その大学(博士課程)に進学してしまう可能性がある。</li> <li>事故の危険性がある。</li> <li>夏季休業中に授業をしてよいのか。</li> </ul> <p><b>*学生の負担</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>大学院の単位数修了要件が多すぎる。学外からの入学者で授業を履修するだけで精一杯の学生には、2か月の学外実習はデメリットの方が大きいのではないか(授業や実習で、修士中間発表の準備さえ無理がある)。</li> <li>中間発表の時期の適切化、是非を再考する必要がある。</li> <li>かけている時間の割りに単位数が少ない。</li> <li>8週間連続は長い。実習期間に柔軟性を認める。たとえば、2年間通算で、3週間×3回程度に分割できないか(形式としては2年生のときに単位認定)。または、4週間の実習で0.5単位を与えるなど。</li> </ul>



<p>今後予想される課題</p>	<p><b>*実施上の課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実習先で住居を確保するのが難しい。</li> <li>・研究室の学生が一斉になくなってしまうため、研究がストップしてしまう。</li> <li>・スケジュールがタイトで、学生はその期間修士研究が進まない。</li> <li>・派遣にあたっての事務的な仕事が増加する。</li> <li>・継続性を考え、補助金が終了した後の学外実習の支出について、大学全体で検討する。</li> <li>・実習時期、期間等の再検討が必要である(特に学外からの入学者)。</li> <li>・成果発表会、報告書等での守秘義務の厳守を徹底させる。</li> <li>・研究室教員の負担を軽減するために、近い分野の研究室で協力して受入先を探すなどの方策が必要である。</li> <li>・実習先の学生評価を確認し、次年度に送り込む学生の質を考慮して、受け入れ先の迷惑にならないようにする(特に海外)。</li> <li>・必修化された場合には、社会人学生、飛び級学生および他大学出身学生の扱いなどが問題となるため、必修化しないほうが望ましい。</li> </ul> <p><b>*受け入れ先の確保とテーマ設定</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・相手とのマッチング(専門分野、学生の能力など)が難しい。</li> <li>・必修化した場合に派遣先を学生数分確保できるかが心配である。</li> <li>・学生部対応の企業側窓口は、学外実習 I, II, III で手一杯である。</li> <li>・受け入れ先が分散するため、調整などの負担が事務局、教員ともに大きい。</li> <li>・新規受け入れ先との実習に関する協定書の締結(特に国立大学)に時間がかかる。</li> <li>・年度ごとの人数の変動があると、余計に実習先の確保が難しくなる。</li> </ul> <p><b>*学生の能力など</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・問題意識のない学生が行くのは問題である。</li> </ul>
<p>学部との整合性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学外実習 I, II, III(動機付け、開発体験など)と修士学外実習(受入先を修士研究関連研究先、海外に絞る等)の趣旨の一貫性および違いを明確にする</li> <li>・学外からの学生は、学部で学外実習を受けてないので、負担を考慮した上で必修とすることが望ましいのではないか。</li> <li>・学内進学者は、選択科目の可能性も残して良いのではないか。</li> </ul>
<p>H22 年度に向けた改善案</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・選択科目として継続する。必修とする場合には、期間に 4~8 週間と幅を持たせる。</li> <li>・事務的作業を簡略化する。</li> <li>・今年度より早く受入先の準備を行う。</li> <li>・学外からの入学者には、学外実習 II, III の受入先を利用した短期間のプログラムも用意する(単位の扱いの検討が必要)。</li> <li>・学部 4 年の時点で、他の修士科目同様に、前倒しによる修士学外実習の履修を可能とする。</li> <li>・修士研究との整合性をとった実習とする。</li> <li>・大学間で、実習に関する合意(協定書)を形成する。</li> <li>・企業派遣学生の実習に関して企業との合意をとる。</li> </ul>

大学院科目		TA 実習
	さらに伸ばしたい点	<p><b>*制度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学生指導や細かな添削は非常に教育効果が高く、指導時間をなるべく多くする、添削内容を増やす等の TA 実習の内容の充実を図る。</li> <li>・全実験実習科目で実施することが望ましい。</li> </ul> <p><b>*修士学生への教育効果等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・TA 学生の学習意欲を促進しているので、さらに伸ばしたい。</li> <li>・経済面では助かる。</li> <li>・TA 本人の理解を促すような添削を依頼することで、TA 自身の実力も向上する。</li> <li>・TA を行う側に対しては復習の効果がある。</li> <li>・ダブルディグリー学生にとって、異分野の勉強ができた。</li> </ul> <p><b>*学部生への教育効果等</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・先生に質問しにくいことでも TA には質問できる学生がいる。学部生の教育に効果的である。</li> <li>・実験、実習では教員と協力してきめ細かい指導ができるため、実験補助者は教育的効果が高い。</li> </ul>
現在	変更した方がよい点	<p><b>*TA の質の保証</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・履修している学部生から苦情が出たときの対処を考えておく。</li> <li>・TA として力量不足の場合は、単位不合格の可能性もある。</li> <li>・TA の選任には教員の意見、希望を入れるほうがよい。</li> </ul> <p><b>*実習内容</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・採点だけでは、教えることが学習になるという目的の効果が低い。また、TA の目的のひとつであるコミュニケーション能力が達成できているのかが灰色である。したがって、○×だけの採点のTAに単位を与えるのは再考の余地がある。</li> <li>・実習、演習科目と採点、添削などを行う科目とのバランス(なるべく1つずつ選択するなどの対策)をとることで、学生の負荷がより均等になるような配慮が必要である。</li> </ul> <p><b>*制度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・修士研究に含めて単位は 0 とする(修了要件に含める)ことも考えられる。</li> <li>・必修科目に対して、お金を支払うことは妥当かどうか(賛否両論あり)。</li> <li>・拘束時間のアンバランスから来る不人気 TA 科目への対応を考える必要がある。</li> </ul>



<p>今後予想される課題</p>	<p><b>*TAの質</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学部学生の教育的観点から、TAの能力、質をどう確保するかをつめる必要がある。特に、単位未修得や成績不良科目での採用を認めるか、科目ごとのTAの資格など。</li> <li>・履修している学部生から苦情が出たときの対処を考えておく必要がある。</li> <li>・修士のTAが演習を単独で担当することには問題がある。</li> </ul> <p><b>*制度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必修科目なので学生の割り振りの調整が難しい。</li> <li>・実際には採点補助のTAの割合が大きいが、目的から考えると単位を与えるような内容になっているのか再検討する。</li> <li>・科目による適切な業務内容を設定する。</li> <li>・宿題の採点のみのTAは修了要件に含めないほうがよい。</li> <li>・時間数のばらつきを極力減らすようにする。</li> <li>・TAは経済的支援の意味もあるので、M1に優先的に割り当てるとM2への経済的配慮が後回しになる。</li> <li>・予算的な継続性を考える。</li> </ul>
<p>学部との整合性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学部学生の教育的観点から、TAの質をどう確保するかを考える。特に、単位未修得や成績不良科目での採用を認めるかなど。演習科目についてはTAのレベルを見極める必要がある。</li> </ul>
<p>H22年度に向けた改善案</p>	<p><b>*TAの質の確保</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・科目担当教員がTAの指導も十分に行う必要がある。</li> </ul> <p><b>*制度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・M1に限定する必要はない。</li> <li>・選択科目の方がよい。</li> <li>・問題が起こった場合の対処を考えておく。</li> <li>・科目によりTAを適正に配置する。</li> <li>・科目選択方法を改善する。</li> <li>・講義科目において、補習にTAを積極的に用いるなど、学部、修士両学生の教育効果を上げる対策を行う。</li> <li>・全実験実習科目で実施する。</li> <li>・最低拘束時間までは無給で、それを超えると給与を支払うようにするのがよいのではないか。</li> <li>・実験のTAの場合、大学院の授業と重なりTA実習を履修できないため、時間割を調整する必要がある。しかし、困難であるため、履修期間を延ばして修士2年でも履修できるようにする。</li> <li>・学生の能力差による問題の解消を図るため、TA採用に関して教員の意見、希望を入れる。</li> <li>・TA報告書は、電子ファイルで記入できるようにする。</li> </ul>

大学院科目		フィールド調査
現在	さらに伸ばしたい点	<p><b>*意義</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・修士論文のテーマとの関連で、十分練った上で実施すれば動機付けになる。</li> <li>・文献調査などの事前準備を十分にすべきである。</li> <li>・実際に学会に参加して雰囲気を感じ、調査を行うのは意義がある。</li> <li>・学会に参加できる可能性が増えた。先行研究を見聞きするなど本人の奮起につながる場合があり。</li> <li>・学会発表を推奨する。</li> </ul> <p><b>*感想</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いい機会であるので、積極的に利用したい。</li> <li>・参加の機会を増やす。</li> </ul>
	変更した方がよい点	<p><b>*制度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1回学会を聴講しただけで、1単位を出してもよいのか。かけている時間の割りに単位数が多い。</li> <li>・学生間での実施時間、内容のばらつきを極力なくす方策が必要である。</li> <li>・期間(7月末まで)が短すぎるので、実施時期の再検討が必要である。前期中では、学会発表がほとんどできない。学会は後期に多い。学期を自由にすることも考えられる。</li> <li>・フィールド調査のために講義を欠席する学生が多く出たので、なるべく講義を欠席しないような配慮も必要である。</li> <li>・調査だけでなく成果発表を増やすほうがよい。</li> </ul>
今後予想される課題		<p><b>*制度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・補助金が終了した後のフィールド調査の支出について、大学全体で検討する。</li> <li>・1単位に相当する内容になるように、内容の充実が必要である。</li> </ul> <p><b>*実施上の課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・短い学会発表を聴くよりも、少し長い講演を聴くほうがためになる。</li> <li>・時期が限定されているので学会に参加しづらい。学外実習と時期が重複する。</li> <li>・過密な授業スケジュールの中、授業を欠席して調査に行っている。</li> </ul>
学部との整合性		<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究とフィールド調査とが重複している。課題研究の一部に含めることも一案である。</li> <li>・学部から修士への動機付けをする科目としても位置づけを行う。</li> </ul>
H22年度に向けた改善案		<p><b>*実施上の課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・指導教員が事前、事後の指導を行う。</li> <li>・事前、事後の学習が必要なレポートを課す。</li> <li>・修士研究の一環として組み込む。</li> </ul> <p><b>*制度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「フィールド調査」という名称を変更する。</li> <li>・フィールド調査の実施(もしくは単位認定)時期を変更する。例えば、通年にする、4年次の先行履修を可とするなど。</li> <li>・内容(minimum requirement)を検討する。1単位に見合う内容になっているのかをチェックし、単位認定基準を厳格にする。</li> <li>・進学予定の4年生にも旅費を出せる。</li> </ul>

大学院科目		その他
現在	さらに伸ばしたい点	なし
	変更した方がよい点	なし
今後予想される課題		・時間、負荷が単位に見合っているのかをチェックする。
学部との整合性		なし
H22年度に向けた改善案		<ul style="list-style-type: none"> <li>・必修科目を見直す。</li> <li>・現在の履修単位数が妥当かを検証する。</li> <li>・学生の学習時間の実態の調査をする。</li> <li>・経費が切れたときはどうするかを考えておく。</li> </ul>

## (2) 学外実習連絡会

平成 21 年 12 月 2 日、10:30-12:00 本学中会議室において、大学院生の実習先企業の方々と、本学教員とで連絡会が開催された。出席者は以下の通りであった。

(株)デンソー システム開発部	伊佐治 和美 主任部員
(株)デンソー 基礎研究所	光岡 義仁 担当部員
トーカロ(株) 溶射技術開発研究所	高畠 剛 マネージャー
トヨタ自動車(株) 東富士研究所	菅 義訓 グループ長
(株)ユニソク	長村 英明 取締役

本学	鈴木 孝雄 副学長
	田中 周治 副学長
	恒川 好樹 教授
	吉村 雅満 教授
	古谷 克司 教授
	神谷 格 教授
	渡部 教行 事務局長

議論は、今年、初めての実習を行なったの反省・問題点の指摘を行なった上で、来年度以降の対応についてであった。取り上げられた問題は主として

- ・実習並びに段取りの時期・期間
- ・テーマの設定と学生とのマッチング

であった。受入側としては、夏休み期間にかかる事に伴うアレンジの難しさ、如何にして実習内容を設定するか、いつ頃から準備をするか、といった事柄が今年度大きな問題となったとの由である。

本学としては来年度以降、早めにこうした段取りを進める事の他、受け入れ先の早期決定等の努力を進める必要がある。

引き続き、12:00-13:00 に昼食会を開催し、インフォーマルな意見交換を行なった。

各企業は概ね実習受入れに関し前向きであるが、関連部署の負担を軽減し、かつ企業側にとってもメリットのある形で取り進めるための工夫が必要と思われる。

### (3) 中間報告シンポジウム

平成 21 年 12 月 2 日(水)、豊田工業大学大講義室にて成果中間報告シンポジウムを開催した。シンポジウムでは、文部科学省高等教育局大学振興課大学改革推進室長・今泉柔剛氏のご厚意により、ご挨拶に合わせて「大学院教育改革について」と題した特別講演をいただいた後、本プロジェクトの取組内容の紹介及び本年度までの取組状況の報告がなされた。その後、第 2 部として、他大学及び企業の本プログラムに関係のある優れた取り組みの紹介がなされた。近畿大学教授・沖幸男氏からは「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」と題して、東大阪地区の企業での開発研究実務と大学院での専門教育をタイアップさせた、実学教育の事例が紹介された。東京工業大学教授・岩附信行氏からは、「機械工学系リテラシー」と題して、実習授業「機械工学系リテラシー」を基盤として理数系から工学系への意識改革を支援する創造性育成実習教育を構築する取り組みが紹介された。最後に(株)豊田自動織機技術技能ラーニングセンター・センター長 執行役員 野崎晃平氏からは「モノづくりに必要な技術人材の育成への取り組み」と題して、センターでの新卒者の人材育成の取組内容の詳細な実施内容が数々のデータとともに報告された。これらの詳細は、添付資料を参考にさせていただきたい。参加者は、学外から 31 名、学内から 51 名、計 82 名であり、貴重なご意見も多数いただき、今後の本 GP の推進力としたいと考えている。



文部科学省高等教育局大学振興課  
大学改革推進室長 今泉柔剛氏



近畿大学  
教授 沖幸男氏



東京工業大学  
教授 岩附信行氏



(株)豊田自動織機技術技能ラーニングセンター  
執行役員 野崎晃平氏

#### (4) 大学院GP合同フォーラム

平成21年1月7日(木)～8日(金)、文部科学省/(財)文教協会主催の『平成21年度大学教育改革プログラム合同フォーラム』(東京ビッグサイト会議棟)に、本学からGP担当教員4名と事務局1名の計5名が出席し、基調講演(大学教育改革の課題と展望、東京大学名誉教授、天野郁夫氏)、及び複数の分科会を聴講し、ポスターセッションにて本学の取組内容を紹介した。基調講演では大学改革の流れを理解し、分科会(「総合的な学生支援」、「大学院連携の展開」、「大学院教育改革の現在」、「大学教育の国際化」)では他大学の大学教育改革の実施内容を詳しく学ぶことができた。ポスターセッションには多くの参加者が本学ブースを尋ねていただき、活発な意見交換を行った。これらの参加報告は1月の専任教員会議にて本学全教員になされ意見交換が行われた。



基調講演会場の様子



ポスターセッションの様子



## (5) ダブルディグリー・プログラム

本学では、「魅力ある大学院 教育イニシアティブ」取り組みの一環として国立中興大学（台湾）およびアリゾナ大学とのダブルディグリー・プログラムを立ち上げてきたが、本年度、初めて国立中興大学（台湾）から学生を2名受け入れた。この2名の学生も本学学生と同様に、本大学院GPでの取り組みである「TA 実習」および「フィールド調査」に取り組んだ。

また、本学学生1名が、ダブルディグリーコースに申請して認められた。来年度、アリゾナ大学のダブルディグリーコース入学条件を満たすことができれば、アリゾナ大学に留学する予定となっている。



中興大学からダブルディグリー・プログラムで留学中の学生



中興大学 DD 学生の修士発表会の風景

## (6) 大学院教育改革フォーラム in 東海 2010

2010年3月13日(土)、大学教育改革フォーラム in 東海 2010 実行委員会およびFD・SDコンソーシアム名古屋主催の『大学教育改革フォーラム in 東海 2010』(名古屋大学東山キャンパスIB電子情報館)に、本学からGP担当教員2名と事務局1名の計3名が出席し、基調講演(グローバル化の中の大学教育改革、東京大学教授、金子元久)、及び複数のセッション・パネルディスカッションを聴講し、ポスターセッションにて本学の取組内容を紹介した。基調講演ではなぜ今大学教育が問題なのか、これまであまり注目されていなかったグローバル化の観点から問題点の指摘が行われ、今後の変革の方向性が示された。セッション(「GP事業の取り組みから得たもの」、「学生の書く力をどのように伸ばすか」、「アメリカと日本におけるFD・SDの現状と課題」)ではそれぞれのテーマについて、各大学からの報告が行われた。パネルディスカッション(「大学の学習支援における図書館の可能性」)では大学図書館の主要な業務の一つである学習支援について、各大学図書館の取り組みと課題についてパネリストから報告が行われ、会場全体で活発な議論が行われた。ポスターセッションには多くの参加者が本学ブースを尋ねていただき、活発な意見交換を行った。



基調講演会場の様子(左)／セッションの様子(右)



ポスターセッションの様子



4

---

## 総合点検



本取組の学外実習、フィールド調査、TA 実習のそれぞれは、平成 21 年度大学院カリキュラムの正規科目として位置づけられ、学外実習科目は選択、TA実習及びフィールド調査は必修科目として実施された。その結果、いくつかの課題は、あるものの、概ね順調に行われ、一定の成果を上げたといっても過言ではないであろう。

**学外実習**においては、不況の影響で、当初どの程度の人数の学生が企業に実習参加できるか、大きな懸念であったが、外国の大学あるいは研究機関等への参加もあり、結果的には修士 1 年生の約半数が実習に参加することができたことは、大きな成果であった。修士研究テーマと関連した実習を体験するという特徴をもつ本取組は、実学教育の基幹であり、全学生の参加を可能にするシステム作りが緊急の課題であろう。また、学外実習を必修科目とし、全学生がこれに参加することは、当初目指していた姿であり、これに向けた取組姿勢を今一度再認識することが、必要であろう。

**TA 実習**においては、必須科目であるため、すべての学生がTAを行う必要があるが、どの科目(授業)を担当するかは、本人の希望を優先して決定した。結果的には、殆どの科目で学生からの評価も高く、大きな問題点も発生せず終えることができたことは、担当教員の積極的な協力によるものとする。当初懸念していた、TA学生の能力不足による問題は、少なくとも今年度に見る限りはなく、順調に行われたと言ってよい。学生諸君はその授業の補佐を行う必要上、科目担当教員とコミュニケーションを常にはかる必要があり、又後輩の学生を指導することの喜び、難しさを経験できたことは、貴重な経験であったと信じる。

**フィールド調査**は、学会参加、研究発表あるいは研究機関を訪問し、先行研究について調査し、自分の研究テーマの動機づけを目指すものであり、学生のフィールド調査の結果については、11 月行われた修士中間発表時に、各自簡単に説明をすることになっている。それらの発表も含めて実際に実施された内容を精査すると、それなりの成果があった学生がいる半面、まだ不十分な学生もいることも確かであり、初期の目的に沿った内容に今後早急に改善していくことが不可欠であろう。

一方、本取組の大きな柱である「**オンライン授業**」は、今年度はアリゾナ大学との連携をさらに活用した形で、進めることができたことは大きな喜びである。工学部そして光科学部の教員による工学分野の授業をCESL(Center for English as a Second Language)教員の参加を得て、発音、あるいは専門語彙の使い方などを丁寧に説明するという形の授業は、アリゾナ大学でも初めてであり、今後大いに期待できる試みであると信じる。

2 大学から修士号を授与できるいわゆる「**ダブルディグリー・プログラム**」は、台湾国立中興大学から 2 名の学生を受け入れて無事に終了することができたことは、大きな喜びの一つで



ある。本学学生の参加はこれからであるが、すでにこのプログラムに参加希望の学生が現れており、来年度(平成 22 年度)に早期卒業、修士入学という段階を経て、23 年度には、海外連携大学へ入学しダブルディグリーを目指すことになる。

以上のように、それぞれの活動は、緒に就いたばかりであり、課題も山積しているが、次年度(最終年度)に向けて、本取組の成果は大きな意義を持っているものと言える。

これまでの本取組 2 年間、(さらには先の魅力ある大学院教育プログラム時においても)、教員、事務局員が一体となって活動を推進してきたが、このようにあるプログラムの推進を大学が一体となって実施することによる連帯感の共用は、次のさらなる大きな発展につながるものと信じる。

最後に、本取組を推進するに当たり、大学、研究機関、企業の各位に深く感謝するものである。また、このような企画立案、予算充当の措置を行った文部科学省のご支援に謝意を表す。

取組責任者 副学長 鈴木孝雄

# 参 考 资 料



## 1. 平成 21 年度シラバス

### 修士フィールド調査

科目名	修士フィールド調査	開講学期	前期
英文科目名	Field-search	単位数	1
担当教員	指導教員	メール	

#### 授業の目的・方針

特別研究を遂行する準備として、自分の研究の位置づけを認識するとともに、研究の動機付け、基盤づくりを図るための科目である。そのために、単なる先行研究の文献調査だけではなく、学会や研究会への参加、他大学、研究機関、企業等への訪問により、当該分野の研究者とディスカッションを行い、特別研究で取り扱うテーマの目的を確固とする。学生自らが情報を収集し、活用することが求められる。

#### 授業の達成目標（この授業科目終了時において達成すべき重要な目標）

- ①当該分野の基礎的事項を理解できる。
- ②当該分野の現状の科学技術レベル、研究開発動向を把握している。
- ③ディスカッション、調査内容のレポート作成および発表のための論理的な思考力および表現力を身につけている。
- ④自ら積極的に取り組み、自主的に調査・研究を行うことができる能力を身につけている。

#### 成績評価の方法〔評価対象となる授業の達成目標〕

所定の様式によるレポートにより評価する。

#### 資料

なし

#### 学習上の注意事項

- ・修士論文中間発表会において調査結果も含めて発表する。
- ・訪問先のルールに従うとともに、本学学生としての本分をわきまえて積極的に行動する。
- ・事故にあわないように、細心の注意を払う。
- ・企業等から得た機密情報をほかに漏らさない。
- ・言動に責任を持つ。
- ・移動には公共交通機関を利用する。

#### 授業計画

	期間	内容
	前期	学会等における情報収集や研究者・技術者との討論を行うことで、特別研究の位置づけを理解するとともに、基盤をつくる。

## 修士 TA 実習 1・2

科目名	修士TA実習1・2		開講学期	前・後
英文科目名	Teaching Assistant Program 1・2		単位数	各1
担当教員	全教員	メール		

### 授業の目的・方針

工学部開講科目のうち、主に実験、実習を含む基礎的科目を対象に、学部学生の学力に応じたきめ細かい指導（教育補助的な役割）を行うことにより、基礎学力の強化、向上をはかる。あわせて、学部学生の指導を通して、指導力およびリーダーシップの養成をはかる。

### 授業の達成目標（この授業科目終了時において達成すべき重要な目標）

この授業科目終了時において達成すべき重要な目標は次の事項である。

- ①基礎科目の内容を十分理解し、正確に教授できる能力を身につける。
- ②演習や実験などで、学部学生の意欲を引き出すコミュニケーション能力を身につける。
- ③学部学生の意欲的な学習を誘導するような指導力を身につける。

### 成績評価の方法〔評価対象となる授業の達成目標〕

受講生は、毎回勤務報告を記録し、学期後所定の書式による報告書を作成し、期日までに指導教員を経て、教務委員会に提出するものとする。教務委員会はTA報告書を基に合否の判定を行う。不合格の場合には、再度履修することができる。

### 資料

担当教員の指示に従い、作成する。

### 学習上の注意事項

担当科目は原則として、学期途中では変更できない。但し、やむを得ず変更する場合には教務委員会の承認を経ること。TAとして従事する時間は、授業担当教員に委ねられるが、合計時間として、1学期最低（実質）10時間とする。これに満たない場合には、不合格とする。社会人学生、留学生もTA実習1、2は必修科目とする。

### 授業計画

	期間	内容
	各学期	修士課程の入学時に「個別履修プログラム」を作成し、それに基づき実施する。各授業（講義、実験、演習、プロトタイピング実習）担当教員がTA人数を提案し、全学生が応募する形をとる。この際、指導教員と「個別履修プログラム」を立案しそれに基づいて決定する。各学期においての実習時間は、10時間以上とする。

## 修士学外実習

科目名	修士学外実習		
英文科目名	Off-campus Training・Graduate Course	単位数	1
担当教員	指導教員	メール	

### 授業の目的・方針

産業界における科学・技術の進歩は日々速くなり、大きな変革を益々求められる。このような状況において、将来、技術者・研究者として活躍していく為に、産業のニーズを知り、企業リーダーと身近に接する機会が不可欠である。

本科目では、「個別履修プログラム」に基づいて本学以外の場所（企業あるいは研究機関など）で実習を行う。これにより、コミュニケーション、マネージメント、課題発見、問題解決能力等を養成する。

### 授業の達成目標（この授業科目終了時において達成すべき重要な目標）

- ①総合的な視点から課題と目標を把握して自ら進んで解決策を立案し、実行できる問題解決能力
- ②実社会の中でのコミュニケーション能力の向上

### 成績評価の方法〔評価対象となる授業の達成目標〕

所定の書式による学外実習報告書で評価する〔①②〕

### 学習上の注意事項

- ①本学学生としての本分をわきまえ、実習課題に積極的に取り組む
- ②実習企業（研究機関）の諸規則、もしくは指導者の指示を順守する。
- ③実習学生であることを自覚して、その言動に責任を持つ

### 授業計画

回	テーマ	内容
	8週間(トータル)	実習プランに基づき、学外の企業あるいは研究所にて、実習を行い、コミュニケーション、マネージメント、課題発見、問題解決能力等を養成する。

## オンライン授業（前期）

科目名	機械学習入門	開講学期	前期
英文科目名	Introduction to Machine Learning	単位数	2
担当教員	非常勤講師 D. McAllester (他 TTIC 教員) 世話役 教授 三田誠一	メール	smita

<b>授業の目的・方針</b>
TTI at Chicago (TTIC) lecture series の一環として、Computer Science における先端的トピックスの紹介とそれをさらに深く理解するのに必要な知識を与える。特に、人工知能分野である機械学習 (Machine Learning) を主として取り上げ、その基本となる各種概念を紹介する。同時にその概念の応用分野も学ぶことにより、その意義を明確にする。授業は複数の TTIC 教員により、英語で毎回インターネットを通して行われる。講義の形式は、TTIC、シカゴ大学で実際に行われているものに近く、TTIC で学ぶ予定の学生に対する導入教育ともなる。

<b>授業の達成目標（この授業科目終了時において達成すべき重要な目標）</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>①機械学習の基礎となる確率による対象の表現や処理を学ぶ。</li> <li>②機械学習の基礎となるデータベースの探索手法を学ぶ。</li> <li>③機械学習の基礎となる知識処理を学ぶ。</li> <li>④英語で専門知識を吸収する能力を養う。</li> <li>⑤英語で専門知識を表現する能力を養う。</li> </ul>

<b>成績評価の方法〔評価対象となる授業の達成目標〕</b>
各講義に対し、TTIC 教員から出題される宿題に対する Report の内容と定期試験で評価する。 配点：各講義のレポート 65% (5 x 13) [①～⑤]，定期試験 35% [①～⑤]

<b>教科書</b>
Christopher M. Bishop 著「Pattern recognition and machine learning」(Springer, 1st edition), 2006, ISBN 978-0-387-31073-2

<b>参考書</b>
なし

<b>学習上の注意事項</b>
講義は英語で進められるため、英語テキストの読解力および英会話の能力を常に高める努力をすること。

<b>履修条件</b>
学部の外国語科目（「教養英語 1～4」、「スピーキング 1・2」、「プレゼンテーション 1・2」、「アカデミックライティング 1・2」）について、履修していること。学部の工学基礎科目中の数学科目（「線形代数 1 および演習」、「線形代数 2」、「微積分学 1・2 および演習」、「解析 1・2」、「ベクトル解析」、「確率・統計」）について、履修していること。



授業計画			
回	テーマ	内容	範囲 (章、ページ番号)
1	Introduction	Information theory	1 (p. 4～ p. 58)
2	Probability distribution 1	Binary valuables, Bayes' theoren	2 (p. 67～ p. 112)
3	Probability distribution 2	Mixture of Gaussians, Exponential family	2 (p. 113～ p. 126)
4	Linear regression	Maximum likelihood and least squares	3 (p. 137～ p. 172)
5	Linear classification 1	Discriminant functions	4 (p. 179～ p. 202)
6	Linear classification 2	Logistic regression	4 (p. 203～ p. 220)
7	Neural networks	Network training, Error backpropagation	5 (p. 225～ p. 284)
8	Kernel models	Dual representaion, Constructing kernel	6 (p. 291～ p. 319)
9	Sparse kernle machines	Maximum margin classifiers	7 (p. 325～ p. 356)
10	Graphical models 1	Baysian networks,	8 (p. 359～ p. 390)
11	Graphical models 2	Conditional indepenence, Factor graphs	8 (p. 391～ p. 418)
12	EM algorithm 1	K-means clustering	9 (p. 423～ p. 438)
13	EM algorithm 2	EM of Gaussian mixtures	9 (p. 439～ p. 455)
14	Review of homeworks	Question and answer	
15	定期試験		

(※担当は別途通知する )

## オンライン授業（後期）

科目名	特別講義 2009-④ - Practicum for Technical English -	開講学期	後期
英文科目名	Special Lecture 2009-4	単位数	1
担当教員	Dr. Young-Jun Son Dr. Alan R. Kost Olga Geissler	メール	son@sie.arizona.edu akost@arizona.edu geissler@email.arizona.edu

<b>授業の目的・方針</b>
<p>① This course will introduce the basics of discrete event simulation; Simulation-based shop floor planning and control; Multi-paradigm simulators in manufacturing supply chain and emergency evacuation.</p> <p>② The course will introduce lasers and optical transmitters in a way that can be understood by engineering students of a wide variety of backgrounds. Emphasis will be on intuitive concepts and real world data.</p> <p>③ This course will expose students to the English vocabulary, pronunciation and concepts for Modeling and Simulation and Optics Engineering.</p>

<b>授業の達成目標（この授業科目終了時において達成すべき重要な目標）</b>
<p>① To introduce multi-paradigm simulation methods (discrete event; agent-based; real-time simulation; distributed simulation) for shop floor, supply chain, and emergency management applications.</p> <p>② Introduce the operation of lasers in an intuitive way. Describe the properties of semiconductor-type lasers with real world data. Introduce optical transmitters and their use in optical communications.</p> <p>③ Improve vocabulary, pronunciation and understanding of Modeling and Simulation and Optics Engineering concepts.</p>

<b>成績評価の方法〔評価対象となる授業の達成目標〕</b>
All students will be graded PASS/FAIL

<b>教科書</b>
<p>(1) No textbook is required for this course.</p> <p>(2) Lecture materials will be available to the students</p>

<b>参考書</b>
(1) No material required beyond the lecture notes.

<b>学習上の注意事項</b>
An engineering background will be helpful.

<b>履修条件</b>
Lower level engineering courses.

授業計画			
回	テーマ	内容	担当
1	Introduction to discrete event simulation	This lecture discusses a mechanism (event scheduling mechanism) and components of discrete event simulation.	Dr. Young-Jun Son
2	Simulation-based shop floor planning and control	This lecture discusses how a real-time simulation (enhancement of traditional simulation) is used to control an automated manufacturing system.	Dr. Young-Jun Son
3	Multi-paradigm simulations in various applications.	This lecture discusses multi-paradigm simulations (discrete event, agent-based modeling, system dynamics, and distributed simulation) in large-scale dynamic systems (manufacturing supply chain; emergency evacuation).	Dr. Young-Jun Son
4	Introduction to Lasers	Three main parts of a laser, the gain-loss balance equation, phase condition for lasing, energy levels in atoms, molecules and semiconductors, population inversion	Dr. Alan R. Kost
5	Properties of Semiconductor Lasers	Laser structures, optical output profile, light-current curves, spectral properties and the fundamental limit of laser linewidth, laser modulation	Dr. Alan R. Kost
6	Optical Transmitters	Optical data links, transmitter circuits, direct modulation, an optical transmitter with an external optical modulator	Dr. Alan R. Kost
7	Course Review	This class will review all learned vocabulary, pronunciation, and concepts for Modeling and Simulation and Optics lectures.	Olga Geissler
8	定期試験 (Final Examination) * could be substituted by Final Report		

2. 報告書抜粋

平成 21 年 7 月 21 日

修士フィールド調査報告書

学籍番号 \_\_\_\_\_

氏 名 \_\_\_\_\_

研究テーマ	(未定の場合も〔仮〕として記入してください) カーボンナノチューブの成長制御					
調査内容 および 研究テーマと の関連	<p>(「特別研究」の基盤として、何にどのように取り組んだのかを具体的に記入してください)</p> <p>カーボンナノチューブはその優れた性質から電子デバイスやセンサーなど幅広い研究開発が進められている。しかし、ナノチューブを用いたナノデバイスを大量生産するのに必要な技術、たとえば成長方向の制御などはまだ完全ではありません。そこで、成長制御の研究が必要になるのですが、どのような形状、性質のナノチューブがデバイス作製に適しているのか知る必要があります。また、他大学や企業でどの程度カーボンナノチューブの応用研究が進んでいるのか知りたいと思ひ、シンポジウムや企業のセミナーに参加して、これらを調査してきました。AFM/SPM セミナーではカーボンナノチューブを SPM の探針として用いる上で、垂直配向したナノチューブを探針上に直接成長する必要性を学びました。また、ナノカーボンシンポジウムではナノチューブの事業化の現状を学びました。</p>					
今後の課題	<p>(「修士フィールド調査」で得た知識・情報を今後の研究活動にどのように活かしていけるかを記入してください)</p> <p>ナノチューブの応用において、層数やカイラリティーは重要な因子であり、これらの制御なしに実質的な応用の展開は難しいことが分かりました。特にカイラリティーはチューブの電気的性質や仕事関数を決定する上でとても重要になります。これからは、それらの制御の可能性を常に探しながら行いたいと思ひます。また、最近ナノチューブに毒性がある可能性が指摘されており、企業でも安全に配慮してデバイス作製していました。私も気を配って研究を行いたいと思ひます。</p>					
自己評価 (目標達成度)	①当該分野の基礎的事項を理解できた。	5	4	3	2	1
	②当該分野の現状の科学技術レベル、研究開発動向を把握できた。	5	4	3	2	1
	③ディスカッションおよび発表のための論理的な思考力及び表現力を身につけることができた。	5	4	3	2	1
	④自ら積極的に取り組み、自主的に調査・研究を行う能力を身につけることができた。	5	4	3	2	1
	※該当する数字に○をつけてください (手書き可) 5. かなり身についた 4. まあまあ身につけた 3. どちらともいえない 2. あまり身につかなかった 1. 全く身につかなかった					

指導教員： \_\_\_\_\_

印

【指導所見】	
	成績評価
	合 / 否

学生 ⇒ 指導教員(指導所見記入) ⇒ 学生部(教務委員会)



平成 21 年 7 月 15 日

修士 T A 実習 1 報告書 (個別履修プログラムで登録)

T A 活動報告書 (通常の T A 担当)

学籍番号 \_\_\_\_\_

氏 名 \_\_\_\_\_

担当科目名	工学基礎実験 1 (真空工学)	TA 担当時間	25 時間
活動内容	(演習・実験等の指導補助、採点補助、課題等の添削、実験の準備など、具体的に記入してください) 工学基礎実験の準備 (装置動作確認、備品の補充と整理) 工学基礎実験の指導補助 (実験進行の補助とアドバイス、安全に関する指導)		
自己評価 (目標達成度)	①当該科目の内容を十分理解し、指導できる能力を身につけることができた。	5	4 3 2 1
	【活動内容で指導補助をした学生のみ回答】 ②演習や実験などで、学部学生の意欲を引き出すコミュニケーション能力を身につけることができた。	5	4 3 2 1
	③履修者の意欲的な学習を誘導するような指導力を身につけることができた。	5	4 3 2 1
	※該当する数字を○で囲んでください (手書き可) 5. かなり身についた 4. まあまあ身につけた 3. どちらともいえない 2. あまり身につかなかった 1. 全く身につかなかった		
1. T A 実習を通じて、何を学ぶことができましたか。 TA 実習を通じて、責任を持って人に教えるという立場に初めて立った。自分自身は学部生のときに工学基礎実験を経験したが、その経験をどのように伝えれば実験がスムーズに行え、かつ理解が深まるかを考えながら実験の補助をすることができた。また、学部の時には気にもとめなかったような実験の細部の現象まで気づくことができたところが良かったと思う。			
2. 今後の課題等 その他 TA 実習を通じて、人に教える難しさを知った。わかりやすく伝えるためには式や専門用語ばかりではなく、例を挙げたり、簡単なイメージを伝えることが大切だと感じた。そのためには自分で理解したことを噛み砕いて表現しなくてはならないので、それを今後の課題としたい。			

授業担当教員: \_\_\_\_\_ 印

※ 成績評価欄は、「T A 実習」履修者にのみ合/否に○を記入して下さい

【指導所見】	「T A 実習」成績評価
	合 / 否

学生 → 授業担当教員 (指導所見記入) ⇒ 学生部 (教務委員会)

Graduate School  Master Internship Report  
 Doctor

Date \_\_\_\_\_

Student No. \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Name of Industry/University	National Dong Hwa University ----- (Division) Department of Physics, Infrared Laboratory
Address	E402, National Dong Hwa University, 1, Sec 2, Da-Hsueh Rd., Shou-Feng, Hualien, 974 Taiwan
Supervisor	(Position) Professor (Name) Chia-Liang Cheng
Duration	July 29, 2009 — September 26, 2009 ( 8 Weeks)
Theme	<b>Effect of Hydrogen Etching and Growth Study in Carbon Nanowall Prepared by Microwave Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition</b>

1. Contents ※Report (A4 size, minimum 5 sheets) shall be submitted in addition to this sheet.  
 Carbon nanowall (CNW) films prepared on the Si and SiO<sub>2</sub> substrate by microwave plasma enhanced chemical vapor deposition (MPECVD) using with different hydrogen ratios. The structures of CNWs prepared with different conditions were measured by scanning electron microscope (SEM) and Raman spectroscopy. The wall width and height of CNWs were estimated from SEM images. And the intensity ratio of G peak and D peak, I<sub>G</sub>/I<sub>D</sub>, were calculated from Raman spectra.

### 2. Results

Gasses mixture ratio effect on CNW films prepared by MPECVD was studied. The wall size of CNWs increased with the increasing of the H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> ratio until the 2 and at the same time the I<sub>G</sub>/I<sub>D</sub> was kept in roughly same ratio. After the ratio 2, the wall size decreased with the increasing of the H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> and at the same time the I<sub>G</sub>/I<sub>D</sub> ratio showed different transition on both substrates. The I<sub>G</sub>/I<sub>D</sub> of CNW films on Si substrate showed positive peak at the ratio3, however, that on SiO<sub>2</sub> substrate showed monotonic increasing. It would be explained by the effect of hydrogen etching and carbon source concentration. On the other hand, the growth speed of the CNW film prepared in this study was extremely high. These results indicate that hydrogen etching and carbon source concentration were effective for the growth controlling and MPECVD method is suitable for enormous CNWs.

3. Self check (Achievement level)	① Problem-solving ability has been acquired by understanding adequately purposes and problems accomplished	5 4 3 2 1
	② Communication ability in English has been improved.	5 4 3 2 1
	※ Select one for each item 5. Fairly improved 4. Moderately improved 3. Don't know 2. Slightly improved 1. Not at all	

4. Other

**Comments (by the supervisor at the host industry/university)**

I here confirm that \_\_\_\_\_ from TTI, Japan, had finished an 8-week internship in my laboratory (IR-Lab, department of Physics, National Dong Hwa University, Hualien, Taiwan) from June 29 to Sept. 26, 2009.

During his staying here, he had successfully completed the planned training, including the designed experiments, communicating with all my laboratory members (students, post-docs). He is also able to plan, design, and to conduct the experiments with the help of my post-doc Dr. Ani Chatterjee.

He had made three complete oral presentations in my regular group meeting to report his research findings. The research results had been summed up in his report to TTI, and the results are valuable. With the help of his supervisor, it is possible to write an interesting SCI journal paper.

This visit also brought valuable experience to my students to interact with a foreign student in English. The different training in both countries also brought fusion in terms of culture exchange to both side.

Overall, his staying in my laboratory is successful and fruitful for both himself and my laboratory. We also enjoyed very much his visit to our lab, and wish this program will continue.

Signature :



We confirm that the internship above had been finished.

Grade

P . F

Signature \_\_\_\_\_

Supervisor at TTI

(TTI Submission Route) Student → Supervisor → Faculty → Student Office



大学院 ■ 修士 学外実習報告書  
□ 博士

2009年9月25日

研究室名 \_\_\_\_\_

学籍番号 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

実習先機関名	名古屋市工業研究所					
実習先部署名	電子情報部電子計測研究室					
実習先所在地	名古屋市熱田区六番三丁目4番41号					
実習先指導者氏名	(役職)研究員 (氏名) 高橋文明					
実習期間	平成21年 7月29日(水) ~平成21年 9月25日(金)		8週間			
実習課題	最新熱物性値計測法と数値シミュレーション					
<p>(1) 内容 (実習後、この「学外実習」報告概要の他に、実習レポート [A4 5枚以上] を提出すること) 名古屋市工業研究所では、企業から依頼される種々の試験・分析・測定などを行っている。そこで、実際の熱測定依頼品について、研究所ではどのような方法を用いて測定を行っているのかについて学ぶ。また、熱・温度に関する材料物性評価技術、熱設計技術について学ぶ。</p> <p>(2) 結果 (実習の結果得られた情報、今後の研究への活かし方) 依頼試験ではレーザーフラッシュ法(熱拡散率、熱容量測定)、DSC(熱容量測定、熱分析)、平板法(熱伝導率測定)などを体験した。DSC測定系のシミュレーションにより、薄板状試料を積層した場合、熱容量測定にどのような影響があるかということについて調査を行った。等価回路による一次元解析では確認できなかった現象を三次元シミュレーションによって確認し、試料の形状や材質、雰囲気等が熱容量測定に影響を与えることがわかった。今後の研究では測定を行っていくことになるため、今回学んだ各種測定法の原理や、実際の体験を活かしたい。また、測定と合わせてシミュレーションを用いることで、時間の有効活用や、測定では得られない情報を得ることができることを学んだので、それも是非今後の研究に活かしたい。</p>						
自己評価 (目標達成度)	① 総合的な視点から課題と目標を把握して自ら進んで解決策を立案し、実行できる問題解決能力を身につけることが出来た。	5	4	3	2	1
	② 実社会の中でのコミュニケーション能力が向上した。	5	4	3	2	1
<p>※ 該当する数字を○で囲んでください</p> <p>5. かなり身についた 4. まあまあ身につけた 3. どちらともいえない 2. あまり身につかなかった 1. 全く身につかなかった</p>						

(3) その他 (感想等)

様々な企業から測定依頼があり、現在どのような需要があるのかということを知ることができたことや、熱物性値を測定で、本では得られない注意点や工夫を学ぶことができたことが大きな収穫になった。周囲に人が少なく、コミュニケーション能力の向上という点ではあまり成果が上がらなかったが、公の研究機関での実習は今までにない体験で、新鮮だった。

実習先指導者の所見(学生は最終日に派遣先に提出。派遣先から学生部へ郵送)

本学外実習では、最新の技術動向を踏まえた内容を実際に体験してもらうことが重要と考え、工業材料の熱物性(熱伝導率、熱拡散率、比熱容量)測定に関する依頼試験の補助をお願いした。大学では測定装置に触れることは少なく、測定の機会も殆どないとのことであったので、良い経験になったのではないと思われる。また、測定と並行して熱物性測定法に関する測定条件の検討をお願いした。特に、DSCによる比熱容量測定では、同じ材料を測定した場合でも試験体の形状や熱伝導性によって測定結果が異なるため、この原因を解明するためにシミュレーション技術を用いた熱伝導解析を課題とした。熱伝導解析では、モデルの作成から境界条件の設定、結果の解釈に至るまで、実習生自身が考えて取り組んだが、短期間(実質5週間)のうちに一定の成果を出すことができた。ここでの経験を今後の研究活動に活かして頂ければ幸いである。

職名：研究員

氏名：高橋文明



上記学外実習の終了を確認した。

成績評価

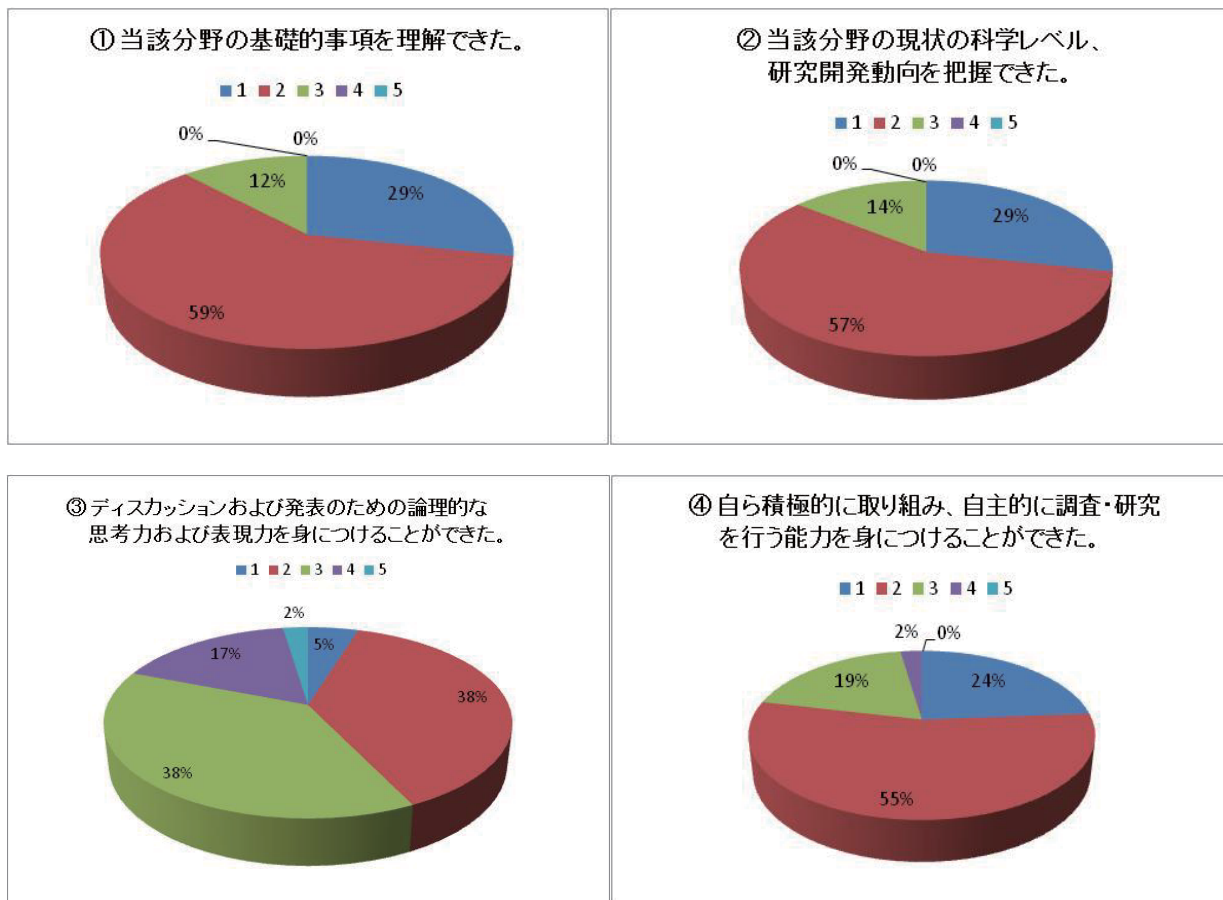
合 ・ 否

指導教員氏名： \_\_\_\_\_

(帳票ルート) 学生 → 派遣先指導者 → 指導教員 → 学生部

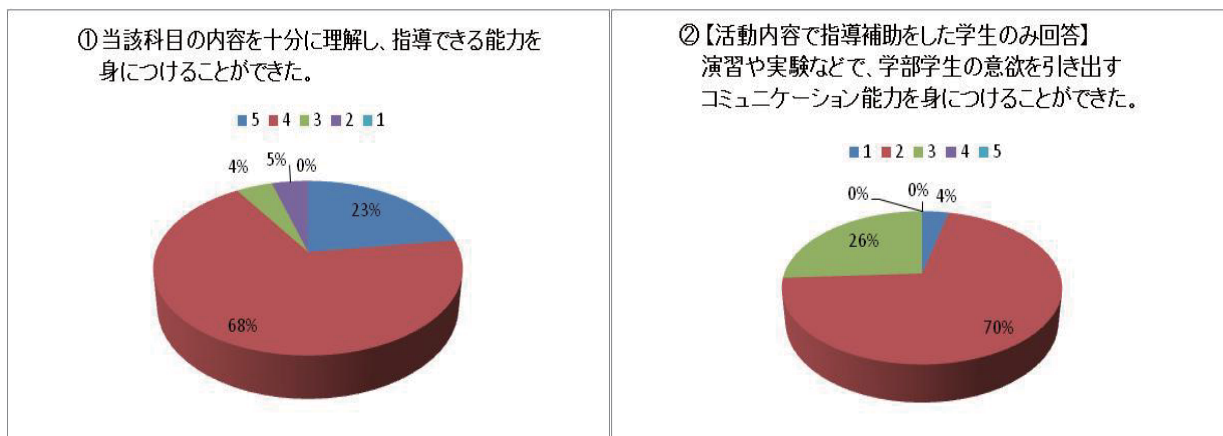
フィールド調査報告書:自己評価(目標達成度)

5. かなり身についた 4. まあまあ身につけた 3. どちらともいえない  
2. あまり身につかなかった 1. 全く身につかなかった

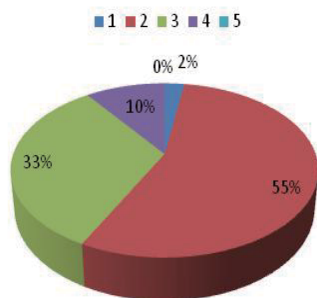


【修士 TA 実習1報告書:自己評価

5. かなり身についた 4. まあまあ身につけた 3. どちらともいえない  
2. あまり身につかなかった 1. 全く身につかなかった



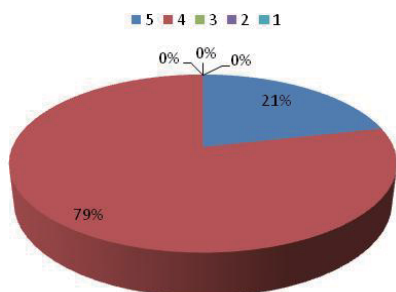
③ 履修者の意欲的な学習を誘導するような指導力を身につけることができた。



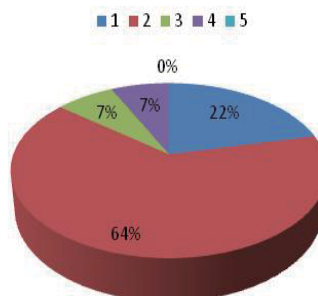
### 【修士学外実習報告書:自己評価】

5. かなり身についた 4. まあまあ身につけた 3. どちらともいえない  
2. あまり身につかなかった 1. 全く身につかなかった

① 総合的な視点から課題と目標を把握して自ら進んで解決策を立案し、実行できる問題解決能力を身につけることができた。



② 実社会の中でのコミュニケーション能力が向上した。





平成20年～22年度文部科学省  
組織的な大学院教育改革推進プログラム

# 「実学の積極的導入による先端的工学教育」 成果中間報告シンポジウム

平成21年12月2日(水) 午後1時半～



学校法人 トヨタ学園

**豊田工業大学**

TOYOTA TECHNOLOGICAL INSTITUTE





# 「実学の積極的導入による先端的工学教育」成果中間報告シンポジウム

日時：平成21年12月2日(水) 13:30～18:00

場所：豊田工業大学 大講義室（8号棟3階）

## プログラム

- |                          |  |                             |
|--------------------------|--|-----------------------------|
| 1. 挨拶                    | 豊田工業大学 学長 生島 明   | 【司会:齋藤(和)教授】<br>13:30～13:40 |
| 2. 来賓挨拶・講演               | 「大学院教育について」<br>文部科学省高等教育大学振興課大学改革推進室<br>室長 今泉柔剛 氏                        | 13:40～14:00                 |
| <b>第Ⅰ部(成果報告)</b>         |  |                             |
| 3. プログラム概要説明             | 取組代表者・副学長 鈴木孝雄   | 14:05～14:20                 |
| 4. 成果中間報告                | 取組副代表・教授 吉村雅満  | 14:20～14:50                 |
| <b>第Ⅱ部(大学ならびに企業事例紹介)</b> |  |                             |
| 【司会:神谷教授】                |  |                             |
| 5. 招待講演1                 | 「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」<br>近畿大学 教授 沖 幸男 氏                                 | 15:10～15:45                 |
| 6. 招待講演2                 | 「機械工学系リテラシー」<br>東京工業大学 教授 岩附信行 氏   | 15:45～16:20                 |
| 7. 招待講演3                 | 「モノづくりに必要な技術人材の育成への取り組み」<br>(株)豊田自動織機 技術技能ラーニングセンター<br>センター長 執行役員 野崎晃平 氏 | 16:20～16:55                 |
| 8. 意見交換(交流会)             |  | 17:00～18:00                 |



# 大学院教育改革について

文部科学省高等教育局大学振興課  
大学改革推進室長

今泉柔剛氏



豊田工業大学

文部科学省:組織的な大学院教育改革推進プログラム(H20~22年度)  
「実学の積極的導入による先端的工学教育」成果中間報告シンポジウム

## 大学院教育改革について

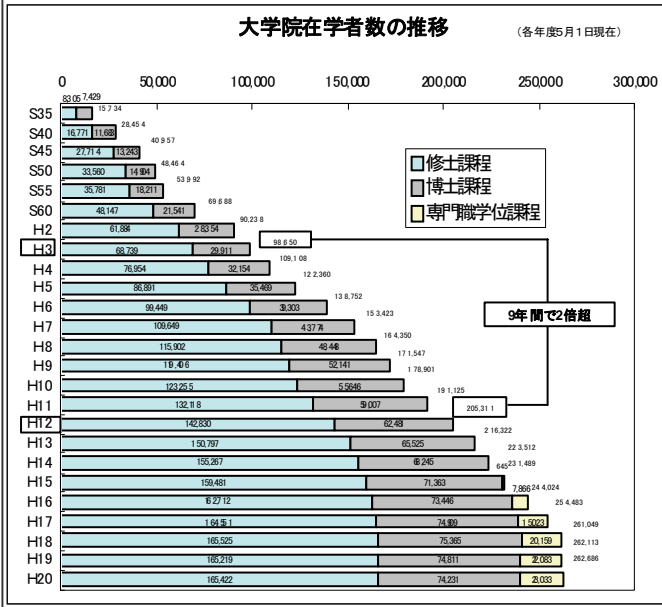
平成21年12月2日(水)  
於:豊田工業大学

文部科学省高等教育局大学振興課  
大学改革推進室長  
今泉 柔剛

## 大学の意義について

- 我が国の憲法前文:「全世界の国民が、ひとしく恐怖と欠乏から免れ、平和のうちに生存する権利を有する。」  
→ 目指すものは、「全ての人々が幸せで繁栄していける社会とすること。」
  - もし、科学技術の発展がなければ、現行の社会・経済システムの下では格差が生じざるを得ない状況であり、必ずしも万人の幸福につながるとはかぎらない。  
→ マーケット至上原理では救えないような背景を持った人達をいかに救うのが、行政が存在する1つの理由。  
ただ、「そもそも、争ったり、奪ったりして獲得するのではなく、新しいものを創出することによって何も奪われることなく、万人が幸福に暮らしていけるような世界にできないか。」ということが大きな課題。  
→ そのためには、**新しい「知」の創造(イノベーション)が必要。**
  - 新しい「知」の創造には、①新しい「知」を生み出す人、②新しい「知」を生み出す場所(環境)、③新しい「知」を生み出す時間が必要。→ これらは、大学が持っているものであり、**社会的機能として大学が必要。**  
→ **大学が未来を拓く。**  
→ ① 新しい「知」を生み出す人を育てるためには、**高度な専門的教育が必要**。また、新しく生み出された「知」を真に社会の発展に効果的なものとするためには、**その知の意味を理解し、有効に活用できる「良識」が必要であり、そのような良識を持った人々の育成が重要**(cf:「深い教養と専門的能力を培う」(教育基本法第7条))。  
② 新しい「知」を生み出す場所・環境には、**国等の支配から自由で、自主的・自律的な環境である必要**がある。(cf:「学問の自由は、これを保障する。」(憲法第23条))。「大学については、自主性、自律性その他の大学における教育及び研究の特性が尊重されなければならない。」(教育基本法第7条第2項))。  
③ 新しい知の創造は、**教育・研究活動のための時間の確保が必要**であり、そのためには、教員の量と質の充実を図るだけでなく、教育・研究支援者及び事務職員のサポートが必要。そのためには、財政的支援が必要。
- **今後は、「多様性こそ力」になる時代。**そして、新しい「知」を生み出せる、国、社会、地域が優位に立てる時代。
  - そのためにも、「知」を生み出す機関として、**今後は大学の役割がますます重要**になると考えられる。
  - そのような大学の機能充実のためには、高等教育のための**財政措置の充実が必要**。  
→ そのためには、**国民からの信用**を得ることが最優先。→「誰のための何のための大学か。ステークホルダーは誰か。」  
また、**多様性の中で、大学の質の維持向上を図ることが重要**。さらに、**社会貢献・地域貢献も重要**。  
→ **大学の教育研究の質の維持向上が最優先事項。このことが、今後の国際的な質保証の動向への対応の土台となる。**

# 大学院教育の現状について



- ### 1 日本の大学院教育の課題
- 日本の大学院は、研究の高度化に大きく貢献したが、教育の場としての「スクール」の視点が弱い。
  - 大学院を「研究の場」としてとらえ、組織的な教育への意識が希薄とされ、また、
  - 学生は、指導教員の研究室への帰属意識が強い。
- ### 2 大学院の量的整備
- 我が国の大学院は、①学術研究の高度化及び研究者の養成、②社会の多様な方面で活躍し得る人材の養成、③国際的な貢献の観点からその量的規模を拡大してきたが、現在でも先進諸国と比べて十分とは言えない。
- ### 3 大学院教育の実質化
- これまでも、組織的な教育活動を実施できるよう、大学院の制度を整備してきた。
- 大学院固有の教員組織、設備を整備(S49～)
  - 独立研究科(S49～)、大学院大学(S51～)の設置
  - 人材育成目的の明確化と公表(H19～)
- 今後、大学院が、幅広く複合的な知識を授ける場として実質化できる取組を進めることが重要。
- コースワークの充実
  - 厳格な成績評価と適切な研究指導

文科省は「組織的な大学院教育改革推進プログラム」等で支援

大学院の教育の実質化は、国際競争力の向上の観点からも重要

# 大学院教育改革について

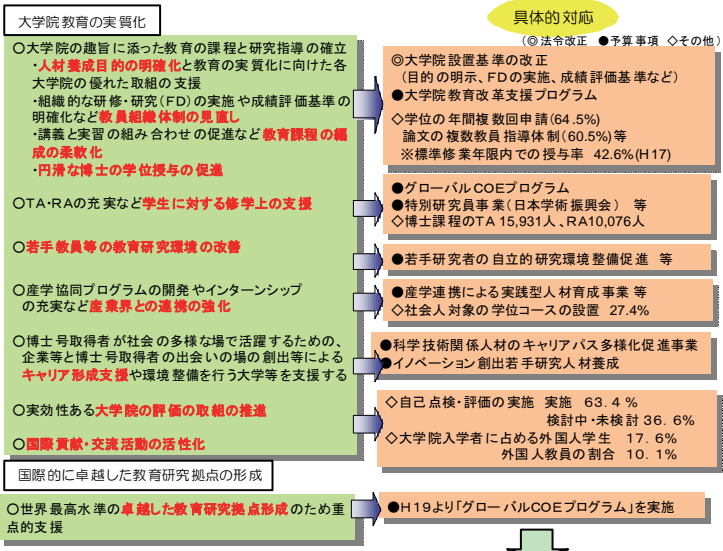
○我が国の国際競争力の維持向上のためには、科学技術の急速な発展に対応できる深い専門性、新たな学問分野に対応できる幅広い応用力等を備えた人材の要請が必要。

○また、産業界からは高度な専門的知識・企画力及びリーダーシップを備えた即戦力人材の養成が求められている。

○文部科学省は、「新時代の大学院教育」(H17年中教審答申)を踏まえ、「大学院教育振興施策要綱」(平成18年3月)を策定し、それに基づく諸施策を実施するとともに、大学院設置基準の改正をし、大学院教育の実質化に向けた取組を推進している。

「組織的な大学院教育改革推進プログラム」(H21年度予算額57億円)

多様なキャリアパスを前提として学修課題を体系的・組織的に履修させ、幅広く深い教養に裏打ちされた専門知識、リーダーシップ等を涵養することを基本とする国際的水準のコースワーク(学修課題を複数の科目等を通じて体系的に履修することを推進し、教育カリキュラムを改革。



「グローバルCOEプログラム」(H21年度予算額342億円)

- ・国際的に卓越した教育研究拠点の形成をより重点的に支援(150拠点程度)
- ・国内外の大学・機関との連携強化を促進
- ・優れた若手研究者の育成機能の強化(博士課程学生の経済的支援等)

## 組織的な大学院教育改革推進プログラム

平成21年度予算額 57億円

### 大学院における優れた組織的・体系的な教育の取組への支援

#### 〈趣旨・目的〉

大学院の人材養成機能向上への期待が増大

- 国際競争力の向上を担う人材の養成  
(深い専門性と幅広い応用力)
- 産業界での即戦力人材の養成  
(高度な専門的知識と企画力、リーダーシップ)



- 大学院設置基準を改正(平成19年4月施行)し、人材養成目的の明確化・公表等を義務化。
- 多様なキャリアパスを前提として学修課題を体系的・組織的に履修させ、幅広く深い教養に裏打ちされた専門知識、リーダーシップ力を涵養することを基本とする国際水準のコースワーク(学修課題を複数の科目等を通じて体系的に履修すること)を推進し、教育カリキュラムを改革。(平成19年度から実施)

#### ● 事業概要

対象:

- 博士課程、修士課程を置く専攻
- 公募の範囲: 全分野(人社系、理工農系、医療系)
- 審査: 「大学院教育改革支援プログラム委員会(委員長: 石弘光)」

支援規模・期間等:

- 補助金額: 年間4千万円まで(間接経費10%)
- 支援期間: 3年間(事後評価を実施)
- 採択件数: (H19~H20で計192拠点(83大学)):
  - 平成19年度 126件(61大学)
  - 平成20年度 66件(47大学)
  - 平成21年度 29件採択

#### 〈21年度政府予算案〉

- 人材の国際流動性の向上に係る取組をより積極的に実施できるよう関連経費を充当
- 各大学院において取組の実施による大学院の組織的・体系的な教育の強化のための達成目標を設定し、取組による達成状況を評価(例: 国外機関との共同研究の実施状況、学生の国際学会での発表数など)

#### 〈期待される効果〉

- 人材の国際的好循環の構築
- 大学院における社会の様々な分野で幅広く活躍する高度な人材養成機能の強化

教育振興基本計画(平成20年7月閣議決定): 産業界をはじめ社会の様々な分野で幅広く活躍する高度な人材を養成するため、コースワークの充実等、大学院における組織的・体系的な優れた教育の取組を促す。

4

## グローバルCOEプログラム

平成21年度予算額 342億円

### 国際的に卓越した教育研究拠点の形成を重点的に支援

#### 〈趣旨・目的〉

「21世紀COEプログラム」(平成14年度開始、274拠点を支援)の成果を踏まえて平成19年度より開始。

- 国公私を通じた第三者評価による競争原理の導入
- 国際的に卓越した教育研究拠点の形成をより重点的に支援(150拠点程度)
- 国内外の大学・機関との連携強化を促進
- 優れた若手研究者の育成機能の強化(博士課程学生の経済的支援等)

#### ● 事業概要

対象: 大学院研究科専攻等(博士課程レベル)

※ 国内外の大学等と連携した拠点形成も可

支援規模・期間等:

補助金額: 年間5億円(但しH21年は3億円)まで  
(間接経費30%)

支援期間: 5年間(中間・事後評価を実施)

公募の範囲・採択件数: 全分野の拠点形成計画

採択件数: 平成19年度 63件(28大学)  
平成20年度 68件(29大学)  
平成21年度 9件を採択  
(学際・複合・新領域のみ)

【採択分野】

※ ( ) 内 既採択拠点数

生命科学(13)  
化学・材料科学(13)  
情報・電気・電子(13)  
人文科学(12).....平成19年度  
医学系(14)  
数学・物理学・地球科学(14)  
機械・土木・建築・その他工学(14)  
社会科学(14).....平成20年度  
学際・複合・新領域  
平成19、20年度: 12拠点  
平成21年度: 10拠点程度

19年度20 21 22 23 24...  
(63) (68) 10  
程度

各分野ごとに  
10~15拠点程度

各分野ごとに  
10~15拠点程度

#### 〈21年度政府予算案〉

- 平成19年度採択拠点到厳格な中間評価を行い、結果に応じて平成22年度以降の補助金を重点配分
- 国際的に卓越した教育研究拠点として真に将来の発展が見込まれるものに絞って選定
- 優れた高度人材の受け入れを通じて、今後検討される「高度人材アクションプラン」に貢献

#### 〈期待される効果〉

- 国内外の大学・機関との連携、高度な若手研究者の育成機能を有する国際的に魅力ある卓越した教育研究拠点の形成

教育振興基本計画(平成20年7月閣議決定): 博士課程後期課程の学生を含む優れた若手研究者の育成機能の強化や国内外の大学・機関との連携強化等を通じて国際的に卓越した教育研究拠点の形成を支援する。

5



# 教育振興基本計画(平成20年7月1日閣議決定)

## 基本的方向に基づき今後5年間に取り組むべき施策について(高等教育関係抜粋)

### 基本的方向1:社会全体で教育の向上に取り組む

#### ③人材育成に関する社会の要請に応える

◇大学・短期大学・高等専門学校・専修学校等における専門的職業人や実践的・創造的技術者の養成の推進

#### ④いつでもどこでも学べる環境をつくる

◇「学び直し」の機会の提供と学習成果を社会で生かすための仕組みづくり

### 基本的方向4:子どもたちの安全・安心を確保するとともに、質の高い教育環境を整備する

#### ③私立学校の教育研究を振興する

◇私学助成の充実 ◇私立学校における教育研究の振興  
◇学校法人に対する経営支援

#### ④教育機会の均等を確保する

◇奨学金事業等の充実  
◇学生等に対するフェローシップ等の経済的支援の推進  
◇私学助成の充実<再掲>  
◇民間からの資金の受入れ促進等のための取組の推進

教育振興基本計画の速やかな策定を目指し、鋭意、関係省庁との協議を行っているところ。

### 基本的方向3:教養と専門性を備えた知性豊かな人間を養成し、社会の発展を支える

#### ①社会の信頼に応える学士課程教育等を実現する

◇社会からの信頼に応え、求められる学習成果を確実に達成する学士課程教育等の質の向上  
◇共通に身に付ける学習成果の明確化と分野別教育の質の向上  
◇高等学校と大学等との接続の円滑化

#### ②世界最高水準の卓越した教育研究拠点を形成するとともに、大学院教育を抜本的に強化する

◇世界最高水準の卓越した教育研究拠点の形成  
◇大学院教育の組織的展開の強化  
◇若手研究者、女性研究者等が活躍できる仕組みの導入

#### ③大学等の国際化を推進する

◇留学生交流の推進 ◇大学等の国際活動の充実

#### ④国公私立大学等の連携等を通じた地域振興のための取組などの社会貢献を支援する

◇複数の大学間の連携による多様で特色ある戦略的な取組の支援  
◇生涯を通じて大学等で学べる環境づくり  
◇地域の医療提供体制に貢献するための医師育成システムの強化

#### ⑤大学教育の質の向上・保証を推進する

◇事前評価の的確な運用  
◇共通に身に付ける学習成果の明確化と分野別教育の質の向上  
◇大学評価の推進

#### ⑥大学等の教育研究を支える基盤を強化する

◇大学等の教育研究を支えるとともに、高度化を推進するための支援  
◇大学等の教育研究施設・設備の整備・高度化  
◇時代や社会の要請に応える国立大学の更なる改革

6

## 大学院部会における審議経過(概要)

中央教育審議会大学分科会大学院部会  
平成21年7月31日

### 1. 大学院教育振興施策要綱の検証

施策要綱策定以来3年余りが経過し、大学院教育の実質化が着実に進展してきている一方、大学院博士課程の志願者の減少等の新たな課題が顕在化しつつある状況を踏まえ、今後の大学院教育のあるべき方向性を明らかにするために、現在までの議論の論点や改善のための基本的方向性等を整理。今後、大学院部会の下に分野別の作業グループを設けて、施策要綱に基づくこれまでの成果と課題等について、引き続き多面的な検証を実施。

### 2. 大学院の教育の実質化について

- ・身に付けるべき知識・能力の体系等が教育プログラムに十分反映されるに至っていない大学院、大学院修了者が身に付けるべき標準的な資質や能力があいまいなままである大学院があるとの指摘
- ・学生や産業界等からみて、大学院における教育研究活動の内容が十分に明らかになっていないとの指摘
- ・大学院への入学時点での学力や意欲の適切な把握、大学院教育における学生の学位取得に相応しい適性・能力の審査が必要であるとの指摘

○大学は、教育プログラムの基本的事項(①達成すべき資質能力、②これに基づく修得すべき知識・能力の体系、③研究指導の方針など)を明らかにし、情報公開に取り組むようするための方策を検討。

○大学院は、①人材養成目的の明確化、②人材養成目的を達成するための目標の設定、教育内容・方法の明確化、③体系的なコースワークの充実、④良質の教材の開発・活用、⑤研究科・専攻単位で各分野に関する教育方法の開発・展開を行うことが必要。国は、大学の取組を推進する方策を検討するとともに、大学院教育に関する公表情報を集約し、一覧できる仕組みの整備を検討。

○大学院は、入学の際に求める知識、能力等を明らかにして適切な選抜を行うことが必要。

○大学院は、複数分野の広範な知識、学生の研究企画能力・コミュニケーション能力等を育成し、研究者としての素養を身に付けさせるとともに、学位取得に相応しい適性・能力が養われているか否かについて審査を適切に行うことが必要。

### 3. 大学院の適正な量的規模について

- ・諸外国との国際競争力の確保の観点から、人口動態のみならず、諸外国と比較して我が国の大学院在籍者数の対人口比率が少ないこと、専門分野の違いによって事情が大きく異なること、高度専門職業人養成に対する需要が今後どうなるか等の観点などを総合的に勘案しつつ、大学院の量的規模を検討していくことが必要

○今後は、学問分野別・学位の種類別で大学院の規模の在り方について検討。大学は、大学院教育の質の保証の観点からその組織や入学定員等を見直すことが求められ、そのような各大学の自主的な取組を促すための方策について検討することが重要。

○新卒以外で大学院での学修を希望する者が入学しやすくなるような教育環境の整備、リカレント教育等における企業と大学院との連携を促すための方策等について検討。

7

<p><b>4. 産業界等と連携した人材育成について</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大学院が人材養成の機能を適切に果たすためには、産業界等社会との間で、そのニーズと大学院教育のマッチングを可能な限り図ることが必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○大学院と企業等との間で教育プログラムの開発・実施を行う等の観点から、継続的な連携協力に係る取組を促進することが必要。</li> <li>○分野ごとの人材養成に関する継続的な対話の場を更に活性化させるような促進方策について検討。</li> </ul>
<p><b>5. 大学教員の意識改革をめぐる諸課題について</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大学教員の意識改革が着実に深まっている一方、いまだに学生に対する教育活動やその進路等よりも自らの研究活動を重視する例も見られると指摘</li> <li>・大学院の教員が大学院生を自らの教育研究活動のための曖昧な立場で無償で活用しているとの指摘</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○大学院は、教員間の協議等を通じて、当該専攻等における教員の意識改革や教員間の共通認識が図られるようにすべき。また、教員等に対して、FDの実質化を図るとともに、教員の意識改革に向けた多様な工夫に取組むことが求められる。</li> <li>○大学院は、教員の教育面における業績を可視化して適切に評価し、人事を工夫していくことが求められるとともに、研究科・専攻等の単位で、学生の学修状況や進路について把握・公表することが必要。国は、これらの取組を促進するよう措置を講じるべき。</li> <li>○大学は、大学教員や学生が教育研究活動に専念できるようにするため、事務職員の能力開発や教育研究支援者等の体制等の整備・人材育成が必要。国はそのための方策を検討。</li> </ul>
<p><b>6. 大学院生をめぐる諸課題について</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大学院生は、将来のキャリアに展望が開けないこと、在学中の生活保障がない不安等から、優秀な学生が博士課程に進学しにくいとの指摘。また、現在の経済的支援は十分でないとの指摘</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○育英的な観点からの生活費相当額程度の経済的支援とともに、TA、RA及び研究奨励金(フェローシップ)等による経済的支援の大幅な拡充が必要。大学は、大学院進学にかかるコスト及びファイナンシャルプランの提示を行うことが求められる。</li> <li>○大学院は、キャリア支援を強化することが効果的であり、国はそのような取組を促進するための措置を検討。</li> <li>○大学院は、学生の学修状況等の把握に努め、状況に応じた指導・支援を行うことが必要。</li> </ul>
<p><b>7. その他</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・修士課程の位置付けや修了要件の在り方、論文博士の在り方等についての検討が必要。</li> <li>・国際競争力のある卓越した大学院の形成が必要であり、グローバルCOEプログラムの取組状況の検証を行いつつ、新しい専攻の設置、拠点間のネットワーク形成、最優秀な大学院生と教員を確実に集めることを可能にする環境整備等の取組などを促進する方策を検討。</li> </ul>	
<p><b>8. 大学院教育改革を推進するための計画と社会的環境の醸成</b></p> <p>施策要綱に関する多面的な検証を行いつつ、検証の過程で必要と思われる取組について整理し、平成23年度以降のポスト「大学院教育振興施策要綱」として検討していく。</p>	

## 大学院教育改革に関する今後の検討課題

### 論点1 大学院の教育の実質化

- 大学院の教育機関としての実質化や大学教員の意識改革
- 大学院に入る段階における学生の意欲及び能力を適切に審査する方策
- 大学院教育の実質化の促進に向けた方策
- 社会のニーズに合致した大学院教育の実施に向けた方策
- 学生と教員・研究者の流動性確保
- 厳正かつ適切な成績評価の実施に向けた方策
- 大学院の質を保证するための設置基準の改善や評価制度の確立のための方策

### 論点2 大学院生や博士課程修了者等への進路や経済的支援

- 大学院生や博士課程修了者等の就職支援
- 大学院生や博士課程修了者等の経済的支援

### 論点3 大学院の今後の量的規模

- 学問分野別の違い、博士・修士等の学位レベルの違い、地域の違い、社会人・留学生等の受入推計等から見た大学院教育の全体像を踏まえた適正な量的規模

### 論点4 その他

- 大学院大学(特に専門職大学院大学)の質の保証のための方策
- 専門職大学院の質の保証のための方策
- 学部教育と大学院教育、修士課程・博士課程・専門職大学院の関係性の再整理



# 第 I 部

( 成果報告 )



# プログラム概要説明

取組代表者 副学長 鈴木 孝雄





## プログラム 概要

### 実学の積極的導入による先端の工学教育

豊田工業大学

工学研究科 先端工学専攻 (修士課程)  
工学研究科 情報援用工学専攻 (博士後期課程)  
工学研究科 極限材料専攻 (博士後期課程)

取組代表者 副学長 鈴木孝雄

平成21年12月2日

1

## 「大学院教育改革支援プログラム」

- 社会の様々な分野で幅広く活躍する高度な人材を育成する大学院博士課程、修士課程を対象として、優れた組織的・体系的な教育取組に対して重点的な支援を行うことにより、大学院教育の実質化を推進することを目的としている。

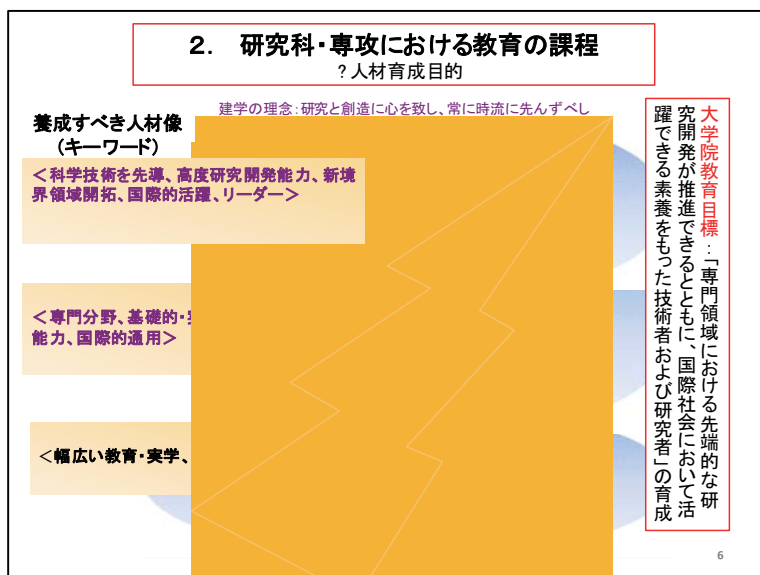
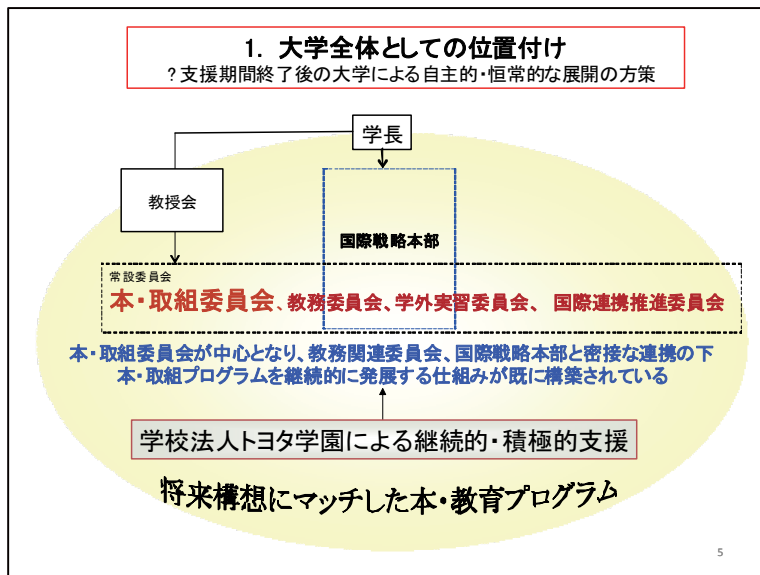
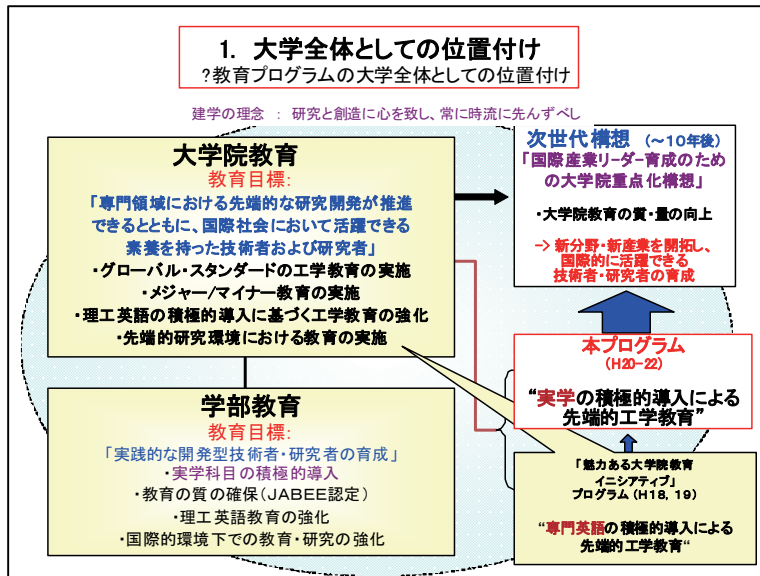
	人社系	理工農系	医療系	総計
国立大学	10/37(27%)	19/76(25%)	11/32(34%)	40/145(28%)
公立大学	1/7(14%)	1/14(7%)	2/10(20%)	4/31(13%)
私立大学	14/45(31%)	6/29(21%)	2/23(9%)	22/97(23%)
合計	25/89(28%)	26/119(22%)	15/65(23%)	66/273(24%)

平成20年度申請・採択実績 2

## 説明事項

1. 大学全体としての位置付け
2. 研究科・専攻における教育の課程
3. 教育プログラムの計画
4. 評価・検証

3



## 2. 研究科・専攻における教育の課程

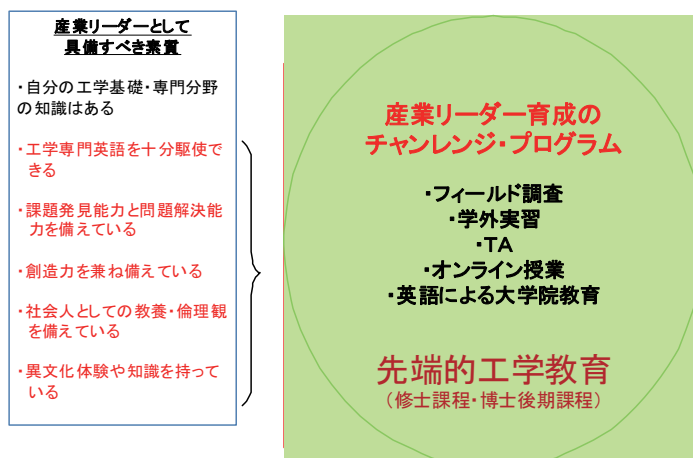
?現状



7

## 2. 研究科・専攻における教育の課程

?大学院教育実質化への課題とその解決へ向けた本・取組



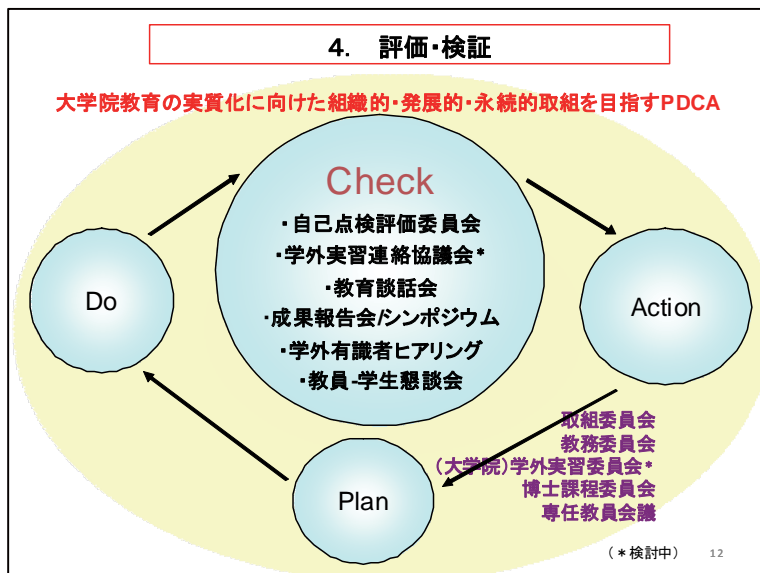
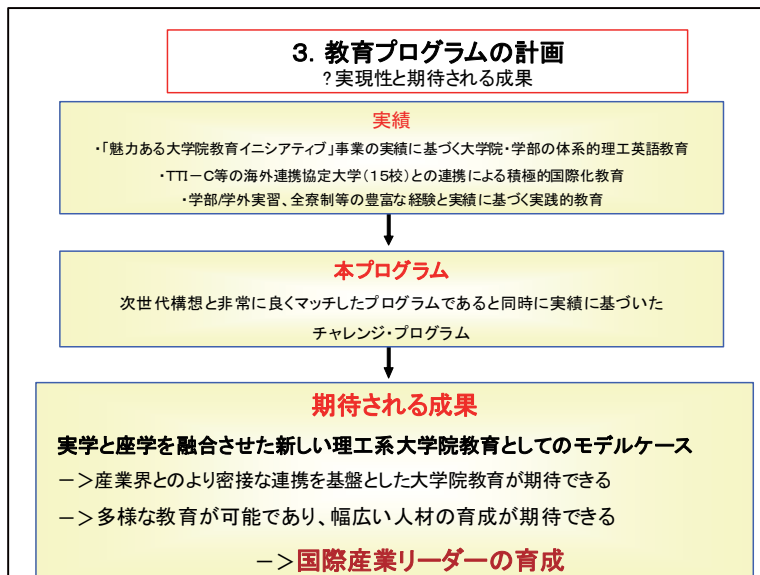
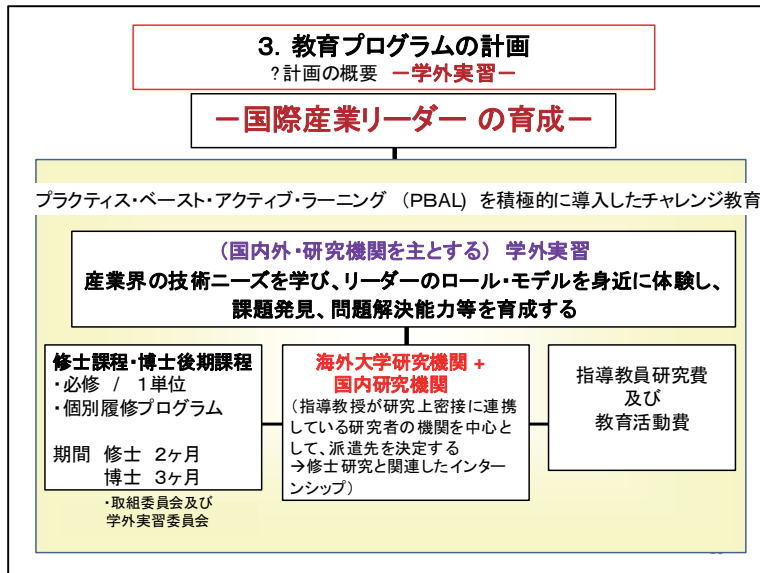
## 3. 教育プログラム

?計画

建学の理念: 研究と創造に心を致し、常に時流に先んずべし

	修士課程	博士後期課程
フィールド調査 動機づけ	・M1前期 ・研究会/学会/先行研究調査 ・報告レポート/報告会	・D1前期 ・研究会/学会/先行研究調査 ・報告レポート/報告会
学外実習 課題発見、解決力、ニーズ、異文化体験	・M1(2ヶ月) ・大学/研究機関/企業(国内外)	・D1(3ヶ月間) ・大学/研究機関/企業(国内外)
TA 指導力、コミュニケーション力	・M1前・後期 ・学部実験/授業・演習補佐 ・社会人学生指導(リメディアル)	・D1前・後期 ・修士科目補佐 ・外国人D1:理工英語補佐
オンライン科目 理工英語力 異文化体験	・海外連携大学の授業履修 ・ダブル・ディGREEプログラム科目履修	

9



### 3. 教育プログラムの計画 ?まとめ

#### 大学院教育支援プログラム ～大学院教育の抜本的強化～

- 国際競争力の向上を担う人材の養成(深い専門性と幅広い応用力)
- 産業界での即戦力人材の養成(高度な専門的知識と企画力、リーダーシップ)

#### 本教育プログラム ～グローバル・スタンダードを基本とし、 実学を積極的に導入した 大学院教育の抜本的強化～

- 新しい産業を開拓し、国際的に活躍できるリーダーの育成

13

ご清聴ありがとうございました。

11



# 成果中間報告

取組副代表者 教授 吉村 雅満





**PBAL**  
Practice-Based Active Learning

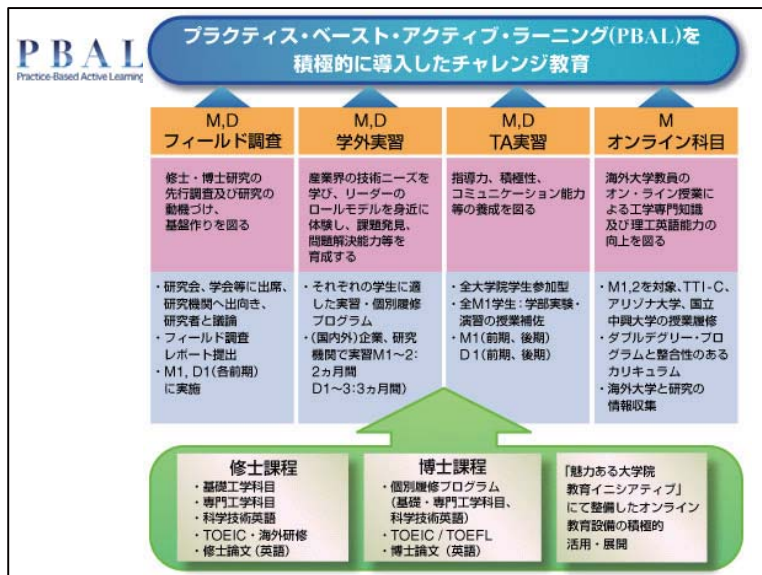
豊田工業大学  
TOYOTA TECHNOLOGICAL INSTITUTE

# 実学の積極的導入による 先端的工学教育(2008-2010)

組織的な大学院教育改革推進プログラム  
文部科学省

取組副代表  
豊田工業大学 教授 吉村 雅満

1



**PBAL**  
Practice-Based Active Learning

## フィールド調査

単なる文献調査ではなく、学生自ら他研究機関、あるいは学会や研究会で他の  
研究者とディスカッションし、自分の研究の位置づけを明確にする。  
→ 課題発見・課題整理の能力を養成し、研究の基盤づくりを行う。



研究会参加(名古屋大学)



ポスターセッション



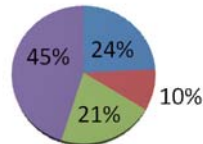
「イノベティブPV奨励賞」受賞

## フィールド調査ー実績

平成20年度フィールド調査実績: 修士1年 10件  
平成21年度フィールド調査実績: 修士1年 62件(20年度10件)

### 平成21年度 フィールド調査

- 学会
- 研究会
- 大学・研究所・研究室訪問
- シンポジウム・講演会・セミナー・フォーラム

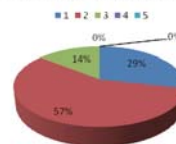


## フィールド調査ー学生の評価結果

① 当該分野の基礎的事項を理解できた。



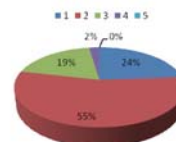
② 当該分野の現状の科学レベル、研究開発動向を把握できた。



③ 論理的な思考力および表現力を身につけることができた。



④ 調査・研究を行う能力を身につけることができた。



5. かなり身についた、4. まあまあ身についた、3. どちらともいえない  
2. あまり身につかなかった、1. 全く身につかなかった

## 学外実習

将来の産業リーダー育成のため、学内外進学者、社会人学生、留学生など多様な学生に対応して、個々の学生に“実習・個別履修プログラム”をつくり、それに基づいて企業あるいは研究機関において実習を行う。  
→ コミュニケーションマネジメント、課題発見、問題解決能力等を養成する。



HGST (アメリカ)



サザンプトン大学 (イギリス)

2008年度: 修士1年 1件 (2008年2月16日～3月13日 4週間)

2009年度: (8週間) 修士1年 21名 + 修士2年 1名

海外 9名: フランス、アメリカ、イギリス、台湾 国内18名: (大学、企業、研究センター)

\*27名のうち、5名が2か所で実習

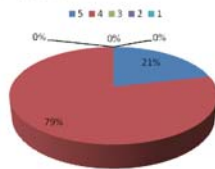
修士1年 21名+修士2年 1名  
海外9人 国内18人

2ヶ所での実習	5名
国内4週間・海外4週間	1名
国内2ヶ所 3週間・5週間	1名

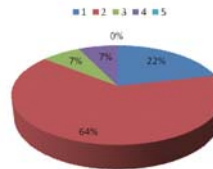
	行き先	期間	参加人数
海外	フランス Ecole des Mines de Paris	2009.8.24-9.18	4週間 1
	アメリカ Hitachi Global Storage Technology (HGST)	2009.7.30-9.24	8週間 1
	アメリカ National Institute of Standards and Technology (NIST)	2009.8.1-9.27	8週間 1
	台湾 National Dong Hwa University	2009.7.29-9.27	8週間 2
	フランス Univ. of Rennes 1	2009.8.31-10.2	4週間 2
	イギリス Univ. of Southampton	2009.8.31-10.2	4週間 2
国内	(独)物質・材料研究機構	2009.8.24-9.18	4週間 4
	トーカコ㈱	2009.8.24-9.18	4週間 1
	トヨタ自動車㈱ 東富士研究所	2009.8.3-9.25	8週間 1
	㈱デンソー	2009.8.24-9.25	5週間 1
	㈱デンソー技術開発センター	2009.8.3-9.18	7週間 1
	㈱ユニソク	2009.7.29-8.21	3週間 1
	㈱豊田中央研究所 走行安全研究センター	2009.8.-9.17	7週間 1
	三菱化学フーズ	2009.8.20-9.25	5週間 1
	東レ・プレシジョン	2009.8.3-9.25	8週間 1
	日本原子力研究開発機構 高純量子応用研究所	2009.7.30-9.19	8週間 1
	名古屋市工業研究所	2009.7.29-9.25	8週間 1

## 学外実習－学生の評価結果

① 総合的な視点から課題と目標を把握して自ら進んで解決策を立案し実行できる問題解決能力を身につけることができた。



② 実社会の中でのコミュニケーション能力が向上した。



5. かなり身についた、4. まあまあ身についた、3. どちらともいえない  
2. あまり身につかなかった、1. 全く身につかなかった

## TA実習

指導者、監督者あるいはディスカッションリーダーとして、学部の工学演習及び工学実験科目等を担当する。

→ コミュニケーション能力、積極性、社会性、指導能力を養成。



化学実験



工学基礎実験1(光の性質) 工学基礎実験1(真空工学)



**Achievement in fiscal 2008:** 9 cases for 1st year of Master and 6 cases for 2nd year of Master

**Achievement in fiscal 2009:** 42 from 1st year of master, 1 from Doctor, and 2 from international students on Dual Degree Program

# PBAL TA実習一実績 平成21年度

Practice-Based Active Learning

平成21年度 TA採用状況

【前期】

授業科目	学生数
教養英語1(c)(d)	1
理工英語入門1(a)(c)	1
電磁気学2	2
化学1	2
情報論理	3
流体力学	2
コンピュータアーキテクチャ	1
離散数学	1
現代制御理論	1
電気回路工学1	2
物質工学概論	1
量子力学2	1
統計力学	1
結晶工学	1
解析1	2
解析0	1
線形代数1および演習	3
常微分方程式および演習	3
応用熱力学および演習	1
プログラミング技法	2
コンピュータプログラミング基礎および実習	1
化学実験	1
物理学実験	1
工学基礎実験1(熱電対および別選定結体による温度測定)	1
工学基礎実験1(アナログデジタル基本回路)	1
工学基礎実験1(光の性質(回折・干渉・偏光))	2
工学基礎実験1(真空工学)	3
工学基礎実験1(変位・加減・加速度)	1
工学実験1(最小二乗法による機械システム動特性パラメータの推定)	1
工学実験1(ホール効果測定とその温度依存性)	1

【後期】

授業科目	学生数
線形代数2	2
ベクトル解析	2
確率・統計	2
力学2	1
化学2	2
数値計算法	1
アルゴリズムとデータ構造	2
制御工学基礎	2
計測工学	1
プロトタイプ実習2(自由課題・機械加工コース)	2
プロトタイプ実習2(自由課題・ロボットコース)	2
プロトタイプ実習2(自由課題・太陽電池コース)	1
教養英語2(c)(d)	1
微分積分学2および演習	3
電磁気学1および演習	3
熱力学および演習	1
流体力学および演習	2
材料力学基礎および演習	1
量子力学1および演習	2
化学実験	1
物理学実験2(ひずみゲージを用いたひずみ測定)	1
工学基礎実験2(オペアンプとLDR素子を用いたアンプ)	1
工学実験2(機械インピーダンスとインピーダンス制)	1
工学実験2(光ファイバーの特性測定)	2
工学実験2(トンネル効果とトンネル顕微鏡による)	3
工学実験2(ナノ構造の光計測)	1
工学実験2(固体電質の伝導率測定)	1

# PBAL TA実習一学生の評価結果

Practice-Based Active Learning

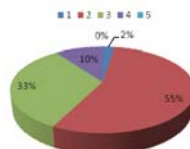
① 当該科目の内容を十分に理解し、導ける能力を身につけることができた。



②【活動内容で指導補助をした学生のみ回答】演習や実験などで、学部学生の意欲を引き出すコミュニケーション能力を身につけることができた。



③ 履修者の意欲的な学習を誘導するような指導力を身につけることができた。



- 5. かなり身についた
- 4. まあまあ身についた
- 3. どちらともいえない
- 2. あまり身につかなかった
- 1. 全く身につかなかった

# PBAL オンライン科目

Practice-Based Active Learning

ダブルデグリー協定を結んでいる海外大学との間で大学院共通科目を配置し、工学専門知識のみならず科学・技術英語教育の充実をはかる。  
→グローバル感覚、コミュニケーション能力、問題解決能力等の養成。



平成21年度 アリゾナ大学 Young-Jun Son先生による「特別講義」  
"Practicum for Technical English"

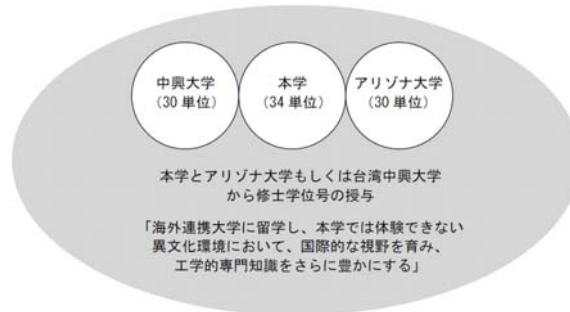
## 問題点及び対策・展開

	問題点	対策・展開
◆フィールド調査	学生による回数のバラつき 通常授業との重複 時期が合わない(力量も含めて) 単位数との関係	通年科目 レポートの徹底
◆学外実習	実習先確保 レベルをどうやってあげるか 時期・期間の問題	派遣先の発掘 質の確保(海外:選考を行う) 時期・期間、単位数の検討
◆TA実習	回数のバラつき 力量不足 内容の同等性(採点TAは?)	質の確保 採点TAの在り方(面談を行う) 実験・実習科目の全科目化
◆オンライン	語学力など質の確保 専門の内容 技術的(ネットワーク不安定)	質の底上げ より綿密な打ち合わせ

## ダブルディグリープログラム

目的:国際社会でリーダーとして活躍し、新しい産業を創出できる人材の育成  
 2007.7 台湾国立中興大学と協定締結  
 (2009.4 電子工学科から2名受入: HUANG Ming-Yi, LI Chien-Ting 君)  
 2008.5 米国アリゾナ大学と協定締結

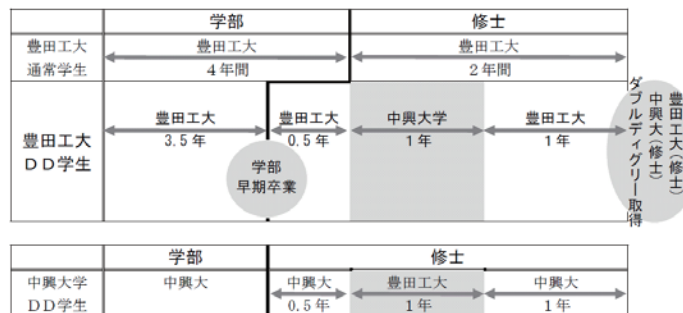
■ダブルディグリープログラム



## ダブルディグリープログラム

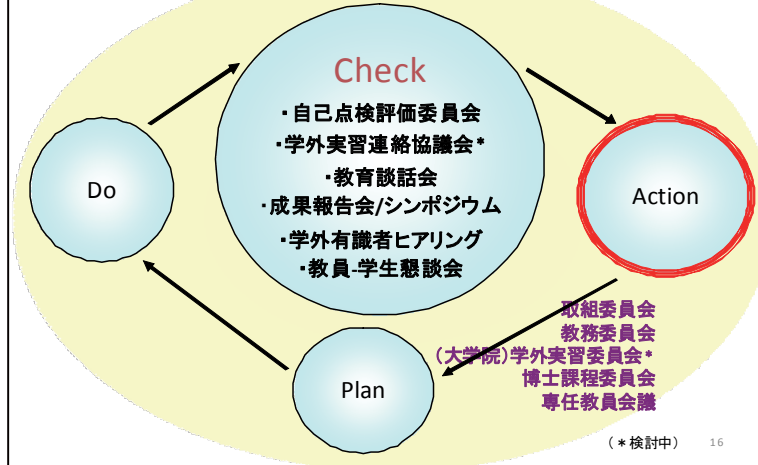
■ダブルディグリーの流れ(中興大学の場合)

本学学部を3.5年で早期卒業し、2.5年で本学修士および海外大学修士の学位を取得



#### 4. 評価・検証

大学院教育の実質化に向けた組織的取組におけるPDCA



#### PBAL P-D-C-Action (3年目活動目標)

	項目	時期
◆学外実習	全学生分の派遣企業確保	2010.4
◆TA実習	全実験・実習科目を対象	2010.4
◆ダブル ディグリー	アリゾナ大学とDD協定締結	2010.8
	学生の派遣(アリゾナ大学)	2011.8
◆オンライン	中興大学との共同科目の実質化	2010.4

#### PBAL

#### 今後の予定

日程	内容
(2009年度) 12月2日(本日)	学外実習連絡会・シンポジウム
12月18日	On-campus 教育談話会 (8/26 off-campus(三ヶ日))
12月22日	オンライン、DD打ち合わせ アリゾナ大学訪問 (11/30 中興大学訪問)
1月7,8日	大学教育改革プログラム合同フォーラム
3月	学外実習に関するシンポジウム
(2010年度)	
8月	教育談話会
3月	最終報告シンポジウム



# 第Ⅱ部

( 大学ならびに企業事例紹介 )



招待講演 1

東大阪モノづくり  
イノベーションプログラム

近畿大学 教授 沖 幸男氏



文部科学省 大学院教育改革支援プログラム

# 東大阪モノづくりイノベーションプログラム

近畿大学 大学院 総合理工学研究科 東大阪モノづくり専攻

2009年12月2日

近畿大学 大学院 総合理工学研究科長 沖 幸男

## 教育プログラムの大学全体としての位置づけ

### 東大阪モノづくりイノベーションプログラム

#### 大学院 東大阪モノづくり専攻 開設の主旨

近畿大学が位置する東大阪地域には**高度なモノづくり技術を持つ企業群が集積** これらの企業との**産学連携研究を通じて実社会に貢献**することが本学の理念・特徴

#### 実績

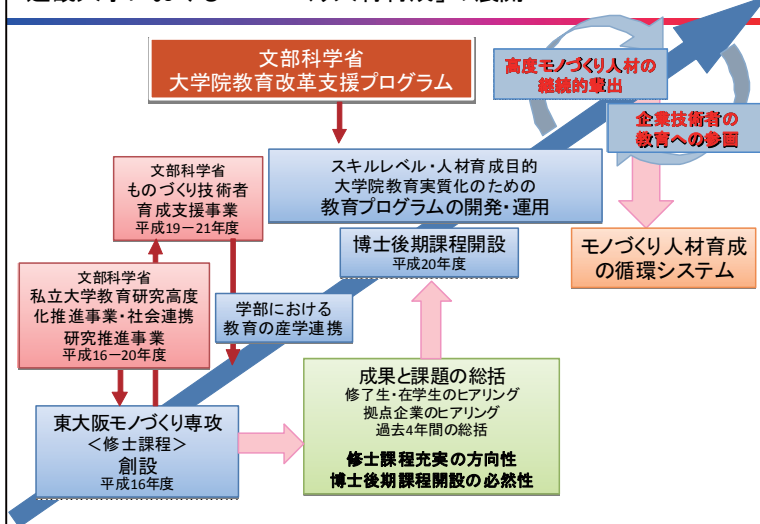
東大阪モノづくり専攻(高度モノづくり技術者養成)、法科大学院(法曹養成)  
 遺伝カウンセラー養成課程(総合理工学研究科 理学専攻・文部科学省受託事業)  
 大学院教育改革支援プログラム(生物理工学研究科)「社会の要求にこたえる動物生命工学の実践教育」  
 21世紀COEプログラム: 2つの実学志向の研究教育拠点  
 「食資源動物分子工学研究拠点」・「クロマクロ等の魚類養殖産産支援型研究拠点」  
 グローバルCOEプログラム: 「クロマクロ等の養殖科学の国際教育研究拠点」

産学官連携功労者表彰 経済産業大臣賞受賞(2006)  
 「撮影速度100万コマ/秒の高速ビデオカメラの開発」  
 産学官連携功労者表彰 科学技術政策担当大臣賞受賞(2008)  
 「完全養殖クロマクロの産業化」

#### 近畿大学大学院の社会的使命

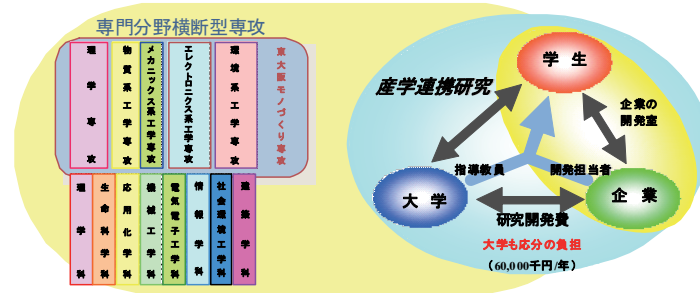
社会が求めている「最先端の理論と実務の架け橋」の役割を果たす、高度な専門知識と技術能力を備えた**専門職業人(研究者・技術者)の養成**

## 近畿大学における「モノづくり人材育成」の展開



## 東大阪モノづくり専攻の概要 [実学教育を実践する新たな取り組み]

- 1) 大学院学生が参画企業の社員として、企業の開発現場で研究に取り組む  
(**東大阪が大学のキャンパス**)、
  - 2) 専攻担当教員と企業の技術指導者が協働して学生の教育、研究指導にあたる  
(**教育の産学連携**)、さらに**シニアサイエンティスト&シニアエンジニア**も教育、研究指導に参加、
  - 3) 共同研究実施にあたり、大学も研究費を負担する、ことを特徴とする、
- これまでにない産学連携研究のモデルを提唱、**新しい概念の人材育成プログラム**を提供



## 東大阪モノづくり専攻<修士課程>とSS&SE制度の実績



## プロジェクトの概要

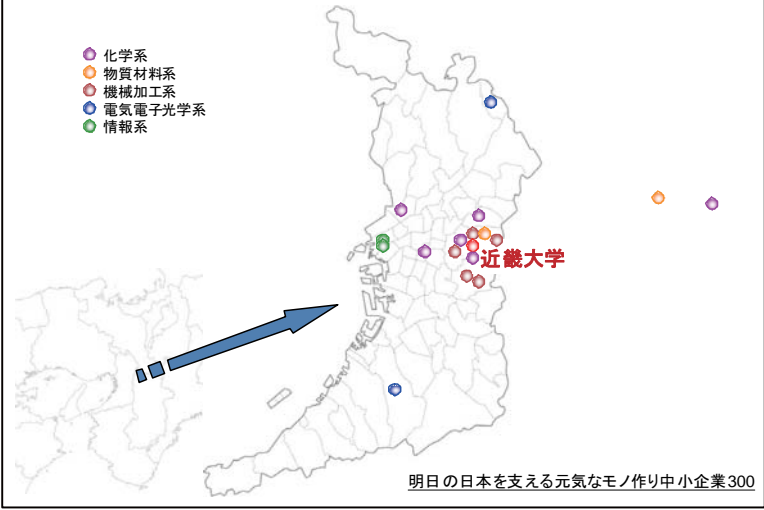
大学院 総合理工学研究科 東大阪モノづくり専攻で実績のある、学生-教員-企業技術者が三位一体となった**教育の産学連携**によって、モノづくり技術を修得し、革新的新技術を開発することできる、**実社会と距離しない技術者を育成**するプログラムを構築する。

近畿大学独自の人的資源である**シニアサイエンティスト・シニアエンジニア (SS&SE)**および**東大阪モノづくり専攻の大学院生**も参画し、**多様な価値観をもった複数の人間が人材育成に関与**することにより学生の**俯瞰的能力を養う**。

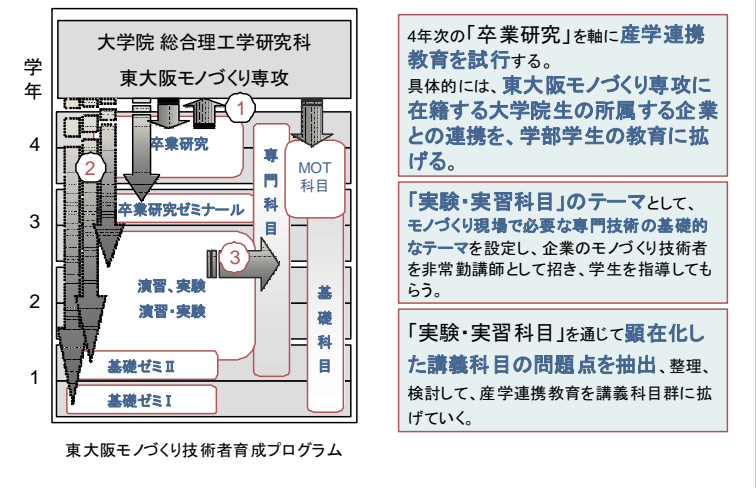
### 東大阪モノづくり技術者育成プロジェクト

理工学部全8学科のうち、工学系学科6学科が実施している教育プログラムは**日本技術者教育認定機構 (JABEE) の認定**を受けている。実験・演習科目を中心に配した、モノづくり技術者育成を意図した教育プログラムである。

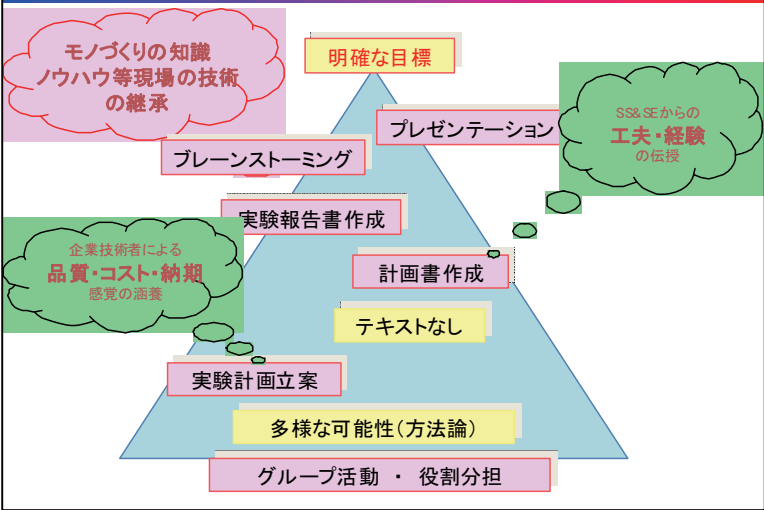
プロジェクトの概要 [連携する民間企業]



プロジェクトの実施計画

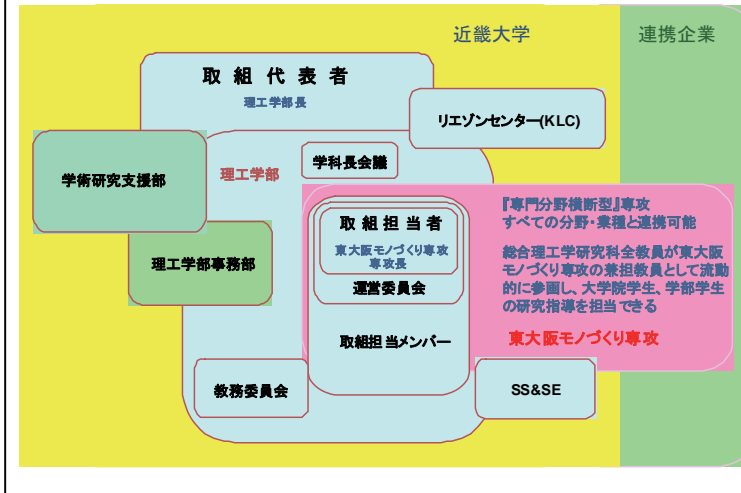


プロジェクトの実施計画 [課題解決型(PBL)化学実験(応用化学科)]

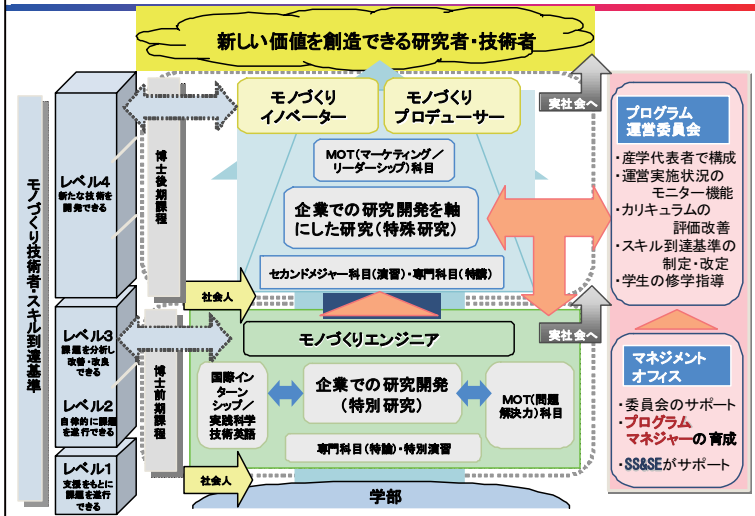




プロジェクトの実施計画 [運営体制]



東大坂モノづくりイノベーションプログラムの概要 [教育プログラム]



人材養成目的

「新しい価値を創造できる研究者・技術者」として、3つの人材像を設定

- 3)モノづくりプロデューサー (D) :  
モノづくりエンジニアを動員し、製品開発プロジェクトを推進できる。
- 2)モノづくりイノベーター (D) :  
複数の要素技術の組み合わせを基に全体最適な開発策を生み出せる。
- 1)モノづくりエンジニア (M) :  
モノづくりプロセスを体系的に理解し、製品、特許、論文を生み出せる。

スキルレベルの定義による目標の明確化

- レベル4 (D) : 新たな技術を開発できる
- 異なる次元へ
- レベル3 (M2) : 課題を分析し、改善・改良できる
- レベル2 (M1) : 自律的に課題を遂行できる
- レベル1 (B) : 支援をもとに課題を遂行できる

## 大学院教育実質化のための取組

「東大阪モノづくり演習」(セカンドメジャー制度)の導入:  
セカンドメジャー教育制度として、本演習科目を必修とする。

専攻の教育分野を

マテリアルズ、計測・制御、メカトロニクス、品質経営の4つに分け、  
学生の専門としない分野のうち2つを選択して履修しなければならない。

1)各担当教員の研究分野のトピックを取り上げ、バックグラウンドとなる講義  
を受ける。

2)担当教員とのディスカッションでテーマを決め、実験研究を行う。

3)得られた結果についてディスカッションを行い、成果をまとめて学会等で発  
表する。

到達目標は、主専攻としない分野の学会等でもディスカッションで  
きる能力(修士レベル)を養う ことである。

博士前期課程においても、セカンドメジャー科目として;

主専攻としない分野における学士レベルの知識と研究能力を修  
得させる。

## 履修モデル(前期課程)

### 13-1) 課程の人材養成目的に照した人材を養成するための履修モデル

(「9-1)人材養成目的の明確化」に記した養成する具体的な人材像に対応させ、代表的な履修モデル1つを修了要件単位数により作成してください。複数専攻で申請する場合には、代表的な履修モデルを3つ以内で作成してください。)

年次	科目区分	単位数		授業科目	備考
		必修	選択		
1	専修分野	2		ナノテクノロジー工学特論	
	基礎分野		2	知的所有権	
	国際分野		2	実践科学技術英語Ⅰ、Ⅱ	
	特別分野	16		東大阪モノづくり特別研究	2年次まで継続
	特別分野	4		東大阪モノづくり特別演習	2年次まで継続
2	国際分野		2	国際インターンシップ	
	特別分野	-		東大阪モノづくり特別研究	1年次から継続
	特別分野	-		東大阪モノづくり特別演習	1年次から継続
	共通分野		2	地場産業組織論Ⅰ	

修了要件

前期課程: 1)2年以上在籍し、専修分野の授業科目の中から選定した1科目2単位(これを学生の専修科目とする)と、特別研究16単位及び特別演習4単位(この担当者その学生の指導教授とする)を必修し、さらに専修科目以外の授業科目より8単位以上、合計30単位以上を修得する。 2)指導教授が該当学生の教育、研究上特に必要と認めた場合には、他の専攻、他の研究科から修得した授業科目の単位については、所定の単位数に充当することができる。

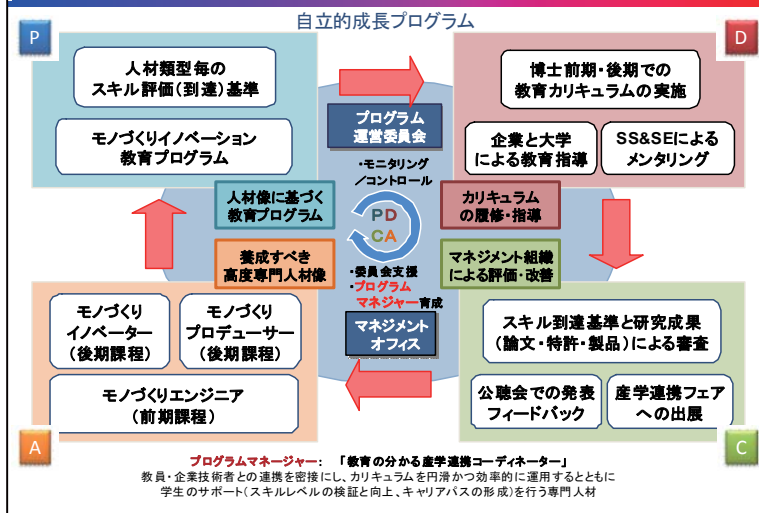
## 履修モデル(後期課程)

3	専修分野	2		ナノテクノロジー工学特講	
	専修分野	※		ナノテクノロジー工学特殊研究	5年次まで継続
	選択必修分野		4	東大阪モノづくり演習 (品質経営)	セカンドメジャー科目
4	必修分野	2		学際研究Ⅱ	
	選択必修分野		4	東大阪モノづくり演習 (計測・制御)	セカンドメジャー科目
	専修分野	-		ナノテクノロジー工学特殊研究	5年次まで継続
5	専修分野	-		ナノテクノロジー工学特殊研究	1年次から継続

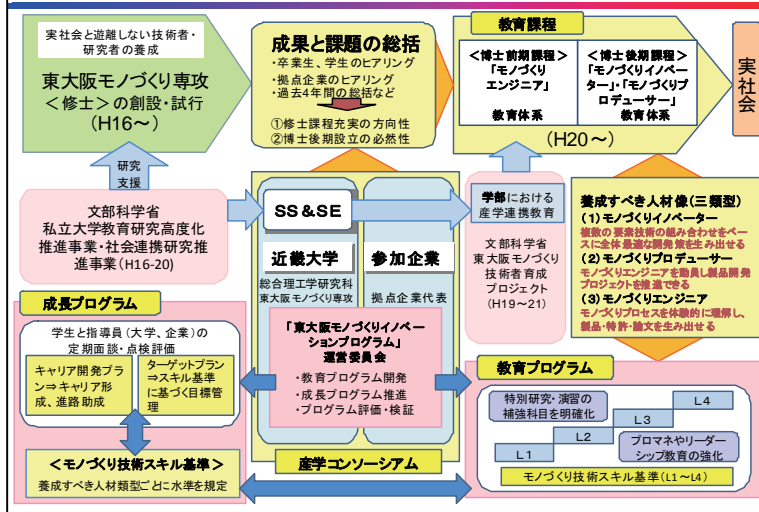
修了要件

後期課程: 1)3年以上在学し、専修科目の中から選定した1科目2単位(これを学生の専修科目とする)を必修し、博士前期課程(修士課程)の修了要件に12単位を加え、合計42単位以上を修得する。 2)「東大阪モノづくり演習」を選択必修科目とし、(マテリアルズ)、(計測・制御)、(メカトロニクス)および(品質経営)の4分野のうち、当該学生の専門分野以外の2分野を修得する。

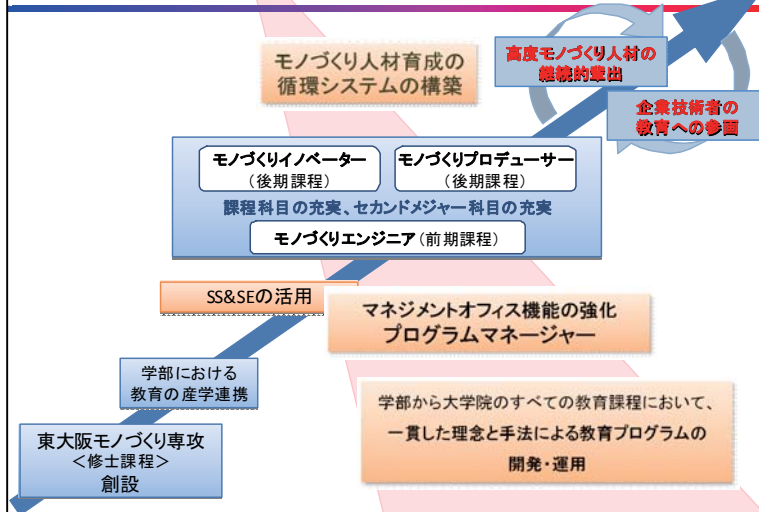
## マネジメントオフィス機能の強化によるプログラムの充実



## 「東大阪モノづくりイノベーションプログラム」構想



## 近畿大学における「モノづくり人材育成」の展開



## 招待講演 2

# 機械工学系リテラシー

東京工業大学 教授 岩附 信行氏



豊田工業大学  
「実学の積極的導入による先端の工学教育」シンポジウム

# 機械工学系リテラシー

~東京工業大学工学部第4類の  
新入生向け創造性育成実習授業~



東京工業大学  
岩附 信行



## 1. 東京工業大学・工学部第4類のご紹介

キャンパス:



東京・横浜に3キャンパス

メインストリート



本館



百年記念館

そろそろ130周年

### 組織構成:

学部—3学部(理学・工学・生命理工学)  
定員 1,068/年 (90%近くが大学院進学)

大学院—6研究科(理工学・生命理工学・総合理工学・  
情報理工学・社会理工学・  
イノベーションマネジメント)  
定員 修士 1,322/年  
博士 543/年

学生総数 10,086

附置研究所—4研究所(資源化学・精密工学・  
応用セラミクス・原子核工学)



### 工学部:

→ 16学科 (金属工学～国際開発工学)

“1年次入学時は類所属”

第1類 理学部

第2類 材料系(金属・有機・無機)

第3類 化工系(化学工学・応用化学)

第4類 機械系(機械・制御・経営・国際)

第5類 電気系(電気・情報)

第6類 建設系(建築・土木環境)

第7類 生命系(生命理学・生物工学)



### 工学部第4類:

・機械系志望学生の1年次組織(約250名)

・2年次で

機械科学科

機械知能システム学科

機械宇宙学科

制御システム工学科

経営システム工学科

国際開発工学科

の6学科に学科所属

・単位不足で学科所属できなければ留年





## 2. 授業創設の背景

大学工学部における新入生の不適應の顕在化

高校までの理数系教育:

- 工学の基礎
- 既知の問題の解答力を育成  
“解析主体 → 唯一解”
- 理想的な条件  
“机上での学習が主体”

大学からの工学教育:

- 工学の基幹学問を経て応用へ
- 未知の問題の解を求め「創造」へ  
“設計へ → 多様の解”
- 現実の課題へ  
“実習・実験が不可欠”

シームレスな  
接続のために

**新入生のカリキュラムが重要!**

学生/教員はそれぞれ何を求めているのか?



そこで...

「工学に根ざしたものづくり実習」を早期に導入

- ・単なる手作業ではなく
- ・工学の目的を具体的に提示
- ・創造力を養う基盤を構築

F1ゼミへの問題意識から4類各学科教育委員による  
検討WG (若手教員限定)

目標設定:

- (1) 座学に陥らず、受講生が自ら考え、身体を動かす実習
- (2) 機械工学に関連付け、簡単であるが工学的考察に堪える
- (3) 機械工作・製図の基礎専門科目を共通的に導入
- (4) できるだけコンテスト形式として競争意識
- (5) 安全教育/科学技術者倫理教育を組み込む
- (6) 1テーマ4~6週の系統的な実習
- (7) 教員+大学院生TA+技術職員の協同



工学部第4類(機械系)の新入生科目  
「機械工学系リテラシー」の創設 (平成16年度~)  
“機械工学の基礎を体験する創造性育成実習授業”

○第4類新入生250名が6班に分かれて  
6テーマの実習/1年

(2.25時間×4週/テーマ)

○工学倫理教育(2週/1年)

○教員11名, 技術職員10名, TA20名が  
協同で実習教育



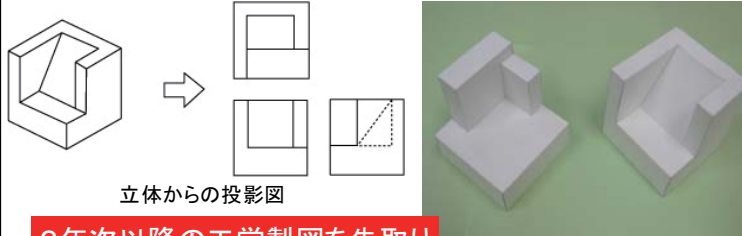
### 3. 授業内容

#### 3.1 実習と工学倫理講義

##### (a)ものの情報を伝える

目的: 工学で扱う3次元立体の把握とその情報伝達方法を学ぶ.

内容: 立体の投影図・展開図描画と紙模型製作



立体からの投影図

展開図から紙模型

2年次以降の工学製図を先取り

成果:

- ・さすがに全員達成(昔は中学校技術家庭一美術)
- ・しかし効果的(工学製図の基礎)!

##### (b)ものの形を創る

目的: 機械部品の強度・振動特性に基づく形状設計を体験する.

内容: 3D-CADとFEM構造解析ソフトを駆使した設計コンテスト



CAD/CAE実習



金具の固有振動数  
最大化設計

材料力学, 機械力学を学ぶ前!  
将来の応用を想像させる

TOKYO TECH  
Pursuing Excellence

#### 少し詳しく...

学生への課題:

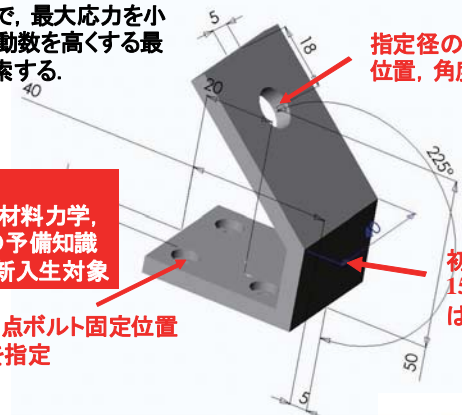
重量制限下で, 最大応力を小さく, 固有振動数を高くする最適構造を探索する.

注意:  
設計製図, 材料力学,  
機械力学の予備知識  
が全くない新入生対象

4点ボルト固定位置  
を指定

指定径の丸棒の挿入  
位置, 角度を指定

初期重量170g  
15%までの増加  
はOK



TOKYO TECH  
Pursuing Excellence

**CADの修得はオンラインチュートリアルで**

材料力学／機械力学の講義は手短かに

弾性変形 塑性変形 破断

**FEM応力解析／振動解析も簡単なチュートリアルで**

FEMモデル

応力の概要

固有値

振動モード解析結果



**4週で自由な設計可能にする駆足のカリキュラム**

技術職員・TAの指導を受けつつ自由に設計

個性的な作品（初期モデルにとらわれず挑戦的）

“いくつかの作品を3D-RPにより試作”  
 所要15時間

全員分の試作には至らない

TOKYO TECH  
 Pursuing Excellence

優勝作品



準優勝作品



表彰式



コンテストで競争心をくすぐる

成果:

- ・学生は適度な創造性を発揮しながら課題達成 (全員が初期モデルより向上)
- ・3D-CADへスムーズに順応

(c)ものを加工する

目的: 機械加工の初歩的な技術の修得と安全の意識.  
 内容: 汎用工作機械による加工・寸法計測実習



旋盤加工

ヤスリがけ

フライス盤による直角出し加工

汎用工作機械の安全使用!  
 加工精度を意識させ、将来の  
 創造性育成科目へつなげる

TOKYO TECH  
 Pursuing Excellence



### (c)ものを加工する

**目的:** 機械加工の初歩的な技術の修得と安全の意識.

**内容:** 汎用工作機械による加工・寸法計測実習



ヤスリがけ

旋盤加工

フライス盤による直角出し加工

**汎用工作機械の安全使用！**  
加工精度を意識させ、将来の  
創造性育成科目へつなげる



### (d)ものを動かす

**目的:** 機械を動かすための動力原理を学ぶ.

**内容:** ローソクの火力で航走するぼんぼん蒸気船の試作・競走



ぼんぼん蒸気船の設計・製作

航走コンテスト

**船体(流体力学)と燃焼管(熱力学)**  
を考慮して設計・試作！

**成果:**

- ・汎試作~改良の繰り返し体験
- ・独創的な船体

### (e)ものを操る

**目的:** メカトロニクス技術による制御工学に触れる.

**内容:** ジャイロ効果で転倒しない自転車とその速度制御を行う  
電子回路基板の製作



ジャイロ自転車 組み立てと電子工作

速度制御走行実験

**ジャイロ効果の不思議(工業力学)**  
を体験、メカトロの基礎

**成果:**

- ・初の電子回路製作
- ・微調整と制御

### (f)グループで考え発表する

目的:グループの共同作業による創造的問題解決法とプレゼンテーション法を学ぶ.

内容:ビジネスゲームを用いたグループワークと発表



グループワーク



発表と討論

経営システム工学科教員の企画

成果:

・グループワークと  
プレゼン力強化

### 工学倫理教育講義



ヒトづくりとコトづくり

TOKYO TECH  
Pursuing Excellence

### 3.2 授業の成果

- 新入生全員にもものづくり体験  
→ 理数系から工学系への第一歩
- ほぼ100%受講・単位取得
- 新入生の工学モチベーションの維持に貢献  
→ 留年学生が激減, 満足度向上
- 2年次以降の機械工作科目・設計製図科目の再編  
→ 工学基幹科目の履修に余裕
- 2年次以降の創造性育成科目を触発  
→ 日本機械学会教育賞受賞  
(機械知能システム学科)

TOKYO TECH  
Pursuing Excellence

成果が認められ、  
日本工学教育協会賞、関東工学教育協会賞（業績賞）を受賞



#### 4. 継続的革新を目指して

“マンネリを避け、PDCAサイクルの構築”



平成20～22年度文部科学省  
「質の高い大学教育推進プログラム」に選定  
“理数系から工学系への意識改革を支援する  
創造性育成実習授業”



##### 4.1 革新の目標

- (1) 教育効果の **定量的・客観的な評価体制の確立**  
“教員の自己満足に陥らず、学生のためにする教育”
- (2) 工学技術の進歩に併せた **実習内容の進化**  
“設計・製造技術の進歩を取り込む”
- (3) 単純なものづくりでない、**工学基礎理論に根ざした実習内容**  
“深い思考を誘因するテーマ”
- (4) 語学に限らない **コミュニケーション力の向上**  
“他者を理解し、自らを主張するコミュニケーションスキル”



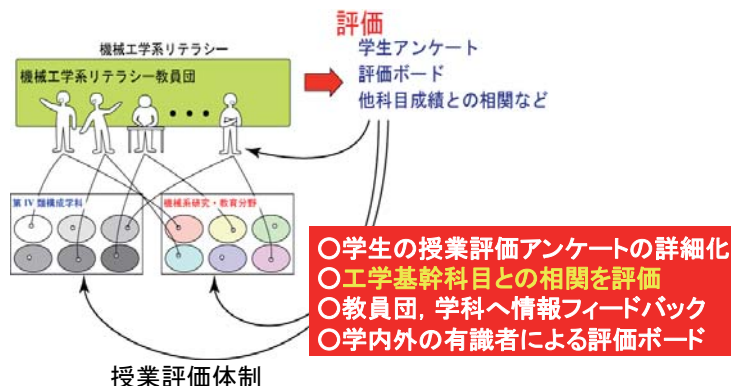
実施体制、評価体制を整備しつつ、3ヶ年計画で  
各実習テーマの改革を行う





## 4.2 革新の内容

### (1) 評価体制の整備



### (2) 実習テーマの進化 (2テーマ/年の改革)

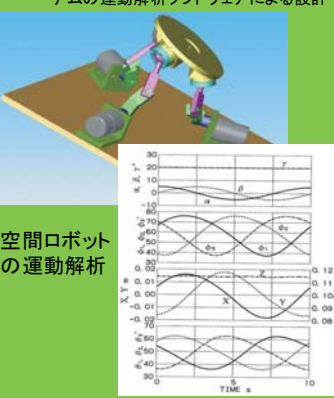
#### (a) ものの情報を伝える → 平成20年度

目標: 製図からCAD/CAMIによる具体化へ  
内容: CADによる描画, 3D-RPIによる試作・手  
にとつての考察を含めた実習の構築



#### (b) ものの形を創る → 平成21年度

目標: 形状設計と運動解析の理解  
内容: FEM構造解析に加え, マルチボディシ  
ステムの運動解析ソフトウェアによる設計



#### (c) ものを加工する → 平成22年度

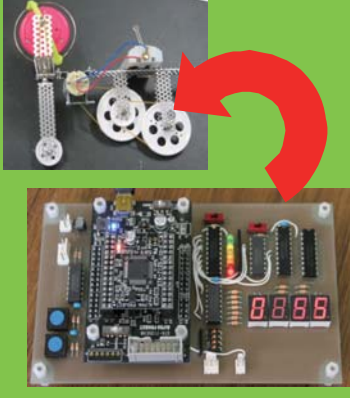

目標: 最先端加工技術の理解  
内容: 設計構想に革新を与えるため, 小型NC加工  
機を組込んだ新たな機械工作実習



#### (d) ものを動かす → 平成20年度

目標: エネルギーと環境問題の理解  
内容: 熱流体に偏らず, エネルギー効率と環境負  
荷を考慮した機械設計の専門家講義追加



<p><b>(e)ものを操る → 平成21年度</b>  <b>目標:</b> マイコンを導入したメカトロニクス教育実習  <b>内容:</b> マイコン教育実習機器を導入し、マイコン制御、マイコン-PC間通信実習</p> 	<p><b>(f)グループで考え発表する → 平成22年度</b>  <b>目標:</b> 自己主張と他者理解  <b>内容:</b> 工学技術者のコミュニケーション力・討論力の向上のために、専門家によるディベート実習</p> 
---	--

## 5. おわりに

- (1) 高校理数系から大学工学系への意識改革を支援し、スムーズな接続を可能にする**創造性育成実習授業「機械工学系リテラシー」**を創設
- ・工学へのモチベーション維持に貢献 *“留年の激減”*
  - ・スタッフ側の意識改革 *“カリキュラム改革を誘因”*
- (2) **さらなる革新**を目指し、「質の高い大学教育プログラム」を推進
- ・教育効果の客観的・定量的評価 *“実習は効果あり?”*
  - ・実習内容の革新 *“工学を背景とした先進的実習”*

### 謝 辞

本プログラムを選定いただいた**文部科学省**、教育賞をいただいた**日本/関東工学教育協会**、および本授業創設のためのWGを発起した**東京工業大学工学部前4類主任伊能教夫教授**、さらに授業実施担当教員に深甚の謝意を表す。



## 招待講演 3

# モノづくりに必要な 技術人材の育成への取り組み

(株)豊田自動織機 技術ラーニングセンター  
センター長 執行役員 野崎 晃平氏



## “モノづくりに必要な技術人材の育成” への取り組み

2009年12月2日  
株式会社豊田自動織機  
技術技能ラーニングセンター  
野崎 晃平



### 技術技能ラーニングセンターのご紹介

1. 概要と歴史
2. 主要業務
  - 1) 技能専修学園生訓練
  - 2) 技能五輪訓練
  - 3) 技能講座
  - 4) 技術者教育

### 1. 概要と歴史

- 1) 施設概要
- 2) 歴史
- 3) 役割と組織

## 1) 施設概要



4/52



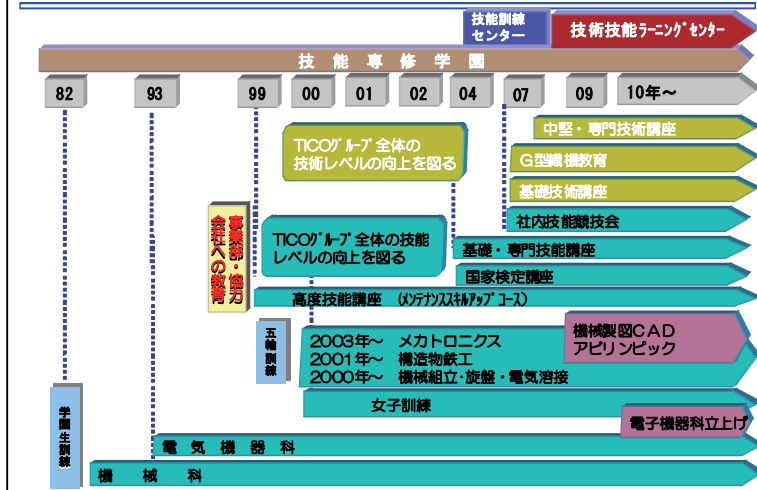
敷地 42,000㎡

	1F	2F	3F	計(㎡)
研修棟	1128	757	720	2605
実習棟	3117	1347		4464

## 2) 歴史



5/52



## 3) 役割と組織



6/52

### 役割

新しい時代に対応できる技術・技能・知識と実践力を備えた技術・技能者を育成し、TICOグループのモノづくりに貢献する

### 組織

技術専修学園(スタッフ数)	役割	主な業務
1) 養成訓練G (23名) 2) 技能五輪G (7名)	1) 学園生を含めた技能系従業員の育成 2) 青年技能者の高度技能の習得	1) 学科・心身訓練・技能講座 2) 機械組立て、旋盤メカトロニクス、機械製図CAD、ワープロの技能訓練
学園生 116名 五輪生 9名		
技術人材育成室(スタッフ数)	役割	主な業務
1) 講座開発G (14名)	1) 技術教育の運営・管理	1) 技術系の教育企画 2) テキスト作成、講師
企画管理室(スタッフ数)	役割	主な業務
1) 企画WG (8名) 2) 教育運営G(6名)	1) 中期計画・方針管理 2) 技術教育の運営・管理	1) 技能系の教育企画、技能五輪の運営 2) 技術系の学科教育運営



**教育** 知らないことを教えること

**訓練** 知っていることを繰り返し、頭の中で解かっていることを確実にやれるようになるまでやらせること

スポーツ

技能五輪

上位者は原理、理論を理解している

・今の教育は、反復繰り返しや苦勞を厭わない学習を軽視している。

・学んだことが頭に入っていない。訓練の軽視が一因。

<学んだはずの易しい問題が解けない>

・若者が携帯の扱いにたけているのは訓練のお蔭。

<能力が長けているからではない>

・暗記は重要。どれだけ知っているかで業務達成度が異なる。

## 2. 主要業務

### 1) 技能専修学園生訓練

(1) 技能専修学園とは

(2) 訓練のねらい

(3) 修了生累計

### (1) 技能専修学園とは

#### 認定職業訓練

職業能力開発促進法

愛知県知事

認定



豊田自動織機  
技能専修学園

単位取得者

単位取得者

↓ 受験資格

技能照査

↓ 合格者

技能士補

国家技能検定2級  
・学科試験免除

## (2) 訓練のねらい

積極果敢な行動力と専門技能をもつ  
学園生の育成

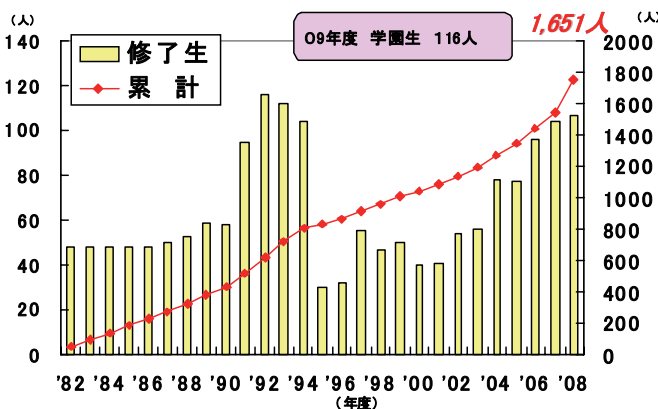


入社時		修了時
<b>【礼儀】</b>		
ボソボソ	挨拶・返事	大きな声で
友達言葉	言葉使い	敬語
自己流	身だしなみ	会社の顔
ダラダラ	歩き方	120歩/1分
<b>【体力】</b>		
6分30秒	1500m走	5分30秒 1分の距離
<b>【表現力】</b>		
30秒	スピーチ	3分
1時間	作文時間	20分
<b>【技能】</b>		
—	国家資格	技能士補
—	資格数	12
<b>【仕事への姿勢】</b>		
言われてやる	行動	自ら求める

## <参考> 心身・技能訓練



## (3) 修了生累計



修了生総数: 1,651人 TICO全技能系従業員の約20%を占める

## 2. 主要業務

### 2) 技能五輪訓練

- (1) ねらいと大会の概要
- (2) 全国大会成績
- (3) 快挙[金メダル獲得]

#### (1) ねらいと大会の概要



14/52

##### ①ねらい

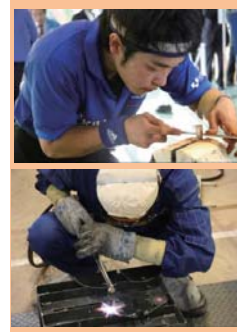
全国レベルの技能に挑戦することで、高度な技能を習得し、継続的に技能の伝承をはかる

##### ②大会の概要

青年技能者の技能日本一／世界一を競う大会

1:出場資格 23歳以下(全国大会)

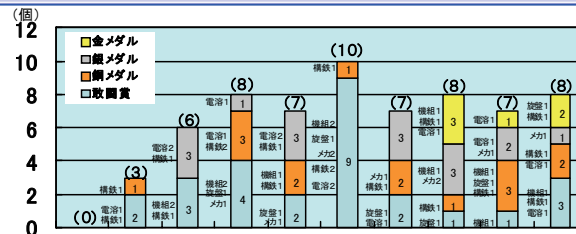
2:大会の流れ



#### (2) 全国大会成績



15/52



年度(開催年)	00(埼玉)	01(福島)	02(熊本)	03(新潟)	04(岩手)	05(山口)	06(香川)	07(千葉)	08(千葉)	09(茨城)
電気溶接	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
機械組立て	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
旋盤	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
構造物鉄工		○	○	○	○	○	○	○	○	○
メカトロニクス				○	○	○		○	○	○
機械製図2010~										
出場選手数(人)	4	8	9	10	10	12	12	11	14	13

メカトロニクスは2人ペア競技

(3) 快挙-1 《ユニバーサル技能五輪国際大会》



16/52

◆大会の概要

**金** メダル獲得！

- ①開催期間 2007年11月14日(水)～21日(水)
- ②開催国 日本(静岡県沼津市)
- ③参加 46カ国
- ④職種数 46職種
- ⑤選手数 813人
- ⑥来場者数 293,000人



表彰式



土谷幸司

100点満点の成績で  
金メダル獲得！

「機械組立て」職種で当社初出場で金メダル

(3) 快挙-2 《第46回技能五輪全国大会》



17/52

◆大会の概要

2大会連続で**金**メダル獲得！

- ①開催期間 2008年10月31日(金)～11月3日(月)
- ②開催地 千葉県 幕張メッセ他
- ③出場者数 953名
- ④職種数 39職種



森裕一選手(電気溶接)

「電気溶接」種目で連覇！！

2009年9月カナダ開催 国際大会銅メダル獲得

## 2. 主要業務

### 3) 技能講座

- (1) ねらい
- (2) 概要
- (3) 基礎技能講座
- (4) 専門/高度技能講座

# (1) ねらい



19/52

関係会社を含めたTICOグループの‘モノづくり’に貢献できる  
技能者を育成するため、技能講座を開講する

## ①一般技能講座

- ・基礎技能講座
- ・専門技能講座

04年度からスタート

## ②高度技能講座

# (2) 概要



20/52

基礎技能講座	専門技能講座	高度技能講座
<p>&lt;ねらい&gt; 一般人技能者に必要な基礎知識・技能と企業人としての心構えを習得</p> <p>&lt;内容&gt; 5日間</p> <p>①心身訓練 (スピ・チ、チームワークトレーニング)</p> <p>②生産基礎実習 (仕上げ・測定)</p> <p>③機械製図</p> <p>④QC演習</p>	<p>&lt;ねらい&gt; ・加工系 金属加工の基本技能を習得 ・保全系 設備保全に必要な電気知識と技能を習得</p> <p>&lt;内容&gt; 1～2日間</p> <p>・加工系 13講座 ・保全系 13講座</p>	<p>&lt;ねらい&gt; 保全に必要な高度な電気知識・技能を短期間で習得</p> <p>&lt;内容&gt; 4週間</p> <p>・故障部品と活用した電気系の知識、技能の習得 ・設備故障解決演習を通じた原因究明力の向上 ・テーマ研究、職場への伝達教育の立案</p>
<p><b>合計:28講座を開講</b></p>		

# (3) 基礎技能講座



21/52

ねらい		一般技能者に必要な基礎知識・技能と企業人としての心構えを修得する			
特色	学園の講師陣が、体験型プログラムにより、短期間で身につく訓練を行う				
受講対象	一般技能者の若手従業員(入社1、2年～中堅社員)				
研修内容	①心身訓練	あいさつ、規律訓練の大切さ、人前でのスピーチ訓練	2.5H		
	②生産基礎実習 (仕上げ、測定)	仕上げ実習と測定器具の正しい読み取り方を学ぶ 技能実習を通して安全と4Sの重要性を身に付ける	19.5H		
	③機械製図	製図記号の基礎を学び、図面から現物をイメージする	10.0H		
	④QC演習	QCサークルを体験しながらパレート図を作成する	7.0H		
	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
	8:00～8:30 朝礼・挨拶	8:00～8:30 心身訓練	8:00～8:30 心身訓練	8:00～8:30 心身訓練	8:00～8:30 心身訓練
	8:30～9:00 心身訓練	8:30～17:00	8:30～14:30 生産基礎実習	8:30～17:00	8:30～16:45
	9:00～17:00 生産基礎実習	生産基礎実習	14:30～17:00 機械製図	機械製図	QC演習 16:45～17:00 閉校式



#### (4) 専門/高度技能27講座

上級	メテナス スキルアップコース	高度技能講座						
中級	PLCシーケンス応用	専門技能講座						
初級	基礎編	PLCシーケンス基礎 有接点シーケンス基礎	油圧制御基礎 空気圧制御基礎	G型自動機械 講座H22.2~ 機械要素基礎	フライス盤基礎 普通旋盤基礎	NCフライス基礎 (加工編) NC旋盤基礎 (加工編) NCフライス基礎 (プログラミング編) NC旋盤基礎 (プログラミング編)	溶接基礎 刃具研削基礎	
	入門編	有接点シーケンス 入門	油圧制御入門 空気圧制御入門	ACサーボ入門 モータ制御入門 電気計測入門	機械組立て 仕上げ入門 治工具仕上げ 入門 普通旋盤入門	フライス盤入門 普通旋盤入門	測定入門	
	シーケンス 回路	油圧・ 空気圧	その他	仕上げ	汎用機	NC機	その他	

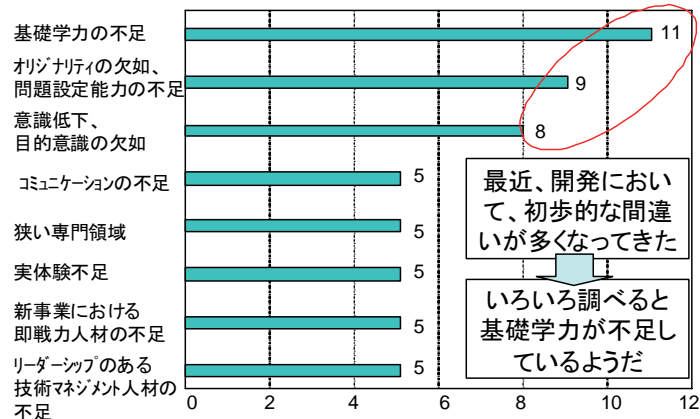
## 2. 主要業務

### 4) 技術者教育

- (1) 技術講座の体系
- (2) 基礎技術講座(新入社員教育)
- (3) 基礎技術講座の特徴
- (4) 基礎技術講座の評価

#### <参考> 技術者教育(背景)

#### 新卒を含む技術系人材に関する現状の問題点



出所: 日本経団連「大学における人材育成の重要性」

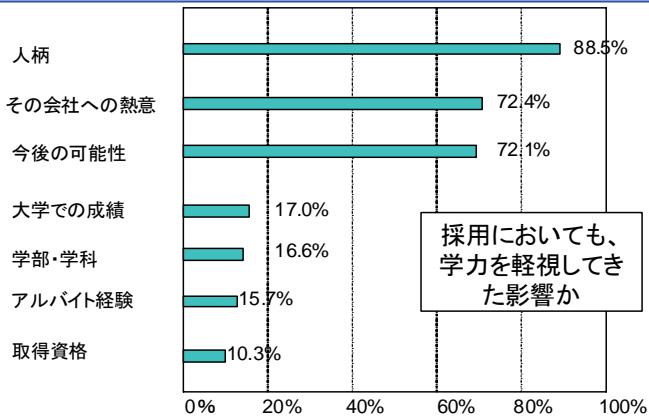
日本経団連産学連携部会委員企業27社へのアンケート(2003年実施)

<参考> 技術者教育(背景)



採用基準で重視する項目(複数回答)

25/52



出所:リクルート「就職白書2004」から作成

<参考> 技術者教育(背景)



基礎的なことができない理由: 面談で聞き取り

26/52

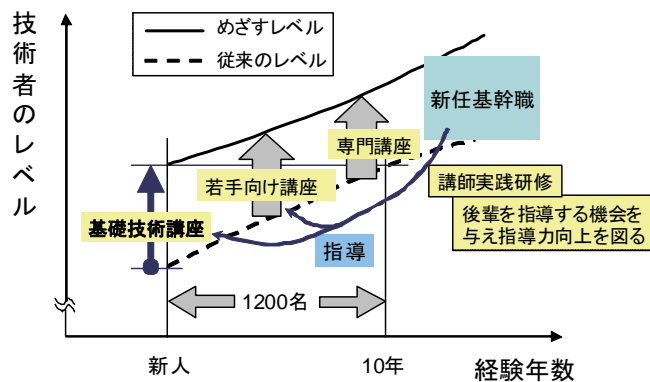
- 面積・体積の求め方を理解できていない
- $\sin 60^\circ$  や  $\sqrt{3}$  の値がわからない(知らないし導けない)
- 単位の換算を正しく理解していない……Kgとg, mとcm
- 家庭用コンセントや乾電池の電圧を知る必要がなかった  
……乾電池の電圧は1Vと塾で教えた
- 中学・高校で習ったことはほとんど忘れてしまった
- 実習や実物も見る経験をしていない  
……ヴァーチャルなコンピュータ画面しか知らない
- 即役立つと思えないことは学ぶ必要はないと決め付ける

基礎的なことを復習する講座を企画する必要がある

(1) 技術講座の体系



27/52



基礎技術講座と若手向け技術講座にて、早急なレベルアップをはかる

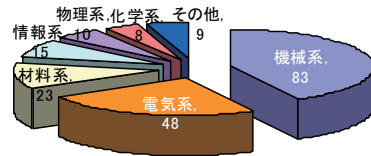


## (2) 基礎技術講座



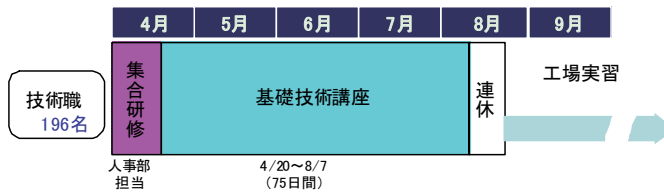
28/52

### ①2009年度技術職新人196名の専攻別の割合



全体の42%が機械系  
25%が電気系  
残りの33%が材料、情報  
物理、化学系  
80%が大学院修了

### ②2009年度の教育スケジュール



## (2) 基礎技術講座



29/52

### ③講座開講の背景

- モノづくりを体験したことが無い ⇒ 作れない図面を書く
- 大学での基礎教育が不十分 ⇒ 入社後教育が必要
- 材料、部品、機械等の現物を見たことがない ⇒ 自分で商品の完成する姿を描けない

### ④基本的な考え方

- 実務に不可欠な基礎教育を実施
- 実務での勘所、注意事項を具体例や実習を通じて体験させる

### ⑤本講座の特徴

- 基礎技術教育の実施 ⇒ 37講座、オリジナルテキスト、講座間の連携
- 体験実習の充実 ⇒ G型1/3モデル、エンジン分解/組付け、他
- 現物を見る、触る教育 ⇒ 教材の充実
- 設計着眼点の教え込み ⇒ 社内講師と社内事例の活用

## (3) 基礎技術講座の特徴



30/52

### ①-(i) 基礎技術教育の実施 (ii) 体験実習の充実

( ) 昨年からの時間増

No.	講座	時間		No.	講座	時間	
		実習	実習			実習	実習
1	図学・機械製図	38(8)	18(8)	23	材料の選り方・使い方	26(-2)	-
2	材料力学	22	-	24	計測器の原理と使用方法	14(4)	12(4)
3	機械振動	6	2	25	実験・評価	4	-
4	CAE	12(2)	-	26	QC入門	4	-
5	自動車概論	12(4)	-	27	品質管理の考え方	10(2)	-
6	軽量化設計	4	-	28	環境技術	2	-
7	機械要素	22	-	29	原価	4	-
8	ねじ締結	24	2	30	技術者の心得	6(2)	-
9	油圧機器 (空圧実習含む)	18(2)	10(2)	31	PL法と機密管理	4	-
10	プレス加工	8	1	32	技術文書の書き方	4	-
11	溶接	28	12	33	情報処理	8	-
12	機械加工	32(2)	20(2)	34	知的財産権	2	-
13	鋳造	14	10	35	エンジン分解組付け実習	24	24
14	ダイカスト	4	1	36	モノづくり体験実習 (G型1/3モデル等)	24	24
15	鍛造	4	-	37	G型機械研究 (G型の開発過程モデル)	14(14)	14(14)
16	樹脂成形	6	2	特別	特別講義 (HV, たたら, 技術標準)	34(12)	-
17	塗装	4(2)	-	特別	設計演習 (HV, おじ, エレ回路樹)	10(10)	-
18	組立・加工工場見学	8	8	講義	産業技術記念館見学	4	-
19	エレクトロニクス回路	20(4)	4	講義	基礎学力テスト, 実力テスト	28(10)	-
20	エレクトロニクス機器	18	2	他	講座設計	20	-
21	カーエレクトロニクス	4(-2)	-	他	グループディスカッション, 個人面談	25	-
22	エレクトロニクス組立実習	20	20	合計		600(80)	186(30)

<参考> 技術者教育(技術講座)



現物を見せる、触らせる教育

31/52

①材料

→セラミックス、カーボンファイバー、鋼材

②部品

→ねじ、軸受、ばね、オイルシール、コンデンサ、各種半導体

③製品

→コンプレッサ、コンバータ、インバータ

④工具

→タップ、超硬ドリル、トルクレンチ

⑤工作機械

→旋盤、フライス盤、溶接機、電子部品実装機

⑥環境

→クリーンルームでの電子部品組み立て

現物を見せ触らせ興味を持てる事を目指す。現地、現物主義

<参考> 技術者教育(技術講座)



【実習事例】

32/52

1DZエンジンの分解/組付け (24H)

1. ねらい

作業を通じて次の項目を学習する

- (1)安全作業の基本
- (2)工具の使い方と機械組付けの基礎
- (3)エンジン部品の実物理解

2. 内容

- (1)安全教育(2H)
- (2)工具の使い方(2H)
- (3)分解・組付け作業(16H)
- (4)始動体験とまとめ(4H)



<参考> 技術者教育(技術講座)



鑄造実習 (8H)

33/52

1. ねらい

- ・鑄物砂で鑄型を造り、アルミ湯を注湯し、鑄物の製造を理解する
- ・歩留まりや不良のでき方を体で覚える

2. 内容

- (1)安全教育と作業説明 1.0H
- (2)東知多工場見学 1.0H
- (3)型込め 2.0H
- (4)注湯 0.5H
- (5)型ばらし、仕上げ 2.0H
- (6)後片付け、反省会 1.5H



東知多工場と連携

<参考> 技術者教育(技術講座)  
溶接実習(12H)

TOYOTA  
34/52

1. ねらい

- ・実際に溶接作業を行うことによって、金属が溶接される様を体験し、溶接を理解する
- ・被覆アーク溶接の実技テストを合格し、厚生労働省の特別教育を修了する

2. 内容

- (1)被覆アーク溶接 8.0H
- (2)MAG、スポット溶接 4.0H



<参考> 技術者教育(技術講座)  
機械加工実習(20H)

TOYOTA  
35/52

1. ねらい

- ・ひとつの製品を完成させて、モノづくりの奥深さを体験する
- ・旋盤、フライス盤、ボール盤を操作し、金属の切削を体験して、使い方を学ぶ
- ・仕上げ作業を行い、金属加工の基本を学ぶ

2. 内容

- (1)旋盤 8.0H
- (2)フライス盤 8.0H
- (3)ボール盤、仕上げ加工 4.0H



製作課題(マストローラピン)



製作課題(1/3 G型織機部品)

<参考> 技術者教育(技術講座)  
電子回路組立実習(8H)

TOYOTA  
36/52

1. ねらい

- ・エレクトロニクス学習の仕上げとして動く教材「ライトレーサ」を組立てる

2. 内容

- ・組立 8.0H  
(はんだ付け、オシロによる計測、センサの調整など)



<参考> 技術者教育(技術講座)



樹脂成型実習 (4H)

パソコン組立実習 (4H) 37/52

1. ねらい

樹脂成形材料から成形品ができるプロセスを理解する

2. 内容

①射出成形機と金型の構造を理解する



成形機



金型

②成形品の製作を体験し、良品と不良品のできる理由を理解する



1. ねらい

現物に触れ、電子部品・実装方式を実物で理解する

2. 内容

①パソコンを分解して電子部品に触れる



②電源を入れて動作を確認する



(3) 基礎技術講座の特徴



38/52

②基礎技術教育の実施 ⇒ オリジナルテキスト



- 受講者のレベルと事業部のニーズをマッチングさせる
- 講座間の連携を持たせる
- 初心者からベテラン設計者まで使える
- 図表を多くして、視覚的にわかりやすい
- A4二段組でできるだけ多くの情報を盛り込む

<参考> 技術者教育(技術講座)



【教材事例】

39/52

ヴィッツ カットボデー

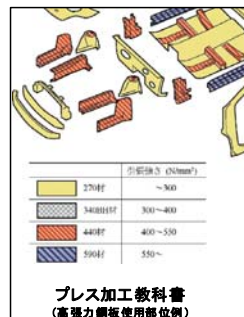
1. ねらい

当社で生産するヴィッツのボデー構造、部品配置、ねじ締結部、配線取り回し等を現物を見て学習する

2. 内容



ヴィッツカットボデー

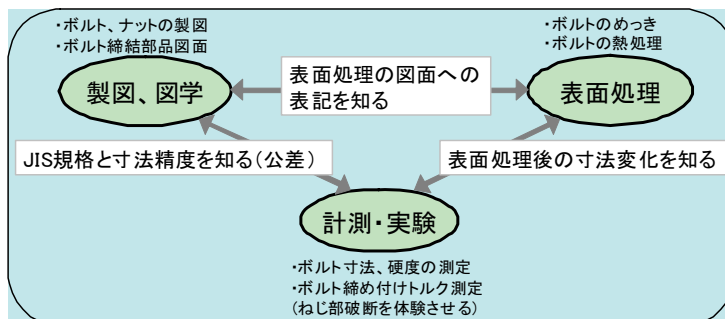


教科書記載の内容を実際のボデーに表現し理解しやすとした

### (3) 基礎技術講座の特徴

#### ③基礎技術教育の実施 ⇒ 講座間の連携

従来は講座間の連携が無く、知識の活用方法が解らないため応用できない



各講座は「ねじ」という部品を例に展開されており、理解が深まる

### (3) 基礎技術講座の特徴

#### ④現物を視る、触る教育 ⇒ 教材の充実



知識として学んだことを、視て、触って、感じて自分のものにする

### (3) 基礎技術講座の特徴

#### ⑤設計着眼点の教え込み ⇒ 社内講師と社内事例の活用 ⇒ 社内講師の育成

2009年度講師陣の構成

社外講師	社内講師			合計
	事業部、CO	新任基幹職	技セ	
11	68	55	37	171

ベテラン設計者
育成
専任講師

・社内講師の育成のために、新任基幹職に講師を経験させる  
 ・講師経験のない社内講師を対象に模擬講義を行い、講師のレベルをそろえる

<参考> 技術者教育(技術講座)



模擬講義

43/52

- 1) 目的: 講義を事前に模擬体験させ、受講生にわかりやすい講義にする
- 2) 手順
  - ① 15分: 模擬講義、ビデオ撮影
  - ② 60分: ビデオを見ながら改善点の討議
  - ③ 15分: 改善点を織り込みながら模擬講義の実施
- 3) アセッサー: 技術人材育成室3~4名、能開大実習生4名
- 4) 指摘事項
  - ① スクリーンの説明に集中して、受講生を見ていない
  - ② いきなり講義内容の説明にはいるので講義の全体像がつかめない
  - ③ 専門用語の説明がないので受講生は理解できない

ビデオを見ながら指摘することで、自分の欠点に気づき、効果があった

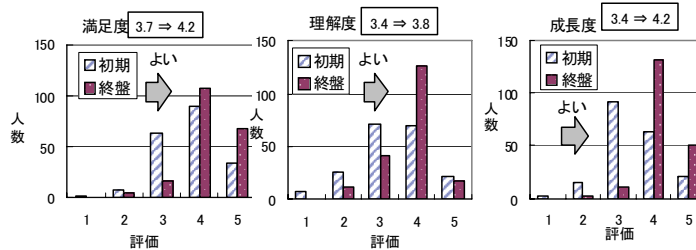
(4) 基礎技術講座の評価



44/52

① 受講生の満足度、理解度、成長度 [2009年度]

初期 ⇒ 終盤



後半に実習・演習のある科目が多くあるため、終盤に評価が上がったと考えられる

(4) 基礎技術講座の評価

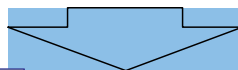


45/52

② 受講生の意識、姿勢の変化

初期

受身の姿勢: 否定的、消極的



終盤

自発的姿勢: 行動的、積極的

- 何をどこまで学べばよいかわからない
- 多くの講座を勉強する意味がわからない
- 専門外のことに興味をもち始めた
- 自分の実力不足を痛感した

受講生の意識、姿勢が大きく変わった



#### (4) 基礎技術講座の評価

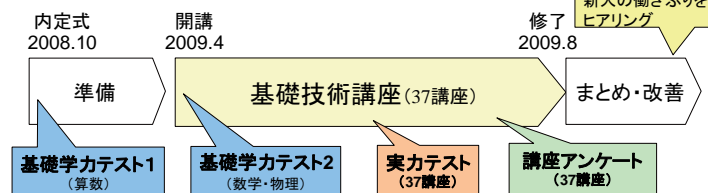
##### ③ 配属先のヒアリング結果 ( )内は事業部を示す

- あいさつがきちんとできる (コブ、研開、生開、繊維)
- 質問に答えると必ず「ありがとうございました」が返ってくる (コブ)
- 「わかったか？」ときくと、「わかりました」という声が返ってくる (生開、コブ)
- 説明を受ける時は都度メモをとるなど基本ができている (繊維)
- 基本的な技術スキルが身につけているので、理解が早い (LF)
- 配属直後から、業務指示に柔軟に対応できている (LF)
- ショッキのものづくりに対する基本的姿勢を理解している (繊維)
- いろいろな側面から物事を考えようとする姿勢が見られる (エレ)

・技術者、設計者としての基礎ができた  
・今後、継続してアンケートやヒアリングで成長度を調査していく

#### (4) 基礎技術講座の評価

##### ④ 講座の改善

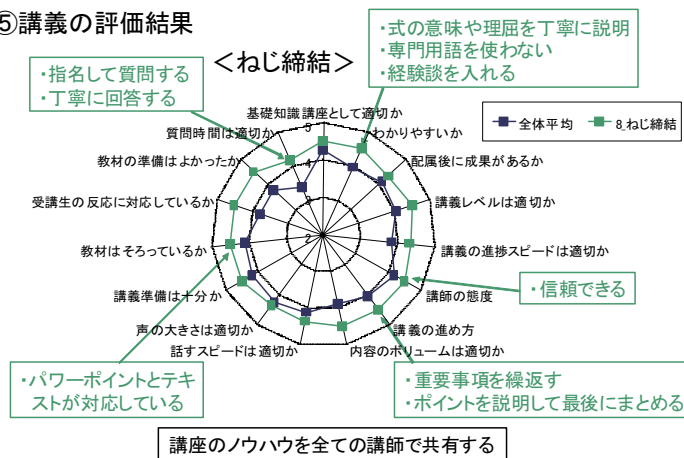


情報収集手段	ねらい
基礎学カテスト1 (算数)	内定時に年度ごとの新入社員の基礎学力を把握
基礎学カテスト2 (数学・物理)	入社時に基礎技術講座に関連する学力を把握
実カテスト	受講生の各講座での習得度を把握
講座アンケート	各講座終了時、受講生が各講座に対し多角的に評価

受講生から情報を抽出し、PDCAを回し講座の改善に結びつける

#### (4) 基礎技術講座の評価

##### ⑤ 講義の評価結果



1、小学校、中学校は基礎教育をしっかりしてほしい

- ・計算、漢字は繰り返し訓練をして、体に覚えこませる
- ・高校での教育を受けられる基礎をつくる

2、高校は、大学での専門教育を受けられるだけの基礎教育をしてほしい

- ・数学、物理は公式だけでなく考え方をしっかり教える

3、大学は就職後に必要になる課目を必修にしてほしい

- ・課目の選択は学生の自主性に任せるのではなく、大学が指導力を発揮する
- ・無試験、一芸入試は趣旨や範囲を明確にして、限定的な範囲にとどめる
- ・卒業証書でなく、どんな能力があるのかを保証する
- ・学部、学科名は何を専門とするかわかる名称にする

【ご参考】 産業技術記念館

1. 設立の目的

近年、生産活動が高度化するに伴い、「モノづくり」を見る機会が少ない。そこで次代を担う若い人々に少しでも「研究と創造」と「モノづくり」の大切さやすばらしさを理解してもらうため、トヨタグループ13社が共同で設立。

2. 主な展示施設

繊維機械館	紡ぐ・織る機械の技術
金属加工技術の実演	鑄造・鍛造・切削
自動車館	自動車技術と生産技術
材料試験室・試作工場	自動車創業当時の工場を再現
蒸気機関	紡織機の原動力、蒸気機関を動態展示
テクランド	機械の原理や機構を楽しく体験

【ご参考】 産業技術記念館

3. 所在・アクセス



〒451-0051 名古屋市西区則武新町四丁目1番35号  
 TEL 052-551-6115 / FAX 052-551-6199  
 ホームページ <http://www.tcmi.org>



“モノづくりに必要な技術人材の育成”  
への取り組み



ご静聴ありがとうございました

# 実学の積極的導入による先端的工学教育

*Cutting-edge Engineering Education through Practice-based Active Learning*

## 豊田工業大学 沿革

*History of Toyota Technological Institute*

- 1981年(昭和56年) 大学設置認可、開学
- 1984年(昭和59年) 大学院修士課程設置認可
- 1995年(平成7年) 博士後期課程設置認可
- 2002年(平成14年) 豊田工業大学・シカゴ校設置認可
- 2003年(平成15年) JABEE(日本技術者教育認定機構)認定
- 2006年(平成18年) 「魅力ある大学院教育」イニシアティブ(文部科学省)採択

1981 *Establishment of the Institute*

1984 *Establishment of the Master Course*

1995 *Establishment of the Doctor Course*

2002 *Establishment of the Toyota Technological Institute at Chicago*

2003 *Accreditation of JABEE(the Japan Accreditation Board for Engineering Education)*

2006 *“Initiatives for Attractive Education in Graduate School” Selected by Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology*

## 多様化する科学技術をリードし、国際社会に通用する若手人材育成

*Cultivating the Youth, Able to Lead Global Technology and Science*

