

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成20年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 実学の積極的導入による先端的工学教育
機 関 名 : 豊田工業大学
主たる研究科・専攻等 : 工学研究科[修士課程][博士後期課程]
取組代表者名 : 吉村 雅満 (H22.4.1交替)
キ ー ワ ー ド : 先端機能材料、電子電気材料、電子情報、機械システム

I. 研究科・専攻の概要・目的

現在、最も求められている科学技術のあり方は、自然や人間社会と調和し、かつ継続的発展をもたらすための、独創的・先駆的な研究と新技術であると考えます。

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」(豊田佐吉翁遺訓)に基づき、豊かな人間性ならびに広い学識と総合的な視野を備え、未知の課題に果敢に挑戦して先進的な研究を行い、かつ新技術の開拓能力を有する創造的で実践的な開発型の技術者・研究を育成することを目標としている。

II. 教育プログラムの目的・特色

本学は、これまで基幹科目、専門科目等の履修を通じた専門的知識の修得、修士及び博士論文研究を基幹とした高度な研究能力の養成、さらには理工英語を積極的に取り入れたカリキュラムを実践してきている。本取組は、さらにプラクテス・ベースド・アクティブ・ラーニング(PBAL)科目を導入し、積極的能力を育み、「国際社会の産業リーダー」になりうる素養の育成を目指すものである。

本取組は、①フィールド調査②TA 実習③学外実習④オンライン授業の実施から構成されるものである。最終年度は、正規科目とした「フィールド調査」「TA 実習」「学外実習」等の実績と評価を踏まえ、改訂を加え実行する。この結果をさらに検証し、採択期間終了後に向けた制度を構築する。また、中間報告会、最終報告会を行い、外部からのフィードバックを基に、それぞれの科目についてより発展した形のシステムとして再構築する。

III. 教育プログラムの実施計画の概要

「フィールド調査」「TA 実習」「学外実習」「オンライン授業」の実施を行うと共に、成果、課題を検証する。さらには、大学院全体の教育カリキュラムとして総合的検討を行い、その確立を目指す。

「フィールド調査」は、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新規開設する。「学外実習」は、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。「TA 実習」は、M1 学生、D1 学生は学部授業の工学演習、工学実験を主な担当科目とする。「オンライン授業」は、すでに本学では、TTI-C 教員による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、科学・技術英語教育の充実を図る。

本プログラムは、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。

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
<p>修士入学(4月、10月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) 	<p>M1</p> <p>M2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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)
修士修了認定(3月、9月)		
<p>博士後期課程入学(4月、10月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) 	<p>D1</p> <p>D2</p> <p>D3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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)
「教員—科学技術英語研修」プログラム		

本申請の新たなチャレンジプログラム

注：M、Dはそれぞれ修士、博士後期課程に対応

博士修了認定(3、9)

—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

<p>M,D-フィールド調査</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> —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 	<p>M,D-学外実習</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> —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) 	<p>M,D-TAプログラム</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> —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) 	<p>M-オンライン授業*</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> —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))

IV. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

学外実習、フィールド調査、TA実習のそれぞれは、成22年度大学院カリキュラムの正規科目として実施された。

学外実習（択）の で、どの 度の人 の学生が企業に実習 加できるか、大きな 念であ たが、結果的には修士1年生の が国内外の大学、企業および研究機関等 加することができた は、大きな成果であ たといえる。修士研究テ と関連した実習を体験するという特徴を つ本取組は、実学教育の基幹である 、 後も実施に向けて 力する。当 本科目は「 」として位置づけていたが、 先の ッチングの 題や の確 の 題から、全学で討 を た結果当 「 択」に位置づけることとした。



1 学外実習（イリス）

TA実習（ ） 期、後期と 調に実施することができた。どの科目（授業）を担当するかは、学生本人の を優先して 定した。 どの科目で 講学生からの評価も高く、大きな 題も発生 ず終えることができたことは、全学的な積極的取り組みによるものと考えられる。

TA実習の様

学外実習（アメリカ）



フィールド調査（ ） 学生 加、研究発 あるいは研究機関を し、先行研究についての調査等が 調に行われた。中間発 、 修士論文発 の内 からも、 どの学生にと て大きな にな たことは確かである。

フィールド調査



オンライン授業 成21年度に開講のアリゾナ大学工学部・ 科学部による工学分野の授業に加え、 成22年度からは 国立中興大学とのオンラインも開 した。 方4 ずつの講義であり、 方 の学生にと て大きな とな たことは確かである。

2 大学から修士 を授 できるいわ る「ダブルディグリー・プログラム」は、 成 21 年度は 2 、 成 22 年度は 1 の学生を け入れ、 に終了することができた（ 成 23 年度は 5 を 定）。



写真5 オンライン授業風景①



写真6 オンライン授業風景②

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により期待された成果が得られたか

本学では本プログラムの採択後（成 年）から、学外実習、実習、フィールド実習の行を行い、成 年度からの本 的なプログラム展開を行うべく、教 員会及び本プログラム取組 員会を中心にカリキュラム を 論し、 科目の実施 の検討と 成を行、成 年度から正規カリキュラムに組み こんできた。また、オンライン授業については、「力ある大学院教育 」で 入したオンライン設備の 備を開 した。このように 成 年度からは本プログラムを本 実施する体制が った。

学外実習においては、これまで学部では十分な実績があ たが、本プロジ ク にて本学開設 めて本学大学院学生を国内外の研究機関、企業に し、成 年度（国内 ）、成 年度（国外 、国内 ）、成 年度（国外 、国内 ）の実績をあ た。この結果、デー の「 機関における教育の 」において、成 年度から 躍的に大きな とな ている。また、学生の自 評価からも、「 題 能力が についた」と えた学生が全員、「 ニュニ ーシ ン能力の向上」を実 した学生が であ た。また、 の 先からも同様の評価をいただき、本学の指導教員もその が 果的であ たことがわか た。

実習では、正規カリキュラムとして、修士学生、博士学生共に「 修科目」に位置 けたため、「 大学院学生 の 的 」にあるように、 の の べ人 とな ている。学生アン ー によると、「 的学習を 導するような指導力を につけた」学生は であ たが、「当 科目の理 と指導能力を につけた」学生が 、 「 ニュニ ーシ ン能力を につけた」学生は と期 された成果が得られていると考えられる。 後は 的 な 果、すなわ 指導を けた学生のレベルアップにどこまで したか等の評価が とな る。また教員の評価も高く、 の教員が 果があ たと えている。

フィールド調査は自ら研究会などに し、ディスカッシ ンや 報を する活 である。本科目は、 修科目に位置づけたため、学生個々の研究テ ー に した調査研究が 能となり、この成果は、「 大学院学生の学会発 、論文発 」に 実 に れている。成 年度を として考えると、最終年度である 成 年度は、学会発 が 、論文発 が と その 加が しい。教員の は極めて 果的ととらえている。

最後にオンライン授業であるが、成 年度から 外連携 であるアリゾナ大学との特別講義を りとして、成 年度には、アリゾナ大学とのオンライン講義は、 し形 を えて 科学技術英語と ンバインすることにより修士学生の 修授業に位置 け、また新たに 中興大学との特別講義を実施した。これらの実施により、グローバル が養われたものと考えられる。またこのオンライン講義は、ダブルディグリープログラムとの関連も く、本実施により、ダブルディグリー協定学生が定期的に確 できるようにな った。

上のように本プログラムが目標とし、同時に本学の 構 の人材養成目標である、「国際的なリーダーとして活躍する技術者の育成」において、 幹となる教育体制が十分に 備できたものと考えられる。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され、改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

成 年度、研究 会（ ）、中間報告シンポジウム（ ）において、 の 題 を 論した。

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

図1 成 年 成果中間報告シンポジウム発 より

その後さらなる 論を行い ()、共通の認識とな ており、す に が加えられるものは改訂した。 え 、フィールド調査では、 の上 を設定し、時期も修士 年の中間発表会まで すこととした。学外実習 (外) では、 の 証の から、 考を行うこととした。 については実験・実習科目を やすことにした。オンラインでは教 の改 を みた。

成 年度には、最終報告会に先立 教員 のアン ー を行うことで、 後の方向性を論してきた。その結果、専 教員会 や自 検評価 員会の 論を て、 の に示す方で本プログラムを継続・発展さ ることとな た (は専 教員会 配)。

1 大学院 の 成 年度 のあり方 (H23.02.07)

目	現 (成 21- 成 22)	成 23 年度
学外実習 (修士)	H21: 外 9 人、国内 17 人 (加人 22) 者 全員 H22: 外 7 人、国内 13 人 (加人 20)、国外は セレクシ ン実施 択 (2)、1 位 位認定は 6 間 上	大学 分 外 7 人、国内 15 度 (定員の 6 度) 外、国内共に 考 (、) 企業 or 大学 修士研究と関連した内 とする 期間 () 外は 2 。国内は 1 。 時期 1 年 期 科目 修士 学外実習 I,II、修士国内学外実習 I 位 4 間で 1 位 8 間で 2 位 *研究 で なら、自 での も 担当部 学外実習 員会 (学生部)
学外実習 (博士)	H22 年度 国内 1 修 (3) 1 位	H23 年度 人 定 修 (3) (博士課 員会 定) 担当部 博士課 員会
TA実習	後期 修 位 1 位	後期 修、 位 1 位 実施方 を多 担当部 教 員会
フィールド調査	期間は 年(H21)・中間発 まで (H22 年度) 1 位 修 (修士・博士)	中間発 までとする 位 1、 修 3 人を上 とし、 の 合は、理 * 分は研究 で 担する 博士なし (実習に ージ、博士課 員会 定) 担当部 教 員会
オンライン講義	TTIC (機 学習入門) 中興大学 (H22 から開) アリゾナ (H21 報 科目、H22 理工英語と ージ)	継続 継続 継続 定 (中) 担当部 教 員会

* 員会での を 中
、本学学外実習については、H23 年度に学部・修士・博士課 での体 を行 ていく

4. 社会への情報提供

(1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本プログラムの内、「学外実習」「実習」「フィールド調査」「オンライン授業」に関しては、実施後す に ーム ージに 像を ねデー をアップし、成果報告を行 た。(実績内
の通り) 。

教育プログラム実績 (H20年度 H22年度)

目	成 20 年度	成 21 年度	成 22 年度
学 外 実 習	<p>加学生 修士 1 年 1 実習先 研究機構 実習期間 4 間</p> 	<p>加学生 修士 1 年 22 実習先 外 9 (ア リカ・フランス・ イ リス・) 国内 18 (全国の企業・研究 機構・大学等) 実習期間 8 間</p> 	<p>加学生 修士 1 年 20 、博士 1 実習先 外 7 (ア リカ・イ リス・ ドイ ・オース リ ア・ 国) 国内 14 実習期間 修士 8 間、博士 12 間)</p> 
T A 実 習	<p>加学生 修士 1 年 10 修士 2 年 5</p>	<p>加学生 修士 1 年 42 、博士 1 、 ダブルディグリー留学生 2 期 外国語 2 、工学基 18 、 専門科目 25 後期 外国語 1 、工学基 18 、 専門科目 26</p>	<p>加学生 修士 1 年 40 、修士 2 年 18 、ダブルディグリー留学生 1 、博士 5 期 外国語 2 、工学基 24 、 専門科目 52 後期 外国語 2 、工学基 23 、 専門科目 46</p>
フ ィ ー ル ド 調 査	<p>修士 1 年 10</p>	<p>修士 1 年 62</p> 	<p>修士 1 年 36 45 、修士 2 年 1 ダブルディグリー1 、博士 4 4</p> 
オ ン ラ イ ン 授 業	<p>期 TTIC (機 学習入門)</p>	<p>期 TTIC (機 学習入門) 後期 アリゾナ大学「特別講義」 (工学・ 報 科目)</p>	<p>期 TTIC (機 学習入門) 「特別講義 2010-2」(択) 中興大学とのオンライン共同科目</p>  <p>後期 「科学技術英語 2」修士 修 アリゾナ大学とのオンライン授業</p> 

上 に関しては、本学 にて 中。
また、同内 を成果報告 にて ・関 配 み。

表3 合同フォーラム・シンポジウム (H20年度 H22年度)

目	成 20 年度	成 21 年度	成 22 年度
合同フォーラム	<p>年1 シンポジウムにて、合同フォーラム参加</p>  <p>(像 本学 より)</p> <p>加者 本学教 員</p>	<p>年 シンポジウムにて、合同フォーラム参加</p>  <p>(像 本学 より)</p> <p>加者 本学教 員</p>	<p>年 シンポジウムにて、合同フォーラム参加</p>  <p>(像 本学 より)</p> <p>加者 本学教 員</p> 
中間報告シンポジウム	<p>時 2009年12月2日()13時30分～18時00分</p> <p>豊田工業大学大講義 において、シンポジウムを開。</p>  <p>(中間成果報告の様子)</p>  <p>(招待講演者による事例発表)</p>   <p>～本学 HP より～</p> <p>(招待講演者による事例発表)</p>		
最終報告シンポジウム	<p>時 年 ()</p> <p>国際会 ・国際会 において、最終報告シンポジウムを開。</p>  <p>(最終成果報告)</p>  <p>(特別講演の様)</p>  <p>(講演者による発)</p>  <p>(講演者による発)</p>  <p>(講演者による発)</p>  <p>(ルディスカッションの様)</p>  <p>(特別講演の様)</p> <p>本学 より</p>		

※ 上 に関しては、本学 にて 中。
また、同内 を成果報告 にて ・関 配 み。

成 年度から 年行われている合同フ ーラム（ 成 年度1 シフィ
、 加者 教 員 、 成 年度 ッグ イ 会 、 加者 教
員 、 成 年度 ンベンシ ン ール 会 、 加者 教
員 ）や中間報告シンポジウム（ 成 年度 （ ） 、豊田工業大学
大講義 内）、最終報告シンポジウム（ 成 年度 （ ） 、 国際
会 内）に関しても、同様に ーム ージに 開している。また、シンポジウム開 時には、
内 ンフレッ （中間報告シンポジウム 、最終報告シンポジウム ）を 成
し、文部科学 を め 、教育 員会、研究関 機関等 配 および 加の を き
かけた。シンポジウム終了後には、 にて報告をまとめ（中間報告シンポジウム
部、最終報告 部）、そして活 報告 に関しては、成果報告 （中間成果報告
部、最終成果報告 部）を 成、 同様関 配 するとともに報告を行 した。
実績は、上 考（ 及び成果報告 より ） 。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

本プログラムは、学 のリーダーシップの 、教授会及び大学院教授会の である本プログ
ラム取り組み 員会、教 員会、博士課 員会が中心とな て遂行したが、本学の大学院カ
リキュラムに大きな改 を及 したことは間 いない。すなわ 、プラクティス・ベースド・ア
クティブ・ラーニング（ ）は、学外実習を特 とする学部カリキュラムでは 積極的に取
り入れられていたが、大学院についてはまだ実現されていなか た。本プログラムの導入により、
本学の学部 大学院教育の 教育の大きな が築かれたとい ても ではあるまい。本学は
開学 、「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
指してきており、本プログラムの 素はこの理念と ッチするものであり、全学を て積極
的に取り組 ことができた。

さらに本プログラムでは、 外学外実習や 外協定 とのオンライン講義の 進をとおしてグ
ローバルな素養を につけさ ることも目指したが、これは、本学の 構 の ジ ン「国際
産業リーダー育成のための」大学に向けた取り組みも 合性の高いものと える。また、本プロ
グラムにより、 外協定 との関 が くなり、協定研修生やダブルディグリー学生が 加して
おり、本学の 外における 在 を高めることができた。

なお、本学では、その人材育成目標は、 の通りに設定している。

修士 基 および専門性を 視した分野 型の教育と体験的教育を行うことにより、科学技
術の多様な進展に対応できる研究開発能力を備え、国際的に通用する技術者・研究者を育成する。

博士 高度な専門性を 視した教育と体験的教育を行うことにより、先端的専門分野に留まら
ず、新しい境 を り拓くリーダーとして、国際的に十分に活躍できる技術者・研究者を育
成する。

て、本プログラム（ ）は、本学の人材育成の目標 成に大きく するものと て

もよい。

の性は、本の大学院教育でも認識されはめている。「2. 教育プログラムの成果について」の体的にしたように、本プログラムの教育果は極めて高いため、その及果は常に大であるとる。

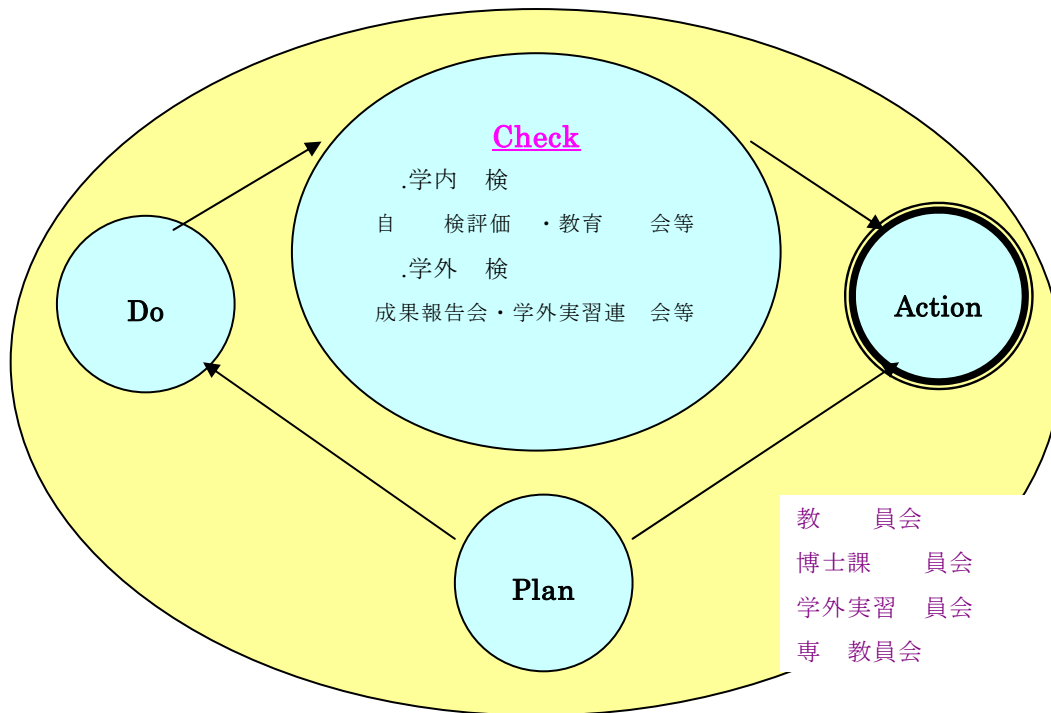
(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

「3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画」でべたように、本プログラムのとすべき学外実習、フィールド調査、実習、オンライン講義については、大学内にをを上し、これまでの実績を基として、改を加えながら継続することとした。そのには、これまでの大学院取り組み員会はし、学外実習は、学外実習員会（これまでは学部のみを担当）が対応し、そののは、教員会と博士課員会が対応することになった。また、常的な展開に向けてイクルも構築しており、このチック機能により、さらなる改を加える（図）。

また、学外実習については、構にて、学部修士、修士博士体制の環として、より力的で合性のあるプログラムとするがある。年度中にこれらの体制を開の定である。

図 プログラムにおけるイクル（ ）

大学院教育の実に向けた組的取組における PDCA



組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<input type="checkbox"/> A 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> B 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> C 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> D 目的はあまり達成されていない
〔実施（達成）状況に関するコメント〕 PBAL（プラクテス・ベースド・アクティブ・ラーニング）の積極的導入という目標に沿って4つの柱を立て、具体的な施策を確実に実行し、学外実習、フィールド調査等、他大学の参考にもなる好例を示している。また、教員が積極的かつひたむきに取り組んだことにより、様々な点で、教員の意識改革に結びついている。情報提供については、ホームページ、刊行物等により、積極的に公表されている。経費の使用については、概ね適切に使用されている。今後は、学外実習の効果の検証等に基づいて、取組をより一般化した形で情報発信することにより、学外への波及効果が高められることを期待したい。
（優れた点） PBAL 科目として4つの柱を立てたことは優れた点である。また、実行における積極性とひたむきさ、様々な点で教員の意識の向上が見られた点も優れた取組と評価できる。
（改善を要する点） 具体的に実施した計画の効果の検証に基づいて目標の達成度を具体的に評価することにより、把握された課題に対する今後の改善計画をより一層具体化することが望まれる。