

Ⅲ. 国内大学調査

1. 調査の目的と概要

1.1 調査の目的

今回の国内大学調査は、本調査研究事業の一部として実施されたものである。以下にまず、本調査研究の目的・概要を述べる。

1.1.1 本調査研究の目的・内容

国内で優れた工科系教育体系を有する、あるいは先進的な達成度評価手法を導入している下記3校を対象に、調査チームを派遣し、下記6項目を中心とした、実質化された工学教育プログラムの構築のための方法論とプログラムの実例、およびそれを実現する学内の組織体制について調査を行い、モデル工学教育プログラム構築に必要な事項を提言としてまとめる。

調査対象大学

- 豊田工業大学
- 広島大学
- 中央大学理工学部情報工学科

主要調査項目

- 教育目標（育成技術者像）
- 上記技術者像実現に必要な目標アウトカムズ
- 上記アウトカムズ実現のための教育プログラムとその実施体制
- 上記教育プログラムでのアウトカムズの達成度評価手法と、その結果のプログラムへのフィードバック手法
- 教育プログラム改善の体制、FDの内容と実施体制
- 外部認証評価への対応

2. 調査内容

2.1 豊田工業大学

2.1.1 調査団および調査日程

(調査団)

芝浦工業大学

工藤一彦（学長室教授）

安納住子（工学部土木工学科講師，工学部教育開発本部委員）

小玉嘉洋（企画室）

東京電機大学

藤本 明（副学長）

国吉 光（副学長）

堀 則子（学長室課長補佐）

工学院大学

榎本 淳一（工学部共通課程教授，教育開発センター主幹）

杉原 明（教育開発センター課長）

(調査日程)

12月2日

13：30－17：00：

「実学の積極的導入による先端的工学教育」成果中間報告
シンポジウム聴講

17：00－18：00：同上シンポジウム懇談会

12月3日

9：20－11：00：豊田工業大学教育実情調査

11：00－11：40：施設見学

2.1.2 豊田工業大学概要

- 1981年，トヨタ自動車(株)の社会貢献活動の一環として開学
- 現実の問題に即しながら研究・開発を実践する創造的な人材育成を目指す
- 当初は中部地区の企業の高卒の社員教育をになう社会人大学であった．
- 現在は社会人学生は20％程度（社会人学生獲得は，とくにリクルート活動をするのではなく，開学いらいの中部地区の企業との関係で受け入れ）
- 学部入学定員80名（実質100名程度入学），修士課程定員36名，
博士後期課程定員12名

2.1.3 平成 20-22 年度 文部科学省大学院 GP「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工学教育)」成果中間報告シンポジウム聴講

大学院の教育目標「国際産業リーダー育成」

新分野・新産業を開拓し、国際的に活躍できる技術者・研究者の育成.

[学部教育目標「実践的な開発型技術者・研究者の育成」]

- 能動的教育である Practice Based Active Learning を導入し、積極的能力の育成を目的とし、座学と実学のバランスをとったプログラムを構築.
- このため、下記の 4 科目を修士課程・博士課程（オンライン授業は除く）のプログラムに導入

✓ フィールド調査

(実施内容)

受身で与えられたことをやるだけでなく、積極的に研究の意味を知る.

- 文献調査
 - 学会などでの他研究者との
ディスカッション
- } 自分の研究の位置づけの明確化

修士・博士必修 1 単位

(目標アウトカムズ)

- 当該分野の基礎事項の理解
- 当該分野の現状の科学技術レベルの理解
- 当該分野の研究開発動向の把握
- ディスカッション, レポート, 発表における論理的思考力・表現力
- 自主的に調査・研究できる能力

(成績評価)

- レポートで評価

(プログラムの有効性評価)

- 学生への下記の 4 項目のアンケートで評価
 - (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) ディスカッション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ることができた.

(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.

(1)(2)(4)項の達成度は高かったが、(3)項の評価が低かった.

✓ 学外実習

異文化体験をさせる

(実施内容)

- ・国内外インターンシップ

修士 8 週間, 博士 1 2 週間 必修 1 単位 (学部 1, 3 年各 4 週間 必修)

(夏期休暇を 8, 9 月とし, 夏季に学外実習可能とした)

学部学外実習

- ・企業のものづくり現場を体験し, 工学と工業とのかかわりを学ぶ
(1 年)
- ・企業における具体的な技術課題を解決する過程において, 工学知識の成果を問題解決に応用する (3 年生)

大学院学外実習

- ・企業 (研究機関) での実習を通じ, 自分の研究分野のみならず, 広く産業のニーズを把握
- ・企業リーダーと接してコミュニケーション, マネージメント, 課題発見等の能力を育成.

(目標アウトカムズ)

- ・問題解決能力
 - 総合的視点から課題と目標把握
 - 解決策立案
 - 解決策実行
- ・コミュニケーション能力

(成績評価)

- ・学外実習報告書 (A4 で 5 ページ以上) で評価

(プログラムの有効性評価)

- ・ 学生への下記の 2 項目のアンケートで評価
 - (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.

(1)(2)項とも達成度は高かった.

✓ TA 実習

(実施内容)

教わるだけでなく、教えることで、教科内容に理解が深まり、また指導力が付く.

- ・ 大学院の全学生（修士・博士）に学部教育の TA をやらせる．必修修士・博士の各 1 年前・後期に、半期最低 10 時間 TA をやり、各 1 単位とする．

(目標アウトカムズ)

- ・ 科目内容の理解，正確な教授力
- ・ 学生の意欲を引き出すコミュニケーション能力
- ・ 学生の意欲を引き出す指導力

(成績評価)

- ・ TA 報告書で評価

(プログラムの有効性評価)

- ・ 学生への下記の 3 項目のアンケートで評価
 - (1) 当該科目の内容を十分に理解し、指導できる能力を身につけることができた.
 - (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.
 - (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.

(1)(2)項は達成度は高かった．(3)項の達成度は若干低かった．

✓ オンライン科目

(実施内容)

異文化体験，英語力向上

- ・海外連携大学（アリゾナ大学，国立中興大学（台湾））の授業履修（双方向オンライン授業）：1 単位分の講義を毎週土曜日の 1 限目に開講．学生の名簿を送っておいて，名指しで質問をしてもらうことで，コミュニケーション能力を養う．

アリゾナ大学の 1 単位分の講義に 1 0 0 万円払っている．

- ・大学院共通科目で実施
- ・ダブルディグリー協定
修士のみ 選択

(目標アウトカムズ)

- ・グローバル感覚
- ・コミュニケーション能力（科学技術英語）
- ・問題解決能力

(成績評価)

- ・通常の講義と同じように試験で成績評価する．

課程修了時の要求最低英語能力は下記のレベルとする．

- ・修士 TOEIC 500 点以上（H22 より 5 5 0 点以上）
- ・博士 TOEIC 645 / TOEFL 550 点以上（H22 より TOEIC 700 点以上）

(将来計画)

- ・オンライン事業を外国から受けるだけでなく，日本からも発信する．

● 学生・教員の負担を考慮した「個別履修プログラム」

これまでの専門に関する座学をへらさずに実学をアドオンしたので，学生と教員の負荷がきつくなった．この負担調整のために，各学生の履修プログラムを指導教員と学生が個別に話し合っ，大学院の全履修期間の履修プログラム計画を最初に立てる．

2.1.4 豊田工業大学の教育実情調査

対応者：鈴木孝雄副学長，渡部教行事務局長，吉村雅満教授，河原麻里子新規プロジェクト推進室員

(入手情報)

- 教員一人当たりの学生数 9 名→きめ細かい教育
 - ✓ アカデミックアドバイザーが各学生につき，学習・生活全般にわたって相談に乗る
- 就職率 100 %
 - ✓ 学生部による手厚い就職支援活動（個別学生との密なコミュニケーション＋企業とのコネクション）
 - ✓ 3 年生全員が履修する 2－3 月の 1 ヶ月間の学外実習（インターンシップ）での就職意識の向上
 - ✓ 1 年生は全寮制で，社会人学生とともに 8 人で 1 ユニットのグループを形成することで，学生の自立をうながし，また社会人から社会・企業のことを身近に学ぶ
- 講義関係
 - ✓ 教養系の科目の大部分は非常勤（主として南山大学に依頼）
 - ✓ 数・物・化の基礎科目はそれぞれ専任の教員，数学初歩（入学前，1－2 年の補習）は専任を 1 名確保
 - ✓ 教員の講義（含演習・実験）コマ数：年に 1 人あたり 6 科目（前後期 3 科目づつ）
 - ✓ 専任教員は 49 名，非常勤は 35－40 名
 - ✓ GPA<1，修得単位数年 15 単位以下で留年（1 年から 2 年になるとき，および 3 年から 4 年になるとき）
 - ✓ 英語は TOEIC の試験を 1 年生のとき年 3 回やり，学部卒業時に 400 点，修士修了時に 500 点，博士修了時に 645 点以上を卒業要件とする．（TOEIC の点数を上げる勉強のしかたの講義をする）
- FD 関係
 - ✓ 学生授業アンケート→教員の対応報告書→教員懇談会
 - ✓ 学生授業アンケート結果（75 %）＋学生・教員投票（25 %）→教育優秀賞
 - ✓ 11, 12 月に教員相互（個別教員，講義の種目別 WG で）の授業参観
 - ✓ FD ニュースレター（ホームページで公開）
 - ✓ 1泊2日の FD 研修会
 - ✓ 年に 2 回の外部講師による FD 講習会

- 教務関係業務の立案・執行体制
 - ✓ 大学運営懇談会（学長，3名の副学長，常務理事，学生部長で構成する経営側組織）が全体の方針を決定.
 - ✓ 新規プロジェクト推進室（事務職員のみ）が上記の大学運営懇談会に戦略を提案し，下記の教員の入った各種委員会と協力して実務を執行
 - ✓ 教員の入った各種 WG, JABEE 委員会で実務を執行
 - ✓ 自己点検評価委員会（上記懇談会と同じメンバー）で全体の自己点検評価を行う.

2.1.5 学内施設見学

- 工作実習工場
 - 1名の教員と3名の指導員+企業からの支援指導員で運営
 - ✓ 1年生の必修科目「プロトタイピング実習」
 - 8名のグループで下記およびクリーンルームでのテーマを，1週に1回（半日），1年間で順に履修・体験する.
 - 電子工作
 - 塑性加工（六角ボルトを塑性加工で製作）
 - 超伝導素子自作
 - 放電加工
 - NC 旋盤
 - フライス加工
 - 溶接
 - ダイキャスト
 - 射出成型
 - ロボット，高度機械加工，太陽電池試作のいずれか
 - ✓ 工作機械の講習を受けた学生が自分の研究装置を自作
 - ✓ 教員が研究装置製作を依頼
- 共同利用クリーンルーム
 - 4名の担当者による運営
 - ✓ 国内大学最大級
 - ✓ 太陽電池・カーボンナノチューブの研究開発
 - ✓ 1年生の必修科目「プロトタイピング実習」
 - マイクロマシニング（シリコンウエハ微細加工の体験）
 - ✓ 教員の依頼による半導体プロセスを利用した各種研究材料の製作

2.2 広島大学

2.2.1 調査団および調査日程

(調査団)

芝浦工業大学

柘植綾夫 (学長)

村上雅人 (副学長)

工藤一彦 (学長室教授)

安納住子 (工学部土木工学科講師)

大坪隆明 (学事部長)

室越昌美 (企画室課長)

小玉嘉洋 (企画室)

東京電機大学

大山 実 (副学長)

平栗健二 (工学部次長, 教授)

高田 茂 (学長室長補佐, 学長室課長)

工学院大学

雑賀 高 (グローバルエンジニアリング学部教授)

杉原 明 (教育開発センター所長)

(調査日程)

12月15日 (火) 11:00-12:30:

「HiPROSPECTS 広島大学到達目標型教育プログラム」教育調査

(広島大学対応者)

上 真一 (副学長)

小澤孝一郎 (教育室 学士課程会議議長, 医歯薬学総合研究科教授)

森川敏昭 (教育室 教務グループ)

2.2.2 「HiPROSPECTS 広島大学到達目標型教育プログラム」概要

小澤教授よりプログラムの説明を30分程度いただき, その後質疑討論を行った。質疑討論の間は森川氏にも補足をしていただいた。

学生一人一人に応じたきめ細かな学習サポートの実現, 教育の質の向上, 社会からの信頼に対応するため, HiPROSPECTS (Hiroshima University Program of Specified Education and Study: 広島大学到達目標型教育プログラム) を平成18年度から全学

的に導入し、来年3月に初の卒業生を出す予定である。（計画はH12年度からスタートした）

（目的）

- ✓ 卒業生の質の確保
- ✓ 教育の質の向上

（特徴）

- ✓ 明確な到達目標の設定
- ✓ 入学から卒業まで継続した到達度チェック

（プログラムの内容）

- **プログラム構成**

以下の3プログラムから構成される。

- (1) **主専攻プログラム**

- ✓ 卒業時に学士を取得するためのプログラムで、全学生が主専攻プログラムのどれかを選択する。
- ✓ 教養教育＋専門教育の一貫編成プログラム
- ✓ 入学した学部・学科を卒業するために履修するカリキュラム

- ✓ 工学部では下記の4類に別れ、11プログラムがある。

第一類（機械システム工学系）

機械システム工学系プログラム

第二類（電気・電子・システム・情報系）

電子システムプログラム

電気電子工学プログラム

システム工学プログラム

情報工学プログラム

第三類（化学・バイオ・プロセス系）

応用化学プログラム

化学工学プログラム

生物工学プログラム

第四類（建設・環境系）

社会基盤環境工学プログラム

輸送機器環境工学プログラム

建設プログラム

- ✓ 各プログラムごとに到達目標が設定され、半期ごとにこれの到達度評価が行われる。
- ✓ 到達目標は専攻分野にかかわるもの以外に、問題解決力、コミュニケーション能力、分析力、IT力などがある。

(2) 副専攻プログラム

- ✓ 他の主専攻プログラムの内容を学習するためのプログラムで、各自の関心に応じて、他の主専攻プログラムのコアとなる部分を抜き出したもの。各学生は1つの副専攻プログラムを履修可能。
- ✓ 最初はダブルディグリーを意図し、30単位分の講義を用意し、3年次から履修可としたが、学生の負担が多すぎて受講者が0であったので、主専攻の講義のコアとなる一部（16－30単位分）を抜き出してセットとし、2年次から履修可とした。（これでも理系は主専攻の講義が忙しく、実質上とるのが難しい）
- ✓ 内容レベルは副専攻プログラムによって異なり、基礎または概要を学習するものから、学位取得に匹敵する内容の物までであるが、副専攻用に別に講義をやるわけではなく、基礎的・概論的な主専攻の講義をこれにあてている。
- ✓ 履修証明を出すので、就職活動等に使用可。
- ✓ 工学部では、主専攻の名称の〇〇専攻プログラムを〇〇副専攻プログラムとした11の副専攻プログラムがある。

(3) 特定プログラム

特定のテーマに沿って学んだり資格を取得したりするプログラム（10単位程度）

（特定テーマ）

国際協力、コンピューターサイエンス、情報デザイン、高度な外国語能力（英語、ドイツ語）、臨床総合医科学、化学と生命、情報医工学、

（資格取得）

学芸員、社会調査士、社会教育主事基礎資格、図書館司書教諭

履修証明を出すので、就職活動等に使用可。

2年次から履修可。

- 到達目標と到達度評価

「HiPROSPECTS 広島大学到達目標型教育プログラム」を用いたアウトカムズ評価の実際は、(IV－3 節) に記述した。

- 「到達目標型教育プログラム」の運営内容調査

- ✓ チューターはほとんどの先生がなり、1 年から3 年まで持ち上がりで10 数人の学生を担当する。学生の色々な手続き等はチューターの印が必要で、密にコミュニケーションが図れるようにしている。4 年生は卒論の指導教員がこれに替わる。
- ✓ 全学へのプログラムの普及は、特に文科系学部が困難であったが、学士課程会議の WG のメンバーの熱意で普及させた。学長の熱意も重要であった。
- ✓ JABEE を受審している学科には比較的容易にこのプログラムを理解してもらった。目標等は、JABEE 用のものをそのまま使用でも可とした。
- ✓ 第3 者評価のとき、本プログラムの詳述書は非常に有効であった。
- ✓ 既存のカリキュラムが存在する状態で、このような到達目標型プログラムに切り替えてゆくのは、下記の2 段階移行システムをとったからうまくいった。
 - ・ とりあえず今のカリキュラムを到達目標型プログラムの形に（こじつけでも良いので）まとめて書いてもらう。
 - ・ 毎年点検・改善してゆくと、だんだん理想形に近くなってくる。

2.2.3 「HiPROSPECTS 広島大学到達目標型教育プログラム」の今後の予定

「新世代到達目標型教育プログラム」のスタート

大学教育・学生支援推進事業【テーマA】大学教育推進プログラム 平成21 年度採択プログラム

(概 要)

これまでの「到達目標型教育プログラム」(以下、「HiPROSPECTSR」)等の実績を踏まえ、より進化させた学位プログラムの構築に取組み、卒業生の質保証と信頼性を高めるため、次の(1)-(3)を中心とした取組みを行う。

今後とも広島大学の特長として、改善・継続してゆきたい。

- (1) 問題発見解決能力の醸成： 初年次教育において専門領域を越えた文理融合の混成グループを形成し、平和、地域・環境問題など共通するテーマについて討論する少人数指導型のPBL 教育(以下、「ハーモナイゼーションPBL」)

を実施することで課題探求能力を育成し、さらに、主専攻プログラムでの「学際教育」へと発展させる。

- (2) **教養と専門を融合させた到達目標の設定：** 主専攻プログラムに教養教育科目を高年次まで体系的に融合させ、より明確な到達目標を持つ「広島大学学士力」の形成を図る。
- (3) **システマティックレビュー教育改善法の構築：** 主専攻プログラムを学生と教員（組織）双方の多面的な視点で協働するシステマティックレビューを取り入れることで、教育改善を進め、全国初・広島大学発の“新世代到達目標型教育プログラム”を構築する。

2.2.4 感想

- ・ 文系も入れた全学に到達目標型教育システムを普及させており、敬服した。
- ・ 目標達成度、学習成果（評価項目）、評価基準の設定は、JABEE、ABETで念頭に置いている到達目標型教育システムと類似であり、参考になるが、期待していたその評価法が、現場にまかせているだけで明確ではなく、残念であった。