

インストラクショナルデザインに基づく 授業開発のライフサイクルと実践例

板 垣 靖

1. はじめに

企業における人材育成のための社員研修等を実施する際には、学習成果の説明を求められるのと同様に、大学においても第三者評価の実施が行われるなど、教育業では、「教育品質の説明」が求められる。その説明内容の具体性や要求される精度は年々増している。これは民間企業の教育に於いても、学校教育に於いても、学習成果を示す「学習者の行動変容」が求められ、その根拠となる証跡を多角的に示すことのできる教育の質保証のシステムが求められることに他ならない。教育開発の質保証の観点はカリキュラム編成の根拠を含む、企画、調査、設計、開発、実施、評価、改善の各活動領域^{1)~2)}である。

大学の授業計画においても、人材育成計画の妥当性、人材育成ニーズ（全国的ニーズ・地域ニーズ）、に基づいて計画されたものであることの説明責任に加え、カリキュラムポリシー（教育課程の編成方針）、ディプロマポリシー（卒業認定・学位授与に関する方針）との整合が必要である。これほど高度且つ複雑な要件はアドホックな教育開発では満たすことはできない。大学として安定的に教育の質保証を行う手法が必要となる。

香川短期大学 経営情報科（以下、本科）では、平成21年度に学科の戦略としてカリキュラム再編のためのプロジェクトが立ち上げられた。IT系カリキュラムの増強による新規の入学層の開拓及び、

該当分野の企業への就職増が狙いである。このプロジェクトでは独自にデザインしたインストラクショナルデザインプロセスを用い、開発した新科目は平成22年度から『システム開発概論』として開講した。この事例をもって、教育品質を担保する方法と説明責任の観点について述べ、実施結果の分析を行う。

また、このような教育開発の手順を開発プロセスと言うが、汎用的な用途に向けたプロセスの標準化の基本とする。

2. 教育品質とステークホルダ

教育品質を保証するためには、学習成果を如何に計測し、如何に説明責任を果たすかという議論が多々ある。あまりに学習成果の質保証に囚われすぎて評価の方法論だけに着眼しても解には到達し得ない。教育を提供する大学側から見た利害関係者（以下、ステークホルダ）の「期待」に着眼し、PDCAのP（計画）にて「期待」を取り入れたうえで質保証に用いることが必要である。また、ステークホルダとして履修する学生（以下、履修者）だけを考えると、大学としての入試→教育→就職→入試…の循環が健全に機能しないこととなる。

教育産業に於いて、直接・間接的に授業の品質を評価するステークホルダは、履修する履修者以外に複数存在する。

- ・ 在校生
- ・ 就業先企業
- ・ 入学希望者（高校生、等）・保護者
- ・ 高等学校進学担当
- ・ 第三者評価、他

平成25年1月8日受理
連絡先 〒769-0201 香川県綾歌郡宇多津町浜一番丁10番地
香川短期大学 経営情報科
TEL 0877(49)8055 FAX 0877(49)5252
Email itagaki@kjc.ac.jp

履修者が卒業後に就業する就職先の企業・地域社会、履修者の保護者、高等学校の進路指導及び担任、高校生、高校生の保護者まで含まれ、それぞれの立場の違いによって求める教育成果に違いはあるが、「就職する能力」について求める点は共通する。

最初に教育品質を評価するステークホルダは、直接授業というサービスを受ける、一次顧客の立場の履修者である。評価の観点は授業担当者や担当者の個々の指導技法によって大きく左右される。また、履修者は何を学習すれば就職する能力が高まるのかという情報を持たない。その点では保護者、高等学校進学担当、高校生なども同様である。「就職する能力」が何かを知る立場のステークホルダは就職先企業となる。学生を受け入れた企業の期待感を満たすことが、その後の大学の就職率の向上につながり、その他のステークホルダの評価の向上につながる。

ところが、企業が求める学生の仕上がり像と大学の目標としてきた学生の仕上がり像には大きな隔りがある。Benesse教育研究開発センターセンター長の新井は、「企業が採用時に求める能力に関する調査」と「大学生の能力育成に関する学部長調査の結果」について比較した際、企業が採用要件として重視する項目の順位が、「チームワーク力92.5%」「自己管理能力86.9%」「問題解決力84.1%」「リーダーシップ力80.8%」に対し、大学の正課内で明示的に指導している能力の順位は「基本的ICTスキル82.6%」「情報処理スキル74.4%」「日本語のライティング55.0%」であり、「チームワーク力」や「リーダーシップ」についてはそれぞれ下位の29%と16%に留まっていることを示した³⁾。

これがいわゆる、「企業から見て大学の授業は役に立たない」という諦め感を根付かせる理由となっている。こうした現状を改善し、各ステークホルダに「教育品質が高い」と評価されるには、学習成果の評価システムだけを検証するのではなく、まず何を狙って教育を計画したかを示さなければならない。ついで如何に実施し、教育サービス自体を評価し、改善したかを示す必要がある。これが求められる教育の品質である。

そこで本論では、教育品質は大学にて管理されるべきものと捉え、3つのカテゴリ⁴⁾に別け、インス

トラクショナルデザインにより計画的に造り込むことが可能な1つ目の品質について議論する。

教育実施前の品質 : 企画・設計・開発・評価
教員の授業実施段階の品質 : 教員の指導技法中心
教育開発の手順自体の品質 : PDCAライフサイクル・プロセス

指導技法については本論での議論は割愛する。ただし、後に述べる開発工程の中で実施段階の属人性を低減し、支援するツールの準備は行う。最後のPDCAライフサイクル自体のアセスメント・改善に関する品質についてはプロセスの標準化として別の機会に論ずる。

3. インストラクショナルデザイン (ID)

インストラクショナルデザイン (以下、ID) は企業戦略に直結する具体的な教育効果を目的とした研修デザインを開発する手法である⁵⁾。アメリカでは1970年代から教育への工学的アプローチとして研究が進められてきた。近年の日本の企業では人事部門や教育サービス業者からのIDへの注目が高まっている。IDではプロジェクトマネジメント手法の1つである「PDCA (計画-実行-検証-行動)」を徹底させ、企画、設計、開発、実施、評価の一連のサイクルをシステマチックに行う。この手法に従えば、個々の教員の違いに拠るところ無く、同じように教育開発が可能であり、提供する教育プログラムの品質 (教育品質) を一定に保つことができる。

IDが注目を浴びている背景には、社員教育の費用対効果を見直そうという動きがある。企業の教育・研修事業では、「教育のコスト、教育時期、社員の仕上がり」が厳正に問われるため、IDによる研修開発が研究されている。内田⁶⁾によるとIDプ



図1. 教育開発のライフサイクルと活動領域

プロセスの各フェーズの比率は「分析33% 設計+開発33% 実装+評価+保守33%」で自社の研修開発を行っているとしている。つまりニーズ調査と初期分析に工数を多く割くのが効果的であるということである。ニーズを追わなければステークホルダにとっての価値は低くなるが、ニーズだけで教育品質を上げることはできない。IDプロセスのような工程を扱う場合には、各工程で品質をそれぞれ造り込む必要があることが前提である。

本学の様な私立短期大学においても、教育開発コストは無関係ではない。他の産業と同じく、必要な時期に必要な品質でサービスを提供することが求められるが、無尽蔵に開発コストを掛けて品質を高めるわけにいかないことは忘れられがちである。教育開発の分野でもコスト・品質・デリバリーのバランスを保つようにプロジェクトマネジメントが必要となる。IDによる教育開発を行うことで、無理・無駄・ムラが減少するので、コストを抑えつつも、計画時点で就職する能力を高める品質の高い教育を開発することが可能となる。

図1の基本的ライフサイクルを基に、今回の新規カリキュラム開発向けに特化してデザインしたIDプロセスを示す(図2)⁷⁾。工程は1つないし複数の、アクティビティで構成されるシンプルなものとした。白矢印は工程間の推移とフィードバックを示し、実施段階においても機敏に改善する仕組みを入れているのも特徴の1つである。次に重要な特徴として、工程の節目には会議体による「承認」があり、

品質保証のマイルストーンとなっている点である。各種会議体での各段階での「承認」は、ステークホルダに対して、開発された教育が教員オリエンテッドな授業ではない証拠となる。同時に、教員の個人的興味関心や、その教員の研究分野に極端に傾いていないことを計測し、品質を保証する機会となる。人材ニーズ駆動でIDプロセスを用いてカリキュラム開発を行う上で、ステークホルダにとって価値が高い教育を保証するシステムがマイルストーンとしての「承認」である。承認する会議体にはそれぞれ図2に示すタイミングと役割がある。

まず人材育成ニーズ調査の初期分析結果と、既存あるいは新規のカリキュラム構成案を「学科長」に提示する。学科の定めたカリキュラムポリシーに照らして、新規開発の必要があった際に「学科長」から開発担当者に開発要請を行う。ここで正式に教育の開発が認められた場合に、要求分析工程を経て、その作業成果物を以って「学科会」にて企画提案を行い「承認」を得る。

企画工程の成果物を基に設計工程を実施し、「経営情報研究会」にて成果物のアセスメントを行った後に「承認」を得る。その後、次の工程のアクティビティに着手する前に「学科会、教務委員会、教授会」にて教育の細目の「承認」を得る。これらの会議体の承認を得る理由は、次の開発工程では、多大なコストと時間を要する教材開発アクティビティと、機器購入が必要な場合の予算計画が必要な環境準備アクティビティが控えるためである。

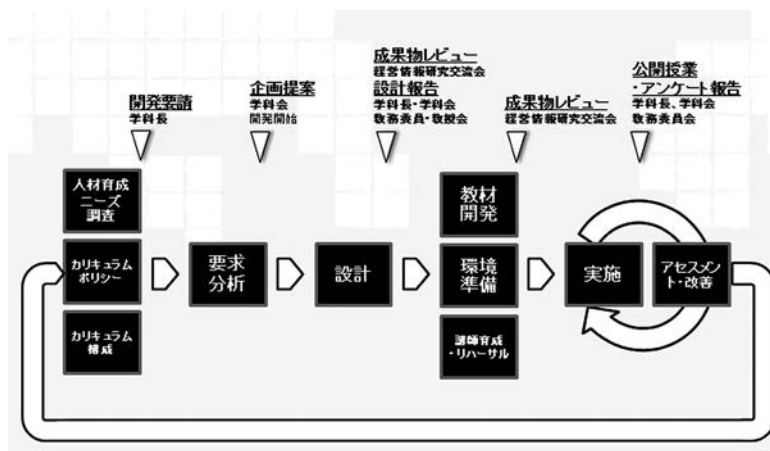


図2. 本論で用いたIDプロセス (工程とマイルストーン)

設計工程の成果物が承認され次第、開発工程にて、試験開発、演習開発、各授業のタイムスケジュール開発、教材開発を行う。これらと並行して、リソースの確保、スケジュール、教材開発、学則の改定、シラバス作成、講師育成を行う。開発工程の終了条件は、「経営情報研究交流会」または「学科会」による作業成果物のアセスメントを行った後に「承認」を得て、リハーサル授業を完了することである。

以上のように、提案法のIDプロセスは個人の教員が豊富な経験に基づいて科目名とシラバスを作成する従来のアドホックな教育開発の手順と比べ、開発工程までの段階で他者のアセスメントの回数が段階に多いのが分かる。当然、アセスメントや承認の回数は多いほど教育品質は高まるが、開発期間とコスト（関係者の工数）でバランスを取る必要がある。

4. 企画工程

4.1 産業界・社会から見た企画の背景

産業界における人材ニーズの調査分析⁸⁾では、日本全国の上場企業、店頭公開企業（3601社）の経営企画担当責任者・人事担当責任者に対して行ったアンケート調査の結果、198社が自社の人材ニーズを「部門横断的なタスクフォースやプロジェクトチームを指揮するリーダーを必要とする（83.4%）」と回答するなど、やはりここでもコミュニケーション能力やリーダーシップについて人材不足であることが切実な問題として挙げられている。

また、前出の新井の調査によると、「内定が複数社から取れる学生の資質は何か？」という質問に対して、企業側の回答として「自分なりの考えをまとめる力が優れている」、「文章や口頭での表現力」、「初対面の人とでも良好な関係がつけられる」などの意見が挙がっているとされている。これらの意見から、単にコミュニケーション能力という括りでは見えなかった、企業が求めるコミュニケーションの詳細が一段と明確になっており、新科目の人材育成の要件として含めることとなった。

4.2 本科カリキュラム編成に起因する企画の背景

本科の平成21年度までのカリキュラム編成では、

若年IT技術者としての素地を育成する科目が少なく、2年次の情報分野学習の動機付けの機会も少なかった。

そこでIT分野の開発系の科目の導入科目として『システム開発概論』が企画された。1年次の後半から始まる就職活動において、経営情報科の学生として期待されるIT分野の知識・スキルなどを企業にアピールすることを狙ったため、開講年次と時期は1年次（前期）と決定された。企画段階では履修者の人材としての仕上がり像には以下のものが設定された。

- システム開発の全体を見渡し、概要を説明できる人材。
- さまざまな開発手順の概要を知っている人材。
- 部門内、部門横断的にコミュニケーションを図れる人材。他

企画された科目は、IT開発の全体を俯瞰し基礎知識・基礎スキルを身に付け、疑似プロジェクトを推進するコミュニケーション訓練を積む。IT開発系の就業先に進みたい者は、1年次後期から2年次後期にかけて選択科目を選ぶことで包括的に専門知識を身につけられる体系的カリキュラム編成となる。このように『システム開発概論』は就業能力を高める事を目的とした科目として開発を進める事から「キャリア支援基礎科目（選択必修科目）」と定めることとなった。

「人材ニーズに合わせたコンピュータ実習とコミュニケーション能力の育成の充実」を掲げ、本科

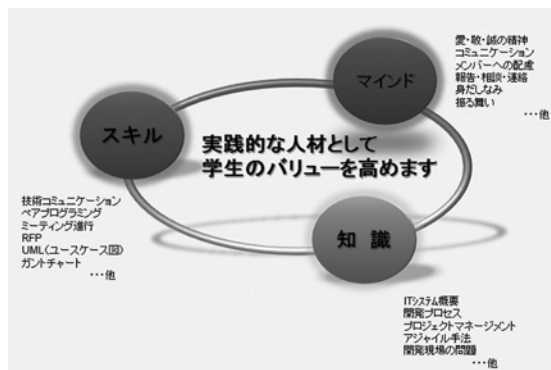


図3. 知識・スキル・マインドの学習領域⁷⁾

としての新規科目開発プロジェクトの成功基準は、入学希望者の新規開拓による拡充、就職先の選択肢の拡充、就職率の向上等となる。

本手法における企画工程の特徴は学習領域の設定(図3)にある。これまでの大学教育で付与されてきた「知識・スキル」に加えて、企業・社会が強く要求する人材のコミュニケーション能力を分析し、社会人としての動作・態度に相当する「マインド」のカテゴリとして企画工程で組み込んだことである。このカテゴリにて、本学の建学の精神「愛・敬・誠」を継承する教育であることを明示的に保証しており、以後の工程で若年技術者の動作として如何に体现するかを人材育成ニーズと共に分析し、学習項目として仕様化される(図4)。

5. 分析工程

分析工程では、企画工程で選定された対象分野における人材育成ニーズの調査・分析を行うことで、求められる人材の最大公約数としてのモデル化を行う。

著者は今回の『システム開発概論』の人材育成

ニーズ調査の基礎データとして、前述の全国的調査データに加え、以前勤務していた組織と企業においてH15年～H20年で実施したヒアリングデータを用いた。これにより調査コストを削減することが可能となった。用いたものは全国から選定された有識者会議によるヒアリングデータ、事業主団体教育研修委員会における人材開発意見交換会の発言データ、複数のIT事業者部門責任者からの人材育成に関するヒアリングデータ、IT関連企業のプロジェクトマネージャー、リーダーからのヒアリングデータでありこれらを累積し集約した^{8) 9) 11)}。

1対1のヒアリングを行うと特定の企業の商習慣や語彙に偏るため、関係するIT業界シンポジウム¹⁰⁾等に参加し、一般的・平均的な業務モデル分析を行う^{5) 9)}。ヒアリングでは資格試験の取得やモータースキルの取得に関する要望よりも、社会人としての基本動作、コミュニケーション、リーダーシップ、問題解決力など、従来の授業科目では教えにくい領域について必ず言及される傾向がみられる。

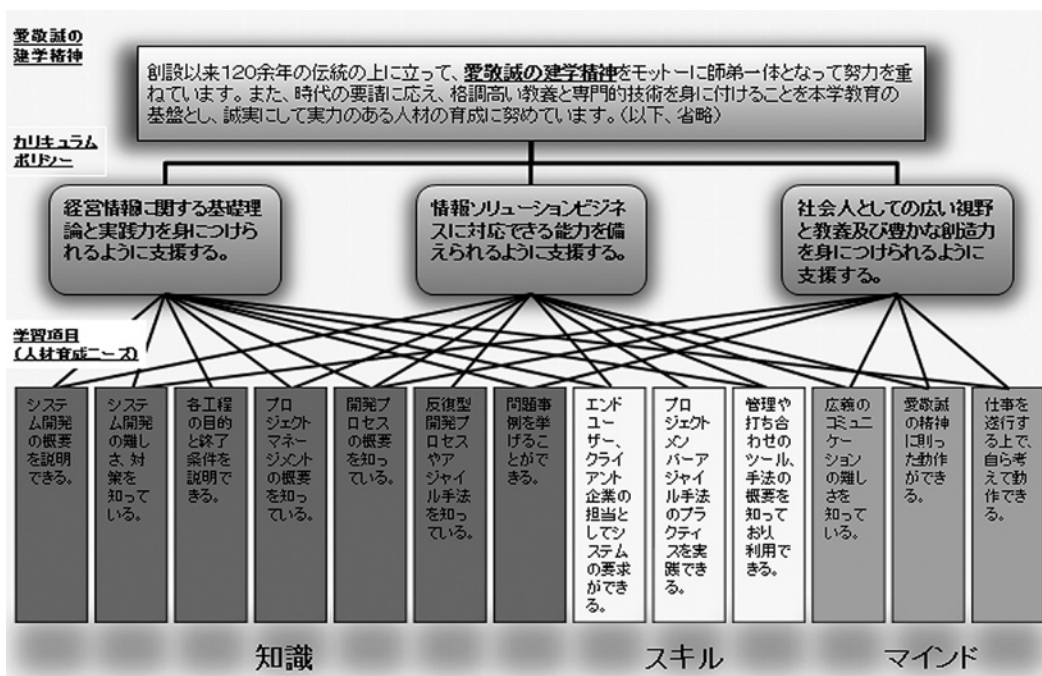


図4. 学習項目(人材ニーズ)の大分類の抽出⁷⁾

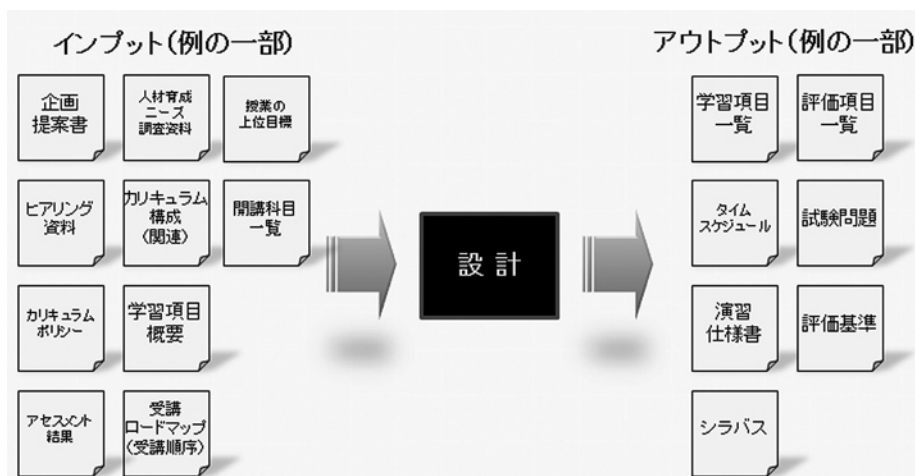


図5. 設計工程に必要なインプットとアウトプット（設計工程の成果物）

6. 設計工程

6.1 設計工程の成果物と完了条件

設計工程には、企画工程から分析工程を経て、段階的に詳細化、具体化してきた成果物をインプットとして、開発工程で必要となるレベルまで詳細化を行う。本論は大学教育の開発を対象とするので、カリキュラムポリシーがインプットとなる点とシラバスがアウトプットになる点が企業の教育開発には無い特徴である。他の成果物セットは図5に示す。

6.2 学習項目

分析工程の概要設計で得られた「学習項目（大分類）」（図4）を基に、項目番号を付けながら「学習項目（詳細）」を設定する。「学習項目」とは人事担当者や職場リーダー等の責任者との対話の中で述べられた、様々なレベルの「人材に対する要求」を文書化し、人材ニーズ（要件）として整理・集約したものである（図6参照）。プロジェクトマネージャーやプロジェクトリーダーの様な立場の方々からのヒアリングやシンポジウムでの発言には、この詳細なレベルでの人材育成の要望が出ていることが多い。したがって、人材育成ニーズの粒度を整理するため実際の設計作業は「学習項目（大分類）」と「学習項目（詳細）」を行き来して整合していくことが現実的かつ合理的である。

学習項目の内容の表記において注意する点は、こ

れまでの「教員の視点に立った教育」から「学生の視点に立った学習」へのパラダイムシフトを意識することである。これまでの、教員が「何を教えるか」の立場から学生は「何ができるようになるか」にシフトすべきである。この基本姿勢が学生の自発的受講姿勢促す設計や開発につながる。そこで学習項目の語尾は「～できる」や「～知っている」とする。これは後の成果物の1つである「シラバス」の到達目標の表記にも共通する。本論では概ね3つのグループに表記を別けることとした。

この時点のグループ分けで演習が必要なのか、試験問題は選択式か記述式で問うべきなのかが決定できる。

(1) 「～知っている。」

専門用語の名称や概念を聞いた事があり、複数の選択肢から正しい説明を選択できる。

(2) 「～を説明できる。」

専門知識の概要や作業の手順など同じグループのメンバーに説明できる。または記述式の設問にてそれらを文章で説明できる。

(3) 「～を行うことができる。」

座学で学んだ専門知識を要する活動や概念を利用して動作することができる。または社会人として望まれる態度で動作する。

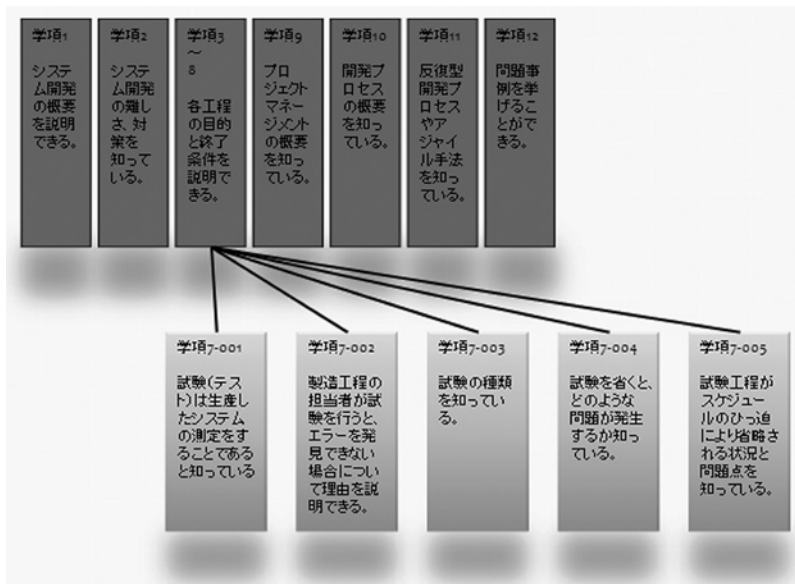


図6. 学習項目の詳細設計の一例（イメージ）

行動変容については更に細かく分類する考え方もあり、事実、可能であるが、学習成果の計測方法を演習と試験設問に仕分ける必要があった。このような場合は学習項目の点数が多いため設計作業効率が良い方法を選択する。

ここでの作業成果物は学習項目一覧となる。具体的には図4と図6を表にて整理したものであり、これ以後の全ての成果物に紐付けされる学習項目ID(番号)を記載する。また、予め学習項目は本科のカリキュラムポリシーとの関連(詳細化、具体化、継承、部分と全体)を有するように設定する。このような関連を本論では紐付けと言う。カリキュラムポリシーは本学の教育目標から紐付けられることを設計で保証する。

6.3 試験問題設計

学習項目の設定と同時に、学習成果を測定する試験問題を設定する必要がある。「学習項目＝試験の設問」となることにより、人材ニーズに結びつかない期末試験問題が混入して成績評価がなされることがない。ムラと無駄のない学習成果測定には欠かせない作業となる。

なお、『システム開発概論』について学習項目(詳

細項目)は89件あり、定期試験だけでは全網羅試験は不可能である。その為、授業中に行う確認問題、中間テスト、定期試験、等に加えて演習による確認も併せて学習成果を計測する。

6.4 演習仕様書

システム開発の概論に関する教育についてのヒアリング^{5), 8) ~11)}では、プロジェクトマネージャーやリーダーから膨大な知識項目とスキル項目の要求が挙がる。特徴的なのは学習項目に上がらない形の要求が出されることが多数あったことである。各事業所のリーダーの期待は、教育の場で履修者に対してシステム開発プロジェクト(要求、設計、実装、テスト、運用)を最初から最後まで体験させて欲しいというものである。企業研修の事例では座学教育で前提知識を与えてから1つのシステム開発を体験させるために必要な期間は、連続して1カ月から6カ月、あるいは長い場合で連続して1年間の教育期間を要するため、本学の教育については事実上実現不可能な要求である。なぜそのような要求があるのか分析するため、意図についてより詳細にヒアリングを進めると、知識とスキルの教育では学べないような、問題が発生した時の人と人のやり取りなどを体験して欲しいとのことであった。単体、単体のスキ

ルや知識でなく、その狭間にあることが重要であるとの意見が多く挙がる。その要求の意図を汲み、入念に設計したグループワーク演習を導入することで膨大な学習項目を含みつつ、開講期間を半期とコンパクト化した。

ここでの成果物は演習仕様書となる。演習仕様書の項目には、以下の15項目がある。①ID、②演習問題の名称、③実施フェーズ、④開発する資料、⑤開発済資料、⑥演習の目的、⑦演習内容、⑧対応学習項目、⑨期待される効果、⑩時間配分、⑪学生へのインプット、⑫学生からのアウトプット、⑬採点の有無、⑭運営上の狙い、⑮備考となる。

ここで重要なのは⑥、⑦、⑧、⑨、⑩、⑪、⑫である。

⑥演習の目的について記載例を示す。

記載例)

- ・ 開発の規模が大きい場合や複雑な場合、個人での仕事には限界があり、集団で仕事に取り組むことを理解する。
- ・ 分業が発生するとプロセスが必要になることを体感する。
- ・ 納期、品質、コストの概念について講義で説明する前に体感させ、後の座学の理解を容易にする。

こうした目的は演習指示書として、履修者への配布物にも記載すると良い。

⑦演習内容について記載例を示す。

記載例)

限られた時間内で、できるだけ多くの折り紙を作成し、個数と品質をグループ間で競う。ワーク後に分析を行い、各グループが用いたプロセスの違いから個数と品質にどのような影響がでたか論議する演習を行う。

(題材案)

1. 準備

「やっこさんの折り方」の資料、折り紙、はさみ、セロテープ、イーゼルパッド(大型付箋紙)をグループに配布する。「分担作業」か「各自で個別に作業」かをグループで決定する。イーゼル

パッドに事前準備として記入する。分担作業するグループは、製造開始までに担当する作業と担当者名をイーゼルパッドに記入する。

2. 製造

開始の号令とともに折り紙作業を開始する。

折り紙「やっこさんとはかま」を作成する。やっこさんとはかまを合体したものをイーゼルパッドにセロハンテープで張り付けて検品に備える。

張りつけたものだけが検品対象となる。

終了の号令とともに折り紙作業を停止する。

3. 検品

製造したグループ以外のグループによって「折り紙品質チェック観点」に準じて検品する。品質が基準に満たないものを選別して赤ペンでチェックを入れる。残ったものが点数となり、製造したチームの得点となる。

やっこさん以外の折り紙があった場合は減点する。

4. 勝敗の決定

高得点だったグループが優勝となる。

5. 分析

各グループのプロセスを分析し、イーゼルパッドにまとめる。優勝グループのプロセスとの差異について気がついた点をまとめる。

この演習内容を読んで他の教員が実施できるか否かが、演習仕様書作成の作業終了条件の1つとなる。本記載例ではITにおけるプロセスを学ぶのにコンピュータシステムを使わず、人と人のやり取りに特化して学ぶように設計した。

次に⑧対応する学習項目であるが、記載例のように1つの演習にて網羅的に学習する学習項目のリストを記載する。

記載例)

学項1-007, 学項2-001, 学項2-003, 学項2-006, 学項2-007, (以下略)

ここで、重要なのは演習仕様書に書かれた1つ1つの演習計画が、必ず人材育成ニーズに紐付けられ、管理されている証跡となっていることである。

次に⑨期待される効果について記載例を示す。

記載例)

- ・ プロセスの必要性の理解
- ・ 人数が多くなった場合の問題点の体感
- ・ イーゼルパッドなど利用した討議方法の習得

上記の例のように、学習項目以外に予め演習後の期待する効果を記載しておくことが重要である。前述の機能外要求のようなニーズはここで造り込み調整する。

最後に、⑩時間配分、⑪学生へのインプット、⑫学生からのアウトプットについて解説する。時間配分はリハーサルを行った上、資料の配布時間や教員の説明時間、演習後の教室清掃の時間も含めて分単位で計画する。学生へのインプットとは、配布資料、配布資材、必要となるソフトウェアなどのリソースである。学生からのアウトプットとは採点対象となり得る提出可能なもの全てである。上記の演習の場合、イーゼルパッドに貼りつけた折り紙と、イーゼルパッドに記載されたプロジェクトの振り返りに関する集約結果となる。

6.5 受講モチベーションの設計段階での造り込み

履修者のモチベーションを実施段階の指導技法だけで高めるには、極めて高いティーチングスキルが必要である。詳細設計の成果物「タイムスケジュール」にて指導技法に関する指示、「演習仕様書」による演習内容で指導技法を造り込むことで、実施段階の属人性による品質低下が大幅に削減可能である。ここでは授業が動き始める前の設計段階において、履修者の受講モチベーションを向上する仕組みに取り組んだので紹介する。

- ① オリエンテーション時に人材育成ニーズ調査状況、設計書の開示
- ② 原則的に15分間隔で小演習、演習、グループワークを設定
- ③ 座学の時間を圧縮するため、必ず視覚教材を提示、印刷物を事前配布
- ④ 印刷物に空欄を設け学生自身が記入し教材を完成
- ⑤ 「ITの業務」を理解させるため、疑似プロジェクト（3回）、ケーススタディ（2回）を設定

6.6 設計品質のアセスメント

設計工程の成果物について会議体の承認を受けた。アセスメントの対象とした成果物は以下の3点である。

- ・ 学習項目一覧（詳細設計）
- ・ 演習仕様書
- ・ タイムスケジュール

以上の設計工程の成果物を元に、授業科目のライフサイクルと品質管理のタイミングと観点の例について紹介し、学科内で以下の点についてアセスメントした。

- ・ 授業の教育目標は、全体教育目標にどのように貢献しているか？
- ・ 他科目の学習項目と著しい重複がないか？
- ・ 教育目標は妥当か？
- ・ 科目名称と学習項目一覧の内容に差異はないか？
- ・ 教育目標に全ての学習項目が紐づいているか？
- ・ 演習は学習項目に紐づいているか？
- ・ カリキュラムは教育目標・達成目標に達しているか？
- ・ 成績評価基準は授業の目的・目標に達しているか？
- ・ 実際に成績評価基準に従った成績評価がなされているか？ 等

この他に、成果物レビューでは、成績評価基準として、知識カテゴリーの成績評価、スキルカテゴリーの成績評価、マインドカテゴリーの成績評価の方法と比率について定めた。

設計工程の終了条件は、以上の成果物セットに基づいて本学指定のシラバスを作成し、教務委員会を通じて教授会の会議体で承認されることで完了となる。

7. 開発工程

7.1 教材開発

詳細設計の成果物セットがインプットとなり、プロジェクター等で提示する提示資料、印刷物、確認

問題、演習仕様書、アンケート用紙等を順次開発する。ここでは企業などでも取り入れられている指導技法の新しい試みの1つを例に解説する。

『システム開発概論』で扱ったIT開発の業界は、従事する社会人にとっても、自身が所属するプロジェクトの全体像を捉える機会が実は少ない。自分の担当する業務部分しか理解していないのが就業している本人たちの悩みでもあることが多い。またITシステム開発現場では工程間や部門内でのコミュニケーションがプロジェクトの成否を左右する。

IT従事者でも捉えにくい就業イメージは、職場に赴いた事がなく、高校を卒業して間もない履修者に対して座学で説明しても、到底理解には及ばないのは明白である。そこで、分析工程で企業のプロジェクトリーダーに要望された「開発プロジェクトを一度体験させて欲しい」という課題をヒントに、コミュニケーションの疑似体験を以って業務上のコミュニケーションや現場の問題を理解させることとした。そのために独自に開発した教材が「漫画」に

よるケーススタディ（図7）である。

物語の主人公たちは履修者が授業で習った最新の開発プロセスを駆使して、ライバルのチームとITシステム開発を競い、製品開発競争に勝利するというストーリーである。履修者は主人公の視線を通じて、メンバーのスキルの問題、教育コストの問題、納期や品質の問題、IT開発プロセスの重要性、メンバー間の衝突やチームワークについて学ぶ。このため、この教材が網羅する学習項目数は極めて多くなる。

履修者は登場人物のセリフに、社会人として注意すべき言動のポイントや、よくある問題点をメモとして追記する。このような漫画を通じたケーススタディ教材は、履修者が企業や社会に出る前に、在学しながらも「就業イメージ」を効率よく短時間に印象付けることができる。

この漫画の制作にあたっては、筆者が体験した実話を原作とし、作画は有志の経営情報科2年次生によって実現した¹²⁾。



図7. 漫画を利用したケーススタディ教材¹²⁾の開発

7.2 環境準備

IT系授業科目の場合、実習環境の予算確保、発注、導入、運用試験など要するが、『システム開発概論』においては、新規設備投資は不要であった。

実際には、実施段階において講義時間圧縮の工夫として、毎回の授業の前に教室の机のレイアウトを完了し、配布物を並べておくようにした。ただし、教室のレイアウトを戻すなどの清掃・後片付けは履修者が自発的に行うように基本動作を学ばせた。

7.3 講師育成とリハーサル

IDによる教育開発は先に述べたように、個々の教員に依らない教育が開発可能である点が優れている。つまり、「教育の準備」と「教育の実施」の担当は別の担当者でも可能なほど、詳細設計の成果物と開発教材が揃うのである。

もし、教壇に立つ講師が、企画・設計・開発工程の担当者でなかった場合、詳細設計のタイムスケジュールに記載された指導法と指導スケジュールに従ってリハーサルをすればよい。今回は本科としてIDプロセスの適用が初めてであったため、担当講師も著者が務めた。

開発工程の修了条件はリハーサルの実施とした。リハーサル授業は他の製造業で行われる「製品テスト」に相当する。販売前の商品についてテストされていないことは消費者にとって避けたいのと同様、コストと納期が許す限り、リハーサル授業を行う必要がある。リハーサルには代表的と思われる回の授業を選び、複数の教員や学生の前で行う。

これが、PDCAサイクルのPの段階で、事前に造り込むことが可能な最後の品質保証である。これ以後は実施段階にて教育サービスを実際に提供することとなる。

8. 実施

詳細設計書、タイムスケジュール、演習仕様書、



図8. 平成22年度（初年度）のグループワークの様

開発教材を利用し、授業を実施する。従来、さまざまな大学や企業研修にて座学だけで教授されてきた「システム開発」であるが、グループワークを多用した演習（図8-11）を中心に据える事で、学生の自主性と主体性が保たれ、なお且つ社会人の基本動作の指導の機会が増すことが分かる。履修者は社会に個々人で行う仕事が無い事をまず学び、技術コミュニケーション法やメンバーとしての配慮とマナーを体得し、加えて仕事人としての自分のノウハウを構築して行く。座学中心の「聞く」「読む」だけの授業は、受講モチベーションを低下させ、集中力を落とし、結果として学習成果を上げることが困難となる。「書きとる」という動作や「PC操作する」などの動作を授業に加える工夫は古くから取り組まれてきた。



図9. 平成24年度演習の優勝チームの様子



図10. 平成24年度問題解決とMTG方法、意見集約の演習の様子



図11. 平成24年度留学生を交えたグループで協業し意見集約するトレーニング

本論では更に「立体的な授業」とすべく、「聴く」「読む」「書く」「起立・移動する」「2名で議論する」「チームでミーティングする」など履修者ができるだけ動くように計画した。起立や議論が居眠りする学生を皆無とする。そればかりでなく、遅刻者も皆無となり、欠席者もほぼ存在しないこととなった。座学で教授する知識項目は、大卒者の社会人向けに行われるレベルに達する難易度であるにも関わらず、履修者の受講モチベーションが高いまま実施期間は終了した。

なお、計画時からの懸念事項として、タイムスケジュールに関して「演習中の動作自由度が高い履修者の活動時間を十分に見積もれない」という点があった。事実、平成22年度では提出時間を超える学生がいたことを発端に、講義スケジュール変更を余儀なくされた。そこで、次年度の平成23年度からは、「締め切り厳守」を基本動作に据えて指導することに加えて、タイムスケジュールの変更という2点で改善を図った。

9. 評価と改善

「評価」については、学生の成績を付ける作業の議論なのか、授業を評価する議論なのか混同される場合が多々ある。ここでの評価の関心とは学習成果を軸とした教育の質保障であるため、評価対象は後者となる。学生の成績は実施段階の品質を計測する「物差し」と考える。『システム開発概論』では、以下のタイミングで品質を計測しアセスメントを行った。

- ① 各工程後の会議体での作業成果物の評価
- ② 学生による質問・感想収集（毎時間）
- ③ 公開授業における他教員による評価（随時）
- ④ 学生による中間アンケート評価
- ⑤ 中間試験・定期試験
- ⑥ 授業改善アンケート（全学共通のもの）
- ⑦ 企業からのフィードバック

工程毎に「承認」を設けているので、実施までに一定の品質を保つが、授業を実施することで発見される改善点が必ず存在する。従来の「期末試験によ

る学習成果の計測」と「講義期間終了時のアンケート」だけを利用する問題点は、その年度の履修者へ改善のフィードバックができない点である。そこで実施段階では②、③、④を行うことにより、機敏かつきめ細やかに品質の修正が可能となる。②は履修者の興味関心や受講モチベーションを高く保つために、毎回の授業の指導技法の改善や授業進度、等の調整に用いる。③については学科の取り組みとして『システム開発概論』の様な開発を行ったのは初めてであるため見学者を受け入れた。③と④の設問はほぼ同等のものである。このアンケート項目は、「授業計画に関する項目」、「授業準備に関する項目」、「授業の運営および指導技法に関する項目」、の19件の選択式の質問と「意見（自由記述欄）」の計20問から成る。選択式設問は定量的なアセスメントに用いる。主に実施段階で致命的な品質の問題が無いことを確認することが目的となる。

⑤は予め設計工程で定義された学修項目（人材ニーズ）と対となる設問で構成され、そのまま学習成果を定量的に計るツールとなる。⑥は本学全体で共通の設問で実施されるアンケートであり、「あなたの授業の取り組み方」「担当教員の教え方」「総合評価について（満足）」の観点であるため、本論では自由記述の意見のみに注目する。⑦については現時点で企業側から寄せられたご意見である。

実際に計測しアセスメントに用いたものの中から、まず⑤定期試験のアセスメント例を表1に示す。なお定期試験の設問の難易度は高いものの、定期試験の受験者51名のうち50.9%が100点を獲得したことから、教育効果が高かったことが判断される。

設問には設問の根拠となった「学習項目」が記されている。設問の学習項目（詳細）の網羅率は56.1%（学習項目（大分類）網羅率は100%）である。残りの項目は演習や授業中の確認問題でカバーしている。

また授業を行ったクラス全体の誤答率と誤り内容に注目することで分析を行い改善につなげる。

設問が不適当だった→ 設問の改善
授業内容が不適当だった→演習、時間配分、
教材改善

特に誤答率が集中し、他の設問の正解率が高い場合、受験者は事前に十分学習していたにも拘らず別の問題で失点した可能性が高い。この回の定期試験では以下の3つの設問のみ誤答率が高かった。(表2参照)

q6-7については受験者の読解力の問題であった。q8-4については、座学における表現と説明不足が原因とみられたのでタイムスケジュールを調整し、次年度から重要な注意点として扱うことで誤答率は0%となった。q10-2については解答用紙

表1. 平成22年度定期試験アセスメント (一部抜粋)

ID	設問	問題細目	学習項目ID	誤答数	誤答率	誤り内容
q1-1	(1) 次の説明文で正しいものに○, 誤っているものに×をつけなさい。	[] 情報システムは一般的に「入力」「処理」「出力」の組み合わせで構成される。	学項1-003	0	0%	
q1-2	(1) 次の説明文で正しいものに○, 誤っているものに×をつけなさい。	[] プロジェクトの定義は「独自の成果物, またはサービスを創出するための有期活動」である。	学項1-006	0	0%	
q2-1	(2) a~eの説明文の空欄を埋めなさい。	a. プロジェクトの成功判断基準は(), (), ()である。これら3つのバランスが良いようにプロジェクト推進し, 3つの条件を全て満たして仕事を進めることが重要である。	学項1-006 学項1-007 学項2-001 学項2-002	2	4%	・製造
q2-2	(2) a~eの説明文の空欄を埋めなさい。	b. プロジェクトは目的を達成するために()サイクルを繰り返し実行することで, 管理対象となる各活動を管理する。	学項9-001 学項9-002 学項9-003	3	6%	・PTCA ・PCAD ・Dcep
q6-1	(6) ユースケースモデリングについて①から⑦に当てはまるものを語群から選び, 記号を記入しなさい。	(①)	学項2-001	0	0%	
q6-2		(②)	学項2-005	0	0%	
q6-3		(③)	学項2-006	0	0%	
q6-4		(④)	学項2-007	0	0%	
q6-5		(⑤)	学項4-003	1	2%	イ
q6-6		(⑥)	学項5-001	0	0%	
q6-7		(⑦)	学項13-002 学項16-001 学項16-003	0 0 8	0% 0% 17%	コ
q8-1	(8) 試験(テスト)工程の説明として正しいものに○, 誤っているものに×をつけなさい。	[] テストは出来る限り多くの不具合を検出するつもりで行う。	学項6-002	0	0%	
q8-4	(8) 試験(テスト)工程の説明として正しいものに○, 誤っているものに×をつけなさい。	[] テストは予算, 納期と無関係にバグが完全に無いことが証明されるまで行う。	学項1-007 学項5-008 学項7-004 学項7-005	13	27%	
q10-1	(10) コミュニケーションのパスについて以下の設問に答えなさい。	1. 人数をNとしたとき, コミュニケーションのパス数を求める式は, 「パス数=」	学項16-004 学項16-005	1	2%	・N(4-1)
q10-2	(10) コミュニケーションのパスについて以下の設問に答えなさい。	2. チームメンバー4名からチームメンバー6名に増員した場合, 人数は何倍になりますか? また, コミュニケーションの難しさは何倍になりますか? 途中の計算式を残して解答しなさい。		8	17%	人数について解答漏れ。

表2. 誤答率の高い設問に関する分析と改善 (平成22年度)

ID	誤答に関するコメント	改善(対策)
q6-7	17%の不正解の多くが高品質を選択した。前後の文脈を理解する能力に起因すると思われる。	類似の文章問題を小テストで行う。
q8-4	27%が不正解であり, コストと納期の品質の知識と, 試験工程の考え方が紐付けされなかった。	試験工程の座学での説明を改善する。
q10-2	17%の不正解であるが, 殆どが計算途中の値を記述しないミスであった。これは解答用紙に明示的な記載場所を用意していなかったためと思われる。	試験の解答用紙の作成段階で回答欄を明示的にする。

表3. 中間授業評価（平成22年度6月）

分類	ID	御意見（原文のまま）
講義に対する意見	ma1_1	毎回、社会に出ていくために必要なことを1番に考え、教えてくれてすごくなりました。私はこの講義を集中して受けています。これからも頑張ってスキルを身につけたい。
	ma1_2	とてもおもしろく、ためになる話だと思う。最後まで集中して講義を受けられるので興味が持てる講義だったと思う。
	ma1_3	少しでも気を抜いて聞き漏らすと損をする授業だと思った。
	ma1_4	文字ばかりでなく、漫画を使っての解説をした授業は興味が湧いて理解しやすかった。口頭説明だけでは絶対伝わらなかったと思います。（同様意見多数）
	ma1_5	漫画の内容は先生の実体験だったので分かりやすかった。
	ma1_6	いつもは分からないようなことも私たちの目線で話してくれたから良かった。
	ma1_7	今まで習ってきた知識も必要なので復習しようと思う。（注：授業第6回までについて）
	ma1_8	文章だけでは分かりにくいこともパワーポイントの教材に絵があるだけで理解できるようになったと思います。
	ma1_9	今後も意欲的に授業に参加したい。
	ma1_10	毎回むずしいが、新しい知識が増えるので良い。
	ma1_11	とりくみやすい授業だと思います。
	ma1_12	システム開発に携わる社員に研修が必要なのかを考えさせられました。（注：ペアプログラミング知識伝搬の技法を学んでの意見）
学習項目に関する意見	ma2_1	アジャイル型とウォーターフォール型の違いがとても良く分かった。（同意見多数）
	ma2_2	プロジェクトの成功と失敗の原因が分かった。
	ma2_3	プロジェクトを行う時はチームワークとコミュニケーションが大切だということが良く理解できました。
	ma2_4	システム開発について少しわかりました。
	ma2_5	WF型で体験して感じたことや気が付いたこと、また「今日のまとめ」の中で事前に行うことができたアジャイルの観点や重要点をふまえて、次の演習では実現できるように努力したいと思います。
	ma2_6	初対面の人と仕事をするのは大変なことだと思った。でもアジャイル型を知っているだけで作業効率が上がるのはすごいと思った。
	ma2_7	アジャイル型の方が仕事が進みやすいしコストも抑えられる。なぜ、企業はそれを使わないか不思議。
批判	ma3_1	先生の喋りが速いため、書きとれない場合がある。（同意見複数）
	ma3_2	速度が速いのでついて行くのが大変ですが頑張りたいと思います。
	ma3_3	班で向かい合って座ると、ホワイトボードを見るときに毎回振り返らなくてはならないのが少し疲れました。（注：グループワークのため長机を向かい合わせにした際のことについて）

表4. 授業改善アンケートの定性的データ（平成24年度）

No.	授業科目名	担当教員	1. この授業に関して、良かった点	2. この授業に関して、改善すべき点
A87	システム開発概論	板垣靖	・とても楽しく素晴らしい授業。	
A87	システム開発概論	板垣靖	・自分の意見自由にした。よかったです。	
A73	システム開発概論	板垣靖	毎授業楽しい！難しいけどおもしろい！！	

に明確な回答欄を設けていないことによる誤解が多く生じていた。もともと正解に達していたため、次年度から回答欄を改善することで誤答率が減少した。

表3に平成22年度（初回）における④の定性データの集計結果を示す。「講義に対する意見」、「学習項目に関する意見」、「批判」に分類した。「講義に対する意見」のカテゴリは履修者の受講モチベー

ション向上を狙った設計として、独自の漫画教材の利用や入念に造りこんだプレゼンテーション資料が効果的であったことを示している。また、社会に出て役立つ知識であることを履修者自身が納得している様子が意見から見て取れる。「学習項目に関する意見」のカテゴリは人材育成ニーズと履修者のニーズのギャップの確認を行うのに用いた。今回の計測では感想や意見の多くに未知の産業界の高度な業務

について強い興味と意欲が見て取れた。疑似プロジェクトとなる演習を通じ、リーダーシップやコミュニケーションを学び、社会人としての動作することができるようになってきていることによると思われる。意見の中には計画工程と開発工程で造り込んだ指導技法（漫画によるケーススタディ、パワーポイント資料について）を直接評価する声もあり、こちらが想定した以上の効果があることを示された。

最後に「批判」のカテゴリについては教員に関する要望が殆どである。ma3_1、ma3_2からは、予定された学習タイムスケジュールを見直す必要があることが判明した。これにより次年度から演習の実施順序や内容の見直し、配布資料の改善により説明時間を長く取る改善につながった。

これらのアセスメント結果を経て、改善を繰り返すことで履修者の定性的評価は収束する。表4に平成24年度の学生による授業改善アンケート結果を示す。

当初、「企業の人材ニーズ」と「高等学校を卒業して間もない履修者のニーズ」にギャップが大きい場合、履修者の受講モチベーションの低下を危惧した。しかし、今回の授業評価を分析すると、ステークホルダの共通のニーズ調査を入念に行った場合、履修者の十分な動機付けとなり、ステークホルダ間のニーズのギャップは殆ど無かったことが分かった。

10. おわりに

IDプロセスをデザインし、企業・社会のニーズから導き出された学習項目のみで構成された教育開発を実現した。D（実施段階）だけでなく、P（計画）に相当する企画・分析・設計・開発に教育品質を造り込み、その効果は実施段階の教育効果測定と定性データに確認できた。品質だけでなく、コスト・納期の面からも企画段階で定めた目標に達しているため本件は成功とみなす。

「知識・スキル・マインド」の学習領域で教育を受けた学生については、企業からの高い評価のコメントが個別に届き始めている。また、オープンキャンパスで来校した高校生や保護者を対象に『システム開発概論』の紹介を行ったところ、参加した学生

が後日改めて本科に問い合わせをした上で入学試験を受験して、本科への入学を果たしている。このように開発した教育は、入学前のステークホルダの評価も高いという面で、目標に達していると考えられる。『システム開発概論』を履修した在校生については、マインドカテゴリの教育効果から、「報告・連絡・相談」「聴・読・書」「挨拶・応答」他どの職業においても汎用な動作を身につけている。地域社会・企業の人材ニーズに関する能力が評価され、個別の複数学生に企業からインターンシップの申し入れや面接の申し入れが届くなど、企画工程で期待した効果が出ている。

今後の課題として、現在は個別に企業の方々から授業成果を評価する意見をいただいているが、該当分野へ就職する卒業生が増えた際、企業の人事担当者からの評価方式として、効果的・効率的な評価方法の開発が必要である。なお、質問項目が膨大な統一的で詳細なアンケートの場合、企業が述べたい意見と焦点がしばしば異なるため、複数企業に調査する例⁵⁾では、多忙な人事担当者は未回答が多くなる。したがって、統一的書式を用意した上で、人事担当者にヒアリングをしながら担当者が定性データを決められた書式に記入するなどの方法が必要となると考えられる。

また、大学として先端的・先進的人材ニーズに答え得るニーズ調査の実施について組織的に継続的に取り組むことが教育品質の根拠を示す上で不可欠である。同時に汎用的なIDプロセスとしての新規科目開発プロセスの標準化と工程成果物セットの整備、各アクティビティでの活動をチームで行う体制の構築は教育品質を管理していく上で必ず必要となる。

IDプロセスが浸透することで最終的にはITによる開発支援ツールの導入、e-ラーニングコンテンツ開発へのIDプロセスのシフトが考えられる。

参考文献

- 1) 大江宏子, 2007, 『人材育成戦略と企業内の社会ネットワークに関する一考察: ICTベースの研修効果を高める要因の仮説的検証』, 情報文化学会誌 14 (2), 34-39

- 2) 右近豊, 2001, 『実践的インストラクショナルデザイン技法および支援ツール：“UNIKIDS”』, 情報処理学会研究報告2001 (122), 1 - 8
- 3) 新井健一, 2010, 『学習成果を軸とした質保証システムのありかた－保証すべき「質」とは何か－』, 大学評価フォーラム資料3, 独立行政法人大学評価・学位授与機構
- 4) 板垣靖, 2011, 『本学の教育品質改善の一環として「新規カリキュラム開発標準プロセス」について』, 評議会資料, 6 - 11
- 5) 雇用・能力開発機構職業能力開発研究センター, 2004, 『職業訓練コースの設定, 運営に係るプロセス管理』, No125-1, 雇用・能力開発機構職業能力開発研究センター, 7
- 6) 内田実, 2003, 『インストラクショナルデザインによる効果的教育開発方法の紹介』, 日立電子サービス, p.5
- 7) 板垣靖, 2010, 『新科目設計フェーズの報告』, 経営情報科研究交流会資料, 6
- 8) 「産業界における人材ニーズの調査分析」研究会委会, 2003, 『調査研究報告書No.「産業界における人材ニーズの調査分析」』, 116, 雇用・能力開発機構職業能力開発研究センター, 34 - 38
- 9) 訓練コース検討部会, 2004, 『新規訓練コース設定に係る企画書』, 雇用・能力開発機構コース検討部会
- 10) 社団法人 組込みシステム技術協会, 2010, 『平成21年度組込み技術者試験制度ETECの活用方法と企業事例／組込みソフトウェア技術者育成に向けて』 32 - 37, 40 - 53
- 11) 神奈川県情報サービス産業協会教育研修委員会, 2004, 『総合的人材ニーズについて意見交換会議事録』, 神奈川県情報サービス産業協会
- 12) 板垣靖, 前田万実, 2010, 『システム開発概論 ケーススタディ A project to develop the office system』, 講義教材, 香川短期大学経営情報科