山口大学における産学連携による IT 人材基礎力養成講座

IT Engineers' Fundamental Competencies Training Course Developed through
Industry-Academic Collaboration in Yamaguchi University

山口 真 悟^{※1}
Shingo YAMAGUCHI

田 村 慶 信^{※1}
Yoshinobu TAMURA

河 村 圭^{※1}
Kei KAWAMURA

浜 本 義 彦^{※2}
Yoshihiko HAMAMOTO

今 村 哲 也^{※3}
Tetsuya IMAMURA

津 村 利 幸^{※3}
Toshiyuki TSUMURA

吉 田 尚^{※3}
Hisashi YOSHIDA

大 島 信 幸^{※4}
Nobuyuki OHSHIMA

1. はじめに

2005年10月、経団連から国際競争力の強化を目的にIT人材育成に関する提言¹⁾がなされ、これを機に山口大学においても独自の教育プログラム（高度情報教育プログラムと呼ぶ）の開発に着手し、2008年度から実施している。本プログラムではIT人材育成を学から産への橋渡し教育として捉え、企業からの要望に応えるIT人材の育成を行っている。

情報処理推進機構（IPA）発行「IT人材白書2011」²⁾によれば、IT企業が大学に重視してほしい教育内容を尋ねたところ、システム開発手法やプログラミングに関するスキルなどの「実践的な開発スキル」と、コミュニケーション能力やチームワーク・協調性などの「IT人材基礎力」が回答の上位を占めている。しかしながら2008年度当時、IT人材基礎力を教育する情報系学部学科は見当たらなかった。

そこで山口大学工学部知能情報工学科では、このIT人材基礎力を養成すべく、2009年度から経済産業省のIT人材育成強化加速事業³⁾に参画し、日立製作所、日立インフォメーションアカデミーからの支援のもとに独自の講座の開発に着手し、2010年度から実施している。本講座は「ロジカルシンキング基礎」、「プロジェクトマネジメント（Project Management：以下PMと略す）入門」、「情報セキュリティマネジメントシステム（Information Security Management System：以下ISMSと略す）概論」の3科目からなり、それらは全て学部1年次の必修科目としている。

本稿では山口大学が産学連携で開発したIT人材基礎力養成講座を紹介する。2. で本講座の基本設計を

述べた後、3. で各授業のシラバスや展開の工夫などを詳述する。そして4. で本講座の効果を述べた後、5. でまとめと展望を示す。

2. IT人材基礎力養成講座の基本設計

山口大学高度情報教育プログラム（図1参照）は以下のようなIT人材の育成を目標としている。

「論理的な思考力」と「コミュニケーション力」、「プロジェクト推進力」、「情報システム管理運用力」を有し、時代の要求するITスキルを向上させることができる者

IT人材基礎力養成講座は高度情報教育プログラムの第一段階に位置し、IT技術者としての基礎を教育する。本講座は学部1年次の必修科目である。これによ

図1 山口大学高度情報教育プログラムとIT人材基礎力養成講座の位置付け（講座外授業は抜粋）

2013年3月18日受付

※1 山口大学大学院理工学研究科

※2 山口大学大学院医学系研究科

※3 (株)日立インフォメーションアカデミー

※4 情報処理推進機構 IT人材育成本部産学連携推進センター

表1

単元（時間配分）	内 容	座 学 ・ 演 習
1（120分）	ロジカルシンキングとは何か （項目）シラバスの解説と学習の動機づけ、ロジカルであるとは、論理展開の基本構造、ロジカルシンキングに必要なマインド	座学
2（90分）	論理的問題解決のツールとマインド （項目）仮説検証思考、MECE（Mutually Exclusive and Collectively Exhaustive）、ロジックツリー	座学
3（120分）	グループ演習（1） （項目）2で学ぶ内容を活用した演習	WHY型ツリーを作成するグループ演習
4（60分）	論理的コミュニケーションのツールとマインド （項目）ピラミッドストラクチャー、問題解決（拡散と収束）	座学
5（120分）	グループ演習（2） （項目）4で学ぶ内容を活用した演習	ピラミッドストラクチャーを作成するグループ演習
6（240分）	総合演習 （内容）1～5で学ぶ内容を活用した演習	論理的問題解決と論理的コミュニケーションを求めるグループ演習

り、山口大学工学部知能情報工学科の学生は全員、IT技術者としての基礎を有することを保証する。学部1年次で身に付けた基礎力は、学部2年次以降の複数科目で高度化される。

3. IT人材基礎力養成講座の各授業

本講座はロジカルシンキング基礎、PM入門、ISMS概論の3科目からなる。各科目は四半期分の授業に相当し、想定授業時間は90分×8回＝720分である。ロジカルシンキング基礎により「論理的思考力」と「コミュニケーション力」、PM入門により「プロジェクト推進力」、ISMS概論により「情報システム管理運用力」を養成する。以下では各授業のシラバスや展開の工夫などを詳述する。

3.1 ロジカルシンキング基礎

(1) 概要

論理的な思考力とコミュニケーション力を養成することを目的とする。将来の活躍に向けた能力を訓練する。

(2) 産学連携

「ビジネスの世界における勝敗を分ける力」と位置付けられるロジカルシンキングは、企業の人材育成においてもきわめて重要な能力である。本科目は連携企業の内部に蓄積された貴重なノウハウに基づいて開発された。2009年度に日立インフォメーションアカデミーにおいて新入社員研修等で実施している「ロジカルシンキング基礎」の教材及び指導方法を基本として、学部1年生のための授業を共同開発した。その過程で企業講師による研修を2回、大学教員による模擬講義を1回実施した。2010年度から大学教員自身が授業を実施している。

(3) シラバス

ロジカルシンキングの基本概念を、座学を中心とした事前学習（210分）を実施した後に、グループ演習

を中心とした2日間の集中講義（540分）を実施する。実施体制は2クラス制（各クラス40人）をとる。各クラスの担当教員は1名であり、演習補助として、それぞれ2名のTAをつけている（表1）。

成績は演習におけるグループ評価と個人評価の積で評価する。演習に積極的に関わった者や優れた発表を行った者には加点している。

(4) 工夫

企業研修では同様の内容を二日間で実施しているが、大学生を対象にする場合、もう少し時間を掛け、ミニワーク等を並行実施してモチベーションを高めることが必須である。事前学習は集中よりむしろ分割実施になじむ。これはレクチャー部分が論理の積み上げのため、集中度が落ちるとついてゆくことが難しくなること、逆に集中度を高め、受講者相互間のコミュニケーションを高めれば、関心が高くなるとともに知的興奮もあって修得度合いが高まることがわかっているからである。演習は集中的に実施し、関心を持たせながらチームで作業させることが、論理思考をコミュニケーションツールとして利用する実地訓練ともなるため効果的である。

さらに大学生向けの入門書「大学生のためのロジカルシンキング」⁴⁾を連携企業と共同で執筆し、授業で活用している。この教科書は、企業が担当するロジカルシンキングの基礎編と大学が担当する適用編の二部構成からなる。基礎編ではロジカルシンキングの基礎について、社員研修の長年の経験を活かして、その学ぶ意義から丁寧に基本的な考え方を解説している。この基礎を踏まえた適用編では、まずロジカルシンキングを使った演習課題を用意し、続いて多くの大学生が経験する就職活動や研究活動を想定した演習課題を用意して、ロジカルシンキングの実践的な訓練がどこの大学でも実施できるように工夫している。

3.2 PM入門

(1)概要

プロジェクト推進力を養成することを目的とする。チームによる仕事の進め方を学び、実践する。

(2)産学連携

IT産業においてPMは仕事の進め方そのものである。その教育に企業で実施されている人材育成のノウハウを導入する。2009年度に日立インフォメーションアカデミーにおいて新入社員研修等で実施している「日程計画の基礎」の教材及び指導方法を基本として、学部1年生のための授業を共同開発した。その過程で企業講師による研修を1回、大学教員による模擬講義を1回実施した。2010年度から大学教員自身が授業を実施している。

(3)シラバス

PMの知識体系⁵⁾の一領域である「タイムマネジメント」について、自らがタイムマネジメントを行うスキル(計画/行動/評価/改善、すなわちPDCAサイクルを廻す)を修得させるべく、座学(180分)、個人演習(180分)、グループ演習(270分)を実施する。グループ演習は終日の集中講義で実施している。実施体制は80人のクラスに対して、担当教員は1名であり、演習補助として2名のTAをつけている(表2)。

成績は座学における小テスト40%、個人演習の成果物30%、グループ演習の成果物30%で評価する。演習に積極的に関わった者や優れた発表を行った者には加点している。

(4)工夫

本科目を開発する際、以下の3つの工夫を行った。

(a) 演習を重視

PMの知識体系の広く浅い詰め込みでなく、学生に身近でかつ学生時代においても重要な領域(タイムマネジメント)を選び、個人実習とグループ演習を通じて実践的なスキルやノウハウを養うことを目標とした。

(b) 身近な題材設定

演習の題材として、「朝起きてから家を出るまでの活

動」や「卒業アルバムの作成」といった身近なものを採用することによって、学生の理解と主体的な学習を促すことを目指した。

(c) チームで仕事することの動機づけ

フォロワーシップを重視し、チームの一員として即戦力になるよう養成することを目指した。具体的にはフォロワーシップの考え方、コミュニケーションの技術などについて解説している。さらにグループ作業を円滑にするため、ファシリテーションの技術も紹介している。

プロジェクトマネジメントを支援するソフトウェアが広く使われているが、本科目ではあえて、それらを使わず、模造紙とペンを使った、グループ全員が模造紙を囲んで作業することにより、一体感が増し、議論が活性化するように思われる。

3.3 ISMS概論

(1)概要

情報システム管理運用力を養成することを目的とする。個人レベルで対応するための情報セキュリティのみではなく、組織としての情報セキュリティマネジメントシステムに関する知識を身に付け、将来のIT技術者としての倫理観と心構えを身に付ける。

(2)産学連携

ビジネスの現場における適用事例を含めた実践的なISMSの授業は、企業連携なくして実現は困難であった。2009年度に日立インフォメーションアカデミーにおいて新入社員研修等で実施している「情報セキュリティ入門」と「情報セキュリティマネジメント概説」の教材及び指導方法を基本として、学部1年生のための授業を共同開発した。その過程で企業講師による研修を1回実施した。2010年度から大学教員自身が授業を実施している。

(3)シラバス

授業1回あたり座学(60分)と演習(30分)を実施する。実施体制は80人のクラスに対して、担当教員は1名であり、演習補助として1名のTAをつけている

表2

単元(時間配分)	内 容	座 学・演 習
1 (90分)	PMとは (項目) シラバスの解説と学習の動機づけ、PMの基礎、タイムマネジメント、WBS (Work Breakdown Structure)	座学とグループディスカッション「プロジェクトと聞いて何を連想するか」、小テスト
2 (90分)	プロジェクトメンバの役割 (項目) プロジェクトの体制、フォロワーシップ (followership)、プロジェクトメンバに必要なスキル、コミュニケーション、ファシリテーション (facilitation)	座学とグループディスカッション「ITシステムを開発するプロジェクトのメンバに必要なスキルは何か」、小テスト
3 (180分)	タイムマネジメント～方法と個人演習～ (項目) 計画部分を対象とした演習	座学、個人演習(WBSとスケジュールの作成)
4 (270分)	タイムマネジメント～グループ演習～ (項目) 計画から行動、評価、改善に至る全体を対象とした演習	グループ演習(WBSとスケジュールの作成、作成したスケジュールの改善)

表3

単元（時間配分）	内 容	座 学 ・ 演 習
1（90分）	情報セキュリティの必要性 （項目）シラバスの解説と学習の動機づけ、情報セキュリティの定義	座学および情報処理技術者試験を想定した小テスト
2（90分）	情報社会における脅威 （項目）機密/個人情報漏えい、著作権の侵害、コンピュータウイルス	座学および情報処理技術者試験を想定した小テスト
3（90分）	情報セキュリティ対策 （項目）ウイルス対策、ユーザ認証、アクセス制御	座学および情報処理技術者試験を想定した小テスト
4（90分）	情報セキュリティ対策～暗号～ （項目）暗号	座学および情報処理技術者試験を想定した小テスト
5（90分）	情報セキュリティマネジメントの基本概念とリスクマネジメント （項目）情報セキュリティポリシー、リスクマネジメント手法	座学および企業事例を取り入れたISMSに関する演習
6（90分）	情報セキュリティの維持 （項目）情報セキュリティ維持の必要性、ISMS認証基準、情報セキュリティ監査制度、インシデントレスポンス	座学および企業事例を取り入れたISMSに関する演習
7（90分）	情報セキュリティ関連の法規と規格 （項目）コンプライアンスの必要性、関連する法規と規格	座学の講義および修了試験

（表3）.

成績は試験90%、レポート10%で評価する。試験には択一式の選択問題に加えて、小論文問題を出題した。ISMSにおいては、組織としてのリスク管理やセキュリティポリシーの策定が重要となってくるため、現場では唯一の解が存在しない事例も多数存在する。こうした場面を想定した小論文問題を課すことにより、受講者の実践的な応用力を評価した。さらに同様の場面を想定し、ロジカルシンキングの考え方を取り入れたレポート課題を実施した。

(4)工夫

暗号化やウイルス対策といった個人レベルの情報セキュリティ対策に関しては大学側でも一般的な知識として学生へ教授することは可能である。しかしながら、企業で実践されている組織レベルのISMSに関する体系や知識・導入事例等を、適用例やインシデントを踏まえた事例を複数紹介しつつ講義を行うことは大学側として難しい点があった。今回、連携企業から上述した事例を踏まえた教材コンテンツの提供を受けることにより、組織を想定した情報セキュリティに関する実践的教育を実施することができた。特に、提供された教材コンテンツに対して、社会人としての実務経験がなくとも理解できるような内容にアレンジする工夫を行った。具体的には、大学組織を例とした身近なリスク管理やセキュリティポリシーを題材として取り上げた。

4. IT人材基礎力養成講座の評価

本講座では開講初年度の2010年度から毎年、科目ごとに受講者（山口大学工学部知能情報工学科1年生）全員を対象とした共通のアンケートを行っている。2012

年度までの3年間における各科目の受講者は、のべ約240人である。アンケート項目は以下の通りである。

【A：講義・教材内容に対する評価】

- 1：講義の内容は明快でわかりやすかった。
- 2：教材の内容は明快でわかりやすかった。

【B：演習内容に対する評価】

- 3：演習内容は取り組みやすかった。
- 4：演習内容はやりがいがあった。

【C：教員に対する評価】

- 5：熱意をもって取り組んでいた。
- 6：わかりやすい説明だった。
- 7：時間配分、資料の見やすさ、声の聞き取りやすさに十分配慮していた。
- 8：学生の質問に積極的に対応していた。

【D：学生自身について】

- 9：熱意をもって取り組んでいた。
- 10：わからない点などを質問したり調べたりした。
- 11：学習目標を達成することができた。

【E：全体的な評価】

- 12：IT業界に対する関心が高まった。
- 13：今後の学習に対する意欲が持てた。
- 14：この講座を後輩へ薦めたいと思う。

4.1 ロジカルシンキング基礎

アンケート結果を図2に示す。全般的に良好な結果となっている。質問項目A1、B4、D9の結果は3回の調査すべてで、80%を超える学生が、講義の内容は理解しやすく、演習にやりがいを感じており、熱意を持って取り組んだと回答している。また、質問項目C5（熱意をもって取り組んでいた）およびC8（学生の質問に積極的に対応していた）の結果をみると、3回の調査すべてにおいて良好な回答がそれぞれ90%また

図2 ロジカルシンキング基礎のアンケート結果

80%を超えており、教員の熱意が十分に、学生に伝わっていることがわかる。質問項目A2（教材内容の分かりやすさ）およびB3（演習内容の取り組みやすさ）は、2012年度に実施された1年目の調査では、満足度が80%を切っていたが、2011年度および2012年度の結果では80%以上の学生が良好な評価をしており、教材また演習内容が改善されていることが分かる。D10の質問項目（不明点などの質問、調査を行った）において、やや低い評価となっている。これは、2日間の集中講義であったため、自己学習の時間を十分にもつことができなかったこと、またグループ演習が主であったことから、問題解決をグループ内で行ったことが要因であると考えられる。

自由記述欄の回答から「発想だけでは幅広いアイデアが出てこないのでMECEの考え方を身につけることが大事だと分かった」、「相手に結論から述べて“なぜ”どのようにといったことを伝えることを学ぶことができた」という意見が得られた。一方、改善点としては「もう少しグループワークの時間を長くしてほしい」や「班ごとでもっと競えるようにしてほしい」という意見があった。講義内容や実施方法に新鮮さを感じており、多くの回答が、ロジカルシンキングの重要性を認識し、将来に活用したいという意識を持っている。また、回答記述中に、講義において習得してほしいキーワードが利用されていることも十分に効果があったことを示している。さらに、講座の改善点への回答においても、時間が足りない、発表の機会を多くしてほしいなど、前向きな回答が多かった。

4.2 PM入門

アンケート結果を図3に示す。およそ90%の学生が質問項目A（講義・教材内容）、B（演習内容）、C（教員）の全てについて、良い評価をしていることが分かった。特にAの結果から講義や教材、Bの結果から演習内容が学部1年生に対して適切であったと判断できる。さらに質問項目D（学生自身）とE（全体）についても、およそ90%の学生が良い評価をしていることが分かった。ただしD10（学生自身が）わからない点などを質問したり調べたりした）に対しては、良い評価を

図3 PM入門のアンケート結果

図4 ISMS概論のアンケート結果

した学生は75%程度にとどまった。しかしながらC8（（教員は）学生の質問に積極的に対応していた）に対しては90%以上の学生が良い評価をしているので、学生が質問しやすくするための工夫（たとえば質問時間の拡大や質問の掘り起こし）が必要と思われる。

自由記述欄の回答から「身近なテーマによりタイムマネジメントの実践的なスキルが習得できた」、「グループ演習を通じて他者の意見を聞く姿勢やコミュニケーションの大切さがわかった」、「成果発表を通じてプレゼンテーション能力が身に付いた」という意見が得られた。一方、改善点として「演習時間が短かった」という意見があった。座学と演習の時間配分については55%の学生から「ちょうど良い」という回答を得ており、妥当な配分であったと考えている。演習時間の不足を感じた学生はグループ演習が終日の集中講義だったため、途中でスタミナ切れになったのではないかと分析している。

4.3 ISMS概論

アンケート結果を図4に示す。質問項目A（講義・教材内容）、B（演習内容）に関する評価は良好な結果であった。2010年度は補助教材を学生に提供しなかったが、2011年度からは補助教材を提供している。その結果、質問事項A2（教材の内容は明快で分かりやすかった）について、「そう思う」および「ややそう思う」という回答率が、補助教材提供前の71%から提供後の93%へと上昇した。補助教材は、連携企業とともに

に大学独自の配布資料を作成し、受講生へ電子ファイルとして配布している。この配布資料による効果は大きく、学生に対して非常に効果的な学習環境を提供できたものと思われる。一方、質問事項D10（（学生自身が）わからない点などを質問したり調べたりした）の質問については、39%の学生が「あまりそう思わない」と回答している。これは、ISMSの内容上、企業等の組織に対するマネジメント手法を取り扱っていることから、学生にとっては社会人としての経験が無いということもあり、不明点自体があまり浮かんでこないという状況があるのではないかと推測される。

自由記述欄の回答から「情報セキュリティに関する知識および危険性を理解できた」、「就職前の事前知識として履修できて良かった」という意見が得られた。一方、改善点としては「メモをとる時間が少ない」という意見があった。これは、教材を教室のプロジェクタで投影し、これを学生が書き写す時間が多かったためと思われ、今後教材の提供方法に工夫が必要であることが分かった。

4.4 まとめ

各科目のアンケート結果は、いずれも良好な結果を示していることから、本講座の内容は学部1年生に対して適切であり、十分に効果があるものとする。

5. おわりに

本稿では山口大学が実施しているIT人材基礎力養成講座を紹介した。その特徴は企業の新入社員研修等で実施している教材及び指導方法を基本として、学部1年生のための講座を産学連携で共同開発したことである。受講者のアンケート結果から、本講座の内容は学部1年生に対して適切であり、十分に効果があるものと考えられる。本講座のもう一つの特徴は、一言で言えば「自力で行う」ということである。技術の進歩は急速であり、これに対応すべく、社会が必要として

いる教育を教員自らが学んで学生へ教えるということは、社会財としての国立大学法人である大学の当然の使命と考える。その際、大学の限られた資源（人、資金、設備）を最大限に有効活用して、自力で継続可能となるように教育内容を精査して選択と集中をよく検討することが肝要である。本学の取組みは、最終的には企業における卒業生の活躍で評価される。このことを肝に銘じ、自己満足に陥ることなく、外部からの評価をもとに不断の改善を心がけていく所存である。

謝 辞

本学の取組みに対し、貴重なノウハウやご助言、ご協力を惜しみなく提供いただきました独立行政法人情報推進機構（IPA）、NPO法人高度情報通信人材育成支援センター（CeFIL）、株式会社日立製作所、株式会社日立インフォメーションアカデミーの皆様へ感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 日本経済団体連合会：産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて、2005：http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2005/039/index.html
- 2) (独)情報処理推進機構IT人材育成本部(編)：IT人材白書2011
- 3) 大島信幸：(独)情報処理推進機構(IPA)における産学連携高度IT人材育成に向けた取り組み，工学教育，60-3，pp.111-116，2012
- 4) 浜本義彦，日立インフォメーションアカデミー共編：大学生のためのロジカルシンキング，J.B.企画，2012
- 5) プロジェクトマネジメント協会，プロジェクトマネジメント知識体系ガイド(PMBOK®ガイド)第4版，プロジェクトマネジメント協会，2009