

# グローバル化に対応した PBL による高度専門職人材の育成 Developing Highly Professional Human Resources by the PBL with Globalization

土屋 陽介 Antoine BOSSARD (産業技術大学院大学)

Yosuke TSUCHIYA and Antoine BOSSARD

The Advanced Institute of Industrial Technology (AIIT) is a public graduate school established to foster super-professionals by the Tokyo metropolitan government in 2006. We are adopting a Project Based Learning (PBL) methodology in order to provide students with high-level 1) technical knowledge, 2) skills and 3) competencies. Furthermore, as an advanced example of PBL implementation, we are carrying out PBL in the context of global collaboration software development jointly with several abroad universities (Brunei, New Zealand and Vietnam in addition to Japan). In this paper, we first report about the PBL's outline, cases and features as conducted in AIIT's master course of Information Systems Architecture. In addition, we report about global collaboration PBL that was conducted during 2014.

キーワード : PBL, global PBL, competency, super-professional, educational method

## 1. はじめに

産業技術大学院大学 (以下、本学) は、2006 年に東京都が設立した情報アーキテクチャ専攻と創造技術専攻の 2 つの専攻からなる専門職大学院大学である。主に社会人をターゲットとしており、仕事を終えてからでも受講できるように、平日夜間と土曜日を中心に講義を開講している。本学では高度専門職人材の育成を目指し、高度な専門知識、スキルだけでなく、高度な業務遂行能力 (コンピテンシー) を養う教育を行っている。そのための教育方法として、PBL (Project Based Learning) を採用している。PBL は 2 年次に 1 年間かけて実施するプロジェクト型の教育で、通常の大学院にある修士論文は課さず、グループでの PBL 活動を通しコンピテンシーを身につけることで学位が授与される。

この PBL の 1 つの事例として、本学では 2008 年度より海外の大学と協力して共同でアプリケーションを開発する PBL (以下、グローバル PBL) を実施している[1][2]。これは、近年の日本企業において大きな課題の 1 つとなっている企業の海外展開に対して、そのグローバル化を推進する人材を育成する目的で初めた PBL である。2014 年度には Vietnam National University, Hanoi – University of Engineering and Technology (ベトナム : 以下、VNU-UET) と Universiti Brunei Darussalam (ブルネイ : 以下、UBD) および、Unitec Institute of Technology (ニュージーランド : 以下、Unitec) の 3 か国の大学が参加した。

本論文では、参考文献[3]にて公表済みである本学情報アーキテクチャ専攻における PBL の概要、事例および特徴についての紹介に加え、2014 年度に実施したグローバル化に対応した PBL の事例についても紹介する。

## 2. カリキュラム

情報アーキテクチャ専攻のカリキュラムを図 1 に示す。学生はまず 1 年次に自分のキャリアプランに合った講義科目を選択して受講する。講義のレベルとしては IT スキル標準 (ITSS) のレベル 4 を基準にし、また幅広く学修できるように 40 を超える講義科目を選択制にしている。その後 2 年次には PBL 科目を必修科目として課し、学生はグループでの PBL 活動を 1 年間かけて経験していく。通常の大学院にあるような修士論文はなく、グループで PBL 活動を経験しコンピテンシーを身につけることで学生は学位を授与される。

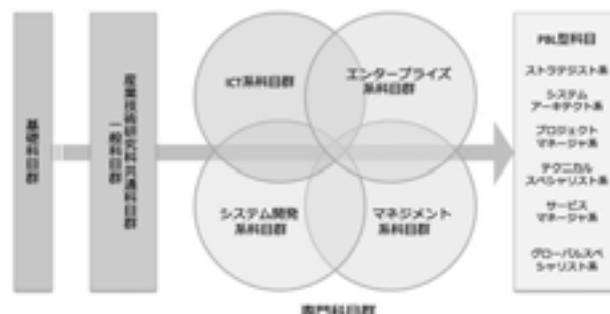


図 1 情報アーキテクチャ専攻のカリキュラム

## 3. PBL の概要

### 3.1 PBL の構成

本専攻の PBL では 10 人の教員がそれぞれ主担当となり、その他に副担当として 2 人の教員が指導に参加している。各 PBL には平均 5 人の学生が所属し 1 年間かけてプロジェクトを進めていく。PBL の配属に関しては 1 年

次の講義科目を履修した後、2年時になる段階でPBLの配属を決定する。

### 3.2 コンピテンシー教育

本学では、「PBLは研究活動の成果や習得した先端技術を社会で活用するための橋渡しを行うところ」と考えている。講義や演習で学んだ知識はそのままでは役に立つものではなく、実社会でそれをうまく活用できて初めて意味のあるものである。このような実践能力がコンピテンシーと呼ばれているものであり、PBLはコンピテンシーを身に付けるための優れた手段の1つとされる。

### 3.3 PBLの事例

各PBLは主担当の専門分野に特化したテーマで実施している。これによりPBLによって修得すべきコンピテンシーも異なる。学生は自分の目標に合わせてPBLを選択することでその専門分野に関するコンピテンシーを修得することが可能となる。

2013年度のPBLテーマは以下のとおりである。

- ・ アジャイル開発による学生データベースの構築
- ・ OSSを活用したシステム開発
- ・ 音声通信ロボットの実現とサービスロボットへのアプローチ
- ・ 個人情報影響評価実施ガイドラインの開発と医療機関への実施評価
- ・ ConfVisor：国際会議主催者業務管理支援システムの提案
- ・ 仮想環境を用いた移動ロボット用遠隔操作システムの提案
- ・ 情報戦略と業務改革（BPR）提案
- ・ 子供向けプログラミング学習ツール「Jointry」の開発
- ・ PM 実践力と人間力の向上～ステークホルダーとの円滑な関係構築～
- ・ ウェアラブルカメラによるプライバシー侵害の保護サービス
- ・ RSNPを利用した新しいロボットサービスの開発

## 4. PBLの特徴

### 4.1 産業界出身の教員と社会人の学生

本専攻の教員はすべて社会経験の豊富な実務家教員である。社会で活用できる教育を行うために、産学連携でPBLを実施している大学も多いが、本専攻では教員自らが産業界出身で、さらに学生も約90%が社会人である。

したがって、コンピテンシー教育としての本専攻の教育目標は、単にグループ活動のコンピテンシーやコミュニケーション能力を身につけるのではなく、それぞれの専門分野の業務を、社会の第一人者として実施できる専門家としてのコンピテンシーを身につけることが目標である。

### 4.2 指導体制と評価方法

本学では、1人の主担当の他に2人の副担当が指導にあっている。これは、主担当の独自の教育を監視するとともに、各教員が副担当として他のPBLの運営方法を学ぶ場を作っている。

さらに、成績評価においてはPBLの担当教員だけでなく、専攻の全教員で評価会議を行い、表1に示す評価マトリクス（活動の質と量、成果物の質と量）により学生を評価している。

この指導体制と評価方法によりPBLの教育の質や、評価の平等性を確保している。

表1 評価マトリクス

	質の評価	量の評価
PBL活動	【PBL活動の質】 ・ プロジェクト管理、 チームへの貢献など	【PBL活動の量】 ・ 活動時間 ・ 出席状況など
成果物	【成果物の質】 ・ 合格基準を満たしたドキュメント、品質の高いソフトウェアなど	【成果物の量】 ・ 定義された基準を満たす量の成果物など

### 4.3 PBL活動のサポートシステム

前節で評価の方法について説明したが、やはり全教員が個々の学生一人ひとりの活動やコンピテンシーを評価するのは難しい。そこで本学では、PBL活動のサポートシステムを導入している。システムの機能としては、進捗管理機能、課題管理機能、ファイル共有機能、週報提出機能、セルフアセスメント提出機能などを備えている。これらの機能を利用して学生にはプロジェクト計画書、議事録、成果物などの活動資料および、週次の報告書と四半期毎のセルフアセスメントの提出を義務付けている。これらのシステムにより評価に必要な資料を全教員間で共有することができ、適切に学生を評価できるようにしている。

## 5. グローバルPBL

### 5.1 グローバルPBLの取り組み

日本の企業においてさらなる成長のためには海外展開が大きなポイントである。その課題としてグローバル化を推進する人材の確保・育成があげられる。そこで本学のPBLでは日本の企業に求められるグローバル人材の育成を目的とし、2008年度から海外大学と共同でプロジェクト実施するPBL：グローバルPBLを実施している。このPBLでは海外に出て活躍する人材の育成ではなく、日本において海外の人や企業と共同で仕事ができるスキルを身につけることを目標としている。具体的には以下の経験・スキルを身につける。

- ・ 英語によるオンラインコミュニケーションスキル
- ・ 海外拠点との共同開発の経験

表 2 これまでのグローバル PBL のテーマ

年度	期間	テーマ
2008	2週間	Web アプリケーション "Synchronized Web Whiteboard" の評価および改善提案 【グローバルPBLの実証実験】開発なし
2009	8週間 (1Q)	Web ブラウザによるネットワーク・タスク管理アプリケーションの開発 【RUPベースの反復型開発】共同開発
2010	8週間 (1Q)	GTDをベースとした個人のタスク管理アプリケーション"Task Concierge"の開発 【チケット駆動型 反復開発】共同開発
2011	8週間 (1Q)	少人数・短納期開発プロジェクト向けマネジメント手法の作成および実用性の検証 (3つのプロジェクトを同時並行で実施) 【チケット駆動型 反復開発】オフショア開発
2012	4週間	スクラム型ソフトウェア開発のマネジメント方法論と教育 ～LEGO MINDSTORMSの遠隔操作アプリケーションの開発～ 【スクラム型 反復開発】オフショア開発
2013	2週間 + 3ヶ月間	RSNPを利用した新しいロボットサービスの開発 (同じテーマで2つのプロジェクトを同時並行で実施) 【スクラム型 反復開発】受注開発

- ・ 海外拠点のマネジメントスキル
- ・ 海外の文化・特徴の理解

表 2 にこれまでのグローバル PBL のテーマの概要を示す。2012 年度までのグローバル PBL は初年度の実証実験を除き、主に海外拠点が開発を行うオフショア開発型で実施してきた。開発の体制としては、2009 年度および 2010 年度は主に VNU-UET が開発をする共同開発型、2011 年度および 2012 年度は複数チームを同時にマネジメントするオフショア開発型で実施した。2013 年度は VNU-UET に加え、新たに UBD がグローバル PBL に参加した。これにより、同じテーマで 2 つのプロジェクトを同時並行で実施した。開発の体制としては、海外側から要求を引き出し日本側で開発する受注型で実施した。これは、これまでの日本企業が海外展開する際、低コストな生産拠点の確保のための海外展開がメインであったが、近年の日本および世界情勢の変化により、日本の製品・サービスの新しい受注先の確保のための展開へと変化しているため、このような体制に変更した。

5.2 2014 年度の実施事例

2014 年度のグローバル PBL では前年度のグローバル PBL に参加した VNU と UBD に加えニュージーランドにある Unitec が新たに協力大学として加わった。そこで、2014 年度はその前年度から引き続き日本-ベトナムのチームに加え、日本-ブルネイ-ニュージーランドの 3 か国の大学によるプロジェクトチームを結成し、3 か国による共同開発 PBL を実施することにした[4]。3 か国によるグローバル PBL はこれまで本学では実施しておらず、これが初めての試みとなった。本節では、この 3 か国とのグローバル PBL の事例について紹介する。

3 か国が参加するグローバル PBL となると、1 対 1 の 2 か国で実施していたこれまでのプロジェクトよりさらにレベルの高いマネジメント能力が要求される。特に、それぞれの国で時差がある仲、同時に遠隔で会議をするにはより綿密な調整が必要となる。

しかし、同時に複数の国とプロジェクトを実施するこ

とで得られるメリットも存在する。1 つ目のメリットとしては、複数の国とプロジェクトを実施していくことで、より多様性のあるアイデアが生まれるということである。文化や環境がまったく違う場所で生活しているメンバーが議論し合うことで国内だけの活動では得られない新たな気付きや学びが期待できる。2 つ目のメリットとしては、成果物の質が向上するということである。複数の国の大学が共同でプロジェクトを実施することで、その大学が得意とする分野でタスクを割り振ることができるようになるためである。今年度の例をあげると、社会人経験があり、マネジメントの勉強をしてきている日本側が全体のマネジメントを行い、デザインや機械工学を勉強してきているブルネイ側がハードウェア周りの設計・開発を行う。またロボットコンテストなどに出場経験がありロボットのソフトウェア開発に慣れているニュージーランド側がソフトウェア周りの開発を行うという役割分担にした (図 2 参照)。これにより成果物の質の向上が期待できる。

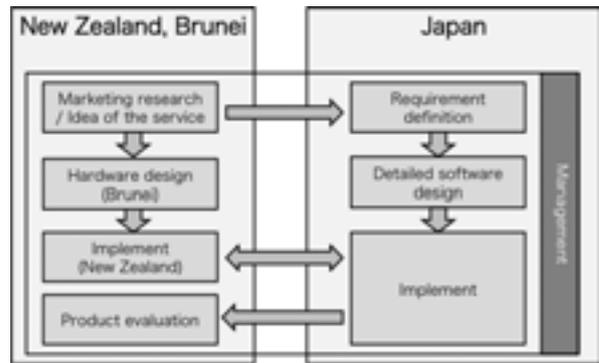


図 2 開発の役割分担

5.3 活動実績

3 か国の大学によるグローバル PBL のテーマとして、2013 年度に引き続き、「RSNP を利用した新しいロボットサービスの開発」を設定した。これは 3 か国による共同 PBL になるべく円滑に進むように、2013 年度から参加している UBD にとって実施経験のあるテーマに設定したためである。なお、このテーマにある RSNP (Robot Service

Network Protocol)とは、ロボットとインターネットをつなぐ共通プロトコルのことであり、筆者も参加しているRSi (Robot Services initiative) [5]によって策定されたものである。それぞれの拠点で作成したロボットをインターネットでつなぎ、遠隔で操作する、もしくは協調して動作するロボットを開発することが狙いである。

海外大学との共同開発では、海外拠点とのコミュニケーションが重要になる。そこで、普段はメールにて連絡を取り合いながらも、毎月1回定例でTV会議を実施し、顔を合わせてこれまでの進捗報告および今後の作業について議論を行った。

本グローバルPBLの成果物として、開発したサービスの概要書、要求仕様書、開発したサービスのソースコード等を作成した。また、プロジェクト計画書、毎回のミーティングの議事録等のドキュメントも成果物としてあげられる。この成果物の中で、開発の途中段階で作成したサービスの概要書と要求仕様書をRSNPコンテスト[6]に応募した結果、APEN賞を受賞した。

## 6. PBL教育の課題

本学は社会人を対象とした専門職大学院であるため、特有の課題が存在する。本章ではその課題について述べる。

### 6.1 社会人学生の時間管理

本学の学生は約70%が社会人であり、情報アーキテクチャ専攻に限ると約90%の学生が社会人である。よってPBLの活動に使える時間も限られる。情報アーキテクチャ専攻のPBLでは1週間に学内でのチーム活動のコアタイムに9時間、それ以外の各自の活動時間に9時間以上履修することになっている。しかしながら、社会人は急な出張や残業などでコアタイムに参加できないことや、予定外に集まろうとしても調整が難しいことがあり、チーム活動への支障が発生してしまう。さらに、コアタイムとして使える時間も平日夜間および土曜日に限られる。このような制約の下でPBLを実施する必要がある。

### 6.2 学生のスキルレベルの差

学生の年齢構成は幅広く、23歳から70歳を超える学生までが在籍している。そのため経験やスキルレベルの差が大きく、PBLのチーム編成によってはスキルレベルに差があるメンバーと一緒に活動していくことになる。このとき、メンバーのスキルの差をうまく活かして活動していくことでプラスに働くこともあれば、スキルの有る学生がスキルの無い学生に対して不満を持ち、マイナスに働くこともある。このようなメンバー構成やチームのテーマ・目標設定については、対応を考えるべき大きな課題である。

### 6.3 コンピテンシーの客観的評価

本学では、修士論文で学生を評価するのではなく、グループ活動により評価をする。このとき個々の学生を評価するのはとても難しい。評価マトリクスなどの評価の仕組みを取り入れているが、客観的な評価指標を設定することが困難である。

## 7. あとがき

本論文では、PBLによる高度専門職人材の育成手法について、産業技術大学院大学 情報アーキテクチャ専攻の事例を紹介した。本学では、1年間のPBL活動を通してコンピテンシーを身に付けていくことで修士号を授与しているように、PBLは本学における専門職人材教育の根幹となっている。また、PBLをサポートするためにさまざまな仕組みを取り入れており、教育の質や評価の平等性を確保している。学生はこのPBL活動を経験することによって、高度な専門知識、スキル、コンピテンシーの修得を目指す。さらに、グローバル化に対応したPBLを実施することで、日本企業が抱えている課題1つであるグローバル人材の確保・育成にも対応している。

## 参考文献

1. 戸沢義夫, 成田雅彦, 中鉢欣秀, 土屋陽介: Global PBL Feasibility Study の実践と得られた知見, 情報処理学会 情報教育シンポジウム論文集, pp.167-174, 2009 (8)
2. 中鉢欣秀, 成田 雅彦, 戸沢 義夫: 加藤由花, 戸沢義夫: ベトナム国家大学とのグローバル PBL から得た知見, 産業技術大学院大学紀要, Vol.4, pp.1-4, 2010
3. 土屋陽介, A. BOSSARD: PBLによる高度専門職人材の育成, 職業大 職業能力開発研究会 (職業大フォーラム) 論文集, pp. 276-277, 2014 (10).
4. 土屋陽介, 中鉢欣秀, 成田雅彦: 3か国の大学による国際共同開発PBL, 産業技術大学院大学紀要, Vol. 8, pp.115-118, 2014
5. ロボットサービスイニシアチブ (RSi)  
<http://robotsservices.org/> (visited on 2015-2-15)
6. RSNP コンテスト 2014  
<http://robotsservices.org/contest/2014/> (visited on 2015-2-15)

(原稿受付 2015/2/25、受理 2015/4/28)

\*土屋陽介, 博士 (工学)  
産業技術大学院大学, 〒140-0011 東京都品川区東大井 1-10-40  
email: tsuchiya-yosuke@aait.ac.jp  
Yosuke TSUCHIYA, Advanced Institute of Industrial Technology,  
1-10-40 Higashi-Ooi, Shinagawa, Tokyo 140-0011

\*Antoine BOSSARD, 博士 (工学)  
産業技術大学院大学, 〒140-0011 東京都品川区東大井 1-10-40  
email: abossard@aait.ac.jp

Antoine BOSSARD, Advanced Institute of Industrial Technology,

1-10-40 Higashi-Ooi, Shinagawa, Tokyo 140-0011