

高度専門留学生の育成と日本企業への輩出

北陸先端科学技術大学院大学
副学長（キャリア支援担当）
落水 浩一郎



平成20～24年度の5年間にわたって実施された経済産業省委託事業「アジア人財資金構想」高度専門留学生育成事業「高信頼組込みシステム開発技術にかかわる基盤的人材育成プログラム」の成果と知見を報告する。

1 プログラムの目標

アジア各国から優秀な留学生を受け入れ、組込みシステム分野の高度専門技術者として育成し、北陸地域の産業界へ輩出する。

北陸地域・石川県は産業用機械製造（工作機械、繊維機械、食品機械等）のメッカであり、産業機械を中心とした組込みソフトウェアのビジネスニーズがある。また、120社を超えるIT関連企業があり、全国でも高い集積度を誇っている。しかし、北陸地域の組込みソフトウェア企業の競争力向上のためには、開発品質保証力を高めること、また、将来の技術変化を予測出来、指導出来る人材の確保が不可欠である。

2 プログラムの実施体制

本プログラムの管理法人は株式会社石川県IT総合人材育成センター、実施大学は国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学であった。プログラムの開始にあたって、北陸先端科学技術大学院大学内部に、学生獲得、日本語教育、専門教育、就職支援にかかわる全学的実施体制を設けた（図1）。

① 学生獲得

タイ・チュラロンコン大学及びベトナム・ベトナム国家大学ハノイ校に、学生獲得の協力者を配置した。また、本学情報科学研

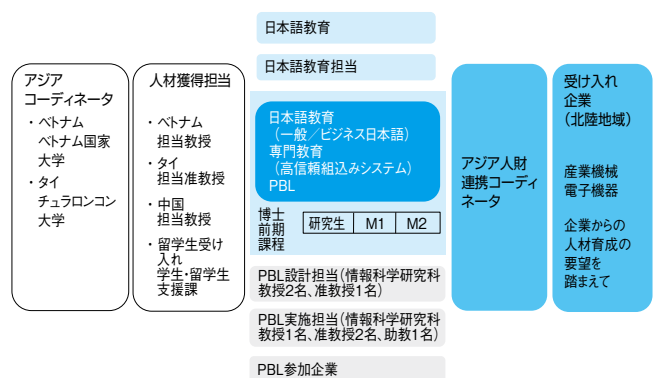


図1 北陸先端科学技術大学院大学内部の実施体制

究科に、タイ担当（チュラロンコン大学）、ベトナム担当（ベトナム国家大学）、中国担当の学生獲得を任務とする教員を配置した。

② 日本語及び専門教育

北陸先端科学技術大学院大学に日本語教育の専門スタッフを配置した。また、専門教育は情報科学研究科が担当した。

③ 就職支援

参加企業との連携のため、アジア人財連携コーディネータ2名を配置した。キャリア支援センター及びキャリア支援課が就職支援を担当した。

④ 留学生支援

それぞれの部局が責務に応じて留学生支援を担当した。

本プログラムの参加企業は、アール・ビー・コントロールズ株式会社、株式会社アイ・オー・データ機器、小松電子株式会社、株式会社COM-ONE、澁谷工業株式会社、高松機械工業株式

会社、津田駒工業株式会社、株式会社PFU、北陸日本電気ソフトウェア株式会社、三谷産業株式会社、株式会社リニア・サーキットの11社であった。また、支援機関は、独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)、石川県工業試験場、社団法人石川県鉄工機電協会、社団法人石川県情報システム工業会、北陸経済連合会である。

コンソーシアムを構築し、事業統括推進委員会、プログラム推進委員会、専門教育ワーキンググループなどを設けてプログラムを円滑に推進した。

3 プログラムの具体的課題

目標達成のために以下の課題を設定した。

① 産学連携専門教育プログラムの開発

「通信技術」、「情報処理技術」、「プラットフォーム技術」などの技術要素分野の知識・スキル、「システム要求分析」、「システム設計」や「テスト・検証」などの開発技術分野の知識・スキル、チームワークによる開発業務遂行能力を有し、実践的なソフトウェア開発技術に従事可能な実践的な知識・資質を持った専門開発技術者の育成を図る。また、参加企業と協働でPBL^{*1}演習講義などの教育プログラムを開発する。

② 日本語、ビジネス日本語の教育

日本企業への就業に必要な語学力やビジネスコミュニケーション能力を養成する。

③ 日本文化、企業文化の理解

グローバルに活躍する人材が、専門能力、言語能力に加えて活躍の場における文化を理解することは、必須の事柄である。

4 プログラムの成果

① 優秀な留学生の獲得

中国 (北京大学、清華大学、中国科学技術大学、天津大学、南昌大学、南開大学)、タイ (チュラロンコン大学)、ベトナム (ベトナム国家大学ハノイ校工科大学、ベトナム国家大学ホーチミン市校工科大学、軍事技術学院)、韓国 (光云大学) など各国のトップレベルの大学から、トップレベルの人材、想定通りのチャレンジングでガッツのある若者を集めることが出来た (図2)。

② 北陸地域企業への人材の輩出

プログラム実施期間に26名の学生を受け入れ、参加企業に多くの人材を輩出した。一期生4名は全員が、二期生は7名のうち4名が、三期生は4名のうち3名が参加企業に就職した。四期生11名では8名が内定し、残りの3名が就職活動中である。三期



中国: 北京大学 (北京)、天津大学 (天津)、南昌大学 (江西省)、清華大学 (北京)、中国科学技術大学 (合肥) (2名)、南開大学 (天津)
 ベトナム: ベトナム国家大学ホーチミン市校工科大学 (7名)、ベトナム国家大学ハノイ校工科大学 (2名)
 タイ: チュラロンコン大学 (バンコク) (9名)
 韓国: 光云大学 (ソウル)

図2 留学生の受け入れ先

生までに対する成果は、修了率93%、就職率86%、参加企業への就職率92%となっている。表1に留学生の受入・輩出の実績を示す。

2012年8月に実施したOB/OG意見交換会において企業から得た評価を表2 (左列) に示す。

なお、就職指導にあたっては、日本と中国や東南アジア各国のキャリア形成に対する考え方の違いを理解しておく必要がある。ベトナム、タイ、中国では「会社に入社し、一定の仕事に従事しスキルが身に付くと、その実績をもとに転職し、さらに高い報酬を獲得していく」という考え方が一般的である。

表1 留学生の受入・輩出の実績 (2013年2月現在)

受入年度	受入人数				就職実績
	中国	ベトナム	タイ	韓国	
平成20年度 (一期生)	4名	3名	-	-	平成23年3月修了 《修了後の進路》 株式会社アイ・オー・データ機器 小松電子株式会社 株式会社PFU 株式会社リニア・サーキット
平成21年度 (二期生)	7名	2名	1名	4名	平成23年9月修了 《修了後の進路》 津田駒工業株式会社 株式会社PFU 北陸日本電気ソフトウェア株式会社 豊通エレクトロニクス・タイランド株式会社
(三期生)	4名	2名	2名	-	平成24年3月修了 《修了後の進路》 株式会社COM-ONE 株式会社PFU 三谷産業株式会社
平成22年度 (四期生)	11名	-	6名	5名	平成24年9月修了 《修了後の進路》 ACCESSPORT株式会社、ウィアー・エンジニアリング株式会社、KLab株式会社、KVH株式会社、JBCC株式会社、株式会社日立ソリューションズ、富士ソフト株式会社、株式会社富士通システムズ・イースト
合計	26名	7名	9名	1名	三期生まで 修了生比率 = 93% 就職率 = 86% 参加企業への就職率 = 92%

脚注

※1 PBL : Project Based Learning, 問題設定解決型学習法

表2 輩出した人材と開発した教材に対する参加企業の評価

輩出した人材に対する参加企業の評価	PBL教材に対する参加企業の評価
会社で仕事をするためには、論理的に説明する力、継続的に努力する力、誠実であること、基礎学力が担保されていることが重要である。修了生4人は、これら、すべてが満たされており大変素晴らしい。	教材は体系的にうまく整理されており、かなり使える。開発技術や開発環境はかなり実践的に突っ込んで書いてあり、また、全体を網羅しているところが素晴らしい。
新人教育なしで実戦投入したが期待以上の成果を上げている。中国に輸出する製品開発への貢献に期待している。	組込みソフトをわかりやすく説明するイントロがあり、それから専門的な内容に入っていきやすい。本教材はそのような形に構成されており良い。
採用した人材は仕様書、設計、コーディング、テスト評価、マニュアル作成など通りの仕事の流れを理解している。日本語で仕様書を作成し発表するなどのプレゼンテーションスキルの向上が今後の課題である。	エンタプライズ系では、通常利用する技術が決まっている。それに対して、組込み系はレパートリーが広く、特性に応じた適切な手法を選択するところが大事である。今回の教材はそこを押さえてあり大変良い。
日本人にない考え方を製品開発に生かして欲しい。	新人教育だけでなく、もう少しレベルが高い人も含めて欲しい。例えば自分で事例を開発して比較しコメントするような教科書もあると良い。
日常の仕事において、伝えたことを理解しているかどうかの確認が大変である。また、「言われたことをやる」のではなく付加価値をつけて欲しい。	産業機械系は、全体としての機械のデザインや機能性のレビューがまずある。織機の例だと、まずは糸を紡いでいく、織っていくというメカがある。それに、高級感を持たせるには、ミス対応、横糸が切れたときどうするのかなどの話が続く。このような要望にも対応して欲しい。

③ 高信頼組込みシステム技術者育成に関わる教育システムの構築 ・専門教育カリキュラムの開発

図3に示すように、情報科学における必須の基礎知識を獲得出来る講義群を土台にして、高信頼組込みシステムの構築に必要な、品質保証技術、ソフトウェア開発技術、システム構築技術を配置している。更に、組込みシステムに特化した内容として、PBLを2科目配置した。

ソフトウェア工学の理論的成果を、実際の製品開発に適用する力を育成することを目指してPBL演習を2科目設計した。ソフトウェア開発の流れを実体験する演習「高信頼ソフトウェア開発演習」と、体験したソフトウェア開発の流れをソフトウェアプロセスとして整備し、それをもとに品質作り込みの実体験をする演習「高信頼ソフトウェア開発プロセス設計」である。

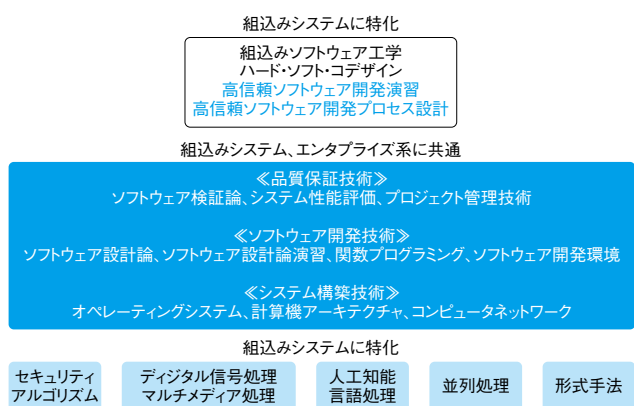


図3 専門教育カリキュラム

開発PBLの種類	課題概要	課題提供・協力企業	
ソフト開発提供型業種課題	プリンタ制御BOX ・操作対象が多い ・状態遷移が複雑 ・テスト自動化	北陸日本電気ソフトウェア株式会社	平成21年度開発済
家電機器開発型業種課題	自動ガスコンロ ・タイミング要件が多い ・高い安全性要求 ・テスト自動化	アール・ピー・コントロールズ株式会社	
情報機器開発型業種課題	データ計測収集システム ・入力が不定期 ・ネットワークを通じた通信	株式会社アイ・オー・データ機器	平成22年度開発済
OA機器開発型業種課題	スキャナ ・グラフィカルユーザー ・インタフェース ・CPU利用の最適化	株式会社PFU	
機械開発型業種課題	製品検査システム ・不良品の検出 ・コンベア制御	澁谷工業株式会社	

図4 PBLの業種別課題

PBLの教材は、北陸地域の業種をソフト開発提供型、家電機器開発型、情報機器開発型、OA機器開発型、機械開発型の5つに分類し参加企業の協力を得て開発した(図4)。

また、本学における演習の中間段階、最終段階で参加企業の関係者をお招きし、留学生達の成果に対して企業の視点から有益なアドバイスやコメントをして頂いた。

PBL教材に対する参加企業の評価を表2(右列)に示す。

・日本語教育カリキュラムの開発

2年間の集中的な日本語教育の結果(表3)、留学生の半数程度は、就職後すぐに現場で活躍することが出来るという成果が上がっている。

ただし、非漢字圏出身の学生の日本語習得は約半年遅れるという結果であった。本プログラムで開発した日本語教育プログラムは、平成24年度より、本学の正規科目として留学生教育に活用されている(表4)。

④ 日本文化及び企業文化の理解

日本文化及び企業文化の理解を支援するために、参加企業から講師を招いて製品開発講座を毎年度開講することで(表5)、日本の企業文化の理解に効果を上げた。

⑤ 北陸地域企業との連携の持続化

本プログラムを契機に、北陸経済連合会イノベーション推進事業部と共同して、2009年10月に高信頼システム情報交換会・北陸を立ち上げた。北陸の企業を対象にして、産学連携により、システム開発等、ICT関連の最新情報の提供・共有を図ることを通じて、企業の技術力向上を支援し、国際的に競争力がある北陸の産業作りに貢献することを目指す活動を行っている。この情報交換会には留学生も出席し、大学の講義とは異なる立場から知見を広めることが出来た。

表3 日本語能力の獲得状況

	日本語能力試験(JLPT)		ビジネス日本語能力テスト(BJT)		
	1級	2級	J1	J2	J3
1期生 (4名)	4名			2名	2名
2期生 (7名)	3名	3名	1名	3名	3名
3期生 (4名)	2名	2名	1名	2名	1名
4期生 (11名)	2名	4名		2名	9名
計	9名	9名	2名	9名	15名

表4 日本語教育の正規科目化

キャリア科目	コミュニケーション科目	コミュニケーション科目	コミュニケーション科目
キャリア開発基礎	英語入門	日本語入門1	異文化コミュニケーション
キャリア開発発展	英語初級1	日本語入門2	言語表現技術
企業経営と企業	英語初級2	日本語入門3	日本事情
プロジェクトマネジメント基礎	英語初級3	日本語初級1	教養科目
プロジェクトマネジメント応用	英語中級1	日本語初級2	
	英語中級2	日本語初級3	科学哲学と科学史
	サイエンティフィックディスカッション1	日本語中級1	世界経済
	英語上級1	日本語中級2	科学者の倫理
	英語上級2	日本語上級1	技術経営と知的財産
	サイエンティフィックディスカッション2	日本語上級2	メディア論
	海外語学実習	ビジネス日本語1	
		ビジネス日本語2	
		企業日本語実習	

5 本プログラムを通じて得られた成果

本プログラムによって達成され、本学で、今後の留学生教育に活用される成果は以下の通りである。

① 優秀な留学生の獲得に関するアジア諸国との組織的連携体制の継続

ベトナム国家大学、チュラロンコン大学、中国とはデュアル教育プログラム、学術交流協定の締結、客員講座の設置などの実施により、今後に繋がる強力な連携関係の構築に成功した。

② 高信頼システム構築にかかわる教育システムの構築

本プログラムにより開発した教育システムは、PBLを含む専門教育、日本語教育を含め、北陸先端科学技術大学院大学の正規科目として整備され、日本人を含む、次の時代をリードする人材の育成に活用される。

③ 高信頼システム構築に関する人材の企業への輩出と北陸地域の企業との連携の一層の推進

本プログラムの実施を契機にして、北陸地域（石川、富山、福井各県）の企業との産学連携がより一層円滑かつ密接になった。高信頼システム情報交換会・北陸等での活動を通じて今後

表5 製品開発講座

企業名・業種	製品開発講座	インターシッブ	
アールピーコントロールズ株式会社	家電メーカー	7月 2日 谷口 宗治郎 氏	9月 8日
北陸日本電気ソフトウェア株式会社	ソフト開発メーカー	7月 9日 西川 幸延 氏	10月 4日
株式会社アイ・オー・データ機器	情報機器メーカー	7月23日 山崎 義彦 氏	9月 2日
株式会社PFU	OA機器メーカー	7月30日 山口 正毅 氏	9月 1日
高松機械工業株式会社	工作機械メーカー	8月 6日 磯部 稔 氏	9月29日
澁谷工業株式会社	産業機械メーカー	8月20日 村松 鋭一 氏	9月 2日
株式会社リニア・サーキット	ソフト開発メーカー	8月27日 西田 和康 氏	9月 1日
津田駒工業株式会社	繊維機械メーカー	9月 3日 守部 太美雄 氏	9月 8日
小松電子株式会社	家電メーカー	9月10日 福村 康和 氏	9月29日
三谷産業株式会社	総合商社、ソフト開発メーカー	9月24日 山崎 泰司 氏	10月 4日
株式会社COM-ONE	ソフト開発メーカー	10月 4日 米田 稔 氏	10月 4日

表6 高信頼システム情報交換会・北陸の活動

講師	講演題目
IPA	日本における組込みシステムの現状
北陸先端大	産業のサービス化とサービスサイエンス
アイシン精機	IC情報科学技術の発展とITS化・ロボット化が進む自動車の革新
北陸先端大 北陸NES	PBL教育とOJT教育
iJTB、日本ユニシス、東芝、パナソニック	日本の企業における品質管理の課題
宮崎大	新ビジネスの機会を創出するクリニカルパス
北陸先端大	ロボティクスの現状と課題
インテック、パワー・アンド・IT	クラウドサービスの現状と課題
ソニー	大規模ソフトウェアを俊敏に開発するための重要プラクティス
富士通	クラウド活用事例(農業、在宅医療)
フェリカネットワークス、チェンジビジョン、九大	形式手法とアジャイル開発

ますます産学連携を発展させる予定である。

④ 本学留学生支援体制の強化と増強

本プログラムの実施を通して、北陸先端科学技術大学院大学の留学生に対する教育支援、生活支援、就職支援、奨学金制度の機能・組織が大幅に強化された。今後のグローバル人材の輩出に大きく貢献することが期待される。

謝辞

本プログラムの実施にあたっては、支援機関、参加企業、管理法人、北陸先端科学技術大学院大学関係各位の本プログラムに対する並々ならぬご尽力と貢献があった。本プログラムが大きな成果を上げることが出来たのも関係各位のご協力のおかげである。ここに厚く謝意を表する。

参考文献

[成果報告書 2012] 株式会社石川県 IT 総合人材育成センター、国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学：「アジア人財資金構想」高度専門留学生育成事業「高信頼システム開発技術に関わる基盤的人材育成プログラム」成果報告書、pp.1-371, 2012