

現況分析における顕著な変化に  
ついての説明書

教 育

平成22年6月

北陸先端科学技術大学院大学

## 目 次

|                  |   |
|------------------|---|
| 1. 知識科学研究科       | 1 |
| 2. 情報科学研究科       | 3 |
| 3. マテリアルサイエンス研究科 | 6 |

## 現況分析における顕著な変化についての説明書 (教育/研究)

法人名 北陸先端科学技術大学院大学      学部・研究科等名 知識科学研究科

### 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 「Ⅱ教育内容」

### 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

○顕著な変化のあった観点名 「教育課程の編成」, 「学生・社会からの要請への対応」

#### 「社会人向け教育としてのサービス経営(MOS)コースの設立 (MOS: Management of Service)」

サービスイノベーションは、知識科学や技術経営だけでなく、情報科学が大きく関係する。そこで、サービス経営コースは、知識科学研究科と情報科学研究科が連携して運営する社会人向けの教育コースとして、平成 21 年 10 月に設立された。2つの研究科が協力、連携して運営する社会人教育コース(図. 1)は、これが初めてであり、学際領域で急速に進展する分野に関する教育をいち早く実現する試みとして、顕著な変化があった。

具体的コース内容としては、従来の知識科学、技術経営、情報科学に加え、サービス関係の講義科目を新たに 15 科目スタートさせた(表. 1)。この 15 科目は、サービスイノベーション関係のビジネスに関する科目 5 科目、サービス設計論に関する科目 5 科目、情報サービス技術論に関する科目 5 科目である。(平成 22 年度は 1 科目追加)

サービス・サイエンスの台頭に呼応し、産業として将来重要となるサービス分野における価値創造をするために、この分野でのイノベーションを創造する人材育成が重要との認識の下、文部科学省による「サービスイノベーション人材育成推進プログラム」がスタートした。本学は、これに応募し選定され、平成 21 年 10 月の開設に至った。サービスイノベーションには、情報系技術やマネジメント知識に加え、人間系の知識が重要である。そこで、表. 1 に示すように、既存の技術経営(MOT)コースの内容に加え、サービス関係の新科目を加えた社会人向け教育体系を作り、産業界を中心とした社会人学生のサービス分野の新コースに対する要請を実現した。即ち、産業界からの要請に応じて、技術経営コースから切り出して内容を充実させたコースであり、技術経営コースの洗練された教育プログラムと経験を基盤として新たな学術及び産業領域に資する人材の教育課程としてスタートしたものであり、顕著な変化として認識できる。

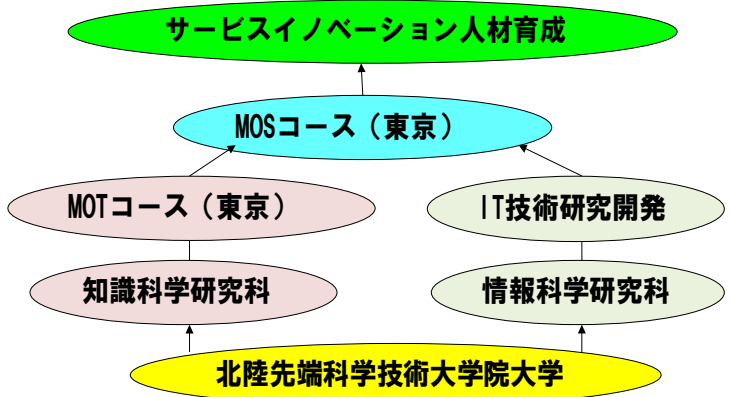


図. 1 MOS の位置づけ

表. 1 社会人教育の MOT・MOS 科目体系

| 人間系                 | 技術系               |
|---------------------|-------------------|
| 科学哲学、科学史            | 横断型科学技術論          |
| 科学技術者の倫理            | サービス工学と事例分析       |
| 知識経営論               | ネットワークサービスイノベーション |
| 先端認知科学概論            | ITサービスマネジメント論     |
| 技術マネジメント・リーダーシップ実践論 | ITサービスアーキテクチャ論    |
| ベンチャービジネス実践論        | ITベースビジネスシステム設計論  |
| ビジネスエスノグラフィ         | 新概念創生論            |
| サービス創造論:おもてなしの心     | 知識システム論           |
| デザインとサービスイノベーション    | 科学計量学             |
| 製造業のサービス化論          | システム科学方法論         |
| 情報産業のサービス化論         | サービスマネジメント        |
| サービスイノベーション概論       | サービスリスク・マネジメント    |
| インターネットサービスシステム     | マーケティングイノベーション    |
| イノベーション概論           | 研究開発マネジメント論       |
| 比較知識制度論             | 戦略ロードマッピング        |
| 社会科学方法論             | 組織経営論             |
| 企業科学                | 経営戦略論             |
| 実践的社会調査法            | 産学連携マネジメント論       |
| 知識・技術経営政策論          | プロジェクトマネジメント      |

## 現況分析における顕著な変化についての説明書 (教育/研究)

法人名 北陸先端科学技術大学院大学      学部・研究科等名 知識科学研究科

### 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 「Ⅲ教育方法」

### 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

○顕著な変化のあった観点名 「授業形態の組合せ・学習指導法の工夫」, 「主体的な学習を促す取組」

#### 「学生の主体性を重視した知識科学概論講義シリーズの開発と実施」

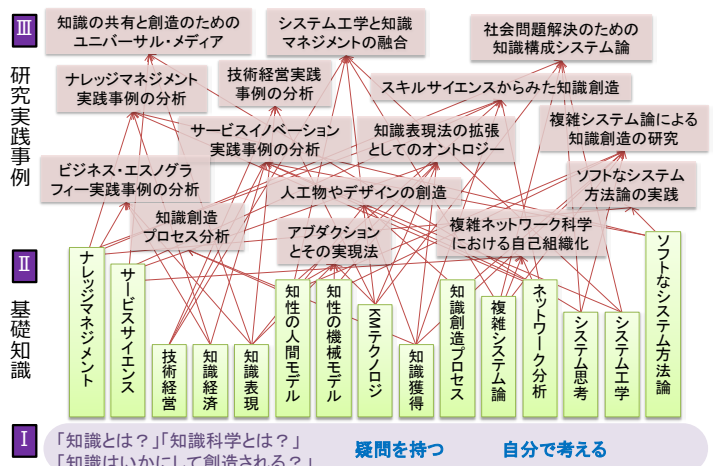
知識科学研究科では、21世紀の知識社会のパイオニア、すなわち、問題を発見・解決して新しい技術・組織・社会イノベーションを構想・実現する能力を持つ人材を養成するという目標のもと、知識科学という新しい学問を、教員による研究のみならず学生への教育や学生との共同研究を通じてともに構築する努力を行ってきた。これは、既存学問の枠を超える必要がある活動であり、教育としては、自ら成長する自己超越の場、すなわち、学生の本質的学びの場を実現するものである。これを講義においても結実させるため、「知識科学概論」という講義シリーズの開発をすすめ、平成21年度には知識科学概論Ⅰを実施した(図参照)。

概論Ⅰでは、研究科開始以来、継続的改善を通して構築・蓄積されてきた概論講義群の基幹的内容を再編し体系化することで、知識科学の研究を行うための基礎を形成し、「知識とは・知識科学とはなにか」を自分で考えられるようになることを目的とした。この講義では、複数講師によるレクチャーに加え、グループディスカッションの実施が大きな特徴である。この議論を通し、「知識とはなにか」という基礎的問いについて語られる様々な内容を深め相互の関係を吟味し、レクチャー内容を鵜呑みにするのではなく、他者と意見・思想を交流させながら自ら考える力を身につけることができる。また、この議論ではティーチングアシスタント(TA)がリーダーを務める。リーダーは、どのようにすれば議論がうまくいくか、学生を成長させられるかを自分で考えて工夫を行う。このような主体的工夫を通してTA自身が大いに成長することが示された。これは、TAが単なる講義補助ではなく「教育課程」の一環であり、TAの教育の実質化を強く意識したものである。

こうして得た「考える力・対話する力」を基盤とし、概論Ⅱでは各分野で必要な理論を習得し、概論Ⅲではそれら基礎理論が最先端の研究実践でどう活かされるかを学ぶ。このようなコース構成(図参照)により、学生は知識科学の基礎を会得し高度な研究への準備ができる。さらに、基礎から実践までを体系化するオムニバス講義の編成を通じ、各教員による相互の教育・研究内容の理解が進み、「知識創造」という視点からの分野融合という研究科の教育研究の目標達成がより推進される。

この概論シリーズの取組は、「産業の国際競争力の維持、向上のためには、国際的に活躍できる高度産業人材の育成が不可欠であり、体系的教育を受ける最終機会である大学院教育の抜本的強化に国を挙げて取り組む」という総合科学技術会議基本政策推進専門調査会からの提言に呼応する。大学院入学時点の学生は、まだ「教えてもらえる」と考えている者が多い。しかし、「大学院とは自分で学ぶところである」ことを認識させ、学生がアクティブに学習・研究活動を行うことで、主体性と創造力にあふれ、広い視野を持って高度な産業でも活躍できる人材が育成できる。

図 【知識科学概論講義シリーズの概要】



## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育研究)

法人名 北陸先端科学技術大学院大学

学部・研究科等名 情報科学研究科

### 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目 「I 教育の実施体制」

### 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

○顕著な変化のあった観点名 「基本的組織の編成」, 「教育内容, 教育方法の改善に向けて取り組む体制」

#### (1) 教育研究組織の再編 (新教育プラン実施体制の整備)

専攻ごとの目的に基づく教育体制から, 学生個々のキャリア目標に応じた幅広く柔軟な教育システム(新教育プラン)への転換を図るため, 平成20年4月に全研究科で既存の2専攻を1専攻に統合し, 複数の教育プログラム(SDプログラム, 5Dプログラム, 3Dプログラム, Mプログラム, M $\alpha$ プログラム)を開設した。

また, カリキュラム上の分野区分と教員組織を一体化させることによって, 新教育プランに沿った幅広い複眼的な人材を養成する教育指導体制を確立するとともに, 学術の進展に柔軟に対応しうる機動的な研究体制を整備するため, 平成20年4月に全研究科で従来の細分化された講座制を廃止し, 教育上の専門分野ごとに教員組織を編制する「領域制」に移行した。情報科学研究科では, 専門分野ごとに5つの領域(理論情報科学, 人間情報処理, 人工知能, 計算機システム・ネットワーク, ソフトウェア科学)を編制した。

#### (2) 教育システムの初の国際評価

フルブライト・シニア・スペシャリストとして, 数学およびコンピュータサイエンス分野の教育システム評価において国際的に経験豊かな実績を有するUMAAS (Mathematics and Computer Science Education, University of Massachusetts Amherst)のHoward A. Peelle教授が平成20年5月から6月にかけて, 本研究科の教育システムの合理性・国際的通用性に関する評価を実施した。100名の学生(修士71, 博士29)を対象としたアンケート調査では, 教育システムの強い所162項目, 弱い所149項目と多岐にわたって評価分析した。教員22名に対しても同様に多岐にわたって評価がなされた。



図1. 国際評価の報告と今後の提案を講演する Peelle 教授

また, 平成21年1月, Peelle教授による国際評価の報告会(図1)を開催し, 本研究科の教育システムに関して26項目の特徴と評価内容を報告した。顕著な特徴として, 大学院大学として教育研究のユニークなモデルとなっていることをはじめとして, 世界的に著名な教授陣, 諸外国からの留学生による学生の多様性と独自の充実した奨学金制度, 個々のニーズにあった学位取得プログラム, 研究者または技術者を志向する二つのタイプ別に応じたカリキュラム, 午前の講義と午後の演習(オフィスアワー), 基幹講義の年2回開講(前期は日本語, 後期は英語), 個々の概念を知識ユニットとして分類かつ体系化したカリキュラムの実装などが挙げられた。

今回の評価結果は教育研究面での国際的通用性を追及する本学にとって重要な指針を与えるものであり, 大学院教育イニシアティブセンター設置(国際的通用性を備えた大学院教育の質保証と修了基準の確立に取り組む組織として平成22年4月に設置)に反映されたほか, 今後のカリキュラム編成, 新コース開設等に活かす予定である。

#### (3) 教育改善

教育改善のための講演会を定期的実施してきた。平成21年1月に実施したPeelle教授によるFD講演会では, 全体講演後, グループワーク形式で, 学生指導に必要な教員のスキルについて, 欧米の一流大学での学生指導の在り方を参考に, 現状と改善法について討論し(図2), 本研究科での学生指導における改善すべき点を整理した。これらの知見は, 本研究科の教育研究面での国際的通用性を高める上での指標となった。



図2. 学生の指導法についてグループ討論する参加者



## 現況分析における顕著な変化についての説明書(教育/研究)

法人名 北陸先端科学技術大学院大学

学部・研究科等名 情報科学研究科

### 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目名 「Ⅱ 教育内容」

### 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

○顕著な変化のあった観点名 「教育課程の編成」, 「学生・社会からの要請への対応」

#### (1) 新しい教育プログラムの開発

設計・開発における問題解決や、技術イノベーションの実現を担う人材の養成という産業界や社会人学生からの要請に応えるための3つの教育プログラムを開発した。

平成21年度には、文部科学省「専門職大学院等における高度専門職業人養成教育推進プログラム」事業の採択を受けて、国立情報学研究所との連携による社会人を対象とした博士レベルの技術者を養成する先端ソフトウェア工学コースを開発した。このコースでは、ソフトウェア工学の基礎知識、諸原理、開発現場に適用するためのツール群、実践的なPBLからなる、理論と実践をバランス良く連続的に配置した体系的カリキュラムを実現し、平成22年3月現在9名の学生が在籍している。

平成20年度には、実社会の問題を最先端の技術と知識を活用して解決するPBL(整理番号41-2-5分析項目「Ⅲ 教育方法」(1)参照)を中心とする教育コース(高信頼組込みシステムコース, 図参照)を、北陸地域の11社の企業と協力して開設し、平成20年度採択の文部科学省・経済産業省「アジア人財資金構想」高度専門留学生育成事業の支援を受けて、留学生教育及び北陸地域への人材輩出プログラムとして実践しており、これまでに16名の学生を受け入れ、平成22年度に新たに11名を受け入れる予定である。

このほか、サービス分野のイノベーション人材養成という産業界及び社会人学生からのニーズに対して、平成21年度には知識科学研究科との連携によるMOS(サービス経営)コース(整理番号41-1-1参照)を開発している。

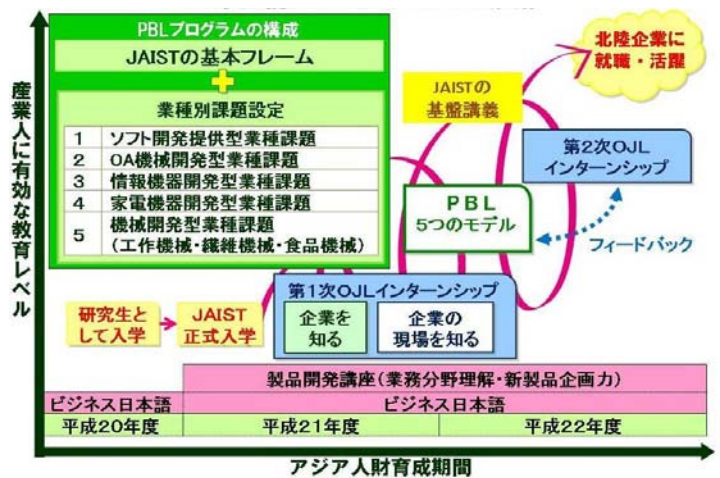
#### (2) デュアルディグリープログラムの開発

留学生受入と国際的な教育・研究連携の要請に対応して平成20年度にフィンランド・オウル大学との博士後期課程デュアルディグリープログラムを開発し、既に学生の受入、交換が始められている。この他、平成21年度には中国・天津大学等海外大学との連携によるデュアルディグリープログラムを開発・提供するなど、学生や社会からの要請を教育課程に反映させる取組を推進している。

#### (3) カリキュラム国際評価

米国マサチューセッツ大学教育学部Howard A. Peelle教授が平成20年5月から6月にかけて実際に本学に滞在し、落水研究科長および浅野教育改革担当学長補佐の協力の下に情報科学研究科カリキュラムの国際評価を行った。カリキュラムの合理性・国際的通用性の評価はもとより、学生と教員相互から現在のカリキュラムおよび現行の講義について直接的なアンケートの結果の統計データに基づいた今回の評価は、教育面での国際性を追及する本学にとって重要な指針を与えるものであった。この評価の結果は、今後のカリキュラム編成、新コース開設等に活かす予定である。

図 【高信頼組込みシステムコースの概要】



## 現況分析における顕著な変化についての説明書 (教育/研究)

法人名 北陸先端科学技術大学院大学      学部・研究科等名 情報科学研究科

### 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目名 「Ⅲ教育方法」

### 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

○顕著な変化のあった観点名 「授業形態の組合せ・学習指導法の工夫」

#### (1) PBL(Problem Based Learning)の開発・実践

「理論に対して造詣が深く、実践力と応用力に富む、骨太の人材」を育成するという目標の下、開発現場における問題を抽出し、関連する適切な理論や技術と照合することにより、適切なソリューションを定義できる能力を身に付けさせるため、「高信頼組込みコース」や、「先端ソフトウェア工学コース」では、実社会の問題を最先端の技術と知識を活用して解決するPBL(Problem Based Learning)を開発し、実践している(表1)。

特に「高信頼組込みシステムコース」では、北陸地域の11社の企業と協力して、ソフトウェア開発提供型、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つのタイプのPBL課題を開発し、PBL実施の前提条件となる講義科目と合わせて、体系的な履修モデルを学生に提供している。

表1 【PBLの業種別課題設定】

| 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 | プリンタ制御BOX | 北陸日本電気ソフトウェア(株)   | 教材化終了  |
| 家電機器開発型  | 自動ガスコンロ   | アール・ピー・コントロールズ(株) |        |
| 情報機器開発型  | データ計測システム | (株)アイ・オー・データ機器    | 教材化作業中 |
| OA機器開発型  | スキャナ      | (株)PFU            |        |
| 機械開発型    | 製品検査システム  | 澁谷工業(株)           |        |



鈴木准教授が企業担当者と教材開発を進める様子

#### (2) 英語のみによる学位取得支援

本学では、これまで教育研究の国際化を目標に、博士後期課程においては、講義を英語で実施してきたが、情報科学研究科では、教育研究のより一層の国際競争力の強化を図るため、平成20年度以降、オウル大学(フィンランド)、天津大学(中国)等の卓越した海外の大学との間で、「デュアルディグリープログラム」を新たに開始し、それにあわせて博士前期課程におけるコアカリキュラムである「基幹講義」の英語化を実施した(表2)。

この基幹講義の英語化と、連携大学との単位互換の仕組みによって、博士後期課程はもとより、博士前期課程においても、英語のみで課程を修了して学位を取得できる環境が整い、連携大学との協力による留学生教育が格段に充実した。

表2 【基幹講義科目群の英語化の状況】

基幹講義科目群(年4学期制の中で年2回開講) ◎英語開講、△英語資料

| 領域             | 科目名            | 平成21年度 | 平成22年度 |
|----------------|----------------|--------|--------|
| 理論情報科学         | 数理論理学          | ◎      | ◎      |
|                | システム最適化        | ◎      | ◎      |
|                | 計量論の理論と離散数学    | ◎      | ◎      |
|                | 情報理論           | ◎      | ◎      |
| 人間情報処理         | 情報解析学特論        | ◎      | ◎      |
|                | 離散信号処理特論       | △      | ◎      |
|                | 統計的信号処理特論      | △      | ◎      |
| 人工知能           | 人工知能特論         | △      | ◎      |
|                | 自然言語処理論I       | △      | ◎      |
| 計算機システム・ネットワーク | 計算機アーキテクチャ特論   | △      | ◎      |
|                | コンピュータネットワーク特論 | △      | ◎      |
|                | オペレーティングシステム特論 | ◎      | ◎      |
| ソフトウェア科学       | 関数プログラミング      | ◎      | ◎      |
|                | ソフトウェア設計論      | ◎      | ◎      |
|                | ソフトウェア環境構成論    | △      | ◎      |

## 現況分析における顕著な変化についての説明書 (教育/研究)

法人名 北陸先端科学技術大学院大学

学部・研究科等名 マテリアルサイエンス研究科

### 1. 分析項目名又は質の向上度の事例名

分析項目「Ⅱ教育内容」

### 2. 上記1における顕著な変化の状況及びその理由

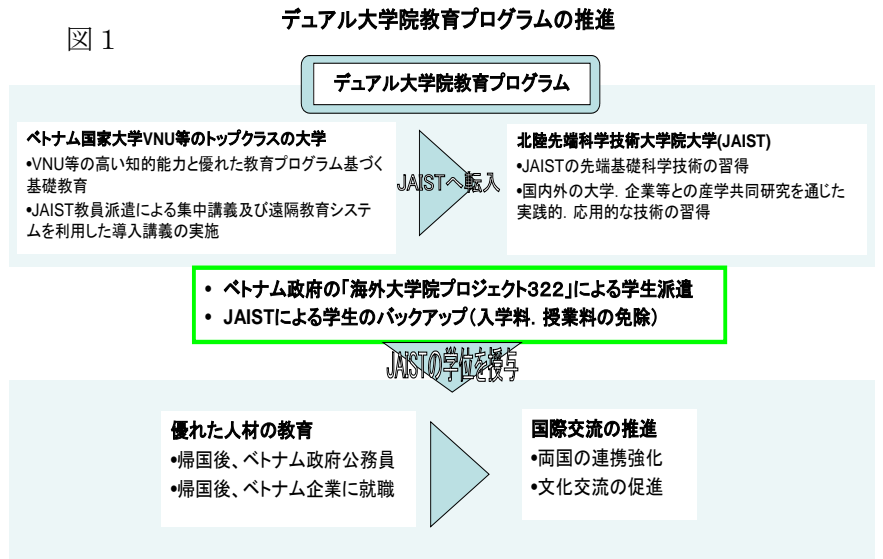
○顕著な変化のあった観点名 「学生・社会からの要請への対応」

#### 「アジア諸国の大学とのデュアル大学院教育プログラムの推進」

現在、アジアの発展途上国においては、近年の急速な経済発展に伴って、自国での高等教育および先端科学技術の研究を担う人材の育成が急務となっており、そのための支援を日本がリーダーシップをとって積極的に行うことが要請されている。この要請に応えるため、本学で発展させてきた先進的な大学院教育プログラムをアジア諸国に普及していくことを目的として、アジア諸国の大学とデュアル大学院教育プログラムを開始した。マテリアルサイエンス研究科ではデュアル大学院の最初のモデルケースとして、文部科学省から特別教育研究経費「国際デュアル大学院教育の推進」(H19-21)の支援を受け、平成19年度からベトナム国家大学ハノイ校(VNU-Hanoi)とのデュアル大学院教育を開始した(図1、表1)。

平成19年度にVNU-Hanoiで1年間教育研究指導(本学教員もVNU-Hanoiで講義実施)を受けた学生が、平成20年度に第1期生として、前期課程に8名、後期課程に5名が転入学し、本学で先端科学の教育研究指導を実施した。同様に、平成21年度は前期課程に7名、後期課程に5名が転入学した。

また、平成21年度には、新たにインドのデリー大学、タイのチュロンコン大学とデュアルディグリーに関する協定を締結し、デリー大学から10名の学生が本学に転入学するなど、アジア諸国の大学とのデュアル大学院教育プログラムを推進している。



本プログラムをモデルケースとしてこれまでにない国際学術教育の共通性を導出し、世界の高等教育研究機関に対して、「デュアル大学院教育プログラムのグローバルスタンダード」を発信・提案

表1 デュアル大学院教育プログラムの概要

| JAIST研究科 |    | マテリアルサイエンス研究科   |
|----------|----|---|
| ベトナム側期間  |    | ベトナム国家大学ハノイ校(VNU-Hanoi)   |
| 博士前期課程   | 概要 | 採用人数:年間5名+ $\alpha$ (最大10名まで)<br>プログラム:ベトナム側で1年間の教育研究指導を受けた後、JAISTに転入学。その後1年間の教育研究指導をJAISTで受け、学位授与の条件を満たした者に対し、JAISTの学位を授与。<br>例えば:ベトナム1年 JAIST1年   |
| 博士後期課程   | 概要 | 採用人数:年間7名+ $\alpha$ (最大10名まで)<br>プログラム:ベトナム側で1年間の教育研究指導を受けた後、JAISTへ転入学。その後の3年間のうち、0.5年間の教育研究指導をベトナムへ戻って受ける(時期については、指導教員と相談の上、決定)。学位授与の条件を満たした者に対し、JAISTの学位を授与。<br>例えば:ベトナム1年 JAIST2.5年 + ベトナム0.5年 |