

博士課程教育リーディングプログラムの取り組みにおける事例報告

プログラム名： ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム

※プログラムの概要が分かる資料（概念図、広報資料等）も添付願います。

A. 修士・博士一貫した体系的な教育課程の整備

【特に効果的な取り組みであり成果を得た事例】

ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラム（以下、「本プログラム」と示す）では、激変する情報社会で生起する問題に対応できる情報技術としての「ヒューマンウェア」の確立が必要という社会の要請に応えるべく、情報科学、生命科学、認知・脳科学の諸分野にまたがった分野の発展を牽引できるリーダーを育成している。本プログラムでは、大阪大学の情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の3研究科の連携の下、情報、生命、認知・脳科学の3領域のダイナミクスを捉え、相互にフィードバックすることによって新たなイノベーションを起こすことのできる「ネットワーク型」の博士人材を育成する5年一貫の学位プログラムを実施している。本プログラムの最大の特徴は、分野の異なる学生達による徹底した議論『斉同熟議』に基づく融合研究により、イノベーションの方向性を転換できるイノベーション牽引リーダーを養成する点にある（別添図）。本プログラムでは、産業界の視点を得るため連携企業からの参画メンバーと産学連携連絡協議会において深く議論し、イノベーション創出過程においてリーダーシップを発揮するために、デザイン力、マネジメント力、コミュニケーション力が重要であることを念頭にプログラムを整備している。また、国際的視点のために国際アドバイザリ委員会を設置し、意見を反映させながらプログラムを運営しており新しい教育として成果を上げている。

本プログラムは、情報、生命、認知・脳科学の分野において自らの専門と異なる分野の知識を習得するためのヒューマンウェア領域基礎科目（以下、領域基礎科目、1年次）、ヒューマンウェアの研究推進に必要な知識、手法を習得し、研究を実践するヒューマンウェア領域コア科目（以下、領域コア科目、1-5年次）、国内外の企業や研究機関で研鑽するヒューマンウェアインターンシップ科目（以下、インターンシップ科目、3年次以降）からなる。平成26年度より申請時に加え領域基礎科目として自身の専門と異なる分野の知識習得が必要との観点から、「ヒューマンウェア基礎論Ⅰ、Ⅱ」を新たに導入した。領域コア科目においては、研究指導だけでなく、1年次には各分野の企業や研究所からの講師が担当する「ヒューマンウェアイノベーション創出論」の開講や、企業訪問を通してイノベーション創出過程を学ぶ必須科目によりデザイン力やマネジメント力を修得する。2年次には、対話や討論、アウトリーチを実習から学ぶ必須科目によりコミュニケーション力を修得する。3年次には、企業の参画者が講師を務める「イノベーション実践演習」を配置し、平成26年度に試行、平成27年度より実施した。また学生自身で研究を推進する「ヒューマンウェア融合領域プロジェクト研究」を配置し、異なる専門分野の研究者との融合研究を牽引する総合能力を修得させている。これらにより融合研究を自主的に進める力をつけてきており成果を上げている。

【取組を進めるに当たり特に考慮・工夫した点、注意を払った点】

【学習環境の整備】履修生が時間を問わずに利用でき、常に討論することのできるセミナールーム環境を整えたり、情報科学分野の学生が生命系の研究を行える生命実験室を整備し融合研究を促進した。オフィスアワーを設け、諸分野の特任教員が、履修生と常に議論できる環境を整えた。

【学生の自主企画活動支援】履修生の自主企画活動（アウトリーチ活動、若手合宿の運営等）を支援する取組を行って、コミュニケーション力、企画力、マネジメント力を磨いている。

【学生同士の融合研究支援】履修生同士の斉同熟議より生まれたアイデアを融合研究の形で実施させている。研究計画を申請書の形でまとめさせ、応募、報告させている。異なる分野の履修生が共同国際会議発表、論文採択に至っており、デザイン力、マネジメント力、研究推進力が磨かれている。これらの融合研究はカリキュラムとしては3年次で中心的に行うものであるが、学生の要望もあり計画を超えた前倒を実施している。学生からは、異なる分野の学生との徹底した議論とその後の協力による研究はこれまで経験したことがなく、将来リーダーとして活躍できるための大きなステップになると高く評価されている。

【海外渡航支援】国際会議や海外の大学を1～2週間程度訪問し、研究成果を討論する海外派遣制度、海外インターンシップを試行的に実施する制度（ブレインターンシップ制度）を設け、世界トップレベルの研究内容に触れる、プレゼンテーション能力を養う等の海外での活動を支援するとともに履修生の英語によるコミュニケーション力も磨いている。

【その他感想、意見等】

履修生の自主性を重んずることを最も要点としている。参画企業の担当者が直接履修生と対面し、状況を確認する機会を設け、担当者からの意見を聴取して議論のうえ、教育法を常に改善しているところが重要と考えている。

B. 産学官民参画による修了者のグローバルリーダーとしての成長及び活躍の実現性

【特に効果的な取り組みであり成果を得た事例】

本プログラムでは、学生が俯瞰力や独創力等の汎用力を身に付けることができる見通しを持つことができ、また、学生自身が成長を実感することができるようなプログラムとして運営できることを目標に、学内の担当者と、産学官民の参画者が常に議論する場を設定し、プログラムを進めている。情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の連携の下、本プログラムの産学官連携委員会構成員と参画企業、学外研究機関の関係者をメンバーとして産学官連携連絡協議会を設置している。この協議会において、産学との連携のもと、社会的課題を解決する履修生の教育を策定・実施している。

【GPI スキル診断と熟達度】 本プログラムでは俯瞰力や独創力を持ちグローバルに活躍するリーダー（GPI（Global Principal Investigator））が備えるべき力を、デザイン力、コミュニケーション力、マネジメント力といった角度で分析したものを GPI スキル標準と定めている。これらを評価項目に設定した GPI スキル診断システムを Web 上に構築、運用し、学生が自身の学習、研究計画の策定や見直しに役立てるため本診断を定期的に実施しているので、自身の熟達度を自ら確認できている。さらに、学生アドバイザリ委員会が診断結果を分析し、スキル向上の指針を与えている。このシステムは産業界において試行がなされ、内容や熟達度について賛同を得ており、内容については PDCA（計画・実施・検討・対処）サイクルを回して常に改善を行っている。

【学生アドバイザリ委員会】 他研究科、大学外の研究機関や企業の委員で構成された学生アドバイザリ委員会が各履修生に対して設置され、複眼的な評価を持って指導に当たっている。俯瞰力や独創性に加え、リーダーとしての資質を修得しつつあるかを評価しながら、総合的に学生の指導に当たることにより、将来も見通した的確な指導を行うことが可能となっている。

【ヒューマンウェアイノベーション創出論】 各分野の企業や研究所でイノベーション創出に関わったトップクラスの講師陣によるセミナーを行い、将来リーダー人材として融合分野を牽引する自覚を促す講義を行っている。講義において社会でリーダーシップを発揮できる内容を学ぶことに力点を置いて実施している。

【イノベーション実践演習】 社会で想定される課題を実践的な演習により解決する力を養っている。

【国内インターンシップ】 履修生にインターンシップを行わせることで、履修生が社会における課題を実践する機会をつくる。（長期 6 ヶ月、短期 3 ヶ月）。

【シンポジウム】 「リーダー育成への布石」というテーマでシンポジウムを開催し、博士人材を産学官がどのように教育していくかという点についてパネルディスカッション形式で議論した。博士人材の社会活用について深く議論された。学外の企業の担当者もシンポジストとして参画し、企業の立場から博士教育に関する具体的意見や提言を行い、学位修了後のキャリアパスなどについても議論した。

【国際アドバイザリ委員会】 情報科学、生命科学、認知・脳科学の諸分野において国際的に著名な研究者で構成する国際アドバイザリ委員会を設置し、プログラムへの評価とアドバイスを受けるとともに学生の成長過程を評価、指導していただいている。

【取組を進めるに当たり特に考慮・工夫した点、注意を払った点】

上述のように、本プログラムの産学官連携委員会と参画企業、学外研究機関をメンバーとする産学官連携連絡協議会を設置している。この協議会において社会的課題を解決する履修生の教育を産学の連携のもと策定・実施している。この委員会において、今後、社会で活躍してほしい博士人材像を議論したうえで講義や演習、インターンシップ時の教育プログラムに落とし込むことで、教育プログラムを実施する側の意図が明確に学生に伝わっていると考えている。

【その他感想、意見等】

履修生の研究室の指導教員のみで教育を行うのではなく、学外の担当者、分野の異なる教員が学生アドバイザリ委員会を構成し、研究面の指導や進路の助言を行う体制は学生からも非常に評価が高い。アンケートでは企業を含めたアドバイザリ委員の指導を受けることが、自身の成長過程に役立っていると高い割合で回答しており、多数の履修生が本プログラムにより成長を実感していることが確認されている。

C. グローバルに活躍するリーダーを養成する指導体制の整備

【特に効果的な取り組みであり成果を得た事例】

本プログラムではグローバルに活躍のできるリーダー人材を養成するための多様な機会を提供している。

【語学教育】本プログラムでは修了の要件として TOEIC730 点以上のスコアを取得することを義務付けており、外部講師を招いて語学教育を行っている。また、外部講師による英語のプレゼンテーション講習も実施している。

【沖縄科学技術大学院大学（OIST）との交流】世界から優秀な研究者を集めて内閣府が設立した沖縄科学技術大学院大学（OIST）と相互に訪問を行うなど密な交流を行っている。OIST は教員の 7 割と学生の 8 割が外国人で公用語が英語であり、「身近なグローバル環境」でもある。学生同士で研究を深く議論し交流を深めることで、グローバルな視点の獲得やコミュニケーション能力が大きく促進されている。

【海外の学生を招いてのセミナー合宿】海外の大学の学生や研究者を招聘し、全ての運営プロセスが英語のみにて行われる国際合宿を行うことで、最先端の研究に触れさせるとともに、グローバルな視点でディスカッションする能力を養わせている。また、この企画、運営および海外の研究者との交渉はすべて学生に行わせ、学生がマネジメント力を修得することにも効果をあげている。この合宿は生命機能研究科が平成 19 年に立ち上げたものを、本プログラムで 3 研究科の合同開催に拡大し、履修生の国際性、マネジメント力、英語によるコミュニケーション力を養成する活動として運営するものである。

【プレインターンシップ制度】3 年次以降に海外でインターンシップを行うために、2 週間程度の比較的短期間、受入先の研究機関や企業の研究者や教員と交流し、インターンシップの可能性や具体的な研究・活動内容を議論させることを目的にプレインターンシップ（海外）を実施している。

【海外インターンシップ】海外の企業、大学、研究機関に、1.5 ヶ月（短期）、または 3 ヶ月（長期）派遣し、海外武者修行インターンシップを実施している。

【取組を進めるに当たり特に考慮・工夫した点、注意を払った点】

海外機関との連携交流については、情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の 3 研究科がこれまでにさまざまな共同企画を推進してきた北米（カリフォルニア大、ワシントン大）、アジア（北京大、上海交大、南洋工科大）、欧州（ビーレフェルト大、イタリア工科大（IIT））をはじめとする海外諸機関との連携関係を従前以上に密にし、深化を図ってきた。

また、平成 24 年度に米（ハーバード大学、カリフォルニア大学ロサンゼルス校、デューク大学、ペンシルバニア州立大学、イェール大学、カーネギーメロン大学、ロチェスター大学、コールドスプリング・ハーバー研究所、欧州（チューリッヒ大学、コインブラ大学）、アジア（マイクロソフト・アジア）、平成 25 年度に、北米（フレッド・ハンチンソンがん研究センター）、欧州（西イングランド大学、欧州分子生物學研究所、ドイツ人工知能研究センター、ルール大学）などを情報科学研究科博士後期課程学生が試行的に先乗り訪問し、国際ネットワークが着実に形成された。このように、地道な研究科の国際化、国際交流の成果を本プログラムの学生の派遣に繋げているところが重要と考えている。

学生からは、インターンシップ実施に際しての特任教員からのアドバイスも好評を得ている。

【上海交通大学との交流】大阪大学と上海交通大学は長年にわたり研究者間の交流を大学レベルで実施している。

【マンチェスター大学との交流】マンチェスター大学から本プログラムに教員の訪問を受け、学生間交流などについて議論を行い、その後、本プログラムより、マンチェスター大学を訪問し、研究内容の紹介や、活発な討論を合宿形式で行って交流を深めた。

【シドニー大学との交流】マンチェスター大学との交流同様、シドニー大学を訪問し、研究内容の紹介や、活発な討論を合宿形式で行って、さらなる学生交流につながっている。オーストラリアの大学との交流はこれまで少なかったが、アジアに近く地理的な観点からも今後の本プログラムの推進におけるグローバル化に大きく資するものと考ええる。

【その他感想、意見等】

学生にとっては、インターンシップ先や受け入れ教員の開拓などは容易なことではない。コンタクトの仕方などのノウハウも経験もないのが実情である。このことを学生自身が実感を持って進められるよう本プログラムでは、交流のある大学に短期的に研修に行ったり、2 週間程度のプレインターンシップに行ったりすることで、経験を積ませ、訪問先の研究者や教員と交流し、インターンシップの可能性や具体的な研究・活動内容を議論させることにより、海外へ出かけていくための素養を徐々につけさせることが効果を上げていると感じている。

D. 優秀な学生の獲得

【特に効果的な取り組みであり成果を得た事例】

本プログラムにおいては、情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の強力な連携のもと、Web やシンポジウムを開いての広報活動の実施だけでなく、海外の研究機関に赴いてのプログラムの紹介を通じて、多様な背景を持つ優秀な学生の獲得に努めている。また、各研究科の博士前期課程入学試験合格者を対象とした審査を実施し、最終的に優秀な学生を履修生として獲得している。

【選抜の広報】平成 24 年度には、本プログラムの内容、募集要項、アドミッションポリシーを説明するシンポジウムを開催し、348 名の参加者を得た。また平成 24 年度、25 年度、26 年度には各研究科教員に対して個別に入試説明会を実施している。さらに、プログラム担当者が、交流関係を有する海外連携機関に直接赴いたり、国際会議中に広報活動を行って、上記同様の内容について説明し、優秀な学生の獲得に務めている。

【選抜の方法】情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の本プログラムの対象となる専攻の博士前期課程入学試験合格者に、書類選考と面接の 2 段階の審査により履修生の選抜を実施している。その選抜に先立ち、選抜要項、アドミッションポリシーを作成し、刊行物と Web で公開している。

書類選考：主に以下の 2 点、①学部生時代に行った研究内容および大学院入学後の研究計画、②アドミッションポリシーを熟読した上での本プログラムで行う活動内容について記述させ、基礎能力、プログラムのポリシーへの理解力について審査している。

面接審査：情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の教員から構成される選抜委員会が主体となり、申請書類に記述した内容に基づいて面接審査を実施している。学生には①および②について口頭で説明させ、質疑を行う。

【受講生の多様性について】女性、留学生、他大学出身者、社会人学生などの多様な学生が存在している。これらの多様性は教育的効果に資すると考えている。

【取組を進めるに当たり特に考慮・工夫した点、注意を払った点】

本学位プログラムに選抜された履修生に対しては、以下に示すように、さまざまな形態での支援により、学修研究に専念できる環境を形成し優秀な学生の獲得に繋げている。

【奨励金制度】年度ごとに履修生からの申請に基づき、厳正なる審査のもと適格であると判断された者に対し経済支援を行っている。履修開始時は 10 万円/月とし、1 年次 12 月に行う Preliminary Qualifying Examination (Pre-QE) に合格した場合 20 万円/月に増額する仕組みを取り入れている。3 年次に行う Research Qualifying Examination (R-QE) に合格しなかった学生は奨励金の支給を停止する。

【インターンシップ参加支援】履修生に対しては、4 年次に国内の企業や海外の研究機関にインターンシップに赴く際には、これに必要となる経費の多くの部分は本プログラムが支援することとしている。

【研究支援】履修生に対し、基礎的な研究遂行および、企画提案型プロジェクトに対して研究費支援を行う。異分野の研究者と研究チームを構成する融合プロジェクトの提案についてはより手厚く支援する。具体的には、チームを作って研究を行う独創的研究経費として上限年間 100 万円の研究支援を行っている。

【研究成果発表支援】履修生が得た研究成果を国内外の学会で発表するための旅費および学会参加費を審査のうえ、支援している。

【その他の支援】海外の研究機関への訪問旅費、自主的ワークショップの開催経費を審査のうえ、支援している。

以上の諸々の支援について、その選考手続き、受給資格、条件等を盛り込んだ規定を本学位プログラムで設けるとともに、支援内容、状況、実績については、本プログラムホームページを通じて広く世界に公表している。

【その他感想、意見等】

本プログラムでは、教育プログラムの内容やポリシーをアドミッションポリシーの形でまとめて公表することで、プログラムの魅力を伝える努力を行っている。経済的支援は一つの重要なポイントであり、プログラムの魅力を保つためにも継続的な支援が必要と感じる。

E. 世界に通用する確かな学位の質保証システム

【特に効果的な取り組みであり成果を得た事例】

【学位審査体制の構築】本プログラムにおいて、学位審査に当たっては、情報科学研究科、生命機能研究科、基礎工学研究科の連携の下、研究科をまたぐ委員から構成される審査委員会（主査（所属する研究室の長）、副査2名以上（研究室とは異なる研究科の教員、大学外の研究者各1名以上）で行うこととしている。すなわち、学生アドバイザー委員会が原則として審査委員会を構成する。

学位論文は、英語で書かれ国際雑誌に掲載され、本人が筆頭著者である論文を主要部分とする英語論文であることを必要とする。

予備審査においては、専門家として自らの研究成果を理解し説明できることに加え、情報科学、生命科学、認知・脳科学の融合領域で行われた融合研究の成果について、その波及効果を異なる研究分野の研究者にも容易に理解させることができるかを重要な基準として評価する。さらに、主査、副査2名以上出席の上で、公開で英語による研究発表会を行い、プレゼンテーション能力もあわせて審査する。

その上で、履修生の所属する研究科の博士課程委員会で従来の学位審査を行い、所属研究科において学位を認定する。

これを受け、未来戦略機構が最終認定を行い、大阪大学総長から本プログラムの学位を授与する。学位記には「本学大学院〇〇研究科△△専攻の博士課程を修了したので博士（□□）の学位を授与する。本学博士課程リーディングプログラム「ヒューマンウェアイノベーション博士課程プログラムを修了したことを証する（〇〇は研究科名、△△は専攻名、□□は学位の分野）」を付記する。

【取組を進めるに当たり特に考慮・工夫した点、注意を払った点】

本プログラムでは質の保証された世界に通用する学位を構築するため、2回の Qualifying Examination (QE) および GPI 審査を実施して履修生の修得能力を包括評価する仕組みを構築している。

【Pre-QE】 Preliminary Qualifying Examination (Pre-QE) は博士課程1年次12月に行っている。博士課程1年次に実施した、異なる専門の学生との共同研究（サーベイ研究も可とする）の成果発表、および、博士課程2年次以降に取組む研究提案について、書面と面接で審査している。審査委員会は履修生ごとに設置し、当該学生のアドバイザリ委員会のメンバーも審査委員に加えている。履修生には評価項目を示し、目標を理解させている。この審査に合格することを2年次に進級する条件とする。Pre-QEに通らなかった時の進路再考や就職活動を考慮して、この時期に実施している。

【R-QE】 Research Qualifying Examination (R-QE) は3年次ヒューマンウェア融合領域プロジェクト研究の終了時に行う。専門領域の研究、融合研究については、進捗と計画について報告させる。研究の新規性・有用性だけでなく、産業技術化の視点も審査基準としている。書面とプレゼンテーション、質疑によって審査する。審査委員会は、履修生ごとに設置し、学生アドバイザー委員会のメンバーを主に審査委員として構成する。

【学位審査と GPI スキル標準熟達度審査】5年次終了時（ただし、修了要件を満たし、優れた研究成果を挙げたものは、短縮可能）には学位審査を行う。審査委員会の体制及び方法については、E.1.に示したとおりである。また、最終審査においては、GPI スキル審査に合格することを、リーディング大学院修了の条件とする。GPI スキル審査では、デザイン力、コミュニケーション力、マネジメント力に関して、グローバルに活躍するリーダーに必要な資質を有していることを、最前線で活躍している研究者と産業界の有識者で構成される GPI 熟達度審査委員会で総合的に審査する。専門家として自らの研究成果を理解し説明できることに加え、融合研究の成果についてその波及効果を異なる研究分野の研究者にも容易に理解させることができるかを重要な基準として評価する。

【GPI スキル診断による PDCA サイクルの構築】GPI スキル診断を定期的の実施し、学生アドバイザー委員会が診断結果の分析を行い、指針を与えることにより、GPI スキルの向上を促進させる。このように PDCA サイクルを繰り返すことによって、履修生がリーダーとして活躍できる博士人材に必要な資質を修得することを可能としている。

【その他感想、意見等】

専門研究の内容を審査する各研究科各専攻の博士学位審査と、本プログラムの審査を両立させつつ、従来の博士の学位にプレミアムの付いた学位として定着させることが重要と考えている。