

# 目 次

1	設置の趣旨及び必要性	1
2	研究科，専攻等の名称及び学位の名称	2 4
3	教育課程の編成の考え方及び特色	2 9
4	教員組織の編成の考え方及び特色	3 4
5	教育方法，履修指導，研究指導の方法及び修了要件	3 6
6	施設，設備等の整備計画	4 3
7	基礎となる博士前期課程との関係	4 7
8	入学者選抜の概要	4 8
9	大学院設置基準第 14 条による教育方法の実施	5 0
10	2 以上の校地において教育を行う場合の配慮について	5 3
11	管理運営の考え方	5 4
12	自己点検・評価	5 6
13	情報の公表	5 8
14	教育内容等の改善のための組織的な研修等	6 0
	添付資料目次	6 2

# 1 設置の趣旨及び必要性

## 1-1. 社会的背景と課題認識

経済システムや社会システムの在り方及び産業構造等が、世界規模で急速かつダイナミックに変化し、先行きが見通しにくい現代社会において、我が国が、将来にわたって国際的な競争力を維持・強化していくためには、「科学技術イノベーションを担える高度専門人材」が必要である。この認識の下、平成 30 年 4 月に金沢大学と北陸先端科学技術大学院大学で融合科学共同専攻を設置したところであるが、この基本的な課題認識を以下に記す。

科学技術イノベーションという用語は、様々な場面や文脈で用いられているが、例えば第 5 期科学技術基本計画においては、「科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて経済的、社会的・公共的価値の創造に結び付ける革新」と定義している。すなわち、これまでにはない新たな「発見」や「発明」によって、新たな「価値」を生み出し、社会実装にまで結びつけるものであると言えよう。こうした科学技術イノベーションは、新たな産業・事業の創出や、新たな市場の開拓につながるものであり、我が国の経済や生活水準の維持・向上、産業競争力の強化、地方創生といった国内の課題のみならず、エネルギー、資源、食料問題等のグローバル課題（世界的な共通課題）の解決に当たっても必要不可欠なものである。

「科学技術イノベーションを担える高度専門人材」の育成について、例えば中央教育審議会大学分科会による「未来を牽引する大学院教育改革～社会と協働した「知のプロフェッショナル」の育成～（審議まとめ）」（平成 27 年 9 月 15 日）においては、「高度な専門的知識と倫理観を基礎に自ら考え行動し、新たな知及びそれに基づく価値を創造し、グローバルに活躍し未来を牽引する「知のプロフェッショナル」の育成を、大学院の重要なミッションとして掲げている。また、「国立大学経営力戦略」（平成 27 年 6 月 16 日）においては、「我が国社会の活力や持続性を確かなものとする上で、新たな価値を生み出す礎となる「知」とそれを担う人材が決定的に重要」であり、国立大学が、「社会変革のエンジンとして「知の創出機能」を最大化していくこと」が重要な鍵であると指摘している。こうした状況を踏まえると、「科学技術イノベーションを担える高度専門人材」を養成することに関して、国立大学にかかる期待と役割は非常に大きいと言える。

これまで多くの科学技術イノベーションが学問分野の境界領域や、分野の融合によって生まれてきたところである。複雑で急激に変化し、将来の見通しが難しい現代課題に対しては、一つの専門分野のみを追求してはいかなる変化にも対応し、自分の価値を向上させ、課題解決に導く突破力を身に付けることは困難である。

そこで金沢大学と北陸先端科学技術大学院大学の両大学では、しっかりとした専門性を身につけた上で、必要に応じて様々な関連分野の知見を使いこなすための科学を融合する方法論を学び、異なる知識背景を有する科学者、技術者と協働し、共創できる能力を身

に付けた、分野融合型の科学技術イノベーション人材を養成する必要があると認識するに至った。

このような共通認識の下、両大学は、それぞれの強みと特色を相乗的に組み合わせるとともに、近接する両大学という地の利を最大限に活かし、産業界とも一体となって、「科学技術イノベーションを担える高度専門人材」を養成するため、博士後期課程の設置を念頭に置き、平成 30 年 4 月に融合科学共同専攻修士課程を設置した。

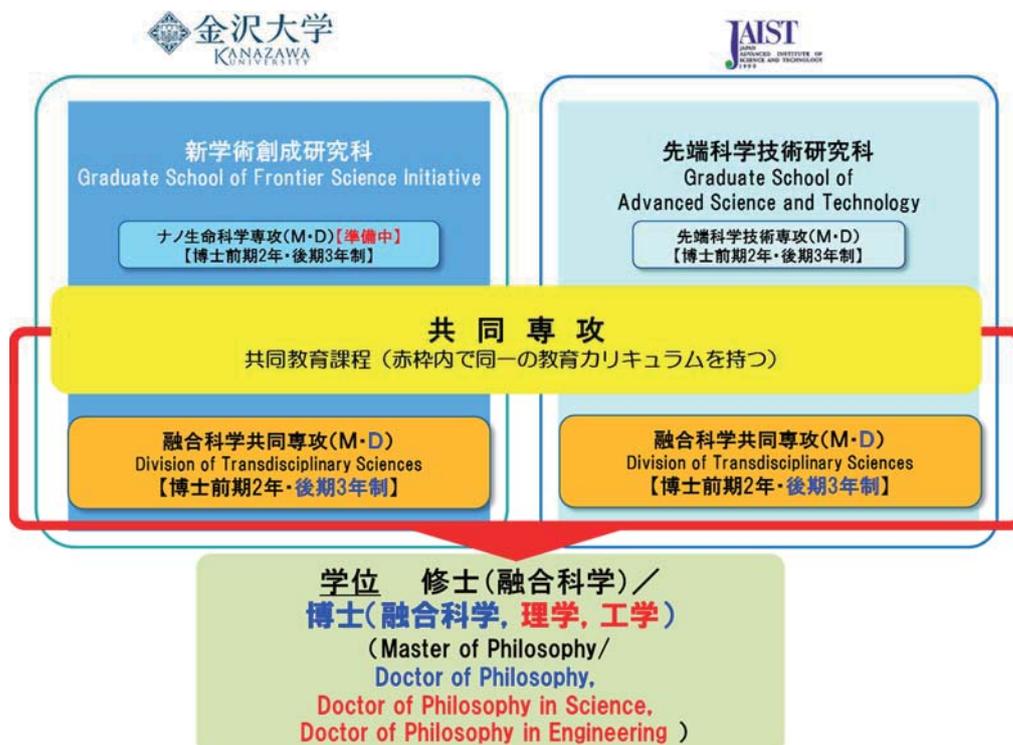
当該人材養成に当たってフォーカスさせる両大学の強みと特色は、次のとおりまとめられる。まず、金沢大学においては、数理科学、バイオ科学、エネルギー工学、知能ロボティクス等の分野を持ち、「地域と世界に開かれた教育重視の研究大学」として、学長の強いリーダーシップの下、独自の人材育成スタンダード（KUGS：Kanazawa University “Global” Standard）を基盤とし、人類の普遍的な価値の創造を世界においてリードするグローバル人材を育成するとともに、全学を挙げて、独創的な発想と新たな知の開拓を追究する研究によって世界を牽引する国際的な研究拠点を構築している。具体的には、総合大学として幅広い分野の教員や大型設備を含む多様な設備等を揃えていることに加え、多様な企業、自治体、海外政府や教育研究機関等との連携ネットワークを構築しており、それらの基盤に支えられながら、KUGS に基づく高い素養を備えた学生を養成・輩出し、複数の研究分野においては世界有数の実績を有していることが特徴的である。他方、北陸先端科学技術大学院大学においては、材料科学、情報科学、知識科学等の分野を持ち、大学院大学としての特色を活かし、世界で活躍するグローバル人材を育成するとともに、社会的課題を解決する研究を統一的に展開し、イノベーションや地域社会の発展に貢献するというミッションに基づき、「知識科学の方法論」を全学展開している。これにより、「未来ニーズの顕在化とそれを実現するイノベーション創出人材の輩出」を強化するとともに、世界をリードする最先端研究・融合研究を推進し、国際的研究拠点（エクセレントコア）を構築している。具体的には、組織的な大学院教育を先導し、知の創造を目指す知識科学に基づくイノベーション教育を実践しているほか、講義の英語化や、専門的で高度な設備等の配置に積極的に取り組み、国立大学の中でも留学生・社会人学生・外国人教員の割合や、教員 1 人あたりの共同・受託研究経費及び件数は上位にあることが特徴的である。このような両大学それぞれの強みを相乗的に組み合わせるとともに、教育基盤として、大学間連携による実績の相乗活用や、近接する両大学という「地の利」を活用し、石川県内の中核企業や自治体等との連携による領域融合型教育・研究や共同研究等の取組も可能となる。

こうした両大学の強みと特色、近接する両大学という「地の利」を踏まえ、両大学は、「科学技術イノベーションを担える高度専門人材」を、「グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材」（以下「科学技術イノベーション人材」と表記する。）であると位置付け、自分自身の研究の社会的価値を認識しながら、高度の専門的職業人として、主に産業界において研究開発等に積極的に取り組める者を養成する。この理念を実現

するため、平成 30 年 4 月に融合科学共同専攻修士課程を設置したところである。今回の申請は、博士後期課程を設置し、また、修士課程を博士前期課程に改め、大学院の課程を変更するものである。

## 1-2. 融合科学共同専攻の構想及び必要性

平成 30 年 4 月に金沢大学においては、大学院新学術創成研究科 (Graduate School of Frontier Science Initiative) に、北陸先端科学技術大学院大学においては、先端科学技術研究科 (Graduate School of Advanced Science and Technology) に、それぞれ融合科学共同専攻 (Division of Transdisciplinary Sciences) 修士課程を設置し、共同教育課程を編成した。この融合科学共同専攻の課程を博士課程に変更する。(下図参照)



この科学技術イノベーション人材の養成に当たり、両大学は、イノベーションの源泉は「新たな『知』の創造」にあると定義した上で、それを実現するための一貫した教育理念として、「融合科学の促進」を掲げる。例えば、科学技術・学術審議会学術分科会による「学術研究の総合的な推進方策について (最終報告)」(平成 27 年 1 月 27 日)においては、「自己の専門分野の研究を突き詰めた上で、分野、組織等の違い、さらには国境を越えて、異なる価値や文化と切磋琢磨しつつ対話と協働を重ね、社会の変化に柔軟に対応しながら、新しい卓越した知やイノベーションを生み出すために不断の挑戦をしていくことが求められる。」とあることや、平成 30 年 6 月の総合科学技術・イノベーション会議諮問第 17 号「統合イノベーション戦略について」に対する答申において、「科学技術イノベーションを生み出す人材を輩出するための教育システムの構築は根本的な課題であり、理工系と人文・社会系も含めた多様な分野を融合する教育システムを構築し、非理工系の知を科学技術イノベーションに生かすにはどうすべきかについて検討する必要がある。」と提言していることから、様々な社会課題の解決に向けたイノベーションの源泉となる「新たな『知』の創造」には、「異なる「科学分野」との融合 (異分野融合) という観点が重要である。

本共同専攻においては、分野融合型の科学技術イノベーション人材の養成を目指し、教育理念として「融合科学の促進」を掲げ、「融合科学」を、『既存の科学分野を超える枠組みの下で、「科学を融合する方法論」の探究・実践により、複数の科学分野の知見を融合させて自身の学術体系として修め、新しい知を創出する科学の総称』であると定義する。(【資料1】参照)

これを踏まえ、本共同専攻では、「理学」「工学」の学問分野を核としながら、“科学を融合する方法論”の探究・実践を通して複数の科学分野の知見、技術を相対的に見通し、或いは特定の専門分野を別の分野の観点から理解することによって自身の専門分野に活用し、現実社会の課題を新たな知の創出により解決に導くことが出来る、分野融合型の博士人材の養成を目的とする。(【資料2】参照)

この教育理念を実現するため、本共同専攻では、金沢大学と北陸先端科学技術大学院大学の生物学、化学、応用物理学、機械工学、情報工学といった理学・工学分野を中心に、医学、看護学、心理学等の幅広い分野の教員で構成することとし、さらに、異分野融合に係る研究実績を有し、先端的研究に取り組むことができる教員を両大学から結集した。

当然のことながら複数の科学分野の知見、技術を用いた教育は広範囲にわたるものであり、全学問分野にわたって実施することは困難である。そのため、教育理念実現のためのフレームワークとして、本共同専攻には、特にコース等を設けず単一の教育課程の専攻によって構成することとし、一方で、複雑な社会課題の解決に向けた既存の科学分野を超える枠組みとして、両大学の強み・特色となる分野を結集し、以下に掲げる3つの挑戦的なイノベーションの枠組み〔3つのチャレンジ〕を設定した。

- I：ライフイノベーション 健康的で質の高いライフスタイルの創出
- II：グリーンイノベーション 環境に適合した次世代型<材料・デバイス・エネルギー>の創生
- III：システムイノベーション 科学技術と人や社会とが調和した未来社会の創造

また、本共同専攻では、“科学を融合する方法論”の探求・実践に当たって、学生は、自らの研究分野を超えた「異分野」に飛び込み、異なる知識背景を持つ他者とコミュニケーションできる「力」を身に付ける必要がある。その「力」を一様に定義することは困難であるが、本共同専攻では、その通底する基礎として、以下に掲げる4つの「力（フォース）」を設定した。

Force 1：データ解析する「力」

融合しようとする各科学分野の視点で、現象を表すデータを多角的に解析する「力」

Force 2：モデル化する「力」

融合分野の基礎に矛盾しないモデルを提唱する「力」

Force 3：可視化する「力」

他分野の人にも分かりやすい“図”を呈示する「力」

Force 4：デザインする「力」

他分野及び社会とのインタラクションを通して自己の提案を改変しながら、問題を解決していく「力」

したがって、本共同専攻の学生は、3つの挑戦的なイノベーションの枠組みのいずれか1つを選択し、当該枠組みに応じて体系的にカリキュラムを履修するとともに、必ず両大学の研究指導教員から指導を受ける。また、教員や学友、企業人等多様な他者と積極的に交流する中で、4つのフォース（力）を基礎とした“科学を融合する方法論”を自ら探求・実践し、異なる知見や観点から新たなアイデアを創出させる方法を学んだ上で、学生自身が設定した研究課題を進展させる。その上で、後述するディプロマ・ポリシーにおける「学修成果」を修得することにより、本共同専攻が目指す「科学技術イノベーション人材」の育成が達成できると考える。（【資料2】参照）

人材養成に当たり「出口として『産業界』を重視」することについて、特にグローバルな競争下にある先端技術等を活用する企業では、自分の専門分野以外の動向も幅広く注視し、その最新の知見や成果を柔軟に取り入れられる人材のニーズが高まっている。このため、両大学は、本共同専攻において、出口として「産業界」を重視し、“科学を融合する方法論”の探究・実践によって複数分野の知見・技術を複合的に学び取らせることで「科学技術イノベーション人材」を養成することを掲げている。

こうした養成する人材像及び教育理念・手法に関し、産業界からのニーズを示す証左として、平成28年12月に全国の製造業系の企業を主対象としてニーズ調査を実施した（【資料3】参照）。調査結果では、回答のあった114社中、103社（90.3%）が、本共同専攻が育成を目指す「科学技術イノベーション人材」が自社の業務に関連し「有用だと思う」と回答している。また、自由記述欄に記載された意見として、「従来の高等教育は専門性重視がほとんどで、広く柔軟な発想で物事の事象を捉える人材が不足していた。」「実用性を有する先端技術とは従来のカテゴリーを越えるところで結実することが多いと考える。」等、融合科学を基盤としたイノベーション人材養成について高い期待が寄せられている。特に、複数分野の知見・技術を持った博士人材の有用性については、114社中、58社が「ある程度有用であると思う」、18社が「非常に有用であると思う」と回答しており、66.7%の企業が、分野融合型の博士人材を有用と考えていることが示された。

こうした人材需要の動向を踏まえつつ、両大学は、本共同専攻において、それぞれの強みを相乗的に組み合わせ、既存の科学分野を超える枠組みの下で、“科学を融合する方法論”の探究・実践による教育研究を展開することを教育理念として掲げ、出口として「産業界」を重視した博士人材の育成を掲げているものである。

両大学の全学的な「それぞれの強み」として、金沢大学では、本共同専攻の核となる理学・工学系、医学・薬学・保健学をはじめとする生命科学系、人文・社会科学系に至る幅広い分野と、基礎から応用までをカバーする幅広い領域における教育・研究実績が挙げられ、北陸

先端科学技術大学院大学では、材料科学、情報科学、知識科学という特定の分野での最先端の研究実績と、社会実装に向けたイノベーション教育の実績が挙げられる。こうした歴史ある総合大学としての金沢大学、先端科学技術に特化した大学院大学としての北陸先端科学技術大学院大学という全くバックボーンが異なる両大学が有する教育・研究実績の「強み」を、近接する立地にあるという地理的な特色も活かして相乗的に組み合わせることにより、新たな「知」を創造する機会を生み出すことが可能となる。

本共同専攻が掲げる“科学を融合する方法論”の探究・実践内容は、狭い専門分野間の壁や権威主義に陥りやすい既成の価値観を、各人の科学的思考によって理解・検証・発展させる点に立脚している。本共同専攻では、専門分野を深めさせると同時に、他分野の先進的科学技術を効果的に取り入れて融合させていくため、4つのフォース（データを解析する力、モデル化する力、可視化する力、デザインする力）を掲げた。4つのフォースは、科学的プロセスや成果を、信頼に足るデータに基づいて、統一的に説明できるモデルを立て、他者にも分かりやすく伝え、他分野及び社会との相互作用を通して自己の提案を改変（デザイン）する異分野融合の基礎力である。また、教育研究にあたっては、階層化された教育カリキュラムにより、理学や工学の分野を核としつつ、医学や看護学、心理学等、必要な学問分野を学びその知見を獲得した上で、インターンシップや海外の研究者との交流、専門分野の異なる複数の教員による指導等により、複数の分野の知見を融合させ、課題解決に向けた教育研究を行うものである。

以上のとおり、本専攻において探究・実践する“科学を融合する方法論”とは、3つのチャレンジの枠組みの下、様々な分野融合の経験とそこから得られた分野融合に至る方法論であり、さらには複数の異なる科学分野の知見、技術の修得によって新しいイノベーションを生じさせるための方法論である。こうした探究・実践により、現実社会の課題に対して新たな知の創出によりその解決を図ることができる、「グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材（科学技術イノベーション人材）」を養成するものである。

前述の考え方を踏まえ、カリキュラムにおいては、“科学を融合する方法論”を修得すべく教育課程の編成を行う。方法論としては、「異なる分野の知識や手法の導入」、「異なる分野を含む授業科目の履修」、「自らとは異なる視点に立ったレベルの高い指導・助言」、「異なる分野からの研究指導」、「社会実装を見据えた研究指導」を組み込んだカリキュラムとしている。（【資料4】参照）

「異なる分野の知識や手法の導入」は、グループワークやラボ・ローテーションにより、自らの研究課題に異分野の新たな知識・手法を導入する能力を修得する。この能力を涵養するため、分野融合セミナー・グループワークや異なる分野における研究等の異分野融合を主とした「異分野『超』体験科目」を設け、3単位を必修とする。具体的には、「異分野『超』体験セッションⅡ」及び、「異分野『超』体験実践Ⅱ」の2科目を開講する。「異分野『超』体験セッションⅡ」では、両大学で共同開講し、異分野の学生を含むグループワークによつ

て、お互いの修士（博士前期）課程での研究を発表し合い、討論をすることを通じて、自らとは異なる視点からの意見、質問、評価を受け、異なる領域の知識や技術を互いに理解し、コミュニケーション能力を高めるとともにリーダーシップを発揮する能力を培う。「異分野『超』体験実践Ⅱ」では、相手方大学での履修を必修としたラボ・ローテーションで、異分野の研究室で2週間以上の研究活動を行うことで自らの専門にとらわれない幅広い知識や技術を習得し、融合研究へと発展させる。これらの「異分野『超』体験科目」を履修することにより、他分野に対する知見と技術を持ち、核となる専門分野と融合できる能力を養う。

「異分野を含む授業科目の履修」については、学生の研究課題に対応できるよう、「共通科目」、「生命科学系科目」、「材料科学系科目」、「社会システム系科目」の4つの科目群に区分し、2つ以上の科目群から単位を修得することとしている。これにより、自らの核となる専門分野の知識を深化させるとともに、幅広い知識・知見と実践力を修得し、自らの研究課題の解決に必要な知識を修得する。

「自らとは異なる視点に立ったレベルの高い指導・助言」により、異なる視点からのレベルの高い指導・助言による異分野からのアプローチ法を取得する。これを実現するため、「社会実装科目」として設けられる「海外武者修行」「国際インターンシップ」においては、自ら企画した海外の研究機関等への研究留学やグローバル企業へのインターンシップ等を行う事により、海外大学の研究者や企業人から「自らとは異なる視点」に立ったレベルの高い指導助言を受け、外国語で研究成果を発表し議論できる能力と、科学技術イノベーションに関連する社会課題を自ら発見し、かつ構造化した上で解決できる能力の涵養を図る。

「異なる分野からの研究指導」により、自身の研究テーマを深化させ、異分野からのアプローチ法を身につける。教育課程においては、「研究支援科目」として設けられる「ゼミナール・演習Ⅱ」で、相手大学から選任した、分野の異なる副主任研究指導教員からの指導・助言を受ける。これらの手法により、副主任研究指導教員の下、自身の研究課題を深化させ、分野が異なる学生との共同による研究、討論、学修を通じて異分野からのアプローチ法を身につける。これにより、自身の研究課題に関する理解をより深化させる。相手大学の教員を副主任研究指導教員として設定し、異分野からの研究指導を行うことは、共同教育課程を編成することによる強みでもある。

「社会実装を見据えた研究指導」により、異分野融合による研究に実績のある教員の指導を受けながら、異分野からのアプローチ法を実践し、自ら発見した研究課題に関する新たな知見を博士論文としてまとめる。教育課程としては、「研究支援科目」に「融合科学研究論文Ⅱ」を設ける。

本共同専攻の教育課程では、修了に必要な23単位のうち、少なくとも15単位は、「科学を融合する方法論」に関連する単位修得となる。また、それ以外の修得する8単位は、主に研究倫理や学生の専門となる分野の最新の研究成果や知識を学ぶことにより、その専門性を深化させることとしている。「科学を融合する方法論」を探究・実践し、複数の科学分野の知見や技術を融合させる方法論を修めることにより、分野融合型科学技術イノベーション人材に相応しい能力を身につけることができる。

なお、学生にとってどのような教育効果や研究の展開が見込まれるのかについて、修士課程における実践例を基に、対象となる融合科学研究の具体例を、3つのイノベーションの枠組みに沿って、次のとおり挙げる。

#### 〔I ライフイノベーション〕

物理学を専門とする学生（修士課程）が設定した、脳機能障害に関わるタンパク質の機能の解明に向けた研究テーマ「タンパク質活性化に伴う構造変化の解明」を一例に挙げる。

当該学生の本研究テーマの学修に当たっては、「北陸地区学術研究連携支援」事業等において、両大学間での共同研究・融合研究実績を有する物理学と分子生物学の教員により、異なる専門分野からの指導を行っている。

主任研究指導は金沢大学の物理学を専門とする教員が担い、脳の神経細胞内タンパク質の機能解明に向けた原子間力顕微鏡（AFM）技術開発に向けて専門的知見を深化させるとともに、分子生物学の知見を取り入れるように指導を行った。それを受け、副主任研究指導を北陸先端科学技術大学院大学の分子生物学を専門とする教員とし、生体内タンパク質の機能に関する知見や分子動力学の手法を教授することにより、当該学生の“科学を融合する方法論”の探求・実践を促している。

また、学生は主任・副主任研究指導教員による指導の下、ラボ・ローテーション先である電子計測分野では AFM の基本動作原理に繋がる電子回路の知見を、情報工学分野ではプログラミング言語を利用した画像解析の技術をそれぞれ修得し、自身の研究テーマの解明に取り入れている。

こうした研究指導の下でなされた各研究分野における知見や手法の融合により、AFM を用いたタンパク質構造変化の動態観察と高度な画像解析を行い、修士課程の最終年次において、既に AFM 観察技術に分子動力学の手法を取り入れた生体観測用 AFM 観察技術の開発を行い、タンパク質活性化に伴う構造変化の観察を可能とする等、新たな知見が見出されている。

博士後期課程においては、社会課題の解決に向けたさらなる研究の展開として、分子生物学の知見を深化させるとともに、新たに神経科学の知見を加え、画像解析技術を応用した独自の AFM 観察技術により、脳機能障害に関わるタンパク質の刺激信号に関する機能メカニズムを解明する。（【資料 5】参照）

#### 〔II グリーンイノベーション〕

化学を専門とする学生（修士課程）が設定した、発電量に占める化石燃料発電割合の抑制に向けた研究テーマ「高性能な有機薄膜太陽電池用材料の開発」を一例に挙げる。

エネルギー創製デバイスに関しては、両大学が連携して共同シンポジウムを行う等、教員間での連携体制は構築されており、当該学生の本研究テーマの学修に当たっては、その中心となっている化学と応用物理学の教員により、異なる専門分野からの指導を行っている。

主任研究指導教員は金沢大学における化学を専門とする教員が担い、太陽電池技術に関する専門的知見を深化させるとともに、太陽電池材料となる光電変換膜の高性能化に向けて新たな材料を加えるよう指導を行った。それを受け、副主任研究指導教員を北陸先端科学技術大学院大学の応用物理学を専門とする教員とし、光電変換がより効率的となる添加物の考察に加え、電流取り出し効率も考察するよう指導することにより、当該学生の“科学を融合する方法論”の探求・実践を促している。

また、学生は主任・副主任研究指導教員による指導の下、ラボ・ローテーション先である計測工学分野ではAFMを用いたナノ領域での観察技術を、高分子化学分野ではハイパワー・小型・軽量なりチウムイオン二次電池の構造とその発電原理の解明に係る知見をそれぞれ修得し、自身の研究テーマの解明に取り入れている。

こうした研究指導の下でなされた各研究分野における知見や手法の融合により、光電変換膜を作製するプロセスの検討を行い、AFMを用いたナノ計測技術を有機薄膜材料の開発手法に応用し、修士課程の最終年度において、既に光電変換等がより効率的な新たな太陽電池材料の開発に至っている。

博士後期課程においては、社会課題の解決に向けたさらなる研究の展開として、応用物理学の知見を活かした材料創成と電流取り出しの高効率化及び計測工学の技術を深化させたナノレベルでの材料劣化メカニズムの解明に加え、電気工学の知見を加えた実証を行い、実用性の高い高性能な有機薄膜太陽電池材料を開発する。（【資料6】参照）

### 〔Ⅲ システムイノベーション〕

情報工学を専門とする学生（修士課程）が設定した、一人暮らしの増加に応じたロボットとの共生による安心安全社会の実現に向けた研究テーマ「顔表情識別器を用いた非同調的反応をもたらす人とロボットのインタラクション特性の解析」を一例に挙げる。

人間の認知メカニズムに基づく新たな画像処理技術の開発に関しては、両大学が連携して共同研究・融合研究を行う等、教員間での連携体制は構築されており、当該学生の研究テーマの学修に当たっては、その中心となっている情報工学と認知心理学の教員により、異なる専門分野からの指導を行っている。

主任研究指導は北陸先端科学技術大学院大学の情報工学を専門とする教員が担い、機械学習による人の顔の表情認識と感情推定に、機械学習、深層学習の手法の検討で得られた知見を深化させるとともに、認知心理学の知見を取り入れるよう指導を行った。それを受け、副主任研究指導を金沢大学の認知心理学を専門とする教員とし、心理学分野の感情レベルのコミュニケーションに関する知見や社会心理学的手法を教授することにより、当該学生の“科学を融合する方法論”の探求・実践を促している。

また、学生は主任・副主任研究指導教員による指導の下、ラボ・ローテーション先である制御工学分野では機械学習による人の行動特性に適応するマンマシンインタフェース手法を、認知心理学分野では統計検定手法を用いた心理実験手法を複合的に学び、自身の研究テーマの解明に取り入れている。

こうした研究指導の下でなされた各研究分野における知見や手法の融合により、機械学習・深層学習の手法に感情レベルのコミュニケーションに関する社会心理学的手法を取り入れ、修士課程の最終年度において、既にロボットへの感情推定エンジンの実装に関する新たな知見が見出されている。

博士後期課程においては、社会課題の解決に向けたさらなる研究の展開として、認知心理学の知見を基に人の心を推察し、心理特性の解析を行うとともに、ロボットが人に与える心理的影響の制御技術に関する知見を深化させ、人・ロボット間の感情レベルでのインタラクション技術を実現する。（【資料 7】 参照）

なお、それらを支える教育基盤として、両大学の教員が共同して実施する研究プロジェクトや、共同シンポジウム等の開催実績があげられる。平成 16 年度に両大学教員による研究プロジェクトに対する支援制度を創設し、現在まで延べ 100 件を超える支援を行うなど、両大学において共同研究を活発に行ってきた。その中から、「がん研究と RNA 工学を融合させた治療戦略開発」、「画像工学と認知科学を融合させた新たな画像処理技術の開発」等、両大学の教員が共同で行うからこそ可能な分野融合型研究を進めているところである。こうした実績を基に、分野融合型の研究実績を持つ教員が結集し、平成 30 年度には「融合科学共同専攻（修士課程）」を設置して異分野融合による修士課程教育を開始したほか、共同シンポジウムやワークショップの開催、新産業創出を目指した産学官金連携マッチングイベント「Matching HUB Kanazawa」への共同出展等を通し、両大学の強固な連携による教育・研究を行っている。

こうした強固な教育基盤をもとに、近接する両大学という「地の利」を活用し、石川県内の中核企業や自治体等との連携による領域融合型教育・研究や共同研究等の取組も可能となる。結果として、産業界で活躍できる課題解決能力をもった優秀な人材（学生・研究者）が石川に集うと同時に、石川から地域・世界に優秀な人材を輩出できる。これが、金沢大学及び北陸先端科学技術大学院大学の両大学で実施する最大の意義である。（【資料 8】 参照）また、本共同専攻においては、当該教育思想を実現するため、理学、工学から社会システム科学、生命科学まで幅広い領域の下、両大学から異分野融合とイノベーション創出に強い関心と意欲を持つ気鋭の研究者を選出し、研究指導教員として配置している。また、研究対象となる主な学問分野は、理学及び工学であるが、科学技術イノベーション人材育成のため、教育・指導の内容において“課題解決志向型”の考え方を重視し、各人が専門とする分野以外の、他分野の知見や手法についても活用・適用する教育体制を構築している。

本共同専攻は、博士前期課程（2年）及び博士後期課程（3年）による区分制大学院として構成することとし、国際的な動向も踏まえ、これまで以上に産業界において重要な役割を担う博士人材を育成することが重要との観点から、5年一貫にも対応できる教育プログラムを編成・構築する。

そこで、平成30年4月に設置した修士課程において、「グローバル社会のニーズや動向を察知し、様々な科学的知見と先端科学技術を基に、科学技術イノベーションに協奏的・共創的に貢献できる人材」を養成し、更に博士後期課程まで含めた5年間で、「グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材」を養成し、輩出することを目的として再設定する。

なお、本共同専攻の入学定員は、博士前期課程では、金沢大学において14名、北陸先端科学技術大学院大学では10名であり、博士後期課程では、金沢大学において14名、北陸先端科学技術大学院大学では5名とする。本共同専攻は、これまでの両大学にはない新たな人材を育成しようとするものであり、新たなニーズに応えるための専攻として定員を設定している。この入学定員設定は、両大学における多様性も考慮し、設定したものである。すなわち、金沢大学は、博士人材の養成を重視し、5年一貫型教育にも対応できるよう、博士前期課程の学生が全員博士後期課程に進学可能な定員設定を行った。一方で、北陸先端科学技術大学院大学では、学部を置かない大学院大学として、博士前期課程、博士後期課程ともに、様々な大学から多様な学生を受入れ、必ずしも博士後期課程へ全員が進学するのではなく、修士人材、博士人材をそれぞれ産業界に輩出することを想定して定員設定を行った。しかしながら、博士後期課程入学後の養成する人材像は同一である。

総括すると、本共同専攻では、出口として「産業界」を重視しつつ、「科学技術イノベーション人材」の養成を目的とする。その上で、イノベーションの源泉となる「新たな『知』の創造」には異分野融合の観点が不可欠であるとの考えの下、教育理念として「融合科学の促進」を掲げ、学生は「3つの挑戦的なイノベーションの枠組み」に従って体系的なカリキュラムを履修しながら、教員や学友、企業人等多様な他者と「4つのフォース（力）」を基礎とした“科学を融合する方法論”を探求・実践し、異なる知見や観点から新たなアイデアと知を創出する。

また、体系的なカリキュラムの構築に当たっては、養成する人材像の具体的な指標をディプロマ・ポリシーにおける「学修成果」に表し、その学修成果をカリキュラム・ポリシーに相当させ、具体的な科目を配置することにより担保している。これが本共同専攻の構想及び必要性の全体像である。

### 1-3. 共同教育課程を編成する理由及び必要性

前述のとおり、金沢大学は、数理科学、バイオ科学、エネルギー工学、知能ロボティクス等の分野に強みを持ち、「地域と世界に開かれた教育重視の研究大学」として、学長の強いリーダーシップの下、独自の人材育成スタンダード (KUGS: Kanazawa University “Global” Standard) を基盤とし、人類の普遍的な価値の創造を世界においてリードするグローバル人材を育成するとともに、全学を挙げて、独創的な発想と新たな知の開拓を追究する研究によって世界を牽引する国際的な研究拠点を構築している。具体的には、総合大学として幅広い分野の教員や大型設備を含む多様な設備等を揃えていることに加え、多様な企業、自治体、海外政府や教育研究機関等との連携ネットワークを構築しており、それらの基盤に支えられながら、KUGS に基づく高い素養を備えた学生を養成・輩出し、複数の研究分野においては世界有数の実績を有していることが特徴的である。

また、北陸先端科学技術大学院大学は、材料科学、情報科学、知識科学等の分野に強みを持ち、大学院大学としての特色を活かし、世界で活躍するグローバル人材を育成するとともに、社会的課題を解決する研究を統合的に展開し、イノベーションや地域社会の発展に貢献するというミッションに基づき、「知識科学の方法論」を全学展開している。これにより、「未来ニーズの顕在化とそれを実現するイノベーション創出人材の輩出」を強化するとともに、世界をリードする最先端研究・融合研究を推進し、国際的な研究拠点（エクセレントコア）を構築している。具体的には、組織的な大学院教育を先導し、知の創造を目指す知識科学に基づくイノベーション教育を実践しているほか、講義の英語化や、専門的で高度な設備等の配置に積極的に取り組み、国立大学の中でも社会人学生・留学生・外国人教員の割合や、教員1人あたりの共同・受託研究経費及び件数は上位にあることが特徴的である。

本共同専攻は、社会の動向を踏まえつつ、教員組織の面だけではなく、研究指導や授業科目等、上述の両大学それぞれの強みを相乗的に組み合わせ、既存の科学分野を超える枠組みの下で、“科学を融合する方法論”の探究・実践による教育研究を展開するものであり、これによって複雑な社会課題の解決に向けた科学技術イノベーション人材を養成することができる。例えば、学生自身が所属する大学と異なる教員が、学生の主たる研究テーマを指導する「ゼミナール・演習Ⅱ」は共同教育課程でなければ実現しない教育手法である。

また、それを支える教育基盤として、両大学の中で、融合研究を推進する部局に所属する教員を中心に教員組織を構成し、大学間連携による実績の相乗活用や、近接する両大学という「地の利」を活用し、石川県内の中核企業や自治体等との連携による領域融合型教育・研究や共同研究等の取組も可能となる。結果として、優秀な人材（学生・研究者）が石川に集うと同時に、石川から地域・世界に優秀な人材を輩出できる。これが、金沢大学及び北陸先端科学技術大学院大学の両大学で実施する意義である。（【資料8】参照）

#### 1-4. 教育上の理念・目的及び養成する人材像

本共同専攻では、先述の社会的背景及び両大学の強み・特色を踏まえ、出口として「産業界」を重視しつつ、養成する人材像として「科学技術イノベーションを担う高度専門人材（博士人材）」を掲げるものである。その上で、教育理念として「融合科学の促進」を掲げ、学生は、「3つの挑戦的なイノベーションの枠組み」に従って体系的なカリキュラムを履修し、「4つのフォース（力）」を修得するとともに、異なる研究分野の教員の指導を適宜受けながら、学生自身が様々な機会において、異分野の知識や考え方等を取り込み、自身の専門分野の深化と同時に研究課題に対して異分野からのアプローチ法を身につける。また、体系的なカリキュラムの構築に当たっては、養成する人材像の具体的な指標をディプロマ・ポリシーにおける「学修成果」に表し、その学修成果をカリキュラム・ポリシーに込ませ、具体的な科目を配置することにより担保している。これが本共同専攻の構想の全体像である。

養成する人材像とディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシーとの関連性については、本共同専攻博士後期課程の養成する人材像は、「科学技術イノベーションを担う高度専門人材（博士人材）」であり、これを「グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材（科学技術イノベーション人材）」と位置付けている。科学技術・学術審議会学術分科会による「学術研究の総合的な推進方策について（最終報告）」等でも指摘されているとおり、科学技術イノベーションを起こす源泉となるのが、「新たな『知』の創造であり、その源泉となるのが、「異なる科学技術の融合」である。そのことを踏まえ、本共同専攻が行う異分野融合を理念とする教育を受け、研究を実践した上で修得すべき学修成果をディプロマ・ポリシーとして定める。本共同専攻においては、ディプロマ・ポリシーとして、教育理念に掲げる4つのフォースを基礎とした”科学を融合する方法論”を探究・実践した上で、①社会課題を発見し、構造化して解決できる能力、②専門性に関する最先端の知識と実践力、③他分野の知見、技術を自分の専門分野に活用できる能力、④国際会議や海外共同研究において、外国語で研究成果を発表し、議論できる能力、⑤科学・技術・生命に対する実践的研究者倫理観、⑥自分の専門分野と他分野とを融合し、新たな知を創出できる能力、⑦自分の専門分野を核とし、新たな知を創出できる能力 を掲げ、①から⑤までの能力・資質（コンピテンス）を修得し、かつ⑥を修得した者に対して「博士（融合科学）」の学位を授与する。一方、①から⑤までの能力・資質（コンピテンス）を修得し、かつ⑦を修得した者に対しては、その分野によって「博士（理学）」又は「博士（工学）」の学位を授与することとしている。

このディプロマ・ポリシーに掲げる学修成果を修得させるため、カリキュラム・ポリシーを定め、”課題解決志向型”の教育内容・手法を重視し、学生が教育プログラム（カリキュラム）の履修を通して身に付けるべき要素を踏まえた体系的なカリキュラム（教育課程）を編成している。

また、カリキュラム・ポリシーと「4つの力（フォース）」との関連性については、本共同

専攻博士後期課程の養成する人材像は、「科学技術イノベーションを担う高度専門人材（博士人材）であり、これを「グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材（科学技術イノベーション人材）」と位置付けた。こうした人材の養成に向け、“科学を融合する方法論”を探求・実践した上で、ディプロマ・ポリシーに掲げる能力・資質を修得させることとしており、さらにこのディプロマ・ポリシーの修得のためにカリキュラム・ポリシーを定め、体系的なカリキュラム（課程編成）を構築する。

“科学を融合する方法論”の探究・実践にあたっては、データを抽出・解析し、事象をモデル化することを通じて可視化し、グラウンドデザインを描くことが特に必要である。そのため、“科学を融合する方法論”の探究・実践の基礎力として①データ解析する「力」、②モデル化する「力」、③可視化する「力」、④デザインする「力」を「4つの力（フォース）」として位置付けた。「4つの力（フォース）」は、いかなる分野においても、博士課程の学生としては共通して修得している力・修得すべき力ではあるが、特に異分野融合に関しては、こうした基礎力があるからこそ、複数の科学分野における専門的知見を得た際に、各人の科学的思考により、既成の価値観を検証することが可能となるのである。

本共同専攻博士後期課程が掲げるディプロマ・ポリシー及びカリキュラム・ポリシーは、どちらもこの「4つの力（フォース）」の上に立脚しているものであり、基礎力がないと成り立たないものではあるが、「4つの力（フォース）」が直截的に2つのポリシーに繋がるものではない。ディプロマ・ポリシーに掲げる能力・資質（コンピテンス）は、「4つの力（フォース）」を基礎力として“科学を融合する方法論”を探求・実践した上で修得するものである。また、カリキュラム・ポリシーはあくまでもディプロマ・ポリシーに掲げる能力・資質の修得に向け、“科学を融合する方法論”の探究・実践を可能とするためのポリシーである。本共同専攻の目的は、単に基礎力である「4つの力（フォース）」の涵養と醸成ではなく、これを基礎力とした“科学を融合する方法論”の探究と実践により分野融合型の科学技術イノベーション人材を養成することであり、ディプロマ・ポリシー、カリキュラム・ポリシーともに本共同専攻の目的に沿って設定している。

ただし、博士後期課程における「科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材」の養成に向けては、より高度な異分野を含む専門的知識の修得が必要であり、それに伴って「4つの力（フォース）」を更に醸成する必要性が生じることは十分想定される。博士後期課程においては、その醸成のみを目的とした科目配置は行わないが、指導する教員や学生が常に「4つの力（フォース）」を意識しながら様々な学修を積むことによりその力が向上し、相乗的に、より高い次元で“科学を融合する方法論”の探究・実践を行うことが出来るのである。（【資料9】参照）

また、本共同専攻が、特に「融合科学」の学位を授与するにあたり、体制、教育・研究の概略は、次のとおりとなる。

本共同専攻の教育組織体制については、本共同専攻の設立にあたって、金沢大学と北陸先端科学技術大学院大学が共同し、「ライフイノベーション」、「グリーンイノベーション」、「システムイノベーション」の3つの枠組みに応じ、科学技術イノベーションに資する先端的研究に加え、異分野融合の実績を有する博士（融合科学）の学位の授与を可能とする教員を専任教員や研究指導教員として配置した。また、それぞれの分野で必要な教育内容、研究指導及び学位審査体制を構築するとともに、多くの協力教員、授業提供教員による補完によって十分な教育・研究体制とする。

カリキュラムにおいては、教育理念である「融合科学の促進」を実践するために、「科学を融合する方法論」を修得するための教育課程の編成を行う。方法論としては、「異なる分野の知識や手法の導入」、「異分野を含む授業科目の履修」、「自らとは異なる視点に立ったレベルの高い指導・助言」、「異なる分野からの研究指導」、「社会実装を見据えた研究指導」を組み込んだカリキュラムとしている。

「異なる分野の知識や手法の導入」は、グループワークやラボ・ローテーションにより、自らの研究課題に異分野の新たな知識・手法を導入する能力を修得する。この能力を涵養するため、分野融合セミナー・グループワークや異なる分野における研究等の異分野融合を主とした「異分野『超』体験科目」として設け、3単位を必修とする。具体的には、「異分野『超』体験セッションⅡ」及び、「異分野『超』体験実践Ⅱ」の2科目を開講する。「異分野『超』体験セッションⅡ」では、両大学で共同開講し、異分野の学生を含むグループワークによって、お互いの修士（博士前期）課程での研究を発表し合い、討論をすることを通じて、自らとは異なる視点からの意見、質問、評価を受け、異分野の知識や技術を互いに理解し、コミュニケーション能力を高めるとともにリーダーシップを発揮する能力を培う。「異分野『超』体験実践Ⅱ」では、相手方大学での履修を必修としたラボ・ローテーションで、異分野の研究室で2週間以上の研究活動を行うことで自らの専門にとらわれない幅広い知識や技術を修得する。これらの「異分野『超』体験科目」を履修することにより、他分野に対する知見と技術を持ち、核となる専門分野と融合できる能力を養う。

「異分野を含む授業科目の履修」については、学生の研究課題に対応できるよう、「共通科目」、「生命科学系科目」、「材料科学系科目」、「社会システム系科目」の4つの科目群に区分し、2つ以上の科目群から単位を修得することとしている。これにより、専門分野の知識を深化させるとともに、幅広い知識・知見を修得し、自らの研究課題の解決に必要な知識を修得する。

「自らとは異なる視点に立ったレベルの高い指導・助言」により、異なる視点からのレベルの高い指導・助言による異分野からのアプローチ法を取得する。これを実現するため、「社会実装科目」として設けられる「海外武者修行」「国際インターンシップ」においては、自ら企画した海外の研究機関等への研究留学やグローバル企業へのインターンシップ等を行う事により、海外大学の研究者や企業人から「自らとは異なる視点」に立ったレベルの高い指導助言を受け、外国語で研究成果を発表し議論できる能力と、科学技術イノベーションに関連する社会課題を自ら発見し、かつ構造化した上で解決できる能力の涵養を図る。

「異なる分野からの研究指導」により、自身の研究テーマを深化させ、異分野からのアプローチ法を身につける。教育課程においては、「研究支援科目」として設けられる「ゼミナール・演習Ⅱ」で、相手大学から選任した、分野の異なる副主任研究指導教員からの指導・助言を受ける。これらの手法により、副主任研究指導教員の下、自身の研究課題を深化させ、分野が異なる学生との共同による研究、討論、学修を通じて異分野からのアプローチ法を身につける。これにより、自身の研究課題に関する理解をより深化させる。相手大学の教員を副主任研究指導教員として設定し、異分野からの研究指導を行うことは、共同教育課程を編成することによる強みでもある。

「社会実装を見据えた研究指導」により、異分野研究に実績のある教員の指導を受けながら、異分野のアプローチ法を修得、実践し、自ら発見した研究課題に関する新たな知見を博士論文としてまとめる。教育課程としては、「研究支援科目」に「融合科学研究論文Ⅱ」を設ける。

本共同専攻の教育課程では、修了に必要な23単位のうち、少なくとも15単位は、「科学を融合する方法論」に関連する単位修得となる。また、それ以外の修得する8単位は、主に研究倫理や学生の専門となる分野の最新の研究成果や知識を学ぶこととしている。「科学を融合する方法論」を探究・実践し、複数の科学分野の知見を融合させて自身の学術体系として修め、分野融合型科学技術イノベーション人材に相応しい能力を身につけることができる。

研究指導体制について、異分野融合研究に実績があり、異分野融合研究を促進する組織に所属している研究者が主任研究指導教員となる。加えて、主任研究指導教員とは異なる見地を持つ副主任研究指導教員2名が指導する複数研究指導体制とする。副主任研究指導教員については、1名以上を必ず相手大学から選任することとする。また、その選任にあたっては、各学生の研究課題に応じて、異分野融合の観点も加味する。これにより、両大学が常に共同で学生の研究指導を行う体制及び学生の研究課題に対し、複数の分野の知見や研究手法に基づく研究指導を行う体制を担保する。

主任研究指導教員は、当該学生に対する教育研究上の指導の中心を担うものであり、学生に対して、毎日の研究活動を通して直接指導を行う。これまで培ってきた知見を基に、研究課題の設定を全面的に支援するとともに、課題に応じて必要となる分野の授業の履修指導、研究指導、学位論文等の作成指導等を行い、副主任研究指導教員等と指導学生の単位修得状況や研究の進捗状況について情報共有し、指導方針について相互に確認しながら、当該学生の指導に注力する。

副主任研究指導教員は相手大学の教員1名以上を含む2名の教員であるが、主任研究指導教員と連携を取りながら、当該学生の研究が複数の科学分野の融合を実践していけるよう、主任研究指導教員とは異なる見地からの指導・助言を行う。

主任研究指導教員の指導の下、学生は複数の科学分野を融合した、科学技術イノベーションに関連する研究課題を設定する。その際、主任研究指導教員は、学生が研究成果を博士論

文として取りまとめることを目指し、研究活動や学会、国際会議等での発表、学術論文執筆及び投稿等に係る指導を行う。また、学生は自身の研究課題に関して、主任研究指導教員とは異なる見地を持つ副主任研究指導教員の指導・助言を受け、同教員や両大学の他の学生との共同による研究、討論、学修等を通して、異分野からのアプローチ法を身に付けながら、自らの研究テーマに関する知見をさらに深化させ、異分野融合の方法論による課題解決能力を身に付け、自らの研究課題の解決について博士論文としてまとめる。

以下に示す研究指導のプロセスを経て、自らの研究課題に対し、“科学を融合する方法論”の探究・実践により、課題に対する新たな知見を学位論文としてまとめる。

- ・入学後速やかに学生の主任研究指導教員及び副主任研究指導教員からなる研究指導教員を選任する。この際、副主任研究指導教員の選任にあたっては、異分野融合の観点を加味して行い、学生自身の研究課題の専門的な視点と異分野からの視点の多面的な視点により“科学を融合する方法論”を意識した研究指導を行う体制を確保する。
- ・学生は、指導教員決定後速やかに主任研究指導教員及び副主任研究指導教員に対し、これまでに博士前期課程等で行ってきた研究内容や学んできたバックグラウンドについて報告を行うとともに、社会課題に関連した自らの研究課題の設定および今後の研究計画について打ち合わせを行う。このとき、副主任研究指導教員からは、課題設定や研究の遂行にあたり、特に異分野融合に関連した視点からの研究指導や科目の履修指導を行うことにより、早期から分野融合を意識した指導を行う。専門科目の履修について、学生の研究する課題により対象が広がることを想定し、可能な限り多くの科目を設置している。
- ・1年次から2年次にかけて「異分野『超』体験実践Ⅱ」において、相手大学の研究室でのラボ・ローテーション活動を行う。この選択においても、主任研究指導教員とディスカッションしながら、異分野融合の観点をに入れて研究室の選択を行うことにより、異分野の知見・手法を取り込むことができる。
- ・主任研究指導教員及び副主任研究指導教員からの研究指導は、日常的に行うが、年に1度、研究の進捗発表を行い、学生にその結果をフィードバックする。学生はフィードバックを受けながら研究をつづけ、学位論文としてまとめることを目指す。

学位論文の審査を行うため、学生の本籍大学から2名以上、相手大学から1名以上を含む計5名以上で構成する両大学合同の審査委員会を専任教員で構成する会議において設置する。本共同専攻において授与する学位は「博士(融合科学)」「博士(理学)」「博士(工学)」であり、多様な分野の視点から審査を行う必要があることから、相手大学の教員を審査委員にすることを義務付け、また、副主任研究指導教員の選任と同様に、異分野融合の観点を加味した上で委員を構成し、学位論文審査体制を担保する。さらに、審査委員には、専門分野や異分野融合の観点から、両大学以外の者を含むことができるものとする。研究指導教員の他、相手大学教員及び必要に応じて学外委員を含め5名以上の審査委員で構成することと

しており、異分野融合の観点からの審査と共に、高度な専門性の審査についても担保する。

学位論文の審査にあたり、国際的なジャーナル・学会における発表を義務づけ、最終審査として、公聴会及び最終試験を行う。公聴会は、学位論文の内容について発表し、異分野融合研究に関する実績があり、異分野融合研究を促進する組織に所属している両大学の教員を含め、広く研究者や学生に対して公開することにより、審査の厳格性や透明性を担保する。また、別途、学位論文に関連する科目について、審査委員会により最終試験を行う。

最終発表及び口頭試問を受け、審査委員会は博士論文及び最終試験について合否判定を行う。

以下、本共同専攻の教育理念、各種ポリシー等について記載する。

## ■ 教育理念

本共同専攻では、「グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材」を養成し、主として産業界に輩出することを目的とする。

そのために、本共同専攻の教育理念として、「融合科学の促進」を掲げる。これは、科学技術イノベーションに連関する複雑な社会課題の解決に向けて、既存の科学分野を超える枠組みの下で、“科学を融合する方法論”を探究・実践しながら、複数の科学分野の融合を促進させることを指す。この教育理念としての「融合科学の促進」を実現するため、「3つの挑戦的なイノベーションの枠組み」を設定するとともに、“科学を融合する方法論”の基礎として「4つのフォース（力）」を設定する。その上で学生は、両大学の教員や学友、企業人等多様な他者と積極的に交流し、異なる研究分野の教員の指導を適宜受けながら、学生自身が様々な機会において、異分野の考え方等を取り込み、自身の研究課題に対して異分野からのアプローチ法を身につけることによって、その解決を図る。

### ● 3つの挑戦的なイノベーションの枠組み（3つのチャレンジ）

- I：ライフイノベーション 健康的で質の高いライフスタイルの創出
- II：グリーンイノベーション 環境に適合した次世代型<材料・デバイス・エネルギー>の創生
- III：システムイノベーション 科学技術と人や社会とが調和した未来社会の創造

### ● 4つのフォース（力）

本共同専攻では、「科学を融合する方法論」を実践するための基礎力を4つのフォース（力）を位置付ける。

Force 1：データ解析する「力」

融合しようとする各科学分野の視点で、現象を表すデータを多角的に解析する「力」

Force 2：モデル化する「力」

融合分野の基礎に矛盾しないモデルを提唱する「力」

Force 3：可視化する「力」

他分野の人にも分かりやすい“図”を呈示する「力」

Force 4：デザインする「力」

他分野及び社会とのインタラクションを通して自己の提案を改変しながら、問題を解決していく「力」

#### ■ ディプロマ・ポリシー

博士後期課程では、教育理念に掲げる4つのフォースを基礎とした“科学を融合する方法論”を探求・実践した上で、所定の期間在学し、かつ所定の単位を修得した上で、博士論文の審査及び最終試験に合格した学生のうち、下記の「学修成果」に掲げる1)～5)の能力・資質（コンピテンス）を修得し、かつ6)を修得した学生に対しては「博士（融合科学）」の学位を授与する。一方、1)～5)を修得し、かつ7)を修得した学生に対しては、その分野によって「博士（理学）」又は「博士（工学）」の学位を授与する。

- 1) 科学技術イノベーションに関連する社会課題を自ら発見し、かつ構造化した上で課題解決できる能力
- 2) 自分の専門分野に関する最先端の知識と実践力
- 3) 他分野の知見、技術を自分の専門分野に活用できる能力
- 4) 国際会議や海外共同研究において、外国語で研究成果を発表し議論できる能力
- 5) 科学・技術・生命に対する実践的な研究者倫理観
- 6) 自分の専門分野と他分野とを融合し、新たな知を創出できる能力
- 7) 自分の専門分野を核とし、新たな知を創出できる能力

#### ■ カリキュラム・ポリシー

本共同専攻では、教育理念に掲げる3つのチャレンジの枠組みの下で、ディプロマ・ポリシーに掲げる学修成果に到達するため、“課題解決志向型”の教育内容・手法を重視し、学生が教育プログラムの履修を通して身に付けるべき要素を踏まえた体系的なカリキュラム（教育課程）を編成する。具体的には以下の科目群を体系的に構成・配置するカリキュラム（教育課程）を編成する。

博士後期課程

- 1) 自分の専門分野に関する知見を深化させるための体系的な専門科目と研究支援科目
- 2) 分野融合セミナー・グループワークや異なる分野における研究等の異分野融合を主とした異分野「超」体験科目
- 3) 社会のニーズを踏まえた実践的教育を行うための社会実装科目

#### 4)海外インターンシップや海外研究留学等の国際性を涵養する科目

##### ■ アドミッション・ポリシー

博士後期課程では、修士又は博士前期課程等で修得してきた分野の専門知識のほか、専門が異なる分野にも多角的・論理的思考力を持って他者との協奏的活動に取り組み、グローバルに活躍しようとする姿勢を備え、複雑で困難な問題を分野融合の力で発見及び解決し、社会の発展のための新しい高度な価値を積極的に創造しようとする強い意欲を持つ者を受け入れる。

本共同専攻においては、博士課程（前期・後期課程）に共通した養成する人材像に、社会課題の解決に向けた科学技術イノベーションを担う高度専門人材を掲げ、その課程レベルに応じた人材像を、博士前期課程にあつては、「グローバル社会のニーズや動向を察知し、様々な科学的知見と先端科学技術を基に、科学技術イノベーションに協奏的・共創的に貢献できる人材」、博士後期課程にあつては、「グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材」としている。つまり、博士前期課程と博士後期課程において養成する人材像を比較した場合、社会課題の解決に向けて必要な発想力、専門分野における研究力、科学技術イノベーションに対する基盤作成から社会実装に繋げるまでの貢献度、これらに関し、課程レベルに応じて、より実践的で高度化された能力を有する者を養成することとしている。

博士前期課程では、養成する人材像を育成するための所定の教育プログラムを履修することにより、①社会課題の解決に貢献できる能力、②専門分野の基礎的知識と基礎的実践力、③他分野に積極的に関与する意欲と能力、④外国語の学術論文を読みこなし、自らの研究を外国語で説明できる能力、⑤科学・技術・生命に対する研究者倫理観、を修めることとしており、既存の科学分野を超える枠組みの下で、“科学を融合する方法論”を探索・実践しながら社会におけるニーズや動向を察知し、科学技術イノベーションに関連する社会課題の解決に資する“基礎能力”を修得する。

また、一方、博士後期課程では、前期課程に対してより一層高い学修目標を掲げ、養成する人材像を育成するための所定の教育プログラムを履修することにより、①社会課題を発見し、構造化して解決できる能力、②専門性に関する最先端の知識と実践力、③他分野の知見、技術を自分の専門分野に活用できる能力、④国際会議や海外共同研究において、外国語で研究成果を発表し、議論できる能力、⑤科学・技術・生命に対する実践的研究者倫理観、を修め、かつ、⑥自分の専門分野と他分野とを融合し、新たな知を創出できる能力を修めた者には「博士（融合科学）」の学位を、一方で①～⑤を修め、かつ、⑦自分の専門分野を核とし、新たな知を創出できる能力を修めた者には、その分野によって「博士（理学）」又は「博士（工学）」の学位を授与することとしている。後期課程においても前期課程における“基礎能力”を素地とした上で、さらに“科学を融合する方法論”を採

求・実践することにより、社会におけるニーズや動向に応じて、科学技術イノベーションに連関する社会課題を自らが発見し、課題解決ができる“実践的課題解決能力”を修得する。

上述のそれぞれの課程レベルに応じて修得する各能力については、下表のとおりである。具体的には、a) 社会課題解決に対する能力については、博士後期課程では、自らが社会課題を発見し、自身の知見に基づき構造化し、科学イノベーションの基盤作成、さらには、社会実装までに繋げることができるレベルである (DP①) のに対し、博士前期課程では、社会課題は既存のものであって、その解決に向けて、自らが主体的に担うのではなく、同課程で修得した融合科学に関する基礎能力の範囲内で協奏的・共創的に貢献できるレベルである。b) 自らの専門分野に対する能力については、博士後期課程では、当該分野に係る最先端の知識と実践力である (DP②) のに対し、博士前期課程では基礎的知識と基礎的実践力である。c) 自らの専門分野とは異なる他分野へ向き合う姿勢・能力については、博士後期課程では、「理学分野」「工学分野」を核とする自らの専門分野を超えて他分野の知見、技術を自分の専門分野に活用できるレベル (DP③) であるのに対し、博士前期課程では他分野に積極的に関与する意欲・能力を有するもののそのレベルに留まるものである。d) 外国語に対する能力については、博士後期課程では、外国語を用いて日本語によるものと同程度に自らの研究発表ができ、議論できるレベルである (DP④) のに対し、博士前期課程では学術論文を読みこなし、自らの研究を説明できるレベルである。e) 科学・技術・生命に対する倫理観に関しては、研究者行動規範に則り、自らの行動を律する中で醸成されるものであるという面では、博士前期課程と博士後期課程で修得する能力にそれほどの違いは無いとも言えるが、博士後期課程では、自らが課題解決に向けて主体的に異分野融合を進める上でも、研究活動、法令順守、研究対象への配慮、利益相反など、博士前期課程に比べ、より実践的な研究者倫理観を修得するものである。(DP⑤)。

修得する能力	博士前期課程	博士後期課程
a) 課題解決に対する能力	既存の社会課題に対し、自らの知見の範囲内で、その解決に貢献できるレベル	自らが社会課題を発見し、かつ構造化した上で、解決できるレベル
b) 自らの専門分野に対する能力	基礎的知識と基礎的実践力	先端的知識と高度な実践力
c) 他分野へ向き合う姿勢・能力	他分野に積極的に関与する意欲と能力	他分野の知見、技術を自分の専門分野に活用できる能力
d) 外国語に対する能力	学術論文を読みこなし、自らの研究を説明できるレベル	自らの研究発表ができ、議論できるレベル
e) 科学・技術・生命に対する	研究者倫理観	実践的研究者倫理観

倫理観		
-----	--	--

なお、博士後期課程においては、上記 a) から e) までの修得する能力（学修成果）に加え、

- f) 自分の専門分野と他分野とを融合し、新たな知を創出できる能力（DP⑥）を修得した者に対しては「博士（融合科学）」を、
- g) 自分の専門分野を核とし、新たな知を創出できる能力（DP⑦）を修得した者に対しては、その分野によって「博士（理学）」又は「博士（工学）」の学位を授与するものとする。

## 2 研究科、専攻等の名称及び学位の名称

### 2-1. 研究科・専攻の名称及び理由

研究科及び専攻の名称並びにそれぞれの英語名称は、次のとおりである。

《金沢大学》

研究科名：大学院新学術創成研究科

(Graduate School of Frontier Science Initiative)

専攻名：融合科学共同専攻

(Division of Transdisciplinary Sciences)

《北陸先端科学技術大学院大学》

研究科名：先端科学技術研究科

(Graduate School of Advanced Science and Technology)

専攻名：融合科学共同専攻

(Division of Transdisciplinary Sciences)

本共同専攻のコンセプトを的確かつ国際通用性を有するものとして、英語名称に「Science」を含めることが適切であると考えた。その上で、日本語名称として、「Science」の訳語は「学術」と「科学」の両者が主に想定されるが、本共同専攻では、学術研究を、大きく Humanities と Science に大別した場合の「科学分野としての」Science を想定しており、「科学」の方が、日本語名称として適切と考えた。

また、国際通用性の観点から、本共同専攻において養成する人材や教育内容と共通する要素を持つ先進諸国の大学等について調査すると、例えば、Harvard Integrated Life Sciences：ハーバード大学（アメリカ）、New College of Interdisciplinary Arts and Sciences：アリゾナ州立大学（アメリカ）等の教育組織が見出される。

その上で、本共同専攻では、教育理念として「融合科学の促進」を掲げ、必ず複数の科学的分野の知識、知見や研究手法を体得することとしており、その点で「融合科学」という名称が適切である。「融合科学」と相応する英語表現について調査すると、Interdisciplinary, Multidisciplinary, Transdisciplinary 等が見られ、特に「Interdisciplinary」については上述の大学をはじめ、国内でも多数の事例がある。

こうしたニュアンスの違いについて、例えばハーバード公衆衛生大学院（アメリカ）内の研究センターでは、「Interdisciplinary Research」を、「異なった分野の研究者たちが、それぞれの分野の理論的枠組みを相互に関連付ける研究」と定義している一方、「Transdisciplinary Research」を、「異なった分野の研究者たちが、一つの共通の課題に取り組み、各分野に固有のアプローチを融合し超越することによって、新たな概念、理論、方法等のイノベーションを生み出す共同作業的な研究」と定義している。

本共同専攻では、複数の科学的分野の知識、知見、技術を自身の専門分野に活用した上

で、現実社会の課題の解決に向けた新たな知を創出できる分野融合型科学技術イノベーション人材を養成することを目的としているため、本共同専攻の「融合科学」に相応するものとして「Transdisciplinary Sciences」という表記が適切であると考えた。

## 2-2. 学位の名称及び理由

本共同専攻(博士後期課程)において授与する学位名及びその英語名は次のとおりとする。

博士(融合科学)	Doctor of Philosophy (Ph.D)
博士(理学)	Doctor of Philosophy in Science
博士(工学)	Doctor of Philosophy in Engineering

### ●博士(融合科学) Doctor of Philosophy (Ph.D)

本共同専攻においては、課題解決志向型のカリキュラムを準備し、分野融合型の「科学技術イノベーション人材」を養成することを趣旨・目的として掲げている。この専攻を修了した学生のうち、自分の専門分野に関する高度な科学的知識と実践力に加え、他分野に対する科学的知見と技術を持ち、異分野融合による新たな知を創出して自身の研究課題に対する解決を図り、かつその研究に積極的に関与する意欲と能力を有する学生に対して、博士(融合科学)の学位を授与する。

本共同専攻(博士後期課程)においては、教育理念である「融合科学の促進」に向けたカリキュラム編成を行い、個別の確立した研究分野だけではなく、現実社会の課題を対象とした、幅広い多様な分野の知的貢献の上に研究を展開し、複数の科学的分野の知見や技術を体得して、自身の学術体系として修め、その異分野融合研究による課題解決に資するコンピテンスを修得させる。

こうした、人材像や修学内容を踏まえると、学生が修めた専門(学修成果)を表す「学位に付記する専攻分野」の名称については、

- (i) 学術研究を、大きく humanities (人文学) と、science (自然科学・社会科学) に大別した場合に、science に区分される研究を展開する学問体系を修めてきたこと。
- (ii) 「幅広い多様な研究分野の知的貢献の上に」研究を展開する学問体系を修めてきたこと。

以上の2点を明示することが、学生が修めた専門(学修成果)を表現するに必要と考えた。

したがって、本共同専攻においては、学生が修めてきた専門を、(i)を踏まえ science を「科学」と表現し、(ii)を踏まえ、普遍性と通用性を持ちうる用語として、「融合科学」とすることが、最も適切であると考えた。

また、国際通用性の観点から、本共同専攻において養成する人材や教育内容と共通する要素を持つ先進諸国の大学等について調査すると、例えば、Transdisciplinary Studies Program : クレアモント大学院大学(アメリカ)、Doctor of Philosophy in Interdisciplinary Studies : ブリティッシュコロンビア大学(カナダ)、Interdisciplinary Ph.D. Studies : ミズーリ大学カンザスシティ校(アメリカ)等の教育プログラムが見出さ

れる。

こうした分野融合型の大学院教育を展開する大学等において、所定の教育内容を修めた学生に授与する学位は「Doctor of Philosophy (Ph.D)」である。

加えて、学生本人の修学内容を適切に示すため、学位名称とは別に、当該専攻名や教育プログラム名に応じた専門領域を「in ○○○」を付記する形式で示す工夫を行っている事例も多数みられる。例えば、ブリティッシュコロンビア大学では、成績証明書において、学位名称とは別に、「in Interdisciplinary Studies」と付記することで、学生本人の修学内容を適切に示している。また、オックスフォード大学（イギリス）や、コネチカット大学（アメリカ）、シカゴ大学（アメリカ）においても、学位記や在籍証明書に、学位名称に、in International Relations や、in Development Studies 等、教育プログラム名等に応じた専門領域を「in ○○○」の形式で付記し、学生本人の学修内容を適切に示している。

このように、国際通用性を担保する観点から、本共同専攻において養成する人材や教育内容と共通する要素を持つ教育プログラムを実施している海外の大学の事例を調査した結果、学位名称としては「Doctor of Philosophy (Ph.D)」とし、かつ成績証明書においては、学位名称に、本共同専攻の名称と合わせた「in Transdisciplinary Sciences」を付記することが最も適切であると考えられる。

以上のことから、本共同専攻で授与する学位は、博士（融合科学）とし、英語表記は、「Doctor of Philosophy (Ph.D)」とする。

ただし、英語表記に当たっては、学生本人の修学内容を適切に示すため、成績証明書においては、本共同専攻の名称と合わせた「in Transdisciplinary Sciences」を付記する。

●博士（理学）                      Doctor of Philosophy in Science

●博士（工学）                      Doctor of Philosophy in Engineering

この専攻を修了した学生のうち、「理学」「工学」分野に関する高度な科学的知識と実践力に加え、他分野に対する科学的知見と技術を自身の専門分野に活用した上で新たな知を創出し、それをもって自身の研究課題に対する解決を図り、かつその研究に積極的に関与する意欲と能力を有する学生に対して、博士（理学）又は博士（工学）の学位を授与する。

なお、金沢大学と北陸先端科学技術大学院大学の両大学から化学、機械工学、情報工学といった理学・工学分野の中でも様々な専門性を持つ教員が結集しているが、分野の細分化は行わず、理学分野に関する学位論文を提出した場合は博士（理学）を、工学分野に関する学位論文を提出した場合は博士（工学）の学位を授与することが最も適切であると判断した。

博士（理学）〔Doctor of Philosophy in Science〕、博士（工学）〔Doctor of Philosophy

in Engineering] の学位名称については、関連する分野の名称として一般的かつ通用性があり、また、英語名称についても同様である。

### 3 教育課程の編成の考え方及び特色

本共同専攻では、「科学技術イノベーションを担う高度専門人材（博士人材）」の養成を目指していることから、カリキュラム・ポリシーに従い、以下の科目を体系的に構成・配置する。

#### 3-1. 教育課程の編成の考え方

本共同専攻の教育課程編成に当たっては、「新時代の大学院教育－国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて－答申」（平成 17 年 9 月 5 日 中央教育審議会）のうち「課程制大学院制度の趣旨に沿った教育の課程と研究指導の確立」において、「学修課題を複数の科目等を通して体系的に履修するコースワークを充実し、関連する分野の基礎的素養の涵養等を図っていくことが重要」との指摘があることを踏まえ、博士後期課程では「社会実装科目」「異分野「超」体験科目」「専門科目」「研究支援科目」の科目群を設け、体系的な科目履修が可能となるような構成を整えている。（【資料 10】参照）

本共同専攻は、“科学を融合する方法論”の探究・実践を通して複数の科学分野の知見、技術を自身の専門分野に活用し、新たな知の創出により課題解決を図ることができる、分野融合型科学技術イノベーション人材の育成を目的としている。本共同専攻の教育理念として「融合科学の促進」を掲げ、その体系化を目的に、基礎力となる 4 つのフォース（データを解析する力、モデル化する力、可視化する力、デザインする力）を更に発展させ、ディプロマ・ポリシーに定める能力・資質（コンピテンス）を修得するため、次のような教育課程を編成する。

まず 1 年次に、「異分野「超」体験科目」として、「異分野「超」体験セッションⅡ」（2 単位）及び「異分野「超」体験実践Ⅱ」（1 単位）を設け、必修科目として位置付ける。それぞれ博士前期課程における「異分野「超」体験セッションⅠ」「異分野「超」体験実践Ⅰ」のアップグレード版として開講する。「異分野「超」体験セッションⅡ」は、1 年次の前半から、必修科目として、両大学共同開講の形態を取り、既存の学問分野にとらわれずに異なる分野の知見や方法論を取り入れるため、学生間で自分自身の研究内容を相互に紹介し、ディスカッションを行うとともに、社会実装に結びつけることを意識した融合科学のテーマ（新しい商品を開発する、起業する、社会問題に対するソリューションを生み出す等）に関するグループワークを行う。この科目において、4 つのフォース（力）のうち、主に「フォース 2：モデル化する力」を更に発展させる。次いで、「異分野「超」体験実践Ⅱ」は、いわゆるラボ・ローテーションであり、1 年次から 2 年次にかけて、異なる分野における研究手法や発想を実践的に学ぶ。ラボ・ローテーション先の研究室は、相手大学の研究室とする。これらにより、実験的研究・理論的研究を行い、自らの専門を「超」えた幅広い知識やスキルを得ながら、融合研究の可能性を探索する。この科目において、4 つのフォース（力）のうち、主に「フォース 4：デザインする力」を向上させる。なお、科目名における「超」は、学生

自身のこれまでの専門分野を「超」えた学びを提供することを指すものである。

併せて、「社会実装科目」として、1年次から、「海外武者修行」による海外の大学・研究機関での研究留学や「国際インターンシップ」において、外国企業やグローバル企業へのインターンシップ等の海外派遣による学びを選択必修科目（いずれか1科目必修）として位置付け、実施後は、結果を報告する。これにより、更にレベルの高い異分野からのアプローチ法を身につけ、自身の研究テーマに関する理解を一層深めることができる。

その上で、「専門科目」として、1年次に「研究者として自立するために」（金沢大学開講）、「人間力・創出力イノベーション論」（北陸先端科学技術大学院大学開講）を設け、選択必修科目（いずれか必修）と位置付ける。ここでは、現実の社会と良い関わり合いを築ける力や、未来ニーズを顕在化できる力について、実践的手法を用いながら学ぶ。また、これまで統計学等を学んでいない者に対し、博士後期課程において融合科学の研究を行うにあたり必要となるレベルの知識を教授する科目として、「実践的データ処理・統計」（金沢大学開講）、「データ分析のための情報統計学Ⅱ」（北陸先端科学技術大学院大学開講）を設け、統計学の学修を行っていない者は、主任研究指導教員と相談の上、その履修を強く推奨する科目として指定する。

また、上述の科目を含め、1年次から3年次にかけて修得した基礎知識・技術等を基に、自身の研究課題に応じた専門的知見を養うための科目を配置し、9単位以上修得する選択必修科目と位置付ける。科学技術イノベーション人材を養成する観点から、教育研究の柱となる領域（専攻分野）については理学及び工学であるが、融合科学を推進する観点から、当該専門科目を共通科目、生命科学系科目、材料科学系科目、社会システム科学系科目の4つの科目群に区分し、2つの科目群からの単位修得を義務付ける。これにより、専門的知見の醸成に必要な科目を履修させるとともに、異分野融合の観点から、幅広く、深い専門知識の修得を可能とする。

更に、1年次から3年次において、「研究支援科目」として、「ゼミナール演習Ⅱ」及び「融合科学研究論文Ⅱ」を設け、必修科目として位置付ける。「ゼミナール・演習Ⅱ」は、相手大学から選任した副主任研究指導教員からの指導・助言を受ける。それに加え、副主任研究指導教員の下、自身と専門分野が異なる学生との共同による研究、討論、学修を通じて異分野からのアプローチ法を身につけ、自身の研究テーマに関する理解をより深化させる。最終的な研究取りまとめのアプローチを支援する科目として「融合科学研究論文Ⅱ」を設け、主任研究指導教員から、これまで培ってきた4つのフォース（力）やラボ・ローテーション、他の研究分野での研究指導等により身につけた新たな知見や技法を活用することを含め、研究指導を受け、博士論文をまとめる。なお、研究指導に関しては、「新時代の大学院教育－国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて－答申」（平成17年9月5日中央教育審議会）の「課程制大学院制度の趣旨に沿った教育の課程と研究指導の確立」に

において指摘されているように、学生が修得してきた授業科目や、様々な教員や他学生とのコミュニケーションにより向上させてきた力と有機的に関連させながら、より高いレベルでの研究・論文作成が行えるよう、両大学の教員が連携し、学生ごとの科目単位修得状況や進捗の確認を行いながら、体系的に実施する。

上述した通り、本共同専攻の教育理念である「融合科学の促進」を図るために体系的な教育課程の編成を行い、“科学を融合する方法論”の探究・実践により複数の科学分野を自身の専門分野に活用する方法を学ぶ。その上で、創出された新たな知をもって課題解決できる能力を修めた者に対して、博士（融合科学）、博士（理学）又は博士（工学）の学位を授与する。

なお、本共同専攻の入学時期は、4月入学を基本とするが、留学生の受け入れも考慮し、10月入学も可能とする。ただし、必修となる「異分野『超』体験セッション」等などは、グループワークを中心とする授業もあり、教育効果の観点から一定の受講者数が必要となること等から、10月入学者向けに特別にクラスを開講することは行わず、直近の開講時期に授業を受けることとする。「海外武者修行」、「国際インターンシップ」については、学生の研究の進捗状況を見ながら履修させることとすることから履修に支障はない。

### 3-2. 教育課程の特色

本共同専攻の教育理念である「異分野融合の促進」を図るため、「異分野「超」体験科目」として、「異分野「超」体験セッションⅡ」及び「異分野「超」体験実践Ⅱ」を設け、必修科目として位置付けていることが特色であり、この2科目は、博士前期課程における「異分野「超」体験セッションⅠ」「異分野「超」体験実践Ⅰ」のアップグレード版として開講する。「異分野「超」体験セッションⅡ」は、1年次の前半から、必修科目として、両大学共同開講の形態を取り、既存の学問分野にとらわれずに異なる分野の知見や方法論を取り入れることを目的とし、学生間で自分自身の研究内容を相互に紹介し、ディスカッションを行うとともに、社会実装に結びつけることを意識した融合科学のテーマ（新しい商品を開発する、起業する、社会問題に対するソリューションを生み出す等）に関するグループワークを行う。この科目において、4つのフォース（力）のうち、主に「フォース2：モデル化する力」を更に発展させる。次いで、「異分野「超」体験実践Ⅱ」は、いわゆるラボ・ローテーションであり、1年次から2年次にかけて、異なる分野における研究手法や発想を実践的に学ぶ。ラボ・ローテーション先の研究室は、相手大学の研究室とする。これらにより、実験的研究・理論的研究を行い、自らの専門を「超」え、異分野の幅広い知識やスキルを得ながら、自らの研究テーマに融合研究の可能性を探索する。この科目において、4つのフォースのうち、主に「フォース4：デザインする力」を向上させる（なお、科目名における「超」は、学生自身のこれまでの専門分野を「超」えた学びを提供することを指すものである）。

また、修得した基礎知識・技術等を基に、自身の研究課題に応じた専門的知見を養うための「専門科目」を、共通科目、生命科学系科目、材料科学系科目、社会システム科学系科目の4つの科目群に区分している。この区分に基づき、3つの挑戦的なイノベーションの枠組み（3つのチャレンジ）に応じて、Ⅰ：ライフイノベーション選択者は生命科学系科目を、Ⅱ：グリーンイノベーション選択者は材料科学系科目を、Ⅲ：システムイノベーション選択者は社会システム科学系科目を中心とし、2つ以上の科目群から9単位以上の修得を修了要件としていることも特色である。なお、「研究者として自立するために」（金沢大学開講）、「人間力・創出カイノベーション論」（北陸先端科学技術大学院大学開講）のいずれかを選択必修とする。統計学未履修者に対して、4つのフォース（力）のうち、「フォース1：データを解析する力」と「フォース3：可視化する力」を向上させるために、これまで統計学等を学んでいない者に対し、博士後期課程において融合科学の研究を行うにあたり必要となるレベルの知識を教授する科目として、「実践的データ処理・統計」（金沢大学開講）、「データ分析のための情報統計学Ⅱ」（北陸先端科学技術大学院大学開講）のいずれかの履修を強く推奨する。ただし、この2科目で修得した単位は修了要件には含めない（カリキュラムマップ（博士後期課程）については【資料11】を参照）。

これらの特色を踏まえ、学生が希望する研究課題やキャリアデザイン等を基に、両大学の教員が連携して体系的な指導を行う。研究指導については、修士課程において既に実践している実績を基盤として、本共同専攻の理念である「融合科学の促進」を実践できるよう、両大学の分野融合型研究に実績のある研究指導教員から相手大学1名の教員を含む3名の指

導教員による指導体制を構築する。相手大学の教員を必ず指導教員に含めることにより、学生が自大学にはない分野の知見や手法について教員から学ぶことを可能にする。指導教員は、学生から、科目履修の状況や海外研究留学等の報告、ラボ・ローテーション先での研究成果の報告を受けながら、情報共有し連携して研究指導に当たる（教育体制の概念図については、【資料12】を参照）。

なお、異分野融合を促進するため、学生の興味・関心に基づく履修を確保する観点から、他研究科等における博士後期課程の授業科目の履修を、2単位まで修了要件に含めることを認める。

## 4 教員組織の編成の考え方及び特色

### 4-1. 教員組織の編成と基本的考え方及び特色

本共同専攻の教育課程を担当する教員組織は、各専任教員（専任教員の全てを研究指導教員とする。）のほか、各構成大学の関連組織から兼担又は兼任として参画する教員（非常勤講師を含む。）により構成する。

専任教員については、2020年4月の博士後期課程開設時において、金沢大学15名、北陸先端科学技術大学院大学10名（合計25名）とする。専任教員は、科学技術イノベーションに資する先端的研究実績に加え、博士（融合科学）の学位の授与を可能とするため、資料13に示すような異分野融合研究に実績を持つ研究者から編成し、北陸地区国立大学連合において行っている両大学の教員等が共同して実施する研究プロジェクトに対する教育研究活動支援及び研究交流会等の大学間連携なども行い、教員自身の異分野融合を実践している。

専任教員の組織的編成に関して、金沢大学では、金沢大学に優位性のある研究の更なる強化、学問分野融合型研究の一層の進展及び国際頭脳循環の一層の拡充を一体となって推進することにより、革新的な研究成果を生み出し、もって新しい学問分野・学問領域の創成につなげるとともに、その研究成果を基盤に教育を支援することを目的とした、「新学術創成研究機構」、北陸先端科学技術大学院大学では、複数の専門分野を融合して新しい科学の創造を目指す「融合科学系」に所属する教員を中心に組織し、専任教員を3つの挑戦的なイノベーションの枠組み（3つのチャレンジ）に沿って教員を配置していることが特色である。

I：ライフイノベーションに携わる専任教員として、金沢大学では、「数理生命科学」、「生体分子計測学」、「細胞生物学」、「栄養・代謝学」、「創薬科学」、「健康・保健医学」等の研究領域を、北陸先端科学技術大学院大学では、「生化学・遺伝子工学」等の研究領域を専門とする教員を配置している。

II：グリーンイノベーションに携わる専任教員として、金沢大学では、「機能性超分子マテリアル」、「再生可能エネルギー」、「バイオマスリファイナリー」等の研究領域を、北陸先端科学技術大学院大学では、「電子デバイス・固体電子物性」、「固体物性・熱電変換」「高分子合成」等の研究領域を専門とする教員を配置している。

III：システムイノベーションに携わる専任教員として、金沢大学では、「認知心理学・神経心理学」、「バイオイノベティブデザイン」、「自動運転」等の研究領域を、北陸先端科学技術大学院大学では、「複雑ネットワーク科学」、「画像処理・画像認識」、「ソフトウェア工学・ソフトウェア科学」等の研究領域を専門とする教員を配置している。

全ての教員は、それぞれの専門分野において博士の学位を有しており、また学生の研究指導を行うに当たって十分な研究実績を有する（【資料13】参照）。また、全ての教員は、定例的なワークショップ等の機会により、様々な分野融合型研究のアプローチを行うとともに、一部の教員については、I～IIIの複数の枠組みに参画していることも特徴である。

#### 4-2. 教員の年齢構成

本共同専攻の教育課程を担当する専任教員 25 名の内訳は、2020 年 4 月の博士後期課程開設時において、金沢大学が教授 13 名、准教授 2 名、北陸先端科学技術大学院大学が教授 7 名、准教授 3 名である。専任教員の年齢構成については、完成年度（2022 年度）末時点で、金沢大学が 40 歳代 3 名、50 歳代 6 名、60 歳代 6 名、北陸先端科学技術大学院大学が 30 歳代 1 名、40 歳代 1 名、50 歳代 3 名、60 歳代 5 名であり、教育研究水準の維持向上及び活性化に相応しい、バランスの取れた構成である。なお、両大学とも、就業規則により教員の定年年齢は 65 歳と規定している（就業規則については、【資料 14】参照）。また、北陸先端科学技術大学院大学において完成年度前に定年となる教員（1 名）については、国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学における特任教授等に関する要項第 4 第 1 号の規定に基づき、特任教員として引き続き授業科目の担当や、学生への研究指導を行うこととなっており、教員組織の継続性に問題はない（国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学における特任教授等に関する要項については、【資料 14】を参照）。

## 5 教育方法、履修指導、研究指導の方法及び修了要件

本共同専攻では、科学技術イノベーション人材の養成を目指している。そのため、以下の教育方法、履修指導、研究指導、修了要件、学位論文の審査体制及び公表方法等を設定する。また、履修指導及び研究指導においては、学生ごとに「主任研究指導教員（本籍大学）」と「副主任研究指導教員（相手大学の教員を必ず1名以上含む）」を配置し、両大学の研究指導教員が連携して指導に当たる体制を確立し、個人ごとにきめ細やかな指導を行う。なお、授業期間等について、両大学の1学期の授業期間及び1時限の授業時間が異なっているが、大学院設置基準に基づき、両大学とも1単位当たりの学修時間を45時間と設定しており、単位認定に必要な総授業時間数を満たしている。

学位審査については、各大学において両大学の教員を審査委員とする審査委員会により学位論文に係る審査を実施した上で、両大学の合議により学位の授与に関して判断する。また、在学期間に関しては、優れた研究業績を挙げた者については、大学院設置基準に基づき早期修了も可能とする。更に、本共同専攻は、幅広い人材を積極的に受け入れることとしているため、大学院設置基準に基づき、教育方法の特例（いわゆる14条特例）を実施する。具体的には、時間割設定に当たり、休日、夜間及び集中講義を最大限に活用するほか、学生の生活形態等を考慮した履修指導や研究指導を行う。

### (i) 教育方法・履修指導に関する基本的な考え方

1年次から、「異分野「超」体験科目」として、「異分野「超」体験セッションⅡ」、「異分野「超」体験実践Ⅱ」を設け、必修科目として位置付ける。それぞれ博士前期課程における「異分野「超」体験セッションⅠ」「異分野「超」体験実践Ⅰ」のアップグレード版として開講する。単位数は、「異分野「超」体験セッションⅡ」は両大学各1単位相当の計2単位、「異分野「超」体験実践Ⅱ」は1単位とする。なお、「異分野「超」体験実践Ⅱ」（1単位）については、相手大学の開講科目を履修する。

併せて、「社会実装科目」として、「海外武者修行」（海外の研究機関への研究留学）、「国際インターンシップ」（本共同専攻が指定する海外企業やグローバル企業へのインターンシップ）を設け、選択必修科目として位置付ける。単位数は、留学・インターンシップの期間等に応じて、1単位、2単位又は4単位とし、原則として所属大学において履修する。

その上で、「専門科目」として、1年次に「研究者として自立するために」（金沢大学開講）、「人間力・創出力イノベーション論」（北陸先端科学技術大学院大学開講）を設け、選択必修科目として位置付ける。単位数は1単位とし、いずれかを履修する。また、上述の科目を含め、1年次から3年次にかけて修得した基礎知識・技術等を基に、自身の研究課題に応じた専門的知見を養うための科目を配置し、9単位以上

履修する選択必修科目として位置付ける。なお、Ⅰ：ライフイノベーション選択者は生命科学系科目を、Ⅱ：グリーンイノベーション選択者は材料科学系科目を、Ⅲ：システムイノベーション選択者は社会科学系科目を中心とし、共通科目を含む4区分のうち2つ以上の科目区分から履修する。なお、これまで統計学等を学んでいない者に対し、博士後期課程において融合科学の研究を行うにあたり必要となるレベルの知識を教授する科目として、「実践的データ処理・統計」（金沢大学開講）、「データ分析のための情報統計学Ⅱ」（北陸先端科学技術大学院大学開講）を設ける。この科目の履修にあたっては、主任研究指導教員と相談し、履修することとするが、修了要件には含めない。

また、2年次から3年次において、「研究支援科目」として、「ゼミナール・演習Ⅱ」を設けるとともに、最終的な研究取りまとめのアプローチを支援する「融合科学研究論文Ⅱ」（6単位）を配置し、それぞれ必修科目として位置付ける。「ゼミナール・演習Ⅱ」（4単位）は、副主任研究指導教員が担当する科目を履修することとし、「融合科学研究論文Ⅱ」は主任研究指導教員が担当する科目を履修する。

なお、学生が持つ学修実績や経験等のバックグラウンドと、学生自らが描くキャリアデザインに基づき、定められた教育課程において適切な科目を選択・履修できるよう、研究指導体制は、主任研究指導教員1名及び副主任研究指導教員2名（うち1名は相手大学の教員とする。）の3名からなる複数研究指導体制とする。つまり、学生ごとに主任研究指導教員及び副主任研究指導教員を配置し、教員と学生が随時意見交換を行う（なお、入学から修了までのスケジュールについては【資料15】、履修モデルについては【資料16】を参照）。

## （ii） 研究指導

研究指導については、「新時代の大学院教育—国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて—答申」（平成17年9月5日 中央教育審議会）のうち「課程制大学院制度の趣旨に沿った教育の課程と研究指導の確立」において指摘されているように、学生が単位を修得してきた「異分野『超』体験セッションⅡ」、「異分野『超』体験実践Ⅱ」等の授業科目や、様々な教員や他の学生とのコミュニケーションにより向上させてきた異分野の知見、技術を自身の専門分野に活用し、より高いレベルでの新規性・独自性のある研究・論文作成等が行えるよう、両大学の教員が連携し、学生ごとに単位履修状況や進捗の確認を行いながら、体系的に実施する。なお、両大学の教員は平成30年度に設置した「融合科学共同専攻（修士課程）」において既に同様の教育手法による教育実績を有しており、さらに、研究面においても共同研究プロジェクトの実施、共同シンポジウムの開催実績等を有しているため、強固な連携による体系的な研究指導が可能である。

また、本共同専攻の教育理念である「融合科学の促進」について、入学前から進学説明会等を通じてその内容・意義等を周知するとともに、入学後においても「融合科学」の定義とその必要性、“科学を融合する方法論”の探究・実践の意義等を学生が理解した上で、研究テーマ・研究計画の策定、遂行、論文等の作成に至る一連の研究が行えるよう、綿密な計画に基づき研究指導を行う。

研究指導体制は、主任研究指導教員 1 名及び副主任研究指導教員 2 名（うち 1 名は相手大学の教員とする。）の 3 名からなる複数研究指導体制とする。特に、副主任研究指導教員のうち 1 名以上を必ず相手大学から選任する。選任にあたっては、各学生の研究課題に応じて、異分野融合の観点も加味する。これにより、修士課程において既に実践している実績を基盤として、主任研究指導教員及び副主任研究指導教員はもとより、分野融合型研究の実績を持つ本共同専攻の幅広い研究指導教員から研究指導を受けることができる体制を築くとともに、両大学が常に共同で学生の研究指導を行う体制及び学生の研究課題に対し、異分野からの研究指導を行う体制を担保する。指導教員の選任は、1 年次入学後速やかに行い、学生の研究指導を開始する。

異なる分野の教員の指導を受けながら、授業科目で得た幅広く深い専門知識と「異分野『超』体験セッションⅡ」などのグループワークや「海外武者修行」、「異分野『超』体験実践Ⅱ」などで会得した異分野の技法などを掛け合わせ、自らの研究課題に対して異分野からのアプローチ法を身につける。具体的には、学生は、本籍大学に対して研究計画を書面で提出することとし、当該計画を主任研究指導教員及び副主任研究指導教員が確認し、これに基づき学生は異分野融合を念頭に置いた研究指導を受ける。また、より適切な研究指導を行うため、学生には、主任研究指導教員及び副主任研究指導教員に対し、年 1 回以上、中間発表させる。また、学位授与 3 か月前までに専任教員を中心として構成する論文指導会を行う。論文指導会においては、「科学技術イノベーション人材」として、博士の学位を申請するにふさわしい研究成果を上げているか、特に本共同専攻の教育理念に照らして、博士（融合科学）の学位を申請する基準に適合する成果であるかを念頭に置いて行い、その結果を主任研究指導教員及び学生に対しフィードバックする。なお、審査の結果を受け、博士の基準には適合しているが、融合科学の基準に適合していない場合であっても、博士（融合科学）での学位取得に向けた助言を行い、主任研究指導教員及び副主任研究指導教員はその内容を加味し、学生に対して、最終的な学位論文のとりまとめに向けた指導を行う。

主任研究指導教員は、当該学生に対する教育研究上の指導の中心を担うものであり、研究テーマの内容だけではなく、海外研究留学や国際インターンシップ、ラボ・ローテーションなどの成果について報告を受けながら、主となる研究分野と融合研究の実践を念頭に置き、毎日の研究活動を通して学生の研究テーマに対して直接指導を行う。これまで培ってきた異分野融合の方法論や 4 つのフォース（力）の活用を含め、研究テーマ設定の綿密な打ち合わせの上、授業の履修指導、ラボ・ローテーション先の選択に関する指導、研究

指導，学位論文等の作成指導等を行う。また，副主任研究指導教員等と指導学生の単位修得状況や研究の進捗状況について情報共有し，指導方針について相互に確認しながら，当該学生の指導に注力する。

副主任研究指導教員は相手大学の教員 1 名以上を含む 2 名の教員を設定するが，主任研究指導教員と連携をとりながら，学生の進捗について定期的に報告を受けるとともに，自らの専門となる分野の手法や知見を学生の研究テーマに活かすことを中心に，主任研究指導教員とは異なる見地からの指導・助言を行う。また，相手大学の教員からの指導は，近接大学であることの利点を活かして，直接面談によって行うことを重視するが，必要に応じて Web コミュニケーションツールや電子メール等での指導・助言を行う。

学生は，主任研究指導教員の指導のもと，自ら複数の科学分野を融合した，科学技術イノベーションに連関する研究テーマを設定し，幅広く設定された授業科目や海外研究留学，国際インターンシップ，ラボ・ローテーションなどの科目履修などを通して複数の知見を修得しながら，融合科学の促進を実践する。主任研究指導教員や副主任研究指導教員は学生が研究成果を博士論文として取りまとめることを目指し，研究活動や学会，国際会議等での発表，学術論文執筆及び投稿等に係る指導を行う。また，学生は自身の研究テーマに関して，主任研究指導教員とは異なる見地を持つ副主任研究指導教員の指導・助言を受け，同教員や両大学の他の学生との共同による研究，討論，学修等を通して，異分野からのアプローチ法を身に付けながら，自らの研究テーマに関する知見をさらに深化させ，“科学を融合する方法論”の探究・実践を通じた課題解決能力を身につけ，自らの研究課題の解決について博士論文としてまとめる。

### (iii) 修了要件

- ・異分野「超」体験科目 3 単位以上（必修 2 単位，選択必修 1 単位以上）を取得すること。ただし，「異分野「超」体験実践Ⅱ」（1 単位）については，相手大学の開講科目の単位を修得すること
- ・社会実装科目 1 単位以上を修得すること。
- ・専門科目から，「研究者として自立するために」（1 単位）又は「人間力・創出カイノベーション論」（1 単位）のいずれかの単位を含め 2 科目群以上かつ 9 単位以上を修得すること。なお，統計学を学んだことのない学生は主任指導教員と相談して，「実践的データ処理・統計」又は「データ分析のための情報統計学Ⅱ」のいずれかの履修を強く推奨する。ただし，修得した単位は修了要件には含まない。
- ・研究支援科目は，相手大学の副主任研究指導教員の担当する「ゼミナール・演習Ⅱ」（4 単位）と，主任研究指導教員が担当する「融合科学研究論文Ⅱ」（6 単位）の 10 単位を修得すること。

以上の要件を満たし、計 23 単位以上（ただし、博士後期課程からの入学者は、本籍大学及び相手大学からそれぞれ計 10 単位以上を含むこと。）を修得すること。

#### (iv) 学位論文の審査体制及び公表方法等

学位論文の審査を行うため、学生の本籍大学から 2 名以上、相手大学から 1 名以上を含む計 5 名以上で構成する両大学合同の審査委員会を専任教員で構成する会議において設置する。本共同専攻において授与する学位は「博士（融合科学）」「博士（理学）」「博士（工学）」であり、多様な分野の視点から審査を行う必要があることから、相手大学の教員を審査委員にすることを義務付ける。さらに、審査委員には、専門分野や異分野融合の観点から、両大学以外の者を含むことができるものとする。

博士の学位授与に関しては、本共同専攻の理念が「融合科学の促進」であることから、複数の科学分野の知見、技術を修得した上で、科学技術イノベーションに関連する課題解決や、理学、工学分野における新規性、独自性のある研究を行う事が出来ているか、という視点を加味し、ディプロマ・ポリシーに掲げる学修成果を修めたかにより審査を行う。その際、学生の研究成果の水準を担保するために、国際的なジャーナル・学会における発表を義務付ける。特に、博士（融合科学）の取得を念頭に置くが、ディプロマ・ポリシーに掲げる「自分の専門分野と他分野とを融合し、新たな知を創出できる能力」については、次の基準による審査を行う。

- ①学位論文の内容が、分野融合の視点を取り入れ、複数分野の知見、技術を融合させたものであるか。
- ②研究成果が新たな知の創出につながるものであるか。
- ③学位論文の構成が分野融合の視点を取り入れたものであるか。

また、博士（融合科学）の基準に適合していない場合においても、博士（理学）又は博士（工学）の学位授与に相応しいかについて審査を行う。

なお、学位申請に先立ち、論文指導会を行う。論文指導会は、学位授与 3 か月前までに専任教員を中心として構成する。論文審査会では、本共同専攻の教育理念を踏まえ、「科学技術イノベーション人材」として、博士の学位を申請するにふさわしい研究成果を上げているか、特に本共同専攻の教育理念に照らして、博士（融合科学）の学位を申請する基準に適合する成果であるかを念頭に置いて指導を行う。論文指導会の結果を受け、博士の基準には適合しているが、融合科学の基準に適合していない場合であっても、博士（融合科学）での学位取得に向けた助言を行い、その結果を主任研究指導教員及び学生に対しフィードバックする。主任研究指導教

員及び副主任研究指導教員はその内容を加味し、学生に対して、最終的な学位論文のとりまとめに向けた指導を行う。

学生は、論文指導会及び学位審査の前に、融合科学の達成度に関するチェックシートを全員が提出する。チェックシートには、基準①に関し、自らの研究課題に対して、どのような分野の知見、技術が盛り込まれているか、また、それらの分野をどのように融合させたか、基準②に関し、どのような新しい知の創出につながるか、について記載させ、博士（融合科学）の審査において参考とする。なお、③の基準については、口頭試問により確認する。

学位論文の最終審査として、公聴会及び最終試験を行う。公聴会は、学位論文の内容について発表し、両大学の教員及び学生に対して公開することにより、審査の厳格性や透明性を担保する。また、別途、学位論文に関連する科目について、審査委員会により最終試験を行う。

最終発表及び口頭試問を受け、審査委員会は博士論文及び最終試験について可否の判定を行う。

上記の論文審査の結果を踏まえて、両構成大学により設置される連絡協議会（大学院設置基準第31条第2項に定める共同教育課程を編成する構成大学間の協議の場。）において、学位の授与に関する審査について審議する。連絡協議会では、論文審査結果や単位修得状況等を基に審議し、審議結果を各構成大学へ通達する。各構成大学は、当該結果を受けて教授会等における必要な議を経た後、学位授与を行う。また、博士論文は、学生の本籍大学の学術成果公開リポジトリ等において公表する。

以上のとおり、学位論文の審査の厳格性及び透明性を確保している。

#### (v) 研究の倫理審査体制

金沢大学及び北陸先端科学技術大学院大学ともに研究活動の不正行為等を防止する規程を整備しており、本専攻の学生に本籍大学の当該規程を適用する。【資料 17】

共同専攻独自の研究実施に当たっての倫理審査体制については、学生が、自身の研究計画について主任研究指導教員に予め書面等で提出することにより、研究内容の倫理性について確認を行う体制を構築する。また、「研究者として自立するために」等の講義や日常の研究指導においても、ねつ造、改ざん、盗用等の研究不正について教授する。学位論文については、学位申請前に、博士論文を剽窃検知ツールにより剽窃チェックを行うことにより、盗用等がないことを確認する。

なお、倫理違反やその恐れが判明した場合は、直ちに研究を中止させるとともに、事実関係を調査し、適切に対処する。

#### (vi) 海外実習等における危機管理等

本共同専攻では、「海外武者修行」や「国際インターンシップ」において正課の授業としてほぼ全員が海外実習を行うことに鑑み、学生の経済的負担を軽減するため、要件に合致する各種奨学金の紹介やあっせんを行う。また、本籍大学における各種支援制度の活用を促す。

主任研究指導教員は、派遣先における指導担当者を決め、派遣先との学生の受入れについて交渉を行う。その際、実習内容の調整をはじめ、ゲストハウス等の派遣機関内の宿泊施設の利用の可否、実習中の知的財産の扱いや技術移転などの安全管理等を含めて派遣先との合意を得ることとする。その結果を主任指導教員と学生との間で綿密に打ち合わせ、教育面、安全管理面での体制構築を図る。加えて、渡航するにあたり、必要となるビザ及び電子渡航認証の申請、渡航及び滞在先の手配等の手続きについては、学生が主体的に行うことを基本とするが、必要に応じて、主任研究指導教員又は本籍大学事務担当者がサポートを行う。派遣中は学生と主任研究指導教員及び現地指導者との密な連絡指導を通じ、学生の状況について学業面だけでなく安全・健康状況についても把握し、問題を未然に防ぐ。

また、主任研究指導教員のみならず、大学として学生の安全管理体制を確立するため、金沢大学では国際機構、北陸先端科学技術大学院大学では留学支援センターが事前指導として、派遣先の国情理解、情報収集の徹底、予防接種等の案内、健康管理の方法、危機発生時の連絡体制と基本的対処・対応等について情報提供を行い、指示・指導を徹底する。更に学生は、本籍大学が指定する海外危機管理サービスへの登録や海外旅行保険への登録等を遺漏なく行うとともに、本籍大学に対し、海外渡航届を提出させ、実習中の連絡体制を構築する。また、有事の際は、学生の本籍大学における規程やマニュアル等に従い、即時に危機管理対応を図り、併せて、他の構成大学、学生の受入機関、在外公館、その他関係機関等の協力を得ながら必要な対応を図る。

#### (vii) 他研究科等における授業科目等

他研究科等における授業科目については、2 単位まで修了要件に含めることができるものとする。

## 6 施設、設備等の整備計画

本共同専攻を設置する金沢大学及び北陸先端科学技術大学院大学は、以下のとおり既存の施設・設備等を整備し、共同で利用する。

### 6-1. 校舎等施設の整備計画

#### (i) 教室等

教室、実験・実習室については、既存の講義室等を活用することで対応可能である。また、学生の自習室等については、これまでも多数の大学院学生を受け入れていることから、既存の自習室等を活用することで十分に対応可能である。また、建物内には有線、無線のLAN環境を整備しており、常時インターネットに接続することができる。

具体的には、各大学において、以下のとおり教室等を備えている。

#### 《金沢大学》

##### 1) 講義室

【自然科学本館】36室

##### 2) 演習室、実験室

各研究指導教員の研究室の傍には、演習室、実験室を備えている。

##### 3) 自習室

各研究指導教員の研究室の傍には、学生が自習できる自習室を備えている。また、共同専攻の学生専用の自習スペースを2室設けている。

(【資料18】参照)

##### 4) 学生の厚生施設

専任医師・看護師によるケガや急病の応急措置・健康相談等に応じることができる保健管理センターを設置しており、専任のカウンセラーが常駐している。

キャンパス内にあるラウンジを使用でき、同箇所を利用する他研究科等の学生との交流が可能である。

#### 《北陸先端科学技術大学院大学》

##### 1) 講義室

【各学系講義棟】15室

##### 2) 演習室、実験室

各研究指導教員の研究室の傍には、演習室、実験室を備えている。

##### 3) 自習室

自習室と呼ぶスペースはないが、各研究指導教員の研究室の傍に、院生ゼミ室があり、自習スペースとして、全員に対して個人用机・パソコンを整備している。

(【資料 18】 参照)

#### 4) 学生の厚生施設

専任医師・看護師によるケガや急病の応急措置・健康相談等に応じることができる保健管理センターを設置しており、専任のカウンセラーが常駐している。

学生が自由に使用できる、体育館、テニスコート・トレーニングルーム（シャワー室併設）、グラウンドを整備している。

#### (ii) 教員研究室

両大学の専任教員は全て自らの研究室を有し、学生の研究指導を行うには十分なスペースを確保している。

### 6-2. 設備の整備計画

金沢大学では、最先端のイメージングシステムや蛍光顕微鏡、各種デバイス用組成変化点検装置、3次元スキャニングシステム、微細加工設備、超分子研究精密分析設備等の優れた研究設備、実験装置が充実しており、講義・演習・実習等に支障はない。

北陸先端科学技術大学院大学でも、高速・大容量サーバ群、超並列計算サーバ群等世界有数規模で最先端の研究を支える情報環境及び透過電子顕微鏡、核磁気共鳴装置等高精度の優れた実験装置が充実しており、講義・演習・実習等に支障はない。

また、教育研究の必要に応じ、順次設備更新や新規設備の導入等を行う。

### 6-3. 図書等の資料及び図書館の整備計画

学生は、所属する大学にかかわらず、両大学の図書等及び図書館を利用できる。また、長年にわたる図書資料の体系的な収集整備により、理学・工学に関する図書・学術雑誌類は両大学共に充実しており、今後も随時拡充を行う。

なお、いずれの大学においても、未所蔵の資料については、図書館間相互貸借システムを用いて、他大学図書館等に現物貸借及び文献複写の提供依頼を行うことで、蔵書整備を補完している。更には、国内のみならず海外の大学図書館等と相互協力を果たしながら、学術資料を迅速に提供する環境を整えている。

#### (i) 図書等の資料

##### 《金沢大学》

全蔵書数については、図書約 192 万冊、雑誌等約 36,000 種、視聴覚資料約 8,000 点を数え、その内、図書については、角間キャンパスにある、中央図書館に約 120 万冊、自然科学系図書館に約 42 万冊、宝町キャンパスにある、医学図書館に約 25 万冊、保健学類図書館に約 5 万冊を所蔵している。その他にも、ネットワーク対応のデータベース 19 種や約 7,900 タイトルの電子ジャーナルを提供しており、これらの電子媒体を含め

た所有の蔵書を一括で検索できるよう、検索システムについても整備している（附属図書館蔵書検索 OPACplus）。

なお、附属図書館では、金沢大学の教職員が教育・研究活動の結果として生み出した学術的な情報（コンテンツ）を電子的な形態で保存し、インターネット上で公開するシステムである金沢大学学術情報リポジトリ（KURA：Kanazawa University Repository for Academic Resources）を構築し、教育・研究成果の公開や学術情報の発信に努めている。

#### 《北陸先端科学技術大学院大学》

全蔵書数については、図書約 151,000 冊、雑誌等約 1,100 種、視聴覚資料約 28 点を数え、先端科学技術研究を力強くサポートする研究図書館として、高度に専門的・先端的な学術資料及び情報を重点的に収集している。

その他にも、約 6,500 タイトルの電子ジャーナルを提供しており、これらの電子媒体を含めた所有の蔵書を一括で検索できるよう、検索システムについても整備している（蔵書検索 JAIST OPAC）。電子的学術資料の充実を図っており、利用者は整備された学内情報ネットワーク環境を活用して、蔵書目録はもちろん、電子ジャーナルや各種学術情報データベースを利用することが可能となっている。館内でも無線 LAN により、パソコンをネットワークに接続して使用することができる。

研究活動が終日で行われることに合わせて、附属図書館も 24 時間年中無休で開館しており、資料が必要な時にいつでも自由に閲覧できる全面開架方式を採用している。貸出についても、自動貸出装置を導入しているため、24 時間可能である。

なお、北陸先端科学技術大学院大学の学術研究の発展に資するとともに、学術研究成果を社会に還元することを目的として、北陸先端科学技術大学院大学において生み出した学術研究成果を電子的な形態で収集・蓄積・保存し、無料で一般に公開している（JAIST 学術研究成果リポジトリ）。

#### (ii) 図書館の整備

##### 《金沢大学》

金沢大学には、角間キャンパスに中央図書館、自然科学系図書館、宝町キャンパスに医学図書館、保健学類図書館と合計 4 つの附属図書館を設置している。

各図書館の総建物面積は 19,793 m<sup>2</sup>、総閲覧席数は 2,187 席を有しており、加えて中央図書館には、利用者へ知識を「伝達」することから、利用者の自律的な学習によって知識の「創造」を目指すラーニングコモنزのコンセプトを導入し、ブックラウンジ（飲食も可能なコミュニケーションスペース）、インフォスクエア（PC を設置し、図書館の各種情報へのアクセスポイントとなるスペース）、コラボスタジオ（グループ討議、学習のためのスペース）をゾーニングすることにより、多様な学修形態を支援している。

#### 《北陸先端科学技術大学院大学》

附属図書館は建物面積 3,076 m<sup>2</sup>、閲覧席 162 席を有している。平成 26 年度には増築工事を行い、配架スペースを拡張し、学生の能動的学修を支援するスペース（ラーニング・コモンズ）も確保し、より一層図書館サービスを充実させている。

また、ラーニングコモンズの一環として設置した J-BEANS では、グループ学修やプレゼンテーション、学内外にオープンな講習会等を定期的を開催する等、自由に利用できるスペースも整備している。

#### 6-4. 構成大学へのアクセス等

本共同専攻における教育課程は、石川県金沢市を校地とする「金沢大学大学院新学術創成研究科」（角間キャンパス）及び石川県能美市を校地とする「北陸先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科」において実施する。両大学間の距離は、幹線道路等を経由し約 22km であり、移動に係る所要時間は、自動車では約 35 分である。また、公共交通機関を利用して移動する場合は、金沢大学角間キャンパスから北陸鉄道バスにより西金沢駅まで移動し、そこから北陸鉄道石川線により鶴来駅まで移動し、鶴来駅からは無料のシャトルバスにより北陸先端科学技術大学院大学に移動することとなり、所要時間は約 1 時間 30 分である。

教員は本籍大学のキャンパスにおいて授業や研究指導を行うが、学生は、本籍大学が用意する交通手段を利用する等して相手大学へ自らが移動することから、上記の移動時間を考慮し、大学ごとに授業科目の開講曜日を集約することや、集中講義、休日開講等も含めた授業時間割の調整・配慮を行う。また、教員からの指導に当たっては、必要に応じて、遠隔システムやメール等のメディアを活用する。したがって、教員及び学生ともに過度の負担は生じない。

## 7 基礎となる博士前期課程との関係

融合科学共同専攻博士後期課程は、現在の本共同専攻修士課程を博士前期課程に変更し、設置する。本共同専攻の博士前期課程では、基礎的な教育を行い、博士後期課程では、より高度な教育を行う。本専攻が扱う教育研究の領域は、博士前期課程及び博士後期課程とも理学系・工学系を中心とする。なお、専任教員の配置については、3つの挑戦的なイノベーションの枠組み（ライフイノベーション、グリーンイノベーション、システムイノベーション）に沿って配置する（関係図は【資料 19】参照。）

融合科学共同専攻博士後期課程の入学者は、主に博士前期課程からの進学者を想定しているが、異分野融合に関心を持つ外国人留学生や社会人学生、他大学・他研究科・他専攻の博士前期課程（修士課程）学生も対象となる。

博士後期課程の設置にあたり、両大学の既設の研究科・専攻との協力体制を取るとともに、両構成大学の教員を充て、教員にとって過度な負担とならないように配慮する。

## 8 入学者選抜の概要

融合科学共同専攻では、選抜試験等の質を担保した上で、構成大学ごとに入学者選抜を行う。入学定員は各年次につき博士後期課程 19 名、収容定員は博士後期課程 57 名である（下表参照）。また、入学時期は 4 月を基本とするが、海外からの留学生受入れも考慮し、10 月入学も可能とする。

表 入学定員及び収容定員

博士後期課程（標準修業年限 3 年）

大 学 名	学生定員	
	入学定員	収容定員
金沢大学	14 名	42 名
北陸先端科学技術大学院大学	5 名	15 名
計	19 名	57 名

### 8-1. 融合科学共同専攻が求める学生

本共同専攻では、博士前期課程の 2 年間で、「グローバル社会のニーズや動向を察知し、様々な科学的知見と先端科学技術を基に、科学技術イノベーションに協奏的・共創的に貢献できる人材」を養成し、更に博士後期課程まで含めた 5 年間で、「グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材」を養成し、輩出することを目的とする。

アドミッション・ポリシーで定めたとおり、博士後期課程では、修士又は博士前期課程等で修得してきた分野の専門知識のほか、専門が異なる分野にも多角的・論理的思考力を持って他者との協奏的活動に取り組み、グローバルに活躍しようとする姿勢を備え、複雑で困難な問題を分野融合の力で発見及び解決し、社会の発展のための新しい高度な価値を積極的に創造しようとする強い意欲を持つ者を受け入れる。

### 8-2. 出願資格

出願資格については、学校教育法（昭和 22 年法律第 26 号）、学校教育法施行規則（昭和 22 年 5 月 23 日文部省令第 11 号）、その他関係する法令等及び告示等に基づき、次のとおりとする。なお、関係法令等が改正された場合には、速やかに修正を行う。

- (1) 修士の学位又は専門職学位を有する者
- (2) 外国において修士の学位又は専門職学位に相当する学位を授与された者
- (3) 我が国において、外国の大学院の課程を有するものとして当該外国の学校教育制度において位置付けられた教育施設であって、文部科学大臣が別に指定する当該課程を修了し、修士の学位又は専門職学位に相当する学位を授与された者
- (4) 外国の学校が行う通信教育における授業科目を我が国において履修し、修士の学位又は専門職学位に相当する学位を授与された者

- (5) 国際連合大学の課程を修了し、修士の学位に相当する学位を授与された者
- (6) 外国の学校、(3)の指定を受けた教育施設又は国際連合大学の教育課程を履修し、大学院設置基準第16条の2に規定する試験及び審査に相当するものに合格し、修士の学位を有する者と同等以上の学力があると認められた者
- (7) 文部科学大臣の指定した者
- (8) 本籍大学において、個別の入学資格審査により、修士の学位又は専門職学位を有する者と同等以上の学力があると認めた者で、24歳に達したもの

### 8-3. 選抜方法

入学者選抜試験は構成大学ごとに行うものとするが、選抜方法や手続き等については、両大学で齟齬が生じないよう両大学で事前に申し合わせる。

具体的には、入学者の選抜に当たっては、アドミッション・ポリシーに沿って、博士前期課程、修士課程等で行ってきた研究内容及び今後の研究計画に関する口頭発表を踏まえ、博士前期課程、修士課程等で修得した分野の基盤的専門知識及び分野融合による社会の発展のための新しい高度な価値を創造しようとする意欲を、口頭試問により問う。なお、入試の方法については、各大学の判断により、WEBコミュニケーションツール等による遠隔入試を実施し、渡日せずに入学者選抜を受験できるようにする。選抜手続きについては、構成大学ごとに合格候補者を決定し、連絡協議会において審議・承認を得た上で、各構成大学が合格者を決定する。

以上を両大学の申し合わせ事項とし、入学に当たっての基礎的な学力及び志望動機について確認し、その結果を連絡協議会における合議で判定する。

なお、選抜試験の準備及び実施については、学生募集要項の作成・公表や試験準備、合格発表後の手続き等の実務の便宜上、各構成大学において行うものとする。選抜方法等については上述の両大学共通の基準に従い行うことにより、両大学で齟齬を生じさせないようにする。

## 9 大学院設置基準第 14 条による教育方法の実施

本共同専攻では、出口として「産業界」を重視しつつ、「科学技術イノベーション人材」の養成を目的とする。具体的には、博士前期課程の2年間で、「グローバル社会のニーズや動向を察知し、様々な科学的知見と先端科学技術を基に、科学技術イノベーションに協奏的・共創的に貢献できる人材」を養成し、博士後期課程の3年間で、「グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材」を養成し、輩出することを目的とする。そのため、本共同専攻の入学試験においては、アドミッション・ポリシーに沿って、博士前期課程、修士課程等で行ってきた研究内容及び今後の研究計画の口頭発表を踏まえ、博士前期課程等で修得した分野の基盤的専門知識及び分野融合による社会の発展のための新しい高度な価値を創造しようとする意欲を口頭試問により問うこととしており、社会人であるか否かにかかわらず、入学者選抜を行うこととしている。したがって、社会人を対象とした特別選抜試験は行わないが、産業界等において個別具体的な社会課題に取り組む社会人についても、幅広く受け入れることは重要であるとの認識に立ち、当該学生の教育課程履修上の便宜を図るため、大学院設置基準第 14 条に規定する教育方法の特例を適用する。

### 9-1. 修業年限

本共同専攻（博士後期課程）の標準修業年限は、他の学生同様、3年とする。ただし、長期履修制度を適用し、標準修業年限を超えて一定の期間にわたり計画的に教育課程を履修し修了することを認める等、個別の実情に応じて柔軟に配慮する。

### 9-2. 履修指導及び研究指導の方法

履修指導及び研究指導については、14条特例適用学生の個別の事情を勘案し、指導教員による指導の下、履修計画を立てるとともに、夜間又は休日を含めて指導を行う。また、指導の手法についても、必要に応じて、面談形式だけではなく、電子メール等を利用した指導を行う等、柔軟に配慮する。

### 9-3. 授業の実施方法

授業の実施方法については、必修科目である「異分野「超」体験セッションⅡ」は、社会人学生については必要に応じて別のクラスを設けて対応するものとし、「異分野「超」体験実践Ⅱ」（ラボ・ローテーション）やその他の科目については、14条特例適用学生の要望に応じて、個別に対応する。

### 9-4. 教員の負担の程度

入学定員規模は、金沢大学 14 名、北陸先端科学技術大学院大学 5 名であるのに対し、専任教員数は、金沢大学 15 名、北陸先端科学技術大学院大学 10 名を配置しており、研究指導

については、共同専攻の専任教員による会議を経て、両大学から複数の教員を指導教員として配置し、特定の教員に負担が偏ることがないようにしている。したがって、14 条特例適用学生の要望に応じた場合であっても、教員に過度の負担は生じない。

#### 9-5. 図書館・情報処理施設等の利用方法や学生の厚生に対する配慮、必要な職員の配置

金沢大学においては、附属中央図書館は、通常期間では平日は 8 時 45 分から 22 時まで、土曜・日曜は 9 時から 17 時まで開館しており、休業期間については、平日は 8 時 45 分から 17 時まで開館している。情報処理施設については、総合メディア基盤センターは、平日 8 時 45 分から 18 時まで開館し、時間外においても、総合メディア基盤センターや総合教育棟に共用パソコンを設置しており、自由に利用することができる。なお、ネットワークについては、金沢大学の各キャンパス内に設置してある無線 LAN を利用することができる。食堂、喫茶部、書籍販売等の福利施設は 20 時まで大学構内にて営業されている。

北陸先端科学技術大学院大学においては、附属図書館は 24 時間年中無休で開館しており、貸出についても 24 時間可能である。ネットワークについては、北陸先端科学技術大学院大学内の無線 LAN を利用することができる。福利施設について、食堂は平日 20 時まで、売店（文房具、食品、書籍等を販売）は平日 22 時（土、日及び祝日は 17 時）まで大学構内にて営業されている。

#### 9-6. 入学者選抜の概要

入学者選抜試験については、構成大学ごとに行うものとし、社会人の場合は、選抜方法は博士前期課程、修士課程等で行ってきた研究内容及び今後の研究計画に関する口頭発表を踏まえ、博士前期課程、修士課程等で修得した分野の基盤的専門知識及び分野融合による社会の発展のための新しい高度な価値を創造しようとする意欲を口頭試問により問うが、研究内容は、研究開発業務に関する概要を問う場合がある。選抜手続きについては、構成大学ごとに口頭発表及び口頭試問の結果を判定し合格候補者を決定し、連絡協議会において審議・承認を得た上で、各構成大学が合格者を決定する。

#### 9-7. 教育方法の特例を適用する必要性

本共同専攻は、「科学技術イノベーション人材」を養成するため、異分野融合型の教育により、学生に複数分野の知見・技術を複合的に学び取らせる教育プログラムを展開することについては、産業界からもその有用性が期待されている。平成 28 年 12 月に全国の製造業系の企業を主対象として、『「異分野融合」をコンセプトとした本共同大学院における、従業員のリカレント教育（学び直し）等の活用の可能性』について尋ねたところ、42.2%が「修士・博士課程いずれも活用できる可能性がある」又は「博士課程であれば活用できる可能性がある」と回答しており、本専攻でのリカレント教育の需要はあるものと考えられる。

#### 9-8. 大学院を専ら担当する専任教員を配置する等の教員組織の状況

専任教員については、令和2年4月の開設時において、金沢大学15名、北陸先端科学技術大学院大学10名（合計25名）にて編成する。専任教員の組織的編成に関して、3つの挑戦的なイノベーションの枠組み（3つのチャレンジ）に沿って教員を配置する。

したがって、14条特例適用学生にも配慮した体制を確保している。

## 10 2以上の校地において教育を行う場合の配慮について

融合科学共同専攻は、金沢大学及び北陸先端科学技術大学院大学が、それぞれの大学のキャンパスにおいて共同教育課程を実施するものである。

融合科学共同専攻における教育課程は、石川県金沢市を校地とする「金沢大学大学院新学術創成研究科」及び石川県能美市を校地とする「北陸先端科学技術大学院大学大学院先端科学技術研究科」において実施する。

両大学間の距離は、幹線道路等を経由し約22kmであり、移動に係る所要時間は、自動車では約35分である。また、公共交通機関を利用して移動する場合は、金沢大学角間キャンパスから北陸鉄道バスにより西金沢駅まで移動し、そこから北陸鉄道石川線により鶴来駅まで移動し、鶴来駅からは無料のシャトルバスにより北陸先端科学技術大学院大学に移動することとなり、所要時間は約1時間30分である。

教員は本籍大学のキャンパスにおいて授業や研究指導を行うが、学生は、本籍大学が用意する交通手段を利用する等して相手大学へ自らが移動することから、上記の移動時間を考慮し、大学ごとに授業科目の開講曜日を集約することや、集中講義、休日開講等も含めた授業時間割の調整・配慮を行う。また、教員からの指導に当たっては、必要に応じて、ビデオチャット、ボイスチャットやメール等のメディアを活用する。したがって、教員及び学生ともに過度の負担は生じない。

学生は、本籍大学の別によらず、両大学の施設・設備を利用することができる。更に、図書情報サービス等については、各校地にいながらネットワークを介して構成大学のサービスを受けることができる。

## 11 管理運営の考え方

### 11-1. 両大学共同による管理運営

融合科学共同専攻に係る重要事項を協議し、もって円滑な管理運営を行うため、大学院設置基準第31条第2項に定める「構成大学間の協議の場」として「融合科学共同専攻連絡協議会」（以下「連絡協議会」という。）を設置する。連絡協議会は、月1回程度開催する。連絡協議会は、構成大学の融合科学共同専攻を置く研究科長（代理を含む）のほか、専任教員2名ずつの計6名で構成し、次の協議事項を協議する。

- (1) 学生の身分及び学生支援方針に関する事項
- (2) 授業科目の編成、実施（教育手法を含む。）及び担当教員の配置に関する事項
- (3) 専任教員、研究指導教員及び研究指導補助教員の配置に関する事項
- (4) 入学者選抜の方針に関する事項
- (5) 成績評価の方針に関する事項
- (6) 学位審査、学位の授与及び課程修了の認定に関する事項
- (7) 戦略的な学生募集活動、広報及び情報発信に関する事項
- (8) 共同教育課程に係る教育研究活動等の状況及び自己点検・評価に関する事項
- (9) 共同教育課程に係るファカルティ・ディベロップメントの推進に関する事項
- (10) その他連絡協議会が必要と認めた事項

なお、連絡協議会での協議内容は、各構成大学において融合科学共同専攻が属する研究科等の会議又はそれに相当する会議に報告し、必要に応じて承認を得ることとする。また、最終的には各構成大学の長へ報告し、必要に応じて承認を得ることとする。事務組織については、各大学に共同専攻事務担当部署をそれぞれ置き、連絡協議会とも連携しながら、教員及び学生を支援し、円滑な共同専攻の管理運営を支える。

入学者選抜試験については構成大学毎に行うものとするが、選抜方法は博士前期課程、修士課程等で行ってきた研究内容及び今後の研究計画に関する口頭発表を踏まえ、博士前期課程、修士課程等で修得した分野の基盤的専門知識及び分野融合による社会の発展のための新しい高度な価値を創造しようとする意欲を口頭試問により問う。連絡協議会において審議・承認を得た上で、各構成大学が合格者を決定する。また、学位審査については、連絡協議会において審議する。連絡協議会は審議結果を各構成大学へ通達し、各構成大学は、当該結果を受けて必要な議を経た後、学位授与を行う。

### 11-2 各大学における管理運営組織

#### 《金沢大学》

金沢大学では、研究科を担当する教授を構成員とする研究科会議を、月1回定例で開催し、教育課程の編成に関する事項、学生の円滑な修学等を支援するために必要な助言、指導その他の援助に関する事項、学生の入学又は課程の修了その他学生の在籍に関する事項及び学位の授与に関する事項、教育の状況について自ら行う点検及び評価に関する事項、授業の内容及び方法の改善を図るための研修及び研究の実施に関する事項等を審議する。



## 12 自己点検・評価

### 12-1. 全学的実施体制

金沢大学及び北陸先端科学技術大学院大学は、従来からそれぞれの大学において自己点検・評価を実施している。融合科学共同専攻においては、各大学に設置する自己点検・評価に係る組織とも連携し、協議会の下で定期的に共同専攻の自己点検・評価を行い、結果を各大学に報告し、組織活動や教育研究活動の点検と改善に取り組む。なお、両大学におけるこれまでの自己点検評価の実施体制、実施方法、評価結果の公表及び活用方法等については以下のとおりである。

#### 《金沢大学》

金沢大学では、学校教育法第 109 条第 1 項の規定に基づく自己点検・評価について、「国立大学法人金沢大学自己点検評価規程」及び「国立大学法人金沢大学における全学の自己点検評価実施要項」を定めている。

また、この自己点検評価及び認証評価並びに中期目標・中期計画等の企画立案及びそれらの目標・計画に係る評価を担当する組織として、全ての理事及び研究域長並びに各センター長の代表者等から構成する企画評価会議を設置している。

更に、自己点検評価等の任務を円滑かつ効率的に行うため、同会議の下に企画部会、評価部会及び認証評価部会を設置している。

#### 《北陸先端科学技術大学院大学》

北陸先端科学技術大学院大学では、学校教育法第 109 条の規定に基づく自己点検・評価、学外検証及び認証評価の実施について北陸先端科学技術大学院大学学則第 1 条の 2 に定めているほか、「国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学における大学評価に関する規則」及び「国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学における自己点検・評価に関する細則」にてその実施方法等について定めている。

また、学校教育法第 109 条第 1 項に基づく自己点検・評価、学校教育法第 109 条第 2 項に基づく認証評価、国立大学法人評価委員会が行う法人評価を担当する組織として、学長、理事、副学長、学系長等から構成する大学評価委員会を設置している。

さらに、教育研究に関する評価等の任務を円滑かつ効率的に行うため、同委員会の下に大学評価ワーキンググループを設置している。

### 12-2. 実施方法、結果の活用、公表及び評価項目等

#### 《金沢大学》

金沢大学では、「国立大学法人金沢大学における全学の自己点検評価実施要項」に基づき、「基本データ分析による自己点検評価」及び「年度計画の実施状況に係る自己点検評

価」を毎年実施するとともに、平成 26 年度においては、「機関別認証評価基準による自己点検評価」を実施した。

これらの自己点検評価については、企画評価会議において、自己点検評価書（案）を作成し、教育研究評議会の議を経て、Web サイトで公表している。

また、自己点検評価の結果、改善すべき事項が認められる場合、企画評価会議議長から当該事項を所掌する理事、部局長に改善計画の提出を求めるとともに、企画評価会議において、次年度にその進捗状況を確認している。

#### 《北陸先端科学技術大学院大学》

北陸先端科学技術大学院大学では、大学評価委員会が策定した大学評価実施計画（平成 28～令和 3 年度）に基づき、平成 29 年度に全学的な教育活動を中心とする自己点検・評価を実施した。また、その結果について、平成 30 年度に学外者による検証（外部評価）を行った。これらの評価結果は、全て本学 Web サイトにて公表している。

評価の結果、改善すべき事項が認められる場合は、学長から当該事項を所掌する理事、副学長又は部局長に対し改善点等を指示するとともに、改善報告を求めることにより教育研究の水準及び質の向上に努めている。

本共同専攻に関しても、大学評価委員会が主体となり、大学評価実施計画に基づき継続的に自己点検・評価を実施する体制を整えていくこととしている。

## 13 情報の公表

金沢大学及び北陸先端科学技術大学院大学は、各大学の公式 Web サイトにおいて、大学の理念と中期目標・中期計画等の大学が目指している方向性を発信するとともに、カリキュラム、シラバス等の教育情報、学則等の各種規程や定員、学生数、教員数等の大学の基本情報を公表している。具体的には以下のとおりである。

### 13-1. 大学としての情報提供

- ① 大学の教育研究上の目的に関する事。
- ② 教育研究上の基本組織に関する事。
- ③ 教員組織及び教員の数並びに各教員が有する学位及び業績に関する事。
- ④ 入学者に関する受入方針及び入学者の数、収容定員及び在学する学生数、卒業又は修了した者の数並びに進学者数及び就職者数その他進学及び就職等の状況に関する事。
- ⑤ 授業科目、授業の方法及び内容並びに年間の授業の計画に関する事。
- ⑥ 学修の成果に係る評価及び卒業又は修了の認定に当たっての基準に関する事。
- ⑦ 校地、校舎等の施設及びその他の学生の教育研究環境に関する事。
- ⑧ 授業料、入学科その他の大学が徴収する費用に関する事。
- ⑨ 大学が行う学生の修学、進路選択及び心身の健康等に係る支援に関する事。

①～⑨に関する Web サイト

#### 《金沢大学》

[http://www.adm.kanazawa-u.ac.jp/ad\\_syomu/jyouhoukoukai/kyoiku/index.html](http://www.adm.kanazawa-u.ac.jp/ad_syomu/jyouhoukoukai/kyoiku/index.html)

#### 《北陸先端科学技術大学院大学》

<http://www.jaist.ac.jp/education/publish/>

### ⑩ その他

#### 《金沢大学》

金沢大学学則等

(<http://www.kanazawa-u.ac.jp/university/index.html>)

設置計画書・設置計画履行状況報告書等

([http://www.adm.kanazawa-u.ac.jp/ad\\_syomu/jyouhoukoukai/secchi/](http://www.adm.kanazawa-u.ac.jp/ad_syomu/jyouhoukoukai/secchi/))

自己点検・評価等

(<http://www.kanazawa-u.ac.jp/university/evaluation/index.html>)

#### 《北陸先端科学技術大学院大学》

北陸先端科学技術大学院大学学則等

(<http://www.jaist.ac.jp/education/publish/>)

設置計画書・設置計画履行状況報告書等

(<http://www.jaist.ac.jp/about/disclosure/corporation/establishment.html>)

自己点検・評価等

(<http://www.jaist.ac.jp/about/operation/evaluation.html>)

## 13-2. 各大学における情報提供

### 《金沢大学》

金沢大学では、融合科学共同専攻の教育研究活動に係る情報は、金沢大学の公式 Web サイトのほか、新学術創成研究科の Web サイトに掲載する。

### 《北陸先端科学技術大学院大学》

北陸先端科学技術大学院大学では、融合科学共同専攻の教育研究活動に係る情報は、北陸先端科学技術大学院大学の公式 Web サイトに掲載する。

## 14 教育内容等の改善のための組織的な研修等

金沢大学及び北陸先端科学技術大学院大学は、各大学において既に全学的に行っている学生及び教職員自身による授業評価とFD研修会に参画し、教育内容等の改善を図る。加えて、年に1回程度、融合科学共同専攻における共同教育課程を実施するに当たっての合同のFDを実施しており、博士後期課程設置後も引き続き実施する。

また、金沢大学及び北陸先端科学技術大学院大学は、各大学において、教育研究活動等の適切かつ効果的な運営を図るため、計画的・組織的に、各職員に必要な知識・技能の習得や、能力・資質の向上のための研修を継続的に実施しているほか、関連団体等が実施する研修に職員が参加する機会を設けている。なお、平成29年度に両大学で設置した事務局調整連絡会議において、両大学の共同研修等の両大学合同のSD活動について検討を進めている。

なお、各構成大学におけるこれまでの教育内容等の改善のための組織的な研修等については以下のとおりである。

### 《金沢大学》

金沢大学では、教育企画会議（議長：教育担当理事）の下に、FD活動教育の質的向上を図るために、全学のFD委員会を置き、授業の内容、方法の改善等による教育の質の向上並びに学生の心身の保護とキャリア形成を促進する等の学生支援を組織的に行えるよう体制を整備している。また、FD委員会をサポートし、全学のFD活動を支援・牽引する組織として国際基幹教育院高等教育開発・支援部門を設置し、FD委員会と連携を図りながら、企画・立案に当たっている。なお、FD委員会は上記の全学におけるFD活動について、年度ごとに報告書を作成・公開し情報の共有にも取り組んでいる。このほか、教員評価委員会において教員評価大綱を策定し、毎年、教員の業績評価を実施し、教員が自ら点検・評価を行うとともに、ピアレビュー形式での評価や、部局長・学長等による階層化された評価を行い、教員資質の維持向上を図っている。

職員研修においては、コンプライアンス研修（情報セキュリティ、研究の不正防止を含む。）や職員ビジネス英語研修、職員パソコン研修、ハラスメント防止研修、民間派遣研修、海外派遣研修等のほか、役職に応じて必要な識見を得るための階層別職員研修や、担当職務を円滑に遂行するための実務研修を実施している。また、東海・北陸・近畿地区学生指導研修会や、国立六大学事務職員研修会等に職員が参加する機会を設け、積極的な参加を奨励している。

### 《北陸先端科学技術大学院大学》

北陸先端科学技術大学院大学では、教員の教育力向上を目指し、全学的なFD活動に加えて、研究科独自のFD活動を実施し、教育内容等の質保証及び問題の改善を行っている。平成28年度からは、学長の強いリーダーシップにより、年3回の全学FDを企画している。全学FDにはグループワーク等のアクティブラーニングの手法を取り入れ、知識科学的方法

論の全学展開及び教育内容・方法の改善への取組を推進している。また、実施後は、報告書を全教員に周知している。各学系におけるFDは、毎月（8月を除く）開催している学内会議において、講義・研究室教育の工夫や経験等を情報共有している。

職員研修においては、コンプライアンス研修（情報セキュリティ、研究の不正防止を含む）、語学研修（英語）、簿記研修、メンタルヘルス研修、ハラスメント防止研修等を実施している。また、学内オリエンテーション（新規採用の教職員対象）においては、教育活動、研究活動、公的研究費の適正な管理と不正防止、安全保障輸出管理、研究活動の公正性の確保、メンタルヘルスの維持、ハラスメントの防止及び情報環境の利用について説明している。また、東海・北陸・近畿地区学生指導研修会等に職員が参加する機会を設け、積極的な参加を奨励している。

## 設置の趣旨等を記載した書類 添付資料目次

資料 1	「融合科学」の定義	6 4
資料 2	融合科学共同専攻の概念図	6 5
資料 3	科学技術イノベーション人材育成のための 共同大学院設置に関するアンケート調査結果	6 6
資料 4	科学を融合する方法論	7 1
資料 5	融合科学共同専攻（修士課程）における ライフイノベーションでの実践例	7 2
資料 6	融合科学共同専攻（修士課程）における グリーンイノベーションでの実践例	7 3
資料 7	融合科学共同専攻（修士課程）における システムイノベーションでの実践例	7 4
資料 8	融合科学共同専攻設置の意義	7 5
資料 9	融合科学共同専攻における「融合科学」に係る 能力等の概念	7 6
資料 10	融合科学共同専攻における教育課程の考え方	7 7
資料 11	融合科学共同専攻博士後期課程のカリキュラム マップ	7 8
資料 12	教育体制の概念図	7 9
資料 13	異分野融合研究成果	8 0

資料 14	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学職員就業規則，国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学における特任教授等に関する要項，国立大学法人金沢大学職員就業規則	9 0
資料 15	入学から修了までのスケジュール	1 1 2
資料 16	履修モデル	1 1 3
資料 17	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学研究活動における不正行為の防止及び措置に関する規則，金沢大学研究活動不正行為等防止規程	1 1 6
資料 18	研究室（自習室）の見取図	1 3 9
資料 19	博士前期課程と博士後期課程の関係図	1 4 1

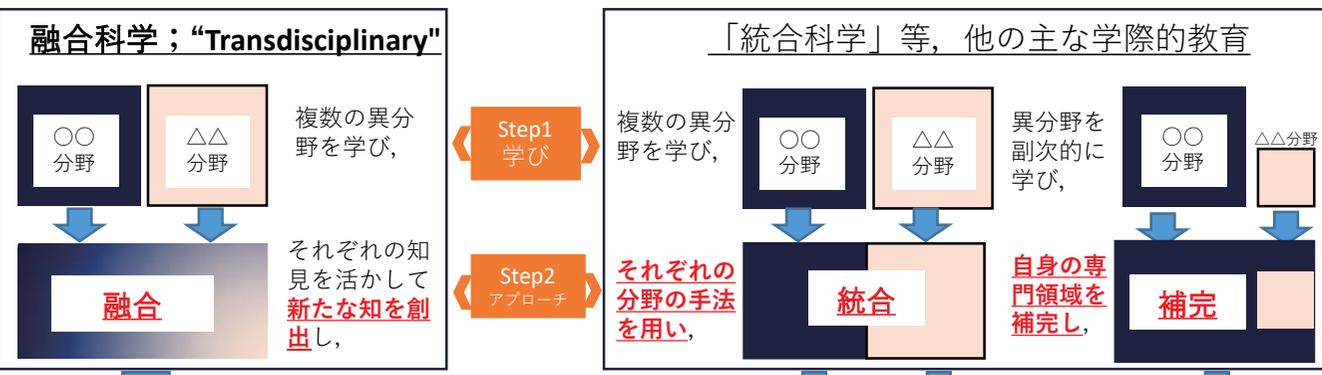
本専攻においては、一層複雑化する社会の諸課題は、既存の学問分野のみでは解決できないと想定し、「融合科学」を以下の通り定義した。本専攻の目的は、新たな知の創出によって課題を解決し、科学技術イノベーションを担うことが出来る高度専門人材の養成である。なお、「分野を融合できる人材養成」の必要性は、国からも多くの提言がなされている。

### 融合科学

既存の科学分野を超える枠組みの下で、「科学を融合する方法論」の探究・実践により、複数の科学分野の知見を融合させて自身の学術体系として修め、新しい知を創出する科学

H30.6「融合イノベーション戦略」閣議決定 理工系と人文・社会系も含めた多様な分野を融合する教育システムを構築し、非理工系の知を科学技術イノベーションに生かすにはどうすべきかについて検討する必要がある。

### ? 「融合科学」と他の多くの学際的な教育の違い



### ? 学位名称

**教育手法を学位名称としているもの**

- 岡山大学大学院ヘルスシステム統合科学研究科**  
学位名称：博士（統合科学）  
学部や修士課程までに学んだ専門分野の知識や技術を軸としながら、他の諸科学の思考法も取り入れ、医療の向上に資する課題解決を行う人材を養成。
- 京都大学大学院総合生存学館**  
学位名称：博士（総合学術）  
「人類と地球社会の生存」を基軸に、関係する諸々の学問体系の「知」を結び付け、編みなおし、駆使して、複合的な社会課題の探究を行う。学生の学問背景や基礎的な専門研究分野が異なることから、学生に応じたテーラーメイド型カリキュラムを設計する。

**本専攻の学位：融合科学もその教育手法を重視した名称である。**

複雑化した社会における諸課題の解決へ！！

### → 本専攻で実践する「融合科学」

「融合科学」は非常に広範囲に及ぶものであり、全学問分野について、それぞれの融合を図ることは困難である。そのため、本専攻においては以下の「3つのチャレンジ」の枠組みを設定し、実践する。

**I**

e.g. 生命科学 情報科学  
数理生物学 × 物理学  
看護学 分子生物学

健康的で質の高いライフスタイルの創出

**II**

e.g. 材料科学 エネルギー科学  
生物工学 × 知識科学  
物性物理学

環境に適合した次世代型<材料・デバイス・エネルギー>の創生

**III**

e.g. 情報科学  
機械工学 × 社会科学  
考古学 ソフトウェア工学

科学技術と人や社会とが調和した未来社会の創造

## 金沢大学・北陸先端科学技術大学院大学の共通認識

金沢大学と北陸先端科学技術大学院大学の両大学は、社会の動向を踏まえ、それぞれの強みである“知の創出”機能を活かし、  
**「科学技術イノベーション」を担う高度専門人材(博士人材)を養成**することが必要との結論に至った

### 科学技術イノベーション …

新たな「発見(Discovery)」や「発明(Invention)」  
 による、新たな「価値(Value)」を生み出し、  
 社会実装にまで結びつける(Translation)もの

新たな産業・事業の創出や、新たな市場の開拓につながるものであり、我が国の経済や生活水準の維持・向上、産業競争力の強化、地方創生といった国内の課題のみならず、エネルギー、資源、食料問題等のグローバル課題（世界的な共通課題）の解決に当たっても必要不可欠

「養成する人材像」⇒ そのための「教育理念」(融合科学) ⇒ 教育理念実現のためのフレームワーク

修了者の出口としては「産業界」を重視

養成する人材像 = **「科学技術イノベーション」を担う高度専門人材(博士人材)**

#### 【博士後期課程】

グローバル社会のニーズや動向に応じて、独創的な発想と卓越した研究力を基に、科学技術イノベーションの基盤を生み出し、社会実装できる博士人材

#### 【博士前期課程】

グローバル社会のニーズや動向を察知し、様々な科学的知見と先端科学技術を基に、科学技術イノベーションに協奏的・共創的に貢献できる人材

(目指すべき人材養成のための) **教育理念 = 「融合科学」の促進**

すなわち・・・(この共同専攻における定義) ⇒ 科学技術イノベーションに関連する複雑な社会課題の解決に向けて、  
**既存の科学分野を超える枠組みの下で、“科学を融合する方法論”の実践により、複数の科学分野の融合を促進させる**

#### この教育理念実現のためのフレームワーク

2大学の  
 強み

既存の科学分野を超える枠組み：3つの挑戦的なイノベーションの枠組み（3つのチャレンジ）を設定  
**I：ライフイノベーション II：グリーンイノベーション III：システムイノベーション**

4つのフォース（力）を基礎とした“科学を融合する方法論”を実践

**1：データ解析する「力」 2：モデル化する「力」 3：可視化する「力」 4：デザインする「力」**

**4つのフォースを基礎とした**  
 “科学を融合する方法論”の実践により  
 学生が到達すべき具体的な学修成果  
 (コンピテンス)をDPIにも反映

#### 【博士後期】

- 1) 科学技術イノベーションに関連する社会課題を自ら発見し、かつ構造化した上で課題解決できる能力
- 2) 自分の専門分野に関する最先端の知識と実践力
- 3) 他分野の知見、技術を自分の専門分野に活用できる能力
- 4) 国際会議や海外共同研究において、外国語で研究成果を発表し議論できる能力
- 5) 科学・技術・生命に対する実践的な研究者倫理観
- 6) 自分の専門分野と他分野とを融合し、新たな知を創出できる能力→博士(融合科学)の授与
- 7) 自分の専門分野を核とし、新たな知を創出できる能力→博士(理学)もしくは博士(工学)の授与

#### 【博士前期】

- 1) 科学技術イノベーションに関連する社会課題の解決に貢献できる能力
- 2) 自分の専門分野に関する知識と実践力
- 3) 他分野に対して積極的に関与する意欲と能力
- 4) 外国語の学術論文を読みこなし、自分の研究を外国語で簡単に説明できる能力
- 5) 科学・技術・生命に対する研究者倫理観