

Title	学際連携を支援するための学際コミュニケーション論 ：北陸先端科学技術大学院大学における実践
Author(s)	小林, 俊哉; 緒方, 三郎
Citation	知識創造場論集, 4(5): 28-37
Issue Date	2008-03
Type	Research Paper
Text version	publ isher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/5135">http://hdl.handle.net/10119/5135</a>
Rights	
Description	北陸先端科学技術大学院大学 21世紀COE プログラム 「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」

# 学際連携を支援するための学際コミュニケーション論

－北陸先端科学技術大学院大学における実践

小林俊哉

北陸先端科学技術大学院大学・科学技術開発戦略センター准教授

緒方三郎

北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科特任准教授

## Abstract

北陸先端科学技術大学院大学は、平成 17 年度に新設した「統合科学技術コース」において学際・分野横断研究のための必要な理論・知識の習得のみならず演習も含むより実践的な講義を実施するための「学際コミュニケーション論」を開発した。この試みは今後、学際・文理融合を実践的に担う研究・研究支援人材育成の試みである。本稿ではカリキュラム開発の現状と今後の展望を報告する。

**Keywords:** 文理融合、学際研究、統合科学技術コース、プロブレム・ソルビング、学際コミュニケーション論、知のコーディネータ、知のクリエータ

## はじめに

北陸先端科学技術大学院大学においては、2003 年秋から 2008 年 3 月末まで 21 世紀 COE プログラムを実施した<sup>1</sup>。同 COE プログラムにおいては「自律型人

材」育成を基本とし、「自律的に物事を論理的に考え、本質的課題を発見できる能力」、「自律的に自分の考えや意見を的確に表現し伝達する能力」、「自律的に他人との協働の中で研究活動を推進する能力」の開発のための講義を COE プログラムに従事する博士課程院生（RA：リサーチアシスタント等）の選抜メンバーを対象に試行した。これは「知のクリエータ」、「知のコーディネータ」<sup>2</sup>双方に必要な、いわば自律的研究者として最も必要な素養の開発を目指したものである。同試行の結果を踏まえ、より実践に応用可能な講座の必要性が理解された。それらの実践の成果を受け、平成 17 年度秋季から本学の情報科学研究科、マテリアルサイエンス研究科、知識科学研究科 3 研究科横断の新教育プログラムである「統合科学技術コース」を発足せしめることとなった。本コースにおけるカリキュラムのために、異なる学問分野間横断研究のために必要な理論・知識の習得のみならず演習をも含む、より実践的な講義を実施す

<sup>1</sup>詳細は小林俊哉・中森義輝「知識科学に基づく科学技術の創造と実践の試み……北陸先端科学技術大学院大学における事例」平成 16 年研究・技術計画学会第 19 回年次学術大会講演要旨集を参照されたい。

<sup>2</sup>「知のクリエータ」、「知のコーディネータ」概念の詳細については、中森義輝「21 世紀 COE プログラム知識科学に基づく科学技術の創造と実践」pp.4-5 2004 年を参照。

るため、「学際コミュニケーション論」を開発した。また本学 COE プログラムにおいて現在推進された分野横断研究<sup>3</sup>の成果をも反映せしめ、演習のみではなく実践を通じた研究教育への橋渡しとなる役割も担うことを狙いとした。

この試みは今後、学際・文理融合研究を実践的に担う研究・研究支人材育成の試みであった。本稿ではカリキュラム開発の結果と今後の展望を報告する。

## 1.統合科学技術コース構築の経緯と組織的背景

本学 3 研究科の一つである知識科学研究科は、自然、個人、組織および社会の営みとしての「知識創造」という切り口で、物質科学、生命科学、認知科学、情報科学、システム科学から、社会学、組織論や経営学、経済学にいたるまでの自然科学分野や社会科学分野の学問を再編、融合した教育研究体制を整備し、知識創造のメカニズムを探求している。同時に、将来の知識社会を担う問題発見・解決型人材、すなわち「知識社会のパイオニア」を養成することを目標とする。研究対象としては、自然界における「分子知識システム、カオスやフラクタルなどの複雑系」など個々の人間の「認識や知能、遺伝子知識、知識システム、知識創造等、組織や社会における「組織ダイナミクス、意思決定メカニズム、社会システム、

<sup>3</sup>本学知識科学研究科と材料科学研究科の文理融合連携研究プロジェクトを指す。その詳細は下記の URL を参照されたい。  
<http://www.jaist.ac.jp/coe/project/msJ.htm>

創造性開発システム、研究開発プロセスなど」の領域を中心とした。さらには新しい社会現象としての「ネットワーク社会、サイバースペース、バーチャル・ラボラトリ、バーチャル・コーポレーション、サイバーメトロポリス、知識社会など」を広く対象としている。また、研究活動においては、コンピュータ・ネットワークやシミュレーションなどの知的技術を多用すると同時に、日常生活、現実社会での事象、現象に関する研究を重視する立場から地域の企業・団体から海外までを対象として共同研究、フィールドワークなどを積極的に実施している。知識科学研究科は、こうした取り組みの成果として、2003 年秋、21 世紀 COE プログラム「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」を、主としてマテリアルサイエンス研究科との連携の基に採択を受けることができた。

また情報科学研究科は、情報科学における最新の数理的方法論やソフトウェアテクノロジー、人工知能技術などを適用し、安心な電子社会のための基盤技術の構築を目指してきた。電子社会システムのモデル化、その正しさ・アカウントビリティ・セキュリティ・耐故障性などの安心性要件を、論理検証技術を用いて確立する方法論、社会の変化に応じて電子社会システムを進化発展させるための科学的方法論などを開拓しつつある。以上の取り組みの成果として 2004 年に 21 世紀 COE プログラム「検証進化可能電子社会」の採択を受けることができた。

以上の 3 研究科の成果に立脚し研究科相互が緊密に連携を構築し、現代社会が

共通に抱える地球環境問題や情報化社会における「安全・安心」の確保等の解決が決して容易ではない課題に先導的に取り組む人材を育成するために統合科学技術コースの創造を推進することとなった。

## 2.なぜ本学 3 研究科が協働・連携し 統合科学技術コースを推進したのか

その理由は以下の 2 点である。

1 点目は、複数学問分野間の連携を主体的に推進しうる知識とスキルを備えた人材の教育の必要性である。地球環境問題、資源エネルギー問題等、従来の文系、理系の縦割りの学問体系では対処しきれない課題が 20 世紀末以来増加してきている。例えば地球環境問題は、温暖化問題にも象徴されるように技術的側面の課題のみならず、省エネルギー政策を進める上での社会的側面・産業的側面、日常生活のあり方の変革に関わる文化的側面等、対処すべき課題は多岐に亘り、これらの課題に取り組むべき学問分野も理工学の諸分野から、政治経済、社会、法学等の人文・社会科学の諸分野の取り組みが不可欠である。さらにこれらの文理の学問間の有機的連携も必須である。こうした傾向は今世紀において一層強まることが予測される。本学は、情報科学研究科、マテリアルサイエンス研究科、知識科学研究科の各分野の 3 研究科を擁しており、こうした複数学問分野の連携を構築する基盤は既に準備されていた。このような基盤に立脚して 3 研究科の有機的連携を構築し、学問分野横断・連携に基づく新しい教育カリキュラムを設置する

ことは時宜に適っていると考えられた。

2 点目は、我が国の科学技術基本計画策定以降、競争的・流動的研究環境が推進され若手研究者が自律的に研究をマネジメントしうる能力の育成の必要性が高まっていることが挙げられる。これは本学の 3 研究科における教育面の共通課題であるため、統合的な教育カリキュラムを設けることにより、教育活動の効率化を図ることができると考えた結果である。

## 3.各研究科が統合科学技術コースに 取り込む教育内容

本統合科学技術コースにおいては、以下に示す、複数学問分野間連携のために必要な知識の習得と研究マネジメント上必須のスキル獲得に必要な履修科目を設ける。

研究科横断 履修科目例：

### 【統合科学技術コース】

既存の各研究科の専門科目に加えて以下の科目を履修せしめる。

- ◆科学哲学・科学史
- ◆イノベーション概論
- ◆システム科学方法論
- ◆科学データベース構築論
- ◆科学知識創造論
- ◆次世代科学技術展開論
- ◆知的資産戦略論
- ◆ロードマッピング論
- ◆科学知識社会論
- ◆科学者倫理特論
- ◆材料企業化戦略論
- ◆材料技術マネジメント論

◆テクノロジー実践論

【必須スキルトレーニング】

◆プレゼンテーション力（表現力、発表力、ビジュアルツール活用法）

◆ロジカルシンキング（知識の獲得・応用・実践等育成）

◆学際コミュニケーション論（プロブレムソルビング論、知識ミニマム論）

#### 4.統合科学技術コースの概要

統合科学技術コースの概要は以下の通りである。

設置する課程：

統合科学技術コースは、本学が有する3研究科（知識科学研究科、情報科学研究科及びマテリアルサイエンス研究科）の博士前期課程及び博士後期課程に設置する。

受講対象者：

博士前期課程又は博士後期課程の入学資格を満たし、かつ、入学時まで原則として3年以上の社会経験を有する者とする。

修業年限：

博士前期課程にあつては2年、博士後期課程にあつては3年である。

なお、優秀な学生にあつては、上記修業年限を短縮して修了することも可能。また、入学後も職務等の都合により大学での学習が制限され、上記修業年限での修了が困難な学生のために長期履修学生制度がある。

修了要件：

①博士前期課程

(1)授業に係る単位を以下の要件を満た

し10科目20単位以上修得すること。

所属する研究科の専門科目を4科目8単位以上修得。副テーマ研究指導を受ける研究科の専門科目を3科目6単位以上修得。

(2)論文指導の評価に係る単位10単位を修得すること。

(3)必要な研究指導を受けた上で修士論文を提出し、その審査及び最終試験に合格すること。

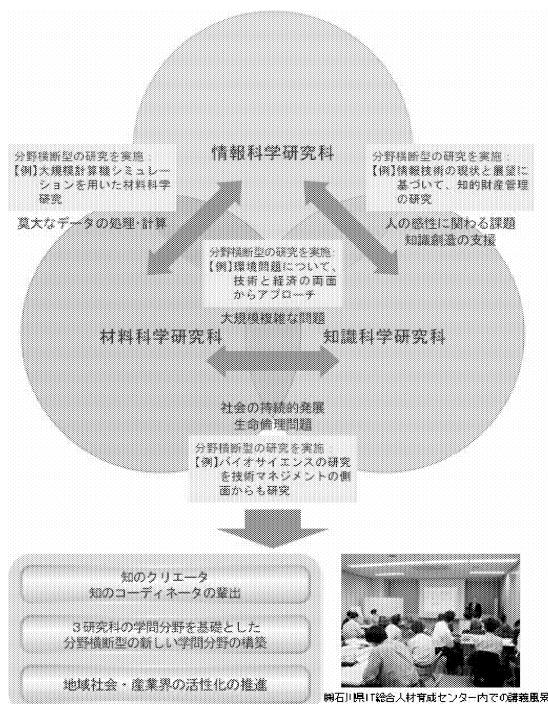


図1 統合科学技術コースの概念図

②博士後期課程

(1)授業に係る単位を以下の要件を満たし5科目10単位以上修得すること。

所属する研究科の専門科目を2科目4単位以上修得。副テーマ研究指導を受ける研究科の専門科目を2科目4単位以上修得すること。

(2)論文指導の評価に係る単位10単位を修得すること。

また必要な研究指導を受けた上で博士

論文を提出し、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

修了証書：

所定の単位を修得した者に対しては、所定の学位を授与するとともに、統合科学技術コース修了証を交付する。科目等履修生の場合にあつては、統合科学技術コース修了証を交付しないものとした。

## 5. 統合科学技術コースにおける「学際コミュニケーション論」

「学際コミュニケーション論」は本統合科学技術コースにおいて初めて教育実践に供されるカリキュラムの一つであった。2005年3月から7月にかけて、本学21世紀COEプログラム「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」において、同プログラムにおいて活動する若手研究者と博士課程前期と博士課程後期に属する学生らによって試行された学際コミュニケーション活動<sup>4</sup>の成果を反映させつつ開発を進めたものである。

異なる研究分野間の協働の具体的方法論と、それに基づく課題設定、課題解決方法論（プロブレム・ソルビング論）、研究者間のコミュニケーション・スキル開発を主要な内容としている。

前述のように現代社会は地球温暖化や資源エネルギー問題など単独の学問領域では

<sup>4</sup> 学際コミュニケーション活動の詳細については、浅野浩央「大学における学問分野をこえたコミュニケーションの諸課題-北陸先端科学技術大学院大学21世紀COEプログラムにおける学際コミュニケーション活動を通して」研究・技術計画学会第20回年次学術大会一般講演 平成17年10月を参照されたい。

解決できない多くの大規模複雑な問題に直面しつつある。さらに科学技術の高度な発達は学問領域の細分化を生じせしめ、こうした諸課題の解決を困難にしているのである。これらの課題を解決するためには課題に応じて複数学問領域の研究者や利害関係者、非専門家を含む多くのアクターとの相互交流が欠かせない。しかし、学問分野をまたがる研究プロジェクトの現場に視点を向けてみると、アクター間の対話不全が相互交流に支障を来している場合が多々ある。そのため学問分野をまたぐ、学際的研究を円滑に推進するためには、異なる分野の研究者、利害関係者を含む多くのアクターと円滑なコミュニケーションが必要である。また、分野をまたぐ研究をコーディネートできる人材育成や研究活動をサポートする手法、方法論の開発も急務である。「学際コミュニケーション論」はこうした課題に応えるべく構築されたのである。

### 5.1. 「学際コミュニケーション論」とは何か

本稿において既に記述した通り、地球環境問題、資源エネルギー問題等、従来の文系、理系の縦割りの学問体系では対処しきれない課題が20世紀末以来増加してきている。例えば地球環境問題は、地球温暖化問題にも象徴されるように技術的側面の課題のみならず、前述のように省エネ政策を進める上での社会的側面・産業的側面、日常生活のあり方の変革に関わる文化的側面等対処すべき課題は、多岐に亘り、これらの課題に取り組むべき学問分野も理工学の諸分野から、政治経済、社会、法学等の人文・社会科学の諸分野までの取り組みが不

可欠である。さらにこれらの文理の学問間の有機的連携も必須である。繰り返しになるが、こうした傾向は今世紀において一層強まることが予測される。学際コミュニケーション論は、こうした社会的ニーズに応じて学問分野間、異なる組織間の壁を越えるためのコミュニケーション・スキルを育成することを目指すものである。

## 5.2.初年度の実践の概要と講義・演習の進め方

学際コミュニケーション論は、初年度である平成17年度の場合は、12月6日、13日、14日、20日の5日間に各3小間（1小間90分間）の合計15小間で実施する集中講義形式で実施した。

担当講師は本稿著者である小林俊哉と緒方三郎、都市計画研究者の岩崎敬非常勤講師の3名と、本学21世紀COEプログラム拠点形成研究員の立瀬剛志（現富山大学医学部助教）氏を演習モデレータとして開講した。

平成17年度の受講者は、知識科学研究科10名、情報科学研究科3名、マテリアルサイエンス研究科（2005年当時は材料科学研究科）3名の合計16名であった。この内、2名が社会人大学院生であり、1名が聴講生であった（いずれも知識科学研究科所属）。学際コミュニケーション論は位置付けとしては全学の共通科目であり、博士課程前期と博士課程後期の院生が合同で履修できるよう工夫された。

講義・演習の進め方は以下の通りである（図3参照）。全体が4つのステップで構成されている。

第一ステップ：受講者全員が、お互いに

現在各自が取り組む研究テーマの紹介を行う。それによって自己の研究テーマを異分野の他者に理解してもらうことがいかに困難であるかを実感させる（先ず受講者全員にこのような形で”ゆらぎ”を与える）。

第二ステップ：導入講義

「文理融合」、「学際」の概念について、歴史的にどのような起源があり、いかなる変遷を経てきたかを、国内外の文献等<sup>5</sup>の紹介により解説した。併せて学術審議会や日本学術会議等の報告書等で、これらの概念がどのように位置付けられ、期待されているかを理解させることを狙いとした。

第三ステップ：演習（グループワーク）

受講者に対して共通の研究課題を提示し、研究計画書の作成を指示した。この第三ステップはさらに2つのプロセスに分かれている。

第一段階は受講者各自に各々研究計画書を作成せしめる。第二段階として、受講者を課題数に合わせて4グループを組織する。各グループは知識科学研究科、情報科学研究科、材料科学研究科（現マテリアルサイエンス研究科）の3研究科の院生が均等に所属するよう配慮する。受講者各自が作成した研究計画書を各グループで一つの研究計画書に統合させる。研究計画書の統合にあたっては、受講者各自の前門分野を生かした内容として作り込んでいくことを指示した。

<sup>5</sup> C.P スノー「二つの文化と科学革命」（みすず書房）1959年、マイケル・ギボンズ編著・小林信一訳『現代社会と知の創造—モード論とは何か』丸善ライブラリー1997年、藤垣裕子『科学技術社会論の技法』東京大学出版会2005年、高辻正基『文理シナジーの発想文科と理科の壁を越えて』丸善ライブラリー1998年等



図2 第三ステップ・グループワークにおいて研究計画書を統合する作業

#### 第四ステップ: 研究計画書発表・質疑応答・講評

統合された研究計画書を各グループで発表させ、受講者の質疑応答を経て、講評を実施した。

以上のプロセスを設定した意図は、受講者各自の専門分野を、研究テーマが提示する「課題解決（プロブレム・ソルビング）」へ向けて組織化・統合する作業を経験させることにあった。これによって、受講者は専門分野が異なる者同士の「協働」を経験することができたのである。

なお提示課題は、「北陸先端科学技術大学院大学活性化のための学際研究プログラム」という共通テーマの下で①入学志願者数増加、②学生満足度向上、③対外イメージ向上、④その他を提示した。その他は受講者から公募した。結果として④その他は「産学連携・国際交流活性化施策」に決定された。

研究計画書の構成は、「提案書」、「研究推進者リスト」、「予算積算書」、「スケジュール表」の4種とした。体裁としては文部科学省科学研究費補助金の「若手研究」計画書を参考に作成した。

### 5.3.成績評価の方法

成績評価の考え方は以下の通りであった。評価対象は出席点の他に、受講者各自が作成した研究計画書と、グループで統合した研究計画書を対象とした。評価項目として、受講者各自が作成した研究計画書には「個人完成度」として7点満点を、グループで統合した研究計画書については「融合度」と題する指標を設定して8点満点とした。融合度は、受講者各自の専門性が計画案に反映された度合いを判断するものである。点数の内訳は、「具体性」、「現実性」、「緻密性」に均等に配点した。

採点の結果、次のような特徴が判明した。グループによって、個人研究計画書とグループ統合研究計画書の内容の豊富さに相違が発生したのである。あるグループでは個人計画書よりもグループ統合研究計画書の内容が貧弱になった。別のグループでは、逆に個人計画書よりもグループ統合研究計画書の内容がより豊富になったのである。このような相違が発生した原因について今後検討を深めていく所存である。

### 6.学際コミュニケーション論の意義と展望

平成17年度の実践をもって学際コミュニケーション論は統合科学技術コースにおいて初めて教育実践に供されるカリキュラムの一つとなった。同時に3研究科横断でかつ博士課程前期と後期にまたがる継続的に実施されるカリキュラムとなった。

これは本学21世紀COEプログラムにおいて2004年以来試行されてきた「学際コ



コミュニケーション・ゼミ活動」<sup>6</sup>の成果を反映させつつ開発を進めてきたものである。異なる研究分野間の協働の具体的方法論と、それに基づく課題設定、課題解決方法論(プロブレム・ソルビング論)、研究者間のコミュニケーション・スキル開発を主要な内容としてカリキュラム開発を進めてきた。

現代社会は地球温暖化や資源エネルギー問題など単独の学問領域では解決できない多くの大規模複雑な問題に直面しつつある。さらに科学技術の高度な発達は学問領域の細分化を生じせしめ、こうした諸課題の解決を困難にしている。これらの課題を解決するためには課題に応じて複数学問領域の研究者や利害関係者、非専門家を含む多くのアクターとの相互交流が欠かせない。しかし、実際の現場に視点を向けてみると、アクター間の対話不全が相互交流に支障を来している場合が多々ある。そのため学問分野をまたぐ、学際的研究を円滑に推進するためには、異分野の研究者、利害関係者を含む多くのアクターとの円滑なコミュニケーションが必要である。また、分野をまたぐ研究をコーディネートできる人材育成や研究活動をサポートする手法、方法論の

---

<sup>6</sup>この活動は本学科学技術開発戦略センターにて隔週でゼミを行ったものである。教職員と知識、材料、情報科学研究科の院生、本学の産学連携コーディネータ、外部研究機関が幅広く参加した。同ゼミでは分野横断型研究に関する文献の輪読、分野横断研究プロジェクトの管理と方向性の検討、参加院生の研究テーマのフリープレゼンテーションが行われた。参加者によって実践的に分野横断プロジェクト行い、遂行上、解決すべき課題が生じた場合は研究会で話し合い、必要に応じて改善方法の提案を行うほか、分野横断プロジェクトを円滑に遂行するためのツール開発、活動で得た知見をまとめて「学際コミュニケーション論」を構築する活動を進めた。

開発も急務である。「学際コミュニケーション論」はこうした課題に応えるべく初めての実践の機会を得ることができたのである。21世紀COEプログラムの終了後も本学において、同カリキュラムの改良改善を進めていく所存である。

#### 【補注】

本稿は下記の2005年と2006年の2件の学会発表に、その後の経緯と教育と研究の実践に基づき得られた新知見を加筆し執筆したものである。

本稿を含めて全て21世紀COEプログラム「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」の助成により遂行された教育研究事業の成果を報告する目的で執筆されたものである。

・小林俊哉 中森義輝 緒方三郎

「学際・文理融合教育としての『統合科学技術コース』における『学際コミュニケーション論』開発の現状と展望---北陸先端科学技術大学院大学21世紀COEプログラムにおける事例」研究・技術計画学会 第21回年次学術大会 東北大学(宮城県仙台市) 2006年10月21日

・小林俊哉 中森義輝 緒方三郎 立瀬剛志

「学際・文理融合教育としての『統合科学技術コース』開発の試み---北陸先端科学技術大学院大学21世紀COEプログラムにおける事例」研究・技術計画学会 第20回年次学術大会 2005年10月23日

【参考文献】

マイケル・ギボンズ編著・小林信一訳『現代社会と知の創造—モード論とは何か』丸善ライブラリー 1997年  
 小林傳司『公共のための科学技術』玉川大学出版部 2002年  
 杉山公造・永田晃也・下嶋篤編『ナレッジサイエンス』紀伊国屋書店 2003年  
 堀井秀之『問題解決のための「社会技術」—分野を超えた知の協働』中公新書 2004年  
 日本科学者会議編『研究の方法』リベルタ出版 2004年  
 藤垣裕子『科学技術社会論の技法』東京大学出版会 2005年  
 高辻正基『文理シナジーの発想 文科と理科の壁を越えて』丸善ライブラリー 1998年

千葉和義『サイエンスコミュニケーション—科学を伝える5つの技法』日本評論社 2007年  
 小林傳司『トランス・サイエンスの時代—科学技術と社会をつなぐ』NTT出版ライブラリーレゾナント 35 2007年  
 小林傳司『誰が科学技術について考えるのか—コンセンサス会議という実験』名古屋大学出版会 2004年  
 科学技術振興機構・研究開発戦略センター編『科学技術と社会』丸善プラネット 2007年  
 堀 秀信他『温度・熱現象を咲かせた物質科学の物語』JAIST Press 2006年

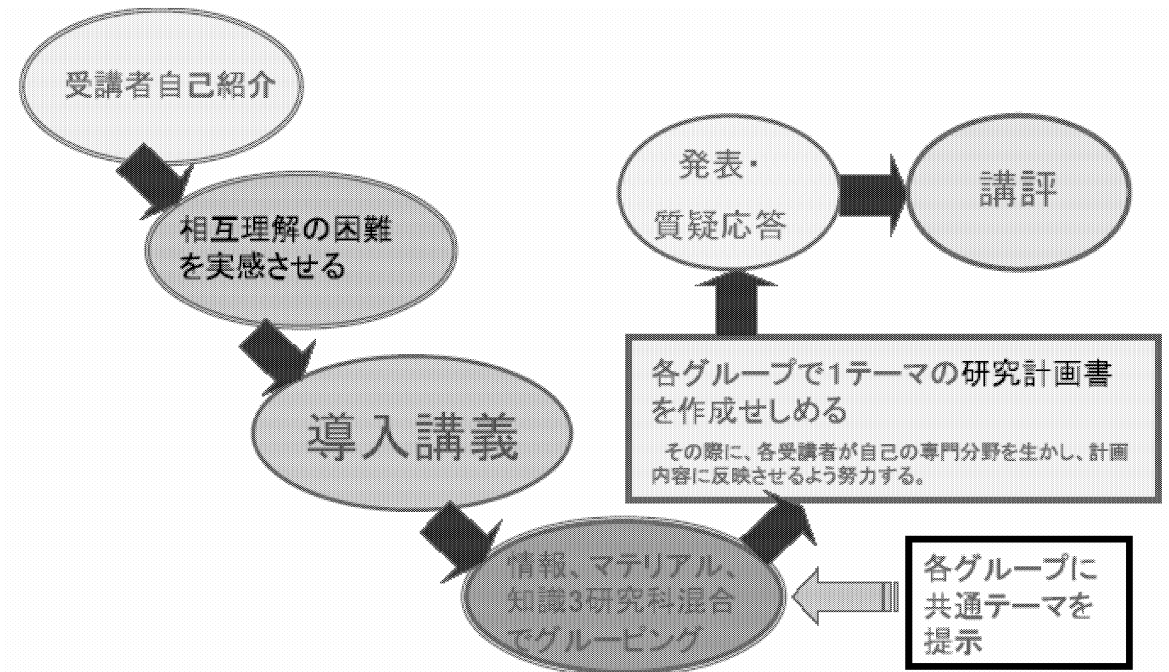


図3 学際コミュニケーション論における講義・演習のフロー

## 表 参考資料

### 平成 19 年度学際コミュニケーション論講義計画

1. ガイダンスー総論，背景，および各講義の趣旨説明 【担当：小林】
2. 学際コミュニケーション実践演習Ⅰ「物理現象の産業利用の検討」導入講義  
物理研究者から見たビジネスの重要性 【担当：堀】
3. 伝導現象の量子効果の話 【担当：小矢野】
4. 熱伝変換素子の話 【担当：岩崎 秀夫】
5. 温度・熱現象を咲かせた物質科学の物語 【担当：堀】
6. 学際コミュニケーション実践演習Ⅰ「物理現象の産業利用の検討」 グループ・ディスカッション 【コーディネータ：堀】
7. グループ・ワーク ビジネスアイデア 発表 【コーディネータ：堀】
8. 学際コミュニケーション実践演習Ⅱ「学際研究計画作成」導入講義・演習個別演習Ⅱ 研究アウトリーチ実践演習 【担当：岩崎 敬】
9. 異分野コミュニケーション方法論 【担当：岩崎 敬】
10. 学際コミュニケーションを必要とする背景の詳細：科学技術政策の動向と学際研究 【担当：小林】
11. 学際研究計画作成法 【担当：小林・岩崎 敬】
12. 個別演習Ⅲ 学際研究計画書・発表 【担当：小林・岩崎 敬】
13. 学際研究計画作成演習 1 グループ・ワーク【コーディネータ：小林・岩崎 敬】
14. 学際研究計画作成演習 2 発表 【コーディネータ：小林・岩崎 敬】
15. 発表内容の講評・学際コミュニケーション論総括 【担当：小林・岩崎 敬】