

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	東 北 大 学	機 関 番 号	1 1 3 0 1	拠 点 番 号	B02	
1. 申請分野	A<生命科学> B<化学、材料科学> C<情報、電気、電子> D<人文科学> E<学際、複合、新領域>					
2. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	物質創製・材料化国際研究教育拠点 (International Center of Research & Education for Materials)					
研究分野及びキーワード	<研究分野:材料科学> (非平衡状態物質)(ナノ構造制御物質)(界面構造制御物質) (傾斜機能制御物質)(低次元構造物質)					
3. 専攻等名	工学研究科(知能デバイス材料学専攻(16/4材料物性学専攻)、金属フロンティア工学専攻(16/4金属工学専攻)、材料システム工学専攻(16/4材料加工プロセス学専攻)、応用物理学専攻)、理学研究科(物理学専攻)、 <u>金属材料研究所、多元物質科学研究所、</u>					
4. 事業推進担当者	計 2 3 名					
ふりがなくローマ字> 氏 名(年齢)	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学 位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)			
(拠点リーダー) INOUE AKIHISA 井上 萌久 (59)	総長	非平衡物質工学・工学博士	総括責任者			
WASEDA YOSHIO 早稲田 嘉夫 (61)	多元物質科学研究所(多元制御研究部門)・教授	物性工学・工学博士	総括分担者			
OKADA MASUO 岡田 益男 (58)	工学研究科(知能デバイス材料学専攻)・教授	特殊材料学・Ph.D	総括分担者			
MIYAZAKI TERUNOBU 宮崎 照宣 (63)	工学研究科(応用物理学専攻)・教授	表面・界面磁性学・工学博士	超薄膜化特殊構造物質創製			
INOMATA KOICHIRO 猪俣 浩一郎 (64)	工学研究科(知能デバイス材料学専攻)・客員教授	スピンドバイス・理学博士	超薄膜化特殊構造物質創製			
TAKAMASHI KOKI 高梨 弘毅 (48)	金属材料研究所(磁性材料学研究部門)・教授	磁性材料学・理学博士	超薄膜化特殊構造物質創製			
NAKAJIMA KAZUO 中嶋 一雄 (60)	金属材料研究所(結晶物理学研究部門)・教授	結晶成長物理学・工学博士	超薄膜化特殊構造物質創製			
KAWASAKI AKIRA 川崎 亮 (53)	工学研究科(材料システム工学専攻)・教授	材料粉体加工学・工学博士	ナノハイブリッド化特殊構造物質創製			
KOKAWA HIROYUKI 粉川 博之 (55)	工学研究科(材料システム工学専攻)・教授	接合加工設計学・工学博士	ナノハイブリッド化特殊構造物質創製			
GOTO TAKASHI 後藤 孝 (54)	金属材料研究所(複合機能材料科学研究部門)・教授	無機材料工学・工学博士	ナノハイブリッド化特殊構造物質創製			
TOYOTA NAOKI 豊田 直樹 (58)	理学研究科(物理学専攻)・教授	固体物理学・理学博士	低次元化特殊構造物質創製			
IWASAWA YOSHIHIRO 岩佐 義宏 (48)	金属材料研究所(低温電子物性学研究部門)・教授	固体物性学・工学博士	低次元化特殊構造物質創製			
ISSHIKI MINORU 一色 実 (59)	多元物質科学研究所(多元設計研究部門)・教授	素材工学・工学博士	超高純度化			
ISHIDA KIYOHITO 石田 清仁 (60)	工学研究科(金属フロンティア工学専攻)・教授	材料組織学・工学博士	知的基盤データベース			
KAWAZOE YOSHIYUKI 川添 良幸 (59)	金属材料研究所(計算材料学研究部門)・教授	計算材料学・理学博士	シミュレーション			
MAEKAWA SADAMICHI 前川 禎通 (60)	金属材料研究所(金属物性論研究部門)・教授	物理理論・理学博士	材料物性理論			
KOBAYASHI NORIO 小林 典男 (59)	金属材料研究所(低温物理学研究部門)・教授	超伝導物理学・理学博士	材料基礎物性			
KOIKE YOJI 小池 洋二 (54)	工学研究科(応用物理学専攻)・教授	超伝導物理学・理学博士	材料基礎物性			
HINO MITUTAKA 日野 光元 (60)	工学研究科(金属フロンティア工学専攻)・教授	材料熱力学・工学博士	材料基礎物性			
SAKURAI TOSHIO 桜井 利夫 (62)	金属材料研究所(量子表面界面科学研究部門)・教授	表面・界面物性・Ph.D	局所プローブ評価技術			
SHINDO DAISUKE 進藤 大輔 (53)	多元物質科学研究所(多元制御研究部門)・教授	電子顕微鏡学・工学博士	局所組織・組成評価技術			
MATUBARA EIICHIRO 松原英一郎 (51)	金属材料研究所(ランダム構造物質学研究部門)・教授	回折評価学・Ph.D	局所構造評価技術:平成18年4月1日交替			
KONNO TOYOHIRO 今野 豊彦 (50)	金属材料研究所(先端分析研究部門)・教授	構造解析・Ph.D	局所構造評価技術:平成18年4月1日交替			
5. 申請・交付経費(単位:千円) 千円未満は切り捨てる ():間接経費						
年 度(平成)	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	合 計
申請・交付金額(千円)	210,000	177,000	171,000	174,000 (17,400)	162,380 (16,238)	894,380 (33,638)

6. 拠点形成の目的

東北大学は、設立以来現在に至る歴史の中で、物質・材料研究を萌芽、発展させてきた。東北大学発信の新しい物質・材料として、種々の磁性材料、アモルファス金属、ナノ粒子分散材料、準結晶、超伝導材料、傾斜機能材料、高機能薄膜材料、金属間化合物、セラミックス、単結晶機能材料、超微粒子等、新しい原子構造、組織、物性を示す物質・材料が挙げられ、個々の物質・材料ごとの超高純度化、超微細化、超精密形態制御化、超精密成型などの材料科学において、世界の研究をリードしてきた。

21世紀の物質開発、材料化においてもグローバル化は避けられない現実であり、物質・材料開発における競争は世界的規模で激化している。金属、無機物、有機物の個々の特性を活かした大量生産が可能で比較的製造が容易な物質・材料については、東南アジアなど近隣諸国の追い上げが激しく、人件費の安いこれらの国々に取って代わられるのは時間の問題である。したがって、我が国の施策としては、少量でも高機能・高性能な付加価値の高い物質・材料を、世界より一刻も早く開発することが材料科学分野で要求されている。

本研究拠点では、過冷金属液体のナノ組織制御、高圧下プロセス、異種物質のナノスケールハイブリッド化、超薄膜化・極微細加工技術、有機分子を利用した低次元化など最先端の物質製造プロセスを用いて、新規物性を発現する特殊構造物質を創製し、物性発現機構を明らかにし、これら新規物性を示す特殊構造物質を利用して、具体的に設定された高機能・高性能な新材料の開発を目指す。

目的達成に向けて、大学の物質・材料に関する潜在的学術研究能力を最大限に発揮するために、工学研究科4専攻、理学研究科物理学専攻、2附置研究所、1センターに所属する個々に特徴ある優れた物質・材料研究者を融合する研究推進体制を確立する。また、民間の有識者を含む第三者評価委員会による厳正な評価の下で、拠点リーダーのリーダーシップによる世界最高水準の研究拠点育成を目指す。

教育上の施策としては、口頭試問とTOEFL等を基に、グローバルな視点で世界から選抜した優秀な博士課程の学生を、本研究拠点で行われる最先端の材料研究に参加させ、本拠点の研究者とマンツーマンで基礎から応用までの幅広い物質・材料の実践的研究教育を行うと共に、海外の一流の客員研究員(母国語を米英語とする)との国際連携体制で、英語での研究指導、研究発表、研究討論を恒常的に行うことにより、高度に研究教育

された世界最高水準の若手研究集団を育成する。また、一部の特に優秀な学生(スーパーDC)には、授業料免除、奨学金、研究費の支給(年300万円を上限)を行い、研究活動・勉学を奨励する。

本拠点の特色は、新しい特殊構造物質を開発し材料化するために、金属材料研究所(以下、金研)に新設された材料科学国際フロンティアセンター(IFCAM)を拠点として、国際材料教育・研究センター(平成11年度設立)が実施してきた外国人研究者招聘および学生国際会議旅費給付プログラムを統合し、金研新素材設計開発施設(平成17年度より金属ガラス総合研究センターに改組)、多元物質科学研究所(以下、多元研)融合システム研究部門との連携で、特殊構造物質・材料を研究対象とする世界最高水準の「物質創製・材料化国際研究教育」拠点を構築することである。また、IFCAMを主要拠点とし世界に広がる研究連携拠点(米国ハーバード大学、スイスIBMチューリッヒ、英国ケンブリッジ大学、スウェーデン王立工科大学、米国スタンフォード大学、中国科学院物理学研究所)を利用し、世界的研究拠点を構築する。本拠点化プログラムでの物質・材料教育における成果および仕組みは、IFCAMで着実に継続し、拠点としての活性化と発展を図る。

本拠点で萌芽・育成される世界最高水準の物質創製・材料化研究は、材料科学の研究者が永年目指してきた物質構造制御による新規物性発現のための原子、分子、ナノスケールでの究極の材料創製技術である。したがって、本拠点の研究成果を用いて、また本拠点で育成される若手研究者により、今後我が国を発信源とする様々な特性を示す材料開発への迅速な対応が可能となり、材料科学分野における社会的貢献と教育的意義は大きい。

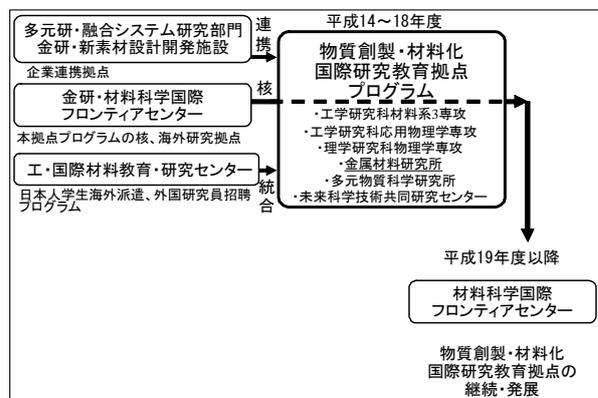


図 1 物質創製・材料化国際研究教育拠点

7. 研究実施計画

(1) 基盤整備実施計画

材料科学国際フロンティアセンター(IFCAM) (平成14年度設立) を核として、国際材料教育・研究センター(平成11年度設立) が実施してきた外国人研究者招聘、学生国際会議旅費給付プログラムを統合し、金研新素材設計開発施設(平成17年度より金属ガラス総合研究センターに改組) と多元研融合システム研究部門との連携で、「物質創製・材料化国際研究教育」拠点を構築する。また、仙台市内に適当な場所をリースし、事務局、外国人研究員研究室等を整備する。

総括責任者、総括分担者(2名)、外部有識者(若干名) で運営委員会を構成し、拠点運営に関わる重要事項を討議し決定する。

拠点および各研究グループの研究教育成果の推進と評価のために、民間、他大学等の約5名の有識者で構成される第三者評価委員会を設置する。各年毎の評価に加え、3年目の中間評価によって、研究者の交流、研究テーマの変更なども積極的に行う。

拠点の事務処理を担当する4名の事務補佐員と、研究教育の技術的補佐を担当する技術補佐員5名を雇用する。毎年契約更新を行う。

(2) 研究実施計画

(a) 軽量化のためのナノ組織制御機能材料(高比強度構造材料、ソフト磁性材料)、(b) 燃料電池用水素タンクとしての水素超吸蔵合金、(c) スピンエレクトロニクス用材料、(d) エネルギー利用高度化のための超高温耐熱構造材料、(e) 有機デバイス用材料の開発に必要な特殊構造物質(ナノ構造制御物質、非平衡状態物質、界面構造制御物質、傾斜機能制御物質、低次元構造物質)に関する研究を行うための研究グループを組織し、研究リーダーを中心にトップダウン的に研究を行う。研究の遂行に向け、より高度に制御された物質創製、測定、解析に対応するために、研究設備備品費により既存設備の性能を向上させて支援する。

米英語を母国語とする世界一流の外国人研究員を教授(助教授)に採用し、本拠点研究者との連携体制でDCの研究教育、論文作成、国際会議発表、研究討論など英語での発表討議能力の養成を行い、世界最高水準の若手高等研究者を育成する研究教育環境を整える。また、工学研究科MAST(Materials Strategy)、金研新素材設計開発施設(平成17年度より金属ガラス総合研究センターに改組)、多元研融合システム研究部門と連携し、民間企業との連携を積極的に推進する。

材料科学国際フロンティアセンター(IFCAM)の米国

ハーバード大、スイスIBMチューリッヒ、英国ケンブリッジ大、スウェーデン王立工科大学、米国スタンフォード大学、中国科学院物理学研究所にある世界一流の連携研究拠点を利用し、世界的研究拠点を構築する。

(3) 拠点将来構想に関わる実施計画

本拠点化プログラムでの物質・材料教育における成果および仕組みは、IFCAMで着実に継続・発展される。その際、工学研究科材料系専攻の国際材料教育・研究センターの研究教育プログラム、金研新素材設計開発施設(平成17年度より金属ガラス総合研究センターに改組)、多元研融合システム研究部門、未来科学技術共同研究センター等との連携で整備される企業連携拠点の組織なども取り込んだ新しい仕組みを構築する。

1、2、4年目に国際シンポジウム、3、5年目に国際会議を仙台で開催し、当該分野の最先端の研究を行っている世界一流の研究者と交流し、国内外へ本拠点の研究教育成果を発信する。これらの国際会議には、国内外の将来有望な研究成果が期待される若手研究者、DC学生を招待し、会議での世界の第1線で活躍する研究者との研究討議を通して、高等研究者を目指すための勉学環境を提供する。

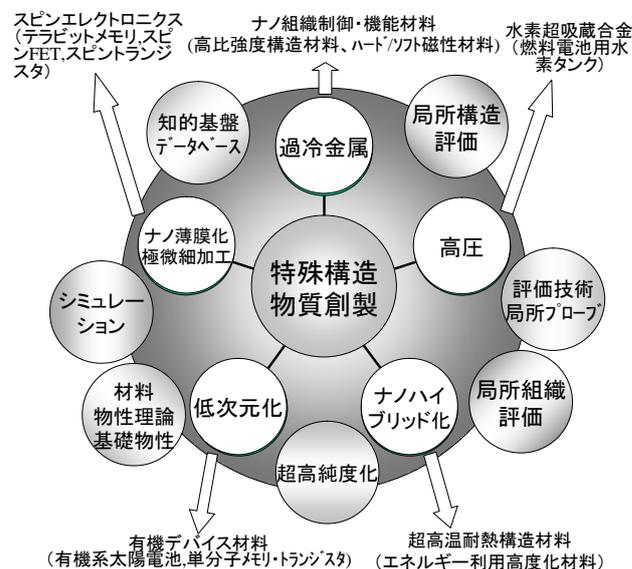


図2 本拠点の研究内容

8. 教育実施計画

(1) 若手研究者の選抜・採用

専門および修士研究に関する口頭試問と TOEFL の成績でグローバルな視野より、博士後期課程学生を世界から選抜する。

博士後期課程学生の中で特に優れた研究成果をあげている優秀な学生は、スーパーDCとして授業料免除、奨学金、研究費（研究申請を厳正に審査し決定する。上限 300 万円/年）を支給し、研究活動・勉学をエンカレッジし、自発的に研究を推進する体制を整える。年間5名をスーパーDCに採用する。

ポストドクターに関しても、自由な発想による特殊構造物質の創製およびその材料化に関する研究申請を世界から公募し、事業推進担当者が精査して選抜する。また、若手研究者による独創的な発想による萌芽的研究を支援するために、優れた研究申請に対して年間研究費 1000 万円（上限）を支給する。年間 10 名、任期 1 年とし、再任可とする。

(2) 若手高等研究者育成のための研究教育

教授(助教授)に採用した一流の外国人研究員も参加した国際連携体制による博士後期課程学生の研究教育、論文作成、国際会議発表、研究討論など英語での発表討議能力の養成を行い、若手高等研究者を育成する研究教育環境を整える。具体的には、「実験・研究指導」、「講演・論文作成指導」、「特定課題討議指導」などの年間半期2単位のコースを12単位とることを学位取得の必須事項とする。

毎年仙台で開催される国際シンポジウムあるいは国際会議に、国内外の将来有望な成果が期待される若手研究者、DC 学生を招待し、会議での発表、最先端の研究者との交流を通して、高等研究者を目指すための勉学環境を提供する。

表 1 本拠点の教育実施計画

	教 育	研 究
14年 度	<ul style="list-style-type: none"> ・スーパーDC (SDC) 制度導入 ・ポストドクター (PD) 制度導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的材料開発を目標とする特殊構造物質創製プロジェクトの立上げ ・研究設備の高度化など性能向上 ・外国人研究員雇用 ・技術補佐員雇用
15年 度	<ul style="list-style-type: none"> ・第1期SDC選抜 ・外国人研究員との連携による英語での発表討議能力養成 ・PDの採用 	<ul style="list-style-type: none"> ・特殊構造物質探査・創製研究の実施 ・研究設備の高度化など性能向上 ・研究者交流 ・中間評価による研究テーマ変更
16年 度	<ul style="list-style-type: none"> ・第2期SDC選抜 ・外国人研究員との連携による英語での発表討議能力養成 ・PDの採用 	<ul style="list-style-type: none"> ・特殊構造物質探査・創製研究の実施 ・研究設備の高度化など性能向上 ・研究者交流
17年 度	<ul style="list-style-type: none"> ・第3期SDC選抜 ・第1期SDC修了 ・外国人研究員との連携による英語での発表討議能力養成 ・PDの採用 	<ul style="list-style-type: none"> ・特殊構造物質の材料化研究の実施 ・研究設備の高度化など性能向上 ・研究者交流
18年 度	<ul style="list-style-type: none"> ・第4期SDC選抜 ・第2期SDC修了 ・外国人研究員との連携による英語での発表討議能力養成 ・PDの採用 	<ul style="list-style-type: none"> ・特殊構造物質の材料化研究の実施 ・研究設備の高度化など性能向上 ・研究者交流

9. 研究教育拠点形成活動実績

①目的の達成状況

1) 世界最高水準の研究教育拠点形成計画全体の目的達成度

東北大学の物質・材料研究に関わる工学研究科4専攻、理学研究科物理学専攻、2附置研究所、1センターに所属する事業推進担当者が互いに協力・連携することによって、博士課程学生（DC）やポストドクター（PD）を中心とする若手研究者の研究活動から、特殊構造物質の創製とその材料化に関して画期的な研究成果をあげることができ、さらに彼ら若手研究者を国内外の大学や研究所、民間企業に広く送り出すことができた。

具体的には、参考データの3頁に示されているように、事業推進担当者のグループに所属する博士課程学生の研究発表件数は申請時に比べて現在は格段の伸びており、特に国外での学会発表数は約1.5倍に増加している。さらに特筆すべきことは、後にも述べるように、本拠点が研究費支援を行った若手研究者（DCおよびPD、延べ68名）の論文の大半は若手研究者が筆頭著者であり、若手が中心となって研究活動が活発に行われたことを示すものである。量だけではなく、質的にも優れた成果があがっており、例えば、金属ガラス研究に新展開をもたらしたポーラス金属ガラスの作製と脆性の大幅改善、スピントロニクス材料研究のブレイクスルーとなったハーフメタルホイスター合金トンネル接合における巨大磁気抵抗効果の発見、酸素センサーとして実用可能な高触媒活性ナノコンポジット膜の合成などが挙げられる。これらは、博士課程学生の主たる貢献によって得られたものである。

以上のように、世界最高水準の若手研究者集団を育成することができ、全体として成果は想定どおりであった。

特に2年以上在籍したPD（COEフェロー）が全員就職を果たし、国内では大学講師、国外では大学教授の地位を得た者もあり、この点では想定以上の成果だったと言える。

2) 人材育成面での成果と拠点形成への寄与

特殊構造物質・材料の新創製プロセスの開発、振物性発現機構解明、構造・物性評価新技術開発を目標とする新規性・萌芽性に富んだ研究申請を世界中の若手研究者から募集し、延べ20名のPD（COEフェロー）を採用した。また、当初目的のスーパーDC制度に相当するものとして本拠点を構成する専攻、研究所のDC、PDで、34歳以下の若手研究者を対象に、拠

点事業推進担当者からの支援を受けて行う新規性・萌芽性に富んだ研究を募集し、年間150万円を上限に研究費を補助する若手共同プロジェクト制度を導入した。毎年度11～15名で延べ48名に補助を行った。

これら若手研究者（COEフェローおよび若手共同プロジェクト制度で補助を受けたPD、DC）の研究発表の集計を表2に示す。また、年度別の論文発表数および国際会議発表数をそれぞれ図3、図4に示す。

表1 本拠点が支援した若手研究者の研究発表

区分	研究発表数(件)
オリジナル論文総数	295
国際会議招待講演等総数	120
特許権等総数	12
各種受賞等	35
計	462

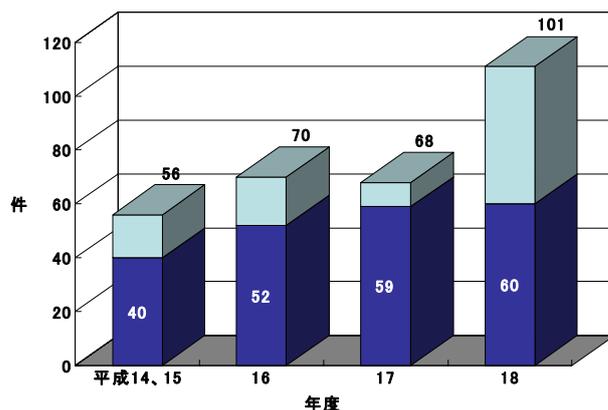


図3 本拠点が支援した若手研究者の論文発表数の推移

(■ は第一著者になっている論文数)

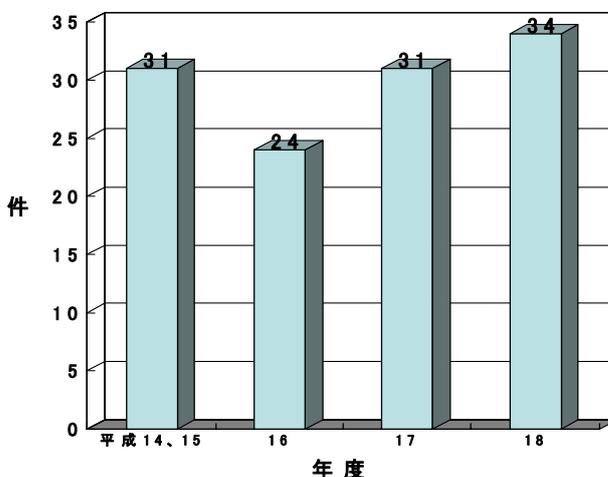


図4 本拠点が支援した若手研究者の国際会議発表数の推移

平成14、15年度は分離した集計になっていないことを考慮すると、発表件数は年度とともに確実に向上しており、若手の研究が活性化しているのを数値的に見ることができる。また、既に述べたように、発表論文の大半において若手研究者自身が筆頭著者として主たる寄与をしていることがわかる。これらの発表の中には、金属ガラス研究やスピントロニクス材料研究などでその分野に格段の発展をもたらしたような重要な成果も含まれている。図5は若手研究者の就職先の集計である。国内外の大学、研究所、民間企業にバランス良く就職していったことがわかる。以上のデータから理解されるように、物質・材料の研究活動を自立的に推進することができる若手研究者が育成され、広く世界の学界や産業界に巣立っていったと言うことができ、拠点形成への寄与は大であった。

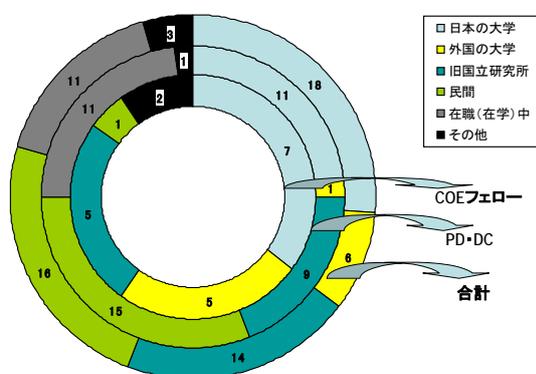


図5 本拠点が支援した若手研究者の就職先

また、人材育成のための取組として、大学院生が国内外の学生と連絡を取り、自ら企画・運営をして、学生同士の国際交流セミナーを開催したり、IFCAMと共同で「若手学校」と呼ばれる合宿形式のサマースクールを開き、第一線で活躍する研究者を世界から招へいし若手研究者と直接に交流する機会を与えた。さらに、IFCAMを通して客員教授として招へいした世界一流の外国人研究員とも積極的に交流する機会を与えた。これらのことは、若手研究者の視野を広げ、国際感覚を養い、自立性と研究意欲を向上させ、結果として研究活動を活性化させ、拠点形成に大いに役立った。



図6 若手学校の一風景

3) 研究活動面での新たな分野の創成と、学術的知見等事業推進担当者間の有機的連携によるシナジー効果が発揮できるように、(a) 軽量化のためのナノ組織制御機能材料（高比強度構造材料、ソフト磁性材料）、(b) 燃料電池用水素タンクとしての水素超吸蔵合金、(c) スピンエレクトロニクス用材料、(d) エネルギー利用高度化のための超高温耐熱構造材料、(e) 有機デバイス用材料の開発に必要な特殊構造物質（ナノ構造制御物質、非平衡状態物質、界面構造制御物質、傾斜機能制御物質、低次元構造物質）に関する研究グループを編成し、組織的に研究を進めることにより、以下の例に見られるように、各分野でブレイクスルーとなるような顕著な学術的成果を得た。

(a) ナノ組織制御により、従来の2倍近い世界最強度で加工性にも優れた特徴を持つCo基軟磁性バルク金属ガラスの開発に成功した。また、バルク金属ガラスをポーラス化する手法が確立された。ポーラス金属ガラスは、金属ガラスの特性である高強度性に加え、高いエネルギー吸収能や大表面積を有し、通常のポーラス金属に比べ格段に優れた特性を示した。



図7 多孔質バルク金属ガラスの断面写真
(ポロシティ約40%)

(b) 高圧合成法によって、Mg-遷移金属を主成分とする多数の新規な金属間化合物および水素化物の合成に成功した。

(c) ハーフメタルホイスラー合金 Co_2MnSi を電極とするトンネル接合で低温で600%、室温で100%程度の大きな磁気抵抗効果を示す素子の作製に成功した。

(d) 新しいレーザーCVD法を提案し、各種酸化物膜で最大25mm/hの超高速で合成することに成功し、熱遮蔽コーティング、光触媒、耐プラズマエッチング膜などへの実用化に道を拓いた。

(e) 自己組織化単分子膜による界面制御によって有機半導体のキャリア数が増加することを見出し、これによって有機トランジスタの動作特性が制御できることが示された。

4) 事業推進担当者相互の有機的連携

前項で述べたように、事業推進担当者間の有機的連携によるシナジー効果が発揮できるように、ナノ構造制御物質、非平衡状態物質、界面構造制御物質、傾斜機能制御物質、低次元構造物質の6研究グループに区分し、組織的に研究を進めることによって多くの優れた研究成果を得た。また、物質創製に携わる研究者と評価やシミュレーションに携わる研究者の間の連携により、多くの有用な知見が得られ、それが物質創製にフィードバックされたことが、本拠点の特徴の一つである。具体的な例として、電子線ホログラフィーによるナノ磁性材料の磁区解析と磁気特性との対応関係の解明、走査プローブ顕微鏡による有機半導体の成長や金属ガラスの高い可塑性の機構解明などが挙げられる。

5) 国際競争力ある大学づくりへの貢献度

金研は、IFCAMを中心として、東北大学が海外に有する11のリエゾンオフィスのうち5つ（米国ハーバード大、スイスIBMチューリッヒ、英国ケンブリッジ大、スウェーデン王立工科大学、米国スタンフォード大学、中国科学院物理学研究所）を担当し、物質・材料科学に関する国際交流を行っている。本拠点はIFCAMと連携して研究活動を行い、海外からのDC、PDの受け入れや海外への就職の促進を図った。同時に国際的な共同研究も促進した。参考データの4頁に示されているように、国外との共同研究の件数は、現在は申請時に比べて増加している。また、図5に見られるように、COEフェローの1/4は海外の大学に就職している。このように、本拠点は国際競争力ある大学づくりに大きく貢献したと言える。

6) 国内外に向けた情報発信

様式3の3頁に示すように、特殊構造物質の創製と材料化に関する国内外の多くのワークショップやシンポジウム等を主催あるいは共催し、情報発信に努めた。平成17年8月10日発行のNature誌のRegions欄で仙台の特集が生まれ、材料科学における世界No.1のCOEとして金研が紹介された。

7) 拠点形成費等補助金の使途について（拠点形成のため効果的に使用されたか）

補助金は、研究教育スペース確保のためのプレハブ建物のリース代、特殊構造物質の創製・材料化研究のための共通性のある設備備品費、PD（COEフェロー）の雇用費、若手共同プロジェクト研究のための支援費、ワークショップやシンポジウム等のための開催経費、研究者の派遣・招へい旅費、事務室経費等、すべて拠点形成のために必要不可欠な経費に使用された。

②今後の展望

本拠点における研究教育の実績は、平成19年度にグローバルCOEプログラムとして申請した「材料インテグレーション国際教育研究拠点」が採択されれば、これに継承され、持続的な発展を図る予定である。東北大学には、組織の枠に縛られない、異分野を融合した新しい研究や教育に対応した大学院として平成18年度に「国際高等研究教育院」が設置された。さらに、平成19年度には、「国際高等融合領域研究所」が設置され、「国際高等研究教育院」と合わせて「国際高等研究教育機構」が発足した。「材料インテグレーション国際教育研究拠点」は、新設の「国際高等研究教育機構」と既存のIFCAMを活用し、異分野との交流を国際的にさらに活発化させることにより、総合知の素養を持った21世紀型研究者の要請を目指している。本拠点における研究教育活動は、グローバルCOEプログラムを通して、最終的には「国際高等研究教育機構」に移行し、発展していく予定である。

③その他（世界的な研究教育拠点の形成が学内外に与えた影響度）

前述の「国際高等研究教育院」は、東北大学の13の21世紀COEプログラムが基礎となって設立されたものである。「国際高等研究教育院」は5つの領域基盤から成り、そのうち「生体・エネルギー・物質材料領域基盤」は、本拠点が重要な一翼を担って発足したものである。

本拠点で萌芽・育成された世界最高水準の特殊構造物質創製・材料化研究は、材料科学の研究者が永年目指してきた物質構造制御による新規物性発現のための原子、分子、ナノスケールでの究極の材料創製技術である。したがって、本拠点の研究成果を用いて、また本拠点で育成された若手研究者により、今後我が国を発信源とするさまざまな特性を示す材料開発の迅速な対応が可能となり、材料科学分野における社会的・教育的影響度はきわめて大きい。

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	東北大学	拠点番号	B02
拠点のプログラム名称	物質創製・材料化国際研究教育拠点		
<p>1. 研究活動実績</p> <p>①この拠点形成計画に関連した主な発表論文名・著書名【公表】</p> <p>・事業推進担当者（拠点リーダーを含む）が事業実施期間中に既に発表したこの拠点形成計画に関連した主な論文等〔著書、公刊論文、学術雑誌、その他当該プログラムにおいて公刊したもの〕</p> <p>・本拠点形成計画の成果で、ディスカッション・ペーパー、Web等の形式で公開されているものなど速報性のあるもの</p> <p>※著者名（全員）、論文名、著書名、学会誌名、巻(号)、最初と最後の頁、発表年（西暦）の順に記入</p> <p>波下線（<u> </u>）：拠点からコピーが提出されている論文</p> <p>下線（<u> </u>）：拠点を形成する専攻等に所属し、拠点の研究活動に参加している博士課程後期学生</p> <ol style="list-style-type: none"> Z. Bian, T. Zhang, W. Zhang and A. Inoue, A New Soft Magnetic Bulk Metallic Glass with Dual Glass Phases, Mater. Trans., 44, 2410-2413, (2003). Z. Bian, R.J. Wang, W.H. Wang, T. Zhang and A. Inoue, Carbon-Nanotube-Reinforced Zr-Based Bulk Metallic Glass Composites and Their Properties, Adv. Funct. Mater., 14, 55-63, (2004). Z. Bian, J. Ahmad, W. Zhang and A. Inoue, In Situ Formed (Cu_{0.6}Zr_{0.25}Ti_{0.15})₉₃Nb₇ Bulk Metallic Glass Composites, Mater. Trans., 45, 2346-2350, (2004). <u>A. Inoue, T. Wada, X.M. Wang and A.L. Greer, Bulk Non-Equilibrium Alloys and Porous Glassy Alloys with Unique Mechanical Characteristics, Mater. Sci. Eng., 442, 233-242, (2006).</u> Measurement of Thermal Diffusivity of Steels at Elevated Temperature by a Laser Flash Method. <u>T. Nishi, H. Shibata, K. Tsutsumi, H. Ohta and Y. Waseda: ISIJ Inter., 42(2002), p.498-503.</u> Thermal Diffusivity Measurements of Oxide and Metallic Melts at High Temperature by the Laser Flash Method. Y. Waseda, H. Ohta, H. Shibata and <u>T. Nishi: High Temp., 21(2002), p.387-398.</u> Atomic-Scale Structure and Morphology of Ferric Oxyhydroxides Formed by Corrosion of Iron in Various Aqueous Media. <u>S.K. Kwon, S. Suzuki, M. Saito, Y. Waseda: Corrosion Science, 48(2006), p.3675-3691.</u> A. Kamegawa, <u>Y. Goto, H. Kakuta, H. Takamura, M. Okada</u>, "High-pressure synthesis of novel hydrides in Mg-RE-H systems (RE = Y, La, Ce, Pr, Sm, Gd, Tb, Dy)", Journal of Alloys and Compounds, 408-412, 284-287, (2006). Riki Kataoka, <u>Yasuyuki Goto</u>, Atsunori Kamegawa, Hitoshi Takamura and Masuo Okada, "High-Pressure Synthesis of Novel Hydride in Mg-Ni(-H) System", Materials Transactions, 47(8), 1957-1960, (2006). H. Takamura, H. Kakuta, <u>Y. Goto</u>, H. Watanabe, A. Kamegawa, M. Okada, "High-pressure synthesis and energetics of MgCu with a CsCl-type structure", Journal of Alloys and Compounds, 404-406, 372-376, (2005). <u>T. Niizeki, H. Kubota, Y. Ando, and T. Miyazaki</u>, Fabrication of ferromagnetic single-electron tunneling devices by utilizing metallic nanowire as hard mask stencil, J. Appl. Phys. 97, 10C909-1-3 (2005). <u>Y. Sakuraba, J. Nakata, M. Oogane, H. Kubota, Y. Ando, A. Sakuma, and T. Miyazaki</u>, Huge Spin-Polarization of L₂₁-Ordered Co₂MnSi Epitaxial Heusler Alloy Film, Jpn. J. Appl. Phys., 44, L1100-L1102 (2005). <u>Y. Sakuraba, M. Hattori, M. Oogane, Y. Ando, H. Kato, A. Sakuma, T. Miyazaki, H. Kubota</u>, Giant tunneling magnetoresistance in Co₂MnSi / Al-O / Co₂MnSi magnetic tunnel junctions. <u>Appl. Phys. Lett., 88, 192508-1-3 (2006).</u> T. Ochiai, Y. Jiang, A. Hirohata, N. Tezuka, S. Sugimoto, and K. Inomata Distinctive current-induced magnetization switching in a current-perpendicular-to-plane giant-magnetoresistance nanopillar with a synthetic antiferromagnet free layer <u>Appl. Phys. Lett. 86, 242506-242508 (2005)</u> S. Okamura, A. Miyazaki, S. Sugimoto, N. Tezuka, and K. Inomata Large tunnel magnetoresistance at room temperature with a Co₂FeAl full-Heusler alloy electrode <u>Appl. Phys. Lett. 86, 232503-232505 (2005)</u> "L₁₀ ordering of off-stoichiometric FePt (001) thin films at reduced temperature" <u>T. Seki, T. Shima, K. Takanashi, Y. akahashi and E. Matsubara and K. Hono Appl. Phys. Lett., Vol. 82, No. 15 (2003) pp. 2461-2463.</u> "Enhanced Spin Accumulation and Novel Magnetotransport in Nanoparticles" K. Yakushiji, F. Ernult, H. Imamura, K. amane, S. Mitani, K. Takanashi, S. Takahashi, S. Maekawa and H. Fujimori Nature Materials, Vol. 4, No. 1 (2005) pp. 57-61. "Fabrication and Characterization of L₁₀-Ordered FePt/AlO/FeCo Magnetic Tunnel Junctions" S. Mitani, K. Tsukamoto, <u>T. Seki, T. Shima, and K. Takanashi IEEE Trans. Magn., Vol. 41, No. 10 (2005) pp. 2606-2608.</u> K. Nakajima, K. Fujiwara, W. Pan, and H. Okuda, "Shaped silicon crystal wafers obtained by plastic deformation and their application to silicon crystal lenses", AOP on Nature Materials (December 20, 2004), Nature Materials, 4, 47-50 (2005). K. Ohdaira, N. Usami, W. Pan, K. Fujiwara, and K. Nakajima "Analysis of the Dark-current Density in Solar Cells Based on Multicrystalline SiGe" <u>Jpn. J. Appl. Phys. 44, 8019-8022 (2005).</u> <u>M. Michiuchi, H. Kokawa, Z.J. Wang, Y.S. Sato and K. Sakai</u>, Twin-induced grain boundary engineering for 316 austenitic stainless steel, Acta Materialia, 54(19), 5179-5184, (2006). Y.S. Sato, <u>S.H.C. Park, A. Matsunaga, A. Honda and H. Kokawa</u>, Novel production for highly formable Mg alloy plate, Journal of Materials Science, 40(3), 637-642, (2005). <u>S.H.C. Park, Y.S. Sato, H. Kokawa, K. Okamoto, S. Hirano and M. Inagaki</u>, Corrosion resistance of friction stir welded 304 stainless steel, Scripta Materialia, 51(2), 101-105, (2004). <u>A. Ito, H. Masumoto and T. Goto</u>, "Optical properties of Au nanoparticle dispersed TiO₂ films prepared by laser ablation", Mater. Trans., 44(8), 1599-1603, 2003. <u>A. Ito, H. Masumoto and T. Goto</u>, "Electrical conductivity of SrRuO₃ thin films prepared by laser ablation", Mater. Sci. Forum, 475-479, 1209-1212, 2005. <u>A. Ito, H. Masumoto and T. Goto</u>, Microstructure and electrical conductivity of SrRuO₃ thin films prepared by laser ablation, Mater. Trans., 47(11), 2808-2814, 2006. 			

27. N. Toyota and T. Suzuki: Multifunctional interplay among the conductivity, magnetism and dielectricity in π -d interacting λ -(BETS)₂FeCl₄, *Comptes Rendus Chimie*, 10 (1-2), 37-51 (2007)
28. T. Suzuki, E. Negishi, H. Uozaki, H. Matsui, N. Toyota: Superconductivity and pseudogap states studied by microwave conductivity measurements of λ -(BEDT-TSF)₂GaCl₄, *Physica C- Superconductivity and its Applications*, 440, 17-24 (2006)
29. E. Negishi, T. Kuwabara, S. Komiyama, M. Watanabe, Y. Noda, T. Mori, H. Matsui, N. Toyota: Dielectric ordering and colossal magnetodielectricity in the antiferromagnetic insulating state of λ -(BETS)₂FeCl₄, *Phys. Rev. B* 71, 012416(1-4) (2005)
30. S.Kobayashi, T.Takenobu, S.Mori, A.Fujiwara and Y.Iwasa Fabrication and characterization of C60 thin-film transistors with high field-effect mobility *Applied Physics Letters*, Vol82(25): 4581-4583 JUN 23 (2003)
31. S.Kobayashi, S.Mori, S.Iida, H.Ando, T.Takenobu, Y.Taguchi, A.Fujiwara, A.Taninaka, H.Shimoda and Y.Iwasa *J.Am.Chem.Soc* 125, 8116-8117 JUL 9 (2003)
32. T.Takenobu, T.Takano, M.Shiraishi, Y.Murakami, M.Ata, H.Kataura, Y.Achiba and Y.Iwasa Stable and controlled amphoteric doping by encapsulation of organic molecules inside carbon nanotubes *Nature Materials* 2, 683-688 OCT (2003)
33. Tamas Kekesi, Kouji Mimura and Minoru Isshiki, Ultra-high purification of iron by anion exchange in hydrochloric acid solutions, *Hydrometallurgy*,63,1-13, (2002) .
34. Y.Zhu, K.Mimura and M.Isshiki, Purity Effect on Oxidation Kinetics of Copper at 800-1050□, *J.Electrochem.Soc.*,151,B27-B32, (2004) .
35. S.Y.Ji, G.M.Lalev, JF Wang, JW Lim JH Yoo, D.Shindo and M.Isshiki, MBE growth of beta-FeSi₂ epitaxial film on hydrogen terminated Si (111) substrate, *J.Cryst.Growth*, 285, 284-294, 2005.
36. J. Sato, T. Omori, K. Oikawa, I. Ohnuma, R. Kainuma and K. Ishida, "Cobalt-Base High Temperature Alloys", *Science*, 312 (2006) 90-91.
37. R. Kainuma, Y. Imano, W. Ito, Y. Sutou, H. Morito, S. Okamoto, O. Kitakami, K. Oikawa, A. Fujita, T. Kanomata and K. Ishida, "Magnetic-field-induced shape recovery by reverse phase transformation", *Nature*, 439 (2006) 957-960.
38. R. Umetsu, K. Kobayashi, A. Fujita, K. Oikawa, R. Kainuma and K. Ishida "Half-metallic Properties of Co₂(Cr_{1-x}Fe_x)Ga Heusler Alloys", *Phys. Rev.*, B72, (2005) 214412.
39. Ab initio calculations of the stability of a vacancy in Na clusters and correlation with melting, Itoh M, Kumar V, Kawazoe Y, *PHYSICAL REVIEW B* 73 (3): Art. No. 035425 JAN 2006
40. Growth behaviors and electronic structures of Na and Cu nanoclusters: The role of sp-d hybridization, Itoh M, Kumar V, Kawazoe Y, *INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS B* 19 (15-17): 2421-2426 Part I, JUL 10 2005
41. An ab initio study of single-walled nanotubes bombarded with 50-150 eV Cs⁺ ions, Khazaee M, Farajian AA, Mizuseki H, Kawazoe Y, *CHEMICAL PHYSICS LETTERS* 415 (1-3): 34-39 OCT 24 2005
42. Distinct spinon and holon dispersions in photoemission spectral functions from one-dimensional SrCuO₂:B.J.Kim,H.Koh,E. Rotenberg,S.-J.Oh,H.Eisaki,N.Motoyama,S.Uchida,T.Tohyama,S.Maekawa,Z.-X.Shen,C.Kim:*Nature Physics* 2, 397-401 (2006)
43. Current-Spin Coupling for Ferromagnetic Domain Walls in Fine Wires:S.E.Barnes and S.Maekawa:*Phys.Rev.Lett.*95,107204(1-4) (2005).
44. Scanning Tunneling Microscopy and Spectroscopy Studies of Superconducting Boron-Doped Diamond Films, T. Nishizaki, Y. Takano, M. Nagao, T. Takenouchi, H. Kawarada and N. Kobayashi, *Science and Technology of Advanced Materials* 7 (2006) S22-S26.
45. Vortex Matter in YBa₂Cu₃O_y Single Crystals Investigated by Scanning Tunneling Spectroscopy: K. Shibata, T. Nishizaki, M. Maki and N. Kobayashi, *Phys. Rev. B* 72 (2005) 014525(1-6).
46. Superconducting Properties under Magnetic Field in Na_{0.35}CoO₂·1.3H₂O Single Crystal: T. Sasaki, P. Badica, N. Yoneyama, K. Yamada, K. Togano and N. Kobayashi, *J. Phys. Soc. Jpn.* 73 (2004) 1131-1134
47. T. Kajita, M. Kato, T. Suzuki, T. Itoh, T. Noji and Y. Koike, "New electron-doped superconducting cuprate Li_xSr₂CuO₂Br₂", *Jpn. J. Appl. Phys.* 43, L1480-L1481 (2004).
48. Y. Imai, M. Kato, T. Noji, Y. Koike, M. Hedo, Y. Uwatoko and N. Mori, "Electrical resistivity of the perovskite Ba_{1-x}K_xBiO₃ (x ≤ 0.15) under high pressure", *Physica C* 426-431, 497-499 (2005).
49. T. Kawamata, M. Yamazaki, N. Takahashi, T. Adachi, T. Noji, Y. Koike, K. Kudo, N. Kobayashi, "Field-induced magnetic order and thermal conductivity in La_{1.87}Sr_{0.13}Cu_{1-y}M_yO₄ (M = Zn, Ni)", *Physica C* 426-431, 469-472 (2005).
50. Kousuke SAITO, Ko-ichiro OHNO, Takahiro MIKI, Yasushi SASAKI and Mitsutaka HINO : Behavior of ironmaking slag permeation to carbonaceous material layer, *ISIJ Int.*, 46(12), 1783-1790 (2006).
51. Woo-Yeol Cha, Tetsuya Nagasaka, Takahiro Miki, Yasushi Sasaki and Mitsutaka Hino : Equilibrium between Titanium and Oxygen in Liquid Fe-Ti alloy Coexisted with Titanium oxides at 1873K, *ISIJ International*, 46(7), 996-1005(2006).
52. J. T. Sadowski, G. Sazaki, S. Nishikata, A. Al-Mahboob, Y. Fujikawa, K. Nakajima, R. M. Tromp, and T. Sakurai, "Single-nucleus polycrystallization in thin film epitaxial growth", *Phys. Rev. Lett.* 98, 046104 (2007).
53. Yukiko Yamada-Takamura, Z. T. Wang, Y. Fujikawa, T. Sakurai, Q. K. Xue, J. Tolle, P.-L. Liu, A. V. G. Chizmeshya, J. Kouvetakis, and I. S. T. Tsong, "Surface and Interface Studies of GaN Epitaxy on Si(111) via ZrB₂ Buffer Layers," *Phys. Rev. Lett.* 95, 266105 (2005).
54. Yasunori Fujikawa, T. Nagao, Y. Yamada-Takamura, T. Sakurai, T. Hashimoto, Y. Morikawa, K. Terakura, and M. G. Lagally, "Hydrogen-Induced Instability of the Ge(105) Surface," *Phys. Rev. Lett.* 94, 086105 (2005).
55. Youhui Gao, Yuping Bao, Alec B. Pakhomov, Daisuke Shindo, Kannan M. Krishnan Spiral Spin Order of Self-Assembled Co Nanodisk Arrays *Physical Review Letters*,96,137205-1-137205-4(2006)
56. Yoshitaka Aoyama, Young-Gill Park, Daisuke Shindo Analysis of magnetization in nanocomposite Nd_{4.5}(Fe,Cr)₇₇B_{18.5} by electron holography and simulation *Journal of Electron Microscopy*,54(3),279-286(2005)
57. Joong Jung Kim, Hyun Soon Park, Daisuke Shindo, Satoshi Hirose, Hideyuki Morimoto In Situ Observations of Magnetization Process in Alnico Magnets by Electron Holography and Lorentz Microscopy *Materials transactions*,47(3),907-912(2006)
58. TOYOHIKO J.KONNO,MINORU UEHARA,SATOSHI HIROSAWA,State of two-dimensional long-period superstructure in the metastable Fe-Nd-B phase,*Philosophical Magazine*,Vol.86,No.10,1 April 1427-1441(2006).

②国際会議等の開催状況【公表】

(事業実施期間中に開催した主な国際会議等の開催時期・場所、会議等の名称、参加人数(うち外国人参加者数)、主な招待講演者(3名程度))

会議名称: 「ナノ構造金属材料国際ワークショップ」(英名 International Workshop on Nanostructured Metallic Materials)

開催日: 2003年3月9日(日)~3月12日(水)

場所: ホテルクレセント(宮城県仙台市)

参加人数: 98名(内外国人参加者44名)

主な招待講演者: (国内17名、海外17名)

J. H. Perepezko (University of Wisconsin, USA), A. L. Greer (University of Cambridge, Cambridge, UK), D. H. Kim. (Yonsei University, Korea), K. Lu (Institute of Material Research, Shenyang, P. R. China), R. Kirchheim (Universitaet Goettingen, Germany), H. A. Davies (University of Sheffield, Sheffield, UK)

会議名称: 第3回「東北大学—KAIST(韓国科学技術院)/KJIST(光州科学技術院)材料科学技術に関する国際ワークショップ」

(英名 The 3rd KAIST/KJIST—Tohoku University Joint Workshop on Materials Technology)

開催日: 2003年7月30日(水)~8月1日(金)

場所: 東北大学工学部マテリアル・開発系

参加人数: 54名(内外国人参加者14名)

主な招待講演者: Jeung Ku Kang (KAIST), Byeong-Soo Bae (KAIST), Youngro Byun (KJIST)

【参考: 次回以降開催状況】

① 第4回: 2004年8月18日(水)~8月20日(金) 京都大学、②第5回: 2005年8月18日(木)~8月20日(土) 韓国光州科学技術院

③ 第6回: 2006年7月20日(木)~7月23日(日) 宮城県鳴子町

会議名称: 「東北大学—ゲッティングゲン・フォーラム」(英名 Tohoku—Göttingen Forum)

開催日: 2003年10月22日(水)~10月23日(木)

場所: 独逸ゲッティングゲン大学

参加人数: 65名(内外国人参加者45名)

主な招待講演者: A. R. Yavari (Institute National Polytechnique de Grenoble, France), L. Schultz (Institute für Festkörper- und Werkstofforschung, Dresden, Germany), K. Samwer (Physikalisches Institute der Universität Göttingen, Germany)

会議名称: 「東北大学—ケンブリッジ・フォーラム」(英名 Tohoku—Cambridge Forum)

開催日: 2004年6月10日(木)~6月12日(土)

場所: 英国ケンブリッジ大学

参加人数: 数十名

主な招待講演者: Prof. Sir Richard Friend (Cavendish Laboratory, University of Cambridge), Dr. Walter Knoll (JEOL GmbH), Dr. Peter Hewkin, Chief Executive Officer (Cambridge Network)

会議名称: 「11th International Symposium on Metastable, Mechanically Alloyed and Nanocrystalline Materials (ISMANAM2004)

開催日: 2004年8月22日(日)~8月27日(金)

場所: 仙台国際センター

参加人数: 210名(内外国人参加者約115名)

主な招待講演者: Cantor B (University of York), Samwer K (I. Physikalisches Institute Universitaet Göttingen), Chalka A (University of Wollongong)

会議名称: 「東北大学—INSA—LYON—ECL ジョイントフォーラム」(英名 Lyon-Tohoku, Teaming for the Future)

開催日: 2007年2月8日(木)~2月9日(金)

場所: 仏国リヨン

参加人数: 約300名

主な招待講演者: Prof. Joel Courbon (Director of MATEIS Laboratory), Escudie Dany (Centre de Thermique de Lyon), Jean-Francois (Laboratoire de Physique Ecole Normale Supérieure Lyon)

2. 教育活動実績【公表】

博士課程等若手研究者の人材育成プログラムなど特色ある教育取組等についての、各取組の対象（選抜するものであればその方法を含む）、実施時期、具体的内容

【21世紀COEポストドクター】

応募資格：博士号取得者、34歳以下

研究内容：特殊構造物質・材料の新創製プロセス開発、新物性発現機構解明、構造・物性評価新技術開発を目標とする新規性、萌芽性に富んだ研究。

賃金等：賃金月約40万円、研究費年間150万円以内

選考方法：

① 2002年度～2003年度

（第一期）日本を含む世界16カ国から111名の応募があり、書類審査で40名に絞った後、申請内容、研究歴、を当プログラム研究としての適合性、研究素養、研究の新規性と萌芽性、研究の計画性と実現性について評価し、17名を選択した。更に研究の新規性と萌芽性、研究の計画性と実現性に重点を置いた評価で最終的に4名を採用した。

（第二期）事業推進担当者が当プログラムに関する研究課題について最適な若手研究者を厳選し、リーダー会議に推薦する方法で募集を行ない、6名の応募者のなかから、研究の新規性と萌芽性、研究の計画性と実現性を考慮し、5名を採用した。

② 2004年度以降

事業推進担当者が当プログラムに関する研究課題について最適な若手研究者を厳選し、リーダー会議に推薦する方法で募集を行ない、2004年度11名、2005年度11名、2006年度13名を採用した。

【若手共同プロジェクト研究制度】

応募資格：本拠点に関係する工学研究科、理学研究科、研究所に所属する博士後期課程学生及びPD

研究内容：事業推進担当者からの支援を受けて行なう研究の新規性と萌芽性、研究の計画性と実現性に富んだ研究

研究費：年間150万円以内

選考方法：事業推進担当者2名以内の推薦により、リーダー会議で決定

2003年度12名、2004年度13名、2005年度15名、2006年度19名を採用した。

【材料科学に関する国際ワークショップ】

本ワークショップは、2001年度に本学マテリアル・開発系専攻とKAIST/K-JISTとの間で始められたもので、その後2003年度から本COEが協賛し現在に至っている。KAIST（韓国科学技術院）は韓国屈指の理工系大学であり、K-JIST（光州科学技術院）は第二のKAISTとして最近光州に開設された理工系大学院大学である。

2003年度～2006年度までの活動実績は以下のとおり。

- ① 第3回(2003年度)2003年7月30日～8月1日東北大学工学部で開催、韓国側から学生5名、教官9名、東北大学側から学生30名、教官10名参加した。
- ② 第4回(2004年度)2004年8月18日～8月20日京都大学で開催、韓国側から学生27名、教官2名、東北大学側から学生18名、教官2名、京都大学側から学生21名、教官1名が参加した。
- ③ 第5回(2005年度)2005年8月18日～8月20日韓国で開催、韓国側から学生46名、教官4名、東北大学側から学生22名、教官2名、京都大学側から学生21名、教官2名が参加した。
- ④ 第6回(2006年度)2006年7月20日～7月23日東北大学で開催、韓国側から学生40名、教官12名、東北大学側から学生24名、教官6名、京都大学側から学生23名、教官4名が参加した。

【物質・材料若手学校】

本若手学校は、物質・材料科学を専攻する若手研究者を対象に、本COEとIFCAMの共催で2004年度から始められたもので、国際的見地での若手研究者の育成を目指し、国内外の著名な研究者による最先端の物質・材料研究の講義と、若手研究者による研究発表を行う。また、本若手学校は、仙台市郊外のホテルに宿泊して行うことで、若手研究者間の交流と情報交換を密にし、広い知識を習得する機会が与えられる。

2004年度～2006年度までの活動実績は以下のとおり。

- ① 第1回(2004年度)2005年3月3日～3月5日学外8名、学内50名参加
- ② 第2回(2005年度)2005年8月1日～8月3日学外3名・学内58名参加
- ③ 第3回(2006年度)2006年8月26日～8月28日学外14名、学内50名参加

21世紀COEプログラム委員会における事後評価結果

(総括評価)

設定された目的は概ね達成され、期待どおりの成果があった

(コメント)

学術新分野の開拓と、実用的成果の創出の両方をいらいらで、「物質創製・材料化国際研究教育拠点」を標榜したことは当拠点らしい適切な狙いであった。総長直轄のマネジメントとして、拠点の主要研究者を研究に専念させ、拠点の運営を円滑にするための人的なサポートを提供し、優れた若手研究者の選抜・採用による、スーパーDC、PD（COEフェロー）を創出するなど、拠点が目標を達成するための方策を打ち、効果を挙げてきた。

人材育成面については、大学院教育のカリキュラム改革や博士課程の国際化にも工夫を加えた。課程博士号取得者には企業への就職者も比較的多く、人材育成において社会的要請に応じていると思われる。

研究活動面については、本拠点は、発表論文数や被引用件数が多いことでも知られているが、世界をリードする新物質の創製や材料化において、より顕著な研究上の成果が期待されるところである。金属材料研究所と多元物質科学研究所などの融合により一層強力な材料科学の研究教育COEを目指す動きと、エネルギー、情報、健康などの重要課題に指向した強い方向性の付与、そして若く新しいリーダーシップの勃興に期待したい。