

<地域編>

1. 岩手県

1.1 事業の概要

〔事業名〕生活・地域への磁気活用技術の開発 ～磁場産業の創生～

〔実施体制〕

事業総括：中村 儀郎（岩手大学 名誉教授）

研究統括：能登 宏七（岩手大学 名誉教授）

新技術エージェント：

玉城 忠往

（元（株）新興製作所 代表取締役専務）

小野寺 純治

（岩手大学 地域連携推進センター 助教授、現在 教授）

千田 晋

（新日本製鉄(株)所属 いわて産業振興センター派遣、

現在（社）日本鉄鋼協会 学会・生産技術部門事務局 派遣

ゼネラルマネジャー代理）

中核機関：（財）いわて産業振興センター

コア研究室：岩手県先端科学技術研究センター、岩手大学地域連携推進センター磁場活用ラボ

行政担当部署：岩手県商工労働観光部 科学技術課、現在 科学・ものづくり振興課

（注）三役（事業総括、研究統括、新技術エージェント）の職名等は地域結集型事業終了時のものを記載し、現在の職名等と異なる場合は、現在の職名等も追記した。

〔事業の目的〕

岩手県は、近年急速に進展しつつある強磁場発生技術や磁気計測技術を活用して、岩手大学や岩手県工業技術センター等のポテンシャルを結集し、磁気という全く新しいアプローチにより産業廃水処理技術、資源リサイクル、非汚染材料などの新素材、食品の加工・貯蔵、農水産物や製品の検査技術、環境モニタリング技術等の研究開発に取り組み、地域における諸課題の解決、地域からの地球環境保全への貢献とともに、新しい磁気科学の分野を開拓し、環境関連などの新技術・新産業の創出に資するネットワーク型磁気活用 COE の形成を目指す。

1.2 フェーズ までの成果

(1) 地域COEの構築

当初の提案における“岩手の特徴”として、岩手大学を中心に60数名の超電導、磁気科学分野の研究者やノウハウの蓄積があり、超電導工学研究所盛岡研究所（平成6年度に立地）の世界最高水準の研究成果（世界最大の単結晶製造、世界最高水準の大電流・高磁場のバルク材製造）に見るように、研究ポテンシャルの集積は他地域には見られないことを優位性として、磁気応用を対象とする分野としても、地熱水の研究、有機物集合体の合成技術（例えば、岩手大学を中心に研究開発、産業へ応用されているトリアジンチオール）や食品加工・貯蔵技術の研究を独自性として、これまでのプロセス制御に“磁気”という新しい要素を加え、世界に通じる新技術を創出することを目指したものである。また、研究成果の展開における“岩手の特徴”としては、岩手大学を中心に県内外の企業、国公立試験研究機関研究者、行政関係者など約1030名が参加する産学官研究交流組織である「岩手ネットワークシステム(INS)」の活動が定着しており、これを通じてシーズとニーズが結合した横断的な研究の可能性、研究成果の企業への展開も速やかに図れる体制がとられた。

また、岩手県における基盤整備として、岩手県先端科学技術研究センターを主たる研究実施場所（中核施設、コア研究室）として準備し、本事業終了後も中核施設を持続的に運営していく方針である。

本事業における岩手県の新しい試みは、研究ネットワークの構築のため、全国の著名な外部講師等を招聘した研究会（SQUID研究会、磁気分離ワークショップなど）や学会、研究成果の情報発信、地元企業への成果移転を目指した研究報告会などを開催した点にある。その中でも特筆すべきは、平成15年10月に国際的な磁気研究の世界最大の会議「第18回マグネットテクノロジー国際会議（MT18）」を岩手県の主導のもとに開催し、結集型共同研究事業からも13名の研究者が口頭発表などを行い、事業の成果を世界に発信したことである。

(2) 研究成果の概要

本事業では、様々な技術課題に対して、これまでのプロセスに磁気という新しいファクターを導入し、挑戦的・戦略的に取り組んできた。磁気応用の可能性のあるものについて広範に検討対象とするとともに、岩手特有の地域課題を重点テーマとして位置づけ、大きな成果を得ることができた。

研究テーマとして、3つのグループのもと、いくつかのサブテーマ（研究分野）ごとに小テーマが設定された。それらを下記の図表に示す。

グループ	サブテーマ	小テーマ
磁場活用技術の開発 (Aグループ)	磁気応用分離	固液磁気分離技術の開発
		磁気分離を利用した地熱水・温泉水からのヒ素の除去
	有機分子集合体の構造制御技術	トリアジンチオールを利用した薄膜製造プロセス
		磁気利用機能性有機薄膜創製
		感磁性有機自己集合体の創製
		磁気利用による結晶製造プロセス
	バイオ応用技術	磁気利用による食品加工・貯蔵技術の開発
高磁場環境下での生体リスク評価		
金属系材料構造制御	磁気利用による耐熱ばね組織制御プロセス	
磁気計測技術の開発 (Bグループ)	極微磁気計測技術開発	心疾患治療評価のための次世代型心磁計の開発
		先進磁気シールドシステムの開発
		産業用 SQUID 応用機器の開発
		レーザー-SQUID を用いた各種検査機器の研究開発
	産業用 MRI システム	鮭の雌雄判別システムの開発
磁気活用要素技術の開発 (Cグループ)	バルク材利用技術	磁化システム・磁場形成技術の開発
		材料評価技術の確立

次に、これらの3グループにおける研究成果の概要を以下にまとめている。

1) Aグループ：磁場活用技術の開発

- ・固液分離技術では、地熱水供給事業を対象とした砒素濃度低減(0.017ppm)を達成した。
- ・有機分子集合体の構造制御技術では、機能膜活用製品化において、易離型性金型、Mg防錆、大容量AIチップコンデンサーに、蒸着膜や自己組織化膜において、OTFT電界効果キャリア制御技術に展開した。さらに、磁場晶析装置試作と応用において、難結晶性非線形光学材料DASTの磁場中晶析を実施し、実用化への糸口をつかんだ。
- ・金属材料の構造制御では、Ni基耐熱バネ材の構造制御を確認し、バネ製品への効果確認試験へ移行準備を行った。
- ・磁気利用による食品加工、貯蔵技術開発では、磁場の選択と活用可能分野についての予備実験を終了し、いくつかの具体的な食品に展開中である。

2) Bグループ：磁気計測技術の開発

- ・心磁計システムでは、岩手医科大学循環器医療センターに計測システムを移設整備し、臨床データの取得を開始した。さらに、心臓三次元立体図明示、心房粗細動の手術治療予測、心筋梗塞可視マップなどにより心磁計の優位性を確立した。また、装置の低コスト化に向けて磁気シールドルームを使わない技術的見通しを得た。
- ・産業用SQUID応用計測では、については新材料MgB₂を用いることにより高性能化の見通しを得た。
- ・産業用MRIシステムは具体的テーマについて実用化を検討したが実用化に至らなかった。

3) Cグループ：磁気活用要素技術の開発

- ・磁化システム、磁場形成技術の開発では、磁気分離、磁場成膜装置へ磁場環境を提供するためにパルス着磁法を検討し、3.5T対向バルク国内最高磁場を達成することができた。また、それを利用し高磁場大空間の実現に成功した。
- ・高温超伝導バルク材の機械的、熱的物性評価技術の確立は熱伝導率、熱拡散率、熱起電力、熱膨張率、比熱、音速、破壊強度、ヤング率などの基礎データを測定し、熱物性および機械的特性 DB として 2004 年 4 月より Web 上で公開を開始した。

(3) 研究成果の詳細

グループごとに、サブテーマの中の小テーマについて、フェーズ までの研究成果の詳細を以下の図表にまとめている。

1) Aグループ：磁場活用技術の開発

サブテーマ 1：磁気応用分離

小テーマ	フェーズ までの研究成果
1 .固液磁気分離技術の開発	地熱水中の亜硫酸を除去しやすい硫酸に酸化した後、Fe()を 170mg/l になるように添加し水酸化鉄共沈法を行い、As を共沈した水酸化鉄を 10T の磁選機により分離した場合、As 濃度は 0.017mg/l まで低減できる技術を確認した。地熱水 (pH8.4) を高アルカリ性 (pH9.0 以上) にすることにより地熱水中の亜硫酸を硫酸に酸化することができることを明らかにした。フェーズ においては、50 トン/時の流速で大量処理することが可能であることを確認し、初期投入コスト及びランニングコスト予測を含めた提案を岩手県に提示した。
2 .磁気利用による新規導電性複合体の創製	塗膜の作成過程と導電材の含有量の検討により導電性の制御をすることができた。

サブテーマ 2：有機分子集合体の構造制御技術

小テーマ	フェーズ までの研究成果
1 .トリアジンチオール等を利用した薄膜製造プロセス	フェーズ では、耐食性マグネシウム合金、離型金属金型、転写板及び平板型薄膜コンデンサーなどを試作した。フェーズ では、磁場中でのトリアジンチオールの有機メッキ法により、1.5 $\mu\text{F}/\text{cm}^2$ 以上の静電容量を実現し、現在は、その高周波絶縁特性の確認と、キャパシタ内臓基板開発の共同研究である。p 型ペンタセン有機 FET においては、0.4 cm^2/Vs の移動度を実現している。
2 .感磁性有機自己集合体の創生	具体的な成果内容：精密に分子設計した BTTF の SAMs 合成法を確立し、強磁場中で自己組織化させた単分子膜が十分なドナー性能を持つこと及び高膜密度を持つ事を確認した。また、1 次元金属導電性 TTF-TCNQ 粉末が磁場中で配向を確認した。
3 .磁気利用による結晶制御プロセス	具体的な成果内容：磁場中での結晶成長・結晶配向に関する基礎的研究を行うと共に、光学素材 (DAST) の良質・大型単結晶サンプルの試作に成功した。

サブテーマ3：バイオ応用技術

小テーマ	フェーズ までの研究成果
1 .磁気利用による食品加工・貯蔵方法の開発	静磁場や変動磁場を用いた資源生物や微生物の生育制御法の開発、栄養機能性を高めた食品素材とそれを用いた加工食品の開発、脂質の結晶化や結晶多形の制御方法の開発、品質保持型の凍結・解凍法の開発、発酵食品の熟成など多くの成果活用が期待される。特に、冷凍ワカメは、岩手県田老町漁業共同組合で製造し、岩手生協で販売が開始されている。
2 .高磁場環境下での生体リスク評価	通常の免疫細胞では、10 T 静磁場及び 0.15 T、50 Hz の変動磁場ともに障害は認められず、盛んに細胞分裂する様に活性化処理した場合には、10 T 静磁場では、アポトーシス（プログラム細胞死）、0.15 T、50 Hz の変動磁場では、アポトーシス及びネクローシス（直接障害による細胞死）の増加が見られた。

サブテーマ4：金属系材料構造制御

小テーマ	フェーズ までの研究成果
1 .磁気利用による耐熱ばね組織制御プロセスの開発	磁場中時効熱処理により、耐熱性を上げるために必要な時効熱処理時間を数時間から数 10 分に短縮する事が可能であることを確認した。また、応力緩和試験により、磁場中高温変形組織は、高温安定性が増すことが明らかになった。

2) B グループ：磁気計測技術の開発

サブテーマ1：極微磁気計測技術開発

小テーマ	フェーズ までの研究成果
1 .心疾患治療評価のための心磁計の開発	事業終了時点で臨床データ蓄積中であり、ハード系、ソフト系において、改良・改善の課題はあるものの、64chSQUID センサを用いた次世代心磁計測システムの構成ベースを確立している。岩手医科大学附属循環器医療センターに設置した当該計測システムにより疾患例と健常者の心磁計測を行い、不整脈信号源推定や生存心筋評価および胎児心磁検査を対象とした MCG の臨床的有用性を検証した。
2 .先進磁気シールドシステムの開発	パネル型アクティブ磁気シールドは、従来の高透過磁率材料を用いた磁気シールドルームに比較して、軽量、安価、設置移設が容易といったメリットがある。磁気シールド性能は、極低周波（1 Hz 以下）で約 1/10 が得られる。磁気ノイズ検出用センサや設置場所に限定した調整を行えば、さらに大きな磁気シールド性能が得られると考えられる。
3 .レーザーSQUID を応用した製品検査機器の開発	具体的な成果内容：100 μm 以上のシリコン基板の電気抵抗率の非接触計測が可能になった。また、紫外線レーザーSQUID 顕微鏡の開発により、GaN の様なワイドギャップ半導体の LED チップも非接触計測が可能になった。
4 .産業用 SQUID 応用機器の開発	SQUID 応用機器活用によるパルス管チューブ冷凍機搭載、SQUID を温度計としても併用する方法開発、腐食電流（イオンと電子電流）の分離検出、腐食孔の検出、腐食中の磁気ノイズ検出、モルタル中の鉄筋腐食のモニタリング方法の開発など、多様な成果が得られており、SQUID 産業応用に有意義な知見が得られている。

サブテーマ2：産業用MRIシステム

小テーマ	フェーズ までの研究成果
1 .鮭の雌雄判別システムの開発	永久磁石を用いたC型磁気回路及びMRIシステムを製作して、鮭の腹部断層画像の高速撮像を試み、確実な雌雄判別が可能であることを確認した。(撮像必要時間：4秒/1匹)一次元プロファイル測定については、(0.5+0.2)秒/1匹の高速判別が可能であることを確認した。

3) Cグループ：磁気活用要素技術の開発

サブテーマ1：バルク材利用技術

小テーマ	フェーズ までの研究成果
1 .磁化システム・磁場形成技術の開発	高温超電導バルク磁石は、従来の永久磁石や電磁石とは全く異なった磁場発生装置であり、コンパクトな装置で2T(テスラ、1T=1万ガウス)以上の強磁場を容易に発生できる技術を確認した他多くの成果を上げてきた。フェーズ においてバルク磁石の産業応用化展開を行うに十分な基盤ができあがっている。
2 .材料評価技術の開発	冷凍機伝導冷却を装備した極低温ビッカース硬さ試験機を開発し、Y、SmGd、NdEuGd系などのバルク超伝導体の硬さ測定を行った。硬さの荷重依存性、結晶方位依存性、バルク体中の硬さ分布や硬さの温度依存性などについての知見を得た。またこの装置を用いて、インデンテーション破壊靱性値を測定し、その温度依存性を明らかにした。上記にSm系を加えたバルクの引張り試験によって引張り強さの場所依存性、温度依存性、製造プロセスにおける酸素分圧依存性などを明らかにするとともにポイドを介したヤング率と引張り強さとの相関、引張り破壊面の特徴と破壊起点の同定、含まれるポイドや添加銀粒子、211相粒子の影響などについて明らかにした。極低温熱物性測定のための要素技術を確認するとともに、液体ヘリウムを用いずに、4~300Kの温度範囲、0~10Tの磁場範囲で試料の熱伝導率、熱拡散率、熱膨張等を完全自動で測定する熱物性測定装置(ハード、ソフト)の開発を行なった。この装置を用いて磁気分離装置に用いるバルク超伝導体を含め各種磁気応用材料の熱物性および機械的特性データベースを構築しWeb上で公開を開始した。

1.3 フェーズ への対応方針とフェーズ への状況

1.3.1 事後評価の内容及びフェーズ への主な対応方針

フェーズ 終了時における事後評価の内容及びフェーズ への主な対応方針を以下の図表にまとめている。図表内での太字ゴシック体の部分は、全体編において特に注目したところを示している。

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズ への主な対応方針
事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> 「磁気・超伝導」をキーワードとした研究開発を進め事業化に繋げる努力をし、多方面にわたる研究成果及び地域COE構築のきっかけとなっている点では評価できる。しかしながら、磁場産業創成に向けて期待の持てる具体的な成果が十分ではない。磁気活用技術に関する研究テーマを岩手県に定着させるためには、岩手大学地域連携推進センターにおける磁場活用研究ラボを活用する等、今後の継続的な努力に期待する。 	<ul style="list-style-type: none"> フェーズ までに多くの研究成果を得たところであり、今後は地域が中心となって、地場産業創出に向けた実用化研究開発の促進を図る。 岩手県独自の産学官連携組織であるINS磁場活用研究会を核とし、下部組織である4つの小研究会の研究成果及び人的ネットワークと岩手大学磁場活用研究ラボを中心とするサブコア研との連携を強化していく。 平成15年に国際的な磁気研究会議「第18回マグネットテクノロジー国際会議(MT18)」を開催し、事業の成果を世界に発信した。著名な講師等を招聘した研究会(SQUID研究会、磁気分離ワークショップなど)や学会の開催、研究成果の情報発信、地元企業への成果移転を目指した研究報告会などを開催する。
研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> SQUIDの医療分野への応用、モバイル型SQUIDの非破壊検査への応用等は、活用技術の開発において一定の成果を得ている。また、地域が持つ磁気分野の学のポテンシャルを活用し、この領域での基礎から応用までの幅広い研究成果から得られた論文発表127篇及び特許出願81件は活発な研究開発の結果として評価できる。しかし、産業化・実用化に直結するものは少ないため、継続的研究により出願特許を競争力のある製品開発に繋げることを期待する。 	<ul style="list-style-type: none"> フェーズ では、産業化や新技術の創生に向けた研究推進体制の整備と研究分野(テーマ)の絞り込みを行う。 絞り込みを行った研究テーマのうち、有機分子集合体の構造制御技術、極微磁気計測技術開発及びバルク材利用技術開発については、研究が進展しており、市場での競争力のある製品開発をさらに推し進める。

事後評価の項目	事後評価の内容	フェーズの主な対応方針
成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実用化という観点から現状の成果をみる限り、この分野における地元企業が少ないこともあって、企業化、技術移転は十分とは言えない。東京における成果発表会を開催するなど、県外企業との連携を目指した努力は認められるので、他製品との優位性比較や経済性を検討し、競争力と特徴がある製品の開発に期待する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 成果移転の達成にはまだ時間を要することから、INS 磁場活用研究会を中心とした企業へのコーディネート活動を更に推進し、他製品との優位性比較や経済性を検討し、競争力と特徴がある製品の開発を行うと共に、起業化を促進するため、平成16年度に創設した「高度技術者起業化支援事業」により成果移転に向けての下地の強化や地域結集型事業の雇用研究員に対する起業化に向けた研究支援を行う。
都道府県等の支援及び今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業期間中における予算的支援は認められるが、地域産業育成への戦略が不十分である。今後、岩手県先端科学技術研究センター、岩手大学、岩手医科大学や一関工業高等専門学校が研究活動を続け、学術的ポテンシャルを維持し伸ばしていくためにも、県内の磁場産業の育成が求められる。そのためには、県主導による教育活動、広報活動等を行って、研究・製品開発・企業化に対する継続的な支援が望まれる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新岩手県科学技術振興指針にある科学技術立県「夢県土いわて」の実現を図るために、ネットワーク磁気活用技術研究拠点形成プロジェクトとして下記のとおり重点支援し、県内の地場産業を育成するため研究成果の産業化シナリオの明確化と成果創出の支援を行う。 また、積極的な教育活動、広報活動等を行い、研究・製品開発・企業化に対する継続的な支援を行う。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 研究開発に対する資金的支援 県からの支援 県以外からの資金導入への支援 2. コーディネート及び起業関連の支援 3. ネットワーク型 COE 形成並びに教育・啓発活動への支援

1.3.2 フェーズの現状

(1) 事業目標の達成度及び波及効果並びに今後の展望

フェーズまでに得られた成果に基づいて、心疾患治療評価のための心磁計やパルス着磁装置/超電導バルク磁石装置では、地元企業と継続的に連携し、磁場産業創出に向けた実用化・商品化が進んできている。

また、岩手県独自の産学官連携組織である INS 磁場活用研究会（有機素材磁場活用研究会、食品磁場活用研究会、SQUID 研究会、バルク活用研究会）が、岩手県地域結集型共同研究事業のフェーズでの中核になっている。しかも、地域結集型事業にかかわったリーダーを中心に一定のまとまりを形成している。毎年成果報告書を発行しているが、単なる技術交流会で積極的な技術展開や発信をしている場にはなっていない。

(2) 研究開発目標の達成度及び成果並びに今後の展望

超電動磁場の直接的な活用の面では、心疾患治療評価のための心磁計やパルス着磁装置/超電導バルク磁石装置が健闘している。さらに、磁場活用がメインではないが、地域結

集型事業で取り組んだ感磁性有機自己集合体の創生は、大きな外部資金を獲得して、世界最高性能有機薄膜トランジスタの開発を進め、新たな組織の中で、実用性を目指した展開を目指す段階に入ってきている。また、磁場活用というコンセプトで結集した研究者がそれぞれのつながりを必要な場面で利用しながら、研究開発を進めている。

(3) 成果移転に向けた取組みの達成度及び今後の展望

磁場活用研究の展開については、技術移転先の企業の倒産、超電導技術応用研究所の撤退や磁場の活用先の一つであった地熱発電の国の方針転換など外的要因により地域としての展開が困難となった事情がある。岩手県独自の産官学連携組織である INS 磁場活用研究会の活動により、研究者と企業との連携を推し進めて、本邦初の磁場産業の創出を引き続き目指す。

(4) 都道府県等の支援及び今後の展望

終了時の評価では地域産業育成への戦略が不十分であるとの指摘があったが、県では、その後、平成 18 年度に岩手県産業成長戦略を策定し、ものづくり産業の振興や産学官連携拠点である COE の構築を推進している。

また、フェーズ 推進のため資金面の支援策の一貫として、県の独自事業による公募制研究開発資金を導入して、実用化に近い心磁計開発や SQUID 磁場活用研究テーマに対する支援を進めている。これらの研究は、企業との共同研究に発展し試作機段階まで達している。さらに、県事業以外に研究者等と連携して国等の公募制研究開発資金に積極的に応募したところ、SQUID 磁場研究及び有機トランジスタ研究について、JST 育成研究に採択された。

人的支援でも、地域 COE の中核となる INS 磁場活用研究会に対して、磁場研究に係るフォローアップを行うと共に、INS(岩手ネットワークシステム)や、岩手大学地域連携推進センターと共に磁場研究の成果について広報・技術移転活動を進めている。

1.4 フェーズ における研究開発成果の発展状況や活用状況等の詳細

1.4.1 自治体による支援と外部資金獲得の状況

フェーズ において行われた、自治体による支援状況と、国等の各種共同研究プロジェクトでの外部資金獲得の状況を以下にまとめる。

(1) 自治体の支援状況

夢県土いわて戦略的研究推進事業（平成 16～19 年度）

事業主体	岩手県
事業の目的	<p>岩手県の産業の高付加価値化や新産業・新事業の創出等を図るため、大学等の有する技術シーズを活用した産学官の連携によって研究開発プロジェクトを推進し、岩手県の産業振興等に資することを目的とした事業として実施。今回は、地域結集型事業で行ってきた研究課題を事業化に結びつけるため、フェーズ において夢県土いわて戦略的研究推進事業により下記の研究開発を支援。</p>
事業の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 心疾患治療評価のための心磁計開発（高分解能心電解析装置の開発） 2. SQUID 応用検査装置（SQUID 極限計測）の開発 3. SQUID 応用検査装置（トンネル素子創製のための酸化膜形成技術とデバイスの作成）の開発 4. バルク超伝導磁場の活用・バルク材機械、熱的物性データベースの構築（新パルス着磁法の開発と捕捉磁場向上）
事業の成果または現状	<ol style="list-style-type: none"> 1. 心筋梗塞症や狭心症などの心疾患の診断と治療に資するため、SQUID を用いた次世代型のいわて心磁計のプロトタイプを作成し、臨床試験によるデータ収集を行っている。また、心磁計の開発技術等を基に、高分解能心電解析装置と脳神経活動術中モニター装置のプロトタイプを作製し、製品化への展開を目指しているところである。 <ul style="list-style-type: none"> ・試作機の開発：64ch プロトタイプ心磁計を岩手医大に設置し、臨床応用上の有効性と優位性の確証の為臨床試験実施中。 ・商品化：アクティブ磁気シールド装置は、県外企業との共同研究により、実用化を目指したが販売には至っていない。 2. ZnO（ワイドギャップ半導体）研究グループの中で非破壊・非接触検査装置として実用化すべく研究中。 <ul style="list-style-type: none"> ・試作機の開発：レーザー-SQUID 顕微鏡、モバイル型非破壊検査装置としてニーズの対応検討中 3. 高い超伝導転移温度と優れた表面平坦性を有する MgB₂ 膜の特性を活かし、冷凍機冷却による生体磁気検出可能な高感度磁気センサと急峻なカットオフ特性を有する小型で、高集積な第 4 世代移動体通信対応超伝導フィルタ素子の開発中。 4. 最大の目的であったパルス着磁による世界最高の捕捉磁場 5.20T の捕捉磁場を実現した。バルク超伝導体の熱的特性及び機械的特性の評価を継続して、データベースを構築中で、インターネット上に公開。現在は、捕捉磁場及び捕捉磁束量の増大を目指した新しいパルス着磁法の開発及び磁気分離や DDS 等の超伝導バルク磁石が優位な応用について展開中。 <ul style="list-style-type: none"> ・試作機の開発：超伝導バルク磁石装置

事業主体		岩手県				
事業実施の基礎となったフェーズまでの成果		<ul style="list-style-type: none"> ・心疾患治療評価のための心磁計の開発 ・産業用 SQUID 応用機器の開発 ・磁化システム・磁場形成技術の開発 ・材料評価システムの確立 				
貢献度	地域 COE 構築に対して	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない
	新事業新産業の創出に対して	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない
予算額（千円）		平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度
		13,598	22,744	13,075	5,838	

新夢県土いわて戦略的研究開発推進事業（平成 18 年度～）

事業主体		財団法人いわて産業振興センター				
事業の目的		<p>産学官連携の成果について、事業化を促進・支援する機能を強化し、新技術・新産業の創出を図るため、財団法人いわて産業振興センターがプロモート機能の強化等を行う事業に対する県の補助事業。</p> <p>当事業を利用して、財団法人いわて産業振興センターが行う磁場研究に関する事業化を支援するコーディネート機能の強化に対して支援した。</p>				
事業の概要		<p>コーディネーター業務を行う事業化プロモーター2名の雇用及び活動費。</p>				
事業の成果または現状		<p>事業化プロモーターが、夢県土いわて戦略的研究推進事業に採択された磁場研究の進捗事業を随時確認して助言指導を行い、研究が計画通り進展している。</p> <p>また、夢県土いわて戦略的研究推進事業が終了した課題については、製品化を支援するとともに、別の資金の獲得に向けた助言指導を実施している。</p>				
事業実施の基礎となったフェーズまでの成果		<ul style="list-style-type: none"> ・心疾患治療評価のための心磁計の開発 ・産業用 SQUID 応用機器の開発 ・磁化システム・磁場形成技術の開発 ・材料評価システムの確立 				
貢献度	地域 COE 構築に対して	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない
	新事業新産業の創出に対して	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない
予算額（千円）		平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度
				16,044	13,710	

高度技術者起業化支援事業（平成 16～17 年度）

事業主体		岩手県				
事業の目的		県内で起業を目指す意欲的な技術者を（財）いわて産業振興センターで雇用のうえ、岩手県工業技術センターにおいて研究開発を行わせることにより、県内製造業の活性化を図る起業家として育成することを目的とする事業であり、磁場産業の起業化を図るため当事業を活用したものである。				
事業の概要		<ul style="list-style-type: none"> ・ MgB₂ デバイスを利用した超伝導デバイスの作成・販売（原田研究員） ・ 金型離型性皮膜処理サービス事業（大宮研究員） 				
事業の成果または現状		工業技術センター支援チームを編成して、事業化に向けて研究開発をサポートした結果、原田研究員は、JST 育成研究の研究員として、同研究課題を発展的に継続研究しており、大宮研究員は、企業に採用となり、磁場研究から発展した金型離型性皮膜処理技術の実用化を企業内で展開している。				
事業実施の基礎となったフェーズまでの成果		<ul style="list-style-type: none"> ・ トリアジン機能薄膜応用技術 ・ SQUID 応用検査装置の開発 				
貢献度	地域 COE 構築に対して	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない
	新事業新産業の創出に対して	大きく貢献した	貢献した	どちらとも言えない	あまり貢献していない	貢献していない
予算額（千円）		平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度
		24,554	25,075			

(2) 外部資金の獲得状況

グループごとについて、展開事業と派生テーマについて、外部資金の獲得状況を以下にまとめる。

1) Aグループ：磁場活用技術の開発

・展開事業

小テーマ名	展開事業名	事業内容	事業期間	主担当者	予算 (千円)
トリアジンチオール等を利用した薄膜製造プロセス	JST シーズ発掘試験	Ambipolar (双極性型) OTFTs によるガスセンサへの応用に関する開発	平成 18 年度	叶、馬場 (岩手大)	2,000
感磁性有機自己集合体の創生	科学研究費補助金	有機半導体の結晶成長機構の解明	平成 18 年度 ~ 20 年度	吉本(岩手大)	3,800
	JST シーズ育成試験	ナノ界面空間制御による有機薄膜トランジスタの性能向上	平成 17 年度	小川(岩手大)	2,000
		プリンタブル有機 TFT のための有機薄膜結晶制御技術の開発	平成 19 年度 ~ 21 年度	吉本(岩手大)	90,000
	JST シーズ発掘試験	インクジェットプロセスに適用可能な新規有機薄膜トランジスタの開発	平成 18 年度	小川(岩手大)	2,000
		世界最高性能有機薄膜トランジスタの開発	平成 19 年度	小川(岩手大)	2,000
	JST 事業化可能性試験	有機半導体の性能向上のための高品質薄膜作製技術の開発	平成 16 年度	吉本(岩手大)	4,500
		有機 / 有機ヘテロエピタキシーを利用した高品質有機半導体薄膜の作製	平成 17 年度	吉本(岩手大)	
岩手大学学長裁量経費	有機薄膜の成長初期過程の解明	平成 16 年度 ~ 18 年度	吉本(岩手大)	1,300	
磁気利用による結晶制御プロセス	JST シーズ育成試験	磁場配向を利用した光機能有機分子ドープゲルガラス及び薄膜の製造法	平成 17 年度	清水(岩手大)	2,000
	JST シーズ発掘試験	ホスト - ゲスト分子配向制御による新規光機能性結晶の創製	平成 18 年度	清水(岩手大)	2,000
	大学研究費	結晶成長に及ぼす磁場の影響	平成 19 年度	清水(岩手大)	200

・派生テーマ

小テーマ名	派生テーマ名	研究内容		予算 (千円)
トリアジンチオール等を利用した薄膜製造プロセス	トリアジンチオールを用いためっき廃液中の磁性金属イオンの回収と浄水処理	ニッケルめっき液からトリアジンチオール Ni の沈殿として回収する	森 (岩手大)	960
磁気利用による結晶制御プロセス	強磁場を利用した発光結晶の高性能化	発光結晶の磁場による良質結晶生成を図り、光特性の向上を目的とする	清水 (岩手大)	300
磁気利用による食品加工・貯蔵方法の開発	局所反応場を利用した食品用非加熱型洗浄・殺菌装置の開発	安全性が高く、高効率かつ低経費である食品用非加熱型洗浄・殺菌装置を食産業に提供することを目的にし、多周波数超音波(50/200/600kHz)が作り出す局所反応場を利用して、微生物を食品から効率的に剥離して電解酸性水で死滅させる装置を製作する。解放系水槽、多周波発信器、定在波解消型振動子、3層型電解水製造装置、温度調整装置、循環装置から構成し、ケミカル・アコースティックス効果およびフィジカル・アコースティックス効果に基づく局所反応場を利用する。そして、食品素材表面に存在する微生物を化学的・物理的に剥離・殺菌する方式を確定する	三浦 (岩手大)	1,000
	麹発酵を利用した品質改良食品素材の調製	安全性確保という食の潮流を受けて食品業界からは乳化剤を代替する食品素材が切望されている。雑穀の新規かつ高度な用途開発の一環として、麹菌が産生する酵素(リパーゼ, プロテアーゼ, アミラーゼ)を利用して、雑穀-油脂混合物を乳化剤成分、ペプチド・アミノ酸、マルトオリゴ糖、有機酸を有意に含有する混合物に変換する	三浦 (岩手大)	800
	凍結耐性ソフトクリームミックスの開発	ソフトクリームミックスの凍結耐性(凍結・解凍による乳化破壊に起因する相分離の抑制)の向上、およびアイスクリームの食感改善を行うことを目的にして、乳化、解乳化および油滴の油脂結晶成長抑制の目的で使用する乳化剤、製品の保型性向上の目的で使用するマルトオリゴ糖の種類と配合量を最適化する	三浦 (岩手大)	500

2) Bグループ：磁気計測技術の開発

・展開事業

小テーマ名	展開事業名	事業内容	事業期間	主担当者	予算 (千円)
心疾患治療評価のための心磁計の開発	科学研究費補助金	心磁計による薬物誘発QT延長と関連する遺伝子一塩基多型の解析法の開発	平成18年度～19年度	中居 (岩手医科大)	4,700
		ベッドサイド計測用高感度超ワイドレンジ心磁計の開発	平成18年度	小林 (岩手大)	3,100
	JST 事業化可能性試験	胎児不整脈および自律神経活動の解析法の開発	平成17年度	中居 (岩手医科大)	1,000
	JST 育成研究	高品質 As-grown MgB ₂ 膜を利用した高感度磁気センサ及び高周波フィルタ素子の開発	平成18年度～20年度	吉澤 (岩手大)	90,000
	(財)実吉奨学会・研究助成事業	SQUID 磁束計の高分解能・超ワイドレンジ制御回路の開発	平成17年度	小林 (岩手大)	1,000
レーザー-SQUIDを応用した製品検査機器の開発	JST 事業化可能性試験	熱レーザー-SQUID 顕微鏡の研究	平成18年度	大坊 (岩手大)	2,000
	JST 育成研究	紫外線レーザーベクトル SQUID 顕微鏡の開発	平成17年度	大坊 (岩手大)	4,370
産業用 SQUID 応用機器の開発	科学研究費補助金	磁気計測に基づくモルタル中の腐食環境評価技術の開発	平成16年度～17年度	八代 (岩手大)	3,700

・派生テーマ

小テーマ名	派生テーマ名	研究内容	主担当者	予算 (千円)
心疾患治療評価のための心磁計の開発	高分解能心電解析装置の開発	新しい心電計の開発	中居 (岩手医科大)	8,000
	乳がんの転移の検出	SQUID 磁束計を用いた乳がんの転移先のリンパ節を見つける研究	中居 (岩手医科大)	1,000
レーザー-SQUIDを応用した製品検査機器の開発	原子磁力計	低温環境が不要で、高感度な磁気センサである光ポンピング原子磁力計の研究	大坊(岩手大)	500

3) Cグループ：磁気活用要素技術の開発

・展開事業

小テーマ名	展開事業名	事業内容	事業期間	主担当者	予算 (千円)
磁化システム・磁場形成技術の開発	科学研究費補助金	磁性を用いた環境浄化による大学教育プログラム	平成 19 年度	岡 (新潟大)	7,000
	JST 地域イノベーション創出総合支援事業	ペンシル型強磁場超伝導バルク磁石に関する開発研究	平成 19 年度	岡(新潟大)	1,980
	新潟大学学長裁量・教育基盤支援促進設備費	強磁場バルク磁石による磁気分離技術の応用	平成 18 年度	岡(新潟大)	7,980
	足利工業大学同窓会学内助成	超伝導バルク体を用いた浮上搬送装置の開発	平成 18 年度	横山 (足利工大)	258
	足利工業大学学内助成	産業応用を目指した小型・強力磁石装置の開発に関する基礎研究	平成 19 年度	横山 (足利工大)	4,500
	民間企業との共同研究	鉄鋼材料の磁気的特性の制御に磁場を利用する	平成 17 年度 ～ 19 年度		3,600
材料評価技術の開発	科学研究費補助金	高温超伝導バルクの熱・機械的特性評価	平成 17 年度	片桐、笠場 (岩手大)	3,500
		超強力な超伝導バルク磁石の実現と磁束ダイナミックスの解明	平成 17 年度 ～ 18 年度	藤代 (岩手大)	3,500
		新しいパルス着磁法による 7 テスラを越える超伝導バルク磁石の実現と磁束運動の解明	平成 19 年度	藤代 (岩手大)	3,500
	対向型超伝導バルク磁石の活用	磁場を用いたゾルゲル法による材料創製	平成 17 年度	亀卦川 (一関高専)	500
	九州電力との共同研究	バルク超伝導体の着磁技術に関する研究	平成 16 年度 ～ 18 年度	藤代 (岩手大)	2,500
	イムラ材料開発研究所との共同研究	パルス着磁による 5T を越える捕捉磁場に関する研究	平成 17 年度 ～ 19 年度	藤代 (岩手大)	500
	超電導工学研究所との共同研究	バルク超伝導体のパルス着磁に関する研究	平成 19 年度	藤代 (岩手大)	500

・派生テーマ

小テーマ名	派生テーマ名	研究内容	主担当者	予算 (千円)
磁化システム・磁場形成技術の開発	超小型超伝導バルク磁石による静磁場着磁装置	静磁場による永久磁石の着磁	藤代 (岩手大)	1,200
	低温パルス着磁による磁性粉末の配向に関する基礎研究	磁性粉を配向させた高性能な磁性材料の合成	藤代 (岩手大)	400
	強磁場を発生する超小型・超伝導バルク磁石による磁性粉体分離装置の開発研究	小型バルク磁石による新たな磁場発生装置の開発研究	藤代 (岩手大)	500
材料評価技術の開発	超電導バルク磁石を用いた結晶成長	超電導バルク磁石を用いて有機半導体結晶成長に活用	藤代 (岩手大)	500
	超電導バルク磁石を用いた DDS への応用	超電導バルク磁石を用いて薬剤を輸送するシステムへの応用を検討	藤代 (岩手大)	申請中
	超電導バルク磁石を用いた磁気分離技術への応用	超電導バルク磁石を用いて、水質浄化等の磁気分離技術への応用を検討	岡(新潟大)	申請中
	鉄鋼材料への応用研究	磁場中での熱処理により鉄鋼材料の磁気特性を制御	藤代 (岩手大)	1,200

1.4.2 研究テーマの発展・活用状況

1) Aグループ：磁場活用技術の開発

トリアジンチオール等を利用した薄膜製造プロセスでは、Ambipolar（双極性型）OTFTsによるガスセンサへの応用に関する研究を進め、新たに、トリアジンチオールを用いためっき廃液中の磁性金属イオンの回収と浄水処理で、これまでの技術の展開を図っている。

また、これらの研究は岩手大学工学部花巻センターにて企業と共同で実用化の検討が行われている。

感磁性有機自己集合体の創生では、有機半導体の結晶成長機構の解明、ナノ界面空間制御による有機薄膜トランジスタの性能向上、プリンタブル有機 TFT のための有機薄膜結晶制御技術の開発、インクジェットプロセスに適用可能な新規有機薄膜トランジスタの開発、世界最高性能有機薄膜トランジスタの開発、有機半導体の性能向上のための高品質薄膜作製技術の開発、有機/有機ヘテロエピタキシーを利用した高品質有機半導体、薄膜の作製、有機薄膜の成長初期過程の解明といった研究が精力的に進められている。

磁気利用による結晶制御プロセスでは、磁場配向を利用した光機能有機分子ドーパゲルガラス及び薄膜の製造法、ホスト-ゲスト分子配向制御による新規光機能性結晶の創製、結晶成長に及ぼす磁場の影響に関する研究を進め、新たに、強磁場を利用した光学結晶（DAST）の高性能化で、企業と共同して大型単結晶の育成を実施し、これまでの技術の展開を図っている。

磁気利用による食品加工・貯蔵方法の開発では、新たに、局所反応場を利用した食品用非加熱型洗浄・殺菌装置の開発、麹発酵を利用した品質改良食品素材の調製、凍結耐性ソフトクリームミックスの開発で、これまでの技術の展開を図っている。

2) Bグループ：磁気計測技術の開発

心疾患治療評価のための心磁計の開発では、心磁計による薬物誘発QT延長と関連する遺伝子-塩基多型の解析法の開発、ベッドサイド計測用高感度超ワイドレンジ心磁計の開発、胎児不整脈及び自律神経活動の解析法の開発、高品質 As-grown MgB₂ 膜を利用した高感度磁気センサ及び高周波フィルタ素子の開発、高分解能心電解析装置の開発、SQUID 磁束計の高分解能・超ワイドレンジ型制御回路の開発に関する研究を進めている。ここで開発が進められている心磁計は実用化段階に入っている。また、新たに、心磁計で開発されたアルゴリズムを心電計に応用した高分解能心電解析装置の開発、SQUID 磁束計を用いた乳がんの転移先のリンパ節の検出に関する研究で、これまでの技術の展開を図っている。

レーザー-SQUID を応用した製品検査機器の開発では、熱レーザー-SQUID 顕微鏡の研究、紫外線レーザーベクトル SQUID 顕微鏡の開発、極微磁気計測用トンネル素子創製のためのフロンティア技術の開発に関する研究を進めている。新たに、SQUID 程の高感度が不要でない領域において、使いやすさを考慮した低温環境が不要で、高感度な磁気センサである光ポンピング原子磁力計の研究も併せて行い、これまでの技術の展開を図っている。

産業用 SQUID 応用機器の開発では、磁気計測に基づくモルタル中の腐食環境評価技術の開発などが進められている。

3) Cグループ：磁場活用要素技術

磁化システム・磁場形成技術の開発では、高温超電導バルクの熱 - 機械的特性評価、磁性を用いた環境浄化による大学教育プログラム、ペンシル型強磁場超伝導バルク磁石に関する開発研究、強磁場バルク磁石による磁気分離技術の応用、超伝導バルク体を用いた浮上搬送装置の開発、産業応用を目指した小型・強力磁石装置の開発に関する基礎研究を進め、民間企業とも、鉄鋼材料の磁気的特性の制御に磁場を利用する研究を行っている。また、新たに、超小型超伝導バルク磁石による静磁場着磁装置、低温パルス着磁による磁性粉末の配向に関する基礎研究、強磁場を発生する超小型・超伝導バルク磁石による磁性粉体分離装置の開発研究で、これまでの技術の展開を図っている。この中でパルス着磁装置 / 超伝導バルク磁石装置は A 社で研究用の磁場発生装置として商品化されている。さらにこれらの研究の延長として超強力な超伝導バルク磁石の実現と磁束ダイナミックスの解明、新しいパルス着磁法による 7 テスラを越える超伝導バルク磁石の実現と磁束運動の解明を行っている。

このようにして超伝導バルク磁石によって得られた磁場を用いたゾルゲル法による材料創製に関する研究、結晶成長、DDS への応用、磁気分離技術への応用、磁場中での熱処理により鉄鋼材料の磁気特性を制御する応用研究で、これまでの技術の展開を図っている。

材料評価技術の開発では、高温超伝導バルクの熱 - 機械的特性評価を行い、WEB 上に公開し、一般の利用に供している。

1.4.3 新技術・新産業の創出状況

(1) 論文発表、特許出願・特許成立の状況

成果の種類		延べ件数
論文	国内	56(52)
	海外	119(119)
口頭発表	国内	251
	海外	54
特許出願	国内	12
	海外	2
特許取得	18	
受賞	6	

注) 表中の括弧内は査読論文数である。

(2) 実用化の状況

フェーズ で実用化されたものは次の1件である。なお、フェーズ までで実用化されたものも1件であった。

商品(技術)概要	心疾患治療評価のための心磁計
もともなったサブテーマ	磁気計測技術の開発：極微磁気計測技術開発
もともなった小テーマ	心疾患治療評価のための心磁計の開発
関係機関	岩手医科大学、東京電機大学、岩手大学、アイシーエス、倉元製作所等
関連特許	特許3712348、特許3712349、特許3809454、特許3835805

(3) 商品化の状況

フェーズ で商品化されたものは次の1件である。なお、磁場計測技術の開発において、フェーズ で実用化されたアクティブ磁気シールドは製造コストが高いため既存品に対抗できず市販に至っていない。また、磁場活用技術の開発において、磁場活用技術の開発において、フェーズ で商品化された冷凍真崎わかめは、フェーズ で販売を開始したが、現在では販売を中止している(フェーズ で商品化されたものは1件である)。

商品名	パルス着磁装置 / 超電導バルク磁石装置
商品概要	通常の超伝導コイル式の磁場発生装置は大型で搬送が困難であるが、本装置を用いると手軽に通常磁石の磁場を越えるものが得られる。高磁場の研究を進める上で非常に有効な手段である。
もともなったサブテーマ	磁気活用要素技術の開発：バルク材利用技術
もともなった小テーマ	磁化システム・磁場形成技術の開発
企業	A社(新潟大学、岩手大学)
販売実績	H16年度 約1470万円、H17年度 約560万円、H18年度 約830万円。 今後も研究用途として年間500～1500万円程度の売上げ見込み。
関連特許	特開2004-319797、特開2004-319798、特開2004-349276、特開2005-294471、特開2006-68647

(4) 起業化の状況

フェーズ まで、フェーズ とともに起業化された案件はない。

1.4.4 地域COEの整備状況

(1) コア研究室等、研究機関の現状(研究機器等の活用・管理の状況を含む)

1) コア研究室等、研究機関の現状

地域COEは、岩手大学地域連携推進センター、岩手医大循環器医療センター、県先端科学技術研究センター、一関高専の四拠点のネットワークによって構築され、各拠点に本事業によって購入・開発された大型機材を効率的に各専門分野別に重点配備する計画になっていた。また、4拠点の中核となる推進機構として各拠点の代表、地域連携センターのスタッフ等からなる磁場活用研究会をINSに構成し、コーディネートを推進する計画であった。実際は、岩手大学地域連携推進センター、岩手医大循環器医療センターは機能しているが、県先端科学技術研究センターについては活動しておらず、一関高専もその役割を果たせなくなっている。

【岩手大学地域連携推進センター附属磁気活用研究ラボの概要】

- ・構造 鉄骨プレハブ造 平屋建
- ・規模 19.875m × 12.675m = 251.9 m² (76.3 坪)
- ・主要設備 超伝導マグネット 3台

2) 物品の活用・管理の状況

各地域の物品管理台帳に基づいて、使用状況(使用数、未使用数(使用しなくなり、除却申請を後日行う予定のもの)、除却済み数)を以下の図表にまとめた。

使用状況			
使用数	未使用数	除却済み数	合計
224	0	0	224

(2) 研究者や研究機関等のネットワーク維持、拡張の状況

岩手ネットワークシステム(INS)と称する岩手県内の科学技術、研究開発にかかわる産学官交流の場の中に組織された磁場活用研究会には、有機素材活用研究会、食品磁場活用研究会、SQUID研究会、バルク活用研究会が設けられ、フェーズ までの研究を維持・発展させようとしている。そこでの成果を毎年研究報告書としてまとめて共有化し、報告会を実施している。

I N S 磁場活用研究会

ネットワーク名称	I N S 磁場活用研究会			
主催機関等の名称	I N S (岩手ネットワークシステム)			
目的	岩手県地域結集型共同研究事業のフェーズ として、研究成果を広く公開するとともに、新技術や新産業の創出に向けて企業や研究者等が一同に会して、研鑽し、さらに磁場を活用した研究開発により新産業創出を図る			
発足年	1999 年			
構成員	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計
	20	10	20	50
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 幹事会の開催 ・ 研究発表会の開催 ・ 関連研究会への支援 【関連研究会】 * 有機素材磁場活用研究会 有機薄膜・結晶製造における磁場応用研究 * SQUID 研究会 磁気計測技術をクローズアップし、研究開発の推進や研究交流促進、情報交換などを目的に、産学官が一同に会する「開かれたフォーラム」として設立 毎月第二金曜日に SQUID 及び磁気計測に関する研究交流の場として、「SQUID サロン」を開店 * バルク活用研究会 バルク超電導材の基礎と応用展開のための研究 * 食品磁場活用研究会 食品製造における磁場利用研究 ・ 研究業績の取りまとめ 			
開催頻度	2 回/年			
事業終了後のネットワークの状況	ネットワークは維持されている（発足時に対して、規模は変わらず）			

バルク夏の学校

ネットワーク名称	バルク夏の学校			
主催機関等の名称	バルク活用研究会 会長 片桐一宗			
目的	バルク活用の基礎・応用に関する教育及び情報交換			
発足年	2002 年			
構成員	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計
	20	5	25	50
活動内容	2 日間に渡り大学院生、若手技術者、研究者向けにバルクの応用、熱物性、機械的特性等の講演及び研究発表の開催			
開催頻度	1 回/年			
事業終了後のネットワークの状況	ネットワークは維持されている（発足時に対して、規模は変わらず）			

100 人材ネットワーク

ネットワーク名称	100 人材ネットワーク			
主催機関等の名称	新潟大学工学部工学力教育センター			
目的	地域社会及び企業との連携を図り、工学力教育プログラムの体系化を目指した研究開発を推進するとともに、工学力教育の充実・強化を進め、創造プロジェクト等を通じた学生のものづくり活動を支援			
発足年	2002 年			
構成員	企業	行政機関・団体	大学・研究機関	合計
	35	3	62	100
活動内容	技術・道具・考え方の質問を受け付けて、100 人の専門家や国内外の研究者がそれについて支援・回答			
開催頻度	1 回/年			
事業終了後のネットワークの状況	ネットワークは維持されている（発足時に対して、規模は変わらず）			

(3) スキルバンクの整備・活用状況

特になし。

(4) 人材育成の状況（産学官連携人材の育成、雇用研究員の現状や動向等）

地域結集型事業で集結した研究者は、フェーズ では、それぞれの研究成果を生かす方向で分散しているように見える。アイシン精機から派遣された岡徹雄氏（新潟大学）、フェーズ でいわて産業振興センターに在籍した横山和哉氏（足利工科大学）、岩手大学で博士号を得た村上明氏（弘前大学）など、キーマンが他場所に転出している。しかし、岩手ネットワークシステム（INS）という産学官交流の場の中にある磁場活用研究会で、地域結集型事業でのサブグループに大体対応した有機素材活用研究会、食品磁場活用研究会、SQUID 研究会、バルク活用研究会が緩く求心力を維持している。

(5) その他、成果を利活用する体制の整備状況

特になし。

1.4.5 各フェーズにおける成果の総合的な比較

岩手県			フェーズ	フェーズ (3年間)	累計
受賞等			4件	6件	10件
論文	国内	論文数	46件	56件	102件
		うち査読論文	40件	52件	92件
	海外	論文数	81件	119件	200件
		うち査読論文	78件	119件	197件
口頭発表	国内	報告数	223件	251件	474件
	国際	報告数	111件	54件	165件
特許出願		国内出願	81件	12件	93件
		外国出願	5件	2件	7件
		特許取得済件数	4件	18件	22件
掲載/放映 (採択記事は除く)		雑誌掲載	10件	3件	13件
		新聞掲載	41件	11件	53件
		テレビ放映	10件	2件	12件
他事業への展開 (資金額(千円))		文部科学省関係事業	4件 (317,500)	23件 (242,200)	27件 (559,700)
		経済産業省関係事業	0件 (0)	0件 (0)	0件 (0)
		他の省庁関係事業	0件 (0)	11件 (22,800)	11件 (22,800)
		都道府県単独事業	9件 (52,400)	3件 (43,900)	12件 (96,300)
実用化			1件	1件	2件
商品化 (売上額(千円))			1件 (6,000)	1件 (28,600)	2件 (34,600)
起業化			0件	0件	0件
成果発表会			50回	6回	
JST/文科省以外の団体等の来訪	国内団体	のべ - 名 50件	のべ0名 0件	のべ - 名 50件	
	海外団体	のべ - 名 5件	のべ0名 0件	のべ - 名 5件	
共同研究参加機関数(大学・公設試)			13機関	0機関	13機関
共同研究参加企業数			6社	0社	6社
上記企業のうち、既存事業以外の新規事業に進出するために参加した企業数			0社	0社	0社
本事業の実施により設置された研究会数			5件	0件	5件
共同研究参加企業以外で研究会に参加している企業数			4社	0社	4社

1.4.6 今後の課題と展望

(1) 地域COEの構築

地域COEは、岩手大学地域連携推進センター、岩手医大循環器医療センター、県先端科学技術研究センター、一関高専の4拠点のネットワークによって構築し、各拠点に本事業によって購入・開発された大型機材を効率的に各専門分野別に重点配備する予定であった。また、4拠点の中核となる推進機構として、各拠点の代表、地域連携センターのスタッフ等からなる磁場活用研究会をINSに構成し、コーディネートを進める計画にしていた。

しかし、実際には、岩手大学地域連携推進センター、岩手医大循環器医療センターが主に機能している状況である。岩手大学地域連携推進センターに設置された附属磁気活用研究ラボは、鉄骨プレハブ造 平屋建 251.9 m² (76.3 坪) で主要設備として超伝導マグネット3台を設置し、多くの研究者の利用に供されている。また、岩手医大循環器医療センターには実用化された心磁計が設置され、さらなる改良と、臨床例が蓄積されている。さらに、新設された岩手大学工学部附属複合デバイス技術研究センター(花巻)も研究成果の受け皿となり、産学の連携を強めている。

地域COEの中心として、研究開発については、INSにおける磁場活用研究会の活動を今後も維持し、研究資金については、国の競争的資金を活用した産学連携プロジェクトへの提案、地場企業への研究費の助成の実施等を積極的に行い、提案力や自立性のあるCOE機能を持った研究拠点を目指す。人材面については、キーマンとなる人材が散逸しないような工夫が必要である。

(2) 新技術・新産業の創出

フェーズの終了とともに大きく研究開発資金が減少し、また、県の財政が厳しい中で多額の研究資金の処置は難しい。また、フェーズから全体を指揮してコーディネートするものが不在となった。地元企業に向けた磁場研究の技術移転についてはまだ時間が必要である。

現在研究が進んでいる磁場活用研究については、引き続き、国等の公募制研究開発資金を導入して実用化研究を進め、企業と連携して商品化を図る。特に、有機分子集合体の構造制御技術は有機TFT(電子ペーパー)の開発や有機電界効果トランジスタの製造で、極微磁気計測技術は心臓病や産婦人科等への心磁計の開発やSQUID半導体検査装置等で、バルク材利用技術はデータベースのWEB公開での展開が期待される。

1.5 地域結集型事業がもたらした効果(地域の意識)

地域結集型事業にかかわった県、中核機関、研究者が、アンケート調査で、地域COEの構築、新技術・新産業創出、科学技術的效果、経済的效果、社会的効果それぞれへの貢献度を5段階自己評価している。地域結集型事業に参加した方々の意識を見る指標として、回答者全員による結果を、下記のようにまとめた。

この中では、科学技術的效果の「学生教育の課題・教材の提供(人材の育成)」、ついで「地域COEの構築」「該当分野の若手研究者・研究志願者の増大」が比較的高い評価を得て

いる。一方、経済的効果の「当該地域における、関連産業の集積」、ついで「当該地域における、関連人材の集積」が相対的に低い評価となっている。

区分		評価点数(2)					
		5点	4点	3点	2点	1点	平均点
地域 COE の構築 / 新技術・新産業 の創出	地域 COE の構築	12	16	8	1	0	4.1
	新技術・新産業の創出	2	14	14	3	0	3.5
科学技術的効果	学生教育の課題・教材の提供 (人材の育成)	15	16	3	0	0	4.4
	該当分野(1)の若手研究者・ 研究志願者の増大	9	14	7	1	0	4.0
経済的効果	当該地域における、 関連産業の集積	0	5	21	6	1	2.9
	当該地域における、 関連人材の集積	1	12	18	1	1	3.3
社会的効果	夢と希望を与える (国民に)	4	17	9	3	0	3.7
	夢と希望を与える (地域住民に)	3	19	9	2	0	3.7
	当該テーマへの関心向上 (国民の)	3	15	13	2	0	3.6
	当該テーマへの関心向上 (地域住民の)	5	17	9	2	0	3.8
	日本の国際的地位の向上	5	21	6	1	0	3.9

(1) : 地域結集型事業がカバーする学術分野

(2) :

5点	大きく貢献している
4点	貢献している
3点	どちらとも言えない
2点	あまり貢献していない
1点	全く貢献していない