

知的クラスター創成事業 自己評価報告書 【公開版】

平成 19 年 3 月

地方自治体名	長野県
事業名	長野・上田地域知的クラスター創成事業
特定領域	ナノカーボン・有機材料による スマートデバイスの創成
事業総括氏名	秋山昌之
中核機関名	財団法人長野県テクノ財団
中核機関代表者氏名	理事長 萩本博幸

目 次

I	事業の概要	1 頁
1	事業の目的	1 頁
2	事業の目標	1 頁
3	事業内容の概要	1 頁
4	研究テーマ概要	3 頁
II	総括	5 頁
III	自己評価の実施状況	6 頁
1	実施体制	6 頁
2	実施手順	6 頁
IV	現時点の地域におけるクラスター構想	8 頁
1	地域が目指すクラスター像及び知的クラスター創成事業の位置づけ	8 頁
2	地域のポテンシャル、優位性	16 頁
3	地域が目指すクラスター像の実現のための取り組み	21 頁
V	知的クラスター創成事業に係る自己評価	27 頁
1	当該事業全体の計画に対する実施状況	27 頁
2	当該事業全体における事業推進体制	30 頁
3	研究開発による成果、効果	33 頁
4	事業全体による成果、効果	42 頁
5	国際化、国際的優位性の確保	47 頁
6	当該事業の地域に対する貢献	48 頁

I 事業の概要（フェースシート）

1 事業の目的

信州大学等と開発型企业とが連携し、新商品・新事業を生み出す新技術の共同開発を進める。信州大学等におけるナノテクノロジーを実用レベルに具現化して、超微細・高機能デバイス(素子・部品)、その応用商品群を創出する。この活動により、新産業の創出、雇用機会の増大、既存産業の競争力向上を目指す。

特定領域は「ナノカーボン・有機マテリアルによるスマートデバイスの創成」である。

2 事業の目標

基本計画時の4つの理念を簡単に記す。

- (1) 信州大学が独自性を誇る基盤技術と当地域産業が有する超精密・微細加工技術、精密成形技術、デバイス設計技術等をミックスさせる産学官連携共同研究を推進し、“スマートデバイスクラスター”の形成を図る。
- (2) 高性能・高機能・高付加価値性のみならずセンサー・自己対応機能等の知能を有する最先端デバイスを目指し、その産業に係る学術研究機能及び開発・製造・流通等の集積のメリットを発揮しうるクラスターを形成する。
- (3) 大学の研究成果を地域産業に移転、対価が大学の次なる研究の糧となる知的循環型社会を形成する。
- (4) TLO等産学官連携基盤の整備と人材育成、大学の地域貢献型研究活動の推進による連続的新産業の創出、中小企業の育成方策の確立等、地域の主体性に基づく21世紀型の知的産業創出による“長野モデル”を実現。

知的クラスター創成事業（以下「当該事業」という。）の具体的目標設定及び達成状況については、IIの「総括」の項目で詳述する。

3 事業内容の概要

基本計画提出時の事業内容と進捗状況・成果等を簡単に記載する。なお、研究開発については次の「4 研究テーマの概要」の項目にて記載する。（詳細はV自己評価で詳述する。）

基本計画当初の事業内容 (★印は追加事業内容の主なもの)	平成19年3月末進捗状況・成果等 ※参加延べ人数は当該事業スタート時から現在まで (注) この他の取組内容は、IVの3の項目にて一覧化
当該事業	
知的クラスター本部事業	(財)長野県テクノ財団（以下「テクノ財団」という）に知的クラスター本部を設置（事務局9名体制）。本部会議、技術評価委員会、各種WG会議等の実施、共同研究、マネージメントを実施。
共同研究事業	下記4共同研究テーマにて記載
フルセットアドバイザー・ テーマ別研究会事業	特許戦略の構築、発明相談等について、外部のアドバイザーを積極的に活用。また、特徴ある技術を有する専門家を招いての研究会も頻繁に実施。
★知的財産に係る検討会議	知的財産の運用、技術移転等が円滑に行えるよう、テクノ財団が中心となり、信州大学、参画企業、信州TLO等関係者との会議、意見交換会、打合せを頻繁に実施。

★ 8 地域クラスター意見交換会	テクノ財団が幹事となり、近隣の知的クラスター実施地域の中核機関と、研究進捗の共有、事業の進め方等について年1回意見交換会を企画・実施。
地域独自の取り組み	
ものづくり産業クラスター推進会議・WG会議開催	知的クラスター創成事業と経済産業省の産業クラスター事業との連携を図るための連絡会議を開催する計画であったが、下記のナノテク・フォーラム長野を設立して対応することにした。
★ナノテク・フォーラム長野事業 (長野・上田地域知的クラスター推進協議会の位置づけ)	平成15年2月に「ナノテク・フォーラム長野」を設立。ナノテクインキュベーションプラザ、ものづくり研究会事業、産業クラスター計画との連携等の諸事業を積極的に推進。
産学官連携フォーラム開催	知的クラスター・産業クラスター合同成果発表会(年1回)、産学交流ネットワーク等を通じて、大学の技術、研究成果を普及。
ナノテク人材育成事業	座学中心のナノテクスーパーカレッジの実施、知的クラスター人材育成事業として、SEM/TEM(電子顕微鏡)、成膜について実習中心の「ナノテク実践カレッジ」、インターンシップ人材育成を実施。
国際会議誘致促進事業	カーボンナノチューブの国際会議を実施。 ISNC2004, NAGANO(16年11月)、NT06(18年6月)
信州TLO支援事業	15年2月に(株)信州TLOが設立。知的クラスターの共同研究に関して、テクノ財団、信州大学との知的財産運用面で連携強化
信州ナノテクファンド(仮称)創設	テクノ財団、八十二銀行主体として信州ナノテクファンド(仮称)の検討を行うため、委員会、ワーキング会議を数回実施。八十二キャピタルが県内企業向けのベンチャーファンドを立ち上げ。
ARECプラザ事業	リレー講演会等、産業界と信州大学繊維学部等の研究者の技術紹介、交流を積極的に展開。「年会費5万円の産学連携組織に中小企業130社超が賑わう～地方都市発「ARECプラザ」の魅力とは～」と題したレポートが、16年度中小企業組織活動懸賞レポート本賞(商工総合研究所)を受賞。
NREC設置基本計画調査	17年4月に長野市ものづくり支援センターを信州大学工学部敷地内に建設。施設内のラボに企業が入居し、産学連携による共同研究が活発化。
共同研究プロジェクト支援事業	県では14年度から共同研究プロジェクト補助金を創設、18年度には新たに産学官共同研究補助金として整理され、産学官連携による商品化、事業化を支援。

4 研究テーマ（複数）の概要

研究テーマ名	代表者 氏名・所属	概要	実施年度
ナノカーボンコンポジットによるスマート機能デバイスの研究開発	信州大学工学部 教授 遠藤守信	信州大学工学部が中心となって、CNT（主に Endo fiber）をフィラーにした新規複合材により、熱伝導性、導電性、機械特性、精密加工性、耐摩耗性等において優れた新規機能を有するデバイス、複合モジュールを開発することを目的に研究開発を進めた。CNT 複合樹脂材料の事業化を前提にした樹脂成形企業へのサンプル提供が始まった。複合めっき技術活用による参画企業での事業化の検証、CNT 複合材を用い高品質レンズホルダーの実証等、CNT 複合スマートデバイス商品化の基盤が形成されつつある。	14～ 18年度
機能性ナノ高分子材料による有機ナノマテリアルデバイスの研究開発	信州大学繊維学部 教授 谷口彬雄	信州大学繊維学部が中心となって、機能性ナノ高分子を核にした有機半導体レーザー、有機 LED 素子、必須な材料、プロセスの研究開発を進めた。有機 LED を商品化・事業化するステップとして、参画企業が管理法人となり、地域新生コンソーシアムとして採択され、地域で有機 LED を事業化する取り組みが進んでいる。格子状有機 EL を用いた高速の三次元形状検査機の試作や、超高輝度 LED の実証も進んでいる。また、有機 LED 開発から派生した独自の触媒を用いたゾルゲル技術による技術移転も進んでいる。	14～ 18年度
CNT 複合材による商品化応用技術開発	長野県工業技術総合センター 所長 島田享久	クラスター形成における公設試の役割の重要性から、県工業技術総合センターが中心となって、CNT を添加した超高強度チタン合金材料の開発、寸法変化が少なく摺動特性が優れる小型の高速軸受の開発がスタートした。試験片の作成により強度試験等の評価を実施中。超高強度チタン合金材料の開発に関しては、米国等4カ国指定による PCT 出願した。	18年度

無機ナノ材料デバイススマート機能に関する研究開発	東京理科大学 理工学部 教授 阿部正彦	首都圏の知的ポテンシャルを活用すべく広域連携を進める目的で、東京理科大学が中心となって、無機ナノ微粒子・薄膜を核にした電子機能性材料、金属薄膜、触媒材料等の開発がスタートした。金、銀、銅のナノ粒子の様々な濃度での試供が可能となり、参画企業へ材料を提供し、評価を実施中である。	18年度
--------------------------	---------------------------	---	------

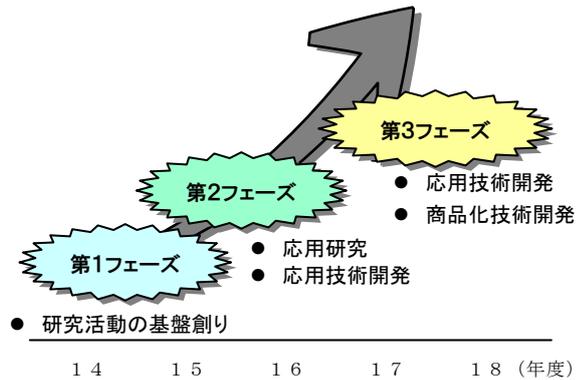
【関係府省連携プロジェクト】

スマートデバイス商品化の研究開発 「CNT 複合材実用化研究開発」	信州大学工学部 教授 清水保雄	「CNT 複合材領域」に対象を絞って樹脂複合材系デバイス、金属系複合材デバイス等の実用化に向けた迅速実証と機能の最適化を行うため開発を進めている。企業で研究開発を担当した経験のある産学官連携研究員を2名雇用して、開発を加速化。キャパシター・燃料電池ハイブリッドシステムへの支援協力、CNT 表面のシリカコート、高強度アルミ複合材の実証等、具体的な成果も出つつある。	17～ 18年度
スマートデバイス商品化の研究開発 「ゾルゲル技術を利用したマイクロ多孔膜の研究開発」	信州大学繊維学部 助教授 村上泰	有機ナノ材料デバイスの研究開発で得られたゾルゲル技術の成果を利用した耐熱マイクロ多孔膜の開発を進めている。耐熱マグネットワイヤについては、Cu 平板ワイヤにシリカのマイクロ多孔膜をディップコーティングするプロセスを開発し、450℃まで絶縁性を確認した。また、燃料電池用中温電解質膜については、中温域（150～300℃）におけるプロトン伝導の電解質としてピロリン酸を固定化する技術を開発する等、成果が出つつある。	17～ 18年度

II 総括

知的クラスター事業5年間を3フェーズに分け、第3フェーズでは商品化・事業化に結び付けるよう目標を設け、平成17年度からスタートした関係府省連携枠と連動させ加速化を図った。

特許出願、商品化・事業化など6項目の目標を設定し推進してきた結果、5年間の目標に対する実績は次のとおりである。



項目	平成19年3月末 実績値 (累計値)	累計目標値 (5年間)
特許出願 (件数)	233	200
特許審査請求 (件数)	41	32
商品化・事業化 (件数)	21	15
大学発ベンチャー (件数)	7	7
サンプル等販売高 (億円)	2.6	3.5
国・県支援施策採択 (件数)	14	6

これらの研究成果をベースにクラスター形成の動向が窺え、以下に3事例を紹介する。

- 1) 有機LEDを商品化・事業化するステップとしてH社が管理法人となり、地域新生コンソーシアムとして採択され、有機材料開発・プロセス開発・製造装置開発・品質管理などを3企業と2研究機関の技術、ノウハウを結集することで進めている。

H社は有機LEDを自社製品の計測器の表示に採用するため、材料開発・プロセス開発と総合管理を担当、M社はインクジェットプリンターとそのノウハウを提供、N社はコーティングと電極付けなどの装置開発を担当することで順調に進んでいる。

- 2) N社はCNT複合樹脂材料の事業化を前提に、樹脂成形企業にサンプル提供を開始した。これまでCNT複合樹脂材料を入手する場合、知的クラスターの設備を活用するのみであったため、納期的な問題があった。県内企業を中心に5社ほどと共同開発がスタートしており、メカニカルスマートデバイス商品化を加速する基盤が形成されつつある。

- 3) 知的クラスターに参加していない企業(部門)に対して技術移転9件が進んでいる。

主なものとして ゴルゲル技術：3件 CNT複合メッキ技術：3件

ナノテク・材料をベースとし、イノベーションを伴った長野・上田地域知的クラスター形成は発展プロセスの初期段階にあり、当初の目標を概ね達成した。

今後は、研究成果を商品化・事業化につなげるため、知的クラスターにおいて、ナノ材料のミリグラムからキログラムに製造できるスケールアップ技術開発が必須であり、地域クラスター内に潤沢な材料供給体制を構築し、スマートデバイスを商品化するグループとの共同開発を活発に展開したい。材料製造のスケールアップ、商品化技術の開発には県工業技術総合センターの協力を得る。

Ⅲ 自己評価の実施状況

1 実施体制

知的クラスター創成事業の最終自己評価は、当該事業としての5年間の区切り、終了評価であると同時に、持続的クラスター形成に向けた取り組みにおいては中間地点との視点から、

①当該事業5年間の目標確認と総括評価

②現時点でのクラスター形成状況等の現状把握

※「長野県における地域クラスター形成状況の把握調査」の実施

③継続的クラスター形成に向けた今後の取り組みの検討

※新規テーマについて、5名の外部評価委員に委嘱し、書類審査を実施

を軸にして、知的クラスター本部会議メンバー、支援機関等の関係者との検討・協議を通じて、次表手順に沿って実施してきた。主な実施手順は次のとおりである。

2 実施手順

(注) 対象者：「知クラ本部会議」＝知的クラスター本部会議

実施時期	実施内容	対象者
H17. 12. 12	<p>◆ 知的クラスター終了後の新事業への展開について 意見交換</p> <p>知的クラスター本部会議において、知的クラスター終了後に取り組みべき研究領域について意見交換。継続的なクラスター形成に向けてナノテクノロジー・材料分野にて継続的に新事業へもチャレンジすることを確認。</p>	知クラ本部会議
H18. 2. 16	<p>◆ 定量的な達成目標等の了承</p> <p>知的クラスター本部会議において、終了評価に向けた定量的な達成目標（特許出願、事業化・商品化、大学発ベンチャー創出等）を了承。</p>	知クラ本部会議
H18. 3. 23	<p>◆ 知財活用モデル実証調査に対する意見交換</p> <p>日本総合研究所が工業所有権情報・研修館の請負事業として実施した「地域の知財活用モデルの実証に関する調査研究」において、長野県がモデル地域に選定され、今後のクラスター形成の参考となる調査であるため、当該調査結果案に対する意見交換の場をセット。長野県内の知財の現状と今後の施策等について意見交換を実施。</p>	県、県工業技術総合センター、信州大学、信州 TLO、テクノ財団等
H18. 4 月 ～6 月	<p>◆ 長野県における地域クラスター形成状況の把握調査 (独自調査) の実施</p> <p>現状の長野県内の地域におけるクラスター形成状況を把握し、今後のクラスター形成に向けて何が必要なのかを把握するため、テクノ財団の独自調査として標記調査を実施。現状認識（評価）と今後のビジョン策定、施策立案の基礎資料を得た。なお、調査過程において、県内主要企業のヒアリングや、県、テクノ財団、委託先による意見交換を実施。</p>	委託先：日本立地センター

H18. 4 月	<p>◆ 知的クラスター終了後の展開に向けた検討 (新規研究テーマ募集)</p> <p>終了評価を踏まえて、継続的、発展的なクラスター形成に向けた展開を検討するため、ナノテクノロジー・材料分野に、信州大学及び、広域連携を視野として、東京理科大学、長岡技術科学大学等のシーズを把握するため、新規研究テーマを募集。</p>	信州大学、長野高専、東京理科大学、長岡技術科学大学等
H18. 7 月	<p>◆ 知的クラスター終了後の展開に向けた検討 (新規研究テーマの書類審査実施)</p> <p>新規研究テーマに対して、テクノ財団による第1次評価に加え、客観的な技術的評価を行うため、産業界、大学、学識経験者から評価委員を選定し、第2次評価(書類審査)を実施。</p>	5名の評価委員
H18. 7 月	<p>◆ 人材育成効果のデータ整理</p> <p>産学官連携研究員(ポスドク)の就職先、企業派遣研究員の修士・博士取得、当該研究開発に関連した学生のインターンシップ経験や企業への就職状況等の追跡調査を行い、当該事業による人材育成効果を検証。</p>	
H18. 8. 10	<p>◆ クラスター形成に向けた意見交換</p> <p>三菱総合研究所から示された終了評価書項目案、発展可能性調査項目案を説明し、当クラスターの現状、今後の方向について意見交換。ナノテクノロジー・材料分野において引き続きスマートデバイスの創成を目指すことを確認。</p>	県、県工業技術総合センター、テクノ財団
H18. 8 月	<p>◆ 事業化に係る売上高等予想調査の実施</p> <p>プレス発表した事業化可能性のある研究成果について、知的クラスター参画企業に対して今後の売上高等予想調査を実施。</p>	参画企業
H18. 8. 11 H18. 8. 24	<p>◆ 地元支援機関とのクラスター形成に向けた意見交換</p> <p>地元支援機関であるさかきテクノセンター、NPO法人諏訪圏ものづくり推進機構とクラスター形成について意見交換。ナノテク・材料開発からデバイスづくりへの一貫したシステム構築が必要である共通認識を得た。</p>	テクノ財団、さかきテクノセンター、諏訪圏ものづくり推進機構
H18. 9. 19 ～10. 11	<p>◆ 自己評価書・発展可能性アンケート案の原案作成と対策会議の実施</p> <p>18年9月13日開催の終了評価書等説明会を踏まえ、「長野県における地域クラスター形成状況の把握調査」、「新規テーマの書類審査結果」等をベースとして、県・テクノ財団において自己評価書・発展可能性調査原案を作成。知的クラスター本部委員及び支援機関に対して原案の意見交換、すり合わせ、内容の妥当性を検討。</p>	県、テクノ財団、知クラ本部会議
H18. 10. 13	<p>◆ 自己評価書(9月見込版)・発展可能性アンケートの最終確認</p> <p>自己評価書、発展可能性アンケートを最終確認。</p>	県

IV 現時点の地域におけるクラスター構想

1 地域が目指すクラスター像及び知的クラスター創成事業の位置づけ

(1) 地域が目指しているクラスター像

① 長野県内におけるクラスター形成の現状認識

テクノ財団は、地域クラスター形成状況を整理・分析し、今後の長野県内の産業振興と地域クラスター形成のためのビジョン策定や施策立案の基礎資料を得ることを目的として、日本立地センターへの委託事業として「長野県における地域クラスター形成状況の把握調査（平成18年6月）」（以下、「県内クラスター形成調査」という。）を実施した。

県内全域をエリアとした分析では、地域の特徴が平均化され、あいまいで適切なクラスター分析ができないため、本調査では、分析対象圏域として、地域産業が特に集積している「上田・坂城地域」と「諏訪・岡谷・茅野地域」の2地域を選定した。

「クラスター形成による地域新生のデザイン（東大総研：松島克守ら）」（以下「既存の研究」という。）では、経済循環構造を「クラスター型」、「企業城下町型」、「地方都市型」の三種類に分類しており、本県の選定2地域は、同様な分析の結果、次表のとおりの類型と分析された。

表：県内クラスターの類型

対象圏域	中心産業の想定	類型
上田・坂城	一般機械器具製造業、輸送用機械器具製造業	地方都市型
諏訪・岡谷・茅野	輸送用機械器具製造業、精密機械器具製造業、電気機械器具製造業（情報通信機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業を含む）	企業城下町型

本調査の分析によると、上田・坂城地域は、経済循環構造を把握した近年約20年間においては、情報が生産に結びついていない。つまり、地域内に存在する様々な機関や企業間における交流、地域外との情報交換が少なく、企業ごとに発展してきたと類推される。また、輸出へのつながりが多い経済循環構造となっていることから、地域外の企業との関係が重要視され、地域内での企業との関係は希薄となっている可能性があるとしている。

実際に地域産業を外観すると、大半の零細企業と域内の活力ある中堅企業との取引が少ないことから、企業間連携・交流が少ないことが課題である。

一方、諏訪・岡谷・茅野地域は、微細加工技術を用いて電気、電子、輸送、精密といった多岐にわたる部品製造が中心となっているが、平成2年以前の精密機器、輸送部品中心の経済構造から、平成2年以降は電気、電子、情報へと変化している。経済循環構造においても企業城下町型の特徴の一部が見られるのみであり、企業城下町から他のタイプへと変化している途中の段階の可能性もあるとしている。

実際に諏訪・岡谷・茅野地域の産業を外観すると、S社の地域下請離れの加速からわかるように、地域内の産業の系列構造が崩れている。その影響で、工作機械や精密加工分野の地場企業が、生き残りをかけて自動車部品分野等への事業転換を図るケースも多い。

これらの県内クラスター形成調査の分析結果を踏まえた上で、当地域は、ナノテクノロジー・ナノ材料をベースとしたイノベーションを伴った地域クラスターとして発展プロセスの初期段階にあり、当該事業の目標を概ね達成したと認識し、クラスター形成の可能性を十分具備していることを前提として、今後は、よりクラスター形成のスピードを早めるための戦略性が必要との視点で、継続的クラスター形成への取り組みを進める。

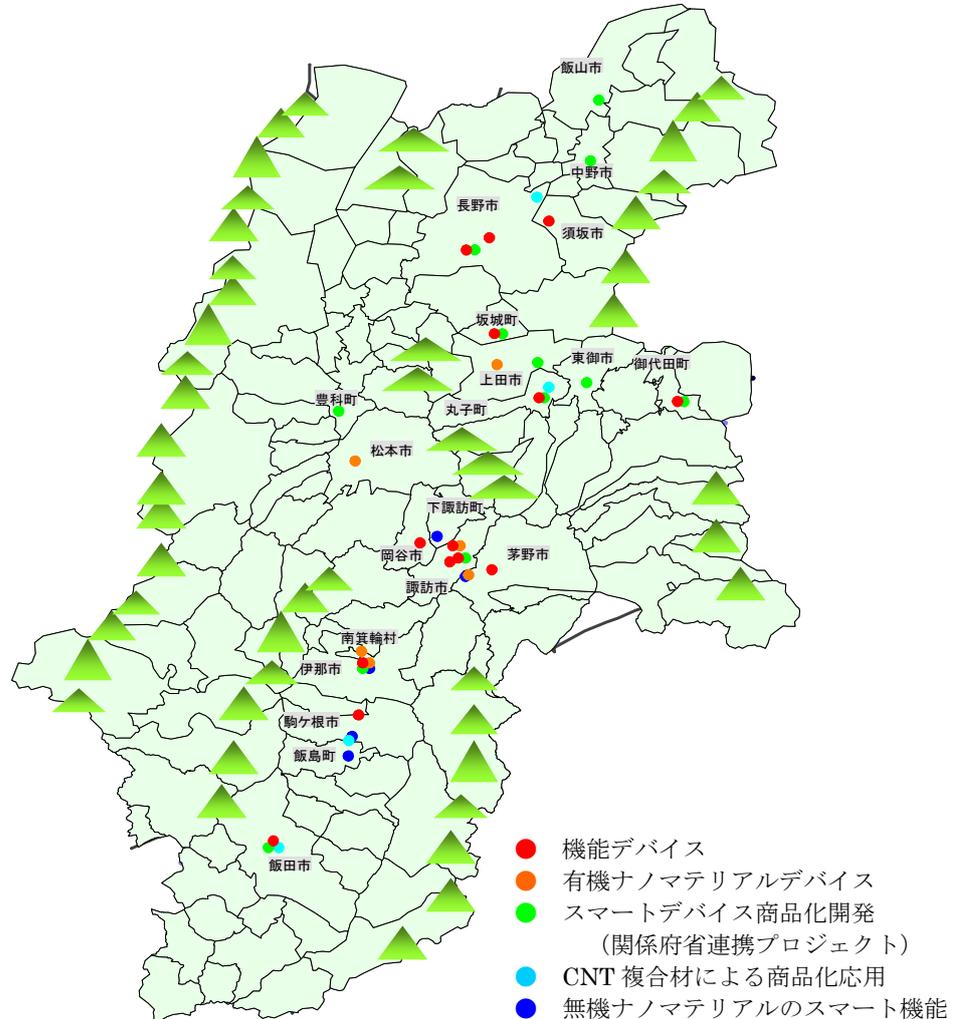
② 本県における地域クラスター圏域の捉え方

地域の目指す知的クラスター像を述べる前に、本県における地域クラスター圏域の捉え方を確認しておく必要がある。

ア. 当該事業の参画企業の分布と事業成果

平成19年3月末時点で、当該事業への共同研究参画企業47社のうち、36社が長野県内に研究拠点を置く企業である。県内参画企業の分布は下図のとおりであり、必ずしも長野・上田地域の企業ではなく、県内全域に分布している。

図 知的クラスター圏
参画企業の分布
※1企業が複数プロジェクト
場合も色分により○印



当該事業は、信州大学工学部（長野市）及び繊維学部（上田市）の「長野・上田地域」を研究拠点として、その知の集積を活用し、クラスター形成を図るということを中心に据えた圏域の捉え方である。当該事業を5年間にわたり具体的に進めた結果、大学発ベンチャーが、「長野・上田地域」周辺で出てきている他、国立長野高専（長野市）、上田地域、諏訪地域、佐久地域の企業のコラボレーションによる有機LEDの事業化への取り組みや、伊那地域、諏訪地域、安曇野地域の企業と信州大学工学部との積極的な交流、研究開発の結果、事業化の可能性が生まれる等、クラスター形成の兆候は県内全域に及んでいる。

イ. 広域連携の推進

平成17年3月の中間評価結果では、「長野・上田地域」という範囲にとどまらず、首都圏に近い利点を活かしての広域連携を進めるべきとの指摘により、18年度には、当該事業において、無機ナノマテリアルの技術分野で東京理科大学（東京都）との共同研究を開始した。更に、カーボンナノチューブの歯科医療分野への可能性を探るため、松本歯科大学（塩尻市）との連携も始め、今後は、長岡技術科学大学（新潟県）のポテンシャルの高い研究シーズを活用すべく連携を計画するなど、**広域的枠組みでの知の活用**を目指した取り組みを始めている。

ウ. 県全体の共通認識（一体性）

一方、当該事業の参画企業からは、「長野・上田地域」という表現には違和感を唱える企業も多い。諏訪地域を始め、県内各地で特徴あるスマートデバイス形成を目指した取り組みが活発に行われるなど、本県は従来から部品供給基地を目指しており、既に県内企業の多くには、**県全体がスマートデバイスの拠点という共通認識**ができつつある。

県内クラスター形成調査で分析した2地域を見ても、自動車部品、計測器、一般機械を中心としている上田・坂城地域や、精密、電子部品、情報通信部品を中心としている諏訪・岡谷・茅野地域のように、地域間におけるアウトプットとしての応用分野の特徴はあるものの、どの地域も自動車部品、プリンター部品等といったある特定のデバイス・製品で括ることはかえってビジネスチャンスを失しかねない。新しいスマートデバイス創出は成長市場の多様な製品群に活用が期待されるからである。

エ. 産業クラスター計画との連携

現在、当該事業は「長野・上田地域」、産業クラスター計画は「諏訪地域」というような地域指定を基軸として施策を実施しているが、どちらもスマートデバイスの創出を目指しており、テクノ財団がともに中核機関となり一体的推進を行っている。

また、信州大学本部（松本市）では、広域的ネットワーク拠点を目指すため、17年10月に関東経済産業局の「広域的新事業支援ネットワーク拠点重点強化支援事業」を活用して「長野県大学発ベンチャー支援ネットワーク」を設立し、産業界、公的機関等との協力体制を強化している。

〔本県における地域クラスター圏域〕

以上のように、県施策の方向、県内産業の共通認識、更に産学官連携の中核機関であるテクノ財団や信州大学における全県対象としたクラスター形成への一体的推進体制等を考えると、「長野・上田地域」に立地する信州大学（工学部・繊維学部）を研究拠点の基軸としつつ、これらの知的創造を県内全域の「スマートデバイスの創成」のドライブフォース（原動力）としていくという観点から圏域を捉えたほうが、より効果的な取り組みが可能となる。よって、当地域クラスターの圏域は、長野県（信州）全体がスマートデバイス（高機能部品・高付加価値部品）を供給する地域というポジション（地位）を確立し、国内外に情報発信していく**信州クラスターとして捉える**ものとする。

表：信州クラスターの規模

		総面積	人口	製造業
信州クラスター		約 13,600 k m ²	220 万人	約 6,600 社
県内クラスター 形成調査の地域	上田・坂城クラスター	約 900 k m ²	28 万人	約 1,000 社
	諏訪・岡谷・茅野 クラスター	約 890 k m ²	23 万人	約 1,000 社

※県内製造業規模は従業員4人以上

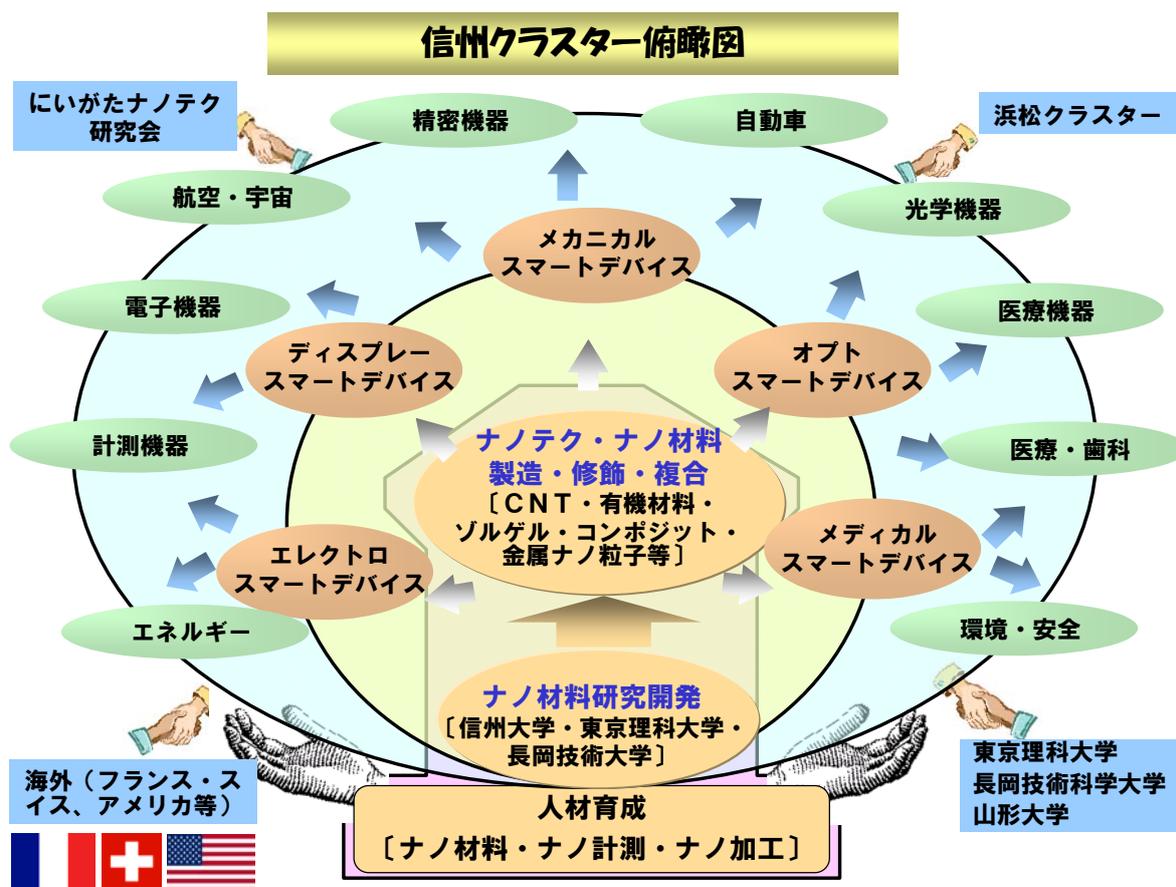
③ 地域が目指しているクラスター像

当該事業がスタートした時のスマートデバイスは CNT 複合樹脂機構デバイスと有機情報デバイス（有機 LED、有機半導体レーザー）であったが、現在（平成 19 年 3 月）では下記俯瞰図のように多様なスマートデバイスが考えられている。

これらはナノ材料として CNT、ナノ粒子、有機材料などが核となり、これらの材料を混合、複合、配向、修飾、コーティング、加工などのナノテクノロジーによりナノの領域の特性をスマートデバイスに具現化することにある。

また具現化されたスマートデバイスを信頼性のある商品にするために、材料の品質と量の確保により商品サンプルでの評価が必須である。

すなわち、信州クラスターは企業が商品化できるナノ材料の品質と量を提供できる技術の研究開発とスマートデバイスに活用できるナノテクノロジー技術の研究開発を推進する。



(2) 目指しているクラスター像を実現させる目標年次、

目標年次に向けたマイルストーン

県内クラスター形成調査は、技術のある地場企業の集積、地域密着型の産学官連携が推進中であることを本県の内的強みとし、支援事業（知的クラスター創成事業等）での成果や目指す分野に広がりがあることを当地域の外的機会と捉える。しかし、地域ネットワーク形成の遅れ、プレーヤー（人材）の不足、地域へのナノテク技術蓄積が未熟といった内的な弱みもある。また、ナノテク分野における競争激化（国内他地域、大手企業、海外企業でのナノテク技術開発等）や、研究成果がまだ広く地域企業へ普及するまでに至っていない点は外的脅威としている。

そこで、これらの強み、弱みを念頭にして今後の目標を計画した。

- 1 まず、当該事業では商品化・事業化可能性のある研究成果を数多く生み出してきたので、当該事業で得られた成果をいち早く地域の既存技術に結合・発展させ成功事例として地域に定着させる。
- 2 当該事業の材料開発において大きな成果が得られたので、これらを有効に活用するため、ナノ材料のミリグラムからキログラムに製造できるスケールアップを図り、地域クラスター内に潤沢な材料供給体制を構築し、スマートデバイスを商品化するグループとの共同開発を活発に展開する。材料製造のスケールアップ、商品化技術の開発には県工業技術総合センターの協力を得る。
- 3 地域のネットワークの形成として顔が見える関係の構築を更に進める。
- 4 クラスター形成の土台となるナノテク人材育成を体系的に実施する。特に、共同研究参画企業の研究員を研究機関に派遣・常駐して、研究の加速と人材育成の両輪で進めることが肝要である。

目標年次を当該事業終了後15年後（平成33年度〔2021年度〕）と定め、下表のマイルストーンにて進める。

表：目標年次に向けたマイルストーン

※数値は、各時点での累計値	H18年度末 時点	平成23年度 事業終了後 5年後	平成33年度 事業終了後 15年後
1 商品化・事業化の成功事例の創出 （当該事業の成果の売上高等予測調査から）			
売上高（当該年度時点）	1億円	25億円	103億円
雇用人数（当該年度時点）	20人	60人	184人
2 クラスター内への潤沢な材料供給体制と スマートデバイスの商品化するグループの共同開発の活発化			
試作・評価ラボ機能の整備（累計） 〔県工業技術総合センターに構築〕	0室	2室	4室
材料製造企業の育成（累計）	2社	5社	10社
クラスター形成のための共同研究参画企業（累計）	47社	70社	150社
新たな商品化・事業化可能性（上記1以外）（累計）	—	20件	50件
3 顔が見えるナノテク人的ネットワークの形成促進			
ナノテク・フォーラム長野の諸活動への参加延人数（累計）	6,039人	8,000人	20,000人
ナノテク・フォーラム長野分野別研究グループ活動（累計）	延17	延50	延100
ナノテク関連研究会・セミナー、情報発信、展示会出展等（累計）	183回	300回	600回
4 ナノテク人材の育成			
共同研究における企業から研究機関への常駐派遣研究員	10人	20人	40人
ナノテク人材育成（累計）	763人	2,000人	4,000人

(3) 目指しているクラスター像における知的クラスター創成事業の位置づけ

先に示した信州クラスター俯瞰図の中で、「ナノ材料研究開発」と「ナノ材料の製造・修飾・複合」の基礎研究・応用研究と、技術開発によるスマートデバイスの可能性創出を知的クラスター創成事業の位置づけと考えている。

商品化、事業化までを5ステップと捉えるとともに、各役割における連携体制を整理すると下記ようになる。なお、「産学官」連携と一口でいうと、各機関同士の連携の度合いが不明確に成りがちなので、「産産学官モデル」という概念で捉えて整理している。

〔当地域クラスター形成における知的クラスター創成事業の位置づけ〕

知的クラスター創成事業	産業クラスター計画			企業	
「ナノ材料研究開発」と「ナノ材料の製造・修飾・複合」の基礎研究・応用研究、ナノテクノロジーによるスマートデバイスの可能性創出	技術開発、商品化技術開発によりスマートデバイスを商品化・事業化の実証レベルまで高める			デバイスの商品化・事業化及び様々な商品への活用	
フェーズ	基礎研究	応用研究	技術開発	商品化技術開発	商品化・事業化
位置づけ					
役割	大学			企業	
			公設試		
知的クラスター創成事業	公設試（県工業技術総合センター）		産業クラスター計画		
<ul style="list-style-type: none"> ・長野、上田地域を中心とした知の蓄積による「<u>産学</u>」を中心とした、<u>基礎研究、応用研究を主体とした研究開発を実施</u>。成果は、クラスター参画企業にとどまらず広く全県に波及させる。 ・研究開発に留まらず、知的循環形成のための、大学等の知的財産活用の整備や、大学、地域の密着性の向上、広域的な連携促進等、<u>しくみ、体制づくり</u>に大きな影響を持つ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・クラスター形成のための産産学連携の接続点に位置。 ・今後は、大学等の研究成果を、企業側の実用化開発に結びつけるための技術開発が必須であり、<u>試作・評価機能の強化が必要</u>。 		<ul style="list-style-type: none"> ・学の研究成果をベースとして、主に「<u>産産</u>」を中心として、<u>技術開発、商品開発を実施</u>。 ・具体的な<u>商品化・事業化へ結びつける役割</u>を持つ。この研究開発を通じて築かれた<u>研究者同士のネットワークは地域の資産</u>として、次ぎの研究開発に繋がる可能性が高い。 ・多様なネットワークづくりに活用 		

(4) 地域に知的クラスターを形成する必要性

長野県における製造業の出荷額規模は、平成17年時点で約6兆2,600億円であり、そのうち、「一般機械」「電機・情報・電子」「精密機械」「輸送機械」のいわゆる機械系4業種（以下「加工組立型産業」という）の構成比は72%で、**全国一高い加工組立型産業の集積地**である。

一方、平成12年の製造品出荷額は7兆円を超えており、県内企業の海外進出、景気低迷の影響により失われた**1兆円をカバーするためには新しい産業創出**が求められる。

また、長野県関係製造業企業の海外進出状況調査結果（長野県調査：17年12月末現在）によると、世界40ヶ国で521事業所が海外に製造拠点を置いている。このうち、加工組立型産業は74.3%を占め、また中国、タイ、マレーシア、インドネシア等のアジア地域での拠点が85.8%と大半を占めるなど、特にアジア地域との間で厳しいコスト競争を余儀なくされている。地域産業が生き残るためには、単なる加工・組立サービスの提供ではなく、**新製品を作る際に必要不可欠な機能や高付加価値のデバイスを創出することにより、競争力、優位性の確保が喫緊の課題**となっている。

更に、経済産業省地域経済研究会がまとめた「人口減少下における地域経営について～2030年の地域経済のシミュレーション～」（下表）によると、今後の人口減少・少子高齢化によって、**何もせずに放置しておけば、地域内総生産は長野県内のいずれの主要都市において、マイナスになるという結果である。**地域活性化の取り組みが不十分の場合、**域外市場産業（製造業・農業等）の担い手が減少し、域外市場産業の成長が見込めなくなることによって、域内の消費へのマイナス要因となり、地域内産業（商業・サービス業等）も厳しい状況をもたらし、域内における経済活動の停滞が、更に税収の減少を招き、高齢化の進展による公共サービスなど、地域への十分なサービス提供への悪影響となり、結果、地域経済は衰退の悪循環に陥る危機感がある。**

表：人口減少下における地域経営について～2030年の地域経済のシミュレーション～
（17年12月2日 経済産業省地域経済研究会）資料より抜粋

都市圏名 ※	人口			域内総生産		
	2000年 (万人)	2030年 (万人)	変化率 (%)	2000年 (億円)	2030年 (億円)	変化率 (%)
長野市	61.0	52.5	-13.9	24,482	23,753	-3.0
松本市	44.5	38.7	-13.1	19,807	18,656	-5.8
上田市	22.7	19.1	-15.7	9,044	8,457	-6.5
岡谷市	8.0	6.3	-21.7	3,024	2,608	-13.8
飯田市	16.9	13.7	-19.4	5,785	5,220	-9.8
諏訪市	13.1	11.1	-15.5	6,479	5,830	-10.0
伊那市	14.2	12.0	-15.5	6,136	5,513	-10.2
佐久市	16.3	13.7	-15.7	5,732	5,581	-2.6

※都市圏名とは、中心市へ就業者数の10%が通勤する周辺市町村を合わせた「都市雇用圏」を一つの経済社会圏として用いている。

本調査報告では、長野県内に限らず、大都市圏を中心とした地域を除き、全国各地で、域内総生産の減少による同様の懸念が生じているとしているが、平成15年の経済活動別国内総生産では、製造業が20.8%を占めており、サービス業の20.9%に次ぐ第2位の位置にあるのに対し、長野県の経済活動別県内総生産では、製造業が26.5%と全ての経済活動の中で最大のウェイトとなっており、とりわけ、製造業の活性化が重要となる。人口減少が

あっても、域内生産性を上げるためには付加価値の高い商品への移行が必要であり、そのためには知をベースにした競争力をつける必要がある。

幸い県内企業には今まで蓄積してきた超微細加工技術、金型技術、制御技術等の開発力やオンリーワン技術を保有している企業が多数存在している。また、信州大学等を始めとする学術機関や、広域的には、東京理科大学や長岡技術科学大学等の知の蓄積がある。またテクノ財団、長野県中小企業振興センターを始めとする多くの支援機関が存在している。本県におけるクラスター形成の必要性は、これらの企業・学術機関・支援機関が、この地に単に“立地”していることではなく、“結びついている”状況を創り出し、企業のモチベーションの向上、イノベーションのドライブフォース(原動力)を地域に根付かせることにある。そして知の循環を作ること、結果として競争優位の足腰の強い地域となると考えている。

(5) 地域が知的クラスターとして取り組んでいる領域・分野

当該事業の研究テーマの変遷経過については自己評価の項目で詳述するが、出口(商品化・事業化)を意識した研究開発に向け、研究対象とする材料技術分野の拡大等、年度ごと必要なテーマの修正を実施してきた。しかし、基本的に構想当初から一貫しているのは、ナノテク・材料を高機能・高付加価値のスマートデバイスの創出に活かしていくという考え方である。

これまでの当該事業での具体的な取り組みを通じて、材料技術分野、デバイスの応用範囲の拡大を視野に入れ、現在取り組んでいる領域・分野は次のとおりである。

【領域・分野】

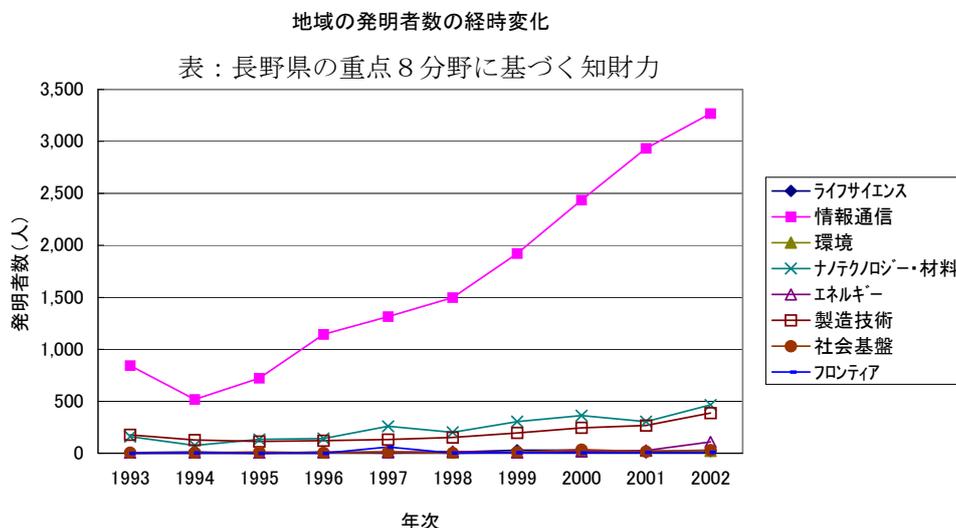
「ナノテクノロジー・ナノ材料」(カーボンナノチューブ、有機・無機ナノ材料)によるスマートデバイスの創成

(6) これらの領域・分野をターゲットとしている背景・理由

スマートデバイスの創成をターゲットとしている背景であるが、先述のとおり、本県には加工組立型産業が集積しており、更に、本県の知の創造という面から、本県の発明者数の経時変化(長野県の重点8分野における知財力[地域の知財活用モデルの実証:平成18年3月日本総合研究所])を見ると、過去10年程度で「情報通信系」の発明が飛躍的に増加している。この情報通信系の発明のうち、14年(2002年)では、68.7%がデバイスに関する発明である。つまり、加工組立型産業を中心としたデバイス開発が活発に行われている地域である。

一方、競争優位なスマートデバイスを創出するには、その機能や特性を決定づける革新的な材料の創出が必須である。20世紀は、鉄、シリコンの上に築かれた時代であるが、21世紀は、炭素をベースとしたナノカーボン材料、有機材料

等、更に、ナノ粒子、ナノ金属を含めた無機材料等、新しい材料の時代となる。



信州大学には、既に炭素繊維材料の応用研究の草分け的存在として国内外で広く認知されている工学部の遠藤守信教授、有機エレクトロニクス材料の開発とこれらの材料を有機 LED 等の光デバイスへの応用開発で知られる繊維学部（上田市）の谷口彬雄教授がいる。更に、当該事業を通じて、材料複合化技術、ナノめっき技術、金型技術、材料合成、ゾルゲル技術等、ナノテクノロジー、ナノ材料分野において特徴ある開発を進める研究者の知的ポテンシャルが高まってきている。

広域的な視点では、近隣都県の東京理科大学、長岡技術科学大学等にも特徴的材料開発を進める研究者が多数存在する。

これらナノテクノロジー・ナノ材料技術をデバイスに活用することにより高強度、耐磨耗性、超潤滑性、導電性等の高付加価値化や、材料合成、成膜技術、インクジェット技術等を用いたデバイス製造のプロセス改善、全く新しい機能を有するデバイスの創出が可能になる。

本県では、従来から部品供給基地として地域づくりを進めている。諏訪地域では、トップダウン型の超精密加工技術による部品供給面で、地域の知名度があり、現在も、グラッシーカーボンを使った高精度な光学デバイス用型材の開発や、集束イオンビームによる超微細加工技術等について経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業（地域ものづくり革新枠）の支援を受けて極限的な加工技術向上等、超精密加工技術へのチャレンジが続けられている。

ナノテクノロジー・ナノ材料によるボトムアップ型の技術開発は、単独での機能発現の他、これらトップダウン型の技術との組み合わせにより、更に高機能、高付加価値のスマートデバイスづくりが可能となる。本県は、日本そして世界の中において、スマートデバイス(高機能部品・高付加価値部品)を供給する地域というポジション(地位)を確立していくことを目指している。

2 地域のポテンシャル、優位性

(1) 地域の有する既存資源、優位性、研究ポテンシャルの知的クラスター形成への活用

① 産業集積と知的ポテンシャルの活用

先述した県内の加工組立型産業は全国一の集積であることに加え、平成10年（1998年）～14年（2002年）の5年間に発明した延べ人数は、重点8分野分類で見ると、情報通信関連9,618人と全国8位、その内、デバイスが6,299人で全国5位であり、また、ものづくり技術（製造技術）995人で全国13位、その内、高付加価値極限技術（マイクロマシン等）は全国7位である。また、情報通信機械器具の製造出荷額は8,325億円（全国シェア6.7%）、電子部品、電子デバイスの製造出荷額は1兆355億円（全国シェア5.9%）、産業用ロボット534億円（全国シェア7.3%）と、産業集積とともに、デバイス開発を中心として知的活動が活発に行われている。

現在県内産業では、情報家電（パネル、ユニット、部品、半導体、電子材料、製造装置等）や産業用ロボットの分野が中心的な市場となっている。国等の各種報告書を参考に長野県商工部産業政策チームがまとめた資料によると、情報家電の国内市場は2003年10兆円規模から2025年には29兆円、ロボットの国内市場は2003年0.5兆円程度から2025年には6.2兆円規模になると予測され、今後は、デバイスの高機能化、高付加価値化によってこれらの既存市場に対しての優位性を更に強めていく。

また、次世代自動車、環境エネルギー、燃料電池も魅力的な市場であり参入促進を図るほか、特に、航空機(機体・エンジン等)市場は世界規模として2006年～2025年（累計）で160兆円に拡大、更に、宇宙機器・宇宙利用・サービス(ロケット・衛星・測位サービス・リモ-

トセンシング等)市場では、国内市場として0.9兆円から2025年6兆円規模に大幅に拡大するとしており、本県の加工技術とナノテクノロジー・ナノ材料技術の組み合わせにより、これらの市場へも積極展開をしていく。

なお、先端医療機器・医療技術の市場について、ナノテクノロジー・ナノ材料の組み合わせによる新しいセンサー等を開発すれば、価値の高い医療機器の創出に貢献できるため、これらの市場も含めて、地域の集積力、知的ポテンシャルを活かしたスマートデバイスづくりを進めることが可能である。

② 支援機関の活用

長野市は信州大学工学部内に、「長野市ものづくり支援センター」(通称 UFO NAGANO)を設置。信州大学地域共同研究センター(CRC)に隣接するこの施設は、大学との連携により新商品・事業化を目指す企業へのレンタルラボのほか、クリーンルームを備え、試作できる環境も整備されている。また、信州大学大学院イノベーションマネジメント専攻の研究拠点とし、企業の技術相談、大学発ベンチャー支援も視野に入れたスペースも確保され、産学官連携の一層の貢献が期待できる。

上田市においては、平成12年2月に浅間リサーチエクステンションセンター(通称:AREC)を信州大学繊維学部キャンパス内に設置し、レンタルラボ(17室)に18企業・団体が入居し産学官連携による共同研究開発が進められている。既に産学官連携事業化による成功事例も見られる。

この2つの産学官連携支援施設は、大学と企業が連携する上で、立地面、交流面で高い優位性を有している。

上記の例は支援機関の一例であるが、県内にはテクノ財団の5つの地域センター(善光寺バレー、浅間テクノポリス、アルプスハイランド、諏訪テクノレイクサイド、伊那テクノバレー)を始め、長野県中小企業振興センター、NPO法人諏訪圏ものづくり推進機構等多くの産業支援機関の存在がある。長野県中小企業振興センターでは、18年2月に「ながの産業支援ネット」を立ち上げ、学術機関、商工会議所、金融機関等県内68の支援機関が、それぞれの持ち味(強み・専門性)を活かしながら、相互の密接な連携をさらに強めるためのしくみを構築した。

また、NPO法人諏訪圏ものづくり推進機構は、17年8月に信州大学と産学連携協定を締結し、産学連携の取り組みを強化している。

これらの支援機関同士のネットワークを十分機能させ、今後のクラスター形成に役立てていくことが必要である。

③ 県内大学等研究機関の活用

16年度に信州大学の組織として、文部科学省の大学知的財産本部整備事業により産学官連携推進本部が設置されたことが当該事業やクラスター形成に向けた大きな原動力となった。また、17年4月に信州大学工学部内に「信州大学カーボン科学研究所」が設立され、遠藤守信教授を所長として、ナノテク材料として国内外で高い評価を得ている遠藤ファイバーを核に、国際競争力ある共同製品開発を推進する強力なバックボーンとなっている。今後、知的クラスターの研究拠点の1つとして、世界的なカーボン科学の研究を推進していくことが期待される。

京都工芸繊維大学の学部再編により、“繊維”と名の付く国内唯一の学部となった信州大学繊維学部では、21世紀COEプログラムの採択を受けて、先進ファイバー工学研究教育拠点としての整備が進められている。また、平成17年4月にはARECに隣接して

SVBL が設置され、ベンチャー育成に向けた取り組みも始まっている。18年度には科学技術振興調整費「先端融合領域イノベーション創出拠点の形成」FSにも採択された。

なお、先述した信州大学本部による「長野県大学発ベンチャー支援ネットワーク」の機能を今後は十分に活用していく必要がある。

更に、信州大学では、県内企業、県内自治体、他大学、海外等と多くの連携協定を締結し、産学官連携事業を強化している。

国立長野高専においては、15年度から専攻科を設置。16年度には、その専攻科学生を対象とした「長期インターンシップによる実践的技術者教育」が、全国の高専の中で唯一文部科学省の「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」(テーマ：人材交流による産学連携教育)に採択された。17年3月末には専攻科棟を完成させ、より実践的な人材育成が実施されており、これら県内研究機関をクラスター形成に活かしていく。

④ 県外研究機関等の活用〔他地域との連携〕

地域資源の活用としては、県内の研究機関のみではない。広域的な研究機関も当地域のクラスター形成に必要である。テクノ財団では、本県が、情報の宝庫である首都圏に近いメリットを活かして、16年度から東京理科大学と産学連携協力協定を締結し、研究情報提供を進めており、18年度には、当該事業の研究開発機関として、「無機ナノマテリアルの機能発現」において研究参画している。

また、関東経済産業局の協力のもと、新潟県と長野県との連携を進める「信越ハイテクコリドープラン」を進めている。「にいがたナノテク研究会」を中心とするにいがた産業創造機構と「ナノテク・フォーラム長野」を中心とするテクノ財団との間で信越コリドー交流会などが開催され、また、19年度以降は、長岡技術科学大学におけるナノテクノロジー・ナノ材料の高い技術力を県内企業に活用する計画である。

更に、テクノ財団では、名古屋工業大学、群馬大学の研究シーズを県内企業に提供する場をつくるなど、近隣の資源をクラスター形成に有効に活かすべく取り組みしている。

(2) 地域の国際競争力、領域優位性

米国でのカーボンナノチューブの研究開発の動向、素材メーカーの実用化動向を把握するため、16年2月、テクノ財団は、米国テキサス州、カリフォルニア州の有力研究機関等(ライス大学、ヒューストン大学、スタンフォード大学等)への「カーボンナノチューブ研究開発及び実用化動向米国視察」を実施した。知的クラスター参画者を中心として15名の視察団を編成、米国の実情把握を踏まえながら当該事業を推進するために役立てた。

① 国際会議

地域のリーダー的存在である遠藤守信教授を共同議長として、ナノカーボンをテーマに、長野市で国際会議を開催。ノーベル賞受賞研究者を含む講演、発表、ポスターセッションを展開し、また知的クラスター参画研究者も多数が発表し、海外交流が活発化している。

【カーボンナノチューブの国際会議(長野市開催)】

- ・2004年11月 : ISNC2004, NAGANO (25カ国 約400名参加)
- ・2006年6月 : NT06 (27カ国 約570名参加)
- ・2008年6月(予定) : Carbon2008

また、平成18年2月には、カーボン科学研究所と北京化工大学炭繊維与複合材料研究所は、研究者の交流と新たな素材開発の研究推進を目的とした学術交流に関する協定を締結した。当該事業で雇用した産学官連携研究員(ポスドク)が、北京化工大学炭繊維与複合材

料研究所で再就職することにより、より緊密な連携が図られ、今後の海外連携が期待できる。

一方の繊維学部では、17年8月に ICAFTM2005（ナノファイバー、バイオフィバー等先進ファイバー工学分野における国際会議〔9カ国255名参加〕）を上田市において開催。また、英国・マンチェスター理工科大学、タイ国・チェンマイ大学との国際学術交流協定締結の担当学部として国際的に繊維工学研究を先導し、その研究成果を地域産業界に還元している。

国際会議の開催は、世界中から集まった参加者同士が出会い、ミーティングを行うことにより、世界の技術レベルを県内企業が感じ、刺激を受けることで、開発へのモチベーション向上や、世界レベルでの大学、企業間との共同研究開発への発展等大きな効果があるため、地域にとって大変有意義な機会である。また、地域の国際競争力のイメージ戦略としての意味も大きい。今後、国際会議が定着することにより、カーボンナノチューブや、ナノテクノロジー・ナノ材料に関する地域のポテンシャル向上に繋がると期待される。

② ナノカーボン標準化委員会

18年8月、計測・計量の標準化を中心とした議論における日本の中心的組織として、「ナノカーボン標準化委員会」が発足し、信州大学 遠藤守信教授が副委員長（委員長：堀場雅夫〔㈱堀場製作所・最高顧問〕）に就任した。ISO の実質的な規格原案を作成する委員会で、この原案が国内審議委員会へ提出、審議を経て日本案として正式に ISO 本部へ提出される。今後、世界に発言力を持つことが期待され、本委員会の構成メンバーに遠藤教授が参画したことは、当地域における優位性としても意義が大きい。

③ 国際交流

16年7月には、韓国光州市（投資誘致、科学技術院関係者等）が当地域を訪問。知的クラスター参画企業との連携模索、意見交換を行い、同年12月には、韓国全南戦略産業企画站においても当クラスターへの現況調査訪問があった。

また、17年6月にフランス大使館商務官が当地域を訪問、視察し、意見交換が行われた。18年2月に開催された nano-tech2006 では、フランス経済財政産業省貿易担当大臣が当地域のブースを視察され交流を行った。18年9月には、フランス原子力庁(CEA) ナノマテリアル R&D 担当責任者、フランス経済財政産業省企業局ナノテク担当責任者等との交流会を実施し、当クラスターとの今後の共同研究等の可能性について意見交換を行った。

更に、18年3月には文部科学省 日独交流職員、在日ドイツ商工会議所が当地域を訪問、視察し、クラスター政策等についての意見交換も行った。

上記のように情報交換に留まってはいるが、知的クラスター中間評価で高い評価を得た効果の1つとして、国等を通じて、海外と連携する機会が増大したことが上げられる。海外へのアピール力向上、情報交流促進が図れ、地域のポテンシャルが当該事業の実施によって高まったと感じている。

ナノテクノロジーは、近年、世界的に国家的戦略の下で活発な投資が行われ始めているが、未だ緒についたばかりの地域が多く、世界的に認知されたクラスターは少ない状況である。その中で、フランスのローヌ・アルプス地域圏のリヨン、グルノーブル、サン・テチエンヌ都市圏は、欧州およびフランスの国立研究機関が集積し、民間の研究所も多く、最先端技術の研究が行われており、技術移転の意欲も高い地域である。

また、スイスのチューリッヒ、バーゼルを中心とした地域においても、下表のように国

家的戦略の下でナノテクノロジー研究が進んでいる。

これらのクラスターで進められているナノテクノロジー研究は、ナノサイエンス、ナノバイオテクノロジー、ナノエレクトロニクス、ナノ材料、原子スケール技術およびこれらの境界分野等広範囲に渡っており、本県の目指すスマートデバイスクラスターと異なる分野の研究も数多い。そのため、クラスター全体との交流ではなく、同分野の研究機関や関連企業と、論文や、お互いに開発した試作材料、サンプル等の情報交換を進めるとともに、研究機関同士での研究者の人的交流を図ることによって、長野県独自のスマートデバイスクラスター形成を促進することが期待できる。

なお、信州大学工学部の遠藤守信教授は、既に、ノーベル化学賞を受賞したスモーリー教授らの発案で設立されたアメリカテキサス州のライス大学内の CNST (Center for Nanoscale Science & Technology) 等との交流も進めており、当地域と共通した技術分野の特長ある研究機関との連携も強化する。

表：長野県が今後交流を促進する世界のナノテククラスター例

国名	クラスター	地域概要
フランス	グルノーブル	パリ首都圏に次ぐフランス第二の R&D 拠点。化学、電気機械、通信、ソフト技術、生物工学、半導体等の分野に強い。大手グループ 64 社、1 万 2 3 0 0 社の中小企業が集積。
スイス	チューリッヒ	テクノパークを中心にスタートアップやスピンオフ企業が集積。
	バーゼル	サーフィステクノロジー、センサ、プローブ、データストレージ等の精密機器産業が集積。
	ヌーシャテル州	スイス時計産業発祥の地。産業界のほとんどは中小企業で、時計産業と精密機器産業に従事。
アメリカ	テキサス州	ライス大学、ヒューストン大学を中心に高機能ナノ材料の製造、エネルギー用途向けナノテクノロジー、CNT 安全性に係る開発等を推進

(3) 地域が有するポテンシャルの活用・強化の状況

上記以外に、県工業技術総合センターの存在が、当クラスター形成を図る産産学官連携の接続点となり、大学側の成果を企業の実用化技術開発まで高める役割として、とりわけ重要な位置づけと考えている。

長野県内に分散していた 4 つの県工業関係試験場は、高度化、複合化する技術課題への対応や、技術分野横断的なプロジェクトを設置するなど、技術課題への迅速かつ柔軟な対応を図るため、平成 17 年 4 月から「県工業技術総合センター」に統合し、新組織としてスタートした。この中で、特に、技術連携支援チームを設置し、企業と大学等の連携を強く意識した体制を敷いた他、事業化・商品化に向けたプロジェクト志向の企画を可能としている。

また、知的クスタスターでの企業・大学間の共同研究で必要となる測定・分析について、機器貸付や依頼試験の手数料減免措置を講じ、研究開発の円滑実施に貢献している。

なお、18 年度から、当該事業へ研究参画機関として明確に位置づけた。

国の大型プロジェクトの実施において、設置された研究設備を地域の資産として有効に活用していく必要があることから、プロジェクト終了後には県工業技術総合センターにこれらの研究設備を集約し、多くの県内企業がサンプル試作・評価ができる試作・評価ラボ機能を整備していくことが重要となる。

3 地域が目指すクラスター像の実現のための取り組み

(目指すクラスター像の実現に向けた地域戦略の構築等)

地域のインフラ整備、体制整備が進んだことは当該事業の実施による大きな効果である。はじめに、地域での産学官連携体制の構築について顕著なものを下記にまとめた。

産学官連携体制の整備	事業実施年度	事業概要
浅間リサーチエクステンションセンター〔通称：AREC〕 ※上田市産学官連携支援施設 (信州大学繊維学部内)	13年度 (開始)	上田市が当該事業スタート前の平成14年2月に設置。知的クラスター本部の上田チーム3名が繊維学部内の本施設に常駐する体制が可能となり、当該事業の円滑実施に大きく貢献。
長野市ものづくり支援センター〔通称：UFO NAGANO〕 (信州大学工学部内)	17年度 (開始)	長野市が信州大学地域共同研究センター（CRC）に隣接して設置。工学部と企業を結ぶ役割とともに、当該事業の各種会議、打合せ、意見交換等のスペースとしても多いに活用。
(株)信州 TLO	14年度	15年2月に経済産業省、文部科学省所管の承認TLOとして(株)信州 TLO が設立。知的クラスターで生み出された知的財産の活用等について、協力して事業が進められる体制ができ、中核機関と信州大学との知的財産運用面での連携強化に貢献。
信州大学産学官連携推進本部 (通称：SILO)	16年度	文部科学省大学知的財産本部整備事業により信州大学内に産学官連携の中核組織ができたことにより、当該事業における大学、企業、中核機関との連携強化に繋がった。

上記以外の施策、取り組みについて主なものを記載する。

(1) 地方自治体等の関連施策

事業名称	事業実施年度	事業概要
長野県		
県職員の派遣	14年度 (開始)	クラスター形成のため、テクノ財団知的クラスター本部に2名を派遣。
知的クラスター創成事業貸付金	14年度 (開始)	当該事業を円滑に進めるため運転資金として、3億円の無利子貸付を毎年実施。 (14～16年度は4億円)
県工業技術総合センターでの依頼試験・機器貸付減免措置	14年度 (開始)	知的クラスターの企業・大学間の共同研究で必要となる測定・分析について、機器貸付や依頼試験の手数料減免措置。平成14～18年度まで総額約16,200千円の減免実施。
産学官共同研究補助金 (※共同研究プロジェクト補助事業)	18年度 (開始) ※は14年度から	大学等のシーズを活用して商品化・事業化に結びつける開発に対して、共同研究プロジェクト補助事業を実施。18年度には新たに産学官共同研究補助金としてスタート。14年～18年度までの

		5年間で、当該事業参画企業及びナノテク・フォーラム長野会員合わせて6件が採択され、商品化・事業化を促進。
3×3（スリーバイスリー） 産業商品試作費補助事業	17年度 （開始）	3×3（スリーバイスリー）産業商品試作費補助事業が創設。県内企業に対して、開発費、特許出願費用、市場開拓費の一部を補助。試作開発から販路開拓まで一貫して支援する体制を敷く。
円滑な資金供給 （※技術力等支援資金）	※15年度 （開始）	企業が技術開発や事業化・商品化するために必要な資金調達を円滑に行うため技術力等支援資金、新事業活性化資金（事業展開向け）等の県制度資金の活用を促進。
インキュベーション施設 の利用 （県、長野市、上田市）	9年度 （開始）	長野県創業支援センター（長野・岡谷・松本）、UFO NAGANO、AREC の研究室の研究スペースを提供することにより、産学官共同研究、創業支援を促進。
信州ものづくり産業投資応援 条例	17年度 （開始）	県内に根を下ろす企業の持続的発展、生産、研究施設に対する投資への支援、長野県にふさわしい環境配慮型の投資促進を行うための本条。不動産取得税の免除、助成金交付（建物、機械設備の取得額の10%以内、限度額3億円）により支援を開始。当該事業参画企業も当助成金を活用。
知的財産活用等の振興 （※特許コンシェルジュ派遣 事業）	15年度 （※17年 度まで）	企業の知的財産部門OBなど、特許業務経験者を「特許コンシェルジュ」として登録し県内の研究開発部門に派遣する制度。長野県発明協会長野県支部（長野県知的所有権センター）への委託事業として、18年3月末までに、企業に188件（136社）派遣し、企業での知的財産活用を支援。また、長野県知的所有権センター内に特許情報検索指導等を行う特許情報アドバイザーを2名に増員。更に、企業や大学等の未利用特許を他企業へ仲介する特許流通アドバイザー2名体制にて知的財産の積極活用。
商品化・販路開拓事業	14年度 （開始）	県地方事務所、東京事務所に11名のマーケティングアドバイザーを配置。人的ネットワーク等も活用して、商品化、販路開拓、発注開拓を推進。
信州 TLO 支援事業	15～ 17年度	県・テクノ財団が信州 TLO に対し、初期運営の資金支援を平成15年度から3年間実施。
技術開発促進支援 産学連携ガイドの作成	18年度 （開始）	産学官連携による助成金、アドバイザー等の活用を促すため、技術開発助成制度のしおりに作成し、定期的に技術開発支援制度説明会を実施。加えて産学連携をわかりやすくまとめた「産学連携ガイド」を発行。中小企業へも産学連携の促進のPR。

長野市		
市職員の派遣	14年度 (開始)	テクノ財団知的クラスター本部に1名を派遣。
長野市ものづくり研究開発事業補助金	17年度 (開始)	補助対象経費の1/2以内で1件200万円を上限とする研究開発費補助金。市内の中小企業の研究開発の活発化を誘導。
上田市		
市職員の派遣	14年度 (開始)	テクノ財団知的クラスター本部に1名を派遣。
上田市新技術等開発事業助成金	15年度 (開始)	補助対象経費の1/2以内で1件300万円を上限とする研究開発費助成金。市内の中小企業の研究開発の活発化を誘導。
上田市新産業創出グループ支援事業助成金	15年度 (開始)	補助対象経費の1/2以内で1件50万円を上限とする調査研究費助成金。異業種交流、産産連携を推進し、新産業の創出を誘導。
(財) 長野県テクノ財団		
産学官連携事業全体	13年度 (開始)	産学交流ネットワークの開催、知的クラスター・産業クラスター合同成果発表会等、大学等技術シーズの産業界への紹介、研究者同士の交流促進する諸事業、産学官連携を中心とした事業を実施。年間でテクノ財団諸事業に延738事業所、21,846人が参加(18年度実績)。
コーディネータ事業	13年度 (開始)	本部、5つの地域センターに15人のコーディネータを配置。コーディネータ活動による提案公募型共同研究プロジェクト支援に力を入れ、当該事業がスタートして以来、知的クラスター創成事業の成果を活用した地域新生コンソーシアムの採択など、テクノ財団の支援により進行中のプロジェクトは31件(18年度実績)。
人材育成事業	15年度 (開始)	座学中心のナノテク技術教育を行うナノテクスーパーカレッジを企画・開催。加えて17年度からは、実習を中心とした実践力を発揮できる人材育成のため、当該事業の人材育成として、電子顕微鏡(SEM/TEM)を活用した分析・評価力や、成膜技術力を養うナノテク実践カレッジを実施。
知的クラスター成果普及事業	18年度 (開始)	当該事業により信州大学で出願された特許を産業界で広く活用するため、当該事業成果をわかりやすく冊子にまとめ、県内企業へPR。
新材料活用研究事業	18年度 (開始)	先端材料のデバイス等への活用を促進するため、ナノ粒子、金属ガラス、フラーレン等の様々な先端材料の概要、活用可能性を紹介する先端材料講

		座をシリーズ化して開催。
新産業参入支援事業	18年度 (開始)	航空・宇宙分野等、次世代の成長産業と期待される分野の技術開発を促進するため、航空機部品産業参入支援セミナーを開催。
販路開拓支援事業	17年度 (開始)	産学連携、産産連携により開発した製品の販売や売れるものづくりに結びつけるために、テクノ財団がコーディネートした案件の販路開拓を支援。
広域産学官交流事業	13年度 (開始)	県外の研究ポテンシャルを県内に呼び込むため、県外研究機関との産学官連携ネットワーク形成を目指し、平成18年度は群馬大学産学交流会2006 in 信州を開催。

(2) 国の関連施策の実施・連携

事業名称	事業実施年度	事業概要
産業クラスター計画	13年度 (開始)	県内の産業クラスター計画の対象地域である中央自動車道沿線地域(長野県諏訪周辺地域から山梨県甲府周辺)と三遠南信地域(長野県南信地域・静岡県遠州地域・愛知県東三河地域)について、県、県工業技術総合センター、テクノ財団等が関東経済産業局と連携、協力して諸事業を実施。
知的クラスター・産業クラスター合同成果発表会	15年度 (開始)	産業クラスター計画との連携を強化するため、知的クラスター・産業クラスター合同成果発表会を毎年開催。
地域新生コンソーシアム 研究開発事業	17年度 ～	知的クラスター関連成果による4件が採択。事業化に向けた取り組みが開始。 <ul style="list-style-type: none"> ・多品種少量生産を実現する中小型有機LEDパネル製造技術開発 ・機械・レーザー・イオンビーム複合加工による超微細デバイス開発 ・高度安全環境対応型ブレーキ用極限性能エラストマーの実用化開発 ・自己整合技術を用いた有機光高度機能部材の開発

(3) 地域の民間団体の取り組み

事業名称	事業実施年度	事業概要
諏訪圏工業メッセ (NPO 法人諏訪圏ものづくり推進機構)	14年度 (開始)	平成18年10月には過去最高の260社・団体が出展、来場者数が26,000人余に上り、県内外から大型バスで来場する地方最大級の「工業専門展示会」へと発展。産産・産学連携等、新た

		な動きが誕生し、今後、国内外との交流やナノテクノロジー・ナノ材料を用いた新たなスマートデバイスの情報発信の場として、継続的发展に期待。
NAGANOベンチャー企業目利き委員会等（長野県中小企業振興センター）	12年度（開始）	NAGANOベンチャー企業目利き委員会により商品化・事業化の可能性がある案件の目利き、マッチング事業を実施。

(4) 大学等の取り組み

事業名称	事業実施年度	事業概要
信州大学における連携協定	14年度～	当該事業スタートして以来、県内企業、県内自治体、金融機関等とも積極的に連携協定を締結し、地域との連携強化。（県内自治体：13市町村、金融機関：4機関、県内企業：7社等）
長野県大学発ベンチャー支援ネットワーク（信州大学）	17年度（開始）	信州大学は県内7地域（長野、上田、松本、諏訪、塩尻、伊那・南箕輪、飯伊）に産学拠点を配置。長野県大学発ベンチャー支援ネットワークを設置し、産業界、公的機関等との協力体制を構築。
高度ものづくり専門職大学院コース（信州大学）	18年度（開始）	信州大学は、テクノ財団等の支援機関、地元企業等の協力を得て、県内の超微細加工技術を活用し、将来の技術を担う戦略的開発技術者・マネージャーや提案型開発技術者の育成を目指す「高度ものづくり専門職大学院コース」が平成19年4月開設予定。塩尻市が18年6月に建設に着手した起業家支援施設「塩尻インキュベーションプラザ」内でも本講座の開催を計画。
長野県における高等専門学校等を活用した中小企業人材育成支援事業〔国立長野高専〕	18年度（開始）	18年度に経済産業省の「長野県における高等専門学校等を活用した中小企業人材育成支援事業」に採択。製品・商品開発ができる技術者育成支援プログラムを構築。長野高専では、昭和38年創立以来、4,000名の卒業生を県内企業に送り出し、人材育成の要として今後のクラスター形成に寄与を期待。

(5) セクター横断的な取り組み

事業名称	事業実施年度	事業概要
ナノテク・フォーラム長野（テクノ財団）	14年度（開始）	知的クラスター創成事業推進協議会としての位置づけで平成15年2月に発足。設立当初180名の会員は、19年3月末時点で546名まで拡大。nano tech2005（17年2月開催）では、地

		域のクラスターづくりを賞すとの理由で、nanotech 大賞2005「特別賞」を受賞。地域でのコミュニティ形成の芽が出つつある。特に、事業化を前提とした市場調査、試作品作製支援制度(1件50万円)をつくり、今までに延17件採択。また、インキュベーションプラザ、スキルアップ交流会等を通じて、当該事業の普及やナノテク研究開発の風土醸成・裾野拡大を目指している。
ながの産業支援ネット (長野県中小企業振興センター)	17年度 (開始)	様々な施策の活用、効果的实施に向け、18年2月に県中小企業振興センターを中核とする「ながの産業ネット」が発足。研究開発、販路開拓、事業化等の各ステージに合わせた支援ができるよう、支援機関、研究機関、金融機関等県内68の機関の相互連携を強化。

(6) 他地域と連携した取り組み

事業名称	事業実施年度	事業概要
信越ハイテクコリドープラン	15年度 (開始)	にいがた産業創造機構とテクノ財団との間で信越コリドー交流会等を実施。新潟県と長野県の企業同士が相互に工場見学や技術情報の意見交換等を行うことにより技術開発での連携や仕事の受発注等、具体的な連携の芽が出始めている。

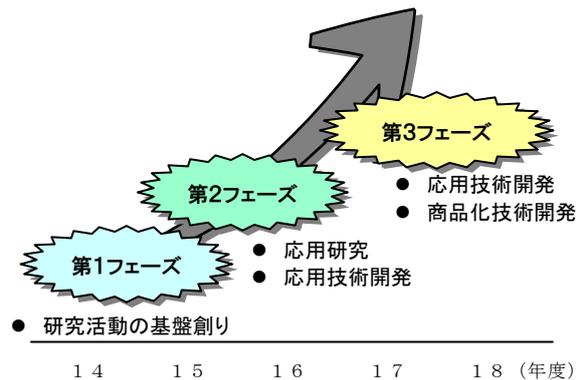
V 知的クラスター創成事業に係る自己評価

1 当該事業全体の計画に対する実施状況

(1) 当初の計画設定、計画見直しの妥当性

IIの総括において記述したように、当該事業の5年間で3フェーズに分け、商品化・事業化に結び付けるよう目標を設け進めてきた。

事業の進捗に併せ、出口(商品化・事業化)を意識した研究開発に向け、研究対象とする材料技術分野の拡大をポイントとして、下記経過のとおり年度ごとに必要なテーマの修正を実施してきた。



【当該事業における研究開発テーマの変遷の概要】

スタート当初(平成14年7月)は、次の2本柱に据え研究開発を実施した。

【14年度研究テーマ】※()内は中心となる実施機関

- ① ナノカーボンコンポジットによるスマート機構デバイスの研究開発(信州大学工学部)
- ② 機能性ナノ高分子材料によるスマート情報デバイスの研究開発(信州大学繊維学部)

しかし、①の研究テーマに関して、母材として、樹脂を中心に、金属材料、無機材料(セラミックス)等に加え、CNF、CNTをコンポジットにし、成形してデバイス化する応用分野を拡大する観点から、

15年度には、次のように一部変更して進めることにした。

【15年度研究テーマ】※()内は中心となる実施機関

- ① ナノカーボンコンポジットによるスマート機能デバイスの研究開発(信州大学工学部)
- ② 機能性ナノ高分子材料によるスマート情報デバイスの研究開発(信州大学繊維学部)

また、16年度には、②の研究テーマに関して、当初、有機材料による半導体レーザ、有機LEDの実現をターゲットとしていたが、これら情報デバイスの開発を進める中で、周辺技術に特徴的な特性の発現が期待できるようになったため、有機・無機材料複合化により、情報デバイス以外のエレクトロニクス・デバイスをも視野に入れ、出口目標である応用製品群の領域を拡大させることとした。

【16年度研究テーマ】※()内は中心となる実施機関

- ① ナノカーボンコンポジットによるスマート機能デバイスの研究開発(信州大学工学部)
- ② 機能性ナノ高分子材料による有機ナノマテリアルデバイスの研究開発(信州大学繊維学部)

更に、17年度には、当該事業に産業クラスター連携プロジェクト(現名称:関係府省連携プロジェクト)枠が創設されたため、当地域では、14年度からスタートした研究分野の中から事業化への可能性が大きいテーマを選択し、実施することにした。

【17年度研究テーマ】※()内は中心となる実施機関

- ① ナノカーボンコンポジットによるスマート機能デバイスの研究開発(信州大学工学部)
- ② 機能性ナノ高分子材料による有機ナノマテリアルデバイスの研究開発(信州大学繊維学部)
〔産業クラスター連携プロジェクト:スマートデバイス商品化の研究開発〕
- ③ CNT複合材実用化研究開発(信州大学工学部)
- ④ ゴルゲル技術を利用したマイクロ多孔膜の研究開発(信州大学繊維学部)

平成17年度3月末には中間評価結果が公表された。ここで指摘された首都圏域との広域連携の必要性、県の積極的な関与等を踏まえて、18年度は、東京理科大学を中心とした無機ナノマテリアルを基軸とした広域連携による研究テーマと、県工業技術総合センターを中心とするCNT複合材の応用技術開発を加え4本柱（+関係府省連携プロジェクト）の体制で研究開発を実施してきた。

【18年度研究テーマ】※（ ）内は中心となる実施機関

- ① ナノカーボンコンポジットによるスマート機能デバイスの研究開発（信州大学工学部）
- ② 機能性ナノ高分子材料による有機ナノマテリアルデバイスの研究開発（信州大学繊維学部）
- ③ CNT複合材による商品化応用技術開発（県工業技術総合センター）
- ④ 無機ナノマテリアルのスマート機能に関する研究開発（東京理科大学）

〔関係府省連携プロジェクト：スマートデバイス商品化の研究開発〕

- ⑤ CNT複合材実用化研究開発（信州大学工学部）
- ⑥ ゴルゲル技術を利用したマイクロ多孔膜の研究開発（信州大学繊維学部）

基本的に構想当初から一貫しているナノテク・材料を高機能・高付加価値のデバイスの創出のための修正であり、当初予想していなかった研究成果に結びつく等、適切な修正が行われたと考えている。

(2) 当初目標に対する目標達成状況

19年3月末の実績値と最終目標値（中間評価時見直し後）を示す（下表）。

中間評価時に目標値を見直し、一段高い目標値を設定したが、サンプル等販売高を除き、目標値を上回った。

項 目	19年3月末 実績値（累計値）	累計目標値 （5年間）
特許出願（件数）	233	200
特許審査請求（件数）	41	32
商品化・事業化（件数）	21	15
大学発ベンチャー（件数）	7	7
サンプル等販売高（億円）	2.6	3.5
国・県支援施策採択（件数）	14	6

(3) 計画実施に当たっての課題・問題点、それらを克服するための対応

本県、中核機関であるテクノ財団において、当該事業のような大規模な産学官連携事業は初めての経験であり、スタートして以来、大学内での研究をいかに進めるか、研究者と企業の結び付け、信州大学等研究機関との連携、知的財産の問題、事業化・商品化の創出等、多くの課題・問題点が出てきたため、都度、中核機関の主導で対応してきた。対応事例を下記に示す。

〔対応事例〕

計画実施に当たっての 課題・問題点（スタート当時）	克服するための対応（例）
大学の研究者は、論文重視の傾向にあり、特許化・商品化・事業化まで考慮している研究者は少数	科学技術コーディネータは、大学へ毎日足を運んで、研究者や企業との研究議論にかなりの時間を割き、発明のアイデアが生じた場合は、即座に特許の専門家を招へいして関係者と

であった。また、大学内の隣の研究者同士がお互いの研究を知る機会がなく、共同作業が困難となるケースがあった。	協議を進め、常に事業化を意識した活動に注力。また、研究課題ごとのチームミーティングを頻繁に設け、研究者同士の垣根を取り払う活動に注力。結果、特許出願の促進、研究者相互の交流により新しい成果につながるケースになった。
共同研究参画企業は、短期的な（1～2年）レンジでの商品化・事業化を求めており、企業と大学との共同研究に中期的レンジで理解をする経営トップは少ない。	事業総括・科学技術コーディネータが参画企業へ訪問し経営者層と直接対話する機会を数多く作り、中期的な目標設定や方向づけを協議。これらは企業研究者が活動しやすい環境づくりを促した。
産学官連携研究員（ポスドク）は、研究設備と同様に研究開発の重要な要素として、有効に活用する方策が必要であった。	科学技術コーディネータがポスドクとその担当教員と頻繁に研究議論を重ね、研究の方向、進捗管理を徹底。成果創出に結びつけた。また、ポスドクに四半期報告書を求めたり、定期的なミーティングを実施することにより、本研究にポスドクを最大限に活かす取り組みを行った。
知的財産に関し、参画企業から大学における特許出願の手続期間、不実施補償への問題提起があり、特許出願や共同契約の締結がスムーズに進まなかった。	テクノ財団の呼びかけにより、知的財産検討会を実施。信州大学、参画企業等関係者との協議により、それまでは3ヶ月かかった特許の出願手続を1ヶ月に短縮、また、企業・大学との共同出願について、企業が独占する場合は売上に対して、企業が第三者にも広く活用する場合は、原則利益の一部について実施料を支払う扱いにした。

（４） 中間評価で提示された課題・問題点への対応

なお、中間評価で提示された課題・問題点へは次のように対応している。

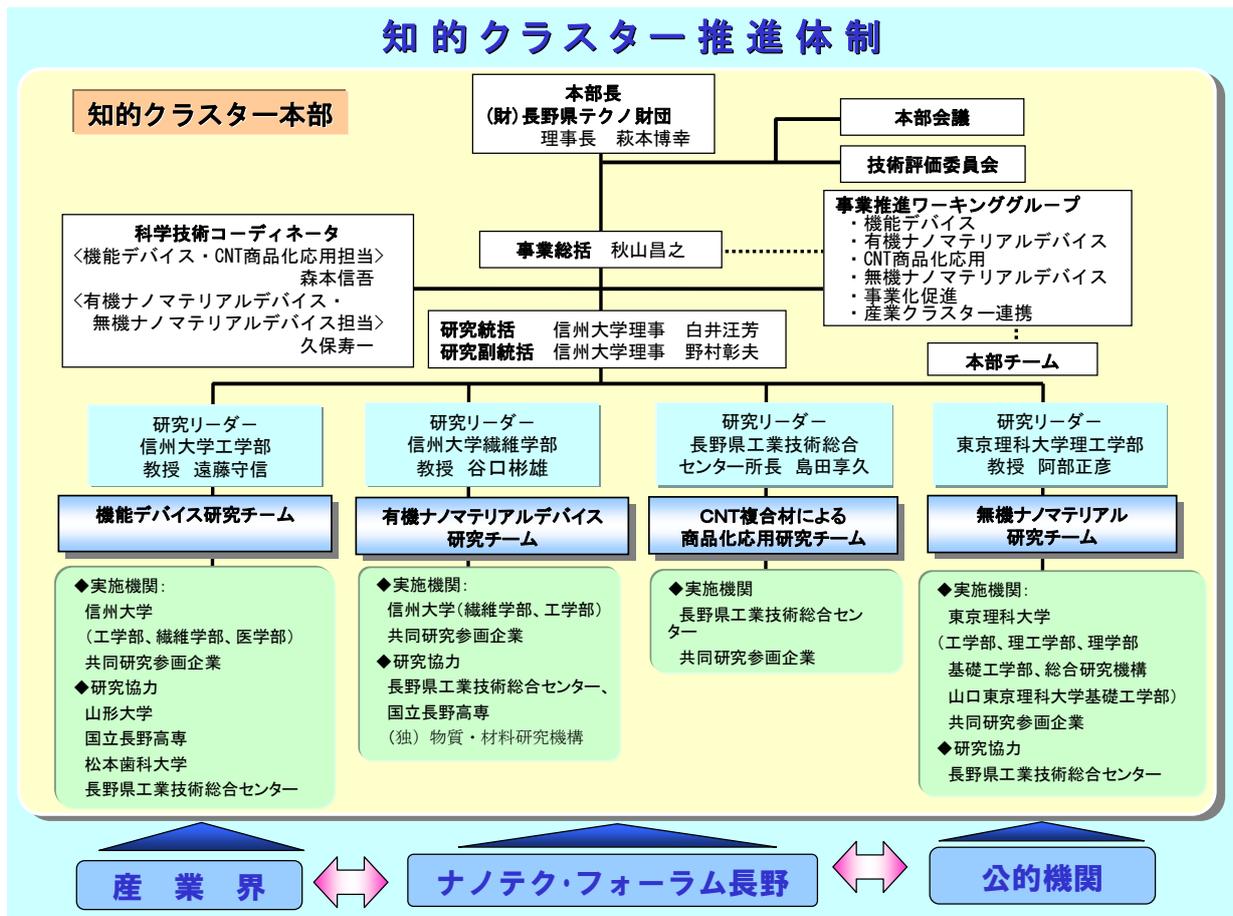
〔対応内容〕

中間評価で提示された課題等	対応
<ul style="list-style-type: none"> 今後、研究領域の拡大、全県的な展開や首都圏をはじめとする国内他地域との連携はもとより、海外との連携も積極的に模索、開拓していくことにより、持続的なクラスターの形成・発展が期待される。 今後、研究成果の事業化を本格化していくに当たっては、更なる外部資金獲得・活用を行い、企業のコミットメントの拡大などの一段のステップアップを図るとともに、デバイスなど応用分野の研究開発を充実していくことが望まれる。 今後は地域の主体性を維持しながら、大企業や外国企業等との連携も進め、地域文化へ定着しブランド力を備えた持続的なクラスターの発展が図られることを期待する。 	<ul style="list-style-type: none"> 広域連携と幅広い頭脳集団の参加を図るため、無機ナノマテリアルに関する研究機関として平成18年度知的クラスター研究機関として、東京理科大学を追加。 クラスターの成果を企業に移転するため、県工業技術総合センターを技術開発機関として追加。 企業が知的クラスターの成果を商品化・事業化するため、長野県の産学官共同研究補助施策など中間評価以降（17年度～）、国・県の事業を積極的に活用（12件採択）。 CNTの歯科分野へ応用を図るため、松本歯科大学を機能デバイスの研究開発に追加し、研究領域の拡大を推進。 フランス、ドイツの視察受入、連携可能性の意見交換等、海外との交流を実施。

2 当該事業全体における事業推進体制

(1) 知的クラスター本部の体制

知的クラスター本部の体制図を次に示す。



① 知的クラスター事業実施本部 (本報告書では以下「知的クラスター本部」と略す。)

知的クラスター本部4役については、本部長(萩本博幸 当財団理事長、多摩川精機㈱ 代表取締役会長)、正副研究統括(白井汪芳、野村彰夫 共に信州大学理事)が兼務。事業総括(秋山昌之)、科学技術コーディネータ(森本信吾、久保寿一)が専任である。

② 事務局人員

7名体制であり、庶務・経理総括を当財団次長が兼務する以外は知的クラスター業務専任である。また、専任6名中4名は地元自治体からの出向者で(長野県2、長野市1、上田市1)、地域での人的支援体制は充実している。

③ 主な会議等(委員会を含む)

ア. 本部会議 (開催頻度: 年2回程度)

構成員: 知的クラスター4役、信州大学学長、長野県経営者協会専務理事、長野県商工部長、長野市産業振興部長、上田市商工観光部長

内容: 研究開発・事業運営等についての最終承認

イ. 技術評価委員会 (開催頻度: 年1回程度)

構成員: 県外の研究機関、大学等の専門家 6委員

内容: 研究開発内容等に係る技術評価、研究活動への提言・事例紹介、特許戦略・市場ニーズの検討。

ウ．事業推進ワーキンググループ会議

(機能デバイス、有機ナノマテリアルデバイス、CNT 商品化応用、無機ナノマテリアルデバイス、事業化促進、産業クラスター連携)

(2) 体制構築に当たっての留意点（体制面での特徴等）

① 知的クラスター本部（支援チーム）と研究者間のコミュニケーション

効率的、効果的にプロジェクトを進める上で、知的クラスター本部と研究者が頻繁に顔をあわせることは重要である。当地域では、信州大学工学部(長野市)は、知的クラスター本部長野チーム(当財団本部)から徒歩約2分。また、信州大学繊維学部（上田市）には、同じ敷地内の AREC(上田市産学官連携施設)に知的クラスター本部上田チームを配置。さらに、科学技術コーディネータ、プロジェクトマネージャーは、長野チーム（工学部支援）と上田チーム（繊維学部支援）にそれぞれ配置しており、技術面では、コーディネータは研究者と密にコンタクトができ、マネージャーは大学事務部門と連携が取り易い。このように、中核機関が“研究機関側”とすぐに顔を合わせられる環境が、当該事業の推進力の源であった。

※県庁、長野市役所～当財団本部、上田市役所～繊維学部 AREC は、共に車で 10 分程度。

② 知的クラスター本部内（2 チーム間）での情報共有

上記のように、知的クラスター本部も長野市・上田市の 2 拠点をベースにしているため、事業総括は、それぞれの拠点にてスケジュールを定めて執務。知的クラスター本部職員全員が、両拠点で交互に参集し Weekly Meeting を行い、研究進捗に係る最新情報の共有、全員協議による諸課題解決に努めた。

③ 事業化・商品化を意識した議題項目とワーキンググループ

会議の議題は、単なる事業計画・予算の立案、承認のみならず、事業化・商品化を視野に置いた体制づくり、ナノテク・フォーラム長野の進捗把握等、クラスター形成に向けて必要な議題を意識して本部会議・各種ワーキンググループ会議等で取り上げてきた。特に、平成 17 年度から、それまでの産学官連携ワーキンググループを再編し、研究成果の事業化と他府省施策へのシームレスな移行を目指し、事業化促進ワーキンググループと産業クラスター連携ワーキンググループを設置した。

【事業化促進ワーキンググループ】

当該事業から生まれた成果の早期事業化を進めることを目的に、信州大学、国立長野高専、県工業技術総合センター、信州 T L O、県中小企業振興センター、発明協会長野県支部等のコーディネータを主なメンバーとして、報道発表した研究成果等への理解を促進するため、意見交換。

【産業クラスター連携ワーキンググループ】

産業クラスター計画との連携を密にし、国や県の施策の有効活用、持続的クラスター形成に向けた体制づくりを進めることを目的に経済産業省や信州大学、国立長野高専、地域企業、県商工部、県工業技術総合センター、県中小企業振興センター、テクノ財団地域センターをメンバーとして当該事業から産業クラスターへの連携事例等の報告と意見交換。

(3) 地方自治体の体制（役割）

長野県が実施した毎年 4 億円（平成 17 年度は 3 億円）の無利子貸付や、県 2 名、長野市 1 名、上田市 1 名を知的クラスター本部へ人的派遣したことは、当該事業を円滑に進める上

での大きな直接的役割を果たした。また、「IV-3：地域が目指す知的クラスター像の実現のための取り組み」に記載したように、研究開発助成制度等の資金供給面、UFO NAGANO、AREC 等の研究スペース面、知的財産面での支援等、産学官連携による研究開発や、産業界が事業化・商品化を円滑に進められるような体制づくりを後押しする施策の企画・実施として、地方自治体は大きな役割を担ってきた。更に、当該事業では、本部会議・各種ワーキンググループ会議の委員として、当該事業の遂行、成果の地域普及での協議等、地方自治体と中核機関が一体的に当該事業を遂行。中でも当該事業の研究開発において直接的に支援を行った県工業技術総合センターの役割は大きい。県工業技術総合センターは、当該事業スタート時から、当該事業の研究開発に関わる依頼に限って、依頼試験・機器貸付の減免措置を実施〔18年度までに約16,200千円減免〕。産学官共同研究を側面から強力にバックアップしてきた。ただし、依頼試験・機器貸付の実施は、センター研究者には単なる評価・分析の下請的作業での協力という位置づけになる傾向がありセンター研究者のインセンティブの低下や、実際にはノウハウや発明を伴うケースもあるため、今後は大学、企業との共同研究の枠組みを明確に構築した中での連携が求められる。

また、IVの中で先述したように、県工業技術総合センターは事業化・商品化までのステップの中で、大学等の研究成果を企業側の実用化開発に結びつける技術開発での役割が重要なことから、今後は、試作・評価機能の充実を軸とした強化を図る必要がある。

〔県工業技術総合センターの支援事例〕

【依頼試験・機器貸付の減免措置】

14年度から実施してきた依頼試験・機器貸付の減免措置の手続きについて、知的クラスター本部と県工業技術総合センターが協議し、17年度に減免措置手続フローを整理・体系化。科学技術コーディネータが、大学・企業と県工業技術総合センターと間に入り、確認・調整を行うことで減免措置がスムーズに行われた。県工業技術総合センターは、当該事業での試作品等の分析・評価面において研究開発を側面的にバックアップし、研究開発の加速化に大きく貢献した。

(4) 産学官連携の体制（役割）

IVの中で先述したように、“産産学官連携”において、当該事業は、産学を中心として、基礎研究、応用研究を主体とした研究開発の役割を担うが、研究成果の創出、事業化・商品化を意識した取り組みを進めるため、中核機関（テクノ財団）の科学技術コーディネータの役割は特に重要であった。事例も含めて「3 研究開発による成果・効果」の項目で詳述する。

(5) 人的ネットワーク形成に当たって工夫した点及び効果

大学研究者と参画企業は、計画的・継続的に研究の進捗・ニーズ・進め方などについて2～3回/年のペースで個別企業面談の実施、チームごとの全体会議の実施等により、大学と参画企業との対等な立場での交流が進み相互理解も深まって、顔の見えるネットワークの形成が進んだ。また、大学研究者にとっては、学会等で同じ専門分野の研究者が集う機会があっても、同じ大学内でさえ異分野の研究者が集い交流する機会はほとんどなかったが、当該事業により、プロジェクトに参加する全研究者が集う機会が与えられ、研究者同士の交流、相互理解が進み、大学内のネットワークの形成にも貢献しているものと評価する。

3 研究開発による成果、効果

(1) 研究開発全般について

毎年の研究テーマ内の研究課題の決定は、研究の進捗度、成果・実現性、技術評価委員会のアドバイス等を踏まえて事業総括と科学技術コーディネータが研究課題原案を作成し、研究リーダー・研究者と打ち合わせた後、研究課題の年度計画案として、本部会議で承認を得て進めた。また、共同研究体制は、コーディネータと研究リーダーが、参画企業にどの研究課題にどのニーズで共同研究するかをヒアリングして決定。その上で、事業総括、コーディネータ、研究リーダーが研究課題毎に必要な設備、研究消耗品等を具体化して、研究予算を確定した。

	H14	H15	H16	H17	H18	延計
参画研究者人数（人）	83	95	113	151	190	632

(注) 企業は1社1名でカウント。複数の研究テーマに参加した人は、重複カウント

知的クラスターに参画した研究者は、大学内での連携の広がりや他研究機関との連携等により年々増加し、延研究者数は632名の研究者が本プロジェクトに関わり、5年間の事業の中で事業化、商品化の可能性のある成果も数多く創出された。

研究開発全体における成果は下記表のとおりである。

		H14	H15	H16	H17	H18
特許	国内	23	48	47	33	44
	海外	0	5	5	10	18
	計	23	53	52	43	62
論文		26	71	80	81	133
口頭発表		68	131	251	243	326
受賞		1	6	3	6	6
成果が他事業に採択		0	0	2	6	6
プレス発表		0	7	9	2	7
商品化・事業化		0	3	7	4	7
ベンチャー企業		0	2	1	2	2
売上等収入（千円）		0	3,600	36,300	120,580	90,680

費用対効果について、特に特許出願の面から特許出願（知的クラスター研究成果）に対し、それに要した研究開発費（知的クラスター補助金）の効率性から評価した。

$$\text{特許出願1件当たりの費用} = \frac{\text{設備備品の償却費} + \text{設備備品を除いた事業費} + \text{人件費}}{\text{大学単独及び共願の件数}}$$

(注) ・設備備品の償却費は財務省基準の5年定額償却で計算

- ・大学研究者の人件費は平均給与900万円で試算（調査の結果）
- ・知的クラスター業務寄与率は10%と仮定

結果、特許出願1件あたり、0.11億円となった。

主な企業の特許出願1件当たりの費用は、会社四季報（18年度）を元に算定した結果、松下：0.49億円、キャノン：0.47億円、セイコーエプソン：0.24億円と業種によって差はあるものの、当知的クラスターの実績は、知的財産を経営戦略のコアに据えている研究

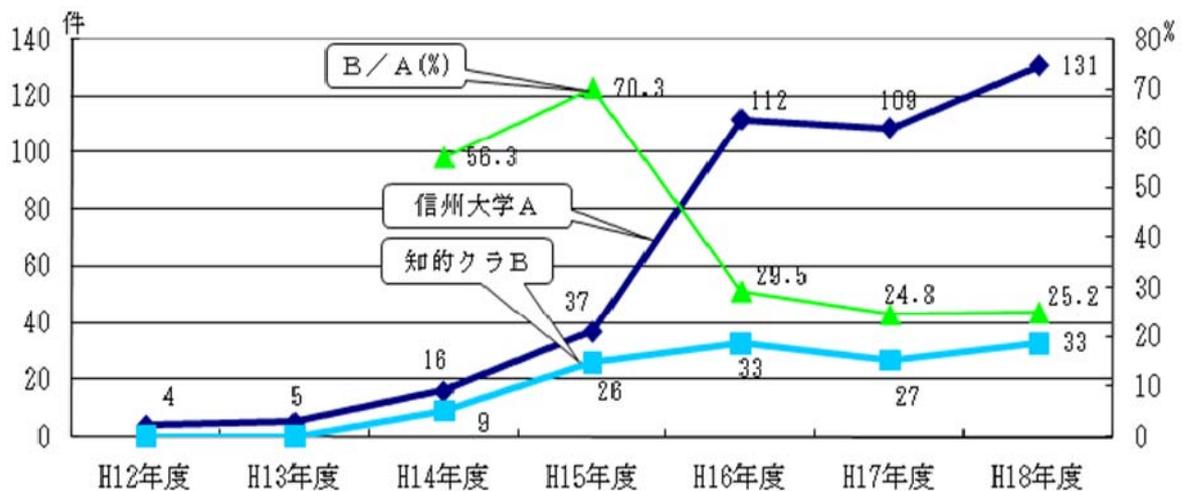
開発型企业と同等と判断でき、特許出願1件当たりの費用効率は適正であり、投資費用に見合う特許出願数を確保していると評価できる。

【特許出願のエピソード】

【当該事業が信州大学の特許出願促進に貢献】

当該事業スタート時、信州大学における特許の帰属はほとんどが大学研究者個人帰属であり大学帰属として出願するケースは少なかった。研究者の論文重視の傾向に加え、出願の手続きに時間を要する等、大学内の出願体制も十分とは言えなかった。当該事業により、コーディネート活動が活発化し出願案件が増加することにより、出願手続きのルール化など**大学内での体制整備**が図られ、また、コーディネート活動を通じた**研究者への特許出願意識の高揚**が図られるなど、信州大学内の**特許出願促進に効果**があった。

※本グラフは、当該事業のスタート時は信州大学内に占める当該事業の出願のウェイトが高かったが、大学内の体制整備、出願意識の向上により当該事業のウェイトは徐々に低下していることを示している。



次に、**費用対効果について、知的クラスター成果による売上面での地域経済への波及効果**について試算する。先述したが、商品化・事業化提案として成果のあった15例について、事業化に係る売上高等予想調査を行った結果、平成18年9月時点での売上は約1億円（累計で2.6億円）である。一般的に、開発から商品化・事業化には10年は必要であり、知的クラスター終了後5年の23年度の売上は25億円、雇用人員60人、更に、10年後の28年度の売上は103億円、雇用人員184人と予測され、事業創出、雇用創出効果は大きい。

以下、個々の研究テーマについて、成果・効果を記す。

(2) 個々の研究テーマについて

① 研究テーマ1（平成14～18年度）

「ナノカーボンコンポジットによるスマート機能デバイスの研究開発」

カーボンナノチューブ(以下「CNT」という。)は、既に昭和電工(株)において量産化され(VGCF)、主にリチウムイオン電池等で活用されているが、これらカーボンナノチューブを県内中心の産業界に広く活用し高付加価値デバイス、商品を生み出す研究開発を進めることを目的として、カーボンナノチューブの世界的な権威である信州大学工学部の遠藤守信教授を研究リー

ダーとして進めた。

機能デバイスチームでは、カーボンナノチューブという材料をいかにして、参画企業それぞれの企業戦略や目標に沿った形で活用するかという視点を重要視するとともに、同一研究課題内で複数の企業同士が共同して開発するケースは、知的財産の扱い上にも複雑な問題を生じる可能性があるため、**共同研究契約形態は、信州大学と参画企業の1対1**をベースとした。

コーディネート活動もこのような契約形態を考慮し、関連企業一同に介した打合せではなく、**個々企業、個々研究者との密接なコミュニケーションをベースに展開**した。

【コーディネート活動のエピソード】

【機能デバイスチームにおけるコーディネート活動】

テクノ財団知的クラスター本部と信州大学工学部は、徒歩で2～3分の位置にある。知的クラスター内に常駐している科学技術コーディネータは、毎日、工学部の教員との情報交換や打合せに時間を惜しまない。必要があれば朝夜問わず、即参画企業への訪問、特許、研究者、支援機関等との打合せをセット。コーディネート活動は、単なる研究開発の進捗把握のみならず、特許出願の相談、研究方針決定、産学官連携研究員（ポスドク）の活動状況把握、予算執行、購入備品等の検討等、研究開発に必要な事項全般に渡って活躍。研究者数が多い分、自らの足で関係者を回り、研究者との1対1での密接な関係を重視。

関係機関が身近に存在するという立地面での優位性は、まさに Face to Face のコミュニケーションを可能とし、報道発表、特許出願等の成果創出に大きく貢献できることを実感した。

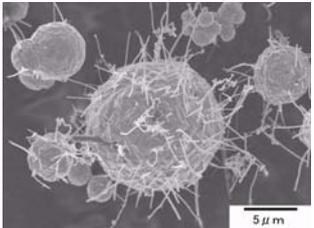
こうしたコーディネート活動をベースとして次のような成果が生まれた。

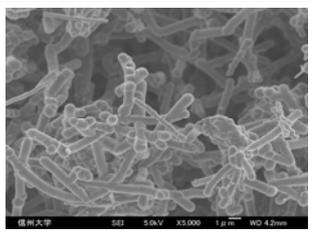
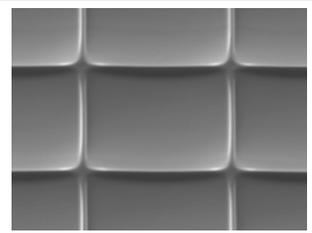
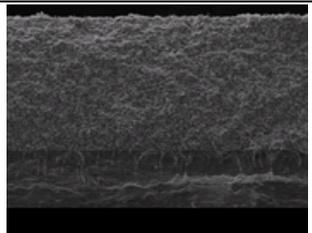
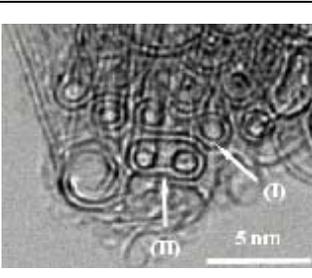
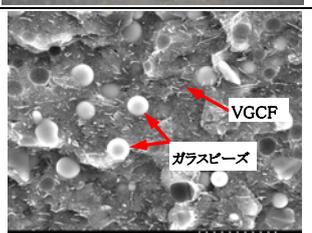
【研究テーマ1：ナノカーボンコンポジットによるスマート機能デバイスの研究開発】

		H14	H15	H16	H17	H18
特許	国内	11	25	27	15	19
	海外	0	3	1	6	2
	計	11	28	28	21	21
論文		19	53	55	50	77
口頭発表		37	92	174	141	181
受賞		0	5	1	4	3
成果が他事業に採択		0	0	1	1	3
プレス発表		0	5	4	0	2
商品化・事業化		0	2	2	2	2
ベンチャー企業		0	1	1	1	2
売上等収入（千円）		0	3,600	36,000	109,300	69,900

【主な研究成果：プレス発表した事例】

プレス発表した主な成果を以下に記す。

内 容	事例写真
<p>★銅・カーボンナノファイバー(CNT)複合電解粉 [プレス発表：平成15年9月1日] (発表者：信州大学、シナノケンシ(株)) 電解めっき法によりVGCFと銅を共析させてできたウニ状の複合金属粒子。焼結材料、複合材向けフィラー等。</p>	

<p>★無電解めっき法によるニッケルコーティング・ナノカーボンの高機能化技術 [プレス発表：16年3月8日] (発表者：信州大学、塚田理研工業株) 無電解めっき法によるVGCF表面へのニッケル金属コーティング。 焼結材料、複合材向けフィラー等。</p>	
<p>★高精度ガラスレンズ成形技術 [プレス発表：16年3月15日] (発表者：信州大学、チノンテック株) ガラス状カーボンをFIB加工にて加工しマイクロレンズアレイの 高熱プレス成形を実証。</p>	
<p>★カーボンナノ材料複合めっき技術 [プレス発表：平成16年6月22日] (発表者：信州大学、日精樹脂工業株) 電解めっき法による表面が平滑なCNT複合めっき。放熱促進等の 表面コーティング材。</p>	
<p>★2芯カーボンナノケーブル Bi-Cable の創成 [プレス発表：16年7月28日] (発表者：信州大学) 径の大きなナノチューブに包まれた2本の単層ナノチューブを形成 するもので、新たなナノ構造体の創成法。ネットジャーナル「ナノレ ター NANO LETTERS」に掲載。</p>	
<p>★CNT樹脂複合材の成形による高品質レンズホルダー [プレス発表：17年3月23日] (発表者：信州大学、シチズンミヨタ株) 新しいCNT樹脂複合材を開発し、高品質レンズホルダー等への活 用を実証。</p>	
<p>★VGCF添加高性能電気二重層キャパシター (開発者：信州大学、ニチコン株) 開発技術の特徴はVGCF添加による内部抵抗低下で大電流を流す状 況においても出力電圧を維持。</p>	
<p>★プローブ用機能性金 (Au) めっき [プレス発表：18年6月28日] (発表者：信州大学、株みくに工業) 電解めっき法によるプローブ部品へのCNT複合 (Au) めっき技術 を開発。硬度確保と低抵抗化を両立。</p>	
<p>★CNT樹脂複合材による超精密部品 [プレス発表：19年2月26日] (発表者：信州大学、株ミスズ工業) VGCFを添加した樹脂複合材により、射出成形のみで高精度を得ら れる精密機器における機能部品を開発。</p>	

〔技術移転の事例〕

当該事業スタート後2年を経た15年度に、信州大学工学部 新井進助教授が、参画企業と共同で、CNTを活用しためっき技術の新しい方法を考案。その後も、新しいめっき技術を軸として共同研究参画企業と成果を創出してきた。これらの成果は、参画企業以外の企業への関心を高め、技術移転の要望が出されている。

〔技術移転のエピソード〕

【技術移転につながった活動例】

当該事業スタート当初、めっき技術の開発は可能性検討の小テーマであったが、CNT (VGCF) のめっき液中への分散技術〔銅・カーボンナノファイバー(CNT)複合電解粉：プレス発表：平成15年9月1日〕が起爆剤となり、めっき方式、めっき形態の多様化等の発展性を確認。「CNTとめっき」という新しい切口に着目した科学技術コーディネータは、特許戦略、参画企業のニーズ把握、研究の重点化（研究課題として位置づけ）を進め、技術普及に力を入れた。これは当初予定していなかった成果であり、核となる技術の創出が、関連した次の技術を生み出していく連鎖的な技術創出にコーディネータが役割を果たした事例である。

② 研究テーマ2（14～18年度）

「機能性ナノ高分子材料による有機ナノマテリアルデバイスの開発」

14年7月の当該事業のスタート時点において、有機LEDと半導体レーザの開発を主な目標に掲げた。有機LEDについては、既に試作段階で市場にでてきており、携帯電話搭載を狙った大企業による製品化競争が激化しつつあった。また、フルカラー表示技術や大画面表示技術は大手メーカーで開発が進んでいた。そのため、本プロジェクトでは、そうした分野は避け、中小企業でも参入できるニッチな製品分野をターゲットとして開発することを計画した。中間評価後は、事業化、商品化を意識した研究を重点化し、特にプロジェクト終了後も参画企業を中心に産学官連携研究開発が継続できるように、事業化を見通せる研究課題に集結・再編成・資源配分した。重点化した研究課題は、有機デバイス材料の強化、有機LEDの素子化技術の充実、有機LED以外の応用デバイスとし、有機半導体レーザは有機LEDの究極的な姿として研究開発を継続させたが、研究課題を集約しリソースを縮小した。

有機ナノマテリアルデバイスチームでは、例えば、有機LEDは、材料を開発する企業、素子製作のプロセスを担当する企業、素子を製品に組み込む企業等が共同開発する必要があるため、当該事業スタート当初の共同研究契約形態は、信州大学と参画企業の1対複数をベースとした。ただ、ゾルゲル技術の応用等、新しい材料技術の活用に関しては、契約形態は1対1にするなど、研究開発が効果的に進むよう契約形態も柔軟に対応した。

当チームのコーディネート活動は、企業同士が共同開発するケースを軸にスタートしたため、個々企業、個々研究者といった個別対応ではなく、複数の研究者のグループ編成とグループミーティングを通じてのコーディネートをベースに展開した。

〔コーディネート活動のエピソード〕

【有機ナノマテリアルデバイスチームにおけるコーディネート活動】

テクノ財団知的クラスター本部（上田チーム）は信州大学繊維学部敷地内のARECに常駐。常駐の科学技術コーディネータは、スタート時から研究課題内のグループ編成を推進。頻繁にグループミーティングを実施してきた。隣の研究者は何をやっているのかわからない大学研究者

同士がこれらのミーティングを通じて、交流が深まり、**研究者同士の障壁が低くなることにより、新しいアイデアの創出、研究の広がり大きく貢献**できることを実感した。

こうしたコーディネート活動がベースとなって次のような成果が生まれた。

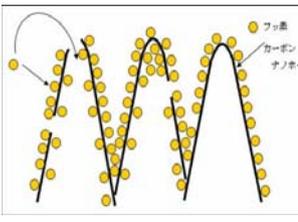
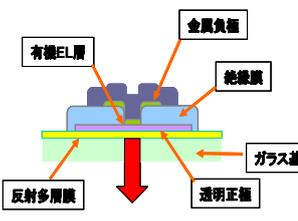
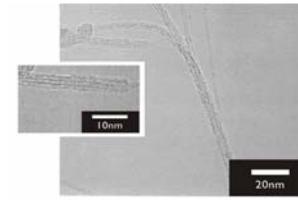
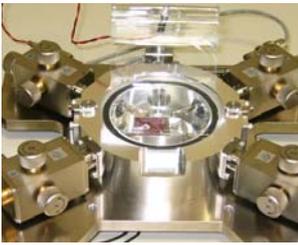
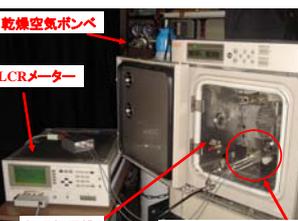
【研究テーマ2：機能性ナノ高分子材料による有機ナノマテリアルデバイスの開発】

		H14	H15	H16	H17	H18
特許	国内	12	23	20	18	24
	海外	0	2	4	4	15
	計	12	25	24	22	39
論文		7	18	25	31	49
口頭発表		31	39	77	102	112
受賞		1	1	2	2	2
成果が他事業に採択		0	0	1	5	3
プレス発表		0	2	5	2	4
商品化・事業化		0	1	5	2	4
ベンチャー企業		0	1	0	1	0
売上等収入（千円）		0	0	300	11,280	20,780

【主な研究成果：プレス発表した事例】

プレス発表した主な成果を以下に記す。

内 容	写真
<p>★有機 LED 用高性能電子輸送材料 [プレス発表：平成16年8月31日] (発表者：信州大学、保土谷化学工業株) オキサジオール系 (OXD) の新しい有機 LED の電子輸送材料 (OXDm)。</p>	
<p>★新しい耐熱光ファイバ [プレス発表：16年9月9日] (発表者：信州大学、東京特殊電線株) ミクロ多孔体シリカコートをはどこした耐熱光ファイバー。</p>	
<p>★色素太陽電池の新構造 [プレス発表：16年9月27日] (発表者：信州大学) p 型半導体電極と n 型半導体電極を組み合わせ n/p タンデム型色素太陽電池を開発し、世界最高の開放電圧を達成。</p>	
<p>★多品種少量生産を可能にする中小型有機 LED パネル製造法 [平成17年度地域新生コンソーシアム研究開発事業に採択] 参画企業のH社、N社、M社が中心となり、知的クラスターの成果を活用した有機 LED を実用化するプロジェクト。</p>	

<p>★カーボンナノホーンを用いたフッ素ガス貯蔵材料 [プレス発表：18年2月8日] (発表者：信州大学) フッ素ガスの貯蔵・放出材料として、カーボンナノホーンの利用技術を開発。</p>	
<p>★ 超高輝度有機 EL [プレス発表：18年2月16日] (発表者：信州大学) 光通信用光源や有機半導体レーザーへの利用を目的とした世界最高の発光輝度の有機 EL を実現。</p>	
<p>★CNT へのナノコーティング技術 [プレス発表：18年3月29日] (発表者：信州大学) CNT へのナノコーティング技術を開発。次世代のナノレベルの電子回路の実現に期待。</p>	 <p>Fig. TEM images of 2/SWNT in silica</p>
<p>★格子状有機 EL を用いた三次元形状検査機 [プレス発表：18年6月27日] (発表者：信州大学、(株)アルゴル) 格子状の有機 EL を用いた三次元形状測定検査機を開発。従来の検査機より、高精度で高速な検査の実現を目指す。</p>	
<p>★高性能有機薄膜トランジスタ [プレス発表：18年9月21日] (発表者：信州大学) n型有機薄膜トランジスタとしては世界最高の電界効果電子移動度 $2.1\text{cm}^2/\text{Vs}$ を達成。現在主流のアモルファスシリコン製薄膜トランジスタ ($\sim 1\text{cm}^2/\text{Vs}$) の2倍以上。</p>	
<p>★超高感度透湿度測定装置 [プレス発表：19年3月6日] (発表者：信州大学) 測定限界 $0.001\text{g}/\text{m}^2\text{day}$、応答速度1秒以内の高感度センサーと高精度で静電容量を測定できる電子回路と装置構成を開発。</p>	
<p>★有機デジタル回路 [プレス発表：19年3月22日] (発表者：信州大学) 開発したn型有機トランジスタを用いてデジタル信号処理回路を作成し、世界最高の特性を達成。駆動電圧5V、信号利得500、動作速度1MHzに達する可能性を示唆。</p>	 <p>試作した有機デジタル回路</p>

【技術移転の事例】

当チームの研究成果は、上記事例のように有機LED事業化に向けて本格的に取り組む等、共同研究企業への移転も進んだが、当該事業に参加していない企業(部門)への技術移転も進展を見せている。

〔技術移転のエピソード〕

【ゾルゲル技術が技術移転につながった活動例】

有機 LED の光の取り出し効率向上を目指すため、開発チームの村上泰助教授は平成 14 年～15 年度にかけて、オリジナルの触媒を使ったゾルゲル法を活用した有機 LED の低屈折率膜の開発をしていたが、この分野での活用が行き詰っていた時期に、科学技術コーディネータが、この膜を T 社の光ファイバーへの塗布を提案。T 社も有機 LED のチームに属しているものの、自社の戦略との中で、明確な目標が見いだせないでいたため、早速、コーディネータの提案をベースに塗布してみたところ、高熱に耐える光ファイバーになることを確認。報道発表する成果につながり、サンプル供給も始めている。

この特徴あるゾルゲル技術は、16 年度に融合領域素子化技術として新たな研究課題に位置づけられ、17 年度には、関係府省連携プロジェクトの中核技術として、重点的に研究が進められ、技術移転など大きな成果に繋がっている。

このようなことが実行できた背景には、従来、大学へ研究委託された資金は、外部の第三者が口を挟みにくいのが、当該事業スタート時から大学研究者等との意見交換、ミーティングを頻繁に行い、産学官連携におけるコーディネータの役割を早くから大学内に浸透させることができたことに加え、当初計画の重点化、再編を行い、大きな成果に結びつけるため、バックボーンとして研究資金を伴ったコーディネート活動があったことが大きなポイントである。

なお、これは当初想定していなかった効果でもある。

③ 研究テーマ 3（17～18 年度）

「スマートデバイス商品化の研究開発」【関係府省連携プロジェクト】

③-1 CNT 複合材実用化研究開発

当該事業の成果を企業にスムーズに技術移転できるよう準備することを目的にスタート。

大学研究者の発想と基本的な実験で特許出願までは行えたが、その後の展開が滞っているケースも多い。基礎ベースの結果を実用化に向けて、ものづくりで実証、技術移転できるノウハウを集積するため、実社会での豊富な経験を積んだ産学官連携研究員（ポスドク）を配置し、精力的に遂行中である。研究スタッフは、信州大学工学部 9 人、同カーボン科学研究所 1 人、産学官連携研究員（ポスドク）2 人、参画企業 12 社で、県工業技術総合センターの協力を得て進めている。

熱心に参画している企業に優先的に配慮することで進めており、結果も出始めている。

〔主な成果〕

成果 1：U 社対応のナットへの CNT 亜鉛複合めっきを行い、U 社にて特性解析。

成果 2：S 社対応樹脂複合ペレットを試作・改良。

成果 3：成形困難な超高分子 PE 系の複合材サンプルを成形し、生体評価に提供。

成果 4：超超ジュラルミンに VGCF を添加し強度アップ実証・評価。

参画企業や依頼企業との密なやり取りで商品化に近づけている。

共同研究の実験作業を行う学生への産学官連携研究員（ポスドク）の OJT による指導は、研究の効率的推進に効果的であった。

③-2 ゾルゲル技術を利用したマイクロ多孔膜の研究開発

当該事業の有機ナノマテリアルデバイスの研究開発で得られた多くの成果の中で、ゾルゲル技術を利用したマイクロ多孔膜等デバイスニーズが明確なものを研究対象としている。研究

スタッフは、信州大学繊維学部・工学部 7 人、物質・材料機構 1 人、産学官連携研究員（ポスドク） 1 人、参画企業 8 社で、県工業技術総合センターの協力を得て進めている。

〔主な成果〕

成果 1：T 社で光ファイバセンサ用として 230℃以上の耐熱コートを試作。

成果 2：T 社と M 社の共同開発でマグネットワイヤの 250℃以上の耐熱シリカコートを試作。

成果 3：燃料電池用中温（150～300℃）電解質膜としてピロリン酸を固定化する技術を開発。

成果 4：可視光用光触媒として市販品に比べ世界最高の 5 倍の活性度を確認。

成果 5：Pb 無添加の高屈折率ガラスでは従来着色した酸化チタンを、新しい触媒によって無色化の見通しを確認。

成果 6：Pb 無添加の抵抗膜を実現する新しい熱処理法を開発。

④ 研究テーマ 4（18 年度）

「CNT 複合材による商品化応用技術開発」

地域における持続するクラスター形成をより着実に進め、クラスターの成果を地域企業へ波及させるため、長野県工業技術総合センターを技術開発機関としてスタート。CNT 添加超高強度チタン合金複合材料の開発と CNT 表面成長小型高速軸受の開発の 2 つを課題として設定した。研究スタッフは長野県工業技術総合センター材料技術部門の 6 名、参画企業 7 社で開発を進めている。

〔主な成果〕

成果 1：Si コーティング CNT を添加したチタン合金で疲労強度 700Mpa、ヤング率 140GPa、引張り強度 1,700MPa を達成。

成果 2：開発した CNT 添加チタン高強度複合材料が航空機用歯車及び動翼（フラップ等）用コネクティング部へ適用して従来費部品の 60%の質量で良好な性能が発揮されることを確認。また、ゴルフクラブフェース材料として優れていることも確認。

成果 3：CNT 表面成長小型高速軸受としての性能を発揮する最適な処理条件が判明し、高精度な軸受としての可能性を確認した。

・特許等の実績は、特許（PCT）出願 1 件、口頭発表 2 件

⑤ 研究テーマ 5（18 年度）

「無機ナノマテリアルデバイスのスマート機能に関する研究開発」

広域連携と幅広い頭脳集団を活用し、長野県への波及させるため東京理科大学を研究機関としてスタート。東京理科大学の有する無機ナノマテリアル技術を基にテーマ設定した。研究スタッフは、東京理科大学 10 名、山口東京理科大学 1 名、参画企業 6 社で長野県工業技術総合センターの協力を得て進めている。

〔主な研究成果〕

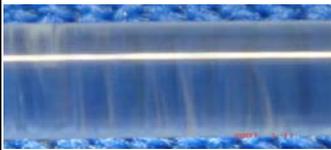
成果 1：Ag、Sn、Ni 等の金属ナノ粒子分散液を合成し、薄膜化することができた。

成果 2：金属ナノ微粒子合金を合成。Pt の使用量低減と触媒機能アップを確認

成果 3：改質剤を充填したナノカプセルをナイロン樹脂に分散させることでアクリル並みの強度と透明性を持つ高強度透明ナイロンの開発に成功（19 年 3 月にプレス発表）

成果 4：導電性ダイヤモンド電極上に有機単分子層を形成することにより、安定してシユウ

酸検出が可能となった。また、ドーパミンの検出感度が飛躍的に向上した。
プレス発表した成果を以下に示す。

内 容	写真
<p>★高強度透明ナイロン</p> <p>[プレス発表：平成19年3月14日]</p> <p>(発表者：東京理科大学)</p> <p>改質剤を充填した人工リポソームを均一に分散させることに成功し、アクリル樹脂並みの強度と透明性を得た。</p> <p>事業化可能性検証中</p>	 <p>改質剤添加ナイロン樹脂</p>

・特許等の実績は以下のとおり。

	特許			論文	口頭 発表	受賞	プレス 発表	商品化・ 事業化
	国内	海外	合計					
H18	1	0	1	7	31	1	1	1

4 事業全体による成果、効果

(1) 産学官連携の推進・ネットワークの形成による事業化の推進

14年度スタート時は参画企業18社、3機関延83人であった研究者の人数は、19年3月末現在、当該事業の参画企業47社、大学等の6研究機関の延138人の合計延190人となった。当該事業は、これらの企業・機関を中心に産学官連携ネットワークの形成に貢献した。

	H14	H15	H16	H17	H18	延計
参画研究者人数(人)	83	95	113	151	190	632

(注) 企業は1社1名でカウント。複数の研究テーマに参加した人は、重複カウント

また、当該事業の推進協議会の位置づけとして設立されたナノテク・フォーラム長野は、諸活動を通して、地域クラスターづくりに取り組んできた。会員は、19年3月末時点で546人である。

【ネットワークづくりの事例】

【ナノテク・フォーラム長野がnano tech大賞「特別賞」を受賞】

ナノテク・フォーラム長野が進める地域クラスターづくりの取り組みが、平成17年2月に開催されたnano tech2005において、**nano tech大賞2005「特別賞」**を受賞した。ナノテク・フォーラム長野の活動や**地域の産学官連携ネットワーク形成の取り組みに一段と弾み**が付いた。

この他、ナノテク・フォーラム長野は、近隣他県との連携として、関東経済産業局の協力ののもと、「信越ハイテクコリドープラン」を推進している。にいがた産業創造機構とテクノ財団との間で信越コリドー交流会等が開催され、新潟県と長野県の県境を越えた産学官の広域連携を進めている。これらの活動を背景に、新潟県企業が長野県内に進出するケースも現れてきている。

このように、当該事業により産学官連携ネットワークが形成されつつあり、今後、当地域

のクラスター形成に大きく貢献するものとする。

(2) 情報集積と研究ポテンシャルの拡大

当該事業をきっかけに、論文重視の傾向が強い大学の研究者が、科学技術コーディネータとのミーティングやチームごとの全体会議等の定期的な交流を通じて、参画企業の開発ニーズや他の研究者による成功事例等の情報を共有することができた。また、事業総括、コーディネータが、大学と企業とのマッチングを積極的に進めたこともあり、参画企業の開発ニーズ等の生きた情報が大学側にもたらされるとともに、企業ニーズを満足するためにはどういう研究開発をどう進めるか、どう企業研究者と関わるか等、企業との共同研究の取り組み方についてのノウハウが蓄積された。

更に、知的クラスター本部が目標値を設定し、研究成果の特許化、プレス発表を積極的に進めたことにより大学研究者が商品化・事業化を意識した研究開発に取り組む意欲が高まった。

この活動を通じ、成功体験による大学研究者の研究に対するインセンティブが高まるとともに、商品化・事業化に向けた新たな研究シーズの掘り起こしが進み、研究ポテンシャルの拡大に結びついたと考える。また、科学技術コーディネータが積極的に国等による提案公募型研究開発事業の公募情報を大学内に提供し、大学研究者と企業とのマッチングを行い、提案公募型研究開発事業に採択されるケースも増えている。

また、当該事業により、信州大学を始めとして、山形大学、国立長野高専、東京理科大学が保有する研究シーズが地域にもたらされている。特に17年3月末の中間評価での指摘を受け、首都圏域との広域連携強化のため、18年度から東京理科大学が参画し、首都圏域の特色ある研究シーズが地域に持ち込まれ、事業化を目指し地域企業との共同研究が展開され、地域産業への情報集積も進んでいる。

【情報集積の事例】

【東京理科大学の金属ナノ粒子の開発】

18年度から参加した東京理科大学の今野紀二郎教授が保有する金属ナノ粒子の研究シーズには、金属ナノ粒子に関心のある県内企業4社が共同研究に参画し、特徴ある機能を持ったデバイスの開発に取り組んでいる。始まったばかりのため、すぐに成果を期待できる状況ではないが、広域的な連携を進めたことにより、首都圏の特徴ある研究情報、研究シーズが地域に持ち込まれ、地域が保有する技術との融合により、新たな事業創出が期待され、将来的に地域のクラスター形成に寄与するものと考えられる。

(3) 事業化の推進

当該事業により構築されたネットワークや情報の集積を活用し、複数の研究者、異分野の企業同士の連携によりコンソーシアムを組み、商品化・事業化を目指し、研究開発を進める動きが活発化してきた。また、ベンチャー企業（企業内組織立上も含む）も何社か立ち上がった。

【事業化の事例】

【当該事業の共同研究成果が微細デバイス開発プロジェクトへと進展】

当該事業において、参画企業であるC社と信州大学は、グラッシーカーボンとカーボンナノファイバーの複合による高温ガラス成形に適した型材や集束イオンビームによる型材の超精密加工に取り組んだ。この研究成果と諏訪地域独自のレーザー加工技術研究会等をベースにした「機械・レーザー・イオンビーム複合加工による超微細デバイス開発」プロジェクトが、経済

産業省が所管する平成17年度地域新生コンソーシアム研究開発事業「地域ものづくり革新枠」（3年間で予算総額7億円の大規模プロジェクト）に採択。本プロジェクトでは、当該事業の参画企業・機関及び諏訪地域企業が中心となり、超精密光学デバイス、医療・バイオデバイス、センサーデバイス等、複数の超微細デバイスの開発に取り組んでいる。

産学官連携ネットワークが形成され、地域のコア技術と融合し、**当該事業の成果の事業化と地域が目指すスマートデバイス実現のための新たなプロジェクトへと展開**した事例である。

この他にも、当該事業の成果を活用したプロジェクトが、地域新生コンソーシアム研究開発事業に3件採択され、事業化に向けての研究開発が取り組まれている。

知的クラスター本部が、当該事業により形成されたネットワークや情報の集積を活用し、企業間のコーディネート、新たなビジネスモデルを提案したことで、参画企業の事業化の進展に貢献した。

(4) 人材育成上の効果

当該事業による学生、企業研究者、産学官連携研究員（ポスドク）の人材育成の実績を以下に示す。

項目	年度	人数	県内 就職者	備考
ポスドクの助手、助教授、教授への就任	H14～	7	3	
企業研究員の助手、助教授、教授への就任	H14～	1	1	
修士取得者（学生）※	H14～	43	9	
博士取得者（学生）※	H14～	4	1	
修士・博士取得者（企業）※	H14～	6	2	6名うち2名は、H18年度入学者を含む
ナノテクスーパーカレッジ受講者	H15～	510	—	
ナノテク実践カレッジ受講者	H17～	164	—	
インターンシップ人材育成	H17～	18	—	18名のうち14名が知的クラスターターゲット人材育成事業による
企業派遣研究員の大学への常駐による人材育成	H14～	10	10	大学への常駐経験者数
合計		763	—	

※知的クラスターに関連したテーマ

① 大学における人材育成

当該事業では、この5年間、数多くの学生が研究開発に取り組み、修士課程、博士課程を修了し、社会に輩出された。さらに、これらの学生が地元企業に就職し、将来的に地域企業の研究開発を支える人材として期待される。

また、参画企業が大学へ派遣研究員を常駐させ、博士課程や修士課程を修了するケースもあり、参画企業内において、今後はこの研究員が中心となり本研究開発成果の商品化・事業化を加速させることが期待される。

産学官連携研究員（ポスドク）においては、本研究開発に携わった経験を生かし、本研究開発に関係する企業への就職や、大学・研究機関等に採用され、助手、助教授、教授に就任するケースが相次いだ。

このように**学生や企業研究者、ポスドクの人材育成面において当該事業は大きな貢献**を果たしてきた。さらに、学生の地元企業への就職や企業研究員の育成を通して、当該事業終了後

も、継続的に成果の商品化・事業化への取り組みがなされるとともに、地域の持続的なクラスター形成に必要な核となる人材の育成に貢献した。

② 大学等での教育以外における人材育成

大学等での教育以外の人材育成の取り組みとして、当該事業の一環と位置づける「ナノテクスーパーカレッジ」に加え、17年度から「ナノテク実践カレッジ」と「インターンシップ人材育成」を追加した。

ア. ナノテクスーパーカレッジ（15～18年度）

ナノテクノロジー分野の技術者を育成するため、ナノテクノロジー関係材料、加工計測技術等に関するセミナーを開催した。座学を中心に、精密ナノシステムコース、超精密加工学コース、ナノ計測評価技術コース等を開催し、企業の技術者を中心に多数の参加者があった。

イ. ナノテク実践カレッジ（17～18年度）

大学や企業の研究者を対象に、「ナノテク実践カレッジ」を開催し、地域からの要望や当地域クラスターの形成を進める上で特に重要と考えられる「計測・評価講座」（走査型電子顕微鏡（SEM）／透過型電子顕微鏡（TEM）、「成膜講座」の2コースを開催した。両コースとも即実践力を発揮できる人材の育成を目的に、実習を中心とした他にはない特徴ある研修内容を設定した。

「SEM／TEM 講座」では、電子顕微鏡の国内トップメーカーの教育部門である日本電子データム(株)に委託し、国内トップレベルの研修環境（講師、設備等）の中で、基礎から分析、試料作製に至る一連の流れを実践体験することで電子顕微鏡を活用した分析・評価力を養った。

また、「成膜講座」も、国立長野高専やS社、M社等の企業内に入り、成膜の要素技術となるクリーン化、蒸着・スパッタ、フォトリソプロセス、インクジェット成膜を実践体験することで、成膜による基板等の試作力を養った。

これらのコースは参加者からのアンケート結果から好評を得ている。

ウ. インターンシップ人材育成（17～18年度）

大学研究者を企業へ派遣し企業内で実践的な研修や経験を体得し、当該事業の研究開発を加速化することを目的とした「インターンシップ人材育成」を実施した。

有機LEDや電子輸送材料を開発するH社とゴムを中心とするナノ材料を開発するF社に大学研究者を派遣した。大学とは異なり、試作、実験設備が整っている企業の開発現場での研究体験を通じて学生の研究開発に取り組む意識に変化があった。

【人材育成の事例】

【インターンシップ報告書からの抜粋】

- 研究所の雰囲気や一日の行動や長期間におけるプロジェクトの進み方がイメージしやすくなった。実際の研究室での実験においても計画的に効率よく、安全に行えるようになった。後輩などに指示できる。
- 学んだ知識と有機合成技術は会社に入ってから非常に活かせる。社会に接することができ、会社への不安があまりなく、すぐに会社に馴染めることができると思う。精神面で得られたことはこれから生きていく上でずっと活かすことができる。
- 今研究していることに近い研究をこれからも続けていく予定。この経験で結果が出たときの喜びが大きいことを知ったので、結果が出ないときにもこの経験を励みに研究を続けていきたい。
- 具体的な研究内容だけではなく、研究に対する考え方、今とは視点を変えて進めていけたらと思

う。学生のうちに金銭的利益を求めない大学研究室でしかできない研究を考えて行っていきたい。
○インターンシップというのが学生にとって企業を意識するのに格好の機会であると思いました。
あの場で感じた緊張感、責任感などを忘れないように研究に取り組みたいと思います。

(5) 組織、機関等の知名度、評価の向上

当該事業では、研究成果について事業化の提案可能な案件を積極的かつ意識的にプレス発表しており、これらの発表を中心に様々なメディアに取り上げてもらうよう努めた。

特に、平成17年3月に公表された中間評価では、高い評価を受け、また、17年6月には、京都で開催された「第4回産学官連携推進会議」において、テクノ財団と信州大学工学部の遠藤教授、繊維学部の谷口教授が「第3回産学官連携功労者表彰」の文部科学大臣賞を受賞したことを契機に、更に注目を浴びることになり、遠藤、谷口の両研究リーダーを始め、知的クラスター本部長（テクノ財団理事長）の萩本博幸や事業総括の秋山昌之のインタビュー記事や全国的な会議・フォーラム・シンポジウムへの講演依頼等が増えた。さらに、先述したが、国等を通じてフランス、ドイツ、韓国などとの海外交流の機会も増大した。これらの活動が相乗効果を呼び、さらに長野・上田地域知的クラスター創成事業の知名度が向上する結果につながった。

【知名度・評価の向上の事例】

【事業総括の講演等の主な実績】

- 17年11月30日：「全国知的クラスター・産業クラスターフォーラム」（東京都）
において、パネラーとして当知的クラスターの事例発表。
- 18年 1月23日：「国際特許流通セミナー」（東京都）
において、パネラーとして当知的クラスターの事例発表。
- 18年 1月25日：「ものづくり日本大賞記念シンポジウム」（長野県諏訪市）
において、パネルディスカッションのコーディネータ。

(6) 当初想定していなかった効果 等

【当初想定していなかった効果の事例】

【長野・上田地域知的クラスター創成事業の知名度と評価の向上】

先述したが、中間評価で当該事業が高い評価を受けたこと、「第4回産学官連携推進会議」における「第3回産学官連携功労者表彰」の文部科学大臣賞の受賞により、当初想定していなかった長野・上田地域知的クラスター創成事業の知名度と評価の向上につながり、事業総括への講演等の依頼が増大は、更に当地域への情報や人の求心力につながった。

【当初、研究の小課題・要素技術が中核的・重点的課題に発展】

先述したが、当初、小テーマであったCNTめっき技術の開発が、研究の進捗により発展性が確認され、「CNTとめっき」という新しい切り口で、研究の重点化を進め、企業への大きな波及効果をもたらす技術となった。

また、当初、有機LED開発の要素技術であったゾルゲル技術が、研究の進捗により、新たな特徴ある機能が確認され、研究課題の1つとして位置づけられた。さらに関係府省連携プロジェクトでは重点的に研究が進められ、企業との共同研究や技術移転が進められている。

5 国際化、国際的優位性の確保

(1) 国際交流

先述したように、信州大学工学部の遠藤守信教授を中心としたカーボンナノチューブの国際会議や繊維学部を中心としたナノファイバー、バイオファイバー等先進ファイバー工学分野の国際会議が開催されている。

カーボンナノチューブの国際会議は、2年後の平成20年（2008年）の開催も決定しており、今後、当地域内での定期的な国際会議を継続的に実施していくことが、当地域での国際的な情報発信力、ポテンシャル向上に繋がるものと考えられる。

項目（例）		H14	H15	H16	H17	H18	
開催回数				1回	1回	1回	
代表事例	研究テーマ【スマート機能デバイス】	件名		ISNC2004, NAGANO		NT06	
		出席者（概数）		400名		570名	
		所属国（概数）		25カ国		27カ国	
	研究テーマ【有機ナノ材料デバイス】	件名				ICAFTM2005	
		出席者（概数）				255名	
		所属国（概数）				9カ国	

また、信州大学では当該事業がスタートした平成14年度以降、海外9大学等と、研究者・学生の交流、共同研究、学術活動、その他学術協力及び交流を目的とした連携協定が締結された。今後は、例えば当該事業で雇用した産学官連携研究員（ポスドク）が、信州大学カーボン科学研究所と学術交流に関する協定を締結した北京化工大学炭繊維与複合材料研究所に再就職し、緊密な連携を図った事例のように、当地域のクラスター形成につながる具体的な研究開発での連携強化を進めていく。

当該事業がスタートし、知的クラスター中間評価で高い評価を得た効果の1つとして、国等を通じて、フランス、ドイツ、韓国といった海外と交流する機会が増大したが、いまだ交流の域を脱していないこともあり、今後は、技術情報の交換、材料やサンプルの提供等、具体的な連携を模索していく。

例えば、16年2月にテクノ財団が知的クラスター参画者を中心として15名の視察団を編成し、米国の有力研究機関等への「カーボンナノチューブ研究開発及び実用化動向米国視察」を実施したように、フランス等への視察団の派遣及び研究者の人的交流を促進する。

こうした取り組みによって、将来的には、推進機関、研究機関、企業同士がそれぞれの研究開発ステージにおいて交流、開発が進むことが望ましい。

(2) 海外特許

海外特許の出願数（下表）をみると、当該事業を開始した14年度から着実にその占める割合が増えてきた。県内企業がデバイス、製品等を海外において製造することを念頭に、海外での優位性を確保するため、重要な特許を中心として海外出願を促進してきた結果である。今後も、国内のみならず、重要特許は、積極的な海外出願を計画していく。

	H14	H15	H16	H17	H18
特許出願件数（件）	23	53	52	43	62
うち海外特許（件）	0	5	5	10	18
割合（％）	0	9.4	9.6	23.3	29.0

【海外出願した主な特許】

スマート機能デバイスに関しては、研究成果の中で先述したものづくりの基盤技術となるめっき技術での優位性を確保するため「めっき構造物とその製造方法」の海外出願を行った。

一方、有機ナノマテリアルデバイスに関しては、「アリアルアミン化合物および有機エレクトロルミネッセンス素子」など、有機LEDの材料関連の海外出願を行っている。

6 当該事業の地域に対する貢献

(1) 地域企業の活性化への貢献

当該事業をきっかけに、地域の参画企業・大学の研究開発への取り組みが活発化している。そのひとつの指標として、国・県の提案公募型研究開発資金等の支援施策に採択されるケースが目立つ。特に、最近2年間に採択されるケースが多く、当該事業での研究開発の一部が、基礎研究、応用研究の段階を経て、いよいよ技術開発、商品開発の段階に差しかかっていると考えられる。当該事業から派生した開発テーマが次から次へと連鎖的に生まれ、先述した関係府省連携プロジェクトを活用した事例も含め、参画企業、大学が当該事業の成果の事業化を目指し、コンソーシアムを結成したり、単独で国や県に申請するなど、地域企業の自主的な取り組みが始まっている。

また、当該事業の成果が地域企業に技術移転され、研究成果の事業化や成果を活用した新たな商品開発を目指し、地域企業が独自に研究開発に取り組む動きが出てきている。

さらに、当該事業で得られた知的財産について、知的クラスター本部では「出願特許の産業界への活用促進に関するルール」を定め、当該事業の参画企業をはじめ、地域企業に有効活用されるように積極的な活用促進に努めている。

【技術移転の事例】

CNT を活用しためっき技術、ゾルゲル技術、ナノ配線材料技術が技術移転されたように、当該事業が地域に定着し、地域企業が中心となって商品化・事業化を目指した新たなプロジェクトが次々と生まれる土壌、風土の形成に当該事業が大きく貢献してきたと評価している。

(2) 地域独自の政策・事業への貢献

政策面においても、先述したとおり、長野県、長野市、上田市、大学等研究機関、産業支援機関等において、当該事業が呼び水となり、インフラ整備、ネットワークの形成、産学官連携、新事業の立ち上げ、クラスター形成のための人材育成等、様々な支援施策が整備され、地域独自の取り組みが進められた。このように持続的な地域クラスターを形成するための支援体制の構築にも当該事業は大きく寄与してきたと評価する。

(3) 信州クラスター認識の定着

当該事業では、中央自動車道沿線地域の産業クラスター計画の推進機関をも務めるテクノ

財団が中核機関として事業展開したことで、産業クラスター計画との連携が推進され、従来から諏訪地域で進められているスマートデバイスの供給基地を目指す取り組みとともに、長野・上田地域で進められたナノテクノロジー・ナノ材料の取り組みが一体となって進められたこともあり、県内各地で特徴あるデバイス創出の取り組みがなされ、県内企業の多くには県全体がスマートデバイスの拠点という共通認識ができつつあると思われる。

(4) 今後の展開

ナノテク・材料をベースとし、イノベーションを伴った長野・上田地域知的クラスター形成は発展プロセスの初期段階にあり、当初の目標を概ね達成した。

今後は研究成果を商品化・事業化につなげるため、知的クラスターにおいてミリグラムからキログラムに製造できるスケールアップ技術開発が必須であり、地域クラスター内に潤沢な材料供給体制を構築し、スマートデバイスを商品化するグループとの共同開発を活発に展開したい。