

課題の概要

- 課題名 「 ナノテク高機能ファイバー連携・融合拠点 」
○総括責任者 「 小宮山 淳 」
○責任機関名 「 信州大学 」
○協働機関名 「 金井重要工業株式会社、キヤノンスター株式会社、株式会社クラレ、
小松精練株式会社、住江織物株式会社、ダイワボウノイ株式会社、
帝人ファイバー株式会社、テクノス株式会社、東洋紡績株式会社、
日本バイリーン株式会社、株式会社ミマキエンジニアリング、
ルビコン株式会社 」

機関の現状

信州大学は現在、我が国唯一の繊維関連科学技術に関する高等教育機関として約100年の輝かしい歴史と伝統を誇っている。平成10年から実施してきた科学研究費COE形成基礎研究費、続く21世紀COEプログラム「先進ファイバー工学研究教育拠点」では、繊維関連科学技術の基礎から製品化までの幅広い領域において高い研究ポテンシャルを有すると評価された。また、拠点での活動はアメリカ、ヨーロッパ、アジアの世界三代表域における中核研究拠点として世界でも高く評価されている。

拠点化の対象とする先端融合領域および研究開発

超微細加工技術、機能性材料の設計技術および長年培われてきた「匠の技術」の要素技術を融合し、ナノサイズ繊維、ナノレベル表面・内部構造制御、ナノレベル欠陥制御、ファイバーバイオメティクスからなる4つのブレークスルー技術手法を創出する。協働企業を中心とする繊維分野では極細化、表面・内部構造制御などの微細加工技術を開発・駆使して、世界に類のない高機能繊維が開発されてきた。これらにナノテクノロジーを融合し「True Nano」による飛躍的な機能発現が可能となる。具体的には革新的かつ画期的なスマートテキスタイル、高機能医療デバイス、超高強度・軽量繊維、エレクトロニクスファイバーなどを協働研究開発し、ナノテク繊維が創る健康革命・エネルギー革新分野のイノベーションを創出する。

拠点化構想

本拠点はナノテク高機能ファイバー分野でイノベーション創出を図るため、研究開発を推進するとともに、本拠点を学内特区として協働企業が研究資源を提供しやすくなるためのバンク機構を構築する。バンク機構では、信州大学と協働企業との間で包括的な機密保持契約を締結し、知的財産やノウハウなどを一括管理するシステムを整備する。また、組織・教育・人材育成などのシステム改革に取り組み、国内外に広く開かれた研究拠点とする。超微細加工技術、機能性材料の設計技術と匠の技術を融合したイノベーション創出を目指す本拠点化構想は、世界に類がなく、そのイノベーション創出システムは、他機関、他分野産業への波及効果は極めて大きい。

拠点化構想における達成目標(ミッションステートメント)

本拠点化構想は超微細加工技術と機能性材料の設計技術と織染などの匠の技術を融合し、世界をリードするナノテク高機能ファイバー開発によるイノベーション創出を目指す。

<3年目における具体的な目標>

「ナノテク高機能ファイバーイノベーション連携センター」を発足させるとともに、センター内に4つの共通基盤研究推進部門とイノベーションへのバトンゾーンとして6つのインスティテュート(協働企業等による協働開発推進組織)を設置し、イノベーションに必要な共通的基盤技術を開発し、革新的技術の創出拠点形成を目指す。このため、機能の実証を行うための基本的な試作設備を整備する。また、分野融合領域の開拓に取り組むとともに、匠の技術と先端プロセス技術を融合させた人材育成教育プログラムを立ち上げる。また、知的財産、エフォート率に応じた人事、財務に関する学内特区制度を整備する。

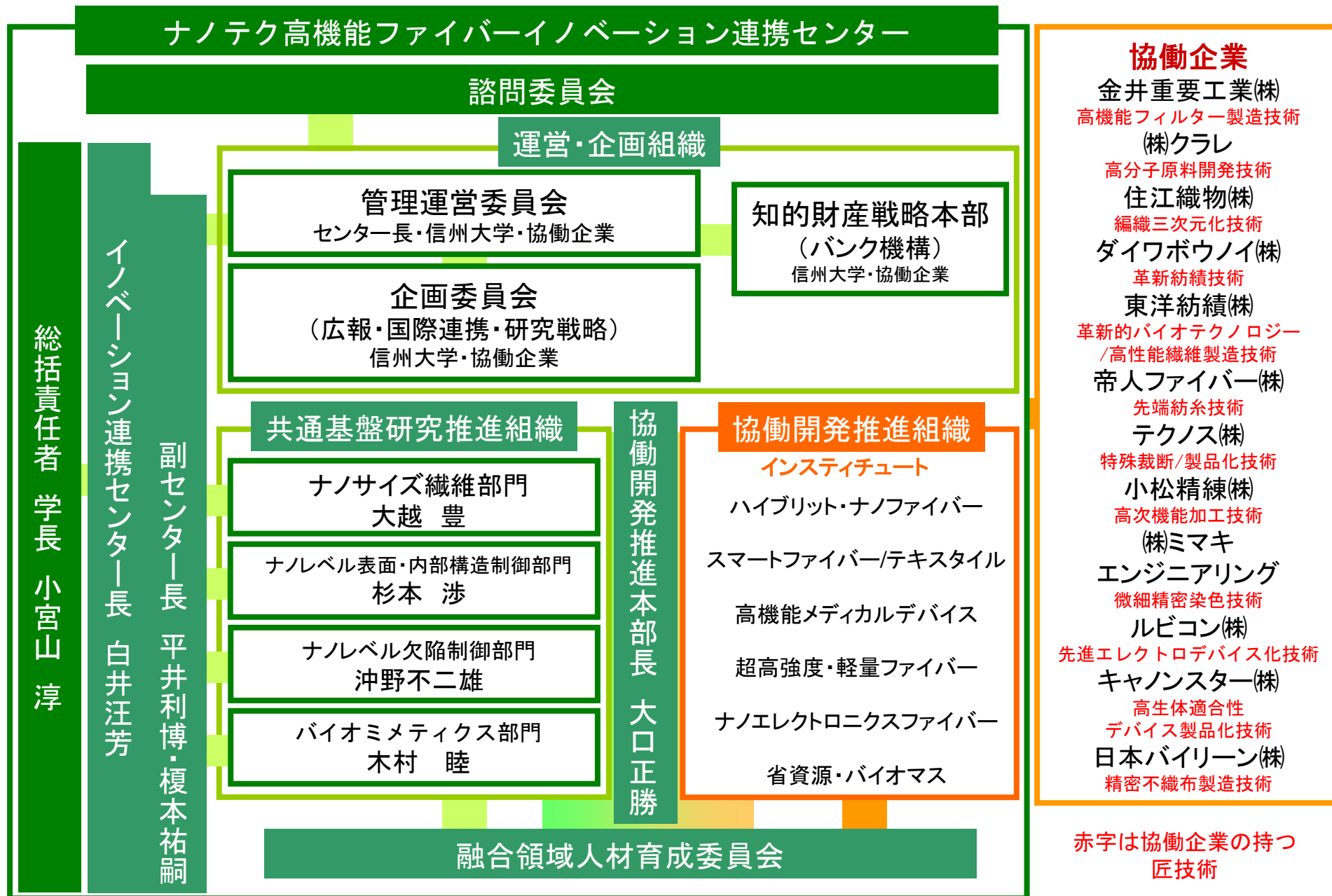
<7年目における具体的な目標>

センター組織、人材育成教育プログラム、人事・財務・知財制度の改善・拡充によるシステム改革を行う。各インスティテュートでは共通的基盤技術を深化・拡張すると共に、イノベーションに向けた製品開発およびマーケティング調査を行う。

<10年目における達成目標および実施期間後の取組>

センター機能を点検・評価し、全体およびインスティテュートの見直しと組織運営システム・人材育成教育プログラムの改善によるセンター機能の充実を図る。センター内の試作機能を強化し、国内外からの高機能ナノファイバーの開発を委託し、運営の自立化を図る。各インスティテュートではマーケティング調査により7-9年目で技術の絞り込みを行い、事業化候補をさらに精査し、企業化および事業化を推進する。

ナノテク高機能ファイバー連携・融合拠点：課題の実施体制



課題の実施内容

ナノテク高機能ファイバー連携・融合拠点 -微細加工技術と機能性材料の設計技術と匠の融合-

解決すべき課題
地球環境と生活環境問題
資源の枯渇とエネルギー問題
高齢化社会と健康問題

10-15年後における
イノベーション

超微細加工技術

ナノ界面制御
ナノ粒径・空間制御
ナノ成形加工
ナノ計算化学 など

ブレークスルー技術

ナノサイズ繊維

ナノレベル表面・
内部構造制御

ナノレベル欠陥制御

バイオミメティクス

匠技術

極細紡糸
繊維染技術など

機能性材料の設計技術

革新高分子合成化学
超高性能・高機能化技術
構造制御技術
超臨界加工技術 など



融合

True Nanoによる飛躍的機能発現
構造と機能を融合

拠点の役割

- ・ナノテク繊維技術課題解決のワンストップ機能
機能性材料の設計技術→シミュレーション→
形態創成・加工→評価→マーケティング
- ・産学連携バトンゾーン
- ・人材育成

アンチエイジング
テキスタイル

環境浄化デバイス

ウェアラブル
健康管理デバイス

ウェアラブル
エネルギーデバイス

超軽量・超高強度繊維

バイオベース繊維

ナノテク繊維が創る健康革命

ナノテク繊維が創るエネルギー革新

健康で持続可能な社会の実現

ミッションステートメント

- 課題名 ナノテク高機能ファイバー連携・融合拠点
- 総括責任者 小宮山 淳
- 責任機関名 信州大学
- 協働機関名 金井重要工業株式会社、キヤノンスター株式会社、株式会社クラレ、小松精練株式会社、住江織物株式会社、ダイワボウノイ株式会社、帝人ファイバー株式会社、テクノス株式会社、東洋紡績株式会社、日本バイリーン株式会社、株式会社ミマキエンジニアリング、ルビコン株式会社

(1) 拠点化構想の概要

1. 超微細加工技術と機能性材料の設計技術、及び繊維・高分子分野の匠技術を融合したナノテク高機能ファイバー連携融合拠点を形成する。
2. 信州大学と協働企業による6つのインスティテュートを設け、各分野で健康革新及びエネルギー革命に結びつくイノベーションを創出する。
3. 協働開発で1~10kg程度のサンプル提供と評価ができる試作機能を持つ試作製造設備を設置する。また、繊維・高分子分野で織染など我が国が長年蓄積し世界に誇れる「匠の技術」の継承を図る。
4. ナノテクノロジーと機能性材料の設計技術および匠技術を修得し、融合領域に適応しうる幅広い視野を持った技術者・研究者を養成する教育プログラムを確立する。
5. 企業群との包括的共同研究協定を締結し、マスター契約により知的財産管理・運用手続きの整備、簡略化を図る。

(2) 絞り込み期間終了時（3年目）における具体的な目標

1. 総括責任者のもとに、ナノテク高機能ファイバーイノベーション連携センターを設立する。管理運営委員会を設置することにより人事、財務、知的財産管理などに関して学内特区としての管理運営を確立する。
2. 運営委員会のもとに企画委員会を置くことにより、本拠点の広報・国際連携・研究戦略を推進する体制整備を図る。
3. 国内外の繊維・ナノテクノロジーの権威者で構成される諮問委員会を設置し、拠点の運営・企画に関わるアドバイザー機能の体制整備を行う。
4. 協働企業との円滑な事業推進のために管理運営委員会に直結した協働開発推進本部を設置する。協働機関と大学間および協働機関間、さらには協働機関以外の企業との連携を強化し発展させるためのコーディネートおよびマネジメント活動を行う。
5. 超微細加工技術、機能性材料の設計技術、「匠の技術」を融合したナノテク高機能ファイバー先端融合領域の柱となる4つの共通基盤研究推進部門を設置し、この融合領域での研究開発体制を整える。
6. 協働企業主導による6つのインスティテュートを組織化して、10-15年後の健康革新・エネルギー革新を目指すバトンゾーン体制を整備する。
7. 試作製造のための基本的設備を整備し、サンプル提供ができる体制整備を整える。
8. 分野融合領域に取り組む幅広い視野を持った人材育成の研究教育プログラムを整備し、運用を開始する。

(3) 中間時（7年目）における具体的な目標

1. 各インスティテュートにおいて、革新的ナノサイズ繊維製造手法を駆使して直径10nmに迫るナノレベルの長・短繊維の製造法、超撥水、超吸着、超生体適合性を発現しうるナノレベル表面構造制御法、並びに電子・イオン高伝導性等の機能を発現しうるナノレベル内部構造制御法、さらに超精密重合法、高度結晶化制御法などナノレベル欠陥制御法の共通的基盤技術開発を推進し、イノベーションの芽を創出させる。バイオミメティック技術においても、微生物、蚕などによるナノサイズ繊維の超微細構造制御のメカニズム解明・遺伝子組み換えによる新生物ナノ繊維産生などを推進する。また、Man-madeセルロース、ハイブリッド天然繊維などの革新的高度結晶化法のノウハウ蓄積を進展させ、新天然繊維創出の見通しをつける。共通的基盤技術開発を深化・拡張するとともに開発されてきた課題のマーケティング調査を行い、絞込みをかける。
2. 事業化に備えた各種試作機能装置を開発整備する。

(4) 終了時（10年目）における具体的な目標

1. 各インスティテュートでは環境浄化分野、スマートテキスタイル・快適・ヘルスケア分野、高機能メディカルデバイス分野、超高強度/軽量/高耐候繊維、省エネルギーデバイス分野、省資源・バイオマス新利用技術の工業化・事業化計画を掲げ実行する。
2. ナノテク高機能ファイバーイノベーション連携センターのファウンダリー化によりファイバーナノテクノロジーの開発受託、製品・機能評価などの事業を立ち上げる。
3. 融合領域で活躍する人材育成プログラムが確立し、国際的地位を確立する。
4. 新領域におけるビジネス創出と経済効果の発現により、ファイバー関連産業の世界競争力強化に資する。

(5) 実施期間終了後の取組

1. 本拠点をナノテク高機能ファイバーの国際的開発拠点として整備拡充し、自立的な運営と継続的な発展を図る。
2. 生物培養、原料合成、紡糸から加工、製品までのサンプル提供・評価機能を持つワンストップ機能の試作機能施設を自立運営化する。そして企業からの受注による先端ファイバーの開発・委託生産の受託体制を敷き、メンバー制などを取り入れて自立経営する。
3. 若手企業人に対して、本融合領域におけるリサーチトレーニングコースを継続し、自立運営する。

(6) 期待される波及効果

1. ファイバー材料を核に特色づけたナノテクイノベーション創出のモデルとして他の組織や研究機関に及ぼす波及効果は極めて大きいものと期待され、持続可能社会の実現に欠かせない新産業技術や科学技術の進展への寄与は計り知れない。
2. ナノファイバーテクノロジーは、健康産業やエネルギー産業に限らず、自動車産業、航空機産業、半導体・情報産業など幅広い産業分野でハイテク産業資材として活用でき、わが国ものづくり産業の世界競争力の強化に多大な貢献が期待される。