CRDS-FY2013-RR-04

調査報告書

産学共創イノベーション事例

—チームコラボレーションの時代の取組み—

独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター
Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

目　　次

調査概要 ………… 1

1. 京都大学免疫創薬医学融合拠点（AK プロジェクト） ………… 3
2. 大阪大学ダイキン（フッ素化学）共同研究講座 ………… 17
3. 大阪大学日東電工先端技術協働研究所 ………… 26
4. 物質・材料研究機構（NIMS）ナノテクノロジーオープンイノベーション拠点 ………… 33
5. 東京女子医科大学細胞シート工学拠点 ………… 42
6. 信州大学カーボン科学拠点 ………… 51
7. 東北大学 MEMS 拠点 ………… 63
8. 九州大学スーパー有機 EL デバイス拠点 ………… 72
9. 高度 ICT 人材育成ネットワーク ………… 80
10. 高齢農村コミュニティ問題解決プロジェクト ………… 92
11. 東京大学ジェロントロジー・ネットワーク ………… 98
12. 東京大学サステイナビリティ学研究教育拠点 ………… 106

調査概要

日本のイノベーション活動の現状では、オープンイノベーションの必要性は広く認識しているが、現実的な取組みが進んでいない。オープンイノベーションの実現に向けて、産学官連携は有効な方策の１つである。日本では様々な産学官連携活動が推進されているが、産学官それぞれが相互に融合し十分に機能を発揮している事例は限られている。

本調査報告書は、企業と大学が協力連携して共同研究および人材育成を推進している国内 12 事例について、JST 研究開発戦略センター（CRDS）が独自に調査分析した結果および考察を取りまとめたものである。大学と企業がどのように相互の内部資源と外部資源を活用して、科学技術を新たな価値に転換しようとしているのか。「企業と大学が本気でチームを組む」ことに着目し、米国の事例も含めて、以下の検討を進めた。

(1) 調査対象事例の探索・抽出・分析

2013 年 4 月から 2013 年 6 月までの間、日本の産学連携活動の中から、企業と大学が本気でチームを組んで推進する事例を、ウェブ等の公知情報に基づき探索し、12 事例を調査対象として抽出した。各事例について、チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメントがどのように行われているのか、公知情報に基づき分析した。米国の事例については、チーム活動の推進方策に特徴のある 5 事例を抽出し、2013 年 6 月から 2013 年 12 月の間、ウェブ等の公知情報や関係者へのインタビューを通じて調査した。

(2) 国内事例インタビュー

2013 年 6 月から 2013 年 12 月までの間、各事例の関係者へのインタビューを行い、チームの体制や活動の実態について詳細を調査した。

(3) 産学共創イノベーション事例に関するワークショップ

2013 年 10 月 22 日（火）に産学共創イノベーション事例に関するワークショップを開催した。国内 12 事例の中から 4 事例を取り上げ、イノベーション実現に向けてどのような活動を進められているのか、ご担当者からご紹介いただくとともに、CRDS の調査分析結果を報告した。

各事例の特徴や共通点を全体で共有した上で、産学共創イノベーションに必要な要件について、以下の 5 項目の内容を検証した。(1) ビジョン達成に必要とする、異なる学問領域・役割・専門性を持つ人材の集結、(2) 多様性の活用の基盤となる、拠点と協力機関とのネットワークの形成、(3) 持続可能なイノベーションのための、大学の教育研究活動との関連付け、(4) 企業の大学への戦略的な資源投入、(5) 企業の実用化を支援する知財の取扱い。議論の結果、プロジェクトの実際の立ち上げや運営においては、5 項目が以下のストーリー性を持っていることが明らかになった。(1) まずチームを組む相手を探し、パッションを持って共に目指すビジョンを作り上げていく。(2) チームメンバーが相互の利益を尊重する仕組みを構築する。(3) 持続可能な活動を推進するための環境を整備する。

ワークショップ当日の発表および議論の概要は、『産学共創イノベーション事例に関するワークショップ報告書』に取りまとめ、2014 年 1 月に公表した。

(4) 国内事例調査結果取りまとめ

関係者へのインタビュー終了後、各事例の調査分析の結果と考察を以下の項目へ整理し、サマリーを作成した。

a. What：取り組んでいるテーマ
b. Why & When：チーム活動の経緯
c. Who & Where：チーム体制
  1） 統括プロデューサー：チーム全体のマネジメントを行う責任者
  2） プロジェクトマネージャー：チーム運営の実務を遂行する集団のリーダー
  3） プロジェクトリーダー：研究開発活動を遂行する集団のリーダー
d. How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメントの状態
  1） チームビルディング：明確なビジョンを共有する、異なる学問領域や役割、専門性を持つメンバーが、研究開発や運営に参画し、チームを形成する状況。
  2） チームコラボレーション：多様性を活用するリーダーシップの下、メンバーが多様なアイデアや意見を出し合い、ビジョン達成に向けて力を蓄積する状況。
  3） チームマネジメント：チーム全体を取りまとめる優秀なプロデューサーが、チーム内外のヒト・モノ・カネを組み合わせることにより、ビジョン達成の道筋を提示する状況。

(5) 戦略プロポーザルの作成

国内 12 事例と米国 5 事例の調査結果から、大学と企業が本気で、チームを組んで、イノベーションを実現する「産学共創イノベーション」には、以下の 3 つのアクションが必要であることが明らかになった。(1) チームを組む本気の相手を見つける。(2) イノベーション実現のためのチームを作る。(3) 産学共創を支える環境を整備する。

3 つのアクションを具体化するため、大学、企業、政府・ファンディング機関が取るべき行動を、産学共創イノベーションの推進目標とともに、戦略プロポーザル『産学共創イノベーション深化に向けて』に取りまとめ、2014 年 3 月に公表した。

［参考］

JST 研究開発戦略センター『産学共創イノベーション事例に関するワークショップ報告書』（2014 年 1 月）.
JST 研究開発戦略センター『チームコラボレーションの時代―産学共創イノベーションの深化に向けて』(2014 年 3 月）.

1．京都大学免疫創薬医学融合拠点（AKプロジェクト）

サマリー

概　要

- 京都大学とアステラス製薬（株）が、10 年間総額 116 億円（両者が 50%ずつ負担）をかけて創薬を目指す、長期大型産学共同研究拠点。
- 京都大学の基礎・臨床研究とアステラス製薬（株）の創薬技術を融合し、次世代免疫制御薬を開発するとともに、ポストゲノム時代の創薬産学連携モデルを創造し、医学・創薬・知財などの複合的能力を有する「創薬医学研究者」の養成を目指す。

発展経緯

- 京都大学は 1990 年代から、創薬研究に必要な臨床研究を支援する環境を整備。1999 年に治験管理センターを、2001 年には探索医療センターおよび EBM センターを設置。2012 年に医学部付属病院が厚生労働省より臨床研究中核病院として選定されたことを受け、2013 年に上記 3 センターと医療管理部を統合して臨床研究総合センターを設置。
- 2000 年代には、科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラム（2002～2006 年度）、文部科学省「魅力ある大学院教育」イニシアティブ（2005～2007 年度）に採択され、分野・領域を横断した医学教育を推進。
- 2005 年、文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラムの発足に際し、成宮現京都大学特任教授からの参加の打診に、竹中登一アステラス製薬（株）代表取締役社長（当時）が即答し、「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点（AK プロジェクト）」を提案。
- 2006 年に採択され、1 年間のフィージビリティスタディを経て、2007 年度から本格始動。大学内に基礎・臨床・企業研究者が集結する融合型集約ラボ、企業内にはプロジェクト成果に基づく創薬研究を行うサテライトラボをそれぞれ設置。緊密に情報交換しながら、双方が有機的に連携。
- 2010 年 12 月、京都大学メディカルイノベーションセンターを設置。AK プロジェクトをモデルとした疾病分野ごとの企業と 1 対 1 の包括的組織連携プロジェクトを、2011 年 1 月以降、国内主要製薬企業 4 社と開始。

成　果

- 2013 年度（7 年目）までに 25 以上の創薬標的を特定するとの目標に対して、2013 年度（7 年目）までに 25 の標的分子を確定。
- 京都大学医学研究科の基礎・臨床医学現場で得られる情報・リソースと企業の最先端創薬技術を結集して革新的医薬品を創出するモデルを確立。

キーパーソン

- 成宮周京都大学医学研究科メディカルイノベーションセンター長・特任教授が、プロジェクト全体の計画策定・進捗管理、人事・予算案件の審議・決定に関与。拠点執行責任者として、研究内容の進捗管理・助言から拠点の運営までを担当する統括プロデューサー。

- 京都大学「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」の阿部誠二特定教授、早乙女周子特定准教授が、知財マネージャー（プロジェクトマネージャー（知財担当））として拠点に常駐し、特許出願と公表の調整や契約管理等を検討・実施。
- 内田渡アステラス製薬（株）執行役員薬理研究所長が、拠点副執行責任者としてプロジェクト全体の計画策定・進捗管理、人事・予算案件の審議・決定に関与。アステラス製薬（株）における創薬に向けた事業戦略上の調整と判断を行う副統括プロデューサー。
- 荒森一朗アステラス製薬（株）研究本部薬理研究所専任理事が、アステラス側プロジェクト責任者として拠点に常駐。プロジェクト全体の計画策定・進捗管理、人事・予算案件の審議・決定に関与。各プロジェクトの成果をアステラス製薬（株）の創薬に結び付けるため、大学・企業双方との橋渡しを担うプロジェクトマネージャー兼プロジェクトリーダー。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊ これからの創薬には企業と医学部との連携が必須との認識の下、産学連携による創薬に長期的に取り組む決意をトップ間で共有。大学のアイデアを企業のシーズにつなぐことを目指して、明確な数値目標を設定。

＊ 若手研究者の国際公募、京都大学医学部附属病院の臨床研究者や京都大学医学部関連臨床科との連携等を通じて、臨床・基礎・企業研究者が大学内融合型集約ラボを中心に集結。

＊ 円滑かつ迅速な創薬を目指し、大学内融合型集約ラボと企業内サテライトラボが有機的に連携。

＊ 企業と大学が同等の立場で拠点運営に関与し、委員会や会議を定期的に開催し緊密に情報共有しながら、創薬の可能性や研究開発の推進方針を共同で迅速に判断。

- 京都大学が持つ高い基礎研究力と臨床研究環境を活用して、創薬研究に必要な設備・リソース・支援人材を整備。
- アステラス製薬（株）が、創薬プロセスのボトルネックを解消するため、自前主義からの脱却を図り、日本の大学と連携して、創薬標的の新たな探索や臨床治験の成功確率向上に取り組む長期大型プロジェクトを実行。
- 拠点に常駐する知財マネージャー（プロジェクトマネージャー（知財担当））が、企業と大学との知財・守秘義務に対する考え方のギャップを埋める合理的なルールを策定し、特許出願と公表の調整や契約管理を担当。

今後の課題

- AK プロジェクト期間終了までに、すべての数値目標を達成し、少なくとも 3 つ以上の薬剤について上市候補品を創出することができるか。
- 標的分子としての妥当性の評価（target validation）の機能を充実させるため、産学官が連携して、ベンチャー設立や公的資金の投入、支援人材の育成等を進め、創薬ボトルネックの解消につなげられるか。

What：免疫抑制技術と新薬の研究開発

- 免疫機構・免疫・炎症疾患の研究と創薬標的分子の同定
- 臨床有用性の早期判定のための技術プラットフォームの開発
- 創薬のための探索臨床研究

Why & When：研究プロジェクトの経緯

1970 年代　成宮周現京都大学特任教授が医学部卒業後、2 カ年の内科研修と大学院での生化学専攻した後、英国の製薬企業 Borough-Wellcome 社（現 GlaxoSmithKline 社）の研究所 Wellcome Research Laboratories で博士研究員として薬物開発標的分子探索の基礎研究に従事。

1980～1990 年代　プロスタノイド受容体を研究、小野薬品工業（株）と共同研究で薬物開発を実施。開発した薬物の 1 つについて、小野薬品工業（株）主導のテーマとは別のテーマで、医師主導治験を実施。

2002～2006 年度　科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラム
- テーマ：先端領域融合による開放型医学研究拠点形成
- 目的：生命科学、基礎科学（物理、化学、工学、情報など）、人文社会科学を基盤とする「心身の健康と人類の未来を担う」総合科学としての先端医学研究機構を構築し、「生命・理工学融合分野」、「長寿・健康科学分野」、「脳・精神科学分野」の 3 分野の拠点化を図る。
- 組織：京都大学大学院医学研究科先端領域融合医学研究機構を構築。医学研究科（15 部門）を中核として、学内外の自然科学（10 部門）、人文社会科学（4 部門）、研究チーム（22 チーム）、研究支援部門（3 部門）から構成。
  - 各研究チームのリーダーとして、若手研究者を厳正な評価によって選考し、助教授または講師として 5 年間の任期で採用。
- 組織運営総括責任者：本庶佑（～2004 年 9 月）／成宮周（2004 年 10 月～）京都大学大学院医学研究科長（当時）
- 総経費：7,250 百万円（内調整費充当経費 4,525 百万円）

2002 年度　京都大学「医学領域」産学連携推進機構（KUMBL）設立
- 目的：研究の成果を広く社会に還元し多くの疾病の克服につなげることによって、国民の健康と福祉の向上に貢献する。
- 経緯：2002 年に（社）芝蘭会の協力を得て産学連携オフィスを設立、2004 年の国立大学法人化を機に京都大学産官学連携本部と協調して「医学領域」産学連携推進機構を組織。
- スタッフ：湊長博機構長・京都大学大学院医学研究科長、寺西豊副機構長

2005～2007 年度　文部科学省「魅力ある大学院教育」イニシアティブ
- テーマ：横断型系統的医学研究キャリアパス形成
- 目的：医学研究科博士課程（4 年制）の 6 専攻を 1 専攻に統合し、従来の専門分野に加えて、系統的な教育履修ユニットとしての基礎・臨床・社会医学を横断する 12 の大学院教育コースを

新設することによって、より合理的で広い視点を教育に導入する包括的で全人的な大学院教育システムを構築する。
- 取組実施担当者：成宮周京都大学大学院医学研究科長（当時）
- 総経費：1 億円程度

2006〜2016 年度　文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム
- テーマ：次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点（AK プロジェクト）
- 目的：わが国初の創薬医学融合ラボを拠点にして、多くの免疫関連疾患の克服をめざし、次世代の革新的免疫制御薬をわが国から世界に向けて送り出す。
  - 2006 年度はフィージビリティスタディとして、設定した目標の実現可能性を高めるための調査・検討に制限して実施し、2007 年 3 月の再審査を経て、2007 年度から本格始動。
- メンバー：京都大学、アステラス製薬（株）
- 総経費：116 億円（アステラス製薬（株）が 50%を負担）

2008〜2012 年度　日本学術振興会グローバル COE プログラム
- テーマ：生命原理の解明を基とする医学研究教育拠点
- 目的：生命原理を解明する基礎医学から、疾患の病因、病態を解析し、治療法を開発する臨床医学を一連の学問的営みとして俯瞰的に理解できる、独創的な若手研究者を養成する。
- 拠点リーダー：成宮周京都大学大学院医学研究科教授（当時）
- 総経費：15 億円程度

2010 年 12 月　京都大学メディカルイノベーションセンター設置
- 目的：京都大学医学研究科の基礎・臨床医学現場で得られる情報・リソースと企業の最先端創薬技術を結集して革新的医薬品を創出する。
- 実施責任者：湊長博京都大学大学院医学研究科長、成宮周京都大学メディカルイノベーションセンターセンター長、寺西豊京都大学メディカルイノベーションセンター副センター長
- 参加企業とプロジェクト：
  - 武田薬品工業（株）：中枢神経系制御薬の基礎・臨床研究プロジェクト（TK プロジェクト）、2011 年 1 月〜
  - 大日本住友製薬（株）：悪性制御研 究プロジェクト（DSK プロジェクト）、2011 年 3 月〜
  - 田辺三菱製薬（株）：慢性腎臓病の革新的治療法を指向する基礎・臨床研究 プロジェクト（TMK プロジェクト）、2011 年 3 月〜
  - 塩野義製薬（株）：シナプス・神経機能再生に基づく創薬・医学研究プロジェクト（SK プロジェクト）、2013 年 3 月〜
- プロジェクトの特徴：
  - 疾病分野ごとの企業と 1 対 1 の包括的組織連携プロジェクトとして推進。
  - 医学研究科の教授がプロジェクトリーダーとして責任をもつ。
  - 企業側の責任者がサブリーダーとして協働して、運営に責任をもつ（創薬開発のステージに対応して、企業側がリーダーの責務を担う場合もある）。
  - 研究範囲として 1 疾患分（or 1 創薬コンセプト）毎における 1 企業とのアライアンス（川

上：川下型での複数企業とのアライアンスも可)。
- 研究期間は 10 年（5 年での評価と見直し）。
- 基礎医学と臨床医学の両分野からの支援・連携体制（中核研究グループ）を組む。
- 新規雇用の複数の若手主任研究者（5～10 名）からなる研究ユニットとリーダー等学内の中核研究者で構成。
- 予算規模は年間 2～4 億円程度。
- メディカルイノベーション推進室（寺西豊推進室長兼副センター長、平成 25 年度イノベーションコーディネータ賞・科学技術振興機構理事長賞受賞））が、大学の研究成果公表の義務とプロジェクト研究成果の権利化のバランスを考慮した適切･柔軟な知的財産マネジメントを実施。プロジェクトの共同研究契約も担当。
- 研究成果は、共有を原則とするが、持ち分の譲渡・独占的通常実施権の許諾等に関しての詳細を、契約に盛り込むことができる。

Who & Where：AK プロジェクトのチーム体制

<u>大　学</u>

統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー

：プロジェクト全体の計画策定・進捗管理、人事・予算案件の審議・決定

［**成宮周**京都大学「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」拠点執行責任者兼融合ラボ統括・医学研究科メディカルイノベーションセンター長・特任教授］

- 「拠点運営委員会」での融合ラボの研究プロジェクト、創薬／探索臨床／事業化プロジェクト、成果および知財の管理・活用に関する計画策定・進捗管理
［構成員：拠点執行責任者・融合ラボ統括、拠点副執行責任者、中核研究者、アステラス AK プロジェクトリーダー・融合ラボ副統括、知財マネージャー］
- 「研究推進委員会」での研究プロジェクトの選考・進捗管理・評価および予算案件の検討
［構成員（大学）：拠点執行責任者・融合ラボ統括、中核研究者（2 名)、学内支援研究者（2 名、内 1 名は兼開発推進委員会・知財委員会構成員）／（企業）：拠点副執行責任者、アステラス AK プロジェクトリーダー・融合ラボ副統括、ほか役員・部長級幹部 3 名］
- 「開発推進委員会」でのアステラス本体での創薬プログラム化／探索臨床／事業化プロジェクトの選考・進捗管理・評価および予算案件の検討
［構成員（大学）：拠点執行責任者・融合ラボ統括、中核研究者、学内支援研究者（4 名、内 1 名は兼研究推進委員会・知財委員会構成員、2 名は兼知財委員会構成員）／（企業）：拠点副執行責任者、アステラス AK プロジェクトリーダー・融合ラボ副統括、ほか役員・部長級幹部 4 名］
- 「機構運営委員会」での研究・人事・予算に関する重要事項の審議・承認
［構成員（大学）：総長、理事（研究担当)、拠点執行責任者・融合ラボ統括、中核研究者／（企業）：代表取締役会長、拠点副執行責任者、ほか執行役員級幹部 2 名］
- 「諮問委員会」での研究課題推進の総括的評価と創薬若手研究グループリーダーへの助言の諮問

- 「研究進捗会議」での週 1 回の各研究グループリーダーより持ち回りの進捗報告、各構成員での情報共有の促進
  ［構成員：拠点執行責任者・融合ラボ統括、アステラス AK プロジェクトリーダー・融合ラボ副統括、中核研究者、創薬若手研究グループ（15 名）・企業派遣創薬研究グループ（3 名）各リーダー・研究員・研究補助員、知財マネージャー（以上約 60 名）、アステラス・サテライトラボ研究員（10～20 名）］
- 「創薬化戦略会議」での月 2 回程度のアステラス本体の研究者を交えた創薬に向けた開発戦略とプログラム化の検討
  ［構成員：拠点執行責任者・融合ラボ統括、アステラス AK プロジェクトリーダー・融合ラボ副統括、該当テーマ担当研究員、該当テーマ担当サテライトラボ研究員、知財マネージャー（以上約 10 名）］

プロジェクトサブリーダー
：各プロジェクトの進捗管理、人事・予算案件の審議・決定、専門的見地からの助言、医学研究科からの情報提供と調整
［**湊長博**京都大学大学院医学研究科長・教授］
- 「拠点運営委員会」での各プロジェクトの方針検討・決定
- 「研究推進委員会」での研究プロジェクトの選考・進捗管理・評価および予算案件の検討
- 「開発推進委員会」での創薬／探索臨床／事業化プロジェクトの選考・進捗管理・評価および予算案件の検討
- 「機構運営委員会」での研究・人事・予算に関する重要事項の審議・承認申請
- 「研究進捗会議」における各研究プロジェクトの進捗管理および方針検討

プロジェクトマネージャー（知財担当）
：各プロジェクトの成果および知財の管理・活用案件の検討・実施
［**阿部誠二**京都大学「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」特定教授］
［**早乙女周子**京都大学「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」特定准教授］
- 「拠点運営委員会」での拠点成果および知財の管理・活用に関する方針検討
- 「研究進捗会議」、「創薬化戦略会議」における各研究プロジェクトの成果および知財に関する情報収集および取扱いの方針検討

企　業

副統括プロデューサー
：プロジェクト全体の計画策定・進捗管理、人事・予算案件の審議・決定、アステラス事業戦略上の調整
［**内田渡**アステラス製薬（株）執行役員薬理研究所長・京都大学「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」拠点副執行責任者］
- 自社の経営・研究開発戦略におけるプロジェクトの位置づけ・狙いの明確化
- 「拠点運営委員会」での各プロジェクトの方針検討・決定
- 「研究推進委員会」での研究プロジェクトの選考・進捗管理・評価および予算案件の検討

- 「開発推進委員会」での創薬／探索臨床／事業化プロジェクトの選考・進捗管理・評価および予算案件の検討
- 「機構運営委員会」での研究・人事・予算に関する重要事項の審議・承認申請

プロジェクトマネージャー兼プロジェクトリーダー
：各プロジェクトの進捗管理、人事・予算案件の検討・決定
［**荒森一朗**アステラス製薬（株）研究本部薬理研究所専任理事・アステラス AK プロジェクトリーダー・融合ラボ副統括］
- プロジェクトの方針・推進に関わる大学・企業双方への橋渡し
- 「拠点運営委員会」での各プロジェクトの方針検討・決定
- 「研究推進委員会」での研究プロジェクトの選考・進捗管理・評価および予算案件の検討
- 「開発推進委員会」での創薬／探索臨床／事業化プロジェクトの選考・進捗管理・評価および予算案件の検討
- 「機構運営委員会」での研究・人事・予算に関する重要事項の審議・承認申請
- 「知財委員会」での成果および知財の管理・活用に関する審議・決定
  ［構成員（大学）：学内支援研究者（3 名、内 1 名は兼研究推進委員会・開発推進委員会構成員、2 名は兼開発推進委員会構成員）、／（企業）：アステラス AK プロジェクトリーダー・融合ラボ副統括、知的財産部長、執行役員研究推進部長］
- 「研究進捗会議」における各研究プロジェクトの進捗管理および方針検討
- 「創薬化戦略会議」での創薬に向けた開発戦略とプログラム化の方針検討

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

大学・企業双方による明確なビジョンの共有と長期的コミットメントの確保

- これからの創薬には企業と医学部との連携が必須との認識が合致。
  - 拠点執行責任者（統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー）が、文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラムへの申請に際し、日本製薬企業 3 社トップに参加を打診。
  - アステラス製薬（株）代表取締役社長（当時）が拠点執行責任者（統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー）からの電話に参加を即答。
    ［**竹中登一**アステラス製薬（株）最高科学アドバイザー、前代表取締役会長］
  - 創薬の課題に対する認識を共有。
    - 大学は創薬技術を持たない。生体の仕組みに関する基礎医学知見だけでは創薬に結びつかない。
    - 企業はすでに日本発のグローバル医薬品を創出し提供する力を有しているが、治療手段のない疾患に対する次世代の医薬品を創出するには自社のみの取り組みでは不十分である。薬物標的を考える情報基盤は各社共通して保有しているが、患者に直接アクセスができず、病態解明ができないため、早期の臨床有用性検証に基づく薬物の研究開発に遅れをとっている。

- 薬物の研究開発には、10～20 年かかるため、標的分子を決める段階で、既存薬との差別化を図り、臨床的優位性を確かめる必要がある。

・ 産学連携によって双方の課題を解決し、患者から得た病態情報を活用して今まで有効な治療薬がなかった疾病（Unmet Medical Needs）を充足する創薬を実現。

・ 産学連携による創薬に長期的に取り組む決意をトップ間で共有。
  - 文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラムに採択されなくても、10年間コミットするという決意で、拠点執行責任者（統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー）とともに臨む。
    ［**竹中登一**アステラス製薬（株）最高科学アドバイザー、前代表取締役会長］
  - 大学・企業双方の経営トップが拠点運営責任者として最終合意決定に関与。
    ［**松本紘**京都大学総長・「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」拠点総括責任者］
    ［**野木森雅郁**アステラス製薬（株）代表取締役会長・京都大学「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」拠点副総括責任者］

・ 長期大型の連携体制を構築。
  - 2007～2016 年度の 10 年間、毎年 10 億円程度を政府と企業が共同で投資。
    ・ 2010 年度（発足 3 年目）までは 6 億円、2011 年度（発足 4 年目）以降は 14 億円。
      - 3 年目の中間評価において継続となり、投資額を 2 倍以上に増強。
    ・ 企業が 50%を大学に出資し、政府予算と併せて大学が支出。
    ・ プロジェクト開始と同時に、双方の研究者が集結する融合型集約ラボを大学内に設置。
    ・ 企業内にサテライトラボを設置し、プロジェクト成果に基づく創薬研究を実施。
    ・ 大学と企業の間で委員会や会議を定期的に開催し、拠点運営や研究開発推進について緊密に情報共有しながら協働。

・ 大学のアイデアを企業のシーズにつなぐことを目指す。
  - 創薬ボトルネックの解消には、標的分子としての妥当性の評価（target validation）が重要。
    ・ 海外ではベンチャーがその機能を担っているが、日本では相応の機能（ベンチャー、公的資金、支援人材等）が不十分。
  - 病気の進行と連関しているゲノム情報や生理的過程に働いている細胞および分子に関する知見を、HTS（ハイスループットスクリーニング）可能な標的分子の同定につなげ、その分子に対する創薬の臨床での有用性を証明する。
  - そのため、1）創薬標的蛋白質の発見、2）創薬標的蛋白質に対するバイオマーカー探索と患者組織等を用いた有用性の検証、3）薬物の前臨床試験、4）探索臨床研究および企業主導治験、の 4 段階の研究開発を、大学と企業が同時的かつシームレスに推進。

・ 創薬に向けた明確な数値目標を設定。
  - 2013 年度（発足 7 年目）までに延べ 25 以上の標的分子を開発。
  - 2016 年度（発足 10 年目）までに延べ 3 以上の候補臨床薬剤を創出、延べ 3 以上の生物薬剤を開発。
  - 期間終了時には 3 つ以上の上市候補品を創出。
  - また、2016 年度（発足 10 年目）までに延べ 20 名以上の創薬医学研究者を輩出。

大学・企業双方の物理的融合を促進する環境の構築

- 企業と大学が緊密に情報を共有し、創薬研究を推進。
  - 創薬の可能性や研究開発の推進方針を、企業と大学が共同で迅速に判断。
  - 機構運営委員会、研究推進委員会、開発推進委員会、知財委員会には大学・企業双方から同数の委員が出席し、審議。
    - 企業と大学が同等の立場で、創薬の実現のため拠点を運営。
  - 拠点運営委員会で毎月数時間かけて議論して、アクションプランを策定。
  - 毎週の研究進捗会議で、研究員全員がすべての研究について情報交換・議論。
  - 企業研究者（約10名）が融合型集約ラボ内に常駐し、大学研究者との日常的なコミュニケーションを通じて、研究を推進。
- 臨床・基礎・企業研究者が大学内の融合型集約ラボを中心に集結。
  - 若手研究者を国際公募によってグループリーダー（15名）として雇用。
    - 2007年度（発足1年目）、2011年度（発足5年目）に国際公募により雇用。
      - 科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラム（2002～2006年度）で実践した方法を採用。
    - 創薬若手研究グループリーダー（15名）の半数近くは臨床研究者を採用。
    - 各グループにはリーダーの他、ポスドク1名を配置。
    - グループリーダーの雇用期間は原則最長5年とし、継続を認める場合は1年間の更新のみとする（2年以上の更新は認めない）。
      - 研究の中止が決定されると、1年以内に契約を中止。
    - 独立した研究遂行、グループの運営、知財の管理等の能力を育成。
  - 企業派遣創薬研究グループリーダー（3名）が常駐し、研究を推進。
    - 2007年度（発足1年目）に標的探索グループを設置。
    - 2010年度（発足4年目）に、ヒト化マウスグループおよびアッセイデベロップメントグループを、2011年度（発足5年目）に臨床研究推進グループを設置。
    - 各グループは研究リーダーと4名程度の若手企業研究員からなり、合計10数人が常駐。
  - 京都大学医学部附属病院の臨床研究者や京都大学医学部関連臨床科との連携を強化。
    - 免疫関連疾患に関する臨床研究テーマの掘り起こしを図るため、2010年（発足4年目）に京都大学附属病院の臨床研究者を対象とした臨床グラント制度を制定。
    - 融合型集約ラボ内外で拠点活動に参加する大学研究者は119名に増大（2013年9月時点）。
- 融合型集約ラボ内で学際的研究を促進。
  - 拠点執行責任者（統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー）がアステラスAKプロジェクトリーダー・融合ラボ副統括（プロジェクトマネージャー兼プロジェクトリーダー）と共同して、各グループの活動を指導し、融合型集約ラボ全体の連携融合を促進。

    ［**成宮周**京都大学「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」拠点執行責任者・医学研究科メディカルイノベーションセンター長・特任教授］

    ［**荒森一朗**アステラス製薬（株）研究本部薬理研究所専任理事・アステラスAKプロジェクトリーダー］

- 3名の中核研究者が共同して、若手研究者による各グループの活動を支援。
  ［**成宮周**京都大学「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」拠点執行責任者・医学研究科メディカルイノベーションセンター長・特任教授］
  ［**湊長博**京都大学大学院医学研究科教授］
  ［**坂口志文**京都大学再生医科学研究所客員教授］
  - 創薬若手研究グループを各中核研究者の専門領域別に分け、各担当中核研究者が研究の遂行や創薬基盤プロジェクトグループとの連携について助言。
- 融合型集約ラボと企業サテライトラボが有機的に連携。
  - 融合型集約ラボ内で確定された創薬標的分子を、企業サテライトラボでの創薬研究へ円滑かつ迅速に移行。
    - 企業におけるシーズ探索の手段として融合型集約ラボとの連携を位置付け、そこから得られた成果に基づき、想定される製品コンセプトを掲げて、企業の創薬インフラを利用した化合物・生物製剤創製プロジェクトを立ち上げ。
  - 企業既有の特定の疾患で検討の進んだ化合物や抗体について、他の疾患の患者への応用（repurposing）に向けた検討を融合型集約ラボで行い、企業サテライトラボでの創薬研究へ移行。
    - いずれの場合も、創薬化戦略会議において融合型集約ラボと企業サテライトラボが協議し、創薬開発のための戦略を策定。
- 創薬研究に必要な設備・リソース・支援人材を整備。
  - 融合型集約ラボ共用の各種実験装置、実験動物設備を設置・拡充。
    - 装置・設備は大学所有。大学の臨床サンプル、独自の実験系、と企業の化合物ライブラリーを相互に持ち寄り、研究リソースとして活用。
  - 融合型集約ラボ内に共同の技術支援グループを設置。
  - 臨床研究を支援する京都大学医学部附属病院内部署と連携。
    - 探索医療センター：2001年4月設置、臨床応用シーズ探索から製品化につなげる業務を行い、新薬開発のための医師主導治験や、先進医療、高度医療評価を支援。
    - EBMセンター：2001年4月設置、フェーズIVにおける複数の多施設大規模臨床研究を推進し、日本におけるEBM（Evidence Based Medicine）を創出。
      - 2012年6月、京都大学医学部附属病院が厚生労働省より臨床研究中核病院として選定されたことを受け、2013年4月、上記2センターと治験管理センター（1999年4月設置）、医療管理部を統合し、臨床研究総合センターを創設。
  - 日本学術振興会「世界トップレベル国際研究拠点（WPI）プログラム」、内閣府・文部科学省・厚生労働省・経済産業省「先端医療開発特区」においても、創薬に関連する学際的研究や産学連携による技術開発の実績を蓄積。
    - 物質－細胞統合システム拠点（2007～2016 年度）：病態解明や創薬のための、幹細胞による疾患モデルの作成と応用を研究達成目標に含む。
    - iPS細胞医療応用加速化プロジェクト（2008～2012年度）
      ［研究代表：**山中伸也**京都大学iPS細胞研究所長］

［参加機関：京都大学、東京大学、慶応大学、東京大学、理化学研究所、**アステラス製薬（株）**、（株）島津製作所、武田薬品工業（株）］

- イメージング技術が拓く革新的医療機器創出プロジェクト（2008～2012 年度）
  ［研究代表：**平岡真寛**京都大学大学院医学研究科教授］
  ［参加機関：京都大学、東京大学、東京農工大学、大阪大学、筑波大学、福井大学、神戸大学、近畿大学、川崎医科大学、大阪医科大学、放射線医学総合研究所、理化学研究所、先端医療センター、国立循環器病センター、（株）キヤノン、（株）島津製作所、三菱重工業（株）、住友重機械工業（株）、日本メジフィジックス（株）、**アステラス製薬（株）**、ステラファーマ（株）］
- 難治性疾患を標的とした細胞間シグナル伝達制御による創薬（2008～2012 年度）
  ［研究代表：**中尾一和**京都大学医学部附属病院探索医療センター長・EBM 研究センター長（当時）］
  ［参加機関：京都大学、国立循環器病センター、宮崎大学、東京医科歯科大学、日本医科大学、神奈川歯科大学、東京女子医科大学、国立がんセンター、癌研究会有明病院、塩野義製薬（株）、中外製薬（株）、アスビオファーマ（株）、ヒュービットジェノミクス（株）、科研製薬（株）、グンゼ（株）、ノバルティスファーマ（株）、オムロンヘルスケア（株）、東レ（株）］

- 産学連携に相応した知財管理を確立。
  - 2008 年度（発足 2 年目）に、情報知財管理オフィスの整備を完了、本格的に始動。
    - 国内・外国特許申請やライセンス化、創薬開発候補の知財保護等、創薬に特化した知財管理を実施。
    - 大学と企業との交渉、拠点と大学本部との交渉、拠点と外部との MTA（マテリアル移転契約）や守秘義務等に関する契約全般を担当。
  - 大学と企業が共同で行った研究成果は共有。
    - 大学が単独で行った研究成果は大学に、企業が単独で行った研究成果は企業に、それぞれに帰属。
    - 企業が大学に支払うライセンス料は、創薬プロセスのマイルストーンごとに設定。
    - 企業が製品化を中止した等の研究成果は第 3 者に実施許諾できる。
  - 企業と大学との知財・守秘義務に対する考え方のギャップを埋める、合理的なルールを策定。
    - 企業は組織として特許出願・論文発表を行うが、大学は論文発表を研究者個人の成果の 1 つとして扱うため、拠点内で双方の利害の調整が必要。
    - 守秘義務に関しては、知財マネージャー（プロジェクトマネージャー（知財担当））が研究の進捗を把握し、大学教員・研究員の学会・論文発表に合わせて出願・発表時期を事前に調整。

企業の長期戦略への位置づけ

- 長期経営ビジョンとして、今まで有効な治療薬の無かった疾病（Unmet Medical Needs）を標的としたビジネスモデルの構築を目指す。
  - Unmet Medical Needs の高い疾患領域（カテゴリー）に対して、高度な専門性に裏付けら

れた付加価値の高い製品をグローバルに提供し、リーダーとしてのプレゼンスと競争優位の確立を目指す。

- 重点研究 5 領域に対する集中的な研究開発投資を実施。
  - がん、免疫疾患（移植を含む）および感染症、糖尿病合併症および代謝性疾患、精神・神経疾患、泌尿器の 5 領域を設定。
- 現在の創薬において非効率性が増大。
  - 1990 年代半ばまでは、薬理学・生化学の生体機能解析により発見された受容体、イオンチャネル、酵素を標的とした創薬が主流だったが、特に 2000 年以降は、疾患関連遺伝子とその関連蛋白質の情報を基にしたゲノム創薬が発展。
  - 候補化合物が最終薬剤にいたる確率が極めて低く、膨大な時間と経費が必要。
- 創薬プロセスの各段階におけるボトルネックを解消するため、1990 年代から様々な産学連携を推進。
  - 創薬標的の探索：国内外の大学・研究機関との共同研究プロジェクトの推進
  - 化学物創出力（ドラッグデザイン）の強化：Spring-8 や高エネルギー加速器研究機構のビームラインを活用した蛋白質構造解析
  - 毒性評価の迅速化・高質化：医薬基盤研究所、国立医薬品食品衛生研究所と国内企業との共同研究プロジェクト
  - トランスレーショナルサイエンスの推進：PET を活用した国内大学・研究機関との共同研究
- 2006 年、創薬プロセス全体を対象とした企業と大学が 1 対 1 で取り組むプロジェクトの実行を決定。
  - 創薬プロセスのボトルネックの解消には、創薬標的の新たな探索や臨床治験の成功確率向上への取り組みにおいて、自前主義から脱却することが必要。
  - 1 つのシーズを対象とする従来の大学との共同研究では効率的なシーズ探索が進められず、また、動物実験とヒト症例のギャップを埋めるには臨床サンプルが必要である等、大型の産学連携プロジェクトの必要性が高まっていた。
  - 創薬プロセスを進めるには日々の議論や進捗管理等、密な連携が不可欠。当時は日本より臨床サンプルが得られたため、海外の大学との連携も進めたが、期待する成果が出ていなかった。
  - 日本の大学との連携への要求が高まっていた時に、拠点執行責任者（統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー）からの打診を代表取締役社長（当時）が受け、即断。
  - 重点研究 5 領域の 1 つであり、大学が強みを持つ免疫疾患を対象とすることを大学に提案。
  - 基礎研究、早期・探索臨床研究も含め、自社だけではできない研究開発を遂行し、Unmet Medical Needs を満たすためのブレークスルーの創出を目指す。
  - 合成・知財・開発・倫理等に関わる社員が 100 名程度、プロジェクトに関与。
- アステラス AK プロジェクトリーダー・融合ラボ副統括（プロジェクトマネージャー兼プロジェクトリーダー）が拠点に常駐し、大学・企業双方とコミュニケーション。
  - 拠点内でのオープンなコミュニケーションと社内でのクローズドなコミュニケーションを調整。

プロジェクトの成果に基づく産学共同研究の発展

- 2009 年度、京都大学大学院医学研究科がメディカルイノベーションセンター検討会を設置し、AK プロジェクトに続く新たな産学連携事業の構築の可能性を模索。
  ［委員長：**湊長博**京都大学大学院医学研究科教授］
  ［創薬担当委員：**中尾一和**京都大学医学部附属病院探索医療センター長・EBM 研究センター長（当時）、**成宮周**京都大学「次世代免疫制御を目指す創薬医学融合拠点」拠点執行責任者・大学院医学研究科教授（当時）、**寺西豊**京都大学「医学領域」産学連携推進機構教授］
  ［医療機器担当委員：**中村孝志**京都大医学部附属病院長（当時）、**三嶋理晃**京都大医学部附属病院副院長（当時）、**平岡眞寛**京都大学大学院医学研究科教授、**椎名毅**京都大学大学院医学研究科教授］
  - 2010 年 2 月、「日本の創薬におけるオープンイノベーションの在り方～創薬の隘路を乗り越える為に～」と題する公開セミナーを開催。
  - 2010 年 6 月、製薬企業を招き、「創薬のための先端医療開発構想」と題するクローズドのワークショップを開催し、AK プロジェクトをモデルとした産学連携プロジェクトを提案。
  - 2010 年 10 月、ベルリンで開催された“World Health Summit2010”において、本プロジェクト構想を発表。
- 2010 年 6 月開催ワークショップの議論を通じて、製薬企業の課題を大学が把握。
  - これまでの生活習慣病分野等におけるブロックバスターを目指す方向から、今まで有効な治療薬の無かった疾病（Unmet Medical Needs）に目を向けた新薬開発の方針への転換を模索。
  - この方針転換をもたらした要因は、新規創薬標的分子の枯渇とヒト臨床治験での成功率の低さが挙げられる。
  - 特に後者においては、臨床医学研究現場の情報を製薬企業が十分に活用できず、その結果、特に後期臨床治験での成功確率が低下し、いわゆる 2010 年問題（Patent Cliff）に直面したのではないかと推察。
- 2011 年 1 月以降、2010 年 6 月開催ワークショップに参加した 9 社の内 4 社と京都大学メディカルイノベーションセンターとのプロジェクトを開始。
  - AK プロジェクトの姉妹プロジェクトと位置づけ、AK プロジェクトでの経験と実績を生かして運営。
  - 研究体制を大学・企業双方が構築。
    - 大学：臨床研究を担当する中核研究者（教授）と基礎医学を担当する中核研究者（教授）を研究科長が指名、若手主任研究者を研究テーマごとに採用。
    - 企業：創薬開発研究者グループを大学内拠点に派遣、企業内にサテライトラボを設置。
    - 支援人材：知財専門職人材を研究現場に配置、若手主任研究者のスーパーバイザーが研究統括としてラボに駐在。
  - 産学の平等なパートナーシップに基づくマネジメント体制を構築。
    - 協働運営委員会を最高決定機関として、企業側委員には取締役クラスが就任。その下部に研究推進委員会、開発推進委員会、知財委員会を設置。
    - 委員長は、協働運営委員会と研究推進委員会は大学側、開発推進委員会と知財委員会は

企業側が就き、委員数はいずれの委員会も原則、産学同数。

- プロジェクト資金はすべて企業が支出。
  - 大学教員および企業派遣研究者を除く、若手主任研究員、ポスドク、技術員、研究支援人材、知財専門職人材の人件費はすべてプロジェクト資金から支出し、大学が複数年雇用。
- 研究施設棟を建設。
  - 大学・企業双方の研究施設を利用して、プロジェクトを開始。
  - 2013 年 7 月、京都大学大学院医学研究科にメディカルイノベーションセンター棟が完成、フロアごとに各プロジェクト活動を推進。
  - 経済産業省 2010 年度先端技術実証・評価設備整備費等補助金「技術の橋渡し拠点」事業の支援によって建設。

2．大阪大学ダイキン（フッ素化学）共同研究講座

サマリー

概　要

- 大阪大学は、産学連携を手段として、大学の使命である、高度な研究開発と優秀な人材の育成の実現を目指し、共同研究講座をはじめとする大学独自の制度を推進。
- 共同研究講座制度の開始と同時に、ダイキン工業（株）は本制度を活用し、ダイキン（フッ素化学）共同研究講座を開設。年間 4 千万円程度を負担して学内に研究室を設けるとともに、自社のニーズと人材を持ち込み、大学教員・学生と共同研究を推進。

発展経緯

- 大阪大学は、民間に対してオープンな学風の下、2000 年代初頭から工学部内の問題意識を発端として、大学に卓越した企業活動を導入する「Industry on Campus」構想を検討するとともに、産学連携制度を拡充。2006 年に大学院工学研究科で開始した共同研究講座制度を、2008 年には全学に拡大、さらに 2011 年、その発展形である協働研究所制度、協働ユニット制度を導入。
- 2005 年、ダイキン工業（株）副社長兼化学事業担当役員が大阪大学総長との会談で、工学研究科との包括提携を決定。それを受けて、翌 2006 年、ダイキン（フッ素化学）共同研究講座を設置。共同研究の明確な狙いと契約の枠組みを社内で協議し、「大阪をフッ素化学のメッカにする！」とのビジョンの下、学内で主体的に講座を運営。
- 複数の部局・研究室と共同研究を並行的に推進。これまでに計 6 部局 18 研究室 20 テーマの共同研究を実施（2013 年 8 月現在）。ダイキン研究者延べ 34 名、阪大教員 36 名、学生 42 名（学部・修士・博士・研究生を含む）が参加。
- 共同研究開始後 5～7 年目から、予測していなかった研究成果が出始め、新たな商品開発・事業展開に結び付く等、いくつかの成果が出現。

成　果

- 「ダイキン工業（株）の有するさまざまなフッ素材料と大阪大学の多様な先進技術のフュージョン（融合）によって革新的な基盤技術を創造する」という当初の狙いを実現。原理の解明等の共同研究成果に基づき、実用化・製品化、新規ビジネスの開拓につながる成果も多数創出。
- 大阪大学にとっても、共同研究を通じた新たな研究テーマやアイデアの発掘、学生への企業の研究環境に触れる機会の供与、就職機会の拡大等、教育研究活動の活性化が実現。

キーパーソン

- 足達健二大阪大学大学院工学研究科ダイキン（フッ素化学）共同研究講座招へい教授（ダイキン工業（株）化学研究開発センター主任研究員）が、学内に常駐し、共同研究の進捗管理や人事・予算案件の検討・決定を担当。講座運営・共同研究推進方法について、大学・企業双方とのコミュニケーションを図るプロジェクトマネージャー。
- 川村群太郎ダイキン工業（株）取締役兼副社長執行役が、化学事業のコア技術の強化を狙い、フッ素に特化した共同研究の方針を決定し、長期的に支援。講座運営の統括プロデューサー。

· 馬場章夫大阪大学理事・副学長・産学連携推進本部長が、共同研究講座制度の設計と運営方針の策定に貢献。「Industry on Campus」構想の推進を主導する、制度運営の統括プロデューサー。
· 正城敏博大阪大学理事補佐・産学連携推進本部総合企画推進部長、神﨑伯夫大阪大学産学連携推進本部総合企画推進部副部長が、共同研究講座制度の運用について企業との協議・調整を担当。成果報告会や交流会を開催し、産学間のコミュニケーションの促進も支援する、制度運営のプロジェクトマネージャー。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊ 産学連携によって人材育成や挑戦的な研究開発を促進するため、大学と十分に議論して協力連携の可能性を探ろうとする企業にキャンパスに来てもらおう、という共同研究講座制度の発想に対して、産学各々のトップによる実体的な関与と理解の下、産学双方の研究者等の理解と評価を得て、制度の発展・拡充を推進。
＊ ダイキン工業（株）は産学連携に当たって明確なビジョンとコンセプトを打ち出し、自社のニーズ、自前でできない、深堀できていないテーマと人材を学内に持ち込み、共同研究を展開。
＊ ダイキン工業（株）が化学事業のコアであるフッ素技術に関して、共同研究テーマの積極的な探索や独創的なアイデアの育成といった長期的な課題と、有望な成果の実用化・製品化という短中期的な課題に並行して取り組むことによって、学内と社内との連携を図りつつ、基礎・応用・開発研究を同時的かつ連続的に推進。
＊ ダイキン工業（株）は大阪大学の教員や学生が安心してフッ素化合物を扱うことができる研究環境を学内に構築。その結果、新たな研究テーマやアイデアを発掘し、熱意をもって共同研究に取り組む教員・学生が出現。
＊ 大阪大学がダイキン工業（株）によるテーマ探索フォーラムの開催を支援。また、大学側が想定する共同研究講座制度の運用方法にこだわらず、複数の部局・研究室への訪問や共同研究を容認、研究機器・装置の利用を許可等、ダイキン工業（株）側の要望に柔軟に対応。
· ダイキン工業（株）研究者が大阪大学に常駐し、複数の部局・研究室と並行して共同研究を推進。進捗を定期的に管理し、その実態に応じて共同研究期間を 1 年から 7 年以上まで柔軟に設定。
· ダイキン工業（株）が自社研究施設の利用機会を学生に供与、共同研究実施研究室出身者が自社に就職等、学生の教育・人材育成に貢献。

今後の課題

· ダイキン工業（株）が大阪大学との共同研究によってこれまでの自社の事業にない新しいシーズを発見した際、実用化への道筋を社内だけで明確化できるか。
· 大阪大学は新産業創出協働ユニットほか各種制度を活用して、共同研究成果を新たな価値に転換するプロセスを、技術と事業の両面から支援できるか。
· ダイキン工業（株）は、奈良先端科学技術大学院大学との「未来共同研究室」および京都大学との組織対応型包括連携協定で、それぞれの産学連携の狙いを実現できるか。

What：Industry on Campus

- 大学に卓越した企業活動を導入し、教育・研究力を向上。
- 大学の卓越した教育研究活動を社会に直結。
- 産学連携による人材育成や挑戦的な研究開発を促進。

Why & When：制度導入の経緯

2000 年　組織的研究連携契約制度を導入。

- 民間企業等と大学が連携運営会議等を設立する等して、共同・受託研究の推進、研究者の交流、インターンシップ等の充実などを組織間で連携して推進。
- 企業の要望を受ける形式での共同研究や学生の就職を念頭に置いた協力連携を中心とする従来の産学連携からの脱却を図る。

2005 年　文部科学省大学知的財産本部整備事業（2003～2007 年）実施機関を対象として公募していたスーパー産学官連携本部モデル事業に採択。その提案に共同研究講座制度の構想を盛り込む。

- 豊田政男工学研究科長（当時）、馬越佑吉前工学研究科長、馬場章夫教授を中心に検討。
- 寄附講座・寄附研究部門制度とは異なり、企業の出資金で学内に設置した共同研究に専念する研究組織を、大学と企業が協議しながら運営。

2006 年　大学院工学研究科において共同研究講座制度を開始。

- 3 講座（コマツ共同研究講座（建機等イノベーション講座）、新日鐵化学・マイクロ波化学共同研究講座、ダイキン（フッ素化学）共同研究講座）開設。

2008 年　共同研究講座制度を全学に拡大。

- 4 月に就任した馬場章夫工学研究科長兼総長補佐（産学連携担当）が拡大を提案・実行。
- 医学系研究科に 1 講座（分子情報解析学（和光純薬工業）共同研究講座）開設。

2011 年　協働研究所制度、協働ユニット制度を開始。

- 共同研究講座制度の発展形として導入。
- 企業が出資して研究室全体あるいは小規模な研究所を学内に設置し、複数部局と連携して、共同研究だけでなく人材育成も推進。協働ユニット制度では、機器の共同利用も促進。
- 2011 年 3 月末、テクノアライアンス棟を吹田キャンパスに竣工。共同研究講座、協働研究所、協働ユニット各制度を利用する企業が入居するスペースを確保。

2012 年　新産業創出協働ユニットを設置。

- 協働ユニット制度を活用して、産学連携本部に設置。
- 大学の産学連携部門と複数の金融機関（ベンチャーキャピタル、銀行等）が協働で起業支援活動を推進する、日本で初めての取組みとして開始。

Who & Where：チーム体制

講座運営

統括プロデューサー

：講座運営の方針決定、共同研究の目標設定

［**川村群太郎**ダイキン工業（株）取締役兼副社長執行役］

- 自社の研究開発・事業戦略における共同研究講座制度活用の位置づけ・狙いの明確化
- プロジェクトマネージャーとの共同による講座運営の方針策定・進捗管理

プロジェクトマネージャー

：共同研究の進捗管理、人事・予算案件の検討・決定

［**足達健二**大阪大学大学院工学研究科ダイキン（フッ素化学）共同研究講座招へい教授（ダイキン工業（株）化学研究開発センター主任研究員）］

- 講座運営・共同研究推進方法に関する大学・企業双方とのコミュニケーション
- 担当教授・企業研究者の人選
- 共同研究の新規テーマ探索、進捗管理、契約の見直し・更新

企　業

：大学との共同による研究開発の推進

［**招へい研究員、事業部**］

- 共同研究テーマの提案
- 研究者、資金、材料、施設・設備の提供
- 研究成果の事業化の検討・推進

大　学

：企業との共同による研究開発の推進

［**神戸宣明**大阪大学大学院工学研究科教授（ダイキン（フッ素化学）共同研究講座担当教授）］

［**各共同研究実施研究室メンバー**（教員・学部生・大学院生・研究員）］

- 共同研究テーマの提案
- 研究人材、施設・設備の提供

制度運営

統括プロデューサー

：制度の設計・改善、運営方針の策定

［**馬場章夫**大阪大学理事・副学長・産学連携推進本部長］

- 大学の産学連携活動方針における制度の位置づけ・狙いの明確化
- プロジェクトマネージャーとの共同による制度運営の方針策定・進捗管理

プロジェクトマネージャー

：制度全体の運営管理、人事・予算案件の調整

［**正城敏博**大阪大学理事補佐・産学連携推進本部総合企画推進部長］

［**神﨑伯夫**大阪大学産学連携推進本部総合企画推進部副部長］

- 共同研究の内容と推進方法に関する企業との協議・方針策定
- 共同研究の進捗管理、契約の見直し・更新
- 成果報告会や交流会等を通じた、大学と企業、企業間とのコミュニケーションの促進

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

大学・企業双方の利害調整のための柔軟な制度運営

- 企業が学内で主体的に講座を運営。
  - 講座運営プロジェクトマネージャーが常駐し、人事・予算案件を含め共同研究全体を管理。
  - 共同研究の明確な狙いと契約の枠組みを、コンプライアンス部・知的財産部・化学研究開発センター・化学事業部で協議し、設定。
    - 「ダイキンの有するさまざまなフッ素材料と大阪大学の多様な先進技術のフュージョン（融合）によって革新的な基盤技術を創造する。」
    - 自前ではできない研究テーマや深掘できていない分野に焦点を当てる。
  - 複数の部局・研究室と共同研究を並行的に推進。
    - 6 部局 12 研究室、教員 22 名・学生 18 名との共同研究を継続中（2013 年 8 月現在）。
  - 毎年 3～4 千万円を投資。
    - 研究室レンタル費（3 部屋 400 万円）、事務委託費（180 万円）、共同研究費（数百万×10 件程度）、間接経費。
  - 学内に必要な研究環境を構築。
    - 2006 年、共同研究講座へ移行し、危険かつ取り扱いが特殊で入手が困難なフッ素化合物を、学内で誰でも安心して扱える環境を整備。廃液・廃薬品の処分も自社で担当。
  - 学内の研究設備・機器も活用。
    - 企業単独では所有できない装置が利用可能。
- 産学連携を手段として大学の教育研究活動を活性化。
  - 担当教授が参画する教員・学生を調整。
    - 研究室全体が企業との共同研究に参画するケースは少数。
    - 共同研究テーマに興味のある教員・学生が参画し、論文作成等の研究を遂行。
    - 学生には、企業の雰囲気を感じながら研究を進められるよう、教育・人材育成の観点から指導。
  - 大学教員が企業との共同研究を通じて、新たな研究テーマやアイデアを発掘。
    - 共同研究が長く継続している研究室は、教員が新たな研究対象としてフッ素に高い関心を持ち、興味を持った学部生・大学院生が卒論・修論等のための研究に従事。

      ［**生越専介**大阪大学大学院工学研究科応用化学専攻教授］

      ［**青島貞人**大阪大学大学院理学研究科高分子科学専攻教授］
  - 企業の研究環境に触れる機会を学生に供与。
    - 自社研究施設を学生が利用。
    - 情報漏えい等を懸念する社内の反対意見は特になし。

    - 共同研究を通じて、研究の楽しさ、フッ素化学の面白さを感じてもらえればと考えている。
  - 学生の就職機会を拡大。
    - 共同研究実施研究室から、これまでに 10 名以上の優秀な学生が就職。
- 制度運営実績を蓄積。
  - 共同研究講座制度による企業出資金は、年間 8 億円、全学の共同研究費に対する割合は 2 割強、協働研究所も含めると 9 億円強、3 割近くを担う。
    - 29 共同研究講座・部門設置、1 講座あたり平均年間研究費 2.6 千万円（2013 年 4 月現在）。
    - 5 協働研究所設置、1 研究所あたり平均年間研究費 3.9 千万円（2013 年 4 月現在）。内 3 研究所は共同研究講座からの移行。
    - 1 協働ユニット設置、40 社から構成されるレーザー加工計測コンソーシアムが活動中。
  - 企業ラボ施設であるテクノアライアンス棟は、入居空きがない状態（年額 3.6 万円／m^2）。医学部に 2014 年度開設予定の「最先端医療融合イノベーションセンター」に 6 企業が入居、共同研究講座を設置予定。
  - 学内スペース確保の他、西日本以外の企業、豊中キャンパス（人文社会科学系、理学部、基礎工学部）にも拡大することが課題。
- 産業界から一定の評価を獲得。
  - 多くの企業が契約を更新、また契約数が増加しており、今後も継続して拡大を目指す方針。

制度構想に対する学内の理解

- 2000 年の組織的研究連携契約制度の導入以降、産学連携制度を段階的に発展。
  - 工学部内での問題意識を発端に、大学の使命である、高度な研究開発と優秀な人材の育成を、企業の深いコミットを得て実現するための産学連携のあり方について、継続的に検討。
- 産学連携担当理事・副学長が提唱する「大学の力は、キャンパスにどれだけの研究者・教育者がいるかで決まる」との考えの下、企業力を学生のいるキャンパスに呼び込むことを狙う。
  ［**馬場章夫**大阪大学理事・副学長・産学連携推進本部長］
  - 大学の研究成果を活用できる企業と協力連携するというよりもむしろ、大学と十分に議論して協力連携の可能性を探ろうとする企業にキャンパスに来てもらおう、という発想に対して、学内に違和感がない。
- 民間に対してオープンな学風を継承。
  - 帝国大学として創設される際に、民間の意思と財源から支援を受けた歴史が、学風の形成に影響か。
  - 企業側の要望にも柔軟に対応する姿勢が、制度の運営実績・発展の大きな要因。

企業の長期戦略に基づく制度の活用

- 企業経営層が長期的に共同研究を支援。
  - 化学事業担当役員が大学総長と会談し、トップダウンで決定。
    - 2005 年、工学研究科との包括連携を決定。双方が地理的に近いことも要因。
    - ダイキン工業（株）の事業構成の約 10%を占める化学事業はフッ素に特化しており、

そのコア技術の強化を狙い、共同研究を模索。

［**川村群太郎**ダイキン工業（株）取締役兼副社長執行役］

［**宮原秀夫**大阪大学総長（当時）］

- 2012 年 10 月、奈良先端科学技術大学院大学と「未来共同研究室」を設置、課題創出連携研究事業を開始。新興国の人口増加や先進国の高齢化社会といった地球規模のテーマから課題を発掘し、技術開発を目指す。
- 2013 年 6 月、京都大学と 3 年間の組織対応型包括連携協定を締結。事業構成の約 90%を占める空調事業を中心に、全社にわたる基礎研究や新製品開発、イノベーション創出について、人文系部局や学生の参画も得て、検討。

· 共同研究テーマを、試行錯誤を何度も繰り返しつつ、企業が積極的に探索。

– 2006 年と 2007 年にクローズドのテーマ探索フォーラムを開催。大阪大学からの助言・支援を得て、他社の事例を参考に企画。社内から幹部・研究者が出席し、自社が抱える課題を紹介し、大学教員と議論。

［**馬場章夫**大阪大学大学院工学研究科社会連携室長（当時）］

– 社内で大阪大学ホームページを分析し、個別に 30 を超える研究室を訪問。

– これまでに計 6 部局 18 研究室 20 テーマの共同研究を実施（2013 年 8 月現在）。ダイキン研究者延べ 34 名、阪大教員 36 名、学生 42 名（学部・修士・博士・研究生を含む）が参加。

· 共同研究の進捗を定期的に管理。

– 共同研究テーマを定期的に更新。

- 共同研究講座設置契約は 2 年ごと、共同研究テーマは 1 年ごとに更新。
- 毎月定例ミーティングを開催し、各テーマの進捗を議論。
- 化学事業担当役員出席の下、毎年 2 月に合同研究発表会を開催し、大学と自社双方の研究者が成果を発表。

［**川村群太郎**ダイキン工業（株）取締役兼副社長執行役］

- 大学と企業との協議の上、共同研究の継続の可否を判断。
- 革新的基盤技術の創出の可能性が感じられる、独創的で将来性のある研究を重視。
- 講座運営プロジェクトマネージャーが中心となって、大学と企業の間を調整。
- 共同研究期間は 1 年から 8 年以上までテーマごとに様々。

· 独創的なアイデアを育成しながら、実用化の道筋を議論・探求。

– 大学教員・学生の熱意を支援。

- 新規光エッチング法の開発について、社内協議の結果、一旦中断したものの、教員・学生が継続して取り組み、応用開発のブレークスルーとなる新たなエッチング条件によるエッチング速度の著しい向上を達成したため、共同研究を再開・継続。

［**森田瑞穂**大阪大学工学研究科精密科学・応用物理学専攻教授］

- 大学教員からの申し入れにより、外部研究資金を獲得。

［JST A-STEP（研究成果最適展開支援プログラム）シーズ顕在化タイプ 2 件、ハイリスク挑戦タイプ 1 件］

［大阪市研究・技術シーズ実用性検証支援事業 1 件］

- 新たな研究テーマ・実用化に向けたアイデアを企業が提案。
  - 応用開発・実用化が進むにつれ、社内から新たな研究課題の相談・提案が増加。
  - 共同研究開始後 5～7 年目から、予測していなかった研究成果が新たな商品開発・事業展開に結び付く等、いくつかの成果が出現。
  - 既存事業で実用化できる成果は事業部と協力連携して推進。
  - 新規ビジネス参入を目指す成果については、社内でビジネスモデルを継続的に議論。国からの資金援助の申請も視野に入れ、慎重に検討。
- 原理の解明等の共同研究成果に基づき、実用化・製品化を推進。
  - 大学の有機金属触媒技術により、既存モノマー（テトラフルオロエチレン等）の有用化合物への変換反応の開発に成功。これを用いた新しい機能性ポリマーの製品化を検討中。
  - フッ素化剤を用いた新たな光エッチング法を開発。簡便な方法でシリコン表面に逆ピラミッド構造を形成できることを発見。現在、シリコン太陽電池の表面テクスチャ形成プロセスへの実用化を検討中。
  - PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）ディスパージョンの界面活性剤による安定化機構の解明に成功。製品化への指針として活用。
  - NMR による詳細な分析により、撥剤ポリマーの機能発現を解明。最適構造のためのプロセス開発に貢献。
  - 大学の立体規則性重合技術により、撥剤の性能が向上。ポリマーの立体構造と撥水撥油性能が密接に関わっていることを初めて確認。
- 共同研究成果の商品化によって新規ビジネスを開拓。
  - 世界最高クラスの有機薄膜太陽電池用有機半導体の開発に成功。来年度に商品化予定。太陽電池メーカーへのサンプルワークを早々に開始予定。
  - 大学の精密重合技術により、新規表面機能材の開発に成功。商品化予定。現在、スケールアップを検討中。
- これまでに 70 件の特許を出願。
  - 6 割を超える特許について権利化または権利化予定。
  - 出願内容は、有機合成反応等のプロセス特許、新規化合物・新規ポリマーの物質特許、フッ素材料の新規用途特許等、多岐にわたる。

- 講座運営による成果を高く自己評価。
  - 当初目指した通り、大阪大学の先進技術とダイキン工業（株）のフッ素技術の融合が様々な研究テーマで起こり、新技術がいくつも創出。
  - 学会での発表件数、論文件数も非常に増加し、フッ素化学の発展に大いに貢献。
  - 実用化を目指す段階に来ているテーマも多数創出され、社内での評価も非常に高い。
  - 大阪大学の先進分析機器の活用を通じて、分析に関する多くの有用な知見を獲得。

学内支援体制の構築

- 産学連携推進本部総合企画推進部が設置を支援。
  - これまでの共同研究の実績からの発展、コーディネーターによるあっせんが半数ずつ程度。
    - 次世代内視鏡治療学共同研究部門（10 社のコンソーシアムとの共同研究）はコーディ

ネーターがあっせん。
- 共同研究講座・協働研究所制度だけにこだわらず、企業の要望に応じて、技術相談、共同研究、受託研究、奨学寄附金、寄附講座・寄附研究部門、組織連携等にも対応。

· 研究推進部が共同研究契約の締結・更新、テクノアライアンス棟の運営管理を担当。
  ［**吉田**大阪大学研究推進部長］
  ［**松宮孝明**大阪大学研究推進部産学連携課長］
· 各部局の産学連携推進責任者と事務部門が制度運営の実務を担当。
  - 共同研究講座制度を開始した工学研究科では、社会連携室に専任の事務職員を配置。
    ［**奈良敬**大阪大学大学院工学研究科社会連携室長・教授］
· 特許は大学と企業がそれぞれの持分を定めた上で、共同出願。
  - 共同出願契約において、1）大学の持ち分を企業に有償で譲渡、2）企業が独占的に実施、3）企業が非独占的に実施、のいずれかが選択可能。ただし、出願費用は企業が負担。
  - 2）のみ不実施補償を要求。3）は不実施補償の要求はなし、第三者から得た実施権許諾料は持ち分に応じて配分。
  - 上記以外の場合は、大学と企業が持ち分に応じて出願費用を負担。第三者への実施許諾が任意に可能。
  - 外国出願は、双方で協議の上で実施。
· 秘密保持義務について共同研究講座設置契約書で規定。
  - 学生とは雇用契約がないため、厳密には守秘義務は課すことができない。成果公表前に特許を取得しており、情報漏えいに関して特に問題もなく、社内の理解も得られている。
· 2012 年 11 月、新産業創出協働ユニットを設置。
  - 大阪大学の研究成果の社会還元を前提して、産学連携本部と複数の企業が運営に参加。
    [大阪大学産学連携本部、テクノロジーシードインキュベーション（株）、（株）東京大学エッジキャピタル、バイオ・サイト・キャピタル（株）、有限責任監査法人トーマツ、（株）池田泉州銀行、（株）三井住友銀行]
  - 事業化プラン検討会の開催、起業支援 Gap Fund（実証・試作のための試験研究費）の創設、文部科学省大学発新産業創出拠点プロジェクト（2012 年度～）制度の活用、起業後の投資・成長支援等を含む、起業支援プログラムを運営。
  - 中長期的には、大学におけるシード育成と成長支援、地域とグローバル、幅広い事業分野（バイオ・ライフサイエンス、環境・エネルギー、ICT 等）をカバーした活動を推進。

3．大阪大学日東電工先端技術協働研究所
—日東電工（株）による大阪大学協働研究所制度の活用状況

サマリー

概　要

- 大阪大学は、産学連携を手段として、大学の使命である、高度な研究開発と優秀な人材の育成の実現を目指し、共同研究講座をはじめとする大学独自の制度を推進。
- 日東電工（株）は、大阪大学が共同研究講座制度の発展形として導入した協働研究所制度の開始と同時に、本制度を活用し、テクノアライアンス棟とフォトニクスセンター棟に日東電工先端技術協働研究所を設置。テクノアライアンス棟には約 20 名が常駐し、有機 EL 照明や薄膜太陽電池等の研究を、フォトニクスセンター棟には約 10 名が常駐し、バイオセンサー関連の研究を、それぞれ実施。

発展経緯

- 2007 年、日東電工（株）会長が大阪大学大学院工学研究科長と会談し、文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム「フォトニクス先端融合研究拠点」への参画をトップダウンで決定。2018 年の創業 100 周年を迎えるにあたり策定した 100 年ビジョンの下、創出を目指す新事業ドメインの 1 つであるバイオエレクトロニクス・バイオオプティクス分野に関して、共同研究を実施。
- 2011 年、日東電工（株）相談役が大阪大学理事・副学長と会談し、大阪大学のテクノアライアンス棟への入居をトップダウンで決定。それを受け、テクノアライアンス棟およびフォトニクスセンター棟に協働研究所を設置。協働研究所設置後 2 年間で約 40 研究室を訪問し、自社の研究開発方針や学内での取り組み事例を説明し、様々な事業領域に関するアイデアや共同研究テーマを探索。また、12 研究室 20 教員に、様々な事業領域の研究・技術について相談。日本の研究開発拠点の分室として位置づけ、多数の新規開発テーマの創出および新規事業の探索を目指す。

成　果

- 自社のテーマを持ち込み、研究テーマや進捗状況に応じて、大学教員から指導や助言を受け、その専門的知見を活用。また、若手研究者との議論を通じて、新たなアイデアや価値観を共有。
- 大阪大学だけでなく、他大学、他企業との共同研究を協働研究所で実施。また、学生のインターンシップや留学生のアルバイト採用等も積極的に展開。

キーパーソン

- 西岡務日東電工（株）執行役員・副 CTO・全社技術部門副部門長、表利彦日東電工（株）取締役常務執行役員・CTO・全社技術部門長が、自社の研究開発・事業戦略における協働研究所制度活用の位置づけや狙いを明確化。協働研究所運営の方針決定に携わる統括プロデューサー。
- 望月周大阪大学大学院工学研究科日東電工先端技術協働研究所副所長（日東電工（株）全社技術部門研究開発本部長／アドバンストテクノロジーセンター長）が学内に駐在し、大学教員・

学生・留学生との交流・連携、共同研究テーマの探索等を推進。大学との共同による研究開発のテーマ探索・推進を担うプロジェクトマネージャー。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊ 2018年の創業100周年を迎えるにあたり策定した100年ビジョンの下、経営層の関与と理解も得て、「継続的に価値創造できる企業集団」というなりたい姿を実現するため、社内には今までになかった新しい文化を取り入れる、多様性を吸収できる機会提供の場として、協働研究所の活用を推進。

＊ 特に、新規事業創出を目指して、大阪大学教員・学生・留学生、他大学教員、他企業研究者等、多様な人材との接点を見出し、その知見やアイデアを積極的に活用。

· 日東電工（株）が自社の文化や事業戦略に沿って、複数の部局・研究室への訪問・相談、学生・留学生との接点探索等の活動を学内で行うことを、大阪大学が容認し、柔軟に対応。

今後の課題

· 日東電工（株）は、北海道大学創成研究機構プロジェクト部門内実験室、京都工芸繊維大学との包括研究協定で、それぞれの産学連携の狙いを実現できるか。

· 国家プロジェクトへの参画等を通じて、大学との共同研究だけでなく、複数の企業・研究機関との連携や共同研究を主導することができるか。

What：Industry on Campus

- 大学に卓越した企業活動を導入し、教育・研究力を向上。
- 大学の卓越した教育研究活動を社会に直結。
- 産学連携による人材育成や挑戦的な研究開発を促進。

Why & When：制度導入の経緯

2001～2005 年度　科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラム

- テーマ：フロンティア研究拠点構想
- 目的：工学研究科内に「フロンティア研究機構」を設け、選択したプロジェクトを専攻の枠を超えた単位で実施し、専攻の改編等、工学研究科の発展につなげ、成功する研究拠点のモデルとなる。
- 研究プロジェクト：ナノ工学の重点 5 テーマの内 1 つにナノフォトニクスが選定。

2007～2016 年度　文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム

- テーマ：フォトニクス先端融合研究拠点
- 目的：フォトニクス研究の世界的拠点として、学問・学会の壁を超えた融合研究を、新たな産学連携方式である相互浸透型協働システムにより推進し、産業界で活躍することのできる国際標準 Ph.D.を育成するとともに、フォトニクス産業におけるイノベーション創出を図る。
- メンバー：大阪大学、（株）島津製作所、シャープ（株）、日東電工（株）、（株）三菱化学科学技術研究センター、IDEC（株）
- 総経費：88 億円程度

2009 年度　経済産業省産業技術研究開発施設整備費補助金

- テーマ：光エコライフ技術開発拠点
- 目的：大阪大学の光科学分野の先端技術を活用し、企業が参加して、健康・環境分析機器分野、ヘルスケア分野、環境、エネルギー分野等の融合課題に取り組む、光エコライフ技術の実用化産業化共同研究開発拠点施設を整備する。
- 主なメンバー：大阪大学、日東電工（株）、IDEC（株）、富士フィルム（株）、コニカミノルタ（株）、各種フォトニクスベンチャー
- 施設概要：2011 年 1 月フォトニクスセンターを吹田キャンパスに竣工。企業研究室を設置できるセキュリティを確保し、分光・化学・バイオ・微細加工などの機器室を整備。また、ガラス張り扉やオープンな交流スペースを設け、融合・連携を促す空間を創出。
- 総経費：20 億円程度

2011 年　協働研究所制度、協働ユニット制度を開始。

- 2011 年 10 月、日東電工（株）がテクノアライアンス棟とフォトニクスセンター棟に「日東電工先端技術協働研究所」を設置。

2012 年　新産業創出協働ユニットを設置。

- 協働ユニット制度を活用して、産学連携本部に設置。
- 大学の産学連携部門と複数の金融機関（ベンチャーキャピタル、銀行等）が協働で起業支援活動を推進する、日本で初めての取組みとして開始。

Who & Where：チーム体制

統括プロデューサー

：協働研究所運営の方針決定、人事・予算案件の検討・決定

［**西岡務**日東電工（株）執行役員・副 CTO・全社技術部門副部門長］

［**表利彦**日東電工（株）取締役常務執行役員・CTO・全社技術部門長］

- 自社の研究開発・事業戦略における協働研究所制度活用の位置づけ・狙いの明確化
- 協働研究所運営・活動推進方法に関する大学・企業双方とのコミュニケーション

プロジェクトマネージャー

：大学との共同による研究開発のテーマ探索・推進、多様性の活用

［**望月周**大阪大学大学院工学研究科日東電工先端技術協働研究所副所長（日東電工（株）全社技術部門研究開発本部長／アドバンストテクノロジーセンター長)］

- 大学教員・学生・留学生との交流・連携、共同研究テーマの探索
- 研究者、資金、材料、施設・設備の提供
- 研究成果の事業化の検討・推進

大　学

：企業との意見交換、共同研究の企画・推進

［各研究室、教員］

- 企業からの相談に対する指導、助言
- 企業との座談会や意見交換を通じた共同研究の可能性の探索
- 研究人材、施設・設備の提供

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

大学・企業双方の利害調整のための柔軟な制度運営

- 企業が学内で主体的に研究開発を推進。
  - テクノアライアンス棟およびフォトニクスセンター棟に協働研究所を設置。
  - テクノアライアンス棟では 6F および 7F（総フロアー面積 2,000 ㎡）に約 20 名が常駐し、有機 EL 照明や薄膜太陽電池などの研究を実施。
  - フォトニクスセンター棟には約 10 名が常駐し、バイオセンサー関連の研究を実施。
    - 特に、プラズモニクスを中心とした研究を推進。
    - フォトニクス先端融合研究拠点のメンバー企業の内、研究者が常駐しているのは、日東電工（株）と IDEC（株）のみ。

- 協働研究所を日本の研究開発拠点の分室として位置づけ、多数の新規開発テーマの創出および新規事業の探索を目指す。
  - アメリカ、スイス、シンガポールに研究開発拠点を配置し、世界 4 極グローバル R&D 体制を構築。
  - 日本には事業部 R&D とコーポレート R&D の各センターを配置。
    - 事業部 R&D とコーポレート R&D の費用割合は 7 : 3。
    - コーポレート R&D 費 3 割のうち、2 割は既存事業部間、または既存事業複数横断的なテーマ、1 割は市場も技術も新しい「飛び地」の探索に充当。
    - コーポレート R&D は、製品機能設計技術、基幹技術、環境エネルギー、ライフサイエンス、新規事業設計の 5 テーマそれぞれについて拠点を形成。
    - 基幹技術、環境エネルギー、ライフサイエンスに関する各拠点は 3 つの海外研究センターと連携。
  - 海外拠点では現地法人社長と研究センター長が連携して、対象分野を担当。
    - アドバンストテクノロジーセンター : カリフォルニア州オーシャンサイドを拠点として、ナノセラミクス、光関連材料、有機デバイス技術の開発を米国内の大学や研究機関と連携して推進。
    - 日東電工ヨーロッパテクニカルセンター : ローザンヌ工科大学（EPFL）内イノベーションスクエアで、環境・ライフサイエンス分野の新領域を研究。
    - 日東電工アジアテクニカルセンター : シンガポールを拠点として、センシング技術やその応用として生体センサーデバイスの開発を実施。
  - 海外拠点の日々マネジメントは、各地の信頼できるナショナルスタッフに任せ、日本国内の R&D センターと海外研究センターとの連携動機づけは、日本人が中心となって推進。
- 特に、新規事業の創出を重視した取組みを推進。
  - 自社を「ベンチャー集合体」と捉え、新規事業の創出の「場」を経営として積極的に提供。
  - 海外のケースでは、「社内ベンチャーからのスピンアウト」や「仮想的カーブアウト」に近い形の試みも実施。
  - 大阪大学だけでなく、他大学、他企業との共同研究も協働研究所で実施。
    - プロセス技術に関する共同研究を他社と 1 年および 2 年半実施。
    - 協働によって技術の価値評価を強化。

・ 産学連携を手段として大学の教育研究活動を活性化。
- 学生の就職機会を拡大。
  - 大学院工学研究科の高度人材育成センターを通じたインターンシップを実施。
  - 国際交流推進センターを通じて、留学生を対象に、アルバイト採用等による短期間の研究開発での協業の機会を提供。
  - 留学生の就職先として、大学産学連携本部も期待。
    - これまでに 2 名（タイ人、ハンガリー人）が就職。
  - 日本人留学生を対象とした海外研究拠点でのインターンシップも実施。
- 「日東電工（株）idea 助成プログラム」を実施。

· 環境、エネルギー、ライフサイエンスの分野において、社会コストの低減に貢献し、かつ将来に向けた斬新でチャレンジングな研究活動を募集。
· 大阪大学に所属する研究者（准教授、講師、助教、助手、特任教員、ポスドク）を対象。
· 1件を試行的に採択し、2013年1月～12月の間100万円程度を支給。
［**金島岳**大阪大学大学院基礎工学研究科准教授］
· 学内の他の助成プログラムとの異なる特徴を打ち出し、今後も継続して募集する予定。
– 大学・他企業研究者や学生と定期的に交流。
· フォトニクス先端融合研究拠点では、毎週火曜日の午前中の1時間、メンバーである大学・企業研究者や学生が集うTMT（Tuesday Morning Tea）を開催。日常的な接点が少ない者同士が情報交換・議論する場として機能。

企業の長期戦略に基づく制度の活用

· 企業経営層が長期的に共同研究を支援。
– 会長／相談役が、工学研究科長／理事・副学長と会談し、フォトニクス先端融合研究拠点への参加／テクノアライアンス棟への入居をトップダウンで決定。
［**山本英樹**日東電工（株）代表取締役会長（当時）／相談役（当時）］
［**馬場章夫**大阪大学大学院工学研究科長（当時）／理事・副学長・産学連携推進本部長］
· 双方が地理的に近いことも要因。
· 2018年の創業100周年を迎えるにあたり、100年ビジョンを策定し、新事業ドメインの創出を目指す。
· その1つとしてバイオエレクトロニクス・バイオオプティクス分野に注目し、フォトニクス関係の研究を推進。
· 短期ではなく中長期戦略に位置付け、事業の着想からピークまでの15～20年のスパンで検討することを前提。
· 自社のテーマを持ち込み、ニーズに応じて大学内の教員・学生・留学生との接点を見つけ、交流・連携を活性化。
– 自社の光導波路の技術と大学の技術を複合化し、バイオセンシングデバイスの開発を目指す。
［**民谷栄一**大阪大学大学院工学研究科教授・フォトニクス先端融合研究拠点副センター長］
· 大阪大学との共同研究は2008～2009年度に実施した1件のみ。
– 研究テーマや進捗状況に応じて、大学教員から指導や助言を受け、その専門的知見を活用。
· 協働研究所設置後2年間で約40研究室を訪問し、自社の研究開発方針や学内での取り組み事例を説明し、様々な事業領域に関するアイデアや共同研究テーマを探索。
· これまでに12研究室20教員に、様々な事業領域の研究・技術について相談（2013年12月時点）。
– いくつかは技術指導、実験協力、奨学寄附金等の連携事例に発展。
– 若手研究者との議論を通じて、新たなアイデアや価値観を共有。
· 学内の若手研究者（助教、特任教員、博士課程学生等）と自社の研究員の座談会を、産学連携センターの協力を得て企画し、半年間、毎月開催。
· 自社の文化や事業戦略に沿って、新規事業創出を目指した研究開発を学内で推進。

- 三新活動：新製品開発、新用途開発、新需要創出
- 中経営計画（2013～2015 年度）における重点 3 項目と 3 軸経営：「事業の成長」、「質の向上」、「人財の成長」と「事業軸」、「機能軸」、「エリア軸」
- 「事業創出型」R&D：既存事業分野の成長と未来価値の創造、継続的な新規事業の創出
  - 毎月、事業部 R&D センターとコーポレート R&D センターのセンター長会議を開催。
  - 毎年 2 回、技術・営業担当各役員が揃って、研究開発センターの研究発表会に出席。
  - 社内の組織の壁が低く、営業部門と研究部門が一体となってビジネスモデルを検討。

・ 協働研究所運営による成果を高く自己評価。
- なりたい姿として継続的に価値創造できる企業集団になることを掲げる。
- そのために、社内には今までになかった新しい文化を取り入れる、多様性を吸収できる機会提供の場として、学内の協働研究所の活用を推進。
- 大阪大学の他、北海道大学、京都工芸繊維大学との連携、NEDO プロジェクトへの参加等、外部連携や外部資金の活用を積極的に推進。
  - 科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラム「北大リサーチ＆ビジネスパーク構想」(2003～2007 年度)、北海道大学創成研究機構プロジェクト部門内実験室稼働 (2008 年度～)
  - 京都工芸繊維大学との包括研究協定（2008 年度～）
  - NEDO 省水型・環境調和型水循環プロジェクト（シンガポールにおける産業廃水の再利用向け処理技術に関する実証研究）「高効率な生物処理と分離膜技術を用いた高濃度 COD の工業排水の処理技術実証研究」（2010～2011 年度）、次世代戦略技術実用化開発助成事業「フレキシブル CIGS 太陽電池製造プロセスの実用化開発」（2011～2012 年度)、戦略的省エネルギー技術革新プログラム「リール式真空蒸着法によるフレキシブル有機 EL 照明の研究開発」（2012～2014 年度）等

4．物質・材料研究機構（NIMS）ナノテクノロジーオープンイノベーション拠点
—NIMSオープンイノベーションセンター（NOIC）での取組み

サマリー

概　要

- 物質・材料研究機構（NIMS）は、ナノグリーン領域での活動について、国内外の企業、大学、公的研究機関を会員として、研究および標準化活動を行うオープンイノベーション拠点の仕組みを整備。
- 電池材料、熱エネルギー変換材料、省エネルギー磁性材料の 3 テーマについて、11 社 3 機関が会員として参画し、NIMS の研究員とともに研究を推進。

発展経緯

- 2009 年 6 月、つくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点（TIA-nano）が発足。日本が 21 世紀のナノテクノロジー産業の推進役として世界をリードするために、ナノテクノロジー関連研究・教育機関が集積するつくばに世界最先端のナノテクノロジー研究開発拠点を整備・拡充することを理念に掲げる。
- 2012 年 4 月、TIA-nano のうちナノグリーン領域での活動について、「TIA ナノグリーンオープンイノベーション拠点」を NIMS 内に整備。2013 年 8 月、「NIMS オープンイノベーションセンター（NOIC）」に改名。

成　果

- 産学の会員制による環境・エネルギー技術のオープンイノベーションの場を日本で初めて整備。テクノロジーコミッティー（TC）と TC の下に置く機構内の研究組織（TC オープンラボ）を設置、会員企業のニーズに即した活動を推進できる体制を構築。
- 5 種の会員区分ごとに、参加形態と特典を規定。特別会員、正会員は運営に参画可能。海外企業も参加。

キーパーソン

- 潮田資勝 NIMS 理事長、曽根純一 NIMS 理事が会員制度全体を監督する統括プロデューサー。曽根純一 NIMS 理事は、会員制度の設計を主導するとともに、TIA-nano ナノグリーン WG および関係機関との調整も担当。
- 羽田肇 NIMS オープンイノベーションセンター長がオープンラボ活動を主導。各 TC オープンラボの進捗管理や各 TC オープンラボ長との共同による研究活動の企画･運営を担うプロジェクトマネージャー兼リーダー。
- 塚本建次企業連絡会会長・昭和電工（株）技術顧問がプロジェクトリーダーとして会員企業を取りまとめ。扱うべき研究テーマや運営の改善点に関する会員企業間の調整および企業連絡会での審議進行を主導。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊　会員企業・機関のニーズを活動方針の策定に反映。会員企業との議論を基に具体的研究テーマを設定。また、すべての会員企業が企業連絡会に参加し、扱うべき研究テーマや運営の改善点に関する検討に関与することが可能。

＊　大学にはない研究開発独法の強みを生かして、オープンイノベーション拠点としての NOIC を運営。知財や外部連携等の専門性を持った人材が新規会員を勧誘、実際の運営状況に合わせて会則を適宜改訂、国内外連携ガイドラインに基づいて会員企業の参加を承諾等、拠点の持続性を重視。

・　NOIC の成果の実用化を促進する特許の取扱いを策定。オープンな共同研究で創出された発明（知的財産）は NIMS に帰属し、ラボ参加会員企業は会員区分に応じて、無償で実施許諾を受けることが可能。

今後の課題

・　会員企業の自前主義からの脱却を促し、企業間の信頼関係を構築することができるか。

・　会員から信頼されるオープンな環境（NOIC）とクローズドな環境（NIMS との 2 者間連携）との組み合わせを実現できるか。オープンな環境での異分野・異業種間連携とクローズドな環境での事業ニーズと関連した研究との間を円滑に移行できるか。

・　TC オープンラボでの研究テーマの策定を円滑に進められるか。特に、事業化に近いフェーズの内容である場合、企業間の競合・敬遠を阻止し、異業種による垂直連携を進める等、チームを編成し出口戦略を共有して活動を進めるために、NIMS が会員企業と協力しつつ、強力な研究開発マネジメントを発揮できるか。

What：環境・エネルギー技術のオープンイノベーションの「場」

· 会員制で企業、大学、公的研究機関が参加するオープンな研究の場の提供
· オープンな研究の場とクローズドな研究の場とのベストミックスの実現
· 材料研究に関する基盤技術の蓄積・拡充

Why & When：TIA-nano での活動の経緯

2009 年 6 月　つくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点（TIA-nano）発足
· 理念：日本が 21 世紀のナノテクノロジー産業の推進役として世界をリードするために、ナノテクノロジー関連研究・教育機関が集積するつくばに世界最先端のナノテクノロジー研究開発拠点を整備・拡充する。
· 中核機関：産業技術総合研究所（AIST）、物質・材料研究機構（NIMS）、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構（KEK、2012 年 4 月～）
· 協力機関：（社）日本経済団体連合会

2010 年度　TIA-nano 運営体制の整備
· 運営最高会議：拠点運営における重要事項、運営方針の決定
［構成員：岸輝夫議長・東京大学名誉教授、中鉢良治 AIST 理事長、潮田資勝 NIMS 理事長、永田恭介筑波大学学長、鈴木厚人 KEK 機構長］
［構成員（2014 年 2 月時点）：岸輝雄議長・東京大学名誉教授、中鉢良治 AIST 理事長、潮田資勝 NIMS 理事長、山田信博筑波大学学長、鈴木厚人 KEK 機構長］
［オブザーバー：内閣府、文部科学省、経済産業省］
· 運営会議：実務的な拠点運営に関する企画立案および全体調整
［議長：中村道治（社）日本経済団体連合会産業技術委員会重点化戦略部会長・（株）日立製作所取締役（～2011 年度）、住川雅晴（株）日立製作所顧問（2012 年度～）］
· 事務局：運営最高会議の事務処理
· ワーキンググループ：各コア研究領域・インフラの運営に関する産学官関係者による実務的検討
［8WG:Under One Roof, ナノエレクトロニクス、パワーエレクトロニクス、N-MEMS、ナノグリーン、カーボンナノチューブ・ナノ材料安全評価、大学院連携、知財］

2011 年 2 月　TIA-nano 第 1 期中期計画（2010～2014 年度）の策定
· 目標：オープンイノベーションハブ（オープンイノベーションを実現するために研究者や研究体が集まる、ハブ機能を有する研究開発教育拠点）機能を備えた TIA-nano モデルの実現
· 6 つのコア研究領域：ナノエレクトロニクス、パワーエレクトロニクス、N-MEMS、ナノグリーン、カーボンナノチューブ、ナノ材料安全評価
· 3 つのコアインフラ：ナノデバイス実証・評価ファンドリー、ナノテク共用施設、ナノテク大学院連携
· ナノグリーン研究領域の目標：NIMS を軸に、AIST、筑波大学、産業界の力を結集して、ナノテクノロジーを活用した革新的な環境・エネルギー技術の創出を目指す連携研究の場を運営・

提供する。

2012年度　NIMSオープンイノベーションセンター（NOIC、旧TIA ナノグリーンオープンイノベーション拠点）の本格始動

- 概要：TIA-nano ナノグリーン領域での活動について、国内外の企業および大学を会員として、研究および標準化活動を行うための仕組みをNIMS内に整備。
- 構成：経営会議、推進会議、企業連絡会、テクノロジーコミッティー（TC）、TCの下に置く機構内の研究組織（TCオープンラボ）、必要に応じて設置するスタンダードコミッティー（SC）、SCの下に置く機構内の活動組織（SCオープンラボ）、事務局
- 会員制度：5種の参加形態の異なる区分（特別会員、正会員、準会員、ベーシック会員、アカデミア会員）から選択。

Who & Where：NOICのチーム体制

運　営

統括プロデューサー

：会員制度全体の運営・進捗管理

［**潮田資勝** NIMS理事長］

- 年4回程度開催される経営会議での人事・予算案件、会員の入会・脱退およびTC・TCオープンラボ、SC・SC オープンラボへの参加・脱退に関する審議・決定、決定事項に基づく活動運営・進捗管理

  ［構成員：NIMS理事長（議長）、特別会員1名（CTOクラス）、AIST、筑波大学、NIMS役職員、議長が招聘する助言者］

［**曽根純一** NIMS理事］

- 年4回程度開催される推進会議での人事・予算案件、会員の入会・脱退およびTC・TCオープンラボ、SC・SCオープンラボへの参加・脱退に関する審議のとりまとめ、経営会議への諮問

  ［構成員：NIMS理事（議長）、特別会員・正会員各1名（研究所長クラス）、TC委員長（TCオープンラボ長）、SC委員長（SCオープンラボ長）、AIST、筑波大学、NIMS役職員、経営会議議長の承認を得て議長が招聘する助言者］

プロジェクトマネージャー兼リーダー

：各TCオープンラボの進捗管理、人事・予算案件の検討・決定

［**羽田肇** NIMSオープンイノベーションセンター長**兼**電池材料オープンラボ長］

- NIMSオープンイノベーションセンターの運営・管理
- 会員が必要とする技術動向等の調査の企画・運営
- グループリーダーとの共同による研究活動の企画・運営、外部連携部門との連携
- 会員間のネットワークの構築、助言者・支援者・新規会員の確保

グループリーダー
：各 TC・TC オープンラボでの研究活動の運営・管理
［**羽田肇** NIMS オープンイノベーションセンター長・電池材料オープンラボ長］
［**森孝雄** NIMS オープンイノベーションセンター熱エネルギー変換材料オープンラボ長］
［**三谷誠司** NIMS オープンイノベーションセンター省エネルギー磁性材料オープンラボ長］
· 各 TC で扱う研究テーマの設定と TC オープンラボの研究実施計画の立案・推進

プロジェクトサブマネージャー：各種会議・委員会の運営・事務
［**川島義也** NIMS オープンイノベーションセンター事務統括グループ長］
· 経営会議、推進会議、企業連絡会、TC 委員会等の運営・事務
· 会員総会の開催
· NOIC セミナーの開催

<u>活動推進</u>
プロジェクトリーダー
：会員制度全体の運営および研究活動に関する審議・意見具申
［**塚本建次**企業連絡会会長・昭和電工（株）技術顧問］
· 年 4 回程度開催される企業連絡会の開催
［構成員：企業連絡会会長・昭和電工（株）技術顧問、特別会員 1 名、正会員 1 名、準会員 1 名、ベーシック会員 1 名、会長が指名する NIMS 役職員、経営会議議長の承認を得て会長が招聘する助言者］
· 扱うべき研究テーマや運営の改善点に関する会員企業間の調整および企業連絡会での審議進行

会員企業・機関
：会員および NIMS 研究者との共同による研究開発の推進
［**11 社 3 機関**：LG Electronics Japan Lab（株）、サムスン電子（株）、サンゴバン（株）、JX 日鉱日石金属（株）、昭和電工（株）、新日鐵住金（株）、太陽誘電（株）、DIC（株）、（株）デンソー、日本電気（株）、（株）日立製作所、IMEC、AIST、筑波大学］
· 会員区分に応じた、TC・TC オープンラボ、SC・SC オープンラボでの研究活動への参加
· 会員区分に応じた、年 4 回程度開催される企業連絡会での審議への協力・参加

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

企業の参加を促進する会員制度の設計
· 5 種の会員区分ごとに参加形態と特典を規定（表 1）。
· 入会は 1 年ごとの申し込み。毎年更新することで複数年の参加が可能。
· 特別会員と正会員は会の運営に参画可能。
· 国内外企業の参加を促進し、連携を深化。
　－ 国内外連携ガイドラインを策定し、これに基づいて、会員企業の入会の可否を推進会議にお

いて審議。その後、経営会議にて決定。

- 原則、日本国内での売上、雇用等の事業実態があり、日本で税金の納付に寄与している企業との連携を行う。
- 原則、研究成果の普及とその活用の促進を目的とし、日本経済・産業の発展に貢献できる企業との連携を行う。

表 1　NOIC 会員

会員		特別会員	正会員	準会員	ベーシック会員	アカデミア会員
定員数		限定有り	ー	ー	ー	ー
会費／年	資本金 1 億円超	2,000 万円	1,000 万円	ー	200 万円	ー
	資本金 1 億円以下	ー	1,000 万円	300 万円	100 万円	ー
経営会議への参画		○	×	×	×	ー
推進会議への参画		○	○	×	×	ー
企業連絡会への参画		○	○	○	○	ー
NOIC／SC 報告会への参加権		○	○	○	○	○
1 つの TC 無償参加権 1)		○	○	○	×	○
2 つ以上の TC への参加費／年・TC		500 万円 2)	500 万円	300 万円	ー	ー
TC・SC 委員長 3)		○	○	×	×	○
TC・SC オープンラボへの参加権		○	○	○	×	○
派遣研究者数／TC オープンラボ 4)		3 名まで	2 名まで	1 名まで	ー	協議による
博士号取得制度利用		○	○	○	×	○
連携大学院 RA 制度の利用		○	○	○	×	○
オープンラボで創出された特許の利用（非独占的通常実施権）		参加したオープンラボの特許は無償実施			有償実施	研究・教育に限り無償実施

1）TC への参加は各企業 1 名。　2）特別会員は 4 つ以上から。　3）経営会議議長の指名が必要。　4）ラボ長の了解で増員可。

会員の参加意欲を高めるオープンな研究の場の構築

- 大学にはない研究開発独法の強みを生かして、オープンイノベーション拠点としての NOIC を運営。
  - 特許等の知的財産や企業・学術連携等の専門性を持った人材が、新規会員の勧誘を担当。
  - 事務・経理等の管理業務機能も充実。
- 参加会員企業との議論を基に具体的研究テーマを設定。
  - NIMS が素案を作成、TC 委員会、推進会議での会員企業との審議を経て、経営会議で研究テーマを確定。
  - 各 TC・TC オープンラボは年度ごとに新設・改廃を検討。
  - 複数の会員が参加できる研究テーマ、標準化テーマの新規提案を随時受け付け。
- 3 つの TC オープンラボを設置。
  - 電池材料：二次電池材料、燃料電池材料、電池材料共通基盤技術（界面観察・制御、理論・シミュレーション）

    - 熱エネルギー変換材料 : 熱電変換材料、先進耐熱材料、断熱・複合材料技術、材料熱物性解析
    - 省エネルギー磁性材料 : 磁性材料基礎、電子・磁性応用のためのスピントロニクス材料
- TC オープンラボごとに、参加者間で情報を共有。
    - TC に参加する会員企業が研究者を TC オープンラボへ派遣。
        - 電池材料 : 17 名、熱エネルギー変換材料 : 11 名、省エネルギー技術 : 7 名
        - 定期的にミーティングを開催して、会員企業間で進捗等を共有。
        - TC オープンラボの成果を TC に報告。
    - NIMS 研究者が従来業務との兼務で TC での共同研究に参加。
    - このほか、筑波大学から教員は外来研究員、大学院生がリサーチアシスタント(RA)として参加。
        - 筑波大学大学院数理物質科学研究科に設置された修士学生を対象とした TIA 連携大学院ナノグリーンコースと連携協力。
            - TIA 連携大学院にはナノエレクトロニクスコース、パワーエレクトロニクスコースも設置。
            - パワーエレクトロニクスコースは、トヨタ自動車・デンソーパワーエレクトロニクス寄附講座、富士電機パワーエレクトロニクス寄附講座、第 1 号連携大学院(AIST)を設置し、総勢 17 名の教員が担当する体制で、2013 年 4 月から教育研究活動を開始。
        - RA(6 名、2013 年 8 月時点)は企業情報が含まれるミーティングへの参加は控える。
- 企業連絡会も協力し、各 TC オープンラボでの研究テーマを策定。
    - 各 TC オープンラボによって、技術シーズと事業ニーズの組み合わせが異なる。
        - 電池材料 : 参加企業各社の事業化に近いフェーズの内容のため、参加企業各社の間での情報共有が進まない状況。特許スペースの調査等を通じて共有できる目標を探索することが必要。
        - 熱エネルギー変換材料 : 参加企業各社の熱電素子に対する要件を集約中。各社が様々な用途と性能を求めており、それらに基づきロードマップを作成することを検討。
        - 省エネルギー磁性材料 : 事業ニーズが多様であり、会員企業間の情報交換の場から新たな目標を見出していくことが重要。
    - 共有できるビジョンと出口戦略を策定するには、企業間で信頼関係を築くことが重要。
        - Take & Take ではなく Give & Take の関係を各企業が連携して実現できるか。
- NOIC 報告会を年 2 回開催し、会員間で情報を共有。

NOIC の成果の実用化を促進する特許の取扱い

- TC オープンラボで創出された発明は NIMS が一括して出願・維持・管理し、参加会員企業は会員区分に応じて、無償で実施許諾を受けることができる。
    - 特許出願・維持経費は NIMS が負担。
    - 持ち帰り出願は禁止。
        - 退会後に TC オープンラボの秘密情報を使った特許を出願する場合のルールを規定。
    - 発明の所有権は NIMS に帰属。
    - 企業会員は TC オープンラボでの活動成果を事業化するために必要な NIMS バックグラウ

ンド特許（NOIC に参加する以前に NIMS が保有していた関連特許）を有償で実施できる。
- 創出年に TC オープンラボに在籍していた企業会員は、その後退会しても該当特許については無償の実施許諾を受けられる。
- NIMS は、原則として国内だけでなく海外へも出願。

・ クローズドな共同研究で創出された発明は NIMS との共有。
  - 原則として持ち分に応じて出願・維持費用を負担する。
  - NIMS は企業に対して原則不実施補償は求めない。
  - ライセンスは独立して実施することができ、相手の同意は求めない。ただし条件によっては、NIMS が相手企業に一定期間の優先交渉権を与える場合がある。
  - オープンな会員制研究から個別の共同研究に移行するルールを構築。

会員から信頼されるオープンな環境とクローズドな環境との組み合わせの実現

・ 会員企業の参加頻度を向上させるためには、オープンな環境とクローズドな環境との間にシームレスな関係を構築することが重要。
  - オープンな研究からクローズドな研究への移行だけでなく、その逆方向もありうる。IMEC ではクローズドな共同研究からオープンな研究のためのテーマが創出されている。
・ 出口戦略を見据えた活動の展開が必要。
  - 会員企業による成果の持ち帰り、ベンチャー設立、大企業からのカーブアウト等、幅広く可能性を検討すべき。
  - 会員各企業にも理解者が育っており、今後、会員間での議論を進めたい。

オープンイノベーション拠点としての NOIC の持続的な運営

・ 実際の運営状況に合わせて、会則を適宜改訂。
  - 例えば、一定の条件を満たす場合、オープンラボへの研究者派遣人数制限を緩和したこと、推進会議への参画を特別会員のみから正会員まで拡大したこと等。
・ 後から参加した企業にも既存参加企業と差別のない同じ条件で対応。
・ 先端設備・装置の共用・活用を推進。
  - NIMS が有する最先端装置・設備を活用した、その場観察や評価等の基盤技術の拡充を目指す。
  - NIMS の先端設備・装置による材料機能・性能分析技術に対する企業の評価は高い。
・ 外部研究資金を活用。
  - 各省庁の施策や事業間で横連携が必要。
・ TC オープンラボ活動の活性化と新会員の勧誘が今後の大きな課題。
  - 利害関係にある企業も参加して、基盤的な研究テーマについて議論することが重要。
  - 異業種企業の垂直連携、バリューチェーンの補完的コラボレーションが可能な目標を設定して新会員を獲得することも重要。
  - NIMS の産学連携活動に対する支援体制が必要。
    ・ 産業の動向や各社の研究開発内容を分析し共同研究を提案する産業コーディネーター、来客対応や広報などの担当者等の支援人材が必要。

- NIMSが持つ強みを、他機関との違いも含めて、企業に説明することが必要。
- 研究・研究支援人材の確保も重要な課題。
  - NIMSでの定年制研究員の若手ポストの確保、研究支援要員の定常的雇用が必要。
    - 有期雇用のRAや研究員のポストには、ポスドクや学生の応募が少ない。

5．東京女子医科大学細胞シート工学拠点

サマリー

概　要

- 岡野光夫東京女子医科大学副学長の研究グループを核に形成された、細胞シートを使用した再生医療に関する研究開発拠点。
- 東京女子医科大学内外から約 90 名の大学研究者が拠点に集結、学生・企業研究者も含めると約 300 名の集団が細胞シートに関する作製技術から組織再構築、再生医療の臨床応用・産業化に関して、基礎から開発まで、同時的かつ連続的に研究を推進。

発展経緯

- 1996～2000 年度の 5 年間、日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業に採択された「組織構築のためのバイオマテリアル」において、温度応答性培養表面からの細胞シートの脱着・回収方法の確立とその積層化技術の開発を推進。初歩的な動物実験の成果を人工臓器学会等の学会や各種研究会、公開講座などで発表し、関心を示す医師や企業が徐々に増え、種々の部位への適用を目指す研究が本格化。
- 2001 年、細胞シートを用いた再生医療の普及を目的としてベンチャー企業（株式会社セルシード）を設立。2003 年、ヒトの角膜上皮を対象として、2007 年、拡張型心筋症を対象として、それぞれ再生医療の臨床研究開始。さらに、文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム（2006～2015 年度）では、細胞シートティッシュエンジニアリングセンター（CSTEC）を設置し、再生医療本格化に向けた先端諸技術の研究開発を推進。
- その後も、内閣府先端医療開発特区（スーパー特区、2008～2012 年度）、日本学術振興会最先端研究開発プログラム（FIRST、2009～2013 年度）に採択。産学共同研究を持続的に発展させるとともに、再生医療の普及と産業化を目指す。

成　果

- 細胞培養基材、細胞シート積層化技術、臓器創製技術等の基盤的知見の創出、一部の部位における臨床研究・臨床試験の実施、細胞シートを使った再生医療の普及に向けた自動化技術の開発等、基礎・応用・開発の各フェーズで研究成果を出している。
- 温度応答性表面を有する各種細胞培養基材を開発し商品化。
- 細胞製剤に関する規制の改善のための活動と、その結果としての再生医療関連の法整備の状況。

キーパーソン

- 岡野光夫東京女子医科大学副学長・教授・先端生命科学研究所長が、細胞シートの作製技術を確立し、再生医療への応用を目指して産学共同研究を積極的に推進。異分野・異業種融合の促進を信条としてオープンな研究環境を構築。拠点全体の長期ビジョンの策定・進捗管理を担う統括プロデューサー。
- 東京女子医科大学先端生命医科学研究所の大和雅之教授、清水達也教授が、岡野副学長との密接な打ち合わせの下、研究開発ばかりでなく、人材集積、企業との関係の構築、産業化に向け

た検討等を担当。拠点の運営と研究開発活動を推進するプロジェクトマネージャー兼リーダー。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊ 1）細胞シートを使った再生医療の実現を目指し、工学系・生物系研究者、臨床医、企業群によるネットワークを構築していること、2）連携機関が拠点に研究室・実験室を設置し、拠点内に産学の異分野・異業種の研究者が結集していること、3）統括プロデューサーが提唱する明確なビジョンの下、プロジェクトマネージャー兼リーダーが、オープンな環境の維持と、大学・企業間、企業間の信頼関係の構築に様々な観点から努めていること等を通じて、異分野・異業種融合を徹底して実践。

＊ 再生医療の普及と産業化を支える人材育成に注力。医療産業界で活躍中の社会人に対して系統的な医学教育を提供する公開講座を開講。同講座の修了生が拠点での研究開発にも貢献。また、東京女子医科大学と早稲田大学との共同大学院での教育を通じた医理工融合を担う人材も育成。

・ 細胞シートによる再生医療の実現に向けて、基礎・応用・開発の各研究を、拠点内及び他機関と連携して同時的かつ連続的に推進。人を対象として部位を違えた適用成功例を次々と生み出し、細胞シートによる再生医療の可能性を常に予感させている。

・ 連携先の医療機関で行われている臨床研究にも積極的に関与するとともに、大きな資金投入を必要とするCPC（セルプロセッシングセンター）を拠点内に整備し、必要となる細胞シートの作製を支援するなど、再生医療実現のためのプラットフォームとなっている。

・ 様々な研究資金を獲得。文部科学省・内閣府・NEDOの大型研究資金だけでなく、日本学術振興会からも年間数十万〜数百万円規模の資金を複数獲得。

・ 再生医療に特化した知的財産ワーキンググループを拠点内に設置。共有特許の自己実施自由など参加企業の意欲をそがない工夫を図りつつ、基盤技術の大学への集積化も実現。

・ 拠点を学内組織に位置付け、研究支援部を新たに設置。学内職員だけではなく、研究資金配分機関や企業からも、技術コーディネータや知的財産コーディネータ、産学連携コーディネータ等として参画して、拠点での研究開発活動を支援。

今後の課題

・ 現在臨床研究中あるいは臨床試験中の再生医療技術も含め、得られた研究成果を活用する、再生医療産業のビジネスモデルを、学内外の専門家と協力連携して示すことができるか。

・ 臓器提供への「推定同意」の原則がわが国においても導入されたとしても、それに対抗しうる低コスト化等のメリットを打ち出し、必要とする患者は誰でも受けられる治療法となりうるか。

・ 2013年に制定・改正された再生医療関連の法律が実効性を発揮できるか。

・ 再生医療の産業化に向けて必要な資金を政府だけでなく企業からも継続的に調達できるか。

・ 関係する研究者が更に増員された時に、現在のような異分野・異業種融合の徹底を維持できるか。

What：細胞シート工学に関する研究開発

- 細胞シート作製のための技術開発
- 細胞シートを用いた組織再構築に関する研究開発
- 細胞シート工学を基盤技術とした再生医療の臨床応用・産業化に関する研究開発

Why & When：研究プロジェクトの経緯

1970 年代　岡野光夫現東京女子医科大学副学長が大学院生時代、櫻井靖久東京女子医科大学教授（当時）の指導を受けてバイオマテリアル研究に従事。

1980 年代　ユタ大学留学を経て、温度応答性ハイドロゲル研究を開始。

1989 年　細胞シート作製用の温度応答性培養表面に関する特許を出願。

1996～2000 年度　日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業

- テーマ：組織構築のためのバイオマテリアル
- 目的：温度応答性培養表面からの細胞シートの脱着・回収方法の確立とその積層化技術の開発
- メンバー：東京女子医科大学、東京大学、他
- 総経費：約 5 億円

2001 年 5 月　（株）セルシード創業

- 「細胞シート工学」に基づき作製した「細胞シート」を用いて、これまでの医療技術では治療できなかった疾患や障害を治す再生医療の普及を目的として、ベンチャー企業を設立。

2003～2007 年度　日本学術振興会 21 世紀 COE プログラム

- テーマ：再生医学研究センター（細胞シート工学を基盤とする臓器再生医療の発展）
- 目的：先端生命医科学研究所を中心としながら基礎系および臨床系各科を横断的に統合して再生医療の教育研究拠点として整備する。
- メンバー：東京女子医科大学（医学研究科先端生命医科学系専攻・内科系専攻・外科系専攻）
- 総経費：4.8 億円

2006～2015 年度　文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム

- テーマ：再生医療本格化のための最先端技術融合拠点「細胞シートティッシュエンジニアリングセンター（CSTEC）」
- 目的：細胞シート工学による角膜、心筋、歯根膜、軟骨、食道等の新規再生医療技術の研究開発を推進し、順次、臨床応用、商品化を図る。
- メンバー：東京女子医科大学、大日本印刷（株）、（株）セルシード、オリンパス（株）（2008 年度～）、（株）日立製作所（2009 年度～）
- 総経費：40 億円程度

2009～2013 年度　日本学術振興会最先端研究開発プログラム（FIRST）

- テーマ：再生医療産業化に向けたシステムインテグレーション－臓器ファクトリーの創生－

・ 目的：組織・臓器ファクトリーの具現化で再生医療の世界普及と産業化を目指す。
・ メンバー：東京女子医科大学、大阪大学、物質・材料研究機構、早稲田大学、日本光電工業（株）、エイブル（株）、（株）日立製作所、旭化成（株）、（株）セルシード、テルモ（株）、澁谷工業（株）（2011年度～）
・ 総経費：33.8億円

2009～2013年度　日本学術振興会グローバルCOEプログラム
・ テーマ：再生医療本格化のための集学的教育研究拠点
・ 目的：再生医療、免疫寛容をともなう移植医療、遺伝子医療の 3 つに代表される次世代先端医療の研究と実践を遂行できる人材の育成を可能にする集学的教育研究拠点の形成を目指す。
・ メンバー：東京女子医科大学
・ 総経費：10億円程度

Who & Where：チーム体制

統括プロデューサー

：プロジェクト全体の長期ビジョン（研究開発テーマおよび目標）の策定・進捗管理、人事・予算案件の審議・決定

［**岡野光夫**東京女子医科大学副学長・教授・先端生命科学研究所長］
・ プロジェクトマネージャー兼リーダーとのコミュニケーション
・ プロジェクトマネージャー兼リーダーと調整した人事案件の最終決定、間接経費を原資とした運営経費の最終決定

プロジェクトマネージャー兼リーダー

：各プロジェクトの進捗管理、人事・予算案件の検討・決定

［**大和雅之**東京女子医科大学先端生命医科学研究所教授］
［**清水達也**東京女子医科大学先端生命医科学研究所教授］
・ 統括プロデューサーとの共同による研究開発および資金配分の方針検討・決定
・ 研究開発テーマおよび目標の設定と担当メンバーの人選
・ 国内外の有能な人材の集積、産学研究者ネットワークの構築
・ 研究成果の事業化を担う企業との密接な関係の構築

企　業

：大学との共同による研究開発の推進

［**9社**（先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム・FIRST参画企業）］
・ 国家プロジェクトを活用した大学の技術シーズの展開、長期ビジョンの達成
・ 企業ラボ（研究室・実験室）の大学内設置および企業研究者の大学への派遣による技術開発

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

異分野・異業種融合を促進するオープンな環境の構築

- 多様な専門性を持つ研究人材を集結・育成。
  - 細胞シート作製技術の確立と共に、多様な研究者・医師が研究に参加、勢力が拡大。
  - 理工学・生化学・細胞生物学・医学各分野の研究者と臨床現場で活躍する医師が集結する拠点が形成。
    - 医師 2～3 割、工学系・生物系研究者・学生各 3～4 割が在籍。
    - 医師・生物系研究者が増加傾向。
    - 国家プロジェクト開始時に研究者・学生を募集することもあり。
    - 人選は、統括プロデューサー・プロジェクトマネージャー兼リーダーが確認を取り合い、判断。
  - 多様な分野の研究者・学生約 90 名が 1 つの部屋に机を並べて、空間を共有。
    - 教職・技師・医師 4～5 割、ポスドク 1 割、博士学生 1 割、学部・修士学生 3 割。
  - 外国人研究者・学生も在籍。
    - 欧米大学から医師等の共同研究者を常時受け入れ。細胞シート作製技術を学ぶために来日する場合が多い。
    - 留学生は韓国・中国・台湾等アジア出身者を中心に 5 名程度所属しているが、大半は細胞シート作製技術を学び、半年程度で帰国。
  - プロジェクト参画機関は、企業ラボ（研究室・実験室）を設置、学内共用スペースと併用。
  - 研究会・学会・教育等を通じて学内外の産学研究者とのネットワークを構築。
    - 2000 年秋以降、研究に参加する臨床医が徐々に拡大。動物実験の規模を拡大しつつ、臨床応用に向けた研究を展開。

      ［**澤芳樹**大阪大学大阪大学大学院医学系研究科教授］

      ［**西田幸二**大阪大学大阪大学大学院医学系研究科教授］
- 東京女子医科大学・早稲田大学連携先端生命医科学研究教育施設（TWIns）を設置・活用。
  - １棟の建物の中で 2 つの大学が壁を設置せずに空間を共有。
    - 早稲田大学は先端生命医科学センターとして生命科学系の研究室を集結。
    - 東京女子医科大学は先端生命医科学研究所と企業ラボを集結。
  - 細胞培養や動植物の飼育関係施設、汎用性の高い機器・設備を整備、関係者間で共用。
    - 大きな資金投入を必要とするセルプロセッシングセンター（CPC）を整備し、細胞シートの作製の支援等を実施。
  - 共同先端生命医科学専攻を設置、医理工連携を教育と研究の両面で展開。
    - 両大学の教員・学生間の交流が活性化し、共同研究数や研究する学生数が増加。
- 研究グループを固定化せず、柔軟に構成。
  - 学内拠点では、研究開発の進展に応じて必要な人材を適切に組み合わせ。
  - グループ間でのコミュニケーションが少なくなることを阻止し、医理工融合・産学連携を促進する環境を維持。
  - 異分野・異業種に対するオープンマインド・融合マインドを持った新しいタイプの医師・研

究者の育成に貢献。

- 学内拠点と学外協力機関での研究開発をネットワーク化。
  - 学内拠点に、大半の協力機関が研究者を派遣。頻繁なコミュニケーションを通じて、信頼関係を構築。
  - 学内拠点と学外協力機関との研究開発を、相互の信頼関係と情報共有を基盤に推進。
  - 1990 代は年間研究費 1 億円、研究者 20 名程度の規模だったが、現在では年間研究費 10 億円、学内外研究者 150 名（内 Twins 在籍者 90 名）、企業研究者を含め約 300 名の体制に拡大。
- 統括プロデューサー・プロジェクトマネージャー兼リーダーが中心となりオープンな環境をマネジメント。
  - 全体の運営に関わる重要事項は、統括プロデューサーとプロジェクトマネージャー兼リーダーが週 1 回のミーティングで確認・決定。
  - 具体的な運営業務および研究内容については、統括プロデューサーとコミュニケーションを取りながら、プロジェクトマネージャー兼リーダーが分担してマネジメント。
  - 研究内容は、プロジェクトマネージャー兼リーダーが相補的に分担してマネジメント。

企業研究者等社会人向け教育プログラムの提供

- 医療産業界で活躍中の社会人に対して系統的な医学教育を提供する公開講座「東京女子医科大学バイオメディカル・カリキュラム（BMC）」を開講。
- 先端医療に関して、医師の注文に応じるのではなく、主体的に先端医療開発に取り組む人材の育成に貢献。
  - 医学と工学の融合の可能性を自らが検討する能力を養成。
- 毎週木曜日午後と土曜日の講義・実習を通して、基礎・臨床医学ダイジェストを 1 年間（10 月～翌年 9 月）で教育。並行して、最新の先端医学・バイオメディカルエンジニアリングの動向を広く学習。
  - 東京女子医科大学のほか、他大学・病院・研究機関･企業から約 140 名の講師を招聘。
- 月に 1 度、「未来医学セミナー」を開催。30 年後の未来医療について決められた大テーマに基づき各自の研究テーマを設定し、文献調査やグループ討論を通じて独創的なアイデアを提案。中間発表会と最終発表会での口頭発表を経て、修了前に論文を提出。
- 受講生数は毎年約 50 名、受講料 140 万円。修了後に認定書を授与。
- 1970 年に医療産業技術者のための系統的医学教育を目的として、BMC の前身である医用工学教育カリキュラムを開講して以来、1～40 期（2009 年 9 月修了）の受講生総数は 1,784 名。
- 医療機器・医薬分野をはじめ、化学・材料・食品・情報通信・金融・出版・翻訳等、幅広い分野から企業が受講生を派遣。
- BMC が企業との共同研究のきっかけとして奏功。
  ［大日本印刷（株）、オリンパス（株）、（株）日立製作所、旭化成（株）、テルモ（株）］
  - BMC 受講後に大学院へ進学し、大学院修了後も学内企業ラボに所属している研究者も存在。
    ［日本光電工業（株）］

オープンな環境下での産学共同研究の推進

- 明確な長期ビジョンの下、企業との協力連携を強化。
  - 研究会・学会・教育（BMC）等を通じて、企業との連携の可能性を模索。
  - 文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラムへの採択後、TWIns を設立したことによって、産学共同研究が拡大・加速。
  - 統括プロデューサーが企業トップに働きかけ、企業ラボ設置・研究者派遣も含む、具体的なコミットメントを確保。
    - 企業ラボ設置・研究者派遣は企業の任意、共同研究契約上の規定は特になし。

    ［大日本印刷（株）、オリンパス（株）、旭化成（株）、テルモ（株）］
  - 統括プロデューサーが装置開発に必要な技術を持つ企業に働きかけ、共同研究を開始。

    ［（株）日立製作所、エイブル（株）、澁谷工業（株）］
  - TWIns への企業ラボ設置が FIRST での共同研究のきっかけとして奏功。
    - 企業ラボを設置するすべての企業が研究者を派遣・常駐。
    - 日本光電工業（株）は、企業ラボに派遣した研究者が再生医療関連の装置開発を提案したことから、FIRST への参加を決定。
  - 企業との個別共同研究も、国家プロジェクト予算外で実施。
    - 組織培養装置・組織評価技術のテーマに各社 1 名派遣、人件費を除き年間 200～300 万円程度。
    - 持ち帰り型も数件実施。
    - 国家プロジェクトに関連する内容では、大学・（株）セルシード・企業の 3 者間で実施する場合が多い。
- 細胞シートを用いた再生医療の産業化に向け、達成目標を共有し、産学間のギャップを調整。
  - 学内拠点に在籍する大学研究者と企業研究者が、長時間の議論を頻繁に行い、研究開発の進捗とともに、ビジョン・目標を達成するための方向性を共有。
  - 企業が短期的な成果を要求する場合、長期的な成果を追求する大学の考え方とのギャップが生じ、学内拠点に在籍する企業研究者（特に若手）が苦しむ場合がある。
  - 企業が情報開示に対して厳格な場合、学内拠点に在籍する企業研究者が情報共有に慎重になり、共同研究の停滞につながる場合がある。
  - 中小・ベンチャー企業の場合は、経営者の理解が得られれば、トップダウンで共同研究が進展。
  - 異なる役割・専門性を持つ企業と大学が連携することが、共同研究の円滑な進展の得策。
- 大学・企業間、企業間で信頼関係を構築。
  - 産学研究者間で長時間の議論を頻繁に開催。
  - 企業にとっての共同研究成果の創出についても随時検討。
    - 学内拠点への派遣を通じた若手研究者の育成、学会発表・受賞も成果の 1 つ。

      ［テルモ（株）］
    - 最終製品に到達する課程で創出された技術や装置の製品化についても随時相談。
  - 企業間の利害調整は平等に取扱うよう心掛けている。
  - 知的財産権に関しても、企業による実用化を前提とした調整を心掛けている。

- 再生医療実現のための制度整備にも積極的に関与。
  - 統括プロデューサー、プロジェクトマネージャー兼リーダーが、日本再生医療学会等を通して立法・行政の関係機関に問題提起し、法整備・基準設定・制度作り等への協力を行い、再生医療の実用化に向けた規制緩和や環境整備を着実に推進。

様々なフェーズ・形態の研究開発の並行推進

- 細胞培養基材、細胞大量培養技術、細胞シート積層化技術、臓器創製技術の開発からヒト臨床に向けた前臨床研究まで、テーマごとに、基礎研究、応用研究、開発研究、国際共同研究を並行的に推進。

（基礎研究）

- 日本学術振興会科学研究費補助金
  - 特別研究員奨励費 2 件：有坂慶紀東京女子医科大学特別研究員（2010～2012 年度、医用生体工学・生体材料学）、700 千円（2012 年度）／田中信行東京女子医科大学特別研究員（2011～2013 年度、知能機械学・機械システム）、800 千円（2012 年度）
  - 新学術領域研究（研究領域提案型）1 件：大和雅之東京女子医科大学教授（2011～2015 年度、超高速バイオアセンブラ）、2,900 千円（2012 年度）

（応用・開発研究）

- 内閣府先端医療開発特区（スーパー特区）：岡野光夫東京女子医科大学教授（2008～2012 年度）、10 億円程度（2012 年度）

学内支援体制の構築

- 研究支援部が競争的研究開発資金の管理を担当。
  - 2009 年、教育研究資金課、研究業務管理課、倫理・知財・産学連携課からなる研究支援部を新設。
    - TWIns の管理運営も担当。
  - FIRST については、JST が立ち上げた支援室で JST 研究支援統括チームと協力連携。
    - 支援室長（常勤・～2013 年 3 月）：研究計画作成、研究報告書作成、予算執行管理、研究進捗管理、物品調達にかかる仕様策定、広報等の支援業務の統括
    - 技術コーディネータ（常勤）：技術的内容に関する支援業務の遂行
    - 装置開発コーディネータ（非常勤・週 2 回程度）：細胞シート自動作成装置開発に関する技術的コーディネート業務
    - 知的財産コーディネータ（非常勤・週 4 回程度、（株）早稲田総研イニシアティブ所属）：特許出願に関わる業務
    - 産業化コーディネータ（非常勤・週 2 回程度、（株）早稲田総研イニシアティブ所属）：研究成果の産業化に関わる業務
    - 事務員（常勤）：経費執行に係る事務処理全般
    - エグゼクティブアシスタント（常勤）：内外機関との調整、中心研究者の行動計画立案、国内外招聘者・訪問者の対応、重要会議のアレンジ、業界要人との会合設定、業務プロセスの構築、研究会開催企画、通訳、業界情報の収集等、統括プロデューサーの補佐

- 研究支援部員（常勤・支援室執務は不定期）: FIRST に関する東京女子医科大学の事務窓口担当、経費執行を中心とした事務処理全般

- 再生医療に特化した知的財産ワーキンググループを TWIns に設置。
  - 学内全体の約 9 割を占める TWIns の特許出願関連業務を担当。
    - 産学共同研究の拡大・加速に伴い、知財関連業務が増加。
    - 特に、再生医療関連の知財が大半を占めるため、専門に取り扱う部門を設置。
  - 統括プロデューサー、プロジェクトマネージャー兼リーダー、イノベーション担当客員教授、研究支援部担当者、FIRST 支援室知的財産コーディネータから構成。
  - FIRST 関連特許出願数 33 件、特許登録件数 1 件（2012 年 6 月末現在）。
    - 組織ファクトリーの基本特許「細胞培養処理システム」について、東京女子医科大学が参画機関から権利を譲り受け出願（2012 年 5 月）、特許査定を受領（2012 年 6 月）。外国でも早期権利化を目指して手続き中。
  - 共同出願の持ち分比率は知財ワーキンググループで確認、統括プロデューサーが決定。
  - 共通規格となる発明に関しては、東京女子医科大学が権利譲渡を受け、単独出願。ただし、権利譲渡を行った機関に対して、発明の自由実施を担保。
  - 共有特許の自己実施および第三者への実施許諾は、他の権利保有機関の合意なくして任意に可能。
  - 海外機関への実施許諾・権利譲渡は知財ワーキンググループが主体的に判断。
  - 今後、技術研究組合を設立し、権利の取扱いを引き継ぐ予定。
- FIRST 成果産業化に向けたビジネスモデル検討ワーキンググループを TWIns 内に設置。
  - プロジェクトマネージャー兼リーダーと（株）早稲田総研イニシアティブスタッフが中心となって、細胞シート自動生産システムの製造・実用化に向けた戦略を検討。
  - プロジェクト参加企業による事業化の促進を期待。
  - 知財関連の情報を知財ワーキンググループと常に共有。
  - CSTEC の事業化戦略について客員教授を中心に検討。

    ［**江上美芽**東京女子医科大学先端生命医科学研究所客員教授］
  - 研究内容を理解する支援人材を学内 URA 制度等によって育成することを検討。

6．信州大学カーボン科学拠点

サマリー

概　要

- 遠藤守信信州大学特別特任教授の研究グループを核に形成された、ナノカーボンに関する研究開発拠点。
- 信州大学内外から約25名の研究者が集結し、ナノカーボンの材料創成、物性・機能・構造解析、応用開拓に関して、基礎から開発まで、同時的かつ連続的に研究を推進。

発展経緯

- 2002～2006年度の5年間、文部科学省知的クラスター創成事業（第I期）に採択された「長野・上田スマートデバイスクラスター」において、産学官が協力連携して、カーボン科学拠点の研究開発基盤を構築。文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム（グローバル型（第II期））（2007～2011年度）に引き続き採択され、国際的な研究者ネットワークを拡大。
- さらに、JST地域卓越研究者戦略的結集プログラム（2009～2013年度）に採択され、産学共同研究を持続的に発展させるとともに、カーボン科学拠点の運営体制を強化。
- また、文部科学省の先端研究施設共用促進事業（2007～2012年度）、ナノテクノロジープラットフォーム事業（2012～2021年度）にも採択され、ナノカーボンに特化した研究施設・設備を整備・拡充。
- 文部科学省の支援を受け、新たな研究テーマとして水システムの構築を掲げ、シーズプッシュだけではなく、ニーズプルによる研究成果の展開にも挑戦。

成　果

- ナノカーボン材料科学の基盤的知見、ナノ空間制御理論の展開、ナノカーボン複合材料の応用開発等、基礎・応用・開発の各フェーズで研究成果を出している。
- 2009年、低～高温・高圧下で機能する石油探査配管用シール材のメキシコ湾・北海での実証実験に成功、商品化。そのほか1件の商品化、6件の製品化に成功（2012年10月時点）。さらに、地熱発電用、半導体製造用、化学工場用のシール材や、免震ゴム、タイヤ等の新素材について、製品開発を進めている。
- 様々な研究資金を獲得。文部科学省・JSTの大型研究資金だけでなく、日本学術振興会、経済産業省、中部経済産業局、NEDOからも年間数百万～数千万円規模の資金を複数獲得。
- 産学研究開発コンソーシアムを2010年12月に発足。参加企業数が当初の12社から23社（2013年6月時）まで増加。

キーパーソン

- 遠藤守信信州大学特別特任教授が、カーボンナノチューブの大量生産技術を確立し、様々な分野での応用を目指して産学共同研究を積極的に推進。国際的な研究者ネットワークを構築し、国内外の優れた研究者をグループリーダーとして拠点に招聘。研究開発を率いるプロジェクトリーダー。

· 大企業で事業部門に長年従事した経験を持つ、三浦義正信州大学理事（財務、研究、産学官・社会連携、国際学術交流担当）・副学長・産学官連携推進本部長が、2003 年に教授として着任。学内の支援体制の構築や、長野県との連携による国際的な産学官コーディネート活動の強化、産学研究開発コンソーシアムの設立に尽力。拠点全体の活動の統括プロデューサー。
· 大企業で研究開発部門に長年従事した経験を持つ、田中厚志信州大学教授が、2010 年に公募によって JST 地域卓越研究者戦略的結集プログラム担当のプログラムマネージャーに採用。拠点に常駐して遠藤教授を中心とした研究開発ユニットの活動を支援するとともに、学内関連部局はもちろん、企業や他大学等の学外協力機関とのコミュニケーションを図り、外部資金獲得の戦略も立案。拠点を中心とした産学官ネットワークの要となるプロジェクトマネージャー。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊ 研究開発ユニットが、社会や企業のニーズを理解して優れた成果を生み出し続けていること、2）産学官から異なる役割や専門性を持ったメンバーが参画する運営ユニットが、組織力を発揮していること、3）両ユニットをつなぐ統括プロデューサー・プロジェクトマネージャーが、優れた運営・管理能力を持っていること、の 3 点が融合することによって、研究開発の持続的発展とともに研究成果の新たな価値への転換が実現。
＊ 産学研究開発コンソーシアムにおいて、企業出身グループリーダーのリーダーシップの下、大学、県内外の大・中小企業、外資系企業が相互に協力して、事業化できそうな課題を設定し研究開発を推進。製品化や事業化に向けた研究開発はコンソーシアム外で行い、様々な用途に応じた新素材を創出。知的財産の取扱いについてはコンソーシアムと大学との間で協議して決定。
＊ ナノカーボンに関する研究開発を拠点内で一気通貫に推進できる人材、施設・設備を配置することによって、国内外の研究者が訪問・滞在も含めて集結する拠点となり、国際的な研究者ネットワークが拡大。
· ナノカーボンを出発材料とした新素材の開発に向けて、基礎・応用・開発の各研究を、拠点内で同時的かつ連続的に推進。また、研究に必要な充実した施設・設備も拠点内に整備。
· 拠点を学内組織に位置付け、複数の部局が協力連携して、拠点の運営や活動を支援。学内職員だけではなく、学外からも企業経験者等が知的財産専門家や産学連携コーディネーターとして参画。
· 長野県が国際的な産学官コーディネート活動の推進に協力し、国際共同研究や地域産業の発展を支援。

今後の課題

· 研究成果として得られた独創性のある材料をどのように事業化していくか、新産業に結び付けていくか、学内外の専門家と協力連携して、その戦略的方向性やビジネスモデルを示すことができるか。
· 水システムの構築に向けて、産学が力を結集して、膜材料、大量生産技術、システムモジュール等の基礎・応用・開発研究を同時的かつ連続的に推進できるか。
· 拠点での産学共同研究への学生の参加を認めることによって、新たなテーマや目標への挑戦を通じた研究活動の活性化と、次世代の優秀な研究者や産業界で活躍する人材を育成する教育の

推進を同時に実現できるか。

- 大学産学官連携推進本部とベンチャーキャピタル等の金融機関が連携し、研究開発の成果を活用した起業を実現できるか。
- 学外の連携機関による拠点へのラボの設置や研究者の派遣・常駐を促進することによって、拠点と連携機関での研究開発のネットワークをさらに強化できるか。

What：カーボンに関する研究開発

- カーボンナノチューブの大量生産のための技術開発
- カーボンナノチューブの物性、機能および構造解析に関する研究開発
- カーボンナノチューブのナノエレクトロニクス、複合材、エネルギー貯蔵デバイス等への応用に関する研究開発 1970年代　遠藤守信信州大学教授のグループが研究開始。

Why & When：研究プロジェクトの経緯

1999～2003年度　日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業

- テーマ：先進エネルギーデバイス用ナノカーボン（NC）の基礎科学と応用
- 目的：リチウムイオン電池、電気ニ重層キャパシタ等への応用を目的とした、ナノカーボンの構造をナノレベルで精緻に制御するための科学と技術の確立
- メンバー：信州大学、愛知工業大学、東京工業大学、ソニー（株）
- 総経費：5.3億円

2002～2006年度　文部科学省知的クラスター創成事業（第I期）

- テーマ：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（「長野・上田スマートデバイスクラスター」の中のサブテーマ）
- 目的：ナノカーボンを用いた新規複合材の創出、ならびに熱伝導性、導電性、機械特性、精密加工性、耐摩耗性に優れたデバイスおよび複合モジュールの開発
- メンバー：信州大学（工学部・繊維学部）、企業19社（長野県内16社、県外3社）、山形大学、松本歯科大学、国立長野工業高等専門学校、長野県工業技術総合センター、信州大学（医学部・カーボン科学研究所）
- 総経費：25億円程度

2007～2011年度　文部科学省地域イノベーション戦略支援プログラム（グローバル型（第II期））

- テーマ：　ナノカーボンを利用したスマートデバイスの研究開発（「信州スマートデバイスクラスター」の中のサブテーマ）
- 目的：ナノカーボンを用いた新規複合材の創出、ならびにエネルギー応用、複合めっき、複合材開発・実用化、生体応用とそのデバイスの開発
- メンバー：信州大学（工学部・繊維学部・医学部・教育学部・カーボン科学研究所）、企業 29社（長野県内21社、県外8社）、国立長野工業高等専門学校、山形大学、松本歯科大学、長岡技術科学大学
- 総経費：30億円程度

2007～2012年度　文部科学省先端研究施設共用促進事業

- 施設：信州大学カーボン科学研究所　ナノカーボン･デバイス試作・評価装置
- 総経費：2億円程度

2009～2013 年度　JST 地域卓越研究者戦略的結集プログラム

- テーマ：エキゾチック・ナノカーボンの創成と応用
- 目的：ナノカーボンをベースに新たに異種原子を導入してナノカーボンの特性を著しく凌駕した「エキゾチック・ナノカーボン」の創成とその基礎科学の確立、ならびにエネルギー貯蔵や複合材料へ革新的特性を付与する技術の確立とそれに基づく地域産業の創出
- メンバー：信州大学（工学部・医学部・カーボン科学研究所）、企業 23 社（県内 9 社、県外 12 社、外資系 2 社）、東京工業大学、愛知工業大学、東北大学、九州大学、長野県工業技術総合センター、長野県テクノ財団
- 総経費：8 億円程度（JST が支出する直接経費の 2 分の 1 相当額を地域負担分として大学、自治体、参画企業が支出）

2012 年度　文部科学省地域資源等を活用した産学連携による国際科学イノベーション拠点整備事業

- テーマ：世界の水を守るエコ・ナノカーボン研究拠点
- 目的：革新的ナノカーボン膜による高効率水再生処理手法の確立、耐久性に優れかつ軽量･高強度な構造材の創製、これらを用いた安心･安全な水自律循環システムの構築の実現
- メンバー：信州大学（工学部・カーボン科学研究所）、東レ（株）、昭和電工（株）、長野県
- 総経費：64 億円（施設設備費 53 億円・機器整備費 11 億円、膜形成設備・製品評価施設等）

2012～2021 年度　文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業「分子・物質合成プラットフォーム」

- 支援：新奇ナノカーボンの創成を目指した合成、分析評価支援
- 施設：信州大学カーボン科学研究所
- 総経費：2.5 億円程度

2013～2021 年度　文部科学省革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）・JST センターオブイノベーション（COI）プログラム

- 拠点名：世界の豊かな生活環境と地球規模の持続可能性に貢献するアクア・イノベーション拠点
- 研究概要：あらゆる水を効率的に有用な水に転換し、人類の持続可能性に大きく貢献するため、造水性、ロバスト性、耐熱・耐久性等を飛躍的に向上させるため、オール・ジャパン体制の下、革新的造水・水循環システムの開発を社会実装まで一貫して推進する。
- メンバー：（株）日立製作所インフラシステム社、信州大学、東レ（株）、昭和電工（株）、物質・材料研究機構、長野県
- サテライト拠点
  - 拠点名：「水」大循環をベースとした持続的な「水・人間環境」構築拠点
  - 研究概要：拠点のビジョン実現に貢献するため、地域や流域において自然と人が共生する持続的な水循環環境・システムを構築する統合的な解析・予測・シミュレーション技術等を開発し、造水・水循環システムの社会実装を促進する。
  - メンバー：（株）ソニーコンピュータサイエンス研究所、海洋研究開発機構、東京大学、中央大学、宇宙航空研究開発機構
- 年間経費：研究開発費 10 億円程度、運営費 1 億円程度

Who & Where：JST 地域卓越研究者戦略的結集プログラムのチーム体制

<u>運　営</u>

統括プロデューサー

：プロジェクト全体の進捗管理、人事・予算案件の審議・決定

［**三浦義正**信州大学理事（財務、研究、産学官・社会連携、国際学術交流担当）・副学長・産学官連携推進本部長（元富士通（株）ストレージプロダクト事業本部技師長、2003 年から信州大学)］

- 「研究開発推進会議」を通じた情報収集および研究開発各リーダーとのコミュニケーション
  ［構成員：信州大学理事、プロジェクトリーダー、プロジェクトマネージャー、工学部・理学部・医学部、産学官連携推進本部、長野県商工労働部、JST サテライト静岡］
- 学内に設置された「拠点運営調整会議」の運営、研究開発各リーダー間で調整した人事案件の最終決定、間接経費を原資とした運営経費の最終決定
  ［構成員：学長、理事（研究担当・人事担当)、プロジェクトリーダー、工学部長］

プロジェクトマネージャー

：各研究開発グループの進捗管理、人事・予算案件の検討・決定

［**田中厚志**信州大学工学部教授（元（株）富士通研究所ストレージ・インテリジェントシステム研究所所長代理、2010 年から信州大学)］

- 拠点運営調整会議の事務局
- 拠点駐在を通じた情報収集および各グループリーダーとの日常的・直接的コミュニケーション
  - 研究開発活動に関するグループ間の調整
  - 外国人研究者の研究開発活動（日本企業との共同研究、外部資金獲得等）の支援
- プロジェクトリーダーとの共同による資金配分の方針検討・決定

<u>研究開発</u>

プロジェクトリーダー

：プロジェクトの基本計画（全期間の長期計画）の策定・達成

［**遠藤守信**信州大学特別特任教授］

- プロジェクト全体の長期ビジョン（研究開発テーマおよび目標）の策定・達成
- グループ間の研究開発テーマおよび目標の調整
- 国内外の有能な人材の集積、研究者ネットワークの構築
- 研究成果の出口である産業界との密接な関係の構築
- カーボン研究に特化した最先端の研究設備の集積
- プロジェクトマネージャーとの共同による資金配分の方針検討・決定

グループリーダー

：基本計画に沿った各グループの研究開発テーマと目標の設定・達成

［**Mauricio Terrones** 信州大学特別特任教授（Pennsylvania 州立大学教授)：材料創成］

［**金子克美**信州大学特別特任教授（千葉大学名誉教授)：物性・機能・構造解析］

［**Pulickel M. Ajayan** 信州大学特任教授（Rice 大学教授)：応用開拓］

［**野口徹**信州大学特任教授（日信工業（株）研究主幹）: 応用開拓］
- グループの研究開発テーマおよび目標の発案・設定・達成
- 国内外の研究者とのネットワークの構築、助言者・支援者の確保
- プロジェクト全体の長期ビジョンの達成への貢献

企　業

：大学との共同による研究開発の推進
［**23 社**（長野県内 9 社、県外 12 社、外資系 2 社）］
- 委託研究を通じた基礎研究段階の技術シーズの探索、企業の研究開発に対する大学研究者のコンサルティング
- ｆプロジェクトを活用した大学の技術シーズの展開、実用可能性評価
- 企業コンソーシアムを活用した垂直関係の企業群による技術の上流から下流までの開発
- 企業研究者の大学への派遣による技術開発
  ［野口徹信州大学特任教授他、人件費は企業と大学（JST 事業費）が共同負担］

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

人材の集積・育成

- 研究者および企業との国際的なネットワークを背景に、プロジェクトリーダー、グループリーダーをはじめ、信州大学内外から約 25 名の研究者を集結。
- プロジェクトマネージャーを公募によって採用（2010 年 12 月）。事務支援要員 4 名を配置。
- グループリーダーが、国内外の研究者の雇用や短期滞在等の招聘、企業への技術営業を積極的に実施、ネットワークの拡大に寄与。
  ［**Mauricio Terrones** 信州大学特別特任教授、**金子克美**信州大学特別特任教授］
  ［**野口徹**信州大学特任教授／日信工業（株）研究主幹］
- 研究者の転出が発生し、優れた資質の研究者を継続して採用することが重要課題。
  - 例えば、Ajayan 教授のグループの Song 准教授は、中国科学技術大学へ教授として転出したことに伴い、Ajayan 教授が推薦する後任が 2 名着任。
- 研究指導を通じて、リスクの高い研究開発に挑戦する機会を提供しつつ、大学院生の研究遂行能力をプロジェクト全体の研究開発の活性化につなげることが重要。
  - 大学院生の JST 地域卓越研究者戦略的結集プログラムへの参加が認められていないことに対して、グループリーダーの不満が大きい。
  - ただし、参加する大学院生に対する守秘義務、情報開示の範囲、奨学金等について、企業との調整が必要。
- 外国人研究者が日本での研究開発活動を円滑に進めるための支援を、プロジェクトマネージャーが中心となって強化。
  - 外国人研究者が競争的資金を獲得することは容易ではない。そのため、産学官連携推進本部が協力して、効果的な申請書の作成の支援を強化しており、獲得に向けた戦略的知見（日本の学会でのプレゼンスの向上、申請書に盛り込むべき内容等）を集積。

  - 外国人研究者と日本企業との共同研究の具体化に向けた準備も推進。
  - JST 地域卓越研究者戦略的結集プログラムの主な資金使途は人件費であるため、その他の競争的資金獲得の負担が大きい。
- 試作品の大量生産や製造装置の運用を支援する、研究支援者・技術者を配置。
  - 経済産業省等からの外部資金で有期雇用。
  - 若手よりも 50 代の半導体製造等経験者が多く、長期的には人材不足が懸念される状況。

拠点の組織化と学内支援体制の構築

- エキゾチック・ナノカーボンの創成と応用プロジェクト拠点：学長が拠点長を務める学内組織
［**山沢清人**信州大学学長（元信州大学工学部長）］
- 拠点運営会議：拠点の運営、人事および拠点が設置した研究開発推進会議と長野県が設置する企業化推進会議との連携・調整
- 研究推進部：対外的な契約関係の取りまとめ、JST に対する公式窓口
- 工学部事務部門：実験室整備・研究員居室整備、会計・人事手続き等の学内事務、研究者招聘時の事務支援（住宅手配・日本語教室開催を含む）、シンポジウム開催時の支援
［**岡本正行**信州大学工学部長（当時）・教授、**大石修治**信州大学工学部長］
- 知的財産支援部門（松本キャンパス）：企業との共同研究契約に係る知財規定の検討・交渉、他大学（Pennsylvania 大学）との知財協定締結に関する詳細検討・交渉、ENC 研究開発コンソーシアムとの共同出願契約内容の検討・交渉
［**倉科喜一**信州大学産学官連携推進本部知的財産支援部門長・（株）信州 TLO 代表取締役社長（元キッセイ薬品工業（株）取締役知的財産部長）］
- 知的財産支援部門（長野キャンパス）：個別案件の特許出願に関する支援、特許庁出願書類・明細書の学内作成または作成外注
- 産学官連携推進本部：外部の競争的資金獲得のための申請書作成支援、大学コーディネーターによる産学連携の促進

地方自治体の支援

- 長野県テクノ財団が中核的な産学官連携支援機関として、企業化推進のためのコーディネーションを担当。
  - 産学官連携の基礎となる技術シーズ・ニーズ等の探索・紹介
  - 共同研究のための産学・産産連携支援
  - 試作品開発への支援
  - 競争的資金導入による研究開発プロジェクトの支援
- 2007 年 3 月に「長野県産業振興戦略プラン」を策定し、知的クラスター創成事業（第 I 期・第 II 期）を推進。特に第 II 期中、国際的な産学官コーディネート活動を強化。
［**森本信吾**長野県テクノ財団知的クラスター本部科学技術コーディネーター（元昭和電工（株））：国際プログラムチーム、ナノカーボン・スマートデバイスチーム担当］
  - イタリア：ヴェネトナノテク（ヴェネト州立産業支援機関）と長野県テクノ財団が MOU 締結（2008 年）。／パドヴァ大学（2008 年）、ベニス大学（2010 年）と信州大学工学部が

MOU 締結。／長野県経済使節団（県知事、県経営者協会、信州大学、長野県テクノ財団）がヴェネトナノテク、パドヴァ大学、ベニス大学、工作機械トップメーカー等にトップセールス（2011 年）。

- カナダ : ナノケベック（ケベック州産学官コンソーシアム）と長野県テクノ財団が MOU 締結（2009 年）。
- スイス : ローザンヌ工科大学と DTF 研究会（デスクトップファクトリーに関する諏訪地方の中小企業を中心としたグループ）が MOU 締結（2009 年）。
- フランス : オートサボア県と諏訪地域の関係機関（長野県テクノ財団含む）が MOU 締結（2011 年）。

· 第 2 期長野県科学技術産業振興指針（2010～2019 年度）において、長野県産業を牽引してきた従来の電気・情報・電子等の産業分野に加え、新たな分野の展開を重点的に進めるために、研究成果を資産として活用することが明記。
  - 『「知的クラスター創成事業（弟Ⅱ期）」や「エキゾチック・ナノカーボンの創成と応用」の取り組みなどを活用し、今後の成長が期待できる高度医療機器、次世代自動車、環境対応機器等の高付加価値機能部品の開発を推進』。

様々なフェーズ・形態の研究開発の並行推進

· グループ間では、材料創成、物性・機能・構造解析、応用開拓の 3 フェーズに大きく分類。グループ内でも、基礎研究、応用研究、開発研究、国際共同研究のいくつかを並行的に推進。

（基礎研究）

· 日本学術振興会科学研究費補助金
  - 基盤研究（A）2 件 : 金子克美信州大学特別特任教授（2012～2014 年度、ナノ構造科学）、35,700 千円（2012 年度）／齋藤直人信州大学教授（2012～2016 年度、ナノ材料・ナノバイオサイエンス）、36,500 千円（2012 年度）
  - 基盤研究（C）1 件 : 竹内健司信州大学准教授（2011～2013 年度、構造・機能材料）、1,500 千円（2012 年度）
  - 若手研究（B）3 件 : 伊藤努武信州大学助教（現千葉大学特任助教）（2011～2012 年度、ナノ構造科学）、2,400 千円（2012 年度）／鄭龍采信州大学准教授（2012～2013 年度、高分子・繊維材料）、3,500 千円（2012 年度）／村松寛之信州大学准教授（2012～2014 年度、ナノ材料・ナノバイオサイエンス）、3,400 千円（2012 年度）
  - 挑戦的萌芽研究 1 件 : 齋藤直人信州大学教授（2012～2014 年度、整形外科学）、2,900 千円（2012 年度）

（応用研究）

· JST A-STEP（研究成果最適展開支援プログラム）
  - ハイリスク挑戦タイプ : 金子克美信州大学特別特任教授・クラレリビング（株）（2011～2012 年度）、1,970 千円（2012 年度）
  - フィージビリティスタディステージ探索タイプ : 鄭龍采信州大学准教授・田中厚志信州大学特任教授（2012～2013 年度）、1,700 千円（2012 年度）

· NEDO 省エネルギー革新技術開発事業（先導研究フェーズ）「カーボンバンドルをユニットとす

る新規軽量導体の研究開発」: 古河電気工業（株）・MEFS（株）・信州大学（2011～2012 年度）、30,690 千円（2012 年度）

（開発研究）

- 経済産業省ナノ材料の安全性・安心確保のための国際的先導的安全性評価技術の開発：鶴岡秀志信州大学特任教授（2011～2015 年度）、12,800 千円（2012 年度）
- 中部経済産業局戦略的基盤技術高度化支援事業「ナノカーボンを用いた耐熱性・放熱性に優れた熱可塑性樹脂の開発」: 名古屋産業科学研究所・イイダ産業（株）・日信工業（株）・愛知工業大学・信州大学（野口徹特任教授）（2010～2012 年度）、1,732 千円（2012 年度）

（国際共同研究）

- JST 戦略的国際科学技術協力推進事業「日本ースペイン研究交流」: 金子克美信州大学特別特任教授（2009～2012 年度）、850 万円（2012 年度）
  ［JST 戦略的国際科学技術協力推進事業「欧州諸国との研究交流（CONCERT-Japan）」: 金子克美信州大学特別特任教授（2013～2015 年度）］

（研究基盤整備）

- 文部科学省先端研究施設共用促進事業：信州大学カーボン科学研究所（2007～2012 年度）、34,000 千円（2012 年度）
- 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業：信州大学カーボン科学研究所（2012～2021 年度）、24,000 千円（2012 年度）

様々な形態の産学共同研究の並行推進

- 1 企業と大学との間での委託研究、国家プロジェクトの活用、企業コンソーシアムの活用、企業研究者の大学への派遣を並行して実施。
- 技術下流を自社のビジネスとする企業は、開発目標を他の企業へ提案する立場、開発された技術に基づく試作品をフィールドで試験・評価する立場で参画。
  ［シュルンベルジェ（株）、メキシコ湾・北海での実証実験を遂行（2009 年）］
- 企業から大学に提供された研究開発目標や仕様が、結果的に新たな技術の創成のきっかけとなる例が多い。
  - 例えば、石油掘削調査におけるシール材に対する厳しい要求仕様が最終ユーザーであるシュルンベルジェ（株）から提供された結果、高性能複合材料（低～高温・高圧下で機能する石油探査配管用シール材）の創成に結び付いた。その実用化によって、埋蔵量に対する可採率が 35%から倍近くまで上昇し、さらに、採掘不可能とされていたブラジル沖大西洋海溝等油田への採掘も可能とした。
- 文部科学省地域資源等を活用した産学連携による国際科学イノベーション拠点整備事業および革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）、JST センターオブイノベーション（COI）プログラムを受け、水システムの構築を新たな研究テーマに設定。
  - 研究成果展開へのアプローチが、シーズプッシュからニーズプルへ変化したことに対応。
  - 途上国用水処理膜の開発ニーズが、ナノ空間を使ったカーボン材料開発の原理と共通。
    - 従来の樹脂系の水処理膜では目詰まりが多発し、強アルカリ性・強酸性の洗浄薬品への耐性に限界があるという問題を抱えており、比較的耐性の高いカーボン材料を利用した

目詰まりの少ない膜の開発ニーズが存在。

- 以前から協力関係があった東レ（株）、昭和電工（株）に続き、（株）日立製作所インフラシステム社との連携も決定。
  - 東レ（株）：専務取締役が信州大学主催国際シンポジウム「革新的炭素 Inno-C: Innovative Carbons 2012」で基調講演、信州大学繊維学部と長年の協力関係を維持。理事（技術）が COI 拠点の副プロジェクトリーダーを担当。
    [**阿部晃一**東レ（株）代表取締役専務取締役（知的財産部門・情報システム部門・地球環境事業戦略推進室全般担当）／技術センター所長／E&E センター長]
    [**辺見昌弘**理事（技術）／水処理事業部門（技術渉外）担当／研究本部（東レシンガポール水研究センター）担当]
  - 昭和電工（株）：大町・塩尻事業所があり、戦後の黒鉛電極生産から現在のリチウムイオン電池材料に至るまで、信州大学と協力関係を維持。
  - （株）日立製作所インフラシステム社：技術最高顧問が COI 拠点のプロジェクトリーダーを担当。CTO も拠点構想段階から協力。
    [**上田新次郎**（株）日立製作所インフラシステム社技術最高顧問]
    [**都築浩一**（株）日立製作所インフラシステム社 CTO／技術開発本部本部長]
- 採択後 3 年目までは、カーボン膜の開発に注力。7 年目に水システム構築を目指す。
  - 信州大学に膜試作・評価のための施設を整備し、研究リーダーを中心に膜開発を推進。
    [**遠藤守信**信州大学特別特任教授]
- COI サテライト拠点と協力連携。
  - ビジネスの段階でのシステムカスタマイズの際の顧客への付加価値として、自然環境での水循環シミュレーションを提供できると期待。

産学研究開発コンソーシアムの設立・運営

- 研究開発が長野県産業領域を超えて発展し、県外企業との連携が進展。
- 大学と企業との組織間連携を図るため、副学長（研究、産学官・社会連携担当）が中心となって、ENC 研究開発コンソーシアムを企画（2012 年 8～11 月）。
  - 技術開発だけでなく、大学等における研究の振興と人材の育成も産学共同で推進を図る非営利団体である、情報ストレージ研究推進機構（SRC）を参考に構想立案。
- 「エキゾチック・ナノカーボンの創成と応用プロジェクト拠点」に ENC 研究開発コンソーシアムを設置（2010 年 12 月）。
  - 顧問：コンソーシアム活動に対する高度な専門的知識に基づく助言
    [**遠藤守信**信州大学特別特任教授]
  - 理事会：主要会員企業が派遣する理事、会員研究者
    [理事長：**大澤理**シュルンベルジェ（株）コミュニケーションマネージャー]
  - 技術運営委員会：会員企業各社から選出された委員、理事会が委嘱した学識経験者
    [技術運営委員長：**野口徹**信州大学特任教授]
- コンソーシアムと大学との間で共同研究開発契約を締結し、その中で設備の使用、情報交換、研究成果および知的財産権の取扱いについて規定。

- コンソーシアムに参加する企業間でENC研究開発コンソーシアム規約を締結。新規参加企業は、この規約を承諾することで、大学との共同研究契約に加入。
  - 企業はコンソーシアム入会時に、信州大学が持つ研究開発シーズの共有化に対して、研究助成金（20万円程度）を納付。コンソーシアム運営資金として活用。
- 事業化できそうな課題を「領域フォーラム」として設定し、産学が協力して研究開発を推進。
  - 技術運営委員長が知財戦略を企画立案、会員企業に助言。
  - 製品化や事業化等は、コンソーシアムとは別途、大学と企業、各企業または企業間で実施。
  - 石油掘削用、地熱発電用、半導体製造用、化学工場用のシール材の開発や免震ゴム、タイヤ等の新素材の開発を推進。
- 参加企業数は12社（2010年12月発足時）から23社（2013年6月時）まで増加。
  - シール材、新素材開発について企業からアプローチ。
    ［ダイキン工業（株）、クラレリビング（株）］
  - 施設・設備の利用も企業にとっての利点の1つ。
    ［住友ベークライト（株）、（株）ベンカンジャパン、（株）ダイセル］
- 共同研究開発契約の規定にのっとり、特許共同出願契約のひな形をコンソーシアムと大学との間で協議し作成。
  ［シュルンベルジェ（株）、（株）キッツ、日信工業（株）］
  - 個別の特許出願にあたっては、ひな形を基本に、発明への貢献や発明の実施形態等に即した権利・義務を関係者間で調整。
  - ひな形においては、大学は不実施補償を要求しない。ただし、企業に専用実施権または独占的通常実施権を与える場合は、大学に対して一定の実施料を支払うことを条件に盛り込んでいる。
- 研究成果展開へのアプローチがシーズプッシュかニーズプルかによって、オープンな環境でのシーズの共有かクローズドな環境でのニーズへのアプローチ策の検討か、コンソーシアム活動内容も考慮が必要。

7．東北大学MEMS拠点

サマリー

概　要

- 江刺正喜東北大学教授を中心に形成された、MEMS（微小電気機械システム）・マイクロシステムに関する知識サービスを提供する拠点。
- MEMS・マイクロシステムに関する幅広い知識を蓄積し、研究開発と産業の発展のため、集積した情報をサービスとして提供するとともに、人材育成にも貢献。

発展経緯

- 1990 年代から、MEMS 技術に関する研究開発成果を蓄積するだけでなく、大学の共用施設・設備の活用や研究開発型ベンチャーの創設、産学官連携コンソーシアムの設立等を通じて、企業との共同研究や技術移転を積極的に行い、産業支援や製品化に貢献。
- 文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム（2007～2016 年度）、日本学術振興会最先端研究開発プログラム（FIRST、2009～2013 年度）に採択され、共通性の高い基盤技術の研究開発を継続して行うとともに、基盤技術を求心力に異業種企業が協力連携する環境をさらに発展。
- また、文部科学省の先端研究施設共用イノベーション創出事業（2008～2012 年度）、ナノテクノロジープラットフォーム事業（2012～2021 年度）にも採択され、半導体の試作開発に必要な機器・装置を整備し、利用者を支援する環境を整備。

成　果

- 企業からの技術相談への対応、共同研究の推進、試作開発の支援、人材育成等、企業との協力連携活動を、大学が持つ知識や情報を積極的に活用して展開。
- 国家プロジェクト資金の活用、利用料の増収、企業からの中古装置の寄付等、利用法や維持・管理方法を工夫し、共用施設・設備を持続的に運営。
- MEMS を中心とするマイクロデバイス分野の技術・市場を開拓していくための産学官コンソーシアムを設置し、地域および全国の関連機関とネットワークを構築。

キーパーソン

- 江刺正喜東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授・マイクロシステム融合研究開発センター長が、大学の知が触媒となって様々な研究者や企業が集結する環境を構築。拠点全体の活動を率いる統括プロデューサー。
- 小野崇人東北大学大学院工学研究科教授、田中秀治東北大学大学院工学研究科教授、戸津健太郎東北大学大学院工学研究科准教授が、互いに協力連携して、産学共同研究、施設・設備の共用、教育・人材育成等、様々な活動を推進。拠点の運営と研究開発活動を推進するプロジェクトマネージャー兼リーダー。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊ 大学による情報提供サービスを基盤としたオープンな研究の場を構築し、MEMSに関する技術とノウハウの蓄積、知識・情報の活用による産業支援および社会貢献を促進。

＊ 施設・設備の共用によって、異分野・異業種が協力連携して、基盤技術の向上と様々な用途への応用・開発を推進する環境を構築。

＊ 基盤技術の知的財産を参加企業が自由に利用できる「パテントバスケット」方式を採用。

＊ 共用施設・設備に試作開発ラインを設置し、企業の開発コストやリスクの軽減、技術者の育成に貢献。

· 異分野・異業種の研究者および企業との国際的なネットワークを構築。また、多様な専門領域を持つ学内研究者が、基礎研究、応用研究、開発研究、国際共同研究、研究基盤整備を並行的に推進。

· 仙台市がMEMSを中心とした産学官連携の強化を積極的に進め、国際的な展開や地域産業の発展を支援。

今後の課題

· 多種多様な用途に応用できるMEMSの実用化を戦略的に進め、実用化事例を増やしていくことができるか。

· 大学と研究開発法人が、学生の教育や施設・設備の活用に協力連携して取り組むことによって、相補的な関係をさらに強化し、相乗効果を生み出すことができるか。

· 大学・研究開発型ベンチャー・地域企業が持つ技術と施設・設備を活用して、MEMSデバイスの実証、小規模試作、ファウンドリサービスすべての環境を整備した、産業エコシステムを仙台地域に構築できるか。

· パテントバスケット方式による知財の取扱いを維持するため、出願・維持費用を一時的に企業が負担し、実施料収入によって大学が担保する等、対策を確立できるか。

· 日本の大学の教員評価システムに、教育・研究だけでなく、社会貢献や産業支援の観点を導入し、人事・処遇に反映することができるか。

What：MEMS・マイクロシステムに関する知識サービスの提供

· MEMS（微小電気機械システム）・マイクロシステムに関する技術やノウハウの蓄積
· MEMS・マイクロシステムに関する知識・情報の活用による産業支援および社会貢献
· MEMS・マイクロシステムの研究開発を担う人材の育成

Why & When：研究プロジェクトの経緯

1970～80年代　江刺正喜東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授が大学院生時代、スタンフォード大学留学中の松尾正之教授から先駆的な研究情報を学び、また西澤潤一教授（当時）の研究室に出向し、半導体技術を習得。卒業後、助手、助教授として半導体センサや集積回路などの試作研究を行い、その間「マイクロ加工室」と呼ぶ共同利用実験室を運営。

1991～1994年度　日本学術振興会科学研究費補助金（特別推進研究）
· テーマ：フォトファブリケーションによるマイクロアクチュエータ
· 目的：器用で優しい機械システムのため生物の筋肉に匹敵するような高性能マイクロアクチュエータの開発を目指す。
· 総経費：2.3億円

1995年度　東北大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL、現大学院工学研究科附属マイクロナノマシニング研究教育センター）設立
· 概要：政府補正予算「大学院を中心とした独創的研究開発推進経費」により発足。1995～1998年度の間、江刺教授がセンター長を兼任。2006年度に現在の名称に変更。
· 目的：ベンチャー・ビジネスの萌芽となる独創的な研究開発を推進するとともに、高度の専門的職業能力を持つ創造的な人材を育成。
· 施設：、プロトタイプを早期に実現するための共用試作工場として、「マイクロマシニング棟」と「ナノマシニング棟」を設置。
· 予算：建設費10億円程度、設備費5億円程度

1996～2000年度　日本学術振興会未来開拓研究推進事業
· テーマ：多数の異種要素からなる分布型マイクロマシン
· 目的：半導体微細加工技術を中心に材料・光・電気・機械などの多様な技術を融合し、センサやアクチュエータ、回路などの多数の異種要素からなる分布型マイクロマシンを開発。
· 総経費：3.1億円

2001年12月　（株）メムス・コア設立
· 江刺正喜未来科学技術共同研究センター教授（当時）とケミトロニクス・グループ10数社の代表である本間孝治社長が中心となり、約10名が共同出資して設立。
· 研究開発型ベンチャーとして、MEMSの設計・開発、試作および製造、製造技術の開発、試作品や少量生産品の開発受託サービスを実施。
· 本間孝治代表取締役社長が代表、江刺教授は最高顧問。

2004 年 10 月　MEMS パークコンソーシアム設立

- 目的：産学官におけるあらゆる機関が連携し、MEMS を中心とするマイクロデバイス分野の技術・市場を開拓していくために国内、世界各地の支援機関、研究開発機関、試作支援機関等とのネットワークを形成しつつ研究開発や事業化を支援し、新しい産業を創出していく。
- 協力会員（発起人の所属団体）：SMEI ジャパン、仙台市、東北経済産業局、東北経済連合会、東北大学、日本政策投資銀行、宮城県
- 活動内容：MEMSPC カフェ（セミナー開催、交流の場の提供）、MEMS 人材育成事業（各種講座の開催）、技術相談事業（産業支援機関、民間ファウンドリー企業との橋渡し）
- 会員：地域の産官学等の約 90 の法人および個人（年会費 1 口 50,000 円）

2007～2016 年度　文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム

- テーマ：マイクロシステム融合研究開発拠点
- 目的：集積化マイクロシステムを中核に、機械、電気・電子、材料、化学、電気化学、バイオ工学、医学等の様々な技術を融合させてわが国の次世代産業の種を創る知的活力源となる研究開発拠点を形成する。
- メンバー：東北大学（工学部）、企業 15 社
- 総経費：40.2 億円

2007～2016 年度　日本学術振興会世界トップレベル研究拠点プログラム

- テーマ：東北大学原子分子材料科学高等研究機構（AIMR）
- 目的：物理学・化学・材料科学、バイオエンジニアリング、電子・機械工学に関する世界第一線級の研究者が本機構に集まり、優れた研究環境の下、研究システム改革も踏まえ、世界トップレベルの研究成果を出し、目に見える材料科学研究拠点の形成を達成する。
- 総経費：135 億円程度

2008～2012 年度　文部科学省先端研究施設共用イノベーション創出事業「ナノテクノロジー・ネットワーク」

- 支援：ナノ計測・分析、超微細加工、分子合成、極限環境の 4 分野における最先端機器の開放や技術支援・研究相談
- 施設：東北大学ナノテク融合技術支援センター
- 総経費：3 億円程度

2009～2013 年度　日本学術振興会最先端研究開発プログラム（FIRST）

- テーマ：マイクロシステム融合研究開発
- 目的：微細 CMOS 集積回路と異種要素を一体化するヘテロ集積化により、集積回路の高付加価値化を目指し、国にとって喫緊の課題である産業競争力の強化および先端医療等に資する、マイクロシステム融合技術を開発する。
- メンバー：東北大学（大学院工学研究科、マイクロシステム融合研究開発センター（μSIC、西澤潤一記念研究センター内））、産業技術総合研究所集積マイクロシステム研究センター、8 委託機関、11 共同研究企業

- 総経費：30.8 億円

2012〜2021 年度　文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業

- 支援：微細構造解析、分子・物質合成、微細加工の 3 分野における最先端機器の開放や技術支援・研究相談
- 施設：東北大学ナノテク融合技術支援センター（微細加工プラットフォームは、マイクロシステム融合研究開発センター）
- 総経費：2.5 億円程度

Who & Where：チーム体制

統括プロデューサー

：プロジェクト全体の進捗管理、人事・予算案件の審議・決定

［**江刺正喜**東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授・マイクロシステム融合研究開発センター長］

- 設備共用、産学共同研究を推進する環境の構築
- 国内外の有能な人材の集積、産学研究者ネットワークの構築
- プロジェクトマネージャー兼リーダーとのコミュニケーション

プロジェクトマネージャー兼リーダー

：各プロジェクトの進捗管理、人事・予算案件の検討・決定

［**小野崇人**東北大学大学院工学研究科教授］

［**田中秀治**東北大学大学院工学研究科教授］

［**戸津健太郎**東北大学大学院工学研究科准教授］

- 統括プロデューサーとの共同による研究開発および資金配分の方針検討・決定
- 研究テーマの設定と研究実施計画の立案・推進
- 国内外の産学研究者ネットワークの運営

企　業

：大学との共同による研究開発の推進

［**100 社**以上］

- 大学が蓄積した技術やノウハウの応用、デバイスの試作開発
- 共用施設・設備の利用、産学官コンソーシアムや国家プロジェクトへの参加を通じた、知識・情報の活用
- 企業研究者の大学への派遣による技術開発、人材育成

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

情報提供サービスを基盤としたオープンな研究の場の構築

- 統括プロデューサーを中心に研究者および企業との国際的なネットワークを構築。
  - 海外大学・研究所と人の交流等を通じて協力連携。
    ［カリフォルニア大学バークレー校、トリノ工科大学、フラウンホーファー協会、IMEC］

- 研究開発型ベンチャーを介して、地域および全国の MEMS 関連企業と協力連携。
  ［(株) メムス・コア］
  - 本社工場のクリーンルームに東北大学が利用するエリアを設置。
  - 「仙台 MEMS ショールーム」を設置。
    - 2006 年に社内に設置、2010 年に東北大学マイクロシステム融合研究開発センターへ移設。
    - MEMS パークコンソーシアム、仙台市、フラウンホーファー日本代表部、東北大学マイクロシステム融合研究開発センターの 4 者が設置機関として運営。
- 学内の共用施設・設備や産学官連携コンソーシアムを介して、地方自治体や地域企業を中心に、東北地方および全国の関連機関と協力連携。
  - 長期的な共同研究、商品化に向けた技術指導・開発支援を推進。
    - 企業が人材を派遣し大学に常駐、日常的な情報交換を通して技術者を育成。
    ［(株) アドバンテスト研究所］
- 国家プロジェクトを活用し、異業種の主要企業と協力連携。
  - 文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラム：15 社
    ［(株) リコー、(株) トッパン・テクニカル・デザインセンター、(株) メムス・コア、(株) 北川鉄工所、住友精密工業 (株)、トヨタ自動車 (株)、日本信号 (株)、日本電産コパル電子 (株)、日本電波工業 (株)、パイオニア (株)、メムザス (株)、豊田中央研究所 (株)、ニッコー (株)、日本航空電子工業 (株)、古河電気工業 (株)、(株) デンソー］
  - FIRST：11 社
    ［東北大学 5 社：(株) 旭化成エレクトロニクス、(株) 太陽誘電、(株) デンソー基礎研究所、北陸電気工業 (株)、(株) クレステッス］
    ［産業技術総合研究所 6 社：テクニスコ (株)、三菱ガス化学 (株)、京都電子工業 (株)、ヒロセ電機 (株)、大日本印刷 (株)、住友電気工業 (株)］

- MEMS 関連の充実した研究人材が学内に集結。
  - 異なる専門領域を持つ 5 研究室を中心に、周辺技術関連の多数の研究室と協力連携。
    ［**小野崇人**東北大学大学院工学研究科教授］
    ［**田中秀治**東北大学大学院工学研究科教授］
    ［**西澤松彦**東北大学大学院工学研究科教授］
    ［**芳賀洋一**東北大学大学院工学研究科教授］
    ［**羽根一博**東北大学大学院工学研究科教授］
- 大学が持つ知識や情報を積極的に活用して、企業との協力連携活動を展開。
  - 統括プロデューサーは企業から年間 200 件以上の相談に対応。
  - これまでに約 130 社が人材を派遣、研究室に常駐してノウハウや技術を習得。
    - 企業からの受託研究は原則受けない。
  - 企業との協力連携活動が、学生の意識向上や就職につながる場合もある。
- 共通性の高い基盤技術を求心力に異業種が連携する「乗合ウェハシステム」方式を推進。

- 文部科学省先端融合領域イノベーション創出拠点形成プログラムにおいて採用。
- 1 枚のシリコンウェハ上に複数企業が開発した試作チップを隣り合わせに乗り合う状態で形成。
  - · 単体で試作するよりも大幅なコストダウンが可能。
- 基盤技術が参加企業間で利用できる仕組み、乗合ウェハシステムに同居した企業間の知財保護や秘密保持の仕組みも考慮。

· 施設・設備の共用によって、国内外の他大学や企業と協力連携関係を構築。
- 利用法や維持・管理方法を工夫し、柔軟な管理・運営を実践。

· 実用化支援を通じた、研究開発サイクルの実現を目指す。
- 企業のニーズを新たな研究課題や社会ニーズと捉え、教育・研究に活用し、その成果を試作・開発、さらには実用化につなげ、新たな企業ニーズを獲得するという好循環の創出を狙う。

共用施設・設備の持続的な運営

· 大学院工学研究科附属マイクロナノマシニング研究教育センター（旧 VBL）を 1995 年から継続的に運営。
- 総床面積 2,000 m^2 のマイクロマシニング棟に、約 600m^2 のクリーンルームを整備し、2 インチ LSI（半導体集積回路）ラインを設置。20mm 角ウェハを処理する試作設備も設置。
- 隣接するナノマシニング棟には、約 150m^2 のクリーンルームを設置。
- 機器・装置を学内の他の研究室と共同利用。
  - · 利用法は、管理の都合ではなく、利用者の立場で決定。
  - · 装置の維持は最も使用する人物（研究室）が担当。
  - · 操作法は装置を使用している時に一緒に覚える。
- 学内の研究室と関係することで学外からも利用可能。
  - · 共用施設・設備のオープンな環境と個別研究室とのクローズドな環境を用意。

· マイクロシステム融合研究開発センター（μSIC）に、半導体試作開発のための共用施設「試作コインランドリ」を設置。
- 西澤潤一記念研究センター内の 2 階にあるクリーンルーム約 1,000m^2 を使用。
  - · 3 階建ての西澤潤一記念研究センターの 2 階と 3 階の一部をクリーンルームとして整備。
    - 2 階：Class 1～1,000、1,800 m^2
    - 3 階：Class 100～10,000、1,600 m^2
  - · 2008 年までは企業がパワートランジスタの製造を行っていた設備を主要設備として活用。
  - · 企業から不要となった中古装置の寄付を受け、活用。
- 4／6 インチの MEMS を中心とした半導体試作開発ラインを整備。
- スタッフ（7 名）やパート（1 名）が装置操作方法を指導する等、試作開発を支援。
- 設備使用や技術支援について、利用時間に応じて課金。
  - · 利用料収入は 2010 年 11 月 1 日の本格稼働後、増加を続け、毎月 600 万円前後を維持（2013 年実績）。
  - · 利用料収入の 8～9 割程度が学外利用による。
- 大学が蓄積する研究成果やノウハウを企業が活用。

  - 利用者の試作結果の蓄積と共有化を図り、試作期間の圧縮、コスト低減、時間短縮に貢献。
- 適当な試作開発設備を持たない企業が、技術者を派遣して、自ら試作を行う場を提供。
  - 開発のコストやリスクの軽減、経験を持つ技術者の育成に貢献。
- 製品製作の要件を整理。
  - 大学の研究開発活動の成果を製品として販売し社会で実証するとともに、製作の過程や社会で生じた成果・課題を大学の教育研究にフィードバックさせてさらに加速させることを目的とする。

地方自治体の支援

- 仙台市がMEMS産業クラスター創成事業を展開。
  - MEMS開発ディレクター訪問事業：産学の有識者を本市非常勤職員（4名）として採用し、地域企業に対して技術的支援を提供。
    ［**戸津健太郎**東北大学大学院工学研究科准教授］
    ［**大高剛一**（株）リコー応用電子研究所 シニアスペシャリスト］
    ［**竹村正博**浜松ホトニクス（株）営業本部国内統括部仙台営業所長］
    ［**林育菁**東北大学原子分子材料科学高等研究機構准教授］
    - 地域企業の開発支援、欧米の研究機構等と地域企業とのマッチング支援等を推進。
    - 地域の高校生にMEMS技術を活用した試作実習も開催。
  - MEMSパークコンソーシアムの運営：協力会員として活動を推進。
  - フラウンホーファー研究機構との連携：2005年、相互の学術、産業研究の促進を目的に協力協定を締結。2010年、2014年にそれぞれ3年間更新。

様々なフェーズ・形態の研究開発の並行推進

- 多様な専門領域を持つ学内研究者が、基礎研究、応用研究、開発研究、国際共同研究、研究基盤整備を並行的に推進。

（基礎研究）

- 日本学術振興会科学研究費補助金
  - 新学術領域研究2件：金森義明東北大学大学院工学研究科准教授（2013～2014年度、生物多様性を規範とする革新的材料技術／電磁メタマテリアル）、3,380千円／4,290千円（2013年度）
  - 基盤研究（A）3件：小野崇人東北大学大学院工学研究科教授（2013～2015年度、応用物理学一般）、18,590千円（2013年度）／西澤松彦東北大学大学院工学研究科教授（2013～2016年度、ナノマイクロシステム）、5,850千円（2013年度）／羽根一博東北大学大学院工学研究科教授（2012～2015年度、応用光学・量子光工学）、10,920千円（2013年度）
  - 基盤研究（B）1件：田中秀治東北大学大学院工学研究科教授（2013～2015年度、ナノマイクロシステム）、4,810千円（2013年度）
  - 若手研究（B）1件：長峯邦明東北大学大学院工学研究科助教（2013～2014年度、ナノマイクロシステム）、1,950千円（2013年度）
  - 挑戦的萌芽研究4件：小野崇人東北大学大学院工学研究科教授（2013～2014年度、応用物

理学一般)、2,470 千円(2013 年度)／田中秀治東北大学大学院工学研究科教授(2012～2013 年度、挑戦的萌芽研究)、2,340 千円（2012 年度）／西澤松彦東北大学大学院工学研究科教授（2013～2014 年度、ナノマイクロシステム)、1,690 千円（2013 年度）／芳賀洋一東北大学大学院工学研究科教授(2013～2014 年度、知能機械学・機械システム)、1,820 千円(2013 年度)

  - 研究活動スタート支援 1 件：猪股直生東北大学大学院工学研究科助教（2013～2014 年度、ナノマイクロシステム)、1,430 千円（2013 年度）

（応用研究）

- JST A-STEP（研究成果最適展開支援プログラム）
  - ハイリスク挑戦タイプ（復興支援型)：田中秀治東北大学大学院工学研究科教授・リコー光学（株)（2013～2014 年度)、15,000 千円程度（2013 年度）
  - 復興促進プログラム（A-STEP)：金森義明東北大学大学院工学研究科准教授（2013～2014 年度)、1,700 千円程度

（開発研究）

- 厚生労働科学研究費補助金
  - 厚生科学基盤研究分野 1 件：芳賀洋一東北大学大学院工学研究科教授（2012～2014 年度、医療技術実用化総合研究（被災地域の復興に向けた医薬品・医療機器の実用化支援研究))、21,000 千円（2012 年度）

（研究基盤整備）

- 文部科学省先端研究施設共用イノベーション創出事業「ナノテクノロジー・ネットワーク」：ナノテク融合技術支援センターによるイノベーション創出支援事業（2007～2011 年度)、76,000 千円（2010 年度）
- 文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業：東北大学マイクロシステム融合研究開発センター試作コインランドリ（2012～2021 年度)、35,000 千円程度（2012 年度）

企業の実用化を前提とした特許の取扱い

- 基盤技術の知的財産を参加企業が自由に利用できる「パテントバスケット」方式を採用。
  - 対象になる特許は、大学単独出願、参画企業との共同出願のいずれも、大学が出願・維持費用を負担。
  - 共同出願の場合、企業に不実施補償を求めない。
  - 共同出願人以外の参加機関にも実施許諾する。
  - 参加時期によって実施料収入の配分額を傾斜。
  - 応用展開技術については、大学と企業との共同出願、企業単独出願のいずれも、企業が費用負担。
- 「パテントバスケット」方式の課題の解決が必要。
  - 国家プロジェクトの研究成果について、支援期間終了後、大学が特許出願・維持するための資金が確保できない場合がある。
  - 出願維持費用は一時的に企業が負担し、第三者からの実施料収入があった場合に、企業が負担する出願維持費用を大学が担保する等、対策が必要。

8．九州大学スーパー有機ELデバイス拠点

サマリー

概　要

- 安達千波矢九州大学教授の研究グループを核に形成された、第 3 世代有機 EL に関する研究開発拠点。
- 最先端研究開発プログラム（FIRST）に採択されたことを機に九州大学伊都キャンパスに設置された拠点に企業研究者も参加、キャンパス周辺の連携研究機関を含めると 100 名強の研究者が集結、連携している他大学を含めると 200 名強が有機 EL に関する研究を推進。
- 第 3 世代有機 EL 材料である熱活性遅延蛍光（TADF）材料の開発に成功し、それまで同時並行で進めていた研究テーマを「TADF 発光材料の開発と有機 EL デバイスへの展開」に集約。
- 今後は材料開発と製品開発のための研究を同時並行的に実施できる体制へ移行することが求められる。

発展経緯

- 2009～2010 年度の 2 年間、日本学術振興会科学研究費補助金（挑戦的萌芽研究）に採択された「三重項から一重項励起状態への逆エネルギー移動機構を用いた新機構有機電界発光素子」において、TADF の原理的な動作を確認。
- 2009 年度に FIRST（2009～2013 年度）に採択。2010 年度に拠点となる九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター（OPERA）を設置。TADF 材料の開発に成功。
- 2013 年度に地元自治体と連携して有機光エレクトロニクス実用化開発センター（i3-OPERA）を開設。OPERA 等での成果を活用し、有機光エレクトロニクス分野の産業化に資する研究開発を推進。

成　果

- 複数大学、複数企業による異分野・異業種人材によるチーム構築を実現し、運営。
- TADF 材料の開発に成功。

キーパーソン

- 安達千波矢九州大学教授が、TADF を構想し、その実現と産業化を目指して産学共同研究を積極的に推進。TADF への研究テーマ集約の際にも指導力を発揮。拠点全体の長期ビジョンの策定、研究の進捗管理、人事・予算の決定を担う統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー。
- 安達淳治九州大学学術研究推進支援機構研究戦略企画室シニアリサーチ・アドミニストレーター、山本富士雄 OPERA 特別支援室長が、安達教授との密接な打ち合わせの下、研究開発や資金配分の方針検討、産学研究者のネットワーク構築、企業との連携体制の構築等を担当。プロジェクトの進捗管理、人事・予算の検討を担うプロジェクトマネージャー。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊　企業が研究者を大学の拠点に派遣。大学や他企業の研究者とも机を並べて基礎研究に従事。

＊　産学官の人材を結集し、複数大学と複数企業による共同研究方式を実現。材料設計・合成、解

析、微細加工、プロセス開発、デバイス等の分野の異なる人材による研究開発を推進。早期のTADF材料の開発成功に寄与。

- 研究開発の進捗に関し、頻繁なミーティングを実施。研究成果情報に関してオープンな環境を目指す。実用化が近くなったテーマはi3-OPERAでの秘密厳守の共同研究に移行予定。
- 様々な研究資金を獲得。文部科学省・内閣府・NEDOの大型研究資金だけでなく、日本学術振興会からも年間数百万円規模の資金を複数獲得。
- 特許の分散を防ぎ特許群を形成するため全ての特許の出願人に九州大学が加わる。共有企業による特許の自己実施自由を確保する代わりにライセンス権を確保。
- 拠点を学内組織に位置付け、学内職員や有期雇用スタッフを配置し、拠点での研究開発活動を支援。

今後の課題

- 有機EL利用製品の本命は未だ定まっておらず、デバイスメーカーは企画した用途に応じて世界中の有機EL関連材料を最適に組み合わせて製品化している。TADFを用いた製品を適時的に創出するためには企画から販売までを戦略的に進める必要があり、今後は周辺技術開発やその他の高性能な材料群との組み合わせも念頭に置きながら、これまでの基礎研究に重点を置いた体制から、材料開発と製品開発のための研究を同時並行的に実施できる体制へ移行することができるか。
- 複数企業が保有する最新技術・材料を最適に組み合わせるための開発体制を構築できるか。例えば、参加企業と競合しないデバイスメーカーがまとめ役となり、相互に競合関係となり得る他の参加企業各社と秘密保持契約を結び、各企業の情報・ノウハウの流れを制御する秘密保護機能をまとめ役企業が持つ体制、あるいは、大学発ベンチャーがまとめ役として、企業経験者やビジネスマッチングを得意とするコンサルタント会社等と協力して、秘密保護機能のほか、販路開拓や資金調達を通じて、材料メーカーの参加意欲を促進する機能や製品仕様を提示する機能を持つ体制。
- i3-OPERAでの実用化に向けた共同研究において、どのようなテーマを設定するか。テーマによっては、OPERAで引き続き研究する部分、i3-OPERAで小規模試作を行う部分、企業が自社の試作ラインにおいて検討する部分等が含まれる可能性があり、各機関の適切な役割分担と連携を円滑に進める、開発効率向上や開発費削減にも配慮した慎重なテーマ設定ができるか。
- i3-OPERAでの実用化に向けた共同研究において、どのような知財の取扱いを定めるか。企業が独占的実施権を要求した場合、どのように対応するか。

What：第 3 世代有機 EL 材料とそのデバイスに関する研究開発

- 革新的な発光メカニズム（TADF：熱活性化遅延蛍光）による高効率 EL 発光の実現
- 分子が持つ本質的な光・電子異方性の活用
- 高詳細 RGB 塗り分けプロセスの開発
- 低コストプロセスの創出
- 有機トランジスタを中心とした周辺材料・デバイスの研究開発

Why & When：研究プロジェクトの経緯

1988 年　安達千波矢現九州大学大学院工学研究院教授が大学院生時代、世界初のダブルヘテロ構造の有機 EL を提案。

1990 年代　（株）リコー化成品技術研究所、信州大学助手を経て、1999 年から 2 年間プリンストン大学研究員として第 2 世代有機 EL（リン光材料）の開発に従事。2001 年、リン光材料を用いる有機 EL で内部量子効率 100%を実現。

2002～2007 年度　JST 戦略的創造研究振興事業（ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ・CREST 型研究）

- テーマ：有機半導体レーザーの構築とデバイス物理の解明（研究領域「超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製」の中の研究課題）
- 目的：次世代有機発光デバイスの新展開として、有機半導体レーザーの実現を目指す。有機半導体のエネルギー準位と分子構造の関係解明、並びに高電流密度下での電荷・励起子ダイナミクスの解明および電荷注入・輸送・再結合メカニズム解析を固め、低閾値での電流励起レーザー発振を目指す。
- 総経費：約 2.5 億円

2008～2012 年度　NEDO 異分野融合型次世代デバイス製造技術開発プロジェクト（BEANS プロジェクト）

- 目的：MEMS 技術とナノテクノロジー、バイオテクノロジー等の異分野技術を融合させ、革新的次世代デバイス BEANS の創出に必要な基盤的プロセス技術群を開発し、さらにそのプラットフォームを確立。
- 研究実施体制：プロジェクト推進母体としての BEANS 研究所が、Life BEANS センターおよび 3D BEANS センター（東京大学）、 Life Beans センター九州（九州大学）、Macro BEANS センター（産業技術総合研究所）と共同推進体制を構築。
- 担当研究テーマ：Life Beans センター九州（九州大学）はバイオ・有機材料融合プロセス技術の開発に関して、有機半導体を中心とする機能性有機材料を対象に、有機材料ナノ界面融合プロセス技術およびバイオ・有機材料高次構造形成プロセス技術の開発を担当。ナノドット、ナノピラー、ナノポア構造を有する有機デバイス（有機薄膜太陽電池、熱電デバイス）に適用し、デバイス特性の飛躍的向上を実現。また、有機半導体の形状と配向の関係を解明、分子配向を制御することで、有機トランジスタの移動度の 1 桁アップ、有機 EL の光取り出し効率の 50%

アップを実現。
- 総経費：47.8 億円（プロジェクト全体の総額）

2009～2010 年度　日本学術振興会科学研究費補助金（挑戦的萌芽研究）
- テーマ：三重項から一重項励起状態への逆エネルギー移動機構を用いた新機構有機電界発光素子
- 概要：蛍光材料の励起子生成効率を熱活性遅延蛍光（TADF）材料により上昇させる新しい EL 発光機構を実現。
- 総経費：3,200 千円

2009～2013 年度　日本学術振興会最先端研究開発プログラム（FIRST）
- テーマ：スーパー有機 EL デバイスとその革新的材料への挑戦
- 目的:有機 EL デバイスを中心とした有機半導体デバイスにおいてわが国が世界を先導する科学技術を確立し、その産業化の進展や知的財産の確保に貢献する。
- メンバー：九州大学、企業 14 社、9 大学、3 研究機関（国内 2 機関、海外各 1 機関）
- 総経費：32.4 億円

2010 年 4 月　九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター（OPERA）設置
- FIRST の拠点として発足。
- 2011 年 8 月、最先端有機光エレクトロニクス研究棟が竣工。クリーンリーム、物理実験室、NMR 室等の設備を整備。

Who & Where：チーム体制

統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー

：プロジェクト全体の長期ビジョン（研究開発テーマおよび目標）の策定・進捗管理、人事・予算案件の審議・決定

［**安達千波矢**九州大学大学院工学研究院教授・最先端有機光エレクトロニクス研究センター長］
- 研究開発および資金配分の方針検討・決定
- 研究開発テーマおよび目標の設定と担当メンバーの人選
- 人事案件の最終決定
- 国内外の有能な人材の集積、産学研究者ネットワークの構築

プロジェクトマネージャー

：各プロジェクトの進捗管理、人事・予算案件の検討・決定

［**安達淳治**九州大学学術研究推進支援機構研究戦略企画室シニアリサーチ・アドミニストレーター］

［**山本富士雄**九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究特別支援室長］
- 統括プロデューサーとの共同による研究開発および資金配分の方針検討・決定
- 産学研究者ネットワークの構築
- 研究成果の事業化を担う企業との連携体制の構築

企　業
：大学との共同による研究開発の推進
［14 社（FIRST 参画企業）］
- 国家プロジェクトを活用した大学の技術シーズの展開、長期ビジョンの達成
- 企業研究者の大学への派遣による技術開発

他大学・研究機関：九州大学との共同による研究開発の推進
［**9 校・3 機関**（FIRST 参画大学・研究機関）］
- 国家プロジェクトを活用した研究開発の展開
- 研究開発の分担と連携の推進

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

産学人材の集積
- 九州大学伊都キャンパスの近傍に延べ 100 名強の研究人材を集結。
  - 九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター（OPERA）、（財）福岡県産業・科学技術振興財団（ふくおか IST）有機光エレクトロニクス実用化開発センター（i^3-OPERA：アイキューブ　オペラ）、福岡市が出資する（財）九州先端科学技術研究所（ISIT）が協力連携。
  - その他の地域の学外連携機関も含めると延べ 200 名強が関与。
- OPERA のコア研究部門に 5 つのラボを設置し、企業との共同研究を推進。
  ［九州大学、ISIT、新日鐵住金化学（株）、東京エレクトロン（株）、（株）東芝、日本化薬（株）、パナソニック（株）、保土谷化学工業（株）、三菱レイヨン（株）、東海ゴム工業（株）、大電（株）、ジャパンディスプレイ（株）、平田機工（株）、（株）コベルコ科研、（株）カネカ、船井電機（株）］
  - 計 47 名（教授 1、准教授 1、助教 1、客員教授 1、特別プロジェクト教授 1 、特任教授 4、特別プロジェクト助教 2、特任助教 3、学術研究員（出向）14、学術研究員 8、共同研究員 1、テクニカルスタッフ 10）が参加（2013 年 11 月時点）。
    - 客員教授は i^3-OPERA 副センター長が兼任。
    - 特任教授および学術研究員（出向）は、参加企業各社から 1～2 名出向・派遣され駐在する研究者。
  - この他に、安達・安田研究室メンバー計 36 名（学術研究員 1、JSPS 特別研究員 1、博士学生 13、修士学生 15、学部生 6）も関与（2013 年 11 月時点）。
- OPERA のサテライト研究部門、連携部門である国内大学・国内外研究機関と協力連携。
  ［サテライト研究部門：**折田明浩**岡山理科大学工学部教授、**梶弘典**京都大学化学研究所教授、**石井久夫**千葉大学大学院融合科学研究科教授、**村田英幸**北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科教授］
  ［連携研究部門：大阪府立大学、神戸大学、早稲田大学、長岡技術科学大学、奈良先端科学技術大学院大学、豪州連邦科学産業研究機構（CSIRO）、ISIT］
- 2013 年 4 月、i^3-OPERA を開設。

- クリーンルームや試作室を整備し、基板前処理、成膜・封止、デバイス評価、基礎物性評価・解析のための各種装置を配置。
    - 経済産業省 2011 年度先端技術実証・評価設備整備費等補助金「技術の橋渡し拠点」事業の支援によって建設。
    - 総事業費約 8 億 9,500 万円の内、福岡県が約 2 億 1,600 万円を補助。
- OPERA 等で新たに生み出された新材料を用いて作製したデバイスについて、産学官連携によって迅速かつハイレベルな評価・解析を行い、ディスプレイや照明パネルの量産化に必要不可欠なデバイス構造の最適化を図る。
- 計 8 名（センター長 1、副センター長 1、研究員 2、テクニカルスタッフ 4）が所属（2013 年 11 月時点）。
    - センター長は統括プロデューサー兼プロジェクトリーダーが兼任。

・ 2012 年 4 月、ISIT に有機光デバイス研究室および有機光エレクトロニクス研究特別室を設置。
- TADF 材料を用いた有機 EL デバイスの高性能化・高耐久性化および大面積化を目指した研究開発活動を実施。
- 計 5 名（室長 1、研究員 2、研究助手 2）が所属（2013 年 11 月時点）。
    - 室長は統括プロデューサー兼プロジェクトリーダーが、研究員および研究特別室長は i3-OPERA 副センター長がそれぞれ兼任。

・ 学内各拠点と学外協力機関での研究開発をネットワーク化。
- 統括プロデューサー兼プロジェクトリーダーが、FIRST 採択をきっかけに、それまでの企業各社との共同研究を、複数企業・大学による共同研究方式に変更。
    - OPERA に駐在する企業各社研究者は一緒に机を並べて研究開発に従事。
- OPERA では企業と大学の研究者が共同で基礎研究を推進。
    - 一部プロセス研究では応用研究も実施。
    - 参加企業には、得意とする材料は異なるが製品が競合関係にある企業も含まれる。
    - 共同研究テーマは非競争的領域に限定。実用化を念頭に置いたテーマを設定しているが、解析を中心とした内容が多い。
    - 企業は研究人材の出向・派遣について、新製品に繋がる成果の獲得の他、企業では通常得る機会の少ない基礎研究実施に関する知識の習得等、人材育成の面での効果を期待。
    - サテライト研究部門、連携部門はそれぞれ独自の研究を推進。
- 研究開発の進捗を会議や日々のコミュニケーションを通じて共有。
    - 全参加大学・企業が出席する研究会議を 3 か月ごとに 1 日半程度の日程で開催。
    - 研究会議にはサテライト研究部門、連携部門も出席し、コア研究部門の関連ラボと連携。
    - 各ラボの随時のミーティング、全ラボ長が進捗を報告する週 1 回のミーティングも開催。
    - 派遣企業各社には情報管理責任者 2 名をそれぞれ設置。派遣研究員からの報告はこの段階で留まる。
- 実用化段階に近づくと、i^3-OPERA での共同研究に移行。
    - 大学と企業との秘密保持契約に基づく共同研究を実施。
    - OPERA での研究成果を企業に持ち帰り研究することは原則認めない。

様々なフェーズ・形態の研究開発の並行推進

- 発光材料の創成、発光効率の向上、ディスプレイ技術の高度化、プロセス開発等、次世代有機 EL デバイスの実現に向けた基礎研究、応用研究、開発研究、国際共同研究を並行的に推進。

（基礎研究）

- 日本学術振興会科学研究費補助金
  - 挑戦的萌芽研究 1 件：安達千波矢九州大学大学院工学研究院教授（2012～2013 年度、機能材料・デバイス）、4,030 千円（2012～2013 年度）
  - 若手研究（A）1 件：安田琢麿九州大学大学院工学研究院准教授（2013～2016 年度、有機・ハイブリッド材料）、12,090 千円（2013 年度）
  - 若手研究（B）1 件：安田琢麿九州大学大学院工学研究院准教授（2011～2012 年度、機能材料・デバイス）、4,680 千円（2011～2012 年度）
  - 特別研究員奨励費 1 件：嘉部量太九州大学特別研究員（2011～2012 年度、機能材料・デバイス）、1,600 千円（2011～2012 年度）

（応用・開発研究）

- NEDO 異分野融合型次世代デバイス製造技術開発プロジェクト（BEANS プロジェクト：安達千波矢九州大学大学院工学研究院教授（2008～2012 年度）、バイオ・有機材料融合プロセス技術の開発」（4 研究開発項目の 1 つ））、47.8 億円（2008～2012 年度（プロジェクト全体の総額））

学内および地域の支援体制の構築

- OPERA 内に最先端有機光エレクトロニクス研究特別支援室を設置。
  - 計 12 名（室長 1、戦略室員 1、産学連携・知財戦略グループ長 1、会計係長 1、庶務係長 1、秘書 6、テクニカルスタッフ 1）が所属（2013 年 11 月時点）。
  - 知財・研究成果管理、研究資材の調達・管理、情報基盤管理、渉外、広報等を担当。
  - 産学連携・知財戦略グループが、発明の発掘、権利化までを担当。
    - OPERA の全参加機関統一契約である「共同研究基本協定」およびそれに係わる「知的財産取扱規定」により、九州大学が出願の一括運用窓口となるとともに、一定条件下で第三者へのライセンス権を持つ。
    - 他大学の発明は九州大学に譲渡。企業の発明は九州大学が共願人になる。共願企業は無償で自己実施可能だが、他のプロジェクト参画企業も九州大学からライセンスを受けて優遇実施可能。
- 有機光エレクトロニクスの国際的な拠点の形成のため、九州大学と福岡県・福岡市が連携。

  ［**安浦寛人**九州大学理事・副学長］

  ［**新海征治**九州先端科学技術研究所（ISIT）副理事長・所長／九州大学名誉教授］

  ［**駒田浩良**福岡市経済観光文化局新産業・立地推進部長］

新たな研究開発体制の必要性

- 2009 年 3 月の研究開始後 2012 年 3 月までの 3 年間で、第 3 世代有機 EL 材料である TADF の開発に成功。
- 2012 年 4 月以降、これまで同時並行的に推進していた、液体有機半導体や有機単結晶、分子配

光性アモルファス膜、円偏光制御デバイス等に関連する 10 の探索的なサブテーマをすべて、「TADF 発光材料の開発と有機 EL デバイスへの展開」に集約。

- 材料開発と製品開発のための研究を同時並行的に実施できる体制へ移行することが必要。
  - 有機 EL デバイスは、世界中で販売されている関連材料を用途に応じて最適に組み合わせることによって開発されており、優れた材料があっても、周辺技術開発やその他の高性能な材料群がなければ、新たな製品を組み上げることは不可能。
  - TADF を用いてどのような製品が出せるのかという製品企画を常に考え、世の中のニーズを満たすあるいは喚起する製品をその都度出していくための戦略が必要。
- 複数企業が保有する最新技術・材料を最適に組み合わせるための開発体制の構築が必要。
  - 例えば、参加企業と競合しないデバイスメーカーをまとめ役として立て、他の参加企業と秘密保持契約を結ぶ。
  - まとめ役の企業が秘密保護機能を持ち、参加企業各社の情報・ノウハウは必要なもののみ他社に開示する等、競合関係にある企業間の情報の取扱いを調整。
  - 大学発ベンチャーがまとめ役の企業を担当する場合、製品企画や秘密保護だけでなく、他の機能も果たすことが必要。このため、企業経験者やビジネスマッチングを得意とするコンサルタント会社等の協力が必要。
    - 販路開拓や資金調達を通じて、材料メーカーの参加意欲を促進する機能。
    - 製品仕様を提示する機能。
  - i^3-OPERA での実用化に向けた共同研究ではテーマ設定や知財の取扱いに関する十分な検討が必要。
    - テーマによっては、OPERA で引き続き研究する部分、i^3-OPERA で小規模試作を行う部分、企業が自社の試作ラインにおいて検討する部分等が含まれる可能性があり、各機関の適切な役割分担と連携が必要で、これらを円滑に進めるため、開発効率向上や開発費削減にも配慮した慎重なテーマ設定が必要。
    - 知財の取扱いについては、企業が独占的実施権を要求した場合の考慮が必要。

9．高度ICT人材育成ネットワーク

サマリー

概　要

- 日本のICT産業に対する強い危機意識を共有する産学有志に端を発し、2003年から10年かけて形成されてきた人材育成拠点の全国的な産学連携ネットワーク。
- ICTを活用して社会の具体的課題を解決できる人材、新たな価値や産業の創出をICTの応用を通じて担う人材を育成。
- 実践的ICT教育に関する知見の蓄積・普及展開を推進。

発展経緯

- 2003～2006年度の4年間、有志企業が北海道大学ITS講座を開設し、「ITトップガン」の育成を目指す実践的な教育プログラムを提供。
- 日本経団連と文部科学省が協力連携して、文部科学省先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム（2006～2010年度）を予算化。本事業に先行して、ICTの専門教育を行う先進的実践教育拠点を日本経団連が独自に選抜し、カリキュラムや教材の開発を積極的に支援。
- 2010年6月行政事業レビュー（事業仕分け）により、事業廃止が決定されるも、日本経団連と文部科学省が再度協力連携して、情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業（enPiT）（2012～2016年度）を予算化。先導的ITスペシャリスト育成推進プログラムの成果を基盤に、産学の全国的ネットワーク形成に注力。

成　果

- 課題解決型学習（PBL）を中心とした実践的ICT教育を全国展開中。基礎学力に基づき、要件開発や主体的な思考行動特性の形成、コミュニケーション能力、チームワーク・マネジメント能力、問題発見・解決能力の向上、習得知識の実プロジェクトへの適用経験を養成。企業からも、教育効果に対する高い評価が得られている。正規カリキュラムとして導入する大学も出現。
- 企業が大学での高度ICT人材育成に積極的に関与。講師や運営・評価委員等の派遣、実践的研究開発課題・PBLテーマの提供、インターンシップの支援等を通じて、良好な関係性を構築。産学間の信頼関係は全拠点で改善。
- 教材公開向けポータルサイト「edubase Portal」、学習用クラウドコンピューティング環境基盤「edubase Cloud」、分散学習支援環境「edubase Space」を構築し、産学共同で開発した優れた教育手法を全国で共有化。PBLノウハウ集の整備やPBLワークショップ・シンポジウム開催等を通じて、教員の教育力向上のための取組も推進。

キーパーソン

- 山下徹NTTデータ代表取締役副社長執行役員（当時）が、日本経団連高度情報通信人材育成部会初代部会長として、日本経団連独自の高度ICT人材育成拠点の選抜・支援を推進。後任の重木昭信NTTデータ代表取締役副社長執行役員（当時）も、高度ICT人材育成施策に対する政府支援の検討・政策提言を継続。産学共同による実践的ICT教育開始期の統括プロデューサー。

· 大力修新日鉄ソリューションズ常務取締役、岩野和生日本 IBM 執行役員（当時）、黒川博昭富士通相談役・CeFIL 理事長が、実践的 ICT 教育の内容検討や手法開発、普及展開に積極的に関与。日本経団連の強い問題意識に立脚した実践的 ICT 教育開始期のプロジェクトマネージャー。
· 井上克郎大阪大学大学院情報学研究科長が、各拠点での産学共同による取組の全体を取りまとめ、全国的ネットワークの運営・進捗管理を担当。実践的 ICT 教育発展期の総括プロデューサー。
· 粂野文洋国立情報学研究所特任教授、各拠点代表・中心メンバーが、各拠点での取組を全国的ネットワーク内で共有するための活動を推進。実践的 ICT 教育発展期のプロジェクトマネージャー。
· 文部科学省高等教育局専門教育課が、日本経団連との協力連携によって、高度 ICT 人材育成に関する問題を的確に把握し、財務省との粘り強い折衝によって施策を予算化。実践的 ICT 教育開始・発展期を通じて施策立案・実行を担うプロジェクトマネージャー。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊ 日本の産業界と大学が、高度 ICT 人材育成について強い危機意識を共有していたこと。この結果、企業が講師・設備機器・運営資金等を提供し、カリキュラムや教材開発に積極的に関与した。また、日本経団連高度情報通信人材育成部会、特定非営利活動法人高度情報通信人材育成支援センターが、その活動を継続的に支援した。
＊ 日本経団連と文部科学省高等教育局専門教育課が協力連携したこと。産業界と高等教育行政の代表組織を動かすことで、施策の継続性が確保された。
＊ PBL という、具体的な方法論があったこと。PBL が、産業界と大学が高度 ICT 人材を育成する手段として有効であったため、その方法論を全国的に共有できる環境を構築し、実践的 ICT 教育に関する知見の蓄積・普及展開を促進しようというプロジェクトが成立しやすかった。

今後の課題

· 日本の産業界を支える人材の育成を目指した大学での実践的 ICT 教育に対して、企業や政府から深い理解を獲得し、施策の継続性、持続的な協力・支援を確保できるか。
· 基礎学力の養成と並行して、PBL を教育カリキュラムのポートフォリオに組み込むことができるか。
· PBL を担当する優秀な教員の養成・確保を進めることができるか。
· 世界水準の高度 ICT 人材育成の意義や成果を自己評価し、国内外に発信することができるか。

What：産学官連携による高度 ICT 人材の育成

- ICT を活用して社会の具体的課題を解決できる人材を育成。
- 社会の新たな価値や産業の創出を ICT の応用を通じて担う人材を育成。
- 実践的 ICT 教育に関する知見の蓄積・普及展開を推進する全国的な産学官ネットワークを構築。

Why & When：活動の経緯

2003～2006 年度　北海道大学 ITS 講座

- 日本の ICT 産業の地盤沈下に対する危機意識を共有する有志企業が、2 つの寄付講座「オープンシステム工学」・「実ソフトウェア工学」を開設。
- 企業が運営資金を出資、教授、助教授を含む教員も派遣し、「IT トップガン」の育成をめざし、実践的な教育プログラムを提供。

2005～2007 年度　日本学術振興会「魅力ある大学院教育」イニシアティブ

- 目的：現代社会の新たなニーズに応えられる創造性豊かな若手研究者の養成機能の強化を図るため、大学院における意欲的かつ独創的な研究者養成に関する教育取組に対し重点的な支援を行うことにより、教育の課程の組織的展開の強化を図る。
- 補助期間：2 年間
- 補助上限額（年間）：5,000 万円
- 採択課題
  - 大阪大学情報科学研究科コンピュータサイエンス専攻「ソフトウェアデザイン工学高度人材育成コア」（2005～2006 年度）
  - 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科情報システム学専攻「未来を切り拓く情報科学人材育成コア」（2005～2006 年度）
  - 筑波大学システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻「実践ＩＴ力を備えた高度情報学人材育成」（2006～2007 年度）

2005 年 6 月　日本経団連提言「産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて」

- 概要：世界レベルの高度な ICT の専門教育を行う先進的実践教育拠点を 10 程度、既存の大学・大学院から選抜・新設し、高度 ICT 人材を育成することを提示。
- 背景：前年度概算要求が実現しなかったことから、文部科学省と協力して 2006 年度概算要求に向けて、産業界の危機感と要求を提言としてとりまとめ、発表。

2005 年 12 月　日本経団連「拠点大学院設立に向けた提案」

- 背景：2007 年度より、産学連携の下、世界レベルの高度な ICT の実践教育を行う拠点大学・大学院を設立し、教員の派遣、インターンシップの受入れ、学生の優先採用等積極的な支援・協力を行うため、産業界として求める、拠点の具体的な姿（育成を図る人材像、カリキュラム、拠点の体制等）及び拠点に対する産業界としての支援内容をとりまとめ。

2006 年 5 月　日本経団連の高度情報通信人材育成に向けた協力拠点候補の決定

· 経緯 : 2006 年 2〜3 月、産学連携による拠点の立上げを計画している大学を広く募集。その後、構想提案のあった 10 数校にヒアリング等を実施、厳正なる検討の結果 、拠点を決定。
· 拠点数 : 9 拠点
  - 重点協力拠点候補 : 筑波大学・九州大学
  - 協力拠点候補 : 立命館大学・東海大学・静岡大学・信州大学・新都心共同大学院（宇都宮大学・埼玉大学・茨城大学・群馬大学の 4 大学院連携先進創生情報学教育研究プログラムとして実施）・東洋大学・琉球大学

2006〜2010 年度　文部科学省先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム

· 目的 : 世界最高水準のソフトウェア技術者及びセキュリティ人材の育成のため、大学間、産学の壁を越えて結集して行う、大学のカリキュラム、教材開発等の先進的な取組を支援し、その他の大学の取組みの参考に供する。
· 拠点数 : 8 拠点
  - ソフトウェア技術者育成 6 拠点 : 筑波大学・東京大学・名古屋大学・大阪大学・九州大学・慶應大学
  - セキュリティ人材育成 2 拠点 : 奈良先端科学技術大学院大学・情報セキュリティ大学院大学
· 補助期間 : 4 年間
  - ソフトウェア技術者育成拠点 : 2006〜2009 年度
  - セキュリティ人材育成拠点 : 2007〜2010 年度
· 補助上限額（年間）
  - ソフトウェア技術者育成拠点 : 1 億円
  - セキュリティ人材育成拠点 : 0.8 億円

2007 年 12 月　日本経団連提言「高度な情報通信人材の育成強化に向けて―ナショナルセンター構想の提案―」

· 概要 : 特定企業のボランタリーな自発的努力や文部科学省の財政支援を超えて、これまでの取組みを安定的かつ継続的に運営する体制の構築を提案。

2008〜2010 年度　文部科学省先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム　拠点間教材等洗練事業

· 目的 : 全国の拠点における多様な教育プログラムの開発や実施を通じて得られた成果について、それを効率的に全国へ普及・展開を推進。
· 成果 :
  - 教材公開向けポータルサイト「edubase　Portal」の構築
  - 学習用クラウドコンピューティング環境基盤「edubase Cloud」の構築
  - 分散学習支援環境「edubase Space」の構築
  - Project Based Learning（PBL）ノウハウ集の整備や PBL ワークショップ・シンポジウム開催等、教員教育力向上の取組

2009 年 7 月　特定非営利活動法人高度情報通信人材育成支援センター（CeFIL）設立

- 経緯：日本経団連高度情報通信人材育成部会の高度情報通信人材育成に向けた協力拠点に対する支援機能を引き継ぎ、有志企業 11 社により設立。
- 目的：
  - 産学官協同による高度 ICT 技術者育成を目指し、高等教育開発と普及を産学連携で実行
  - 教育手法の調査・研究・開発の実行を通し、ノウハウを蓄積するとともに広く世の中に還元
  - ナショナルセンター設立に向けて、日本経団連の担当部会と連携

2010 年 6 月　文部科学省先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラムに対する行政事業レビュー

- 評価結果：廃止
- 主なコメント：
  - どのような人材を育成しようとしているのか、またそのための戦略等、事業の目的や手法、投資効果を明確にすべき。
  - IT 分野のスペシャリスト育成はそもそも大学の本来業務であり、大学の教育活動強化や経常経費で行うよう基盤的経費のあり方を検討すべき。

2011 年　文部科学省 2012 年度概算要求（産学協働による IT 実践教育のための中核拠点整備事業）

- 目的：社会システムの変革に伴う様々な課題に対応できる能力を有する優れた IT 人材を育成するため、産学協働による IT 実践教育のための中核拠点を整備する。
- 行政革新会議における指摘：予算編成過程の中で、適切な対応を行うことを求める。

2011 年 10 月　日本経団連提言「今後の日本を支える高度 ICT 人材の育成に向けて～改めて産学官の強化を求める～」

- 概要： 2012 年度概算要求に向け、企業が求める高度 ICT 人材像を示すとともに、これまでの人材育成支援活動の継続性確保と大学・大学院、政府、企業がそれぞれ取り組むべき施策を提案。

2012～2016 年　文部科学省情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業（enPiT）

- 目的：情報技術を活用して社会の具体的な課題を解決できる人材を育成するため、大学や産業界による全国的なネットワークを形成し、実際の課題に基づく課題解決型学習等の実践的な教育を推進する。
- 分野と教育実施体制：4 分野、15 連携大学、47 参加大学（延べ）、52 参加企業・団体（延べ）
  - クラウドコンピューティング分野：5 連携大学・8 参加大学・7 参加企業
  - セキュリティ分野：5 連携大学・10 参加大学・8 参加企業
  - 組込みシステム分野：2 連携大学・18 参加大学・17 参加企業
  - ビジネスアプリケーション分野：3 連携大学・11 参加大学・20 参加企業
- 育成学生目標数（最終年度）：
  - クラウドコンピューティング分野：100 名（内連携大学以外の学生 30 名）
  - セキュリティ分野：100 名
  - 組込みシステム分野：280 名（内連携大学以外の学生 240 名）
  - ビジネスアプリケーション分野：100 名

- 予算額：６億円（2012 年度）、5.4 億円（2013 年度）
  - 企業からの指導者の雇用・招聘に必要な旅費・謝金・賃金
  - プロジェクト雇用教員・教育支援者の雇用に必要な賃金
  - 実習に必要な経費、教育を行うための機器・会場の確保に必要な経費
  - 活動の普及・広報に必要な経費
  - 会議・シンポジウム開催、外部評価実施等に必要な経費

2013 年 1 月　日本経団連提言「情報通信技術の利活用による経済再生を目指して」

- 概要：政府に対する重要施策の提案の中に、新産業・新事業創出に向けた環境整備の課題の 1 つとして ICT 利活用人材の育成を明示。

Who & Where：チーム体制

北海道大学 ITS 講座～文部科学省先導的 IT スペシャリスト育成プログラム

統括プロデューサー

：拠点構想の設計・改善・発信

［**山下徹**（株）NTT データ代表取締役副社長執行役員（当時）／日本経団連高度情報通信人材育成部会部会長（2006 年 2 月～2008 年 2 月）］

［**重木昭信**（株）NTT データ代表取締役副社長執行役員（当時）／日本経団連高度情報通信人材育成部会部会長（2008 年 2 月～）］

- 高度情報通信人材育成施策の全体方針の立案
- 高度情報通信人材育成施策への政府支援の検討・政策提言

プロジェクトマネージャー

：拠点構想の具体化

［**大力修**新日鉄ソリューションズ（株）常務取締役／日本経団連高度情報通信人材育成部会戦略・企画チーム座長（当時）］

［**岩野和生**日本 IBM（株）執行役員（当時）／日本経団連高度情報通信人材育成部会拠点支援プロジェクトチーム座長（当時）］

［**黒川博昭**富士通（株）相談役／特定非営利活動法人高度情報通信人材育成支援センター（CeFIL）理事長］

- 実践的 ICT 教育の内容検討、手法開発への協力・支援
  - 企業講師の派遣、インターンシップ受け入れ、PBL 実施支援等
- 実践的 ICT 教育に関する知見の蓄積・普及展開への協力・支援

プロジェクトマネージャー

：拠点構想の施策立案・実行

［**文部科学省高等教育局専門教育課**］

- 高度情報通信人材育成施策の立案・予算化
- 高度情報通信人材育成施策の進捗管理・評価

プロジェクトリーダー
：各拠点における活動の運営・進捗管理
［**各拠点代表**］
· 各拠点における活動の計画立案・運営・進捗管理

enPiT
統括プロデューサー
：ネットワーク全体の運営・進捗管理
［**井上克郎**大阪大学大学院情報科学研究科長］
· 実践的 ICT 教育の計画立案・運営・進捗管理
· 実践的 ICT 教育に関する知見の蓄積・普及展開
· 高度情報通信人材育成施策の立案・予算化への協力

プロジェクトマネージャー
：各分野および分野横断的な活動の運営・進捗管理
［**粂野文洋**国立情報学研究所アーキテクチャ科学研究系特任教授］
［**各分野代表・ワーキンググループ幹事**］
· 各分野における活動の運営支援・進捗管理
· 分野間で共通・共有する活動の計画立案・運営・進捗管理

プロジェクトマネージャー
：ネットワーク構築の施策立案・実行
［**文部科学省高等教育局専門教育課**］
· 高度情報通信人材育成施策の立案・予算化
· 高度情報通信人材育成施策の進捗管理・評価

プロジェクトリーダー
：各分野における活動の運営・進捗管理
［**各分野代表**］
· 各分野における活動の計画立案・運営・進捗管理

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

産学による高度 ICT 人材育成プログラムの開設

（北海道大学 ITS 講座〜文部科学省先導的 IT スペシャリスト育成プログラム）
· 日本の ICT 産業に対する強い危機意識を共有する産学有志が集結し、約 2 年間かけて北海道大学大学院に国際的に活躍する一流情報技術者を育成するための 2 つの寄付講座を開設。
［**嘉数侑昇**北海道大学大学院情報科学研究科教授］（当時）
［**大場善次郎**東京大学大学院工学系研究科教授（北海道大学大学院情報科学研究科教授兼担）（当時）・CeFIL 副理事長）］
［**関澤義**富士通（株）取締役会長（当時）］

［**大力修**新日鉄ソリューションズ（株）常務取締役］

- 民間企業を退職した技術者が教授、助教授に就任。

  ［**大谷真**北海道大学大学院情報科学研究科教授（元（株）日立製作所ソフトウェア事業部長）（当時）］

  ［**奥野拓**北海道大学大学院情報科学研究科助教授（当時）］

  ［**畠山康博**北海道大学大学院情報科学研究科助教授（元新日鉄ソリューションズ（株））］

- 有志企業が講師・設備機器・運営資金等を提供し、実践的 ICT 教育を支援。

  ［**21 社**（NEC（株）、（株）日立製作所、富士通（株）、日本 IBM（株）、（株）情報科学センター、NEC ソフト（株）、（株）NSD、日本 HP（株）、（株）アルゴ 21、日本オラクル（株）、サン・マイクロシステムズ（株）、住商情報システム（株）、ソフトバンク BB（株）、新日鉄ソリューションズ（株）、日立ソフトウェアエンジニアリング（株）、日本マイクロソフト（株）、札幌総合情報センター（株）、NTT ドコモ（株）、NTT コムウェア北海道（株）、日本ユニシス（株）、（株）オージス総研）］

- 実践的 ICT 教育の継続のため、成果を書籍化し、全国的な情報の発信・共有を図る。

  ［ソフトウェアエンジニアリング講座 1～4、IT トップガン育成プロジェクト著、日経 BP 社（2007 年）］

  - 時限の 3 年間終了後、大学院の教育カリキュラムとして定常化せず。

産学官による高度 ICT 人材育成の継続性の確保

（文部科学省先導的 IT スペシャリスト育成プログラム～enPiT）

- 日本経団連が高度情報通信人材育成部会を設置。
  - 日本の高度 ICT 人材育成の問題点を、海外調査等を通じて分析。
  - 必要な施策を提言としてとりまとめ、発表。
- 文部科学省高等教育局専門教育課が事業化に向けて概算要求。
  - 2004～2008 年度、科学技術振興調整費により、組込みソフトウェア技術者人材育成プログラムを名古屋大学大学院情報科学研究科が実施。
    - 技術者の絶対的数が不足、企業内での教育・養成のための体制作りが不十分、との企業の強いニーズに対応。
  - 2005 年度概算要求で文部科学省が産学融合先端ソフトウェア技術者育成事業を提示したが、財務省との折衝により実現せず。
  - 課長補佐と企画官が中心となって、日本経団連と協力・連携しつつ、2006 年度概算要求に向けて施策立案。
  - enPiT については大学関係者も予算化に協力。

    ［**西尾章治郎**大阪大学大学院情報科学研究科長（当時）・教授］
- 文部科学省の事業化に向けた概算要求に合わせて、日本経団連が政策提言を発表。
  - 2005 年提言「産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて」→2006 年先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム
  - 2011 年提言「今後の日本を支える高度 ICT 人材の育成に向けて～改めて産学官の強化を求める～」→2012 年 enPiT
- 経済産業省、総務省にも日本経団連が働きかけ、施策立案・事業推進に協力。

（経済産業省）
- 2004～2006 年度：産学協同実践的 IT 教育訓練支援／基盤強化／訓練基盤強化事業
- 2009～2010 年度：情報処理推進機構 IT 人材育成強化加速事業
- 2011 年度：情報処理推進機構実践的 IT 教育モデル拡大実証計画事業

（総務省）
- 2005～2007 年度：高度情報通信人材育成体系の開発
    - プロジェクトマネージャー・IT アーキテクト・ICT マネージメント人材育成のための PBL 教材を開発
- 2009～2011 年度：最先端ネットワーク技術を活用した遠隔教育システムの開発・実証
- 2011～2012 年度：高度 ICT 利活用人材育成プログラム開発事業
- 2012～2014 年度：遠隔地間における実践的 ICT 人材育成事業

- 日本経団連が協力拠点を独自に公募・選定、教育プログラムの推進を強力に支援。
  - 高度情報通信人材育成部会に拠点支援プロジェクトチームを設置。
  - 2 つの重点協力拠点（筑波大学・九州大学）での教育プログラムの検討・開発のため、産業界の要求事項と大学のカリキュラム内容とのギャップを、双方が長時間をかけて議論。
  - 教育プログラムの推進に対して、参加企業が全面的に関与。
    - 講師（各大学常勤 2 名・非常勤延べ 100 名）、運営・評価委員等の派遣
    - 実践的研究開発課題・PBL テーマの提供、インターンシップの支援
    - 教育効果評価基準の策定
    - 教育プログラムの評価、改善のための助言
  - 先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム終了後、enPiT の推進にも継続的に協力。
- その他の先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム拠点は、大学独自でカリキュラムを開発。
  - 日本経団連の関与を歓迎しない大学関係者が多数存在。
  - ただし、産学による PBL の推進等を通じて、産学間の信頼関係は全拠点で改善。
- 教材開発は大学が中心となって推進、企業がその活動を支援。
  - 先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム大阪大学拠点「IT Spiral」では、（株）NTT データの社内研修内容を有償での提供を受け、教材開発に活用。

PBL を中心とした実践的 ICT 教育の全国的な展開

（文部科学省先導的 IT スペシャリスト育成プログラム～enPiT）
- 公立はこだて未来大学が PBL を日本で初めて開始。
  - 3 年生の必修科目「プロジェクト学習」として実施。1 年の履修期間で 1 つのプロジェクトを遂行。
  - 1 プロジェクトを教員 2～3 名・学生 10～15 名で構成。学生が自主的に活動を進め、教員がその活動を支援。
- 先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラムで各拠点が PBL を推進、その効果が広く認識。
  - 実践的なテーマを設定してプロジェクトを遂行。
    - IT を用いた水産資源管理支援システムの開発（公立はこだて未来大学）
    - 小規模組織向けのオープンな見積競争支援システム開発プロジェクト（筑波大学）

- ・ 自治体・地域住民向け災害情報表示・入力システム（東京大学）
- ・ 次世代車載システム向け RTOS の検討および開発（名古屋大学・トヨタ自動車（株））
- ・ モデル駆動開発による模型非行性制御ソフトウェアの開発（九州大学・（株）東陽テクニカ他）

– 名古屋大学では、PBL と OJT を融合した「OJL（On the Job Learning)」を導入。
- ・ 参加企業がプロジェクト課題・プロジェクトマネージャー・開発要員を提供し、大学教員・学生が参加。
- ・ 企業側の負担が経費の一部・人材を含めて大きいこと、そこで生まれてきた知財の帰属の問題の発生もあったが、概ね成功し現在も継続。
- ・ 学内に OJL ルームを設置、企業から持ち込まれたノウハウを守るために厳格なセキュリティチェックを実施。

– 基礎学力に基づき、実社会で役立つ力を養成。
- ・ PBL への参加には、様々な知識やスキルが基礎学力として要求され、学部教育の強化も必要。
- ・ PBL では、要件開発（何を作るべきか）に主眼を置くことによって、基礎学力に基づく要素技術とその活用方法を学ぶことができる。
- ・ 主体的な思考行動特性の形成、コミュニケーション能力、チームワーク・マネジメント能力、問題発見・解決能力の向上、習得知識の実プロジェクトへの適用経験等の効果を狙う。

– 教育効果に対して企業から高い評価を獲得。
- ・ 文部科学省による企業受け入れ担当者へのアンケートの結果、ヒューマンスキル（実行力、忍耐力、問題意識、積極性・主体性、チームワーク力、プレゼンテーション力、コミュニケーション力）、システム開発能力（状況判断力、論理思考力、プログラミング力、ドキュメント作成力）ともに、修了生を高く評価。
- ・ 日本経団連による企業採用担当者への調査の結果、修士課程 1 年次終了時点で入社 2 年後の会社員と同等以上と評価。
- ・ 2007 年度・2008 年度筑波大学・九州大学・九州工業大学の全就職者 122 名中 79 名が日本経団連支援企業（教員派遣・インターンシップ協力）に就職。

– 研究にも教育効果が波及。
- ・ PBL を通じて、新たな研究テーマを発掘する学生もおり、進学につながるケースもある。

・ enPiT で産学の全国的ネットワークを構築。

– 4 分野において、15 連携大学を中心に、47 参加大学（延べ）、52 参加企業・団体（延べ）が PBL を推進。

［クラウドコンピューティング分野連携大学 : 大阪大学大学院情報科学研究科、東京大学大学院情報理工学系研究科、東京工業大学大学院情報理工学研究科、神戸大学大学院システム情報学研究科］

［セキュリティ分野連携大学 : 情報セキュリティ大学院大学情報セキュリティ研究科、東北大学大学院情報科学研究科、北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科、奈良先端科学技

術大学院大学情報科学研究科、慶應義塾大学大学院理工学研究科・大学院政策・メディア研究科・大学院メディアデザイン研究科]

[組込みシステム分野連携大学 : 九州大学大学院システム情報科学研究院、名古屋大学大学院情報科学研究科]

[ビジネスアプリケーション分野連携大学 : 筑波大学大学院システム情報工学研究科、公立はこだて未来大学大学院システム情報科学研究科、産業技術大学院大学産業技術研究科]

- 各拠点関係者が定期的なミーティングや成果報告会（年 1 回開催）を通じて、取組の好事例や成果等を共有。
- 国立情報学研究所が全体事務局として下記を分担。
  - ワーキンググループ（広報戦略 WG、評価・産学連携 WG、教務 WG、FDWG）の支援（1-2 月に 1 回程度開催）
  - 幹事会（10 名程度）の支援（月に 1 回開催）
  - 運営委員会（30 名程度）の支援（年に 2～3 回）開催
  - 印刷物（成果報告書、広報資料等）の発行
- 参加企業が増加、さらなる連携・協力の拡大を模索中。
  - 先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム参加企業だけでなく、enPiT から参加した企業も増加中。
  - 継続性確保のためには、ベンダ企業だけでなくユーザー企業も含め、産業競争力の基盤を支える高度 ICT 人材の育成への業種を超えた協力・理解が不可欠。
  - 各社人事担当者への PBL 発表会の案内等、広報活動を工夫する余地あり。
- PBL を活用した教育を担う教員の養成を推進。
  - 効果的な教育手法は人の身に付くもの。テキストやビデオだけを作っても機能しない。
  - FDWG では、PBL を対象とした研究コミュニティの構築を目指す。
- 社会人教育も実施。
  - 産業技術大学院大学では、社会人向け夜間・週末コースを開設。
- 国際連携も企業と協力して検討中。
  - （株）NTT データが実施している社員向けのインドでの研修コースに学生が参加する計画を検討中。インド人学生との PBL の可能性も検討予定。

- 実践的 ICT 教育の定常化が課題。
  - PBL を活用した教育を担う教員の養成・確保が必須。
    - 現状では、従来の講義に加え PBL を実施しており、教員の負荷が増大。
    - プロジェクト雇用教員（特任助教等）が中心となって運営しているのが実態。
    - テニュアトラック教員、特に若手には積極的に関与するよう、働きかけ。
  - いくつかの大学では、正規カリキュラム化を推進。ただし、本来の理念の維持には努力が必要。
    - 筑波大学では、大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻に「高度 IT 人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム」を 2009 年に設置。
    - 九州大学では、学内調整等 1 年半以上をかけて、大学院システム情報科学府情報知能工学専攻内に「社会情報システム工学コース」を 2007 年に設置。

- 大学の教育内容のポートフォリオを検討し、PBL を位置付けることが重要。
  - 新たな知識・技術が次々と創出される中で、学ぶべき事項を学生が選定できるような支援が必要。

産業界全体への有能な学生供給の仕組みづくりの維持

（enPiT）

- 大企業を中心にグローバル採用が拡大する中、次世代を担う日本人を育成し雇用することは、日本の産学の重大な使命と認識。
- 「情報通信業界が、自分たちの業界へ入る情報系学生に対して支援している」（行政革新会議での指摘）のではなく、産業競争力の基盤を支える ICT 人材を産業界全体に輩出する、持続性のある体制づくりが必要。
  - enPiT では、ベンダ企業だけでなくユーザー企業も、情報系だけでなく他分野（文系含む）からも、それぞれ参加。
- enPiT 終了後、運営資金の確保が課題。
  - 事業終了後の継続性確保の観点から、学生の旅費（交通費・宿泊費）は enPiT 事業費からは支出していない。
  - 学生の参加費用も含め、各大学の運営費交付金等、安定的な財源の確保が必要。
- 大学教育に対する企業の持続的な協力・理解が必要。
  - 熱意ある個社の経営層や有志が、教育内容・教材開発の支援・助言・評価等に関わっているが、活動当初から約 10 年が経ち、継続性の担保が難しい状況。
  - 卒業生数が限られ、自社に入社するとも限らない状況の中、企業にとっては費用対効果の観点から継続する意義が薄れつつある。
  - 大学は企業に対してプロジェクトを主導する役割、経費の一部負担等を期待。ただし、教育の結果として生まれた成果の取扱いについて整理する必要あり。

10. 高齢農村コミュニティ問題解決プロジェクト

サマリー

概　要

- 高齢農業従事者が楽しく生き生きと農業を営める環境構築を目指す、高齢農村コミュニティを舞台とするプロジェクト。
- 高齢営農集落の課題にシステマティックに取り組むためには、「からだ、畑（栽培）、農作業機具、コミュニティ」の４つの次元に同時に取り組むことが必要と判断。地域の産学官から多様な人材約 40 名が協力連携して、集落点検・PPK（ピンピンコロリ）・らくらく電動運搬車・らくらく栽培の４つの課題ごとに、柿産地の永続的活性化のための具体的な解決策の開発を推進。

発展経緯

- 2009 年、奈良県吉野郡下市町栃原地区の問題について、自治会長、奈良県農業総合センター、奈良女子大学が連携して、対応策の検討を開始。奈良県柿産地の永続的活性化のため、農作業、通信、交通等の多様な視点から地域の人材の発掘、地域の高齢化の実態調査や農業に対する意識調査の実施等を通じて、農村社会における高齢化の課題を広くとらえた研究開発構想を立案。
- 科学技術振興機構社会技術研究開発センターの研究領域「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」に、2010 年度の不採択を経て、2011 年度採択。集落点検・PPK（ピンピンコロリ）・らくらく電動運搬車・らくらく栽培の各課題を担当する 4 グループを編成し、活動を推進。

成　果

- 畑のバリアフリー化を目指して、高齢者でも容易に扱える軽量で出力を増強した電動運搬車を開発。また、高齢者でも身体の負担が少なく栽培できる柿の葉寿司用の規格葉の栽培マニュアルの作成に向けて、栽培管理条件を明確化。
- コミュニティ構成員による将来展望を支援するため、地域文化情報の発掘とコミュニティの現状把握めための集落点検法の確立に向けて、調査と研究を実施。コミュニティとの交流を続けながら、データ整理・解析手法を検討。また、柿収穫作業負荷を測定し、柿農家の高齢者向けの体操プログラムを開発中。

キーパーソン

- 寺岡伸悟奈良女子大学文学部准教授が、濱崎貞弘奈良県農業総合センター果樹振興センター特産開発チーム総括研究員と協力して、研究開発プロジェクト構想を具体化。奈良市内から栃原地区まで、車で往復 3 時間の距離を 1 か月に 2 回以上通い、プロジェクトを牽引する、統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー。
- プロジェクト実施地区である栃原に勤務地が近い、濱崎貞弘奈良県農業総合センター果樹振興センター特産開発チーム総括研究員が、研究開発プロジェクト構想の具体化を支援。地元関係者とのネットワークを生かしてプロジェクト参画メンバーの獲得に貢献、また対象地域に関するデータも提供する等、具体的な活動の企画・推進を担うプロジェクトマネージャー。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊　メンバーが自分の専門に固まっていないこと。寺岡氏は社会学者として農山村を主たるフィールドに、地域社会文化の発掘やその資源化、さらにそれらを用いた産業振興・地域づくりのための調査・研究を行っているが、そのために地域の情報化や観光学の分野にも関心を広げている。濱崎氏は農業が専門だが、古代史や地域文化に造詣が深い。笹岡社長は農業機器の会社を経営していながら介護関係者へのネットワークも広い。それぞれのメンバーが、自分の専門を越えて少し外に踏み出していることにより、相互理解が促進され、連携がスムーズに進む。

＊　既に過去の事業で信頼関係が培われていたこと。他の事業で培ってきた人脈から、適任者を選定。その人がまた別の協力者を紹介するという形式でチームが形成された。なお、奈良女子大学内にならを対象にした地域学「なら学プロジェクト」が、統括プロデューサー兼プロジェクトリーダーを世話役として立ち上がっており、大学として地域を研究する体制が整っていた。

＊　行政機関の支援。奈良県知事が県南部の振興に力を入れようとしていたタイミングと重なり、ちょうど独立部署（南部振興課）が立ち上がっていたため、支援要請が歓迎された。下市町の企画財政課の担当者も柔軟かつ積極的だった。

＊　栃原地区の自治会長（地元の顔）が大変積極的かつ協力的で、柿の葉生産に取り組む住民が早く現れたことと、この葉を確実に現金化する販売先が確保できたこと。

今後の課題

· 自治体が継続的に支援して、プロジェクトの成果を地域の問題解決につなげることができるか。

· 課題ごとの技術のブラッシュアップによって、農作業時の活動量や作業負荷の測定手段の発展、畑で安全・安定的に運用可能な電動運搬車の完成が達成できるか。

· プロジェクトを通じて開発・栽培されている柿の葉は輸入品よりもコストが高いが、無農薬栽培等の付加価値が認められる市場を開拓し、売上拡大につなげるか。

· 地域に多く存在する甘柿の有効利用、漢方薬のような薬草や吉野杉のような名産品の栽培等への展開等、柿の葉以外の産物を開拓できるか。

· 栃原地区で開発した解決策を、奈良県内外の柿産地に普及・展開できるか。

What：高齢農業従事者が楽しく生き生きと農業を営める環境の構築

- 高齢農村コミュニティの現状に関する自然科学・人文社会科学の両面からの調査・把握
- 高齢者ができる限り長く営農を続けられる、楽しくて身体にも楽な農作業の実現と地域コミュニティの持続可能性の向上

Why & When：活動の経緯

2009～2011年　プロジェクト構想立案

- 2009年、奈良県柿産地である吉野郡下市町栃原地区の高齢化の問題について、自治会長、奈良県農業総合センター、奈良女子大学が連携して、対応策の検討を開始。
- 柿産地の永続的活性化を目標に、地域の人材を発掘し、その処方箋を作成するプロジェクトの構想を立案。
- 2010年度科学技術振興機構社会技術研究開発センター研究開発領域「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」に、「『生涯現役』を実現する『柿もみじの里』創生」を提案するも不採択。
- その後、地域の高齢化の実態調査や農業に対する意識調査の実施、地域の人材のさらなる発掘等を通じて、農村社会における高齢化の課題を広くとらえた研究開発構想を練り上げ。

2011～2014年度　科学技術振興機構社会技術研究開発センター（RISTEX）研究開発領域「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」

- テーマ：高齢者の営農を支える「らくらく農法」の開発
- メンバー：奈良女子大学、奈良県農業総合センター、三晃精機株式会社、奈良工業高等専門学校
- 協力機関：奈良県南部振興課、奈良県吉野郡下市町、奈良県営福祉パーク等
- 総経費：2000～3000万円程度／年×3年

Who & Where：チーム体制

統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー

：研究開発プロジェクトの運営・進捗管理

［**寺岡伸悟**奈良女子大学文学部人文社会学科准教授・社会連携センター地域連携推進部門／RISTEX「高齢者の営農を支える『らくらく農法』の開発」プロジェクトリーダー］

- 研究開発プロジェクトの構想立案、活動計画、予算等の検討・決定
- 各グループ間の調整および総括

プロジェクトマネージャー

：研究開発プロジェクトにおける具体的な活動の企画・推進

［**濱崎貞弘**奈良県農業総合センター果樹振興センター特産開発チーム総括研究員］

- 地域の問題解決に資するテーマ設定および人材発掘
- 研究開発プロジェクトの推進体制の構築・管理

グループリーダー

：各グループ活動の運営・管理

［**寺岡伸悟**奈良女子大学文学部人文社会学科准教授・社会連携センター地域連携推進部門／RISTEX「高齢者の営農を支える『らくらく農法』の開発」プロジェクト集落点検グループリーダー］

［**藤原素子**奈良女子大学文学部人間科学科教授／RISTEX「高齢者の営農を支える『らくらく農法』の開発」プロジェクトPKK（ピンピンコロリ）グループリーダー］

［**笹岡元信**三晃精機（株）代表取締役社長／RISTEX「高齢者の営農を支える『らくらく農法』の開発」プロジェクトらくらく電動運搬車グループリーダー］

［**濱崎貞弘**奈良県農業総合センター総括研究員／RISTEX「高齢者の営農を支える『らくらく農法』の開発」プロジェクトらくらく栽培グループリーダー］

- 各グループの研究開発の企画・推進

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

地域の問題解決に必要な多様な人材の集結

- 地域の抱える問題を解決するために、取り組むべき課題を幅広い視点から検討。
  - 栃原地区の柿農家の高齢化問題について、自治会長からプロジェクトマネージャーに相談。
    ［**西室勝一**奈良県吉野郡下市町栃原地区自治会会長］
    - 人口281人（2011年10月現在）、93世帯、高齢化率34%。
    - 全国の農山村と同様、高齢化の影響を受けながらも、隣接地域も含めて柿を中心とする果樹栽培が盛ん。
    - 山間部の厳しい地形と果樹中心の農作業負担が高齢営農コミュニティの存続を危ぶむ。
  - 統括プロデューサー兼プロジェクトリーダーとプロジェクトマネージャーが連携して、農作業、通信、交通などできるだけ多様な視点から、その対策を検討。
- 農村社会における高齢化の課題を掘り下げながら、解決に必要な地域の人材を発掘。
  - 統括プロデューサー兼プロジェクトリーダーとプロジェクトマネージャーが連携して、これまでに共同研究・事業を通じて培った人脈を活用して、新たな人材を探索。
    - 他の事業で培ってきた人脈から、適任者を選定。その人がまた別の協力者を推薦。
  - 地元に精通した人、行政に明るい人、利用可能な研究成果を持つ人等、多様な地域の人材を発掘。
    - 約25名がプロジェクト参画メンバーとして集結。全体で40名程度が関与。
  - RISTEX領域総括が年2回のサイトビジットを通じて、プロジェクト推進に対して助言・指導。
    ［**秋山弘子**東京大学高齢社会総合研究機構特任教授／RISTEX 研究開発領域「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」領域総括］
    - 課題の掘り下げと人材の発掘に大きな影響を与えた。
- コミュニティと密接に連携してプロジェクトを推進。
  - プロジェクト参画メンバーが、栃原地区に頻繁に足を運び、農家、自治会役員、関連行政機関の人たちとの信頼関係を構築。

  - 栃原地区の自治会長がプロジェクトに対して積極的に協力。
    - 柿の葉生産に取り組む住民が早く現れ、生産物の集荷・販売組織が設立。
- 地方自治体がプロジェクトを支援。
  - 奈良県の地域振興策と連携。
    - 知事が県南部の振興に力を入れようとしていたタイミングを重なり、新設された南部振興課の支援を獲得。
  - 下市町の企画財政課の担当者も柔軟かつ積極的に対応。

具体的な課題の設定とその解決策の開発

- 高齢営農集落の課題にシステマティックに取り組むためには、「からだ、畑（栽培）、農作業機具、コミュニティ」の 4 つの次元に同時に取り組むことが必要と判断。
- 集落点検・PPK（ピンピンコロリ）・らくらく電動運搬車・らくらく栽培の 4 つの課題ごとに、具体的な解決策の開発を推進。
  - 集落点検グループ : コミュニティの現状を把握し、抱えている問題や住民の想いを明らかにする集落点検法を開発中。農地、家族、ムラの 3 つの点検から構成。
    - 農地点検 : 畑一枚ごとに面積や作物、傾斜度合、農作業のつらさを地図上に記入して可視化。栃原の畑 470 枚のうち、柿畑は 221 枚で、そのうち作業が「きつい」「ややきつい」が畑の 1/4 あることが判明。
    - 家族点検 : 農業を続けていくために重要なコミュニティや家族のネットワークに着目。地区外に住む家族も含めたネットワークの状況を調査。地区外に住む家族が繁忙期に頻繁に手伝いに来ている実態が判明。
    - ムラ点検 : 集落に伝わる文化を調査。波比賣（はひめ）神社を中心に行われる様々な伝統行事や儀式が判明。隣の集落にも波及。
  - PKK グループ : 柿農家特有の農作業による疲れがほぐせるストレッチ体操「からだ点検法」を開発中。
    - スポーツ科学の専門家が、柿農家特有の身体状況や作業負荷について調査し、腰、足、肩、首回り、手指が固くなっている方が多いという特徴が判明。
  - らくらく電動運搬車グループ : 畑の現状と営農者の要望を踏まえた電動運搬車と電動一輪車を開発。
    - 電動運搬車 : 凹凸の多い斜面を安定して走行できるクローラータイプ。家庭のコンセントでも充電できる電気式で扱いやすく、ボタンやレバーもシンプルなデザインを採用。傾斜で手を放しても自然に止まるよう安全性にも配慮。現在、人を認識して自動で人を追尾する自動走行システムを開発中。
    - 電動一輪車 : 収穫時に小回りが利くタイプ。農家の女性からの要望を具現化し、チェーンのような危険な部品を使わなくてすむインホイールモーター式を採用。後退（バック）も可能。
  - らくらく栽培グループ : 柿の葉寿司用の規格葉の栽培のため、高齢者でも収穫が容易な品種の調査を実施。
    - 葉が人の手の届く範囲になるように高さを調整し、畑を改良することで、高齢者でも不

安定な脚立での作業を不要になる。

- 各グループとも、統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー、プロジェクトマネージャーとコミュニケーションを取りながら、活動を推進。
  - 奈良女子大学内にプロジェクト専用ルームを設置。スカイプによる遠隔地とのテレビ会議システムを導入し、コミュニケーション手段を確立。

・ プロジェクト参画メンバーが、自らの専門領域だけでなく関連領域についても関心を持って活動。

- 各メンバーが自らの専門領域を越えて少し外に踏み出していることにより、メンバー間・コミュニティとの連携が円滑に推進。
  - 統括プロデューサー兼プロジェクトリーダー（社会学／文系／大学）：農村振興研究だけでなく、地域文化とメディア、観光社会学にも関心を広げている。
  - プロジェクトマネージャー（農学／理系／県機関）：農業が専門だが、地域文化や歴史に造詣が深い。
  - らくらく電動運搬車グループリーダー（工学／理系／民間企業）：農業機器メーカーの経営者だが、介護関係者へのネットワークを持つ。
  - PPK グループリーダー（スポーツ科学／理系／大学）：スポーツ科学が専門だが、文学部に所属し、文系の研究者との交流を深めてきた。

・ 地域に対する具体的な解決策の提示とその普及、他地域への展開が必要。

- 自治体が継続的に支援して、プロジェクトの成果を地域の問題解決につなげることが重要。
- 課題ごとの技術のブラッシュアップが必要。
  - 農作業時の活動量や作業負荷の測定手段の発展、畑で安全・安定的に運用可能な電動運搬車の完成が望まれる。
- 柿の葉栽培のビジネスモデルの検討が必要。
  - プロジェクトを通じて開発・栽培されている柿の葉は輸入品よりもコストが高い。無農薬栽培等の付加価値が認められる市場を開拓し、売上拡大につなげることが求められる。
- 柿の葉以外の産物の開拓が必要。
  - 地域に多く存在する甘柿の有効利用、漢方薬のような薬草や吉野杉のような名産品の栽培等への展開についても検討すべき。
- 栃原地区で開発した解決策の他地域への普及展開が必要。
  - 奈良県に柿畑は 2000 ヘクタールほどあり、和歌山県と合わせても日本最大の柿産地。
  - 地域ごとに事情は異なるが、開発した技術のカスタマイズ、普及組織との連携が必須。

11. 東京大学ジェロントロジー・ネットワーク

サマリー

概　要

- 東京大学を起点として構築された、安心で活力ある長寿社会の実現に向けた産学連携の場。
- 高齢化をテーマとした社会的課題解決のため、異業種・異分野が集まり議論しながら、活動を展開。

発展経緯

- 2006～2008年度の3年間、総長室総括委員会下の総括プロジェクト機構にジェロントロジー寄付研究部門を設置し、企業3社から寄附を受けて活動。
- その成果を踏まえて、2009年4月、東京大学高齢社会総合研究機構を設置し、東京大学産学コンソーシアム「ジェロントロジー」を発足。2009～2010年度の2年間、ジェロントロジー講座を継続的に開催するとともに、2030年の超高齢社会に向けた産業界のロードマップ策定プロジェクトを推進。その間、参加企業は28社から45社まで拡大。
- コンソーシアム活動を基盤に、2011～2013年度、東京大学産学ネットワーク「ジェロントロジー」第1期の活動を推進。ジェロントロジー・ネットワーク全体会の開催、ワーキンググループ活動のほか、東日本大震災被災地との連携も実施。企業53社が参加（2012年3月末時点）。

成　果

- 2030年の超高齢社会に向けた産業界のロードマップを策定。バックキャスティング法（未来予測手法）によって、理想の将来社会を描き、現実とのギャップを明確にすることを通じて、今後のアクションプランを立案。
- 策定したアクションプランを基に、地方自治体との共同研究プロジェクトやスモールビジネス等の活動を展開。また、東日本大震災復興まちづくりに貢献する研究活動も推進。

キーパーソン

- 鎌田実東京大学高齢社会総合研究機構前機構長・現大学院新領域創成科学研究科教授が産学連携の場での活動全体を運営。産学コンソーシアムおよび産学ネットワークを代表し総括する統括プロデューサー。
- 太田与洋東京大学大学院農学生命科学研究科特任研究員ほか、コンソーシアムおよびネットワーク諮問委員会、コンソーシアムプログラム委員会のメンバーが、産学連携の場での活動計画を審議・策定。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊　東京大学が、少し先の時代を想定して社会的課題の解決策を検討する産学コンソーシアムを企画・運営。2年の活動期間中に、産業界のロードマップを策定する、という具体的な目標を設定し、産学間での議論・検討を推進。

＊　社会的課題解決に関心の高い人材が企業各社から参加。ロードマップ策定を通じて、異業種間で共有できるテーマを設定して具体的な解決策を議論し行動する自主的な活動の場として発展。

＊　東京大学が、将来の社会的課題の解決策を検討する体制をトップダウンで構築。総長室総括委員会内の総括プロジェクト機構に設置した寄付研究部門を、3 年後に恒常組織として格上げし、高齢社会問題に関する教育研究を展開。

今後の課題

· 高齢社会問題について産学が協力連携して取り組む場を、東京大学が継続的に運営できるか。
· 東京大学が運営する社会的課題解決のための産学連携の場での活動に対して、企業から継続的な理解・協力を得られるか。
· 社会的課題解決のための産学連携の場での活動の成果を、大学の教育研究の発展あるいは企業の事業展開に結び付けられるか。

What：安心で活力ある長寿社会の実現に向けた産学連携の場

- 安心で活力ある長寿社会の実現に向けた学際科学の確立
- 具体的な産学官連携活動の企画とイノベーションの創出

Why & When：活動の経緯

2005 年後半　東京大学内での日本を課題解決先進国にするための議論

- 小宮山宏新総長の 2006 年 4 月 1 日就任に向けて、学内で環境問題と高齢社会について、「サステイナビリティ」と「ジェロントロジー」をそれぞれキーワードに検討。

2006～2008 年度　ジェロントロジー寄付研究部門設置

- 総長室に設置された総括委員会の下の総括プロジェクト機構（2004 年 7 月 26 日設置）の中に「ジェロントロジー寄付研究部門」を設置。
- 参加教員（当時）：秋山弘子大学院人文社会系研究科教授（専任）、岩本康志大学院経済学研究科教授、大内尉義大学院医学系研究科教授（運営委員長）、甲斐一郎大学院医学系研究科教授、佐久間一郎大学院新領域創成科学研究科教授、武川正吾大学院人文社会系研究科教授
- 寄附企業：日本生命保険相互会社、セコム（株）、大和ハウス工業（株）

2009 年 4 月　東京大学高齢社会総合研究機構設置

- ジェロントロジー寄付研究部門の 3 年間の活動を踏まえ、東京大学の恒常組織として、総長室総括委員会の下に設置。

2009～2010 年度　東京大学産学コンソーシアム「ジェロントロジー」

- 活動：ジェロントロジー講座の継続開催、2030 年の超高齢社会に向けた産業界のロードマップ策定プロジェクトの推進
- 参加企業：設置当初の 28 社から終了時点の 45 社まで拡大。

2011～2013 年度　東京大学産学ネットワーク「ジェロントロジー」第 1 期

- 活動：ジェロントロジー・ネットワーク全体会の開催、ワーキンググループ活動、東日本大震災被災地との連携等
- 参加企業：53 社（2012 年 3 月末時点）

Who & Where：チーム体制

統括プロデューサー

：産学連携の「場」全体の運営、進捗管理

［**鎌田実**東京大学高齢社会総合研究機構前機構長（～2013 年 4 月。その後も代表・総括は継続）］

- コンソーシアム／ネットワークの代表・総括
- 諮問委員会での事業計画、入脱会、予算等、運営に関する事項の審議・決定
  ［構成員：教員メンバー、事務局長、参加企業から推挙され主査が選任した委員］
- ワーキンググループ設置に審議・決定およびリーダーの指名

プロジェクトマネージャー兼リーダー

：事業計画の策定、具体的な活動の企画

［コンソーシアム／ネットワーク諮問委員会、コンソーシアムプログラム委員会］

- 事業計画、入脱会、予算等、運営に関する事項の審議（コンソーシアム／ネットワーク諮問委員会）
- 具体的な活動の企画・運営（コンソーシアムプログラム委員会）

グループリーダー

：各ワーキンググループ活動の運営・管理

［各ワーキンググループリーダー］

- ワーキンググループで扱うテーマの設定と実施計画の立案・推進
- 会員間のネットワークの構築、助言者・支援者・新規会員の確保

参加企業

：［**53 社**：自動車・機械、電気・精密機器、食品・生活用品、流通・外食・総合商社、建築・不動産・住空間、事務機器・家具、IT・情報通信、マスコミ・教育、運輸、素材、金融、医療・福祉機関、マーケティング・コンサルティング、寄付／支援企業］

- 全体会、ワーキンググループへの参加
- ワーキンググループ設立の提案、個別研究者との討議等の自主的活動の実施

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

大学を起点とした社会的課題解決のための産学連携の場の構築

- 高齢化をテーマとした課題解決のためのコンソーシアム構想を学内で立案。
  - 総長が経済界のトップを招聘して設置する諮問機関であるアドバイサリー・ボード・ミーティング（ABM）を年 2 回開催。
  - 2008 年 9 月の ABM で、課題解決に向けた重要テーマの 1 つとして「高齢化」を提示したところ、賛同の意を得たが、各企業ともどのような対応を取るべきか、見当がつかないとの反応。
  - それを受けて、コンソーシアム構想の検討を、産学連携本部とジェロントロジー寄付研究部門が共同で開始。

    ［**太田与洋**東京大学産学連携本部教授・産学連携研究推進部長（当時）（元東京エレクトロン（株)技術開発センター長、2004 年から東京大学)］

    - 2004 年から産学連携本部が運用を開始した産学共同研究スキーム「Proprius21」では、学内シーズをベースに、企業のターゲットを絞り込んで活動するケースが多いため、これとは異なる体制で大学と企業が議論しながら模索できる環境を構築することを目指して、コンソーシアムの体制や規約等の整備。
- コンソーシアム構想の実現化に向けて学内で準備。
  - 2008 年 12 月、産学連携本部が主催した第 13 回科学技術交流フォーラムにおいて、「ジェロントロジー」と題して超高齢社会の課題を取り上げ、コンソーシアム構想を紹介。

  - 企業から約 150 名が参加。
- その後、産学連携本部のネットワークを通じて企業に参加を呼びかけ。
  - 参加料を 1 社 100 万円と設定したため、リーマンショック後の厳しい経営状況の中、多くの企業が躊躇。
  - 参加企業は、フォーラム終了直後の 11 社から発足時には 28 社まで拡大。
- 2009 年 4 月、ジェロントロジー寄付研究部門を高齢社会総合研究機構に格上げし、コンソーシアムを発足。
  - コンソーシアムは産学連携本部に所属し、高齢社会総合研究機構が運営。
  - ジェロントロジー寄付研究部門の寄附企業 3 社が､高齢社会総合研究機構の設立への寄付、コンソーシアム運営のための人材の派遣等を通じて協力支援。

参加者の意欲を高めるコンソーシアム活動の推進

- 2030 年という少し先の時代を想定して、産学連携で議論。
- 参加企業が活動の進展に伴い増加。
  - 発足当初の 28 社から、1 年目の年度末には 35 社、2 年目の年度末には 45 社に拡大。
  - 活動の運営のため、参加企業の経営トップにも必要に応じて説明。
- ジェロントロジー講座を毎月 2～3 回、継続的に開催。
  - 2008 年度から 3～4 年生向けに開催している学部横断型教育プログラム「ジェロントロジー」の内容を企業向けにアレンジ。
- 合宿を年 2 回開催。
  - 主に、ロードマップ策定プロジェクトの集中討議として、1 泊 2 日で実施。初回は、柏キャンパスでの講義とオリンピック記念青少年総合センターでの宿泊・懇親会を開催。
  - 合宿を経るごとに、企業メンバーの積極性が向上。
- 2030 年の超高齢社会に向けた産業界のロードマップを 2 年間で策定。
  - バックキャスティング法（未来予測手法）によって、理想の将来社会を描き、現実とのギャップを明確にすることを通じて、今後のアクションプランを立案。
    - 企画案の検証（2009 年 4 月）：ロードマップに策定に関する考え方の議論・共有化
    - ステップ 1（2009 年 5～9 月）：2030 年に目指すべき理想の超高齢社会の姿を展望。
    - ステップ 2（2009 年 10 月～2010 年 1 月）：理想の超高齢社会の姿と現実とのギャップや課題を明確化。
    - ステップ 3（2010 年 2～9 月）：ギャップの詳細を検討し、解決のためのマイルストーンを設置。
    - ロードマップの完成（2010 年 10 月～2011 年 3 月）：時間尺を整理し、アクションプランを策定。
    - 「東京大学ジェロントロジーコンソーシアム 09 - 10 年度活動報告会」開催：（2011 年 5 月）：2030 年の超高齢未来に向けて産業界および社会が取組むべき方向を提示。
    - 書籍「2030 年超高齢未来：破綻を防ぐ 10 のプラン」発行（2012 年 9 月）
  - ステップ 1・2 の検討は 5 つのテーマ別研究グループを中心に進め、全体で共有。
    - 住まい・住環境／移動・交通システム／ICT／生活支援サービス各グループ（暮らしと

環境に関する研究グループ内）：2 グループに編成。
［代表：**新谷洋一**（株）日立製作所（当時）、**椎名一博**三井不動産（株）S&E 総合研究所］
- 医療・介護・予防システム研究グループ
［代表：**辻哲**ヘルスケアパートナーズ（株）］
- 食生活・サービスグループ（暮らしと環境に関する研究グループ内）
［代表：波多野哲プロクター・アンド・ギャンブル・ジャパン（株）（当時）］
- 生きがい・就労・ライフデザイン研究グループ
［代表：**筋野隆志**（株）リサーチ・アンド・ディベロプメント］

- 平行して、社会保障研究グループと生活シナリオグループが検討を推進。
［代表：**前田展弘**（株）ニッセイ基礎研究所（社会保障グループ）、**榊原直樹**（株）ユーディット（生活シナリオグループ）］
- 全体の取りまとめは、社会保障研究グループリーダーと事務局が担当。

- ロードマップ策定要素として 13 領域 72 テーマを明確化。
  - 2030 年の理想社会・生活、理想と現実とのギャップ・課題／解決の方向性、その他現状に対する意見を、それぞれのテーマごとに集約し、ステップ 2 の成果としてとりまとめ。
- 3 つの目標を設定し 10 のロードマップを策定。
  - 人生 100 年時代に相応しい「真に長寿を喜べる生き方」の実現
    - 生きがい就労のロードマップ：2 つの課題と 5 つの取り組み視点
    - ライフデザインのロードマップ：1 つの課題と 3 つの取り組み視点
  - 安心で活力ある超高齢社会創造の鍵を握る「Aging in Place 社会」の実現
    - 住まい・住環境のロードマップ：3 つの課題と 6 つの取り組み視点
    - 移動・交通システムのロードマップ：3 つの課題と 6 つの取り組み視点
    - 情報通信技術（ICT）のロードマップ：1 つの課題と 6 つの取り組み視点
    - 生活支援のロードマップ：1 つの課題と 3 つの取り組み視点
    - 食生活・サービスのロードマップ：3 つの課題と 5 つの取り組み視点
  - 健康長寿の推進と真の安心を提供する「新医療・介護・予防システム」の構築
    - 介護予防のロードマップ：1 つの課題と 2 つの取り組み視点
    - 医療・介護連携のロードマップ：1 つの課題と 1 つの取り組み視点
    - 医療・介護の ICT 機器開発のロードマップ：1 つの課題と 2 つの取り組み視点

社会的課題解決のための産学連携の場の持続的な運営

- コンソーシアムの 2 年間の活動終了後、参加企業からの希望により、ネットワークに移行。
  - 参加料を 1 社 30 万円に減額。
  - 全体会の開催頻度もコンソーシアムの 3 分の 1 程度に縮小。
- ジェロントロジー・ネットワーク全体会を年 3 回、合宿を年 1 回開催。
  - 全体会では、講演、情報共有のための議論・交流会を開催。
  - 合宿は 1 泊 2 日で、議論を通じて親睦を深めている。
- ワーキンググループが自主的に活動を推進。
  - 特定テーマに基づいて、各ワーキンググループリーダーの下、月 1 回程度開催。

- ワーキンググループのテーマは6つ（2011年度末時点）。
  - 超高齢未来におけるより良いまちづくりの探求
  - ジェロントロジー住宅の開発
  - 未来の交通システムの構築
  - 未来のICTのあり方の追求
  - 長寿時代のライフデザイン研究会
  - 高齢者と家族のニーズ顕在化研究会

· コンソーシアム活動から共同研究プロジェクト等の活動が派生。
- 2011年7月、東京大学産学連携共同研究プロジェクトHIP（Healthcare Innovation Project）が発足。
  - 医療・介護・予防システム研究グループの成果に基づき、さらなる調査研究、実証研究、事業化を目指し、有志9企業が東京大学と共同研究契約を締結。
  - プロジェクトリーダーの下、3つのチームを編成し、豊かなAgingを支える新社会マネジメントシステムの開発と推進を目指す。

    ［プロジェクトリーダー：**辻哲夫**東京大学高齢社会総合研究機構特任教授］
    ［事務局長：**辻哲**ヘルスケアパートナーズ（株）］
    ［チームリーダー：**土屋秀一**花王（株）（健康増進・虚弱予防）、**椎名一博**三井不動産（株）（24時間安心住宅ケア）、**山田隆**富士フィルム（株）（ICT／機器開発）］
  - 参加企業が23社まで増加（2012年12月時点）。
- その他、アクションプランを基に、5社でスモールビジネスを始めた事例や個社との共同研究の事例もある。

· 高齢社会総合研究機構の研究活動を通じて、コンソーシアムの成果を発展。
- 2009年6月、柏市、都市再生機構との3者で立ち上げた「柏市豊四季台地域高齢社会総合研究会」で、「在宅で安心して生活できる医療・看護・介護システムの開発と普及」、「いつまでも地域で活躍できる生きがい就労の創成」「長寿社会に対応したまちの設計、移動システム」の具体化を検討。
  - 「生きがい就労の創成」プロジェクトはRISTEXの研究開発領域「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」に採択（2010～2013年度）。

    ［研究代表者：**辻哲夫**東京大学高齢社会総合研究機構特任教授］
- 2010年から、福井県とのジェロントロジー共同研究の一環として、坂井地区（あらわ市、坂井市）をモデルとした在宅ケア連携体制整備のための研究事業を推進。
- 2011年7月、柏市、千葉県、東京大学、千葉大学、三井不動産（株）が開始した柏の葉キャンパスシティ（千葉県柏市）の街づくりを通じて、「スマートシティ」「健康長寿都市」「新産業創造都市」を実現させるための事業を展開。
  - 「健康長寿都市」実現のため高齢社会総合研究機構の新たなジェロントロジー研究拠点を柏キャンパス内に設置。
- 2012年4月、横浜市と東京急行電鉄（株）が共同で着手した「郊外住宅地の再生型まちづくり」の取組みを支援。

- 東日本大震災復興まちづくりに貢献する研究活動を推進。
  - 2011年5月､岩手県各市町にコミュニティ型仮設住宅を提案､釜石市と遠野市が建設決意。
    ［**大方潤一郎**東京大学東京大学大学院工学系研究科教授］
    ［**西出和彦**東京大学東京大学大学院工学系研究科教授］
    - 2012年2月、コンソーシアム活動の一環として仮設住宅を視察。
    - 釜石・平田地区コミュニティケア型仮設住宅団地が、2012年度グッドデザイン賞日本デザイン振興会会長賞（復興デザイン賞）を受賞。
  - 2011年夏からは大槌町の仮設住宅の調査を開始。仮設住宅で生活する上でのコミュニティ形成から、仮設住宅を出た後の新しい地域コミュニティの再生に取り組む。
    - RISTEX の研究開発領域「コミュニティで創る新しい高齢社会のデザイン」に採択（2011～2014年度）。
      ［研究代表者：**大方潤一郎**東京大学東京大学大学院工学系研究科教授］
  - 東京大学大槌イノベーション協創事業の推進に貢献。
    - 経済産業省「産学連携イノベーション促進事業」（復興枠）の支援を受け、「産学公民連携による被災過疎地の持続的発展を促進するイノベーションモデル創出事業」を推進（2013年1月～2015年3月）。
      ［代表者：**黒倉壽**東京大学大学院農学生命科学研究科教授］
      ［運営代表者：**太田与洋**東京大学大学院農学生命科学研究科特任研究員］
    - 5つの領域について、学内複数部局の教員が参加。34企業1大学1団体と連携（2013年7月時点）。
      ［代表：**仁多見俊夫**東京大学大学院農学生命科学研究科准教授（スマートフォレストリー）、**黒倉壽**東京大学大学院農学生命科学研究科教授（スマートフィッシャリー）、**鎌田実**東京大学新領域創成科学研究科教授（ジェロントロジー：パーソナルモビリティ、コミュニティプレイス実証拠点）、**江崎浩**東京大学大学院情報理工学系研究科教授（東大グリーンICTプロジェクト／人材育成）、**池内克史**東京大学生産技術研究所教授（スマートツーリズム／震災遺構）］

12. 東京大学サステイナビリティ学研究教育拠点

サマリー

概　要

- 東京大学に構築された、サステイナビリティ学の研究と国際的ネットワークの拠点。
- サステイナビリティ学の確立と発展を目指すネットワーク型研究拠点として、教育研究活動を推進。

発展経緯

- 2005〜2009年度の5年間、科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラムに採択された「『サステイナビリティ学連携研究機構』構想」に基づき、東京大学に「サステイナビリティ学連携研究機構（IR3S）」を設置し、参加5大学7協力機関によるネットワーク型研究拠点を形成。
- 科学技術振興調整費による育成期間終了後、一般社団法人サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム（SSC）設立（2010年）、日本学術振興会博士課程教育リーディングプログラム（2011〜2013年度）、国際サステイナビリティ学会（ISSS）設立（2012年）等を通じて、サステイナビリティ学の研究教育・普及啓発活動の発展および産学官との連携の強化に向けて、活動を維持・継続。

成　果

- 各参加大学のサステイナビリティ学拠点と各協力機関との研究活動との間での学際連携・機関連携を、IR3S が統括して促進。また、東京大学が続けてきた AGS（Alliance for Global Sustainability）の活動を発展させ、海外研究拠点との交流や産学連携も推進。
- 各参加大学・連携機関がそれぞれの特長を活かした独自のサステイナビリティ学教育プログラムを構築。2008年度から、各大学の教育プログラムの共通項を「IR3S 共同教育プログラム」として編成し、「IR3S 共同教育プログラム修了認定証」を授与。科学技術振興調整費による育成期間終了後も各大学・連携機関と SSC が協力して、サステイナビリティ学教育を継続。

キーパーソン

- 武内和彦東京大学サステイナビリティ学連携研究機構長・教授が、サステイナビリティ学の研究の発展と国際的ネットワークの構築に貢献。拠点を運営する統括プロデューサー。
- プロジェクトリーダーである東京大学サステイナビリティ学連携研究機構の運営委員が、研究教育、国際・社会連携に関する具体的な活動を立案。プロジェクトマネージャーである同機構の研究員が、その推進を支援し、拠点全体の活動としてとりまとめ。

成功のポイント（＊：従来にない特徴）

＊　東京大学が、将来の社会的課題の 1 つであるサステイナビリティについて、教育研究拠点を形成するための競争的資金を獲得し、それに参加する大学・協力機関を公募。既存の国際ネットワークも活用して、サステイナビリティ学の国内外の主要研究拠点間のネットワークを構築。

＊　各研究拠点がサステイナビリティ学教育プログラムを開発し、多様な教育体系を構築。各拠点での教育プログラムの連携も図り、終了認定書を発行。海外拠点との連携も進め、国際的な教育プログラムも確立。
＊　国際学会の設立、国際学術誌の定期刊行、和文季刊誌の発行・配布等、サステイナビリティ学の普及啓蒙活動も推進。
＊　サステイナビリティ学拠点の持続的な運営のため、会員制のコンソーシアムを設置。サステイナビリティ学の教育研究・普及啓蒙活動を継続。

今後の課題

· サステイナビリティ学という新しい学問領域を確立できるか。
· サステイナビリティ学の教育研究・普及啓蒙活動に対して、企業から継続的な理解・協力を得られるか。
· サステイナビリティ学の教育研究成果を、企業の社会的責任（CSR）活動あるいは事業展開に結び付けられるか。
· 大学、特に機関ネットワークが、公的プロジェクトの後継として法人を運営して行く難しさをどのように克服するか。

What：サステイナビリティ学の研究と国際的ネットワークの拠点

- サステイナビリティ学に関する研究教育の推進
- 国内外の大学・研究機関とのメタネットワークの形成

Why & When：活動の経緯

2005～2009 年度　科学技術振興調整費戦略的研究拠点育成プログラム

- テーマ :「サステイナビリティ学連携研究機構」構想
- 目的 : 東京大学に「サステイナビリティ学連携研究機構（IR3S）」を設置し、複数の研究機関の連携により必要とされる研究教育領域を包括的にカバーするネットワーク型研究拠点を形成し、サステイナビリティ学分野における世界最高水準の国際的研究拠点の形成を目指す。
- 活動 : 組織構築、研究実績、教育実績、海外拠点、アウトリーチ、企業連携と人材育成のそれぞれについて具体的な目標を設定して活動し、概ね達成。

2010 年 5 月　一般社団法人サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム（SSC）設立

- 概要 : 科学技術振興調整費による育成期間終了に伴い、これまでの研究教育・普及啓発活動をさらに発展させるとともに、政府・自治体・企業・NPO 等との連携を強化し、技術革新と社会変革に向けた実践活動の展開を図るため、会員制のコンソーシアムを設立。
- 活動内容 :
  - サステイナビリティ学共同教育プログラムの推進
  - 研究・開発事業の実践活動推進支援
  - セミナー・シンポジウム等による普及啓発活動支援
  - 広報・出版・頒布
- 会員特典 :
  - 総会での議決権の行使
  - SSC が企画するシンポジウムや講演会等のイベントへの無料参加
  - SSC が企画する勉強会や講座等への参加
  - SSC が関与して開催する関係大学・研究機関での意見交換会や交流会等への参加
  - SSC が発行する書籍等の割引価格での購入
  - 会員専用ウェブページでの会員向けデジタルコンテンツの閲覧およびダウンロード

2011～2013 年度　日本学術振興会博士課程教育リーディングプログラム

- 名称 : サステイナビリティ学グローバルリーダー養成大学院プログラム
- 概要 : 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学系サステイナビリティ学大学院プログラム（GPSS）と IR3S が産学官と連携し、21 世紀に人類が直面する地球・社会・人間システムに関わる課題を解決し、持続可能(サステイナブル)な社会の構築に貢献できる、幅広い知識、高度な専門性、俯瞰的な見識・倫理観、さらにはグローバルリーダーとしてのスキルを身につけた人材の養成を目標とする。

2012 年度　国際サステイナビリティ学会（ISSS）設立

- アリゾナ州立大学、ローマ・ラ・サピエンツァ大学、国連大学と共同で設立し、IR3S が事務局を担当。
- 2009 年から開催してきたサステイナビリティ学国際会議（ICSS）とそのアジア版である ICSS-Asia を ISSS 大会、学術誌「Sustainability Science」を ISSS 機関誌とそれぞれ位置づける。

Who & Where：チーム体制

統括プロデューサー

：サステイナビリティ学の研究と国際的ネットワークの拠点の運営

［**武内和彦**東京大学サステイナビリティ学連携研究機構長・教授］

- サステイナビリティ学の研究拠点の運営・管理
- サステイナビリティ学に関する国際的ネットワークの運営・管理

プロジェクトマネージャー

：事業計画の策定、具体的な活動の企画

［東京大学サステイナビリティ学連携研究機構研究員］

- IR3S の事業計画や予算等の進捗管理
- IR3S の研究・教育活動、国際・社会連携活動の推進支援

プロジェクトリーダー

：教育・研究活動および国際・社会連携活動の運営・管理

［東京大学サステイナビリティ学連携研究機構運営委員（機構長、副機構長、関連部局教員 9 名）］

- IR3S の具体的な研究教育活動の立案・推進
- サステイナビリティ学に関する具体的な国際・社会連携活動の立案・推進

How：チームビルディング、チームコラボレーション、チームマネジメント

サステイナビリティ学分野のネットワーク型研究拠点の構築

- 2005 年 8 月 1 日、総長を機構長とする IR3S を東京大学内に設置、副機構長を本部長とする企画運営本部の活動を開始。
  ［**小宮山宏**東京大学総長・サステイナビリティ学連携研究機構長（当時）］
  ［**武内和彦**東京大学サステイナビリティ学連携研究副機構長・企画運営本部長（当時）］
  - 2005 年 8～10 月、参加大学の公募を行い、国際第三者評価委員会やヒアリングも含めた審査を実施し、参加大学と協力機関を採択。
- 東京大学が統括機関となり、参加 5 大学が 7 協力機関とともに、学際連携と機関連携を促進。
  ［参加大学：東京大学、京都大学、大阪大学、北海道大学、茨城大学］
  ［協力機関（個別の課題を担当）：東洋大学、国立環境研究所、東北大学、千葉大学、立命館大学（2007～2009 年度）、早稲田大学（2007～2009 年度）、国際連合大学（2008～2009 年度）］

- 参加 5 大学に新たな拠点を設置し、相互に連携。
  - 東京大学地球持続戦略研究イニシアティブ（知の構造化による地球持続戦略の構築）
    ［**住明正**東京大学サステイナビリティ学連携研究機構・教授（当時）］
  - 京都大学京都サステイナビリティ・イニシアティブ（社会経済システムの改編と技術戦略）
    ［**佐和隆光**京都大学経済研究所所長（当時）］
  - 大阪大学サステイナビリティ・サイエンス研究院（エコ産業技術による循環型社会のデザイン提言）
    ［**豊田政男**大阪大学大学院工学研究科長（当時）］
  - 北海道大学サステイナビリティ・ガバナンス・プロジェクト（持続的生物生産圏の構築と地域ガバナンス）
    ［**大崎満**北海道大学大学院農学研究院教授］
  - 茨城大学地球変動適応科学研究機関（アジア・太平洋の地域性を活かした気候変動への適応）
    ［**三村信男**茨城大学地球変動適応科学研究機関機関長］
- 7 協力機関は、東京大学地球持続戦略研究イニシアティブと連携して、個別課題を担当。
  - 東洋大学：共生哲学
    ［**竹村牧男**東洋大学文学部教授（当時）、**大島尚**東洋社会学部教授（当時）］
  - 国立環境研究所：環境政策の長期シナリオ
    ［**原澤沢英夫**国立環境研究所社会環境システム研究領域長（当時）］
  - 東北大学：環境リスク
    ［**大村達夫**東北大学大学院工学研究科教授］
  - 千葉大学：食と健康
  - ［**安藤敏夫**千葉大学環境健康都市園芸フィールド科学教育研究センター教授、**森千里**千葉大学院医学研究院教授］
  - 立命館大学：アジアにおける調和社会構築
    ［**川口清史**立命館大学総長・立命館グローバル・イノベーション研究機構長］
  - 早稲田大学：政治意思決定とジャーナリズム
    ［**白井克彦**早稲田大学総長］
  - 国際連合大学：国際メタネットワーク構築
    ［**スリカンタ・ヘラート**国際連合大学サステイナビリティと平和研究所（UNU-ISP）シニア・アカデミック・プログラム・オフィサー］
- IR3S において、海外研究拠点との交流や産学連携を推進。
  - 1996 年から活動を続けてきた AGS（Alliance for Global Sustainability）の活動を発展。
    - 1994 年から設立準備を始め、1996 年、スイス連邦工科大学（ETH）、東京大学、MIT の 3 大学が MOU を締結。2000 年までの 5 年間、スイスの実業家で慈善財団を主宰するシュミットハイニー博士から毎年 200 万ドルの助成を受け、共同研究を推進。50 以上のプロジェクトに 150 名以上の研究者が参加。
    - 2001～2005 年の 5 年間、各大学が集める資金とシュミットハイニー博士からのコンサルタント料の助成を受けて、活動を継続。2001 年、スウェーデンのチャルマーズ工科

大学が加入。

- 2006 年以降、4 大学間の緩やかな世界的ネットワークとして、共同研究と各大学の地域活動を推進。
  - チャルマーズ工科大学と東京大学が活発に活動。
- 東京大学 AGS の活動を賛助企業・団体からの助成を受けて推進。
  - 産学連携本部の協力も得て、開始当初は 15 社程度から約 1 億円の助成を受けていたが、現在では、企業数・資金とも減少。
- 研究活動は、学内で毎年テーマを募集し、研究資金を提供。
  - これまで 100 名程度の学内研究者が参加。
  - 工学、農学、新領域創成科学、医学系各研究科からの参加が多いが、人文社会系研究科からも増加傾向。
- 教育活動は、Youth Encounter on Sustainability（YES、2002 年まで Youth Environmental Summit）に協力・参加。
  - YES は ETH が中心となって毎年開催。
  - 世界各国の大学生・大学院生 30～40 人が 2 週間にわたり、サステイナビリティに関する講義・見学・議論・発表等のフィールド・プログラムに参加。日本人も毎回 5～7 名が参加。
- 2007 年 4 月、大学と企業・団体、個人がサステイナビリティに関して意見交換する場として、東京大学 AGS クラブを設置。
  - 会費（1 口月額 40,000 円）により運営。
  - 会員は、毎月開催するサステイナビリティ戦略セミナーおよびレセプションへの参加、刊行物の送付等の特典が受けられる。

サステイナビリティ学の教育・普及啓蒙活動の推進

- サステイナビリティ学教育プログラムを設置し、多様な教育体系を構築。
  - サステイナブルな社会の構築のために国際的に活躍できる専門家の育成を目標とする修士プログラムを開発。
  - 英語中心の教育を行い、サステイナビリティという概念の持つ多様性・国際性・学際性をよく理解し、社会的活動の実践の中でその実現に向かって行動できる人材を育成することを目指す。
  - 主専攻の学生に加えて、副専攻とする学生も受け入れ。
  - 各参加大学の学生に対しては、単位の互換性を推進し、大学をまたぐデュアルディグリーあるいは共同の修了認定証を発行。
  - 各大学がそれぞれの特長を活かした独自のカリキュラムを構築。
    - 東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学系サステイナビリティ学大学院プログラム（GPSS）: 2007 年度、5 専攻横断プログラムとして、修士・博士両課程を開設、「修士（サステイナビリティ学）」・「博士（サステイナビリティ学）」を授与。
      - 毎年 20 名程度が入学、半数以上が留学生。
      - 熱心な教員を中心にプログラムを整備。

［**味埜俊**東京大学大学院新領域創成科学研究科教授・サステイナビリティ学教育プログラム運営委員長（当時）］

・ 京都大学地球環境学舎環境マネジメント専攻修士課程サステイナビリティ学コース：2009 年度に開設、希望者にコース認定書を授与。
・ 大阪大学環境イノベーションデザインセンターサステイナビリティ学教育プログラム：2007 年度から、全学大学院修士学生を対象に実施。
・ 北海道大学大学院連携サステイナビリティ学専修コース：2009 年度、7 研究科・学院（文学、医学、工学の各研究科、および農学院、水産科学院、環境科学院、公共政策大学院）が協力して開設。
・ 茨城大学大学院サステイナビリティ学教育プログラム：2009 年度～、理工学研究科都市システム工学専攻に主専攻型のサステイナビリティ学コースを設置し、その他の各研究科に副専攻のサステイナビリティ学プログラムを開設。いずれも修了認定証を授与。

－ 参加大学間で単位互換や合同遠隔講義を実施。
・ 単位互換は、東京大学と茨城大学の間と、京都大学と大阪大学との間で、それぞれ大学間協定を締結し、2009 年度から実施。
・ 合同遠隔講義はテレビ会議システムを利用し、2008 年度から実施。

－ 2008 年度から、各大学の教育プログラムの共通項を「IR3S 共同教育プログラム」として編成し、「IR3S 共同教育プログラム修了認定証」を授与。
・ 合同遠隔講義を必修科目し、各参加大学で開講されている「サステイナビリティ学に関する俯瞰型の講義」を 2 科目 4 単位以上、各大学が指定する選択科目リストから単位を修得して合計 10 単位以上を取得。

－ 協力機関でも教育プログラムを開発。
・ 千葉大学：2007 年度から、大学院医学薬学府において「サステイナブル環境健康学」を毎年開講。
・ 早稲田大学：2009 年度から、大学院環境・エネルギー研究科において夏季集中講座「日本・中国の環境実践研究」を毎年開講。
・ 国際連合大学：大学院サステイナビリティと平和研究科でサステイナビリティ学の修士課程を 2010 年度に、博士課程を 2012 年度に、それぞれ開設。

・ IPoS（Intensive Program on Sustainability）を、アジア工科大学院（AIT）と協力して推進。
－ AGS の YES に触発されて、アジアを見つめる環境教育の試みとして 2004 年から開始。
－ 2005 年以降、AGS、IR3S の参加大学のほか海外大学からの学生も加え、10 日間程度の夏合宿形式の教育プログラムと 1 週間程度の冬のフォローアッププログラムを、東京とタイで開催。
－ 2006 年から日産化学財団が支援。
－ 科学技術振興調整費による育成期間終了後も、継続して開催。

・ 2006 年 10 月、国際学術誌「Sustainability Science」を創刊。
－ Springer 社から刊行、事務局は IR3S が担当。
－ 創刊以来、年 2 回程度の定期刊行を推進。

- 育成期間終了後も、継続して刊行し、2013 年には目標としていた年 4 回の刊行を達成。

・ 2006 年 7 月、和文季刊誌「サステナ」を創刊。
  - フリーペーパーとして発刊し、大学・研究機関のほか、企業や一般市民にも広く配布。
  - 育成期間終了後も刊行を継続し、第 15 号（2010 年 7 月）から「サステナ New」として新創刊。

新しい学問領域の確立と発展を目指す拠点の持続的な運営

・ SSC を設立し、科学技術振興調整費による育成期間終了後の活動を継承。
  ［理事長：**小宮山宏**東京大学総長顧問］
  - サステイナビリティ学共同教育プログラムを推進し、共同認定証の認定と発行を行う。
    ・ 育成期間終了後も、各大学が開発した独自の教育プログラムを継続・発展。
  - 企業・自治体等との研究・開発事業の実践活動の推進を支援。
  - 普及啓発のための公開セミナー・シンポジウム等の計画や開催を支援。
  - サステイナビリティ学叢書（5 巻)、季刊誌「サステナ NEW」の出版・頒布、国際学術誌「Sustainability Science」の紹介・頒布等を推進。

・ 企業との連携を模索。
  - 活動の意義や内容について、学内外への発信・広報を推進。
    ［**小宮山宏** SSC 理事長／プラチナ構想ネットワーク会長］
    ・ プラチナ構想ネットワーク（エコで、高齢者も参加でき、地域で人が育ち、雇用のある、快適な社会を目指したワンランク上のまちづくりを進める全国規模の連携組織）と MOU を締結。
    ・ 2012 年度科学技術振興調整費「科学技術外交の展開に資する国際政策対話の促進」に採択され、2013 年 1 月 7 日、国際シンポジウム「成熟した持続型社会を目指して（International Symposium on Sustainability Science: Towards a Mature and Sustainable Society)」を開催。
  - 企業からの賛同と支援の獲得が困難。
    ・ 企業は具体的課題の解決やそのための個別技術の開発を望むが、IR3S の活動は、全体的な問題を解決することを目指しており、対象となる問題も、水、モビリティ、都市、健康・高齢化、生物多様性等、多種多様。
    ・ CSR 活動と連携を図ると、業績によって活動を縮小する企業が多いため、連携関係が長続きしない場合が多い。逆に、CSR 活動を本業と強く関係づけている企業との連携は継続する。

■調査報告書作成メンバー■

福田　佳也乃	フェロー	（イノベーションユニット）
金子　直哉	フェロー	（海外動向／イノベーションユニット）
齋藤　和男	フェロー	（イノベーションユニット）
嶋田　一義	フェロー	（情報科学技術ユニット）
島津　博基	フェロー	（ナノテクノロジー・材料ユニット）
鈴木　玲	主査	（戦略研究推進部）
松井　くにお	特任フェロー	（イノベーションユニット）
吉川　誠一	上席フェロー	（イノベーションユニット）

※お問い合せ等は下記ユニットまでお願いします。

CRDS-FY2013-RR-04

調査報告書

産学共創イノベーション事例

―チームコラボ―レーションの時代の取組み―

平成26年３月　March 2014

独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター　イノベーションユニット
Innovation Unit
Center for Research and Development Strategy
Japan Science and Technology Agency

〒102-0076　東京都千代田区五番町7番地
電　　話　03-5214-7481
ファックス　03-5214-7385
http://www.jst.go.jp/crds/

©2013 JST/CRDS

許可無く複写／複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。
No part of this publication may be reproduced, copied, transmitted or translated without written permission.
Application should be sent to crds@jst.go.jp. Any quotations must be appropriately acknowledged.

ATTAATC A AAGA C CTAACT CTCAGACC
CT CTC G CC AATTAATA
T AA TAATC
TTGCAATTGGA CCCC
AATTCC AAAA GGCCTTAA CCTAC
ATAAGA CTCTAACT CTC G CC
AA TAATC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT CTAAT A TCTAT
CTC G CC AATTAATA
ATTAATC A AAGA C CTAACT CTCAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
CTC G CC AATTAATA
TTAATC A AAGA C CTAACT CTCAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
ATTAATC A AAGA C CT
GA C CTAACT CTCAGACC
0011 1110 000
00 11 001010 1
0011 1110 000
0100 11100 11100 101010000111
001100 110010
0001 0011 11110 000101