

東北大学における産学連携の取組について

研究成果の社会での活用を目指して

Industry-University Collaboration Activities at TOHOKU UNIVERSITY

山王内外特許事務所 弁理士（元 国立大学法人東北大学 産学連携機構企画室特任教授）

仲村 靖

平成4年特許庁入庁。審査第二部生産機械、自動制御、一般機械、熱機器にて審査、審判部第15部門において審理に従事。発明協会等を経て、平成29年8月から令和元年6月末まで東北大学にて特任教授として産学連携に関する業務を担当。令和元年9月より現職。

1 はじめに

現在、特許庁から多くの大学に、知的財産に関する専門人材として審査官・審判官が派遣されている。

筆者は、国立大学が法人化された2004年当時、特許庁の大学の知財活動を支援する部署（大学等支援室）に在籍していた。同部署では、大学組織内に知的財産管理体制を構築するため、知財実務能力や経験が豊富な人材をアドバイザーとして大学に派遣する施策や各種の大学支援策を展開していた。⁽¹⁾

その後、大学と関わる仕事から離れる事となったが、今回、大学の知財活動を直接的に支援する機会を頂き、2017年8月から2019年の6月末までの約2年間、国立大学法人東北大学の産学連携機構企画室において産学連携に係る様々な実務を担当した。

この期間に筆者が産学連携業務で経験した内容を本稿において報告することで、現在、大学等で産学連携業務を担当されている実務者に少しでも参考になれば幸いである。

2 東北大学の産学連携の歴史

東北大学は、2017年6月に我が国最初の指定国立大学法人の3大学の一つとして指定されたことを受け、現在、「創造と変革を先導する大学」への進化を図るための教育、研究および社会連携活動を強化に取り組んでいる。そのベースとなるのは、1907年（明治40年）の建学以来、「研究第一」、「門戸開放」、「実学尊重」の

理念を掲げ、優れた人材の輩出、優れた研究成果を生み出してきた総合大学の歴史と伝統にある。ここでは、本学の産学連携の歴史と伝統を紹介し、後述する筆者の特許庁での審査実務経験をベースとした産学連携支援業務の紹介へと繋げていく。

本学の産学連携の歴史を語る上での起点は、金属材料研究所の所長、第6代総長を務められた本多光太郎先生の研究成果であるKS磁石鋼（特許第32234号）にあるといえる。本研究成果は、特許庁において公表されている日本十大発明⁽²⁾の一つとしても知られており、当時の焼入硬化型の永久磁石鋼としては最強の抗磁力を有し、鉄鋼の世界的権威として知られる存在であった。また、東北特殊鋼（1937年）、東洋刃物（1925年）、東北金属工業（1938年、現トーキン）といった地域企業との産学連携を推進し、地域の経済振興のみならず、我が国の戦後の復興に大きく貢献したといえる。

本田先生が残された「産業は学問の道場なり」、「今日のことを今日できない者は、明日のことがまた明日できないのです」といった言葉は、本学の多くの研究者に引き継がれ、今日の産学連携の伝統を築く礎として今も生きている⁽³⁾。偉大な研究者が、実直に研究に向き合い、常に努力を重ねていたことが想像され、筆者の仕事に対する向き合い方にも大きな影響を与えている。

また、1922年に、世界的物理学者のアインシュタイン氏が来日した際、東北大学の研究施設を見学した同氏は、「やがて我々の大学と競争関係になるのは東北大学だ」と言った逸話があり、その時の記念写真が大学には残っている。



図1 左から本多光太郎氏、アインシュタイン氏、愛知敬一氏、日下部四郎太氏（東北大学：五十年史編纂室収集写真より）

本多光太郎先生の他にも、八木秀次先生の「電波指向方式」の発明、いわゆる「八木アンテナ」も日本の十大発明の一つとして高い評価を得ている。

また、東芝在職中に米国でのマーケティング活動から市場が求めているのは「安価なもの」と認識し、研究開発に取り組み、携帯電話を含め我々が日常で使用する多くの家電には不可欠といえる「フラッシュメモリー」の発明者として著名な舩岡富士雄先生⁽⁴⁾や、垂直磁気記録方式のハードディスクドライブの開発者として著名な岩崎俊一先生⁽⁵⁾、高周波特性と高耐圧特性に優れた日本発の半導体デバイスとしての静電誘導デバイスの発明、光通信の3要素である半導体レーザー、集束性光伝送路、及び、pin フォトダイオードの発明者として著名な西澤潤一先生⁽⁶⁾、生体高分子の同定および構造解析のための手法の開発で、2002年にノーベル賞を受賞された田中耕一先生⁽⁷⁾など、日本のみならず世界に影響を与えた研究者が数多く在籍していた事は、少なからず、アインシュタイン氏の予言は正しかったと筆者は理解している。

3 東日本大震災の経験から、サステナブルな世界の実現に貢献できる研究大学を目指す活動について

2011年3月の東日本大震災では、建物・施設の損壊、研究データや材料の損失といった大きな被害を大学も受けていたが、程なく「東北大学復興アクション」⁽⁸⁾と呼ばれる教職員・学生が一丸となった地域の復興を後押しする百以上の自発的な取り組みが行われたと聞いた。また、大震災の教訓をもとに世界の防災減災の推進に貢献できるよう災害科学国際研究所が創設され、その後の様々な研究活動によって、2015年3月に仙台で開催された第三回国連防災世界会議では「仙台防災枠組」⁽⁹⁾が採択

され、7つの防災達成目標に向けて各国が取り組む成果に繋げていった。未曾有の大災害に立ち向かった大学の芯の強さに心打たれる。

表1 仙台防災枠組

仙台防災枠組に示された7つのグローバル・ターゲット	
(a)	世界の災害による死亡率を2030年までに大幅に削減する。2005年から2015年までと比較して、2020年から2030年までの全世界の人口10万人当たりの死亡者数を引き下げることを目指す。
(b)	世界の被災者数を2030年までに大幅に削減する。2005年から2015年までと比較して、2020年から2030年までの全世界の人口10万人当たりの被災者数を引き下げることを目指す。
(c)	世界の国内総生産（GDP）に換算して、災害による直接的な経済損失額を2030年までに削減する。
(d)	災害による医療および教育施設などの重要なインフラへの損害・およびそれらのインフラが提供する基本的なサービスの中断を、防災力を高めることによって、2030年までに大幅に削減する。
(e)	2020年までに、防災戦略を持つ国や地方公共団体の数を大幅に増やす。
(f)	2030年までに、本枠組の実施に向け開発途上国が主体となる活動を実施する適切な持続可能な支援を通じて、開発途上国に対する国際協力を大幅に強化する。
(g)	一般住民に対して様々な自然災害に対応した早期警戒システム、災害リスク情報および災害リスク評価の利用可能性とこれらに対するアクセスを、2030年までに大幅に増強する。

2015年9月の国連サミットでは、「持続可能な開発目標（SDGs）」が採択され、同年12月には、気候変動抑制に関する「パリ協定」が合意されている。このような未来社会の存続を考える国際的な動向の中、本学においても、環境問題をはじめとして、資源枯渇、人口急増、貧困および紛争などの深刻な諸問題を抱えた要因の一つは、人類の幸福実現に貢献すべき科学技術がその成果を産業と結び付け社会に広く応用展開するにあたり、ときとして、短期的な視野のもとで当座の利益を優先したことにあるとの反省の下、以下の表に示される研究テーマを全学横断的に推進する大学版SDGsと言える「社会にインパクトある研究」⁽¹⁰⁾への取組が開始された。

表2 「社会にインパクトある研究」におけるテーマ設定

<p>A. 持続可能環境の実現 科学技術の発展とともに世界的にエネルギー消費量や二酸化炭素排出量が増加しています。さらに環境破壊や資源枯渇が人類にとって未だかつてない深刻な問題となってきていることから、持続可能環境の創造を目指します。</p>
<p>B. 健康長寿社会の実現 日本では世界で最も少子高齢化が進行し、社会保障費も大きく膨らんでいます。健康寿命を延伸しつつ、医療費削減などにより医療格差を是正し、国際社会に先駆けて豊かな長寿社会の創造を目指します。</p>
<p>C. 安全安心の実現 近年、国内外で深刻化している大規模な自然災害への防災対策、社会資本であるインフラの整備充実策、感染症の世界的流行への対策、放射性廃棄物の安全化対策などの検討により、安全・安心な社会の構築を目指します。</p>

D. 世界から敬愛される国づくり

資源や食糧の多くを輸入に依存する日本は、科学技術を活かした内外の産業の発展を継続する必要があります。また、世界から共感される日本の思考様式・文化を発信し、紛争など世界が抱える課題解決への貢献も望まれます。さらに優れた科学技術の創出によって、世界から敬愛される国づくりを目指します。

E. しなやかで心豊かな未来創造

日本は地方の人口減少・高齢化が著しく、地方都市の消滅が問題となっています。まずは東北地方の産業や農業の活性化の方途を探究し、東北から始めて「良く生きること」の適切な施策を具体的に提言し、長寿で心に豊かな光を灯す未来の創造を目指します。

F. 生命と宇宙が拓く交感する未来へ

最小限のエネルギーを使って精緻な構造と高次元機能を創り出す生命の秘儀に学び、「太陽系の進化学」という視点から宇宙の理解と開拓を推し進め、生命と宇宙が拓く交感する百年先の未来を目指します。

G. 社会の枢要に資する大学

我々が直面する社会課題の多くは、科学技術の急速な発展が一因であることは否定できませんが、その解決には科学技術の適切な活用が欠かせません。こうした状況で、教育・研究を中心に大学が行うべきことを熟考し、社会課題の解決を可能にする大学を現実化し、「持続可能で心豊かな社会」の創造を目指します。

これら各テーマについて、学内の知を結集し、「何を実現するのか、どんなシナリオで何をするのか」を検討し、理念・グランドデザインが策定された。また、グランドデザインの遂行のため、企業、自治体、関係省庁、他大学、研究機関、海外大学をネットワークしたエコシステムを構築し、まずは東北エリアでの社会実装を目指し、世界で展開できるモデルケースを形成することを目標として、各テーマの研究を推進している。ここから生み出さ

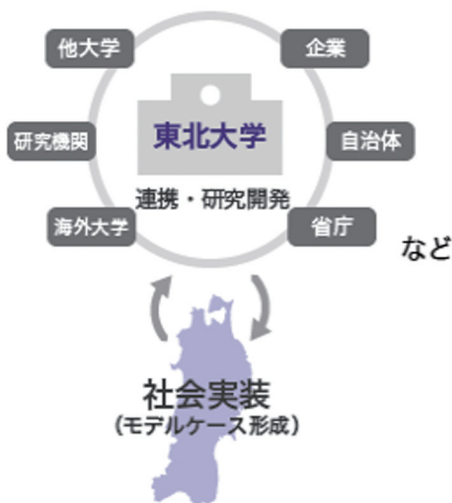


図2 「社会にインパクトある研究」におけるグランドデザインの遂行

れる研究成果をどのように産業界にアウトリーチしていくかが、産学連携機構の大きな役割の一つといえる。

4 筆者の知財コンサルタントとしての活動について

前述したように、世界最高水準の教育研究活動の展開が可能な実力と潜在能力が評価され、東北大学、東京大学、京都大学の3大学が、2017年6月に文部科学大臣から指定国立大学法人⁽¹¹⁾に指定された。本学は、指定国立大学として、「人材育成」、「大学経営革新」、「研究力強化」、「社会との連携」の4つの目標を掲げ、前述した「社会にインパクトある研究」や企業との組織的連携による産学連携の推進等、学部や研究科の壁を越えた横断的な融合研究を推進する組織改革に取り組みながら社会的課題を解決する研究を推進している。取組の一つである「社会との連携」においては、産学連携機能を強化するための取組として、複数キャンパスに分散している産学連携組織群を、青葉山キャンパスに集約した国立大学最大規模のアンダー・ワン・ルーフ型産学共創拠点の構築を進めており、筆者が在籍した「産学連携機構企画室」⁽¹²⁾も青葉山キャンパスに拠点を構えている。

東北大学に着任して程なく、知的財産部の加藤部長と知的財産コンサルタントの業務を立ち上げた。産学連携機構のホームページに支援の概要を掲載し、研究者が研究成果の特許化等で相談できるスキームとしたが、問い合わせを待つことなく、学内で開催される研究成果の報告会等に顔を出し、特に若手研究者とのネットワークを広げることを意識した。

知財コンサルタントサービスの提供について

対象者 知財マネジメント支援を必要とする学内研究者

支援内容 研究成果の戦略的知財化と価値の拡大・向上
研究成果の戦略的知財化と社会実装

事業化を見据える → 強力な特許網を形成する → 効果的・効率的に権利化する → 社会実装

発明の評価と高度化 → 出願戦略の策定 → 他者権利の調査 → 特許マップの作成 → 企業が求める特許 → 強く広い特許 → TTAと連携した企業とのアライアンス

まずは、学会発表前に相談を！

研究成果の価値の拡大と向上

コンサルタント
仲村 靖 (産学連携機構 特任教授)
加藤 敏夫 (産学連携機構 特任教授)

訪問

連絡先
東北大学 産学連携機構 知的財産部・企画室
TEL: *****
FAX: *****
E-mail: *****

サービスは無料です。遠慮なくご連絡ください。基本特許の取得のため、学会発表前にご相談を！

図3 知財コンサルタントサービス

また、知財コンサルタントとして、以下の支援を学内の研究者に対して展開した。

- ・研究成果から導き出される発明の高度化への助言
- ・研究成果の事業化のための出願戦略の策定への助言
- ・企業のニーズにマッチした特許取得への助言
- ・強く、広い特許取得への助言
- ・他者権利調査のサポート
- ・研究成果の社会実装に向けた企業とのアライアンスのサポート（企業ニーズ・学内シーズのマッチング支援活動）

このような支援の中で、特に研究者に感謝されたのは、Japio-GPG/FX を利用して世界中の特許を網羅的に検索し、その検索結果を特許マップとして相談を受けた研究者に対し提供したことだ。研究者に単に特許マップを提供するだけではなく、同様な研究を行っている発明者の情報・研究機関・企業に関する情報を互いに共有し、その後の研究の方向性についてのディスカッションや研究者が既に出願、または、権利化した特許をライセンスするための企業の絞り込み等について議論を重ねた。また、研究者が新たな産学連携のパートナーを必要とした時は、研究者の研究内容の要点を絞ったプレゼン資料を研究者と共に作成し、企業との面談の日程調整を行って企業担当者へ共同研究等の提案を行った。企業側が興味を示した場合は、企業との連携の方向性について議論を重ね、共同研究契約の締結に至ったケースや、その成果に基づいた科学技術振興機構の海外出願支援獲得までサポートを広げていった。試行錯誤の連続ではあったが、研究者と並走する形で産学連携の経験を積み重ねることができ、結果として研究者も信頼を寄せてくれた。

2016/06/07	日本出願
2017/06/07	PCT出願(日本出願ベースの国際出願)
知財コンサルが若手研究者を訪問し、研究内容のレクチャーを受け、今後の企業との連携と一緒に検討	
2018/05/28	共同研究候補企業を訪問(知財コンサルがアレンジ&同行)
2018/06/13	共同研究契約締結(知財部が交渉)
~共同研究実施中(連携企業と共同出願ならびに同企業からのライセンス収入獲得を目指す!)-	
2019/02	国際出願のアメリカ、ドイツへの国内移行完了

図4 研究者支援の一例

総務省「平成29年科学技術研究調査結果の概要」における資料によれば、我が国の研究者の総数は85万人おり、その内大学に在籍する研究者は約33万人。全体

の38%を占めている。また、日本全体での研究開発費約18.4兆円に対し、大学に投資される研究費は、3.6兆円、全体の20%が投資されているという。

日本の大学全体の発明者人口はおおよそ20万人おり、大学に報告された発明届出が約8,300件程度、4.2%にしかならない。研究投資に対する一つの成果として研究成果の知財化があると考え、大学の研究ポテンシャルから考えれば、決して十分とはいえない。

▶ 理工系の全研究者数に対し、発明届出件数は、約4%程度。(H28年度)

発明届出件数	H25	H26	H27	H28
国立大学等	6,065	6,098	5,767	5,970
公立大学等	515	515	571	589
私立大学等	1,663	1,755	1,763	1,802
計	8,243	8,368	8,101	8,361

学部及び組織	研究者の人数	研究者全体に占める割合
自然科学	196,030	66.9%
人文・社会科学	62,728	21.4%
その他	34,265	11.7%
計	293,023	100.0%

8,361 ÷ 196,030 = 4.2%

出典：文部科学省「大学等における産学連携等実施状況について」(各年度)
 出典：総務省「平成29年科学技術研究調査結果の概要」
 (参考)米国における大学等の発明届出件数 25,825件(2016年、AUTMデータより)

図5 理工系研究者に占める発明届出件数の割合

本学の状況を分析すれば、発明者人口はおおよそ3,000人程度おり、年間の発明届出は、約400件程度、研究成果の知財化に関心のある研究者は、約13%程度となり、全体の数字に比べれば高いものの、改善の余地はあるといえる。若手研究者の意識改革のため、研究科長クラス教授に了解を取り、知財コンサルの認知度を高めるための知財セミナーを行うなどの取組も始めた。研究成果を知財化することで、

- ・競争的研究資金獲得の評価の際に、特許取得はアピール材料になる事
- ・企業等との共同研究の立ち上げ時に、基本特許を有す

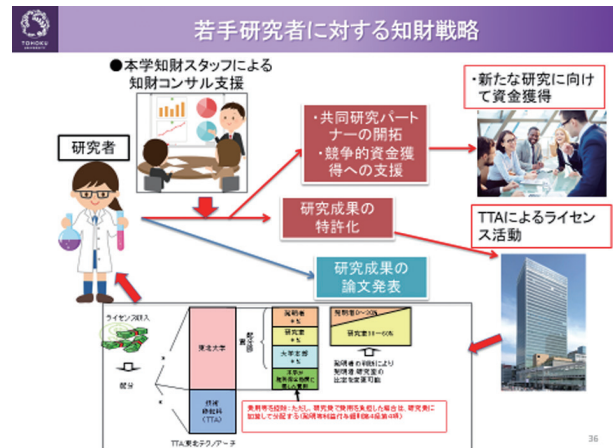


図6 若手研究者に対する知財戦略

る事が、企業への訴求力となり、契約においても優位性をもって対応が可能な事

- ・特許出願に関わる事で、研究者自らが類似した研究の情報にアクセスすることで、新たな研究の視点に繋がる可能性ある事

といったメリットがある事を研究者に理解させたかった。

5 大学の研究成果を知財化するための課題について

本学では、年間 400 件程度の発明届出があり、学内審査を経て、企業と共同で出願するものと、大学で単独で出願するものが合計で約 300 件あり国内出願を行っている。また、年間 100 件程度の PCT 出願も行っている。筆者も学内審査の委員として届けられた発明を大学帰属として費用負担を行って特許出願するべきか否かについて、「特許性」・「市場性」の観点から発明を評価していた。大学の限られた予算という制約条件の中、市場に直結した応用研究に対する評価に比べ、将来性が予測困難な基礎的研究の評価が難しく、本来大学帰属とし投資すべき基礎的研究の知財化が漏れていないか常に危惧していた。

また、大学帰属と判断し特許出願を行い、費用をかけて特許化したものが累計で 1,800 件程度あるが、社会に未活用のもも多く含まれている。これら特許の維持負担が知財の予算を圧迫し、新規の特許出願のすそ野を広げることができないという矛盾も抱えている。この課題に対応するべく、少数精鋭の知財部員が特許化した研究の市場性を再検討し、棚卸すべき特許がないかどうかを確認する困難な作業を開始した。棚卸するためには、発明者である研究者の理解も必要となり、非常に神経を

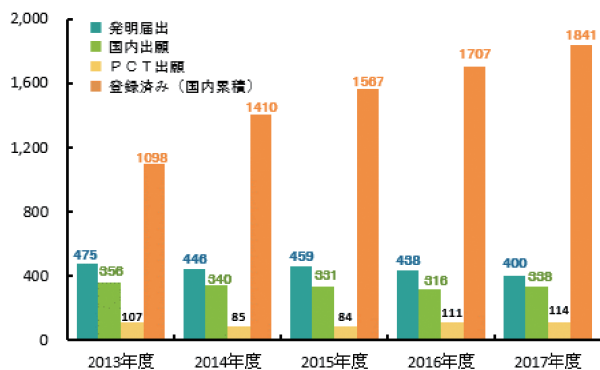


図7 東北大学における特許出願件数等

使う困難な作業だ。このような取り組みにより、基礎的研究を知財化するための費用を捻出するのが狙いだ。

6 企業との組織的連携に基づく産学連携の取組について

東北大学の産学連携機構は、以下の図に示す組織的連携型のモデルにより、学内の組織横断的な体制を組んで、企業と大学が一体となって企業ニーズを踏まえた研究テーマの探索とマネジメントを進めている。

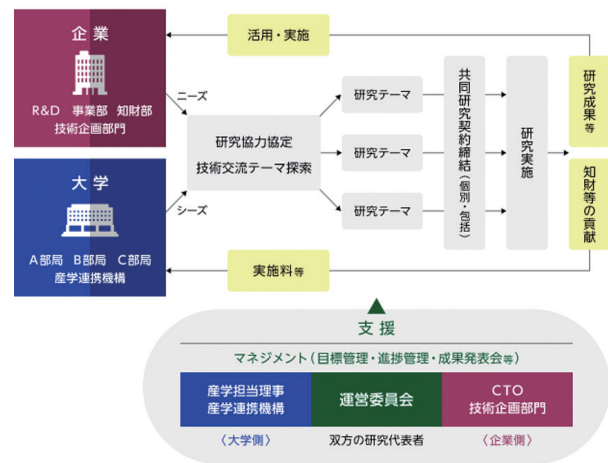


図8 東北大学における組織的連携型のモデル

この連携型モデルでは、企業と大学の双方から研究マネジメント担当責任者と事務局からなる運営委員会を設置している。筆者も事務局として参画し、企業から示されるニーズを分析し、企業ニーズに対応できる学内研究者をリストアップして企業側に提示するなどの業務を担当した。

大学と企業との組織的連携は多様なスタイルで進められており、その一例を以下に示す。

- ・企業の経営戦略構築に向けたロードマップづくりからスタートして、課題設定を行いそれらの解決のための共同研究へ繋げる。
- ・これまで進めてきた共同研究を軸として、幅を広げる。
- ・それぞれの事業戦略に整合したテーマ設定をする。

このように様々な形態があり、筆者も多様なスタイルの産学連携に関わることができた。

7 未来のイノベーションを見据えた野心的な産学連携への挑戦

現在、東北大学の青葉山キャンパスにおいては、2023年の完成を目指して、次世代放射光施設⁽¹³⁾の建設が行われている。建設中の次世代放射光施設は、周長354m、エミッタンス0.93nmrad、加速エネルギー3GeVの性能を有し、国内既存の軟X線向け放射光施設の100倍の光源性能により、ナノスケールで物質の機能を可視化することが可能な巨大な顕微鏡と言われている。

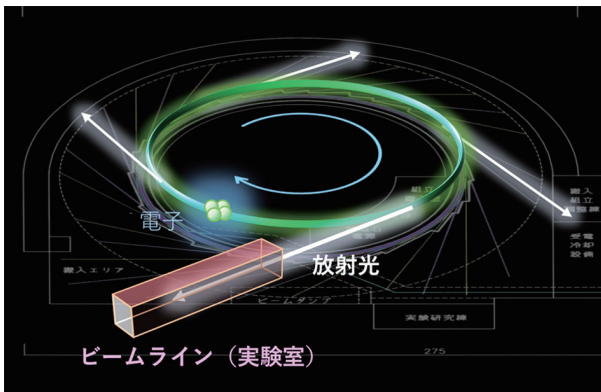


図9 次世代放射光施設

放射光施設は、「学術研究のための大型施設」という評価をされる向きもあったが、兵庫県の播磨にある放射光施設 SPring-8 での「人工光合成の実現のカギを握る植物の光合成反応の触媒の構造解明の研究」、「IGZO における携帯端末ディスプレイの省エネ化の研究」、「エコタイヤの開発」、「燃料電池の開発」、「リチウムイオン電池の開発」といった成果により、放射光施設を利用した高度な分析に支えられるイノベーション創出に大きな期待が寄せられている。青葉山キャンパスに建設される次世代放射光施設では、SPring-8 で成果を上げた産学連携コンソーシアムの形態である「コウリション・コンセプト」が展開される。この仕組みは、学術メンバーによる基礎研究や先端計測技術の開発成果をコンソーシアム全体で共有する一方、各企業による新製品開発では大学研究者と1対1のチームを形成し、コンソーシアム内で切磋琢磨する仕組みである。

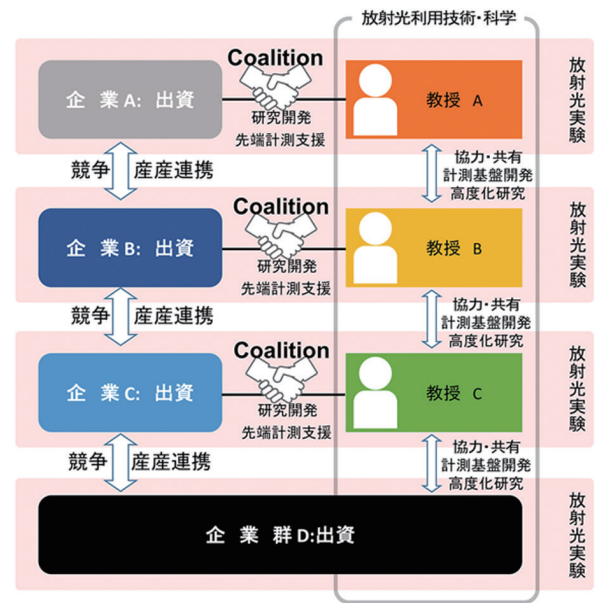


図10 コウリション (Coalition:有志連合) プロジェクト

東北大学は、この次世代放射光施設の整備を契機に、青葉山キャンパスに民間企業を集積したサイエンスパークを構築し、我が国最大の規模の研究複合体を形成する。東北地域のみならず、我が国の科学技術イノベーションを牽引していくことが大きな目標である。

8 おわりに

筆者の約2年間の東北大学における産学連携に関する業務は、試行錯誤を繰り返す中で、多くの大学関係者の支援に支えられた。特に、筆者の所属した企画室の佐藤室長、森先生、知財部の加藤部長および知財部員の皆様、産学連携課の皆様、企業等との連携について議論を重ねた学内研究者の皆様、特許マップを作製する際に技術的支援を頂いた Japio 調査研究部の皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。

参考文献等

- (1) Tokugikon 2004.3.30. no.232 p84-90 「大学における知的財産を巡る現状と諸課題」
<http://www.tokugikon.jp/gikonshi/232tokusyu8.pdf>
- (2) 特許庁 HP：産業財産権の歴史 > 十大発明家
<https://www.jpo.go.jp/introduction/rekishi/10hatsumeika.html>
- (3) 本多記念館・資料展示室・記念室
<http://www.imr.tohoku.ac.jp/ja/public/memorial-hall/>
- (4) 舛岡富士雄名誉教授が 2018 年本田賞を受賞
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2018/09/award20180928-01.html>
- (5) 垂直磁気ハードディスクドライブの発明者・岩崎俊一名誉教授へ日立グローバルストレージテクノロジ株式会社から製品第 1 号を贈呈
<http://www.riec.tohoku.ac.jp/ja/information/press/2006/07/post-4764/>
- (6) 「ミスター半導体」・「光通信の父」と呼ばれ、「独創の東北大学」を代表する工学者。
https://www.bureau.tohoku.ac.jp/alumni/hitogoroku/vol_022/index.html
- (7) 東北大学で学んだことを活かす
<http://www.ecei.tohoku.ac.jp/dousokai/tayori/33/2.pdf>
- (8) 東北大学復興アクション
<http://www.idrrr.tohoku.ac.jp/wp-content/uploads/2018/01/action7.pdf>
- (9) 仙台防災枠組 2015-2030 (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction: SFDRR)
<http://liaison.lab.irides.tohoku.ac.jp/international-liaison/gcds/gcds-2/ifdrr>
- (10) 社会にインパクトある研究
<http://impact.bureau.tohoku.ac.jp/index.html>
- (11) 指定国立大学法人について
http://www.mext.go.jp/b_menu/houan/kakutei/detail/_icsFiles/afieldfile/2016/09/02/1374391_01.pdf
- (12) 産学連携機構の組織体制について
<http://www.rpip.tohoku.ac.jp/jp/aboutus/>
- (13) 次世代放射光施設について
<http://www.slitj.tagen.tohoku.ac.jp/index.html>



2

特許情報の高度な活用