

持続可能な産学連携事業の構築

山 内 恒*
古 川 勝彦**

抄 録 オープンイノベーションが声高に叫ばれ、大学との連携に力を注ぐ企業も少なくない今日において、投資対効果の観点から産学連携の本質的な価値が問われている。このような状況の下、九州大学の組織対応型連携事業（以下、『組織連携』という。）は、今や本学の特徴的な産学連携事業として学内外に浸透し、民間企業や地域自治体等の多様なニーズに応える実績を上げている。本稿では、10年目を迎える組織連携の取組みと実績を総括することにより産学連携の本質的価値を見出し、持続可能な産学連携のあり方について論じる。

目 次

1. はじめに
2. 組織連携ポリシー
 2. 1 「創出」フェーズ
 2. 2 「権利化」フェーズ
 2. 3 「活用」フェーズ
3. 組織連携の仕組み
 3. 1 研究コーディネート
 3. 2 研究マネジメント
4. 組織連携の事業実績と効果の検証
 4. 1 業界別の組織連携形態
 4. 2 材料系企業の研究投資とその成果
5. 日産化学工業との企業シーズ提供型連携
6. おわりに

1. はじめに

九州大学の組織連携は国立大学の法人化を機に新たな産学連携事業として制度化された仕組みである。そしてこの10年間、様々な企業との組織連携を通じ、より効果的な連携の仕組みを目指して取組みがなされてきた^{1)~6)}。

一方、企業は組織連携のような大学が新たに取組む産学連携事業を独創的先端技術獲得の好

機として捉え、産学の共同研究は活発な状況を呈している⁷⁾。

従来の産学連携を振り返ると、企業の研究者が大学教員と直接コンタクトし連携する共同研究（以下、通常共同研究という。）において産学の研究者間で自由な知の交流がなされ、多くの研究成果が創出されてきた。しかしながら、その成果が企業の事業力強化に資するものであったかどうかは、産学双方の組織的な関与がなかったため明らかになっていない。これは、企業の研究者は裁量予算内で大学教員と折り合い、研究計画やマネジメントが無いまま共同研究が実施されてきた実情があるためである。そもそも多くの日本企業にとって大学との連携⁸⁾は実質的効果を上げるというよりも知識交流的な位置付けが強く、事業力強化やイノベーション創出の観点から大学を活用する意識は低いといえる。また、大学の知的財産の取扱いに対す

* 九州大学知的財産本部リエゾングループ 准教授
Hisashi YAMAUCHI

** 九州大学産学連携センター・リエゾン部門 教授
Katsuhiko FURUKAWA

る不信²⁾や、大学は基礎研究の場といった固定観念が、実用化を目指した本格的な産学連携を実現する上での課題となっている。そこで、産学連携を取巻くこれらの課題を解消すべく構築されてきたのが九州大学の組織連携である。

本稿の第2, 3章では、九州大学の組織連携がいかなるポリシーや仕組みで企業の事業力強化に繋がる産学連携を志向しているかについて説明する。第4章では、組織連携の実績を通じ特許創出の観点から産学連携の成功の要因を検証する。続く第5章では、日産化学工業(株)との連携成果を総括することにより産学連携が大学の学術研究活動や学生の教育にも貢献することを立証する。最後に第6章で組織連携を総括するとともに今後の展望を述べる。

2. 組織連携ポリシー

平成15年の国立大学法人化を機にこれまでの研究者ベースの産学連携から一線を画した組織連携がスタートした。一線を画したと表現したのは、研究者任せの従来の産学連携に対し、組織連携は研究計画策定や研究進捗報告などのマネジメント業務をシステム化し、そのサービス対価を企業から得る新しい試みであったからである。全く経験のない産学連携の取組みに、果たして大学教員からも企業からも賛同が得られるか大きな懸念があったが、大学が社会貢献という新たな責務を負った以上、企業の事業力強化に実質的に繋がるような連携にしたいと考えた。また、その連携が大学にとって、学術研究活動の活性化に資するものでなければならぬ、つまり、産学双方に価値をもたらす持続可能な連携でなければならぬと考えた。

この基本思想を実現する上で必要な個々の連携ポリシーは、企業数十社との個別の意見交換の場を通じ産学双方の事情に配慮して策定された。当該ポリシーは、組織連携契約(親契約)等に集約した。また、この親契約のもとマッ

ングしたテーマを個別事業契約(子契約=共同研究契約)に締結する契約形態とした¹⁾。

以下に産と学に求められる組織連携ポリシーを研究成果や知的財産の「創出」、「権利化」、「活用」フェーズで整理し、説明する。

2.1 「創出」フェーズ

組織連携では、企業は事業戦略に関わるような重要な研究ニーズを提供し、大学はニーズに応じた最適な研究者(チーム)や効果的な産学連携の手法を提案する。具体的には、企業ニーズに対して大学研究者が予算を含む詳細な年度研究計画を提案し、企業が採否を判断する作業である。ここで、大学の提案に対し、企業がいかにその内容を評価して適切な研究資金や人的資源を投入できるかが、効果的に研究成果を創出する上でのポイントとなる。さらに、マッチングしたテーマに対し、大学は組織的に関与することによって研究マネジメントを遂行し、成果の創出を促進する。これらは、お付き合い的な産学連携を廃し、実用的な研究成果を創出するための連携ポリシーである(図1-1参照)。

企業の役割	大学の役割
・企業の重要テーマの提供	・最適な研究者と仕組みのコーディネート
・大学の提案に対する採否判断	・研究計画(提案書)の立案・調整
・適切な研究資金と人的資源の投入	・研究マネジメント(計画の履行)

図1-1 「創出」フェーズにおけるポリシー

2.2 「権利化」フェーズ

組織連携で創出された研究成果は、企業の目利きにより発明の抽出がなされる。当該発明は、企業側の発明者の有無に関わらず、企業側の権利持分が確保できるのが、この組織連携ポリシーの特徴である。その際、本学の権利持分に対する企業側の独占的実施権の設定が原則保障される。企業側が独占的実施権の設定を希望した場合、企業は特許出願費用の全額を負担すると

共に、事業戦略に基づく特許出願業務を担うことになる。以上により、大学側は、迅速な学内承継手続きが可能となり、同時に財務上の負担を解消できるのである。大学の立場としては特許出願後に相手企業の承認を得て学会・論文発表を行うなど、並行して学術研究活動の推進が図れる点が最も重要である（図1-2参照）。

企業の役割	大学の役割
・研究成果から発明の抽出	・連携企業への権利保障
・独占実施の宣言	・連携企業への独占実施権の設定
・特許出願・維持費用の負担	・迅速な学内承継手続き
・特許出願・管理業務	・特許出願後の対外発表

図1-2 「権利化」フェーズにおけるポリシー

2.3 「活用」フェーズ

上記の権利化のポリシーにより企業側は安心して実用化に取り組める。「活用」のフェーズでは概ね企業側の努力が大きいが、大学側も実用化へ向けた産学の研究開発拠点の仕組み（連携部門⁹⁾）の提案を行うなど、実用化支援による知的財産の活用促進に努める。

親契約には独占的实施権の対価として実施料支払いの条項が含まれているが、これは最終的に知的財産権が実施された際、大学発明者への相当の対価を保障するためであり、実情に合わない不当な実施料を主張するためではない²⁾。企業が事業化の成功を収め、新たな研究投資を促すことが、発展的な継続を目指す組織連携の最大のポリシーである（図1-3参照）。

企業の役割	大学の役割
・研究成果の実用化(事業化)	・実用化支援(連携部門)の提案
・正当な実施料対価(独占実施の場合)	・大学発明者へ相当の対価を確保
事業化の成功と組織連携の発展的な継続	

図1-3 「活用」フェーズにおけるポリシー

3. 組織連携の仕組み

企業の事業力強化に資する産学連携の実現は、産学の研究当事者の努力だけでは難しい。前章の組織連携ポリシーを支える実効的な仕組みが、その可否を左右する。

組織連携は、企業の研究開発担当役員と大学の産学連携担当理事が定期的に会合して協議する『連携協議会』が要となる仕組みであり、組織的なコミットメントのもと、個別テーマの成果や連携全体の評価・改善が実行される（図2）。この仕組みは、従来の当事者間だけの産学連携では双方の獲得成果が限定的になる恐れがあり、連携の本質的価値を見落とさないようにするために設けたものである。

さらに日々の連携においては、本学の知的財産本部コーディネーターが連携窓口となり、各種コーディネートやマネジメントサービス(以下、まとめてリエゾン機能という。)を提供する仕組みになっている（図3）。連携する企業は大学の選択的優遇サービスである『リエゾン機能』をフルに活用できる対価として連携推進費の負担を求められるが、大学側はこの財源を組織連携の目的経費（人件費等）に割り当てており、結果として企業は安定的に選択的優遇サービスを楽しむのである。ちなみにこの連携推進費は、子契約締結の際に本学既定の間接経費に上乗せして徴収される取決めとなっている。

以下にリエゾン機能について説明する。



図2 連携協議会の様子

本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

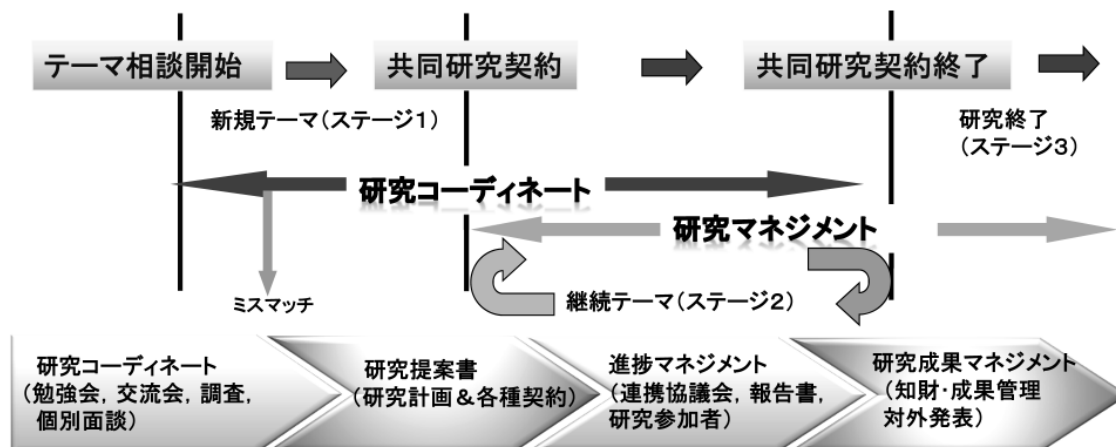


図3 リエゾン機能の事業サイクル

3.1 研究コーディネート

研究コーディネートは、企業の研究ニーズに対して学内の最適な研究者を調査し、大学研究者と効果的な連携手法を合わせてコーディネートする業務である。ニーズによっては、大学の複数部局の研究者が関与したり、あるいは学内にリソースがない場合に他大学の専門家に協力を要請する必要もあり、外部の企業単独では困難なコーディネートサービスを利用できるのが企業にとって最大のメリットといえる。また、大学のコーディネーターは、企業窓口担当者と緊密に連携し、契約締結後に得られた研究成果を実用化するパートナー企業もコーディネートする。さらに、産学の立場の違いから生じる様々な問題を連携ノウハウにより、適切に調整するのも大学コーディネーターの重要な役割である。以下に企業にとって有益なコーディネートサービスを整理する。

- ・ 本学の最適な研究者の調査・提案
- ・ 学内の複数研究者との連携支援
- ・ 他大学との産学連携支援
- ・ 実用化パートナー企業との産学連携支援
- ・ 連携課題の解決・調整
- ・ 効果的な産学連携体制の助言・提案

3.2 研究マネジメント

他大学に無い組織連携の特徴的な機能として子契約締結後の研究マネジメントがある。この研究マネジメントにより連携成果の組織的な検証が可能となる。

研究マネジメントには、研究計画策定、進捗管理、学生等の参加管理、知的財産の管理、対外発表の管理等の種々の項目があり、これらのマネジメント実績は年度の中間期と末期に行われる連携協議会において報告される。特に、知的財産の創出や実用化状況の報告は、事業力強化を評価する上で連携企業にとって重要である。

連携協議会は、担当教員個々のテーマ進捗報告ばかりでなく、参加する異分野の研究者間の議論から独創的なアイデアの創出が期待できるため、連携企業から高い評価を得ている。さらに、企業側経営層に研究開発プロセスや成果を直接アピールできるため、適切な経営判断が得られるメリットがある。このように連携協議会は、従来の産学連携にない特別な機能を果たしている。

一方、大学の教員は、実用化の課題や意思決定プロセスを共有できるなど、学会活動では得られない刺激を受けることができる。

以下に企業にとって有益なマネジメントサービスを整理する。

- ・ 学内秘密保持にかかる適切な契約支援
- ・ 研究提案書（計画書）に基づく進捗管理
- ・ 知的財産創出時の迅速かつ適切な学内処理
- ・ 対外発表の学内マネジメント
- ・ 連携協議会による組織的な連携マネジメント

これまで述べたとおり、組織連携の本質は、ベースとなる①組織連携ポリシーの下、②リエゾン機能、および③連携協議会の2つの機能を有することにある（以下、『組織連携の3要素』と呼ぶ）。次章では、この組織連携の効果について具体的事例をもとに説明する。

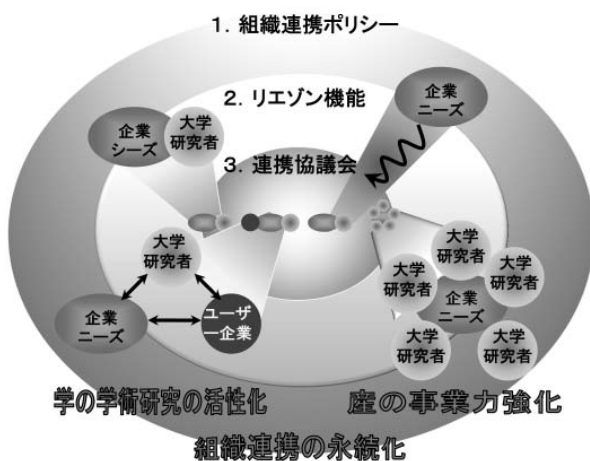


図4 組織連携の3要素

4. 組織連携の事業実績と効果の検証

組織連携は、平成15年の事業開始以来、図5に示す事業実績を上げ、平成23年度は子契約82件、研究経費総額3.3億円の実績を上げている。連携企業は経営業績に応じ研究経費やテーマ数を増減させるものの、連携企業数は一貫して上昇傾向にあり、先に述べた組織連携ポリシーが企業に浸透しつつあると解釈できる。

ここでは、産学連携における企業の事業力強

化をはかる指標として特許出願（国内優先権主張出願・国際出願含む）に着目し、共同研究から特許を1件創出するのに要した共同研究費を『特許創出コスト』と定義することで本学の通常型と組織連携型の共同研究成果の比較を試みたい。

図6は本学の共同研究の成果に基づく3カ年度の特許出願件数と共同研究経費総額を整理し、特許創出コストを算出したものである。この結果によると本学の通常の共同研究では、組織連携の場合と比べ、研究成果を上げるのに4倍近い特許創出コストを要していることが分かる。また、特許創出コストを通常の平均共同研究経費である330万円／テーマ・年で割ると、11テーマに1件の割合で特許出願がなされる計算となる。一方、当該計算によると、組織連携では2.5テーマに1件の割合で特許出願がなされる計算となり、より高い実績を上げていると言える。組織連携では教員の予算要求を考慮する仕組みにより平均共同研究費（400万円／テーマ・年）は通常型に比べ高くなるものの、投資対効果が優れていることが本学の産学連携実態から明らかとなった。平成16年度の同様の調査結果からも両者の成果創出動向に約2倍の開きがあることが判明しており、通常型と組織連携型の共同研究成果には恒常的な差異が認められると言える。

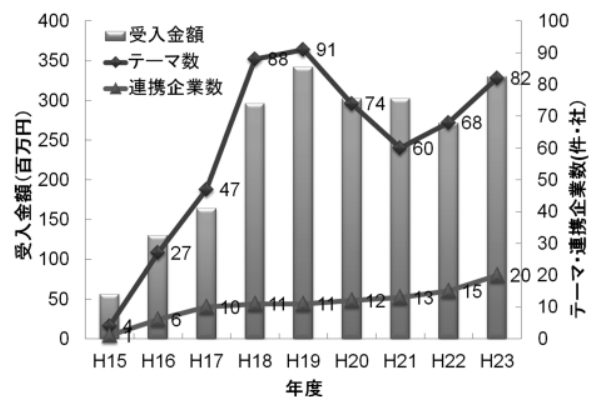


図5 組織連携の事業実績

これらの結果から、組織連携の3要素が研究成果の創出に効果的に寄与し、企業の事業力強化に結びついていると考えられる。

	通常の共同研究		組織連携の共同研究	
	研究費総額	特許出願件数*	研究費総額	特許出願件数**
平成19年度	17.8億円 (488)	51件	3.4億円 (91)	25件
平成20年度	18.4億円 (537)	49件	3億円 (74)	35件
平成21年度	15.8億円 (552)	43件	3億円 (60)	35件
特許創出コスト	3,636万円/件		989万円/件	

* () 内の数字は共同研究件数 **学内発明届けに基づく特許出願

図6 特許創出コストの比較

4.1 業界別の組織連携形態

組織連携企業が業界毎にどのような連携の特徴を有するか整理する。

連携企業は、大手製造業を中心とする20社ほどに上り、電器通信系企業、機械・プラント系企業、材料系企業の3つに大別され、組織連携の形態には業界毎に図7に示す特徴がある。

材料系企業は、「材料」の共同研究成果がそのまま事業化へ直結することから、研究投資意欲は他の業界に比べて旺盛である。この点において製薬企業が組織連携に参画していないのは不思議に思えるが、パートナーである大学教員が医学・薬学系という特定の分野に集中しており、前章のリエゾン機能を特に必要としないこ

	電機・通信系企業	機械・プラント系企業	材料系企業
主な連携形態	人材交流&先端技術取得型	事業課題解決型	探索~実用化プロジェクト型
特徴	先端技術の取得を主とした共同研究やインターシッパに積極的	既存事業の課題を提示し共同研究で解決を図る	新事業の創出を目指し探索から実用化まで多彩な連携

図7 業界別組織連携形態の特徴

とから通常の共同研究等で結びついていると理解できる。

4.2 材料系企業の研究投資とその成果

次に、本学の組織連携企業の半数を占める材料系企業に注目し、様々な研究フェーズにおける研究投資とその成果について考察する。図8は材料系企業5社の3ヶ年度の組織連携のデータ(54テーマ)を整理し、年度毎の平均共同研究費額からみた平均特許出願件数を分析したものである。

企業各社は、大学のリエゾン機能を駆使し、事業力強化のため探索型から実用化プロジェクト型まで多彩な研究フェーズを選択することができる。図8より、テーマ当たりの平均共同研究費額は、600万円未満の領域と1,000万円を超える領域とに二極化していることがわかる。一方、研究成果である特許出願件数は、平均共同研究費が一定額を超えると急増する結果を示すが、この要因を専任研究員の有無で説明したい。

一般的に大学の研究者と言えば、教員、学生の他、共同研究経費を財源に雇用する学術研究員(ポスドク)等がある。この学術研究員の雇用には、通常500万円/年程度の人件費が必要であり、さらに実験にかかる直接経費や間接経費等を合わせると1,000万円/年を超える共同研究経費が必要になる。つまり、大学との共同研究においては、専任研究員を措置したテーマは1,000万円/年を超える水準になるのである。図8のとおり各研究フェーズの括弧内に1テーマ当たりの専任研究員の人数(平均値)を記載してみると、専任研究員数と平均特許出願件数との関係が良く理解できる。これは、専任研究員の手当てにより研究計画が着実に履行された結果、特許出願が増大していると考えられる。特に、E社が取組む実用化プロジェクト型の連携研究に従事する専任研究員2名は、大学雇用の専任研究員と企業の大学常駐専任研究者で構

成されており、産学の協業によって、より効果的に研究成果（特許出願）を収めている。

以上から産学連携による研究成果の効果的な創出のためには、研究フェーズに応じた適切な研究資源の投資、とりわけ実用化を目指す研究テーマに対しては研究を推進するマンパワーの手当てが必要であり、そのような手当が成功を収める要因の1つであると言える。

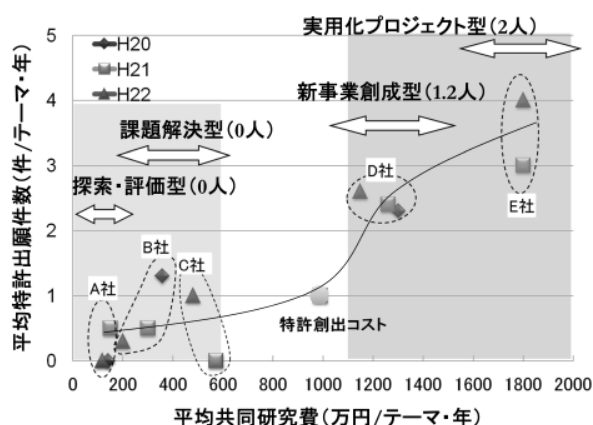


図8 研究投資と成果創出の関係

5. 日産化学工業との企業シーズ提供型連携

日産化学工業と九州大学は、平成18年度から22年度まで、新事業創出型の組織連携を実施した。国のファンドを利用しない単独企業の研究資金としては、破格の規模でスタートしたプロジェクトである。

当時の日産化学工業は、将来の中核事業を創出するため、研究テーマの発掘や社内人材の拡充を急務とする状況にあり、本学の提案する組織連携ポリシーに賛同したのが連携開始の発端である。同社は、戦略的材料として有機微粒子材料を提供し、その応用・用途探索の研究テーマの提案を大学に期待した。本学は、それに適する形でリエゾン機能を発揮し、6研究院1研究所との間で16テーマのマッチングのもと組織連携を開始した。いわゆる『企業シーズ提供型

の組織連携』の誕生である。

連携計画は、基礎研究2年、応用研究3年とした。そして、追加導入されたヒドロゲル材料に関する第2弾のテーマを含め、わずか5年で100件に迫る共有の特許出願を達成し、新規材料の事業化に向けた知財基盤を構築した。開始から5年以内の製品化を目指した目標は、次期2年間の実用化連携に引き継がれ、無電解めっき核剤やフッ素系表面改質材料等の複数の研究成果がまさに実用化されようとしている。また、各テーマで雇用された専任研究員や参加した学生が同社に就職するなど、企業の研究人材基盤を支える副次的効果も得られた。

この間、本学は図9のとおり学会・論文発表を合わせて149件もの学術的成果を上げ、産学連携と学術研究活動が両立できることを実証した。さらに、本連携に関わる教員のヒアリング結果から参加学生の教育効果を挙げる声が多くあった。事実、複数の学生が教育の一環として本連携に毎年参加することになった。

このように真に実用化を目指した組織連携は、大学の学術研究を活性化するばかりでなく、学生に対して貴重な実践教育の機会を提供し、大学の本来責務を充実させる側面があることを実証した。

年度	第Ⅰ期 (基礎・探索)		第Ⅱ期 (応用・実用化)			合計
	H18	H19	H20	H21	H22	
研究テーマ数	16	19	13	11	11	70
学会発表	9	19	39	19	45	131
論文発表	0	4	4	9	1	18
九大雇用の専任研究者	6	5	8	18	17	54
学生参加数(のべ)	9	5	9	13	10	46
特許出願(出願ベース)	11	10	27	24	26	98

図9 日産化学工業との組織連携実績

6. おわりに

以上10年目を迎える組織連携の取組みを総括した。先の日産化学工業との連携は、組織連携の先駆的な事例として既に多くの企業から注目を浴びており、その効果的な連携手法を求め、組織連携に参画する企業が増えている。本事例の総括が、従来のお付き合い的な産学連携を踏襲する企業に対し、産学連携の本質的価値を見出す機会となれば幸いである。

繰り返しになるが、実用化を目指した本格的な産学連携であっても、大学は本来の責務（教育と研究）を損なうことなく社会に貢献ができることを実証した。そればかりか、大学の本来責務を活性化させることも明らかになった。これは大学が産学連携を推進する本質的価値と言え、産学連携を持続的に進める意義に値すると考えている。

本学の組織連携は、連携部門や平成23年度から創設した共同研究部門を通じ、企業との実用化プロジェクトを積極的に展開している。今後は、複数の連携企業をコーディネートし、産産学の連携プロジェクトをマネジメントする仕組みを構築する予定である。

本稿の執筆に当たり、九州大学の組織連携企業の関係各位、特に日産化学工業との連携では、複数部局の大学研究者が取組む企業シーズ提案型の産学連携を構築するに至り、藤本修一郎前

社長、木下小次郎社長を始め、関係各位に多大なご協力を頂いた。尚、企業シーズ提供型の産学連携は、本学の組織連携においてモデル化し、他の連携企業向けに広く展開している。

注 記

- 1) 古川勝彦, 山内恒, 応用物理, Vol.75, No.1, pp.76~79 (2006)
- 2) 西川洋行, 古川勝彦, 知財管理, Vol.56, No.11, pp.1663~1674 (2006)
- 3) 山内恒, 伊藤範之, 国内外メーカー, 大学, 公的研究機関とのライセンス・アライアンス契約・交渉の実務ノウハウ, pp.298~304 (2006) 技術情報協会
- 4) 古川勝彦, 競争力強化に向けた産学官連携マネジメント, pp.165~182 (2006) 中央経済社
- 5) 伊藤範之, 山内恒, 古川勝彦, 知財管理, Vol.58, No.4, pp.461~469 (2008)
- 6) 古川勝彦, 阿世知昌弘, 八木信幸, 小林幸治, 情報管理, Vol.51, No.6, pp.398~407 (2008)
- 7) 文部科学省編, 平成22年度大学等における産学連携等実施状況について
http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/1313463.htm (参照日: 2013. 3. 1)
- 8) 西尾好司, The Journal of Science Policy and Research Management Vol.25, No.3/4 pp.280~294 (2010)
- 9) 九州大学産学連携センター連携部門
<http://www.astec.kyushu-u.ac.jp/html/renkei/renkei.html> (参照日: 2013. 3. 1)

(原稿受領日 2013年3月29日)