

長岡技大テクノインキュベーションセンタが目指す 課題解決型産学連携モデルとDSIUシステムへの期待

A solution-based academic/industrial collaboration model

at Techno-incubation center of Nagaoka university of technology and expectation for DSIU

湯川 高志*¹ 大重 稿二*¹ 小田原 勝夫*¹ 真野 淳*² 岡崎 英人*³
Takashi Yukawa Koji Oshige Katsuo Odahara Atsushi Mano Hideto Okazaki

*¹長岡技術科学大学 *²ベアネット(株) *³(社)TAMA 産業活性化協会
Nagaoka University of Technology BearNet Inc. Greater Tokyo Initiative

This paper presents a model of needs-oriented academic/industrial collaboration, which is new approach in academic-organization-driven collaboration, at Techno-Incubation Center, Nagaoka University of Technology (NTIC). The design of the knowledge management system supporting everyone involved with collaboration projects is also introduced. The system focuses on information sharing and utilization throughout the collaboration process, while systems for seeds-oriented collaboration, which is common in academic/industrial collaboration, give priority to provision of information. To make a quick start on managing information and knowledge in NTIC staff, a system based on the information sharing system developed for Greater Tokyo Initiative, TEAMWeb system, is adopted. The paper also presents future of the system and relation with and expectation for technologies on DSIU.

1. はじめに

昨今の社会・経済情勢から、付加価値の高い新たな製品やサービス、さらには産業分野そのものを創出するための大学と産業界との連携、すなわち産学連携の重要性が声高に叫ばれている。特に大学においては、自身の存在意義にさえ関わることから、その多くが産学連携に注力するようになって来ている。

長岡技術科学大学は、実践的技術の開発を主眼とする教育研究を目指し、開学当初より四半世紀にわたり産学連携を積極的に推進して来た。平成14年度より、これまでの産学連携のプロセスを改善・高度化しつつ国際競争力に磨きをかけることを目指し、様々な施策を戦略性をもって推進するための中枢組織としてテクノインキュベーションセンタ(NTIC)が設置された。NTICは、その活動方針として、従来一般的な技術移転型(シーズ指向)産学連携の枠を超えて、課題解決型(ニーズ指向)産学連携を標榜している。

課題解決型産学連携では、企業が直面している問題に正面から向き合い、技術的課題を抽出し、それが大学において解決すべき(すなわち研究的な)課題であるかを見極める「目利き」が非常に重要となる。NTICは目利き役として数名のアドバイザーを擁しているが、この限られた人数で企業からの広範囲の相談に対応しなければならない。このためには、アドバイザー相互のコミュニケーション、事例情報の活用、インターネット等での公開情報の活用を支援する情報システムが必須であり、その機能がセンタの技術相談対応能力に大きく影響する。

本稿では、課題解決型産学連携を支援する情報システムについて論じる。まず、情報システム的前提となる課題解決型産学連携モデルについて述べ、それを支援する情報システムに必要な機能を明確化する。さらに、導入したパイロットシステムについて述べるとともに、今後のシステムの方向性とDSIUシステムの各要素技術との関連について論ずる。

2. 課題解決型産学連携モデル

大学の研究室において発明された技術を企業に移転して新たな事業として成長させるという技術移転型産学連携モデルには、解決が難しい障壁があると言われている。本章では、まずその障壁について述べ、次に、これらを真っ向から克服するという発想を転換し、産業が直面している問題に対して大学の研究者が結集して解決をはかることで大学の持つ能力を産業に活用する課題解決型産学連携モデルについて提案する。加えてこのモデルに基づいて活動している長岡技大テクノインキュベーションセンタ(NTIC)について説明する。

課題解決型モデルでは、ニーズによって産学連携が駆動され社会貢献することになるが、それにとどまらず、このモデルの実施を通じて得られた経験・知見や確立された産学官の連携体制は、技術移転型産学連携を実施する際に障壁を克服するための大きな力になると考えられる。

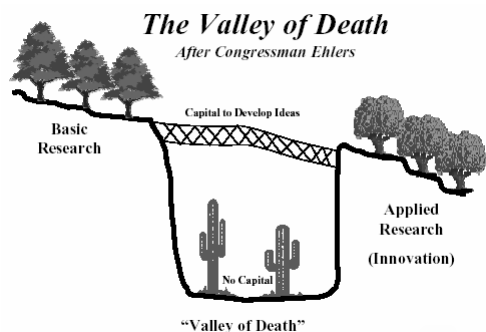
2.1 従来型産学連携における障壁

技術を移転して産業化する場合、その実現に際して、死の谷(Valley of Death)とダーウィンの海(Darwinian Sea)と呼ばれる二つの障壁があると言われている[Wessner 01]。死の谷とは、発明した技術を核とした製品を開発する際に直面する、開発資金の不足や周辺技術における困難な課題のことであり、これを克服できなければ核とした技術さえもが価値を失うことになりかねない(図1)。製品開発が成功しても、それにより利益を確保しビジネスとして成長させるまでには、企業間の生存競争に勝ち残らなければならないが、この生存競争をダーウィンの海と呼ぶ(図2)。この競争には、製品が技術的に優れているかどうかだけで勝てるものではない。これら障壁の克服にはかなりの困難が伴うため、大学発の技術がそれを乗り越え事業として成功に至る確率は小さなものとなろう。

2.2 技術移転型から課題解決型へ

上述のように、大学発の技術を移転して優良な事業として育成するのは容易なことではない。しかし一方で、大学に先端的な技術とその源泉となる智慧が集積していることには間違いはない。企業が製品やサービスの開発上の課題にぶつかった場合に、大学が研究分野における知見に基づいて課題の解決法を

連絡先: 湯川 高志, 長岡技術科学大学 電気系
〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1
Phone:0258(47)9532, FAX:0258(47)9500,
Email:yukawa@vos.nagaokaut.ac.jp



(C.Wessner OECD 講演資料より)

図 1: The Valley of Death



(C.Wessner OECD 講演資料より)

図 2: The Darwinian Sea

提示できることも多いだろう。あるいは、その課題が研究者自身ではそれまで気づかなかった研究的価値のあるものかも知れない。すなわち、大学が企業の直面している課題と正面から向き合うことにより、その技術や知見を以て産業界に貢献できるとともに、新たな研究課題の発見も可能になると考えられる。さらに、これらの課題解決を通じて得られた、事業のために技術を活用した経験や事例の蓄積は、大学発の技術を事業化する際にも前述の2つの障壁を克服する力となる。

このようなことから、課題解決型の産学連携モデルが考えられる(図3)。技術移転型では、人間の生活や産業構造を変えてしまうほどの技術革新を起し得るため、大学の研究者にとっては夢があり目指し甲斐のあるものである。しかしながら、前述のように、それが成功する確率は非常に小さい。課題解決型であれば、着実な技術進歩が得られるだろうし成功する確率も高いと考えられる。ただし、それが成立する前提条件として、企業の直面している問題から適切に技術課題が抽出され、またその課題が大学における解決に適合し、さらに適切な研究者がそれに取り組む必要がある。また、課題解決型で特徴的なことは、課題は複合的である場合が多く、複数の研究者や機関がチームで取り組まなければならない場合も多いことである。この点において、本モデルは単独の発明を基に製品を開発し事業化しようという技術移転型モデルとは決定的に異なっている。また、これがあるゆえに、分野横断的な知識・知見が蓄積されるとともに、産学官の様々な組織間の連携体制が確立され、技術移転型の産学連携を実施する際に、前述の障壁を克服するための力になると考えられる。

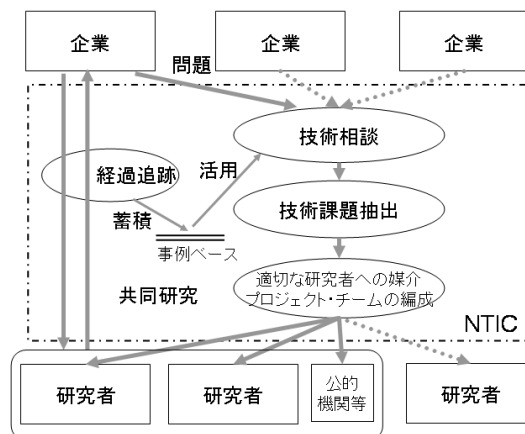


図 3: 課題解決型産学連携モデルと NTIC

このモデルの実現のためには、企業と大学研究者との間に立ち上述の前提条件を成立させるようコーディネートするとともに、事例の集約に基づいて産学連携に戦略性を持たせるべく活動する組織が必要となる。このようなコーディネート機能を持ち、既に成功を納めている組織として独国のシュタインバイス財団がある。ただし、シュタインバイス財団は大学や企業から独立した非営利団体^{*1}である。この財団のコーディネート機能を参考として、課題解決型産学連携を大学として主導的に推し進める組織が次節で述べる NTIC である。

2.3 長岡技大テクノインキュベーションセンタ

NTIC は、長岡技大におけるこれまでの産学連携のプロセスの改善・高度化による競争力強化を目指し、様々な施策を戦略性を持って推進するために、平成 14 年度に設置された。前節で述べた課題解決型産学連携を標榜し、(主として地域の)企業からの様々な技術相談を受け、“just in time for the solution”のスローガン下、学内外のあらゆる力を活用して迅速に問題を解決することを目指している。また、同時に、その経験と事例蓄積を活用し、技術移転型産学連携やキャンパスインキュベーションにおいても強力な支援を行おうとしている。

企業からの技術相談内容は、必ずしも技術課題として整理されているとは限らない。むしろ、経営的課題、市場的課題等が混じりあった状態で相談として持ち込まれる。そのため、受託研究や共同研究に至る前に、技術的課題を抽出し、それが相談における本質的な課題であるかどうか、また、大学において解決するに適したものであるかどうかを見極める必要がある。さらに、その課題解決には学内のどの研究者が適切なかの判断も必要である。技術課題も複合的な場合が多いため、複数の研究者や機関をチーム編成して対応するケースもあり得る。相談・課題に対する目利きと、企業と研究者との間の媒介やチーム編成といったコーディネートを行うため、NTIC では、2名の常勤スタッフ(客員教授)に加え、数名の技術アドバイザを嘱託している。加えて、相談が経営的課題であった場合への対応とキャンパスインキュベーションにおける経営支援のために、法務や税務等に関するアドバイザや公的機関のコーディネータも嘱託している。

*1 近年は受託プロジェクトの成功によって利益があがるようになったため一部会社組織に移行している

3. 産学連携支援情報システム

課題解決型産学連携では、目利き役であるアドバイザーの技術相談への対応能力に量的・質的に高度なものが求められる。また、問題解決の“just in time”を実現するために、迅速さも求められる。さらに、複数の研究者や機関がチームを組んで課題解決にあたるため、チームにおける意思疎通や経過把握も重要となる。このために、アドバイザーや研究者相互のコミュニケーション、事例情報の活用、インターネット等での公開情報の活用を支援する情報システムが必須である。従来、技術移転型モデルに対する支援情報システムの要件として、情報の提供に主眼を置いたものが提案されている [伊丹 02]。課題解決型モデルでは、上述のように、コミュニケーション、経過・事例情報の蓄積・活用、公開情報の活用が必要なため、情報の共有や活用の機能が情報提供にも増して重要な位置を占める。本章では提案のモデルにおける情報システムによる支援について考察を行い、必要な機能について定義を行う。また、NTICで稼働しているパイロット・システムについても述べる。

3.1 課題解決型産学連携を支援する情報システム

課題解決型産学連携では、企業からの相談を受け付け、技術的課題を抽出し、適切な研究者や機関からなるプロジェクト・チームを編成して、共同研究を立上げることになる。また、共同研究の遂行の際にも、その進捗状況を把握するとともに、節目ごとの経過を蓄積して、類似した相談や技術移転型産学連携の際の活用に備える必要がある。

企業からの技術相談の申込みがあると、技術アドバイザーは、ヒアリングを行って技術課題を抽出するが、その際に以下のような情報や知識を利用すると考えられる。

- 1-a. 自らの専門分野における知識
- 1-b. 他のアドバイザーの専門的見地からの意見
- 1-c. 過去の類似事例における対処と経過
- 1-d. 過去の類似事例を処理する際に収集された資料
- 1-e. 関連分野における用語 (オントロジ) や基礎的事項
- 1-f. 文献やインターネット等で公開されている関連分野の技術情報や市場動向

技術相談がアドバイザーの専門分野に関わるものであれば、すべての情報や知識はすでにアドバイザーの頭脳に格納されている。しかしながら、あらゆる分野の専門家をアドバイザーとして揃えることは困難であるし、複合的な問題であれば関連するすべての分野に精通した専門家が存在しないことも多い。このため、最終的には専門家のチームからなるプロジェクトを立上げることになるにしても、1 次対応は必ずしも専門ではないアドバイザーが情報システムを活用して上記の情報や知識を収集し目利きをして技術課題を抽出する必要がある。技術課題が抽出されると、アドバイザーは適切な研究者への媒介やプロジェクト・チームの編成を行うが、この際には、次のような情報が必要とされよう。

- 2-a. 学内研究者の専門分野と研究テーマ
- 2-b. 研究者の共同研究実施状況 (ライバル会社と既に共同研究していないか等)
- 2-c. 学外の研究者や公的研究機関等の情報

共同研究を始めようとする際には、参加する研究者は状況を把握するために、以下の情報を欲するだろう。

3-a. 技術相談を受付けてから共同研究に至るまでの経緯
共同研究開始以降は、その経過を把握するとともに、節目ごとに進捗状況を文書化し、後に類似の技術相談があった場合に活用ため蓄積する。これは、前述の 1-c の項目として利用されることになる。もちろん、大学がどのような技術を持ち

どのような成果をあげているかを産業界に広くアピールするための情報提供は、従来同様に重要である。

以上のことから、課題解決型産学連携を支援する情報システムには、以下の機能が必要なことがわかる。

- 産業界へのアピール、イベントの告知、情報公開等、情報の提供を支援する機能
- 企業、アドバイザーおよび研究者相互のコミュニケーションを円滑にするとともに、これらを蓄積して情報を共有し将来の活用を支援する機能 (1-b,1-c,3-a)
- 公開された情報源から情報収集し、それらを知識として構成し活用する機能 (1-d,1-e,1-f,2-a,2-b,2-c)

これら要件を持つシステムは、ナレッジマネジメント (KM) システムあるいはナレッジポータルシステムに分類されることになるが、企業における KM システムとは用いられる環境が大きく異なる。企業では利益最大化が活動の目的である。その手段として知識の共有化があり、知識を社内に万遍なく流通させることが目的達成につながる。一方、産学連携においては、プレーヤである企業、大学、公的機関はそれぞれに異なった目的で活動している。このため、行動の動機も異なるし、利害が相反することもある。時には、研究者個人の中でさえ利害相反する [NAIST 02]。このような環境ゆえに、機能の実現に際しても、企業に用いられているシステムとは異なったものとなる。例えば、企業では電子会議室が関係者全員参加の知識共有の場として広く活用されているが、産学連携においてはあまり有効な手だてとは言えない。参加者の動機が一樣でない環境では、電子会議室へのアクセスという行為は精神的障壁が高いし、参加者間の関係に疎密があるため一様に情報が公開される場では有用な情報が提供されない可能性が高いからである。産学連携のこのような特性を踏まえたシステムの実現が必要である。

3.2 情報提供サブシステム

情報提供サブシステムを用いて公開したり通知する情報は、技術移転型産学連携とほぼ同様である。このため、本サブシステムは、21 世紀型産学連携手法の構築に係るモデル事業において提案された「ホームページ標準モデル」 [伊丹 02] のガイドラインに準ずるものとなる。一言で表すならば、情報の投入と管理を専門知識なしに容易に実施でき、問合わせフォームや投票機能を持った content management system (CMS) である。

3.3 コミュニケーション・情報共有サブシステム

スタッフ・アドバイザー、企業の担当者、大学研究者、公的研究機関の研究者やコーディネータの相互のコミュニケーションを円滑にすると同時にメッセージを蓄積し、情報共有を図るサブシステムであり、NTIC を産学連携戦略の中核ならしめる機能と言える。企業における KM システムでは、電子会議室がその中心的役割を果たすことになるが、前述のように産学連携においては参加の動機の不統一や利害相反により有効な手段とはなり得ない。

参加者が自発的に閲覧する pull 型では精神的障壁により有効に機能しないとなれば、情報が参加者のもとに送り込まれる push 型のコミュニケーション支援が必要である。また、利害相反への対処として、利害の一致するグループと利害相反するグループでのコミュニケーションをそれぞれを統一的に支援することが可能で、参加者の判断により相互流通も可能とする必要がある。さらに、交換された情報を蓄積することで、相談対応やプロジェクト進行中には状況把握のために利用し、完了した場合には事例ベースとして活用する。そのために、閲覧できるユーザを容易かつ確実に制御できなければならない。

進行中の場合には、閲覧可能なユーザはコミュニケーションを行っているグループと一致している必要がある。

上記の考察に基づくと、コミュニケーション・メディアとしては、push型で誰もが用いている電子メールが好適であると考えられる。このようなグループによるコミュニケーションと情報共有を実現するには、次のような構成が考えられる。

- 作成が容易でメンバの構成を柔軟に行うことができるメイリングリスト (ML) サーバ
- ML に投稿されたメッセージの蓄積と WWW 上での公開
- ユーザ認証と、蓄積されたメッセージを閲覧できるユーザの ML 参加メンバへの限定
- メール・メッセージからの添付ファイルの分離と、WWW を用いた共有 (これも ML 参加メンバに限定)
- 蓄積されたメッセージの ML 横断的検索 (閲覧資格のある ML のみ)

ML を容易に作成できれば、技術相談ごとに、全関係者の ML、学内関係者のみの ML、というように、利害関係別のコミュニケーションを支援できる。相互に乗り入れたい場合には、一方の ML のメッセージを他方に転送するだけで良い。さらに、経過や報告文書を添付ファイルとして送信することで、それがメッセージ本体とは分離されてサーバ上に蓄積され、後の情報活用を容易にする。

3.4 情報収集・構成サブシステム

種々の公開情報から、受付けた相談に関連する情報を収集して提示することで、アドバイザーの対応を効率化するとともに、非専門領域への対応も可能とする。対象とする情報の特性により大きく 2 つに分けられる。ひとつは、定型的な情報であり情報源も限定されている場合である。例えば、研究者の研究分野情報等がこれにあたる。昨今はほとんどの研究機関が研究者総覧等を WWW 上で公開しており、それらを横断的に検索・閲覧すれば必要な情報を得ることができる。このためには、あらかじめ指定したサイトを自動巡回して検索のための索引を生成しそれに基づいた情報検索を提供できる、ロボット型 Web 横断検索システムがあれば良い。

もう一方は、欲するものが非定型の知識の場合である。定型情報の場合よりも少し広い情報源から関連情報を検索し知識として構成しなければならない。アドバイザーが技術動向を調査しまとめようとする場合の情報収集はこのような特性を持つ。単に情報を集めて羅列するのではなく、それらを (一般には 2 次元の平面に) マッピングする必要がある。また、非専門分野への対応の際も、このような特性の情報収集が必須である。この場合には、まず専門用語を収集してそれらの意味や相互関係を明らかにし、関連する基礎的な情報を要約して提示し、加えて上述のようなマップを作成しなければならない。このためのシステムは、ユーザからの問合せに対し、関連する情報を検索してオントロジを構築し、オントロジに基づいた情報を分類・マッピングを行い、知識として構成する機能を持つ必要がある。

3.5 NTIC におけるパイロット・システム

これまで述べたようなシステムを短期間に開発するのは困難であるため、NTIC では、要件をできるだけ多く満たす既存システムをベースに、パイロット・システムを構築・運用しつつ、不足している機能を順次拡充して高度化を図ろうとしている。ベースとしたシステムは、TAMA 産業活性化協会 (正式名称: 首都圏産業活性化協会) のポータルサイトを構築するために、ペアネットで開発された “TEAMWeb (TAMA Electronic Alliance Masters Web)” である。ポータルサイト

構築を目的としており CMS 機能も充実しているが、特徴的なのは ML 制御とその WWW とのリンクであり、コミュニケーション・情報共有における第 1~4 項、およびロボット型 Web 横断検索を備えている。パイロット・システムは 2003 年 2 月から稼働を開始しており、技術相談の経緯等の事例情報も蓄積され始めている。前述したような様々な検索、検索された情報からの知識の構成機能を今後拡充して行く予定である。

4. DSIU 技術への期待

前章で述べた拡充すべき機能はどれも研究的要素が大きい。DSIU システムは意思決定を行うことを目的としており、必ずしも本システムの目的とは一致しないが、情報収集・構成サブシステムに应用可能な要素技術が多く含まれている [藤本 03]。専門用語の意味や相互関係を獲得するには、単語の意味照合および依存関係獲得の技術が応用できよう。さらに、自然言語処理と概念ベース技術を適用することでオントロジをも自動構築できないであろうか。また、客観属性、主観属性、説明知識が抽出できることにより、技術マップの作成を支援できよう。対象が技術文書であるため主観属性は無関係にも思えるが、現実的には厳密に客観属性のみで記述された文書は多くないだろう。マップ作成のためには、あいまいな属性に対する処理が必要となり、これには主観属性や説明の獲得技術が応用されよう。

インターネット上の情報は時として不正確であるため、それへの対処も必要である。DSIU では意思決定を主眼において不正確な情報の扱いを定式化しているが、これは技術マップにおける配置の決定にも応用可能と思われる。このように、意思決定という枠にとどまらず、テキスト情報に基づく知識の構成技術として DSIU 技術の研究が展開することを期待する。

5. まとめ

従来からの発想を転換した課題解決型産学連携モデルについて述べ、それを支援する情報システムの機能要件を定義した。本モデルを支援情報システムはコミュニケーションと情報共有の支援および情報収集・構成が重要である点を指摘し、それぞれの機能を明確化した。すでにパイロット・システムが稼働開始しているが、今後拡充すべき機能は研究的な要素が多い。特に情報収集・構成サブシステムには、DSIU において提案された要素技術を応用したいと考えている。

参考文献

- [藤本 03] 藤本 和則, 島津 光伸, 山本 裕: DSIU: ネットユーザのための意思決定支援研究の進捗と数理モデル構築へ向けたチャレンジを中心に, 人工知能学会論文誌, Vol. 18, No. 1, pp. 36-44 (2003)
- [伊丹 02] 伊丹 由和: 平成 13 年度文部科学省 21 世紀型産学連携手法の構築に係るモデル事業成果報告「ホームページ標準モデルの提案」横浜国立大学共同研究推進センター (2002)
- [NAIST 02] 奈良先端科学技術大学院大学: 平成 13 年度 21 世紀型産学連携手法の構築に係るモデル事業「産学連携に伴う利益相反への対応のためのガイドラインの作成」資料編 (2002)
- [Wessner 01] C. Wessner: Public/Private Partnership for Innovation — Experiences and Perspectives from U.S. —, <http://www.oecd.org/pdf/M00023000/M00023594.pdf> (2001)