

建築から産学官連携を考える

Technology Transfer Activities for Architects

金多隆

Takashi KANETA

International Innovation Center (IIC) is the official bureau for technology transfer activities in Kyoto University. Since IIC was founded in 2001, IIC promoted various programs and events with industries and financial supporters. The way of technology transfer is not always same for every academic fields. From the view of an architect, the situation and condition of architectural engineering and construction industry seems different from other engineering such as nano-technology, bio-technology, and information technology. And some difficulties will take place as technology transfer activities go ahead. This column is the personal opinion of a research manager in IIC, based on his experience for 3 years in IIC.

1. はじめに

京都大学は世界最先端の「知の拠点」として、社会との有機的な連携に取り組んできたが、法人化によって、社会連携の重要性はますます高まっている。産学官連携活動を組織的に推進・支援する組織として国際融合創造センター (International Innovation Center: IIC) が2001年4月に設置され、さらに2003年9月には京都大学で創出される研究成果や研究マテリアルなどの知的財産を適正に管理・運用するために知的財産企画室 (Intellectual Property Planning Office: IPPO) が設置された¹。

筆者もIICの一員として、IIC設置当初からいろいろな企画を立ち上げ、事業に従事する機会を得た。一方で、具体的な産学官連携活動を展開するにつれて見えてきた問題もある。

特に、建築学にとっての産学官連携は、他の学問領域での枠組みと必ずしも一致しない面があるように感じられる。筆者の基本的な立場は、IICの設立理念にしたがって積極的に産学官連携を推進するものであるが、本稿ではこれまでの具体的事例を検証しながら、今後のあり方を考えてみたい。

2. IICと研究分野

IICは全学の各種産学官連携活動の推進・支援、そして窓口機能を担う「融合部門」と先端的研究で時代を切り開く「創造部門」の2部門から構成されている。世界各国の主要大学にはIICと同様の機能をもつ組織が存在しているが、APRU (Association of Pacific Rim Universities) の調査²によれば、このような研究部門をもつものは欧米では珍しく、むしろアジアの大学に多い。IIC創造部門では、学内から選ばれた少壮気鋭の研究者を中心に、創造的な基礎研究と未来開拓研究を推進している。研究分野はバイオや生物・生体・医療工学、ナノ領域のプロープ工学、エレクトロニクス、先端計測、複合・電子材料、さらに超伝導・光工学などである。

折しも日本経済の長期の低迷によって産業界は疲弊しており、日本の国際競争力復権強化の切り札としてこうした研究分野が国策として重点強化されている。2001年3月30日に閣議決定された「科学技術基本計画」によれば、「国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化」として「ライフサイエンス」、「情報通信」、「環境」、「ナノテクノロジー・材料」の4分野が明記され、「急速に発展し得る領域」として、やはり「ナノテクノロジー」、「バイオインフォマティクス」、「システム生物学」、「ナノバイオロジー」が挙げられている。これに「都市再生」、「防災」、「安全な社会システム」を加えることもあるが、残念ながら「建築」あるいは「建設」そのものは指名されていない。

旧科学技術庁の所管と旧建設省の所管による区別など、いくつかの要因はあろう。しかし建築学はこれらの重点4分野とは別のところに位置づけられているのであり、建築にとっての産学官連携のあり方は、建築研究者自らが考える必要に迫られていると言えよう。

3. IIC 融合部門の活動

さて、IIC 融合部門では企業からの技術相談や共同研究申入れへの対応、産学官共同研究に関わる研究者の側面支援、教員の委嘱による研究プロポーザルの外部企業への提案に加え、大学のシーズと企業等のニーズとのマッチングの場として「京大 IIC フェア」などの各種イベントの企画・運営や産学官連携に関する各種広報活動を行っている。活動の詳細は「京都大学国際融合創造センター年報」や各種広報記事に詳しいが、ここでは具体的事例のいくつかを考察したい。

3.1 企業からの技術相談

IIC では、研究開発上の問題に直面した企業を対象に IIC 教職員が技術相談を受け、その内容によって IIC の研究スタッフをはじめ学内外の人材を紹介する事業を実施している。

とかく“敷居が高い”と敬遠されがちな京都大学の障壁をなくすことが大きな目的であった。中小企業を中心に、2001 年度 30 件³、2002 年度 59 件⁴と数多くの案件が持ち込まれており、ひとまず目的は達せられたと考える。ただし、有償の共同研究等にまで踏み込んだ案件は 2001 年度 2 件、2002 年度 6 件にとどまっている。表 1 に示すように、大学と企業の思惑の違いがあり、“窓口さえ設ければよい”というものではない。

筆者も「京都大学は公家商法」とのお叱りをいただいたことがある。大学教職員、まずは IIC 教職員の意識改革が必要であろうが、研究開発費に余裕のない中小企業に対しては、もっと無償で研究成果を提供できるような懐の広さが国立大学にはあってもよいのではないか。研究の話題が盛り上がったところで「さて共同研究のお値段ですが。」と切り出すのは、ビジネス社会では当然であろうが、研究者としては卑しさを感じることもある。

産業界にも大学とのつきあい方に習練していただきたいと感じることもある。大学の公平中立性や利益相反の問題は、ぜひ早急に整理されねばならない。また、「京都大学に相談すれば何かできるだろう」と期待されるのは光栄だが、事業計画や研究目的が曖昧なままで試料サンプルや理論の一部を持ち込まれることもあって、依頼者の要望の整理が難しい。

表 1 共同研究に至らなかった技術相談の事例

事例 1	
依頼者	建築専門工事業者・A 社
相談内容	工事用資材の繊維強化プラスチックに関する特許を自社で保有。さらに素材を強化することで、再利用回数を増やし、経済性を高めたい。
IIC の提案	高分子化学専攻・B 教授を紹介。素材の強化方法について具体的な提案を含め約 2 時間の技術指導を受ける。
問題点	依頼者も京都大学も試験体の強度実験設備を保有していない。材料メーカー・C 社の協力が得られるかどうかわからない。
結末	A 社は提案を受けたものの、試験体作成や強度実験まで行ったか不明。 B 教授は無報酬。 C 社の意向は不明。競合する特許を保有していたと推定。
課題	C 社を巻き込んだ共同研究スキームを作るべきであった。 B 教授が報酬を受けられるような制度が必要。後にガイドライン作成。 A 社の研究開発投資意欲をあと一歩引き出すこと。そのメリットの提示。

事例 2	
依頼者	建材メーカー・D 社
相談内容	自社開発の建材の性能をさらに向上させたい。そのために基礎技術の指導を受けたい。関連する特許は自社で保有。
IIC の提案	建築学専攻・E 教授を紹介。学外での E 教授の講演聴講を手配し、講演後約 1 時間の技術指導を受ける。D 社から受託研究員受け入れを提案。
問題点	相談内容に学術的新規性が乏しく、共同研究を立ち上げるに値しない。受託研究員研究料（2002 年度 ¥516,000）が D 社の想定外に高額。
結末	D 社は技術者を大学に派遣するだけの人的余裕がないことを理由に辞退。 E 教授は無報酬。
課題	学術的価値の低い内容の技術指導まで受託すべきかどうか。 国立大学は無償/低価で技術指導してくれるという産業界の期待。 共同研究経費の“市場価格”を知らないままの技術相談となる。

表1 共同研究に至らなかった技術相談の事例（つづき）

事例3	
依頼者	建材メーカー・F社
相談内容	免震装置に関する特許を自社で保有。土木工学専攻・G教授の講演を聴講し、その理論が自社技術に役立つのではないかと考えた。
IICの提案	土木工学専攻・G教授との技術相談の場を設定。F社から社会人博士課程学生の受け入れを提案。
問題点	F社は当該分野についての基礎的理解のないままG教授の理論の要点と成果だけをその場で理解し、持ち帰ろうとした。
結末	G教授はF社がもっと真剣に当該分野を学ぶよう論され、IICも断念。G教授は無報酬。
課題	企業には技術を学ぶ余裕がなく、すぐに使える成果を求めざるをえない。大学にとって成果だけの“一人歩き”は本意であり、危険でもある。

事例4	
依頼者	建材メーカー・H社
相談内容	防災システムに関する技術を自社で保有。自社技術の普及促進を図るため技術の優位性について京都大学の研究者の“お墨付き”を得たい。
IICの提案	建築学専攻・I教授、物質エネルギー工学専攻・J教授、化学工学専攻・K教授およびIIC・L客員教授（特許）との技術相談の場を設定。継続的な勉強会開催を提案。
問題点	そもそもH社の技術の信頼性に疑義がある。 H社の技術営業を京都大学が直接的に支援することは難しい。
結末	H社に対し、当該技術を精査し再検討するようIICから再提案。各教授は無報酬。
課題	誤った技術や好ましくない製品が持ち込まれることもある。 京都大学の“お墨付き”を営業支援に求める企業への対応。

事例5	
依頼者	建材メーカー・M社
相談内容	自社開発の建材の性能をさらに向上させたい。そのために他分野の研究者から基礎技術の指導を受けたい。関連する特許は自社で保有。
IICの提案	材料工学専攻・N教授、化学工学専攻・O教授、資源工学専攻・P教授との技術相談の場を設定。（建築学専攻・Q教授およびR教授との技術相談も検討したが、M社側の都合で実現せず。）N教授への奨学寄附金提供による技術顧問的な指導継続を提案。
問題点	M社の真の目的は、京都大学の研究動向の調査であったと推察される。競争的資金への共同提案者として“京都大学”の名前を求める意図も。
結末	M社は奨学寄附金、共同研究などのIIC提案を拒否。 M社からIICの協力に対して感謝の意志表明があり、円満に案件終了。各教授は無報酬。
課題	依頼者の意図にかかわらず、技術相談には誠実に対応することとなる。他大学との連携をほのめかす企業の“ビジネス交渉”への対応。

事例6	
依頼者	弁護士・S氏
相談内容	高速道路近傍のマンションで環境振動被害が発生しており、施工者の瑕疵として提訴したい。ついては、鑑定人となりうる京都大学の研究者を紹介してほしい。
IICの提案	建築学のわかるIIC担当者として筆者が対応。日本建築学会司法支援建築会議に相談するよう提案。構造架構に負荷が大きいため、設計図書の検討なしで施工者のみに責任追及できるか疑問との参考意見は付す。
問題点	京都大学やIICが組織として訴訟案件に関与することはできない。
結末	S氏からIICの協力に対して感謝の意志表明があり、円満に案件終了。
課題	技術的根拠とみなされる発言をしないよう、IICとしても細心の配慮。社会連携についても大学と学会等の適切な分担を模索。

それでも建設業界の方々となら何となく話ができるのは、建築出身者の利点だと思う。

3.2 共同研究コーディネーター

IIC では、先端的企業や官公庁と京都大学の教官や研究室の共同研究を支援している。企業のニーズ／シーズと京都大学の学術研究とのふれあいの場を設け、産学官交流の中から追求すべきテーマを見いだして、より創造的な研究や製品化に発展させたいと考えている。

しかし、実際に大型の共同研究を委託してくれる発注者探しは簡単ではない。IIC では、異業種5社（日本電信電話、パイオニア、日立製作所、三菱化学、ローム）との包括的産学融合アライアンスの契約に調印し、各社5,000万円の拠出と文部科学省からの補助金（区分A）2,500万円による2億7,500万円の初年度予算で共同研究を開始するに至った。これは既にマスコミ等で大きく報じられているが、京都大学本部の全面的支援と関係教職員の努力、そして何より委託側企業幹部の熱意があって初めて実現した、前例のないプロジェクトといえる。そもそもの契機は2001年7月に三菱化学CTO（最高技術責任者）・常務執行役員のGeorge Stephanopoulos氏（ギリシャ出身、MIT教授）からIICに包括的な企業連合についての提案が投げかけられたことであった。もしこの機運がなければこのプロジェクトは実現していなかったかもしれない。

対して建築界に目を向けると、比較的資金力の大きな大手ゼネコンでさえ、例えば清水建設の全社研究開発費は86億円（2000年度）⁵にすぎず、前述の日本電信電話の研究開発費4,060億円（2000年度）⁶に比べるべくもない。したがって、上記のような金額規模の大型共同研究を建築で期待するのは難しい。むしろ参加企業数を増やして各社の拠出額を抑制せねばならない。

見込生産の製造業では研究開発費の計上が常識であり、一般消費者は研究開発費込みの製品価格を認めて購買活動を行う。それに対し、受注生産の建設業では個々のプロジェクトの工事請負契約に研究開発費が認められることはほとんどない。さらに公共工事にあつては、官公需法や仕様規定の制約から、一社だけが保有する特殊な工法が排除されることとなり、各社の研究開発意欲を大きく損なっている。

プロジェクトの発注者を見ると、大半が公共工事となる土木では国・地方公共団体に対象が絞られるものの、建築では膨大な民間発注者を相手にせざるを得ない。そのうえ、地方公共団体には地方自治法等の制約から大学への寄附行為が禁じられてきた、すなわち奨学寄附金を大学に拠出することが違法行為にあたる、という致命的な課題もある。民間発注者（官庁管轄や公的住宅供給者も含む）の中から、一回限りでなく継続的に建築プロジェクトを発注する、いわゆる「パワーユーザー」を探し出し、連携の可能性を探すための戦略が必要となろう。

幸い業界団体やいくつかの建築発注者において、大学との連携を重視する機運は高まっており、京都大学での建築学研究を積極的に広報しつつ、要望に応えられる体制作りを努めたいと考えている。

3.3 研究シーズ発信

京都大学は、これまで様々な優れた理論や技術を蓄積し、日々生み出してきた。民間資本と共同でこれらを製品化し、豊かな社会作りに貢献すべく、IICでも学内のシーズ情報の収集に努めている。

それでも、教員（教授、助教授、講師、助手）2,912名、大学院博士課程学生3,591名、講座数433を擁する京都大学⁷の研究シーズ把握は、明らかにIICの処理能力を超えている。1件ごとに学内研究者と日時の約束を設定し、ヒアリング調査をかけるのであるが、学内を一巡するまでに初期の調査内容は陳腐化してしまう。また、筆者について考えても建築・土木関連の専攻はともかくとして、ナノテクノロジーやバイオテクノロジー関連の研究者にお話を伺ったところで、その分野の人達に正しく伝達できる水準に理解できるとは思えない。IIC融合部門の専任教員は6名であるが、この10倍の陣容で各研究分野出身者を取り揃えないと、京都大学全学の把握は難しいのではないかと個人的には考えている。

こうした活動を外部に紹介すると、IIC 側があべこべに営業の対象とされることもある。データベースシステムの売り込み、情報交流会への参加要請、学内調査の受託・代行などである。個人的には有能な外部支援者へのアウトソーシングが望ましいと考えているが、投資コストが大きくなり、研究シーズ発信は収益事業としてますます成立しえなくなってしまう。「京都大学の研究シーズ」を一覧できるようなシステムがほしい、との意見は多い。利用者にとっては他大学の研究シーズとの比較が容易になり、調査コストもかからないため、極めて有益なシステムとなろう。京都大学にとって、他大学との競争は受けて立てるものであろうが、学内調査費、システム開発費、維持費の負担を強いられてまで電子公開するべきかどうかは意見の分かれるところである。IIC では目下、直接的な人的交流を重視し、「京大 IIC フェア」等のイベントや前述の技術相談等による研究シーズ発信を中心として支援を続けている。

4. 産学官連携への期待と現実

国立大学の法人化にあたって、今後の産学官連携推進による外部資金への期待が高まっている。文部科学省からの運営費交付金の増額を期待しにくい情勢では、代替手段の一つとして外部資金に頼らざるを得ないといってもよい。

外部資金については部局、専攻、研究室による較差が大きく、たしかに豊富な外部資金で研究支援者を次々と雇用できる研究室もある。しかし優れた研究成果を挙げていても全く外部資金を得ていない研究室も多い。本稿は法人化に関わる課題を議論する趣旨ではないが、外部資金への過度の期待は危険であることから、その金額規模を示しておきたい。

京都大学の歳入は約 425 億円（2001 年度）であり、このうち産学連携等研究収入は約 58 億円で 13.6% を占めている。授業料及入学検定料は 26.8% であり、外部資金は授業料のざっと半分程度の規模といえる。（正確には産学連携等研究収入と外部資金は等しくない。）ちなみに歳入の 51.3% を占めるのは附属病院収入である。

一方、京都大学の歳出は約 1,254 億円である。すでに 829 億円の「赤字」であり、自らの歳入は歳出の約 1/3 にすぎない。歳入の 2 倍近い金額を国に補填してもらうことでやっと大学経営を成立させている。ちなみに人件費だけで約 543 億円となっている。

前述の産学連携等研究収入は対歳出比でわずか 4.6% にすぎず、仮に運営費交付金を財務省案のように年に 2% のペースで削減された場合、3～5 年程度で産学連携等研究収入を「食い潰す」こととなる。これを防ぐには、外部資金を毎年約 5 割増のペースで獲得せねばならない。

いずれにせよ、外部資金の獲得強化は京都大学の課題である。特許や著作権、商標などの「知的財産」と優秀な「ベンチャー起業」による活性化が期待されるところである。

米国の先進的大学の産学官連携担当者によれば⁸、大学は知的財産を高額に評価しすぎており、譲渡先との交渉を迅速に進め、過度の囲い込みを防ぐことが重要という。譲渡益を狙うのではなく、譲渡によって創出される新事業からの収益に期待せよ、との指摘である。

京都大学建築学専攻でも今般の中期計画において「専攻の教職員や学生による研究成果、作品、特許等の知的財産は、学内規定による発明委員会での手続きに加えて、知的財産本部、国際融合創造センターなどの学内部局とも連携して社会への積極的な還元を図る」ことを宣言し、具体的な還元例として「専攻で収集した貴重文献、建築模型、学術資料等については専攻の共有財産であるという意識を高め、図書室、博物館、関係研究室等において適切な管理を行う。また、外部から借用・利用の要請があった場合は専攻において自主的に判断し、その目的に応じて有償／無償の許可を与える」ことを述べている。おそらく建築の知的財産は工学研究科の他分野とは異なるユニークな内容となり、その活用方法が今後とも注目されることであろう。

ベンチャー起業については、建築ではかねてから建築家としての独立志向が強く、現在の要請を待たずしてベンチャー精神が育成されていると言える。IIC にもベンチャーファンド数社から融資の提案があり、起業の環境条件はますます整備されるものとみられる。

しかし、起業後の事業成立には厳しい選別を伴う。京都大学からのベンチャー起業は、まだ 20 件に満たないとされる。大学発ベンチャー起業は出身大学の施設を利用でき、各種の優遇を受けているが、優遇なしで競争に勝てる体制に育つかどうか問題である。京都大学関係ではな

いが、一部には大学からの特命受注に頼り、外部顧客を獲得できていないと見られる事例もある。利益相反問題の規準作りが求められよう。

やはり「特許にするための研究」「起業するための研究」は本末転倒であり、大多数の研究者にとって、知的財産戦略よりは研究戦略を、インキュベーションよりは研究育成を重視すべき姿勢に変わりはないのではないか。結果として「使える成果」が得られたときの展開を大学が組織的に支援すべきであるとする。

5. おわりに

これまで IIC の一員として京都大学全学の産学官連携を見てきたが、建築の産学官連携を今後とも推進するにあたって差し当たり考えるべき課題として以下のようなものがある。

- ・有償の技術顧問制度の確立、特に報酬規定の検討
- ・試験／実験受託制度の確立、特に施設使用料金の検討
- ・守秘義務に抵触しない範囲での共同研究、受託研究事例の公表、特に金額事例の提供
- ・建築の知的財産、特に設計図書等の著作権の有効活用事業の検討
- ・ベンチャー起業としての建築家独立の支援
- ・意匠設計者に加え、それ以外の職能での起業可能な事業計画の検討
- ・国指定の重点4領域との連携や融合分野の開拓
- ・知財戦略やインキュベーションを意識しつつ研究戦略と研究育成の重視
- ・研究委託者となりうるパワーユーザーとの積極的な連携

IIC では、筆者を含め今後とも有用なしくみづくりに努めたい。建築研究者各位にも一緒に戦略を検討していただき、ご支援をたまわりたいと考えている。

1 京都大学大学情報課：変わる京大－京都大学 2004

2 APRU: Technology Transfer & Wealth Creation, 2002

3 京都大学国際融合創造センター年報 2001

4 京都大学国際融合創造センター年報 2002

5 清水建設技術研究所・概要 2003

6 NTT グループ環境保護活動報告 2001, <http://www.ntt.co.jp/kankyo/2001report/4/411.html>

7 京都大学概要資料編 2002

8 金多隆：米国 Stanford 大学 Office of Technology Licensing ヒアリング調査 2001.5 など