

建設技術と技術事務所

村松敏光

現在の我が国は、先人が、数々の課題に技術で対応して建設された社会資本の恩恵にあずかっている。将来の国土を形成する現代の任務を果たしていくには、財政上の課題、持続的発展、環境保全、社会ニーズの多様化など困難な課題に対応するインハウスエンジニアリングの充実とそれを支える建設技術が必要である。建設技術の担い手である産、学、官がその役割を果たしていく必要がある。技術事務所は、技術分野での、公共事業の現場支援を充実していくことが求められている。国土交通省近畿技術事務所では、IT基盤を活用し、ナレッジマネジメントを取入れた技術情報の充実など、インハウスエンジニアリング支援体制の充実を図っている。

キーワード：技術事務所、新技術、技術情報、ナレッジマネジメント

1. 建設技術の時代

社会資本整備は、未来の国土を形成するための重要な事業である。

地名に付く場合、「上」は「下」より京都に近く、「上越」は「下越」より京都に近いが、現在の「上総」は「下総」より京都から遠い。これは、京から蝦夷に行く場合、現在の東京が低湿地で通ることができず、三浦半島から船で房総半島先端に渡ったのではないかと推察できるそうである。また、大阪の御堂筋、名古屋の久屋通、新潟バイパスなど、多くの社会資本がその必要性に疑問をもたれながら建設され、当時には到底想像できなかった現在の盛況をもたらした。これらの社会資本を現在整備できるだろうか。

社会資本は、それが必要になった緊急の状況で建設することは困難なことが多い。現在の日本の国土は、多くの困難を乗り越えて実現した先人の賜物である。社会資本整備は長期間を要し、その計画に奔走された方々は、その効果を享受する姿を見ることができないことすらある。国の根幹となる社会資本整備を5年、10年といった短い視野で議論する事が適切でないことは、ここに挙げた事例以外にも、枚挙に暇が無い。

しかし、社会資本整備が、このような光の一方で、環境に影響を及ぼし、かけがえの無い自然や暮らしを失ってきた部分があることも事実である。公共事業に対する批判は、社会資本整備に対する国民の要請でもあり、社会資本整備のあるべき方向を議論する良い機会でもある。さらに、現在の経済状況、社会状況の下で、必要な社会資本を整備するために、継続的発展や効率化などを支える新たな技術が求められている。

工業製品の場合は、ユーザーの要請が直接的に購買に繋がり、工業製品が自由に取引され、国際的な競争の中で技術が磨かれてきた。教育によって有能な国民

が輩出されたこともあって、日本の技術が高められ、経済基盤が形成された。建設事業は、移動性が少なく、ライフサイクルが非常に長いことなどから、国際的な競争になじみにくい特性がある。しかし、近年のグローバル化の波は建設分野も例外でなく、公共事業に対するコスト構造改革や社会資本に対するニーズの多様化とあいまって、新たなブレイクスルーを可能にする建設技術が望まれている。

このような状況の下、平成13年3月に、平成13年度からの5年間に推進すべき科学技術政策が「第2期科学技術基本計画」として閣議決定された。さらに、平成13年9月には、総合科学技術会議において、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料、エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティアの8分野に関する向こう5年間の「分野別推進戦略」が策定された。これを受け、社会資本技術開発会議は、平成14年7月に、「社会資本分野における技術研究開発の基本的方向」を取りまとめた。今後、ここでまとめられた基本的方向に基づき、目標等の具体化、制度面の充実等を図りつつ、真に豊かな国民生活の実現に必要な施策及び社会資本整備の技術的裏付けとしての技術研究開発の推進、民間の技術開発の支援等に努めていくことが期待されている。そして、本年2月に戦略会議が設けられ、来年6月を目途に、具体的な戦略がまとめられることになっている。

2. 技術事務所の紹介

国土交通省技術事務所は、各整備局に1機関が設置されている。また、港湾、運輸関係の技術関連業務を行う港湾空港技術調査事務所が設置されている。なお、北海道開発局において、技術事務所に相当する組織としては、防災技術センターがある。また、独立行政法人土木研究所などに相当する独立行政法人開発土木研

究所があり、地域の建設技術研究の拠点に立っている。

現在の技術事務所の前身は、機械整備事務所で、事業に必要な建設機械の整備や新しい技術導入を図る機関として、機械化施工黎明期に設立された。技術事務所は、当時としては非常に高価な建設機械を保有し、各現場に提供して、機械化施工の普及や海外の建設機械技術を導入した施工の効率化に大きく寄与した。その後、困難な事業を実現する技術が求められるようになったこと、工事の請負化が進められたことと災害対策の重要性が高まったことに伴って、災害対策用機械の整備と地方における技術的課題に対応する現在の姿へ移ってきた。

災害対策については、従来、緊急用の災害対策用機械を技術事務所に集中して運用してきたが、緊急時の迅速な対応を確実にするため、地方への展開が進められた。この結果、技術事務所の保有する災害対策用機械や資材は、大規模災害対応へと変化した。例えば、大規模な土砂災害や火山災害などにおいては、災害が沈静化した後に、現場の安全を確保してから対応するため、土砂崩れからの復旧にも長期間を要していた。今後は、災害の沈静化以前や安全が確保できない状況でも復旧活動を可能にする無人化施工の推進など、国土の安全と災害からの復旧を迅速に行う技術と体制の整備への貢献が必要になっている。

技術分野においては、海外に類を見ない建設企業の研究所における研究活動と、工事の請負委託化、責任施工を通じて、民間における技術開発が進められるようになった。現在では、民間における技術開発が建設技術発展の大きな担い手となっている。このため、適切な技術を活用したり、施工者から提案された技術を評価したり、技術活用による適切な事業計画といったインハウスエンジニアリングが、発注者の重要な責務になっている。そして、技術事務所の役割も、自ら技術開発をするのみではなく、産・学・官の役割分担の中で変化している。また、情報化の進展に伴って、技術情報の交換を促進し、インハウスエンジニアリングに資する取組みも進めている。

特に、民間で開発された技術を活用することで、民間における技術開発のインセンティブとする取組みが始められ、平成7年に、現場技術者に新建設技術情報を提供するシステム（新建設技術情報提供システム/NETIS；New Technology Information System）がスタートした。昨年からは一般にも公開され、コンサルタントによる設計業務への反映が容易になった。この他、試験関係の業務も民間で行われるようになり、直接的に社会資本の品質を左右するものなど、より重要

な役割を担うようになってきている。

3. 建設技術開発における役割

従来は、長大トンネル、長大橋、大規模ダムや、困難な地形、地質などの自然条件の下での社会資本建設など、在来技術では不可能な事業を可能にする技術が求められてきた。構造物は事業の目的を具体化するもので、技術開発における事業主体の主導的、主体的役割が大きかった。調査・設計・施工に至る主要な技術の開発において、国や事業主体が果たした役割も大きいものがあった。

近年の経済情勢と環境保全をはじめとした社会資本を取巻く状況の中では、より効率的に、次世代に残す国土を形成していくことが求められている。これからは、コスト構造改革に象徴される「効率化」と多様な社会的要請を同時に充足する複合的な技術などの、プロセス技術が重要になってきている。いわば、製造業における生産技術の重要性が高まっているといえる。プロセスについては、事業主体よりも、事業を具現化するプロセスの主体である建設業をはじめとした産業界の果たす役割が期待される。

最近の、民間企業等における技術の蓄積は目覚しく、特に、建設プロセスの改善・効率化を中心とした技術を適切に評価し、積極的に事業に反映していくことが重要になっている。このため、VE（Value Engineering）や総合評価に代表される民間からの技術提案に当たって技術を評価するなど、事業計画や施工に当たって、国土交通省の技術者が行う技術的検討や技術的判断などのインハウスエンジニアリングの重要性が高まっている。

技術事務所は、施工現場を支える組織のひとつであるが、現場と直接的につながっている地方整備局の機関であることから、国土技術総合研究所や独立行政法人土木研究所、公益法人、コンサルタント、あるいは建設企業とは異なった形で現場を支えていく必要がある。公共事業が国民の求める目的を効率的に実現していくうえで、インハウスエンジニアである現場技術者が、その技術力を発揮し、十分な検討を行うインハウスエンジニアリングを直接的に支えていくことが、これからの技術事務所に与えられた新たな役割であろう。

特に、新技術の評価は、新しい契約制度の導入によって、従来にも増してその必要性が高まっている。近畿地方整備局管内の事例を挙げれば、総合評価などの新しい契約制度の導入件数140件余に対し、半数の工事では新技術が活用されている。このように、VE、デザ

インビルド、総合評価、技術提案型など、多様な契約制度が導入されたことによって、施工企業からの提案技術の評価する機会が増えている。

また、公共事業へのニーズが多様化したことで、従来の技術では対応できない場面が増え、新技術を導入する機会が増えており、近畿地方整備局では、昨年度の新技術採用工事件数約 80 件に対し、平成 14 年度は 135 件の新技術採用工事件数になっている。

さらに、維持・管理の時代になり、既設構造物の適切な維持・管理によって、長期にわたって、安定的にその機能を維持することが求められている。厳しい経済情勢にあっては、その効率的な実施や延命を確保するアセットマネジメントが重要な視点である。このためには、施設の計画、設計、施工に関する記録と共に、維持・管理の記録を総合的に評価しなければならない。又、危機管理においても同様で、阪神大震災において、近畿技術事務所に保管されていた重要構造物の完成図書のマイクロフィルムが役立ったことは記憶に新しい。

このような状況にあって、技術開発は、建設事業が直面している課題、将来に向けての課題に対応するため、そして、企業が競争力を維持するために必要欠くことのできないものである。技術開発を行う機関としては、国土技術総合研究所、独立行政法人土木研究所、技術事務所、公益法人、大学などの学校、そして民間企業がある。なかでも、産業界や大学等における役割の高まりを受け、現場と直結している技術事務所が、地域の技術センターとして果たす役割は、産・学・官の連携を機能させるコーディネーションに、より重点を置いていくことになる。このため、技術事務所は、現場のニーズを的確に把握し、技術開発者の理解しやすい形で情報を発信し、これを受けて提案される技術を的確に評価し、使いやすい技術へと育てていくことになる。もちろん、この中で自ら技術を開発することもありうるし、一連の透明性を高め、的確に進めるためには、産・学との協力や支援を受けて評価を行うな

どの取組みも必要になると考える。

4. 技術活用等の支援

新技術を活用する際の問題点及び現在の対応としては、次の3点がある。

- ① どんな技術があるのかわからない、知らない、調べるのが大変である

これに対し、NETISにより、新しい技術の情報を提供しているが、民間からの申し出による受動的なものである。積極的な情報収集としては、技術事務所が収集した文献情報の提供を行っている。今後は、より積極的な情報収集と技術情報利用の利便性を向上するため、情報検索ソフトの導入、技術情報データベースの構築などを進めていく必要がある。

- ② 工事に適した技術を選び、理由を整理するのが難しい、手間がかかる

NETISは、多くの技術の中から選定するという需要には対応していない。このため、九州技術事務所が行っている支援のように、職員が出向いて、より適切な技術を選定する業務を代行・支援することが考えられる。近畿技術事務所では、活用結果情報の収集と提供が将来の技術活用に貢献するとの観点から、活用結果情報作成の現場説明を積極的に行っている。

今後は、技術評価手法（末尾の「参考」を参照）に関する一連の業務を進め、多くの技術の中から、適切な技術を選定する作業を支援するデータベースの構築など、技術評価の支援体制を整備する必要がある。数技術が選定されれば、一技術の選定は、正にインハウスインジニアの存在理由として行うべき業務になる。

- ③ 新しい技術を使うときの、積算基準、特記仕様書記載、管理・検査方法がわからない

実績数が少ない状況であっても、積算基準に至らない暫定的な基準を整備していく必要がある。従来、他の工事で経験した構造などを採用する場合は、先例を参考に積算、特記、管理・検査を行ってきた。新技術についても、同様のアプローチがあってしかるべきと考える。また、このような暫定的な基準整備は、現場技術者の負担を軽減するだけでなく、技術開発者にとっても大きなインセンティブになると考える。

このようにして活用された技術については、適切に評価し、技術を育てていくことが重要である。このため、技術を適用した主目的の効果だけでなく、他の工事への適用を検討する際に必要となる情報として、ヤードなどの現場条件や地質・気象などの自然条件、さらには、工程、コスト、環境負荷などのマネジメント

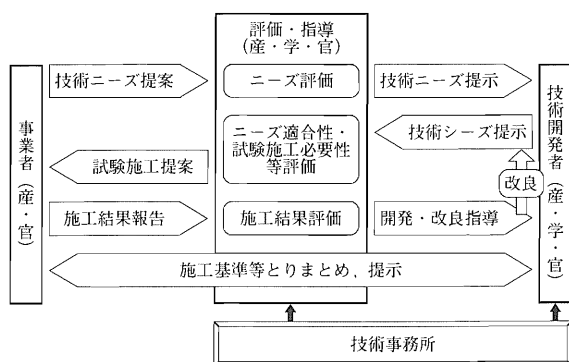


図1 産学官技術評価の仕組み

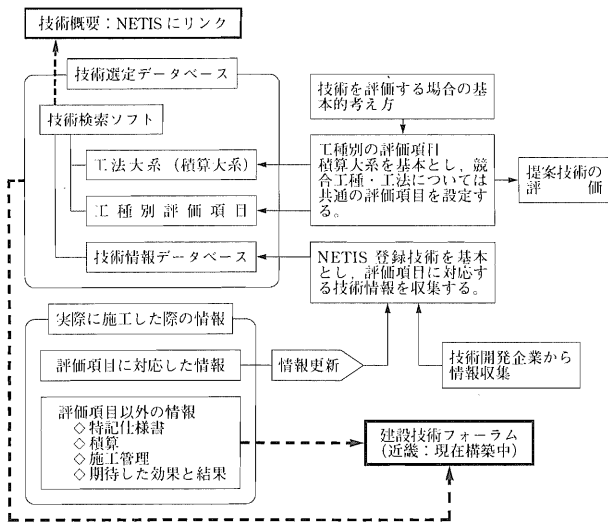


図-2 新技術活用支援システム

上の課題に関する定量的な分析が必要である。開発間もない技術では、このような第三者的な評価を行うだけでなく、試験施工、施工管理を通じて、改善して、育てていくことも重要で、モデルプロジェクトのような形で、技術事務所が積極的に施工にかかわることも考えられる。

近畿技術事務所では、活用結果の情報交換や現場で抱えている技術的課題に迅速に対応することも重要で、技術情報交換のためのホームページ(電子フォーラム)を構築することにしている。ここでは、新技術を使った際の問題点、特記・積算・検査に関わる情報も共有する予定である。近畿技術事務所が計画している電子フォーラムは、建設技術に関する情報を一体的に扱うもので、電子フォーラム、技術情報ライブラリー、電子会議室などで構成される。これらは、当面はイントラネットの中で運用していくが、学や民との情報交換も視野に入れ、将来的にはインターネットでの運用も考えてい

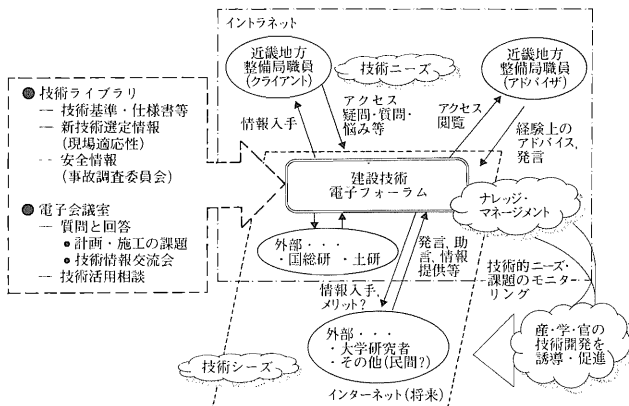


図-3 建設中の電子フォーラムの構造

る。

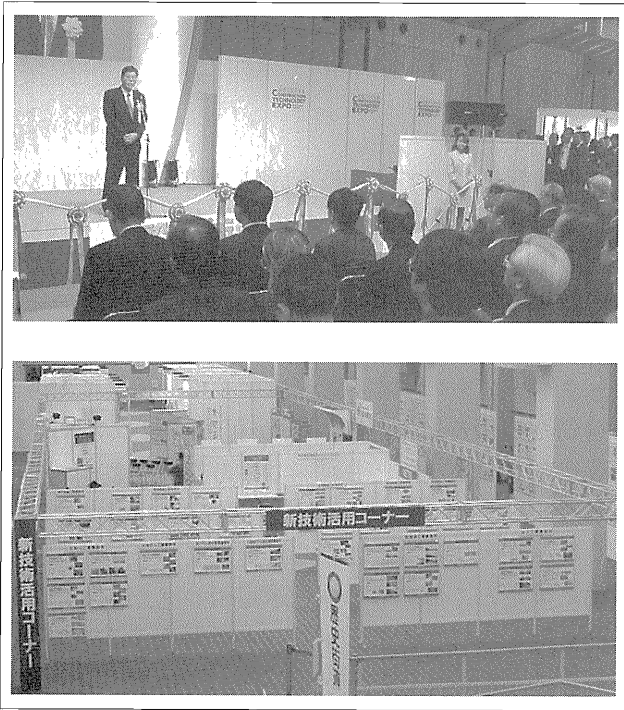
5. 今後の展開

技術情報については、技術評価に関する基本的考え方を整理したうえで、各工種の特徴を考慮して、それぞれの工種に対応した技術情報項目(技術を特徴づけ、評価する項目)を整理することから始まる。この技術情報項目に応じた技術情報を技術提供者から収集し、データベースを構築することによって、現場に対応した適切な技術を絞り込むことが可能になる。NETISの改良で対応することも可能ではあるが、データベースが大きくなることによる弊害が想定されること、データをリンクさせることで異なるデータベースの情報を自由に扱えることから、技術選定用のデータベースは独立したものにすることが適当と考える。このようなデータベースが構築されると、実績情報として客観的、定量的な情報を収集することができるようになる。この結果を技術選定データベースに反映させることで、技術情報がブラッシュアップされ、信頼性の高いデータベースとすることができる。

さらに、現場から集められた各種の情報をフォーラムに集め、経験を知識として整理することで、ナレッジマネジメントが可能になる。さらに、技術事務所の調査結果や文献情報を含めた情報を一元的に集めることが可能になり、このようにして構成された膨大な技術情報を検索するシステムを構築することで、現場技術者にワンストップで必要な情報が検索できるサイトを提供することができるようになる。

また、技術に触れる機会を増やし、技術活用が進んでいることを技術開発者に理解していただくことも重要と考えている。このため、それまでは技術事務所で行ってきた技術展示会を、平成13年度から、大阪市内の施設を使って行っている。昨年度までは、南港のATC(アジア太平洋トレードセンター)で行ってきた。国による新技術活用状況のPRに力を入れ、国や県の技術者の参加が増やすことができた。昨年からは、技術者の自己研鑽の証明となるPCDプログラムとしても認められており、より広い参加を目指したい。今年からは、発注者と技術開発者が一堂に集まって情報交換を行う場として定着することを目指し、大阪市中心部のマイドーム大阪に会場を移し、11月27日と28日に開催する。大学からの技術展示のためにスペースを確保するなど、コラボレーションの中核としての役割を高めていく予定である。

社会は、IT技術を活用した情報集約型へと変革し



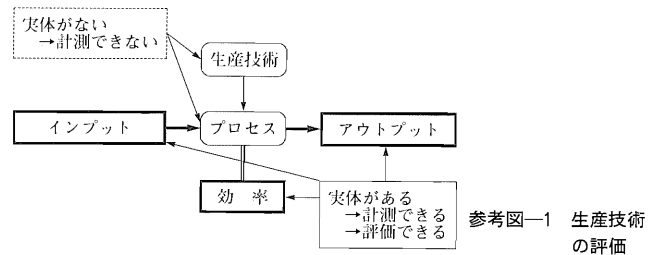
写真—1 ATCで開催された技術展示会

ている。社会資本を担う建設分野においては、ITにアクチュエータを加えたRT（Robot Technology）を活用し、技術集約型へと脱皮していくことが、未来に日本を支えることになると思う。技術事務所は、IT技術を活用したナレッジマネジメントを中核とし、技術開発、産・学・官の連携、技術情報提供、インハウスエンジニアリング支援、災害対策、各種試験など多くの重要な業務を推進していきたいと考える。そして、技術事務所が地域における技術の中核として、公共事業の円滑な推進により、子孫にとって住みやすい国土形成に貢献できることを願っている。

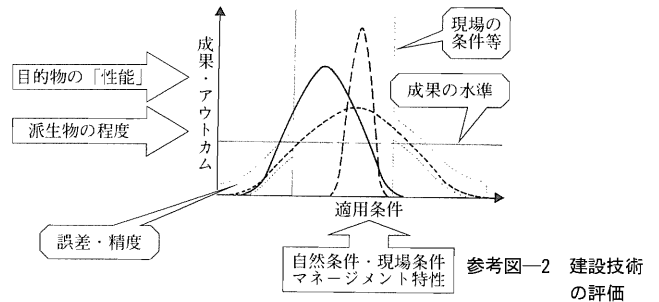
【参考】技術評価手法の概要

技術活用システムにおいては、技術の性能（技術の特性と適用条件）を確認・評価する事前評価、工事目的と実施条件に適合する技術を選定する技術選定時評価、工事の実施状況と結果に基づいて、技術の性能を再評価する事後評価が、個別で、あるいは組合せで行われている。

評価は、対象となるものの水準を定量的に表し、基準となる水準と比較することで、客観的かつ定量的に行うことができる。技術は実体が無いことから、技術を対象として評価を行う場合は、技術を適用したプロセスのインプットとアウトプット及びプロセス効率といった「計測可能な現象」を対象に評価することで、間接的に技術を評価できる。



参考図—1 生産技術の評価



参考図—2 建設技術の評価

建設技術を適用して実施することによって産出されるアウトプットは、工事の目的である構造物以外に、環境負荷や副産物があり、その減少、軽減が強く求められている。また、効率は、インプット、アウトプットの比較になることがあり、必ずしも独立したものではなく、効率と密接に関連する工期やコストが事業者から「条件」として提示されることも少なくない。さらに、建設技術では、自然の中で、自然を対象として実施されることから、プロセスの実施条件によっては、建設技術を適用したプロセスが実施できるか否か、アウトプットの水準や効率などが予定した水準に達することが出来るか否かといったことが大きく左右される。そこで、インプットや効率を、プロセスの実施条件と併せ、適用条件とすることとした。

したがって、建設技術は、技術を建設プロセスなどに適用して実施した結果として生み出される成果と、技術を実施する条件によって、間接的に技術を把握し、評価することが出来る。

なお、基本的考え方が、「加藤佳孝ほか、「建設分野における技術評価手法の提案」、第19回建設マネジメント問題に関する研究・発表会、2002.11.28」に紹介されている。

JICMA

【筆者紹介】
村松 敏光（むらまつ としみつ）
国土交通省
近畿技術事務所
所長

