

建設交通 R&D 成果の現場活用性を高めるための方策に関する研究

A STUDY ON THE IMPROVEMENTS OF PERFORMANCE IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION AND TRANSPORTATION R&D PROJECTS

建設システム革新研究本部 建設管理・経済研究室 首席研究員 陳慶鎬

建設交通関連の R&D 予算が拡大すると共に、大規模な実用化課題を中心に展開される R&D 事業構造により、質の高い成果を確保することが強調されている。この研究は、研究成果の現場活用の現況を調べると共に、制度的・技術的な障害要因を分析することで、現場での活用性を極大化するための政策的な基盤、技術移転・拡散体制の改善、成果管理体系の高度化方策など、具体的な実行方策について考察するものである。

Key Words: 建設交通 R&D、現場活用、技術移転・拡散体系、成果管理体系

1. 研究の背景・目的

近年、韓国では、建設交通関連 R&D 事業への投資が急増しており、質の高い成果が強調され、成果志向の R&D が実施されている。これを受け、管理専門機関の建設交通技術評価院(KICTEP)では、成果管理の効率化を図るため、成果拡散体系の具体的な構築を目指した取り組みが 2005 年から始まっており、成果状況の管理、追跡調査など、受動的な成果管理中心の活動が展開されている。しかし、最近の国家 R&D の流れは、能動的な成果移転や拡散活動が中心の成果移転・拡散戦略が主な政策となっているため、投資効率性の極大化につながる研究成果の現場活用性を高めるための方策や、成果管理体系を高度化する方策の策定が、建設交通 R&D 分野において急務となっている。

この研究の最終的な目標は、建設交通技術の特性を考察し、韓国の建設交通 R&D 事業の成果管理の現状と障害要因を考察すると共に、成果の現場活用性を極大化する実行方策を策定することである。

研究成果とは、「研究開発を通じて創出される特許・論文などの科学技術成果とその他の有形・無形の経済・社会・文化的な成果」だと定義している。

研究成果は、1 次的な成果である論文、特許、試作品などの研究結果(Output)と、2 次的な成果であるコストダウン、売上増大、製品改善などの研究成果(Outcome)、競争力の向上、国民経済への貢献などの波及効果(Impact)に分類することができる。研究成果の類型や研究者によっては 2 次的な研究成果に人材育成、輸入代替効果等のいくつかのカテゴリーを追加することもある。

(2) 建設交通技術の特性・R&D 成果の類型

産出物の切り口で考えてみると、交通技術の産出物は移動が可能で大量生産するという特性があり、生産的な側面で建設技術と交通技術は違うが、建設技術も資材・材料、建設設備などを大量生産するので、両者の違いを考慮せずに、公共成果、複雑性、耐久成果、高費用などの共通の特性を中心に考えることにする。

この考え方に基づいて、建設交通事業に建設交通 R&D 開発技術を適用する際の成果類型を次の 5 つに分類した。

2. 建設交通 R&D 成果の概要

(1) R&D 成果の概要

米国の政府績效與成果法(Government Performance and Results Act)によると、成果とは「目標に向けたプログラムの実現、あるいは、特別な進展」を意味するものである。国内の法律では、国家の研究開発事業などの成果評価・成果管理に関する法律第 2 条(定義)により、

表 1.建設交通 R&D 技術の成果類型

R&D 成果類型	成果類型の定義 (コスト低減の観点)	類型区分時の検討事項
工法・手法	従来の装備と資材などを活用することで、新しい手続き方法を提示	・連続的なプロセスの有無 ・従来の装備・資材の活用の有無 ・標準仕様書への記述の可否

装置・装 備	新しい機械的メカニズム、 構造、作動原理を活用し て、従来の装置・設備に代 替	・独立作動の可否 ・特定機能の有無 ・別途の費用の有無 ・装備の機能・特性の一般化の可否
資材・材 料	新しい原料、材料を活用 することで、従来の材料に代 替	・特定の機能の有無 ・資材・材料特性の一般化の可否
S/W・情 報システム	ソフトウェアと多様な装 置、センサーなどを活用し て、情報を収集し、迅速に 処理	・計測・情報処理などの目的の実現 の可否
基準・政 策 (制度)	各法令、規定、規範、基 準、指針など	・政策的な対象の有無 ・プロセスの有無 ・標準化・一般化の可否

(3) 建設交通 R&D 成果の活用メカニズム

一般的に、建設交通 R&D 事業の成果活用(現場適用)・技術移転プロセスのライフサイクルは、図のとおり、研究企画フェーズ、研究開発フェーズ、現場適用・実用化フェーズ、成果活用・技術移転フェーズ、追跡評価・成果管理フェーズに分けられる。これらをモデル化するために、この研究では、米国交通運輸研究会議(TRB)の技術移転による高速道路産業革新モデルに基づいて、建設交通 R&D 技術の現場適用と成果活用のためのプロセスについて考える。以下にそのプロセスを示した。

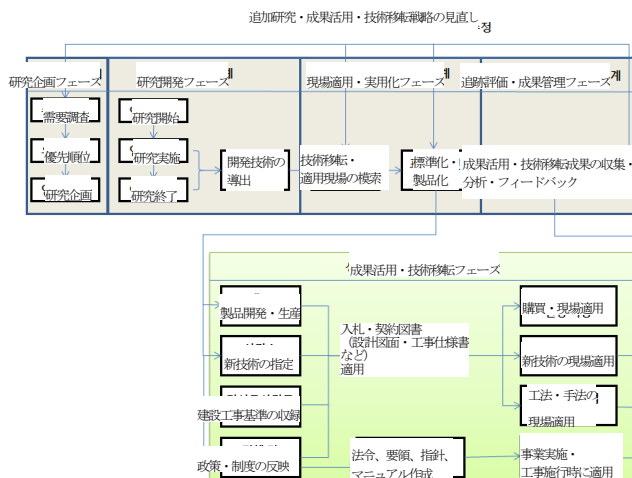


図 2. 建設交通 R&D のライフサイクルと成果活用プロセス

3. 韓国の建設交通 R&D 研究成果の現況

建設交通 R&D 事業の成果を、事業化・製品化の実績、現場コストの低減実績、新技術の指定実績、法令制定・改定へ反映された実績、KS 標準・設計基準・仕様書・指針への反映実績に区分した。

(1) 事業化・製品化の実績

研究成果のうち事業化・製品化実績は 31 件であり、売

上高が発生した時点を基準に 2003～2006 年までは 7 件に過ぎなかった実績が 2007 年 11 件、2008 年 13 件と急増している。

成果類型別にみると、事業化・製品化実績を上げることができない基準・政策成果を除くと、装置・装備が全体の 35.5%であり、その他が 20%で大体同じ割合だった。

事業化・製品化の実績を金額ベースでみると、総額は 689 億ウォンだったが、このうち、売上高の発生時点が不明な 67 億ウォンを除いた 622 億ウォンを対象に、売上高が発生した時点を基準にして、実績がどのように推移しているのかをみると、2005 年までは装備・装置を除いては売上高を上げてなかったが、2007 年からは各成果類型別に均等に売上高の実績を上げていた。

事業化・製品化実績のほとんどが研究に参加した会社により商品化(全体の 70%)されていて、技術移転による製品化・事業化は 4 件に過ぎなかった。

(2) 現場コスト低減実績

現場に適用されたコスト低減実績は、調査時点を基準にして 2000 年から 2009 年までが 605 件、1.78 兆ウォンである。年度別にみると、2006 年は 0.63 兆ウォン(全体の 35.4%)、2009 年が 1.03 兆ウォン(全体の 57.7%)であった。

(3) 新技術の指定実績

新技術に指定された建設交通 R&D 事業の成果は、新技術指定・告示日を基準にしてこれまで 20 件が指定を受けていた。20 件の内訳は、建設新技術が 13 件、知識經濟部指定の新技術が 6 件、環境部指定の新技術が 1 件である。建設新技術に指定された件数の中で建設交通 R&D 成果に基づいて指定を受けた新技術の件数は 13 件、2.29%だった。

(4) 法令制定・改定へ反映された実績

法律に制定・改定されたのは、法令化されやすい順で、総 79 件のうち、訓令・例規・告示・指針の割合が全体の 51.9%、施行規則 20.2%、施行令 15.2%、法 12.7%を占めていた。年度別にみると、施行日を基準にして 2005 年と 2006 年に急増しており、その後、少しずつ実績が減少に転じているが、これは大型課題が遂行されたことの影響を受けたものと思われる。

(5) KS 標準・設計基準・仕様書・指針への反映実績

KS 標準・設計基準・仕様書・指針への反映実績を類型別にみると、下位の技術基準が 52 件(45.6%)、設計基準 26 件(22.8%)、KS 標準が 23 件(20.2%)である。年度別にみると、KS 標準・建設工事基準に反映された実績が持続的に増加しており、現場コスト低減実績はさらに拡大することが見込まれる。

4. 建設交通 R&D 成果の活用の成功要因と障害要因

因

R&D の現場適用事例に関する調査と、R&D 成果の追跡評価報告書をもとに、中核的な成功要因と現場活用における障害要因を洗い出し、これに基づいて、現行の国家建設技術研究開発の成果管理体系の見直し策について考えた。具体的な成功要因と現場活用における障害要因は次のとおりである。

表 建設交通 R&D の成功要因・現場活用における障害要因

成功 要因	先行研究を事前に実施するなど各フェーズの研究を実施
	使用者のニーズ、既存技術の問題点を分析した結果を企画に反映
	技術ライフサイクル、成果類型、市場環境に応じた成果目標の設定
	技術需要者である発注側の積極的な参加を誘導
	国際共同研究の実施
	研究者の自発的な創業・事業化などの動機付与
	開発技術の検証・性能評価の実施
	建設工事基準・KS 標準などに成果を反映
障害 要因	現場適用実績を確保するための十分な取り組み
	従来の技術に比べて経済性が低い
	従来の同じレベルの技術水準
	研究成果の認知度が低い
	現場の環境や実用性が考慮されていない技術
	開発技術の完成度が不十分
	開発技術の信頼性や安全性に対する検証が不十分
	既存の工法や資材との互換性が低い
	技術水準が高いため開発技術を適用するインフラが不十分
	開発された技術を適用するための仕様や工法などが不十分
	施工基準や設計基準など、建設工事基準に未反映
	開発技術の適用が難しい発注制度
	現場に適用された実績が不十分だったり、発注側の過度の要求
	開発技術の適用に伴うリスク
	既存技術の市場におけるけん制・独占構造

5. 建設交通 R&D 成果の現場活用性を高めるための

方策

本研究では、建設交通 R&D 管理レベルを持続的に高めると共に、関連制度やインフラを拡充するため、次の現場活用性向上方策を提示する。

(1) 建設工事基準の改定を専従する支援体系の構築

建設交通 R&D 成果を建設技術基準に持続的に反映させるためには、信頼性と安全性が確保された建設交通 R&D 開発技術の成果・信頼性・安全性を検討して整備予算を支援する建設工事基準専従支援体系などの専門管理体系が必要である。

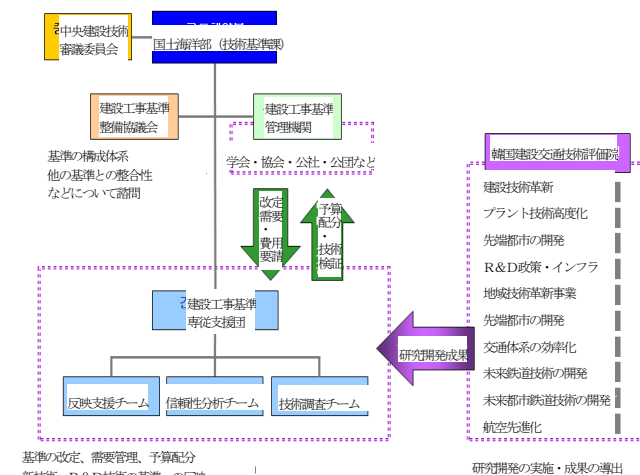


図 建設交通 R&D 成果を建設工事基準へ反映するための専従支援体系

建設交通 R&D を建設工事基準に反映させるための専従支援体系の役割は、毎年報告される R&D 成果の中から、建設工事基準に反映する技術を調べて洗い出すと共に、現在活動中の建設工事基準整備協議会に積極的にそれを反映することである。

専従支援体系の機能は、技術調査・管理機能、信頼性分析機能、建設工事基準への反映支援機能に大きく分けられる。まず、技術調査・管理機能についてであるが、建設交通 R&D 成果のうち建設工事基準に反映する技術を洗い出し、管理する機能である。信頼性分析機能は、建設交通 R&D 成果のうち建設工事基準に反映するために選定された技術の信頼性を検討すると共に、標準化業務をサポートする機能である。建設工事基準への反映支援機能は、建設工事基準に反映するための予算、専門家への支援、教育を行う機能である。

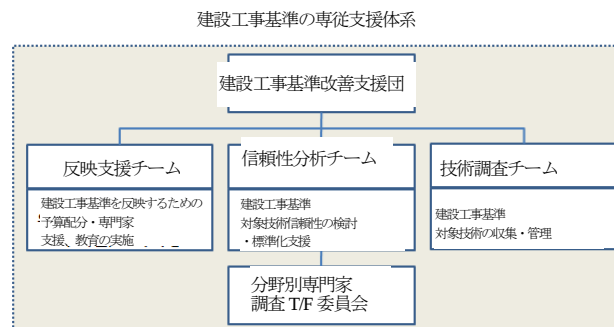
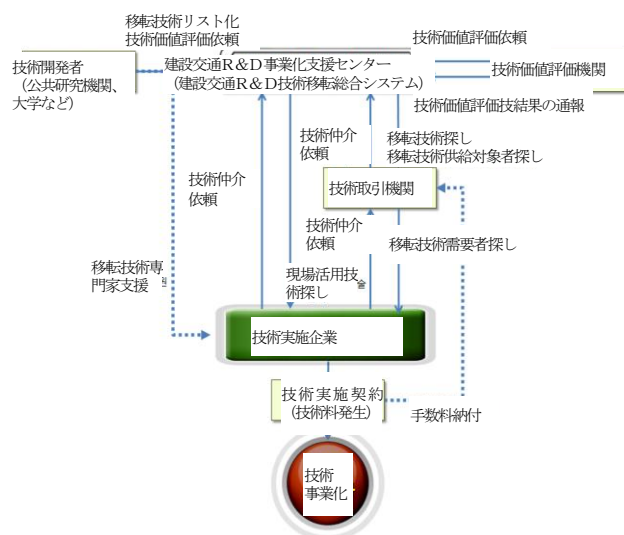


図 建設工事基準専従支援体系の構成と機能

現在、ばらばらになっている研究機関、大学、企業などの建設交通 R&D 分野の技術移転活動を、統合管理し、技術移転活動を専門的にサポートする「建設交通 R&D 事業化支援センター(仮称)」を新設して、技術移転活動のより積極的に展開することを提案する。「建設交通 R&D 事業化支援センター」の機能は、表のとおり、技術移転・拡散戦略の策定・企画、技術移転・拡散サービスの提供、教育・広報、技術移転・拡散成果の管理機能に区分することができる。詳細内容を下記に示す。

主な機能	主な内容
技術移転・拡散に関する企画・戦略の策定	・成果管理中長期計画 ・技術移転・拡散長期戦略・ロードマップ ・技術移転・拡散 ニーズ 調査 ・技術移転・拡散手続きの改善
技術移転・拡散サービス	・技術移転に必要な行政サービスの提供 ・技術移転費用補助制度の運営 ・技術移転 専門家プールの運営 ・技術価値評価
教育・広報	・技術年鑑の作成・配布 ・広報カンファレンスの開催 ・開発技術の活用教育の提供 ・開発技術活用マニュアルの作成・配布 ・技術移転・拡散の模範事例の発掘・褒賞
技術移転・拡散成果の管理	・開発技術の適用効果の評価 ・技術移転・拡散担当者、使用者の意見の収集 ・開発技術を補完する意見の収集 ・開発技術の追加研究機会の提供

建設交通 R&D 技術移転情報を共有して技術移転成果を効率的に管理すると共に、技術需要者との間で行われるビジネス業務をサポートするためには、国レベルの技術移転ネットワークを構築する必要がある。技術移転ネットワークの技術移転業務は、直接的な技術移転手続きと、技術取引機関を介して行われる間接的な技術移転手続きがあり、いずれかを選択して運営することができる。直接的な技術移転手続きは、建設交通企業が入札する工事などで活用されたり、現場の難点を解決するために活用される R&D 開発技術を、技術移転総合システムを通じて検索・発掘して、技術実施契約を結び、活用するものである。間接的な技術移転手続きは、技術取引機関が技術移転ができると判断した技術を発掘し、この技術を広く広報して、技術を必要とする企業を見付けし、技術実施契約を結び、活用するものである。



(4) 建設交通 R&D 成果と建設新技術の連携の強化

研究成果を現場に適用するためには、研究期間が終了した後も、持続的に管理が行われ、優れた研究成果が新技術の申請や指定に結びつくようにサポートする必要がある。そのための4つの連携方策を以下に提案する。

- 1 現場検証費用（モデル施工費用）支援事業の推進
優れた研究成果であり、現場に適用された実績のない研究成果の現場検証費用を支援技術創業・事業化と連携して、優秀な成果の現場検証費用を支援する事業を追加
- 2 実用化技術の目標の具体化・フェーズ別成果指標による管理の強化
企画段階からフェーズ別に進捗を点検して、新技術指定申し込みを義務付ける
- 3 建設交通R&D成果の新技術申し込み時に、審査の一部を免除する方策を付与
優秀な建設交通R&D成果の新技術申請・指定時に、審査費用を免除する方策を提案
- 4 建設交通R&D事業に参加する時に、加点を付与

図 建設交通 R&D 成果と建設新技術の連携方策

R&D 開発技術の信頼性を確保するためには R&D 開発技術検証制度を導入しなければならない。技術検証制度の運営の枠組みは、次図のとおり、検証技術指定機関（韓国建設交通技術評価院）を中心に、国土海洋部が認めた「現場検証評価機関」が検証業務を行い、技術検証書（案）の提供を受けて、設計や工事の際に根拠として提示するものである。

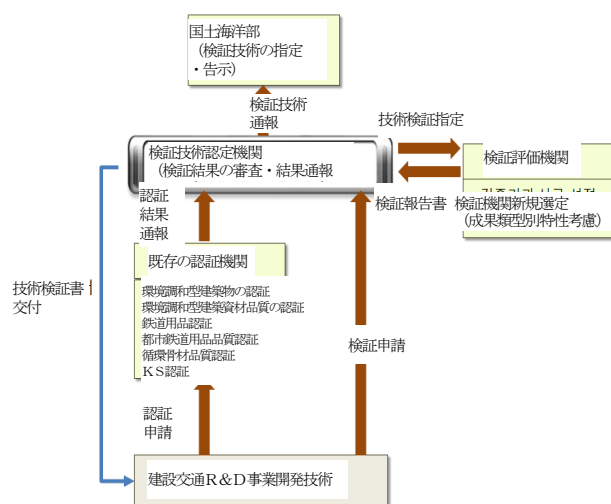


図 建設交通 R&D 開発技術の検証体系の概念図

(6) 技術移転・事業化ロードマップの導入

企画段階では、これまでのような技術開発ロードマップ中心の企画活動ではなく、最終的に開発される技術と要素技術別の事業化方策を示した「技術移転・事業化ロードマップ」を作成して提示してもらう。技術移転・事業化ロードマップには「開発技術の移転・事業化に必要な市場ニーズの早期化戦略、コストを低減し品質を確保するための戦略、事業化資金を調達するための戦略、支援インフラを確保するための戦略など、多様な戦略と詳細活動を体系的に盛り込まれるが、これは、研究に参加した研究者同士の共同の取り組みを引き出すためのツール」である。技術移転・事業化ロードマップを、R&D 開発技術の技術開発ロードマップと連携して、技術移転・事業化ポートフォリオとして提示することもできる。大型プロジェクトは技術需要者の幅も狭いので、技術需要者中心の技術移転・事業化ロードマップを作成しなければならない。

技術移転・事業化ロードマップに盛り込む戦略と内容の事例を以下に示した。

表 技術移転・事業化ロードマップに盛り込む内容

戦略	内容
市場需要 早期化戦略	・開発技術に対する教育・広報計画(発注者など、関連主体別) ・開発技術の信頼性を検証するための方策 ・早期導入に対してインセンティブを提供する方策 ・ビジネスモデル
コスト低減・ 品質確保 戦略	・コスト低減/品質確保のための改善活動(VE 活動) 計画 ・コスト低減/品質確保に必要な供給網を確保するための計画
事業化資金 調達戦略	・円滑な投資資金を確保するための財政的インセンティブ計画 ・事業化に必要な投資パートナーを選定するための計画

支援インフラ 確保戦略	・開発技術関連の専門家・技術者を確保するための計画 ・開発技術に必要な支援システムを確保する計画(制度化方策など) ・市場拡散のための標準化計画(建設工事基準、KS 標準など)
----------------	--

6. 結論

この論文では、従来の建設交通 R&D 成果の現場活用に関して、成果発掘や蓄積中心の活動を、成果移転・拡散中心の活動に切り換えるためのインフラ構築方策について提示した。

インフラ構築を支える制度基盤も欠かせない。研究成果を発注制度や契約制度に適用するための規定を策定して発注者・技術適用者のリスク負担を最小化し、研究成果適用時にインセンティブを付与するなどの環境整備が急がれる。

参考文献

- 1) チェ・テジン、国家研究開発事業の各類型の成果分析を通じた戦略的な研究管理体系の構築に関する研究、建国大学校 博士学位論文、2007
- 2) 仕様書・設計基準などの建設工事基準発展方策に関する研究、韓国建設技術研究院、2000. 12
- 3) 韓国科学財団、教育科学技術部研究開発事業の成果管理業務マニュアル、2008
- 4) 科学技術政策研究院、部品素材産業の研究開発の成功・失敗事例に関する研究、2008
- 5) 科学技術技術企画評価院、大型国策研究開発事業の成果・成功要因に関する分析-次世代成長エンジン事業を中心に、2009
- 6) 韓国建設交通技術評価院(2008) 研究成果活用に関する現況調査書(2008 追跡評価)
- 7) 国土交通省、平成 20 年度、建設技術研究開発の概要、2008
- 8) RSSB、What is 「successful research implementation」、and what are the barriers and enablers to achieving it?、2009
- 9) TRB、Transportation Technology Transfer: Successes, Challenges, and Needs、2005
- 10) Paul S. Chinowsky(2007) Implementing CII Practices The Implementation Planning Model: Steps to Success
- 11) Industry Canada、Canadian Fuel Cell Commercialization Roadmap、2003