

# 国土交通省技術基本計画と 技術研究開発の方向性について

社団法人日本建設業連合会土木工事技術委員会 土木技術開発部会長 いわなが かつや  
西松建設株式会社技術研究所 所長 岩永 克也

## 1 はじめに

この度、第3期目の「国土交通省技術基本計画」が策定された。今後5年間にわたる国土交通技術政策の基本方針を定めるものであり、建設業界にとっても技術研究開発の推進と技術の活用等に関わる方向性を指し示す重要な計画であることは言うまでもない。この基本計画が国土の保全や社会生活を支える社会資本整備に貢献していくとともに、建設産業の健全な発展を後押ししていくことに期待したい。

2011年3月11日に発生した東日本大震災やその後に頻発した火山噴火、台風、豪雨等はわが国の自然災害に対する脆弱性と治山治水に関わるインフラ整備の重要性を再認識させた。本基本計画では東日本大震災を教訓とした安全・安心な生活の確保と、長く続くデフレからの脱却と経済の活性化を大きな命題として掲げ、目標達成のための具体的な施策が組み立てられている。本稿では建設業界の現況を踏まえ、技術研究開発の面で民間としての役割をいかに果たしていけるかを考えていきたい。

## 2 技術基本計画の経過と変遷

第1期の「国土交通省技術基本計画」は、平成15(2003)年に5カ年を計画期限として、国土交通省の技術研究開発の方向性について明らかにすることを目的に作成された。国土交通省が技術開発の方向性を示すことにより、産学の技術研究開発も促進されることも期待している。その後、平成20(2008)年の第2期を経て今回の第3期と続いているが、方向性を明示し、産官学の共通認識の醸成と連携を促す点でその目的は基本的に変わっていない。

各期の技術政策の基本方針(目標)および目標達成のための技術研究開発テーマ(重点プロジェクト)を表1に、推進のための具体的施策の変遷を表2に整理する。基本方針や目指すべき社会像に関しては、その表現は変わっているが、一貫して「安全安心」「生活および経済の活性化」「環境との調和」が中心に置かれている。また、目標達成に必要な技術開発の内容はニーズおよびシーズの変化に応じて適宜変更されているが、今回の基本計画では特に、1)東日本大震災と近年の自然災害への対応、2)膨大な情報(ビッグデータ)の有効活用、3)地理空間情報を基礎とした各種情報の有効利用、が特徴的なテーマと思わ

表 1 技術政策の基本方針と技術研究開発テーマ

2003年	2008年	2012年 (第10回技術部会資料)
<p>安全で不安のない暮らし</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東海，東南海・南海地震を中心とした地震災害対策の強化</li> <li>・陸・海・空の事故防止／削減のための総合的技術の開発</li> </ul> <p>良好な環境を取り戻し美しく持続可能な国土の形成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地球に優しい低公害交通機関等の開発</li> <li>・自然共生型国土基盤整備技術の開発</li> <li>・循環型社会を構築する技術の開発</li> <li>・地球規模の環境変動再現データベースの構築と地球温暖化メカニズムの解明</li> </ul> <p>快適で生活コストの安い暮らし</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全で低コストの大深度地下利用を可能にする技術の開発</li> <li>・建設ロボット等による自動化技術の開発</li> <li>・非破壊検査等による社会資本の健全度評価技術の開発</li> </ul> <p>国際競争力を高め活力ある社会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・宇宙・海洋などのフロンティア分野の開拓</li> </ul> <p>誰もが社会の一員であることを実感できる社会</p>	<p>安全・安心な社会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・予測技術の向上や迅速な被害情報の把握，伝達を通じ「災害時への備えが万全な防災先進社会」を構築</li> <li>・「渇水等による被害のない持続的発展が可能な水活用社会」の実現</li> <li>・「復旧時間を大幅に短縮し国土・都市の機能喪失と経済の損失のない社会」の実現</li> <li>・次世代運転支援システム開発，ICT活用による「テロ・大規模事故ゼロ社会」の実現</li> <li>・路車間・車車間通信，地図情報等との連携による運転支援技術による「世界一安全でインテリジェントな道路交通社会」の実現</li> <li>・「犯罪等に強い街」の実現</li> <li>・誰もが生き生き暮らせる社会</li> <li>・ユビキタス情報基盤の整備による「ユニバーサル社会」の実現</li> <li>・新しい交通システムの導入等による「地域公共交通の活性化・再生による活力ある地域」の実現</li> <li>・「多様な住まいやライフスタイルを可能とする社会」の実現</li> </ul> <p>国際競争力を支える活力ある社会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「住宅・社会資本の整備・管理が効率化，高度化された社会」の実現</li> <li>・「効率的，安全で環境に優しい物流」の実現</li> <li>・「海洋・海事立国」の実現</li> </ul> <p>環境と調和した社会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「世界一の省エネ，低公害，循環型社会」の実現</li> <li>・「日本の四季を実感できる美しく快適な都市」の実現</li> <li>・「健全な水循環と生態系を保全する自然共生型社会」の実現</li> <li>・「気候・環境の変化に強い社会」の実現</li> </ul>	<p>安全・安心の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・東日本大震災を踏まえた地震・津波への対応に資する技術研究開発</li> <li>・風水害，雪害等の災害対応に資する技術研究開発</li> <li>・会資本の適確な維持管理・更新に資する技術研究開発</li> <li>・交通・輸送システムの安全性・信頼性等向上に資する技術研究開発</li> <li>・デフレ脱却と経済活性化</li> <li>・地球温暖化・エネルギー問題に資する技術研究開発</li> <li>・新市場の開拓・国際競争力と国際プレゼンスの強化および地域の活力の向上に資する技術研究開発</li> <li>・自然環境・生活環境の保全・再生，水資源の確保に資する技術研究開発</li> </ul> <p>【共通基盤となる技術研究開発】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・膨大な情報の有効活用を図るための技術</li> <li>・地理空間情報を基礎とした各種情報の有効活用を図るための技術</li> <li>・海洋フロンティアの戦略的開発・利用のための海洋情報の集約体制の開発</li> <li>・公共調達を支える技術研究開発</li> <li>・既存施設を賢く使うための技術研究開発</li> </ul>

表 2 技術研究開発推進のための具体的施策

2003年	2008年	2012年 (第10回技術部会資料)
<p>技術研究開発システムの改革</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術研究開発ニーズなどの把握</li> <li>・優れた成果を生み出す技術研究開発システムの構築</li> <li>・研究機関における技術研究開発の推進と改革</li> </ul> <p>産業技術力の強化と多様な連携の促進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新技術の積極的活用の推進</li> <li>・民間の技術開発を誘導、支援するための環境整備</li> <li>・公的研究機関等から産業への技術移転の環境整備</li> </ul> <p>地域における技術振興のための環境整備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域における「知的クラスター」の形成</li> <li>・地域における社会資本・交通機関に関わる技術施策の円滑な展開</li> <li>・技術の国際化の推進</li> <li>・主体的な国際協力活動の展開</li> <li>・国内の技術研究開発環境の国際化</li> </ul>	<p>方向性の明示と実施体制整備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産学官が一体となって技術ロードマップを作成</li> <li>・産学官の共同研究体制の構築を促進</li> </ul> <p>技術研究開発にインセンティブを与える</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・競争的資金等による民間への財政面での支援</li> <li>・技術開発と工事の一体的な調達等、公共調達を意識した制度面での支援</li> <li>・有用な新技術を積極的に活用・普及</li> <li>・ユーザーの新技術導入への助成</li> <li>・NETISの整備・充実による公共調達での積極的な調達</li> <li>・国際標準化や技術の国際展開を産学官一体となって強力に推進</li> </ul>	<p>産学官の連携・適切な役割分担による技術政策の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・公益性が高いまたは、採算性が低い技術研究開発については国が主体的に進める</li> <li>・産学が実施することが適しているものは、国は、中長期的な技術目標や方向性を示すこと、技術基準の整備、規制誘導措置等により、産学による技術研究開発を促進するとともに、開発された技術の導入・実用化を図る</li> </ul> <p>産学による技術研究開発の促進・支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術研究開発助成等の推進</li> <li>・事業・施策を実施する現場の有効活用</li> <li>・技術の国際展開に向けた取り組み</li> <li>・新たな調達方式の活用による民間の技術研究開発の促進（PPP/PFI、性能発注方式等の活用）</li> </ul> <p>課題解決に資する技術研究開発の重点的な推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事業と施策を連携した七つの「重点プロジェクト」の推進</li> <li>・高い有効性等優れた技術の普及促進</li> <li>・新技術活用システムの再構築</li> <li>・施設や機器類に関わる技術基準を整備し規制誘導措置を適用することで、有用な技術を活用および新たな技術開発を促進</li> <li>・他分野および民間技術の活用</li> </ul> <p>国土交通分野における技術を通じた国際展開</p> <p>技術政策を支える人材の育成 技術に対する社会の信頼の確保</p>

れる。

また、技術研究開発を推進するための具体的施策に関しては、以下の特筆すべき方針が示されている。

- ① 事業・施策と一体となった技術研究開発の推進および既存技術の有効活用
- ② 重点プロジェクトの明示
- ③ 産官学の役割分担による推進

### 3

## 民間建設会社の技術研究開発の現況

日本建設業連合会（以下「日建連」という）土木工事技術委員会では平成22～23年に「民間建設会社の技術開発の方向性」をテーマに研究を行った。内容は、開発の担い手に着目した土木技術の発展の歴史と民間建設会社の技術研究開発の現状と課題を踏まえ、今後の方向性を考えるものである。成果は「今後の技術開発の方向性に関する調査研究 平成23年9月」としてとりまとめた。ここにその概要を紹介する。

### (1) 技術研究開発の担い手

ダム・堰、トンネル、PC技術等、主要な土木技術分野での技術開発で産官学の果たした役割を表 3 にまとめた。わが国の土木技術の導入、基幹技術の研究開発は官の主導で行われてきた。これに対し、民間建設会社は高度成長期における旺盛な社会資本整備プロジェクトを通して、関連要素技術や施工の効率化、コストダウンのための技術開発を担ってきた。また、大手ゼネコンは自前の技術研究所を保有し、積極的に技術研究開発を推進することで、国が実施する国土の総合開発を支えてきた歴史を持っている。

### (2) 技術研究開発の現状と課題

民間建設会社の技術研究開発の現状把握のために、日建連土木工事技術委員会構成会社30社を対象としたアンケートを実施した。その結果から判断できる現状と課題は以下のとおりであり、技術

研究開発の現場にある閉塞感をうかがうことができる。

- ① 研究開発予算および要員の減少
  - ・10年前と比較して、ほぼ半数の会社において研究開発予算と人員が半減した
  - ・公共工事の減少、公共工事の入札システム、利益構造の変化により、研究開発部門への投資が難しくなった
- ② 技術開発の方向性が見えない
  - ・社会資本整備に関わる国家的プロジェクトが大幅に減少し、将来を見据えた技術開発目標が見出せない
  - ・国土交通省の総合技術開発プロジェクトにおいて、ゼネコンが得意とする土木施工技術関連の課題がほとんどなくなった
- ③ 技術開発テーマの小型化
  - ・半数以上の会社で、技術開発担当部署における技術開発業務の比重が低下し、総合評価対応業務が増加した
  - ・総合評価対応や現場支援に業務のウエートを置かざるを得なくなったために、基礎的な分野や、時間を要する革新的な技術開発に取り組むことが難しくなった
- ④ 技術開発のインセンティブの不足
  - ・公共事業投資の削減により、技術開発に関わる投資回収が難しくなった
  - ・総合評価方式での新技術の評価によるインセンティブは形式的にはあるが、実際には技術開発の成果が受注に直結せず、投資回収不能リスクが高すぎる。利益に寄与する仕組が十分ではない
- ⑤ 産官学の協力体制の不足
  - ・技術研究開発の手順の変化により、官民の技術的交流機会が激減している
  - ・総合評価方式の導入により、共同研究方式や委

表 3 土木技術開発で産官学の果たした役割

	ダム・堰	山岳トンネル	シールドトンネル
行政の果たした役割	<p>河川総合開発事業，特定地域総合開発計画，水資源開発基本計画等の施策によりその計画，仕様，適用技術が示され進められ，関連技術開発も行政主導の中で行われてきた。また，水域環境改善については河川法等の改正によりその方向性が明示され技術開発の促進が促された。</p>	<p>昭和30年代まで主たる鉄道トンネル工事は，行政（鉄道省，後の国鉄）直轄工事で行われ，機器，新工法等導入を担い，民間への普及も行った。道路トンネルは，昭和30年以降建設が進み，その技術開発の中心は，日本道路公団（JH）であった。JHはNATMの導入，試行導入を実施し，「トンネル設計施工資料集」を作成，NATM工法を標準工法として導入し，これにより関連技術開発が促された。</p>	<p>「トンネル標準示方書（シールド編）」「シールド工用標準セグメント」が官・学主導の下編纂され工法の標準化がなされ，技術開発の契機となった。また，工法発展の契機となったプロジェクトでは官を主体とした「技術委員会」が組織され，工法を技術的な側面からサポートした。</p>
民間が果たした役割	<p>ダム・堰堤建設技術の開発は，行政主導の下に進められてきたが，民間事業者は実際の施工フィールドで，要素技術の開発，技術の成熟において大きな役割を果たしてきた。民間が安全性，コスト縮減，施工の効率化等に果たした役割には大きなものがあった。</p>	<p>昭和30年代，民間事業者は，行政側から提供される知識を習得，経験を積み，要素技術の開発，技術職員養成に対応した。高度成長期に，民間事業者は新技術の導入，研究施設で実験的な導入などを行い，大型プロジェクトを通して技術を確立してきた。</p>	<p>多くの基幹土木技術が官主導で導入されてきたことに対し，シールド工法は機械，電気等の設備類などのハードウェアのウエートが大きいとため，民間企業がこれを担い，工法発展に寄与してきた。都市・産業の発展に伴う，鉄道，電力，電信，石油化学（パイプライン）等へのこの工法の持つ幅広い適用性がこれを支えてきたと考えられる。</p>
	PC技術	港湾整備	産業施設（石油産業関連）
行政の果たした役割	<p>終戦後の資材不足，復興推進の中，効率的な建築構造として商工省（現通商産業省）において産官学関係者により構成される「鋼弦コンクリート委員会」が設置され研究が進められた。また，補助事業，共同研究等により，PC技術の実用化施策が実施された。技術開発の契機となる技術標準についても，早期に整備が行われている。</p>	<p>経済成長に伴う取扱貨物量の増大に対し，港湾施設の整備を計画的に促進するため昭和36年に港湾整備緊急措置法が制定され，合計9次に及ぶ5カ年計画のもと港湾の整備が進められた。港湾工事に関係する施設に関する設計基準・手順を定め，設計の合理化，能率化を図る設計基準が定められ，これが「港湾の施設の技術上の基準」として昭和48年港湾法改正により法制化された。これにより関連技術開発が促進された。</p>	<p>石油産業は，石油業法による計画的な施設整備等により保護，育成されてきた。石油ショック後には，「石油の備蓄の確保等に関する法律（1975年）」が制定され石油公団（現：JOGMEC）において石油備蓄基地整備が行われた。技術面では，新潟地震，水島重油漏洩事故等を契機に消防法の改定等の法制度整備が進められ技術開発の推進，施工技術の高度化が促進された。</p>
民間が果たした役割	<p>専門業者の設立，大手ゼネコンの事業参画がPC技術の発展の一翼を担う存在となった。国鉄が設立したFKKが主体になり，海外留学を後押ししながら，技術の習得に努め，建設事業者もまたPC先進国への人材派遣を通し，技術の確立，研鑽に努めた。</p>	<p>港湾整備5カ年計画の策定により，民間事業者は開発すべき技術の方向性を見出すことが可能となり，作業船の建造・新工法の開発へと結びつき，大型化，多様化，また，コンピュータの普及により自動化・省力化が進んだ。最近では数値解析分野において行政と民間事業者が共同で開発する事例があり，その成果が積極的に公開されている。</p>	<p>終戦後，施設整備は，国際石油メジャーの技術基準を適用し，発展期での技術的側面は民間企業が担っていた。1974年の水島重油流出事故を契機とした法制度，技術基準整備においては，石油関連，建設事業者が協力したといわれている。また，これら基準類に対応した設計技術，施工技術開発が民間で積極的に行われた。</p>

表 4 技術開発の活性化のための要件

カテゴリー	活性化のための要件
仕組・法制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業遂行に効果的な技術開発成果を創出した企業に優先的受注，利益を保証する仕組</li> <li>・投下資本の回収が早期にできるような法制度の整備（開発後の投資回収を担保する仕組を考慮したシステム作り）</li> <li>・技術に対する適正な評価とそれに伴う対価の付与を担保するような仕組</li> </ul>
プロジェクトによる牽引	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型プロジェクトによる牽引が必要</li> <li>・必要に駆られて技術開発に取り組む状況が理想的（何かの仕組を作って技術開発の活性化を図るのは効果が薄い）</li> <li>・今後の大型プロジェクトを土木技術伝承の機会と積極的に捉え，官・民・学が一体となった技術開発を進めていく必要</li> </ul>
技術評価制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総合評価における技術点（特に，新規技術）のウエートアップ</li> <li>・工事成績評点における新技術の適用（高度技術力・創意工夫）に対する配点アップ</li> </ul>
公的補助・優遇税制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術開発に対する公的支援，大幅な減税</li> <li>・応用開発などの技術開発に対しても助成の適用を広げる方策</li> </ul>

員会方式による産官学共同の研究開発がなくなった

### (3) 技術研究開発活性化のための要件

閉塞感を感じている中，技術開発を活性化していくのに必要と考えられる条件について，アンケートは記述式で，28社から回答を得た。主な意見は表 4のとおりである。

技術開発を活性化するためには，新たな仕組，入札制度の改善等を指摘する意見が多く，開発した技術が活用され，投資が回収できる形を求めている。過去の技術開発の経緯からも，プロジェクトを契機とした技術開発の活性化を期待する意見が少なくない。

公的支援や優遇税制を求める意見もあり，技術開発の活性化のためには，技術開発の成果を活用できる公共からの支援を期待している意見である。

## 4 技術開発の方向性について

### (1) 土木技術の技術開発環境の特徴

民間での土木技術開発の方向性を考える上では，産業としての特徴を整理することは重要であ

る。建設産業のうち，土木部門の特徴は次のように考えられる。

#### ① 土木技術を活用する市場および土木技術のニーズは官が創出してきた

土木産業が製造業などの他産業や建築産業と異なる最大の特徴は，自ら市場を作り得ないことである。既述のとおり需要創出および技術ニーズ，そして仕様の決定は官が担っている。土木分野での技術開発は官が主導し，また官が策定した社会資本整備計画，技術的な要求仕様・基準に基づいて実施されてきた。

#### ② 新技術が採用されにくい市場である

主に二つの理由により民間開発の新技術が採用されにくく，このことが企業の技術開発意欲の不足に繋がっている。

- ・一つの事業が巨大であり，また，やり直しが困難なため発注者側の立場からは実績のない初めての技術（新技術）の採用に踏み切れない
  - ・公共工事では「設計・施工分離の原則」により，製品の仕様からその生産手段も官が決定する。建設会社が独自の判断および責任で独自の工法を採用する手段が限定されている
- なお現在は，新工法の採用促進を目的として，

総合評価方式や工事成績評定において、NETIS活用が推進されている。これにより技術の重要性は増したが、NETIS登録のための技術開発は小型化する傾向にあり、本格的・革新的な技術開発促進には有効とはなっていない。

③ 技術開発への投資の回収が難しい産業である一つの技術開発に莫大な投資を必要とする反面、生産物は単品生産であり、開発技術の適用市場が限定される。市場を創出する立場にない民間企業にとっては研究開発への投資の回収が難しい産業である。

#### (2) 技術基本計画と今後の技術開発の方向性

土木技術の進歩はわが国の社会資本の整備に大きく貢献してきた。土木技術の進歩の過程において産官学がおのこの役割を果たしてきたことは既述のとおりである。今後も、ニーズの変化があったとしても、技術の進歩がより良い社会の構築に貢献し、3者がともに責任を果たしていくことには言をまたない。

また、近年の自然災害による甚大な被害は、安心・安全に関わる社会資本整備の重要性を改めて認識させるものであり、その備えも、まさしく土木技術が支えるべきものである。ただし、前節で述べたように民間の技術研究開発の環境は厳しく、このような状況の中で、これまでのような輝きを持って責任の一翼を担うために最も必要なのは、①社会資本整備の方向性の明示と実施体制の整備、②開発技術の積極的な活用と社会への貢献に対する評価であると考えられる。

このために、今後の社会資本整備方針に関する、国の具体的なマスタープランが必要であり、将来を見据えた技術目標の達成のためのアクションを産官学が一体となって具体的な技術ロードマップとして落とし込むことが重要であると考えられる。

また、土木技術のような公共性の高い技術を官民が共同で研究開発し活用する仕組み、開発技術の適用市場が極めて限定される単品生産物（技術）を合理的に開発する仕組みが必要であると思われる。

これに対して、今回の技術基本計画においては「技術研究開発推進のための具体的施策」として表2の方針が示された。そこには、「産官学の連携と適切な役割分担による技術政策の実施」「産学による技術研究開発の促進・支援」「課題解決に資する技術研究開発の重点的な推進」が謳われている。国が中長期的な技術目標や方向性を示すこと、産官学が分担すべき分野をおのこの担当すること、事業と施策を連携した七つの重点プロジェクトを技術開発の推進力とすることなど、従前の基本計画に比して、より実践的な組立てとなっている。この施策の推進により民間の技術研究開発を後押しすることが期待できる内容である。

社会資本の整備を通して社会に貢献することが建設産業の使命であり、技術の進歩はより合理的にその使命を達成するための必要条件であると考えられる。技術の進歩のための研究開発が、望ましい環境下で行うことができるよう本計画が実施されることを強く希望する。