

次世代インフラの構築に向けて

平成 25 年 3 月 28 日

青 木 玲 子

内 山 田 竹 志

大 西 隆

久 間 和 生

中 鉢 良 治

橋 本 和 仁

原 山 優 子

平 野 俊 夫

1. 社会経済の基盤としてのインフラ構築

インフラは国民の生活及び社会経済活動の下支えとなる基盤であり、社会資本、エネルギー、交通、情報通信、生活インフラなどから構成されるが、今日、これらのインフラを取り巻く状況はドラスティックに変わり、目指す社会像とともにインフラに対する要求も質的に変化しつつある。「次世代インフラ」への移行が求められる所以である。

(1) 検討の前提

- ①人口減少や少子高齢化、産業構造の変容、大規模自然災害への備え等の環境変化により、必要となるインフラ需要が変化・偏在
- ②主に高度成長期に整備した公共インフラが一斉に更新期を迎えるなど、今後、多額の維持補修・更新投資需要が発生
- ③財政状況の悪化により、公的部門のインフラ供給余力が低下
- ④従来の公共投資依存型経済からの脱却
- ⑤公共事業としてのインフラ事業から産業としてのインフラ事業へ

(2) インフラ構築を通じて実現すべき社会経済の姿

- 国民の生活水準の向上、豊かさと安全・安心を実感できる社会
- 高齢者が活躍し、安心して快適な生活が送れる社会
- 人口減少下でも活力を維持する社会
- 人にも環境にも優しい社会、世界に積極的に貢献する社会
- 産業活動がダイナミックかつグローバルに展開する経済

(3) 次世代インフラへの移行：スマート化、システム化、グローバル化

上記の前提を踏まえ、実現すべき社会経済の姿を現実のものとするには、科学技術イノベーションを駆使し、更なる機能性を有する「次世代インフラ」への移行が必須。それを特徴付けるのが、スマート化、システム化、グローバル化の3要素。

- ①スマート化 ーIT を駆使してインフラシステムを予測・制御・最適化
- ②システム化 ー製品・技術の強みに加え、システムとしての付加価値を重視
- ③グローバル化 ー常にグローバルなビジネス展開を意識した事業戦略

2. 次世代インフラ構築の7つのポイント

今後、我が国が次世代インフラの構築を推進するに当たって、以下の7つのポイント（視点）から検討する必要がある。そして、その中では科学技術イノベーションの果たす役割が成否の鍵を握っており、その役割を重視した政策の推進が不可欠である。

【ポイント1】成長に必要な基盤を強化する

- －インフラ事業を、雇用・所得創出といった波及効果の観点のみならず、成長に必要な基盤の整備という観点を加味し、戦略的に厳選すべき。
- －我が国が世界の成長センターとなるためのインフラを充実する。
- ⇒最先端技術を駆使した成長基盤の整備による民間企業活動の活性化・効率化

【ポイント2】安全・安心を実感できる、レジリエントな国土を形成する

- －大規模な自然災害等にも備え、国民の生命財産を守り、国民の安全や安心を最優先にした、力強くてしなやかなインフラを再構築すべき。
- ⇒安全技術の改良・応用、防災・減災技術等によるインフラの性能の向上

【ポイント3】地域の実情を踏まえた地域づくり・街づくりを推進する

- －今後、少子高齢化など社会産業構造の変化の内容質・スピードは、全国一様ではなく、地域によって異なると予測されるため、それぞれの地域の実情に合わせたインフラ構築が必要となる。
- ⇒大都市部（都市機能の維持；インフラの維持管理・補修更新、機能高度化等）、地方都市部（コンパクト化；コンパクトシティ、機能集約化、規模に適した交通システム等）、地方部（ネットワーク化；施設の多機能化・共同運用、中山間地域でのサービス確保等）

【ポイント4】将来世代へ資産を継承する

- －インフラは寿命が長くコスト負担も長期にわたるため、将来世代が享受する便益や負担をも考慮すべき。
- ⇒長寿命化・高信頼化・低コスト技術の利用による将来世代のメリットの拡大

【ポイント5】利用者・負担者目線で構想する

- －供給サイドの論理のみでなく、需要側である利用者・負担者たる国民・企業の潜在的なニーズを取り込み、社会全体でインフラを選択していくことも重要。
- ⇒ビッグデータ等情報収集・分析・処理技術の応用等による最適なインフラ設計

【ポイント6】戦略的かつ効率的に整備する

- －インフラ需要の内容と所在をよく見極め、需要の実態に合った真に必要な投資として最適化を図り、限られた財政資源を有効に活用すべき。また、手法としても、PFIを始め民間資源の活用をまず検討すべき。
- ⇒低コスト技術や民間の高度な技術の活用によるコスト軽減の実現

【ポイント7】輸出産業に育成する

- －我が国の次世代インフラ産業が有する高い技術力を、国際競争力を備えた、世界をリードする重要な産業に成長させることが必要。
- ⇒世界最高水準の技術力を備えるインフラ事業を貿易財として輸出促進

3. 次世代インフラの構築を通じた地域づくり・街づくり

以下に次世代インフラを駆使した社会経済の姿をより具体的に示し、それを実装する際に、特に政策的に重要と思われる点を提示する。(参考資料1図1)

(1) エネルギーのスマートコミュニティ化

ITを活用したエネルギーマネジメントシステム(xEMS)を標準化し、再生可能エネルギーや地域分散型電源を最大限取り込み、エネルギーの需給最適化や有効利用を実現(多種企業参入を可能とするプラットフォームの構築)。

また、地域や街の省エネを推進し、新たなビジネス機会を創出するデマンドサイドのデジタル化を行うことによりライフスタイルの変革を促すなどソフト面の対策も実施

○国際競争力を備えたシステムとして、グローバルにビジネス展開するためには、国際標準規格化や知的財産戦略の取組を早急に本格化すべき。

(2) ITS(高度道路交通システム)

最先端のIT技術を利用して、人と車両と道路との間で情報受発信を行ってネットワーク化することにより、道路利用者の利便性向上、交通事故・渋滞の解消、交通ネットワーク管理の最適化、環境保全対策等に貢献

- ・既にナビゲーションシステム、自動料金収受システムを始め多くの技術が普及
- ・今後さらにITS技術を統合的に組み込んだスマートウェイの整備等取組を推進
⇒車車間・路車間通信による自動車の安全運転システム、自動運転等の実用化・普及に期待
- ・その他にも、併せて期待されるものとして、
 - ・カーシェアリング

・次世代型路面電車システム(LRT)等他の都市交通システムを併用した街づくり等
○ITS推進に当たって、社会全体として野心的な目標を掲げるべき。例えば、「2030年までに交通事故死亡者ゼロを目指す」など、現状のままでは実現が難しい挑戦的な目標に向けて、社会全体として取り組むべき。

○先進的なITSを早期に開発・実用化を図ることにより、システムパッケージとして海外市場に目を向けた展開へ繋げていくべき。

○推進体制として産学官連携及び府省連携の強化が不可欠なことに加え、ITSの展開を促すための法制度等仕組みづくりを科学技術イノベーション政策と組み合わせたアプローチが重要。

- ・国・地方自治体・企業・学界による推進体制。これまで政府内では、内閣府を中心に内閣官房IT担当室、警察庁、総務省、経産省、国土交通省が連携

(3) 次世代インフラの推進

エネルギーや交通システム以外にも、水供給や流通、医療介護等様々な分野で次世代化が必要。また、それらの各システムを組み合わせた統合システムづくりが重要である。

- ・ITを適用して様々なインフラ(ライフライン、交通、産業、医療等)を有機的・効率的に構築することにより、生活者の生活の質(QoL)を向上させ、企業の経済活動を支援するとともに、環境に優しい循環型社会を形成

⇒システムの共同利用・相互接続・運用技術、セキュリティ技術、ビッグデータ技術、情報感知・処理・伝達技術等の情報通信技術が鍵

○エネルギー、情報、交通等各分野において機器の標準化が重要。

4. インフラ維持管理・更新

- (1) 主に高度成長期に整備した公共インフラの老朽化が進む中で、早急にインフラの維持管理・更新を効果的かつ効率的な方法で進める必要がある。
- (2) このためには、維持・更新すべきインフラの選別や高機能・多機能化、資産マネジメントを行った上、すべてのインフラ維持補修・更新事業において、単に機能を復元するのではなく、科学技術を最大限活用することにより、以下の4つの効果を織り込むことが必須であり、これらの効果を具体的かつ定量的に検証しながら実施すべきである。
- ①利便性・性能の飛躍的向上
 - ②安全・安心の確保（ナショナル・レジリエンスを含む）
 - ③長寿命化
 - ④コスト削減による財政負担の軽減
- (3) インフラ維持補修・更新事業において科学技術を応用して効果が期待される事例（参考資料1図2）

<事例1> センシング機能材料・自己修復機能材料等の新技術材料

クラック（ひび割れ）等の損傷の発生を自ら感知し、損傷部分を自ら修復できる機能を持った新たな材料を使用することにより、劣化の進行を抑止。
⇒軽微な損傷の自己修復、安全性向上、長寿命化の効果

<事例2> IT やロボット技術を活用した構造物劣化診断・点検保守

IT を活用した非破壊センサーネットワーク、データマネジメント技術を用いて、橋梁、水道管等インフラにセンサーを取り付けることで逐次その状況を把握して構造物劣化診断（ヘルスマニタリング）を行ったり、ロボット技術（遠隔操作重機を含む）等によりインフラの点検、保守を行うことで、事故発生前に早期に異常を自動検知して補修等維持管理が可能に。

⇒事故の未然抑止、インフラの長寿命化、保安要員不足の解消、コストの軽減等の効果

5. 復興のためのインフラ構築に向けた取組

地震、津波等の自然災害にも強いレジリエントな国土づくりを形成する際には、単なるインフラの強化のみではなく、他の様々な技術開発の取組を推進し、その成果を組み合わせるべきである。

例えば、地震、津波、豪雨、落雷等の自然災害の発生メカニズムを解明し発生を予測する技術、被害の予測技術等を、防災・減災技術と併せて開発・改良し、その成果をインフラ構築に当たって最大限活用すべきである。

次世代インフラの構築に向けて

＜環境の変化＞

人口減少

少子高齢化

産業構造の変容

大規模自然災害
への備え

インフラ老朽化

財政状況の悪化

＜7つのポイント＞

成長に必要な基盤を
強化する

安心・安全を実感できる
レジリエントな国土を
形成する

地域の実情を踏まえた
地域づくり・街づくりを
推進する

将来世代へ
資産を継承する

利用者・負担者目線で
構想する

戦略的かつ効率的に
整備する

輸出産業に育成する

次世代インフラ

3つの重要な要素

スマート化

・情報通信技術を
駆使してシステム
を予測・制御・最
適化

システム化

・製品・技術の強み
に加え、システム
としての付加価値
を重視

グローバル化

・常にグローバル展
開を意識した事業
戦略

＜次世代インフラの構築を通じた地域づくり・街づくり＞

情報通信技術に代表される技術を積極的に開発、適用することにより、インフラストラクチャを有機的、効率的に構築し、生活者の生活の質(QoL)の向上、経済活動の支援、循環型社会の形成を推進する。

- ・エネルギーのスマートコミュニティ化
- ・ITS(高度道路交通システム)
- ・次世代インフラの推進

＜インフラ維持管理・更新＞

新技術材料の応用や、構造物劣化診断・点検保守の高度化などにより、インフラの維持管理・更新を効果的かつ効率的な方法で進める。

＜復興のためのインフラ構築に向けた取組＞

地震、津波等の自然災害にも強いレジリエントな国土づくりを形成する際には、単なるインフラの強化のみではなく、他の様々な技術開発の取組とその成果を組み合わせる。