

II-1-② ネットワーク化

これまで我が国は、アジアにおける数少ない先進国であったため、優先的に欧米先進国とのネットワークが形成されていた。しかしながら、中国など諸外国が目覚ましい経済成長を遂げるなかにあっては、戦略的にネットワーク化を図っていかなければ世界の潮流から取り残されることとなる。かつての飛騨高山が山奥にもかかわらず文化や富が蓄積され多くの人材が育っていた理由は、一つではないが、基本的な要因は五つの主要な街道の交流地点だったということである。この交流、連携が生み出すダイナミズムを誘導する必要がある。一つの閉じられた町での発展、成長の速度は、積極的に交流・連携を図る都市のそれには遠く及ばない。都市の競争力強化と併せ、ネットワーク化へ向けたストックマネジメントが重要といえる。

大都市においては、外国との交流、連携を目指すため、空港、港湾などのハブ機能の強化へ向けたインフラの機能強化が求められる。365日稼働している中での更新、維持管理の手法・技術の開発、向上が求められることとなる。一方、地方都市においては、周辺の中核都市や農山漁村とネットワーク化を図るため、道路、鉄道といったインフラのマネジメントが重要となる。

ネットワーク化を戦略的に推進するためには、都市と地方、道路と鉄道で各々の最適化、効率化を目指すのではなく、連動する交通インフラ全体で一つのネットワークビジョンを共有し、その共通ビジョンのもと社会的役割、機能を整理し、各ネットワークが連携、補強、補完する形で全体最適化を目指していくことが重要である。

シンガポールの都市計画 【出典：財団法人自治体国際化協会 (http://www.clair.or.jp/j/forum/c_report/cr240m.html)】

1965年の独立当時のシンガポールは、都市中心部で多くの土地不法占拠者が存在し、住宅不足は深刻化し、貧困な生活環境や社会基盤の欠如といった多くの問題を抱えていた。しかし、その後の政府の計画的で強力な都市計画により、社会基盤の整備、公共住宅の建設、ニュータウン(公共住宅団地)や工業地帯の開発、空港、港湾、緑地公園などの整備が進み、現在では美しい街並みと緑豊かな「ガーデンシティ」の国として世界的に知られるようになった。

シンガポールの都市計画の特色としては、①与党・人民行動党(PAP)の長期政権を基盤とした、長期的視野に立った総合的都市計画の策定及び遂行、②埋立による国土拡張、③自然や歴史との共生、などが挙げられる。また、住宅地、工業地帯、空港、港湾、自然保護区などが上手く配置され、狭い国土が計画的かつ有効に利用されている。

○コンセプトプラン 2001

21世紀のシンガポールが目指すべき姿は、(1)繁栄した世界的業務中心地となる活力あふれる都市 (2)国民が認識できるユニークな個性をもつ特殊性のある都市 (3)活力、刺激、娯楽のある楽しい都市である。

《7つの主要提案項目》

- ①住み慣れた地域における新しい住宅
- ②都市部における眺望のよい高層住宅の提供
- ③多種多様なレクリエーションの提供
- ④新しいビジネスゾーンの設定、高付加価値産業用地の確保
- ⑤世界的なビジネス中心地を目指して
- ⑥交通環境の整備
- ⑦個性・独自性の重視

Ⅱ-1-③ 社会的課題への新たな対応

産業の生産性向上へ向けた交通網の効率化や財政上の観点から行う社会資本の長寿命化が、結果的に CO2削減、環境問題対策にもなるという効果を社会資本のストックマネジメントに積極的に組み込むことが重要である。

また、ゲリラ豪雨のような設備能力を超える異常気象に対しても、現在の予測観測システムと連動し、市民の安全を確保する高度な社会資本の構築、増加する高齢者の利用を想定したユニバーサルデザインの採用、大地震の被害を最小化するための耐震補強などの直接的対応も積極的に図っていく。

そして、都市を高度化、ネットワーク化することで新たに生まれる問題、課題への対応も行っていく必要がある。

II-2 情報・通信・エネルギーと社会資本の融合

II-2-① ソフトとハードとの融合

ITSにおけるETC、公共交通システムにおける運行情報提供(バス停)、ダム of 統合管理などにおいては、既に社会資本と情報・通信が一体となりサービスを提供している。今後、送電と情報技術が融合したスマートグリッド、光ファイバーを活用したモニタリング技術、電気自動車の充電システム整備など次々と新しいサービスが展開されることが予想される。これらに向けて、社会資本からの適合策について検討を行う必要がある。

ビルを単なる「うつわ(ハード)」として捉えるのではなく、ユーザーが利用する各機能、サービス(ソフト)をビル自体があらかじめ設備として持ち、それらを統合管理することにより、ビルの居住性や利便性、生産性、経済性(省エネルギーなど)などを総合的に高めようとするインテリジェント化という概念がある。建築環境、情報通信システム、ビル管理システムなどが高度に整備され、躯体と設備が一体となってサービスが提供されるもので、1980年代にアメリカで生まれて以降、今ではほとんどのビルがインテリジェントビルとなっている。

今後、社会資本においても、例えば、道路とプローブ情報といったハードとソフトが一体となって提供されるサービス、熱供給管といった新しいハードの一体整備、制御システム間の融合といったソフト間融合により、サービス水準の向上、効率化が図られていく必要がある。

エネルギーと社会資本の融合

(道路空間、鉄道軌道空間、河川敷などを利用した発電、蓄電、配電)

道路壁面、鉄道軌道面、防音壁などを利用して太陽光発電、熱発電、振動発電し、併せて蓄電、配電設備を整備することで、グリーンイノベーションをおこす。道路としての機能、価値に加え電源としての機能、価値を新たに加えることで、新たな展開が見込まれる。例えば、沿道の施設へ売電し料金収入を得ることができれば、それを以てインフラの更新、高度化を進めることが可能となり、全ての道路空間、鉄道軌道空間へと展開することも考えられる。また、スマートシティなどの概念のもと情報通信設備などと一体的に計画、実施することで効率的、効果的な整備を行うことも重要である。

(道路面、建物壁面の熱を利用した蓄熱、空調)

道路面、建物壁面などを利用して集熱し、蓄熱し、建物の空調などの熱源として活用することで、グリーンイノベーションをおこす。道路としての機能、価値に加え熱源としての機能、価値を新たに加えることで、新たな展開が見込める。

冬の道路面から冷熱を集熱し、蓄熱する。この冷熱を利用して夏の建物の空調を行う。建物の空調後には道路面で温熱を集熱し、蓄熱すれば、道路面の冷却効果、ヒートアイランドの軽減につながる可能性がある。そして、夏の道路面で蓄熱された温熱を利用して冬の建物の空調を行う。建物の空調後には道路面で冷熱を集熱するため、溶雪効果がある。

－ 社会資本の新たな利用法 －

■ 旧リニアモーターカー実験線を太陽光発電施設として利用

宮崎県児湯郡都農町にあるリニアモーターカー実験線ガイドウェイを利用した売電目的のメガソーラー発電施設。約3.9kmにわたり太陽光モジュール12,962枚を縦列に配置した、世界でも類を見ない細くて長い発電所。年間発電量は1,253,000kWhを予定しており、平均的な一般家庭の年間消費電力量の約340世帯分、約630トンのCO₂削減効果が見込まれる。当発電所で生み出された環境価値は、グリーン電力として第三者に販売される。



－ 未利用エネルギーの活用 －

■ 床発電システム【出典：「社会環境報告書 2009」(2009年、JR東日本)、NEDO 再生可能エネルギー白書(WEB版)】

人が通過する際などに発生する振動エネルギーを利用して、床内部に組み込まれた圧電変換素子により発電を行う床発電システムが開発されており、歩行者が多い駅の改札などにおける実証実験を通じて、実用化へ向けた技術開発が行われた。

2007年度には独立行政法人の新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「エネルギー使用合理化技術戦略的開発」実用化開発フェーズに採択された「駅・建物等における省エネルギーのためのエネルギー変換技術の研究開発」では、JR東日本により床発電システムが東京駅に設置され、発電効率や耐久性についての確認が行われた。



Ⅱ-3 社会資本の選択と集中

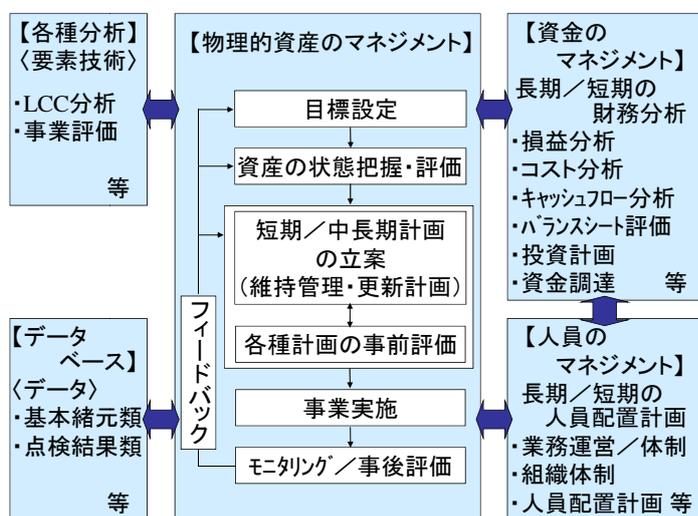
Ⅱ-3-① 戦略的維持管理

適切なストックマネジメントを実施しなければ、経済成長にあわせて加速度的に整備を進めてきた我が国の社会資本のストックが今後一斉に更新時期を迎えることとなり、国、地方の財政の逼迫により社会資本の更新が滞り社会経済活動や生活に影響を及ぼす恐れがある。財政的制約がある中では、過疎地域・人口減少地域住民の生活の質の低下を最小限とし安心・安全、コストの他に代替手段の有無なども考慮しつつ、費用対効果の高い社会資本のマネジメントを行う必要がある。そのためには、社会資本に係る共通のデータベースを整備した上で関係者が情報共有し、アセットマネジメントを実施することが不可欠となる。また、道路、河川、公園等の維持管理について地域住民、NPO 等と協働で行う仕組みづくりの検討についても行う必要がある。

それぞれの社会資本は、それぞれの機能や役割のシナリオに沿った形でマネジメントされることが重要である。道路、港湾、空港、河川、農業水利施設、上下水道など多種多様な社会資本のストックがもつ機能等の特徴を踏まえつつ適切なシナリオを描き、社会資本全体で機能を維持向上できる総合的な計画、ビジョンに基づき選択と集中を進めることが重要である。選択と集中により世界に先駆け、環境未来都市や高齢者対応型社会が実現されるならば、次の高度成長の契機となる可能性を包含しているのである。

—戦略的マネジメントの実施に向けて—

■アセットマネジメント実施の枠組み



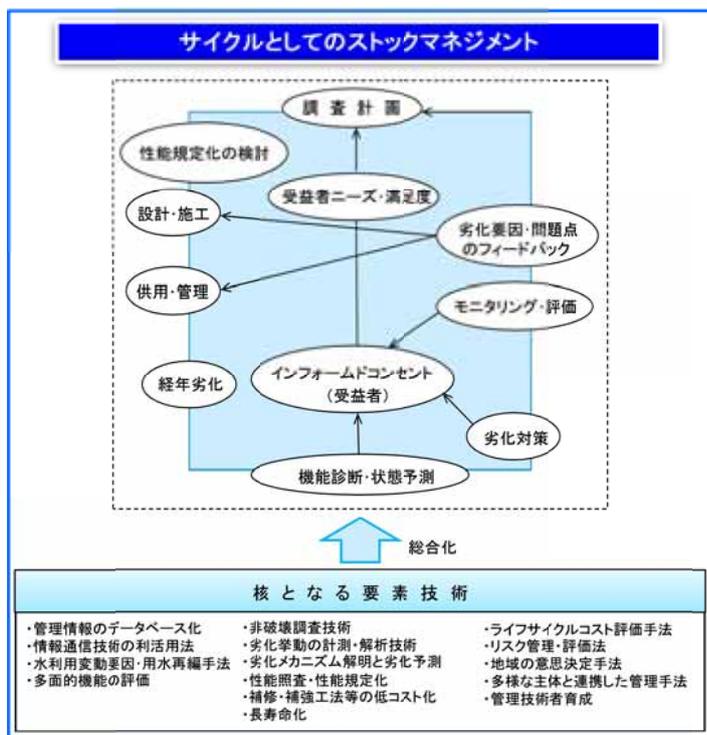
(期待される効果)

- ①技術判断に基づく、維持管理事業計画の説明
- ②資産の状態の改善
- ③ライフサイクルコストの低減等による資金の有効活用
- ④国民、住民、ユーザー等に対するアカウントビリティの向上

アセットマネジメントを実行力のあるものとするには、周辺の【資金のマネジメント】、【人間のマネジメント】、【各種分析】、【データベース】なども重要となる。

また、過去の知見と最新の技術が蓄積、共有され、改良されていくという仕組みの構築が必要である。

■ストックマネジメントの工程



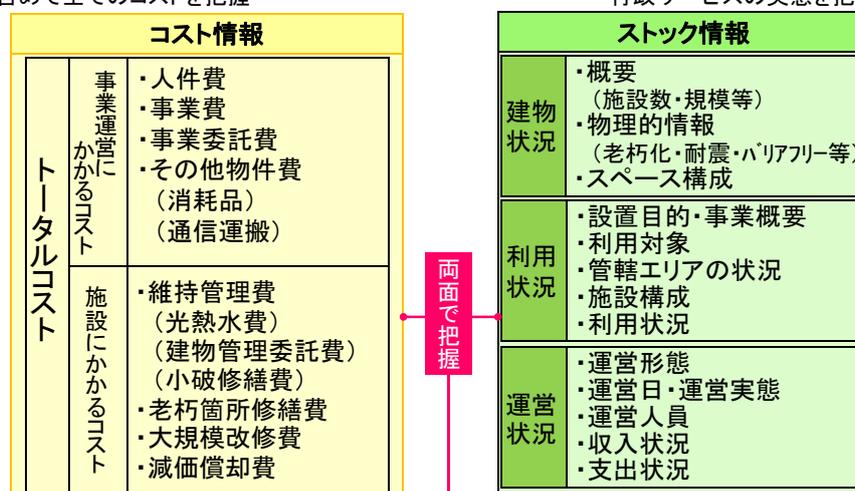
ストックマネジメントによる機能診断プロセスは、施設管理者による日常的な管理、施設造成者が定期的に行う機能診断調査に基づき、関係者が連携・情報共有を図りつつ継続的に実施される。調査計画から始まり、施設の性能規定化を進めつつ、設計・施工を実施する。その後、施設が一定期間供用されると機能診断が行われ、施設管理者、受益農家及び関係機関が情報を共有し、補修等の対策にかかる合意形成がなされる(インフォームドコンセント)。対策をとった後、モニタリング・評価が実施され、再び調査計画を始めるというサイクルを構築し、農業水利施設のストックマネジメントを実施していく。その際、非破壊調査、劣化挙動の計測・解析、劣化予測などに関する技術が核となる。

■ストック情報とコスト情報

ハコモノを分析するために必要なストック情報とコスト情報

今まで見えにくかった人件費・事業費を含めて全てのコストを把握

器(建物)の中で行われている行政サービスの実態を把握



行政サービスにかかるコストと、行政サービスを行う財産(ストック)の両面から実態を把握し、施設の有効活用を行うことが求められる

出典: 政策提言「自治体公共施設の有効活用」 平成21年5月 PHP総合研究所「自治体公共施設の有効活用」研究会

(有効利用の目標)

- ・同じコストでより良いサービスを行う
- ・サービスの質を落とすことなく、コスト削減を行う
- ・もう少しコストをかけて、より大きい便益を出す
- ・公平性の確保を、より効率的に達成する

コスト情報をオープンにすることをバリューアップのトリガーにすることが提言されている。建物が現在どういう状態で、どの程度利用され、どのように運営されているかというコスト情報とストック情報の両面を把握した上で、有効活用を図っていくことが求められている。

Ⅱ-3-② リスク管理

我が国は、ユーラシア大陸と太平洋に挟まれた火山帯に位置し、地形、地質、気象、地理的に極めて厳しい条件下にある。このような位置、地勢等にある国土に、約1億2,700万人の人々が高密度に居住しており、台風、ゲリラ豪雨、洪水、土砂災害、巨大地震、火山噴火、雪害、高潮、津波等多様な自然災害が、繰り返し発生し、全国各地で被災の可能性がある状況にある。ちなみに世界の地震(M6以上)の約2割が日本の近傍で発生しており、これら自然災害から国民の生命・財産を守るための社会資本ストックのリスク管理が重要となってくる。

リスク管理にあたっては、テロや自然災害による危険源の特定と発生確率の算定、安全対策の選択と実施を行うこととなる。すなわち、各社会資本あるいは連動する社会資本で機能停止が起こる発生原因とその発生確率、発生に伴う社会的損失(額)からリスク評価を行い、例えば一時的に機能停止に陥っても回復できるまで機能を維持するため自家発電を設置するといった対策の選択と実施を行う。これには、社会資本のリスクの分析や社会的損失の合理的算定方法が必要となる。また、そのリスクに対する安全対策のメニューの検討も必要となる。

また、危険箇所の早期発見ということでは、地域住民の情報提供や簡単な点検の協力が有効であり、そのための仕組みづくりについても検討が必要である。

都市センシングとデータベース化

過去の知見と現在得られる情報から事業計画、ストックマネジメントが行われるなか、橋梁の補修、配電網の整備、交通網の新規ルート整備など各事業計画策定にあたっては、種々の情報が見える化されていることは重要である。今後のストックマネジメントに向け、都市センシングの技術開発、整備を推進し、種々の都市シミュレーション、分析の精度を高めることが必要である。

－ 社会資本の機能停止の事例 －

■地震による東名高速道路通行止め

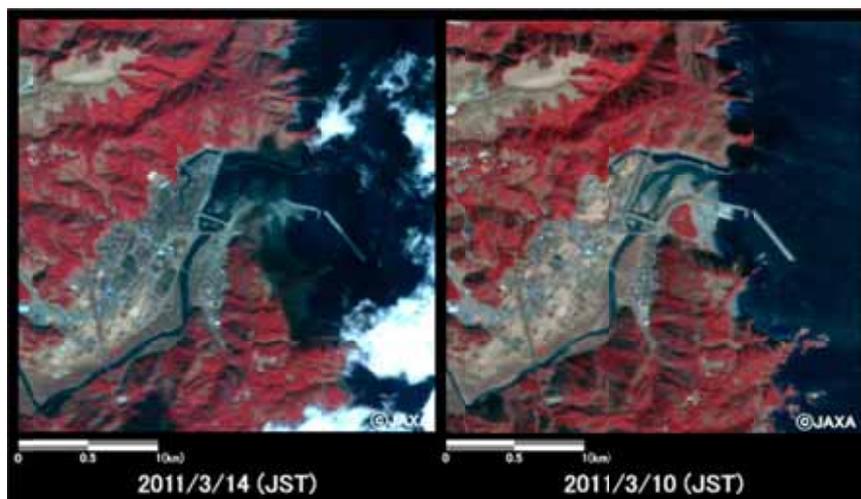
【出典：NEXCO 中日本記者発表資料及び国土交通省中部地方整備局記者発表資料より作成】

平成 21 年 8 月 11 日に発生した駿河湾を震源とする地震により、東名高速道路牧ノ原 SA 付近において大規模な盛土崩壊が発生した。復旧までに 115 時間にわたり通行止めとなり、迂回する交通で国道 1 号や国道 150 号など周辺道路が激しく渋滞し、社会経済活動や住民生活に多大な影響を与えた。生活道路の確保のため、8 月 15 日には建設中の新東名高速道路の一部区間（島田市内）が開放されている。



■東北関東大震災

平成23年3月11日に東北沿岸を震源とするM9.0の大地震及びその後発生した津波により、東北地方において甚大な被害が出た。多数の建物が地震によって倒壊、津波によって流出し、数十万人が避難生活を強いられる大震災となった。また、福島原発が津波による被害から放射能漏れを起し、数十キロ圏の周辺住民が避難を強いられた。また、電力不足となったことから東京電力は計画停電を実施し、多数の世帯、事業所、鉄道会社の運休等により首都圏の一般市民に影響がでた。



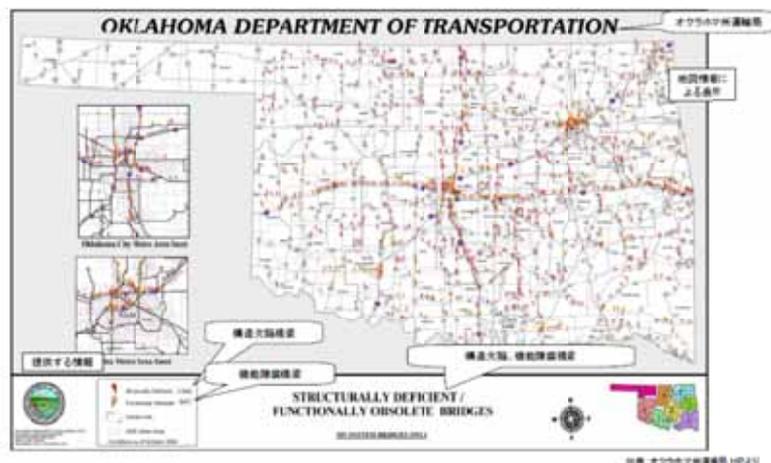
【出典：独立行政法人宇宙航空研究開発機構】
岩手県田野畑村小本の冠水の様子(約 3km × 3km のエリア)
左：地震後(2011 年 3 月 14 日)、右：地震前(2011 年 3 月 10 日)

－ 社会資本に係る情報 －

■米国での欠陥橋梁等に関する情報公開

【出典：国土交通省（道路橋の予防保全に向けた有識者会議（第2回）配布資料）】

米国では、国家ハイウェイ網(NHS: National Highway System)における橋梁の点検データ等がHPで公開され、誰でもデータにアクセスすることが可能となっている。オクラホマ州運輸局では、州管理の道路における「構造欠陥橋梁 (Structurally Deficient)」と「機能陳腐橋梁 (Functionally Obsolete)」の位置図をHPで公開し、問題を有する橋梁の情報を住民に分かり易く提供している。



■道路橋の損傷を瞬時に計測するシステム 【出典：科学技術振興機構報 第623号】

本新技術では、光ファイバーセンサーを使用して道路橋の段差や間隔、振動、傾斜などのデータを計測し、道路橋の異常や損傷を検知します。本ネットワークシステムでは、道路橋に設置した光ファイバーセンサーからデータを収集、データ中継地点を經由して中央の情報センターでデータ解析を行い、リアルタイムで複数の道路橋を一元的にモニタリングします。さらに、監視カメラ映像と光ファイバーセンサーのデータから道路に損傷を与える車重・車種の通行データを自動収集します。

本新技術により、地震などの災害時には的確に被害状況を把握し、迅速な通行再開判定が可能となります。また、道路橋の落下の予兆や重大な損傷などの早期発見へつながります。さらに、車重・車種の通行データから損傷度を予測することで優先補修すべき道路橋を抽出できるなど、効率的な維持管理が可能となります。本システムでは複数の道路を一元監視することが可能なことから、全国約15万道路橋への適用が期待されています。

