

# 新たな「国土のグランドデザイン」と 社会資本の維持管理・更新

取締役 建築 FM 技術本部長 酒井 修

Keyword：人口減少・少子高齢化，社会資本の老朽化，巨大災害，拠点化，長寿命化，モニタリング

## 1. はじめに

2020年に東京でオリンピック・パラリンピックの開催が決まり、景気の上向きへの期待が高まる中、国土交通省では2050年を視野に入れた長期のビジョンとして、新たな「国土のグランドデザイン」の検討を進めている。

人口減少・少子高齢化，社会資本の老朽化，巨大災害の可能性，厳しい財政制約等，我国を巡る状況は世界的に見ても「課題先進国」であると言える。この課題解決に向けた実効ある取り組みは，我国の持続的な発展のみならず世界レベルでも貢献しうるものであり，その内容に注視が必要である。

また，この新たな「国土のグランドデザイン」検討とは別の視点で，社会資本の維持管理・更新のあり方について検討が進められている。2012年12月2日に発生した中央自動車道笹子トンネル天井板落下事故は，平時における事象であり，原因の究明と同時に経年社会資本の老朽化に対するリスクを大きくクローズアップさせた。原因究明のプロセスでは，目視を主体とする点検方法の限界も指摘され，客観的・定量的に老朽化を見積もり，事故を予防する仕組みづくりが必要となっている。国土交通省では，点検手法・装置の技術開発や人材の育成・配

置を含めた検討を進めており，地方自治体等の実態を把握しながら対策を検討している。

これらの動向は，長期視点での社会資本の持ち方・管理の方法で共通する検討事項があると推定している。厳しい財政制約のなか，適切な配置・量の社会資本を設置・維持管理・更新し続けることは，NTTファシリティーズグループの業務にも強く関連すると思われる。

## 2. 時代潮流

### 2.1 人口減少・少子高齢化

我国の総人口は減少に転じており，2050年に総人口が9,700万人程度になるという試算がある（図2）。

試算条件は，出生率が現状中位レベルの1.35程度であり，このままでは人口減少は続き，2100年には総人口が約5,000万人未満となることがわかる。総人口を均衡させるには出生率を2.07程度まで引き上げることが必須であるが，どのタイミングで出生率が2.07に届くかにより，均衡する総人口の値は変動する。

総人口減少の中にあっても高齢化は進み，65歳以上の高齢人口比率は2013年に25.1%（約32百万人）であったものが2050年には38.8%（約38百万人）になると試算されている。一方で，15歳から64歳の生産年齢人口は62.1

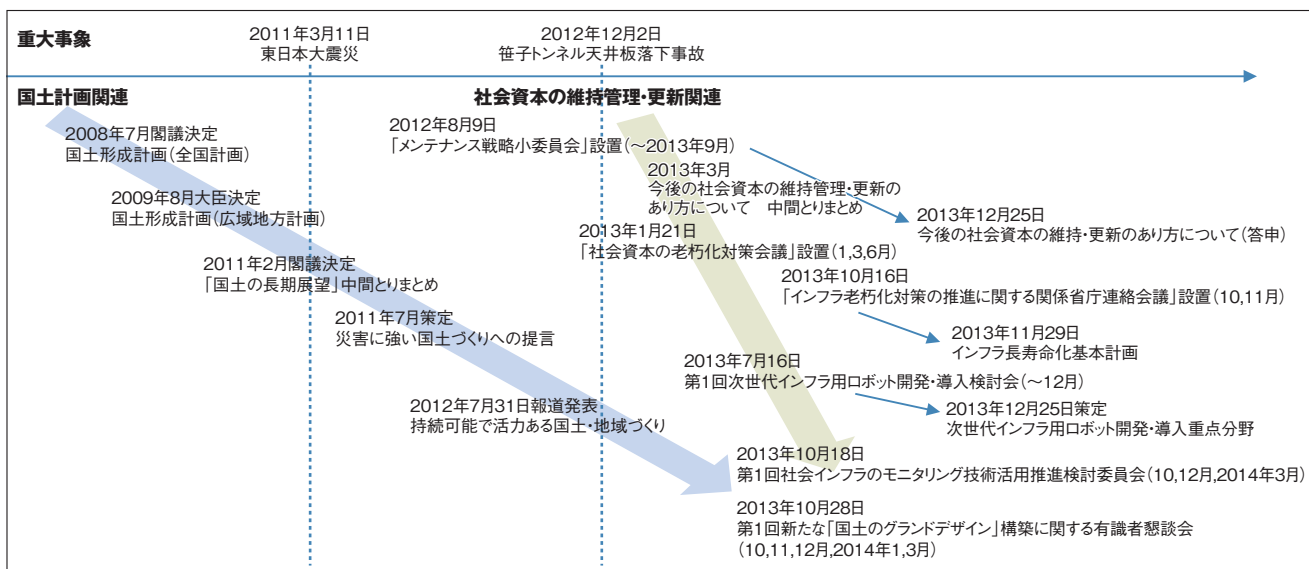


図1 国土計画と社会資本の維持管理・更新に係る国土交通省の委員会等

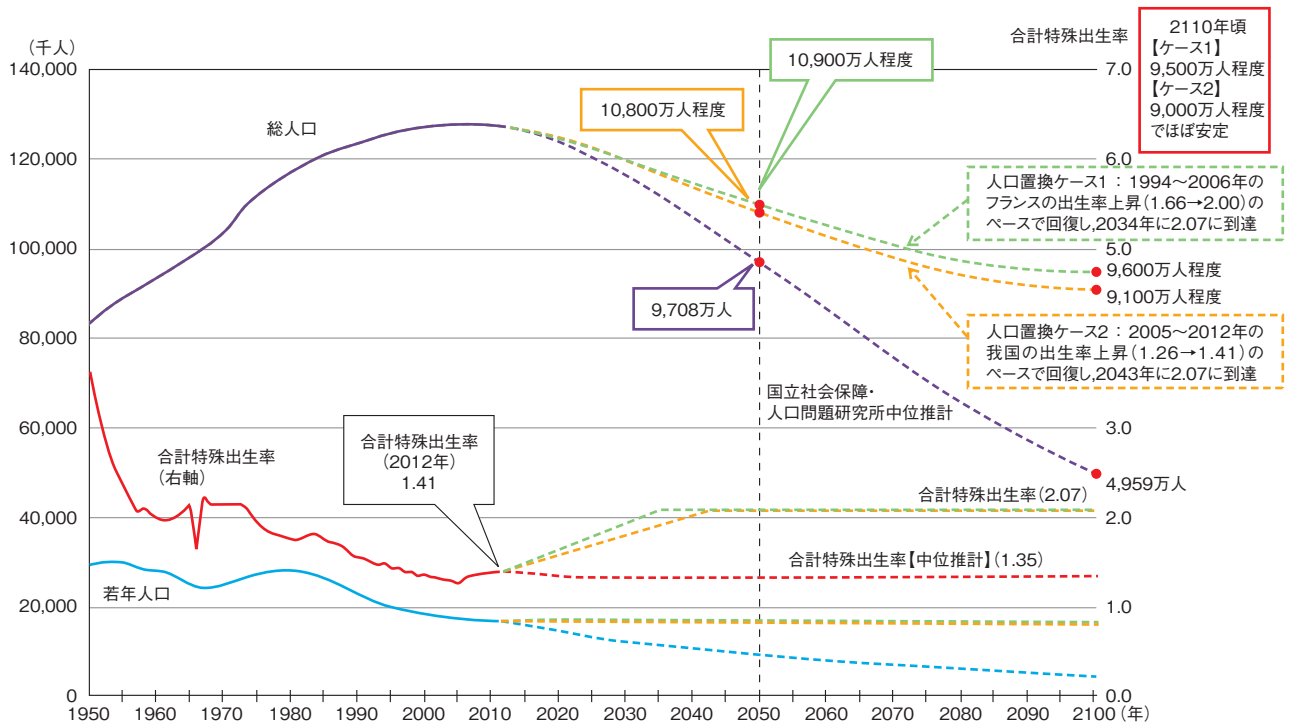


図2 総人口推移見込み<sup>1)</sup>

％（約79百万人）から51.5％（約50百万人）に減少するとされており<sup>2)</sup>、労働人口の確保について検討が必要となっている。

日本全体での人口減少・少子高齢化はマクロな視点では前述のとおりであるが、地域性を考慮するとさらに深刻な状況が予測されている。人口密度の低い地域ほど低密度化が進み、現在人口6,000人から1万人の市区町村では、人口がおよそ半分に減少するとともに、単位面積あたりの居住人口予測では、全居住区域の20%超が無居住化する<sup>1)</sup>。

## 2.2 社会資本の老朽化

高度成長期に集中整備した社会インフラの老朽化が進んでいる（図3、4）。国土交通省所管の社会インフラの

	2012年3月	2022年3月	2032年3月
道路橋梁 [約40万橋 <sup>*1</sup> (橋長2m以上の橋約70万のうち)]	約16%	約40%	約65%
トンネル [約1万本 <sup>*2</sup> ]	約18%	約31%	約47%
河川管理施設(水門等) [約1万施設 <sup>*3</sup> ]	約24%	約40%	約62%
下水道管きよ [総延長: 約44万km <sup>*4</sup> ]	約2%	約7%	約23%
港湾岸壁 [約5千施設 <sup>*5</sup> (水深-4.5m以深)]	約7%	約29%	約56%

- \*1:建設年度不明橋梁の約30万橋については、割合の算出にあたり除いている
- \*2:建設年度不明トンネルの約250本については、割合の算出にあたり除いている
- \*3:国管理の施設のみ。建設年度が不明な約1,000施設を含む(50年以内に整備された施設については概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約50年以上経過した施設として整理している)
- \*4:建設年度が不明な約1万5千kmを含む(30年以内に布設された管きよについては概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約30年以上経過した施設として整理し、記録が確認できる経過年数ごとの整備延長割合により不明な施設の整備延長を按分し、計上している)
- \*5:建設年度不明岸壁の約100施設については、割合の算出にあたり除いている

図3 建設後50年以上経過する社会資本の割合<sup>4)</sup>

維持管理・更新費用は、2013年の3.6兆円から20年後には4.6～5.5兆円が必要になると推計されている<sup>3)</sup>。社会インフラの管理で重要な役割を担う市町村等は、財政基盤・人的基盤とも弱い。

図5のように、村や町など人口の少ない地方自治体では社会資本の維持管理・更新を担当する職員が少なく、

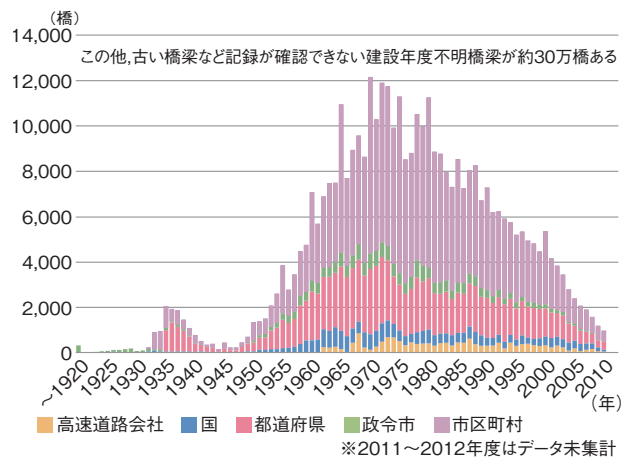


図4 道路橋梁（橋長2m以上）建設年度別施設数<sup>5)</sup>

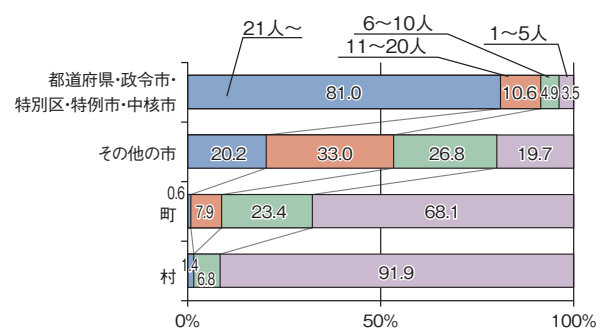


図5 道路維持管理・更新業務担当職員数<sup>4)</sup>

技術継承もままならないことから、技量のレベル差が顕在化している。

## 2.3 巨大災害の可能性

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、それまでの大規模地震対策の課題を顕在化させ、新たな対策が必要となった。地震による津波・火災対策のような直接の安全にかかわる対策から、インフラ途絶による情報通信対策、物資輸送対策など、地震発生後の社会を守るために幅広い検討が進められている。

また、世界的な気候変動は平均気温の上昇につながり、洪水・高潮、感染症の増加など、これまでと異なる形態の災害が増加する懸念がある。臨海部の低地へ人口や諸機能が集中している傾向があるため、洪水や高潮によるリスクも大きくなっている。

## 3. 新たな「国土グランドデザイン」の検討

人口減少・少子高齢化への対策として、都市計画の観点からは、コンパクトな拠点化と交通・情報通信のネットワーク化により、効率的・効果的なまちづくりを行う方向にある。コンパクト化により、老朽化した社会インフラの維持管理・更新についても優先順位がより明確になると推定される。この施策は、無居住地域の増加の是認にもつながるものであり、「時間軸を考慮した」「住み方の多様性」といった慎重な表現で誘導を図ろうとしている。また、労働人口の減少に対しては、高齢者・女性の就業機会の拡大等を主体に対応を図ろうとしている。

巨大災害への対策としては、レジリエンス（復元力・回復力）やリダンダンシー（冗長性）を確保するため、広域交通基盤の代替性・重要性の確保が重要であるとしている。東日本大震災対応の経験に基づく「太平洋側と日本海側の連携」「東西の連携」や、災害時の都心への交通路確保のための首都圏の環状道路整備などの道路整備が、引き続き必要であるとされている。

地域レベルでも、コンパクト化した拠点間や、拠点と集落間の交通路は継続的な維持管理・更新が重要となる。

### 3.1 コンパクトな拠点とネットワーク化

既存の拠点圏域の人口減少により、マーケット規模が縮小すると、小売店舗の衰退や地方自治体サービスの低下につながる。拠点圏域をコンパクト化すればサービス事業の生産性向上につながるため、これらの事象の抑止につながる。同一圏域ではマーケット規模の縮小は避けられないため、隣接圏域を交通路でネットワーク化し、圏域・マーケットを一体化することにより継続性の担保を図る。

都市的サービスを行うためには、一定規模の集積が必要であり、コンパクトな拠点とのネットワークを充実・

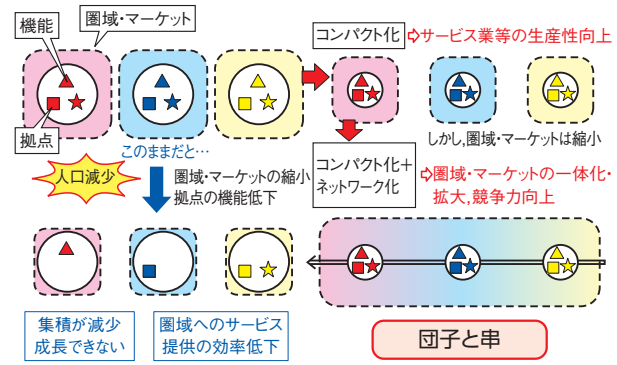


図6 コンパクトな拠点づくりのモデル図<sup>1)</sup>

鉄軌道をはじめとする公共交通を活性化させ、その沿線に居住、商業、業務、文化等の都市の諸機能を集積させることにより、公共交通を軸とした拠点集中型のコンパクトなまちづくりを実現

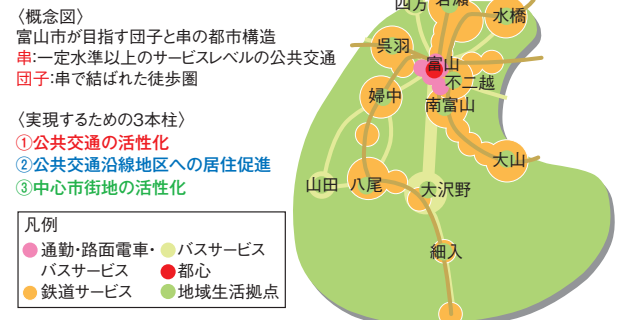


図7 富山市のコンパクトなまちづくり<sup>6)</sup>

高度化させることにより、自治体の枠や県境を越えた「都市圏連合」を形成し、それぞれの機能、施設について相互に利用・連携・役割を分担することも検討されている。

時間軸を考慮しながら周辺地域の居住者に都市部の多様な住まい方を提供し、徐々に居住地も集約化する。

集落が散在するような農山漁村においても、「小さな拠点」(集落が散在する地域において日常生活に不可欠な施設・機能や地域活動を行う場を一定範囲に集めた地域の拠点)の形成により、持続可能な地域づくりを推進する。

拠点の規模に応じた拠点間交通システムの確保や、拠点化のための小売店舗・公共機関等の整備が必要であり、既存システムや既存施設の利活用が優先されると推測される。建物の用途変更や簡便な改修のニーズが高まり、地域でできることは地域内の労働力・材料で済ませると思われる。高知県等で実施されている拠点づくりでは、廃校となった小学校校舎などの活用事例が多い。

### 3.2 労働人口の確保

2010年の国勢調査によれば、65歳から74歳(約1,500万人)の就業率は32%である一方、70歳前半の要介護率は6%である。2008年の内閣府調査による60歳以上のアンケートでは、「働けるうちは働きたい」という回答が30%を超える結果もあり、勤労意欲が高いことを示唆している。「生きがい就労」という観点からも、仕事やボ

ランティア活動などへ参画しやすい社会環境を整備して、高齢者の暮らしやすさ・ゆたかさへの貢献と、労働力確保の両立を図ることが可能である。

女性の就業については、北欧との比較では女性の就業率はいまだ低いという調査結果を示している。国内の調査結果では、生産年齢（15歳から64歳）の女性の労働力率は地域差があり、3大都市圏はその他地域に対して女性労働力率が低いという結果を示している。いずれも女性の就労についてさらに余地があることを示唆しているが、臨時雇用は含まれておらず、15歳から22歳の就学者の扱い等も含めて、さらなる検討を要すると思われる。余地があった場合も、少子化対策と合わせた仕事と子育ての両立のしくみ等、きめ細かい対応が必要であろう。

### 3.3 巨大災害への備え

国土全体での機能分担・冗長性の確保を図ることとしており、東日本と西日本、太平洋側と日本海側という4地域による相互バックアップを図るため、広域交通基盤を整備しようとしている。道路、鉄道、港湾、空港等を中心に整備・運用が進められる見込みである。

広域交通基盤の整備は、巨大災害への備えのみならず地域発展のために重要な基盤であるが、財政制約の厳しいなか、構築するグランドデザインとの整合性や社会情勢の変化を見極め、長期的視点に立って進められるべきであろう。

## 4. 社会資本の老朽化対策

国土交通省では、2013年12月に社会資本整備審議会・交通政策審議会より「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について」が答申されている。

副題には「本格的なメンテナンス時代に向けたインフラ政策の総合的な充実～キックオフ『メンテナンス政策元年』～」とあり、メンテナンス政策について国として取り組む強い意思を明確にしている。

また、この答申に向けた調査審議と並行して、「社会資本の老朽化対策会議」2013年1月、「次世代インフラ用ロボット開発・導入検討会」2013年7月、「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」2013年10月、「社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会」2013年10月と、「メンテナンス政策元年」にふさわしいさまざまな会議等が設置され、検討が進められた。

### 4.1 重点取り組み

前述の答申において、以下の重点取り組み事項がまとめられている。社会資本を適切に維持管理・更新するため、基準を整備し、データベースをまとめ、一連の業務をPDCAサイクルとして実施するといった、マネジメント体系を整備しようとしている。

また、他分野も含めた新規技術を積極的に活用するという取り組みを進めようとしており、建築分野の技術でも活用できそうであれば採用される可能性がある。

#### 1) 施設の健全性等を正しく把握するための取り組み

健全性を正しく把握するための考え方を示した基準等について、整備・見直しを行う。維持管理・更新にかかわる情報の収集・蓄積とカルテ化を推進する。情報内容・用途により、オープンデータ化や分野横断的に活用可能な「社会資本情報プラットフォーム」の構築を図る。施設の健全性や実態を踏まえた対策方針等について国民への公表を行い、指示や支援が得られるよう努める。

#### 2) システムチェックを行うための取り組み

維持管理・更新に係る点検・診断、評価、計画・設計、修繕等の一連のプロセスについてPDCAサイクルとして実施する。このプロセスの実施に際して、収集・蓄積した情報の活用、必要な予算・組織・人材の投入、制度化の推進、技術開発成果の反映および新技術の積極的な導入等を継続的に行う。

#### 3) 維持管理・更新の水準を高めるための取り組み

技術開発を積極的に行い、得られた成果の基準化、標準化を推進する。他分野や民間などで開発された同様な新技術についても積極的な活用を図る。

### 4.2 その他の委員会・検討会等動向

社会資本の維持管理・更新に関連が深い以下の委員会等について、概要を報告する。

#### 1) 次世代インフラ用ロボット開発・導入検討会

2013年7月16日に第1回が開催され、5回の検討会を経て「次世代インフラ用ロボット開発・導入重点分野」が策定されている。

ロボット開発・導入重点分野は維持管理、災害対応、応急復旧の3分野に大別され、維持管理は橋梁、トンネル、河川およびダムの中水箇所区分けされている。

#### 2) インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議

2013年10月16日に第1回が開催され、11月29日には「インフラ長寿命化基本計画」を策定、公表している。この会議の中では、関係各省庁から「各府省庁のインフラ老朽化対策の状況」として報告がされている。各府省庁のインフラ老朽化の課題認識や、取り組み状況の一端がうかがえる。文部科学省における学校施設の老朽化対策や警察庁の各施設老朽化対策など、いずれも築30年以上の施設増加と限られた予算の中での対応に苦慮しており、安全で効率的な対策に対するニーズが高い。また、水道施設（厚生労働省）や農業水利施設（農林水産省）など、道路以外のインフラ施設についても、その実態と対応状況が把握できる。

#### 3) 社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会

2013年10月18日に第1回が開催され、12月に第2回が

計測手段	物理センサー			光学センサー	
計測内容	変位	音・振動	その他 (電気等)	形状	その他 (熱・光等)
コンクリート 【事例数】14/31	岸壁・護岸 [1-1] 栈橋 [1-2] [1-3] 橋梁 [1-4] [1-5] [1-6] [1-7] [1-8] 共同溝 [1-9] 埋設構造物	岸壁・護岸 [1-10] 下水道 [1-11] 埋設構造物	栈橋 [1-12]	トンネル [1-13]	トンネル [1-14]
鋼 【事例数】7/31	橋梁 [2-1] [2-2] [2-3] [2-4]	橋梁 [2-5]	栈橋 [2-6]		橋梁 [2-7]
土 【事例数】6/31	斜面 [3-1] [3-2] [3-3] [3-4]			斜面/ 地盤 [3-5] [3-6]	
その他 【事例数】4/31	その他 [4-1] [4-2]			その他 [4-3] [4-4]	
1-1.護岸ブロックの流出検知による河川護岸監視 1-2.栈橋上部工床版等のひずみ量モニタリング 1-3.滑走路栈橋の変位把握による健全度評価 1-4.光ファイバによるひずみ把握 1-5.塩害コンクリート橋の架け替えまでの変位監視 1-6.補修・補強を行ったコンクリート橋の長期モニタリング 1-7.橋梁モニタリングシステムの適用性検討 1-8.亀裂変位計および水管沈下計による損傷橋梁のモニタリング 1-9.公益共同溝の光ファイバによる変位監視 1-10.結水港湾における水中部の劣化把握 1-11.広角カメラや衝撃弾性波などによる下水道管渠のモニタリング		1-12.栈橋上部工の腐食モニタリング 1-13.走行型計測車両を適用した移動体による変位観測 1-14.画像による壁面劣化把握  2-1.東京港臨港道路の橋梁動態把握 2-2.本四連絡橋の動態把握システム 2-3.破断検知線を用いた鋼橋の疲労損傷モニタリング 2-4.亀裂発生箇所センサーによる状況監視 2-5.新湊大橋の耐風対策工効果把握のための振動観測 2-6.電気防食化した栈橋鋼管杭部の腐食状況把握 2-7.ひずみ可視化シートによる構造部材劣化検知		3-1.光ファイバセンサーを活用した道路斜面モニタリング 3-2.傾斜・ひずみセンサーによる道路施設モニタリングシステム 3-3.既設アンカーの荷重計による緊張力監視 3-4.GPSセンサーによる法面の位置ずれ把握 3-5.デジタル画像計測による斜面モニタリングシステム 3-6.干渉SAR解析による地盤変動監視  4-1.GPSを用いた堤体の変位把握による健全度把握 4-2.特殊車両走行重量計測システム 4-3.カメラセンサーを搭載した車両による道路現況計測システム 4-4.鉄道道床変位自動検知システム	

図8 モニタリング技術活用事例<sup>9)</sup>

開催されている。2014年度も継続される見込み。モニタリング技術情報の収集と、有用性の評価分析により技術開発等を推進するにあたり、学識経験者等の意見を聞くために設定されている。

社会インフラにおけるモニタリング技術の動向が紹介されており、現状技術を俯瞰的に把握することができる。この委員会の第2回において、技術公募に関する検討が行われている。答申の「他分野や民間技術の積極的な活用」に通じる取り組みとして注目される。

## 5. 考察

新たな「国土のグランドデザイン」においては、人口減少は避けられない事実として、コンパクトな拠点化が推進される。NTTグループにおいては、通信システムの構成や、拠点となるべき通信用建物等の配置計画に大きな影響を与えると想定される。2025年をターゲットとして「マイグレーション」を進めているが、その後の2050年をも視野に入れる必要がある。一方で、今回の各地域における人口減少のシミュレーションは、各自自治体の人口減少抑止に向けた施策効果を見込んでいないと推測される。人口減少が予想される地域においても、施策によってばらつきが相当発生すると見るべきで、将来計画は定期的見直しが必要となるであろう。

通信用建物の話題に特化すれば、建物寿命や改修サイクルを、通信システムの更改や人口減少の動向に合わせた年数・周期の仕様とすることや、拠点化エリア内での

他用途へのコンバージョン、非拠点化エリアでの減築・撤去といったニーズがますます増えると思われる。

土木分野に相当する社会インフラの維持管理・更新については、財政上の制約や技術職員の減少を考慮すると、「構造物の劣化の程度を評価する」技術の開発や、「省コスト」「省力化」を目指した技術開発が強化されると推測される。特に、人力を介さず低コストでモニタリングし、分析評価のうえ健全性（非健全性）を定量的に示す仕組みや、結果を「見える化」する仕組みは有用であり、ニーズが高い。この分野はNTTファシリティーズグループも貢献できる領域である。

また、土木分野では危険箇所での作業が多いことから、ロボット技術の検討も積極的に進められている。少子高齢化による熟練労働者の減少は、建設業全般に係るものであり、建築業界においてもロボット技術が普及する可能性が高い。

その他にも、基準を整備し既存の状況をデータベースとしてまとめ、基準と比較しながら要求条件を満足させ続けるため、一連の業務をPDCAサイクルとして実施するマネジメント体系を整備しようとしている。これらの取り組みは、建物分野におけるファシリティマネジメントとの関連も深く、注視が必要である。

## 〔参考文献〕

※それぞれ国土交通省 HP（2）以外，国立社会保障・人口問題研究所 HP（2）のみを参考とした。

- 1) 第1回新たな「国土のグランドデザイン」構築に関する有識者懇談会：資料2新たな「国土のグランドデザイン」の構築について，国土政策局より抜粋，2013.10.28
- 2) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口（平成24年1月推計）
- 3) 社会資本整備審議会・交通政策審議会：今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について（答申），2013.12
- 4) 第1回インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議：参考資料各府省庁のインフラ老朽化対策の状況，2013.10.26
- 5) 第1回社会資本メンテナンス戦略小委員会：社会資本に関する実態の把握結果（試行版），2012.8.29

- 6) 第3回都市再構築戦略検討委員会：資料3公共交通を軸としたコンパクトなまちづくり，2013.5.15
- 7) 集落地域の大きな安心と希望をつなぐ「小さな拠点」づくりガイドマップ：国土交通省国土政策局，2013.3
- 8) 第2回インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議，2013.11.29
- 9) 第1回社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会，2013.10.18



さかい おさむ  
酒井 修

取締役 建築 FM 技術本部長  
環境，FM 関連コンサルティングに従事  
ファシリティマネジャー，建築設備士  
空気調和・衛生工学会，日本建築学会，建築設備  
技術者協会会員

## Synopsis

### The New “Grand Design of Land” and Maintenance, Management and Updating of Social Capital

Osamu SAKAI

In the process of promoting studies into the new “Grand Design of Land,” the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism is holding colloquiums to ascertain the views and opinions of well-informed persons. In addition, from a different perspective, studies are also being promoted into the maintenance, management and updating of social capital.

With “the declining population, the decreasing birthrate and aging population, the aging social capital, the possibility of a massive disaster and the deteriorating international standing of Japan caused by the development of globalization” as issues pertaining to the current situation, under the Grand Design of Land, efforts are underway to analyze the strengths of and issues relating to the national land of Japan and formulate a Grand Design that incorporates the principles, basic strategies and concrete promotional measures for national land development taking advantage of these strengths.

Based on the principle of “Land where the people can chose diverse lifestyles,” the focus is on undertakings aimed at realizing compact hub-city in which time is considered. Studies are underway into concentrating facilities such as retail stores and clinics on sites matched to the site scale to realize a structure that provides senior citizens and other local residents with relatively easy access on foot or by public transport. This process of concentration into hub-cities will promote infrastructural reorganization, functional coordination and changes in usage. Moreover, increased employment of women and senior citizens as persons with responsibility for national land is also one of the issues under study.

Looking at studies into the maintenance, management and updating of social capital, the majority of current social capital is managed by local authorities and it is clear that disparities in public finance and human infrastructures are linked to disparities in the management of social capital. Efforts are underway to organize a management system that implements a series of processes including inspection and diagnosis relating to maintenance and management, assessment, planning, design and renovation as a PDCA cycle at the same time as organizing elements such as databases and standards. Close observation bearing in mind the relationship with the business of the NTT Facilities Group is required.