社会基盤の良質な整備・管理

国土技術政策総合研究所長　**上総　周平**

（キーワード）　国土、文明国家、社会基盤、防災、戦略的維持管理

１．はじめに

ローマ帝国は、「すべての道はローマに通ず」といわれた四通八達の道路網を整備し、今も残る水道橋に見られるように衛生設備も完備していた。唐の都・長安では、都市計画に基づく工夫を凝らした都市施設がまちの繁栄を支えた。アメリカのオバマ大統領が、今年１月 21 日の就任演説で「我々は、迅速に移動したり商取引したりする近代経済には鉄道や高速道路が不可欠だと判断」[1)]と述べたことは記憶に新しい。このような例を列挙するまでもなく、良質な社会基盤が整備・管理されたところで文明が栄えるという事実は、古今東西の歴史が示している。

２．国土と社会基盤

我が国は、欧米と比較して次のように過酷な国土条件下にある。このことは、あまりに当たり前で、普段意識しないで済ませているが、国のあり方を考えていく基礎情報として大変重要であり、国土の技術政策に携わる我々は、機会あるごとに広く語りかけていくべき事柄であろう。

① **国土形状**：南北 2,000km、東西 2,000km に及ぶ細長い弓形の国土が、4 つの島に分かれ、日本海側と太平洋側を二分する脊梁山脈が縦断し、平地･盆地といった可住地が少なく、土地利用やヒト・モノの移動に困難を伴う。

② **地質･地盤**：国土の７割を占める山地部の地質は、強い地殻変動の影響を受け複雑多様に細分化され土砂災害が起きやすく、大半の大都市が位置する沖積平野は軟弱地盤である。

③ **地震多発**：地質･地盤条件と関連するが、世界中で発生するM6以上の大地震のうち2割が日本で起こる等、人口･資産が集積する都市部での地震動が大きく、また海岸部は大津波が来襲する。

④ **気象**：年間降雨量は、世界平均の倍の 1,400～1,600㎜で、台風･梅雨期にしばしば豪雨となり、また日本海側は豪雪に見舞われる。

このような厳しい国土条件下で、社会基盤を良質に整備・管理していくことは容易でないが、その努力を怠れば文明国家として存続することは出来ない。

３．防災

一昨年は、3月に東日本大震災、9月に紀伊半島大水害と大災害が続いた。昨年も、5月につくばでF3の竜巻被害、7月に九州北部豪雨が発生した。日本列島は地震の活動期に入ったという指摘があり、また地球温暖化に伴う気候変化と懸念されるような荒々しい降雨特性が頻発する今日、国土の強靭化に向けた防災面の社会基盤強化は最重要課題である。

東日本大震災以降、いわゆる「想定外」を繰り返さないよう、最新の科学的知見を総動員し、あらゆる可能性を考慮していく必要性が謳われている。

中でも甚大な被害をもたらした津波については、発生頻度は極めて低いものの、甚大な被害をもたらす「最大クラスの津波」（レベル２津波）を最新の科学的知見に基づき、あらゆる可能性を考慮して検討することになった。南海トラフでの「最大クラスの津波」は、既に内閣府で検討され公表されたところであるが、津波高が30mを超える地域が見られる。このような外力から完璧に市街地を防御する施設整備は現実的でなく、レベル２津波対策としては、粘り強い海岸保全施設や道路盛土等を利用した多重防御施設等の整備といったハード対策と、ハザードマップ整備などの避難を中心とするソフト対策を組み合わせて実施することが求められている。

粘り強い海岸保全施設とは、設計対象（数十年～百数十年の頻度で発生している津波）の津波高を超え、海岸堤防等の天端を越流した場合でも、施設の破壊、倒壊までの時間を少しでも長くする、あるいは、全壊に至る可能性を少しでも減らすことを目指した構造の施設を指す。建築分野では、建築基準法施行令改正時（1981年）に、1978年宮城県沖地震等での被災状況を踏まえて、従来の許容応力度計算に加え、地震力に対する建物の強度、靭性（変形能力、粘り強さ）を考慮して建物の耐震性を判断する保有水平耐力計算を行うなどの二次設計の規定が新設された。また、堤防の耐震性能照査において、阪神・淡路大震災後、地震による崩壊後の堤防の姿がどのような状態でなければならないかという考えが導入された。しかしこれまで、施設の建設にあたって、破壊、倒壊を前提に設計することはほとんど無かった。我々技術者は、特に防災面では今後、破壊に至るまでに発揮すべき機能は何かという発想を常に持って施設の計画･設計にあたるべきであろう。

４．戦略的維持管理

昨年12月､中央自動車道笹子トンネルにおいて天井板が落下し、9名の尊い命が失われる事故が発生した。防災や安全･安心といった観点から、今後、高度経済成長期に集中投資したインフラの老朽化の進行が見込まれる中、トンネルに限らず、戦略的な維持管理を推進していくことは喫緊の課題である。

インフラの維持管理の基本的な戦略は、重大な損傷が起こってから対応する「事後保全」ではなく、早期に損傷･不具合を発見し､重大事態に至る前に対策を行う「予防保全」にあることは論を待たない。この対策としては、適宜、補修補強を行い既存施設の長寿命化を図ることが主となろうが、社会の変化に伴い求められるサービス水準が高まり、また周辺技術の進歩に伴い機能の陳腐化も生ずるので、施設更新･改良という対策も常に念頭に置くべきである。この際、計画･設計･施工･維持管理･廃棄という施設のライフサイクルを十分考慮することも大切である。

「予防保全」のプロセスをおさらいすれば、まず対象施設の点検、診断を行い、現時点での健全度評価を行う。続いて、損傷劣化を予測し、今後求められる施設の機能向上も加味して、補修補強あるいは更新の計画を策定し、対策を実施する。このプロセスを全うするには、既存施設の「データベース（点検･補修履歴等を含む)」の整備、各段階で必要となる技術基準の策定及び技術開発が求められる。

データベースの構築・活用の面では、残念ながらこれまで失敗例が散見される｡「データを何にどのように利用するのか」､「如何にシステムを継続運用するか」､「如何に種々のデータベースを有機的に連結させるか」といった視点が大切である。また、このような視点は､システムの先端で点検･補修履歴等を入力する者から、データを加工し投資計画等の施策の意思決定を行う者まで関係者が共有すべきである。

技術開発の面では､総合技術開発プロジェクト｢社会資本の予防的管理のための点検･監視技術の開発」（H22～H24）で、目視困難な場所を点検する技術、広範囲で大量な構造物を効率的･確実に監視する技術についての開発を、民間の知恵を活かしながら進め、一定の成果を得つつある。今後、点検･監視に限らず設計施工等各段階でのニーズを敏感にとらえ、ICTなど各分野の先端技術を取り入れつつ維持管理しやすい技術の開発を推し進めなければならない。

５．おわりに

現在、「防災･減災対策」「老朽化対策」の推進が大きな社会的要請となっている。今こそ、社会基盤の良質な整備・管理に様々な知恵を出していかなければならない。

【参考文献】

1) 『日本経済新聞』2013年1月23日朝刊「オバマ大統領2期目就任演説（1月21日）」
2) 上総周平：「『伝える』『備える』」，土木技術資料 55-1，p.4
3) 大石久和：日本人はなぜ大災害を受け止めることができるのか，海竜社 2011.10
4) 西川和廣：「社会資本ストックの戦略的維持管理とは何か」，国総研資料 No.482，pp.7-22
5) 岸田弘之：「社会資本のストックマネジメントの推進に向けて」，国総研資料 No.699，pp.151-170