

インフラメンテナンスの予防保全を我が事として



(一社) 四国クリエイト協会 徳島支所

林 良範 (yoshinori hayashi)

建設部門

1. はじめに

我が国においては、高度経済成長期（1955～1973 年）に整備された社会インフラの多くが建設から概ね 50 年以上経過し老朽化が進んでおり、今後更に加速度的に老朽化したインフラの割合が高くなると叫ばれている。

そうした中、2012 年 12 月に発生した山梨県の中央自動車道「笹子トンネル天井板落下事故」が発生し、国土交通省は 2013 年を「社会資本メンテナンス元年」と位置付け、表-1 にあるような様々な取組み、とりわけ、不具合が生じてから対策を講じる「事後保全」から不具合が生じる前に対策を講じる「予防保全」といった維持管理重視に舵を切るなど、少しずつではあるが国民のインフラメンテナンスに関心が高まりつつあったかに見えた。

表-1 各施設における維持管理に関する経緯

年月	基本計画等	道路構造物	河川構造物	下水道
2012. 7			矢部川堤防決壊	
2012. 12		笹子トンネル天井板崩落事故		
2013		社会資本メンテナンス元年		
2013. 4			河川法改正（河川管理施設等の維持・修繕に関する規定の創設）	
2013. 6		道路法改正（点検基準の法定化→2014 年 3 : 5 年に 1 回、近接目視による点検）		
2013. 11	関係省庁：インフラ長寿命化基本計画			
2014. 5	国土交通省インフラ長寿命化計画（行動計画）→個別施設毎の長寿命計画			
2014. 7		道路構造物の点検要領適用（長さ 2m 以上の橋や全てのトンネルで点検開始）		
2015. 9			利根川水系鬼怒川堤防決壊	
2015. 11				下水道法改正（腐食の大きい管路の 5 年に 1 回の点検義務化）
2016. 3			堤防等河川管理施設及び河道の点検要領	
2016. 11	国土交通省「インフラメンテナンス国民会議」始動			
2017. 3			堤防等河川管理施設の点検結果評価要領	

2019. 2		定期点検要領		
2021. 6	国土交通省インフラ長寿命化計画(行動計画) 第二次計画策定→予防保全への本格転換			
2022. 4	インフラメンテナンス市区町村長会議			
2022. 12	社会資本整備審議会の提言「総力戦で取り組むべき次世代の「地域インフラ群再生戦略マネジメント(群マネ)」」公表			
2025. 1				埼玉県八潮市道路陥没事故
2025. 6		国土強靱化次期 5 ヶ年計画の目標 →緊急又は早期に対策を講ずべき橋梁の修繕措置率を 2030 年度 80%、2051 年度 100%	国土強靱化次期 5 ヶ年計画の目標 →国管理河川で気候変動を踏まえた洪水への対応率を 2030 年度 39%、2080 年度 100%	国土強靱化次期 5 ヶ年計画の目標 →30 年経過の口径 2m 以上の大口径下水道管路の健全性確保率を 2030 年度までに 100%

しかしながら、埼玉県八潮市の道路陥没事故が発生した。こうした道路陥没は全国各地で年間 2,000～3,000 件発生しているとも言われている。

2. 課題と対応策

1) インフラメンテナンスの重要性の再認識

四国地方とりわけ徳島県においては、現在もまだ、南海トラフ地震を踏まえた「8 の字ネットワークの整備」や「地震津波対策」等といった社会インフラの整備に重点が置かれ、メンテナンスまで手が回らない状況となっているのではないかと考えている。

新しいものをつくるインフラ整備は、華やかでマスコミ等にも注目される一方、整備後どのようにメンテナンスして機能を維持していくか、あるいはそれをどのように更新していくかといった更に難しいインフラメンテナンスは、残念ながらインフラ整備の陰に隠れた地味な仕事と見られている。現に、インフラ整備部門には人員配置等に手厚く確保される一方、メンテナンスではそれらが低く評価されているように見受けられるのは私だけだろうか。

メンテナンス技術者自らが、最も難しい分野の仕事に従事しているという誇りを持てるためにも、組織的にもメンテナンス技術者を手厚く評価していくことが重要であると考えている。

また同時に、整備する側の者といった関係者の皆さんにも、インフラは設計・計画段階からメンテナンスの視点を取り入れた優れたインフラ整備を推進するといった自覚をもってもらうことが重要と感じている。

2) インフラの施設管理者としての体制が整っていない

施設管理者として、メンテナンス技術力低下や必要な維持管理予算が確保できていないといった課題が様々なところから聞こえてくる。とりわけ、多くの地方公共団体では、体制面・財政面での課題を抱えており、取り組みの遅れが懸念されている。

また、施設の補修設計等は、既設施設の損傷状況を的確に反映したうえで実施する必要があり、思った以上に手間がかかったり、工事数量が軽微なため実態とかけ離れた低価格となったりと、メンテナンスに関する設計や工事に対して十分な対価を支払ってこなかったことにも大きな要因があると考えており、メンテナンス技術の価値に対する対価を適正に支払うような制度面の整備が早急に望まれる。

そうした中で、近年、地方公共団体を対象に、老朽化したインフラの点検や修繕などの必要な技術や資金などを一括サポートしてくれる民間企業による共同事業が開始されている。

3) 業界側のインフラ体制が整っていない

建設コンサルタントや施工企業側としても、利益率の高くマイペースで実施できるインフラ整備の設計や施工が好まれ、補強設計や補修工事は敬遠される傾向となっているのではないかと考えている。

4) コンクリート構造物の危機

コンクリートは、社会インフラの構築になくてはならない資材として幅広く使用されており、我が国ではコンクリート標準示方書が1931年に初版が制定され、戦後間もなくレディミクストコンクリート（以下、「生コン」という。）として生コン工場より出荷が始まり、コンクリートの品質並びに供給の安定性が確保されてきている。

そうした中で、生コンクリート温度が35℃を超える場合は暑中コンクリートの対策として、コンクリート工場で骨材を冷やす、搬送中のアジテーター車にカバーをするなどして生コンを冷やす措置が必要である。また、生コンの混和剤に遅延型の高性能AE剤を使う必要もあり、とりわけ近年の温暖化の影響等において、外気温が高くなる時期に打設する場合は、事前に工場と打ち合わせをする必要があるなど、コンクリートの品質にしっかり対応していくことが重要である。

コンクリート構造物は本来耐久性が高く、メンテナンスの負担が少ないことが特徴であるが、全くメンテナンスを怠ってよいというものではなく、耐久性の確保に万全を増すとしても、劣化が生ずる発生リスクを完全に断ち切ることは不可能であり、点検・評価（診断）を実施し、必要に応じて補修補強対策を講じていくことは必要である。

コンクリートに要求される性能として、①施工性、②構造安全性、③耐久性、④使用性に大別されるが、メンテナンスに大きく影響を受ける耐久性に関して、1970年代から次のような不具合が次第に社会問題化してきている。

- ① コンクリート中に存在する塩化物イオン濃度が、鉄筋腐食発生限界値（ 1.2kg/m^3 ）を超えると鉄筋の不動態被膜が破壊され、鉄筋等が腐食しコンクリート構造物に損傷を与えるのが「塩害」である。この原因となる塩分は、海風など飛来塩分からもたらされる外部環境と海砂を十分洗浄せずに使用するなどコンクリート使用材料に練り混ぜ時から混入するといった内部環境の二通りがある。

これらを防止するためには、塩分が浸透しにくい密実なコンクリートを施工するとともに、かぶりを確実に確保することが基本となる。

- ② 強アルカリ性 (pH12~13) コンクリート中で、コンクリート中の水酸化カルシウムが大気中の二酸化炭素と炭酸化反応して pH9 程度の炭酸カルシウムに変化すると、コンクリートのアルカリ性の pH11 程度 (本来の中性は pH7) まで低下するのが「中性化」である。中性化すると、コンクリート中に存在する塩化物イオンが解離し、中性化していない部分に移動・濃縮 (表面付近の塩化物イオン濃度より相当程度高くなる。) し、鉄筋の不動態被膜が破壊され鉄筋の腐食が始まることやコンクリート自体の劣化が発生する。

ちなみに、通常鉄筋のある位置に二酸化炭素が染み込むまでに 75 年程度と言われている。

- ③ コンクリート中のアルカリ成分と骨材のアルカリ反応性鉱物 (反応性鉱物を有する岩種としては、火山岩の安山岩・玄武岩・流紋岩、堆積岩のチャート・砂岩・粘板岩、変成岩の片麻岩など) との化学反応により反応性鉱物の生成や吸水に伴う膨張によってコンクリートにひび割れが発生するのが「アルカリ骨材反応 (以下、「ASR」)」である。

我が国では 1980 年代から顕在化し、この対策として、1986 年 (昭和 61 年) に「コンクリート中の塩化物総量規制及びアルカリ骨材反応暫定対策」が示された。

- ④ 外部環境から供給される化学物質とコンクリートとが化学反応を起こすことによって生じる劣化現象が「化学的侵食」である。

なお、汚水から発生した硫化水素が空気中に出て硫酸となり管が腐食したのが埼玉県八潮市の道路陥没の原因といわれている。

- ⑤ コンクリートに含まれている水分が凍結すると、水の凍結膨張 (約 9%) に見合う水分がコンクリート中を移動し、その際に生ずる水圧がコンクリートを破壊させるのが「凍害」である。

- ⑥ 道路橋 RC 床版等に大型車両の繰り返し荷重が作用し発生するのが「疲労」である。

このような不具合をできるだけ回避 (メンテナンスの負担軽減) すべく、例えば、コンクリートの凍害対策として目標空気量を 4.5% から 6% まで増加、緻密性を向上させるため水セメント比 55% を 45% まで低減、アルカリシリカ反応抑制のため普通セメントを高炉セメントの使用など) も選択できるよう配慮することも重要であり、ただ単に、発注者からの生コンの仕様 (呼び強度、スランプ、粗骨材の最大寸法、水セメント比 (W/C)、セメントの種類) 等の生コンの基本事項のみ遵守しておけばよいという認識を改めることも重要であるが、現実には生コンの仕様や施工の基本事項を適正に守れていなかった事実も散見されている。

例えば、①塩害に関して現地では川砂を採取して骨材の砂として使用したとしているが、採取箇所が河口の感潮区間の場合、砂に塩分が多く含まれている場合や塩分量を正確に把握する技術等がない理由から塩害が発生、②工事施工業者の技量が疑われるような、鉄筋の被り不足による鉄筋露出、不適切な打継ぎ (ゴールドジョイント) によるコンクリートの分離、コンクリートの打設不良 (ジャンカ) によるコンクリートの強度の低下などが数

多く発生しており、結果こうしたコンクリート構造物へのメンテナンスの負担が重くのしかかっている状況でもある。

そうしたことを踏まえ、今後は、施設管理者及び施工業者双方が、自ら改善すべきところに目を向け、互い連携して対処すべきである。そうした取組みの一環として、「施工状況把握チェックシート」や「表層目視評価法」の運用、鉄筋を塩害対策としてエポキシ樹脂塗装鉄筋の使用などといった丁寧な施工に心がけている事例もある。

また、そうした取組み等を、とりわけ施工業者としてインセンティブとして働くよう、①そうした取組みには人員とスキルが必要であり、そうした経費が計上できるよう歩掛りの見直し、②取組みにより耐久性等に優れた際には、創意工夫やできばえの評価を高くするといったことも重要である。

そのためにも、施設管理者として、耐久性の高い高品質のコンクリートを造るという目的意識を持つことが重要であり、施設管理者及び監督支援業務の担当技術者が「コンクリート技士・コンクリート診断士」の資格を取得することも重要である。

一方で、適切にコンクリート施工を実施したとしても、何らかの劣化が生ずる場合があり、その場合、調査結果に基づき発生原因を特定し、以下のような点に留意しながら、最適な工法や対策を講じる必要がある。

【対策検討においての留意点】

- ① 劣化状況の調査結果に基づく発生原因を特定し、最も適した工法を講じるためには、コンクリートの点検のノウハウや経験を有する技術者（コンクリート診断士等）により必要な調査を的確に実施し、適切な原因分析、適切な対策を行うことが重要である。
- ② RC床版でのクラック発生時、ひび割れの調査結果に基づく発生原因を特定せずに表面被覆し、見た目綺麗になったのであるが、その後のクラックの進行性等の状況が確認できないといった、対策のデメリットとなっているケースも散見される。
- ③ 表面被覆する場合、再劣化の状況確認が可能となるよう、近年開発されてきている透明な被覆材を適用することも可能である。
- ④ 露出した鉄筋を左官工法としての断面修復する場合、補修の目的を明らかにしてははつりの程度を決める必要がある。鉄筋が露出しているからといって、機械的に鉄筋の裏側まではつって断面修復を行うと、鉄筋を大気から遮断し鉄筋周辺のアルカリ性を保つことでの鉄筋の腐食進行を防ぐことは可能となるが、鉄筋を定着させる応力伝達といった役割が低下することとなるので、必要以上にははつらないことも重要となる。
- ⑤ 塩害環境下でコンクリート構造物を設置する場合には、二酸化炭素や海風など飛来塩分の浸入防止を目的に完成当初から表面被覆しておくことも重要である。
- ⑥ 塩害、中性化、ASRで劣化したコンクリート構造物の補修剤として、亜硝酸リチウム等が有効であると言われており、その効果としては、鉄筋腐食抑制効果とリチウムイオンによるASR膨張抑制効果が期待できる。
- ⑦ PC橋のように塩化物イオンによる再劣化の恐れが高い場合、コンクリート表面に設置した陽極材から内部の鋼材に防食電流を流し続けるといった電気防食を実施する場

合がある。電気防食の装置の寿命は10～20年が目安といわれていることもあり、半年から1年に1回ほどの頻度で設備等の点検を行うことが望まれる。

- ⑧ かぶりの少ない箇所では鉄筋が露出し錆びている状況がよく散見される。主筋や配力筋でなく、鉄筋組立時に落下した不要な鉄筋の可能性もあるので適切な確認が必要である。

しかし、劣化の現象だけ見て、要因を深く考えずに対処してしまったため、以下のような再劣化の事例が多く散見されている。今後、これから補修が本格化していく中で、再劣化に対する余計な手間やコストも避けるためにも、発生要因を正しく判断・決断する努力を惜しまないようにしなければならない。

【再劣化の一例】

- ① 塩害によるクラックであるにもかかわらず、塩害だと要因特定できず、コンクリート中に塩分や水分を閉じ込めたまま補修工法の表面被覆した結果、数年後に鉄筋の腐食による錆び汁が発生するといったケース
- ② アルカリ骨材反応によるクラックであるにもかかわらず、ひびわれ注入工法としてクラックにエポキシ樹脂等を注入したが、その後もクラックが拡大し続けるケース
- ③ 補修工法を実施しても、水の浸透や土砂の堆積によって、コンクリートの劣化に間接的に影響を与える湿気環境を生み出しているケース（水を遮断するといった排水施設等の整備も有効な場合がある。）

5) 河川管理施設の危機

ここ数年、河川点検に携わってきている。

河川点検の目的は、変状を的確に把握し、とりわけ堤防決壊に結びつく可能性のある変状か否かを適正に見極めるとともに、的確な補修対策を講じていくことである。

【河川管理施設の特徴】

- ① 橋梁・トンネル等といった道路施設は車両等の通行を対象として材料も比較的均一な人工物であるのに対して、河川管理施設の対象は流水である。
- ② 河川堤防は、堤防の築造時期が不明、幾度となく嵩上げされた堤防で堤体材料が不均質であり多様（Br データは基本1km程度毎しか把握されていない）、堤体土砂の転圧方法といった施工方法が不透明、堤防の基礎となる地質が場所ごとに異なる、洪水という外力は場所ごとに変化し、河道は洪水により土砂が移動し河床上昇や低下・砂州の発達・河道内の樹木繁茂等により常に変化する。
- ③ 土は劣化しないが、堤防機能としての土堤は劣化する。
- ④ 河川堤防は延長が極めて長い線状構造物であり、一か所でも破堤した場合、一連区間全体の治水機能が失われるといった特性を有する。
- ⑤ 堤体には、できるだけ流水や降雨を浸透させないとともに、浸透した水はドレーン等にて、できるだけ早期に排水させることが重要であり、堤天のAs舗装は、車両交通のためだけではなく、堤体へ水を浸透させない施設でもある。

【河川点検を行うにあたっての留意点】

- ① 堤防が決壊するメカニズムを理解（浸透・侵食（洗掘）・越水による堤防決壊）する。

- ② 河川点検に際し、堤防内の護岸構造（耐浸透機能の有無）等や樋門構造（平成 11 年度以降の樋門は「柔構造」）を知る。なお、護岸構造として、平成 11 年「護岸の力学的設計法」策定以降は、耐浸透機能及び耐侵食機能を有するが、それ以前は耐侵食機能のみである。
- ③ 堤防の変状には大小様々なものが有り、河川点検では、どうしても容易に見つけられる変状に気を取られがちとなるが、容易に見つけにくい変状で有っても、堤防決壊に結びつく可能性のある変状やコンクリート構造物の致命傷につながりかねない損傷をいち早く適切に発見し、更に対策が必要な場合どのような対策を実施するのかといった正しい判断・決断が求められる。このため、一人一人の河川点検者が各河川の特徴や現場条件に応じた点検・評価（診断）が的確に実施できるよう、経験とノウハウを積み重ねていくことが重要である。
- ④ 効率的・効果的な点検を実施するためには、次のメリハリのある点検が重要
- ▶ 例えば、流域面積が広く堤防高が高い河川は、洪水継続時間が長期間に及ぶことから、「浸透による決壊」リスクが高く、一方、流域面積が狭く河床勾配が急な河川は、「侵食（洗掘）による決壊」リスクが高いといった、各河川の河道特性等を踏まえた、重点的に点検すべき場所や点検方法等を設定するなどしてメリハリのある点検が必要である。
 - ▶ 変状が確認されれば、「老朽化によって発生」等といった画一的な一律の評価を行うのではなく、その変状がなぜ発生したのかの原因究明等のため、目視点検の結果だけでは的確な評価が困難と想定される場合には、創意工夫しながら詳細点検（調査を含む）をし、それによって得られた情報に基づいて、的確に評価を行っていくといった、メリハリのある点検を実施する。一方、進行性が確認されなければ評価を見直ししたり、クラック等の計測手間を省略することも実施すべきである。
- ⑤ 洪水により洪水時河道内で何が起きているのかを推理するため、平常時・出水時の水理現象をよく観察しておくことも重要であり、それぞれの河川での経験やノウハウに基づいた適切な判断が必要となる。
- ⑥ 河川施設は、流水が対象であり、上流での新堤防の築造や内水対策により、越水や浸透による破堤リスクが増大することなど、これくらいの洪水は過去に経験しており大丈夫だと過信しないことが必要である。
- ⑦ 河川は自ら変化していく自然公物であるがゆえに、河道掘削箇所は、自ずと元に戻ろうとする。掘削後数年はモニタリングによる河床の状況等を確認することが重要で、それにより、河道掘削方法等の見直しも必要となる場合がある。
- 6) 道路橋（約 73 万箇所）の危機
- 建設から 50 年以上経過する道路橋の割合は 23 年度末で 39%、33 年度末には 63%に達する。
- とりわけ、全国 1712 自治体が管理し、2014 年～18 年年度の点検で 5 年以内の修繕、撤去が必要と判定された道路橋約 6 万箇所の内、17%の約 1 万箇所が期限となる 23 年度末時点で対策が未着手となっている。

1712 自治体のうち、自ら管理する全ての対策に必要な橋梁に着手できているのは 894 自治体、159 自治体は半数未満の橋梁しか着手できていない。中には、車両通行止めのみで対応方針が未定の橋が存在するなど、こうした橋梁は、地元の関係者との調整を踏まえ、補修ではなく撤去することも選択肢の 1 つと位置付けなければならないケースがあると推察される。

老朽化が加速度的に進む一方、地方自治体では対策に携われる技術者の不足が際立つ。

22 年 5 月時点で土木系の技術者がいない自治体は、市区で 5%、町の 22%、村の 56% となっている。但し、土木系技術者がいたとしても正しい判断・決断のできる技術者がいる自治体は少ないのではと推察される。

このためには、老朽化したインフラの点検や修繕などの必要な技術や資金などを一括サポートしてくれる民間企業による共同事業を活用することによって、自治体の負担軽減が見込まれている。

7) 道路トンネル（約 1 万 1 千箇所）の危機

2012 年 12 月に発生した山梨県の中央自動車道「笹子トンネル天井板落下事故」、事故の原因として①ボルトに生じる引張力に関する設計上の課題、②ボルト削孔深さと埋込長などに関わる施工上の課題、③長期にわたる近接目視や打音等による点検の先送りといった維持管理における課題があったと言われている。

道路トンネルの点検としては、「笹子トンネル天井板落下事故」にあるように、覆工コンクリートの健全性を確認することが重要なことであることは論を待たない。

自治体管理のトンネルの内、3,131 箇所が修繕、撤去が必要と判定され、未着手は 5% の 167 箇所、その内 151 箇所は市区町村の管理となっている。

今までは、コンクリートの表面を叩いた音を点検技術者が聞き分けて変状の状況把握を確認していたが、打音から健全度を判断する明確な基準等はなく、担当技術者のノウハウや経験が求められていた。

そうした中、覆工コンクリートのレーザーを利用した状況把握やコンクリートを叩いた時に発生する異常音から、不具合の内容を特定する生成 AI（人工知能）システムの開発が進められている。

8) 下水道管（下水管総延長 49 万 km）等による道路路面陥没の危機

令和 7 年 1 月 28 日に発生した埼玉県八潮市の県道で発生した道路陥没、走行中のトラックが転落し、運転手は約 3 カ月後の 5 月 2 日に発見された。なんとも痛ましい事故となった。また、下水道の使用自粛といった周辺の近隣住民への影響は計り知れない。

発生原因は、下水に含まれる有機物が腐敗して硫化水素が発生、空気中に出ると硫酸が発生し、それがコンクリート製の下水管を腐食させた化学的侵食が原因とみられている。

国土交通省によると、標準的な耐用年数とされる 50 年を経過しているのは 22 年時点で約 3 万 km 存在し、道路陥没が全国各地で年間 2,000～3,000 件発生している。

R7 年 6 月に閣議決定された第 1 次国土強靱化実施中期計画では、老朽化した大規模な下水道の更新工事を 2030 年度までに完了させる予定としている。更新対象は設置して 30 年

以上が経過した口径が 2m 以上の大規模下水道管となる。古くなった下水道管の交換や樹脂を使って管内に新たな防水層を形成する工事を行うとした。

なお、公共下水道は原則、市町村が事業主体で使用料収入で経費を賄う「独立採算」で運営し、採算割れは 8 割程度に上がる。国からの十分な支援がなければ更新は難しい状況でもある。

下水道一つをとっても、インフラメンテナンスは正念場に差しかかっていると言える。

9) メンテナンスに関する新技術

建設業界全体はもちろんのこと、インフラメンテナンスにおいても、施設管理者として限られた職員で多くのインフラメンテナンスを行うためには、新技術の導入による生産性の向上が喫緊の課題となっている。

① ドローン（小型無人機）による状況確認

高所にある道路や橋、延長の長い堤防の状況確認等の作業の効率化を図ることに期待されている。とりわけ、高所な道路橋においては、従来橋梁点検車による近接目視であったものをドローンにて実施してきており、点検の省人化が図られてきている。

また、人が立ち入れない等の水中構造物において、水中自航型ロボットカメラ（水中ドローン）の活用も図られてきている。

しかしここで留意すべきことは、点検対象構造物の入り組んだ所や樹木等の障害物がある箇所などはドローンを人間による目視の代替とすることはできない、また、ドローンで点検対象構造物を撮影さえすれば点検の代わりになるということではない。ドローンで点検すること自体が目的になってしまうと、的確な点検（変状を的確に見極める）ができなくなる。ドローンで撮影することは、状況確認する担当者の目となるだけのことであり、異常の有無は確認できるとしても、異常の状況を的確に見極めることはできず、現時点においては、点検のノウハウや経験のある技術者に頼らざるを得ない状況であるということである。

今後、後述する「生成 AI による点検」が実施可能となれば、変状の的確な見極めができるようになることを期待したい。

② 生成 AI（人工知能）による点検

2016 年頃から建設分野での開発が始まり、維持管理の点検においても様々な産業や事業者による開発が取り組まれている。とりわけ、コンクリートのひび割れの検出等において、以下のような検討が進んでいる。

➤ コンクリート構造物の撮影画像による生成 AI 解析による変状の自動検出

ひび割れなどの変状を自動抽出や CAD 図面の作成といった作業の大半を自動化、撮影時期の異なる画像からのひび割れなどの進行性を生成 AI で判読

➤ ドライブレコーダー等の車載カメラの画像による AI 解析による変状の自動検出

落石や道路路面のクラック・陥没等の変状を分析評価

➤ 水中自航型ロボットカメラ（水中ドローン）による状況確認及び生成 AI 分析

下水道管の径や硫化水素の発生等により管内に人が入って点検を行うことは困難なケースがあることから、下水道管内を水中自航型ロボットカメラによる状況

確認及び生成 AI 分析による劣化度予測により、管体の漏水箇所等の損壊状況確認を行う取り組みも実施されてきつつある。

➤ 生成 AI でコンクリートの打音で変状を見抜く

打音調査で生じる波形を解析し劣化や浮きなどの変状を評価できる生成 AI システムが幾つかの企業において、開発され適用されてきている。

3. 最後に

2012 年 12 月に発生した「笹子トンネル事故」を教訓に、メンテナンスの時代と言われて様々な取り組みが行われてきたかに見えたが、八潮市の道路陥没事故等々が発生。

なぜこのような事故を防ぐことができないのだろうか。一言でいえば、予算不足とメンテナンス技術者不足で、その結果、予防保全が適正に取り組まれないといったメンテナンス問題の先送りと言われている。

予防保全がなぜ進まないか、右図にもあるように、事後保全より予防保全の方が費用面でメリットがあるということで、予防保全を行うべきとされている。しかし、先日何らかの会で、「予防保全がなぜ進まないのか」という問題提起があった。その中で事後保全として災害で補修等を行うと、

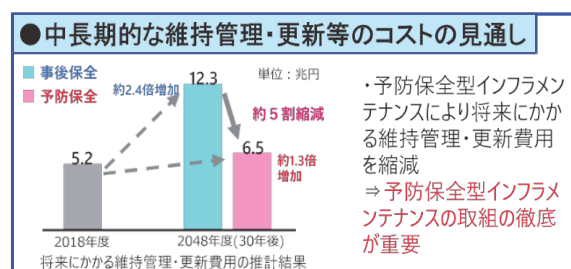


図-1 国土交通省インフラ長寿命化計画（行動計画）より

それにかかる経費の地元負担が殆ど要らなくて済むが、予防保全するとなると点検・診断等手間暇がかかる上に、補修等に相応の地元負担が必要だというのである。もしこれが正しいのであれば、何か改善しないとなかなか予防保全が進まないことになる。

最後に、施設管理者はインフラメンテナンスを他人事ではなく我が事として認識を高め、社会全体に対して施設の劣化に応じてメンテナンスには人手とお金が必要であることを情報発信して理解を得る。なお、上下水施設のように施設利用者負担の増加が伴う場合もあるので、より一層の理解を求める努力が必要である。

それに加え、施設管理者はメンテナンス予算の確保はもちろんのこと、インフラを正しく点検・診断（評価）・予防保全等の対応を「判断・決断」できるメンテナンス技術者を育成する責任と覚悟を持って、将来適正にインフラメンテナンスできる体制が早急に確立できることを切に願うものである。

以上