

北海道開発局の取り組み PDCAサイクルによる 橋梁長寿命化について

平成26年3月に北海道開発局が策定した「橋梁長寿命化修繕計画」について、その背景や目的、具体的な取り組み、効果などを伺った。



北海道開発局 建設部道路維持課
道路保全対策官 岡田 務氏

笹子トンネル事故の衝撃

平成24年12月2日、山梨県大月市の中央自動車道笹子トンネルで、コンクリート製の天井板が130mにわたって落下し、数台の乗用車が下敷きとなり、死傷者が多数出る事故が発生した。同トンネルを管轄する中日本高速道路株式会社(NEXCO中日本)は、事故の原因を「施設の老朽化」とした。笹子トンネルは天井板をワイヤーで吊る構造であったが、ワイヤーとトンネル上部を結ぶジョイントが劣化していたのだ。道路施設の老朽化による重大事故は、道路を管理する者たちの間でかねてから心配されてきた。

平成19年6月、国道23号木曽川大橋でトラス鋼材の破断が発見された。幸い死傷者はなかったが、発見が遅れ、鋼材の破裂が床版に及ぶと橋の崩壊も起こりえた。この橋は昭和38年に造られた古い橋だった。そしてその2ヵ月後の平成19年8月1日、木曽川橋で恐れていたことが、海の向こうで現実となった。アメリカのミネソタ州で高速道路に架かる「I-35W橋」が突然崩落し、60台以上の車が約30m下の川に落下。死者9人、負傷者100人以上を数える大事故が発生したのだ。この橋も昭和42(1967)年に造られた古い橋であった。

国内外で続出した老朽化による重大事故を受け、平成25年1月30日、国土交通省の社会資本メンテナンス戦略小委員会は「社会資本の安全性に対する信頼を確保するため、国土交通省等が講ずべき維持管理・更新の当面の取組等について」という緊急提言を行った。そして国道を管理する北海道開発局、各地方整備局はもとより、地方自治体等に道路の総点検の緊急実施と維持管理・更新計画の策定を求めた。この動きが、道路点検の強化を謳った平成25年9月の道路法改正につながっている。

このような事態を受けて北海道開発局が平成26年3月

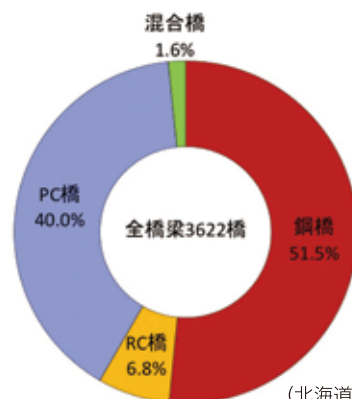
に取りまとめたのが「橋梁長寿命化修繕計画」である。この計画について同局建設部道路維持課の岡田務道路保全対策官に話を聞いた。

塩害と凍害の脅威

「北海道開発局が管理する橋梁は3,622橋、トンネルは256カ所あります(表1、図1)。最初に橋梁の長寿命化修繕計画を作成したのは、橋梁が社会生活に及ぼす影響が大きいためです。もちろんトンネルも大きな影響を持っていますが、どちらかといえばトンネルは人口の少ない山間部にあり橋梁よりも数が少ない。それに対して大きな橋梁ほど都市部に近く、数も多いため、はじめに橋梁の計画を作成しました。トンネルやシェッド(覆道)などの大型構造物の修繕計画の策定についても現在、国土交通省で検討が進められています」

管理橋梁数		鋼 橋		RC橋		PC 橋		混合橋	
橋梁数	延長(m)	橋梁数	延長(m)	橋梁数	延長(m)	橋梁数	延長(m)	橋梁数	延長(m)
3,622	259,804	1,867	166,732	246	4,808	1,450	66,224	59	22,040

表1 北海道開発局管理橋梁数(北海道開発局調べ H25.4現在)



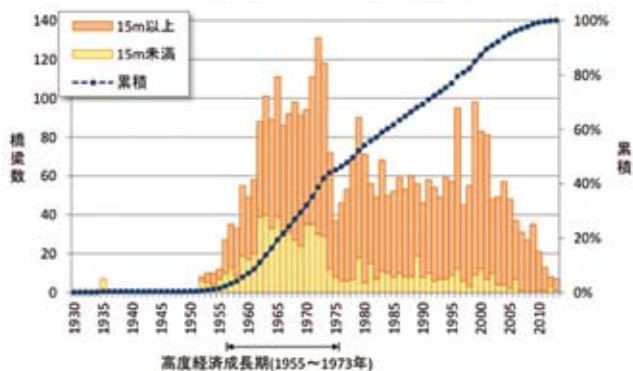
(北海道開発局調べ H25.4現在)

図1 北海道開発局の橋梁の現況(上部工形式別割合)

橋梁長寿命化修繕計画では、北海道開発局が管理する3,622橋について5年に1回の点検を定めている。これによって現在も橋梁点検が行われているが、実はすでに点検は3巡目であるという。

「北海道開発局で全橋梁を5年に1回近接目視による点検を始めたのは平成16年でした。北海道の橋梁は、札幌オリンピック前後に造られたものが多く、本州と比べるとまだ建設年が新しい(図2)。しかし、北海道は寒さが厳しく、冬期間に凍結融解を繰り返すことで橋梁の傷みは激しくなっています。海岸に近い橋梁では海から飛来する塩分の影響による塩害や、スタッドレスタイヤが普及してからスリップ防止に融雪剤を散布するようになり、これによる塩害も顕著になっています。塩害と寒さによる凍結融解は表裏一体で、これらが複合的に作用して道路を傷めています。

そこで北海道開発局では平成16年から5年かけて全橋梁の点検を実施しています。平成21年からは2巡目に入り、現在は3巡目の点検を計画的に実施しているところです」



(北海道開発局調べ H25.4現在)

図2 北海道開発局が管理する建設年別の橋梁数分布

メンテナンスサイクルの確立

橋梁長寿命化修繕計画の策定によって以前の点検とどう変わったのだろうか。

「道路法改正によって、すべての道路管理者に橋梁等の道路施設の近接目視による点検(写真1、2)が義務付けられました。国道では以前から近接目視による点検を実施してきました。今ではレーダーのような進んだ点検機器も登場していますが、やはり経験を積んだ技術者が目視によって着実に確認するのが一番です。技術者の目を通して不自然に見えるものは、どこか不具合があるものです。

橋梁長寿命化修繕計画になって大きく変わったことは、検査後の補修のあり方です。これまでは、事後保全といって問題が発生してから、そこを補修する方法でした。

北海道の橋梁は本州と比べて比較的新しいものの、一挙に整備を進めたため老朽化のピークが一度にやってくるようになります。単年度に補修できる数にも限りがあります。そこで補修を平準化するメンテナンスサイクルを構築することが、この計画の柱となっています」



写真1 橋梁点検



写真2 トンネル点検

北海道開発局が橋梁長寿命化修繕計画の中心に位置付けたメンテナンスサイクルとは、点検、診断、措置、記録、そして次の点検という計画的な維持管理を行うことによって長寿命化を図ろうという考え方であり、道路の維持管理にPDCA(Plan Do Check Action)の考え方を導入するものである。

従来から点検を実施し、点検で発見された不具合を直ちに補修していたが、健全性の判定や補修の記録を残すことは明確にされてこなかった。道路法の改正で、点検により施設の健全性の診断を行い、診断結果に基づき緊急的または計画的に補修等の措置を施し、経過を記録・保存という点検プロセスが明確化された。

「このメンテナンスサイクルにおいて、特に記録が重要と考えています。橋の寿命に比べて我々の任期は短く、点検

や診断、措置によって得られた知見を次に伝えていくためには、正しく詳細な記録が不可欠です。また、収集・蓄積した情報の分析によって新たな知見が得られ、これを次に活かしていくことでメンテナンスサイクルのスパイラルアップが図られます」

措置が必要かどうかを判断するため、点検を行った後、橋梁を大きくA・B・C・E・M・Sの「判定区分」でランク分けする(表2、図3)。

「判定の基準は道路利用者の安全が脅かされないかにあります。全体的には損傷が軽微であっても、たとえば人通りのあるところにコンクリート片が落ちかねない損傷が見られるなど、一部でも人に害を与える恐れがある場合は厳しい判定を下します。

緊急対応の必要なE判定は損傷を発見してから速やかに応急対応を行い、1~2年内には対策を実施します。速やかに補修を行う必要のあるC判定では、次回点検までに対策を実施します。詳細調査の必要のあるS判定では、必要な調査を行った上で対策の必要性を再判定し、その判定に応じた対策を実施します。こうしたサイクルにより、大規模な補修にいたる前に対策を実施でき、橋梁の長寿命化、ライフサイクルコストの縮減を図ることができると考えます(図4)」

判定区分	判定の内容
A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
B	状況に応じて補修を行う必要がある。
C	速やかに補修等を行う必要がある。
E	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。
M	維持工事に対応する必要がある。
S	詳細調査の必要がある。

表2 判定区分

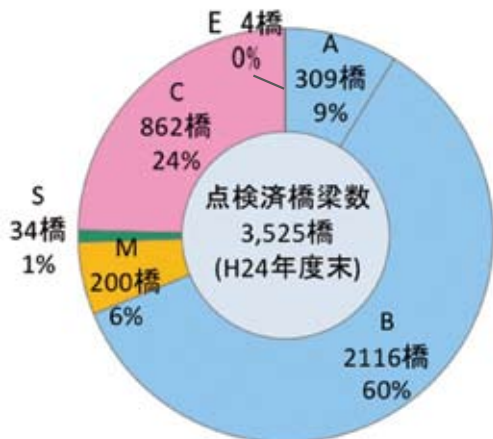


図3 判定区分別の橋梁数 (北海道開発局調べ)

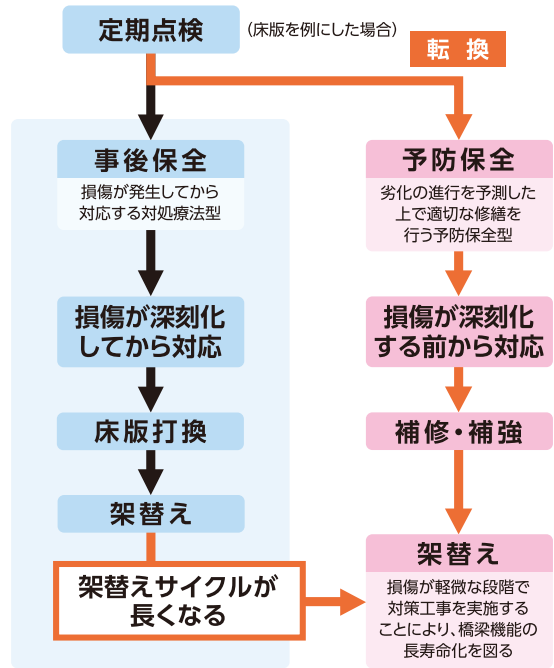


図4 予防保全の効果

新しいメンテナンス技術の育成

予防保全による取り組みとしては、国道275号、当別町篠津川橋などが事例として挙げられる(写真3)。昭和41年建設と50年近い築年数の橋で、床版の損傷等の老朽化に対し、定期的な点検により早期に損傷を発見し、大規模な補修や架替えに至る前に対策を実施した。もし対策が遅れた場合、長期にわたり交通規制を要する床版取り替えが必要になるような状況となる前に、平成22年に床版下面からの炭素繊維接着による対策を行った。

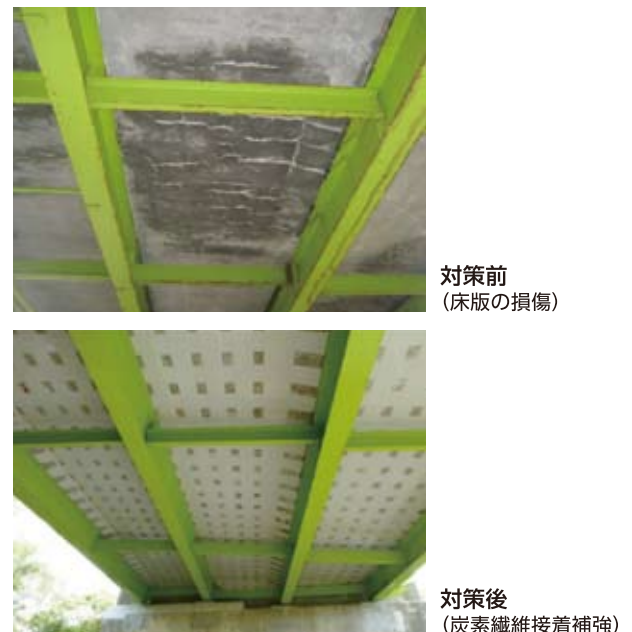


写真3 国道275号篠津川橋(当別町)平成22年度補修

また平成23年に行われた千歳市の国道337号根志越橋の補修も予防保全によるものだ。この橋も昭和37年建設と築後51年経過した老橋で、主桁の損傷、床版の剥離などの老朽化が見られ、このまま進行すると架替えを含む大規模な補修が予想された。そこで、損傷が深刻化する前に支承の取り替えと沓座のモルタル補修を実施し、長寿命化を図った。

二つとも国道の主要部分に架かる橋で、通行止めが長期におよぶと地域経済や住民生活に少なくない影響を与える。そこに予防保全によって通行止めを行うことなく補修し得たことは、橋梁長寿命化修繕計画の意義を示す格好の成果となった(図5、6)。

橋梁長寿命化修繕計画の推進にあたって重要なことは、こうした成果を広く道路利用者に知らせることだと岡田道路保全対策官はいう。

「長寿命化は文字通り長い取り組みとなるので、道路利用者の皆様のご理解とご協力は不可欠です。そのためには道路維持管理の取り組みを広くアナウンスすることが重要であると考えています。現在もパネル展などの広報活動を行っていますが、さらに情報を適切に提供していくためには、どのような方法が良いのか現在検討しているところです」

そして、橋梁長寿命化修繕計画の中で道路メンテナンスの新技术を「積極的に受けとめていきたい」と岡田道路保全対策官はいう。

「道路メンテナンスの分野では、新しい技術や提案が多く出されています。この計画の中でこれらの技術や提案を積極的に受けとめることは、長寿命化の取り組みの中でとても重要なことと考えています。安定した技術や評価の定まった技術に重みを置きがちですが、コストダウンや工期の短縮は新しい技術の中にあります。そうした技術を育てていくことも、この計画の目指すところと考えています」

道路法が改正され、「道路の老朽化対策の実施」が平成26年度より本格始動し、今後は、「寿命を伸ばす技術、保つ技術」が、「造る技術」と肩を並べて脚光を浴びる時代はすぐそこに来ているにちがいない。

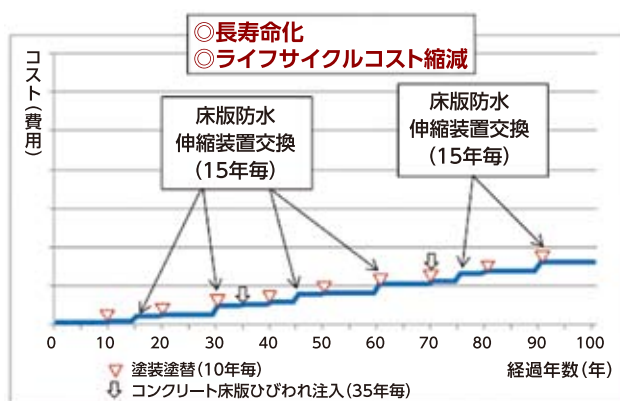


図5 長寿命化修繕計画による効果



点検

道路施設を計画的に管理するため、定期点検等により健全度を把握



補修・補強



床版防水



伸縮装置交換



コンクリート床版ひび割れ注入

早期発見・早期修繕により、施設の安全性を確保し、長寿命化、ライフサイクルコストの削減が可能となる。

図6 予防保全の流れ