

# 北海道の取り組み 橋梁長寿命化について

北海道が取り組む橋梁の長寿命化について、アセットマネジメントの効果、今後の計画、展望などについて伺った。



北海道建設部土木局 道路課  
高速道路グループ  
主幹 信太 一人氏



北海道建設部土木局 道路課  
道路計画グループ  
主幹 中尾 英樹氏

## アセットマネジメントに基づく道路維持

北海道は、日本の国土面積の約2割を占める広大な面積を持つだけに道路延長も長く、平成25年4月現在の道路現況調査によれば、道内の高速道路は687km、一般国道は6,713km、北海道が管理する主要道道は4,338km、一般道道は7,155kmとなる。市町村が管理する道路に至っては7万1,000kmを超える。もちろん、これらには多くの橋が架かり、多数のトンネルがある。北海道の道路の状況、特に社会的影響の大きい橋梁の状況について北海道建設部土木局道路課の信太主幹と中尾主幹に聞いた。

「北海道は平成21年4月現在、5,125橋を管理しています。これらの多くが1960年代から80年代の高度経済成長期に建設されました(図1)。一般に橋梁の寿命は50年が目安とされていますが、2010(平成22)年現在で50年を超えた橋は183橋(3%)でした。本州の道路建設が東京オリンピック前後から本格化したのに対し、北海道はそれより10年程度遅く札幌オリンピック頃に本格化したため、まだ老朽化は、本州ほど深刻化していませんが、今後、2020年にはこれが1,133橋(22%)、さらにその20年後の2040年には2,462橋(48%)と、今後急速に橋梁の高齢化が進んでいきます(図2、3)」

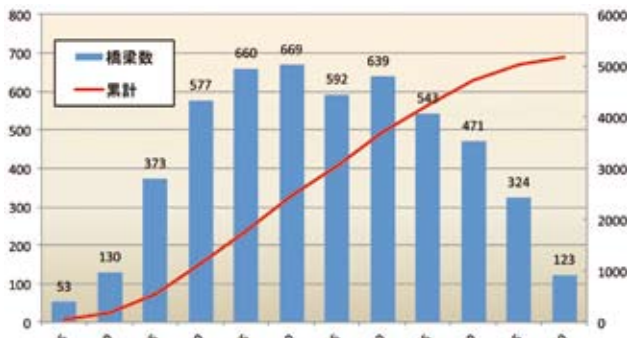


図1 築造年代別橋梁数 (北海道調べ H21.4現在)

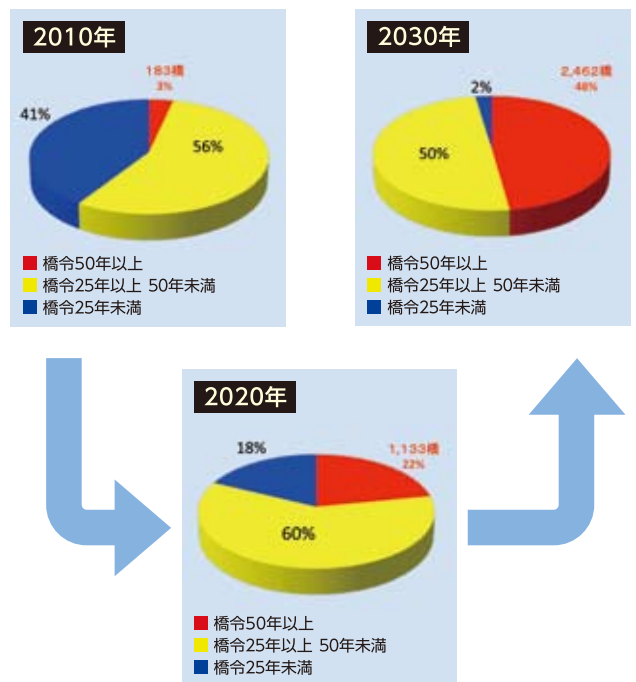


図2 橋令の推移 (北海道調べ H21.4現在)

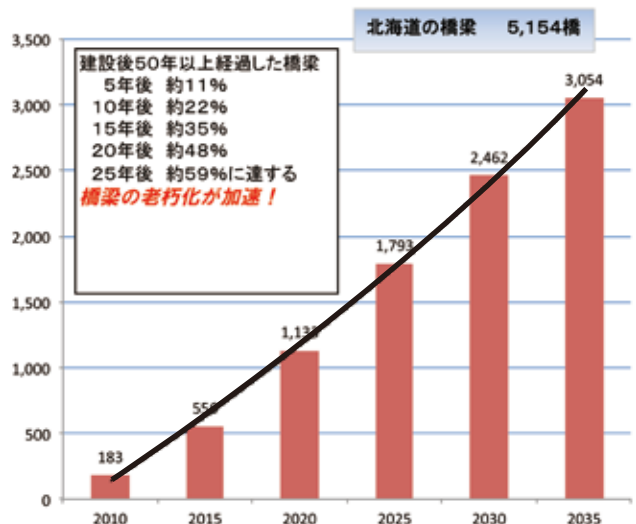


図3 建設後50年以上経過した橋梁数の推移 (北海道調べ H21.4現在)

本州では橋梁高齢化のピークが比較的なだらかなのに対し、北海道では短い期間に整備が進んだためピークも急峻という。こうした状況を受けて北海道が平成22年3月に策定したのが「北海道橋梁長寿命化修繕計画」だ。

「既存の社会資本ストックを有効に活用し、橋梁を合理的かつ効果的に維持管理することで、安全で円滑な交通を確保するとともに、維持管理コストの縮減や平準化を図っていくことを目的としています。

以前は、橋梁の健全度が大きく低下した時に大規模な修繕や架替えを行ってきました。しかし、今後は定期的な点検と小規模な修繕を繰り返すことで、できるだけ長寿命化を図っていきます」

この北海道橋梁長寿命化修繕計画の基盤となっているものが、アセットマネジメントの考えを導入した「橋梁マネジメントシステム(BMS)」である。アセットマネジメントはもともと金融用語で、顧客の資産を代行して管理することだが、ここでは道路などの社会資本を地域の資産と捉え、健全な状態で管理していくことを示す(図4)。具体には、このシステムでは点検・補修によって蓄積したデータを活用し、橋梁等の健全度の推移や劣化の予測を行い、補修にあたり橋梁の重要度や健全度等から優先順位付けや修繕費の算出等を行うものである。

「橋梁マネジメントシステム(BMS)を用いて試算したところ、現在の管理状況に近い、架替え中心の大規模補修・更新を続けていけば今後60年で約2兆5,000億円の費用が予想されました。そこに大きな損傷にいたる前の定期的な点検と部分的な補修を続ける予防保全を導入すると、60年間の橋梁補修費は約9,000億円と3分の1近くまで圧縮できることが分かりました(図5)。

もっとも予防保全を導入しても初年度には約1,600億円という多額の投資が必要となります。その後は、各年度の予算を考慮して修繕時期が集中しないよう橋梁単位で数百億円程度となるよう平準化する計画としています」

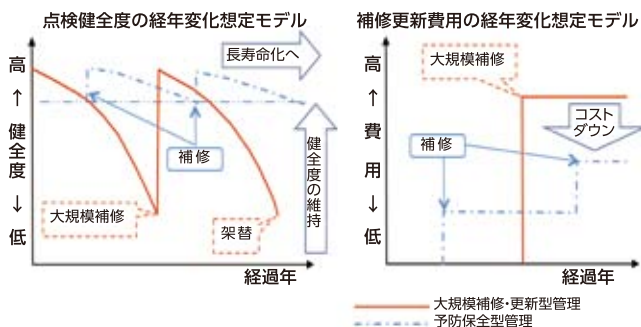
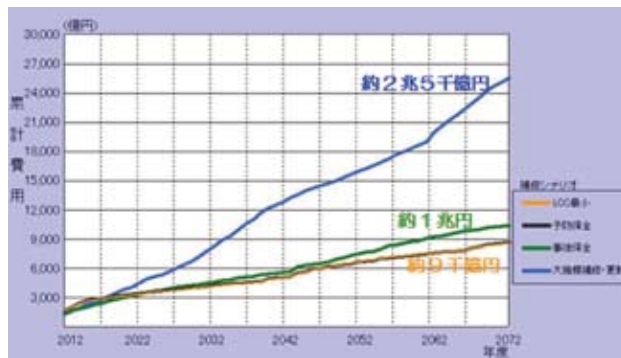


図4 アセットマネジメントのイメージ (北海道橋梁長寿命化修繕計画より)



(北海道橋梁長寿命化修繕計画より)

図5 60年における累積投資総額(保全・更新費用の推移)

## 遠望目視から近接目視へ

北海道では、橋梁補修を行う前提として、対象となる橋梁をグループ分けしている。その基準は①第三者被害を及ぼす可能性のある橋梁、②橋長100m以上、緊急輸送路等の橋梁、③主要道道または交通量5,000台/12時間以上の路線等の橋梁、④上記以外で橋長15m以上の橋梁、⑤それ以外の小規模橋梁等である(表1)。

「人に害を与えかねない橋梁の事故というと、橋が落ちるような事故を思い浮かべますが、北海道では、そのような恐れのある橋はもちろんですが、はがれ落ちたコンクリート片が落下するような事故、また床版に穴ができ、それにハンドルが取られるような事故を特に想定しています。かつてJR線にかかる橋でコンクリート片が落下して大きな事故となったことがあり、小さな破片であっても油断はできません」

こうしてグループ分けした橋梁の点検を通して補修の優先度を決めていく。損傷度は経間、駆体別の部材単位毎に5段階で判断する。

「橋梁点検は5年を目途に全道を一巡しており、平成17年に1巡目が完了しました。平成22年度に2巡目が終わり、現在は3巡目に入っているところですが、平成26年、道路法の改定により近接目視による点検が法定化されました。このため平成26年9月に点検要領を改めました」

平成25年までは双眼鏡などによる遠望目視も認められていたが、現在は橋梁に近づいてしっかりと目で確認することが義務付けられている。

損傷度	一般的判定状況	健全度
I	損傷が著しく、交通安全確保の支障となる恐れがある。	1
II	損傷が大きく、詳細調査を実施し補修・補強の要否の検討を行う必要がある。	2
III	損傷が認められ、追跡調査を行う必要がある。	3
IV	損傷が認められ、その程度を記録する必要がある。	4
OK	点検の結果から、損傷は認められない。	5

表1 橋梁のグルーピング (北海道橋梁長寿命化修繕計画より)

点検でどのような橋梁の破損状況が見られたのだろうか。

「鉄筋コンクリートでできた床版は乾燥収縮によって微細なひび割れが生じます。また車両の通行によって床版が繰り返したわむことで、ひび割れが大きくなります。床版にはある程度防水機能を持つ舗装が施行されていますが、完全ではないために雨水が浸透します。この時、コンクリートの材料であるカルシウムと空気中の二酸化炭素が反応して炭酸カルシウムの白いかたまりである遊離石灰ができることがあります。これもひび割れを拡大する要因です。

また北海道のような寒冷地では、コンクリートの中に浸透した水分が凍結し、ひび割れを拡大する現象が顕著で、ひどくなると骨材がとび出すこともあります。さらにコンクリートに使用されている骨材が水分と反応して膨張するアルカリ骨材反応が北海道でも見られるようになっていきます(写真1)。

#### 【鋼桁の腐食・塗装劣化】



#### 【床版のひび割れ・遊離石灰】



#### 【凍害】



写真1 代表的な損傷例

古い施設の方が老朽化は激しいと見られがちですが、しっかりとつくられているものもあり、逆に供用後に拡幅などで継ぎ足したものなどは十分な検討が必要なこともあります」

補修の基本は再塗装である。老朽化の原因は主に水と酸素で、塗装には被膜を設けて酸化を防ぐ意味がある。もちろん、橋梁は都市のランドマークになっているので、再塗装によって美観を維持するのも塗装の大事な役割だ。

「最近の橋梁ではあえて錆びさせて錆の被膜によって鋼材を守る工法も登場してきていますが、予防保全の対象となる古い橋ではやはり塗装が基本的な補修となります。コンクリートの損傷では、表面であれば削って敷き直しますし、深ければ隙間を埋めていきます。この領域では施工性を高めた新しい工法が次々登場してきています。コンクリートの表面を真新しく見せることは可能ですが、表面だけの補修では中の様子がうかがえなくなる恐れがあるため、サランラップのように透明な被覆材も登場しています(写真2)」

#### 〈旭川深川線 神納橋〉



主桁の塗装劣化



塗装の塗り替え

#### 〈古平神恵内線 大雪崩橋〉



橋脚のひび割れ



ひび割れ補修

写真2 修繕工事の取り組み事例



## 課題は地域の人材不足

北海道の橋梁の中で最も数が多いのが、市町村が管理する橋梁である。平成25年4月現在、市町村道の橋梁は18,901件を数え、相当数の橋梁が老朽化の問題に直面している(表2、図6、7)。

北海道では、市町村別の長寿命化修繕計画の策定を支援するため、平成20年2月に各建設管理部に「橋梁長寿命化連絡会」を設置し、市町村の計画策定を支援した。現在、道内全179市町村の全てで長寿命化計画の策定は完了しているが、これを実際に実行する段階になって課題も見えてきたという。

「市町村では、川が多く橋梁の多い自治体とそうではない自治体との間に温度差はありますが、共通の課題は人と技術の問題です。近年の緊縮財政下でどこも新卒職員の採用を絞っており、土木の知識を有する職員が不足しているのです。かつてほど土木系の学科は人気がなく、専門知識を身に付けた学卒者が少ない上、地元に戻って就職する若い人が減ってきています。役場に専門知識を有する職員がいても高齢化しており、その知識や経験を受け継ぐ世代がいない。こうした実情は地域の建設コンサルタントにも見られ、この状況から人材を育てていけないと思っています」

こうした人材面の不足を補う場として、本年発足した道路メンテナンス会議への期待は地方ほど高い。

「知識や経験を持ち寄って補い合うことが、メンテナンス会議の立ち上がった目的と思っています。地方ほど人材が不足していくなかで、みんなで一緒になってやれば、補えることもあると思うのです。ひとつの自治体では難しいことでも、複数の自治体が集まり、知恵を持ち合い、お互いに補完し合えば、埋められる不足もあるでしょう。ここに地元のコンサルも入れて、みんなで一緒になって技術力を向上させる仕組みづくりができれば良いと思います」

北海道でも本格的に取り組みが始まった橋梁長寿命化において、その出発に必要なことは新たな技術よりも、悩みを共有する道路管理者同士が協力・連携し合う関係なのかもしれない。

1.道路現況(延長) (単位:km)					
管理者	北海道	札幌市	合計	割合	備考
道道					
主要道道	4,338.9	187.7	4,526.6		
一般道道	7,155.7	101.0	7,256.7		
合計	11,494.6	288.7	11,783.3	14.2%	① 割合=①/③
市町村道					
1級市町村道	11,901.4	454.6	12,356.0		
2級市町村道	11,887.6	528.9	12,416.5		
その他市町村道	42,055.5	4,196.7	46,252.2		
合計	65,844.5	5,180.2	71,024.7	85.8%	② 割合=②/③
道道+市町村道	77,339.1	5,468.9	82,808.0		③ ※道路現況調査 平成25年4月1日現在より
2.橋梁現況 (単位:橋)					
管理者	橋梁数	備考			
市町村道	18,901	※道路現況調査 平成25年4月1日現在より ※札幌市を除く			
3.トンネル現況 (単位:トンネル)					
管理者	トンネル数	備考			
市町村道	38	※道路現況調査 平成25年4月1日現在より ※札幌市を除く ※築造年数は道路現況調査に未掲載			

表2 道路・橋梁・トンネル現況総括表

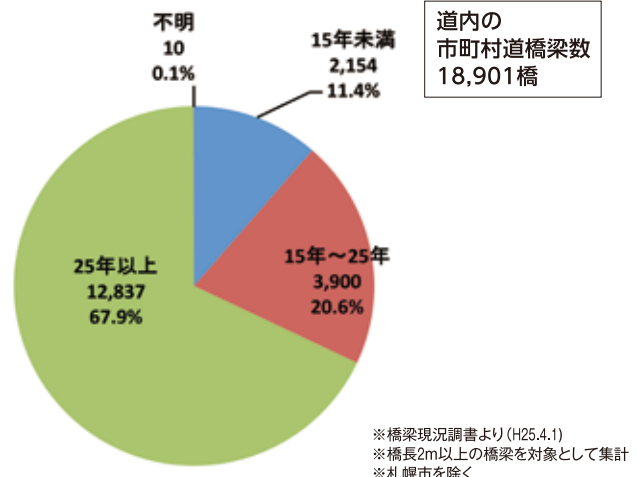


図6 橋令別状況

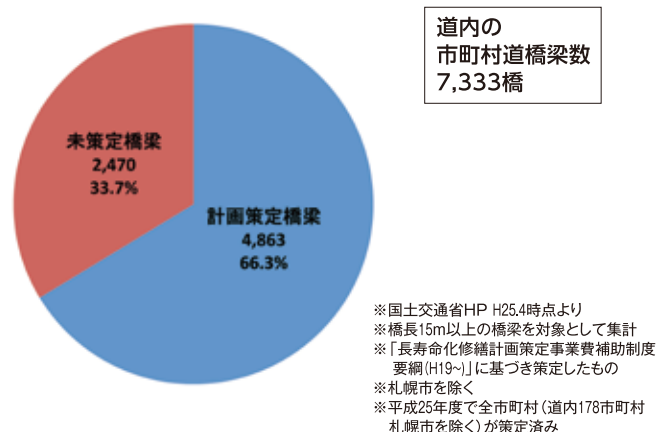


図7 橋梁長寿命化修繕計画策定状況