

札幌市の取り組み 道路長寿命化について

札幌市が道路の長寿命化に取り組む背景や、予防保全によるコスト圧縮の効果、今後の計画、展望などについて伺った。



札幌市建設局 土木部道路維持課
課長 高久 政行氏

道路を痛める凍結融解

平成25年の春、札幌市内では道路に無数の穴が発生し、交通の妨げとなった。「ポットホール」と呼ばれるこの穴は、道路の雪氷が日中に溶け、路面の亀裂や舗装の継ぎ目から浸透した水が夜間に凍結して膨張する。これを繰り返すことで路面がもろくなり、通過する車の重みで路面の一部が破損したものである(写真1)。寒さが厳しいと融解・凍結が繰り返されやすいことから、多数のポットホールの発生は厳しい寒さが原因と考えられる。

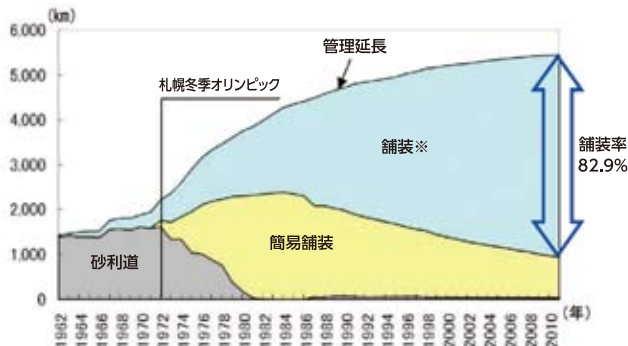
しかし、札幌市の市道を管理する札幌市建設局土木部の高久政行道路維持課長は、ポットホールが広がったのは気候のせいだけではないという。

「厳しい財政状況のなか維持管理費が減少し、適切な維持管理が難しい状況となっていたことから、長い間抜本的な補修を行うことができず、表面にパッチを当てるだけの修繕を続けてきたことも原因と考えられます。舗装道路は何層もの積み重ねによってできています。表面的な補修をしても、下の層の亀裂がそのままであれば、そこから水が浸透します。こうしたことが長年積み重なったところに厳しい寒さが襲いました。凍結と融解を頻繁に繰り返すことで、道路の傷みも早いといえます」

札幌市で道路整備が進んだのは、昭和47年の札幌オリンピック前後の時期である(図1)。橋梁などの道路構造物の耐用年数は50年から60年といわれていることから、橋梁の老朽化は本州ほどには深刻にはなっていない(図2)。しかし、積雪寒冷地である札幌の道路は、長い冬の間、凍結融解にさらされやすい。札幌市が道路の長寿命化に取り組む背景である。



写真1 ポットホールができた舗装道路



※交通量に対応した舗装(本整備)

図1 札幌市の道路延長と舗装状況の推移(H21.4.1現在)

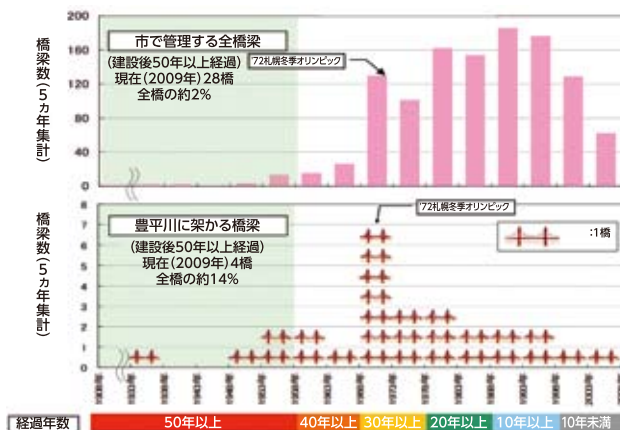


図2 札幌市の年代別橋梁設置数(H21.4.1現在)

予防保全でコスト圧縮

平成22年3月、札幌市は市民や道路利用者の安全・安心な生活を将来にわたり確保するとともに、社会的要請や施設状態などを踏まえつつ、良好な道路サービスを継続的に提供していくための考え方や取り組み方針として「道路維持管理基本方針」を定めた。その基本的な考え方は、①長寿命化の推進、②ライフサイクルコストの縮減、③事業の平準化、④市民ニーズの反映である。

「道路構造物は橋が代表的ですが、劣化損傷がある程度顕著化した時点で補修等を行うことを『事後保全』、劣化損傷がまだ軽微な段階で補修等を行うことを『予防保全』といいます(図3)。また、長期的に構造物が寿命を迎えるまでの全体コストを『ライフサイクルコスト』といいますが、道路の維持管理にかかるコストを単年度毎に考えるのではなく、予防保全を行い道路構造物の寿命を延ばしていくことで、長期的な維持管理コストの総額を抑えることが、この方針の基本的な考え方です。

事後保全では、大規模な破損があったときの補修や架替えなどに大きな支出が発生しますが、急に出費が必要になったからといって、おいそれと予算は確保できません。予防保全を行うことによって、維持管理にかかるコストを平準化できるというメリットもあります」

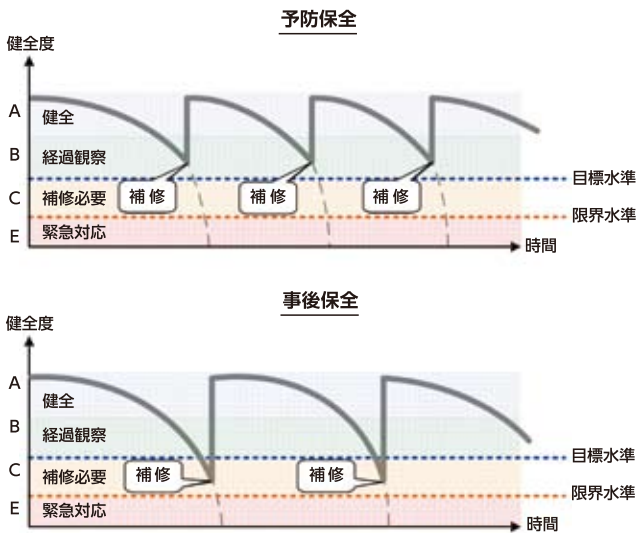


図3 予防保全と事後保全の違い

橋梁を例にとれば、従来型の事後保全で管理を続けた場合と長寿命化修繕計画に基づいて予防保全を続けた場合では、50年間で約2,900億、100年間で約3,200億円ものコスト圧縮効果があるという(図4)。しかし、それは10年、100年という息の長い取り組みであるため、市民の理解が不可欠だ。市民ニーズの反映については、「市

の計画を市民に知ってもらうためにホームページなどを通じて広報しています。また、市政世論調査や各区の土木センターに寄せられた生の声を解析して、計画に反映させていきたいと考えています」と高久課長はいう。

この「道路維持管理基本方針」に基づいた施設別の基本計画として、平成22年に「橋梁長寿命化修繕計画」が、平成24年に「幹線道路等舗装補修計画」が策定されている。

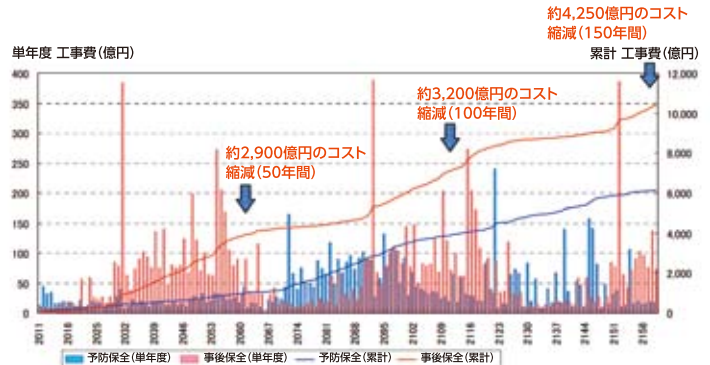


図4 予防保全と事後保全による道路維持費の比較予測

市内450橋を10年で補修

平成22年度末現在、札幌市が管理する橋梁は1,256に上る。「橋梁長寿命化修繕計画」は、このすべてを対象とした修繕計画である。

「定山溪にある橋のなかには架橋後70年以上を経過した古い橋もありますが、これまでのところ老朽化によって架替えたものはありません。架替えの多くは、都市の成長によって増大した交通量に対処した拡幅によるものです。老朽化自体が問題となっている橋はありませんが、積雪寒冷地特有の厳しい環境にさらされており、安心はできません。落橋するようなことはないとしても、コンクリート片の落下や床版の破損が、重大な事故を招かないとはいえません」

札幌市の「橋梁長寿命化修繕計画」で特徴的なのは、市内1,256橋をグループに分け、それぞれ目標供用年数を明確に設定していることだ。市内を二分する豊平川に架かる橋梁やJR線、高速道路をまたぐ橋梁など市民生活に直結する重要な橋梁から、住宅街の小河川にかかるボックスカルバートにいたるまで、全ての橋梁を5段階にグループ分けしている(図5)。そして最重要なグループ①の橋梁では供用年数を100年以上、それに準じるグループ②③の橋梁では目標供用年数を100年とした。これらの橋梁は予防保全を行うが、最後のグループ④⑤は、供用年数60年を目標とした上で事後保全を行うとしている。

「市内の全ての橋で継続的に予防保全を行うわけではありません。住宅地の小さな橋などでは思いきって架替えをした方が安上がりになる場合もあります。ライフサイクルコストの観点からもっとも合理的な保全方法を選んでいきます」

橋梁のグループ分けは、平成22年～23年度にかけて行われ、予防保全を行うグループ①～③の橋梁には450橋が選ばれた。これら橋梁の補修を平成24年～34年度までの10年以内に完了させる予定である。その順番は、グループの上位から、またAからEまで分けた健全度の不良なものからとなっている。同じ健全度であればグループ順位の上位が優先される(図6)。

補修もグループ順位によって内容が異なる。100年以上の供用年数を目指す最重要のグループ①の橋梁であれば、舗装は完全にはがして二重の防水を設置し、再舗装を行い、塗装は重防食塗装を行う。これに続くグループ②③の橋梁では、部分的な塗装塗り替え、断面修復を行う(図7)。

橋梁の点検は5年周期で橋梁点検士等の資格を持つ者によって行われ、その結果によって健全性ランクや補修の優先順位が変わることもある。

グループ	適用条件	目標併用年数	維持管理レベル
重要橋梁	① JR橋、高速道路を跨ぐ、又は豊平川に架かる橋梁(御料橋より下流)	100年以上	予防保全(1)
	② ①に該当しない橋梁で、緊急輸送道路、都市計画道路上の橋梁、又は緊急輸送道路、都市計画道路を跨ぐ橋長15m以上の橋梁	100年	予防保全(2)
一般橋梁	③ ①②以外の橋長15m以上の橋梁	60年	事後保全
	④ ①②以外の橋長15m未満の橋梁		
	⑤ ボックスカルパート橋など		

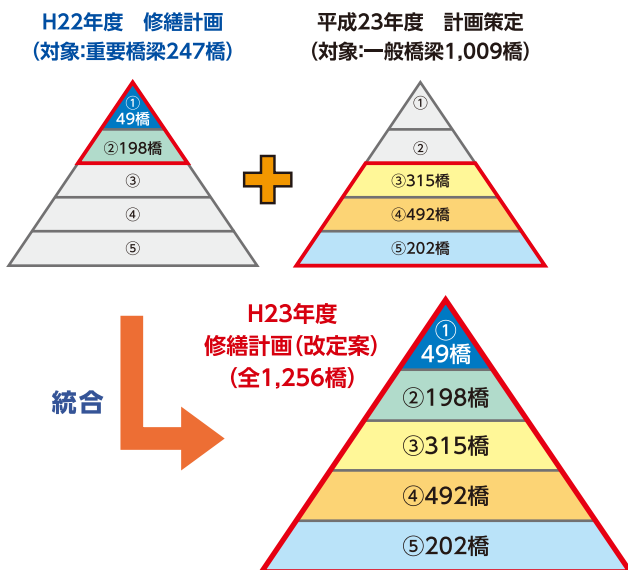


図5 管理橋梁のグループピグ

◆計画の対象期間

平成22年度(2010年度)
～平成31年度(2019年度)の10年間

◆橋梁の重要度と健全度に応じた5つの分類

毎に修繕対象橋梁を選定⇒450橋

	選定前	選定後
重要橋梁	247橋	216橋
一般橋梁	1,009橋	234橋
合計	1,256橋	450橋

		重要度					
		高	←			低	
健全度	悪 ↑ 良	重要橋梁		一般橋梁			
		予防保全	事後保全	予防保全	事後保全		
		グループ①	グループ②	グループ③	グループ④	グループ⑤	
E		緊急対策を行う橋梁					検討対象
C		5年以内に補修を行う橋梁			劣化予測を行う橋梁【事後保全】		
B		劣化予測を行う橋梁【予防保全】			橋長15m未満で損傷が軽微か、健全な橋梁		検討対象外
A							

修繕対象橋梁は、以下の手順で選定します。

- 橋長15m未満で損傷が軽微、もしくは健全な橋梁は検討対象から除外する。
- 緊急対策が必要な橋梁は修繕対象橋梁とする。
- 5年以内に補修を行う橋梁は修繕対象橋梁とする。
- 劣化予測を行う橋梁【予防保全】と劣化予測を行う橋梁【事後保全】は、算出した補修実施年が平成31年度以前であれば、修繕対象橋梁とする。

図6 修繕対象橋梁の選定

部材	予防保全(1)	予防保全(2)	事後保全	
主桁	コンクリート	表面被膜+断面修復	断面修復【範囲小】	断面修復【範囲大】
	鋼	重防食塗装(1種ケレン)	部分的塗装替え(3種ケレン)	部分的塗装替え(3種ケレン)
床版	コンクリート	橋面複合防水+ひびわれ注入	橋面防水+ひびわれ注入	橋面防水+ひびわれ注入
	鋼	重防食塗装(1種ケレン)	部分的塗装替え(3種ケレン)	部分的塗装替え(3種ケレン)
下部工	コンクリート	表面被覆+ひびわれ注入	ひびわれ注入	ひびわれ注入
	鋼	重防食塗装(1種ケレン)	部分的塗装替え(3種ケレン)	部分的塗装替え(3種ケレン)

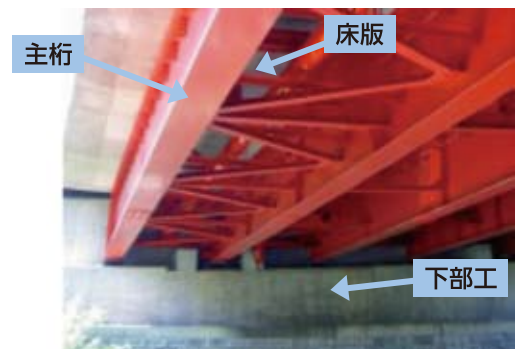


図7 維持管理レベル毎の標準補修工法

積雪寒冷地に対応した補修技術を

道路本体の補修計画は、橋梁の補修計画の2年後に策定された「幹線道路等舗装補修計画」である。札幌市が管理する道路5,600kmのうち、重要な幹線約570kmを対象としている。国道以外で「環状通」などの名前で呼ばれている道路が概ねこれに当てはまる(図8)。

舗装補修計画の基本も、重要度によるグループ分けと健全度による管理目標との組み合わせである。グループ分けでは、全体的な交通量と道路への負荷が大きい大型車の交通量が加味され、縦軸に総交通量、横軸に大型車の交通量をとったマトリクスによって道路は4段階のグループに分けられている。場所によって交通量が異なることから、市内の道路を概ね100m毎の区間で区切り、グループを設定している。このため同じ道路であっても、区間が変われば異なるグループになることもある(図9)。

「損傷度合いを測るため路面性状調査を行いました。これはセンサーを搭載した専用の測定車を道路に走らせるものです(写真2)。札幌市内の道路を概ね100m毎の区間で区切り、その区間内で管理目標が定めた基準を超える劣化が見られた場合に補修に入ります。ポットホールを出さないことが目標です」

計画対象路線: 約570km	大型車交通量 大 (1,000台/日・方向以上)	大型車交通量 小 (1,000台/日・方向未満)
総交通量 大 (20,000台/日以上)	グループ① 123km(22%)	グループ② 51km(9%)
総交通量 小 (20,000台/日未満)	グループ③ 63km(11%)	グループ④ 329km(58%)

グループ	修繕の目安となる破損度合い		
	ひび割れ立	わだち掘れ量	平たん性(IRI)
①	20%	25mm	5mm(7.1mm/m)
②			
③	25%	30mm	6mm(8.5mm/m)
④			

図9 路線のグループ핑



写真2 路面性状測定車



図8 幹線道路等舗装補修計画路線図

これら橋梁と道路の補修計画の他に、現在、トンネルやシェッド、横断歩道橋、大型案内標識などの道路構造物の補修計画が策定中という。

「こうした補修計画を策定して補修を進めていくことは全国的にも始まったばかりです。新技術も次々と登場していますが、特に積雪寒冷地対策とされた技術はありません。そうしたなかで実際に補修は動き出しています。積雪寒冷地の特性を踏まえた上で、厳しい気候条件のもと、高耐久性を発現できる技術が標準化できれば良いと思います」と高久課長は、道路メンテナンス会議への期待を口にした。

北海道の先人たちが積雪寒冷地に対応した道路技術を切り拓いていったように、積雪寒冷地の補修技術を拓くのも北海道に住む私たちなのだ。