

積雪寒冷地における既設コンクリート舗装の破損および補修の現状

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○磯田 卓也
同上 正会員 上野 千草
同上 正会員 安倍 隆二
同上 正会員 木村 孝司

1. はじめに

耐久性の高いコンクリート舗装を積極的に採用することで、舗装の長寿命化が図れ、維持修繕工事頻度の削減、ライフサイクルコスト(LCC)の縮減が期待されている。しかし、破損した場合、補修時の養生に伴う交通規制が長時間に及ぶなどの懸念があり、コンクリート舗装の採用が進んでいない現状である。本文は、破損および補修状況の実態把握を目的として、積雪寒冷地において現地調査を実施した結果を報告するものである。

2. 供用状況

表-1に北海道内における明かり部のコンクリート舗装の交通区分別供用状況を示す。交通量区分 N7、N6 の路線においては、全ての延長でアスファルト混合物によりオーバーレイが施されており、コンクリート舗装が露出しているのは交通区分 N4 の路線に限られている。

表-1において、交通量区分 N7、N6 の路線でオーバーレイが施された理由としては、現道拡幅に伴う路面高の変更や、長期供用による破損が考えられるが、これらに加えて表-2に見られるように交通量の増加によるコンクリート舗装版厚の不足や、置換率が 70%未満の置換え深さの不足による舗装版の破損も要因と推察される。

3. 既設コンクリート舗装の実態調査

積雪寒冷地の既設コンクリート舗装の目視調査および FWD 調査を実施し、破損状況と補修状況の把握を行った。調査は北海道内において、コンクリート舗装が比較的長い延長で露出している一般国道 231 号石狩市（以下、石狩）、増毛町（以下、増毛）、および一般国道 229 号神恵内村（以下、神恵内）の明かり部のコンクリート舗装を対象とした。

3.1 破損状況

調査は平成 24 年と平成 27 年の秋期に実施した。調査結果を図-1、図-2 に示す。

平成 24 年度の調査における破損数は 227 件であるのに対し、平成 27 年度の調査では 773 件と破損件数が増加している。

また、破損別では、目地部の破損件数は 113 件から 447 件に、横断ひび割れは 11 件から 63 件となっており、他の破損と比べて増加割合が高い。一方、図中白抜き文字で示した路面表面における破損と、黒文字で示した構造的な破損の割合は両年度ともほぼ 5:1 の割合であった。

表-1 コンクリート舗装の供用状況

交通量区分	総延長(km)	Co舗装露出延長(km)	As混合物によるオーバーレイ延長(km)
N7	26.4	0.0 (0%)	26.4 (100%)
N6	16.8	0.0 (0%)	16.8 (100%)
N5	0.0	0.0 (0%)	0.0 (0%)
N4	11.5	11.3 (98%)	0.2 (2%)
全体	54.7	11.3 (21%)	43.4 (79%)

表-2 設計条件

交通量区分	総延長(km)	交通量増加によるCo版厚不足延長(km)	70%置換厚未満の区間(km)
N7	26.4	26.4 (100%)	11.6 (44%)
N6	16.8	16.8 (100%)	4.3 (26%)
N5	0.0	0.0 (0%)	0.0 (0%)
N4	11.5	0.0 (0%)	0.0 (0%)
全体	54.7	43.2 (79%)	15.9 (29%)

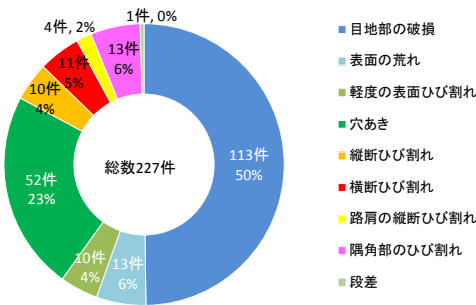


図-1 破損件数(平成 24 年)

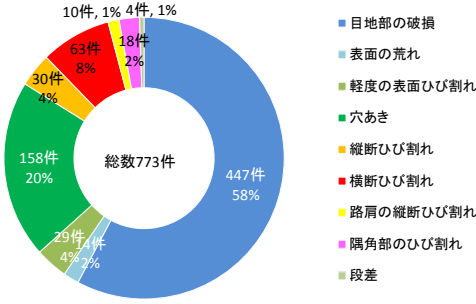


図-2 破損件数(平成 27 年)

キーワード 積雪寒冷地、コンクリート舗装、補修、破損、凍上

連絡先 〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所 Tel011-841-1747

図-3に各調査区間の舗装構成と調査区間別の横断ひび割れ件数、縦断ひび割れ件数を示す。なお、横断ひび割れは版の横断方向全幅員にわたるひび割れを、縦断方向のひび割れは版の縦断方向に版延長の半分以上の延長となる比較的大きなひび割れを対象とした。路床に凍上のおそれのない材料が用いられている神恵内および石狩と、路床に凍上性の材用が用いられている増毛を比較すると、発生件数および発生頻度ともに増毛が高い状況であり、ひび割れに路床材料が影響している可能性が示唆される結果となった。

3.2 補修状況

調査結果を表-3に示す。ここでは、ひび割れや剥離・飛散が発生していないものを「良好」、ひび割れが軽度、もしくは剥離・飛散が20%程度以下のものを「概ね良好」、それ以外を「不良」と定義し、評価を行った。

補修材料は平成24年、平成27年ともに、アスファルト系が約9割を占めた。また、補修の状況が「不良」と判断された箇所は、アスファルト系による補修箇所では両年度とも4割以上であるのに対し、セメント系材料による補修箇所では1~2割程度と差異が見られた。

補修材の残存状況を確認した結果を表-4に示す。セメント系では「概ね良好以上」の状態を維持している箇所が48%存在する一方、再補修が施された箇所も24%存在し、一度破損すると破損の進行が早いと考えられる。アスファルト系は良好な状態を長期的に維持できるものは少なく、「概ね良好以上」の状態を維持している箇所は30%であった。

3.3 FWD 調査

目視調査において横断方向のひび割れおよび縦断方向のひび割れの発生頻度の高い箇所のあった一般国道231号にて、載荷荷重98kNの条件にてFWD試験を実施し、版央において、D0たわみ量を測定した。結果を図-6に示す。なお、増毛においては、当該地区の融解期である4月に、健全部と横断ひび割れ部の2条件で計測している。

健全部におけるD0たわみ量は概ね150~250μmの範囲にあるが、ひび割れが検出されている箇所に着目すると400μmを超えるたわみ量が検出された箇所がある。これは、路床の凍結・凍上によりコンクリート舗装版と路盤の間に生じた空間の影響や、融解期の支持力低下による影響と推察される。

4. まとめ

コンクリート舗装の補修において、アスファルト混合物による補修が全体の9割を占めるが、耐久性に課題が確認された。セメント系材料による補修は1割程度であり、対策後の耐久性は前者に比べ良好であった。

凍上性の路床土が存在する路線では、幅員方向に全幅員に及ぶ横断ひび割れや、比較的大きな縦断ひび割れの発生頻度が高い状況であった。また、FWD調査によりこのような横断ひび割れが発生した箇所では、コンクリート舗装版と路盤の間に空間が生じている可能性が示唆された。

神恵内	石狩	増毛
コンクリート舗装 t=20cm	コンクリート舗装 t=25cm	コンクリート舗装 t=25cm
上層路盤 (切込砕石40mm級) t=25cm	上層路盤 (切込砕石30mm級) t=20cm	上層路盤 (切込砕石30mm級) t=15cm
凍上抑制層 (切込砕石80mm級) t=25cm or 0cm	路床 (凍上・風化のおそれがない岩ズリ) 【非凍上性】	下層路盤 (切込砕石40mm級) t=25cm
路床(岩盤) 【非凍上性】		凍上抑制層 (切込砕石80mm級) t=15cm
		路床(レキ質土) 【凍上性】

	0	1	10
H24 横断ひび割れ件数(件)	0	0	4
縦断ひび割れ件数(件)	0	0.40	2.57
発生頻度(件/km)	0	5	40
H27 横断ひび割れ件数(件)	0	0	7
縦断ひび割れ件数(件)	0	2.02	8.63
ひび割れ発生頻度(件/km)	0.00		

図-3 調査区間の舗装構成とひび割れ件数

表-3 コンクリート舗装の補修状況

	H24	H27
As系の補修が全補修件数に占める割合	86%	90%
セメント系の補修が全補修件数に占める割合	14%	9%
As系の補修の状況	良好	12%
	概ね良好	44%
	不良	44%
セメント系の補修の状況	良好	47%
	概ね良好	29%
	不良	24%

表-4 補修材の残存状況

補修箇所の状態		アスファルト系補修材	セメント系補修材
H24	H27		
良好	→良好	3件 (3%)	4件 (24%)
良好	→概ね良好	7件 (6%)	2件 (12%)
概ね良好	→概ね良好	24件 (21%)	2件 (12%)
良好	→不良	3件 (3%)	1件 (6%)
概ね良好	→不良	23件 (20%)	2件 (12%)
不良	→不良	33件 (28%)	2件 (12%)
完全に散逸		7件 (6%)	0件 (0%)
再補修		17件 (15%)	4件 (24%)

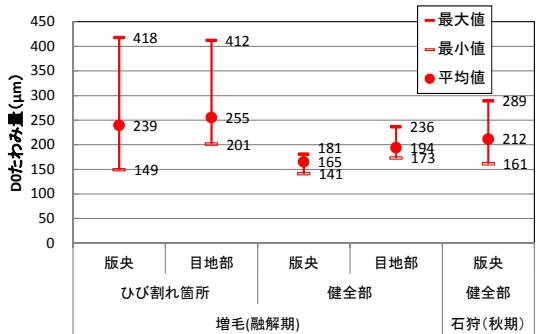


図-6 FWD 試験による D0 たわみ量