

コンクリート舗装における目地材の抜け出しとひび割れに関する一検討

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 上野 千草  
正会員 ○井谷 雅司  
正会員 丸山記美雄

1. はじめに

コンクリート舗装（以下、Co 舗装）はアスファルト舗装よりも耐久性が高く、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の縮減が期待されている。一方、目地部が構造上の弱点であり、目地材が抜け出した場合、目地部の角欠けや、雨水等が目地部へ浸入した場合ダウエルバーの腐食や路盤の支持力低下を招き、Co 舗装版の縦横断ひび割れを代表とする構造的な損傷に至る場合がある<sup>1)</sup>。さらに積雪寒冷地においては、水の路床への供給や路盤路床材料の細粒化により、損傷が進行する可能性がある。そこで、本稿では、積雪寒冷地の Co 舗装において、目地材の抜け出しと構造的な損傷であるひび割れとの関係を把握するため実態調査を行った結果について報告する。

2. 調査内容

北海道内における明かり部の普通 Co 舗装 2 路線 3 区間において、2012、2015、2018 年度に Co 舗装版のひび割れについて目視調査を行った。また、2018 年度においては、目地材の残存状況についても目視調査を行った。調査区間の概要を表-1 に示す。舗装版厚は交通量に応じて 20～25cm となっており、全ての調査区間で供用後 30 年以上が経過している。また、調査区間 A および B は路床が岩盤や岩ズリ等の非凍上性の材料で構成されており凍上が生じにくい舗装構成となっている。一方、調査区間 C は理論最大凍結深さの 70%までは非凍上性の材料で構成されているが路床は凍上性の材料となっているため、これを超える凍結が入ると凍上が生じ、Co 舗装版に構造的な損傷が発生する可能性がある。なお、調査区間 C 内において 2016 年度から凍上量の定点観測を実施している箇所では、2018 年度まで毎年凍上が確認されており、2016 年度には凍上が要因と考えられる横断ひび割れが発生している<sup>2)</sup>。

3. 調査結果

3.1 ひび割れの発生状況

表-2 に目視調査により得られたひび割れの発生状況を調査年度別に示す。なお、調査対象としたひび割れは、構造的な損傷と考えられる横断方向に Co 舗装版全幅に及ぶひび割れと、Co 舗装版縦断方向に版延長の 1/2 以上の長さ に及ぶひび割れ（以下、構造的損傷）とした。

調査箇所 A においてはいずれの年度も構造的損傷は確認されなかった。一方、調査箇所 B の構造的損傷は 2012 年度では全区間で 1 枚であったが、2018 年度には 18 枚と版全体の 5.0%まで増加した。調査箇所 C においても、調査区間 B と同様に構造的損傷の増加が見られた。調査区間 C の損傷の要因は、前述したように凍上による影響と考えられるが、調査区間 B については、凍上による影響が少ない舗装構成となっていることから、他の要因が構造的損傷の増加に影響したと推察される。

表-1 調査区間概要

| 調査区間名 | Co舗装版厚<br>(cm) | 供用年数<br>(年) | 大型車交通量<br>(日/台) | 路床の凍上性 |
|-------|----------------|-------------|-----------------|--------|
| A     | 20             | 31          | 39              | 非凍上性   |
| B     | 25             | 35          | 374             | 非凍上性   |
| C     | 25             | 31          | 169             | 凍上性    |

表-2 ひび割れ発生状況

| 調査区間名 | Co舗装版総数<br>(枚) | ひび割れが発生した版の枚数(枚) |              |              |
|-------|----------------|------------------|--------------|--------------|
|       |                | 2012             | 2015         | 2018         |
| A     | 722            | 0<br>(0%)        | 0<br>(1%)    | 0<br>(2%)    |
| B     | 358            | 1<br>(0.3%)      | 5<br>(1.4%)  | 18<br>(5.0%) |
| C     | 1606           | 5<br>(0.3%)      | 47<br>(2.9%) | 86<br>(5.4%) |

キーワード コンクリート舗装、目地材、ひび割れ

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

### 3.2 目地材の残存状況

構造的損傷の発生要因として、目地材の抜けだしによる水の浸入の影響を評価するため、目地材の残存状況の把握を行った。残存状況の評価に当たっては、目地材の残存している辺の数にて整理を行った。概要を図-1に示す。今回調査を行った3か所はいずれも片側1車線で路肩がアスファルト舗装の道路であり、Co舗装版1枚に対しセンター側の縦目地1辺と起終点側に横目地2辺の計3辺に目地が存在する。例えば、黄色に着色した版に着目すると、目地材が残存している辺は2辺となる。

表-3に調査結果を示す。なお、本調査においては、構造的損傷の他に、これに満たない軽度なひび割れについても整理対象とした。調査区間Aにおいては、軽度なひび割れが80枚確認されたが、何れのCo舗装版も3辺に目地材が残存していた。調査区間Bにおいては、構造的損傷、軽度なひび割れともに目地材がすべて抜け出した0辺のCo舗装版の枚数が最も多く、3辺残存は1枚のみであった。調査区間Cにおいては、構造的損傷および軽度なひび割れともに3辺残存が最も多く、次いで全て0辺となった。なお、調査区間Cにおいて3辺残存しているCo舗装版の目地材は、部分的に抜け出しが確認された個所と比較して新しい材料であることから、一度目地材が抜け出した後、再度充填されたものと判断される。

### 3.3 構造的損傷の発生要因の検証

構造的損傷の発生要因を検証するため、表-4に示すように発生要因と構造的損傷の発生割合を整理した。

凍上の可能性が低く、目地材が良好に残存している調査区間Aにおいては、構造的損傷は発生していない。一方、凍上の可能性は低い、目地材の残存状況が不良であった調査区間Bは、凍上の可能性が高い調査区間Cと同程度の割合で構造的損傷が発生している。また、2016年から2018年度に増加した構造的損傷の割合は、調査区間Bの3.6%と、毎年凍上が発生したが目地材の抜け出し箇所を再充填した調査区間Cの2.5%よりも高い結果となった。

以上より、目地材の抜け出しを存置することにより、Co舗装版の構造的損傷が進む可能性があることが確認された。

### 4. 考察

本検討より、以下の事項が確認された。

- ・調査区間AとBの結果から、目地材が抜け出すと構造的損傷が発生しやすくなり、目地材が良好に残存していると損傷の進行が軽減されることが確認された。
- ・調査区間BとCの結果より、目地材の再充填することにより構造的損傷の進行を抑制できることが示唆された。

**参考文献** 1)公益社団法人 日本道路協会：コンクリート舗装ガイドブック 2016、pp.270-273、2016。

2)上野千草、井谷雅司、安倍隆二、木村孝司：凍上に起因するコンクリート舗装の破損事例について、第32回日本道路会議、pp3088、2017。

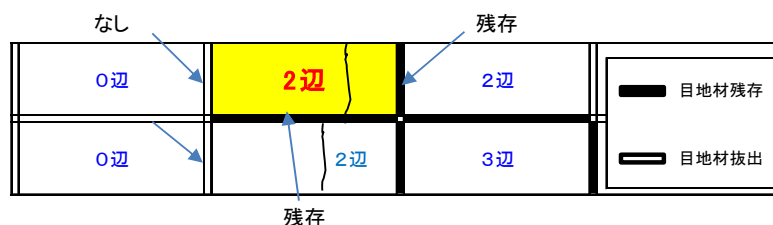


図-1 目地材の残存状況

表-3 ひび割れ発生状況と目地材の残存状況

| 調査区間A          | 目地残存状況 |    |    |    | 合計 |
|----------------|--------|----|----|----|----|
|                | 0辺     | 1辺 | 2辺 | 3辺 |    |
| 構造的な損傷がある版(枚)  | 0      | 0  | 0  | 0  | 0  |
| 軽度なひび割れのある版(枚) | 0      | 0  | 0  | 80 | 80 |

| 調査区間B          | 目地残存の状況 |    |    |    | 合計 |
|----------------|---------|----|----|----|----|
|                | 0辺      | 1辺 | 2辺 | 3辺 |    |
| 構造的な損傷がある版(枚)  | 15      | 3  | 0  | 0  | 18 |
| 軽度なひび割れのある版(枚) | 40      | 23 | 0  | 1  | 64 |

| 調査区間C          | 目地残存の状況 |    |    |     | 合計  |
|----------------|---------|----|----|-----|-----|
|                | 0辺      | 1辺 | 2辺 | 3辺  |     |
| 構造的な損傷がある版(枚)  | 30      | 2  | 2  | 52  | 86  |
| 軽度なひび割れのある版(枚) | 21      | 4  | 14 | 185 | 224 |

表-4 構造的損傷の発生要因の検証

| 調査区間名 | 2018の目地材<br>残存状況 | 2018の<br>構造的損傷の<br>割合 | 2016から2018の<br>構造的損傷の<br>増加 | 凍上による<br>損傷の可能性 |
|-------|------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|
| A     | 良好               | 0.0%                  | 0.0%                        | 低い              |
| B     | 不良               | 5.0%                  | 3.6%                        | 低い              |
| C     | 再充填箇所<br>は良好     | 5.4%                  | 2.5%                        | 高い              |