

一般国道276号のコンクリート舗装における 目地部の長寿命化に向けた施工事例

室蘭開発建設部 苫小牧道路事務所 第1工務課 ○奥山 竜清
筒井 幸司
国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所寒地道路保全チーム 上野 千草

一般国道276号苫小牧市丸山地区において、既設アスファルト舗装の劣化に伴い耐久性の高いコンクリート舗装による打換え工事を実施した。本工事ではコンクリート舗装の更なる長寿命化を目的として、構造上の弱点である目地部におけるスリップバーの防錆対策や、長期供用時に弱点となり得る鉄網・縁部補強鉄筋の必要性について検討するため試験施工を実施した。本文は施工時における調査内容について報告するものである。

キーワード：コンクリート舗装、舗装打換え、長寿命化

1. はじめに

近年、アスファルト舗装よりも耐久性が高く、長寿命化が期待できるコンクリート舗装（以下、Co舗装）への期待が高まっている。

積雪寒冷地である北海道においても昭和初期からCo舗装の施工実績があり¹⁾、国道において供用30～40年程度を経過しても比較的健全な状態でCo舗装が供用されている事例が報告されている。しかし、近年これらにおいて舗装表面のひび割れやポットホール等の損傷、目地部における損傷が散見されるようになってきている^{2), 3)}。

本試験施工は、積雪寒冷地において最も一般的に用いられている普通Co舗装の更なる長寿命化を目指すため、構造上の弱点である目地部の防錆対策、およびCo舗装の鉄網・縁部補強鉄筋の必要性について検討するための基礎資料を得ることを目的としている。

と固定されずに滑動する構造となっている。また、ひび割れが生じる目地部直下においては、さび止めペイントが塗布されており、目地部から雨水の浸水があった場合の防錆対策が施されている。さらに、ひび割れを誘発するためのカッター目地においても雨水の浸水を防止するため、注入目地材が用いられている。

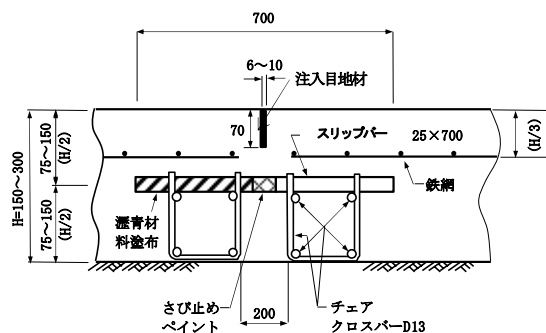


図-1 横収縮目地の構造⁴⁾

2. 普通 Co 舗装版の構造

(1) 横収縮目地

横収縮目地の構造を図-1 に示す⁴⁾。コンクリートは温度収縮によって不規則にひび割れが生じるため、ひび割れ発生位置を集約・固定する目的で横収縮目地が設けられている。また、Co 舗装版は目地部においてひび割れによって分断されるため、隣り合う Co 舗装版同士の荷重を伝達することを目的として、Co 舗装版の厚さ 1/2 の位置に鋼製の丸棒（スリップバー）が配置されている。

写真-1 に示すようにスリップバーは、片側（写真-1 の上側）は鋼材がむき出しでありコンクリートとスリップバーが固定されるようになっており、もう一方（写真-1 の下側）は瀝青材料が塗布されておりコンクリート

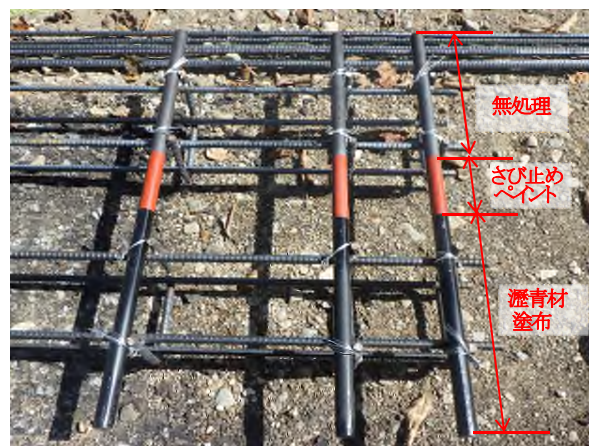


写真-1 スリップバーの防錆

(2) 鉄網・鉄筋

鉄網は図-1 に示したように Co 舗装版の厚さの上から 1/3 の位置に設置され、Co 舗装版の縁部には鉄網の上部に縁部補強鉄筋が設置される。

鉄網の設置目的は、Co 舗装にひび割れが発生した後、そのひび割れがさらに開くのを抑えることにより雨水の浸入を防ぎ、ひび割れ面における骨材のかみ合わせによる荷重伝達を確保することとされている。また、縁部補強鉄筋は隅角部のひび割れを抑制する目的で設置されている⁵⁾。

設置状況を写真-2 に示す。1 層目のコンクリート（2/3 までの厚さ）を打設後、人力で鉄網を設置し、鉄網の縁部に縁部補強鉄筋を設置する。



写真-2 鉄網および縁部補強鉄筋の設置

3. 試験施工

(1) 試験施工箇所概要

一般国道276号は檜山郡江差町から苫小牧市に至る全長324.8kmの一般国道であり、試験施工箇所は図-2 に示す苫小牧市丸山に位置する。

既設舗装は写真-3 に示すように車道全面に渡ってひび割れが連続的に発生しており、アスファルト舗装から Co 舗装への打換えが実施された。



写真-3 苫小牧市丸山の舗装劣化状況(2023.5撮影)

(2) 試験施工内容

普通 Co 舗装の施工にあたり、供用後の性状を長期的に比較するため、試験施工工区はスリップバーの防錆対策の有無と鉄網・縁部補強鉄筋の有無を組み合わせた4工区を設けた。各工区の概要は、図-4 および表-1 に示す通りであり2023年度に施工した。なお、試験施工は上り車線で実施し、目地間隔は全ての工区でL=10mに統一した。

表-1 工区割り

調査区間名	延長 (m)
鉄網・縁部補強鉄筋あり スリップバー（標準タイプ）	100
鉄網・縁部補強鉄筋なし スリップバー（標準タイプ）	100
鉄網・縁部補強鉄筋なし スリップバー（ステンレス製）	100
鉄網・縁部補強鉄筋あり スリップバー（ステンレス製）	100

既設舗装と新設 Co 舗装の標準定規図を図-3 に示す。当該区間の路床土に対して凍上試験を行った結果、凍上性が低いことを確認したため、置換厚の増厚は実施せずに既設アスファルト混合物層15cmおよび既設下層路盤10cmを撤去し、Co 舗装版25cmを施工した。なお、路盤厚についても構造上必要な厚さを満たしていることも確認している。



図-2 試験施工箇所図

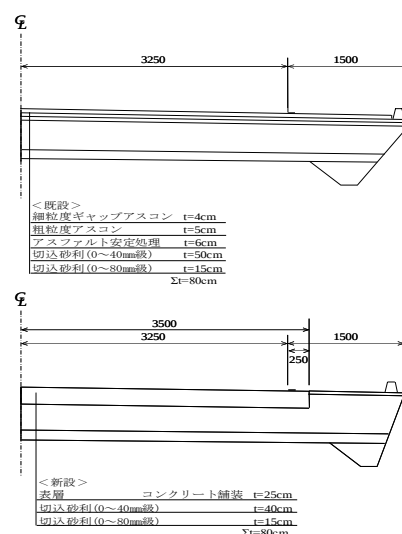


図-3 既設舗装・新設Co舗装標準定規図

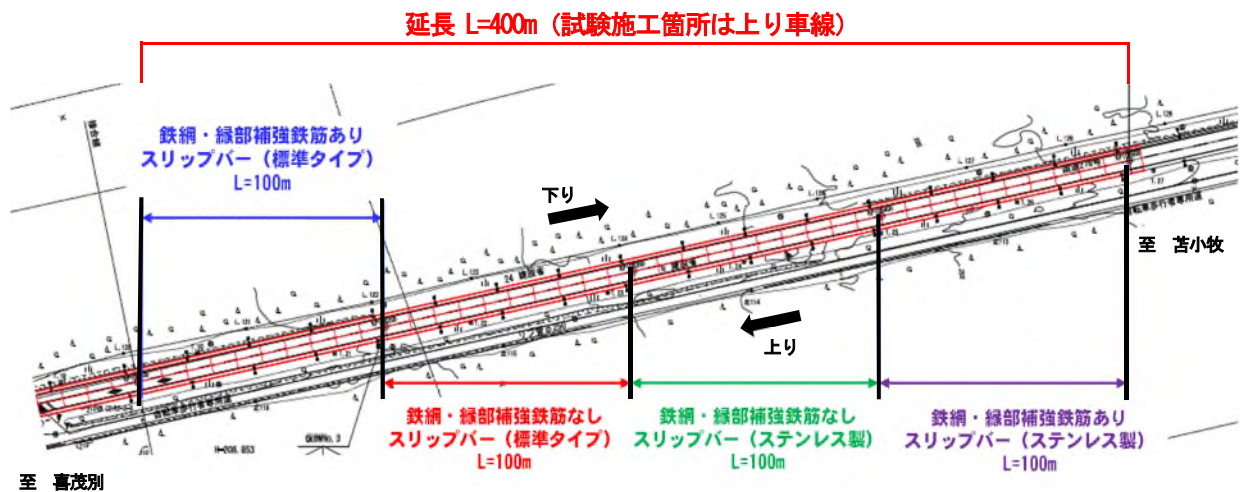


図-4 工区概要

スリッパ (ステンレス製) を写真-4に、スリッパ (ステンレス製) の防錆対策の詳細を図-5に示す。スリッパのみ材質をステンレス製とし、防錆ペイントは行わず、瀝青材塗布を片側L=350mmに施工している。

(3) 既設路盤における平板載荷試験

普通Co舗装の施工にあたり、既設路盤の平板載荷試験を行った。試験結果を表-2に示す。測定は令和5年8月に行った。試験結果、最高値は465MPa/m、最低値は300MPa/mであり、計測した全6回の平均値は370MPa/mであった。平板載荷試験結果より、当該路線の交通量区分N₅の基準値である200MPa/m以上を満足しており、路盤の支持力は十分であることを確認した。

(4) サイクルタイム調査

試験施工実施内容における施工性を調査するため、施工のサイクルタイムの計測を行った。

表-3にコンクリート版1枚当たりの平均施工時間を示す。鉄網・縁部補強鉄筋を設置する場合、下層のコンクリートを敷きならし後、鉄網と縁部補強鉄筋を設置し、上層のコンクリートを敷きならす工程となり、コンクリート版1枚当たりの平たん仕上げまでの平均施工時間は29分であった。

一方、鉄網・縁部補強鉄筋を省略した区間では、写真-5に示すようにコンクリートを1層で敷きならし可能となるため、施工時間が短縮され18分となった。

鉄網・縁部補強鉄筋の有無による施工時間を比較すると、鉄網と縁部補強鉄筋を省略した場合、施工速度は1.6倍程度早くなることがわかった。



写真-4 スリッパ (ステンレス製)

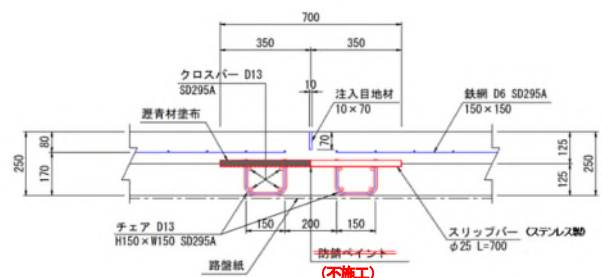


図-5 スリッパの防錆対策 (ステンレス製)

表-2 平板載荷試験結果

試験日	測定回数	最高値 (MPa/m)	最低値 (MPa/m)	平均値 (MPa/m)	基準値 (MPa/m)
8月31日	6回	465	300	370	200以上

表-3 コンクリート版1枚当たりの平均施工時間

	Co版1枚(3.5m×10m)あたり 経過時間(分)	
	鉄網・縁部補強鉄筋あり	鉄網・縁部補強鉄筋なし
荷下ろし 敷きならし(下層)開始	0:00	0:00
鉄網設置	0:06	-
縁部補強鉄筋設置	0:07	-
敷きならし(上層)	0:10	-
締固め	0:17	0:05
平たん仕上げ	0:29	0:18

(5) 経済比較

鉄製のスリップバーとステンレス製のスリップバーの一本あたりの材料費および施工延長100m（目地10箇所）あたりの経済比較結果を表-4に示す。ステンレス製のスリップバーを用いた場合、約74万円のコストが増加する。

鉄網・縁部補強鉄筋の有無について材料費の経済比較を行った結果を表-5に示す。鉄網と縁部補強鉄筋を省略した場合、約29万円のコストが削減となる。

なお、ステンレス製のスリップバーを用いた対策と鉄網・縁部補強鉄筋対策を省略した両方の対策を講じた場合、約45万円のコスト増となった。

表-4 スリップバーの経済比較結果

	バー1本あたりの材料費	目地1箇所（11本）あたりの材料費	Co舗装100m(W=3.5m)あたりの材料費
鉄製	630円	6,930円	69,300円
ステンレス製	7,360円	80,960円	809,600円
差			740,300円

表-5 鉄網・縁部補強鉄筋 有無の経済比較結果

	1m2あたりの材料費	Co版1枚(3.5m×10m)あたりの材料費	Co舗装100m(W=3.5m)あたりの材料費
鉄網	665円	23,275円	288,050円
縁部補強鉄筋	158円	5,530円	
無し			-288,050円

4. まとめ

本工事ではCo舗装の更なる長寿命化を目的として、構造上の弱点である目地部におけるスリップバーの防錆対策や、長期供用時に弱点となり得る鉄網・縁部補強鉄筋の必要性について検討するため試験施工を実施した（写真-6）。

本試験施工を通して現時点で得られた知見を以下に示す。

- (1) 鉄網・縁部補強鉄筋を省略した場合、施工速度は施1.6倍程度早くなる。
- (2) ステンレス製のスリップバーを用いると、鉄製のスリップバーを用いた場合と比較して、施工延長100mあたり約74万円のコストが増加する。
- (3) 鉄網・縁部補強鉄筋を省略した場合は、施工延長100mあたり約29万円のコストが削減となる。
- (4) ステンレス製のスリップバーと鉄網・縁部補強鉄筋を省略した場合は、施工延長100mあたり約45万円のコストが増となる。

今後は試験施工箇所の追跡調査として、FWD（舗装構造評価装置）によるコンクリート版中央部のたわみ量を測定しCo舗装全体の支持力評価や、コンクリート版の目地部にて荷重伝達率を測定しスリップバーの荷重伝達能力を非破壊で評価、目視調査による損傷状況を継続して調査していく予定である。

OKUYAMA Ryusei, TSUTSUI Kouji, UENO Chigusa



写真-5 試験施工箇所の施工状況



写真-6 試験施工箇所完了後

謝辞：試験施工の実施にあたり、施工業者の関係各位にご協力を賜った。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 北海道土木技術会舗装研究委員会：北海道舗装史（上）、pp.121、1985.7
- 2) 上野千草、井谷雅司、安倍隆二、木村孝司：積雪寒冷地におけるコンクリート舗装の設計法に関する一検討、土木学会論文集 E1（舗装工学）、Vol.72、No.3、pp.195-103、2016.12
- 3) 上野千草、松本第佑、丸山記美雄：北海道における既設コンクリート舗装の損傷事例、令和4年度土木学会北海道支部年次技術研究発表会論文集、E-25、2023.1
- 4) 公益社団法人日本道路協会：舗装設計便覧、pp.156-158、2006.2
- 5) 公益社団法人土木学会：舗装工学ライブラリー7、舗装の基礎知識、p.151、2012.3