

一般国道227号における コンクリート舗装の施工事例について

函館開発建設部 函館道路事務所 第1工務課 ○山崎 周
田中 貴憲
函館開発建設部 道路計画課 齋藤 大輔

一般国道227号北斗市本郷地区において、舗装の劣化に伴いアスファルト舗装よりも高耐久なコンクリート舗装による打換え工事を実施した。

アスファルト舗装からコンクリート舗装への打換えは事例が少ない工事であるため、今後の同種工事の参考として、本工事の実施状況および施工における留意点等について報告するものである。

キーワード：長寿命化、ライフサイクルコスト、コンクリート舗装

1. はじめに

我が国の舗装は、昭和33年の「道路整備緊急措置法」の公布を契機に、コンクリート(以下、「C o」と称す)舗装からアスファルト(以下、「A s」と称す)舗装へと代わっていった。「道路統計年報2020」によると、平成31年3月31日現在の日本の道路延長は約121万747kmであるが、このうちA s舗装が占める割合は約77.9%に対し、C o舗装は僅か4.5%程度に留まっている。

その一方で、近年は「持続可能な社会の実現」の動きを受け、高耐久かつ低ライフサイクルコスト(以下、「L C C」と称す)と認知されているC o舗装に注目が集まっている。

しかし、供用道路でのC o舗装による修繕は新規道路と異なり、工事実施にあたり長期的な交通規制や施工制限などが生じるため、採択され難いのが現状である。そこで、本報告では、供用道路である一般国道227号北斗市本郷地区におけるC o舗装による修繕の採択及び施工事例について報告する。

表-1 C o舗装の種類

普通C o舗装	連続鉄筋C o舗装	転圧C o舗装
横目地と縦目地に区切られた矩形のC o版を並べたように構築される。一般的に20cm~30cmの版厚で、5~10m間隔で横収縮目地を有する。	鉄筋を縦断方向に連続的に配置したC o舗装である。ひび割れ幅を小さくすることが目的であり、横収縮目地を設けない。	単位水量の少ないC oをA sフィニッシュで敷きならし、ローラで締め固めて施工。版厚25cm以下で、横収縮目地間隔は5m以下。

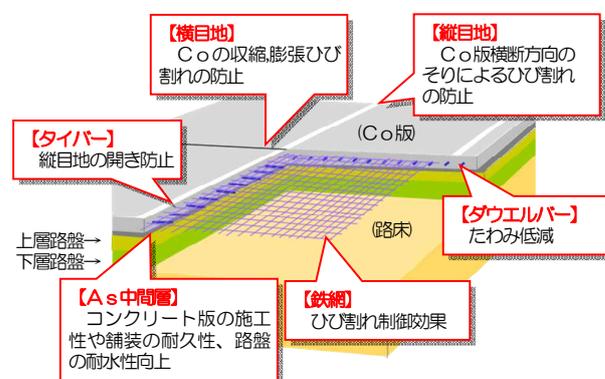


図-1 普通C o舗装の構造模式図

(1) C o舗装の概要

C o舗装の種類は、「普通C o舗装」、「連続鉄筋C o舗装」、「転圧C o舗装」の3つに代表され、それぞれの特徴は、「コンクリート舗装ガイドブック 2016」¹⁾によると、表-1のとおりである。このうち、今回採用した「普通C o舗装」の構造は、図-1の構造模式図のとおりである。

(2) C o舗装とA s舗装の比較

C o舗装がA s舗装と比較して優れている点としては、一般的に、下記の4つが挙げられる。

【C o舗装の長所】

- ①高耐久性⇒重荷重に対し十分な耐荷能力を有する
- ②低L C C⇒路面機能を長期間維持できる
- ③環境負荷低減⇒ヒートアイランド現象への効果
- ④材料の安定供給⇒セメントの大半が国内生産特に④については、本現場においては、周辺にセメントの原料となる石灰石を採掘できる峯朗鉦山と国内最古であるセメント工場があり、地産地消により安定な供給が可能な状況である。

一方、短所については、下記の4つが挙げられる。

【C o 舗装の短所】

- ①初期コストが高い⇒A s 舗装の約1.3倍
- ②交通開放に時間を要する
⇒所要強度発現までに養生期間を要する
- ③路面性能が劣る⇒交通騒音, すべり抵抗性の低下
- ④ライフライン埋設箇所への適用が困難
⇒舗装復旧が容易ではない

次に、A s 舗装とのL C C比較結果を図-2に示す。

L C Cは、僅かではあるが、C o 舗装が一番安価となった。ただし、この結果は、新規道路または供用済み道路でも本現場のような多車線で、施工時の仮道などが不要な場合に限りられると考える。

(3) C o 舗装の適用条件

供用道路でC o 舗装を採択するにあたっては、下記の適用条件への合致が望まれ、本現場では、適用条件全てに合致している。

- ①大型車交通量が多い区間 【高耐久性】
- ②民家の少ない山地・平地部 【交通騒音配慮】
- ③曲率半径 100m 以上、縦断勾配 6%以下の区間
【舗設機械やすべり抵抗性への適応】
- ④地下埋設物が無い区間 【占用事業者への配慮】
- ⑤多車線道路 【施工性・低L C C】

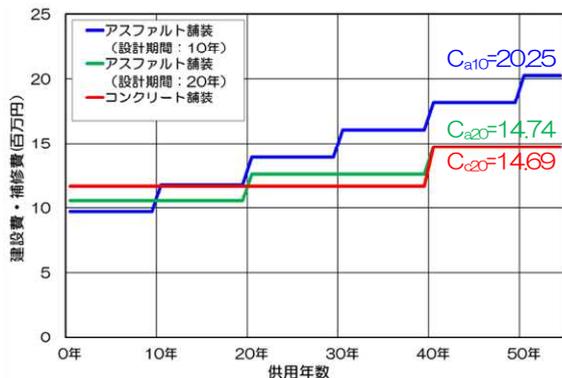


図-2 L C Cグラフ(100m当たり)

2. 工事実施までの進め方

(1) C o 舗装採択の経緯

一般国道227号は函館市から檜山郡江差町に至る全長69.8kmの一般国道である。当該道路は第1次緊急輸送道路に指定されており、地域生活や経済を支える重要な幹線道路である。(図-3)

本工事の実施箇所である北斗市本郷地区は、昭和60年代に完成以来大規模な舗装修繕は実施せず、ひび割れ注入や局所的な欠損部舗装による補修を繰り返していたが、近年は舗装の経年劣化及び、凍結融解による補修材の剥落等が発生しており(写真-1)、修繕方法について検討を行い、適用条件が合致し、なおかつ高耐久性、低L C CとなるC o 舗装による修繕を採択した。

工事概要を表-2に示す。

(2) 舗装構造の検討

舗装構造の採択にあたっては、交通量区分を設定する必要があり、当該区間は、従来、N₆(旧C)交通として供用されてきた。

その後、函館新道及び函館江差自動車道の開通により当該地区の交通状況も変化してきていることから、本検



写真-1 北斗市本郷地区舗装劣化状況 (R2.3撮影)

表-2 本郷舗装補修工事概要

工事名称	一般国道227号 北斗市 本郷舗装補修工事
発注者	国土交通省 北海道開発局 函館開発建設部
施工者	伊藤アス・ツバメ経常建設共同企業体
施工場所	北海道北斗市本郷地区
工期	令和3年3月25日～令和3年12月15日
工事延長	L=1,550.00m
工事内容	掘削工 4,700m ³ アスファルト舗装工(路肩部) 807m ² コンクリート舗装工 6,240m ² (L=790m)



図-3 工事箇所図

討では、交通量区分の妥当性について道路交通センサ結果(表-3)により精査し、現在もN₆交通が妥当であることを確認したうえで、詳細設計を実施した。(表-4)

(3) C o 舗装設計

施工区間の既設舗装及び新設するC o 舗装の定規図を図-4に示す。既設A s 舗装の置換厚は81cmであるが、当該区間の20年確率理論最大凍結深さは100cmとなり、既設A s 舗装の路盤構成では置換厚が19cm不足するため、路面から100cm以上の深さまで掘削し、非凍上性材料(本工事では切込砂利を採用)に置き換える必要がある。

当該区間の交通量区分は前項2.(2)よりN₆交通となり、北海道開発局道路設計要領より設計基準曲げ強度4.4MPa、コンクリート舗装版厚28cm、アスファルト中間層4cmとなる。

(4) 交通規制の検討

施工時の規制方法は、当該路線と併行する道道への迂回も考えられたが、併行道道は近隣小中学校の通学路となっており、交通量増加に伴う交通事故の増加が懸念されたため「国道上り線での相互通行」を採用した。規制区間は「車線数増減のすりつけ長」、「本線シフト長」を算出したうえ、最小限の道路付帯施設撤去・復旧となるように、現地確認のうえ決定した。(図-5)

(5) 関係機関との協議

上記の検討内容を基に協議資料を作成し、各関係者との協議を行った。主な協議機関及び協議内容は、下記のとおりである。

- ①警察署(交通課)
 - ⇒規制方法, 信号機運用方法, 停止線位置変更
- ②自治体(北海道, 北斗市, 消防署, 教育委員会)
 - ⇒規制区間・迂回路の通行調整, ゴミ収集経路確認, 緊急車両出入口の調整
- ③小中学校, 保育園, 幼稚園 (計4校, 3園)
 - ⇒通学・通園路の規制について確認

- ④土地改良区
 - ⇒施工期間の用排水路の利水状況確認
- ⑤バス会社
 - ⇒規制に伴う運行路線及び停留所の変更協議
- ⑥当該地区近隣の町内会
 - ⇒規制区間の通行方法
- ⑦工事区間内沿道施設利用者 (計6者)
 - ⇒沿道施設の利用状況確認 (図-5参照)

表-3 道路交通センサ結果推移

項目	道路交通センサ結果			
	H11	H17	H22	H27
平日24時間大型自動車交通量(台)	3,908	2,822	4,485	3,921
舗装計画交通量(台・日/方向)	977	1,411	1,121	980

表-4 交通量区分による舗装計画交通量

交通量区分	舗装計画交通量 (台/日・方向)
N4	100 ≤ T < 250
N5	250 ≤ T < 1,000
N6	1,000 ≤ T < 3,000
N7	3,000 ≤ T

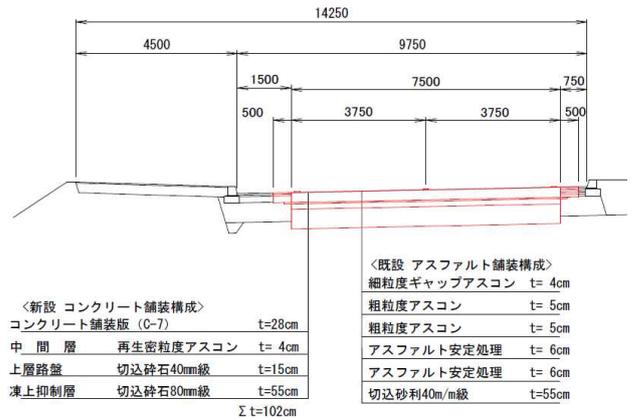


図-4 既設舗装・新設C0舗装標準定規図



図-5 交通運用模式図

3. 施工概要

本工事の施工フローを図-6に示す。

交通規制のための切回し作業を実施後、既設As舗装の撤去を行い、Co舗装を新設する手順となっている。

施工区間沿道に民家や農地への取付け道路があり、施工期間中も取付け道路の利用があることから、1車線ごとの施工とした。

(1) Co舗装施工状況

本現場の現地施工状況を写真-2に示す。

Co舗装の打設期間中は幸い天候に恵まれ、降雨の影響で施工を中止する期間がほぼ無かったため、工程が遅延することなく工事を実施することができた。

品質管理結果については、規格値の50%以内をほぼ満足している結果となっており、非常に高い精度で施工を行うことができている。(表-5)

(2) Co舗装施工における留意点

本工事の実施にあたり、特に留意すべきであると感じた事項を以下にとりまとめる

①沿道施設の利用状況の把握

⇒Co舗装打設後、強度発現するまでの養生期間中は車両の通行ができなくなるため、沿道施設利用者との施工時期の調整、または施工方法の検討が必要であった。

②路床の状態把握

⇒路床に不良土が存在する場合、路盤沈下によりCo舗装に不陸が生じる可能性があるため、現場CBR試験によるCBR値の確認、目視による路床状況の確認が必要である。

③施工時の天候

⇒コンクリートを使用するため、当然、雨天時に施工を行うことは不可である。また、強風時にはコンクリートの流動や、飛散物の混入の恐れがあるため、施工時の天候には留意すべきである。

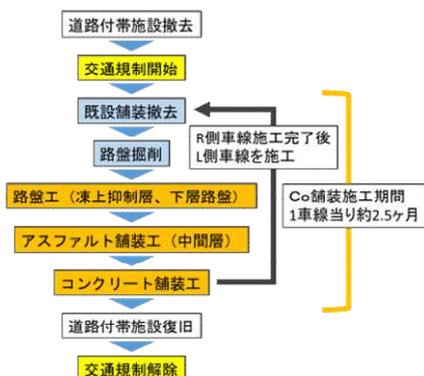


図-6 本郷舗装補修工事施工フロー

4. まとめ

本論文では、北斗市本郷地区におけるCo舗装による舗装修繕を採択するにあたり、どのような検討を行ったか、また施工上の留意点について報告した。

本報告が、今後のCo舗装による舗装修繕を検討する際の一助となれば幸いである。

表-5 品質管理結果

工種名	測定項目	規格値		測定回数	最大値	最小値	平均値
		下限	上限				
コンクリート舗装工	厚さ	-10mm	-	24	+12mm	-4mm	+4mm
	目地段差	-2mm	+2mm	42	+2mm	-2mm	+1mm
	幅員	-25mm	-	30	+40mm	0mm	+12mm
	平坦性	-	+2.4mm	2	+1.17mm	+1.09mm	+1.13mm



写真-2 Co舗装施工状況 (R3.7撮影)



写真-3 Co舗装工完了時 (R3.11撮影)

参考文献

- 1) 公共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.10-12, 2016.3