

道の駅「南ふらの」における駐車場補修工事について —路上路盤再生工法の施工事例—

旭川開発建設部 富良野道路事務所 工務課 ○高橋 瑚白
高橋 裕樹
藤山 達生

道の駅「南ふらの」は令和元年度に重点「道の駅」に選定され、直轄事業により駐車場の一部整備を実施している。供用中の駐車場を補修するため施工時期等の条件等により、既設路盤にセメントとアスファルト乳剤を混合する路上路盤再生工法を用いた施工を行った。本論文では、北海道開発局では施工事例の少ない当工法による施工事例について報告を行うものである。

キーワード：駐車場、舗装補修、路上路盤再生工法、道の駅

1. はじめに

道の駅は道路利用者への安全で快適な道路交通環境の提供や地域振興の寄与を目的に、道路利用者のための「休憩機能」、道路利用者や地域の方々のための「情報発信機能」、「地域の連携機能」の3つの機能を併せ持つ休憩施設として平成5年(1993)より登録制度が始まり、北海道内では128駅(令和7年12月時点)が登録されている。「通過する道路利用者のサービス提供の場」として始まった道の駅は、「道の駅自体が目的地になること」、「地方創生・観光を加速化する拠点」、「防災拠点」を目指すなど様々な機能を持つ地域の拠点となっている。

道の駅「南ふらの」は上川管内と十勝管内を通過する国道38号沿線の南富良野町の生活圏内に位置し、平成5年(1993)の第1回に登録された。開業後、人口減少対策や交通結節機能の強化、地域特性活用など様々な地域課題解決のため、道の駅周辺への賑わい拠点の形成と強靱化の推進を目的に道の駅再編整備計画の検討が行われ、令和2年1月に重点「道の駅」に選定され、重点支援を行うこととなった。道の駅「南ふらの」の各施設は、これまで南富良野町により整備が行われてきたが、通常時及び冬期災害時における国道利用者の安全性・利便性向上のため、駐車場の一部と24時間トイレ、屋根付駐車場について直轄事業により整備することとなった(写真-1)。



写真-1 道の駅「南ふらの」の全景

2. 駐車場舗装補修の工法検討

(1) 工法検討

道の駅の既存駐車場は老朽化が進み補修する必要がある、既存資料や現地状況から舗装の必要構成を満足していないことが判明し改良しなければならないほか、利用者の多い繁忙期(5月～10月)を避け閑散期かつ厳冬期前の11月上旬～11月下旬の限られた期間に実施する必要がある。このため、必要となる舗装構成相当のTaが確保されること、限られた施工日数で可能となる工法を選定することとした。

設計舗装構成は、北海道開発局道路設計要領による駐車場の舗装構成(図-1)を採用し、新設舗装の等値換算係数(図-2)を用いて目標Taを算出すると、表層(密粒度As) 3cm×係数1.00+上層路盤(As安定処理) 5cm×係数0.80+下層路盤(粗粒材40mm級) 40cm×係数0.25=目標Ta17.0となる。

駐車場の舗装は、アスファルト舗装とし、その舗装構成は表5.7.1とする。				
表5.7.1 駐車場の舗装構成				
名称	材 料	厚 さ	厚 さ	
表層	密粒度アスコン	3 cm	3 cm	
上層路盤	アスファルト安定処理	5 cm	5 cm	
下層路盤	40mm級粗粒材	60cm	60cm	
凍上抑制層	本層舗装と同じ	下面を本層舗装に合わせる	—	
備考	高規格幹線道路（標準値） 一般国道（特別値）		一般国道（標準値）	

一般国道において、路側駐車場の舗装構成は、標準値による。ただし、規模の大きな路側駐車場で、凍上対策として本局と協議のうえ特別値を用いることができる。

図-1 駐車場舗装構成¹⁾

表5.3.5 T ₀ の計算に用いる等値換算係数				
使用する位	工 法 ・ 材 料	品 質 規 格	等値換算係数 a	
表 層	表層・高層用加熱アスファルト混合物	ストリートアスファルトを使用、混合物の性状は舗装設計施工計99.195付表-4.2を参照	1.00	
上 層 路 盤	凍害安定処理	加熱混合：安定度3.43%以上 常温混合：安定度2.43%以上	0.80	
	セメント・凍害安定処理	一軸圧縮強さ（7日） 5～30（1/100cm） 残留強度（7日） 65%以上	0.65	
	セメント安定処理	一軸圧縮強さ（7日） 2.98MPa	0.55	
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ（10日） 0.98MPa	0.45	
	石灰調整調整スラグ	修正CBR 80以上	0.35	
	水硬性粒度調整調整スラグ	修正CBR 80以上 一軸圧縮強さ（14日） 1.28MPa以上	0.55	
	トラクションラン、鉄鋼スラグ、ゆなど	修正CBR 30以上	0.25	
下 層 路 盤	セメント安定処理	一軸圧縮強さ（7日） 0.98MPa	0.25	
	石灰安定処理	一軸圧縮強さ（10日） 0.78MPa	0.25	

図-2 新設舗装の等値換算係数¹⁾

次に、既存台帳による既設舗装構成（図-3）から既設舗装の等値換算係数（図-4）を用いて残存Taを算出すると、表層（細粒度As）2cm×係数0.50＋上層路盤（As安定処理）4cm×係数0.40＋下層路盤（切込砂利）32cm×係数0.20＝Ta9.0となり、不足するTa8.0の補填が必要となる。

標準定規図

細粒度アスコン	T=2cm
As安定処理	T=4cm
切込砂利 φ0-40%級	T=32cm

図-3 既設舗装構成（既存舗装台帳）

表5.10.1 T ₀ の計算に用いる換算係数				
層	既設舗装の構成材料	各 層 の 状 態	係 数	備 考
表層・上層	加熱アスファルト混合物	破損の状態が軽度で中度の場合に進行するおそれのある場合	0.9	破損の状態が軽度に近い場合を最大値、重度に近い場合を最小値に考え、中間は破損の状態に応じて係数を定める
		破損の状態が中度で重度の場合に進行するおそれのある場合	0.85～0.6	
		破損の状態が重度の場合	0.5	
上層路盤	加熱凍害安定処理 セメント・凍害安定処理 セメント安定処理 石灰安定処理		0.8～0.4 0.65～0.35 0.55～0.3 0.45～0.25	新設時と同等と認められるものを最大値にとり、破損の状況に応じて係数を定める
			0.55～0.3 0.35～0.2	
			0.25～0.15	
			0.25～0.15	
下層路盤	切込砂利および切込砕石 セメント安定処理 および石灰安定処理		0.9 0.85～0.5	

図-4 既設舗装の等値換算係数¹⁾

整備工法の選定にあたり、目標Taを満足する工法として第1案：全打換え工法、第2案：部分打換え工法、第3案：路上路盤再生工法の3案による比較検討（図-5）を行った。

KOHAKU Takahashi, HIROKI Takahashi, TATSUO Fujiyama

工 法	現 況	第1案 全打換え	第2案 部分打換え	第3案 路上路盤再生
工法概要		道路設計要領に準拠した構成で舗装・路盤を打換える案。 既設路盤厚が不足しているため、全厚打換えとする。	目標TA(17)を確保できる厚さまでアスファルトで打換える案。 既設路盤と新設アスファルトの等値換算係数の差を利用し、TA確保を図る。	既設舗装・路盤にセメント等を加えて混合し、再生路盤を構築する案。 再生路盤の高い等値換算係数を利用し、TA確保を図る。
断面図				
概算工事費	2,800m2当たり	約230万円	約220万円	約170万円
施工日数		31日×1.7(雨天率) ＝53日	16日×1.7(雨天率) ＝28日	8日×1.7(雨天率) ＝14日
メリット		・道路設計要領に準拠した舗装構成となる。 ・現状の路盤厚不足が解消される。 ・凍上対策は最良。 ・施工内容が単純。	・第1案と同等のコストにて整備可能。 ・施工日数は第1案の50%程度まで縮小可能。 ・施工内容が単純。	・最も経済性に優れる。 ・施工日数は2週間程度と極めて短縮であり、道の駅利用者への影響を最小限とできる。
デメリット		・最も経済性に劣る。 ・施工日数は約2か月と最長（道の駅利用者への影響大）。	・路盤厚は改良されないため、凍上対策で第1案に劣る。	・路盤厚は改良されないため、凍上対策で第1案に劣る。

図-5 工法比較表²⁾

その結果、最も経済的に優位であり、かつ施工日数（道の駅利用者への影響）が最小となる第3案：路上路盤再生工法を採用することとした。

(2) 路上路盤再生工法の設計

路上路盤再生工法は、路上において既設の路盤、あるいは既設のアスファルト混合物と路盤を破碎し、同時にアスファルト乳剤およびセメントを混合して路盤の強度を向上させる工法である。

本工事における施工機械はロードスタビライザ（写真-2）を採用し、同機械の下部にある作業装置の中で既設路盤を破碎し、アスファルト乳剤及びセメントを混合するものである。



写真-2 ロードスタビライザ（拡大：作業装置）

路上路盤再生工法の設計を行うため、既設舗装の試掘調査を行った結果、アスファルト舗装5cm及び下層路盤28cmであることが判明した。舗装高は既設施設との取

り合いを考慮し現況高＝計画高とし、改良前に表層を切削する計画とした。また、表層は現況と合わせt=5cmとし再生路盤の等値換算係数（図-6）を用いて目標Taを満足する最小の再生路盤厚を算出した結果、t=15cmとなった（図-7）。

表-3.2.5 舗装各層に用いる材料・工法の等値換算係数

構成	工法・材料	品質規格	等値換算係数 a_e
路上再生路盤	路上再生セメント安定処理	一軸圧縮強さ（7日）2.45MPa	0.50
	同（既設路盤材料のみを使用）	一軸圧縮強さ（7日）2.9MPa	0.55
	路上再生セメント・瀝青安定処理	一軸圧縮強さ 1.5～2.9MPa 一次安定量 5～30（1/100cm） 残留強度率 65%以上	0.65

〔注〕路上再生セメント安定処理においては、アスファルト分が含まれることによって、たわみ性が生じるなどの理由から、等値換算係数を新材のみの場合に比べ小さく設定する。ただし、アスファルト混合物層を除いた既設の路盤材料を安定処理する場合は、補足材を使用した安定処理路盤と同等とする。

図-6 再生舗装の等値換算係数³⁾

工法	断面図・TA計算
路上路盤再生工法	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>既設舗装</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>アスファルト舗装</p> <p>厚さ (cm) 5</p> <p>切削 5cm</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>下層路盤 (切込材径40mm級)</p> <p>28</p> </div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>修繕後</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>表層</p> <p>厚さ (cm) 5</p> <p>等値換算係数 1.0</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>再生路盤</p> <p>15 × 0.65</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>下層路盤 (切込材径40mm級)</p> <p>13 × 0.20</p> </div> </div> </div>
	<p>TA = 17.35 ≧ 17</p>

図-7 路上路盤再生工法の断面計算

路上路盤再生工法の配合設計については、路盤に添加するセメントは高炉セメントB種、アスファルト乳剤はセメント・アスファルト乳剤安定処理混合用（MN-1）とし、路盤材は試掘で採取した材料試験結果を用いて現場使用量を以下の通り算出した。

【100m²当りアスファルト乳剤使用量】

面積(m²)×施工厚(m)×乾燥密度(t/m³)×添加量(%) / 100 × ロス率 = 100 × 0.15 × 2.337 × 4.7 / 100 × 1.03 = 1.697(t/100m²)

【100m²当りセメント使用量】

面積(m²)×施工厚(m)×乾燥密度(t/m³)×添加量(%) / 100 × ロス率 = 100 × 0.15 × 2.337 × 1.7 / 100 × 1.02 = 0.608(t/100m²)

3. 施工と施工管理

(1) 施工

本工事における路上路盤再生工の施工手順を以下に示す。

- ① 施工範囲を区割りし、必要量のセメントを配袋する。
設計セメント量は6.08kg/m²であるため、25kg/袋で換算すると4.1m²/袋となる（写真-3）。
- ② セメントを路盤上に敷き均す（写真-4）。
- ③ 改良深さを15cmに設定する（写真-5）。

- ④ 自動散布装置付ロードスタビライザで乳剤を散布しながらセメントを混合する。設計乳剤吐出量は16.97L/m²であり、10.0m²/minの吐出量は170L/minとなる。ロードスタビライザの改良幅は2.0mであるため、5m/minの改良速度で、170L/minの乳剤を吐出する（写真-6）。
- ⑤ セメントが固化する前にグレーダで不陸整正を行い、タイヤローラーで転圧して路盤を仕上げる（写真-7）。
- ⑥ 表層を舗設する（写真-8）。



写真-3 区割り及びセメント配袋状況



写真-4 セメント敷き均し状況



写真-5 改良深さ設定状況（t=15cm）



写真-6 路盤改良状況 (拡大：乳剤の吐出量)



写真-7 不陸整正・転圧状況



写真-8 表層舗設状況



写真-9 完成状況

(2) 施工管理

改良後の路盤強度は舗装再生便覧により、一軸圧縮試験における一軸圧縮強さ (σ_m)、一次変位量 (L)、残留強度率 (σ_r) (図-8) で品質管理を行うこととし、改良後の路盤から1箇所/1,000m²で供試体を採取して試験を行った (図-9)。

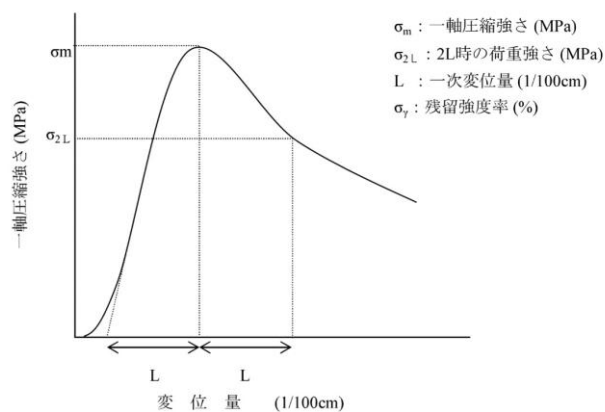


図-8 一軸圧縮強さ・変位量曲線⁽³⁾

項目	単位	規格値	測定値		
			最大	最小	平均
一軸圧縮強さ	MPa	1.5 ～2.9	2.35	2.27	2.31
一次変位量	1/100cm	5～30	24.2	22.3	23.4
残留強度率	%	65以上	78.4	75.7	76.9

図-9 一軸圧縮試験結果

以上の結果より、一軸圧縮強さ、一次変位量、残留強度率のいずれも規格値を満足することが確認された。

(3) 施工の留意点や現場での工夫事項

本工事の施工にあたっては、道の駐車場の利用を制限しながら施工を行う必要があり、以下に配慮しなければならなかった。

- ・道の駐車箇所への減少・大型車両の利用制限
- ・道の駅施設・トイレ利用者の移動経路確保
- ・道の駅内のバス停移設の周知
- ・駐車場内のバス経路の確保

これらの対策として、「工事に伴う駐車場規制のお知らせ」資料 (図-10) を作成し、関係機関 (トラック協会、バス協会、自衛隊等) に事前周知するほか、「駐車場規制中のバス経路」資料 (図-11) と合わせて南富良野町HPに掲載し町民をはじめ多くの利用者に周知する取組みを行った。また、利用者の移動経路の安全を確保するための交通誘導員やバス経路に乱駐車されないよう監視する交通誘導員の配置を行った。その結果、道の駅利用者が円滑かつ安全に利用することができ、問題なく工事を進めることができた。



図-10 「工事に伴う駐車場規制のお知らせ」資料



写真-10 バス経路の確保状況

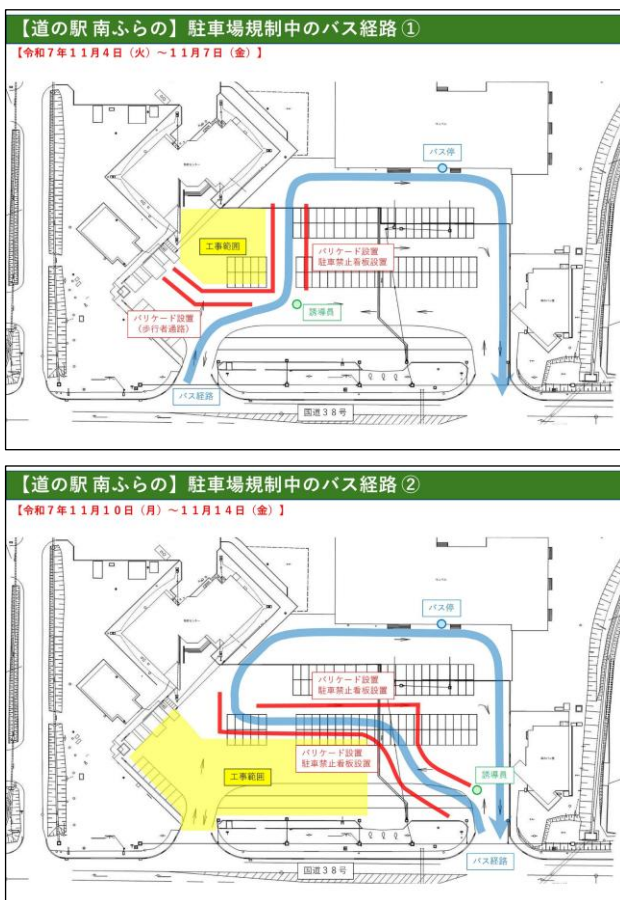


図-11 「駐車場規制中のバス経路①②」資料

4. おわりに

本事例では、北海道開発局における道路事業では事例の少ない路上路盤再生工法による駐車場補修工事の事例について紹介した。現況の舗装高さを変えずに限られた施工日数の中で舗装機能を向上させる工法として有効な工法であり、円滑な施工が可能であった。次年度以降、南富良野町において残区域分の施工が進められる予定であり、当工事での配慮事項等について引継ぎ円滑な施工が行われるようにしたい。

道の駅「南ふらの」は、南富良野町により地域振興施設のリニューアル、緑地公園、複合商業施設の整備やホテル誘致などが進められ、令和7年4月にリニューアルオープンし集客数も増加しており、にぎわいの場として活用されている。今後も地域活性の拠点として機能するとともに、道路利用者への安全で快適な道路交通環境の創出につながるよう地域と一体となり取り組んでまいりたい。

参考文献

- 1) 令和6年4月 北海道開発局道路設計要領：北海道開発局
- 2) 令和7年3月 旭川開発建設部管内 交通安全事業計画検討業務報告書：(株)ドボク管理
- 3) 令和6年3月 舗装再生便覧(令和6年度版)：日本道路協会