

## 現道の道路打換え工事における工夫

鹿児島県土木施工管理技士会

株式会社島津建設

倉園 洋一<sup>○</sup> 遠矢 章

### 1. はじめに

#### 工事概要

- (1) 工事名：加治木維持出張所管内  
舗装修繕工事
- (2) 発注者：国土交通省 九州地方整備局  
鹿児島国道事務所
- (3) 工事場所：鹿児島県曾於市
- (4) 工期：平成30年4月2日～  
平成30年10月31日

今回の工事は九州を南北に結ぶ主要道、国道10号の鹿児島県曾於市において片側1車線、上下線計2車線のL=400m区間の舗装修繕を行うものである。

当初設計は全区間、切削オーバーレイ2層となっていた。

### 2. 現場における問題点

受注後まず、路面のわだち掘れ深さやひび割れの発生状況を調査すると起点側L=100mの状態が特に悪く損傷が進んでいると思われた。

その後、発注者から舗装台帳を借用し確認したところ、終点側については過去に路床から打換えされた履歴があり、それを踏まえて試掘による開削調査、CBR試験を行うこととした。

試掘調査の結果、終点側については良質な路床土で構築され舗装構成にも異常は無く、設計CBR

は20%であり残存等値換算厚(TA0)を用いて構造設計した結果、1層の切削オーバーレイで修繕可能と判断したが、起点側については表-1の設計条件のとおり設計CBRが4%となり、既存の舗装構成では必要とする等値換算厚に満たないため打換え工法を検討する必要がある。

よって、以降、終点側は省略し、起点側の打換え工法について記述していくものとする。

表-1 設計条件

設計期間	10年
信頼性	90%
舗装計画交通量	N6
疲労破壊輪数	7,000,000回/10年
設計CBR	4%
必要TA	31.6

打換え工法を検討するにあたり、①現道での交通規制作業(片側交互通行+時間制約)、②地下掘削による埋設物損傷、③施工時期は当初、8月下旬～9月上旬を予定しており暑中期の急速施工による開放温度や温度わだちの発生(平坦性低下)などの問題が懸念された。

また工事案内(チラシ配布)を行った際、住民より、大型車走行時に振動が発生するとの意見が数件あり、今回の工事で少しでも改善できないか検討していくこととした。

### 3. 工夫・改善点と適用結果

#### 3-1 工法選定

まず、打換え工法の選定については現道での交通規制（片側交互通行）による時間制約があることと、地下埋設物の埋設深さがH=40cm程度であったため、掘削深度を最小とする必要があると考えた。

従来の打換え工法や、様々な層数・材料での舗装構成をピックアップし、施工性・経済性等を総合的に勘案した結果、大粒径アスファルト混合物による打換え工法が妥当であると判断し、発注者と協議し、本工事に採用されることとなった。

この大粒径アスファルト混合物は基層と上層路盤を同時に最大25cmまでを1層で施工する方法で、上層路盤の等値換算係数を1.0として設計できるため、厚さ・コスト低減が図れる。

また、厚層で骨材の噛合せによる安定性、耐流動性が高いアスファルト混合物であるため、走行する大型車両の輪荷重を分散することができ、供用後の振動低減にも繋がるのではないかと期待した。

それらを踏まえ、舗装構成は図-1のとおりとなり、従来工法の施工層数7層に比べ3層施工と層数が減り施工性が良く、また施工厚さも28cmであるため、地下埋設物深さ（H=40cm）より上方で施工できるため、安全性も向上した。

施工の流れとしては、まず、初日に車道全面を

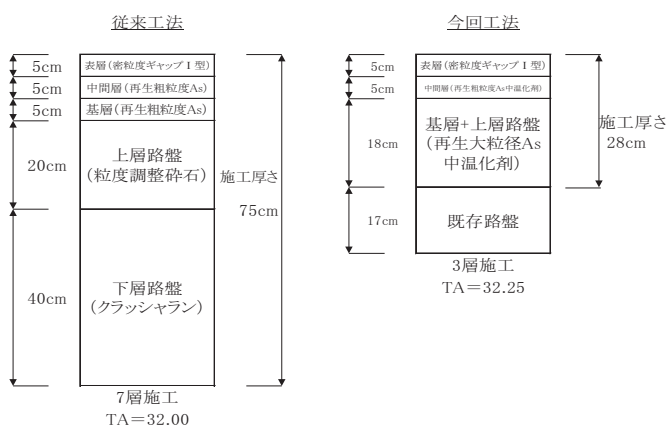


図-1 舗装構成図



	通常バインダ	中温化剤配合
最適混合温度	160°C	140°C
最適締固め温度	145°C	125°C

図-2 中温化剤配合試験練および温度値

5cm切削し、段差摺り付けを行い交通開放。2日目以降に、掘削→基層+上層路盤（t=18cm）→中間層（t=5cm）までを日々施工し交通開放。最後に全面の表層を行う流れで計画した。

しかし、施工時期は9月初旬で、過去の気象データを見ると日平均気温が27°Cと高く、厚層施工での交通開放温度の問題と交通開放後の温度わだちの発生が懸念されたため、打換え工に使用するアスファルト混合物の中温化技術を検討した。

中温化剤を混合し、再度、配合設計を行った結果、通常配合のアスファルト混合物より20°C低減でのプラント出荷が可能となり、暑中期の打換え工法での温度低減が図れるため採用に至った。

#### 3-2 施工時の工夫

打換え工法は、図-3の断面にて施工を行うものとするが、大粒径アスファルト混合物は1層の仕上り厚さが18cmと通常のアスファルト混合物施工の3倍程度の厚さとなることから、締固め度を確保するための対策についてもよく検討してから工事に臨むものとした。

まず、大粒径アスファルト混合物の敷均し作業は施工指針に基づき、仕上り厚さの20%程度の余盛り量を見込んで敷均しを行い、タンパバイブレータを搭載したアスファルトフィニッシャーを使

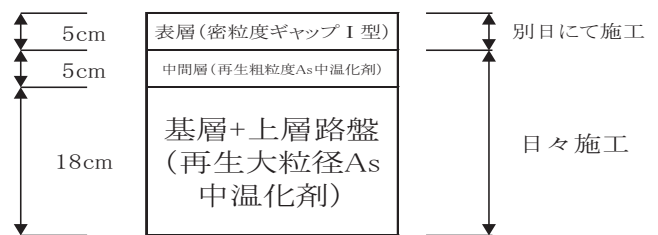


図-3 打換え工施工断面

用し、舗設時の締固め効果を向上させた。(図-4)

転圧作業については、締固め効果の増大を期待し、初転圧に8 t級の振動ローラを使用した。

また中温化技術を採用したことにより、通常温度範囲とは異なり、初期締固め温度管理には特に留意する必要があるため、初転圧機械(振動ローラ)に放射温度計を取付け、敷均し後の混合物温度を計測し、それを運転席前方で目視確認できるデジタル表示機を取付け、ローラ運転手がリアルタイムで温度を把握し、最適締固め温度付近での転圧作業を行うことで品質向上に役立てた。(図-5)



図-4 舗設状況



図-5 振動ローラ・温度表示機

初転圧後、マカダムローラにて二次転圧を行い、仕上げ転圧をタイヤローラにて行う流れとし、平坦性の向上を目指し施工した。

また、その日に中間層まで施工するため、その場で密度測定のできる非破壊密度測定機を用い(図-6) タイムロス無く基層の締固め度を確認した後に中間層(再生粗粒度アスファルト混合物中温化剤)の施工を基層+上層路盤の施工同様に行った。



図-6 非破壊測定器による密度測定状況

中間層施工完了後、摺り付け舗装を行い交通開放するが、本工事では交通開放前の1時間を冷却養生期間となるようタイムスケジュールを作成したことで、日々の施工面積は若干減少するものの、全施工期間の開放温度を50度以下とすることができた。(表-2)

表-2 タイムスケジュール

	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6
交通規制開始										
舗装破砕・積込										
掘削・不陸修正										
基層+上層路盤										
中間層										
摺り付け舗装・仮区画線										
冷却養生										
交通開放										

### 3-3 適用結果

大粒径アスファルト混合物を採用したことで従来の打換え工法に比べ、施工日数を6日減(表-3)の50%とすることができ、大幅な路上工事の縮減が図れ、近隣住民やドライバーの負担を軽減することができた。

地下埋設物に対しても、埋設深さH=40cmに対し、本工事の掘削深さはH=28cmであるため、

表-3 施工日数対比表

1 工事(730m2) 当り			
従来工法		本工事	
路面切削(5cm)	1日	路面切削(5cm)	1日
打換え工	10日	打換え工	4日
表層	1日	表層	1日
合計	12日		6日

緩衝され、事故防止および施工性の向上に繋がった。

また、当初、懸念された温度わだちの発生（平坦性低下）については中温化技術の採用、交通開放前の冷却時間を設ける等の工夫により、平坦性1.1mmと良好な数値を得ることができた。

それと現場における問題点の1つにあった、路面からの振動についてであるが、本工事で試験的に工事の着手前と完成後の振動調査を実施し、比較することとした。（図-7）

振動調査は、着工前と完成後それぞれ同じ位置、同じ時間帯で行い、結果は表-4のとおりである。

着工前の平均値60.3dbに対し、完成後の平均値は48.6dbと大幅に振動が低減した。

また、着工前は大型車両が測定器付近を走行すると、振動値が大きく変動していたが、工事完成後は変動がほとんど無い結果となった。

舗装修繕により、路面の平坦性が良くなり振動値が下がったことも考えられるが、-11.7dbと大幅に低減できたのは大粒径アスファルト混合物の特性である、厚層で骨材の噛合せ効果により安定性・対流動性の高いAS層が走行車両の輪荷重を分散させていると推測する。

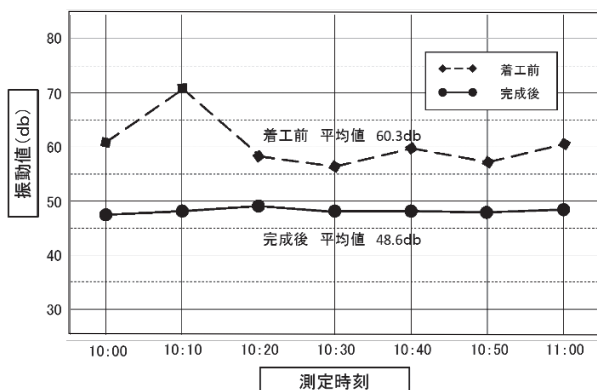


着工前

完成後

図-7 振動調査状況

表-4 振動調査結果表



#### 4. おわりに

大粒径アスファルト混合物の最大の利点は、冒頭で述べたとおり、基層と上層路盤を同時に1層で施工できるため、特に条件の厳しい、現道での交通規制による打換え工法においては工期短縮、コストダウンに繋がり有用な工法であると認識できた。

また、暑中期の打換え工法の課題となる温度わだちについても中温化技術を併用することで平坦性を確保することができた。

今回は数値的なものまでは実証できなかったが、中温化技術を用いたアスファルト混合物製造においては通常より混合温度を下げることができ、二酸化炭素の排出削減となることから今後の需要が増えることで、環境対策にも貢献できると思う。

それと、工事完成後に周辺住民へお礼と報告に伺ったところ、沿線の住民より「以前より大幅に振動がしなくなった」等、数軒から感謝のお言葉をいただき、地域に貢献する工事が行えたと実感することができた。

最後に、本工事に当たり夜間施工にご協力いただいた近隣住民の皆様、ご指導、助言いただきました発注者職員の方々、安全施工で工事にご協力いただきました協力業者の方々にこの場をかりて感謝を申し上げます。