

高速道路における高弾性上層路盤用混合物の厚層施工およびサイロ出荷の事例報告

日本道路（株） 中国支店 中四国技術センター ○高橋 秀典
日本道路（株） 中国支店 中四国技術センター 渡部 賢
西日本高速道路（株） 四国支社 高知高速道路事務所 岡崎 風時

1. はじめに

高弾性上層路盤用混合物（以下、HiMA）は、2024年4月に設計・施工管理要領¹⁾（以下、要領）が制定され、NEXCO管内の高速道路で本格的に適用されるようになった。本要領では、HiMAの仕上がり厚さ10cmを超える場合、2層施工が標準となるが、1層施工は所定の品質および施工性を確保できれば認めるとされており、HiMAの厚層施工なら効率的かつ工期短縮に寄与できると考える。しかし、HiMAの施工事例は全国的にもまだ少なく、厚層施工はさらに少ない状況である。また、厚層施工を行うにはHiMAの安定供給が必須となることから、加熱貯蔵サイロ（以下、サイロ）を用いた混合物の評価を行う必要があった。

以上のことから、本論文ではHiMAの厚層施工およびサイロ出荷を実施した事例について報告する。

2. 混合物概要

HiMAは、従来のアスファルト安定処理に比べ、耐水性・剛性・疲労抵抗性に優れており、これらの変状に対して長期的に耐久性を確保することが期待できる。表-1にHiMAの設計基準値および本事例における混合物特性値を示す。この混合物の特徴として、空隙率が2~3%と非常に水密性が高いこと、他の混合物では実施しない剛性・疲労抵抗性の基準が設けられていることが挙げられる。

過去に実施した配合設計では、スティフネス試験が基準を満足せず再検討を行うことがあった。そのため、本事例では以前の結果を参考とすることで、配合設計の手戻りを無くし、当初工程どおりに配合設計を完了させることができた。

3. 施工事例

以下に、令和6年度高知自動車道高知道路事務所管内舗装補修工事において、HiMAの厚層施工およびサイロ出荷を実施した事例について報告する。

3.1 試験舗装

本現場のHiMA設計厚は15cmであったため、試験舗装により7.5cm厚2層施工と15cm厚1層施工について性状確認を行った。図-1に試験舗装における締固め度の結果を示す。HiMAは空隙が低く、アスファルト量も多くなる傾向があるため、舗設後の落ち着きが悪かったが、転圧管理を行うことで15cm厚の1層施工が可能であることを確認した。

3.2 サイロ出荷

HiMAの厚層施工を行う場合、HiMAの安定供給が必須である。そこで、本施工に先立ち、サイロ貯蔵とプラント本体出荷の併用により効率的かつ安定的な供給を目的として、サイロ貯蔵の検討を行った。なお、

表-1 HiMA基準値および特性値

項目	基準値	混合物特性値
かさ密度 (g/cm ³)	-	2.465
マーシャル安定度 (kN)	6.0以上	12.92
空隙率 (%)	2~3	2.5
水浸マーシャル残留安定度 (%)	75以上	90.7
スティフネス (MPa)	9,000±2,500	9293
圧裂係数 (Mpa/mm)	-	0.71
はく離面積率 (%)	5.0以下	0
疲労破壊回数 (回)	10,000以上	169,667
動的安定度 (回/mm)	1,000以上	2,100

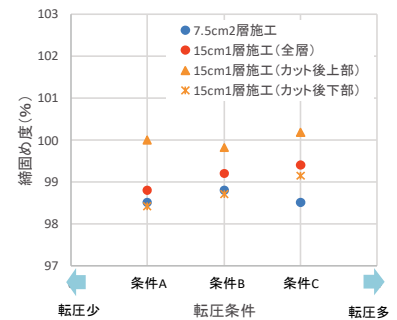


図-1 試験舗装による締固め度

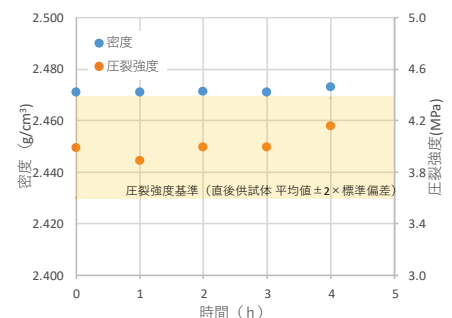


図-2 サイロ貯蔵試験結果

HiMA をサイロ貯蔵した事例は本工事が初の試みである。

想定するサイロ貯蔵時間は1～2 時間程度とし、最大4 時間まで評価を行った。試験結果を図-2 に示す。試験結果から、加熱混合物の保温状態および混合物は基準値を満足し、貯蔵時間4 時間までサイロを用いてもHiMA の品質に問題ないことが確認された。一方、サイロ貯蔵による密度の差異は認められなかったが、貯蔵時間が長くなると圧裂強度の増加とろ紙へのアスファルト付着がやや増える傾向がみられた(写真-1 参照)。より長時間の貯蔵を検討する場合は、これらの点を考慮すべきである。

3. 3 本施工

本工事の施工条件は、施工延長 130m の終日規制であり、夜間養生時の段差許容が 10cm 以下のため、日々上層路盤までの完了が必須であった。工程は、初日が切削工・上層路盤工 (HiMA 15cm の1 層施工)、2 日目が基層・表層工であった。HiMA の使用予定は約 180 t、現場からプラントまでは約1 時間であり、8 t 積ダンプ 12 台の折返しにて施工を行った。なお、サイロ出荷については、1 巡目は30 分程度、2 巡目は1～2 時間程度の貯蔵後に出荷を行った。転圧は通常の施工体制 (初期転圧：マカダムローラ、二次転圧：タイヤローラー) とし、ローラーマーク対策としてタンデムローラーも用いた。写真-2 に施工状況、写真-3 にサイロ出荷状況、写真-4 に仕上がり面を示す。切削工と上層路盤工は計画通り1 日で完了し、サイロを用いたことでスムーズに連続出荷ができ、出荷に関連する待機は発生しなかった。また、混合物性状および締固め度等の施工結果も良好であることを確認した。

なお、本工事における課題として、1 層施工が可能であれば工期短縮に大きく寄与できるが、1 日の合材使用量が多く、施工能力に対して製造・運搬能力が不足することが挙げられた。

4. まとめ

HiMA は転圧管理を徹底することで15cm 厚での1 層施工およびサイロ貯蔵が4 時間まで可能であることが確認できた。しかしながら、ダンプトラックの数量や回転率など、運搬能力改善の余地があり、今後の検討課題である。

5. おわりに

本現場における試験舗装や本施工結果から、厚層施工やサイロ出荷によるHiMA の施工性および混合物性状は良好であることを確認した。

HiMA は配合設計や施工等において厳しい基準や施工管理を必要とするが、高速道路舗装の長寿命化を目的として、今後は採用が増えていくと考えられる。この事例が今後のHiMA の厚層施工およびサイロ出荷の参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 西日本高速道路株式会社、高弾性上層路盤用混合物 設計・施工管理要領 (2024)
- 2) 東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社、舗装設計要領 第一集 舗装 (2023)
- 3) 東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社、舗装施工管理要領 (2023)



出荷直後 貯蔵1時間 貯蔵2時間 貯蔵3時間 貯蔵4時間

写真-1 ろ紙付着状況



写真-2 施工状況



写真-3 サイロ出荷状況

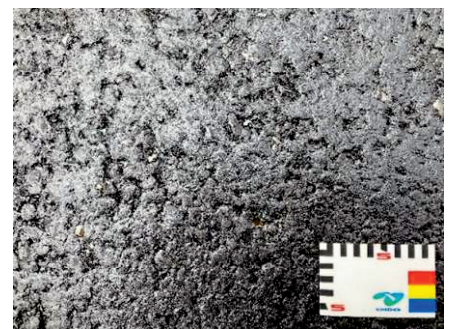


写真-4 仕上がり面