

特殊添加剤による埋設ジョイント基層混合物の改質効果

交通工学研究室 熊本 桂子
指導教員 高橋 修

1. はじめに

道路橋のジョイント部の段差において問題となっている車両走行時の振動や騒音を抑制する工法として、埋設ジョイントが運用されている。その一型式である格子パネルを用いた伸縮分散型埋設ジョイントは、連続性と適用性が優れていることから、多くの施工実績がある。

伸縮分散型埋設ジョイントは、コンクリートの床版端部に生じる伸縮変位をアスファルト舗装体内で分散吸収させる構造である。格子パネルは、舗装体を補強するとともに伸縮変位に対応し、アスファルト混合物の流動を防止する効果がある。そして、この基層にはグースアスファルト混合物（グース）が用いられている。

グースは、高温時に高い流動性があるため、ローラ転圧を行わずに流し込み施工ができる混合物である。さらに、格子パネル内部でも混合物の空隙が極めて少なく、水密性、耐水性、耐摩耗性、および変形追従性に優れていることから、伸縮分散型埋設ジョイントの基層に標準的に用いられている。しかし、このグースには以下の問題点がある。

- ① 施工温度が高く、冬季の品質確保が難しい。
- ② グースの材料である硬質ストレートアスファルトの生産が激減している。
- ③ 耐流動性が低く、動的安定度が非常に小さい。特に③は埋設ジョイントの耐久性に直結していることから重要で、グースの代替となる混合物が必要とされている。

本研究では、グースの代替として開発された高弾性ポリマー改質アスファルト混合物（HPM 混合物）について検討した。この混合物はプレミックスのポリマー改質アスファルトとプラントミックスの特殊添加剤を併用した混合物であり、耐流動性、変形追従性および伸縮性が高く、格子パネル内への充填性も高い混合物である。本研究の目的は、特殊添加剤の添加量と全体のバインダ量を適正に選定するとともに、その混合物性状を既往のグースと比較して適用性と優位性を確認することである。

2. HPM 混合物の概要

本研究で使用した骨材は、骨材粒径が 5~13mm の 6 号砕石、骨材粒径が 2.5~5mm の 7 号砕石、細砂および石粉であり、これらはすべて新潟県産のものである。各骨材比の配合を表-1 に示す。また、使用アスファルトはポリマー改質 H 型に特殊添加剤を混合したものである。これらを使用して流し込み施工したものが HPM 混合物である。HPM 混合物の混合温度は 200℃で、グースよりも低い。

表-1 骨材配合

使用材料	砕石		細砂	石粉
	6号	7号		
骨材配合比(%)	30	25	42	3

3. 埋設ジョイント基層混合物としての評価

3.1 ホイールトラッキング試験によるアスファルト量と耐流動性の評価

HPM 混合物の特殊添加剤の添加量とそれを含む全体のバインダ量で選定し、耐流動性を評価するため、ホイールトラッキング試験を行った。試験は、舗装試験法便覧に規定されている方法²⁾で実施した。

ホイールトラッキング試験の結果として、特殊添加剤の添加量を 3 とおり変化させた動的安定度とバインダ量の関係を図-1 に示す。本研究の目標値は、舗装施工便覧に示されている 1500 回/mm¹⁾とし、特殊添加剤の量を 17.5%と選定して、バインダ量を 16%と決定した。

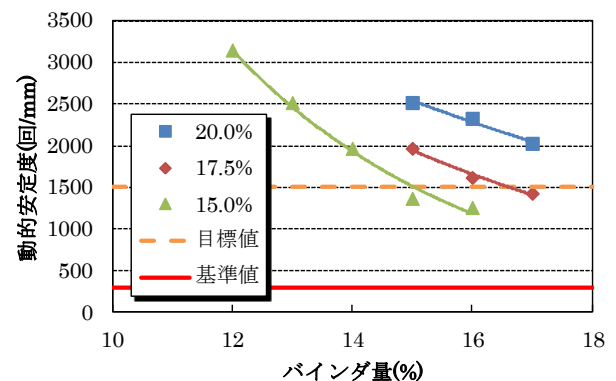


図-1 動的安定度とアスファルト量の関係

3.2 静的曲げ試験による変形追従性の評価

埋設ジョイントの基層用混合物としての変形追従性を評価するため、試験温度を変化させて静的曲げ試験を行った。試験は、舗装試験法便覧に規定されている方法²⁾で実施した。

静的曲げ試験の結果として、破壊時ひずみと温度の関係を図-2に示す。HPM混合物は温度に関係なく、グースよりも破壊時ひずみの値が10倍以上大きい。したがって、変曲げ形作用に対する追従性が十分に高く、ひび割れに対する抵抗性が高いと評価される。

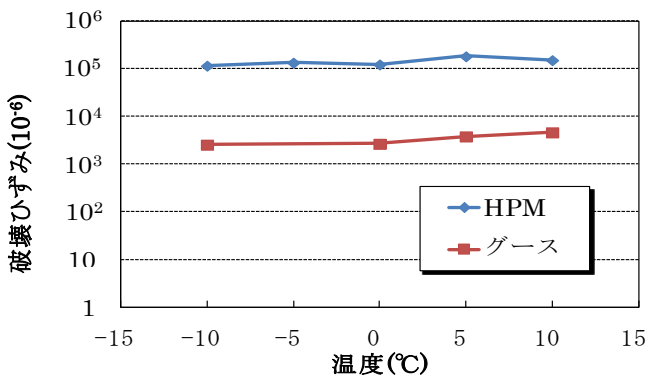


図-2 破壊ひずみと温度の関係

3.3 直接引張試験による伸縮性の評価

埋設ジョイントの基層用混合物としての伸縮性を評価するため、直接引張試験を行った。試験は、既往の研究と同様の方法³⁾で実施した。

直接引張試験の結果として、破断時ひずみと温度の関係を図-3に示す。HPM混合物は温度に関係なく、グースよりも破断時ひずみが4倍以上大きい値を示している。この結果より、伸縮性が高く、橋軸方向に対するひび割れは問題がないと言える。また、温度が低い条件ではグースの破断時ひずみは低下しているが、HPM混合物に変化が確認できない。このことから、HPM混合物は温度変化にあまり影響しないと評価される。

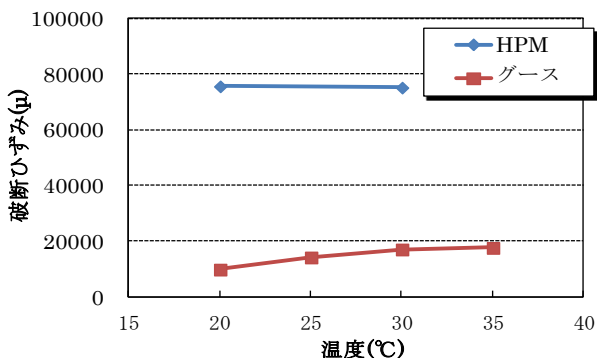


図-3 破断ひずみと温度の関係

3.4 画像解析による充填性の評価

グースが標準的に運用されてきた必要とされる性能に、格子パネルへの充填性がある。本研究では、充填性を評価するため、HPM混合物と格子パネル複合体に対する底面の画像解析を行って空隙状況について調査した。

画像解析の結果として、格子パネル内への混合物の充填率を図-4に示す。HPM混合物とグースを比較するとほとんど差異はなかった。したがって、HPM混合物のパネル充填率は、グースと同等であることが評価される。

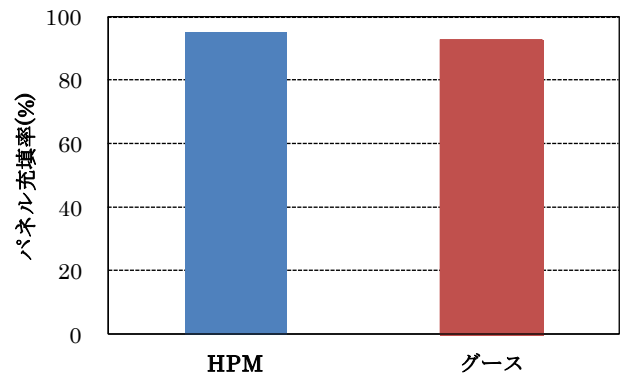


図-4 パネル充填性の比較

4. まとめ

- ① HPM混合物は200°Cで、グースより低温である。
- ② 添加剤の添加量17.5%、バイнда量16%で目標動的安定度1500回/mmを達成した。
- ③ HPM混合物は、グース以上の物理特性を示した。

5. 今後の課題

- ① 充填性について、画像解析以外の方法を検討する。
- ② 特殊添加剤の添加量を変化させた混合物の物理特性を定量的に把握する必要がある。
- ③ 長期供用性について、試験施工してモニタリングする。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：舗装施工便覧，pp.98-99，2001.
- 2) (社)日本道路協会：舗装試験法便覧，2007.
- 3) 吉田隆輝，高橋正一：アスファルト混合物の直接引張試験について，土木学会第49回年次学術講演会講演概要集，第5部，pp66-67，1994.