

阪神高速道路（株）	正会員	飛ヶ谷 明人
（財）阪神高速道路管理技術センター	正会員	久利 良夫
東洋テックス（株）	正会員	丸尾 繁
東洋テックス（株）	正会員	○上原 義行

1. はじめに

鋼床版舗装の基層混合物は、主にグースアスファルト混合物（以下グース）が用いられている。グースは通常のアスファルト混合物に比べて防水性とたわみ追従性に優れた混合物であるが耐流動性は低い。阪神高速道路では、舗装の耐久性向上を目的として、SMA（碎石マスキング混合物）を試験的に用いるなどの対策を講じてきた。しかしながら SMA を適用した箇所において比較的早期に損傷が生じてきたことから、現在の舗装工事では、鋼床版舗装の基層はグースとし、SMA は使用していない。このため、グースの耐久性向上、特に耐流動性を向上させるために、これまで繊維を混入したグースについて検討を行ってきた¹⁾。

本稿は、繊維入りグースの室内配合検討で得られたグースに対する繊維材の影響ならびにクッカ車などの実機を用いた施工性確認結果について述べるものである。

2. 室内検討

2.1 基本配合

本検討において使用したグースは、阪神高速道路の規格を満足する配合（表-1）を標準とした。バインダーにはストレートアスファルト 20/40（StAs）とトリニダットレイクアスファルト（TLA）と 75:25 の割合で混合したものを用いた。グースに混入する繊維は、混合物質量に対し外掛けとした。

表-1 グースの標準配合

最大粒径(mm)		13
通過 質量 百分 率 (%)	19mm	100.0
	13.2	98.7
	4.75	66.8
	2.36	48.7
	0.6	36.8
	0.3	32.2
	0.15	28.6
	0.075	23.1
アスファルト量(%)		8.5
アスファルト種類		StAs : TLA=75:25

2.2 繊維材料

室内試験において数種類の繊維について、グースに混入したときの性状を確認した結果から、その中でも耐流動性に効果の認められた繊維とそのときの添加量を選定した。繊維材料は、表-2 に示すとおりガラス繊維を 2 種類、アラミド繊維を 1 種類とし、それぞれ繊維径、繊維長の異なる形状の繊維を選定した。なお、繊維は市場に流通しており入手が容易なものを使用した。

表-2 使用した繊維の種類

記号	繊維長 (mm)	繊維径 (μm)	特徴	用途
A	13.0	18	ガラス繊維	繊維補強コンクリートなど
B	0.2	10	ガラス繊維	樹脂補強など
C	6.0	12	アラミド繊維	樹脂補強など

2.3 室内試験結果

室内試験結果は、表-3 に示すとおりである。動的安定度は標準グースの 525 回/mm と比較すると繊維 A では 649 回/mm、繊維 B では 840 回/mm、繊維 C では 926 回/mm と繊維による耐流動性向上の効果があると認められた。一方、リュエル流動性は、標準グースの 12.5 秒から繊維 A では 53.6 秒、繊維 B では 179.6 秒、繊維 C では測定不能であった。また、曲げ破断ひずみならびに貫入量は、標準グースに比べ大きな差はないことが確認できた。

表-3 室内試験結果

記号	繊維添加量 (%)	リュエル流動性 (240℃/秒)	動的安定度 (回/mm)	曲げ破断ひずみ (×10 ⁻³)	貫入量 (mm)
-	標準	12.5	525	9.4	1.21
A	0.70	53.6	649	12.5	1.15
B	2.00	179.6	840	11.5	1.19
C	0.18	測定不能	926	9.7	0.97

3. 試験施工

室内試験結果では、繊維を混入したグースの耐流動性向上が確認できたが、特に繊維 C では施工性の指標となるリュエル流動性が大きい結果となった。しかし、供試体作製時のグースの取り扱いでは、混合物は多少固い傾向にあるものの、供試体を作製するには問題とまらない状態であった。このことより、アスファルトプラントならびにクッカ車などの実機による施工性確認を行うこととした。

3.1 アスファルトプラントによる繊維の混合状態の確認

アスファルトプラントにおける混合状態は、室内と実機とでは機械能力等が異なることからドライミキシング時およびウェットミキシング時の状態および、プラントでの混合時の負荷を確認した。写真-1 は繊維 C のドライミキシングの状態であるが、繊維の分散状態は室内のアスファルトミキサで混合した場合と同様であることが確認できた。また、プラントでの混合時の負荷は、通常のグースに比べいずれの繊維も同等であった。

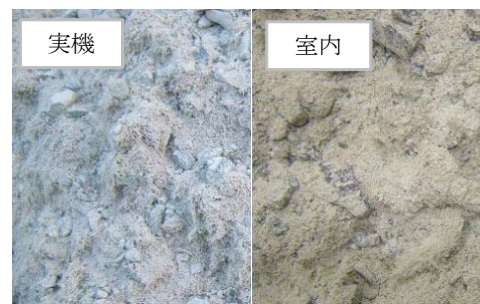


写真-1 ドライミキシング時の繊維

3.2 クッカ車による混合性確認

図-1 は、クッカ車への積み込みが完了した時点からの経過時間と混練時の負荷との関係である。負荷の状態は、クッカ車に取付けている油圧計により確認した。通常クッカ車での混合は、プラントから練り落とした直後は混合物の温度が低いため粘性が大きく混練時の負荷が大きい。時間の経過とともに混合物温度が上昇し負荷が小さくなる。積み込み完了時では、混合物温度が 195℃程度とやや低いこともあり 3 種類とも負荷は 20MPa 程度であった。混練時間の経過とともに温度が上昇し、通常のグースでは 5MPa 程度であるが、繊維 A、B は 10MPa、繊維 C は 15MPa 程度と大きいものの、クッカ車での混練は可能であった。

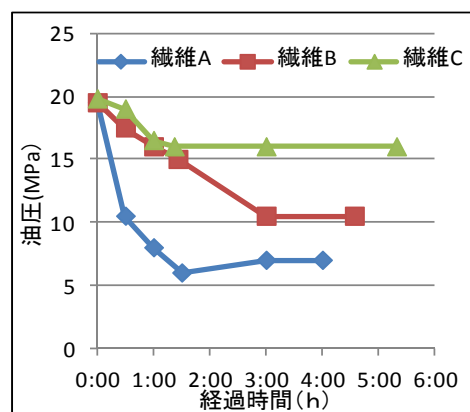


図-1 混練時間の経過と油圧

3.3 グースフィニッシャによる施工性評価

クッカ車からの排出は、繊維 A、B は容易に行えたが、繊維 C は人力による排出補助が必要であった。また、グースフィニッシャによる敷均しでは、繊維を混入したグースは混合物の流し込みが困難であったが、バイブレータを使用することにより舗設することが出来た。また、振動ローラを併用することで良い施工面となった。

3.4 排出時の物理性状試験結果

クッカ車からの排出時に採取したグースの物理性状試験は、繊維 A、B のリュエル流動性に問題はないが、動的安定度は低くなった。繊維 C のリュエル流動性は室内試験と同様に測定不能となったが、動的安定度は 3,150 回/mm と高い結果となった。いずれの繊維においても実機による混合物の物理性状は室内試験結果と異なることとなり、クッカ車の混合特性による繊維の分散状態や混合時の量の違いなどの影響があると考えられる。

4. あとがき

室内配合では、グースに繊維を混入することで耐流動性を向上させることが可能であることが判った。しかし、混入する繊維の種類や実施工規模となると、リュエル流動性が大きくなり施工時には振動をかける、転圧を行うなどの工夫が必要であることが判った。また、曲げ破断ひずみも小さくなる傾向にあり、混合物配合、使用する繊維、施工方法、下面との付着性などについて、更なる検討が必要であると考えている。

【参考文献】

1)横田他：グースアスファルト混合物の耐流動性向上に関する一検討，土木学会関西支部年次学術講演 H23