常温混合物の耐久性の向上に関する一検討（その 2）

（株）関電工　正会員　○茅ノ間　恵美　　（株）関電工　松本　吉記
世紀東急工業株式会社　技術本部　正会員　　源　藤　　勉
株式会社東京ロードテクノ　正会員　　平　山　昌　男

１．はじめに

常温アスファルト混合物は、舗装路面の破損箇所や小規模工事の路面補修材料として使用されている。筆者らは、リサイクル材料を使用した再生常温アスファルト混合物(以下、常温混合物)の配合を検討しており [1)]、リサイクル材料の使用率を約80%とした配合において、現場への運用を開始した [2)](写真-1)。その中で、利用者から防草機能について要望があった。そこで、防草機能を付加する方法として、忌避剤の効果により舗装体内での植物の繁殖を抑制できることを確認した [3)]。また、より長く効果を発揮させるため、常温混合物の耐久性を向上させる検討を行った。これまでに、改質剤、骨材補強材、骨材間の結合力を改善する添加材について検討を行ったが、性能の向上は確認されたが、十分な結果は得られなかった [4)]。

写真-1 常温混合物

本文は、引き続き実施した常温混合物の耐久性を向上させる検討について、結果を報告する。

２．耐久性を向上させる方法

防草舗装としての耐久性を向上させる方法として、常温混合物の製造および施工時に添加材を混ぜる方法、常温混合物の施工時に強化液等を散布する方法等が考えられた。ここでは、常温混合物の施工時に添加材を用いる方法により、耐久性の向上を検討した。

３．セメントによる耐久性の向上

路盤をセメント処理する工法を参考にして、常温混合物の耐久性を向上させるためにセメントを用いる方法について室内試験を行った。そこで、施工において現場でセメントと水を添加および混合することを想定して、セメント量を変化させた 3 種類の配合について室内試験を行った。

その結果、セメントを用いた常温混合物は強度が改善され、常温マーシャル安定度が約 1.5 倍になることが分かった。試験結果を表-1 に示す。

表-1 セメント安定処理の試験結果

呼称	セメント添加量 (%)	密度 (g/cm³)	常温ﾏｰｼｬﾙ安定度 (kN)	目視
無添加	－	2.274	4.3	－
セメント添加	2.0	2.372	3.6	問題なし
	4.0	2.398	5.1	
	6.0	2.400	6.6	

４．セメント・アスファルト乳剤による耐久性の向上

アスファルト乳剤には、カオチン系乳剤、アニオン系乳剤およびノニオン系乳剤があるが、ノニオン系乳剤については入手に手間がかかるため、候補から除外し、通常の乳剤として使用しているカオチン系乳剤を選定した。また、セメントとカオチン系アスファルト乳剤を併用する場合、混合直後にセメントとの反応が始まり、混合不良を起こす

表-2 セメント･アスファルト乳剤の試験結果

呼称	セメント添加量 (%)	密度 (g/cm³)	常温ﾏｰｼｬﾙ安定度 (kN)	目視
無添加	－	2.274	4.3	－
乳剤＋混合調整材料	2.0	2.347	3.9	問題なし
	4.0	2.341	3.9	
	6.0	2.348	4.5	

キーワード　常温混合物　耐久性　添加材
連絡先　〒108-8533 東京都港区芝浦 4-8-33　(株)関電工社会ｲﾝﾌﾗ統括本部技術企画部　TEL 03-5476-3823

© Japan Society of Civil Engineers

ため、混合調整材料（混合用ポリマー）を併用することで、反応を一時的に抑え、混合性を確保することとした。セメント添加量を変えて行った室内試験結果を表 - 2 に示す。

この結果から、セメント量を 4%とし、乳剤の添加量を変えた結果を表 - 3 に示す。試験の結果、無添加の常温混合物と比較して、約 1.5 倍の常温マーシャル安定度となることを確認した。

表-3 セメント・アスファルト乳剤の試験結果

呼称	乳剤添加量 (%)	密度 (g/cm³)	常温ﾏｰｼｬﾙ安定度 (kN)	目視
無添加	―	2.274	4.3	―
セメント 4.0%	2.0	2.373	5.8	問題なし
	1.5	2.389	6.1	
	1.0	2.367	6.1	

5．その他の添加材による耐久性向上

常温混合物の強度を向上するにあたり、これまでの検討で一定の効果を得たが、現場において粉末材料の混合や複数材料の使用は難しい場合もある。そこで、ワンアクション程度の作業を追加することで効果が得られる配合として、液体改質剤を検討した。液体改質剤として、合成ゴムラテックスとエマルジョン樹脂を選定し、室内試験を行った。試験結果を表 - 4 に示す。

表-4 その他の添加材の試験結果

呼称	添加量 (%)	密度 (g/cm³)	常温ﾏｰｼｬﾙ安定度 (kN)	残留ひずみ	最大応力 (N/mm²)	目視・作業手間
無添加	―	2.283	4.1	1.17	0.64	-
合成ｺﾞﾑﾗﾃｯｸｽ	1.0	2.189	7.2	2.73	0.73	混合不良
	2.0	2.198	9.1	4.20	0.82	
	3.0	2.196	8.9	3.95	0.83	
	4.0	2.189	8.7	5.10	0.68	
ｴﾏﾙｼﾞｮﾝ樹脂	1.0	2.304	6.3	1.44	0.81	問題なし
	2.0	2.335	6.0	1.47	0.78	
	3.0	2.329	5.4	1.59	0.71	
	4.0	2.330	5.4	1.81	0.66	

試験の結果、合成ゴムラテックスは常温マーシャル安定度が約 2 倍となるが、粘度が高く、扱いが困難な場合が確認できた。エマルジョン樹脂の場合は、作業手間も少なく、約 1.5 倍の安定度の向上となった。

6．まとめ

本検討について以下および図-1 にまとめる。

- 常温混合物の耐久性の向上をはかるために、施工時に各種添加材を用いる方法を検討した。
- セメント、セメントおよびアスファルト乳剤、合成ゴムラテックス、エマルジョン樹脂を常温混合物に混ぜることにより、常温マーシャル安定度を向上させた。
- エマルジョン樹脂の使用により、現場における作業手間が少なく、約 1.5 倍の強度改善が確認できた。

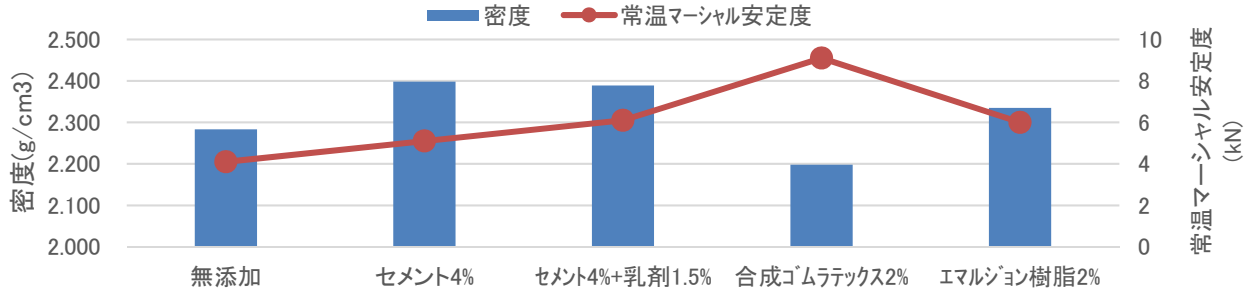

図-1 各種添加材を用いた常温混合物の密度・常温マーシャル安定度

7．おわりに

常温混合物の耐久性向上をはかるに当たって、各種添加材を選定し、室内試験を行い性能の向上を確認した。今後は、さらなる耐久性向上に加えて現場作業における施工性の向上も目指して、検討を行っていきたい。

＜参考文献＞
1) 茅ノ間,井口,山本：リサイクル材料を利用した常温アスファルト混合物の配合検討および性能評価,第 72 回土木学会年次学術講演会
2) 茅ノ間,大庭,小柴,山本：再生植物油を利用した常温アスファルト混合物の配合検討および性能評価,第 73 回土木学会年次学術講演会
3) 茅ノ間,松本,源藤,山本：常温混合物の防草機能の付加に関する一検討,第 74 回土木学会年次学術講演会
4) 茅ノ間,松本,源藤,山本：常温混合物の耐久性の向上に関する一検討,第 75 回土木学会年次学術講演会

© Japan Society of Civil Engineers