

木質系アスファルト混合物の適用について

(株)ガイアート 技術研究所 正会員 ○野本 陽
 (株)ガイアート 技術研究所 正会員 佐沢 昌樹
 (株)ガイアート 技術研究所 非会員 茂呂 晴香

1. はじめに

近年の環境対策や他産業再生資源の再生利用技術への取り組みから、間伐材等の発生材を再利用し、歩道用混合物への適用を可能とする木質系アスファルト混合物の開発検討を実施した。木質発生材を裁断し、チップ状にした材料を舗装材として用いることで、木質調の景観を有する付加価値のある舗装を目指したものである。当混合物はバインダにアスファルト乳剤を用いており、強度向上及び養生期間を短縮するため樹脂エマルジョンを添加している。本論文は、木質系アスファルト混合物の適用にあたり、強度に着目して樹脂エマルジョンの添加量を検討し、試験施工を実施してその施工性および耐久性を確認することで、歩道舗装としての有効性を検討したことを報告するものである。

2. 混合物概要と室内検討

本混合物の主材として用いているのは、杉の間伐材を破碎しチップ状にした木質チップである(写真-1)。10mmのふるい通過分を使用し、保存状態によるが、乾燥質量に対して50～80%の水分を含んでいる。バインダにはアスファルト乳剤(カチオン系)を用いており、強度向上のために樹脂エマルジョン(アニオン系)を添加している。アスファルト乳剤および樹脂エマルジョンの極性が異なることは、対極の界面活性剤を混合することで凝集を促し、アスファルト乳剤の分解促進を意図するものである。

開発にあたり、樹脂エマルジョン添加量を変化させた混合物の押抜き強度試験を実施して検討した。押抜き強度試験は $\phi 150 \times 20\text{mm}$ の円筒状供試体を作製し、図-1のように、 $\phi 50\text{mm}$ の穴の開いた台に向けて $\phi 50\text{mm}$ の貫入棒を50mm/minの速度で貫入して発生する最大荷重を押抜き強度(N=3)として測定する試験である。本混合物と同様にたわみ性を特徴とする混合物としてウレタンバインダを用いたゴムチップ舗装が一般的のため、この混合物で実測した押抜き強度を今回の目標強度とした。対象とする配合はアスファルト乳剤重量に対して樹脂エマルジョン添加量を0.0%、5.0%、7.5%、10.0%に設定し、30℃で24時間養生した供試体の押抜き強度を比較することとした。なお、上記のように養生したすべての供試体にてアスファルト乳剤の分解が完了していることを確認した。樹脂エマルジョン添加量に対する押抜き強度試験結果を図-2に示す。樹脂エマルジョン添加量によって押抜き強度が変化しており、添加量7.5%が最も強度が高く、目標強度を満足していることが確認できた。一方、添加量10.0%は押抜き強度が低下しており、アスファルト乳剤および樹脂エマルジョンのバランスが強度に影響することを確認した。



写真-1 使用した木質チップ

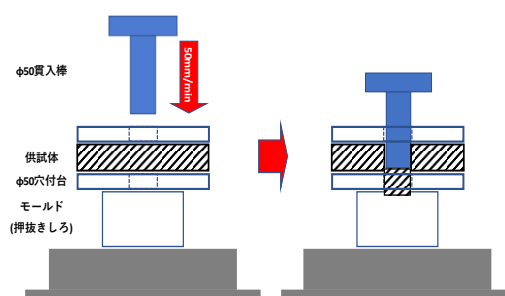


図-1 押抜き強度試験模式図

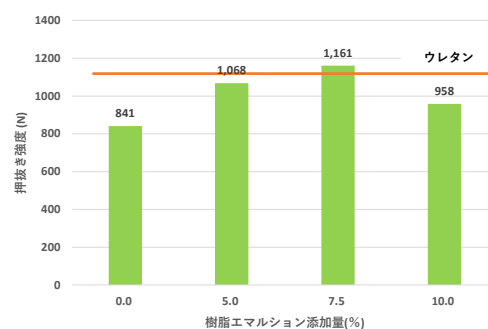


図-2 押抜き強度試験結果

キーワード 木質系アスファルト混合物, 再利用, 他産業再生資源の再生利用

連絡先 〒300-2445 茨城県つくばみらい市小絹 216-1 株式会社ガイアート技術研究所 TEL 0297-52-4751

3. 試験施工と供用後調査

上記の混合物を用いて 2022 年 10 月 26 日に長野県北佐久郡軽井沢町大字長倉白糸ハイランドウェイの歩道一部にて 6 m²の試験施工を実施した。当現場は有料道路の一部であり、観光名所も含んでいるため、歩行者の往来が多くあり当混合物の耐久性の検討に適しているものと考えた。試験施工にあたり、写真-2 に示すモルタルミキサにて混合した際の製造性を調べ、スコップおよび金コテにて施工性を検討した。また、耐久性の確認には実際に供用をして定期的に観察することで確認した。試験施工を実施したところ、モルタルミキサにて製造することでダマなく均一に混合できており、バインダは木質チップに十分に被膜していることから、製造性が良好であったことを確認した。施工性については、製造直後の混合物の流動性が良好で、スコップを用いて敷均した後に金コテにて仕上げることで、効率よく施工できることを確認した。仕上がりについては室内にて強度試験に用いた供試体と同等に緻密な表面とすることで、木質チップの飛散のし難い仕上がりとなった。養生の後、翌日に開放し供用を開始したが、木質チップの飛散はなく歩行には問題のないことを確認した。施工状況を写真-3、養生完了の状況を写真-4 に示す。続いて、施工後 5 か月の調査を実施したところ、木質チップの飛散やモルタルの剥離等はなく、施工直後の状態を保っていることを確認した。調査までの期間中に観光シーズンが含まれており歩行者の往来が多くあったが健全な状態を保っていることから、耐久性があることを確認した。また、供用と共に舗装表面のバインダのみが削り取られて、写真-5 のように木質チップが露出して木質調の景観が発現していた。

4. まとめ

今回の木質系アスファルト混合物の適用に関する検討において、歩道舗装用混合物として良好な性状を備えており、歩道舗装として有効性があることを確認した。結果をまとめると、以下の通りとなる。

- ・樹脂エマルションの添加量を変動させて実施した押抜き強度試験から、アスファルト乳剤重量に対して 7.5%の割合が最も強度が高く、目標強度を満足することが分かった。また、添加量 10.0%では強度の低下を確認し、最適な添加量があることが分かった。
- ・現場における製造にはモルタルミキサを用いることで均一に製造ができ、有効であることを確認した。また、吐出混合物には流動性があり、金コテで仕上げることで緻密な表面とすることができた。
- ・試験施工を実施し供用したところ、施工後 5 か月には損傷なく耐久性のあることを確認した。供用と共に木質調の景観が発現することを確認した。
- ・間伐材等の木材を舗装として利用することで、アスファルト歩道舗装や人工芝と比較して GHG 排出削減効果も期待され、他産業再生資源の再生利用や環境負荷低減の取り組みに貢献することが期待できる¹⁾。



写真-2 モルタルミキサ外観



写真-3 施工状況



写真-4 養生完了



写真-5 木質調の出た舗装表面

参考文献

- 1) (一社)日本道路建設業協会：舗装分野におけるカーボンニュートラル、令和4年6月、pp.26~28