

廃棄バラストと製鋼スラグによる再生 CAE 路盤の検討

日本貨物鉄道株式会社 正会員 ○机 慶人
 日本貨物鉄道株式会社 正会員 青島 健
 東亜道路工業株式会社 フェロー会員 阿部長門
 東亜道路工業株式会社 真鍋和則

1. はじめに

軌道撤去後の敷地にコンテナホーム舗装を構築する際、バラストの撤去が伴う。しかしながら、長期間使用されたバラストは、鉄粉の付着やオイル漏れなどによる液体の浸透などにより、産業廃棄物として処分費を支払って処理してきた。一方、他産業廃棄物である製鋼スラグは、コンクリートの骨材や道路用路盤材として再利用されているものの、その利用率は 100%に達していないのが現状である。そこで、廃棄バラストの粒度調整を行うために製鋼スラグを補足材として利用し、100%のリサイクル骨材を混合用アスファルト乳剤とセメントで安定処理した路盤がコンテナホーム舗装の路盤として利用可能かどうかを検討した。

本稿は、製鋼スラグを補足材とした再生 CAE 路盤（以下、高強度 CAE）の室内配合試験結果および日本貨物鉄道（株）川崎貨物駅で行った試験施工結果をまとめたものである。

2. 高強度 CAE の特徴と配合設計

高強度 CAE の室内配合設計を繰り返した結果、通常の再生切込砕石や再生粒調砕石を補足材とした再生 CAE 路盤に比べて、一軸圧縮強度、一次変位量および静的弾性係数 ($E_{1/3}$) の値が大きくなる傾向が確認できたため、表-2.1 に示す暫定基準を試験的に設定した。コンテナホーム舗装の表

表-2.1 高強度 CAE の暫定基準

基準値	従来強度CAE	高強度CAE
一軸圧縮強度 (MPa)	1.5~3.0	3.0~9.0
一次変位量 (1/100cm)	5~30	20~50
残留強度率 (%)	65以上	65以上
吸水率 (%)	—	1.5以下
乾燥密度 (g/cm^3)	—	>2.3

基層厚は、重荷重の大型フォークリフトが走行するため、15cm とすることが多いが、高強度 CAE の特徴を生かすことによって、

表-2.2 配合設計結果

配合設計により得られた各値	従来強度CAE	高強度CAE
混合用アスファルト乳剤添加率 (%)	3.2	4.6
セメント添加率 (%)	1.0	2.1
最大乾燥密度 (g/cm^3)	2.268	2.419

表基層厚を薄くすることが期待でき、さらに、工事費の軽減も期待できる。ただし、高強度 CAE の効果を検証するには、従来の基準による再生 CAE 路盤（以下、従来強度 CAE）との比較検討が必要不可欠であることから、それによる配合設計も併せて行った。表-2.2 に配合設計結果を示す。

3. 川崎貨物駅における試験施工概要

川崎貨物駅における試験施工平面図および試験舗装断面図を図-3.1 に示す。高強度 CAE と従来強度 CAE に加えて、水硬性粒度調整スラグ（以下、HMS）を用いた断面も比較検討として構築した。なお、各試験舗装断面は既設コンテナホーム舗装を必要に応じて撤去して構築したものであるため、下層路盤以下に関する健全度が異なることも考えられるが、同一ホーム内で同様の走行履歴を受けたと考えて、ここではこの影響を無視している。

施工性を目視により確認したところ、高強度 CAE は一般的な路上路盤再生工法における混合用アスファルト乳剤量に近いと、廃棄バラストおよび製鋼スラグに混合用アスファルト乳剤が十分に被膜していた。一

キーワード：製鋼スラグ、廃棄バラスト、リサイクル、高強度 CAE

連絡先：〒151-0051 東京都渋谷区千駄ヶ谷 5-33-8 TEL 03-5367-7408 FAX 03-5367-7409

：〒106-0032 東京都港区六本木 7-3-7 TEL 03-3405-1811 FAX 03-3405-9800

方の従来強度 CAE の混合用アスファルト乳剤量は、若干少ないため、一回の混合で十分に被膜できていない骨材も見受けられた。

4. FWD による追跡調査結果

試験施工構築から1ヶ月および3.5ヶ月後に FWD によるたわみ量を測定し、各層弾性

係数を推定した。高強度 CAE の一軸圧縮強度が高いことから、今回の測定は 98kN の載荷荷重にて測定を行った。FWD の測定間隔は 10m ピッチとし、コンテナホーム横断方向の測定位置は、コンテナホーム端部より 2m, 7m, 12m および 17m の 4 路線で測定した。図-4.1 にたわみ曲線、図-4.2 に推定した各層弾性係数を示す。弾性係数の値は、高強度 CAE > 従来強度 CAE > HMS という結果となった。両 CAE は時間経過による弾性係数の変化は顕著ではないため、施工1ヶ月程度で最終強度に達すると考えられる。また、現場で作成した供試体にて、レジリエントモデュラス試験を行ったところ、同様の結果が得られた。

5. まとめ

室内配合試験および FWD による追跡調査結果より、製鋼スラグを再生 CAE 路盤に混入させると、高強度の再生 CAE 路盤が構築できることがわかった。これは、表基層厚を 15cm としてきた大型フォークリフトが走行するコンテナホーム舗装において、基層（中間層）5cm が不要となり、工事費削減に繋がる可能性が見出せたと考えられる。今後は、様々な条件における配合設計を行い、舗装断面設計に必要な条件である弾性係数や等値換算係数の決定を行いたいと考えている。

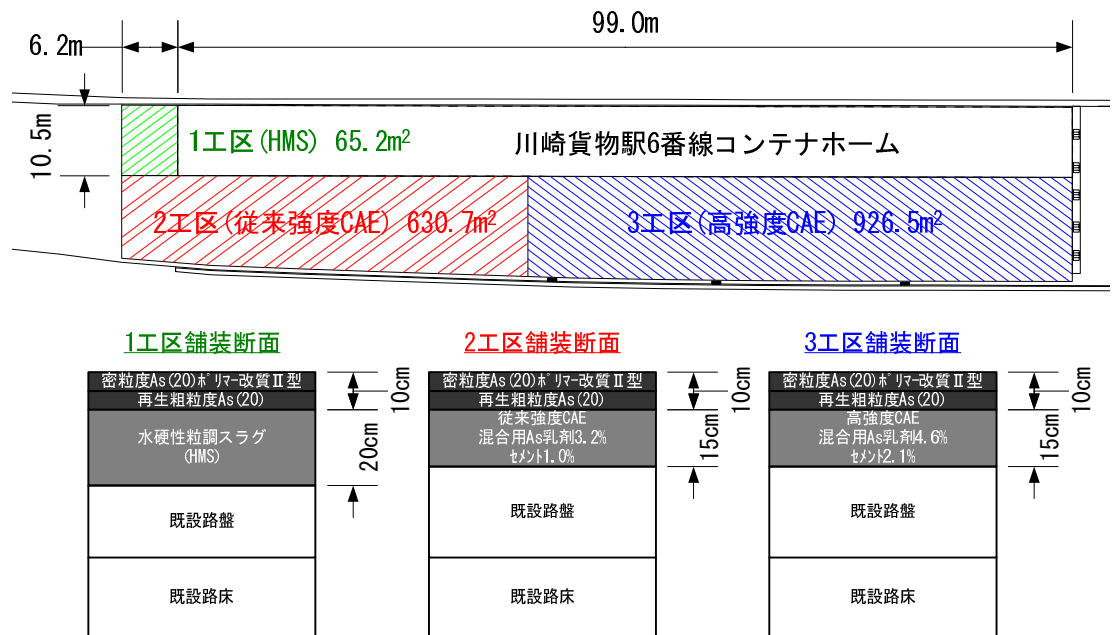


図-3.1 試験舗装平面図および試験舗装断面

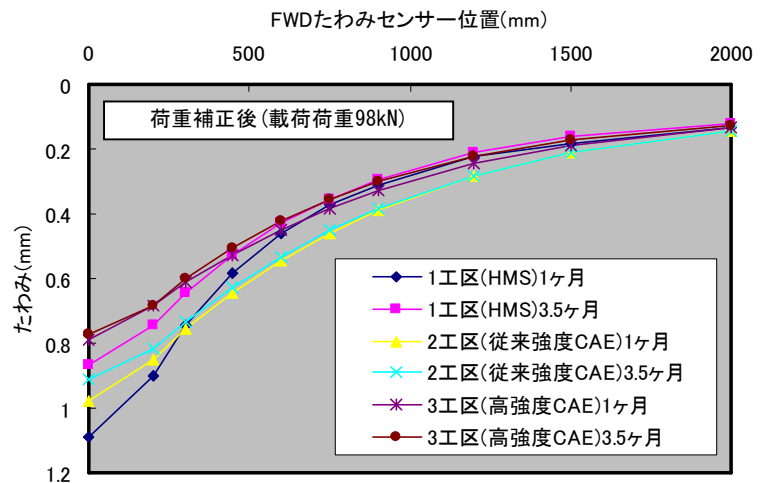


図-4.1 たわみ曲線の推移

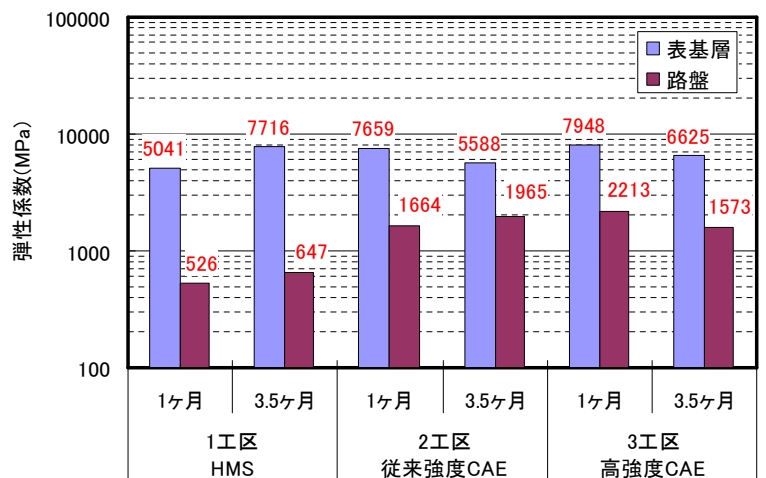


図-4.2 各層弾性係数の推移