

再生路盤材を用いた中央混合方式CAE混合物に関する検討

前田道路(株) 技術研究所 正会員 ○谷口 博
 同 上 齋藤 啓大
 技 術 部 越 健太郎

1. はじめに

コンクリート発生材(以下, Co 発生材)の受入れ数量は平成 18 年を境に若干の低下傾向がみられるが, 全国で約 1,000 万 t/年と依然高い水準にある. しかしながら, 最近の舗装工事は切削オーバーレイが大半を占め, 路盤の打換え工事はそれほど多くない状況である. 主な使用用途が下層路盤であることを考慮すると Co 発生材が余剰となることが予測されるが, Co 発生材にこれまで以上の付加価値をつけた有効利用方法の一つとして, セメントアスファルト乳剤安定処理(以下, CAE)路盤への適用が考えられる. しかし, Co 発生材は, 都市部を中心に余剰となることが予想されるが, これまで CAE 工法は, 主に路上再生路盤工法として行われており, 都市部においては粉塵等の理由により, ほとんど施工されていない状況である. そのため, 混合物の製造を中央混合方式で行うことにより, 都市部においても CAE 工法を適用可能とする検討を行った.

本報は, Co 発生材を有効利用した中央混合方式 CAE 混合物の性状について報告するものである.

2. 使用骨材および配合設計

再生路盤材は, 受け入れ Co 発生材および破碎工場の違い等により粒度のバラツキが懸念される. そこで, 当社の関東地区にある 5 工場で製造している再生路盤材(RC40-0)の調査を行ったところ 2.36mm 通過質量百分率で約±5%のバラツキが確認された. そのため, 各工場で配合設計を行う必要があるが, RC40-0 の粒度が粗い場合については補足材として細骨材, スラグ細粒分, アスファルト再生骨材 5-0mm(R5-0)等の 5mm 以下の材料を混入することが好ましいと考える.

アスファルト乳剤(以下, 乳剤)およびセメント添加量については, 「舗装再生便覧 路上再生 CAE の配合設計」に準拠して決定した. なお, ここでは補足材に, 再生骨材の品質向上のために今後余剰となることが予想される R5-0 を使用し, 混入率を 30%とした. 各粒度における乳剤およびセメント量は表-1 に示す通りである. 表より, 本混合物の乳剤量は 4~6%であり, セメント量は, 中央粒度より細かい場合はほぼ一定であるが, 粒度が粗くなると増加する傾向がみられた.

表-1 各粒度における配合

	フルイ通過質量百分率(%)			乳剤量 (%)	セメント量 (%)
	19.0mm	2.36mm	75 μ m		
粒度①	93.0	55.0	5.0	5.5	2.0
粒度②	92.0	47.5	4.1	5.2	2.0
粒度③	88.0	41.5	3.3	5.0	2.2
粒度④	85.0	32.5	2.2	4.7	4.0
粒度⑤	80.0	25.0	1.3	4.4	4.0

3. 混合物性状

上記の配合のうち, ここでは中央粒度である粒度③について検証を行った結果を以下に示す.

3-1 混合性

本混合物の製造を室内用 2 軸パグミルミキサで行ったところ, 材料投入後 25 秒で均一に混合できることが目視により確認できた. また, 同一バッチで供試体を 10 個作製し一軸圧縮試験を行った結果, 密度, 一軸圧縮強さ, 一次変位量および残留強度率にバラツキは見られなかった. これらより, 中央混合方式 CAE 混合物は, 品質のバラツキが少ないことが確認された.

3-2 たわみ性

本混合物は, アスファルト乳剤系混合物であるため, 粒状路盤材およびセメント安定処理路盤材(以下, Ce 処理路盤材)に比べて, たわみ性が高いことが期待される. ここでは, たわみ性の評価を圧裂試験による

キーワード: 中央混合方式, 再生路盤材, セメントアスファルト乳剤安定処理路盤(CAE)

連絡先: 〒300-4111 茨城県土浦市大畑 208 前田道路(株)技術研究所 TEL 029-833-4311 FAX 029-833-4312

圧裂係数により行った。試験結果を表-2 に示す。表より、本混合物は Ce 処理路盤材に比べ、圧裂係数が低く、アスファルト安定処理路盤材(以下、As 処理路盤材)と同程度であった。このことから、本混合物は As 処理路盤材と同程度のクラック抑制効果を有する可能性が見出せたといえる。

3-3 初期安定性

本混合物の初期安定性を評価するために供試体作製直後にWT試験を行った。試験条件は、「舗装調査・試験法便覧 B003」に準拠し、試験温度は、本混合物：20℃(施工温度付近)、As 処理路盤材：50℃(交通開放の目安)とした。試験結果は図-1 に示すとおりである。図より、本混合物は供試体作製直後(施工直後)すでに高い流動抵抗性を有しており、連続で上層の施工を行うことが可能であることがわかる。また、常温施工であるため、上層用加熱混合物の温度低下が As 処理路盤材の場合より早く、早期交通開放および急速施工等における初期わだち防止に役立つと考えられる。

4. 可使時間の検討

通常、CAE 混合物の施工は、路上再生で行われるが、本混合物は中央混合方式で製造するため、時間経過にともなうセメントの反応による施工不良が懸念される。そのため、セメントの反応を遅らせるために凝結遅延剤の添加、作業性を確保するために含水比の調整を行った。検討結果を表-3 に示す。表より、凝結遅延剤の添加(セメント比 0.1%) および含水比の調整を行うことで、本混合物は 4 時間程度まで運搬可能であることがわかった。

5. 本混合物の新たな可能性

本混合物は、上記以外に以下に示す内容が期待できる。

①コスト削減および環境負荷軽減

混合物製造を中央混合方式で行うために、路上再生に比べ混合性が高く、比較的少量のセメントおよび乳剤量で均一に混合可能かつ混合物の品質規格を満足すると考えられる。これによりコスト削減および環境負荷軽減が期待できる。

②高耐久型 CAE 混合物

通常 CAE 混合物は乳剤添加量が増加すると、含水比が過多となり施工不可となるが、本混合物は中央混合方式であるため含水比を調整する材料を混入することができるため、乳剤添加量を増加することが可能となる。これにより、たわみ性および水密性等が向上し、より高耐久な路盤材になることが期待できる。

6. まとめ

本検討により、セメントアスファルト乳剤安定処理混合物に再生路盤材を使用しても、混合物性状は良好であった。本混合物は、製造より 4 時間程度経過しても施工可能であることが確認できたため、中央混合方式での製造およびダンプトラックでの運搬が可能であると言える。また、耐久性、たわみ性および水密性等も優れており舗装の高耐久化、長寿命化等にもつながると考えられる。さらには、骨材および補足材に他産業再生資材の使用の可能性もあるため、リサイクル面でも有効的である。

今後は、実機での製造性および施工性、実路での供用性の確認を行うとともに構造的検証等を行い、本混合物の普及に努めていきたいと考える。

表-2 圧裂係数

	圧裂係数(MPa/mm)	
	20℃	30℃
本混合物	0.59	0.47
As処理路盤材	0.63	0.49
Ce処理路盤材	0.96	

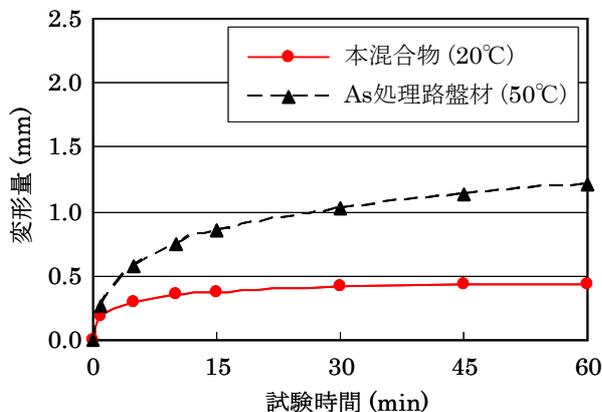


図-1 WT試験結果

表-3 可使時間の検討結果

	製造からの各時間の作業性					
	直後	1時間	2時間	3時間	4時間	5時間
OMC	◎	○	△	×	×	×
OMC+1% (凝結遅延剤添加)	◎	◎	◎	○	△	×
OMC+2% (凝結遅延剤添加)	▲	○	◎	◎	○	△
OMC+3% (凝結遅延剤添加)	▲	▲	□	□	□	□

◎:良好 ○:施工可能 △:混合物が乾燥し、施工不良が起こり易い
 ×:混合物の乾燥が著しく、所定の締固めが得られない
 ▲:混合物の水分が過多のため、転圧不可
 □:混合物の水分が過多のため、圧密により作業性が低下