

V-75

セメント・アスファルト乳剤安定処理路盤材料の工学的性状に関する研究

中央大学理工学部 学生会員 舌間 貴宏

同 上 正会員 中村 昌嗣

同 上 正会員 茨木 龍雄

1. まえがき 既設アスファルト舗装廃材を上層路盤材に再生する安定処理法に、セメントとアスファルト乳剤を併用する方法（CAE処理と呼称する）がある。本報告は、旧アスファルトが付着している廃材（廃骨材と呼称する）をCAE処理した材料について、強度と変形（剛性と撓み性）性状を調べた（表-1）結果である。なお、比較のために新骨材をセメント並びにCAE処理した材料についての試験を行った。

2. 試験概要 表-1の各試験は、舗装試験法便覧（社）日本道路協会に準拠し、試験温度30℃、載荷速度1mm/minで行った。

2. 1 材料 骨材：各骨材の粒度を表-2に示す。セメント：普通ポルトランドセメント。アスファルト乳剤：ノニオン系、蒸発残留分58%。

骨材	安定処理方法	試験	
		試験方法	供試体寸法
廃骨材	CAE	マーシャル安定度試験	直径:10.16cm 高さ:6.35cm
	AE:アスファルト乳剤	マーシャル軸圧縮試験	直径:10.16cm 高さ:6.8cm
新骨材	C:セメント処理	圧裂試験	直径:10.16cm 高さ:6.35cm
	CAE	一軸圧縮試験	直径:10cm 高さ:20cm

表-1 材料と試験方法

2. 2 供試体 添加水量：①Cの場合：（骨材+セメント2.5%）の材料についてマーシャル供試体作製方法に準拠した突固め試験によって最適含水比を求めた。②CAEの場合：（骨材+セメント2.5%+アスファルト乳剤）の材料について①と同様に最適含水比を求めた。③AEの場合：②の含水比に合わせた。これらの含水比を表-3に示す。セメント量：混合物の1パッチ重量に対し内割で2.5、4.5%。アスファルト乳剤量：セメントと同様に廃骨材の場合、内割で4.4%、新骨材の場合、内割で6.3%。供試体の突固め：表-1で、一軸圧縮試験用は5層に分けてランマーで突固め作製した。その他の試験の供試体は通常のマーシャル試験用供試体作製方法によった。水（W）、セメント（C）、並びにアスファルト乳剤（AE）の添加順序は、C処理：骨材+C+W、CAE処理：骨材+C+W+AE、AE処理：骨材+W+AEとした。

粒径	通過重量 百分率(%)	
	新骨材	廃骨材
13.2mm通過	100	100
4.75mm通過	75.2	37.4
2.36mm通過	58.4	16.1
0.425mm通過	35.0	1.3
0.075mm通過	11.7	0.1

表-2 各骨材の粒度

骨材	新骨材	新骨材	廃骨材	廃骨材
安定処理方法	C処理	CAE処理	CAE処理	AE処理
最適含水比	6.25(%)	4.7(%)	4.5(%)	4.5(%)

表-3 最適含水比

3. 実験結果と考察

3. 1 安定処理材の硬化速度と添加水 本研究の供試体作製には、供試体突固めに必要な水量と、セメントの水和反応に必要な水量があり、水質には、水道水とアスファルト粒子を分散している水がある。これらがセメントの硬化に与える影響を針入度試験を用いて調べた。図-1で、C並びにCAE処理材の記載水量は、骨材を含んだ場合の添加水量であるが、この試験では骨材は配合せずに、この配合水量を使用して硬化の程度を調べた。水量の影響試験はW/C=40%（CとW混合の含水比で28.5%）とW/C=250%（CとW混合の含水比で71.5%、骨材とCを混合した場合の最適含水比で6.25%）の比較である。最適含水比の場合は硬化が遅いことが認められる。

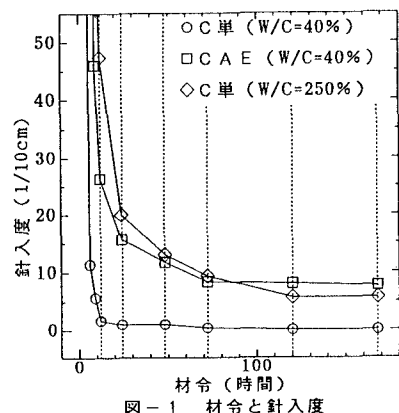


図-1 材令と針入度

水質影響試験は、水道水 $W/C=40\%$ とA E材の水 $W/C=40\%$ （含水比28.5%、アスファルト28.9%を含む）の比較である。アスファルト分がセメント単独による場合よりも硬化の程度を低下させるように見受けられる。

3. 2 荷重試験時の応力と歪 2. 2の要領で作製した各供試体の応力と歪の関係は全ての試験において同じ傾向を示した。ここでは、代表として圧裂試験の結果について考察する。図-2で、骨材並びに安定処理の違いが材料の剛性と撓み性を表わす応力と歪の関係に大きく影響する様子が認められる。この違いを顕微鏡写真を参照して判断する。①の場合、写真-1より、細骨材とセメントの水和生成物が粗骨材間隙を充たすとともに粗骨材を接着する貧配合のセメント・コンクリート混合物になっている。従って応力と歪の関係は小さい歪で急激に破壊する剛な物質特有の傾向を示している。②の場合、写真-2より、細骨材とセメントをアスファルト乳剤で包含して団粒化したものが粗骨材間を充たし接着剤となっている。

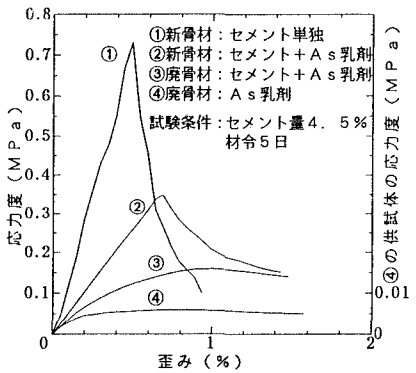
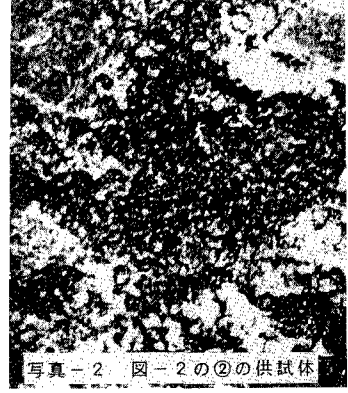


図-2 圧裂試験時の応力-歪み曲線

荷重に対してはアスファルトによる撓み性が表われ、①に較べて強度は低下し、破壊歪は大きくなっている。③の場合、写真-3より、②との違いは、骨材の表面はアスファルトで被覆されており、アスファルト乳剤によってセメントと一緒に包含される細粒分が少ない（表-2）ことである。この違いが強度の低下並びに破壊歪の一層の増加を示しているものとする。④の場合、写真は撮影していない、③の供試体でセメントを添加していない、強度や変形抵抗をアスファルトの粘性のみに依存している場合である。図-3に、セメント量2.5%、4.5%の場合のセメント安定処理を基準にした全試験における応力比を示した。廃骨材の応力比が小さいこと、4.5%の場合はセメント処理の強度が増加するの



で相対的に応力比は小さくなっているのが認められる。

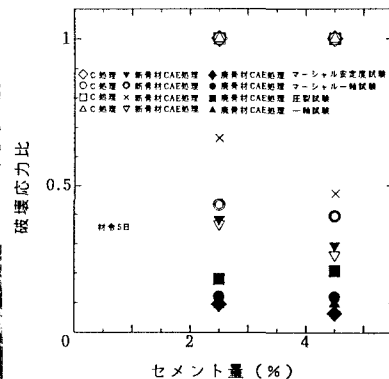


図-3 セメント安定処理に対する破壊応力比

4. むすび 本研究を通して次のことが知見された。セメントの水和反応について、①骨材締固めの最適含水比は反応に必要な水量より多いが特に問題はない。②ノニオン系アスファルト乳剤の水は反応には問題はない。廃骨材のセメント・アスファルト乳剤安定処理材の強度と変形は、骨材表面付着の旧アスファルト並びに粗骨材間を充たす細骨材とセメントをアスファルト乳剤で包含して作られる団粒化物に影響される。

謝辞 本研究の顕微鏡写真の撮影など研究の進行に際し御指導いただいている、本学応用化学科 國谷保雄教授、並びに同研究室学生 岩堀裕司君に感謝の意を表します。