

IV-412 道床バラストへの固化材の填充性能に関する実験

東亜道路工業 ○正会員 小林 建次 正会員 岡崎 真二
 鉄道総合技術研究所 正会員 関根 悦夫 村本 勝巳

1. まえがき

従来、既設線省力化軌道には、セメントとアスファルト乳剤を複合した超速硬性セメントアスファルトモルタルを道床バラストに注入する填充道床、E型舗装軌道、枠型軌道等が施工されている。最近では、軟弱路盤などにも適用可能な省力化軌道構造として、図-1に示す安定処理（道床バラスト+ジオセル+弾性材を混入した新規固化材^{1),2)}（以下CAMと略称）による道床強化工法が検討されている。これらの軌道構造にはバラストなどに填充することを原則としているが、低コスト化や作業能率面で発生バラストを再利用することが望まれている。そこで、細粒化や噴泥等によって土砂混入したバラストを想定して、バラストに火山灰粘性土（関東ローム）を混入させた模型道床を作製し、その混入割合によるCAMの填充性および物性確認を実験した結果を報告する。

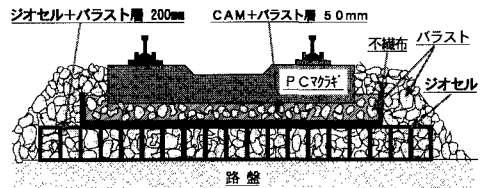


図-1 安定処理による道床強化工法例

2. 実験概要

2. 1 CAMの配合と品質

本実験に用いたCAM配合と品質を表-1に示す。この固化材料は環境温度条件20℃で材令1時間圧縮強度がCAM単味で0.1N/mm²を示す配合を用いた。またCAMのコンシステンシーはJ₁₀ロートで6秒程度とし、可使時間が20～30分になるように凝結調節剤で設定した。

表-1 CAMの配合と品質

CAM 配合			
超速硬性セメント	アスファルト乳剤	細骨材+特殊弾性材	水
1.0	2.25	1.55	0.52
未硬化時の性状			
CAM温度(℃)	フロータイム(sec)	体積密度(g/cm ³)	空気量(%)
18	6.2	1.414	2.3

2. 2 実験方法

バラストは安山岩を使用した。これに関東ロームを重量割合で0%、5%、10%、20%混入し、ポット型ミキサで混合して図-2の粒度分布を示す試料を作製した。それを、図-3の型枠に道床密度1.6t/m³になるように転圧し、4種類の模型道床を作製した。この模型道床にCAMを注入し硬化後に填充性の確認を行った。同様にφ15×30cmのモールドに上記の試料を投入し締め固めCAMを填充した。養生は温度20℃の湿潤状態で行い、材令1、28日後に供試体端面を石膏によってキャッピング処理した。この供試体を各材令で供試体高さに対して1%至/minの載荷速度で一軸圧縮強度の測定を行い、関東ローム混入量変化における填充性および一軸圧縮強度変化の確認を行った。

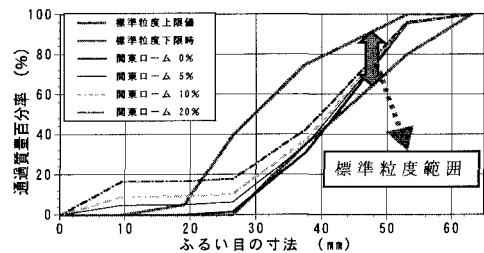


図-2 バラストの粒度分布

【キーワード】 発生バラスト、 填充性、 ローム混入、 省力化軌道、 セメントアスファルトモルタル

【連絡先】 住所：〒232-0033 神奈川県横浜市内南区中村町5丁目318番地 東亜道路工業（株）技術研究所

TEL：045-251-4615

FAX：045-251-4213

3. 実験結果

3. 1 填充性

模型道床を CAM 硬化後に解体し、各断面を図示化したものを図-4 に示す。この結果から、関東ローム混入量 0% では完全浸透し、関東ローム量 5% では 8 割浸透、関東ローム量 10% では 4 割浸透、関東ローム量 20% では表面だけの浸透と明らかに填充性の低下が見られた。また関東ローム量 5% では試料作製時に転圧の振動によって関東ロームが沈降し、その上部までは十分に CAM が填充されていた。各模型道床を体積割合で示すと図-5 のようになる。この結果から、理論空隙体積に対する CAM の填充体積は、関東ローム量が 0、5、10、20% と増加するに伴い、99%、90%、54%、31% と減少する。このことから、不連続な空隙が増加して未填充の部分が多くなる事がわかる。

3. 2 一軸圧縮強度

φ15×30cm モールドに採取した試料の CAM 填充量は 3.1 項と同様な結果を示した。関東ローム量 10、20% の供試体では、脱型時に半分以上崩れ、一軸圧縮強度の測定は不可能であった。そこで、関東ローム量 0%、5% および CAM 単味のみの測定結果について図-6 に示す。この結果から、関東ローム量 0% と CAM 単味では強度差はないが、関東ローム量 5% では大きく強度が低下している。また、材令 28 日では CAM 単味に比べ関東ローム量 0% のバラストに填充した方が強度発現し、バラストの噛み合わせ効果が発揮された。

3. 3 一軸圧縮強度測定後の供試体観察

一軸圧縮試験時に最大荷重を向えた後、荷重が最大荷重時の 60% になった時の供試体を観察すると、材令 1 日では、CAM 単味にクラック等の発生はなく、関東ローム量 0% ではバラストと CAM の界面に微少なクラックが生じ、関東ローム量 5% ではバラストの剥離が発生した。材令 28 日では、関東ローム量 5% のみバラストと CAM の界面にクラックが発生した。

4. まとめ

今回の実験結果より、道床を固化材で填充強化する場合、きれいなバラストでは良好な填充性が得られた。一方、バラストに関東ローム等の細粒分が混入すると CAM のバラスト填充性や付着性が低下し、初期目的である道床強化を損うことがわかった。また、発生バラストを利用する場合には、完全に細粒分を取り除いた再生バラストを使用する事が望ましいと考える。

尚、本実験は鉄道総合技術研究所、東亜道路工業、小野田ケミコの 3 社共同研究の一環として行った結果である。

【参考文献】 1) 小林、岡崎、村田、木幡、鈴木、大西；安定処理した道床バラストの短期間材令における力学的特性

土木学会第52回年次学術講演会 1997. 9

2) 関口、牛島、小林、岡崎；バラスト安定処理に用いる固化材の力学的特性、土木学会第53回年次学術講演会 1998. 9

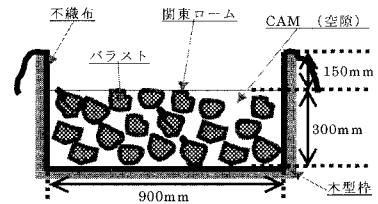


図-3 模型道床概略

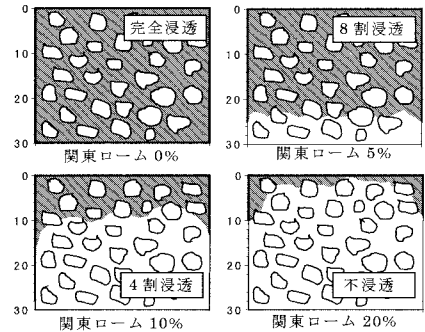


図-4 各模型道床への填充性

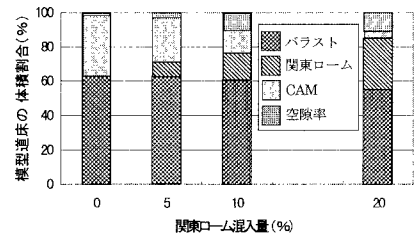


図-5 各模型道床の体積割合

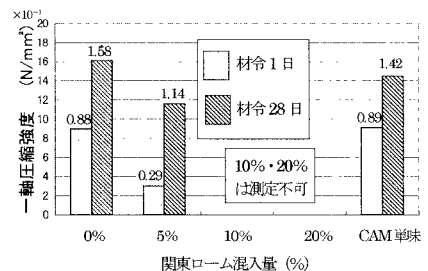


図-6 関東ローム混入量と圧縮強度