

石炭灰固化物を路盤材とした道路の供用性調査結果

中部電力(株)正会員 土山茂希、奥田康三、○西沢 俊幸
(株)コムリス 加藤正巳
大有建設(株) 浅野耕司

1. まえがき

石炭火力発電所のボイラで石炭を燃焼した時に発生する石炭灰(フライアッシュ)に、5%のセメントと適量の水を加えて固化した後に破碎して碎石状とし、出荷時にさらに結合材(セメント・石膏・石炭灰)と水を添加したものを道路路盤材としての適用を検討した。

道路路盤材への適用を施工性と長期供用性の観点から検討するため民間工場の敷地内において石炭灰固化物と従来からの材料で試験道路を設計し、供用から8年6ヶ月の追跡調査を実施したので、その結果を報告する。

2. 調査概要

図-1に試験道路の概略を示す。路面性状の経時変化、また道路を開削して材料特性の変化を調査した。その結果から石炭灰路盤材の供用性の総合評価を行った。

試験道路は、アスコン工場、生コン工場、碎石場からの資材と製品の運搬や砂、粘土の搬出に利用され、大型交通量は1日当たり1方向200台程度であり累積5ton換算輪数は推定136万輪に達している。

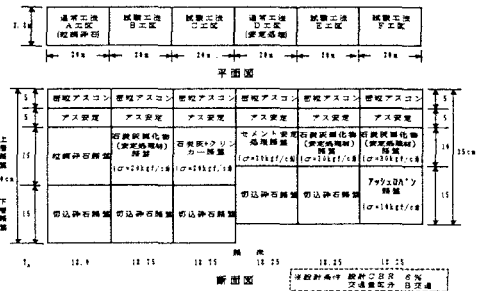


図-1 試験道路概略図

3. 調査結果

(1) 路面性状

図-2にひび割れ率・わだち掘れ量・縦断凹凸量よりMCI(維持管理指数)を算出した値を示す。いずれの工区も6.0~6.9であるため修繕を必要とする状態でなく、石炭灰路盤材は上層・下層路盤とも良好な状態にあると考えられる。また、図-3に示すベンケルマンビームによるたわみ量測定結果より、施工から3ヶ月経過後は、たわみ量に大差がないため交通量の増加に対する劣化は見られない。

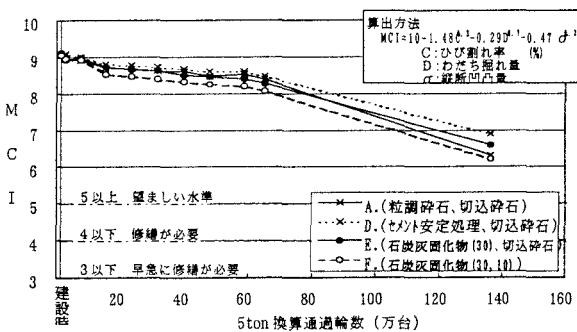


図-2 MCIの経時変化

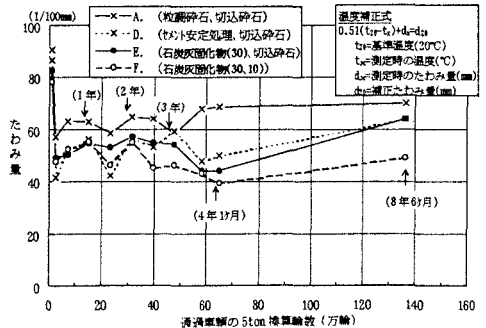


図-3 たわみ量の経時変化

(2) 開削調査

ア. 路盤・路床材料の含水比

図-4に示すように碎石や山砂等の従来からの材料は施工時の含水比に比べ、開削時の含水比が低下しているのに対し、石炭灰固化物は全て上昇している。石炭灰固化物は室内試験結果より吸水量が高いことを勘案すれば、凍上が起きるような寒冷地や地下水位が高い状態では供用性の面で難点が懸念される。

イ. 石炭灰固化物の一軸圧縮強さ

石炭灰固化物の切取供試体による材令8年6ヶ月の一軸圧縮強さは、設計強さ 10kgf/cm^2 に対して 31.7kgf/cm^2 、 30kgf/cm^2 に対して 121.2kgf/cm^2 と設計強さより3~4倍上昇している。このためセメント等の添加量によって一軸圧縮強さの経時変化に相違はみられるが、少なくとも3~4年は強度上昇していく材料であると判断できる。

ウ. 路盤材の変形係数

施工時と開削時に行った繰返し平板載荷試験から求めた路盤材の変形係数を図-5に示す。いずれの路盤材も施工時に比べて変形係数は上昇しているが、特に石炭灰固化物の上昇は顕著であった。

エ. 路盤材の供用性評価の検討

試験道路の8年6ヶ月後の路面性状と舗装強度性状の両面から等値換算係数の推定を行い、石炭灰路盤材の長期供用性を検討した。路面性状からの評価は、MCI、PSIと T_1 の関係をを用い、舗装強度面からの評価として、たわみ量と T_1 関係と、開削時に求めた路盤材の変形係数から建設省土木研究所の提案式を用い、比較材料の粒調碎石、セメント安定処理路盤と切込碎石を基準路盤として算出を行った。

その結果を表-1に示す。石炭灰路盤材は路面性状からの評価より、従来からの路盤材と同等の性能を有するとみなされ、また舗装強度面からの評価より、従来からの路盤材より高強度な材料と位置付けられる。これらより従来からの路盤材と同等の長期供用性を有する路盤材と考えられる。

4. おわりに

これまでの研究から、石炭灰路盤材は以下のような性状を有していることが明らかになった。

- (1) 碎石路盤とは異なり水硬性材料であるため、施工後の強度が長期的に増進して脆弱化等を抑制し、長期供用性に優れる。
- (2) 路面性状、舗装強度両面から推定した等値換算係数の推定値は従来材と同等の値が得られた。

現在、実道においても供用性調査を継続中であり、これまでのところ良好な状態で推移している。平成9年7月25日は、(財)土木研究センターより下層路盤材(技術名称:アッシュロパン)としての技術審査証明を取得した。

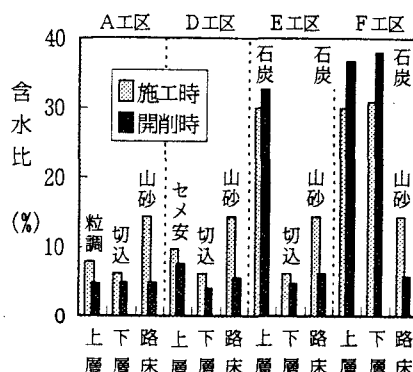


図-4 施工時と開削時の含水比変化

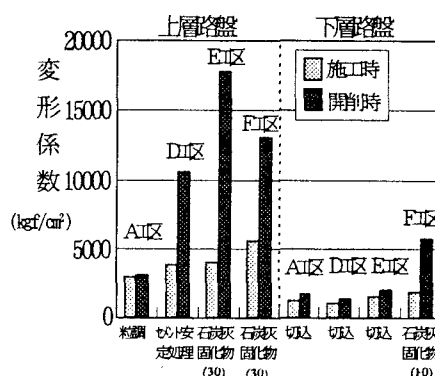


図-5 路盤材の変形係数

表-1 試験路盤の等値換算係数の推定

工 区	A工区	D工区	E工区	E工区	F工区
	上 層 路 盤			下 層 路 盤	
路盤材	粒調碎石	セメント安定処理	石炭灰固化物安定処理材(30)	切込碎石	石炭灰固化物アッシュロパン
評価方法					
MCIから	0.35	0.70	0.66	0.25	0.26
PSIから	0.35	0.69	0.61	0.25	0.24
たわみ量から	0.35	0.55	0.82	0.25	0.60
変形係数から	0.41	0.55	0.61	0.25	0.35
総合評価	0.35	0.55	0.55	0.25	0.25