

加圧流動床石炭灰(PFBC灰)を用いた路盤の室内走行試験

三井建設（株） 正会員 ○戸村豪治，黒島一郎
中国電力（株） 正会員 新谷 登，斉藤 直，安野孝生
山口大学 正会員 濱田純夫，松尾栄治

1. はじめに

加圧流動床形式の石炭火力発電所から発生する PFBC 灰は高い硬化性能を有しており、有効利用法の一つとして、道路の路盤材料としての利用が期待できる。筆者らは、PFBC 灰に最適含水比程度の水を加えて締固めた硬化体を、道路の路盤材へ適用することを目的として共同研究を実施しており、これまでに基礎物性を把握するための室内試験や PFBC 灰を用いた路盤材の現地施工等を行ってきた。本文は、路盤への利用にとって最も重要な事項の一つである既存材料との比較検討のために実施した室内走行試験の結果について述べるものである。

2. 試験概要

試験装置は、山口大学社会建設工学科所有の移動型輪荷重強度試験機を使用した。本試験機は前後 3.6m を往復走行する機構となっている。試験体は、幅 1.5m × 高さ 0.5m × 長さ 4m の鋼製土槽の中に、下層路盤材として通常材料および PFBC 灰硬化体を用いた 2 種類の異なる舗装構造を作製した。PFBC 灰を硬化させるために 7 日間養生した後、同一条件で約 1 ヶ月間、走行回数 20 万輪まで走行試験を行って両者の路面性状の比較を行った。試験条件を表 1 に、試験状況を写真 1 に、試験体の舗装構造を図 1 に示す。

3. 計測項目

計測は、一定の走行回数毎に主要ポイントで表面ひび割れおよびわだち掘れ測定を行った。ひび割れは、予め作製した 10cm × 10cm のメッシュのうちひび割れの存在する数を測定し、わだち掘れは各横断面で初期値からの沈下量を計測している。図 2 に計測位置図を示す。

4. 試験結果

（1）ひび割れ測定

試験終了時（走行回数 20 万輪）までひび割れは生じておらず、ひび割れ率はケース ①、ともに 0 % であった。これは、試験中にタイヤ走行面の表層アスファルトが流動化することを防ぐために、通常より耐流動性に優れた改質アスファルトを用いたことによる影響があるものと推測される。

（2）わだち掘れ測定

表面沈下の代表例として、I 点および I' 点における走行回数と表面沈下量の関係を図 3 に、また走行回数 20 万輪における横断方向の表面沈下形状を図 4 に示す。

走行回数 20 万輪時点における表面沈下量の最大値は普通路盤の 10.5mm に対して、PFBC 路盤では 4.8mm と 1/2 以下となっている。また、図 4 をみると、ケース ①、ともにタイヤ走行面直下での沈下量が最も大きく、その外側では逆に表層アスファルトの流動化によって隆起していることがわかるが、PFBC 灰路盤を用いたケースでは沈下量、隆起量ともに普通路盤と比べて小さい。

次に、上記の表面沈下量を基に算出した I 点および I' 点におけるわだち掘れ量と走行回数の関係を図 5 に示す。わだち掘れ量は「舗装路面のわだち掘れ量測定方法」に従って、路

表 1 試験条件

模型路盤寸法	B1.5m × L4.0m × H0.5m
タイヤ	ノーマルダブル
輪荷重 (t)	5.0
走行速度 (km/h)	5.0
走行回数	20万輪

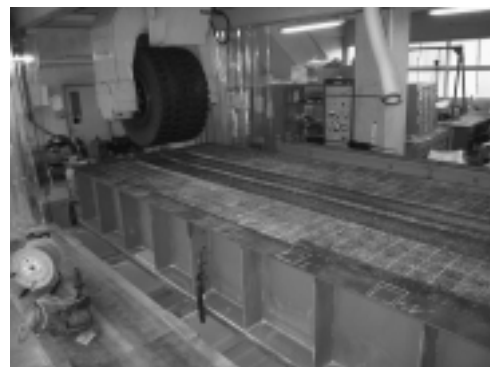


写真 1 走行試験機

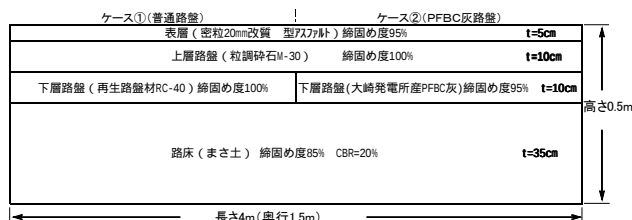


図 1 試験体の舗装構造

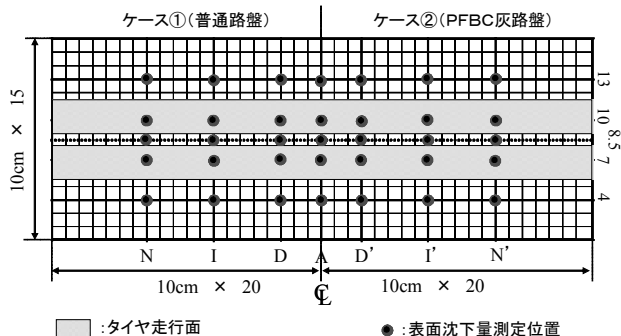


図 2 計測位置図

キーワード：PFBC 灰 道路 路盤 走行試験

連絡先：中国電力（株）土木部（〒730-8701 広島県広島市中区小町 4 - 3 3 TEL 082-241-0211 FAX 082-523-6367）

：三井建設（株）技術研究所（〒271-0132 千葉県流山市駒木 5 1 8 - 1 TEL 0471-40-5201 FAX 0471-40-5216）

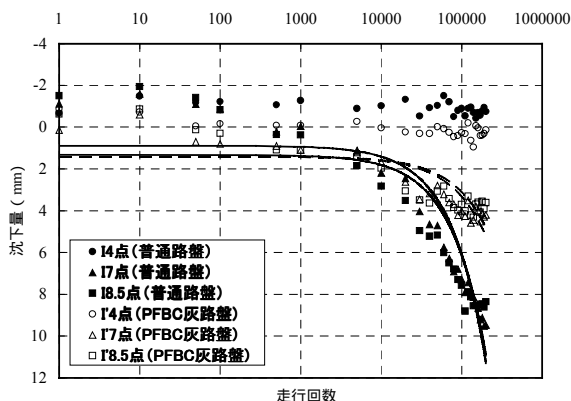


図3 走行回数と表面沈下量（1点）

面に初期値から隆起した箇所がなければ、初期値からの沈下量の最大値、路面に隆起した箇所があれば、隆起量と沈下量の差の最大値としている。

これを見ると PFBC 灰路盤が普通路盤と比べて路面性状に優れる傾向がうかがえる。

5. 路面性状による道路維持管理指数の推定

維持管理指数（MCI: Maintenance Control Index）は、土研が、全国の舗装路面の定点観測結果から重回帰法によって作成した関係式であり、舗装の維持修繕の要否に関する総合評価値である。通常の道路では、平均的に供用後3～4年で8程度に、6～7年で6程度に低下し、10年後には4程度までに低下するものと考えられている。

今回の試験では平坦性の特性値を持っていないこと、またひびわれ率が0であることから、わだち掘れ量による単項目評価式として式(1)を用いて MCI を求めた。

$$MCI = 10 - 0.54d^{0.7} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで

d : わだち掘れ量 (mm)

維持管理指数 MCI と走行回数の関係を図6に示す。図中の曲線は、図5に示したわだち掘れの累乗近似を用いて計算した MCI の推定曲線である。

これによると、普通路盤では走行回数が100万輪を越えたあたりで、維持管理指数 MCI が4以下となり補修の必要性が生じるのに対して、同一条件の PFBC 灰路盤の維持管理指数 MCI は8程度であるものと推定される。

この結果は、室内走行試験のわだち掘れ量のみによる比較であり、定量的な判断は難しいものの PFBC 灰路盤が通常路盤と比べて明らかに優れていることがわかる。

6. おわりに

ここでは、PFBC 灰を用いた路盤材の室内走行試験結果について述べた。走行試験終了後に上層を撤去して確認した PFBC 灰路盤の性状は、ひび割れ等もみられずきわめて良好なものであり、一軸圧縮強さも 10N/mm^2 以上と非常に高い強度を有することを確認している。今後は、同様の試験によって、施工目地の違いが路面性状に与える影響等を調べる等、本材料の道路路盤材への適用に向け、室内・現地データのさらなる集積をはかっていく予定である。

（参考文献）

- 1) 新谷，斉藤，喜多：加圧流動床灰(PFBC 灰)の有効利用に関する研究，電力士木，pp15-20，1998.3
- 2) 舗装の維持修繕の計画に関する調査研究，第34回建設省技術研究会報告書，1980.11
- 3) 舗装設計施工指針，日本舗装協会，2001.12

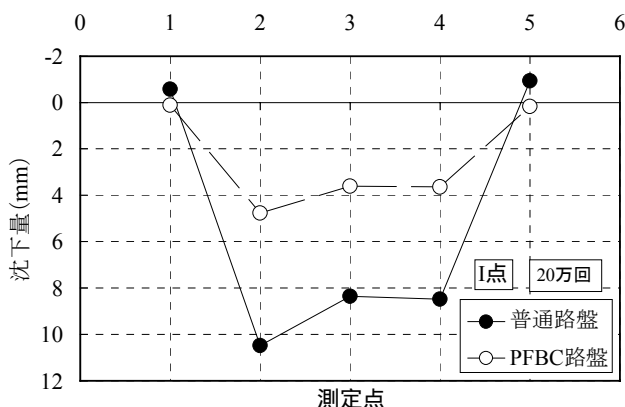


図4 表面沈下性状比較(1点、20万輪)

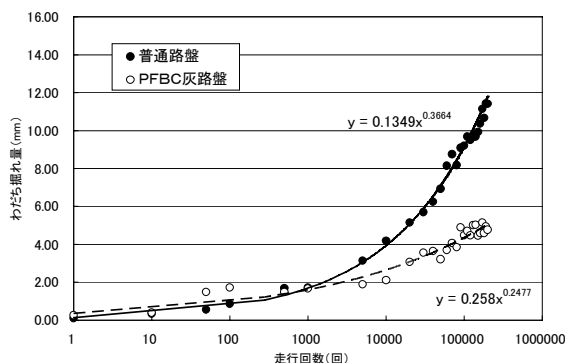


図5 走行回数とわだち掘れ量（1点）

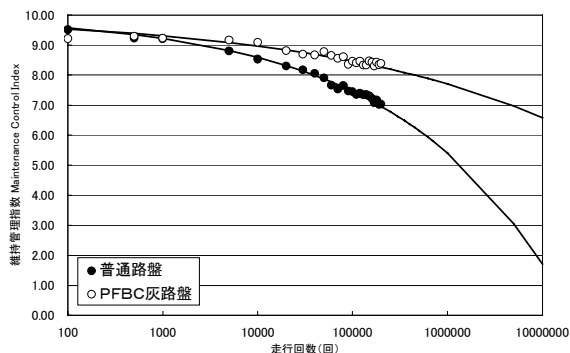


図6 走行回数とわだち掘れ量から求めた維持管理指数(MCI)