

発泡廃ガラス材の混合量と軟弱路床土の 改良効果の関係について

日本建設技術(株)	正 ○吉武茂樹
佐賀大学理工学部都市工学科	正 鬼塚克忠
日本建設技術(株)	正 原 裕
"	落合一明

1. まえがき

著者らは、廃ガラス材を再利用して開発した発泡廃ガラス材の道路路床・路盤の地盤改良の適用性の検討を進めてきた。対象とした軟弱土は佐賀県東松浦郡内に広く分布している玄武岩の風化土、いわゆる“おんじゃく”と呼ばれる粘性土である。その結果、発泡廃ガラス材単独では改良効果は期待できないが、発泡廃ガラス材と石灰を併用することによってかなり大きな改良効果が得られることが明らかになった。今回は発泡廃ガラス材と石灰の混合量を種々変化させて室内試験(CBR試験)を実施し、発泡廃ガラス材の混合量と軟弱路床土の関係について検討を加えた。

2. 実験方法

発泡ガラス材は製造条件によって密度($0.3 \sim 1.5 \text{ t/m}^3$)、あるいは微少な独立および連続間隙により吸水・非吸水のどちらにも調整可能な新素材である。改良材として用いたものは吸水性の小さいもので、密度が 0.40 t/m^3 のものである。安定処理の対象土は玄武岩類の風化した粘性土である。その物性は、土粒子の密度 2.82 、自然含水比 $40 \sim 50\%$ であり、粒度分布としては、砂分：約 40% 、シルト分：約 40% 、粘土分：約 20% を含有している。原土は含水比が高く、軟弱な粘性土であるので、現状のままでは路床土としては不適当である。そこで、発泡廃ガラス材と石灰を混合し安定処理を行うことによって、路床土への適用性をCBR試験で調べた。供試体は、自然含水比で3層67回の突固めで作成し、4日間の水浸後、貫入試験を行った。

改良材の混合率としては次のようにした。石灰の混合率を原土(安定処理の対象土)の乾燥質量に対して 10% 、 7% 、 5% 、 3% とし、各石灰の混合率において発泡廃ガラス材の混合率を原土の乾燥質量に対して 13% 、 11% 、 9% 、 7% 、 5% 、 3% とした。

3. 試験結果と考察

3.1 CBR試験結果 今回の試験は路床土の改良を対象としたものであり、また、自然含水比の試料を用いた室内CBR試験であるので、得られるCBR値は「設計CBR」である。

(1) 改良材混合率の変化による改良効果

図-1には石灰の混合率を 10% 、 7% 、 5% 、 3% と変化させ、その各々の混合率に対して発泡廃ガラス材を 13% 、 11% 、 9% 、 7% 、 5% 、 3% を混合した時の改良効果を示す。

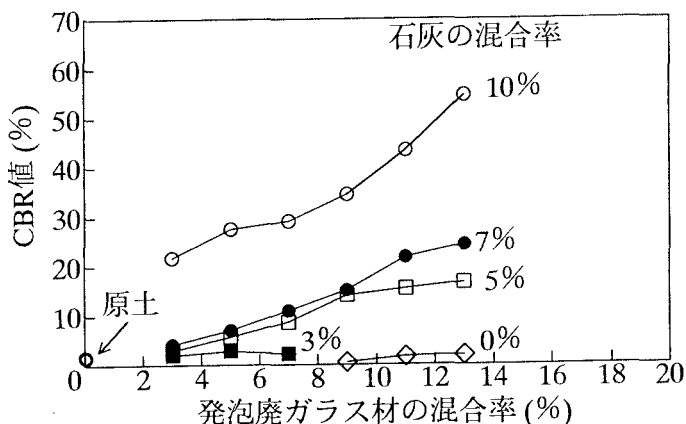


図-1 発泡廃ガラス材の混合率の変化による改良効果

廃ガラス単独の混合では、廃ガラス表面の独立気泡に水を取り込む程度で、水とは化学的な反応は示さず改良対象土の含水比の減少という効果は期待できず、改良効果もない。石灰の混合率3%程度では、廃ガラス材を混合しても改良効果はほとんど期待できない。石灰を5%～7%程度混合した場合、廃ガラスの混合率が10%を超えるとかなりの改良効果が期待できる。石灰を10%混合した場合は各発泡廃ガラスの混合率に対してかなりの改良効果が得られており、特に、発泡廃ガラスの混合率が10%を超えるとかなり大きな改良効果が期待できる。

(2) 軟弱路床土の改良厚の比較

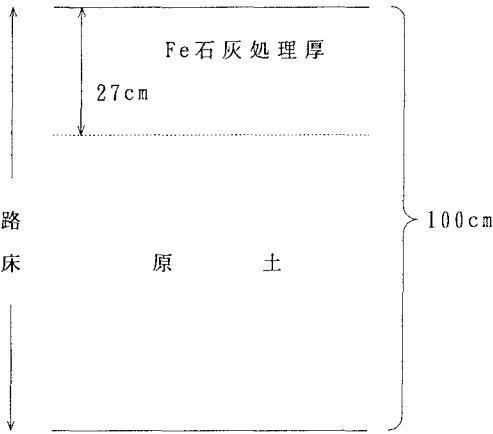
従来の結果と今回実施した実験結果を取りまとめて、軟弱路床土の改良厚について検討する。比較のために、一般的によく実施されているFe石灰による改良厚を求めている。

設計CBR4%を目標（原土のCBR値0.2%）とした場合のFe石灰による処理厚（処理土のCBR値80%（路上混合））を求めてみると図-2に示すように27cmとなる。

Fe石灰による安定処理の場合、処理土のCBR値が80%とかなり大きな値を設定しており、従来からの一連の実験ではせいぜい改良後のCBR値は50%程度までしか上がらないので発泡廃ガラス材と石灰の混合の方が改良厚は厚くなると思われる。

一連の発泡廃ガラス材と石灰を混合して得られた改良結果のCBR値を用いて上記のFe石灰による処理厚を求めたのと同じ条件で改良厚を求めると図-3のようになる。

図-3の改良材の混合率は改良対象土の乾燥質量に対する発泡廃ガラス材+石灰の質量比である。Fe石灰による安定処理厚と同じ改良厚を得るためには最大で改良材を約32%程度混合する必要がある、最小の場合には約20%程度となる。ただ、改良材を改良対象土の30%も混合するのは、改良というより置換と言えないこともないので、今後は石灰の混合量を増して実験を進め、同時にコストの面からも検討を加えていきたい。



設計CBR値4%（原土のCBR値0.2%）

図-2 Fe石灰による路床土の改良厚

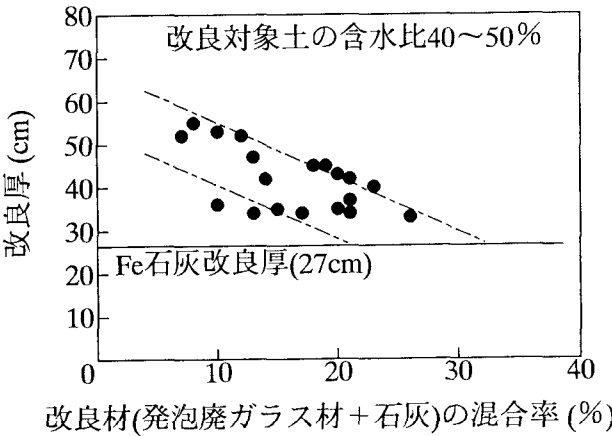


図-3 改良材の混合率と改良厚の関係

4. まとめ

- (1) 発泡廃ガラス材だけでは改良効果はあまり期待できないが、石灰を10%混合し、発泡廃ガラス材を10%以上混合するとより大きな改良効果が得られる。
- (2) Fe石灰による改良厚と比較すると、発泡廃ガラス材+石灰を用いた場合の方が厚くなる。これはFe石灰による処理土のCBR値が80%とかなり高い値を設定してあるためと思われる。