

ペーパースラッジ (PS), PS 灰の有効利用に関する技術開発

Development on effective use of paper sludge and paper sludge ash

▶キーワード：PS, ソイルセメント地中連続壁, PS 灰, ふっ素不溶化, 地盤改良材

岩谷隆文*
吉野 修*
北辻政文**

*技術研究所土木技術グループ **宮城大学

概要

パルプ・紙・紙加工製造業の産業廃棄物の排出量はわが国の廃棄物の総排出量の約 8.6% を占めている。そのパルプ・紙・紙加工製造業の排出量の約 70% はペーパースラッジ (PS) と呼ばれる有機汚泥であり、それを減容化のために焼却処理したものがペーパースラッジ灰 (PS 灰) である。本研究では、PS と PS 灰を建設資材として利用するための研究開発を行った。具体的には、PS は地中連続壁工法などの混和材として利用し、ソイルセメントの品質向上への効果や長期安定性への影響について検討を行った。PS 灰は生石灰 (CaO) を約 5 割含有しているが、土壤環境基準を超える重金属も含有している場合がある。そのため、地盤改良材として使用するために、エトリンサイト生成による重金属の不溶化手法を検討し、地盤改良材 (生石灰) の代替材として有効利用の可能性を検討した。

成果

- ソイルセメントに PS を添加することで、ソイルセメントの W/C の低減し、フレッシュ性状において流動性および材料分離抵抗性の向上が可能となる。
- PS を添加したソイルセメントでも長期的なソイルセメントの強度や低透水性といった必要な性能を損なうことなく保持することが可能である。
- PS 灰に石膏を 15% 添加することで、PS 灰に含まれる重金属 (ふっ素) を土壤環境基準値以下にまで溶出量を抑制することが可能となった。
- PS 灰と石膏を混合した改良材を用いた地盤改良試験において、改良材を 100 kg/m³ 添加した場合、材齢 3 時間で目標コンプレックス指数 $q_c = 400 \text{ kN/m}^2$ を満足した。



写真-1 PS の外観



写真-2 PS 灰の外観

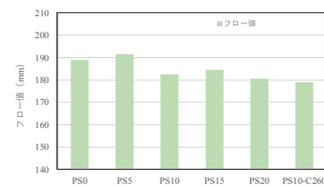


図-1 ソイルセメントのフロー値

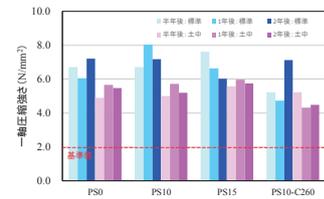


図-2 一軸圧縮強さ

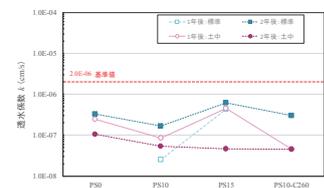


図-3 透水係数

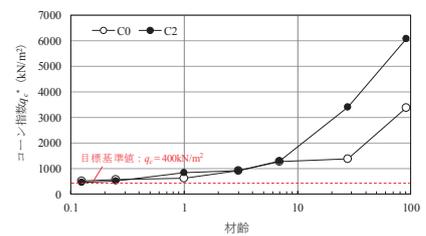


図-4 PS 灰による地盤改良試験

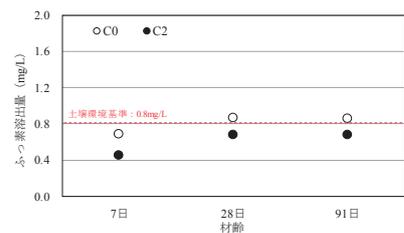


図-5 地盤改良後の溶出試験