

表層改良土からの六価クロム溶出特性（2：溶出抑制効果の確認）

鹿島建設(株) 正会員 ○藤田時男 野正 明
正会員 岩本晃敏 間宮 尚

1. はじめに

セメント及びセメント系固化材を用いた改良土からの六価クロム溶出について、昨年行った報告¹⁾では表層の有機分を含む土壌からの溶出量が多くなることがわかった。そこで本報文では、六価クロム溶出量が高いと予想される有機分を含む表層土の改良に絞り、溶出量を低減させる固化材の種類と、その効果について検討した。

2. 試験目的・概要

関東近辺計 10 箇所の工事現場から入手した表層の有機分を含む土壌計 12 種類の内、普通ポルトランドセメントを 150kg/m³ 混合した改良土で土壌環境基準を超えた六価クロム溶出量を示した 6 種類の土壌（火山灰質粘性土 4 種、シルト及びシルト質礫各 1 種）²⁾について、六価クロム低溶出型固化材と六価クロムの溶出を低減させる効果が期待できる固化材を使用して改良土を作成し、強度試験と溶出試験を行った。

尚、試料の含水比は自然含水比もしくは、自然含水比が土壌の塑性限界以下の場合は塑性限界の値まで加水して使用した。これは、前回の報告¹⁾での条件であった最適含水比に調整した場合、固化材が十分に水和反応できていない可能性が考えられた事と、現場の施工事情をなるべく反映させる必要があったためである。

表-1 に今回使用したセメントメーカー 2 社の固化材と表記名を示す。また、六価クロム溶出抑制材として徐冷スラグ微粉末を普通ポルトランドセメントに添加して改良土を作成したものについても溶出試験を行った。固化材の配合量は、基本的に 1m³ 当り 150kg としているが、試料によっては 50kg、100kg の配合量による試料も作成している。

表-1 使用固化材一覧(表記名)

固化材名	表記名
高炉セメント(B)	BB
六価クロム低溶出型固化材	低-1 低-2
石灰セメント系固化材	石セ
遅延硬化型固化材	遅

3. 試験結果

図-1～6 に前述した 6 種類の土壌について、各改良土の六価クロム溶出量及び一軸圧縮強度（7 日養生時）を示す。六価クロム溶出量について、高炉セメントを添加した土壌 D の 1 試料が土壌環境基準を超過したが、それ以外は全て土壌環境基準を満たしたことから、いずれの固化材とも期待していた溶出抑制効果を発揮したことが証明された。しかしながら、環境基準値以下の溶出量であっても測定誤差等によって超過する可能性も否定できないため、より溶出量の低い固化材の選択を考慮しておくべきである。

7 日養生時点での一軸圧縮強度について、総じて高炉セメント（BB）の強度発現が小さいが、強度を増加させる目的で固化材の配合量を増加しても、環境基準値を超過する溶出量を示す例がほとんどないことから、施工上特に問題になる点はないものと考えられる。

図-7 及び 8 は、土壌 A 及び B について普通ポルトランドセメントを 1m³ 当り 150kg と徐冷スラグを 0, 15, 45, 90kg 混合して改良した土壌の溶出試験及び強度試験の結果である。一般に高炉セメントに使用される水砕スラグには潜在水硬性や六価クロムの還元性が認められているが、徐冷スラグにおいても六価クロム溶出低減が認められ、また土壌によってはスラグの添加により強度が増加する傾向が見られた。

キーワード：六価クロム 溶出試験 セメント系固化材 地盤改良 土壌環境基準

〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 Tel:(0424)89-7072 Fax:(0424)89-7086

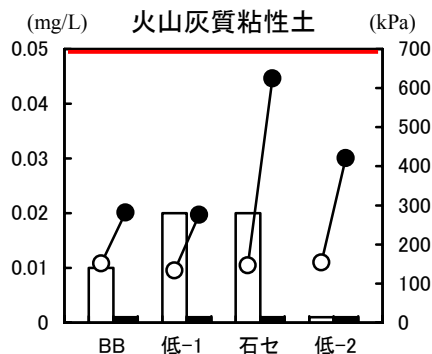


図-1 強度・溶出量（土壌 A）

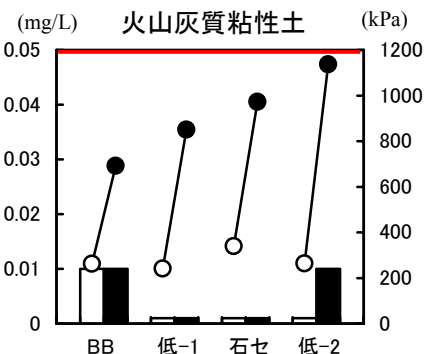


図-2 強度・溶出量（土壌 B）

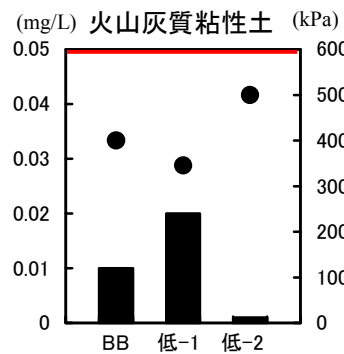


図-3 強度・溶出量（土壌 C）

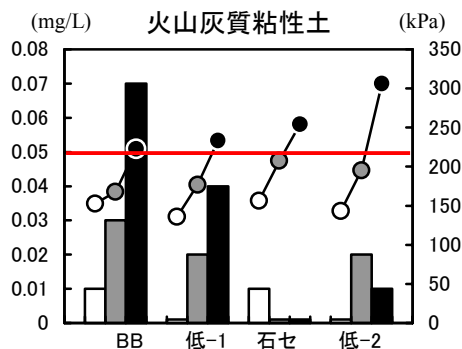


図-4 強度・溶出量（土壌 D）

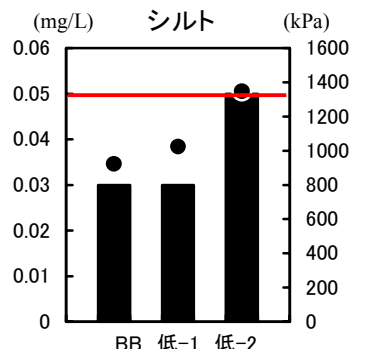


図-5 強度・溶出量（土壌 E）

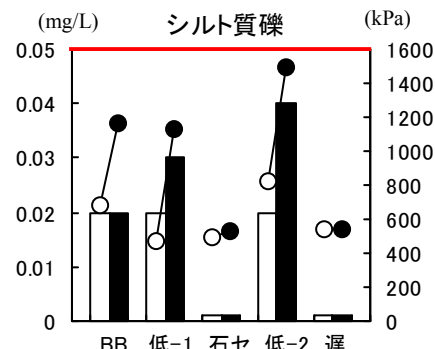


図-6 強度・溶出量（土壌 F）

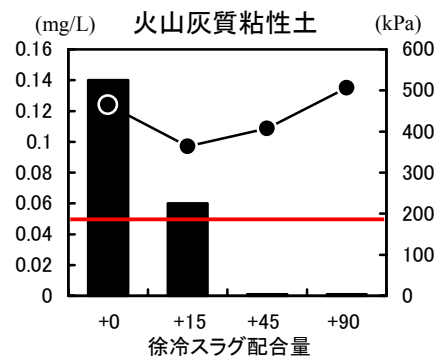


図-7 強度・溶出量（土壌 A）

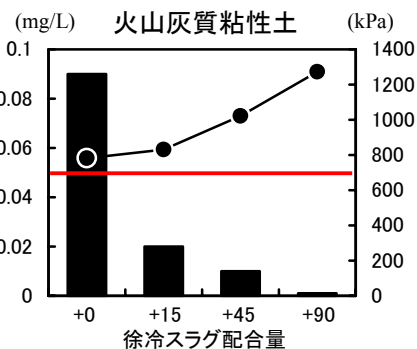


図-8 強度・溶出量（土壌 B）

凡例

縦軸（左・棒グラフ）

Cr⁶⁺溶出量(mg/L)

縦軸（右・折れ線グラフ）

一軸圧縮強度(kPa)

固化材配合量

□○ 50kg/m³■● 100kg/m³■● 150kg/m³

4. まとめ

- 一般に六価クロムが溶出し易いと言われる火山灰質粘性土に対しても、今回使用したタイプの固化材を選択すれば、配合量を変化させることで六価クロム溶出量をほぼ環境基準以下に抑えたまま、あらゆる強度レベルに改良が可能であった。
- 徐冷スラグをセメントに混合することで六価クロム溶出量は大きく減少したが、強度を踏まえた最適な配合量等、今後検討する必要がある。

今回の実験にあたり、固化材の提供等多大な御協力をいただいた太平洋セメント(株)と住友大阪セメント(株)の関係各位に謝意を表します。

参考文献：1) 岩本 晃敏,他「セメント系固化材を用いた改良土からの六価クロム溶出に関する実験的研究」第36回地盤工学研究発表会講演集

2) 岩本 晃敏,他「表層改良土からの六価クロム溶出特性について(1:土壌の化学的特性と溶出量に関する検討)」平成14年度土木学会全国大会講演集(投稿中)