

六価クロム汚染土のセメント系固化材を用いた固化・不溶化処理の現状

日大理工（学部）○桐生 和明
 日大・理工 梅村 靖弘
 日大・理工 露木 尚光

1 はじめに

近年、六価クロムによる汚染土壌問題が顕在化しつつあり、その対策としてセメント系固化材を用いて汚染土壌を現場で固化し、六価クロムを不溶化させる方法がある¹⁾。しかし、改良土からの溶出について不明な点が多いため、本研究では過去の研究事例を整理し、固化・不溶化に影響を与える要因について比較検討を行った。

2 研究概要

セメント系固化材を用いた固化・不溶化に影響のある要因を整理し、固化材と土質の種類、固化材の添加量、土質含水比、ならびに改良土の一軸圧縮と六価クロム溶出量との関係について比較検討を行った。

3 検討項目

3.1 固化材及び土質の種類と溶出量の比較

図1では各固化材と土質別に、調査した各土質の改良土数に対して環境基準を超えた改良土数の割合を示している²⁾。なお、セメント系固化材とは JIS セメントでは固化しにくい高粘性土や高有機質土を固化させるための特殊セメントであり、特殊土用固化材とは六価クロムの溶出抑制を目的に開発された固化材の総称である。

3.2 含水比と溶出量の比較

土質含水比の違いが六価クロム溶出量に及ぼす影響について比較検討した。

A	普通ポルトランドセメント	a	砕石等
B	セメント系固化材	b	礫質土～シルト
C	高炉セメント	c	粘性土等
D	特殊土用セメント	d	火山灰質土等

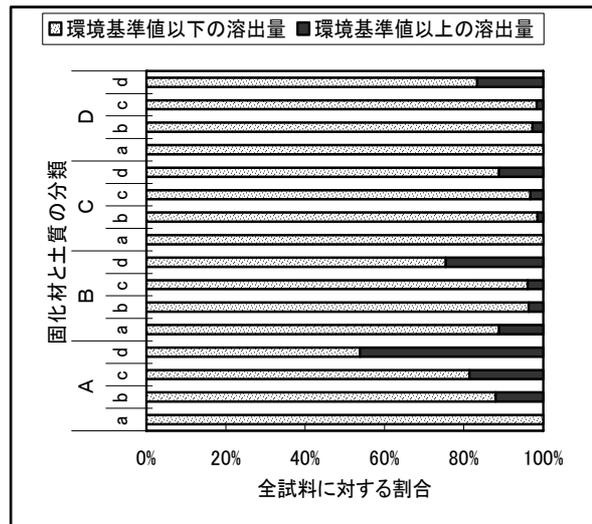


図1 固化材及び土質の種類と溶出量の関係

○	砕石等	△	粘性土等
◆	礫質土～シルト	■	火山灰質粘性土等

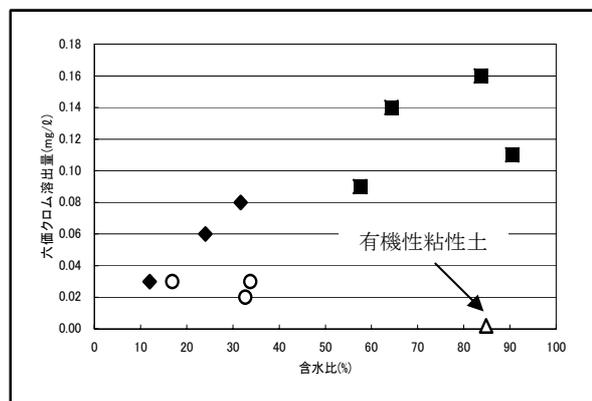


図2 土質の含水比と溶出量の関係

なお、含水比は固化材の添加前の値である³⁾。

The Present Situation of Confining Treatment with Cement Stabilizer for Hexavalent Chromium Compound Contaminated Soil

Kazuaki KIRYU, Yasuhiro UMEMURA and Naomitsu TSUYUKI

3.3 固化材添加量と溶出量の比較

固化材の添加量が溶出量に及ぼす影響について比較検討を行った。

3.4 改良土の一軸圧縮強さと溶出量の比較

改良土の一軸圧縮強さと六価クロム溶出量の関係について比較検討した³⁾。

4 結果と考察

4.1 固化材、土質の種類と溶出量の関係

図1より普通ポルトランドセメントが他の固化材と比較して溶出量が多く、特に火山灰質土では溶出量が多い結果となった。

4.2 含水比と溶出量の関係

図2より土質含水比と六価クロムの溶出量には相関が見られ、含水比が高いと溶出量が多くなっている。また、火山灰質粘性土は溶出量が他の土壌と比較して溶出量が多く、有機質粘性土は含水比が高いにもかかわらず溶出量が少なかった。理由として、火山灰質粘性土には、水和に必要なカルシウムイオンを吸着し、水和物生成を阻害する非晶質粘土鉱物を多く含有するため、六価クロムを吸着しにくくなったと考えられる。しかし、有機質粘性土に関しては、土の採取地が水域であるため還元雰囲気(不飽和地盤中又は地下水中に酸素がない場合)と考えられ、六価クロムが三価クロムに還元され、六価クロム溶出量が減少したと考えられる²⁾。

4.3 固化材添加量と溶出量の関係

図3より火山灰質粘性土を対象土として、高炉セメントB種を除き固化材添加量を増すと減少する結果となった。100kg/m³~200kg/m³では特殊土用固化材を除く他の固化材は溶出量が増加したが、これは火山灰質粘性土に含まれる非晶質粘土鉱物と固化材のカルシウムイオンと反応し水和が阻害されたので溶出量が増加したと考えられ、また、200kg/m³~300kg/m³では高炉セメントB種を除く他の固化材は減少しているが、これは前述の反応が終わり水和反応し溶出量が減少したと考えられる。

4.4 一軸圧縮強さと溶出量の関係

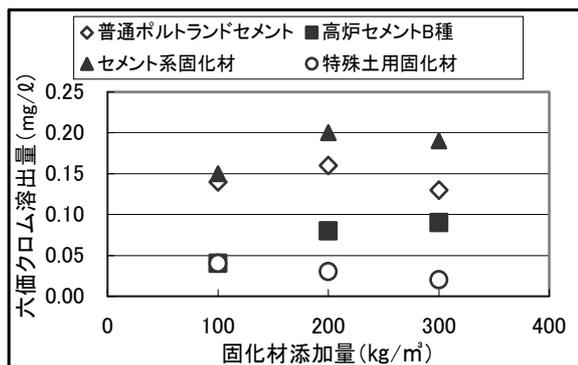


図3 固化材添加量と溶出量の関係

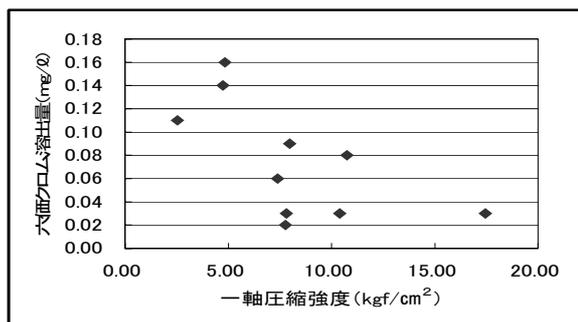


図4 改良土の一軸圧縮強度と溶出量の関係

図4より、一軸圧縮試験による強度が大きいと六価クロム溶出量が減少する傾向にある。

5 まとめ

本研究の範囲において、六価クロム溶出量に影響を及ぼす要因を以下にまとめた。

- (1) 固化材に普通ポルトランドセメントを用いた場合、土質が火山灰質粘性土であると改良土からの溶出量は増加傾向になる。
- (2) 土質含水比が高いと溶出は増加傾向になる。
- (3) 改良土の一軸圧縮強度が高いと溶出量は減少傾向になる。
- (4) 火山灰質粘性土では固化材添加量が増すと溶出量は減少傾向になる。

「参考文献」

- 1) 環境省, 「環境白書」, (2000), pp. 99-103.
- 2) セメント系固化処理土検討委員会, 「セメント系固化処理土に関する検討最終報告書」(案), (2003), pp. 7~17.
- 3) 岩本晃敏他3名, 「表層改良土からの六価クロム溶出特性(1. 土壌の化学的特性と溶出に関する検討)」, 土木学会第57回年次学術講演会, (2002), pp. 623-624.