

セメント改良土からの六価クロム溶出特性に関する実験

土木研究所 正會員 森 啓年

土木研究所 恒岡 伸幸

土木研究所 正会員 ○大野 真希

1. 目的

土とセメントを攪拌・混合して作成するセメント改良土の一部から六価クロムが溶出することが懸念されている。雨水などの浸透水が六価クロムの移動媒体となる浅層改良土については、改良土から六価クロムが溶出した場合の周辺地盤への影響について、数値解析によるシミュレーションを行い評価することが考えられる。

ここでは、数値解析に用いる六価クロムの入力値を求めるため、六価クロムの溶出が確認された改良土をカラムに充填し通水実験を行った結果を報告する。なお、上述のように一般に浅層改良土から溶出する六価クロムが、改良土へ浸透・通過した雨水に伴って改良土の外へ拡散すると考えられるため、カラム試験を用いた。

2. 手法

実験は内径 10.4cm のアクリル製カラムに改良土を充填し、ポンプにより純水を一定流量で下方または上方から通水した。そして、カラム透過水の pH を pH 計で測定するとともに、一定時間毎に改良土を通過した水(以下、改良土通過水)を回収し六価クロムの濃度測定を実施した。実験装置を図-1 に示す。

表-1 カラム通水実験ケース

実験ケースは表-1 に示す通りであり、3 種類の改良土(表-2)に対して、充填長さを変えた計 6 ケースについて行った。なお、改良土の透水係数をケース 1-1 で計測した結果、それぞれ $1 \times 10^{-5} \text{cm/sec}$ であった。

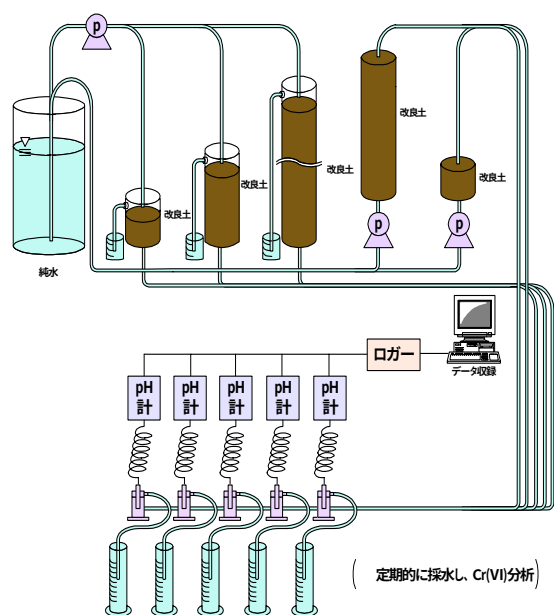


図-1 実験装置概要

表-1 カラム通水実験ケース

ケース	充填改良土			通水方法 (注入側)	改良土の 種 類
	長さ	充填密度	環告 46 号 Cr(VI) 溶出濃度		
1-1	10cm	1.2g/cm ³	0.06mg/l	0.5ml/min (下方)	1 (火山灰質 粘性土)
1-2	10cm	1.2g/cm ³	0.38mg/l	0.5ml/min (下方)	2 (火山灰質 粘性土)
1-3	10cm	1.2g/cm ³	0.89mg/l	0.5ml/min (下方)	3 (火山灰質 粘性土)
2-1	10cm	1.2g/cm ³	0.89mg/l	0.5ml/min (上方)	3 (火山灰質 粘性土)
2-2	40cm	1.2g/cm ³	0.89mg/l	0.5ml/min (上方)	3 (火山灰質 粘性土)
2-3	100cm	1.2g/cm ³	0.89mg/l	0.5ml/min (上方)	3 (火山灰質 粘性土)

表-2 改良土の調整方法

改良土	環告 46 号 Cr(VI) 溶出濃度	調整方法
1	0.06 mg/l	火山灰質粘性土にセメント系固化材を 50kg/m ³ の割合で配合
2	0.38 mg/l	火山灰質粘性土(2mm フリイを通過)にセメント系固化材を 300kg/m ³ の割合で配合(粉体添加)。7 日間養生後、2mm フリイを通過。
3	0.89 mg/l	火山灰質粘性土(2mm フリイを通過)にセメント系固化材を 300kg/m ³ の割合で配合(粉体添加)。7 日間養生後、2mm フリイを通過。

セメント改良土、六価クロム、カラム試験

〒305-8516 つくば市南原 1-6 (独)土木研究所材料地盤研究グループ(土質) Tel0298-79-6767

3. 結果

実験結果を図-2～3に示す。横軸が改良土通過水の量(L)、縦軸が改良土通過水の六価クロム濃度(mg/L)を示す。実験においては、改良土通過水の六価クロム濃度は通水の初期の段階で最高濃度を示し、その後漸減する傾向がみられた。また、改良土通過水のpHはセメントに起因するアルカリのため10～12という高い値を示した。

(1) 改良土の溶出濃度(環告46号)

改良土の溶出濃度に関わらず初期の改良土通過水の六価クロム濃度は0.3mg/lとほぼ一定であった。その後、改良土の溶出濃度の小さいケースほど急激に改良土通過水の六価クロム濃度が小さくなる傾向がみられた。この結果から、改良土の溶出濃度は改良土通過水の六価クロムの初期(最高)濃度には影響がなく、六価クロム濃度の持続に影響を及ぼすと考えられる。

(2) 改良土の長さの影響

改良土の溶出濃度と同じく、改良土の長さに関わらず初期の改良土通過水の六価クロム濃度は0.3mg/lとほぼ同じであった。その後、改良土の長さの短いケースほど急激に改良土通過水の六価クロム濃度が小さくなる傾向がみられた。この結果から、改良土の長さは改良土通過水の六価クロムの初期(最高)濃度には影響がなく、六価クロム濃度の持続に影響を及ぼすと考えられる。

なお、通水速度・方向の影響は本実験においてはほとんどみられなかった。

4. まとめ

以上の実験から以下のような結果が得られた。改良土通過水の六価クロム濃度がどれだけ持続するかについては、改良土の溶出濃度と長さの影響を受ける。この理由として、改良土の溶出濃度と長さがその改良土の保持する六価クロム量と密接に関連するためと考えられる。

今後の課題として、火山灰質粘性土以外を用いた改良土による実験を行うこと、解析に用いることが可能な六価クロムの入力値を確定することなどが挙げられる。

参考文献

- ・三木博史、小橋秀俊「セメント系固化工法と環境問題」基礎工 2000.9, pp.12-14
- ・森啓年「セメント系固化処理土に関する通達見直し経緯について」土木技術資料 2001.9, pp10-11

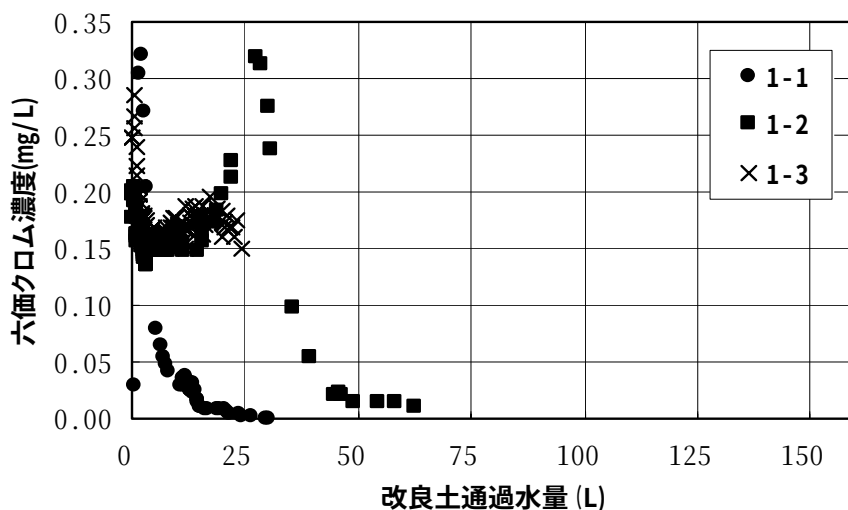


図-2 改良土の溶出濃度の影響

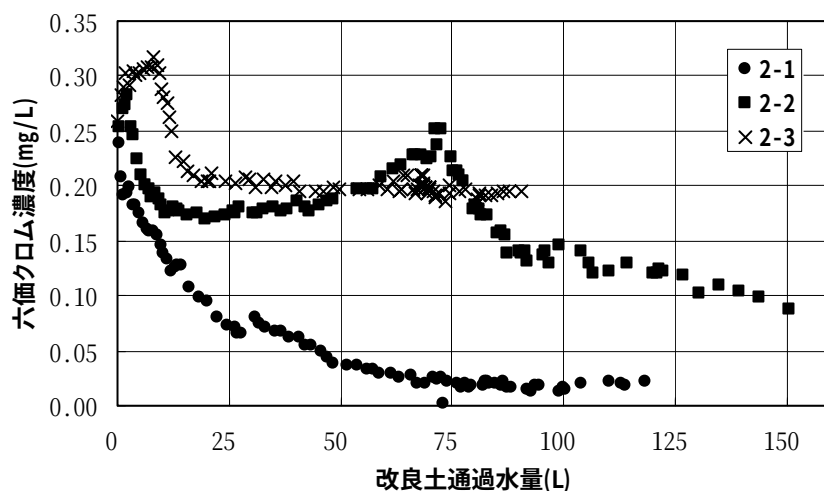


図-3 改良土の長さの影響