

セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用 及び改良土の再利用に関する当面の措置について

建設大臣官房技術調査室事業評価調査官

わたなべ まなぶ
渡辺 学

1

はじめに

セメントおよびセメント系固化材により地盤改良を実施した改良土から、毒性のある六価クロムが条件によっては土壤環境基準（0.05ppm）を超える濃度で土壤中に溶出するおそれがあります。

そこで、建設省所管の建設工事の施工に当たっては、以下の対応をとることにしました。

- ① セメントおよびセメント系固化材を地盤改良に使用する場合、現地土壌と使用予定の固化材による六価クロム溶出試験を実施する。
- ② 事前の六価クロム溶出試験において、土壤環境基準を超える六価クロムの溶出量が確認された場合、溶出が少ない固化材の使用等の配合設計の変更、もしくは工法の変更を行う。
- ③ セメントおよびセメント系固化材を使用した改良土を再利用する場合、六価クロム溶出試験を実施し、溶出量が土壤環境基準以下であることを確認する。

なお、本件における対応については、各地方建設局に対して通達を出しましたので、その概要を紹介します。

2

通達の概要

- ① 「セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する当面の措

置について」（平成12年3月24日建設省技調発第48号建設大臣官房技術審議官より各地方建設局長あて以下、「審議官通達」という）。

当面、建設省所管の建設工事の施工に当たっては以下のとおり取り扱うよう規定。なお、セメントおよびセメント系固化材とはセメントを含有成分とする固化材で、普通ポルトランドセメント、高炉セメント、セメント系固化材、石灰系固化材をいう。

- ・セメントおよびセメント系固化材を地盤改良に使用する場合、現地土壌と使用予定の固化材による六価クロム溶出試験を実施し、土壤環境基準を勘案して必要に応じ適切な措置を講じる。
- ・セメントおよびセメント系固化材を使用した改良土を再利用する場合、六価クロム溶出試験を実施し、六価クロム溶出量が土壤環境基準以下であることを確認する。

- ② 「セメント及びセメント系固化材の地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する当面の措置について」の運用について（平成12年3月24日建設省技調発第49号建設大臣官房技術調査室長より各地方建設局企画部長あて、同建設省管建発第10号建設大臣官房官庁管繕部建築課長より各地方建設局管繕部長あて）

審議官通達の運用について、以下のとおり規定。

- ・平成12年4月1日以降施工する地盤改良および改良土の再利用に適用する。
- ・「六価クロム溶出試験」は、「セメント及びセメント系固化材を使用した改良土の六価クロム溶出試験実施要領(案)」（以下、「実施要領(案)」という。③を参照）により実施する。
- ・六価クロム溶出試験において、配合設計の段階で実施する試験の結果が土壤環境基準を超える場合、六価クロムの溶出が少ない固化材の使用等の配合設計の変更、もしくは工法の変更を行うものとする。
- ・「改良土」とは、
 - ア．地盤改良による改良土
 - イ．再利用を目的として建設発生土を改良した改良土
 - ウ．再利用を目的として建設汚泥を処理した改良土

とする。

3

実施要領(案)の概要

(1) 適用範囲

セメントおよびセメント系固化材を原位置もしくはプラントにおいて土と混合する改良土の六価クロムの溶出試験に適用するものとし、対象工法は表のとおり。セメントおよびセメント系固化材とは、セメントを含有成分とする固化材で、普通ポルトランドセメント、高炉セメント、セメント系固化材、石灰系固化材をいい、これに添加剤を加えたものを含む。

(2) 試験の種類および方法

- ① セメントおよびセメント系固化材を地盤改良に使用する場合（原地盤内の土と混合して施工される地盤改良を対象）

表 溶出試験対象工法

工種	種別	細別	工法概要
地盤改良工	固結工	粉体噴射攪拌 高圧噴射攪拌 スラリー攪拌	深層混合処理工法 地表からかなりの深さまでの区間をセメントおよびセメント系固化材と原地盤土とを強制的に攪拌混合し、強固な改良地盤を形成する工法
		薬液注入	地盤中に薬液（セメント系）を注入して透水性の減少や原地盤強度を増大させる工法
	表層安定処理工	安定処理	表層混合処理工法 セメントおよびセメント系固化材を混入し、地盤強度を改良する工法
	路床安定処理工	路床安定処理	路床土にセメントおよびセメント系固化材を混合して路床の支持力を改善する工法
舗装工	舗装工各種	下層路盤 上層路盤	セメント安定処理工法 現地発生材、地域産材料またはこれらに補足材を加えたものを骨材とし、これにセメントおよびセメント系固化材を添加して処理する工法
仮設工	地中連続壁工(柱列式)	柱列杭	地中に連続した壁面等を構築し、止水壁および土留擁壁とする工法のうち、ソイルセメント柱列壁等のように原地盤土と強制的に混合して施工されるものを対象とし、場所打ちコンクリート壁は対象外とする

(備考) 1. 土砂にセメントおよびセメント系固化材を混合した改良土を用いて施工する、盛土、埋戻、土地造成工法についても対象とする。

2. 本試験要領では、石灰パイル工法、薬液注入工法（水ガラス系・高分子系）、凍結工法、敷設材工法、表層排水工法、サンドマット工法、置換工法、石灰安定処理工法は対象外とする。

ア配合設計の段階で実施する環境庁告示46号溶出試験（以下、「試験方法1」という）土塊・団粒を粗砕した2mm以下の土壌を用いて6時間連続振とうした後に、六価クロム溶出量を測定する方法。固化材が適切かどうかを確認することを目的に行う。

イ施工後に実施する環境庁告示46号溶出試験（以下、「試験方法2」という）改良された地盤からサンプリングした試料を用い、実際に施工された改良土からの六価クロムの溶出量を確認する目的で行う。

ウ施工後に実施するタンクリーチング試験（以下、「試験方法3」という）塊状にサンプリングした試料を溶媒水中に静置して六価クロム溶出量を測定する方法。改良土量が $5,000\text{m}^3$ ^{注1}程度以上または改良体本数が500本程度以上の改良工事のみを対象に、上記イで溶出量が最も高かった箇所について、塊状の試料からの六価クロムの溶出量を確認する目的で行う。
注1) 施工単位が m^2 となっている場合は m^3 への換算を行う。

- ② セメントおよびセメント系固化材を使用した改良土を再利用する場合（以下に示すような再利用を目的とした改良土を対象）
- ・建設発生土および建設汚泥の再利用を目的として、セメントおよびセメント系固化材によって改良する場合
 - ・過去もしくは事前にセメントおよびセメント系固化材によって改良された改良土を掘削し、再利用する場合

ア配合設計、プラントにおける品質管理、もしくは改良土の供給時における品質保証の段階で実施する環境庁告示46号溶出試験（以下、「試験方法4」という）固化材が適切かどうか、もしくは再利用を

行う改良土からの溶出量が土壌環境基準値以下であるかを確認する目的で行う。改良土の発生者が実施し、利用者（以下、「施工する者」という）に試験結果を提示しなければならない。また、利用者は発生者から試験結果の提示を受けなければならない。環境庁告示46号溶出試験の方法は①アに同じ。

イ施工後に実施する環境庁告示46号溶出試験（以下、「試験方法5」という）
①イに同じ。ただし、改良土を施工する者が実施する。

ウ施工後に実施するタンクリーチング試験（以下、「試験方法6」という）
①ウに同じ。ただし、改良土を施工する者が実施する。

(3) 供試体作成方法および試験の個数
工事の目的・規模・工法によって必要となる供試体作成方法および試験の数は異なるが、以下にその例を示す。

- ① セメントおよびセメント系固化材を地盤改良に使用する場合

ア試験方法1について

室内配合試験時の強度試験等に使用した供試体から、400~500g程度の試料を確保する。

室内配合試験の中から、現場添加量（目標強さに対応した添加量）に最も近い添加量の供試体を選び、各土層（あるいは改良される土の各土質）ごとに材齢7日の供試体を1検体ずつ環境庁告示46号溶出試験に供する。

イ試験方法2について

現場密度の確認あるいは一軸圧縮強さなどの品質管理に用いた、もしくは同時に採取した試料（材齢28日を基本とする）から、400~500g程度の試料を確保する。なお、試料

の個数は、以下のように工法に応じたものを選択する。

試験個数 1 表層安定処理工法，路床工，上層・下層路盤工，改良土盛土工など

- ・改良土量が5,000m³以上の工事
改良土1,000m³に1回程度（1検体程度）
- ・改良土量が1,000m³以上5,000m³未満の工事
1工事当たり3回程度（合計3検体程度）
- ・改良土量が1,000m³に満たない工事
1工事当たり1回程度（合計1検体程度）

試験個数 2 深層混合処理工法，薬液注入工法，地中連続壁土留工など

- ・改良体が500本未満の工事
ボーリング本数(3本)×上中下3深度
(計3検体)=合計9検体程度
- ・改良体が500本以上の工事
ボーリング本数(3本+改良体が500本以上につき250本増えるごとに1本)×上中下3深度(計3検体)=合計検体数を目安

ウ試験方法3について

改良土量が5,000m³程度以上または改良体本数が500本程度以上の規模の工事においては、施工後の現場密度の確認あるいは一軸圧縮強さなどの品質管理の際の各サンプリング地点において、できるだけ乱れの少ない十分な量の試料(500g程度)を確保し、乾燥させないよう暗所で保管する。タンククリーニング試験は、保管した試料のうち「試験方法2」で溶出量が最大値を示した箇所の1試料で実施する。

- ② セメントおよびセメント系固化材を使用した改良土を再利用する場合

ア試験方法4について

- ・建設発生土および建設汚泥の再利用を目的として、セメントおよびセメント系固化材によって改良する場合
室内配合試験による配合設計を行う場合は

①アに同じ。ただし、配合設計を行わない場合においては、製造時の品質管理もしくは供給時における品質保証のための土質試験の試料を用いて、1,000m³程度に1検体の割合で環境庁告示46号溶出試験を行う。

- ・過去もしくは事前にセメントおよびセメント系固化材によって改良された改良土を掘削し、再利用する場合

利用者に提示する品質保証のための土質試験の試料を用いて、1,000m³程度に1検体の割合で環境庁告示46号溶出試験を行う。

イ試験方法5について

- ①イに同じ。

ウ試験方法6について

①ウに同じ。ただし、「試験方法2」を「試験方法5」と読み替える。

(4) 六価クロム溶出試験等の積算の考え方

六価クロム溶出試験費およびタンククリーニング試験費等については、共通仮設費の技術管理費等に「六価クロム溶出試験費」として、別途見積りにより積み上げ計上する。

4

おわりに

今回の通達は、建設省所管工事を対象としたものですが、各都道府県および政令指定都市、関係業団体へも参考送付しています。

今回の措置により、地盤改良の配合設計の段階で事前に固化材が適切であるかどうかの試験を行うとともに、施工後にも確認試験を実施することで、今後の地盤改良工事については、基本的には土壤環境基準を満足できると考えています。

今後は、実際の工事での試験データを収集、分析し、学識経験者、関係省庁で構成される「セメント系固化処理土検討委員会」において、さらに対応策等を検討していただくこととしています。