

固化材を用いた砒素含有軟弱土の土質改良および砒素不溶化処理の設計



Design of Solidification and Insolubilization Treatment for Arsenic-Containing Soft Soils using Solidified Materials

秦 浩司 Hiroshi HATA *1

研究の目的

重金属等汚染土壌の不溶化処理の計画においては、実施工前に現地土壌と候補となる不溶化材料を用いた適用性確認試験を実施して、使用材料と添加量を検討する。本報告では、砒素を含有する軟弱土を対象に、セメント系と酸化マグネシウム系の固化材を用いた土質改良および不溶化処理の試験、並びに試験結果を基に安全率を考慮した現場添加量の検討事例を通じ、不溶化処理に係る設計（使用材料選定、添加量設定）の手順を紹介する。

研究の概要

砒素を含有する軟弱土（コーン指数111 kN/m²、砒素溶出量0.17 mg/L）に対し、3種の固化材（高炉セメントB種、低クロム型セメント、酸化マグネシウム系固化材）を50、100、150 kg/m³の割合で添加・混合した。養生7日（空气中3日、水浸4日）後にコーン指数と砒素溶出量を測定し、土質改良および不溶化処理の効果を確認したところ、高炉セメントB種の150kg/m³、酸化マグネシウム系固化剤の100および150 kg/m³の3条件においてコーン指数目標値（200 kN/m²以上）と砒素溶出量基準値（0.01 mg/L以下）を満たした（図-1、2）。

次に、これら3条件の処理土壌を用いて「重金属等不溶化処理土壌のpH変化に対する安定性の相対的評価方法」（土壌環境センター技術標準GEPC・TS-02-S1）の試験を行ったところ、高炉セメントB種 150kg/m³添加ケースでは、硫酸添加試験で砒素溶出量が基準不適合となり、使用材料としては酸化マグネシウム系固化剤（添加量100 kg/m³以上）が選定された。

さらに、酸化マグネシウム系固化剤の現場添加量を、安全率を考慮した上で設定する方法について、「セメント系固化材による地盤改良マニュアル（第4版）」（セメント協会）を参考に、①目標とする基準に安全率で除して得られる溶出量値を満たす添加量を設定する方法（図-3）および②目標とする基準を満たす添加量に30～50%の割増率を設定する方法（図-4）を適用した結果、添加量は150 kg/m³と設定された。

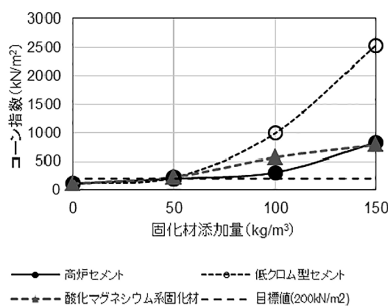


図-1 固化材添加量とコーン指数の関係

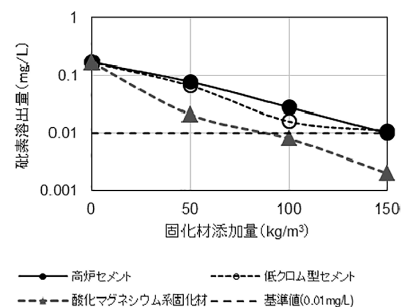


図-2 固化材添加量と砒素溶出量の関係

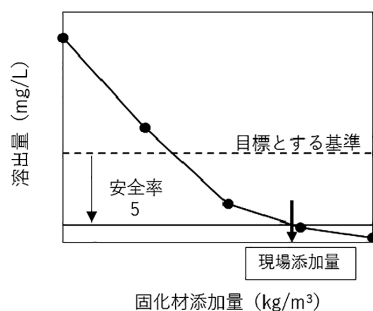


図-3 安全率を考慮した、現場添加量の設定方法①

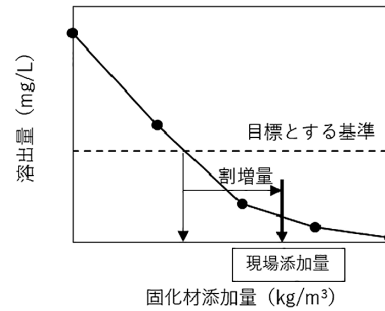


図-4 安全率を考慮した、現場添加量の設定方法②

結論

不溶化処理の実施工では、処理後土壌の強度が要求されるケースも多いため、土質改良を兼ねた不溶化処理の試験と設計（使用材料選定、添加量設定）の方法として、本報告で示した手順が参考になると考えられる。

*1 先端・環境研究部