

(0121) ISO/TC190 におけるカラム試験の国際標準化への日本取り組み

○保高徹生¹・肴倉宏史²・田本修一³・ISO/TC190 部会⁴

¹産業技術総合研究所・²国立環境研究所

・³土木研究所 寒地土木研究所・⁴土壌環境センター

1. はじめに

整備新幹線・リニア新幹線・東京オリンピック等の大規模建設工事、東南海トラフ等における津波堆積物や災害廃棄物に関する効率的・合理的な土壌汚染対策費用の負担低減に向けて、「上向流カラム通水試験」をはじめとする、汚染物質の溶出挙動を確認する試験の標準化は極めて重要である。

国内では、本提案に類する上向流カラム通水試験の標準化は図られていない。このため、各々において異なる試験条件で実施されており、データ比較、土の特性理解や知見の蓄積の支障となっている。一方、国際的には、上向流カラム通水試験は ISO/TC 190 “Soil quality” (第 190 技術委員会「地盤環境」) SC 7 “Soil and site assessment” (第 7 分科会「土とサイト評価」) において、「ISO/TS 21268-3 Up-flow percolation test¹⁾」として標準化されている。しかし、この標準は技術仕様にとどまっているため、わが国の試験法として適切な評価が可能かどうか不明である。

そこで ISO/TC 190 国内専門委員会は、「ISO/TS 21268-3 Up-flow percolation test」を正式な ISO 規格とするため、2014 年 10 月ベルリンでの TC190 の総会において、2014 年 10 月ベルリン総会における ISO/TS 21268-3 の定期見直しの機会に、技術仕様を正式 ISO とするための作業着手を提案し、その結果、日本がプロジェクトリーダーとしてプロジェクトを推進することが決定された。本稿では、ISO/TS 21268-3 におけるカラム国際標準化の取組について概要説明を行う。

2. ISO/TS 21268-3 の概要と試験例

ISO/TS 21268 は、ISO/TC190 SC7 により準備されており、Part1 が液固比 2 のバッチ溶出試験、Part2 が液固比 10 のバッチ溶出試験、Part3 が上向流カラム通水試験 (本対象)、Part4 が酸/アルカリ添加による pH 影響試験影響試験である。これらの試験は、短期/長期の溶出挙動の溶出挙動に関する情報を得ることを目的とした “Basic characterization test” として位置づけられており、参照値 (基準値) 等と比較するための試験である “Compliance test” とは異なる位置づけである。

表 1 ISO/TS 21268-3 「Up-flow percolation test」の概要¹⁾

サンプルの状態	湿潤 (ただし、含水により破碎できない場合には乾燥することも認める。)
試料の最大粒径	95%が 4 mm 以下であること。
カラム直径	5 cm or 10 cm
カラム高	30 ± 5 cm
通水速度	10~15 mL/h (5cm のカラムの場合)
充填方法	5 層に分割して充填し、各層はさらに 3 つのサブ層に分解して充填を行う (計 15 層で充填の実施)。各サブ層の締固めは、125g (直径 5cm カラム) もしくは 250g (直径 10cm のカラム) を用いて、20cm の高さから 3 回落下させる。
溶媒	1 mM の CaCl ₂ 含んだイオン交換水等を用いる。
採取頻度	L/S (液固比) 0.1、0.2、0.5、1、2、5、10

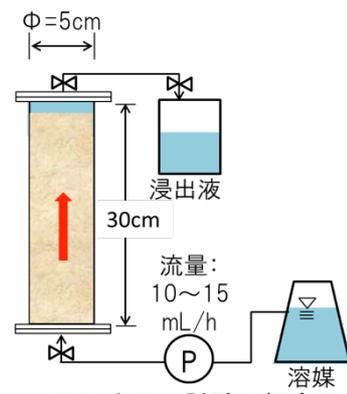


図 1 カラム試験の概念図

Upgrade of up-flow percolation test ISO/TS 21268-3

Tetsuo Yasutaka¹, Hirofumi Sakanakura², Shuichi Tamoto³ and ISO/TC 190 Study Group⁴

(¹AIST, ²NIES, ³Civil Engineering Research Institute for Cold Region, ⁴GEPC)

連絡先: 〒102-0083 東京都千代田区麹町 4-5 KS ビル 3F (一社) 土壌環境センター

TEL 03-5215-5955 FAX 03-5215-5954 E-mail info@gepc.or.jp

ISO/TS 21268-3「Up-flow percolation test（以下、上向流カラム通水試験ともいう）」の概要を表1および図1に示す。試験装置は、溶媒タンク、ポンプ、カラム、採水タンクから構成され、毎時10-15 mlで1mMolの塩化カルシウム溶液を通水し、液固比10まで通水を行う。採水は表1に示した7画分で行い、それぞれの画分毎に対象物質を分析することで、対象汚染土壌からの汚染物質の溶出特性を評価する。

3 機関による自然由来のフッ素を含有した土壌の上向流カラム通水試験結果の一例を図2に示す²⁾（本試験の採取画分は、ISO/TS21268-3よりも細かく設定している）。図2に示すとおり、上向流カラム通水試験を実施することで対象地盤からの汚染物質の経時的な溶出特性を把握することが可能となる。

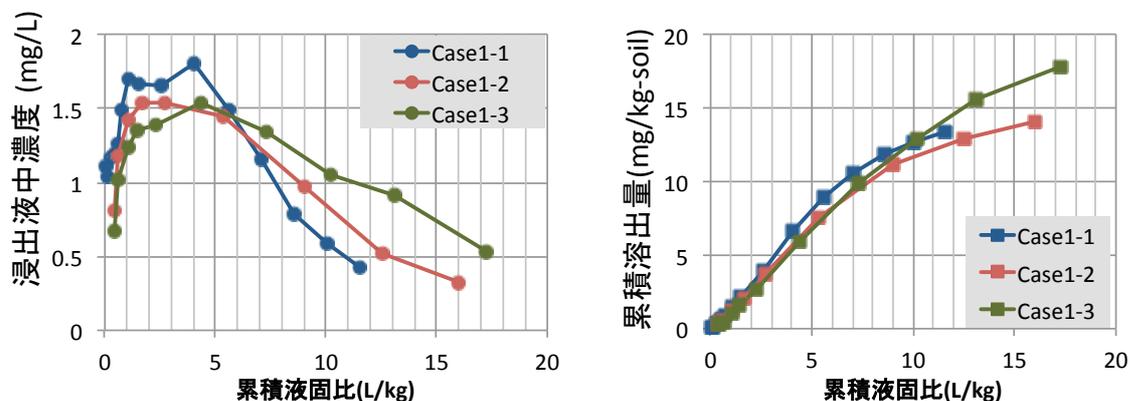


図2 上向流カラム通水試験結果の一例（文献2を一部変更して使用）

3. TS 21268-3の正式ISO化プロジェクトの概要

先に述べたとおり、2014年10月ベルリン総会において、ISO/TS 21268-3の技術仕様を正式ISOとするための作業着手を提案し、その結果、日本がプロジェクトリーダーとしてプロジェクトを推進することが決定された。プロジェクト期間は、2014年10月から2017年9月までの3年間であり、実施予定事項は精度評価試験、規格の内容の見直しである。

国内の体制としては、(独)産業技術総合研究所、国立環境研究所、寒地土木研究所が中心となり、電力中央研究所、福岡大学、京都大学等と連携して、土壌環境センターISO/TC 190部会、ならびに地盤工学会（TC 190国内審議団体）内に2015年4月設置の地盤環境系の委員会にて、精度評価試験他の作業をバックアップする予定である。

また、上向流カラム通水試験のISO化の策定を目標とした第1回精度評価試験を大学、研究所、民間の合計17機関に参画を頂き、2015年1月より開始した。

4. おわりに

汚染物質の溶出挙動を正確に把握するためには、上向流カラム通水試験やシリアルバッチ試験のような特性化試験が必要である。これらの試験方法の標準化は、試験自体の精度確保、試験方法の普及、さらには結果の評価方法の観点から極めて重要である。ISO化に向けた取り組みは始まったばかりであることから、今後も関係機関と連携して進めるとともに、定期的に情報を開示していく予定である。

ISO/TC190ベルリン総会での提案を進めるにあたり、井野場誠治氏（(一財)電力中央研究所）、渡邊保貴氏（(一財)電力中央研究所）、藤川拓朗氏（福岡大学）、竹尾美幸氏（京都大学）、Naka Angelica氏（(独)国立環境研究所）、中村謙吾氏（東北大学）には貴重な助言を頂いた。ここに記して感謝する。

5. 参考文献

- 1) International Organization for Standardization: ISO/21268-3, Soil quality – Leaching procedure for subsequent chemical and ecotoxicological testing of soil and materials, Part3: Up-flow percolation test, TECHNICAL SPECIFICATION, , 2007
- 2) 中村謙吾, 保., 藤川拓朗, 竹尾美幸, 佐藤研一, 渡邊保貴, 井野場誠治, 田本修一, 倉宏史: 上向流カラム通水試験の標準化に向けた重金属等の溶出挙動評価. 地盤工学ジャーナル, 9(4): p. 697