

重金属の土壤溶出量公定分析における乾燥時間の短縮方法

大成建設（株） 技術センター 都市基盤技術研究部
正会員 ○近藤 俊介，海野 円，高畑 陽

1. はじめに

重金属の土壤溶出量が環境基準値を超過する可能性のある発生土を処分する場合には、一時的に仮置きして土壤溶出量の公定分析（環境庁告示第46号に準拠）を行い、その結果に基づいた処置を施す必要がある。一方で、公定分析の結果を得るためには4～7日間の試験期間を要するため、大量の発生土が生じる場合には大規模な仮置き場が必要となる。しかしながら、都市部ではそのような場所の確保が困難であるため、公定分析法の手順を逸脱しない範囲で分析時間を短縮する工夫が求められている。

本報では、重金属の土壤溶出量の測定時間を短縮するため、乾燥しにくい塊状の粘性土である脱水ケーキを用いて、公定分析で最も時間を要する土壤乾燥過程の短縮方法を検討した結果について報告する。

2. 試験方法

泥水式シールドで発生した余剰泥水をフィルタプレスした脱水ケーキを供試試料として、篩を用いて乾燥試験を行った。試料を篩目全体に詰まらせ、1晩乾燥させた後の乾燥状態を後述の3つの試験により確認した。

2.1 篩の目開きによる乾燥状態の比較検討

15cm径の目開きが9.5mm、4.75mm、2.0mm、0.85mmの4種類の篩（ステンレス製）を使用した。供試試料を篩面に置き、硬質プラスチック製のヘラを用いて篩目全体を詰まらせて上面を均し（写真-1）、篩面が接地面に対して垂直になるように縦置きにして、約20℃の室内で15時間乾燥させた。比較対照として、塊状のままの試料と薄く延ばした状態の試料を、同様の条件で乾燥させた（写真-1）。乾燥後、篩側面をハンマーで軽く叩いて篩目に固着した乾燥試料を受け皿に落とし、篩目に残った試料はヘラの隅を用いて削ぎ落とした。回収した試料は目開きが2.0mmの篩を通過させ、通過後の含水率を測定した。



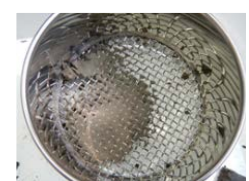
塊状試料



薄く延ばした試料



目開き9.5mm



目開き4.75mm



目開き2.0mm



目開き0.85mm

写真-1 各条件での試料の乾燥方法

2.2 篩の設置条件による乾燥状態の比較検討

20cm径の目開きが2.0mmの篩（ステンレス製）の篩面全体に塊状の土壤試料をすりつけた後、プラスチック製のヘラで篩上面を均した。篩を複数準備して同様の作業を行い、一方は篩面と接地面を平行にし、もう一方は篩面と接地面が垂直になるように設置し、約20℃の室内で14時間乾燥させた（写真-2）。乾燥後、篩目に固着した乾燥試料を金属製ブラシで受け皿に全て落とし（写真-3）、回収した乾燥試料の重量と含水率を測定した。



写真-2 篩乾燥状況



写真-3 金属製
ブラシ使用状況



写真-4 プラスチック製
ブラシ



写真-5 プラスチック製
ブラシ使用状況

2.3 篩の材質による乾燥状態の比較検討

20cm径の目開きが2.0mmのステンレス製とナイロン製の2種類の篩面全体に塊状の土壤試料をすりつけた後、プラスチック製ヘラで篩上面を均した。篩を複数準備して同様の作業を行い、一方は篩

キーワード 土壤溶出量，公定分析，乾燥方法，脱水ケーキ

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設（株）技術センター TEL 045-814-7240

面と接地面を平行にし、もう一方は篩面と接地面が垂直になるように設置し、約 20℃の室内で 14 時間乾燥させた。乾燥後、篩目に固着した乾燥試料をプラスチック製の剣山状のブラシ（写真-4）を用いて受け皿に全て落とし（写真-5）、回収した乾燥試料の重量と含水率を測定した。

3. 試験結果

3.1 篩の目開きによる乾燥状態の比較検討

4種類の篩を使用した土試料の含水率は15時間後には 2.4～3.1%となり、脱水ケーキを延ばした試料を数日間自然乾燥した含水率に概ね近い値となった（表-1）。目開き 9.5mm の篩は篩目に土壌試料を詰まらせる作業に時間を要した。また、目開き 0.85mm の篩は乾燥後に篩目に密着して乾燥した土壌試料を回収する作業に時間を要した。そのため、作業時間を短縮できる目開き径は 2.0mm か 4.75mm であったが、乾燥後の公定分析の手順である目開き 2.0mm の篩を用いた処理が不要となる 2.0mm 目の篩を用いることが最適であると考えた。

3.2 篩の設置条件による乾燥状態の比較検討

試験結果を表-2 に示す。14 時間後の含水率はいずれも 4% 以下であったが、篩面を接地面に対して平行に設置した条件と比較して、垂直に設置した条件では含水率が約 2 割減少し、より早く乾燥した。この要因として、篩面を接地面に対して垂直に設置した条件は、篩面が接地面によって閉じられた状態にならないため、土壌が乾燥し易くなったと考えられた。尚、塊状の土壌試料を篩上面に擦りつけた後にヘラを用いて篩面を均す方法と、金属製のブラシを用いて乾燥した土壌試料を回収する方法は、2.1 の実施方法と比較して時間短縮できることが確認できた。

3.3 篩の材質による乾燥状態の比較検討

試験結果を表-3 に示す。これまでの試験では熱伝導性が高く、乾燥させるのに有利であると考えられたステンレス製の篩を用いた。しかし、公定法で定められている非金属製（ナイロン製）の篩を用いても、ステンレス製の篩と同等以上に含水率が低くなった。また、篩の設置条件については、篩面を接地面に対して垂直に設置した条件で乾燥が速くなることが示された。ステンレス製の篩を用いた結果が、3.2 の試験結果より含水率が高くなった要因として、回収した試料の重量が増えていることから、乾燥開始時に篩に必要以上の試料が付着すると乾燥時間が長くなる可能性があるかと推察された。尚、プラスチック製のブラシは、金属製ブラシと同様に乾燥した土壌試料を容易に回収でき、全ての工程で金属製品を用いずに試験を実施できることが示された。

4. まとめ

3つの試験結果から、図-1 に示す工程によって、公定分析の乾燥および篩分けを簡単かつ短時間で実施できる可能性があることが示された。今後は、本工程による前処理で得られた土壌試料の重金属溶出量について検討を行っていく予定である。

表-1 篩目開きによる乾燥状態

試験条件		含水率(%)
乾燥前試料(脱水ケーキ)		34.7
15時間 乾燥後	塊状試料	20.6
	延ばした試料	14.9
	篩目開き9.5mm	2.8
	篩目開き4.75mm	3.1
	篩目開き2.0mm	2.8
	篩目開き0.85mm	2.4

表-2 篩の設置条件の違いによる乾燥状態

ふるい材質	ふるい 目開き	接地面とふるい面の 設置条件	乾燥後に篩から回収 した重量(g)	含水率(%)
ステンレス (金属製)	2.0mm	平行	50.3	3.8
		垂直	53.6	3.1

表-3 篩の材質の違いによる乾燥状態

ふるい材質	ふるい 目開き	接地面とふるい面の 設置条件	乾燥後に篩から回収 した重量(g)	含水率(%)
ステンレス (金属製)	2.0mm	平行	74.1	9.2
		垂直	68.3	4.2
プラスチック (非金属製)	2.0mm	平行	45.9	4.0
		垂直	50.2	3.7

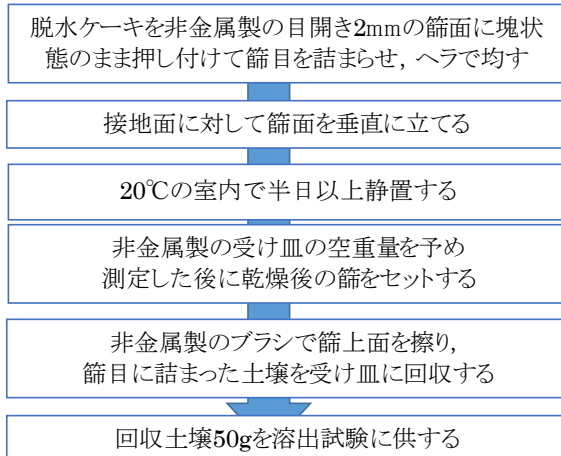


図-1 分析のフロー