

現場密度試験 目的と概要

目的

- 現場における土の密度の把握

概要

- 盛土等の締固め管理に広く利用
- 質量を直接、体積を間接的に測定する：砂置換法、突き砂法、水置換法
- 定体積の容器を土に圧入し、質量・体積を直接測定する：コアカッター法
- 他の物理量で密度を間接的に測定する：RI測定

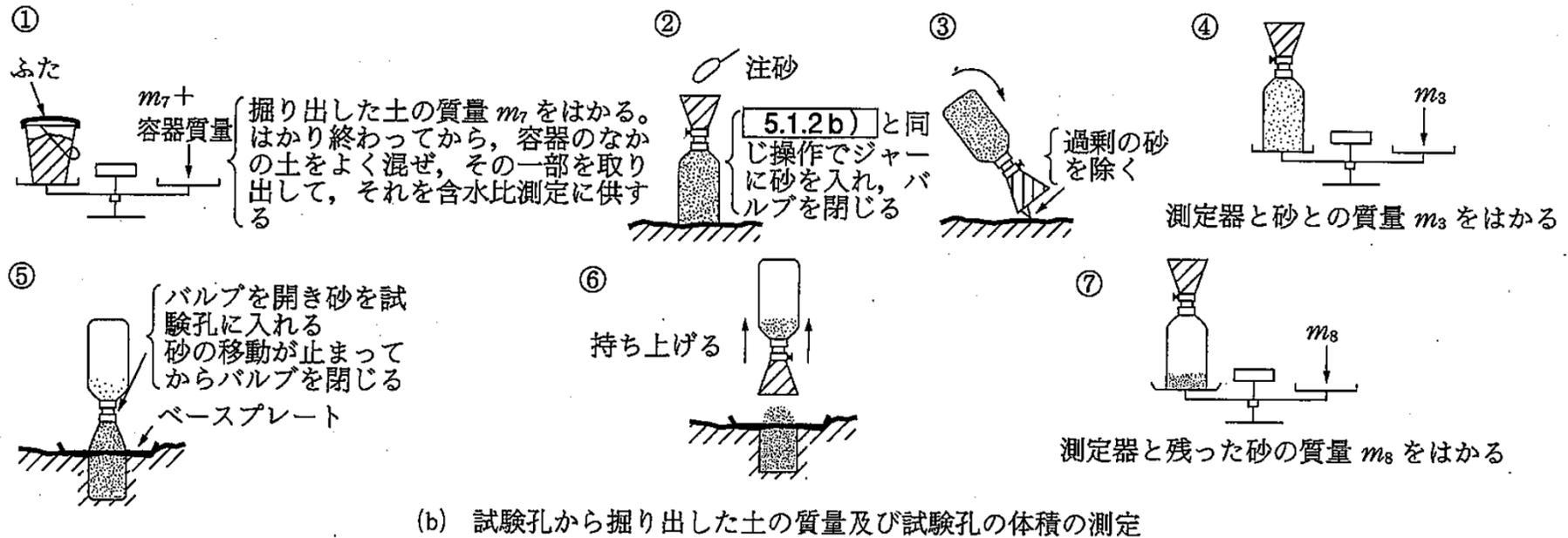
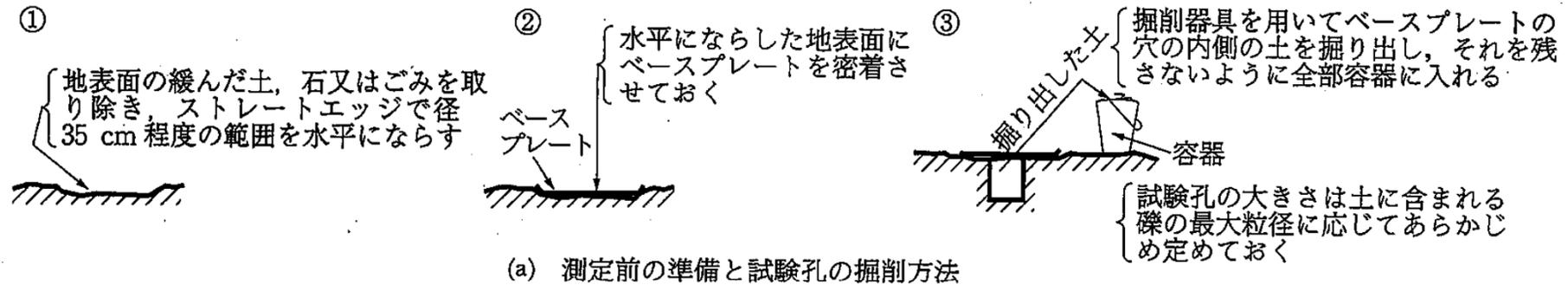
『改訂版 現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

現場密度試験方法の比較

規格・基準	試験法名 <通称>	適用範囲				試験孔		特徴*
		石	礫	砂	シルト 粘土	径	深さ	
JIS A 1214	砂置換法による土の 密度試験方法 <砂置換法>			最大粒径が 53 mm		162 mm	10~15 cm 程度	<ul style="list-style-type: none"> 標準的な手法であり、広い分野で用いられている。 特定の測定器具と粒度調整した置換用の砂を準備し、両者に対して体積や密度の検定が必要になる。 測定器具は比較的安価。 孔壁が乱さないように、試験孔（置換孔）を慎重に作製する必要がある。 孔壁がはらみ出すような自立性の低い地盤には不適。
JGS 1611	突き砂法による土の 密度試験方法 <突き砂法>		最大粒径が 150 mm		150, 250, 300 mm	150, 200, 300 mm	<ul style="list-style-type: none"> 砂置換法よりも迅速性に優れ、高速道路やフィルダムなどに用いられている。 粒度調整した置換用の砂に対して密度の校正が必要である。 測定器具に特殊なものはない（安価）。 砂置換法と同様に、試験孔の慎重な作製と地盤の自立性が重要。含水比の高い砂質土や礫が多く空隙の大きな土には不適。 	
JGS 1612	水置換法による土の 密度試験方法 <水置換法>	砂置換法等が困難な土				最大粒径の 3倍以上	孔径の0.6 ~0.7倍	<ul style="list-style-type: none"> 石分を含む土に適しており、フィルダムで主に採用されている。 測定器具は安価。 測定孔を慎重に作製すること、シートを孔壁に密着させることが重要。
JGS 1613	コアカッターによる 土の密度試験方法 <コアカッター法>		コアカッターが 貫入可能な土		コアカッター 内径 50~ 150 mm	内径の0.8~ 1.3倍程度	<ul style="list-style-type: none"> 上記の各工法と比べ、試験孔を必要としないので迅速性に優れる。高速道路や宅地造成などで用いられている。 測定器具は安価。 コアカッターが支障なく貫入できることが要件。 	
JGS 1614	RI 計器による土の 密度試験方法 <RI 法>	すべての土質材料と RI 計器が設置可能な材料				-	-	<ul style="list-style-type: none"> 密度・含水比ともに短時間に測定できるので、即座に乾燥密度が求められる。 高速道路をはじめ、広い分野で利用されている。近年、岩石質材料に対応可能な手法も登場。 測定器具は上記の各工法と比べて非常に高価であり、取扱いにも注意を要する。 非破壊検査法であり、技巧や熟練度による影響が少ない。

*RI 法を除き、測定とは密度測定のことを指す。また、RI 法以外は含水比測定に約 1 日要する（炉乾燥法）。

砂置換法のイメージ



砂置換法の特徴

砂や細粒土に適用

標準的で、簡便

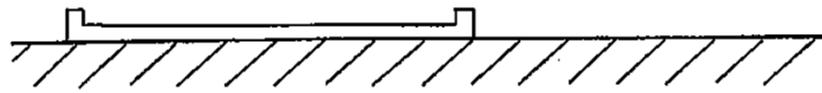
掘削にやや熟練を要する

容器や乾燥砂の検定が必要

乾燥砂の取り扱いに注意が必要

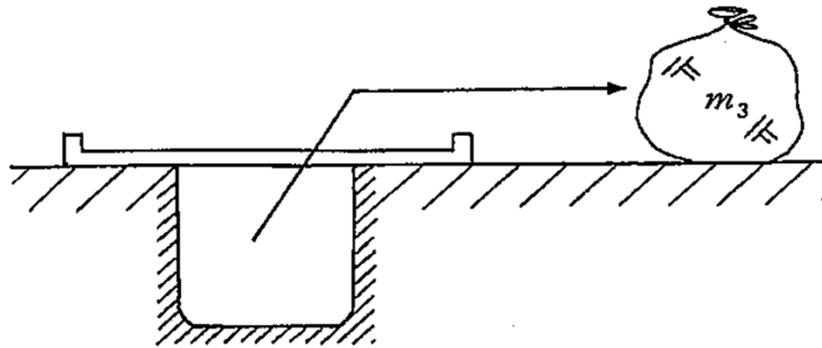
『改訂版 現場技術者のための地質調査技術マニュアル』を参考に作成

突き砂法のイメージ



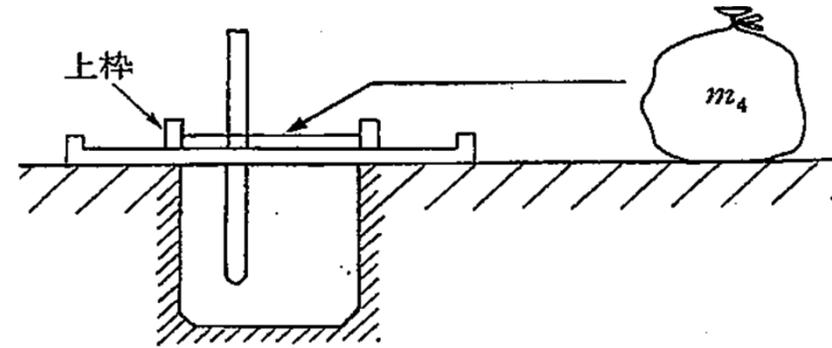
試験箇所を水平にならす。地表面にベースプレートを密着させる

(a)



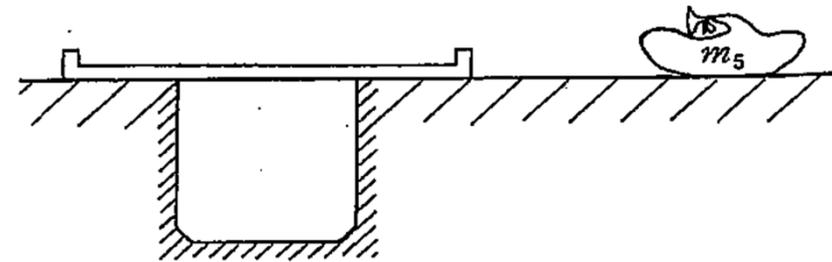
掘削用具を用いて試験孔を掘削し、試料はビニル袋などに入れる。土の全湿潤質量 m_3 (g) と、土の含水比 w (%) を求める

(b)



質量 m_4 (g) の試験用砂を、較正時と同様の方法で注ぎ込み 80% の深さまで所定回数突く

(c)



上枠をはずし、プレート上面を直ナイフでならして、プレート上の砂を回収する。残った砂の質量 m_5 (g) をはかる

(d)

突き砂法の特徴

砂置換法に比べて、礫混じり土にも適用できる

高含水の砂や空隙の大きな土には不適

高速道路やフィルダムで採用

置換用の砂の検定が必要

突き砂には熟練を要する

水置換法の特徴

岩石質材料に適用

主にフィルダムで採用

試験孔壁とビニールを密着させることが重要

測定誤差はやや大きい

コアカッター法の特徴

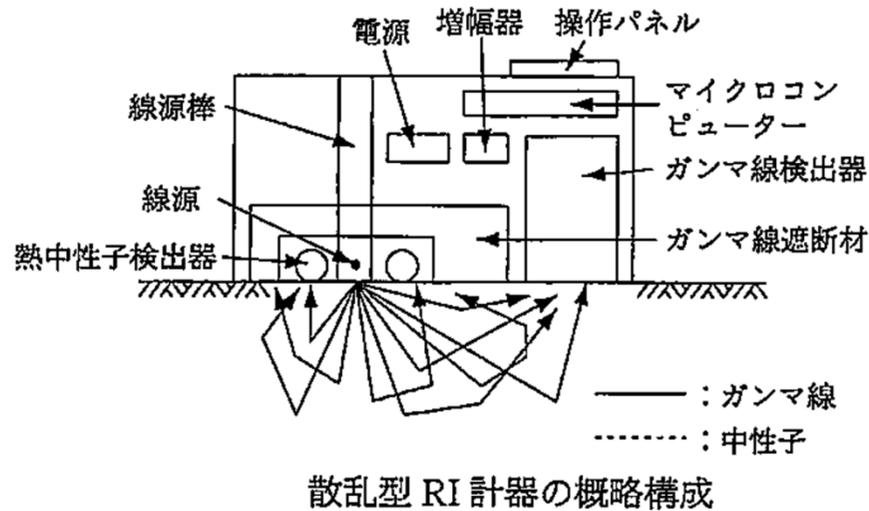
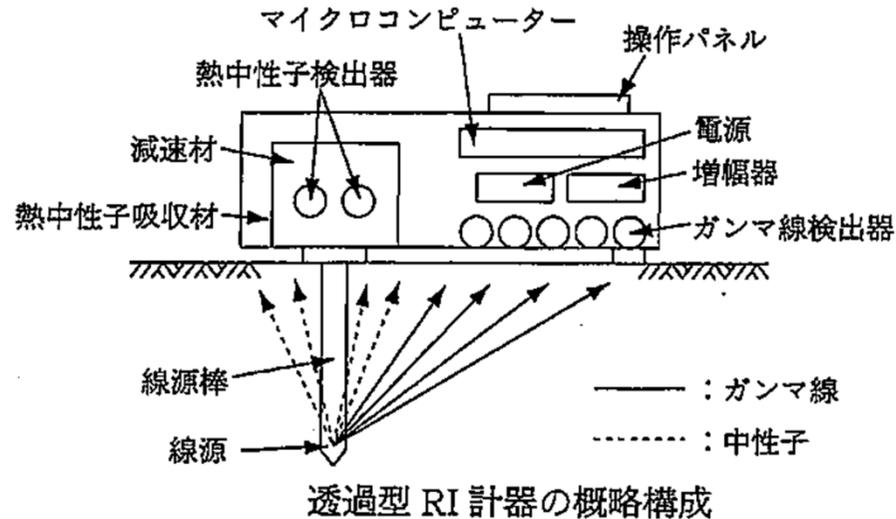
自立性のある細粒土や土混じり砂に適用

コアカッターの圧入に、やや熟練を要す

圧入が困難な硬質土には適用できない

安価で、迅速

ラジオアイソトープ (RI) 法のイメージ



『改訂版 現場技術者のための地質調査技術マニュアル』より引用

ラジオアイソトープ (RI) 法の特徴

すべての土質に適用 (巨礫以外)

密度と含水比を短時間に測定可能

技巧や熟練による影響少ない

測定用具は高価

放射線利用のため、安全への配慮必要