

コアカッターによる土の密度試験方法

Test method for soil density using core cutter

1 適用範囲

この基準は、原位置の土の密度をコアカッターを用いて求める試験方法について規定する。

なお、この基準で規定する試験器具及び方法を用いて試験を行うことができる範囲は、コアカッターの貫入に支障がなく、試料を適切に採取できる土とする。

2 引用規格・基準

次に掲げる規格は、この基準に引用されることによって、この基準の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS A 0207 地盤工学用語

JIS A 1203 土の含水比試験方法

JIS A 1210 突固めによる土の締固め試験方法

JIS A 1211 CBR 試験方法

JIS A 1232 固定ピストン式サンプラーによる土試料の採取方法

JIS Z 8401 数値の丸め方

3 用語及び定義

この基準で用いる主な用語及び定義は、JIS A 0207 による。

4 試験器具

4.1 コアカッター

コアカッターは、JIS A 1210 に規定する 100 mm モールド若しくは 150 mm モールド、又は JIS A 1232 に規定するサンプリングチューブを加工して、下端に貫入を容易にするための刃先をもつもの。なお、コアカッターの内部は、貫入に際し、コアカッターと土との摩擦を少なくするために滑らかに仕上げられたもの。

コアカッターに 100 mm モールド又は 150 mm モールドを用いる場合は、JIS A 1211 に規定するカッターリングのように、装着して刃先の機能を与えることができる器具を用いるとよい（図 1 参照）。

単位 mm

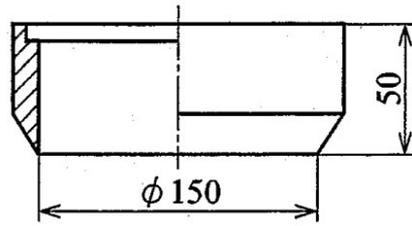


図1-150 mm モールドのカッターリングの例

サンプリングチューブを加工してコアカッターに用いる場合は、内径 50 mm，高さ 100 mm 又は内径 75 mm，高さ 150 mm，肉厚は 1.5 mm～2.0 mm，刃先角度は $(6 \pm 1)^\circ$ ，刃先肉厚は (0.2 ± 0.05) mm の形状が望ましい（図2参照）。

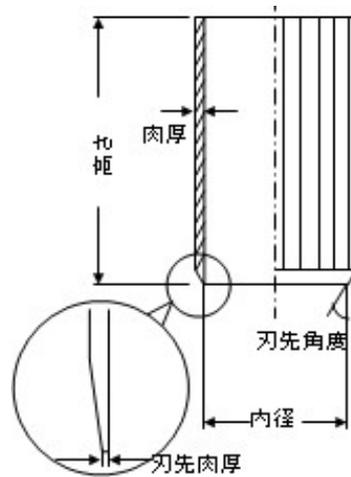


図2-サンプリングチューブを用いたコアカッターの例

4.2 コアカッターヘッド

コアカッターヘッドは、図3に示すコアカッターの上部に連結して、コアカッターを土中に圧入させることのできるもの。

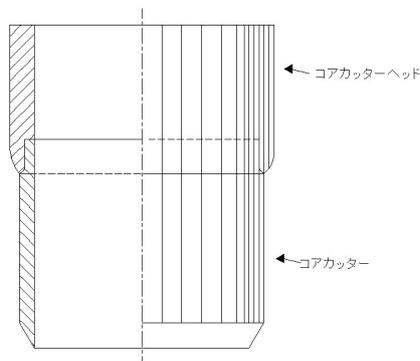


図3-コアカッターとコアカッターヘッドを連結した例

4.3 貫入器具

貫入器具は、コアカッターヘッドに静的圧力を加えることによって、コアカッターを貫入させることができるもの。

4.4 はかり

はかりは、表 1 に示す最小読取値まで読み取りができるもの。

表 1—はかりの最小読取値

単位 g		
コアカッターの種類	試料の質量	最小読取値
100 mm モールド	—	1
150 mm モールド	—	5
サンプリングチューブ	100 以上 1 000 未満	0.1
	1 000 以上	1

4.5 その他の器具

その他の器具は、次による。

- a) **含水比測定器具** 含水比測定器具は、JIS A 1203 に規定するもの。
- b) **掘削器具** 掘削器具は、次による。
 - 1) スコップ又はスプーン
 - 2) へら
 - 3) ブラシ
- c) **直ナイフ** 直ナイフは、JIS A 1210 に規定する鋼製で片刃の付いた長さ 250 mm 以上のもの。
- d) **ノギス** ノギスは、最小目盛りが 0.1 mm 以下のもの。
- e) **試料押し出し器** 試料押し出し器は、ジャッキ、これに類する装置などのコアカッター内の土を押し出し得るもの。ただし、試料押し出し器では押し出すことが困難な場合は、土をコアカッターから削り出すためにへら、こてなどを用いてもよい。

5 試験方法

5.1 コアカッターの質量及び寸法の測定

コアカッターの質量及び寸法の測定は、次による。

- a) コアカッターの質量 m_1 (g) をはかりではかる。コアカッターの質量の測定にあたっては、コアカッターに付着した土を取り除く。
- b) コアカッターの寸法をノギスではかる。コアカッターの寸法は、コアカッターの高さ H (mm) 及び刃先部分の内径 D (mm) を 0.1 mm まではかる。

5.2 土の密度の測定

土の密度の測定は、次による。

- a) 試験箇所地表面を平坦にならす。このとき、石又はごみがあれば取り除く。測定面が地表面でない場合には、掘削器具で測定作業がしやすいような余裕幅をもって、所要の深さまで掘り下げる。
- b) コアカッターをコアカッターヘッドに取り付け、平坦にした測定面に刃先を下にして置き、できるだけ揺動させないように貫入器具を用いて土中に貫入させる。貫入が困難な場合も、ジャッキなどを用

いて押し込む。

- c) 土がコアカッター部分を満したことを確認した後、掘削器具でコアカッターを土と一体のまま掘り起こす。貫入深さは、コアカッター内の土が過度に圧縮されてしまわないようにする。掘り起こしたとき、刃先での土のはく離面がコアカッター内に凹となっている場合は、コアカッター上部の余分な土を残したまま、コアカッター内の土塊を試料押し出し器などで上から下へ押し下げ、凹部が刃先面に達するように調整する。
- d) コアカッターからコアカッターヘッドを慎重に取り外す。また、カッターリングを用いる場合はカッターリングを慎重に取り外す。コアカッターの両端面に沿って、直ナイフで余分の土を削り落とす。コアカッター外側に付着した土を取り除いて、質量 m_2 (g)をはかりではかる。また、コアカッターの両端面を整形する際、岩片、木片、その他の異物が含まれていないか観察する。なお、貫入によって刃先が著しく損傷している場合は、採取された土が乱されて、密度が現場の状態と変わっているおそれがあるため、カッターリング又はコアカッターを交換して測定をやり直す。カッターリング又はコアカッターの損傷に備えて、予備をもって現場測定に臨むことが望ましい。
- e) コアカッター内の試料を試料押し出し器で取り出し、**JIS A 1203** に規定する方法で含水比 w (%) を求める。

6 計算

計算は、次による。

6.1 コアカッターの体積

コアカッターの体積 V (mm³)は、**5.1 b)**で測定したコアカッターの寸法によって算出し、**JIS Z 8401** の規則 B によって有効数字 4 桁に丸める。

6.2 湿潤密度

湿潤密度は、次の式(1)によって算出し、**JIS Z 8401** の規則 B によって小数点以下 2 桁に丸める。

$$\rho_t = \frac{m_2 - m_1}{V} \times 10^3 \dots\dots\dots (1)$$

ここで、
 ρ_t : 土の湿潤密度 (Mg/m³)
 m_1 : コアカッターの質量 (g)
 m_2 : コアカッター及び土の質量 (g)
 V : コアカッターの体積 (mm³)

6.3 乾燥密度

乾燥密度は、次の式(2)によって算出し、**JIS Z 8401** の規則 B によって小数点以下 2 桁に丸める。

$$\rho_d = \frac{\rho_t}{1 + (w/100)} \dots\dots\dots (2)$$

ここで、
 ρ_d : 土の乾燥密度 (Mg/m³)
 w : 含水比 (%)

7 報告

試験報告については、次の事項を報告する。

なお、*が付いているものについては、必須の記録事項である。その他のものについては、必要に応じて記録を行えばよい。

- a) *地点番号及び位置
- b) 原位置の締固め1層当たりの厚さ (mm)
- c) *試験日
- d) *試験者
- e) *コアカッターの種類及び諸元
- f) *含水比 (%)
- g) *湿潤密度 (Mg/m^3)
- h) *乾燥密度 (Mg/m^3)
- i) 試料の目視判定による土質
- j) その他特記すべき事項

現場試験関係地盤工学会基準 (JGS) の改正について

地盤工学会基準部

コアカッターによる土の密度試験方法(JGS 1613)

項目	改正案	現行基準	備考
1 適用範囲	なお、この基準で規定する試験器具及び方法を用いて試験を行うことができる範囲は、コアカッターの貫入に支障がなく、試料が適切に採取できる土とする。	なお、この基準で規定する装置及び方法を用いて試験を行うことができる範囲は、コアカッターの貫入に支障がなく、適切な結果が得られる土とする。	・基準の内容を簡潔に規定。
2 引用規格・基準	<p>JISA 0207 地盤工学用語</p> <p>JISA 1203 土の含水比試験方法</p> <p>JISA 1210 突固めによる土の締固め試験方法</p> <p>JISA 1211 CBR 試験方法</p> <p>JISA 1232 固定ピストン式サンプラーによる土試料の採取方法</p> <p>JIS Z 8401 数値の丸め方</p>	JISA 1203 土の含水比試験方法	<p>・新規に制定された JISA 0207 地盤工学用語を新たに引用</p> <p>・JIS Z 8401 改正による引用規格の追加</p>
3 用語及び定義	この基準で用いる主な用語及び定義は、JISA 0207 による。	この基準で用いる主な用語及び定義は、次による。 3.1 コアカッター 既知の内空を有する鋼製の円筒で、下端に刃先をもつもの。	・新規に制定された JIS A 0207 地盤工学用語を新たに引用
4.1 コアカッター	<p>コアカッターは、JISA 1210 に規定する 100mm モールド若しくは 150mm モールド、又は JIS A 1232 に規定するサンプリングチューブを加工して、下端に貫入を容易にするための刃先をもつもの。なお、コアカッターの内部は、貫入に際し、コアカッターと土との摩擦を少なくするために滑らかに仕上げられたもの。</p> <p>コアカッターに 100 mm モールド又は 150 mm モールドを用いる場合は、JIS A 1211 に規定するカッターリングのように、装着して刃先の機能を与えることができる器具を用いるとよい(図1 参照)。</p> <p>サンプリングチューブを加工してコアカッターに用いる場合は、内径 50 mm、高さ 100 mm 又は内径 75 mm、高さ 150 mm、肉厚は 1.5 mm～2.0 mm、刃先角度は (6±1)°、刃先肉厚は (0.2±0.05) mm の形状が望ましい(図2 参照)。</p>	<p>コアカッターは、内径 50～150 mm、肉厚 1～4mm の鋼製の円筒で、下端に貫入を容易にするための刃先をもつものとする。刃先が著しく変形しているコアカッターは、取り替えるか、刃先を付けなおして用いなければならない。高さは、内径の 0.8～1.3 倍程度のものを測定層厚に応じて選ぶものとする。</p> <p>注記 1 コアカッターの例を図1に示す。コアカッターの断面積比 $C_a(\%)$ を次の式(1)によって算出する。</p> $C_a = \frac{D_c^2 - D_i^2}{D_i^2} \times 100 \quad \dots (1)$ <p>ここに、 D_c: コアカッターの最大外径 (mm) D_i: コアカッターの最小内径 (mm) C_a が 10 % 程度のコアカッターが望ましい。</p> <p>注記 2 コアカッターの内部の仕上げは、貫入に際し、コアカッターと土との摩</p>	<p>・規定内容の明確化</p> <p>・要求事項のため、JIS Z 8301:2019 の規定に準じ、本文へ移行</p>

		<p>擦を少なくするために滑らかに仕上げる。</p> <p>注記 3 コアカッターは、貫入に伴って刃先が破損しやすいので、予備をもって、現場測定に臨むことが望まれる。</p> <p>注記 4 JIS A 1211 に規定するカッターリングのように、装着して刃先の効果を与えることができる器具を用いれば、既存のモールドをコアカッターと同様に使用できる場合がある。</p> <p>注記 5 シンウォールサンプリングチューブを加工してコアカッターの代わりに用いてもよい。シンウォールサンプリングチューブを用いた例を、図 2 に示す。高さは 100 又は 150 mm、内径は 50 又は 75 mm、肉厚は 1.5~2.0 mm、刃先角度は $(6 \pm 1)^\circ$、刃先肉厚は (0.2 ± 0.05) mm の形状がよい。</p>															
4.2 コアカッターヘッド	<p>コアカッターヘッドは、図 3 に示すコアカッターの上部に連結して、コアカッターを土中に圧入させることのできるもの。</p>	<p>コアカッターヘッドは、コアカッターの上部に連結して、コアカッターを土中に圧入、又はハンマーの衝撃によって貫入させることのできる装置とする。</p> <p>注記 コアカッターとコアカッターヘッドを連結した例を図 3 に示す。</p>	<p>・規定内容の明確化</p>														
4.4 はかり	<p>はかりは、表 1 に示す最小読取値まで読み取りができるもの。</p> <p>表 1—はかりの最小読取値</p> <p style="text-align: center;">単位 g</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>コアカッターの種類</th> <th>試料の質量</th> <th>最小読取値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100mm モールド</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>150mm モールド</td> <td style="text-align: center;">—</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">サンプリングチューブ</td> <td>100 以上 1000 未満</td> <td style="text-align: center;">0.1</td> </tr> <tr> <td>1000 以上</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	コアカッターの種類	試料の質量	最小読取値	100mm モールド	—	1	150mm モールド	—	5	サンプリングチューブ	100 以上 1000 未満	0.1	1000 以上	1	<p>はかりは、0.01 g 以下まで読み取りができるもので、コアカッターの大きさに応じて選ぶこととする。</p>	<p>・規定内容の明確化</p>
コアカッターの種類	試料の質量	最小読取値															
100mm モールド	—	1															
150mm モールド	—	5															
サンプリングチューブ	100 以上 1000 未満	0.1															
	1000 以上	1															
4.5 その他の器具	<p>e) 試料押し出し器 試料押し出し器は、ジャッキ、これに類する装置などのコアカッター内の土を押し出し得るもの。ただし、試料押し出し器では押し出すことが困難な場合は、土をコア</p>	<p>e) 試料押し出し器 試料押し出し器は、コアカッター内の土を押し出しうるものとする。</p> <p>注記 試料押し出し器は、ジャッキ又はこれに類する装置とする。</p>	<p>・要求事項のため、JIS Z 8301:2019 の規定に準じ、本文へ移行</p>														

	<p>カッターから削り出すためにへら、こてなどを用いてもよい。</p>	<p>ただし、試料押し出し器では押し出すことが困難な場合は、へらやこてなどで土をコアカッターから削り出してもよい。</p>	
5.2 土の密度の測定	<p>b) コアカッターをコアカッターヘッドに取り付け、平坦にした測定面に刃先を下にして置き、できるだけ揺動させないように貫入器具を用いて土中に貫入させる。貫入が困難な場合も、ジャッキなどを用いて押し込む。</p>	<p>b) コアカッターをコアカッターヘッドに取り付け、平坦にした測定面に刃先を下にして置き、できるだけ揺動させないように土中に貫入させる。</p> <p>注記 コアカッターを静かに押し込むことができれば最適であるが、その方法では貫入しない場合は、ハンマーの衝撃をコアカッターヘッドに加えて打ち込む。その際、軽いハンマーで勢いよく数多く打撃するより、比較的重いハンマーを用いて少ない打撃回数で打ち込むほうが、コアカッターと土との間の遊びを少なくするのに有効である。また、径の大きいコアカッターを用いる場合、貫入時にコアカッター外壁周辺の土を取り去ると、貫入が容易になることがある。</p>	<p>・規定内容の明確化</p>
	<p>d) コアカッターからコアカッターヘッドを慎重に取り外す。また、カッターリングを用いる場合はカッターリングを慎重に取り外す。コアカッターの両端面に沿って、直ナイフで余分の土を削り落とす。コアカッター外側に付着した土を取り除いて、質量 $m_2(g)$ をはかりではかる。また、コアカッターの両端面を整形する際、岩片、木片、その他の異物が含まれていないか観察する。なお、貫入によって刃先が著しく損傷している場合は、採取された土が乱されて、密度が現場の状態と変わっているおそれがあるため、カッターリング又はコアカッターを交換して測定をやり直す。カッターリング又はコアカッターの損傷に備えて、予備をもって現場測定に臨むことが望ましい。</p>	<p>d) コアカッターの両端面に沿って、直ナイフで余分の土を削り落とす。コアカッター外壁に付着した土を取り除いて、質量 $m_2(g)$ をはかりではかる。</p> <p>注記 掘り起こしたコアカッター内の土を整形する際、岩片や木片又はその他の異物が含まれていないか観察する。また、打込みによって刃先が著しく損傷されている場合は、採取された土が乱されて、現場の状態と変わっているおそれがある。</p>	<p>・要求事項のため、JIS Z 8301:2019 の規定に準じ、本文へ移行</p>

6.1 コアカッターの体積	<p>コアカッターの体積 V (mm³)は、5.1 b) で測定したコアカッターの寸法によって算出し、JIS Z 8401 の規則 B によって有効数字 4 桁に丸める。</p>		<p>・規定内容の明確化</p>
6.2 湿潤密度	<p>湿潤密度は、次の式(1)によって算出し、JIS Z 8401 の規則 B によって小数点以下 2 桁に丸める。</p> $\rho_t = \frac{m_2 - m_1}{V} \times 10^3 \dots\dots (1)$ <p>ここで、ρ_t : 土の湿潤密度 (Mg/m³)</p> <p>m_1: コアカッターの質量 (g)</p> <p>m_2: コアカッター及び土の質量 (g)</p> <p>V : コアカッターの体積 (mm³)</p>	<p>湿潤密度は、次の式 (2) によって算出する。</p> $\rho_t = \frac{m_2 - m_1}{V} \times 10^3 \dots\dots (2)$ <p>ここで、ρ_t : 土の湿潤密度 (g/cm³)</p> <p>m_1: コアカッターの質量 (g)</p> <p>m_2: コアカッター及び土の質量 (g)</p> <p>V : コアカッターの体積 (cm³)</p>	<p>・JIS Z 8301:2019 に準拠</p>
6.3 乾燥密度	<p>乾燥密度は、次の式(2)によって算出し、JIS Z 8401 の規則 B によって小数点以下 2 桁に丸める。</p> $\rho_d = \frac{\rho_t}{1 + (w/100)} \dots\dots (2)$ <p>ここで、ρ_d : 土の乾燥密度 (Mg/m³)</p> <p>w : 含水比 (%)</p>	<p>乾燥密度は、次の式 (3) によって算出する。</p> $\rho_d = \frac{\rho_t}{1 + (w/100)} \dots\dots (3)$ <p>ここで、ρ_d : 土の乾燥密度 (g/cm³)</p> <p>w : 含水比 (%)</p>	<p>・JIS Z 8301:2019 に準拠</p>
7 報告	<p>試験報告については、次の事項を報告する。</p> <p>なお、*が付いているものについては、必須の記録事項である。その他のものについては、必要に応じて記録を行えばよい。</p> <p>a) *地点番号及び位置</p> <p>b) 原位置の縮固め 1 層当たりの厚さ (mm)</p> <p>c) *試験日</p> <p>d) *試験者</p> <p>e) *コアカッターの種類及び諸元</p> <p>f) *含水比 (%)</p> <p>g) *湿潤密度 (Mg/m³)</p> <p>h) *乾燥密度 (Mg/m³)</p> <p>i) 試料の目視判定による土質</p> <p>j) その他特記すべき事項</p>	<p>試験報告については、次の事項を報告する。</p> <p>a) 地点番号及び位置</p> <p>b) 試験日</p> <p>c) 試験者</p> <p>d) コアカッターの諸元</p> <p>e) 含水比 (%)</p> <p>f) 湿潤密度 (Mg/m³)</p> <p>g) 乾燥密度 (Mg/m³)</p> <p>h) この基準と部分的に異なる方法を用いた場合には、その内容</p> <p>i) その他特記すべき事項</p> <p>注記 採取された土に木片などの異物が含まれている場合は報告する。</p> <p>注記 コアカッターの代わりとなるものを使用した際は、その種類を報告する。</p>	<p>・基準内容の明確化</p> <p>・JIS Z 8301:2019 に準拠</p>