

ポータブルコーン貫入試験方法

Method for portable cone penetration test

1 適用範囲

この基準は、粘性土、腐植土などの軟弱地盤に人力でコーンを静的に貫入させることによって、コーン貫入抵抗を求めるための試験方法について規定する。

2 引用規格及び基準

次に掲げる引用規格及び基準は、この基準に引用されることによって、その一部又は全部がこの基準の要求事項を構成している。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

3 用語及び定義

この基準で用いる主な用語及び定義は、次によるほか、JIS A 0207による。

3.1

コーン

鋼製の円すい（錐）形で、先端角 $(30 \pm 0.5)^\circ$ 及び底面積 $(645 \pm 15) \text{ mm}^2$ のもの

3.2

ロッド

コーンへの貫入力を伝達するもので、鋼製で $(100 \pm 1) \text{ mm}$ ごとに目盛線を有するもの

3.3

コーン貫入抵抗

コーン貫入に要する貫入力をコーン底面積で除した値

3.4

単管式

測定されるコーン貫入抵抗にロッドの周面摩擦が含まれるロッド形式

3.5

二重管式

ロッドの周面摩擦を除いてコーン貫入抵抗を測定できるロッド形式

3.6

測定装置

貫入力を測定できる荷重計とし、必要な容量及び精度を有するもの

3.7

貫入用ハンドル

人力による貫入力をコーンに与えるもので、貫入力に十分耐え得るもの

注釈 1 貫入用ハンドルは試験終了後、引抜きの際にも利用する。

3.8

貫入長

地盤中に貫入したコーンとロッドとの合計長さ

注釈 1 コーン先端の円すい形部は含まない。ロッドの鉛直性が完全に保たれない場合は、貫入長は地表面からの深度にはならない。

4 試験装置及び器具**4.1 試験装置**

ポータブルコーン貫入試験器を図 1 に示す。

試験器には、単管式及び二重管式がある。単管式はロッドの周面摩擦の影響を受けるため、適用深さは 3 m～5 m 程度であり、これ以上の深さで試験する場合は二重管式を用いる。二重管式では、図 1 に示すように先端部の外管にはシューが取り付けられている。

単位 mm

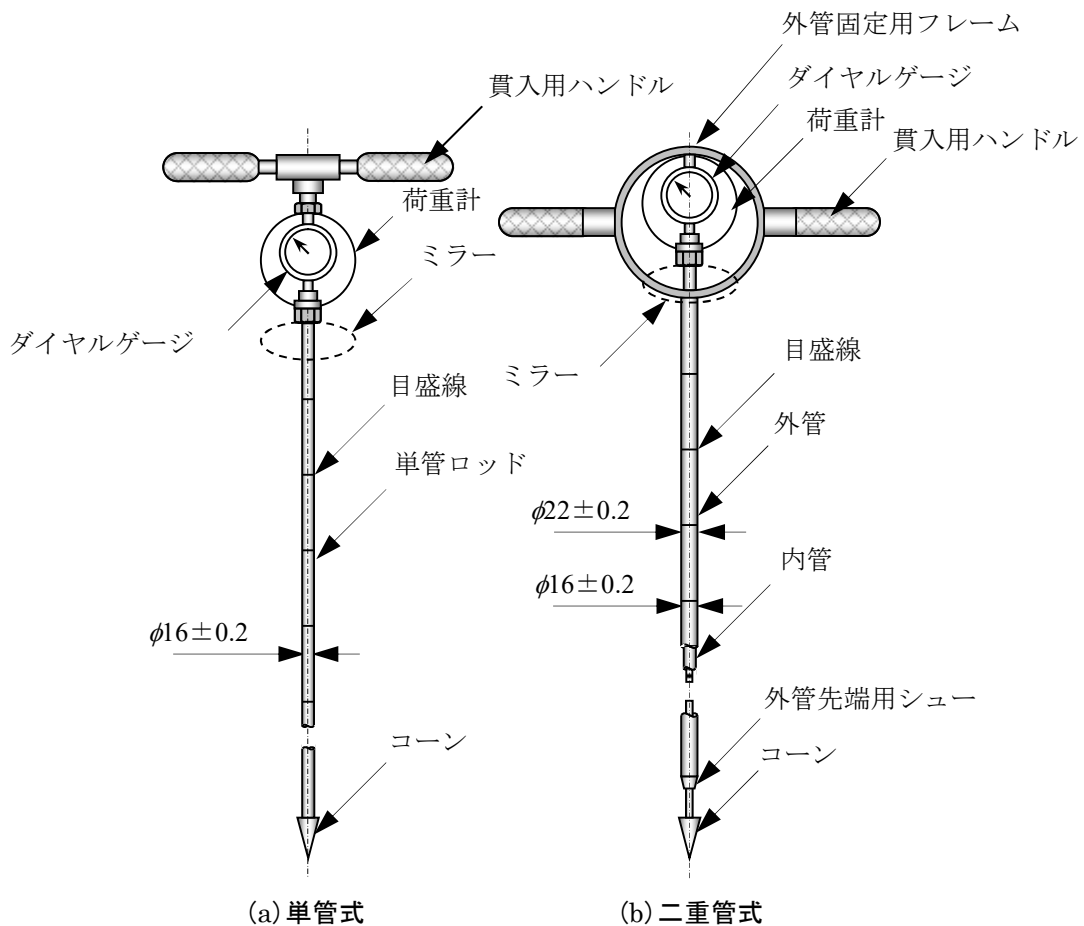


図 1—ポータブルコーン貫入試験器

1431:xxxx

4.2 コーン

コーンの形状及び寸法は、図2に示す先端角($30 \pm 0.5^\circ$)、底面積(645 ± 15) mm^2 の円すい（錐）形コーンとする。

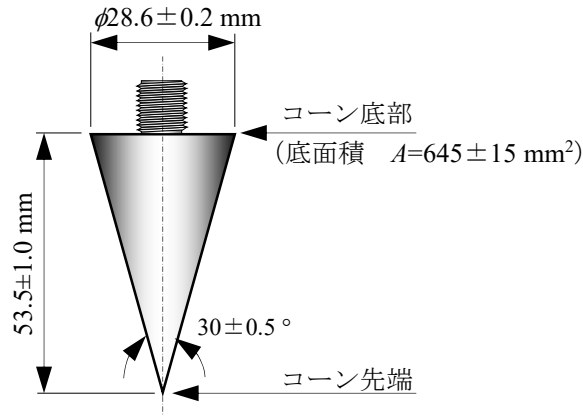


図2—コーンの形状

4.3 ロッド

ロッドは最大貫入力をコーンに伝達でき、測定に支障を及ぼさないものとする。ロッドの標準寸法は以下に示すものとする。

- a) **単管** 外径(16 ± 0.2) mm、長さ(500 ± 2) mm のロッドで(100 ± 1) mm ごとに目盛線を有するもの。
- b) **二重管** 外管は外径(22 ± 0.2) mm、長さ(500 ± 2) mm のロッドで、(100 ± 1) mm ごとに目盛線を有するもの。内管は外径(16 ± 0.2) mm、長さ(500 ± 2) mm のもの。先端部のシュー付きの外管は長さ 400 mm 程度で、先端部のシュー内の内管は外径 9 mm のもの。

4.4 測定装置

測定には、一般に環状ばね型力計（プルービングリング）を用いる。なお、自動記録を行う場合には電気式荷重計を用いてもよい。

注記 荷重計の容量は 1 kN 程度とし、精度は最大容量の $\pm 1\%$ 以内が望ましい。

4.5 貫入用ハンドル

貫入用ハンドルは人力により貫入力を滑らかに与えることができ、かつ試験終了後には引抜きにも利用可能なものとする。

5 試験方法

5.1 準備

コーンをロッドに緩みのないように接続し、ロッドの上端を測定装置及び貫入用ハンドルに固定する。

試験を開始する前に荷重計の初期値（ゼロ点）を設定する。初期値の設定は荷重計のみを鉛直に立てた状態で行う。コーン及びロッド（内管）の質量は試験前に確認する。

5.2 貫入及び測定

ロッドを鉛直に立て、貫入用ハンドルを用いて連続的に貫入する。貫入速度は 10 mm/s を標準とし、測定間隔 100 mm で荷重計の読み値 D を記録する。

なお、自動記録の場合、測定間隔は 100 mm 以下としてもよい。

5.3 貫入長の測定

地表面又は基準点（貫入試験器以外）からコーン底部までの貫入長を測定する。

5.4 試験の終了

予定の貫入長に到達した場合、又は貫入不能となった場合、試験を終了する。

最終貫入長まで測定した後、貫入長を記録し、コーン及びロッドを引き上げて取り外す。

コーンを点検し、過度な損傷があった場合は記録する。

注記 二重管ロッドを用いた場合、外管及び内管との間に入り込んだ土を取り除く。

5.5 機器材の点検及び校正

機器材の点検及び校正は、附属書 A に従って実行する。

6 結果の整理

6.1 記録

試験結果は、荷重計より求められるコーンの貫入力にコーン及びロッドの重量を加えてコーン貫入抵抗を算定する。計算によって求めたコーン貫入抵抗を測定貫入長に対してプロットし、折線で結んでコーン貫入抵抗 q_c の深さ分布図を作成する。

6.2 計算

コーン貫入抵抗 q_c (MPa) を次の式で算定する。

$$q_c = 1000 Q_{cs} / A_c$$

$$Q_{cs} = Q_c + (n \times m_1 + m_0) \times g_n / 1000$$

ここに、 Q_{cs} ：コーンの貫入力 Q_c (kN)，コーン及びロッドの重量の和 (kN)

A_c : コーンの断面積 (mm²)

g_n : 重力加速度 (9.81m/s²)

n : 単管ロッド、又は二重管ロッド内管の使用本数 (本)

m_1 : 単管ロッド、又は二重管ロッド内管 1 本の質量 (kg)

m_0 : コーンの質量 (kg)

なお、コーンの貫入力 Q_c (kN) の測定に力計を用いた場合、 Q_c は次の式で算定する。

$$Q_c = K \cdot D$$

K : 荷重計の校正係数 (kN/目盛)

D : 荷重計の読み値

7 報告

次の事項を報告する。報告内容は、試験者以外の者でも内容を確認でき、理解できるものとしなければならない。

- a) 地点番号及び位置
- b) 地盤高
- c) 試験日
- d) 試験器の種類
- e) 測定記録及び計算表
- f) コーン貫入抵抗の深さ分布図

1431:xxxx

- g)** 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
- h)** その他特記すべき事項

附属書 A (規定) 維持管理、点検及び校正

A.1 維持管理及び点検

A.1.1 ロッドの直線性

ロッドの直線性を次によるいずれかの方法で点検する。

- －ロッドを垂直に持って回転させ、目視で直線性を確認する。
- －ロッドを平滑な面上で転がし、直線性を確認する。

二重管の場合、内管は外管内で円滑に動くように十分な直線性を有すること。

A.1.2 コーンの摩耗及び曲がり

試験終了ごとに、コーンの摩耗を目視によって確認する。目視は、新品若しくは未使用のコーンと比較して行うことが望ましい。

A.1.3 荷重計

試験開始前に、無負荷状態でゼロ値を示していることを確認し、初期値を記録する。荷重を与えてスムーズに動くことを確認する。

A.1.4 維持管理の手順

器材の維持管理及び校正は、表 A.1 及び製造元のマニュアルに従って行う。

表 A.1－維持管理の項目

点検項目	試験前	試験後	6ヶ月ごと
ロッド及び外管の形状	○		
コーンの摩耗	○	○	
荷重計のゼロ値	○	○	
校正			○ (A.2.1 参照)

A.2 校正

A.2.1 一般

荷重計は、次による間隔で定期的に点検する。

- －荷重計は、およそ 500 回の調査の後、又は 6 ヶ月ごと
- －計器の容量近くまで載荷された場合

A.2.2 荷重計の校正

荷重計の校正は、最大荷重までの段階載荷及び段階除荷により行う。その際、最大荷重は試験に必要な荷重を考慮する。

ポータブルコーン貫入試験方法(JGS 1431)

項目	改正案	現行基準	備考
1 適用範囲	この基準は、粘性土、腐植土などの軟弱地盤に人力でコーンを静的に貫入させることによって、コーン貫入抵抗を求めるための試験方法について規定する。	この基準は、ポータブルコーン貫入試験の機材、試験方法及び報告について規定する。 この試験は、粘性土や腐植土などの軟弱地盤に人力でコーンを静的に貫入させることによって、コーン貫入抵抗を求めるために用いることができる。	規格内容を簡潔に規定
2 引用規格及び基準	次に掲げる引用規格及び基準は、この基準に引用されることによって、その一部又は全部がこの基準の要求事項を構成している。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	なし。	新規制定(2018)の追記
3 用語及び定義	この基準で用いる主な用語及び定義は次によるほか、 JIS A 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。	新規制定(2018)に伴う記述 記号については6.2にて詳述
3.1 コーン	鋼製の円錐形で、先端角(30±0.5°)及び底面積(645±15)mm ² のもの	鋼製で、試験装置に示す形状を有する円錐形の部分。	形状を明確に詳述
3.2 ロッド	コーンへの貫入力を伝達するもので、鋼製で(100±1)mmごとに目盛線を有するもの	鋼製で、試験装置に示す標準寸法を有し、コーンへの貫入力を伝達するもの	形状を明確に詳述
3.6 測定装置	貫入力を測定できる荷重計とし、必要な容量及び精度を有するもの	貫入力を測定できる荷重計とし、必要な容量と精度を有するもの	文章を文語形式に修正
3.8 貫入長	地盤中に貫入したコーンとロッドとの合計長さ 注釈 1 コーン先端の円すい形部は含まない。ロッドの鉛直性が完全に保たれない場合は、貫入長は地表面からの深度にはならない。		規格内で重要な用語となるため、新たに定義
4.1 試験装置	試験機には、単管式及び二重管式がある。単管式はロッドの周面摩擦の影響を受けるため、適用深さは3～5m程度であり、これ以上の深さで試験する場合は二重管式を用いる。二重管式では、図1に示すように先端部の外管にはシューが取り付けられている。	試験機には、単管式と二重管式がある。単管式はロッドの周面摩擦の影響を受けるため、適用深さは3～5m程度であり、これ以上の深さで試験する場合は二重管式を用いる。二重管式では、図1に示すように先端部の外管にはシューが付けてある。	文章を文語形式に修正
5.4 試験の終了	必要な貫入長に到達した場合、又は貫入不能となった場合、試験を終了する。 最終深さまで測定した後、最終貫入長を記録し、コーン及びロッドを引き上げて取り外す。 コーンを点検し、過度な損傷があった場合は記録する。 注記 二重管ロッドを用いた場合、外管及び内管との間に入り込んだ土を取り除く。	必要な貫入長に到達した場合、若しくは貫入不能となった場合、試験を終了する。 最終深さまで測定した後、最終貫入長を記録し、コーン及びロッドを引き上げて取り外す。 コーンを点検し、過度な損傷があった場合は記録する。 注記 二重管ロッドを用いた場合、外管と内管との間に入り込んだ土を取り除く。	表現を修正
5.5 機材の点検及び校正	機材の点検及び校正は、附属書Aに従って実行する。	機材の点検と校正は、附属書Aに従って実行する。	文章を文語形式に修正
6.2 計算	コーン貫入抵抗 q_c (MPa)を次の式で算定する。 $q_c = 1000 Q_{cs} / A_c$ $Q_{cs} = Q_c + (n \times m_1 + m_0) \times g_n / 1000$	コーン貫入抵抗 q_c (kN/m ²)を次の式で算定する。 $q_c = Q_c / A$ ここに、 $Q_c = Q_{cd} + (m_0 + n \times m_1) g_n / 1000$	他の規格を参考に計算式を変更

	<p>ここに, Q_s: コーン貫入力 Q_c (kN), コーン及びロッドの重量の和 (kN)</p> <p>A_c: コーンの断面積 (mm²)</p> <p>g_a: 重力加速度 (9.81 m/s²)</p> <p>n: 単管ロッド, 又は二重管ロッド内管の使用本数 (本)</p> <p>m_1: 単管ロッド, 又は二重管ロッド内管 1 本の質量 (kg)</p> <p>m_0: コーンの質量 (kg)</p> <p>なお, コーン貫入力 Q_c (kN) の測定に力計を用いた場合, Q_c は次の式で算定する。</p> $Q_c = K \cdot D$ <p>K: 荷重計の校正係数 (kN/目盛)</p> <p>D: 荷重計の読み値</p>	<p>Q_c: コーン貫入力 (kN)</p> <p>A: コーンの底面積 (m²)</p> <p>($A = 0.000645 \text{ m}^2$)</p> <p>Q_d: 荷重計測定値 (kN)</p> <p>荷重計に力計を用いた場合, Q_d は次の式で算出する。</p> $Q_d = KD$ <p>K: 荷重計の校正係数 (kN/目盛)</p> <p>D: 荷重計の読み値</p> <p>m_0: コーンの質量 (kg)</p> <p>m_1: 単管ロッド, 又は二重管ロッド内管 1 本の質量 (kg)</p> <p>g_a: 標準重力加速度 (m/s²)</p> <p>n: 単管ロッド, 又は二重管ロッド内管の使用本数 (本)</p>	
--	---	---	--