

地盤改良土の圧縮試験に対応

土の一軸圧縮試験機

1.はじめに

近年、地震や水害等の自然災害、住宅地等における不同沈下等により、地盤改良の重要性が高まりつつあります。技術の進歩により環境に配慮されたセメント系固化材が開発され、改良土に用いられています。また、産業廃棄物の再利用化が進んでおり、それに伴って流動化処理土の開発も進んでおります。建設リサイクル法および廃棄物処理法の改正が行われるなど、リサイクルが主流となっております。

改良土の簡易的な試験として、一軸圧縮試験があります。一軸圧縮試験で算出された圧縮強度および変形係数は、構造物基礎地盤の支持力、斜面の安定性および土圧等の評価に用いる重要な数値です。

本稿では、当センター工事材料試験所の浦和試験室および船橋試験室に導入している、一軸圧縮試験装置について紹介します。

2.土の一軸圧縮試験

(1) 一軸圧縮強さとは

一軸圧縮試験は、自立する供試体に対して拘束圧が作用しない状態で圧縮する試験で、その最大圧縮応力を一軸圧縮強さ q_u としています。主として乱さない粘性土を対象としています。繰り返した試料、または締め固めた土、砂質土などの自立する供試体にも適用できます。

(2) 変形係数とは

変形係数は、土の硬さを数値で示したのようになります。変形係数 E_{50} は、**図1**に示すように改良土の一軸圧縮強度の半分 $q_u/2$ のひずみ ε_{50} から式(1)で求めることができます。

$$E_{50} = \frac{q_u}{2} \times \frac{1}{\varepsilon_{50}} \quad \dots (1)$$

E_{50} : 変形係数 (MN/m²)

ε_{50} : 圧縮応力 $q_u/2$ の時のひずみ (%)

q_u : 一軸圧縮強さ (kN/m²)

(応力-ひずみ曲線の初期の部分に変曲点が生じる場合は、変曲点以降の直線分を延長し、横軸との交点を修正原点としています。)

(3) 試験方法

試験方法はJIS A 1216 (土の一軸圧縮試験方法)で規定されており、試験機は、ひずみ制御、圧縮装置、荷重計および変位計から構成されています。

供試体の整形は、ワイヤソーやマイターボックス等を使用致します(**写真1**)。

供試体は円柱とし、高さは直径の1.8~2.5倍に成形し、ノギス等により平均直径および平均高さを求めます。圧縮試験は毎分1%のひずみが生じる割合を標準として、連続的に圧縮を加えます。

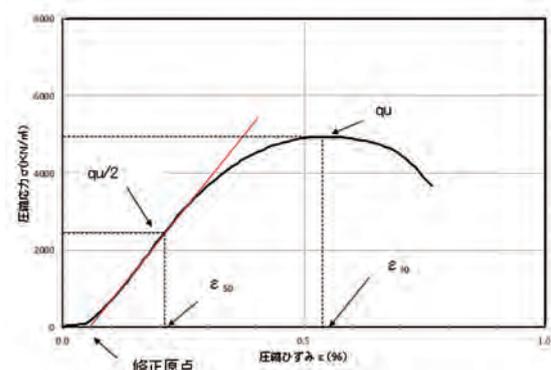


図1 応力-ひずみ曲線

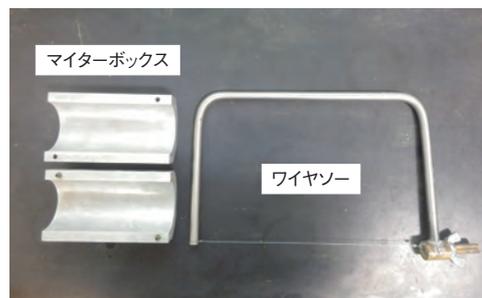


写真1 マイターボックス及びワイヤソー

圧縮の終了判定は、次のいずれかの条件に達したらとします。

- 1) 圧縮力が最大となって引き続きひずみが2%以上生じた場合
- 2) 圧縮力が最大値の2/3程度に減少した場合。
- 3) ひずみが15%に達した場合。

試験終了時の状況を**写真2**に示します。

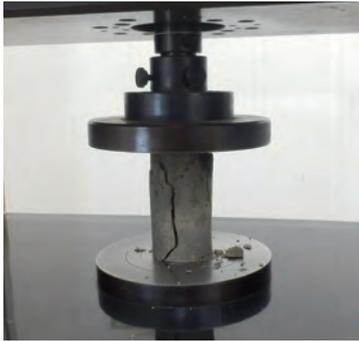


写真2 試験終了時の状況

3.測定装置の概要

工事材料試験所が保有する一軸圧縮試験機の外観を写真3に、主な仕様を表1に示します。荷重容量は、0.2kNから100kNまで対応できます。また、供試体の寸法は直径100mm×高さ200mmまで対象としております。

一軸圧縮試験機に付属されているデータ処理システム(写真4)を使用することにより、JIS A 1216に規定されている毎分1%の圧縮ひずみを自動制御で試験することが可能です。データ処理システムは、設定値を入力することで自動制御となり、効率良く精度の高い試験を行うことが可能です。

立会試験時には、別途設置したディスプレイが電子黒板として使用できるため、鮮明な写真撮影ができます。



写真3 一軸圧縮試験機の外観

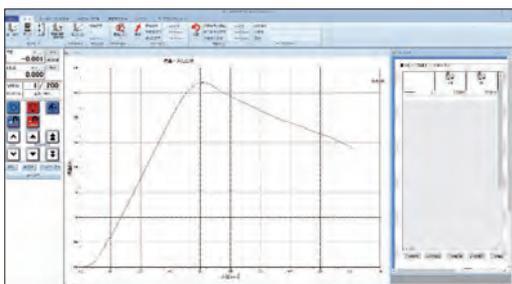


写真4 データ処理システム

表1 一軸圧縮試験機の仕様¹⁾

名称	テンシロン万能試験機
型式	RTF-2410
最大荷重容量	100kN
クロスヘッドストローク	1160mm
有効ストローク	620mm
クロスヘッド速度範囲	0.0005～1000mm/min
クロスヘッド速度精度	±0.1%
荷重レンジ速度精度	指示値の±0.5%
荷重レンジ	フルオートレンジ切り替え
サンプリング速度	0.2msec
製造会社	株式会社 エー・アンド・デイ

4.おわりに

現在は本試験のデータ処理方法を、Excelを使って行っています。将来的には、自動処理の効率の良いシステムを導入し、お客様により良いサービスを提供していきたいと考えております。

改良土の試験に関しては、本稿で紹介した一軸圧縮試験のほか、改良土に含まれている六価クロム等の溶出試験を中央試験所材料グループで行っています。

その他、工事材料試験所ではコンクリート・モルタル・鉄筋・鋼材・アスファルト・路盤材・コンクリートコアなどの試験を行っております。試験のご依頼、ご不明点、お問い合わせ等、お待ちしております。

参考文献

- 1) 株式会社 エー・アンド・デイ HP : https://www.aandd.co.jp/products/testmeasurement/test/test-pull_compression/rtf_rtf/ (参照日：2022.1.28)

author



日詰康志

工事材料試験ユニット 工事材料試験所
浦和試験室 主査

<従事する業務>
工事用材料の品質試験

【お問い合わせ先】

工事材料試験所 浦和試験室

TEL : 048-858-2790 FAX : 048-858-2838

工事材料試験所 船橋試験室

TEL : 047-439-6236 FAX : 047-439-9266