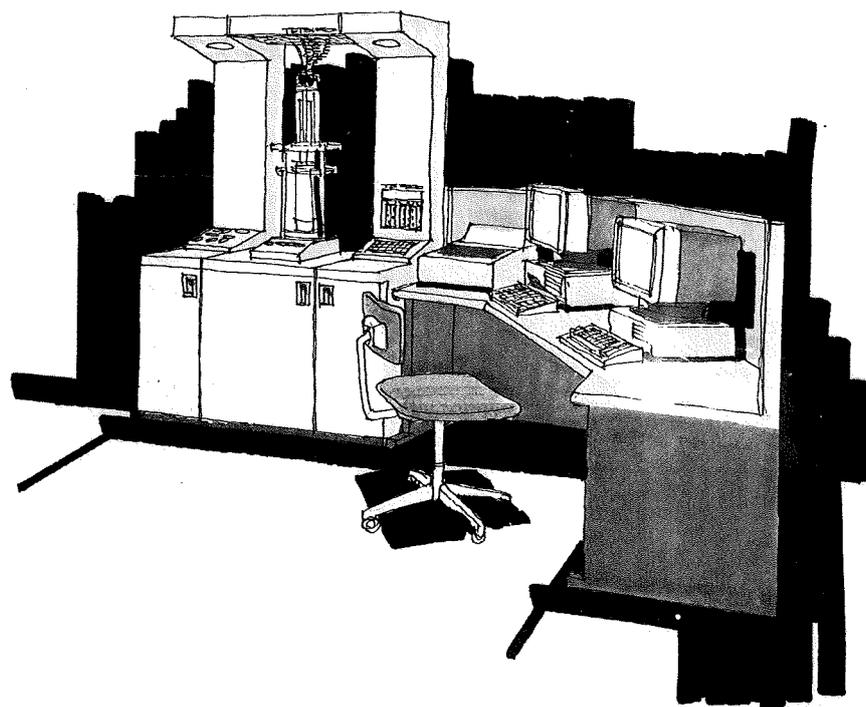


# 1

## 力学試験



### ■三軸試験装置

- ・製品・仕様一覧 ..... 8
- ・多機能三軸試験装置 ..... 10
- ・動的三軸試験装置 ..... 10
- ・静的三軸試験装置 ..... 10
- ・高圧多機能三軸試験装置 ..... 12
- ・大型多機能三軸試験装置 ..... 13
- ・標準三軸試験装置 ..... 14
- ・中圧三軸試験装置 ..... 15
- ・中型三軸試験装置 ..... 16
- ・大型三軸試験装置 ..... 17
- ・超大型三軸試験装置 ..... 18
- ・三主応用制御三軸試験装置 ..... 19
- ・三軸試験用制御ソフト ..... 20
- ・三軸試験用処理ソフト ..... 21
- ・LAタイプの三軸室 ..... 22
- ・SDタイプの三軸室 ..... 23

### ■一軸圧縮試験装置

- ・製品・仕様一覧 ..... 25
- ・標準一軸圧縮試験装置 ..... 26
- ・中容量一軸圧縮試験装置 ..... 26
- ・高容量一軸圧縮試験装置 ..... 26
- ・一軸圧縮試験計測・  
処理システム ..... 27

### ■一面せん断試験装置

- ・製品・仕様一覧 ..... 28
- ・標準一面せん断試験装置 ..... 29
- ・定体積一面せん断試験装置 ..... 29

### ■ねじりせん断試験装置

- ・製品・仕様一覧 ..... 30
- ・中空ねじりせん断試験装置  
(LAタイプ) ..... 31
- (SDタイプ) ..... 32
- ・共振柱試験装置 ..... 33

### ■計測機器 ..... 34

# 三軸試験装置

## 製品一覧

当社の製品には、LAタイプとSDタイプの2種類の製品群があり、それぞれ異なったコンセプトにより開発

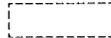
されております。

### ■LAタイプ

LA（ラボラトリー・オートメーション）タイプは、土質試験の魅力ある環境とクリーンなイメージを大切に、人間工学に基づいて設計されており、試験

精度、操作性の向上および高能率化を追求したコンピューター導入による自動オペレートシステムを採用しております。

呼称	適用供試体	拘束圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )			
		10	50	100	300
標準タイプ	 φ 5 cm程度	[静的機能] [動的機能]			
中型タイプ	 φ 10 cm程度	[静的機能] [動的機能]			
大型タイプ	 φ 30 cm程度	[受注可能]			
超大型タイプ	 φ 150 cm以上	[受注可能]			

 : 静的機能     : 動的機能     : 受注可能

注) オプション: Ko試験用増設ユニット  
動的試験用増設ユニット  
静的試験用増設ユニット

### ■SDタイプ

SD（スタンダード）タイプは、従来のようにブルドン管とレギュレーターを組合せた手動操作によるオペレートシステムです。熟練した試験者の手足

となり、高度な要求にも十分お応えできるよう開発されております。

呼称	適用供試体	拘束圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )			
		10	50	100	300
標準タイプ	 φ 5 cm程度	[静的機能] [動的機能]			
中型タイプ	 φ 10 cm程度	[静的機能] [動的機能]			
大型タイプ	 φ 30 cm程度	[静的機能] [動的機能]			
超大型タイプ	 φ 150 cm以上	[静的機能] [動的機能]			

 : 静的機能     : 動的機能     : 受注可能

※本カタログ以外の仕様につきましてもご希望に合わせて設計致します。お問合せ下さい。

■仕様一覧

品名 型番 機能	区分	LAタイプ					SDタイプ				特殊タイプ	
	多機能 三軸試験 装置	動的 三軸試験 装置	静的 三軸試験 装置	高圧多機能 三軸試験 装置	大型多機能 三軸試験 装置	標準 三軸試験 装置	中型 三軸試験 装置	中型 三軸試験 装置	大型 三軸試験 装置	超大型 三軸試験 装置	三主応力制御 三軸試験 装置	
		KS-12100	KS-12110	KS-12120	KS-12130	KS-12140	KS-12210	KS-12220	KS-12230	KS-12240	KS-12300	KS-12310
適用供試体 (mm)		φ50×h100, φ75×h150				φ300 h600	φ35×h87.5 φ50×h12.5	φ50×h100	φ100×h250	φ300×h600	φ1600× h2400	50×50× h50~125
容量	軸荷量 (kgf)	200~1000	200~1000	200~1000	50tf	100tf	500	10tf	1 tf	30tf	210tf	500
	拘束圧(kgf/cm <sup>2</sup> )	10	10	10	300	20	7	50	7	10	5	7
適用試験	静的	UU試験	●	△	●	●	●	●	●	●	●	●
		CU試験	●	△	●	●	●	●	●	●	●	●
		CD試験	●	△	●	●	●	●	●	●	●	●
	動的	液状化	●	●	△	△	△					●
剛性		●	●	△	△	△					●	
圧密条件	等方圧密	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	黒方圧密	●	●	●	●	●			●		●	●
	Ko 圧密	△	△	△								
応力・ひずみ条件	拘束圧一定	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	平均主応力一定	●	●	●	●	●						
	主応力比一定	●	△	●	●	●						
	ストレスパス(任意)	●	△	●	●	●						
	Ko 条件	△	△	△								
芝断条件	応力制御	●	●	●	●	●			●		●	●
	ひずみ制御	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
軸載荷方式	空圧サーボ	●	●	●	●	●			●			●
	油圧サーボ				●	●				●	●	
	電動モータ						●	●	●			●
拘束圧式	空圧/水圧変換	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
	油圧/水圧変換				●	△						
計測条件	軸力	外部測定	○	○	○	○	○	◎	○	◎	◎	◎
		内部測定	◎	◎	◎	◎	◎					
	軸変位	外部測定	◎(L)	◎(L)	◎(L)	◎(L)	◎(L)	○(L)	○(L)	○(L)	◎(L)	◎(L)
		内部測定	◎(S)	◎(S)	◎(S)	◎(S)	◎(S)					
	体積変化	内体積法	◎	◎	◎	◎	△	○	○	○	◎	
		外体積法	△	△	△		△					◎
	拘束圧	◎	◎	◎	◎	◎	△	△	△	◎	◎	◎
	間隙水圧	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
背圧	◎	◎	◎	◎	◎	△	△	△	◎	◎		
処理ソフト	●	●	●	●	●	△	△	△	△	△		
備考 (掲載頁)	オプション (Ko) (ユニット) (P-10)	オプション (Ko) (ユニット) 静的 (ユニット) (P-10)	オプション (Ko) (ユニット) 動的 (ユニット) (P-10)	オプション (動的) (ユニット) (P-12)	(P-13)	(P-14)	(P-15)	(P-16)	(P-17)	(P-18)	(P-19)	

● : 標準装備仕様です。

△ : オプションとして機能を追加することができます。

◎ : 自動計測が可能な変換器等が標準装備されています。

○ : 目視計測によるダイヤルゲージ, プルーピングリング, ビューレットが装備されています。

(L) : 容量30mm以上の大ひずみ測定用の変位計が装備されています。

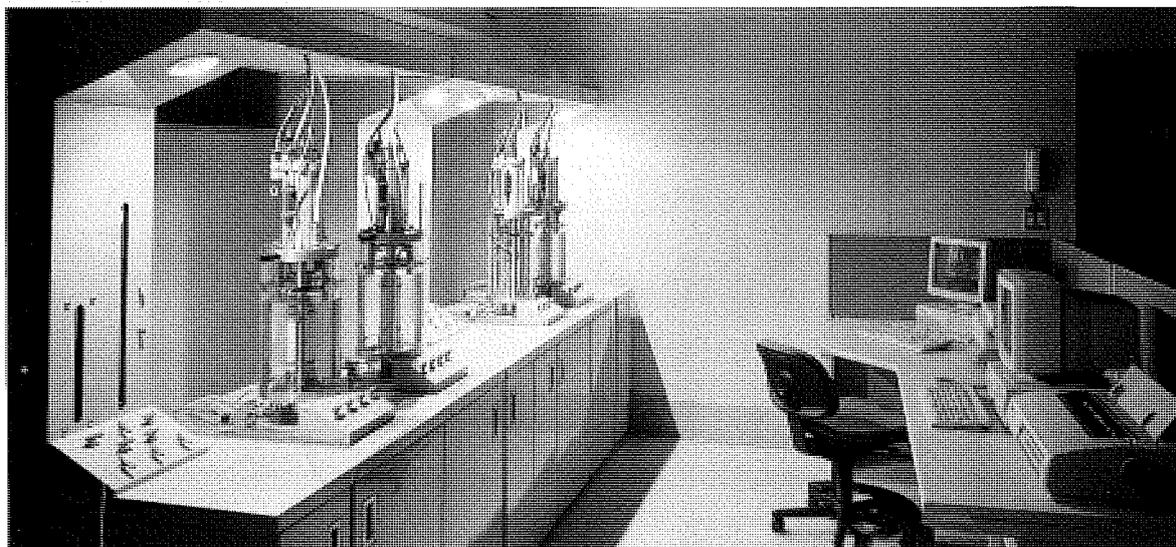
(S) : 容量1mm程度の小ひずみ測定用の変位計が装備されています。

上記カタログ仕様の変更についてご相談に応じますのでお問い合わせ下さい。

# 三軸試験装置 (LAタイプ)

## 振動三軸試験機

【KS-12100】



### ■特 徴

#### ●空気駆動式アクチュエータの採用

本装置では、空気駆動式のアクチュエータを採用するため、あらたに低摩擦高性能シリンダと負荷演算型サーボシステムを開発し、油圧式に匹敵する再現性を確保しております。

#### ●自動制御（サーボ）システムの導入

本装置では、三台の自動制御システムを導入し軸圧、側圧および背圧の三つの制御を担当しております。

す。これにより、初期の通気・通水から背圧印加、圧密、B値測定等の試験過程をすべて自動化することが可能となりました。

#### ●デジタルコントローラによる試験管理

本装置は、各チャンバーを専属で総合的に管理するデジタルコントローラを導入し、試験条件の設定、試験の実行、データの受渡し等のすべてをコンピュータとの対話で並列処理することができます。

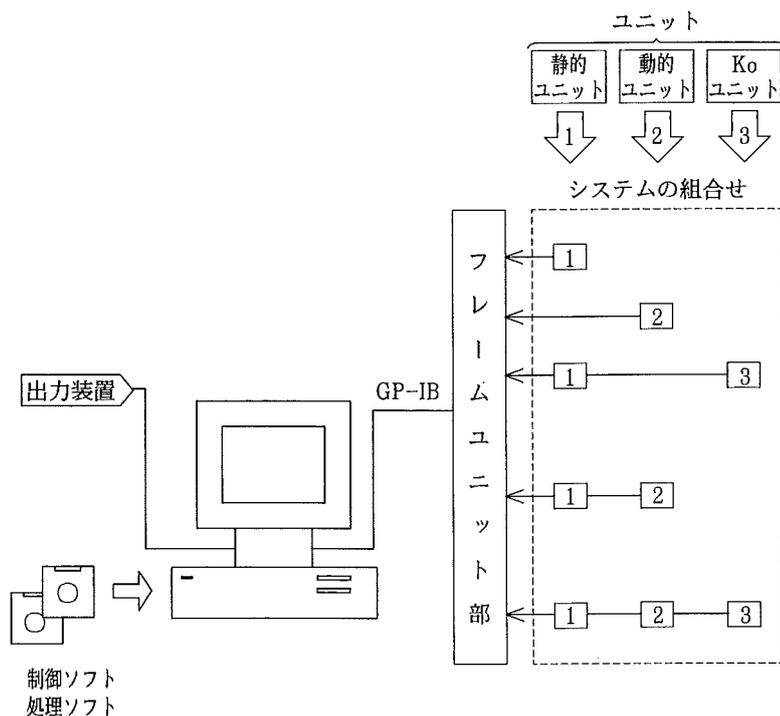
### ■試験装置の構成

#### ●試験装置のコンポーネント化

ソフト、ハード両面のユニット化により、試験装

置のグレードを自由に設定することができます。

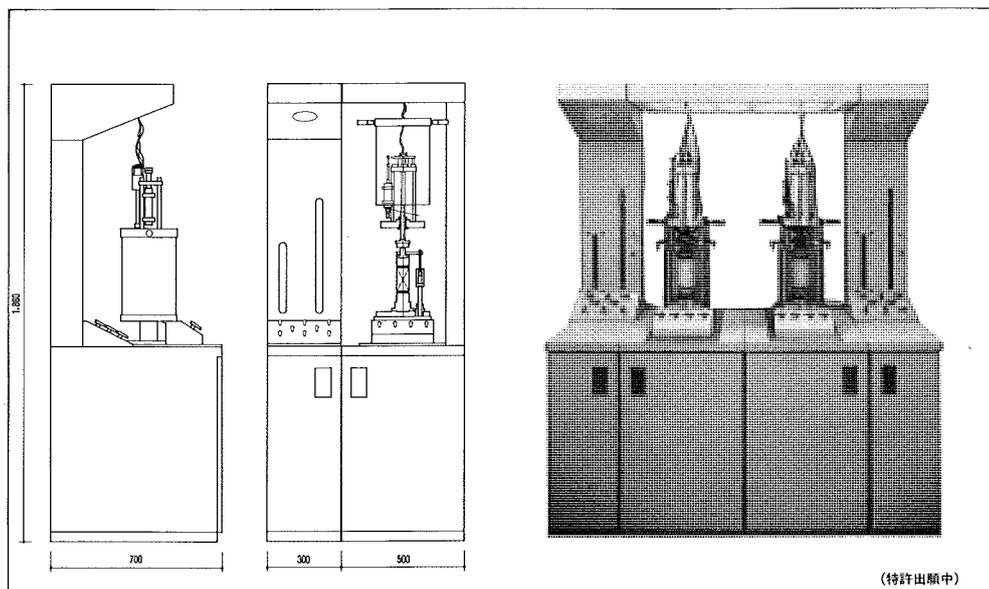
ユーザの処理計画・試験スペース・ご予算に応じたシステムを組むことができます。



適用試験 システム 組み合わせ	静的試験				動的試験		型番
	UU CU CD 試験	平均 主応力 一定	主 応力比 一定	スト レスパ ス	Ko 液 状 化	剛 性	
静的	○	○	○	○			KS-12120
動的					○	○	KS-12110
静的 + Ko	○	○	○	○	○		KS-12120 (Koユニット付)
静的 + 動的	○	○	○	○		○	KS-12100
静的 + 動的 + Ko	○	○	○	○	○	○	KS-12100 (Koユニット付)

# 三軸試験装置 (LAタイプ)

## ■外観・寸法



※写真の製品は、二連式です。 (特許出願中)

## ■基本仕様

### ●パソコン

パソコン：NEC PC-9801シリーズ  
 ディスプレイ：NEC PC-KD854  
 キーボード：NEC PC-9801U  
 拡張機能：GP-IBボード(高速)

### ●デジタルコントローラ

CPU：8086  
 GP-IBボード：CONTEC GP-IB (98) 相当品  
 RAM：1MB (バックアップ付)  
 D/Aコンバータ：DAC80相当品(12ビット)  
 A/Dコンバータ：ADC80相当品(12ビット)

### ●空圧システム

#### 軸圧システム

(1)サーボアンプ：定格出力±3A  
 (2)LVDTアンプ：TSS内蔵型  
 (3)エアバルブ：PO51-001  
 : 定格圧力9.99kgf/cm<sup>2</sup>

#### 拘束圧システム

(1)サーボアンプ：定格出力30mA  
 (2)減圧弁：名称PO75-006  
 : 定格圧力9.99kgf/cm<sup>2</sup>  
 (3)プースタ：名称FAIRCHILD  
 : 定格圧力9.99kgf/cm<sup>2</sup>

#### 背圧システム

(1)サーボアンプ：定格出力30mA  
 (2)減圧弁：名称PO75-006  
 : 定格圧力9.99kgf/cm<sup>2</sup>  
 (3)プースタ：名称FAIRCHILD  
 : 定格圧力9.99kgf/cm<sup>2</sup>

### ●センサ

(1)軸荷重センサ：ミニベア(株)U2M1  
 (耐圧防水型)  
 : 定格荷重±200kgf  
 (2)軸変位(大)センサ：緑測器(株)  
 : 定格変位50mm  
 (3)軸変位(小)センサ：TSS耐圧防水型  
 : 測定範囲±1mm

### ●シリンダ

シリンダ：TSS PO11-002  
 定格ストローク：±26mm  
 有効断面積：24cm<sup>2</sup>  
 定格圧力：9.99kgf/cm<sup>2</sup>  
 機械的保持機構付き

### ●チャンバ

適用供試体：φ50mm×h100~125mm  
 負荷容量：軸力 最大200kgf,  
 500kgf, 1tf  
 : 拘束圧 最大10kgf/cm<sup>2</sup>  
 : 背圧 最大10kgf/cm<sup>2</sup>

### ●給排水系

三軸室給水タンク：8.5ℓ  
 背圧槽：バルーン内蔵型2.5ℓ  
 真空槽：5ℓ  
 二重管ビューレット：電動高さ調整器付25mℓ  
 炭酸ガスポンベ：4kg一次調圧バルブ付

### ●フレームユニット

チャンバ架台：500mmW×700mmD  
 ステンレス製  
 給排水系収納部：300mmW×700mmD  
 ステンレス製  
 スポット照明：40W  
 ルーバー照明：20W  
 防振型高さ調整器：オプション

### ●出力装置

レーザーショット：キャノン製LBA404  
 プロッタ：グラフテック製MP4000

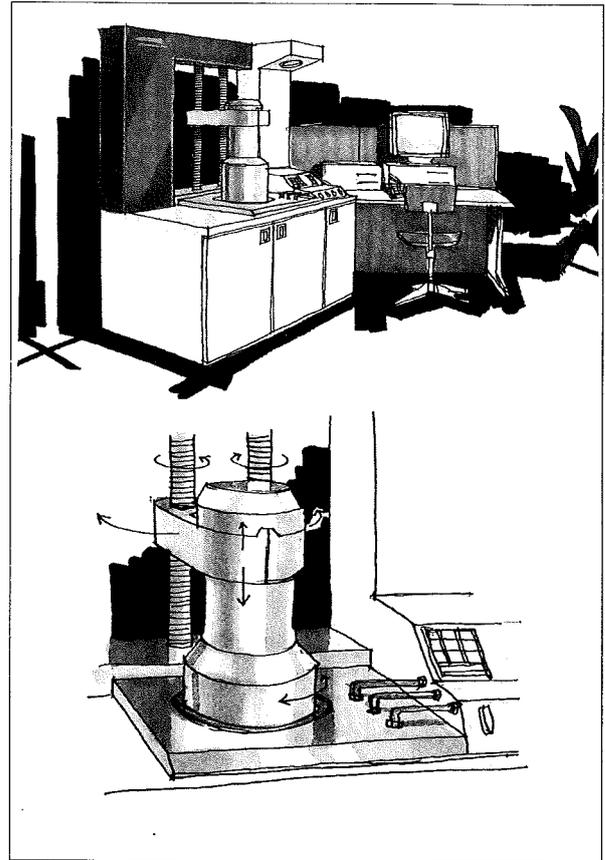
## 三軸試験装置 (LAタイプ)

### 高圧多機能三軸試験装置【KS-12130】

本装置は、大深度地下や大型構造物等の支持地盤の材料物性を調べるために開発された高圧三軸試験機です。

#### ■特 徴

- ・自動制御システムを導入し、軸力、拘束性、背圧の三つの制御を行い、初期の通気・通水から背圧印加、圧密、B値測定等の試験過程をすべて自動的に行います。
- ・チャンバー内蔵型の荷重計と変位計により、高い拘束圧を受ける地盤材料の微小なひずみレベルでの正確な計測が行えます。
- ・油圧/水圧変換プースタシリンダにより、拘束圧の水圧载荷が実現でき、300気圧の高圧三軸でありながら、試験者と試料等との境界はすべて水で置き換わります。
- ・流体軸受タイプの高精度油圧シリンダーの採用とチャンバー直結方式により、全体の軸受数を減らすことができ、よりシンプルな構造を実現しております。



#### ■仕 様

品 名	高圧多機能三軸試験装置
型 番	KS-12130
適 用	土および岩の静的三軸試験
供 試 体 寸 法	φ50mm×h100mm
容 量	軸荷重：50tf (2500kgf/cm <sup>2</sup> ) 拘束圧：300kgf/cm <sup>2</sup> 背 圧：10kgf/cm <sup>2</sup>
制 御 方 式	応力制御およびひずみ制御
圧 密 条 件	等方圧密 ( $\sigma_1 = \sigma_3$ ：一定) 異方圧密 ( $\sigma_1 / \sigma_3$ ：一定)
試 験 条 件	$\sigma_3$ ：一定, $\sigma_1$ ：増/減 $\sigma_3$ ：増/減, $\sigma_1$ ：一定 平均主応力 $\sigma_m$ ：一定 $\sigma_1$ および $\sigma_3$ を各々任意にコントロールしたせん断
圧 縮 速 度	応力制御：1 kgf/cm <sup>2</sup> /min~200kgf/cm <sup>2</sup> /min ひずみ制御：0.01%/min~2.0%/min
計 測 項 目	荷重, 変位量 (大, 小), 間隙水圧, 拘束圧, 背圧
そ の 他	操作・処理用パソコン：PC9801DA 4 (相当品)

大型多機能三軸試験装置【KS-12140】

本装置は、粗粒材を用いた土構造物等や礫質地盤などの基本物性を調べるために開発された大型三軸試験機です。

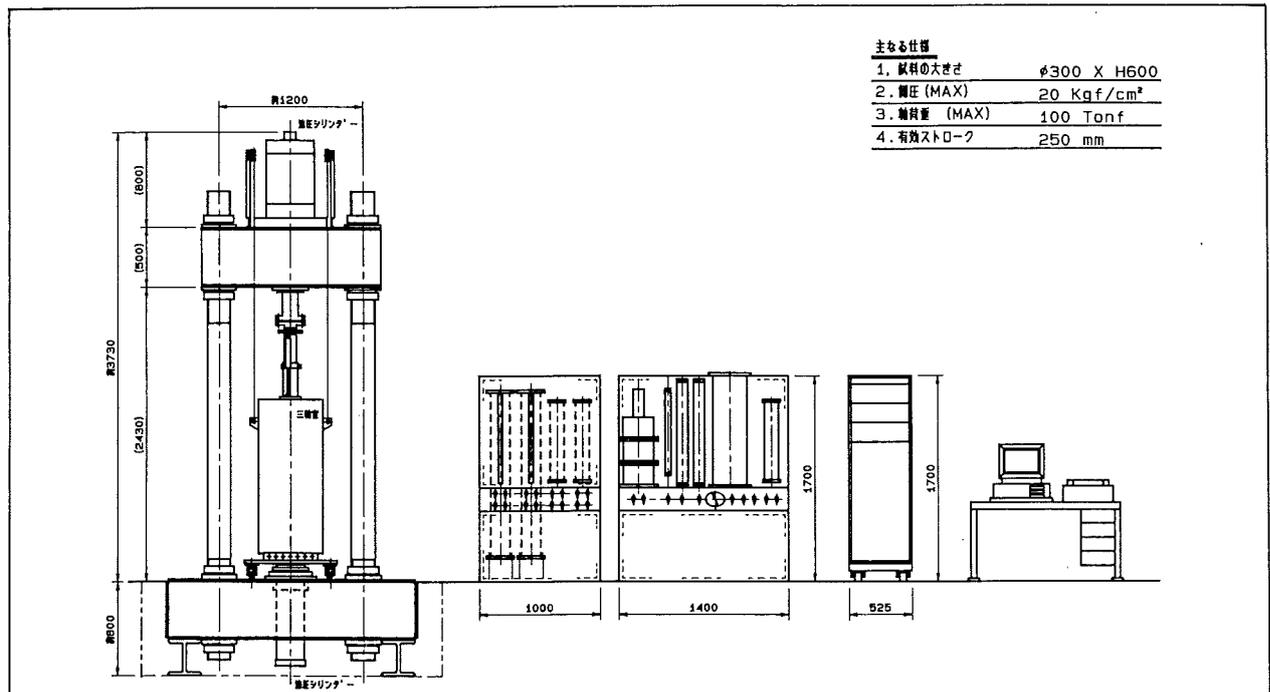
■特 徴

- ・自動制御システムを導入し、軸力、拘束圧、背圧の三つの制御を行い、初期の通気・通水から背圧印加、圧密、B値測定等の試験過程をすべて自動的に行います。
- ・チャンバー内蔵型の荷重計と変位計により、軸受部等の摩擦による影響を受けることなしに、材料の微小なひずみレベルでの正確な計測が行えます。

- ・軸力は、油圧サーボと流体軸受けタイプの高精度シリンドラによる動的試験対応型、拘束圧、背圧は、定評のあるテスコの空圧サーボシステムにより、軸力と連動した制御ができ平均主応力一定試験に対応します。

■仕 様

品 名	大型多機能三軸試験装置
型 番	KS-12140
適 用	土および岩の静的三軸試験
供 試 体 寸 法	φ300mm×h600mm
容 量	軸荷重：100tf (140kgf/cm <sup>2</sup> ) 拘束圧：20kgf/cm <sup>2</sup> 背 圧：10kgf/cm <sup>2</sup>
制 御 方 式	応力制御およびひずみ制御
圧 密 条 件	等方圧密 ( $\sigma_1 = \sigma_3$ : 一定) 異方圧密 ( $\sigma_1 / \sigma_3$ : 一定)
試 験 条 件	$\sigma_3$ : 一定, $\sigma_1$ : 増/減 $\sigma_3$ : 増/減, $\sigma_1$ : 一定 平均主応力 $\sigma_m$ : 一定 $\sigma_1$ および $\sigma_3$ を各々任意にコントロールしたせん断
圧 縮 速 度	応力制御：0.01kgf/cm <sup>2</sup> /min～5 kgf/cm <sup>2</sup> /min ひずみ制御：0.01%/min～2.0%/min
計 測 項 目	荷重、変位置 (大, 小), 間隙水圧, 拘束圧, 背圧
そ の 他	操作・処理用パソコン：PC9801DA 4 (相当品) 反力フレーム、油圧シリンダの取付け位置等、別途打合せとします。

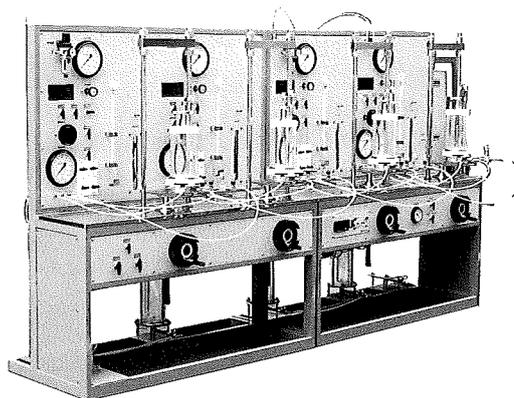


# 三軸試験装置 (SDタイプ)

## 標準三軸試験装置【KS-12210】

### ■特 徴

- ・マニュアルタイプ (SDタイプ) の標準機です。
- ・無柱リングロック機構の採用によりスピーディーなセット・解体が可能です。
- ・多連式による試験時間の短縮が可能です。
- ・自動計測 (オプション) による省力化が可能です。



写真は標準三軸試験装置 (4連タイプ) のものです。

### ■仕 様

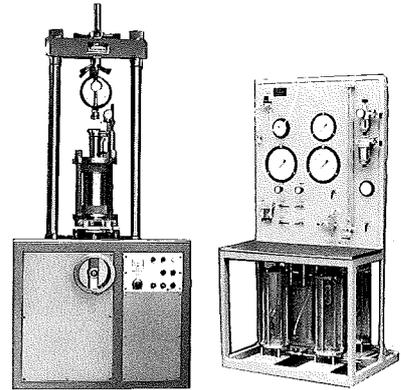
品名	標準三軸試験装置 (一連)	
型番	KS-12210	
三軸室	適用供試体	$\phi 35 \times h 87.5 \text{mm}$ , $\phi 50 \times h 100 \text{mm} \sim 125 \text{mm}$
	耐圧	7 kgf/cm <sup>2</sup> (常用)
	構造	無柱リングロック機構
	材質	セル部: 透明アクリル製, 上・底板: アルミニウム製, ピストン: ステンレス鋼製
拘束圧負荷	器体寸法	最大 $\phi 170 \times h 340 \text{mm}$
	圧力調整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧力表示	ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
背圧負荷	圧力置換槽	容量7ℓ
	圧力調整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧力表示	ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
軸荷重負荷	背圧槽	バルーン内蔵型2.5ℓ (透明アクリル製)
	制御方法	ひずみ制御方式
	載荷速度	0.02~2.0mm/min (無段変速式)
真空負荷	容量	500kgf
	電動機	スピードコントロールモーター, AC100V, 40W
	真空度調整	真空レギュレーター
測定・表示	真空槽	容量4ℓ (透明アクリル製)
	真空度表示	真空計 (760mmHg)
	軸荷重	外部計測: ブルーピングリング (容量500kgf) (オプション: ロードセル)
適用試験	軸変位	外部計測: ダイアルゲージ (容量30mm) (オプション: 変位計)
	間隙水圧	上下部計測: 圧力変換器 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
	体積変化	内体積計測: 二重管ビューレット (容量25cc) (オプション: 体積変化計)
	拘束圧	—— (オプション: 圧力変換器)
付属品	背圧	—— (オプション: 圧力変換器)
	静的試験	UU, CU, $\overline{\text{CU}}$ , CD試験
備考	動的試験	——
備考	多連式をご希望の方は, 多連圧密・多連載荷方式, もしくは多連圧密・一連載荷方式をお選び下さい。	

- ・改良のため, 予告なく仕様を変更することがあります。
- ・仕様の変更についてご相談に応じますのでお問合せ下さい。

中圧三軸試験装置【KS-12220】

■特 徴

- 基本的機能を装備した中圧タイプです。
- 増圧シリンダーによる空圧/水圧変換方式を採用し、拘束圧50kgf/cm<sup>2</sup>まで載荷可能です。
- オールステンレス構造により、耐腐食性を向上させました。
- 自動計測・処理ソフト（オプション）による省力化が可能です。



■仕 様

品名	中圧三軸試験装置	
型番	KS-12220	
三軸室	適用供試体	φ50×h100~125mm
	耐圧構造	50kgf/cm <sup>2</sup> (常用)
	材質	オールステンレス鋼製
	器体寸法	φ150×h600mm
拘束圧負荷	圧力調整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧力表示	ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧力置換槽	拘束圧槽圧比 1 : 6.7
背圧負荷	圧力調整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧力表示	ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
	背圧槽	バルーン内蔵型2.5ℓ
軸荷重負荷	制御方法	ひずみ制御方式
	載荷速度	0.02~5.0mm/min
	容量	10tf
	電動機	スピードコントロールモーター, AC100V, 400W
真空負荷	真空度調整	真空レギュレーター
	真空槽	容量5ℓ
	真空度表示	真空計 (760mmHg)
測定・表示	軸荷重	外部計測: プルービングリング (容量10tf) ※オプション: ロードセル
	軸変位	外部計測: ダイアルゲージ (容量30mm) ※オプション: 変位計
	間隙水圧	上下部計測: 圧力変換器 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
	体積変化	内体積計測: 二重管ビューレット (容量25cc) ※オプション: 体積変化計
	拘束圧	————— ※オプション: 圧力変換器
	背圧	————— ※オプション: 圧力変換器
適用試験	静的試験	UU, CU, $\overline{CU}$ , CD試験
	動的試験	—————
付属品	キャップおよびペダスタル	

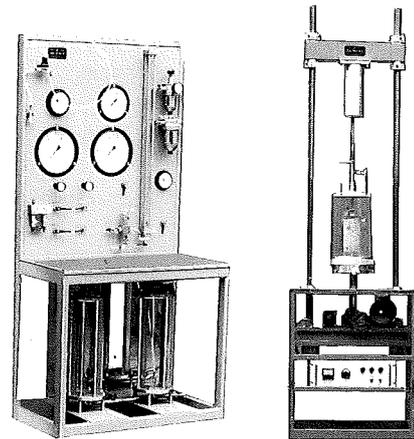
- 改良のため、予告なく仕様を変更することがあります。
- 仕様の変更についてご相談に応じますのでお問合せ下さい。

# 三軸試験装置 (SDタイプ)

## 中型三軸試験装置【KS-12230】

### ■特 徴

- ・基本的機能を装備した中型タイプです。
- ・供試体径φ100mmに適用できますので、最大粒径約φ20mmまでの粗粒土の強度・変形特性を調べる試験に最適です。
- ・ひずみあるいは応力制御の載荷が可能です。
- ・無柱リングロック機構の採用によるスピーディーなセット・解体が可能です。
- ・自動計測・処理ソフト（オプション）による省力化が可能です。



### ■仕 様

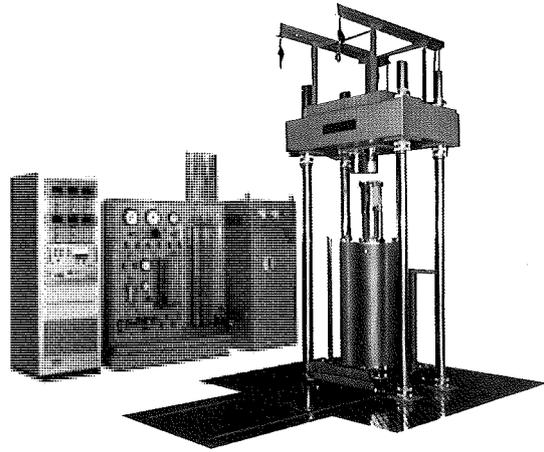
品名	中型三軸試験装置	
型番	KS-12230	
三軸室	適用供試体	φ100×h200mm
	耐圧	7 kgf/cm <sup>2</sup> (常用)
	構造	無柱リングロック機構
	材質	セル：透明アクリル製，上・底板：アルミニウム製，ピストン：ステンレス鋼製
拘束圧負荷	器体寸法	φ230×h470mm
	圧力調整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> ，感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧力表示	ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
背圧負荷	圧力置換槽	容量7ℓ
	圧力調整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> ，感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧力表示	ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
軸荷重負荷	背圧槽	バルーン内蔵型2.5ℓ
	制御方法	ひずみ制御，応力制御
	載荷速度	0.3～3.0mm/min (無段変速式)
	容量	ひずみ制御時：1tf，応力制御時：700kgf
真空負荷	電動機	スピードコントロールモーター，AC100V，40W
	真空度調整	真空レギュレーター
	真空槽	容量4ℓ
測定・表示	真空度表示	真空計 (760mmHg)
	軸荷重	外部計測：ブルーピングリング (容量1tf) ※オプション：荷重変換器
	軸変位	外部計測：ダイヤルゲージ (容量30mm) ※オプション：変位計
	間隙水圧	上・下部計測：圧力変換器 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
	体積変化	内体積計測：二重管ビューレット (容量25cc) ※オプション：体積変化計
適用試験	拘束圧	————— ※オプション：圧力変換器
	背圧	————— ※オプション：圧力変換器
付属品	静的試験	UU, CU, $\overline{CU}$ , CD試験
	動的試験	—————
付 属 品	キャップおよびペダスタル (透明アクリル製)	

- ・改良のため、予告なく仕様を変更することがあります。
- ・仕様の変更についてご相談に応じますのでお問合せ下さい。

大型三軸試験装置【KS-12240】

■特 徴

- ・基本的機能を装備した大型タイプです。
- ・供試体径φ300mmに適用できますので、ゴム材料などの粗粒材料の強度・変形特性を調べる試験に最適です。
- ・油圧サーボ機構による高精度なひずみ制御あるいは応力制御が可能です。
- ・デジタル化された表示パネルとアナログ出力による連続モニターが可能です。
- ・自動計測・処理ソフト（オプション）による省力化が可能です。



■仕 様

品 名	大型三軸試験装置	
型 番	KS-12240	
三 軸 室	適 用 供 試 体	φ300×h600mm
	耐 圧	10kgf/cm <sup>2</sup> (常用)
	構 造	側壁：油圧昇降式、ピストン部シール：エアシールおよびOリング併用
	材 質	オールステンレス鋼製
拘束圧負荷	器 体 寸 法	φ550×h1200mm
	圧 力 調 整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧 力 表 示	0.75級ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
背圧負荷	圧 力 置 換 槽	容量20ℓ, ステンレス鋼製
	圧 力 調 整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧 力 表 示	0.75級ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
軸荷重負荷	背 圧 槽	バルーン内蔵型5ℓ (透明アクリル製)
	制 御 方 法	ひずみ制御方式, 応力制御方式兼用
	載 荷 速 度	0.6~6.0mm/min, ストローク200mm
	容 量	30tf
真空負荷	電 動 機	油圧ユニット：AC200V, 3KW, 吐出量5ℓ/min, 定格出力140kg/cm <sup>2</sup> , サーモスタット付
	真 空 度 調 整	真空レギュレーター
	真 空 槽	容量5ℓ
測 定 ・ 表 示	真 空 度 表 示	真空計 (760mmHg)
	軸 荷 重	外部計測：ロードセル (デジタル表示機能付；容量20tf)
	軸 変 位	外部計測：ポテンション型変位計 (デジタル表示機能付；容量200mm)
	間 隙 水 圧	上下部計測：圧力変換器 (デジタル表示機能付；10kgf/cm <sup>2</sup> )
	体 積 変 化	内体積計測：差圧計 (デジタル表示機能付；容量6ℓ)
	拘 束 圧	圧力変換器 (デジタル表示機能付；容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
適 用 試 験	背 圧	圧力変換器 (デジタル表示機能付；容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
	静 的 試 験	UU, CU, $\overline{CU}$ , CD試験
付 属 品	ピストン上下降エアシリンダー装備 脱気槽 (容量10ℓ) 測定表示・制御パネル	
	動的試験	

- ・改良のため、予告なく仕様を変更することがあります。
- ・仕様の変更についてご相談に応じますのでお問合せ下さい。

# 三軸試験装置 (特殊タイプ)

## 超大型三軸試験装置【KS-12300】

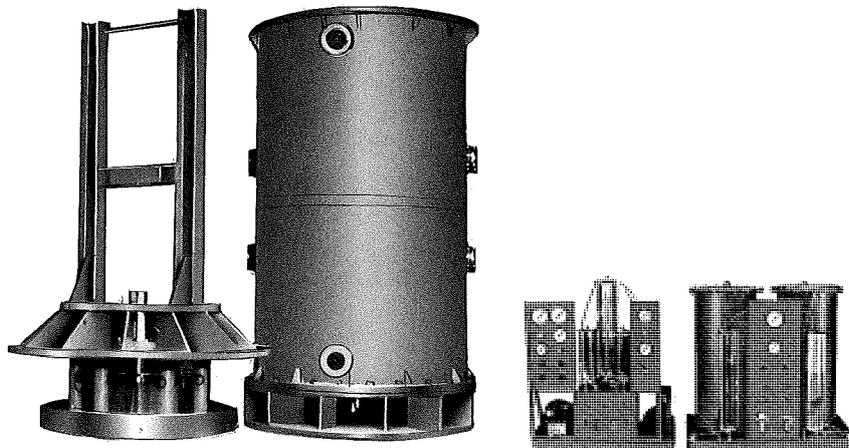
### ■特 徴

- ・軸対称応力条件下での模型地盤がチャンバー内に再現できます。
- ・明確な応力境界のもとで土の挙動を再現することが可能です。
- ・供試体寸法が大きいため、相似粒度を考えずに礫質土の試験が可能です。
- ・応力制御もしくはひずみ制御による静的・動的三軸試験が可能です。
- ・載荷板中央の調査孔を用いて地盤内応力条件下の各種の原位置試験を行うことが可能です。

### ■仕 様

品名	超大型三軸試験装置	
型番	KS-12300	
三軸室	適用供試体	φ1600×h2400mm
	耐圧	8 kgf/cm <sup>2</sup>
	構造	油圧閉閉式モールド装備、覗き窓4方向2段装備
	材質	全鋼製
拘束圧負荷	器体寸法	φ2200×h6600mm
	圧力調整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	圧力表示	ブルドン管圧力計 (容量6 kgf/cm <sup>2</sup> )
軸荷重負荷	圧力置換槽	容量500ℓ : 2台
	制御方法	油圧サーボシステムによる応力制御およびひずみ制御
	載荷速度	別途お打合せにて決定します
	容量	210tf (容量35tf, 油圧ジャッキ6台内蔵)
真空負荷	電動機	
	真空度調整	真空レギュレーター
	真空槽	容量20ℓ
真空度表示	真空計 (760mmHg)	
備考	動的載荷仕様もあります。 計測項目およびセンサーは別途お打合せにて決定します	

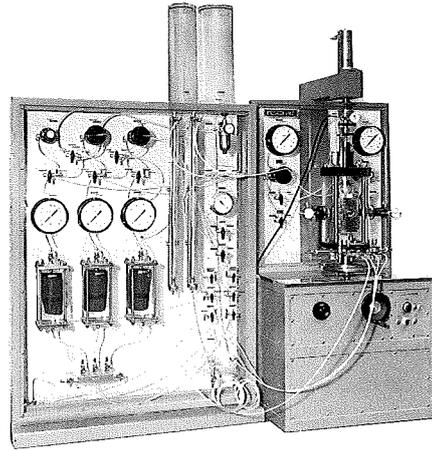
- ・改良のため、予告なく仕様を変更することがあります。
- ・仕様の変更についてご相談に応じますのでお問合せ下さい。



三主応力制御三軸試験装置【KS-12310】

■特 徴

- ・ 3方向の主応力をそれぞれ独立に制御できます。
- ・ 3方向のひずみを独立して測定できます。
- ・ プレッシャーバッグの採用による一様な応力载荷が可能です。
- ・ 応力制御もしくはひずみ制御による载荷が可能(軸方向荷重)です。
- ・ 操作が容易です。
- ・ 自動計測システムによる省力化が可能です。



■仕 様

品名	三主応力制御三軸試験装置		
型番	KS-12310		
三軸室	適用供試体	50×50×50~125mm	
	耐圧	7 kgf/cm <sup>2</sup> (常用)	
軸材	側壁円筒, キャップ, ペDESTAL: 透明アクリル製		
	上板, プレッシャーバッグ本体, 横方向変位測定部: アルミニウム製 底板, ピストン: ステンレス製		
付属品	プレッシャーバッグ内蔵 横方向変位測定器装備		
応力負荷	0 <sub>1</sub> 方向	制御方式	応力制御, ひずみ制御
		载荷速度	ひずみ载荷速度: 0.02~2.0mm/min
	0 <sub>2</sub> 方向	容量	応力制御負荷: ±200kgf, ひずみ制御負荷: ±500kgf
		圧力調整	信号加算レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )
	0 <sub>3</sub> 方向	圧力表示	ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )
		圧力置換	容量2.4ℓ置換槽
計測・表示	0 <sub>1</sub> 方向	軸荷重	ロードセル (容量±500kgf)
		軸変位	ダイヤルゲージ (容量30mm) ※オプション: 変位計
	0 <sub>2</sub> 方向	応力	※オプション: 圧力変換器
		横変位	圧力平衡式ダイヤルゲージ (容量10mm) ※オプション: 変位計
0 <sub>3</sub> 方向	応力	※オプション: 圧力変換器	
	横変位	二重管ビューレット内の変化水量を計測 ※オプション: 体積変化計	

- ・ 改良のため, 予告なく仕様を変更することがあります。
- ・ 仕様の変更についてご相談に応じますのでお問合せ下さい。

# 三軸試験装置 (制御ソフト)

## 三軸試験用制御ソフト【KS-15100】

### ■特 徴

#### ●コンピュータによる集中管理

本システムは、1台のコンピューターで4つのユニットまで制御でき、それぞれに異った試験を並行して制御できるため、きわめて合理的かつ効率的な処理が可能です。

#### ●対話型式による円滑な試験

画面は対話形式によって進められますので初心者でも簡単に操作ができます。

#### ●データ通信による保存・呼出

データは、デジタルコントローラ内の1MB・RAMに保存され、パソコンからの指示により随時ホストコンピューターに通信され、20MBハードディスクあるいはフロッピーに転送することにより永久保存されます。

#### ●モニタリングによる試験管理

各セルの試験波形をパソコンの画面上でみることができ、試験状況を即座に把握することができます。また、操作中の各制御値、計測値は画面上に数値で表示されます。

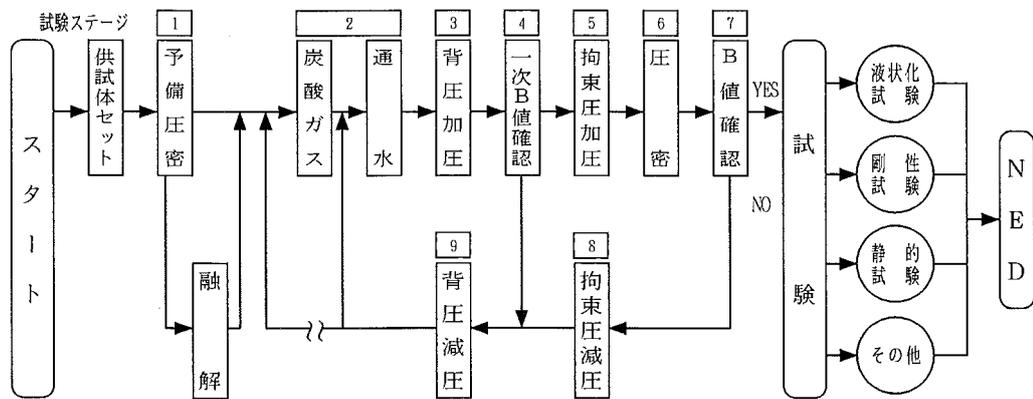
#### ●マルチ制御による自動オペレート

初期の通気・通水から背圧負加・圧密、B値測定等の複雑な試験過程のオペレートをすべて自動化しました。

#### ●試験環境に応じたシステム化

本システムは、試験種別毎にユニット化されており、試験機のグレードに合わせてユーザーの試験環境に応じたシステムを組むことができます。

### ■試験条件の設定とパターン化



自動オペレートによる試験フローチャート

### ■試験管理

#### ●液状化試験

項目	内部指令	設定値	単位
振幅	SIN	0.100	mm
周波数	0.100	0.400	Hz
振幅	ひずみ	15.000	%
拘束圧	一定	5.000	kg/cm <sup>2</sup>
平均主	一定	0.000	kg/cm <sup>2</sup>

液状化試験は、波形・周波数・応力比のほか、終了条件を繰返し回転、両ひずみ振幅等によって設定可能です。また、試験モードとして、拘束圧一定あるいは平均主応力一定の条件が選択できます。試験時のモニターは、全画面上に応力・ひずみ・間隙水圧の時刻歴図を示して行います。

#### ●剛性試験

項目	内部指令	設定値	単位
振幅	SIN	0.100	mm
周波数	0.100	0.400	Hz
振幅	ひずみ	15.000	%
拘束圧	一定	5.000	kg/cm <sup>2</sup>
平均主	一定	0.000	kg/cm <sup>2</sup>

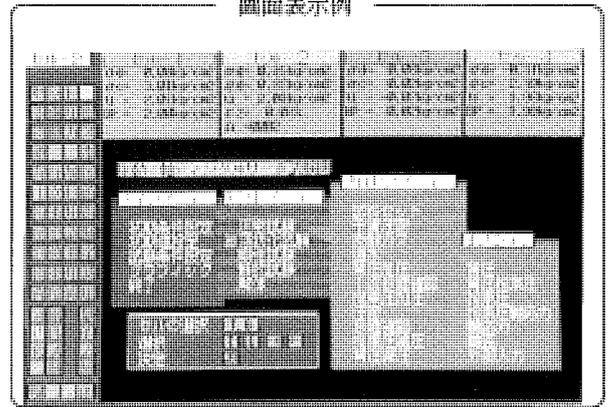
剛性試験では、各ステージ毎に試験条件を設定することができ、応力、ひずみの時刻歴あるいは履歴曲線をモニターすることができます。また、前ステージまでの数値データを画面上に表示することができるため、次ステージの条件設定に便利です。

#### ●静的試験

項目	内部指令	設定値	単位
振幅	SIN	0.100	mm
周波数	0.100	0.400	Hz
振幅	ひずみ	15.000	%
拘束圧	一定	5.000	kg/cm <sup>2</sup>
平均主	一定	0.000	kg/cm <sup>2</sup>

静的試験では、ひずみ速度あるいは応力速度を任意に設定でき、自動終了の条件を与えることができます。また、試験モードの選択により、各主応力間の条件を定めることができるため、応力経路試験等の自動運転が可能です。

画面表示例



### ■制御ソフトの機能と適用

制御機能 種別	基本過程	静的試験				動的試験		適用型番 (注)
		UU CU CD	平均 主応力 一定	主応 力比 一定	スト レス パス	Ko	液状化 剛性	
タイプI	○	○	○	○	○			KS-12120
タイプII	○					○	○	KS-12110
タイプIII	○	○	○	○	○	○	○	KS-12100
タイプIV						○		Koユニット (オプション)

注) P10をご覧ください。

動作環境: OS (オペレーションシステム) MS-DOS  
インターフェイス GP-IB

※MS-DOSは、米国マイクロソフト社の商標です。

三軸試験用処理ソフト【KS-15110】

■特 徴

- MS-WINDOWS/III (ver.2.0) による対話型処理ソフト

画面は、対話型式による円滑な処理が行なえます。特に、現在、注目を浴びるPM(プレゼンテーションマネージャー)方式を採用しております。

- ページプリンター対応による高速、高品位出力(ver.2.0)

CANON LASER SHOT【LIPSⅢ】モデル対応により高品位、高速処理が可能となり、成果品として十分な精度を有しています。

- DF(デジタルフィルター)機能の採用による高精度(ver.2.0)

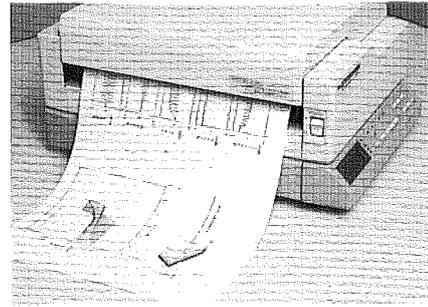
ノイズ成分を除去するDF機能を取り入れたことにより、信頼性の高い結果が得られます。

- データの互換には柔軟に対応

既存(お手持)のソフトウェアで収録されたデータ、あるいは本ソフトで収録されたデータとの互換は柔軟に対応できます。(ただし、別途互換用ソフトウェアが必要になります。お問合せ下さい)

- バイナリ/アスキー変換による高密度処理

データの保存はディスクに、高密度収録が可能なバイナリ型式を採用していますので、高密度処理が可能となり、信頼性の高い処理が行えます。また、データを確認するためのバイナリ/アスキー変換用ソフトウェアが用意されています。

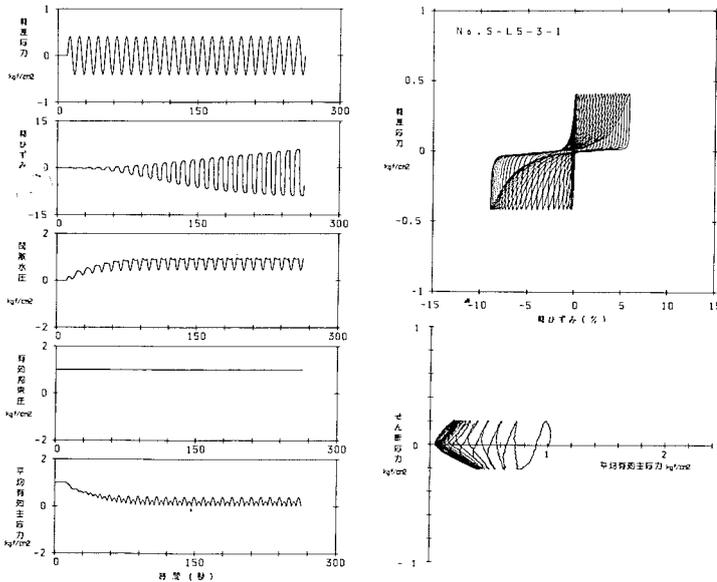


処理仕様	Ver1.0	Ver2.0	備 考
初期条件・作業工程	○	○	出力装置;
静的試験	時刻歴図	○	ver1.0:ラスタースタ MP8623
	応力~ひずみ関係	○	MP3100対応
	応力径路図	○	グラフテック製
	数値表	○	ver2.0:レーザーショット (LIPSⅢ対応)
動的試験	モールの応力円	○	キャノン製
	時刻歴図	○	DF機能: ver.2.0
	履歴曲線	○	PM採用: ver.2.0
	応力径路図	○	
動的試験	数値表	○	
	R~N関係	○	
	E, h~ε関係	○	
バイナリ/アスキー変換	—	—	OS; MS-DOS インターフェイス: GP-IB

※MS-DOSは、米国マイクロソフト社の商標です。

■試験結果出力例

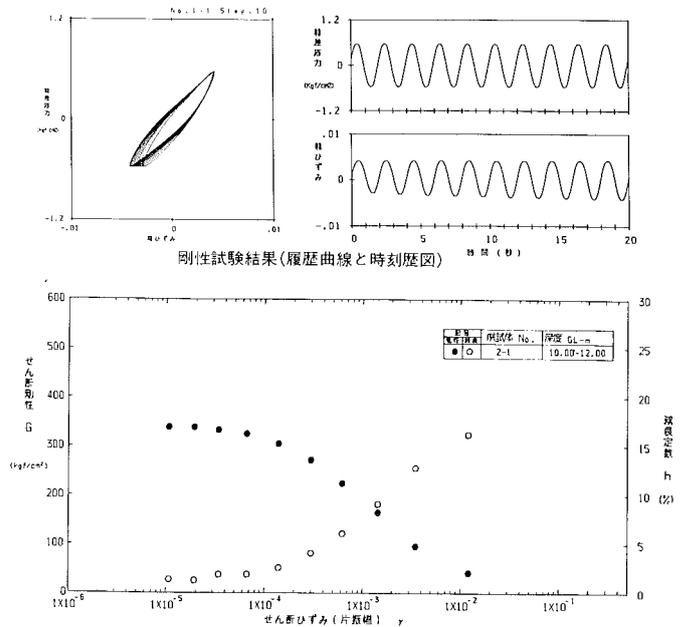
●液状化試験



液状化試験結果(タイムヒストリー)  
(時刻歴図)

液状化試験結果(履歴曲線と応力径路図)

●剛性試験



剛性試験結果(G, hのひずみ依存性)

# 三軸試験装置 (三軸室)

## ■LAタイプの三軸室

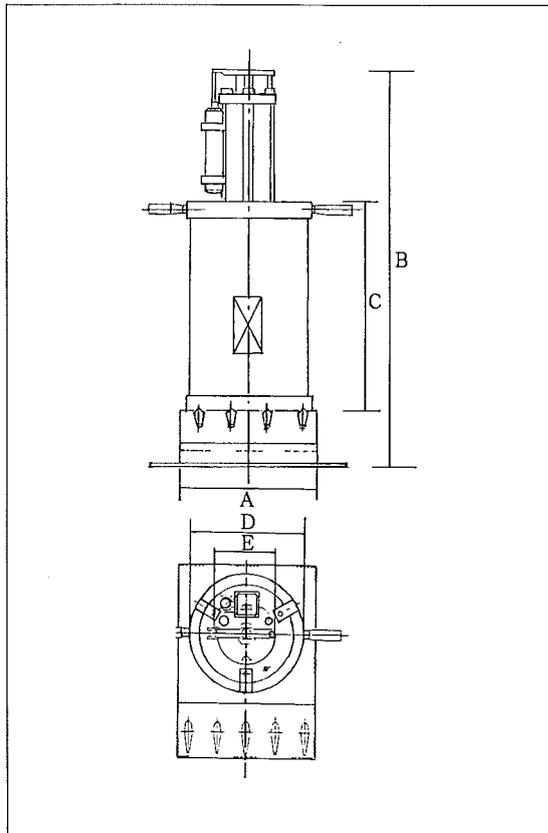
LAタイプの三軸室は、アクチュエータとサーボシリンダーを直載式としているため各容量毎の専用機として製品化しております。

## ■仕様一覧

タイプ		標準タイプ (静的・動的)			Koタイプ (静的・動的)	
容量		200kgf	500kgf	1tf 注2)	500kgf	1tf 注2)
型番		KS-12400	KS-12410	KS-12420	KS-12430	KS-12440
適用供試体		φ50×h100mm	φ50×h100 φ70×h140 (オプション)注1)	φ50×h100 φ70×h140 (オプション)	φ50×h100	φ50×h100
耐圧		10kgf/cm <sup>2</sup>	10kgf/cm <sup>2</sup>	10kgf/cm <sup>2</sup>	10kgf/cm <sup>2</sup>	10kgf/cm <sup>2</sup>
材質	セル	アクリル製	アクリル製	アクリル製	アクリル製	アクリル製
	上・底板	ステンレス製	ステンレス製	ステンレス製	ステンレス製	ステンレス製
	支柱	ステンレス製	ステンレス製	ステンレス製	ステンレス製	ステンレス製
荷重計測		内部	内部	内部	内部	内部
変位計容量	大变位計(外部)	±20mm	±35mm	±35mm	±35mm	±35mm
	微小変位計(内部)	±1mm	±2mm	±2mm	±2mm	±2mm
体積変化計	内体積計	○	○	○	○	○
	外体積計				○	○
	二重セル				○	○

注1) 上・下ペダスタル交換可。ただしφ70用ペダスタルはオプションです。

注2) 容量1tfタイプは、一次供給圧20kgf/cm<sup>2</sup>が必要です。高圧コンプレッサーについては御相談下さい。



型番	A	B	C	D	E
KS-12400	260	775	405	φ216	φ120
KS-12410	260	950	465	φ236	φ180
KS-12420	260	950	465	φ236	φ180
KS-12430	260	950	465	φ236	φ180
KS-12440	260	950	465	φ236	φ180

### 二重セル (外体積計測) 仕様

材質		アクリル製	
適用供試体		φ50mm×h100mm	
計測方法	水面計測器	ギャップセンサー	差圧計
	計測範囲	水面変位 ±4mm	水面変位 ±5mm

## 三軸試験装置（三軸室）

### ■SDタイプ三軸室の仕様一覧

適用試験		動的・静的試験		静的試験			
		動的標準三軸室	動的中容量三軸室	標準三軸室	中圧三軸室	高圧三軸室	中型三軸室
品名		動的標準三軸室	動的中容量三軸室	標準三軸室	中圧三軸室	高圧三軸室	中型三軸室
型番		KS-12450	KS-12455	KS-12460	KS-12470	KS-12475	KS-12480
適用供試体		φ50×h100mm	φ100×h200mm	φ35×h70mm φ50×h100mm	φ50×h100mm	φ50×h100mm	φ100×h200mm
耐圧		7 kgf/cm <sup>2</sup>	50kgf/cm <sup>2</sup>	7 kgf/cm <sup>2</sup>	50kgf/cm <sup>2</sup>	300kgf/cm <sup>2</sup>	7 kgf/cm <sup>2</sup>
耐軸荷重		500kgf	20tf	500kgf	10tf	30tf	1 tf
ロッド摩擦	エアシール式	○					○
	Oリング式			○	○ (ボールベアリング併用)		
	オイル循環式		○			○	
荷重計測	外部計測			○	○	○	○
	内部計測	○	○				
変位計測	外部計測	○	○	○	○	○	○
	内部計測	○	○				
体積変化量計測	内体積計測	○	○	○	○		○
	外体積計測	オプション					
排水機能	両面排水	○	○	○	オプション	オプション	○
	片面排水				○	オプション	
	非排水					○	
備考 (掲載頁)		(P-24)	(P-24)	無柱リングロック機構 (P-24)	(P-24)	(P-24)	無柱リングロック機構 (P-24)

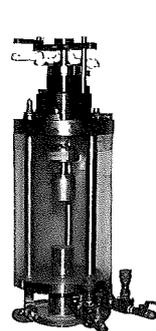
(注) ○：標準仕様

本カタログ以外の仕様に合せて設計致しますのでご照会下さい。

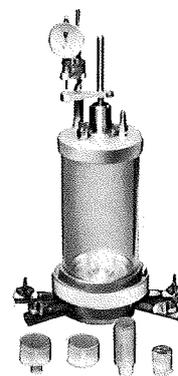
# 三軸試験装置 (三軸室)

## ■標準三軸室

品名	動的試験用三軸室	標準三軸室
型番	KS-12450	KS-12460
適用供試体	φ50×h100mm	φ35×h70mm, φ50×h100mm
耐圧	7 kgf/cm <sup>2</sup> (常用)	7 kgf/cm <sup>2</sup> (常用)
耐軸荷重	500kgf	500kgf
ロッド摩擦除去法	エアシール方式	Oリング方式
材質	セル	透明アクリル製
	上・底板	アルミニウム製
	ピストン	ステンレス製
計測方法	軸荷重	内部計測
	軸変位	内部・外部併用計測
	体積変化	内体積計測 (オプション: 2重セル)
排水機能	両面排水	両面排水
器体寸法	φ240×h640mm	φ170×h340mm(ピストンを除く)
備考		無柱リングロック機構



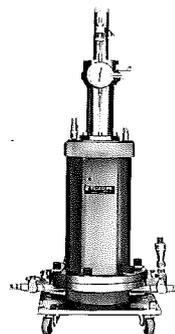
[KS-12450]



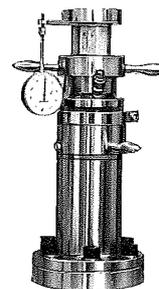
[KS-12460]

## ■中～高圧三軸室

品名	中圧三軸室	高圧三軸室
型番	KS-12470	KS-12475
適用供試体	φ50×h100mm	φ50×h100mm
耐圧	50kgf/cm <sup>2</sup>	300kgf/cm <sup>2</sup>
耐軸荷重	10tf	30tf
ロッド摩擦除去法	Oリング, ボールベアリング併用式	オイル循環式
材質	セル	ステンレス製
	上・底板	ステンレス製
	ピストン	ステンレス製
計測方法	軸荷重	外部計測
	軸変位	外部計測
	体積変化	内体積計測
排水機能	片面排水 (オプション: 両面排水)	(オプション: 両面, 片面排水仕様)
器体寸法	φ150×h750mm	φ120×h530mm
備考		材質は, ステンレス仕様もできます。



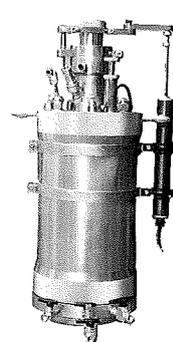
[KS-12470]



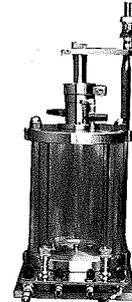
[KS-12475]

## ■中型三軸室

品名	動的中容量三軸室	中型三軸室
型番	KS-12455	KS-12480
適用供試体	φ100×h200mm	φ100×h200mm
耐圧	50kgf/cm <sup>2</sup>	7 kgf/cm <sup>2</sup> (常用)
耐軸荷重	20tf	1 tf
ロッド摩擦除去法	オイル循環式	エアシール方式
材質	セル	鋼製
	上・底板	ステンレス製
	ピストン	鋼製
計測方法	軸荷重	内部計測
	軸変位	内部・外部併用計測
	体積変化	内体積計測
排水機能	両面排水	両面排水
器体寸法	φ220×h650mm	φ170×h340mm(ピストンを除く)
備考		無柱リングロック機構



[KS-12455]



[KS-12480]

■製品一覧

呼称	载荷容量		
	100kgf	1 tf	5 tf
標準タイプ	[Bar chart showing coverage for Standard Type]		
中容量タイプ	[Bar chart showing coverage for Medium Capacity Type]		
高容量タイプ	[Bar chart showing coverage for High Capacity Type]		

オプション：計測・処理システム

※手動载荷タイプもあります。（詳しくは、仕様一覧をご覧ください）  
計測・処理システム（P27をご覧ください）は全機種に適用できます。

■仕様一覧

呼称	標準タイプ		中容量タイプ	高容量タイプ	
品名	標準一軸圧縮試験装置		中容量一軸圧縮試験装置	高容量一軸圧縮試験装置	
型番	KS-11200	KS-11210	KS-11220	KS-11230	KS-11240
適用供試体 (mm)	φ35~50 h80~125	φ35~100 h80~200	φ200以内 h500以内	φ250以内 h500以内	φ250以内 h500以内
容量	50~100kgf	500~1000kgf	5 tf	10tf	20tf
载荷方式	手動式	●	●		
	電動式	●	●	●	●
荷重計測	ロードセル	▲	▲	▲	▲
	力計	●	●	●	●
変位計測	電動ダイヤルゲージ	▲	▲	▲	▲
	ダイヤルゲージ	●	●	●	●
備考 (掲載頁)	(P-26)	(P-26)	(P-26)	(P-26)	(P-26)

●：標準仕様として装備しています。  
▲：オプションとして取付けられます。

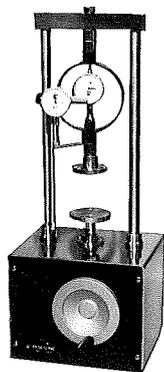
# 一軸圧縮試験装置

## ■特 徴

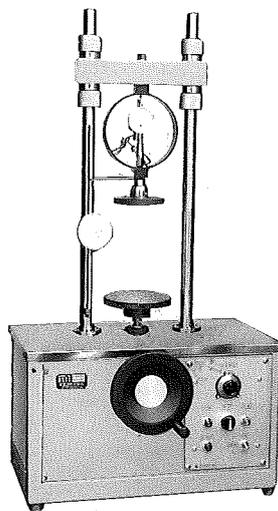
- ・高精度DCモータの採用による定速度載荷が可能です。
- ・計測・処理システム（オプション）による省力化が可能です。

- ・粘性土から軟岩（改良土を含む）までのニーズに対応しています。
- ・軽合金製による軽量・コンパクトな卓上タイプから一般の載荷装置としても適用できる高容量タイプまで用意いたしました。

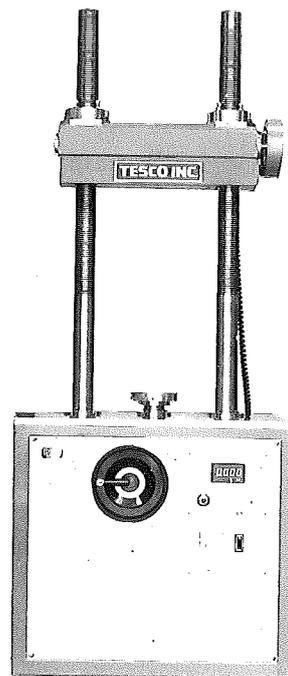
品 名		標準一軸圧縮試験装置		中容量一軸圧縮試験装置	高容量一軸圧縮試験装置	
型 番		KS-11200	KS-11210	KS-11220	KS-11230	KS-11240
載 荷 機 能	容 量	50~100kgf	500~1000kgf	5 tf	10tf	20tf
	載荷機構	電動式/手動切替式	電動式/手動切替式	電動式/手動切替式	電動/手動切替式	電動/手動切替式
	載荷速度	0.2~2.0mm/min	0.2~2.0mm/min	0.05mm/min (2段トランスミッション式)	0.05~5 mm/min	0.05~5 mm/min
	電 動 機	AC100V, 25W	AC100V, 25W	AC100, 60W	DCサーボモーター AC100V, 500W	DCサーボモーター AC200V, 800W
荷 重 測 定	ブルーピングリング	ブルーピングリング	ブルーピングリング	ブルーピングリング	ブルーピングリング	
変 位 測 定	ダイヤルゲージ	ダイヤルゲージ	ダイヤルゲージ	ダイヤルゲージ	ダイヤルゲージ	
支柱有効間隔			400mm	400mm	380mm	
器 体 寸 法			900×720×1920mm	750×600×1820mm	835×600×2050mm	
ク ロ ス ヘ ッ ド	ロック機構	—	昇降ネジ式	昇降ネジ式	バックラッシュ自動補償式	バックラッシュ自動補償式
	電 動 機	—	—	—	AC100V, 90W	AC200V, 200W
	昇降速度	—	—	—	約 4 cm/min	約 4 cm/min
備 考	手動式タイプもあります 軽合金製		—	—	自動停止機能付 載荷速度：デジタル設定	自動停止機能付 載荷速度：デジタル設定
オ プ シ ョ ン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動計測・処理機能システム（P-27をご覧ください）</li> <li>・力計各種、ロードセル各種、変位計各種</li> <li>・上下部加圧扱、球座</li> <li>・一軸試験処理ソフト</li> </ul>					



[KS-11200 . . . ]



[KS-11210]



[KS-11230]

一軸圧縮試験計測・処理システム

【KS-15000】

本装置は、一軸圧縮試験の制御を行い、記録および出力までの一連の作業を処理するシステムです。簡単操作で指令ができ、自動停止機能を装備しています。

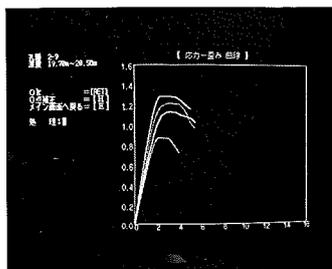
■特 徴

- ・一軸圧縮試験装置に規定されずに、全機種に適用できます。
- ・開始から出力までの全過程の指令はキーボードに行うため簡単に行うことができます。

- ・15%ひずみを限度に、最大荷重発生後2%のひずみを生じた時点で自動停止します。
- ・試験中の応力～ひずみ関係がCRT上に表示されるため、試験の成否を即時に判断できます。
- ・圧縮強さ、破壊ひずみおよび変形係数 $E_p$ が計算されるので値が正確に得られます。
- ・データはフロッピーディスクに記憶され、物理定数とともに規定の報告用紙に出力されます。

■仕 様

構 成	仕 様
パソコン	本 体：NEC PC9801シリーズまたは互換機 メ モ リ：640KB以上 ディスプレイ：640×400ドット高解像度カラー そ の 他：取込みインターフェイス
センサー	軸 荷 重：ロードセル（容量は任意に設定できます） 軸 変 位：デジタル式ダイヤルゲージ（容量：20～30mm）
アンプ	デジタルモニター付増幅器
出 力	プロッター（グラフィック製MI PLOT相当品） 土質工学会指定報告用紙（No.2712）に定める各項目および測定結果
システムソフト	計測システム 処理システム（OS：MS/DOS）

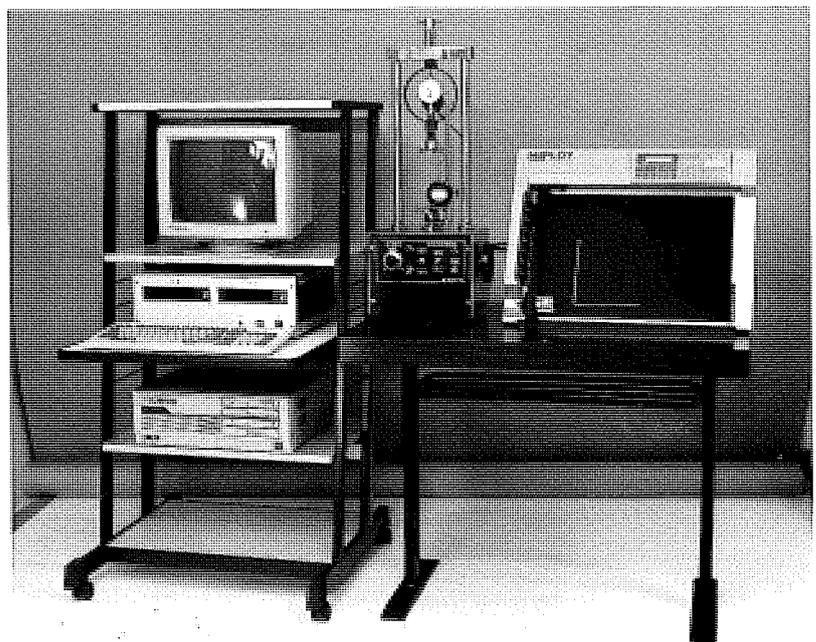


一軸圧縮データ一覧表

変位計: 0.99 換算係数: 3.36e+09 記録数: 60

変位	応力	ひずみ	変形係数	破断ひずみ	破断強度	破断位置	破断時刻
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70
1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30
2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40	2.40
2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80
2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

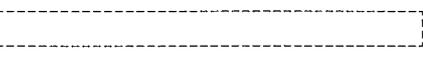
【応力】 = カンパニルを動かす。  
【変位】 = データを保存する。



仕様は改良のため予告なく変更することがあります。

# 一面せん断試験装置

## ■製品一覧

種別	操作区分	適用供試体 (mm)	標準型	中型	大型
			 φ 60×h20	 φ 100×h30	 φ 300×h100
一面せん断試験装置	LAタイプ				
	SDタイプ				

LAタイプ：コンピュータ制御による自動化した製品  
SDタイプ：従来型の制御方式を有する製品

 : カタログ製品  
 : 特注による製品

## ■仕様一覧

		LAタイプ	SDタイプ					
			標準型		中型	定体積型		
品名		全自動一面せん断試験装置	標準一面せん断試験装置		一面せん断試験装置	定体積一面せん断試験装置	応力制御一面せん断試験装置	繰返し一面せん断試験装置
型番		KS-13100	KS-13200	KS-13201	KS-13210	KS-13220	KS-13230	KS-13240
適用供試体 (mm)		φ 60×h20	φ 60×h20		φ 100×h30	φ 60×h20		
荷重負荷	せん断荷重		●	●	●	●	●	●
	上箱移動							
	下箱移動	●	●	●	●	●	●	●
	手動式		(●)	(●)	●		●	
	電動式	●	●	●	●	●		●
垂直荷重	空圧式	●						
	実荷重式		●	●	●	●	●	●
計測条件	せん断荷重	●	△	△	△	△	△	△
	変換器 (ロードセル)							
	ブルーピングリング		●	●	●	●	●	●
	垂直荷重	●			△	△	△	△
せん断変位	変換器 (ロードセル)							
	ブルーピングリング				●	●	●	●
	交換器(変位計)	●	△	△	△	△	△	△
	ダイヤルゲージ		●	●	●	●	●	●
垂直変位	交換器(変位計)	●	△	△	△	△	△	△
	ダイヤルゲージ		●	●	●	●	●	●
備考 (掲載頁)	開発予定です 詳細仕様は別途お打合せで 決定します		(P-29)	(P-29)	(P-29)	(P-29)	(P-29)	(P-29)

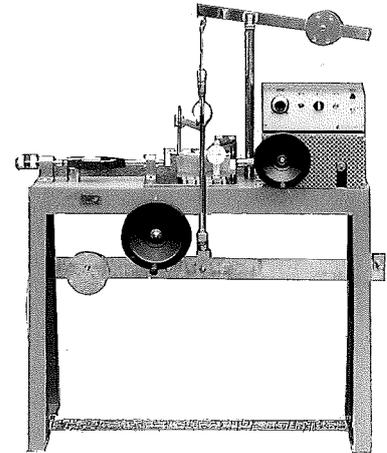
● : 標準仕様として装備しています。  
△ : オプションとして取付けられます。  
(●) : 手動式タイプもあります。

標準一面せん断試験装置

- ・基本的機能を装備した標準タイプです。
- ・材料に合わせたせん断箱の大きさを用意しております。

■仕様

品名	標準一面せん断試験装置		中型一面せん断試験装置
型名	KS-13200	KS-13201	KS-13210
せん断箱	φ60×20mm下箱移動型		φ100×h30mm下箱移動型
せん断負荷	機 構	電動式(手動式タイプもあります)	
	せん断速度	0.2~2.0mm/min	
垂直荷重負荷	電 動 機	スピードコントロールモーター AC100V, 25W	
	機 構	実荷重載荷式(最大4kgf/cm <sup>2</sup> )	レバー載荷式(最大4 kgf/cm <sup>2</sup> )
測定項目	分 銅	0.1kgf/cm <sup>2</sup> 負荷: 3個, 0.2kgf/cm <sup>2</sup> 負荷: 1個 0.5kgf/cm <sup>2</sup> 負荷: 7個	
	せん断荷重	プルーピングリング(容量100kgf)	(容量300kgf)
付 属 品	せん断変位	ダイヤルゲージ(精度1/100mm×30mmストローク)	
	垂直変位	ダイヤルゲージ(精度1/100mm×10mmストローク)	
付 属 品	ポーラスストーン2枚 不透水性盤2枚 試料整形器及び押し出し器		



[KS-13201]

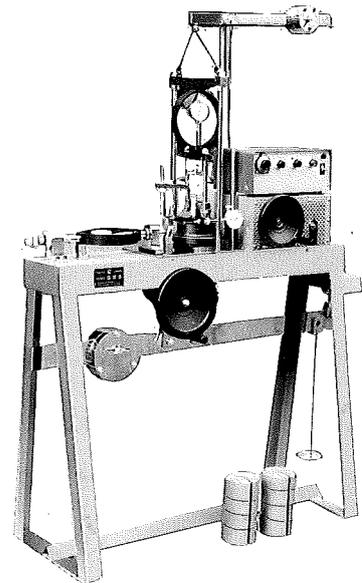
定体積一面せん断試験装置

■特徴

- ・定体積, 定圧せん断が可能です。
- ・応力制御および繰返し載荷機能を用意しております。

■仕様

品名	定体積一面せん断試験装置	応力制御一面せん断試験装置	繰返し一面せん断試験装置
型番	KS-13220	KS-13230	KS-13240
せん断箱	φ60×h20mm下箱移動型		
せん断負荷	機 構	電動式	レバー載荷式 電動式
	せん断速度	0.2~2.0mm/min	応力制御式(最大10kgf/cm <sup>2</sup> ) 0.2~2.0mm/min
垂直荷重負荷	電 動 式	スピードコントロールモーター AC100V, 25W	スピードコントロールモーター AC100V, 25W
	機 構	レバー載荷式, 定体積せん断用レバーロック機構装備	
測定項目	分 銅	0.1kgf/cm <sup>2</sup> 負荷: 3個, 0.2kgf/cm <sup>2</sup> 負荷: 1個 0.5kgf/cm <sup>2</sup> 負荷: 7個	
	せん断荷重	プルーピングリング(容量100kgf)	プルーピングリング(容量100kgf)
付 属 品	せん断変位	ダイヤルゲージ(精度1/100mm×30mmストローク)	
	垂直変位	ダイヤルゲージ(精度1/100mm×10mmストローク)	
付 属 品	ポーラスストーン2枚 不透水性盤2枚 試料整形器及び押し出し器		



[KS-13240]

# ねじりせん断試験装置

## ■製品一覧

### ●中空ねじりせん断試験装置

適用供試体		拘束圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )			
		0 (標準)	10 (中圧)	50 (高圧)	100
標準型 OD 100 ID 60 	LAタイプ				
	SDタイプ				
中型・大型 OD 200 以上 	LAタイプ				
	SDタイプ				

### ●共振柱試験装置

適用供試体		拘束圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )			
		0 (標準)	10 (中圧)	50 (高圧)	100
標準型 φ50 h100 	LAタイプ				
	SDタイプ				
中型・大型 φ100 h200 	LAタイプ				
	SDタイプ				

LAタイプ：コンピュータ制御による自動化した製品

SDタイプ：従来型の制御方式を有する製品



：カタログ製品



：特注による製品

## ■仕様一覧

試験装置区分		中空ねじりせん断試験		共振柱試験	
品名		中空ねじりせん断試験装置 (LAタイプ)	中空ねじりせん断試験装置 (SDタイプ)	共振柱試験装置	
型番		KS-14100	KS-14200	KS-14210	
適用供試体		外径φ100mm 内径φ60mm 高さh100mm (中空供試体)	外径φ100mm 内径φ60mm 高さh100mm (中空供試体)	φ50mm ×h100mm~125mm (中実供試体)	
容量	軸荷重 (kgf)	500	200	500	
	拘束圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )	10	10	10	
	トルク (kg・cm)	1000	200	12	
せん断条件	応力制御	●	●	●	
	ひずみ制御	●			
せん断載荷方式	空圧サーボ	●			
	空圧		●		
	その他	△		● (振動発振器)	
計測条件	軸荷重	外部	△	◎	
		内部	●	△	
	トルク	外部	△	△	◎ (別途)
		内部	●	◎	
	せん断ひずみ	外部	△		◎ (別途)
		内部	●	◎	
	間隙水圧	●	◎	△	
	拘束圧	●	◎	△	
軸ひずみ	外部	△	◎	○	
	内部	●			
体積変化	外体積				
	内体積	△	○	△	
備考 (掲載頁)	詳細仕様は別途お問合せ下さい	(P31)	(P32)	(P33)	

●：標準仕様です。

△：オプションとして機能を追加することができます。

◎：自動計測が可能な変換器等が標準装備されています。

○：目視計測によるダイヤルゲージ、ビューレットが装備されています。

## 中空ねじりせん断試験装置

(LAタイプ)【KS-14100】

中空ねじり試験は、中空円柱状に整形した土の試料に上下端よりせん断力を作用させ、試料内の土の要素を単純せん断状態とし、その時のせん断応力とせん断ひずみとの関係を求めるための試験です。

## ■特 徴

- ・サーボ型ロータリーアクチュエータによる、トルク・軸力・拘束圧・背圧の4系統の自動制御を行います。
- ・デジタルコントローラ制御のサーボにより軸力・トルク・拘束圧・背圧の4系統の自動制御を行います。
- ・トルク・軸力連動制御により、供試体上下端のひずみ境界、応力境界の完全制御が行えます。
- ・1台のコンピュータで3チャンバーまで制御が行えます。
- ・重量式体積変化計による自動計測が行えます。

## ■仕 様

品 名	中空ねじりせん断試験装置
型 番	KS-14100
適 用	土および軟岩(改良土)の中空ねじり試験
供 試 体 寸 法	OD:100mm, ID: 60mm, H: 100mm (OD: 70mm, ID: 30mm, H: 70mm)
容 量	軸荷重: 500kgf ( $\sigma_1 = 10\text{kgf/cm}^2$ ) トルク: 1000kgf·cm ( $\tau = 5\text{kgf/cm}^2$ ) 拘束圧: 10kgf/cm <sup>2</sup> 背 圧: 10kgf/cm <sup>2</sup> せん断ひずみ: $5 \times 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-1}$ Strain 軸 ひ ず み: $5 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-1}$ Strain 体 積 ひ ず み: $2 \times 10^{-5} \sim 2 \times 10^{-1}$ Strain
制 御 方 式	サーボシステムによる応力制御, ひずみ制御
試 験 条 件	圧密: 等方圧密, 異方圧密 排水: 排水, 非排水条件 せん断: (トルク増減/ $\sigma_1$ , $\sigma_3$ 一定) ( $\sigma_1$ 増減, /トルク, $\sigma_3$ 一定) (トルク, $\sigma_1$ 増減/ $\sigma_3$ , 一定)
周 波 数 特 性	軸 力: 0.01Hz~3 Hz トルク: 0.01Hz~3 Hz ただし, 連動制御時は, 0.01Hz~0.5Hzとなります。
計 測 項 目	トルク, 軸力, 拘束圧, 背圧, 間隙水圧せん断ひずみ, 軸ひずみ, 体積変化量

# ねじりせん断試験装置

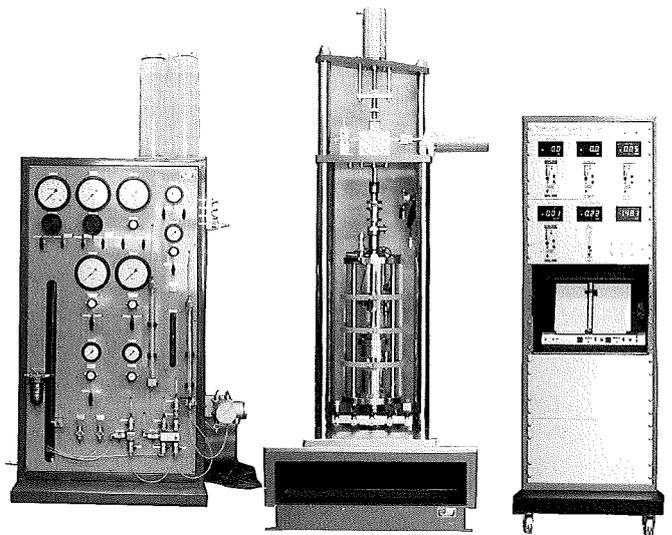
## 中空ねじりせん断試験装置

(SDタイプ)【KS-14200】

中空ねじりせん断試験は、試料面に直接せん断応力を載荷し、応力・ひずみ量を計測するタイプのせん断試験装置であり、原位置の応力状態を忠実に再現し、かつ応力制御できる長所を有しています。

### ■特 徴

- ・圧力室内蔵型ロードセル、トルク計および回転角計の採用により、高精度な試験が可能です。
- ・内部支柱型低摩擦ピストン（エアシールおよびホールベアリング併用）採用による確実なトルクの伝達が可能です。
- ・回転式ポテンションメータの交換によって微小～大ひずみ領域までの高精度な動的試験が可能です。
- ・既存の動的三軸試験用計測・処理システムを使用することが可能（一部修正要）です。



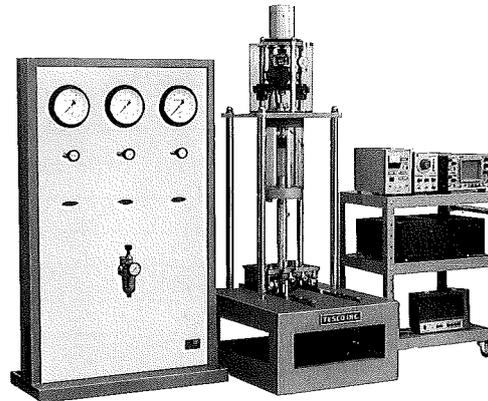
### ■仕 様

品名	中空ねじりせん断試験装置		検出器	垂直荷重計	±200kg (圧引兼用)
型番	KS-14200				トルク計
三軸室	適用供試体 (オプション)	外径φ100×内径φ60×高さ100mm (外径φ70×内径φ30×高さ100mm)		回転角計	±20°
	軸荷重容量	200kgf		拘束圧計	10kgf/cm <sup>2</sup>
	拘束圧容量	10kgf/cm <sup>2</sup>		間隙水圧計	10kgf/cm <sup>2</sup>
載荷方式	軸荷重載荷型式	空圧制御式 エア・アクチュエーター装備	制御装置	垂直変位計	20mm
	トルク載荷型式	空圧制御式 エア・アクチュエーター装備		体積変化計	25ml (視覚式)
	トルク伝達機構	ラックピニオン式		圧力調整	精密レギュレーター 容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup>
	拘束圧	空圧/水圧置換型式		圧力表示	0.5級ブルドン管圧力計
載荷容量	背圧	背圧槽より空圧/水圧置換型式	その他	関数発生装置	波形: 正弦波, 矩形波, 三角波 ステップ波, ランプ波他 周波数: 0.0001~1000Hz
	軸荷重	200kgf		脱気水槽	真空負荷式 容量2.5ℓ
	トルク荷重	2kg・m		背圧槽	バルーン内蔵型1.5ℓ
	拘束圧	10kgf/cm <sup>2</sup>			脱気水供給配管 真空負荷配管
備考	周波数	0.001~3Hz (正弦波)			
	オプション	成形用モールド, トリマー 一式			

共振柱試験装置【KS-14210】

■特 徴

- ・弾性域から、弾塑性域までの動的変形特性を得ることが可能です。
- ・共振振動数から弾性係数を精度よく求めることができます。
- ・圧力室を備えているため、拘束圧および軸荷重載荷が可能であり、任意の応力条件が再現できます。
- ・大型振動子を採用しているため、広範囲な土質材料に適用可能です。



☆計測器は含みませんので、別途お申しつけ下さい。

■仕 様

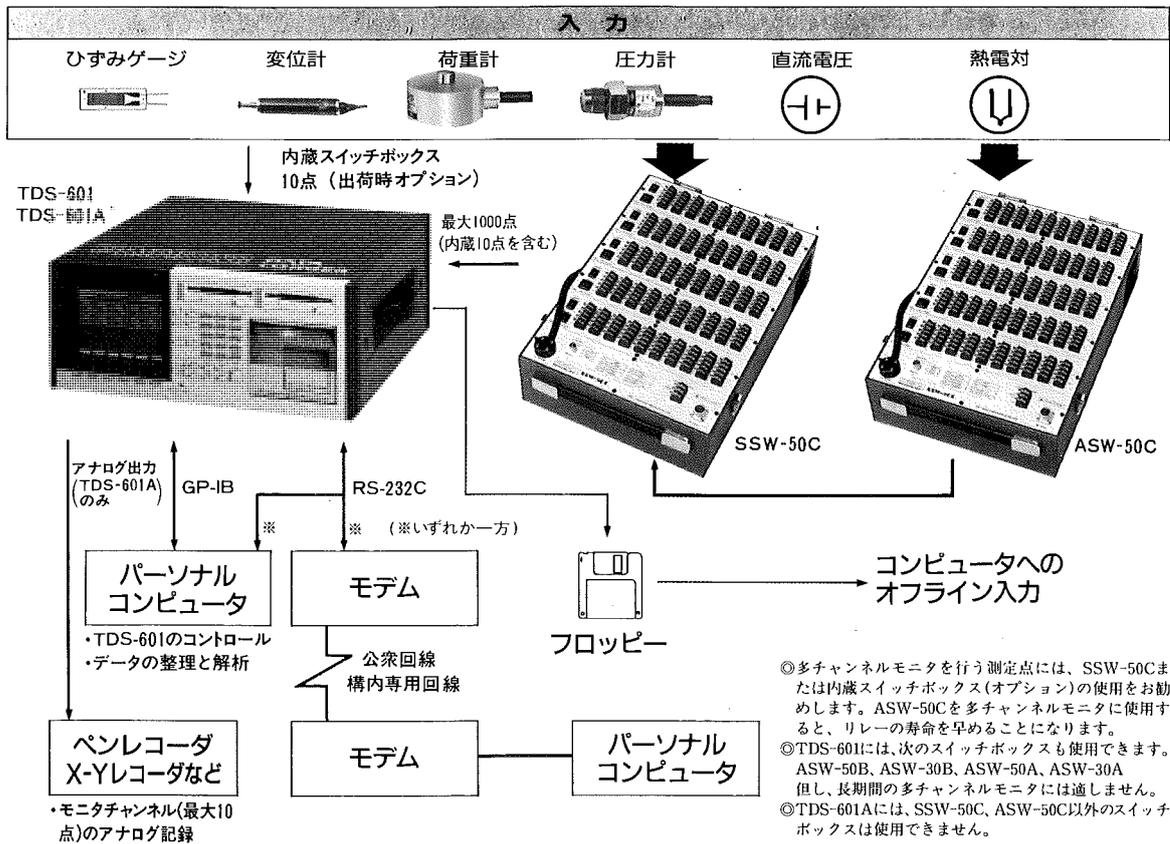
品 名	共振柱試験装置		
型 番	KS-14210		
適用供試体	φ50～h125mm		
耐 圧	6 kgf/cm <sup>2</sup> (空圧)		
拘束圧 負 荷	圧力調整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> )	
	圧力表示	0.5級ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> )	
軸荷重 負 荷	圧力調整	精密レギュレーター (容量10kgf/cm <sup>2</sup> , 感度0.005kgf/cm <sup>2</sup> ) ペロフラムシリンダーにて載荷 (復動型)	
	圧力表示	0.5級ブルドン管圧力計 (容量10kgf/cm <sup>2</sup> ), ロードセル (容量500kgf)	
振 動 負 荷	周 波 数	5～1000Hz	
	加 振 力	最大2 kgf, 最大トルク12kg・cm	
	発 信 器	電磁振動発振器, 電圧増幅器 (別途)	
計 測	応力状態	軸 荷 重	外部計測: ロードセル (容量500kgf)
		軸 変 位	外部計測: ダイアルゲージ (容量30mm) ※オプション: 変位計
		拘 束 圧	※オプション: 圧力変換器
		間 隙 水 圧	※オプション: 圧力変換器
表 示	振動負荷時	応答速度	振動計 (積分回路内蔵) (別途), オシロスコープ (別途)
		入力周波数	周波数カウンター (別途), オシロスコープ (別途)
		応答変位	振動計 (積分回路内蔵) (別途)
		減 衰	電磁オシログラフ (別途)
備 考 (計測器) ※オプションとしてご用意致します。 別途ご注文下さい。	<p>低周波発振器: 周波数5～1000Hz程度までの正弦波の信号電圧を発生させるものです。</p> <p>電圧増幅器: 発振器の出力を増幅して加振器に送り込みます。加振力は増幅度を变化させて調整します。</p> <p>振 動 計: 加速度計からの信号を受けて積分回路を通じて速度および変位の計測を行うものです。</p> <p>電磁オシログラフ: 自由減衰運動させたときの減衰曲線を記録するものです。</p> <p>オシロスコープ: X軸 (Y軸) に入力波をY軸 (X軸) に応答速度を入力し、リサージュ図形をモニタリングするものです。また、入力波の周波数をカウントする場合にも用いられます。</p> <p>周波数カウンター: 入力波の周波数をカウントするもので、デジタル表示されます。</p>		

# 計測機器

## 製品一覧

	品名	容量	型番	掲載頁
荷重計	圧縮型ロードセル	50kgf~100tf	KS-16000	35
	引張圧縮両用型ロードセル	50kgf~100tf	KS-16001	35
	ブルーピングリング	50kgf~100tf	KS-60609	36
変位計	ひずみゲージ式変位計	10mm~100mm	KS-16010	36
	ポテンションメータ式変位計	500mm~5000mm	KS-16020	37
	ダイヤルゲージ	10mm~50mm	KS-60605	37
圧力計	圧力変換器	0.2kgf/cm <sup>2</sup> ~500kgf/cm <sup>2</sup>	KS-60607	38
	差圧変換器	0.1kgf/cm <sup>2</sup> ~2kgf/cm <sup>2</sup>	KS-16030	38
体積変化計	重量式体積変化計	100cc	KS-16040	39
	差圧式体積変化計	0.1kgf/cm <sup>2</sup> ~2kgf/cm <sup>2</sup>	KS-16050	40
	二重管ビューレット式体積変化計	25cc~100cc	KS-16060	40
	ビューレット式体積変化計	25cc~100cc	KS-16061	40

## 計測システム (例)



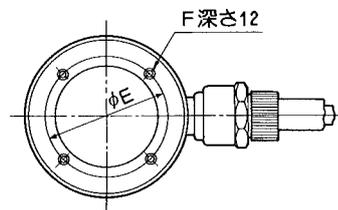
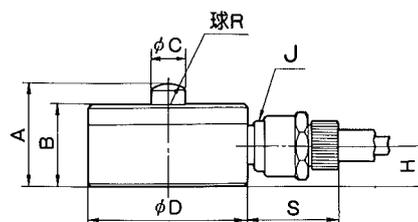
## 圧縮型ロードセル【KS-16000】

## ■特 徴

- ・シンプルな構造で取扱い、保守が簡単です。
- ・小型でかつ高精度、高信頼性に優れています。

## ■仕 様

品 名	圧縮型ロードセル
型 番	KS-16000
定格荷重	50kgf~20tf
定格出力	1.5mV/V±0.2%
非直線性	0.1%RO (50kgfは0.2%RO)
ヒステリシス	0.1%RO (50kgfは0.2%RO)
許容印加電圧	20V
入出力抵抗	350Ω±1.75Ω
繰り返し性	0.05%RO
温度補償範囲	-10~+70℃
零点の温度影響	0.05%RO/℃
出力の温度影響	0.05%/℃
ケーブル	0.3mm <sup>2</sup> , 外径7.6mm, 4芯シールドクロロブレン5m



	50~200kgf	500kgf~2tf	5tf	10tf	20tf
A	44	44	60	75	95
B	34	34	45	55	70
C	φ14	φ14	φ18	φ26	φ36
D	φ68	φ68	φ96	φ116	φ156
E	φ52	φ52	φ80	φ100	φ130
F	M5	M5	M8	M8	M8
H	17	17	17	17	25
J	PT $\frac{1}{2}$				
R	12	30	70	100	100
S	40	40	54	54	54
重量(約)	1.5kg	1.5kg	2.6kg	4.2kg	8.5kg

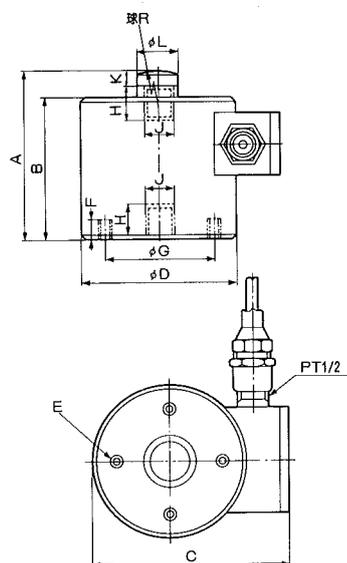
## 引張圧縮両用型ロードセル【KS-16001】

## ■特 徴

- ・検出部に不活性ガスを封入することにより、経年変化を防ぎ、信頼性、安定性に優れています。
- ・一台で引張荷重と圧縮荷重が測定できます。

## ■仕 様

品 名	引張圧縮両用型ロードセル
型 番	KS-16001
定格荷重	50kgf~20tf
許容荷負荷	150%
定格出力	2mV/V±0.2% (4000×10 <sup>-6</sup> ひずみ)
非直線性	0.2%RO
ヒステリシス	0.1%RO
許容印加電圧	20V
入出力抵抗	350Ω±1.7Ω
繰り返し性	0.1%RO
温度補償範囲	-10~+70℃
許容温度範囲	-35~80℃
零点の温度影響	0.005%RO/℃
出力の温度影響	0.005%/℃
ケーブル	0.3mm <sup>2</sup> , 外径7.6mm, 4芯シールドクロロブレン5m



	50~200kgf	500kgf	1~2tf	5tf	10tf	20tf
A	90	105	108	167	220	277
B	77.5	90	90	140	190	235
C	114	134	130	144	172.5	221
D	φ80	φ100	φ100	φ112	φ138	φ186
L	φ12	φ19	φ26	φ36	φ50	φ64
重量(約)	3.9kg	3.9kg	3.4kg	5.2kg	11.0kg	22.5kg

(注) 圧縮で使用する場合は、荷重座をいっぱいまでねじ込んでください。引張で使用する場合は、荷重座をはずし、ボールジョイントを使用して下さい。

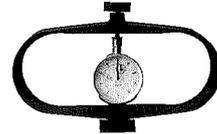
# 計測機器

## ブルーピングリング【KS-60609-A,B】

### ■特 徴

- ・容量別に多機種取り揃えております。
- ・長期間にわたる信頼性，安全性に優れています。
- ・衝撃に強く，取り扱いが簡単です。

品 名	ブルーピングリング	
型 番	KS-60609-A	KS-60609-B
形 状	円環型	楕円型
容 量	50kgf, 100kgf, 200kgf, 300kgf, 500kgf, 1tf, 2tf, 3tf, 5tf 10tf, 20tf, 30tf, 50tf, 100tf	
付 属 品	—	

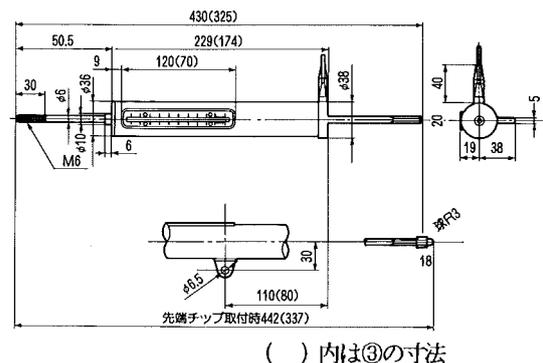
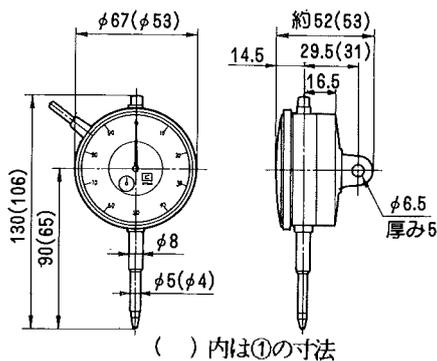


## ひずみゲージ式変位計【KS-16010】

### ■特 徴

- ・直線性に優れ，ヒステリシスがきわめて少ない製品です。
- ・温度特性が優れています。
- ・変位量を直視するスケールつきです。

品 名	ひずみゲージ式変位計	
型 番	KS-16010	KS-16015
定 格 変 位	①10mm, ②20mm	③50mm, ④100mm
定 格 出 力	1.5mV/V以上 (3000×10 <sup>-6</sup> ひずみ)	1.5mV/V±20% (3000×10 <sup>-6</sup> ひずみ)
非 直 線 性	0.5%RO	0.5%RO
ヒステリシス	0.5%RO	0.5%RO
くり返し性	0.3%RO	0.3%RO
応答周波数範囲	約1Hz	約1.5Hz
測 定 反 力	①約150gf, ②約160gf	約450gf
許容印加電圧	10V	5V
入出力抵抗	350Ω±2%	120Ω±3%
温度補償範囲	0～+50℃	0～+50℃
許容温度範囲	0～+55℃	0～+60℃
零点の温度影響	±0.03%RO/℃	±0.05%RO/℃
出力の温度影響	±0.03%/℃	±0.05%/℃
重量(ケーブル含まず) ケ ー ブ ル	①約160g, ②約310g φ4, 4シールド5m, 先端コネクタプラグ	③約380g, ④約450g φ4, 0.08mm <sup>2</sup> 4芯シールド5m, 先端コネクタプラグ

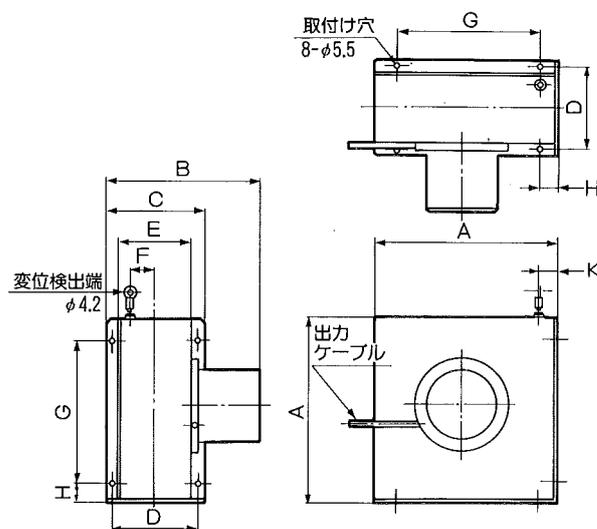


## ポテンションメータ式変位計【KS-16020】

## ■特 徴

- ・高出力であり、出力電圧が揃っています。
- ・ワイヤが定張力（引出し方向と差込み方向とでは差がある）です。
- ・小型、軽量であり、取り付けが容易です。

品名	ポテンションメータ式変位計
型番	KS-16020
定格変位	500mm, 1000mm, 2000mm, 5000mm
定格出力	5 mV/V(10000×10 <sup>-6</sup> ひずみ)
非直線性	0.3%RO
ヒステリシス	0.3%RO
入出力抵抗	350Ω
許容過負荷	120%
使用温度範囲	-10~+55℃
ケーブル	φ4, 0.08mm <sup>2</sup> 4芯シールドクロ ロブレンキャプタイヤケーブル 3m, 先端ハンダあげ



## ワイヤ張力・最大応答ワイヤ走行速度・重量

定格変位	ワイヤ張力		最大応答速度	重量
	引出し方向	巻込み方向		
500mm	160gf	100gf	100mm/sec	約240g
1000mm	120gf	60gf	200mm/sec	約260g
2000mm	160gf	100gf	300mm/sec	約550g
5000mm	170gf	110gf	400mm/sec	約1400g

定格変位	A	B	C	D	E	G
500mm	62	60	52	44	32	40
1000mm	66	60	52	44	32	40
2000mm	100	—	90	80	59	80
5000mm	153	127	80	70	60	120

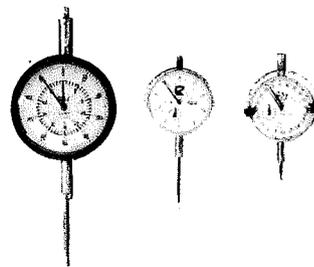
## ダイヤルゲージ【KS-60605】

## ■特 徴

- ・取付・取扱・保守が容易です。
- ・測定範囲が10~50mmと大きく、広範囲に適用できます。
- ・零点指示計による相対変位量の測定が容易です。
- ・最小読目盛 1/1000mmの高精度タイプを用意しています。

## ■仕 様

型番	容量	仕 様
KS-60605		
	10mm	最小読目盛 : 1/1000mm
	10mm	": 1/100mm
	20mm	": 1/100mm
	30mm	": 1/100mm
	50mm	": 1/100mm



上記カタログ記載の他、各種ご用意できます。  
お問合せ下さい。

# 計測機器

## 圧力変換器【KS-60607-A,B】

### ■特 徴

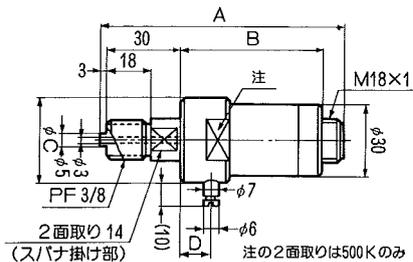
- ・不活性ガスを封入した気密防水構造で精度、信頼性ともに優れています。

### ■特 徴

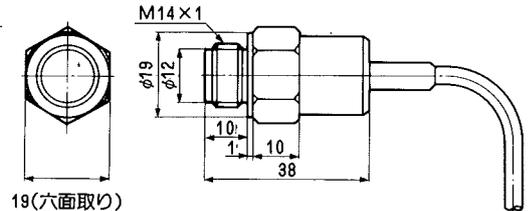
- ・特殊ケーブルの使用により取扱いが容易であり、低圧力でも精度、安定性に優れています。

### ■仕 様

品 名	圧力変換器	
型 番	KS-60607-A	KS-60607-B
定 格 容 量	2 kgf/cm <sup>2</sup> ~500kgf/cm <sup>2</sup>	①0.2kgf/cm <sup>2</sup> , ②0.5kgf/cm <sup>2</sup> , ③1 kgf/cm <sup>2</sup>
定 格 出 力	2.0mV/V±0.5%(容量2, 5, 10kgf/cm <sup>2</sup> は±1%) (4000×10 <sup>-6</sup> ひずみ)	①0.75mV/V以上 (1500×10 <sup>-6</sup> ひずみ), ②1.25mV/V以上 (2500×10 <sup>-6</sup> ひずみ), ③1.4mV/V以上 (2800×10 <sup>-6</sup> ひずみ)
非 直 線 性	0.2%RO (容量2, 5, 10kgf/cm <sup>2</sup> は0.3%RO)	0.5%RO
ヒステリシス	0.2%RO (容量2, 5, 10kgf/cm <sup>2</sup> は0.3%RO)	0.3%RO
推 奨 印 加 電 圧	10V	3V
入 出 力 抵 抗	350Ω	350Ω
温 度 補 償 範 囲	-10~+60℃	-10~+60℃
零 点 の 温 度 影 響	0.02%RO/℃	0.02%RO/℃
出 力 の 温 度 影 響	0.02%/℃	0.03%/℃
許 容 過 負 荷	150%	150%
取 付 ね じ	PF 3/8"おねじ 材質SUS630	M14 P=1.0おねじ 材質SUS304
重 量	約300g (容量2, 5 kgf/cm <sup>2</sup> は約500g)	約40g (ケーブル含む)
ケ ー ブ ル	0.3mm <sup>2</sup> 4芯シールドクロロプレン 3m, 外径7.6mm, 先端コネクタプラグ	0.08mm <sup>2</sup> 4芯テフロンチューブ入横巻シールド線 3m, 先端コネクタプラグ (ケーブル外径4.2mm)



定格負荷 kgf/cm <sup>2</sup>	A	B	C	D	E
2~5	104	63	54	4	54
10~20	98	56	36	10	30
50~200	102	60	36	13	30
500	102	60	46	13	30



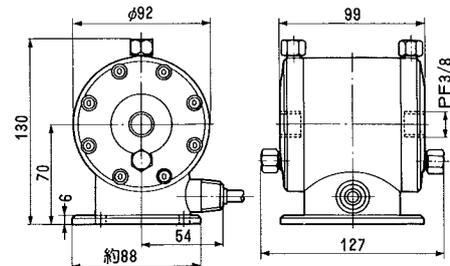
## 差圧変換器【KS-16030】

### ■仕 様

品 名	差圧変換器
型 番	KS-16030
定 格 容 量	0.1~2 kgf/cm <sup>2</sup>
定 格 出 力	1.5mV/V±1%(3000×10 <sup>-6</sup> ひずみ)
非 直 線 性	0.3%RO
ヒステリシス	0.2%RO
許 容 印 加 電 圧	15V
入 出 力 抵 抗	350Ω
温 度 補 償 範 囲	0~+60℃
許 容 温 度 範 囲	-10~+70℃
零 点 の 温 度 影 響	0.01%RO/℃ (容量0.1kgf/cm <sup>2</sup> は0.05%RO/℃)
出 力 の 温 度 影 響	0.03%/℃(容量0.1kgf/cm <sup>2</sup> は0.5%/℃)
許 容 過 負 荷	差圧2.5kgf/cm <sup>2</sup>
最 大 ラ イ ン 圧 力	30kgf/cm <sup>2</sup>
重 量	約6 kg
ケ ー ブ ル	0.3mm <sup>2</sup> , 4芯シールドクロロプレン 5m, 外径7.6mm, 先端コネクタプラグ

### ■特 徴

- ・高いライン圧のもとでの微小圧力差を高精度に測定できます。
- ・長期間の測定、高精度を必要とする測定に適しています。

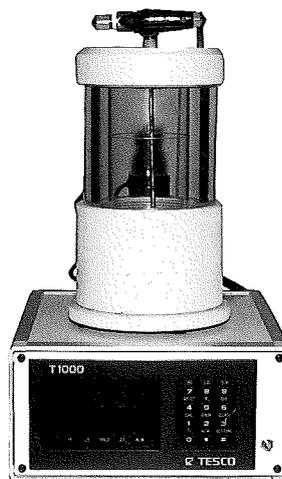


## 重量式体積変位計【KS-16040】

本装置は、優れた仕様と豊富な機能を搭載した高精度タイプの体積変化測定装置です。

## ■特 徴

- ・豊富に揃った外部出力による計測の自動化が可能です。
- ・安全性を追求したオーバーフロー防止用電磁弁機能を搭載しております。
- ・高精度、長期安定性に優れた性能を有しています。
- ・高速デジタル表示機能を搭載しています。
- ・背圧負荷状態で計測可能な高耐圧性に優れています。
- ・簡単な取扱いと容易な操作でご使用になれます。



## ■仕 様

品名	重量式体積変位計	測定装置	デジタルモニター	分解能0.01cc	
型番	KS-16040		アナログ出力	5V/R.O.または10V/R.O.	
体積変化測定容量	100cc	構成	通信回線	RS232C, BCD	
測定精度	±0.01cc (±0.01%) 荷重計精度容量200g (0.02%R.O.)		検出器本体	低荷重計及び取付具	
荷重計特性	定格出力(R.O.)	1mV/V (定格200g)	測定容器	樹脂製	
	非直線性	0.02%R.O.	耐圧ケース	透明アクリル円筒	
	ブリッジ構成	入力415Ω, 出力350Ω	検出コード	5m	
	零点の温度影響	0.04%/R.O./10°C	配管継手	装備	
	許容印加電圧	15V	備考	●オプション ・容量200cc (精度±0.1cc) 仕様もあります。 計測処理ソフトサンプル例	
	許容温度範囲	-10°C~+50°C			
許容過負荷	300%/R.O.				
背圧負荷容量	10kgf/cm <sup>2</sup>				
検出器外寸法	φ110×h190mm				

# 計測機器

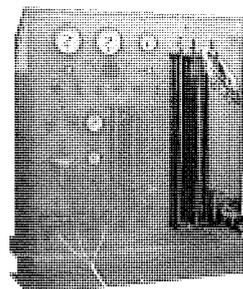
## 差圧式体積変化計【KS-16050】

### ■特 徴

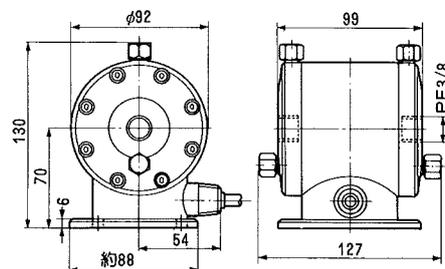
- ・背圧負荷状態での計測が可能です。
- ・高精度型差圧変換器を採用しています。
- ・長期安定性に優れています。
- ・汎用ストレインアンプによる自動計測が可能です。

### ■仕 様

品 名	差圧式体積変化計
型 番	KS-16050
定 格 容 量	0.1, 0.2, 5, 1, 2 kgf/cm <sup>2</sup>
定格出力(R.O.)	1.5mV/V
非 直 線 性	0.3%R.O.
ヒステリシス	0.2%R.O.
許容印加電圧	15V
入出力抵抗	350Ω
温度補償範囲	0～+60℃
許容温度範囲	-10～+70℃
零点の温度影響	0.1%R.O./10℃
出力の温度影響	0.3%/10℃
許 容 過 負 荷	差圧2.5kgf/cm <sup>2</sup>
最大圧力ライン	30kgf/cm <sup>2</sup>
ケ ー ブ ル	0.3mm <sup>2</sup> , 4芯シールドクロロプレン 5 m, 先端コネクタプラグ



### ■外形寸法図



## (二重管) ビューレット式体積変化計 【KS-16060】 【KS-16061】

### ■特 徴

- ・読み取りが容易なブルーライン入りです。
- ・背圧負荷状態での計測が可能（二重管式）です。
- ・取り扱い、操作が簡単です。

### ■仕 様

品 名	二重管ビューレット式 体積変化計	ビューレット式 体積変化計
型 番	KS-16060	KS-16061
測 定 容 量	25cc	25cc
最小読取値	0.1cc	0.1cc
背圧負荷容量	10kgf/cm <sup>2</sup>	—
外 筒	透明アクリルパイプ	—

※50cc, 100cc容量もご用意できます。お問合せ下さい。



【KS-16060】



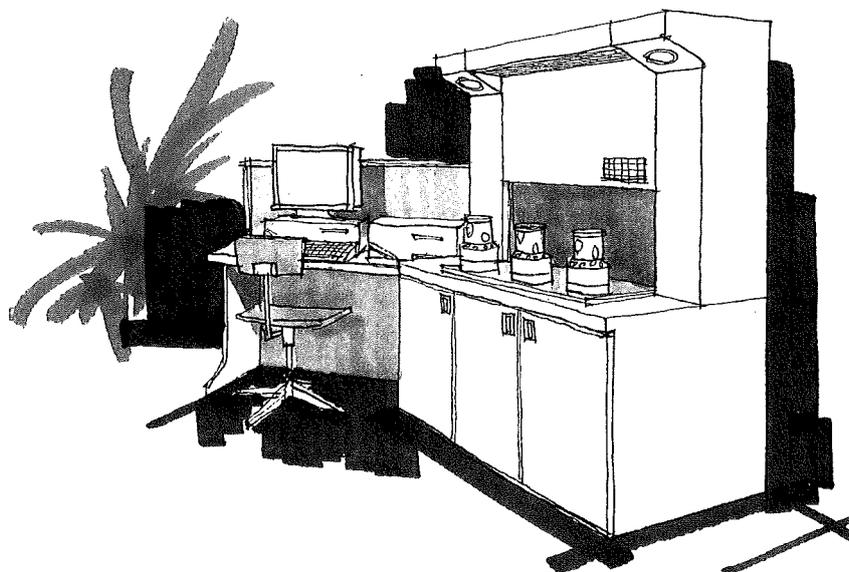
【KS-16070】

# 2

## 圧密試験

### ■圧密試験装置

- ・製品・仕様一覧 ..... 42
- ・圧密自記装置 ..... 43
- ・全自動圧密試験装置 ..... 44
- ・レバー載荷式圧密試験装置 ... 46
- ・空圧式圧密試験装置 ..... 46
- ・圧密処理ソフト ..... 47



# 圧密試験装置

## ■製品区分とその機能

機能	製品	全自動型	自記計測型		従来型		2) 自記コントローラ
			レバー式	空圧式	レバー式	空圧式	
載荷	カンチレバー式		○		○		
	空圧式			○		○	
	空圧サーボコントローラ式	◎					
計測	目読み				○	○	
	データロガー				△	△	
	自記コントローラ	◎	◎	◎			◎
データ入力	手入力				○	○	
	フロッピー				△	△	
	オンライン	◎	◎	◎			◎
データ処理	マニュアル処理				○	○	
	コンピュータ処理				△	△	
	連続自動処理	◎	◎	◎			◎

注1) ○, ◎は, 標準装備を示し, ◎は特に自動化の進んだものを示します。△は, オプション設定を示します。

注2) 自記コントローラを従来型に付加することにより, 自記計測型にグレードアップできます。

## ■仕様一覧

区分	全自動型	従来型				自記計測
		レバー式		空圧式		
品名	全自動圧密試験装置	標準圧密試験装置	大型圧密試験装置	標準空圧式圧密試験装置	高容量空圧式圧密試験装置	圧密自記装置
型番	KS-20100	KS-20200	KS-20210	KS-20220	KS-20230	KS-20301
適用供試体	φ60×h20mm	φ60×h20mm	φ120×h40mm	φ60×h20mm	φ60×h20mm	
最大圧密荷重 (kgf/cm <sup>2</sup> )	25.6 (51.2)	12.8	12.8	25.6 (51.2)	204.8	
載荷方式	カンチレバー式	●	●			
	空圧式		オプション	●	●	
	空圧サーボ式	●(自動載荷)				
圧密量測定	直読式	●	●	●	●	●
	変換器式	●	▲	▲	▲	
恒湿・収納装置	収納装置	●		オプション	オプション	
	恒温収納装置	オプション		オプション	オプション	
処理機能	自記	●	▲	▲	▲	●
	自動処理	●	▲	▲	▲	●
備考 (掲載頁)	(P-44)	(P-46)	(P-46)	(P-46)	(P-46)	(P-43)

(注) ●: 標準装備仕様です。

▲: 標準型に自記計測装置を付加することにより, 満足される機能です。

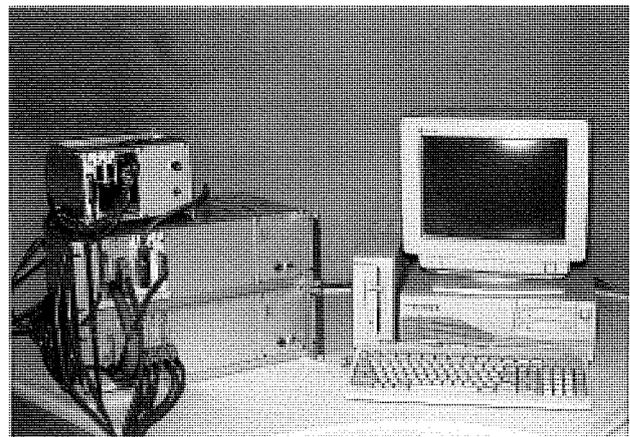
定みずみ圧密試験装置 (全自動型) についてもお問合せ下さい。

圧密自記装置【KS-20301】

■特 徴

圧密試験は、土質試験の基本として、長くその形を変えずに現在に至っております。従来型の試験機では、人手による载荷と計測が当然のこととして行われていました。しかし、計測—データ処理の一連の流れのなかで、コンピュータを利用した自動計測が主流となろうとしています。本装置は、さらに将来の自動载荷への移行も踏まえて、CPUを搭載した自記コントローラを開発し、デジタル変位センサと組み合わせによる高精度の自記システムを実現しました。

本装置は、お手持ちの圧密装置に簡単にセットできますので、データ処理の高能率化と試験精度の向上が、システム全体の入れ替えなしに期待できます。また、载荷コントローラと载荷シリンダ型圧密容器（オプション）を導入することにより、完全自動圧密装置にシステムアップすることができます。



■装置の構成

圧密自記装置は、操作処理装置、自記装置、駆動・処理ソフトから成り立ちます。構成要素の内容を以下に示します。

- ・パソコン：
 

パソコンは自記載荷の条件を設定し、自記コントローラに通信し、また自記コントローラからのデータをハードディスクにファイルします。ここでは、パソコン本体の他、40MB以上のハードディスク、8MB以上のRAM及びGP-IBボードが用意されています。
- ・出力装置：
 

レーザープリンタを出力装置とし試験の結果を出力します。パソコンとはRS232C通信で結ばれています。
- ・自記コントローラ：
 

自記コントローラは①CPU、②GP-IB、③バスバッファ、④メモリー、⑤カウンター（6台）、⑥電源から成り立ちます。  
CPUはパソコンからの指令により自記載荷をコントロールします。  
カウンターは圧密容器からの変位信号を演算しCPUに知らせます。カウンター1台で5個のセンサを演算し、全体で5×6=30台を演算します。  
メモリーは30台の1時間分のデータが蓄えられる容量を持ち停電時にもデータを保存します。
- ・自記センサ：
 

自記センサは圧密容器に取り付けられた圧密量をデジタル的に測定し、自記コントローラへ送ります。精度は3μで20mmまで測定できます。

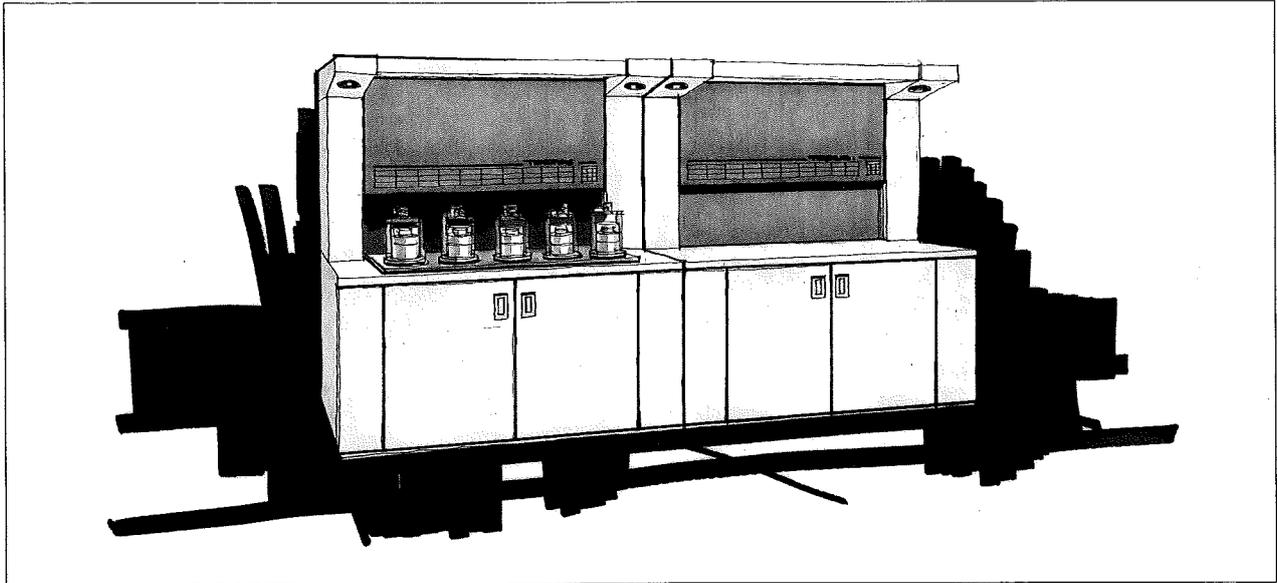
■機 能

本装置は、すべての試験条件、初期条件などの設定をパソコン上で行い、試験者はパソコンとの対話形式による円滑な試験が行えます。

- ・最大計測数：30ch（パソコン1台当たり）
- ・自記載荷：単独又はグループ载荷
- ・荷重段階：連続15ステップ、最大50ステップ
- ・計測時間：最大200時間（1ステップ当たり）
- ・計測精度：分解能1μm、精度3μm
- ・モニター：画面上で载荷時間と圧密量を表示します。  
logt,  $\sqrt{t}$ , e-logPのグラフが見られます。
- ・データ処理：土質工学会用紙2621～2627への出力ができます。

# 圧密試験装置

## 全自動圧密試験装置【KS-20100】



### ■特 長

#### ・ 載荷・計測の完全自動化

本装置は、CPUを搭載した自記・載荷コントローラを新たに開発し、空圧サーボとエアシリンダを組合せた載荷装置およびデジタル変位センサーと自記カウンターによる自記装置により完全自動化された高性能な試験を可能にしました。1台のコンピュータで30連までの個別の試験をコントロールできます。

#### ・ データ処理の自動化

プレゼンテーション・マネージャー方式の圧密処理ソフトを装備し、試験者は、パソコンとの対話形式による円滑な処理が行えます。計測されたデータは、オンラインで処理に供することができるため、モニタリングを迅速に行えます。さらに出力用紙のソフト化により、無人の連続出力が可能になりました。

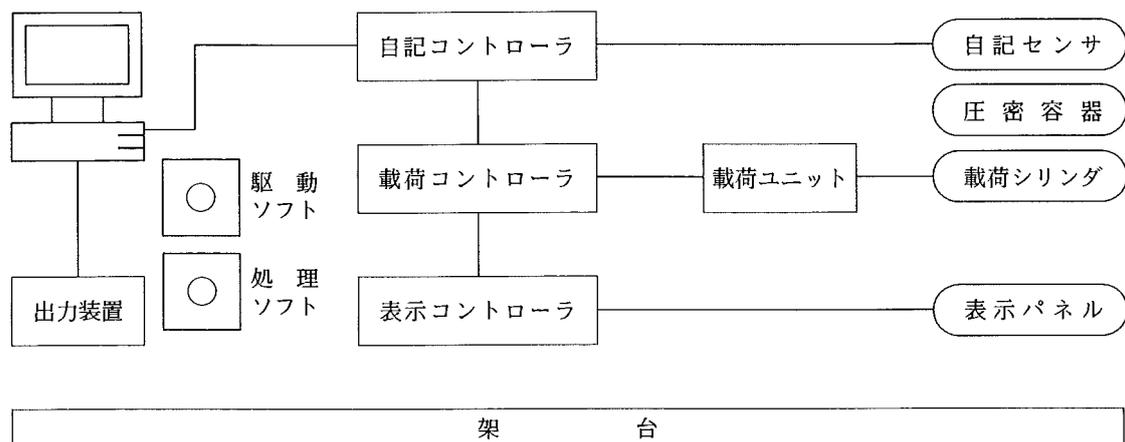
#### ・ デザイン的な高品位化

人間工学に基づいたデザインにより、作業性の向上、省スペース化と高品位化を実現しました。専有スペースはおよそ40%（当社従来比）以下となり、最新鋭の空圧式高速デジタルサーボ型動的三軸装置とも共通のコンセプトによるデザインを採用しております。

### ■試験機の構成

全自動圧密試験装置は、コンピュータを導入し、圧密容器1台ごとにエアバルブを装着することにより、完全自動化された載荷コントロールシステムを実現しました。本装置は、以下の6部位から構成されています。

- ① 圧密容器
- ② 操作処理装置
- ③ 自記装置
- ④ 載荷装置
- ⑤ 表示装置
- ⑥ 収納台



## ■試験機の機能

### ○全自動オペレートによる試験

本装置は、全ての試験条件、初期条件などの設定をパソコン上で行い、試験者は試料をセットしスタートさせるだけの全自動オペレートシステムを採用しています。荷重段階は、最大50ステップまで設定することが可能で、除荷、繰返し荷重など、任意な荷重パターンを入力することができます。

### ○対話形式による円滑な試験

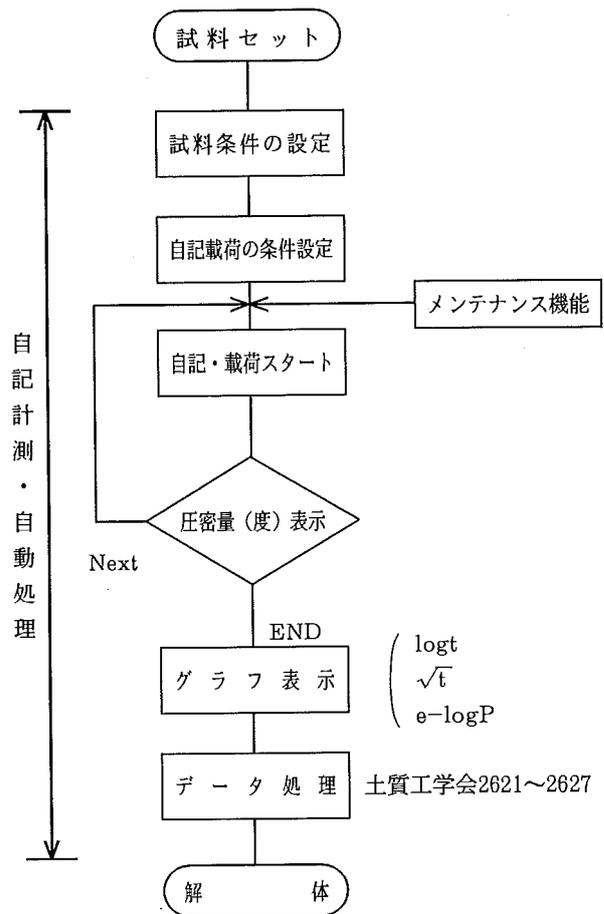
試験者は、パソコンとの対話形式による円滑な試験が行えるように設定されています。現在、注目を浴びる、PM（プレゼンテーションマネージャー）方式で作成された対話画面は、熟練試験者はもちろん、一般技術者にも抵抗なく使用して頂けます。

### ○コンピュータによる多重制御

本システムでは、1連の試験装置の各々にエアバルブが搭載されており、個々の試験装置は、独自のコントロールルーチンを持っています。1台のパソコンで30台までの荷重、計測及びデータ処理を並列処理することが可能です。

### ○試験環境のマッチング

本システムは、あらゆる試験環境を予測し開発されています。単独荷重、複数同時荷重はもちろん荷重開始のタイミング、データ処理方法までユーザーの試験環境に合わせてマッチング致します。また、荷重部、計測部、データ処理部と独立したシステムを採用しております。



自動オペレートによるフローチャート

## ■仕様

### ・パソコン

本体：NEC PC9801D×4  
 ディスプレイ：NEC PC-KD854  
 キーボード：NEC PC-9801U  
 拡張機能：GP-IBボード  
 ：20MBハードディスク内蔵

### ・自動荷重装置

荷重数：最大30台  
 （パソコン1台当たり）  
 荷重時間：2秒以下  
 荷重能力：25.6kgf/cm<sup>2</sup>（荷重段階）  
 減圧弁：PC76-\*\*\*（TSS製）  
 ：マイナーループあり  
 ：電源 ±12V  
 ブースタ：フェアチャイルド製  
 20612

圧力センサー：コパル電子製  
 ：高圧 10kgf/cm<sup>2</sup>  
 ：低圧 1kgf/cm<sup>2</sup>  
 ：電源 DC15V  
 ：出力 各々0～定格  
 が1～5V  
 ：直線性 ±0.3%

：温度ドリフト  
 ±0.06%FS/°C  
 ストップ弁：SMC VS3110形

### ・自記装置

記録数：最大30台  
 （パソコン1台当たり）  
 入力パルス：P/sec以下  
 センサー：小野測器  
 DG-925相当品  
 ：電源 DC9V  
 ：測定範囲 25mm  
 ：測定単位 1μ  
 ：精度 3μ  
 ：最大応答速度 500mm/sec  
 ：出力 シリアルBCD

### ・表示装置

スイッチ：オープンコレクター  
 プザー：電源 DC12V  
 ランプ：電源 DC12V

### ・データ処理

処理ソフト：圧密量（圧密度）  
 表示（画面）

：グラフ表示（画面）  
 ：出力＝土質工学会  
 2621～2627  
 ：保管＝データはすべて  
 フロッピーに収録  
 出力装置：レーザープリンタ

### ・恒温収納庫（オプション）

収納数：15台  
 架台：1600mmW×700mmD  
 ×1880mmH  
 ：収納制御盤  
 （シーケンサ）  
 ：温度管理ユニット  
 ：昇降式収納棚  
 ：動作表示ランプ

### ※オプション

中圧（51.2kgf/cm<sup>2</sup>）段階の試験に  
 対応できるユニットをご用意でき  
 ます。

# 圧密試験装置

## レバー載荷式圧密試験装置

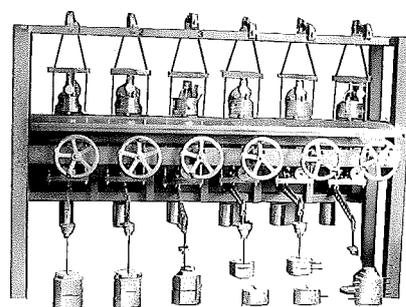
【KS-20200】 【KS-20210】

### ■特 徴

- ・基本的機能を装備したカンチレバー式圧密試験装置
- ・レバー式対重機構による確実な載荷が可能
- ・標準型～大型試料まで幅広い適用範囲
- ・自記・自動処理装置（オプション）と合せた省力化が可能

### ■仕 様

品 名	標準圧密試験装置	大型圧密試験装置
型 番	KS-20200	KS-20210
適用供試体	φ60×h20mm	φ120×h40mm
最大圧密荷重	12.8kgf/cm <sup>2</sup>	12.8kgf/cm <sup>2</sup>
圧密容器	ステンレス製, 固定環式	ステンレス製, 固定環式
載荷方式	上部バランス下部懸吊 完全レバー式 (レバー比1:30)	上部バランス下部懸吊 完全レバー式 (レバー比1:100)
圧密量の測定	ダイヤルゲージ ( $\frac{1}{100} \times 10\text{mm}$ )	ダイヤルゲージ ( $\frac{1}{100} \times 20\text{mm}$ )
連 数	1～6連	1～6連
付 属 品	・JIS A 1217に規定される荷重負荷分銅一式 ・供試体成形用具一式	



【KS-20200】

※オプション：自記装置  
自動処理装置

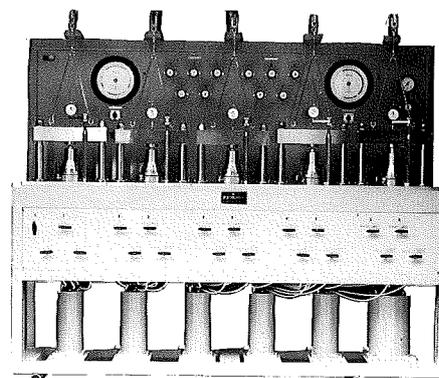
## 空圧式圧密試験装置【KS-20220】 【KS-20230】

### ■特 徴

- ・基本的機能を装備した空圧式圧密試験装置
- ・載荷が簡便, 衝撃的荷重皆無
- ・高・低荷重二段レンジ方式の採用による高容量化
- ・省スペース・多連型に有効
- ・自記・自動処理装置（オプション）と合せた省力化が可能

### ■仕 様

品 名	標準空圧式圧密試験装置	高容量空圧式圧密試験装置
型 番	KS-20220	KS-20230
適用供試体	φ60×h20mm	φ60×h20mm
最大圧密荷重	25.6kgf/cm <sup>2</sup>	102.4/204.8kgf/cm <sup>2</sup>
圧密容器	ステンレス製, 固定環式	ステンレス製, 固定環式
載荷方式	ペロフラムシリンダー式 エアレギュレーター制御	エアシリンダーレギュレーター制御 二段シリンダー方式
荷重調整	精密ブルドン管	精密ブルドン管
圧密量の測定	ダイヤルゲージ ( $\frac{1}{100} \times 10\text{mm}$ )	ダイヤルゲージ ( $\frac{1}{100} \times 10\text{mm}$ )
連 数	1～6連	1～6連
付 属 品	供試体成形用具一式	



【KS-20230】

※オプション：自記装置  
自動処理装置

圧密処理ソフト【KS-25000】

■特 徴

圧密処理ソフトは、圧密自記コントローラからのオンライン入力またはキーボードおよびマウスを使用してデータの入力を行い、その結果を土質工学会の出力フォーマットに従い印刷出力を行うものです。

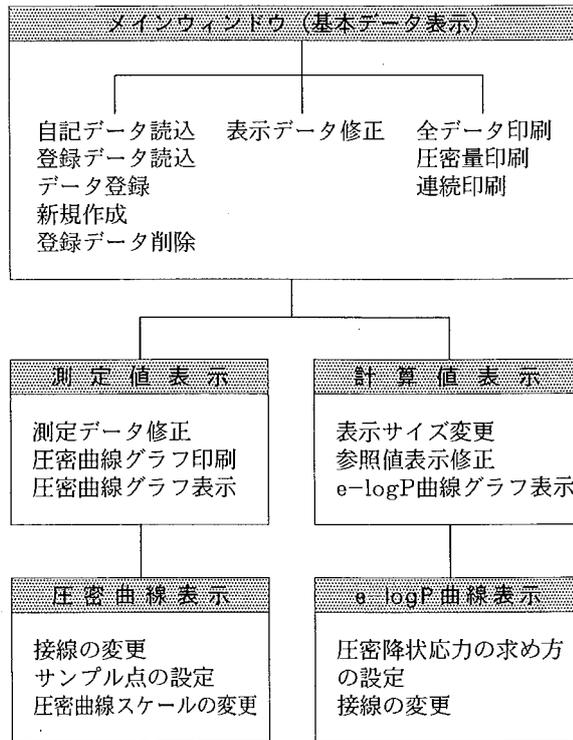
本ソフトは、パソコンとの対話形式による円滑なデータ処理が行えるように設計されており、プレゼンテーション・マネージャー方式で作成された対話画面は、熟練した試験者はもちろん、一般の技術者にも広く使用して頂けます。

その他の特徴としては、出力用紙の完全ソフト化により、試験結果の連続出力（夜間無人出力）が可能、充実したヘルプ機能により、作業の効率化を達成など、試験機に密着した高度な自動化処理ソフトです。

■構 成

使用機種 NEC PC-9800RX以降  
使用OS NEC MS-OS/2 Ver1.2

■処理内容



土質圧密試験データ処理

ファイル(F)	入力/修正(M)	データ処理(D)	印刷(P)	ヘルプ(H)
調査件名	新宿区			
試験番号(深さ)	100			
試験年月日	1991.11.1	1991.11.10	試験方法	JIS A 1217
試験者	圧密 太郎		処理方法	sar (t)法
試験機No	1		荷重段階数	9
土質名	有機質粘土			
土粒子密度	2.696 g/cm <sup>3</sup>			
液性限界	76.4 %			
塑性限界	35.1 %			
初期含水比(削りくずによる)	試験前			
容器No	1	2	3	高さ
Ma g	161.7	161.7	161.7	(供試体+リツク)質量
Mb g	100	100	100	リツク質量 g
Mc g	0	0	0	容器質量 g
W %	61.7	61.7	61.7	直径 cm
平均値W %	61.7			断面積 cm <sup>2</sup>
特記事項	試験前			
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>
				試験前
				高さ
				(供試体+リツク)質量
				リツク質量 g
				容器質量 g
				直径 cm
				断面積 cm <sup>2</sup>

# 圧密試験装置

土質圧密試験データ処理

ファイル(F) 入力/修正(M) データ処理(D) 印刷(P) ヘルプ(H)

調査件名  
試験番号(深)  
試験年月日  
試験者

試験機データ読出

調査件名  
選択内容  
現場名 A  
試験名  
深さ

再開 選択 取消 ドライブの変更

平均値W% 0.0 実質高さ 0.0000 cm

土質圧密試験データ処理

ファイル(F) 入力/修正(M) データ処理(D) 印刷(P) ヘルプ(H)

圧密試験測定値

クローズ(C) 入力/修正(M) 相対値(O) グラフ(G) ヘルプ(H)

段階	1	2	3
圧力	0.2	0.4	0.8
11月 1日 10時 0分 開始	11月 2日 10時 0分 開始	11月 3日 10時 0分 開始	
室温 18.0 ~ 19.0 °C	室温 18.0 ~ 18.0 °C	室温 17.0 ~ 18.0 °C	
初期補正值	初期補正值	初期補正值	
1次圧密90%読み	1次圧密90%読み	1次圧密90%読み	
圧密度 cm 0.0045	圧密度 cm 0.0071	圧密度 cm 0.0087	
1次圧密時間 min	1次圧密時間 min	1次圧密時間 min	
90%圧密時間 min	90%圧密時間 min	90%圧密時間 min	
経過時間 圧密度1/100mm	経過時間 圧密度1/100mm	経過時間 圧密度1/100mm	
0s 10.7	0s 15.2	0s 33.3	
6s 10.8	6s 17.1	6s 34.0	
9s 10.8	9s 17.2	9s 34.2	
15s 10.9	15s 17.5	15s 34.5	

次段階 次頁 前段階 前頁 段階選択

含水比/土質情報入力

ファイル(F) 入力/修正(M) データ処理(D) 印刷(P) ヘルプ(H)

調査件名  
試験番号(深)  
試験年月日  
試験者

土質情報

土質名称 土粒子密度 0 g/cm<sup>3</sup>

粘性土  
シルト(低液性限界)  
シルト(高液性限界)

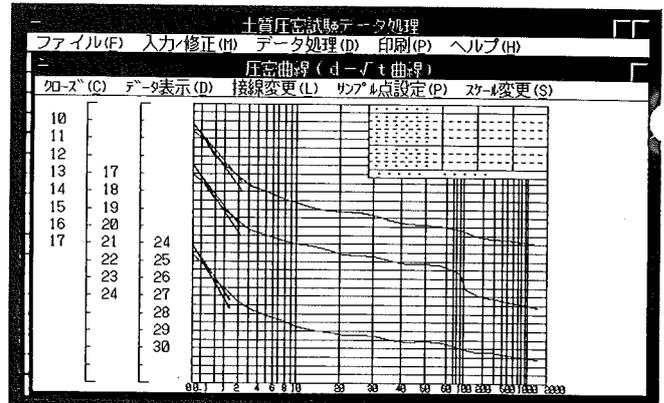
液性限界 0 %  
塑性限界 0 %

初期含水比(割りくずによる) 平均値W %

容器No  
Ma g  
Mb g  
Mc g  
W %

容器データの読み出し O K 取消

英数 半角



供試体情報入力

ファイル(F) 入力/修正(M) データ処理(D) 印刷(P) ヘルプ(H)

調査件名  
試験番号(深)  
試験年月日  
試験者

圧密リングNo 0 圧密リング質量 0 g

容器 No 220 容器質量 11.62 g

直径 0 cm 断面積 0 cm<sup>2</sup>

試験前

高さ 0 cm  
(供試体+リング)質量 0 g  
供試体質量 0 g  
含水比 0 %

炉乾燥後

(供試体+容器)質量 0 g  
供試体質量 -11.62 g  
実質高さ 0 cm

容器データの読み出し O K 取消

土質圧密試験データ処理

ファイル(F) 入力/修正(M) データ処理(D) 印刷(P) ヘルプ(H)

圧密試験計算値

クローズ(C) 参照データ(R) グラフ表示(G) サイズ(S) ヘルプ(H)

段階	圧密圧力	増加圧力	圧密度	供試体高さ	平均高さ	用
0	0	0.20	0.0045	2.0000	1.9978	
1	0.2	0.20	0.0071	1.9955	1.9920	
2	0.4	0.40	0.0087	1.9884	1.9841	
3	0.8	0.80	0.0099	1.9797	1.9748	

段階	平均圧密圧力	t <sub>90</sub> , t <sub>50</sub>	圧密係数	一次圧密度	一次圧密比	補
1	0.10					
2	0.28					
3	0.57					
	1.13					

土質圧密試験データ処理

ファイル(F) 入力/修正(M) データ処理(D) 印刷(P) ヘルプ(H)

条件値入力/修正

クローズ

圧密段階 1 圧密圧力 0.2 kgf/cm<sup>2</sup>

試験日 11月 1日 開始時刻 10時 0分

室温 18 ~ 19 °C

力 0.8  
0分 開始  
~ 18.0 °C

初期読み 10.7 1/100mm 圧密度 0.0045 cm

初期補正值 0 1/100mm 一次圧密度 0 cm

最終読み 15.2 1/100mm

1次圧密90%読み 0 1/100mm

90%圧密時間 0 min

追加 次段階 段階選択  
削除 前段階 終了

段階選択

土質圧密試験データ処理

ファイル(F) 入力/修正(M) データ処理(D) 印刷(P) ヘルプ(H)

印刷処理を開始します

初期状態、圧密度測定

●印刷する ○印刷しない

計算書

●印刷する ○印刷しない

圧密曲線

●線描画 ○点のみ ○印刷しない

e-log曲線

●e-log ○f-log ○点のみ ○印刷しない

Cv, Iv-P関係

●Cv ○Cv' ●線描画 ○点のみ ○印刷しない

フォーマット

●印刷する ○印刷しない

開始 中止

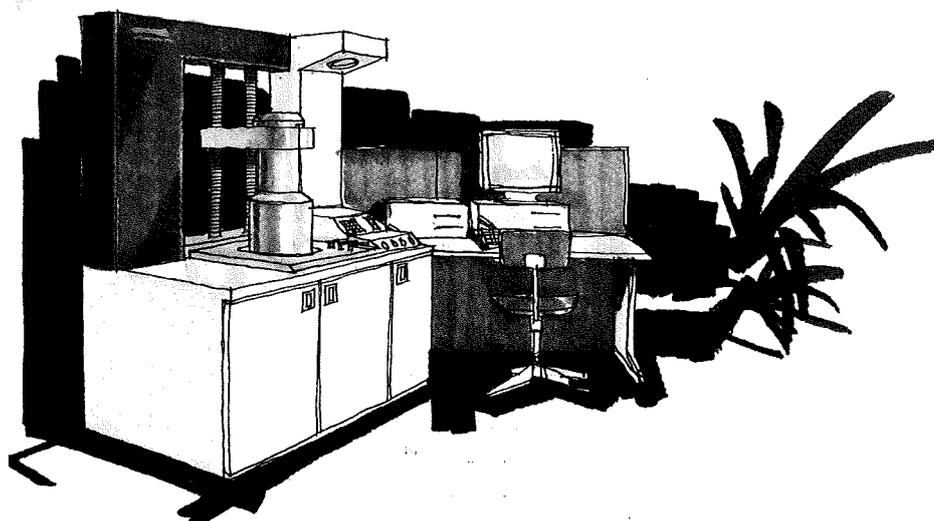
平均値W% 145.0 実質高さ 0.2875 cm

# 3

## 透水試験

### ■ 透水試験装置

- ・ 製品・仕様一覧 ..... 50
- ・ 定水位透水試験装置 ..... 51
- ・ 変水位透水試験装置 ..... 51
- ・ 空圧サーボ型透水試験装置 ... 52
- ・ 特殊型透水試験装置 ..... 53



# 透水試験装置

## ■製品一覧

適用供試体 加圧方式	標準型 (φ100~150mm)		大型 (φ300mm程度)		特殊型
	定水位	変水位	定水位	変水位	定水位
静水頭方式	◎	◎	○	○	◎
加圧方式 (空圧 / 水頭)		○		○	
空圧サーボ方式	◎	—		—	△

- ◎：標準仕様製品としてシステム化しています。  
 ○：モールドのみとなります。給水装置等は別途お問合せ下さい。  
 △：オプションとして取り付けることができます。

## ■仕様一覧

区分	標準型				空圧サーボ型		特殊型
	定水位透水試験装置		変水位透水試験装置		空圧サーボ型 透水試験装置		特殊型 透水試験装置
(タイプ)	—	(多連式)	—	(多連式)	(標準タイプ)	(大型タイプ)	—
品名 型番	KS-30200	KS-30210	KS-30220	KS-30230	KS-30100	KS-30110	KS-30300
適用供試体	φ100mm h127mm	φ100mm h127mm	φ100mm h127mm	φ100mm h127mm	φ150mm h195mm	φ300mm h350mm	50×300× 1000mm
給水加圧方式	静水頭	●	●	●	●	●	●
	空圧式				●	●	
	空圧サーボ式				●	●	
操作パネル装備		●		●	●	●	—
給水装置装備		●		●	●	●	●
上載荷重装置					●	●	●
浸透流方向	鉛直方向	●	●	●	●	●	
	水平方向						●
オプション	大型モールド		大型モールド 加圧式モールド		100ℓ脱気水槽 200ℓ脱気水槽		
備考 (掲載)	P-51	P-51	P-51	P-51	P-52	P-52	P-53

- ：標準仕様として装備されています。  
 上記カタログ仕様の変更についてご相談に応じますのでお問合せ下さい。

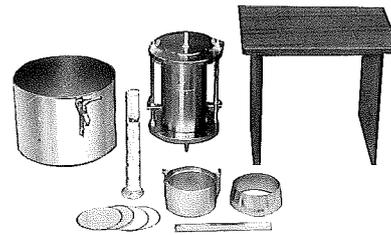
定水位透水試験装置【KS-30200】【KS-30210】

■特 徴

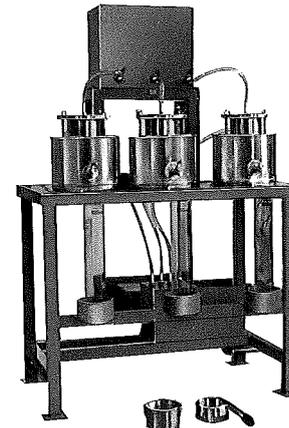
- ・基本的機能を装備した標準タイプ
- ・JIS A 1218に準拠
- ・多連型による試験時間の短縮が可能

■仕 様

品 名	定水位透水試験装置	
タイプ	JIS型	JIS多連型
型番	KS-30200	KS-30210
本体	モールド	φ100×h127mm
	支柱付上下板	有孔底板および上板, Oリング付
材 質	鋼製メッキ仕上げ	
付 属	給水装置	貯水槽(容量: 連数に対応)
	金網(真鍮)	420μm, 75μm
品 目	越流皿	越流口付
	ストレートエッジ	20cm
	メスシリンダー	100cc
そ の 他	タンパー 突固め用カラー 刃 先	
架 台	木製架台	鋼製架台



〔KS-30200〕



〔KS-30210〕

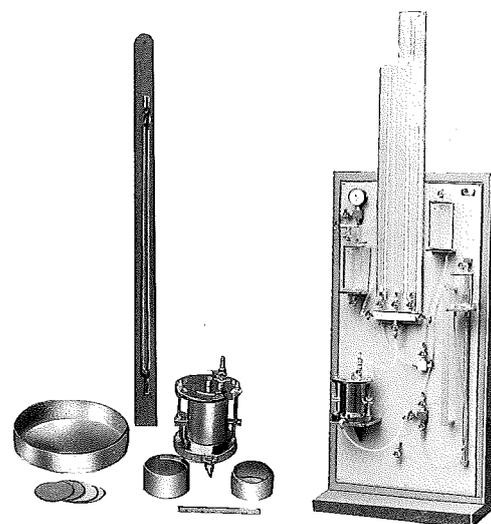
変水位透水試験装置【KS-30220】【KS-30230】

■特 徴

- ・基本的機能を装備した標準タイプ
- ・JIS A 1218に準拠
- ・多連型による試験時間の短縮が可能
- ・径の異なるスタンドパイプの装備による広範囲の試料に適用が可能

■仕 様

品 名	変水位透水試験装置	
タイプ	JIS型	JIS多連型
型番	KS-30220	KS-30230
本体	モールド	φ100×h127mm
	支柱付上下板	溝付底板, コック付上板
材 質	鋼製メッキ仕上げ	
付 属	給水装置	貯水, 給水, 吸引瓶
	金網(真鍮)	420μm, 75μm
品 目	越流皿	越流口付
	ストレートエッジ	20cm
	スタンドパイプ	100cc 内径: φ5, 20, 50mm 目盛長さ: 900mm 最小目盛: 1mm
そ の 他	タンパー 突固め用カラー 刃 先	
架 台	—	鋼製 (ついたて型)



〔KS-30220〕

〔KS-30230〕

# 透水試験装置

## 空圧サーボ型透水試験装置

【KS-30100】 【KS-30110】

### ■特 徴

- ・空圧式サーボシステムの導入による高精度化  
空圧式サーボシステムの導入により、水頭管理用圧力計をフィードバックとして±5mmの水頭差で供給水圧の管理が可能です。
- ・現地盤応力状態の再現  
上載荷重装置を用いることにより、現地盤の応力状態を再現した試験が可能です。

### ・長期間の透水試験を実現

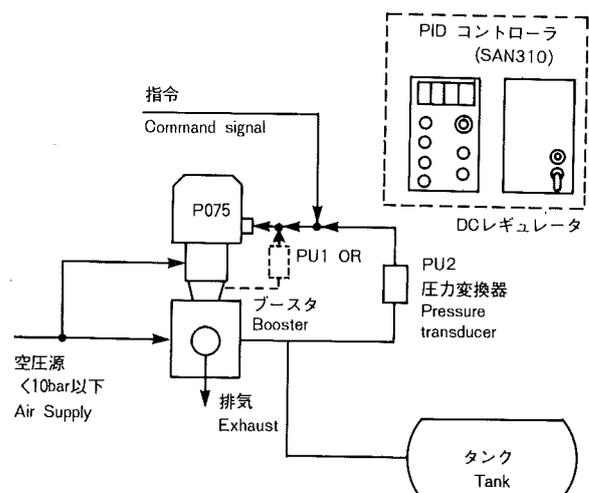
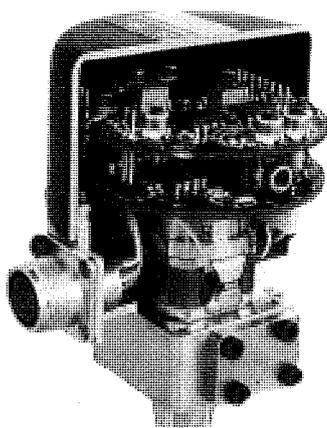
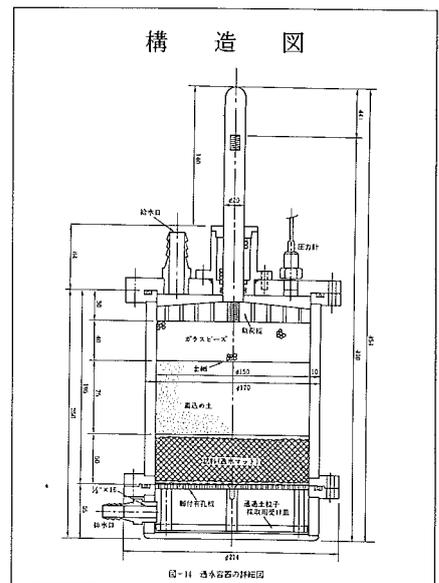
大型の脱気水タンクおよび空圧式サーボシステムの導入により、長期間の透水試験を可能にしました。また、パソコンによるデータの収録、処理システムを組むことができます。

### ・多用途の透水試験に適用可能

土試料はもちろん、ジオテキスタイルの目詰まり試験等多目的に適用できます。

### ■仕 様

	型 番	KS-30100	KS-30110
透水モールド	円筒寸法	φ150×h195mm	φ300×h350mm
	材 質	鋼製メッキ仕上げ	
	耐 圧	7 kgf/cm <sup>2</sup>	
	耐 荷 重	3.5tf	
	備 品	脚付有孔板 受 皿 給・排水バルブ	
給水加圧装置	サーボアンプ	定格出力：30mA	
	減 圧 弁	定格圧力：10kgf/cm <sup>2</sup>	定格流量：40Nℓ/min
	ブ ー ス タ	定格圧力：10kgf/cm <sup>2</sup>	定格流量：458Nℓ/min
	管理用圧力計	定格圧力：1 kgf/cm <sup>2</sup>	定格出力：1.4mV/V
	脱気水タンク	100ℓまたは200ℓ 鋼製	
	加圧タンク	20ℓ アクリル製	
	精密レギュレータ	容量 2 kgf/cm <sup>2</sup>	
オプション	越流水槽	アクリル製(φ120×h150mm)スタンド付	
	沈殿水槽	アクリル製(φ120×h150mm)	



特殊型透水試験装置【KS-30300】

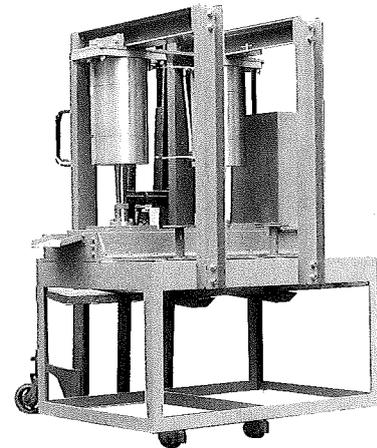
■特 徴

- ・水平方向浸透流による透水性能の確認が可能
- ・上載荷重装置による原地盤の応力条件の再現が可能
- ・広範囲な動水勾配が設定可能
- ・ジオテキスタイルの排水性能など土に限らず多目的な試験が可能
- ・操作、取り扱いが極めて簡単

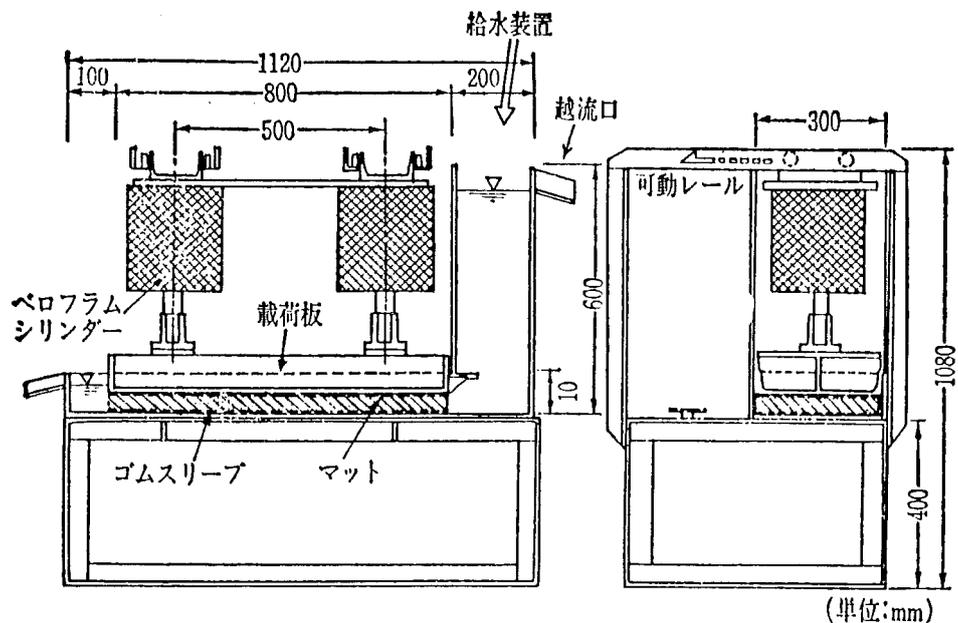
■仕 様

	型 番	KS-30300
載 荷 装 置	ペロフラム シリンダー	2.4tf×2基, 有効ストローク 180mm
	載 荷 板	300×90×9 mm
	載荷フレーム	可動レール (移動距離400mm)
	試 料 寸 法	最大厚さ50mm, 幅300mm, 長さ1000mm
	器 体 寸 法	900×1230×1938mm
給 水 装 置	越 流 槽	φ165×h100×4段 (架台付)
	器 体 寸 法	300×400×1380mm
オ プ シ ョ ン*		ゴムスリーブ 厚さ2mm, φ190mm～

\* 寸法 (直径) をご確認ください。各種ご用意できます。



〔構 造 図〕



# 透水試験装置

## 透水試験用モールド

### ■標準モールド 仕 様

適 用	定 水 位 試 験	変 水 位 試 験
型 番	KS-30600	KS-30601
円筒寸法	φ100×h127mm	φ100×h127mm
材 質	鋼製メッキ仕上げ	鋼製メッキ仕上げ
フィルター	420μm, 75μm金網	420μm, 75μm金網
付 属 品	有孔底板	底板溝付 上板コック付



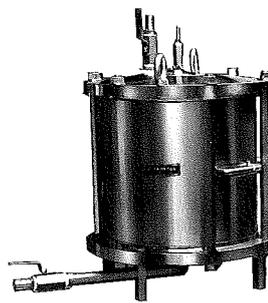
[KS-30600]



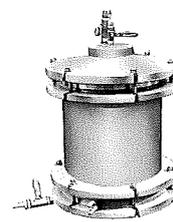
[KS-30601]

### ■大型モールド 仕 様

適 用	定・変水位試験	定・変水位試験
型 番	KS-30610	KS-30611
円筒寸法	φ300×h354mm	φ300×h354mm
材 質	鋼製メッキ仕上げ	アルミニウム製塗装仕上げ
フィルター	ポーラスストーン	ポーラスストーン



[KS-30610]



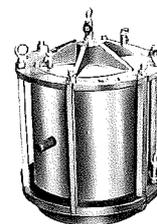
[KS-30611]

### ■加圧式透水モールド 仕 様

適 用	変 水 位 試 験	変 水 位 試 験
型 番	KS-30620	KS-30621
円筒寸法	φ100×h127mm	φ300×h354mm
材 質	鋼製メッキ仕上げ	鋼製メッキ仕上げ
耐 圧	6 kgf/cm <sup>2</sup>	6 kgf/cm <sup>2</sup>
フィルター	ポーラスストーン	ポーラスストーン
付 属 品	エア抜きバルブ 締固め用カラー	エア抜きバルブ



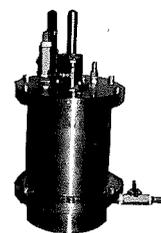
[KS-30620]



[KS-30621]

### ■上载荷重载荷型加圧式透水モールド 仕 様

適 用	定・変水位試験	定・変水位試験
型 番	KS-30630	KS-30631
円筒寸法	φ150×h195mm	φ300×h354mm
材 質	鋼製メッキ仕上げ	鋼製メッキ仕上げ
耐 圧	7 kgf/cm <sup>2</sup>	7 kgf/cm <sup>2</sup>
耐 荷 重	500kgf	1000kgf
付 属 品	有孔底板, 有孔載荷板 エア抜きバルブ	有孔底板, 有孔載荷板 エア抜きバルブ



[KS-30630]

# 4

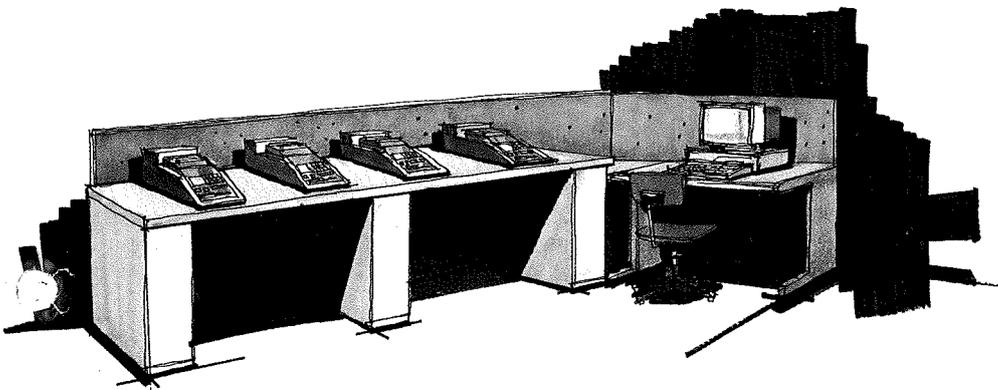
## 締固め・CBR試験

### ■締固め試験装置

- ・製品・仕様一覧 ..... 56
- ・自動締め固め装置 ..... 57
- ・締固め試験装置（手動） ..... 58

### ■CBR試験装置

- ・製品・仕様一覧 ..... 59
- ・現場室内兼用CBR試験装置 ... 60
- ・室内CBR試験装置 ..... 61
- ・CBR試験用部品 ..... 62



# 締固め試験装置

## ■製品一覧

適用供試体	方法	自動型	手動型
標準型 (φ10, 15cm) (JIS準拠型)		○	○
大型 (φ30cm)		○	

## ■仕様一覧

区分		自動型		手動型
品名		自動締固め試験装置	大型自動締固め試験装置	締固め試験装置
型番		KS-40000	KS-40010	KS-40400~
適用供試体 (モールド)		φ100×h127mm または φ150×h175mm	φ300×h600mm	φ100×h127mm または φ150×h175mm
締固め方式	自動	●	●	
	手動			●
ランマー	2.5kg	●	—	○
	4.5kg	●	—	○
	他	—	7.5kg, 10kg	—
備考 (掲載頁)		自動停止機構付 オートマチックカウンター付 (P-57)	自動停止機構付 オートマチックカウンター付 (P-57)	(P-58)
オプション		・油圧試料押し器 (P-58をご覧ください) ・モールド	・モールド	・油圧試料押し器 (P-58をご覧ください)

●：標準仕様として装備しています。

○：試験方法（下表参照）に応じてランマーとモールドをお選び下さい。

### 突固め方法の種類

突固め方法の呼び名	ランマ質量 kg	モールド内径 cm	突固め層数	1層当りの 突固め回数	許容最大粒径 mm
A	2.5	10	3	25	19
B	2.5	15	3	55	37.5
C	4.5	10	5	25	19
D	4.5	15	5	55	19
E	4.5	15	3	92	37.5

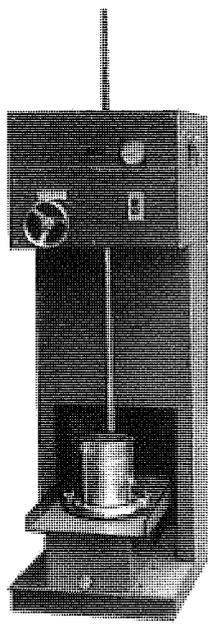
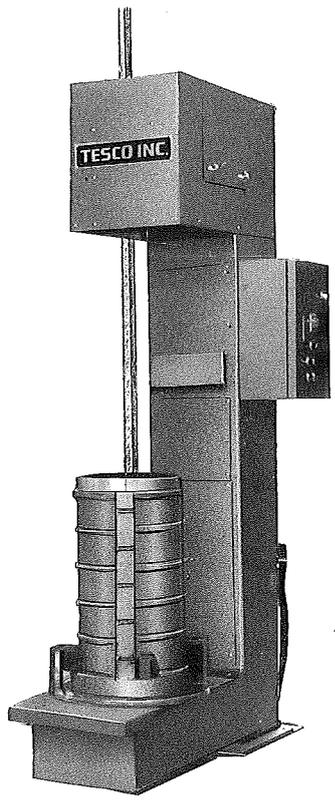
(JIS A 1210より抜粋)

自動締固め装置 【KS-40000】 【KS-40010】

■特 徴

- ・完全自動操作方式による効率的な作業が可能
- ・JISA1210（突固め試験）， JISA1211（CBR試験）  
兼用タイプ
- ・自動マイクロスイッチ方式によるオートメーション  
カウンター付
- ・自動中心突固め方式による突固めの均一化が可能

■仕 様

製 品	自動固め試験装置	大型自動締固め試験装置
型 番	KS-40000	KS-40010
適 用 供 試 体	φ100mm×h127mm, φ150mm×h175mm	φ300mm×h60mm
タンピングモード	10cm φモールド突き固め 落下重量2.5kgf, 落高30cm 15cm φモールド突き固め 落下重量4.5kgf, 落高45cm	落下重量7.5kgfあるいは10kgf, 落高45cm
テ ー ブ ル 回 転	円周7回につき中央1回	円周9回につき中央1回
突 き 固 め 速 度	約50回/分	約30回/分
特 殊 機 構	突き固め回数：停止機構付オートマチックカウンターにより設定	
駆 動 方 式	電動駆動二段スライドカム式	
電 動 機	AC100V, 0.4kW	AC200V, 1.5kW三相
外 観	 <p style="text-align: center;">〔KS-4000〕</p>	 <p style="text-align: center;">〔KS-40010〕</p>

本製品にはモールドは含まれておりません。別途、御注文下さい。

# 締固め試験装置

## 締固め試験装置

### ■特 徴

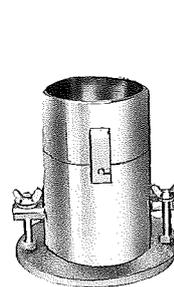
本製品は、JISA1210Tに準拠した突固め試験機です。試験の種類に応じて内径φ100mm、φ150mmのモールドと落下重量2.5kg、4.5kgのランマーがあります。試験に応じてお選び下さい。

### ■仕 様 (モールド)

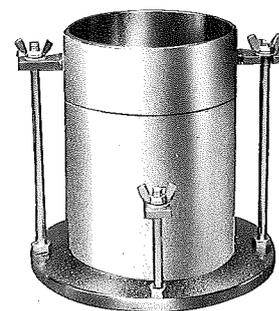
型 番	KS-40400	KS-40411
モールド寸法	内径φ100mm, 内高127mm	内径φ150mm, 内高175mm
材 質	全鋼製クロームメッキ仕上げ	全鋼製, クロームメッキ仕上げ
付 属 品	カラー 底板	カラー 底板付カラー, 底板

### ■仕 様 (ランマー)

型 番	KS-40420	KS-40421
落 下 重 量	2.5kgf	4.5kgf
端 面 直 径	φ50mm	φ50mm
落 高	30cm	45cm
材 質	全鋼製三本柱型 クロームメッキ仕上げ	全鋼製三本柱型 クロームメッキ仕上げ



〔KS-40400〕



〔KS-40411〕



〔KS-40420〕



〔KS-40421〕

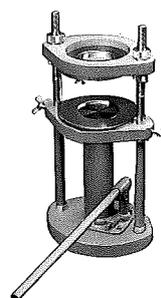
## 試料押し出し器

### ■特 徴

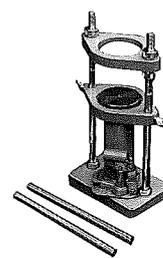
本製品は、油圧ジャッキによる押し出し式を採用していますので容易にモールドから試料を取除くことができます。モールドの径に合わせて3種類用意しております。

### ■仕 様

型 番	適 用	仕 様
KS-40430	100mm, 150mmモールド兼用型	油圧ジャッキ上方押し出し式
KS-40431	100mmモールド型	ストローク: 180mm
KS-40432	150mmモールド型	ハンドル, 加圧板付



〔KS-40430〕

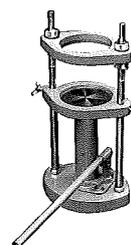


〔KS-40431〕

### ■スパーサーディスク〔KS-40440〕

※φ148×h50mm

※ネジ込み式ハンドル付



〔KS-40432〕



〔KS-40440〕

## ■製品一覧

適用試験 载荷機構	現場・室内兼用型	室内型	現場型(注)
スクリュウジャッキ式	○	○	○
油圧ジャッキ式	○	○	○
電動载荷式		○	

注) 現場型は、7 原位置実験調査(P-100)をご覧ください。

## ■仕様一覧

構成 部品	品名 型番	油圧ジャッキ式 現場室内兼用 CBR試験装置	スクリュウジャッキ式 現場室内兼用 CBR試験装置	油圧ジャッキ式 室内 CBR試験装置	スクリュウジャッキ式 室内 CBR試験装置	電動载荷式 室内 CBR試験装置	油圧ジャッキ式 現場 CBR試験装置	スクリュウジャッキ式 現場 CBR試験装置
		KS-40050	KS-40051	KS-40060	KS-40061	KS-40062	KS-70080	KS-70081
载荷機構(容量5tf)		油圧ジャッキ	スクリュウジャッキ	油圧ジャッキ	スクリュウジャッキ	電動スクリュウジャッキ	油圧ジャッキ	スクリュウジャッキ
モールド		3	3	3	3	3	-	-
スペーサーディスク		1	1	1	1	1	-	-
軸付有孔板		3	3	3	3	3	-	-
荷重板(2.5kgf)		9	9	9	9	9	3	3
カッター		1	1	1	1	1	-	-
貫入ピストン (φ50mm)		1	1	1	1	1	1	1
ピストンホルダー		1	-	-	-	1	1	-
荷重枠(容量5tf)		1	1	1(ピストンホルダー付)		1	-	-
モールドテーブル		1	1	1	1	1	-	-
ダイヤルゲージ 1/100×30mm		3	3	3	3	3	1	2
ダイヤルゲージホルダー 貫入ピストン用		1	1	1	1	1	-	1
現場用		2	2	-	-	-	2	2
室内用		3	3	3	3	3	-	-
木製架台		1	1	-	-	-	1	1
ランマー(4.5kgf)		1	1	1	1	1	-	-
球座		1	1	-	-	-	1	1
ブルーピングリング (5tf)		-	1	-	1	1	-	1
ブルーピングアタッチメント		-	1	-	1	-	-	-
備考 (掲載頁)		P-60	P-60	P-61	P-61	P-61	P-100	P-100

表中の数は、構成個数を示しています。

# CBR試験装置

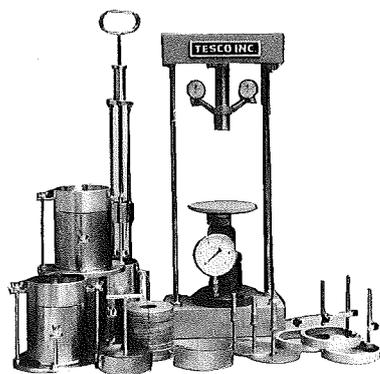
## 現場室内兼用CBR試験装置

### ■特 徴

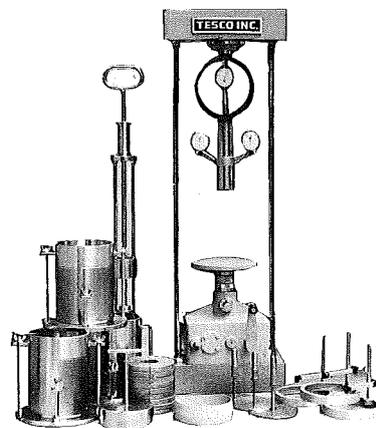
- ・基本的機能を装備した現場・室内兼用タイプ
- ・JISA1211に準拠
- ・軽合金製による軽量化（スクリージャッキ）
- ・油圧ジャッキまたはスクリージャッキによる載荷方式を用意

### ■仕様・構成

構 成 部 品	仕 様	載荷方式	油 圧 ジャ ッ キ 式	ス ク リ ュ ー ジャ ッ キ 式
		品 名	油圧ジャッキ式現場室内兼用CBR試験装置	スクリージャッキ式現場室内兼用CBR試験装置
		型 番	KS-40050	KS-40051
		載 荷 容 量	5 tf	5 tf
モ ー ル ド	φ150mm, カラー, 底板付	3組	3組	
スペーサーディスク	φ148×h50mm, ネジ込み式ハンドル付	1ヶ	1ヶ	
軸 付 有 孔 板	φ148mm黄銅製	3組	3組	
荷 重 板	φ148mm, 2つ割鉛円板, 2.5kgf	9組	9組	
カ ッ タ ー	—	1ヶ	1ヶ	
貫 入 ピ ス ト ン	φ50mm×200mm	1ヶ	1ヶ	
ピストンホルダー	現場試験用	1ヶ	—	
荷 重 枠	容量5tf	1基	1基	
モールドテーブル	室内試験用	1ヶ	1ヶ	
ダイヤルゲージ	1/100×30mm	3ヶ	3ヶ	
ダイヤルゲージ ホルダー	貫入ピストン用	1ヶ	1ヶ	
	現場試験用	2ヶ	2ヶ	
	吸水試験用	3ヶ	3ヶ	
木 製 架 台	—	1基	1基	
ラ ン マ ー	重量4.5kgf, 落高45cm	1ヶ	1ヶ	
球 座	—	油圧ジャッキ用1ヶ	スクリージャッキ用1ヶ	
プルーピングリング	容量5tf	—	1ヶ	
プルーピングリング アタッチメント	—	—	—	



[KS-40050]



[KS-40051]

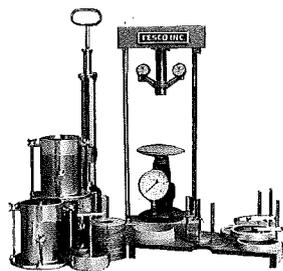
室内CBR試験装置

■特 徴

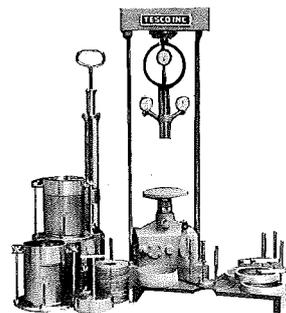
- ・基本的機能を装備した室内試験タイプ
- ・JISA1211に準拠
- ・軽合金製による軽量化（スクリージャッキ）
- ・油圧ジャッキまたはスクリージャッキによる載荷方式を用意
- ・電気駆動載荷機構による完全ひずみ制御試験が可能

■仕 様

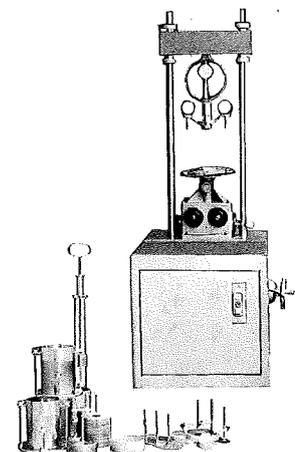
構 成 部 品	仕 様	載荷方式	油 圧 ジャ ッ キ	ス ク リ ュ ー ジャ ッ キ 式	電 動 載 荷 式
		品 名	油圧ジャッキ式室内 CBR 試験 装置	スクリージャッキ式 室内 CBR 試験 装置	電動載荷式室内 CBR 試験 装置
		型 番	KS-40060	KS-40061	KS-40062
		載荷容量	5 tf	5 tf	5 tf
モ ー ル ド	φ150mm, カラー, 底板付	3 組	3 組	3 組	
スパーサーディスク	φ148×h50mm, ネジ込み式ハンドル付	1 ケ	1 ケ	1 ケ	
軸 付 有 孔 板	φ148mm黄銅製	3 組	3 組	3 組	
荷 重 板	φ148mm, 2つ割鉛円板, 5 kgf	9 組	9 組	9 組	
カ ッ タ ー	—	1 ケ	1 ケ	1 ケ	
貫 入 ピ ス ト ン	φ50mm×200mm	1 ケ	1 ケ	1 ケ	
ピストンホルダー	現場試験用	—	—	1 ケ	
荷 重 枠	容量 5 tf	(ピストンホルダー付)1ケ	(ピストンホルダー付)1ケ	1 ケ	
モールドテーブル	室内試験用	1 ケ	1 ケ	1 ケ	
ダイヤルゲージ	1/100×30mm	3 ケ	3 ケ	3 ケ	
ダイヤルゲージ ホ ル ダ ー	貫入ピストン用	1 ケ	1 ケ	1 ケ	
	現場試験用	—	—	—	
	吸水試験用	3 ケ	3 ケ	3 ケ	
木 製 架 台	—	—	—	—	
ラ ン マ ー	重量 4.5kgf, 落高45cm	1 ケ	1 ケ	1 ケ	
球 座	—	—	—	—	
ブルーピングリング	容量 5 tf	—	1 ケ	1 ケ	
ブルーピングリング アタッチメント	—	—	1 ケ	—	
備 考				電動機, AC100V, 400W 載荷速度: 1~50mm/min 自動停止機能, 電動/手動切換式	



[KS-40060]



[KS-40061]

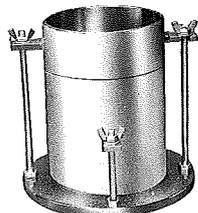


[KS-40062]

# CBR試験装置

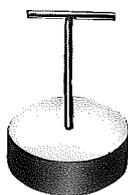
## CBR試験装置

■モールド  
〔KS-40411〕



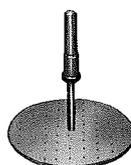
※締め固め試験装置  
P58参照

■スペーサーディスク  
〔KS-40440〕



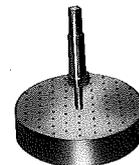
※φ148×h50mm  
ネジ込ハンドル付

■軸付有孔板  
〔KS-40450-A〕



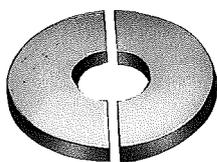
※φ148mm, 厚さ5mm,  
測定用軸付

〔KS-40450-B〕



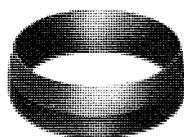
※φ148mm, 重量5kg測定用

■荷重板  
〔KS-40451〕



※外径φ148mm, 重量2.5kgf  
貫入用ピストン穴径  
φ52mm 2つ割鉛製

■カッター  
〔KS-40452〕



※φ150mm

■貫入ピストン  
〔KS-40453〕

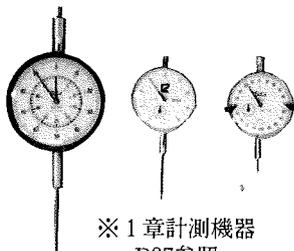


※φ50×200mm  
継足式: 最大長さ450mm

■モールドテーブル  
〔KS-40454〕



■ダイヤルゲージ  
〔KS-60605〕

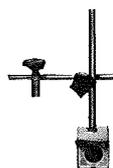


※1章計測機器  
P37参照

■ダイヤルゲージホルダー  
・貫入ピストン用  
〔KS-40455〕



・現場試験用  
〔KS-60408〕



・吸水試験用  
〔KS-40456〕



■木製架台  
〔KS-40457〕



■ランマー  
〔KS-40421〕



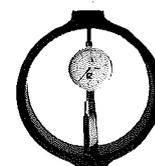
※締め固め試験装置  
P58参照

■球座  
〔KS-40458〕



※油圧ジャッキ用, スクリュー  
ジャッキ用2種あります

■プルービングリング  
〔KS-60609-A, B〕

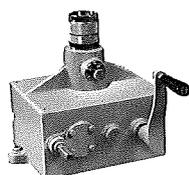


※1章計測機器  
P36参照

■油圧ジャッキ  
〔KS-40459〕



■スクリュージャッキ  
〔KS-40460〕



■試料押し器 (油圧ジャッキ式)  
〔KS-40432〕



・φ150mmモールド用

〔KS-40430〕

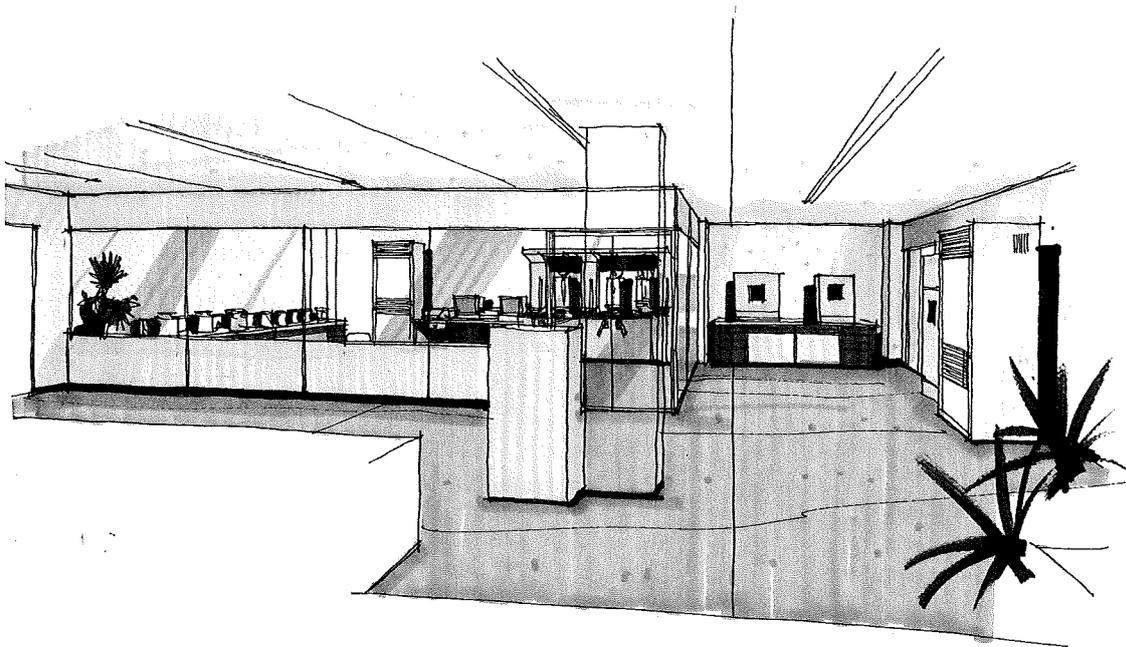


・φ100, φ150mmモールド・兼用

# 5

## 物理試験

■土粒子の密度試験機器 …	64
■含水比試験機器 ……	66
■粒度試験機器 ……	68
■液性限界・塑性限界 試験機器 ……	70
■収縮定数試験機器 ……	72
■砂の最大密度・最小密度 試験機器 ……	74
■湿潤密度試験機器 ……	76
■試料調整および安定処理土の 供試体作成機器 …	78



## 土粒子の密度試験方法

日本工業規格 (JIS A 1202-1990)

土質工学会規格 (JSF T 111-1990)

土粒子の密度とは、土粒子と有機物からなる土の固体部分の単位体積当たりの平均質量であって、土を構成する土粒子の個々の密度を表すものではない。この土粒子の密度試験の内容は、土粒子の質量と体積を求めることが主な作業である。土粒子の質量は容易に測定できるが、不定形な土粒子の体積を測定するには工夫を要する。よって、試験方法のほとんどは、土粒子の体積を正しく測定することについて述べてある。

土粒子の密度は、土の鉱物組成によってその値は異なり、密度の高い鉄鉱石などを多く含んでいる土ほど高くなり、有機物を含む土は逆に低い値を示す。土粒子の密度のみで、土の特性を表すことはほとんどないが、土の基本的な性質を表すために他の物性値と併せて用いることが多く、土の状態量を算定する場合の基礎となる。

### ■ 試験の目的

この試験は、土粒子の密度を求めることを目的とする。

### ■ 適用範囲

9.5 mmふるいを通過した土を対象とする。

### ■ 用語の定義

土粒子の密度とは、土の固体部分の単位体積当たりの質量をいう。

### ■ 試験方法

- (1) ピクノメーターの質量  $m_f$  (g) をはかる。
- (2) ピクノメーターに蒸留水を満たし、全質量  $m_a$  (g) とピクノメーター内の水温  $T'$  (°C) をはかる。
- (3) 試料をピクノメーターに入れ、次に蒸留水を加え全体がピクノメーター容量の2/3になるようにする。
- (4) 湯せん用具を用いて試料を加熱し、ときどきピクノメーターを振って気泡が抜け出すのを助ける。気泡を十分に除いた後に、試料をほぼ室温になるまで放置する。
- (5) ピクノメーターに蒸留水を加えて満たし、全質量  $m_b$  (g) と内容物の温度  $T$  (°C) をはかる。
- (6) ピクノメーターの内容物の全量を取り出し、110°Cで一定質量になるまで炉乾燥する。
- (7) 炉乾燥試料をデシケーター内でほぼ室温になるまで冷まし、炉乾燥試料の質量  $m_s$  (g) をはかる。

### ■ 試験用具

- (1) ピクノメーター 容量50ml以上のもの。
- (2) 湯せん用具 用具内に入れた水を煮沸できるもの。
- (3) 恒温乾燥炉 JSF T 121「土の含水比試験方法」の2.試験用具に規定するもの。
- (4) デシケーター JSF T 121「土の含水比試験方法」の2.試験用具に規定するもの。
- (5) はかり 感量0.001gのもの。
- (6) 温度計 最小目盛1°Cのもの。
- (7) 土粒子の分離用具または土の破碎用具
- (8) 蒸留水

### 【付帯条項】

- (1) JIS R 3503「化学分析用ガラス器具」の呼び容量50ml以上のゲーリュサック形ピクノメーター、またはJIS R 3503「ガラス製化学用体積計」の100ml以上の全量フラスコとする。  
しらすの場合には、100mlのゲーリュサック形ピクノメーターとする。
- (7) 土粒子の分離用具は、試料中の土粒子を互いに分離できるものとする。また土の破碎用具は、高有機質土の大きな植物繊維をすりつぶせるものとする。
- (8) 十分に脱気したものとする。

### 《参考》

### ■ 計算方法

- (1) 温度  $T$  (°C) の蒸留水を満たしたピクノメーターの質量  $m_a$  (g) を次式で算定する。

$$m_a = \frac{\rho_w(T)}{\rho_w(T')} \times (m_a' - m_f) + m_f$$

ここに、

$m_a'$  : 温度  $T'$  (°C) の蒸留水を満たしたピクノメーターの質量 (g)

$m_f$  : ピクノメーターの質量 (g)

$T'$  :  $m_a'$  をはかったときのピクノメーターの内容物の温度 (°C)

$\rho_w(T')$  :  $T'$  (°C) における蒸留水の密度 (g/cm<sup>3</sup>)

$\rho_w(T)$  :  $T$  (°C) における蒸留水の密度 (g/cm<sup>3</sup>)

- (2) 土粒子の密度  $\rho_s$  (g/cm<sup>3</sup>) を次式で算定する。

$$\rho_s = \frac{m_s}{m_s + (m_a - m_b)} \times \rho_w(T)$$

ここに、

$m_s$  : 炉乾燥試料の質量 (g)

$m_b$  : 温度  $T$  (°C) の蒸留水と試料を満たしたピクノメーターの質量 (g)

$T$  :  $m_b$  をはかったときのピクノメーターの内容物の温度 (°C)

# 土粒子の密度試験機器

## (1) ピクノメータ

型番	KS-60428-A
材質	ガラス
容量 (ml)	5, 10, 25, 50, 100

### ・全量フラスコ (メスフラスコ)

型番	KS-60423
材質	ガラス
容量 (ml)	5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 250, 500, 1000, 2000
備考	共通すり合せガラス平栓付き

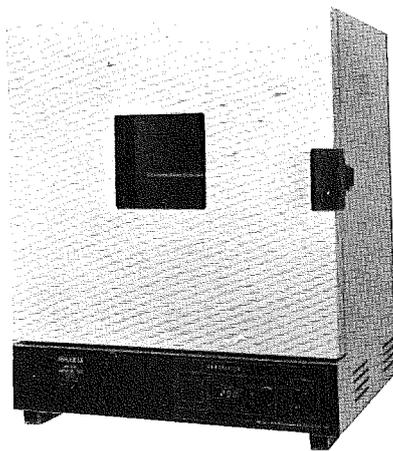
## (2) 湯せん用具 (角バット)

型番	KS-60404-A	
材質	ステンレス	
底内寸法 (mm)	100×125×25, 0.7	300×375×50, 0.8
	135×175×30, 0.7	375×375×50, 0.8
縦×横×深さ, 板厚	195×260×47, 0.7	370×480×60, 0.9
	220×275×45, 0.7	465×610×70, 0.9
	290×330×47, 0.8	540×680×100, 1.0

## (3) 恒温乾燥炉

型番	内寸法 (mm)	消費電力	棚
KS-60502-A	300×300×300	1.1KW	2段
KS-60502-B	450×400×400	1.5KW	3段
KS-60502-C	600×500×500	1.5KW	4段
備考	制御範囲: RT~250℃		

※その他大型もございます。



[KS-60502-B]

## (4) デシケータ

型番	KS-60422
材質	ガラス
中板寸法 (mm)	φ120, φ150, φ180, φ210, φ240, φ300, φ360
備考	真空負荷用もあります

## (5) はかり

型番	KS-60602				
秤量 (g)	200	200	2000	2000	6000
最小表示 (g)	0.001	0.1	0.01	0.1	0.1

※その他高性能, 耐震型等多数取り揃えております。



## (6) 温度計

型番	KS-60612			
寸法	全長300mm 一目盛: 1℃			
温度範囲 (°C)	0~50	-60~50	0~100	-5~105
	-30~50	-70~50	-20~100	-20~105
	-40~50	-80~50	-30~100	0~150
	-50~50	-100~50	-50~100	0~200

## (7) 土粒子の分離用具 (乳鉢)

型番	KS-60432
材質	磁製
外径 (mm)	150, 180, 210, 240, 300
備考	乳棒付き

## (8) 蒸留水

### 蒸留器

型番	KS-60506
材質	内槽: 銅製・錫ライニング
電源	AC 100V
蒸留能力	1~20 l/h

## (9) その他

### ・注水ビン

型番	KS-60418
材質	ポリエチレン
容量 (ml)	250, 300, 500, 1000

### ・スプーン

型番	KS-60420
材質	ステンレス
全長 (mm)	150(小), 165(中), 180(大), 210, 240, 300, 360, 450, 500, 600

### ・ロート

型番	KS-60431
材質	ポリプロピレン, ポリエチレン
直径 (mm)	φ45~φ300

## 土の含水比試験方法

日本工業規格 (JIS A 1203-1990)

土質工学会基準 (JSF T 121-1990)

土の含水比は、土塊を構成している土粒子・水・空気の三要素のうち、水と土粒子の質量比を百分率で表したものである。ここでは、110℃の炉乾燥によって失われる質量と残留する炉乾燥質量をそれぞれ水の質量、土粒子の質量と考えている。含水比試験は、試料を乾燥させる方法と炉乾燥前後の質量をはかることが試験のポイントである。試料の乾燥方法として、本基準では恒温乾燥炉を利用することにしているが、これに代わる方法として迅速な乾燥方法も現在用いられている。このうち、適用性の高い電子レンジ法、砂容器法、アルコール法について参考に示している。

含水比は、自然状態の土と再調整した土によってそれぞれ表す意味は異なり、自然状態の土では土の圧縮性や強度特性などと関係し、再調整した土では液性限界や塑性限界などの値として利用されている。

### ■ 試験の目的

この試験は、土の含水比を求めることを目的とする。

### ■ 適用範囲

すべての土を対象とする。

### ■ 用語の定義

土の含水比とは、110℃の炉乾燥によって失われる土中水の質量の、土の炉乾燥質量に対する比を、百分率で表したものをいう。

### ■ 試験方法

- (1) 容器の質量 $m_c$  (g) をはかる。
- (2) 試料を容器に入れ、全質量 $m_a$  (g) をはかる。
- (3) 試料を容器ごと恒温乾燥炉に入れ、110℃で一定質量になるまで炉乾燥する。
- (4) 炉乾燥試料を容器ごとデシケーターに移し、ほぼ室温になるまで冷ました後、全質量 $m_b$  (g) をはかる。
- (5) 土の含水比 $w$  (%) を次式で算定する。

$$w = \frac{m_a - m_b}{m_b - m_c} \times 100$$

ここに、

$m_a$  : 試料と容器の質量 (g)

$m_b$  : 炉乾燥試料と容器の質量 (g)

$m_c$  : 容器の質量 (g)

含水比測定に必要な試料の最少質量の目安

試料の最大粒径 mm	試料質量 g
75	2000
37.5	1000
19	150~300
4.75	30~100
2	10~30

### ■ 試験用具

- (1) 容器 試験中に質量の変化を生じないもの。
- (2) 恒温乾燥炉 温度を110℃に保ち得るもの。
- (3) はかり ひょう量100g未満の場合には感量0.01 g、ひょう量100g以上1 kg未満の場合には感量0.1 g、ひょう量1 kg以上の場合には感量1 gのもの。
- (4) デシケーター

### 【付帯条項】

- (4) デシケーターは、JIS R 3503「化学分析用ガラス器具」に規定されたもの、またはこれと同等の機能を有する容器で、シリカゲル、塩化カルシウムなどの吸湿剤を入れたものとする。吸湿剤は、できるだけ新鮮なものとする。

### 《参考》

#### 〔基準以外の試験方法〕

基準の炉乾燥法は、試料の乾燥に通常長時間を要することから、これに代わる簡便・迅速測定法として表に示すような試験方法が現在用いられている。

含水比の簡便・迅速測定法

乾燥条件	乾燥方法	測定方法
乾燥質量法	外部加熱法	○砂容器法 ○アルコール燃焼法 ○フライパン法
	内部加熱法	○マイクロ波加熱法(電子レンジ法)
非乾燥質量法	-	○RI法(ガンマー線、中性子線)

非乾燥質量法であるラジオアイソトープを利用した測定方法(RI法)については『土質調査法<sup>(注)</sup>』で詳しく述べられているので、ここでは乾燥質量法の中の電子レンジ法、砂容器法、アルコール燃焼法についてその概要を紹介する。

#### ・電子レンジ法

電子レンジ法は、試料を乾燥させるための器具として一般家庭で使用している電子レンジを利用したもので、試料にマイクロ波をあてて試料の内部より加熱し、水分を蒸発させる方法である。

#### ・砂容器法

砂容器法は、水洗いしたきれいな乾燥砂を厚さ2.5 cmに敷き均した砂容器をガスなどで加熱し、その上に耐熱性の容器に入れた試料を置き、乾燥させる方法である。

#### ・アルコール燃焼法

アルコール法は、蒸発皿に入れた試料とメチルアルコールを混合し、燃焼させて試料の水分を蒸発させる方法である。試料を乾燥させ、これらの砂容器法とアルコール燃焼法は、迅速性の高い方法ではあるが、現在ではむしろ試験機材の調達が困難な場所で試験を行う場合の簡便な方法として用いられている。

(注) 土質工学会編：土質調査法(第2回改訂版)  
pp.650~660,1982.

## (1) 容器

・シャーレ

型番	KS-60430
材質	アルマイト, ガラス, ステンレス
直径 (mm)	60, 75, 90, 120, 150, 他

・蒸発皿 (丸底)

型番	KS-60433-A
材質	磁
直径 (mm)	φ50 φ60 φ80 φ90 φ100
容量 (ml)	20 30 80 120 170

※φ400mm, 1000mlまでございます。

・蒸発皿 (平底)

型番	KS-60433-B
材質	磁
直径 (mm)	φ50 φ60 φ80 φ90 φ105
容量 (ml)	18 25 60 90 160

※φ300mm, 340mlまでございます。

・るつぼ

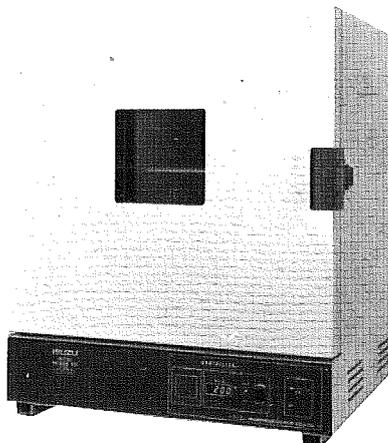
型番	KS-60434
材質	磁
直径 (mm)	φ23 φ28 φ37 φ44 φ58
容量 (ml)	9 15 30 50 130

※ふたは別途お申し付け下さい。

## (2) 恒温乾燥炉

型番	内寸法 (mm)	消費電力	棚
KS-60502-A	300×300×300	1.1KW	2段
KS-60502-B	450×400×400	1.5KW	3段
KS-60502-C	600×500×500	1.5KW	4段
備考	制御範囲: RT~250°C		

※その他大型もございます。



[KS-60502-B]

## (3) はかり

型番	KS-60602				
秤量 (g)	200	200	2000	2000	6000
最小表示 (g)	0.001	0.1	0.01	0.1	0.1

※その他高性能, 耐震型等多数取り揃えております。



## (4) デシケータ

型番	KS-60422
材質	ガラス
中板寸法 (mm)	φ120, φ150, φ180, φ210, φ240, φ300, φ360
備考	真空負荷用もあります

## (5) その他

・赤外線水分計

型番	KS-60610-A	KS-60610-B
適用試料重量	5 g	50 g
試料皿寸法	φ8 cm×1 cm	φ17cm×1.5cm
測定範囲	0~100%	0~100%
水分日盛(最小目盛)	0~10% (0.1%)	0~10% (0.1%)
赤外線ランプ	AC100V 185W×1	AC100V 185W×3
器体寸法, 重量	22×15×33(高)cm	40×20×45(高)cm
付属品	分銅(1セット), ランプ(予備用1個), 試料皿(予備用1個)	



[KS-60610-B]

・角バット

型番	KS-60404-B		
材質	ホーロー		
内寸法 (mm)	容量 (ml)	内寸法 (mm)	容量 (ml)
長さ×巾×深さ		長さ×巾×深さ	
150×120×30	560	420×370×50	2000
200×155×30	560	495×410×55	3800
290×230×45	700	650×505×60	7100
370×325×50	1600	740×605×100	18000

## 土の粒度試験方法

日本工業規格 (JIS A 1204-1990)

土質工学会規準 (JSF T 131-1990)

粒度試験の目的は、土の粒度を求めることにある。ここでいう粒度とは、土を構成する土粒子径の分布状態を全質量に対する百分率で表したものをいう。試験は、対象とする粒径の範囲が非常に広いので、粒径75  $\mu\text{m}$ 以上はふるい分析を、それ未満は沈降分析を用いる。

土を構成する粒子は大きささまざまなものからなり、その粒度により土の工学的性質が大きく左右される。そのため一般に粒度試験の結果は土の分類に用いられ、これをもとに土の工学的性質の基礎的な判断が行われる。また、粒度試験から得られる情報を工学的判断（たとえば透水係数の推定など）に直接利用することもできる。

### ■ 試験の目的

この試験は、土の粒度を求めることを目的とする。

### ■ 適用範囲

高有機質土以外の土を対象とする。

### ■ 用語の定義

土の粒度とは、土粒子径の分布状態を質量百分率で表したものをいう。

### ■ 必要関連試験

75  $\mu\text{m}$ 未満に対する粒度を求める場合には、次の試験を別途実施しておく。

JSF T 111「土粒子の密度試験方法」

JSF T 141「土の液性限界・塑性限界試験方法」

### ■ 試験方法の種類および順序

#### ・試験方法の種類

試験方法は、次の2種類の分析方法とする。

- (1) ふるい分析
- (2) 沈降分析

#### ・試験の順序

試験は、原則として次の順序で行う。

- (1) 2 mmふるい分け
- (2) 2 mmふるい残留分に対するふるい分析
- (3) 2 mmふるい通過分に対する沈降分析
- (4) 2 mmふるい通過、75  $\mu\text{m}$ ふるい残留分に対するふるい分析

### 【付帯条項】

- (1) ふるい分析は標準網ふるいによる粒度試験で、75  $\mu\text{m}$ 以上の土粒子に対して適用する。
- (2) 沈降分析は土粒子懸濁液の比重測定による粒度試験で、75  $\mu\text{m}$ 未満の土粒子に対して適用する。

### ■ 試験用具

- (1) ふるい JIS Z 8801に規定された標準網ふるいで、次の呼び寸法のもの。  
75  $\mu\text{m}$ , 106  $\mu\text{m}$ , 250  $\mu\text{m}$ , 425  $\mu\text{m}$ , 850  $\mu\text{m}$ , 2 mm, 4.75 mm, 9.5 mm, 19 mm, 26.5 mm, 37.5 mm, 53 mm, 75 mm
- (2) 浮ひょう 比重0.995から1.050までの間に0.001ごとに目盛線を付けたもの。
- (3) 分散装置 土粒子の機械的分散を十分に達成できるもの。
- (4) メスシリンダー 内径が約60 mmのもので、目盛線として容量1  $\ell$ を示す線が刻まれたもの、および容量250  $\text{mL}$ のもの。
- (5) 温度計 最小目盛1  $^{\circ}\text{C}$ のもの。
- (6) 恒温水槽 メスシリンダー内に入れた土粒子懸濁液の温度をほぼ一定に保ち得るもの。
- (7) ビーカー 容量500  $\text{mL}$ 以上のもの。
- (8) はかり ひょう量100 g未満の場合は感量0.01 g, ひょう量100 g以上1 kg未満の場合は感量0.1 g, ひょう量1 kg以上の場合は感量1 gのもの。
- (9) ノギス
- (10) 含水比測定用具 JSF T 121「土の含水比試験方法」の2.試験用具に規定するもの。
- (11) ときほぐし器具
- (12) ゴムへら, 注水ピン

#### ・試薬

過酸化水素 6%溶液のもの。

分散剤 ヘキサメタリン酸ナトリウムの飽和溶液。

蒸留水

★上記の番号は、次ページのカatalog番号と対応しています。カatalogに掲載されていない場合もありますが、ご照会下さればご用意できます。

① ふるい

型番	KS-60402-A
内径 (mm)	φ150, φ200
材質	しんちゅう, ステンレス
呼び寸法	75 μm, 106 μm, 250 μm, 425 μm, 850 μm, 2mm, 4.75mm, 9.5mm, 19mm, 26.5mm, 37.5mm, 53mm, 75mm
付属品	受皿および蓋

② ボイコス比重計

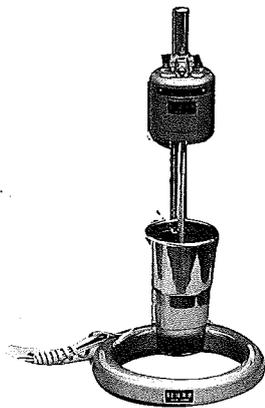
型番	KS-60429-A
目盛範囲	0.995~1.050
最小目盛	0.001
検定付	15°C水中

③ 分散装置

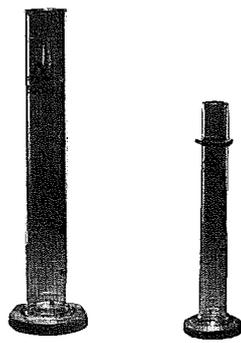
型番	KS-50500
攪拌翼	JIS型
電動機	AC100V, 35W Max. 10.000r.p.m.

④ メスシリンダー

型番	KS-60436
材質	ガラス
容量	1000cc
備考	円周目盛付です



[KS-50500]



[KS-60436]

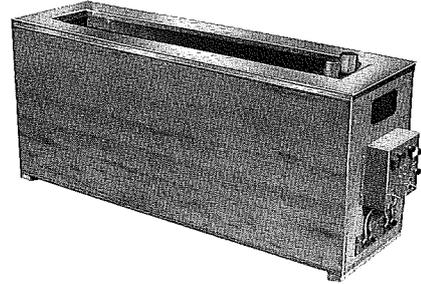
⑤ 温度計

型番	KS-60612
寸法	全長300mm 一目盛: 1°C
温度範囲 (°C)	0~50    -60~50    0~100    -5~105
	-20~50    -70~50    -20~100    -20~105
	-30~50    -80~50    -30~100    0~150
	-40~50    -100~50    -50~100    0~200
	-50~50
付属	ケース

⑥ 恒温水槽

型番	KS-60501-A	KS-60501-B
水槽内寸法(mm)	160×915×360	160×915×360
収納容量	9本	9本
温度調節器	精密棒状調節器	-
ヒーター	AC100V, 1KW	-
温度計	0~100°C	0~100°C
材質	外部:木製 内部:亜鉛引鉄板張り	

※JISに準拠した恒温水槽で、保温効果の優れた断熱材を用いた保温式と恒温保持を自動にした電気式がございます。



[KS-60501-A]

⑦ ビーカー

型番	KS-60425
材質	ガラス, テフロン, ポリメチルペンテン (TPX) ステンレス, ホーロー
容量 (ml)	100, 200, 300, 500, 1000, 2000
備考	手付きまたは手なし

(8) はかり

型番	KS-60602				
秤量 (g)	200	200	2000	2000	6000
最小表示 (g)	0.001	0.1	0.01	0.1	0.1

※その他高性能、耐震型等多数取り揃えております。



⑨ ノギス

型番	KS-60614-A
最大測定長(mm)	150, 200
最小読取値(mm)	0.05

⑩ ときほぐし器具 (乳鉢)

型番	KS-60432
材質	磁
外径 (mm)	150, 180, 210, 240, 300
付属品	乳棒

土の液性限界・塑性限界試験方法

日本工業規格 (JIS A 1205-1990)

土質工学会規準 (JSF T 141-1990)

シルト粒子や粘土粒子を多く含む細粒土は含水量の多少に応じて、液体から個体まで状態が変化し、その量によって軟らかい、中くらい、硬い、もろい状態になる。

このような各状態の変移点を 1 Atterberg (アッターベルグ) は含水比で表し、それぞれ液性限界、塑性限界、収縮限界とした。これらを総称してコンシステンシー限界という。

液性限界・塑性限界に影響する要因としては、粒度組成、粒子形状、比表面積、鉱物組成、間隙水のイオンの種類や濃度などが挙げられる。そのために細粒土では粒度組成よりもコンシステンシー限界が土の工学的な性質と密度に関係している。これは細粒土は土粒子が小さいために、物理科学的作用が著しくなることに起因する。液性限界、塑性限界、塑性指数は、これらの値から土の性質を直接把握することや土の分類に利用される。また、これらの定数などから求められる諸指数は、土の物理的性質や力学的性質の推定にも利用されている。

■ 試験の目的

この試験は、土の液性限界、塑性限界、および塑性指数を求めることを目的とする。

■ 適用範囲

425 μmふるいを通過した土を対象とする。

■ 用語の定義

液性限界とは、土が塑性状態から液状に移るときの含水比であり、液性限界試験で求められる含水比をいう。塑性限界とは、土が塑性状態から半固体の状態に移るときの含水比であり、塑性限界試験で求められる含水比をいう。塑性指数とは、液性限界と塑性限界との差をいう。

■ 試験方法

・液性限界試験

- (1) 黄銅皿と硬質ゴム台の間にゲージを差し込み、黄銅皿の落下高さが $10 \pm 0.1$  mmになるように落下装置を調節する。
- (2) へらを用いて試料を黄銅皿に最大厚さが約 1 cm になるように入れ、形を整える。
- (3) 溝切りを黄銅皿の底に直角に保ちながら、カムのあたりの中心線を通る黄銅皿の直径に沿って溝を切り、試料を二つに分ける。
- (4) 黄銅皿を落下装置に取り付け、落下装置によって 1 秒間に 2 回の割合で黄銅皿を持ち上げては落とし、溝の底部の土が長さ約 1.5 cm 合流するまで続ける。
- (5) 溝が合流したときの落下回数を記録し、合流した付近の試料の含水比を求める。
- (6) 試料に蒸留水を加えるか、または水分を蒸発させた後、試料をよく練り合わせて(2)~(5)の操作を繰り返す。その際、落下回数 10~25 回のもの 2 個、25~35 回のもの 2 個が得られるようにする。

・塑性限界試験

- (1) 練り合せた試料の塊を、手のひらとすりガラス板との間でころがしながらひも状にし、ひもの太さを直径 3 mm の丸棒に合わせる。このひもが直径 3 mm になったとき、再び塊にしてこの操作を繰り返す。
- (2) (1)の操作において、ひもが直径 3 mm になった段階でひもが切れぎれになったとき、その切れぎれになった部分の土を集めて含水比を求める。

■ 試験用具

・液性限界試験用具

(1) 液性限界測定器

液性限界測定器は、黄銅皿、落下装置、および硬質ゴム台から構成され、図-1 に示す形状と寸法、および次に示す条件を満たすものとする。

- ① 落下装置は黄銅皿の落下高さを 1 cm に調節でき、1 秒間に 2 回の割合で自由落下できること。
- ② 硬質ゴム台は、JIS K 6301「加硫ゴム物理試験方法」に規定されたスプリング式硬さ試験機 A 形による「硬さ」が $85 \pm 5$ のもの。

(2) 溝切りおよびゲージ

- ① 溝切り 図-2 に示す形状と寸法のステンレス製のもの。
- ② ゲージ 厚さ $10 \pm 0.1$  mm のステンレス製、または黄銅製の板状のもの。

(3) その他の用具

- ① 含水比測定用具 JSF T 121「土の含水比試験方法」の試験用具に規定するもの。
- ② ガラス板
- ③ へら
- ④ 蒸留水

・塑性限界試験用具

- (1) すりガラス板
- (2) 丸棒 直径約 3 mm のもの。
- (3) その他の用具 (3)と同じもの。

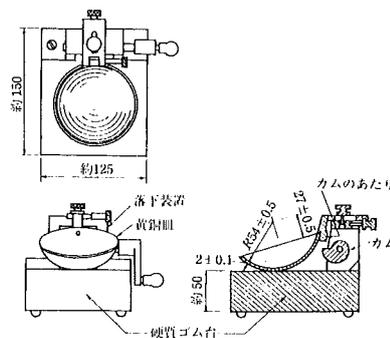


図-1 液性限界測定器 (単位: mm)

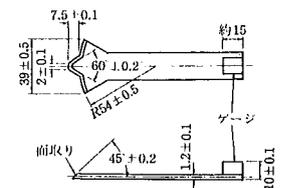


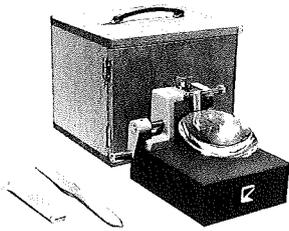
図-2 溝切りおよびゲージ (単位: mm)

## —液性限界試験用具—

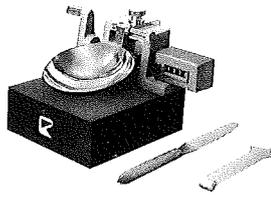
### (1) 液性限界測定器

型番	型式
KS-50400	標準型
KS-50401	カウンター式
KS-50402	電動式

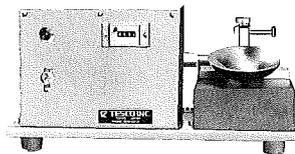
セット内容	
本体:	1基
皿:	黄銅製
溝切り:	ステンレス製 1本
へら:	1本
格納箱:	1個



[KS-50400]



[KS-50401]



[KS-50402]

### (2) 溝切りおよびゲージ

図-2 参照

### (2) その他の用具

#### ① 含水比測定用具

「土の含水比試験方法」参照

#### ② ガラス板

型番	KS-60419
寸法 (mm)	300×400×6, 300×400×10
備考	片面すりガラス製

#### ③ へら

型番	KS-60416
材質	ステンレス
金属部長さ(mm)	110, 124, 143, 158

#### ④ 蒸留水

##### 蒸留器

型番	KS-60506
材質	内槽: 銅製・錫ライニング
電源	AC 100V
蒸留能力	1~20ℓ/h

## —塑性限界試験用具—

### (1) ガラス板

液性限界試験用具(3)参照

### (2) 丸棒

型番	KS-60437
材質	ガラス, テフロン
外径 (mm)	ガラス: φ4~φ25 テフロン: φ1~φ50

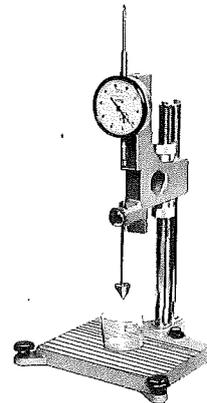
### (3) その他の用具

液性限界試験用具(3)参照

《その他》

### ・フォールコーン試験装置

型番	KS-51500
コーン寸法および重量	先端角60°, 直径24mm, 重量60g
容器寸法	内径60mm×内高25mm
コーンの解放機構	押ボタン式
沈下量測定	ダイヤルゲージ式目盛 1/100mm
付属品	水準器および水平調節ネジ



### ・注水ビン

型番	KS-60418
材質	ポリエチレン
容量 (ml)	250, 300, 500, 1000

## 土の収縮定数試験方法

日本工業規格 (JIS 1209)

土の収縮現象は、土が水分などの放出によってその体積を減少させることであり、干拓地の表面のひび割れなどは典型的な例である。収縮の程度には土の構造が大きく関与しており、粘性土の特徴的な物理化学的性質の中でも、収縮現象は膨潤現象と並んで基本的な特性の一つに挙げられる。

飽和粘性土を一様に、かつゆっくりと乾燥させると、正規収縮、残留収縮、無収縮の三つの過程の収縮挙動を取ることが、Haines (ハインズ, 1923) によって早い時期から明らかにされている。そして、この残留収縮と無収縮の境界の含水比を収縮限界 (shrinkage limit,  $w_s$ ) と呼んでいる。

### ■ 試験の目的

この試験は、土の収縮定数を求めることを目的とする。

### ■ 適用範囲

主として425  $\mu$ mふるいを通じた土を対象とする。

### ■ 用語の定義

収縮定数とは、土の収縮限界と収縮比をいう。収縮限界とは、土の含水量をある量以下に減じてもその体積が減少しない状態の含水比をいう。収縮比とは、収縮限界以上の含水比における体積変化と、それに対応する含水比の変化量との比をいう。

### ■ 試験方法

- (1) 収縮皿 (以下、皿と呼ぶ) の内面に、ワセリンまたはグリースを薄く塗り、その質量  $m_s$  (g) をはかる。
- (2) 皿の中にペースト状の試料を気泡が含まれないように詰め込む。
- (3) 余分の試料を直ナイフで切り取り、皿の外側の試料をふき取って、直ちにその質量  $m_s$  (g) をはかる。
- (4) この皿の試料を空気乾燥する。
- (5) 110°Cで一定質量になるまで炉乾燥した後、炉乾燥試料の質量  $m_s$  (g) をはかる。
- (6) 皿に水銀をあふれるほど入れ、薄いガラス板を皿の上部にしっかりと押し付けながら余った水銀を取り去り、残った水銀の体積をメスシリンダーではかり、湿潤試料の体積  $V$  (cm<sup>3</sup>) とする。
- (7) ガラス容器に水銀をあふれるほど入れ、脚付きガラス板を上縁にしっかりと押し付けて余分の水銀を除く。これを水銀受け皿の中に入れてから、炉乾燥した試料を水銀の表面に置く。それを脚付きガラス板で水銀の中へ押し込み、容器の上縁に押し付ける。排除した水銀の体積をメスシリンダーではかり、炉乾燥試料の体積  $V_s$  (cm<sup>3</sup>) とする。

### ■ 試験用具

- (1) 収縮皿
  - (2) 水銀受け皿
  - (3) ガラス容器
  - (4) ガラス板
  - (5) 脚付きガラス板
  - (6) 水銀
  - (7) メスシリンダー 容量25mlのもの。
  - (8) ワセリンまたはグリース
  - (9) ヘラ
  - (10) 直ナイフ
  - (11) 蒸留水
  - (12) その他の用具
- はかり 感量0.01gのもの。  
含水比測定用具 JSF T 121「土の含水比試験方法」の2.試験用具に規定するもの。

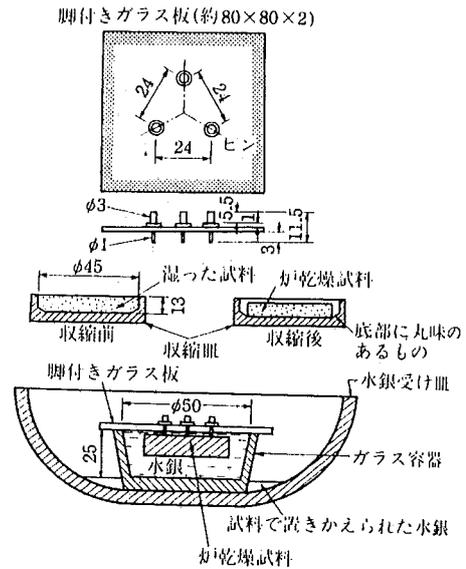
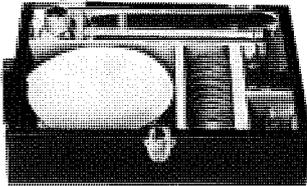


図-2 収縮定数試験用具の例と使用方法(単位:mm)

・収縮限界測定器

型番	KS-50410		
セ ッ ト 内 容	収縮皿	φ45mm, 深13mm	10ヶ
	水銀受皿	約φ15	1ヶ
	ガラス容器	φ50mm, 深25mm	1ヶ
	ガラス板	2mm×80mm×80mm	10枚
	脚付ガラス板		1枚
	水銀	500g	1瓶
	へら		1本
ストレートエッジ	20cm	1本	



(1) 収縮皿

シャーレ

型番	KS-60430
材質	アルマイト, ガラス, ステンレス
直径 (mm)	60, 75, 90, 120, 150, 他

◎当試験では、フラット・シャーレ外径φ46.5mm, 高さ18mmが適当です。

(2) 水銀受け皿

蒸発皿 (平底)

型番	KS-60433-B				
材質	磁				
直径 (mm)	φ50	φ60	φ80	φ90	φ105
容量 (ml)	18	25	60	90	160

※φ300mm, 340mlまでございます。

◎当試験では、外径φ150mm, 容量400ml, 外径φ160mm, 容量550ml, 外径φ180mm, 容量800mlのいずれかが適当です。

(3) ガラス容器

◎当試験では、深型シャーレ外径φ60mm, 高さ30mmが適当です。

(7) メスシリンダー

型番	KS-60436	
材質	ガラス, プラスチック, 他	
容量	多種ございますのでお問い合わせ下さい。	

(9) へら

型番	KS-60416	
材質	ステンレス	
金属部長さ (mm)	110, 124, 143, 158	

(10) 直ナイフ (ストレートエッジ)

型番	KS-60410	
材質	鉄	
寸法 (mm)	300×30	

(11) 蒸留水

蒸留器

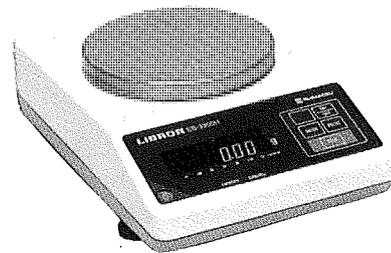
型番	KS-60506	
材質	内槽: 銅製・錫ライニング	
電源	AC 100V	
蒸留能力	1~20 l/h	

(12) その他の用具

・はかり

型番	KS-60602				
秤量 (g)	200	200	2000	2000	6000
最小表示 (g)	0.001	0.1	0.01	0.1	0.1

※その他高性能, 耐震型等多数取り揃えております。



・含水比測定用具

「土の含水比試験方法」参照

## 砂の最大密度・最小密度試験方法

土質工学会基準 (JSF T 161-1990)

土の工学的性質は、その密度または間隙比と密接な関係があり、特に砂では間隙比がせん断強度をはじめ、いろいろな力学的特性を支配する重要な因子であることが、一般に認められている。しかし、砂の間隙比は同一のエネルギーで締め固めても砂の粒度組成や粒子形状等の条件によって違った値を示し、また間隙比が同じであっても砂の種類が違えばその力学的性質も違うのが普通である。つまり、密度や間隙比は、土の性質に大きな影響を及ぼす要素であるが、間隙比が小さくても相対的によく締まっているとは限らず、反対に間隙比は比較的大きくても相対的によく締まった状態にある場合もあり、密度や間隙比だけでは砂の力学的特性は決まらないといえる。

しかし、異なった種類の砂の力学的特性を相対密度が同じ条件で比較すると、砂の種類に関係なく力学的特性が決まることが多い。したがって、砂の圧縮性や変形特性、あるいは近年特に注目を集めている砂地盤の液状化現象に関する研究において、種類の違う他の砂との比較は、相対密度を仲立ちとして行う場合が多い。

### ■ 試験の目的

この試験は、砂の最大密度および最小密度を求めることを目的とする。

### ■ 適用範囲

2 mmふるいを通過し、75 μmふるいに95%以上残留する砂を対象とする。

### ■ 用語の定義

本基準における砂の最大密度および最小密度とは、この試験方法で求められた最大乾燥密度および最小乾燥密度をいう。

### ■ 試験方法

#### 最大密度試験

- (1) カラーを装着したモールドに、ほぼ同質量に10等分した試料を層ごとに分けて入れる。各層ごとに、打撃点を回転させながらモールドの側面を100回打撃して試料を締め固める。
- (2) 締め固め後、カラーを取り外し、試料の余盛り部分を直ナイフで除去する。
- (3) モールド内の試料の質量 $m_1$  (g) をはかる。

#### 最小密度試験

- (1) モールド底面中央に漏斗を立て、漏斗の中に試料を入れる。
- (2) 漏斗を一定速度で鉛直に上げていき、20~30秒でモールドの上端面全周から試料をあふれさせる。
- (3) モールドの上端面の縁に直ナイフをのせ、素早く滑らせて一気に試料の余盛り部分を除去する。
- (4) モールド内の試料の質量 $m_2$  (g) をはかる。

### ■ 試験用具

- (1) モールドおよびカラー 図-1に示す寸法のステンレス鋼製で、内面および上端面は鏡面仕上げのもの。
- (2) 漏斗 アート紙を用いて図-2に示す寸法で作製したもの。
- (3) 木づち 打撃面の直径が3 cm程度のもの。
- (4) 直ナイフ 図-3に示す飛越し防止板を取り付けた長さ20cm以上のステンレス鋼製のもの。
- (5) はかり 感量0.1 gのもの。
- (6) 恒温乾燥炉 JSF T 121「土の含水比試験方法」の試験用具に規定するもの。
- (7) デシケーター JSF T 121「土の含水比試験方法」の試験用具に規定するもの。

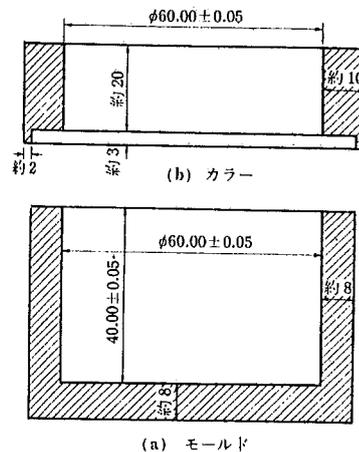


図-1 モールドとカラー (単位: mm)

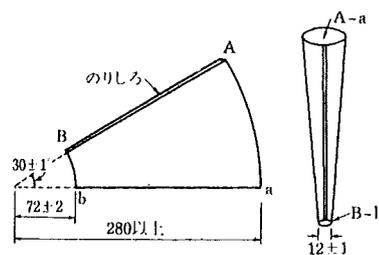


図-2 漏斗 (単位: mm)

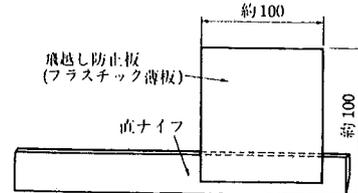


図-3 直ナイフ (単位: mm)

# 砂の最大密度・最小密度試験機器

(1) モールドおよびカラー

最大最小密度測定用モールド

型番	KS-50420		
セット内容	モールド：(内寸) $\phi 60\text{mm} \times 40\text{mm}$	1個	
	カラー：(内寸) $\phi 60\text{mm} \times 20\text{mm}$	1個	
	直ナイフ：	1本	
	木づち：	1本	

(2) 漏斗

図-2参照

(3) 木づち

打撃面：直径約3cm

(4) 直ナイフ

図-3参照

(5) はかり

型番	KS-60602				
秤量 (g)	200	200	2000	2000	6000
最小表示 (g)	0.001	0.1	0.01	0.1	0.1

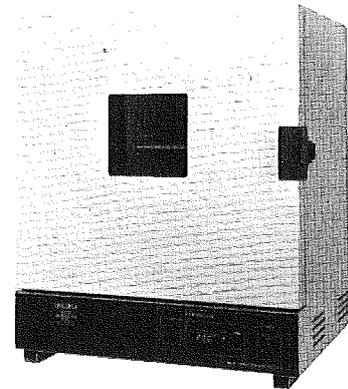
※その他高性能、耐震型等多数取り揃えております。



(6) 恒温乾燥炉

型番	内寸法 (mm)	消費電力	棚
KS-60502-A	300×300×300	1.1KW	2段
KS-60502-B	450×400×400	1.5KW	3段
KS-60502-C	600×500×500	1.5KW	4段
備考	制御範囲：RT~250℃		

※その他大型もございます。



〔KS-60502-B〕

(7) デシケータ

型番	KS-60422	
材質	ガラス	
中板寸法 (mm)	$\phi 120, \phi 150, \phi 180, \phi 210, \phi 240, \phi 300, \phi 360$	
備考	真空負荷用もあります。	

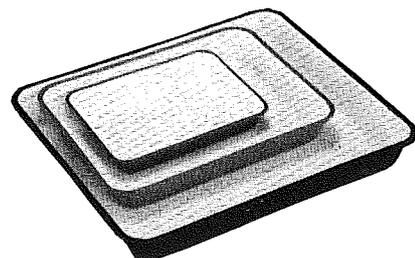
《その他》

・スプーン

型番	KS-60420	
材質	ステンレス	
全長 (mm)	150(小), 165(中), 180(大), 210, 240, 300, 360, 450, 500, 600	

・角バット

型番	KS-60404-B			
材質	ホーロー			
内寸法 (mm) 長さ×巾×深さ	容量 (ml)	内寸法 (mm) 長さ×巾×深さ	容量 (ml)	
150×120×30	560	420×370×50	2000	
200×155×30	560	495×410×55	3800	
290×230×45	700	650×505×60	7100	
370×325×50	1600	740×605×100	18000	



## 土の湿潤密度試験方法

土質工学会基準 (JSF T 191-1990)

土の単位体積当たりの質量を土の密度という。この場合、質量として土粒子および間隙に含まれている水の両者の質量を考える場合を土の湿潤密度 $\rho_r$ といい、土粒子の質量だけを考える場合を土の乾燥密度 $\rho_d$ という。

土の湿潤密度を求める試験方法には、室内または原位置での方法、直接または間接的に計測する方法など原理や操作方法の異なる数種の測定法があり、従来、画一的な試験方法は定まっていなかった。この基準は、乱さない状態の供試体について室内でその質量と体積を測定し、湿潤密度を直接求めるための操作方法を標準化したもので、体積測定方法として寸法測定法、浮力法、体積置換法の3種類を規定している。この3つの測定法は、現在一般に広く用いられているもので、試験装置・器具が比較的簡単かつ安価で、平易な測定操作により所定の精度(有効数字3桁以上)が得られ、これらを組み合わせることではばあらゆる供試体の大きさ、形状、含水状態に対応して適用できる。

### ■ 試験の目的

この試験は、土の湿潤密度を求めることを目的とする。

### ■ 適用範囲

自立する塊状の土を対象とする。

### ■ 用語の定義

土の湿潤密度とは、土の単位体積当たりの質量をいう。

### ■ 試験方法

#### 供試体質量および含水比の測定

供試体の質量 $m$  (g)をはかり、削りくずから含水比 $w$  (%)を求める。

#### 供試体体積の測定

#### A法 (寸法測定法)

ノギスを用いて供試体の平均直径 $D$  (cm)および高さ $H$  (cm)を求める。

#### B法 (浮力法)

- (1) 供試体を溶融したパラフィン液中に浸して、供試体表面に皮膜をつくる。
- (2) パラフィン塗布後の供試体の質量 $m_1$  (g)をはかる。
- (3) はかりに取り付けた吊り皿の水中における見掛けの質量 $m_2$  (g)をはかる。
- (4) パラフィン塗布した供試体を吊り皿にのせて水中に吊るし、水中における見掛けの質量 $m_3$  (g)をはかる。
- (5) 水温 $T$  (°C)をはかる。

#### C法 (体積置換法)

- (1) 体積測定容器に水銀をあふれるほど入れ、試料押込み板をしっかりと容器の上縁に押し付けて余分の水銀を除く。
- (2) 水銀の入った容器を水銀受け皿の中に入れ、供試体を水銀の表面に置く。それを脚付き試料押込み板で水銀の中へ押し込み、容器の上縁に押し付ける。
- (3) 排除した水銀の体積をメスシリンダーではかり、供試体の体積 $V$  (cm<sup>3</sup>)とする。

### ■ 試験用具

#### (1) 供試体作製用具

- A法 ① トリマー  
② マイターボックス  
③ ワイヤソーおよび直ナイフ

(2) はかり ひょう量100g未満の場合は感量0.01g、ひょう量100g以上1kg未満の場合は感量0.1g、ひょう量1kg以上の場合は感量1gのもの。

(3) 含水比測定用具 JSF T 121「土の含水比試験方法」の試験用具に規定するもの。

#### (4) その他の用具

- A法 ① ノギス  
B法 ① 水中の供試体質量測定用の器具 容器と吊り皿 (図-1 参照)  
② 温度計 最小目盛1°Cのもの。  
③ パラフィン  
④ パラフィン溶融用容器  
⑤ 加熱装置

#### C法 ① 収縮定数試験用具

JSF T 145「土の収縮定数試験方法」の収縮定数を求めるための用具に規定するもの、またはこれに準ずるもの。

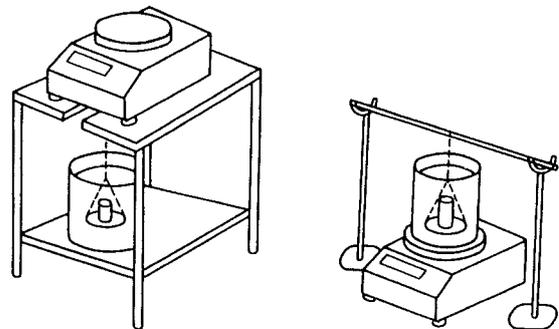


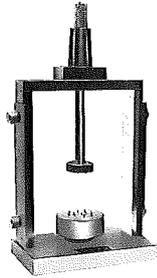
図 はかりによる水中での供試体質量の測定の例

(1) 供試体作製用具

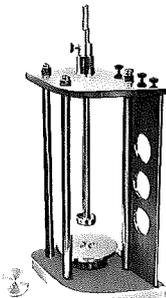
① トリマー

型番	適用試料寸法
KS-60405-A	φ35・50mm兼用型
KS- <del>60405-B</del>	φ35~100mm

60406



[KS-60405-A]

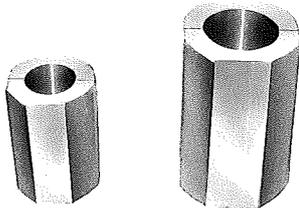


[KS-~~60405-B~~]

② マイターボックス

型番	適用	材質
KS-60407-A	φ35×h87.5mm供試体用	アルミ製
KS-60407-B	φ35×h80mm	〃
KS-60407-C	φ50×h125mm	〃
KS-60407-D	φ50×h100mm	〃

※特別仕様にも応じます。



③ ワイヤソー

型番 KS-60409

詳細はお問い合わせ下さい。

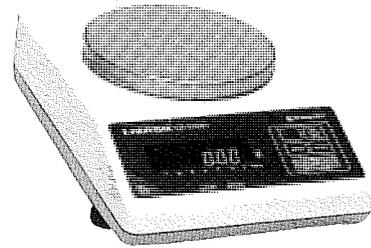
③ 直ナイフ (ストレートエッジ)

型番	KS-60410
材質	鉄
寸法 (mm)	300×30

(2) はかり

型番	KS-60602				
秤量 (g)	200	200	2000	2000	6000
最小表示 (g)	0.001	0.1	0.01	0.1	0.1

※その他高性能、耐震型等多数取り揃えております。



(3) 含水比測定用具

「土の含水比試験方法」参照

(4) その他の用具

[A法]

① ノギス

型番	KS-60614-A
最大測定長 (mm)	150, 200
最小読取值 (mm)	0.05

[B法]

① 水中の供試体質量測定用の器具

床下ひょう量機構付 (オプション) 電子天秤

※各種ございますのでお問い合わせ下さい。

② 温度計

型番	KS-60612			
寸法	全長300mm		一目盛: 1℃	
温度範囲 (°C)	0~50	-60~50	0~100	-5~105
	-20~50	-70~50	-20~100	-20~105
	-30~50	-80~50	-30~100	0~150
	-40~50	-100~50	-50~100	0~200
	-50~50			
付属品	ケース			

③~⑤……………お問い合わせ下さい。

[C法]

① 収縮定数試験用具

「土の収縮定数試験方法」参照

# 試料調整および安定処理土の供試体作製機器

- ・土質試験のための乱した土の試料調整方法 (JSF T 101-1990)
- ・安定処理土の突固めによる供試体作製方法 (JSF T 811-1990)
- ・安定処理土の静的締固めによる供試体作製方法 (JSF T 812-1990)
- ・安定処理土の締固めをしない供試体作製方法 (JSF T 821-1990)
- ・薬液注入による安定処理土の供試体作製方法 (JSF T 831-1990)

試験用具	供試体作製基準 (土質工学会規準)	土質試験のための乱した土の試料調整方法 (JSF T 101)	安定処理土の突固めによる供試体作製方法 (JSF T 811)	安定処理土の静的締固めによる供試体作製方法 (JSF T 812)	安定処理土の締固めをしない供試体作製方法 (JSF T 821)	薬液注入による安定処理土の供試体作製方法 (JSF T 831)
(1) はかり 測定質量に対して薬0.1%の感量のもの。		○	○	○	○	○
(2) ふるい JIS Z 8801に規定された標準網ふるい。		○	○ (26, 5, 37, 5mm)	○ (9.5mm)	○ (9.5mm)	○ (9.5mm)
(3) ときほぐし器具 乳鉢および乳棒, または土粒子を破損せずに土の塊をときほぐすのに適した器具。		○	-	-	-	-
(4) ゴムへら		○	-	-	-	-
(5) 含水比測定用具 JSF T 121「土の含水比試験方法」の試験用具に規定するもの。		○	○	○	○	○
(6) 混合用具 土と安定材を均一に混合し得るもの。		-	○	○	○	○
(7) 突固め用具 JSF T 711「突固めによる土の締固め試験方法」の試験用具に規定するもの。		-	○	-	-	-
(8) 恒温容器 温度を20±3℃に保ち得るもの。		-	○	○	○	○
(9) 密封材 供試体を被覆し, 水分を一定に保ち得るもの。		-	○	○	○	○
(10) モールド 標準として直径5cm, 高さ10cmの供試体を作製し得るもの。		-	-	○	○	○
(11) プラグ モールドに挿入して, 供試体を所定の高さに作製し得るもの。		-	-	○	-	○
(12) プラグどめカラー プラグを適当な位置に止めるもの。		-	-	○	-	○
(13) ブランジャー 供試体を押し出し得るもの。		-	-	○	-	○
(14) 圧縮装置 予想される重荷に十分に対応でき, 供試体を所定の高さに圧縮できるもの。		-	-	○	-	○
(15) 安定材練り混ぜ用具 安定材と練り混ぜ水を均一に混合し得るもの。		-	-	-	○	-
(16) 直ナイフ		-	-	-	○	-
(17) 上ぶた, 下ぶた モールドの上端と下端に密着できるもの。		-	-	-	-	○
(18) フィルター材および金網		-	-	-	-	○
(19) 注入装置 試料に薬液を注入し得るもの。		-	-	-	-	○

# 試料調整および安定処理土の供試体作製機器

## (1) はかり

型番	KS-60602				
秤量 (g)	200	200	2000	2000	6000
最小表示 (g)	0.001	0.1	0.01	0.1	0.1

※その他高性能、耐震型等多数取り揃えております。



## (2) ふるい

型番	KS-60402-A
内径 (mm)	φ150, φ200
材質	しんちゅう, ステンレス
呼び寸法	75 μm, 106 μm, 250 μm, 425 μm, 850 μm, 2mm, 4.75mm, 9.5mm, 19mm, 26.5mm, 37.5mm, 53mm, 75mm
付属品	受皿および蓋

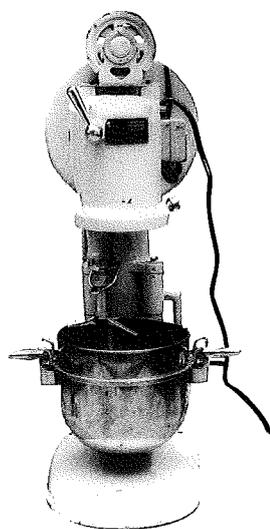
## (5) 含水比測定用具

「土の含水比試験方法」参照

## (6) 混合用具

・ホバートミキサー

型番	KS-60505
ボウル容量	20ℓ
自転数	約45~90r.p.m.
公転数	約20~40r.p.m.
攪拌羽根	籠形
電動機	AC100V, 0.4KW



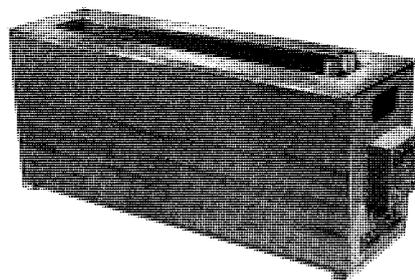
## (7) 突固め用具

「突固め試験関係」参照

## (8) 恒温水槽

型番	KS-60501-A	KS-60501-B
水槽内寸法	160×915×360	160×915×360
収納容量	9本	9本
温度調節器	精密棒状調節器	-
ヒーター	AV100V, 1KW	-
温度計	0~100℃	0~100℃
材質	外部：木製 内部：亜鉛引鉄板張り	

※JISに準拠した恒温水槽で、保温効果の優れた断熱材を用いた保温式と恒温保持を自動にした電気式がございます。



〔KS-60501-A〕

## (10) モールド

《JSF T 821準拠》

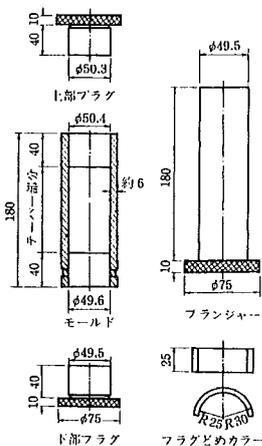
・2つ割モールド

型番	仕様
KS-50430-A	φ50×h100mm
KS-50430-B	φ100×h200mm
備考	鋳鉄製

・サミット缶

型番	仕様
KS-50440-A	φ50×h100mm
KS-50440-B	φ100×h200mm

《JSF T 812》



《JSF T 831》

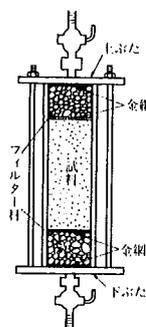
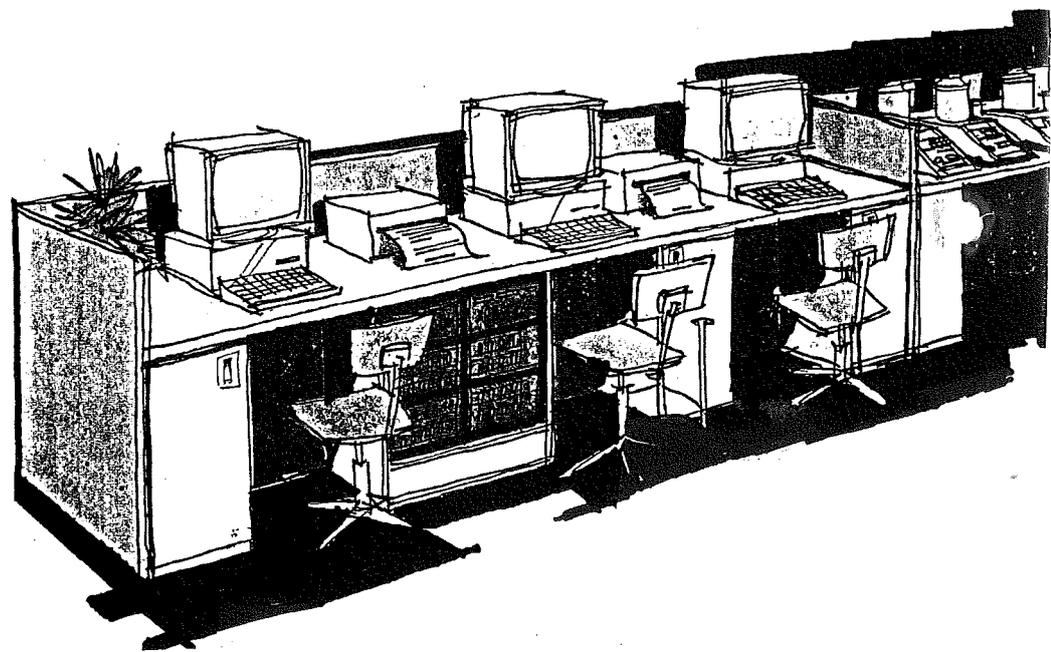


図-2 薬液注入用モールドの例

図-1 モールド、プラグ、プラグどめカラーおよびフランジャーの例 (単位: mm)

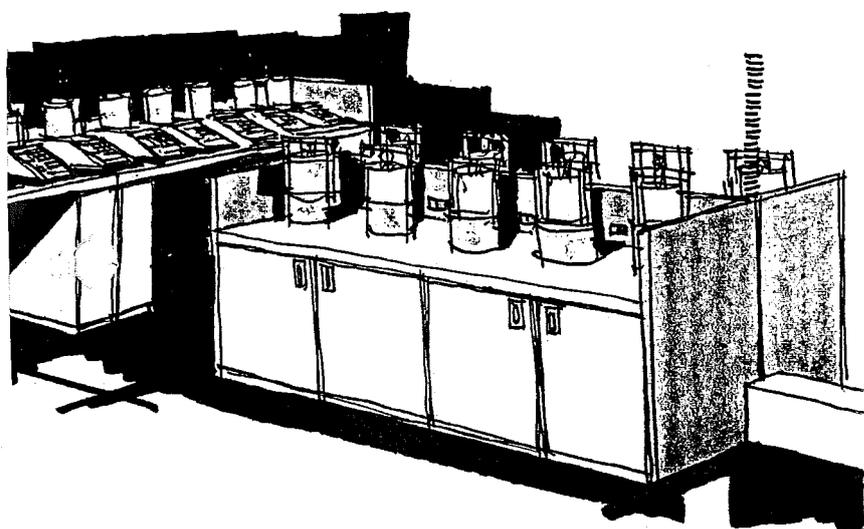
※受注生産致しておりますのでお問い合わせ下さい。



# 6

## 一般機器

■ 実験用器具 .....	82
■ 汎用機器 .....	88
■ 計測機器 .....	90

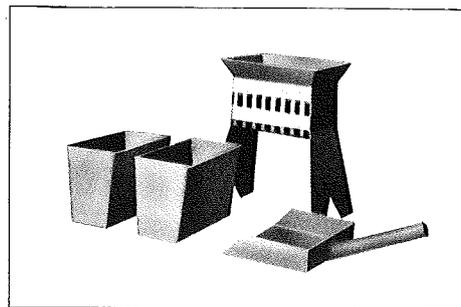


# 実験用器具

## 試料分取器

型番 KS-60400

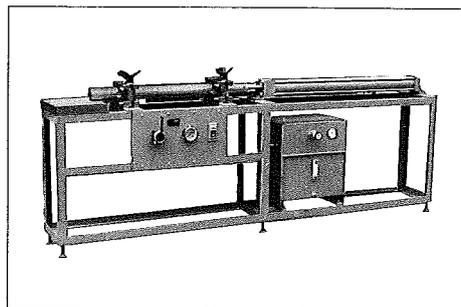
型番	A	B	C	D	E
溝巾(mm)	5	10	15	20	25



## 試料押出器

(シンウォールチューブ用)

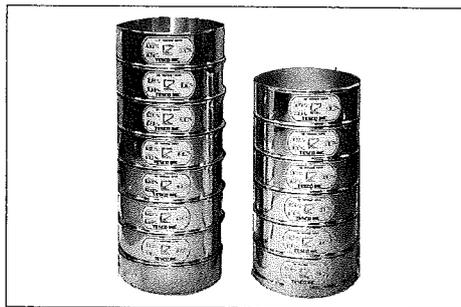
型番	KS-60401-A	KS-60401-B
適用チューブ(mm)	φ75×1000	φ75×1000
器体寸法(mm)	2600×840×350	400×300×800 チューブ取付時最高1700
器体重量(kg)	約120	約50
形状	水平式	従型複動式



KS-60401-A

## ふるい

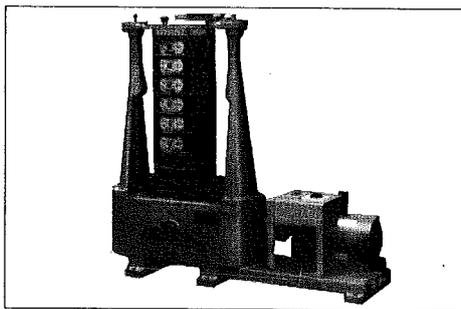
型番	KS-60402	KS-60402-B
形状	円型	木枠角型
材質	しんちゅう, ステンレス	枠 : ラワン材 カバー : 鉄板, ステンレス
寸法	枠径 : 200mm, 150mm	400mm×600mm
呼び寸法	75, 106, 250, 425, 850 μm 2, 4.75, 9.5, 19, 26.5, 37.5, 53, 75mm	



KS-60402-A

## ふるい振とう機

型番	KS-60403-A	KS-60403-B
形式	ローテーション・タッピング型	電動摺動型
ふるい個数	φ200mm 6個	400×600mm 1個, 3個
回転・往復数	120r.p.m.	240回/分
電動機	AC100V, 200W	AC100V, 400W
機体重量	約140kg	約60kg

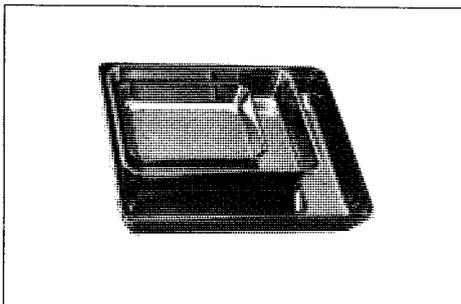


KS-60403-A

## 角パット

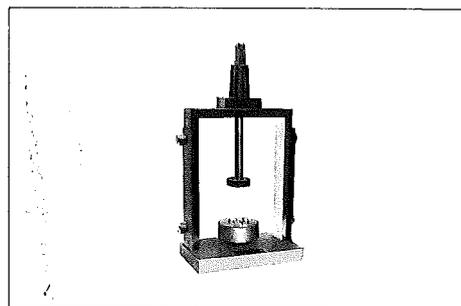
型番	KS-60404-A	
材質	ステンレス	
底面寸法(mm) 縦×横×深さ	100×125×25・0.7	300×375×50・0.8
	135×175×30・0.7	375×375×50・0.8
板厚(mm)	195×260×47・0.7	370×480×60・0.9
	220×275×45・0.7	465×610×70・0.9
	290×330×47・0.8	540×680×100・1.0

※ホーロー製もございます (P-67)



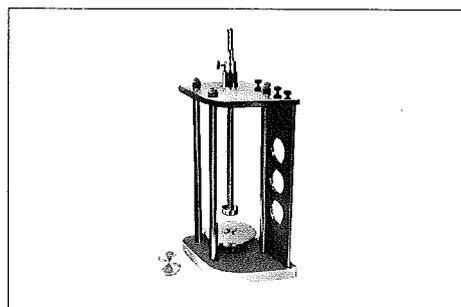
トリマー

型番	KS-60405-A, <del>KS-60405-B</del>
供試体寸法(mm)	φ35, φ50



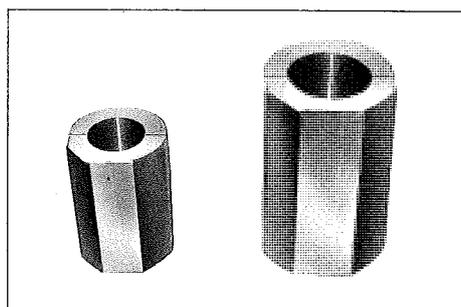
ユニバーサルトリマー

型番	KS-60406
供試体寸法(mm)	φ35~φ <del>150</del> 100



マイターボックス

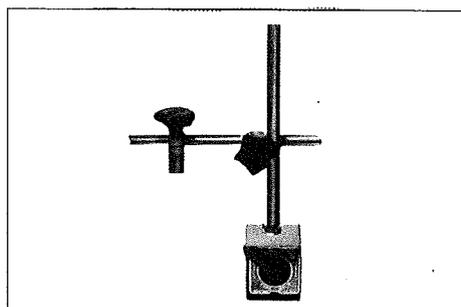
型番	KS-60407
材質	アルミ, アクリル, ステンレス
寸法 (mm)	φ30×87.5h, φ30×80h, φ50×100h, φ50×125h



マグネットスタンド

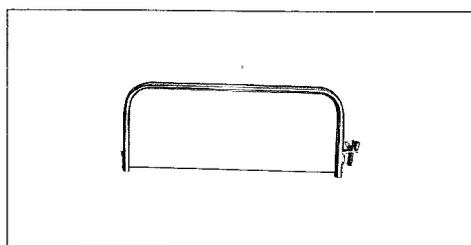
(ダイヤルゲージホルダー)

型番	KS-60408
----	----------



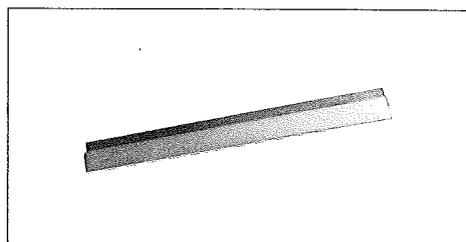
ワイヤーソー

型番	KS-60409
----	----------



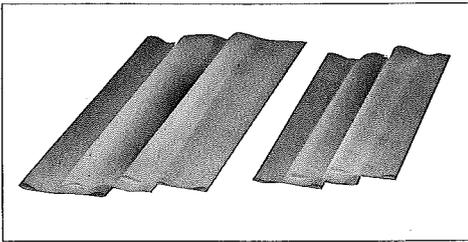
ストレートエッジ

型番	KS-60410
----	----------



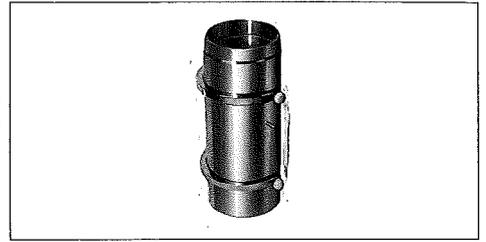
# 実験用器具

メンブレン 型番 KS-60411

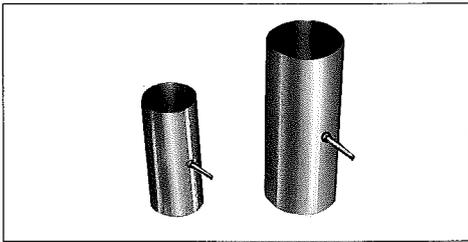


モールド 型番 KS-60413

供試体寸法  
(mm)  
φ50×125  
φ50×100

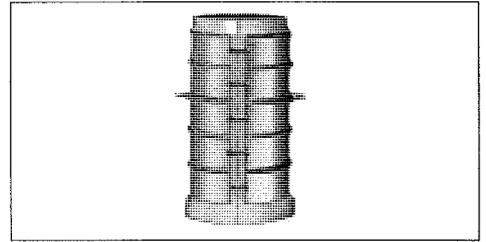


整形器具メンブレンジャケット 型番 KS-60412

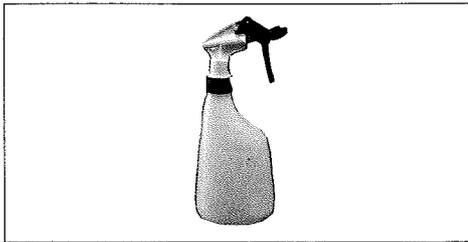


大型モールド 型番 KS-60414

供試体寸法  
(mm)  
φ300×600

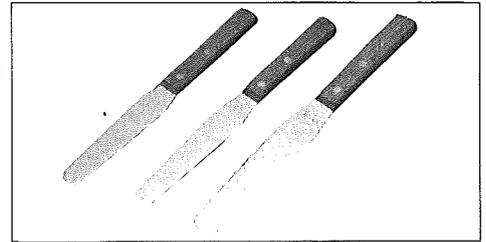


霧吹 型番 KS-60415

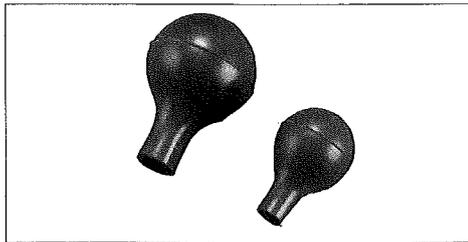


へら 型番 KS-60416

金属部長さ  
110~158mm

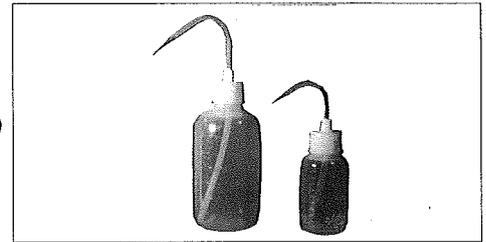


スポイト 型番 KS-60417

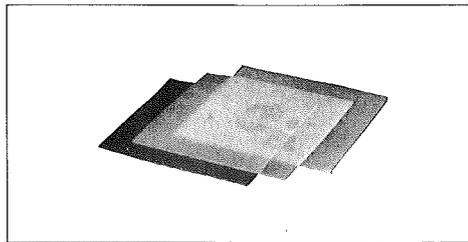


注水ビン 型番 KS-60418

材質  
ポリエチレン  
容量 (ml)  
250~1000

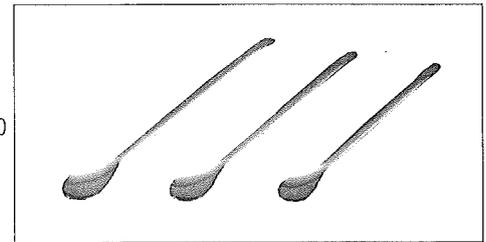


ガラス板 型番 KS-60419



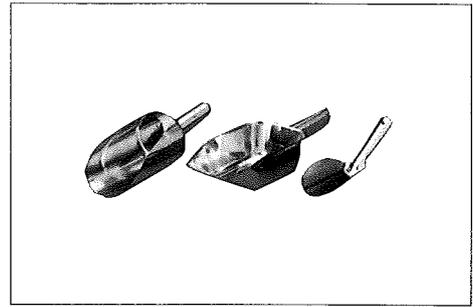
スプーン 型番 KS-60420

材質  
ステンレス  
全長 (mm)  
150~600



ス コ ッ プ

型番	KS-60421-A	KS-60421-B	KS-60421-C
型式	粉用	角型	万能
寸法 (mm)	180	巾×全長	巾×全長
	290	100×290	φ69×215
		130×300	φ130×320
材質	ステンレス		



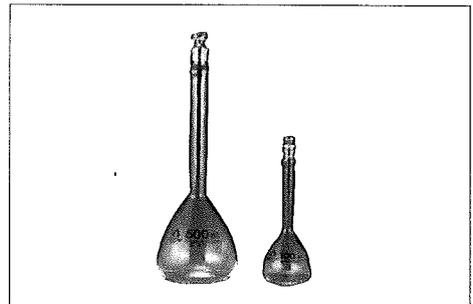
デ シ ケ ー タ

型番	KS-60422
材質	ガラス
中板寸法 (mm)	φ120, φ150, φ180, φ210, φ240, φ300, φ360
備考	真空負荷用もあります。



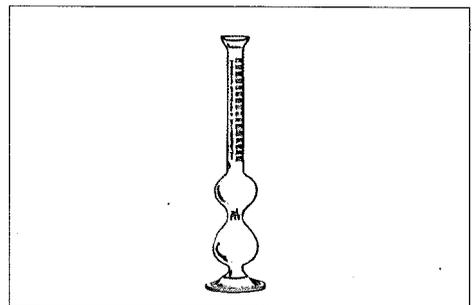
メ ス フ ラ ス コ

型番	KS-60423
材質	ガラス
容量 (ml)	5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 250, 500, 1000, 2000
備考	共通すり合せガラス栓付



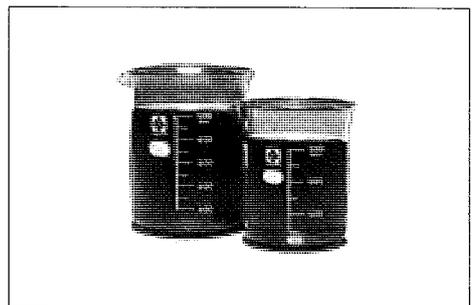
チャップマンフラスコ

型番	KS-60424
材質	ガラス
容量 (ml)	500ml



ビ ー カ ー

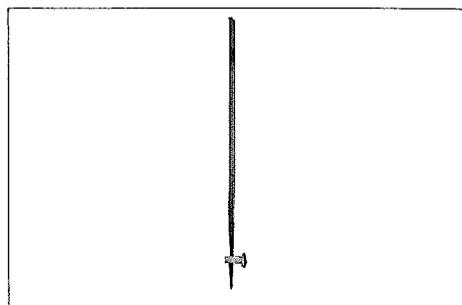
型番	KS-60425
材質	ガラス, テフロン, ポリメチルペンテン (TPX) ステンレス, ホーロー
容量 (ml)	100, 200, 300, 500, 1000, 2000
備考	手付または手なし



# 実験用器具

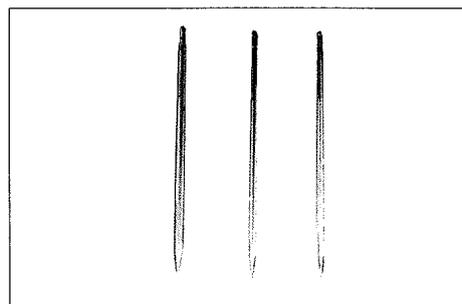
## ビュレット

型番	KS-60426 A	KS-60426 B	KS-60426 C	KS-60426 D
容量 (ml)	10	25	50	100
1目盛り (ml)	0.05	0.1	0.1	0.2
材質	ガラス			



## メスピペット

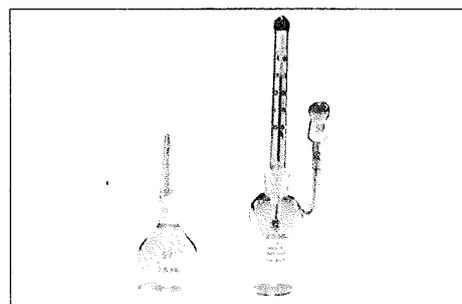
型番	KS-60427
容量 (ml)	0.05~50
入数	2本



## ピクノメータ

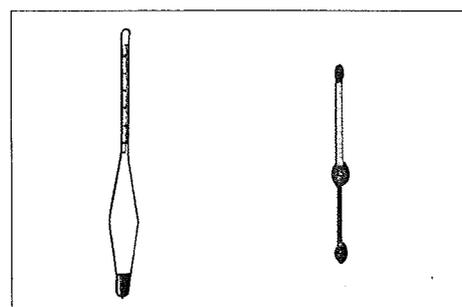
(ゲーリュサック)

型番	KS-60428	KS-60428-B
容量 (ml)	5~100	25, 50
備考		温度計付



## 比重計

型番	KS-60429-A	KS-60429-B
目盛範囲	0.995~1.050	1.000~2.000
最小目盛	0.001	1.0
備考	粒度試験用 (ホイコス)	泥水用

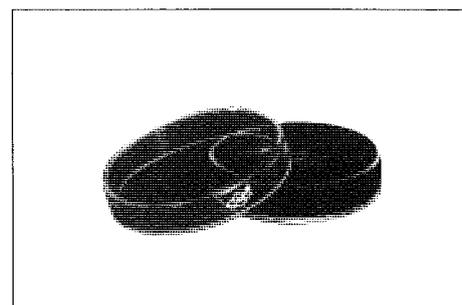


KS-60429-A

KS-60429-B

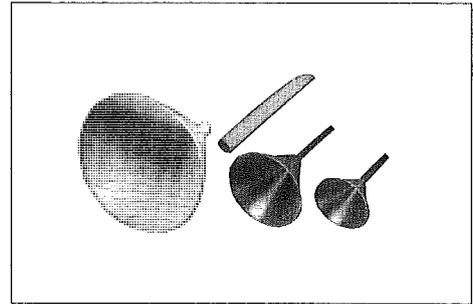
## 含水皿

型番	KS-60430
材質	アルマイト, ガラス, ステンレス
直径 (mm)	60, 75, 90, 120, 150 他



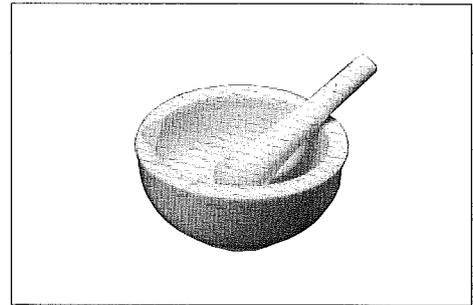
ロート

型番	KS-60431
材質	ポリプロピレン, ポリエチレン
直径 (mm)	φ45~φ300



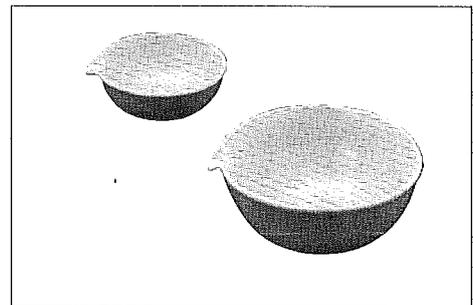
乳鉢

型番	KS-60432
外径 (mm)	φ60~φ360
材質	磁
備考	乳棒付き



蒸発皿

型番	KS-60433-A	KS-60433-B
型式	丸底	平底
直径 (mm)	φ50~φ400	φ50~φ300
容量 (ml)	20~1000	18~340
材質	磁	磁

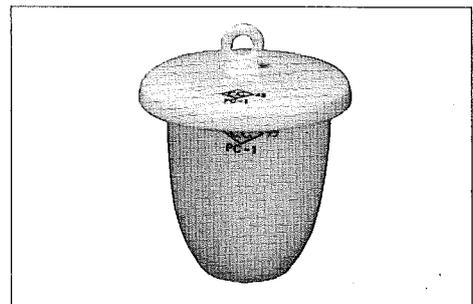


KS-60433-A

るつぼ

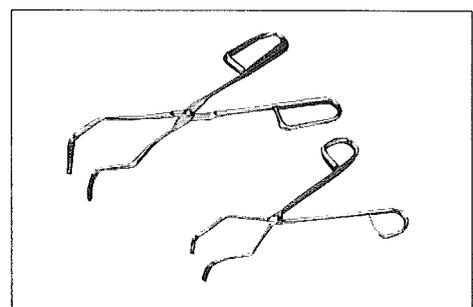
型番	KS-60434
直径 (mm)	φ23~φ110
容量 (ml)	9~500
材質	磁

※ふたは別途お申し付け下さい。



るつぼ挟み

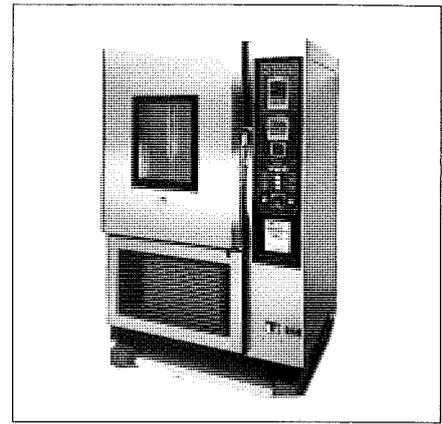
型番	KS-60435
全長 (mm)	180~600
材質	ステンレス



# 汎用機器

## 恒温恒湿槽

型番	KS-60500-A	KS-60500-B	KS-60500-C
制御範囲	-25℃~120℃ 50~95%RH	-25℃~120℃ 50~95%RH	-25℃~120℃ 50~95%RH
内寸法(mm)	350×350×450	600×600×800	1000×800×1000
外寸法(mm)	800×110×1170	1100×1050×1650	1500×1250×1850
消費電力	100V, 1.1KW	三相200V, 7.5KW	三相200V, 12KW

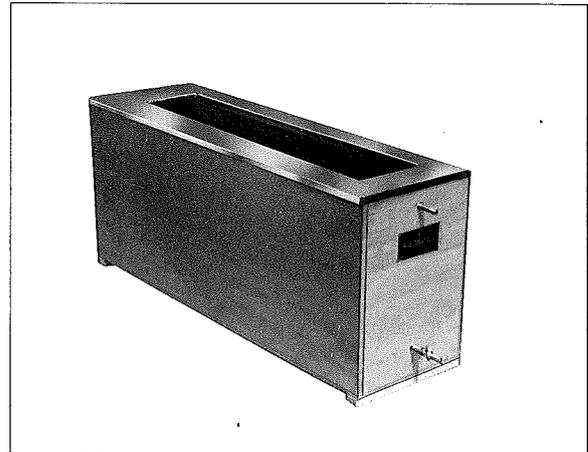


KS-60500-C

## 恒温水槽

型番	KS-60501-A	KS-60501-B
水槽内寸法	160×915×360	160×915×360
収納容量	9本	9本
温度調節器	精密棒状調節器	-
ヒーター	AC100V, 1KW	-
温度計	0~100℃	0~100℃
材質	外部：木製 内部：亜鉛引鉄板張り	

※JISに準拠した恒温水槽で、保温効果の優れた断熱材を用いた保温式と恒温保持を自動にした電気式がございます。

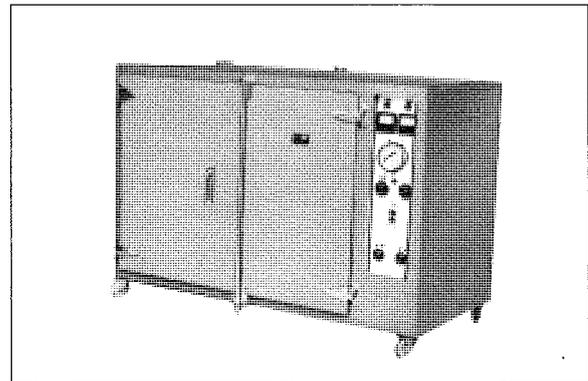


KS-60501-B

## 乾燥器

・強制循環式

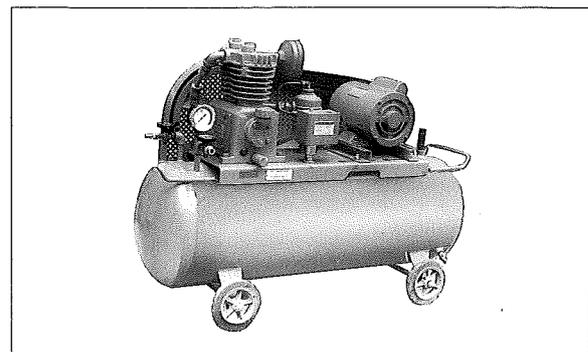
型番	内寸法 (mm)	消費電力
KS-60502-D	800×600×500	3.6KW
KS-60502-E	900×700×600	5.0KW
KS-60502-F	1000×800×600	5.0KW
KS-60502-G	1000×1000×800	5.4KW
KS-60502-H	1200×1000×800	5.4KW
備考	制御範囲：RT~250℃	



KS-60502-D

## コンプレッサー

型番	KS-60503
出力	0.4~11KW
最大圧縮	14kgf/cm <sup>2</sup>



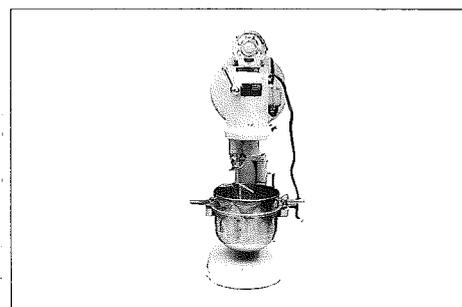
遠心分離器

型番	KS-60504
能力	ルツボ8ヶ掛
回転数	最大3,000r.p.m.
回転半径	117mm
電動機	単相AC100V, 0.2KW
備考	1000gを与える回転は2,700r.p.mです



ホバートミキサー

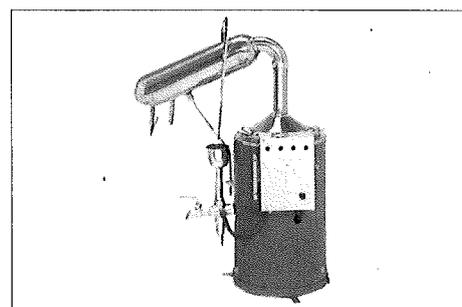
型番	KS-60505
ボウル容量	20ℓ
回転運動	約45~90r.p.m.
遊星運動	約20~40r.p.m.
電動機	100V, 0.4KW
攪拌翼	籠形 1ヶ



蒸留器

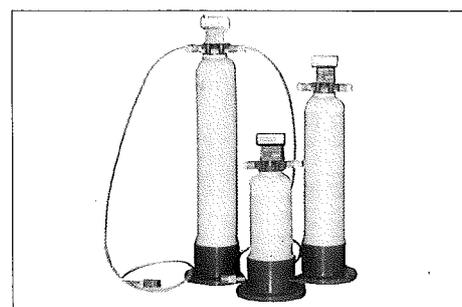
型番	KS-60506
材質	内槽：銅製・錫ライニング
電源	AC100V
蒸留能力	1~20ℓ/h

※その他全自動, 水質計付きもございます。



純水器

型番	標準流量ℓ/h	採水量ℓ/サイクル	外形寸法(mm)
KS-60507-A	20~150	約1350	φ167~630 H
KS-60507-B	30~200	〃1900	167~909
KS-60507-C	50~350	〃3000	167~1062
KS-60507-D	75~600	〃5000	214~1041
KS-60507-E	125~100	〃10000	259~1346

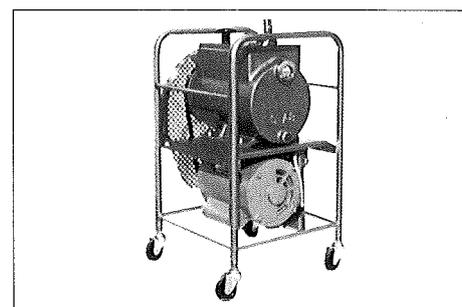


真空ポンプ

油回転式

型番	KS-60508	KS-60508-B
到達真空度	$7.5 \times 10^{-2}$ Torr	$7.5 \times 10^{-4}$ Torr
電源	AC100V or AC200V	AC100V or AC200V
形状	立台 or 平台	立台 or 平台

※その他ボックス型, 携帯型もございます。

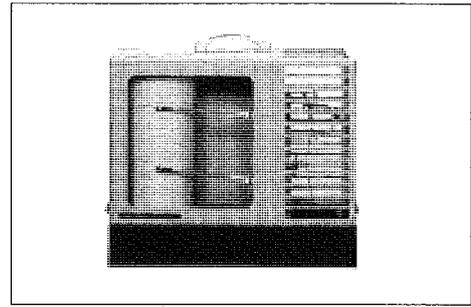


KS-60508-A

# 計測機器

## 自記温・湿度計

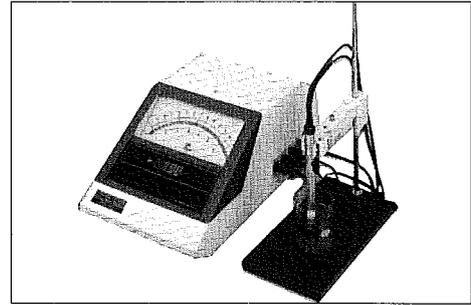
型番	KS-60600-A	KS-60600-B	KS-60600-C
測定範囲	15~40℃(±0.5℃)	0~100%(±5%)	-15~40℃(±0.5℃) 0~100%(±5%)
感部	バイメタル	毛髪	バイメタル 毛髪
記録	1日 or 7日	1日 or 7日	1日 or 7日
適用	温度計	湿度計	温湿度計



KS-60600-C

## pHメーター

型番	KS-60601-A	KS-60601-B	KS-60601-C
PH測定範囲(pH)	0~14	0~14	0~14
温度測定範囲(℃)	0~50	0~100	0~100
pH再現性(pH)	0.01	0.01	0.001
ORP測定範囲(mV)	0~±700	0~±1999	0~±1999
表示	アナ・デジタル		デジタル



## 電子天秤

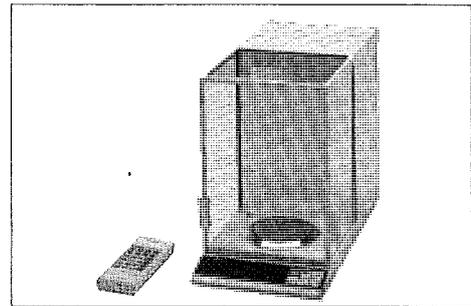
型番 KS-60602

・卓上用

型番	A	B	C	D	E
秤量(g)	200	200	2000	2000	6000
最小表示(g)	0.001	0.1	0.01	0.1	0.1

・解析用

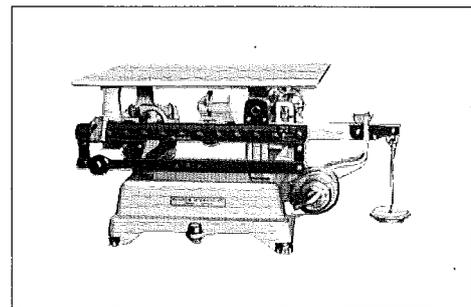
型番	秤量(g)	最小表示(mg)	電源	寸法(mm)
F	310	0.1	DC15V	秤量室:184×156×257H
G	210	0.1	DC15V	外形:195×400×310H



解析用

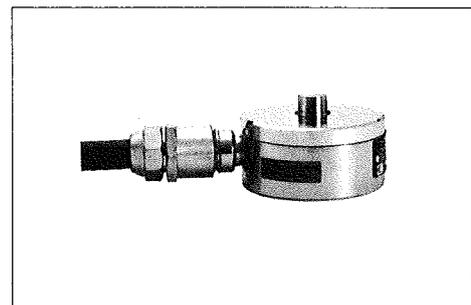
## 卓上台秤

型番	KS-60603
秤量(kg)	5~20
感量(g)	0.5~1



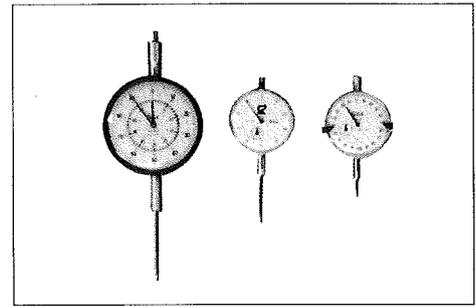
## 荷重計

型番	KS-60604
定格負荷	50kgf~200tf
定格出力	2mV/V 標準
非直線性	0.2%R.O.以下



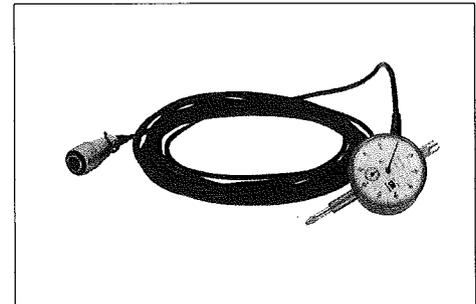
## ダイヤルゲージ

型番	KS-60605
測定範囲	10mm~50mm
最小目盛	1/1000mm~1/100mm



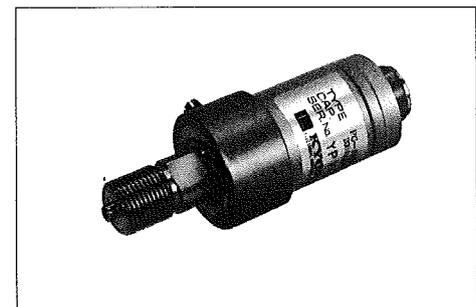
## ダイヤルゲージ式変位検出器

型番	KS-60606
測定範囲	10, 20mm
定格出力	1.5mV/V以上
非直線性	0.5%R.O.



## 圧力変換器

型番	KS-60607-A
測定範囲	2~500kgf/cm <sup>2</sup>
定格出力	2mV/V 標準
非直線性	0.2%R.O.以下



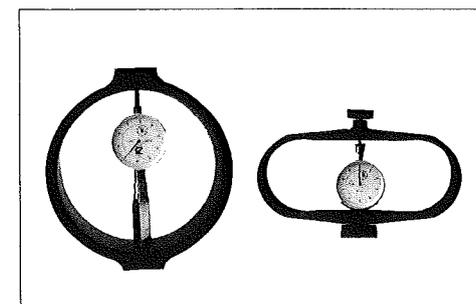
## リニアゲージ式変位検出器

型番	KS-60608
測定範囲	10~100mm
定格変位	5~100mm
測定単位	1μm, 10μm
測定圧	120~560g以下



## ブルーピングリング

型番	KS-60609-A	KS-60609-B
容量	50kgf~10tf	50kgf~tf
形状	円環	楕円



# 計測機器

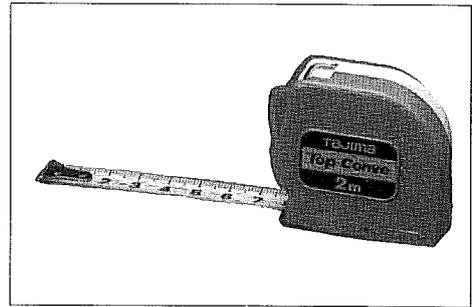
## 赤外線水分計

型番	KS-60610
試料重量(g)	5~200
測定範囲(%)	0~100
目盛(最小)(%)	0~20 (0.1~0.2)
赤外線ランプ	AC100V, 185W 1個 or 3個



## コンベックス

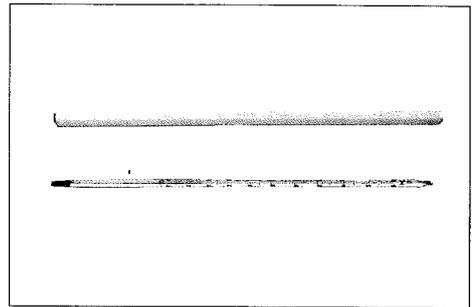
型番	KS-60611-A	KS-60611-B
長さ(m)	3.5, 5.5, 7.5	2.0, 3.5
テープ幅(mm)	25	13
備考	内径測定可能	



[KS-60611-A]

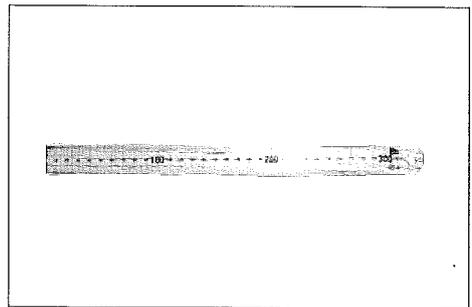
## 温度計

型番	KS-60612			
寸法	全長300mm 一目盛: 1℃			
温度範囲 (℃)	0~50	-60~50	0~100	
	-30~50	-70~50	-20~100	
	-40~50	-80~50	-30~100	
	-50~50	-100~50	-50~100	



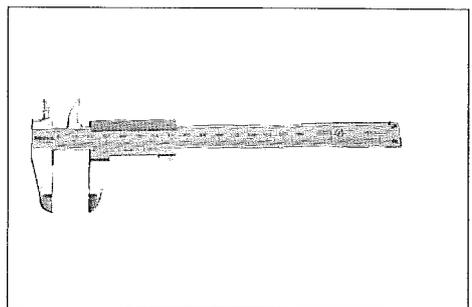
## 鋼製直尺

型番	KS-60613
寸法(mm)	300, 500, 1000



## ノギス

型番	KS-60614-A
最大測定長(mm)	150, 200
最小読取值(mm)	0.05
備考	

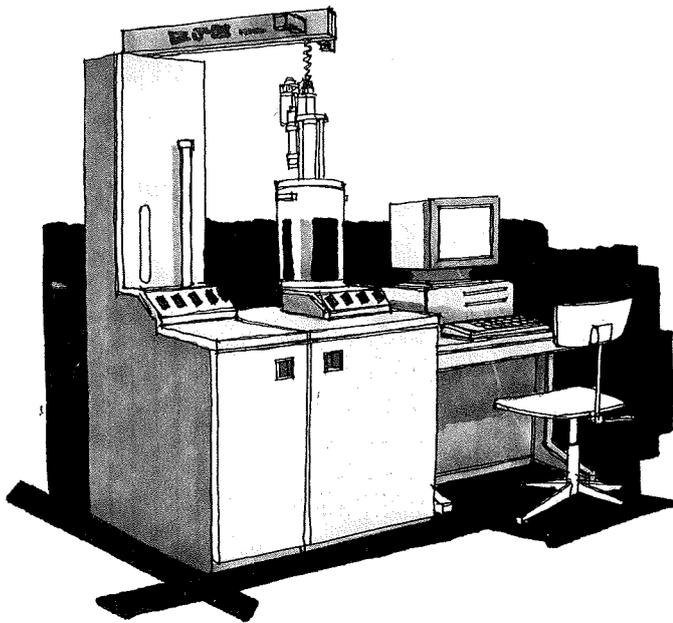


[KS-60614-A]

# 7

## 原位置調査試験

■サンプリング .....	94
■サウンディング .....	96
■現場密度測定 .....	100
■現場CBR試験 .....	101
■載荷試験 .....	102



# サンプリング

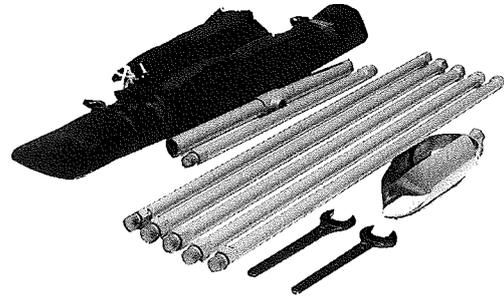
## ハンドオーガー

### ■特 徴

- ・特殊鋼への焼入れ処理により、極めて強靱、耐摩耗性に富んだ刃先
- ・地盤の土質・用途に広く適用可能な種々の刃先形状を用意

### ■仕 様

品 名	ハンドオーガー (セット)		
型 番	KS-70000		
刃 先	ポストホール型		1 個
ハ ン ド ル	短ロッド付		1 個
ロ ッ ド	長さ1m		5 本
ス パ ナ			2 丁
携 帯 袋			1 式



### ■ハンドオーガー刃先

品 名	ポストホール型	グラベル型	スクリュー型	スライマー	ビット
形 状					
(型 番)	[KS-70400]	[KS-70401]	[KS-70402]	[KS-70403]	[KS-70404]
適 用	粘性土のボーリング及び試料採取	砂～小礫の除去	よく締まった土のボーリング	スライム、ヘドロ等の除去	硬質土の弛緩、玉石等の破碎
刃先径 (cm)	φ 5				○
	φ 7.5	○	○		○
	φ 10	○	○	○	○
	φ 15	○	○	○	○
	φ 20	○			

品 名	カニ	箱 型	オープンスパイラル型	クローズドスパイラル型	ベイラー
形 状					
(型 番)	[KS-70405]	[KS-70406]	[KS-70407]	[KS-70408]	[KS-70409]
適 用	小礫、玉石等の除去	砂～小礫混り土の試料採取	粘性土、緩い砂質土のボーリング及び試料採取	粘性土、緩い砂質土のボーリング及び試料採取	スライム、ヘドロの除去
刃先径 (cm)	φ 5		○	○	
	φ 7.5	○	○	○	○
	φ 10		○		○
	φ 15		○		○
	φ 20				

φ 5……A, φ 7.5……B, φ 10……C, φ 15……D, φ 20……E

※ご注文の際には型番の他に刃先径 (A, B, C……) も合わせてお申し付け下さい。

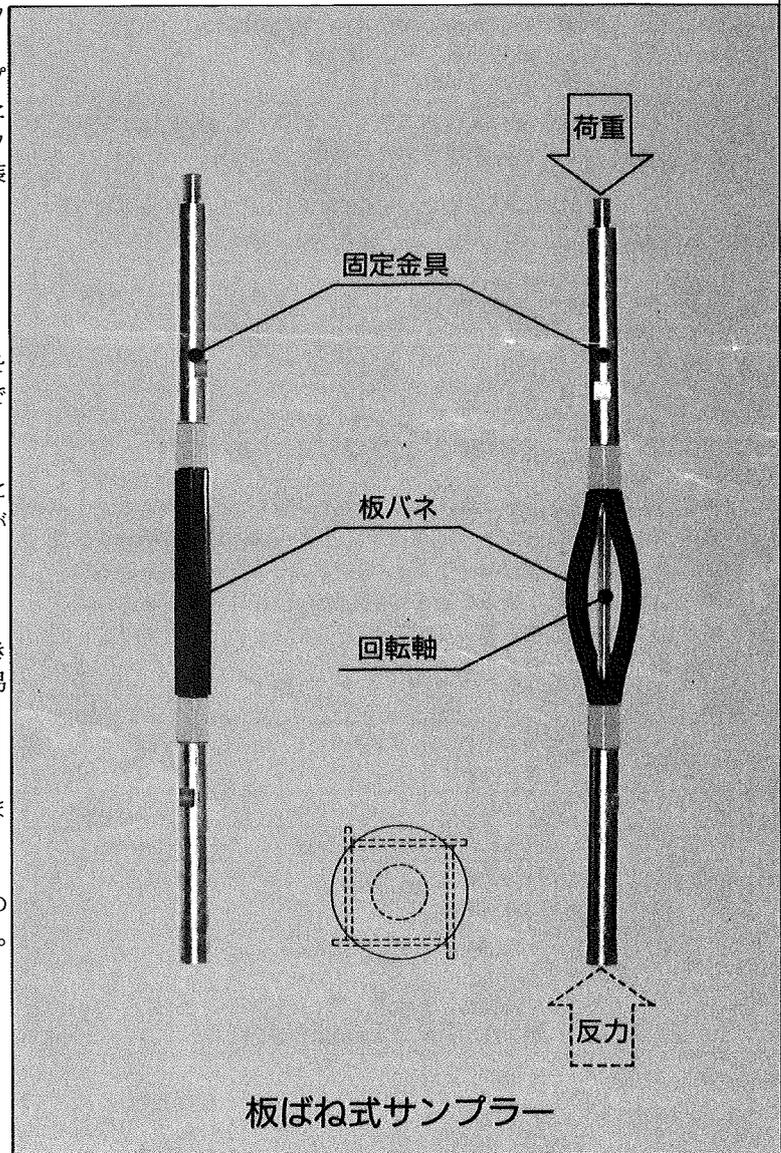
板ばね式サンプラー【KS-70020】

「板ばね式サンプラー」は、サウンディング試験の試験孔を利用し、容易にサンプリングを行うことができます。採取深度も任意に設定が可能で、しかもサンプラーを複数で使用すれば、同時に複数の深度での採取もできます。

作業効率、経済性にもすぐれ、土層判別や粒度分析等の試料採取などに大きな力を発揮します。

■特 徴

- サウンディング試験（スウェーデン式サウンディング試験、コーン貫入試験など）終了後の試験孔を利用できる小口径サンプラーです。新たなボーリングは必要ないため、経済性にすぐれています。また、サウンディング装置のみを用い、他の押し込み装置は必要ありません。
- 採取時の回転は、スライド式の回転軸でトルクを伝達することにより行います。
- 引き上げ時の試料脱落は、板ばねで試料をホールドすることにより防止することができます。
- サンプラー間のロッド長を調整することにより、任意の深度で試料を採取することが可能です。
- 複数個のサンプラーを用いることにより、一回の作業で複数の深度で試料採取ができます。また、サンプラー追加の操作は容易に行うことができます。
- 1 サンプラー当たり100g程度の試料採取が可能であり、試料の粒度分布試験を行えます。
- 構造がシンプルのため、サンプラーからの試料の取り出し、及び保守点検が容易です。



※「板ばね式サンプラー」は建設省建築研究所のご指導のもとに、共同開発したものです。（実用新案申請中）

# サウンディング

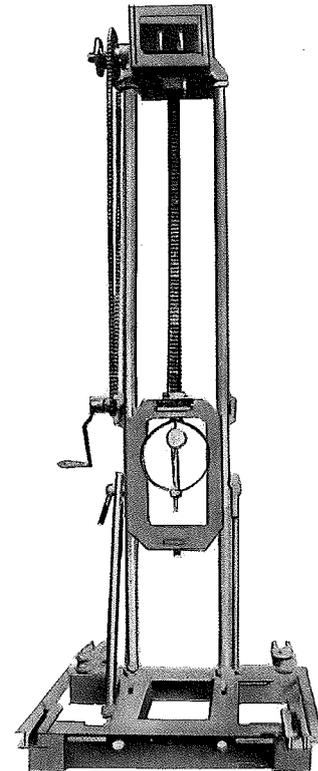
## オランダ式二重管コーンペネトロメーター

### ■特 徴

このコーンペネトロメーターは、ダッチコーンの略称で呼ばれる代表的な静的サウンディング装置であり、ロッド部分を二重管構造として、周面摩擦を分離し純粋なコーン貫入抵抗を得ることができます。また、本製品は、JIS A 1220「オランダ式二重コーン貫入試験法」に準拠して作製されています。

### ■仕 様

製品名	オランダ式二重管コーンペネトロメーター
型式	KS-70030
最大圧入力	2.5 tf
貫入先端 (マントルコーン)	先端角60°, 底面積10cm <sup>2</sup> , 最大ストローク10cm, ステンレス鋼製
ロッド	外管: 外径28mm, 内径16mm, 長さ1000mm 内管: 外径15mm, 長さ1000mm 全長: 10m (10本)
圧入装置	手動チェーン駆動のラック・ギヤー式(緩急二段変速付) 折畳み式二支柱フレーム構造 最大貫入ストローク: 約120cm スクリュー・アンカー装置(φ20cmアンカー4本)装置
計測装置	ブルーピングリング: 容量2000kgf
付属品	外管用ホルダー・プレート, 全貫入抵抗測定用アタッチメント



## コーンペネトロメーター

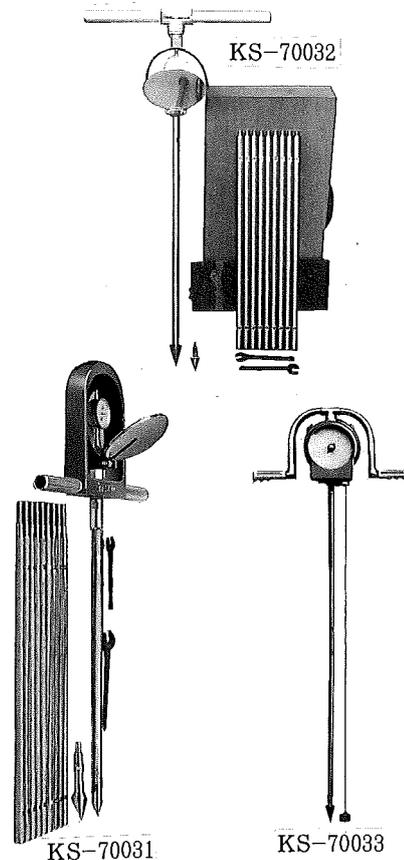
### ■特 徴

本製品は軽量で携帯に便利なポータブル型のコーンペネトロメーターです。二重管式コーンペネトロメーターは、ロッド部分を二重管構造として、周面摩擦を分離し純粋なコーン貫入抵抗を得ることができます。また、記録装置を装備した自記式コーンペネトロメーターでは、貫入抵抗と貫入深度を連続的に得ることができます。

### ■仕 様

製品名	二重管式コーンペネトロメーター	単管式コーンペネトロメーター	自記式コーンペネトロメーター
型式	KS-70031	KS-70032	KS-70033
最大圧入力*	100kgf	100kgf	100kgf
貫入先端 (コーン形状)	先端角度: 30° 断面積: 6.45, 3.29cm <sup>2</sup>	3.24cm <sup>2</sup>	←
ロッド	外管: 外径22mm 内管: 直径13mm 長さ: 各500mm 全長: 5m(10本)	直径: 16mm 長さ: 500mm 全長: 5m(10本) (10cm間隔目盛付)	←
計測装置	ブルーピングリング: 容量100kgf (読み取り鏡付)	←	← 記録装置付 記録紙: 100枚 (5cm目盛, 0~100cm)
付属品	スパナ(2個) 格納箱, 携帯袋	←	←

\*圧入力は、人力によるためさまざまであり、ここに示した数字は計測装置の容量までとしています。



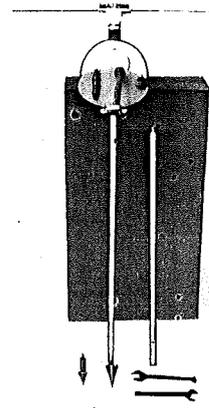
施工管理用コーンペネトロメーター

■特 徴

本製品は、最も簡便なポータブル型のコーンペネトロメーターです。操作が容易で、軽量であるため移動が楽に行えます。

■仕 様

製品名	施工管理用コーンペネトロメーター
型式	KS-70034
コーン形状	先端角度：30°，断面積：6.45，3.23cm <sup>2</sup> ，2.4
ロッド	直径16mm，長さ500mm，全長1m
計測装置	プルービングリング100kgf 鏡付
付属品	格納箱



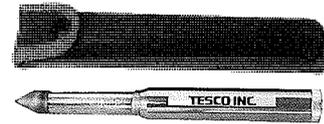
ポケットコーンペネトロメーター

■特 徴

本製品は、超小型のコーン貫入機であり、地盤や盛土の表層部あるいは不攪乱試料等の概略の地耐力を推定することに適用できます。

■仕 様

製品名	ポケットコーンペネトロメーター
型式	KS-70035
容量	10kgf
コーン形状	先端角度：60°，断面積：2 cm <sup>2</sup>



スウェーデン式サウンディング試験装置

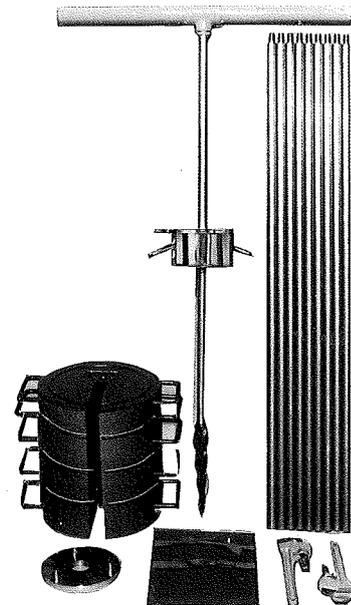
■特 徴

本製品は、JIS A 1221「スウェーデン式サウンディング試験方法」に準拠して製作された試験装置です。  
また、新しく開発された「板ばね式サンプラー」を併用することで、任意の深度で試料を採取することが可能であり、今まで不明確だった土層判別に大きな力を発揮します。

■仕 様

製品名	スウェーデン式サウンディング試験装置
型式	KS-70036
ハンドル	1本
ロッド	スクリューポイント連結ロッド：径19mm，長さ800mm，1本 継足しロッド：径19mm，長さ1000mm，9本
スクリューポイント	最大径33mm，長さ200mm，1本
載荷用クランプ	5kg，1式
おもり	10kg：2個，25kg：3個
底板	1個
付属品	携帯袋

「板ばね式サンプラー」…P-95をご覧ください。  
「ロッド引揚げ用ジャッキ」…P-99をご覧ください。



# サウンディング

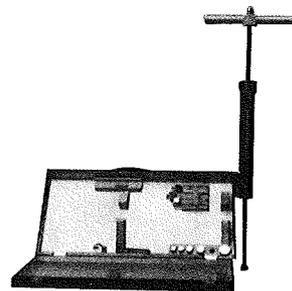
## プロクターニードル貫入抵抗試験装置

### ■特 徴

本器は鋼製のニードルを地盤に貫入させ、その抵抗をコイルスプリングの変形として測定するものです。

### ■仕 様

品 名	プロクターニードル貫入抵抗試験装置		
型 番	KS-70037		
本 体	容量60kg	最小目盛 2 kg	1 式
貫 入 針	先端円板 断面積	1, 3/4, 1/2, 1/3, 1/4, 1/6, 1/10, 1/20, 1/40 in <sup>2</sup>	各 1 個
貫入針取付ロッド	目盛付		1 本
ス パ ナ			1 丁
格 納 箱			1 個



## 油圧プロクターニードル貫入抵抗試験装置

### ■特 徴

本器は貫入をラック機構により行い、抵抗をブルドンゲージにより測定する構造を有するものです。

### ■仕 様

品 名	油圧プロクターニードル貫入抵抗試験装置
型 番	KS-70038
貫入抵抗測定	ブルドン管圧力計 最高10kgf/cm <sup>2</sup>
貫入針頭	1, 1/2, 1/4, 1/10, 1/20, 1/40 in <sup>2</sup> の 6 種



## 土壌硬度計 (山中式)

### ■特 徴

先端コーンの貫入抵抗を測定し、植生工のための地表土の硬度を調べます。

### ■仕 様

品 名	土壌硬度計 (山中式)
型 番	KS-70601
コ ー ン	先端角 $\sim 12^{\circ} 40'$ , 底面直径 $\sim \phi 18\text{mm}$ , 長さ40mm
抵 抗	8 kg
器体寸法	$\phi 5\text{ cm}$ , 長さ23cm, 約650 g



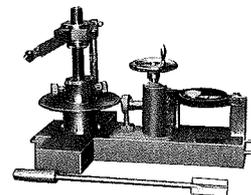
## ベーンせん断試験装置

### ■特 徴

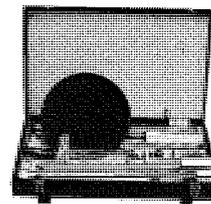
本製品は、原位置の状態で粘土のせん断強さを測定するベーンせん断試験に適用できます。本装置は、ボーリングロッドを利用して試験することができる標準型とコーン貫入抵抗と併用して試験することのできる携帯型の2種類のタイプを用意しております。

### ■仕 様

品 名	ベーンせん断試験装置	携帯型ベーンせん断試験装置
型 式	KS-70040	KS-70041
載荷方式	ウォームギア巻取式	手動レバー式(トルクレンチ)
押込装置	ボールチャック構造の手動レバー式	手動レバー式
ベ ー ン	幅5cm×高さ10cm, ステンレス製	幅5cm×高さ10cm, ステンレス製
ロ ッ ド	ボーリングロッド使用	$\phi 16\text{mm} \times 50\text{cm}$ , ステンレス鋼製
測定機器	トルク計測: 容量1000kgf $\cdot$ cm (円周目盛: 0 $\sim$ 360 $^{\circ}$ , 最小目盛1 $^{\circ}$ ) 貫入力計測: 150kg	トルク計測: 120kgf $\cdot$ cm (円周目盛: 0 $\sim$ 360 $^{\circ}$ , 最小目盛1 $^{\circ}$ ) 貫入力計測: 100kg
備 考	応力制御仕様も承ります。	木製格納箱, 布製収納袋 レンチ 2 J付



[KS-70040]



[KS-70041]

★室内試験用もあります。お問合せ下さい。

## 標準貫入試験装置

### ■特 徴

本製品は、JIS A 1219に準拠した製品から構成されています。本試験は、ボーリング調査に併せて、軟弱地盤から砂礫地盤まで手軽に適用可能であり、サウンディングと同時に試料が採取されるなどの利点を有することから、現在わが国で行われているサウンディングの中では最も普及した試験法です。

### ■仕 様

品 名	標準貫入試験装置
型 名	KS-70050
標準貫入試験用 サンプラー	外径φ51mm, 内径φ35mm, 長さ560mm シューおよびコネクターヘッド付
ハンマー	63.5kgf
ノッキングロッド	鋼製焼入れ
ガイドロッド	φ40.5mm, 長さ1.5m (JIS M 1409)
カップリング	φ40.5mm (JIS M 1409)
貫入量測定用具	鋼製直尺 (支持具付)
滑 車	単滑車, φ75mm
ロ ー プ	φ12mm, 麻ロープ

※ボーリングロッド、三脚等は御希望により付属します。  
ボーリングロッドは、1本の長さ1mと1.5mがあります。



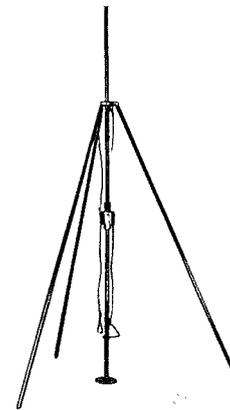
## 土研式貫入試験機

### ■特 徴

本製品は、円錐コーンをつけたロッドを三又の支持装置を使って地盤に直立させ、重量5kgのハンマーの衝撃で打込み、地盤の固さ等を調査することのできる最も簡単な動的貫入試験機です。

### ■仕 様

製 品 名	土研貫入試験機
型 式	KS-70051
コーン形状	先端角度：60°
ロッド(貫入用)	直径：25mm, 長さ：1000mm, 全長：1000mm
ロッド(摺動用)	落高：500mm
落錐重量	5kg
三 脚	継足式, 滑車付
付 属 品	引綱, 支持板



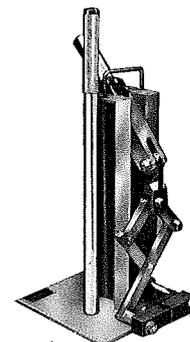
## ロッド引揚げ用ジャッキ

### ■特 徴

自動開閉のチャックを備えたレバー式のジャッキで、レバーを上下に漕ぐことによって、土の中に押し込まれたロッドを連続的に引き上げることができます。

### ■仕 様

製 品 名	ロッド引揚げ用ジャッキ
型 式	KS-70550
容 量	大型：2000kgf, 小型：500kgf
適用ロッド	直径19~41mmの一種類



# 現場密度測定

## J I S型現場密度測定装置

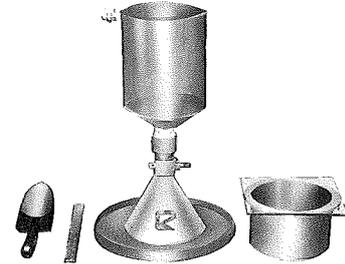
### ■特 徴

- ・ JIS A 1214 準拠
- ・ 最大粒径50mm以下の土質に適用
- ・ アルミダイキャスト製による軽量化（一式約6kg）
- ・ 取り扱いが容易，かつ迅速な測定が可能

### ■仕 様

品 名	JIS型現場密度測定装置
型 番	KS-70070
測 定 器	ジャー：容量約4ℓ（アクリル製） アタッチメント：ピクノメータートップ，漏斗，バルブガイド（アルミダイキャスト製）
ベースプレート	φ300mm 中央φ162mm孔有（アルミダイキャスト製）
ガラス板	200×200×6mm
標準容器	容量約2ℓ（アルミダイキャスト製）
付 属 品	スコップ，ストレートエッジ

\*はかり（卓上台秤等）各種あります。お問合せ下さい。



## KODAN型現場密度測定装置

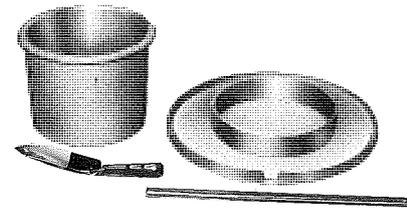
### ■特 徴

- ・ 日本道路公団規格に準拠
- ・ 最大粒径100mm以下の土質に適用
- ・ アルミダイキャスト製による軽量化（一式約4.5kg）
- ・ 取り扱いが容易，かつ迅速な測定が可能

### ■仕 様

品 名	KODAN型現場密度測定装置	
型 番	KS-70071-A	KS-70071-B
適 用	最大粒径50mm以下	最大粒径100mm以下
ベースプレート	350×350mm，中央φ150mm孔有	450×450mm，中央φ250mm孔有
突 き 棒	φ16mm，長さ500mm	φ16mm，長さ500mm
上 わ く	内径150mm，高さ50mm	内径250mm，高さ50mm
検 定 容 器	φ150mm，高さ150mm	φ250mm×高さ200mm
付 属 品	スコップ	スコップ

\*はかり（卓上台秤等）各種あります。お問合せ下さい。



〔KS-70071-B〕

## ワシントン型現場密度測定装置

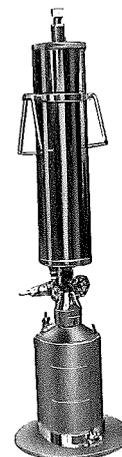
### ■特 徴

本装置は，砂置換等による密度測定の実用が難しい岩石まじりの粗粒土に適用できます。

- ・ 岩石混じりの粗粒土に適用
- ・ 直読式による注入量から容積が容易に測定
- ・ ピストン操作による注水の回収が可能

### ■仕 様

品 名	ワシントン型現場密度測定装置	
型 番	KS-70072	
本 体	目盛付ピストンロッドおよび把手付 1基	
検定用リング	1組	
底 板	1式	
種 類	容積測定範囲 約2000cm <sup>3</sup> まで（再充填する場合 約4000cm <sup>3</sup> まで）	容積測定範囲 約5000cm <sup>3</sup> まで（再充填する場合 約10000cm <sup>3</sup> まで）



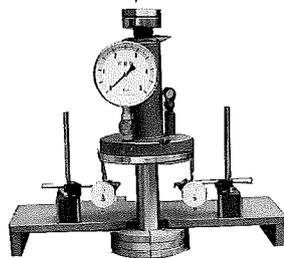
現場CBR試験装置

■特 徴

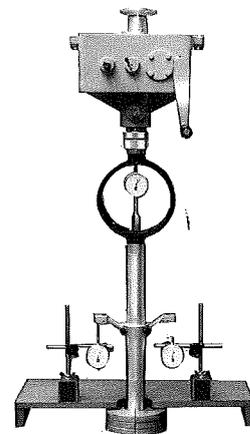
- ・基本的機能を装備した現場試験タイプ
- ・JIS A 1211に準拠
- ・軽合金製による軽量化（スクリージャッキ）
- ・油圧ジャッキまたはスクリージャッキによる載荷方式を用意

■仕 様

構成部品	仕 様	載荷方式	油圧ジャッキ式	スクリージャッキ式
		品 名 型 番 載 荷容量	油圧ジャッキ式現場CBR試験装置 KS-70080 5 tf	スクリージャッキ式現場CBR試験装置 KS-70081 5 tf
モールド	φ150mm, カラー, 底板付		—	—
スペーサーディスク	φ148×h 50mm, ネジ込み式ハンドル付		—	—
軸付有孔板	φ148mm, 銅製		—	—
荷重板	φ148mm, 2つ割鉛円板, 2.5kgf		3組	3組
カッター	—		—	—
貫入ピストン	φ50mm×200mm		1ケ	1ケ
ピストンホルダー	現場試験用		1ケ	—
荷重枠	容量 5 tf		—	—
モールドテーブル	室内試験用		—	—
ダイヤルゲージ	1/100×30mm		2ケ	2ケ
ダイヤルゲージ ホルダー	貫入ピストン用		—	1ケ
	現場試験用		2ケ	2ケ
	吸水試験用		—	—
木製架台	—		1基	1基
ランマー	重量4.5kgf, 落高45cm		—	—
球 座	—		油圧ジャッキ用1ケ	スクリージャッキ用1ケ
プルービングリング	容量 5 tf		—	1ケ
プルービングリングアタッチメント	—		—	—
備 考			一式重量：約35kgf	一式重量：約62kgf



〔KS-70080〕



〔KS-70081〕

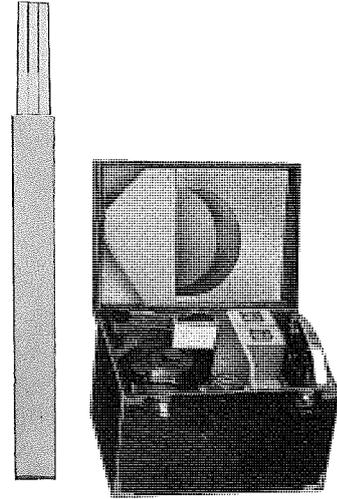
# 載荷試験

## ■特 徴

本装置は、構造物基礎の設計および設計条件の確認のための必要な地盤の支持特性を求める標準的な平板載荷試験および建築用地耐力試験に適用できます。

## ■仕 様

品 名	平板載荷試験(二点計測用)装置	建築用地耐力試験装置
型 番	KS-70090	KS-70091
油圧ジャッキ	一体型, 容量 5 tfまたは10tf	分離型, 容量100tf
球 座	(1組)	(1組)
載 荷 板	φ300mm, 厚さ25mm (1組)	300×300mm, 厚さ25mm(1組)
基 準 梁	最大スパン 3 m (1組)	
基準梁支持棒	(2組)	
ダイヤルゲージ	30mmストローク, 粒度1/100mm (2組)	30mmストローク, 粒度1/100mm (4組)
マグネットスタンド	(2組)	(4組)
付 属 品	格納箱	

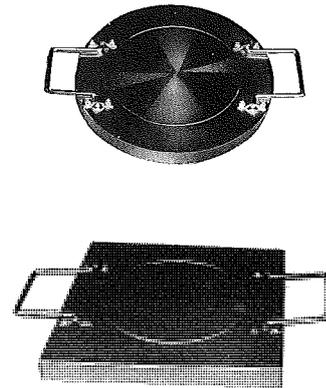


(KS-70090)

## 載 荷 板

型 番	型 状	寸 法	厚 さ
KS-70450	円 形	直径30cm	2.5cm
KS-70451	円 形	直径40cm	2.5cm
KS-70452	円 形	直径50cm	2.5cm
KS-70453	円 形	直径75cm	2.5cm
KS-70454	角 形	30×30cm	2.5cm

\*鋼製板でメッキ仕上げを施してあります。



## 油圧ジャッキ

型 番	最大負荷荷重	仕 様
KS-70460	5 tf	手動式直結型
KS-70461	10tf	手動式直結型
KS-70462	20tf	手動式分離型
KS-70463	50tf	手動式分離型
KS-70464	100tf	手動式分離型

\*各種ご用意できます。お問合せ下さい。



**ア**

圧密自記装置	43
圧力変換器	38,91
圧縮型ロードセル	35

**イ**

板ばね式サンプラー	95
一軸圧縮試験計測・処理システム	27

**エ**

液性限界測定器	71
LAタイプ三軸室(標準タイプ)	22
LAタイプ三軸室(K <sub>0</sub> タイプ)	22
遠心分離器	89

**オ**

応力制御一面せん断試験装置	29
大型圧密試験装置	46
大型三軸試験装置	17
大型自動締固め試験装置	57
大型多機能三軸試験装置	13
大型モールド	84
オランダ式二重管 コーンペネトロメーター	96
温度計	65,69,77,92

**カ**

角バット	65,67,75,82
荷重計	35,36,90
カッター	62
ガラス板	71,84
乾燥器(恒温乾燥炉)	65,75,88
貫入ピストン	62

**キ**

霧吹	84
共振柱試験装置	33
球座	62

**ク**

空圧サーボ型透水試験装置	52
繰返し一面せん断試験装置	29

**ケ**

建築用地耐力試験装置	102
現場室内兼用CBR試験装置	60

**コ**

コーンペネトロメーター	96,97
高圧三軸室	24
高圧多機能三軸装置	12
恒温乾燥炉(乾燥器)	65,75,88
恒温恒湿槽	88
恒温水槽	69,79,88
鋼製直尺	92
高容量一軸圧縮試験装置	26
高容量空圧式圧密試験装置	46

KODAN型現場密度測定装置	100
コンプレッサー	88
コンベックス	92

**サ**

差圧式体積変化	40
載荷板	62,102
最大最小密度測定用モールド	75
サミット缶	79
三主応力制御三軸試験装置	19
三軸試験用処理ソフト	21
三軸試験用制御ソフト	20

**シ**

CBR試験用部品	62
自記温度計	90
自記温・湿度計	90
自記湿度計	90
自記式コーンペネトロメーター	96
軸付有孔板	62
JIS型現場密度測定装置	100
室内CBR試験装置	61
自動締固め試験装置	57
締固め試験装置(手動)	58
シャーレ	67,73,86
収縮限界測定器	73
試料押出し器	58,62,82
試料分取器	82
真空ポンプ	89
純水器	89
蒸発皿	67,73,87
蒸留器	65,71,73,89

**ス**

スウェーデン式サウンディング試験装置	97
スクリュージャッキ	62
スクリュージャッキ式現場CBR試験装置	101
スクリュージャッキ式 現場室内兼用CBR試験装置	60
スクリュージャッキ式室内CBR試験装置	61
スコップ	85
ストレートエッジ(直ナイフ)	73,77,83
スプーン	65,75,84
スパーサーディスク	62
スポイト	84

**セ**

静的三軸試験装置	10
赤外線水分計	67,92
全自動圧密試験装置	44
全量フラスコ(メスフラスコ)	65,85

**タ**

ダイヤルゲージ	37,62,91
ダイヤルゲージ式変位検出器	91
ダイヤルゲージホルダー	62,83
多機能三軸試験装置	10

# 品名索引

卓上台秤 ..... 90  
 単管式コーンペネトロメーター ..... 96

## チ

チャップマンフラスコ ..... 85  
 中圧三軸試験装置 ..... 15  
 中圧三軸室 ..... 24  
 中型一面せん断試験装置 ..... 29  
 中型三軸試験装置 ..... 16  
 中型三軸室 ..... 24  
 中空ねじりせん断試験装置 (LAタイプ) ..... 31  
 中空ねじりせん断試験装置 (SDタイプ) ..... 32  
 注水ビン ..... 65,71,84  
 中容量一軸圧縮試験装置 ..... 26  
 超大型三軸試験装置 ..... 18

## テ

定水位透水試験装置 ..... 51  
 定体積一面せん断試験装置 ..... 29  
 デンケータ ..... 65,67,75,85  
 電子天秤 (はかり) ..... 65,67,69,73,75,77,79,90  
 電動載荷式室内CBR試験装置 ..... 61

## ト

透水試験用モールド ..... 54  
 動的三軸試験装置 ..... 10  
 動的標準三軸室 ..... 24  
 動的中容量三軸室 ..... 24  
 特殊型透水試験装置 ..... 53  
 土研式貫入試験機 ..... 99  
 土壌硬度計 (山中式) ..... 98  
 トリマー ..... 77,83

## ニ

二重管式コーンペネトロメーター ..... 96  
 二重管ビューレット式体積変化計 ..... 40  
 乳鉢 ..... 65,69,87

## ノ

ノギス ..... 69,77,92

## ハ

ハンドオーガー ..... 94

## ヒ

ビーカー ..... 69,85  
 ピクノメータ ..... 65,86  
 比重計 ..... 69,86  
 ひずみゲージ式変位計 ..... 36  
 引張圧縮両用型ロードセル ..... 35  
 ビューレット ..... 86  
 ビューレット式体積変化計 ..... 40  
 標準圧密試験装置 ..... 46  
 標準空圧式圧密試験装置 ..... 46  
 標準三軸試験装置 ..... 14  
 標準三軸室 ..... 24  
 標準一軸圧縮試験装置 ..... 26

標準一面せん断試験装置 ..... 29  
 標準貫入試験装置 ..... 99  
 平板載荷試験 (二点計測用) 装置 ..... 102

## フ

フォールコーン試験装置 ..... 71  
 2つ割モールド ..... 79  
 ふるい ..... 69,79,82  
 ふるい振とう機 ..... 82  
 ブルービングリング ..... 36,91  
 プロクターニードル貫入抵抗試験装置 ..... 98  
 分散装置 ..... 69

## ヘ

pHメーター ..... 90  
 へら ..... 71,73,84  
 変水位透水試験装置 ..... 51  
 ベンせん断試験装置 ..... 98

## ホ

ボイコス比重計 ..... 69,86  
 ポケットコーンペネトロメーター ..... 97  
 ポテンションメータ式変位計 ..... 37  
 ホバートミキサー ..... 79,89

## マ

マイターボックス ..... 77,83  
 マグネットスタンド  
 (ダイヤルゲージホルダー) ..... 62,83  
 丸棒 ..... 71

## メ

メスシリンダー ..... 69,73  
 メスピペット ..... 86  
 メスフラスコ (全量フラスコ) ..... 65,85  
 メンブレン ..... 84  
 メンブレンジャケット ..... 84

## モ

モールド ..... 62,79,84  
 モールドテーブル ..... 62  
 木製架台 ..... 62

## ユ

油圧ジャッキ ..... 62,102  
 油圧ジャッキ式現場CBR試験装置 ..... 101  
 油圧ジャッキ式  
 現場室内兼用CBR試験装置 ..... 60  
 油圧ジャッキ式室内CBR試験装置 ..... 61  
 油圧プロクターニードル貫入抵抗試験装置 ..... 98  
 ユニバーサルトリマー ..... 83

## ラ

ランマー ..... 62

## リ

リニアゲージ式変位検出器 ..... 91

ル

るつぼ ..... 67,87  
るつぼ挟み ..... 87

ロ

ロート ..... 65,87  
ロッド式引揚げ用ジャッキ ..... 99

ワ

ワイヤーソー ..... 77,83  
ワシントン型現場密度測定装置 ..... 100

# 型番索引

KS-11200	26	KS-20220	46
KS-11210	26	KS-20230	46
KS-11220	26	KS-20301	43
KS-11230	26		
KS-11240	26	KS-25000	47
KS-12100	10	KS-30200	51
KS-12110	10	KS-30210	51
KS-12120	10	KS-30220	51
KS-12130	12	KS-30230	51
KS-12140	13	KS-30100	52
KS-12210	14	KS-30110	52
KS-12220	15	KS-30300	53
KS-12230	16	KS-30600	54
KS-12240	17	KS-30601	54
KS-12300	18	KS-30610	54
KS-12310	19	KS-30611	54
KS-12400	22	KS-30620	54
KS-12410	22	KS-30621	54
KS-12420	22	KS-30630	54
KS-12430	22	KS-30631	54
KS-12440	22		
KS-12450	24	KS-40000	57
KS-12455	24	KS-40010	57
KS-12460	24	KS-40050	60
KS-12470	24	KS-40051	60
KS-12475	24	KS-40060	60
KS-12480	24	KS-40061	60
		KS-40062	60
KS-13200	29	KS-40400	58
KS-13201	29	KS-40411	58,62
KS-13210	29	KS-40420	58
KS-13220	29	KS-40421	58,62
KS-13230	29	KS-40430	58,62
KS-13240	29	KS-40431	58
		KS-40432	58,62
KS-14100	31	KS-40440	58,62
KS-14200	32	KS-40450-A	60
KS-14210	33	KS-40450-B	60
		KS-40451	62
KS-15000	27	KS-40452	62
KS-15100	20	KS-40453	62
KS-15110	21	KS-40454	62
		KS-40455	62
KS-16000	35	KS-40456	62
KS-16001	35	KS-40457	62
KS-16010	36	KS-40458	62
KS-16020	37	KS-40459	62
KS-16030	38	KS-40460	62
KS-16040	39		
KS-16050	40	KS-50400	71
KS-16060	40	KS-50401	71
KS-16061	40	KS-50402	71
		KS-50410	73
KS-20100	44	KS-50420	75
KS-20200	46	KS-50430-A	79
KS-20210	46	KS-50430-B	79

KS-50440-A	79	KS-60434	67,87
KS-50440-B	79	KS-60435	87
KS-50500	69	KS-60436	69,73
		KS-60437	71
KS-51500	71	KS-60500-A	88
		KS-60500-B	88
KS-60400	82	KS-60500-C	88
KS-60401-A	82	KS-60501-A	69,79,88
KS-60401-B	82	KS-60501-B	69,79,88
KS-60402-A	69,79,82	KS-60502-A	65,67,75,88
KS-60402-B	82	KS-60502-B	65,67,75,88
KS-60403-A	82	KS-60502-C	65,67,75,88
KS-60403-B	82	KS-60502-D	88
KS-60404-A	65,82	KS-60502-E	88
KS-60404-B	67,75	KS-60502-F	88
KS-60405-A	77,83	KS-60502-G	88
KS-60405-B	77,83	KS-60502-H	88
KS-60406	83	KS-60503	88
KS-60407	83	KS-60504	89
KS-60407-A	77,83	KS-60505	79,89
KS-60407-B	77,83	KS-60506	65,71,73,89
KS-60407-C	77,83	KS-60507-A	89
KS-60407-D	77,83	KS-60507-B	89
KS-60408	62,83	KS-60507-C	89
KS-60409	77,83	KS-60507-D	89
KS-60410	73,77,83	KS-60507-E	89
KS-60411	84	KS-60508-A	89
KS-60412	84	KS-60508-B	89
KS-60413	84	KS-60600-A	90
KS-60414	84	KS-60600-B	90
KS-60415	84	KS-60600-C	90
KS-60416	71,73,84	KS-60601-A	90
KS-60417	84	KS-60601-B	90
KS-60418	65,71,84	KS-60601-C	90
KS-60419	71,84	KS-60602-A	65,67,69,73,75,77,79,90
KS-60420	65,75,84	KS-60602-B	65,67,69,73,75,77,79,90
KS-60421-A	84	KS-60602-C	65,67,69,73,75,77,79,90
KS-60421-B	84	KS-60602-D	65,67,69,73,75,77,79,90
KS-60421-C	84	KS-60602-E	65,67,69,73,75,77,79,90
KS-60422	65,67,75,85	KS-60602-F	65,67,69,73,75,77,79,90
KS-60423	65,85	KS-60602-G	65,67,69,73,75,77,79,90
KS-60424	85	KS-60603	90
KS-60425	69,85	KS-60604	90
KS-60426-A	86	KS-60605	37,62,91
KS-60426-B	86	KS-60606	91
KS-60426-C	86	KS-60607-A	38,91
KS-60426-D	86	KS-60607-B	38
KS-60427	86	KS-60608	91
KS-60428-A	65,86	KS-60609-A	36,62,91
KS-60428-B	86	KS-60609-B	36,62,91
KS-60429-A	69,86	KS-60610-A	67,92
KS-60429-B	86	KS-60610-B	67,92
KS-60430	67,73,86	KS-60611-A	92
KS-60431	65,87	KS-60611-B	92
KS-60432	65,69,87	KS-60612	65,69,77,92
KS-60433-A	67,87	KS-60613	92
KS-60433-B	67,73,87	KS-60614-A	69,77,92

# 型番索引

---

KS-60614-B .....	92
KS-70000 .....	94
KS-70020 .....	95
KS-70030 .....	96
KS-70031 .....	96
KS-70032 .....	96
KS-70033 .....	96
KS-70034 .....	97
KS-70035 .....	97
KS-70036 .....	97
KS-70037 .....	98
KS-70038 .....	98
KS-70040 .....	98
KS-70041 .....	98
KS-70050 .....	99
KS-70051 .....	99
KS-70070 .....	100
KS-70071-A .....	100
KS-70071-B .....	100
KS-70072 .....	100
KS-70080 .....	101
KS-70081 .....	101
KS-70090 .....	102
KS-70091 .....	102
KS-70400 .....	94
KS-70401 .....	94
KS-70402 .....	94
KS-70403 .....	94
KS-70404 .....	94
KS-70405 .....	94
KS-70406 .....	94
KS-70407 .....	94
KS-70408 .....	94
KS-70409 .....	94
KS-70450 .....	102
KS-70451 .....	102
KS-70452 .....	102
KS-70453 .....	102
KS-70454 .....	102
KS-70460 .....	102
KS-70461 .....	102
KS-70462 .....	102
KS-70463 .....	102
KS-70464 .....	102
KS-70550 .....	99
KS-70601 .....	98