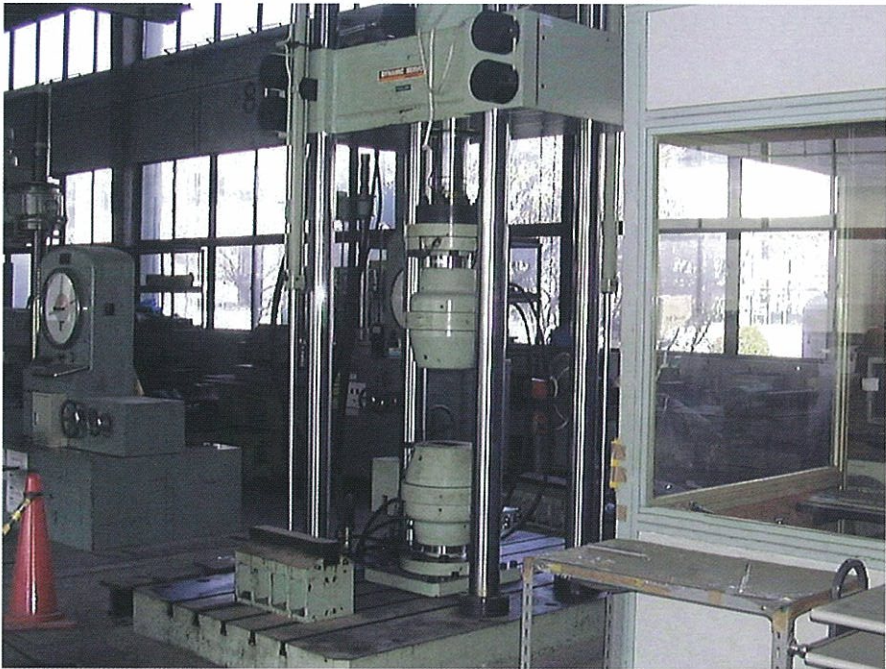
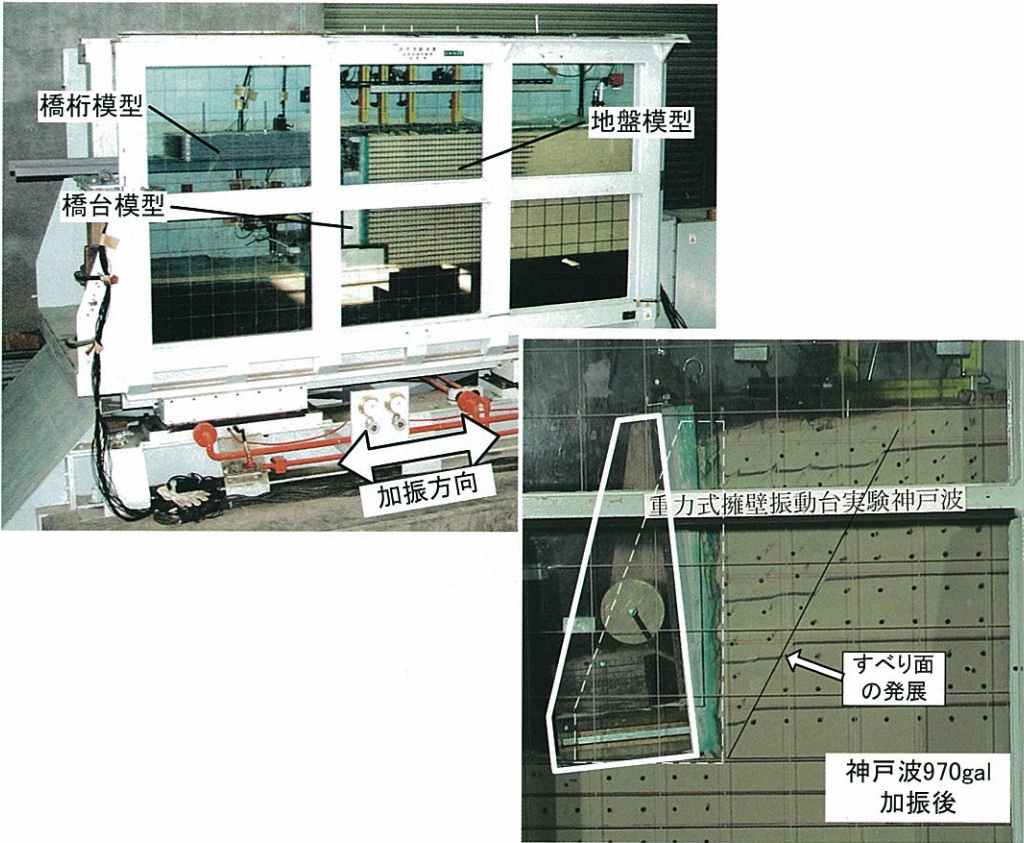
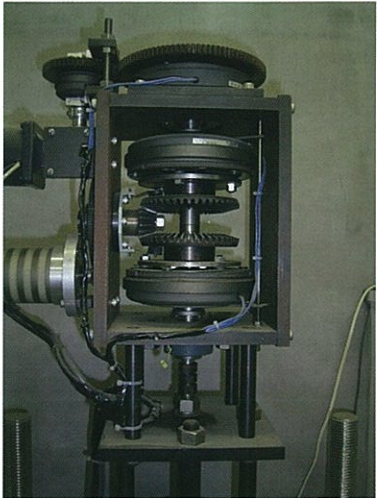
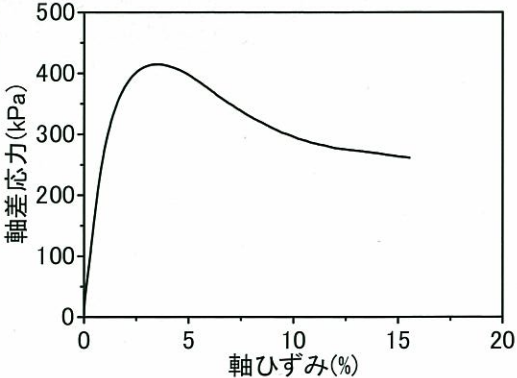
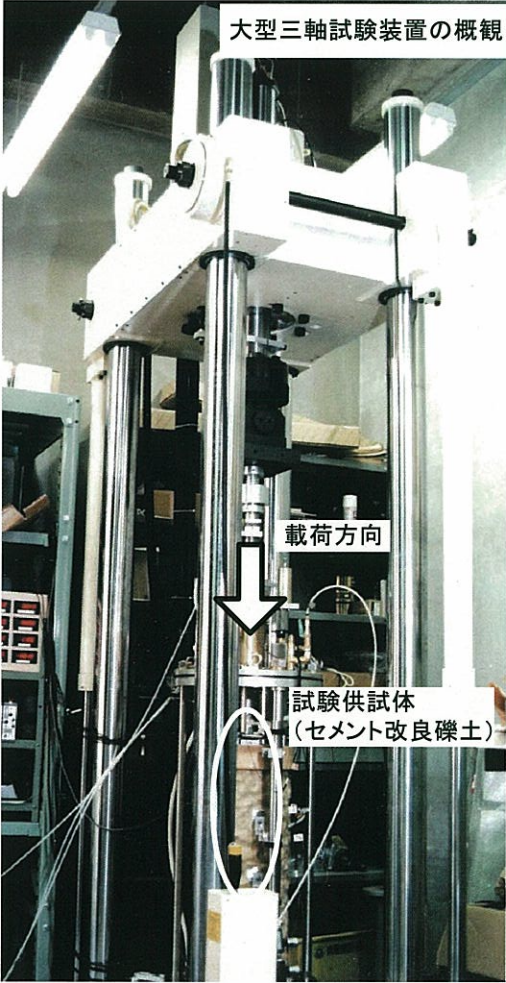
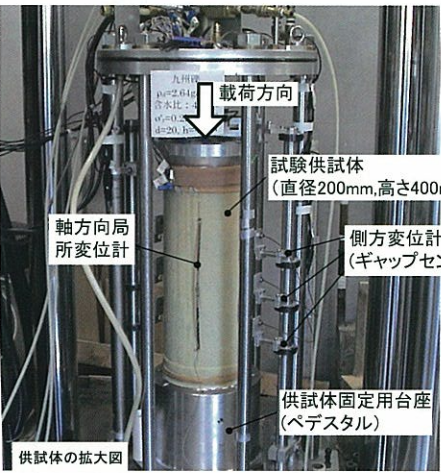
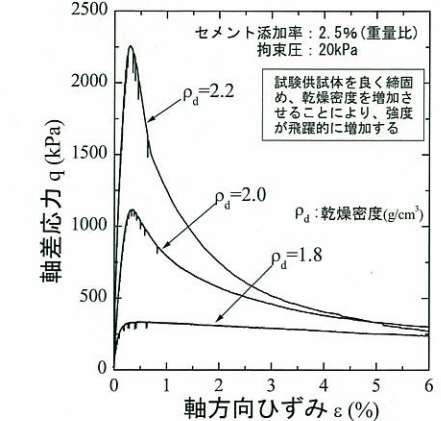


名 称	中 型 疲 労 試 験 装 置	
概 要	鉄筋コンクリートはり・鋼製はりなどの構造部材や、鉄筋などの構造材料の静的特性試験および疲労試験を行うことができます。	
特徴・諸元	・パソコンによる自動運転により、高精度な载荷制御が可能です。 ・载荷治具の交換により、部材から材料まで幅広い供試体に適用可能です。 ◆ 主 要 諸 元	
	〔主アクチュエーター〕 〔最大荷重〕 〔最大変位〕 〔载荷方式〕 〔波 形〕 〔周波数〕	1 基 ±500kN ±100mm 荷重制御、変位制御 sin波、矩形波、三角波 0～200Hz
		
担 当 部 署	構造物技術研究部 コンクリート構造	

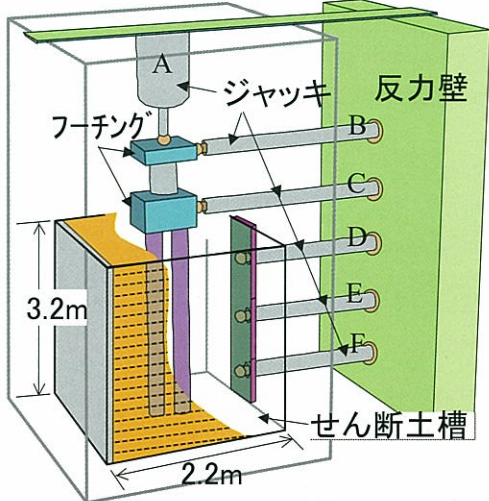
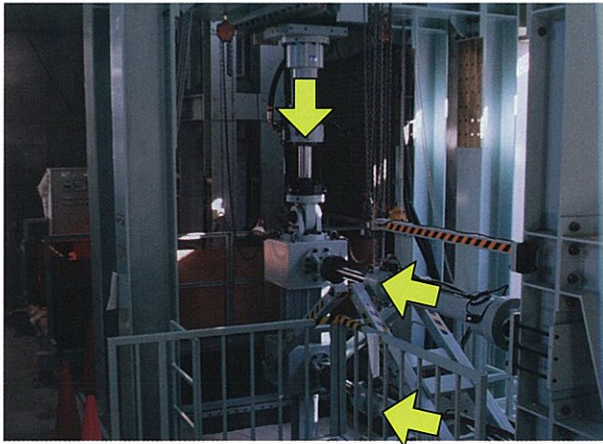
名 称	2 軸 交 番 載 荷 試 験 装 置	
概 要	鉄筋コンクリート柱や鋼製柱など、構造部材の静的交番（繰返し）载荷試験を行うことができます。	
特徴・諸元	反力床と一体となった2面の反力壁を備えており、試験体に2方向の水平力と軸力を同時に载荷するといった、広範囲な実験も可能です。 ◆ 主 要 諸 元	
	〔加力装置〕 最大荷重 最大変位 〔反力設備〕	油圧ジャッキ（主・副2基） ±2000kN（1基あたり） ±250mm（主ジャッキ）、±200mm（副ジャッキ） PC反力壁（2面）、鋼製反力フレームおよびPC反力床 幅×高×厚＝6.7&9.0×6.5×2.0（m）（PC反力壁） 縦×横×高＝8.7×11.0×2.0（m）（PC反力床） 縦×横×高＝4.0×2.5×5.5（m） （鋼製反力フレーム柱梁芯間最大スパン）
		
担 当 部 署	構造物技術研究部 コンクリート構造	

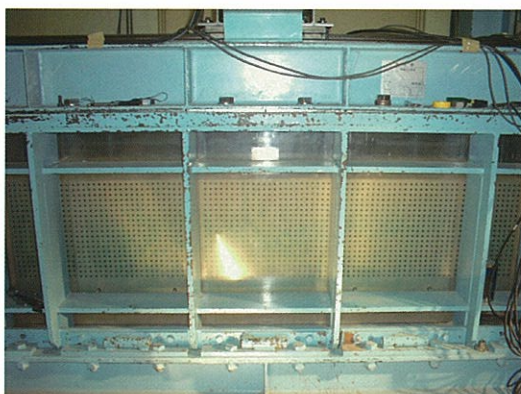
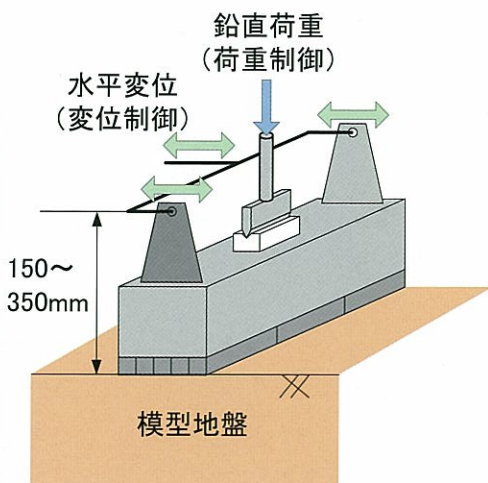
名 称	中 型 振 動 台 試 験 装 置	
概 要	本装置では主として盛土、擁壁、橋台、補強土などの模型（10分の1 スケール）を対象とした振動実験を行ない、その結果を基に土構造物の耐震性評価、地震対策工法（地盤の補強方法や地盤改良方法）の効果などを検討しています。またせん断土槽を用い、地震時の地盤の動的な強度・変形特性、地盤内の波動伝播特性などの検討も行なっています。	
特 徴 ・ 諸 元	正弦波のような規則波、および実際の地震波のような不規則波での加振が可能であり、1995年の兵庫県南部地震クラスの大地震動も再現することが可能です。計測システムに関しては、64chの動ひずみアンプにより地盤の応答加速度や変位、構造物に作用する外力などを最大1000Hzで同時サンプリング可能です。また土槽側面（強化ガラス）を通して模型の変形状況が観察でき、高速度CCDカメラを用いた画像解析により模型地盤内の2次元的な変位も計測可能です。 ◆ 主 要 諸 元	
	〔加振方向〕 〔最大加速度〕 〔最大速度〕 〔最大振幅〕 〔加振周波数〕 〔制御波形〕 〔負荷重量〕 〔土槽の大きさ〕	水平1 方向 1.0G（1000gal） 70cm/s ±200mm 1Hz～25Hz 正弦波、不規則波 最大50kN 幅2.05m、高さ1.4m、奥行き1.1m
	 振動実験後の模型の破壊状況 （擁壁の地震時安定性に関する振動台実験）	
担 当 部 署	構造物技術研究部 基礎・土構造	

名 称	中 型 三 軸 圧 縮 試 験 装 置	
概 要	本装置は小型試験機では実施できない精密な制御で地盤材料を対象として圧縮試験を行なう装置です。主に粒径の小さい礫（レキ）材、砂質土、粘性土などの地盤材料の変形強度特性を検討しています。圧縮試験は地中内部の地盤の変形強度特性を把握することを目的としているため、三軸方向（x,y,z 軸）の応力を制御し、地中内部の応力状態を再現した試験を行います。これを一般に「三軸圧縮試験」と呼んでいます。	
特徴・諸元	本装置は静的な載荷で、変位制御および応力制御が可能です。そのため列車荷重を想定した繰返し載荷試験や、一定応力を載荷し続けるクリープ試験を行なうことができます。また土の弾性領域程度（$1\mu\text{m}=1$ ミクロン程度）の超微小レベルでの変位制御および計測が可能なので、軸ひずみや水平ひずみなど、土の変形特性を非常に高い精度で求めることができます。 ◆ 主 要 諸 元	
	〔載荷能力〕 〔制御方式〕 〔最大拘束圧〕 〔供試体寸法〕	±50kN 変位制御、応力制御 600kPa 直径75 mm、高さ150mm
	 三軸圧縮試験状況  載荷装置  圧縮試験によって得られた応力-軸ひずみ関係 (良質な砂質土)	
	担 当 部 署	
	構造物技術研究部 基礎・土構造	

名 称	大型三軸圧縮試験装置	
概 要	本装置は通常の小型試験機では実施できない大粒径の地盤材料を対象として圧縮試験を行なう装置です。主に礫（レキ）材、バラスト、セメント改良土などの地盤材料の強度特性、変形特性を検討しています。圧縮試験は地中内部の地盤の強度・変形特性を把握することを目的としているため、三軸方向（x,y,z軸）の応力を制御し、地中内部の応力状態を再現した試験を行います。これを一般に「三軸圧縮試験」と呼んでいます。	
特徴・諸元	本装置では静的および動的な载荷が可能であり、加えて変位制御および応力制御が可能です。そのため列車荷重を想定した繰返し载荷試験や、一定応力を载荷し続けるクリープ試験を行なうことができます。また土の弾性領域程度（$1\mu\text{m}=1\text{ミクロン}$度）の超微小レベルでの変位制御および計測が可能であるので、土の変形特性を非常に高い精度で求めることができます。 ◆ 主 要 諸 元	
	〔载荷能力〕 〔制御方式〕 〔载荷周波数〕 〔最大拘束圧〕 〔供試体寸法〕	静的±300kN、動的±200kN 変位制御、応力制御 0～10Hz 600kPa 直径300mm 以下、高さ600mm 以下
	 大型三軸試験装置の概観 ↓ 载荷方向 試験供試体 (セメント改良礫土)  供試体の拡大図 ↑ 载荷方向 試験供試体 (直径200mm, 高さ400mm) 軸方向局所変位計 側方変位計 (ギャップセンサー) 供試体固定用台座 (ペDESTAL)  セメント添加率: 2.5% (重量比) 拘束圧: 20kPa 試験供試体を良く締固め、乾燥密度を増加させることにより、強度が飛躍的に増加する ρ_d: 乾燥密度 (g/cm^3) 軸差応力 q (kPa) 軸方向ひずみ ε (%) 圧縮試験によって得られた応力-軸ひずみ関係 (セメント安定処理をした礫材)	
担 当 部 署	構造物技術研究部 基礎・土構造	

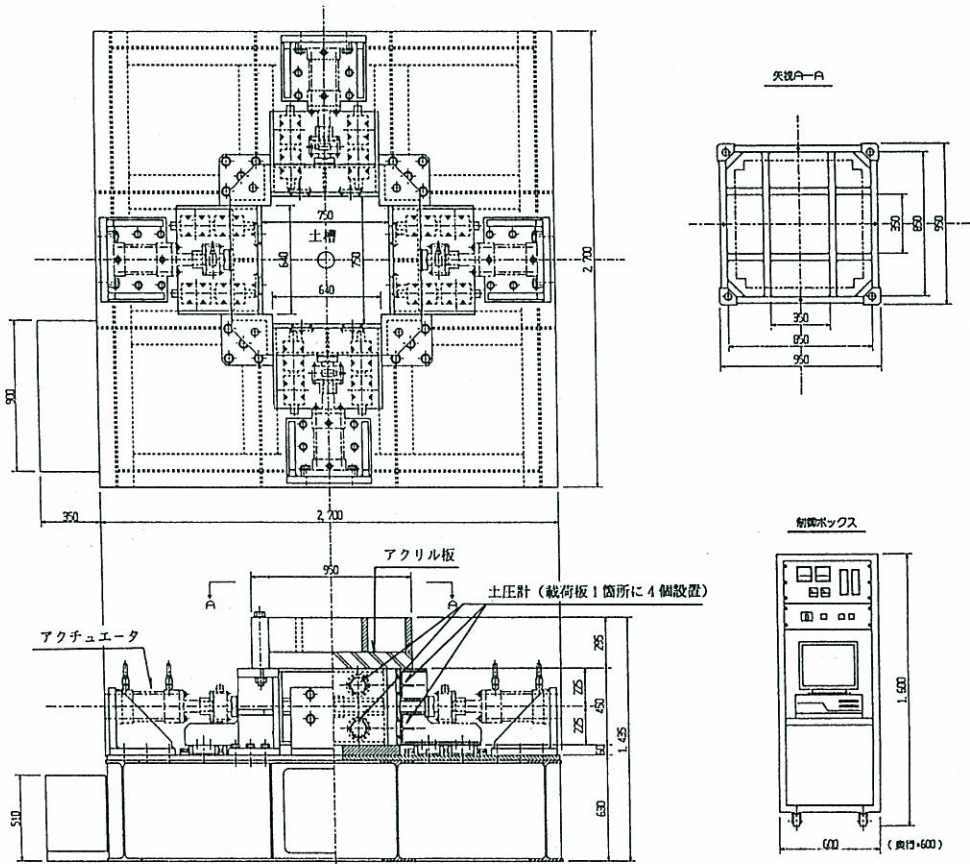
名 称	主応力方向可変式せん断試験装置	
概 要	本装置は従来の試験装置では行えなかった主応力を制御することが可能な装置です。直応力とせん断応力を独立に制御することにより、事前に設定した主応力状態での繰返し試験を行うことが可能です。列車走行などの移動荷重を対象に地盤の主応力が回転することによる変形特性を把握することができます。また、供試体をメンブレンで覆うことにより、液状化試験を行うことができます。	
特徴・諸元	本装置は14基のペロフラムシリンダーを応力制御することにより、主応力を変化させることが可能です。供試体に接する受圧板にロードセルを組み込むことにより、直応力とせん断応力を精度良く測定できます。拘束圧は上載荷重と側面に設置したエアバッグによって約150kPa まで載荷可能です。 ◆ 主 要 諸 元	
	〔載荷能力〕 〔制御方式〕 〔最大拘束圧〕 〔供試体寸法〕	8kN（鉛直、水平方向） 応力制御 150kPa 直径200mm、高さ200mm
	【載荷試験概念図】 (単位：cm) 【A-A断面】 【B-B断面】 載荷制御装置 試験装置	
担 当 部 署	構造物技術研究部 基礎・土構造	

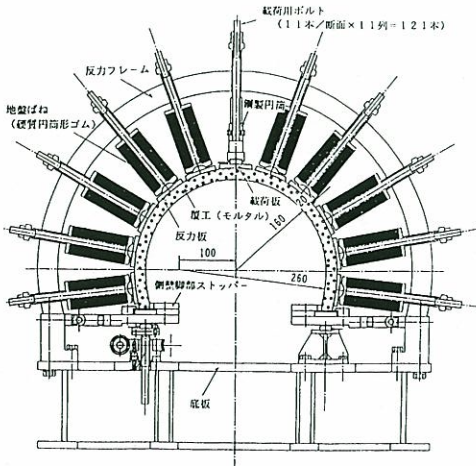
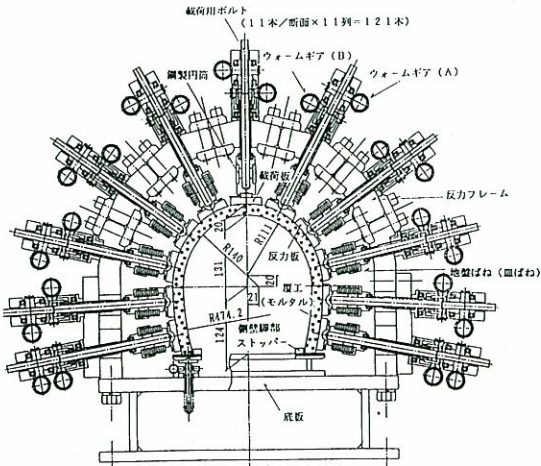
名 称	基礎構造物の動・静的載荷試験装置	
概 要	動・静的載荷力を基礎構造物に付与させ、地震時の慣性力および地盤変位が基礎構造物に作用した場合の基礎構造物の挙動を調べる装置であります。	
特徴・諸元	列車通過時の繰返し荷重、地震時の高速載荷荷重を動的に基礎構造物（実物の1／5）に作用させることができます。 ・ジャッキA、B、Cにより、基礎構造物に水平力・鉛直力・モーメントを静的に作用できます。 ・ジャッキD、E、Fにより、基礎構造物に地盤変位を静的に作用できます。 ・ジャッキAにより、基礎構造物に地震時、列車通過時の鉛直力を作用できます。 ◆ 主 要 諸 元	
	〔載荷能力〕 （応力制御・変位制御）	ジャッキA：＋500（－280）kN ジャッキB：±100kN ジャッキC：±100kN ジャッキD：±100kN ジャッキE：±100kN ジャッキF：±100kN
	〔土槽寸法〕	内幅2m×内奥行き2m×内高さ3m
載荷装置全体 （概要図）  載荷装置写真 		
担 当 部 署	構造物技術研究部 基礎・土構造	

名 称		中 型 土 槽 お よ び 載 荷 装 置																
概 要		平面ひずみ条件の模型地盤を作成して各種の実験を行える中型の土槽実験装置と、地盤上に作成した模型基礎構造物への载荷装置です。支持力実験や、水平交番载荷実験等の静的な荷重条件下での基礎構造物の地盤抵抗メカニズム解明に適しています。																
特徴・諸元		土槽は側面部の摩擦を除去した平面ひずみ条件での実験が可能で、地盤作成を自動化したことにより、再現性のある地盤作成が可能です。観察面は透明なアクリル板となっており、地盤挙動の観察やCCD カメラを用いた画像解析により地盤の2 次元的な変位も計測可能です。 载荷装置には、スクリージャッキによる鉛直载荷装置と、ベロフラムシリンダーにより鉛直荷重を作用させた上でスクリージャッキにより水平変位を作用させることが可能な水平交番载荷装置があり、模型基礎として幅100mm のフーチング（底面2 方向ロードセル付き）が使用可能です。 ◆ 主 要 諸 元 <table><tr><td>〔土槽本体〕</td><td>寸法 アクリル板厚</td><td>H800×W2000×D600mm 80mm</td></tr><tr><td>〔サンドホッパー〕</td><td>落下高さ ホッパー移動速度</td><td>GL+800mm 以上 1 ～30m／分</td></tr><tr><td>〔鉛直载荷装置〕 （変位制御）</td><td>最大鉛直変位 最大鉛直荷重</td><td>300mm 14.7kN</td></tr><tr><td>〔水平交番载荷装置〕 （鉛直：荷重制御、 水平：変位制御）</td><td>最大鉛直変位 最大鉛直荷重 最大水平変位 最大水平荷重 水平力载荷高さ</td><td>75mm 3.92kN ±35mm 0.49kN フーチング底面より150～350mm</td></tr><tr><td>〔フーチング付属 ロードセル〕</td><td>分解能 計測範囲</td><td>0.5kPa 1.0～200kPa</td></tr></table>  土槽本体  水平载荷装置の概要		〔土槽本体〕	寸法 アクリル板厚	H800×W2000×D600mm 80mm	〔サンドホッパー〕	落下高さ ホッパー移動速度	GL+800mm 以上 1 ～30m／分	〔鉛直载荷装置〕 （変位制御）	最大鉛直変位 最大鉛直荷重	300mm 14.7kN	〔水平交番载荷装置〕 （鉛直：荷重制御、 水平：変位制御）	最大鉛直変位 最大鉛直荷重 最大水平変位 最大水平荷重 水平力载荷高さ	75mm 3.92kN ±35mm 0.49kN フーチング底面より150～350mm	〔フーチング付属 ロードセル〕	分解能 計測範囲	0.5kPa 1.0～200kPa
〔土槽本体〕	寸法 アクリル板厚	H800×W2000×D600mm 80mm																
〔サンドホッパー〕	落下高さ ホッパー移動速度	GL+800mm 以上 1 ～30m／分																
〔鉛直载荷装置〕 （変位制御）	最大鉛直変位 最大鉛直荷重	300mm 14.7kN																
〔水平交番载荷装置〕 （鉛直：荷重制御、 水平：変位制御）	最大鉛直変位 最大鉛直荷重 最大水平変位 最大水平荷重 水平力载荷高さ	75mm 3.92kN ±35mm 0.49kN フーチング底面より150～350mm																
〔フーチング付属 ロードセル〕	分解能 計測範囲	0.5kPa 1.0～200kPa																
担 当 部 署		構造物技術研究部 基礎・土構造																

名 称	画 像 解 析 シ ス テ ム																																						
概 要	CCD カメラと画像解析ソフトを用いて、模型実験における地盤の変形を精度良く計測するシステムです。従来の変位計測手法で計測不可能であった地盤の2次元的な変位や振動実験のような動的な場での変位も計測可能となりました。																																						
特徴・諸元	3種類のCCD カメラを使い分けることによって模型実験の特徴に応じた変位計測が可能です。各CCDカメラは解像度、取り込み周波数、連続撮影時間などが異なります。このため支持力実験のような長時間に亘る模型実験や、振動実験のように高速で模型が変形するような実験など、多種多様な模型実験に対してCCDカメラを変えるだけで高精度の測定ができます。また望遠レンズを用いることにより砂粒子運動のような土の微視的変形も観測できます。 ◆ 主 要 諸 元 <table><tr><td></td><td>カメラA</td><td colspan="2">カメラB</td><td>カメラC</td></tr><tr><td>撮影モード</td><td>通常モード</td><td>通常モード</td><td>高速モード</td><td>高速モード</td></tr><tr><td>カラー／モノクロ</td><td>カラー(24bit)</td><td>カラー(24bit)</td><td>カラー(24bit)</td><td>モノクロ(8bit)</td></tr><tr><td>解像度</td><td>1380*1030</td><td>640*480</td><td>640*480</td><td>480*240</td></tr><tr><td>取り込み周波数</td><td>0.03Hz～1Hz</td><td>0.03Hz～1Hz</td><td>30Hz</td><td>200Hz</td></tr><tr><td>連続撮影時間</td><td>制限無し</td><td>制限無し</td><td>12秒程度</td><td>14秒程度</td></tr><tr><td>用 途</td><td colspan="2">長時間におよぶ模型実験</td><td colspan="2">振動実験のような動的実験</td></tr></table> ※カメラA,B の通常モードは同時に2 台の撮影が可能 ※連続撮影時間はPC のRAM 容量が512MB の場合 ※同時に4096 点の標点まで自動計測が可能 ※精度は撮影範囲とカメラの解像度で決まる。通常、0.1画素程度の精度を有する。					カメラA	カメラB		カメラC	撮影モード	通常モード	通常モード	高速モード	高速モード	カラー／モノクロ	カラー(24bit)	カラー(24bit)	カラー(24bit)	モノクロ(8bit)	解像度	1380*1030	640*480	640*480	480*240	取り込み周波数	0.03Hz～1Hz	0.03Hz～1Hz	30Hz	200Hz	連続撮影時間	制限無し	制限無し	12秒程度	14秒程度	用 途	長時間におよぶ模型実験		振動実験のような動的実験	
	カメラA	カメラB		カメラC																																			
撮影モード	通常モード	通常モード	高速モード	高速モード																																			
カラー／モノクロ	カラー(24bit)	カラー(24bit)	カラー(24bit)	モノクロ(8bit)																																			
解像度	1380*1030	640*480	640*480	480*240																																			
取り込み周波数	0.03Hz～1Hz	0.03Hz～1Hz	30Hz	200Hz																																			
連続撮影時間	制限無し	制限無し	12秒程度	14秒程度																																			
用 途	長時間におよぶ模型実験		振動実験のような動的実験																																				
	高さ(mm) 擁壁転倒方向 擁壁模型 せん断ひずみ(γ_{xy}) 各標点の変位より算定 すべり面 粒子の移動の軌跡 空隙の増加 すべり面周辺の砂粒子運動観察 土槽 土構造物の模型 CCDカメラ 標点 地盤模型 画像解析ソフト ビデオキャプチャード 画像解析の流れ - 模型中の標点の動きを CCDカメラにより撮影する - 画像をパソコンに取り込む - 各標点の移動量を画像解析ソフトによって自動計算する 高速 CCD カメラにより算出した加振中の地盤のひずみ分布 (重力式擁壁の地震時安定性に関する振動実験) 解析システム概要図																																						
担 当 部 署	構造物技術研究部 基礎・土構造																																						

名 称	断 層 変 位 実 験 装 置						
概 要	トルコ・コジャエリ地震や台湾集集地震などでは、地表断層変位により、土木構造物に大きな被害が発生しました。その結果、断層を跨ぐ構造物の安全性を評価する必要性が指摘されています。そこで、今回あらたに断層変位を模擬した実験装置を開発しました。この装置を用いることで、断層を跨ぐ橋梁と断層との交差角度を変化させ、変形モードと損傷パターンを検討することが可能となります。						
特徴・諸元	この装置は、橋梁と断層の交差角度を自由に变化させて、橋梁の変形モードを計測することができます。下図の橋梁模型のほか、盛土構造物や地下構造物を対象とした実験も行いうことも可能です。また、上部から撮影した映像を画像解析システムを用いて桁の2次元的な挙動を追跡することができ、橋梁が断層を跨ぐ角度によって、桁の変形モードと損傷パターンが異なることが分かりました。 ◆ 主 要 諸 元 <table border="1" data-bbox="327 694 925 817"> <tr> <td>〔载荷装置寸法〕</td><td>1300mm×650mm</td></tr> <tr> <td>〔最大変位〕</td><td>水平・鉛直方向 200mm</td></tr> <tr> <td>〔载荷速度〕</td><td>任意</td></tr> </table>	〔载荷装置寸法〕	1300mm×650mm	〔最大変位〕	水平・鉛直方向 200mm	〔载荷速度〕	任意
〔载荷装置寸法〕	1300mm×650mm						
〔最大変位〕	水平・鉛直方向 200mm						
〔载荷速度〕	任意						
	実験模型装置の概要 ※ 図中、縦・横のスケールは異なります。 ※※ 図中の数値は、模型上の寸法です。 5径間橋梁模型を用いた実験結果						
担 当 部 署	構造物技術研究部 基礎・土構造						

名 称	トンネル模型実験土槽	
概 要	トンネルと地盤との相互作用を実験するための土槽です。載荷はパソコンにより載荷板を制御することにより水平4方向から任意に最大5kgf/cm ² まで載荷可能です。また各壁面は平面ひずみ状態が保持されるよう堅固な構造となっています。実験に際しては供試体の結線、模型地盤の作成などの準備に時間を要するため、週単位で使用します。	
特徴・諸元	供試体が深さ方向の影響を受けないよう、供試体の長手方向を上下に設置することが特徴です。 ◆主 要 諸 元	
	〔土槽寸法〕 〔載荷板寸法〕 〔載荷方式〕 〔載荷圧力〕 〔ストローク〕 〔計測項目〕	750L×750W×450H 640W×450H 油圧シリンダによる応力制御、水平4方向任意 最大 5kgf/cm² 50mm 油圧シリンダ推力、載荷板部の土圧、載荷板変位
	 図1 装置概略図	
担 当 部 署	構造物技術研究部 トンネル	

名 称	トンネル覆工模型実験装置	
概 要	トンネル覆工の力学挙動を解明するために、載荷板で覆工供試体を直接押し込む変位制御方式の実験装置です。複線トンネル用と単線トンネル用の2種類の装置があり、いずれも周辺地盤との相互作用、ひびわれ進展、3次元挙動、脚部の沈下を表現でき、土圧の作用位置、覆工構造、地盤の剛性などをパラメータとする機能を有しています。	
特徴・諸元	①ばねで地盤をモデル化→覆工と地盤の相互作用を適切に表現 ②変位制御方式→ひびわれ発生後の覆工挙動を適切に表現 ③軸方向にもばねを設置→3次元挙動実験が容易に実施可能 ④装置が小形→多数の実験ケースを効率的に実施可能 ⑤欠陥覆工、変状対策工（裏込注入、内面補強工など）のモデル化が可能	
	◆主 要 諸 元	
	複 線 ト ン ネ ル 用	単 線 ト ン ネ ル 用
〔寸 法〕(cm)	W70×H70×L80	W90×H80×L110
〔模型縮尺〕	1/30	1/20
〔載荷部材数〕	11枚／断面×11断面＝121（許容載荷重：1tf／枚）	
〔載荷方法〕	手動またはモータ駆動 (0.02mm／stepより可能)	モータ駆動 (0.04mm／stepより可能)
〔地盤ばね〕	ばね定数＝10kgf／mm，200kgf／mm（その他選択可能）	
〔計測項目〕	載荷板反力、脚部反力、覆工変位、覆工ひずみ	
〔そ の 他〕	・側壁脚部沈下が可能	・側壁脚部沈下が可能 ・側壁形状（曲・直）の選択可能
	 	
担 当 部 署	構造物技術研究部 トンネル	

名 称	大型構造物疲労試験装置	
概 要	本試験装置は、橋梁や高架橋を構成する鋼部材やコンクリート部材などの疲労試験（繰返し荷重試験）を行い、それらの疲労耐力を求めるものです。試験体への繰返し荷重は2基のアクチュエータにより加えることができ、プログラムされた荷重波形を用いることができます。また、荷重を静的に荷重することも可能です。	
特 徴 ・ 諸 元	本試験装置は、2基のアクチュエータ（電子制御油圧サーボ式）と鋼製の反力フレームとで構成されています。荷重できる試験体の最大寸法は、幅2m×長さ約10m（支点間8.5m）×高さ1.4mです。アクチュエータの最大荷重能力は下記諸元のとおりですが、荷重波形は正弦波、矩形波、三角波のほか、プログラムした任意形状の波形を用いることもできます。 ◆ 主 要 諸 元	
	〔装置の寸法〕 〔アクチュエータ〕 最大加振力 最大変位 最大速度 周波数範囲 〔測定システム〕	幅2m×長さ11m×高さ5.5m 2基（以下の諸元は1台当たりの荷重性能） +500kN（圧縮）、-250kN（引張） ±100mm ±25cm/s DC～20Hz 80チャンネルの動ひずみアンプ、A/D変換装置を備え、測定データはパソコンに収録します。荷重荷重や試験体の変位やひずみの連続収録、任意設定荷重数間隔による自動測定収録が可能です。
	疲労試験により破壊した試験体 疲労による鋼材の破断面	
担 当 部 署	鉄道力学研究部 構造力学	