

水理工学実験装置

Fluid Mechanics

MEGACHEM

ここに紹介する水理工学実験装置は学生達の能力を最大限発揮させるために設計、製作されました。本製品群は単に諸原理を実験するのではなく、学生達が理解できるように考慮されており、この製品群全ての装置がグループ活動やクラスでのデモンストレーションに適した物となっています。ほとんどの装置が小型でコンパクトな設計になっており、実験場所と収納空間が節約できるだけでなく、使いやすく便利になっています。

貯水タンク、給水ポンプ、ドレイン、流量測定システムを備えたハイドロリックベンチ(H1、H1D)をさまざまな実験装置に接続して実験を進める事ができます。



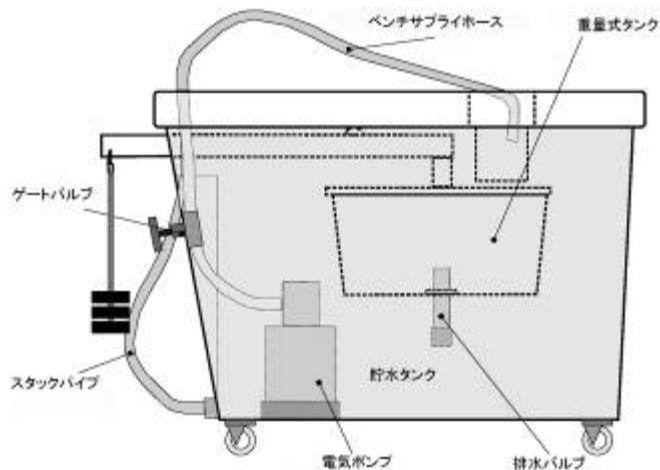
目次

品番	製品名称	ページ
H1	重量式ハイドロリックベンチ	3
H1D	容積式ハイドロリックベンチ	3
H1D/A	せき実験セット	4
H1D/B	アドバンスせき実験セット	4
H2	浮遊物安定性実験装置	16
H3a	圧力計補正実験装置	4
H4	オリフィスの流れ実験装置	10
H5	ベンチュリメータ実験装置	5
H6	せきによるオーバーフロー実験装置	5
H7	管摩擦損失実験装置	7
H8	ジェット流衝突実験装置	11
H9	ヘルショウ実験装置	12
H10	流量測定装置	5
H11	液体推力と圧力中心実験装置	16
H12	5M フローチャンネル(水路)	15
H13	渦流実験装置	11
H16	配管の圧力損失実験装置	9
H18	フランシスタービン実験装置	18
H19	ペルトンタービン実験装置	18
H23	2.5M フローチャンネル(水路)	14
H30	圧力測定実験装置	6
H31	水圧ラムポンプ実験装置	18
H32	直列と並列渦巻ポンプの動作特性実験装置	19
H33	オリフィスを通じた流れの縮流実験装置	11
H34	配管のエネルギー損失実験装置	9
H40	流量計の特性実験装置	6
H47	渦巻ポンプ実験装置	19
H83	2段渦巻ポンプ(直列と並列)実験装置	20
H215	レイノルズ数と遷移流実験装置	10
H311	液体の沈降特性実験装置	17
H312	浸透水の可視化実験装置	17
H313	降雨と流水シミュレーション装置	17
H314	流体物性と流体静力学実験装置	16
H400	キャビテーション実験装置	12
H408	配管の摩擦損失実験装置	8
MFP100	ユニバーサルダイナモメータ	20
MFP101	渦巻ポンプとタービン実験装置	20
MFP103	容積移送型ポンプ実験装置	22
TE58	水槽と貯水タワー実験装置	13
TE86	ウォーターハンマー(水撃)実験装置	13

H1 重量式ハイドロリックベンチ Gravimetric Hydraulic Bench

各装置への給水と排水、流量測定に必要な基本装置です。制御可能な給水システム、ドレインおよび流量測定システムを備えており、ベンチトップで実験を行う事ができます。このベンチは、コンパクトに軽量設計されており、さまざまな場所へ移動して、実験が可能です。重量式ハイドロリックベンチH1は水の重量と時間から流量を測定するシステムです。貯水タンク、重量式タンク、水循環用ポンプ(60L/Min)、おもり2Kg×6等で構成されています。

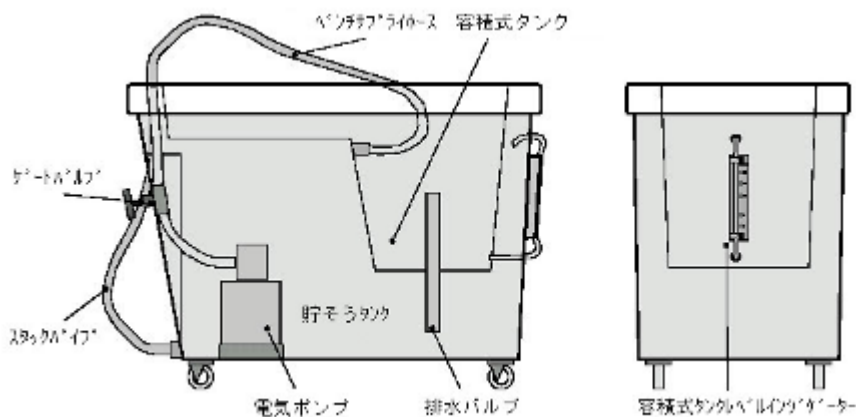
寸法・重量:1410L × 860D × 1260H mm 約70Kg(乾燥時)
電源 :AC100V、単相、0.22KW



H1D 容積式ハイドロリックベンチ Volumetric Hydraulic Bench

各装置への給水と排水、流量測定に必要な基本装置です。制御可能な給水システム、ドレインおよび流量測定システムを備えており、ベンチトップで実験を行う事ができます。このベンチは、コンパクトに軽量設計されており、さまざまな場所へ移動して、実験が可能です。容積式ハイドロリックベンチH1Dは水の容積と時間から流量を測定するシステムです。貯水タンク、容積式タンク、水循環用ポンプ(60L/Min)等で構成されています。

寸法・重量:1370L × 900D × 1340H mm 約65Kg(乾燥時)
電源 :AC100V、単相、0.22KW



H1D / A せき実験セット Set of Weirs

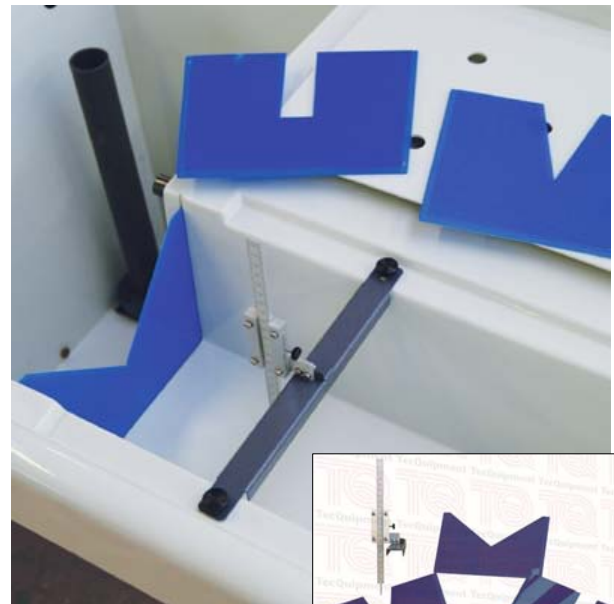
H1D/A せき実験セットには長方形とV型の2種のせきモデルとハイトゲージが含まれます。
容積式ハイドロリックベンチ H1D の上に直接取り付けて利用できます。

必須補助装置

容積式ハイドロリックベンチ **H1D**

推奨補助装置

アドバンスせき実験セット **H1D/b**



H1D(別売)取付け写真

H1D / B アドバンスせき実験セット Advanced Set of Weirs

アドバンスせきセット H1D/B には、台形せき、四角せき、広頂せきが含まれています。
容積式ハイドロリックベンチ H1D の上に直接取り付けて利用できます。



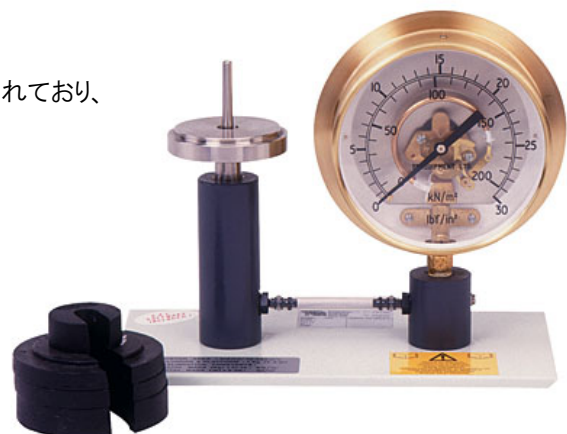
H3a 圧力計補正実験装置 Calibration of a Pressure Gauge

おもりを使ってブルドン管圧力計の校正を行います。
内部動作が学習できるようにスケルトン式のブルドン管圧力計が使用されており、圧力をかけて内部チューブが動くのを観察できます。

実験項目 : 加圧・減圧下での圧力計補正、真圧と表示圧の誤差 (ヒストリシス、摩擦抵抗、バックラッシュ、目盛り表示) ブルドン管メカニズムの学習

寸法 : 470L x 420D x 270H mm

重量 : 約 10Kg



H5 ベンチュリメータ実験装置 Venturi Meter

横型ベンチュリ管内($\phi 26 \rightarrow \phi 16 \text{ mm}$)の圧力分布を測定し実演する装置です。流量(最大流量 27L/Min)を測定しメーター係数を実験します。11本のマンメータチューブは上部ヘッドにつながり、付属された空気圧ポンプでマンメータ水頭レベルを調整できます。

実験項目 : ベンチュリ管に沿った静圧分布の測定、理論値と実験値の比較、流速の違いとメーター係数の測定。

寸法・重量 : 720L x 300D x 650H mm 約 11Kg

必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ H1 又は H1D



H6 せきによるオーバーフロー実験装置 Discharge over a Notch

種類の異なるノッチを使って流れを制御、水量を測定して分析します。

実験項目 : 角形とVノッチの実験、排出とヘッドの関係、ノッチに対する排出係数 Cd の測定

寸法・重量 : 920L x 620D x 520H mm 約 10Kg

必須補助装置

重量式ハイドロリックベンチ H1

推奨補助装置

アドバンスせき実験セット H1D/b

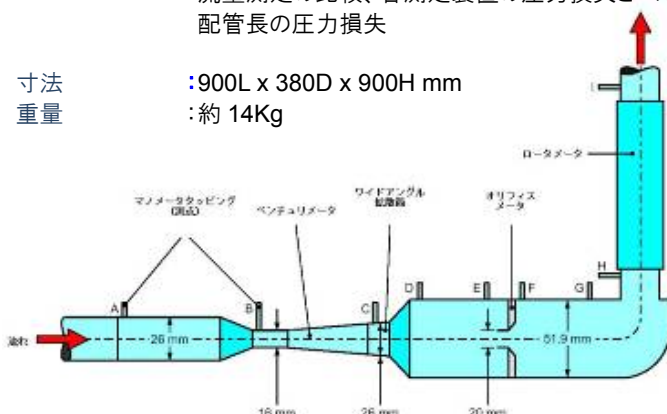


H10 流量測定実験装置 Flow Measurement

ベンチュリ管、オリフィス板、ロータメータを含めた種々の流量測定実験ができる装置です。同時に定常流のエネルギー方程式(ベルヌイ方程式)の応用を示す。マンメータを使用した各々の流量測定装置の摩擦抵抗を比較します。(最大流量 28L/Min)

実験項目 : 非圧縮性流体のベルヌイ法則の実験
ベンチュリオリフィスプレート/浮き子式面積流量計による流量測定の比較、各測定装置の圧力損失とエルボ配管長の圧力損失

寸法 : 900L x 380D x 900H mm
重量 : 約 14Kg



必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ H1 又は H1D

H30 圧力測定実験装置 Pressure Measurement Bench

圧力の測定方法による違いを比較するために使用されます。垂直マノメータと傾斜マノメータにより構成され、ゲージは圧力と真空測定をします。

ゲージとマノメータには各々接続する為の圧力ソケットがあり、注射器を利用して異なる接続を可能にする為T字継手とチューブが付属されます。

実験項目 :ブルドン管とマノメータによる圧力測定の比較、圧力計の補正、真圧とゲージ表示圧の誤差

寸法・重量 :1020L x 800D x 1010H mm 約 10Kg

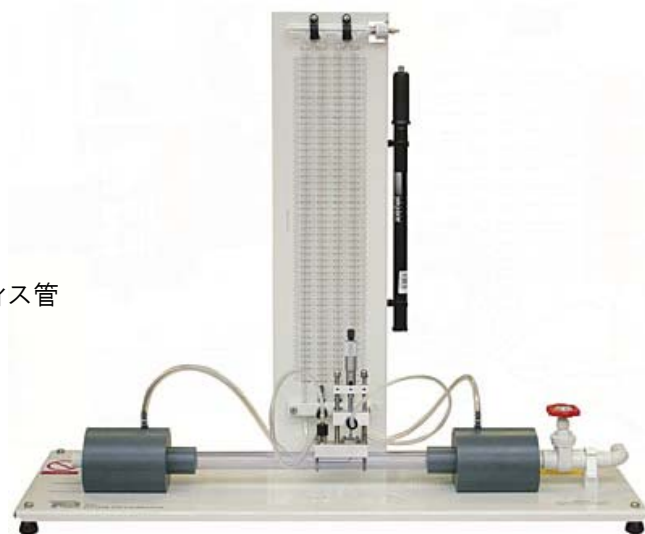


H40 流量計の特性実験装置 Flow Meter Calibration

各流量計の比較により、流量計の精度と使用法を検討する装置です。左側給水口と右側の流量調節バルブ、背面の多管式マノメータ(4本)で構成されています。

オプションのピトー管(H40a 右写真)、ベンチュリ管(H40b)、オリフィス管(H40c)、ノズル管(H40d)のいずれかを組付けて実験を行います。

実験項目 :流量計の精度、損失とk値、流量係数の校正
寸法・重量 :750L x 900D x 300H mm 約 8Kg(本体)



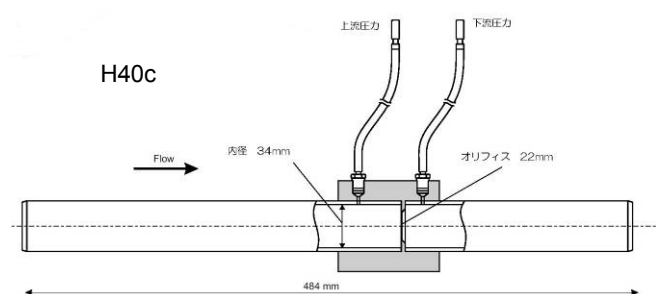
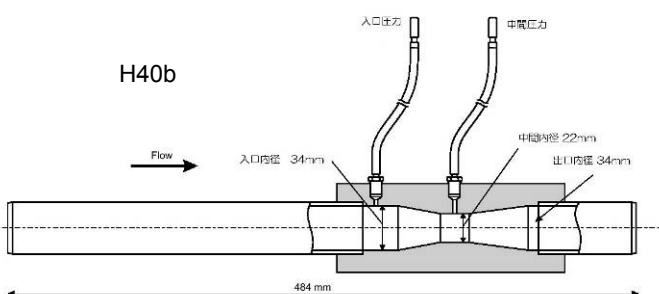
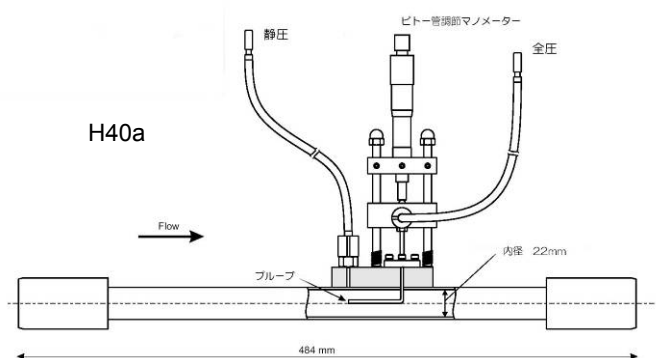
必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ H1 又は H1D

推奨補助装置

ピトー管	H40a
ベンチュリ管	H40b
オリフィス管	H40c
ノズル管	H40d

※実験を行うために、少なくとも1台を選んでください。



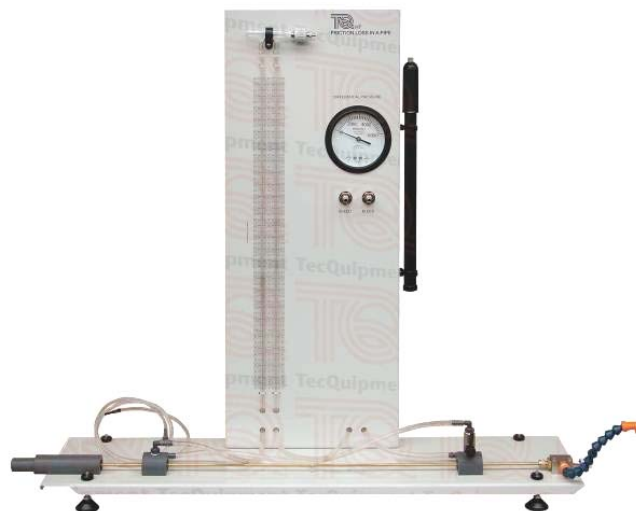
H7 管摩擦損失実験装置

Friction Loss in a Pipe

横型の小口径のパイプ(φ3x524Lmm)の摩擦損失を測定し、層流と乱流の範囲を通して臨界流量遷移点と臨界レイノルズ数の決定を行います。

ベースプレートに小径の試験パイプが取り付けられています。水は左側(上流)から試験パイプに入りその反対側(下流)から出て行きます。下流端に精密なニードルバルブがあり、そのパイプを通過する流量を正確にコントロールすることができます。

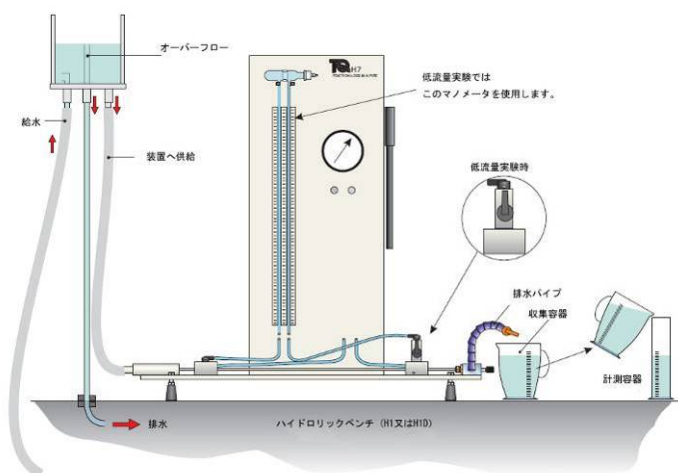
低流量時では差圧を読み取る U 字管水マノメータを利用し、高流量時では高圧用の差圧ゲージを利用します。



差圧ゲージは自動的に mm 単位の水の h_1 と h_2 の差 (Δh) を表示します。

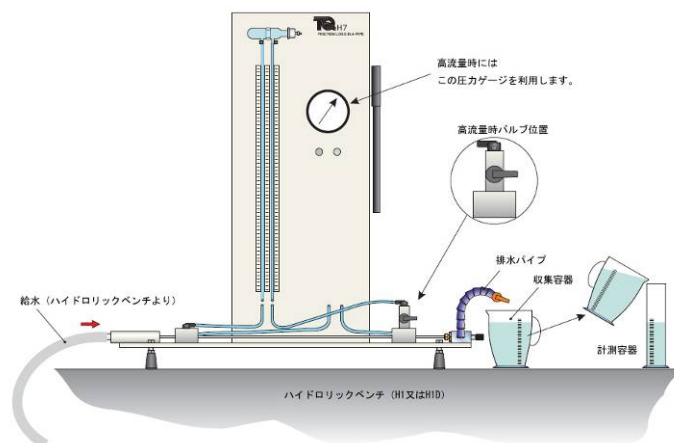
この装置は水供給源となる H1、H1D ハイドロリックベンチ(別売)に取り付けて実験を行います。ハイドロリックベンチ無に、既存の給水を直接接続することができます。

付属の高架タンクはハイドロリックベンチに取り付けられる様に設計されていますが、工夫次第で壁面等に取り付けることも可能です。



低流量実験状況図

H1D ハイドロリックベンチ(別売)に取付けられています。



高流量実験状況図

H1D ハイドロリックベンチ(別売)に取付けられています。

実験項目 層流から乱流への移り代わり、抵抗の法則を実演し計測します。
臨界レイノルズ数(R)の決定

寸法・重量 メインユニット:L1000 x D200 x H800mm、質量 6kg
高架タンク:H400mm×外径 250mm タンク、オーバーフローパイプ 800mm、サポートパイプ 800mm

試験パイプ 内径(公称): 3.0mm
公称断面積: 7.06mm²
圧力孔間距離: 524mm

水マノメータ 0 から 530mm(水柱で)
差圧ゲージ 0 から 6000mm(水柱で)

必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ

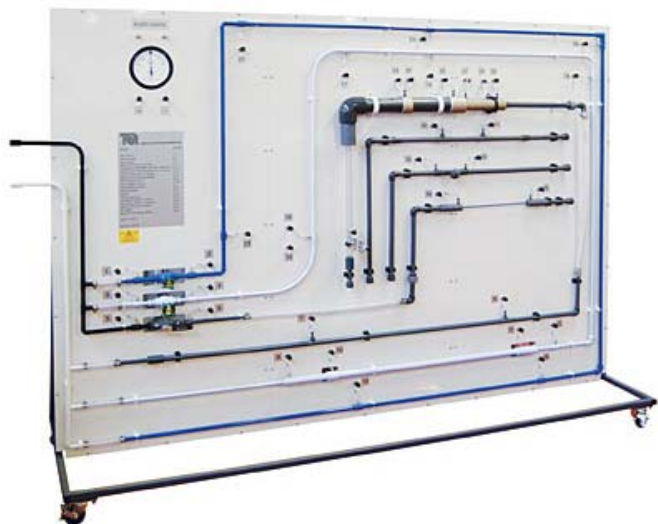
H1 又は H1D

H408 配管の摩擦損失実験装置 Fluid Friction Apparatus

流量の測定技術、さまざまな管や継手の圧力損失について実験する装置です。計器、直管、曲がり管部品を含んだ 3 種類の水路を利用して、各部品の特性をマンメータセットと差圧計を使用して調査、比較します。

流量測定計器で一般的な測定方法、ベルヌーイ定理の応用を学ぶと共に、ベンチュリ計とオリフィス板それぞれの損失を比較し、急拡大部の損失も求めます。

装置内にはピトー管もあり、管直径内を動かして速度プロフィールと流量係数を求めることができます。



配置参考写真

(写真にはハイドロリックベンチ H1 が含まれています)

構成

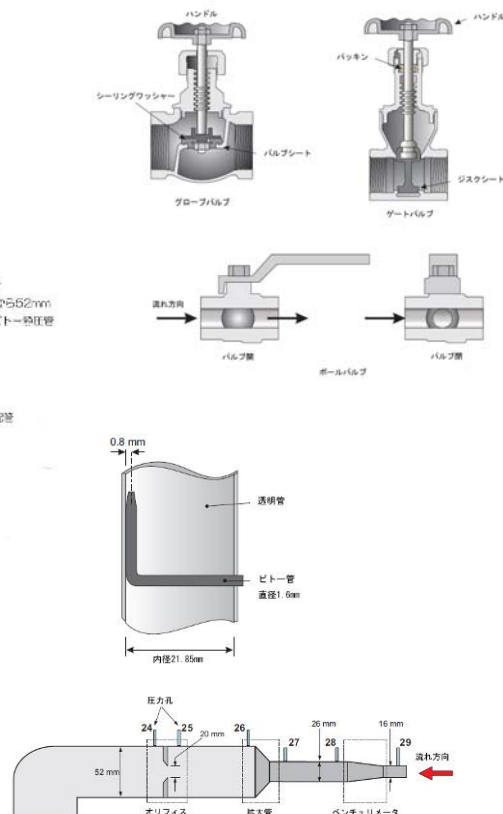
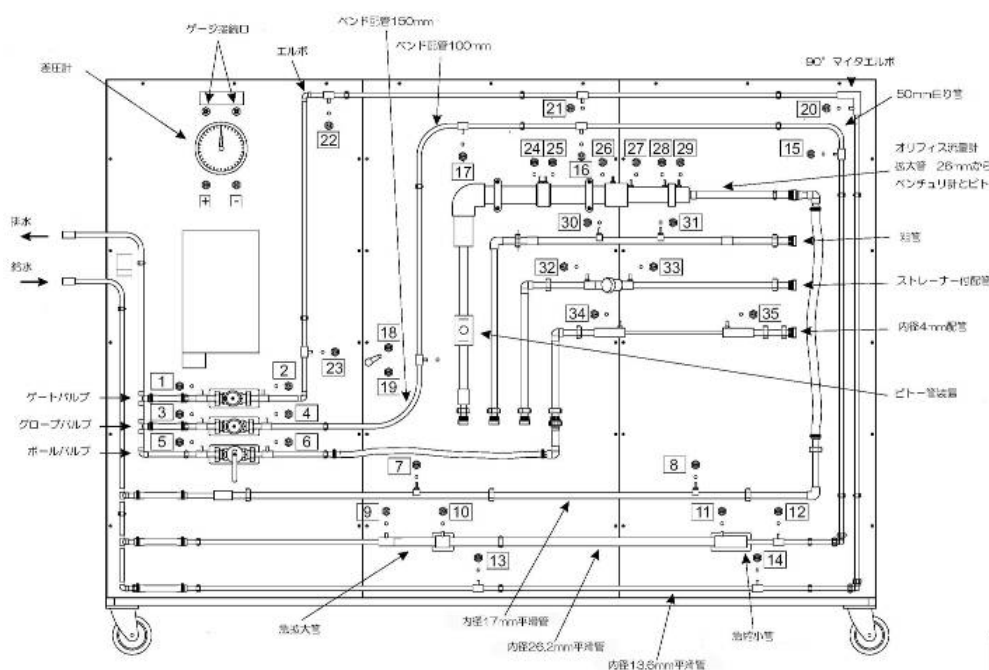
- 平滑管: $\phi 17\text{mm}$, $\phi 13.6\text{mm}$, $\phi 26.2\text{mm}$, $\phi 4\text{mm}$
- バンド: 50R, 100R, 150R, 90°, 90°マイタバンド
- エルボ: 径 13.6R
- 急拡大管: 13.6-26.2mm, 26-52mm
- 急縮小管: 26.2-13.6mm
- オリフィス径: $\phi 20\text{mm}$
- ベンチュリ管内径: $\phi 16$ -26mm
- 人工的に粗らした管: $\phi 17\text{mm}$ 、有効 $\phi 14\text{mm}$
- インラインストレーナ: 2 種類
- バルブ種類: ゲートバルブ、グローブバルブ、ボールバルブ

本体寸法 : 2500L x 1000D x 1900H mm
本体重量 : 約 130Kg
マンメータ寸法 : 500L x 600D x 1700H mm
マンメータ重量 : 約 27kg
付属品 : 計測用シリンダ、接続チューブ x6 本

必須補助装置

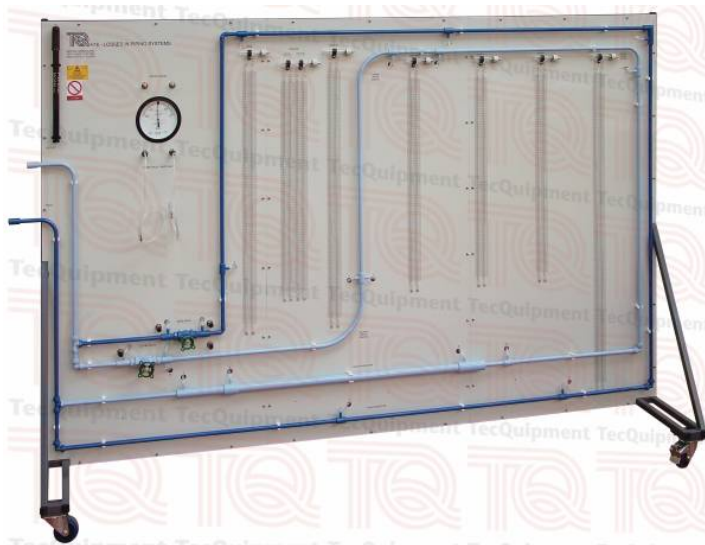
重量式又は容積式ハイドロリックベンチ **H1** 又は **H1D**

【装置構成図面】



H16 配管の圧力損失実験装置**Losses in Piping Systems**

家庭用セントラルヒーティングシステムに使用されているような種々の管径を持つパイプの圧力損失について実験します。変化に富むベント、バルブや膨張、収縮機構を持つ2系列の配管回路があり、一方の系の弁を閉じて個々に実験ができます。



構成 : 直管、急拡大管、急縮小管、異なる半径の曲り管、90°マイタバンド、バンド、ゲート弁、グローブ弁

寸法 : 2570L x 680 x 1880Hmm

重量 : 約 127Kg

必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ **H1** 又は **H1D**

推奨補助装置

粗管 **H16P**

H34 配管のエネルギー損失実験装置**Pipework Energy Losses**

3種類の曲がり配管、膨張と収縮配管のエネルギー損失を比較する装置です。多管式マンメータと水量調節バルブで構成されています。

実験項目 : 各種配管のエネルギー損失比較
 90度マイタエルボ
 小径90度エルボ(半径14mm)
 大径90度エルボ(半径45mm)
 急膨張部(内径22.5/29.6mm)
 急収縮部(内径29.6/22.5mm)

寸法・重量 : 1000L x 400D x 800H mm 約 6.5Kg

必須補助装置

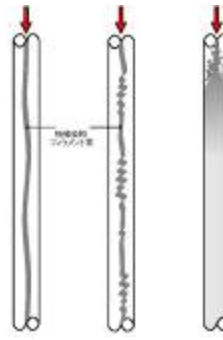
重量式又は容積式ハイドロリックベンチ **H1** 又は **H1D**



H215 レイノルズ数と遷移流実験装置 Reynolds Number and Transitional Flow

流れを制御するヘッドタンクとガラス管、染料噴射装置で構成されています。染料によって流れの挙動を観察し、層流から乱流へ変わるとき何が起こるかを実験します。遷移流における臨界レイノルズ数を求めて計算値と比較検討します。

ヒーターモジュール(オプション)を使用して、温度と粘度を変えた実験もできます。



実験項目 : 層流から乱流への遷移流の決定、遷移流レイノルズ数の決定とその結果の比較、粘度・温度の変化によるレイノルズ数への影響

寸法・重量 : 700L x 400D x 1500H mm 約 21Kg
ヒーターモジュール: 325L x 425D x 225H mm

推奨補助装置

ヒーターモジュール **H215a**
最大 45°C 電源: AC200V 35A 単相

H4 オリフィスの流れ実験装置 Flow through an Orifice

断面積、流速、流量の係数としてオリフィスを通した流れの解析を行います。円筒形のガラス製タンクとオリフィスで構成され、オリフィスを通した水頭の状況が観察でき、積分型ピトー管でジェット流の水頭とその範囲を測定します。オプションとして種々のオリフィスが用意されています。

実験項目 : 収縮と速度係数の決定そして流量係数の計算、測定した流量係数と計算値との比較、レイノルズ数に影響する流速の範囲 各種のオリフィスの特性実験

寸法・重量 : 720L x 520D x 470H mm 約 11 Kg
付属品 : 2種類のスタンダードオリフィス

必須補助装置

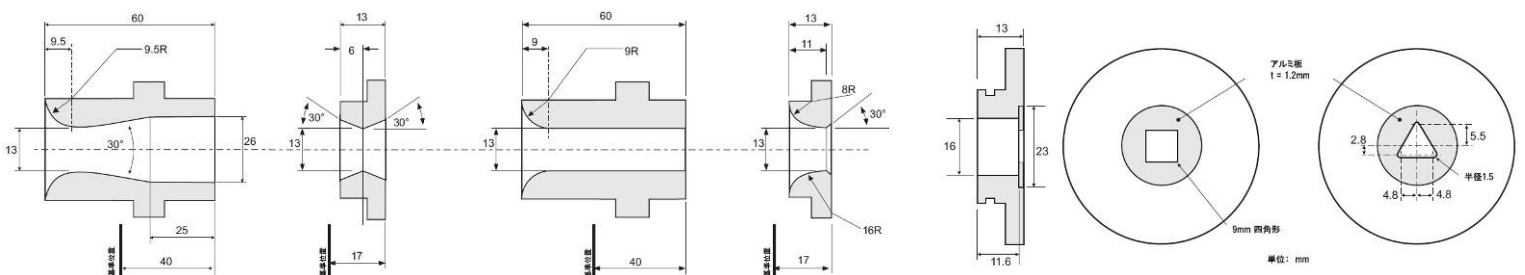
重量式又は容積式ハイドロリックベンチ **H1** 又は **H1D**

推奨補助装置

異種オリフィスセット(ノズル) **H4a**

上記は 4 種の異なる長さ(口径は同じ)のオリフィス

三角形と四角形オリフィス **H4b**



H8 ジェット流衝突実験装置**Impact of a Jet**

透明のガラスシリンダーを通して急激で正確なバランスの高速ジェット水流が試験片にヒットする様子が観測でき、その力を測定します。円錐曲板 H8a(120°)と斜角板 H8b(30°)がオプションとしてあります。ジェットで衝撃を加えた種々の面の力を測定してジェット衝撃問題を解くための運動量の法則を理解します。

実験項目 : 平板の衝撃力の測定と運動力変化の比較、半球型板への衝撃力と運動量の変化の比較、傾角板への衝撃力、円錐曲板への衝撃力

寸法・重量 : 520L x 470D x 720H mm 約 11.2Kg

必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ H1 又は H1D

推奨補助装置

120°円錐(コニカル)プレート H8a

30° アングルプレート H8b

**H33 オリフィスを通した流れの縮流実験装置****Jet Trajectory and Flow Through an Orifice**

縦型と横置き型の精度の高いオリフィス板とノズルを通る流れを解析します。流れの縮小、速度、排出量を実験し、種々な吐出特性とレイノルズ数の影響を見出し、ジェット軌跡をプロットします。

実験項目 : 流れ縮小・速度係数の測定と吐出係数の計算
流速の測定による吐出係数と計算値の比較
レイノルズ数への影響
縦型・横型設置のオリフィスの吐出特性

寸法・重量 : 1000L x 320D x 680H mm 約 11Kg

必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ H1 又は H1D

**H13 渦流実験装置****Vortex Apparatus**

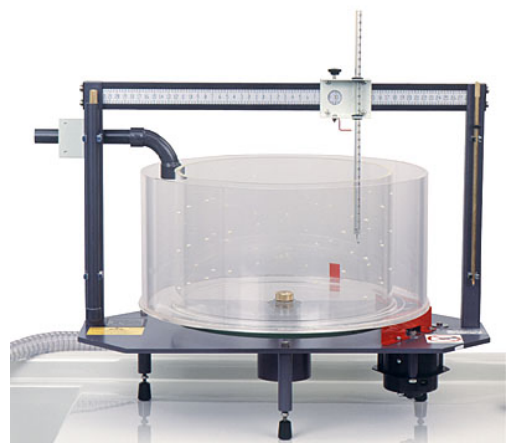
様々なタイプの渦を作る透明容器です。自然渦流、強制渦流を作り出し、形状や運動を観察して実験します。

実験項目 : 自然・強制渦流の表面状況、強制渦流の全頭圧、理論値と実験値の比較

寸法・重量 : 600L x 400D x 480H mm 約 23Kg

必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ H1 又は H1D



H9 ヘルショウ実験装置

Hele-Shaw Apparatus

ポテンシャル流の可視化実験装置です。フローパターンは着色水流で作成し、各種形状周りの流れのパターンを学習します。さまざまなモデルを作って実験することも可能です。

実験項目 : 規則正しい流れの源とシンク
円柱周りの流れ、翼形周りの流れ、
流路・土手のある流れ等

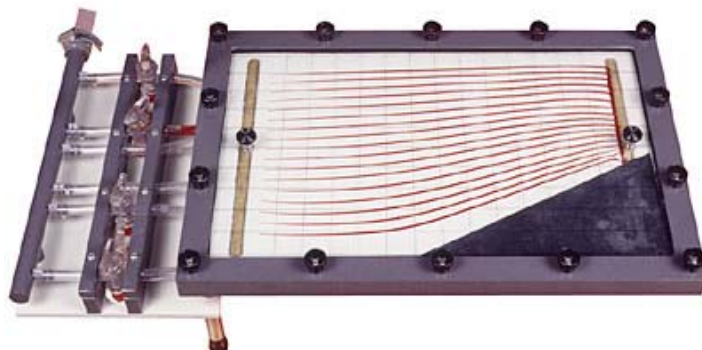
寸法 : 720L x 520D x 470H mm

重量 : 約 15Kg

推奨補助装置

水供給用高架タンク H9a

壁面固定用のタンクで流量制御バルブが付いています。



H400 キャビテーション実験装置

Cavitation Demonstration Unit

ポンプやタービンで発生するキャビテーションの原因、現象を効率的に実験するための装置です。

透明窓で特別に製作されたベンチュリ管により、キャビテーションが発生する様子を容易に観察でき、理論と実験からキャビテーションがどのように始まるか理解できます。

装置は水槽、電動ポンプ、流量調整バルブ、流量計、圧力計×2(ベンチュリ上流と絞り部)、ベンチュリ管(透明窓)で構成されています。

推奨補助装置

ストロボスコープ ST1

実験項目 : ベンチュリの流れと圧力
異なる流量下におけるキャビテーションの実験
キャビテーションの発生の予測

寸法・重量 : 1280L x 600D x 1840H mm 約 100Kg

ポンプ流量 : 約 80L/min

ポンプ電力 : 1kW

水槽容量 : 最大 80L

モータ出力 : 3000 rpm/min 時で 0.75kW

電源 : AC100V/9A 60Hz 又は AC200V/4.5A 50Hz



ベンチュリ管内のキャビテーション

TE58 水槽と貯水タワー実験装置 Model Reservoir and Surge Tower Apparatus

水力発電所、貯水場や河川の水位などの調整を模擬実験するための装置です。メイン装置と電気ボックスからなり、電気ボックスは水位トランスデューサx2、オシロスコープ、プリンタに接続されます。

上段の水槽へ供給された水は、刃形せきを通過し、シュートを通して下段の水槽に入ります。下段の水槽にはオーバーフローがあり、出口(ラップ口)は曲管に繋がっています。

水は曲管から貯水タワー(透明サージタワー)、続いて2つのバルブへと流れて行き透明な貯水タワーは水の挙動を観察します。バルブは水の流れを調整し、他方のバルブは水流にサージを発生し、トランスデューサは水槽と貯水タワーの水位を測定します。

必須補助装置

マルチメーターx2	AVO2
オシロスコープ(2現象)	H405a

実験項目 :貯水・流出調節用水槽の利用法
分配管システム特性の研究
水位トランスデューサの計測
堰の計測
水槽の出水と流入との関係
水位図と出水経路

寸法・重量 :1650L x 1200D x 2450H mm 約 190Kg(水無)
水槽:900L x 900D x 300H mm
貯水タワー:φ63 x 1800L mm

電源 :AC100~240V 50/60Hz
給水設備 :50L/min(0.5bar)以上



TE86 ウォーターハンマー（水撃）実験装置 Water Hammer Apparatus

ポンプや水力タービン設備で生じるウォーターハンマーやキャビテーションの重大性を理解するための実験、実演装置です。長さ 60M のコイル状銅管、ソレノイドバルブ、圧力測定器、流量測定用ロータメータで構成されています。発生した圧力をオシロスコープ(別売)で観察することもできます。

推奨補助装置

オシロスコープ(2現象)	H405a
--------------	-------

実験項目 :水中の衝撃波測定、水中の音速測定。
仕様 :配管長さ 60M、配管内径 12.7mm、配管厚み 1.2mm

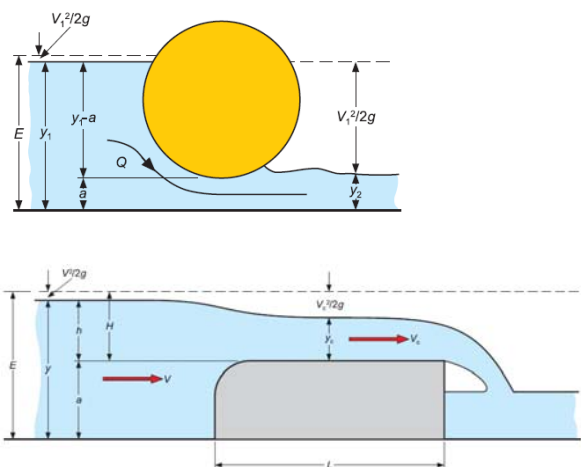
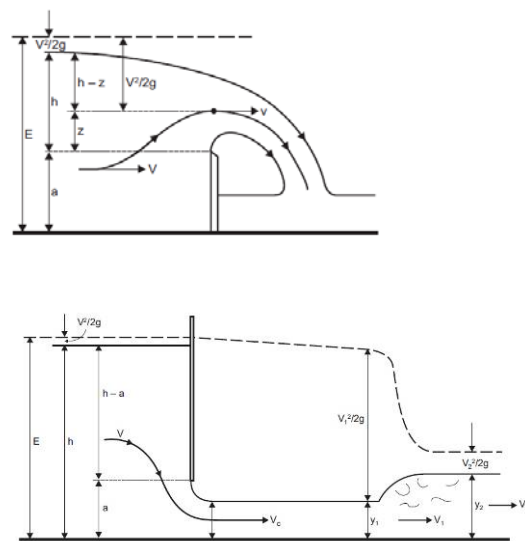
寸法・重量 :700L x 950D x 1000H mm 約 90Kg
電源 :AC110V~AC240V 50/60Hz
給水設備 :最小 5L/min 3bar



H23 2.5M フローチャンネル (水路)

2.5-Metre Flow Channel

本装置は透明アクリルとアルミ製で、ゲート、せき、ブロックが付属された傾斜可能な 2.5M 水路です。容積式ハイドロリックベンチ H1D(別売)と組合せて使用します。



参考写真
(写真にはハイドロリックベンチ H1D が含まれています)

実験項目 :放水路とドラムゲートの実験(跳水、比エネルギー、流量係数)
刃形せきとクランプせきの水頭と流量実験
角型・半円型広頂せきを使用した実験とせき形状を変えることによる効果
ベンチュリ水路実験

寸法 :2500L x 1400D x 400H mm

重量 :約 60Kg

実験範囲 :2500L x 55D x 120H mm

勾配範囲 :約 1/100 勾配

付属品 :深さゲージ x2、ゲート、刃形せき(ナツプ調整バルブ付)、広頂せき x2、シリンダゲート、クランプせき、ベンチュリフリューム

必須補助装置

容積式ハイドロリックベンチ

H1D

H12 5M フローチャンネル (水路)

5-Metre Flow Channel



水路(4870Lx75Wx175Hmm)には上流端部に T 型フレーム、下流(検量タンク)側に傾斜調節装置があります。

下流の給水・測定(重量式)システムはポンプ(最大流量 120L/Min)で上流へ水を汲み上げます。

水路に組込むモデルには各種せき、放水路、水路モデルが含まれています。モデル周りの圧力を測定するためのピトー管が含まれています。



本体寸法	: 5300L x 800D x 1600H mm
本体重量	: 約 340Kg
実験範囲	: 4870L x 75D x 175H mm
最大流量	: 約 120L/min
勾配範囲	: 約 1/100 勾配
貯水槽	: 180L(循環式水槽)
計測タンク	: 80L(重量計測式)
付属品	: 深さゲージ x2、ゲート x2、刃形せき(ナップ調整バルブ付)、広頂せき x2、ベンチュリフリューム
電源	: AC100V/13A 又は AC200V/7A 50/60Hz

推奨補助装置

シリンダゲート	H12a
ラジアルゲート	H12b
クランプせき	H12d
フラットエプロンとジャンプ付放水路	H12e/f
流線型ハンプ	H12g
パーシャルフリューム	H12h
橋脚構造	H12j

粗床(2種類)	H12k
サイホン放水路	H12L
柱の振動	H12m
波発生器とビーチ	H12n
排水路	H12p
フロースプリッタ	H12v



H12a



H12b



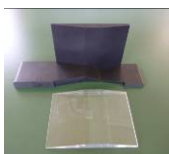
H12d



H12e/f



H12g



H12h



H12j



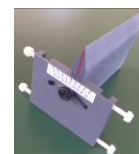
H12L



H12m



H12p

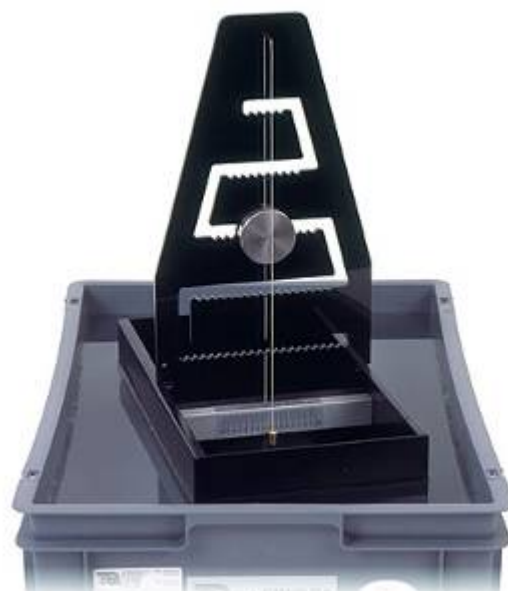
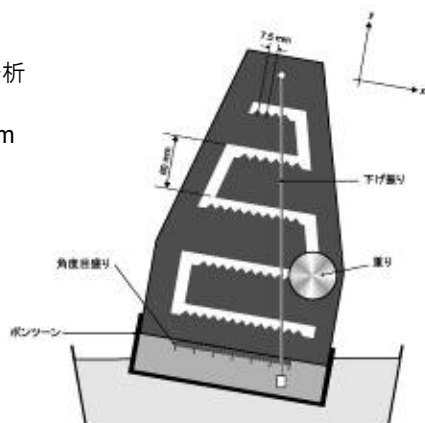


H12v

H2 浮遊物安定性実験セット Stability of a Floating Body

浅い水槽に浮遊するポンツーン(箱船)。
学生達はその重心を変えたり傾けて、図形解析を行います。

- 実験項目 : 傾心高さ、傾心起点
重心を変えた傾斜角の分析
実験値と計算値の比較
- 寸法 : 650L x 450D x 350H mm
- 重量 : 約 5Kg



H11 液体推力と圧力中心実験装置 Centre of Pressure

ピボット支持された透明プラスチックの容器で、全体あるいは一部を沈めた平面による液体推力を測定して圧力中心を求め、理論的計算値と比較します。実験の範囲は傾斜度を自在に変えて行います。コンパクトな自立形で、特にクラスルームのデモンストレーションに向いています。

- 実験項目 : 浸漬の深さの違いと垂直平面による圧力の中心
浸漬深さの違いと傾斜角における平面圧力の中心
実験データと推測理論計算値との比較

寸法・重量 : 650L x 450D x 350H mm 約 6Kg



H314 流体物性と流体静力学実験装置 Hydrostatics and Properties of Fluids

広範囲な実験とデモンストレーション用の自立型可搬式装置です。密度、比重、パスカルの原理、浮力と安定性、圧力測定等を含みます。

- 実験項目 : 流体の密度と比重、比重計の原理と使用方法、チューブと平板間の毛細現象、球落下法による粘度の測定、パスカルの法則実験、バーニア・フックによる流体レベルの測定、アルキメデスの法則と浮揚の実験、浮遊物体の傾斜高さで復元力、平面の圧力中心とフォースの測定、水銀バロメーターの原理等。

寸法 : 1700L x 750D x 1700H mm

重量 : 約 120Kg

必須補助装置

水銀 約 1kg(マノメータ用)

メガケム社からの水銀供給はできません。

推奨補助装置

表面張力バランス H314a

張力測定のためのスケールとポインタ付計測器

ヘーラーチューブ装置 H314b

液体の比重を測定する装置(対水)



H311 液体の沈殿特性実験装置

Liquid Sedimentation Apparatus

5本の透明プラスチック製の沈殿コラムから構成されます。背板は半透明ガラスでコラム内での沈殿の様子がよく見られるようにバックライトがついています。

浮遊固体の沈降特性と粒子の大きさがはっきり分かり、学生実験や教室でのデモンストレーションに向いています。

実験項目	:異なる沈殿物の沈殿特性の比較、沈殿特性と濃度との関係、沈殿特性と境界(壁)の影響、流速分布曲線の検討、凝集と浮遊の検討、流体沈殿による粒子サイズのカテゴリ。
寸法	:760L x 430D x 1140H mm
重量	:約 50Kg



H312 浸透水の可視化実験装置

Permeability Tank

透過性媒体内の流れを可視化し、測定するための装置です。流れを観察するための180mm幅ガラス水槽、可視化用染料インジェクタ、水位観察用ピエゾメータ14ヶ所により圧力分布を観察します。シートパイル、不透水性ダム、ビル基礎等の測定に利用します。

推奨補助装置

浸透媒体 H312a

洗い砂 0.5mm~1.5mm

実験項目	:構造物の浸透研究。フローネットの構築と浸透係数の測定 シートパイル下部の流れ実験と"パイピング"が生じる臨界浸透力の測定 浸透性ダムの浸透流。水平流れ時の水位降下(川や井戸の地下水流シミュレーション) ビル基礎等の構造物に及ぼす隆起圧力の測定。浸透、排水に関する総合的研究
寸法・重量	:2450L x 700D x 1500H mm, 約 230Kg 水槽:1500L x 180D x 500H



H313 降雨と流水シミュレーション装置

Hydrology Apparatus

陸地上の水特性、現象、分布等の水文学研究用に開発されたシミュレーション装置です。浸透流域を形成するためのステンレス水槽(200L)、傾斜調整ジャッキ、降雨用スプレインゾルx8ヶ所、地下水位観察用ピエゾメータ20ヶ所、貯水タンクと高圧ポンプ、流量計で構成されています。又流去水は近接した堰によって測定します。降雨量と傾斜を調整して、さまざまな環境における、流域影響、掘削場所に於ける流水、川の沈殿物、島の流水、橋脚周りの侵食等のシミュレーション、降水量と流去水の調査を実験します。

推奨補助装置

浸透媒体 H313a

洗い砂 0.5mm~1.5mm

実験項目	:さまざまな傾斜面に於ける乾燥、飽和、不透流域での降雨と流出量との関係。 入量が流出水位に及ぼす影響。1ヶ所排水時(井戸)と近接2ヶ所排水時の地盤沈下の理論的相互作用比較。 閉じ込められた帯水層の井戸からの流れ。 降雨中の島(模擬)での流れ。 川(模擬)の沈殿物の移動と曲流。橋脚(模擬)周りの侵食。 推奨媒体: 洗浄砂、粒子の大きさは0.5mmから1.5mm
寸法・重量	:2400L x 1080D x 2050H mm 作業エリア:2000L x 1000D x 180Hmm 約 450Kg
電源	:AC110V 10A 又はAC230V 5A



H18 フランシスタービン実験装置

Francis Turbine

最大回転数約 1100rpm、流量約 60L/min(ヘッド 15M)、
最大効率 35%、最大出力約 3W、最大吸入圧力 0.3 バール
外側にあるレバーを操作してガイドベンの角度を変えて実験できます。

寸法・重量 :400L x 360D x 700H mm 約 11Kg

必須補助装置

容積式ハイドロリックベンチ **H1D**

光学式タコメーター(手持式) **OT1**

測定範囲 3~9999RPM LED 表示器付

推奨補助装置

ストロボスコープ **ST1**

毎分 60~7,500(FPM)のフラッシュ

電源:AC100V 寸法:320 x 260 x 280 mm 5Kg



H19 ペルトンタービン実験装置

Pelton Turbine

ペルトンホイールの作動は透明な窓を通して観察でき、タービン操作と動作特性を
実験できます。水の流れをバルブ制御し、機械的に負荷をかけて動力の測定をします。

実験項目 :ノズル位置とスピードに対する圧力/流量/トルク/動力の実験
流体動力が機械動力に変換される効率

寸法・重量 :570L x 370D x 340H mm 約 10Kg

必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ **H1** 又は **H1D**

光学式タコメーター(手持式) **OT1**

測定範囲 3~99.999RPM LED 表示器付

推奨補助装置

ストロボスコープ **ST1**

毎分 60~7,500(FPM)のフラッシュ

電源:AC100V 寸法:320 x 260 x 280 mm 5Kg



H31 水圧ラムポンプ実験装置

Hydraulic Ram Pump

この面白いポンプはウォーターハンマー効果をポンプ作動に利
用しています。装置は自立形でヘッダー、圧力計付き空気槽、
配管等が含まれていますが、ヘッダーは
2mの高さに設置する必要があります。

寸法・重量 :900L x 600D x 500H mm 約 15Kg

必須補助装置

容積式ハイドロリックベンチ **H1D**



H32 直列と並列渦巻ポンプの動作特性実験装置 Series and Parallel Pump Test Set

この装置は、渦巻ポンプを直列や並列で作動させた時の動作特性を実験する装置です。パイプとバルブによって相互接続された同型の渦巻ポンプとブルドン管圧力計で構成されています。H1 又は H1D ハイドロリックベンチ(別売)と組合せることで、水の供給と流量を測定します。

必須補助装置

重量式又は容積式ハイドロリックベンチ **H1 又は H1D**

実験項目 : 単一の渦巻きポンプ性能、同型ポンプ 2 台の並列動作特性
同型ポンプ 2 台の直列動作特性
並列ポンプ 2 台を異なる速度で作動した時の動作特性
直列ポンプ 2 台を異なる速度で作動した時の動作特性

寸法・重量 : 520L x 460D x 700H mm 約 25Kg
付属品 : 2mパイプ 2 本、ゲートバルブ 2 個
電源 : AC230V 2A 単相又は三相 50/60Hz



H47 渦巻ポンプ実験装置 Centrifugal Pump Test Set

VDAS

渦巻きポンプの動作特性を広範囲に実験、研究するための装置です。速度可変 DC モータがポンプを作動し、水槽から水を汲み上げます。水はストレーナとバルブ、ベンチュリ管を経由して水槽へ戻る循環式装置です。

ポンプの回転速度と駆動トルクがデジタル表示され、ベンチュリ管の差圧によって流量を測定します。バルブを調整して動作条件を変えた実験が可能です。

入口と出口圧力、ベンチュリ管の差圧を表示するために、アナログ式圧力計 AP1(別売)又はデジタル式圧力計 DP1(別売)が必要となります。

データ自動収集システム VDAS(別売)を使用して、PC 上でリアルタイムにデータを収集、観察することができます。

必須補助装置

圧力表示器(アナログ式) **AP1**
又は(両方使用も可)

圧力表示器(デジタル式) **DP1**

推奨補助装置

データ自動収集システム **VDAS-F**

※PC は含まれておりません。



※上記写真は AP1,DP1,VDAS-F のオプションが含まれています。



AP1



DP1



VDAS-F

実験項目 : 渦巻きポンプの広範な実演と研究、渦巻きポンプの動作特性
無次元動作特性、ベンチュリ管による流量測定、キャビテーションの実演

寸法・重量 : 1200L x 600D x 1600H mm 約 110Kg
ポンプ流量 : 約 2.2 L/s
最大吐出圧力 : 120 kPa
最大回転速度 : 3000 rev/min
モータ出力 : 3000 rpm/min 時で 0.75kW
電源 : 240V/13A 50Hz 単相又は、220V/13A 三相 60Hz



VDAS-F 付属ソフト画面

H83 2 段渦巻ポンプ（直列と並列）実験装置 Two-Stage (Series and Parallel) Pumps

VDAS

渦巻ポンプを 1 台又は、2 台（直列又は並列に接続）使用し、動作特性を広範囲に実験、研究するための装置です。



速度可変 DC モータ 2 台がそれぞれのポンプを動作し、水槽から水を汲み上げます。水はストレーナとバルブ、ベンチュリ管を経由して水槽へ戻る循環式装置です。

近接センサ、ロードセルにより、各ポンプの回転速度と駆動トルクをデジタル表示します。
流量はベンチュリ管の差圧によって測定します。

各ポンプは、専用のモータと制御 BOX でコントロールされますので、それぞれのポンプ速度を変えて実験を行うことが可能です。

バルブを調整して動作条件を変えた実験を行います。
入口と出口圧力、ベンチュリ管の差圧を表示するために、アナログ式圧力計 AP2(別売)又はデジタル式圧力計 DP1(別売)が必要となります。

データ自動収集システム VDAS(別売)を使用して、PC 上でリアルタイムにデータを収集、観察することができます。

必須補助装置

圧力表示器(アナログ式) AP2
又は(両方使用も可)

圧力表示器(デジタル式) DP1

推奨補助装置

データ自動収集システム VDAS-F

※PC は含まれておりません。



VDAS-F
付属ソフト画面



AP2

実験項目 : 渦巻きポンプの広範な実演と研究、渦巻きポンプの動作特性、無次元動作特性
ベンチュリ管による流量測定、キャビテーションの実演、直列渦巻ポンプの動作、並列渦巻ポンプの動作

寸法・重量 : 1700L x 600D x 1600H mm 約 160Kg
 ポンプ流量 : 約 2.2 L/s
 最大吐出圧力 : 120 kPa
 最大回転速度 : 3000 rev/min
 モータ出力 : 3000 rpm/min 時で 0.75kW
 電源 : 240V/13A 50Hz 単相x2 口又は、220V/13A 60Hz 三相x2 口

MFP100 ユニバーサルダイナモメータ Universal Dynamometer

VDAS

電気式ダイナモメータとモータ制御ユニットのセットです。

紹介されるさまざまな実験装置に組み込み、可変モータとして動力を供給すると共に、軸速度と軸トルクを測定、モータ制御ユニットにデジタル表示します。

各装置への接続はラバー付きカップリングで容易に行うことができます。制御ユニット前面には、モータ起動、停止、速度コントロールがあります。

データ自動収集システム VDAS(別売)を使用して、PC 上でリアルタイムにデータを収集、観察することができます。

寸法・重量

モータ制御ユニット : 350L x 340D x 450H mm 約 12Kg
ダイナモメータ : 410L x 350D x 280H mm 約 30Kg

モータ出力 : 1.5kW
トルク測定 : ロードセル デジタル表示(単位:Nm)
速度測定 : 誘導センサ デジタル表示(単位:rev/min⁻¹)
軸出力 : 速度とトルクの読値より計算(単位:W)
電源 : AC200V/20A 50/60Hz



MFP101 渦巻ポンプとタービン実験装置 Centrifugal Pump Module

VDAS

渦巻ポンプの性能、特性を解析するための実験装置です。バルブを調整して、渦巻ポンプの動作状況を広範囲に変えることができます。水槽、渦巻ポンプ、ベンチュリ流量計、電子式圧力計(ポンプ出入口)で構成され、流量と各圧力はデジタル表示されます。

ポンプの動力源となるユニバーサルダイナモメータ MFP101(別売)は、モータの軸速度、軸トルクを測定し、モータ制御ユニットにデジタル表示されます。

その他オプションとして、ペルトンタービン、フランシスタービン、カプランタービンが用意されており、タービンダイナモメータ(別売)にタービンを取り付けて、トルクと回転速度を計測し性能実験を行うことができます。

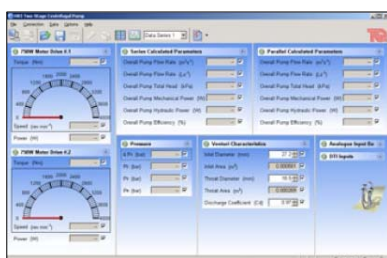
データ自動収集システム VDAS(別売)を使用して、PC 上でリアルタイムにデータを収集、観察することができます。

実験項目

渦巻きポンプの性能と特性
入口圧力に対するポンプ性能の変動
速度に対するポンプ性能の変動
無次元のポンプ動作特性
ベンチュリ流量計による流量測定

【タービン(別売)を使用した実験】

入口圧力と流量に対するタービン性能の変動
速度に対するタービン性能の変動
無次元動作特性



VDAS-F
付属ソフト画面



上記写真には、MFP101 の他に別売りの MFP100、MFP101a、MFP101d が含まれています。

必須補助装置

ユニバーサルダイナモメータ	MFP100
推奨補助装置	
データ自動収集システム	VDAS-F
ストロボスコープ	ST1
タービンダイナモメータ	MFP101a
ペルトンタービン	MFP101b※
カプランタービン	MFP101c※
フランシスタービン	MFP101d※

※印には MFP101a が 必要です。

寸法・重量	: 1800L x 1670D x 800H mm 約 172Kg
MFP100 ポンプ最大流量	: 3.6L/s
MFP100 最大吐出圧力	: 2.4bar
最大回転速度	: 2800 rev/min
電源	: AC200V/25A 50/60Hz



MFP101b



MFP101c



MFP101d

MFP103 容積移送型ポンプ実験装置 Positive Displacement Pump Module

容積移送型ポンプの特性実験を行います。一定容積の液体を移動する為に用いられるポンプで、ロータリ型やピストン型があり、潤滑システム、油圧システム、自動車、医療機器等多くの工業製品に使われています。

オイルリザーバ、流量計、バルブ、及びポンプ性能を評価する為の計器類で構成され、定容積流量計(楕円ギア)により、あらゆる粘土でも正確に流量測定されます。

2 本の高圧パイプを別売りのピストンポンプ、ギヤポンプ、ベーンポンプ、斜板(軸流)ポンプのいずれかを、油圧回路につなぎます。ポンプの動力源となるユニバーサルダイナモメータ MFP101(別売)は、ポンプの軸速度、軸トルクを測定し、機械(軸)動力をモータ制御ユニットにデジタル表示されます。

MFP103 表示ユニットはポンプの入口と出口圧力、液体流量、油温を測定します。熱電対による油温測定はオイルの粘性計算を可能にします。このシステムには逃し弁が有ってオイル圧力を安全なレベルに保持します。

必須補助装置実験を行うために、ポンプの内少なくとも 1 台を選んでください。

ユニバーサルダイナモメータ	MFP100
ピストンポンプ	MFP103a
ギヤポンプ	MFP103b
ベーンポンプ	MFP103c
斜板式ポンプ	MFP103d

推奨補助装置

データ自動収集システム	VDAS-F
-------------	--------

実験項目	: 容積ポンプの動作特性、容積効率と全効率、定容積流量計(楕円ギア)の使い方
2 種類以上のポンプを使って	: 容積ポンプの比較(経済性、流量、出力)
寸法・重量	: 1540L x 1620D x 660H mm 138Kg(オイルリザーバが空の状態)
オイルリザーバ容量	: 30L
電源	: AC230V/20A 50Hz 単相又は、AC220V/20A 60Hz 三相



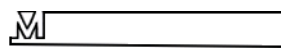
MFP103b



MFP103c



VDAS-F
付属ソフト画面



MEGACHEM CO.,LTD. 株式会社 メガケム

20120401

本社 ; 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-14-24 SK2ビル TEL:045-473-2331 FAX:045-473-2379

工場&事務所 ; 〒226-0024 神奈川県横浜市緑区西八朔 149-8 TEL&FAX:045-937-5188

E-mail: office@megachem.co.jp URL: <http://www.megachem.co.jp>