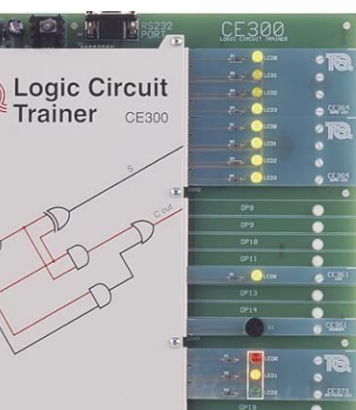
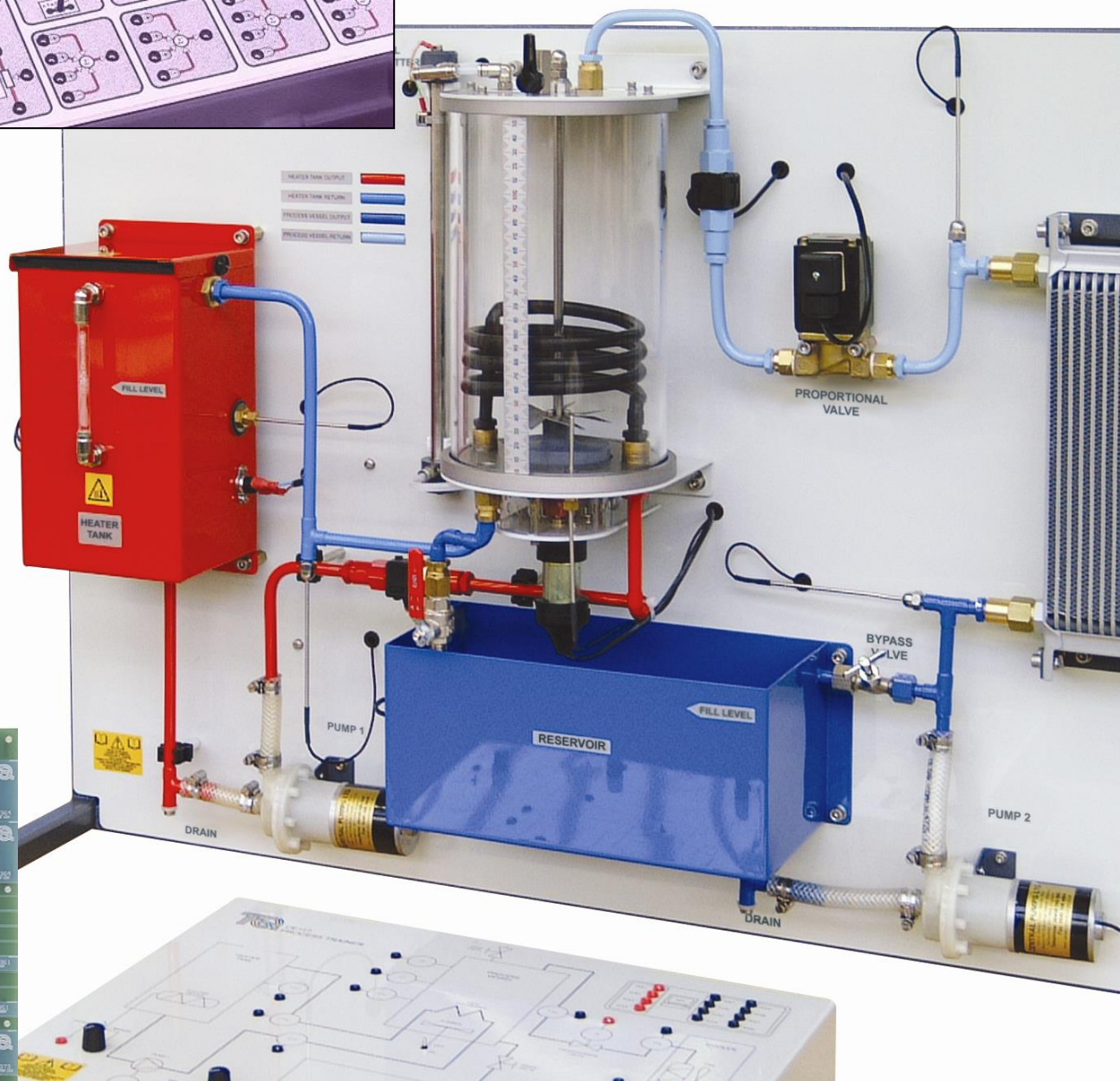
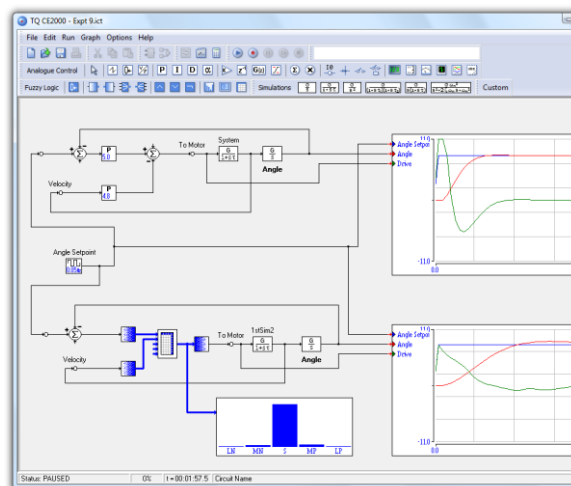
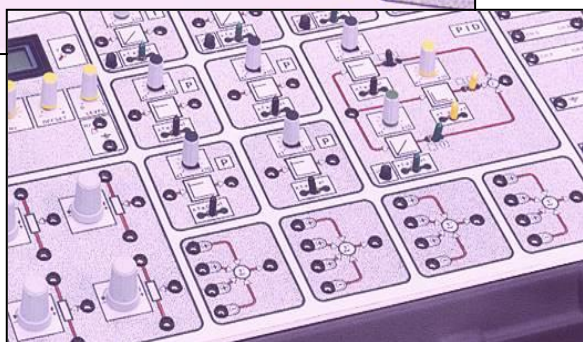
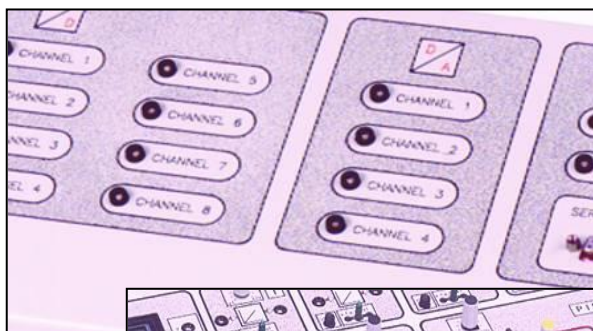


最近のエンジニアリングシステムにおける自動制御の増加と複雑化は制御工学の原理、理論の正しい認識にとどまらず、学生達により高度で専門的な技術の習得を要求するようになって来ました。

技術者は制御システムに活用できる原理、技術の知識を持つと共に実用出来る経験を必要とされています。ここに紹介する実験装置は体験教育を通して原理、技術を身につけるために開発されました。



CE2000 コントロールソフトウェア Control Software

このソフトウェアは制御工学実験装置を制御しデータを収集すると共に制御システムをシミュレーションすることができます。

このソフトに含まれるコントローラ、信号発生器、手動制御信号、電圧およびバーチャル計器等のアイコンをドラッグ&ドロップして、画面上に制御システムを描くことができます。ソフトに含まれる回路を利用してさまざまな実験を行うと共に、オリジナルの回路を作成してシミュレーションすることも可能です。

リアルタイム制御やデータ収集をするためには、このソフトウェアを制御装置(CE120)かデジタルインターフェース(CE122)と組み合わせて使用しなければなりません。

プロセス制御実験装置(CE117)には組込み式インターフェースがすでに含まれています。CE2000 はコントローラ(CE120)、デジタルインターフェース(CE122)およびプロセス制御実験装置(CE117)に標準装備されています。

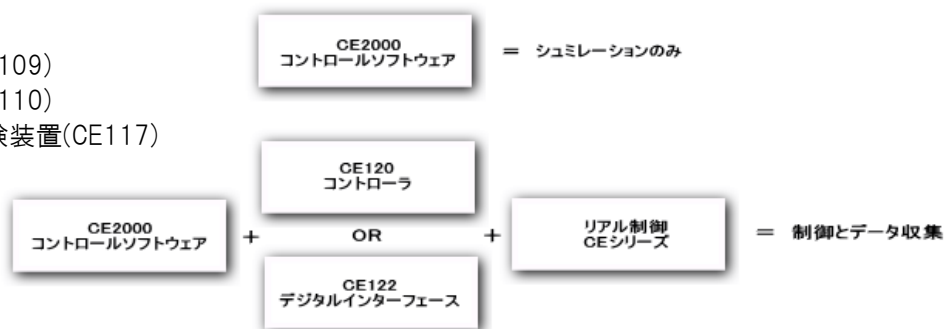
ソフトウェア (CE2000) のみで出来る実験

比例、積分及び微分を有する制御の設計とシミュレーション。
制御器とフィルタの設計。

ソフトウェアとハードウェアでの実験

組み合わせて使用できるハードウェアには次のような装置があります。

- 温度制御実験装置(CE103)
- 連結タンク水位制御実験装置(CE105/CE105MV)
- ボール&ビーム制御実験装置(CE106)
- エンジン回転数実験装置(CE107)
- 従動システム実験装置(CE108)
- ボール&フープ制御実験装置(CE109)
- サーボシステム制御実験装置(CE110)
- 流量、水位、圧力、温度制御実験装置(CE117)



必須補助装置 (別売)

推奨コンピュータ

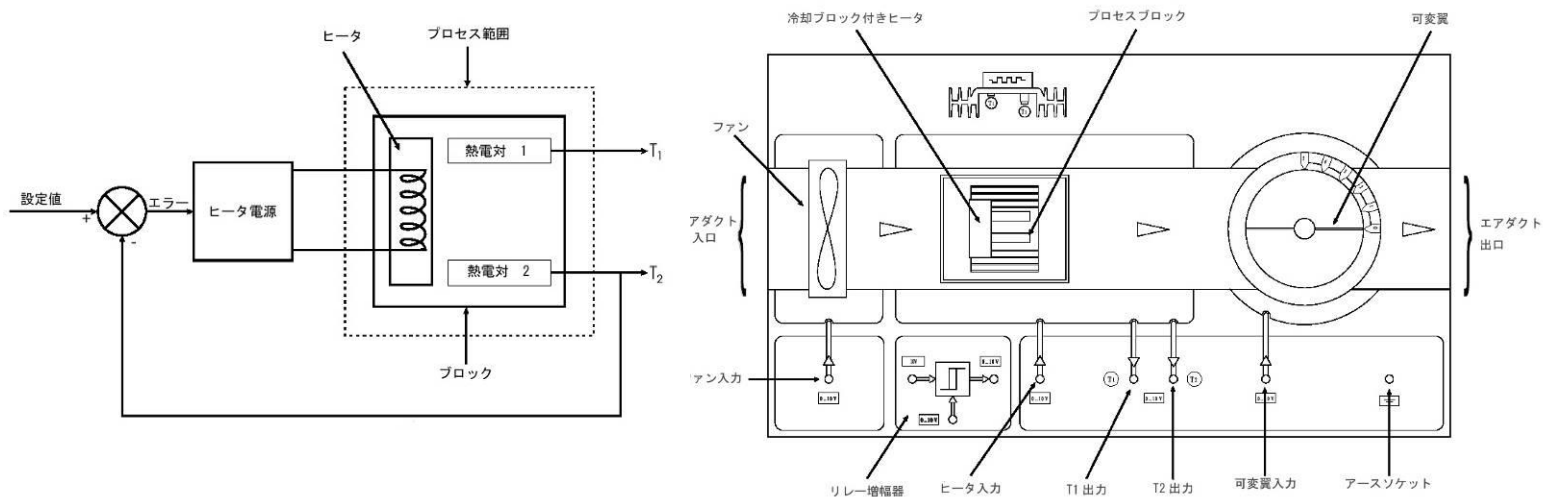
CD-ROM ドライブ付、USB 接続口 x2、Microsoft Windows2000、XP 又は Vista、15MB 以上の空きスペース。
USB 接続口 x2 は、CE2000 に付属される dongle 接続とリアルタイム制御及びデータ収集のための接続口 (CE120 や CE122、CE117 への接続) として利用されます。

推奨補助装置 (別売)

温度制御実験装置	CE103	従動システム制御実験装置	CE108
連結タンク水位制御実験装置	CE105/CE105MV	ボール&フープ制御実験装置	CE109
ボール&ビーム制御実験装置	CE106	サーボシステム制御実験装置	CE110
エンジン回転数制御実験装置	CE107	プロセス制御実験装置	CE117

CE103 温度制御実験装置 Thermal Control Process Apparatus

温度を制御するための卓上型実験装置です。
装置には通風ダクトがあり、ダクト内は可変速ファン、電気ヒータ付き空冷ブロック、サーボ駆動式可変翼で構成されています。
電気ヒータ、空気流量、翼角度を調整して温度の制御を行います。
加熱により得た熱と、対流と伝導で失った熱がつり合うと空冷ブロックは定常温度となります。
空冷ブロックでは2個の温度センサ（測温抵抗体）が温度を測定しています。ブロックに直接接触された温度センサは直接温度を測定します。絶縁スペーサによりブロックから離れて取り付けられた温度センサは熱慣性と熱時定数を導きます。
前面パネルにはダクトと各部品が分かり易く描かれ、実験をスムーズに進めることができます。



実験項目： 熱伝達。オン/オフ制御—過不足運転、オンとオフの時間割合、加熱と冷却の割合。
オフセットとヒステリシス。
比例 (P)、比例+積分 (PI)、比例+積分+微分 (PID) 制御。
モデルプロセスの周波数応答。
熱慣性と熱時定数。
多変数制御—3 変数までを監視し個別に制御できる。

寸法・質量 : 540x330x420mm 約 17.0Kg
供給電源 : AC100V, 1A, 50/60Hz

入力: DC0~10V
ファン速度
翼位置
ヒステリシスリレー入力 (DC0~±10V)
ヒステリシスリレー制御

出力: DC0~10V
温度センサ 1 直接
温度センサ 2 断熱スペーサ
ヒステリシスリレー出力

必須補助装置 (別売) (10 ページ参照)
※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

コントローラ CE120

制御実験装置をアナログ制御するための制御ブロックと PC (別売) 接続用インターフェース

デジタルインターフェース CE122

PC (別売) と制御実験装置を接続するためのインターフェース

コントローラ (CE120)、デジタルインターフェース (CE122) には、ソフトウェア (CE2000) が標準装備されています。

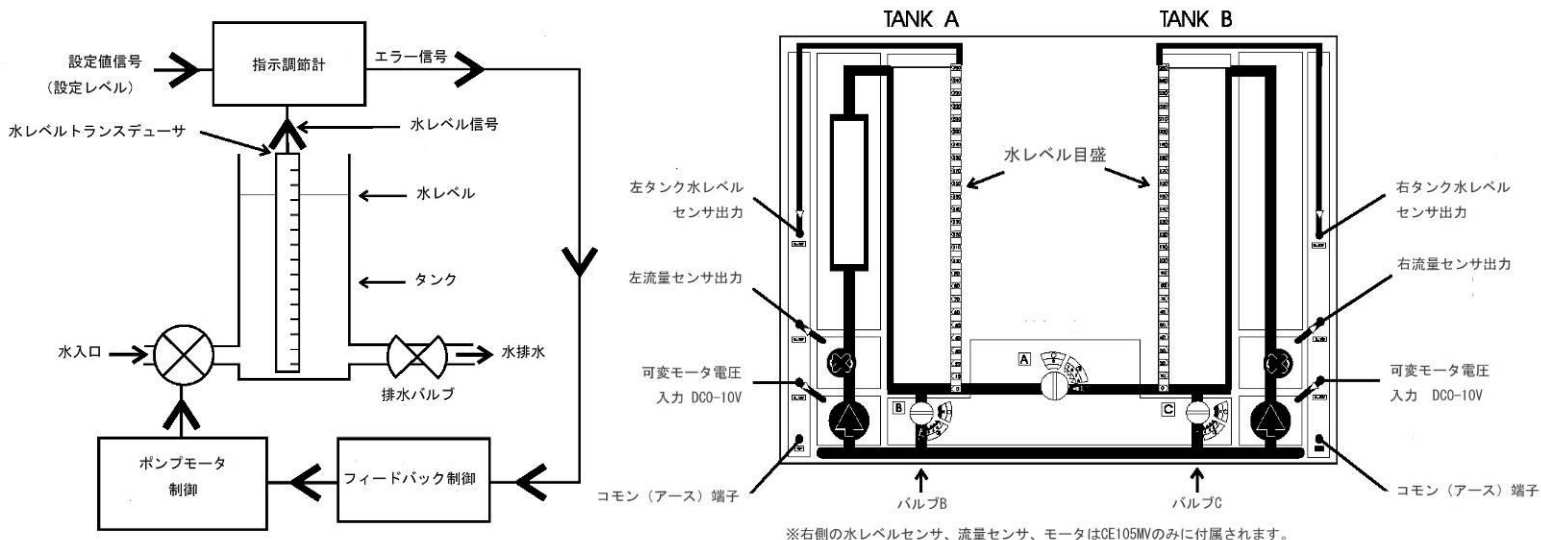
CE105 CE105MV 連結タンク水位制御実験装置 Coupled Tanks Apparatus

単一・連結タンクの水位を制御するための卓上型実験装置です。開閉バルブ付きの水路で結ばれた 2 個のタンクとレベルセンサ、循環ポンプと流量計及び流量センサで構成されています。水位、流量を観察しながら循環ポンプの出力を変えて水位を調整します。前面パネルには循環経路が分かり易く描かれ、実験をスムーズに進めることができます。

CE105MV は CE105 の右側タンクにも独立作動する循環ポンプと流量センサを追加した装置です。左側タンクに加え、右側タンクにも注水するポンプを付けることでより高度な実験ができるようになります。



CE105



実験項目： トランスデューサのキャリブレーションとアクチュエータ回路。
プロセスシステムのシステムダイナミクス。
アナログ比例 (P)、比例+積分 (PI)、比例+積分+微分 (PID) 制御の設計と動作。
定常誤差と閉ループ過渡応答。ジグラー・ニコルス (Ziegler-Nichols) 法。
多変数制御。ステップ変化調整。状態フィードバック。流量制御。

寸法・質量 : 540x330x600mm 約 23.0Kg
供給電源 : AC100V, 1A, 50/60Hz

入力: DC0~10V	出力: DC0~10V
ポンプ 1 速度	流量 1
ポンプ 2 速度 (CE105MV のみ)	水レベル 1
	流量 2 (CE105MV のみ)
	水レベル 2

必須補助装置 (別売) (10 ページ参照)
※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

コントローラ **CE120**
制御実験装置をアナログ制御するための制御ブロックと PC (別売) 接続用インターフェース

デジタルインターフェース **CE122**
PC (別売) と制御実験装置を接続するためのインターフェース

コントローラ (CE120)、デジタルインターフェース (CE122) には、ソフトウェア (CE2000) が標準装備されています。



CE105MV

CE106 ボール&ビーム制御実験装置 Ball and Beam Apparatus

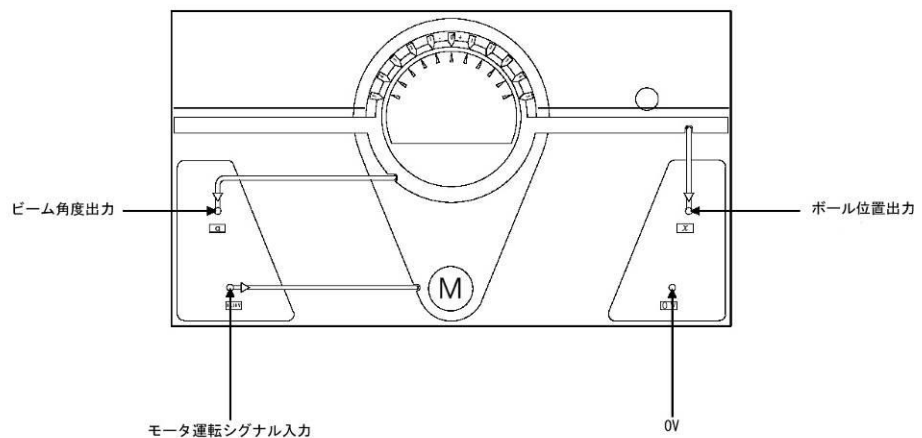
不安定なシステムを制御するための
卓上型実験装置です。

中央で支持されたビームとこの傾きを制御する
サーボモータで構成されています。
ビーム上には2本のスチールワイヤが張られ、この
上に鋼製ボールがのっています。
ビーム角度とボール位置をセンサが検出し、サーボ
モータが傾きを調整します。

PID 制御によってビーム角度とボール位置を制御する
もので、このような制御技術は航空機やミサイル
打ち上げ時の姿勢制御等に実用されています。



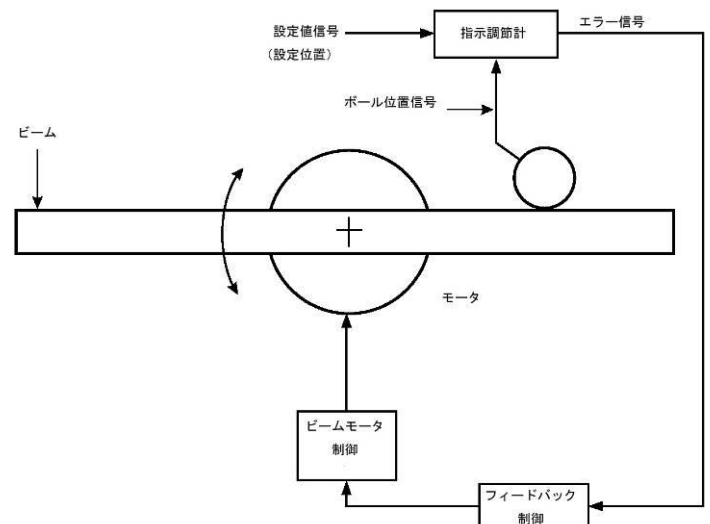
CE106+CE120



実験項目： 閉ループの過渡応答によるシステムダイナミックスの測定。
アナログ位相進み補償の設計。
速度と位置を推定するための設計。

寸法・質量 : 1070x330x420mm 約 18.0Kg
供給電源 : AC100V, 1A, 50/60Hz

入力: DC0~10V 出力: DC0~±10V
モータ ボール位置
 ビーム角度



必須補助装置 (別売) (10 ページ参照)
※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

コントローラ

CE120

制御実験装置をアナログ制御するための制御ブロックと PC (別売) 接続用インターフェース

デジタルインターフェース

CE122

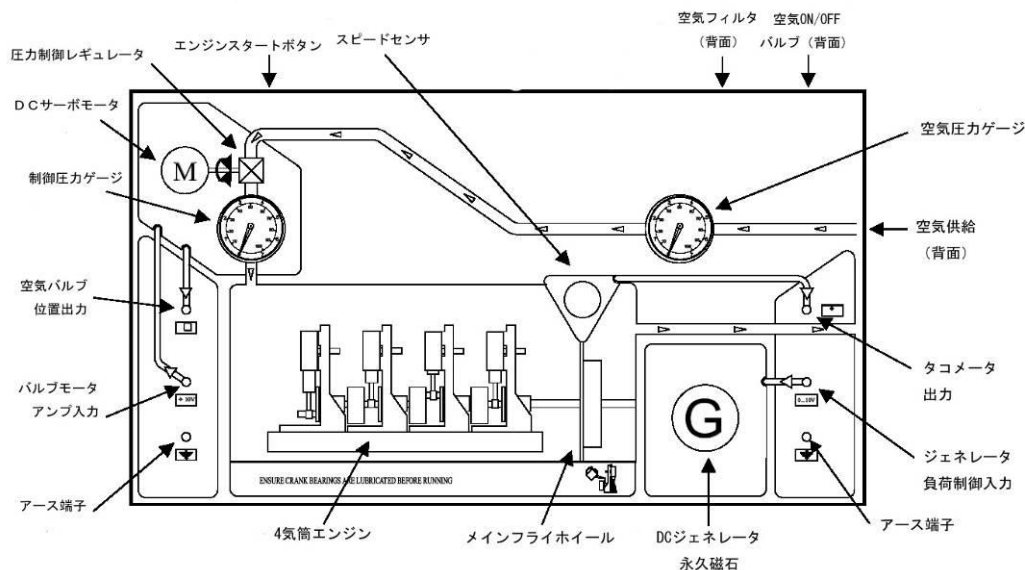
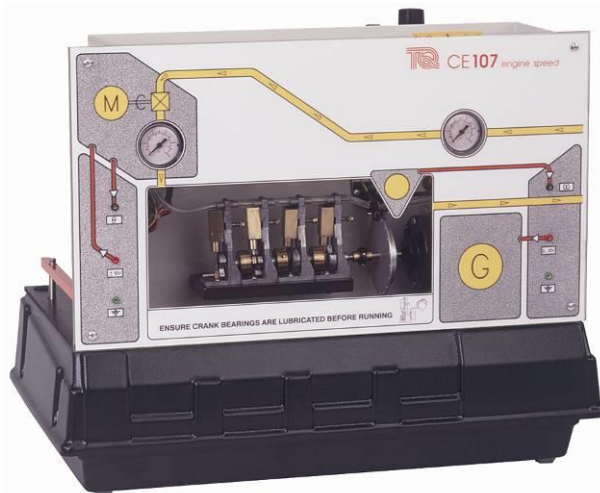
PC(別売)と制御実験装置を接続するためのインターフェース

コントローラ(CE120)、デジタルインターフェース(CE122)には、ソフトウェア (CE2000) が標準装備されています。

CE107 エンジン回転数制御実験装置 Engine Speed Control Apparatus

エンジン回転数を制御するための卓上型実験装置です。
圧縮空気（別売）により作動する 4 気筒エンジンと回転速度調整バルブ、エンジンに負荷をかけるための動力計で構成されます。

エンジン回転数を非線形制御とインナーループフィードバック制御を使って実施します。
このような制御技術は実際の自動車エンジン等に実用されています。



実験項目：
非線形システム補償におけるディザ信号の利用
ステップ応答情報によるシステムダイナミクスの測定
インナーループフィードバック補償
PI 制御の設計

寸法・質量 : 540x330x420mm 約 22.5Kg
供給電源 : AC100V, 1A, 50/60Hz

入力: DC0~10V
モータ駆動エアバルブ(DC0~±10V)
ジェネレータ負荷制御

出力: DC0~±10V
エアバルブ位置(DC0~±10V)
エンジン速度

必須補助装置（別売） (10 ページ参照)
※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

コントローラ

CE120

制御実験装置をアナログ制御するための制御ブロックと PC（別売）接続用インターフェース

デジタルインターフェース

CE122

PC(別売)と制御実験装置を接続するためのインターフェース

コントローラ(CE120)、デジタルインターフェース(CE122)には、ソフトウェア（CE2000）が標準装備されています。

推奨補助装置（別売）

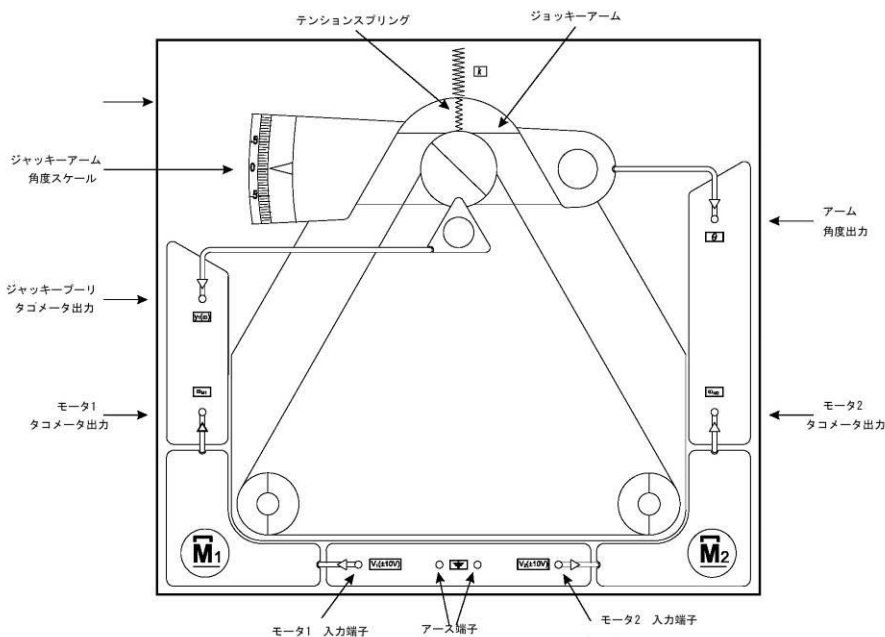
光学式タコメータ

OT1

CE108 従動システム制御実験装置 Coupled Drives Apparatus

従動システム、連結駆動の速度と張力を制御するための卓上型実験装置です。

2 個のモータ付きプーリと 1 個の張力調整（手動）付きプーリ、速度センサで構成されており、モータトルクを変化させて速度又は張力の単独制御、速度&張力の同時制御を実験します。このような制御技術は磁気テープや織物、製紙機械などで実用されています。



実験項目： 速度と張力の単独制御
速度と張力の同時制御
多変数電気機械システムの実用制御法

寸法・質量 : 540x330x625mm 約 26.4Kg
供給電源 : AC100V, 5A, 50/60Hz

入力: DC0~10V

モータ 1 (DC0~±10V)

モータ 2 (DC0~±10V)

出力: DC0~±10V

モータ 1 速度

モータ 2 速度

ベルトテンション (DC0~±10V)

ジョッキプーリ速度 (DC0~±10V)

必須補助装置（別売） (10 ページ参照)

※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

コントローラ

CE120

制御実験装置をアナログ制御するための制御ブロックと PC（別売）接続用インターフェース

デジタルインターフェース

CE122

PC(別売)と制御実験装置を接続するためのインターフェース

コントローラ(CE120)、デジタルインターフェース(CE122)には、ソフトウェア (CE2000) が標準装備されています。

推奨補助装置（別売）

光学式タコメータ

OT1

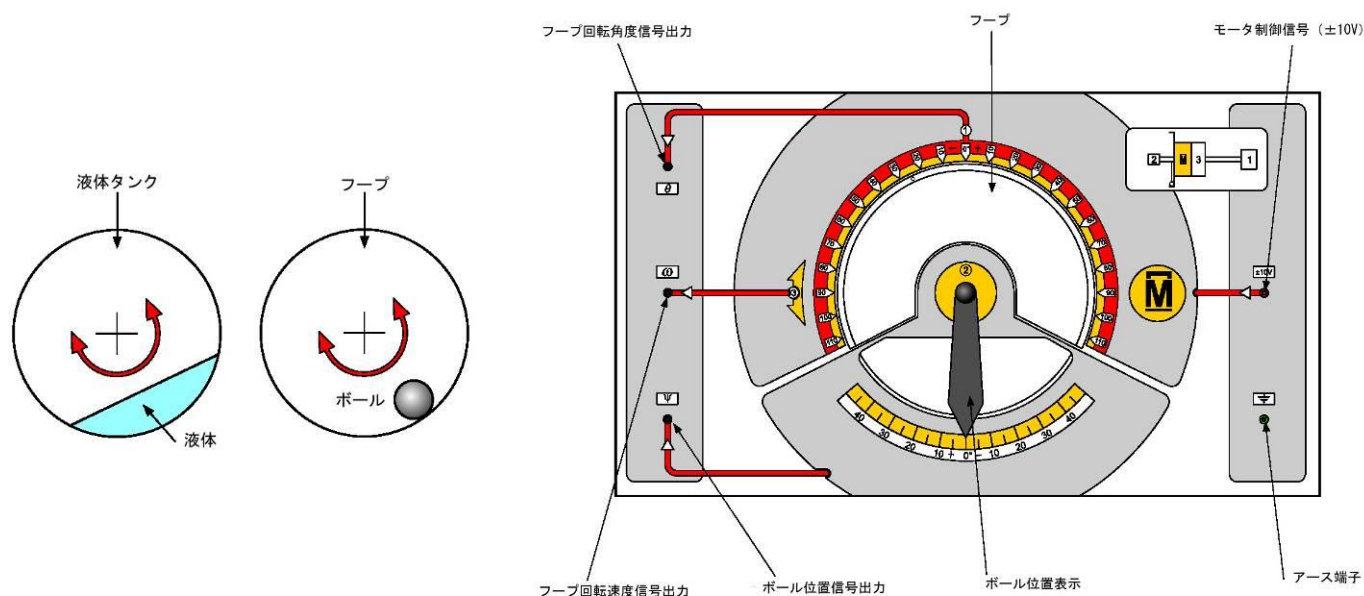
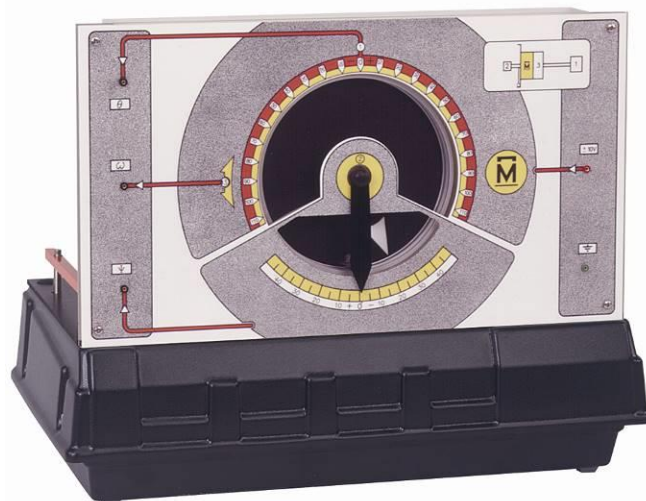
CE109 ボール&フープ制御実験装置 Ball & Hoop Apparatus

サーボモータにより回転するフープの回転速度と角度、フープの内側を転がるボール位置を制御するための卓上型実験装置です。

サーボモータと回転フープ、鋼製ボール、位置センサで構成されています。

フープ回転速度、回転角度はモータによって制御され、鋼製ボールの位置をセンサが測定します。フープがある角度で位置制御されると、ボールは円筒振子のような動きをします。

このような制御技術は燃料タンカーや航空機ミサイル燃料貯蔵システムなどに実用されています。



実験項目： サervo制御システムの設計と解析
輸送時の液体スロップの挙動が制御システム設計に及ぼす影響
液体スロップの解析とモデル化
制御システム解析における「極ゼロ（ポールゼロ）」の利用

寸法・質量 : 540x330x420mm 約 18.7Kg
供給電源 : AC100V, 1A, 50/60Hz

入力: DC0~10V
モータ制御信号 (DC0~±10V)

出力: DC0~±10V
フープ回転角度 (DC0~±10V)
フープ回転速度
ボール位置

必須補助装置（別売） (10 ページ参照)

※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

コントローラ

CE120

制御実験装置をアナログ制御するための制御ブロックと PC（別売）接続用インターフェース

デジタルインターフェース

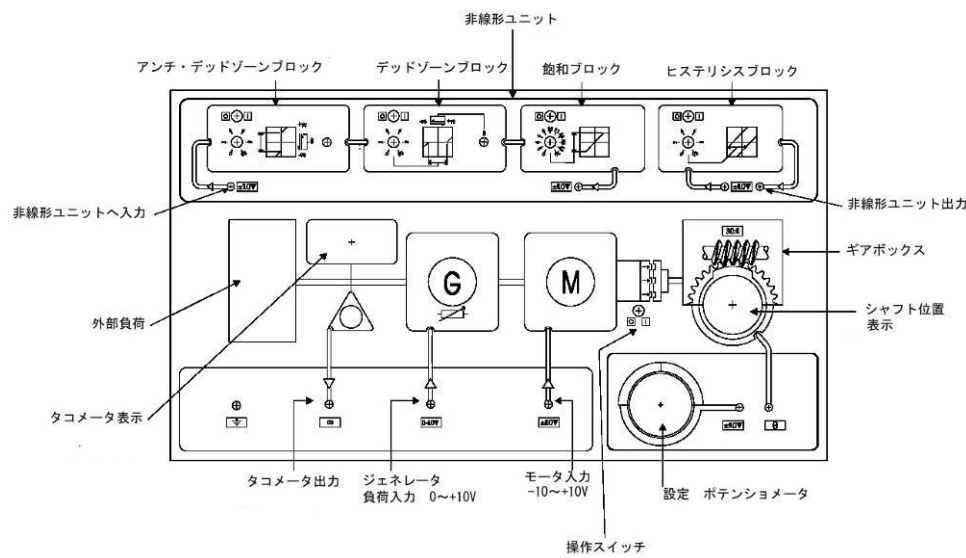
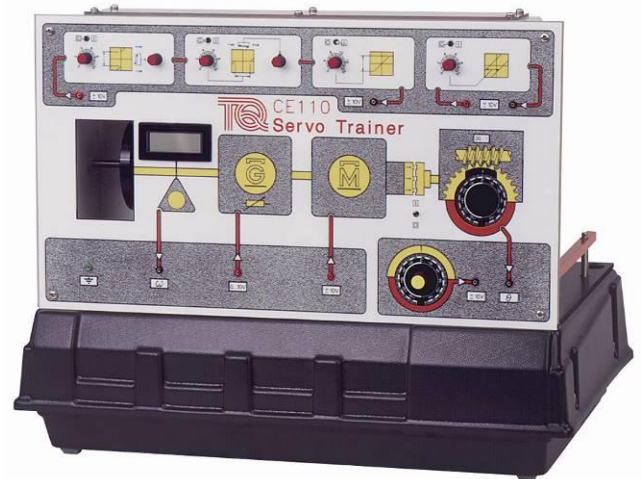
CE122

PC(別売)と制御実験装置を接続するためのインターフェース

コントローラ(CE120)、デジタルインターフェース(CE122)には、ソフトウェア (CE2000) が標準装備されています。

CE110 サーボシステム制御実験装置 Servo Trainer

サーボモータ制御の原理を学習するための卓上型実験装置です。
この装置は DC サーボモータと DC ジェネレータ、フライホイール、電気式クラッチとギヤボックスで構成されています。サーボモータ軸速度は 0 から $\pm 10V$ 制御信号で可変できます。光学センサがその速度を測定し表面パネルのデジタルメータに表示します。
DC ジェネレータはサーボモータに静的又は動的負荷を与えます。位置制御学習のため電気式クラッチと 1:30 のギヤボックスが用意され、ギヤボックスへ接続し手で位置を設定することができます。
軸慣性を調節するためにフライホイールは交換可能になっており、2 種類のフライホイールが付属されています。



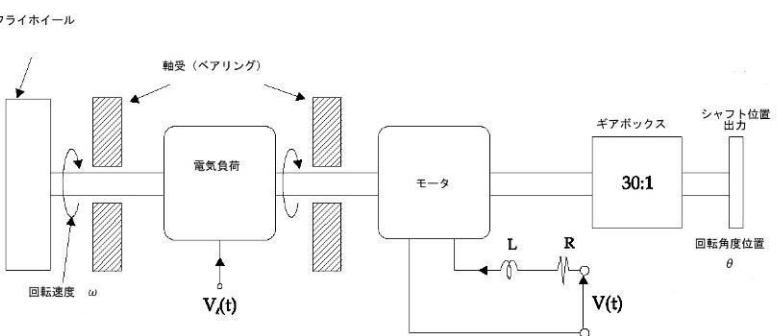
実験項目：

応答計算と測定
サーボシステム速度の比例と比例+積分制御
外乱制御とフィードフォワード制御
角度位置制御： 比例制御と速度フィードバック
角度位置制御と非線形の効果
非線形システム特性
基本的なテストとトランスデューサのキャリブレーション

寸法・質量 : 540x330x420mm 約 18.7Kg
供給電源 : AC100V, 1A, 50/60Hz

入力: DC0~10V

モータ制御信号 (DC0~ $\pm 10V$)
ジェネレータ負荷制御
信号調整ブロック:
デッドゾーン/アンチデッドゾーンと飽和 (DC0~ $\pm 10V$)
ヒステリシスブロック



出力: DC0~ $\pm 10V$

モータシャフト速度
ギヤボックス位置(角度)
信号調整ブロック:
デッドゾーン/アンチデッドゾーンと飽和 (DC0~ $\pm 10V$)
ヒステリシスブロック

必須補助装置 (別売) (10 ページ参照)
※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

コントローラ

CE120

制御実験装置をアナログ制御するための制御ブロックと PC (別売) 接続用インターフェース

デジタルインターフェース

CE122

PC(別売)と制御実験装置を接続するためのインターフェース

コントローラ(CE120)、デジタルインターフェース(CE122)には、ソフトウェア (CE2000) が標準装備されています。

CE120 コントローラ Controller

制御工学実験装置を制御するための制御ブロックで構成された装置です。

プロセス制御の主要部分をブロック化して接続しやすくしたコンパクトな卓上型ユニットで、P（比例）、I（積分）とPIDブロック、加算接続が含まれています。

前面パネルにはコントローラ各部の模擬図が描かれ、実験をスムーズに進めることができます。

電圧測定用のデジタルメータが搭載され、ファンクションジェネレータの周波数も表示されます。



コントローラには D/A(デジタルからアナログ)と A/D(アナログからデジタル)変換用インターフェースがあり、PC（別売）と接続して実験装置の制御とデータ収集を行います。

ブロックには次のものがあります。

P（比例）とI（積分）ブロック、PID(比例、積分、微分)ブロック

安定又は減衰（アッテネータ）の働きができる調整可能なポテンショメータブロック

ファンクションジェネレータとデジタル電圧計ブロック、加算接続ブロック、位相先行ブロック

制御とデータ収集用のソフトウェア(CE2000)は CE120 に標準装備されています。

コントローラ CE120 はデジタルインターフェース CE122 にハードウェアが付加されたものです。

必須補助装置（別売） ※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

温度制御実験装置	CE103
連結タンク水位制御実験装置	CE105/CE105MV
ボール&ビーム制御実験装置	CE106
エンジン回転数制御実験装置	CE107

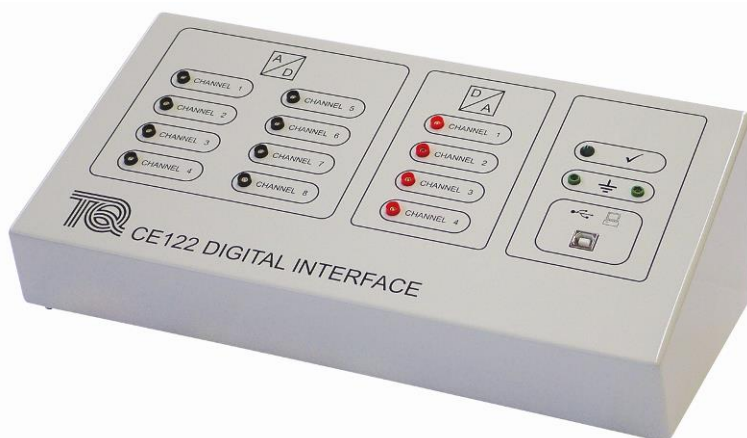
従動システム制御実験装置	CE108
ボール&フープ制御実験装置	CE109
サーボシステム制御実験装置	CE110
寸法・質量	:540x330x140mm 約 10kg
供給電源	:AC100V, 1A, 50/60Hz

CE122 デジタルインターフェース Digital Interface

制御工学実験装置を PC（別売）と接続して制御、データ収集するためのインターフェースです。

このインターフェースは実験装置のアナログ信号を PC（別売）用デジタル信号に変換すると共に PC（別売）のデジタル信号を実験装置制御用アナログ信号に変換します。

このインターフェースで 8 個の入力信号をモニタし、4 個の出力信号を制御することができます。



制御とデータ収集用のソフトウェア(CE2000)は CE122 に標準装備されています。

コントローラ CE120 はデジタルインターフェース CE122 にハードウェアが付加されたものです。

必須補助装置（別売） ※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

温度制御実験装置	CE103
連結タンク水位制御実験装置	CE105/CE105MV
ボール&ビーム制御実験装置	CE106
エンジン回転数制御実験装置	CE107

従動システム制御実験装置	CE108
ボール&フープ制御実験装置	CE109
サーボシステム制御実験装置	CE110
寸法・質量	:360x170x125mm 約 3.6Kg
供給電源	:AC110/240V, 1A, 50/60Hz

CE150 ヘリコプターモデル姿勢制御実験装置 Helicopter Model

不安定なヘリコプター制御を学習するための卓上型実験装置です。

ヘリコプターは DC モータで駆動する 2 個のプロペラ（メインロータとテイルロータ）があり、ヨー姿勢角（左右方向）とピッチ姿勢角（上下方向）を制御する 2 入力、2 出力システムです。
重心を変化させて制御システムをテストすることもできます。

MATLAB Real-Time Workshop 用のドライバが付属されていますので、ソフトウェアを MATLAB(別売)と組み合わせて制御システムを創り出すことができます。



装置構成：

- スタンド上に支持されたヘリコプターモデル
- PC（別売）接続インターフェース
- PC（別売）に挿入する PCI カード（モータ制御を可能にします）
- 保護用鋼製ケージ

ソフトウェア(付属)はソースコードを含んだ 1 セットのインターフェースドライバと MATLAB Real-Time Workshop(別売)用のドライバです。

- 実験項目：
- ラグランジュ方程式を用いたヘリコプターの一般的数学モデルの直接導出、線形化、単純化。
 - 線形モデルのパラメータのオンライン同定 — 直・間接法(閉ループ応答解析)を用いる。
 - システムのデカップリング技法、システムの伝達マトリックスの行列化と状態空間法。
 - 安定化とタスク追跡法。
 - 状態フィードバック設計、オブザーバ設計。
 - 重心移動により変化するパラメータシステムに対し頑丈で適応性のあるコントローラの設計、LQ/LQG と H^∞ 設計。
 - アナログ・デジタルコントローラの比較。

必須補助装置（別売）

装置に適合するコンピュータ

推奨ソフトウェア（別売）：

MATLAB® 5.3
Simulink® 3
Real-Time Workshop® 3
Real-Time Workshop® Target 1.0
Watcom C/C++コンパイラ

仕様：

ヘリコプター	: 長さ 300mm(プロペラ除く)
	: 長さ 370mm(プロペラ含む)
モデル台座	: 300x300mm
高さ	: 440mm
保護ケージ	: 800x800x800mm
質量	: 約 3.5Kg
インターフェース	: 480x140x307mm 約 5.5Kg
供給電源	: AC100V, 200W, 50Hz

CE151 ボール&プレート制御実験装置 Ball & Plate Model

視覚フィードバックで高度な 2 次元制御を行う卓上型実験装置です。

ステッピングモータにより 2 方向の傾きを変えるプレートとボール、視覚識別システムを持ったデジタルカメラで構成されています。

ボール位置はリアルタイムに測定され基本制御タスクがボール位置を制御します。制御タスクは視覚フィードバックを利用するロボティクス(経路計画、追跡)の諸問題をシミュレーションします。

インターフェースライブラリ及び PID コントローラを含んだ対話式ソフトウェアは多項コントローラやファジーロジックコントローラの開発ができます。

装置構成

- ボール & プレートモデル
- 電源
- モーターコントローラ (PCI カード)
- USB 接続端子付きカメラ



ソフトウェア(付属)はソースコードを含んだ 1 セットのインターフェースドライバと MATLAB Real-Time Workshop(別売)用のドライバです。

- 実験項目：
- デジタル画像のリアルタイム処理
 - ボール位置安定性と軌線追跡のためのデジタル PID コントローラ設計
 - 状態および I/O モデルに基づく LQ/LQG コントローラ設計
 - アダプティブコントローラ設計
 - ボールを障害物間で動かすための経路計画

必須補助装置 (別売)

装置に適合するコンピュータ

推奨ソフトウェア (別売)：

- MATLAB®
- Simulink®
- Real-Time Workshop®
- Real-Time Windows Target®
- イメージ収集ツールボックス
- 信号処理ツールボックス
- 信号処理ブロックセット
- イメージ処理ツールボックス
- ビデオとイメージ処理ツールボックス

仕様：

- メインボディ寸法 : 430x430x200mm
- カメラ長さ : 1100mm
- プレート寸法 : 400x400mm
- 質量 : 約 9Kg
- 供給電源 : AC100V 50W 50/60Hz

CE152 磁気浮上制御実験装置 Magnetic Levitation Apparatus

非線形・不安定システム(磁場中の鋼製ボール)の制御を行う卓上型実験装置です。
この装置はコイルに電流を流すことで生じる地場によって鋼製ボールを支え、1 入力（目標位置）、2 出力（ボール位置とコイル電流）の非線形なダイナミクスシステムです。
自由に浮上するボールに作用する重力と磁力を調整して目標位置に制御します。



装置構成

- ボールとコイル
- 電源/インターフェース
- PC（別売）に挿入する PCI カード（コイル制御及びセンサから信号入力可能にします）

ソフトウェア(付属)はソースコードを含んだ 1 セットのインターフェースドライバと MATLAB Real-Time Workshop(別売)用のドライバです。

- 実験項目：
- システムのモデル化と同定から完全非線形制御実験
 - リアルタイムデジタル信号処理
 - ボール位置の安定化と軌跡追跡のためのデジタル PID コントローラ設計
 - 状態・I/O モデルに基づく LQ/LQG コントローラ設計
 - ファジーコントロール設計
 - アダプティブコントロール設計
 - 非線形コントロール設計

必須補助装置（別売）

装置に適合するコンピュータ

推奨ソフトウェア（別売）

MATLAB® 5.3
Simulink® 3
Real-Time Workshop® 3
Real-Time Workshop® Target 1.0
Watcom C/C++コンパイラ

仕様：

本体寸法 : 200x250x175mm 2Kg
電源寸法 : 165x140x65mm 1.5Kg
供給電源 : AC100V 50W 50/60Hz

CE117 プロセス制御実験装置 Process Trainer

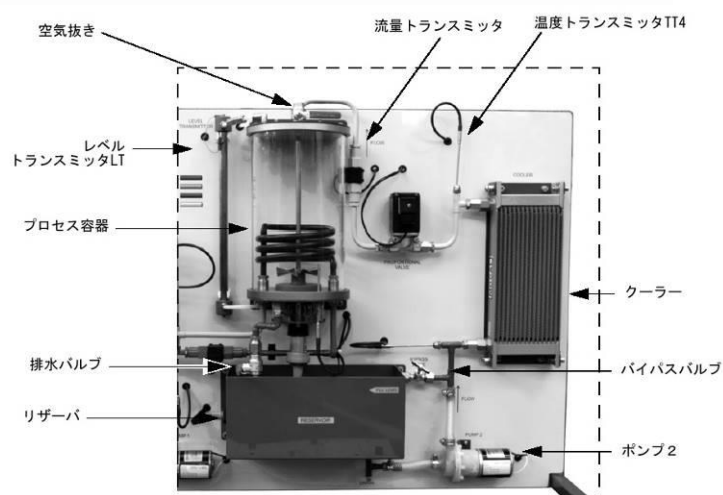
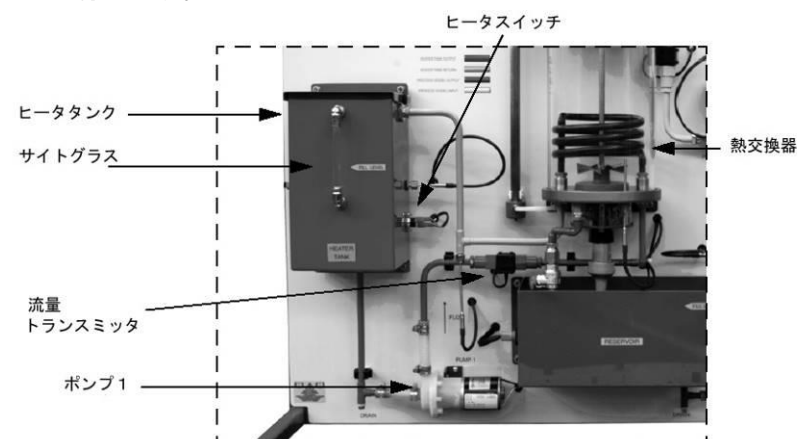
流量、水位、圧力、温度の4つの基本プロセス制御が実験できる卓上型教育用実験装置です。

攪拌機、温度センサ、圧力センサ、熱交換器、逃し弁が付いたプロセス容器、熱交換器と繋がれた2経路の配管と2個のポンプを備えた実験モジュールとポンプ速度、クーラーファン速度、ヒータ電力、攪拌機の調整とPCインターフェースを備えた制御モジュールで構成されています。

配管の一方は加熱ヒータと循環ポンプの加熱経路、もう一方はクーラ（凝縮器）とファン、循環ポンプで構成された冷却経路です。

制御モジュールとPC（別売）を接続して遠隔操作、データ収集ができます。制御とデータ収集用のソフトウェア(CE2000)は CE117 に標準装備されています。

比率制御、カスケード制御、インタラクティブ制御、フィードフォワード制御を含む基本的実験を行います。



実験項目：

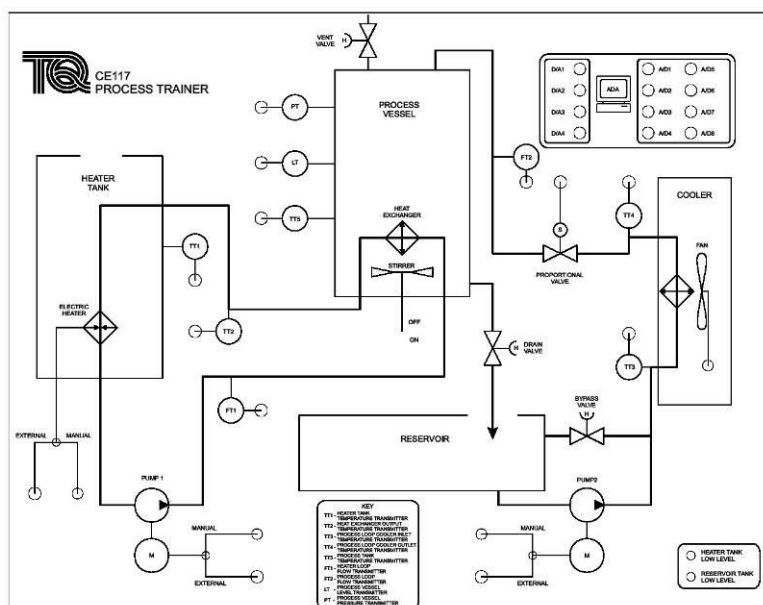
- 流量制御
- 水位制御
- 圧力制御
- 温度制御
- 比率制御
- カスケード制御
- 多ループ制御
- 干渉制御ループ

必須補助装置（別売）

CE2000 ソフトウェアに適合するコンピュータ

仕様：

実験モジュール : 800x1000x450mm 約 40Kg
 制御モジュール : 80x500x370mm 約 7Kg
 供給電源 : AC100V 50/60Hz



TE3300/02 圧力プロセス制御実験装置 Pressure Process Training System

実用に近いシステムを利用して圧力制御を行う実験装置です。

水タンクと 3 段変速ポンプ、空圧制御バルブ、アキュムレータと圧力センサ、コントローラとチャートレコーダで構成され、チャートレコーダは圧力変化とコントローラ出力を記録します。

圧力センサからの信号はコントローラをフィードバック制御します。その他 2 個のゲートバルブの内一つはアキュムレータ出口の流量を制御し、もう一つはバイパスバルブの働きをします。

比例、比例+積分、比例・積分+微分(PID)制御を利用したアキュムレータ内圧力の自動制御を行います。

TE3000/03 流量プロセス制御実験装置(別売)に連結して流量と圧力のカスケード制御の実験や、TE3300/06 コンピュータ制御システム (別売)に接続して分散制御実験を行うことができます。



実験項目：

- PID (比例・積分・微分) 制御。
- 自動制御装置のセットアップとデモンストレーション。
- ループ制御の原理とキャリブレーション。
- コントローラ、トランスミッタ、コンバータ、バルブの調整。

追加実験：

- 流量、圧力のカスケード制御
(TE3300/03 流量プロセス制御実験装置に接続して使用の場合)
- 分散制御
(TE3300/06 コンピュータ制御実験装置に接続して使用の場合)

必須補助装置 (別売)

コンプレッサ 3bar **PN3**
オイルを含まない 0.5L/sec の空気を供給できる安定給気源

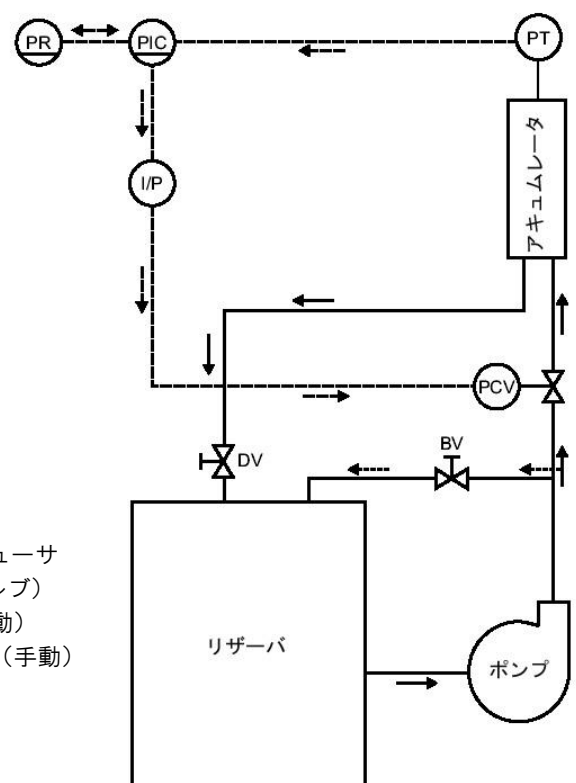
推奨補助装置 (別売)

流量プロセス制御実験装置 **TE3300/03**
コンピュータ制御実験装置 **TE3300/06**

寸法 : 700x800x1750mm
質量 : 約 120Kg
供給電源 : 単相 200V 又は三相 200V
0.5A 50/60Hz

シンボル内訳：

PR=圧力レコーダ
PIC=圧力制御装置
I/P=圧力指示
PT=圧力トランスデューサ
PCV=圧力制御 (バルブ)
DV=排水バルブ (手動)
BV=バイパスバルブ (手動)



TE3300/03 流量プロセス制御実験装置 Flow Process Training System

実用に近いシステムを利用して流量制御を行う実験装置です。

水槽と 3 段変速ポンプ、流量調整用空圧バルブ、ロータメータとオリフィス流量計（トランスミッタ付）、コントローラとチャートレコーダで構成され、チャートレコーダは圧力変化とコントローラ出力を記録します。

オリフィス流量計からの信号はコントローラをフィードバック制御します。その他 2 個のゲートバルブの内一つが出口の流量を制御し、もう一つはバイパスバルブの働きをします。装置は比例、比例+積分、比例・積分+微分(PID)制御を利用した流量の自動制御を行います。

TE3000/02 圧力プロセス制御実験装置(別売)や TE3000/04 水位プロセス制御実験装置(別売)に連結してカスケード制御の実験が行えます。

また TE3300/06 コンピュータ制御システム (別売)に接続して分散制御実験を行うこともできます。



実験項目：

- PID（比例・積分・微分）制御。
- 自動制御装置のセットアップとデモンストレーション。
- ループ制御の原理とコントローラ、トランスミッタコンバータ、バルブのキャリブレーションと調整。
- 差圧トランスミッタ付きオリフィス流量計のキャリブレーション。
- 二次の流量則と開平法。

追加実験：

- 流量と圧力のカスケード制御(TE3300/02 圧力プロセス制御実験装置に接続して使用の場合)
- 流量と水位のカスケード制御(TE3300/04 水位プロセス制御実験装置に接続して使用の場合)
- 分散制御(TE3300/06 コンピュータ制御実験装置に接続して使用の場合)

必須補助装置（別売）

コンプレッサ 3bar **PN3**
オイルを含まない 0.5L/sec の空気を供給できる安定給気源

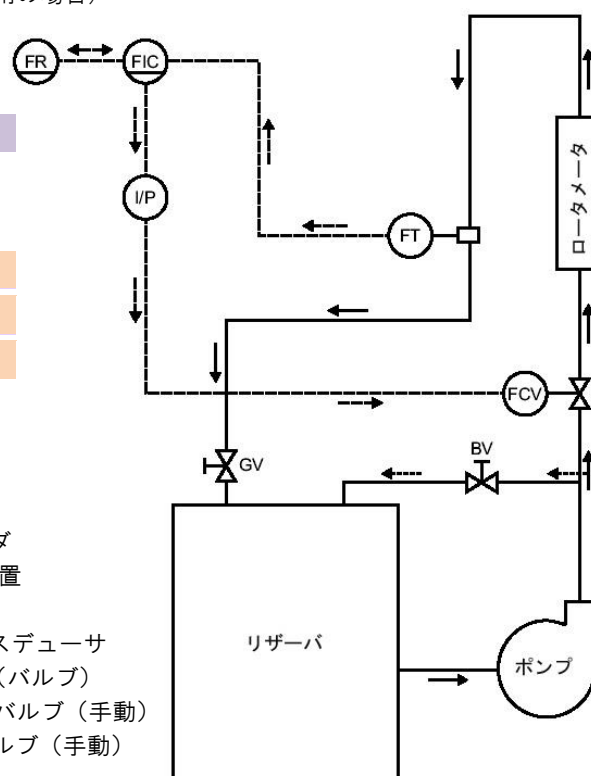
推奨補助装置（別売）

圧力プロセス制御実験装置	TE3300/02
水位プロセス制御実験装置	TE3300/04
コンピュータ制御実験装置	TE3300/06

寸法 : 700x800x1750mm
質量 : 約 120Kg
供給電源 : 単相 200V 又は三相 200V
0.5A 50/60Hz

シンボル内訳：

FR=流量レコーダ
FIC=流量制御装置
I/P=圧力指示
FT=流量トランスデューサ
FCV=流量制御（バルブ）
GV=排水ゲートバルブ（手動）
BV=バイパスバルブ（手動）



TE3300/04 水位プロセス制御実験装置 Level Process Training System

実用に近いシステムを利用して水位制御を行う実験装置です。

水槽と 3 段変速ポンプ、流量調整用空圧バルブ、透明容器と差圧トランスミッタ、コントローラとチャートレコーダで構成され、チャートレコーダは圧力変化とコントローラ出力を記録します。

流量調整バルブにより透明容器へ供給された水の水位は差圧トランスミッタが測定しコントローラをフィードバック制御します。

その他 2 個のゲートバルブの内一つが出口の流量を制御し、もう一つはバイパスバルブの働きをします。

装置は比例、比例+積分、比例・積分+微分(PID)制御を利用した水位の自動制御を行います。

実験項目：

PID（比例・積分・微分）制御。
自動制御装置のセットアップとデモンストレーション。
ループ制御の原理とコントローラ、トランスミッタ
コンバータ、バルブのキャリブレーションと調整。
水位制御システム操作。

追加実験：

水位と流量のカスケード制御
(TE3300/03 流量プロセス制御実験装置に接続して使用の場合)
分散制御
(TE3300/06 コンピュータ制御実験装置に接続して使用の場合)



必須補助装置（別売）

コンプレッサ 3bar **PN3**
オイルを含まない 0.5L/sec の空気を供給できる安定給気源。

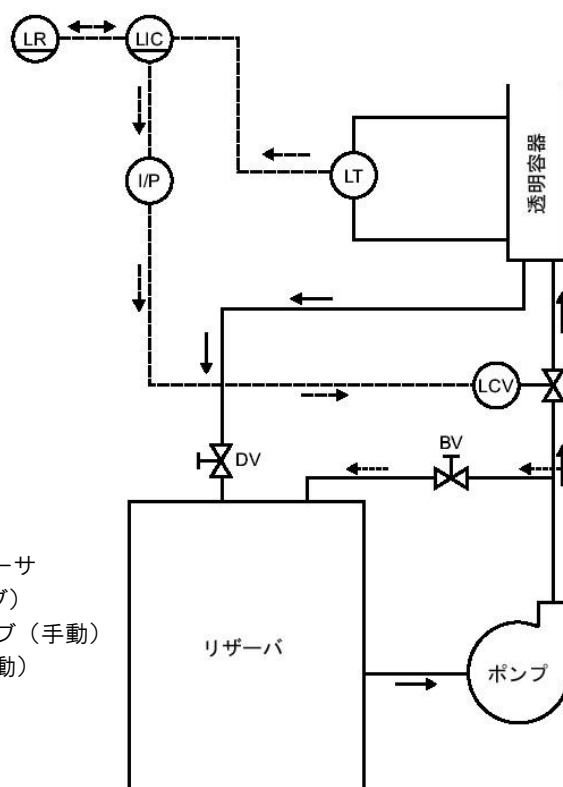
推奨補助装置（別売）

流量プロセス制御実験装置 **TE3300/03**
コンピュータ制御実験装置 **TE3300/06**

寸法 : 700x800x1750mm
質量 : 約 120Kg
供給電源 : 単相 200V 又は三相 200V
0.5A 50/60Hz

シンボル内訳：

LR=レベルレコーダ
LIC=レベル制御装置
I/P=レベル指示
LT=レベルトランスデューサ
LCV=レベル制御（バルブ）
DV=ドレイン・排水バルブ（手動）
BV=バイパスバルブ（手動）



TE3300/05 温度プロセス制御実験装置 Temperature Process Training System

実用に近いシステムを使用して温度制御の行う実験装置です。

水槽と 3 段変速ポンプ、インラインヒータ、遅延コイル、熱交換器とファン、熱電対 3 ヶ所（切替えスイッチ表示）、コントローラとチャートレコーダで構成され、チャートレコーダは温度変化とコントローラ出力を記録します。

遅延コイルは実際のプロセスによる時間遅れを模擬し、熱交換器は水の熱を奪います。3 ヶ所の熱電対が温度を測定しコントローラをフィードバック制御します。

装置は比例、比例+積分、比例・積分+微分(PID)制御を利用した温度の自動制御を行います。

実験項目：

- PID（比例・積分・微分）制御。
- 自動制御装置のセットアップとデモンストレーション。
- ループ制御の原理と温度トランスミッタ
- 熱電対のキャリブレーション（別売）と調整。
- 温度制御システム操作。

追加実験：

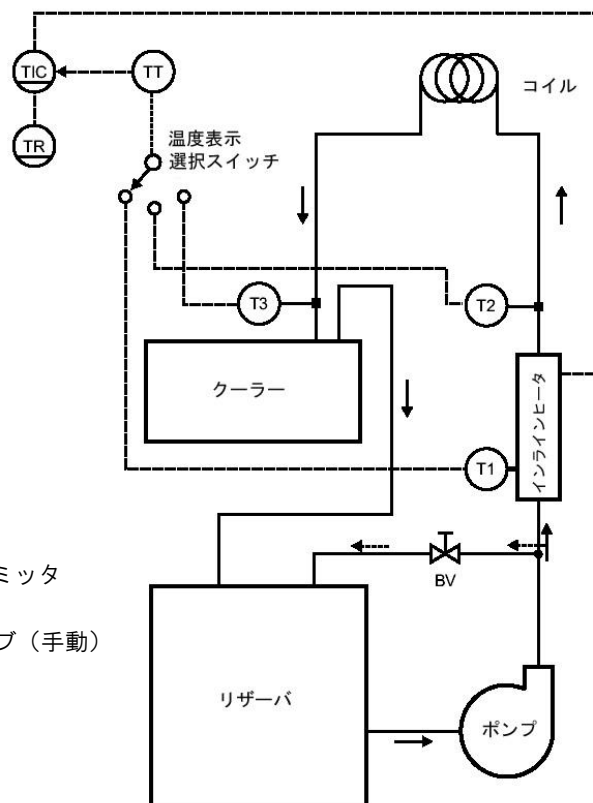
- 分散制御(TE3300/06 コンピュータ制御実験装置に接続して使用の場合)

推奨補助装置（別売）

コンピュータ制御実験装置	TE3300/06
コンピュータ制御実験装置	TE3300/06
ストップウォッチ	
熱電対キャリブレータ	未販売
流量測定用容器（正確な目盛りと重量計を備えた 1 リットル容器）	未販売

寸法 : 700x800x1750mm
 質量 : 約 120Kg
 供給電源 : 単相 200V 又は三相 200V
 3.5A 50/60Hz

シンボル内訳：
TR=温度レコーダ
TIC=温度制御装置
TT=温度トランスミッタ
T1,T2,T3=熱電対
BV=バイパスバルブ（手動）



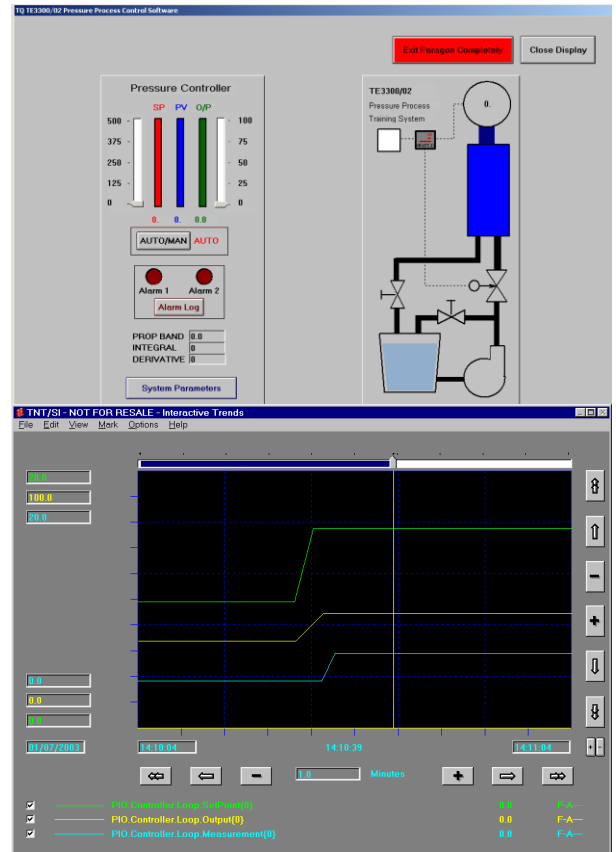
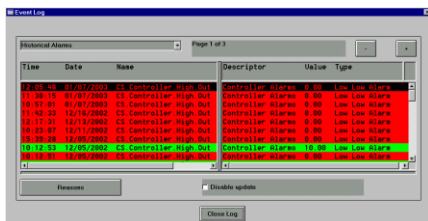
TE3300/06 コンピュータ制御システム Computer Control System

プロセス制御実験装置 TE3300 シリーズに接続してプロセスの遠隔制御、モニタリング(分散制御)ができます。
装置には大型ディスプレイ、キーボードとマウスが付属されたコンピュータが含まれています。

コンピュータには通信アダプタが組み込まれ、シリアル通信ケーブル(付属)を介して TE3300 シリーズ実験装置に接続できます。

コンピュータには Microsoft Windows オペレーティングシステムが標準装備されると共に、特別に製作した工業標準制御ソフトウェアが各プロセス制御実験装置のコントローラによる測定変数を、工業環境と同じように模擬しています。

ソフトウェアは各種データと警報条件(警報は配置可能)を記録します。オペレータは変化するデータをリアルタイムで観察し記録することもできます。



実験項目：

下記プロセス制御実験装置と組み合わせてコンピュータ制御とモニタリングができます。

- 圧力プロセス制御実験装置(TE3300/02)
- 流量プロセス制御実験装置(TE3300/03)
- 水位プロセス制御実験装置(TE3300/04)
- 温度プロセス制御実験装置(TE3300/05)
- 流量と圧力プロセスのカスケード制御実験装置(TE3300/02、TE3300/03)
- 流量と水位プロセスのカスケード制御実験装置(TE3300/03、TE3300/04)

追加実験：

分散制御(TE3300/06 コンピュータ制御実験装置に接続して使用の場合)

必須補助装置 (別売)

※実験を行うために少なくとも下記の内 1 台を選択して下さい。

圧力プロセス制御実験装置	TE3300/02
流量プロセス制御実験装置	TE3300/03
水位プロセス制御実験装置	TE3300/04
温度プロセス制御実験装置	TE3300/05

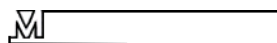
その他の各種実験・実習装置は下記ウェブサイトにて御覧頂けます。

www.megachem.co.jp

TEL : 045-937-5188

FAX : 045-937-5199

E-mail; office@megachem.co.jp



MEGACHEM CO.,LTD. 株式会社 メガケム

事務所 & 工場 ; 〒226-0024 神奈川県横浜市緑区西八朔町 149-8



200905