

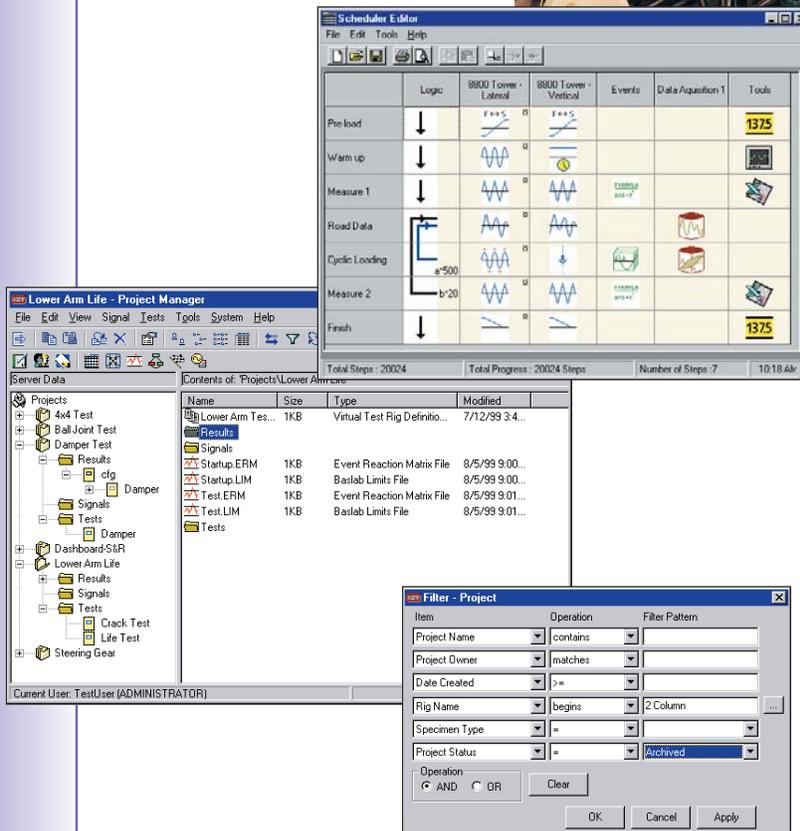
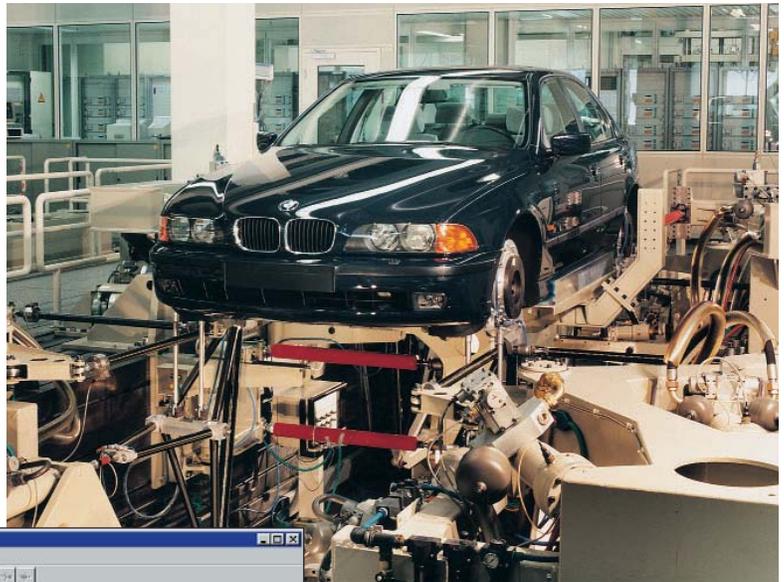
## Labtronic 8800 コントローラ

構造物試験制御システム



# シミュレーションとコンポーネント試験のための 卓越したパワーとフレキシビリティ

Labtronic 8800 コントローラは、IST がシミュレーションとコンポーネント試験用として開発した最新のデジタルコントローラです。Windows® に完全対応した PC ベースの独自のソフトウェアにより世界で最も先進的な試験制御システムとなっています。



Labtronic コントローラファミリーは Labtronic 8800 と Labtronic 8400 の 2 種類で構成されています。Labtronic 8800 はマルチチャンネル型のコントローラで、最大 6 チャンネルまで制御できるコンパクトなタワー型ユニットと、最大で 24 本のアクチュエータを制御する 19 インチラックマウント型ユニットの 2 種類が用意されています。もうひとつの Labtronic 8400 は単軸コントローラです。Labtronic ファミリーは、単純なコンポーネント試験から複雑な多軸試験まで幅広い用途に対応できるソリューションを提供します。

Labtronic 8800は高いフレキシビリティを誇ります。試験条件の設定を短時間で変更することができるため、試験時間のロスを最小限に抑えます。アクチュエータが試験装置に取り付けられると、設定用のソフトウェアによって、簡単かつ短時間で適切な試験グループに割り当てられます。このシステムは、どの油圧制御をどのアクチュエータに結びつけるべきかを自動的に認識する能力を備えています。また多彩なソフトウェアで構成されるRS LabSiteと併せて使用することもできます。高位制御、制御ループの自動最適化、トランスデューサの自動認識などの先進的な機能により、シミュレーションやコンポーネント試験技術の分野に優れたフレキシビリティ、パワー、比類のない水準によるデータの信頼性をもたらします。



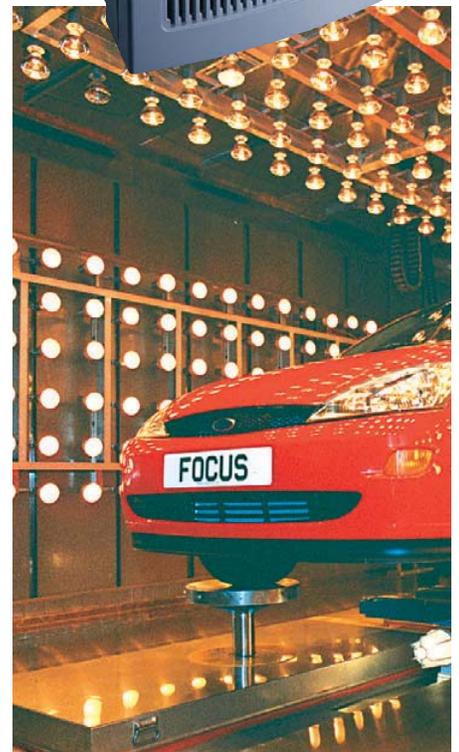
# デジタル環境における多彩なオプション

単純な単軸試験に用いる場合でも、または複雑な多軸シミュレーションを行う場合でも、タワー型とラックマウント型のLabtronic 8800では、同じ制御ボード、コマンドセット、ソフトウェアユーザーインターフェースを使用します。Labtronic 8800のユーザーインターフェースであるRS Consoleは、Windows®環境下で同時に実行でき、概観も使用感も同じであるRS LabSiteアプリケーションソフトウェア群と組み合わせて使用します。このためLabtronic 8800では、単軸・多軸試験やマルチステーション試験を行う施設全体で、条件を簡単に設定または再設定することができます。また、標準ファームウェア、ハードウェア、ユーザーインターフェースは、いずれも短時間のオペレータ訓練と簡単なメンテナンスで使用できます。

## 試験条件の設定

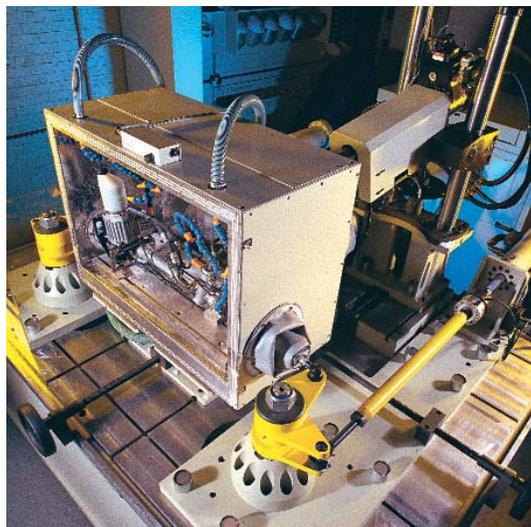
Labtronic 8800は最大で4つの試験を個別に行うことができるように、油圧制御部が独立しています。試験条件はコネクタパネルにケーブルを接続するだけで設定できます。油圧制御部は自動的に接続を感知し、インジケータの点灯で動作中であることを知らせるので、どのマニホールまたはサブステーションが制御可能なのか即座に視認できます。油圧源の遠隔操作を可能にする制御装置も装備されています。

Sync-Linkでタワー型のLabtronic 8800を複数接続し、制御チャンネルを増設することも可能です。また複数のコントローラと単軸試験用のLabtronic 8400を接続することもできます。コントローラはハードウェアの制御パネルまたはRS Consoleの一方、または両方を用いて操作できます。



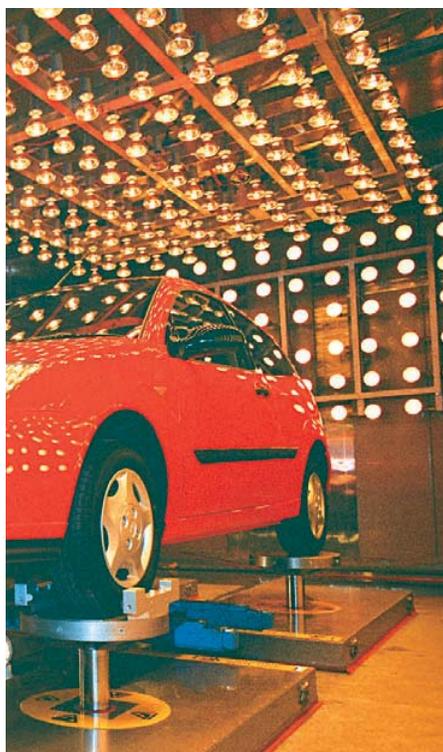
## Labtronic 8800での 容易なレトロフィット

Labtronic 8800なら、既存のインストロンまたはCarl Schenck AG製装置の制御に使うこともできます。また他メーカー製の油圧サーボ試験装置のレトロフィットも可能です。Labtronic 8800は、複雑な車両試験のシステムに用いる旧型アナログ式コントローラの代替機として使うこともでき、デジタルコントローラを持つメリット全てを活用することができます。Carl Schenck AG製コントローラの代替機として用いる場合でも、既存のLabSiteソフトウェアやProcoハードウェアと併せて使用することができます。



## デジタルによる精密な再現性

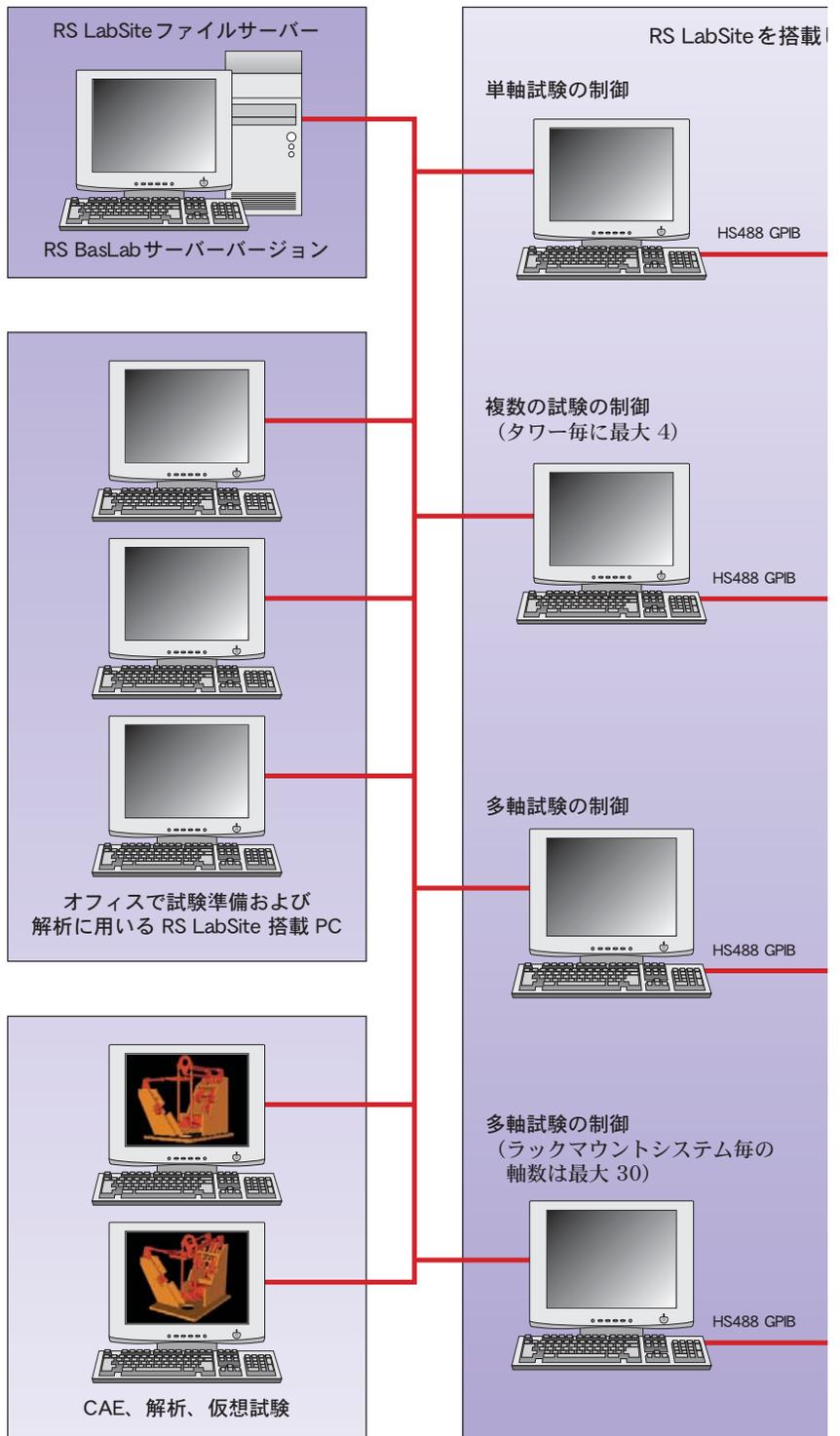
完全デジタル方式のLabtronic 8800はきわめて優れた試験の再現性をもたらします。デジタル方式による閉ループ制御と試験データのダウンロードに加え、リミット値、動作とループシェーピング条件など、設定関連パラメーターの全てを試験制御用コンピュータに保存できます。データとパラメーターなど、試験に関連するあらゆる設定値を保存し、後で呼び出すことで、いつでも完全に同じ試験を再現することが可能です。



# デジタル方式による研究室の統合化 – 試験の同時進行を実現

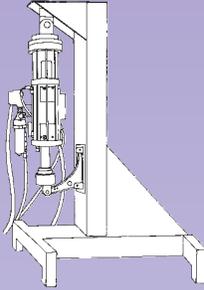
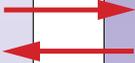
デジタル方式で試験を制御することで試験データの機動性が向上しています。Labtronic 8800に装備されたHS488®対応GPIBインターフェースは、標準のプラグインカードを用いることで、コンピュータとのデータ通信を可能にし、コンピュータの制御、データ取得、グラフィック表示を全て同時に行うための環境を整えることができます。PCをLANに接続すれば、簡単に他のコンピュータへデータを移すこともできます。サイト間で自由にデータを移動できるので、全てのデータを一元的に処理できる研究室を実現します。サーバーバージョンのRS LabSiteを使ったデジタル統合型試験研究室により、試験の効率と有効性が劇的に向上します。例えば、施設内部でコンピュータ支援エンジニアリング(CAE)部門や設計、開発などの各部門と試験データを共有することも実現します。

イーサネットLANを経由すれば、オフィスに置かれたLabSite搭載端末、仮想試験や他のCAEシステムに使われている端末など、離れた場所にあるコンピュータと、単純な単軸試験から複雑なマルチステーション試験まで、あらゆる試験データを共有することができます。

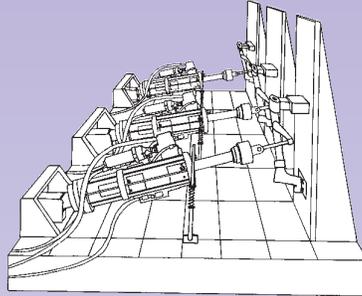


した試験装置用PC

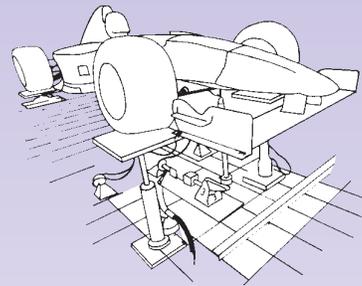
Labtronic 8400



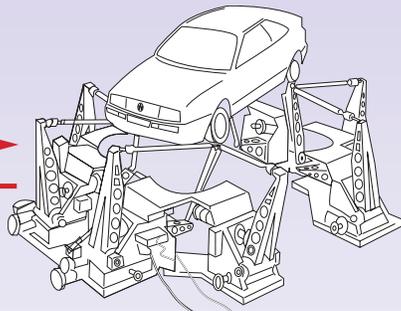
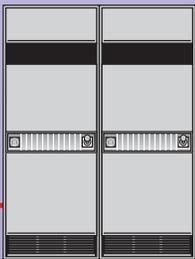
Labtronic 8800



Labtronic 8800



Labtronic 8800



# 現代のテクノロジーを最大限に活用

Labtronic 8800はハードウェア、ファームウェア、ソフトウェアを最大限に活用することができるように設計されています。例えば油圧の制御や非常停止機能など、安全上きわめて重要な機能は全てハードウェアが行います。リミット値、イベント制御、PIDループ、クロス補正、データ記録、振幅制御、アダプティブコントロール、フィルタリング、繰り返し数測定などの重要なリアルタイム機能は、レスポンスに優れたファームウェアが実行します。Labtronic 8800のファームウェアは1000分の1秒以内でリミット動作を行うことができます。ユーザーインターフェース、レポート作成、試験定義、データ表示、結果分析、オンラインヘルプ機能はいずれもソフトウェアによって制御されます。Windows®に対応した最新の技術のメリットを最大限に活用することができます。

## 高性能の制御特性

Labtronic 8800は完全デジタル方式による閉ループコントローラです。主制御ボードとなるIntegrated Axis Controller (IAC) ボードは2個のDSPプロセッサを内蔵しています。1つはループの閉制御、もう1つはシグナル処理に使われます。

コントローラと試験制御用ホストコンピュータ間のデータ通信は、業界標準HS488®対応の高速GPIBインターフェースで行います。HS488®はANSI/IEEE標準488.1-1987に基づき、最高速度8MB/秒という高速データ伝送を行うために開発されています。Labtronic 8800は仮想的に研究室で実施するいかなるシミュレーションやコンポーネント試験をも扱う能力を有しています。

デジタル方式の採用で、ノイズやドリフトなど試験結果の信頼性を損なう要素を排除することが可能です。さらにデジタルフィルターも備えられており、全てのチャンネルで全く同じ特性を発揮します。これは多軸試験や、位相が重要となる弾性試験などにおいて特に大きなメリットとなります。

## 最新の測定技術

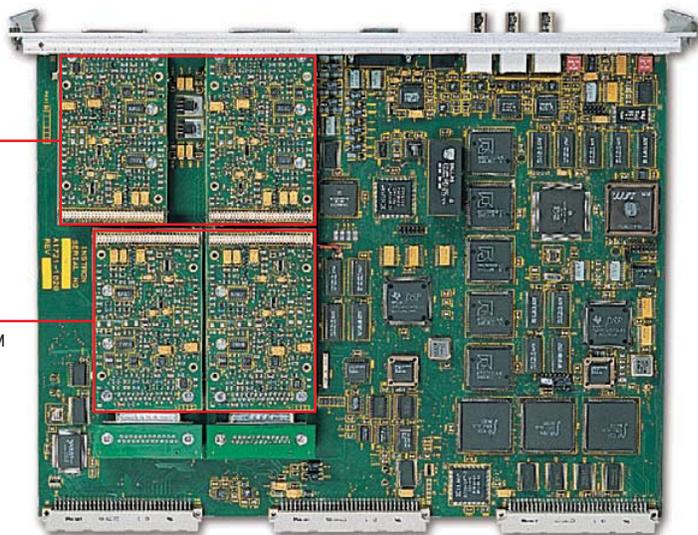
各IACには最大で4個のセンサーコンディショニングモジュール(SCM)が搭載できます。最新のデジタル信号処理技術(DSP)とともに、インストロンが特許を保有するオーバーサンプリング技術により、19bit/1kHzという効果的な解像度でのデータ

抽出を可能にしています。ディスプレイ解像度は最大で24bitに調整することが可能です。これによって、シグナルのレンジ切替えの必要がなくなりました。通常の場合、2個のSCMはアクチュエータの変位および荷重の測定用に使われます。残る2個は追加チャンネルに用いることができます。シグナルはデジタル方式によるループの閉制御のほかに、ホストコンピュータに直接つながるデータ取得用のチャンネルとして使われており、費用効率の高いデータ取得を可能にしています。交流または直流のトランスデューサが励起すると、SCMは多様なレシオメトリック装置、または多様な直流出力装置と連動します。

追加チャンネル用 SCM

変位および荷重測定用 SCM

IAC ボード



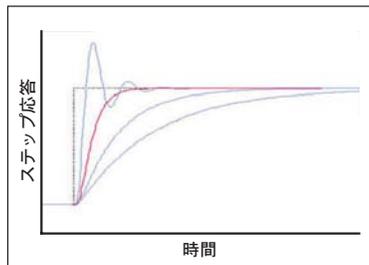


▲チャンネルの接続のために頻繁に操作するスイッチ類は、すばやい操作と使いやすさのために、全てコントローラの前面に配置されています。

また標準のSCMに加え、インクリメンタルエンコーダーやアブソリュートエンコーダーで、変位または速度の一方または両方を計測するための特別なSCMを取り付けることもできます。SCMはいずれも2つのタイプが用意されています。1つはデータの取得と制御の両方を行うタイプ、もう1つはデータの取得のみを行うタイプです。データ取得用のこれらのSCMを特別なIACに取り付けることで、ユニットにデータ取得専用のチャンネルを最大4つまで増設することができます。どのような場合でも全てのチャンネルでデジタルフィルターが作用し、データの取得が同時に行われます（データの歪曲防止のため多重送信は行われません）。そして、アクチュエータドライブのデータと完全同期した状態で全てのチャンネルのデータを記録することができます。

## 制御ループの多彩な能力

標準制御ループと高位制御ループの機能が装備されています。標準のLabtronic 8800には、比例 (P)、積分 (I) および微分 (D) といったPID制御だけでなく、ラグ (L) タームも含め4つの制御項が備わっています。この追加された項によって、特に共振のある、さまざまなシステムの制御ループを最適化することができます。制御ループはアクチュエータの共振補正入力も備えています。



▲自動ループ形成機能使用時のステップ応答

自動ループ形成機能では、マウスをクリックするだけで、自動的に試験システムの制御ループを感知します。手早く簡単に使用できるこの機能は、ファームウェアによって行われるもので、手動操作でループを形成した時に起こるオペレータの操作ミスやばらつきを防ぐことができます。

## トランスデューサの自動認識と校正機能

Labtronic 8800ではボタン操作ひとつで、ISTセンサー全ての校正が自動的に行われます。また、歪ゲージや加速度計、LVDT、圧力・加速度計、トランスデューサ、直流出力調整器、エンコーダーなど、その他のさまざまな装置を自動でシステムに適合させることも可能です。

自動認識機能と校正機能では、他メーカー製のセンサーをコネクタに接続して用いることもできるほか、手動操作で校正を行うことも可能です。さらにコネクタが、センサー固有の訂正データを伝えることができるようにプログラムされているため、センサーの校正を線形化することができます。

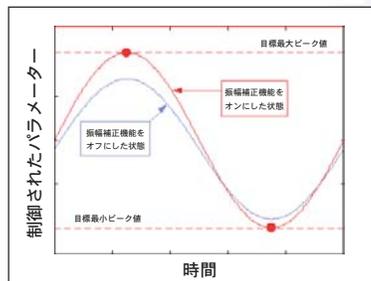


▲トランスデューサの校正

# 現代のテクノロジーを最大限に活用

## 振幅補正技術

Labtronic 8800はオンボードによる先進の波形作成機能を備えています。繰り返し波形と複雑なランプ波形の両方を作成することができ、コントローラには、試験用コンポーネント変更に合わせて、試験で必要とされる波形を維持したり、制御ループの動的特性を補正したりする目的で、コマンドシグナルを自動的に修正する機能も内蔵されています。この機能は制御パラメーターを操作するもので、標準機能としてソフトウェアに組み込まれています。



▲振幅補正機能により、ピーク値を必要なレベルに保ちます

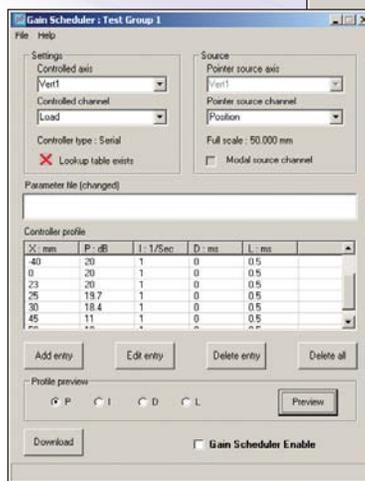
またオプションにはトリモーダル振幅コントロールアプリケーションも含まれています。この機能により、波形は平均値および振幅、または最小および最大ピーク値のいずれかに関して指定できます。どちらの場合も制御モードを選択することができ、波形の定義のためのパラメーターは様々な単位のものを組み合わせて使用できます。

## 動作から独立した荷重の制御

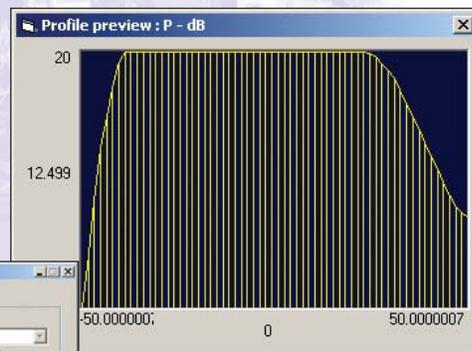
この機能はオプションとして用意されているもので、外部運動を行う試験片に接続された時に、通常では荷重制御に従って作動するアクチュエータの制御精度をさらに向上させるためのものです。これは制御ループにおいて、外部運動の加速度および速度に関する情報をフィードフォワード制御することによって行われます。

## 過負荷保護

Labtronic 8800の過負荷保護機能は、装置のアクチュエータを試験用コンポーネントに接続する際に役立ちます。アクチュエータは変位制御に従って作動する一方で、アウトーループはアクチュエータがあらかじめ設定したレベルを超える荷重を発生させることを防ぎます。



▲非線形特性を示すコンポーネントの試験のためのゲインスケジューリング



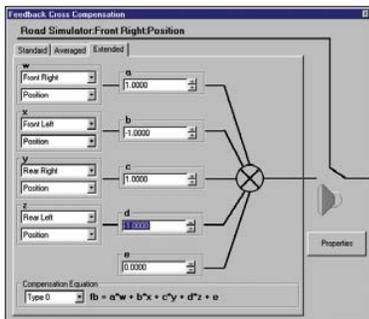
## ゲインスケジューリング

Labtronic 8800ではオプションとして用意されているゲインスケジューリング機能によって、アクチュエータの制御ループに使われる制御条件を、所定のセンサーからの測定シグナルに従い、試験が実行されている最中にリアルタイムで調整することができます。供試体が非線形特性を示し、アクチュエータのストロークの異なる領域に異なるゲイン値が適切となる場合に役立つ機能です。

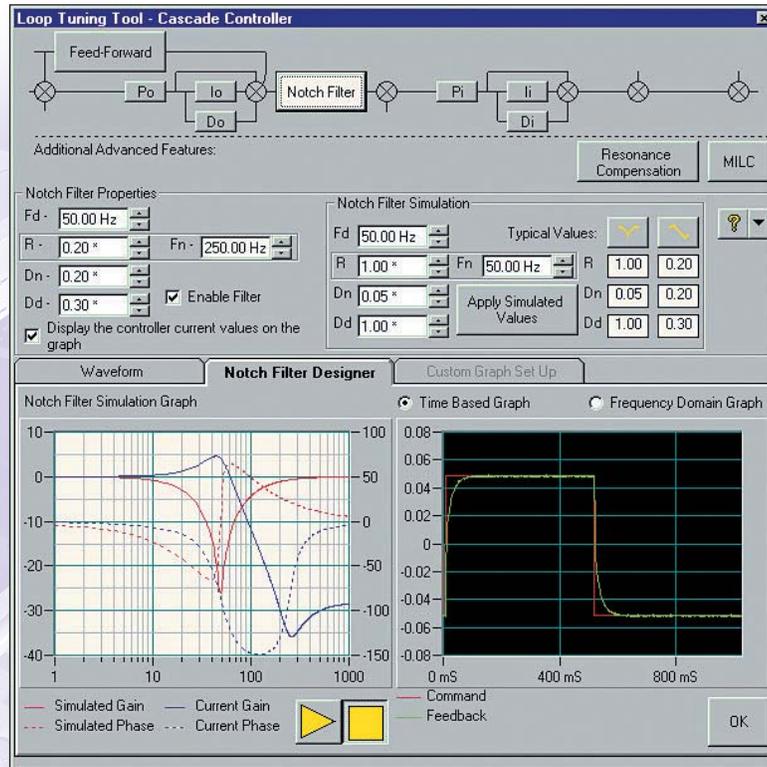
## モーダルコントロール

Labtronic 8800にはモーダルコントロールがオプションとして用意されています。多軸式振動テーブルでのX、Y、Z、ピッチング、ローリング、ヨーイングの再現をはじめ、ユーザー定義による動作を直接制御する機能です。クロス補正のデータをフィードバックすることで、実際のトランスデューサ4個までの組み合わせから、仮想上のトランスデューサの定義を行います。サーボバルブのクロス補正は、他の最大4つの制御チャンネルからの出力をもとに、サーボバルブのドライブを補正するための機能です。この2つの機能はどちらも個別に作動させることが可能です。両方を同時に機能させた場合は完全なモーダルコントロールとなります。モーダルコントロールはユーザーの指示によるコマンドシグナルの直接制御を可能にするだけでなく、仮想上の制御ループを個別に調整し、制御の帯域幅拡大も可能にします。

またサーボバルブのクロス補正は、事前に定義された補正方程式に従って、他の軸から送られたセンサー情報を基に、ある軸のサーボバルブドライブを調整・同期させることで、試験装置上で行う幾何学的補正に用いることもできます。



▲モーダルコントロールのためのクロス補正データのフィードバック



▲高位制御

## 高位制御

従来の制御ループに加え、Labtronic 8800にはカスケードコントロールとノッチフィルターが用意されています。これらは特にバックラッシュや共振が生じている際に、制御をさらに高水準化することができます。内側の制御変数（通常は変位）はロバスト制御ループを作り出します。外側のコントローラ（通常は荷重）はパラレルPIDL制御ループとノッチフィルターを含み、システムの共振を補正します。こうした技術を採用したことで制御の帯域幅が大幅に広がり、制御ループの安定性と、試験片の動的な変化に対する耐性も増加しています。

## オプションのモジュール

オプションとしてシグナル処理用と、3段サーボバルブのループの閉制御用モジュールが用意されています。いずれもLabtronicコントローラファミリーの全てに用いることができます。また、オイルコラムの共振を減少させるための、差圧補正用モジュールも取り付けることができます。供試体の質量が大きい際に特に有効なモジュールです。

## 信頼性

Labtronic 8800コントローラの信頼性は、ケーブル本数やピンタイプのコネクター数、および故障率の増加につながる要素を大幅に減らしたことで最適化されました。プッシュイン式のソケットに代えて表面実装型の技術を採用したことも、システム全体の信頼性向上に貢献しています。

# 仕様

## 一般事項

制御ループ数 (タワー1基)	1~6 IAC
油圧制御系統数 (タワー1基)	4および主油圧源
IAC数 (タワー1基)	1~6
SCM数 (IACあたり)	1~4
制御チャンネル数 (IACあたり)	1~4
パッケージスタイル	タワー型またはラックマウント型

## Integrated Axis Controller (IAC)

プログラム記憶装置	1 MBフラッシュメモリー、 GPIBを介して PCからファームウェアの更新が可能 起動時に自動的に作動 診断用ポートを通じて相互診断
セルフテスト 診断機能	

## 閉ループ制御

タイプ	PID + LAG + 外部補正入力
ループのオプション	シリアル、パラレル、カスケード
制御ループの更新レート	最大5 kHz (ユーザーによる選択が可能)
自動ループシェーピング	変位、荷重、歪
アダプティブループシェーピング	継続的に更新されるPIDモード
アダプティブループシェーピングの更新レート	1 kHz
サーボバルブディザ	0~10 % 可変、駆動200~500 Hz
サーボバルブNull調整	自動調整
サーボバルブのリミット値	低圧・高圧で個別に設定 フルスケールの±100 % ±10 V差 (Delta P値など)

## 補正入力

外部入力および出力	
デジタルロジック入力	4チャンネル、プログラム可能
デジタルロジック出力	4チャンネル、プログラム可能
アナログ出力	4チャンネル±10 Vスケラブル、要求値、フィードバック、エラーなどから選択可能 1チャンネル+10 Vスケラブル

## アナログ入力

シグナル処理	
適合するトランスデューサのタイプ	抵抗型、直流および交流、ロードセル、LVDT、事前に調整された装置など 自動および手動
トランスデューサの認識および校正	5 kHz
励起周波数	1~15.45 V RMS (交流)
励起電圧AC/DC	1~23.35 V (直流)

入力感度 (レシオメトリック装置)	0.05 mV/V~4.7 V/V
入力感度 (直流出力装置)	±10 V
バランスレンジ	フルスケールの ±100 %
オーバーレンジ	フルスケールの ±100 %
データレート	5 kHz

解像度	19ビット (帯域幅1kHz)
精度 (基準値校正)	読み値の0.25 %、またはフルスケールの ±0.005 % (どちらか大きい方) 読み値の0.5 %、またはフルスケールの ±0.01 % (どちらか大きい方)
精度 (mV/V校正)	

トランスデューサのリニアライゼーション	参照テーブル、補間ポイント65
---------------------	-----------------

## 要求の作成 (コマンドの作成)

セットポイント	フルスケールの ±105 %
内部波形	サイン波、三角波、矩形波、ハーバーサイン波、ハーバー三角波、ハーバー矩形波、ランプ波、台形波
内部波形振幅解像度	32ビット
内部波形周波解像度	64ビット
内部波形の最大周波数	1 kHz
波形周波数精度	設定値の0.01 %
スウィープ波形作成	周波数、振幅、位相 (GPIB経由)
ランダムセグメント作成	エンドポイントまたはGPIBを介しての時間とエンドポイント GPIB経由
サンプルデータの再生	選択可能、1秒あたり最大5,000サンプル (IAC毎)
サンプルデータの再生レート	48 KB (IAC毎) デジタル式6極Butterworth, Chebyshev, Bessel, またはコーナー周波数によりユーザー定義が可能
サンプルデータのバッファサイズ	
サンプルデータのフィルター	

## データの記録

サンプリングレート	選択可能 (最大5 kHz)
最大記録レート	5 kHzで8チャンネル (IAC毎)
バッファのサイズ	160 KB (IAC毎)
フィルター	デジタル式6極Butterworth, Chebyshev, Bessel, またはコーナー周波数によりユーザー定義が可能

## リミット検出

タイプ	最小値 (コンディショナごとに2) 最大値 (コンディショナごとに2)
更新レート	1 kHz
動作	プログラム可能

## イベント検出

タイプ	電流、振幅、平均値、アンダーピーク、破断、カウント、デジタル入力、エラー、グループ GPIBトリガー
更新レート	1 kHz
動作	プログラム可能

## ピーク値検出

タイプ	最小値、最大値、振幅、平均値
更新レート (全センサー)	5 kHz
更新レート (DCセンサー)	5 kHzまたは40 kHz (選択可能)

## コンピュータインターフェース

タイプ	GPIB (IEEE HS488)
GPIBの処理速度	8 MB/秒
バッファのサイズ	複数のバッファに24 KB

## 油圧制御部

ON/OFFスイッチ	主油圧回路またはローカルの油圧源の制御に使用
OFF/PILOT/LOW/HIGHスイッチ (1~4)	サブステーション、シャットオフマニホールド、油圧源の制御に使用
アクチュエータのグループ化	多軸試験時にアクチュエータのグループでのスイッチングを同時に行うため、油圧制御のリンクが可能

## 非常停止機能

	フロントパネルのスイッチによる非常停止機能、リモートコントロールによる非常停止機能のラインコネクタ、アクチュエータ毎に非常停止機能のコネクタが使用可能、EN 954-1のカテゴリ-2または3に準拠するための設定が可能
--	--

## 電源供給および環境

供給電圧	90~132 Vおよび180~264 V (調整不要)
電源周波数	45~65 Hz (調整不要)
消費電力	最大800 VA
動作温度範囲	10~38°C (50~100°F)
設置温度範囲	-40~66°C (-40~151°F)
動作湿度範囲	10~90 % (結露なきこと)
設置湿度範囲	0~95 % (結露・凍結なきこと)

## 規格

EMC - エミッション	EN50081-1 (1992)
EMC - イミュニティ	EN50082-1 (1992)
安全性	IEC204-1 (1992) およびEN6204-1 (1993)

## 寸法

### タワー型ユニット

全高	650 mm
全幅	280 mm
奥行	570 mm
重量 (実装時)	32 kg

### ラックマウント用ユニット (筐体無し)

全高	629 mm
奥行	433 mm
全幅	223.0 mm
重量 (実装時)	32 kg



**INSTRON**<sup>®</sup>  
www.instron.com

# インストロン ジャパン カンパニー リミテッド

東京営業所 〒216-0006 神奈川県川崎市宮前区宮前平1丁目8番9号 TEL (044) 853-8530 FAX (044) 861-0411  
 大阪営業所 〒564-0051 大阪府吹田市豊津町1番30号 TEL (06) 6380-0306 FAX (06) 6337-2390  
 名古屋営業所 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2丁目9番30号 TEL (052) 201-4541 FAX (052) 201-4542

販売に関するお問合せ先: instron-jpn-sales@instron.com  
 サービスに関するお問合せ先: instron-jpn-service@instron.com

Microsoft および Windows は Microsoft Corporation の米国における登録商標です。  
 このカタログの内容は予告なしに変更される場合があります。  
 Copyright © Instron 2002. 無断転載を禁じます。

IST0001DEJ