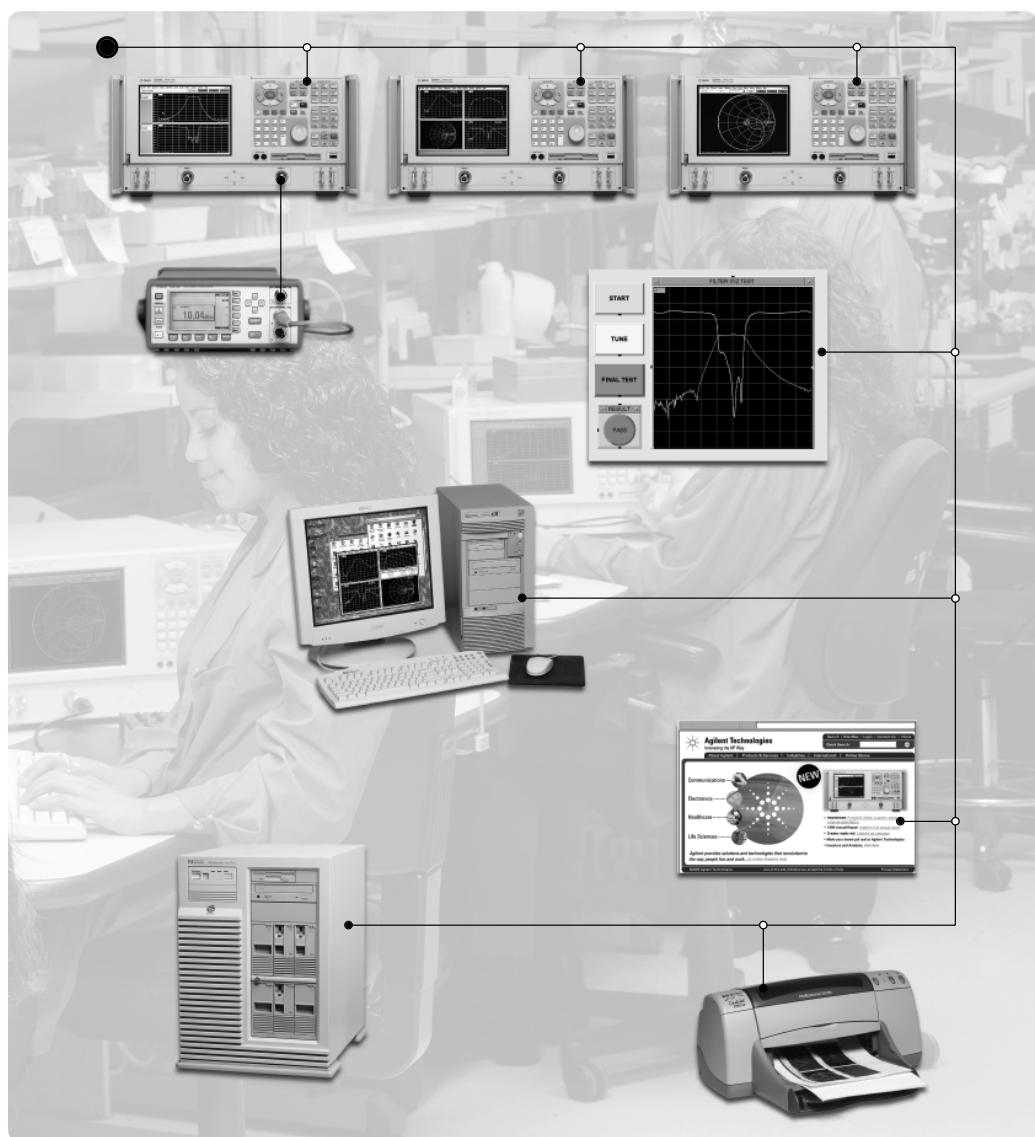


# Agilentの最先端コネクティビティ —コンポーネント・テスト向け—

## Product Note



### ご注意

2002年6月13日より、製品のオプション構成が変更されています。  
カタログの記載と異なりますので、ご発注の  
前にご確認をお願いします。

 **Agilent Technologies**  
Innovating the HP Way

## はじめに

IEEE 488インターフェースの導入以降、測定の制御やテスト・データの捕捉にはコンピュータが用いられるようになります。ツールや標準の改善によって生産性や効率は大きく向上しています。広帯域コンピュータ・ネットワークは、インターネットを可能にし、情報の利用方法を根本から変えました。コンピュータや通信の発達は、テスト・データや測定データの収集および配布方法に予期せぬ変化をもたらしています。

次の段階では、テストを情報テクノロジーと統合して、さらに生産性と質の向上を図る必要があります。テストとITインフラストラクチャの統合は、データの収集方法や利用方法にも大きな影響を与えます。すなわち、生産ラインからの測定データが孤立した情報として存在しなくなります。レポートや文書を作成するためのツールは、測定とシームレスに動作しなければなりません。組織内の関係者や顧客が技術面やビジネスで適切な判断をくだせるよう、テスト・データをいつでも利用可能な状態にしておく必要があります。

本書では、コンポーネントの製造やテスト環境においてLAN対応測定器が提供するさまざまな可能性について探っていきます。Windows® 2000オペレーティング・システムを内蔵した新型のAgilent PNAシリーズ・ベクトル・ネットワーク・アナライザには、高性能のベクトル・ネットワーク解析機能とPCツールおよびコネクティビティが一体化されています。オペレーティング・システムの機能と優れたアプリケーション・インターフェースは、測定データの共有や使用を容易にします。

## 共同作用とコネクティビティ

LAN対応計測器は、テスト/測定分野における新しいツールです。計測をパーソナル・コンピュータと統合した製品はこれまでにもいくつかありますが、ネットワーク・コネクティビティは、製造テストで生成した情報の新たな使い方を可能にします。測定、コンピュータ、通信の共同作用は、製造における生産性を大幅に高めます。

ここでいうコネクティビティとは、他のデバイスとの通信能力を意味します。接続がシームレスで単純であるためには、ハードウェア・インターフェースとソフトウェア・インターフェースの両方に於てこの通信が重要です。ネットワーク通信の標準としてインターネットが出現したことにより、業界もコネクティビティの標準について合意を迫られています。インターネットは、製品、ツール、テクノロジーの爆発的な成長を可能にしました。インターネット・コネクティビティをサポートするツールやオペレーティング・システムを使って測定器を構築すれば、拡大するインターネット・テクノロジーの独自の機能を利用するすることができます。Windows 2000オペレーティング・システムはこうした条件に適合します。

Agilent PNAシリーズ・ネットワーク・アナライザは、Windows 2000の1つのアプリケーションとして動作します。Windowsは、従来のハードキー/ソフトキー・インターフェースによる測定器操作のほかに、マウスやキーボードを使ったドロップダウン・メニューによる操作も可能になります。ネットワーク・アナライザの動作は、他のWindowsアプリケーションとほぼ同じです。ネットワーク・アナライザからクリップボードに画面イメージをコピーし、それを別のアプリケーションに貼り付けることができます。ドラッグ・アンド・ドロップによるファイル移動およびドライブ・マッピングもサポートしています。測定器のグラフィカル・ユーザ・インターフェースはPCと似ているため、PCユーザは測定器をすぐに使いこなせるようになります。

LANコネクティビティは、ネットワーク・アナライザに新たな機能を提供します。Windows 2000オペレーティング・システムは、一般的なLANプロトコルをサポートするネットワーキング・ソフトウェアを内蔵しているため、測定器を企業LANにつないで、ネットワークの任意のPCにコントロールとデータをエクスポートすることができます。

トすることができます。測定器の自動化が、LANを介し、そのCOMインターフェースを通して可能になります。LANインターフェースは、特別のカードやケーブルなしでGPIBインターフェースと置き換えることができます。以前はGPIBエクステンダを使用していたアプリケーションが、LANを使い、リモート・コンピュータにコントロールを提供できるようになります。プリンタやファイル・サーバなどのネットワーク・リソースは、測定器から直接使用することができます。

ユーザは、Windows 2000によって提供されるツールを使い、ネットワークを使って他のユーザと共同作業を行なうことができます(図1)。LANがインターネットに接続されている場合、Internet Explorerウェブ・ブラウザを使ってインターネットにアクセスできます。Outlook Expressは、電子メールや連絡先へのアクセスを提供します。NetMeetingを使用すると、ネットワーク・アナライザの画面を多数のユーザと共有し、共同で問題を解決したり、解決策を共有することができます。



図1. LANインターフェースとWindows 2000を装備したAgilent PNAシリーズ・ネットワーク・アナライザ

## 製造向け共通動作環境の構築

多くの企業では、情報テクノロジー(IT)部門がパーソナル・コンピュータのユーザに共通動作環境を提供しています。IT部門は、オペレーティング・システムやコア・アプリケーションの調達と、各コンピュータへのインストールを担当します。各ユーザは、アプリケーションとツールの統一されたセットを持つことになります。新しいソフトウェアのインストールやアップグレードはネットワークを介して行われるため、CD-ROMやフロッッピー・ディスクを配布する必要がありません。マニュアル、コンピュータベースのトレーニング、ヘルプ・ファイルは、1箇所に記録、保管されており、ネットワーク上で誰でも使用することができます。共通動作環境の概念は、製造におけるLAN対応測定器にも適用できます。

その考え方とは、中央サーバを使ってネットワークのすべてのテスト・ステーションにソフトウェアとマニュアルを提供するというものです。サーバは、テスト・プログラムおよびマニュアルの最新リビジョンの中心となる場所を提供します。測定器のブートアップ中にローカルに格納されたファイルのリビジョンの日付と中央サーバにあるファイルのリビジョンの日付を比較するスクリプトを実行し、サーバで新しいファイルやローカル・ドライブのファイルよりリビジョンの日付が新しいファイルが見つかったときには、新しいファイルをローカル・ドライブに自動的にコピーします。このプロセスにより、すべての測定器にソフトウェアの最新リビジョンがインストールされることになります。

製造において共通動作環境を実現することにより、いくつかの利点が得られます(図2)。まず、各テスト・ステーションにアプリケーションと自動化ソフトウェアの統一したセットがインストールされます。ファイルが1つの共通した場所に置かれているので、新しいソフトウェアのインストールや古いソフトウェアのアップグレードが可能です。テスト手順、トラブルシューティング手順、オンライン・ヘルプを記載したWebページをサーバに保持しておき、測定器のWebブラウザを使って各テスト・ステーションからアクセスできます。測定データは、中央サーバに保管しておけば、データのバックアップやアーカイブが可能です。こうして製造サイト全体の設定を一定に保つことができます。

共通動作環境をイネーブルにするには、複数のタスクを実行する必要があります。すなわち、各テスト・ステーションがローカル・ハブやスイッチを介してネットワーク接続できるようにします。各LAN対応測定器がローカル・ネットワークで動作するよう設定を行います。テストの設定、マニュアル、テスト・データを格納するための大容量ハードディスク・ドライブを備えたPCを、システムのサーバとして指定します。ウェブ・サーバ・アプリケーションをインストールし、ヘルプ・ファイルやマニュアルを配信するためにローカル・ウェブ・サイトをつくります。プリントをサーバにインストールして、ネットワーク上のユーザが使用できるようにします。中央サーバは、情報の配信と収集のためのハブとなります。



図2. 製造における共通動作環境

## コネクティビティが製造にもたらす変化

計測とPCテクノロジーの統合により、製造における情報の集め方、配信の仕方、利用の仕方も変わってきます。オフィスに生産性と効率の向上をもたらしたコンピュータや情報テクノロジーが、今や製造環境にも広がっています(図3)。この破壊的ともいえるテクノロジーがもたらす変化を進んで受け入れ、質と効率の向上に役立てる企業こそが、新たな勝者となるのです。

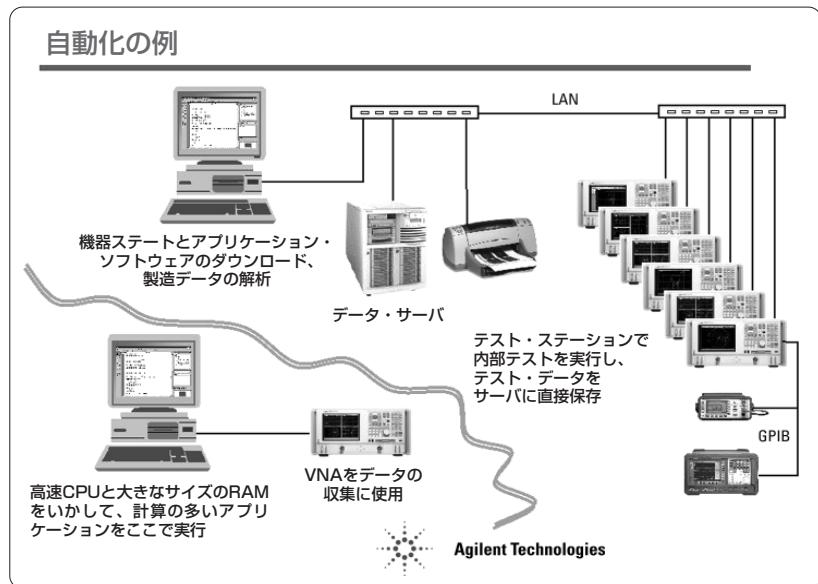


図3. 製造における共通動作環境

## 知識対データ

コンポーネントのパフォーマンスを記述した数字のセットがあるとしても、それは単なるデータで、知識ではありません。データは処理して情報を引き出す必要があります。引き出した情報は、品質管理に利用することができます。この操作は通常、測定器内でトレース・データ上のマーカを使って行います。3dB帯域幅、通過帯域リップル、阻止帯域除去などの測定値は、測定したデータからマーカを使って直接読み取ります。ただし大量のデータ処理を必要とする場合もあります。多くの装置で一定の時間実行した測定を捕捉、処理できれば、生産ラインのパフォーマンスに関して別の見方が得られます。工程のモニタや統計的品質管理は、こうした情報に基づいて行われます。

手動プロセスの場合、データのアーカイブはフロッピー・ディスクを使って行います。測定したデータをフロッピー・ディスクに保存し、ディスクを安全な場所に保管します。フロッピーに保存した情報はデータベースに読み込み、過去のテスト・データを調べるために利用します。しかしながら通常、データはファイル・キャビネットに保管されたまま、二度と使用されることはありません。

自動プロセスの場合、測定器の設定、デバイスの測定、データのアーカイブのためのプログラムを記述する必要があります。統計的品質管理(SQC)を目的とする場合は、特別のプログラムを開発するか、特殊ツールを購入して、データベース処理で

必要な情報を抽出する必要があります。SQCツールを生産環境に統合しようという努力が通常なされないのには、いくつかの理由があります。ツールの統合には技術者の献身的作業が必要ですが、製品が生産段階に近づくと技術者には他にも多くの作業があります。また通常、ツールは特定の生産ライン向けに書かれているため、製品が変われば変更が必要となります。さらに測定器で使用するデータ・フォーマットが共通でないため、データベース・アプリケーションへのエクスポートには詳しい知識が必要です。こうした作業には時間も費用もかかります。

## コネクティビティが製造にもたらす変化

LANコネクティビティによって、共通フォーマットの測定データを特別のプログラムなしで、測定機器からネットワーク・サーバに直接、簡単に保存することができます。測定データは、ネットワーク接続されたPCを使って誰でもすぐに取り出せます。品質保証エンジニアは、情報をスプレッドシートにインポートし、データの形式を変更して製造工程の安定性をモニタすることができます。設計エンジニアは、製造におけるデザインのパフォーマンスを再検討し、仕様の許容範囲やパーツを変更した場合の結果を確かめることができます。また、予期しなかった製造上の問題を調査し、解決することもできます。生産管理部門では、データから傾向が浮き彫りとなり、コストが明らかとなるカスタム・レポートを作成することができます。測定データは、品質を改善し、コストを削減するための技術的ツールにもビジネス・ツールにもなります。

### 顧客のための情報を提供

インターネットとLAN対応測定器を組み合わせると、ベンダは、シミュレーション・ツールや製品デザインに供給する測定データの豊富なライブラリを、顧客に提供できるようになります。デバイスの測定値が収集、保存しやすくなるため、コンポーネントの測定データが今後ますます電子フォーマットで保存されることは想像に難くありません。

このデータは顧客にとって貴重であるため、コンポーネント・メーカーはこのデータをインターネットで提供することが必要です。デザイナは、実際に出荷されたコンポーネントの統計モデルの開発に、実際のデータを使用します。このデータが入手可能になれば、デザイナが通常の仕様変動を扱えるようになるので、製品デザインの改善につながります。

### リモート・トラブルシューティング

今日のグローバルなビジネス環境では、コンポーネントの製造企業が世界各地に製造サイトを持つことが、ごく当たり前になっています。メーカーは、コスト削減のためだけではなく、将来有望な市場の近くに拠点を構える必要があります。こうした環境では、製造で問題が発生したときに設計エンジニアが遠く離れた場所にいるなど、人員補給管理の面で大きな問題が生じます。問題や解決策に関する話し合いにはFAXや電話が使用されていますが、ネットワーク・アナライザ画面の静止プロットでは問題が伝わらない場合もあります。例えばフィルタ・デザインの調整がうまくいかず、最終テストに合格しないときには、個々の共振子を調整したときにフィルタ形状がどう発展するかを見ることが重要です。設計エンジニアは、ネットワーク・アナライザに触れ、画面の更新をリアルタイムで観察する必要があります。

LAN対応計測は、こうしたコネクティビティを提供します。ネットワーク・アナライザ画面とリモート・コントロールは、Microsoft NetMeetingやAT&T Virtual Network Computing (VNC)などのツールを使い、インターネットを介して送ることができます。NetMeetingの場合、ローカル・ユーザとリモート・ユーザがアナライザのコントロールを共有する必要があります。VNCの場合、リモート・ユーザは、VNCがインストールされた任意のPCから測定器のフロントパネルを直接制御できます。エンジニアは、技術者との電話による共同作業でフィルタを調整し、リアルタイムで調整結果を見ることができます。この機能によって、多くの困難な問題をリモートで解決することが可能になります。

各テスト・ステーションで電子メールを使用できれば、テスト技術者は、問題や解決策をチームのリモート・メンバに直ちに知らせ、問題や質問があれば、文章のほかにネットワーク・アナライザの画面をカット&ペーストして送ることができます。情報はメール配信リストを使って、生産ラインの他の技術者、別のシフトで勤務する技術者、テスト・エンジニアやマネージャに送信できます。ラインの誰かがその問題を過去に体験しており、解決策を教えてくれる場合もよくあります。リモート・テスト・エンジニアやマネージャに対しては、電子メールは問題に対するフラグの役割を果たし、イベントの記録として役立ちます。

# コネクティビティがチームにもたらす変化

## 「ラーニング・オーガニゼーション」

テクノロジーの急速な変化により、企業には「ラーニング・オーガニゼーション」という発想が求められています。「ラーニング・オーガニゼーション」とは、作業方法を改善するために絶えず知識を広げ、それを適用する集まりを指します。「ラーニング・オーガニゼーション」の経営者は、多くの正規教育やトレーニングの機会を提供します。熟練技術者によるトレーニングや多職種トレーニングが一般的です。組織は、プログラムを活用して作業のパフォーマンスを向上させる社員を表彰します。社員はより生産的になり、作業プロセスがより効率化し、組織の収益も上がります。

## 人員の確保と「ラーニング・オーガニゼーション」

ワイヤレス・テクノロジー市場の急速な拡大に伴い、RF/マイクロ波の分野では技術者不足が深刻化しており、市場で成功をおさめるためには、技術者の確保がますます重要な課題となっています。「ラーニング・オーガニゼーション」では、優秀な社員が求める環境が自然に生まれてきます。

社員が会社に留まる理由としては通常、金銭的報酬、仕事に対する自負、チームの成功が挙げられます。給与は、最終的に作業場所の生産性によって制限されます。個々人の貢献や自己改善は、仕事に対する自負に影響します。コストを削減しながら品質を上げることは、コンポーネント製造における成功のチャンスを広げます。これらの要素はすべて、絶えず工程の改善を成し遂げる「ラーニング・オーガニゼーション」に存在します。

「ラーニング・オーガニゼーション」内の環境はポジティブです。作業者は、製造工程の改善に係わっています。社員は、作業の実行方法を改善するために新しい機能を開発します。意欲や責任感が増せば、製品の質が向上します。生産性の向上によって、会社は競争力のある賃金を支払うことが可能になります。こうしてすべての事柄が、良い方向に動いていくのです。

## 「ラーニング・オーガニゼーション」内で継続的な工程改善を可能にするには

「ラーニング・オーガニゼーション」は、個人のスキルを向上させ、チーム・メンバ間の共同作業を強化し、作業の達成方法の改善に努めます。継続的な工程改善は、学習プロセスの促進に使用されるテクニックです。工程の改善は、以下によって達成されます。

- 工程を文書化する
- 工程のパフォーマンスを測定する
- 測定した特性を改善するために工程を変更する
- 変更の影響を評価するために工程を再度測定する

テストおよび測定は、工程の改善を可能にするためのキーです。工程の重要なパフォーマンスを測定する機能は、ベースラインのパフォーマンスを規定し、変更の影響を評価するための土台となります。生産工程の各種段階でテストを実施し、重要なパフォーマンス・パラメータを測定します。データを統合、処理して、製造で使用する工程のパフォーマンスをモニタします。テストは、すべてのデバイスで実施することも、統計的手法を使ってサンプリングすることもできます。

テストを工程のモニタとして使用すると、一貫した生産出力を持つ制御された製造環境が得られます。問題にははばやくフラグをたて、測定データに基づいて補正操作を実行できます。不具合となる前に傾向解析を実行して、問題を特定することができます。工程のパフォーマンスの傾向は、チームのすべてのメンバに知らせ、彼らの努力が結果に影響することを証明することもできます。

LAN対応測定は、工程の改善を容易にします(図3)。ドライブをマップし、測定データを中央の1箇所だけに保存できるため、工程のモニタや解析が容易になります。共通のデータ・フォーマットが使用されるので、スプレッドシートを使って情報を処理し、アイデアや仮説をすぐにテストすることができます。どのテスト・ステーションでも電子メールが読めるので、結果の送信やアイデアの提出も簡単に行えます。

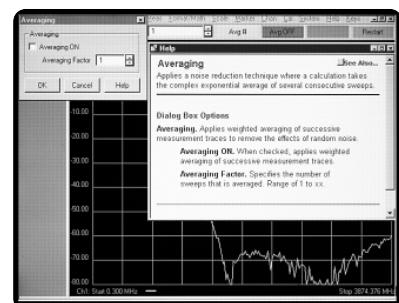


図3. 使い慣れたWindowsのドロップダウン・メニュー

## リモート・トレーニング

「ラーニング・オーガニゼーション」の最も大きな特長は、トレーニングの提供にあります。トレーニングによって組織に共通の知識ベースが形成されるため、新しい工程の学習や新しいスキルの開発にかかる時間が短縮します。適切なトレーニングは、個々の社員の生産性の向上に役立ちます。

Windows 2000の一部としてPNAシリーズ・ネットワーク・アナライザに付属されたNetMeetingは、トレーニングを供給するプラットフォームを提供します。講師と受講者は、NetMeetingを使って共通のコンピュータ画面を共有することができます。講師は、すべてのテスト・ステーションの受講者に、遠隔地からPowerPointのプレゼンテーションを送信できます。音声の共有には、電話会議が最適です。講師は、測定器の操作方法や、ネットワーク・アナライザにどのように問題が現れるかを実地に示すことができます。NetMeetingが共有のホワイトボードを提供し、ホワイトボードでは描画や説明のためのグラフィックス・タブレットが使用できます。リモート・トレーニングは経費が少なくて済み、移動の必要もないので、講師と受講者がスケジュールをとりやすいという利点もあります。

## 最終考察

インターネットに接続されたコンピュータを使用する場合と同様、マシンにウィルス対策を施す必要があります。測定器内のコンピュータにウィルス保護ソフトウェアをインストールし、定期的にアップデートを行ってください。

高速測定でプレゼン・ネットワーク・アナライザを使用する際には、ネットワーク・アナライザ内のコンピュータで動作するアプリケーションによって、測定器のスピードやスループットが低下しないよう注意する必要があります。測定器のスピードを最大にするには、ネットワーク・アナライザ・アプリケーション以外のアプリケーションをすべて閉じます。

## まとめ

コネクティビティによって、コンポーネントの製造テストと測定は変化を遂げつつあります。競争で優位に立つためにこのテクノロジーを利用するることは1つの挑戦ではありますが、的確に機会を捉えた会社だけが品質の向上、コストの削減、組織の効率化という報酬を手にすることができます。

計測  
お客様窓口  
受付時間 9:00~19:00  
(土・日・祭日を除く)  
※FAXは24時間受付け

**TEL** 0120-421-345  
(0426-56-7832)  
**FAX** 0120-421-678  
(0426-56-7840)  
**E-mail:** mac\_support@agilent.com

電子計測ホームページ  
<http://www.agilent.co.jp/find/tm>

- 記載事項は変更になる場合があります。  
ご発注の際はご確認ください。

Copyright 2000  
アジレント・テクノロジー株式会社