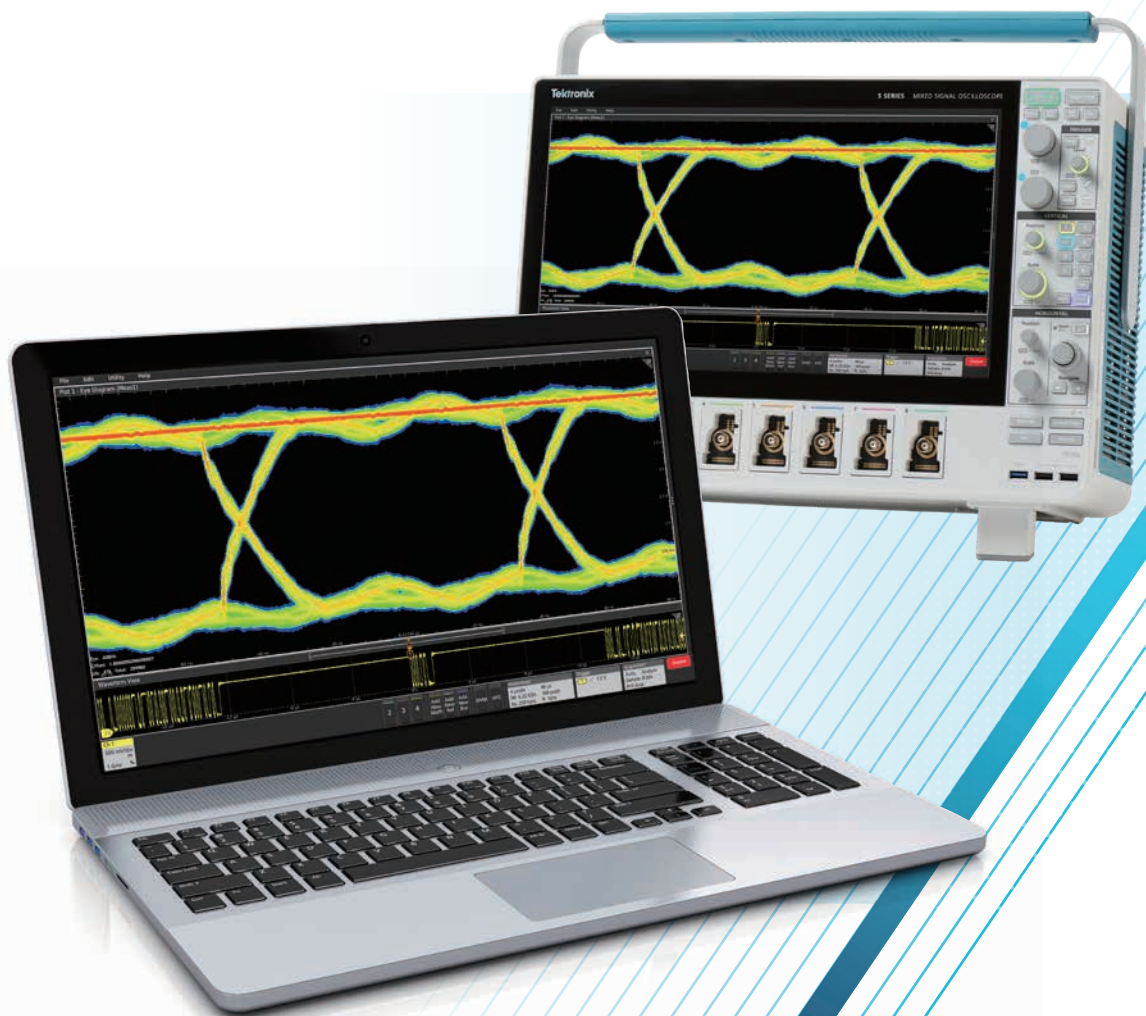


Tektronix®

テクトロニクスのおシロスコープによる リモート・ワーク

テクニカル・ノート



テクトロニクスのおシロスコープを使用してリモート・ワークするには、いくつかの方法があります。計測器がWindows OSを搭載しているか、搭載していないかによっても異なります。このテクニカル・ノートでは、おシロスコープにあらかじめ設定をしておき、その後、おシロスコープの実機に触れることなく操作するための方法を説明します。また、このテクニカル・ノートは、Windows OSを搭載していない、テクトロニクスのほとんどのおシロスコープに適用します。

Windows OSで動作するおシロスコープには、さまざまなリモート操作方法があります。もう一つのテクニカル・ノート「テクトロニクスのWindows OSおシロスコープによるリモート・ワーク」では、Windowsおシロスコープによるリモート操作方法を説明しています。

このテクニカル・ノートでは、以下の項目を説明します。

- おシロスコープのe*Scope (LXI Webサーバ) を使用したリモート操作
- TekScope PCソフトウェアを使用した、オフライン波形解析とリモート操作
- USBメモリ、ネットワーク・ファイル共有を使用したファイルの共有
- スクリプト、プログラムの記述による自動制御
- USBケーブル経由での制御、関連するアプリケーション・ユーティリティ

このテクニカル・ノートでは、4/5/6シリーズMSOを使用して説明しています。しかし、3シリーズMDO、TDS3000Bシリーズ、TDS3000Cシリーズ、MSO/DPO2000シリーズ、MSO/DPO3000シリーズ、MDO3000シリーズ、MSO/DPO4000シリーズ、MDO4000シリーズを含む、その他のテクトロニクスのおシロスコープにも同等の方法が用意されています。

5/6シリーズ・おシロスコープでは、オプションのリムーバブルSSDの追加によりWindows OSで動作しているものもあります。

おシロスコープのリモート操作については、マニュアルにも詳細が説明されています。詳細な説明が必要な場合は、当社お客様コールセンター、または当社Webサイト (jp.tek.com/support) までお問い合わせください。

計測器のリモート操作では、コンピュータとおシロスコープ間でのネットワーク・アクセスが推奨または要求されることがあります。このような場合は、IT部門、サイバー・セキュリティ担当者、ガイダンスまたはパーミッションの管理部門までお問い合わせください。



図1. リモート・アクセスのための Ethernet LAN、USB デバイス・インタフェースを装備した、6シリーズ MSO の後部パネル

アクセスできるネットワークにオシロスコープを接続した後、オシロスコープの IP アドレスが必要になります。オシロスコープの IP アドレスは、Utility メニューの I/O 設定にあります。

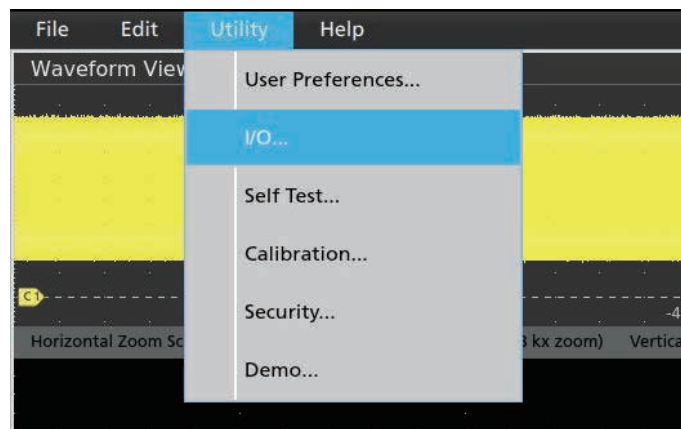


図2. 6シリーズ MSO の I/O 設定の例

内蔵 Web サーバによるリモート制御

テクトロニクスの最新のオシロスコープは、e*Scope と呼ばれる Web サーバを装備しています。4シリーズ MSO、5シリーズ MSO、6シリーズ MSO では、e*Scope は Web ブラウザ上で動作する、設定が容易でリアルタイム表示が可能なインタフェースであり、マウスとキーボードでオシロスコープを操作するときと同じ感覚で遠隔操作が可能です。IP アドレスさえあれば、複数のユーザがオシロスコープに同時にアクセスし、操作できます。

多くのエントリー・レベルのオシロスコープおよび旧世代のオシロスコープにおける e*Scope はオシロスコープ画面のスナップショットの取得、あるいは設定やメジャメントの変更を行うためのリモート・ユーザ・インタフェースです。該当するオシロスコープとしては、TDS3000B シリーズ、TDS3000C シリーズ、DPO2000 シリーズ、MSO2000 シリーズ、DPO3000 シリーズ、MSO3000 シリーズ、MDO3000 シリーズ、DPO4000 シリーズ、MSO4000 シリーズ、MDO4000 シリーズ、3シリーズ MDO などがあります。

オシロスコープの設定

e*Scope には、最新の Web ブラウザとオシロスコープのネットワーク接続が必要です。Web ブラウザは、コンピュータ、スマートフォン、その他のデバイスで実行します。ネットワーク接続は、Ethernet ケーブルによる直接接続、ネットワーク・スイッチまたはルータ経由、VPN 経由、または外部から指定可能なグローバル IP アドレスを使用して接続します。計測器をネットワークに接続するには、IT 部門の支援または許可が必要になる場合があります。

I/O 設定では、自動設定された IP アドレス、または固定の IP アドレスが表示されます。Web ブラウザのアドレス・バーに入力するために、この IP アドレスをメモしておきます。

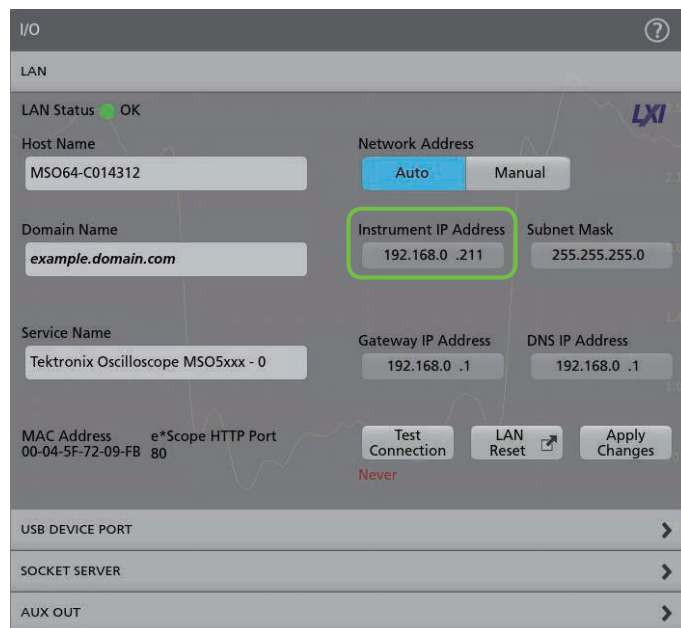


図3. 6シリーズ MSO の LAN 設定の例

Webブラウザ経由でオシロスコープにアクセスする

Webブラウザのアドレス・バーに、オシロスコープのIPアドレスを入力します。IPアドレスを入力すると、Webサイトのようにe*Scopeを含む、いくつかの接続と構成のオプションがあるホーム・ページが表示されます。e*Scopeのリンクをクリックすると、リモート制御可能なオシロスコープ画面が表示されます。

The screenshot shows a web browser window with the address bar set to 192.168.0.211. The page header includes the Tektronix logo and navigation links for TEK.COM and PRODUCTS. The main heading is 'Welcome: MSO64 Web-Enabled User'. On the left, there is a sidebar with a menu where 'Instrument Control (e*Scope®)' is highlighted. Below the menu is the LXI logo. The main content area contains three tables:

Instrument Information	
Instrument Model	MSO64
Manufacturer	Tektronix
Serial Number	C014312
Manufacturer Description	Tektronix Oscilloscope MSO5xxx - 0
Firmware Version	1.22.4.7207

Network Information	
mDNS Hostname(s)	localhost.local
MAC Address	00-04-5F-72-09-FB
TCP/IP Address	192.168.0.211
Current Time	2020-03-23 12:39:00
Current Time Source	Operating system
Instrument Address String	TCPIP::192.168.0.211::INSTR TCPIP::192.168.0.211::4000::SOCKET

LXI Information	
LXI Version	1.5 LXI Device Specification 2016
LXI Extended Functions	None

図4. 6シリーズMSOに接続したときのホーム・ページの例。

ファイルの共有

e*Scopeには、ファイル共有機能は組み込まれていません。このテクニカル・ノートの「ファイル共有」の項では、e*Scopeを搭載したほとんどの計測器で使用可能なネットワーク・ドライブへのマウント方法を説明します。

トラブルシューティングとサポート

計測器ごとのe*Scopeの詳細については、オシロスコープのユーザー・マニュアル、または当社Webサイトにあるオシロスコープの機種ごとのオンライン・ヘルプをご参照ください。または、当社Webサイトのお客様コールセンター (jp.tektronix.com/support) までご連絡ください。

TekScope 波形解析ソフトウェアと、ネットワーク経由のおシロスコープ・データの取込み

テクトロニクスは、TekScope と呼ばれる PC ベースの解析アプリケーションを提供しています。これは、おシロスコープに接続することなく、おシロスコープで保存した波形を解析できる、無償のアプリケーション・ソフトウェアです。有償のオプションを追加すると、複数台のおシロスコープを接続して、おシロスコープからリモートで、リアルタイムにデータを取込むこともできます。このソフトウェアの入手方法および詳細については、Web サイト (scope.tekcloud.com) をご参照ください。

このソフトウェアにより、エンジニアは物理的におシロスコープに触れることなく共同作業ができ、個人ごとの作業の柔軟性を高めることができます。このソフトウェアによって可能になるワークフローの例を以下に説明します。

- ラボで一人のエンジニアがデータを取込み、この無償ソフトウェアを所有している複数のエンジニアに送ることによって、それぞれのエンジニアは個別の測定が行えます。
- 一人のエンジニアが、終日かけて計測ラボで大量のデータを収集し、別の日に自分の席で、または社外で波形の解析をすることができます。
- 有償オプションの一つである、マルチスコープ解析オプションを使用すると、ネットワークに接続されたおシロスコープに直接接続でき、TekScope 上の操作で新しいデータを収集して波形を転送し、一元化されたユーザ・インターフェースで観測、解析することができます。

TekScope のユーザ・インターフェースは、4/5/6 シリーズ MSO の機能、使いやすいインターフェースをそのまま PC 上で実現しています。これらのおシロスコープを使い慣れているエンジニアであれば、このソフトウェアを違和感なく使用できます。使い慣れていないユーザであっても、使いやすいインターフェースなので容易に使用することができます。

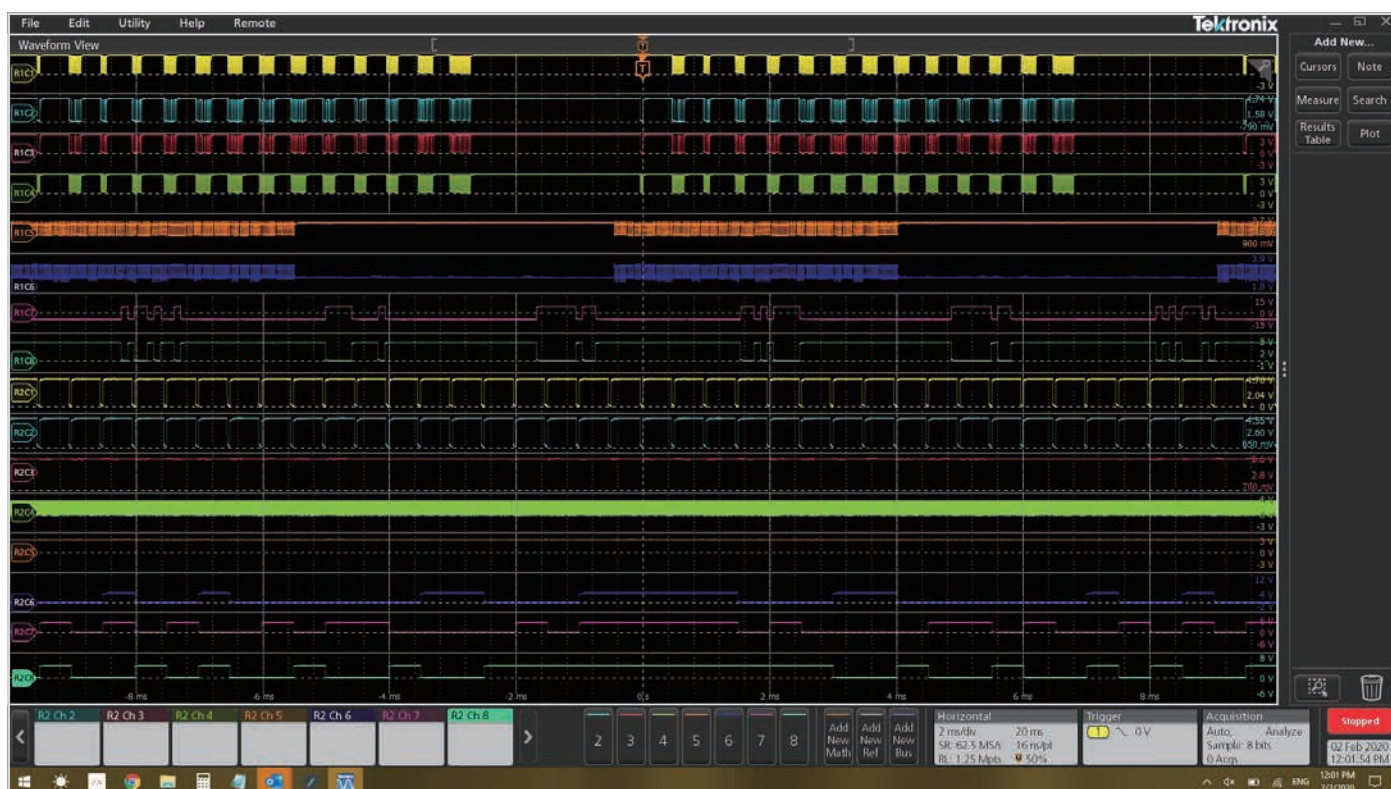


図5. TekScope は、4/5/6 シリーズ MSO と同じユーザ・インターフェースを使用している。基本の解析パッケージは無償。有償のマルチスコープ・オプションを追加すると、2台のおシロスコープから同時にデータを収集可能

TekScope は、さまざまなメーカーの、さまざまなフォーマットの波形インポートに対応しています。おシロスコープの一般的な測定項目、演算機能、プロット、カーソルなどは無償です。アプリケーションに特化した解析機能は、有償のオプションです。機能とオプションの概要については、Web サイト (scope.tekcloud.com/#/packages) を参照してください。

ファイル共有

テクトロニクスの最新のおシロスコープには、波形および設定を、内部および外部のストレージに保存する機能があります。作業内容の保存を習慣化しておくことで、すぐに共同作業が始められ、以前のプロジェクトを見返すことが容易になります。TDS3000Cシリーズから、4シリーズMSO、DPO70000SXシリーズまで、波形はUSBメモリに保存できます。多くのおシロスコープでは、クライアントとしてネットワーク・ドライブに接続でき、リモートでファイルを管理することもできます。

DPO2000シリーズ、MSO2000シリーズ、DPO3000シリーズ、MSO3000シリーズ、MDO3000シリーズ、DPO4000シリーズ、MSO4000シリーズ、MDO4000シリーズ、3シリーズMDO、4シリーズMSO、5シリーズMSO、6シリーズMSOを含む、最近のWindows非搭載おシロスコープでも、ファイル・ユーティリティでネットワーク・ドライブにマウントできます。

ファイルの保存と呼出し

直接またはネットワーク経由のファイル管理は、通常、おシロスコープのFileメニューで行います。次の例は6シリーズMSOのものであり、Recallでは波形、設定、セッション（オールインワンの保存タイプ）、マスクを呼び出します。Save、Save Asは、スクリーン・キャプチャ、

波形データ、設定、セッションの保存、レポート作成で使用します。File Utilitiesでは、ネットワーク・ドライブへの接続、コピー、ペースト、消去、おシロスコープのローカル・ストレージにあるファイルの名称変更などを行います。

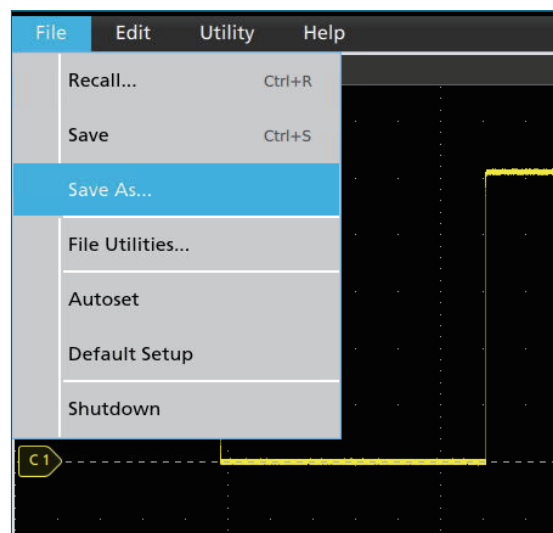


図5. 6シリーズMSOにおけるFileメニューの例

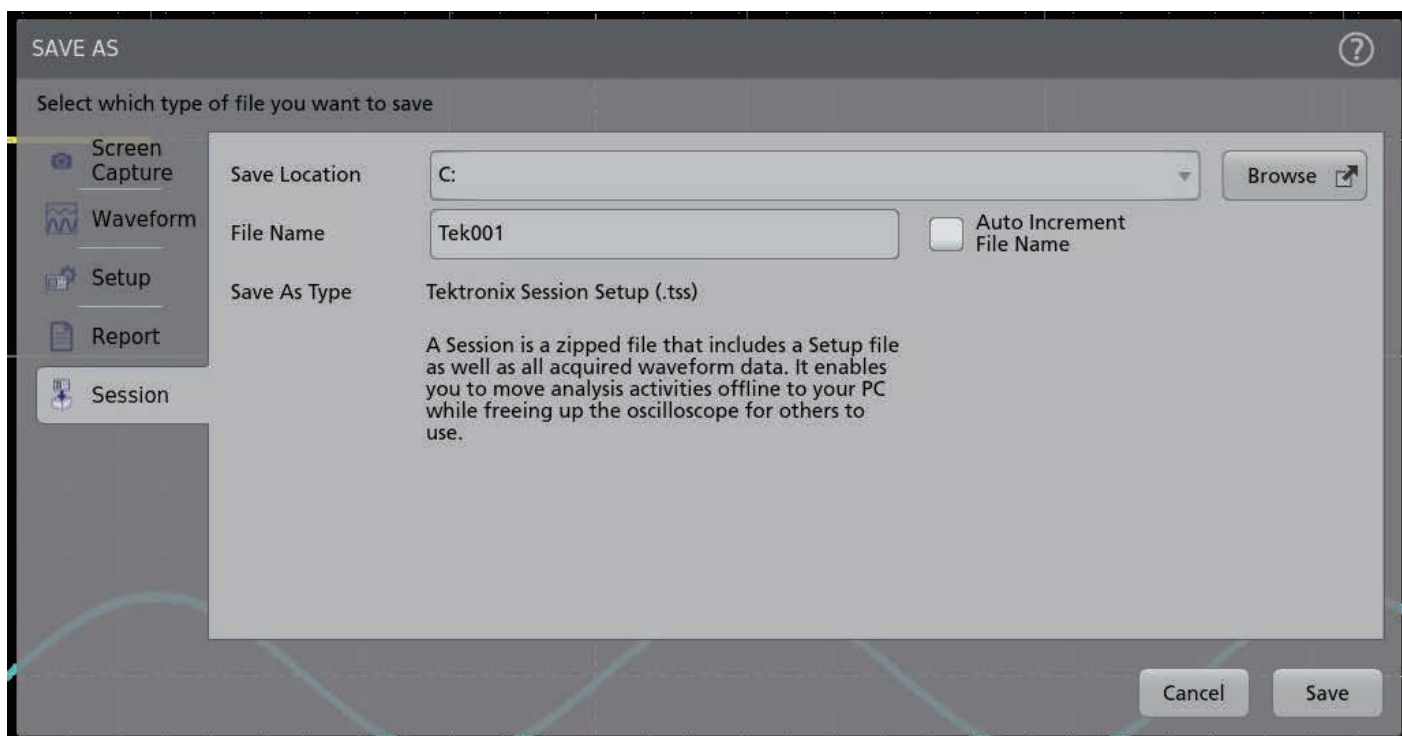


図6. 6シリーズMSOにおけるセッション・ファイル保存の例

Save AsメニューにあるBrowseボタンでファイルの保存場所が変更できます。少なくとも、オシロスコープのローカル・ストレージ（この例では、Cドライブ）にはアクセスできます。USBメモリまたはネットワーク・ドライブが接続されていると、これらドライブも表示されます。

Windows PCのネットワーク・ドライブの準備

オシロスコープでネットワーク・ドライブ接続を設定するのは比較的簡単ですが、セキュリティおよびネットワークの面で設定が難しくなることがあります。最初の手順は、他のPCからネットワーク経由でアクセスが可能な共有フォルダを作成することで、そのフォルダにはオシロスコープからもアクセスできます。次は、非Windowsオシロスコープのネットワーク・ドライブをマウントするか、WindowsオシロスコープのFile Explorerでブラウズします。

Windows 10搭載PCにおける共有の例では、目的のネットワーク・ドライブのフォルダで右クリックし、「プロパティ」から「共有」タブで「共有」ボタンを押します。「ネットワーク・アクセス」と呼ばれる、新しいダイアログ・ボックスが表示され、この共有フォルダにアクセス可能な権限を持ったユーザが表示されます。別な言い方をすると、デフォルトではこの新しいネットワーク・ドライブにアクセスできるのは、あなたのユーザ名とパスワードのみです。しかし、他のユーザを追加するか、またはネットワーク上のすべての人にアクセスを許可することができます。

希望通りにユーザのアクセス権限を設定したならば、「ネットワーク・アクセス」ダイアログ・ボックスの「共有」ボタンを押してドライブを有効にします。シンプルな設定の例を、以下に示します。

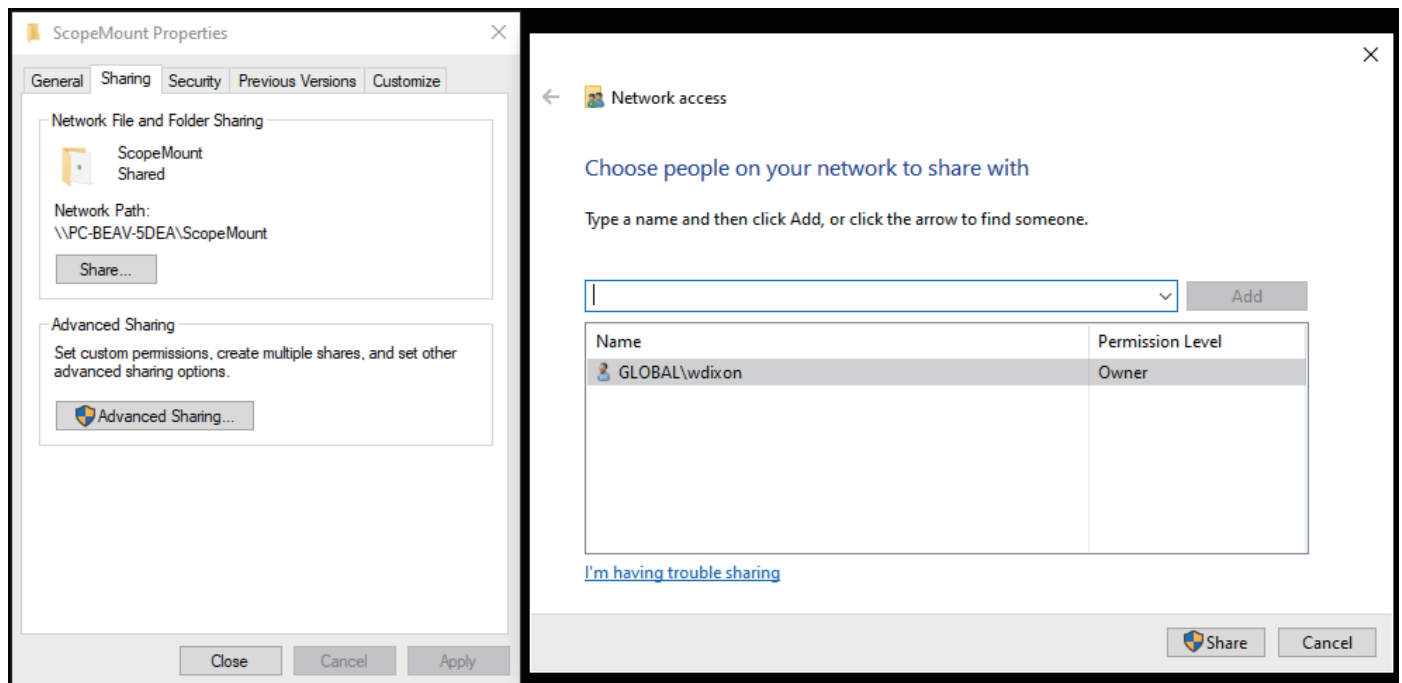


図7. Windows 10における共有フォルダの作成例

オシロスコープからネットワーク・ドライブにマウントする

非Windows オシロスコープでこのフォルダにアクセスするには、File Utilities を選択し、必要なフィールドを入力します。先に示したイメージのフォルダ設定に対応した、各フィールドの一般的な例を示します。サーバ名の代わりにIPアドレスを使用することもできます。

この例の詳細な手順については、当社Webサイト (tek.com/support/faqs/how-do-i-set-network-drive-my-5-series-mso-or-6-series-mso) を参照してください。



図8.6シリーズMSOにおけるネットワーク・ドライブのマウントの例

プログラム制御

外部通信ポート (GPIB、USB、Ethernetなど) を備えた、ほとんどすべてのテクトロニクスのおシロスコープは、リモート・コマンドで制御できます。これは、計測器をリモートで制御して自動化する、強力で柔軟でスケーラブルな方法です。他の方法に比べるとセットアップおよび実現のための開発コストは高くなりますが、基本的なスクリプトは非常に簡単です。

テクトロニクスの計測器は業界標準のASCIIコードによるSCPI形式のコマンドを使用しているため、どのような言語、環境でも制御が可能です。一般的に使われる言語としては、Python (とPyVISA)、MATLAB (とInstrument Control Toolbox)、LabVIEW、Cファミリがあります。

プログラミング・リソース

プログラム制御、各種リモート・コマンドとその詳細な記述については、計測器のプログラマーズ・マニュアルを参照してください。当社のWebサイト (jp.tek.com) から、計測器の型名、Manual、Programmerでフィルタリングすることで簡単に検索できます。



図9. 当社Webサイト (tek.com) からプログラマーズ・マニュアルで検索した例。

スクリプトのサンプルは、インターネットで検索できます。テクトロニクスのリソース例を以下に示します。

- テクトロニクスのオンライン・フォーラム (forum.tek.com/viewtopic.php?f=580&t=133570)
- テクトロニクスGitHub (github.com/tektronix)

また、テクトロニクスのサポートYouTubeチャンネルにも、Pythonを使って無料でゼロからスタートアップするビデオが掲載されています (youtube.com/watch?v=W5Brxiwnp5g)。

VISAのインストール

プログラム制御のためにはVISA (Visual Instrument Software) アプリケーションのインストールをお勧めします。VISAは広く使用されている業界規格であり、多くのテスト/計測メーカが独自の実装を提供しています。実例はMathWorksのWebサイト (<https://jp.mathworks.com/hardware-support/ni-visa-keysight-visa-tekvisa.html>) で紹介されています。一般に、どのVISAを使用しても問題ありませんが、複数のVISAをインストールすると競合してしまうことがあります。

VISAの上で管理される追加の代表的なプロトコルが、USB制御ではUSB-TMCであり、TCP-IP制御ではVXI-11です。EthernetのVXI-11ベース制御の代わりに、Raw Socketsを使用するユーザもいます。

USBによる制御およびアプリケーション・ユーティリティ

多くのオシロスコープは、USB-Bポートを使用してUSBケーブル経由で制御できます。USBによる制御は、Ethernetベースの制御方法に比べるとスループット、レイテンシともに低いことがありますが、USBはネットワークが不要であり、接続が容易です。「プログラム制御」の項でも説明したように、USB制御はSCPIコマンドが使用されることが多く、その上にGUIが提供されます。USB接続に対応した、当社のアプリケーション例が、TekScope Utility、OpenChoice Desktop、Keithley KickStartです。

TekScope Utility フリーウェア

TekScope Utilityは、テクトロニクスのエンジニアによって書かれた無償のユーティリティ・アプリケーションであり、シンプルで使いやすいGUIにより、スクリーンショットの転送、測定ロギング、アクション・オン・トリガ、波形データの転送など、一般的な機能にアクセスできます。このユーティリティは、テクトロニクスの入門レベルから超高性能なオシロスコープまで、また最新のオシロスコープからいくつかの旧式のオシロスコープまで対応しています。

TekScope Utilityフリーウェアは、当社Webサイト (forum.tek.com/viewtopic.php?t=140451) でダウンロードできます。

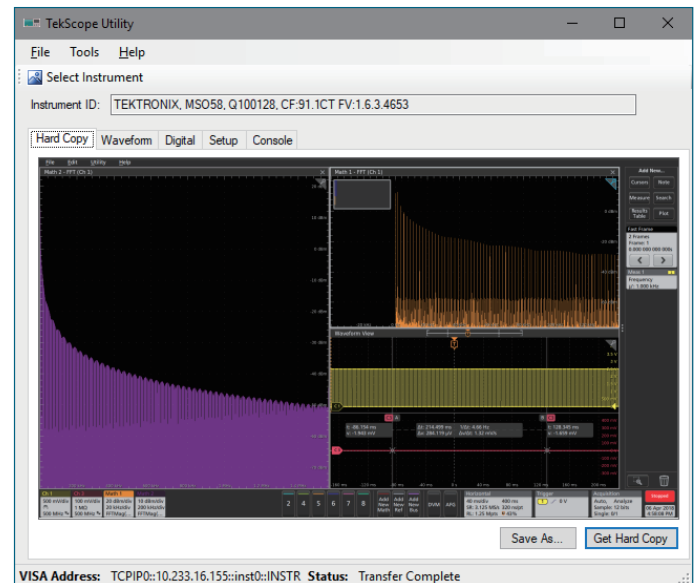


図10. TekScope Utilityのスクリーンショットの例

OpenChoice Desktop

OpenChoice Desktopは、テクトロニクスが公式に提供している無償のアプリケーションであり、前の世代のオシロスコープのスクリーンショット、波形転送など、一般的なシンプルな機能に対応しています。

OpenChoice Desktopは、テクトロニクスのWebサイト (<https://www.tek.com/oscilloscope/tds210-software/tektronix-openchoice-desktop-application-tdspsc1-v26>) からダウンロードできます。

Keithley KickStart

Keithley KickStartは、数多くのテクトロニクス、ケースレーの計測器に対応した、お求めやすい価格の公式ソフトウェアです。オシロスコープの一般的なシンプルな機能に対応するだけでなく、ケースレーのDAQ、SMU、DMM、電源の、多くのデータ収集機能にも対応しています。テクトロニクスとケースレーの計測器を組み合わせで使用しているエンジニアに最適なソフトウェアです。

KickStartは、テクトロニクスのWebサイト (tek.com/keithley-kickstart) からダウンロードできます。

Windows搭載のPCでテクトロニクスのオシロスコープの制御とデータ収集を行うには、さまざまな方法があります。使用するアプリケーション、また会社のポリシーによって、最適な方法をお選びいただけます。

お問い合わせ先：

オーストラリア 1 800 709 465
オーストリア 00800 2255 4835
バルカン諸国、イスラエル、南アフリカ、その他ISE諸国 +41 52 675 3777
ベルギー 00800 2255 4835
ブラジル +55 (11) 3759 7627
カナダ 1 800 833 9200
中央／東ヨーロッパ、バルト海諸国 +41 52 675 3777
中央ヨーロッパ／ギリシャ +41 52 675 3777
デンマーク +45 80 88 1401
フィンランド +41 52 675 3777
フランス 00800 2255 4835
ドイツ 00800 2255 4835
香港 400 820 5835
インド 000 800 650 1835
インドネシア 007 803 601 5249
イタリア 00800 2255 4835
日本 81 (3) 6714 3086
ルクセンブルク +41 52 675 3777
マレーシア 1 800 22 55835
メキシコ、中央／南アメリカ、カリブ海諸国 52 (55) 56 04 50 90
中東、アジア、北アフリカ +41 52 675 3777
オランダ 00800 2255 4835
ニュージーランド 0800 800 238
ノルウェー 800 16098
中国 400 820 5835
フィリピン 1 800 1601 0077
ポーランド +41 52 675 3777
ポルトガル 80 08 12370
韓国 +82 2 6917 5000
ロシア +7 (495) 6647564
シンガポール 800 6011 473
南アフリカ +41 52 675 3777
スペイン 00800 2255 4835
スウェーデン 00800 2255 4835
スイス 00800 2255 4835
台湾 886 (2) 2656 6688
タイ 1 800 011 931
イギリス、アイルランド 00800 2255 4835
アメリカ 1 800 833 9200
ベトナム 12060128

2017年4月現在



jp.tek.com

テクトロニクス／ケースレーインズツルメンツ

お客様コールセンター：技術的な質問、製品の購入、価格・納期、営業への連絡

TEL: 0120-441-046 ヨク良い オシロ 営業時間／9:00～12:00・13:00～18:00
(土日祝日および当社休日を除く)

サービス・コールセンター：修理・校正の依頼

TEL: 0120-741-046 なんと良い オシロ 営業時間／9:00～12:00・13:00～17:00
(土日祝日および当社休日を除く)

〒108-6106 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟6階

記載内容は予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

Copyright © 2020, Tektronix. All rights reserved. TEKTRONIX およびTEK はTektronix, Inc. の登録商標です。
記載された製品名はすべて各社の商標あるいは登録商標です。

2020年7月 48Z-61707-0