

**Anritsu** Advancing beyond

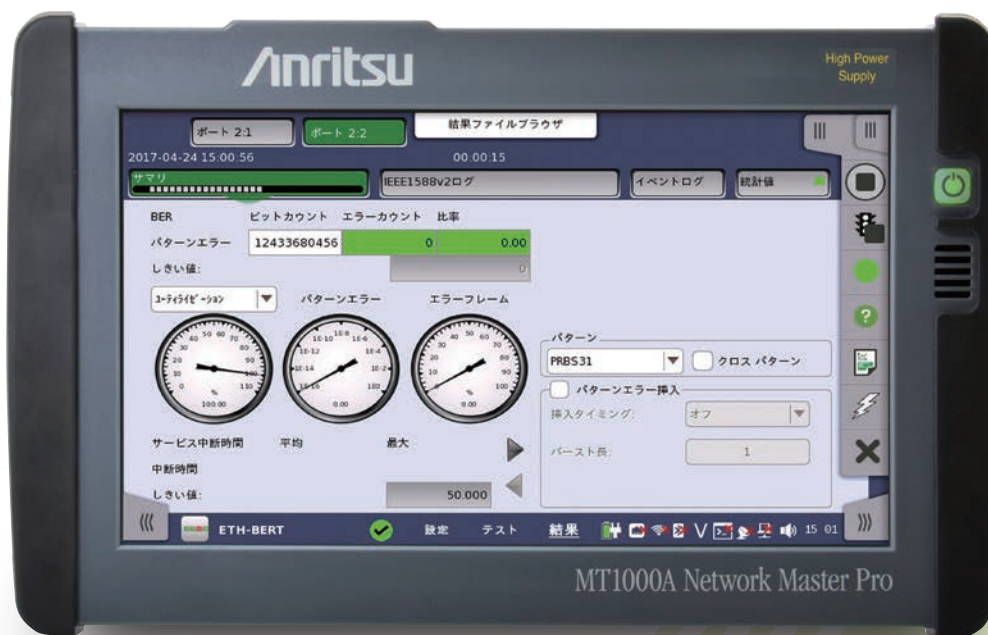
# ネットワークマスタ™ シリーズ

## ネットワークマスタ プロ MT1000A

10G マルチレートモジュール MU100010A1

100G マルチレートモジュール MU100011A

高精度 GNSS 同期発振器 MU100090B



# 進化するネットワークに、頼れる

## 将来の拡張性と高い作業効率で、開通・保守に大きなメリット

イーサネット、OTN、SDH/SONET、eCPRI/RoE/CPRI/OBSAI、PTP、ファイバチャネルなど、トランスポート試験に必要となるネットワーク規格は多様化しています。また、100G/25Gイーサネットや16Gファイバチャネルのように高速化も進み、ネットワークは進化を続けています。

ネットワークマスタ プロ MT1000Aは、ネットワークの進化に対応できるユニット構成と、使いやすくわかりやすいGUIで、幅広いネットワークにおいてスピーディーな開通・保守をサポートします。

Mobile Backhaul  
Mobile Pro



# MT1000A





**All in One**

**I&M**

**Easy to use**

トランスポートネットワークのあらゆるフィールド試験に1台で対応

B5サイズの筐体にワイド9インチタッチスクリーンを採用し、見やすさ・使いやすさを追求

測定の自動化支援ツールによりワンボタンで複数試験を実現し、作業効率の向上に貢献

WLAN/Bluetooth®/イーサネットを使ったリモート制御

Bluetooth®ワードマークおよびロゴは、Bluetooth SIG, Incが所有する登録商標であり、アンリツはこれらのマークをライセンスに基づいて使用しています。

**ネットワークの進化と求められる試験機**

100G インタフェースはコア・メトロネットワークで導入されています。

また、モバイルネットワークでは5Gに向けて高速化、多様性に合わせたeCPRI/RoEプロトコルの導入が検討されています。ネットワークの開通・保守を作業する現場には、通信レート1Gから100Gまで多様なサービスを低コストかつ高品質で提供することが求められ、作業の効率化につながるフィールド試験機が有効です。

**この1台で、幅広いトランスポート試験に対応**

- Ethernet**

  - 10M-10G/25G/40G/100Gイーサネットテスト
  - 100G/25GイーサネットのFEC評価
  - フルワイヤレートでの高負荷トラフィック生成機能
  - RFC 2544、RFC 6349、Y.1564のイーサネット試験
  - RS-FEC(544,514) のFEC解析、FECエラー送信
- 100G/25G Ethernet**

  - eCPRI/RoE (IEEE1914.3) フレームでのBER試験、遅延測定
  - CPRI1~10試験
  - OBSAI1x、2x、4x、8x試験
  - CPRIを使用したREC/REとのリンク接続検証
- Mobile Fronthaul**

  - 25 GbpsまでのSyncE試験
  - 25 GbpsまでのPTP試験
  - 高精度同期モジュールを利用した時刻・位相同期網の構築・開通におけるPass/Fail試験
  - プロファイル：  
G.8265.1、G.8375.1、G.8275.2、SMPTE2059-2
- Mobile Backhaul**

  - 1GFC、2GFC、4GFC、8GFC、10GFC、16GFC試験
  - ネットワークパフォーマンス試験
  - レイテンシ測定
  - サービス断時間測定を含むBER試験
- PTP Network**

  - OTU1~OTU4試験
  - バルク信号 (PRBS、Nullもしくは任意パターン) によるOTN試験
  - G.8201、M.2401に準拠したOTNのエラーパフォーマンス測定
  - ITU-T O.182に適合したFEC試験
- Data Center**

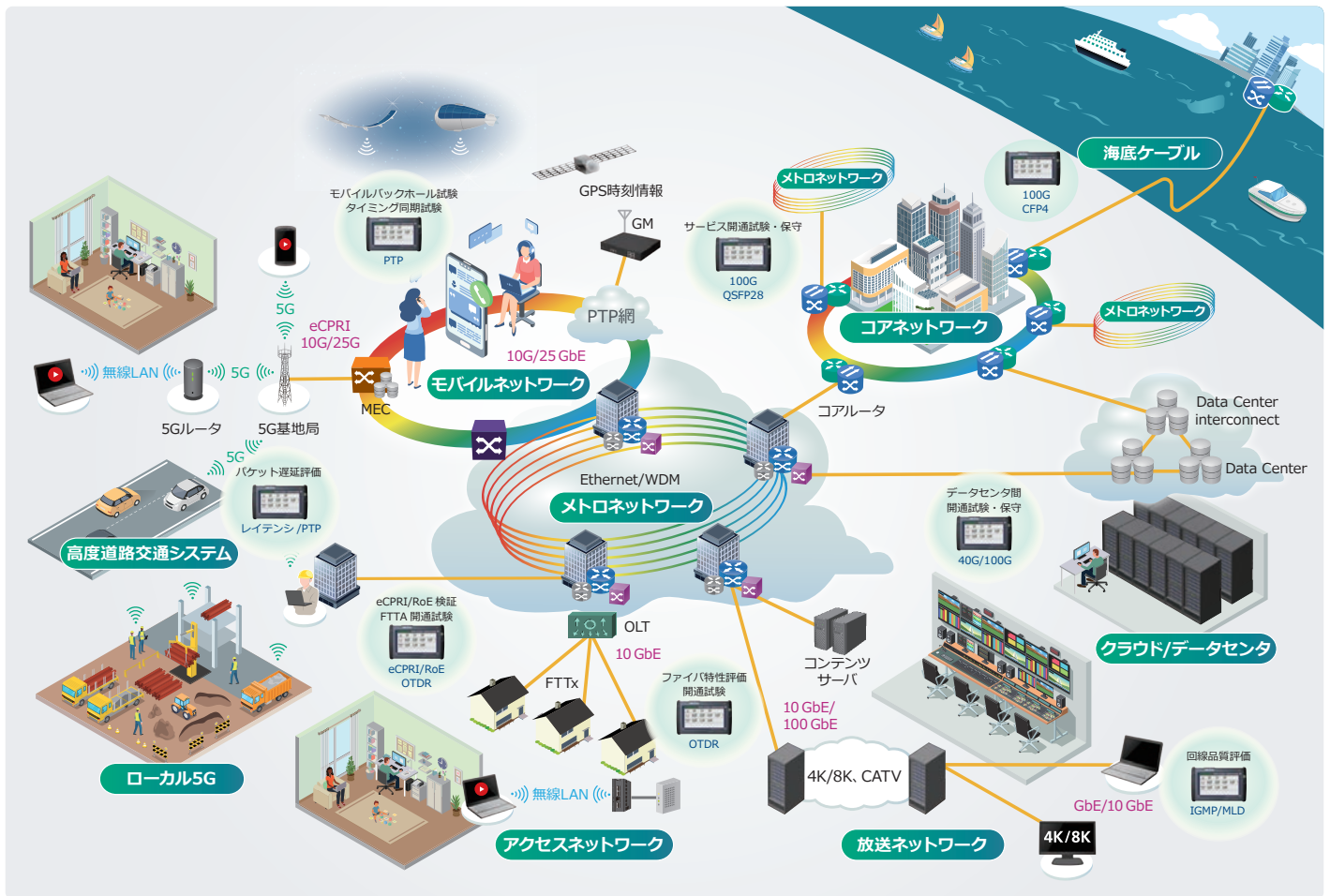
  - SDH (STM-1~64)、SONET (OC-3~192) システムの試験
  - APSアプリケーションによるサービス断時間測定
  - エラーパフォーマンス測定 (G.826、G.828、.829、またはM.2100)
- Fibre Channel**

  - SDH (STM-1~64)、SONET (OC-3~192) システムの試験
  - APSアプリケーションによるサービス断時間測定
  - エラーパフォーマンス測定 (G.826、G.828、.829、またはM.2100)
- OTN**

  - SDH (STM-1~64)、SONET (OC-3~192) システムの試験
  - APSアプリケーションによるサービス断時間測定
  - エラーパフォーマンス測定 (G.826、G.828、.829、またはM.2100)
- SDH/SONET**

  - SDH (STM-1~64)、SONET (OC-3~192) システムの試験
  - APSアプリケーションによるサービス断時間測定
  - エラーパフォーマンス測定 (G.826、G.828、.829、またはM.2100)

ネットワークマスタはあらゆるネットワークの開通・保守に利用できます。



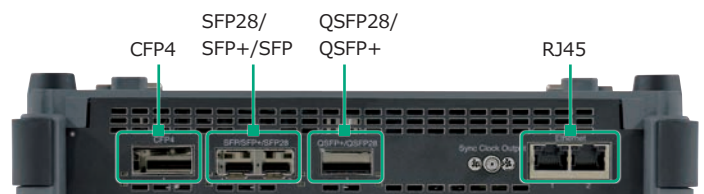
ネットワークマスタ プロ MT1000Aは、複数のモジュールを組み合わせ、さまざまなネットワークの開通保守に対応するプラットフォームです。10Gマルチレートモジュール MU100010A1と組み合わせることにより、10 Mbpsから10 Gbpsまでの通信ネットワークの開通・保守に必要な機能を提供します。また、100Gマルチレートモジュール MU100011Aと組み合わせることにより、100GイーサネットやOTU4などのインタフェースに加え、25Gイーサネットや16GFCなどのインタフェースをサポートします。また、MT1000Aは、各試験機能をオプション化し、必要に応じて選択、追加ができます。また、この優れた拡張性により、導入コストを低減したり、業務スケジュールに合わせて機能を追加できます。

インタフェース*1	イーサネット	OTN	SDH/SONET	ファイバチャネル	CPRI/OBSAI
CFP4	100 GbE	OTU4	—	—	—
QSFP28	100 GbE	OTU4	—	—	—
QSFP+	40 GbE	OTU3	—	—	—
SFP28	25 GbE	—	—	—	CPRI10*2
SFP+/SFP+	GbE/10 GbE	OTU1x/OTU2x	STM1-64/OC3-192	1G/2G/4G/8G/10G/16G*2 FC	CPRI 1/2/3/4/5/6/7/8/9*2 OBSAI 1x/2x/4x/8x
RJ45	10/100/1000M/ 10GBASE-T*3	—	—	—	—

\* 1 : インタフェースはモジュールに依存します。詳細は、以下を参照してください。  
 \* 2 : 16G FC、CPRI9/10はMU100011Aでサポート。  
 \* 3 : 10GBASE-TはG0435Aが必要。



10G マルチレートモジュール MU100010A1



100G マルチレートモジュール MU100011A



ネットワークが高度化していく中、開通作業者は、メトロネットワークやモバイルネットワーク、データセンタなどネットワークごとの技術とテストの操作を熟知した上で、作業をする必要があります。また、1回の開通作業で、複数の測定項目を行う場合もあり、操作ミスなどのリスクも大きくなってきています。このように開通作業者の負担はますます大きくなっていきます。MT1000Aは、開通作業者の作業負担を軽減する機能をいくつも用意しています。

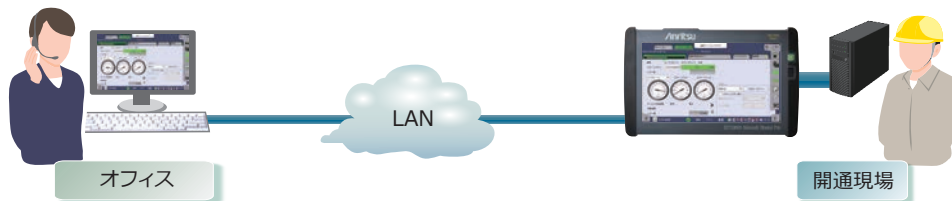
### 9インチの大画面で使いやすいGUI

MT1000AはB5ワイドサイズの筐体に、9インチワイドのタッチパネル液晶を搭載しています。バッテリーの継続時間は100Gインタフェースで1.5時間（平均）と電源が取れない現場での試験も安心です。グラフィカルユーザインタフェース（GUI）は、現場での操作を想定して設計されており、ネットワーク開通時の評価を効率化し、問題発生時の障害切り分けを迅速に行うことができます。また、直感的な操作が可能なユーザインタフェースにより、トレーニング期間を短縮できます。



### リモート制御によるネットワーク開通、メンテナンス作業

ネットワーク開通およびメンテナンス作業に置いて、MT1000Aのリモート機能が有効です。オフィスと現場をLAN回線で接続することで、技術者がオフィスの自席から現場の測定器の画面を見ながら、設定・測定や診断を行うことができます。これにより技術者と測定現場の連携を効率的に、ネットワークの建設保守コストを低減できます。



## 何処でもつながるオペレーション機能 (Site Over Remote Access : SORA (ソラ))

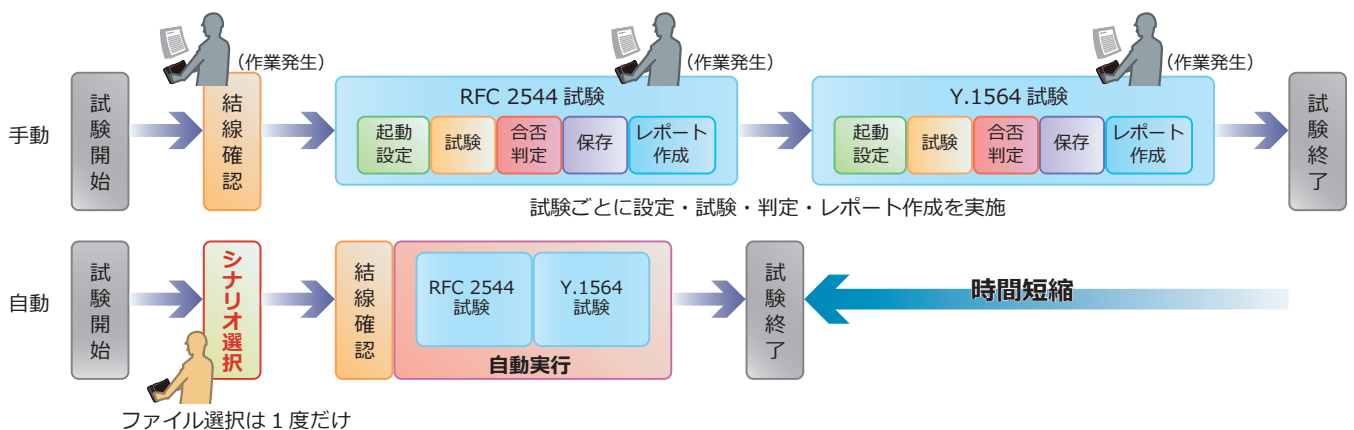
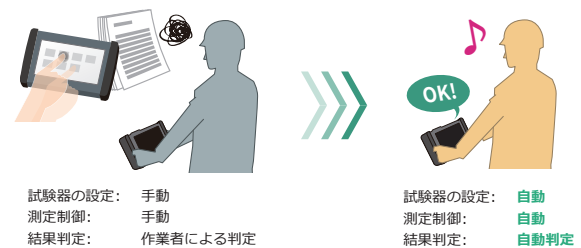
MX109020A Site Over Remote Access (愛称 SORA; ソラ)\*を使用することにより、測定器がどこにいても、簡単にリモート操作ができます。SORAは、クラウド技術を基盤にしているサービスです。オフィスにいるユーザはインターネット上のWebページにログインします。測定器はスマートフォン経由でオフィスとつながります。



\* : SORAを使った接続には、本体オプションライセンスとサブスクリプションライセンスの購入が必要です。  
 詳しくは、MX109020A リーフレット、製品紹介を参照してください。SORAの購入前にサービス利用規約書に同意いただく必要があります。  
 サービス利用規約は <https://www.anritsu.com/ja-JP/test-measurement/support/downloads/manuals/dwl20059> を参照ください。

## ワンボタンで自動試験

MT1000Aは、簡単に効率よく開通作業を行うことを可能にする自動試験機能を実装しています。自動試験機能は、あらかじめPCで試験項目や手順、合否判定条件を保存したファイル(シナリオファイル)を作成し、このシナリオをMT1000Aで実行することにより、自動で試験を行うことができます。シナリオには、合否判定やレポート作成手順も組み込むことができるため、作業に不慣れた担当者でも操作ミスや作業の手戻りをなくせます。



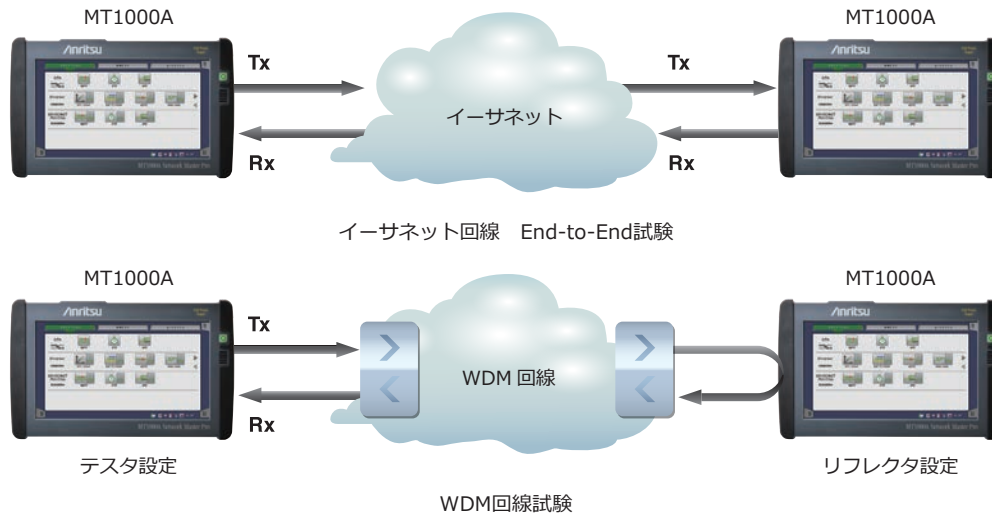


# イーサネットアプリケーション

## キャリアイーサネット回線の開通とトラブルシューティング

イーサネットは、キャリアのサービスメニューとして追加されて以降、キャリアの回線サービスとして提供できるように、VLAN、Q-in-Q、イーサネットOAM、MPLS、PBB、およびMPLS-TPなど、さまざまなテクノロジーが追加され、キャリアクラスイーサネットとして提供されています。ネットワークオペレータは、これらテクノロジーの導入に伴い、複雑で時間のかかる検証を行っています。

MU100010A1/MU100011A イーサネットテスト機能は、100 Gbpsまでのイーサネット回線の開通やトラブルシューティングに必要な接続性、帯域検証、QoS（サービス品質）、サービス可用性に関する試験を強力にサポートします。



### イーサネット試験機能

- 100 Gbps、40 Gbps、25 Gbps、10 Gbps、1 Gbps、100 Mbps、および10 Mbpsでのイーサネット試験
- IPv4、IPv6に対応
- イーサネットサービス開通試験 (Y.1564)
- RFC 2544自動試験 (スループット、フレームロス、レイテンシ、パケットジッタ、バースタビリティ)
- TCPスループット測定 (RFC 6349、iPerf) [オプション]
- BER試験 (フレームロス、シーケンスエラー試験を含む)
- サービス断時間測定
- トラフィックフィルタ
- 合格/不合格識別のためのしきい値設定
- 双方向同時モニタリング
- IPチャネル統計 (エラーストリーム、トップトーカー、ネットワークアタック特定)
- イーサネットOAM試験
- 10G WAN-PHY試験
- シンクロナスイーサネット試験 (SyncE)、PTP (IEEE 1588 v2)
- IEEE 1588 v2位相/時刻同期試験 (GbE~25 GbE光インタフェース)
- マルチストリーム送信/受信機能 (QoS/CoS試験)
- 多段VLAN (Q-in-Q)
- リンクフォルトシグナリング (LFS) エミュレーション機能 (10 Gbps~100 Gbps)
- IGMP/MLDクライアント機能
- MPLS/MPLS-TP、PBB試験
- Ping/Traceroute
- Auto Discovery機能を利用したインバンド測定
- Wiresharkを使用したフレームキャプチャ&プロトコル解析
- 電気ケーブル試験と光信号のレベル表示



イーサネット統計



イーサネットBER試験統計サマリ



イーサネットBER試験結果

# イーサネットアプリケーション

## キャリアイーサネット回線の開通とトラブルシューティング

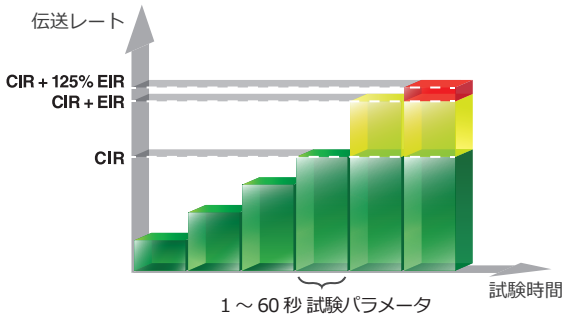
### イーサネットサービス開通試験(Y.1564)

ITU-T Y.1564は、複数のトラフィックストリームを使用したサービス検証試験であり、イーサネットサービスを導入する際の新しい試験手法となっています。性能評価に使用するRFC 2544自動試験は、単一のストリームを使用した試験であり、QoSの異なる他のトラフィックのサービス評価を行うことができません。

ITU-T Y.1564には、以下2つの試験フェーズがあります。

#### ● サービス コンフィグレーション試験

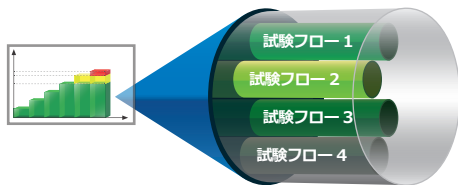
この試験は、エンドツーエンドのサービスコンフィグレーションを確認するために、IR (情報速度)、FTD (フレーム伝送遅延)、FDV (フレーム遅延変動)、FLR (フレームロス率)、CBS (コミットバーストサイズ)、およびEBS (過剰バーストサイズ)を構成されたすべてのトラフィックストリームについて測定し、回線サービスごとのサービス品質の確認のために使用します。



Y.1564 サービス コンフィグレーション試験

#### ● サービス パフォーマンス試験

この試験は、M.2110規格に基づいた試験であり、構成されたすべてのトラフィックストリームがCIR (認定情報速度)で同時に送信され、すべてのトラフィックが伝送可能であることを確認すると同時に、IR、FTD、FDV、FLR、およびAVAIL (可用性)をチェックします。



Y.1564 サービス パフォーマンス試験

イーサネットサービス開通試験機能を使用することにより、RFC 2544自動試験と比較して、全体の試験時間を大幅に削減できます。

### RFC 2544自動試験

MU100010A1/MU100011Aは、RFC 2544試験、スループット、フレームロス、レイテンシ、パケットジッタ、およびバースタビリティをサポートしています。2台のMT1000Aによるエンドツーエンド試験モードでは、ローカル側MT1000Aが対向側MT1000Aをコントロールして試験を行います。また、測定結果のグラフ表示を含めたレポートをボタン1つで作成できます。

Port	Dir	フレーム	フレームロス率 (%)	伝送量 (Mbps)	伝送速度 / 1pkt (Mbps)	消費したパケット
0 Tx	1	148 809523 M	100.00	10000.0	10000.00080	0
	0 Rx	148 809523 M	100.00	10000.0	8571.428928	0
0 Tx	2	133 928571 M	90.00	9000.0	9000.003432	0
	0 Rx	133 928571 M	90.00	9000.0	7714.289088	0
0 Tx	3	119 047619 M	80.00	8000.0	7999.999980	0
	0 Rx	119 047619 M	80.00	8000.0	6857.143488	0
0 Tx	4	104 166666 M	70.00	7000.0	7000.008036	0
	0 Rx	104 166666 M	70.00	7000.0	6000.007104	0
0 Tx		89 285714 M	60.00	6000.0	6000.002316	0

スループット試験結果 サマリ表示



スループット試験結果 グラフ表示

### TCPスループット測定 (RFC 6394、iPerf) [オプション]

IPネットワークオペレータは、通常RFC 2544やITU-T Y.1564に従い、伝送装置の試験を行っていますが、これら試験の結果が良好だとしても、エンド-エンドでデータ伝送のスループットが出ないケースがあります。データ伝送にはデータ保証型のTCPプロトコルが使用されています。TCPプロトコルはネットワークの遅延、回線品質などの要因でスループットが低下します。

RFC 6349は、オペレータがTCPレイヤでスループットを確認するためのテスト手法です。MU100010A1/MU100011Aは、TCPスループットオプションを実装することにより、RFC 6349に従ったTCPスループットの評価・検証ができます。

また、TCP スループットのためのiPerf クライアント機能にも対応しています。

項目	値	単位	結果
MTU / MSS	1500 / 1448	Bytes	転送時間比率 1.00
RTT	0.125	ms	TCP利用率 100.00 %
CR	ユーザ入力	10000.00 Mbps	バッファディレイ +96.40 %

TCPスループット試験結果

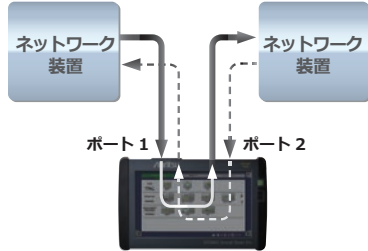


# イーサネットアプリケーション

## キャリアイーサネット回線の開通とトラブルシューティング

### パススルーモード

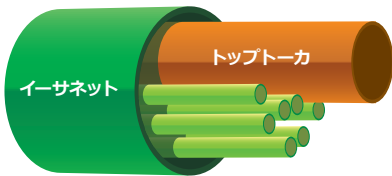
MU100010A1/MU100011Aをパススルーモードに設定することにより、双方向トラフィックを同時にモニタリングできます。これにより、ネットワークの詳細なトラブルシューティングが可能です。



MT1000Aをネットワークに挿入して行なうパススルーモニタリング

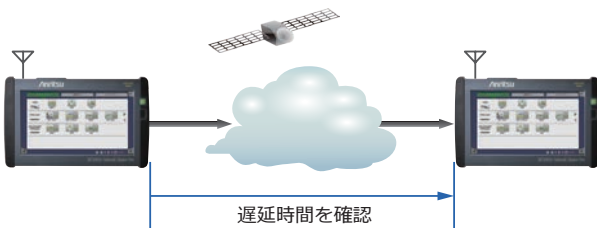
### IPチャンネル統計- マルチフローカウンタ

MAC/IPの送信元/宛先アドレスやVLAN、およびMPLSなどにより指定した最大230のトラフィックフローに対して、指定ストリームのモニタや詳細情報を確認できます。これにより、ユーザはエラーストリーム、トップトカ、およびネットワーク攻撃の特定と、トラブルシューティングが可能となります。



### 2台のMT1000Aを使用した片方向遅延測定

MU100090Bが実装された遠隔地にある2台のMT1000A/MU100010A1/MU100011Aを利用することで、高精度な片方向遅延測定ができます。



### 100Gシングル入りのFEC測定

MU100011A-024を追加することで、1波長100Gに対応した光トランシーバ(シングル入)のエラー訂正(FEC)・解析が行えます。100Gシングル入トランシーバはPAM4伝送方式のためエラーが多くなりエラー訂正機能(FEC)が重要です。本オプションは品質を左右するエラー訂正状態の確認や、光トランシーバ・伝送装置の障害切り分けが可能となり、光トランシーバの耐性やネットワークの品質向上に貢献できます。



FEC解析画面

### イーサネットOAM

キャリアクラスのイーサネットサービスを提供する多くのネットワークプロバイダは、ネットワークの問題の迅速な特定、切り分けのため、イーサネットOAM(運用、管理および保守)を導入し、保守機能を強化しています。イーサネットOAMは、異なるネットワークセクションをカバーする3つの規格で定義されています。ITU-T Y.1731とIEEE 802.1ag規格は、エンドツーエンドのネットワーク機能を規定し、IEEE 802.3(旧IEEE 802.3ah)規格は、ファースト(またはラスト)マイルの機能を規定しています。MU100010A1/MU100011Aは、これら3つの規格をサポートし、ネットワーク試験を行うことができます。

### QoS/CoS試験

MU100010A1/MU100011Aは、イーサネットマルチストリーム機能により、ネットワーク輻輳時の優先制御(QoS/CoS)を検証できます。ポートあたり最大16のストリームを設定でき、さらにストリームごとに異なる優先度を設定できます。これにより、ネットワークのQoS/CoS評価を行うことができます。また、ストリームごとにパケットジッタやレイテンシの測定が可能のため、たとえばVoIPサービスなどでのトラブルシューティングに役立ちます。



マルチストリーム設定

### MPLS、MPLS-TP

MPLS(Multi-Protocol Label Switching)は、パケットベースネットワーク上での効率的なトラフィックルーティングを提供します。MPLS-TP(MPLS - Transport Profile)テクノロジーは、標準のMPLSに基づき、高信頼性のコネクションオリエンテッドなパケットベーストランスポートネットワークを提供します。MPLS-TPでは、QoS、エンドツーエンドのキャリアクラスOAM、およびプロセクションスウィッチングといった機能が、サービスプロバイダに提供されます。MU100010A1/MU100011Aは、最大8レベルのMPLSラベルが挿入でき、MPLSやOAM機能を含むMPLS-TPネットワークの検証に役立ちます。

The screenshot shows the 'フレームカウンタ' (Frame Counter) interface. It displays a table of MPLS labels with columns for 'ラベル' (Label), '優先度' (Priority), and 'TTL'. The table shows 6 MPLS labels (MPLS 1 to MPLS 6) with various statistics.

フレームカウンタ

# イーサネットアプリケーション

## キャリアイーサネット回線の開通とトラブルシューティング

### 多段VLAN

多段VLAN (Q-in-Q) は、イーサネットベースのネットワークにおいてよく使用されるテクノロジーです。オペレータが同一回線上で異なる顧客のトラフィックを分割したり、優先度に応じてトラフィックをまとめたりできます。MU100010A1/MU100011Aは、最大8レベルのVLANタグをサポートします。

### PBB

PBB (Provider Backbone Bridge) テクノロジーは、キャリアクラスのイーサネットベーストランスポートネットワークを提供するために設計されています。

PBBは、コネクションオリエンテッドで、SDH/SONETネットワークと同様なOAM機能を提供します。

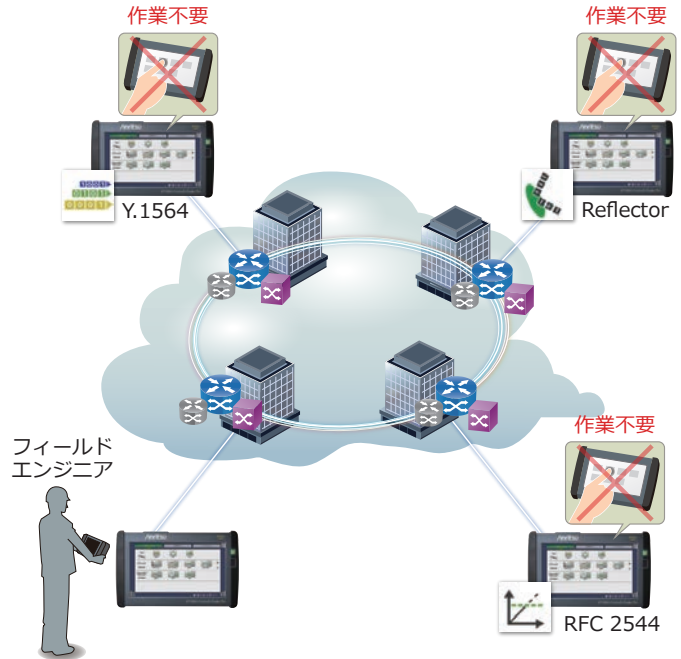
MU100010A1/MU100011Aは、PBBネットワークにおいて、OAM機能を使用した試験が可能です。

### プロトコル解析

イーサネットの高度なトラブルシューティングのため、MU100010A1/MU100011Aは、モニタ回線上のライブトラフィックのフレームをキャプチャするフレームキャプチャ機能をサポートしています。キャプチャしたフレームは、Wiresharkプロトコル解析ソフトウェアを使用して解析できます。

### インバンド測定

エンドツーエンド試験をする場合、通常2人以上の作業者を派遣する必要があります。MU100010A1/MU100011Aのインバンド測定を使用することにより、試験対象のネットワークを通じて、遠端のMT1000Aを制御できます。片端からの操作のみで作業を完了でき、作業効率を高めることができます。



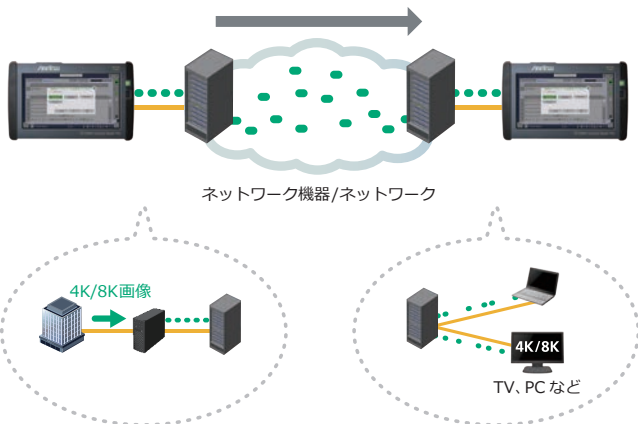
## 放送ネットワークの検証

### 放送ネットワークの品質確認

オリンピックやコンサートなど、ライブ映像やパブリックビューイングなどの双方向映像ではイーサネットが利用されています。

映像データは遅延や揺らぎで映像品質の劣化が生じます。

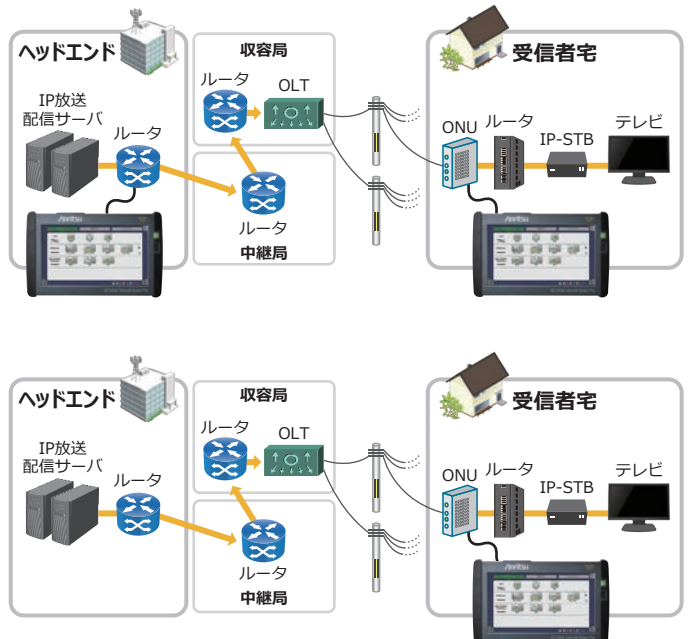
MT1000Aは、スループットやパケットジッタが評価できるため、安定したネットワーク品質を効率的にメンテナンスできます。



### マルチキャストグループの参加・離脱

映像配信サービスの確認には、マルチキャストグループに参加する必要があります。

MT1000Aは、IGMP/MLDクライアント機能があります。マルチキャストパケットを使用した測定や、実際のマルチキャストパケットを解析できます。



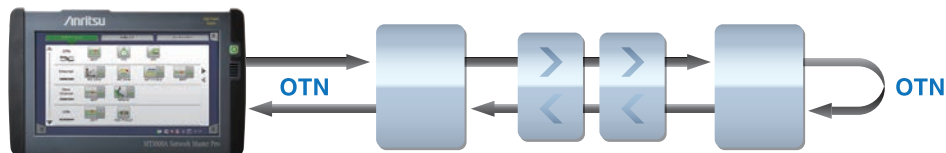


## メトロ・コアネットワークの開通・保守、装置検証を充実したOTN試験機能で強力にサポート

従来のOTN用フィールドデスタは、バルク試験信号によるOTN試験しかサポートしていないため、インサービスにおいて伝送されるクライアント信号を乗せた実環境での問題を検出することができませんでした。

MU100010A1/MU100011Aは、クライアント信号として、イーサネット、CPRI、ファイバチャネル、およびSDH/SONETをサポートし、実環境信号でのOTN回線の検証ができます。また、OTNマッピングでは、ODUflexに対応しているため、新しいクライアント信号に対応したOTN装置の検証を強力にサポートします。

- OTU4, OTU3, OTU3e1, OTU3e2, OTU2, OTU2e, OTU2f, OTU1, OTU1e, OTU1f 試験に対応
- マルチステージマッピング、ODUflexをサポート
- OTNレベルでのバルク信号 (PRBS, Nullもしくは任意パターン) によるOTN試験をサポート
- OTNのエラー/アラーム統計情報表示
- G.8201, M.2401に準拠したOTNのエラーパフォーマンス測定に対応
- ITU-T O.182に適合したFEC試験をサポート
- イーサネット、CPRI、ファイバチャネル、SDH/SONETクライアント信号のマッピングに対応
- 遅延測定
- OTNヘッダの編集とキャプチャ解析
- OTN TCMのモニタリングと生成
- APSアプリケーションを使用したサービス断時間測定をサポート
- OTNトリビュタリスキャン機能
- OTN信号内のクライアントオーバーヘッドとペイロードのモニタ



遠端ループバックを使用したOTN回線品質試験

### アウトオブサービスのOTNエラー/アラーム統計

MU100010A1/MU100011Aは、アウトオブサービスにおいて、BER (ビットエラーレート) 測定だけでなく、OTN回線の開通/検証、およびトラブルシューティングのためのOTNレベルのエラー/アラーム統計評価をサポートします。評価時にG.8201やM.2401のエラーパフォーマンスパラメータの計算を行います。エラー/アラームの挿入や、オーバーヘッドバイトを調整することにより、ネットワーク装置の検証試験が可能です。



OTNフレーム設定

### OTN信号にマッピングされたイーサネット、CPRI、ファイバチャネル、またはSDH/SONETクライアント信号の試験 (ODUマルチプレクシングオプション)

MU100010A1/MU100011Aは、イーサネット、CPRI、ファイバチャネルやSDH/SONETなどのクライアント信号を乗せた状態でOTNリンクを試験できます。これにより、実環境信号での検証が可能です。このクライアント信号マッピング機能を使用することにより、OTN信号に乗っているイーサネット信号のRFC 2544やY.1564試験が可能です。実環境でのクライアント信号試験が行えます。



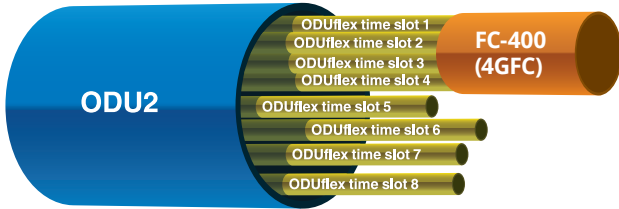
OTNマッピング設定

# OTNアプリケーション

## メトロ・コアネットワークの開通・保守、装置検証を充実したOTN試験機能で強力にサポート

### ODUflex試験 (ODU Flexオプション)

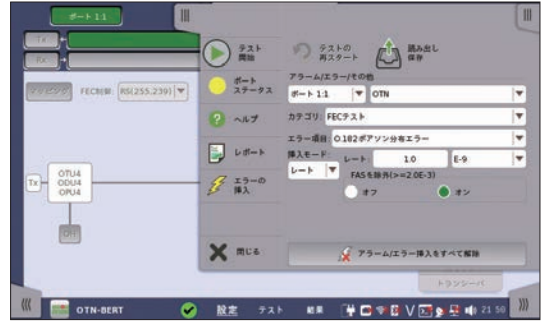
ODUflexは、OTN伝送容量を最大限活用するために、クライアント信号帯域幅の柔軟な割り当てをサポートするOTNの新機能です。MU100010A1/MU100011AにODU Flexオプションを実装することにより、ODUflexマッピングの評価検証が可能になります。これにより、新しいクライアント信号の検証も行うことができます。



ODU Flexオプションにより、たとえばODU2のキャパシティを8つの1.25G ODUflexタイムスロットに分割できます。上記の例では、4つのODUflexタイムスロットを使用して、1つのFC-400 (4GFC) ファイバチャネル信号に割り当てています。

### ITU-T O.182準拠のFEC試験

アンリツは、ポワソン分布のランダムエラーを使用するFECパフォーマンス試験を提案し、ITU-T勧告O.182として採用されました。この方法は、実環境で発生するランダムな信号エラーを疑似的に発生させることにより、FECエラー訂正機能を評価する試験で、再現性のある正確な回線品質を測定できます。ITU-T O.182ポワソンエラー分布によるエラー発生機能は、高速ネットワークの正確な回線品質評価に必要な不可欠な機能です。



OTNエラー/アラーム挿入



OTN統計サマリ

### OTNトリビュタリスキャン

トリビュタリスキャン機能は、OTN信号の主要な問題を調べ、それらを分かりやすく強調表示して、OTN信号の迅速な検証をサポートします。



OTUレベル統計



OTUエラー/アラーム画面



OTUヘッダキャプチャ

# モバイルxホールアプリケーション

## スループット、プロトコルを使用した試験

スマートフォンやタブレットの急速な普及で、モバイル通信の広帯域化が求められています。

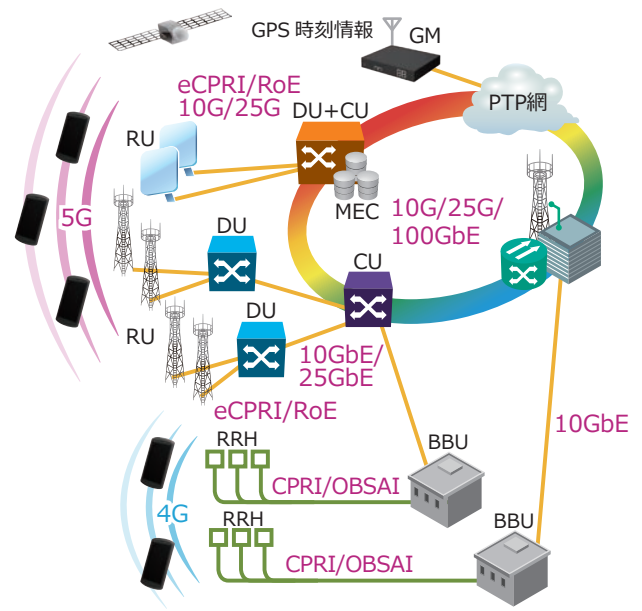
これまでも、モバイルフロントホールではBBU (Base Band Unit) とRRH (Remote Radio Head) を分離し、多くのアンテナを用意することにより、繋がりやすさや高速化を支えてきました。

しかし、次世代モバイル通信の5Gでは高速化に加え「高信頼・低遅延」「多数同時接続」がネットワークに要求されています。

このため、

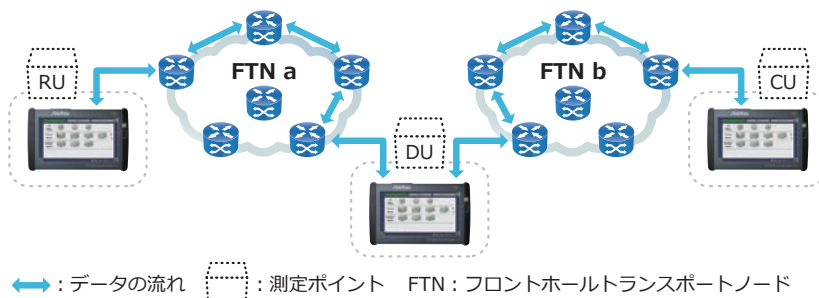
- BBUとRRH間のインタフェースがCPRI/OBSAIから eCPRI/RoE (IEEE1914.3) に変更
- 時刻同期精度を向上
- 遅延時間の大幅短縮

などがモバイルフロントホールで要求されるようになります。



### eCPRI/RoE (IEEE1914.3) 試験

- eCPRIもしくはRoEフレームを使用したBER試験
- 片方向、双方向遅延時間測定\*1
- 位相/時刻同期精度試験
  - 1G/10G/25G Ethernetに対してIEEE 1588 v2を使用した 1PPS TE時刻同期試験



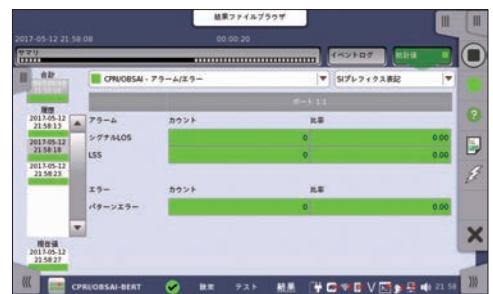
← : データの流れ    □ : 測定ポイント    FTN : フロントホールトランスポートノード



eCPRIフレーム設定

### CPRI試験

- BER試験
- 各種エラー/アラーム試験
- 往復遅延時間試験 (RTD)
- パススルーモニタリング\*2
- CPRI over OTN機能 (オプション)
- CPRI-APS測定



CPRI/OBSAI BER測定

### OBSAI試験

- BER試験
- 各種エラー/アラーム試験
- 往復遅延時間試験 (RTD)
- OBSAI-APS測定

\* 1 : 高分解能の測定を行う場合、MU100011Aが必要。また遠隔地の測定を行う場合、2台のMT1000A/MU100011A/MU100090Bが必要。

\* 2 : CPRIオプション9/10は未対応



リンク検証



## 時刻同期、位相の評価

シンクロナサイスネットワーク (SyncE) およびPTP (IEEE1588 v2) は、モバイルネットワークで使用される網同期技術です。電波干渉による無線通信の障害や、効率的な無線技術を実現するため、すべての基地局は一定の精度で同期していなければなりません。このため、モバイルオペレータは、SyncE/PTPが正しく機能していることを検証する必要があります。

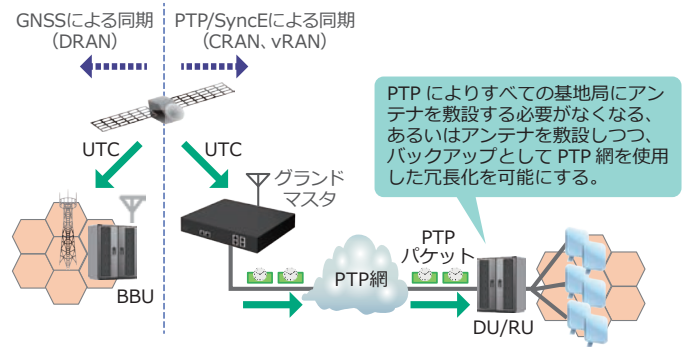
### 同期イーサネット試験

MU100010A1/MU100011Aは、SyncEおよびPTP (G.8265.1、G.8275.1、G.8275.2) のプロトコル試験と解析ができます。SSMメッセージの監視や異ベンダクロック装置による相互接続性障害など、ネットワーク上の問題の特定と解決に有効です。また、MU100011A-021オプションによりSyncEワンド測定に対応。ITU-T G.8261.1規定のMTIE/TDEVマスクによる合否判定をフィールドで行うことができます。

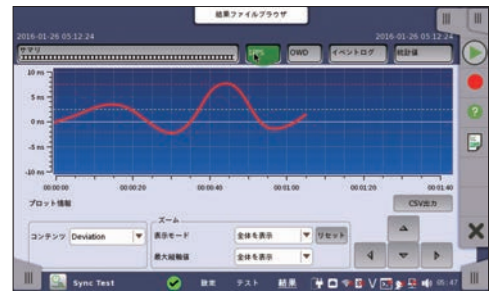
### 位相/時刻同期精度試験

モバイルネットワークではPTP (G.8275.1/G.8275.2) による時刻・位相同期網の構築が始まっています。高精度GNSS同期発振器 MU100090Bは、時刻・位相同期の精度を測定するメトリクスであるmax|TE| (Absolute Time Error)、cTE (Constant Time Error)、dTE (Dynamic Time Error)、MTIEを高精度に測定するためのオプション\*です。MU100010A1/MU100011AとMU100090Bを組み合わせることで、時刻・位相同期網の構築・開通におけるPass/Fail試験ができます。

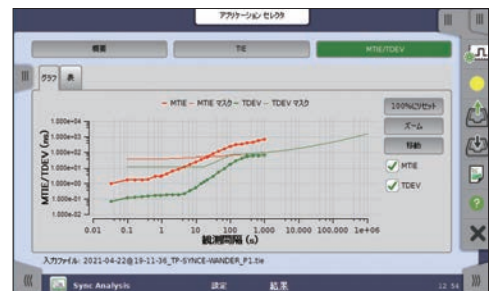
\* : Peer-to-Peerはプロトコルエミュレーションのみ対応



IEEE 1588 v2スレーブクロックの状態表示



MU100090Bによる位相エラー測定



SyncEワンドの測定結果表示

# ファイバチャネルアプリケーション

## Storage Area Networking (SAN) 試験

多くのオペレータは、SAN (Storage Area Networks) におけるファイバチャネルリンクをOTN、イーサネット、CPRI/OBSAI、SDH/SONET など、他のトランスポートテクノロジーとともにサポートする必要があります。すべてのテクノロジーに対応したテストを採用することは効率的な試験/検証を行うために重要です。

MU100010A1/MU100011Aは、ファイバチャネルオプションを実装することにより、1GFC~16GFCのファイバチャネルリンク試験をサポートします。ファイバチャネル試験の機能には、以下が含まれます。

### ファイバチャネル試験

- 16GFC、10GFC、8GFC、4GFC、2GFC、1GFCのテスト
- レイテンシ測定
- サービス停止測定を含むBERテスト
- 回線のアラームとエラーのモニタリング
- リフレクタモード
- パフォーマンス試験
- バッファクレジット評価
- ネットワークパラメータの最適値確認
- OTNマッピング対応(オプション)

### レイテンシ

ネットワークの遅延が大きくなると、SANや多くのアプリケーションで問題を引き起こします。MU100010A1/MU100011Aは、ファイバチャネルの回線や機器に対するレイテンシ測定をサポートします。

### ファイバチャネルBER試験

MU100010A1/MU100011Aは、ファイバチャネルの回線や機器の性能測定のため、BER試験をサポートしています。さらに、サービス断時間測定もサポートしています。



ファイバチャネル BER試験

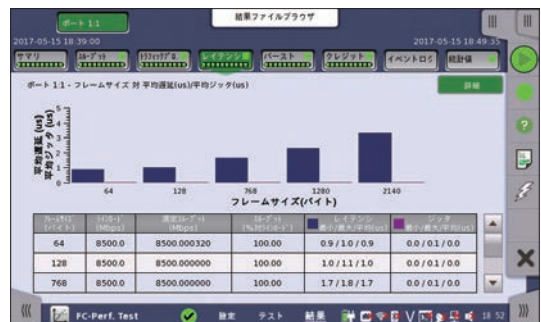
### パフォーマンス試験

ファイバチャネルは、バッファクレジットによるフロー制御によりフレームロスが起きないようにしています。反面、ネットワーク伝送遅延時間に対してバッファサイズが小さいと、無駄な送信待ちのためにスループットの低下を招きます。

MU100010A1/MU100011Aは、所望のスループットを出すために必要なバッファサイズを測定できます。

ネットワーク開通や保守時の以下の場面に役立ちます。

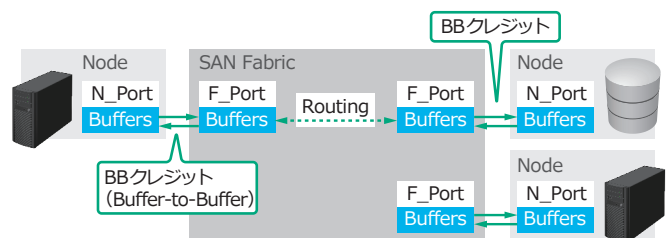
- 開通試験時の現地パラメータ調整
- 設計通りのスループットが出ない原因が、バッファサイズ設定なのかネットワークなのかを切り分ける。



ファイバチャネル パフォーマンス試験

### フロー制御

「クレジット」ベースの制御方法



### BB\_クレジット

物理的に接続しているポート間でのフロー制御  
すべてのクラスのデータ伝送で使用

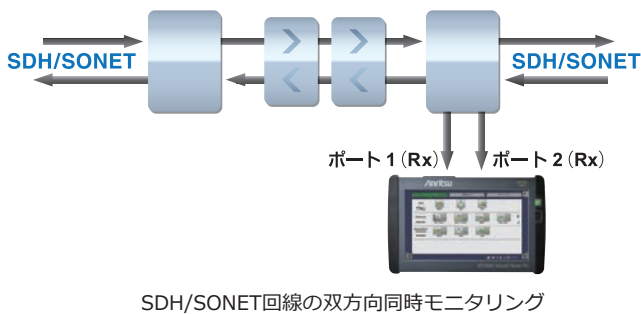
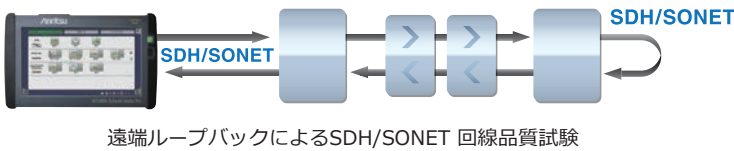
# SDH/SONETアプリケーション

## SDH/SONETネットワークの迅速で簡単な試験

現在の通信ネットワークは、SDH/SONETも使用されており、従来技術を保守するために複数のテストが必要になります。MU100010A1/MU100011Aは、OTNなどの新しいネットワーク技術に加え、従来のSDH/SONET技術もサポートしているため、新旧のテクノロジーを1台でサポートし、ユーザが保守するテストを削減でき、運用コストの最適化を実現します。

### SDH/SONET試験機能

- SDH (STM-64, STM-16, STM-4, STM-1)、SONET (OC-192, OC-48, OC-12, OC-3, STS-3) システムの試験機能
- 2ポートを使用した同時双方向モニタリング (SDH/SONET)
- PDH/DSnプロトコルのマッピングおよびデマッピング (SDH/SONET)
- エラーとアラームの包括的な統計
- オーバーヘッドバイト編集とモニタリング (SDH/SONET)
- トリビュタリスキャン (SDH/SONET)
- ポインタイベント生成とモニタリング (SDH/SONET)
- 遅延測定 (SDH/SONET)
- APSアプリケーションによるサービス断時間測定 (SDH/SONET)
- エラーパフォーマンス測定 (G.826, G.828, G.829, またはM.2100)



SDH/SONET回線のエラー/アラーム状態表示



# 光モジュール セレクションガイド

MT1000A/MU100010A1/MU100011Aでは、光インタフェースの試験を行う場合、規格ごとに対応した光モジュールを挿入して試験を行います。

以下は、応用部品のラインナップと規格ごとの対応を示します。

形名・記号	説明 (距離)	最大光入力 パワー	最小 入力感度	入力波長	光出力パワー	出力波長	ループ バック
G0332A 100M FX 1310 nm MM SFP	100BASE - FX 1310 nm マルチモード (2 km)	-14 dBm	-31 dBm	1270 nm~1600 nm	-20~-15 dBm	1280 nm~1380 nm	OK
G0319A Up to 2.7G 1310 nm 15 km SFP	STM-1/4/16 short haul 1310 nm シングルモード (15 km)	0 dBm	-18 dBm	1270 nm~1580 nm	-5~0 dBm	1260 nm~1360 nm	OK
G0320A Up to 2.7G 1310 nm 40 km SFP	STM-1/4/16 long haul 1310 nm シングルモード (40 km)	-9 dBm	-27 dBm	1270 nm~1580 nm	-2~+3 dBm	1280 nm~1335 nm	>12 dB ATT
G0321A Up to 2.7G 1550 nm 80 km SFP	STM-1/4/16 long haul 1550 nm シングルモード (80 km)	-9 dBm	-28 dBm	1270 nm~1580 nm	-2~+3 dBm	1500 nm~1580 nm	>12 dB ATT
G0328A 1G/2G/4G FC 850 nm SFP	1GFC, 2GFC, 4GFC 850 nm マルチモード (0.5 km)	-3 dBm	-15 dBm	830 nm~860 nm	-9~0 dBm	830 nm~860 nm	>3 dB ATT
G0322A 1G/2G/4G FC 1310 nm SFP	1GFC, 2GFC, 4GFC 1310 nm シングルモード (10 km)	-3 dBm	-18 dBm	1260 nm~1360 nm	-8~0 dBm	1260 nm~1360 nm	>3 dB ATT
G0323A 1G/2G/4G FC 1550 nm SFP	1GFC, 2GFC, 4GFC 1550 nm シングルモード (40 km)	-3 dBm	-18 dBm	1470 nm~1600 nm	0~+5 dBm	1510 nm~1590 nm	>8 dB ATT
G0315A 10G LR/LW 1310 nm SFP+	10GBASE - LR 1310 nm シングルモード (10 km)	+0.5 dBm	-14.4 dBm	1260 nm~1565 nm	-6~-1 dBm	1290 nm~1330 nm	OK
G0316A 10G ER/EW 1550 nm 40 km SFP+	10GBASE - ER 1550 nm シングルモード (40 km)	-1 dBm	-15.8 dBm	1260 nm~1565 nm	-3~+3 dBm	1530 nm~1560 nm	>4 dB ATT
G0318A 10G ZR/ZW 1550 nm 80 km SFP+	10GBASE - ER 1550 nm シングルモード (80 km)	-8 dBm	-22 dBm	1260 nm~1565 nm	0~+5 dBm	1525 nm~1565 nm	>13 dB ATT
G0329A 10G LR 1310 nm SFP+	10GBASE - LR 1310 nm シングルモード (10 km)	+0.5 dBm	-14 dBm	1260 nm~1355 nm	-8.2~+0.5 dBm	1260 nm~1355 nm	OK
G0356A 8G FC/10G SR 850 nm SFP+	8GFC, 10GFC, 10GBASE - SR 850 nm マルチモード (0.3 km)	-1 dBm	-11.1 dBm	840 nm~860 nm	-7.3~-1 dBm	840 nm~860 nm	OK
G0386A 16GFC SR 850 nm SFP+	16GFC 850 nm マルチモード (0.035 km)	0 dBm	-10.5 dBm	840 nm~860 nm	-7.5 dBm~	840 nm~860 nm	OK
G0387A 16GFC LR 1310 nm SFP+	16GFC 1310 nm シングルモード (10 km)	+2 dBm	-12 dBm	1295 nm~1325 nm	-5~+2 dBm	1295 nm~1325 nm	OK
G0388A 25G SR 850 nm SFP28	25GBASE - SR 850 nm マルチモード (0.1 km)	+2.4 dBm	-10.3 dBm	840 nm~860 nm	-8.4~+2.4 dBm	840 nm~860 nm	OK
G0389A 25G LR 1310 nm SFP28	25GBASE - LR 1310 nm シングルモード (0.1 km)	+2 dBm	-13.3 dBm	1260 nm~1350 nm	-7~+2 dBm	1295 nm~1325 nm	OK
G0359A 40G SR4 850 nm QSFP+	40GBASE - SR4 850 nm マルチモード (0.1 km)	+2.4 dBm (per Lane)	-9.9 dBm	840 nm~860 nm	-8~+2.4 dBm	840 nm~860 nm	OK
G0334A 40G LR4 1310 nm QSFP+	40G Ethernet/OTN 1310 nm シングルモード (10 km)	+2.3 dBm (per Lane)	-11.5 dBm (per Lane)	1264.5 nm~1277.5 nm 1284.5 nm~1297.5 nm 1304.5 nm~1317.5 nm 1324.5 nm~1337.5 nm	+8.3 dBm (max.) (Total) -2~+2.3 dBm (per Lane)	1264.5 nm~1277.5 nm 1284.5 nm~1297.5 nm 1304.5 nm~1317.5 nm 1324.5 nm~1337.5 nm	OK
G0366A 100G SR4 850 nm QSFP28	100G Ethernet 850 nm マルチモード (0.1 km)	+2.4 dBm (per Lane)	-9.9 dBm (per Lane)	840 nm~860 nm	+8.9 dBm (max.) (Total) -9.1~+2.4 dBm (per Lane)	840 nm~860 nm	OK
G0434A 100G LR4 Dual Rate 1310 nm QSFP28	100G Ethernet/OTN 1310 nm シングルモード (10 km)	+4 dBm (per Lane)	-8.4 dBm (per Lane)	1294.53 nm~1296.59 nm 1299.02 nm~1301.09 nm 1303.54 nm~1305.63 nm 1308.09 nm~1310.19 nm	+10 dBm (max.) (Total) -0.6~+4 dBm (per Lane)	1294.53 nm~1296.59 nm 1299.02 nm~1301.09 nm 1303.54 nm~1305.63 nm 1308.09 nm~1310.19 nm	OK
G0426A QSFP28 100GBASE-DR	100G Ethernet 1310 nm シングルモード (0.5 km)	+4 dBm (per Lane)	-5.9 dBm	1304.5 nm~1317.5 nm	-2.9~+4 dBm	1304.5 nm~1317.5 nm	OK
G0427A QSFP28 100GBASE-FR1	100G Ethernet 1310 nm シングルモード (2 km)	+4.5 dBm (per Lane)	-6.4 dBm	1304.5 nm~1317.5 nm	-2.4~+4 dBm	1304.5 nm~1317.5 nm	OK
G0369A 100G LR4 Dual Rate 1310 nm CFP4	100G Ethernet/OTN 1310 nm シングルモード (10 km)	+4.5 dBm (per Lane)	-8.6 dBm (per Lane)	1294.53 nm~1296.59 nm 1299.02 nm~1301.09 nm 1303.54 nm~1305.63 nm 1308.09 nm~1310.19 nm	+10.5 dBm (max.) (Total) -4.3~+4.5 dBm (per Lane)	1294.53 nm~1296.59 nm 1299.02 nm~1301.09 nm 1303.54 nm~1305.63 nm 1308.09 nm~1310.19 nm	OK

# 光モジュール セレクションガイド

MU100010A1	形名・記号	品名	形式	100 Meg Ethernet	156 Meg STM-1	614 Meg CPRI	622 Meg STM-4	768 Meg OBSAI	1GFC	1.23 Gig CPRI	1.25 Gig Ethernet	1.54 Gig OBSAI	2GFC	2.46 Gig CPRI	2.488 Gig STM-16	2.67 Gig OTU1	3.07 Gig CPRI OBSAI	4GFC	4.92 Gig CPRI	6.14 Gig CPRI OBSAI	8GFC	9.83 Gig CPRI	9.95 Gig STM-64	10.1 Gig CPRI	10.3 Gig Ethernet	10GFC	10.7 Gig OTU2	11.05 Gig OTU1e	11.09 Gig OTU2e	11.27 Gig OTU1f	11.3 Gig OTU2f	16GFC	25G Ethernet	40G Ethernet	40G OTN	100G Ethernet	100G OTN								
✓	✓	G0332A	100M FX 1310 nm MM SFP	SFP	1310 nm, MM, 2 km																																								
✓	✓	G0319A	Up to 2.7G 1310 nm 15 km SFP	SFP		1310 nm, SM, 15 km																																							
✓	✓	G0320A	Up to 2.7G 1310 nm 40 km SFP	SFP		1310 nm, SM, 40 km																																							
✓	✓	G0321A	Up to 2.7G 1550 nm 80 km SFP	SFP		1550 nm, SM, 80 km																																							
✓	✓	G0328A	1G/2G/4G FC 850 nm SFP	SFP					850 nm, MM, 0.5 km																																				
✓	✓	G0322A	1G/2G/4G FC 1310 nm SFP	SFP					1310 nm, SM, 10 km																																				
✓	✓	G0323A	1G/2G/4G FC 1550 nm SFP	SFP					1550 nm, SM, 40 km																																				
✓	✓	G0315A	10G LR/LW 1310 nm SFP+	SFP+																1310 nm, SM, 10 km																									
✓	✓	G0316A	10G ER/EW 1550 nm 40 km SFP+	SFP+																1550 nm, SM, 40 km																									
✓	✓	G0318A	10G ZR/ZW 1550 nm 80 km SFP+	SFP+																1550 nm, SM, 80 km																									
✓	✓	G0329A	10G LR 1310 nm SFP+	SFP+					1310 nm, SM, 10 km																																				
✓	✓	G0356A	8G FC/10G SR 850 nm SFP+	SFP+																850 nm, MM, 0.3 km																									
✓		G0386A	16GFC SR 850 nm SFP+	SFP+																																									
✓		G0387A	16GFC LR 1310 nm SFP+	SFP+																																									
✓		G0388A	25G SR 850 nm SFP28	SFP28																																									
✓		G0389A	25G LR 1310 nm SFP28	SFP28																																									
✓		G0359A	40G SR4 850 nm QSFP+	QSFP+																																									
✓		G0334A	40G LR4 1310 nm QSFP+	QSFP+																																									
✓		G0366A	100G SR4 850 nm QSFP28	QSFP28																																									
✓		G0434A	100G LR4 Dual Rate 1310 nm QSFP28	QSFP28																																									
✓		G0426A	QSFP28 100GBASE-DR	QSFP28																																									
✓		G0427A	QSFP28 100GBASE-FR1	QSFP28																																									
✓		G0369A	100G LR4 Dual Rate 1310 nm CFP4	CFP4																																									

# ネットワークマスタ プロ MT1000A メインフレーム 規格

ユーザインタフェース	
ディスプレイ	9インチ アクティブTFTディスプレイ (800 × 480ピクセル)、タッチスクリーン
対応言語	日本語、英語、中国語 (簡体)、フランス語、ロシア語、スペイン語、フィンランド語、韓国語、ドイツ語

サービスインタフェース	
USBインタフェース	MT1000Aホスト : 2ポート (USB 2.0タイプA) MT1000Aデバイス : 1ポート (USB 2.0タイプMini-B)
イーサネットインタフェース	イーサネット 10M/100M/1000M、RJ45コネクタ : 1ポート
WLANインタフェース*1	IEEE 802.11 b/g/n
Bluetooth®インタフェース	Bluetooth 2.1 +EDR

\*1 : 米国、カナダ、日本、EU加盟国を含む、認定を受けた国・地域で利用可能です。最新情報については、アンリツウェブサイトをご覧ください。

その他インタフェース	
オーディオインタフェース	ヘッドセット (CTIA規格) 接続用 コネクタ : 3.5 mm ジャック
AUXコネクタ	G0325A GPSレシーバ (オプション) 接続用 MT1000A-005インストール時、MU100090B接続用
内蔵スピーカ	音声チャネルのモニタ用 レベル : 変更可
内部クロック	精度 : ±4.6 ppm、STRATUM3準拠
外部クロック入力	外部クロック信号接続用 SETS (E1 : 2.048 Mbps)、BITS (DS1 : 1.544 Mbps)、2.048 MHz TTL信号 (ITU-T G.703準拠)、 または10 MHz TTL信号 (ITU-T G.703準拠) コネクタ : BNC (50Ω)

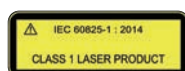
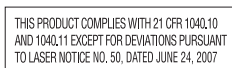
その他		
バッテリー	10.8 V (充電および交換可能リチウムイオンバッテリー) 動作時間 : 1.5時間 (代表値、100 GbEの場合)、4時間 (10/100/1000 MbEの場合)、2時間 (10 GbEの場合) 充電時間 : 6時間 (最大) 残量表示 : %	
ACアダプタ	入力 : AC 100 V~AC 240 V、50 Hz/60 Hz 出力 : DC 18 V、3.62 A (最大) 消費電力 : 65 W以下 MT1000A-006*2実装時 入力 : AC 100 V~AC 240 V、50 Hz/60 Hz 出力 : DC 18 V、6.6 A (最大) 消費電力 : 120 W以下	
寸法・質量	257 (W) × 164 (H) × 82 (D) mm (突起物は除く、MT1000A + MU100010A1) 257 (W) × 164 (H) × 89 (D) mm (突起物は除く、MT1000A + MU100011A) ≤2.7 kg (MT1000A、MU100010A1およびバッテリー含む) ≤2.7 kg (MT1000A、MU100011Aおよびバッテリー含む)	
温湿度範囲	温度 動作時 : 0°C~+50°C (結露なきこと) 充電時 : 0°C~+40°C (結露なきこと) 保管時 : -30°C~+60°C (結露なきこと、バッテリー、ACアダプタなし) -20°C~+50°C (結露なきこと、バッテリー、ACアダプタあり) 湿度 動作時 : ≤85% (結露なきこと) 保管・輸送時 : ≤90% (結露なきこと、バッテリー、ACアダプタなし) ≤85% (結露なきこと、バッテリー、ACアダプタあり)	
CE	EMC	2014/30/EU、EN61326-1、EN61000-3-2
	LVD	2014/35/EU、EN61010-1
	RoHS	2011/65/EU、(EU) 2015/863、EN IEC 63000 : 2018
UKCA	EMC	S.I. 2016 No.1091、EN 61326-1、EN61000-3-2
	LVD	S.I. 2016 No.1101、EN 61010-1
	RoHS	S.I. 2012 No.3032、EN IEC 63000 : 2018
レーザ安全規格*3	IEC 60825-1 : 2014 クラス 1 21CFR1040.10および1040.11*4	

\*2 : MU100011Aを含む構成では、MT1000A-006が必要です。

\*3 : レーザ製品の安全対策

本製品は、光安全基準であるIEC 60825-1および21CFR1040.10、1040.11に適合し、下記ラベルが製品に貼られています。

\*4 : 「Laser Notice No.56」(2019年5月8日発行) に準ずることにより生じる逸脱を除く。



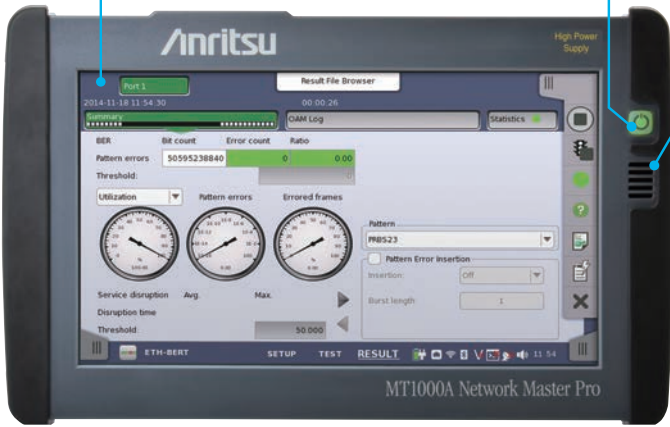


# パネルレイアウト

## ネットワークマスタ プロ MT1000A

9インチ高解像度タッチスクリーン

電源スイッチ スピーカ

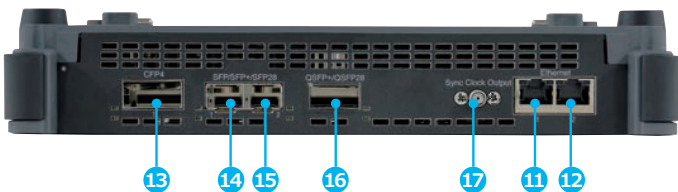


- ① オーディオ (3.5Φ CTIA規格)
- ② AUX (D-SUB 15ピン)
- ③ クロック入力
- ④ USB Mini-B
- ⑤ USB A
- ⑥ USB A
- ⑦ イーサネットインタフェース (リモート制御およびファイル共有用)
- ⑧ DC入力 (18 V DC)
- ⑨ Port 1、Tx/Rx SFP/SFP+ (OTN、イーサネット、eCPRI/RoE/CPRI/OBSAI、ファイバチャネル、SDH/SONET 光)
- ⑩ Port 2、Tx/Rx SFP/SFP+ (OTN、イーサネット、eCPRI/RoE/CPRI/OBSAI、ファイバチャネル、SDH/SONET 光)
- ⑪ Port 1、Tx/Rx RJ45 (イーサネット、eCPRI/RoE 電気)
- ⑫ Port 2、Tx/Rx RJ45 (イーサネット、eCPRI/RoE 電気)
- ⑬ Port1、Tx/Rx CFP4 (OTN、イーサネット、eCPRI/RoE)
- ⑭ Port1、Tx/Rx SFP/SFP+/SFP28 (OTN、イーサネット、eCPRI/RoE/CPRI/OBSAI、ファイバチャネル、SDH/SONET)
- ⑮ Port2、Tx/Rx SFP/SFP+/SFP28 (OTN、イーサネット、eCPRI/RoE/CPRI/OBSAI、ファイバチャネル、SDH/SONET)
- ⑯ Port1、Tx/Rx QSFP+/QSFP28 (OTN、イーサネット、eCPRI/RoE)
- ⑰ Port1、Sync. Clock Output
- ⑱ AUX (D-SUB 9ピン)
- ⑲ 1 pps出力 (REF)
- ⑳ 10 MHz出力
- ㉑ 発振器Look確認LED
- ㉒ GNSS受信用LED
- ㉓ 1 pps同期入力
- ㉔ GNSSアンテナ入力

## 10G マルチレートモジュール MU100010A1



## 100G マルチレートモジュール MU100011A



## 高精度GNSS同期発振器 MU100090B



交換可能な充電式リチウムイオンバッテリー

# ネットワークマスタ プロ MT1000A オーダリング・インフォメーション

ご契約にあたっては、形名・記号、品名、数量をご指定ください。  
品名は、現品の表記と異なる場合がありますので、ご了承ください。

## MT1000A 本体

形名・記号	品 名	
MT1000A	ネットワークマスタ プロ	
-標準付属品-		
MT1000A-006*1	ハイパワーサプライ :	実装済
	電源コード*2 :	1本
B0745A	ソフトケース :	1個
B0728A*3	リアパネルキット :	1個
G0385A*4	ハイパワーACアダプタ :	1個
G0310A	リチウムイオンバッテリー :	1個
Z1746A	スタイラス :	1個
Z1747A*5	キャリングストラップ :	1個
Z1748A*6	ハンドル :	1個
Z1817A*7	ユーティリティ ROM :	1個
-オプション-		
MT1000A-003*8	WLAN/Bluetooth接続	
MT1000A-005*9	AUX I/O	

形名・記号	品 名	
-応用部品-		
B0691B*10	ハードケース	
B0720A	背面カバー	
B0729A*11	ネジ 1U	
B0730A*11	ネジ 2U	
B0731A*11	ネジ 3U	
B0732A*12	ネジキット	
G0382A*13	オートフォーカスファイバースコープ	
G0306C*13	400倍ファイバースコープ	
G0309A*4	ACアダプタ	
G0324A	バッテリーチャージャー	
G0325A	GPSレシーバ	
Z1821A*14	ユーティリティUSBメモリ	

### ソフトケース B0745A (標準付属品)

MT1000Aに測定モジュールを最大3枚実装した状態で収納できる、肩掛けソフトケース



### ハードケース B0691B

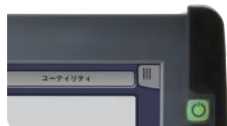
MT1000Aに測定モジュールを最大2枚実装した状態で収納できる、強化プラスチック製のケース  
462 (W) × 372 (H) × 207 (D) mm



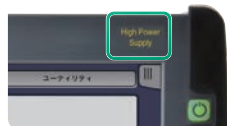
## モジュール構成\*15

1 Module		*16	Mainframe ネットワークマスタ プロ MT1000A
2 Modules			Transport トランスポートモジュール 10G マルチレート MU100010A1 100G マルチレート MU100011A
3 Modules			OTDR モジュール 1310/1550 nm SMF MU100020A 1310/1550/850/1300 nm SMF/MMF MU100021A 1310/1550/1625 nm SMF MU100022A 1310/1550 nm, 1650 nm SMF MU100023A
			GNSS/Rb 同期モジュール 高精度GPS同期発振器 MU100090A 高精度GNSS同期発振器 MU100090B

\*1 : MT1000A-006の実装の有無は本体正面右上で区別できます。  
既出荷品に後付する場合は、弊社営業担当までお問い合わせください。



MT1000A-006なし



MT1000A-006あり

- \*2 : 電源コードは出荷する地域に合わせて1本添付されます。
- \*3 : B0720A, B0729A, B0730A, B0731Aで構成されます。  
モジュールの組み合わせは、「モジュール構成」をご覧ください。
- \*4 : G0385Aは、MT1000A-006が実装されたMT1000Aで使用できます。  
MT1000A-006が実装されていないMT1000Aは、ACアダプタ G0309Aを使用してください。
- \*5 : MT1000Aに装着する肩掛けベルトです。
- \*6 : MT1000Aに装着する持ち手ベルトです。
- \*7 : 各製品の取扱説明書 (W3933AW, W3810AW, W3736AW, W3946AWなど)のPDFファイルおよびフォーマットツールが含まれます。
- \*8 : WLANについて、米国、カナダ、日本、EU加盟国を含む、認定を受けた国・地域で利用可能です。
- \*9 : MU100090Bを含む構成では、MT1000A-005が必要です。  
既出荷品に後付けする場合は、弊社営業担当までお問い合わせください。

- \*10 : 測定モジュールを2枚まで装着したMT1000Aに使用できます。
- \*11 : 各モジュール数を固定できる、ねじ4本セットです。
- \*12 : B0729A, B0730A, B0731Aのセット (計12本) です。
- \*13 : MT1000AのユーティリティメニューにあるVIP機能に使用するファイバースコープです。G0382AとG0306Cでは、使用できるチップの種類が一部異なります。



G0382A



G0306C

- \*14 : MT1000A 取扱説明書およびリモートスクリーンング 取扱説明書を含むUSBメモリです。
- \*15 : MT1000Aとモジュールの組み合わせは、図のいずれかになります。
- \*16 : トランスポートモジュール以外を最背面にする場合、リアパネル(B0720A)が必要です。

# ネットワークマスタ プロ MT1000A オーダリング・インフォメーション

## 測定モジュール

### 10G マルチレートモジュール MU100010A1

形名・記号	品名
MU100010A1	10G マルチレートモジュール
-標準付属品-	
W3935AW	MT1000A トランスポートモジュール クイックリファレンスガイド： 1冊
B0692A*1	ESDボックス： 1個

\*1：4個までのSFP+、SFPを収納できます。

### モジュールオプション\*2

形名・記号	品名
-低レート-	
MU100010A-001*3	2.7G以下 デュアルチャネル
-イーサネット-	
MU100010A-011	イーサネット 10G シングルチャネル
MU100010A-012	イーサネット 10G デュアルチャネル
MU100010A-020*4	TCP スループット
-OTN-	
MU100010A-051	OTN 10G シングルチャネル
MU100010A-052	OTN 10G デュアルチャネル
MU100010A-061*5	ODU マルチプレクシング
MU100010A-062*5	ODU Flex
-CPRI/OBSAI-	
MU100010A-071	CPRI/OBSAI 5G 以下 デュアルチャネル
MU100010A-072	CPRI/OBSAI 6G - 10G シングルチャネル
MU100010A-073	CPRI/OBSAI 6G - 10G デュアルチャネル
-SDH/SONET-	
MU100010A-081	STM-64 OC-192 シングルチャネル
MU100010A-082	STM-64 OC-192 デュアルチャネル
-ファイバチャネル-	
MU100010A-002	FC 1G 2G 4G デュアルチャネル
MU100010A-091	FC 8G 10G シングルチャネル
MU100010A-092	FC 8G 10G デュアルチャネル

- \*2：プロトコルオプションは後付け可能です。  
ただし、後付けする場合はオプション番号が -3\*\* となります。  
(例：「MU100010A-001 2.7G以下 デュアルチャネル」の後付けオプションは、「MU100010A-301 2.7G以下 デュアルチャネル後付け」になります。) オプションを後付けする場合は、該当後付けオプションと共に、以下のいずれかの媒体もしくはWeb配信を指定してください。  
Z1849A：後付けオプション用DVD-ROM  
Z1850A：後付けオプション用USBメモリ
- \*3：OTN (OTU1)、イーサネット (10 Mbps、100 Mbps、1 Gbps)、STM-16までのSDH、OC-48までのSONETを含みます。
- \*4：少なくとも次のオプションが1つ実装されている必要があります。  
MU100010A-001、MU100010A-011、MU100010A-012
- \*5：少なくとも次のオプションが1つ実装されている必要があります。  
MU100010A-001、MU100010A-051、MU100010A-052

### 高精度GNSS同期発振器 MU100090B

形名・記号	品名
MU100090B*16	高精度GNSS同期発振器
-標準付属品-	
J1705A	AUX変換アダプタ： 1個
J1886A*17	GNSSアンテナ： 1個
J1710A	BNCケーブル (20 cm)： 2本
Z2122A	GNSSアンテナ用三脚： 1個
-MU100090Bオプション-	
MU100090B-001	高安定/マルチバンド
MU100090B-002	マルチGNSS

- \*16：Excellent Eco Productに非対応。  
\*17：5 mのケーブル付き。防水防塵保護等級 IP67。  
MU100090Bを含む構成では、MT1000A-005およびイーサネットプロトコルオプションが必要です。

### 100G マルチレートモジュール MU100011A

形名・記号	品名
MU100011A*6	100G マルチレートモジュール
-標準付属品-	
W3935AW	MT1000A トランスポートモジュール クイックリファレンスガイド： 1冊
B0763A*7	ESDボックス： 1個

- \*6：MU100011Aを含む構成では、MT1000A-006が必要です。  
\*7：1個のCFP4と2個のQSFP28もしくは4個のSFP/SFP+を収納できます。

### モジュールオプション\*2

形名・記号	品名
-スタンダード-	
MU100011A-001*8	10G 以下シングルチャネル
MU100011A-003*8	10G 以下デュアルチャネル
-イーサネット-	
MU100011A-013*9	イーサネット 40G シングルチャネル
MU100011A-015*9	イーサネット 100G シングルチャネル
MU100011A-017*10	イーサネット 25G シングルチャネル
MU100011A-020*11	TCP スループット
MU100011A-021*12	SyncEワнда
MU100011A-023*13	RS-FEC for 100GBASE-SR4
MU100011A-024*13	RS-FEC(544,514) for 100GBASE-xR
-OTN-	
MU100011A-053	OTN 40G シングルチャネル
MU100011A-055	OTN 100G シングルチャネル
MU100011A-062*14	ODU Flex
MU100011A-063*14	ODU マルチプレクシング/マルチステージ
-ファイバチャネル-	
MU100011A-004	10G以下 FC シングルチャネル
MU100011A-005	10G以下 FC デュアルチャネル
MU100011A-091	FC 16G シングルチャネル
-eCPRI/RoE/CPRI/OBSAI-	
MU100011A-071	CPRI/OBSAI 10G 以下シングルチャネル
MU100011A-072	CPRI/OBSAI 10G 以下デュアルチャネル
MU100011A-073	CPRI 12/25G シングルチャネル
MU100011A-074	CPRI 12/25G デュアルチャネル
MU100011A-075*10	eCPRI/RoE 25G デュアルチャネル
-SDH/SONET-	
MU100011A-083*15	STM-256/OC-768 クライアントシグナル

- \*8：OTN (OTU1、OTU2)、イーサネット (10 Mbps、100 Mbps、1 Gbps、10 Gbps)、STM-1/4/16/64のSDH、OC-3/12/48/192のSONETを含みます。  
\*9：FECは常にOFFです。  
\*10：FEC On/Offができます。  
\*11：MU100011A-001もしくはMU100011A-003が必要です。  
\*12：MT1000A-005に加え、次のオプションが1つ以上必要です。  
MU100011A-001、MU100011A-003、MU100011A-017  
\*13：MU100011A-015が必要です。  
\*14：次のオプションが1つ以上必要です。  
MU100011A-001、MU100011A-003、MU100011A-053、MU100011A-055  
\*15：MU100011Aに本オプションの物理インタフェースはありません。  
MU100011A-053と組み合わせることにより、OTNでクライアント信号として使用できます。

### 高精度GPS同期発振器 MU100090A

形名・記号	品名
MU100090A*18、*19	高精度GPS同期発振器
-標準付属品-	
J1705A	AUX変換アダプタ： 1個
J1706A*18	GPSアンテナ： 1個
J1710A	BNCケーブル (20 cm)： 2本

- \*18：RoHS10非対応のため、EUおよびEFTA加盟国ならびに英国へは輸出できません。  
\*19：Excellent Eco Productに非対応。  
MU100090Aを含む構成では、MT1000A-005およびイーサネットプロトコルオプションが必要です。



## 応用部品

形名・記号	品名
- 取扱説明書 -	
W3933AW	MT1000A トランスポートモジュール 取扱説明書
W3736AW	MT1000A/MT1100A リモートスク립ティング 取扱説明書
- 光モジュール -	
G0332A	100M FX 1310 nm MM SFP
G0319A	Up to 2.7G 1310 nm 15 km SFP
G0320A	Up to 2.7G 1310 nm 40 km SFP
G0321A	Up to 2.7G 1550 nm 80 km SFP
G0328A	1G/2G/4G FC 850 nm SFP
G0322A	1G/2G/4G FC 1310 nm SFP
G0323A	1G/2G/4G FC 1550 nm SFP
G0315A	10G LR/LW 1310 nm SFP+
G0316A	10G ER/EW 1550 nm 40 km SFP+
G0318A	10G ZR/ZW 1550 nm 80 km SFP+
G0329A	10G LR 1310 nm SFP+
G0356A	8G FC/10G SR 850 nm SFP+
G0386A	16GFC SR 850 nm SFP+
G0387A	16GFC LR 1310 nm SFP+
G0388A	25G SR 850 nm SFP28
G0389A	25G LR 1310 nm SFP28
G0359A	40G SR4 850 nm QSFP+
G0334A	40G LR4 1310 nm QSFP+
G0366A	100G SR4 850 nm QSFP28
G0434A	100G LR4 Dual Rate 1310 nm QSFP28
G0426A	QSFP28 100GBASE-DR
G0427A	QSFP28 100GBASE-FR1
G0369A	100G LR4 Dual Rate1310 nm CFP4
- 電気モジュール -	
G0435A*20	10GBASE-T SFP+ (OCD1)
- ケーブル類 -	
J1571A	光ファイバケーブル SM LC/PC-SC/PC 3 m
J1575A	光ファイバケーブル SM LC/PC-FC/PC 3 m
J1579A	光ファイバケーブル SM LC/PC-LC/PC 3 m
J1581A	光ファイバケーブル MM LC/PC-LC/PC 3 m
J1583A	10 dB 光アッテネータ LC/PC-LC/PC
J1584A	RJ45ケーブル 3 m
J1710A*21	BNCケーブル 0.2 m
J0127B*21	同軸ケーブル、2.0M
- MU100090B用アンテナ延長ケーブル -	
J1904A	アンテナ延長ケーブル 25 mキット
J1905A	アンテナ延長ケーブル 50 mキット
J1906A	アンテナ延長ケーブル 75 mキット
J1901A	アンテナ延長ケーブル 25 m (TNC-P、N-J)
J1902A	アンテナ延長ケーブル 25 m (N-P、N-J)
J1903A	アンテナ延長パッチケーブル 0.4 m (N-P、SMA-P)

\* 20 : MT1000A本体のハードウェアの改造が必要な場合があります。  
詳細は、弊社営業担当にお問い合わせください。

\* 21 : MU100090Bや本体外部クロック入力端子用ケーブルです。  
インピーダンス : 50Ω

## 保証サービス

形名・記号	品名
MT1000A-ES210	2年保証サービス
MT1000A-ES310	3年保証サービス
MT1000A-ES510	5年保証サービス
MU100010A1-ES210	2年保証サービス
MU100010A1-ES310	3年保証サービス
MU100010A1-ES510	5年保証サービス
MU100011A-ES210	2年保証サービス
MU100011A-ES310	3年保証サービス
MU100011A-ES510	5年保証サービス
MU100090A-ES210	2年保証サービス
MU100090A-ES310	3年保証サービス
MU100090A-ES510	5年保証サービス
MU100090B-ES210	2年保証サービス
MU100090B-ES310	3年保証サービス
MU100090B-ES510	5年保証サービス

## リモートソフトウェアサービス

MX109020A Site Over Remote Accessのご利用には、それぞれ下記ライセンスの購入が必要です。

### 本体オプションライセンス

形名・記号	品名
MT1000A-003*1	WLAN/Bluetooth接続
MT1000A-011*2	Site Over Remote Access接続

- \*1：米国、カナダ、日本、EU加盟国を含む、認定を受けた国・地域で利用できます。最新情報については、アンリツウェブサイトをご覧ください。
- \*2：有効期限無制限です。企業LAN内におかれたMT1000AをMX109020を使って遠隔操作するためには、通信ポートの開放が必要になる場合があります。詳細はサービス利用規約書を参照ください。

### サブスクリプションライセンス

形名・記号	品名
MX109020A*3、*5、*6、*7	Site Over Remote Access基本ライセンス
MX109020A-TL001*3、*4	Site Over Remote Access 1年ライセンス
MX109020A-001*5	Site Over Remote Access ユニット制御数 8
MX109020A-002*5	Site Over Remote Access ユニット制御数無制限
MX109020A-003*8	データ集中管理

- \*3：基本ライセンスに加えて、必ず1年ライセンスを購入してください。
- \*4：使用期間を延長する場合は1年ライセンスを単独で購入してください。
- \*5：基本ライセンスで同時に遠隔操作できる測定器は最大2台までです。  
この台数はMX109020A-001を購入することで最大8台に、MX109020A-002を購入することで最大100台に、それぞれ拡張できます。
- \*6：購入前にサービス利用規約書に同意いただく必要があります。  
サービス利用規約は <https://www.anritsu.com/ja-JP/test-measurement/support/downloads/manuals/dwl20059> を参照ください。
- \*7：一部、本製品を使用いただけない国・地域があります。詳しくはサービス利用規約書を確認ください。
- \*8：アップロード先のストレージは、ユーザ自身でご用意ください。

## 関連製品

### ネットワークマスタ プロ MT1000A



OTDRモジュール 1310/1550 nm SMF	MU100020A
OTDRモジュール 1310/1550/850/1300 nm SMF/MMF	MU100021A
OTDRモジュール 1310/1550/1625 nm SMF	MU100022A
OTDRモジュール 1310/1550/1650 nm SMF	MU100023A

MT1000AにOTDRモジュール MU100020A/MU100021A/MU100022A/MU100023Aを搭載することにより、光ファイバの開通・保守に必要なOTDR、光源、光パワーメータ、可視光源を1台でサポートします。また、MU100010A1もしくはMU100011Aと同時搭載することにより、モバイルフロントホール市場で要求の高いOTDR/CPRI測定に1台で対応できます。



### ネットワークマスタ プロ MT1040A



400G対応のネットワークマスタ プロ MT1040Aは、10 Mbpsから400 Gbpsまでの通信速度で運用される各種ネットワークの通信品質を評価できるポータブル測定器です。MT1040Aは、測定モジュールを重ね合わせるスタッカブル構造を採用しているため、400G測定モジュールを2枚組み合わせることで、400Gイーサネットを2ポート同時に測定できます。

- 1台で複数ポートのさまざまな通信ネットワーク評価が可能
- スタッカブル構造で測定モジュールを組み換えることによりOTDRモジュールも搭載が可能
- 自動試験、リモート制御によって測定作業の効率化を実現



### MT9090Aシリーズ



#### ファイバメンテナンススタモジュール (FMT)

MU909014/15

光ファイバネットワークの故障解析ツールで、FTTH、PONなど光ファイバの故障探索やインサービスメンテナンスを全自動で実行できるファイバスタ (OTDR/光パルス試験器)



#### ギガビットイーサネットモジュール (GigE)

MU909060A

10M/100M/ギガビットイーサネットLAN、IPモバイルバックホールの開通から保守までをサポートする小型測定器



### CMA5シリーズ 光ロスタスタ/光源/光パワーメータ

ポケットサイズで高性能なコストパフォーマンスモデル

- ポケットサイズの筐体設計
- 3年保証
- 光源とパワーメータを1台に搭載 (光ロスタスタ)
- シングルポートで2つの波長に対応 (光源)
- +23 dBmまで測定可能なCATVモデルにも対応 (光パワーメータ)



### アクセスマスタ MT9085シリーズ

WAN/MFH/DCI/FTTH、光ファイバの敷設・保守に

- 8インチのタッチスクリーンとハードキーの融合で操作性向上
- Fiber Visualizer機能で良否判定を一目で確認
- OTDR、OLTS、可視光を同一画面で使用可能
- 0.8 mの短デッドゾーンと最大46 dBのダイナミックレンジ
- +30 dBmまでの光を測定可能な光パワーメータオプション









## アンリツ株式会社

<https://www.anritsu.com>

本社 〒243-8555 神奈川県厚木市恩名5-1-1 TEL 046-223-1111  
厚木 〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5  
通信計測営業本部 TEL 046-296-1244 FAX 046-296-1239  
通信計測営業本部 営業推進部 TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248  
仙台 〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1 S S 3 0  
通信計測営業本部 TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529  
名古屋 〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19 住友生命名古屋ビル  
通信計測営業本部 TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485  
大阪 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-101 大同生命江坂ビル  
通信計測営業本部 TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118  
福岡 〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田1-8-28 ツインスクエア  
通信計測営業本部 TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699

ご使用の前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

2104

■カタログのご請求、価格・納期のお問い合わせは、下記または営業担当までお問い合わせください。

通信計測営業本部 営業推進部

TEL: 0120-133-099 (046-296-1208) FAX: 046-296-1248  
受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)  
E-mail: SJPost@zy.anritsu.co.jp

■計測器の使用法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221 (046-296-6640)  
受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)  
E-mail: MDVPOST@anritsu.com

■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。  
また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。