

MX210001A ジッタ解析ソフトウェア

MX210002A 伝送解析ソフトウェア

MP2100A

BERTWave シリーズ

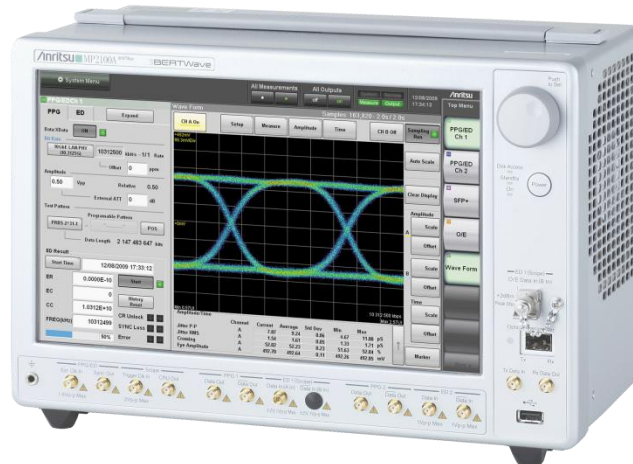
MP2100A BERTWave Series

MX210001A ジッタ解析ソフトウェア

MX210002A 伝送解析ソフトウェア

製品紹介

 **BERTWave**



アンリツ株式会社

目次

- はじめに
- 背景
- ジッタ分離解析
- WDP測定
- 特長 ～ MX210001A ジッタ解析ソフトウェア ～
- 伝送解析の必要性
- MX210002A 伝送解析ソフトウェアの特長
- アプリケーション
- まとめ

はじめに

～ 1台でBER, EYE パターン, EYEマスク, ジッタ解析を高速同時測定可能 ～

□ 設備投資削減・測定時間効率化を実現

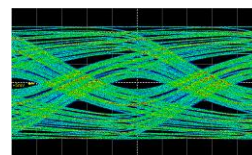
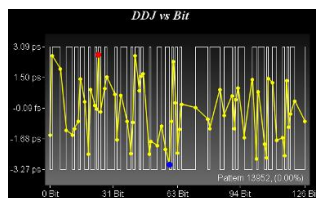
- ◆ ジッタ解析ソフトウェアにて高速ジッタおよびWDP測定を実施可能
- ◆ 伝送解析ソフトウェアとジッタ解析ソフトウェアを組み合わせることで、伝送解析(S21測定)から波形シミュレーション・ジッタ測定まで1台で実現可能

□ MX210001A Jitter Analysis

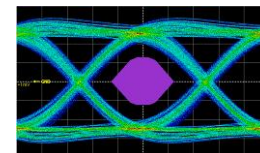
- ◆ 任意DataのJitter測定
- ◆ WDP測定
- ◆ 高速測定
独自の高速トリガ法を採用
従来機種に比べて5倍
- ◆ 同時測定
2ch同時
BER, EYE パターン, EYE Mask, ジッタ同時

□ MX210002A Transmission Analysis

- ◆ 伝送解析 (S21測定)
- ◆ 波形シミュレーション (de-embedded)
リニアイコライザ・フィルタ
エンファシス (最大4tap)
- ◆ 同時測定
BER, EYEパターン, EYE Mask, ジッタを
シミュレーション波形で同時測定

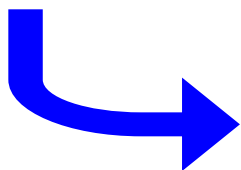


✓ イコライザ
✓ エンファシス



- データセンタ内のサーバー等で処理されるデータ量は急激に増加しており、チャンネルあたりの伝送速度が10 Gbit/sを超えるハイスピードインタコネクトが導入されている

- ◆ Active Optical Cable (AOC)
- ◆ Direct Attached Cable (DAC)



- 低消費電力化
- 低コスト化
- 短波長での波長分散 (AOC)
- Copper cableでの高周波損失 (DAC)

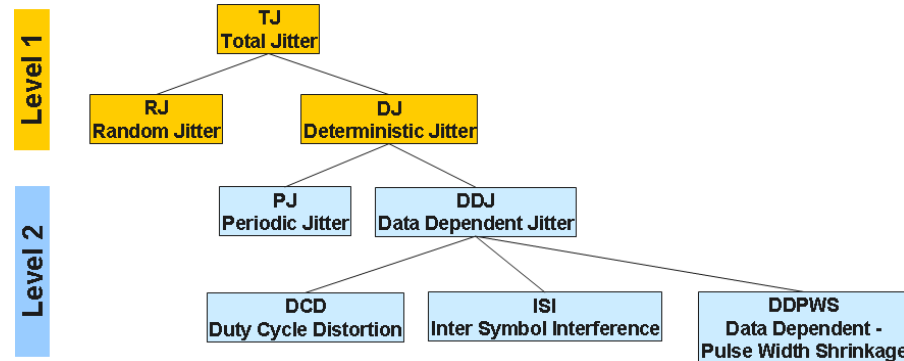
- 伝送路にてジッタ・波形歪が発生

- ◆ 装置ベンダによるジッタおよびWDPの測定要求
 - 設備投資費と測定時間が増加
- ◆ アイ開口を確保するための波形等化技術の使用
 - 高価な測定器と複雑な手順が必要

ジッタ分離解析

□ジッタ測定の実目的

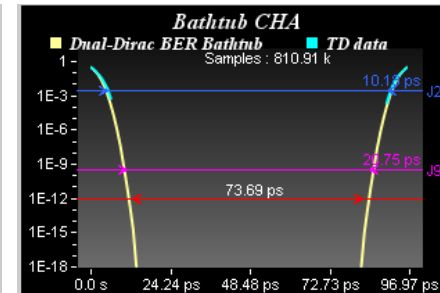
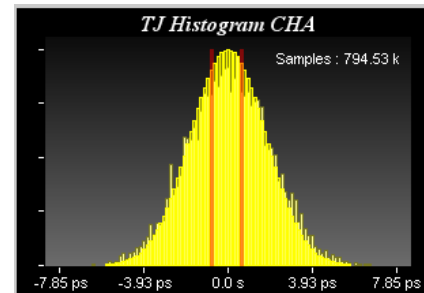
- ◆ 1E-12 BER を短時間の測定で保証するための分離測定
 - Level 1 Jitter Measurement
 - 確定的ジッタ(DJ)とランダムジッタ(RJ)に分離
 - ✓ DJは常に一定値
 - ✓ RJはガウス分布に従い、測定時間に依存して増加
 - ✓ 短時間の測定で1E-12相当のTJを予測



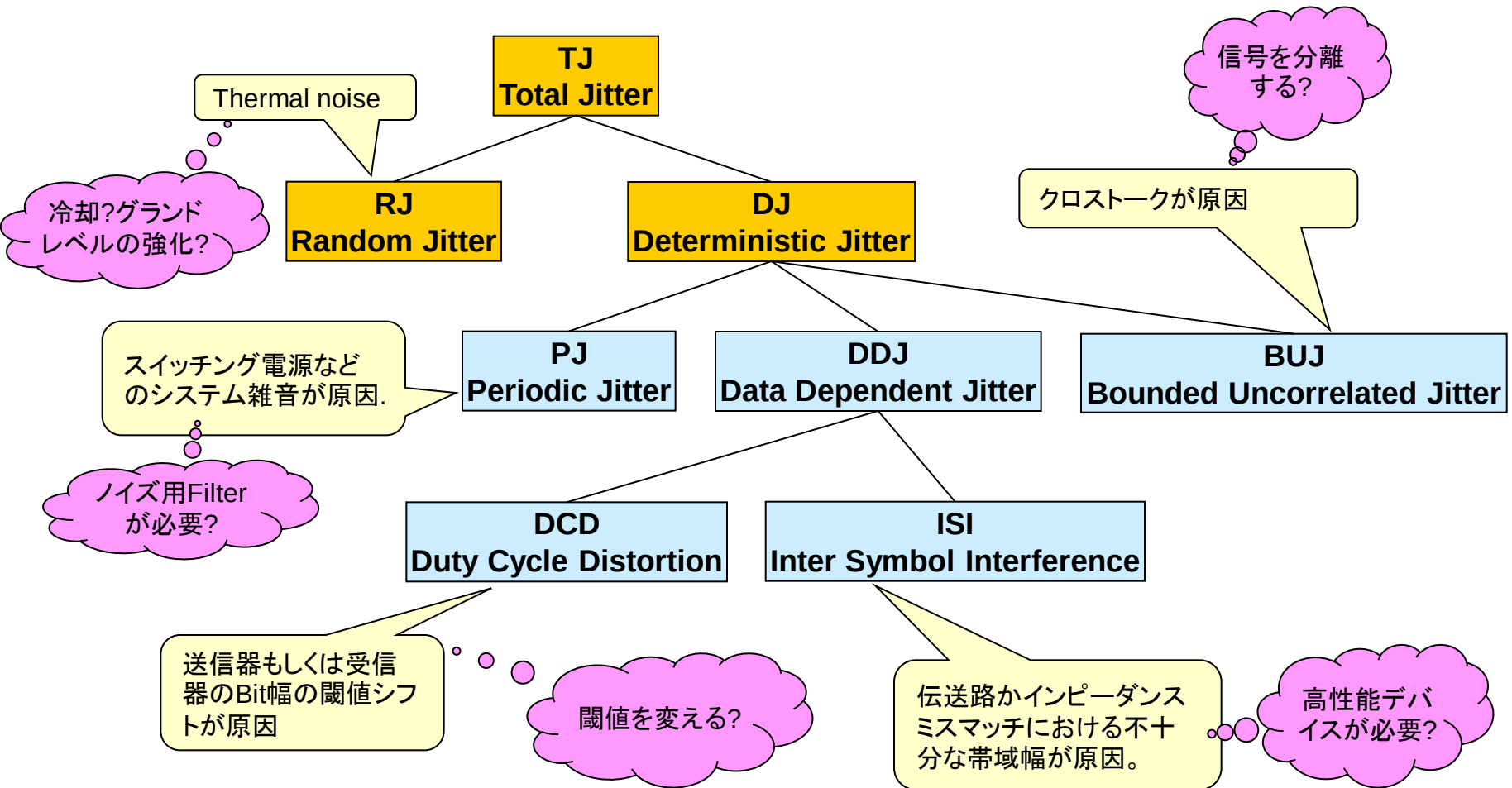
- ◆ ジッタの原因を探し、解消するための分離測定
 - Level 2 Jitter Measurement
 - DJはさらに、詳細なジッタへ分離可能

□BERTとサンプリングオシロスコープによる測定の違い

- ◆ BERTによる測定は、Level1 Jitterの解析
 - ⇒ Errorの原因を追究することが困難
- ◆ サンプリングオシロスコープは、Level2 Jitterの解析可能
 - ⇒ Errorの発生原因を推定できる



Level2 Jitter 分離



WDP測定

□ WDPとは

◆ DUT 波形歪の評価方法

- アプリケーション: IEEE802.3aq(10GBASE-LRM), FC, SAS etc.

◆ 波形S/Nを元に計算

- 計算過程はMATLAB Sourceとして公開されている

□ WDP 測定の目的

- ◆ 光伝送路では、波長分散により波形歪が発生
- ◆ 電気伝送路でも同様に帯域制限によるData信号に依存した波形歪が発生
- ◆ 送信器の出力波形が伝送路の遠端でどれだけ歪むかを伝送路の特性をエミュレートし、計算値として定量的に評価することが必須となっている

□ WDPの種類

◆ TWDP: Transmitter Waveform Distortion Penalty

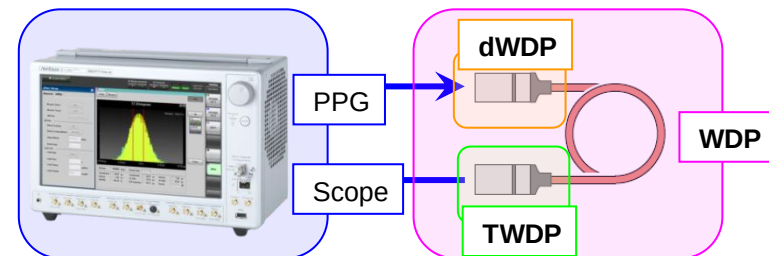
- 送信器の信号の歪み特性を評価

◆ dWDP: Difference of the waveform distortion penalty

- 受信器側の歪み特性を評価

◆ WDP: Waveform distortion penalty

- 送信器に限らず、任意のDUTを対象として一般化



特長 ～ MX210001A ジッタ解析ソフトウェア ～

□ ジッタ測定

- ◆ Bathtub Jitter測定可能
- ◆ 任意の信号(PRBS31 含む)の Level 1 Jitter測定が可能
- ◆ PRBS15相当までの Level2 Jitter分離可能

□ 同時測定

- ◆ 2ch同時測定可能
- ◆ ジッタおよびアイパターン, アイマスクの同時測定が1台で実施可能

□ 高速測定

- ◆ Bathtub BER値(1E-18)を高速予測可能
- ◆ 高速サンプリングを実現
- ◆ 高速トリガ法を採用
 - 高速DDJ測定が可能

□ WDP測定

- ◆ WDP, TWDP, dWDP測定が可能



詳細な特長 ～ MX210001A ジッタ解析ソフトウェア ～

□Histogram法

✓高速・同時測定可能

- Level 1ジッタ
- 任意な信号 (PRBS 31含む)
- Dual Diracモデル
- BathtubとHistogram測定
- ジッタ及びEYE Pattern, EYE Mask同時測定

□Pattern Search法

✓詳細ジッタ測定可能

- Level 2ジッタ
- 特定の信号 (PRBS 15相当までのデータ長)
- 詳細なジッタ成分の分離
- 独自のトリガ法により、高速なDDJ測定

□ヒストグラム法及びパターンサーチ法で分離可能なジッタ

✓TJ BER

- Total Jitter at 1.0×10^{-12}

✓DJdd

- Deterministic Jitter (Dual Dirac model)

✓RJdd

- Random Jitter (Dual Dirac model)

✓TJ at sBER

- Total Jitter at specified BER

✓EYE Opening

- Horizontal EYE opening at specified BER

✓J2 BER

- Total Jitter at 2.5×10^{-3}

✓J9 BER

- Total Jitter at 2.5×10^{-10}

□パターンサーチ法で分離可能なジッタ

✓DDJ

- Data Dependent Jitter vs Bit

✓DDPWS

- Data Dependent Pulse Width Shrinking

✓PJ

- Periodic Jitter (support PJ frequency estimation)

✓DCD

- Duty Cycle Distortion

✓ISI

- Inter Symbol Interference

詳細な特長 ～ MX210001A ジッタ解析ソフトウェア ～

□ WDP測定

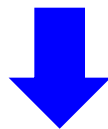
- ◆MATLAB[®]ソフトウェアと連動
- ◆各規格団体から提供されるMATLAB Sourceをそのまま利用可能
- ◆測定可能なWDPの種類
 - WDP, dWDP, TWDP, dTWDP, WDPc, dWDPc, TWDPc, dWDPc

	IEEE802.3aq LRM	MSQS	FC-PI5	SFF-8341
WDP		✓	✓	✓
WDPc				✓
TWDP	✓	✓	✓	✓
TWDPc				✓
dWDP		✓	✓	✓
dWDPc				✓

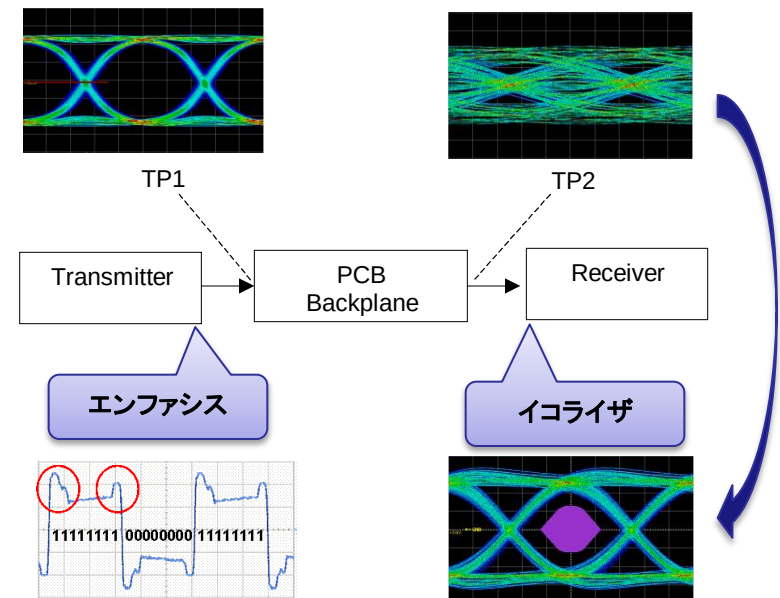
MATLAB[®]は、The MathWoks inc. 社の登録商標です。

伝送解析の必要性

- 伝送路での波形劣化が問題
 - ◆ 光信号の短波長での波形分散
 - ◆ 電気信号の高周波減衰
- 波形等化技術によるEYE開口の確保
 - ◆ 送信部: エンファシス
 - ◆ 受信部: イコライザ
- 複数の測定器および複雑な手順が必要
 - ◆ 伝送線路の減衰評価
 - ◆ 最適なエンファシスを算出
 - ◆ 測定波形にエンファシスを反映
 - ◆ EYEパターンの評価



- 最適なエンファシス, イコライザ設定パラメータを解析するツールが必要



特長 ～ MX210002A 伝送解析ソフトウェア ～

□ 伝送解析 (S21測定)

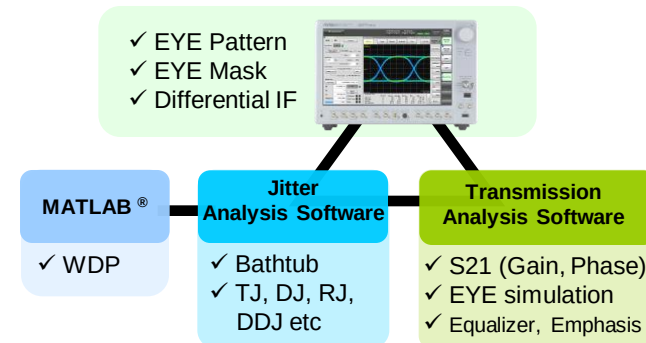
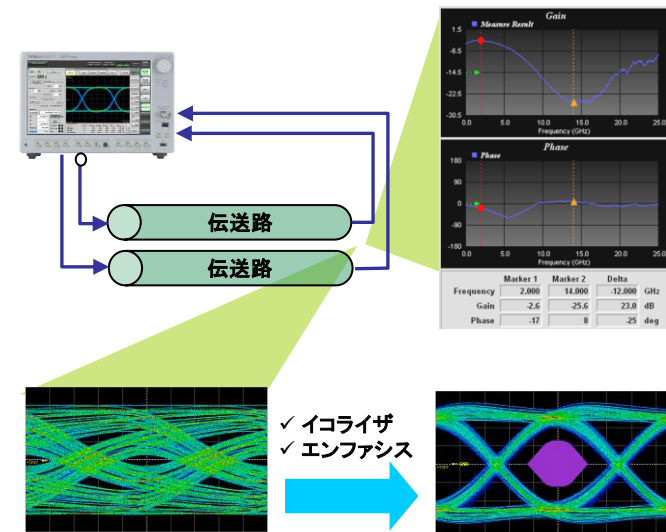
- ◆ S21(GainおよびPhase)特性を測定可能*1
- ◆ シングルエンド又は差動IF測定*2

□ 波形シミュレーション (de-embedded)

- ◆ リニアイコライザ・フィルタ
- ◆ エンファシス (最大4tap)
- ◆ S21特性からエンファシスの最適値を算出

□ シミュレーション波形で同時測定

- ◆ EYE Pattern
- ◆ EYE Mask
- ◆ ジッタ (MX210001Aとの連動)

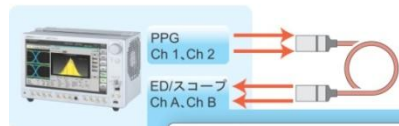


*1: PPG及びScope機能を搭載したMP2100Aモデル

*2: MP2100A-001デュアル電気IF搭載モデル

アプリケーション

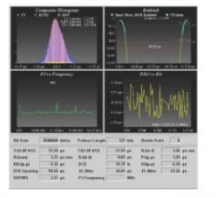
□ Active Optical Cable (AOC) 評価



● 同時測定



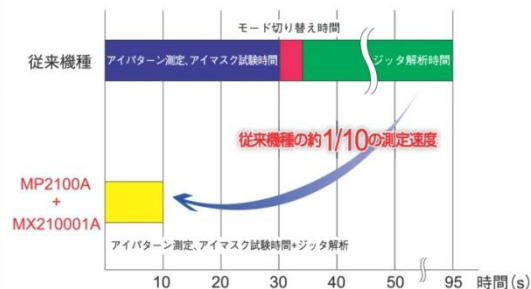
● 詳細なジッタ解析



代表構成

MP2100A
MP2100A-003
MP2100A-061 ~ 085
MX210001A
MX210002A

BERTWave
光/シングルエンド電気リレーバ
各種フィルタバンク/フィルタ
ジッタ解析ソフトウェア
伝送解析ソフトウェア



ビットレート: 10.3125Gbit/s, Test パターン: PRBS15, Back-to-back時に100万サンプル取得したときの代表値

Active Optical Cable (AOC) の必須測定項目

■ アイパターン解析

➢ Tr/Tf, 振幅など

■ アイマスク試験

■ ジッタ解析

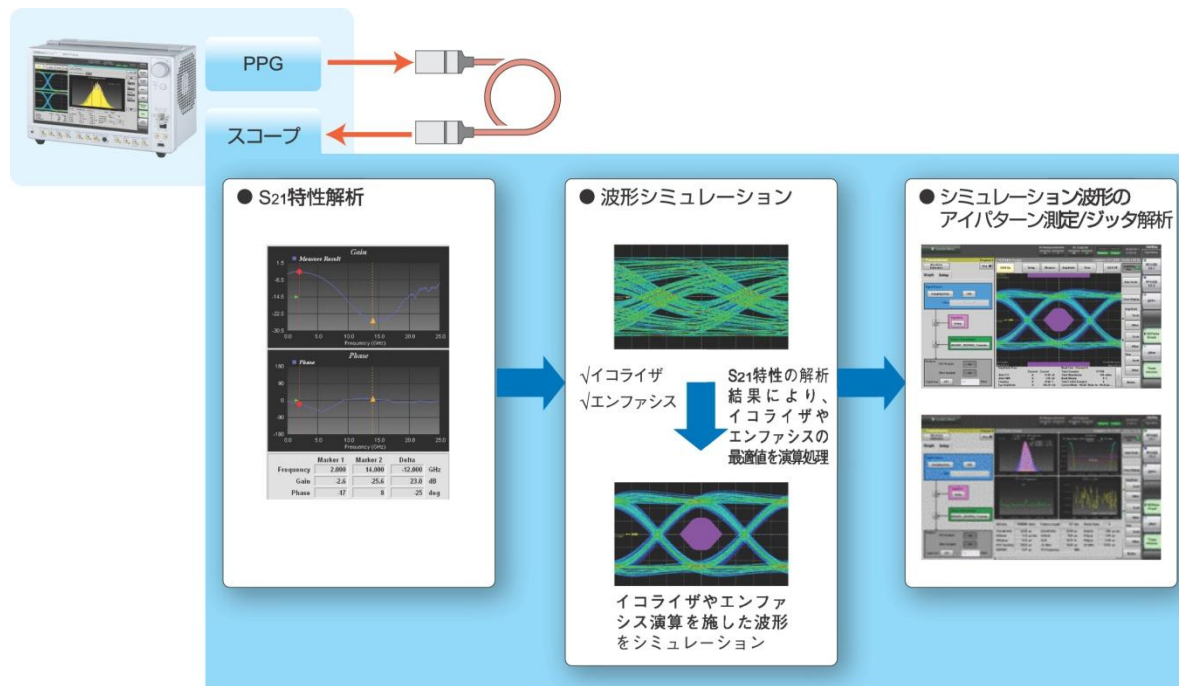
➢ TJ, DJ, RJ, DDJ測定, DDPWSなど

高速同時測定

- ◆ ジッタ測定およびアイパターン, アイマスク試験が同時に実施可能
- ◆ 高速サンプリングの実現
- ◆ 高速トリガ法を採用したことにより高速なDDJ測定が可能
- ◆ 従来機種に比べて測定時間を約1/10に短縮

アプリケーション

□ Direct Attached Cable (DAC) 測定



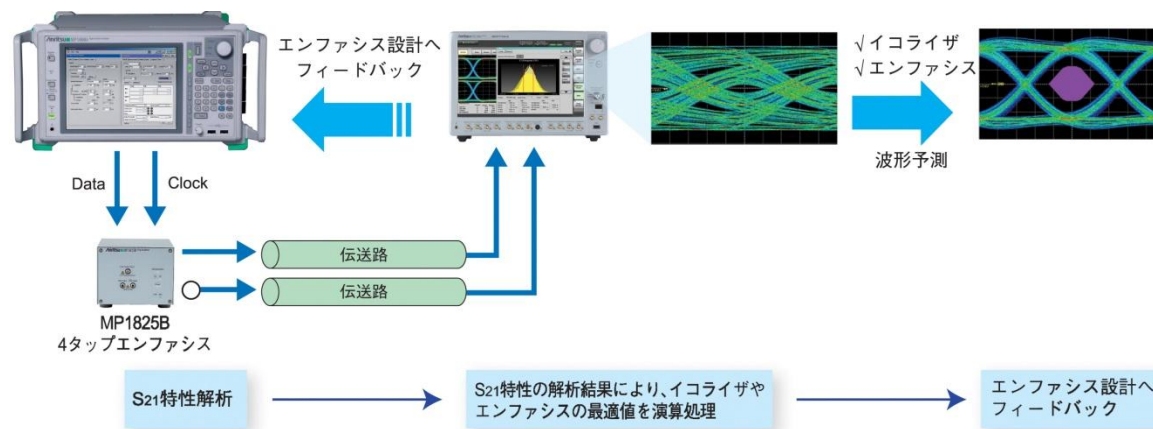
代表構成

MP2100A	BERTWave
MP2100A-001	デュアル電気レシーバ
MX210001A	ジッタ解析ソフトウェア
MX210002A	伝送解析ソフトウェア

波形シミュレーション・高速ジッタ解析

- ◆ DUTのS21(Gainおよび位相)特性を測定可能
- ◆ 伝送特性からイコライザ・フィルタやエンファシスの最適値を演算し波形を予測可能
- ◆ シミュレーション波形のアイパターン解析, アイマスク試験が実施可能

□ エンファシス効果シミュレーション



代表構成

MP2100A	BERTWave
MP2100A-001	デュアル電気レシーバ
MX210002A	伝送解析ソフトウェア

エンファシス設計支援

- ◆ イコライザやエンファシスで補正した場合のEYE Patternの確認
 - 最大4タップまでのエンファシスを設定可能
 - ✓ MP1825B 4タップエンファシスコンバータと同様
- ◆ エンファシス設計へフィードバック
 - イコライザ・エンファシス最適値をシミュレーション可能

- 伝送解析(S21 測定)から波形シミュレーション・ジッタ測定まで1台で実現可能
- ジッタ解析ソフトウェアにて高速ジッタおよびWDP測定を実施可能
- 独自の高速トリガ法の採用により、高速測定を実現

Appendix

MP210xA BERTWave Series

～ 薄さ18cmの All in One BERT and EYE/Pulse Scope ～

□ 高速測定

- ◆ BER測定とアイパターン解析を1台で同時実行
- ◆ サンプルングスピード100kS/s

□ 高い再現性

- ◆ 消光比測定再現性 $\pm 0.05\text{dB}$ (typ.)

□ 小型軽量

- ◆ 薄さ18cm, 重さ7kg以下の小型筐体を実現

□ 3つの構成で光トランシーバ/コンポーネント評価を強力サポート

BERTWave



MP2100A BERTWave

BERT

Eye/Pulse Scope

MP2101A BERTWave PE

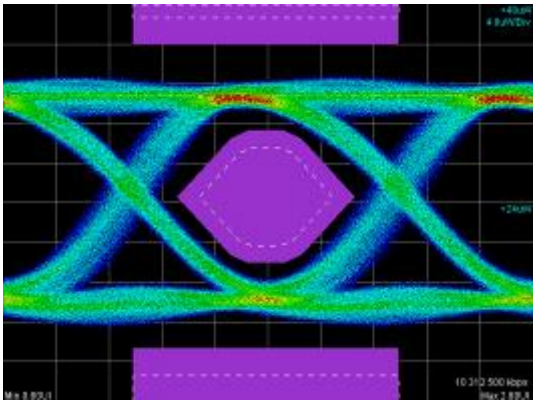
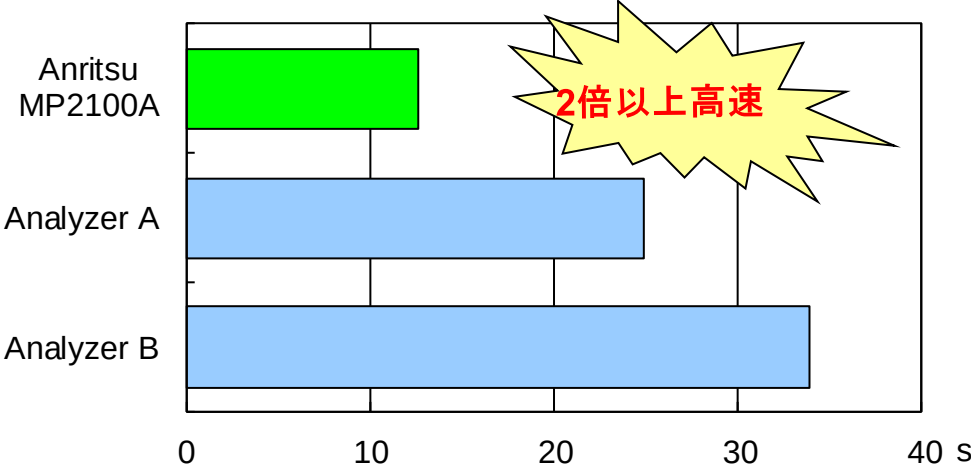
BERT

MP2102A BERTWave SS

Eye/Pulse Scope

□ 従来機種との2倍以上の高速測定

● Auto Scale + 1M Sample 測定 + Mask Marginの自動測定



Measurement Time

unit: [s]

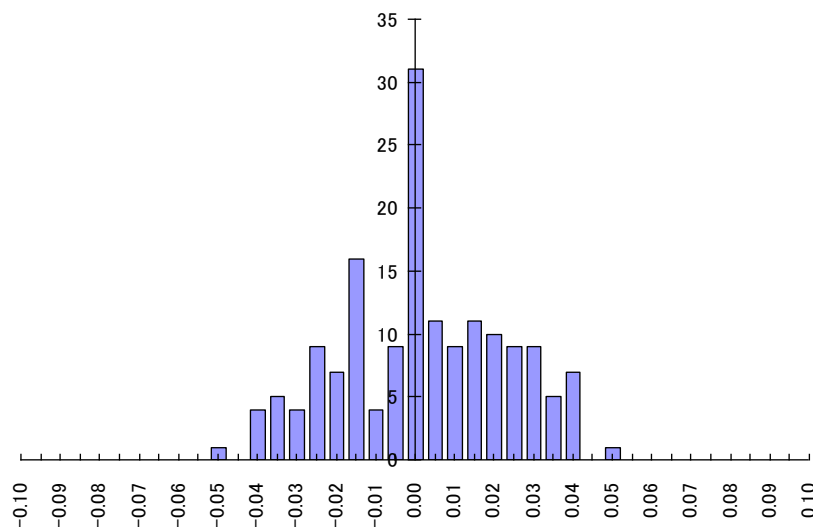
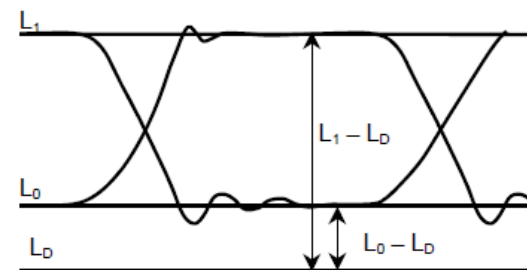
Measurement Items	Anritsu MP2100A	Analyzer A	Analyzer B
Auto Scale	2.5	3.0	3.8
1M samples Accumulation	10	9.9	30
Mask margin test	0.1 (Automatic)	12 (Manual search)	0.1 (Automatic)
Total	12.6	24.9	33.9

消光比測定再現性

□ 消光比測定のリピータビリティ・器差

➤ 測定バラツキを $\pm 0.05\text{dB}$ (代表値) に抑制

- 最大器差 : $\pm 0.05\text{ dB}$
- 標準偏差 : 1.1%
- 99%信頼予測 : $\pm 0.05\text{ dB}$



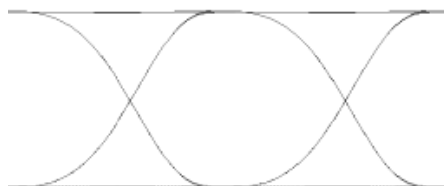
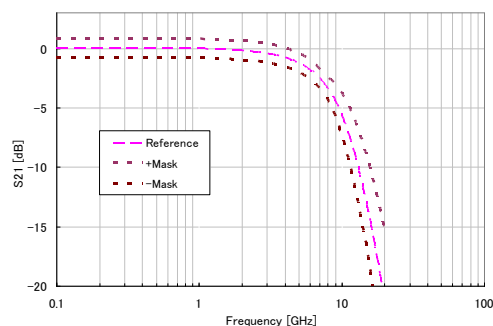
各Bit rate, 設定消光比における平均値を基準とした器差の代表値。
計162サンプルの正規化による統計値。
MP2100A 3台 x 54サンプル の実測値を無作為抽出。

優れたリファレンスレシーバ周波数特性

□ 計測器差とレシーバ周波数特性

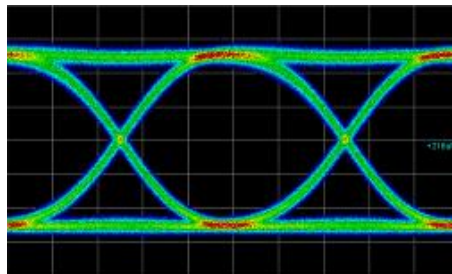
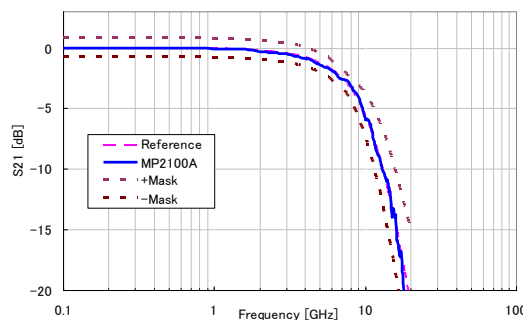
- ◆ レシーバ周波数特性の乱れが、波形歪の原因になる。
- ◆ 波形歪により、DUTの特性によって、マスクマージン結果が過大にも、過小にも評価される。
 - 理想値からのズレ, 固体差
- ◆ MP2100Aは新規開発のベッセルフィルタ*により、理想的なレシーバ周波数特性を実現している。
 - 理想値に近く、固体差が小さい

ITU-T G.691/G.957
Reference Receiver特性

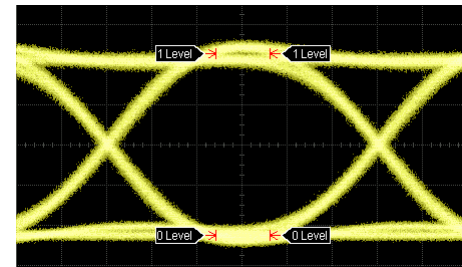
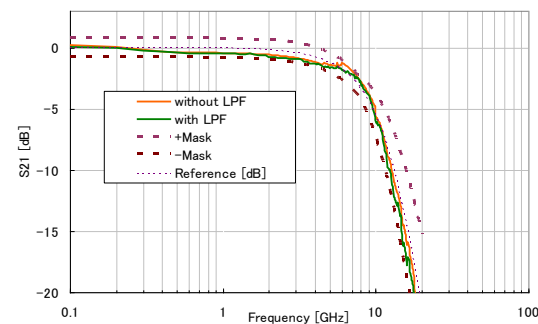


シミュレーション波形

MP2100A



Analyzer B



アンリツ プロダクトラインアップ

Jitter
Generation

Emphasis



Signal Quality Analyzer
MP1800A Series

Measurement solution:

- 10/25/40/56 Gbit/s device tests
- High end R&D

Features:

- Wideband BERT: 0.1 to 56 Gbit/s
- High-quality waveform
- Multichannel configuration
- Signal integrity tests, such as Bathtub tests

Jitter
Analysis

WDP
Analysis

Equalizer
Simulation

High Speed
BERT

OSA

EYE Pattern
Analyzer
with 10G BERT



BERTWave
MP2100A Series

Optical Spectrum
Analyzer
MS9740A

Measurement solution:

- Optical active device evaluation, WDM analysis, EDFA analysis

Features:

- Fast measurement: Sweep time 0.2 s/5 nm
- Wide dynamic range: >58 dB
- Wide meas. wavelength range: 600 to 1750 nm
- Minimum wavelength resolution: 30 pm

Solution:

- 10 Gbit/s BER tests, EYE pattern analysis
- Economic R&D and Manufacturing

Features:

- All-in-one solution supporting BERT and Scope
- BERT expansion to 2 channels
- Fast remote control and high-speed eye mask tests
- Compact design (180-mm depth)



お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

<http://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	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	
	ネットワーク営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-225-8357
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1	新宿グリーンタワービル
	計測器営業本部	TEL 03-5320-3560 FAX 03-5320-3561
	ネットワーク営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
札幌	〒060-0042 北海道札幌市中央区大通西 5-8	昭和ビル
	ネットワーク営業本部北海道支店	TEL 011-231-6228 FAX 011-231-6270
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央 4-6-1	住友生命仙台中央ビル
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワーク営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
大宮	〒330-0081 埼玉県さいたま市中央区新都心 4-1	FSKビル
	計測器営業本部	TEL 048-600-5651 FAX 048-601-3620
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 3-20-1	サンシャイン名駅ビル
	計測器営業本部	TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
	ネットワーク営業本部中部支店	TEL 052-582-7285 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
	計測器営業本部	TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
	ネットワーク営業本部関西支店	TEL 06-6338-2900 FAX 06-6338-3711
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町 1-10-19	日本生命光町ビル
	ネットワーク営業本部中国支店	TEL 082-263-8501 FAX 082-263-7306
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
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワーク営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

計測器の使用方法、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



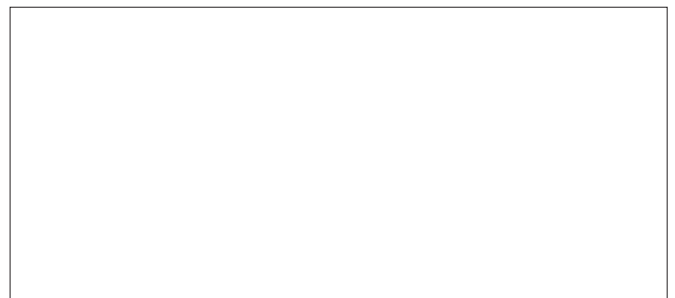
TEL: 0120-827-221、FAX: 0120-542-425

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

● ご使用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。

1106



■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。

No. MX210001A/MX210002A-J-L-1-(1.01)



2011-12 MG