

モバイルフロントホール試験

CPRI/OBSAI テスト

MT1000A ネットワークマスタ プロ

MT1100A ネットワークマスタ フレックス

MU100010A 10G マルチレートモジュール

MU110010A 10G マルチレートモジュール

MU100011A 100G マルチレートモジュール

MU110011A 100G マルチレートモジュール

MU110013A 40/100G アドバンスドモジュール



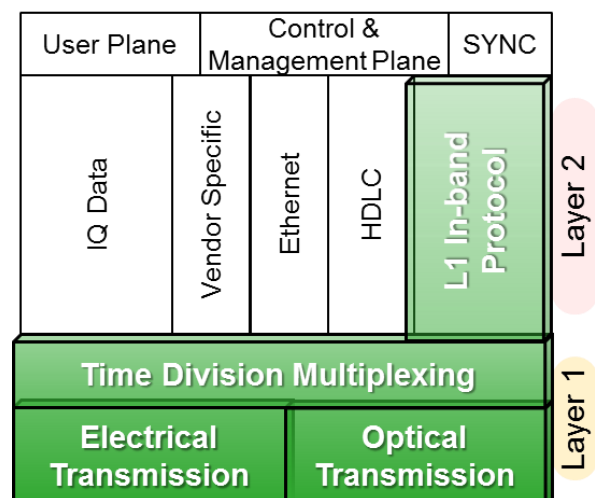
スマートフォンやタブレットの急速な普及により、モバイル通信の広帯域化が求められています。そのため、現在、C-RAN (Centralized-Radio Access Network) に代表されるモバイル通信システム全体の更新が進んでいます。C-RAN では、中央局に集約された BBU (Base Band Unit) と、複数のアンテナ装置 RRH (Remote Radio Head) を CPRI (Common Public Radio Interface) や OBSAI (Open Base Station Architecture Initiative) のような、標準化されたインタフェースを使用して接続し、モバイルフロントホールを構成しています。さらに近年では eCPRI (Ethernet CPRI) を利用したモバイルネットワークの構築が始まっています。

はじめに

C-RAN では、アンテナ部から BBU を分離、集約化することで、スペースおよび消費電力といったコストの削減が可能ですが、BBU と RRH の距離が遠くなるため信頼性の高いコネクションが要求されます。

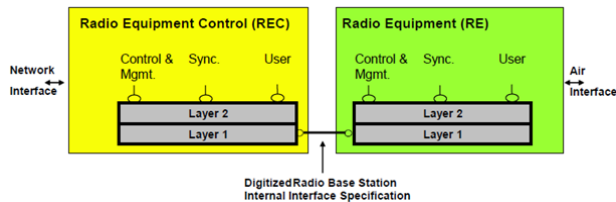
C-RAN 上で使われる CPRI は、二つのおもなレイヤを持ちます。

- レイヤ 1: 物理伝送
- レイヤ 2: いくつかのエリアがあります。レイヤ 2 で重要なエリアは、L1 インバンドプロトコルです。L1 インバンドプロトコルエリアにより、アラーム/エラーの異常検出が可能です。

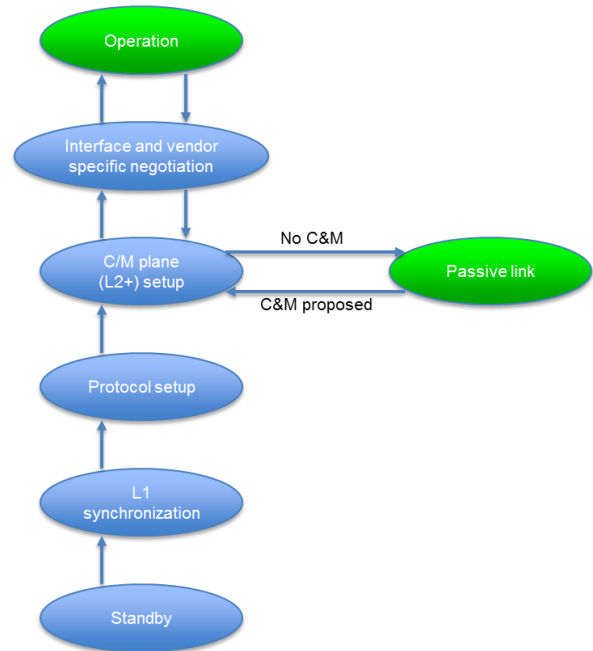


CPRI 規格 V7.0 では、CPRI リンク接続を使用した二つのデバイスの連動動作が定義されています。これら二つのデバイスは、通常「オペレーション状態」または「Passive リンク状態」をとります。CPRI 規格の「Figure.30 スタートアップ状態遷移」に詳細が記述されています。本資料では、簡略化したスタートアッププロセスの図を記載しています。

CPRI 規格では、BBU を REC、RRH を RE と定義します。



(CPRI 規格 V7.0 Figure.1 より)



スタートアップ状態遷移
(CPRI 規格 V7.0 Figure.30 より)

CPRI/OBSAI ビットレート

CPRI ビットレートはオプション#と表現されます。CPRI 規格 V7.0 では、11 つのオプションが定義されています。

Option	Bit Rate (Mbps)	Line Code
1	614.4	8B/10B
2	1,228.8	8B/10B
3	2,457.6	8B/10B
4	3,072.0	8B/10B
5	4,915.2	8B/10B
6	6,144.0	8B/10B
7	9,830.4	8B/10B
7A*	8,110.08	64B/66B
8	10,137.6	64B/66B
9	12,165.1	64B/66B
10	24,330.2	64B/66B

*: 7A は REC および RE の電気インタフェースのみに使用されます。

OBSAI ビットレートは 4 つ定義されています。

Bit Rate (Mbps)	Line Code
768	8B/10B
1,536	8B/10B
3,072	8B/10B
6,144	8B/10B

アプリケーション

CPRI のインストレーションで最も多いトラブルは、低レイヤによって引き起こされています。そのため、回線開通段階では、BBU/REC を設置する前に、RRH/RE が地上と正しくコミュニケーションがとれることを事前に確認します。

- RRH/RE が CPRI 規格 (上記「スタートアップ状態遷移 (CPRI 規格 V7.0 Figure.30 より)」参照) にしたがって Passive リンク接続が可能であること
 - レイヤ 2 ネットワークにおいて、HDLC レイヤを含む接続が C&M プレーンに正しく接続されていること
- 上記確認を事前に行うことにより、BBU/REC をインストールする第二段階の作業をスムーズに進めることができます。

CPRI/OBSAI テストケース

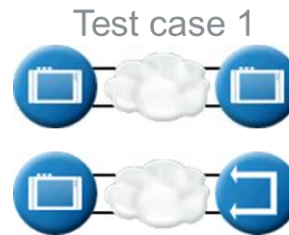
テストケース 1

実際のネットワーク装置 (REC/RE) を接続する前の、回線開通段階における物理層を試験します。物理層としては光ファイバ、無線リンク、CPRI over OTN などが挙げられます。いずれの場合でも、最終的にテストへは光ファイバで接続されます。

- 伝送路の両端を終端します。(片端ループバック可)

試験内容:

- BER 試験 (テスト 2 台対向または片端ループバック)
- Delay 測定 (片端ループバック)



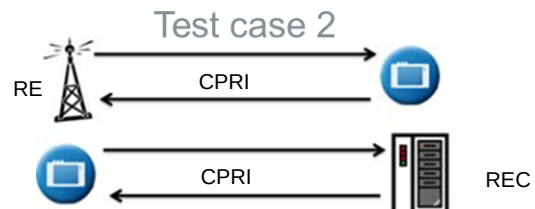
テストケース 2

回線開通段階におけるネットワーク装置 (REC/RE) を試験します。

- 実際の装置に接続します。

試験内容:

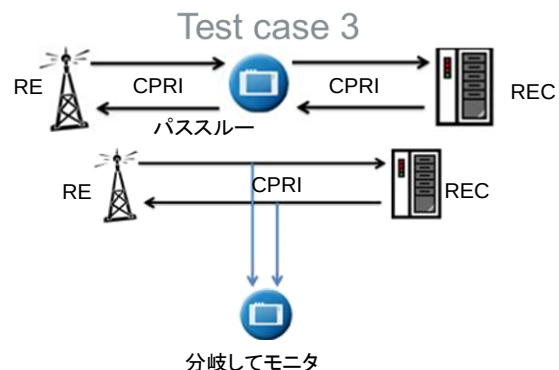
- 周波数測定
- コントロールワード K30.7 (8B/10B コードエラー) や 8B/10B コード違反 (LCV: Line Code Violation CPRI 1-7) のモニタ
- 装置の挙動確認
 - 装置が、起動後、“Passive リンク状態”に達している
 - アラーム受信時の挙動



テストケース 3

回線開通段階またはその後のインサービス状態でのトラブルシューティングです。

- REC (Radio Equipment Control) : マスタと、RE (Radio Equipment) : スレーブ間の、デュアルポートを使った実回線モニタ
 - 回線内にテストを挿入するパススルーや光のスプリッタを使って分岐したラインを用いて双方向モニタ



MT1000A and MT1100A CPRI ワイヤラインテスト

MT1000A/MT1100A を使った回線開通テスト:

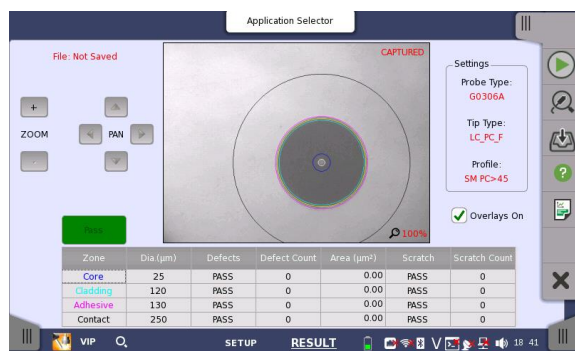
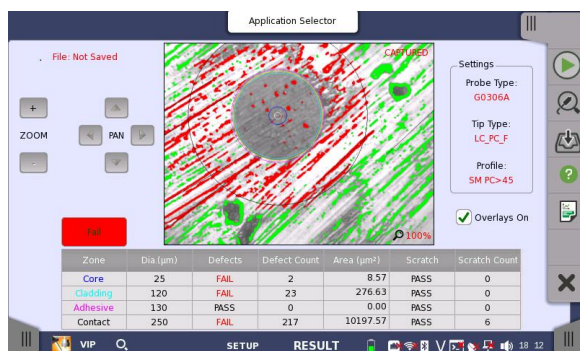
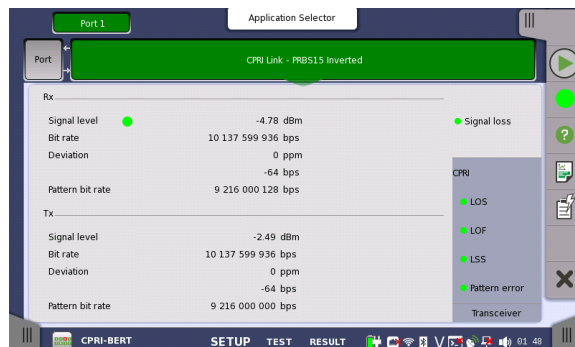
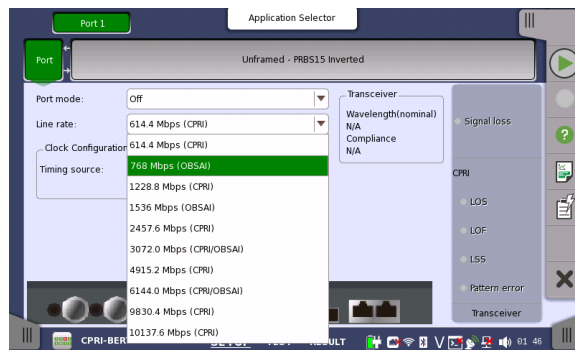
- RRH/RE の電源投入確認
- ファイバ接続の確認
- テスタに挿入した SFP+, SFP 光トランシーバモジュールの波長、ビットレートが試験対象回線要求と一致することを確認
- G0306B 400 倍ファイバプローブ (VIP: Video Inspection Probe) や G0382A オートフォーカスファイバスコープを用いて、光ファイバのコネクタ端面に傷や汚れがないことを確認
- RRH/RE から BBU/REC (または MT1000A/MT1100A) 間に過大なパワーロスがないことを確認
- RRH/RE が、C&M チャンネルを含む低レイヤで問題なく接続可能であることを確認
 - CPRI 規格において、起動後に“Passive リンク状態”まで達することを確認 (ラインレート、HDLC レート等) RRH/RE が“Passive リンク状態”になっていれば、BBU/REC は問題なく接続可能

MT1000A/MT1100A は、Option 1 (614.4 Mbps) から Option 8 (10.1376 Gbps) の CPRI インタフェースに対応しており、高速化が求められるモバイルフロントホールに対応しています。さらに MT1000A+MU100011A は Option 9 (12.1651 Gbps)、Option10 (24.3302 Gbps) もサポートしています。

REC(BBU) や RE(RRH) が起動から「Passive リンク状態」に至ることを簡単かつ詳細に確認できるため、CPRI 回線開通から保守までの検証をサポートできます。

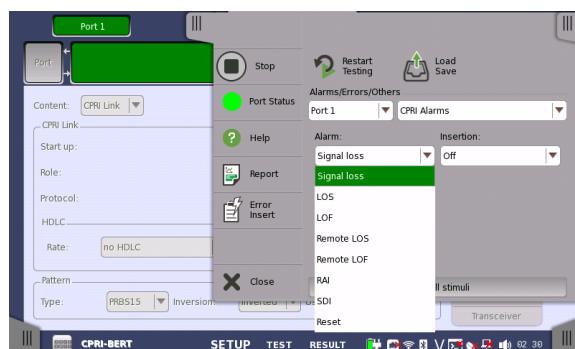
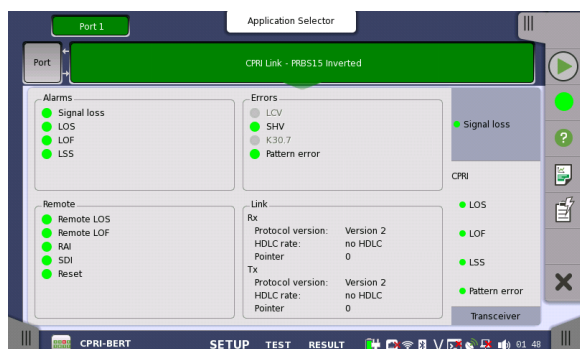
信号レベルやビットレートのモニタは、受信信号の状態を確認するのに最初に使用されます。

VIP を使用した光ファイバ端面チェックは、開通時の異常を回避するための重要なポイントです。

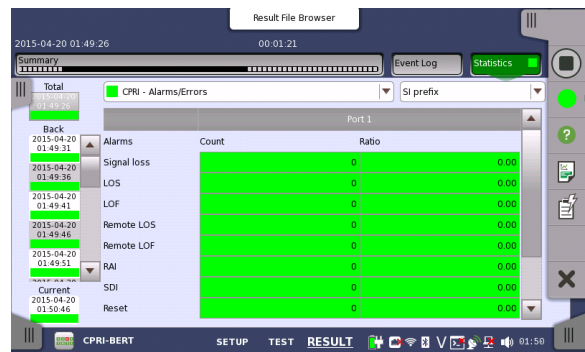
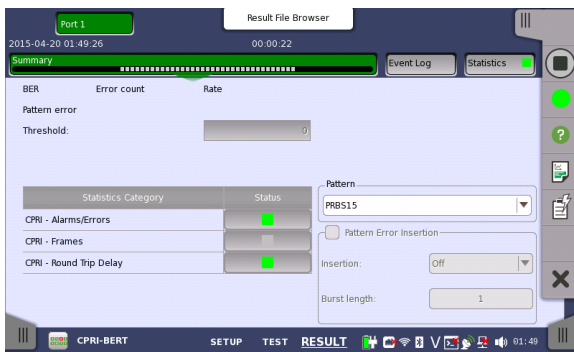


汚れた光ファイバ端面
VIPを使うと、端面の汚れが傷か欠損かを特定できます。

クリーニング後の光ファイバ端面
IEC61300-3-35 規格準拠の合否判定を自動的に表示できます。



REC(BBU) から RE(RRH) 方向のレイヤ 2 アラーム/エラーをモニタおよび挿入することにより、異常の検出や原因を調査できます。



測定結果表示:

- 測定結果のサマリ情報画面
- CPRI アラーム、エラー画面
- 受信/送信フレーム、コードワードを含む CPRI フレーム情報画面
- 往復遅延時間表示画面
- アラーム/エラーは色で表示

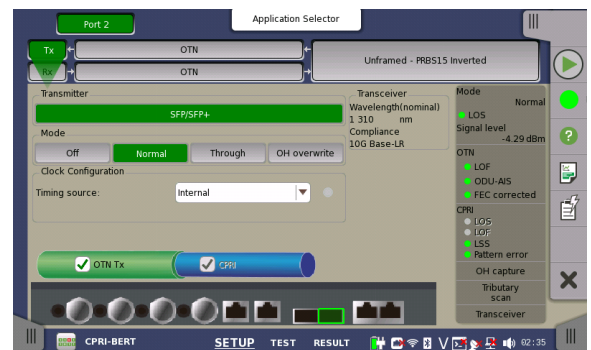
CPRI over OTN

いくつかのベンダでは、CPRI over OTN が検討されています。これは、CPRI の信号を長距離伝送できる OTN にマッピングして伝送するものです。

- 長距離伝送のメリットを活かして、REC をより集約化し、1 セットの REC に対して多くの RE と接続できます。
- 1 セットの REC に多くの RE を接続できることにより、電力と REC 設置コストを大幅に減少できます。

OTN は、同一ファイバ上で複数のプロトコル伝送が可能で、また、ネットワーク管理、パフォーマンス監視、異常時の伝送路切り替えなどの機能があります。よって、CPRI over OTN によって、CPRI に対しても他プロトコルと同様のネットワーク管理品質を提供できます。

MT1000A/MT1100A は、CPRI over OTN に対応しており、最新の CPRI 実装の評価も可能です。



製品の特長

- CPRI/OBSAI L1 試験
 - 対応ビットレート
 - CPRI: 614.4、1228.8、2457.6、3072.0、4915.2、6144.0、9830.4、10137.6 Mbps
12,165.1、24,330.2 Mbps (MU100011A のみ)
 - OBSAI: 768、1536、3072.0、6144.0 Mbps
 - クロック: 内部、外部 (10 MHz)、GPS
 - レベル測定 (dBm)
 - ビットレート (bps) および偏差 (ppm) 測定
 - アラーム/エラー検出 (Signal Loss、PSL、Pattern error)
 - Unframed BER 測定
- CPRI L2 試験
 - Link 状態モニタ
 - アラーム/エラー検出 (Signal Loss、LOS、LOF、R-LOS、R-LOF、RAI、SDI、Reset、PSL、LCV、INVSH、Pattern error)
 - Framed BER 測定
 - RTD 測定 (最小、平均、最大)
- パススルーによるモニタ^{*1}
- CPRI over OTN^{*1}
 - OTN アラーム/エラー検出
 - CPRI クライアント信号による L1 Unframed BER 測定
- VIP による光ファイバ端面チェック

*1: 12,165.1、24,330.2 Mbps は除く

まとめ

MT1000A/MT1100A は、モバイルフロントホール試験における CPRI/OBSAI テクノロジーの包括的な試験と分析をサポートします。モバイルフロントホールにおける問題を素早く検出/解決することにより、システムダウンタイムを削減し運用コストを抑えることができます。

また、MT1000A/MT1100A は eCPRI もサポートしており、5G ネットワークの建設・保守にも使用できます。

オーダーリング・インフォメーション

MT1000A

本体	
MT1000A	ネットワークマスタ プロ
モジュール	
MU100010A	10G マルチレートモジュール
MU100011A*	100G マルチレートモジュール
オプション	
MU100010A-001	2.7G 以下デュアルチャネル
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
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	ODU マルチプレクシング
MU100010A-062	ODU Flex
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/OBSAI 12G/25G シングルチャネル
MU100011A-074	CPRI/OBSAI 12G/25G デュアルチャネル
MU100011A-075	eCPRI 25G デュアルチャネル
MU100011A-001	10G 以下 シングルチャネル
MU100011A-003	10G 以下 デュアルチャネル
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	ODU Flex
MU100011A-063	ODU マルチプレクシング/マルチステージ
G0306B	400 倍ファイバースコープ
G0382A	オートフォーカスファイバースコープ

MT1100A

本体	
MT1100A	ネットワークマスタ フレックス
モジュール	
MU110010A	10G マルチレートモジュール
MU110011A	100G マルチレートモジュール
MU110013A	40/100G アドバンスドモジュール
電源モジュール	
MU110001A	バッテリー/AC 電源モジュール
MU110002A	AC 大容量電源モジュール
オプション	
MU110010A-001	2.7G 以下デュアルチャネル
MU110010A-071	CPRI/OBSAI 5G 以下デュアルチャネル
MU110010A-072	CPRI/OBSAI 6G - 10G シングルチャネル
MU110010A-073	CPRI/OBSAI 6G - 10G デュアルチャネル
MU110011/13A-071	CPRI/OBSAI 10G 以下 シングルチャネル
MU110011A/13A-072	CPRI/OBSAI 10G 以下 デュアルチャネル
MU110010A-051	OTN 10G シングルチャネル
MU110010A-052	OTN 10G デュアルチャネル
MU110011A/13A-053	OTN 40G シングルチャネル
MU110011A/13A-054	OTN 40G デュアルチャネル
MU110011A/13A-055	OTN 100G シングルチャネル
MU110013A-056	OTN 100G デュアルチャネル
MU110010A-061	ODU マルチプレクシング
MU110010A-062	ODU Flex
MU110011A/13A-061	ODU マルチプレクシング
MU110011A/13A-062	ODU Flex
MU110011A/13A-063	40G/100G ODU マルチステージ
G0306B	400 倍ファイバースコープ
G0382A	オートフォーカスファイバースコープ

*MU100011A を含む構成では、MT1000A-006 が必要です。



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

<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	
	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
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央4-6-1	SS30
	計測器営業本部	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
	計測器営業本部	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
	計測器営業本部	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
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699

■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。
計測器営業本部 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 (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。

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。

1804