

LTE-Advanced コンポーネント・キャリア間の タイミング測定

シグナルアナライザとベクトル信号発生器を使ったデモ

MX269020A-001

LTE-Advanced FDD ダウンリンク測定ソフトウェア

MX370108A-001

LTE-Advanced FDD IQproducer

MX269022A-001

LTE-Advanced TDD ダウンリンク測定ソフトウェア

MX370110A-001

LTE-Advanced TDD IQproducer

MS2690A/MS2691A/MS2692A

シグナルアナライザ

MG3710A

ベクトル信号発生器

はじめに

LTE-Advanced の主要技術の 1 つであるキャリア・アグリゲーションは、複数のキャリアを同時に送信することでデータ転送速度を向上させます。また、キャリアの配置方法は柔軟で、隣り合うように連続的に配置する方法と離して配置する方法があります。キャリアを離して配置する場合、異なる周波数帯域に配置することもできます。これにより、周波数の利用効率の向上にも寄与します。それぞれのキャリアは、コンポーネント・キャリア(CC)と呼ばれます。

3GPP TS36.141 V11.4.0 は、送信ダイバシティ、空間多重 MIMO、そしてキャリア・アグリゲーションなど複数のキャリアを出力する基地局の、2 つの信号間の時間差を測るテストを、「6.5.3 Time alignment error」として定義しています。

本書は、ベクトル信号発生器から LTE-Advanced の特徴であるキャリア・アグリゲーションされたダウンリンク信号を出力し、シグナルアナライザでコンポーネント・キャリア間のタイミング差を測定する手順を説明します。

準備

このデモを行うには次の機器が必要です。

- MG3710A ベクトル信号発生器 (ファームウェア Ver. 2.00.02 以降、IQproducer Ver14.00 以降)
 - オプション 032 1stRF 100kHz to 2.7GHz (オプション 034, 036 でも可)
 - オプション 062 2ndRF 100kHz to 2.7GHz (オプション 064, 066 でも可)

- MX370108A LTE_IQproducer
MX370108A-001 LTE-Advanced FDD Option
または
MX370110A LTE TDD IQproducer
MX370110A-001 LTE-Advanced TDD Option

- MS2690A/MS2691A/MS2692A シグナルアナライザ (パッケージ Ver. 5.05.00 以降) 2 セット
 - MX269020A LTE ダウンリンク測定ソフトウェア
 - MX269020A-001 LTE-Advanced FDD ダウンリンク測定ソフトウェア
- または
MX269022A LTE TDD ダウンリンク測定ソフトウェア
MX269022A-001 LTE-Advanced TDD ダウンリンク測定ソフトウェア

- RF ケーブル 2 本
- BNC ケーブル 6 本
- 3 端子 BNC 分岐器 2 個

なお、本書で説明する操作は、手順を簡単にするため、ケーブル減衰量の設定やキャリブレーションの操作を省略してあります。より正確な測定を行う場合には取扱説明書を参考に必要な操作を追加してください。

また、手順の説明、画面の図は特に記述がない限り LTE FDD の測定を記載しています。LTE TDD でも基本的に同じ操作で行えるためです。LTE TDD 特有の操作については補足の記述があります。

バンド間 2 キャリア不連続アグリゲーションの測定

2つのバンドにそれぞれ1つずつ配置されたコンポーネント・キャリアを測定します。

表 1. 作成する波形パターンの主なパラメータ (バンド間2 キャリア不連続アグリゲーション)

	パラメータ	値
各キャリアに共通する設定	Test Model	E-TM1.1
キャリア 0	中心周波数の帯域	800MHz 帯
	帯域幅	20MHz
	帯域中心周波数に対するオフセット周波数	0MHz
	Cell ID	1
キャリア 1	中心周波数の帯域	2110MHz 帯
	帯域幅	10MHz
	帯域中心周波数に対するオフセット周波数	0MHz
	Cell ID	2

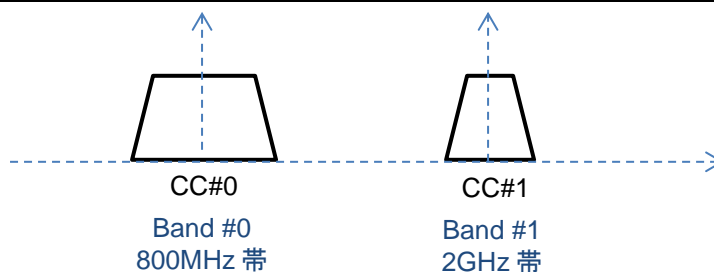


図 1. バンド間2 キャリア不連続アグリゲーションの配置例

下図のように機器を接続します。MG3710A ベクトル信号発生から基準信号とマーカ 1 出力を分岐し、2 台の MS269xA シグナルアナライザに入力します。本書では、バンド#0 を測るシグナルアナライザを「SA#0」、バンド#1 を測るシグナルアナライザを「SA#1」とします。

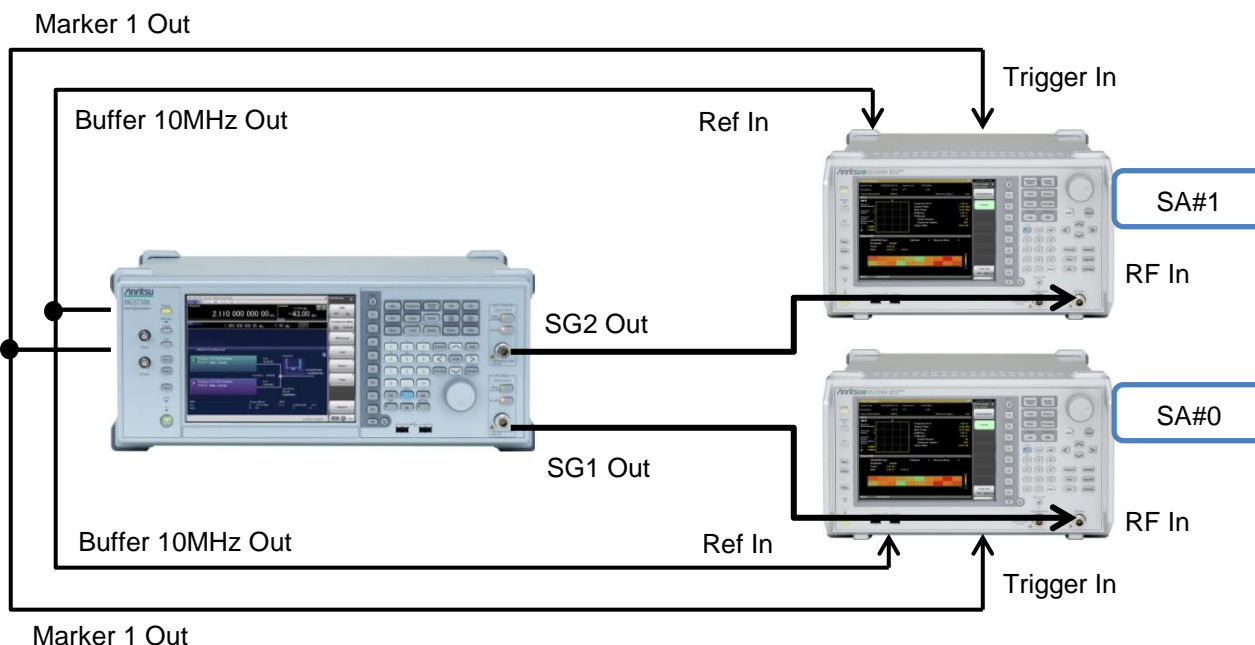


図 2. 接続例 (バンド間2 キャリア不連続アグリゲーション)

ベクトル信号発生器の準備

MG3710A 内蔵の IQproducer を使い、出力する信号の波形パターンを作成します。以下は MG3710A ベクトル信号発生器に対する操作手順です。

【手順】

1. [IQpro]を押して IQproducer を起動します。
2. System(Cellular)タブの「LTE FDD」(TDD の場合は「LTE TDD」)ボタンを押し、LTE IQproducer を起動します。
3. System を LTE-Advanced に設定します。
4. Carrier Aggregation Mode を Inter-band に設定します。
5. Band #0 のタブを選択します。
6. Band #0 Component Carrier 0 に対して Status にチェックを入れます。
7. Band #0 Component Carrier 0 に対してボタン「E-TM1.1」を押します。
8. Band #0 Bandwidth を 20MHz、Cell ID を 1 に設定し、OK ボタンを押します。
9. Band #1 のタブを選択します。
10. Band #1 Component Carrier 0 に対して Status にチェックを入れます。
11. Band #1 Component Carrier 0 に対してボタン「E-TM1.1」を押します。
12. Band #1 Bandwidth を 10MHz、Cell ID を 1 に設定し、OK ボタンを押します。

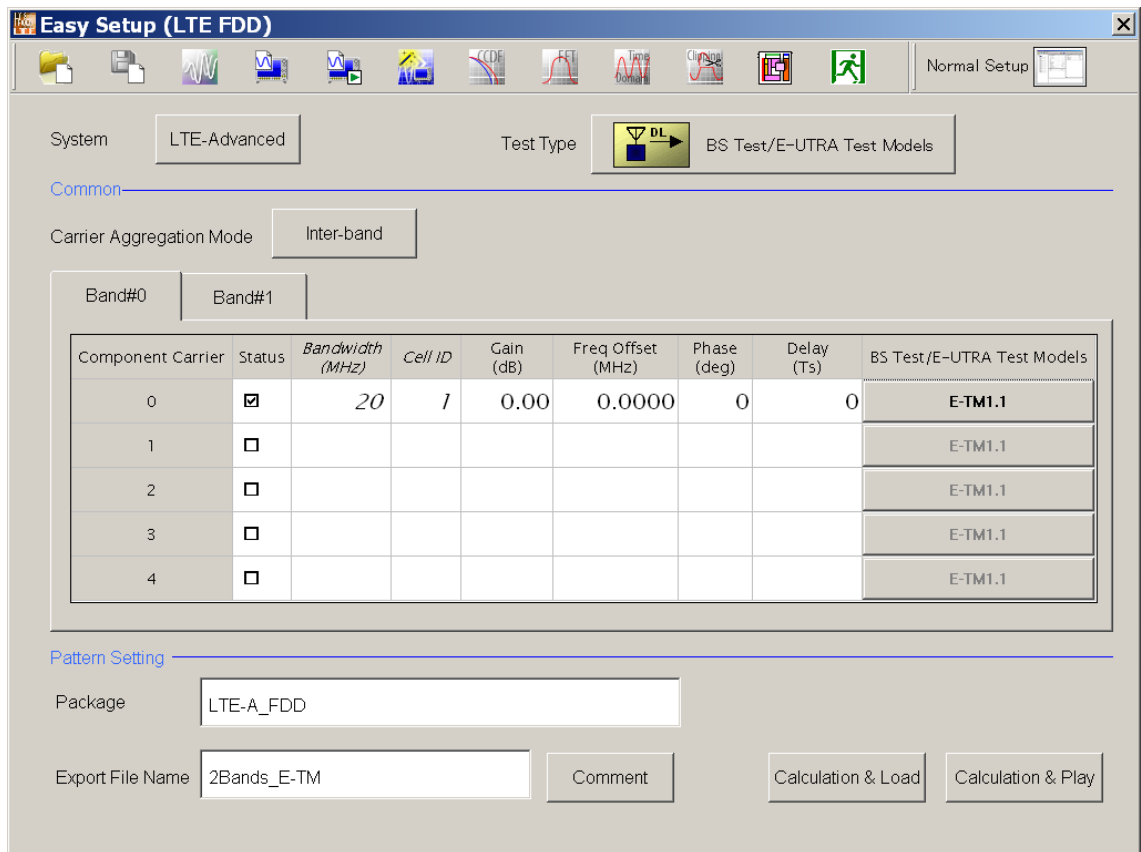


図 3. IQproducer の設定例 (バンド間 2 キャリア不連続アグリゲーション)

13. Calculation & Play を押します。
パッケージ名は「LTE-A_FDD」(TDD の場合は「LTE-A_TDD」)、パターン名は「2Bands_E-TM」とします。
14. SG Setting ウィンドウが表示されたら、SG1、SG2 に対して周波数とレベルを設定し、OK ボタンを押します。
このデモでは、次のように設定します。
SG1 Frequency 800MHz
SG1 Amplitude -10dBm
SG2 Frequency 2110MHz
SG2 Amplitude -10dBm
15. RF Output の[Mod On/Off]と[On/Off]を押して変調信号を出力します。

16. 2nd RF Output の[Mod On/Off]と[On/Off]を押して変調信号を出力します。
17. [SG1]を押します。
18. [Mode]→[→](ファンクションメニュー2 ページ目)→[F8]Sync Multi SG→[F1]Sync Type を SG1&2 に設定します。
19. [Mode]→[→](ファンクションメニュー2 ページ目)→[F2]Start/Frame Trigger→[F2]Mode を Frame に設定します。
20. [Mode]→[→](ファンクションメニュー2 ページ目)→[F2]Start/Frame Trigger→[F3]Source を Trigger Key に設定します。

以上の操作で、MG3710A ベクトル信号発生器は信号を出力する準備ができました。この時点ではトリガ待ち状態になり、変調信号は出力されていません。



図 4. MG3710A ベクトル信号発生器の設定例

シグナルアナライザの準備

シグナルアナライザの設定手順は以下のとおりです。

【手順】

① SA#0 の設定

1. [Application Switch]を押し、「3GLTE Downlink」(TDD の場合は「LTE-TDD Downlink」)を選択します。
2. [Measure]→[F1] Modulation Analysis を押します。
3. [F3] Channel Bandwidth を「20MHz」に設定します。
4. [Frequency]を押し、周波数を 800MHz に設定します。
5. [Amplitude]を押し、入力レベルを -10dBm に設定します。
6. [Trigger]→[F1]Trigger Switch を On、[F2]Trigger Source を External に設定します。

② SA#1 の設定

7. [Application Switch]を押し、「3GLTE Downlink」(TDD の場合は「LTE-TDD Downlink」)を選択します。
8. [Measure]→[F1] Modulation Analysis を押します。
9. [F3] Channel Bandwidth を「10MHz」に設定します。
10. [Frequency]を押し、周波数を 2100MHz に設定します。
11. [Amplitude]を押し、入力レベルを -10dBm に設定します。

12. [Trigger]→[F1]Trigger Switch を On ([F2]Trigger Source は External)に設定します。

以上の操作で、MS269xA シグナルアナライザの測定を開始できる準備ができました。

測定

ベクトル信号発生器から信号を出力し、シグナルアナライザで測定します。始めに、2 台のシグナルアナライザで測定を開始してトリガ待ち状態にします。次に、MG3710A ベクトル信号発生器から信号を出力します。そのとき、波形パターンの先頭で出力されるマーカ信号がシグナルアナライザのトリガ端子に入り、2 台のシグナルアナライザはそれぞれ同じ時刻に出力された波形パターンを測定します。

測定結果をいくつかとる場合は次の手順を繰り返します。

【手順】

1. SA#0 と SA#1 それぞれに対して、[Single]を押し、測定を開始します。これにより、2 台のシグナルアナライザはトリガ待ちになります。

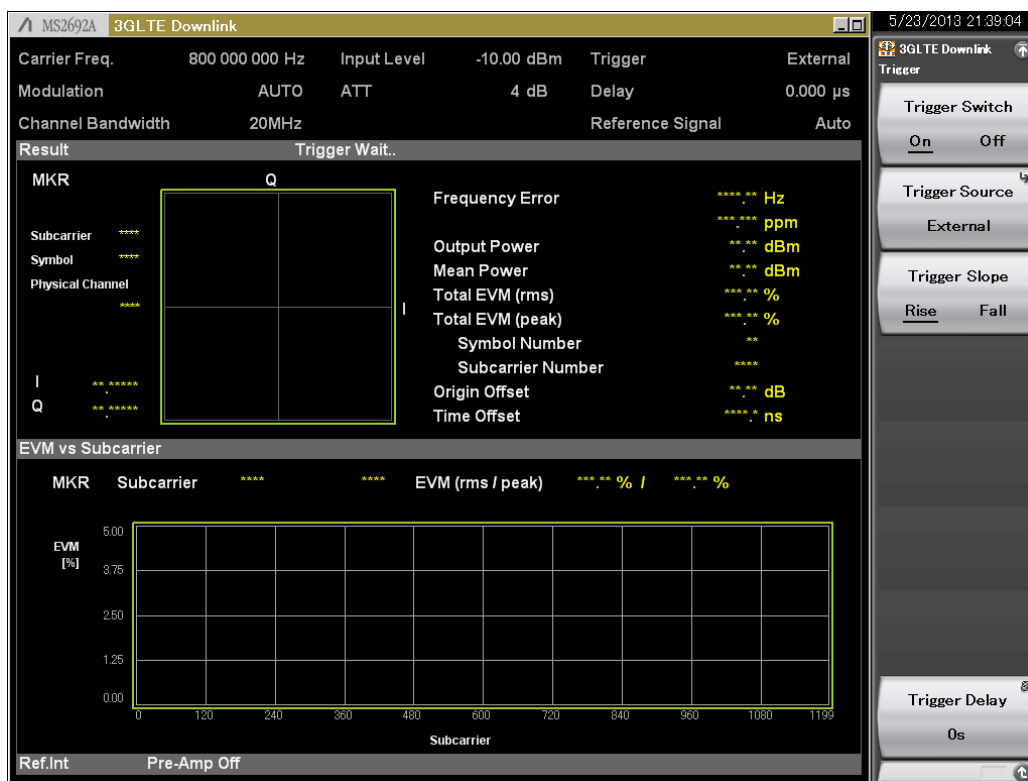


図 5. トリガ入力待ちのシグナルアナライザの様子 (SA#0)

2. ベクトル信号発生器に対して、[Mode]→[→](ファンクションメニュー2 ページ目)→[F2]Start/Frame Trigger→[F8]Trigger Key を押します。

以上の操作によって、シグナルアナライザ SA#0 と SA#1 でそれぞれ図 6 と図 7 のような結果を得ました。

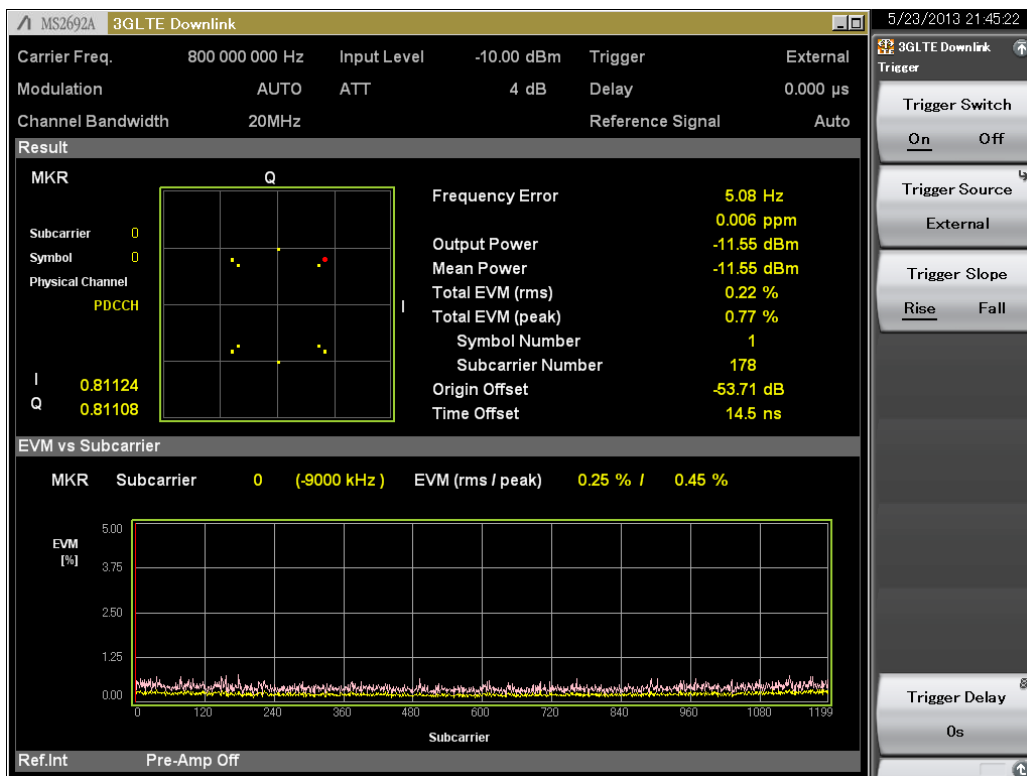


図 6. CC#0 の測定結果 (SA#0)

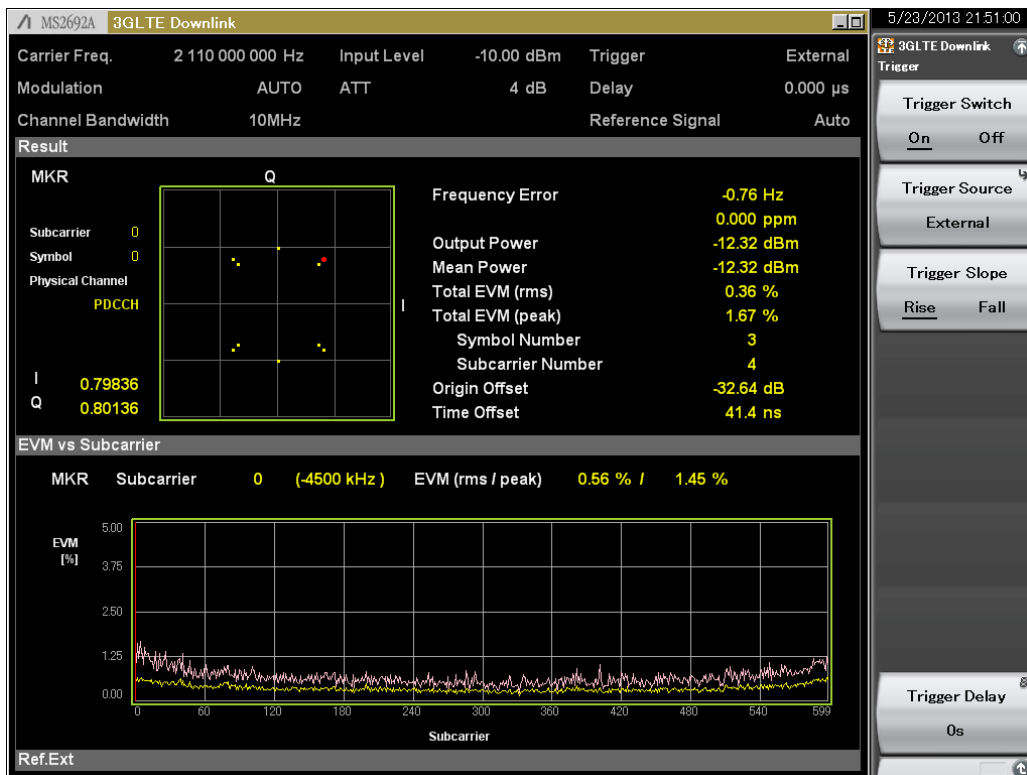


図 7. CC#1 の測定結果 (SA#1)

このとき、CC#0とCC#1のフレームの先頭位置に対するタイミング差はそれぞれ14.5nsと41.4nsであり、その相対的な差は26.9nsであることがわかります。



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

<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
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
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
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櫻田 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。

1305



■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. MX269020A/MX370108A-J-F-1-(2.00) 

2014-4 MG