# Annitsu envision: ensure

# RF信号の再解析・再出力に キャプチャ、リプレイ、 キャプチャ&プレイバック

シグナルアナライザ MS2840A / MS2830A / MS2690Aシリーズ

シグナルアナライザ MS2840A、MS2830A、MS2690Aシリーズ(以下MS269xA)は、一般的な掃引法のスペクトラムアナライザ機能をベースとし、さらにFFT処理(高速フーリエ変換)によってさまざまな解析を可能とするシグナルアナライザ機能を内蔵できます。また、オプションでベクトル信号発生機能も内蔵できます。本書では、シグナルアナライザ機能およびベクトル信号発生機能で実現できる、

「キャプチャ(Capture)」、「リプレイ(Replay)」、「キャプチャ&プレイバック(Capture & Playback)」

の3つの機能を紹介します。

#### 機能①:キャプチャ(Capture)

RF入力信号を一時保持して6つの解析機能で確認。 IQデータファイルとして記憶媒体に保存も可能。

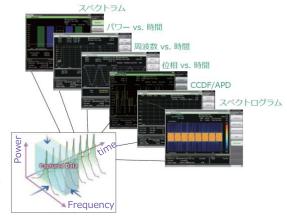
#### 機能②:リプレイ (Replay)

保存されたIQデータファイルを読み出して再解析。

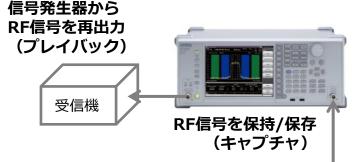
機能③: キャプチャ&プレイバック (Capture & Playback) キャプチャしたIQデータファイルから内蔵のベクトル信号発 生器の波形パターンを生成し、RF信号として再出力。

#### 解析機能

- スペクトラム表示 パワーvs.時間
- 周波数vs.時間
- 位相vs.時間
- CCDF/APD
- スペクトログラム



シグナルアナライザで 再解析(リプレイ)









### RF入力信号を一時保持して6つの解析機能で確認

シグナルアナライザのキャプチャ機能は、設定された

#### 「周波数スパン」 (Freq. Span)

×

「取込時間」(Capture Length)

のRF信号を取りこぼすことなく一時的に保持します。

周波数スパンの上限は、シグナルアナライザに実装されている解析帯域幅の上限に依存します。機種によって標準実装の解析帯域幅とオプションの拡張範囲が異なります。

(オーダリングインフォメーションをご覧ください。)

サンプリングレートは、周波数スパンの設定値により決まります。 一部を除き、周波数スパンの2倍になります。

最大取込時間は、周波数スパンによって異なります。

解析帯域幅上限 : 10/31.25/62.5/125 MHz

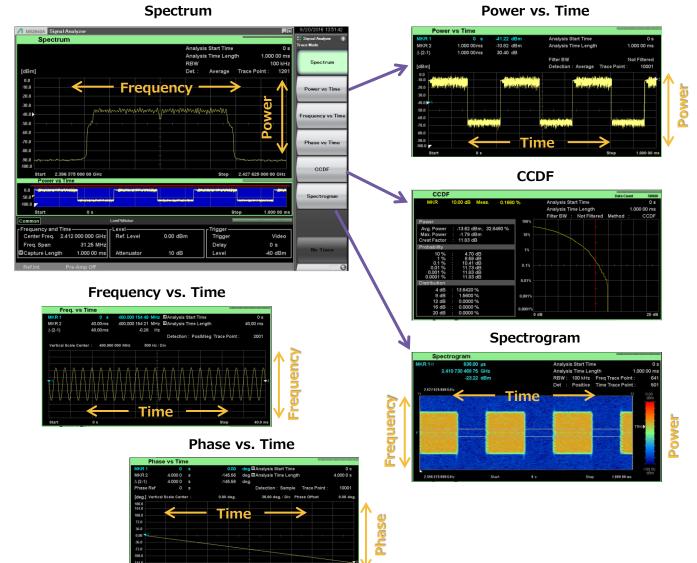
最大取込時間 : 500 ms~2000 s ※右表参照 最大サンプル数 : 4 M~100 Mサンプル ※右表参照

#### 表1 周波数スパンごとの最大取込時間

周波数スパン	サンプリングレート	最大取込時間	最大サンプル数
1 kHz	2 kHz	2000s	4 M
2.5kHz	5kHz	2000s	10 M
5 kHz	10 kHz	2000s	20 M
10 kHz	25kHz	2000s	50 M
25 kHz	50 kHz	2000s	100 M
50 kHz	100 kHz	1000s	100 M
100 kHz	200 kHz	500s	100 M
250 kHz	500 kHz	200 s	100 M
500 kHz	1 MHz	100s	100 M
1 MHz	2MHz	50s	100 M
2.5MHz	5MHz	20 s	100 M
5 MHz	10 MHz	10s	100 M
10 MHz	20 MHz	5s	100 M
25 MHz	50 MHz	2s	100 M
31.25 MHz	50 MHz	2s	100 M
50 MHz	100 MHz	500 ms	50 M
62.5MHz	100 MHz	500 ms	50 M
100 MHz	200 MHz	500 ms	100 M
125 MHz	200 MHz	500 ms	100 M

RF信号を保持したままトレース画面を切り替えることにより、同一時間の信号の各特性を確認できます。





# **機能①:キャプチャ (Capture)** ~ 一時保持 ~

【操作手順】 ※操作の一例です。信号仕様に合わせて適宜設定を変えてご利用ください。

シグナルアナライザに切り替えます。

① [SA]

シグナルアナライザをプリセットします。

② [Preset] > [F1: Preset]

中心周波数をキャプチャする信号に合わせます。

③ [Frequency] > (テンキーで設定します)

リファレンスレベルを調整します。

④ [Amplitude] > (テンキーで設定、もしくは上下キーで調整します。)

スパンを調整します。

⑤ [Span] > (テンキーで設定、もしくは上下キーで調整します。)

サブトレースを表示します。 (例: Power vs Time)

⑥ [Trace] > [F8: Sub Trace Setting] > [F1: Trace Mode] > [F2: Power vs Time]

キャプチャ時間を設定します。

⑦ [Menu] > [F7: Capture] > [F2: Capture Time Length] > (テンキーで設定します)

シングル掃引で信号をキャプチャ(一時保存)します。

8 [Single]

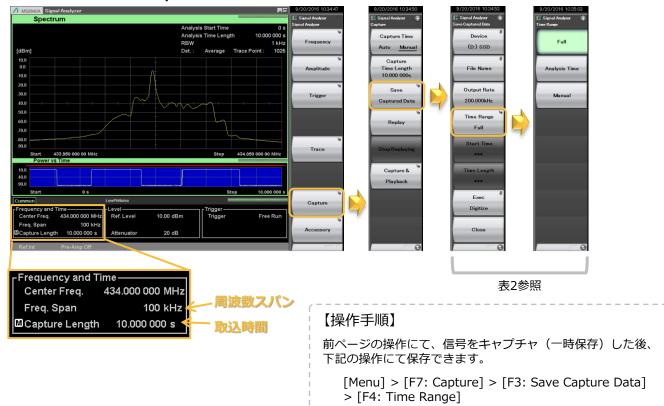


# **機能①:キャプチャ (Capture)** ~ 保存 ~

## IQデータファイルとして記憶媒体に保存

キャプチャ機能で一時的に保持されたIQデータファイルは、内部または外部の記憶媒体に保存できます。

### > シグナルアナライザの Capture 機能(実測例)



#### 表2 Save Captured Data ファンクションメニューの説明

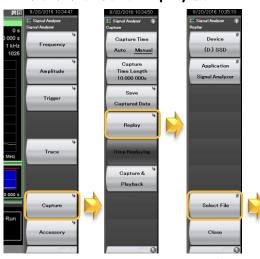
Device	保存する記憶媒体を選択します。
File Name	保存するファイル名を設定します。 ファイル名を設定しなかった場合,ファイル名は"Digitize 日付_連番"となります。連番は0~999 です。
Output Rate	出力データのレートを設定します。 Capture Time が <b>Auto</b> の時,出力データのレートは波形取り込み時のサンプリングレートと同じです。 Capture Time が <b>Manual</b> の時,出力データのレートを変更できます。
Time Range	保存するIQ データの時間範囲の指定方法を設定します。 Full: 取得したすべてのIQ データを保存します。トレースデータに表示されない,計算用に取得されている部分のIQ データも保存されます。リプレイ機能で同じ範囲の解析を行いたい場合に使用します。 Analysis Time: Analysis Start Time とAnalysis Time Length で指定された範囲のIQ データを保存します。トレースデータとして表示されている範囲のIQ データを保存したい場合に使用します。 Manual: Save Captured Data のStart Time とTime Length で指定された範囲のIQ データを保存します。
Start Time	Time Range が <b>Manual</b> の時,保存するIQ データの開始時間を設定します。
Time Length	Time Range が <b>Manual</b> の時,保存するIQ データの時間長を設定します。
Exec Digitize	保存を実行します。下記のディレクトリに保存されます。(ファイル数上限:1000) ディレクトリ: ¥Anritsu Corporation¥Signal Analyzer¥User Data¥DIGITIZED DATA¥SIGNAL ANALYZER 保存処理を実行すると以下のファイルが作成されます。 ・ "[File Name].dgz" データファイル (バイナリ形式) ・ "[File Name].xml" データ情報ファイル (XML 形式)

## 機能②:リプレイ(Replay)

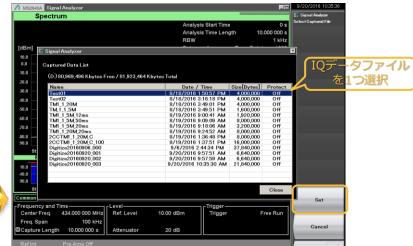
## 保存されたIQデータファイルを読み出して再解析

リプレイ機能では、保存されたIQデータファイルを読み込んで**シグナルアナライザで再解析**できます。

#### > シグナルアナライザの Replay 機能









#### 【操作手順】

前ページの操作にて保存したIQデータファイルを、 下記の操作で読み出せます。(リプレイ)

[Menu] > [F7: Capture]

- > [F4: Replay] > [F7: Select File]
- > 読み込むファイルを1つ選択して [F7: Set]

リプレイを終了します。

[F5: Stop Replaying]

#### Replay 機能の注意事項※

- Span が18.6 MHz および20 MHz で保存されたIQ データファイルはSpan が25 MHz で表示されます。
- IQ データファイルのデータ長がある一定数に 足りない場合は、リプレイできません。
- シグナルアナライザ機能で保存したIQ データ でリプレイ機能を実行する場合は、IQ データ 保存時に以下の設定を行うことを推奨します。
  - ✓ Capture Time をManual に設定する。
  - ✓ Time Range をFull に設定する。
  - ✓ Output Rate を最大値に設定する。

リプレイした信号を**保持したまま**トレース画面を切り替えることで、**同一時間の信号の各特性**を再び確認できます。

※ 詳細は下記の取扱説明書をご覧ください。 MS2830A/MS2840A シグナルアナライザ 取扱説明書 シグナルアナライザ機能 操作編 第5章 デジタイズ機能

#### 表3 Replay ファンクションメニューの説明

Device	リプレイするIQデータファイルが保存された記憶媒体を選択します。
Application	リプレイするIQデータファイルの保存で使用したアプリケーション名を選択します。 本書では "Signal Analyzer" について記載します。
Select File	リプレイするIQデータファイルを選択します。選択後にリプレイが実行されます。

## 瞬時的現象、過渡状態の確認に!

シグナルアナライザのキャプチャ機能またはリプレイ機能で は、保持された信号に対して解析時間 (Analysis Time) を 設定し、その解析時間範囲のトレースを表示できます。

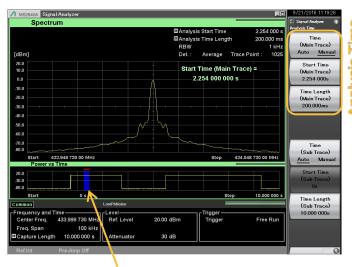
たとえばキャプチャ機能で保持すると、その場でトレースを 切り替えてさまざまな信号の挙動を解析できます。

さらに記憶媒体に保存したデータは持ち帰ったり遠方の評価 者と共有でき、リプレイ機能で読み出すことで、机上で信号 を再現して検証することも可能です。

右図の例は、無線機が送信を開始/停止している状態を一定時 間キャプチャした画面です。

下図のように、解析時間範囲を調整することで、信号が変化 する様子をコマ送りのように確認できます。

一般的なスペクトラムアナライザではとらえることが困難な、 瞬時的現象または過渡状態の特性を確認できます。

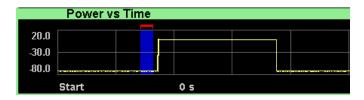


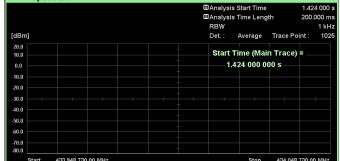
Analysis Timeで設定された範囲

1.424 000

#### > 送信開始前

無線機の送信開始前には不要な信号が出力されていません。

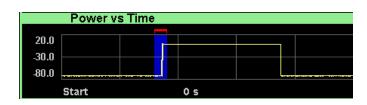




Spectrum

#### > 送信開始時(立上り)

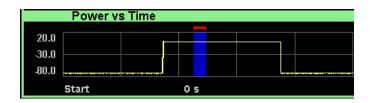
無線機の送信開始時に、中心から上下の周波数に信号が存 在しています。

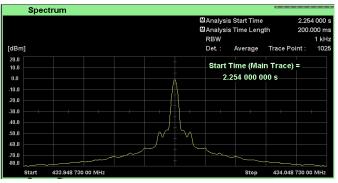




#### > 送信開始後(定常状態)

無線機の送信開始後の定常状態では、立上り時に存在した 信号がいません。





## 機能①②:測定例 ~無線機の送信開始時(立上り)の特性 ~ 2/2

# 送信開始時(立上り)をSpectrogram で確認

次に、トレースを Spectrogram に切り替えます。

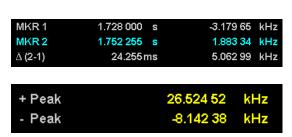
信号レベルが高いことを示す赤のラインを見ると、 送信開始から一定時間周波数が変動している様子 を確認できます。

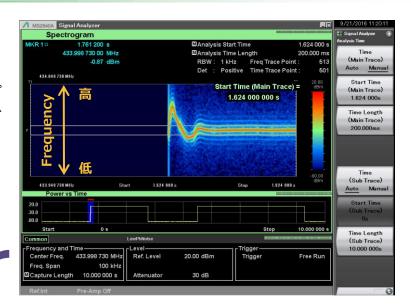
このため、周波数ドメインであるスペクトラムでは帯域幅が広くなっているように表示されていたことがわかります。

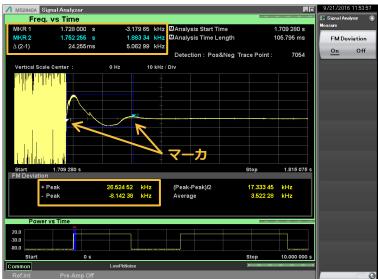
トレースを Freq. vs Time に切り替えて、 解析時間範囲を微調整することで **変動部分をズーム**します。

### 送信開始時(立上り)を Freq. vs Time で確認

マーカ1/2 および FM Deviation を利用することで、変動部分の時間および周波数偏位を確認できます。







#### その他の測定事例)バースト信号の立上り時のスペクトラム

この例では、Spectrogram表示にて**変調信号が立上るタイミングで広帯域にレベル変動**が起きていることを確認できます。 Spectrum表示にして解析時間を調整すると、立上り時(左図)にはチャネル帯域外に不要な信号が存在しますが、定常状態(右図)では存在していないことがわかります。

#### > バースト変調信号(立上り時)

#### Spectrum MAnalysis Start Time MAnalysis Time Length 1.000 ms [dBm] Det. 0.0 -10.0 Time Length (Main Trace) = 1.000 000 ms -20.0 -30.0 40.0 広帯域に -50.0 60.0 レベル変動 -90.0 399.875 000 00 MHz Spectrogr

#### > バースト変調信号(定常状態)



## キャプチャもしくはリプレイ後に画面表示範囲を指定(コマ送り)

【操作手順】 ※操作の一例です。信号仕様に合わせて適宜設定を変えてご利用ください。

前述のキャプチャ(一時保存)の後、もしくは保存データをリプレイした後で、画面に表示する解析時間を設定します。

① [Time/Sweep]

画面上側 (Main Trace) に表示する解析時間を設定します。

② [F2: Start Time] ③ [F3: Time Length]

画面下側(Sub Trace)に表示する解析時間を設定します。

4 [F6: Start Time] ⑤ [F7: Time Length]





画面上側(Main Trace) に表示する解析 時間を設定します。

画面下側(Sub Trace)

に表示する解析時間を設 定します。

キャプチャデータの周波数、スパン、 時間長(例:10秒間)を表示します。 Autoの場合、キャプチャ時間 全体を表示します

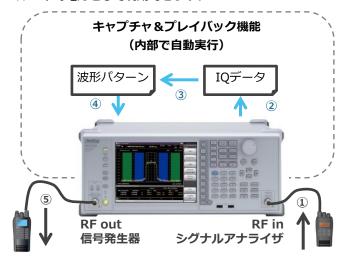
## 機能③:キャプチャ&プレイバック(Capture & Playback)

## キャプチャしたIQデータファイルからベクトル信号発生器の波形パターンを生成し、 RF信号として再出力

キャプチャ&プレイバック機能では、キャプチャしたRF信号とほぼ同等のRF信号を再現して出力します。 たとえば

- ✓ 実際の無線機の信号で評価したいが、一般的な信号発生器やソフトウェアでは生成/再現が難しい。
- ✓ 無線機(以下、ゴールデンユニット)を信号源にすると、出力レベルが微調整できず安定もしない。
- ✓ ゴールデンユニットをたくさん用意すると測定器よりもコストが高くなる。(基地局など)

というようなケースで「キャプチャ&プレイバック機能」をご利用いただくと、キャプチャしたデータから波形パターンを生成 し出力できます。波形パターンを生成する際に平均電力(RMS値)を自動計算しますので、生成後は信号発生器で設定した出力 レベル=平均電力として利用できます。



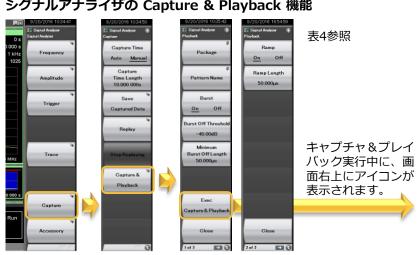
ベクトル信号発生器オプションを内蔵していると、 下記②~④をキャプチャ&プレイバック機能で自動実行。

【キャプチャ&プレイバック機能の動作イメージ】

- 基準となるRF信号をシグナルアナライザへ入力 ※キャプチャのパラメータを適宜設定
- RF信号をキャプチャしてIQデータを取得
- IQデータをもとに信号発生器の波形パターンを生成
- ④ 波形パターンを信号発生器の波形メモリにロード
- ⑤ 信号発生器から、複製したRF信号を出力 ※周波数とレベルを適宜設定

本機能の利用方法について、別紙「RF信号のキャプ チャ&プレイバック簡易手順書」をご覧ください。

#### > シグナルアナライザの Capture & Playback 機能





#### 表4 Playback ファンクションメニューの説明

Package	生成される波形パターンのパッケージ名を設定します。(初期値:Playback)		
Pattern Name	生成される波形パターンの名称を設定します。		
Burst	バースト波形のOff 区間を変調波とみなさずに信号出力なしの区間とするRF Gate の自動設定機能をOn/Off します。		
Burst Off Threshold	RF Gate の自動設定を行うときのしきい値を設定します。		
Minimum Burst Off Length	バースト波のOff 区間の最小値を設定します。(変調によって信号レベルがしきい値レベルを下回った場合にOff 区間と判断しないように下回っている時間を指定します。)		
Exec Capture & Playback	Capture & Playback を実行します。 注)実行できる帯域幅と時間:最小10 kHz帯域幅(最長2000 s)、最大100 MHz帯域幅(最長500 ms)		
Ramp	波形パターンの立上りと立下りにランプ (波形が緩やかに変化する部分) を付加する機能をOn/Off します。 立上りと立下りにランプを付加することによりスペクトラムの広がりを抑制します。		
Ramp Length	ランプの長さを設定します。		

## オーダリングインフォメーション

キャプチャ/リプレイの最大周波数スパンは、搭載されているシグナルアナライザの解析帯域幅に依存します。 プレイバックの波形パターン容量は、内蔵のベクトル信号発生器のメモリ容量に依存します。

#### シグナルアナライザ MS2840A

○:必須 △:推奨

形 名	品 名	備考	キャプチャ	リプレイ	プレイバック
MS2840A-040	3.6GHzシグナルアナライザ				
MS2840A-041	6GHzシグナルアナライザ	周波数範囲の上限に合わせていずれ か1つを選択。			
MS2840A-044	26.5GHzシグナルアナライザ	が1つを選択。 (周波数下限は9 kHz)			
MS2840A-046	44.5GHzシグナルアナライザ	,			
標準	解析帯域幅10MHz	解析帯域幅31.25MHzのシグナルア			
標準	解析帯域幅拡張31.25MHz	ナライザ機能を搭載。			
MS2840A-020	3.6GHzベクトル信号発生器	周波数範囲の上限に合わせていずれ -か1つを選択。			
MS2840A-021	6GHzベクトル信号発生器	(周波数下限は250 kHz)			
MS2840A-027	ベクトル信号発生器用 ARBメモリ拡張256Mサンプル	メモリ容量を標準64Msampleから 256Msampleに拡張			Δ

ベクトル信号発生器(MS2840A-020/021)は、26.5 GHzモデル(MS2840A-044)および44.5 GHzモデル(MS2840A-046)には搭載できません。 その他、用途に合わせてオプションをご検討ください。

## シグナルアナライザ MS2830A

形名	品 名	備考	キャプチャ	リプレイ	プレイバック
MS2830A-040	3.6GHzシグナルアナライザ	周波数範囲の上限に合わせていずれ	0	0	0
MS2830A-041	6GHzシグナルアナライザ				
MS2830A-043	13.5GHzシグナルアナライザ	か1つを選択。			
MS2830A-044	26.5GHzシグナルアナライザ	」(周波数下限は9 kHz)			
MS2830A-045	43GHzシグナルアナライザ				
MS2830A-006	解析帯域幅10MHz	解析帯域幅10MHzのシグナルアナラ イザ機能を搭載。	0	0	0
MS2830A-005	解析帯域幅拡張31.25MHz	解析帯域幅を31.25MHzに拡張。	^	^	^
MS2830A-009	解析帯域幅拡張31.25MHzミリ波用	Opt.006が必要。43GHzモデル (Opt.045)はOpt.009を選択。			$\triangle$
MS2830A-020	3.6GHzベクトル信号発生器	周波数範囲の上限に合わせていずれ			
MS2830A-021	6GHzベクトル信号発生器	か1つを選択。 (周波数下限は250 kHz)			
MS2830A-027	ベクトル信号発生器用 ARBメモリ拡張256Mサンプル	メモリ容量を標準64Msampleから 256Msampleに拡張			Δ

<sup>13.5</sup> GHzモデル(MS2830A-043)は、ベクトル信号発生器(MS2830A-020/021)もしくは低位相雑音(MS2830A-066)のどちらか一方しか搭載できません。ベクトル信号発生器(MS2830A-020/021)は、26.5 GHzモデル(MS2830A-044)および43 GHzモデル(MS2830A-045)には搭載できません。その他、用途に合わせてオプションをご検討ください。

## シグナルアナライザ MS2690A/MS2691A/MS2692A

○:必須 △:推奨

形 名	品 名	備考	キャプチャ	リプレイ	プレイバック
MS2690A	シグナルアナライザ(6.0GHz)	周波数範囲の上限に合わせていずれ			
MS2691A	シグナルアナライザ(13.5GHz)	か1つを選択。	0	0	0
MS2692A	シグナルアナライザ(26.5GHz)	」(周波数下限は50 Hz)			
標準	解析帯域幅10MHz	 解析帯域幅31,25MHzのシグナルア	0 0		
標準	解析帯域幅拡張31.25MHz	ナライザ機能を搭載。		O	
MS2690A-077 MS2691A-077 MS2692A-077	解析帯域幅拡張62.5MHz	解析帯域幅を62.5MHzに拡張	Δ	Δ	Δ
MS2690A-078 MS2691A-078 MS2692A-078	解析帯域幅拡張125MHz	解析帯域幅を125MHzに拡張。 Opt.077が必要。	Δ	Δ	Δ
MS2690A-020 MS2691A-020 MS2692A-020	ベクトル信号発生器	周波数範囲125MHz〜6GHz メモリ容量256Msample			0

キャプチャ&プレイバック機能で利用できる最大帯域幅は100 MHzです。

その他、用途に合わせてオプションをご検討ください。



受付時間/9:00~12:00、13:00~17:00、月~金曜日(当社休業日を除く)

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。

1602

#### 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 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。 厚木 〒243-0016 神奈川県厚木市田村町8-5 TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239 計測器営業本部 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 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 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 TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485 計測器営業本部 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。

■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。

公知

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221 (046-296-6640)

E-mail: MDVPOST@anritsu.com