



# LF965

## シグナルレベルメーター

画面は高度広帯域衛星デジタル放送（4K/8K放送）の16APSKコンスタレーション、レベル、C/N、BER表示

## 概要

LF965は、日本国内における高度広帯域衛星デジタル放送（4K/8K放送）、衛星デジタル放送（2K放送）、および地上波／CATVデジタル放送に対応したレベルメーターです。

従来の衛星、地上波、CATVデジタル放送はもちろん、高度広帯域衛星デジタル放送のレベル、BER、MER、C/N、コンスタレーション測定が可能です。

また地上波／CATV測定における受信周波数範囲が10～1002MHzと広帯域に対応しており、CATVの上り信号から770MHz以上の高域まで測定が可能です。

機能面では、レベル、BER、MER(またはC/N)の同時測定や色による受信状態の判定を可能にしたり、表示部に視認性の高い高輝度4インチカラーTFT液晶を採用したり、使いやすさを追求しました。

## 特長

### ●測定

#### 高度広帯域衛星デジタル放送（4K/8K放送）対応

周波数範囲が950～3300 MHzと広いため、BS/110度CS右 / 左旋円偏波における高度広帯域衛星システムのレベル、BER、MER、C/N測定が可能です。

#### 地上デジタル放送、CATV デジタル放送、衛星デジタル放送のBER、MER 測定

デジタル放送の受信状態を知る上で重要なBER(ビットエラーレート)とMER(モジュレーションエラーレシオ)の測定機能を備えています。(日本の地上デジタル放送、CATV デジタル放送(ITU-T J.83 Annex B,C)、BS デジタル放送、CS デジタル放送に対応)

#### CATV1002MHz対応

CATVの受信周波数上限を1002MHzまで拡張し高域のCATV測定にも対応しています。

#### レベル、BER、MER同時測定

デジタル放送におけるレベル測定に加え、BER、MER測定も一つの画面にて同時に確認することができます。面倒な画面の切替が不要なためスピーディーな測定が可能です。

#### コンスタレーション表示

デジタル放送の受信状態を視覚的に捉えることができるコンスタレーション表示が可能です。

#### スカパーHD(DVB-S2)対応

衛星のCS ハイビジョン放送のスカパーHD(DVB-S2)の測定が可能です。

#### 簡易スペクトラム表示

地上波・CATVのスペクトラム表示機能により、デジタル放送の受信状態確認に役立ちます。

#### 地上デジタル放送の遅延プロファイル測定

地上デジタル放送の遅延プロファイル測定機能により、遅延波の発生状態をひと目で把握することができます。測定方法には特別な試験信号を必要としない方式を採用していますので、地上デジタル放送波を受信できる場所ならば、どこでも測定可能です。(日本の地上デジタル放送に対応)

#### 衛星放送共聴システムのC/N測定

ブロックコンバーターやブースターを使用した衛星放送共聴システムの端末側でのC/N測定も可能です。

#### 2600 MHzシステム対応

衛星放送測定の周波数範囲が950～3300 MHzと広いため、衛星放送における2600 MHzシステムのレベル、BER、C/N測定が可能です。

## チルト測定機能

伝送路入力レベルを基準としてノーマライズ(正規化)したあと、配線された後段の特性を確認することで伝送路の特性を一目で確認することができます。

## BS/CSのマルチチャンネルC/N表示機能

複数チャンネル測定時にレベルとC/Nを同時に表示します。

## LTE(700MHz帯)測定

LTE(700MHz帯)のレベル測定、スペクトラム表示できます。テレビ放送とLTE(700MHz帯)の測定ができるので、干渉などの受信障害調査に便利です。

## ●機能

### 地上/CATVデジタル放送チャンネルの自動サーチ機能

自動サーチ機能により、受信している放送に合わせ自動的にチャンネルテーブルを作成することが可能です。チャンネル数が多く色々な放送方式で運用しているCATV等の測定を簡単に行うことができます。CATVデジタル放送のAnnex B/Cの設定も自動的に行います。

### USBメモリー/リモートインターフェース

外部メモリー、またリモート用のインターフェースとしてUSBを採用していますので、測定データの収集や、パソコンによるリモート制御に大変便利です。

### 大容量内部メモリー

画面の設定や測定結果を、内部、外部ともに最大99,999件記憶することができます。

### 充実したチャンネルテーブル

地上波、CATV、BSをはじめ、N-SAT-110、CSデュアルビームアンテナ、CSブロックコンバーターや2600MHzシステムなど、様々な周波数チャンネルテーブルを内蔵しています。

### データロガー機能

一定時間毎にレベル、BER、MER(C/N)値を記録する機能です。シングル測定時には、選択チャンネルのレベル、BER、MER(C/N)値、マルチ測定時には、全チャンネルのレベル値を記録します。長期間の監視用途に最適です。

## マクロ測定機能

チャンネルテーブル、測定項目(レベル、BER、MER、C/N)、給電有無、測定間隔をあらかじめ設定して、測定から受信状況判定、保存までを自動的に行う機能です。

また最大4つのチャンネルテーブルを設定できるので、地上波とBS/CS放送など、異なる放送方式のチャンネルテーブルを一回の操作で測定することができます。

## 放送局名入力

チャンネル毎に放送局名や番組名などのコメントを入力して測定画面上に表示することができます。測定チャンネルを選択するとき役に立ちます。

## 表形式データの自動作成

測定結果が自動的に表形式データ(CSV)で保存されるため、パソコンの表計算ソフトを使用して簡単に測定データを整理することができます。

## 豊富な機能

アンテナコンバーター等へのDC供給、同軸ケーブルに重畳するAC・DC電圧の測定、USBメモリーへのBMP形式画像の保存、レベル測定単位の切り換え、オートパワーオフ、レジュームなどの便利な機能を装備しています。

## イーサネット(オプション対応)

イーサネットインターフェースを実装し、PCによる遠隔操作やエラー発生時の監視を可能にします。

## ●機構

### カラーTFT液晶

視認性の高い高輝度4インチカラーTFT液晶を搭載。屋内はもちろん、屋外で太陽光の下でも画面を確認することができます。また、色による受信状態の判定が可能のため、簡単に受信状況を確認することができます。

### 優れた携帯性

従来製品のLF51/LF52と同じ194(W)×99(H)×208(D)mmとコンパクトに設計されており、携帯にも大変優れています。

# 規格

## ・測定周波数範囲

地上波・CATV 10~1002MHz	アナログ(FM)、CW、上り信号のレベル、スペクトラム表示
90~1002MHz	地上波/CATVデジタル放送のレベル、BER、MER、換算C/N測定(地上デジタルのみ)、コンスタレーション、スペクトラム表示、遅延プロファイル、(地上波デジタルのみ)
BS・CS (右旋/左旋) 950~3300MHz	レベル、BER、C/N測定、コンスタレーション表示

## ・周波数設定

地上波・CATV 50kHz ステップ  
BS・CS 1MHz ステップ

## ・内蔵チャンネルテーブル

地上波・CATV	日本のVHF・UHF・CATVおよびBSデジタルCATV
バススルー	
BS・CS	BS 10.678GHz
	N-SAT-110 10.678GHz、10.127GHz
	BS+N-SAT-110 LNB混合(10.678/9.505 GHz)、10.678GHz
	JCSAT-3・4 デュアル 10.678GHz、11.2GHz
JCSAT-3・4	10.678、10.873、10.99、11.2、11.3GHz、LNB混合、ブロックコンバーター、新2 軸衛星共同受信システム
	JCSAT-1・2・5 SUPERBIRD-A~C 5.15GHz(Cバンド)、10.678、10.873、10.99、11.2、11.3GHz、ブロックコンバーター

## ・レベル測定

地上波・CATV	電波形式	アナログ FM、CW
	測定範囲	デジタル QPSK、16~256QAM、OFDM アナログ 20~120dB $\mu$ V (-40~60dBmV) デジタル 35~120dB $\mu$ V (-25~60dBmV)
	確度	アナログ 10.00~90.00MHz $\pm 3$ dB (20~30°C) $\pm 4$ dB (0~40°C) 90.05~1002.00MHz $\pm 2$ dB (20~30°C) $\pm 3$ dB (0~40°C) デジタル $\pm 3$ dB (0~40°C)
	測定帯域幅	120kHz (typ.)
BS デジタルCATV	バススルー	
	測定範囲	40~120dB $\mu$ V (-20~60dBmV)
	確度	$\pm 2$ dB (20~30°C) $\pm 3$ dB (0~40°C)
新2 軸衛星共同受信システム		
	測定範囲	40~100dB $\mu$ V (-20~40dBmV) JCSAT-3 40~120dB $\mu$ V (-20~60dBmV) JCSAT-4
	確度	$\pm 2$ dB (20~30°C) $\pm 3$ dB (0~40°C)
BS・CS	電波形式	高度広帯域BS/CS(BPSK、QPSK、8PSK、16APSK、32APSK)、BS(TC8PSK)、広帯域CSデジタル/CSデジタル(BPSK、QPSK)、CSデジタルハイビジョン(QPSK、8PSK)
	測定範囲	40~100dB $\mu$ V (-20~40dBmV)
	確度	$\pm 2$ dB (20~30°C) $\pm 3$ dB (0~40°C)

## ・地上デジタル放送に関する機能

入力信号パラメーター	放送方式	日本の地上デジタル放送 (ISDB-T)
測定階層		伝送階層(A、B)を指定して測定
BER 測定	測定方式	簡易BER (前方誤り訂正の訂正数を計測)
	測定範囲	RS 復号前 (Pre) 7.0E-2~2.0E-8、0E+0 RS 復号後 (Post) 1.0E-1~2.0E-5、0E+0
MER 測定	測定範囲	QPSK 5~30 dB 16QAM 10~30 dB 64QAM 10~30 dB
換算C/N 測定	測定範囲	5~35dB

コンスタレーション表示	変調方式	DQPSK、QPSK、16QAM、64QAM
遅延プロファイル測定	D/U 比	分解能 0.1 dB 表示範囲 0~ -50 dB 確度 $\pm 3$ dB(移動速度0、D/U>-30dB、0~40°Cにおいて)
	遅延時間	表示範囲 有効シンボル長の1/3 - (有効シンボル長の1/12)~ + (有効シンボル長の1/4)
	表示	有効範囲 0~ガードインターバル長 マーカ分解能 0.16 $\mu$ s (最小画面表示拡大率による) プロット 全体表示または一部分を拡大表示 マーカー マーカー位置D/U 比、遅延時間を数値表示
スペクトラム表示	表示スパン	中心周波数 選択チャンネルの中心周波数 1ch / 3ch / 7ch 切替
放送局名表示	受信チャンネルの放送局名を表示	
<b>・CATVデジタル放送に関する機能</b>		
入力信号パラメーター	放送方式	ITU-T J.83 annex B、C、スカパー光HD
BER測定	測定方式	簡易BER (前方誤り訂正の訂正数を計測)
	測定範囲	RS 復号前(Pre) 1.0E-2~4.0E-8、0E+0
MER測定	測定範囲	64QAM 20~35dB 256QAM 27~35dB
	分解能	0.1dB
コンスタレーション表示	変調方式	64QAM、256QAM
スペクトラム表示	表示スパン	中心周波数 選択チャンネルの中心周波数 1/3/7ch

## ・BSデジタル放送、CSデジタル放送に関する機能

入力信号パラメーター	放送方式	日本のBS デジタル放送、CSデジタル放送 (広帯域CS、CS、CSハイビジョン) 4K/8K放送 (高度広帯域衛星デジタル放送) に対応
C/N測定	測定範囲	5~25dB
	確度	$\pm 2$ dB (C/N=5~20dB) $\pm 3$ dB (C/N=20.1~25dB) $\pm 2$ dB (C/N=5~25dB、測定モード2)
BER測定	測定範囲	ビタビ復号後(Post) 1.0E-3~1.0E-8、0E+0 (ISDB-S、DVB-S)
	BCH復号前	1.0E-3~1.0E-8、0E+0 (DVB-S2)
	BCH復号前	1.0E-3~1.0E-7、0E+0 (ISDB-S3)
MER測定	測定範囲	QPSK(符号化率で異なる) 5~25dB 8PSK(符号化率で異なる) 10~25dB TC8PSK 10~25dB 16APSK 5~25dB
	分解能	0.1dB
コンスタレーション表示	変調方式	BPSK、QPSK、8PSK、TC8PSK、16APSK、32APSK
<b>・LTE(700MHz帯)測定</b>		
LTE (700MHz帯)のレベル測定、スペクトラム表示		
<b>・レベル表示単位</b>		
dB $\mu$ V(75 $\Omega$ 終端値)、dB $\mu$ Vemf、dBmV(75 $\Omega$ 終端値)、dBmW 切換方式		
<b>・マルチ表示</b>		
チャンネル数 最大200		
<b>・端子形状</b>		
端子形状 F形レセプタクル(75 $\Omega$ )		
<b>・入力端子の最大許容電圧</b>		
120dB $\mu$ V (10~1002MHz)、100dB $\mu$ V (950~3300MHz)、AC 100V (50~60Hz)、DC 50V		

## ・ DC 出力

出力電圧 +6~+15V、設定 1V ステップ、電圧精度 ±10%、  
出力電流 最大250mA、過電流保護 動作電流275±20mA

## ・ 重量電圧測定

AC 電圧 5~100Vrms (50~60Hz)  
DC 電圧 5~50V  
分解能 0.1V  
精度 ±(5%+1V)

## ・ 内部メモリー(プログラム)

記憶数最大 99,999 (測定データによる)  
記憶内容 チャンネルテーブル、測定設定

## ・ 内部メモリー(データ)

記憶数 99,999 (測定データによる)  
記憶内容 各チャンネルのレベル、C/N、BER、MER測定値、測定日時  
表形式(CSV)データ、画像データ(BMP)

## ・ 外部メモリー

規格 USB 1.1 準拠 コネクタ形状 A 端子

## ・ リモート機能

規格 USB 1.1 準拠 コネクタ形状 B 端子

## ・ イーサネット (LF965-OP70 オプション対応)

ネットワークに接続したLF965の制御が可能です。

## ・ オートパワーオフ機能

時間設定 5分、10分、20分、60分および連続動作

## ・ データロガー機能

測定時間間隔 1~999分 (1分単位で設定可能)  
測定の開始終了 測定開始時刻と測定終了時刻を設定  
記録内容 マルチ画面 全チャンネルのレベル  
シングル画面 単一チャンネルのレベル、BER、MER(C/N)  
記録媒体 外部メモリー (USB)  
記録データ数 最大99,999 (チャンネル設定数とUSBメモリー容量による)

## ・ マクロ測定機能

最大4つの任意チャンネルテーブルを組み合わせ自動で測定をおこない、  
測定データを自動で外部USBに保存できます。

## ・ チャンネル自動サーチ機能

サーチ基準  
アナログレベル 40dB $\mu$ V 以上  
地上、CATV デジタル 信号同期

## ・ 電源

リチウムイオンバッテリーパック(別売品)  
充電機能 充電時間リチウムイオンバッテリーパックの充電(電源OFFの時)  
12時間以内(充電量100%までの時間)  
5時間(typ.)(充電量70%までの時間)  
使用時間 別売リチウムイオンバッテリーパック 約3~4.5時間  
※DC供給時に使用時間は短くなります。  
消費電力 最大29W

## ・ 表示

表示素子 4インチ カラーTFT 320×240ドット 透過型  
照明 LED バックライト

## ・ 環境条件

動作温度範囲 0~40°C  
動作湿度範囲 85%RH 以下 (ただし、結露のないこと)  
保管温度範囲 -10~50°C  
使用環境 屋内および屋外  
使用高度 2,000m まで  
可電圧カテゴリー 1  
汚染度 2

## ・ 寸法

194(W)×99(H)×208(D)mm 1.6kg(バッテリーパックを含まず)

## ・ 付属品

キャリングケース x1  
ネームプレート x1  
取扱説明書 x1

## 別売アクセサリ



リチウムイオンバッテリーパック MP-500A



ACアダプター RC60M-12D

## オプション

### LF965-OP70 イーサネット対応オプション

- ・ 遠隔操作 ネットワークに接続したLF965の制御が可能です。
- ・ プロトコル SNMP、FTP
- ・ アラーム機能 レベル、MER、BER等のしきい値を設定し、NGの場合にアラームを発生させることが可能です。
- ・ ファイル転送 マクロ測定結果や測定データのファイルをPCに取り込むことが可能です。チャンネルテーブルをPCに取込、別の本体へ転送することが可能です。

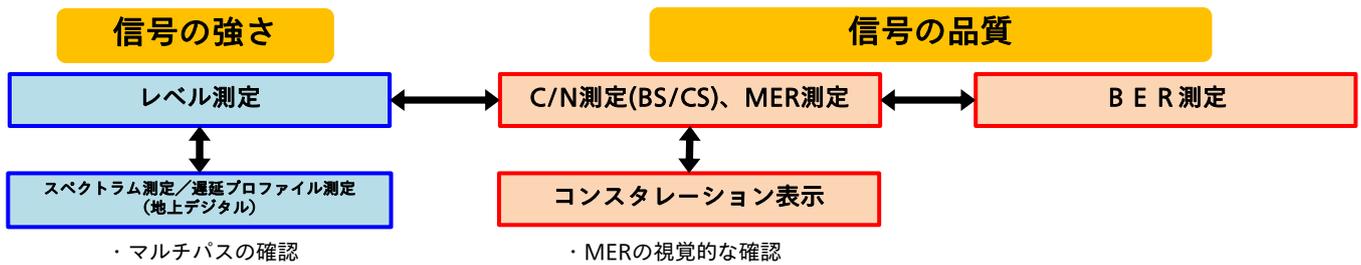


キャリングケース (付属品)

# デジタル放送の測定

## デジタル放送の測定項目

- ・アンテナの方向調整
- ・端子レベル確認
- ・ブースター利得調整
- ・受信状態の余裕度確認
- ・ブースターの雑音や歪みによる品質劣化の確認
- ・画像が安定に映るかどうかの判断
- ・パルス性のノイズや混信による障害の発見



### MER測定・コンスタレーション表示

MER (モジュレーション・エラー・レシオ) は、デジタル変調の品質を表す値であり、ノイズが少ないほど大きな値になります。コンスタレーション表示は、デジタル変調の品質を視覚的に確認することができます。

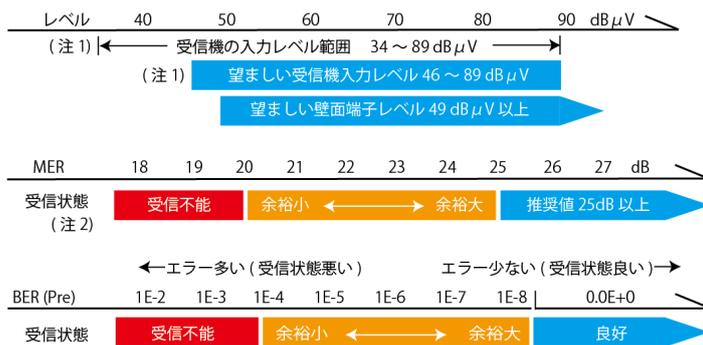
### BS・CSのC/N測定

弊社のシグナルレベルメーターは、ブースターやブロックコンバーターを使用した共聴システムにおいても、C/N測定が可能です。

### BER測定

BER (ビットエラーレート) は、放送局からデジタル変調で送られてきた番組データが、最終的にどれくらい正確に受信されているかをデータの誤り率で示したもので、 $BER = \text{誤りビット数} / \text{単位時間あたりの送信ビット数}$  となります。

## 地上デジタル放送受信の目安



デジタル放送は、マルチパス (建物等による反射波) やフェージング (時間によるレベル変化) の影響があるため、安定した受信をするためには、映像が映る最低レベルに対して10~20dBの余裕を確保することが必要とされています。地上デジタル放送に対応したシグナルレベルメーターで、正確なレベルを測定してください。

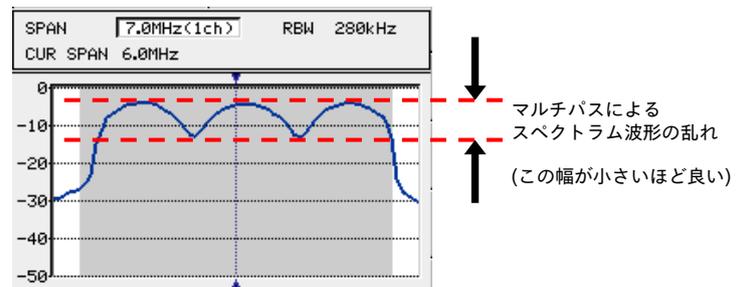
さらに、MERやBERを測定すれば、より確実に受信状態を確認することができます。

(注1) 実際の地上デジタル放送受信機では、34dB $\mu$ V以下でも映像受信が可能な場合がありますが、レベル変動やマルチパスの影響などに対する余裕を見込んで、受信機の入力端で46dB $\mu$ V以上を確保することが望ましいとされています。

(注2) 64QAM(3/4)の場合

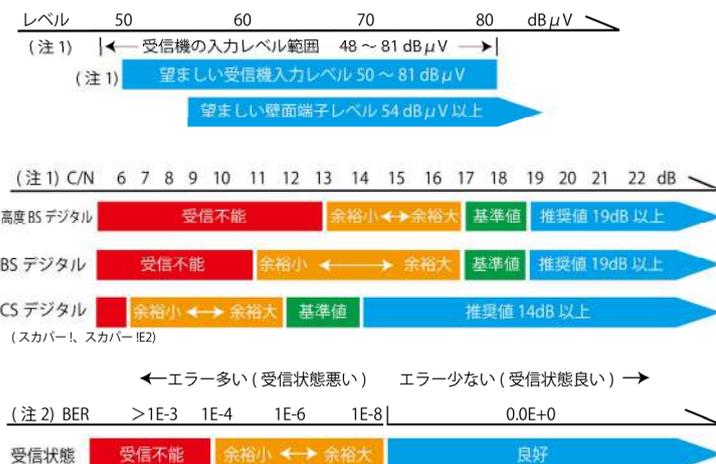
### スペクトラム表示の活用

スペクトラム表示機能で地上デジタル放送波のスペクトラム波形を観測することにより、マルチパスの影響を知ることができるため、アンテナ設置の際に役立ちます。また、スペクトラム波形から、アナログ放送チャンネルを識別することができます。



\*スペクトラム表示は簡易的なものですので、精密な測定にはご使用いただけません。

## BS・CSデジタル放送受信の目安



基準値: 放送規格上の標準的な設計値

推奨値: 基準値に対して2dBの降雨減衰を考慮した値 (晴天時にこのC/N値を確保することが望ましい)

(注1) C/Nの推奨値は以下の変調方式の場合の目安です。

放送	変調方式(符号化率)
高度BSデジタル	16APSK (7/9) *
BSデジタル	TC8PSK(2/3) *
CSデジタル	QPSK(3/4)

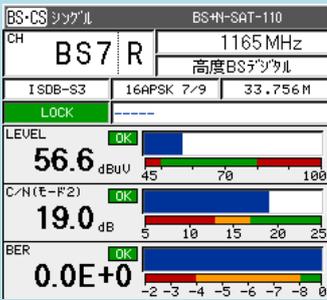
\*この変調方式(符号化率)以外で放送される可能性があります。

(注2) ビタビ復号後 (=RS符号前) の値における Post (ビタビ復号後) のBERと同じです。

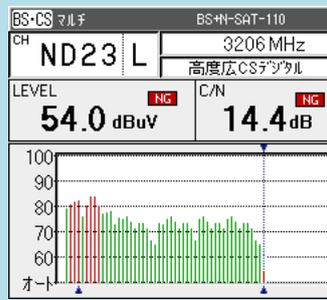
高度BSデジタル放送、スカパー プレミアムサービスの場合、誤り訂正処理の性質上、所要C/N付近で急激な変化となります。受信確認の際には、エラーフリー (0.0E+0) であることが望ましいです。

参考資料: 電波産業会標準規格 ARIB STD-B1,B2,B20,B21,B44,B63 日本CATV技術協会標準規格 JCTEA STD-011-1.0,STD-013-4.0 テレビ受信向上委員会「デジタル時代の放送受信技術(地上デジタル放送編)2004」、「デジタル時代の放送受信技術(デジタル受信システム編)2003」、「BSデジタル時代の受信システムハンドブック」

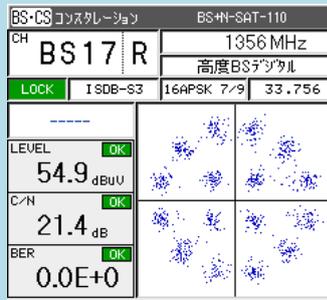
## 高度広帯域衛星デジタル放送



レベル, BER, C/N表示

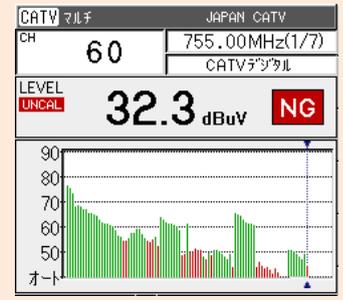


C/N測定付きマルチ表示



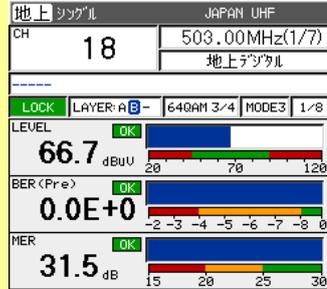
16APSKコンスタレーション

## CATV放送

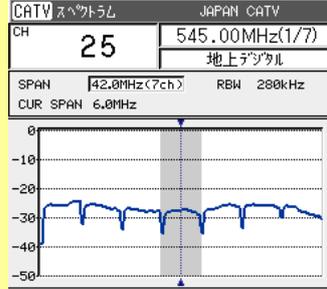


マルチ表示

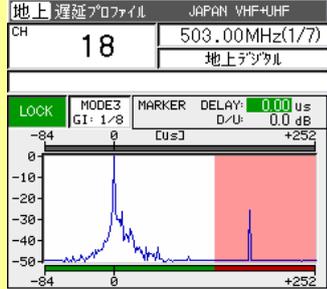
## 地上波デジタル放送



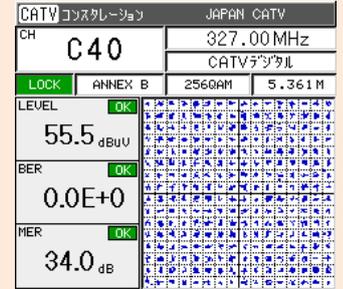
レベル, BER, MER表示



簡易スペクトラム表示



遅延プロファイル表示



256QAM  
コンスタレーション表示

## 従来製品との比較表

		LF965	LF990	LF52	LF51	LF986
LCD		4インチ カラーTFT	5.7インチ カラーTFT	4インチ モノクロSTN	4インチ モノクロSTN	4インチ モノクロSTN
FM	レベル	○	○	○	○	○
地上波	レベル(デジタル) BER, MER, C/N, コンスタレーション	○	○	○	○	○
	遅延プロファイル	○	○	○	-	○
	スペクトラム表示	1,3,7ch	1,3,7ch	1ch	1ch	1ch
	放送局情報表示	手動入力	○	-	-	-
CATV	レベル, BER, MER, コンスタレーション, 上り	○	○	○	○	○
	スペクトラム表示	1,3,7ch	1,3,7ch	1ch	1ch	1ch
	1002MHz対応	○	-	-	-	-
BS/CS	レベル, BER, MER, C/N, コンスタレーション	○	○	○	○	○
	4K/8K : レベル	○	オプション	オプション	オプション	-
	4K/8K : C/N	○	オプション (簡易C/N)	オプション (簡易C/N)	オプション (簡易C/N)	-
	4K/8K : BER, MER, コンスタレーション	○	-	-	-	-
	2600MHzシステム	○	○	○	○	-
	スペクトラム表示	-	○	-	-	-
	スカパープレミアム HD/4K	○	○	○	○	-
衛星情報表示	手動入力	○	-	-	-	
機能	伝送路チェック機能	○	オプション	オプション	オプション	-
	イーサネット	オプション	オプション	-	-	-
	LTE (700MHz帯)	○	オプション	-	-	-
	スカパー!光HD	○	オプション	-	-	オプション
	レベル/BER/MER同時表示	○	○	-	-	-
	データロガー	○	○	-	-	-
	マクロ機能	○	○	-	-	-
リモートインタフェース	USB	USB	RS232C	-	RS232C	
サイズ(W x H x D mm)	194x99x208	250x139x221	194x99x208	194x99x208	199x99x210	
質量(kg)	1.6	2.6	1.9	1.9	2.1	
外部メモリー	USB	USB	CF	CF	CF	
バッテリー	別売 MP-500A	標準 MP-500(A)	標準 MP-500(A)	別売 MP-500(A)	標準 MP-500(A)	
ACアダプター	別売 RC60M-12D	標準 RC60G-12D	標準 UIT 318-12	別売 UIT 318-12	標準 UIT 318-12	

# リーダー電子株式会社

本社・横浜市港北区綱島東 2-6-33 TEL(045)541-2122 (代表)

●関西営業所 (06)6192-1152

URL : <https://www.leader.co.jp> メール: [sales@leader.co.jp](mailto:sales@leader.co.jp)

※製品仕様は予告無く変更することがございます。 作成年月日 2022年6月9日

販売代理店

国華電機株式会社  
KOKKA ELECTRIC CO., LTD.

TEL : 06-6353-5551

FAX : 06-6354-0173

E-mail : [webinfo@kokka-e.co.jp](mailto:webinfo@kokka-e.co.jp)