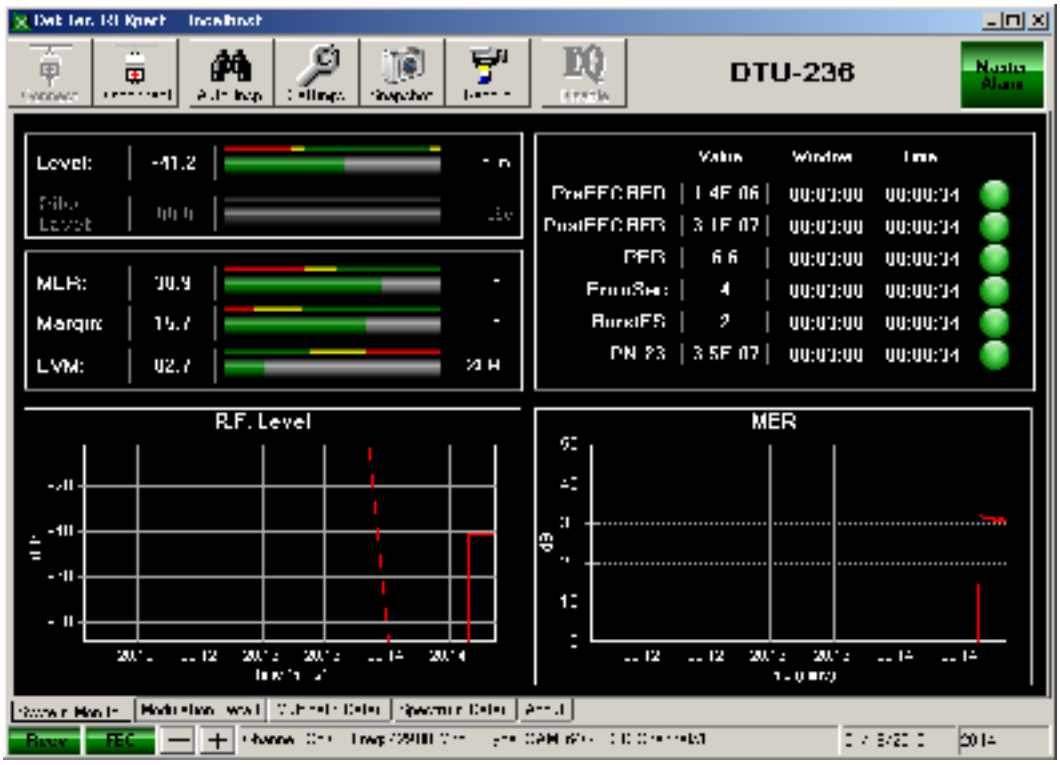
RFXPERTソフトウェア

RFモニタリング・分析ソフトウェア



取り扱い説明書

REV 1.2 **FORM 7604**

TABLE OF CONTENTS

1.1 このソフトウェアについて....3
2.1 ドライバとソフトウェアのインストール....3
3.1 ソフトウェアの操作....4
4.1 DTU-236の操作 **RFXpert** アプリケーションの共通レイアウト....6
4.2 チャネルプランの作成....7
4.3 RF計測タブ....11
4.4 計測とログの設定....22
4.5スナップショット....25
4.6 トランスポートストリームの記録....26
4.7 イコライザーの無効化....26
4.8 自動インスペクション....27
5.1 DekTec StreamXpert (DTC-320)の使用....32
Appendix A: DTU-234の**RFXpert**初期設定値....33
Appendix B: DTU-235の**RFXpert**初期設定値....34
Appendix C: デジタルチャネルパワー計測とスペクトラム表示....35
Appendix D: QAMコンスタレーション障害の例....36

1.1 このソフトウェアについて

RFXpertソフトウェアはPCもしくはノートPC上でＲＦ信号のリアルタイム分析とモニタリングを直接行うように設計されています。DTU-234, DTU-235, DTU-236 などの RFプローブと一緒に使用する際は、フィールドで作業を行う際の総合的ソリューションとなります。

Figure 2.1b – RFXpert のインストール

2.1 ドライバとソフトウェアのインストール

DTU-234,DTU-235 もしくは DTU-236ドライバとソフトウェアをインストールする

0. ドライバおよびソフトウェアは以下のサイトよりダウンロードします。

<Dtu2xxx ドライバ>
http://www.village-island.com/download/driverDl.php
<RFXpert ソフトウェア>
http://www.village-island.com/download/softwareDl.php

1. RFプローブはまだPCに接続しないでください。WebページよりダウンロードしたRFXpert フォルダを閲覧します。

2. RFXpert Installer.exe をダブルクリックし、インストールを開始します。

(PCにMicrosoft .Net frameworkがインストールされていない場合、RFXpertのインストーラは Microsoft .Net frameworkのインストールを開始します。初期設定を使用してください。)

3. 先ほどダウンロードしたDtu2xxx ドライバをインストールした後、RFプローブを付属のUSBケーブルでPCに接続します。

3.1 ソフトウェアの操作

クライアント／サーバのアーキテクチャ

RFXpertソフトウェアはRFXpertサーバとクライアントアプリケーションの2つの部分で構成されています。ソフトウェアのサーバ部分はPCの起動時に自動的に立ち上がり、ユーザにはFigure 3.1aのトレイアイコン以外は見えない状態になっています。

Figure 3.1a - サーバのアイコン

トレイアイコンが緑色のときは、RFXpertは正常に作動しています。サーバが起動中もしくは停止中の場合、トレイアイコンは緑色になる前に黄色になる場合があります。アイコンが赤の場合は、サーバにエラーが起こっているか、サーバが停止しています。

RFXpertソフトウェアの起動

RFXpertクライアントソフトウェアは以下の2種類の方法で起動できます。:

1. デスクトップのショートカットをダブルクリックする。(Figure 3.1b).

Figure 3.1b - デスクトップのRFXpertクライアントショートカット

2. スタート>プログラム> Sencore > RFXpertから起動する。

DTU-235 / DTU-236 に接続する

計測を行う前に、RFXpertクライアントをRFXpert上でRFプローブに接続します。RFXpertのクライアント／サーバのアーキテクチャ上、DTU-235 / DTU-236 はローカルPCやネットワーク上でアクセス可能なリモートPCに接続することができます。

RFXpertクライアントソフトウェアのツールバーのConnectボタンを押して
DTU-235 / DTU-236へ接続します。

Figure 3.1c - DTU-235への接続

“Connect to…”のダイアログボックスが開くので、サーバアドレスと接続するデバイスを選択します。DTU-235 / DTU- 236 をローカルデバイスとして使用する場合、サーバアドレスはFigure 3.1cのように“localhost”と表示されます。RFプローブがネットワーク上のRFXpertサーバに接続される場合、サーバアドレスはIPアドレス（例：10.0.0.200）となります。

“>>”ボタンは指定されたアドレスでサーバに物理的に接続されているデバイスをポーリングするのに使用されます。1台のPCにDTU-234 / DTU-235 / DTU-236 デバイスを6台まで同時接続することができます。RFプローブが“Devices”のドロップダウンメニューに表示されない場合には“>>”ボタンでデバイスのリストの更新を行います。

デバイスのリストからお持ちのRFプローブを選択し、Connectボタンをクリックします。

4.1 DTU-236の操作

RFXpert アプリケーションの共通レイアウト

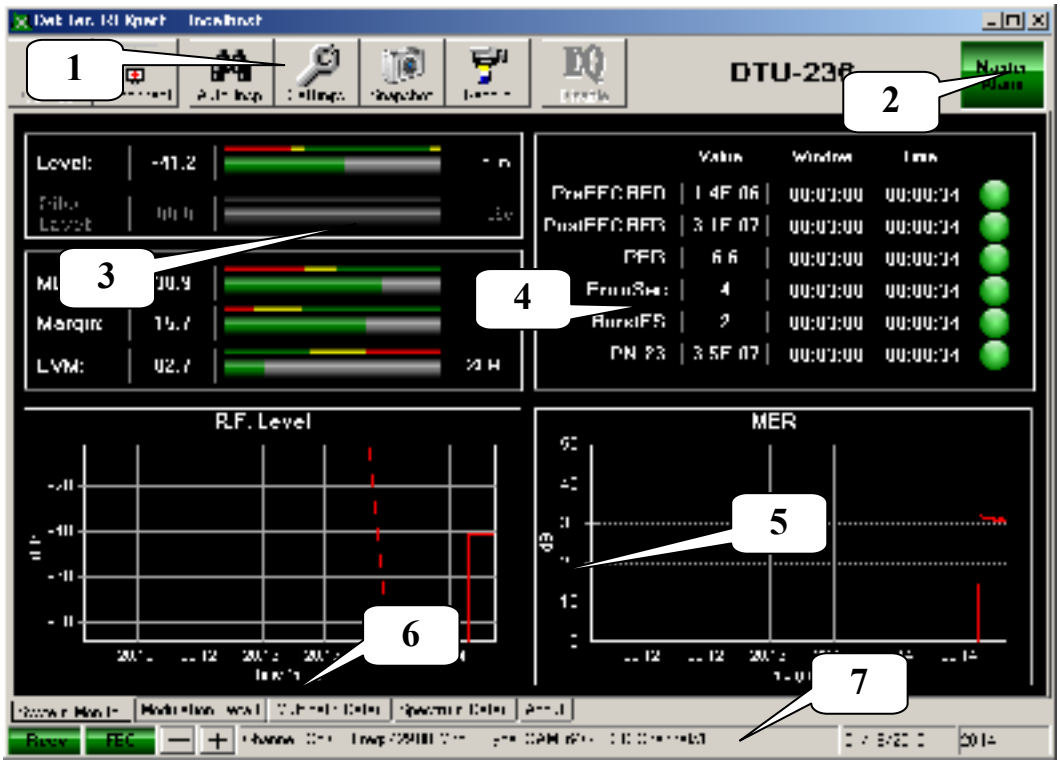


Figure 4.1a　RFXpert概観

1. **ツールバー :** Connections、Auto Inspection、Settings、Snapshot（スクリーン・キャプチャー）、Record、Equalizerのトグルボタンです。

2. **Master Alarm :** 信号インテグリティを一目で確認することができます。緑の場合には全ての計測値はユーザ設定値の範囲内です。赤の場合には1つ以上の計測値が許容範囲を超えていることを示します。

3. **信号メータ :** 信号レベル、MER、Margin等を棒グラフ形式で表示します。2つのセクションに分かれています。それぞれのメータの上にあるのは許容範囲の設定値です。

4. **エラー情報 :** PreFEC BER、PostFEC BER、SER、Error Secondsの詳細情報を表します。各計測の右側のランプは、値がユーザ設定の制限値を超えた時の指標となります。

5. **ヒストグラム :** 信号メータ・セクションの全計測の一定の時間における値をグラフにします。

6. **ナビゲーション・タブ :** 計測信号の詳細情報を表示します。タブの種類は接続されたプローブによって異なります。DTU-234の場合のタブは“Modulation Detail”、“Multipath Detail”、“Spectrum Detail”、“About”です。

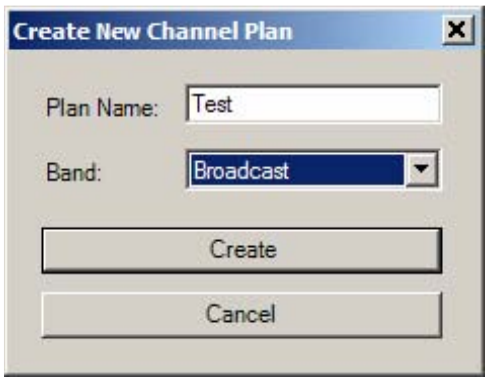


Figure 4.2b　チャネルの作成

7. 選択されたチャネルの情報：選択されたチャネルナンバーと名前を表示します。

4.2 チャネルプランの作成

チャネルプランを作成してRFXpertソフトウェアを活用しましょう。個々のロケーションや変調タイプにより多数のチャネルプランを作成することができます。

プランの作成

ツールバーのSettingsボタンをクリックします。SettingsウィンドウのGeneralのタブを選択します。

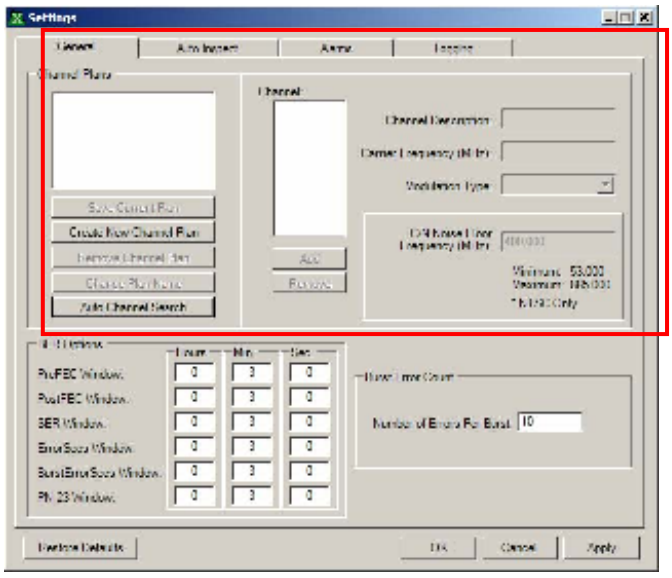


Figure 4.2a　Settingsページ

1. 新しいチャネルプランの作成 : チャネルプランは手動でも自動でも作ることができます。手動で作成する場合には、“Create New Channel Plan” ボタンをクリックし、プランに名前を付け、バンドを選択します （FCC Cable／IRC／HRC／Broadcast）。バンドの全てのチャネルは以下のようにプランに追加されます。:

- Broadcast = 8-VSB
- FCC Cable = QAM-64B
- IRC/HRC Cable = QAM-256B

それぞれのチャネル情報は編集することができ、プラン作成後にチャネルの追加や削除を行うことができます。

2. 自動チャネルサーチ: “Auto Channel Search” ボタンをクリックすると、チャネルプランが自動的に作成されます。チャネル名、バンド、RFXpertソフトウェアがチャネルプランを認識するのに使用するRFレベル閾値を入力します。変調スキームは手動で設定することもでき、RFプローブは選択されたスキームを使用してバンドでそれぞれのチャネル上でロックしようとします。設定された閾値を超えるレベルを持つRFチャネルがプランに加えられます。NTSCチャネルを設定した場合、C/Nノイズフロア周波数も入力する必要があります。
後で、自動で作成されたプランを手動で修正することもできます。

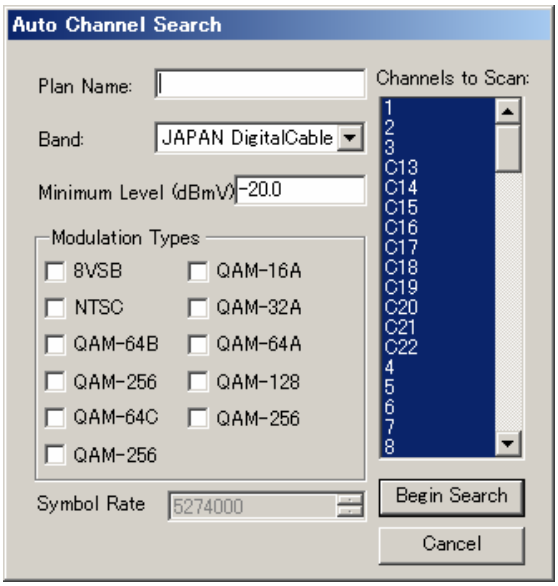


Figure 4.2c

チャネル情報の編集

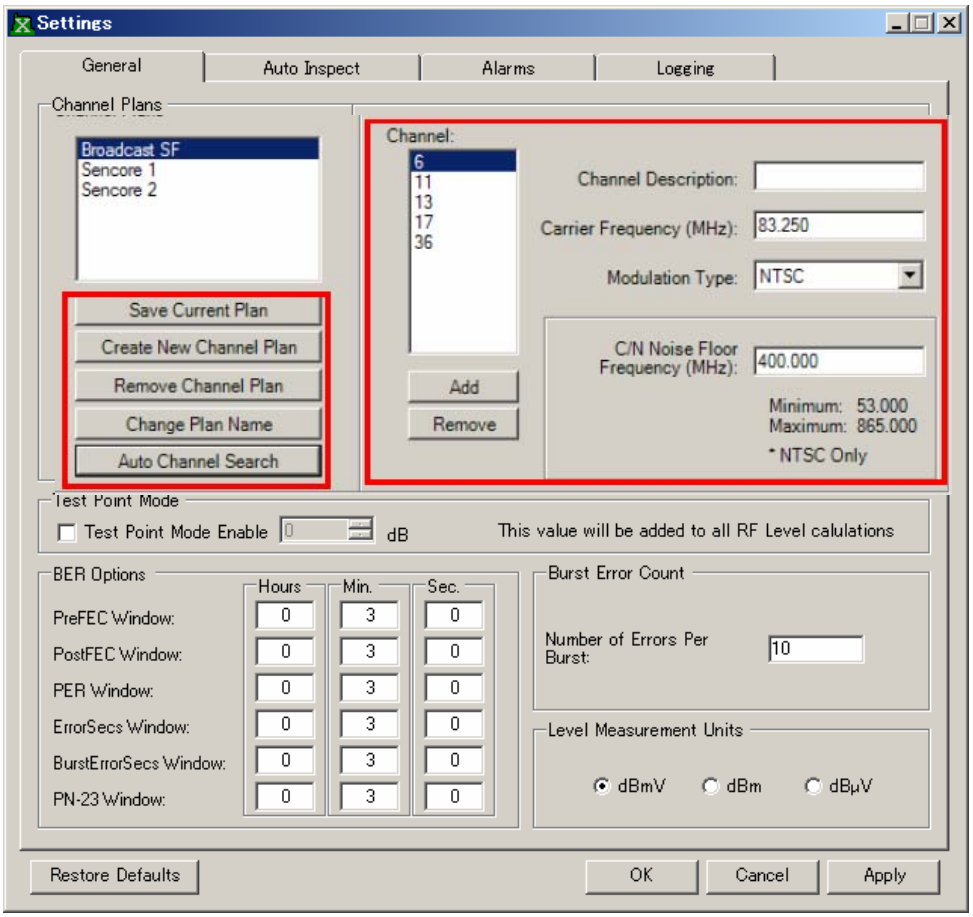
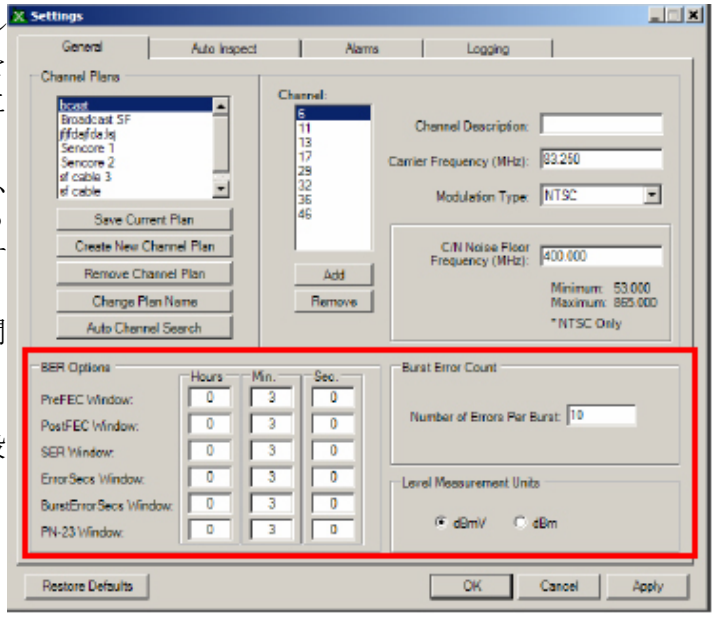


Figure 4.2d　チャネルプランの修正と保存

追加設定

RF計測を行う前に3つの追加設定を行う必要があります。

1. **BER Options**：デジタル変調に関する計測の平均値を出したり、リセットするのに用いる時間枠を指定します。初期設定は3分間です。BER、SER、PN-23値は平均値であり、時間枠は平均値を計算する時間枠として用いられます。平均値は設定された時間枠毎にリセットされます。Error Seconds とBurstESは積算値で、そのカウンタは設定された時間枠が終わるとリセットされます。



2. **Burst Error Count**： 1秒に何回エラーがあったらBurstESのカウントが行われるかを指定します。

3. **Level Measurement Units**：dBmVかdBmを選択してください。

チャネルプランとチャネルの選択

チャネルプランを使用するには、SettingのGeneralのタブのチャネルプランリストから任意のチャネルプランを選択し、OKボタンをクリックします。RF計測タブのあるメイン画面へ戻ります。

チャネルチューニング

選択したチャネルプランの中でチャネルのチューニングを行うには、ステータスバーの＋／－ボタンをクリックして、チャネルの上げ下げを行います。チャネル情報エリアの上で右クリックすると、使用可能なチャネルのリストが開き、チャネルプランの内のチャネルを簡単に選択することができます。

注：チャネルプランはcha（xml）ファイルとして保存されます。プランはソフトウェアがアップグレードされても保持されます。チャネルプランファイルはXML¥Plans の下のRFXpert プログラム・ダイレクトリに格納されています。

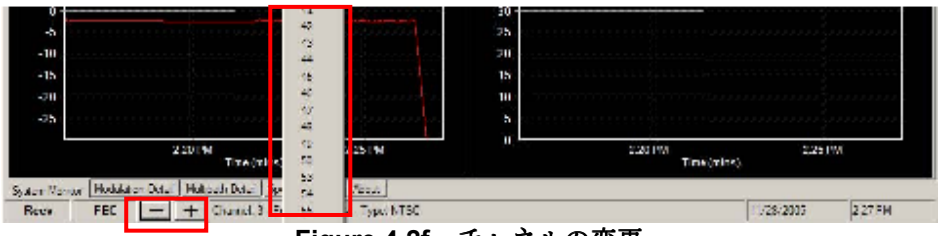


Figure 4.2f　チャネルの変更

4.3 RF計測タブ

RFXpertソフトウェアの主要な分析機能は画面下寄りの中央にあるタブに表示されています。タブを移動することで、システム全体、変調の詳細、マルチパス、スペクトラム分析に関する詳細の情報を見ることができます。

System Monitor

System Monitorタブは入力されるRFチャネルの全体のステータスに関する情報を表示します。また、ヒストグラムが2つとPass / Fail / Warnの状態が表示されます。

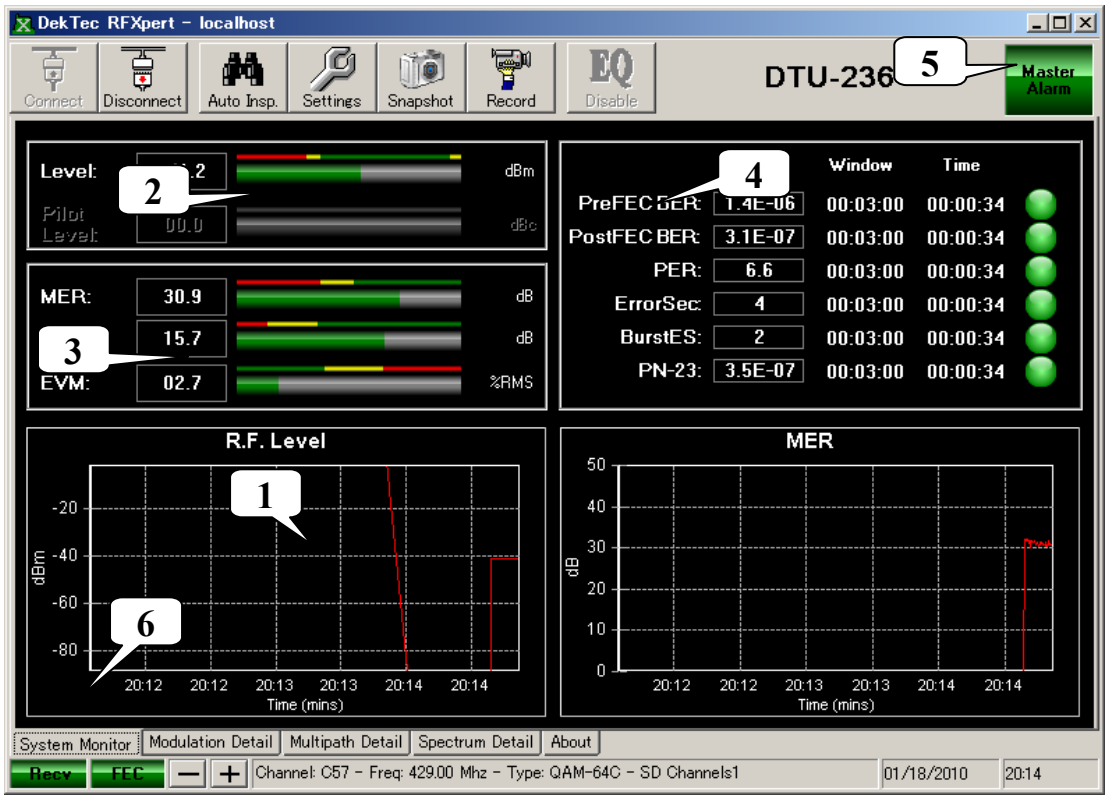


Figure 4.3a　System Monitorタブ

1. **ヒストグラムの表示:**　System monitorのタブには2つのヒストグラムが表示されます。ヒストグラムには時間軸と自動測距の信号レベルの縦軸があります。ヒストグラムのズームインやズームアウトをする場合には、左クリックをした状態でカーソルをヒストグラムに合わせ、マウスを動かします。表示されているヒストグラムを変更するには、ヒストグラムの上で右クリックし、表示したい計測パラメータをポップアップボックスから選択します。

選択できる計測パラメータはRF Level、Pilot Level、EVM、MER、Margin、PreFEC BER、PostFEC BER、SER、ErrorSec、BurstES、PN-23です。Figure 4.3bをご参

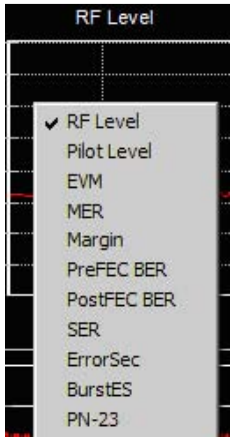


Figure 4.3b ヒストグラム表示の変更

照ください。

2. RFレベル棒グラフ: RFレベル棒グラフは常に最新のレベル計測値と分かりやすいPass（緑）／Fail （赤）／Warn （黄）の色での状態表示をに表示します。レベル閾値はユーザが設定することができます。8-VSBチャネルの場合、平均チャネルパワーレベルとパイロットレベル（チャネルパワーレベルの下のdBc）が表示されます。QAMチャネルの場合、平均チャネルパワーレベルのみが表示されます。

Figure 4.3c RFレベルの棒グラフ

NTSCの場合、video carrier levelと carrier to noise ratioが表示されます。

3. デジタル変調棒グラフ: 8-VSBとQAMチャネルのMER、Margin、EVMの棒グラフを表示します。Pass（緑）／Fail （赤）／Warn （黄）の色で示された閾値によって、一目で判断することができます。レベル閾値はSettingsページでユーザが設定することができます。NTSCチャネルの計測の場合、このセクションはグレー表示となり、操作できなくなります。

MER（Modulation Error Ratio＝変調誤差比）はdBで表示されるアナログの信号対雑音比（SN比）のデジタル版です。MERは 信号の強さの信号の中の障害に対する比です。MER値が大きくなると、信号品質はより良くなります。

Marginは、MER値が視認性閾値（Threshold of Visibility＝TOV）／“デジタル・クリフ”からどのくらい離れているのかを表します。Marginは8-VSBの場合には (MER – 15.2 dB)と同じ、QAM-64の場合には (MER – 18.5dB)と同じになります。詳細についてはAppendix Aをご参照ください。

EVM（エラー・ベクター・マグニチュード）はRMSエラー・ベクター振幅の最大シンボル振幅に対する振幅比を示す%RMS値です。これは変調デジタル「シンボル」

が理論的理想値と比較してどのくらい近く受け取られているかを測定するものです。EVMはMER値から計算されます。値が低ければ低いほど信号品質が優れています。

Figure 4.3d　デジタル変調棒グラフ

4.　デジタルビットエラー表示:　System Monitorタブのデジタルビットエラー表示は指定の時間枠の平均(もしくはカウントした)ビットエラーの統計を表します。時間枠のサイズの指定はSettingsページで行うことができます。このセクションは8-VSBとQAM計測で使用可能ですが、NTSCチャネルのときはグレー表示され、使用できません。Pass（緑）／Fail （赤）／Warn （黄）の色で示された閾値の表示により一目で分かるようになっています。閾値はユーザが設定することができます。

PreFEC BER値は、復調デジタルトランスポートストリームに内蔵のFEC（前方誤り訂正）コードによる変更が加えられる前のビットエラー率です。つまり、デジタルペイロードのロービットエラーということになります。通常、1x10-6未満の値が許容範囲となります。1x10-9（ほぼ完璧な信号）から1x10-3（TOV）の範囲が典型的です。

PostFEC BER値は、復調デジタルトランスポートストリームに内蔵のFEC（前方誤り訂正）コードによる変更が加えられた後のビットエラー率です。つまり、全ての訂正（改善）を行った後のデジタルペイロードのビットエラーの残りということになります。この値は数値的にPreFEC BERよりも低くなります。一般的に、1x10-8未満の値が許容範囲と見なされます。

SERはデジタルトランスポートストリームで計測されるセグメントエラーを示します。 MPEGストリームはパケットもしくは「セグメント」に分けられます。それぞれのセグメントは187データバイトに加えて1シンクバイトを含みます。一般的に使用される最終的な出力ストリーム品質の計測はセグメントエラー率(SER)です。SERは1秒毎のセグメントエラーの数として計算されます。BER同様、時間枠の中で値の平均が出され、ウィンドウロールが終わる度に0にリセットされます。TOVでは、SER値は約3になります（大体20秒枠の平均を取った場合）。セグメントエラーが一旦生じ始めると、SERは信号が劣化するにつれ、急激に上昇します（クリフエフェクト）。SERの値は小さいほど良好です。

ErrorSecはエラー秒数を示します。エラー秒とはデジタルトランスポートストリームに1つ以上のエラーがあった秒のことです。この計測はリセットウィンドウの中でエラー秒数をカウントし続けます。ウィンドウロールが終わると、この値は0にリセットされます。

BurstES はバーストエラー秒数を表します。これはエラー秒数と同じですが、違うのはエラーが「バースト」数以上ある秒だけが数えられるということです。バース

トエラー秒は「バースト」となるのに起こらなければならないエラーの数によって定義されます。この値はSettingsのGeneralタブ（Figure 18参照）で設定できます。このテストは一貫性のない集中的なタイプの障害を貧弱なMER等の一定のエラー率の問題から区別するのに有効です。

PN-23 – これはほとんどのモジュレータで使用可能なビットエラー率のテストパターンの業界標準です。このテストをRFXpertで使用するには、モジュレータをテストモードに切り替え、擬似ランダムPN-23ビットパターンをストリームのペイロードデータエリアに入れます（例：プログラムはオフラインにされ、データバイトは既知のテストパターンに置き換えられます）真の BERカウンタはRFプローブのレシーバに含まれています。これは全く同じパターンを生成し、入力パターンと自身を同期し、実際のビットエラーをbit-by-bit比較を通してカウントします。

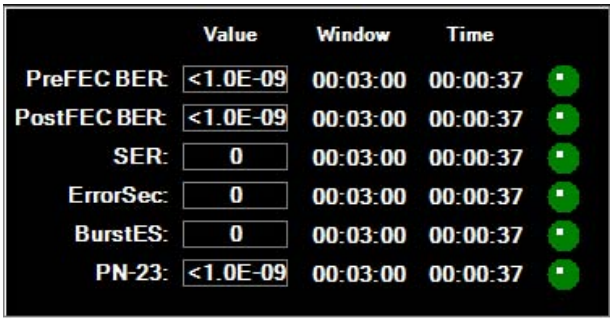


Figure 4.3e Digital Bit Error Display

Note: PN-23値はPN-23信号が受信していない限り、有効ではありません。また、PN-23アラームはPN-23信号を受信していない場合、WarnやFailを表示しません。

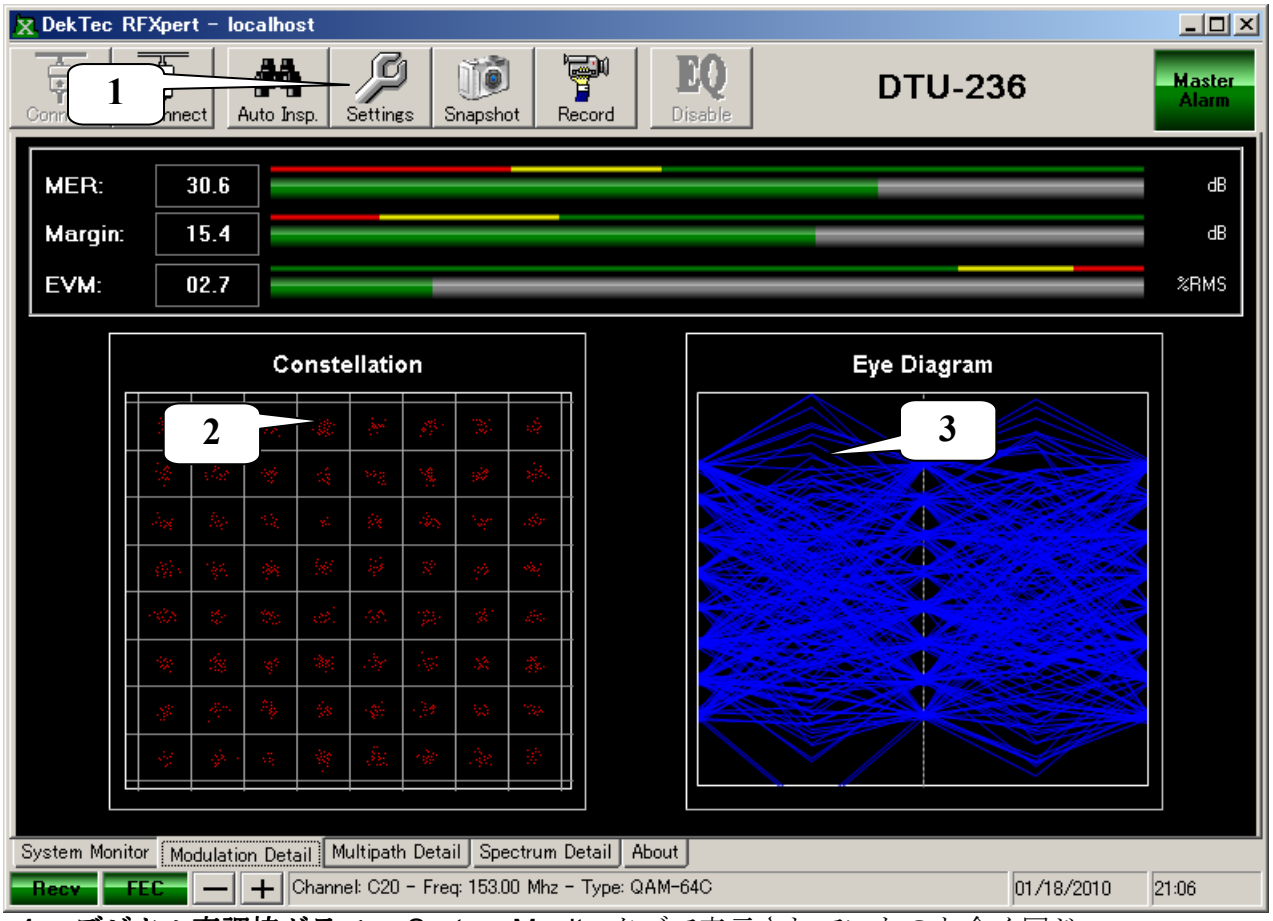
5. Master Alarm: このボックスは入力されるRFチャネルの全体の状態をリアルタイムで表示します。全ての計測がPassの場合、ボックスは緑色になります。計測のいずれかがFailになっている場合、ボックスは赤色になります。

Figure 4.3f Master Alarm

6. レシーバとFECロック: 入力信号のPass（緑）とFail（赤）の状態を表示します。レシーバロックは8-VSBとQAMチャネルで有効で、入力信号を同調することができる等化器と定義されます。FECロックはデジタルチャネルが有効な入力トランスポートストリームを持っていることを示します。

Modulation Detail

Modulation Detailのタブは変調デジタル（8-VSB and QAM）チャネルの計測値とダイアグラムを表示します。NTSCチャネルの計測の際には、この計測は灰色になって操作不可能となり、ダイアグラムは非アクティブ状態となります。



1. デジタル変調棒グラフ: System Monitorタブで表示されていたのと全く同じ情報が表示されますが、System Monitorタブのグラフのように Pass／Fail／Warnの色表示はありません。棒グラフは常に緑色です。

2. コンスタレーション・ダイアグラム: 復調デジタル「シンボル」がどの程度受信されているかを理論的理想値と比較して視覚的に確認することができます。8-VSB信号のコンスタレーション･ディスプレイは8本のラインを表示し、ドット（シンボルを表す）は垂直なドットのラインの中心で一直線になるのが理想的です。QAM信号コンスタレーション・ディスプレイには64の四角が表示されます。ドット（シンボルを表す）はQAM 64の場合には四角の真ん中に、QAM 256の場合には四角の角に位置しているのが理想的です。

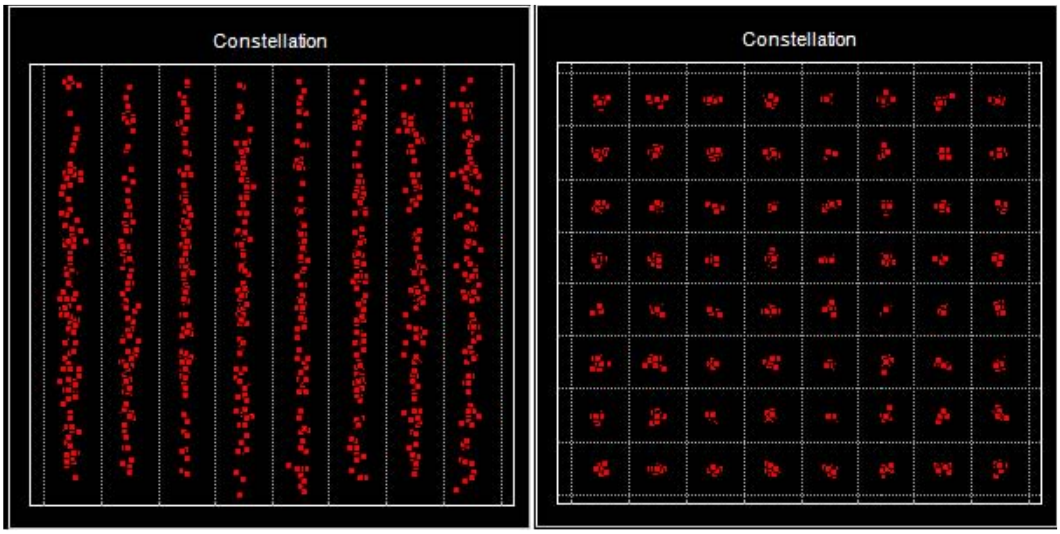


Figure 4.3h　8-VSBとQAMのコンスタレーション表示

3.　アイ（Eye）・ダイアグラム：コンスタレーション・ダイアグラムとは別の視点で、入力されるデジタルチャネルの品質を確認することができます。このダイアグラムは入力シンボルがある値から別の値に移った時に「トレース」を表示します。8-VSBとQAM 64チャネルのアイ・ダイアグラムは非常に似通っています（7アイ表示。QAM 256の場合は15アイ表示）。入力信号が良好な場合には、「開いた目（アイ）」が表示されます。

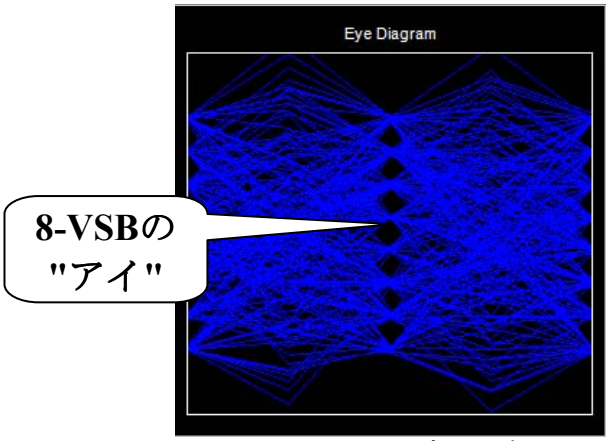


Figure 4.3i　アイ・ダイアグラム表示

Multipath Detail

Multipath DetailタブはRFプローブの適応チャネル等化器から得られる情報を表示します。適応等化器は理想的な8-VSBとQAMの信号の情報を使用して、伝送チャネルのマルチパスの影響（エコーやゴースト）や望ましくない周波数応答をキャンセルします。DTU-234 RFプローブはこのモードで表示される情報により、ユニット自身のRFフロントエンド（プリアンプ、チューナー等）から素材伝送を取り除くという特長があります。イコライザーの“taps”は集中型等化器のサンプルインパルス応答の値を参照します。Tapの値から等化器が相殺しようとしている障害のタイプについての情報が分かります。これらの計測は8-VSBとQAMチャネルにのみ有効で、NTSCチャネルでは非アクティブとなります。

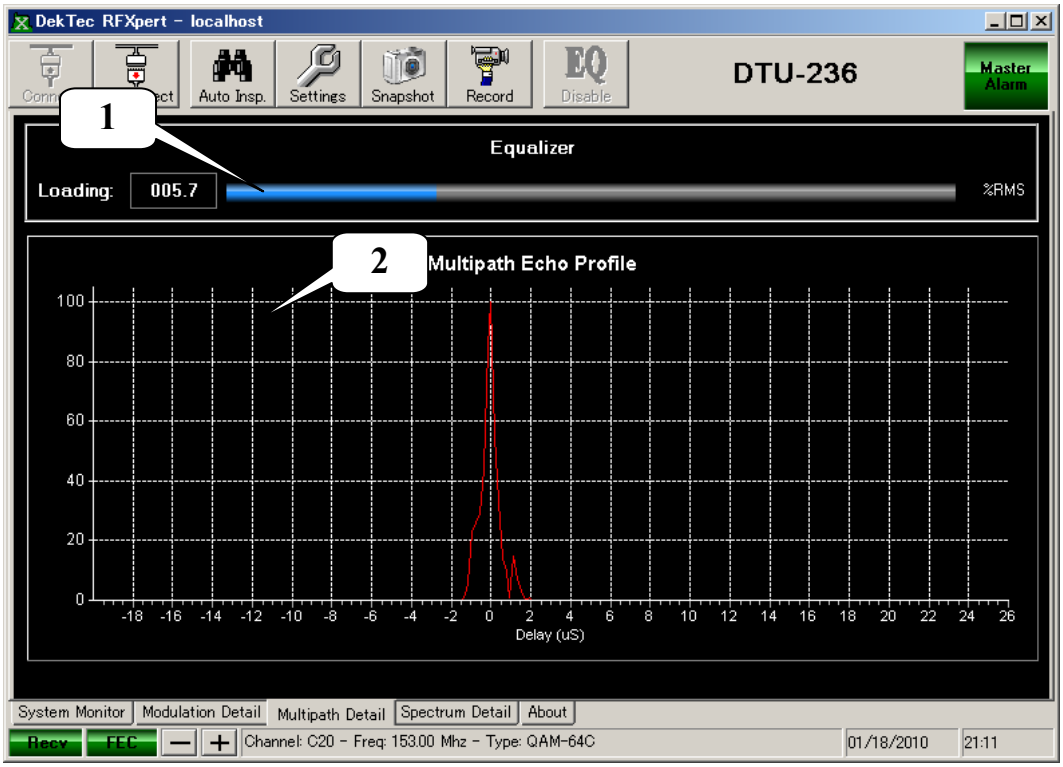


Figure 4.3j　Multipath Detailタブ

1.　イコライザー負荷棒グラフ：イコライザーの負荷の数字は、イコライザーにどの程度の負荷がかかっているのかを表します。負荷はタップのRMS値から算出されます（中心タップは含まない）。これにより、望ましくない反射を修正するのにどのくらいのエネルギーが使われているかが分かります。数字が小さい程、等化器に負荷がかかっておらず、信号品質が良いということが分かります。

2. Multipath Echo Profile: タップエネルギー対チャネルからのタイムディレイのプロットです。このチャネルはタイムt＝0で急な山形を見せ、100%を示します。オリジナル信号の反射（エコー）が有る場合、ポジティブ／ネガティブ・タイムディレイで別の急な山形と選択したチャネルからのパーセンテージの減少が見られます。このグラフから、信号の問題がマルチパスの問題を原因としているかを判断することができます。中心タップ (0 μs) はメイン信号に相当し、他のエコーは干渉

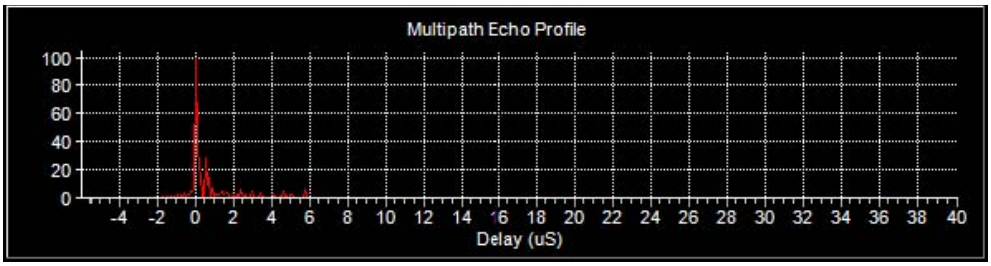


Figure 4.3k　Multipath Echo Profileグラフ

とノイズです。

Spectrum Detail

RFXpertソフトウェアにはSpectrum Detailタブがあります。Spectrum Detailタブを選ぶと、ロギング、警告、チャネル指定計測の全ての機能は使用できなくなります。これはスペクトラム計測を行うために、チューナーがSweepモードになるためです。

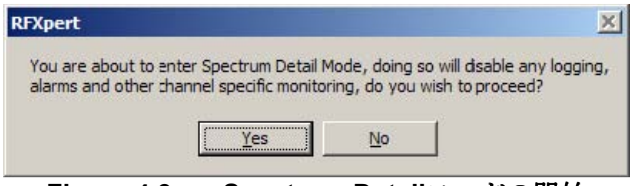


Figure 4.3m　Spectrum Detailモードの開始

全てのスペクトラム分析ウィンドウは自動測距です。Spectrum Detailタブには3つの表示オプションがあります。

Channel表示-　チャネル・スペクトラムは280 KHz分解能帯域幅の6 MHzスパンで、100KHzの計測間隔になっています。中心周波数は選択したチャネルによって決定されます。

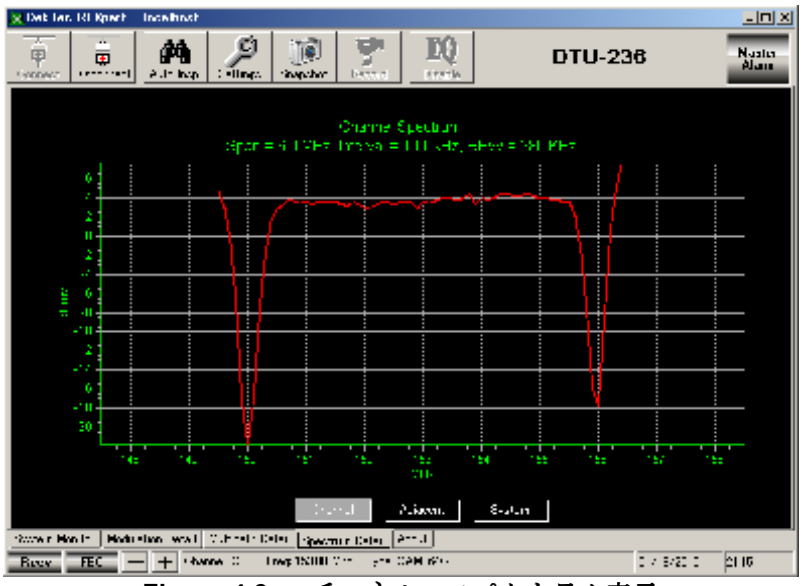


Figure 4.3n　チャネル・スペクトラム表示

Adjacent表示-　隣接スペクトラムは280 KHz分解能帯域幅の18 MHzスパンで、200KHzの計測間隔になっています。中心周波数は選択したチャネルによって決定されます。

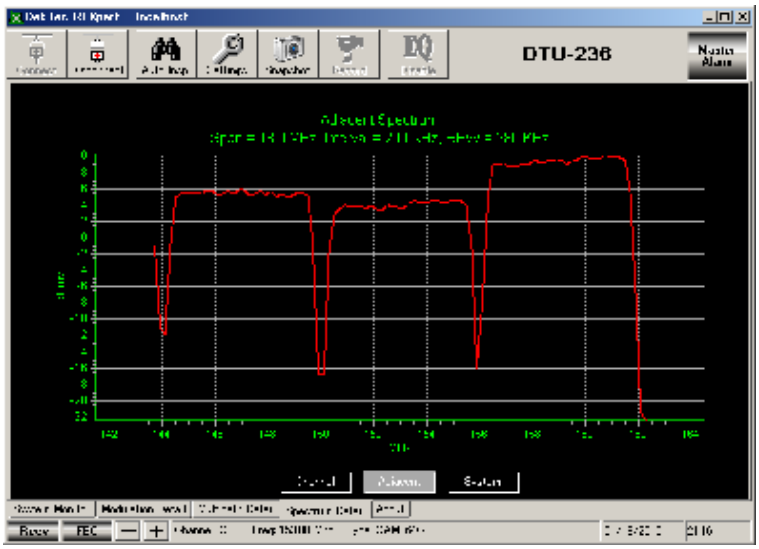


Figure 4.3o　隣接スペクトラム表示

System表示-　システム・スペクトラムはRF入力のfull sweep (50-860 MHz) です。A 現在選択されているチャネルプランの周波数帯のそれぞれのチャネルで280 KH分解能帯域幅の計測が行われます。

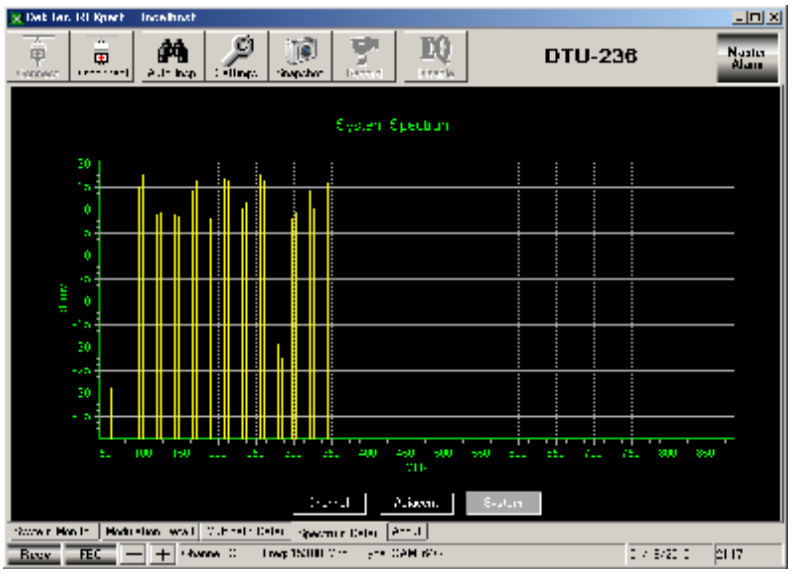


Figure 4.3p　システム・スペクトラム表示

RFXpertについて

計測ディスプレイ・ウィンドウの最後のタブは“About”です。このタブには、RFXpertソフトウェアの現在のバージョン、RFプローブ・ドライバ、接続されているRFプローブのシリアルナンバー、バージョンナンバーが表示されます。Aboutタブにはこのような情報のみが表示され、計測値等は表示されません。

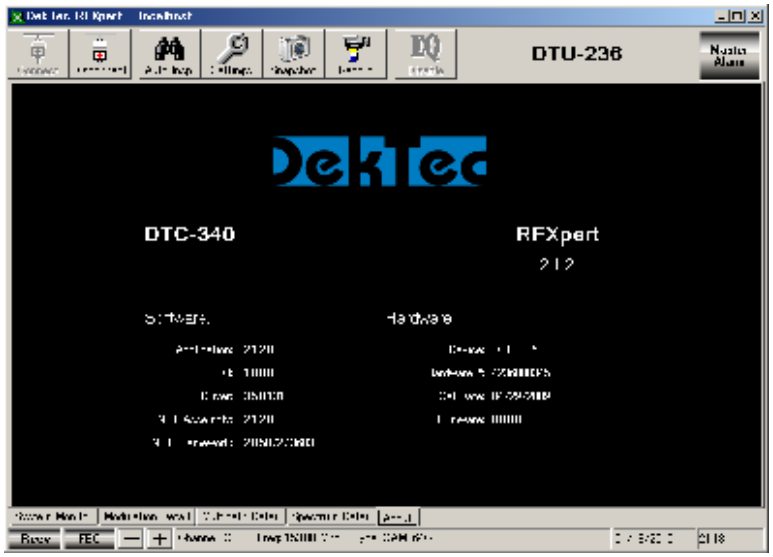


Figure 4.3q　RFXpert Aboutタブ

4.4 計測とログの設定

RFXpertのツールバーのSettingsアイコンで、警告、定期ロギングに関する詳細設定を行うことができます。

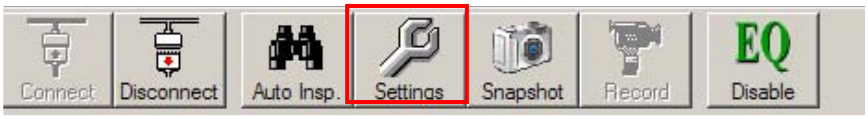


Figure 4.4a　計測とログの設定

警告設定

警告を出す限界値と警告の記録の設定を行います。SettingsウィンドウのAlarmsのタブを選択し、左上の変調モードを選択します。これにより、異なる変調スキームそれぞれに限界値を設定することができます。

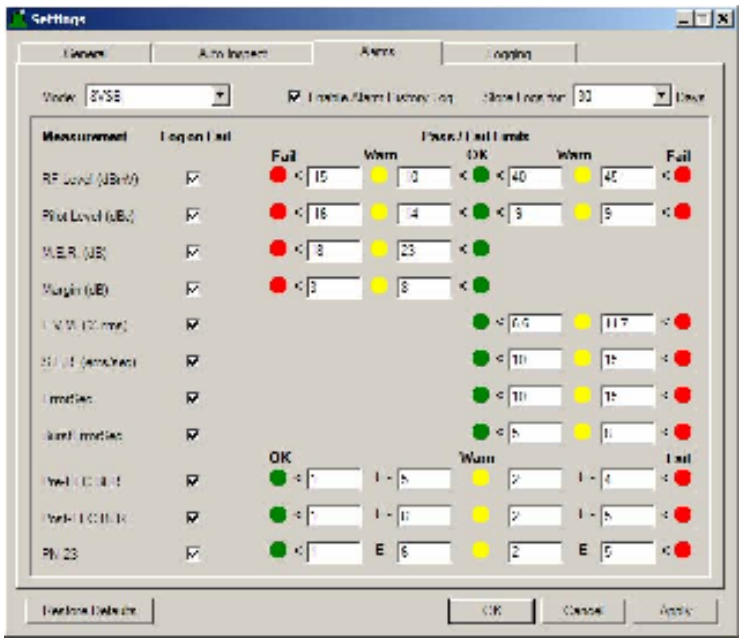


Figure 4.4b　警告設定

“Enable Alarm History Log”のチェックボックスにチェックを入れると、 計測値に警告が出る度にログエントリを作成します。計測値がFailの状態からOKの状態に戻ったときにも警告がでます。ログの場所とタイプは次のInterval Loggingのセクションで設定します。ログが保存される日数はユーザが設定することができます。System Monitorタブにあるそれぞれの計測の横の”Log on Fail”のチェックボックスにチェックを入れると、ログエントリを作成するように設定することができます。

それぞれの計測には、Pass／Warn／Fail の基準となる限界値が設定されています。

それぞれの計測にはカスタムで値を設定することができます。ここで設定された値がRFXpertソフトウェア全体で使用される閾値を制御します。

左下にあるRestore Defaultsボタンをクリックすると、全ての値が初期設定値に戻ります。初期設定値は従来の基準や業界の慣行、Sencoreの豊富な経験に基づいて決められています。

定期ロギングの設定

SettingsウィンドウのLoggingタブで、定期ロギングについて設定することができます。定められた期間毎に合わせたチャネルの選択した計測のスナップショットを取り、ログファイルとして保存します。

定期ロギングを行うには、左上の“Enable Interval Logging”チェックボックスにチ

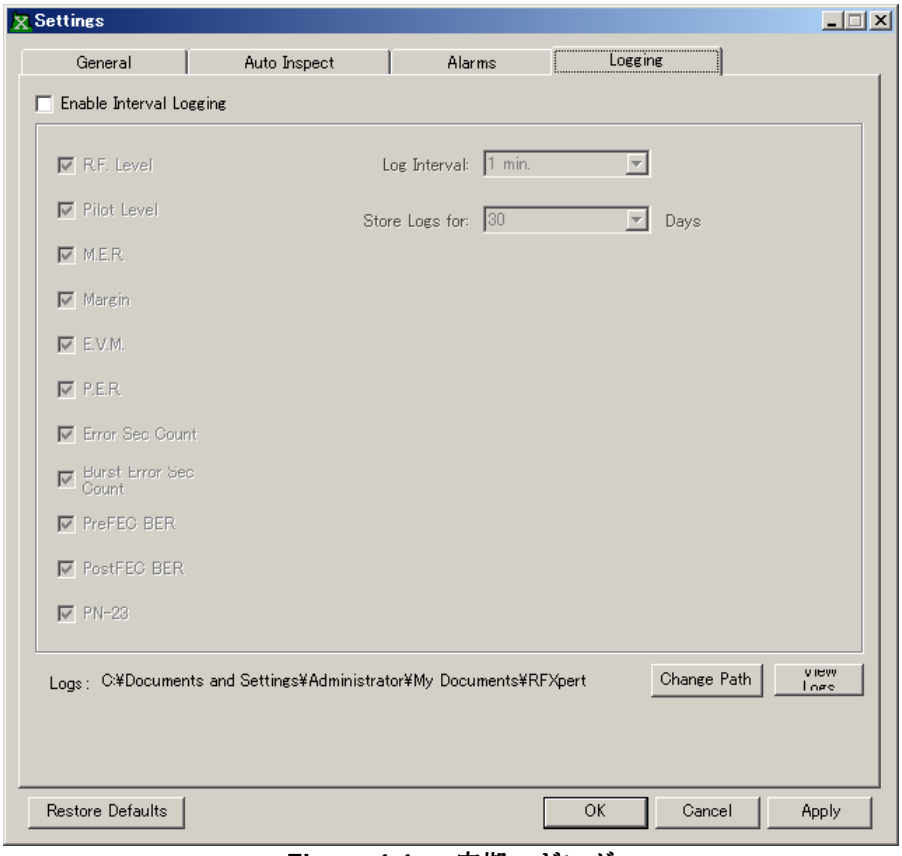


Figure 4.4c　定期ロギング

ェックを入れ、定期ロギングに含めたい計測のチェックボックスにチェックを入れます。次に、計測スナップショットの間隔（ロギングの頻度）と何日間ログを消去せずに保持するかを設定します。

Loggingタブの一番下の部分にログファイル（警告と間隔の両方）のパスが表示されます。初期設定ではパスはC:¥Documents and Settings¥Administrator¥My Documents¥RFXpert¥logs¥　もしくはIntervalとなっています。変更したい場合は

“Change Path”ボタンをクリックして他のダイレクトリパスを指定することができます。“View Logs”ボタンをクリックすると、ログが保存されているダイレクトリが開きます。ログはcsvファイルで作成され、テキスト編集や表計算ソフトウェアで開くことができます。1日にファイルが1つ作成され、ファイルの名前は作成された日に基づいてつけられます。

4.5スナップショット

RFXpertには後で確認するために計測スクリーンをJPEGイメージで簡単にキャプチャーすることができるという独自の機能があります。スナップショットを撮るには、希望の計測スクリーンが表示されているときに、Snapshotボタンをクリックし、イメージを保存する場所を選択します。初期設定ではファイル名は日付と時間になっています。

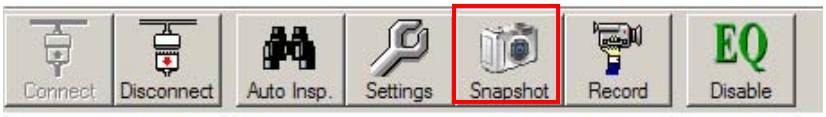


Figure 4.5a　スナップショットを撮る

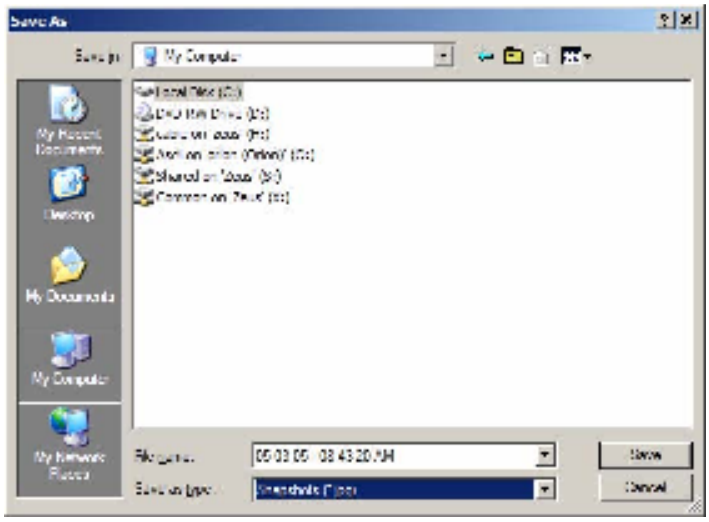


Figure 4.5b　スナップショットをJPEGファイルで保存

4.6 トランスポートストリームの記録

RFXpertソフトウェアには8-VSBとQAMチャネルで入力されるデジタルトランスポートストリームをトランスポートストリームファイルとして記録することができます。このファイルはサーバPCのダイレクトリに記録されます。“Record”ボタンをクリックして、トランスポートストリームの記録を始めます。
新しいウィンドウが開きますので、基本情報を入力します。

Figure 4.6a　トランスポートストリームの記録 1

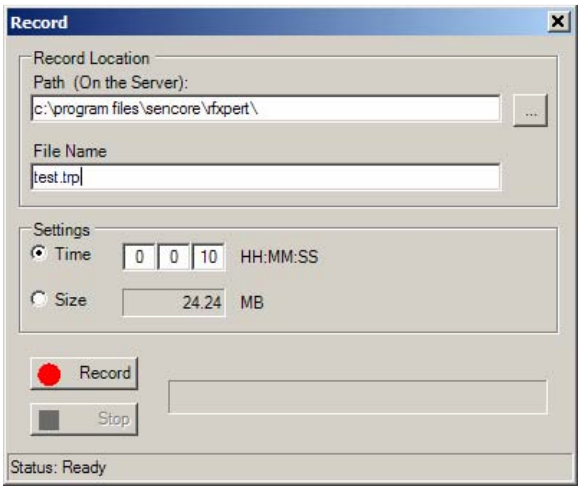


Figure 4.6b　記録の設定

Recordウィンドウの一番上に記録ファイルの宛先パスが表示され、“…”のブラウズボタンをクリックして変更することができます。ファイル名を入力します。（全ての記録に.trpの拡張子が追加されます。）時間もしくはファイルサイズで記録の長さを指定します。“Record”ボタンをクリックして記録を開始します。

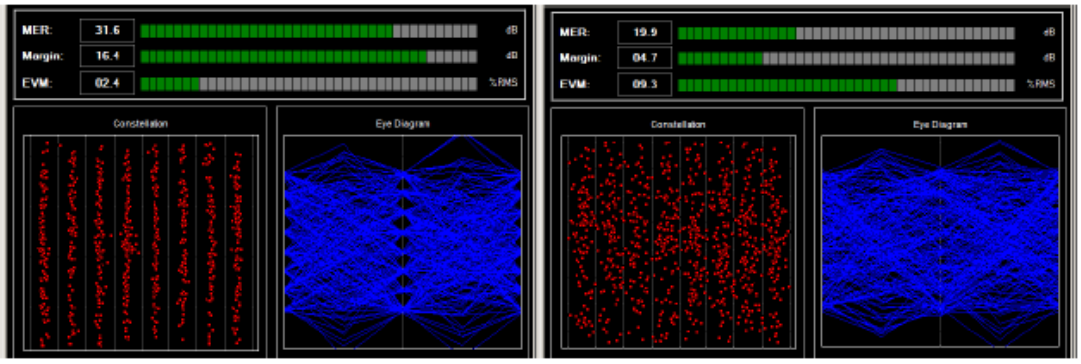
4.7 イコライザーの無効化

DTU-236 RFプローブにはビルトインの8-VSBイコライザーが含まれます。イコライザーは8-VSBレシーバ（セットトップボックス）に広く用いられており、大量のマルチパスやその他のチャネル障害を含む限界信号の受信を促進します。イコライザーは主にマルチパスエコーによって引き起こされるキャンセリング信号によりチャネル反応をフラットにします。イコライザーを無効にすると、チャネルを等化していない信号品質がより「実際に近い」計測を行うことができます。“EQ disable”は8-VSBチャネルにのみ有効です。EQが無効にされているときには、マルチパス計測も無効となります。

Figure 41.7a　8-VSB等化器を無効とする

MER値、コンスタレーション、アイ・ダイアグラムの劣化がEQが無効にされたという最も分かりやすい指標になります。

Figure 4.7b EQ On と OFF の信号の違い



EQ “On”　　**EQ “Off”**

4.8 自動インスペクション

自動インスペクション機能は指定されたチャネルプランの全てのチャネルの自動計測とロギングを行います。この機能によりプランの中のそれぞれのチャンネルについて全体の状態と計測レポートを見ることができ、RF伝送システムの状態を簡単に確認できます。

プロファイルの設定

ツールバーの “Setting” ボタンをクリックし、Settingsウィンドウの “Auto Inspect” のタブを選び、プロファイルを作り、自動インスペクションのパラメータを設定します。

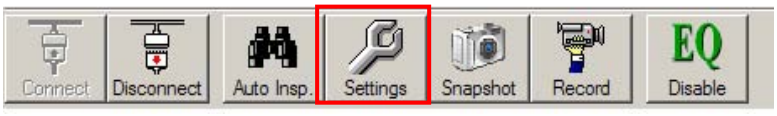


Figure 4.8a　Auto Inspect設定の開始

1. 自動インスペクション・プロファイル：まず、プロファイルを設定します。プロ

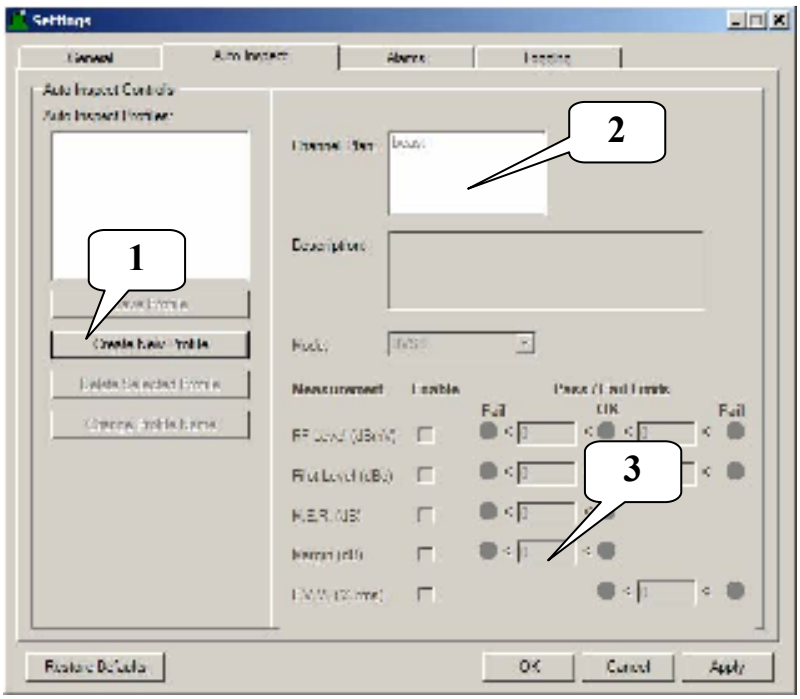


Figure 4.8b　Auto Inspect設定タブ

ファイルはチャネルプランと計測パラメータのセットを関連づけて、システムの自動分析を行います。様々な異なる場所に複数のプロファイルを作成することができます。プロファイルはいつでも追加／修正／削除が可能です。

“Create New Profile button”ボタンをクリックすると、新しいウィンドウが立ち上がりますのでプロファイル名を入力します。“Create”ボタンをクリックします。

2.　チャネルプランの選択： チャネルプラン名を付けたら、チャネルプランはプロファイルと関連づけられなければなりません。プロファイルについての追加の記述は“Description”欄に保存することができます。

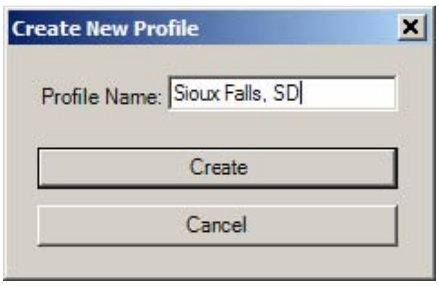


Figure 4.8c　自動インスペクション・プロファイルの作成

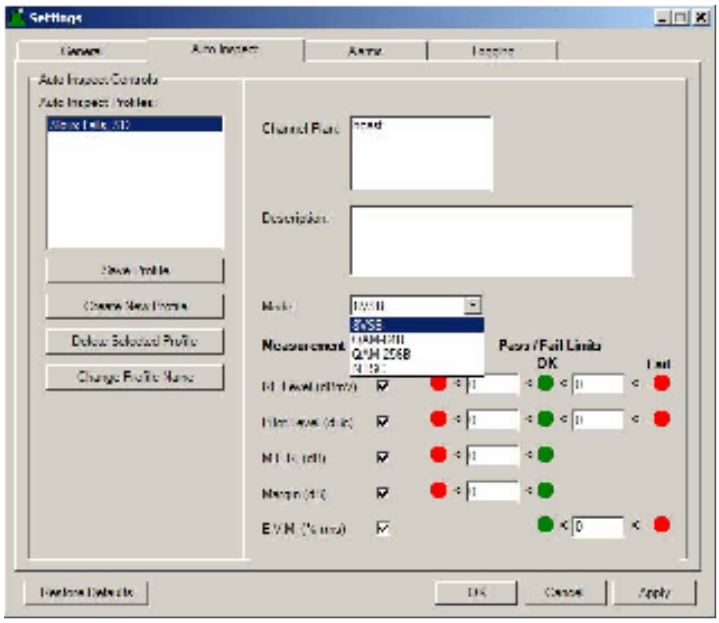


Figure 4.8d　自動インスペクション・プロファイルのパラメータの設定

3.　自動計測パラメータの設定:　どの計測をインスペクションに含めるかとPass／Failの限界値をウィンドウの下部で設定します。“Mode”のドロップダウンボックスを使って、変調スキームを選び、適切な計測と限界値を設定します。8-VSBとQAMはPilot Level（8-VSBのみ）を除き、同じ計測を行います（ただし限界値は異なる）。NTSC計測は完全に異なります。プレセットされている測定限界値はAlarmタブの現在の設定値からきています。

自動インスペクションの実行

自動インスペクション・プロファイルの設定が終わったら、自動インスペクションを始めることができます。ツールバーの“Auto Insp.”ボタンをクリックしてください。

Figure 4.8e　自動インスペクションの開始

Auto Inspectウィンドウが開きます。適用するプロファイルとインスペクションを行う回数を選択します。Inspection ModeでSingleが選択された場合、インスペクションが1回実行され、レポートが作成されます。Multipleが選択された場合には、インスペクションの回数とインスペクションの間の間隔を設定します。“Run Auto Inspection”ボタンをクリックして、インスペクションを開始します。インスペクションが実行される度に自動インスペクション・レポートが作成されます。

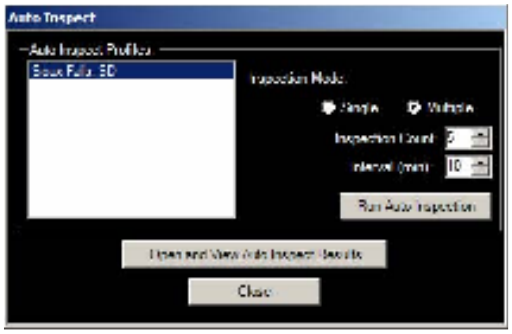


Figure 4.8f　自動インスペクションの実行

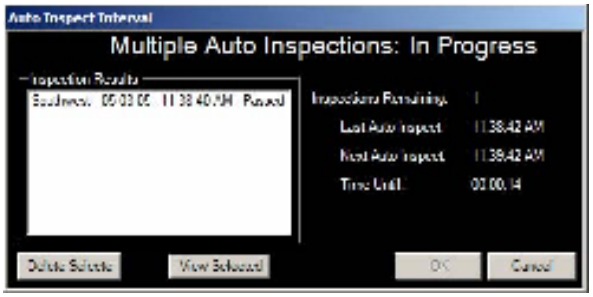


Figure 4.8g　Multiple自動インスペクション実行中

インスペクションと関連付けられるサイト名を入力します。Singleインスペクションの終わりに自動インスペクション・レポートが自動的に開きます。Multiple自動インスペクションが実行された場合には、リストから希望のレポートを手動で選択します。

インスペクション・レポート右下の“Save”もしくは“Export”ボタンをクリック

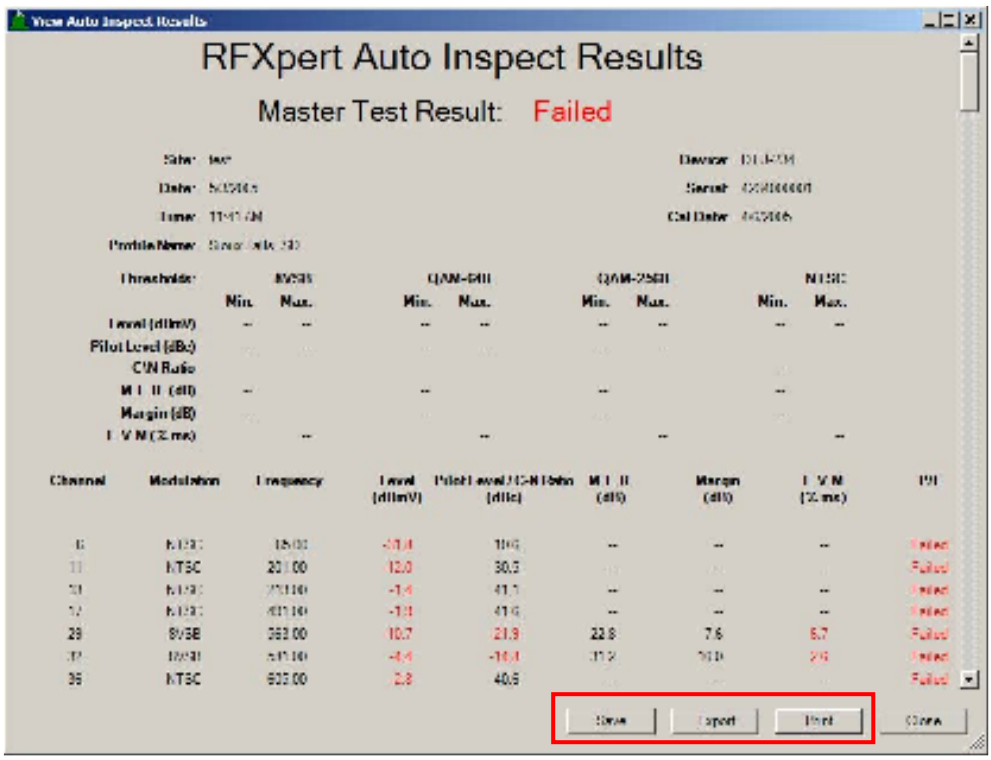


Figure4.8h　RFXpert自動インスペクション・レポート

すして自動インスペクション・レポートを保存します。“Save”をクリックすると、RFXpertアプリケーションで見ることができるファイル(.rst) が作成されます。“Export”ボタンをクリックすると、標準テキストエディタや表計算アプリケーションで見ることができるcsv形式のファイルが作成されます。自動インスペクション・レポートをプリンタに出力するには“Print”ボタンをクリックします。保存したレポートはFigure 4.8gの“View Selected”ボタンをクリックすることで、見ることができます。

5.1 DekTec StreamXpert (DTC-320)の使用

DekTec StreamXpert (DTC-320) ソフトウェアを購入すると、DTU-234やDTU235 RFプローブにトランスポート分析能力を追加することができます。DTC-320ソフトウェアとマニュアルはRFプローブ同梱のUSBフラッシュドライブに入っています。StreamXpertソフトウェアを使用するには、ライセンスの購入とインストールが必要です。

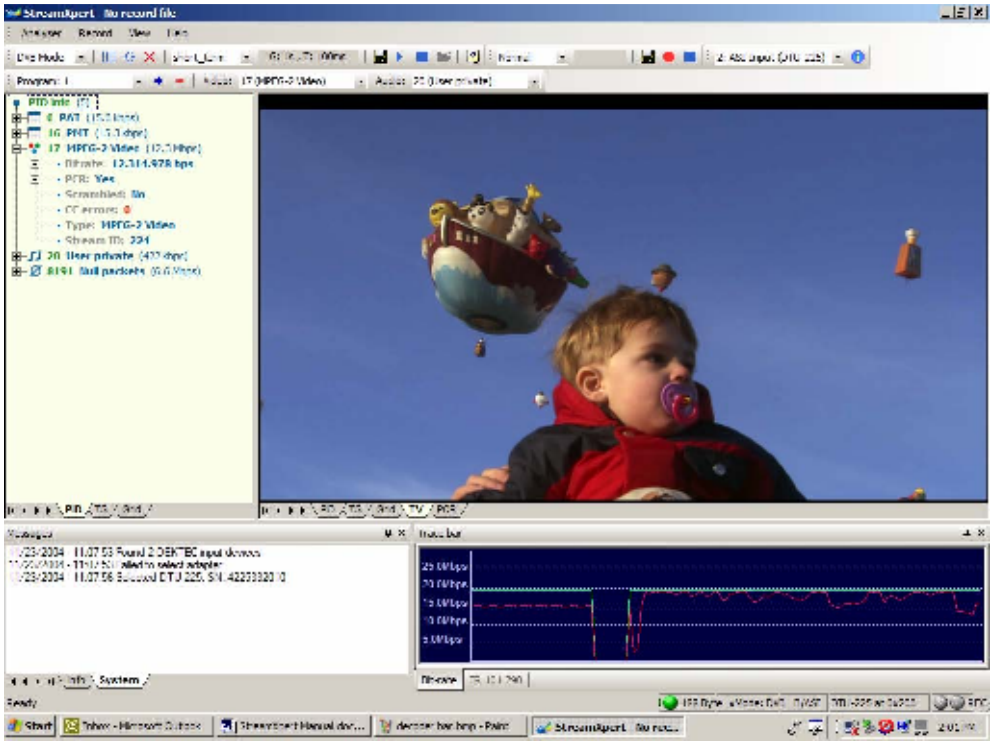


Figure 6.1a　DekTec StreamXpert　（DTC-320）ソフトウェア・アプリケーション

ソフトウェアのインストールと操作についてはStreamXpertのマニュアルに掲載されています。

Appendix A: DTU-234のRFXpert初期設定値

		警告設定				ヒストグラム	
	Mod Type	**Low Fail**	**Low Warn**	**High Warn**	**High Fail**	**Low**	**High**
RF Level	**Digital**	**-15**	**-10**	**40**	**45**	**-30**	**50**
Video Carrier Level	**NTSC**	**-15**	**-10**	**40**	**45**	**-30**	**50**
Pilot Level	**8VSB**	**-16**	**-14**	**-9**	**9**	**-20**	**10**
Carrier/Noise Ratio	**NTSC**	**43**	**48**			**0**	**80**
MER	**8VSB**	**18**	**23**			**0**	**35**
MER	**QAM64B**	**20**	**24**			**0**	**35**
MER	**QAM256B**	**25**	**29**			**0**	**35**
EVM	**8VSB**			**6.6**	**11.7**	**0**	**16**
EVM	**QAM64B**			**5.8**	**9.3**	**0**	**16**
EVM	**QAM256B**			**3.3**	**5.2**	**0**	**16**
Margin	**Digital**	**3**	**8**			**0**	**20**
Pre BER	**Digital**			**1E-5**	**2E-4**		
Post BER	**Digital**			**1E-6**	**2E-5**		
SER	**Digital**			**10**	**15**		
ErrorSec	**Digital**			**10**	**15**		
BurstES	**Digita**			**5**	**8**		
PN-23	**Digital**			**1E-6**	**2E-5**		

Margin計算に用いられるStandard TOV値
8VSB = 15.2 dB
QAM64B = 18.5 dB
QAM256B = 23.5 dB

Appendix B: DTU-235のRFXpert初期設定値

		警告設定				ヒストグラム	
	Mod Type	**Low Fail**	**Low Warn**	**High Warn**	**High Fail**	**Low**	**High**
RF Level	Digital	-15	-10	40	45	-30	50
Video Carrier Level	PAL	-15	-10	40	45	-30	50
MER	Digital	3 + QEF	8 + QEF			0	20
ErrorSec	Digital			10	15		
EVM	Digital			6.6	11.7	0	16
Margin	Digital	3	8			0	20
Pre BER	Digital			1E-6	2E-4		
Post BER	Digital			1E-6	2E-5		
SER	Digital			10	15		

擬似エラーフリー (QEF) リファレンス

コンスタレーション	コード率	**QEF (dB)**
QPSK	1/2	3.1
QPSK	2/3	4.9
QPSK	3/4	5.9
QPSK	5/6	6.9
QPSK	7/8	7.7
16-QAM	1/2	8.8
16-QAM	2/3	11.1
16-QAM	3/4	12.5
16-QAM	5/6	13.5
16-QAM	7/8	13.9
64-QAM	1/2	14.4
64-QAM	2/3	16.5
64-QAM	3/4	18.0
64-QAM	5/6	19.3
64-QAM	7/8	20.1

Appendix C: デジタルチャネルパワー計測とスペクトラム表示

本appendixにはパワー計測とスペクトラム表示について情報が掲載されています。この概念はDTU-234／DTU-235 RF ProbeとRFXpertソフトウェアに適用されます。

8-VSBやCOFDM変調TVチャネルのようなデジタル通信チャネルのパワーは通常dBmやdBmVで表されます。dBmはパワーの測定単位、dBmVはボルテージの測定単位です。

0 dbmV = 1milliVolt　X(dBmV) = 20*LOG(Y(volts)/.001)
0 dBm = 1milliWatt　X(dBm) = 10*LOG(X(watts)/.001)

dBmとdBmVを変換するには、システムの電気抵抗を知らなくてはなりません。（あるパワーの信号は電気抵抗が異なれば、異なるボルテージを発生させるからです。）

75 Ohmシステムの場合
0 dBm = +48.75 dBmV
0 dBmV = -48.75 dBm

50 Ohmシステムの場合
0 dBm = +47 dBmV
0 dBmV = -47 dBm

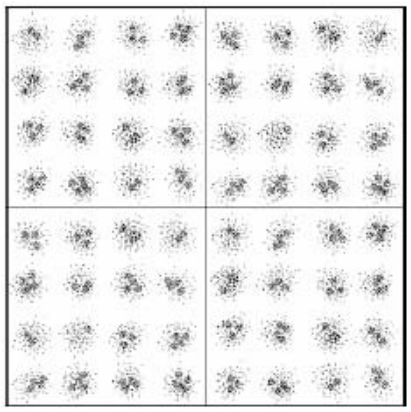
チャネルのパワーはチャネルの3dBバンド幅（8-VSBの場合は5.38MHz、QAM 64の場合は5.06MHz、QAM 256の場合は5.38MHz）の中で計測されるパワーの平均値です。デジタルチャネルパワーの平均値はシグナルレベルメータ、スペクトラムアナライザ、パワーメータで計測されることが多いです。

SencoreのDTU-234／DTU-235 RFプローブは平均化サーキットを内蔵しており、デジタルチャネル（8-VSB, COFDM）のチャネルパワーの平均値を正確に測定します。

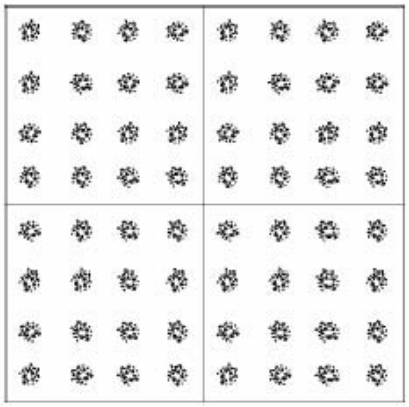
RFXpertのスペクトラム表示上でデジタルチャネルを見ると、信号トレースが実際のチャネルパワー（レベル）計測の平均値よりずっと低いレベルを示すため、混乱することがあります。この差異はスペクトラム表示の信号検出器の狭いバンドパス・フィルタ（分解能バンド幅（RBW）とも言われます）によるものです。スペクトラム表示はチャネルのバンド幅をRBWフィルタをsweepすることで作成されます。ノイズのようなデジタルチャネル品質が狭いRBWフィルタによって減衰する原因となります。この減衰がトレースレベルとSystem Monitorタブに表示されるレベルの間の差異の原因となっているのです。

Appendix D: QAMコンスタレーション障害の例

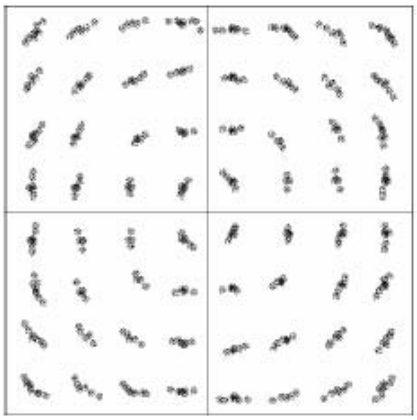
以下のコンスタレーション・ダイアグラムはQAM 64チャネルの障害の例です。これはQAM 256にも当てはまります。これはDTU-234にしか当てはまりません。



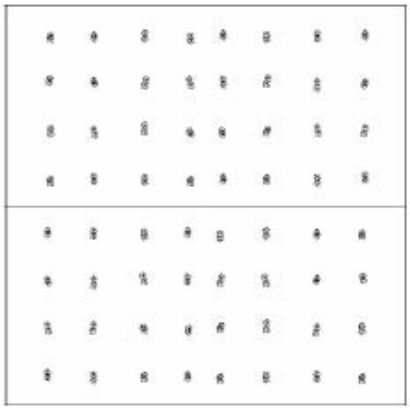
ノイズ



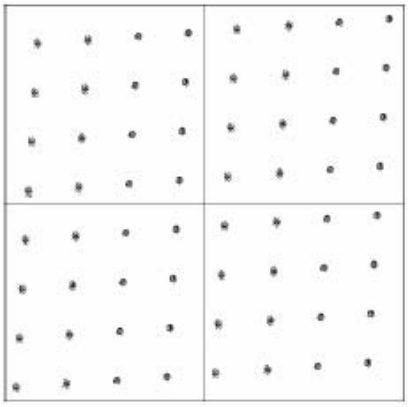
CW干渉



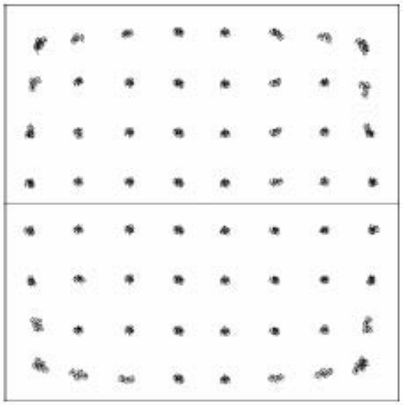
位相雑音



I/Q ゲイン・エラー



I/Q 位相エラー



IF圧縮