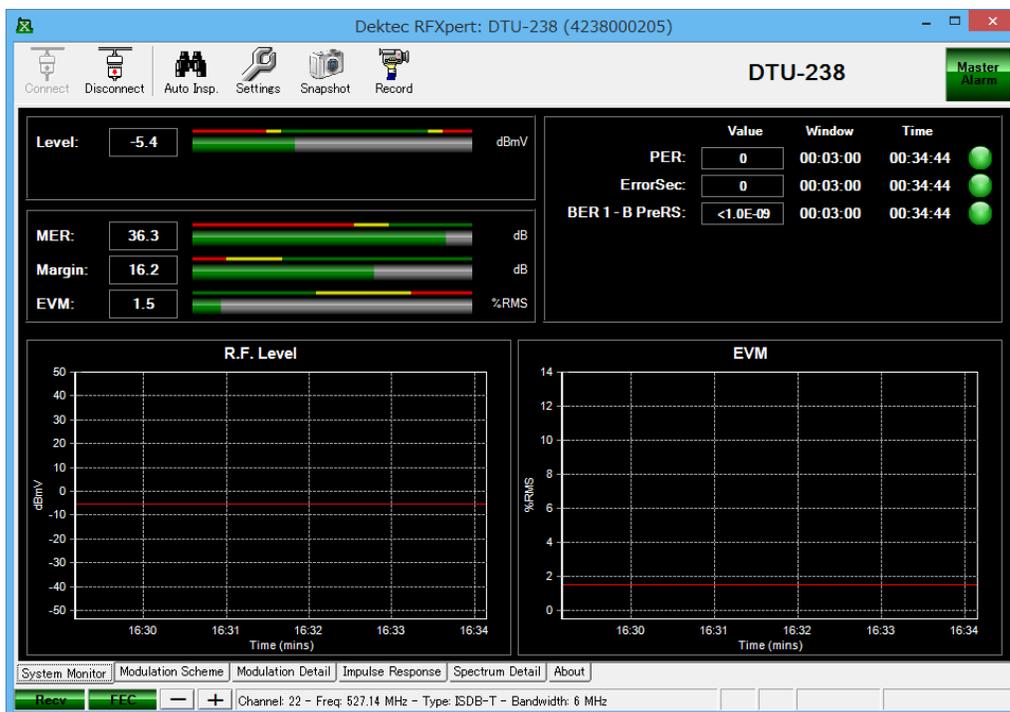


# RFXPERTソフトウェア

RFモニタリング・分析ソフトウェア



## 取り扱い説明書

REV 3.1.1

FORM 7604

## 内容

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-238の操作.....	5
4.2 チャネルプランの作成.....	6
4.3 RF計測タブ.....	10
4.4 計測とログの設定.....	19
4.5 スナップショット.....	21
4.6 トランスポートストリームの記録.....	22
4.7 自動インスペクション.....	22
5.1 DekTec StreamXpert (DTC-320)の使用.....	27
Appendix A: DTU-238のRFXpert初期設定値.....	28

## 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上でラジオ周波数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-236A, DTU-238などのRFプローブと一緒に使用する際は、フィールドワークを行う際の総合的ソリューションの一部となります。

## 2.1 ドライバとソフトウェアのインストール

### DTU-236A,またはDTU-238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 ドライバおよびRF Xpet ソフトウェア>

<http://village-island.com/jp/downloads/>

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

### 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> RFXpertから起動する。

### DTU-236A/DTU-238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-236A/DTU-238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-236A/DTU-238へ接続します。

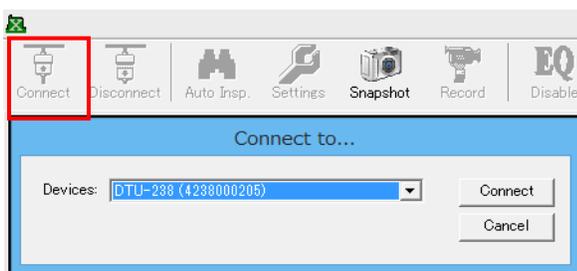


Figure 3.1c - DTU-236A/DTA-238への接続

“Devices” のダイアログボックスが開くので、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-238の操作



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-238の場合のタブは“System Monitor、” “Modulation Scheme”、“Modulation Detail”、“Impulse Response”、“Spectrum Detail”、“About”です。
7. 選択されたチャンネルの情報：選択されたチャンネルナンバーと名前を表示します。

## 4.2 チャンネルプランの作成

チャン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ン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。

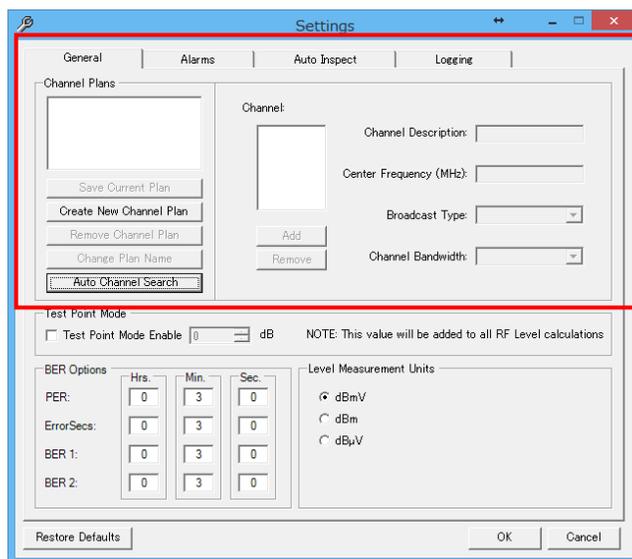


Figure 4.2a Settingsページ

1. 新しいチャンネルプランの作成：チャン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、Regionを選択します（Australia(DVB-T) / East Europe(DVB-T) / Europe Asia Africa(DVB-T) / Europe Asia Africa(DVB-T2) / Europe Cable(DVB-C) / Europe Cable(DVB-C2) / Ireland(DVB-T) / Japan(ISDB-T) / New Zealand(DVB-T) / Philippines(ISDB-T) / South Africa(DVB-T2) / South America(DVB-T2) / South America(ISDB-T) / Taiwan(DVB-T) / United Kingdom(DVB-T2)）。バンドの全てのチャンネルは以下のようにプランに追加されます。:



Figure 4.2b チャンネルの作成

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

**2. 自動チャンネルサーチ:** “Auto Channel Search” ボタンをクリックすると、チャンネルプランが自動的に作成されます。チャンネル名、地域、RFXpertソフトウェアがチャンネルプランを認識するのに使用するRFレベル閾値、変調規格を入力します。Channel to Scanにて任意のチャンネルを選択することにより、不要なチャンネルスキャンを避けることが可能です。設定された閾値を超えるレベルを持つRFチャンネルがプランに加えられます。

また、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。

The screenshot shows the 'Auto Channel Search' dialog box. The 'Plan Name' field is set to 'PlanB'. The 'Region' dropdown menu is set to 'Japan (ISDB-T)'. The 'Minimum Level (dBmV)' field is set to '-10.0'. Under the 'Broadcast Type' section, there are five checkboxes: DVB-T, DVB-T2, DVB-C, ISDB-T, and DVB-C2, all of which are currently unchecked. To the right of these fields is a 'Channels to Scan' list box containing a vertical list of numbers from 1 to 18. At the bottom right of the dialog, there are two buttons: 'Begin Search' and 'Cancel'.

Figure 4.2c

## チャンネル情報の編集

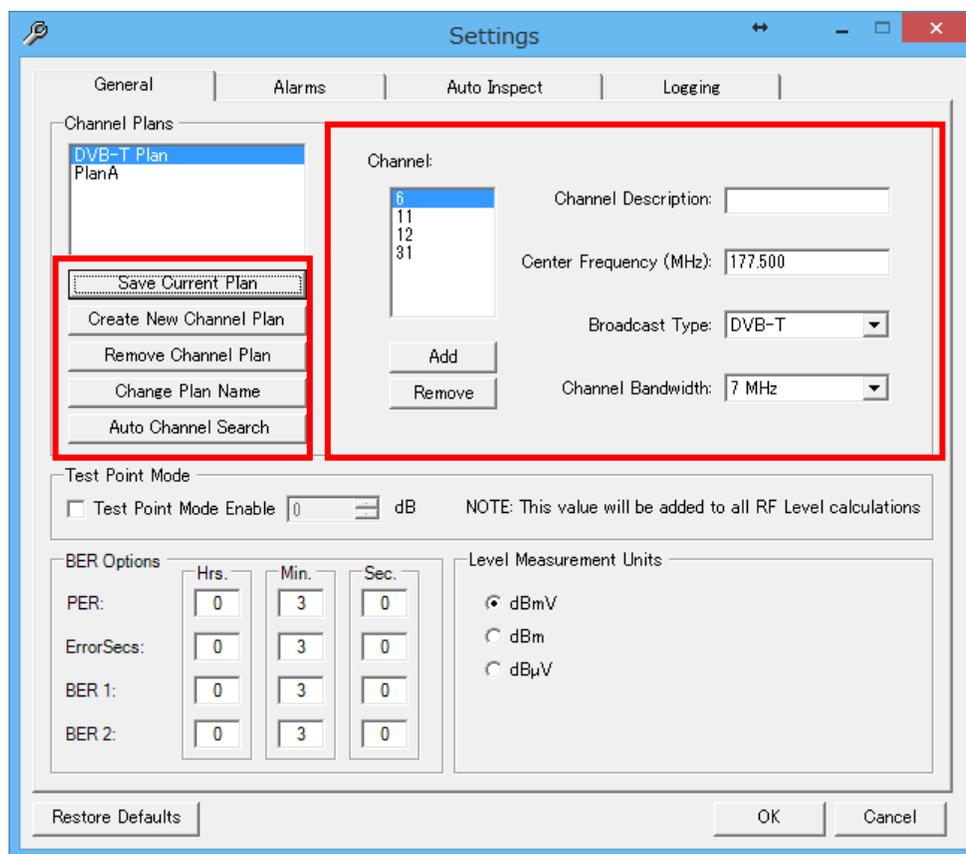
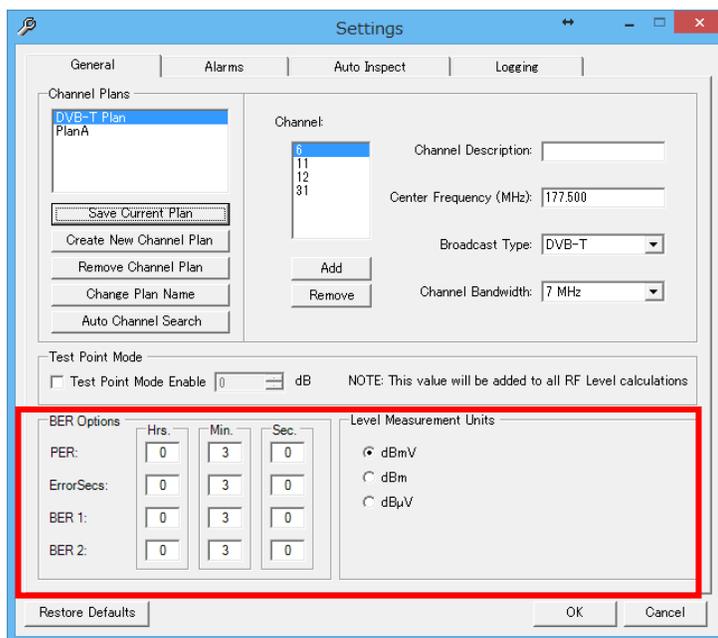


Figure 4.2d チャンネルプランの修正と保存

## 追加設定

RF計測を行う前に2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 Secs 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. Level Measurement Units :** dBmV、dBm、dB $\mu$ Vを選択してください。

### チャンネルプランとチャンネルの選択

チャンネルプランを使用するには、SettingのGeneralのタブのチャンネルプランリストから任意のチャン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。

### チャンネルチューニング

選択したチャンネルプランの中でチャン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、チャンネルの上げ下げを行います。チャンネル情報エリアの上で右クリックすると、使用可能なチャンネルのリストが開き、チャンネルプランの内のチャンネルを簡単に選択することができます。

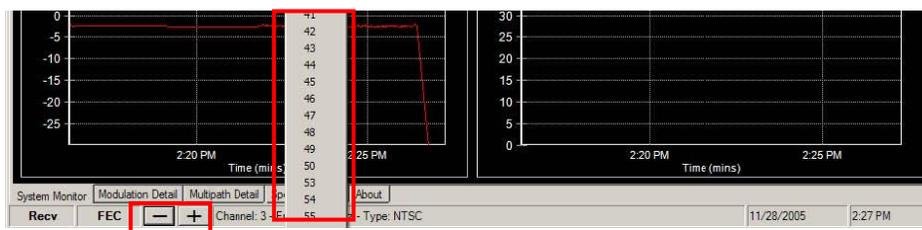


Figure 4.2f チャンネルの変更

## 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チャン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、EVM、MER、Margin、BER 1、BER 2、PER、ErrorSecです。Figure 4.3bをご参照ください。

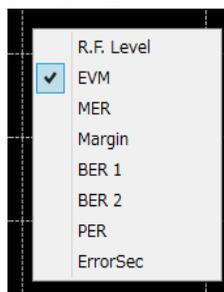


Figure 4.3b ヒストグラム表示の変更

**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) の色での状態を表示します。レベル閾値はユーザが設定することができます。



Figure 4.3c RFレベルの棒グラフ

**3. デジタル変調棒グラフ:** 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。



Figure 4.3d デジタル変調棒グラフ

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。

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。

**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。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、 $1 \times 10^{-6}$ 未満の値が許容範囲となります。 $1 \times 10^{-9}$ （ほぼ完璧な信号）から $1 \times 10^{-3}$ （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、 $1 \times 10^{-8}$ 未満の値が許容範囲と見なされます。

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。

**5. Master Alarm:** このボックスは入力されるRFチャン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、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ン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 Schema

Modulation Schemaのタブは変調デジタルチャネルの変調情報を表示します。

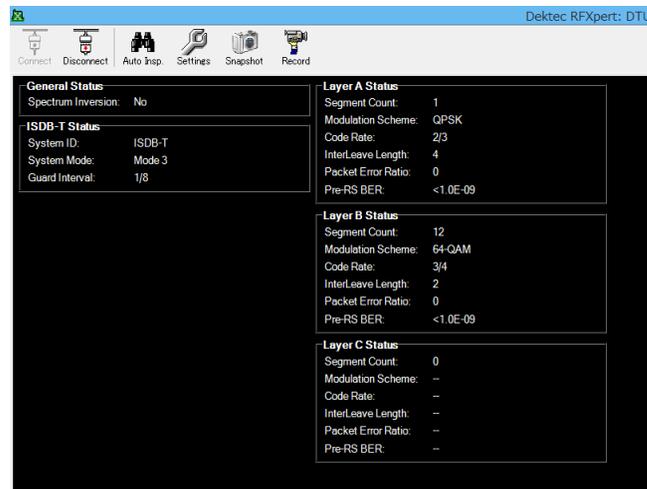


Figure 4.3g Modulation Detailタブ

## Modulation Detail

Modulation Detailのタブは変調デジタルチャネルの計測値とダイアグラムを表示します。

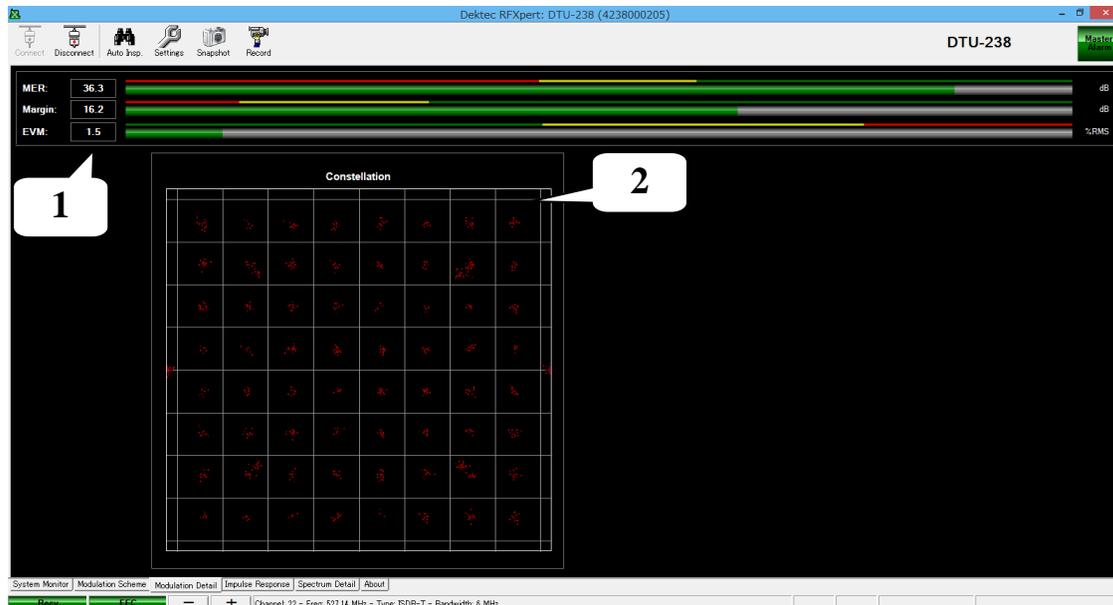


Figure 4.3g Modulation Detailタブ

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。
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。

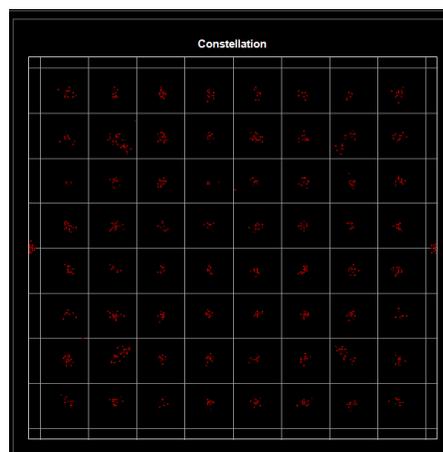


Figure 4.3h 入力信号のコンスタレーション表示

## Impulse Response

Impulse Response タブはインパルス応答の計測値をグラフ表示します。

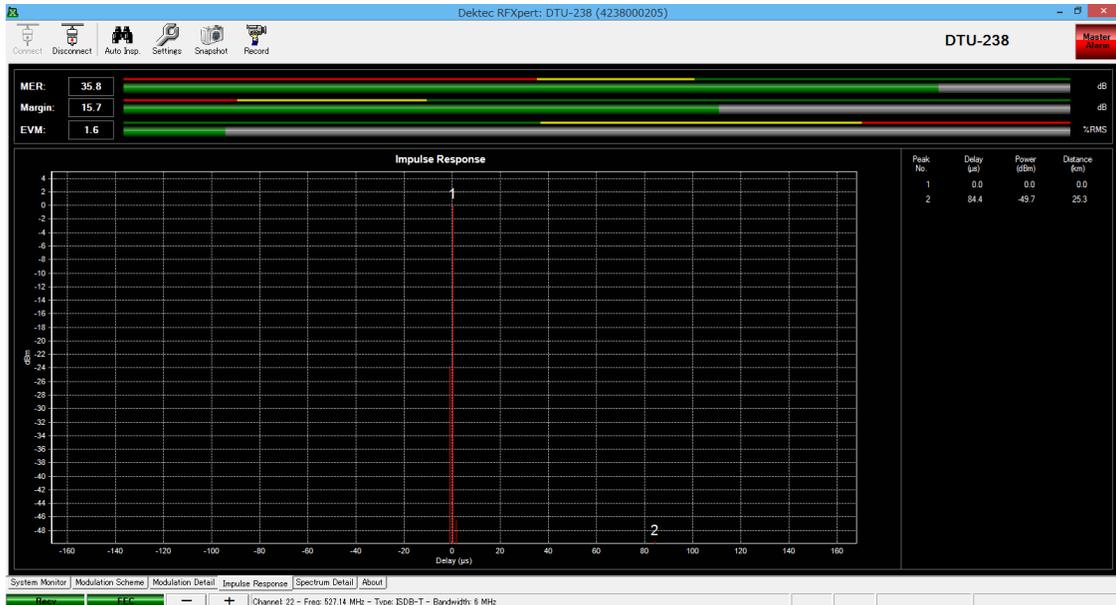


Figure 4.3i Impulse Response タブ

## 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、チャン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。

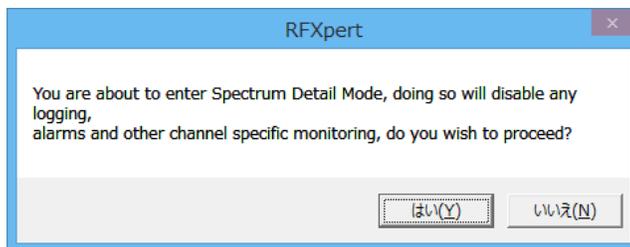


Figure 4.3m Spectrum Detailモードの開始

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-** チャンネル・スペクトラムは280 KHz分解能帯域幅の6 /7/8/10MHz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ンネルによって決定されます。

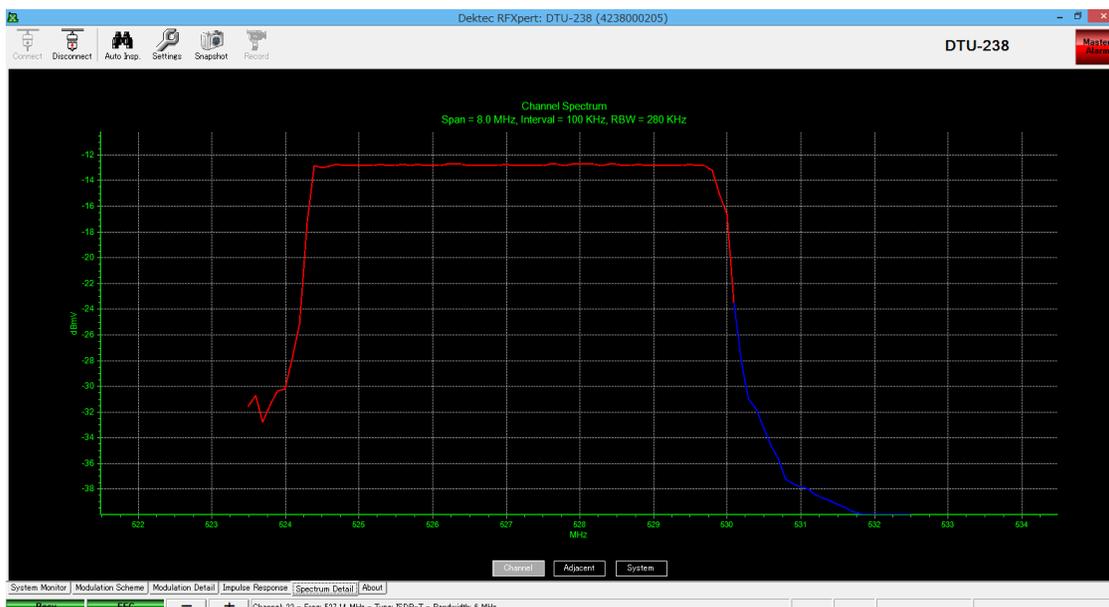


Figure 4.3n チャンネル・スペクトラム表示

**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、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ンネルによって決定されます。

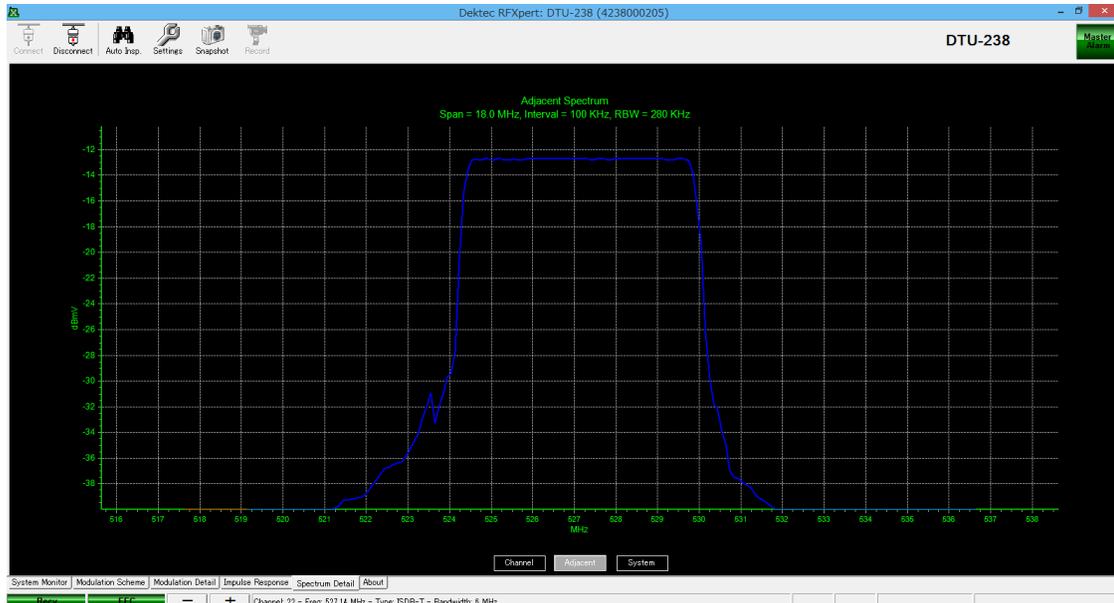


Figure 4.3o 隣接スペクトラム表示

**System表示-** システム・スペクトラムはRF入力のfull sweep (50-1000 MHz) です。現在選択されているチャンネルプランの周波数帯のそれぞれのチャンネルで280 KH分解能帯域幅の計測が行われます。

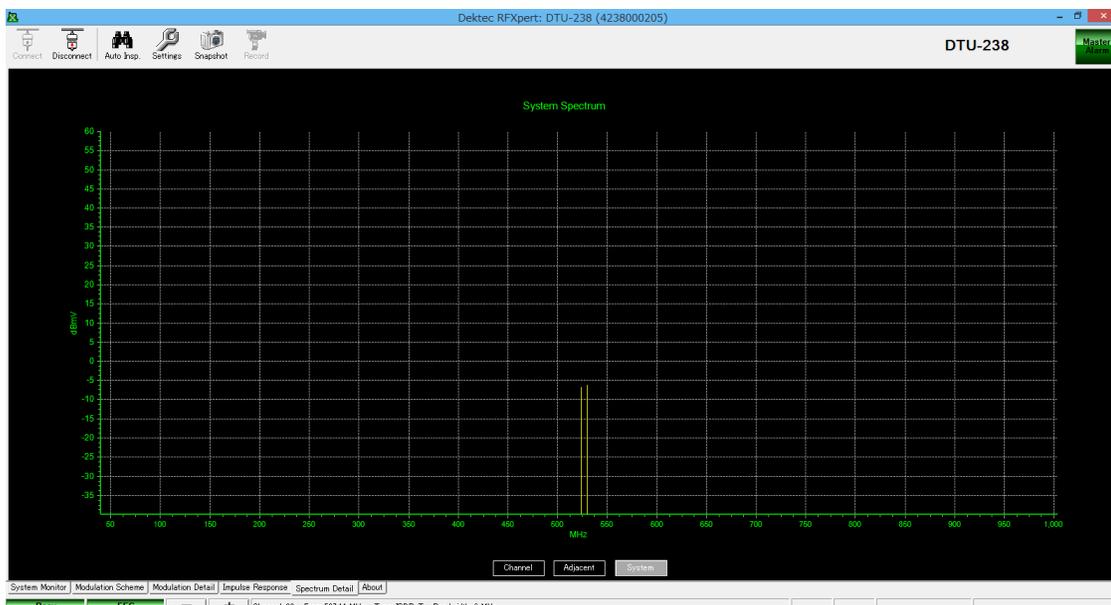


Figure 4.3p システム・スペクトラム表示

## 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、**dll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。

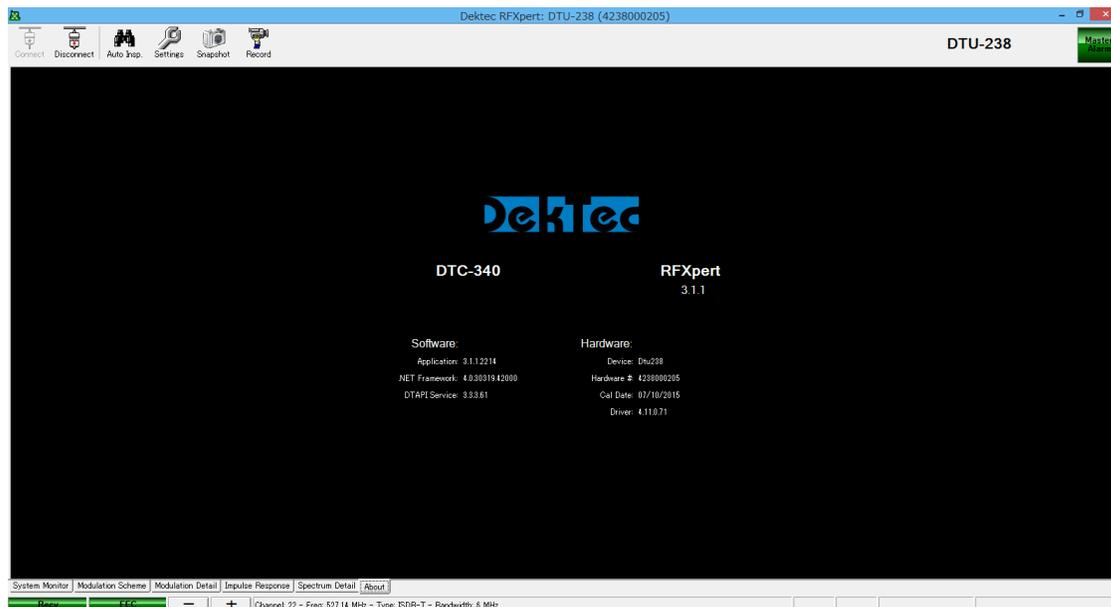


Figure 4.3q RFXpert Aboutタブ

## 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 Measurement and Log Settings

### 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。

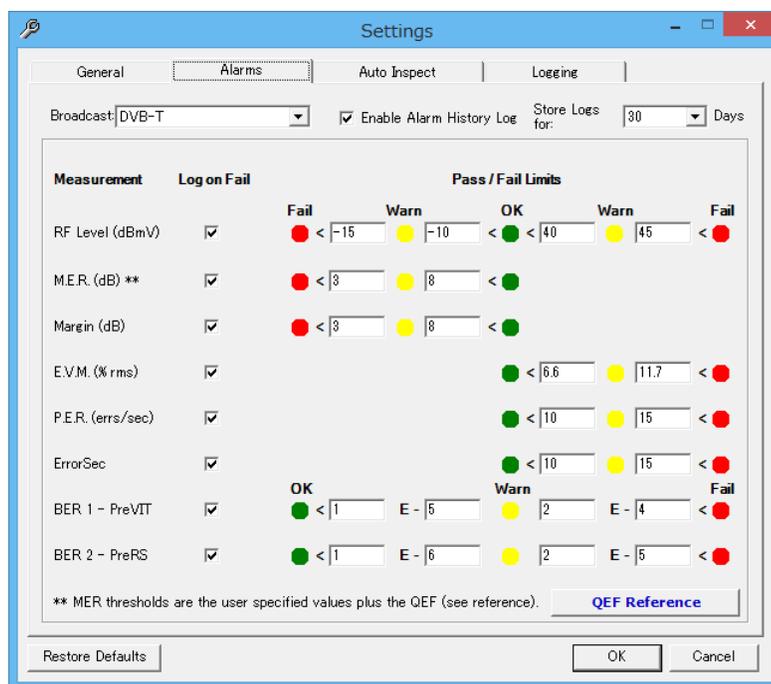


Figure 4.4b 警告の設定

“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、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ン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。

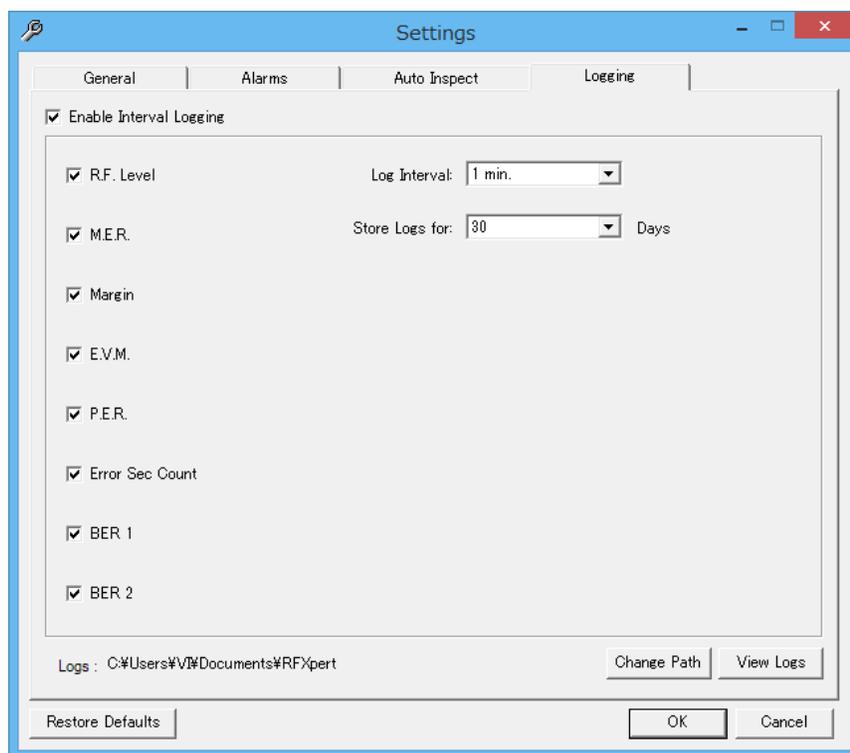


Figure 4.4c 定期ロギング

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:\Users\ユーザ名\Documents\RFXpert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ディ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ディ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のディ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。

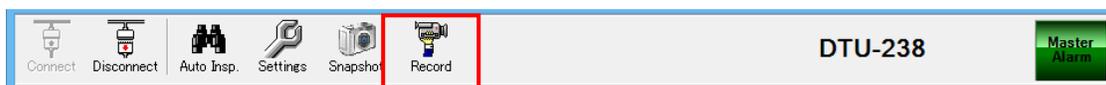


Figure 4.6a トランスポートストリームの記録 1

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。

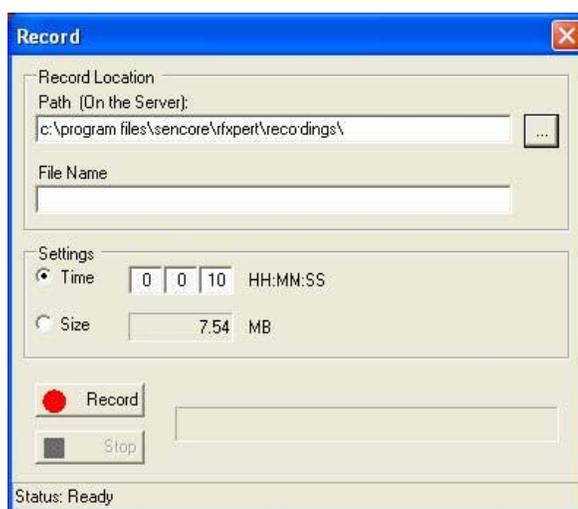


Figure 5.6b 記録の設定

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、“...”のブラウザ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 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ンネルプランの全てのチャン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 4.7a 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。プロファイルはチャン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。

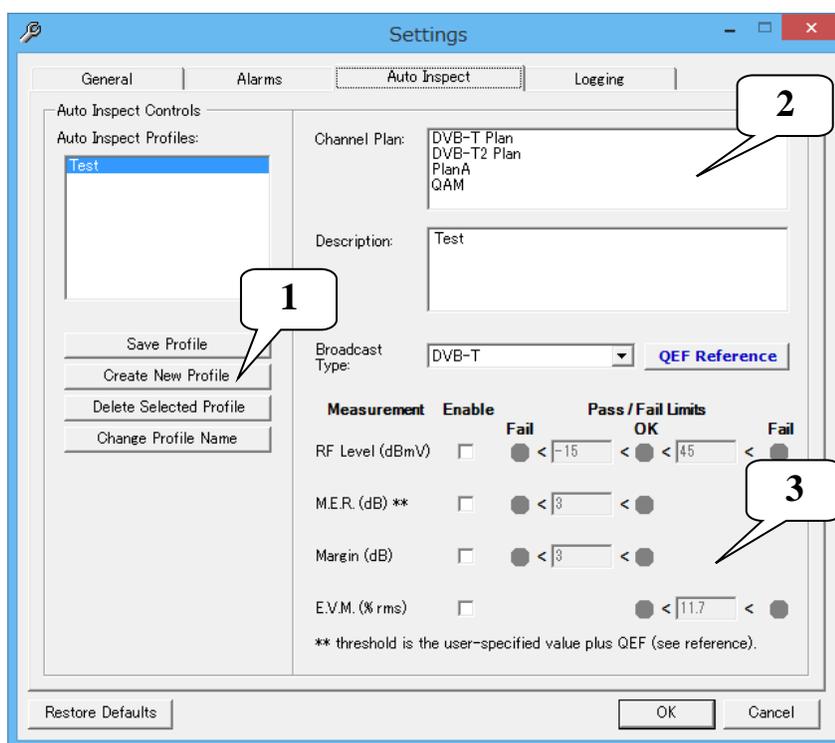


Figure 4.7b Auto Inspect設定タブ

“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。

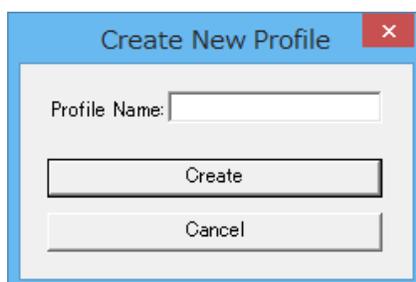


Figure 4.7c 自動インスペクション・プロファイルの作成

2. **チャンネルプランの選択**： チャンネルプランをプロファイルと関連づけます。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。

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の限界値を設定します。“Broadcast Type”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。プリ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。

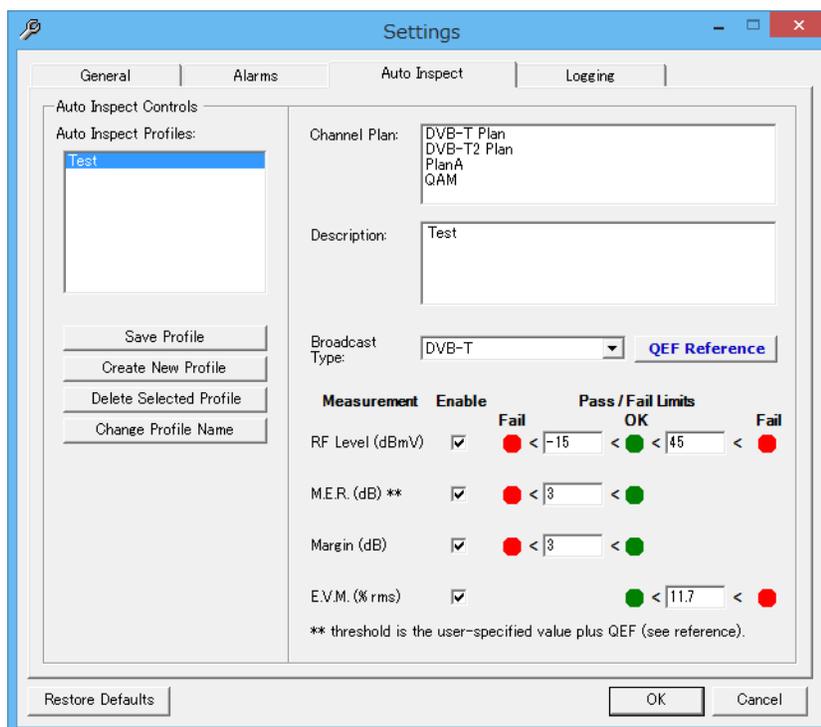


Figure 4.7d 自動インスペクション・プロファイルのパラメータの設定

## 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 4.7e 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。

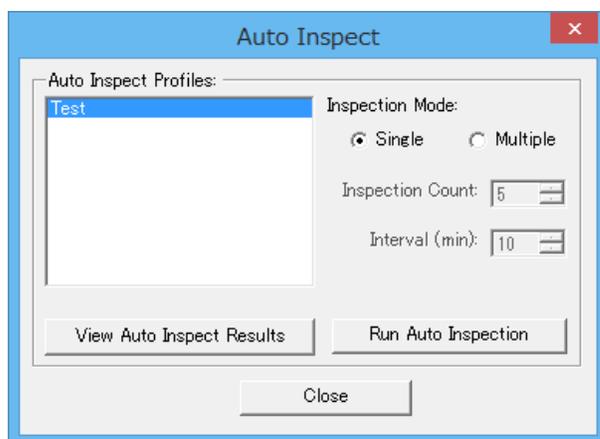


Figure 4.7f 自動インスペクションの実行



Figure 4.7g サイト名の入力

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場合には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インスペクションが実行された場合には、希望のレポートをリストから手動で選択します。

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。保存したレポートを見るときはFiguer4.7gの“View Inspection Results”ボタンをクリックします。

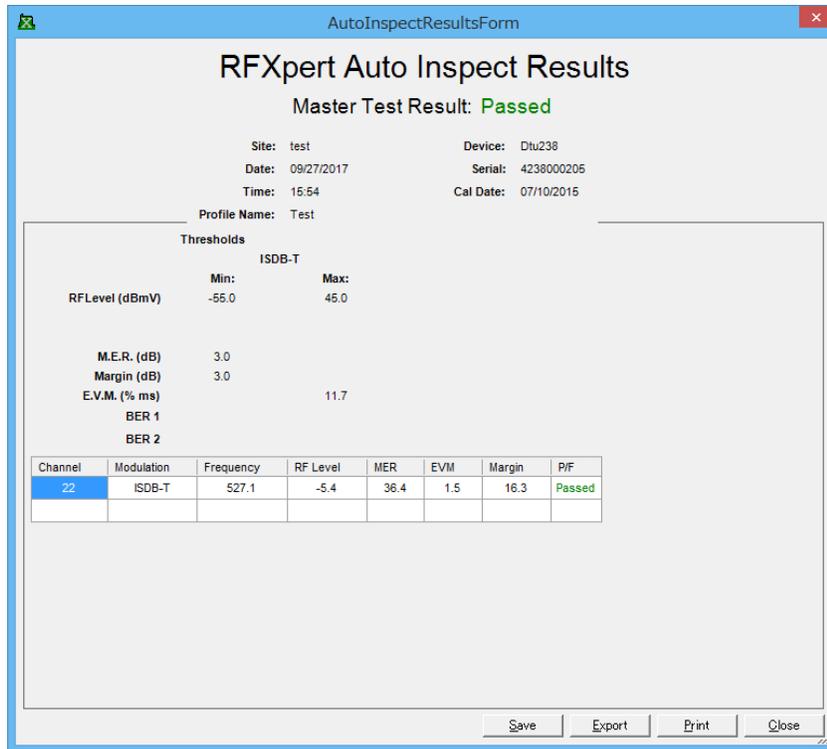


Figure 4.7i RFXpert自動インスペクションレポート

## 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プロンプ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プロンプ同梱の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。

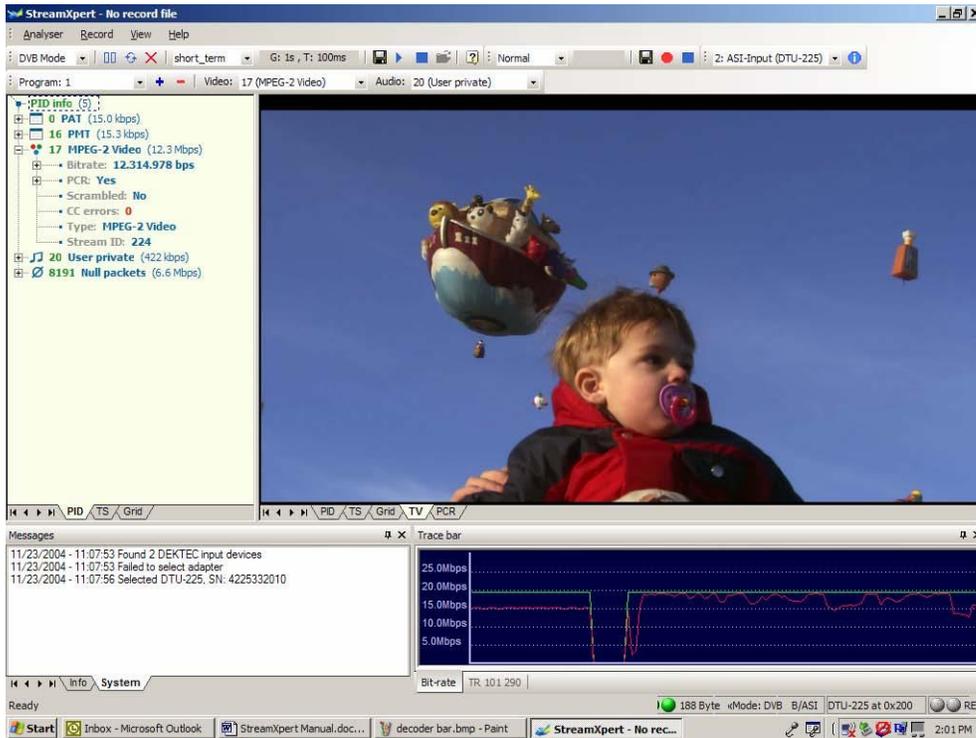


Figure 5.1a DekTec StreamXpert (DTC-320) ソフトウェア・アプリケーション

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-238のRFXpert初期設定値

警告設定

ヒストグラム

	Broadcast	Low Fail	Low Warn	High Warn	High Fail	Low	High
RF Level(dBmV)	DVB-T/T2 DVB-C/C2 ISDB-T	-15	-10	40	45		
MER(dB)	DVB-T/T2 DVB-C/C2 ISDB-T	3	8				
Margin(dB)	8VSB	3	8				
EVM	DVB-T/T2 DVB-C2 ISDB-T			6.6	11.7		
EVM	DVB-C			5.8	9.3		
PER	DVB-T/T2 DVB-C/C2 ISDB-T	3	8	10	15		
ErrorSec	DVB-T/T2 DVB-C/C2 ISDB-T			10	15		
BER 1 -PreVIT	DVB-T			1E-5	2E-4		
BER 1 -PreBCH	DVB-T2 DVB-C2			1E-5	2E-4		
BER 1 -PreRS	DVB-C			1E-5	2E-4		
BER 1 -B PreRS	ISDB-T			1E-5	2E-4		
BER 2 -PreRS	DVB-T			1E-6	2E-5		
BER 2 -PostBCH	DVB-T2 DVB-C2			1E-6	2E-5		