坤恒顺维
KSW TECHNOLOGIES CO.,LTD

KSW-VSG02　ベクトル信号発生器

ユーザーマニュアル



目次

1 安全な使用 5

1.1 安全表示 5

1.2 動作状態と位置 5

1.3 電気安全 6

1.4 操作上の注意事項 7

1.5 メンテナンス 7

1.6 輸送 8

1.7 廃棄処理と環境保護 8

2 製品概要 9

2.1 製品の特徴 9

2.2 代表的な用途 10

3 クイックスタート 12

3.1 使用前の準備 12

3.2 フロントパネル 12

3.3 背面パネル 13

3.4 ユーザーインターフェース 14

3.5 タッチ操作 15

3.6 パラメータ設定 15

4 ボタンとメニュー 16

4.1 周波数パラメータ設定 16

4.2 振幅パラメータの設定 16

4.3 デジタルベースバンド 16

4.3.1 カスタムデジタル変調信号 17

4.3.2 5G NR 信号モデル 25

4.3.3 LTE 信号モデル 27

4.3.4 マルチキャリア信号 29

4.3.5 GPS信号 ..... **エラー！ブックマークが定義されていません。**

4.3.6 任意波形発生（ARB） 33

4.4 フェージング 45
4.5 AWGN 47
4.5.1 加法性ノイズモデル 48
4.5.2 純粋ノイズモデル 49
4.5.3 連続波干渉モード 50
4.6 IQ変調器 51
4.7 RF（高周波） 52
4.7.1 アナログ変調 ..... **エラー！ブックマークが定義されていません。**
4.7.2 スキャン 53
4.7.3 パルス設定 56
4.7.4 周波数ホッピング設定 57
4.7.5 ALC設定 58
4.8 ショートカットキー 62
4.8.1 「RF のオン/オフ」 ショートカットキー 63
4.8.2 「Mod のオン/オフ」 のショートカットキー 64
4.8.3 「Preset」 のショートカットキー 65
4.8.4 「デスクトップ」 のショートカットキー 65
4.9 設定の参考 67
4.10 システム設定 68
5 実用例 75
5.1 RF信号の出力 75
5.2 アナログ変調信号の出力 76
5.3 パルス変調信号を出力する 78
5.4 周波数ステップスキャン信号の設定 81
5.5 電力ステップスキャン信号の設定 83
5.6 波形ファイルの再生 84
5.7 IQ変調信号の出力 88
6 リモート制御 92
6.1 リモート制御の基礎 92

6.1.1 LANインターフェース 92
6.1.2 IPアドレス 92
6.1.3 VXI-11プロトコル 93
6.1.4 ソケット通信 93
6.2 計器の制御ポートと設定 94
6.3 VISAインターフェースに基づくリモート制御 94
6.3.1 VISA ライブラリ 94
6.3.2 VISA に基づく制御例 96
6.4 リモート制御コマンド 100
6.5 プログラミング例 100
7 一般的な点検 101
7.1 一般的な点検 101
7.2 トラブルシューティング 101
8 サービスとサポート 104
8.1 保証の概要 104
8.2 お問い合わせ 104

1 安全な使用方法

1.1 安全表示

本製品には、以下のマークが表示されている場合があります：

記号	意味
	高電圧警告
	ご注意ください
	導電端子の保護
	接地端子

1.2 動作状態と位置

機器を操作する前にご注意ください：

1) 特に明記されていない限り、信号源の動作環境はGJB3947A-2009の環境レベル3の要件を満たす必要があります。非動作温度：-40° C ～ +60° C；動作温度：0° C ～ 45° C；相対湿度：（5%～95%）。
2) 機器を、水のある表面、車両、キャビネット、机など、固定されておらず、耐荷重条件を満たしていない物の上に置かないでください。機器は、頑丈な物（例：静電気防止作業台)の表面にしっかりと設置し、固定してください。
3) 放熱する物（例：ラジエーター)の表面に本機器を置かないでください。動作環境温度は、製品の関連仕様説明に記載されている範囲を超えないようにしてください。製品の過熱は、感電や火災などの危険を引き起こす可能性があります。

4) 本機器は予熱が必要です。冷間起動**時は30分間の**予熱が必要であり、安定した環境温度下で**2時間**予熱した後
内部温度の平衡が達成されます。本機を環境温度下で2時間保管し、予熱およびすべてのユーザー校正を行った後、各性能仕様を満たします。

1.3 電気安全

本機器の電気使用に関する注意事項：

1) 本機器の電源投入前に、実際の供給電圧が本機器に表示されている供給電圧と一致していることを確認してください。
2) 本器の背面パネルに記載されている電源要件を参照し、3芯の電源コードを使用してください。使用時は、電源のアース線が確実に接地されていることを確認してください。アースが浮いている場合や接地不良の場合は、本器が破損するだけでなく、操作者に怪我を負わせる恐れがあります
3) 電源コードを破損させないでください。漏電の原因となり、本機の破損や操作者への傷害につながる恐れがあります。外部電源コードや電源タップを使用する場合は、使用前に点検を行い、電気安全を確保してください。
4) 電源コンセントに電源スイッチがない場合、機器の電源を切るには電源プラグを直接抜いてください。そのため、電源プラグが容易に抜き差しできる状態であることを確認してください。
5) 破損した電源コードは使用しないでください。機器に電源コードを接続する前に、電源コードの完全性と安全性を確認し、人為的な要因（例：電源コードが長すぎて操作者がつまずくなど）による影響を避けるよう、電源コードを適切に配置してください。
6) コンセントを清潔に保ち、プラグとコンセントがしっかりと接触し、確実に差し込まれていることを確認してください。
7) コンセントと電源コードに過負荷をかけないでください。過負荷になると、火災や感電の原因となります。
8) 特別な許可がない限り、機器の筐体を勝手に開けてはいけません。内部の回路や部品が露出し、不必要な損傷を引き起こす恐れがあります。
9) 機器を試験場所に固定する必要がある場合は、まず資格を持つ電気技師に、試験場所と機器間の保護接地線を設置してもらう必要があります。
10) 過負荷電圧（落雷などによる）によって機器が損傷したり、人身事故が発生したりすることを防ぐため、適切な過負荷保護措置を講じてください。
11) 本機の筐体を開けた場合、本機内部に属さない物体を筐体内に置かないでください。短絡を引き起こし、本機を損傷させたり、人身事故を招いたりする恐れがあります。

12) 特に明記されていない限り、本機器は防水処理が施されていません。そのため、機器の損傷や人身事故を防ぐため、液体に接触させないでください。
13) 機器は、結露が生じやすい環境に置かないでください。例えば、温度変化の激しい環境下で機器を移動させると、機器に水滴が付着し、感電などの危険を引き起こす恐れがあります。

1.4操作上の注意事項

1) 機器の操作者は、一定の専門技術知識と良好な精神状態を備え、緊急時の対応能力を有している必要があります。
2) 機器の製造過程では、アレルギーを引き起こす可能性のある物質（例：ニッケル）の使用が避けられません。操作中にアレルギー症状（例：発疹、頻繁なくしゃみ、目の充血、呼吸困難など)が現れた場合は、速やかに医師の診察を受け、原因を特定し、症状を緩和してください。
3) 高周波機器は高い電磁放射を発生させます。このため、妊婦や心臓ペースメーカーを装着している操作員は、特別な防護措置を講じる必要があります。放射レベルが高い場合は、人的被害を防ぐために、適切な措置を講じて放射源を除去してください。
4) 火災が発生した場合、破損した機器から有毒物質が放出される可能性があるため、操作者は万が一に備えて適切な保護具（例：防護マスクや防護服)を着用する必要があります。
5) 電磁両立性（EMC）レベルは、GJB3947A-2009 の 3.9.1 に規定された要件に準拠する必要があります。

1.5保守

1) 機器の筐体を開けることができるのは、権限を与えられ、専門的な技術研修を受けた操作員のみとする。このような操作を行う前には、機器の損傷や人身事故を防ぐため、電源コードの接続を切断する必要がある。
2) 機器の修理、交換、およびメンテナンスは、メーカーの専門電子技術者が実施する必要があり、交換・修理された部品は、製品の今後の安全な使用を保証するために安全試験を受ける必要があります。

1.6 輸送

1) 機器が重い場合は、取り扱いに注意し、必要に応じて工具（例：クレーン）を使用して移動させ、身体への損傷を防いでください。
2) 本機器の取っ手は、個人が機器を運搬する際に使用するためのものであり、輸送機器への固定には使用できません。財産や人身への損害を防ぐため、メーカーの機器輸送に関する安全規定に従って操作してください。
3) 輸送車両内で機器を操作する場合、運転手は輸送の安全を確保するために慎重に運転する必要があります。メーカーは輸送中の不測の事態について責任を負いません。したがって、輸送中は機器を使用せず、製品の輸送安全を確保するために十分な固定・防護措置を講じてください。

1.7 廃棄処理と環境保護

1) 「電池」または「蓄電池」と表示された機器は、一般ゴミとして処分せず、別途回収し、適切な回収場所またはメーカーのカスタマーサービスセンターを通じて廃棄処理を行ってください。
2) 廃棄する電子機器を一般ゴミと一緒に処分せず、分別して収集してください。メーカーには、エンドユーザーによる廃棄製品の処分を支援する権利と責任があります。必要に応じて、環境への悪影響を防ぐため、メーカーのカスタマーサービスセンターに連絡し、適切な処理を行ってください。
3) 製品またはその内部部品を機械的または熱的に再加工する際、有毒物質（鉛、ベリリウム、ニッケルなどの重金属粉塵）が放出される可能性があります。そのため、人身事故を防ぐために、特別な訓練を受け、関連する経験を有する技術者が分解を行う必要があります。
4) 再加工の過程で製品から放出される有毒物質や燃料については、製造元の推奨する安全操作規則を参照し、人身事故を防ぐため、所定の方法で処理してください。

2 製品概要

2.1 製品の特徴

KSW-VSG02（以下、VSG02）ベクトル信号発生器は、モジュール式設計と大型タッチスクリーンによる直感的な操作コンセプトを採用しており、極めて高い柔軟性、優れた性能、直感的な操作性を実現し、高品質で複雑なデジタル変調信号を生成するための最適なツールとなっています。

VSG02は9kHz～44GHzの周波数範囲をカバーし、優れたベクトル変調性能を備えています。そのベースバンド信号源の設定は簡単で、性能も柔軟であり、変調方式も多岐にわたります。また、ユーザーのニーズに応じて必要な波形を編集・ダウンロードし、さまざまな複雑な信号のシミュレーションを行うことも可能です。

VSG02は、400MHz／2GHzの内部変調帯域幅を備えており、広帯域信号のシミュレーション要件を満たします。連続波信号でもベクトル変調信号でも、優れた信号品質を実現し、理想的な発振器およびクロック源であると同時に、高性能な複雑なベクトル変調シミュレーション信号源でもあります。

VSG02は、移動通信システムの試験、レーダー性能の総合評価、高性能受信機の試験、および部品パラメータの試験などに広く利用されており、航空、宇宙、レーダー、通信、ナビゲーション機器など、多岐にわたる分野をカバーしています。

VSG02の主な特徴は以下の通りです：

1) 周波数範囲：9kHz～ 6GHz、20GHz、44GHz
2) 内蔵のベースバンド信号源は、最大2GHzのI/Q変調帯域幅を生成可能
3) ベースバンドにPSK、MSK、QAM、FSK、ASK、APSK、CPM、PAMなどの一般的なデジタル変調信号を内蔵
4) 重要なデジタル通信規格の波形生成ソフトウェアを多数提供し、カスタム波形ファイルにも対応
5) 高いスペクトル純度と広いダイナミックレンジの信号出力を備え、高精度なスペクトルおよび変調測定に適しています
6) タッチスクリーンによるブロック図構造を採用し、直感的な操作が可能

VSG02の主な技術仕様：

1) 周波数範囲： 9kHz ～ 6GHz、 9kHz ～ 20GHz、 9kHz ～ 44GHz
2) チャンネル数： 2チャンネル（6GHz時）、2チャンネル（20GHz時）、1チャンネル（44GHz時）

3) 最大帯域幅： 400MHz（6GHz未満）、 1.6GHz／2GHz（6GHz超）
4) ボード内DDR最大記憶容量：1GSample（読み書き速度は最大2GHz帯域幅に対応）
5) 単一メモリボードの最大ストレージ容量：1 TSample（読み書き速度は最大500MHzの帯域幅に対応）
6) 周波数ホッピングレート：15ns（最大帯域幅内）、5us（<6GHz）、 300us（>6GHz）
7) 狭帯域パルス幅：5 ns
8) パルス立ち上がり時間：<10ns
9) パルス遮断比： >80dB
10) スプリアス抑制：71 dBc
11) EVM：< 0.4%（代表値）：Fout = 1GHz、BW = 200MHz、QPSK
12) 周波数精度／周波数安定度： 10^7
13) 位相ノイズ： < 140dBc@ F=1GHz、100KHz SSBからの偏差
14) 出力電力分解能： 0.01dB
15) 出力電力精度： < 0.5 dB @ Pout ≥ 80 dBm、< 2 dB @ Pout ≥ 120 dBm
16) 出力電力のダイナミックレンジ：120dBm ～+13dBm @6GHz～44GHz、120dBm ～+18dBm@<6GHz
17) リファレンス入力： トリガー入出力、リファレンスクロック入出力、クロック入力に対応：

    10～100MHz

2.2代表的な用途

VSG02は、移動通信システムのテスト、レーダー性能の総合評価、高性能受信機のテスト、および部品パラメータの測定などに広く使用されており、航空、宇宙、レーダー、通信、ナビゲーション機器など、多くの分野をカバーしています。

VSG02の波形信号発生ソフトウェアは、以下のアプリケーションにおける信号生成に対応しています：

1) 汎用無線通信方式用信号発生ソフトウェア
    a) LTE TDD MS / LTE TDD BS / LTE FDD MS / LTE FDD BS
    b) 5G NR

c) DVB S2 / S2X
d) Wi-Fi 信号
e) Bluetooth信号

2) デジタル変調信号
3) リアルタイムフェージングチャネル発生ソフトウェア
4) レーダー信号発生ソフトウェア
5) ユーザー定義信号発生ソフトウェア

3 クイックスタート

3.1 使用前の準備

不適切な設置場所や設定は、本機または接続された機器に損傷を与える可能性があります。本機の電源を入れる前に、以下の点にご注意ください：

1) ファンブレードが妨げられておらず、放熱孔が塞がれていないこと、また本機と壁との距離を少なくとも10cm空けること；
2) 本体を乾燥した状態に保ってください；
3) 本体を水平に、適切な場所に設置してください；
4) 周囲温度がデータシートに記載された要件を満たしていること；
5) ポートへの入力信号電力が指定範囲内であること；
6) 信号出力ポートは正しく接続し、過負荷にならないようにしてください。

本機器のAC電源入力仕様は、100～240V、50/60Hzです。付属の電源コードを使用して、信号源と電源を接続してください。

3.2 前面パネル



信号源の前面パネルは、電源スイッチエリア、ディスプレイ（タッチスクリーン）エリア、RF出力インターフェースエリア、ボタンエリアの4つのエリアに分かれています。

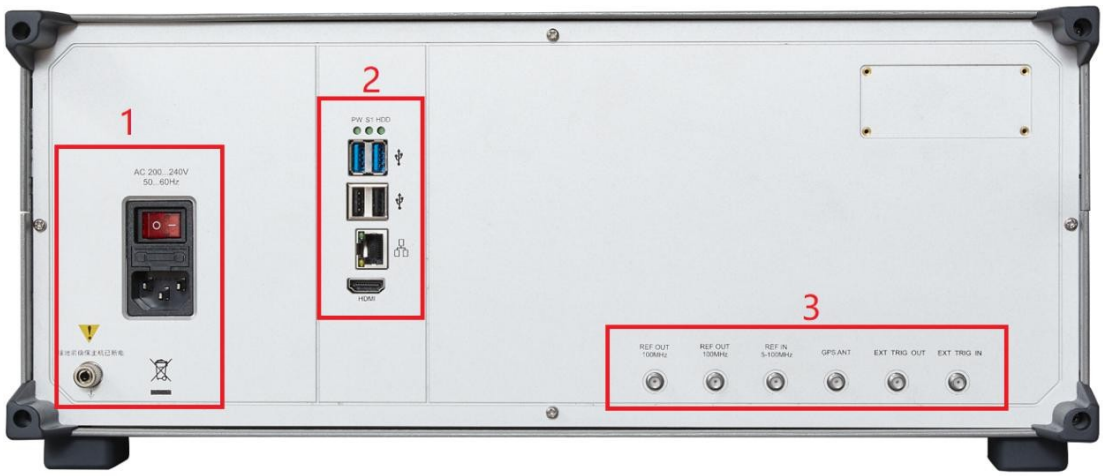
電源スイッチエリアには、信号源の電源オン/オフボタンとステータスインジケータが含まれています。

タッチスクリーン表示エリアは、ユーザーが本機を操作するための主要なエリアです。詳細については、「[illegible]章および　「ボタンとメニュー」の章を参照してください。

RF出力コネクタエリアには、2チャンネル信号源の2つのRF出力コネクタが含まれています。

ボタンエリアには、機能ボタン、数字および単位ボタン、スクロールノブ、方向キーなどが含まれます。

3.3 背面パネル



信号源の背面パネルは、電源およびアースエリア、ホストコンピュータ接続エリア、信号接続エリアの3つのエリアに分かれています。

電源および接地エリアのインターフェースとスイッチには、以下のものが含まれます：

- 電源インターフェース
- 電源スイッチ
- アース接続端子

主制御コンピュータ接続エリアのインターフェースには以下が含まれます：

- USBインターフェース
- LAN インターフェース
- HDMIインターフェース

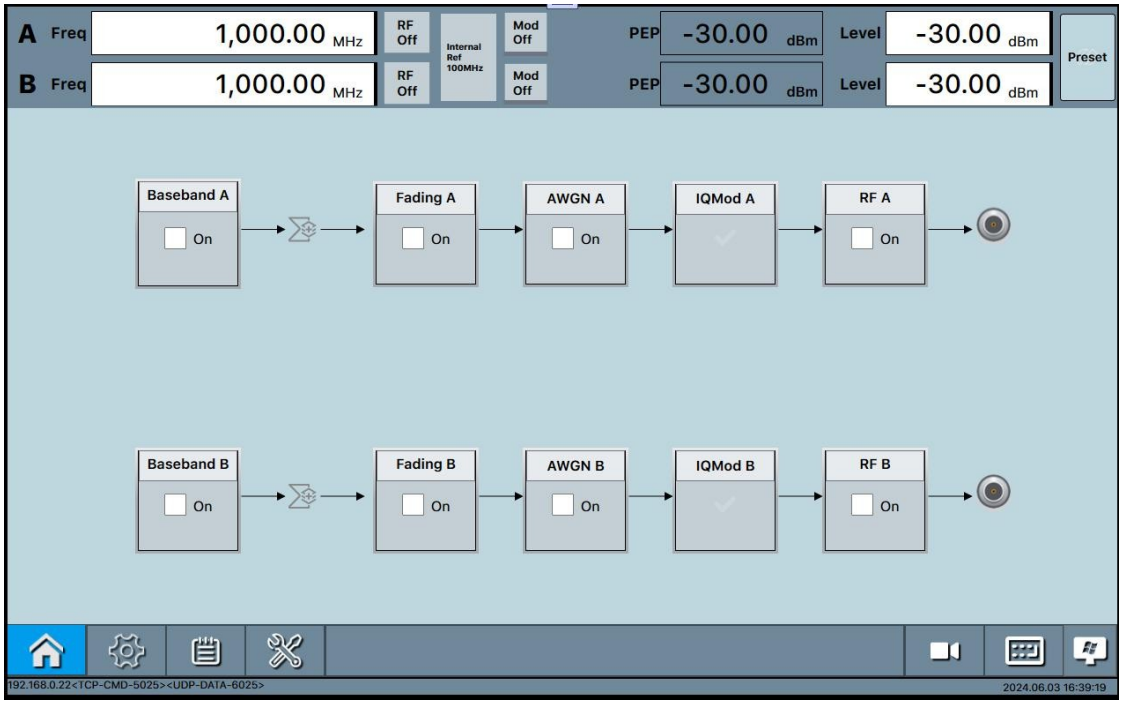
信号インターフェースエリアのインターフェースには以下が含まれます：

- 内部 100MHz 基準出力
- 内部 10MHz 基準出力

- 外部リファレンス入力
- GPSアンテナインターフェース
- トリガー出力
- 外部トリガー入力

3.4ユーザーインターフェース

ソフトウェアインターフェースは全体的にフロー型デザインを採用しており、主に「周波数・出力設定エリア」、「総合制御設定エリア」、「機能切り替えエリア」の3つの領域に分かれています。下図の通



りです：

ソフトウェア画面は主に以下の領域で構成されています：

1) 周波数および電力設定エリア：主に各チャンネルの周波数設定と電力設定を行うほか、ベースバンド信号およびRF信号を有効にするための2つのスイッチ（インジケーター）や、計器のリセットスイッチなども備えています。

2) 信号フロー図設定エリア：チャンネルのベースバンド信号、ベースバンドゲイン、フェージング、ノイズ、変調などのパラメータ設定を制御するために使用されます。

3) システム設定エリア：信号源のフローチャート設定やその他のシステム設定を切り替えるためのエリアです。

3.5タッチ操作

信号源には静電容量式タッチスクリーンが搭載されており、さまざまなジェスチャー操作に対応しています。これには以下が含まれます：

- 画面上のパラメータやメニューをタップしてパラメータを編集
- 左右にスワイプしてメニューを切り替える
- 上下にスワイプしてメニューを表示

備考：画面をタップして右側にスクロールバーが表示された場合のみ、下にスワイプしてメニューを表示できます。スクロールバーが表示されない場合は、現在のページのみが表示されます。

3.6パラメータ設定

パラメータの入力は、タッチスクリーン、ボタン、および数字キー、ノブ、方向キーを組み合わせて行うことができます。このセクションでは、3つのパラメータ設定方法について、1つの例を挙げて説明します（周波数を100MHzに設定する場合）。

1. テンキーの使用

1) FREQ ボタンを押します。

2) 数字キーを使用して数値「100」を入力します；

3)その後、キーを押して単位を MHz に設定します；

2. タッチスクリーンを使用する場合

1) タッチスクリーン上の周波数入力欄をタップして、テンキーを表示させます；

2) テンキーで「100」を入力し、単位として MHz を選択します；

3、ノブと方向キーを使用する

1) ノブを使用して、カーソルを周波数入力欄に合わせ、

2) 次にノブを押し、左右の方向キーを操作して調整する桁数を選択し、

3) その後、ノブを回すか、上下の方向キーを押してパラメータを変更し、希望の値になるまで調整します。

4 ボタンとメニュー

4.1 周波数パラメータの設定

信号源の周波数設定は、下図に示すようにソフトウェアの上部に配置されています：



ここで、番号 A は RF チャネル 1 を、番号 B は RF チャネル 2 を表します。「Freq」領域で周波数パラメータの設定を行うことができます。

4.2 振幅パラメータの設定

信号源の出力設定は、下図に示すようにソフトウェアの上部にあります：



ここで、番号 A は RF チャネル 1 を、番号 B は RF チャネル 2 を表します。

「Level」領域で電力パラメータの設定を行うことができます。Level領域で設定される電力パラメータは平均電力であり、ピークエンベロープ電力（PEP）の値は、平均電力とピーク対平均比に基づいて計器が自動的に計算・表示します。RFボタンを使用すると、RFのオン/オフを切り替えることができます。「RF Off」と表示されている場合はRFがオフ、「RF On」と表示されている場合は、RFがオンであることを示します。

4.3 デジタルベースバンド

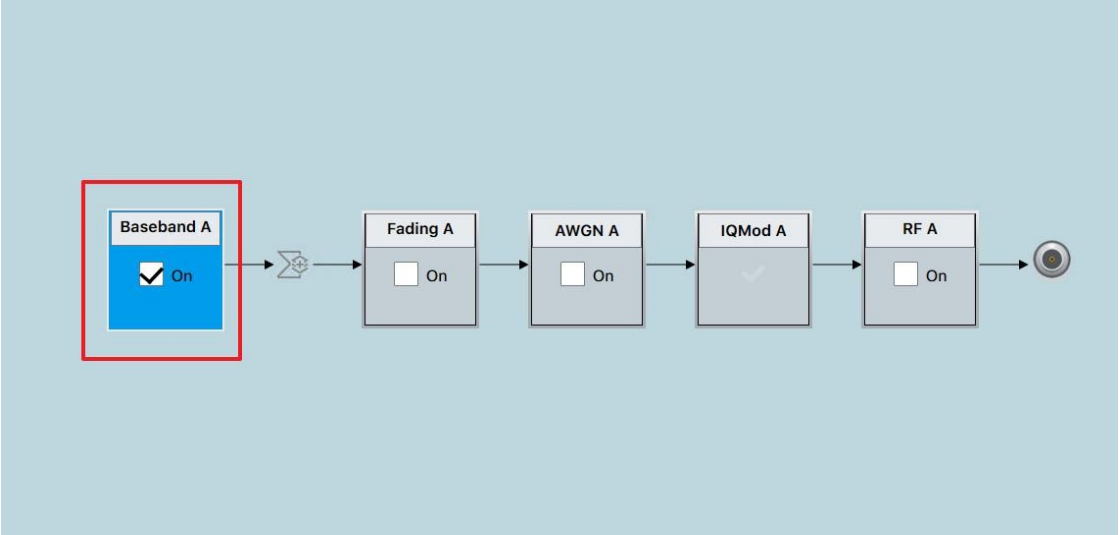
信号源は、以下のさまざまな信号タイプに対応しています：カスタムデジタル変調信号（CDM）、マルチキャリア信号（Multi-Carrier）、5G NR信号モデル、LTE信号モデル、カスタムインポート基帯データ（ARB）、アナログ変調信号（Analog）、パルス変調（Pulse Modulation）、レーダー信号（Radar、レーダー信号生成ソフトウェアと併用）、カスタムOFDM、外部信号、外部IQ信号（Ex-Analog-IQ）、マルチターゲット信号、NVMe大容量ファイルシステム。

4.3.1

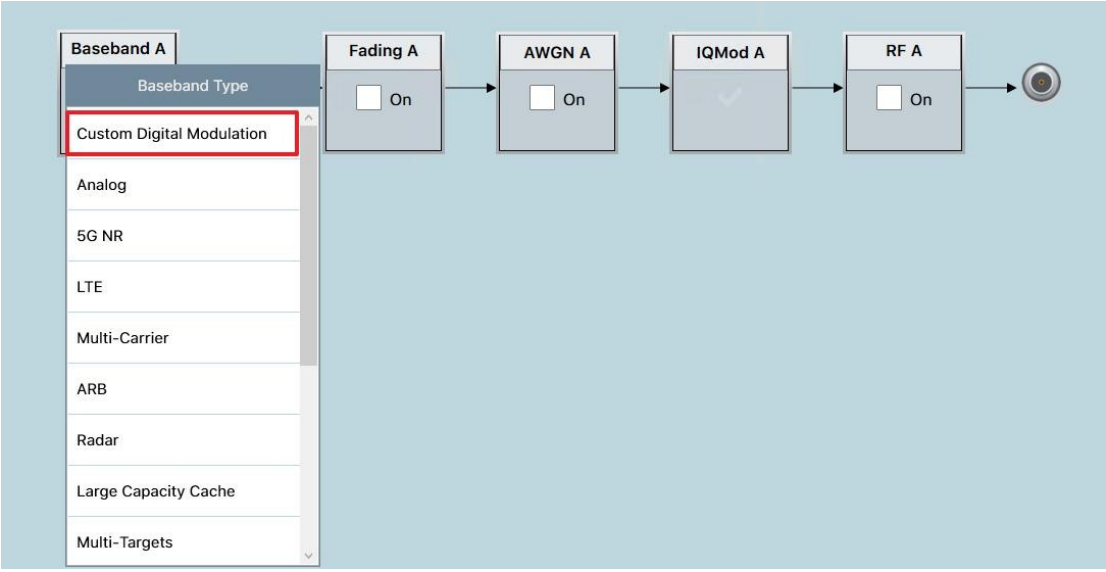
4.3.2 カスタムデジタル変調信号（CDM）

ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。

図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、Basebandのオン/オフを切り替えることができます。この機能は、「Mod on/off」ショートカットキーでも実行可能です。

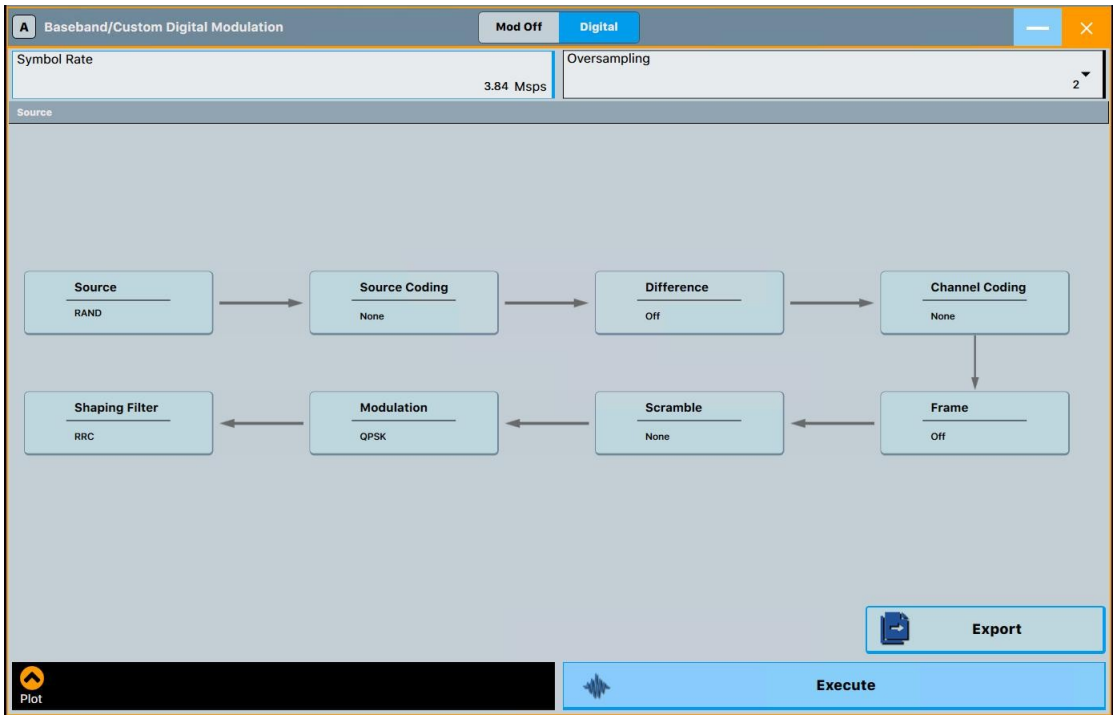


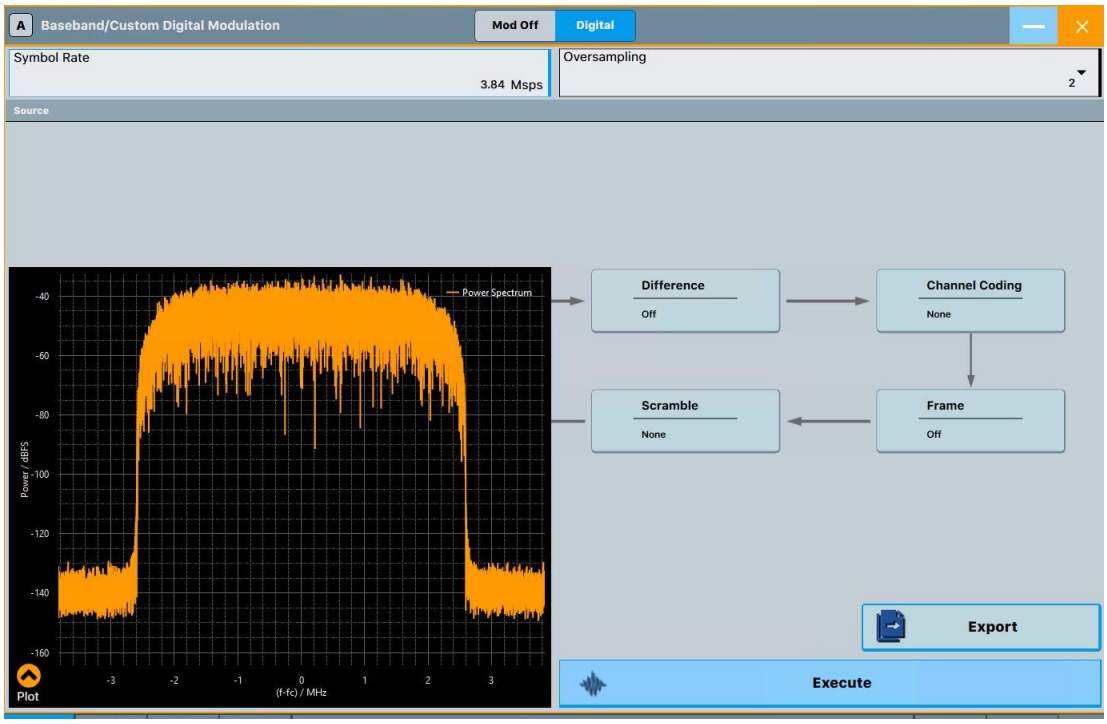
図中の「Baseband」機能ボックス内の「baseband」という文字をクリックすると、ベースバンドタイプの画面に入ることができます。



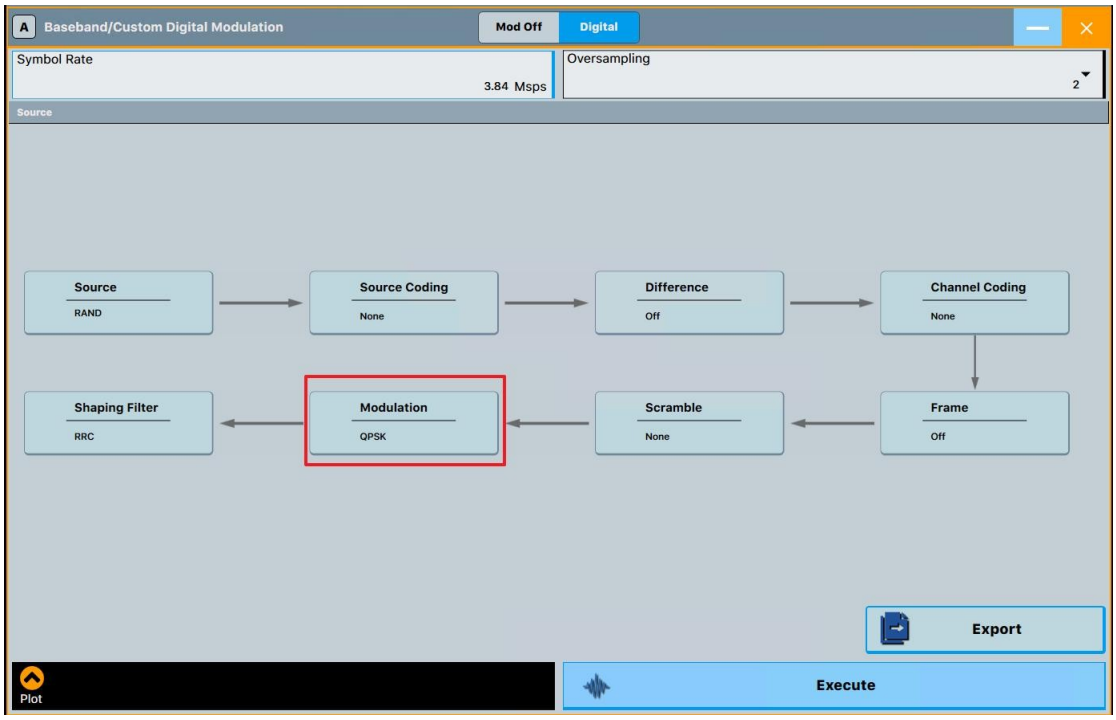
「Baseband Type」ドロップダウンメニュー内の赤で囲まれた「Custom Digital Modulation」という文字をクリックすると、カスタムデジタル変調画面に入ります。「Digital」をクリックしてデ

ジタル変調を有効にします。

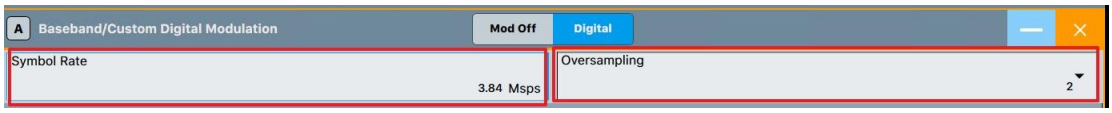




図中の赤で強調表示された「Modulation」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、デジタル変調設定画面に移動できます

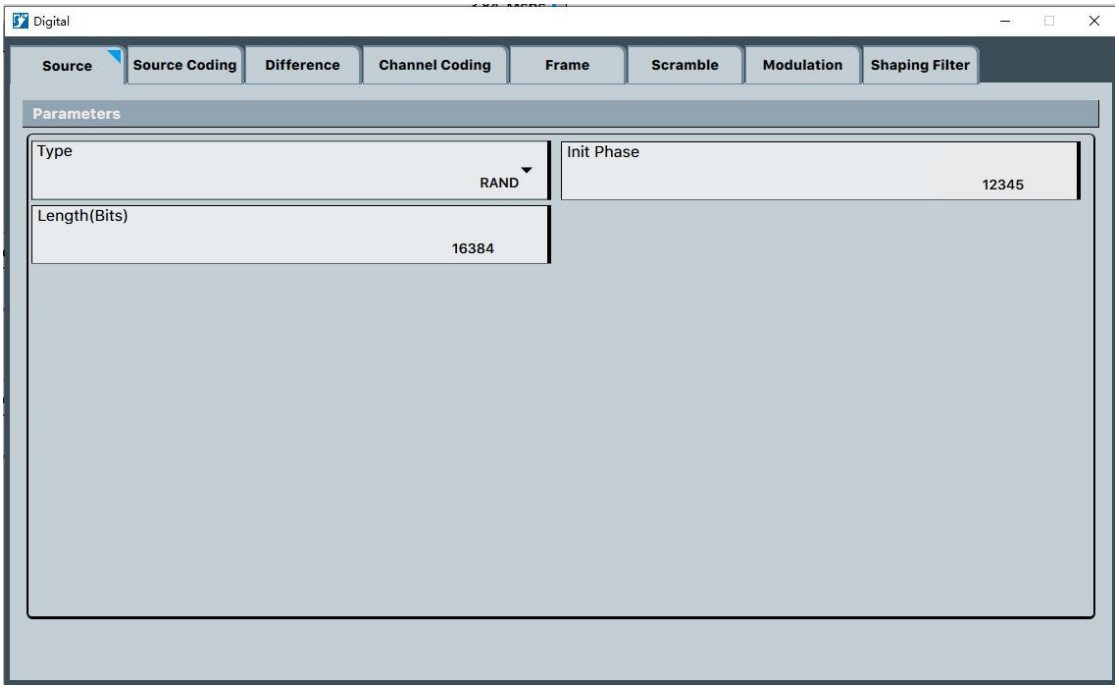


サンプリングレート領域のパラメータの意味は以下の通りです：



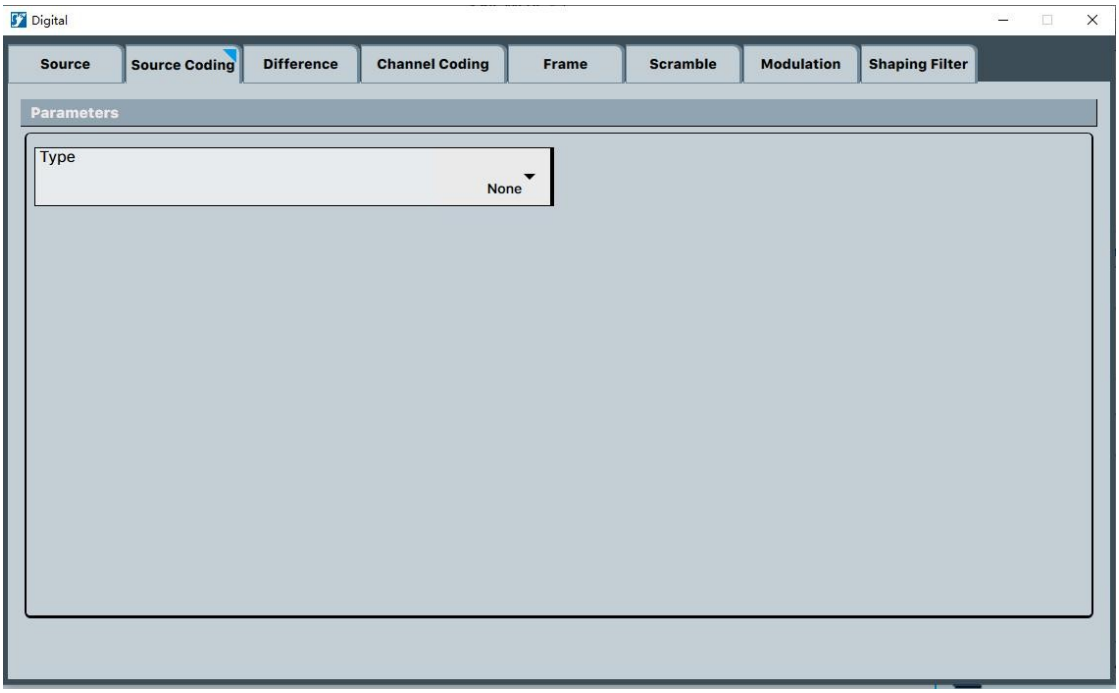
- **シンボルレート**：変調信号のシンボルレートであり、複素シンボルのレートである。例えば、QPSKでは2ビットが1つの複素シンボルにマッピングされる。情報レート（ビットレート）をRbとすると、シンボルレートはRb/2となる。
- **オーバーサンプリング**：ベースバンド信号のオーバーサンプリング倍率。値の範囲は(1.5, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128)である。ベースバンド信号のサンプリングレートは、**シンボルレート×オーバーサンプリングとなる。**

デジタル変調インターフェースは下図の通りで、PSK、MSK、QAM、FSK、ASK、APSK、CPM、およびPAM変調に対応している。**パラメータ設定インターフェースには、**Source、Source Coding、Difference、Channel Coding、Frame、Scramble、Modulation、Shaping filterの8つのモジュールが含まれる。



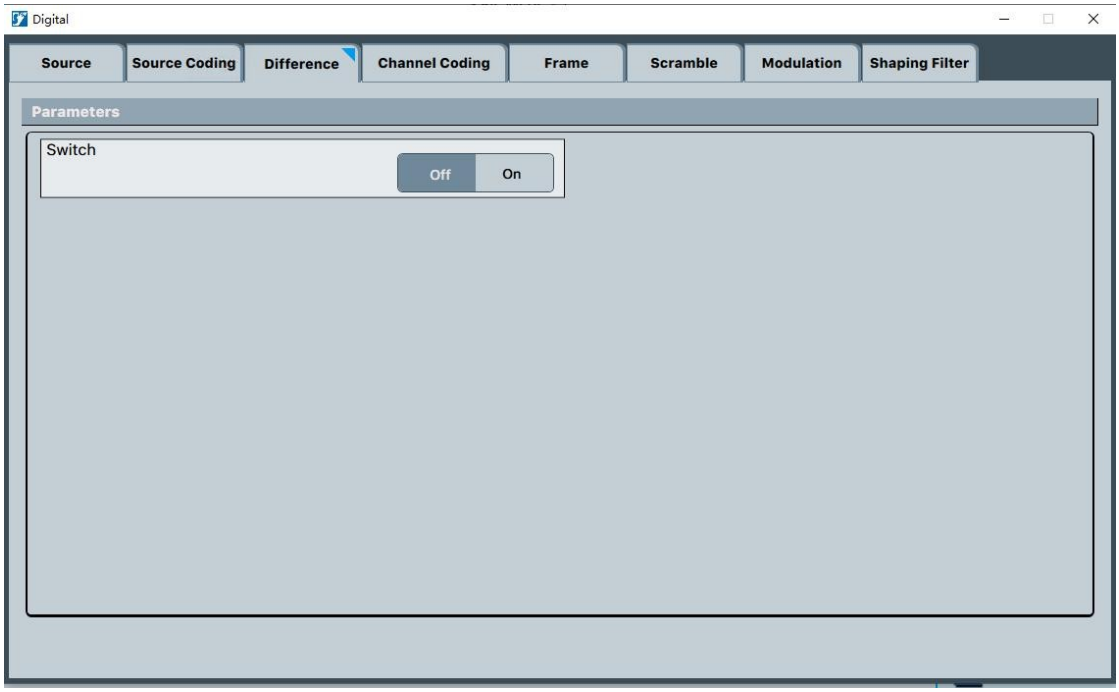
変調ソース領域のパラメータの意味は以下の通りです：

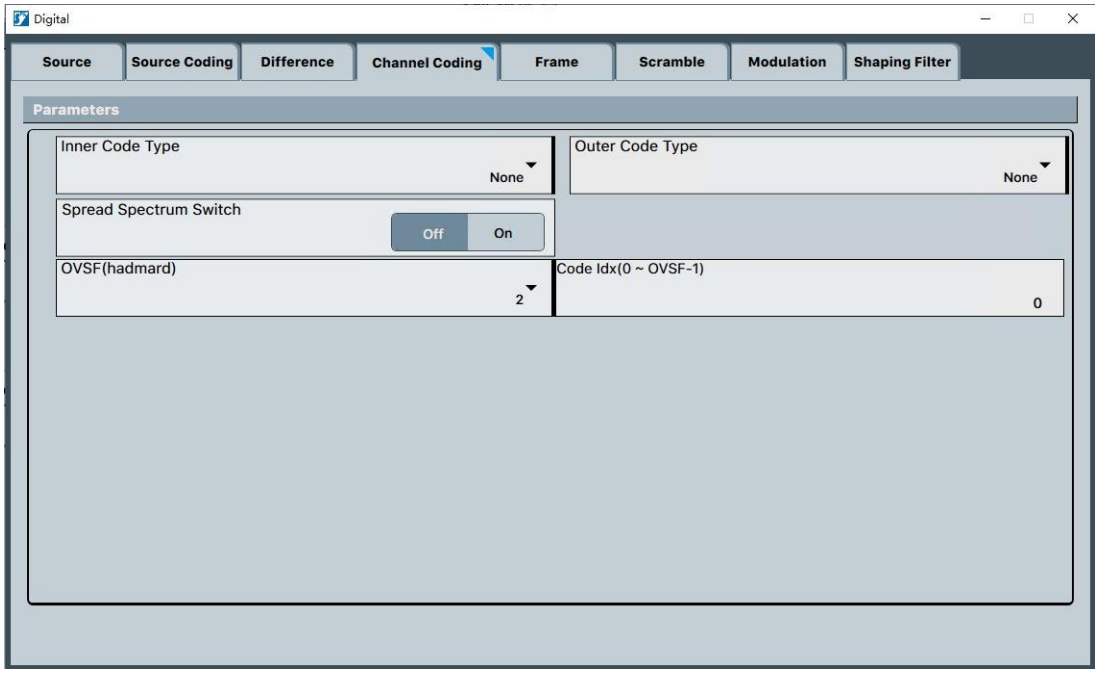
- Source->Type：情報源のタイプを設定します。RAND、PN9-ITU、PN9、PN11、PN15、PN23が含まれます。
- Source->Init Phase：情報源の乱数シードまたは初期位相を設定します。

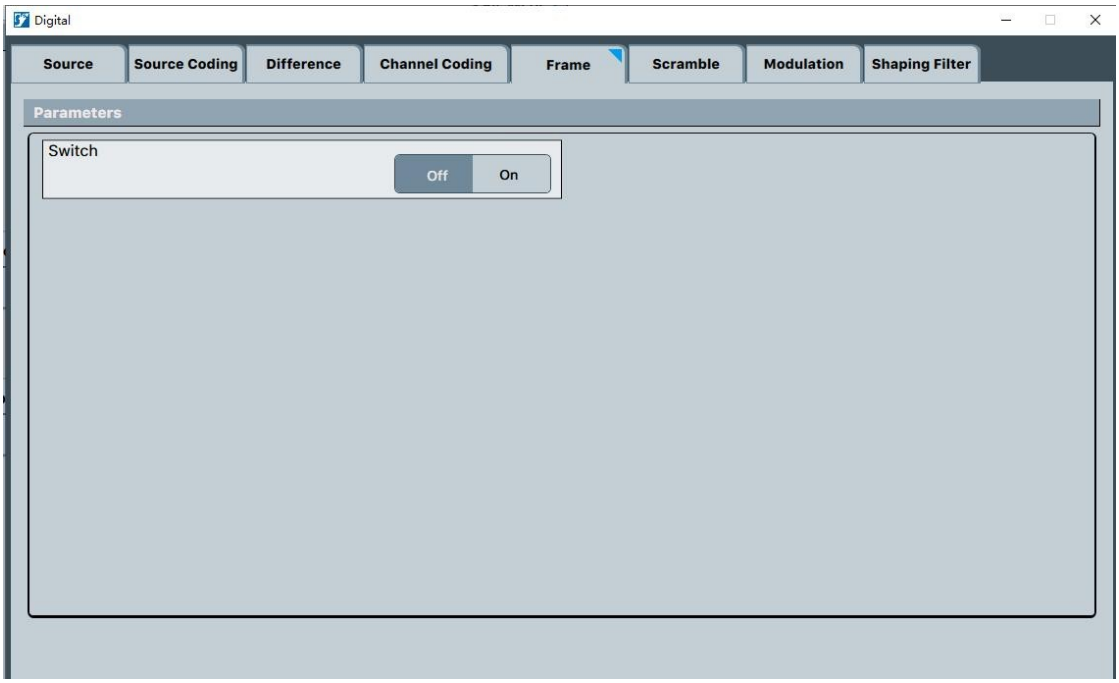


変調ソースの符号化領域のパラメータの意味は以下の通りです：

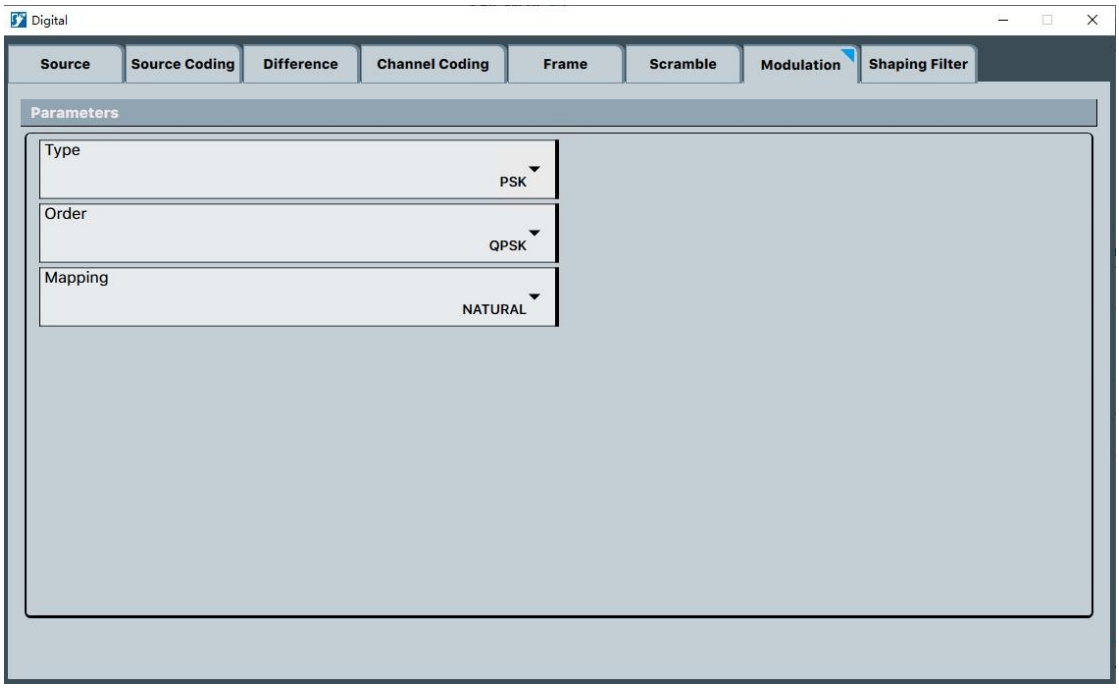
➢ Source Coding->Type：ソース符号化のタイプを設定します。None、Huffman Coding、Arithmetic Coding、LZ78 Codingが含まれます。





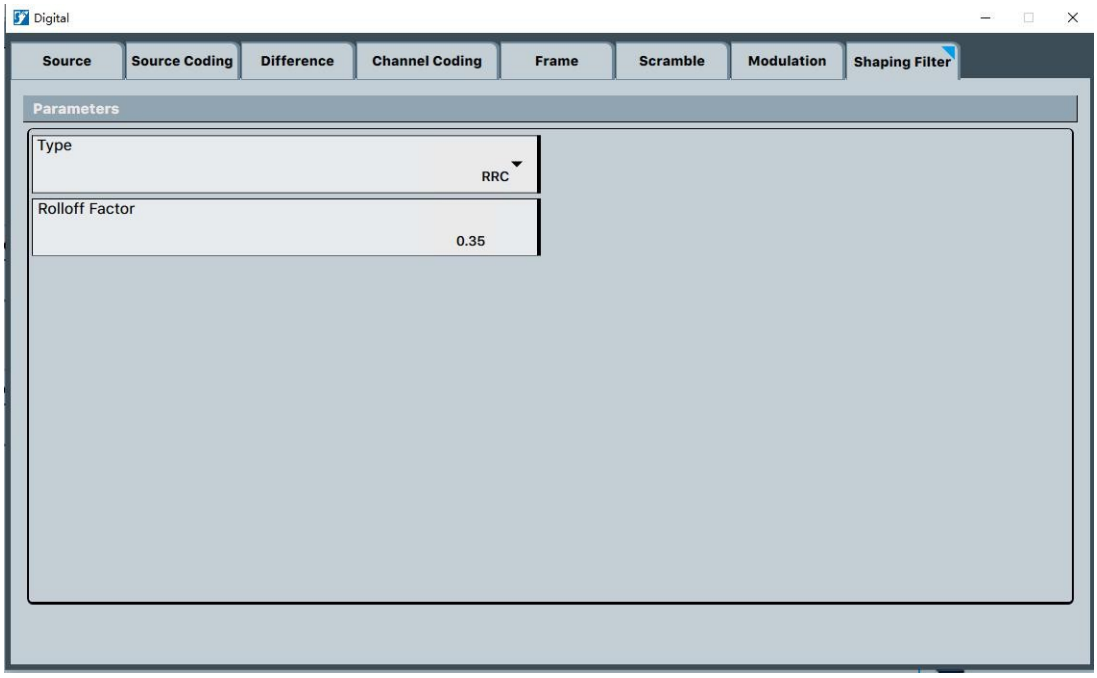

Digital
Source
Source Coding
Difference
Channel Coding
Frame
Scramble
Modulation
Shaping Filter
Parameters
Switch
Off
On


Digital
Source
Source Coding
Difference
Channel Coding
Frame
Scramble
Modulation
Shaping Filter
Parameters
Type
None



変調方式セクションのパラメータの意味は以下の通りです：

- Modulation Type->Type：変調タイプを設定します。PSK、MSK、QAM、FSK、ASK、APSK、CPM、PAMが含まれます。
- Modulation Type->Order：各変調方式の変調次数を設定します（例：QPSK、8PSK、16QAMなど）。
- Modulation Type->Mapping：コンステレーション図のマッピングタイプ（例：NATRUAL）を設定します。



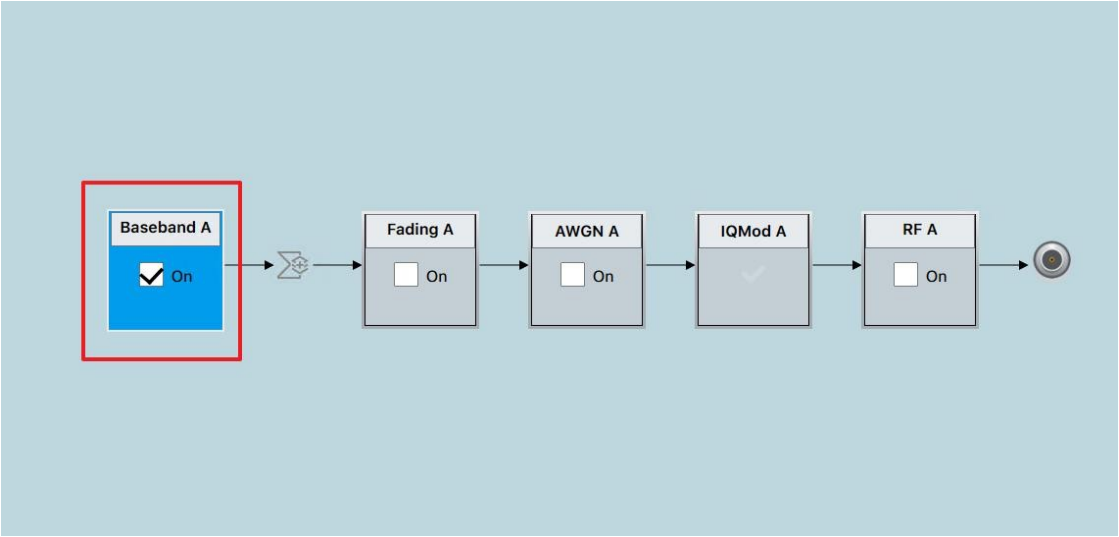
「Filter」セクションのパラメータの意味は以下の通りです：

- Filter->Type：フィルタの種類を設定します。RRC、RC、Gaussなどが含まれます。
- Filter->Roll Off Factor：フィルタのロールオフ係数を設定します。

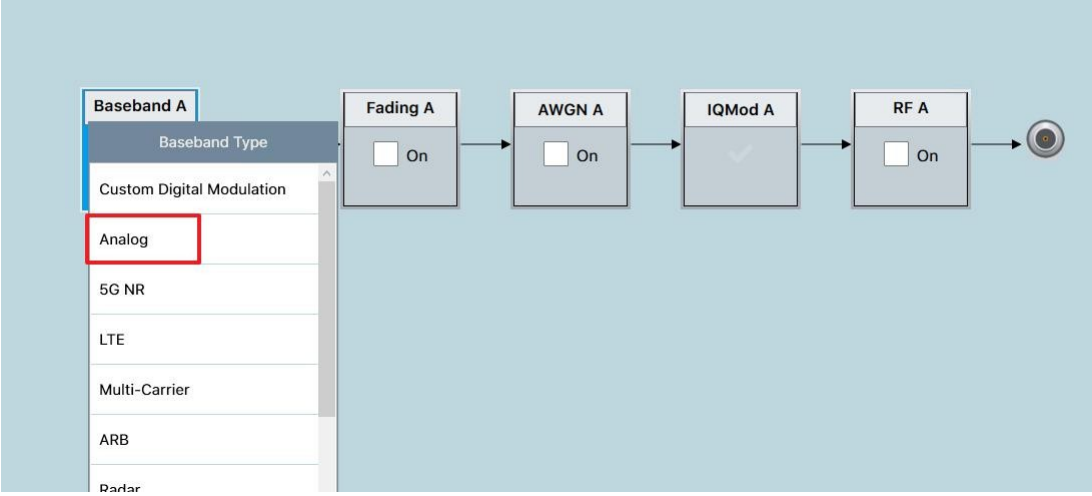
上記のパラメータを設定した後、デジタル変調設定画面に戻り、「Execute」ボタンをクリックします。なお、Sample Rateの変更はリアルタイムで反映されるため、「Execute」ボタンをクリックした後にSample Rateパラメータを変更した場合、その変更はリアルタイムで反映されます。

4.3.3 アナログ変調（Analog）

図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、Basebandのオン/オフを切り替えることができます。この機能は、「Mod on/off」ショートカットキーでも実行可能です。

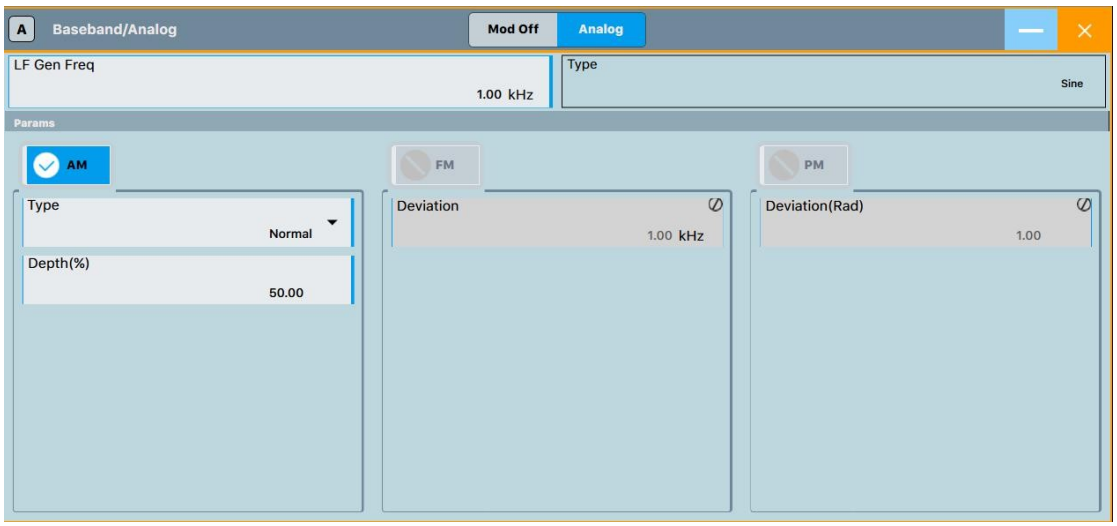


図中の「Baseband」機能ボックスの「Baseband」という文字部分をクリックすると、ベースバンドタイプの画面が表示されます。



「Analog」ボタンを選択してアナログ変調モードに入ると、下図に示すようなアナログ変調設定画面が表示され、AM、FM、PM変調を設定できます。このうち、「LF Gen Freq」は、ベースバンド信号のsin関数の周波数を設定するために使用されます。

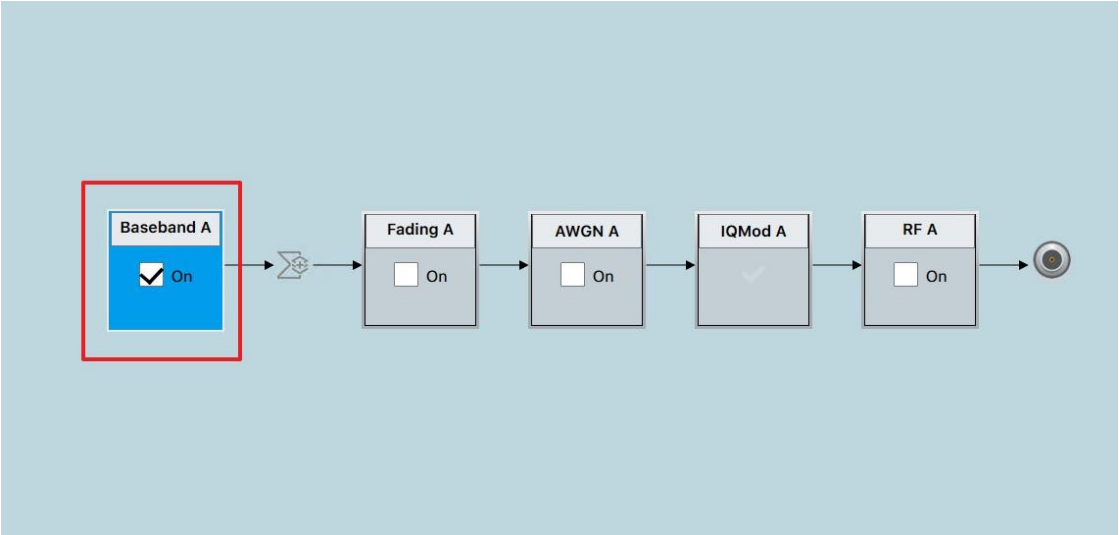
「Parms」の下には、AM、FM、PMの3つで構成されるラジオボタングループがあり、同時に有効になるのは1つだけです。AMが有効な場合は、変調方式（Normal、DSB-SC、SSB-LSB、SSB-USB、VSB-LSB、VSB-USB）と変調深度（Depth）を設定できます。FMが有効な場合は、周波数偏移（Deviation）を設定できます。PMが有効な場合は、位相偏移（Deviation）を設定できます。



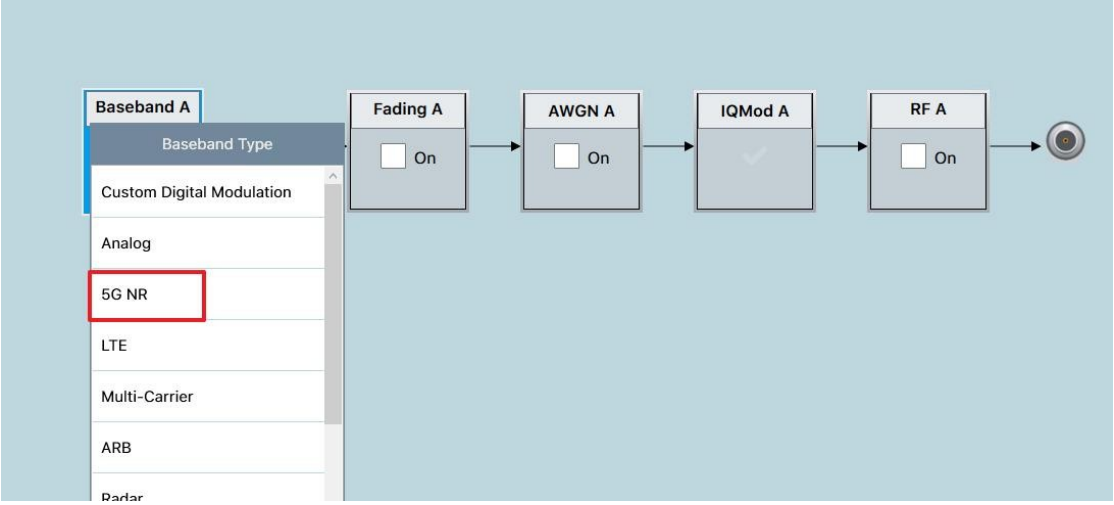
4.3.4 5G NR 信号モデル

5G NR信号には、3GPP TS38.141で定義されたテストモデル（TM）が含まれます。ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。

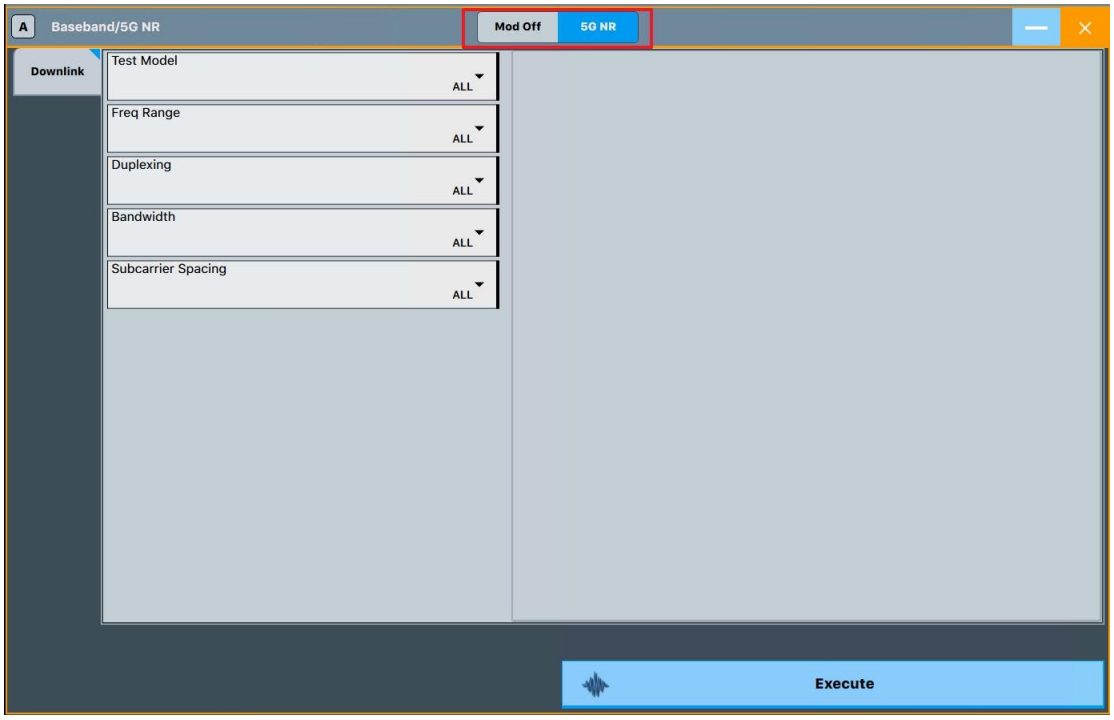
図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、Basebandのオン/オフを切り替えることができます。この機能は、「Mod on/off」ショートカットキーでも実行可能です。



図中の「Baseband」機能ボックス内の「Baseband」という文字部分をクリックすると、ベースバンド設定画面に移動できます。



ベースバンド設定画面で　「NR」タブを選択し、下図の赤で囲まれた箇所をクリックして5G NRを有効にすると、設定画面は下図のようになります：



設定可能なパラメータは以下の通りです：

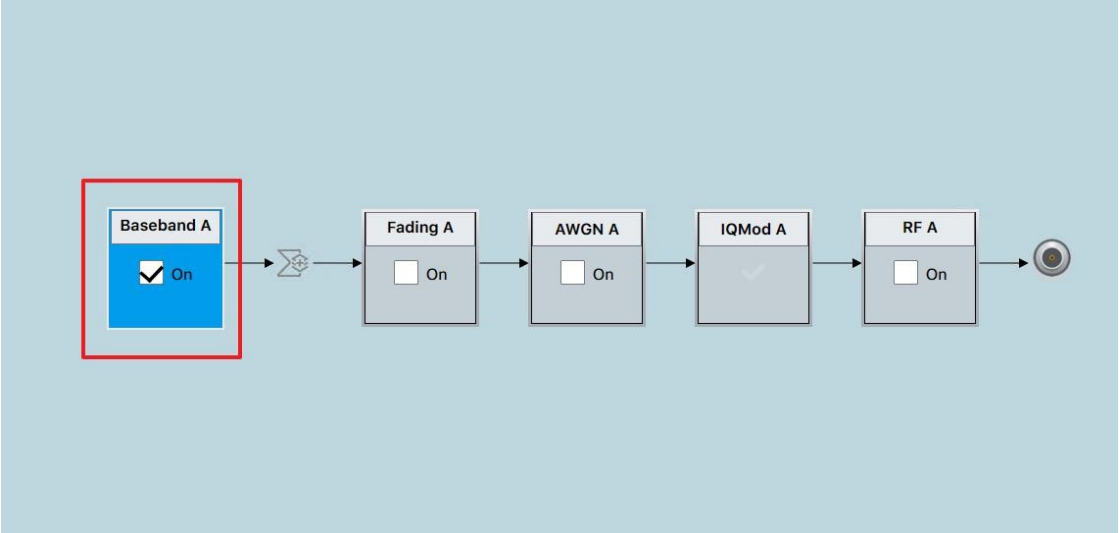
- Test Model：5G NRで定義されたテストモデル。TM1.1、TM1.2、TM2、TM2a、TM3.1、TM3.1a、TM3.2、およびTM3.3が含まれます。
- Freq Range：5G NRで定義された周波数範囲であるFR1およびFR2。
- Duplexing：二重化モード。FDDまたはTDD。
- 帯域幅：システムの帯域幅。5MHz、10MHz、15MHz、20MHz、25MHz、30MHz、40MHz、50MHz、60MHz、70MHz、80MHz、90MHz、100MHz、200MHz、および400MHzが含まれます。
- Subcarrier Spacing：サブキャリア間隔。15kHz、30kHz、60kHz、120kHz、および240kHzが含まれます。このうち、15kHz、30kHz、60kHzはFR1用、120kHz、240kHzはFR2用です。

該当するプロファイルを選択し、「Execute」ボタンをクリックしてダウンロードしてください。

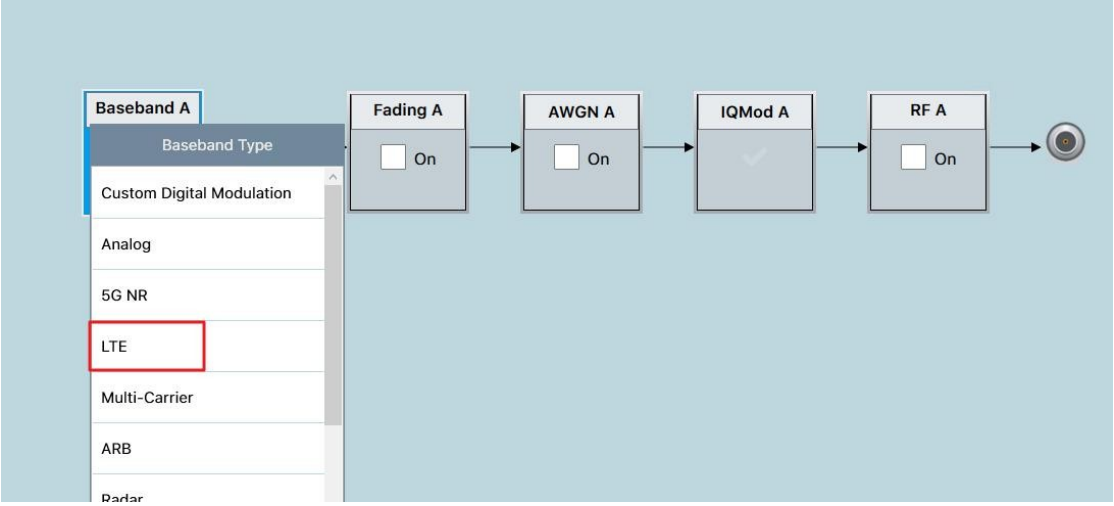
4.3.5 LTE信号モデル

LTE信号には、3GPP TS36.141で定義されたTest Model（TM）が含まれます。
ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。

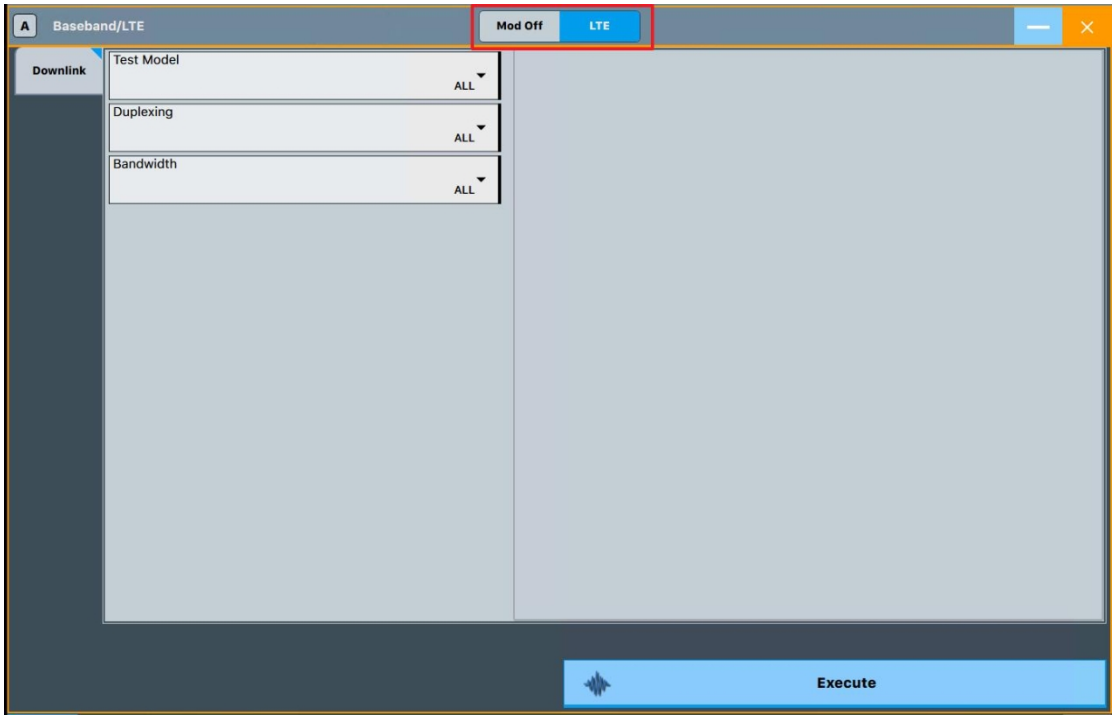
図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、この機能は、「Mod on/off」ショートカットキーでも実行可能です。



図中の「Baseband」機能ボックス内の「Baseband」という文字部分をクリックすると、ベースバンドタイプの画面に移動できます。



ベースバンドタイプ画面で「LTE」タブを選択し、下図の赤で囲まれた箇所をクリックしてLTEを有効にすると、設定画面は下図のようになります：



設定可能なパラメータは以下の通りです：

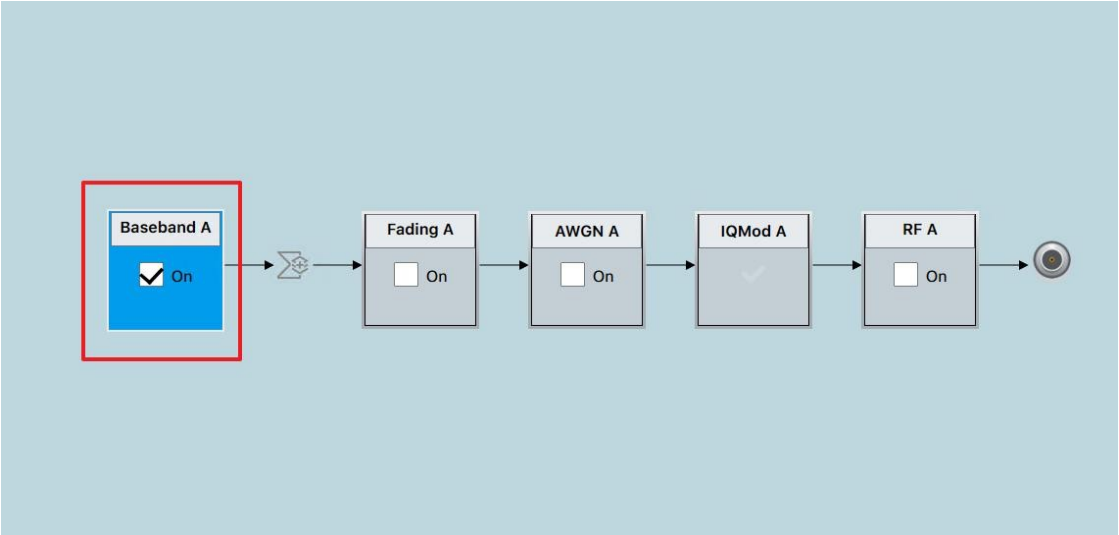
- Test Model：LTEで定義されたテストモデル。TM1.1、TM1.2、TM2、TM2a、TM3.1、TM3.1a、TM3.2、およびTM3.3が含まれます。
- Duplexing：二重化モード。FDD または TDD。
- Band Width：システム帯域幅。1.4MHz、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz および20MHzが含まれます。

該当するプロファイルを選択し、「Execute」ボタンをクリックしてダウンロードしてください。

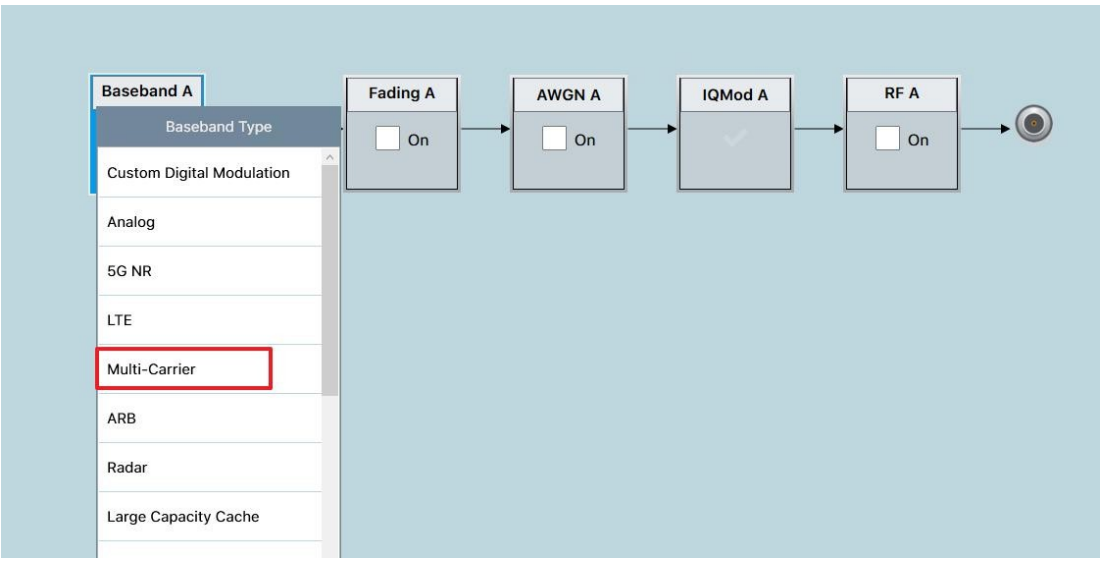
4.3.6 マルチキャリア信号（Multi-Carrier）

ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。

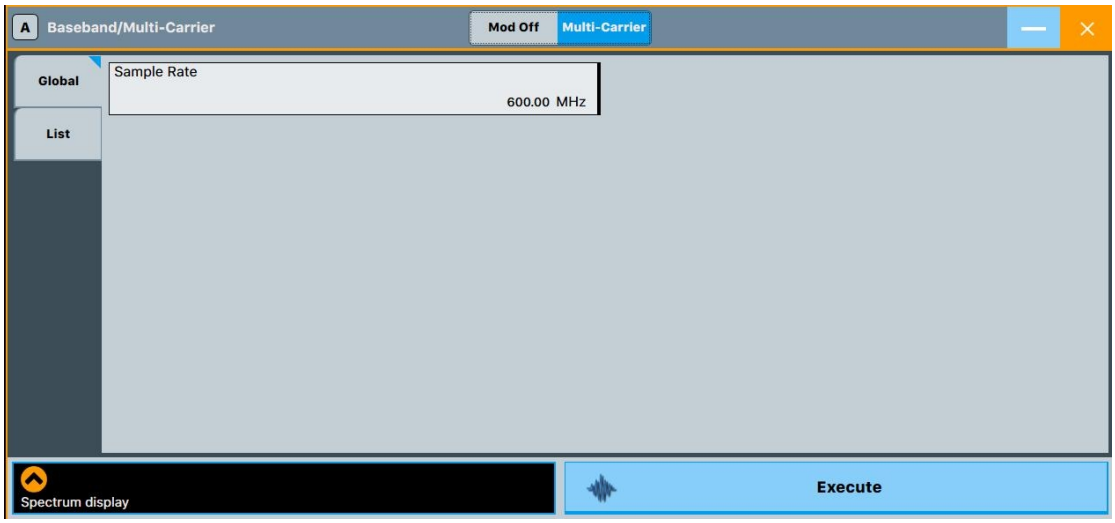
図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、Basebandのオン/オフを切り替えることができます。この機能は、「Mod on/off」ショートカットキーでも実行可能です。

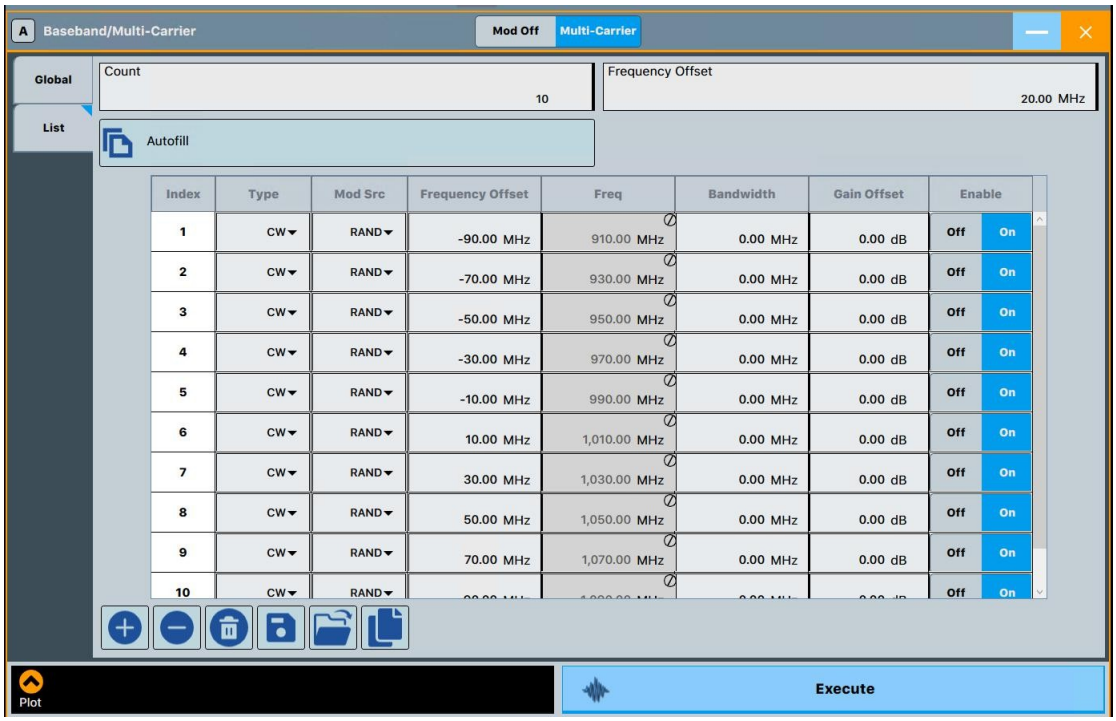


図中の「Baseband」機能ボックス内の「baseband」という文字部分をクリックし、「Multi-Carrier」を選択してマルチキャリア設定画面に入ります。



上部の「Multi-Carrier」ボタンをクリックして、マルチキャリアを有効にします。

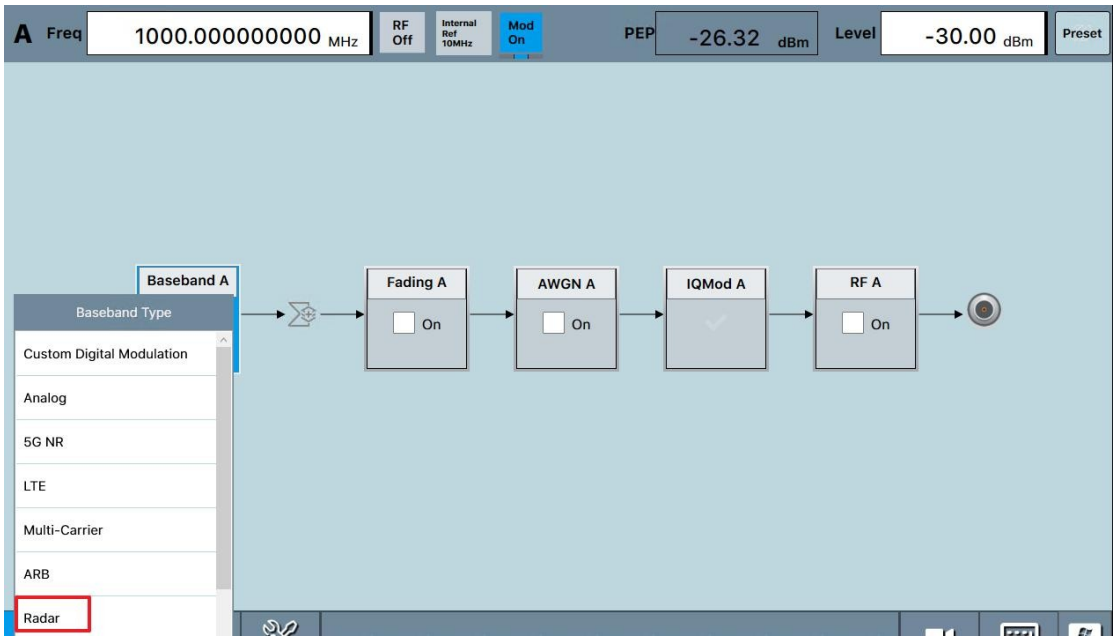




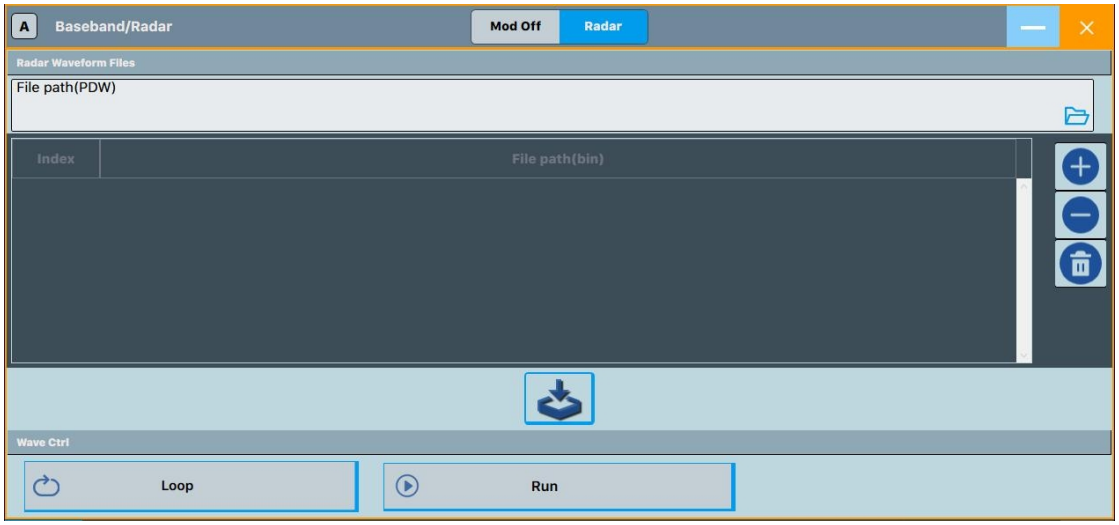
サンプリングレートや各キャリアの関連パラメータを設定した後、「Execute」ボタンをクリックしてダウンロードします。このシナリオでは、複数のキャリア信号を柔軟に作成でき、各キャリアごとに中心周波数、サンプリングレート、ゲインを個別に設定して再生することができます。

4.3.7 レーダー波形

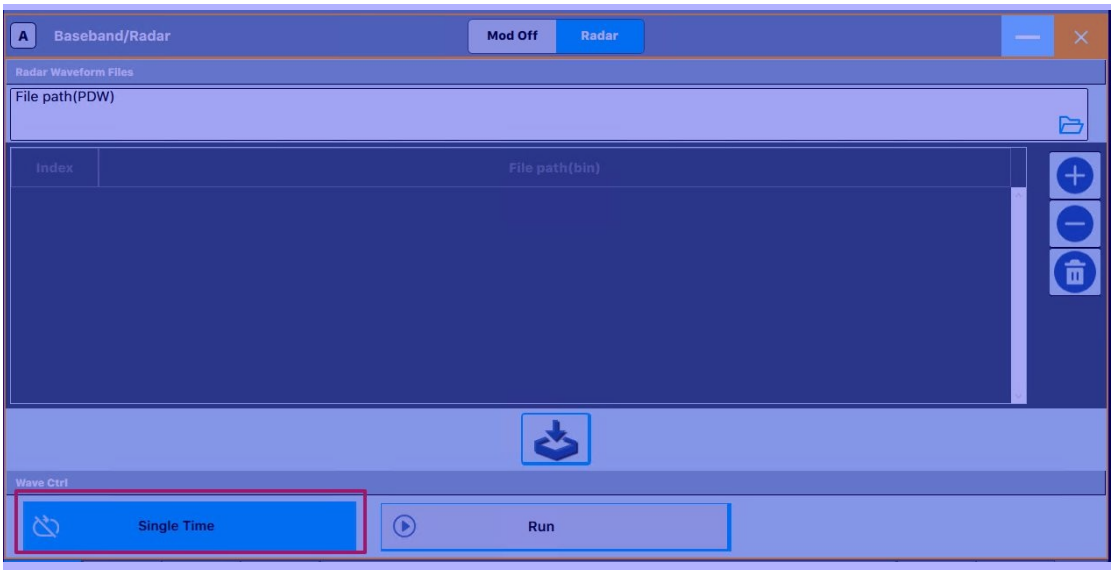
図中の「Baseband」機能ボックス内の「Baseband」という文字をクリックし、「Radar」を選択してレーダー信号設定画面に入ります。



上部の「Radar」ボタンをクリックして、Radarを有効にします。「File Path」に対応するファイルを開くアイコンをクリックし、再生したいファイルを選択します。



下部の再生制御エリアには、再生モードと実行が含まれます。再生モードには、ループ再生「Loop」と1回限りの再生「Single Time」の2種類があり、ボタンをクリックして切り替えることができます。



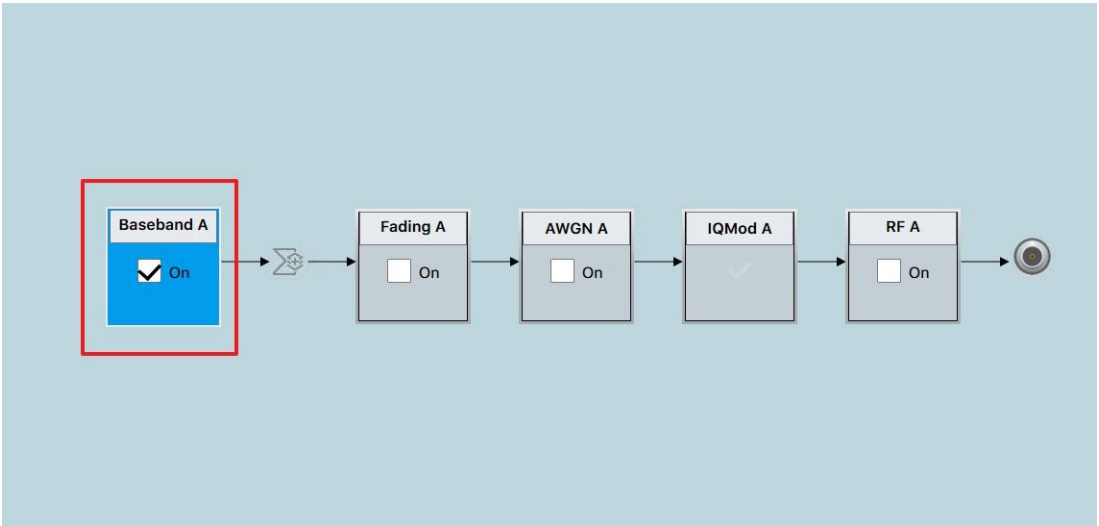
4.3.8 任意波形生成（ARB）

任意波形生成モードでは、波形ファイルを再生することで変調信号を生成できます。信号源がサポートする波形ファイル形式には、一般的な波形ファイル（txtファイル)およびNVMEモードの波形ファイル（バイナリファイル)が含まれます。

4.3.8.1 通常の波形ファイルの再生

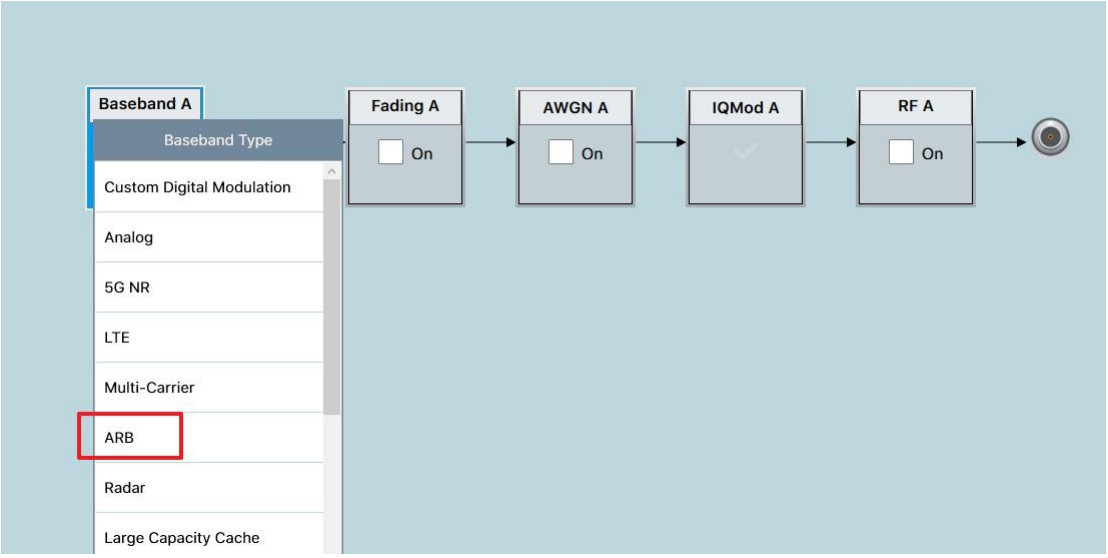
ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。

図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、Baseband のオン/オフを切り替えることができます。この機能は Mod on/off ショートカットキーでも実行できます。



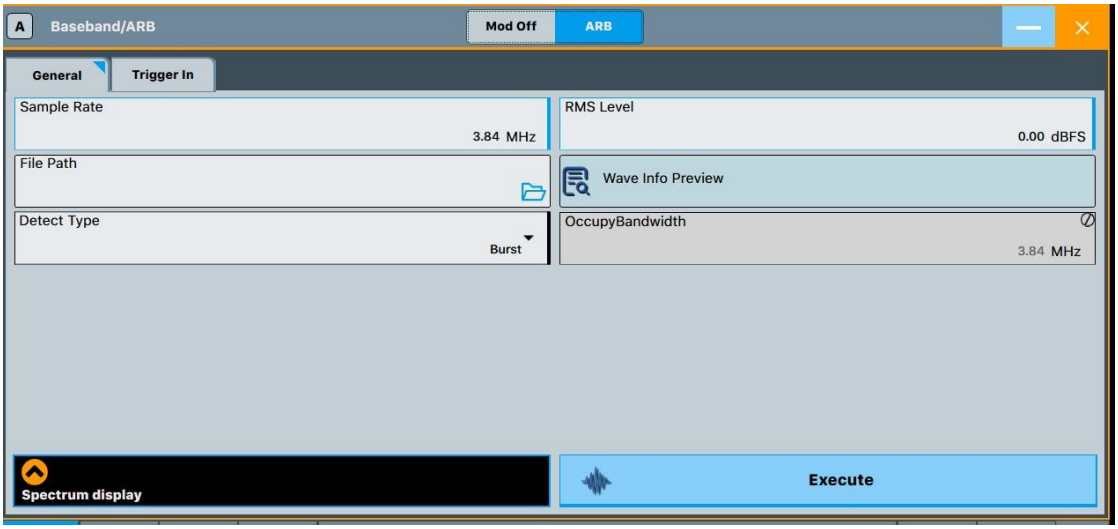
chenxuan zhai

図中の「Baseband」機能ボックス内の「baseband」という文字をクリックすると、ベースバンドタ



イプの画面に移動できます。

ベースバンドタイプ画面で「ARB」タブを選択すると、ARB 通常波形ファイルの再生モード設定画面は以下のようになります：



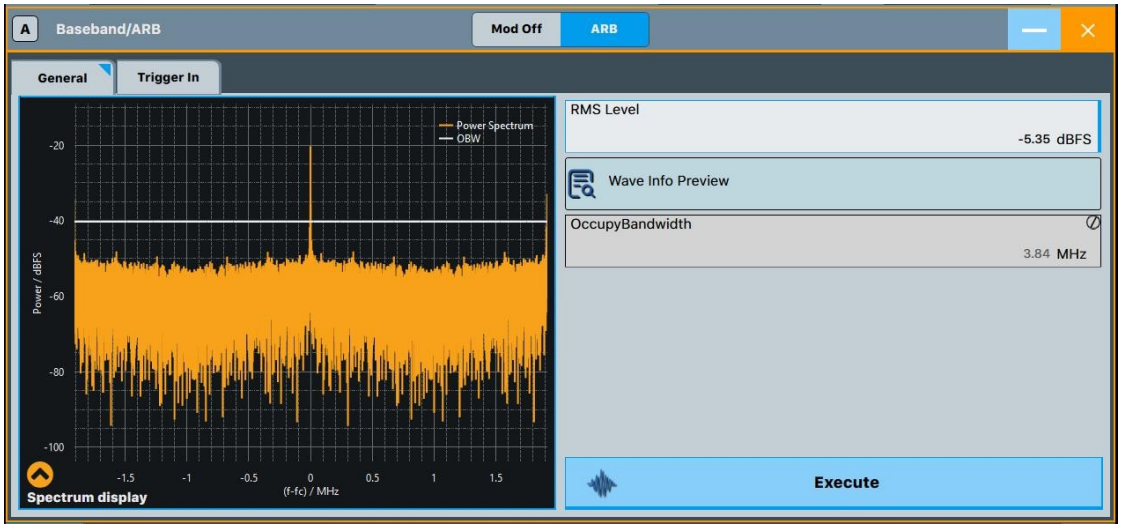
「File Path」に対応するファイルを開くアイコンをクリックし、標準のtxtファイルを選択します。本信号発生器がサポートするtxtファイル形式は以下の通りです：ユーザー波形ファイルは2列で、列間はコンマで区切られています。IおよびQは符号付き10進数であり、値の範囲は[-32768,32767]です。下図は波形ファイル形式の例です：



txt ファイルのサイズは 100M Bytes を超えてはなりません。ファイルが大きすぎると、ダウンロードに時間がかかりすぎたり、失敗したりする原因となります。

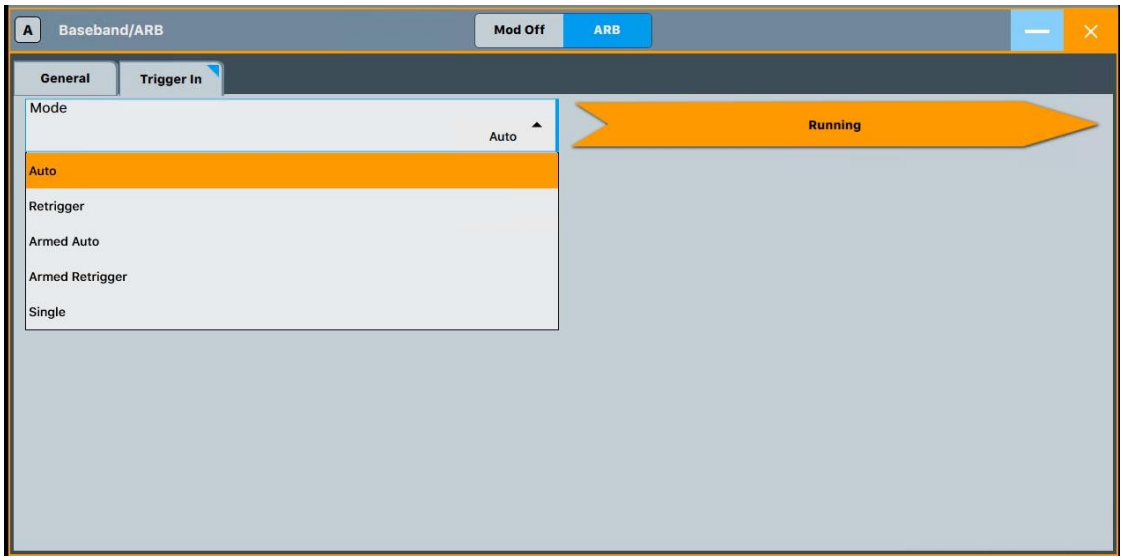
「Sample Rate」パラメータの設定を変更することで、波形ファイルの再生速度を設定できます。

「Execute」ボタンをクリックしてファイルをダウンロードし、左下の「Plot」ボタンをクリックすると、波形ファイルのスペクトル図をプレビューできます。「Sample Rate」の変更はリアルタイムで行われます。「Execute」ボタンをクリックした後に「Sample Rate」パラメータを変更した場合、その変更は即座に反映されます。



4.3.8.2 トリガー

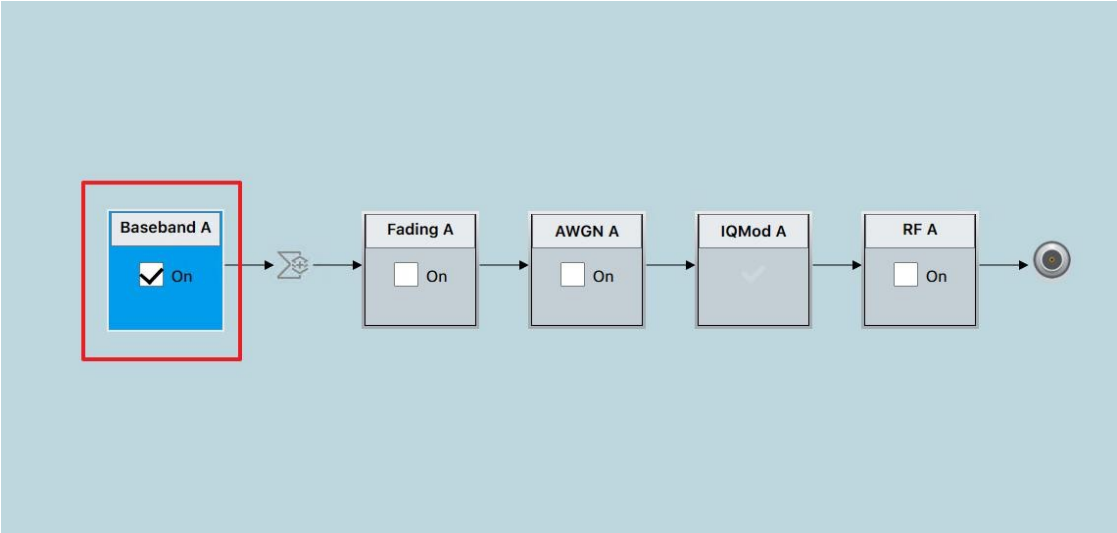
トリガーには、「Auto」、「Retrigger」、「Armed Auto」、「Armed Retrigger」、「Single」の5つのモードがあります。



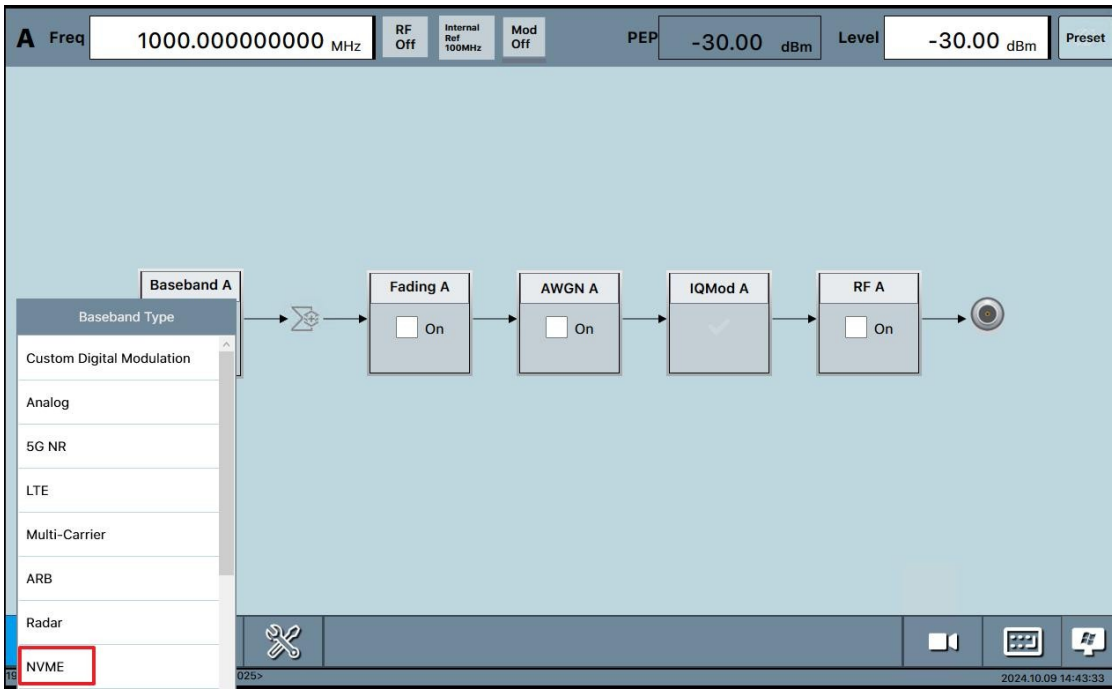
4.3.9 NVMeモードの波形ファイル再生

ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。

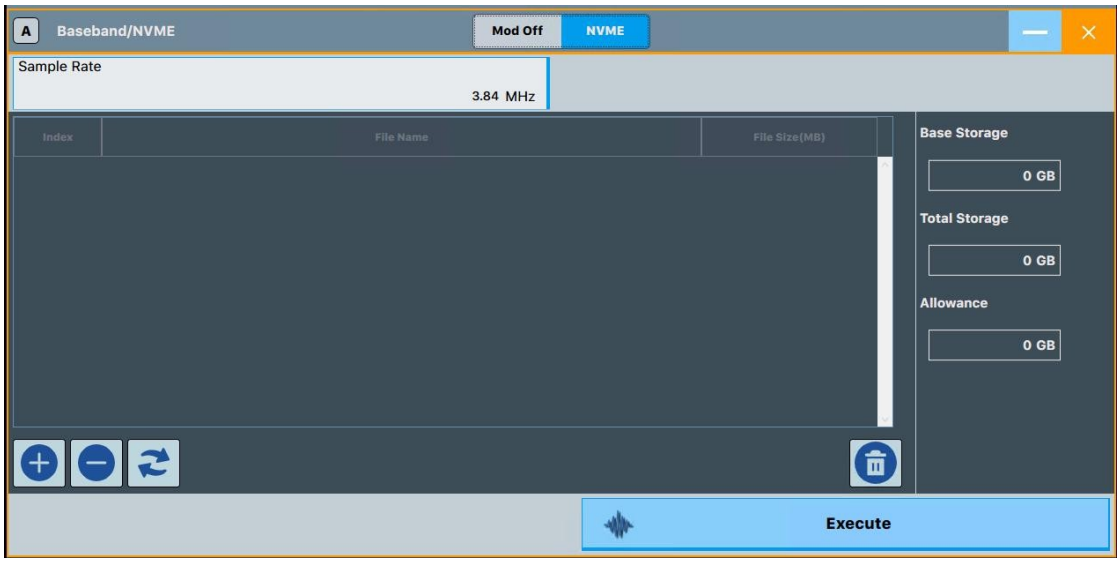
図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、。この機能は、「Mod on/off」ショートカットキーでも実行可能です。



図中の「Baseband」機能ボックス内の「baseband」という文字部分をクリックすると、ベースバンドタイプの選択画面に移動できます。



ベースバンドタイプ画面で「NVME」タブを選択すると、NVME設定画面は以下のようになります：



NVMEを有効にすると、システムは自動的にNVMEモードを初期化します。初期化が成功すれば、正常に使用できるようになります。

NVMEモードでは、ソフトウェアはユーザーが指定したバイナリファイルをROMキャッシュにダウンロードして管理します。NVMEモードでは、リストに複数の波形ファイルが存在することができ、その中から1つの波形ファイルを選択して再生することができます。

「Add」（＋ボタン）を使用してユーザーバイナリファイルを追加し、「Del」（－ボタン）を使用してユーザーバイナリファイルを削除します。「Clear」（クリア）ボタンを使用してROM上のキャッシュを空にし、「Refresh」（リフレッシュ）ボタンを使用してキャッシュ上のバイナリファイルを更新します。

バイナリファイルはデータ保存用ファイルであり、ファイルヘッダーや記述バイトは一切含まれません。その形式は以下の通りです：I0Q0I1Q1I3Q3I4Q4……。ここで、IおよびQは16ビットの符号付き2進数であり、MSBが先頭で、値の範囲は[0bFFFF,0b7FFF]です。

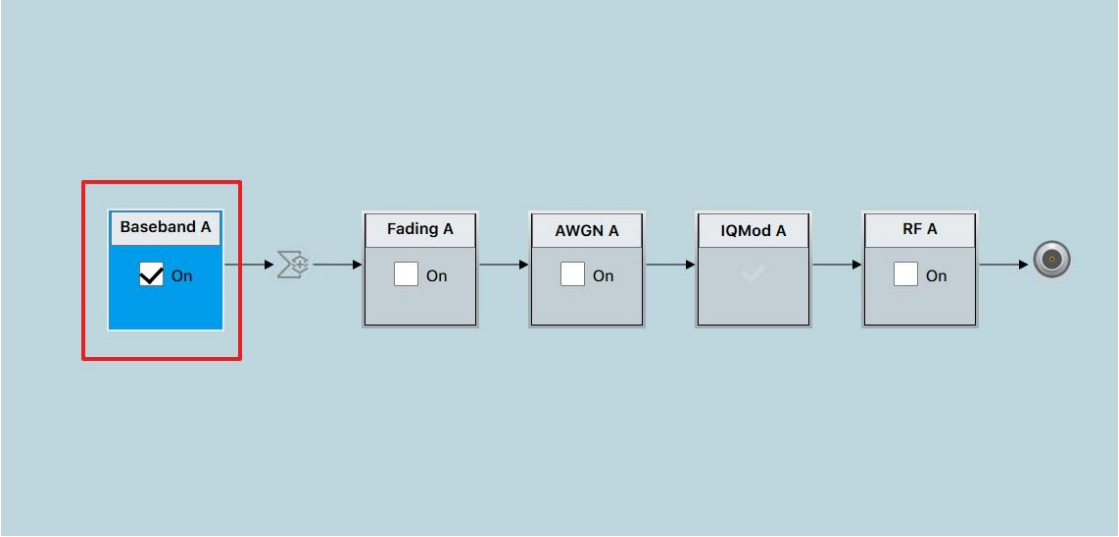
「Sample Rate」パラメータの設定を変更し、波形ファイルの再生速度を設定します。

NVME内のファイルを選択し、「Execute」ボタンをクリックすると、対応する波形が再生されます。「Sample Rate」の変更はリアルタイムで行われます。「Execute」ボタンをクリックした後に「Sample Rate」パラメータを変更した場合でも、変更は即座に反映されます。

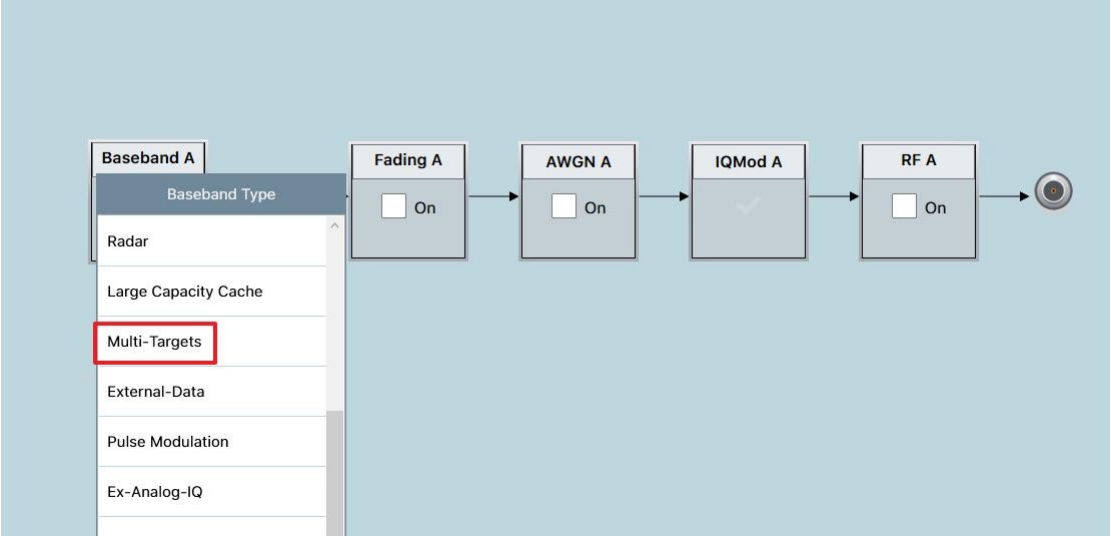
4.3.10 マルチターゲット信号（Multi-Targets）

ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。

図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、Basebandのオン/オフを切り替えることができます。この機能は、「Mod on/off」ショートカットキーでも実行可能です。



図中の「Baseband」機能ボックス内の「baseband」という文字部分をクリックすると、ベースバンドタイプの画面に移動できます。



ベースバンドタイプの画面で「Multi-Target」タブを選択して Multi-Target 設定画面に入ると、

複数の波形ファイルを選択し、それぞれ異なる中心周波数、サンプリングレート、ゲイ

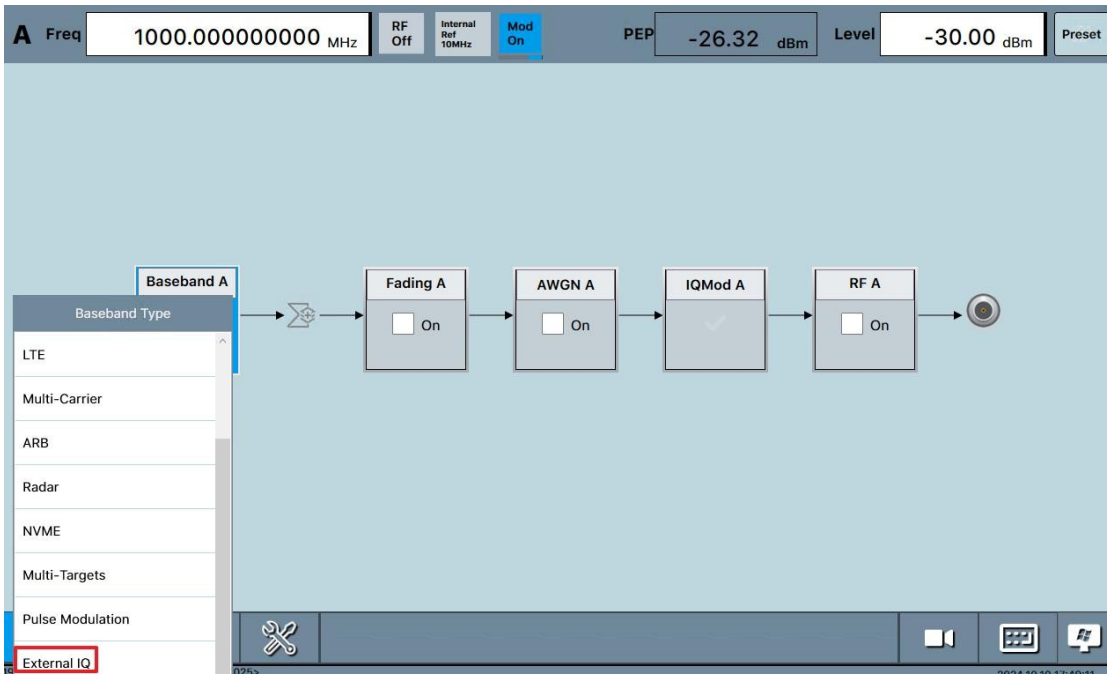


4.3.11 外部IQ信号

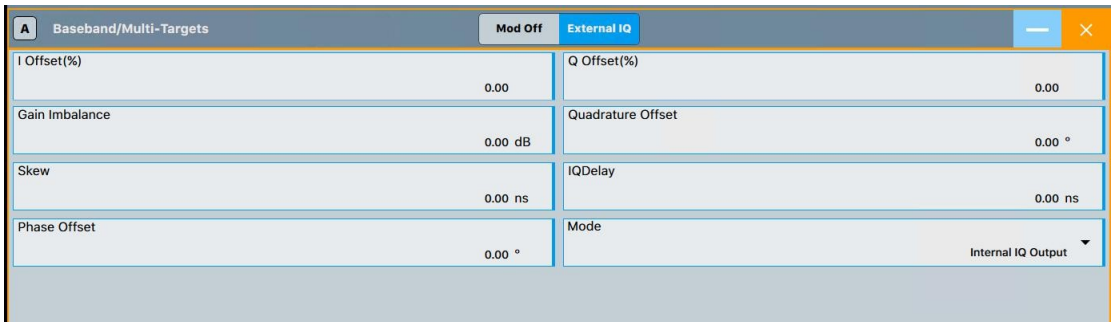
図中の「Baseband」機能ボックス内の「baseband」という文字をクリックすると、ベースバンドタイプの選択画面が表示されます。「 「External IQ」 タブを選択して、外部IQ設定画面に入ります

chenxuan zhai

マルチターゲット信号の出力は、RFチャネルで同時に行われるのでしょうか？

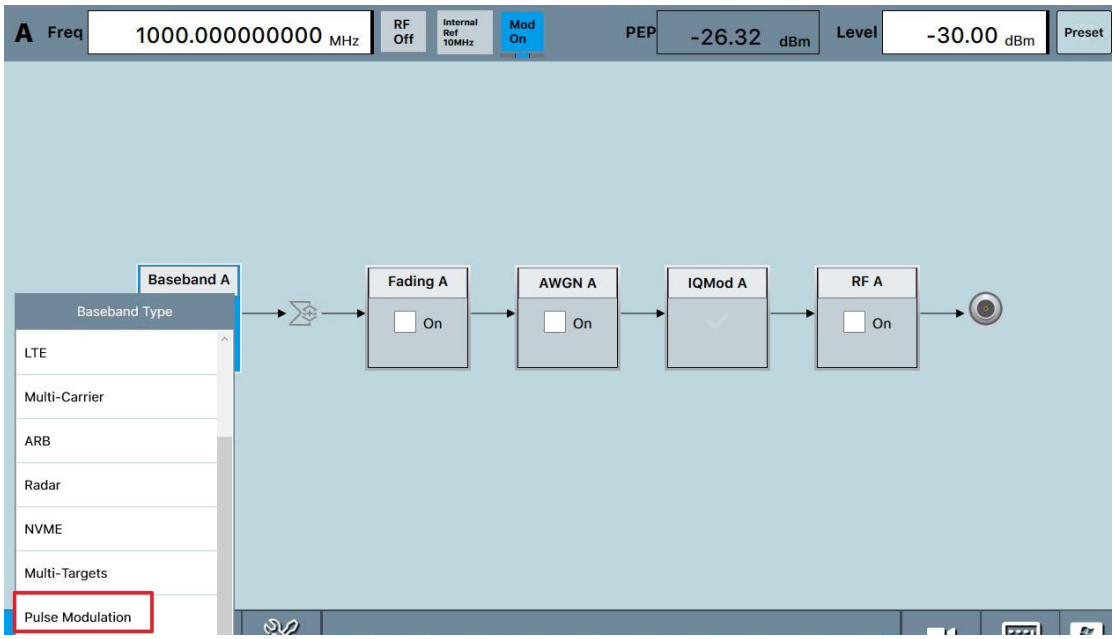


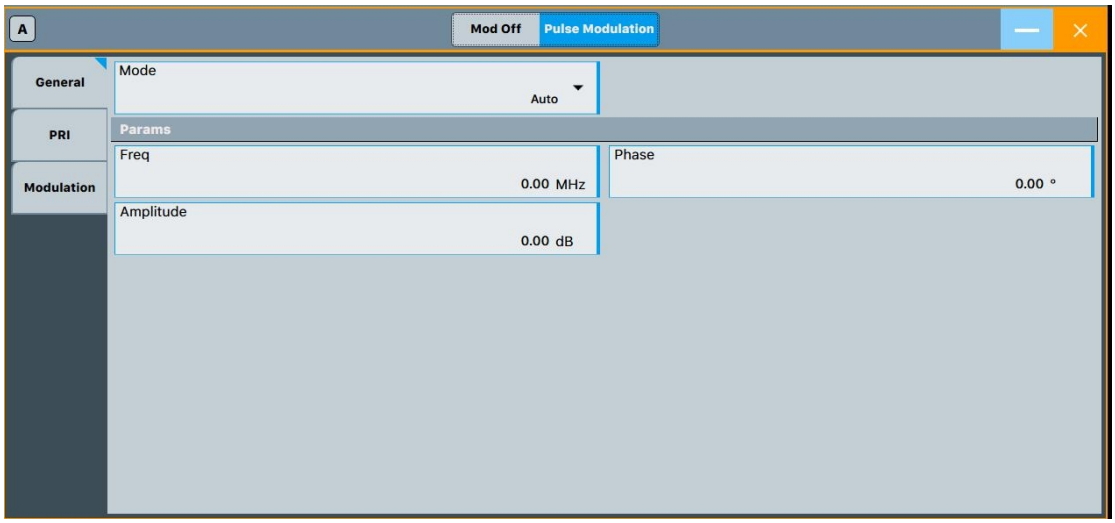
上部の 「External IQ」 ボタンをクリックして、**外部 IQ を**有効にします。

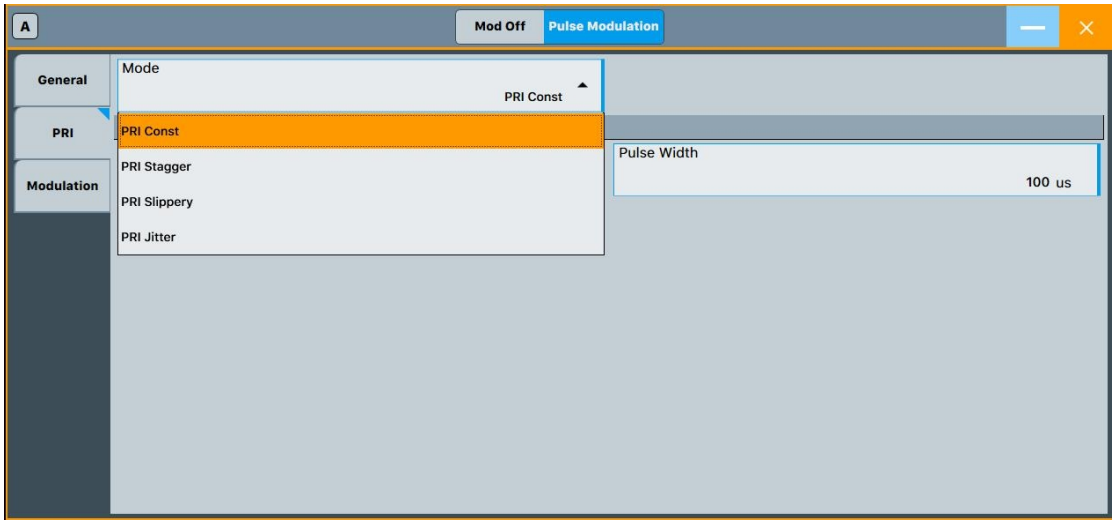


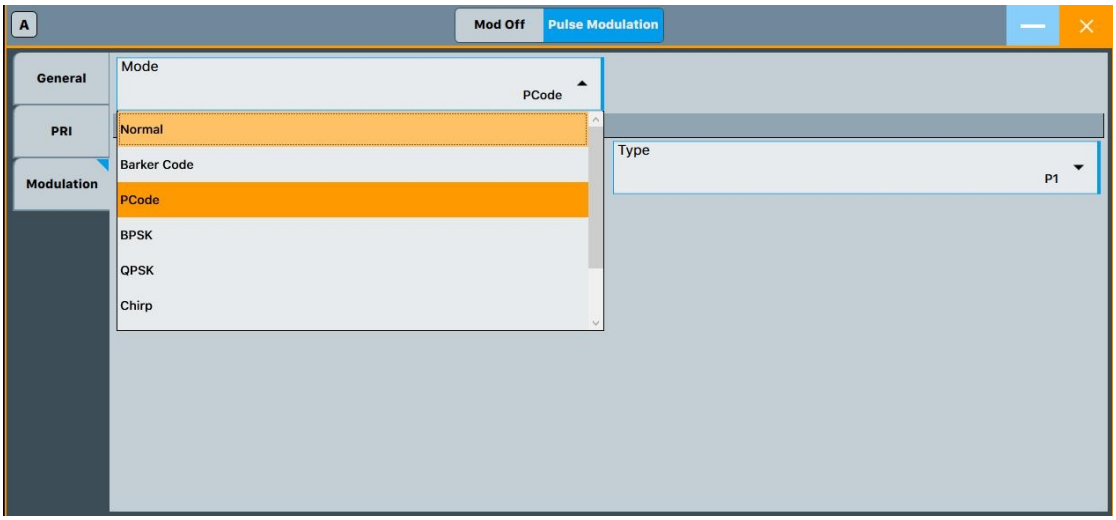
- I Offset(%)：**I成分の**オフセット値；
- **Qオフセット**(%)：Q成分のオフセット値；
- Gain Imbalance：ゲイン不平衡
- Quadrature Offset：直交オフセット量
- Skew：遅延値
- **IQ遅延**：IQ遅延
- Phase Offset：位相オフセット値
- Mode：内部IQ出力（Internal IQ Output）および外部IQ入力（External IQ Input）

4.3.12 パルス変調

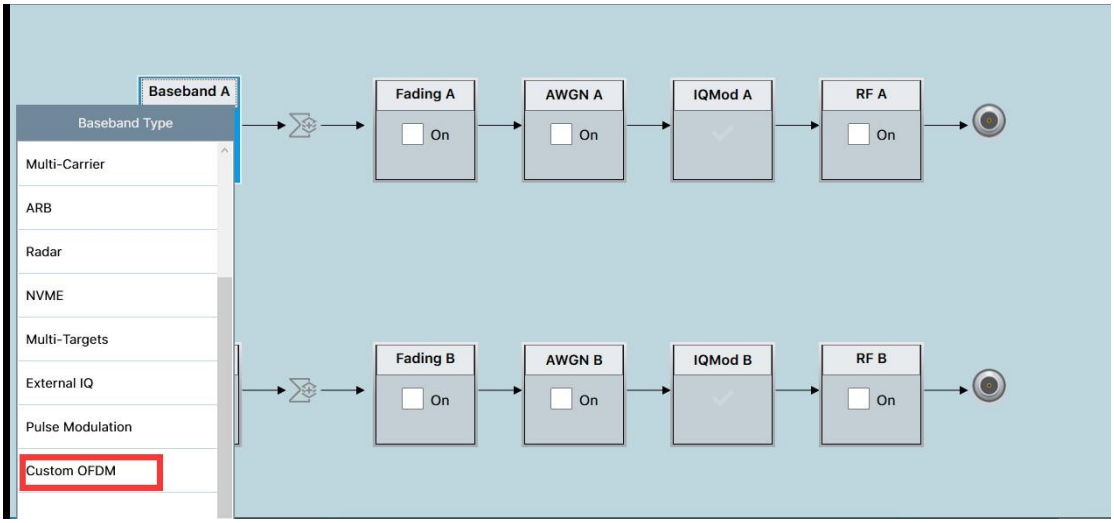

A
Freq
1000.000000000 MHz
RF Off
Internal Ref 10MHz
Mod On
PEP
-26.32 dBm
Level
-30.00 dBm
Preset
Baseband A
Baseband Type
LTE
Multi-Carrier
ARB
Radar
NVME
Multi-Targets
Pulse Modulation
Fading A
On
AWGN A
On
IQMod A
RF A
On

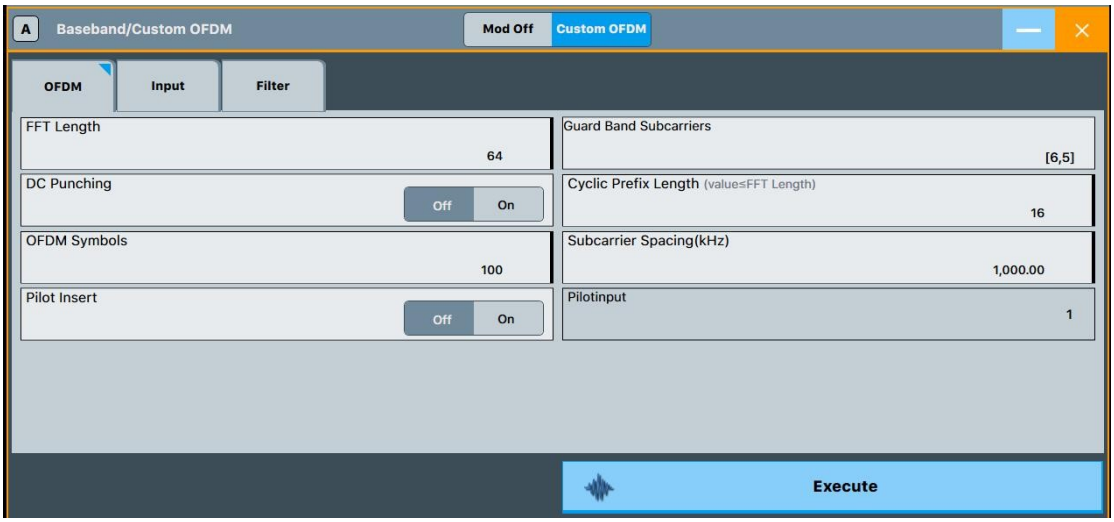

A
Mod Off
Pulse Modulation
General
PRI
Modulation
Mode
Auto
Params
Freq
0.00 MHz
Phase
0.00 °
Amplitude
0.00 dB


A
Mod Off
Pulse Modulation
General
PRI
Modulation
Mode
PRI Const
PRI Const
PRI Stagger
PRI Slippery
PRI Jitter
Pulse Width
100 us



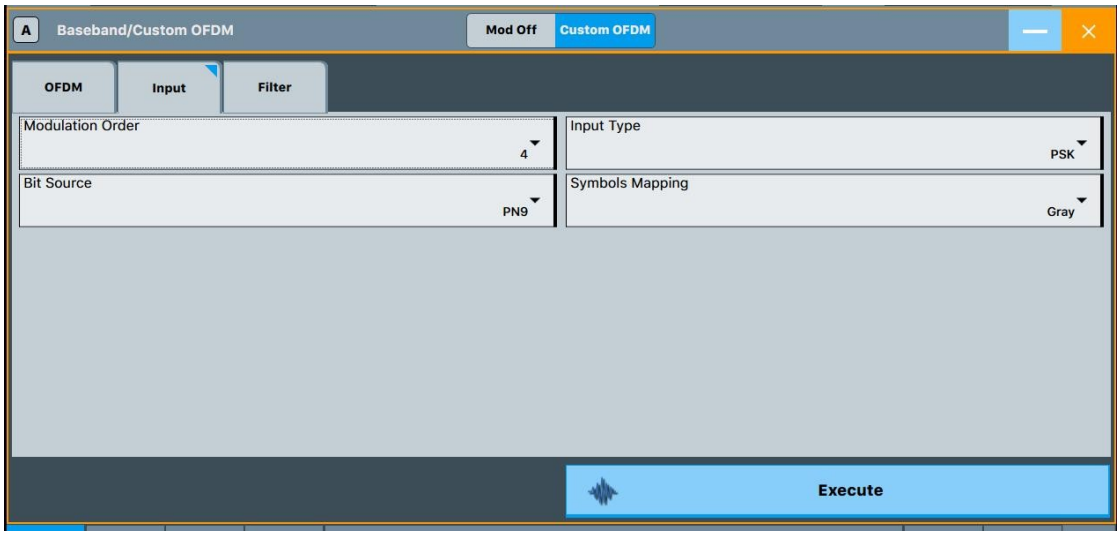
4.3.13 カスタム OFDM



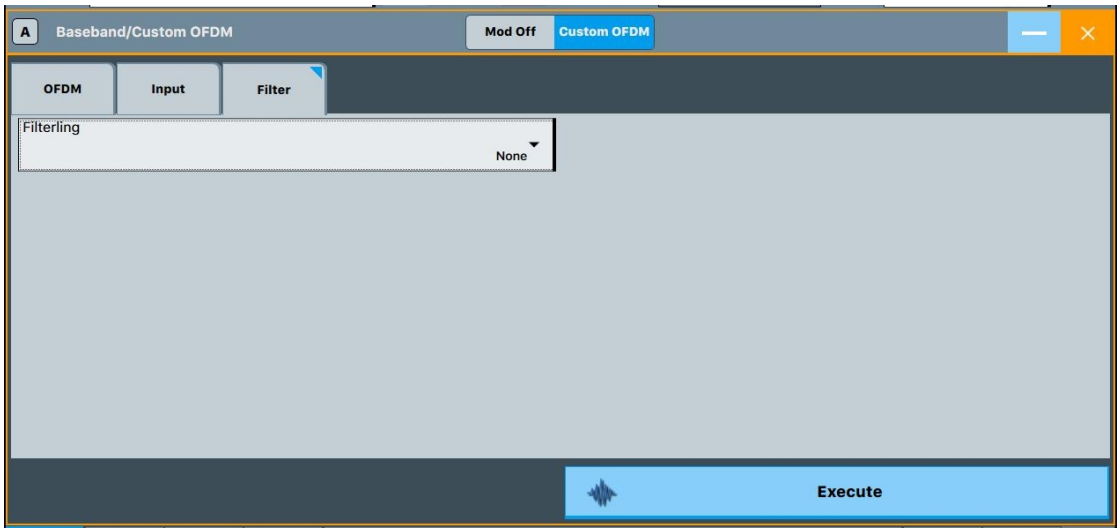


カスタム OFDM モードで設定可能なパラメータは以下の通りです：

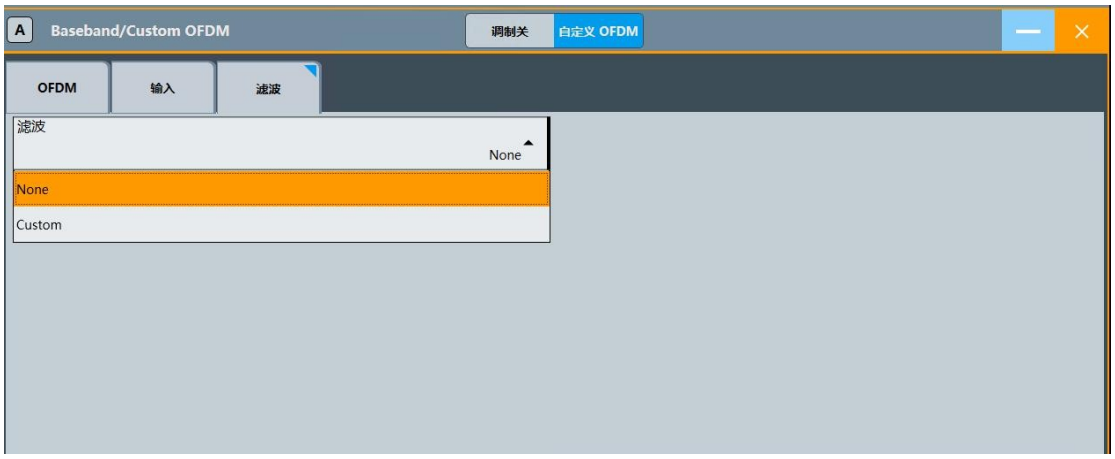
- FFT Length：FFTの長さ；
- ガードバンド副搬送波：ガードバンド副搬送波；
- DC Punching：直流パンチングのオン／オフ；
- Cyclic Prefix Length：巡回接頭辞の長さ；
- OFDMシンボル数：OFDMシンボル数；
- Subcarrier Spacing(KHz)：サブキャリア間隔；
- Pilot Insert：パイロット挿入スイッチのオン／オフ；
- パイロット入力：パイロット入力。



- Modulation Order：変調次数；
- Input Type：入力タイプ（設定可能）
- Bit Source：ビットタイプ
- シンボルマッピング：シンボルマッピング

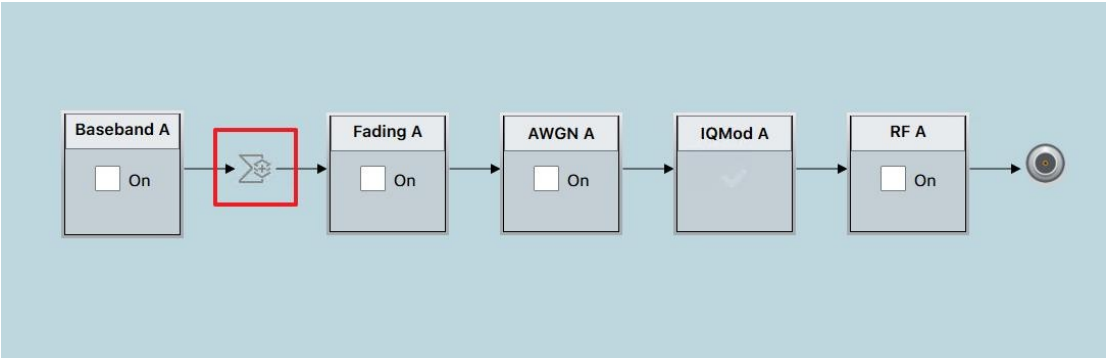


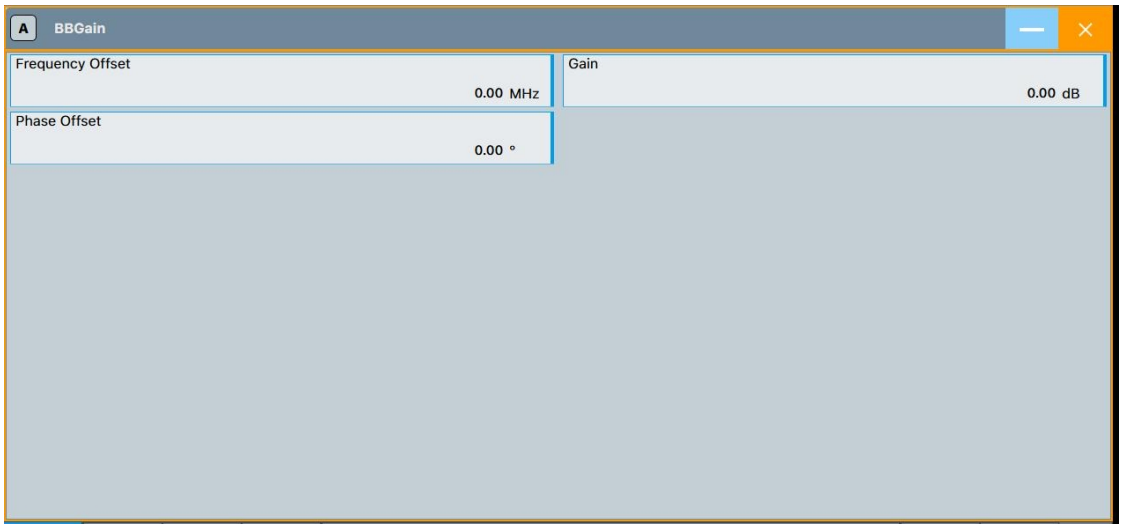
➢ Filter：フィルタリング。None またはカスタム（Custom）に設定可能



4.4 ベースバンドゲイン

下図の赤で囲まれた位置のボタンをクリックすると、ベースバンドゲインの設定画面が開きます。



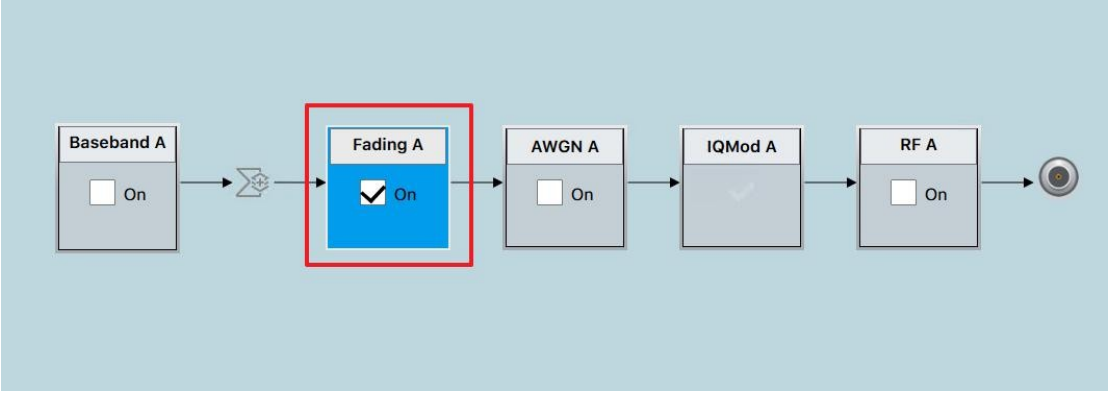


ベースバンドゲインで設定可能なパラメータは以下の通りです：

- Frequency Offset：周波数オフセット；
- Gain：ゲイン
- Phase Offset：位相オフセット

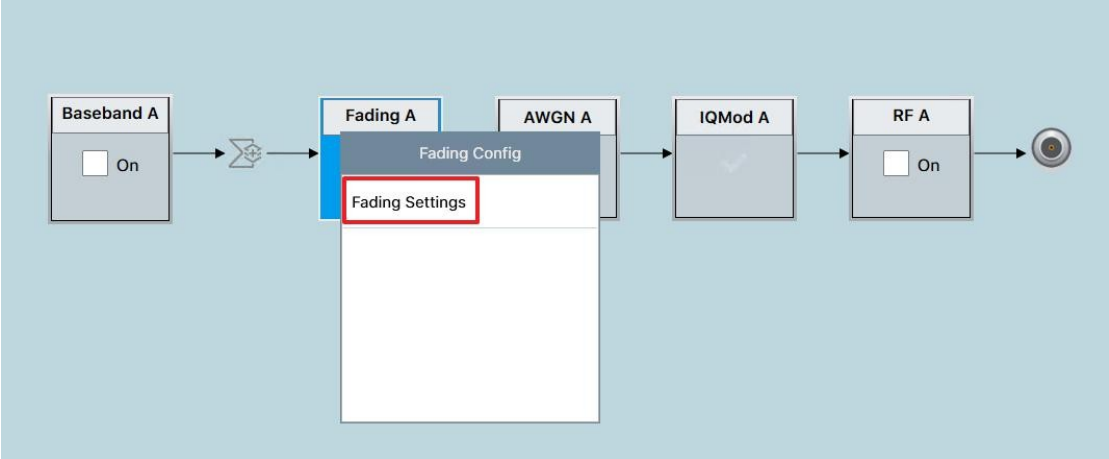
4.5フェージング

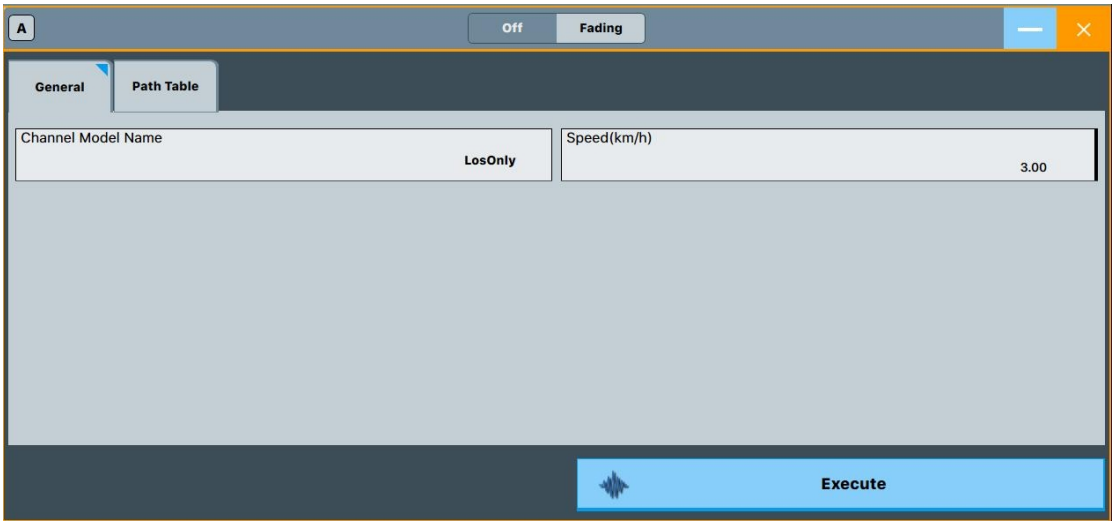
図中の赤で囲まれた「Fading」機能ボックスのチェックボックスをクリックして、フェージング設定画面に入ります。



「Fading A」という文字をクリックして「Fading Config」画面に入り、「fading Settings」を選択してフェージング設定画面に入ります

設定：





「Fading」で設定可能なパラメータは以下の通りです：

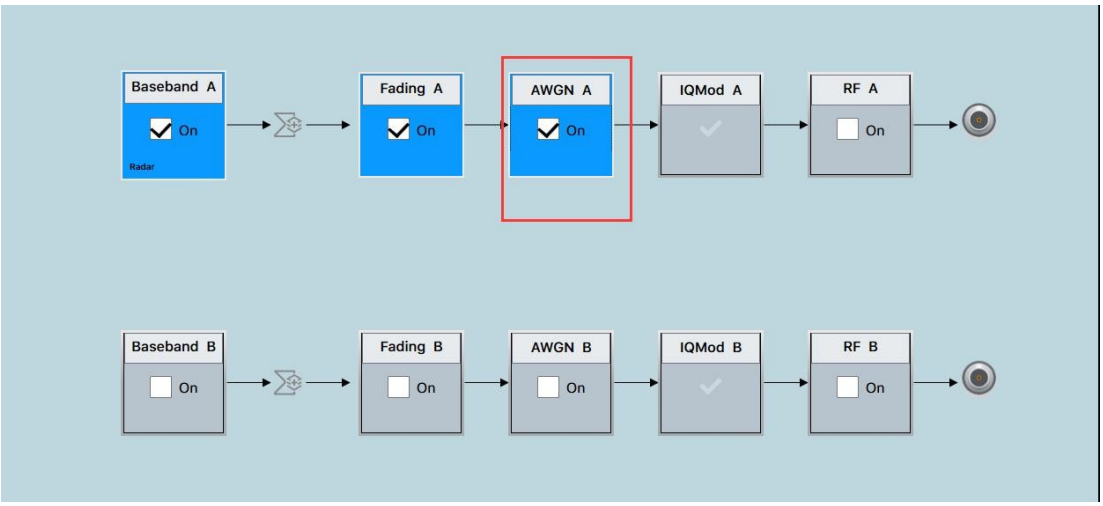
- Channel Model Name：チャネルモデル。以下が含まれます：
- Speed：速度。



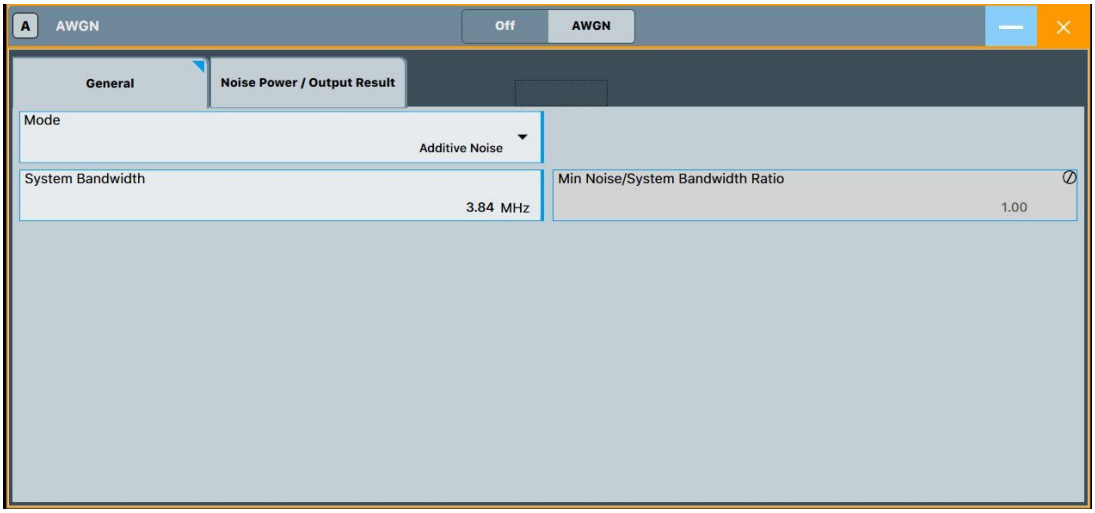
➢ Path Table：マルチパス設定が可能で、各経路のパラメータには周波数オフセット、位相オフセット、電力、遅延、フェージングモデルが含まれます

4.6 AWGN

ソフトウェアのメイン画面で「AWGN」を選択し、加法性ガウス白色雑音の設定画面に入ります。図中の赤で囲まれた
AWGN 機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、AWGN**のオン**/オフを切り替えることができます。



図中の赤で囲まれた AWGN 機能ボックスの「AWGN」という文字部分をクリックすると、AWGN の設定画面に入ることができます。AWGN の設定画面は下図の通りです：



AWGN設定における重要な概念には、キャリア対雑音比（C/N）、信号対雑音比（S/N）、ビット対雑音比（Eb/N0）があります。これらのパラメータの意味は以下の通りです：

1) C/N

C/Nはキャリア対雑音比であり、通常dB単位で表されます。ここで、Cは信号とキャリアを合わせた平均電力、Nはシステム帯域幅内の雑音の平均電力を指します。

2) S/N

S/Nは信号対雑音比であり、通常dB単位で表されます。ここで、Sは信号の平均電力を指し、Nはシステム帯域幅内の雑音の平均電力を指します。S/NとC/Nの違いは、S/Nには搬送波の平均電力が含まれていない点にあります。

3) Eb/N0

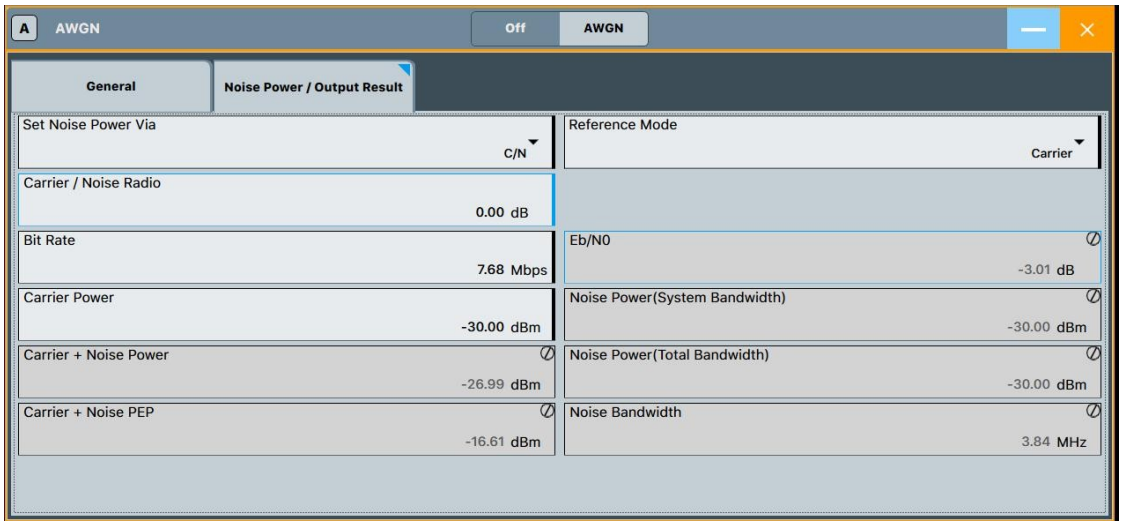
Eb/N0 はビット信号対雑音比を指し、通常も dB 単位で表される。これは、各ビットの平均電力と雑音スペクトル密度の比を示し、S/N との関係は次の通りである：

$$\frac{b}{O} = -10 * o10\left(\frac{b}{}\right)$$

ここで、Rb は伝送レート、すなわち1秒あたりのビット数であり、W は信号帯域幅である

4.6.1 加法ノイズモデル

「Mode」オプションで「Additive Noise」を選択すると、加法ノイズモードになります。



加法ノイズモードで設定可能なパラメータは以下の通りです：

- Set Noise Power Via：信号対雑音比（SN比）の設定方法を示し、C/NおよびS/Nに対応しています。CDMのデジタル変調では、搬送波電力がないため、この場合C/NとS/Nは等しくなります。
- System Bandwidth：システム帯域幅。通常、信号帯域幅に設定します。
- Min Noise/System Bandwidth Ratio：ノイズ帯域幅とシステム帯域幅の最小比。通常は 1 に設定する。ノイズ帯域幅の最大値は、Sample Rate/2 を超えないことを推奨する。
- Radio：C/N または S/N の値を設定します。「Set Noise Power Via」が C/N に設定されている場合は、ここで C/N を設定します。「Set Noise Power Via」が S/N に設定されている場合は、ここで S/N を設定します。
- Center Frequency Offset：ノイズ中心周波数のオフセットを設定します。この値は大きくなりすぎないようにし、一般的に左右のオフセットは Sample Rate*3/8-System Bandwidth/2 を超えないことを推奨します。
- Bit Rate：ビットレート Rb を設定します。

パラメータ設定が完了したら、「OK」をクリックして適用します。

例：Basebandで帯域幅3.84MHzのQPSK変調信号がすでに設定されていると仮定し、この信号に加法ノイズを追加します。

1) Mode を Additive Noise に設定します。
2) 「Set Noise Power Via」を「S/N」に設定します。
3) System Bandwidth を 3.84MHz に設定します。
4) 「Min Noise/System Bandwidth Ratio」を 1 に設定します。
5) Ratioを10に設定します。
6) 「Center Freq Offset」を 0 に設定します。
7) 「Bit Rate」を 7.68Mbps に設定します。
8) [OK] をクリックすると、Eb/N0 が更新され、中心周波数で帯域幅 3.84MHz、信号対雑音比 10dB の信号と雑音が出力されます。

4.6.2 純粋なノイズモード

「Mode」オプションで「Noise Only」を選択し、純粋なノイズモードに入ります。

chenxuan zhai



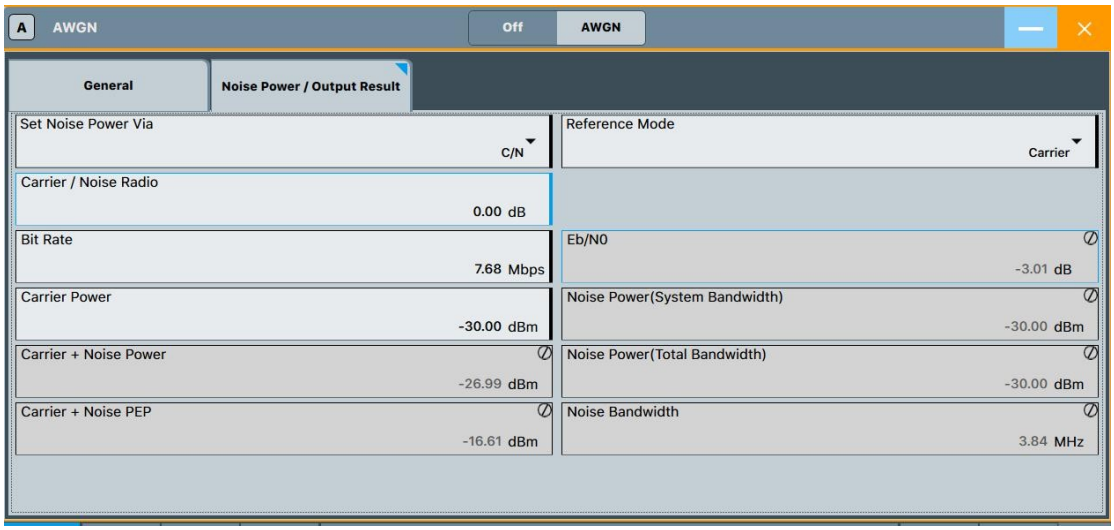
純粋ノイズモードで設定可能なパラメータは以下の通りです：

➢ System Bandwidth：システム帯域幅。ノイズのみモードでは、ノイズ帯域幅となります。例：帯域幅10MHzのノイズのみ信号を生成する場合。

1) Mode を「Noise Only」に設定します。
2) 「System Bandwidth」を 10MHz に設定すると、「Sample Rate」が更新されます。
3) 「OK」をクリックすると、中心周波数位置で10MHzの帯域幅を持つ帯域通過型ガウスノイズが出力されます。

4.6.3 連続波干渉モード

「Mode」オプションで「CW Interferer」を選択すると、連続波干渉モードに入ります。

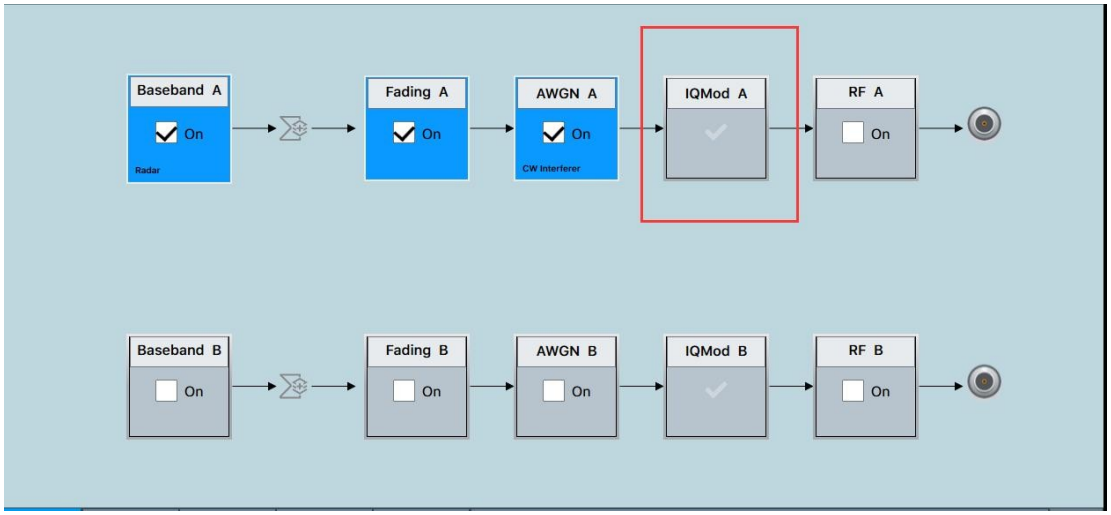


連続波干渉モードで設定可能なパラメータは以下の通りです：

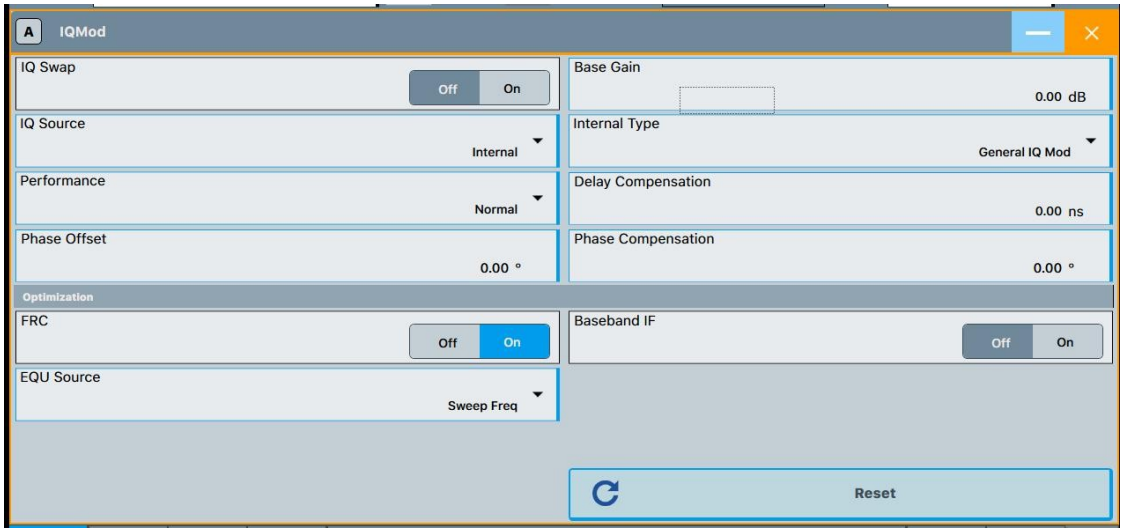
- Ratio：CW干渉信号の電力と搬送波信号の電力の比を設定します。
- Center Frequency Offset：CW干渉信号の周波数オフセットを設定します。

4.7 IQ変調器

ソフトウェアのメイン画面で「IQ Mod」を選択し、IQ変調器の設定画面に入ります。



図中の赤で囲まれた「IQ Mod」機能ボックス内の「IQ Mod」という文字部分をクリックすると、IQ変調器の設定画面に入ることができます。IQ変調器の設定画面は下図の通りです：



IQ変調器の設定画面には、IQ反転・ゲイン領域、IQ変調源領域、IQ変調最適化領域が含まれています。

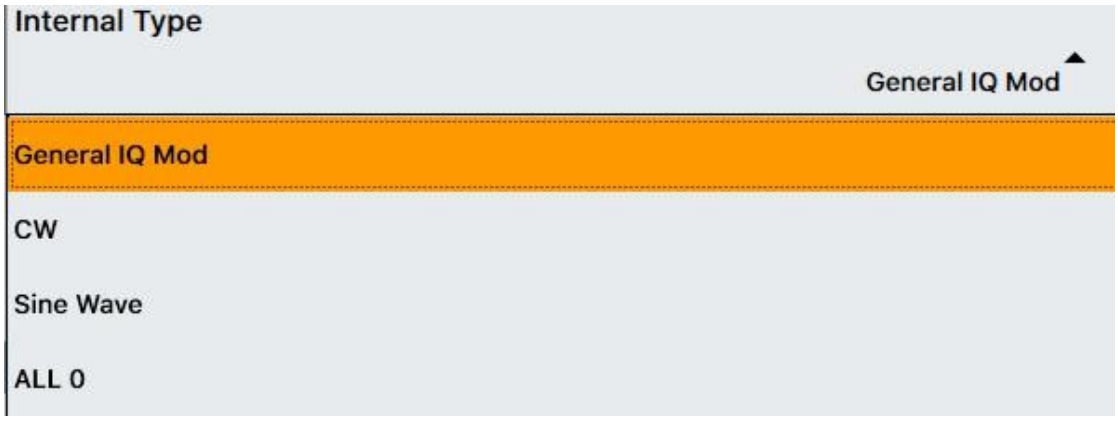
IQ反転およびゲイン領域のパラメータ設定には、以下の項目が含まれます：

- IQ Swap：IチャネルとQチャネルを入れ替えます。

➢ Base Gain(dB)：ベースバンドのゲイン。IQ変調ソース領域のパラメータ設定には以下が含まれます：

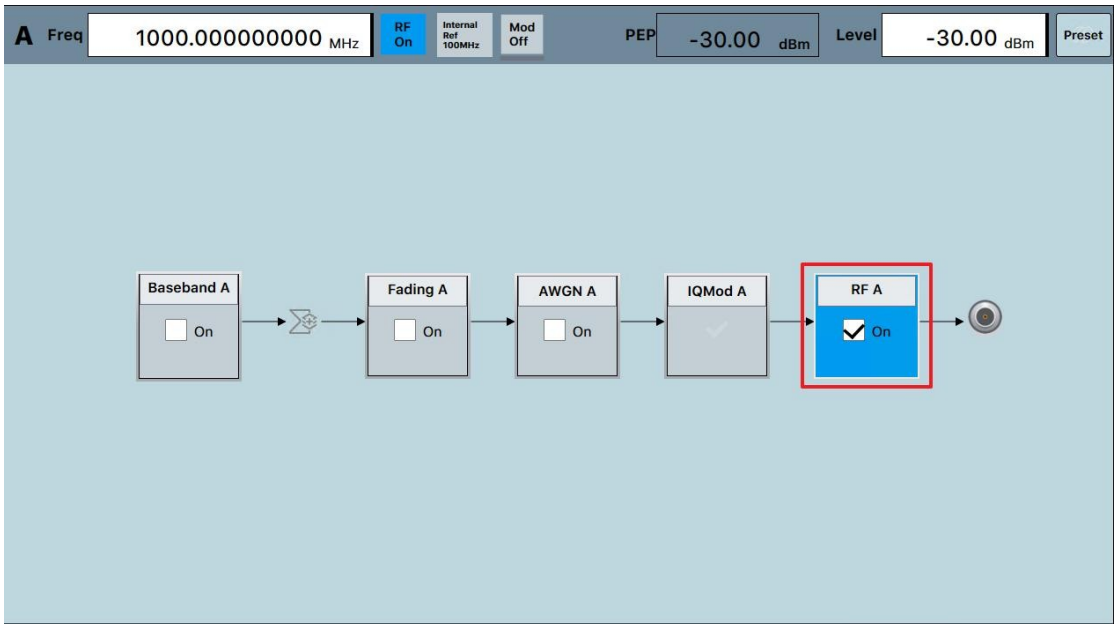
➢ IQ Source：Internal または External を選択できます。Internal を選択すると、内部ベースバンドを使用して IQ 信号を生成します。External を選択すると、外部入力からの IQ 信号を使用します；

➢ Internal Type：「General IQ Mod」、「CW」、「Sine Wave」、「ALL 0」から選択可能；



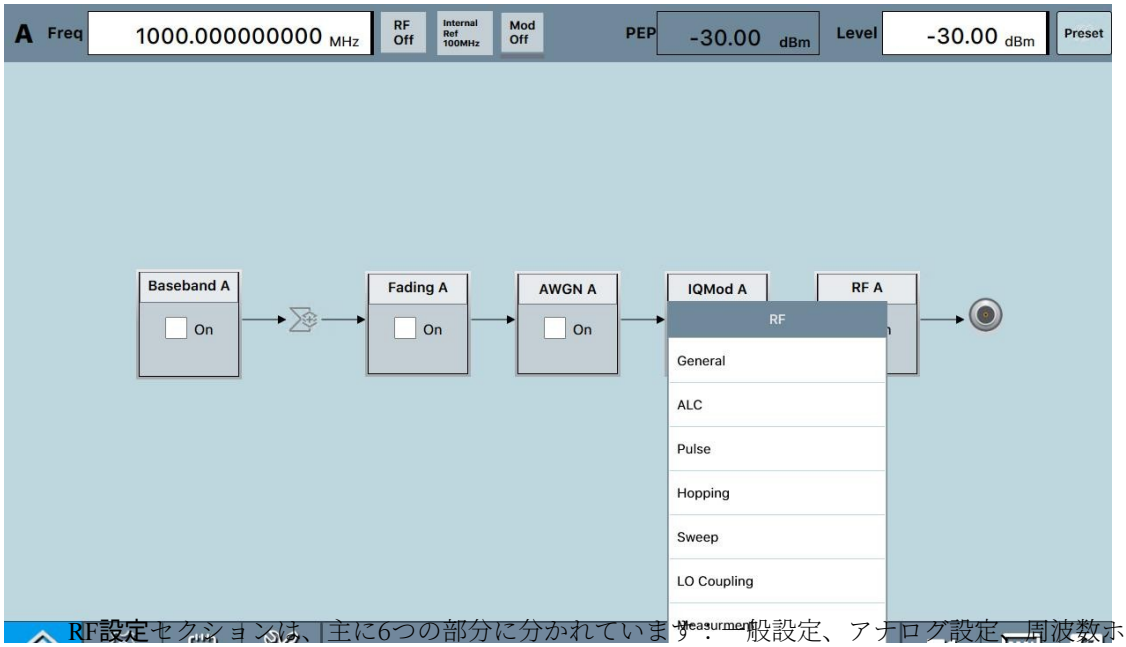
4.8 RF

ソフトウェアのメイン画面で「RF」を選択し、RF設定画面に入ります。



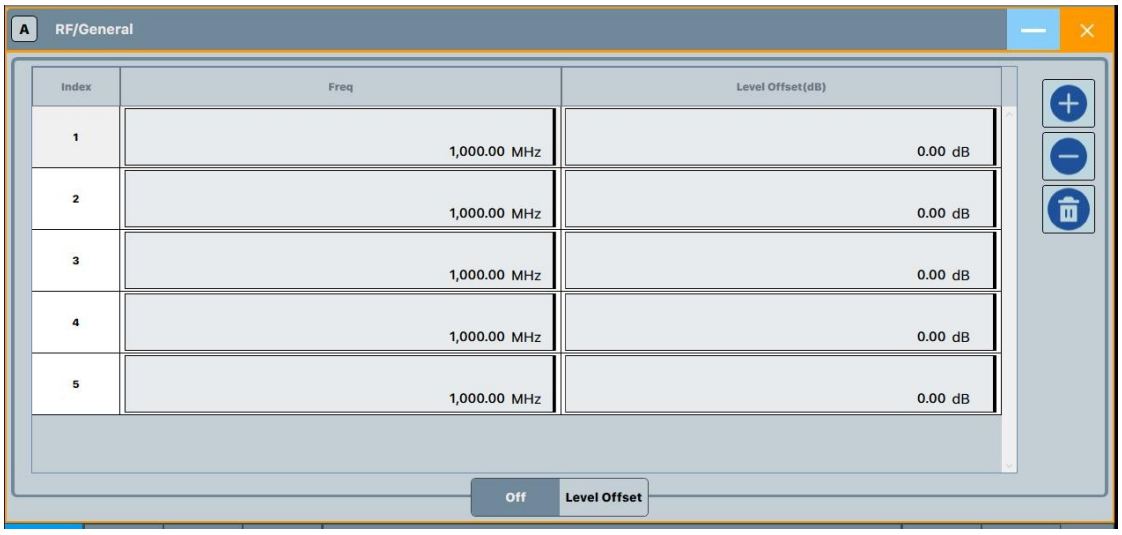
図中の赤で囲まれた RF 機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、RF 出力のオン/オフを切り替えることができます。また、RF On/Off のショートカットキーを使用して、RF 出力のオン/オフを切り替えることもできます。

図中の赤で囲まれたRF機能ボックス内の「RF」という文字部分をクリックすると、RF設定画面に入ることができます。RF設定画面は下図の通りです：



RF設定セクションは、主に6つの部分に分かれています：一般設定、アナログ設定、周波数ホッピング設定、パルス設定、ALC設定、周波数掃引設定、測定設定。

「一般設定」メニューで、パワーオフセットの設定を行うことができます。



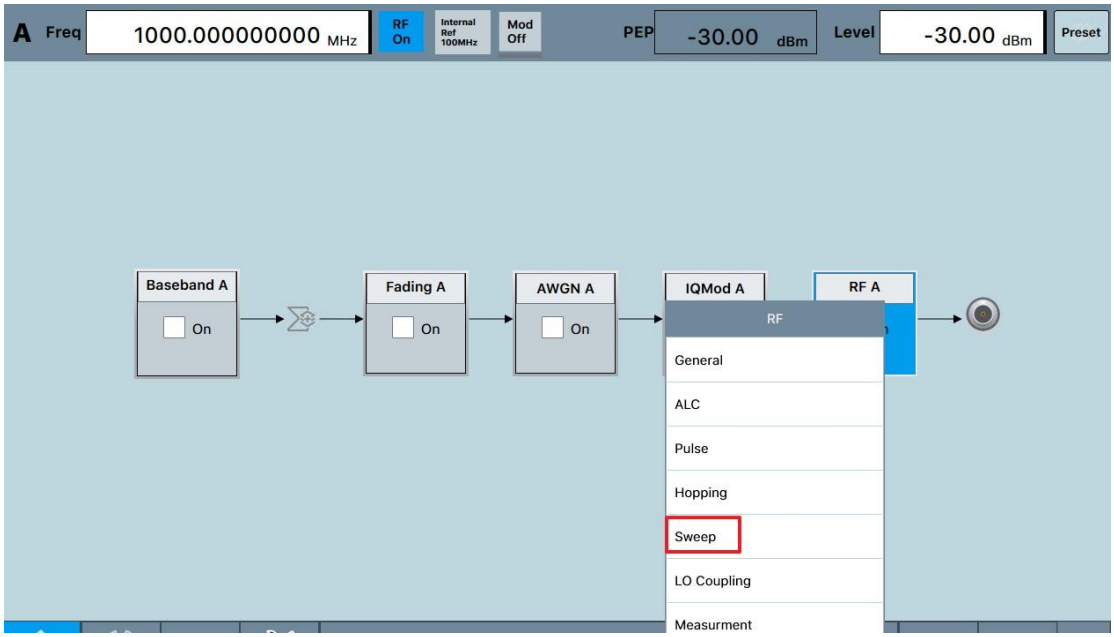
4.8.1 スキャン

VSG02信号源は、周波数スキャンおよび電力スキャンに対応しています。スキャン機能は、ソフトウェアのメイン画面にある「RF」モジュール内にあり、ソフトウェアのメイン画面で「RF」を選択してRF設定画面に入ります。

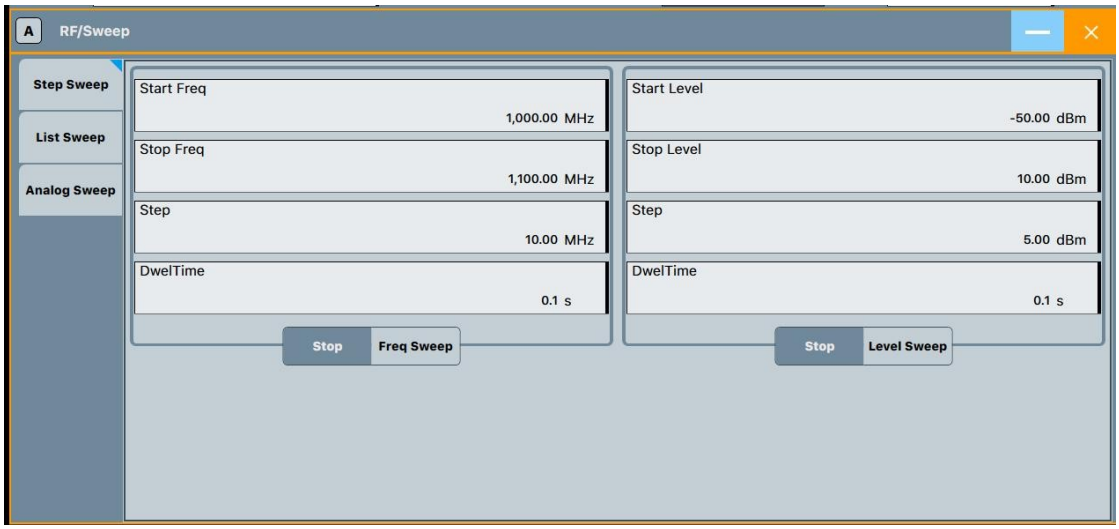
chenxuan zhai

LO Coupingの確認が必要

図中の赤で囲まれた「RF」機能ボックスのチェックボックスをクリックすると、RF出力のオン/オフを切り替えることができます。また、RF On/Offのショートカットキーを使用して、RF出力のオン/オフを切り替えることも可能です。図中の赤で囲まれた「RF」機能ボックス内の「RF」という文字をクリックすると、RF設定画面に入ることができます。RF設定画面は下図の通りです：



「Sweep」タブを選択して、スキャン設定画面に入ります

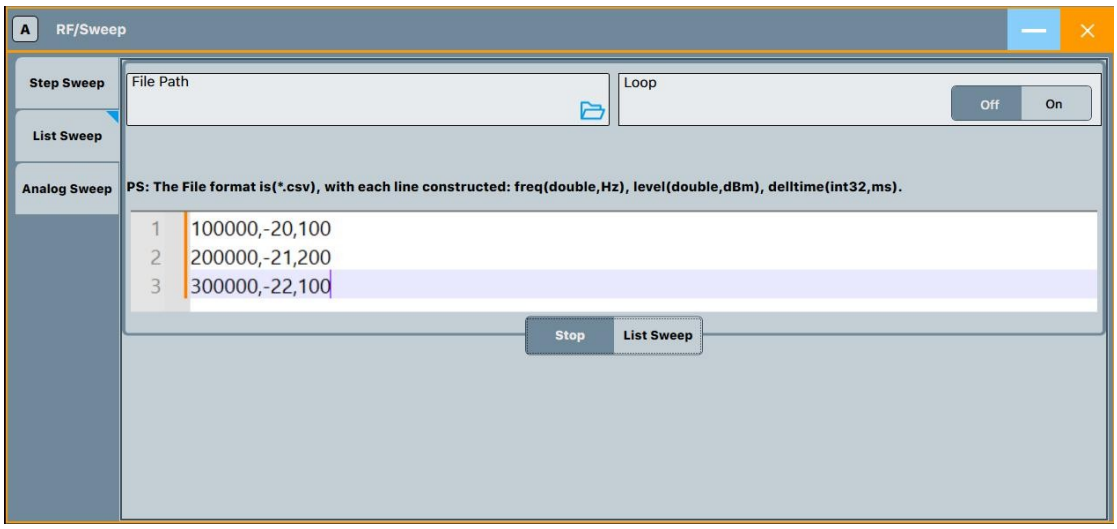


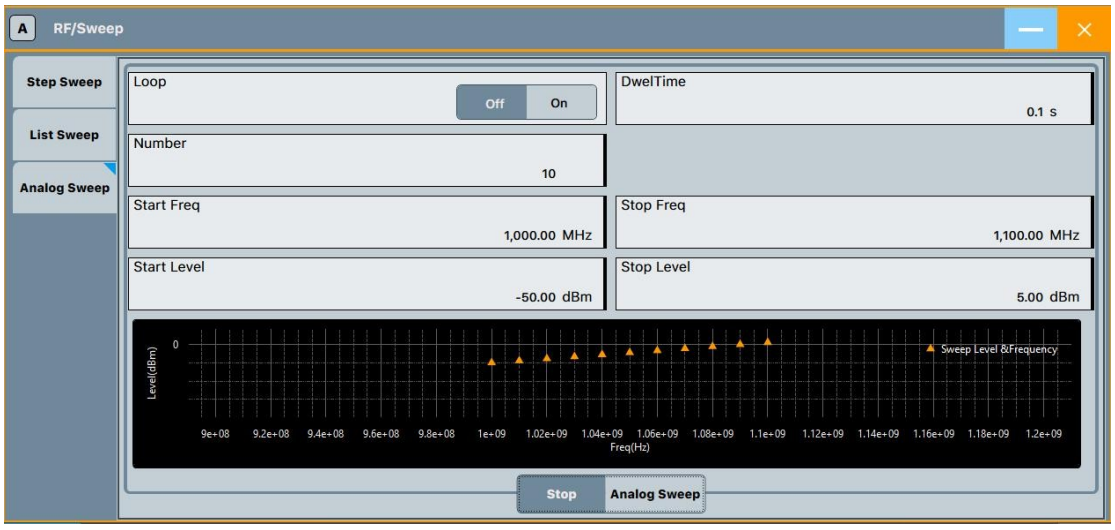
周波数スイープ設定画面では、周波数スイープと電力スイープを設定できます。周波数スイープ設定領域の主な設定パラメータは以下の通りです：

- Freq Sweep on/off：周波数スキャンを有効または無効にします；
- Start Freq：周波数スキャンの開始周波数；
- Stop Freq：周波数スキャンの終了周波数；
- Step：周波数スキャンのステップ幅；

- Dwell Time：各周波数状態での滞留時間。電力スキャン設定領域の主な設定パラメータは以下の通りです：

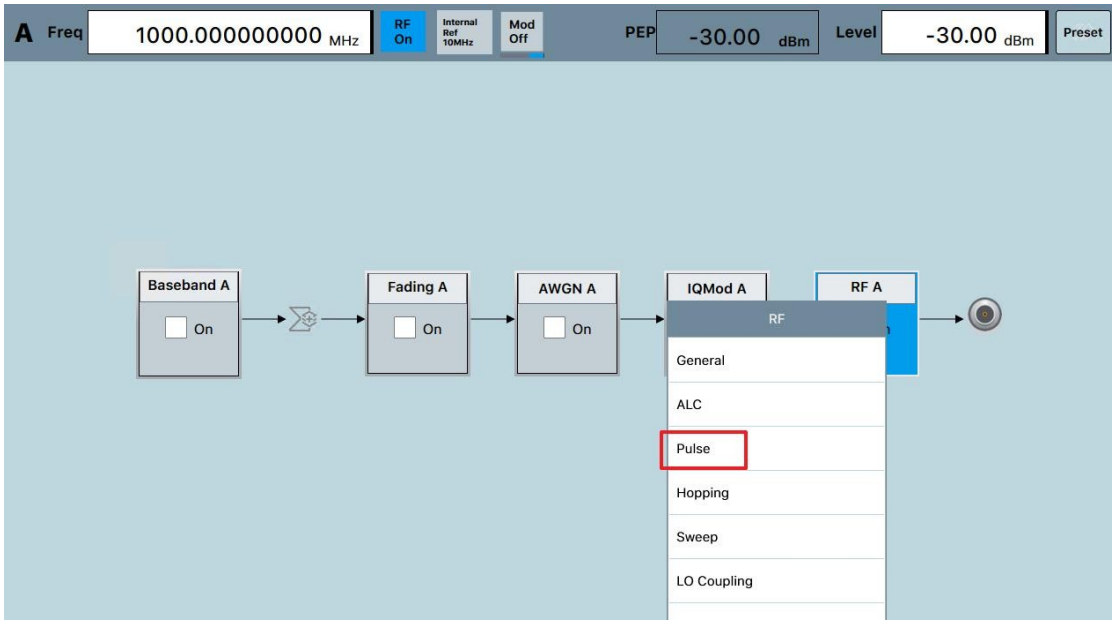
- **レベルスイープのオン／オフ**：パワースイープを有効または無効にします；
- Start Level：パワースキャン開始時の出力レベル；
- Stop Level：電力スキャンの終了電力；
- Step：電力スキャンのステップ電力；
- Dwell Time：各電力状態の滞留時間。





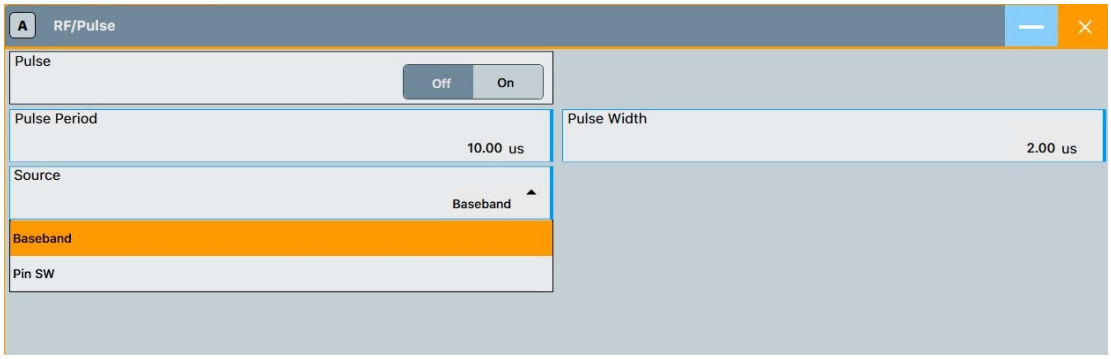
4.8.2 パルス設定

図中の赤で囲まれた RF 機能ボックスの「Pulse」という文字をクリックすると、パルス設定画面に入ることができます。



パルス設定画面は下図の通りです。





- Pulse Period：パルス変調の周期；
- Pulse Width：パルス変調のパルス幅。

外部パルス変調設定領域の設定パラメータは以下

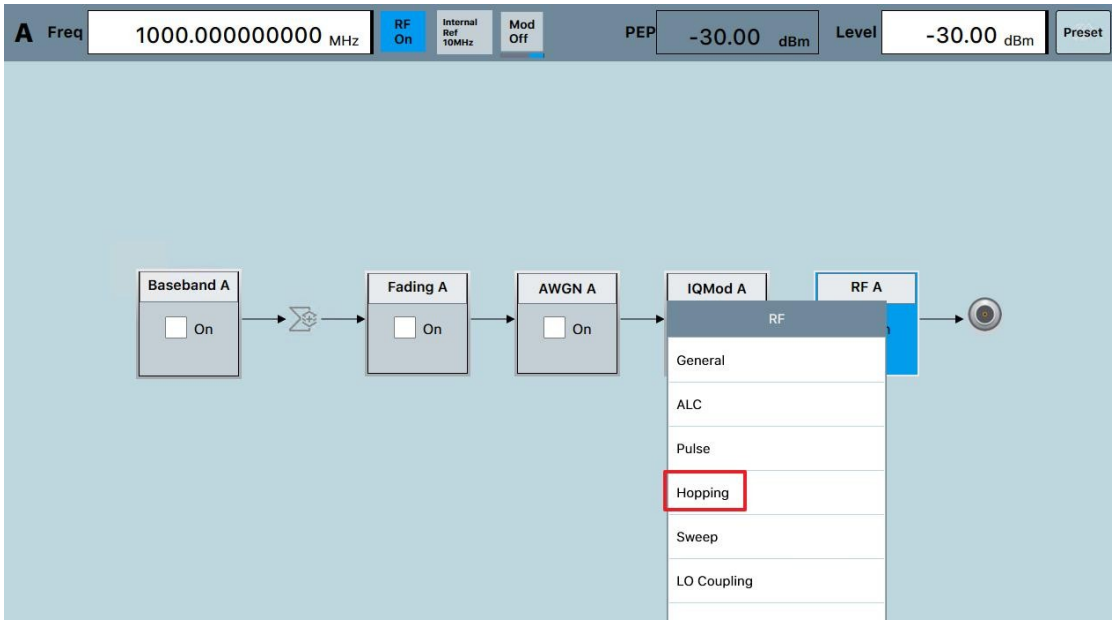
- 通りです：パルス変調源のタイプ。「Off」、「Single」、「Continue」から選択可能です。

chenxuan zhai

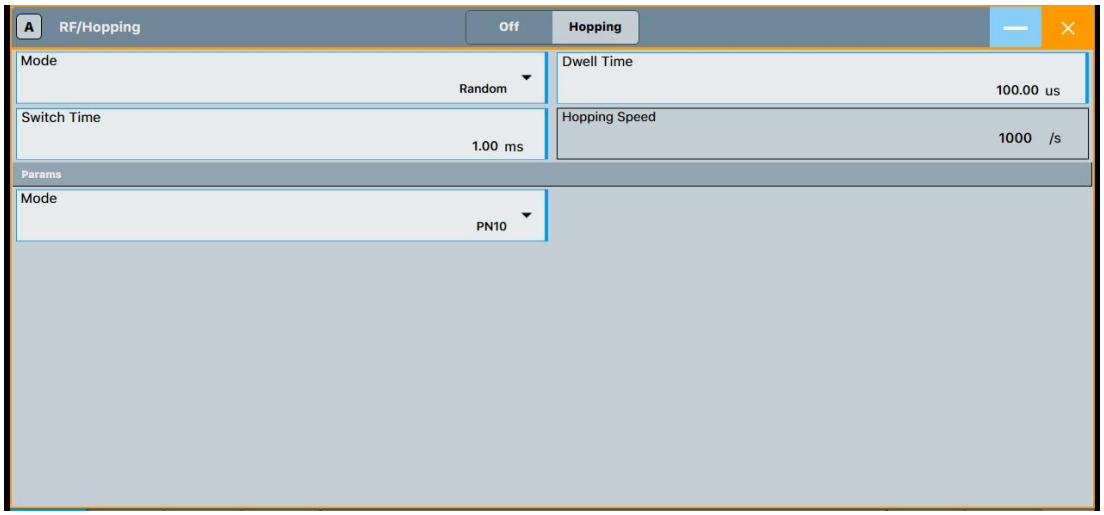
Pin swとは？

4.8.3 周波数ホッピング設定

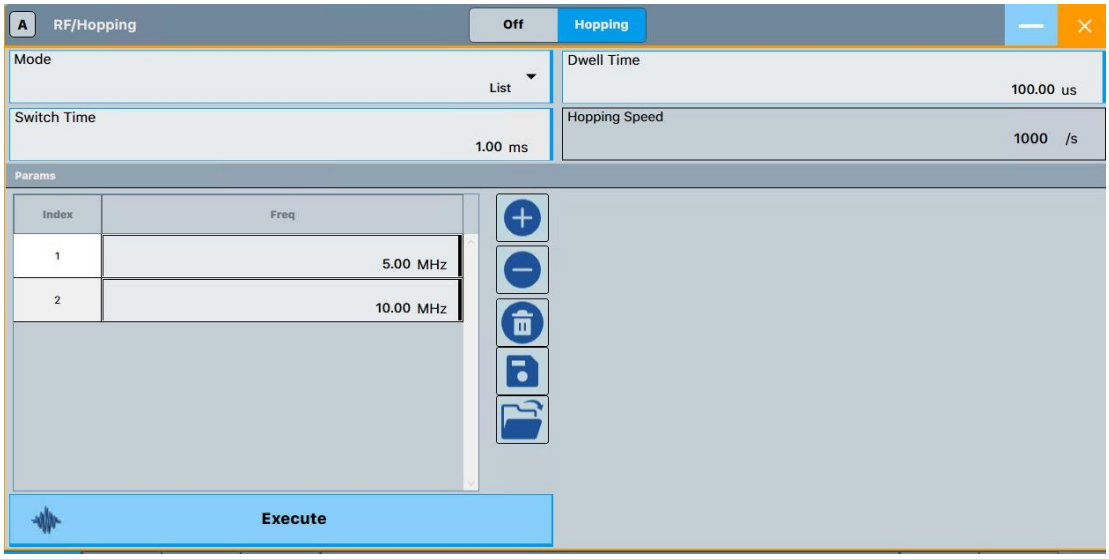
図中の赤で囲まれた RF 機能ボックスの「Hopping」という文字部分をクリックすると、周波数ホッピング設定画面に移動できます。



周波数ホッピング設定画面は下図の通りです：

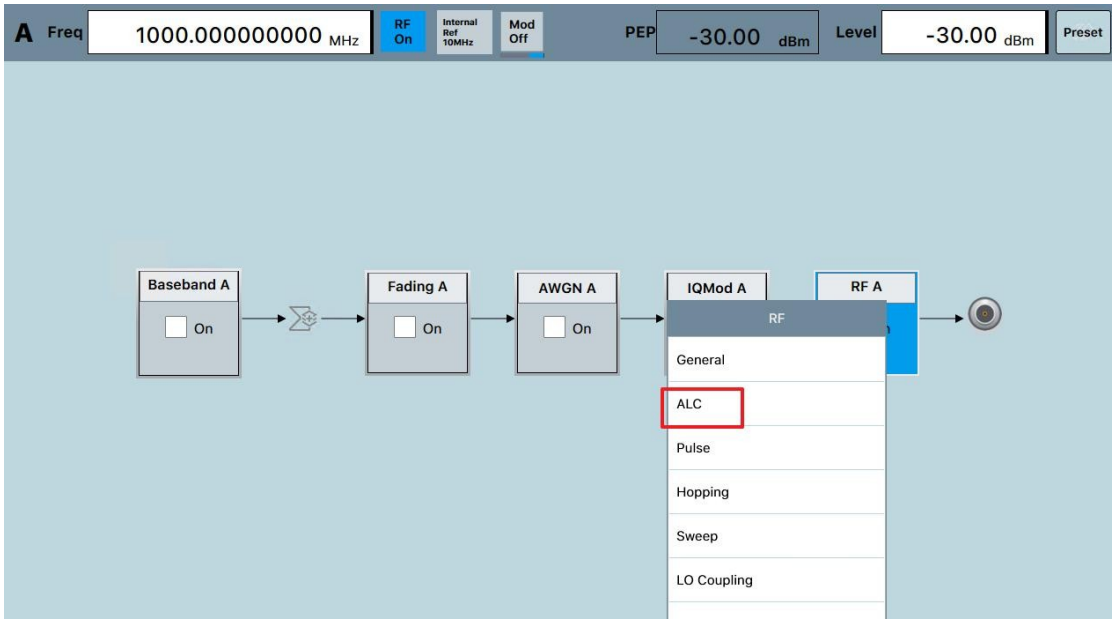


- Mode：周波数ホッピングモードには、ランダム（Random）とリスト（List）の2種類があります；
- Switch Time：切り替え時間；
- Dwell Time：間隔時間；
- Hopping Speed：ホッピング速度；
- ランダムモードにおける擬似ランダムシーケンスモードには、PN10、PN11、PN15、PN23が含まれます

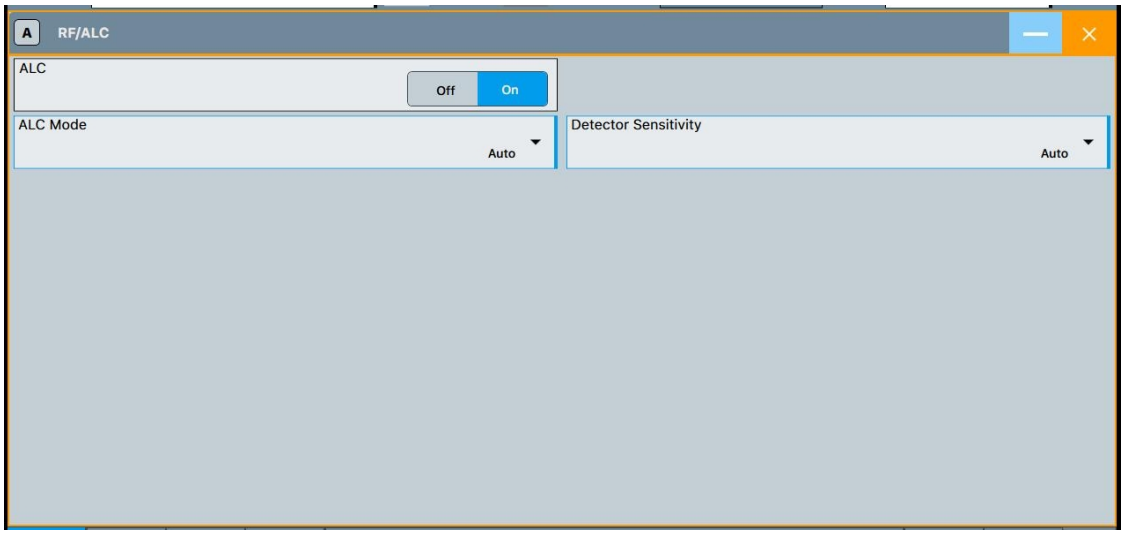


4.8.4 ALCの設定

図中の赤で強調表示された RF 機能ボックス内の「ALC」という文字をクリックすると、ALC 設定画面に移動できます。

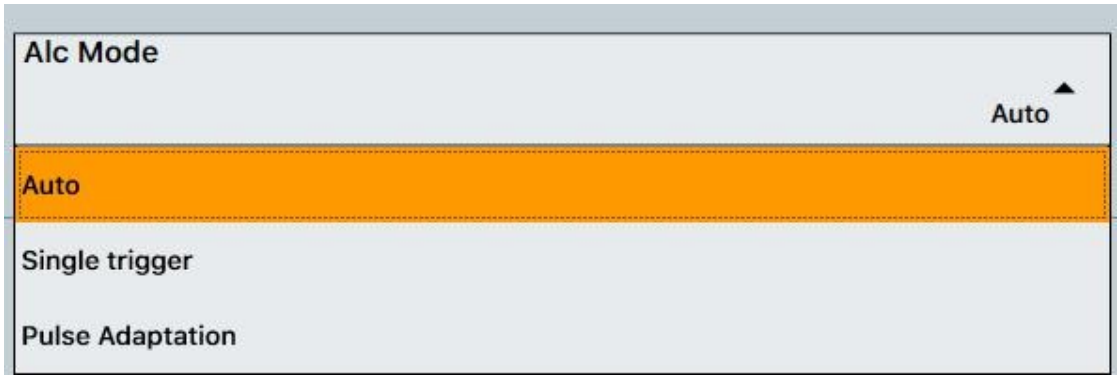


ALC**設定**画面は下図の通りです：

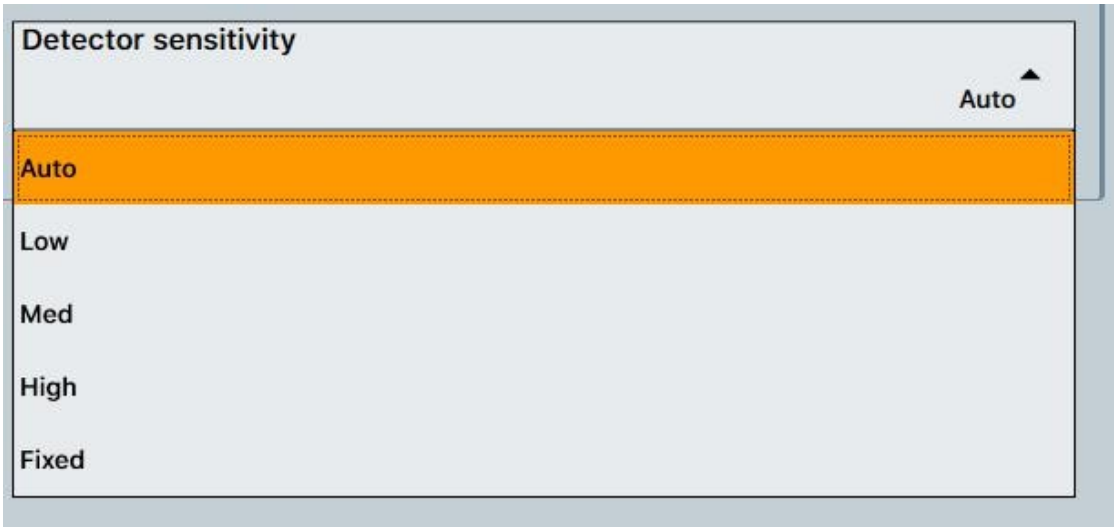


ALC設定画面に含まれるパラメータは以下の通りです：

- ALC Switch：ALCのオン/オフを切り替えます。
- ALC Mode：Auto、Single trigger、Pulse Adaptationから選択可能です。AutoモードではALCが継続的に動作します。Single triggerモードではALCが1回だけ動作します。Pulse Adaptationモードはパルス変調信号に適しており、このモードではパルス変調信号の電力スイッチに対して適応的なレベル制御を行います；

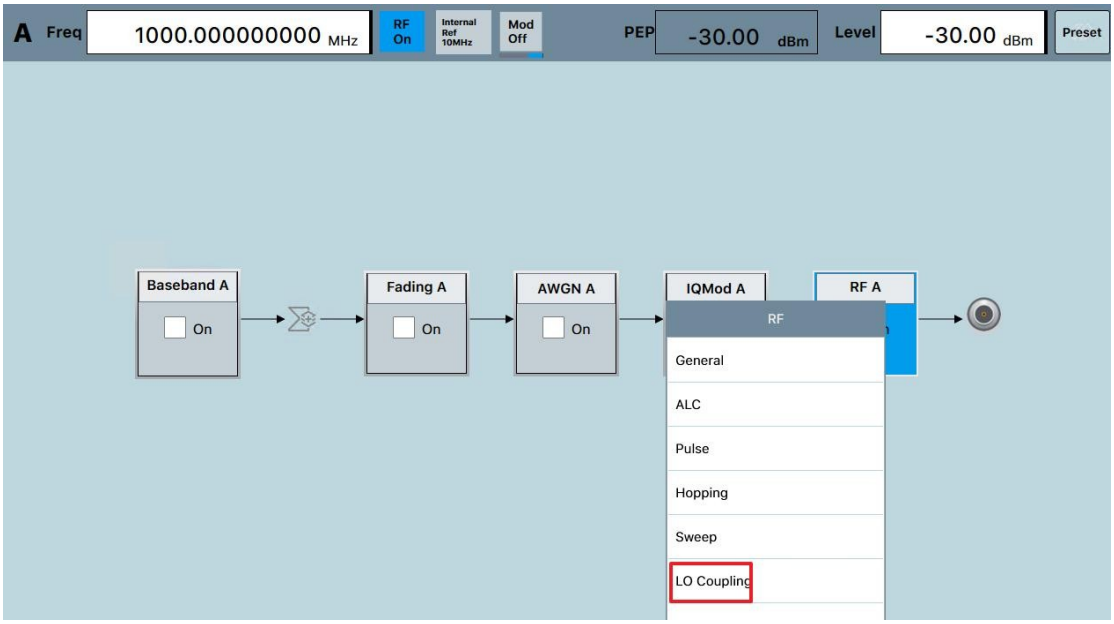


- Detector sensitivity：ALCのレベル誤差に対する感度。「Auto」、「Low」、「Med」、「High」、「Fixed」から選択可能です。

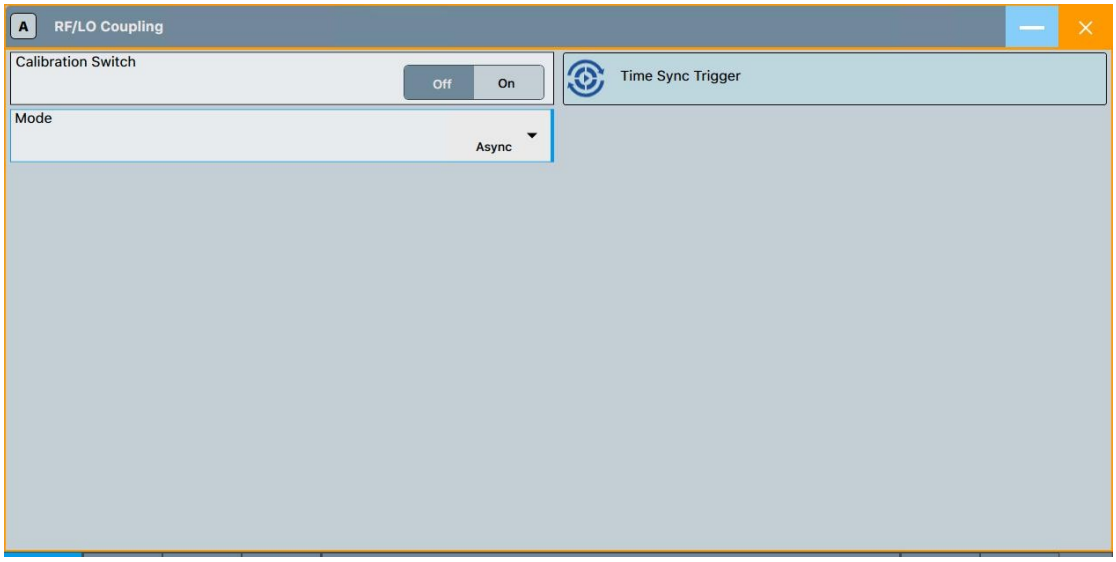


4.8.5 LOカップリングの設定

図中の赤で囲まれた RF 機能ボックス内の「LO Coupling」という文字をクリックすると、LO Coupling
設定画面に移動できます。

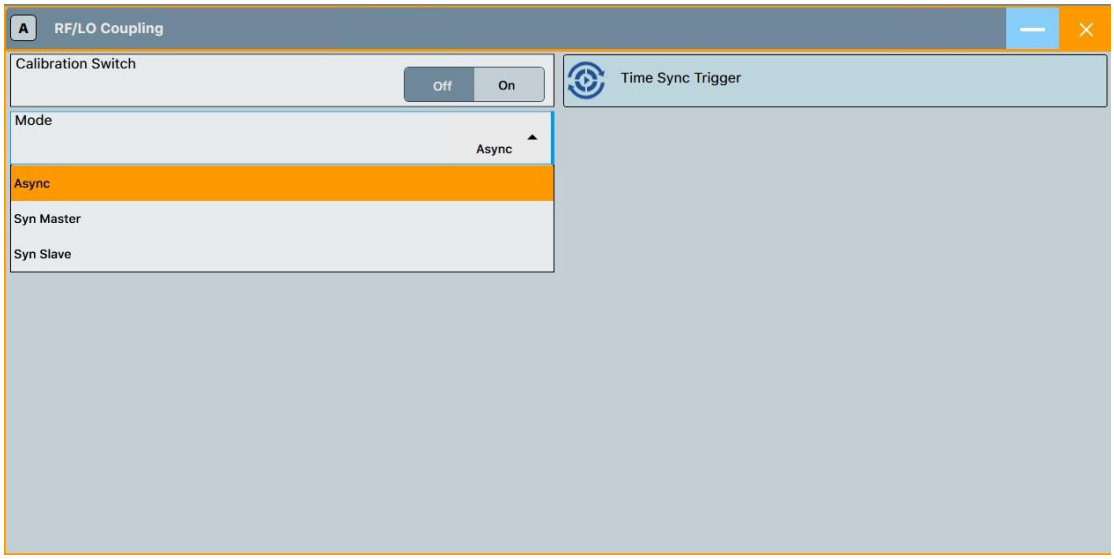


LO Couplingの設定画面は下図の通りです：



L0 Coupling設定画面に含まれるパラメータは以下の通りです：

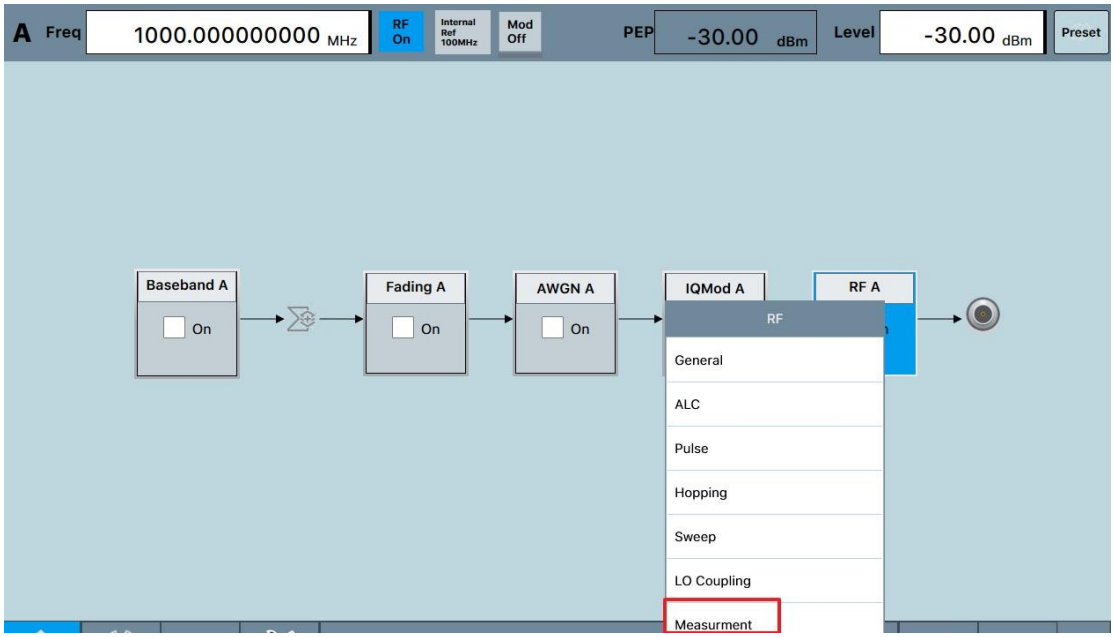
- Calibration Switch：キャリブレーションスイッチのオン/オフを切り替えます；
- Mode：Async、Syn Master、Syn Slave から選択可能；
- Time Sync Trigger：時間同期トリガー。



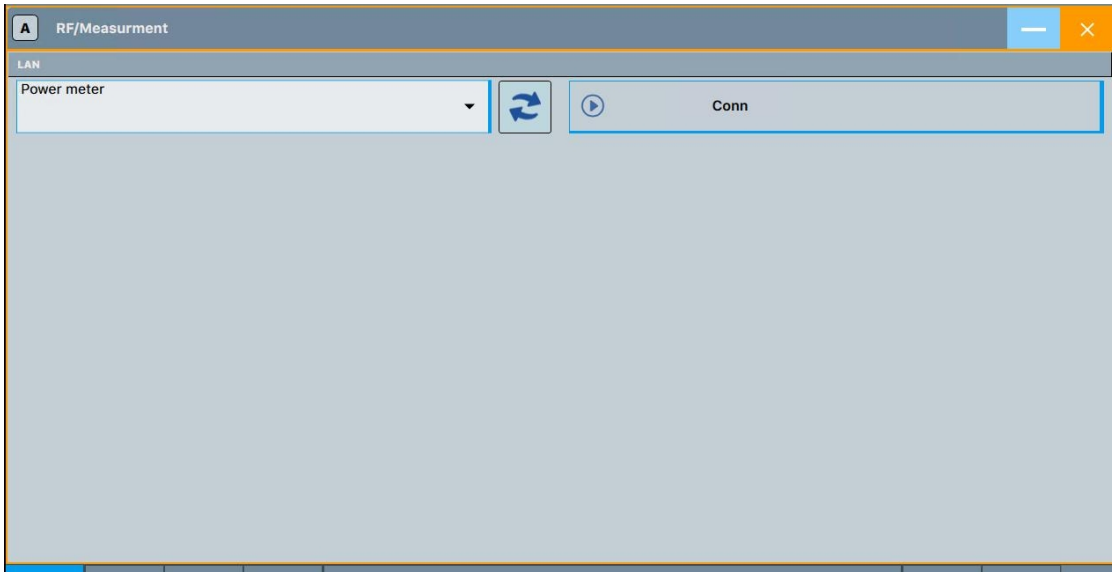
4.8.6 Measurement の設定

図中の赤で囲まれた RF 機能ボックス内の「Measurement」という文字をクリックすると、

Measurement設定画面に移動できます。

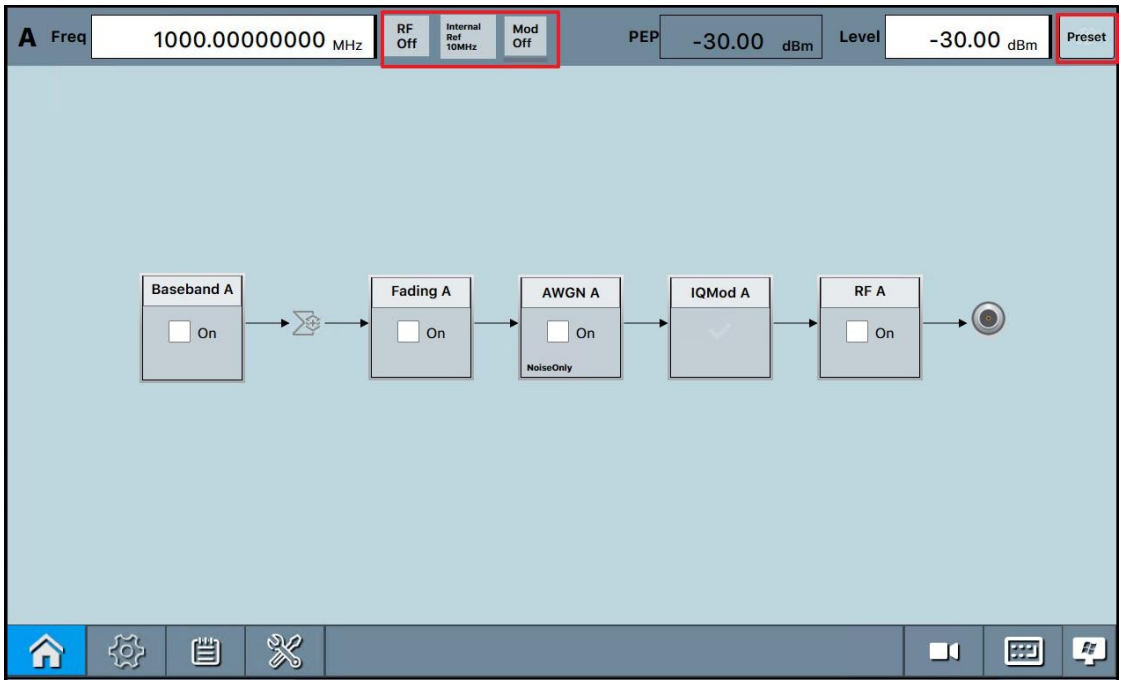


Measurement設定画面は下図の通りです：



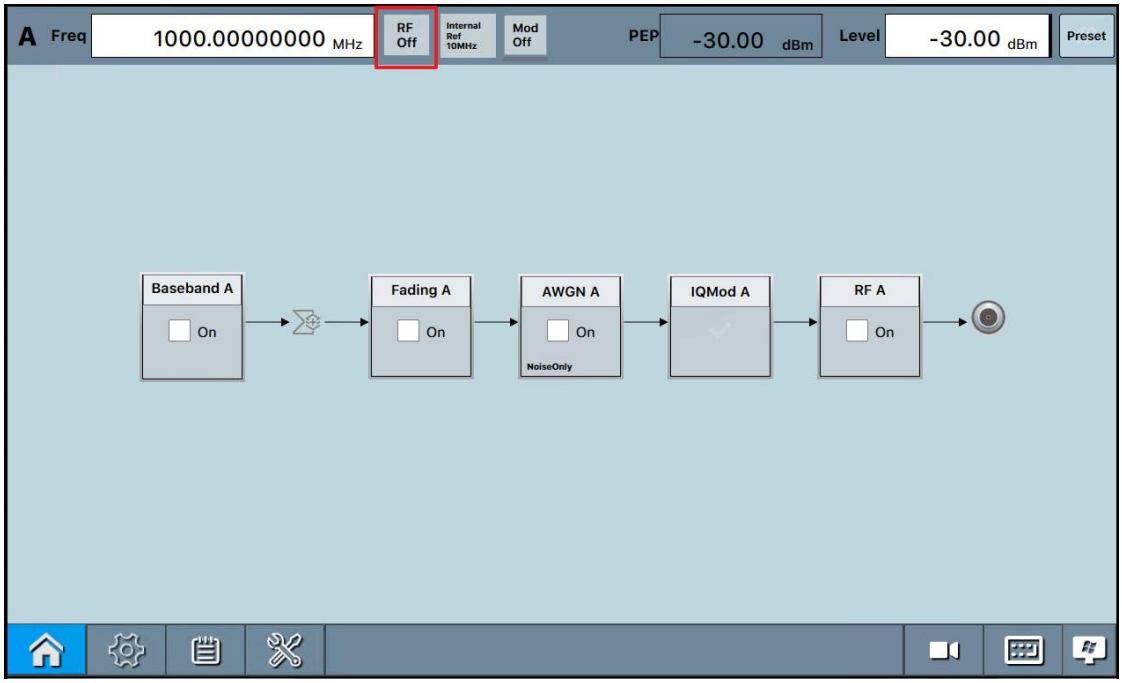
4.9 ショートカットキー

信号源のメイン画面にあるショートカットキーには、リセット、RF オン/オフ、変調オン/オフが含まれており、これらはメイン画面の上部に配置されています。



4.9.1 「RF On/Off」 ショートカットキー

「RF On/Off」 のショートカットキーは、メイン画面の上部にあります。

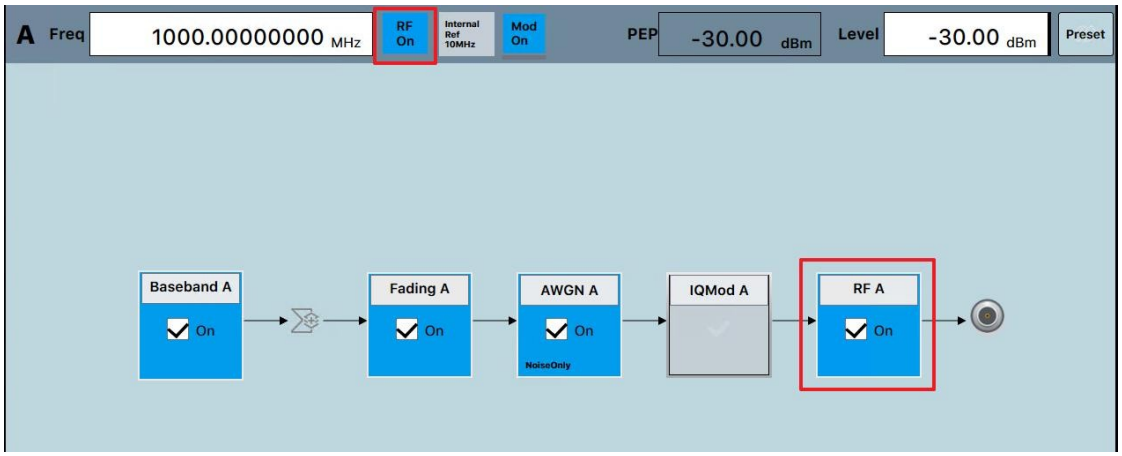


「RF On/Off」ショートカットボタンは、出力のオン/オフを素早く切り替えることができ、出力の状態を表示することもできます。

➢ ボタンの文字が「RF Off」と表示されている場合、現在の状態は出力オフです。

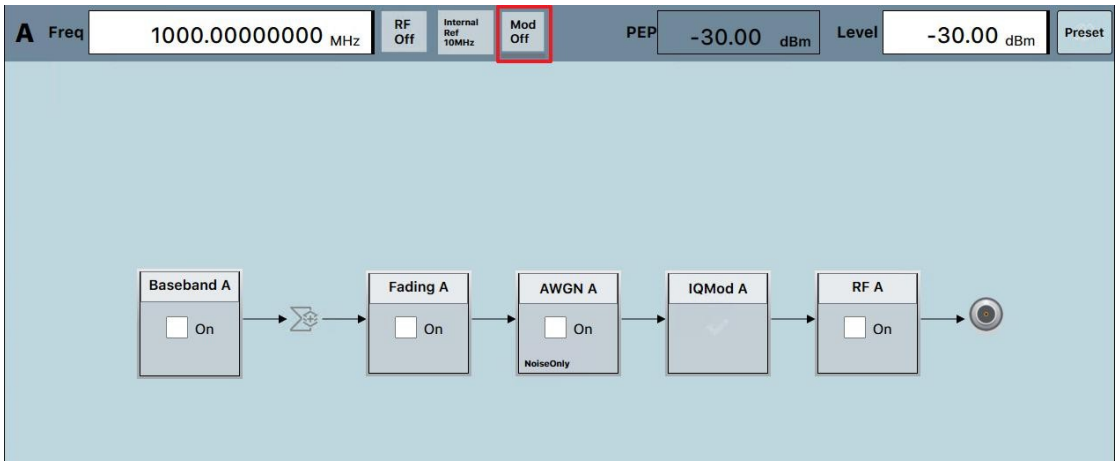
➢ ボタンの文字が「RF On」と表示され、背景色が青色に変わると、出力はオン状態です。

ボタンの文字が「RF ON」に変わり、背景色が青色に変わると、出力はオン状態になります。同時に、フローチャート内のRFモジュールの背景色が青色に変わり、チェックボックスにチェックが入ります。



4.9.2 「Mod On/Off」ショートカットキー

「Mod On/Off」ショートカットキーは、メイン画面の上部に配置されています。



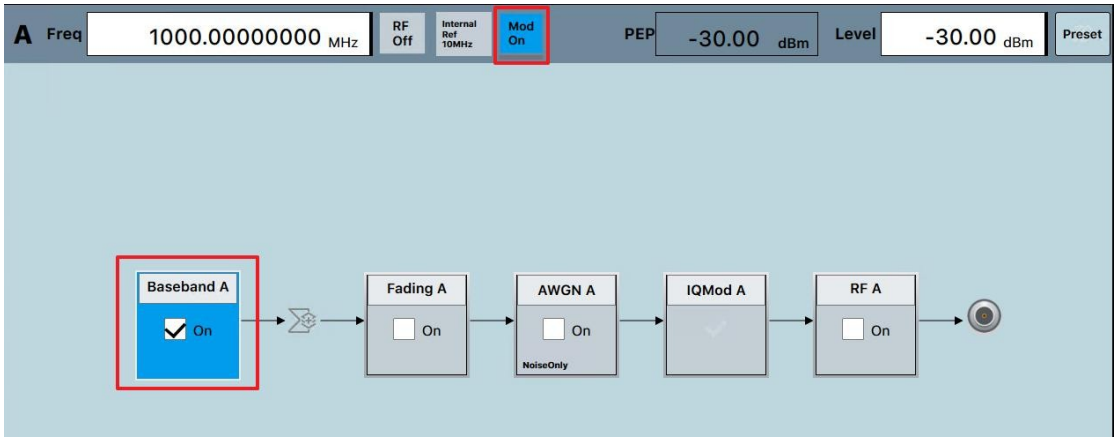
「Mod On/Off」ショートカットキーを使用すると、ベースバンドのオン/オフを素早く切り替えることができ、

ベースバンドがオンになっているかどうかを表示できます。

➢ ボタンの文字が「Mod Off」と表示されている場合、現在の状態はベースバンドがオフであり、出力信号はCW信号となります。

➢ ボタンの文字が「Mod Off」と表示され、背景色が青色に変わると、Basebandはオフの状態となり、出力信号はCW信号となります。

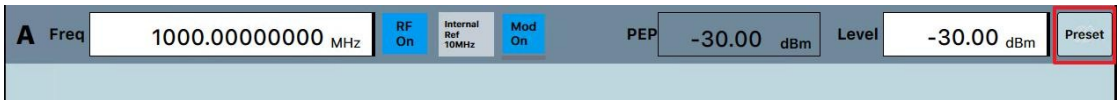
ボタンの文字が「Mod ON」に変わり、背景色が青色に変わると、出力はオン状態になります。同時に、フローチャート内のBasebandモジュールの背景色が青色に変わり、チェックボックスに



チェックが入ります。

4.9.3 「Preset」 ショートカットキー

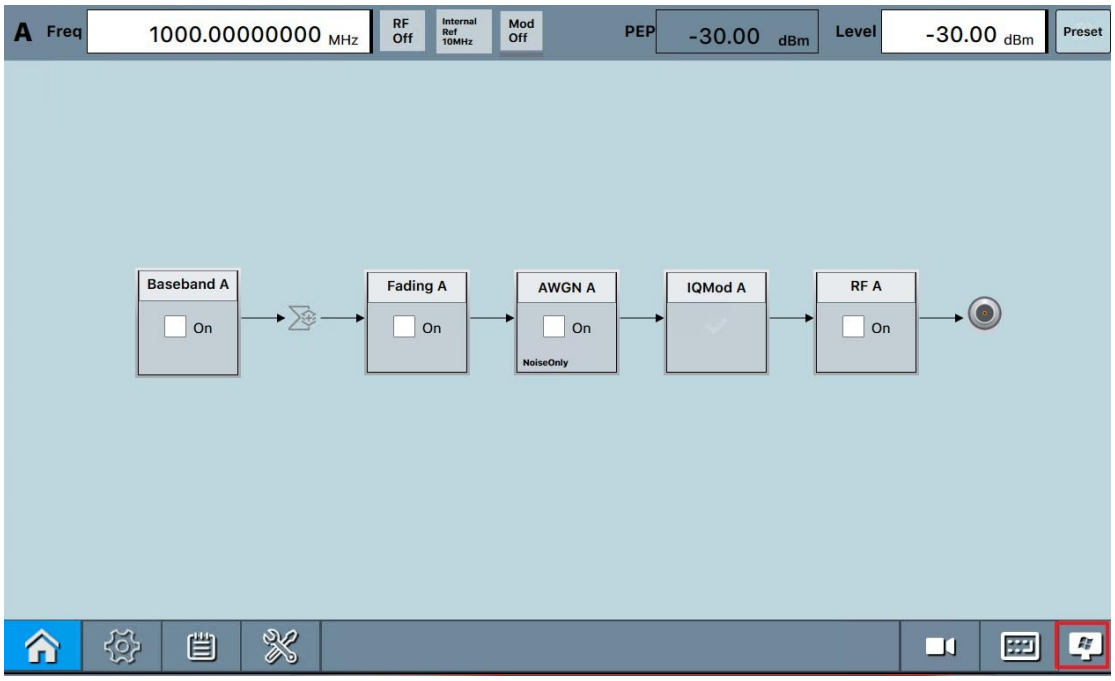
「Preset」ショートカットキーは、メイン画面の上部にあります。



「Preset」ショートカットキーを使用すると、計器の設定を素早くリセットできます。

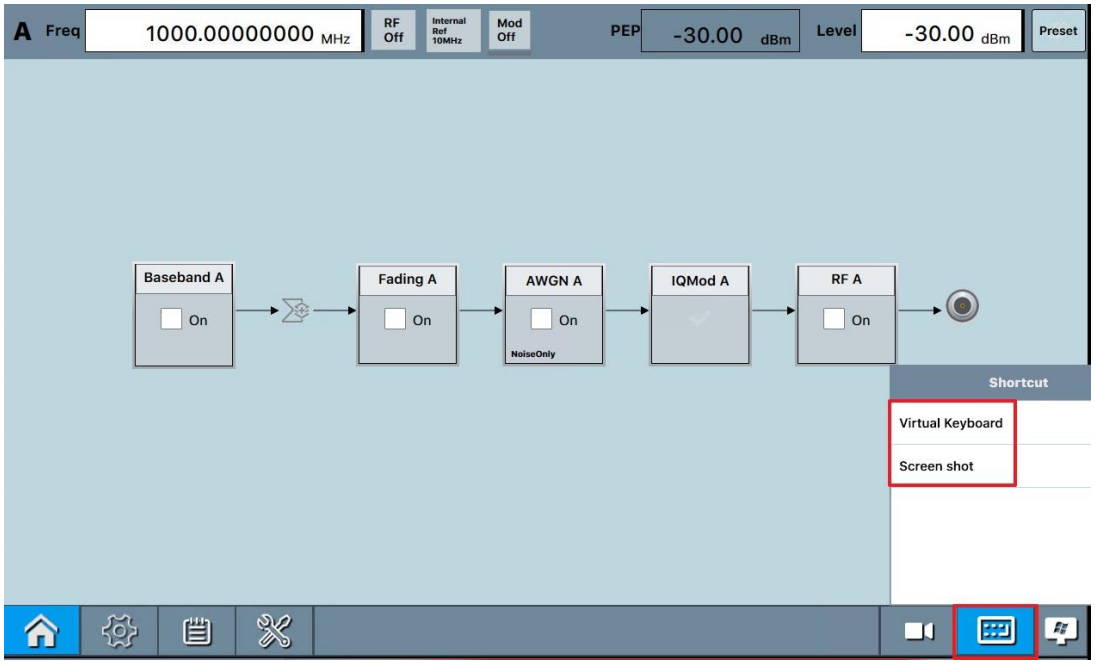
4.9.4 「デスクトップ」 ショートカット

ソフトウェアのメイン画面右下にある「Windows」アイコンをクリックすると、Windowsデスクトップに戻ることができます。



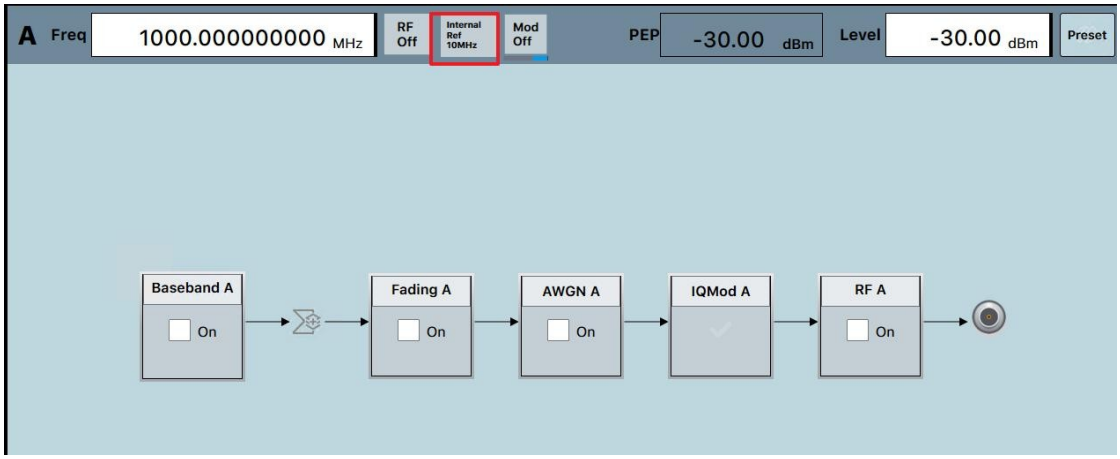
Windowsデスクトップでは、Windowsシステムのファイルコピーや IPアドレスの設定など、各種機能を利用できます。

4.9.5 仮想キーボードとスクリーンショット



4.10 設定の参照

ソフトウェアのメイン画面下部にある「Reference」ボタンをクリックすると、参照設定画面に移動できます。



参照設定画面では、外部参照と内部参照を選択できます。



リファレンス設定画面で選択可能なアクティブ状態は以下の通りです：

- Internal Reference 100MHz：内部クロックを基準として使用し、周波数は100MHzです。
- Internal Reference 10MHz：内部クロックを基準として使用し、周波数は10MHz；
- External Reference：外部入力クロックをリファレンスとして使用し、周波数範囲は 10MHz から 100MHzの範囲です。

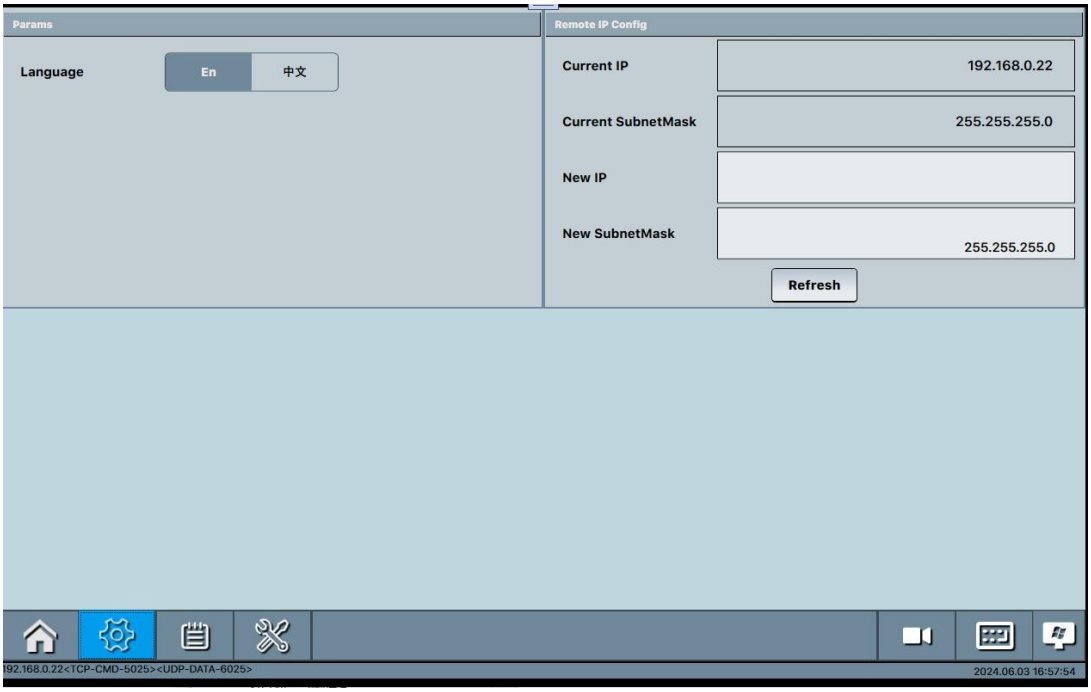
「External Reference」を有効にすると、外部リファレンスとなります。右側の入力欄で、外部クロックの周波数を設定できます。周波数の範囲は10MHzから100MHzです。

「External Reference」を有効にすると、ソフトウェアのメイン画面上部に「Ext Ref」アイコンが表示され、背景が青色に変わります。

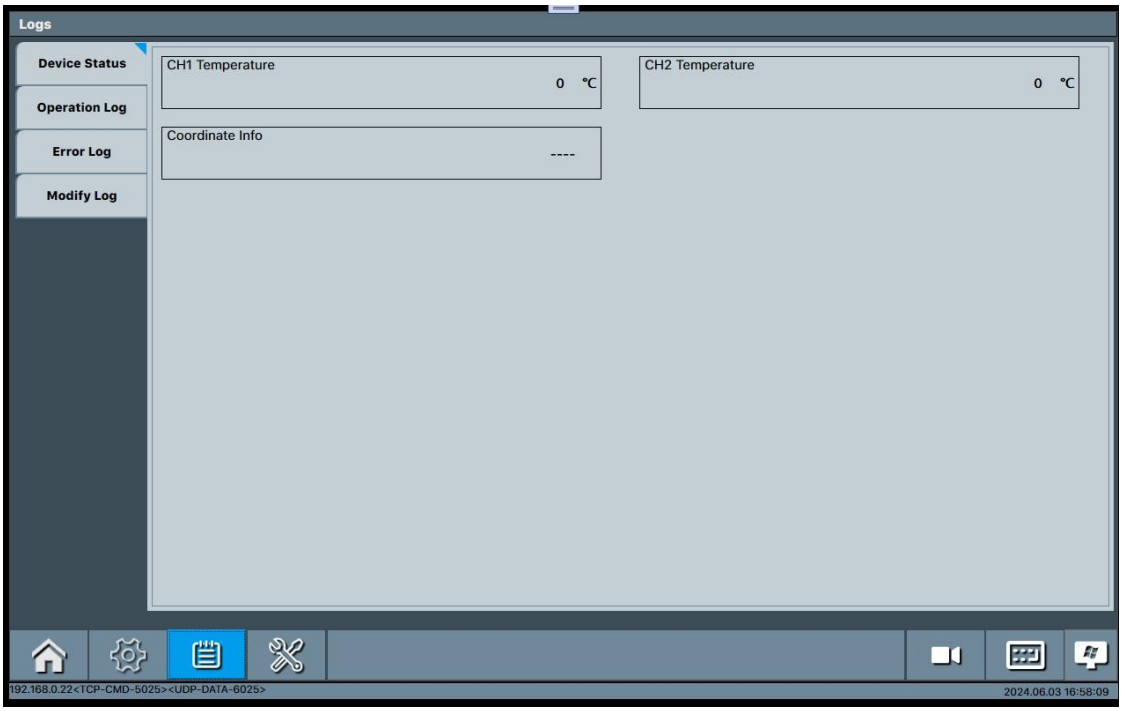


内部リファレンスを選択すると、右側の入力欄で内部クロックの微調整電圧を設定できます。微調整電圧により、内部クロックの周波数を微調整できます。

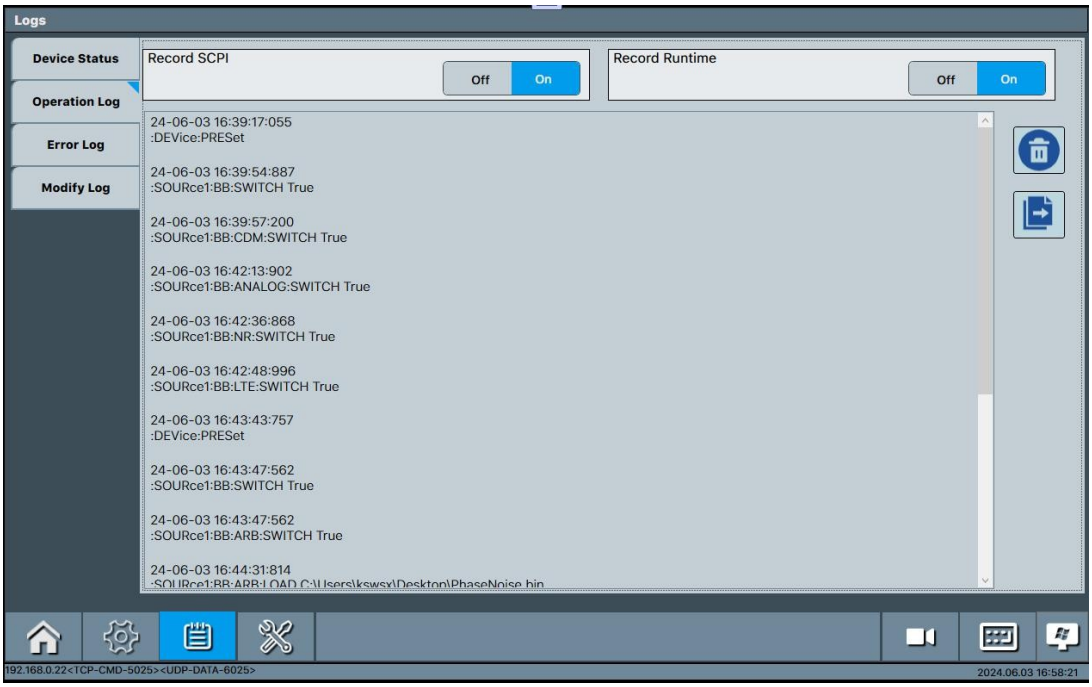
4.11 システム設定

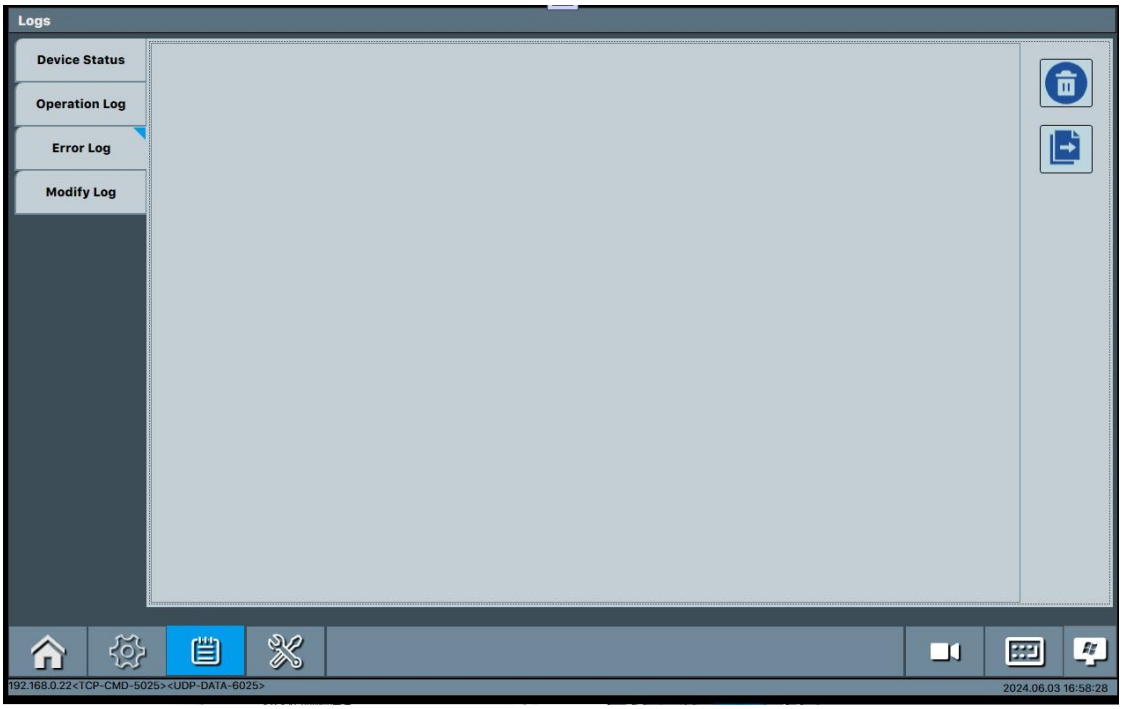


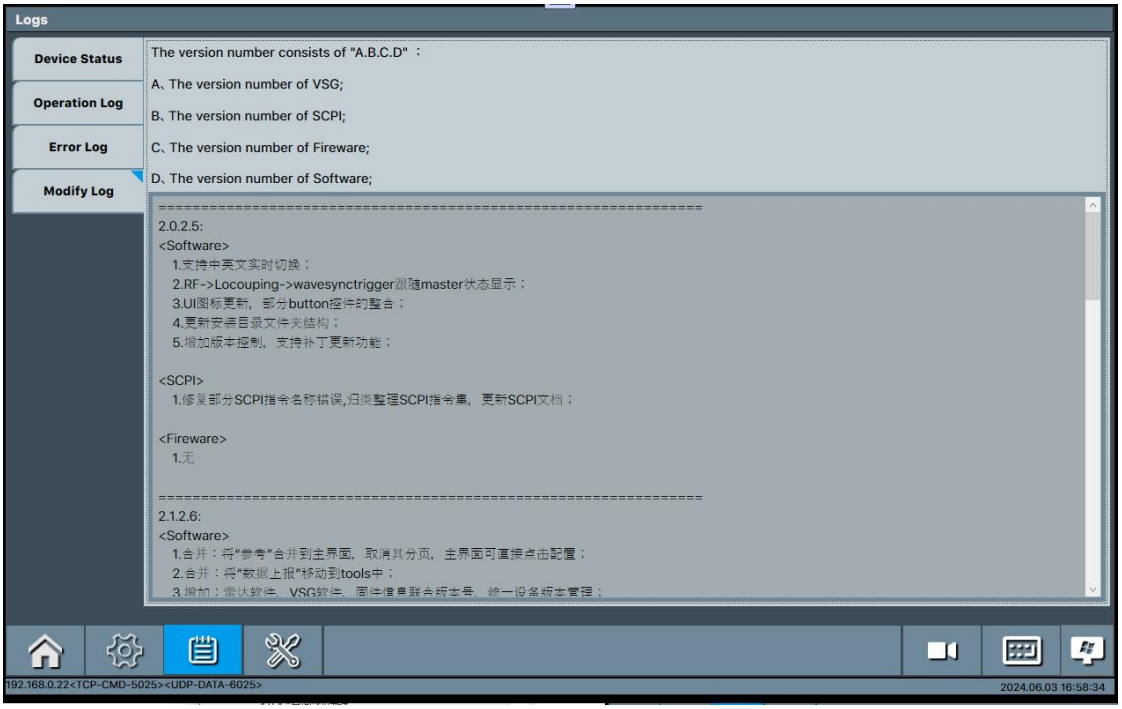
4.12 ログモジュール


Logs
Device Status
Operation Log
Error Log
Modify Log
CH1 Temperature
0 ℃
CH2 Temperature
0 ℃
Coordinate Info

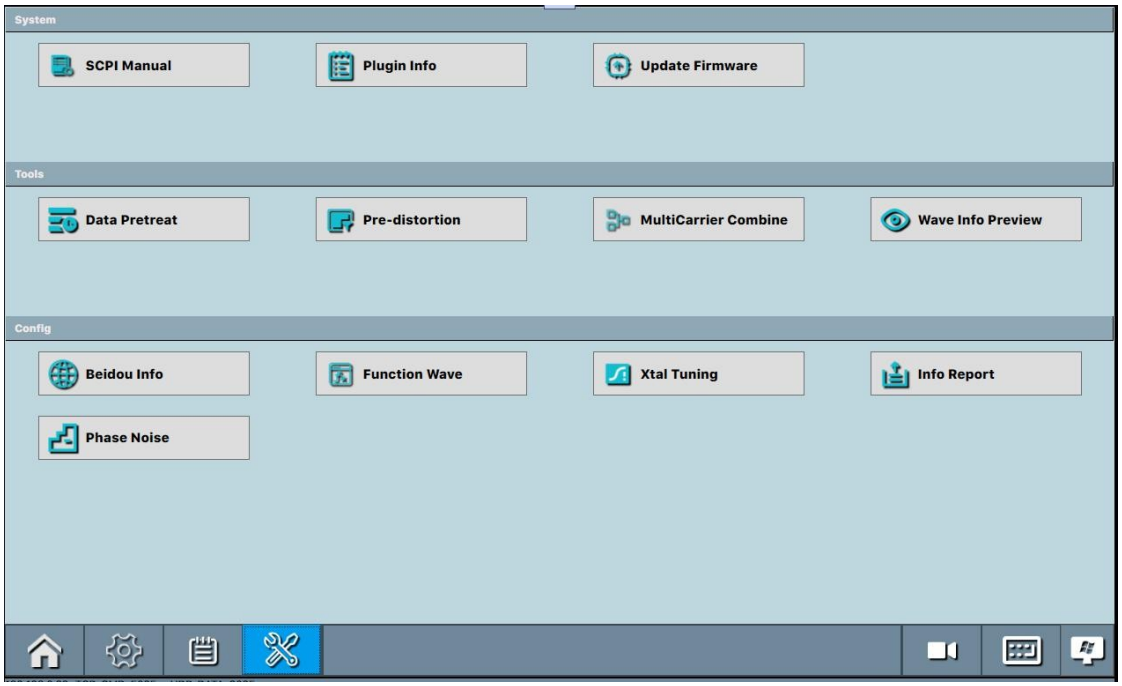
192.168.0.22<TCP-CMD-5025><UDP-DATA-6025>
2024.06.03 16:58:09


Logs
Device Status
Operation Log
Error Log
Modify Log
Record SCPI
Off
On
Record Runtime
Off
On
24-06-03 16:39:17:055
:DEVice:PRESet
24-06-03 16:39:54:887
:SOURce1:BB:SWITCH True
24-06-03 16:39:57:200
:SOURce1:BB:CDM:SWITCH True
24-06-03 16:42:13:902
:SOURce1:BB:ANALOG:SWITCH True
24-06-03 16:42:36:868
:SOURce1:BB:NR:SWITCH True
24-06-03 16:42:48:996
:SOURce1:BB:LTE:SWITCH True
24-06-03 16:43:43:757
:DEVice:PRESet
24-06-03 16:43:47:562
:SOURce1:BB:SWITCH True
24-06-03 16:43:47:562
:SOURce1:BB:ARB:SWITCH True
24-06-03 16:44:31:814
192.168.0.22<TCP-CMD-5025><UDP-DATA-6025>
2024.06.03 16:58:21

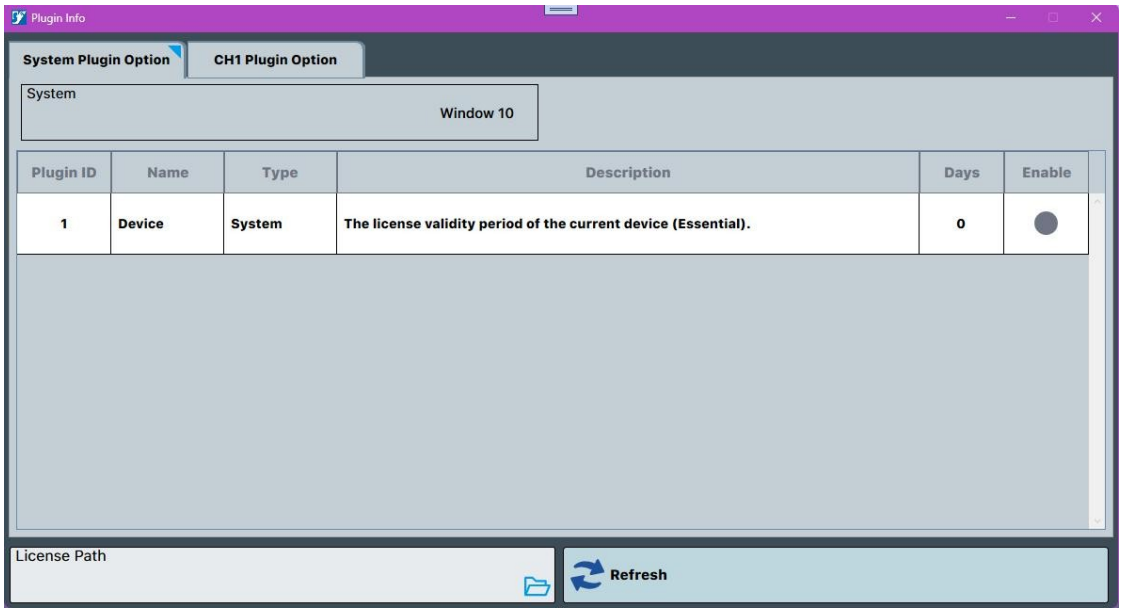

Logs
Device Status
Operation Log
Error Log
Modify Log
192.168.0.22<TCP-CMD-5025><UDP-DATA-6025>
2024.06.03 16:58:28

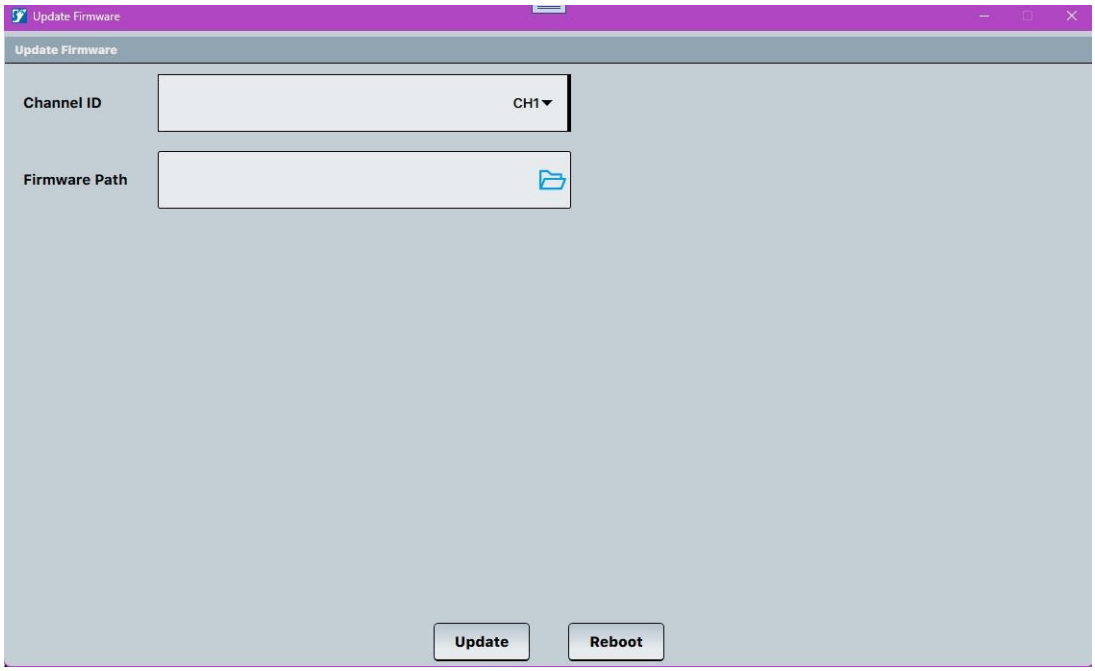

Logs
Device Status
Operation Log
Error Log
Modify Log
The version number consists of "A.B.C.D" ：
A、The version number of VSG;
B、The version number of SCPI;
C、The version number of Fireware;
D、The version number of Software;
2.0.2.5:
<Software>
1.支持中英文实时切换；
2.RF->Locouping->wavesynctrigger跟随master状态显示；
3.UI图标更新，部分button控件的整合；
4.更新安装目录文件夹结构；
5.增加版本控制，支持补丁更新功能；
<SCPI>
1.修复部分SCPI指令名称错误,归类整理SCPI指令集，更新SCPI文档；
<Fireware>
1.无
2.1.2.6:
<Software>
1.合并：将"参考"合并到主界面，取消其分页，主界面可直接点击配置；
2.合并：将"数据上报"移动到tools中；
3.增加：固件软件、VSG软件、固件信息联合版本号，统一设备版本管理；
192.168.0.22<TCP-CMD-5025><UDP-DATA-6025>
2024.06.03 16:58:34

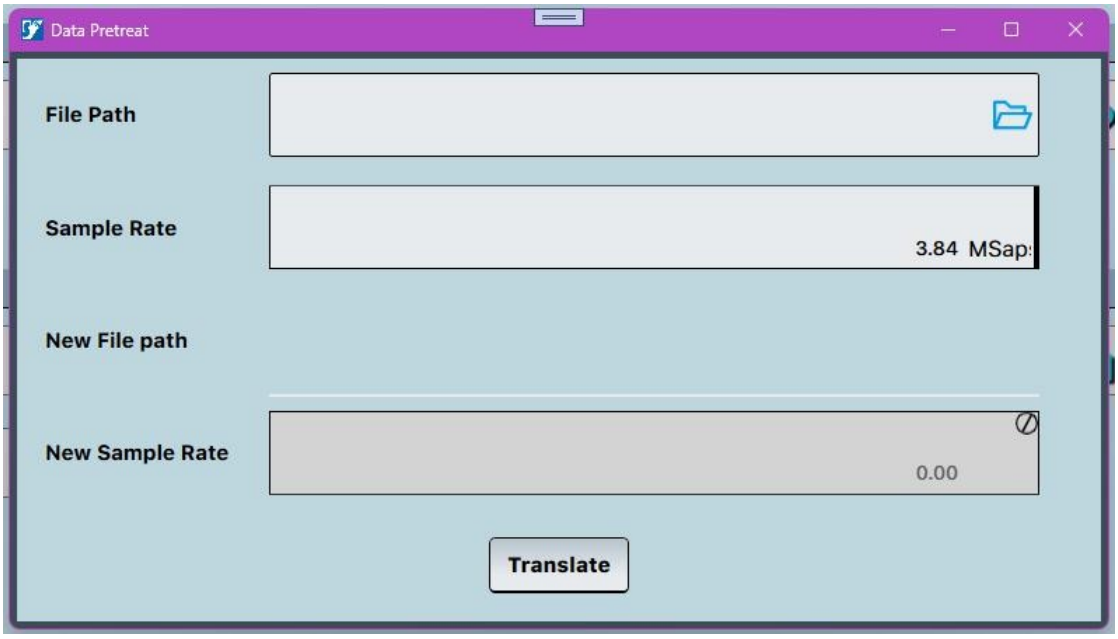
4.13 ツールボックス

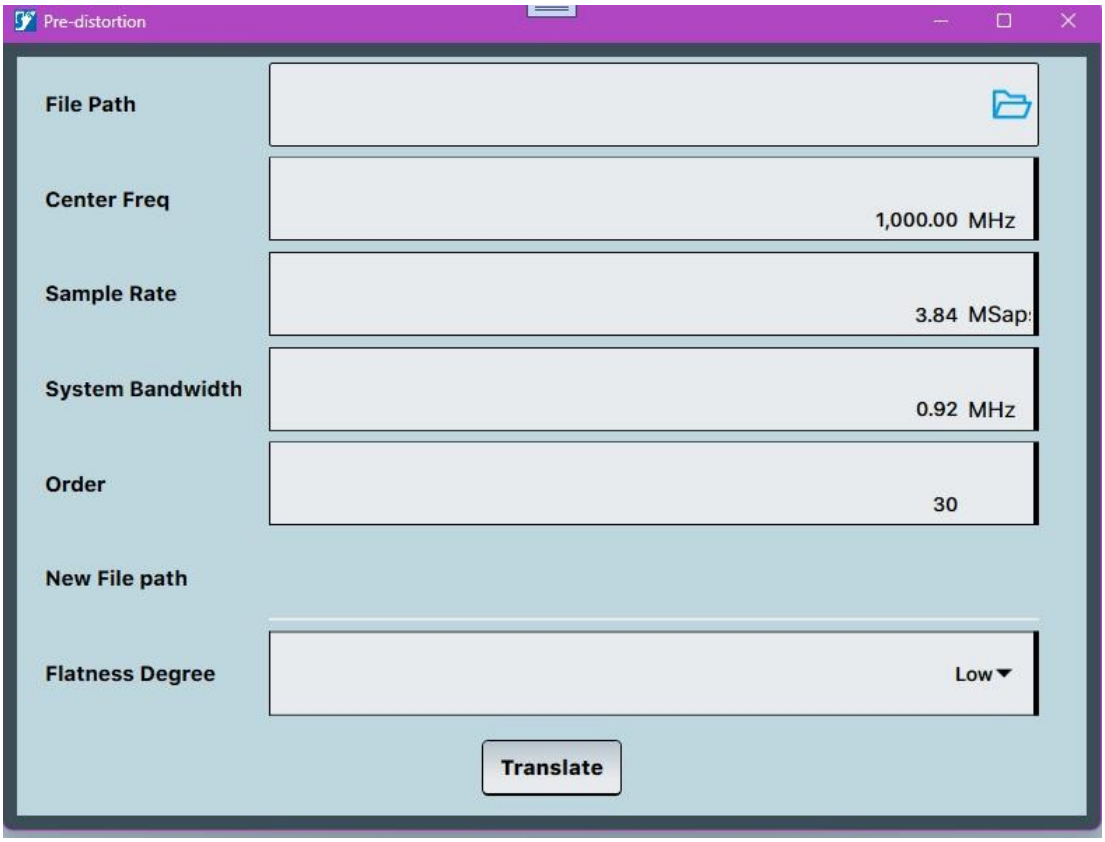

System
SCPI Manual
Plugin Info
Update Firmware
Tools
Data Pretreat
Pre-distortion
MultiCarrier Combine
Wave Info Preview
Config
Beidou Info
Function Wave
Xtal Tuning
Info Report
Phase Noise

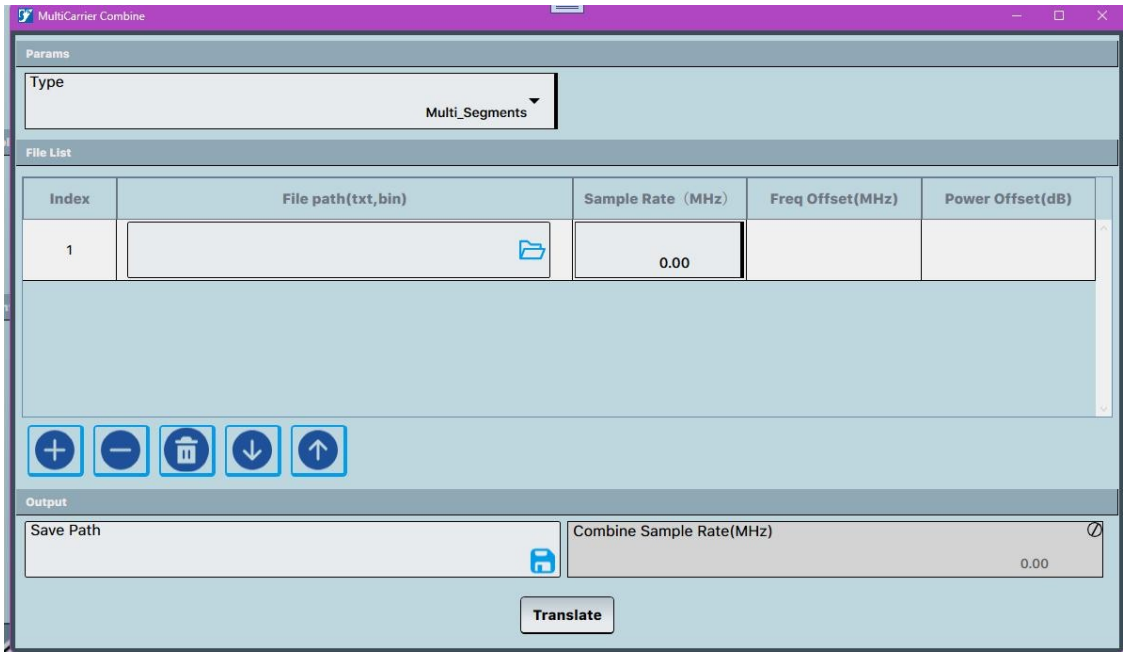

Version 230508
VSG 远程控制 SCPI 指令使用手册

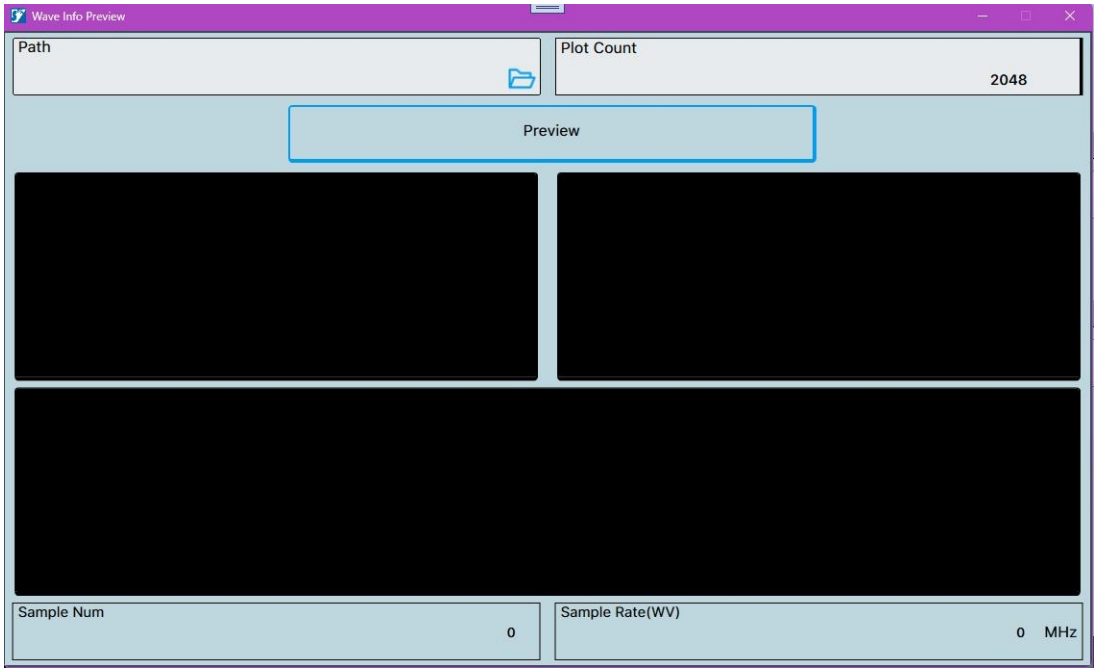

Plugin Info
System Plugin Option
CH1 Plugin Option
System
Window 10
Plugin ID
Name
Type
Description
Days
Enable
1
Device
System
The license validity period of the current device (Essential).
0
License Path
Refresh

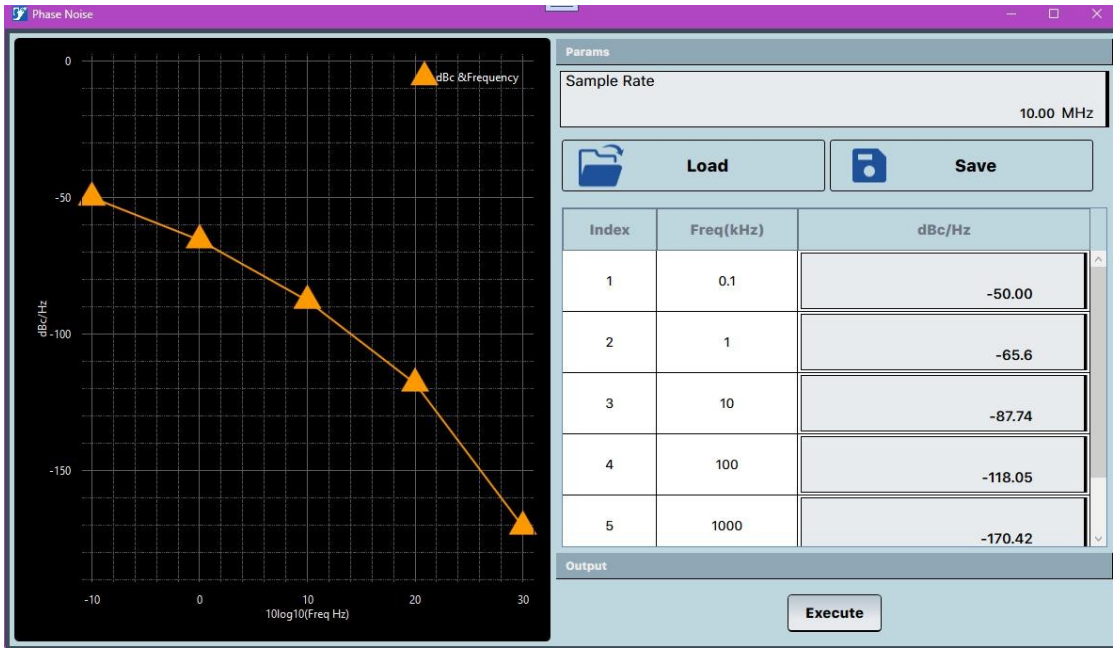

Update Firmware
Update Firmware
Channel ID
CH1
Firmware Path
Update
Reboot


Data Pretreat
File Path
Sample Rate
3.84 MSap
New File path
New Sample Rate
0.00
Translate


Pre-distortion
File Path
Center Freq
1,000.00 MHz
Sample Rate
3.84 MSap
System Bandwidth
0.92 MHz
Order
30
New File path
Flatness Degree
Low
Translate


MultiCarrier Combine
Params
Type
Multi_Segments
File List
Index
File path(txt,bin)
Sample Rate（MHz）
Freq Offset(MHz)
Power Offset(dB)
1
0.00
Output
Save Path
Combine Sample Rate(MHz)
0.00
Translate


Wave Info Preview
Path
Plot Count
2048
Preview
Sample Num
0
Sample Rate(WV)
0 MHz

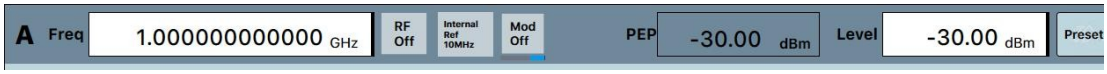


5 実用例

5.1 RF信号の出力

周波数 1GHz、出力 0dBm の連続波信号を出力します。操作手順は以下の通りです：

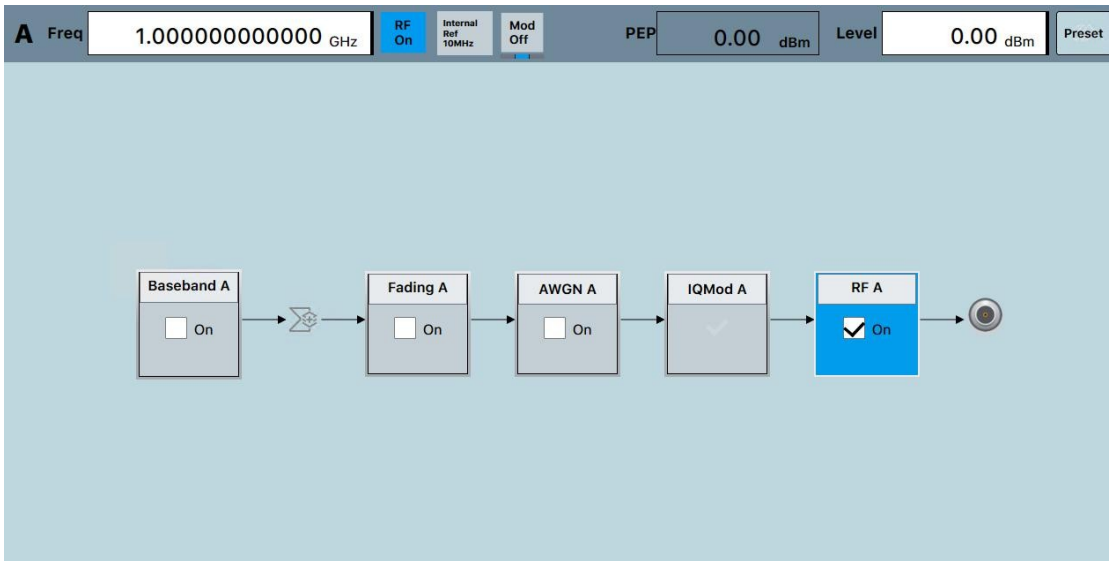
1) 上部の設定画面で、Freq パラメータを 1GHz に設定します。



2) 上部の設定画面で、Levelパラメータを0dBmに設定します；



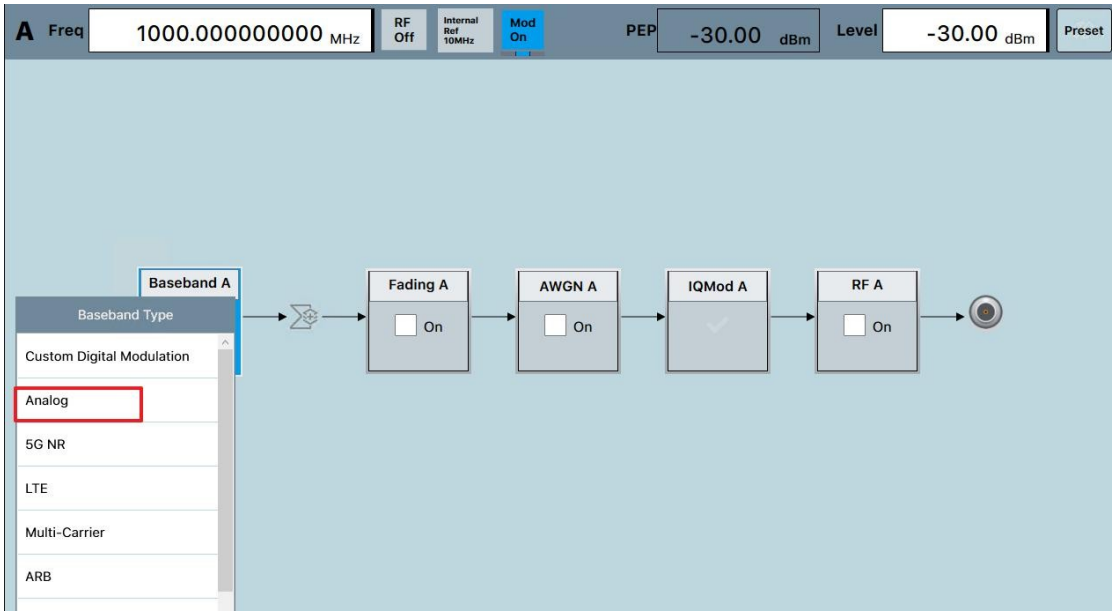
3) 「RF Off」ボタンをクリックします。クリックすると、ボタンの文字が「RF ON」に変わり、背景色が青色に変わります。これは、RF信号が出力されていることを示しています。同時に、フローチャート内のRFモジュールの背景色が青色に変わり、チェックボックスにチェックが入ります。



5.2 アナログ変調信号の出力

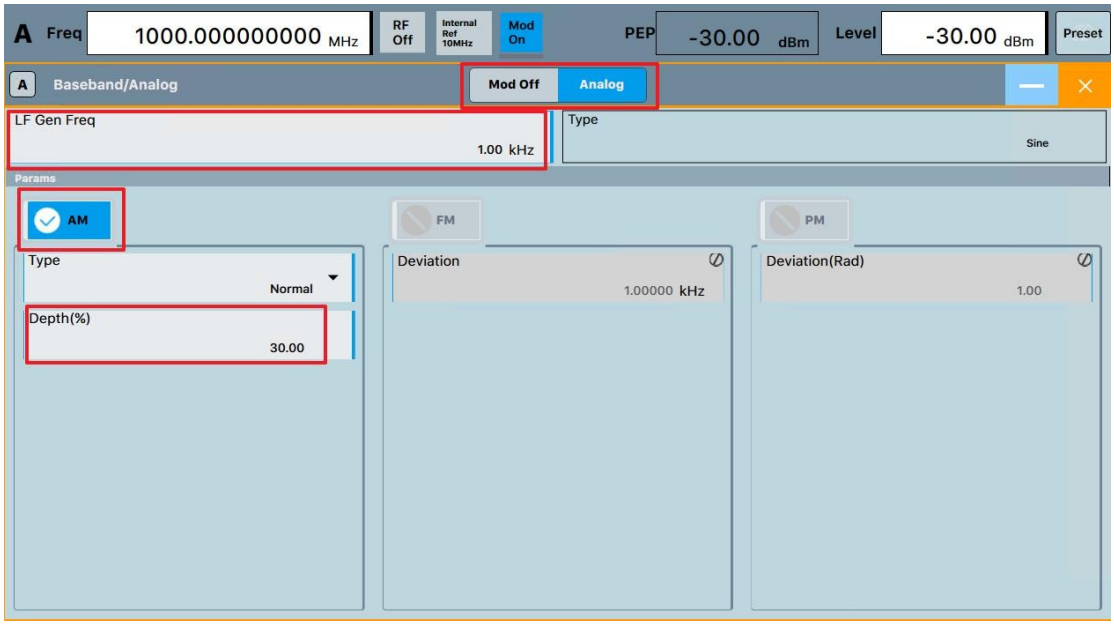
周波数1GHz、出力0dBmのAM変調信号を出力します。変調信号の変調深度は30%、変調周波数は1kHzです。操作手順は以下の通りです：

1) ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスの「baseband」という文字部分をクリックすると、ベースバンド設定画面に入ることができます。



2) 設定画面に入ったら、タブの中から「Analog」タブを選択します。
3) 変調源周波数を1kHzに設定し、「LF Gen Freq」パラメータを1kHzに設定します；
4) 変調方式としてAMを選択し、「AM」ボタンをクリックします。選択されると、「AM」ボタンの背景色が青色に変わります；

5) 変調深度を30%に設定し、「Depth(%)」パラメータを30に設定します；

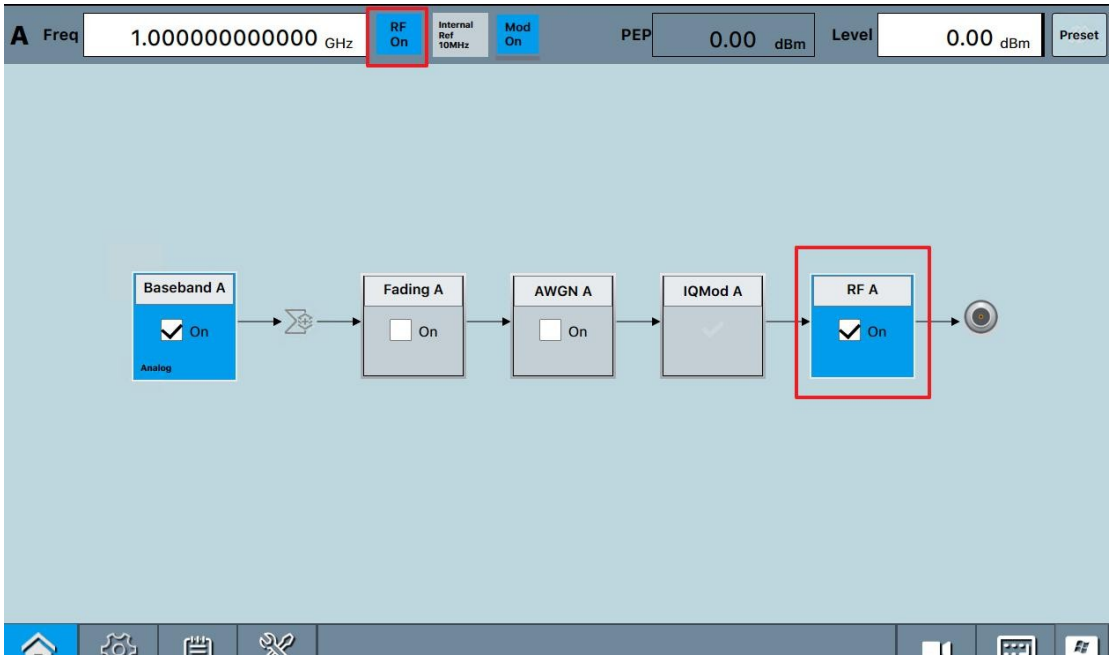


6) 上部の設定画面で、Freqパラメータを1GHzに設定します；

7) 上部の設定画面で、Level パラメータを 0dBm に設定します。



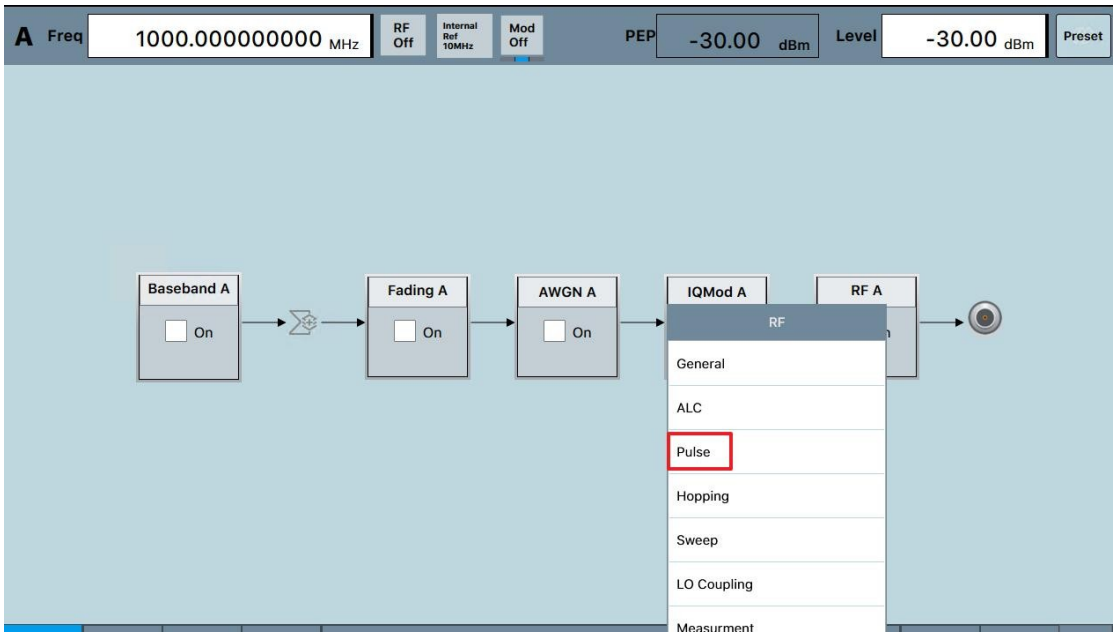
8) 「RF Off」ボタンをクリックすると、ボタンの文字が「RF ON」に変わり、背景色が青色に変わります。これは、現在RF信号が出力されていることを示しています。同時に、フローチャート内のRFモジュールの背景色が青色に変わり、チェックボックスにチェックが入ります。



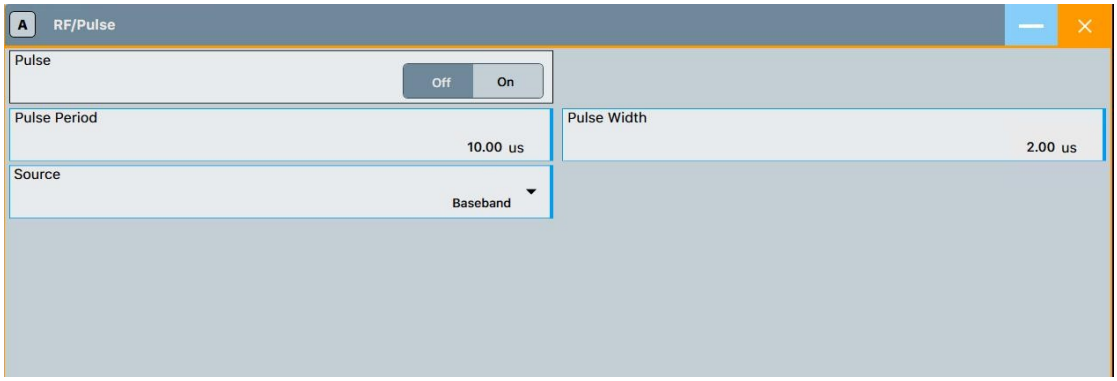
5.3 通常のパルス変調信号の出力

周波数1GHz、出力0dBmの単一パルス変調信号を出力します。パルス幅は10us、パルス周期は100usです。操作手順は以下の通りです：

1) ソフトウェアのメイン画面で「RF」を選択し、RF設定画面に入ります。図中の赤で囲まれたRF機能ボックスの「RF」と表示されている箇所をクリックすると、RF設定画面に入ることができます。



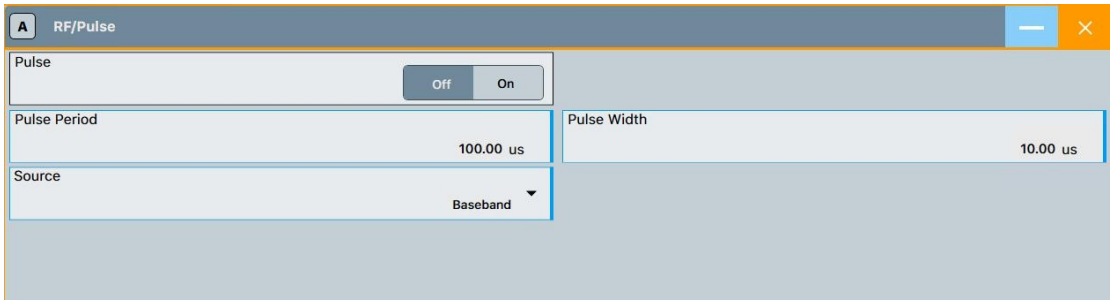
2) 「Pulse」タブを選択してパルス変調画面に入ります。



3) パルス変調ソースを「内部」に設定します。「Source」パラメータを「Baseband」に設定し

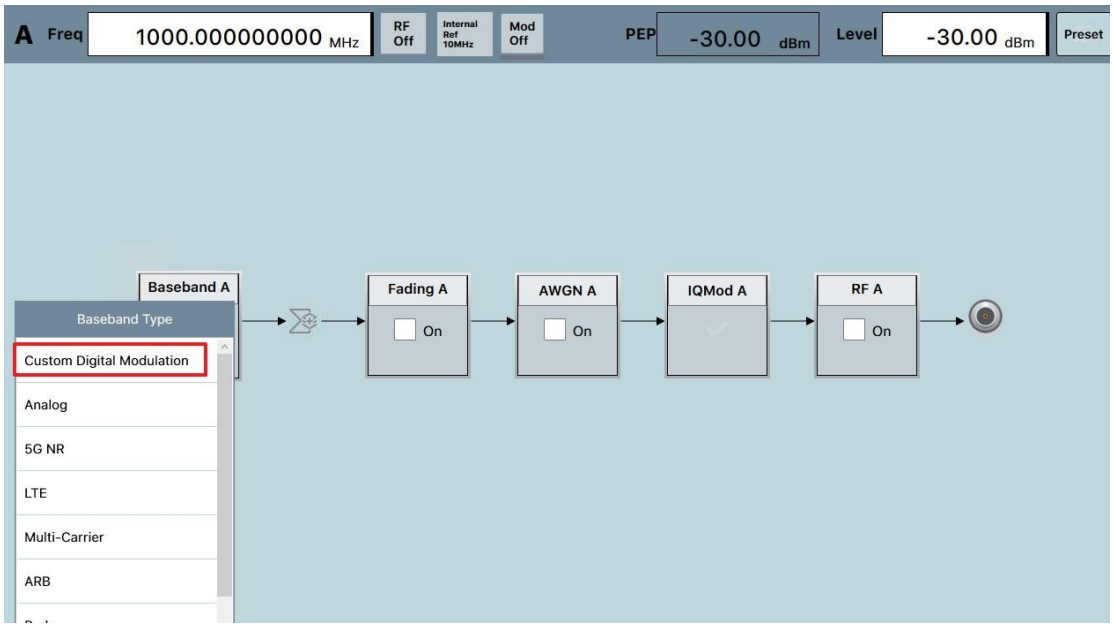
4) パルス幅を10usに設定し、「Pulse Width」パラメータを10usに設定します

5) パルス周期を100usに設定し、「Pulse Period」パラメータを100usに設定します

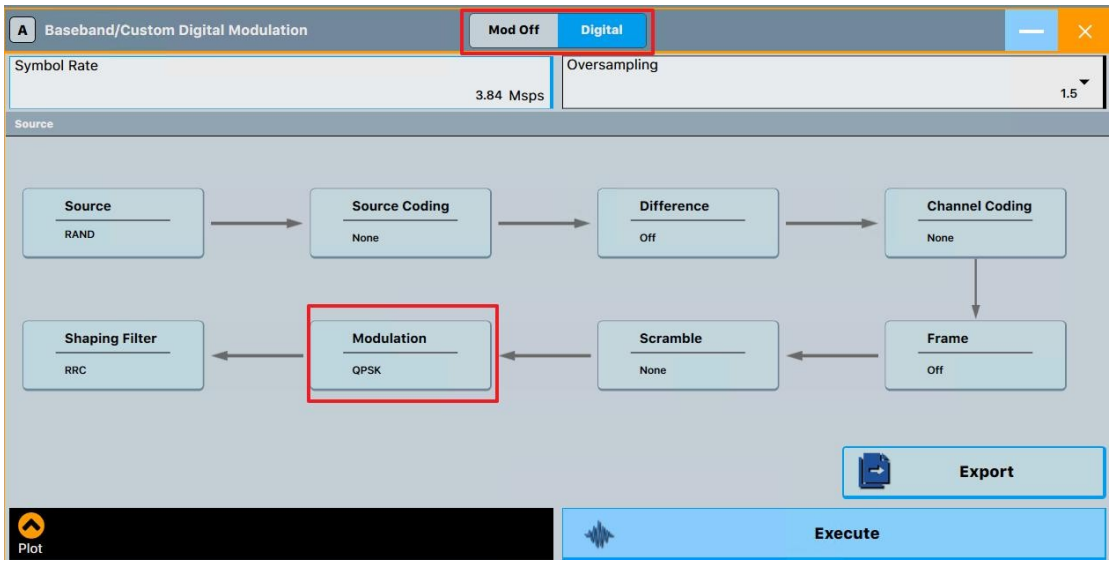


6) ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。図中の赤で囲まれた「Baseband」

機能ボックスの「baseband」という文字部分をクリックすると、ベースバンド設定画面に入ることができます。



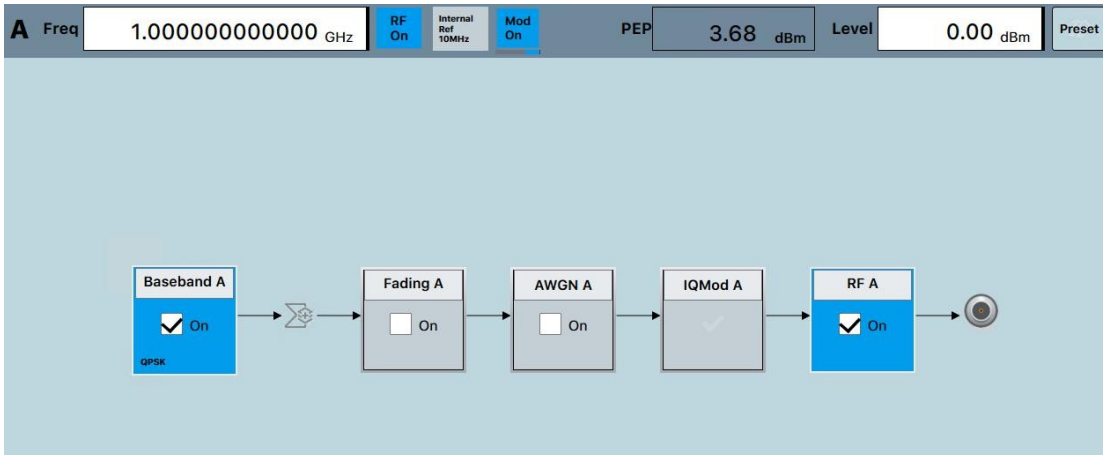
7) ベースバンドタイプ設定画面で「Custom Digital Modulation」タブを選択し、「Custom Digital Modulation」設定画面に入ります。上部の「Digital」タブをクリックして「Digital」を有効にします。システムの初期設定では、Modulationの波形はQPSKになっています。ここで、右下の「Execute」ボタンをクリックするだけで波形をダウンロードできます。



8) 6) 上部の設定画面で、Freqパラメータを1GHzに設定します。また、上部の設定画面で、Levelパラメータを0dBmに設定します。



9) 「RF Off」ボタンをクリックします。クリックすると、ボタンの文字が「RF ON」に変わり、背景色が青色に変わります。これは、現在RF信号が出力されていることを示しています。同時に、フローチャート内のRFモジュールの背景色が青色に変わり、チェックボックスにチェックが入ります。

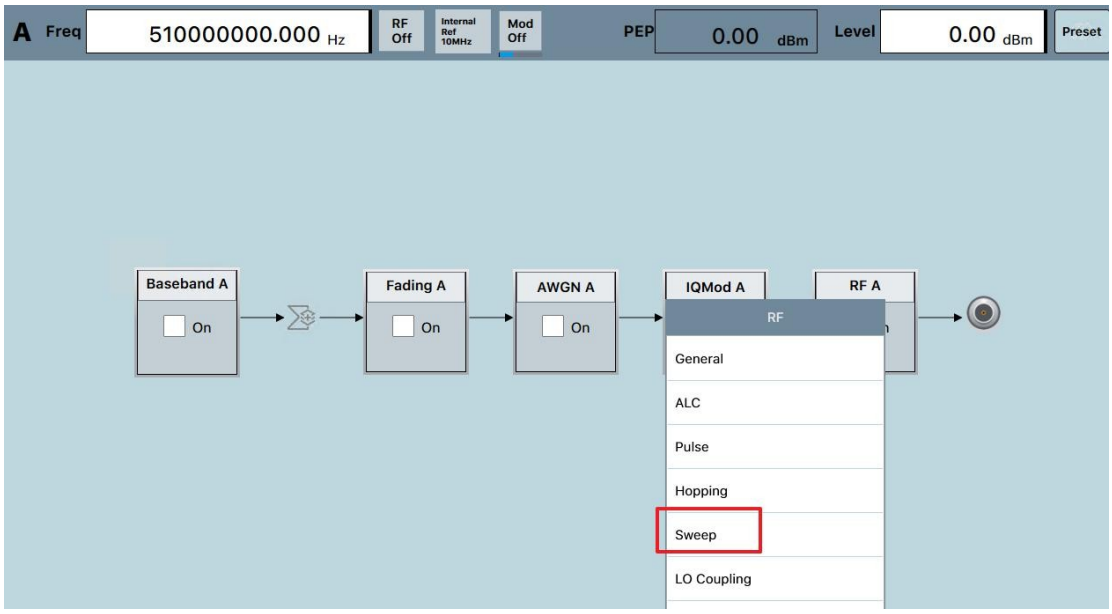


10) フローチャート内のベースバンドモジュール下部に「QPSK」と表示されている場合、現在の出力信号はパルス変調信号であり、変調源は内部のQPSKであることを示しています。

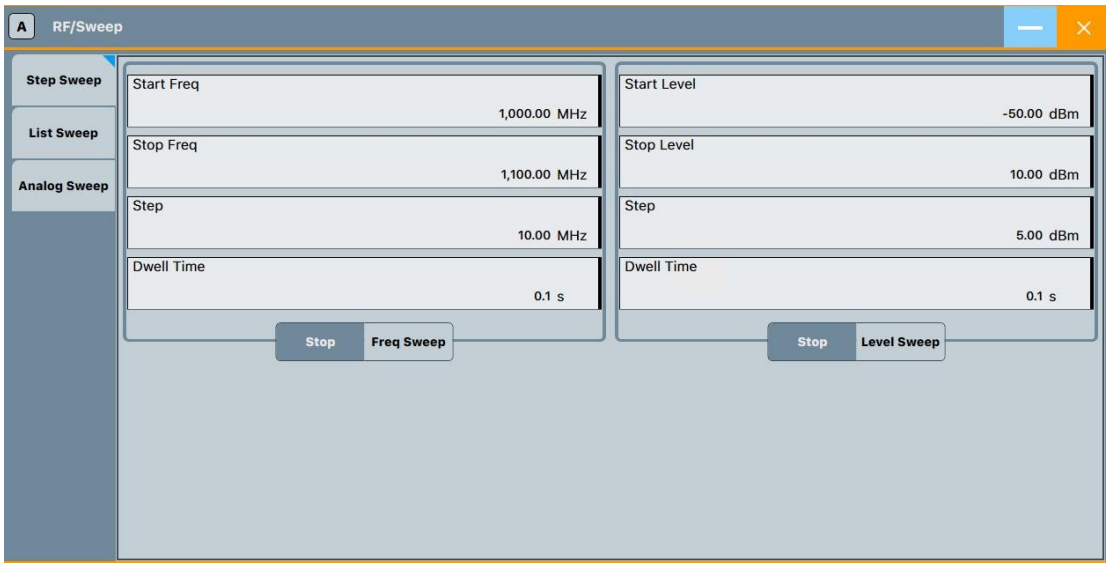
5.4 周波数ステップスキャン信号の設定

出力電力が 0dBm、周波数が 100MHz から 1GHz までの周波数ステップスキャン信号を出力し、スキャンステップは 10MHz です。操作手順は以下の通りです：

1) ソフトウェアのメイン画面で「RF」を選択し、RF設定画面に入ります。図中の赤で囲まれたRF機能ボックスの「RF」と表示されている箇所をクリックすると、RF設定画面に移動できます。



2) 「Sweep」タブを選択して、スキャン設定画面に入ります。

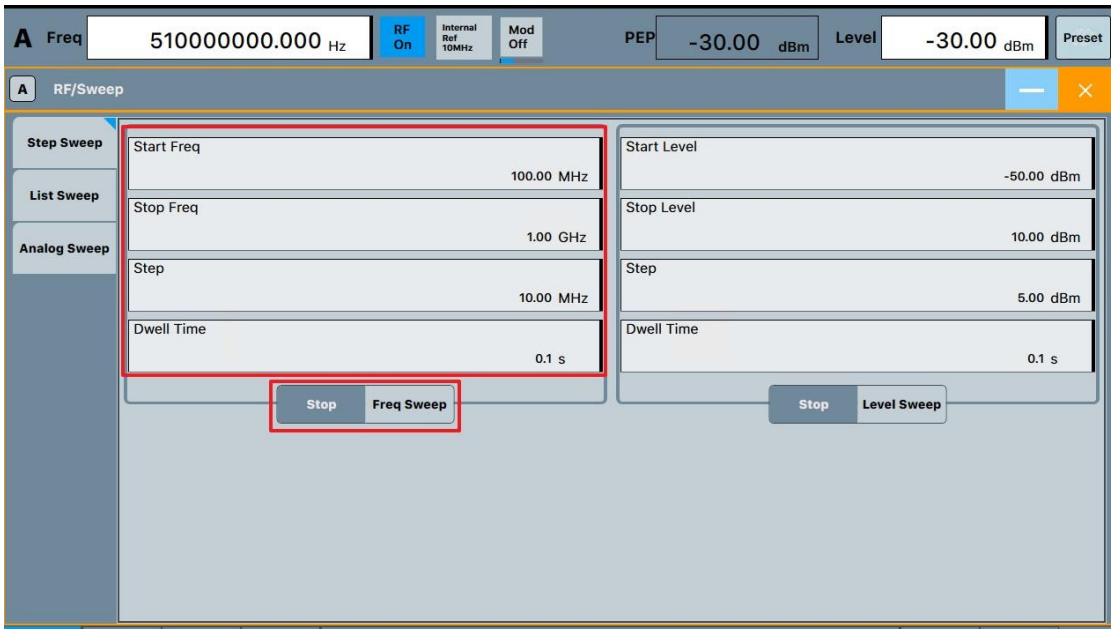


3) 開始周波数を 100MHz に設定するには、「Start Freq」パラメータを 100MHz に設定します。

4) 終了周波数を1GHzに設定するには、「Stop Freq」パラメータを1GHzに設定します。

5) 周波数ステップを10MHzに設定するには、「Step」パラメータを10MHzに設定します。

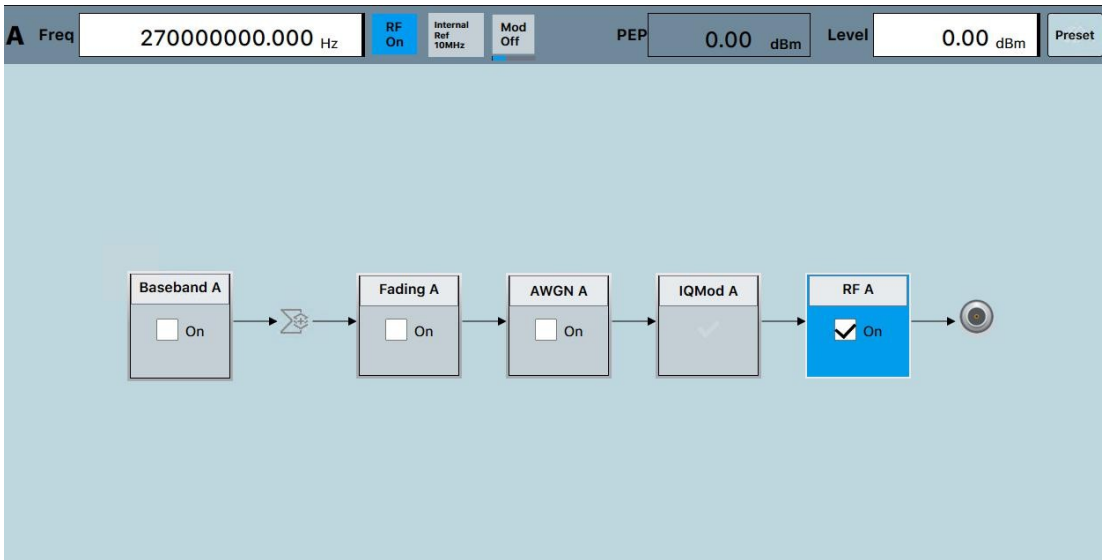
6) 周波数スイープを有効にするには、「Freq Sweep」パラメータの横にある「On」ボタンをクリックします。クリックすると、「On」ボタンの背景色が青色に変わります。



7) 上部の設定画面で、Levelパラメータを0dBmに設定します；



8) 「RF Off」ボタンをクリックします。クリックすると、ボタンの文字が「RF ON」に変わり、背景色が青色に変わります。これは、現在 RF 信号が出力されていることを示しています。同時に、フローチャート内の RF モジュールの背景色が青色に変わり、チェックボックスにチェックが入ります。

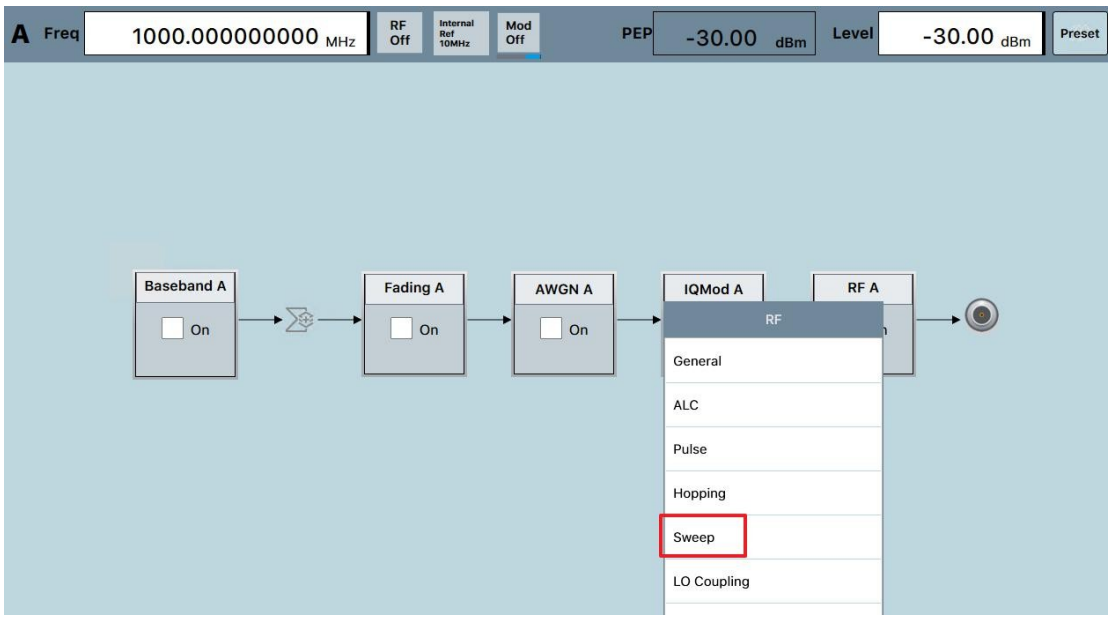


9) このとき、上部の設定画面の周波数パラメータが絶えず変化し、周波数スキャンが実行中であることを示します。

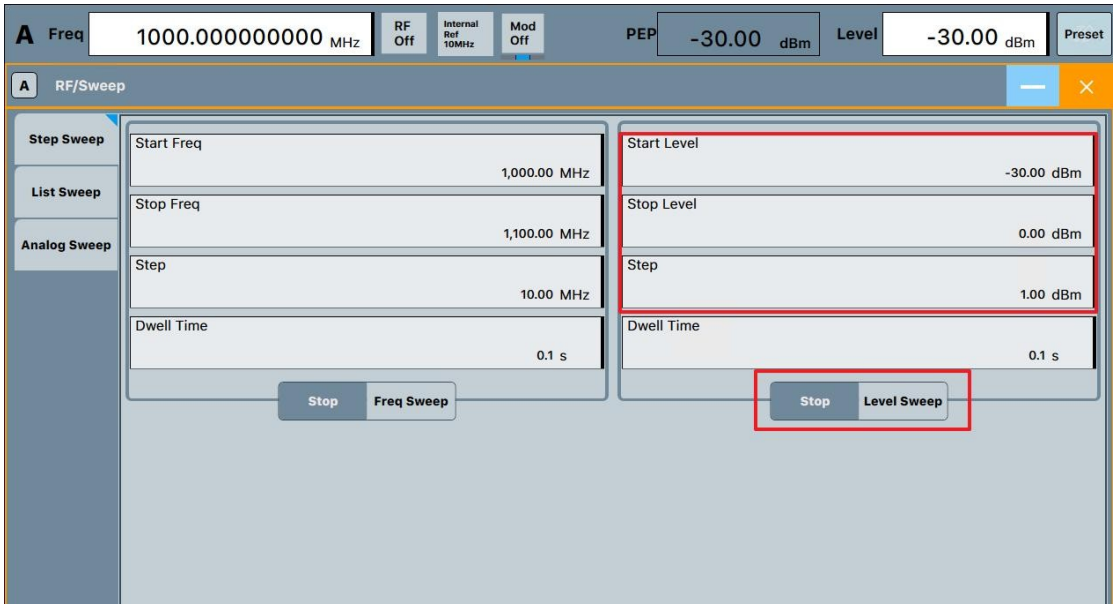
5.5電力ステップスキャン信号の設定

出力周波数1GHz、出力レベルが-30dBmから0dBmまでの出力ステップスキャン信号を出力し、スキャンステップは1dBとします。操作手順は以下の通りです：

1) ソフトウェアのメイン画面で「RF」を選択し、RF設定画面に入ります。図中の赤で囲まれたRF機能ボックスの「RF」と表示されている箇所をクリックすると、RF設定画面に入ることができます。



2) 「Sweep」タブを選択して、スキャン設定画面に入ります。



3) 開始電力を-30dBmに設定し、「Start Level」パラメータを-30dBmに設定します。

4) 終了電力を0dBmに**設定**し、「Stop Level」パラメータを0dBmに設定します。

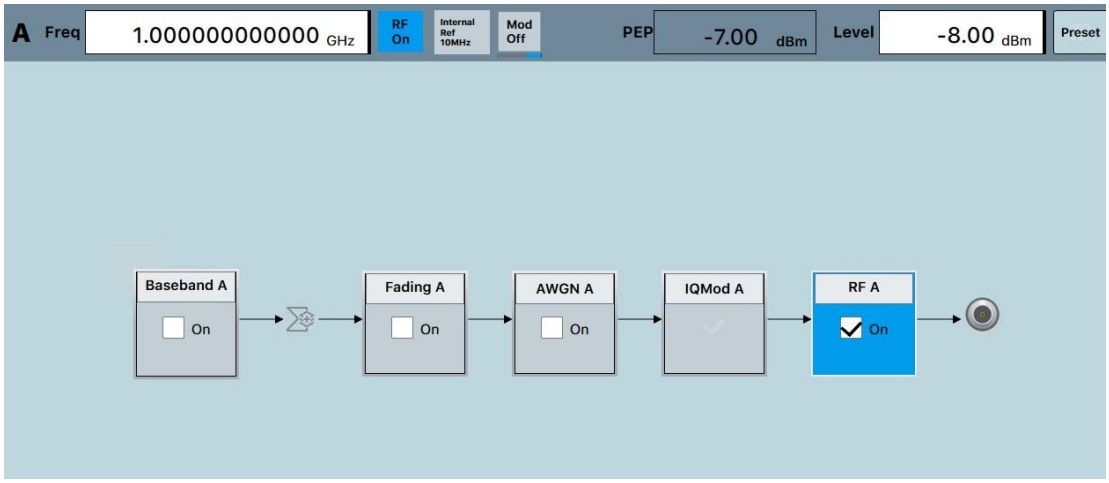
5) 出力ステップを 1dB に設定し、「Step」パラメータを 1dB に設定します；

6) 電力スキャンを開始するには、「Level Sweep」パラメータボタンをクリックします。クリックすると、ボタンの背景色が青色に変わります。

7) 上部の設定画面で、Freqパラメータを1GHzに設定します；



8) 「RF Off」ボタンをクリックします。クリックすると、ボタンの文字が「RF ON」に変わり、背景色が青色に変わります。これは、現在RF信号が出力されていることを示しています。同時に、フローチャート内のRFモジュールの背景色が青色に変わり、チェックボックスにチェックが入ります。

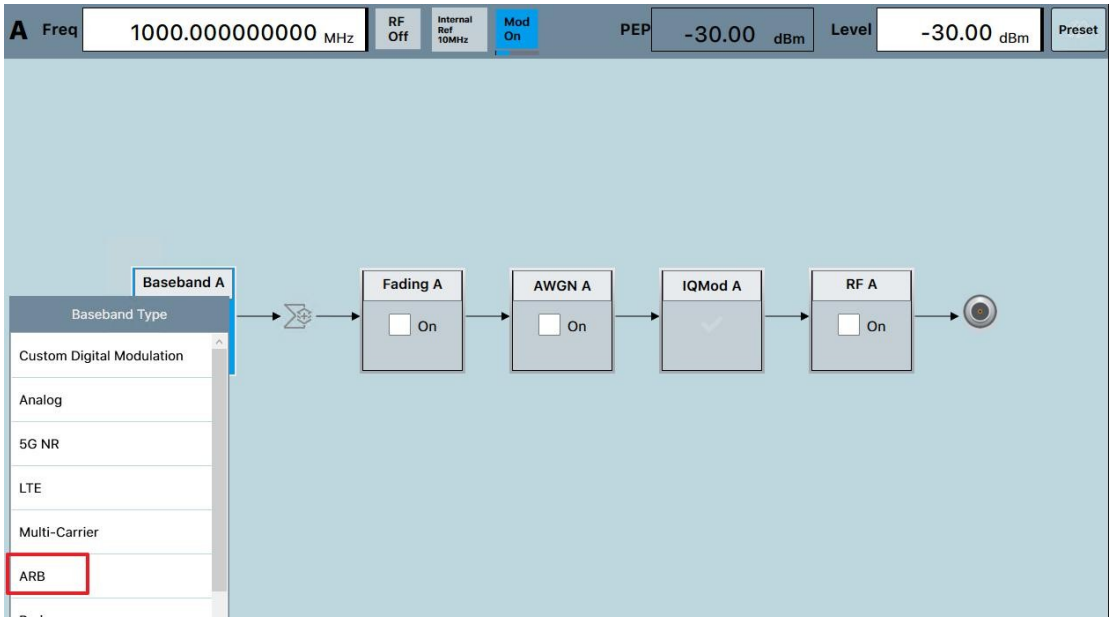


9) このとき、上部の設定画面の電力パラメータが絶えず変化し、電力スキャンが実行中であることを示します。

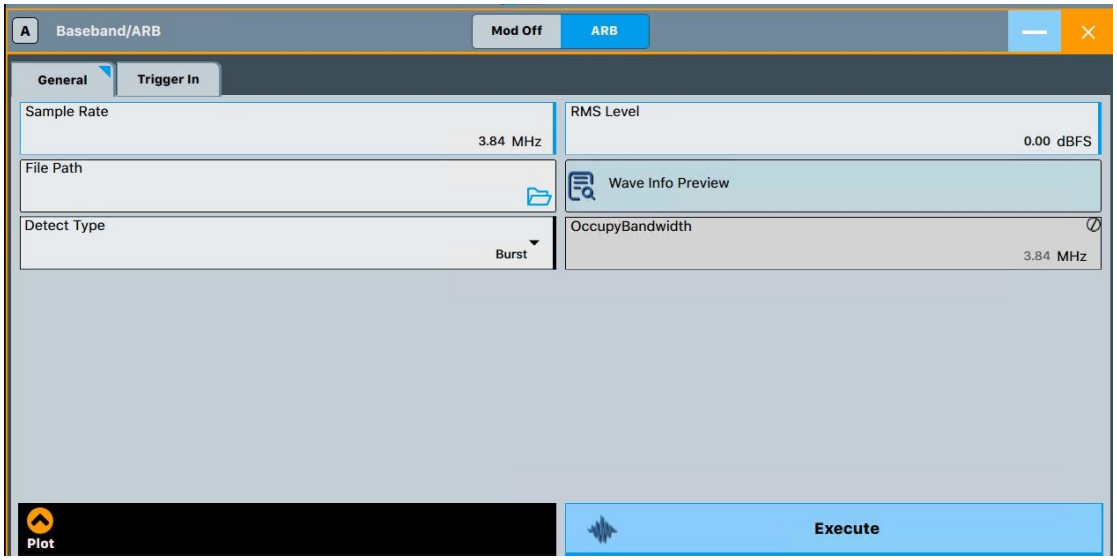
5.6波形ファイルの再生

波形ファイルを再生することで、ベクトル変調信号を生成します。**ベクトル変調信号の搬送波周波数は**1GHz、**平均出力は**0dBm**です**。操作手順は以下の通りです：

1) ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。図中の赤で囲まれた「Baseband」
機能ボックスの「baseband」という文字部分をクリックすると、ベースバンド設定画面に入ることができます。

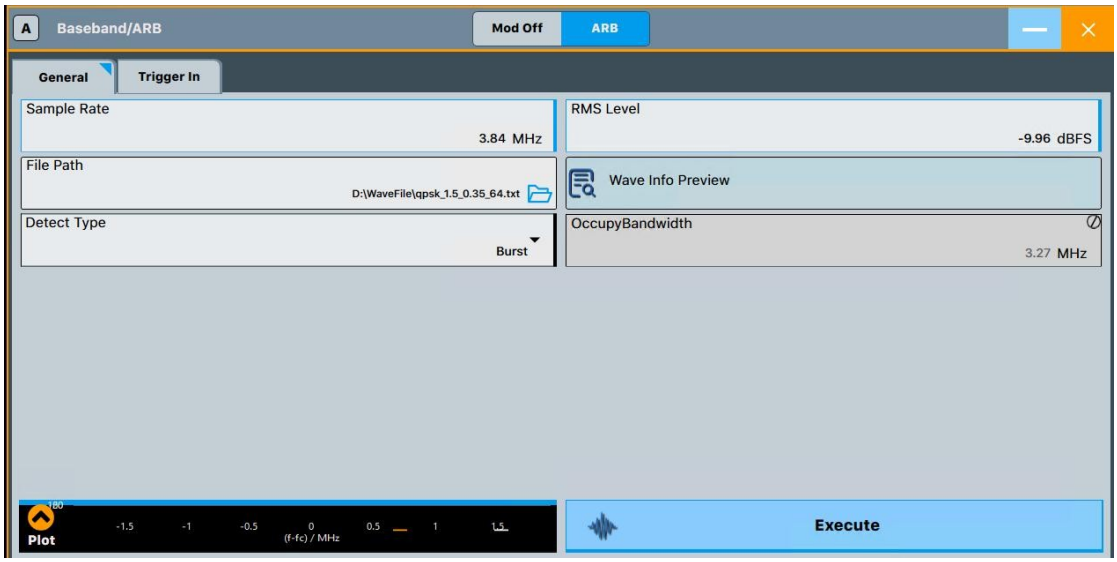


2) ベースバンド設定画面で「ARB」タブを選択します。ARB設定画面は以下の通りです：



3) 左側の「Local File」タブを選択し、通常の波形ファイル再生モードに入ります。

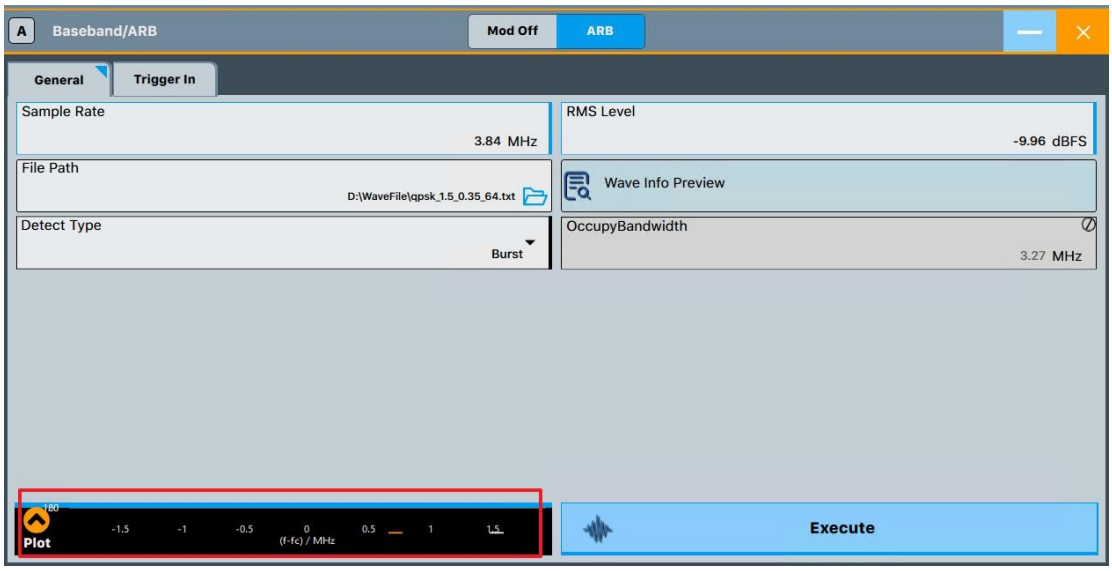
4) 「File Path」に対応するファイルを開くアイコンをクリックし、サンプル波形ファイル「qpsk_1.5_0.35_64」を選択します。

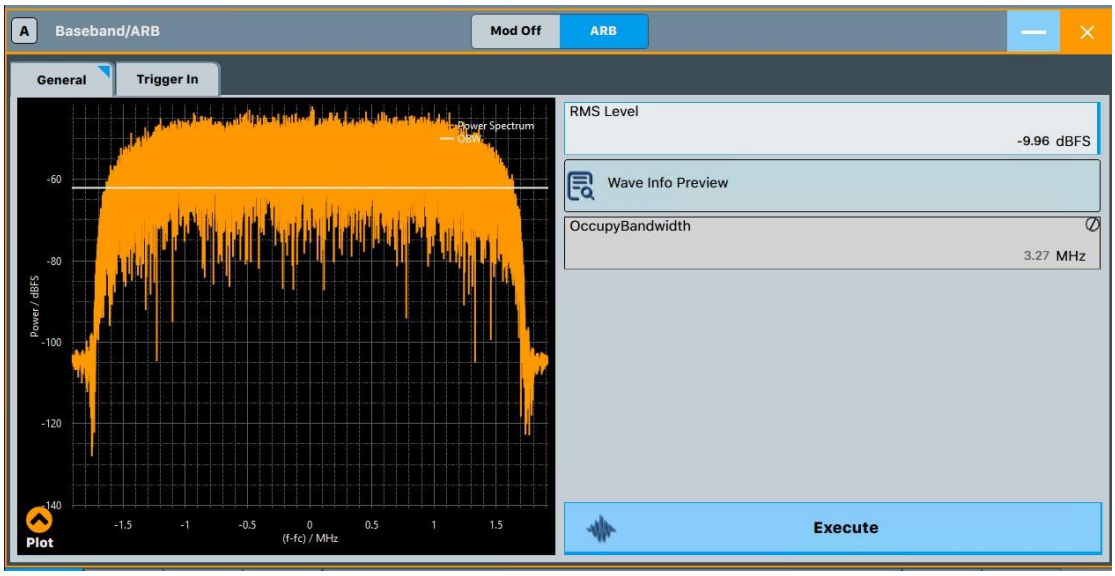


5) 「Sample Rate」パラメータの設定を変更し、波形ファイルの再生レートを50MHzに設定します。

6) 「Execute」ボタンをクリックしてファイルをダウンロードします。

7) 最下部の「Plot」ボタンをクリックすると、波形をプレビューできます



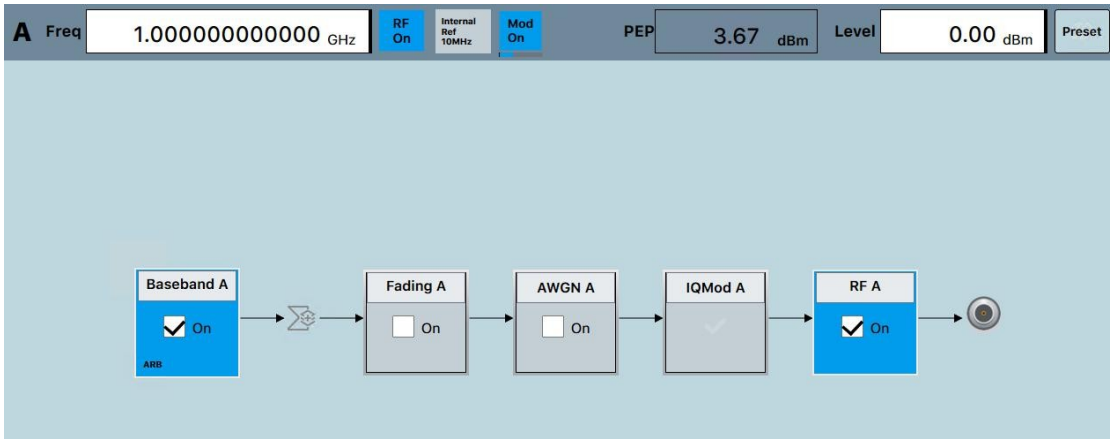


8) 上部の設定画面で、Freqパラメータを1GHzに設定します。

9) 上部の設定画面で、Levelパラメータを0dBmに設定します。



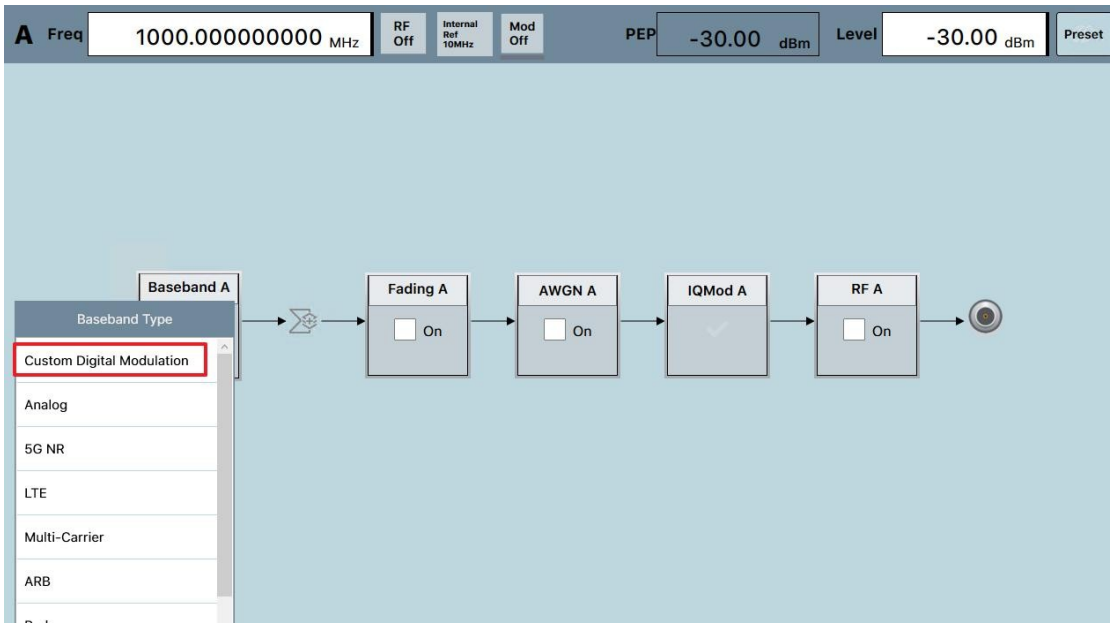
10) 「RF Off」ボタンをクリックすると、ボタンの文字が「RF ON」に変わり、背景色が青色に変わります。これは、RF信号が出力されていることを示しています。同時に、フローチャート内のRFモジュールの背景色が青色に変わり、チェックボックスにチェックが入ります。



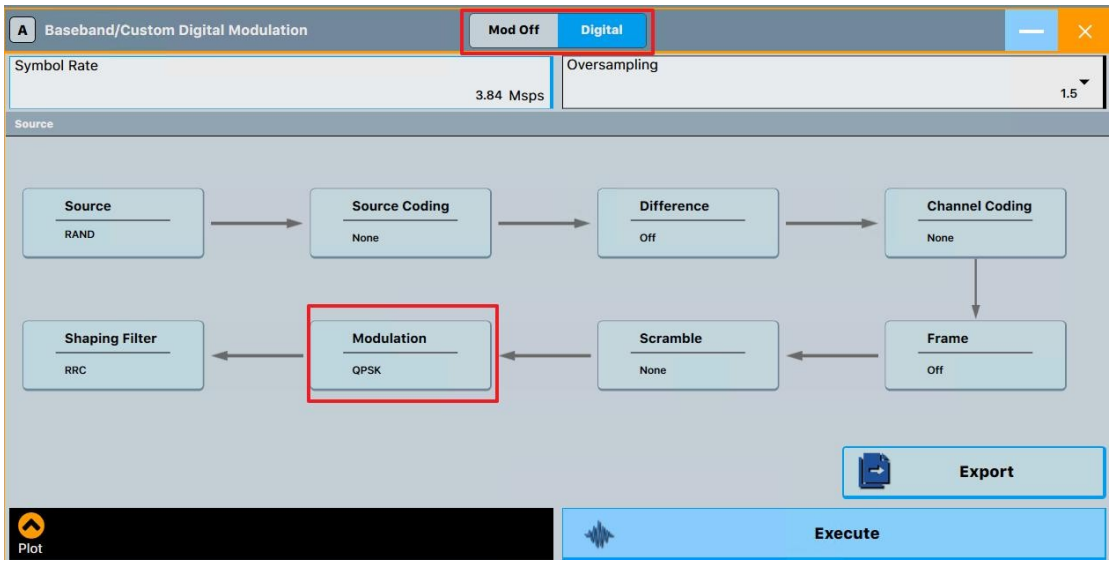
5.7 IQ変調信号の出力

出力周波数1GHz、出力電力0dBmのQPSK変調信号を出力します。変調信号のシンボルレートは5MHz、フィルタタイプはRRC、ロールオフ係数は0.35です。操作手順は以下の通りです：

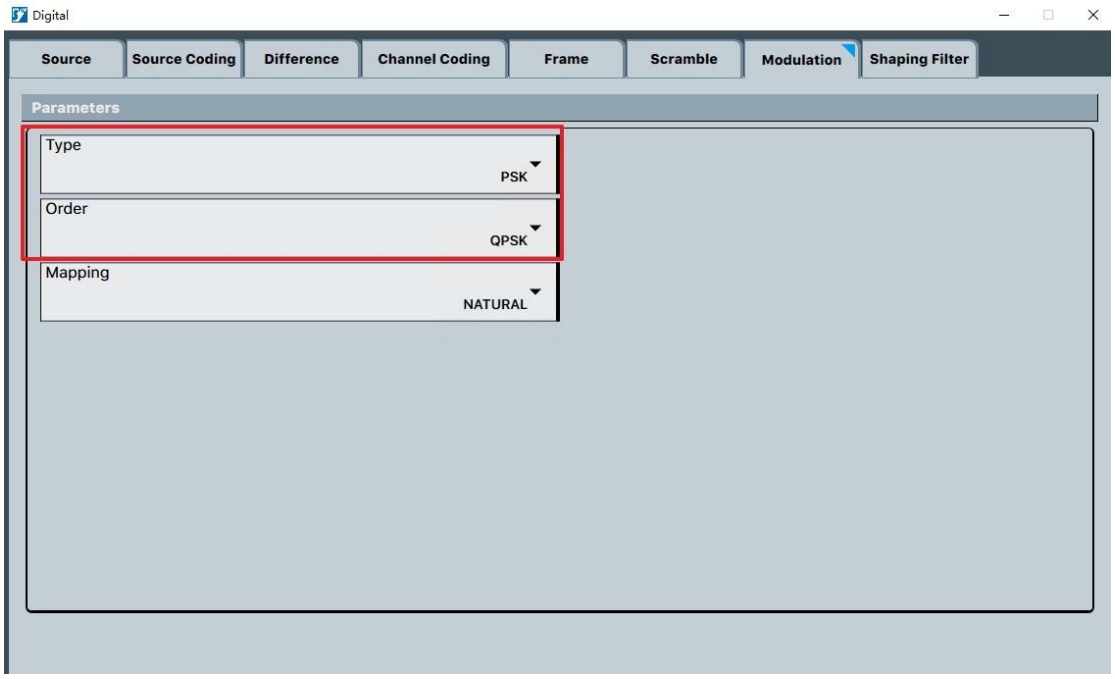
1) ソフトウェアのメイン画面で「Baseband」を選択し、ベースバンド設定画面に入ります。図中の赤で囲まれた「Baseband」機能ボックスの「baseband」という文字部分をクリックすると、ベースバンド設定画面に入ることができます。



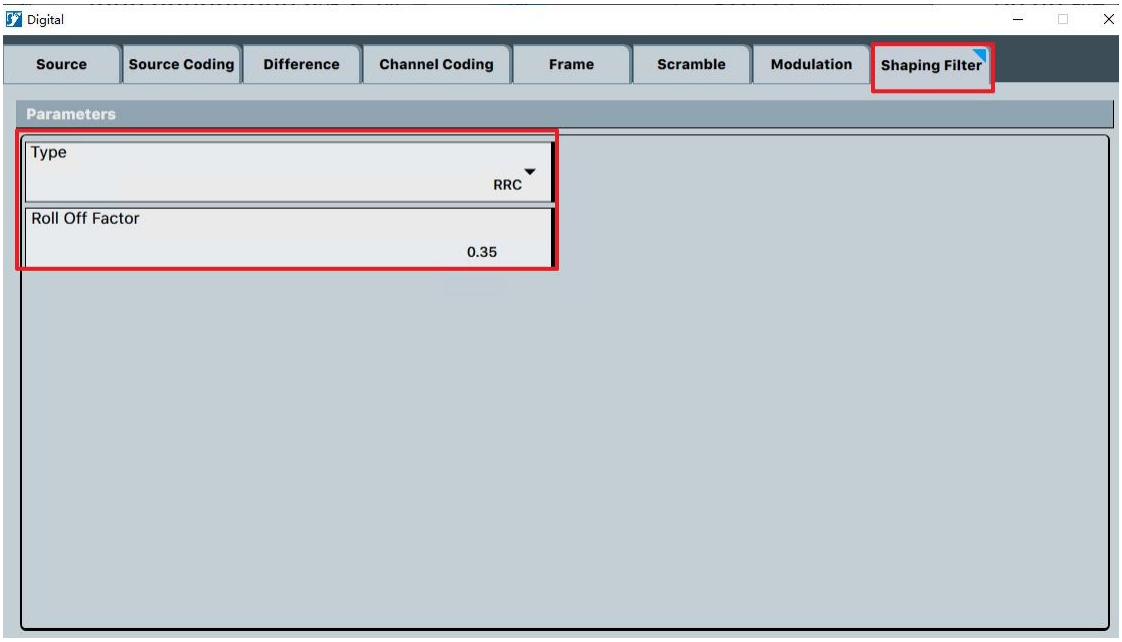
2) ベースバンドタイプ設定画面で「Custom Digital Modulation」タブを選択し、さらに上部の「Digital」タブを選択します：



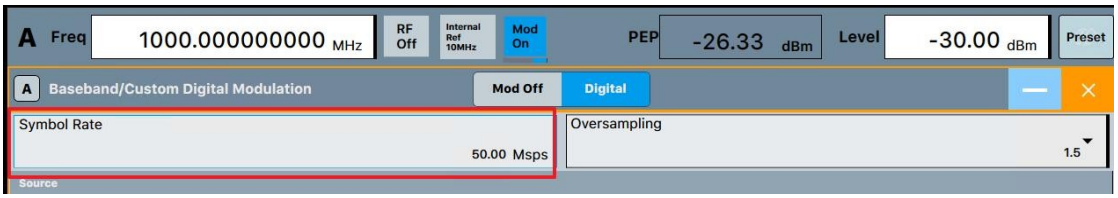
3) 上図の赤で囲まれた位置にある「Modulation」ボタンをクリックし、「Digital」設定画面に入ります。「Modulation Type」設定領域の「Type」パラメータをPSKに、「Order」パラメータをQPSKに設定します。下図の通りです：



4) 「Digital」設定画面で「Shaping」をクリックし、フィルタをRRCに設定します。また、「Filter」設定領域の「Type」パラメータをRRCに設定します。ロールオフ係数を0.35に設定し、「Roll off Factor」パラメータを0.35に設定します。



5) シンボルレートを50MHzに設定します。「Symbol rate」パラメータを50MHzに設定します。



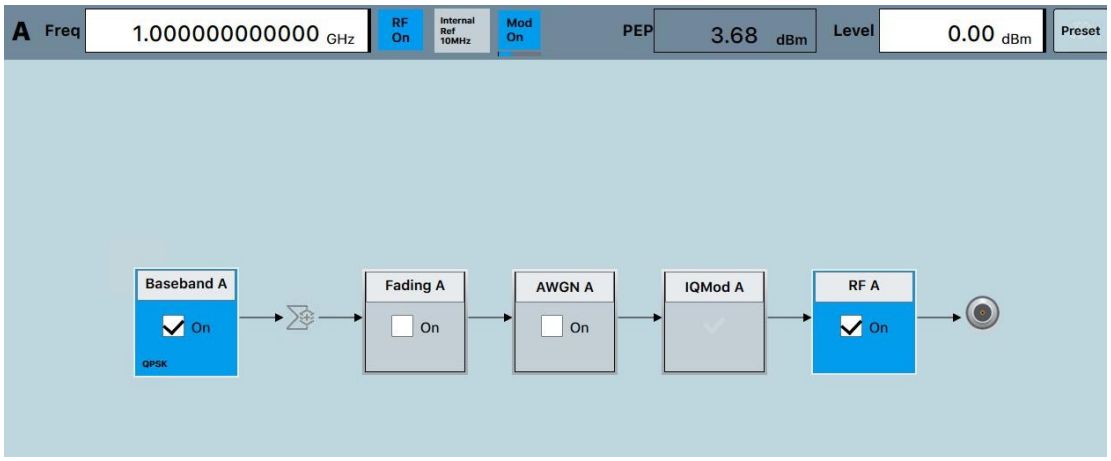
6) 「Execut」ボタンをクリックしてファイルをダウンロードします。

7) 上部の設定画面で、Freqパラメータを1GHzに設定します。

8) 上部の設定画面で、Levelパラメータを0dBmに設定します；



9) 「RF Off」ボタンをクリックすると、ボタンの文字が「RF ON」に変わり、背景色が青色に変わります。これは、現在RF信号が出力されていることを示しています。同時に、フローチャート内のRFモジュールの背景色が青色に変わり、チェックボックスにチェックが入ります。



10) フローチャート内のベースバンドモジュールの下にある「QPSK」という表示は、現在出力されている信号がQPSK
変調信号であることを示しています。

6 リモート制御

6.1 リモート制御の基礎

信号源は、LAN インターフェースを介したリモート制御に対応しています。

6.1.1 LAN インターフェース

信号源は、10Base-Tおよび100Base-T LAN内のコンピュータを介して遠隔制御が可能です。各種機器をLAN内でシステムとして構成し、ネットワーク内のコンピュータによって一元的に制御されます。信号源がLAN内での遠隔制御を実現するには、あらかじめポートコネクタ、ネットワークカード、および関連するネットワークプロトコルをインストールし、関連するネットワークサービスを設定する必要があります。また、ネットワーク内の制御用コンピュータにも、あらかじめ機器制御ソフトウェアとVISAライブラリをインストールしておく必要があります。

制御用コンピュータと信号源は、ネットワークポートを介して共通のTCP/IPプロトコルネットワークに接続する必要があります。コンピュータと信号源を接続するケーブルは、市販のRJ45ケーブル（シールド付きまたはシールドなしのカテゴリ5ツイストペアケーブル)を使用します。データ転送にはパケット転送方式が採用されており、LANの転送速度は比較的速いです。通常、コンピュータと信号源間のケーブル長は100メートルを超えてはなりません。

6.1.2 IPアドレス

LANを介して信号源をリモート制御する際は、ネットワークの物理的な接続が正常であることを確認してください。信号源のメニュー「本機IP」から、アドレスを主制御コンピュータが属するサブネット内に設定すれば完了です。例：制御用コンピュータのIPアドレスが192.168.12.0の場合、信号源のIPアドレスは192.168.12.XXXに設定する必要があります。ここで、XXXは1から255までの数値です。

ネットワーク接続を確立するには IP アドレスのみが必要であり、VISA アドレス指定文字列の形式は以下の通りです：

TCPIP::ホストアドレス[::LANデバイス名][::INSTR] または

TCPIP::ホストアドレス::ポート::SOCKET

ここで：

➢ TCPIP は使用するネットワークプロトコルを表します。

- host address は、制御対象の機器を識別および制御するために使用される、機器の IP アドレスまたはホスト名を指します；
- LAN device name は、プロトコルおよびサブデバイスのハンドル番号を定義します（この項目は省略可能です）；
- INSTR は機器リソースの種類を表します（この項目は省略可能です）；
- port はソケットのポート番号を示します；
- SOCKET は、ネイティブネットワークソケット

リソースクラスを表します。例：

- 機器の IP アドレスが 192.1.2.3 の場合、VXI-11 プロトコルの有効なリソース文字列は次のようになります：

TCPIP::192.1.2.3::INSTR

- ネイティブソケット接続を確立する際には、次のように使用できます：

TCPIP::192.1.2.3::5025::SOCKET

6.1.3 VXI-11 プロトコル

VXI-11 規格は、TCP/IP プロトコルのネットワーク伝送層である ONC RPC（Open Network Computing Remote Procedure Call）プロトコルに基づいています。TCP/IP ネットワークプロトコルおよび関連するネットワークサービスは、あらかじめ設定されています。この接続指向の通信は、順序通りの交換に従い、接続の中断を識別できるため、情報の損失を防ぎます。

6.1.4 ソケット通信

TCP/IP プロトコルは、LAN ソケットを介してネットワーク内の信号源を接続します。ソケットはコンピュータネットワークプログラミングで使用される基本的な手法であり、これにより、異なるハードウェアやオペレーティングシステムを使用するアプリケーション間でもネットワーク上で通信が可能になります。この手法では、ポート（port）を介して信号源とコンピュータとの間で双方向通信が行われます。ソケットは特別に作成されたソフトウェアクラスであり、IP アドレスやデバイスポート番号など、ネットワーク通信に不可欠な情報が定義されており、ネットワークプログラミングにおける基本的な操作が統合されています。オペレーティングシステムにパッケージ化されたライブラリがインストールされていれば、ソケットを使用できます。よく使用される2つのソケットライブラリは、UNIXで採用されているバークレー（Berkeley）ソケットライブラリと、Windowsで採用されているWinsockライブラリです。

信号源のソケットは、アプリケーション・プログラミング・インターフェース（API）を通じて、Berkeleyソケットおよびwinsockと互換性があります。さらに、その他の標準的なソケットAPIとも互換性があります。SCPIコマンドで信号源を制御する場合、プログラム内で構築されたソケットがコマンドを発行します。LANソケットを使用する前に、信号源のソケットポート番号を設定する必要があります。信号源のソケットポート番号は5025です。

6.2 計器の制御ポートと設定

信号源は、LANインターフェースを介してコンピュータとの通信に対応しています。ユーザーは、LANインターフェースを利用し、適切なプログラミング言語とVISA I/Oライブラリを組み合わせ、SCPI（Standard Commands for Programmable Instruments）コマンドセットに基づいて、機器の遠隔プログラミング制御を行うほか、SCPIコマンドセットをサポートする他のプログラマブル機器との相互運用が可能です。

本章では、信号源とコンピュータ間のリモート通信を構築する方法について説明します。

信号源はLAN接続機能を備えており、コントローラコンピュータを使用してリモート操作環境を設定することができます。コントローラコンピュータとしては、パーソナルコンピュータ（PC）やミニコンピュータ、および一部のスマート計測器が使用可能です。

LAN経由でPCと接続するには、以下の手順を参照してください。

1) PCにVISAドライバをインストールします。VISAがない場合は、PCのOSに搭載されているSocketまたはTelnetを使用してください。
2) ネットワークケーブルを使用して、信号源のLANポートをコンピュータ、またはコンピュータが接続されているローカルエリアネットワークに接続します。
3) 信号源の電源を入れます。
4) ソフトウェアのメイン画面右下にある「デスクトップ」ショートカットを使用して、Windowsデスクトップを開きます。
5) WindowsデスクトップでIPアドレスの設定および確認を行います。

6.3 VISA インターフェースに基づくリモート制御

6.3.1 VISA ライブラリ

VISAは、標準的なI/O関数ライブラリおよび関連規格の総称です。その中で、VISAライブラリ関数は、簡単に呼び出せる一連の関数であり、その中核となる関数により、デバイスのインターフェースの種類

や異なるI/Oインターフェースのソフトウェアの使用方法を考慮する必要はありません。これらのライブラリ関数は、計測器のドライバを作成し、コンピュータと計測器間のコマンドおよびデータ転送を行い、計測器のプログラム制御を実現するために使用されます。アドレッシング文字列（VISAリソース文字列）を初期化することで、プログラム制御ポート（LAN、USB、GPIBなど）を備えた計測器との接続を確立できます。

リモート制御を実現するには、まずVISAライブラリをインストールする必要があります。このVISAライブラリには、VXI、GPIB、LAN、およびUSBインターフェースの低レベル転送関数がカプセル化されており、ユーザーが直接呼び出しやすくなっています。信号源がサポートするプログラミングインターフェースは、GPIBとLANです。これらのインターフェースをVISAライブラリやプログラミング言語と組み合わせて使用することで、信号源をリモート制御することができます。現在、Agilent社が提供する「Agilent I/O Library」が低レベルのI/Oライブラリとして一般的に使用されていますが、NI社やR&S社が提供するVISA I/Oライブラリを使用することも可能です。

I/Oライブラリは、計測器用にあらかじめ作成されたソフトウェアプログラムの集合であり、計測器ドライバ（Instrument driver）と呼ばれます。これは、コンピュータと計測器ハードウェアの間に位置するソフトウェアの中間層であり、関数ライブラリ、ユーティリティ、ツールキットなどで構成される一連のソフトウェアコードモジュールの集合体です。この集合体は、計測器の設定、計測器からの読み取り、計測器への書き込み、計測器のトリガーなど、計画された操作に対応しています。これはコンピュータ内に常駐し、コンピュータと計測器をつなぐ架け橋および絆となります。プログラミングが容易な高レベルのモジュール化されたライブラリを提供することで、ユーザーは特定の計測器専用の複雑な低レベルプログラミングプロトコルを習得する必要がなくなります。計測器ドライバの採用は、テスト・計測アプリケーションを迅速に開発するための鍵となります。

テスト分野におけるアプリケーションは、従来の計測器から仮想計測器へと様々な発展段階を経てきました。また、自動テストシステムにおける計測器の互換性やテストプログラムの再利用性を解決するため、計測器ドライバも様々な発展過程をたどってきました。現在、広く普及している汎用ドライバはIVI（Interchangeable Virtual Instruments）機器ドライバです。これはIVI仕様に基づき、新しい機器プログラミングインターフェースを定義するとともに、VISAにプラグイン型ドライバおよびVPPアーキテクチャを組み込むことで、テストアプリケーションと機器ハードウェアを完全に独立させました。さらに、独自の機器シミュレーション、範囲検出、状態キャッシュなどの機能を追加し、システムの動作効率を向上させるとともに、真の機器互換性を実現しています。

IVIドライバには、IVI-CとIVI-COMの2種類があります。IVI-COMは、マイクロソフトのコンポーネント・オブジェクト・モデル（COM）技術に基づいており、COM APIの形式を採用しています。IVI-CはANSI Cに基づいており、C APIの形式を採用しています。これら2つのドライバタイプはいずれも、IVI仕様で定義された計測器クラスに従って設計されており、Visual Studio、Visual Basic、Agilent VEE、LabVIEW、CVI/LabWindowsなどを含むアプリケーション開発環境も共通しています。

6.3.2 VISA ベースの制御例

以下では、NI-VISAを例に、VISAに基づく計測器制御の例を紹介します。NI-VISAには、ランタイムエンジン版とフルバージョンがあります。ランタイムエンジン版は、USB-TMC、VXI、GPIBなどのNIデバイスドライバを提供します。フルバージョンには、ランタイムエンジンと「NI-MAX」と呼ばれるソフトウェアツールが含まれており、デバイスを制御するためのユーザーインターフェースを提供します。

NI-VISAのフルバージョンは、以下のURLから入手できます：

http://www.ni.com/download/

ダウンロード後、以下の手順に従ってインストールを行ってください：

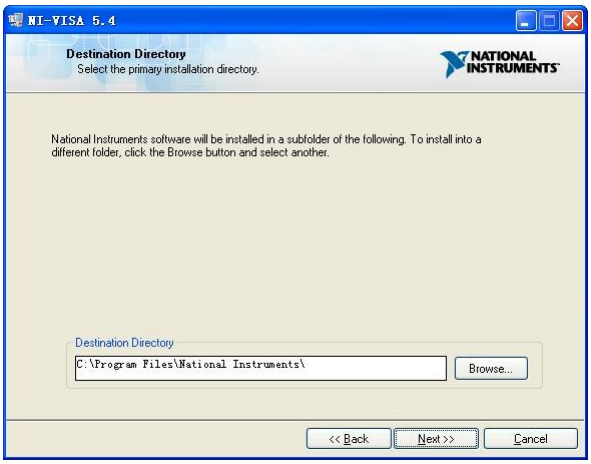
1. visa_full.exe をダブルクリックすると、次のようなダイアログボックスが表示されます。



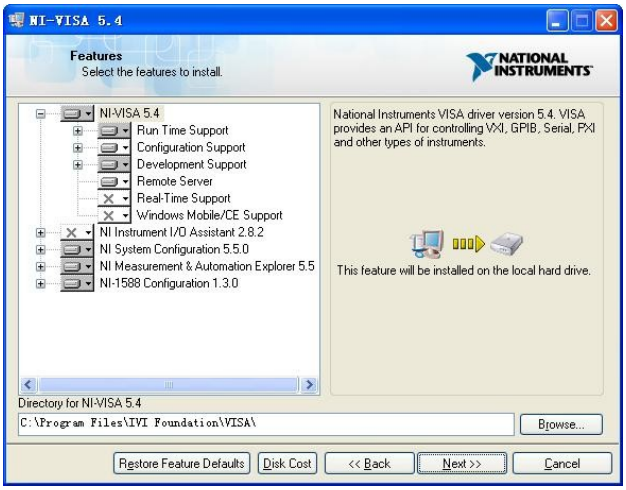
2. [Unzip] をクリックしてファイルを解凍すると、インストールプロセスが自動的に開始されます。お使いのコンピュータに .NET Framework 4 のインストールが必要な場合は、そのインストールプロセスも自動的に開始されます。



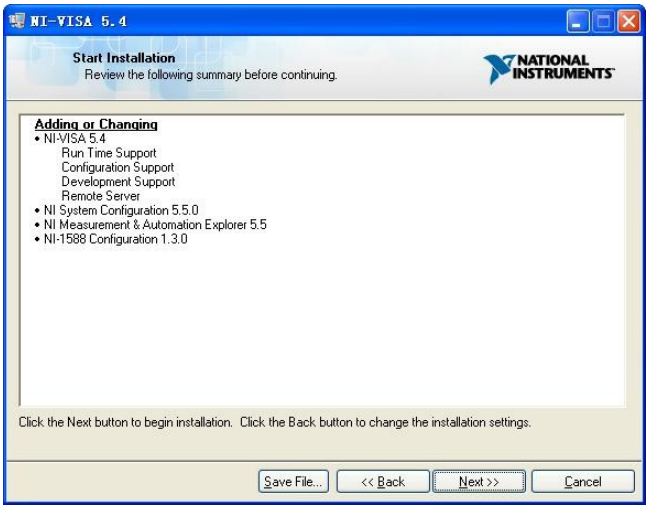
3. 上記は NI VISA のインストールダイアログです。「次へ」をクリックしてインストールプロセスを開始してください。



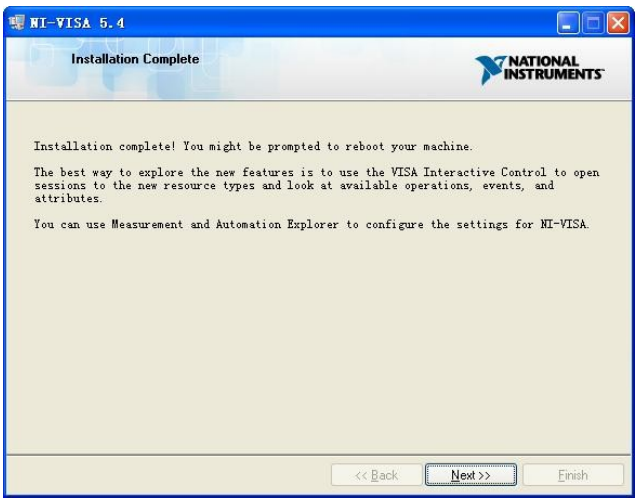
4. インストール先を設定します。デフォルトのパスは「C:\Program Files\National Instruments\」ですが、変更することも可能です。「Next」をクリックすると、上記のようなダイアログが表示されます。



5. 「次へ」を2回クリックし、使用許諾契約のダイアログボックスで「I accept the above 2 License Agreement(s)」を選択してから、「次へ」をクリックすると、ダイアログボックスは下図のようになります



6. [次へ]をクリックしてインストールを開始します。



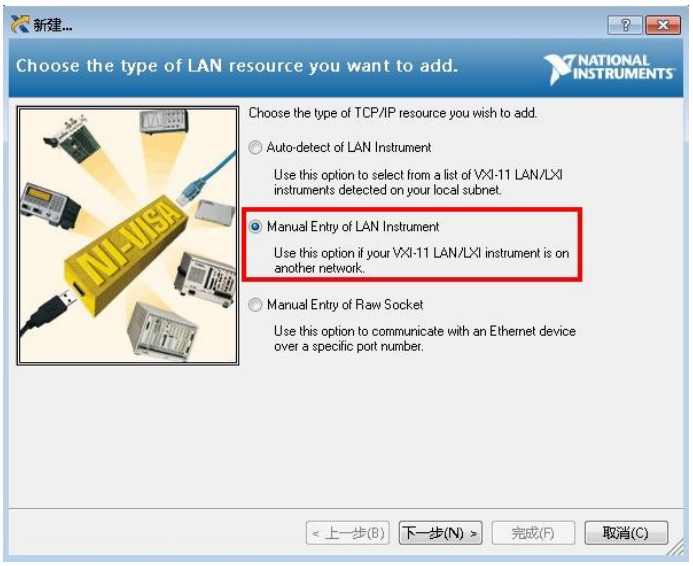
7. これでインストールが完了しました。コンピュータを再起動してください。

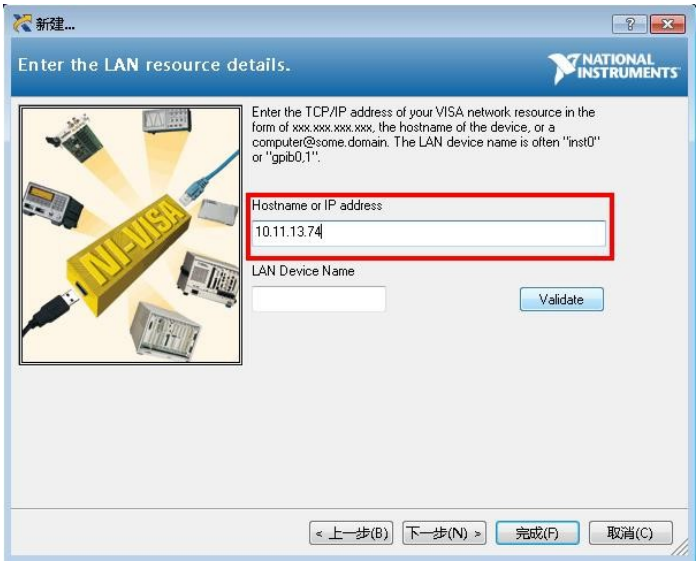
ユーザーは、NI-MAX ソフトウェアを使用して SCPI コマンドを送信し、信号源をリモートで制御することができます。NI-MAX を起動し

1. ソフトウェアの左上にある「デバイスとインターフェース」をクリックします
2. 「ネットワークデバイス」のアイコンを見つけ、「ネットワークデバイスの追加」をクリックし、「VISA TCP/IP Resource…」を選択します



3. LAN接続の機器については「手動入力」を選択し、「次へ」をクリックして、図のようにIPアドレスを入力します。「**完了**」をクリックして接続を確立します：

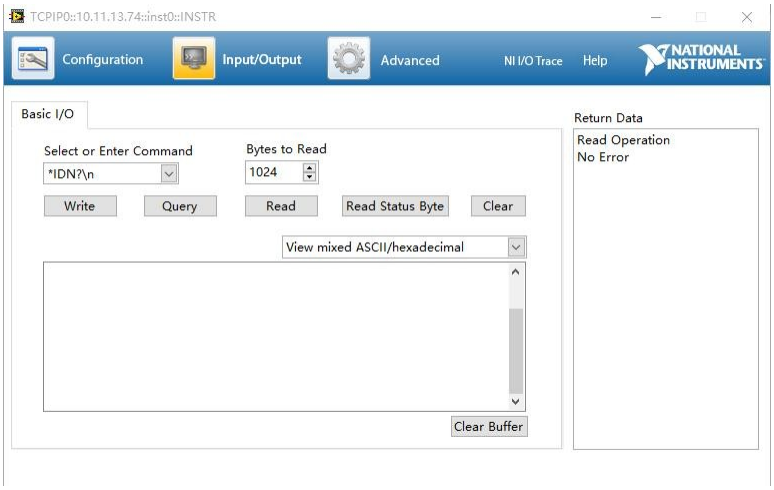




4. 短時間のスキャン後、「ネットワークデバイス」の下に接続が表示されます

5. 製品を右クリックし、「VISA テストパネルを開く」を選択します：

6. 「Input/Output」オプションボタンをクリックし、続いて「Query」オプションボタンをクリックします。正常であれば、図のように読み取り操作の結果が表示されます。



6.4 リモート制御コマンド

VSG付属のSCPIマニュアルを参照してください。

6.5 プログラミング例

以下のプログラミング例では、Python を使用して信号源をリモート制御する方法を紹介します。

Python 実行環境には、visa モジュールがインストールされている必要があります。

Python のサンプルコードが実装する主な機能は以下の通りです：

1) visa モジュールのインポート；
2) 信号源への接続。信号源のIPアドレスが分かっている場合、visa関数を呼び出して信号源に接続します；
3) 計測器をリセットする；
4) 計測器を連続波モードに設定する；
5) 周波数を設定し、visa関数を呼び出して周波数設定のSCPIコマンドを送信する；
6) 出力を設定し、Visa関数を呼び出して出力設定用のSCPIコマンドを送信します；
7) RF出力をオンにする。VISA関数を呼び出し、RF出力をオンにするSCPIコマンドを送信する。Pythonを使用して信号源をリモート制御する完全なサンプルコードは以下の通りです：

7 一般的な点検

7.1 一般的な点検

新しい信号源を入手した際は、以下の手順に従って順次点検を行うことをお勧めします。

1) 輸送による破損がないか確認してください。梱包箱や発泡スチロールの緩衝材に著しい破損が見られる場合は、本体および付属品が電気的・機械的試験に合格するまで、それらを保管しておいてください。

2) 付属品を点検してください。同梱されている付属品の詳細については、**「梱包明細書」**に詳しく記載されていますので、これを参照して付属品がすべて揃っているか確認してください。付属品の欠品や破損が見つかった場合は、担当の販売代理店または現地事務所にご連絡ください。

3) 本体を確認してください。機器の外側に損傷が見られ、かつ対応する試験に合格しなかった場合は、担当の販売代理店または現地事務所にご連絡ください。弊社にて修理または新品との交換を手配いたします。

7.2 トラブルシューティング

以下に、信号源の使用中に発生する可能性のある不具合とその対処方法を示します。これらの不具合が発生した場合は、対応する手順に従って対処してください。対処できない場合は、当社までご連絡ください。その際、お使いの機器の情報を併せてお知らせください。

1. 電源ボタンを押しても、信号源の画面が真っ暗なままで、何も表示されない

1) ファンが回転しているか確認してください：

ファンが回転しているにもかかわらず画面が点灯しない場合は、画面の接続ケーブルが緩んでいる可能性があります。

ファンが回転していない場合は、機器の電源が正常に投入されていないことを示しています。手順(2)を参照して対処してください。

2) 電源の確認：

電源コネクタが正しく接続されているか、電源スイッチがオンになっているかを確認してください。

4) 上記の確認を終えたら、機器を再起動してください。それでも本製品が正常に使用できない場合は、弊社までご連絡ください。

2. ボタンが反応しない、またはボタンが誤動作する

1) 電源投入後、すべてのボタンが反応しないかどうかを確認してください。
2) 上記の不具合が発生した場合は、キーボードの接続ケーブルが緩んでいるか、キーボードが破損している可能性があります。お客様ご自身で機器を分解せず、速やかに弊社までご連絡ください。

3. RF出力がない
1) 信号接続ケーブルが、対応する［RF OUTPUT 50 Ω］ポートにしっかりと接続されているか確認してください。
2) 接続ケーブルに損傷がないか確認してください。
3) RF ON/OFF キーのバックライトが点灯しているか確認してください。点灯していない場合は、そのキーを押して点灯させ、ユーザーインターフェースのステータスバーにある RF マークが青色に変わることを確認してください。この時点で、RF ON/OFF 出力は正常にオンになっています。
4) 信号出力レベルが低すぎないか確認し、必要に応じて出力レベルを調整してください。

4. RF出力に変調がない
1) 信号接続ケーブルが、対応する［RF OUTPUT 50 Ω］ポートにしっかりと接続されているか確認してください。
2) 接続ケーブルに損傷がないか確認してください。
3) MOD ON/OFF および RF ON/OFF ボタンのバックライトが両方とも点灯しているか確認し、さらに変調スイッチがオンになっているか確認してください。
4) 変調パラメータが適切かどうかを確認し、必要に応じて変調パラメータを変更してください。
5) 外部変調源を使用する場合は、外部源が正しく接続され、出力があることを確認してください。また、信号源が指定した範囲内で動作していることを確認してください。

5. USB デバイスが認識されない
1) USBメモリが他の機器やコンピュータに接続された状態で正常に動作するか確認してください。
2) 使用しているUSBメモリがフラッシュメモリ型であることを確認してください。本機器はハードディスク型のUSBメモリには対応していません。
3) 機器を再起動した後、USBメモリを再度挿入して確認してください。
4) それでもUSBメモリが正常に使用できない場合は、弊社までご連絡ください。

6. 出力エラーまたは精度不足

データマニュアルから技術仕様を確認し、出力エラーや精度の問題を点検してください。マニュアルに記載されている性能指標を達成するには、以下の手順が必要です：

1）信号源が校正期間内にあるか確認してください（校正周期は１年です)；
2）試験の前に、信号源を少なくとも30分間予熱したかどうかを確認してください；
3）使用する試験装置の性能が要件を満たしているか確認してください；
4）使用する試験装置が校正期間内であることを確認する；
5）使用する試験装置が、その取扱説明書で規定された動作条件内にあるか確認すること；
6）すべての接続がしっかりと固定されているか確認する。

8 サービスとサポート

8.1 保証の概要

製品が保証期間内に欠陥が確認された場合、当社は保証書の詳細な規定に基づき、修理または交換サービスを提供します。

サービスのご依頼、または保証書の完全な写しのご請求については、最寄りの当社の販売・サービス事務所までご連絡ください。本概要または適用される保証書に記載された保証を除き、当社は、商品性および特定の目的への適合性に関する黙示の保証を含め、その他いかなる保証も行いません。当社は、間接的、特別、または結果的な損害について一切の責任を負いません。

8.2 お問い合わせ

成都坤恒順維科技株式会社

成都市高新西区新文路22号 融智本部公園 9号棟 電話：028-87827355

FAX：028-87901547

郵便番号：611731

公式サイト：http://www.ksw-tech.com/