

**ファンクションジェネレータ**

**SG-4000 シリーズ**

**SG-4262/4222**

**取扱説明書**

**岩崎通信機株式会社**





---



## はじめに

- ◇このたびは弊社の測定器をお買い上げいただき、ありがとうございます。今後とも弊社の測定器を末長くご愛用いただきますよう、お願い申し上げます。
- ◇本取扱説明書をよくお読みの上、内容を理解してからお使いください。お読みになった後も、大切に保管してください。
- ◇本取扱説明書は、本製品の取り扱い上の注意、操作方法、使用例、性能ついて説明しています。

## 安全にご使用いただくために

本製品を安全にお使いいただき、人体への危害や財産への損害を未然に防ぐために守っていただきたい事項が本取扱説明書の  「警告」と  「注意」に記載されています。安全にご使用いただくために、必ずお読みください。

### 本取扱説明書の 「警告」と 「注意」の説明

 <b>警 告</b>	ここに記載されている事項を無視して、誤った取り扱いをしますと、人が死亡する または 重傷を負う可能性が想定されます。
 <b>注 意</b>	ここに記載されている事項を無視して、誤った取り扱いをしますと、人が傷害を負う または 本製品が破損する可能性が想定されます。

### ご注意

- ◇ 本取扱説明書の内容の一部を性能・機能の向上などにより、予告なく変更することがあります。
- ◇ 本取扱説明書の内容を無断で転載、複製することを禁止します。
- ◇ 本製品を廃棄する時は地方自治体の条例、または規則に従ってください。
- ◇ WINDOWS は米国および他の国々で登録された Microsoft Corporation の登録商標です。  
その他、この説明書に記載されている会社名、製品名は、各会社の商標または登録商標です。  
なお、本書では商標、登録商標の TM、®マークを表示していません。
- ◇ 本製品に対するお問い合わせなどがございましたら、岩崎通信機株式会社の営業部、営業所にご連絡ください。(『[お問い合わせ窓口](#)』の項参照)

### 履 歴

- ◇2019年9月 第1版発行
- ◇2022年6月 第2版発行

KMLA00952

 警告

- **周囲に爆発性のガスがある場所で使用しないでください。**  
爆発性のガスがある場所で使用しますと、爆発の原因になります。
- **煙がでる、異臭または異音がする場合は、直ちに電源スイッチをオフにし、電源プラグをコンセントから抜いてください。**  
そのまま使用しますと、感電・火災の原因になります。電源スイッチをオフにし、プラグをコンセントから外した後、当社のサービス取扱所（『[お問い合わせ窓口](#)』の項参照）に修理をご依頼ください。お客様による修理は危険ですから絶対におやめください。
- **本製品に水が入らないよう、また、濡らさないようご注意ください。**  
濡れたまま使用しますと、感電・火災の原因になります。水などが入った場合は、電源スイッチをオフにし、プラグをコンセントから抜いた後、当社のサービス取扱所（『[お問い合わせ窓口](#)』の項参照）に修理をご依頼ください。
- **濡れた手で電源コードのプラグにさわらないでください。**  
濡れた手でさわりますと、感電の原因になります。
- **ぐらついた台の上や傾いた所など不安定な場所に本製品を置かないでください。**  
不安定な場所に置きますと、落ちたり、倒れたりして感電・けが・火災の原因になります。本製品を落としたり、カバーを破損した場合は、電源スイッチをオフにし、プラグをコンセントから抜いた後、当社のサービス取扱所（『[お問い合わせ窓口](#)』の項参照）に修理をご依頼ください。
- **振動・衝撃の多い場所には置かないでください。**  
本製品が落ちたり、倒れたりしますと、けがの原因になることがあります。
- **カバーおよびパネルを外さないでください。**  
内部には電圧の高い部分がありますので、さわると感電の原因になります。点検、校正または修理を行う場合は、当社のサービス取扱所（『[お問い合わせ窓口](#)』の項参照）にご依頼ください。
- **本製品の入力コネクタのグラウンドを被測定物の接地電位（グラウンド）に接続してください。**  
本製品の入力コネクタのグラウンドを被測定物のグラウンド以外の電位に接続しますと、感電・事故（被測定物、本製品、接続している他機器の破損）の原因になります。

 **警告** (続き)

● **3 芯電源コードをご使用ください。**

3 芯電源コードを使用しないと、感電・故障の原因になります。

- ・ 3 芯-2 芯変換アダプタを使用して、2 線式のコンセントから電源を供給する時は、3 芯-2 芯変換アダプタのグラウンド端子を接地してください。
- ・ 付属の 3 芯電源コードを使用して、3 線式のコンセントから電源を供給しますと、電源コードのグラウンド線で接地されます。

● **規定の電源電圧でご使用ください。**

規定以外の電圧で使用しますと、感電・火災・故障の原因になります。電源仕様は背面パネルの AC LINE INPUT の近くに記されています。

● **電源コードの取り扱いについては、以下の事項を厳守してください。**

厳守しないと感電・火災の原因になります。電源コードが傷んだ場合は、当社のサービス取扱所 (『[お問い合わせ窓口](#)』) の項参照) に修理をご依頼ください。

- ・ 電源コードを加工しない
- ・ 電源コードを引っ張らない
- ・ 電源コードを無理に曲げない
- ・ 電源コードを加熱しない
- ・ 電源コードをねじらない
- ・ 電源コードを濡らさない
- ・ 電源コードを束ねない
- ・ 電源コードを重いものをのせない

● **本製品を改造しないでください。**

改造しますと、感電・火災・故障の原因になります。改造した場合は修理に応じられない場合があります。

● **近くに雷が発生した時は電源プラグをコンセントから抜いてください。**

感電・火災・故障の原因になります。

 **警告** (続き)

● **通気孔などから金属や燃えやすいものなど異物を入れないでください。**

通気孔などから金属や燃えやすいものなど異物を入れると火災・感電・故障の原因になります。異物が入った場合は、電源スイッチをオフにし、プラグをコンセントから抜いた後、当社のサービス取扱所（『[お問い合わせ窓口](#)』の項参照）に修理をご依頼ください。

● **本製品の通気孔の近くにものを置かないでください。**

近くにものを置きますと、内部に熱がこもり、火災・故障の原因になることがあります。

● **電源プラグは、ほこり等が付着していないことを確認してからコンセントに差し込んでください。また半年から1年に1回は、電源プラグや電源アダプタをコンセントから抜いて点検・清掃をしてください。**

汚れにより、感電・火災・故障の原因になります。

● **故障したまま使用しないでください。**

故障したまま使用しますと、感電・火災の原因になることがあります。故障の場合は、弊社のサービス取扱所（『[お問い合わせ窓口](#)』の項参照）に修理をご依頼ください。

● **タコ足配線はしないでください。**

タコ足配線をしますと、火災・過熱の原因になることがあります。

● **電源プラグの刃に金属などが触れないようにしてください。**

金属などが触れますと、火災・感電の原因になります。

● **雷が激しい時は、電源コードに触れないでください。**

感電の原因となります。

● **直射日光の当たる所や湿度の高い所に置かないでください。**

内部の温度が上がり、火災の原因になることがあります。



### 設置場所

● **規定の動作環境内でご使用ください。**

動作範囲外で使用しますと、故障の原因になることがあります。

● **規定の保存環境に保存してください。**

範囲外で保存しますと、故障の原因になることがあります。

● **本製品の背面・両側にスペースを開けてください。**

ラックマウント内または他の測定器の上に置くときは温度上昇にご注意ください。  
動作および性能不良になる場合があります。

● **湿気やほこりの多い場所に置かないでください。**

湿気やほこりの多い場所に置きますと、感電・火災の原因になることがあります。

● **調理台や加湿器のそばなど、油煙や湯気が当たるような場所には置かないでください。**

火災・感電・故障の原因になることがあります。

### 使用する時

● **入出力端子に規定以上の電圧を加えないでください。**

故障の原因になることがあります。



## 電源

●**電源電圧に適合した3芯電源コードをご使用ください。**

電源電圧に適合しない電源コードを使用しますと、火災の原因になることがあります。

ご購入時に指定のない場合は、100V系<sup>\*1</sup>の電源コードを添付しています。電源電圧を200V系<sup>\*2</sup>にして、ご使用になる場合は、必ず当社指定の200V系用（定格250V）の3芯電源コードをご使用ください。

<sup>\*1</sup> 中心電圧が100Vまたは110V

<sup>\*2</sup> 中心電圧が220Vまたは240V

●**電源プラグはコンセントに確実に差し込んでください。**

確実に差し込んでいないと、感電・火災・故障の原因になることがあります。

●**電源スイッチをオフにしてから、電源コードの取り付け、取り外しを行ってください。**

電源が供給されている時に行いますと、感電・故障の原因になることがあります。

●**電源コードをコンセントから外す時は、プラグを持って抜いてください。**

電源コードを引っ張るとコードが傷つき、感電・火災の原因になることがあります。

●**本製品に同梱されている電源コードを他の電気機器に使用しないでください。**

本製品に同梱されている電源コードは、電気用品安全法上の取り扱いに基づき、本製品以外の電気機器では使用できません。



## 注 意

### 取り扱い

- 本製品を移動させる場合は、電源コードやケーブルなど外部の接続線を外したことを確認した上、行って下さい。  
電源コードやケーブルなどが傷つき、火災・感電の原因となることがあります。
- 損傷したケーブルやアダプタを使用しないでください。  
損傷したものを使用しますと、感電・火災の原因になることがあります。
- お手入れの際は、安全のために電源プラグをコンセントから抜いて、行ってください。  
水滴がついたら乾いた布で拭き取ってください。  
電源プラグをコンセントから抜かずに清掃したり、水滴がついたまま使用しますと、感電・故障の原因になることがあります。
- 本製品の上にものを置かないでください。
- 長期連休など長時間ご使用にならない場合は、安全のため、電源プラグをコンセントから抜いてください。  
電源プラグをコンセントから抜かませんと、感電・火災の原因になることがあります。

### 持ち運び方

- 本製品が落下しますと、衝撃により身体を負傷または器物を損傷するおそれがあります。ハンドルの中央をしっかりと握って、落下させないでください。
  - (1) ケーブル類を外します。
  - (2) ハンドルの中央を持ちます。

### 輸送

- 本製品を輸送する場合は、ご購入時の包装材料か、同等以上の包装材料をご使用ください。  
輸送中に本製品にかかる振動・衝撃が大きいと、故障して火災の原因になることがあります。適当な包装材・緩衝材がない場合は、当社のサービス取扱所（『[お問い合わせ窓口](#)』の項参照）にお問い合わせください。

### その他

- 年に1回程度、内部の清掃を定期点検、校正などとともに、弊社サービスセンター、販売店などにご依頼することをお奨めいたします。  
本製品の内部にほこりなどがたまったまま長い間清掃せずにご使用になりますと、火災や故障の原因になることがあります。

---

## 安全に関する用語とシンボル (Safety Terms and Symbols)

このマニュアルで使用される用語 このマニュアルではこれらの用語が使用されます。



### 警告

ここに記載されている事項を無視して、誤った取り扱いをしますと、人が死亡する または 重傷を負う可能性が想定されます。



### 注意

ここに記載されている事項を無視して、誤った取り扱いをしますと、人が傷害を負う または 本製品が破損する可能性が想定されます。

### 製品に使用される用語

**危険** 傷害または危険が直ちに発生することを示します。

**警告** 傷害または危険が生じるおそれがあることを示します。

**注意** この製品または他の資産への損害が発生するおそれがあることを示します。

### 製品に使用されるシンボル



危険な電圧



安全への警告



保護接地端子



シャーシグラウンド



テストグラウンド

---

## 一般的な保守と清掃 (General Care and Cleaning)

### 一般的な保守

長期間直射日光を浴びる場所に、本機を保存、放置しないでください。

### 掃除：

その動作状況により定期的に本機を清掃してください。本機の外面の清掃は以下の要領で行ってください。

1. 本機をすべての電源から取り外してください。
2. 糸くずのない布 (中性洗剤または水を含ませて) で、本機の外側に付着したほこりを除去してください。  
LCD を清掃する時は表面に傷を付けないように注意してください。



### 注意

本機への損害を避けるために、腐食性の液体を付着させないでください。

---



### 警告

短絡により発生する感電を避けるために、本機を電源に再接続する前に完全に乾いていることを確認してください。

---

## 環境への考慮 (Environmental Considerations)

以下のシンボルは、この製品が WEEE 指令 2002/96/EC に対応していることを示します。



### 本機の廃棄の際の処置

本機を廃棄する際は、地域の法律や規則に従って、適切にリサイクル、または廃棄する必要があります。廃棄する場合は、地域の法律、規則に従いリサイクル業者にご依頼ください。

---

## 目次

はじめに .....	II
安全にご使用いただくために .....	II
安全に関する用語とシンボル (Safety Terms and Symbols) .....	IX
一般的な保守と清掃 (General Care and Cleaning) .....	X
SG-4000 シリーズの概要 (SG-4000 Series Overview) .....	XIV
ドキュメントの概要 (Document Overview) .....	XV
第1章 クイックスタート (Quick Start) .....	1
梱包内容の確認(Checking the Package Contents).....	2
ハンドルの調節 (To Adjust the Handle) .....	3
外観と寸法 (Appearance and Dimensions) .....	4
フロントパネルの概要 (Front Panel Overview) .....	5
リアパネルの概要 (Rear Panel Overview) .....	12
電源オン時の検査 (Power On and Inspection) .....	15
電源への接続 (To Connect to Power) .....	15
電源オン (Power-on) .....	15
システム言語の設定 (To Set the System Language) .....	16
ユーザーインタフェース (User Interface) .....	17
デュアルチャンネル・パラメータモード (Dual Channels Parameters Mode) .....	17
デュアルチャンネル・グラフモード (Dual Channels Graph Mode) .....	20
シングルチャンネル・ビューモード (Single Channel View Mode) .....	20
ビルトイン・ヘルプシステムの使用 (To Use the Built-in Help System) .....	20
第2章 フロントパネルの操作 (Front Panel Operations) .....	22
基本波形の出力 (To Output Basic Waveform) .....	23
出力チャンネルの選択 (To Select Output Channel) .....	23
基本波形の選択 (To Select Basic Waveform) .....	24
周波数/周期の設定 (To Set Frequency/Period) .....	25
振幅/ハイレベルの設定 (To Set Amplitude/High Level) .....	26
オフセット/ローレベルの設定 (To Set Offset/Low Level) .....	28
開始位相の設定 (To Set Start Phase) .....	29
位相調整 (Align Phase) .....	30
デューティ比の設定 (方形波) (To Set Duty Cycle) .....	31
シンメトリの設定(ランプ波) (To Set Symmetry) .....	32
パルス幅/デューティ比の設定(パルス波) (To Set Pulse Width/Duty Cycle) .....	33
立上り/立下り時間の設定 (To Set Leading/Trailing Edge Time) .....	34

---

出力のイネーブル (To Enable Output) .....	35
例：正弦波の出力 (Example: To Output Sine Waveform) .....	36
任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform) .....	38
任意波形をイネーブルにする (To Enable Arbitrary Waveform) .....	38
出力モードとサンプルレート (Output Mode and Sample Rate) .....	39
任意波形の選択 (To Select Arbitrary Waveform) .....	40
任意波形の編集 (To Edit Arbitrary Waveform) .....	48
高調波の出力 (To Output Harmonic) .....	52
概要 (Overview) .....	52
基本波のパラメータの設定 (To Set Fundamental Waveform Parameters) .....	53
高調波の次数の設定 (To Set Harmonic Order) .....	53
高調波のタイプの選択 (To Select Harmonic Type) .....	53
高調波の振幅の設定 (To Set Harmonic Amplitude) .....	54
高調波の位相の設定 (To Set Harmonic Phase) .....	54
例：高調波の出力 (Example: To Output Harmonic) .....	54
変調 (Modulation) .....	56
振幅変調 (AM) (Amplitude Modulation) .....	56
周波数変調 (FM) (Frequency Modulation) .....	59
位相変調 (PM) (Phase Modulation) .....	62
振幅シフトキーイング (ASK) (Amplitude Shift Keying) .....	65
周波数シフトキーイング (FSK) (Frequency Shift Keying) .....	68
位相シフトキーイング (PSK) (Phase Shift Keying) .....	71
パルス幅変調 (PWM) (Pulse Width Modulation) .....	74
スイープ (Sweep) .....	77
スイープ機能のイネーブル (To Enable Sweep Function) .....	77
開始周波数と停止周波数 (Start Frequency and Stop Frequency) .....	77
中心周波数と周波数スパン (Center Frequency and Frequency Span) .....	78
スイープのタイプ (Sweep Type) .....	79
スイープ時間 (Sweep Time) .....	80
復帰時間 (Return Time) .....	80
マーカ周波数 (Mark Frequency) .....	81
スタートホールド (Start Hold) .....	81
ストップホールド (Stop Hold) .....	82
スイープのトリガソース (Sweep Trigger Source) .....	82
バースト (Burst) .....	84
バースト機能のイネーブル (To Enable Burst Function) .....	84
バーストのタイプ (Burst Type) .....	84
バーストの周期 (Burst Period) .....	86
ゲート制御信号の極性 (Gated Polarity) .....	86

---

---

バーストディレイ (Burst Delay) .....	87
バーストトリガソース (Burst Trigger Source) .....	87
アイドルレベル (Idle Level) .....	88
カウンタ (Counter) .....	89
カウンタをイネーブルにする (To Enable the Counter) .....	89
カウンタの設定 (To Set the Counter) .....	90
保存と呼び出し (Store and Recall) .....	93
ストレージシステム (Storage System) .....	93
ファイルのタイプ (File Type) .....	94
ブラウザのタイプ (Browser Type) .....	95
ファイル操作 (File Operation) .....	96
ユーティリティおよびシステム設定 (Utility and System Settings) .....	100
チャンネルの設定 (Channel Set) .....	101
結合の設定 (Coupling Set) .....	107
チャンネルコピー (Channel Copy) .....	110
デフォルトへの復帰 (Restore Default) .....	111
システム言語の設定 (To Set System Language) .....	117
システム情報 (System Information) .....	117
システム設定 (System Set) .....	118
I/O の設定 (I/O Configuration) .....	121
印刷の設定 (Print Set) .....	126
テスト/校正 (Test/Calibration) .....	126
キーボードをロックする (To Lock the Keyboard) .....	127
第 3 章 リモート制御 (Remote Control) .....	129
USB を介したリモート制御 (Remote Control via USB) .....	130
LAN を介したリモート制御 (Remote Control via LAN) .....	133
GPIB (Option)を介したリモート制御 (Remote Control via GPIB) .....	136
第 4 章 トラブルシューティング (Troubleshooting) .....	138
第 5 章 仕様 (Specifications) .....	140
第 6 章 付 録 (Appendix) .....	148
付録 A : アクセサリとオプション (Accessories and Options) .....	148
付録 B : 製品保証 .....	149

---

# SG-4000 シリーズの概要 (SG-4000 Series Overview)

SG-4000 シリーズは、ファンクションジェネレータ、任意波形発生器、ノイズ発生器、パルス発生器、高調波発生器、アナログ/デジタルモジュレータとカウンタを含む、多くの機能を 1 台に組み込んだ多機能の信号発生器です。

## 主な特長：

- 最大出力周波数（正弦波）：25MHz および 60MHz
- チャンネル毎に任意波形を記憶：SG-4222:2Mpts/SG-4262:8Mpts（標準）、16Mpts(工場オプション)
- 標準で 2 チャンネルが完全に機能し、2 台の独立した発振器と等価に動作します。
- $\pm 1\text{ppm}$  の周波数安定性、 $-125\text{dBc/Hz}$  位相ノイズ
- ビルトインされた 8 次の高調波発生器
- 200MHz の帯域幅のビルトイン 7 桁/s の完全な機能の周波数カウンタを内蔵
- エンジニアリング、医療電子機器、自動車電子機器、数学とその他を含む各種のフィールドに共通する信号を含んだ最高 160 種類の波形を組み込んでいます。
- 200MSa/s サンプルレート、14 ビットの垂直分解能
- 標準で強力な任意波形の編集機能を内蔵。PC ソフトウェアを用いて任意波形を編集することも可能
- 各種の変調機能：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM
- 標準で波形加算機能を内蔵。イネーブルにしますと、出力する前に基本的な波形の上へ指定された波形を重畳させることが可能
- 標準でチャンネルトラッキング機能内蔵。イネーブルにしますと、2 つのチャンネルのすべてのパラメータは要求する条件に応じて同期して変更することが可能
- 標準インターフェース：USB ホスト、USB デバイス、LAN (LXI コアデバイス 2011)
- 3.5 インチ (320\*240) のカラーディスプレイ
- ポータブルなデザイン、軽量の質量 3.2kg

---

# ドキュメントの概要 (Document Overview)

このマニュアルのテーマ：

## 第1章 クイックスタート (Quick Start)

SG-4200 の外観と寸法、フロント/リアパネルとユーザーインターフェースを簡単に説明します。

## 第2章 フロントパネルの操作 (Front Panel Operations)

SG-4200 の主要な機能と操作方法を説明します。

## 第3章 リモート操作 (Remote Control)

SG-4200 をリモートコントロールする方法を簡単に説明します。

## 第4章 トラブルシューティング (Troubleshooting)

SG-4200 を使用する時に、発生する可能性がある故障またはトラブルその解決方法をリストしています。

## 第5章 仕様 (Specifications)

SG-4000 シリーズの仕様を示します。

## 第6章 付録 (Appendix)

アクセサリとオプションのリスト、および製品保証に関する情報を示します。

このマニュアルの書式の規定：

### 1. ボタン

このマニュアルでは、フロントパネルのボタンを示す時は、“テキスト + ボタン名 (太字)” のフォーマットで表記され、たとえば、**Sine** と表記されます。

### 2. ソフトキー

このマニュアルでは、スクリーンの表示に対応するソフトキーの項目を示す時は、“影付き文字+メニュー名 (太字)” の書式で表記され、たとえば、**Freq** と表記されます。

### 3. コネクタ

このマニュアルでは、フロントパネルのコネクタを示す時は、“角括弧+コネクタ名 (太字)” の書式で表記され、たとえば、**[Counter]** と表記されます。

### 4. 操作のステップ

このマニュアルでは、操作の次のステップは、矢印”->” で表記されます。たとえば、**Sine** -> **Freq** と表記された場合は、フロントパネルの **Sine** を押して次にソフトキーの **Freq** を押すことを表わします。



---

## このマニュアルの内容の規定

1. SG-4000 シリーズ任意波形/ファンクションジェネレータには、SG-4222 と SG-4262 が含まれます。このマニュアルでは、SG-4262 についての操作の例を示しています。

モデル	チャンネル数	最大周波数
SG-4262	2	60MHz
SG-4222	2	25MHz

2. SG-4000 シリーズ任意波形/ファンクションジェネレータの両方のモデルとも、2つのチャンネル (CH1 と CH2) を備えています。特に明記しない限り、このマニュアルでは、例として CH1 の操作を示しますが、CH2 にも適用されます。

---

# 第 1 章 クイックスタート (Quick Start)

この章は、SG-4200 の外観と寸法、フロント/リアパネル、ユーザーインターフェース等について短く説明します。

この章のテーマ：

- 梱包内容の確認 (Checking the Package Contents)
- ハンドルの調節 (To Adjust the Handle)
- 外観と寸法 (Appearance and Dimensions)
- フロントパネルの概要 (Front Panel Overview)
- リアパネルの概要 (Rear Panel Overview)
- 電源オン時の検査 (Power On and Inspection)
- ユーザーインターフェース (User Interface)
- ビルトイン・ヘルプシステムの使用 (To Use the Built-in Help System)

---

## 梱包内容の確認(Checking the Package Contents)

本製品がお客様のお手元に届きましたら、下記構成品で梱包内容のご確認をしてください。万一、欠品、または運送上の損傷などがありましたら、直ちにご購入の販売店、または弊社のお客様窓口までにご連絡ください。(『[お問い合わせ窓口](#)』の項参照)

### 構成品

・ 本体	・・・・・・・・・・	1
・ 付属品		
電源コード	・・・・・・・・・・	1
USB ケーブル	・・・・・・・・・・	1
BNC ケーブル	・・・・・・・・・・	1
ユーザーズガイド	・・・・・・・・・・	1

### 修理、および修理品の送付

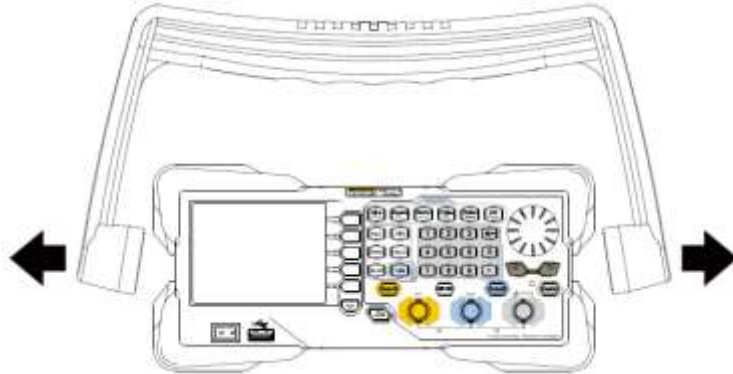
万一故障が発生した時は、弊社のサービス取扱所にご送付ください。保証期間内に発生した弊社の責任による故障に関しては無償で修理いたします。

修理品のご送付に際してはお手数ですが、製品名、シリアル番号（本製品の背面にラベルが貼ってあります。）不良の内容、ご担当者のお名前、ご所属、電話番号などを明記してください。

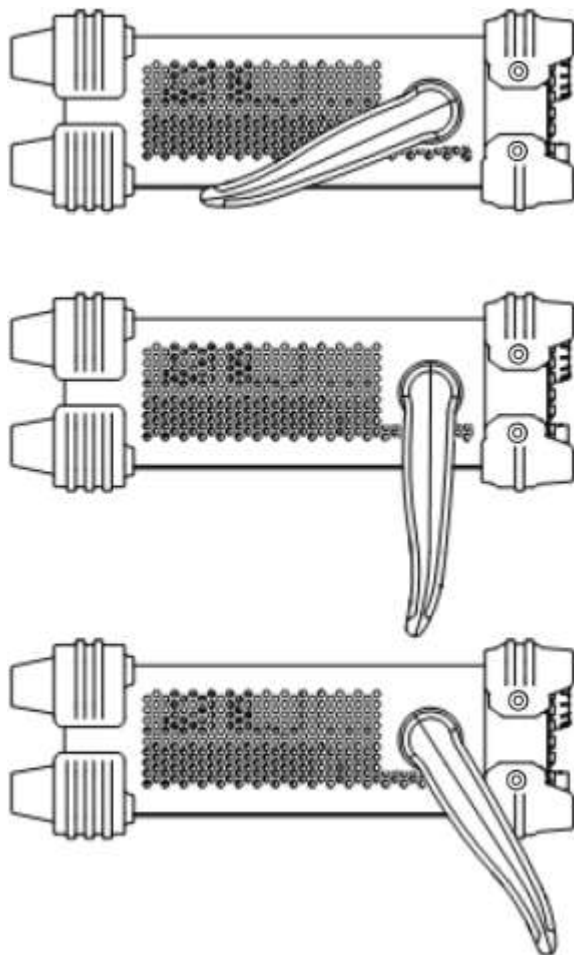
---

## ハンドルの調節 (To Adjust the Handle)

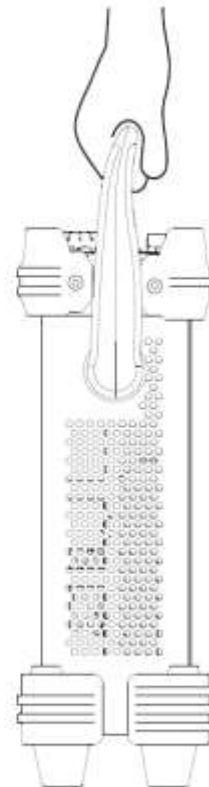
ハンドルを調節するためには、本機の側面のハンドルを持って、外側へ引き、希望する位置（下記の図に示すように）にハンドルを回転させてください。



ハンドルの調節

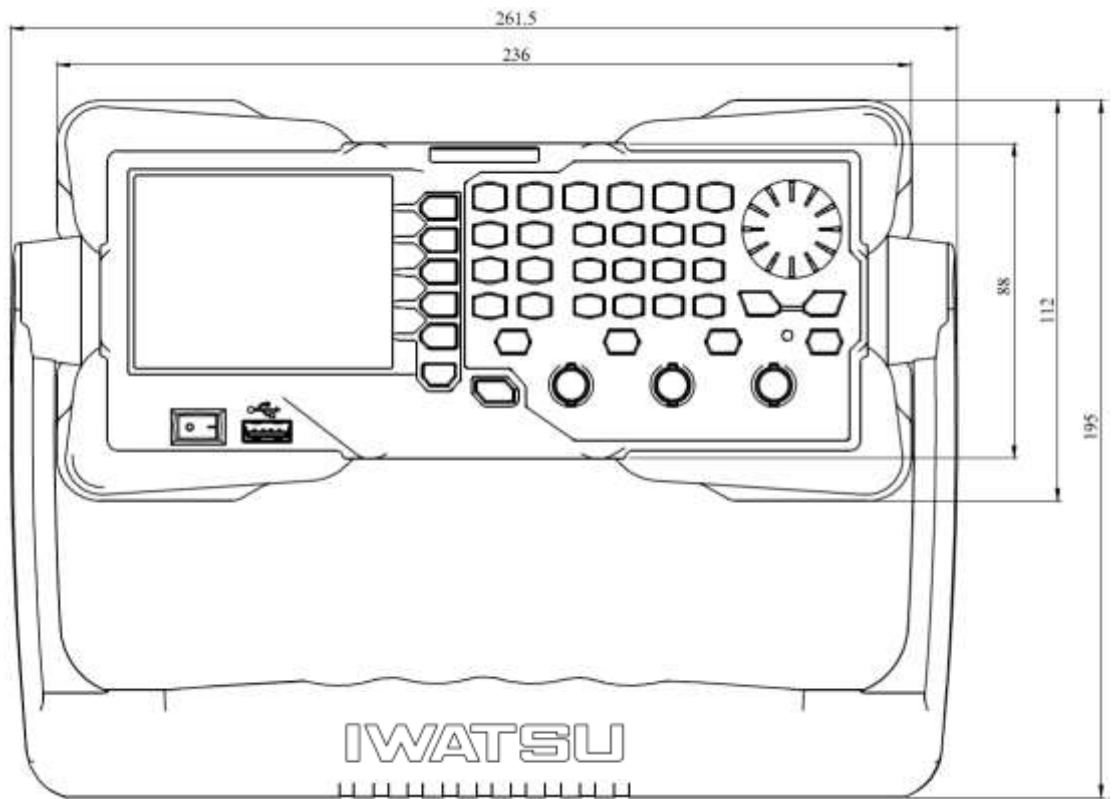


測定時の位置



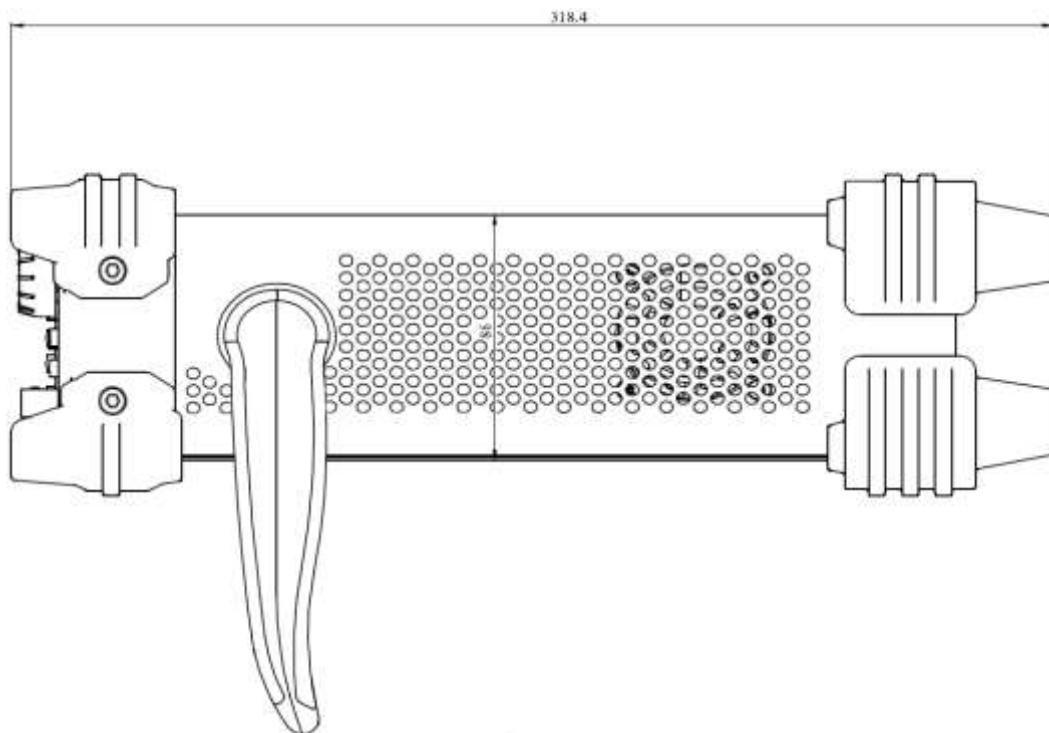
持ち運ぶ時の位置

## 外観と寸法 (Appearance and Dimensions)



正面図

単位: mm



側面図

単位: mm

---

## フロントパネルの概要 (Front Panel Overview)

SG-4200 のフロントパネルを以下に示します。対応する説明はそれぞれの番号の項を参照してください。

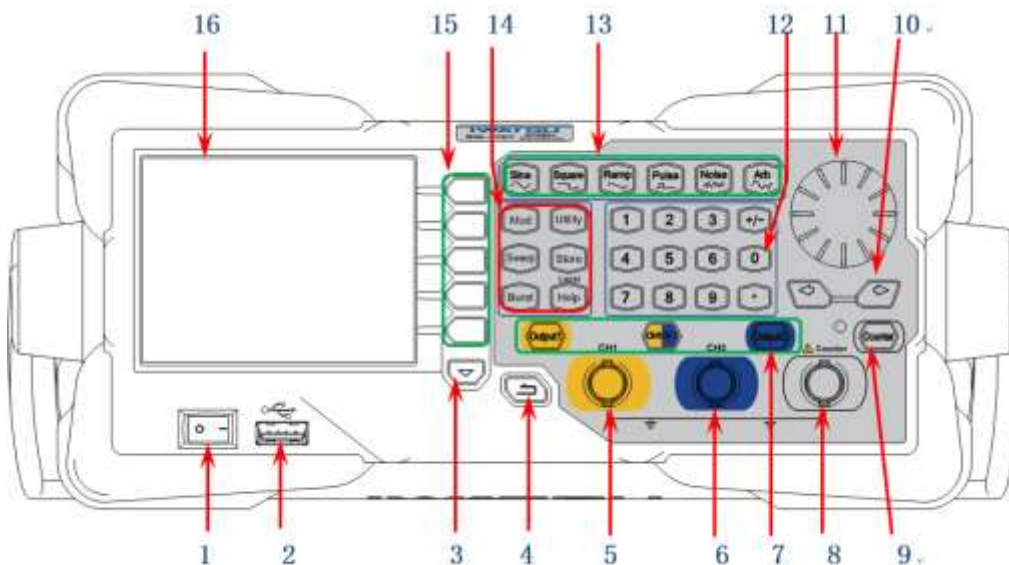


図 1-1 フロントパネル

### 1. 電源スイッチ

電源スイッチは、ファンクションジェネレータをオンまたはオフにするために使用します。

### 2. USB ホストコネクタ

USB ストレージデバイス、USB-GPIB インタフェースコンバータ (オプション) をサポートします。

- **USB ストレージデバイス :**

USB ストレージデバイスに保存された波形または設定情報を読み込むか、現在の機器の設定情報または編集された波形データを USB ストレージデバイスに保存します。さらに、スクリーンに表示された内容を画像ファイル (\*.Bmp) として USB ストレージデバイスに保存することができます。

- **USB - GPIB インタフェースコンバータ (オプション) :**

IWATSU 社の GPIB インタフェースのないデバイスを、USB ホストインタフェースを介することにより GPIB インタフェースと接続できます。

---

### 3. ページのスクロールボタン

現在の機能メニューの次のページを開くか、最初のページに戻します。

### 4. 前のメニューへの復帰ボタン

現在のメニューを終了し、前のメニューに戻します。

### 5. CH1 出力コネクタ

50 Ω の定格出力インピーダンスの BNC コネクタ。

**Output1** がイネーブルになる（バックライトが点灯します）と、このコネクタから CH1 の現在の設定によって波形が出力されます。

### 6. CH2 出力コネクタ

50 Ω の定格出力インピーダンスの BNC コネクタ。

**Output2** がイネーブルになる（バックライトが点灯します）と、このコネクタから CH2 の現在の設定によって波形が出力されます。

### 7. チャンネルの操作エリアのボタン



CH1 の出力をコントロールするために使用します。

- このボタンを押すと、CH1 の出力が開き、バックライトが点灯し、**[CH1]** のコネクタから現在 CH1 に設定された波形が出力されます。
- このボタンを再び押すと、CH1 の出力が閉じ、バックライトは消灯します。



CH2 の出力をコントロールするために使用します。

- このボタンを押すと、CH2 の出力が開き、バックライトが点灯し、**[CH2]** のコネクタから現在 CH2 に設定された波形が出力されます。
- このボタンを再び押すと、CH2 の出力が閉じ、バックライトは消灯します。



選択するチャンネルを切り替えるのに使用します。



## 注意

以下の条件のいずれかが満たされると、CH1 と CH2 の出力チャンネルの過電圧保護が動作します。過電圧保護が動作すると、警告メッセージがスクリーンに表示され、出力がディセーブルになります。

- 本機の振幅の設定が  $2V_{pp}$  より大きい、または出力オフセットが  $|2VDC|$  より大きい場合には、入力電圧が  $\pm 11.5 \times (1 \pm 5\%)V$  ( $<10kHz$ ) より大きい場合。
  - 本機の振幅の設定が  $2V_{pp}$  と等しいか小さい、または出力オフセットが  $|2VDC|$  より小さいまたは等しい場合には、入力電圧が  $\pm 3.5 \times (1 \pm 5\%)V$  ( $<10kHz$ ) より小さい場合です。
- 

## 8. カウンタ用測定信号の入力コネクタ

$1M\Omega$  の入力インピーダンスの BNC コネクタ。カウンタで測定する信号を入力するために使用します。



## 注意

本機の損傷を防ぐため、入力信号電圧は  $\pm 7V$  ac+dc を超えることはできません。

---

## 9. カウンタボタン



カウンタをオンまたはオフにするために使用します。

- このボタンを押すと、カウンタをオンにし、バックライトが点灯し、カウンタボタンの左側のインジケータが点滅します。
- このボタンを再び押すと、カウンタはオフになり、バックライトは消灯します。

**注記：**カウンタがオンになると、CH2 の同期信号はディセーブルとなり、カウンタがオフになるとイネーブルになります。



---

## 10. 方向キー



- ノブを使用してパラメータを設定する時は、変更する桁にカーソルを移動させるために使用します。
- 数値キーボードを使用してパラメータを入力する時は、カーソルの左の数を削除するために使用します。
- ファイルを保存または読み込む時は、現在割り当てられているディレクトリを選択するために使用します。
- ファイル名を編集する時は、ファイル名入力エリアで指定する文字を選択するためにカーソルを移動させます。

## 11. ノブ

- ノブを使用してパラメータを設定する時は、カーソルによってマークされた値を増加（時計回り）または減少（反時計回り）させるために使用します。
- ファイルを保存またはファイルを選択して読み込む時は、保存場所を選択するために使用します。
- ファイル名を編集する時は、仮想キーボードから文字を選択するために使用します。
- **Arb** -> **Select** -> **Wform** -> **BuiltIn** の中からビルトインされた任意波形を選択するために使用します。

## 12. 数値キーボード

数値（0～9）、小数点（.）、符号（+/-）からなり、パラメータを設定するために使用します。

### 注記：

- 1) ファイル名を編集する時は、符号キーは大文字と小文字の間を切り替えるために使用します。
- 2) 表示された波形を\*.Bmp フォーマット（詳細な操作の手順については、**印刷の設定 (Print Set)** の項を参照してください）で USB ストレージデバイスにユーザーインターフェースにより素早く保存するために、小数点キーを使用します。

## 13. 波形ボタン



1μHz から 60MHz までの周波数の正弦波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- **Freq/Period**（周波数/周期）、**Ampl/HiLevel**（振幅/ハイレベル）、**Offset/LoLevel**（オフセット/ローレベル）、**Start Phase**（開始位相）を設定できます。



1 $\mu$ Hz から 25MHz までの周波数と可変のデューティ比の方形波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Freq/Period (周波数/周期)、Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル)、Duty Cycle (デューティ比)、Start Phase (開始位相) を設定できます。



1 $\mu$ Hz から 1MHz までの周波数と可変のシンメトリのランプ波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Freq/Period (周波数/周期)、Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル)、Symmetry (シンメトリ)、Start Phase (開始位相) を設定できます。



1 $\mu$ Hz から 25MHz までの周波数と可変のパルス幅とエッジタイムのパルス波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Freq/Period (周波数/周期)、Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル)、Width/Duty (パルス幅/デューティ比)、立上り/立下り時間、Start Phase (開始位相) を設定できます。



60MHz の周波数帯域のガウスノイズ波を出力します。

- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル) を設定できます。



1 $\mu$ Hz から 20MHz までの周波数の任意波形を出力します。

- 出力のモードとして、サンプルレートまたは周波数をサポートします。
- 160 種までのビルトインされた波形と強力な任意波形の編集機能があります。
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。
- Freq/Period (周波数/周期)、Ampl/HiLevel (振幅/ハイレベル)、Offset/LoLevel (オフセット/ローレベル)、Start Phase (開始位相) を設定できます。

---

## 14. ファンクションボタン



複数の種類の変調された波形を出力します。

- 複数の変調タイプをサポートします：AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM
- 内部または外部の変調ソースをサポートします。
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。



正弦波、方形波、ランプ波、任意波形（DC 以外）のスweepした波形を出力します。

- 3つのスweepタイプ：Linear（リニア）、Log（ログ）、Step（ステップ）
- 3種のトリガソース：Internal（内部）、External（外部）、Manual（手動）
- 同期信号の状態をコントロールするために使用される周波数マーカ機能があります。
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。



正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形（DC 以外）のバーストした波形を出力します。

- 3種のバーストタイプ：NCycle（N サイクル）、Infinite（無限）、Gated（ゲート制御）
- ノイズ波は、ゲートで制御されたバースト波形を出力できます
- 3種の、トリガソース：Internal（内部）、External（外部）、Manual（手動）
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。



補助関数パラメータとシステムパラメータを設定するために使用します。この機能を選択するとバックライトが点灯します。



本機の設定情報またはユーザー定義の任意波形のデータを保存または、読み込みます。

- 不揮発性メモリ（C ディスク）が組み込まれ、USB ストレージデバイス（D ディスク）を接続することができます。
- この機能を選択するとバックライトが点灯します。



フロントパネル・ボタンまたはメニュー・ソフトキーのヘルプ情報を表示させるためには、このボタンを押し、希望するボタンを押してください。

### 注記：

- 1) 本機がリモートモードで動作している時は、ローカルモードに戻るために、このボタンを押してください。
- 2) キーボードをロックするか、ロックを解除するために使用します。フロントパネルをロックするためには、**Help** を押し続けてください。この時点で、フロントパネルのボタンまたはキー（**Help** 以外は）は使用できません。ロックを解除するためにはこのボタンをもう一度押し続けてください。

---

## 15. メニュー・ソフトキー

それぞれスクリーンの左に表示されたメニューに対応します。対応するメニューを起動させるために、このソフトキーを押してください。

## 16. LCD

3.5 インチの TFT (320 x 240) カラー液晶ディスプレイ。現在の機能メニュー、設定、システムの状態およびメッセージ表示、その他が明瞭に表示されます（詳細の情報については、**ユーザーインタフェース (User Interface)** の項を参照してください）。

## リアパネルの概要（Rear Panel Overview）

SG-4200 のリアパネルを以下に示します。

対応する説明はそれぞれの番号の項を参照してください。

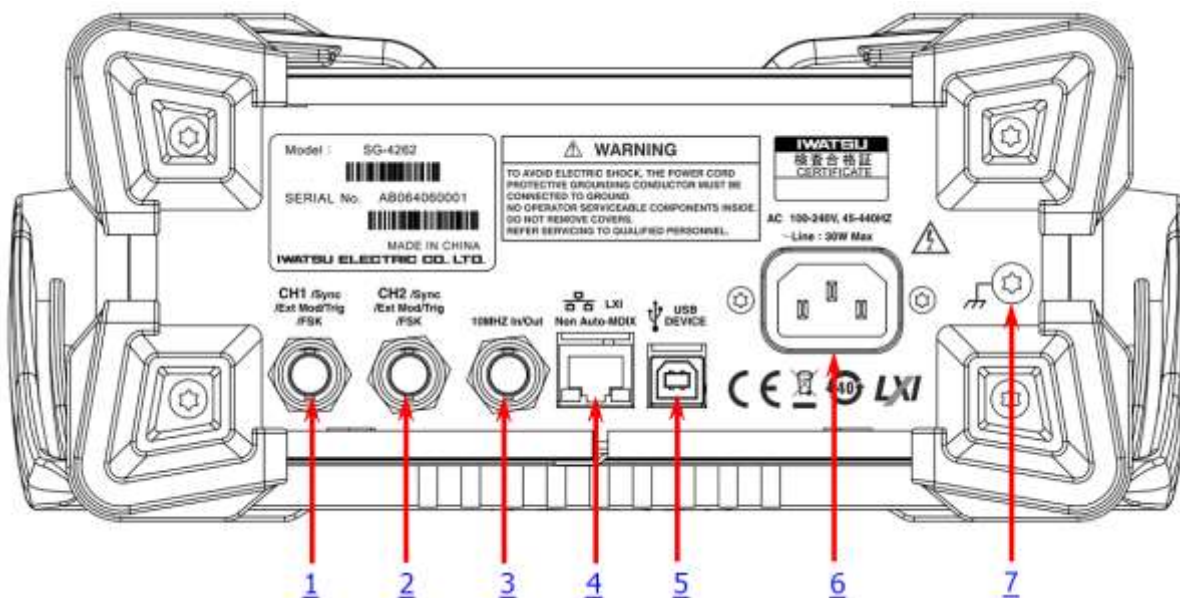


図 1-2 リアパネル

### 1. 【CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK】

50Ωの定格インピーダンスの BNC メスコネクタ。

このコネクタの機能は、CH1 の現在の動作モードにより決定されます。

#### 1) Sync（同期）

CH1 の出力がイネーブルの時に、このコネクタは対応する同期信号を出力します。各種の出力信号に対応する同期信号の詳細な特性については、**チャンネルの設定（Channel Set）** の同期の設定（**Sync Set**）の項を参照してください。

#### 2) Ext Mod（外部変調）

CH1 の AM、FM、PM、PWM がイネーブルで、外部変調が選択された時に、このコネクタは外部変調信号の入力となり、入力インピーダンスは 1000Ω です。詳細の説明は**変調（Modulation）** の項を参照してください。

#### 3) Trig In（トリガ入力）

CH1 の Sweep（スイープ）、Burst（バースト）がイネーブルで、外部トリガが選択された時に、このコネクタは両方の極性が選択できる外部トリガ信号の入力となります。

CH1 /Sync  
/Ext Mod/Trig  
/FSK



#### 4) **Trig Out** (トリガ出力)

CH1 の Sweep (スイープ)、Burst (バースト) がイネーブルで、内部トリガまたはマニュアルトリガが選択された時に、このコネクタは指定されたエッジのタイプに対応したトリガ信号を出力します。

#### 5) **FSK**

CH1 の ASK、FSK、PSK がイネーブルで、外部変調が選択された時に、このコネクタは両方の極性が選択できる外部変調信号の入力となり、入力インピーダンスは 1000 Ω です。詳細の説明は**変調 (Modulation)** の項を参照してください。

## 2. **[CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]**

50 Ω の定格インピーダンスの BNC メスコネクタ。

このコネクタの機能は、CH2 の現在の動作モードにより決定されます。

CH2 /Sync  
/Ext Mod/Trig  
/FSK



#### 1) **Sync** (同期)

CH2 の出力がイネーブルの時に、このコネクタは対応する同期信号を出力します。各種の出力信号に対応する同期信号の詳細な特性については、**チャンネルの設定 (Channel Set)** の同期の設定 (**Sync Set**) の項を参照してください。

#### 2) **Ext Mod** (外部変調)

CH2 の AM、FM、PM、PWM がイネーブルで、外部変調が選択された時に、このコネクタは外部変調信号の入力となり、入力インピーダンスは 1000 Ω です。詳細の説明は**変調 (Modulation)** の項を参照してください。

#### 3) **Trig In** (トリガ入力)

CH2 の Sweep (スイープ)、Burst (バースト) がイネーブルで、外部トリガが選択された時に、このコネクタは両方の極性が選択できる外部トリガ信号の入力となります。

#### 4) **Trig Out** (トリガ出力)

CH2 の Sweep (スイープ)、Burst (バースト) がイネーブルで、内部トリガまたはマニュアルトリガが選択された時に、このコネクタは指定されたエッジのタイプに対応したトリガ信号を出力します。

#### 5) **FSK**

CH2 の ASK、FSK、PSK がイネーブルで、外部変調が選択された時に、このコネクタは両方の極性が選択できる外部変調信号の入力となり、入力インピーダンスは 1000 Ω です。詳細の説明は**変調 (Modulation)** の項を参照してください。

### 3. [10MHz In/Out]

50Ωの定格インピーダンスのBNCメスコネクタ。

このコネクタの機能は、クロックソースの設定により決定されます。

- 1) 内部クロックソースが選択された時は、このコネクタ（10MHz Outとして）は発振器の内部の水晶発振器で発生する10MHzのクロック信号を出力します。
- 2) 外部クロックソースが選択された時は、このコネクタ（10MHz Inとして）は外部10MHzのクロック信号の入力となります。

10MHz In/Out

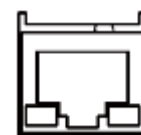


このコネクタは、通常、複数の機器を同期させるために使用します。上記の信号に関する詳細な情報についてはシステム設定（System Set）のクロックソース（Clock Source）の項を参照してください。

### 4. LAN

本機をリモートでコントロールする時に、コンピュータまたはコンピュータのネットワークに接続するために使用します。本機はLANベースの機器の制御に関するLXI Core Device 2011クラスに準拠しているため、統合化したテストシステムを構築することができます。

LXI  
Non Auto-MDIX



### 5. USB デバイス

本機をリモートで、PCソフトウェア、または、プログラミング環境で生成されたプログラムによりコントロールするコンピュータに接続するために使用します。

USB  
DEVICE



### 6. AC 電源入力

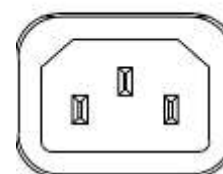
この機器のAC電源仕様は、100-240V（45-440Hz）です。本機の最大の入力電力は、30Wを超えることはありません。

AC 100-240V, 45-440HZ  
~Line : 30W Max



### 7. 接地端子

グラウンド端子です。



---

## 電源オン時の検査 (Power On and Inspection)

### 電源への接続 (To Connect to Power)

本機をアクセサリ (下記の図で示すように) として付属する電源コードを使用して AC 電源に接続してください。この機器の AC 電源の仕様は、100-240V (45-440Hz) です。本機の最大の入力電力は、30W を超えることはありません。発振器がこのコネクタを介して AC 電源に接続している時は、本機が自動的に正しい電圧範囲を選択しますので、電圧範囲を選択する必要はありません。

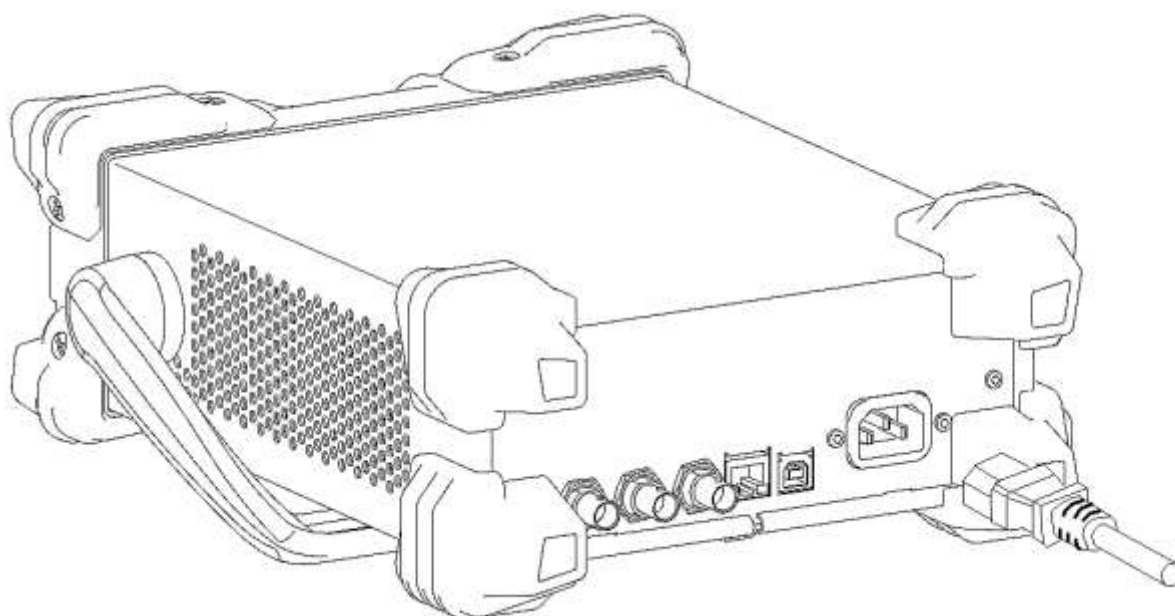


図 1-3 電源への接続




### 注意

感電を避けるために、本機が正しくグラウンドに接地されていることを確認してください。

---

### 電源オン (Power-on)

供給電源に正しく接続したら、本機をオンにするために、フロントパネルの電源スイッチ  を押してください。スタートアップの間、本機は初期化とセルフテストを実行します。その後、デフォルトのインタフェースが表示されます。本機が正常に起動しない場合はトラブルシューティング (Troubleshooting) の項を参照してください。



---

## システム言語の設定 (To Set the System Language)

SG-4000 シリーズは、複数のシステム言語をサポートします。**Utility** > **Language** を押して希望する言語を選択できます。

## ユーザーインターフェース (User Interface)

SG-4200 のユーザーインターフェースには、3種類の表示モードがあります。:デュアルチャンネル・パラメータ (デフォルト)、デュアルチャンネル・グラフとシングルチャンネル・ビュー。このマニュアルでは、デュアルチャンネル・パラメータ表示モードを主にユーザーインターフェースを説明する時の例に使用します。

### デュアルチャンネル・パラメータモード (Dual Channels Parameters Mode)

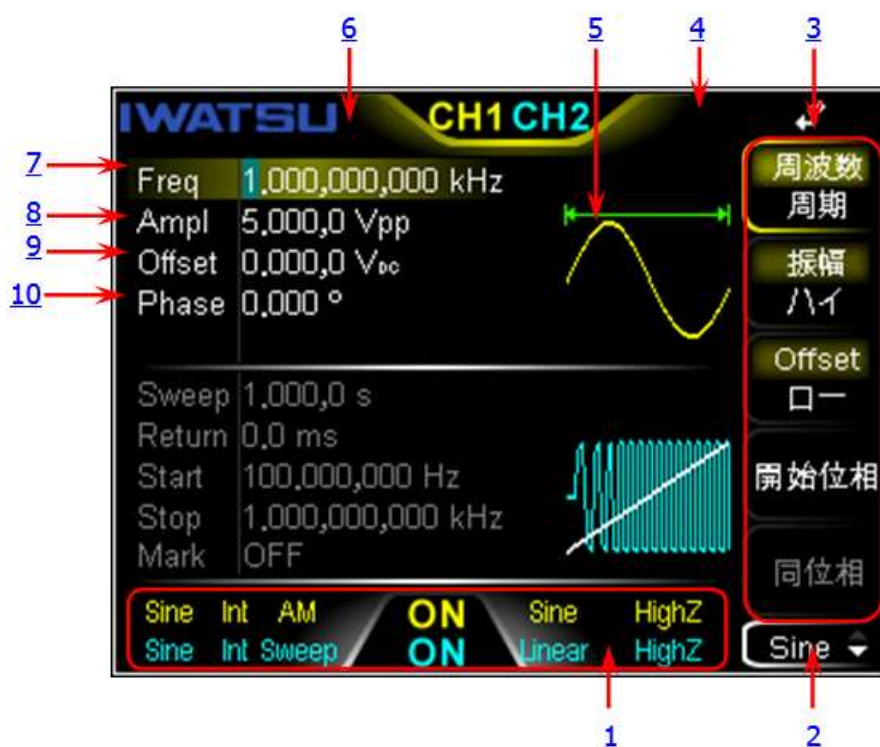
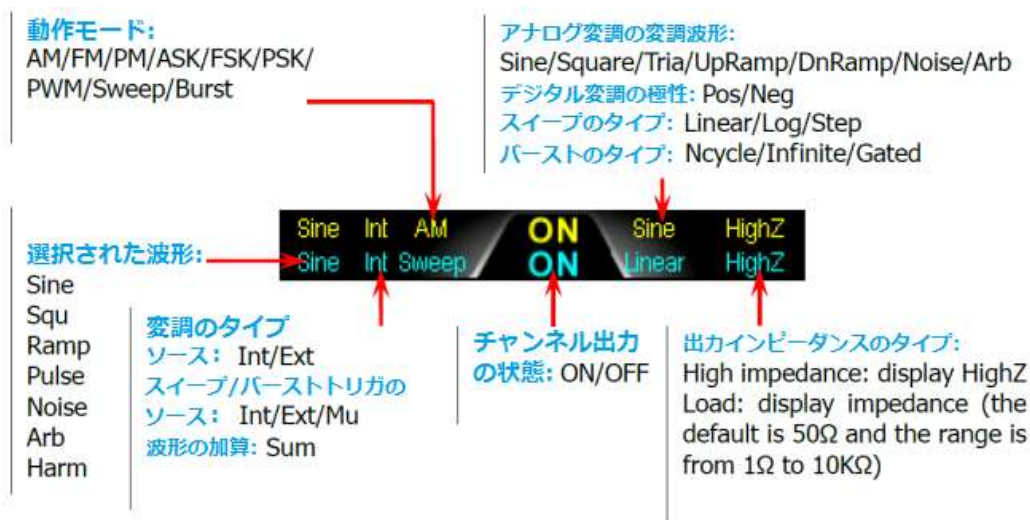


図 1-4 ユーザーインターフェース (デュアルチャンネル・パラメータモード)

### 1. チャンネル出力設定ステータス・バー

2つのチャンネルの現在の出力の設定を2行で表示します。








### 2. 現在の機能とページの上/下のインジケータ

現在、選択されている機能の名称を表示します。たとえば、正弦波 (Sine) が選択されている時は、**Sine** と表示され、任意波形を編集している機能が選択されている時は **Edit** と表示されます。また、右の機能名の上下の矢印は、ページが現在上下にスクロールできるかどうか示すために使用されます。

### 3. メニュー

現在、選択されている機能の右横のメニューキーのための操作メニューを表示します。

### 4. ステータス・バー

- : 本機が LAN に正常に接続されている時に表示されます。
- : 本機がリモートモードである時に表示されます。
- : 本機のフロントパネルがロックされている時に表示されます。
- : USB ストレージデバイスが検出された時に表示されます。
- : 本機がパワーアンプと正常に接続されている時に表示されます。

### 5. 波形

各チャンネルで現在選択されている波形を図で表示します。

---

## 6. チャンネルステータスバー

チャンネルの選択された状態とオン/オフの状態を表示するために使用されます。CH1 が選択されている時は、バーの境界は黄色で表示されます。CH2 が選択されている時は、バーの境界は青で表示されます。CH1 の出力がイネーブルの時は、バーの CH1 は黄色でハイライトされます。CH2 の出力がイネーブルの時は、バーの CH2 は青でハイライトされます。

**注記：**2 つのチャンネルの出力をイネーブルにすることができますが、同時に 2 つのチャンネルを選択することはできません。

## 7. 周波数 (Freq)

チャンネルの波形の周波数を表示します。このパラメータを変更するには、**Freq/Period** を押して **Freq** をハイライトさせ、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してください。

## 8. 振幅 (Ampl)

チャンネルの波形の振幅を表示します。このパラメータを変更するには、**Ampl/HiLevel** を押して **Ampl** をハイライトさせ、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してください。

## 9. オフセット (Offset)

チャンネルの波形の直流オフセットを表示します。このパラメータを変更するには、**Offset/LoLevel** を押して **Offset** をハイライトさせ、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してください。

## 10. 位相 (Phase)

チャンネルの波形の開始位相を表示します。このパラメータを変更するには、**Start Phase** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してください。

## デュアルチャンネル・グラフモード (Dual Channels Graph Mode)

下記の図に示すように、**Utility**→**System**→**Display**→**DispMod**を押して **Dual Graph** を選択します。

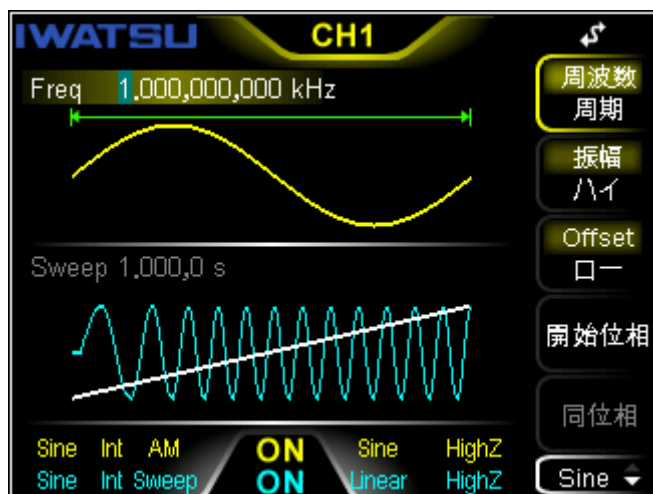


図 1-5 ユーザーインターフェース (デュアルチャンネル・グラフモード)

## シングルチャンネル・ビューモード (Single Channel View Mode)

下記の図に示すように、**Utility**→**System**→**Display**→**DispMod**を押して **Single View** を選択します。

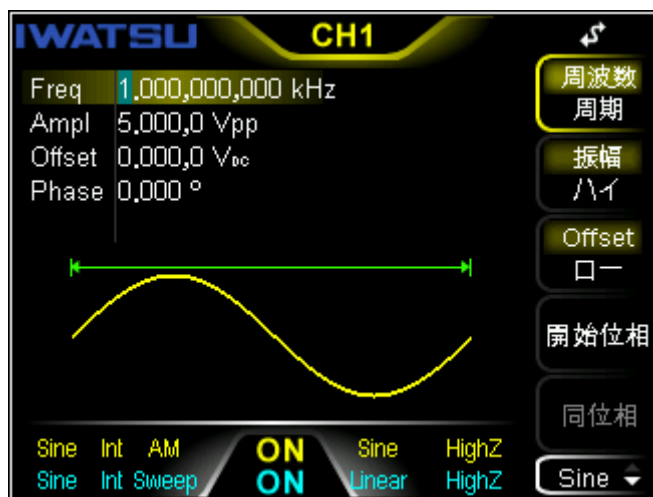


図 1-6 ユーザーインターフェース (シングルチャンネルモード)

## ビルトイン・ヘルプシステムの使用 (To Use the Built-in Help System)





SG-4200 のビルトイン・ヘルプシステムは、フロントパネルにて各々のボタンとメニュー・ソフトキーのヘルプ情報を提供します。本機を操作する時には、いつでもどのキーのヘルプ情報も見ることができます。

---


## 1. ビルトインヘルプの起動

**Help** ボタンを押すとバックライトが点灯し、希望するボタンまたはメニュー・ソフトキーを押すと、対応するヘルプ情報が表示されます。


## 2. ページの上/下の移動

ヘルプ情報が複数のページで表示される時に、 (前の行) /  (次の行) /  (上のページ) /  (下のページ) またはノブを使用して前または次のページのヘルプ情報を表示させることができます。

## 3. 現在表示されているヘルプ情報を閉じる

ヘルプ情報が、フロントパネルのインタフェースで表示されている時に、フロントパネルの  ボタンを押すとヘルプ情報インタフェースが閉じられ、ビルトイン・ヘルプシステムに入る前のインタフェースが表示されます。

## 4. 共通のヘルプトピック

2回 **Help** ボタンを押すと共通のヘルプトピック・リストが表示されます。  /  /  /  またはノブを使用して希望するヘルプトピックを選択し、**Select** を押すと対応するヘルプ情報が表示されます

---

## 第2章 フロントパネルの操作(Front Panel Operations)

この章は、SG-4200 の主要な機能と操作方法を説明します。

この章のテーマ：

- 基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)
- 任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)
- 高調波の出力 (To Output Harmonic)
- 変調 (Modulation)
- スイープ (Sweep)
- バースト (Burst)
- カウンタ (Counter)
- 保存と呼び出し (Store and Recall)
- ユーティリティとシステム設定 (Utility and System Settings)
- キーボードをロックする (To Lock the Keyboard)

---

## 基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)

SG-4000 シリーズは、1 チャンネルごとに別々に、または、2 つのチャンネルが同時に、基本波形（正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波）を出力することができます。起動時には、デフォルトで 2 つのチャンネルは 1kHz の周波数と 5Vpp の振幅の正弦波を出力するように設定されます。本機はいろいろな基本波形を出力するように設定することができます。

## 出力チャンネルの選択 (To Select Output Channel)

フロントパネルの **CH1|CH2** ボタンは、CH1 と CH2 間で現在選択されているチャンネルを切り替えるために使用します。起動時には、デフォルトで CH1 が選択され、ユーザーインタフェースの対応するエリアがハイライトされ、チャンネルのステータス・バーの境界は黄色で表示されます。この時点で、フロントパネルの **CH1|CH2** を押して、CH2 を選択するとユーザーインタフェースの対応するエリアがハイライトされ、チャンネルのステータス・バーの境界は青で表示されます。

希望するチャンネルを選択した後に、選択されたチャンネルの波形とパラメータを設定することができます。



## 基本波形の選択 (To Select Basic Waveform)

SG-4200 は、正弦波、方形波、ランプ波、パルス波とノイズ波を含む 5 種類の基本波形を出力することができます。フロントパネルの 5 つの波形ボタンは、対応する波形を選択するために使用します。希望する波形を選択するためには、対応するボタンを押してください。この時点で、ボタンのバックライトはオンになり、対応する機能名とパラメータ・セット・メニュー（下の表に示すように）はユーザーインターフェースの右側に表示されます。起動時には、CH1 がデフォルトで選択されます。





基本波形 (Basic Waveforms)		正弦波	方形波	ランプ波	パルス波	ノイズ波
波形ボタン (Function Keys)						
波形名 (Function Name)		Sin	Squ	Ramp	Pulse	Noise
パラメータ	周波数/周期 Frequency/ Period	✓	✓	✓	✓	
	振幅/ハイレベル Amplitude/High Level	✓	✓	✓	✓	✓
	オフセット/ローレベル Offset/Low Level	✓	✓	✓	✓	✓
	開始位相 Start Phase	✓	✓	✓	✓	
	位相調整 Align Phase	✓	✓	✓	✓	
	デューティ比 Duty Cycle		✓			
	シンメトリ Symmetry			✓		
	パルス幅/デューティ比 PulseWidth/DutyCycle				✓	
	立上りエッジ Leading Edge				✓	
	立下りエッジ Trailing Edge				✓	

表 2-1 基本波形

---

## 周波数/周期の設定 (To Set Frequency/Period)

周波数 (**Frequency**) は、基本波形で最も重要なパラメータの 1 つです。異なる機器のモデルと波形により、周波数の設定範囲が異なります。詳細な情報については仕様 (**Specifications**) の”周波数特性”の項を参照してください。デフォルトの周波数は、1kHz です。

スクリーンに表示される周波数は、デフォルトの値または以前に設定された周波数です。本機の波形が変更されると、この周波数が新しい機能の下で有効である場合は引き続きこの周波数を使用し、そうでない場合は、本機はプロンプトメッセージを表示して、自動的に周波数を新しい波形の周波数上限に設定します。

**Freq/Period** キーを押すと **Freq** がハイライトされます。この時点で、希望する周波数の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できる周波数の単位は、MHz、kHz、Hz、mHz と  $\mu$ Hz です。
- 周期 (**Period**) による設定に変更するためには、もう一度このソフトキーを押してください。この時点で **Period** がハイライトされます。
- 使用できる周期の単位は、sec、msec、 $\mu$ sec、nsec です。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

---

## 振幅/ハイレベルの設定 (To Set Amplitude/High Level)

振幅 (**Amplitude**) の設定範囲はインピーダンス (**Impedance**) および周波数/周期 (**Freq/Period**) の設定によって制限されます。仕様 (**Specifications**) の“出力特性”の項を参照してください。デフォルトの振幅は、5Vpp です。

スクリーンに表示される振幅は、デフォルトの値または以前に設定された振幅です。本機の設定（たとえば周波数）が変更されると、この振幅が有効である場合は引き続きこの振幅を使用し、そうでない場合は、本機はプロンプトメッセージを表示して、自動的に振幅を新しい設定での振幅の上限を設定します。振幅をセットするために **HiLevel** または **LoLevel** を使用することもできます。

**Ampl/HiLevel** キーを押すと **Ampl** がハイライトされます。この時点で、希望する振幅の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できる振幅の単位は、Vpp、mVpp、Vrms、mVrms、dBm (HighZ では無効) です。
- ハイレベル (**High Level**) による設定に変更するには、もう一度このソフトキーを押してください。この時点で **HiLevel** がハイライトされます。
- 使用できるハイレベルの単位は、V と mV です。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

キーポイント:

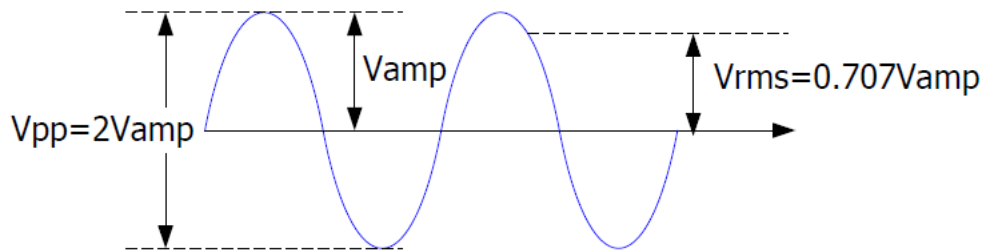
### 1. Vpp で表わされる振幅の値を Vrms に変換するには?

#### 方法:

Vpp は信号ピーク-ピーク値のための単位であり、Vrms は信号の実効値のための単位です。デフォルトの単位は、Vpp です。数値のキーボードの  を素早く押すと現在の振幅の単位を変更できます。

#### 注記:

異なる波形では、Vpp と Vrms の関係は異なります。2つの単位の関係は、下記の（例として正弦波を取り上げます）数字で示します。



上の図により、 $V_{pp}$  と  $V_{rms}$  間の変換は  $V_{pp}=2\sqrt{2}V_{rms}$  に代入すると求められます。

$$V_{pp} = 2\sqrt{2}V_{rms}$$

たとえば、現在の振幅が  $5V_{pp}$  である場合は、数値キーボードの  $\square$  を押し、 **$V_{rms}$**  を選択すると  $5V_{pp}$  が  $V_{rms}$  の対応する値に変換されます。正弦波の場合は、変更された値は、 $1.768V_{rms}$  です。

## 2. 波形の振幅の単位を dBm で設定する方法は？

方法：

- 1) **CH1|CH2** ボタンを押して希望するチャンネルを選択します。
- 2) **Utility** > **ChannelSet** > **OutputSet** > **Imped** の操作を行い、**Load** を選択し、数値キーボードを使用して適切な負荷の値を設定してください。
- 3) 希望する波形を選択し、**Ampl/HiLevel** を押し **Ampl** をハイライトさせてください。希望する値を入力するためには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから **dBm** を選択してください。

注記：

dBm は信号電力の絶対値のための単位であり、dBm と  $V_{rms}$  の変換の関係は以下の式で表わされます。

$$dBm = 10 \lg \left( \frac{V_{rms}^2}{R} \times \frac{1}{0.001W} \right)$$

この式で  $R$  はチャンネルの出力インピーダンスの値を表わし、それは特定の値でなければならないので、出力インピーダンスの設定が **HighZ** である時は、単位の dBm は使用できません。

たとえば、現在の出力インピーダンスが  $50\Omega$  で、振幅が  $1.768V_{rms}$  ( $5V_{pp}$ ) の場合には、数値キーボードの  $\square$  を押し、**dBm** を選択すると振幅の値が対応する dBm の値に変換されます。変換された値は、 $17.9601dBm$  です。

---

## オフセット/ローレベルの設定 (To Set Offset/Low Level)

直流オフセット (**Offset**) の設定範囲はインピーダンス (**Impedance**) および振幅/ハイレベル (**Ampl/HiLevel**) の設定により制限されます。仕様 (**Specifications**) の”出力特性”の項を参照してください。デフォルトのオフセットは、0VDC です。

スクリーンに表示される直流オフセット電圧は、デフォルトの値または以前に設定されたオフセット電圧です。本機の機能が (インピーダンス等) が変更されると、このオフセットが有効である場合は、本機は引き続きこのオフセットを使用し、そうでない場合は、本機はプロンプトメッセージを表示して、自動的にオフセットを新しい機能のオフセットの上限に設定します。

**Offset /LoLevel** キーを押すと **Offset** がハイライトされます。この時点で、希望するオフセットの値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できる直流オフセット電圧の単位は、VDC と mVDC です。
- ローレベル (**Low Level**) の設定に変更するためには、もう一度このソフトキーを押してください。この時点で **LoLevel** がハイライトされます。
- ローレベルはハイレベルより少なくとも 1mV 低い値でなければなりません (出力インピーダンスは 50  $\Omega$  にて)。
- 使用できるローレベルの単位は、V と mV です。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

---

## 開始位相の設定 (To Set Start Phase)

開始位相 (**Start Phase**) の設定範囲は  $0^{\circ}$  から  $360^{\circ}$  であり、デフォルト  $0^{\circ}$  です。

スクリーンに表示される開始位相は、デフォルト値または以前に設定された位相です。本機の機能が変更されると、新しい機能でも引き続きこの値を使用します。

**Start Phase** キーを押すとソフトキーがハイライトされます。この時点で、希望する開始位相の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから単位の” ° ”を選択してください。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

## 位相調整 (Align Phase)

SG-4000 シリーズの 2 チャンネル発振器は 2 つのチャンネル間の位相を調整することが可能です。このソフトキーを押すと、2 つのチャンネルを再設定して、指定された周波数と開始位相で出力をイネーブルにします。

2 つの周波数が等しいか整数倍の場合は、この機能により互いの位相を調整します。たとえば、正弦波 (1kHz、5Vpp、 $0^\circ$ ) が CH1 から出力すると仮定し、CH2 から (1kHz、5Vpp、 $180^\circ$ ) とします。たとえば、オシロスコープを使用して、2 つの信号を表示させると、オシロスコープで表示される波形は必ずしも  $180^\circ$  の位相差ではありません。この時点で、発振器の **Align Phase** を押すと、オシロスコープで表示される波形は本機の開始位相の調整なしでも  $180^\circ$  の位相差となります。

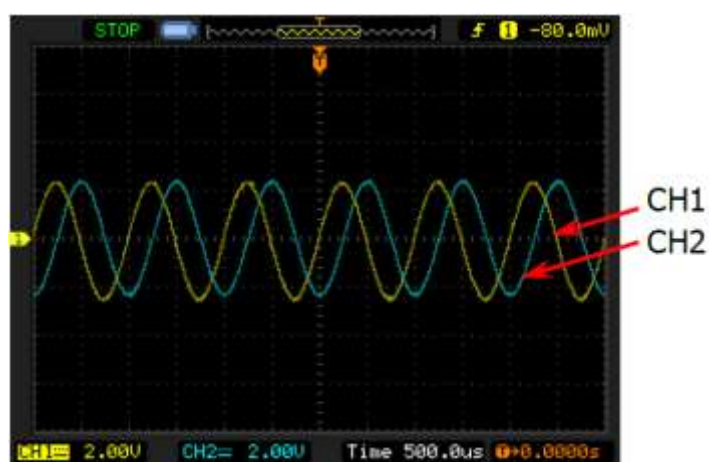


図 2-1 位相調整前の波形

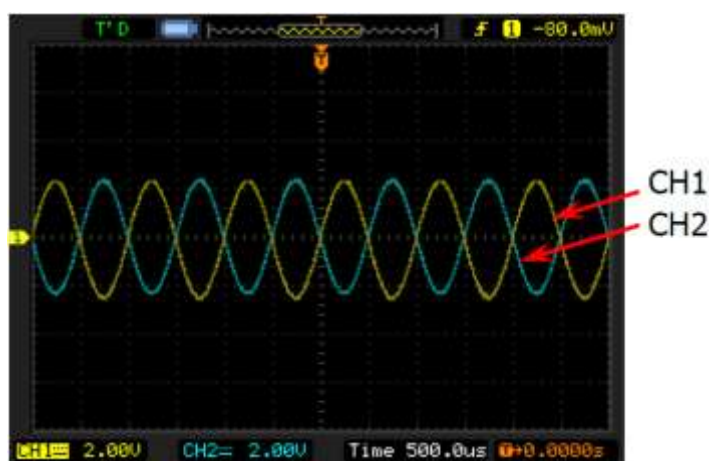


図 2-2 位相調整後の波形

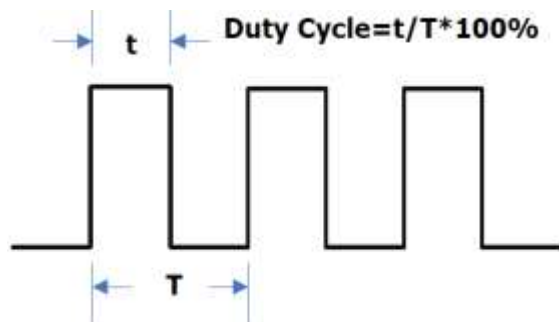
### キーポイント：

2 つのチャンネルのいずれか 1 つが変調モードである時は、**Align Phase** メニューはグレイアウトされてディセーブルとなります。

---

## デューティ比の設定（方形波）（To Set Duty Cycle）

デューティ比（**Duty Cycle**）は、ハイレベルの期間の全体の周期に対するパーセンテージと定義されます（下記の式）。このパラメータが使用できるのは方形波が選択された時のみです。



デューティ比の設定範囲は周波数/周期（**Freq/Period**）の設定により制限されます。詳細は仕様（**Specifications**）の“信号の特性”の項を参照してください。デフォルトの値は、50%です。

**Duty Cycle** キーを押すとソフトキーがハイライトされます。この時点で、希望するデューティ比の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから単位の” %” を選択してください。

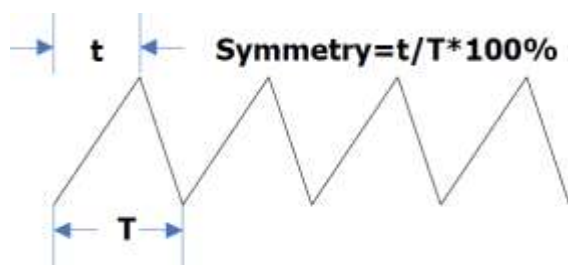
パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。



---

## シンメトリの設定(ランプ波) (To Set Symmetry)

シンメトリ (**Symmetry**) は、上昇する期間の全体の周期に対するパーセンテージと定義されます (下記の式)。このパラメータが使用できるのはランプ波が選択された時のみです。



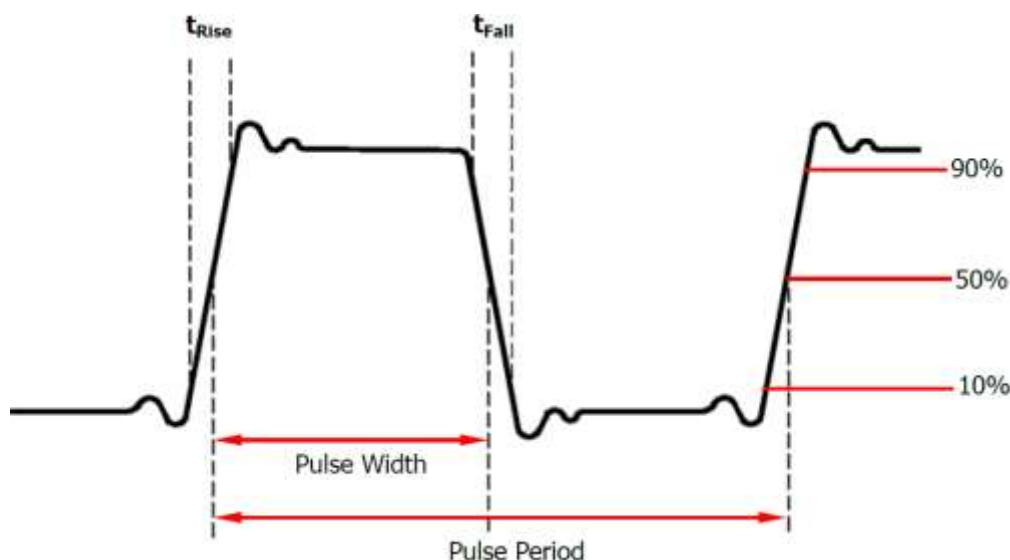
シンメトリの設定範囲は 0% から 100% で、デフォルトは 50% です。

**Symm** を押すときにソフトキーがハイライトされます。この時点で、希望するシンメトリの値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから単位” % ”を選択してください。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

## パルス幅/デューティ比の設定(パルス波) (To Set Pulse Width/Duty Cycle)

パルス幅 (**Pulse Width**) は、立上りエッジの振幅の 50% の点から次の立下りエッジの振幅の 50% の点への時間と定義されます。(下記の図)



パルス幅の設定範囲は、最小パルス幅 (**Minimum Pulse Width**) とパルス周期 (**Pulse Period**) によって制限されます (最小パルス幅とパルス周期の範囲については仕様 (**Specifications**) の”信号の特性”の項を参照してください)。パルス幅の範囲は 16ns から 999.999 982 118ks までで、デフォルト値は 500 $\mu$ s です。

- パルス幅  $\geq$  最小限のパルス幅
- パルス幅  $<$  パルス周期 - 最小パルス幅  $\times 2$

パルスデューティ比 (**Pulse Duty Cycle**) は、パルス幅の全体の周期に対するパーセンテージと定義されます。

パルスデューティ比とパルス幅には、相関があります。パラメータが変更されると他は自動的に変更されます。パルスデューティ比は、最小パルス幅 (**Minimum Pulse Width**) とパルス周期 (**Pulse Period**) によって制限されます。パルスデューティ比の範囲は 0.001% から 99.999% までで、デフォルトは 50% です。

- パルスデューティ比  $\geq 100 \times \text{Minimum Pulse Width} \div \text{Pulse Period}$
- パルスデューティ比  $< 100 \times (1 - 2 \times \text{Minimum Pulse Width} \div \text{Pulse Period})$

**Width/Duty** を押すと **Width** がハイライトされます。この時点で、希望するパルス幅の値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できるパルス幅の単位は、sec、msec、 $\mu$ sec、nsec です。
- デューティ比の設定に変更するためには、もう一度このソフトキーを押してください。

---

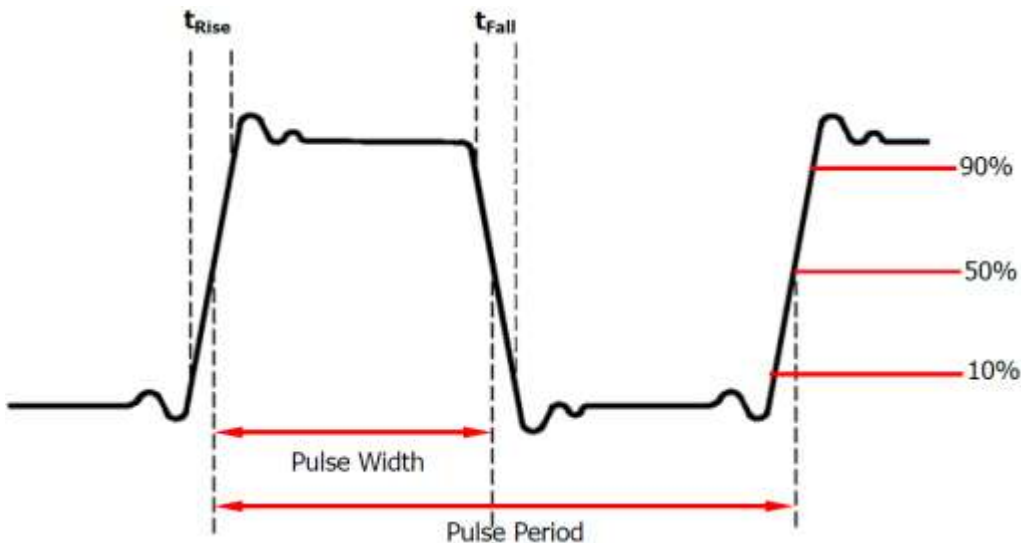
パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

## 立上り/立下り時間の設定 (To Set Leading/Trailing Edge Time)

立上り (**Leading**) エッジの時間は、パルス波の振幅が 10% から 90% までの時間と定義され、立下り (**Trailing**) エッジの時間は、パルス波の振幅が 90% から 10% までの時間と定義されます (下記の図)。

立上り/立下り時間の設定範囲は、現在指定されたパルス幅の制限 (下の式) によって制限されます。SG-4200 は現在設定されている値が制限の値を上回る場合は、指定されたパルス幅に対応するエッジの時間を自動的に調節します。

$$\text{立上り/立下り時間} \leq 0.625 \times \text{パルス幅}$$



**Leading** (**Trailing**) キーを押すと **Leading** (**Trailing**) がハイライトされます。希望する値を入力するには、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。

- 使用できる **Leading/Trailing** の単位は、sec、msec、μsec、nsec です。
- 立上り時間と立下り時間は互いに独立していて、別々に設定することができます。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。

---

## 出力のイネーブル (To Enable Output)

選択した波形のパラメータを設定した後に、波形出力をイネーブルにすることができます。

波形出力をイネーブルにする前に、**Utility** の **Channel Set** メニューにてチャンネル出力に関連したパラメータ（たとえばインピーダンスと極性）を設定することもできます。詳細については**チャンネルの設定 (Channel Set) の出力の設定 (Output Set)** の項を参照してください

フロントパネルの **Output1** を押すと CH1 の出力が On になります。この時点で、ボタンのバックライトが点灯し、フロントパネルの **[CH1]** コネクタから設定された波形が出力されます。

---

## 例：正弦波の出力（Example: To Output Sine Waveform）

この項は、主に [CH1] コネクタから正弦波（周波数：20kHz、振幅：2.5Vpp、直流オフセット：500mVDC、開始位相：90°）を出力する方法を説明します。

### 1. 出力チャンネルを選択します

**CH1|CH2** を押して **CH1** を選択します。現在、チャンネルステータスバーの境界は、黄色で表示されます。

### 2. 正弦波を選択します

**Sine** を押して正弦波を選択します。バックライトが点灯し、対応するメニューがスクリーンの右側に表示されます。

### 3. 周波数を設定します

**Freq/Period** を押して **Freq** をハイライトさせ、数値キーボードを使用して 20 を入力し、ポップアップ・メニューから **kHz** を選択してください。

### 4. 振幅を設定します

**Ampl/HiLevel** を押して **Ampl** をハイライトさせ、数値キーボードを使用して 2.5 を入力し、ポップアップ・メニューから **Vpp** を選択してください。

### 5. オフセットを設定します

**Offset/LoLevel** を押して **Offset** をハイライトさせ、数値キーボードを使用して 500 を入力し、ポップアップ・メニューから **mVDC** を選択してください。

### 6. 開始位相を設定します

**Start Phase** を押して、数値キーボードを使用して 90 を入力し、ポップアップ・メニューから ” ° ” を選択してください。開始位相の範囲は、0° から 360° です。

### 7. 出力をイネーブルにします

**Output1** を押して CH1 の出力を **On** にしてください。この時点で、バックライトが点灯し、[CH1] コネクタからは設定された波形が出力されます。

---

8. 出力波形を観察します

SG-4200 の **[CH1]** コネクタに BNC ケーブルを使用してオシロスコープに接続してください。波形は、下記の図に示すように表示されます。

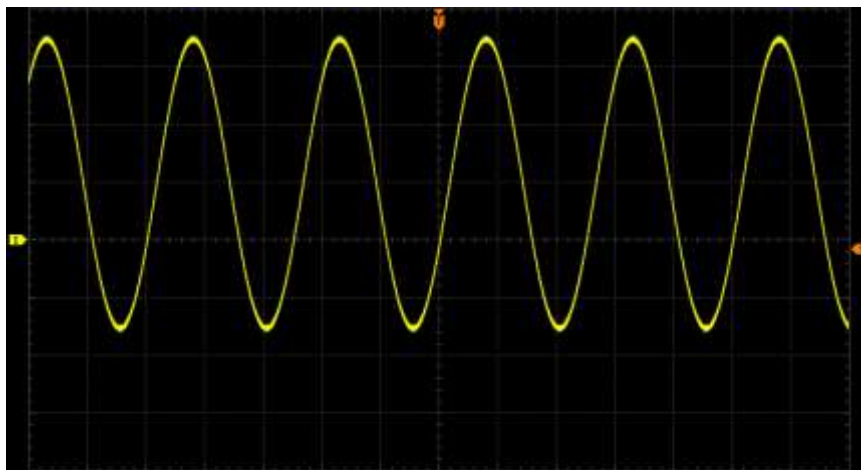


図 2-3 正弦波

---

## 任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)

SG-4200 は、1つのチャンネルから、または、同時に2つのチャンネルから組み込み波形またはユーザー定義の任意波形を出力させることができます。内蔵の不揮発性メモリに保存された160種類の組み込みの任意波形だけでなく、8~16384の(16k)データポイント、すなわち、8pt~16kptsの長さの任意波形を編集して出力することができます。編集された任意波形を内蔵メモリまたは外部メモリ (\*.RAF ファイル) に保存することができます。

SG-4222 は標準で2Mptsとオプションで16Mpts、SG-4262 は標準で8Mptsとオプションで16Mptsのメモリを任意波形に使用できます。ユーザーはPCソフトウェアを使用して任意波形を編集することができ、リモートインタフェースを介して本機にダウンロードするか、USBメモリデバイスから読み込んだ後に出力することができます。

## 任意波形をイネーブルにする (To Enable Arbitrary Waveform)

**Arb** を押して任意波形機能をイネーブルにして、**任意波形設定メニュー**を開いてください。

1. **Freq/Period** : 任意波形の出力周波数/周期を設定します。周波数出力モード (**Frequency**) が選択されている時のみ、このメニューが表示されます。
2. **Sample Rate** : 任意波形の出力のサンプルレートを設定します。サンプルレート出力モード (**Sample Rate**) が選択されている時のみ、このメニューが表示されます。
3. **Ampl/HiLevel** : 任意波形の振幅/ハイレベルを設定します。
4. **Offset/LoLevel** : 任意波形のオフセット/ローレベルを設定します。
5. **Start Phase** : 任意波形の開始位相を設定します。
6. **Align Phase** : 位相調整 (**Align Phase**) の項を参照してください。
7. **Arb Mode** : 任意波形の出力モードを周波数 (**Frequency**) とサンプルレート (**Sample Rate**) の間で切り替えます。
8. **Select Wform** : DC、ビルトイン任意波形、内蔵または外部メモリに保存された任意波形または揮発性メモリ内の波形を選択します。

---

9. **Edit Wform** : 現在のチャンネルで選択された波形を編集するか、新しい波形を作成します。

チャンネルのパラメータと出力を設定するためには**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。この章では出力モードとサンプルレート (**Output Mode and Sample Rate**)、任意波形の選択 (**Select Waveform**)、任意波形の編集 (**Edit Waveform**) について説明します。

## 出力モードとサンプルレート (Output Mode and Sample Rate)

SG-4200 は周波数とサンプルレートの出力モードをサポートします。

### 1. 周波数出力モード (Frequency Output Mode)

**Arb** -> **Arb Mode** を押して周波数 (**Frequency**) 出力モードを選択します。

周波数出力モードでは、任意波形を周波数または周期で設定 (設定する方法は**周波数/周期の設定 (To Set Frequency/Period)** の項を参照してください) ですがサンプルレートは変更できません。本機の波形は、現在の出力周波数に基づいて、いずれかのポイント数が選択されて出力されます。

任意波形では、周波数出力モードは、周期編集モード (**Arb** -> **Edit Wform** -> **Mode** -> **Period**) に対応します。現在選択された任意波形が、**Edit Wform** の下の **RealTime** が” **On** ” と表示される周期編集モードである時は、自動的に周波数出力モードに切り替わります。

### 2. サンプルレート出力モード (Sample Rate Output Mode)

**Arb** -> **Arb Mode** を押してサンプルレート (**Sample Rate**) 出力モードを選択します。

サンプルレート出力モードでは、サンプルレート (秒あたりの出力ポイント) を設定できますが、周波数と周期は変更できません。本機は、任意波形を現在のサンプルレートに基づいてポイントごとに出力します。

サンプルレート出力モードが選択されている時は、**SRate** を押して希望するサンプルレートの値を、数値キーボードを使用して入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択します。

- 使用できるサンプルレートの範囲は 1 $\mu$ Sa/s から 60MSa/s です。
- サンプルレートの単位は、MSa/s、kSa/s、Sa/s、mSa/s と  $\mu$ Sa/s が使用できます。

パラメータの値を設定するために、方向キーとノブを使用することもできます。: 編集する桁を選択するためには方向キーを使用してカーソルを移動させ、数値を変更するためには、ノブを回転させてください。



任意波形では、サンプルレート出力モードは、サンプルレート編集モードに対応します (**Arb** -> **Edit Wform** -> **Mode** -> **Period**)。現在選択された任意波形が、**Edit Wform** の下の **RealTime** が” On” と表示されるサンプルレート編集モードである時は、自動的にサンプルレート出力モードに切り替わります。

## 任意波形の選択 (To Select Arbitrary Waveform)

SG-4200 は、DC、160 種類のビルトイン波形、内部または本機の外部のメモリまたは揮発性メモリに保存された任意波形から選択することができます。

キーポイント：

希望する波形を選択すると、以下の操作を行うことができます。

1. 選択された波形を出力するには：

対応する出力コントロールボタンの **Output1** または **Output2** を押すと、指定された波形がチャンネルから出力されます。

2. 選択された波形を編集するには：

任意波形の編集 (To Edit Arbitrary Waveform) の項を参照してください。

## DC

SG-4200 は、-10V から 10V (HighZ)、または、-5V から 5V (負荷は 50Ω) の振幅の範囲で DC 信号を出力することができます。下記の図は DC 信号の波形を示します。 **Arb** -> **Select Wform** -> **DC** と押して DC 信号を選択すると DC の信号が出力されます。

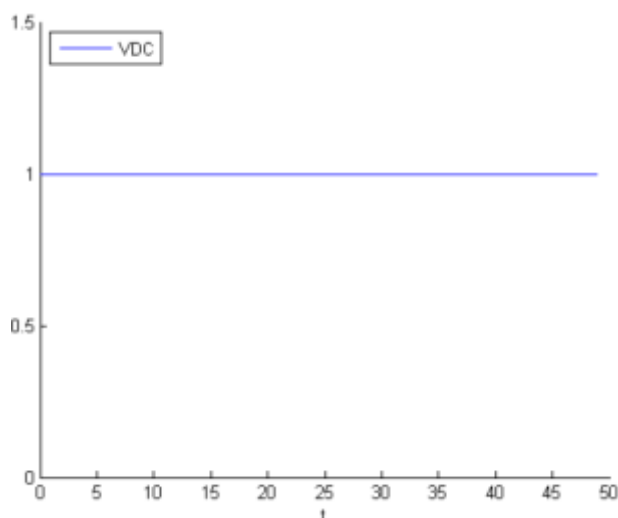


図 2-4 DC 信号

## 組み込み波形 (Built-In Waveform)

SG-4200 は、表 2-2 に示すような 160 種類の任意波形を内蔵しています。[Arb] -> Select Wform -> BuiltIn と押すと以下に示すビルトイン波形選択メニューに入ります。Engine、Medical、AutoElec、Maths のいずれかを押して対応するアイテム (各アイテムは一つ以上のサブアイテムを持っています) を選択してください。対応するメニューキーを繰り返して押して希望するサブアイテム (サブアイテム・バーの選択されたサブアイテムはハイライトされます) に切り替えて、ノブを回転させて希望する波形 (選択された波形はハイライトされます) を選択してください。Select を押してハイライトされた波形を選択します。



図 2-5 ビルトイン波形選択メニュー

サブアイテム	波 形	解 説
エンジニアリング (Engineering)		
標準 Common	Sinc	Sinc 関数
	Lorentz	ローレンツ関数
	Log	底が 10 の対数関数
	GaussPulse	ガウスパルス
	NegRamp	負のランプ
	NPulse	負のパルス
	PPulse	正のパルス
	SineTra	Sine-Tra 波形
	SineVer	Sine-Ver 波形
	StairDn	下降の階段状の波形
	StairUD	上昇し、下降する階段状の波形

	StairUp	上昇する階段状の波形
	Trapezia	台形の波形
エンジン Engine	AmpALT	増加する振動波形
	AttALT	減衰する振動波形
	RoundHalf	RoundHalf 波形
	RounsPM	RoundsPM 波形
	BlaseiWave	爆発的な振動の時間-速度曲線
	DampedOsc	ダンプされた振動の時間-変位曲線
	SwingOsc	揺れ振動の運動エネルギー-時間の曲線
	Discharge	NiMH バッテリーの放電曲線
	Pahcur	DC ブラシレスのモーターの電流波形
	Combin	結合関数
	SCR	SCR 点弧波形
フィルタ Filter	Butterworth	バターワースフィルタ
	Chebyshev1	Chebyshev1 フィルタ
	Chebyshev2	Chebyshev2 フィルタ
信号 Signal	TV	テレビ信号
	Voice	音声信号
	Surge	サージ信号
	Rader	アナログ・レーダー波形
	DualTone	二重トーン信号
	Ripple	バッテリーのリプル波形
	Quake	アナログ地震波形
	Gamma	ガンマ信号
	StepResp	ステップ応答信号
	BandLimited	帯域幅-制限信号
	CPulse	C-パルス
	CWPulse	CW 波形
	GateVibr	ゲート自己振動信号
	LFMPulse	線形 FM パルス
MCNoise	機械の建設ノイズ	
変調 Mod	AM	部分的なサイン AM 信号
	FM	部分的なサイン FM 信号
	PFM	部分的な脈 FM 信号
	PM	部分的なサイン PM 信号
	PWM	部分的な PWM 信号

メディカル (Medical)		
生理 BIO	Cardiac	心電図
	EOG	眼電図
	EEG	脳波
	EMG	筋電図
	Pulseilogram	活動電位
	ResSpeed	呼吸の速度曲線
	ECG1	心電図 1
	ECG2	心電図 2
	ECG3	心電図 3
	ECG4	心電図 4
	ECG5	心電図 5
	ECG6	心電図 6
	ECG7	心電図 7
	ECG8	心電図 8
	ECG9	心電図 9
	ECG10	心電図 10
	ECG11	心電図 11
	ECG12	心電図 12
ECG13	心電図 13	
ECG14	心電図 14	
ECG15	心電図 15	
医療 Medical	LFPulse	電気療法の低周波の波形
	Tens1	神経刺激電気療法の波形 1
	Tens2	神経刺激電気療法の波形 2
	Tens3	神経刺激電気療法の波形 3
自動車エレクトロニクス (AutoElec)		
自動車 Auto	Ignition	自動車のエンジンの点火波形
	ISO16750-2 SP	自動車の発車時のリングング波形
	ISO16750-2 VR	自動車のリセット時の電圧プロフィール
	ISO7637-2 TP1	自動車の切断時の過渡波形
	ISO7637-2 TP2A	自動車の配線のインダクタンスによる過渡波形
	ISO7637-2 TP2B	自動車の点火のスイッチング Off の過渡波形
	ISO7637-2 TP3A	自動車のスイッチングの過渡波形
	ISO7637-2 TP3B	自動車のスイッチングの過渡波形

	ISO7637-2 TP4	自動車の始動時のプロフィール
	ISO7637-2 TP5A	自動車のバッテリーの切断時の過渡波形
	ISO7637-2 TP5B	自動車のバッテリーの切断時の過渡波形
<b>数 学 (Maths)</b>		
MF	Airy	Airy 関数
	Besselj	BesselI 関数
	Bessely	BesselII 関数
	Cubic	3 次関数
	Dirichlet	ディリクレ関数
	Erf	誤差関数
	Erfc	補間的な誤差関数
	ErfcInv	補間的な誤差関数
	ErfInv	誤差関数の反転
	ExpFall	指数関数下降
	ExpRise	指数関数上昇
	HaverSine	HaverSine 関数
	Laguerre	4 次ラゲール多項式
	Legend	5 次レジェンド多項式
	Versiera	Versiera
ARB_X2	2 乗関数	
DF	Gauss	ガウス分布
	Weibull	ワイブル分布
	LogNormal	対数関数的ガウス分布
	Laplace	ラプラス分布
	Maxwell	マクスウェル分布
	Rayleigh	レイリー分布
	Cauchy	コーシー分布関数
TF	CosH	双曲コサイン
	CosInt	コサイン積分
	Cot	コタンジェント
	CotHCon	双曲コタンジェント凹形
	CotHPro	双曲コタンジェント凸形
	CscCon	コセカント凹形
	CscPro	コセカント凸形
	CscHCon	双曲コセカント凹形

	CscHPro	双曲コセカント凸形
	RecipCon	逆数凹形
	RecipPro	逆数凸形
	SecCon	セカント凹形
	SecPro	セカント凸形
	SecH	双曲セカント
	SinH	双曲正弦
	SinInt	サイン積分
	Sqrt	平方根
	Tan	タンジェント
	TanH	双曲タンジェント
	AbsSine	サインの絶対値
	AbsSineHalf	半サインの絶対値
ITF	ACos	アークコサイン
	ACosH	アーク双曲コサイン
	ACotCon	アークコタンジェント凹形
	ACotPro	アークコタンジェント凸形
	ACotHCon	アーク双曲コタンジェント凹形
	ACotHPro	アーク双曲コタンジェント凸形
	ACscCon	アークコセカント凹形
	ACscPro	アークコセカント凸形
	ACscHCon	アーク双曲コセカント凹形
	ACscHPro	アーク双曲コセカント凸形
	ASecCon	アークセカント凹形
	ASecPro	アークセカント凸形
	ASecH	アーク双曲セカント
	ASin	アークサイン
	ASinH	アーク双曲サイン
	ATan	アークタンジェント
	ATanH	アーク双曲タンジェント

WF	Bartlett	バートレットウインドウ
	BarthannWin	改訂バートレット-ハニングウインドウ
	Blackman	ブラックマンウインドウ
	BlackmanH	ブラックマン-ハリスウインドウ
	BohmanWin	ボーマンウインドウ
	Boxcar	ボックスカーウインドウ
	ChebWin	チェビシェフウインドウ
	FlattopWin	フラットトップ加重ウインドウ
	Hamming	ハミングウインドウ
	Hanning	ハニングウインドウ
	Kaiser	カイザーウインドウ
	NuttallWin	ナットール定義の最小 4 次ブラックマン-ハリスウインドウ
	ParzenWin	Parzen ウインドウ
	TaylorWin	テイラーウインドウ
	Triang	トライアングルウインドウ (Fejer ウインドウ)
TukeyWin	ターキー (台形コサイン) ウインドウ	

表 2-2 160 種類のビルトイン任意波形

---

### 保存された波形 (Stored Waveform)

内蔵の不揮発性メモリ (C ディスク) または外部メモリ (D ディスク) に保存された任意波形を選択します。

**Arb** -> **Select Wform** -> **Stored Wforms** と押して、保存と呼び出し (Store/Recall) メニューに入ると、フロントパネルの **Store** のボタンが点灯します。この時点で、希望する任意波形のファイルを選択して読み込んでください。詳細は保存と呼び出し (Store & Recall) の項を参照してください。このファイルが読み込まれると、揮発性メモリの波形データは入れ替わります。次に、**Arb** ボタンを押して任意波形設定 (Arbitrary Waveform setting) メニューに戻ってください。

### 揮発性メモリの波形 (Volatile Waveform)

**Arb** -> **Select Wform** -> **Volatile Wform** と押すと揮発性メモリに現在保存されている任意波形を選択できます。揮発性メモリに波形データが無い場合は、このメニューは使用できません。この時は、以下の方法により揮発性メモリに波形データを入力することができます。

1. **Edit Wform** を押して現在編集されている波形を保存してください。
2. **Arb** -> **Edit Wform** -> **Data Src** を押して” **CH1 Arb**”、” **CH2 Arb**” または” **Vol**” を選択してください。現在選択されている CH1、CH2 または他のチャンネルの揮発性メモリの波形を、現在選択されているチャンネルの揮発性メモリへコピーしてください。

揮発性メモリ (**Volatile Wform**) が選択されると、**Edit Wform** メニューにより揮発性メモリの波形を編集できます。新しい波形データは、揮発性メモリの前のデータに上書きします。また、新しい揮発性メモリの波形を不揮発性メモリに保存することもできます。



---

## 任意波形の編集 (To Edit Arbitrary Waveform)

SG-4200 は、現在選択されているチャンネルの揮発性メモリの波形を編集することができます。現在、揮発性メモリに波形データがない場合は、システムは自動的に 8 (サンプルレート編集モードにて) または 8192 の (周期編集モードにて) のデータポイントの電圧がローレベルである波形を生成します。現在選択されている CH1 Arb、CH2 Arb または他のチャンネルの揮発性メモリの波形を、現在編集のために選択されているチャンネルの揮発性メモリへコピーすることができます。

**Arb** -> **Edit Wform** を押して **波形編集メニュー** に入ってください。

### 1. 編集モード (Edit Mode)

**Mode** を押して **Sample Rate** または **Period** モードを選択してください。

#### 1) サンプルレート編集モード

- サンプルレートの範囲は 1 $\mu$ Sa/s から 60MSa/s までで、デフォルトは 20MSa/s です。設定の方法については出力モードとサンプルレート (**Output Mode and Sample Rate**) の項を参照してください。
- サンプルポイントの数 (Sa と示される) の範囲は 8 から 16384 (すなわち、16k) までで、デフォルトは 8 です。それぞれ Sa 点の数を選択して、各々のポイントの電圧を設定することができます。

#### 2) 周期編集モード :

- 周期の範囲は 50ns から 1Ms までで、デフォルトは 1ms です。設定の方法については、**周波数/周期の設定 (To set Frequency/Period)** の項を参照してください。
- サンプルポイントの数 (Sa と示される) の範囲は 8 から 8192 (8k) までで、デフォルトは 8192 です。現在設定されている周期は、8191 (8192-1)、すなわち、8192 ポイントで等間隔です。各々の点はデータポイントに対応します (0 は最初のデータポイントに対応し、そして、現在の周期は 8192 ポイント目に対応します。)。それぞれ Sa 点の数を選択して、ポイントごとに電圧を設定することができます。他のすべてのポイントの電圧値はローレベルのままです。

### 2. ハイレベル (High Level)

波形を編集する時に、設定できる最も高い電圧に対応します。 **HiLevel** を押して、数値キーボードを使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位 (使用できる単位は V と mV です) を選択してください。ハイレベルは現在設定されているローレベルより高い値であることが必要であり、+10V (HighZ) より小さいか等しい値でなければなりません。

### 3. ローレベル (Low Level)

波形を編集する時に、設定できる最も低い電圧に対応します。 **LoLevel** を押して、数値キーボードを使

---

用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位（使用できる単位は V と mV で  
す）を選択してください。ローレベルは現在設定されているハイレベルより低い値であることが必要であ  
り、-10V（HighZ）より大きいか等しい値でなければなりません。

#### 4. ポイント（Sa と示される）（Points）

サンプルレート編集モードでは、ポイントの範囲は、8 から 16384（16k）までです。周期編集モード  
では、ポイントの範囲は、8 から 8192（8K）までです。**Points** のキーを押し、数値キーボードを使用し  
て希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから **OK** を選択します。この時には、プロンプトメッ  
セージ（任意波形のポイントを修正してください、元のデータは失われます（modify arbitrary waveform  
points, original data will be lost））が表示され、再び **OK** を選択する必要があります。

**注記：**ポイントが修正されると揮発性メモリの元の波形データは失われます。

#### 5. データ・ソース（Data Source）

**Data Src** を押し、**CH1 Arb**、**CH2 Arb**、**Volatile** のいずれかを選択してください。現在選択されて  
いる CH1、CH2 または他のチャンネルの揮発性メモリの波形を、現在選択されているチャンネルの揮発  
性メモリへコピーすることができ、編集することができます。

#### 6. 波形の挿入（Insert Waveform）

現在、編集している波形の指定された位置に、指定された波形を挿入します。このメニューキーを押して  
**波形の挿入（Insert Waveform）** メニューに入ります。

- **挿入する位置**

波形を挿入する、スタート位置を決めてください。このメニューキーを押して、数値キーボードまた  
は方向キーとノブを使用して希望する値を入力してください。範囲は 1 から Sa までで、Sa は現在  
の全体のポイント数を示します。たとえば、挿入する位置が 7 である場合は、本機は 7 ポイント目  
から波形を挿入します。

- **挿入する方法**

挿入する方法として挿入（**Insert**）か上書き（**Rewrite**）のいずれかを選択します。

挿入の方法では、指定された挿入位置に選択された波形を挿入する時、最初の波形データは挿入さ  
れた波形の後に移動されます。

上書きの方法では、挿入された波形は、指定された挿入位置から最初の波形に上書きします。

---

- **回数 (Cycles)**

挿入された波形の繰り返し回数を設定します。範囲は 1 から 16 までで、デフォルトは 1 です。繰り返すために挿入された波形のポイント数は 1024 に固定されます。

- **波形の選択 (Select Waveform)**

挿入する波形を選択します。基本的な波形（正弦波、方形波、ランプ波、パルス波とノイズ波）またはビルトイン波形（オプションの 160 のタイプで、詳細は表 2-2）を選択することができます。

**注記：** 波形を挿入する時は、最初に挿入位置、挿入方法と回数を設定することが必要で、次に希望する波形のタイプ（希望する波形が選ばれた直後に挿入の動作が実行されるため）を選択します。

## 7. ポイントの編集 (Edit Points)

Sa は、現在設定されているポイントを表わすために用いられます。ポイント編集モードでは、最初の Sa 番目の波形のポイントを選択することができ、電圧を各々のポイントに対して設定することができます。このメニューキーを押して**ポイントの編集 (Edit Points)**メニューに入ってください。

- **ポイントの編集**

編集するポイントの番号（範囲は 1 から Sa までです）を選択して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する値を入力してください。

- **電圧**

現在のポイント（使用できる単位は mV と V です）の電圧を設定してください。範囲は、現在のハイレベル (**High Level**) とローレベル (**Low Level**) によって制限されます。

- **挿入**

現在編集されているポイントに、ポイントを挿入します。追加されたポイントの電圧値は現在設定されている電圧値と同じで、元の波形データは追加されたポイントの後に移動されます。この時点で、ポイント数は 1 個増加します。

- **削除**

現在のポイントを削除します。この時点で、ポイント数は、1 だけ減少します。

- **位置の移動**

指定されたポイントの電圧を現在編集しているポイントの電圧に変更し、現在のポイントの電圧をローレベルに設定します。

**OK** を押す前に **Move Pos** を押して、移動するポイントの数（範囲は 1 から Sa まで）を入力します。**Move Pos** を押した後に、ポイントの番号を選択するためにノブを回転させることもできます。

---

- **プレビュー (Preview)**

現在編集されている波形を表示させることができます。

## 8. ブロックの編集 (Edit Block)

ブロック編集モードで必要なのは、開始 (Start) と終了 (End) のポイントと対応する電圧の値のみを編集することです。本機は、開始と終了のポイントの間の電圧を自動的に計算します。メニューキーを押して**ブロックの編集 (Edit Block)** メニューに入ってください。

- **X1**

ブロックのスタートポイントの番号を設定します。X1 は X2 以下でなければならず、現在設定されているポイント数より少なくなければなりません。

- **Y1**

ブロックのスタートポイントの電圧 (使用できる単位は mV と V です) を設定します。範囲は、現在のハイレベル (**High Level**) とローレベル (**Low Level**) によって制限されます。

- **X2**

ブロックのエンドポイントの番号を設定します。X2 は現在設定されているポイント数以下でなければならず、X1 以上でなければなりません。

- **Y2**

ブロックのエンドポイントの電圧 (使用できる単位は mV と V です) を設定します。範囲は、現在のハイレベル (**High Level**) とローレベル (**Low Level**) によって制限されます。

- **実行 (Execute)**

現在の設定に基づいてスタートポイントとエンドポイントの間のポイントを自動的に計算します。

- **削除 (Delete)**

X1 と X1 と X2 の間のポイントを削除します。

注記: この操作は、現在設定されているポイントと削除する点の差が 8 以上の時だけ使用できます。

## 9. 保存 (Save)

編集が終了したら、**Save** を押して**保存と呼び出し (Store and Recall)** メニューに入り、**Store** のバックライトが点灯します。この時、内蔵の不揮発性メモリ (C ディスク) または外部メモリ (D ディスク) に編集された任意波形を保存することができます。保存する方法については**保存と呼び出し (Store and Recall)** の項を参照してください。

---

## 高調波の出力 (To Output Harmonic)

SG-4200 は、次数、振幅と位相を設定することによる高調波を出力する発生器として使用することができます。通常は高調波検出器、高調波フィルタの機器のテストに使用します。この項は、高調波を出力する発生器を設定する方法を説明します。

### 概 要 (Overview)

フーリエ変換によると、時間領域の波形は、下の方程式で示す一連の正弦波の重ね合わせで表現できます。

$$f(t) = A_1 \sin(2\pi f_1 t + \phi_1) + A_2 \sin(2\pi f_2 t + \phi_2) + A_3 \sin(2\pi f_3 t + \phi_3) + \dots$$

通常、 $f_1$  の成分を含む波形は基本波と呼ばれ、 $f_1$  は基本波の周波数、 $A_1$  は基本波の振幅、 $\phi_1$  は基本波の位相です。他の成分（高調波と呼ばれる）の周波数は、基本波の周波数の整数倍になっています。周波数が基本波の周波数の偶数倍の構成要素は偶数次高調波と呼ばれ、周波数が基本波の周波数の奇数倍の構成要素は奇数次と呼ばれます。

SG-4200 は、8 次までの高調波を出力することができます。**CH1** または **CH2** を選択した後に、**Sine** -> **Harm** を押して **On** を選択し、**Harmonic Para** を押して高調波設定 (**Harmonic Setting**) メニューに入ってください。高調波のタイプ、高調波の最も高い次数を指定することができ、高調波の各々の振幅と位相を設定することができます。基本波の各種のパラメータを設定したい場合は、正弦波のパラメータを設定してください。

高調波のパラメータの設定が終了したら **Output1** を押すと、バックライトが点灯し、本機は対応する出力端子から指定された高調波を出力します。

---

## 基本波のパラメータの設定 (To Set Fundamental Waveform Parameters)

SG-4200 は、各種の基本波のパラメータ、たとえば周波数、周期、振幅、直流オフセット電圧、ハイレベル、ローレベルと開始位相を設定できます。また、チャンネル間の位相もサポートします。上記の基本的な波形パラメータを設定するために**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。

## 高調波の次数の設定 (To Set Harmonic Order)

SG-4200 から出力できる高調波の最高の次数は、この設定値より大きくすることはできません。

**高調波設定 (Harmonic Setting)** メニューに入った後に、**Order** (この時点では、スクリーンの **Order** がハイライトされます) を押し、数値キーボードまたはノブを使用して希望する高調波の次数を入力してください。

- 範囲は、機器と現在の基本波の周波数の最大出力周波数によって制限されます。
- 範囲：2 から本機の最大出力周波数 ÷ 基本波の周波数 (整数でなければなりません)
- 最大値は 8 です。

## 高調波のタイプの選択 (To Select Harmonic Type)

SG-4200 は、偶数次、奇数次、すべての次数の高調波、ユーザー定義の次数を含む波形を出力することができます。高調波設定メニューに入った後に、**Type** を押して希望する高調波のタイプを選択してください。

### 1. **Even** (偶数)

このキーを押すと、本機は基本波と偶数次の高調波を出力します。

### 2. **Odd** (奇数)

このキーを押すと、本機は基本波と奇数次の高調波を出力します。

### 3. **All** (全体)

このキーを押すと、本機は基本波とすべての高調波を出力します。

### 4. **User** (ユーザー)

このキーを押すと、本機はユーザー定義の次数の高調波を出力します。最も高い次数は 8 です。

8 ビットのバイナリデータはそれぞれ、8 次の高調波の出力の状態を示すために使用され、1 は対応する高調波の出力がイネーブルであることを示し、0 は対応する高調波の出力がディセーブルであることを表わします。数値キーボードを操作するだけで各データ・ビットの値を修正できます (注記：基本波を示す

---

最も左のビットは常に X で、修正することはできません)。たとえば、8 ビットのデータを X001 0001 に設定した場合は、基本波と 4 および 8 次の高調波が出力されます。

**注記：** 実際の高調波の出力は、現在指定されている高調波の次数とタイプに依存します。

## 高調波の振幅の設定 (To Set Harmonic Amplitude)

高調波設定メニューに入った後に、**Harmonic Ampl** を押すと各次の高調波の振幅を設定できます。

- 1) **SN** : このソフトキーを押して設定する高調波の次数を選択してください。
- 2) **Harmonic Ampl** : このソフトキーを押して選択した次数の高調波の振幅を設定してください。振幅の値を入力するために、数値キーボードを使用し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択してください。使用できる単位は、Vpp、mVpp、Vrms、mVrms と dBm (HighZ では無効) です。

## 高調波の位相の設定 (To Set Harmonic Phase)

高調波設定メニューに入った後に、**Harmonic Phase** を押すと各次の高調波の位相を設定できます。

1. **SN** : このソフトキーを押して設定する高調波の次数を選択してください。
2. **Harmonic Phase** : このソフトキーを押して選択した次数の高調波の位相を設定してください。位相の値を入力するために、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用し、ポップアップ・メニューから単位の ” ° ” を選択してください。

## 例 : 高調波の出力 (Example: To Output Harmonic)

この項は、第 2 次高調波 (高調波の振幅 : 2Vpp、高調波の位相 : 30° ) と第 4 次高調波 (高調波の振幅 : 1Vpp、高調波の位相 : 50° ) を [CH1] のコネクタから出力する方法を説明します。基本波は本機のデフォルトの正弦波で、高調波の次数は 5 です。

1. **出力チャンネルの選択** : **CH1|CH2** を押し、**CH1** を選択します。この時点で、チャンネルステータスバーの境界は、黄色で表示されます。
2. **基本波のパラメータの設定** : この例では、基本波の各種のパラメータは、デフォルト値とします。各種の基本波のパラメータ、たとえば周波数/周期、振幅/ハイレベル、オフセット/ローレベルと開始位相を設定するには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform )** の項を参照してください。

- 
3. 高調波の機能をイネーブルする：**Sine** → **Harm** を押して” **On** ”を選択し、**Harmonic Para** を押して、高調波設定メニューに入ってください。
  4. 高調波の次数の設定：高調波設定メニューで、**Order** を押して、数値キーボードを使用して **5** を入力し **OK** を押してください。
  5. 高調波のタイプの選択：高調波設定メニューで、**Type** を押して、偶数次 (**even**) を選択してください。
  6. 高調波の振幅を選択：高調波設定メニューで、**Harmonic Ampli** を押して順に 2 および 4 次の振幅を設定してください。
    - 1) **SN** を押して、2 (高調波の次数) を数値キーボードを使用して入力し、**OK** を押してください。
    - 2) **Harmonic Ampli** を押して、2 (電圧値) を数値キーボードを使用して入力し、ポップアップの単位メニューから単位の” **Vpp** ”を選択してください。
    - 3) ステップ 1 と 2 を参照して、4 次の振幅を **1Vpp** に設定してください。
  7. 高調波の位相の設定：高調波設定メニューで、**Harmonic Phase** を押して順に 2 および 4 次の位相を設定してください。
    - 1) **SN** を押して、2 (高調波の次数) を数値キーボードを使用して入力し、**OK** を押してください。
    - 2) **Harmonic Phase** を押して、30 (位相の値) を数値キーボードを使用して入力し、ポップアップの単位メニューから単位の” **°** ”を選択してください。
    - 3) ステップ 1 と 2 を参照して、4 次の位相を **50°** に設定してください。
  8. 出力をイネーブルにする：**Output1** を押すと、バックライトが点灯します。基本波、2 次および 4 次の高調波が、現在の設定によって **[CH1]** コネクタから出力されます。
  9. 出力波形の観察：SG-4200 の **[CH1]** から、BNC ケーブルを使ってオシロスコープへ接続します。オシロスコープ上で観察された波形を下の図に示します。

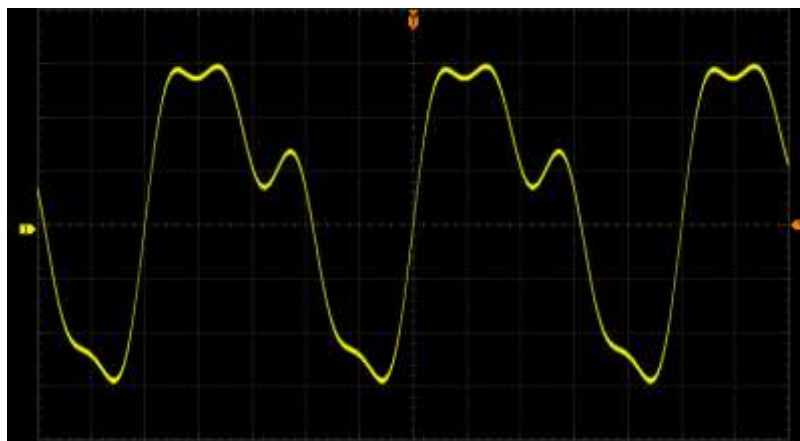


図 2-6 高調波の波形



---

## 変 調 (Modulation)

SG-4200 は、同時に、1つのチャンネル、または、2つのチャンネルから変調された波形を出力することができます。変調は、変調信号によってキャリア波形信号の特定のパラメータ（たとえば振幅、周波数、位相とその他）を変更するプロセスです。キャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波（正負）、任意波形（DC 以外）またはパルス波（PWM の場合のみ）を使用できます。変調波形は、内部または外部の変調ソースを使用できます。SG-4200 は、AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM をサポートします。

### 振幅変調 (AM) (Amplitude Modulation)

振幅変調 (AM) は、キャリア波形の振幅が変調波形の電圧の瞬時値によって変化します。

#### AM 変調の選択 (To Select AM Modulation)

**Mod** ->**Type** ->**AM** を押して、AM 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります（現在イネーブルの時）。

#### キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

AM のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形（DC 以外）を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb**（任意波形の設定インタフェースにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります）を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

#### キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ（周波数、振幅、直流オフセット、開始位相その他）の設定は、AM 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります（範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、開始位相は 0° です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

## 変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

SG-4200 は、変調信号として内部または外部から変調波形を入力することができます。**Mod** -> **Source** を押して変調ソースとして内部 (**Int**) または外部 (**Ext**) を選択してください。

### 1. 内部ソース (Internal Source)

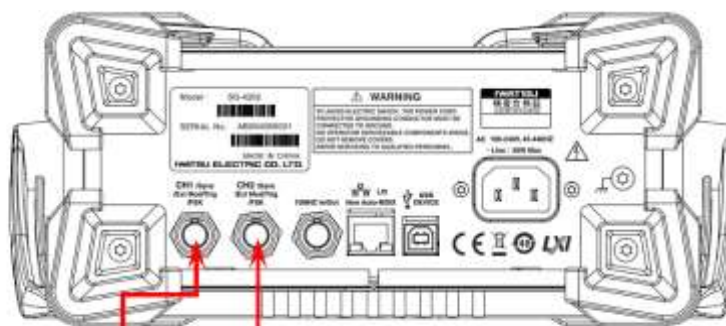
内部の変調ソースが選択された時は、**Shape** を押して正弦波 (Sine)、方形波 (Square)、三角波 (Triangle)、正のランプ波 (UpRamp)、負のランプ波 (DnRamp)、ノイズ波 (Noise) または任意波形 (Arb) から選択してください。デフォルトは正弦波で、パラメータは以下です。

- 方形波： 50% デューティ比
- 三角波： 50% シンメトリ
- 正のランプ波： 100% シンメトリ
- 負のランプ波： 0% シンメトリ
- 任意波形： 現在のチャンネルとして選択された任意波形

注記：ノイズ波は変調波として使用することができますが、キャリア波形として使用することはできません。

### 2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、**Shape** と **AM Freq** はグレイアウトされ、使用できません。本機は、リアパネルの **[CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタから、外部の変調信号を入力します。この時、変調波形の振幅は、コネクタの±5V の信号レベルによってコントロールされます。たとえば、変調の深さが 100% に設定された時は、変調信号が +5V であると、出力振幅は最大となり、変調信号が -5V であると出力振幅は最小となります。



**[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]**      **[CH2/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]**

キーポイント：

2つのチャンネルの間の相互変調はどのように実現すればよいのでしょうか？

以下の例は、変調波形として CH2 の出力信号を使用しています。

1. CH2 出力端子からリアパネルの **[CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK]** に BNC-BNC ケーブルで接続します。
2. **CH1** を選択して、**Mod** を押して希望する変調のタイプを選択してください。外部の変調ソースを選ぶ前には対応するパラメータを設定しておいてください。
3. **CH2** を選択して、希望する変調波形を選択して、対応するパラメータを設定してください。
4. **Output1** を押して **CH1** の出力をイネーブルにしてください。

### 変調波形の周波数の設定 (To Set Modulating Waveform Frequency)

内部の変調ソースを選択したら、**AM Freq** を押して変調波形の周波数を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記：外部の変調ソースが選択されている時は、このメニューはグレイアウトされて、使用できません。

### 変調の深さの設定 (To Set Modulating Depth)

変調の深さはパーセンテージとして表わされ、振幅の変調の程度を示します。AM 変調の深さの範囲は、0% から 120% です。AM 変調の深さを設定するには、**AM Depth** を押してください。

- 0%の変調では、出力振幅は、キャリア波形の振幅の半分です。
- 100%の変調では、出力振幅は、キャリア波形の振幅と等しくなります。
- 100%以上の変調の場合は、本機の出力振幅は、10Vpp を上回りません (50Ω の負荷)。

外部の変調ソースが選択されている時は、本機の出力振幅はリアパネルの **[CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタの ±5V の信号レベルによってコントロールされます。たとえば、変調の深さが 100% に設定されると、変調信号が +5V である時、出力振幅は最大となり、変調信号が -5V であるときに出力振幅は最小となります。

### キャリア波形の抑制 (Carrier Waveform Suppression)

SG-4200 は通常の振幅変調および、2 倍のサイドバンドのキャリア抑制変調 (DSB-SC) をサポートします。通常の振幅変調では、変調された波形は、キャリア波形の周波数成分を含んでいます。キャリア波形の周波数成分には情報が含まれていないので、変調はより効率的ではありません。変調効率を改善するために、通常の振幅変調をベースにして、キャリア波形の周波数成分を抑制します。この時には、すべての変調された波形には情報が含まれています。この方式は、2 倍のサイドバンドのキャリア抑制変調と呼ばれています。デフォルトで、SG-4200 は通常の振幅変調で動作し、メニューキーの **DSSC** を押して **On** を選択することにより 2 倍のサイドバンドのキャリア抑制変調をイネーブルにすることができます。

---

## 周波数変調 (FM) (Frequency Modulation)

周波数変調 (FM) は、キャリア波形の周波数が変調波形の電圧の瞬時値によって変化します。

### FM 変調の選択 (To Select FM Modulation)

**Mod** ->**Type** ->**FM** を押して、FM 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

### キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

FM のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インタフェースにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

### キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセット、開始位相その他) の設定は、FM 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、開始位相は 0° です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

## 変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

SG-4200 は、変調信号として内部または外部から変調波形を入力することができます。**Mod** -> **Source** を押して変調ソースとして内部 (**Int**) または外部 (**Ext**) を選択してください。

### 1. 内部ソース (Internal Source)

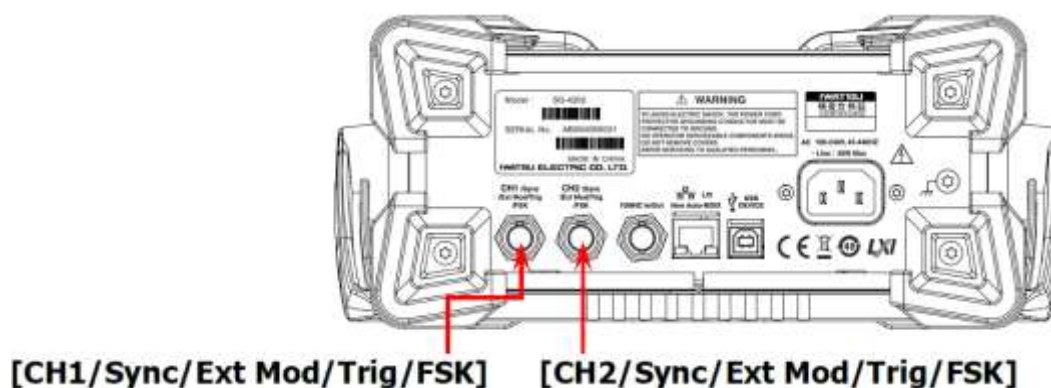
内部の変調ソースが選択された時は、**Shape** を押して正弦波 (Sine)、方形波 (Square)、三角波 (Triangle)、正のランプ波 (UpRamp)、負のランプ波 (DnRamp)、ノイズ波 (Noise) または任意波形 (Arb) から選択してください。デフォルトは正弦波で、パラメータは以下です。

- 方形波： 50% デューティ比
- 三角波： 50% シンメトリ
- 正のランプ波： 100% シンメトリ
- 負のランプ波： 0% シンメトリ
- 任意波形： 現在のチャンネルとして選択された任意波形

**注記：**ノイズ波は変調波として使用することができますが、キャリア波形として使用することはできません。

### 2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、**Shape** と **FM Freq** はグレースアウトされ、使用できません。発振器は、リアパネルの **[CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタから、外部の変調信号を入力します。この時、変調波形の周波数は、コネクタの  $\pm 5V$  の信号レベルによってコントロールされます。たとえば、周波数の偏移が 1kHz に設定された時は、変調信号が +5V であると、出力周波数は 1kHz 増加し、変調信号が -5V であると出力周波数は 1kHz 減少します。



---

### 変調波形の周波数の設定 (To Set Modulating Waveform Frequency)

内部の変調ソースを選択したら、**FM Freq** を押して変調波形の周波数を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

**注記**：外部の変調ソースが選択されている時は、このメニューはグレイアウトされて、使用できません。

### 周波数の偏移の設定 (To Set Frequency Deviation)

周波数偏移は、キャリア周波数に対して変調された周波数の変化する量です。**FM dev** を押して、FM 周波数の偏移を設定してください。

- 周波数偏移はキャリア周波数より低いか等しくなければなりません。
- 周波数偏移とキャリア周波数の合計は、現在のキャリア周波数の上限と 1kHz の合計より低いか、等しくなければなりません。

**注記**：現在、正弦波がキャリア波形として選択されていると、周波数偏移とキャリア周波数の合計が現在のキャリア周波数の上限より大きい時は、キャリアの振幅は 2Vpp で制限されます。

外部の変調ソースが選択された時は、周波数偏移はリアパネルの **[CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタの ±5V の信号レベルによってコントロールされます。正の信号レベルでは周波数が増加し、負の信号レベルでは周波数が減少します。たとえば、周波数の偏移が 1kHz に設定された時は、変調信号が +5V であると、出力周波数は 1kHz 増加し、変調信号が -5V であると出力周波数は 1kHz 減少します。

---

## 位相変調 (PM) (Phase Modulation)

位相変調 (PM) は、キャリア波形の位相が変調波形の電圧の瞬時値によって変化します。

### PM 変調の選択 (To Select PM Modulation)

**Mod** ->**Type** ->**PM** を押して、PM 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

### キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

PM のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インタフェースにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

### キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセットその他) の設定は、PM 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

注記 : PM 機能がイネーブルの時は、キャリア波形の開始位相は設定できません。

## 変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

SG-4200 は、変調信号として内部または外部から変調波形を入力することができます。**Mod** -> **Source** を押して変調ソースとして内部 (**Int**) または外部 (**Ext**) を選択してください。

### 1. 内部ソース (Internal Source)

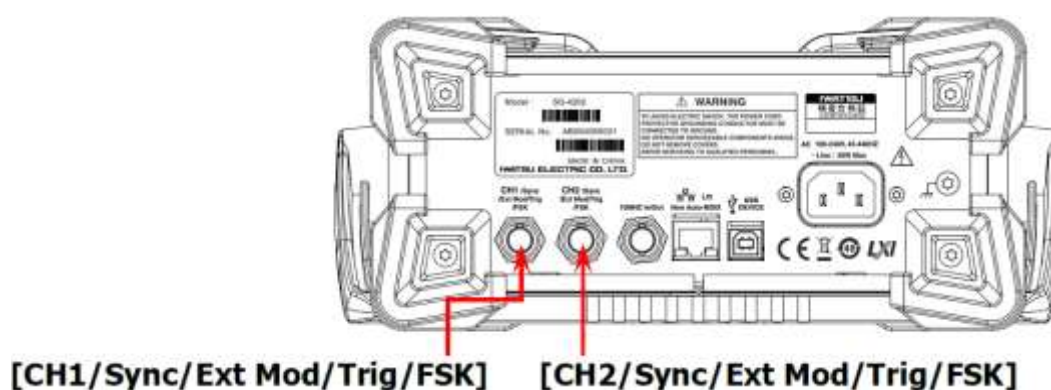
内部の変調ソースが選択された時は、**Shape** を押して正弦波 (Sine)、方形波 (Square)、三角波 (Triangle)、正のランプ波 (UpRamp)、負のランプ波 (DnRamp)、ノイズ波 (Noise) または任意波形 (Arb) から選択してください。デフォルトは正弦波で、パラメータは以下です。

- 方形波： 50% デューティ比
- 三角波： 50% シンメトリ
- 正のランプ波： 100% シンメトリ
- 負のランプ波： 0% シンメトリ
- 任意波形： 現在のチャンネルとして選択された任意波形

**注記：**ノイズ波は変調波として使用することができますが、キャリア波形として使用することはできません。

### 2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、**Shape** と **PM Freq** はグレイアウトされ、使用できません。発振器は、リアパネルの **[CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタから、外部の変調信号を入力します。この時、変調波形の位相の偏移は、コネクタの±5V の信号レベルによってコントロールされます。たとえば、位相の偏移が 180° に設定された時は、変調信号が+5V であると、出力位相は 180° 変化し、変調信号がより低い電圧であると出力位相は減少します。





---

### 変調波形の周波数の設定 (To Set Modulating Waveform Frequency)

内部の変調ソースを選択したら、**PM Freq** を押して変調波形の周波数を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記：外部の変調ソースが選択されている時は、このメニューはグレースアウトされて、使用できません。

### 位相の偏移の設定 (To Set Phase Deviation)

位相偏移は、キャリア波形の位相に対して変調された位相の変化する量です。**PM dev** を押して、PM の位相の偏移を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する位相の変移の値を入力してください
- 位相の偏移の範囲は 0° から 360° であり、デフォルト値は 90° です。

外部の変調ソースが選択された時は、位相の偏移はリアパネルの **[CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタの ±5V の信号レベルによってコントロールされます。たとえば、位相の偏移が 180° に設定された時に、変調信号が +5V であると、出力位相は 180° 変化し、変調信号がより低い電圧であると出力位相は減少します。

---

## 振幅シフトキーイング (ASK) (Amplitude Shift Keying)

振幅シフトキーイング (Amplitude Shift Keying) は、本機の出力振幅を 2 種類のあらかじめ設定した振幅である キャリアの振幅 (Carrier Amplitude) と変調波の振幅 (Modulating Amplitude) の間を”シフト”するように設定できます。

### ASK 変調の選択 (To Select ASK Modulation)

**Mod** ->**Type** ->**ASK** を押して、ASK 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

### キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

ASK のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インタフェースにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

### キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセットその他) の設定は、ASK 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

## 変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

**Mod** -> **Source** を押して変調ソースとして内部 (**Int**) または外部 (**Ext**) を選択してください。

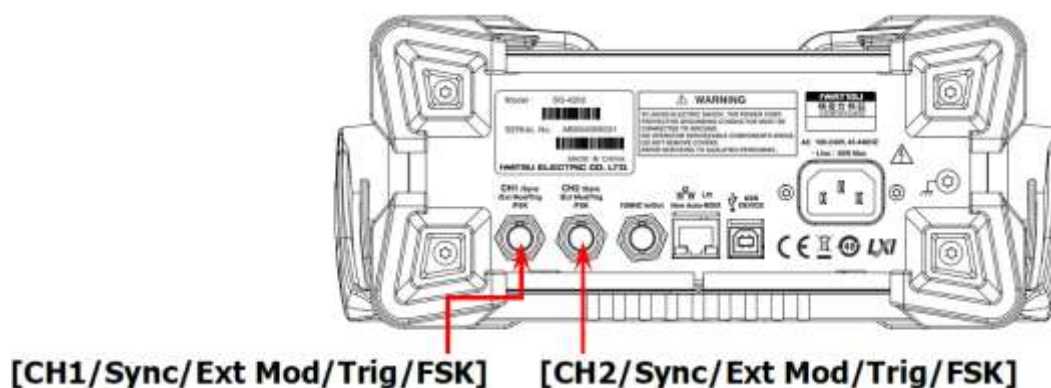
### 1. 内部ソース (Internal Source)

内部の変調ソースが選択された時は、変調波形は 50%のデューティ比の方形波が設定され、出力の振幅はキャリアの振幅 (**Carrier Amplitude**) と変調波の振幅 (**Modulating Amplitude**) の間で、**ASK Rate** で決定される周期でシフトします。

### 2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、発振器は、リアパネルの **[CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタから、外部の変調信号を入力します。

注記 : **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタに関して、外部からの ASK 変調のコントロールは、外部から AM/FM/PM 変調をコントロールする場合とは異なります。ASK 変調では、変調する極性のみの設定です。



## 変調周期の設定 (To Set Modulating Rate)

内部の変調ソースを選択したら、**ASK Rate** を押してキャリアの振幅 (**Carrier Amplitude**) と変調波の振幅 (**Modulating Amplitude**) の間でシフトする周期を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記 : 外部の変調ソースが選択されている時は、このメニューはグレーアウトされて、使用できません。

---

### 変調の振幅の設定 (To Set Modulating Amplitude)

**ASK Ampl** を押して、変調の振幅を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する振幅の値を入力してください
- 振幅 (HighZ) の範囲は 0 から 10Vpp であり、デフォルト値は 2Vpp です。

### 変調の極性の設定 (To Set Modulating Polarity)

**Polarity** を押して、出力振幅をコントロールする極性を正 (**Pos**) または負 (**Neg**) のいずれかに設定してください。

内部変調の場合は、極性を **Pos** に設定すると、変調波形の論理がローレベルの時に発振器はキャリアの振幅と変調波の振幅の低い方の振幅を出力し、変調波形の論理がハイレベルの時には、キャリアの振幅と変調波の振幅の大きい方を出力します。極性を **Neg** に設定すると、この極性の状態は正負が逆になります。

外部変調の場合は、極性を **Pos** に設定すると、変調入力信号の論理がローレベルの時には発振器はキャリアの振幅と変調波の振幅の低い方の振幅を出力し、変調入力信号の論理がハイレベルの時には、キャリアの振幅と変調波の振幅の大きい方を出力します。極性を **Neg** に設定すると、この極性の状態は正負が逆になります。

---

## 周波数シフトキーイング (FSK) (Frequency Shift Keying)

周波数シフトキーイング (Frequency Shift Keying) は、本機の出力周波数を 2 種類のあらかじめ設定した周波数の値である キャリアの周波数 (Carrier Frequency) とホップ周波数 (Hop Frequency) の間を”シフト”するように設定できます。

### FSK 変調の選択 (To Select FSK Modulation)

**Mod** ->**Type** ->**FSK** を押して、FSK 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

### キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

FSK のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インタフェースにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

### キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセット、開始位相その他) の設定は、FSK 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、開始位相は 0° です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。

## 変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

**Mod** -> **Source** を押して変調ソースとして内部 (**Int**) または外部 (**Ext**) を選択してください。

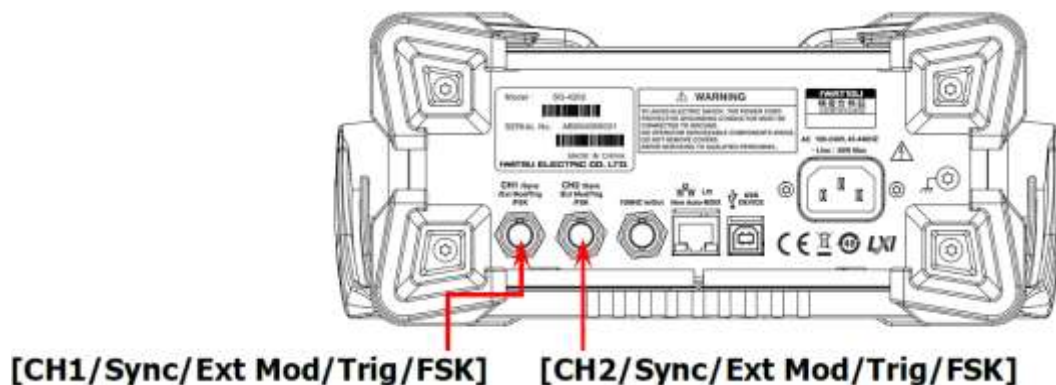
### 1. 内部ソース (Internal Source)

内部の変調ソースが選択された時は、変調波形は 50%のデューティ比の方形波が設定され、出力の振幅はキャリアの周波数 (**Carrier Frequency**) とホップ周波数 (**Hop Frequency**) の間で、**FSK Rate** で決定される周期でシフトします。

### 2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、本機はリアパネルの [**CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK**] コネクタから、外部の変調信号を入力します。

注記 : [**CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK**] コネクタに関して、外部からの FSK 変調のコントロールは、外部から AM/FM/PM 変調をコントロールする場合とは異なります。FSK 変調では、変調する極性のみの設定です。



## 変調周期の設定 (To Set Modulating Rate)

内部の変調ソースを選択したら、**FSK Rate** を押してキャリアの周波数 (**Carrier Frequency**) とホップ周波数 (**Hop Frequency**) の間でシフトする周期を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記 : 外部の変調ソースが選択されている時は、このメニューはグレーアウトされて、使用できません。

---

### ホップ周波数の設定 (To Set Hop Frequency)

ホップ周波数は、変調する周波数です。ホップ周波数の範囲は、現在選択されているキャリア波形に依存します。**HopFreq** を押すと、ハイライトし、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください。

- 正弦波： 1 $\mu$ Hz ~ 60MHz
- 方形波： 1 $\mu$ Hz ~ 25MHz
- ランプ波： 1 $\mu$ Hz ~ 1MHz
- 任意波形： 1 $\mu$ Hz ~ 20MHz

### 変調の極性の設定 (To Set Modulating Polarity)

**Polarity** を押して、出力周波数をコントロールする極性を正 (**Pos**) または負 (**Neg**) のいずれかに設定してください。

内部変調の場合は、極性を **Pos** に設定すると、変調波形の論理がローレベルの時には本機はキャリア周波数を出力し、変調波形の論理がハイレベルの時には、ホップ周波数を出力します。極性を **Neg** に設定するところの極性の状態は正負が逆になります。

外部変調の場合は、極性を **Pos** に設定すると、変調入力信号の論理がローレベルの時には本機はキャリア周波数を出力し、変調入力信号の論理がハイレベルの時には、ホップ周波数を出力します。極性を **Neg** に設定するところの極性の状態は正負が逆になります。

---

## 位相シフトキーイング (PSK) (Phase Shift Keying)

位相シフトキーイング (Phase Shift Keying) は、本機の出力位相を 2 種類のあらかじめ設定した位相の値である キャリア位相 (Carrier Phase) とホップ位相 (Hop Phase) の間を”シフト”するように設定できます。

### PSK 変調の選択 (To Select PSK Modulation)

**Mod** ->**Type** ->**PSK** を押して、PSK 機能をイネーブルにしてください。**Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

### キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

PSK のキャリア波形は、正弦波、方形波、ランプ波または任意波形 (DC 以外) を使用できます。デフォルトは、正弦波です。

- フロントパネルの **Sine**、**Square**、**Ramp**、**Arb** (任意波形の設定インタフェースにて **Select Wform** を押して希望する任意波形を選択しておく必要があります) を押して希望するキャリア波形を選択してください。
- パルス波、ノイズ波と DC は、キャリア波形として使用することができません。

### キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセット、開始位相その他) の設定は、PSK 変調された波形に影響します。異なるキャリア波形の、各種のパラメータの範囲は異なります (範囲は、使用する機器のモデルと現在選択されているキャリア波形に関連があります。詳細は仕様 (Specifications) の項を参照してください)。すべてのキャリア波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、開始位相は 0° です。

- 現在選択されているキャリア波形が正弦波、方形波またはランプ波である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。
- 現在選択されているキャリア波形が任意波形である時に、キャリア波形のパラメータを設定するためには、**任意波形の出力 (To Output Arbitrary Waveform)** の項を参照してください。



## 変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

**Mod** -> **Source** を押して変調ソースとして内部 (**Int**) または外部 (**Ext**) を選択してください。

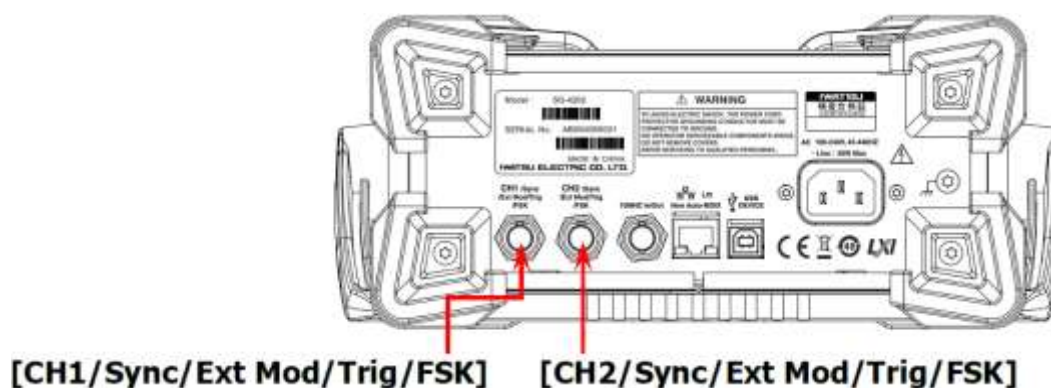
### 1. 内部ソース (Internal Source)

内部の変調ソースが選択された時は、変調波形は 50%のデューティ比の方形波が設定され、出力の位相はキャリア位相 (**Carrier Phase**) とホップ位相 (**Hop Phase**) の間で、**PSK Rate** で決定される周期でシフトします。

### 2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、本機は、リアパネルの [**CH1/SYNC/Ext Mod/Trig/FSK**] コネクタから、外部の変調信号を入力します。

注記 : [**CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK**] コネクタに関して、外部からの PSK 変調のコントロールは、外部から AM/FM/PM 変調をコントロールする場合とは異なります。PSK 変調では、変調する極性のみの設定です。



## 変調周期の設定 (To Set Modulating Rate)

内部の変調ソースを選択したら、**PSK Rate** を押してキャリア位相 (**Carrier Phase**) とホップ位相 (**Hop Phase**) の間でシフトする周期を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

注記 : 外部の変調ソースが選択されている時は、このメニューはグレーアウトされて、使用できません。

---

### 変調の位相の設定 (To Set Modulating Phase)

**Phase** を押して変調する位相を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する位相の値を入力してください
- 位相の範囲は  $0^{\circ}$  から  $360^{\circ}$  であり、デフォルト値は  $180^{\circ}$  です。

### 変調の極性の設定 (To Set Modulating Polarity)

**Polarity** を押して、出力位相をコントロールする極性を正 (**Pos**) または負 (**Neg**) のいずれかに設定してください。

内部変調の場合は、極性を **Pos** に設定すると、変調波形の論理がローレベルの時には本機の出力はキャリアの位相となり、変調波形の論理がハイレベルの時には、ポップ位相となります。極性を **Neg** に設定するところの極性の状態は正負が逆になります。

外部変調の場合は、極性を **Pos** に設定すると、変調入力信号の論理がローレベルの時には本機の出力はキャリアの位相となり、変調入力信号の論理がハイレベルの時には、ホップ位相となります。極性を **Neg** に設定するところの極性の状態は正負が逆になります。

---

## パルス幅変調 (PWM) (Pulse Width Modulation)

パルス幅変調 (PWM) は、キャリア波形のパルス幅が変調波形の電圧の瞬時値によって変化します。

### PWM 変調の選択 (To Select PWM Modulation)

PWM が変調できるのはパルス波のみです。PWM を選択するにはフロントパネルではじめに **Pulse** を押し、次に **Mod** を押して、PWM 機能をイネーブルにしてください。

- もし **Pulse** ファンクションボタンが選択されていないと PWM の **Type** メニューは有効になりません。
- **Mod** がイネーブルになってもこのままでは変調のタイプが PWM にはならず、**Pulse** を押すと PWM が自動的に選択されます。
- **Mod** がイネーブルになると **Sweep** または **Burst** は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルの時)。

### キャリア波形の選択 (To Select Carrier Waveform Shape)

前記したように、PWM 変調できるのはパルス波のみです。パルス波を選択するにはフロントパネルで **Pulse** を押します。

### キャリア波形のパラメータの設定 (To Set Carrier Waveform Parameters)

キャリア波形の各種のパラメータ (周波数、振幅、直流オフセット、パルス幅、デューティ比その他) の設定は、PWM 変調された波形に影響します。パルス波形の、各種のパラメータの範囲は異なります。パルス波形のデフォルト値は、周波数は 1kHz、振幅は 5Vpp、オフセットは 0VDC、パルス幅は 500  $\mu$ s、デューティ比は 50% です。

キャリア波形のパラメータを設定するためには、**基本波形の出力 (To Output Basic Waveform)** の項を参照してください。

## 変調ソースの選択 (To Select Modulation Source)

**Mod** → **Source** を押して変調ソースとして内部 (**Int**) または外部 (**Ext**) を選択してください。

### 1. 内部ソース (Internal Source)

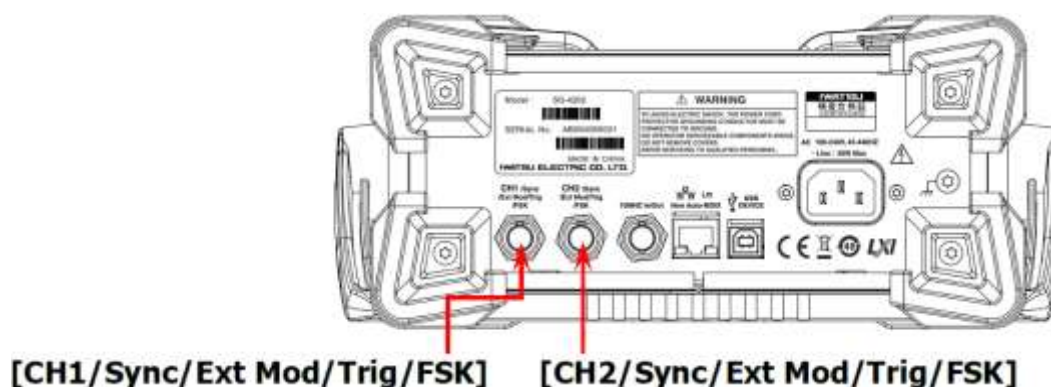
内部の変調ソースが選択された時は、**Shape** を押して正弦波 (Sine)、方形波 (Square)、三角波 (Triangle)、正のランプ波 (UpRamp)、負のランプ波 (DnRamp)、ノイズ波 (Noise) または任意波形 (Arb) から選択してください。デフォルトは正弦波で、パラメータは以下です。

- 矩形形： 50% デューティ比
- 三角波： 50% シンメトリ
- 正のランプ波： 100% シンメトリ
- 負のランプ波： 0% シンメトリ
- 任意波形： 現在のチャンネルとして選択された任意波形

**注記：**ノイズ波は変調波として使用することができますが、キャリア波形として使用することはできません。

### 2. 外部ソース (External Source)

外部の変調ソースが選択された時は、**Shape** と **PWM Freq** はグレースアウトされ、使用できません。本機は、リアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタから、外部の変調信号を入力します。この時、パルス幅の偏移とデューティ比の偏差は、コネクタの±5Vの信号レベルによってコントロールされます。たとえば、パルス幅の偏移が10sに設定された時は、変調信号が+5Vsであると、パルス幅は10sに変化します。



## 変調波形の周波数の設定 (To Set Modulating Waveform Frequency)

内部の変調ソースを選択したら、**PWM Freq** を押して変調波形の周波数を設定してください。

- 数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数の値を入力してください
- 変調波形の周波数の範囲は 2mHz から 1MHz であり、デフォルト値は 100Hz です。

**注記：**外部の変調ソースが選択されている時は、このメニューはグレースアウトされて、使用できません。

---

## パルス幅/デューティ比の偏移の設定 (To Set Pulse Width / Duty Cycle Deviation)

**Width DeV** (または **Duty dev**) を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する値を入力してください。

- パルス幅の偏移は、元のパルス幅に対する変調された波形のパルス幅の変化 (使用できる単位は、ns、 $\mu$ s、ms、s と ks です) です。  
パルス幅の偏移は、現在のパルス幅を超えることができません。パルス幅の偏移は、最小のパルス幅と現在のエッジの時間の設定によって制限されます。
- デューティ比の偏移は、元のデューティ比に対する変調されたデューティ比の変化 (%) です。  
デューティ比の偏移は、現在のパルス波のデューティ比を上回ることができません。デューティ比は、最小のデューティ比と現在のエッジの時間の設定によって制限されます。

外部の変調ソースが選択された時は、パルス幅またはデューティ比の偏移はリアパネルの [**CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK**] コネクタの $\pm 5V$ の信号レベルによってコントロールされます。たとえば、パルス幅の偏移が 10s に設定された時は、変調信号が+5Vs であると、パルス幅は 10s に変化します。

---

## スイープ (Sweep)

SG-4200 は、1つのチャンネルから、または、同時に 2 チャンネルからスイープ波形を出力することができます。スイープモードでは、本機は、指定されたスイープ時間内に開始周波数から停止周波数まで周波数を変化させて出力します。SG-4200 がサポートするのは、リニア、ログおよびスタートホールド、エンドホールド、復帰時間を設定できるステップのスイープモード、内部、外部または手動のトリガソースをサポートし、波形は正弦波、方形波、ランプ波と任意波形 (DC 以外) のスイープ出力が可能です。

### スイープ機能のイネーブル (To Enable Sweep Function)

フロントパネルの **Sweep** を押しスイープ機能をイネーブルにし (ボタンのバックライトが点灯します)、すると **Mod** または **Burst** 機能は自動的にディセーブルとなります (現在イネーブルならば)。本機は、対応するチャンネル (現在オンであれば) から、現在の設定によるスイープ波形を出力します。スイープのパラメータをリセットすることもできます。詳細は以下のテキストの説明を参照してください。

### 開始周波数と停止周波数 (Start Frequency and Stop Frequency)

開始周波数と停止周波数は、周波数スイープの周波数の上下の範囲です。本機は、常に開始周波数から停止周波数までをスイープし、開始周波数へ戻ります。

- 開始周波数<停止周波数：本機は、低い周波数から高い周波数までスイープします。
- 開始周波数>停止周波数：本機は、高い周波数から低い周波数までスイープします。
- 開始周波数 = 停止周波数：本機は、一定の周波数を出力します。

スイープモードがイネーブルの時に、**Start/Center** を押して **Start** をハイライトさせます。**Stop/Span** のキーの **Stop** も同時にハイライトされます。数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数を入力してください。デフォルトは、開始周波数は 100Hz で、停止周波数は 1kHz です。異なるスイープ波形に対して、異なる開始周波数と停止周波数レンジに対応します。

- 正弦波： 1 $\mu$ Hz ~ 60MHz
- 方形波： 1 $\mu$ Hz ~ 25MHz
- ランプ波： 1 $\mu$ Hz ~ 1MHz
- 任意波形： 1 $\mu$ Hz ~ 20MHz

開始または停止周波数が変更されると本機は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します (現在の新しい設定によって)。

---

## 中心周波数と周波数スパン (Center Frequency and Frequency Span)

周波数スイープの周波数の境界を中心周波数と周波数スパンの値を基に設定することもできます。

- 中心周波数 = ( | 開始周波数 + 停止周波数 | ) / 2
- 周波数スパン = 停止周波数 - 開始周波数

スイープモードがイネーブルの時に、**Start/Center** を押して **Center** をハイライトさせます。**Stop/Span** のキーの **Stop** も同時にハイライトされます。数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周波数を入力してください。デフォルトでは、中心周波数は 550Hz で、周波数スパンは 900Hz です。異なるスイープ波形に対して、異なる中心周波数と周波数スパンに対応し、中心周波数と周波数スパンは相互に関連しません。

現在選択されている波形の最小周波数として  $F_{min}$ 、最大周波数として  $F_{max}$  と  $F_m = (F_{min} + F_{max}) / 2$  を定義します。

- 中心の周波数の範囲は  $F_{min}$  から  $F_{max}$  までで、異なる波形のパラメータは以下のとおりです。
  - 正弦波 : 1 $\mu$ Hz ~ 60MHz
  - 方形波 : 1 $\mu$ Hz ~ 25MHz
  - ランプ波 : 1 $\mu$ Hz ~ 1MHz
  - 任意波形 : 1 $\mu$ Hz ~ 20MHz
- 周波数スパンの範囲は、中心周波数の設定に影響されます。
  - 中心周波数 <  $F_m$  : 範囲は  $\pm 2 X$  ( 中心周波数 -  $F_{min}$  )
  - 中心周波数 >  $F_m$  : 範囲は  $\pm 2 X$  (  $F_{max}$  - 中心周波数 )

例として正弦波の場合を示します。 $F_{min}$  は 1 $\mu$ Hz、 $F_{max}$  は 60MHz で、 $F_m$  はおよそ 30MHz です。中心周波数が 550Hz であると、周波数スパンの範囲は  $\pm 2 X$  ( 550Hz - 1 $\mu$ Hz ) =  $\pm 1.099999998$ kHz ; 中心周波数が 55MHz であると、周波数スパンの範囲は  $\pm 2 X$  ( 60MHz - 55MHz ) =  $\pm 10$ MHz です。

中心または周波数スパンが変更されると発振器は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します (現在の新しい設定によって)。

### キーポイント :

広い周波数範囲のスイープを行う場合は、出力信号の振幅特性が、変化することがあります。

---

## スイープのタイプ (Sweep Type)

SG-4200 はリニア (**Linear**)、ログ (**Log**) およびステップ (**Step**) のスイープタイプが可能で、デフォルトはリニアスイープです。

### リニアスイープ (Linear Sweep)

リニアスイープのタイプでは、本機の出力周波数は、“秒あたりの周波数の変化”の割合で変化します。変化率は開始周波数 (**Start Frequency**)、停止周波数 (**Stop Frequency**)、スイープ時間 (**Sweep Time**) によりコントロールされます。

**Sweep** がイネーブルの時に、**Type** を押して **Linear** を選択します。スクリーンには直線の波形が表示され、出力周波数が線形に変化することを示します。



図 2-7 リニアスイープ

### ログスイープ (Log Sweep)

ログスイープのタイプでは、本機の出力周波数は、対数関数的に変化、すなわち、周波数“秒あたりオクターブ”あるいは“秒あたりディケード”の割合で変化します。変化率は開始周波数 (**Start Frequency**)、停止周波数 (**Stop Frequency**)、スイープ時間 (**Sweep Time**) によりコントロールされます。

ログスイープがイネーブルの時は、以下のパラメータを設定することができます。:

開始周波数 (**Fstart**)、停止周波数 (**Fstop**)、スイープ時間 (**Tsweep**)。

ログスイープの関数プロトタイプ:  $F_{current} = P^T$

$F_{current}$  は、現在の出力の瞬時周波数です。P と T は、上記のパラメータによって以下の式で表わされます。:

$$P = 10^{\lg(F_{stop}/F_{start})/T_{sweep}}$$

$$T = t + \lg(F_{start}) / \lg(P)$$

ここで t はスイープの開始からの時間で、その範囲は 0 から  $T_{sweep}$  までです。

**Sweep** がイネーブルの時に、**Type** を押して **Log** を選択します。スクリーンには対数の曲線が表示され、出力周波数が対数的に変化することを示します。






図 2-8 ログスイープ

### ステップスイープ (Step Sweep)

ステップのタイプでは、本機の実出力周波数は、開始周波数から停止周波数までステップ状に変化します。出力信号の各周波数のポイントでの時間はスイープ時間 (**Sweep Time**) とステップ数 (**Step Number**) により決定されます。

**Sweep** がイネーブルの時に、**Type** を押して **Step** を選択します。スクリーンにはステップ状の波形が表示され、出力周波数がステップ状に変化することを示します。この時点で、 を押してメニューの 2/2 のページを開いてください。**Step Num** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してステップ数を入力してください。デフォルトは 2 で、範囲は 2 から 1024 までです。

注記 : **Linear** と **Log** スイープモードの時は、**Setp Num** はグレイアウトされて、ディセーブルです。

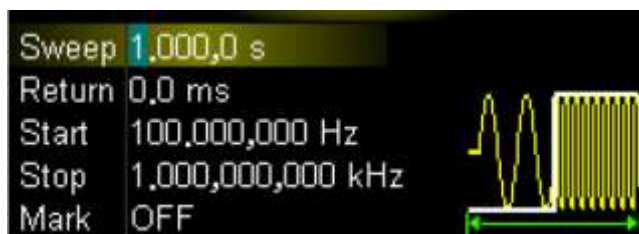


図 2-9 ステップスイープ

### スイープ時間 (Sweep Time)

**Sweep** がイネーブルの時に、**SweepTime** を押して、数値キーボードまたはノブを使用してスイープ時間を変更してください。デフォルト値は 1s で、使用できる範囲は 1ms から 500s までです。スイープ時間が変更されると本機は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

### 復帰時間 (Return Time)

復帰時間は、本機が開始周波数から停止周波数までスイープし保持時間だけ停止した後に、停止周波数から開始周波数に戻るまでの時間を示します。

---

**Sweep** がイネーブルの時に、**ReturnTime** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して復帰時間を変更してください。デフォルトの値は 0s で、使用できる範囲は 0s から 500s までです。

復帰時間を変更されると本機は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

## マーカ周波数 (Mark Frequency)

リアパネルの [**CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK**] コネクタ (フロントパネルのチャンネルに対応します) から出力される同期信号出力は、常に各スイープの開始に、ローレベルからハイレベルに変化します。マーカ機能がディセーブルの時には中心周波数で、マーカ機能がイネーブルの時には指定されたマーカ周波数になると同期信号はハイレベルからローレベルに変化します。

**Sweep** がイネーブルの時に、**Mark** を押して **On** を選択して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してマーカ周波数を変更してください。デフォルトの値は 550Hz で、使用できる範囲は開始周波数 (**Start Frequency**) と停止周波数 (**Stop Frequency**) により制限されます。

マーカ周波数を変更されると本機は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

キーポイント:

ステップスイープ (開始周波数、停止周波数とステップ数で決定されるスイープポイントは、 $f_1$ 、 $f_2$ 、 $\dots$ 、 $f_n$ 、 $f_{n+1}$ 、 $\dots$  です) では、マーカ周波数の設定値がスイープポイントの値と一致している場合は、同期信号はスイープの開始時に TTL のハイレベルになり、マーカ周波数のポイントでローレベルに変化します。マーカ周波数の設定がスイープの値と一致していない場合は、同期信号はこのマーカ周波数に最も近いスイープポイントでローレベルに変化します。

## スタートホールド (Start Hold)

スタートホールドは、スイープが開始された後に、出力信号が開始周波数 (**Start Frequency**) にホールドされる期間です。スタートホールドの後、発振器は現在のスイープのタイプにより様々な周波数を変化させて出力します。

**Sweep** がイネーブルの時に、**Start Hold** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して **Start Hold** の値を変更してください。デフォルトの値は 0s で、使用できる範囲は 0s から 500s までです。

スタートホールドの値が変更されると本機は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

---

## ストップホールド (Stop Hold)

ストップホールドは、スイープが開始周波数から停止周波数までスイープした後に、出力信号が停止周波数 (**Stop Frequency**) にホールドされる期間です。

**Sweep** がイネーブルの時に、**Stop Hold** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してストップホールド (**Stop Hold**) の値を変更してください。デフォルトの値は 0s で、使用できる範囲は 0s から 500s までです。

ストップホールドの値が変更されると本機は新たに指定された開始周波数よりスイープを再開します。

## スイープのトリガソース (Sweep Trigger Source)

スイープトリガソースは、内部、外部、マニュアルのいずれかを選択できます。本機はトリガ信号を受けるとスイープ出力を開始し、次のトリガを待ちます。**Sweep** がイネーブルの時に、**Trigger** -> **Source** を押して内部 (**Int**)、外部 (**Ext**)、マニュアル (**Manual**) から選択し、デフォルトは **Int** です。

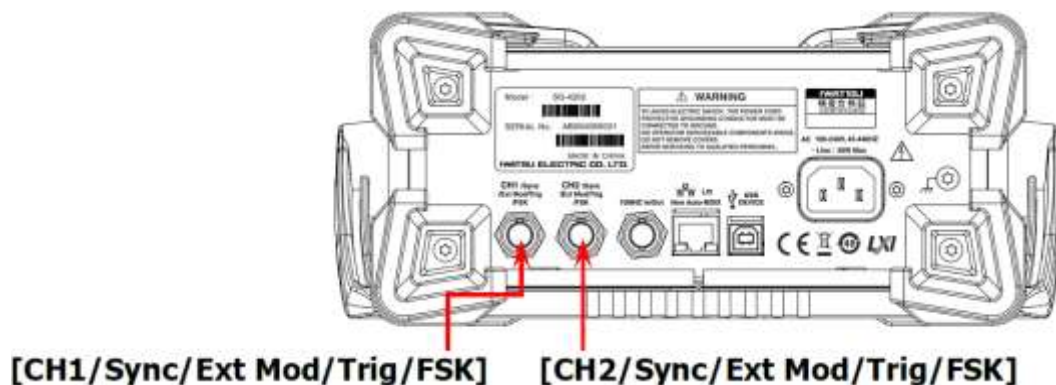
### 1. 内部トリガ (Internal Trigger)

本機は、内部トリガが選択されると連続してスイープ波形を出力します。トリガの周期は、指定されたスイープ時間、復帰時間、スタートホールドとストップホールド時間により決定されます。

**TrigOut** を押して、立上り (**Leading**) または立下り (**Trailing**) を選択すると、リアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** のコネクタから指定されたエッジでトリガ信号を出力します。

### 2. 外部トリガ (External Trigger)

外部トリガが選択されると、本機はリアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** のコネクタから入力されるトリガ信号を受け付けます。コネクタが指定された極性の TTL パルスを検知すると、スイープが開始されます。TTL のパルスの極性を設定するには、**SlopeIn** を押して立上り (**Leading**) または立下り (**Trailing**) を選択してください。デフォルトは **Leading** です。



### 3. マニュアルトリガ (Manual Trigger)

マニュアルトリガが選択されると、**Trigger** を押すとスイープは対応するチャンネルから出力されます。

**注記** : **Manual Trigger** が選択されると、メニューキーの **Trigger** が有効になり、対応するチャンネルの出力はイネーブルになります。

**TrigOut** を押して、立上り (**Leading**) または立下り (**Trailing**) を選択すると、リアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** のコネクタから指定されたエッジでトリガ信号を出力します。

キーポイント :

1. **Int** または **Manual** トリガが選択された時に、**Sweep** -> **Trigger** -> **TrigOut** を押して、**Off**、立上り (**Leading**) または立下り (**Trailing**) を選択してください。
  - 1) **Off** が選択されると、リアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** のコネクタから各スイープの開始の時にローレベルからハイレベルに変化し、中心周波数または指定されたマーカ周波数になるとローレベルに復帰する同期信号が出力されます。
  - 2) **Leading** が選択されると、リアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** のコネクタからは、sync 信号と同じトリガ信号が出力されます。トリガ信号は、各スイープの開始の時にローレベルからハイレベルに変化し (これは立上りがイネーブルの時)、中心周波数または指定されたマーカ周波数になるとローレベルに復帰する同期信号が出力されます。
  - 3) **Trailing** が選択されると、リアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** のコネクタからは、各スイープの開始の時にハイレベルからローレベルに変化し (これは立下りがイネーブルの時)、中心周波数または指定されたマーカ周波数になるとハイレベルに復帰する同期信号が出力されます。
2. **Ext** トリガが選択された時に、**Sweep** -> **Trigger** -> **TrigOut** を押して、立上り (**Leading**) または立下り (**Trailing**) を選択してください。リアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** のコネクタが、外部トリガ信号の入力端子として使用します。立上りエッジ (Leading Edge) が選択されると入力された信号の立上りエッジでスイープが開始され、立下りエッジ (Trailing Edge) の場合は信号の立下りエッジでスイープが開始されます。

## バースト (Burst)

SG-4200 は、1つのチャンネルから、または、同時に2チャンネルから指定された回数（バーストと呼ばれます）の波形を出力することができます。SG-4200 は、内部、外部または手動のトリガソース；N サイクル、無限、ゲートの3種類のバーストのタイプをサポートします。波形は正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波（ゲートバーストのみ）、任意波形（DC 以外）のバースト出力が可能です。

## バースト機能のイネーブル (To Enable Burst Function)

フロントパネルの **Burst** を押しバースト機能をイネーブル(ボタンのバックライトが点灯します)にすると、**Mod** または **Sweep** 機能は自動的にディセーブルとなります（現在イネーブルならば）。本機は、対応するチャンネル（現在オンであれば）から、現在の設定によるバースト波形を出力します。バーストのパラメータをリセットすることもできます。詳細は以下のテキストの説明を参照してください。

## バーストのタイプ (Burst Type)

SG-4200 はN サイクル (N Cycle)、無限 (Infinte)、ゲート (Gated) の3種類のバースト波形出力することができます。デフォルトは、N サイクルです。

タイプ	トリガソース	キャリア波形
N サイクル	Int/Ext/Manual	正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形 (DC 以外)
無限	Ext/ Manual	正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形 (DC 以外)
ゲート	Ext	正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波、任意波形 (DC 以外)

表 2-3 バーストのタイプ、トリガソースとキャリア波形の関係

### N サイクルバースト (N Cycle Burst)

N サイクルモードでは、本機はトリガ信号を検出した後に、指定されたサイクル数の波形を出力します。N サイクルモードは正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形 (DC 以外) の波形サポートします。

**Burst** がイネーブルの時に、**Type** を押して **NCycle** を選択してください。**Cycles** がスクリーン上でハイライトされ、サイクル数を編集することができます。この時点で、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してサイクル数を変更してください。デフォルトは1で、範囲は1から1 000 000（外部またはマニュアルトリガ）または1~500 000（内部トリガ）です。

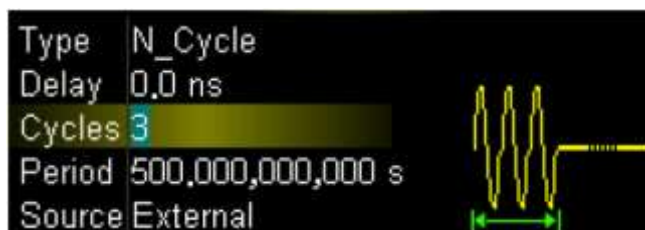


図 2-10 N サイクルバースト

---

N サイクルバーストでは、内部 (**Int**)、外部 (**Ext**) またはマニュアル (**Manual**) トリガソースが使用可能です。また、バースト周期 (**Burst Period**) (内部トリガ)、ディレイ (**Delay**)、トリガスロープ (**SlopeIn**) (外部トリガ)、トリガ出力 (**TrigOut**) (内部とマニュアルトリガ) を設定することもできます。

### 無限バースト (Infinite Burst)

無限モードでは、波形のサイクル数は無限の値として設定されます。本機はトリガ信号を検出した後に、連続して波形を出力します。無限バーストモードは、正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、任意波形 (DC 以外) の波形をサポートします。

**Burst** がイネーブルの時に、**Type** を押して **Infinite** を選択すると、本機は自動的にトリガソースを **Manual** に設定します。無限サイクルのバーストの図がスクリーンに表示されます。

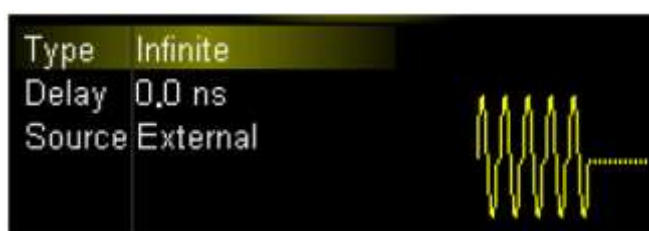


図 2-11 無限バースト

無限バーストでは、**Ext** または **Manual** トリガソースが使用可能です。また、ディレイ (**Delay**)、トリガスロープ (**SlopeIn**) (外部トリガ)、トリガ出力 (**TrigOut**) (内部とマニュアルトリガ) を設定することもできます。

### ゲートバースト (Gated Burst)

ゲートバーストモードでは、本機のリアパネルの [**CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK**] のコネクタの、外部信号のレベルによって波形出力がコントロールされます。ゲートバーストモードは、正弦波、方形波、ランプ波、パルス波、ノイズ波、任意波形 (DC 以外) の波形をサポートします。

**Burst** がイネーブルの時に、**Type** を押して **Gated** を選択し、**Polarity** を押して極性の **Pos** (または **Neg**) を選択してください。本機は、信号が正の時 (または負の時) のみゲートで制御されたバースト信号が出力されます。

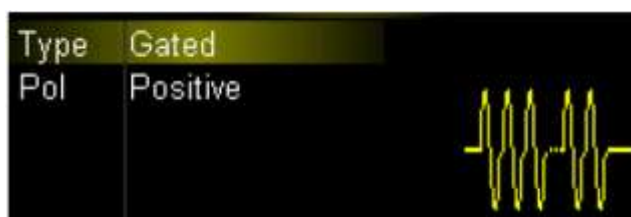


図 2-12 ゲートバースト

---

ゲート制御信号が **True** である時、本機は連続して波形を出力します。ゲート制御信号が **False** であるとき、本機は最初に現在の期間の出力を完了してから、出力を停止します。ノイズ波の場合は、ゲート制御信号が **False** になったら、出力は直ちに停止します。

ゲート制御では、外部トリガ信号のみでトリガされます。

## バーストの周期 (Burst Period)

バーストの周期は内部トリガの N サイクルモードの時のみ使用可能で、バーストの開始から次のバーストの開始までの時間として定義されます。

- バースト周期 >  $1\mu\text{s} + \text{波形の期間} \times \text{バースト数}$  ここで、波形の周期はバースト機能の周期（正弦波や方形波）です。
- 現在設定されたバーストの周期が短かすぎる場合は、発振器は指定されたサイクル数が出力できるように自動的にこの期間を増やします。

**Burst** がイネーブルの時に、**Type** ->**NCycle** ->**Trigger** ->**Source** ->**Int** を選択して、N サイクルバーストで内部トリガを選択してください。🏠を押して、前のメニューに戻り、**Burst Period** を押し、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して希望する周期を変更してください。デフォルトは 10ms で、範囲は 1μ から 500s です。

## ゲート制御信号の極性 (Gated Polarity)

ゲート制御信号の極性は、ゲートバーストモードのみで使用できます。リアパネルの [**CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK**] のコネクタのゲート制御信号がハイレベルまたはローレベルである時、本機はバースト波形を出力します。

**Burst** がイネーブルの時に、**Type** ->**Gated** ->**Polarity** を押しして **Pos** または **Neg** を選択します。デフォルトは **Pos** です。

---

## バーストディレイ (Burst Delay)

バーストディレイは、N サイクルモードと無限バーストモードのみで使用できます。これは、本機がトリガ信号を検出してから N サイクル（または無限）の出力を開始するまでの遅延時間と定義されます。

**Burst** がイネーブルの時に、**Type** -> **NCycle** または **Infinite** を押し、**Dealy** を押して数値キーボードまたはノブを使用して、遅延時間を入力します。遅延時間は 0s 以下と 100s 以上の範囲以外でなければならず、デフォルトは 0s です。

## バーストトリガソース (Burst Trigger Source)

バーストトリガソースは、内部、外部、マニュアルのいずれかを選択できます。本機はトリガ信号を受けるとバースト出力を開始し、次のトリガを待ちます。**Burst** がイネーブルの時に、**Trigger** -> **Source** を押して内部 (**Int**)、外部 (**Ext**)、マニュアル (**Manual**) から選択し、デフォルトは **Int** です。

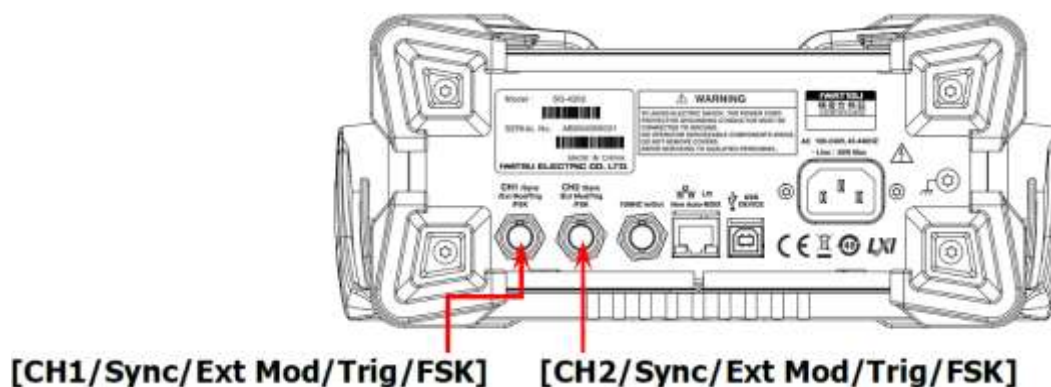
### 1. 内部トリガ (Internal Trigger)

本機は、内部トリガが選択されると、N サイクルのみ出力し、バーストの周波数はバースト周期 (**Burst Period**) により決定されます。

**TrigOut** を押して、**Leading** または **Trailing** を選択すると、リアパネルの [**CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK**] のコネクタから指定されたエッジでトリガ信号を出力します。

### 2. 外部トリガ (External Trigger)

外部トリガが選択されると、本機は N サイクル、無限、ゲートのバーストのタイプで出力できます。本機はリアパネルの [**CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK**] のコネクタから入力されるトリガ信号を受け付けます。コネクタが指定された極性の TTL パルスを検知すると、バーストが開始されます。TTL のパルスの極性を設定するには、**SlopeIn** を押して **Leading** または **Trailing** を選択してください。デフォルトは **Leading** です。





### 3. マニュアルトリガ (Manual Trigger)

マニュアルトリガが選択されると、本機は無限、ゲートのバーストのタイプで出力できます。 **Trigger** を押すとバーストは対応するチャンネル（現在 **On** の場合）から出力されます。対応するチャンネルが **On** でない場合は **Trigger** はグレースアウトされ無効です。

**TrigOut** を押して、**Leading** または **Trailing** を選択すると、リアパネルの [**CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK**] のコネクタから指定されたエッジでトリガ信号を出力します。

## アイドルレベル (Idle Level)

バーストモードでは、ジェネレータは指定されたサイクル数でキャリア波形を出力してから、次の図に示すようにレベルを出力します。このレベルはアイドルレベルとして定義されています。

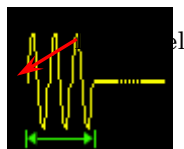


図 2-13 アイドルレベルの定義

バーストが有効になっている時にアイドルレベルを設定するには、[アイドルレベル] を押して希望のメニューを選択します。デフォルト値は 0V です。

#### 1. FirstPt

キャリア波形の最初のポイントのレベルをアイドルレベルとして設定します。

#### 2. トップ

キャリア波形の頂点のレベルをアイドルレベルに設定します。

#### 3. センター

キャリア波形の中心点のレベルをアイドルレベルに設定します。

#### 4. ボトム

キャリア波形の下端のレベルをアイドルレベルに設定します。

#### 5. Diy

キャリア波形の指定ポイントのレベルをアイドルレベルに設定します。

このメニューを選択してノブを回します。現在選択されているポイントのシリアル番号がインタフェースの左側に表示されます。ポイントのシリアル番号の範囲は 0 から 16383 です。

## カウンタ (Counter)

SG-4200 には、カウンタ機能があり、外部から入力された信号の各種のパラメータ（たとえば周波数、周期、デューティ比、正のパルス幅、負のパルス幅）を測定でき、測定結果の統計処理をサポートします。統計機能がイネーブルの時は、本機は自動的に測定値の最大値、最小値、平均値と標準偏差を計算し、デジタル (Digital) またはカーブ (Curve) モードのいずれかの形式で測定値の変化のトレンドを表示します。さらに、カウンタがイネーブルの時も、2 チャンネルは通常のとおり波形を出力することができます。

### カウンタをイネーブルにする (To Enable the Counter)

フロントパネルの **Counter** を押すと（バックライトが点灯し、左のインジケータが点滅）カウンタ機能がイネーブルとなり、カウンタの設定メニューに入ります。

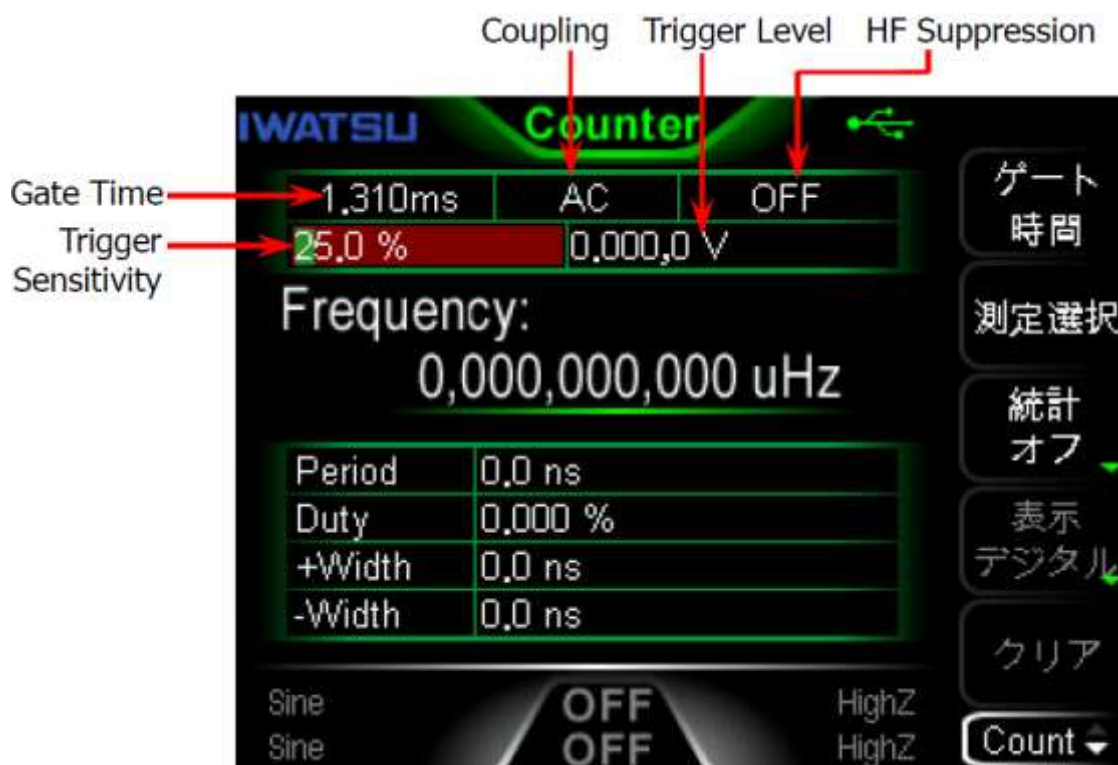


図 2-14 カウンタのパラメータ設定メニュー

カウンタがオンになり、スクリーンがカウンタ設定メニューを表示している時に、**Counter** を再び押すと、カウンタ機能がディセーブルになります。カウンタが現在オンで、スクリーンがカウンタメニュー以外のインタフェースまたはメニューを表示している時は、カウンタメニューに変更するために、もう一度 **Counter** を押してください。

**注記：**カウンタがイネーブルの時は、CH2 の同期出力はディセーブルとなります。

---

## カウンタの設定 (To Set the Counter)

カウンタを使用するには適切なパラメータを設定する必要があります。

### 1. ゲート時間 (Gate Time)

**Gate Time** を押しての測定システムのゲート時間を設定します。デフォルトは 1.310ms です。

ゲート時間設定	実際の測定に使用されるゲート時間
1ms	1.310ms
10ms	10.48ms
100ms	166.7ms
1s	1.342s
10s	10.73s
>10s	>10s

### 2. 測定パラメータの選択 (To Select Parameters to be Measured)

**Select Meas** を押して、カウンタで測定するパラメータのタイプを選択します。カウンタは、次のパラメータを測定することができます。: 周波数 (**Frequency**)、周期 (**Period**)、デューティ比 (**Duty Cycle**)、正のパルス幅 (**Positive Pulse Width**)、負のパルス幅 (**Negative Pulse Width**)。デフォルトは周波数です。

### 3. 統計機能 (Statistic Function)

**Statist** を押して、統計機能をイネーブルまたはディセーブルにしてください。統計機能がイネーブルの時は、本機は自動的に測定値の最大値、最小値、平均値と標準偏差を計算し、**Digital** または **Curve** モードのいずれかで測定値の変化のトレンドを表示します。

#### 1) 表示モードの選択 (To Select Display Mode)

統計機能をイネーブルにしたら、**Display** を押して、図 2-14 と図 2-15 に示すように、統計の表示モードをデジタル (**Digital**) またはカーブ (**Curve**) のいずれかに設定します。

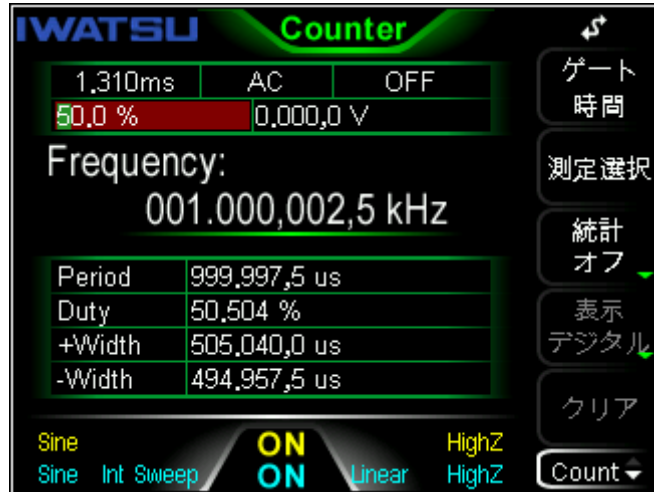


図 2-15 統計結果インタフェース (デジタル表示モード)

注記：統計機能がディセーブルの時は、**Display** はグレーアウトされ、ディセーブルです。

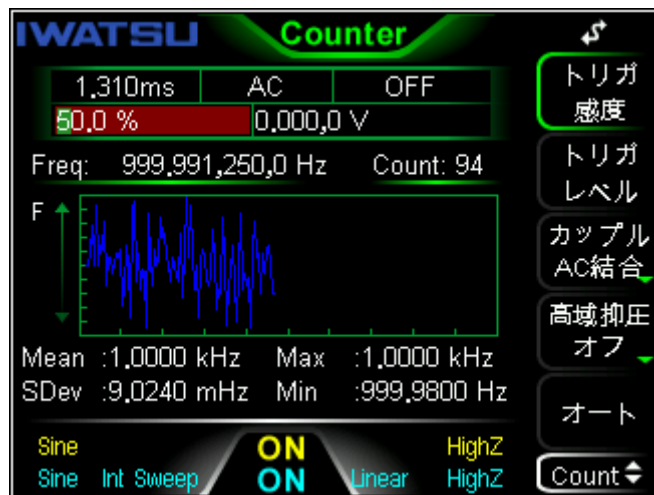


図 2-16 統計結果インタフェース (カーブ表示モード)

## 2) 統計結果のクリア (To clear the statistic results)

**Clear** を押すと現在の統計結果がクリアされます。

注記：統計機能がディセーブルの時は、**Clear** はグレーアウトされディセーブルです。

## 4. トリガ感度 (Trigger Sensitivity)

測定システムのトリガ感度を設定します。デフォルトは 25%で、使用できる範囲は 0%から 100%までです。**TrigSens** を押して、希望する値を数値キーボードを使用して入力し、ポップアップ・メニューから単位の%を選択してください。

---

## 5. トリガレベル (Trigger Level)

測定システムのトリガレベルを設定します。入力された信号が指定されたトリガレベルに達すると、システムは起動して、測定値を取得します。デフォルトは、0V で、使用できる範囲は、-2.5V から 2.5V までです。 **TrigLevel** を押して、希望する値を数値キーボードを使用して入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位 (V または mV) を選択してください。

## 6. 結合 (Coupling)

入力信号の結合方式を **AC** または **DC** に設定し、デフォルトは AC です。

## 7. 高周波サプレス (High-Frequency Suppression)

高周波サプレスは、高周波成分を除去して、低周波信号測定において測定精度を改善するために使用することができます。 **HFSuppre** を押して、高周波サプレス機能をイネーブルまたはディセーブルにしてください。

**注記** : 250kHz 未満の周波数の低周波信号を測定する時は、高周波サプレスをイネーブルにし、高周波のノイズの干渉を除去してください。 250kHz を超える周波数による高周波信号を測定する時は、高周波サプレスをディセーブルにしてください。その時の最大入力周波数は 200MHz まで可能です。

## 8. 自動 (Auto)

**Auto** が押されると、カウンタは測定信号の特徴によって自動的に適切なゲート時間を選択します。

**AUTO** は、カウンタインタフェースのゲート時間の領域に表示されます。

## 9. 実行状態 (Running State)

**State** を押すと、カウンタの動作状態をコントロールできます。フロントパネルの **Counter** が押されると、カウンタは自動的に **Run** 状態に入り、現在の設定によって連続的に入力信号を測定します。**State** を押すと、カウンタは現在の測定を終了後に **Single** 状態となり、それから **Stop** 状態に入ります。

カウンタが **Stop** 状態となると、**Single** が押される毎に、カウンタは 1 回の測定を実行します。

## 保存と呼び出し (Store and Recall)

SG-4200 は、現在の機器の設定とユーザー定義の任意波形のデータを内部または外部のメモリに保存し、必要に応じて呼び出すことができます。

### ストレージシステム (Storage System)

SG-4200 は、現在の機器の設定とユーザー定義の任意波形のデータを内部または外部のメモリに保存し、必要に応じて呼び出すことができます。SG-4200 は、内蔵の不揮発性メモリ (C ディスク) と外部メモリ (D ディスク) をサポートします。

1. **C ディスク (C Disk)** : 設定情報のための 10 の保存場所と任意波形ファイルのための 10 の保存場所が用意されています。ユーザーは C ディスクに本機の設定と任意波形ファイル (ユーザーに作成されたかリモートコマンドによってダウンロードされた) を保存することができ、USB メモリからファイルを C ディスクにコピーすることができます。
2. **D ディスク (D Disk)** : USB ストレージデバイスは、フロントパネルの USB ホストインタフェースに検出されている時に使用できます。ユーザーは設定ファイルと任意波形ファイルを D ディスクに保存でき、保存できるファイルの数は USB ストレージデバイスの保存スペースにより決定されます。USB ストレージデバイスに格納された Txt ファイル、Csv ファイルと Bmp ファイルは、呼び出すことも可能です。

フロントパネルの **Store** を押して (ボタンのバックライトが点灯) 保存呼び出し (Store/Recall) 機能をイネーブルして、下記の図に示すように**保存呼び出しメニュー**を開きます。

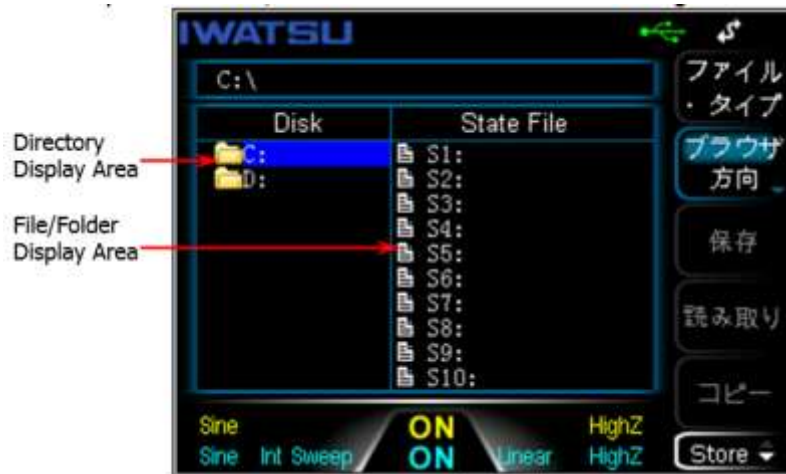


図 2-17 保存呼び出し (Store/Recall) メニュー

**注記** : SG-4200 は、漢字、英文字、数値とアンダーラインから成るファイル名のみを認識できます。他の文字がファイルまたはフォルダ名に使用されていると、ファイル名は保存と呼び出しインタフェースでは正しく表示されないことがあります。

---

## ファイルのタイプ (File Type)

**Store** → **File Type** を押して、希望するファイルのタイプを選択します。使用できるファイルのタイプは、設定ファイル、任意波形ファイル、Txt ファイル、Csv ファイル、Bmp ファイルとすべての形式のファイルが含まれます。

### 1. 設定ファイル (State File)

本機の設定は “\*.RSF” フォーマットで内部または外部メモリに保存されます。最大 10 個の設定ファイルを内部メモリに保存できます。

保存される設定ファイルには、選択された 2 チャンネルの波形、周波数、振幅、直流オフセット、デューティ比、シンメトリ、位相と変調、スweep、バーストのパラメータおよび、カウンタのパラメータ、ユーティリティのパラメータ、ユーティリティメニューのシステムのパラメータが含まれます。

### 2. 任意波形ファイル (Arb File)

任意波形ファイルは “\*.RAF” フォーマットで内部または外部メモリに保存されます。最大 10 個の任意波形ファイルを内部メモリに保存できます。

任意波形ファイルは、各々の波形のポイントに対応する電圧値が、バイナリのデータフォーマットで保存されます。サンプルレート編集モードでは、ポイント数が **Sa** 個に設定されていると、任意波形のファイルには **Sa** ポイントのすべての点のユーザー設定の電圧値のデータのみが保存されます。周期編集モードでは、ポイント数が **Sa** 個に設定されていると、最初の **Sa** ポイントはユーザー設定の電圧であり、(**Sa+1**) ポイントから 8192 ポイントまでの電圧値はローレベルとなります。各々の点の電圧値は、2 バイト (16 ビット) を使用します。下位の 14 ビットは電圧を表現するために使用されますが、上位の 2 ビットは使用されません。したがって、バイナリデータのフォーマットは、0x0000 から 0x3FFF までです。そこで、0x0000 は任意波形のローレベルに対応し、0x3FFF は任意の波形のハイレベルに対応します。

保存された任意波形は、SG-4000 シリーズの各モデルで読み込むことができます。

---

### 3. テキストファイル (Txt File)

外部メモリに保存されたテキスト (Txt) ファイルを読み込みます。各データのライン (64 文字より長くはできません) は任意波形のポイントと見なされ、ファイルのすべてのラインのデータが任意波形を構成するようにノルマライズされます。任意波形は、揮発性メモリに保存されます。本機は読み込む (Read) 動作が終了すると、自動的に **Arb** の任意波形メニューに入ります。

注記 : D ディスクが選択された時だけ、このメニューが使用できます。

### 4. CSV ファイル (Csv File)

外部メモリのコンマ区切りテキスト (CSV) ファイルを読み込みます。本機は読み込む (Read) 動作が終了すると、自動的に **Arb** の任意波形メニューに入ります。任意波形は、揮発性メモリに保存されます。

注記 : D ディスクが選択された時だけ、このメニューが使用できます。

### 5. BMP ファイル (Bmp File)

カレントディレクトリで\*.BMP フォーマットのビットマップ・ファイルを閲覧できます。Bmp ファイルは、主に起動時のインタフェースをカスタマイズするために使用します。カレントディレクトリで **Utility** -> **System** -> **Display** -> **Custom GUI** -> **Open File** と操作して Bmp ファイルを閲覧し、必要な Bmp ファイルを選択します。詳細はシステム設定 (System Set) の表示の設定 (Display Set) の項を参照してください。

注記 : D ディスクが選択された時だけ、このメニューが使用できます。

### 6. すべてのファイル (All File)

現在選択されたディレクトリのすべてのファイルとフォルダを表示します。このメニューが選択された時は、保存の操作は使用できません。

## ブラウザのタイプ (Browser Type)

**Store** -> **Browser** と押してディレクトリ (**Dir**) とファイル (**File**) の間で切り替えてください。ノブを使用して希望するディレクトリまたはファイルを選択してください。

- **ディレクトリ (Dir)** : このタイプが選択された時は、ノブを使用して C ディスクと D ディスク (USB ストレージデバイスが挿入されている時) の間で切換えてください。
- **ファイル (File)** : このタイプが選択された時は、ノブを使用してカレントディレクトリの下でファイルまたはフォルダを切り替えてください。



## ファイル操作 (File Operation)

ブラウザのタイプとしてファイル (**File**) が選択されている時は、ユーザーは保存、読み込、コピー、ペースト、削除と新規フォルダを含むファイルの一連の操作を行うことができます。

### 保存 (Save)

#### 1. ファイルタイプの選択 (To Select File Type)

ファイルのタイプ (**File Type**) の項の説明に従って保存するファイルのタイプを選択してください。ローカルには設定ファイルと任意波形ファイルのみを保存できます。もし現在のファイルのタイプが任意波形 (**Arb File**) の場合は、**Arb** -> **Edit Wform** -> **Save** を押して保存します。

#### 2. ファイル名入力メニューを開く (To Open the Filename Input Interface)

**Browser** を押して **File** を選択し、**Save** を押すと下記の図に示すようなファイル名入力メニューに入ります。

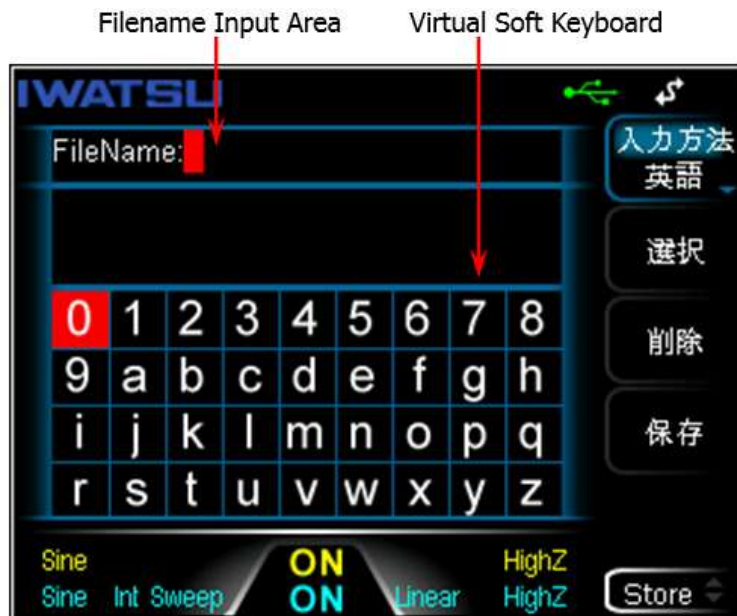


図 2-18 ファイル名入力メニュー (英語)

#### 3. ファイル名の入力 (To Input Fileneme)

**IME** を押して中国語 (**Chinese**) または英語 (**English**) を選択してください。ファイルまたはフォルダ名の長さは、9 文字以内に制限されます。

- 英語入力 (数値入力を含みます) :

フロントパネルの数値キーボードで **+/-** を押して大文字と小文字の間で切り替えてください。

ノブを使用して仮想ソフトキーボードから希望する文字を選択して、**Select** を押して文字を選択すると選択された文字はファイル名入力エリア (Filename Input Area) に表示されます。同じ方法を

使用して必要なすべての文字を入力してください。ファイル名入力エリアの文字は **Delete** を押すと削除することができます。

- 中国語入力：

フロントパネルの数値キーボードで **+/-** を押して小文字に切り替えてください。



図 2-19 ファイル名入力メニュー（中国語）

ノブを使用して仮想ソフトキーボードから希望する文字を選択して、**Select** を押して文字を選択すると選択された文字はピンイン入力エリアに表示されます。ピンイン入力エリアに中国文字を入力したら、数値キーボードを使用して希望する文字（希望する文字が表示されていない場合は方向キーを使用して次のページを開きます）の番号（漢字表示エリアの中）を入力すると、選択された文字はファイル名入力エリア（Filename Input Area）に表示されます。同じ方法を使用して必要なすべての文字を入力してください。**Delete** を押してはじめにピンイン入力エリアの文字を削除し、次にファイル名入力エリアの文字を削除することができます。

#### 4. ファイルの保存 (To Save File)

ファイル名入力メニューにてファイル名の入力終了したら、**Save** を押すと発振器は現在指定されたファイル名とファイルタイプで現在選ばれたディレクトリの下にファイルを保存します。

### 読み込 (Read)

#### 1. ファイルタイプの選択 (To Select File Type)

---

ファイルのタイプ (File Type) の項の説明に従って読み込むファイルのタイプを選択してください。C ディスクからは設定ファイルと任意波形ファイルのみを読み込むことができます。D ディスクの場合はすべてのタイプのファイルを読み込むことができます。読み込むファイルのタイプが\*.Bmp の場合は **Utility** -> **System** -> **Display** -> **Custom GUI** -> **Open File** と操作すると希望する Bmp ファイルを読み込むことができます。

## 2. 読み込むファイルの選択 (To Select the File to be Read)

**Browser** を **Dir** に設定し、ノブを使用して読み込むファイルが格納されているディレクトリを選択してください。次に、**Browser** を **File** に設定し、ノブを使用して読み込むファイルを選択してください。

## 3. ファイルの読み込 (To Read File)

**Read** を押すと発振器は現在選択されているファイルを読み込んで、ファイルが正しく読み込まれると対応するプロンプトメッセージを表示します。

## コピー&ペースト (Copy and Paste)

### 1. コピーするファイルの選択 (To Select the File to be Copied)

**Browser** を **Dir** に設定し、ノブを使用してコピーするファイルが格納されているディレクトリを選択してください。次に、**Browser** を **File** に設定し、ノブを使用してコピーするファイルを選択してください。

### 2. ファイルのコピー (To Copy File)

**Copy** を押すと発振器は現在選択されているファイルをコピーします。

### 3. ペースト先を選択 (To Select Paste Destination)

- C ディスクから D ディスクへファイルをコピーする時は、**Browser** を **Dir** に設定し、ノブを使用して D ディスクのディレクトリを選択してください。
- D ディスクから C ディスクへファイルをコピーする時は、**Browser** を **Dir** に設定し、ノブを使用して C ディスクのディレクトリを選択してください。次に、**Browser** を **File** に設定し、ノブを使用して現在コピーされたファイルを保存する位置を選択する必要があります。

---

#### 4. ファイルのペースト (To Paste File)

**Paste** を押すと発振器は現在のカーソルがあるディレクトリにコピーされたファイルにペーストして、ペースト動作を終了した後に対応するプロンプトメッセージを表示します。

#### 削除 (Delete)

##### 1. 削除するファイルまたはフォルダの選択 (To Select File or Folder to be Deleted)

**Browser** を **Dir** に設定し、ノブを使用して削除するファイルまたはフォルダが格納されているディレクトリを選択してください。次に、**Browser** を **File** に設定し、ノブを使用して削除するファイルまたはフォルダを選択してください。

##### 2. ファイルまたはフォルダの削除 (To Delete File or Folder)

**Delete** を押すと発振器は現在選択されたファイルまたはフォルダを (空のフォルダ) 削除します。

#### 新規フォルダ (New Folder)

SG-4200 は、外部メモリに新しいフォルダを作成することができます。最初に USB ストレージデバイスを挿入し、本機に認識されることを確認してください。

##### 1. メモリの選択 (To Select Memory)

保存呼び出し (Store/Recall) メニューでは、**Browser** を **Dir** に設定し、ノブを使用して D ディスク (**D Disk**) を選択してください。

##### 2. 新しいディレクトリ (New Directory)

**Browser** を **File** に設定し、**New Folder** を押してフォルダ名入力メニュー (図 2-17 または図 2-18 で示すものと同じ) に入ってください。

注記 : C ディスク (**C Disk**) が選択されていると、このメニューは使用できません。

##### 3. フォルダ名の入力 (To Input Folder Name)

保存 (**Save**) の項の説明に従って新しいフォルダの名前を入力してください。

##### 4. フォルダの保存 (To Save Folder)

フォルダ名入力メニューで新しいフォルダ名の入力を終了したら、**Save** を押すと本機はカレントディレクトリの下に新しい空のフォルダを作成します。

## ユーティリティおよびシステム設定 (Utility and System Settings)

フロントパネルの **Utility** を押すと、下記の図に示すようにユーティリティメニューが開きます。このメニューは、現在選択されているチャンネルの出力の設定、結合の設定とシステムパラメータを表示します。

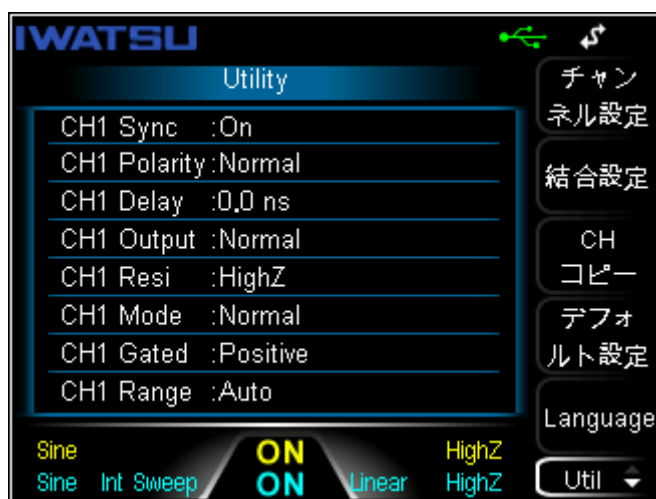


図 2-20 ユーティリティメニュー

- Chnnel Set :** CH1 と CH2 の出力パラメータを設定
- Coupling Set :** チャンネル結合のパラメータを設定
- Channel Copy :** チャンネルコピーのパラメータを設定
- Set To Default :** 本機をデフォルトの状態に戻す
- Language :** システム言語を設定
- System Info :** モデル、シリアル番号とソフトウェアバージョン番号を表示
- System :** システムにパラメータを設定
- I/O Config :** リモートインタフェースのパラメータを設定
- Print Set :** 印刷のパラメータを設定
- Test Cal :** 校正情報を表示し、校正に関するパラメータを設定

---

## チャンネルの設定 (Channel Set)

SG-4200 では、CH1 の機能と設定方法は、CH2 のそれと同じです。この項では、チャンネルを設定する方法を説明するために CH1 を使用します。CH2 の出力パラメータを設定するには、**CH1|CH2** を押して **CH2** を選択して、この項を参照してパラメータを設定してください。

### 同期の設定 (Sync Set)

SG-4200 は基本波形 (ノイズ波以外)、任意波形 (DC 以外)、高調波、スイープ信号、バースト信号、変調信号の同期信号を 1 つのチャンネルからまたは同時に 2 つのチャンネルから出力することができます。本機は、リアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタから、同期信号を出力します。

#### 1. 同期信号のオン/オフ (Sync On/Off)

**[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタの同期信号をイネーブルまたはディセーブルにします。

**Utility** → **Channel Set** → **Sync Set** → **Switch** を押して同期信号の出力の **On** または **Off** を選択します。デフォルトは **On** であり、**[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタに同期信号を送ります。同期信号がディセーブルの時は、**[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタの出力レベルは論理ローレベルです。

#### 2. 同期信号の極性 (Sync Polarity)

リアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタの同期信号の極性を正論理または負論理に設定します。**Utility** → **Channel Set** → **Sync Set** → **Polarity** を押して正論理 (**Normal**) または負論理 (**Invert**) を選択します。

- **Normal** : 正論理の同期信号を出力します。
- **Invert** : 負論理の同期信号を出力します。

#### 3. 同期信号出力の遅延時間 (Delay Time of Sync Signal Output)

フロントパネルの **[CH1]** コネクタの信号出力に対するリアパネルの **[CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK]** コネクタの同期信号の遅延時間を設定します。**Utility** → **Channel Set** → **Sync Set** → **Delay** を押して数値キーボードを使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択します。範囲は 0.0ns から現在選択されたキャリア波形の周期までで、デフォルトは 0.0ns です。

**注記** : 変調、スイープまたはバーストがイネーブルの時は遅延の設定は無効です。

キーポイント：

各種の波形の同期信号 (Sync Signals of Various Waveforms)：

### 1. 基本波形 (Basic Waveform)

- 1) 基本波形の周波数は 100kHz と等しいかそれ以下であり、同期の遅延が 0 でない時。：  
同期信号は、50%のデューティ比の方形波で基本波形と同じ周波数です。最初の波形のポイントを出力する時に、同期信号は TTL のハイレベルとなります。
- 2) 基本波形の周波数が、100kHz 以上の場合。：
  - ・ 正弦波とランプ波：同期信号は、50%のデューティ比の方形波です。
  - ・ 方形波とパルス波：同期信号は、出力信号のデューティ比によって異なる可変のデューティ比の方形波です。

0V の電圧（または基本波形の直流オフセット）を基準として、出力信号の対応する値が基準より大きい時に、同期信号は TTL のハイレベルとなります。基本波形の周波数が 30MHz 以下である時に、同期信号は基本波形と同じ周波数となります。基本波形の周波数が 30MHz より大きい時は、同期信号の周波数は基本波形の周波数  $\div 2n$  となります。この時、 $n$  は分周比を表わし、基本波形の周波数が 30MHz より大きく 60MHz 以下の時は 1 と等しくなります。

- 3) ノイズ波：同期信号は出力しません。

### 2. 高調波 (Harmonics)

高調波の場合は、同期信号は、50%のデューティ比の方形波で基本波形と同じ周波数です。最初の波形のポイントを出力する時に、同期信号は TTL のハイレベルとなります。

### 3. 任意波形 (Arbitrary Waveform)

任意波形の時は、同期信号は、50%のデューティ比の方形波で任意波形と同じ周波数です。最初の波形のポイントを出力する時に、同期信号は TTL のハイレベルとなります。

### 4. 変調波 (Modulated Waveform) (同期の遅延は無効となります)

- 1) 内部変調ソースが選択された時：  
同期信号は、50%のデューティ比の方形波です。
  - ・ AM、FM、PM と PWM では、同期信号の周波数は、変調周波数です。
  - ・ ASK、FSK と PSK では、同期信号の周波数は、変調の周期です。

- 2) 外部変調ソースが選択された時：

端子は外部変調信号を入力するために使用し、同期信号出力はありません。

## 5. スイープ波形 (Sweep Waveform) (同期の遅延は無効となります)

- 1) 内部またはマニュアルトリガソースが選択された時：

- ・ マーカ (**Mark**) がディセーブルの時：

同期信号は、50%のデューティ比の方形波です。同期信号はスイープの開始で TTL ハイレベルとなり、スイープの半分の時に、ローレベルに変化します。同期信号の周波数は、指定されたスイープ時間、復帰時間、スタートホールドとエンドホールド時間の合計に基づいた繰り返し周波数となります。

- ・ マーカ (**Mark**) がイネーブルの時：

リニアとログスイープの時は、同期信号はスイープの開始で TTL ハイレベルとなり、マーカ周波数になるとローレベルに変化します。

ステップスイープ (スイープポイントは、開始周波数、停止周波数とステップ番号により、 $f_1$ 、 $f_2 \dots$ 、 $f_n$ 、 $f_{n+1} \dots$ と決定されます) の時は、マーカ周波数の設定がスイープポイントの1つと一致している場合は、同期信号はスイープの開始時に TTL のハイレベルとなり、マーカ周波数点でローレベルに変化します。マーカ周波数の設定がスイープポイントと一致していない場合は、同期信号はマーカ周波数に最も近いスイープポイントでローレベルに変化します。

- 2) 外部トリガソースが選択された時：

端子は外部トリガ信号を入力するために使用し、同期信号出力はありません。

## 6. バースト波形 (Burst Waveform) (同期の遅延は無効となります)

- 1) 内部またはマニュアルトリガソースが選択された時：

- ・ 無限バースト：同期信号は、基本波形と同じです。
- ・ N サイクルバースト：同期信号はバーストの開始時に TTL ハイレベルとなり、指定されたサイクル数が終了すると、TTL ローレベルに変化します。同期信号の周波数はバースト周期に基づいた繰り返し周波数となり、デューティ比はキャリア周期 \* サイクル数/バースト周期となります。
- ・ ゲート制御バースト：端子は外部変調信号を入力するために使用し、同期信号出力はありません。

- 2) 外部トリガソースが選択された時：

端子は外部トリガ信号を入力するために使用し、同期信号出力はありません。

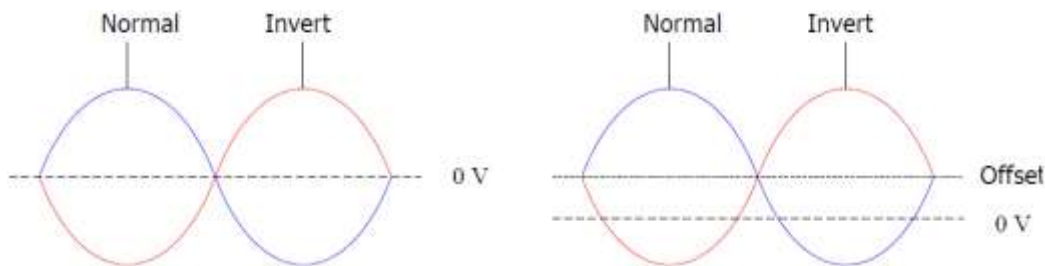


---

## 出力の設定 (Output Set)

### 1. 出力の極性 (Polarity)

[CH1] コネクタからの出力信号の極性を通常 (Normal) であるか反転 (Invert) かを設定します。反転した波形は、オフセット電圧が基準となります。**Utility** -> **Channel Set** -> **Output Set** -> **Output** を押し、**Normal** または **Invert** を選択します。デフォルトは **Normal** です。波形は通常 **Normal** モードで出力され、**Invert** モードではその前の極性の逆になります。たとえば、下記の図に示すように、**Normal** モードでは周期の前半にあった波形が **Invert** モードではその部分が周期の後半になります。



注記：波形に対応した同期信号は波形が反転しても、逆にはなりません。同期信号を反転させるには、**Utility** -> **Channel Set** -> **Sync Set** -> **Polarity** を押し、**Invert** を選択します。

### 2. 出力インピーダンス (Output Impedance)

出力インピーダンスの設定は、出力の振幅と直流オフセットに影響します。本機はフロントパネルの

[CH1] コネクタは固定の  $50\Omega$  のインピーダンスです。実際の負荷が指定された値と異なる場合は、表示される電圧レベルは接続された対象の電圧レベルと一致しなくなります。正しい電圧レベルとするためには負荷インピーダンスの設定が実際の負荷と一致しなければなりません。

**Utility** -> **Channel Set** -> **Output Set** -> **Imped** を押し、**HighZ** または **Load** を選択します。デフォルトは **HighZ** です。**Load** が選択された時は、数値キーボードを使用して特定のインピーダンスの値を設定してください。デフォルトは、 $50\Omega$  で、使用できる範囲は、 $1\Omega$  から  $10k\Omega$  です。インピーダンスの設定はスクリーンに表示されます。

本機はインピーダンスの設定が変更されると、出力振幅とオフセットを自動的に調節します。たとえば、現在の振幅が  $5V_{pp}$  であるとし、この時点で、出力インピーダンスを  $50\Omega$  から **HighZ** に変更するとスクリーンに表示される振幅は2倍の  $10V_{pp}$  になります。出力インピーダンスを **HighZ** から  $50\Omega$  に変更すると振幅は前の値の半分に変更されます ( $2.5V_{pp}$ )。ここではパラメータにより表示された値だけが変わり、本機からの実際の出力は変化しないことに注意してください。

---

### 3. 出力モード (Output Mode)

[CH1] コネクタの出力のモードを通常であるかゲート制御のいずれかに設定します。ゲート制御モードでは、[CH1] コネクタの出力の状態は、リアパネルの [CH1/Sync/Ext Mod/Trig/FSK] の信号によって制御されます。**Gated** が選択された時は、**Polarity** を押して **Pos** または **Neg** を選択してください。

- **Positive** : [CH1] コネクタからは、ゲート制御信号がハイレベルの時に信号を出力します。
- **Negative** : [CH1] コネクタからは、ゲート制御信号がローレベルの時に信号を出力します。

### 4. レンジ (Range)

**Utility** -> **Channel Set** -> **Output Set** -> **Range** を押し、**Auto** または **Hold** を選択します。

- **Auto** : 本機は、自動的に出力アンプとアッテネータのための最良の設定を選択します。
- **Hold** : レンジの自動選択を無効にし、振幅を変更する時にリレーが切り替わることより波形の出力が不連続になることを防止しますが、振幅の精度に影響します。

---

## 波形の加算 (Waveform Summing)

### 1. 波形の加算をイネーブにする (To Enable Waveform Summing Function)

**Utility** -> **Channel Set** -> **Sum Wforms** -> **Switch** を押し、**On** を選択すると波形の加算がイネーブとなり現在の波形と指定した波形が加算され、**Off** を選択すると波形の加算がディセーブとなります。  
注記：この機能は、基本波形だけに有効です。

### 2. 加算元の波形の選択 (To Select Sum Source)

**Utility** -> **Channel Set** -> **Sum Wforms** -> **Sum Source** を押し、希望する現在の波形に加算する波形を選択します。

### 3. 加算周波数 (Sum Frequency)

現在の波形に加算する波形の周波数を設定します。**Utility** -> **Channel Set** -> **Sum Wforms** -> **Sum Frequency** を押し、数値キーボードを使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから希望する単位を選択します。範囲は、現在選択された波形に依存します。

### 4. 加算の比率 (Sum Ratio)

現在の波形に加算する波形の現在の波形に対する振幅の比率を設定します。**Utility** -> **Channel Set** -> **Sum Wforms** -> **Sum Ratio** を押し、数値キーボードを使用して希望する値を入力し、ポップアップ・メニューから単位の%を選択します。

---

## 結合の設定 (Coupling Set)

SG-4200 は、周波数、振幅と位相の結合をサポートします。ユーザーは、2つのチャンネル間の周波数偏移 (周波数比率)、振幅偏移 (振幅比率) または位相偏移 (位相比率) を設定することができます。結合がイネーブルの時は、CH1 と CH2 は共通のベースクロックソースを使用します。1つのチャンネル (ベースクロックソースとして) の周波数、振幅または位相が変更されると、他のチャンネルの対応するパラメータは自動的に変化し、ベースチャンネルと比較して常に指定された周波数偏移 (比率)、振幅偏移 (比率) または位相偏移 (比率) を保ちます。

**Utility** -> **Coupling Set** を押してチャンネル結合設定メニューに入ります。

### 周波数結合 (Frequency Coupling)

#### 1. 周波数結合モード (Frequency Coupling Mode)

**FCpl Mode** を押して周波数偏移 (**FreqDev**) または周波数比率 (**Ratio**) を選択し、数値キーボードを使用して希望する値を入力してください。

- **FreqDev** : CH1 と CH2 の間の周波数偏移です。パラメータの関係は、以下に示すとおりです :

$$F_{CH2} = F_{CH1} + F_{Dev}; F_{CH1} = F_{CH2} - F_{Dev}$$

- **Ratio** : CH1 と CH2 の周波数比率です。パラメータの関係は、以下に示すとおりです :

$$F_{CH2} = F_{CH1} * F_{Ratio}; F_{CH1} = F_{CH2} / F_{Ratio}$$

**注記** : 周波数結合機能をイネーブルする前にこのパラメータを設定してください。周波数結合がイネーブルになると、このメニューはグレーアウトされて、ディセーブルとなり、周波数偏移または周波数比率を設定することができません。

#### 2. 結合機能のイネーブル (To Enable Coupling Mode)

**Freq Cpl** を押して周波数結合を **On** または **Off** に切り替えてください。デフォルトは **Off** です。

### 振幅結合 (Amplitude Coupling)

#### 1. 振幅結合モード (Amplitude Coupling Mode)

**ACpl Mode** を押して振幅偏移 (**AmplDev**) または振幅比率 (**Ratio**) を選択し、数値キーボードを使用して希望する値を入力してください。

- **AmplDev** : CH1 と CH2 の間の振幅偏移です。パラメータの関係は、以下に示すとおりです :

$$A_{CH2} = A_{CH1} + A_{Dev}; A_{CH1} = A_{CH2} - A_{Dev}$$

- **Ratio** : CH1 と CH2 の振幅比率です。パラメータの関係は、以下に示すとおりです :

$$A_{CH2} = A_{CH1} * A_{Ratio}; A_{CH1} = A_{CH2} / A_{Ratio}$$

---

**注記：** 振幅結合機能をイネーブルする前にこのパラメータを設定してください。振幅結合がイネーブルになると、このメニューはグレーアウトされて、ディセーブルとなり、振幅偏移または振幅比率を設定することができません。

## 2. 結合機能のイネーブル (To Enable Coupling Function)

**Ampl Cpl** を押して振幅結合を **On** または **Off** に切り替えてください。デフォルトは **Off** です。

### 位相結合 (Phase Coupling)

#### 1. 位相結合モード (Phase Coupling Mode)

**PCpl Mode** を押して位相偏移 (**PhaseDev**) または位相比率 (**Ratio**) を選択し、数値キーボードを使用して希望する値を入力してください。

- **PhaseDev** : CH1 と CH2 の間の位相偏移です。パラメータの関係は、以下に示すとおりです :

$$P_{CH2} = P_{CH1} + P_{Dev}; P_{CH1} = P_{CH2} - P_{Dev}$$

- **Ratio** : CH1 と CH2 の位相比率です。パラメータの関係は、以下に示すとおりです :

$$P_{CH2} = P_{CH1} * P_{Ratio}; P_{CH1} = P_{CH2} / P_{Ratio}$$

**注記：** 位相結合機能をイネーブルする前にこのパラメータを設定してください。位相結合がイネーブルになると、このメニューはグレーアウトされて、ディセーブルとなり、位相偏移または位相比率を設定することができません。

## 2. 結合機能のイネーブル (To Enable Coupling Function)

**PhaseCpl** を押して位相結合を **On** または **Off** に切り替えてください。デフォルトは **Off** です。

対応する結合機能がイネーブルとなると、同時に周波数、振幅、位相が結合されていることを示すために、2つのチャンネルの周波数、振幅と位相の左に緑の”\*”のマークが表示されます。たとえば、周波数、振幅と位相偏移がそれぞれ 100Hz、1Vpp、10° に設定された時に、それぞれ CH1 の周波数、振幅と位相を 200Hz、2Vpp と 20° に変更すると、CH2 のパラメータは自動的に 300Hz、3Vpp と 30° に変化します。 **CH1|CH2** を押して **CH2** に切り替え、CH2 の周波数、振幅と位相を 200Hz、2Vpp と 20° に変更すると、CH1 のパラメータは自動的に 100Hz、1Vpp と 10° に変化します。

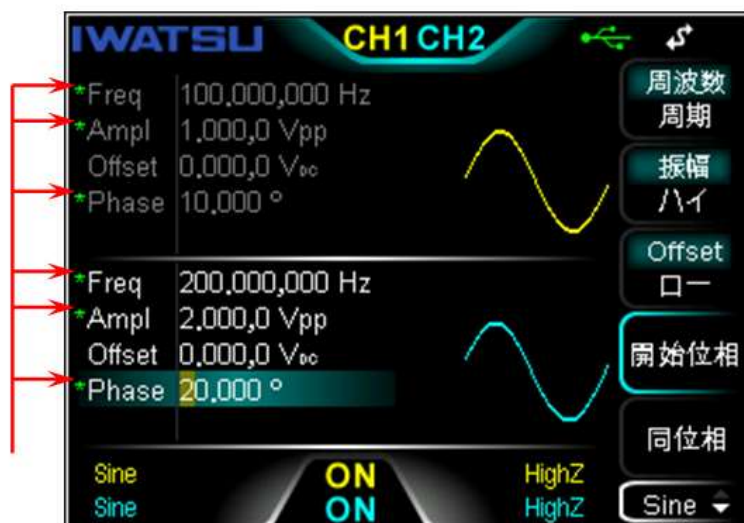


図 2-21 チャンネル結合メニュー

キーポイント:

- チャンネル結合が使用できるのは、2つのチャンネルの両方の波形が正弦波、方形波、ランプ波と任意波形（DC 以外）の場合のみです。
- CH1 の周波数、振幅または位相と偏移（または比率）の加算（または積）が設定した値が CH2 の周波数、振幅または位相の上限を超えた場合、または、CH2 の周波数、振幅または位相と偏移（または比率）の減算（または商）が設定した値が CH1 の周波数、振幅または位相の下限を下回った場合は、本機は後のチャンネルの周波数、位相または振幅のパラメータが範囲を超えないように調整します。
- 1つのチャンネルの位相が変更された時に、他のチャンネルの位相（メニューに表示される位相）はそれに応じて変化します。この時点で、2つのチャンネルの間の位相の関係は、位相整合（**Align Phase**）の操作を実行することなく調整されます。
- チャンネル結合とチャンネルコピーは、同時に使用できません。チャンネル結合がイネーブルの時は、**Channel Copy** のメニューはグレーアウトされて、ディセーブルとなります。

---

## トラック (Track)

**Track** を押してトラックのモードを **On**、**Invert** または **Off** から選択してください。

- **On** : トラック機能がイネーブルになります。本機は、各種のパラメータと CH1 の状態 (チャンネルの出力の状態以外) を自動的に CH2 へコピーします。CH1 のパラメータまたは状態が変化すると、CH2 の対応するパラメータまたは状態 (チャンネルの出力の状態以外) は自動的に同じ値または状態となります。この時点で、2 つのチャンネルは、同じ信号 (現在イネーブルならば) を出力することができます。
- **Invert** : トラック機能がイネーブルになります。本機は、各種のパラメータと CH1 の状態 (チャンネルの出力の状態以外) を自動的に CH2 へコピーします。CH1 のパラメータまたは状態が変化すると、CH2 の対応するパラメータまたは状態 (チャンネルの出力の状態以外) は自動的に同じ値または状態となります。この時点で、CH2 の出力は CH1 (現在イネーブルならば) の出力を反転した波形を出力します。
- **Off** : トラック機能をディセーブルにします。これは、デフォルトの状態です。

注記: トラック機能がイネーブルの時は、結合機能とチャンネルコピーの機能はディセーブルで、ユーザーインターフェースは単一のチャンネル表示モードに切り替えられ、現在のチャンネルは CH1 となります。

## チャンネルコピー (Channel Copy)

SG-4200 は、2 つのチャンネル間で状態と波形をコピーする、すなわち、すべてのパラメータと状態 (チャンネルの出力の状態以外) と任意波形データを、1 つのチャンネルから他のチャンネルにコピーする機能をサポートします。

**Utility** -> **Channel Copy** を押してチャンネルコピー設定メニューに入ります。

**CH1=>CH2** を押すと、すべてのパラメータと状態 (チャンネルの出力の状態以外) と任意波形データを、CH1 から CH2 にコピーします。

**CH2=>CH1** を押すと、すべてのパラメータと状態 (チャンネルの出力の状態以外) と任意波形データを、CH2 から CH1 にコピーします。

注記: チャンネル結合機能とトラック機能は同時に使用できません。チャンネル結合機能とトラック機能がイネーブルの時は、メニューの **Channel Copy** はグレーアウトされディセーブルです。

## デフォルトへの復帰 (Restore Default)

本機をデフォルト状態に戻します。

**Utility** -> **Set To Default** -> **OK** を押すと、**Utility** のバックライトが消灯し、本機は正弦波表示モードになります。デフォルトの値は以下の表のとおりです。項目に”\*”のマークがあるものは工場にて設定され、ユーザーの設定に依存し、**Set To Default** の操作の影響を受けないことに注意してください。

パラメータ	Parameter	Default (デフォルト)
<b>チャンネルのパラメータ (Channel Parameters)</b>		
現在のキャリア波形	Current Carrier Waveform	Sine
出力インピーダンス	Output Impedance	HighZ
出力負荷	Output Load	50 Ω
同期出力	Sync Output	On
同期の極性	Sync Polarity	Pos
同期の遅延	Sync Delay	0s
チャンネル出力	Channel Output	Normal
出力モード	Output Mode	Normal
ゲート制御の極性	Gated Polarity	Pos
レンジ	Range	Auto
波形の合計	Waveform Sum Switch	Off
波形合計のソース	Sum Source	Sine
合計の周波数	Sum Frequency	1kHz
合計の比率	Sum Ratio	100%

<b>基本波形 (Basic Waveform)</b>		
周波数	Frequency	1kHz
振幅	Amplitude	5Vpp
振幅の単位	Amplitude Unit	Vpp
オフセット	Offset	0VDC
開始位相	Start Phase	0°
方形波のデューティ比	Square Duty Cycle	50%
ランプ波のシンメトリ	Ramp Waveform Symmetry	50%
パルス波のデューティ比	Pulse Duty Cycle	50%
パルス幅	Pulse Width	500 μs
パルス波の立上り	Pulse Leading Edge	20ns
パルス派の立下り	Pulse Trailing Edge	20ns



高調波のタイプ	Harmonic Type	Even
高調波の次数	Harmonic Order	2
高調波の位相	Harmonic Phase (7)	0°
高調波の数	Harmonic Serial Number	2
高調波の振幅	Harmonic Amplitude (7)	1.2647Vpp
高調波の状態	Harmonic State	Off
ユーザー定義	User-defined	X0000000

<b>任意波形 (Arb Waveform)</b>		
サンプルレート	Sample Rate	20MSa/s
DC オフセット	DC Offset	0VDC
任意波形のモード	Arb Waveform Mode	Frequency
組込み任意波形	Built-in Arbitrary Waveform	Sinc
<b>波形の挿入 (Insret Waveform)</b>		
挿入位置	Insert position	1
挿入の方法	Insert Way	Insert
サイクル数	Cycles	1
ポイント数	Points	8
ハイレベル	High Level	2.5V
ローレベル	Low Level	-2.5V
<b>編集のポイント (Edit Points)</b>		
ポイント数	Points	1
電圧	Voltage	-2.5V
<b>編集ブロック (Edit Block)</b>		
X1	X1	1
Y1	Y1	-2.5V
X2	X2	8
Y2	Y2	-2.5V

<b>変調 (Modulation)</b>		
変調のタイプ	Modulation Type	AM
<b>振幅変調 (AM Modulation)</b>		
変調のソース	Modulation Source	Int
変調波形の種類	Modulating Waveform Shape	Sine
変調周波数	Modulation Frequency	100Hz
変調の深さ	Modulation Depth	100%
キャリア波形の抑制	Carrier Waveform Suppression	Off

<b>周波数変調 (FM Modulation)</b>		
変調のソース	Modulation Source	Int
変調波形の種類	Modulating Waveform Shape	Sine
変調周波数	Modulation Frequency	100Hz
周波数偏移	Frequency Deviation	1kHz
<b>パルス位相変調 (PM Modulation)</b>		
変調のソース	Modulation Source	Int
変調波形の種類	Modulating Waveform Shape	Sine
変調周波数	Modulation Frequency	100Hz
位相偏移	Phase Deviation	90°
<b>振幅シフトキー変調 (ASK Modulation)</b>		
変調のソース	Modulation Source	Int
ASK の周波数	ASK Rate	100Hz
変調の振幅	Modulation Amplitude	2Vpp
ASK の極性	ASK Polarity	Pos
<b>周波数シフトキー変調 (FSK Modulation)</b>		
変調のソース	Modulation Source	Int
FSK の周波数	FSK Rate	100Hz
ホップ周波数	Hop Frequency	10kHz
FSK の極性	FSK Polarity	Pos
<b>パルスシフト変調 (PSK Modulation)</b>		
変調のソース	Modulation Source	Int
PSK の周波数	PSK Rate	100Hz
PSK の位相	PSK Phase	180°
PSK の極性	PSK Polarity	Pos
<b>パルス幅変調 (PWM Modulation)</b>		
変調のソース	Modulation Source	Int
変調波形の種類	Modulating Waveform Shape	Sine
変調周波数	Modulation Frequency	100Hz
パルス幅の偏移	Width Deviation	200 $\mu$ s
デューティ比の偏移	Duty Cycle Deviation	20%

スイープ (Sweep)		
スイープのタイプ	Sweep Type	Linear
スイープ時間	Sweep Time	1s
復帰時間	Return Time	0s
開始周波数	Start Frequency	100Hz
停止周波数	Stop Frequency	1kHz
中央周波数	Center Frequency	550Hz
周波数スパン	Frequency Span	900Hz
開始のホールド	Start Hold	0s
停止のホールド	Stop Hold	0s
マーカ周波数の状態	Mark Frequency State	Off
マーカ周波数	Mark Frequency	550Hz
トリガソース	Trigger Source	Int
トリガ出力	Trigger Output	Off
入力位相	SlopeIn	Leading
ステップ数	Step Number	2
バースト (Burst)		
バーストのモード	Burst Mode	N Cycle
サイクル数	Cycle Number	1
バースト周期	Burst Period	10ms
ゲート制御の極性	Gated Polarity	Pos
トリガソース	Trigger Source	Int
トリガ出力	Trigger Output	Off
トリガ入力	Trigger Input	Leading
遅延	Delay	0ns

インタフェースのフォーカス項目 (Interface Focus Items)		
周波数/周期	Frequency/Period	Freq
振幅/ハイレベル	Amplitude/High Level	Ampl
オフセット/ローレベル	Offset/Low Level	Offset
パルス幅/デューティ比	Pulse Width/Duty Cycle	Duty
開始/センター	Start/Center	Start
停止/スパン	Stop/Span	Stop
周波数結合偏差/レシオ	Frequency Coupling Deviation/Ratio	Ratio
振幅結合偏差/レシオ	Amplitude Coupling Deviation/Ratio	Ratio
位相結合偏差/レシオ	Phase Coupling Deviation/Ratio	Ratio
デフォルトのチャンネル	Default Channel	CH1

カウンタ (Counter)		
測定パラメータ	Measurement Parameter	Frequency
ゲート時間	Gate Time	1ms
統計機能	Statistic Function	Off
表示モード	Display Mode	Digital
トリガ感度	Trigger Sensitivity	25%
トリガレベル	Trigger Level	0V
結合モード	Coupling Mode	AC
高周波抑制	High-frequency Suppression	Off

システムのパラメータ (System Parameter)		
結合の設定 (Coupling Set)		
周波数の結合	Frequency Coupling	Off
周波数の偏差	Frequency Deviation	0uHz
周波数の比	Frequency Ratio	1
振幅の結合	Amplitude Coupling	Off
振幅の偏差	Amplitude Deviation	0Vpp
振幅の比	Amplitude Ratio	1
位相の結合	Phase Coupling	Off
位相の偏差	Phase Deviation	0°
位相の比	Phase Ratio	1
トラック	Track	Off

印刷設定 (Print Set)		
印刷スイッチ	Print Switch	Off
印刷対象	Print Destination	Usb Disk
印刷の書式	Print Format	Bmp
印刷の枚数	Print Copies	0
印刷のパレット	Print Palette	Gray
印刷の反転	Invert	On
UI カスタマイズ (UI Customization)		
カーソル位置設定	Set Coordinate*	(0,0)
システム設定 (System Set)		
電源 On 設定	Power On Setting	Default
クロックソース	Clock Source	Int
小数点	Decimal Point	Dot
千の桁の区切り	Thousand Separator	Comma
ビーブ音	Beeper	On
スクリーンセーバー	Screen Saver	On
輝度	Brightness*	50%
コントラスト	Contrast*	25%
表示モード	Display Mode*	Dual Channels Parameters
言語	Language*	Factory Delivery Setting
I/O 設定 (I/O Configuration)		
USB デバイスのタイプ	USB Device Type	Computer
GPIB	GPIB*	2
DHCP	DHCP*	On (default setting in LAN)
Auto IP	Auto IP*	On (default setting in LAN)
Manual IP	Manual IP*	Off (default setting in LAN)

表 2-4 工場出荷時の設定値

---

## システム言語の設定 (To Set System Language)

SG-4200 は、複数のシステム言語をサポートします。

**Utility** -> **Language** を押して希望する言語を選択してください。この設定は不揮発性メモリに保存され、**Set To Default** の操作に影響されません。

## システム情報 (System Information)

**Utility** -> **System Info** を押すと、現在の機器のモデル番号、シリアル番号、ソフトウェアバージョン番号がシステム情報メニューに表示されます。

---

## システム設定 (System Set)

### 電源 On 時の設定 (Power On Set)

次に本機の電源が投入された時の設定として、デフォルト (**Default**) または前回 (**Last**) を設定します。デフォルトの設定は **Default** です。

- **Last** : チャンネルの出力の状態とクロックソース以外のシステムパラメータと状態が含まれます。
- **Default** : 特定のパラメータ (言語等) 以外は、出荷時設定を意味します。

**Utility** -> **System** -> **Power On** を押して、希望する設定のタイプを選択してください。この設定は不揮発性メモリに保存され、**Set To Default** の操作に影響されません。

### クロックソース (Clock Source)

SG-4200 は、内部の 10MHz のクロックソースを使用するか、リアパネルの [**10MHz In/Out**] コネクタから、外部クロックソースを入力できます。また、他の機器のために [**10MHz In/Out**] コネクタから、クロックソースを出力することもできます。

**Utility** -> **System** -> **Clk Src** を押して、内部 (**Int**) または外部 (**Ext**) を選択します。デフォルトは **Int** です。**Ext** が選択されると、本機は有効な外部クロック信号がリアパネルの [**10MHz Out/In**] コネクタから入力されているかを検出します。有効なクロックソースが検出できない場合は、プロンプトメッセージの “Not detect a valid external clock!” (有効な外部クロックが検出できない) が表示され、クロックソースは **Int** に切り替えられます。

クロックソースを設定することによって、2 台以上の機器を同期させることができます。2 台の機器が同期すると位相調整 (Align Phase) の機能は使用できません。位相調整の機能は、同じ機器の 2 つの出力チャンネルの位相関係を調整するために使用できるものであり、2 台の機器の出力チャンネルの位相関係を変更するためには使用できません。もちろん、各チャンネルの開始位相 (Start Phase) を変更することによって、2 台の機器の位相関係を変更することができます。

### 2 台以上の機器の同期方法 (Sync methods for two or more instruments) :

- 2 台の機器間の同期 :  
本機 (**Internal** クロック) の [**10MHz In/Out**] コネクタと他の 1 台の SG-4200 (**External** クロック) の [**10MHz In/Out**] コネクタを接続し、それらの出力周波数を同じ値に設定すると 2 台の機器を同期させることができます。
- 複数の機器間の同期 :  
本機 (**Internal** クロック) の 10MHz のクロックを複数のチャンネルに分割し、他の SG-4200 (**External** クロック) の [**10MHz In/Out**] コネクタに接続して、すべての機器の出力周波数を同じ値に設定すると複数の機器を同期させることができます。

---

## 数値のフォーマット (Number Format)

小数点と千のセパレータの表示フォーマットを設定することができます。この設定は、不揮発性メモリに保存されます。**Utility** -> **System** -> **Number Format** を押してフォーマット設定メニューに入ってください。

- 小数点：ドット”.” またはコンマ”,” に設定できます。デフォルトは、ドット”.” です。
- 千のセパレータ：小数点がドット”.” に設定されている場合は”,”、**Space** または **None** に設定できます。小数点がドット”,” に設定されている場合は”.”、**Space** または **None** に設定できます。

数値のフォーマットの設定は、下記の図に示すように、6つの組合せを選択できます。

Freq 1,000,000,000 kHz	ドット+コンマ
Freq 1,000 000 000 kHz	ドット+スペース
Freq 1,000000000 kHz	ドット+なし
Freq 1,000,000,000 kHz	コンマ+ドット
Freq 1,000 000 000 kHz	コンマ+スペース
Freq 1,000000000 kHz	コンマ+なし

注記：小数点と千のセパレータは、同時に点またはコンマに設定することはできません。

## ビーブ音 (Beeper)

SG-4200 のビーブ音がイネーブルの時は、フロントパネルの操作またはリモート操作の間にエラーが発生すると、ビーブ音が鳴ります。

**Utility** -> **System** -> **Beep** を押して、**On** または **Off** を選択し、デフォルトは **On** です。



---

## スクリーンセーバー (Screen Saver)

スクリーン・セーバー・モードをイネーブルまたはディセーブルにします。**Utility** ->**System** ->**Scrn Svr** を押して、**On** または **Off** を選択し、デフォルトは **On** です。

## 表示の設定 (Display Set)

**Utility** ->**System** ->**Display** を押して、表示設定メニューに入ってください。輝度 (Brightness)、コントラスト (Contrast) と表示モード (Display Mode) を設定することができます。また、起動時のインタフェースをカスタマイズすることもできます。

### 1. 輝度 (Brightness)

**Brightness** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してディスプレイの輝度を変更してください。範囲は 1% から 100% までで、デフォルトは 50% です。この設定は不揮発性メモリに保存され、**Set To Default** の操作に影響されません。

### 2. コントラスト (Contrast)

**Contrast** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用してディスプレイのコントラストを変更してください。範囲は 1% から 100% までで、デフォルトは 25% です。この設定は不揮発性メモリに保存され、**Set To Default** の操作に影響されません。

### 3. 表示モード (Display Mode)

**DispMode** を押して、表示モードをデュアルチャンネル・パラメータ (Dual Channel Parameters)、デュアルチャンネル・グラフ (Dual Channel Graph) またはシングルチャンネル・ビュー (Single Channel View) から選択してください

- **Dual Para** : 2 チャンネルの各種のパラメータと波形は、数値とグラフ・フォーマットで同時に表示されます。
- **Dual Graph** : 2 チャンネルの現在の波形は、グラフ・フォーマットで同時に表示されます。
- **Single View** : 現在選択されたチャンネルの各種のパラメータと波形は、数値とグラフ・フォーマットで表示されます。

### 4. GUI のカスタマイズ (Customize GUI)

SG-4200 は、起動時のインタフェースを設定することができます。表示する内容は BMP フォーマットで USB ディスクに保存することができます。発振器のフロントパネルの USB ホストインタフェースに USB ディスクを挿入し、**Custom GUI** を押してユーザー定義の起動時の設定メニューに入ります。希望する BMP フォーマットを選択し、ファイルの位置をメニューで設定してください。

- **ファイルを開く (Open File)** : **Open File** を押して、保存呼び出しメニューに入り、希望する BMP フォーマットのファイルを選択してください。

注記 : 内部メモリは、BMP フォーマットのファイルを保存することができません。表示される内容

---

はBMPのフォーマットでUSBディスクに保存されているファイルで、イメージのサイズは320\*240を超えることはできません。

- **位置の設定 (Set Coordinate)** : メニューで選択されたイメージを表示する位置を決定してください。  
**Coordinate** を押して、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して位置を設定します。  
注記 : 位置の設定は、選択されたイメージの左上角の座標です。選択されたイメージのピクセルが X\*Y であるとする、使用できる位置の範囲は、(000000) から (320-X,240-Y) です。
- **プレビュー (Perview)** : 希望するビットマップ・ファイルを選択し位置を設定したら、**Preview** を押してユーザー定義の起動時のメニューで表示内容を確認してください。プレビューを中止するにはいずれかのキーを押してください。
- **保存 (Save)** : 定義済み起動時のインタフェースを保存し、このインタフェースは次のスタートアップ時に表示されます。
- **ブートインタフェース (Boot UI)** : 現在の起動時のインタフェースをデフォルトまたはユーザー定義のものに切り替えます。

## I/O の設定 (I/O Configuration)

SG-4200 は、USB、LAN と GPIB (オプション) インタフェースを介して設定できます。ユーザーは、GPIB アドレスまたは LAN インタフェースのパラメータ (USB パラメータ設定する必要はありません) を設定することができます。


**Utility** -> **I/O Config** を押して I/O 設定メニューを開くと GPIB アドレスまたは LAN インタフェースのパラメータを設定または、USB インタフェースに接続しているデバイスのタイプを選択することができます。インタフェースの選択は、不揮発性メモリに保存されます。

### GPIB アドレスの設定 (To Set GPIB Address)

GPIB インタフェースに接続している各デバイスは、固有のアドレスでなければなりません。

**Utility** -> **I/O Config** -> **GPIB** を押して、GPIB アドレスを 0 と 30 の間の任意の値に設定してください。デフォルトは 2 です。選択されたアドレスは、不揮発性メモリに保存されます。

## LAN のパラメータの設定 (To Set LAN Parameters)

**Utility** -> **I/O Config** -> **LAN** を押して下記の図に示すような LAN パラメータ設定メニューを開いてください。ここではネットワークのステータスを表示させることができ、ネットワークのパラメータを設定することができます。この時点で、 を押して他のネットワークの設定パラメータを見ることができます。

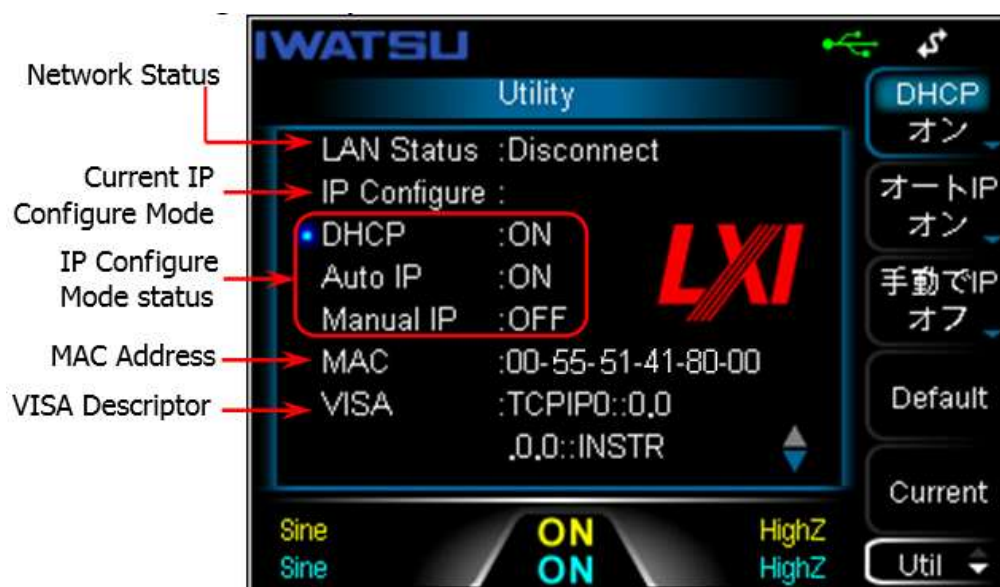


図 2-22 LAN パラメータ設定メニュー

### ネットワークの状態 (Network Status)

発振器では現在のネットワークの状態に基づいて異なるプロンプトメッセージが表示されます。

- **Connected** : LAN 接続が良好なことを示します。
- **Disconnect** : LAN 接続または LAN 接続が不成功していないことを示します。

### MAC アドレス (MAC Address)

MAC (メディアアクセス制御) アドレスはハードウェアアドレスとも呼ばれますが、ネットワークデバイスの位置を定めるために使用します。本機の MAC アドレスは常に固有のものです。本機の IP アドレスに指定する間、常に機器を特定するために使用されます。MAC アドレス (48 ビット、すなわち、6 バイト) は、通常 16 進のフォーマット、たとえば 00-55-51-41-80-00 のように表されます。

### VISA ディスクリプタ (VISA Descriptor)

VISA (仮想機器ソフトウェア・アーキテクチャ) は先進のアプリケーション・プログラミング・インタフェースであり NI (National Instrument) によって開発されました。機器のインタフェース (GPIB、USB、LAN/Ethernet または RS232) のタイプに関係なく、機器と通信するために同じ方法を使用します。GPIB、

---

USB、LAN/Ethernet または RS232 の機器が VISA を介して通信するために必要なものはリソース (Resource) と呼ばれます。

VISA ディスクリプタはリソース名であり、正確な名称と VISA リソースの位置を記述します。LAN インタフェースが現在の機器との通信に使用される場合は、VISA ディスクリプタは TCPIP0::172.16.3.33::INSTR です。

### IP 設定モード (IP Configuration Mode)

IP 設定モードは、DHCP、AutoIP または ManualIP とすることができます。ネットワークが現在切断されていると、IP Configure:の後には何も表示されません。異なる IP 設定モードごとに、ネットワークのパラメータ (たとえば IP アドレス) の設定方法は異なります。

#### 1. DHCP

- DHCP モードでは、ネットワークの DHCP サーバーは、本機の LAN インタフェースにパラメータ (たとえば IP アドレス) を割り当てます。
- **DHCP** を押して、DHCP モードを **On** または **Off** から選択します。デフォルトは **On** です。

#### 2. 自動 IP (AutoIP)

- AutoIP モードでは、本機は現在のネットワーク設定によって自動的に 169.254.0.1 から 169.254.255.254 とサブネットマスク 255.255.0.0 の中の IP アドレスを取得します。
- **AutoIP** を押して、AutoIP モードを **On** または **Off** から選択します。デフォルトは **On** です。DHCP と AutoIP モードが同時に **On** になっていると、本機は DHCP モードを最初に使用します。したがって、このモードをイネーブルするためには、**DHCP** を **Off** に設定してください。

#### 3. マニュアル IP (Manual IP)

- ManualIP モードでは、本機の LAN インタフェースのパラメータは、ユーザーによって定義されません。
- **ManualIP** を押して、ManualIP モードをオンまたはオフにするために **On** または **Off** を選択してください。デフォルトは **Off** です。すべての 3 つの IP 設定モードが **On** である場合は、パラメータ設定のプライオリティは DHCP、AutoIP、ManualIP の順です。したがって、このモードをイネーブルするためには **DHCP** と **AutoIP** を **Off** に設定してください。
- IP アドレスのフォーマットは、nnn.nnn.nnn.nnn です。最初の nnn は 1 から 223 (127 以外は) の範囲、その他の 3 つの nnn は 0 から 255 の範囲です。使用できる IP アドレスはネットワーク管理者から取得することを推奨します。
- **IP Address** を押して、方向キーと数値キーボードまたはノブを使用して希望する IP アドレスを入力してください。設定は不揮発性メモリに保存され、DHCP と AutoIP が Off に設定されていれば、次に起動した時に自動的に読み込まれます。

---

TIPS :

- すべての3つのIP設定モードが**On**である場合は、パラメータ設定のプライオリティはDHCP、AutoIP、ManualIPの順です。
- 3つのIP設定モードは、同時に**Off**に設定することはできません。

---

## サブネットマスクの設定 (Set Subnet Mask)

ManualIP モードでは、サブネットマスクは手動で設定できます。

- サブネットマスクのフォーマットは、nnn.nnn.nnn.nnn (nnn は 0 から 255 の範囲) です。使用できるサブネットマスクはネットワーク管理者から取得することを推奨します。
- **SubMask** を押して、方向キーと数値キーボードまたはノブを使用して希望するサブネットマスクを入力してください。設定は不揮発性メモリに保存され、DHCP と AutoIP が Off に設定されていれば、次に起動した時に自動的に読み込まれます。

## デフォルトゲートウェイの設定 (To Set Default Gateway)

ManualIP モードでは、デフォルトゲートウェイは手動で設定できます。

- デフォルトゲートウェイのフォーマットは、nnn.nnn.nnn.nnn (最初の nnn は 1 から 223 (127 以外) であり、他の 3 つの nnn は 0 から 255 までの範囲) です。使用できるデフォルトゲートウェイはネットワーク管理者から取得することを推奨します。
- **Default Gateway** を押して、方向キーと数値キーボードまたはノブを使用して希望するデフォルトゲートウェイを入力してください。設定は不揮発性メモリに保存され、**DHCP** と **AutoIP** が **Off** に設定されていれば、次に起動した時に自動的に読み込まれます。

## DNS サービスの設定 (To Set DNS Service)

ManualIP モードでは、DNS は手動で設定できます。

- DNS のフォーマットは、nnn.nnn.nnn.nnn (最初の nnn は 1 から 223 (127 以外) であり、他の 3 つの nnn は 0 から 255 までの範囲) です。使用できる DNS アドレスはネットワーク管理者から取得することを推奨します。
- **DNS Service** を押して、方向キーと数値キーボードまたはノブを使用して希望する DNS アドレスを入力してください。設定は不揮発性メモリに保存され、**DHCP** と **AutoIP** が **Off** に設定されていれば、次に起動した時に自動的に読み込まれます。

## デフォルト設定 (Default Configuration)

**Default Config** を押すと、設定値を LXI のプリセットされた値に戻すかどうかの“Restore network settings to preset values of LXI?” のメッセージが表示されます。ネットワークのパラメータをデフォルト値に戻すには **OK** を押してください。デフォルトでは、DHCP と AutoIP はイネーブルとなり、ManualIP はディセーブルです。

## 現在の設定 (Current Configuration)

**Current Config** を押すと、現在の本機の MAC アドレス、LAN のパラメータと LAN の状態を表示します。


## OK

**OK** を押すと、現在の LAN のパラメータをイネーブルにします。

---

## 印刷の設定 (Print Set)

スクリーンに表示される内容は、外部の USB ストレージデバイスに画像のフォーマットで保存することができます。

1. まず USB ストレージデバイスを接続してください。正しく接続されると、スクリーンのステータス・バーにアイコン  が表示され、対応するプロンプトメッセージがスクリーンに表示されます。
2. **Utility** -> **Print Set** -> **Print** -> “On” を押して印刷機能をイネーブルにしてください。
3. スクリーンに表示された内容を、印刷するインタフェースに変更してください。フロントパネルの  キーを続けて 2 度押すと、スクリーンに表示された内容は、あらかじめセットされた設定によって画像フォーマットで USB ストレージデバイスに保存されます。保存するプロセスの間に、印刷のプログレスバーがスクリーンに表示されます。

## テスト/校正 (Test/Calibration)

**Utility** -> **Test Cal** を押すと校正の状態と校正の日付を表示させることができます。

### 注記：

推奨される校正周期は 1 年です。本機は、工場を出荷する前に調整されています。ユーザー自身による校正は推奨されませんので、校正が必要な場合は、ご購入の販売店、または弊社のお問い合わせ窓口（サービスセンター）までにご連絡ください。

---

## キーボードをロックする (To Lock the Keyboard)

次の2つの方法で、キーボードロックコマンドを使用して前面パネルの任意のキーまたはすべてのキーをロックできます。

### 1. キーボードロックコマンド

:SYSTem:KLOCK <key>, {ON|OFF|0|1} /\*指定されたキーをロックまたはロック解除します\*/

:SYSTem:KLOCK? <key> /\*指定されたキーがロックされているかどうかを問い合わせます\*/

<key>はキーを指定するために使用され、範囲は次のとおりです。

MOD SWEEP BURST STORE UTILITY HELP	/*ファンクションキー*/
SINE SQUARE RAMP PULSE NOISE ARB	/*波形キー*/
M1 M2 M3 M4 M5 PAGE	/*メニューソフトキ ーとメニューページ の上下キー*/
NUM0 NUM1 NUM2 NUM3 NUM4 NUM5	/*数字キーボード*/
NUM6 NUM7 NUM8 NUM9 DOT SIGN	
LEFT RIGHT KNOB	/*方向キーとノブ*/
OUTPUT1 OUTPUT2 CH	/*出力制御キーとチ ャンネル切り替キー */
RETURN	/*前のメニューキー に戻る*/
COUNTER	/*カウンタキー*/
ALL	/*前面パネルにある すべてのキーとノブ */

{ON|OFF|0|1} キーをロックまたはロック解除するために使用されます。ON|1 指定したキーをロックすることを示し、OFF | 0 は指定したキーをロック解除することを示します。



---

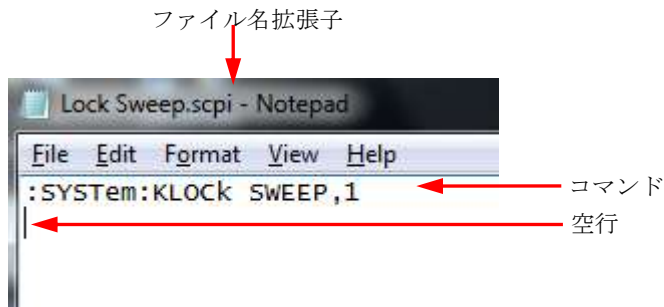
## 2. キーボードをロックする2つの方法

### (1) Ultra Sigma からコマンドを送信して指定したキーをロックします

- 本機とコンピュータ間の通信を確立する。・
- Ultra Sigma を起動して機器リソースを検索してください。・
- SCPI パネルコントロールを開き、コマンドを送信してください。  
詳細は「リモコン」を参照してください。

### (2) USB ストレージに格納されているコマンドファイルを読み込んで指定されたキーをロックします

コマンドファイルの内容と形式の要件は次のとおりです。



- ファイル名の拡張子は “.scpi” でなければなりません。
- ファイルの内容の要件

1行目：指定されたキーをロックするためのコマンド。

2行目：空白行（省略できません）

#### 手順：

- 上記必要に応じてコマンドファイルを編集し、USB ストレージに保存してください。
- 本機の電源を入れて、USB メモリーを挿入してください。Store を押してストアとリコールのインターフェースに入ります。
- ストア／リコールインターフェースで以下の手順でコマンドファイルを読みます（“ストア&リコール”参照）。
- “D Disk”を選択ファイルの種類を “All” に設定します。上記のインストールファイルを選択し、[読み取り] を押します。

---

## 第3章 リモート制御 (Remote Control)

SG-4000 シリーズファンクションジェネレータは、以下の2つのモードでリモート制御を行うことができます。

### ユーザー定義のプログラミング (User-defined programming)

ユーザーは、SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) コマンドを用いて、本機をプログラムとコントロールを行うことができます。コマンドとプログラミングの詳細については、プログラミングガイドを参照してください。

### UltraSigma の使用

ユーザーはリモートで本機にコマンドを送信してコントロールするために、弊社の PC ソフトウェア Ultra Sigma を使用することができます。

本機は PC と、USB、LAN と GPIB (オプションの USB-GPIB インタフェースコンバータによる) インタフェースバスによって通信することができます。この章は、各種のインタフェースを介して Ultra Sigma を使用して本機 (例として SG-4262 を使用します) を制御するための方法を詳細に説明します。Ultra Sigma ソフトウェアは弊社ホームページよりダウンロードしてください。

Ultra Sigma ソフトウェアの入手先・・・

[https://www.iti.iwatsu.co.jp/ja/products/sg/sg4222\\_62\\_download.html](https://www.iti.iwatsu.co.jp/ja/products/sg/sg4222_62_download.html)

以下の QR コードもご利用ください。

※QR コードは(株)デンソーウェーブの登録商標です。



### UltraSigma の対応オペレーティングシステム

WINDOWS 8.1 (32bit / 64bit)

WINDOWS 10 (64bit)

この章の内容は、以下のとおりです：

- USB を介したリモート制御 (Remote Control via USB)
- LAN を介したリモート制御 (Remote Control via LAN)
- GPIB (オプション) を介したリモート制御 (Remote Control via GPIB)

---

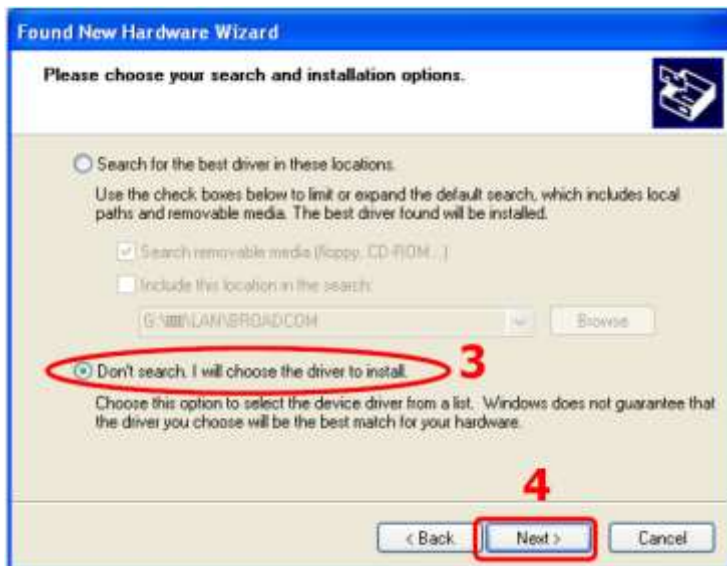
## USB を介したリモート制御 (Remote Control via USB)

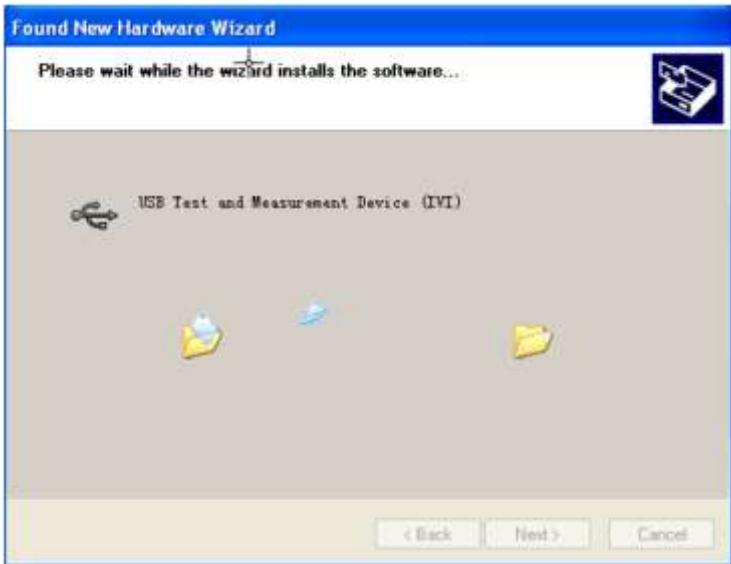
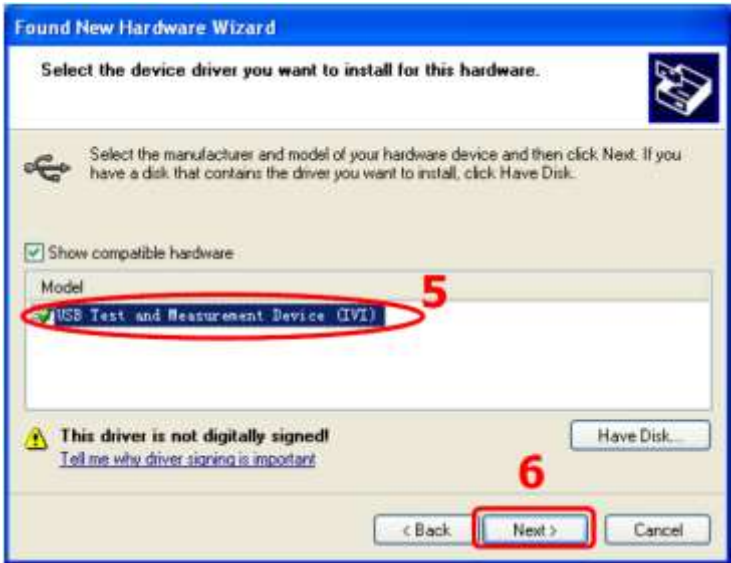
### 1. デバイスの接続 (Connect the device)

SG-4262 のリアパネルの USB デバイスインタフェースと PC の間を USB ケーブルを使用して接続してください。

### 2. USB ドライバのインストール (Install the USB driver)

本機は、USB-TMC デバイスです。PC に既に Ultra Sigma がインストールされていると、本機と PC を接続し、初めて電源を On にする（本機は USB インタフェースを設定済み）と、下記の図に示すニューハードウェアウィザードが PC に表示されます。ウィザードの指示に従って “USB Test and Measurement Device (IVI)” ドライバをインストールしてください。手順は以下のとおりです。





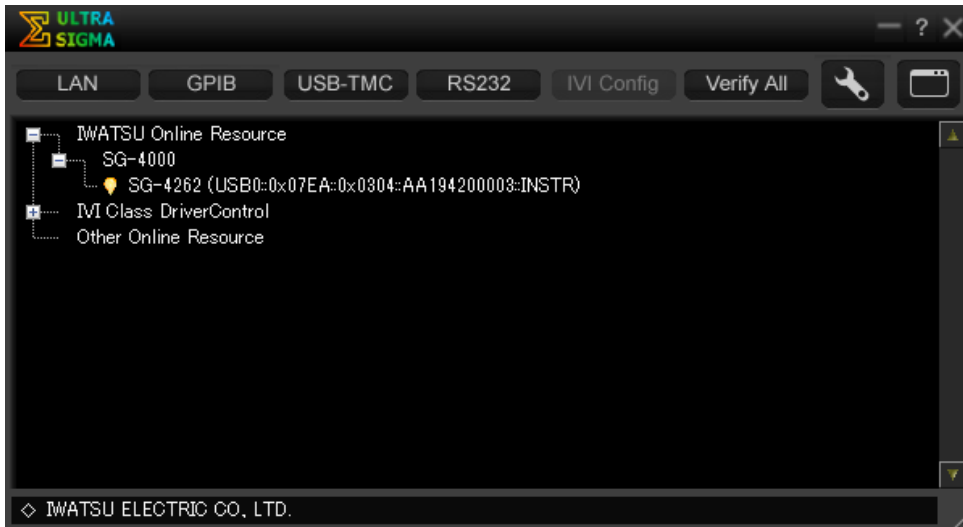
---

### 3. デバイスの検索 (Search device resource)

**Ultra Sigma** を起動すると、ソフトウェアは現在 PC に接続している機器のリソースを自動的に検索します。[USB-TMC] **USB-TMC** をクリックしてリソースを検索させることもできます。

### 4. デバイスのリソースの表示 (View the device resource)

検出されたリソースは“IWATSU Online Resource”のディレクトリの下に表示され、本機のモデル番号と USB インタフェース情報が下記の図のように表示されます。



### 5. 通信テスト (Communication test)

リソース名の“SG-4262 (USB0::0x07EA::0x0304::AA194200003::INSTR)”を右クリックし”SCPI Panel Control”を選択すると、コマンドの送信とデータの読み込みができます。

---

## LAN を介したリモート制御 (Remote Control via LAN)

### 1. デバイスの接続 (Connect the device)

本機を PC または PC が接続されている LAN と、ネットワークケーブルを使用して接続してください。

### 2. ネットワークパラメータの設定 (Configure network parameters)

#### 1) DHCP モード :

ネットワークが DHCP をサポートしている場合は、ネットワークの DHCP サーバーは自動的にネットワークに本機のパラメータ (IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイと DNS) を割り当てます。

#### 2) AutoIP モード :

ネットワークが DHCP をサポートしていない場合は、本機の DHCP モードはディセーブルとなるか、本機を直接 PC と接続して AutoIP モードを選択すると、自動的に 169.254.0.1 から 169.254.255.254 の IP アドレスと 255.255.0.0 のサブネットマスクを取得します。

#### 3) ManualIP モード :

手動でネットワークパラメータをセットするためには、ManualIP モードをイネーブルにして、DHCP モードおよび AutoIP モードをディセーブルにしてください。本機を直接 PC に接続している場合は、IP アドレス、サブネットマスクとゲートウェイを PC と本機の両方とも設定してください。本機と PC のサブネットマスクとゲートウェイは同じでなければならず、それらの IP アドレスは同じネットワークセグメント (詳細は、TCP/IP プロトコルの項で説明します) の範囲内であればなりません。例を、下の表に示します。

ネットワークのパラメータ	PC	本機
IP アドレス	192.16.3.3	192.16.3.8
サブネットマスク	255.255.255.0	255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ	192.16.3.1	192.16.3.1

本機を PC の LAN に接続している場合は、有効なネットワーク・パラメータ (たとえば IP アドレス) を取得して、LAN のパラメータの設定の項の説明に従って本機のネットワークパラメータを設定してください。

### 3. デバイスの検索 (Search device resource)

**Ultra Sigma** を起動し[LAN] **LAN** をクリックすると下の図に示すウインドウが表示されます。

[Search] **Search** をクリックするとソフトウェアは現在 LAN に接続している機器のリソースを検索し、検出されたリソースは図(b)に示すようにウインドウの右側に表示されます。[OK] **OK** をクリックして追加してください。



(a)



(b)

---

#### 4. デバイスのリソースの表示 (View device resource)

検出されたリソースは“IWATSU Online Resource”のディレクトリの下に表示されます。



#### 5. 通信テスト (Communication test)

リソース名の“SG-4262 (TCPIP::172.16.3.82::INSTR)”を右クリックし“SCPI Panel Control”を選択すると、コマンドの送信とデータの読み込みができます。

#### 6. LXI Web ページの表示 (Load LXI webpage)

この発振器は LXI Core Device 2011 の標準に適合していますので、**Ultra Sigma** (リソース名を右クリックして、LXI-Web を選択します) を経由するかまたは Web ブラウザで IP アドレスを直接入力することにより LXI の Web ページを表示させることができます。本機の各種の重要な情報 (モデル、メーカー、シリアル番号、詳細情報、MAC アドレスと IP アドレスその他) が Web ページに表示されます。



---

## GPIB (Option)を介したリモート制御 (Remote Control via GPIB)

### 1. デバイスとの接続 (Connect the device)

本機と PC の間を USB-GPIB インタフェースコンバータ (オプション) を使用して接続してください。

注記: GPIB カードが PC にインストールされていることを確認してください。USB-GPIB インタフェースコンバータの USB 端子を、本機のフロントパネルの USB ホストインタフェースへ接続し、その GPIB 端子を PC の GPIB カードのコネクタに接続してください。

### 2. GPIB カードのドライバのインストール (Install the driver of GPIB card)

接続する PC に GPIB カードのドライバを正しくインストールしてください。

### 3. GPIB アドレスの設定 (Set the GPIB address)

**Utility** -> **I/O Config** -> **GPIB** を押して本機の GPIB アドレスを設定してください。

### 4. デバイスリソースの検索 (Search device resource)

**Ultra Sigma** を起動し[GPIB] **GPIB** をクリックすると下の図に示すウインドウが表示されます。  
[Search]をクリックするとソフトウェアは現在 PC に接続している GPIB 機器のリソースを検索します。  
検出されたリソースはパネルの右側に表示されます。



リソースが自動的に検出できない場合

- **GPIB::**のコンボボックスから PC の GPIB カードアドレスを選択し、**::INSTR** のコンボボックスから発振器に設定された GPIB アドレスを選択してください。
- GPIB の通信が正常に動作するかを調べるために **Test** をクリックしてください。;もしそうでなければ、問題を解決するために、対応するプロンプトメッセージに従ってください。

---

## 5. デバイスのリソースの表示 (View device resource)

[OK]  をクリックすると **Ultra Sigma** のメインインタフェースに戻ります。検出されたリソースは “IWATSU Online Resource” のディレクトリに下記の図で示すように表示されます。




## 6. 通信テスト (Communication test)

リソース名の “SG-4200 (GPIB0::16::INSTR)” を右クリックし “SCPI Panel Control” を選択すると、コマンドの送信とデータの読み込みができます。

---

## 第4章 トラブルシューティング (Troubleshooting)

この章は、SG-4200 に共通して発生するトラブルとその解決方法をリストします。それらの問題に遭遇した場合は、対応するステップに従って解決してください。問題がまだ残っている場合はご購入の販売店、または弊社のお問い合わせ窓口（サービスセンター）までデバイスの情報（**Utility** -> **System Info**）を連絡してください。

1. 本機のスクリーンが、電源スイッチを押した後に、暗いままである（表示しない）：
  - 1) 電源が正しく接続されているかどうか調べてください。
  - 2) 電源スイッチが本当に押されたかどうか調べてください。
  - 3) 上記の調査を終了した後に、本機を再起動してください。
  - 4) まだ正常に動作しない場合は、ご購入の販売店、または弊社のお問い合わせ窓口（サービスセンター）までご連絡ください。
2. スクリーンの内容を見るには非常に暗い：
  - 1) 輝度とコントラストの設定が低すぎるかどうか調べてください。
  - 2) **Utility** -> **System** -> **Display** を押して、表示設定メニューに入ります。**Bright** と **Contrast** を押して、それぞれスクリーンの輝度とコントラストを数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して適切な値に調整してください。
3. 本機がロックしている：
  - 1) 本機がリモートモード（リモートモードでは、ユーザーインターフェースのステータス・バーに  が表示されます）で動作しているかどうか調べてください。**Help** を押してリモート操作モードを出て、フロントパネルのロックを解除してください。
  - 2) 本機を再起動することによってもロックを解除することができます。
4. 設定が正しいにもかかわらず、波形が出力されない：
  - 1) BNC ケーブルがしっかりと対応するチャンネル出力端子（**[CH1]** または **[CH2]**）に接続されているかどうか調べてください。
  - 2) BNC ケーブルの内部に損害があるかどうか調べてください。
  - 3) BNC ケーブルが確実にテスト装置に接続しているかどうか調べてください。
  - 4) **Output1** か **Output2** のバックライトが点灯しているかどうか調べてください。そうでない場合は、対応するボタンを押してバックライトを点灯させてください。
  - 5) 上記の調査を終了した後に、**Utility** -> **System** -> **Power On** を押して Last を選択し、本機を再起動してください。
  - 6) まだ正常に動作しない場合は、ご購入の販売店、または弊社のお問い合わせ窓口（サービスセンター）までご連絡ください。
5. USB ストレージデバイスを認識することができない：
  - 1) USB ストレージデバイスを他の機器または PC に接続した時に、正常に動作するかどうか調べてください。

- 
- 2) USB ストレージデバイスがフラッシュ・タイプであることを確認してください。本機はそれ以外のストレージデバイスはサポートしません。
  - 3) 本機を再起動し、再びUSB ストレージデバイスを挿入し、正常に動作するかどうか調べてください。
  - 4) USB ストレージデバイスがまだ正常に使用できない場合は、ご購入の販売店、または弊社のお問い合わせ窓口（サービスセンター）までにご連絡ください。

#### 6. 波形の振幅を dBm で設定する方法は？

- 1) **CH1|CH2** を押して希望するチャンネルを選択してください。
- 2) **Utility** -> **Channel Set** -> **Output Set** -> **Imped** を押して設定が **HighZ** であることを確認してください。もしそうであれば、この時点では波形の振幅を dBm で設定することはできません。**Ipmed** を押して **Load** を選択し、数値キーボードまたは方向キーとノブを使用して、インピーダンスを適切な値に設定してください。
- 3) 希望する波形を選択し、**Ampl/HiLevel** を押して **Ampl** をハイライトさせて、数値キーボードを使用して希望する値を入力してください。それから、ポップアップ・メニューから単位の **dBm** を選択してください。

#### 7. 性能確認テストがパスしない：

- 1) 本機が校正期間（1年）内であるかどうかを調べてください。
- 2) 本機がテストの前に少なくとも 30 分の間ウォームアップを行ったかどうかを調べてください。
- 3) 本機が指定された温度の下にあるかどうかを調べてください。
- 4) テストが強い磁気環境の下にあるかどうかを調べてください。
- 5) 本機とテストシステムの電源が強干渉するかどうかを調べてください。
- 6) 使用される試験装置の性能が必要条件を満たしていることを調べてください。
- 7) 使用される試験装置が校正期間内にあることを確認してください。
- 8) 装置を使用した試験がマニュアルの必須条件を満たすかどうかを調べてください。
- 9) すべての接続が確実であることを調べてください。
- 10) ケーブルの内部に損傷があるかどうかを調べてください。
- 11) 操作が性能確認用マニュアルで必要とされる設定とプロセスに合致していることを確認してください。
- 12) 誤差計算に誤りがあるかどうかを調べてください。
- 13) この製品のための代表値(Typical value)の定義を正しく理解してください。指定された条件の下での製品の性能仕様を確認してください。

## 第5章 仕様 (Specifications)

特別な記載がない限り、以下の2つの条件が満たされれば、すべての仕様は保証されます。

- 本機が校正期間以内であって、自己校正が実行された。
- 本機は、指定された温度 (18°C~28°C) の下で、少なくとも30分の間連続して動作した。

“代表値”と記載されていない限り、すべての仕様は保証されます。

モデル (Model)	SG-4222	SG-4262
チャンネル	2	2
最大周波数	25MHz	60MHz
サンプルレート	200MSa/s	
<b>波形 (Waveform)</b>		
基本波形	正弦波, 方形波, ランプ, パルス, ノイズ	
組込み任意波形	160種類, 含む正弦波, 指数立上り, 指数立下り, 心電図, ガウス, ハイパーサイン, ローレンツ, トーン信号, その他	
<b>周波数特性 (Frequency Characteristics)</b>		
正弦波	1 $\mu$ Hz to 25MHz	1 $\mu$ Hz to 60MHz
方形波	1 $\mu$ Hz to 25MHz	1 $\mu$ Hz to 25MHz
ランプ波	1 $\mu$ Hz to 500kHz	1 $\mu$ Hz to 1MHz
パルス波	1 $\mu$ Hz to 15MHz	1 $\mu$ Hz to 25MHz
高調波	1 $\mu$ Hz to 10MHz	1 $\mu$ Hz to 20MHz
ノイズ(-3dB)	25MHz bandwidth	60MHz bandwidth
任意波形	1 $\mu$ Hz to 10MHz	1 $\mu$ Hz to 20MHz
分解能	1 $\mu$ Hz	
確度	設定値の $\pm$ 1ppm, 18°C to 28°C	
<b>正弦波のスペクトル純度 (Sine Wave Spectrum Purity)</b>		
高調波歪	代表値 (0dBm) DC-10MHz (含む): <-65dBc 10MHz-30MHz (含む): <-55dBc 30MHz-60MHz (含む): <-50dBc	
全調波歪	<0.075% (10Hz-20kHz, 0dBm)	
スプリアス (非調波)	代表値(0dBm) $\leq$ 10MHz: <-70dBc >10MHz: <-70dBc+6dB/octave	
位相ノイズ	代表値 (0dBm, 10kHz オフセット)	10MHz: <-125dBc/Hz

信号の特性 (Signal Characteristics)		
<b>方形波 (Square)</b>		
立上り/立下り時間	代表値 (1Vpp) <10ns	
オーバーシュート	代表値 (100KHz, 1Vpp) ≤5%	
デューティ比	0.01% to 99.99% (周波数の設定により制限される)	
非対称	周期の 1%+5ns	
ジッタ (rms)	代表値 (1MHz, 1Vpp, 50Ω) ≤5MHz: 2ppm+200 ps >5MHz: 200ps	
<b>ランプ波 (Ramp)</b>		
リニアリティ	ピーク出力の≤1% (代表値, 1kHz, 1Vpp, 100% シンメトリ)	
シンメトリ	0% to 100%	
<b>パルス波 (Pulse)</b>		
パルス幅	16ns to 999.999 982 118ks (周波数の設定により制限される)	
デューティ比	0.001% to 99.999% (周波数の設定により制限される)	
立上り/立下りエッジ時間	≥10ns (周波数とパルス幅の設定により制限される)	
オーバーシュート	代表値 (1Vpp) ≤5%	
ジッタ (rms)	代表値 (1Vpp) ≤5MHz: 2ppm+200ps >5MHz: 200ps	
<b>任意波形 (Arb)</b>		
波形長	2Mpts (16Mpts オプション)	8Mpts (16Mpts オプション)
垂直分解能	14bits	
サンプルレート	200MSa/s	
最小立上り/立下り時間	代表値 (1Vpp) <5ns	
ジッタ (rms)	代表値 (1Vpp) ≤5MHz: 2ppm+200ps >5MHz: 200ps	
編集方式	ポイント編集, ブロック編集, 波形挿入	
<b>高調波 (Harmonic)</b>		
高調波次数	≤8	
高調波のタイプ	奇数, 偶数, 全部, ユーザ	
高調波の振幅	各次高調波設定可能	
高調波の位相	各次高調波設定可能	

出力特性 (Output Characteristics)	
振幅 (Amplitude) (into 50 Ω)	
レンジ	≤10MHz: 1mVpp to 10Vpp ≤30MHz: 1mVpp to 5.0Vpp ≤60MHz: 1mVpp to 2.5Vpp
確度	代表値 (1kHz正弦波, 0Vオフセット, >10mVpp, オート) ±設定値の1% ± 1mV
平坦度	代表値 (2.5Vpp正弦波) ≤10MHz: ±0.1dB ≤60MHz: ±0.2dB
単位	Vpp, Vrms, dBm
分解能	0.1mVpp or 4digits
オフセット (Offset) (into 50 Ω)	
レンジ (Peak ac+dc)	±5Vpk ac+dc
確度	±(設定値の1%+5mV+振幅の0.5%)
波形出力 (Waveform Output)	
インピーダンス	50 Ω (代表値)
保護機能	短絡保護、過負荷時には出力を自動的にディセーブル
変調特性 (Modulation Characteristics)	
変調のタイプ	AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM
<b>AM</b>	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DCを除く)
ソース	内部/外部
変調波形の種類	正弦波, 方形波, ランプ, ノイズ, 任意波形
変調度	0% to 120%
変調周波数	2mHz to 1MHz
<b>FM</b>	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DCを除く)
ソース	内部/外部
変調波形の種類	正弦波, 方形波, ランプ, ノイズ, 任意波形
変調周波数	2mHz to 1MHz
<b>PM</b>	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DCを除く)
ソース	内部/外部
変調波形の種類	正弦波, 方形波, ランプ, ノイズ, 任意波形
位相偏移	0° to 360°
変調周波数	2mHz to 1MHz

<b>ASK</b>	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形(DC を除く)
ソース	内部/外部
変調波形の種類	デューティ比 50%の方形波
キー周波数	2mHz to 1MHz
<b>FSK</b>	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DC を除く)
ソース	内部/外部
変調波形の種類	デューティ比 50%の方形波
キー周波数	2mHz to 1MHz
<b>PSK</b>	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DC を除く)
ソース	内部/外部
変調波形の種類	デューティ比 50%の方形波
キー周波数	2mHz to 1MHz
<b>PWM</b>	
キャリア波形	パルス
ソース	内部/外部
変調波形の種類	正弦波, 方形波, ランプ, ノイズ, 任意波形
パルス幅偏移	パルス幅の 0% to 100%
変調周波数	2mHz to 1MHz
<b>外部入力[Mod/Trig/FSK/Sync]</b>	
入力範囲	75mVRMS to $\pm 5V_{ac+dc}$
入力帯域	50kHz
入力インピーダンス	10k $\Omega$
<b>バースト特性 (Burst Characteristics)</b>	
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, パルス, ノイズ, 任意波形 (DC を除く)
キャリア周波数	2mHz to 25MHz      2mHz to 60MHz
バーストカウント	1 to 1,000,000 または無限
開始/停止位相	0° to 360° , 0.1° resolution
内部周期	1 $\mu$ s to 500s
ゲート制御ソース	外部トリガ
トリガソース	内部/外部または手動
トリガディレイ	0ns to 100s



スイープ特性 (Sweep Characteristics)			
キャリア波形	正弦波, 方形波, ランプ, 任意波形 (DC を除く)		
タイプ	リニア, 対数, またはステップ		
方向	アップ/ダウン		
開始/停止周波数	キャリア周波数の上/下限に依存		
スイープ時間	1ms to 500s		
ホールド/復帰時間	0ms to 500s		
トリガソース	内部/外部または手動		
マーカ	同期信号の立下りエッジ(プログラマブル)		
カウンタ (Counter)			
機能	周波数, 周期, 正方向/負方向パルスパルス幅, デューティ比		
周波数分解能	7桁/秒(ゲート時間 =1s)		
周波数範囲	1 $\mu$ Hz to 200MHz		
周期測定	測定範囲	5ns to 16 日	
電圧範囲と感度 (Voltage Range and Sensitivity)			
DC 結合	DC オフセット・レンジ	$\pm 1.5V_{dc}$	
	1 $\mu$ Hz to 100MHz	50mVRMS to $\pm 2.5V_{ac+dc}$	
	100MHz to 200MHz	100mVRMS to $\pm 2.5V_{ac+dc}$	
AC 結合	1 $\mu$ Hz to 100MHz	50mVRMS to $\pm 2.5V_{pp}$	
	100MHz to 200MHz	100mVRMS to $\pm 2.5V_{pp}$	
パルス幅とデューティ比測定 (Pulse Width and Duty Cycle Measurement)			
周波数/振幅範囲	1 $\mu$ Hz to 25MHz	50mVRMS to $\pm 2.5V_{ac+dc}$	DC カップリング
パルス幅	最小	$\geq 20ns$	
	分解能	5ns	
デューティ比	範囲(表示)	0% to 100%	
入力特性 (Input Characteristics)			
入力信号レンジ	ブレイクダウン電圧	$\pm 7V_{ac+dc}$	インピーダンス= 1M $\Omega$
入力調整	結合	AC	DC
	高周波抑制	ON: 入力帯域=250kHz; OFF: 入力帯域=200MHz	
入力トリガ	トリガレベル範囲	-2.5V to +2.5V	
	トリガ感度範囲	0% (約 140mV ヒステリシス電圧) to 100% (約 2mV のヒステリシス電圧)	

ゲート時間	ゲート時間 1	1.310ms
	ゲート時間 2	10.48ms
	ゲート時間 3	166.7ms
	ゲート時間 4	1.342s
	ゲート時間 5	10.73s
	ゲート時間 6	>10s
<b>トリガ特性 (Trigger Characteristics)</b>		
<b>トリガ入力 (Trigger Input)</b>		
レベル	LVTTL-コンパチブル	
スロープ	立上りまたは立下り(オプション)	
パルス幅	>100ns	
遅延	掃引: <100ns (代表値) バースト: <300ns (代表値)	
<b>トリガ出力 (Trigger Output)</b>		
レベル	TTL-コンパチブル	
パルス幅	>60ns (代表値)	
最大周波数	1MHz	
<b>クロックリファレンス (Clock Reference)</b>		
<b>位相オフセット (Phase Offset)</b>		
範囲	0° to 360°	
分解能	0.03°	
<b>外部リファレンス入力 (External reference Input)</b>		
ロック範囲	10MHz±50Hz	
レベル	250mVpp to 5Vpp	
ロック時間	<2s	
インピーダンス	1kΩ, AC カップリング	
<b>内部リファレンス出力 (Internal reference Output)</b>		
周波数	10MHz±10Hz	
レベル	3.3Vpp	
インピーダンス(代表値)	50Ω, AC カップリング	
<b>同期出力 (Sync Output)</b>		
レベル	TTL-コンパチブル	
インピーダンス	50Ω, nominal value	

過電圧保護 (Over Voltage Protection)	
過電圧保護は次の 2 つの条件の何れかに適合した時に有効に機能します。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 振幅の設定が 2Vpp を超えた場合または出力のオフセットの設定が  2VDC  を超えた時に、入力電圧が <math>\pm 11.5 \times (1 \pm 5\%) \text{ V}</math> (&lt;10kHz) を超えた場合。</li> <li>● 振幅の設定が 2Vpp 以下または出力のオフセットの設定が  2VDC  と等しいかそれ以下の時に、入力電圧が <math>\pm 3.5 \times (1 \pm 5\%) \text{ V}</math> (&lt;10kHz) を超えた場合。</li> </ul>	
一般仕様 (General Specifications)	
電源 (Power)	
電源電圧	100V to 240V (45Hz to 440Hz)
消費電力	30W 以下
ディスプレイ (Display)	
タイプ	3.5-inch TFT LCD
解像度	320 水平×RGB×240 垂直解像度
色	16M color
環境条件 (Environment)	
温度範囲	動作: 0°C to 50°C 非動作: -40°C to 70°C
冷却方法	ファンモーターによる強制冷却
MTBF	約70,000時間 (40°C、15-65%Rh)
湿度範囲	30°C未満: ≤95% Relative Humidity (RH) 30°C to 40°C: ≤75% Relative Humidity (RH) 40°C to 50°C: ≤45% Relative Humidity (RH)
高度	動作: 2000m 以下 非動作: 15000m 以下
機械的仕様 (Mechanical)	
寸法(W×H×D)	261.5±2mm×112±2mm×318.4±2mm
質量	梱包なし: 約 3.2kg 梱包あり: 約 4.5kg
インタフェース	USB Host, USB Device, LAN
IP 保護	IP2X
校正周期	1 年ごとの校正を推奨

認証情報 (Authentication Information)		
EMC	In line with EN61326-1:2006	
	IEC 61000-3-2:2000	±4.0kV (Contact Discharge) ±4.0kV (Air Discharge)
	IEC 61000-4-3:2002	3V/m (80MHz to 1GHz) 3V/m (1.4GHz to 2GHz) 1V/m (2.0GHz to 2.7GHz)
	IEC 61000-4-4:2004	1kV power lines
	IEC 61000-4-5:2001	0.5kV (Phase to Neutral) 0.5kV (Phase to PE) 1kV (Neutral to PE)
	IEC 61000-4-6:2003	3V, 0.15-80MHz
	EC 61000-4-11:2004	Voltage dip: 0%UT during half cycle 0%UT during 1 cycle 70%UT during 25 cycle Short interruption: 0%UT during 1 cycle
	電気的安全性	EN 61010-1:2010

---

## 第 6 章 付 録 (Appendix)

### 付録 A : アクセサリとオプション (Accessories and Options)

標準のアクセサリ	品目	数量
	電源コード	1
	USB ケーブル	1
	BNC ケーブル	1
	ユーザーズガイド	1
オプション	16M 内蔵メモリ	
	USB - GPIB インタフェースコンバータ	

## 付録 B : 製品保証

### 製 品 保 証


この製品は、お客様に安心してお使いいただくために下記の保証をいたします。

- ◆ **保証期間**    ご購入後 1 年間保証いたします。
- ◆ **保証条件**    万一、保証期間内に弊社の責任による不測の故障などが生じた場合には無償修復いたします。  
本製品保証は日本国内においてのみ有効です。
- ◆ **免責事項**    火災、地震、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意または過失、誤使用、異常条件下での使用により生じた損害に対して、当社は一切その責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。

## ■ お問い合わせ窓口

技術的な取扱い・測定方法など

岩崎通信機株式会社 第二営業部

フィールドサポート担当 フリーダイヤル  0120-102-389


E-mail : info-tme@iwatsu.co.jp

(受付時間 : 土日、祝日を除く、営業日の 9 : 00 ~ 12 : 00、13 : 00 ~ 17 : 00)

〒168-8501 東京都杉並区久我山 1-7-41

修理・校正など

岩通マニュファクチャリング株式会社 会津事業所

サービスセンター      フリーダイヤル  0120-086-102 ハローイワツウ

E-mail : iti\_service@iwatsu.co.jp

(受付時間 : 土日、祝日を除く、営業日の 9 : 00 ~ 12 : 00、13 : 00 ~ 17 : 00)

〒965-0855 福島県会津若松市住吉町 23-7

● URL : <http://www.iti.iwatsu.co.jp>

● E-mail : [info-tme@iwatsu.co.jp](mailto:info-tme@iwatsu.co.jp)

お願い : セールスネットワークとお問い合わせ窓口の最新情報は、弊社のホームページ、又はフリーダイヤルでご確認いただくようお願い申し上げます。