

デジタル再生システムの性能を格段に向上させ、  
ハイレゾを極上のサウンドに引き上げるクロックジェネレーター。



USB オーディオ・マスタークロックジェネレーター

**MC3+ USB**

10MHz リファレンス・マスタークロックジェネレーター



REF 10



# Master Clock Generator

USB オーディオをリクロック  
デジタルオーディオの音質を格段に向上させる  
マスタークロックジェネレーター



## MC3+USB

USB オーディオ・マスタークロックジェネレーター

MC-3+USB Aluminum ..... オープンプライス

MC-3+USB Black..... オープンプライス

### ■ USB-DAC を利用した PC オーディオやネットワークオーディオに最適

MC-3+USB は、USB オーディオをリクロックできる高品質のマスタークロックジェネレーターです。DDS(Direct Digital Synthesizer) 技術をベースにした MUTEC 独自の「1G クロックテクノロジー」に更なる最適化を図ってアルゴリズムを高めており、高音質に重要な要素となるジッターと位相ノイズをこれまでにないほどの低さで実現しています。

接続機器を正確に同期するうえ、極めて高いレベルでデジタルオーディオ信号をリクロック。USB-DAC や USB 出力を利用した PC オーディオやネットワークオーディオの音質を格段に向上させます。

USB オーディオは通常の PCM ストリームだけでなく DoP(DSD Audio over PCM Frames) や DSD ネイティブ入力にも対応(\*)。PCM は 32bit/192kHz、DoP 128、DSD256 までの入力が可能です。また、ルビジウムやセシウムの電子クロック、GPS による外部リファレンスの入力も可能で、スタジオクオリティのデジタルサウンド処理が可能になります。

標準的なワードクロック、Digidesign ProTools のスーパークロックと呼ばれるワードクロック×256 レートとハイエンドのインターフェースなどに使用される×512 クロックレートを出力可能で、22.5792MHz および 24.576MHz まで対応。ハイレゾを楽しむハイエンドのオーディオ愛好家やプロフェッショナルに質の高いサウンドを提供します。

\* USB ポートから受信した DSD/DoP 信号は PCM オーディオにリアルタイム変換され、5 系統のデジタルオーディオに同時出力します。

### ■ USB アイソレーターとして機能し、高音質を実現

USB はデジタルオーディオ伝送において最も普及しているデバイスですが、ミュージックサーバーなどのオーディオワークステーションに起因する干渉ノイズを誘発して、精彩に欠けた音質となります。しかし、MC-3+USB は、干渉によるノイズを排除するため、最先端のコンポーネントを採用したほか、USB セクションの電源をデジタルオーディオ回路と分離。ガルバニック絶縁された USB アイソレーターとして機能して、高周波干渉の影響を最小限に抑制しており、結果として USB ポートを搭載しながら最高グレードの音響性能を発揮することに成功しています。

### ■ フォーマットコンバーターとしても機能

USB オーディオ・ストリームと AES3、AES3id、S/PDIF 間の双方向信号変換が可能で、フォーマットコンバーターとして複数のデジタルオーディオ機器を接続できます。USB ポートから受信した DSD/DoP 信号は PCM オーディオにリアルタイム変換され、5 系統のデジタルオーディオ出力に同時変換します。

\* RE-CLK モード時に AES3、AES3id、S/PDIF 間の双方向変換およびオーディオ出力も可能です。

### ■ クロックディストリビューター機能も

同一の信号を出力する 2 系統がペアになった 4 系統のワードクロック出力を搭載しているため、デジタルオーディオを出力しながら一貫したクロック信号を同時に提供可能なクロックディストリビューターとしても機能します。内部リクロックのプロセスに由来しているため、オーディオシグナル内に埋め込まれているクロックシグナルと同じ超低ジッター品質です。



# ■ 10MHz Reference Master Clock Generator

ドイツ国内でハンドメイドされた OCXO を採用。  
純粋な音楽性を引き出す 10MHz リファレンス・マスタークロックジェネレーター



REF 10

10MHz リファレンス・マスタークロックジェネレーター

REF10 Aluminum..... オープンプライス

REF10 Black ..... オープンプライス

## ■ ドイツ国内でハンドメイドされた超低位相ノイズ OCXO を採用

REF10は、いわゆる「原子クロック」と呼ばれるセシウムやルビジウムを使用したクロックと異なり、特製のOCXOを採用しています。セシウムやルビジウムの安定性は、電源を入れたまま10年といった長期にわたる運用をした際に有用ですが、デジタルオーディオを目的とする使用には本質的に無関係です。MUTEcは、ドイツ国内でハンドメイドされた超低位相ノイズOCXOを業界最高水準に高めてREF10に採用。デジタルオーディオに必要とされる時間領域における最高レベルのクロック安定性を実現。精度の高いクロックを提供できるうえ、位相ノイズ特性にも優れているため、音質が顕著に向上。REF10に接続するデジタル再生システムの性能を飛躍的に高め、純粋な音楽性を引き出します。

## ■ 幾重にも施された低ノイズ設計

超低ノイズのデュアルリニア電源にREF10専用新たに設計し直した技術を投入し、-166dB以下という優れたノイズフロアを実現。また、周囲の回路から完全に絶縁されたトランス巻線やサブヘルツに最適化された低ノイズの電圧源、RF干渉にも対策が施され、現在入手可能な最高レベルのパワー・モジュールをREF10に装備しています。

## ■ 超高スルーレートの矩形波信号を生成

REF10はクロック信号の立ち上がり時間（エッジの急峻さ）を重要視し、非常に高いスルーレートで最小幅のリプル矩形波信号を採用しています。入力信号が高速な場合でも高いスルーレートで追従。優れたロック精度をもたらし、受信側でのジッターを最小限に抑え、優れた明瞭度を実現しています。

## ■ 50Ωと75Ωの同時リファレンス出力が可能なBNCクロック出力は8系統

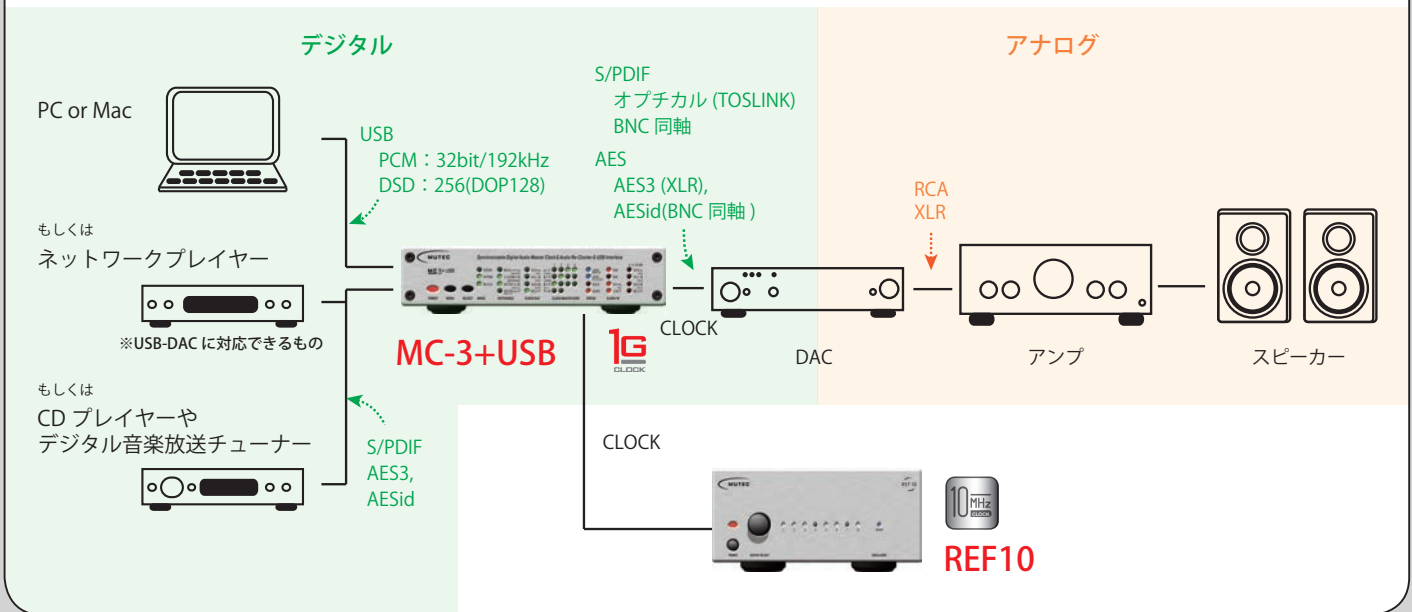
REF10は、BNCクロック出力を8系統装備。そのうち2つが50Ω、残り6つが75Ωという異なるインピーダンス出力に対応し、接続する機器に合わせた最適な数値で使用できます。もちろん、50/75Ωの同時リファレンス出力も可能です。また、MUTEcのマスタークロックジェネレーター「MC-3+USB」と組み合わせることで更なる高音質を実現できます。MC-3+USBに搭載されている独自技術の「1Gクロックテクノロジー」との相乗効果により、これまで以上の正確性と低ジッター・低位相ノイズを実現できるため、システム全体の機能と音質をさらに高めます。DACなどデジタルオーディオの接続デバイスは、音の解像度が高まることで奥行き感のある優れたサウンドになり、奏者や歌手の些細な動作までもがより鮮明に表現できるようになります。



# ● 接続例

## 使用例①

USB オーディオやデジタルオーディオを 1G クロックテクノロジーでリクロックして、デジタル出力が可能。



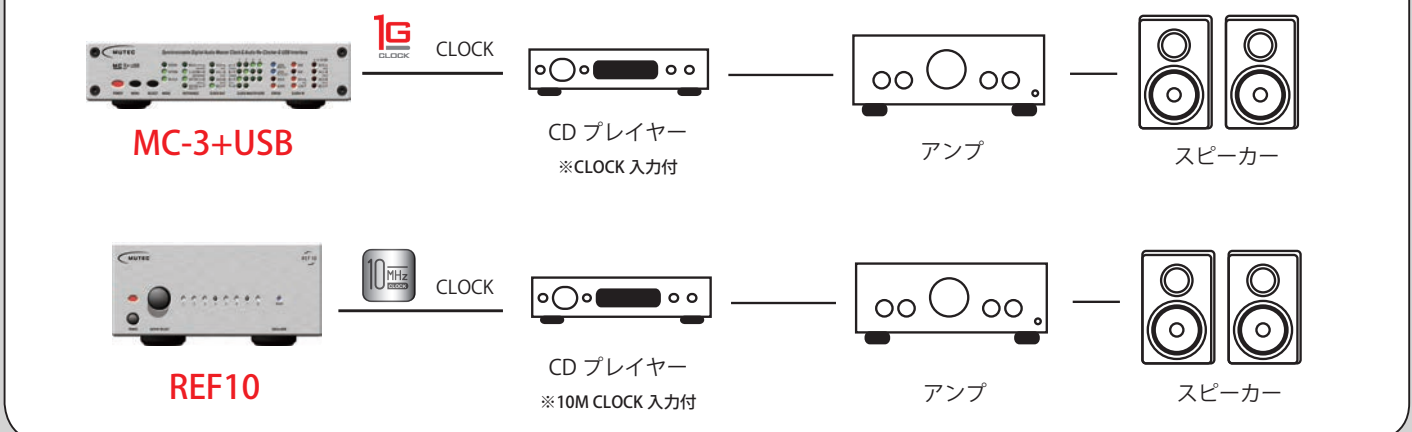
## 使用例②

外部クロック (10MHz 可) 入力に 1G クロックテクノロジーをかけ、より低ジッター・低ノイズの高音質に。



## 使用例③

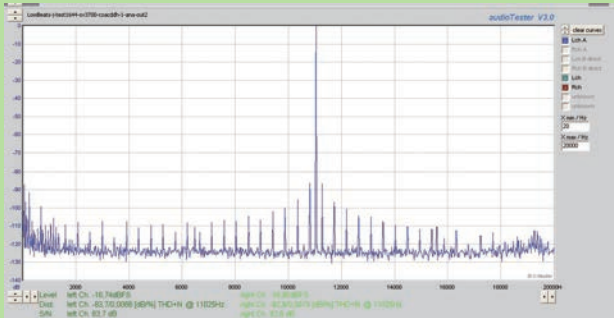
既存のシステムに、MC-3+USB や REF10 を単独で追加しても OK。



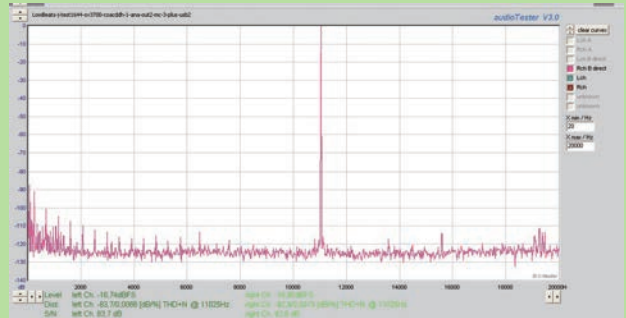


## 「1G クロックテクノロジー」～ MC-3+USB に搭載された MUTEK 独自の技術～

1G クロックテクノロジーは、現時点でプロオーディオおよびハイエンドマーケットに存在する製品の中でも最高クラスのフィジカル・リファレンス・クロックレートを基にした DDS (Direct Digital Synthesis) プロセスにより動作しています。PLL 回路を使用している製品が DDS クロックを約 50 ～ 100MHz という低い周波数帯域で処理するのに対して、Mutek の 1G クロック回路は、はるかに高い約 1GHz の周波数帯域で DDS プロセスの処理を行います。この 1GHz 付近の最適値のクロックレートに合わせることで、これまでないレベルでの低ジッター・低位相ノイズ、そして今まで以上の正確性を実現しています。



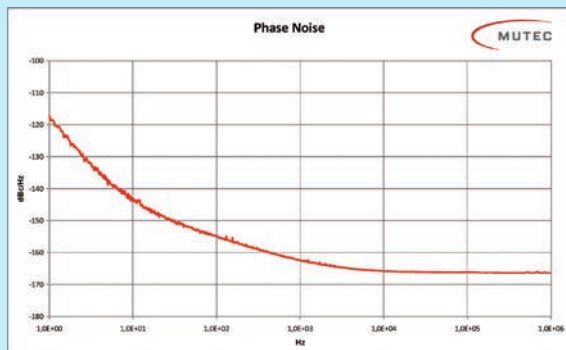
ジッターソースにロックされた DAC アナログ出力のスペクトラム。  
Panasonic のプロフェッショナル DAT レコーダー「SV-3700」に接続。



左の図と同じ構成で、MC-3 + USB を DAT レコーダと DAC 間の信号経路内に入れて測定。

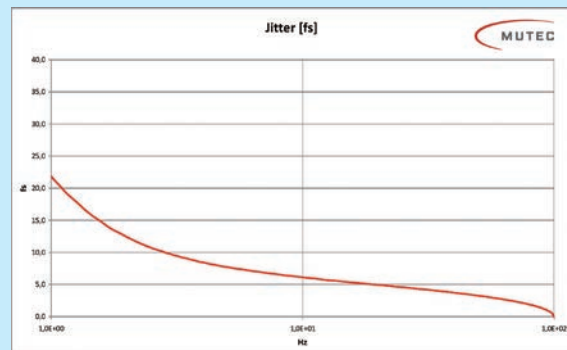
## 「超低ノイズ電源」～ REF10 に搭載された「超」低ノイズ設計の電源～

位相ノイズは電源の特性の影響を受けるため、REF10 の電源部は超低ノイズのデュアルリニア電源を搭載しています。リニア電源の定電圧出力により出力電圧の精度を向上させてリップルやノイズをほとんど発生させないという利点に、REF10 専用に新たに設計し直した技術を投入。ドイツ製のトロイダルトランスをベースとし、電源電圧に対する最良の干渉抑制を保證する低 ESR コンデンサーを搭載し、超低ノイズ電源を実現。その結果として得られた特性は  $-166\text{dB}$  以下という優れたノイズフロアに達し、1Hz でも位相ノイズは  $-116\text{dB}$  以下という数値を実現しています。



位相ノイズ REF10 の出力で測定

Phase noise	dBc/Hz
1 Hz:	$\leq -116$
10 Hz:	$\leq -142$
100 Hz:	$\leq -155$
1000 Hz:	$\leq -160$
Noise floor:	$\leq -166$



ジッター REF10 の出力で測定

Disclaimer: All measurement figures represent average values. Minor production related deviations will be expected.



<http://www.mutek-net.de/>

MUTEK 社はドイツ、ベルリンで 1989 年に設立された、デジタルシグナル・プロセッサのメーカーです。

大手音響メーカーへのメモリエキスパンションカードやインターフェイスボードの開発および供給を皮切りに、2000 年以降は独自の技術を基に高精度なマスタークロック・ジェネレーター、ビデオシンク・ジェネレーターの製造を開始。サンプリングレート・コンバーター、クロックシグナル・ディストリビューターなど映像、音響に不可欠な製品を多岐にわたり世に送り出しています。

さらに 2004 年には最高水準のクロック精度、優れた低ジッター性能を誇るマスタークロック / ビデオシンク・ジェネレーター “iCLOCK” を発表。高い性能と信頼性は世界中の放送局、レコーディングスタジオ、SRカンパニーから好評を得ています。

## ■ MC-3+USB 仕様

USB 入力 & 出力		
インターフェース	USB-B × 1	
フォーマット	Type1	
分解能	PCM 16 bit, PCM 24 bit, PCM 32 bit, FLOAT 32 bit ( USB 1.0 & USB 2.0)	
PCM クロックレート	USB 1.0: 44.1 kHz & 48.0 kHz USB 2.0: 44.1 kHz to 192.0 kHz	
DSD クロックレート	DSD64, DSD128, DSD256	
DoP クロックレート	DoP64, DoP128	
ワードクロック & 1-10.0MHz 入力		
インターフェース	BNC × 1、アンバランス型	
入力インピーダンス	75 Ω、200mV ~ 7.0V	
フォーマット & 分解能	ワードクロック、ワードクロック × 256、原子クロックまたは GPS クロックリファレンス	
サンプリングレート	32.0 kHz ~ 192.0kHz, 1.0, 2.5, 5.0, 10.0MHz, 11.2896MHz, 12.2880MHz	
ワードクロック出力		
インターフェース	BNC × 4、アンバランス型	
入力インピーダンス	75 Ω、200mV ~ 7.0V	
フォーマット & 分解能	ワードクロック、ワードクロック × 256、スーパークロック	
サンプリングレート	32.0 kHz ~ 192.0kHz	
音声入力		
AES3/11 入力	インターフェース	XLR(メス型) × 1、トランスバランス型
	サンプリングレート	32.0 kHz ~ 192.0kHz
S/PDIF & AES3id 入力	インターフェース	BNC × 1、アンバランス型
	サンプリングレート	32.0 kHz ~ 192.0kHz
S/PDIF オプティカル 入力	インターフェース	Toslink × 1、EIAJ RC-5720
	サンプリングレート	32.0 kHz ~ 192.0kHz

音声出力		
AES3/11 出力	インターフェース	XLR3(オス型) × 1、トランスバランス型、バッファ出力
	サンプリングレート	44.1 kHz ~ 192.0kHz
AES3id 出力	インターフェース	BNC × 1、アンバランス型、バッファ出力
	サンプリングレート	44.1 kHz ~ 192.0kHz
S/PDIF BNC 出力	インターフェース	BNC × 1、アンバランス型、バッファ出力
	サンプリングレート	44.1 kHz ~ 192.0kHz
S/PDIF オプティカル 出力	インターフェース	Toslink × 1、EIAJ RC-5720
	サンプリングレート	44.1 kHz ~ 192.0kHz
S/PDIF RCA 出力	インターフェース	コアキシャル × 1(RCAメス型)、アンバランス型、バッファ出力
	サンプリングレート	44.1 kHz ~ 192.0kHz

電源・寸法	
形式	内蔵、スイッチング電源
入力電圧	AC100V、50/60Hz、10W
寸法(突起物除く)	W196 × H42 × D156mm
質量	1.4kg

オプション	
ラックマウントキット	
MW-02/19 (2台を1Uにマウント)	¥13,200(本体価格 ¥12,000)
MW-05/19 (1台を1Uにマウント)	¥6,930(本体価格 ¥6,300)

## ■ REF10 仕様

インターフェース	
BNC × 2、アンバランス型、50 Ω 終端、バッファ出力	
BNC × 6、アンバランス型、75 Ω 終端、バッファ出力	
全クロック出力の信号フォーマット	
矩形波、10 MHz、2 Vpp、50:50 負荷サイクル	
クロック生成	
形式	10MHz 超低位相ノイズ恒温槽付水晶発振器 (OCXO)
周波数精度 (出荷時)	< ± 0.01 ppm
温度範囲に対する周波数安定性	-20° C ~ +70° C で ± 0.01 ppm 未満
短時間安定性 (アラン分散)	1 × 10 <sup>-12</sup> (標準値、Tau = 1s)
10 日間稼働後のエージング	± 0.0005 ppm 未満 (1 日当たり)、± 0.05 ppm 未満 (1 年目)、± 0.3 ppm 未満 (10 年目)
ウォームアップ時間 (+25° C 時)	5 分未満
電源・寸法	
形式	デュアルリニア電源内蔵
入力電圧	90 ~ 125 V / 200 ~ 240 V、50/60 Hz
寸法	W198 × H88 × D300 mm (コネクターおよびフットを含まず)
質量	4.4 kg

●商品を安全にお使いいただくために、設置・運用には十分な安全対策を行ってください。●価格には、配送や設置、使用済み機器の引き取りに掛かる費用は含まれておりません。●商品写真は、実際の商品と一部異なる場合があります。●掲載内容は発行時のもので、予告なく変更されることがあります。変更により発生したいかなる損害に対しても、弊社は責任を負いかねます。●記載されている商品名、会社名等は各社の登録商標、または商標です。

取扱店



ヒビノインターサウンド株式会社

〒108-0075 東京都港区港南3-5-12

TEL: 03-5783-3880 FAX: 03-5783-3881

E-mail: info@hibino-intersound.co.jp

https://www.hibino-intersound.co.jp/