MASTER FIDELITY
NADAC D

D/A Converter

¥5,390,000（税込） ¥4,900,000（税別）

「True 1-Bit」D/A Converter

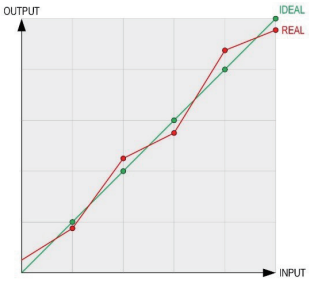
NADAC という名称は、スイスの業務用機器メーカー、Merging Technologies がリリースしたコンシューマ向け DAC と Clock に初めて使われました。これらの製品は、Merging Technologies とバンクーバー拠点の Merging Fidelity によって共同開発されました。Merging Technologies は、2022 年に Sennheiser グループの傘下に入った後、主にプロフェッショナル市場に特化して事業を再構築しました。しかし、その時点までに、Merging Fidelity の開発チームは、すでに次世代の NADAC に関して大きな進展を達成していました。研究・開発を更に推し進めるため、Merging Fidelity は、社名を「Master Fidelity」に変更し、プロジェクトの完成とその成果をコンシューマー・マーケットに届けることを決定しました。

現在、ハイエンド・D/A コンバーターにおいて主に使用されている変換技術は二つあります。第一は、販売されている DAC IC（AKM、ESS 等）を使用する方法です。第二は、FPGA による変調・変換プロセスと標準ロジック IC（Standard Logic IC）を用いたディスクリート DAC のソリューションです。流通している DAC IC は、技術仕様は十分に優れていますが、これらの集積回路は、一般的に「工業用製品（industrial products）」として設計されており、コストや汎用性を重視した半導体技術の制約により、究極的な性能を追及することができません。FPGA と標準ロジック IC を用いたディスクリート DAC ソリューションでは、高性能高集積度のロジック IC の使用を可能にしますが、アナログ信号に変換する際には、オーディオ用途に適した低集積度ながら高性能のロジック回路が求められます。課題となるのは、標準ロジック IC を製造している企業が、ハイエンドオーディオ業界向けに特化したディスクリート DAC 用チップを開発していない点が挙げられます。

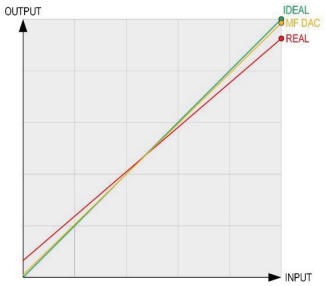
Master Fidelity は、これらの制約を根本的に克服しました。Master Fidelity は、自らオーディオ用途に適した ASIC プロセスの DAC IC を設計し、世界的な半導体受託製造企業に製造を依頼し、オリジナルの DAC IC を作製しました。自社設計の DAC チップ（ASIC）によって、ハイエンド・オーディオに最適化された 1 ビット・ディスクリート DAC は、理想的な D/A 変換を実現します。

*ASIC（エーシック）とは、「Application Specific Integrated Circuit：特定用途向け集積回路」の略称で、特定の用途やタスクに最適化された複数の機能を一つにまとめた高性能な IC（半導体集積回路 /Integrated Circuit）のことを指します。

Master Fidelity は、理想的な DA 変換を実現する専用半導体集積回路（ASIC DAC IC）の開発のために、4 年間にわたり複数のバージョンを検討・設計し、最終的な仕様を決定しました。しかしその後、製造の壁が立ちはだかりました。半導体の基盤となるウェハーの製造施設は、小規模な注文を受け付けていなかったため、既存のチップメーカーとの提携を選択しました。それでも、1 つの DAC チップのコストは非常に高額となり、ハイエンド市場の販売量の少なさも考慮すると、Master Fidelity は、このチップを他のオーディオメーカー向けに OEM 部品として供給する可能性も考えるほどです。



従来のマルチビット DAC には非線形性の問題があります。最新のマルチビット DAC では、ほとんどの非線形性を排除していますが、微細レベルの非線形性は依然として存在します。



適切な高品質パーツによって設計された True 1-bit DAC は、直進性（Linearity）に優れています。

True 1-bit の論点

1）変調・変換プロセス（PCM → 1bit）は、アルゴリズムに高く依存しており、優れた 1-bit 処理アルゴリズムには高度な数学スキルが必要です。Master Fidelity は、長年にわたるプログラミングの経験を持っています。

2）クロックと電源品質に極めて高い要件があり、これらは優れたアナログ回路設計を用いることで解決できます。特に、MF NADAC は定温電源技術を採用し、クロックと DA 変換プロセスの最大効率を実現しています。

3）最大の論点は、1-bit DAC を構築するための適切なデバイスが存在しないことです（1988 年に Philips が TDA1547 を製造しましたが、現代の視点では時代遅れで、既に生産が中止されています）。

Master Fidelity NADAC の解決策は、専門の IC 企業と協力してオリジナルのデバイスを作製する解決策を採用しました。

● Master Fidelity は、カスタム・ディスクリート DAC ソリューションを選択しましたが、この方法はクロックの品質や電源の安定性、高品質なマッチング部品など、ハードウェアの性能に大きく依存しています。

●恒温槽型（オーブン制御）電源基準システム

恒温槽型（オーブン制御）水晶発振器についてはよく知られていますが、電源も温度に敏感な特性を持っています。
最高品質の DA 変換を実現するため、DA 変換モジュールに計測器グレードの恒温槽型（オーブン制御）電源基準システムを採用しています。

●カスタマイズされた Amanero USB オーディオインターフェイス

USB インターフェイスには、ハイエンドオーディオで実績のある Amanero が開発した、ソフトウェアからハードウェアまで完全に最適化された特別なバージョンが実装されています。PCM は、最大 32-bit 384kHz に対応し、DSD は Native DSD512 までサポートしています。

●強化されたクロックシステム（クロックデータ・リカバリー・システム）

USB オーディオクロックまたは AES/SPDIF リカバリークロックによって、デジタルオーディオ信号に付随するクロックデータを回復し、クロックドリフトやジッターを最小限に抑えています。また二段階の周波数合成技術を使用して周波数の精度を確保し、妥協のないクオリティーを追及しています。さらに外部の 10MHz クロックを導入することで、さらに音質を向上させることができます。

AES/SPDIF 使用時には、先進的なデジタルドメイン・クロックリカバリーシステム（ADD-CDR）を採用し、低周波ジッター（1Hz まで）を処理し、従来のアナログ CDR 技術では対処しきれなかったジッター問題を排除しています。

● Master Fidelity スーパーアイソレーションユニット

DA 変換システムにはアイソレーターの導入が一般的であり、デジタルオーディオ分野で広く採用されています。しかし、従来のアイソレーターは、残留ジッターが最大で 2 ナノ秒に達するという欠点があり、ノイズを遮断する一方で、デジタルオーディオクロック信号のジッターを悪化させてしまいます。

MF スーパアイソレーションユニットは、特別に設計された ASIC（特定用途向け集積回路）を用いて最適化されたデジタルオーディオ用アイソレーターを搭載し、ジッターをわずか 110 フェムト秒（110fs）まで低減しています。

●ハイブリッド電源システム

アナログ系には、トランスによるリニア電源システムを搭載しています。デジタル系には、高品質のスイッチング電源（3 個）と多段式リニアレギュレーターを組み合わせています。

1）クロック、クロックデータ・リカバリーシステム
2）デジタルオーディオ・プロセッシング、ディスプレイ＆タッチコントロール
3）DA 変換モジュール用高精度オーブン制御電源ユニット

●入力されたデジタル信号は、クロックリカバリステージで処理された後、Master Fidelity 独自のアルゴリズムを実行するアップサンプリングモジュールに送られます。このモジュールは、PCM 信号（44.1kHz ～ 96kHz）を DSD 128 に変換し、（176.4kHz ～ 384kHz）を DSD 256 に変換します。
DSD および DoP 信号は未処理のままバイパスされ、アップサンプリングはおこなわれません。

●デジタル制御完全差動アナログボリューム

デジタル制御の完全差動アナログボリューム制御システムを採用し、ライン出力やヘッドホンのボリュームコントロールに使用しています。
完全差動処理により、追加の歪みを一切発生させない高品質の音声出力を提供します。

NORDOST
MAKING THE CONNECTION

FREY 2 USB CABLE 付属
(Standard A 3.0 to Type C)

NADAC D 製品仕様

USB 入力	USB AUDIO CLASS 2
サポート OS	Windows: 7 / 8.0 / 8.1 / 10 / 11; 32 / 64 bit Mac OS: X 10.9 以上 Linux: UAC2 Supported Linux Core
フォーマット	44.1 / 88.2 / 176.4 / 352.8 kHz; 48 / 96 / 192 / 384 kHz; 16 / 24 / True 32 bit. Native DSD64 / DSD128 / DSD256 / DSD512; True 1 bit
接続端子	Neutrik mediaCON (USB Type-C) x1
AES3 入力	
フォーマット	44.1 / 88.2 / 176.4 kHz; 48 / 96 / 192 kHz; DoP64; 16/24 bit
インピーダンス	110 ohm; @ Balance
接続端子	XLR
S/PDIF 入力 (同軸 & 光)	
フォーマット	44.1 / 88.2 / 176.4 kHz; 48 / 96 / 192 kHz; DoP64; 16/24 bit
接続端子	RCA、TOSLINK
RAVENNA (Net)	現在利用できません。
バランス・アナログ出力	+12 dBV (4 Vrms)
出力インピーダンス	200 Ω
接続端子	XLR
アンバランス・アナログ出力	+6 dBV (2 Vrms)
出力インピーダンス	100 Ω
接続端子	RCA

ヘッドフォン出力（バランス）	300 mW
インピーダンス	32 Ω
接続端子	4.4 mm mini x1
ヘッドフォン出力（アンバランス）	100 mW
インピーダンス	32 Ω
接続端子	6.35 mm Stereo Phone x1
クロック入力	10MHz
インピーダンス	50 Ω
接続端子	BNC
THD+n	0.0003% @ 4 V rms / 1 kHz Tone / 10 Hz – 20 kHz 0.0003% @ 1 V rms / 1 kHz Tone / 10 Hz – 20 kHz 0.0006% @ 0.35 V rms / 1 kHz Tone / 10 Hz – 20 kHz
S/N	120dBA @ 10Hz – 20kHz Bandwidth / A-Weight
周波数特性	<+/- 0.2 dB @ 10 Hz – 20 kHz
ボリュームコントロール	3 dB ステップ
動作電圧	AC 100V、50 / 60 Hz
消費電力	最大 80 W、安定時 46 W
外形寸法	435 mm (W) x 95 mm (H) x 390 mm (D)
重量	9,2kg

＊ここに記載の内容は改良等のため予告なく変更する場合がありますのでご了承ください。

〒 105-0022　東京都港区海岸 2-7-70　TEL(03)5419-1594　https://www.electori.co.jp/con_top.html

HIBINO
hibino group

株式会社エレクトリ