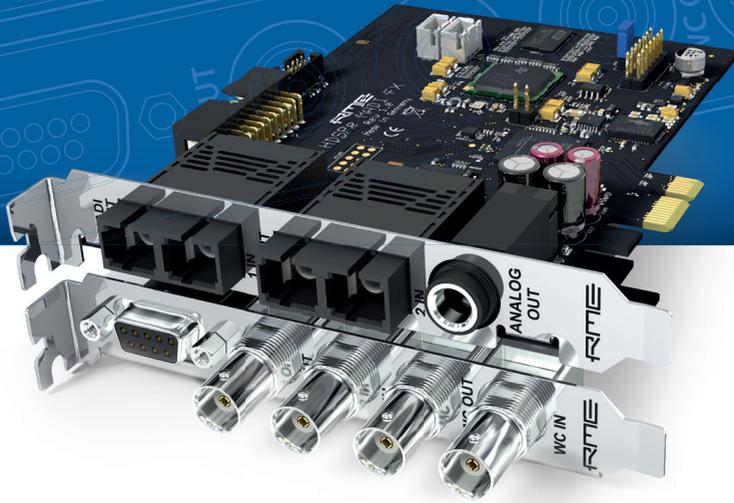


HDSPe MADI FX

194 入力 / 196 出力 192 kHz 対応
トリプル MADI PCI Express カード



ユーザーガイド

■安全上の注意および正しい使用方法



製品を使用する前に本マニュアルを最後までお読みください。HDSPe MADI FX を安全に使用するため、以下の点にご注意ください。不適切に使用した場合、保証の対象外となる恐れがあります（《31. 免責事項および保証》をご参照ください）。

正しい使用方法

HDSPe MADI FX は、PCI Express スロットを搭載する CE 認定クラス B コンピューターで使用するためのプロ・オーディオ・デジタル・インターフェイス・カードです。



欧州 CE 基準を満たすためには、CE 認定のクラス B コンピューターで使用する必要があります。すべての接続には、シールドされたケーブルを使用する必要があります。HDSPe MADI FX に接続されるコンピューターおよびすべてのケーブルは、適切にアースされている必要があります。非認証のコンピューターやケーブルを使用すると、インターフェイスやその他の機器の故障の原因となります。

安全のしおり

本製品には、ユーザーが交換できる部品はありません。修理は認定サービスのみで行うことができます。

製品に水分や湿気が入らないようにご注意ください。極端な温度での使用もおやめください。

RME が承認していない機器の変更／改造を行った場合は、保証の対象外となる恐れがあります。



認定サービス以外の者による修理を行うと、保証が無効になります。アクセサリはメーカー指定品のみをお使いください。

▶ 一般

1. はじめに	8
2. パッケージ内容	8
3. システム動作環境	8
4. 仕様概要と特長	8
5. ハードウェアの取り付け	9
6. ハードウェア - 接続	10
6.1 外部コネクタ	10
6.2 内部コネクタ	10

▶ ドライバーのインストールと操作 - Windows

7. ドライバーとファームウェア	12
7.1 ドライバーのインストール	12
7.2 ドライバーのアンインストール	12
7.3 ファームウェアのアップデート	13
8. HDSPe MADi FXの設定	14
8.1 Settingsダイアログ - メイン・タブ	14
8.2 Option - WDM Devices	18
8.3 Globalタブ	20
8.4 Settingsダイアログ - ピッチ	20
8.5 クロック・モード - 同期	21
9. 操作と使用方法	23
9.1 再生	23
9.2 DVD再生(AC-3/DTS)	24
9.3 デジタル・レコーディング	25
9.4 マルチクライアント操作について	26
10. 複数のHDSPe MADi FXを使用する	26
11. ASIO環境での操作	27
11.1 一般	27
11.2 確認されている問題	28
12. DIGiCheck Windows	29
13. Hotline - トラブルシューティング	30

▶ ドライバーのインストールと操作 - macOS

14. ドライバーとファームウェア	32
14.1 ドライバーのインストール	32
14.2 ドライバーのアンインストール	32
14.3 ファームウェアのアップデート	33
15. HDSPe MADi FXの設定	34
15.1 Settingsダイアログ	34

15.2	クロック・モード - 同期	36
16.	Mac OS X - FAQ	37
16.1	MIDIが機能しません	37
16.2	ディスクのアクセス権を修復	37
16.3	対応サンプル・レート	37
16.4	その他の情報	37
17.	複数のHDSPe MADI FXを使用する	38
18.	DIGICheck - Mac	39
19.	Hotline - トラブルシューティング	40
▶	入力と出力	
20.	接続	42
20.1	MADI I/O	42
20.2	AES/EBU	42
20.3	ライン - ヘッドフォン	43
20.4	MIDI	44
21.	ワード・クロック	44
21.1	ワード・クロック入力と出力	44
21.2	技術説明と使用方法	45
21.3	接続とターミネーション(終端)	46
▶	TotalMix FX	
22.	TotalMix FX: ルーティングとモニタリング	50
22.1	TotalMix FXの概要	50
22.2	ユーザー・インターフェイス	52
22.3	チャンネル	53
22.4	Control Roomセクション	61
22.5	コントロール・ストリップ	62
22.6	Reverb-Echo (リバーブ-エコー)	68
22.7	Preferences(環境設定)	70
22.8	Settings(設定)	74
22.9	ホットキーと操作	79
22.10	メニュー・オプション	80
22.11	Menu Window(メニュー・ウィンドウ)	82
23.	TotalMix: Matrix(マトリックス)	83
23.1	Matrixの概要	83
23.2	Matrixビューの構成	83
23.3	操作	84
24.	その他の便利な使用方法	85
24.1	ASIOダイレクト・モニタリング(Windows)	85

24.2	サブミックスをコピーする	85
24.3	出力信号のミラーリング	85
24.4	サブミックスを削除する	85
24.5	どこでもコピー&ペースト	86
24.6	サブミックスを録音する(ループバック)	86
24.7	MS プロセッシング	88
24.8	プログラム起動オプション(Windows のみ)	88
25.	TotalMix MIDI リモート・コントロール	89
25.1	概要	89
25.2	マッピング	89
25.3	設定	90
25.4	操作	90
25.5	MIDIコントロール	91
25.6	ループバックの検知	93
25.7	OSC (Open Sound Control)リモート・コントロール	93
26.	DAWモード	94
27.	TotalMix Remote	95

▶ 技術参考書

28.	技術仕様	100
28.1	入力	100
28.2	出力	101
28.3	デジタル	102
28.4	MIDI	102
29.	技術背景	103
29.1	MADIの基本	103
29.2	LockとSyncCheck	104
29.3	レイテンシーとモニタリング	105
29.4	DS - ダブル・スピード	107
29.5	QS - クワッド・スピード	107
29.6	SteadyClock	108
29.7	WDMに関する注意	110
29.8	用語	111
29.9	ピンアウト配列	112

▶ その他の情報

30.	アクセサリ	114
31.	免責事項および保証	114
32.	追補	115
33.	CE / FCC コンプライアンス	116

ユーザーガイド



HDSPe MADI FX

▶ 一般

1. はじめに

この度は、HDSPe MADI FX をご購入いただき誠にありがとうございます。このユニークなオーディオ・システムは MADI インターフェイスを備えるすべての機器から、デジタル・オーディオ・データを直接コンピューターに送信することを可能にします。また最新のプラグアンドプレイ・テクノロジーにより、経験の少ないユーザー様でも簡単にインストールを行うことができます。数々のユニークな機能、考え抜かれた設定ダイアログを装備する HDSPe MADI FX は、コンピューター・ベースのオーディオ・インターフェイスとしてはトップ・クラスの製品といえるでしょう。

ドライバーは、Windows 7~11 (Intel、ARM) と Mac OS X x86 (Intel) および macOS (Intel、Mx) で使用可能です。

RME のハイパフォーマンスにこだわる理念から、可能な限り多くの機能をドライバー / CPU ではなく直接オーディオ・ハードウェア上で実行します。これにより最大限のシステム・パフォーマンスをお約束します

2. パッケージ内容

RME Audio JP 製品ページの「[同梱物](#)」をご参照ください。

3. システム動作環境

- Windows 7 以上、Mac OS X Intel (10.10 以上)
- PCI Express インターフェイス : PCI Express に対応した空きスロット、1 レーン、version 1.1

4. 仕様概要と特長

- すべての設定をリアルタイムに変更可能
- バッファ・サイズ/レイテンシー設定 : 32 ~ 8192 サンプルまで選択可能
- 100 チャンネル 96 kHz/24 bit 録音 / 再生
- 52 チャンネル 192 kHz/24 bit 録音 / 再生
- XLR 端子による AES/EBU 入出力
- 独立したサブミックス・バスを備えたアナログ・ステレオ出力
- 低インピーダンス・ハイパワー仕様の Phones 出力 (ライン出力としても使用可能)
- オート&インテリジェントなマスター / スレーブ・クロック制御
- ワード・クロック入出力機能
- サンプル・レートを自由に設定できる DDS テクノロジー
- **SteadyClock FS** : ジッターフリーで抜群の安定度を誇るデジタルクロック
- **TotalMix** : ゼロ・レイテンシーのサブミックスと完全対応の ASIO ダイレクト・モニタリング

- **TotalMix** : 内部処理 46 ビットの 4096 チャンネル・ミキサー
- **TotalMix FX** : 3 バンド EQ、ローカット、リバース、エコー、コンプレッサー、エキスパンダー、オートレベル
- **TotalMix FX Room EQ** : デレイ / ボリューム・キャリブレーション付 9 バンド PEQ
- **SyncAlign** : サンプル単位での正確な配列を保ち、チャンネル間のスワッピングを防止
- **SyncCheck** : 入力信号の同期状態を監視し、その結果を表示
- 入力信号の同期状態を監視し、結果を表示する SyncCheck
- MIDI I/O × 1、16 チャンネル・ハイスピード MIDI
- 3 × MIDI over MAD1 入出力
- **DIGICheck DSP** : ハードウェアベースのレベル・メーター、ピーク /RMS 計測

5. ハードウェアの取り付け

インストールをスムーズに行うために、本体をコンピューターに接続する前に、まずドライバーをインストールすることをお勧めします。ただし、接続した後にドライバーをインストールしても動作に問題はありません。

- ! PCI Express カードをインストールする前に、コンピューターの電源を切り、電源コードをコンセントから抜いてください。コンピューターの電源を切らずに PCI Express カードを抜き差しすると、マザーボードとカードが修理できないほどの損傷を受ける原因となります！

1. コンピューターに接続されている電源コード等、すべてのケーブルを抜きます。
2. コンピューターのケースを外します。詳細はコンピューターの取扱説明書をお読みください。
3. 重要 : HDSPe MAD1 FX カードを保護袋から取り出す前に、コンピューターの金属部分に触れて身体に帯電した静電気を取り除いてください。
4. カードを取り付ける前に、拡張ボードと HDSPe MAD1 FX カードを、付属のフラット・リボンケーブルで接続します。
5. HDSPe MAD1 FX をしっかりと空き PCI Express スロットに挿入し、ネジ留めます。
6. 拡張ボードをシャーシにネジ留めます。
7. コンピューターのケースを取り付けます。
8. 電源コードなどのすべてのケーブルを再度接続します。

6. ハードウェア – 接続

6.1 外部コネクター

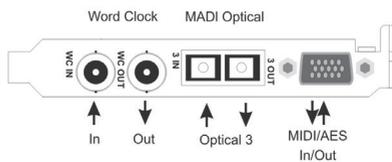
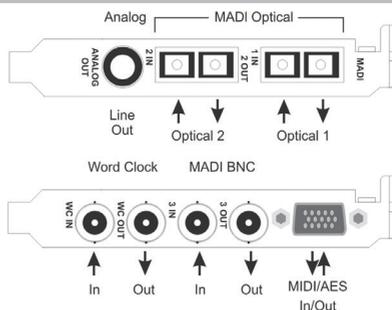
メインボードのブラケットには入力、出力それぞれ 2 系統のオプティカル MADI インターフェイスがあり、さらに TRS 端子によるアナログ・ステレオ出力があります。

拡張ボード・ブラケットには BNC 端子による 1 系統の同軸 MADI 入出力とワード・クロック入出力があります。

付属されているブレイクアウト・ケーブルは 15-pin D-sub 端子に接続でき、MIDI 入出力 (5-pin DIN) と AES 入出力 (XLR) を提供します。

ノート：拡張ボードに搭載される I/O を使用しない場合は、拡張ボードをインストールする必要はありません。

別途、同軸に代わるオプティカル MADI I/O の拡張ボード・オプションをご用意しています (Opto-X)。接続と機能は全て標準拡張ボード (BNC-X) と同一です。



6.2 内部コネクター

■ X1100 Sync In

複数カードの同期用内部ワード・クロック入力 (SYNC OUT 経由)

■ X1101 Sync Out

この 3-pin コネクターは内部ワード・クロックを伝送し、複数カードの同期をサンプル精度で行えます。外部での接続は必要ありません。SYNC OUT のカードはマスター、SYNC IN のカードはスレーブです。スレーブのカードは、Settings ダイアログの Clock Mode 内の Clock Source で Sync In を選択します。

■ X1102 – Expansion Board

HDSPe MADI FX 拡張ボード用 20-pin コネクター

■ X200

機能なし。工場出荷時におけるカード・プログラム用

■ X606

青色ジャンパーでカバーされた 2-pin コネクター

注意：このジャンパー無しで製品は動作しません！

ユーザーガイド



HDSPe MADI FX

▶ **ドライバーのインストールと操作 - Windows**

7. ドライバーとファームウェア

7.1 ドライバーのインストール

HDSPe MADI FX を正しく取り付けした後《5. ハードウェアの取り付け》、コンピューターの電源を投入すると、Windows がカードを認識し、“ハードウェア ウィザード” が起動されます。HDSPe MADI FX のドライバーがインストールされていない場合は、“ハードウェア ウィザード” を終了します。

RME はドライバーに絶えず改良を加えています。最新のドライバーは rme-audio.jp のダウンロード・セクションよりダウンロードいただけます。ダウンロードしたファイルを解凍し、`rmeinstaller.exe` ファイルを起動するとドライバーのインストールが開始されます。Windows が新しいハードウェアを HDSPe MADI FX として認識し、ドライバーが自動でインストールされます。コンピューターを再起動すると、HDSPe MADI FX が使用可能になります。

再コンピューターを再起動すると、*TotalMix FX* と *Settings* ダイアログのアイコンがタスクバー右側の通知領域に表示されます。アイコンが三角形の背後に隠れている場合、クリックしてアピアランスを設定します。



ドライバー・アップデートの際は、旧バージョンのドライバーをアンインストールする必要はありません。最新ドライバーをインストールすることで古いドライバーが書き換えられます。

7.2 ドライバーのアンインストール

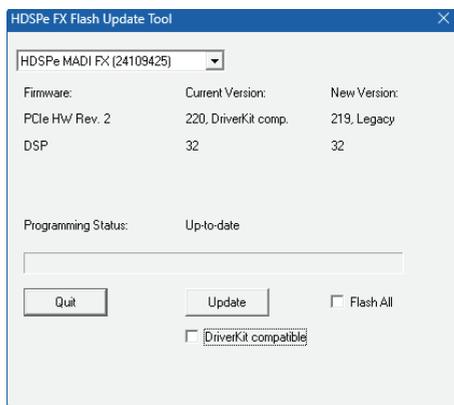
HDSPe MADI FX のドライバー・ファイルは、アンインストール不要です。ハードウェアを取り外すとドライバー・ファイルが読み込まれなくなるため、ドライバー・ファイルを削除する必要はありません (Plug & Play 完全対応)。

アンインストールを行う場合は、RME インストーラー (`rmeinstaller.exe`) を起動し、「**Uninstall the last installed driver package** (最後にインストールされたドライバーパッケージをアンインストールする)」を選択してください。

7.3 ファームウェアのアップデート

フラッシュ・アップデート・ツールは HDSPe MADI FX のファームウェアを最新バージョンにアップデートします。この作業を行うには既にドライバーがインストールされている必要があります。

`hdspe_fx_fut.exe` という名称のプログラムを開始します。フラッシュ・アップデート・ツールが HDSPe MADI FX の現在のファームウェアのバージョンとアップデートが必要かどうかを表示します。必要な場合は **Update** ボタンをクリックします。プログレス・バーが進行状況を表示します。フラッシュ・アップデート作業が完了すると **Verify OK** という表示が現れます。



アップデート後は PCI Express カードをリセットする必要があります。リセットは、コンピュータを一度シャットダウンしなければなりません。再起動ではカードを完全にリセットできませんのでご注意ください。

書き換え時間を短縮するため、本ツールは新しいバージョンが存在するファームウェアの一部のみを更新します。「Flash All」オプションを使用すると、ツールの全パーツを強制的に更新します。

万が一アップデートが失敗した場合は (*status* が *failure* と表示)、次回の起動からセーフティ BIOS が使用されます。従って本体はそのまま完全に機能します。フラッシュ・アップデート作業を他のコンピュータで再度行ってください。

8. HDSPe MADI FX の設定

8.1 Settings ダイアログ - メイン・タブ

HDSPe MADI FX の設定には専用設定ダイアログを使用します。Settings ダイアログを開くには：

- ・ タスクバーのシステム・トレイ内にあるハンマーのアイコンをクリックします。

HDSPe MADI FX ミキサー (TotalMix FX) を開くには：

- ・ タスクバーのシステム・トレイ内にあるミキサー・アイコンをクリック



HDSPe システムには、考え抜かれた実用的な機能が数多く搭載されています。これらは様々な場面に応じて Settings ダイアログで設定できます：

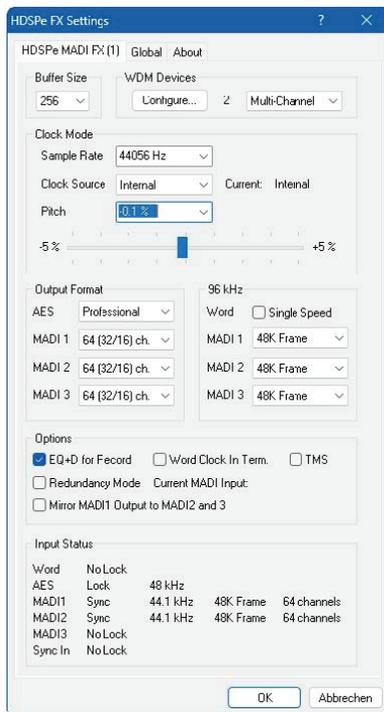
- ・ レイテンシー
- ・ WDM デバイス設定
- ・ 現在のサンプル・レート
- ・ 同期設定
- ・ デジタル入出力の設定
- ・ 入力選択
- ・ 入出力状況

Settings ダイアログで行われるすべての変更はリアルタイムで適用されます。OK をクリックしたり、ダイアログを閉じたりといった確認操作は必要ありません。しかしながら、設定変更が可能であったとしても録音や再生中の設定変更はノイズ発生の原因になるため行わない事をお進めします。また、DAW が“停止”状態であってもアプリケーションによっては、録音再生デバイスをオープンにし続けることがあります。つまり新しい設定がただちに適用されない可能性があります。

ダイアログ下部のステータス・ディスプレイは、現在のシステム・ステータス、およびすべてのデジタル信号の状態を正確に表示します。

About タブには、現在のドライバー・バージョンが表示されます。

Global タブについては、《8.3 Global タブ》で詳しく解説します。



Buffer Size

ASIO、WDM の入出力間のデータ・レイテンシーを決定します。レイテンシーの値は、システムの安定性にも影響します（《10. ASIO2.0 環境での操作》参照）。ASIO はすべてのバッファー・サイズに対応します。一方、WDM の場合は 256 (XP) または 512 (Win 7/8) サンプルしか選択できません。この設定はドライバーによって自動的に処理されます。WDM は内部的に 256/512 サンプルに固定されます。ASIO の場合は選択したサンプル・レート値が設定されます。

WDM Devices

各 I/O を WDM デバイスとして自由に設定できるオプションです。ステレオまたはマルチ・チャンネル機器（最大 8 チャンネル）を接続する際や、Speaker プロパティを持つ WDM デバイスがアクティブな場合などに使用します。詳細は《8.2 Option - WDM Devices》の章をご参照ください。

Clock Mode

■ Sample Rate

使用するサンプル・レートを設定します。すべての WDM デバイスのサンプル・レートを一括で同じ値に設定できる便利な機能です（Vista 以降、オーディオ・アプリケーション側からサンプル・レートを設定できなくなったため）。ASIO アプリケーションの場合は、従来通りアプリケーション内でサンプル・レートを設定できます。

録音 / 再生中は選択メニューがグレー表示され、変更不可になります。

■ Clock Source

内部クロック・ソース (Internal= マスター) を使用するか、入力信号 (Word、MADI、AES、Sync In) を使用するかを設定します。選択されたソースが利用できない場合 (Input Status が No Lock の場合)、AutoSync 機能により次に使用可能なソースに自動で切り替わります。使用できるソースが見つからない場合、内部クロックが使用されます。現在のクロック・ソースは Current として表示されます。

■ Pitch

Pitch の詳細は《8.4 Settings ダイアログ - ピッチ》の章をご参照下さい。

Output Format

■ AES

AES 出力信号のチャンネル・ステータスはコンシューマーまたはプロフェッショナルのどちらかに設定できます。詳細は《20.2 AES/EBU》をご参照下さい。

■ MADI 1/2/3

MADI 出力信号のフォーマットを設定します。MADI は 56 または 64 チャンネル信号を出力できます。

96 kHz

■ Word

ワード・クロック出力は通常現在のサンプル・レートと一致します。**Single Speed** を選択すると、出力信号は常に 32 kHz ~ 48 kHz の間に留まります。したがって、96 kHz や 192 kHz のサンプル・レート時はワード・クロック出力は 48 kHz になります。

■ MADI 1/2/3

48 kHz 以上のサンプル・レートでは、通常の 48K フレーム、またはカード出力のネイティブ 96K フレームで伝送することができます。

Options

■ EQ+D for Record

すべての入力チャンネルの **EQ** と **Dynamics** を録音パス内に入れます。**Loopback** が有効の場合は、出力チャンネルの **EQ** と **Dynamics** が録音パス内に入ります。《24.6 サブミックスを録音する (ループバック)》も合わせてご参照下さい。

■ Word Clock In Term.

このオプションにチェックを入れると、ワード・クロック入力を内部で終端します (75 Ω)。

■ TMS

TMS は AES および MADI 入力信号からの **Channel Status** データと **Track Marker** 情報の転送を有効にします。

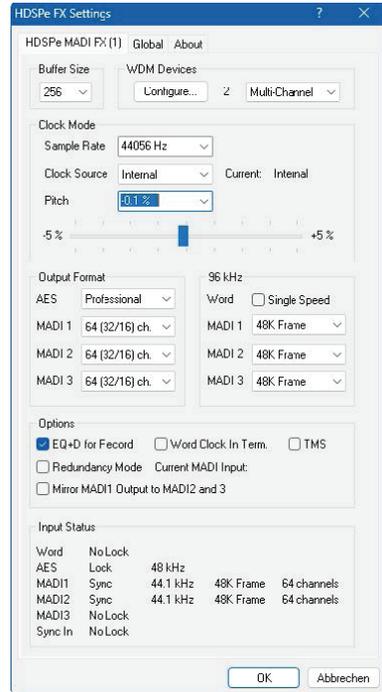
■ Redundancy Mode (冗長モード)

Redundancy モードを有効にすると、入力チャンネル数は 66 に減り (AES と MADI x 1 系統)、残りの 2 系統の MADI ポートは、現在の MADI 入力欠落した場合に即座に使用されるフェイル・セーフ (2 重安全装置) 入力として機能します。

また、本モードではチャンネル選択画面がより単純化され、リソースも節約されるため、カードをシングル MADI I/O として利用する際にも効果を発揮します。

■ Mirror MADI1 Output to MADI2/3

このオプションは 1 つ目の MADI 出力から出力 2 および 3 への迅速かつ簡単なミラー・ソリューションを提供します。出力は 2 + 2 + 64 チャンネル (AES、Phones、MADI ポート 1 系統) に削減します。MADI ポート 1 にルーティ



ング / ミキシングされる全データは MADI 2/3 ポートにも送られます。

Input Status

現在の入力信号の状態を表示します：

- クロック状況 (No Lock、Lock、Sync)
- サンプル・レート (粗い値)
- MADI フレーム・フォーマット (48K または 96K)
- チャンネル・フォーマット (64 または 56 チャンネル)

■ SyncCheck

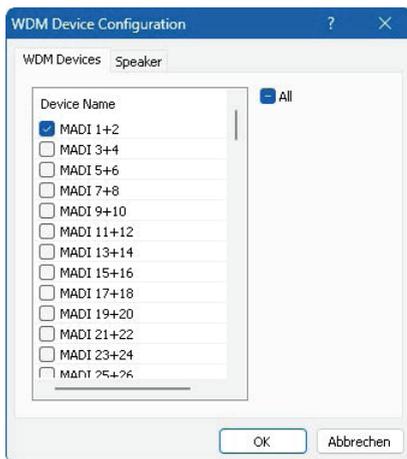
RME 独自の **SyncCheck** テクノロジーは各デジタル・クロック・ソース入力の現在のクロック状況をチェックし、**Input Status** 欄に表示します。信号が検知されない場合は **No Lock**、有効な信号が検知された場合は **Lock**、有効かつ同期している信号が検知された場合は **Sync** と表示されます。

8.2 Option - WDM Devices

WDM Devices の右にある **Configure...** ボタンを押すと、WDM デバイスの設定ダイアログにアクセスできます。現在有効な WDM デバイスの数が表示され、リストボックスにて **Stereo** または **Multi-Channel** を選択できます。

表示される WDM デバイス数は録音と再生デバイスを個別にカウントしません。1つの入力デバイスと1つの出力デバイスのペアを“1”とカウントします。

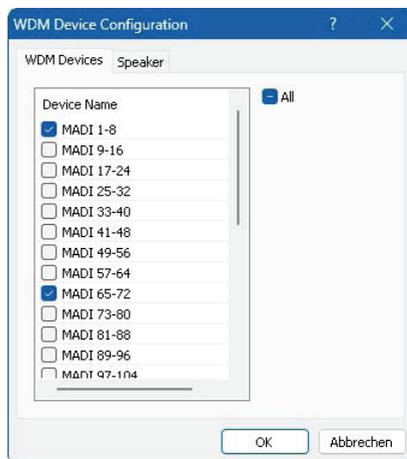
右図の例では、MADI 1/2 でのみステレオ WDM デバイスが有効に設定されていることを示しています。お使いの環境に合わせてチャンネル数を自由に設定可能です。また、後方のチャンネルのみをアクティブにすることもできます。例えば MADI 2 出力から OS のシステム音（警告音など）のみを出力したい場合、他の MADI 1 のステレオ・デバイス 32 系統を有効にする必要はありません。これにより、Windows Sound コントロールパネルには MADI 65+66 のみが表示されます。



ダイアログ右側にある **All** のチェックボックスを使用することで、すべてのデバイスを一度に選択 / 解除可能です。

警告! :98 個のステレオデバイスすべてをアクティブにすると、高い確率でコンピューターがフリーズします！ 本当に必要なデバイスのみをアクティブにしてください！

更に右の図は Settings ダイアログの WDM Devices リストボックスから **Multi-Channel** を選択し、**WDM Configure** をクリックした場合のデバイス設定画面を示しています。この例では **MADI 1-8** と **MADI 65-72** がアクティブに設定されています。



このマルチ・チャンネル WDM デバイス機能を用いることで、専門ソフトウェアによる多チャンネル再生や、DVD や Blu-ray 再生ソフトウェアによるサラウンド・サウンド再生が可能になります。

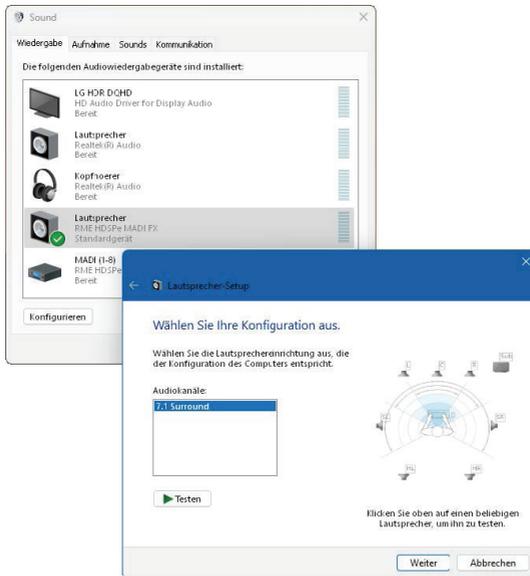
Windows Sound コントロール パネルで、WDM デバイスを特定のサラウンドモードに構成するには、そのデバイスが「**Speaker property**（スピーカー・プロパティ）」を保持している必要がある点に注意してください。

ここでも、右側の **All** のチェックボックスを使用することで、すべてのデバイスのチェックを一括でオン/オフできます。

Speaker タブには現在アクティブな WDM デバイスのリストが表示されます。このリストでアクティブなデバイスはスピーカー・プロパティにも表示されます。

複数のデバイスをスピーカーとして定義することは多くの場合意味がありません。スピーカーは Windows によって名称が変更されることもないため、どれがどれかを判別することも不可能ですご注意ください。

「OK」をクリックしダイアログを閉じると WDM デバイスがリロードされ、新たな設定が Windows に反映されます。Windows Sound コントロール パネルにある「再生」タブでデバイスを選択し「構成」ボタンを押すことで表示される「スピーカーのセットアップ」画面にてステレオから 7.1 までのプレイバック・モードをアサイン可能になります。



8.3 Global タブ

接続中のすべてのカードに対する設定を行うタブです。

Lock Registry (レジストリをロック)

初期設定：オフ。このオプションを有効にすると、パスワードを入力するダイアログが表示されます。Settings ダイアログでの変更がレジストリに書き込まれなくなる機能です。Settings ダイアログの設定は常にコンピューター起動時にレジストリから読み込まれます。Lock Registry 機能を利用することで、HDSPe MADI FX の初期設定を定義することができます。

Optimize Multi-Client Mixing

初期設定：オフ。この設定を有効にすると、マルチクライアント再生開始時のノイズ発生を抑えることができます。ただし CPU 負荷も高くなりますのでご注意ください。

Enable MMCSS for ASIO

ASIO ドライバーの優先度を上げる機能を有効にします。

注意：本ユーザーガイド執筆時点では、最新の Cubase/Nuendo で CPU 負荷が高い場合にのみ有効です。その他のアプリケーション使用時にこのオプションを有効にすると、パフォーマンスが低下する場合があります。変更は ASIO をリセットすると即座に反映されるため、どちらの設定がより有効かを簡単に確認できます。

ASIO 32 Channel Limit

初期設定：オフ。ASIO I/O のチャンネル数が 32 に制限されます。ASIO チャンネル数を減らすと、有利になる場合があります。ただし通常 HDSPe MADI FX では効果がありません (16 チャンネルのみのため)。

Change Card Order

ドライバーによって認識/制御中のすべてのカードがリスト表示されます。カードを選択し、上下 (Up/Down) ボタンを押すと順番を変更できます。Apply ボタンを押すと変更が確定されます。複数のカード接続時、特定のカードを ASIO チャンネルの先頭にアサインしたい場合などに便利な機能です。

カード情報の最後には、現在のファームウェアバージョンが表示されます (Revision)。

8.4 Settings ダイアログ - ピッチ

通常、オーディオ・インターフェイスは自身のクォーツから内部クロックを取得します。そのため内部クロックは 44.1 kHz や 48 kHz に設定できますが、その間の値に設定することはできません。RME の画期的な低ジッター・クロック・システム「SteadyClock」は、Direct Digital Synthesizer (DDS) を基に開発され、その優れた回路により最も高い精度であらゆる周波数を生成することができます。

DDS は、業務用ビデオへの応用の必要性や、最大限の柔軟性を確保する目的で HDSPe MADI FX に搭載されました。Pitch セクションは、0.1%、4% のブルアップ・ブルダウン

と呼ばれる典型的なビデオ周波数と、 $\pm 5\%$ レンジ / 1Hz(!) 単位で自由に基本周波数を変更するフェーダーを備えます。

❗ ピッチ機能は、HDSpe MADI FX のクロック・モードが Master の場合にのみ有効です！ 周波数設定は、この 1 つの HDSpe に対してのみ有効です。

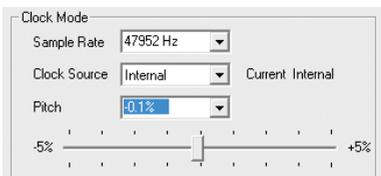
❗ 録音・再生中にサンプル・レートを変更すると、オーディオのロスとオーディオ・アプリケーションでの警告メッセージ表示を引き起こす原因になります。そのため、ソフトウェアを開始する前に少なくともサンプル・レートのおおまかな希望値を設定してください。

■ 粗調整

50 Hz 単位のおおまかな修正はフェーダー・ノブの左右をマウスでクリックします。

■ 微調整

1 Hz 単位での微調整は左 / 右のカーソルキーを使用します。



■ リセット

Ctrl キー + 左クリック

応用例

Pitch は録音 / 再生時にスピードと音程を同時に変更できます。他のソースと揃える作業からよりクリエイティブなエフェクトまで様々な応用が可能です。

Pitch により DAW 全体の音程を任意にチューニングすることができます。音程が変えられない、または音程が間違っている楽器に DAW を合わせる可能性があります。

Pitch ですべての WDM デバイスのサンプル・レートを同時に変更できます。Vista 以降、オーディオ・プログラムからすべての WDM デバイスを同時に変更できなくなり、手動で全 WDM デバイスを再設定する必要があります。Setting ダイアログからサンプル・レートを変更することで、この問題を解決できます。尚、システム内の変更作業に多少時間がかかりますので、変更後は 5 秒程度待ってから録音 / 再生を行ってください。

8.5 クロック・モード - 同期

デジタルの世界では、すべての機器は「マスター (クロック・ソース)」または「スレーブ (クロックを受信)」に設定する必要があります。システム内で複数の機器を接続した場合、マスターとなるクロックが必ず 1 つ必要です。

❗ デジタル・システムのマスター・デバイスは 1 台のみです！ もしカードのクロック・モードを「マスター」に設定してある場合、他のデバイスは全て「スレーブ」に設定しなければなりません。

HDSpe MADI FX は **AutoSync** と呼ばれる非常に使い勝手の良いインテリジェントなクロック制御を使用します。**AutoSync** モードでは、デジタル入力に適切な信号があるかどうかを常時スキャンします。有効な信号を検知すると、カードは内部クォーツ (**Clock Mode** が **Current Internal** の状態) から外部クロック (**Clock Mode** が **Current MADI, Word, AES** または **Sync In** の状態) に切り替えます。通常のスレーブとの違いは、入力

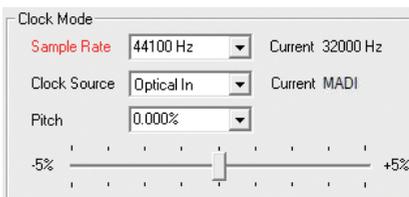
信号を失った場合にシステムは直ちに内部クロック (*Internal*) に戻る点です。

AutoSync は、通常の録音や再生中の録音が常に正しく動作することを保証する機能です。ただし *AutoSync* はデジタル・キャリアのフィードバックを引き起こす恐れがあり、その場合同期が外れてしまいます。これを回避するには、HDSPe MADI FX のクロック・モードを *Internal* に設定してください。

RME 独自の *SyncCheck* テクノロジーは各デジタル・クロック・ソース入力 (Word、MADI、AES、*Sync In*) の現在のクロック状況をチェックし、結果を *Input Status* 欄に表示します。信号が検知されない場合は *No Lock*、有効な信号が検知された場合は *Lock*、有効かつ同期している信号が検知された場合は *Sync* と表示されます。詳細は《29.2 *Lock* と *SyncCheck*》をご参照下さい。

Clock Source にて、入力ソースを設定できます。カードが適切な信号を認識する限り、この入力は同期ソース信号として扱われます。認識されない場合、その他の入力ソースが順番にスキャンされます。いずれの入力ソースも認識されない場合は、HDSPe MADI FX は自動的にマスター・モードに切り替わります。

WDM の場合、サンプル・レートは機器側で決定する必要があります。従って右図のエラーが生じる可能性があります。右図では、サンプル・レート 32 kHz の適切なデジタル信号が同期ソースとして検出されていますが、Windows オーディオが 44100 Hz に設定されているためエラーが発生しています。赤い文字はエラーを意味し、手動でサンプル・レートを 32000 Hz に設定するように促しています。



ASIO 環境ではオーディオ・ソフトウェアがサンプル・レートを設定するため、通常上記のエラーは起こりませんが、次のケースは例外です。スレープ・モードの場合、外部のサンプル・レートが優先されるため、例えばカードが 44.1 kHz を受信した場合 ASIO ソフトウェアで 48 kHz には設定できません: 48 kHz に設定する場合は、クロック・モードをマスター (*Internal*) に設定する必要があります。

SyncCheck を使うことで、システムに接続されたすべてのデジタル機器が適切に設定されているかを簡単に確認することができます。デジタル・スタジオにおける最も複雑な問題の 1 つとして多くのエンジニアの悩みであった同期問題を、誰もが克服できるのです。

9. 操作と使用方法

9.1 再生

HDSPe システムは、サポートしないフォーマット（サンプル・レート/ビット解像度）のオーディオデータを再生させると、エラーメッセージを表示します（例えば 22 kHz / 8bit 再生）。

オーディオ・アプリケーションで使用する場合、HDSPe は出力機器として選択しなければいけません。一般的なオーディオ・アプリケーションでは、**Options**（オプション）、**Preferences**（環境設定）、**Settings**（設定）などの画面内にある、**Playback Device**（再生デバイス）、**Audio Devices**（オーディオ・デバイス）、**Audio**（オーディオ）などの項目で設定します

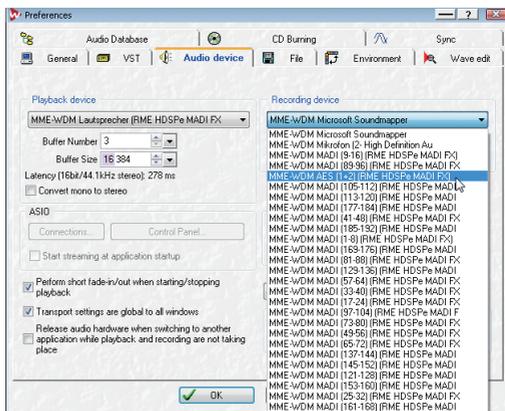
すべての OS のシステムサウンドは無効にすることをお勧めします（コントロールパネル > サウンド）。HDSPe を「既定のデバイス」にすると、同期ロスと不必要なノイズが発生することがありますので、再生用デバイスに設定しないでください。システムサウンドがどうしても必要な場合、オンボードのものを利用するか、廉価なサウンド・カードを購入し、「既定のデバイス」（コントロールパネル > サウンド / 再生）で選択することをご検討下さい。

画面はステレオ波形編集ソフトの典型的な設定ダイアログです。再生デバイスを選択すると、オーディオデータはそのオーディオチャンネルへと送信されます。

オーディオ・バッファの数やサイズを増やすことで、バッファに起因するオーディオ信号の歪みやノイズは解消されます。ただし、その分レイテンシーも大きくなり再生出力に遅延が生じます。オーディオと MIDI（もしくはそれに類するもの）の同期再生を行うには、**[Get position from audio driver]** チェックボックスが有効になっていることをご確認ください。

HDSPe MADi FX は、MADi 経由で最大 192 kHz のサンプル・レートを使用することができます。このモードでは 1 つの MADi ポートにつき 16 チャンネルのみが使用可能です。

注意： Vista 以降、WDM 下のサンプル・レートをオーディオ・アプリケーションで制御できなくなりました。そのため HDSPe MADi FX のドライバーは、すべての WDM デバイスのサンプル・レートを **Settings** ダイアログで設定する機能を備えています。詳細は《8.1 Settings ダイアログ》の章をご参照ください。



9.2 DVD 再生 (AC-3/DTS)

AC-3 / DTS

WinDVD や PowerDVD などの DVD ソフトウェアで再生を行う場合、ストリーミング・データを HDSPe MADI FX から AC-3/DTS フォーマットの AV レシーバーに送ることが出来ます。それには Windows の「コントロールパネル > サウンドとマルチメディア > オーディオ」または「コントロールパネル > サウンド > 再生」で出力デバイスを選択する必要があります。また【既定のデバイスのみを使用する】にチェックを入れてください。

DVD ソフトウェアが HDSPe MADI FX を適切に認識すると、ソフトウェアのオーディオ・プロパティで“SPDIF 出力”もしくはそれに準ずるオプションが表示されます。これを選択すると、ソフトウェアはデコードされていないデジタル・マルチチャンネル・ストリーミング・データを HDSPe へ送信します。さらに、デコーディングを行うには、プレイバック信号をステレオ AES3 または SPDIF に変換する RME ADI-642 等の MADI > AES コンバーターが必要となります。

ノート：この「SPDIF」信号は非常に高いレベルのノイズのように聞こえます。最初の 2 チャンネル (スピーカー) はデジタル AC-3/DTS 再生に対応しません。

マルチチャンネル

PowerDVD や WinDVD などの再生ソフトウェアは、ソフトウェア・デコーダーとしても使用できます。この機能を使うと DVD のマルチチャンネル・ストリーミング・データを HDSPe MADI FX に直接送信できます。この機能を有効にするには、HDSPe MADI FX の WDM 再生デバイスの「ラウドスピーカー」をデフォルトに設定してください。

XP：「コントロールパネル > サウンドとマルチメディア > オーディオ」で HDSPe MADI FX の WDM 出力デバイス (スピーカー) を選択します。また【既定のデバイスのみを使用する】にチェックを入れます。さらに、スピーカーの設定 (音量 > スピーカーの設定 > 詳細設定) にあるスピーカー構成を [ステレオ] から [5.1 サラウンド] に変更します。

Vista：「コントロールパネル > サウンド > 再生」で HDSPe MADI FX の WDM 出力デバイス (スピーカー) を既定値に設定します。また、「構成」でスピーカーのセットアップを [ステレオ] から [5.1 サラウンド] に変更します。

これで PowerDVD や Win DVD のオーディオ・プロパティで複数のマルチチャンネル・モードがリストアップされます。いずれかのモードを選択すると、アプリケーションはデコードされたアナログ・マルチチャンネル・データを HDSPe MADI FX へ送信します。TotalMix を用いて再生信号の出力チャンネルを自由に設定できます。

サラウンド再生の標準的なチャンネル・アサインメントは次の通りです：

- 1 - Left
- 2 - Right
- 3 - Center
- 4 - LFE (Low Frequency Effects)
- 5 - SL (Surround Left)
- 6 - SR (Surround Right)

ノート 1：カードをシステムの再生デバイスとして使用することは推奨しません。プロ仕様のインターフェイスはシステム・イベントによって妨げられるべきではないからです。使用後には必ず再設定を行ってください。または、すべてのシステム・サウンドを無効にしてください（「サウンドとオーディオデバイス」>サウンドタブ>サウンド設定>サウンドなし）。

ノート 2：DVD プレーヤーは HDSPe カードに同期します。つまり AutoSync やワード・クロックを使用している場合、再生速度とピッチは入力クロック信号に従います。

9.3 デジタル・レコーディング

アナログ信号を録音する場合は、たとえ信号が入力されなくても無音（もしくはノイズ）の wave ファイルが作成されます。一方、デジタル I/O カードで録音を行う場合は、常に適切な信号を入力しなければ録音を開始できません。このような同期関連のトラブルを防ぐため、HDSPe MADI FX では **Settings** ダイアログで、サンプル・レートや各入力のロック / 同期のステータスを簡単に確認できるようにしました。

Clock Mode、**Input Status** に表示されるサンプル・レートは、本体および接続されているすべての外部機器の現在の状態を素早く確認するのに役に立ちます。サンプル・レートが認識されない場合、**No Lock** と表示されます。

Word	No Lock			
AES	No Lock			
MADI1	Sync	44.1 kHz	48K Frame	64 channels
MADI2	Sync	44.1 kHz	48K Frame	64 channels
MADI3	Sync	44.1 kHz	48K Frame	64 channels
Sync In	No Lock			

デジタルレコーディング用オーディオ・アプリケーションをこれで設定するのは簡単です。必要な入力を選択した後、HDSPe MADI FX は現在のサンプル・レートを表示します。このパラメーターはアプリケーションのオーディオ設定（もしくはそれに類するもの）ダイアログ内で変更することができます。

入力信号をモニターしたり、ダイレクト出力のルーティングをしたい場合もあるはずですが、その場合は、**TotalMix FX**（《22. **TotalMix FX**：ルーティングとモニタリング》を参照）を使うことでゼロ遅延で可能となります。

また、Steinberg の ASIO プロトコルを使用することで、リアルタイム・モニタリングの自動制御が可能です。**ASIO ダイレクト・モニタリング**を有効にすると、録音状態（パンチン）と同時に、入力信号が出力にリアルタイムにルーティングされます。

9.4 マルチクライアント操作について

RME のオーディオ・インターフェイスは、いくつかのプログラムから同時に使用できるマルチクライアント・オペレーションをサポートしています。つまり、同時に複数のプログラムで使用可能です。ASIO と WDM を同じ再生チャンネル上で同時に使用することもできます。WDM はリアルタイムでサンプル・レートを変換する（ASIO はしません）一方、アクティブなすべての ASIO ソフトウェアは同じサンプル・レートで使用する必要があります。

各チャンネルを単独で使用した方が使い勝手はシンプルではありますが、制限はありません。TotalMix を使用すれば、すべての出力ルーティング可能です。複数のソフトウェアの再生チャンネルを同一のハードウェア出力へ簡単にルーティングできます。入力に関しては、ドライバがすべてのアプリケーションに対し同時にデータを送信するため、複数の WDM / ASIO ソフトウェアを制限なく使用できます。

RME の洗練されたツール DIGiCheck は、再生チャンネルに直接アクセスする特殊な技術を用いることで、ASIO ホストであるかのように振る舞います。従って DIGiCheck は、使用中のソフトウェアがどのフォーマットを使用しているもソフトウェアからの再生データを分析し表示することができます。

10. 複数の HDSPe MADI FX を使用する

最新のドライバは、最大3台の HDSPe MADI FX の同時使用に対応します。すべてのカードは、同期している必要があります。つまりワード・クロックや AutoSync を用いて適切な同期信号を送受信する必要があります。

- 1台の HDSPe システムのクロック・モードをマスターに設定している場合、その他のすべての機器をスレーブに設定し、マスター機器からワード・クロックを送信するなどして適切な同期を確立する必要があります。各機器のクロック・モードは、Settings ダイアログにてそれぞれ設定する必要があります。
- すべての機器が同期状態であれば（すべての Settings ダイアログで Sync と表示されていれば）、すべてのチャンネルを同時に使用可能です。ASIO はすべてのカードが1つのデバイスとして認識されるため、この機能は ASIO 環境で特に便利に使用できます。

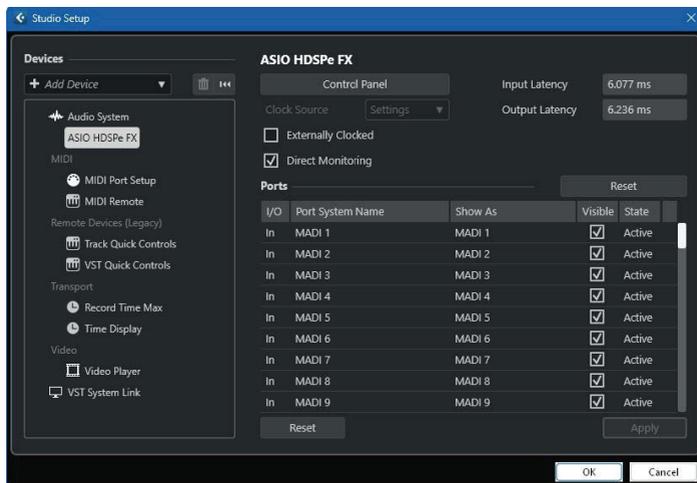
注意：TotalMix は、各カードのハードウェアごとに起動します。最大で3つのミキサーが使用できますが、それぞれは独立しているため、データを互いにやり取りすることはできません。つまり、すべてをまとめるグローバル・ミキサーとして使用することはできませんのでご注意ください。

11. ASIO 環境での操作

11.1 一般

ASIO のアプリケーションを起動して、オーディオ I/O デバイスに **ASIO HDSPe FX** を選択します。

HDSPe は ASIO ダイレクト・モニタリングに対応しています (ADM)。HDSPe MADI FX の MIDI I/O は MME MIDI 及び DirectMusic MIDI で使用できます。



サンプル・レートが 88.2 または 96 kHz に設定されている場合 (ダブル・スピード・モード)、MADI 入出力で利用可能なチャンネル数は半分 (32 チャンネル) に減ります。サンプル・レートが 176.4 または 192kHz に設定されている場合 (クワッド・スピード・モード)、利用可能なチャンネル数は 16 に減ります。

ノート : Single (シングル)、Double (ダブル)、Quad (クワッド) スピードとサンプル・レートのレンジを切り替えた場合、ASIO ドライバーによって表示されるチャンネル数も変更されることにご注意ください。このとき、オーディオ・アプリケーション内の I/O のリストを更新する必要があるかもしれません。

11.2 確認されている問題

お使いの PC の CPU 速度が十分でない場合や、PCIe バスのデータ伝送速度が遅すぎる場合、音声のドロップアウトやクリック・ノイズが発生することがあります。多くの場合は、HDSPe システムの **Settings** ダイアログでバッフォー・サイズを大きくすることで解決します。すべてのプラグインを一度無効にし、どのプラグインが原因か検証してみることをお勧めします。

また、適切な同期が行われていないことも多くのトラブルの原因になります。ASIO は非同期による操作をサポートしていません。入力信号と出力信号は同じサンプル・レートを使用し、なおかつ同期していなければなりません。HDSPe と接続する機器はすべて、フル・デュプレックス（全二重）動作が行えるように正しく設定される必要があります。**Settings** ダイアログの **SyncCheck** に **Sync** ではなく **Lock** と表示されている場合は、機器が正しく設定されていないことを意味します。再度確認を行ってください！

複数の HDSPe システムを使用する場合は、すべてのカードが同期している必要があります。同期していない場合、周期的なノイズが繰り返し発生します。

RME は **ASIO** **ダイレクト・モニタリング** をサポートしています（**ADM**）。ただし、すべてのアプリケーションが **ADM** を完璧に、エラーなしでサポートしているわけではありません。ご注意ください。最も多く寄せられる問題は、ステレオ・チャンネルでの誤ったパノラマの動作についてです。また、**TotalMix FX** のハードウェア出力（第 3 列）をモノ・モードに設定しないようにしましょう。**ADM** の互換性に不具合が生じます。

オーディオと MIDI がぴったりと合っていない場合、または一定のずれがある（MIDI ノートが正確な位置よりわずかに前または後に置かれている）場合、お使いのオーディオ・アプリケーションで設定を変更する必要があります。本マニュアルの執筆時点では、例えば Cubase/Nuendo の場合、**Use System Timestamp**（システムのタイムスタンプを使用）オプションを有効にします。HDSPe システムは、**MME MIDI** および **DirectMusic MIDI** をサポートします。どちらが優れたパフォーマンスを示すかは、アプリケーションによって異なります。

12. DIGICheck Windows

DIGICheck はデジタル・オーディオ・ストリームの計測、解析を行うために開発された RME 独自のユーティリティです。**DIGICheck** の画面はご覧いただければすぐにでも使用できるほどシンプルです（英語のオンラインヘルプ付属）。また、**DIGICheck 5.96** はマルチクライアント ASIO ホストとしてオペレート可能で、WDM または ASIO であるかに関わらず、どのソフトウェアに対しても並行して使用することができます（入出力共）。以下は現在搭載される機能の概要です：

- **レベル・メーター**：24 bit 高解像度。2 / 8 / 196ch 対応。使用例：Peak レベル測定、RMS レベル測定、オーバー検知、位相相関測定、ダイナミック・レンジ測定、S/N 比測定、RMS/Peak 差（ラウドネス）測定、Peak 長期測定、入力チェック。0 dBFS 以上のレベル用オーバーサンプリング・モード。垂直および水平モード。Slow RMS / RLB weighting フィルター。K-System 準拠の視覚設定に対応。
- **入力 / 再生 / 出力ハードウェア・レベル・メーター**：自由に設定できるこれらのメーターは、HDSPe のハードウェア内で演算されるため CPU 負荷はほぼありません。
- **スペクトル・アナライザー**：アナログ・バンドパス・フィルタ・テクノロジーを使用した独自の 10/20/30 バンド・ディスプレイ。192 kHz 対応！
- **ベクター・オーディオ・スコープ**：オシロスコープ・チューブの典型的な残像を表示する世界でもユニークなゴニオ・メーター。位相およびレベル・メーターを搭載。
- **Totalyser (トータライザー)**：Spectral Analyser、Level Meter および Vector Audio Scope を一つの画面で表示。
- **サラウンド・オーディオ・スコープ**：相関関係を分析できるプロフェッショナルなサラウンド・レベル・メーター。ITU 特性と ITU サミング・メーター。
- **ITU1770/EBU R128 メーター**：標準ラウドネス計測用メーター。
- **Bit Statistics & Noise**：オーディオ信号の真の解像度に加えて、エラーや DC オフセットを表示。dB/dBA 単位の S/N 比測定、および DC 測定機能搭載。
- **Channel Status ディスプレイ**：SPDIF および AES/EBU チャンネル・ステータス・データの詳細な分析と結果表示。
- **Global Record**：最小限のシステム負荷ですべてのチャンネルを長時間録音。
- **マルチクライアントに完全対応**：すべてのチャンネルで計測ウィンドウをいくつでも開くことが可能！

より最新のハードウェアに対応した新バージョンの **DigiCheck NG** もご利用いただけます。ウィンドウサイズを自由に変更できるスケーラブルな設計となっており、複数のインストゥルメント（測定ツール）を個別のウィンドウで同時に表示できます。さらに、VU メーター、スペクトロスコープ、オシロスコープ、周波数測定といった高度なインストゥルメントも搭載されています。

DIGICheck および **DigiCheck NG** は随時アップデートされています。最新バージョンは [rme-audio.jp](#) のダウンロード・ページからダウンロード可能です。

13. Hotline – トラブルシューティング

最新情報はシンタックスジャパンの Web サイト <http://www.synthax.jp> のサポート・セクションで閲覧できます。

■「新しいハードウェアの追加ウィザード」が表示されません。

- PCI Express インターフェイスが正しく PCI Express スロットに接続されていることを確認してください。

■カードとドライバーは正しくインストールしましたが、音が再生されません。

- HDSPe MADI FX がデバイスマネージャー内に表示されるかどうか確認してください。もしデバイスに黄色い注意マーク「！」がついている場合、リソースの競合が発生しています。

■入力信号がリアルタイムでモニターできません。

- ASIO ダイレクト・モニタリングが有効になっていません。もしくは全体のモニタリング設定 (TotalMix での設定) が間違っています。

■再生はできますが、録音がうまくいきません。

- 正しいオーディオ信号が入力されているかチェックしてください。もし正しく入力されている場合、サンプリング・レートが *Settings* ダイアログに表示されます。
- HDSPe がオーディオ・ソフトウェアの録音デバイスとして選択されているかどうか確認してください。
- オーディオ・ソフトウェアの「*Recording properties* (録音設定)」やそれに類するメニューで設定されたサンプル・レートが、入力信号と一致しているかどうかを確認してください。

■録音・再生中、クラックルノイズが発生します。

- *Settings* ダイアログまたはアプリケーションでバッファー・サイズ (Buffer Size) を増やしてください。
- 異なるケーブル (コアキシャルもしくはオプティカル) で試して、物理的な断線や故障がないかを確認してください。
- ケーブルと機器が閉ループで接続されていないことを確認してください。接続されている場合、*Clock Mode* を *Internal* に設定します。

■FX カードを追加してから Windows の起動時間が大幅に遅くなりました。

- カードの *Settings* ダイアログで、使用していない WDM デバイスをすべて無効にしてください。ASIO のみを使用する場合は、すべての WDM デバイスを無効にします。

ユーザーガイド



HDSPe MADI FX

▶ ドライバーのインストールと操作 - macOS

14. ドライバーとファームウェア

14.1 ドライバーのインストール

カードを接続後（《5. ハードウェアの取り付け》の章を参照）、コンピューターの電源を投入し、ご使用の macOS に適したドライバーをインストールします。

RME はドライバーを定期的に更新しています。rme-audio.jp のダウンロードページから、最新ドライバーをダウンロードしてください。ダウンロードしたファイルを解凍し、pkg ファイルをダブルクリックしてドライバーのインストールを開始します。ドライバーインストールの際、アプリケーション **HDSPe Settings** (Settings ダイアログ) と **TotalMix** (TotalMix FX) がアプリケーション・フォルダーにコピーされます。HDSPe カードが検出されると、これらのアプリケーションが自動的に起動し、ドックに追加されます。

コンピューターを再起動し、インストールを完了します。

ドライバー・アップデートの際は、旧バージョンのドライバーをアンインストールする必要はありません。最新ドライバーをインストールすることで古いドライバーが書き換えられます。

ドライバーのインストールに関する重要な注意：RME は「カーネル拡張 (Kernel Extension)」ドライバーと「DK (DriverKit)」ドライバーの両方を提供しています。これら 2 つのインストール手順は大きく異なり、またコンピューターのアーキテクチャ (Intel / Apple シリコン) や macOS のバージョンによっても異なります。多くのバリエーションが存在し、近年の macOS でも複数の変更が行われているため、ダウンロードしたドライバーのアーカイブ内に含まれる「Installing the Fireface USB kernel extension driver.rtf」または「Installing the Fireface DK USB driver.rtf」というドキュメントにすべての詳細が記載されています。

14.2 ドライバーのアンインストール

アンインストールの最新情報については、ダウンロードしたドライバー・アーカイブ内にあるテキストファイルを参照してください。古いバージョンで問題が生じた場合は、以下のドライバー・ファイルをゴミ箱にドラッグすることで削除できます：

```
/Applications/Totalmix  
/Applications/HDSPe FX Settings  
/Library/Audio/MIDI Drivers/HDSPe FX MIDI.plugin  
/System/Library/Extensions/HDSPe_FX.kext  
/Users/ ユーザー名 /Library/Preferences/RME TotalMix FX folder  
/Users/ ユーザー名 /Library/Preferences/de.rme-audio.TotalmixFX.plist  
/Users/ ユーザー名 /Library/Preferences/com.rme.HDSPe FX Settings.plist  
/Library/LaunchAgents/de.rme-audio.hdspe_FX_Launcher.plist  
/ライブラリ / LaunchAgents/de.rme-audio.hdspe_FX_Launcher.plist
```

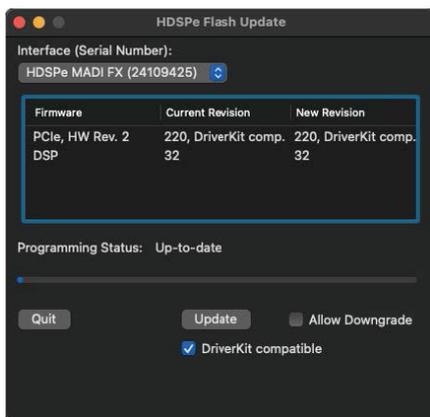
最新の Mac OS では、ユーザー・フォルダー直下にあるライブラリ・フォルダは Finder に表示されません。ライブラリ・フォルダにアクセスするにはメニュー・バーの「移動」をクリックし、**Option (Alt)** キーを押し続けることでメニューに表示されます。

14.3 ファームウェアのアップデート

フラッシュ・アップデート・ツールは、HDSPe MADI FX のファームウェアを最新バージョンにアップデートします。この作業を行うには既にドライバーがインストールされている必要があります。

HDSPe FX Flash Update を 起 動 し ま す。フラッシュ・アップデート・ツールが、HDSPe MADI FX の現在のバージョンと、アップデートが必要かどうかを表示します。アップデートを行うには **Update** ボタンをクリックします。プログレス・バーが進行状況を表示し、完了を知らせます。バーの進行速度は始めは遅く（書き込み）、徐々に速くなります（検証）。

インターフェイス・カードが複数接続されている場合は、次のタブを開き同様の手順を繰り返すことで、すべてのカードのファームウェアをアップデートできます。



アップデート後は PCI Express カードをリセットする必要があります。リセットは、コンピュータを一度シャットダウンしなければなりません。再起動ではカードを完全にリセットできませんのでご注意ください。

通常はアップデート処理の時間を短くするため、最新ファームウェアの差分のみが更新されます。**Flash All** のチェック・ボックスを選択するとファームウェア全体が更新されます。

アップデートが予期せぬ理由で失敗した場合は (**status** が **failure** と表示)、次回起動時にセーフティー BIOS が使用されます。従って本体が起動しなくなることはありません。この場合はフラッシュ・アップデート作業をもう一度行ってください。

15. HDSPe MADI FX の設定

15.1 Settings ダイアログ

HDSPe MADI FX の設定は、専用の *HDSPe Settings* ダイアログで行います。ハンマーアイコンをクリックすることで開けます。

HDSPe MADI FX のミキサー「*TotalMix FX*」を開く場合は、*TotalMix* のアイコンをクリックします。

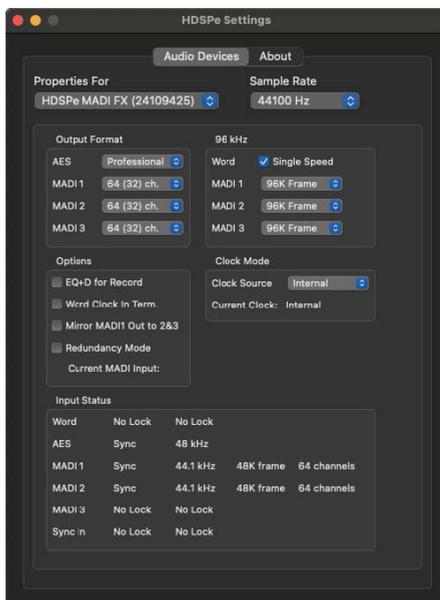
HDSPe MADI FX には、実用的な機能やオプションが数多く搭載されており、様々な目的に合わせた使用が可能です。*Settings* ダイアログでは、以下の項目を設定可能です。

- デジタル入出力設定
- ハードウェア・オプション
- 同期設定
- サンプル・レートの変更
- 入出力ステータスの確認

Settings ダイアログへの変更は、HDSPe MADI FX に即座に適用されます。ダイアログを閉じる等の操作は不要です。ただし、録音再生中に設定を変更すると、ノイズ発生の原因にもなりますのでご注意ください。

ダイアログ・ボックスの一番下にあるステータス・ディスプレイは現在のシステムの状態にや、すべてのデジタル信号の状態に関する重要な情報が表示されます。

Properties For のプルダウン・メニューでは設定するユニットを選択します。



Sample Rate

サンプル・レートを設定します。これは macOS 標準の *Audio MIDI Setup* の設定と同様に、*Settings* ダイアログからも設定可能です。

Output Format

■ AES

AES 出力信号のチャンネル・ステータスはコンシューマーまたはプロフェッショナルのどちらかに設定できます。詳細は《20.2 AES/EBU》をご参照下さい。

■ MADI 1/2/3

MADI 出力信号のフォーマットを設定します。MADI は 56 または 64 チャンネル信号を出力できます。

96 kHz

■ Word

ワード・クロック出力は通常現在のサンプル・レートと一致します。*Single Speed* を選択すると、出力信号は常に 32 kHz ~ 48 kHz の間に留まります。したがって、96 kHz や 192 kHz のサンプル・レート時はワード・クロック出力は 48 kHz になります。

■ MADI 1/2/3

48 kHz 以上のサンプル・レートでは、通常の 48K フレーム、またはカード出力のネイティブ 96K フレームで伝送することができます。

Options

■ EQ+D for Record

すべての入力チャンネルの *EQ* と *Dynamics* を録音バス内に入れます。*Loopback* が有効の場合は、出力チャンネルの *EQ* と *Dynamics* が録音バス内に入ります。《24.6 サブミックスを録音する (ループバック)》も合わせてご参照下さい。

■ Word Clock In Term.

このオプションにチェックを入れると、ワード・クロック入力を内部で終端します (75 Ω)。

■ Mirror MADI1 Output to MADI2/3

このオプションは 1 つ目の MADI 出力から出力 2 および 3 への迅速かつ簡単なミラー・ソリューションを提供します。出力は 2 + 2 + 64 チャンネル (AES、Phones、MADI ポート 1 系統) に削減します。MADI ポート 1 にルーティング / ミキシングされる全データは MADI 2/3 ポートにも送られます。

■ Redundancy Mode (冗長モード)

Redundancy モードを有効にすると、入力チャンネル数は 66 に減り (AES と MADI x 1 系統)、残りの 2 系統の MADI ポートは、現在の MADI 入力欠落した場合に即座に使用されるフェイル・セーフ (2 重安全装置) 入力として機能します。

また、本モードではチャンネル選択画面がより単純化され、リソースも節約されるため、カードをシングル MADI I/O として利用する際にも効果を発揮します。

Clock Mode

■ Clock Source

内部クロック・ソース (*Internal*= マスター) を使用するか、入力信号 (*Word*、*MADI*、*AES*、*Sync In*) を使用するかを設定します。選択されたソースが利用できない場合 (*Input Status* が *No Lock* の場合)、*AutoSync* 機能により次に使用可能なソースに自動で切り替わります。使用できるソースが見つからない場合、内部クロックが使用されます。現在のクロック・ソースは *Current Clock* に表示されます。

■ Input Status

現在の入力信号の状態を表示します：

- ・ クロック状況 (No Lock、Lock、Sync)
- ・ サンプル・レート (粗い値)
- ・ MADI フレーム・フォーマット (48K または 96K)
- ・ チャンネル・フォーマット (64 または 56 チャンネル)

■ SyncCheck

RME 独自の *SyncCheck* テクノロジーは各デジタル・クロック・ソース入力の現在のクロック状況をチェックし、**Input Status** 欄に表示します。信号が検知されない場合は **No Lock**、有効な信号が検知された場合は **Lock**、有効かつ同期している信号が検知された場合は **Sync** と表示されます。

15.2 クロック・モード - 同期

デジタルの世界では、すべての機器は「マスター (クロック・ソース)」または「スレーブ (クロックを受信)」に設定する必要があります。システム内で複数の機器を接続した場合、マスターとなるクロックが必ず 1 つ必要です。



デジタル・システムのマスター・デバイスは 1 台のみです！もしカードのクロック・モードを「マスター」に設定してある場合、他のデバイスは全て「スレーブ」に設定しなければなりません。

HDSPe MADI FX は **AutoSync** と呼ばれる非常に使い勝手の良いインテリジェントなクロック制御を使用します。**AutoSync** モードでは、デジタル入力に適切な信号があるかどうかを常時スキャンします。有効な信号を検知すると、カードは内部クオーツ (**Clock Mode** が **Current Internal** の状態) から外部クロック (**Clock Mode** が **Current MADI**、**Word**、**AES** または **Sync In** の状態) に切り替えます。通常のスレーブとの違いは、入力信号を失った場合にシステムは直ちに内部クロック (**Internal**) に戻る点です。

AutoSync は、通常の録音や再生中の録音が常に正しく動作することを保証する機能です。ただし **AutoSync** はデジタル・キャリアのフィードバックを引き起こす恐れがあり、その場合同期が外れてしまいます。これを回避するには、HDSPe MADI FX のクロック・モードを **Internal** に設定してください。

RME 独自の *SyncCheck* テクノロジーは各デジタル・クロック・ソース入力 (**Word**、**MADI**、**AES**、**Sync In**) の現在のクロック状況をチェックし、結果を **Input Status** 欄に表示します。信号が検知されない場合は **No Lock**、有効な信号が検知された場合は **Lock**、有効かつ同期している信号が検知された場合は **Sync** と表示されます。詳細は《29.2 **Lock** と **SyncCheck**》をご参照下さい。

Clock Source にて、入力ソースを設定できます。カードが適切な信号を認識する限り、この入力は同期ソース信号として扱われます。認識されない場合、その他の入力ソースが順番にスキャンされます。いずれの入力ソースも認識されない場合は、HDSPe MADI FX は自動的にマスター・モードに切り替わります。

SyncCheck を使うことで、システムに接続されたすべてのデジタル機器が適切に設定されているかを簡単に確認することができます。デジタル・スタジオにおける最も複雑な問題の 1 つとして多くのエンジニアの悩みであった同期問題を、誰もが克服できるのです。

16. Mac OS X - FAQ

16.1 MIDI が機能しません

HDSPe ドライバーをインストール後、MIDI が動作しない場合があります。通常は、**Audio MIDI 設定 - MIDI スタジオ**でこの原因を確認することができます。RME MIDI デバイスが表示されていないか、もしくはデバイスがグレーアウト表示され無効となっているはずです。多くの場合、グレーアウト表示されたデバイスを削除し、MIDI デバイスを検出し直すことで問題が解決できます。

HDSPe MIDI ドライバーはプラグインです。インストーラーは、Library/Audio/MIDI Drivers 内に **HDSPe FX MIDI.plugin** というファイルをコピーします。このファイルは Finder で表示でき、ゴミ箱にドラッグすることで簡単に削除することができます。

16.2 ディスクのアクセス権を修復

ディスクのアクセス権を修復すると、インストール時の問題やその他の問題が解決できます。アクセス権を修復するには、ユーティリティ・フォルダ内にあるディスクユーティリティを起動します。左のドライブ・リストからシステム・ドライブを選択します。次に、**First Aid** タブをクリックするとディスクのアクセス権の検証と修復のメニューが使用できます。

16.3 対応サンプル・レート

RME の macOS ドライバーは、ハードウェアから供給されるあらゆるサンプル・レートをサポートします。192 kHz や 96 kHz の他、32 kHz や 64 kHz にも対応します。

ただし、すべてのソフトウェアが HDSPe MADI FX のサンプル・レートをサポートしているわけではないことにご注意ください。ハードウェアの性能は **Audio MIDI 設定 - オーディオ装置** ウィンドウで簡単に確認できます。HDSPe MADI FX を選択します。フォーマットのポップアップ・メニューをクリックすると、対応するサンプル・レートがリスト表示されます。

16.4 その他の情報

ドライバーは Mac OS X 10.6 以上に対応しています。

カードやチャンネルの選択ができないアプリケーションはシステム環境設定 - サウンド - 入力、出力で選択されたデバイスを使用します。

Launchpad > その他 > Audio MIDI 設定から、MADI FX のシステム全体での使用に関する詳細な設定が可能です。

チャンネルの選択ができないアプリケーションでは、最初のステレオ 1/2 チャンネルのペアが常に使用されます。この場合は **TotalMix** を次のように使うことで、他の入力を使用することが可能です。使用したい入力信号を出力チャンネル 1/2 にルーティングします。出力 1/2 チャンネルで **Loopback** を有効にします。これにより、使用したい入力信号が入力チャンネル 1/2 で利用できるようになります（遅延は生じません）。

スピーカーを構成にて、ステレオやマルチチャンネル再生をすべての利用可能なチャンネルへ自由に設定できます。

17. 複数の HDSPe MADI FX を使用する

OS X はオーディオ・アプリケーション内での複数のオーディオ・デバイスの使用をサポートしています。これは複数のデバイスを 1 つにまとめる Core Audio の機器セットで行います。

最新のドライバーでは、最大 3 台の HDSPe カードを同時使用できます。この場合、全ての機器が同期している必要があります。つまり、正しい同期信号を受信する必要があります。

- 1 台の HDSPe のクロック・モードをマスターに設定している場合、他のすべてをスレーブに設定し、マスターからワードクロックなどを供給させることで同期させます。各機器のクロック・モードは、**Settings** ダイアログにてそれぞれ設定する必要があります。
- すべての機器が同期状態であれば（すべての **Settings** ダイアログで **Sync** と表示されていれば）、すべてのチャンネルを同時に使用可能です。

注意： **TotalMix** は、各カードのハードウェアごとに起動します。最大で 3 つのミキサーが使用できますが、それぞれは独立しているため、データを互いにやり取りすることはできません。つまり、すべてをまとめるグローバル・ミキサーとして使用することはできません。

18. DIGICheck - Mac

DIGICheck はデジタル・オーディオ・ストリームの計測、解析を行うために開発された RME 独自のユーティリティです。DIGICheck は画面をご覧いただければすぐにでも使用可能なほど簡単で、英語のオンラインヘルプも付属しています。

最新版の DigiCheck NG 0.93 はすべてのソフトウェアに対して並行して使用することができ、DriverKit (DK) ドライバーを使用している場合は、全入力データを表示し、カーネル拡張ドライバーを使用している場合は、入力データの読み取りをサポートします。さらに、サイズを自由に変更でき、複数のインストゥルメントを個別のウィンドウで表示できるため、非常に柔軟な構成が可能です。

- **Level Meter** : 解像度 24bit。2/8/196 ch 対応。主な用途 : Peak レベル測定、RMS レベル測定、オーバー検知、位相相関測定、ダイナミック・レンジ測定、S/N 比測定、RMS/Peak 差 (ラウドネス) 測定、Peak 長期測定、入力チェック。0 dBFS 以上のレベル用オーバー・サンプリング・モード。K-System に準拠した視覚設定に対応。
- **Spectral Analyser** : アナログ・バンドパス・フィルター・テクノロジーを使用した独自の 10/20/30 バンド・ディスプレイ。192kHz 対応。
- **Vector Audio Scope** : オシロスコープ・チューブの典型的な残像を表示する世界でもユニークなゴニオ・メーター。相関メーターとレベル・メーターを搭載。
- **Totalyser** : Spectral Analyser、Level Meter および Vector Audio Scope を一つの画面で表示。
- **Surround Audio Scope** : 相関関係を分析できるプロフェッショナルなサラウンド・レベル・メーター。ITU weighting と ITU summing meter。
- **ITU1770/EBU R128 Meter** : 標準化されたラウドネス計測メーター。
- **Bit Statistics & Noise** : オーディオ信号の真の解像度に加えて、エラーや DC オフセットを表示。dB/dBA 単位の S/N 比測定、および DC 測定機能搭載。
- **Frequency Measurement** : オーディオ信号内の周波数を特定。
- **Oscilloscope** : 最大 8 チャンネル対応のプロフェッショナル・デジタル・ストレージ・オシロスコープ。
- **Spectroscope** : リアサインメント技術による卓越したスペクトル分析。多彩な表示オプションを搭載。
- **Program Meter** : 豊富な構成オプションを備えた VU メーター。
- マルチクライアントに完全対応 : すべてのチャンネルで計測ウィンドウをいくつでも開くことが可能。

DIGICheck および DigiCheck NG は随時アップデートされています。最新バージョンは rme-audio.jp のダウンロード・ページからダウンロード可能です。

19. Hotline – トラブルシューティング

最新情報は <https://rme-audio.jp/> のサポート /FAQ セクションでご覧頂けます。

■再生はできますが、録音がうまくいきません。

- 正しいオーディオ信号が入力されているか確認してください。
- HDSPe MADI FX がオーディオ・ソフトウェアの録音デバイスとして選択されているかどうか確認してください。
- オーディオ・ソフトウェアの「Recording properties(録音設定)」やそれに類するメニューで設定されたサンプル・レートが、入力信号と一致しているかどうかを確認してください。
- ケーブルやデバイスが閉ループで接続されていないかを確認してください。その場合はカードのクロック・モードを Internal に設定してください。

■録音・再生中、クラックルノイズが発生します。

- ご使用のアプリケーションでバッファ・サイズ (Buffer Size) を増やしてください。
- 異なるケーブル (コアキシャルもしくはオプティカル) で試して、物理的な断線や故障がないかを確認してください。

■ドライバーのインストールは正常に完了したが、再生/録音ができない。

- System Profiler/PCI に HDSPe MADI FX (Vendor 10EE, Device ID 3FC7) が表示されていますか？
- オーディオ・アプリケーションで再生デバイスに HDSPe MADI FX が選択されていますか？

ユーザーガイド



HDSPe MADI FX

▶ 入力と出力

20. 接続

20.1 MAD I/O

■ BNC 入力

AES10-1991 に準拠して設計されています。入力インピーダンスは 75 Ω です。約 180 mVpp からエラーフリーで動作します。

■ オプティカル入出力

AES10-1991 に準拠し、FDDI (ISO/IEC 9413-3) 互換オプティカルモジュールを使用しています。詳細は《29.1 MAD I の基本》をご参照ください。

■ Redundancy Mode - 冗長モード

HDSPe MAD I FX は自動入力選択機能を装備し、現在の入力信号が失われると即座に他の入力に切り替えることができます。本モードは、通信線上のエラーに対する安全性を高め、突然入力信号が欠落した場合には、1 サンプル以内でクリック・ノイズなしで入力の切り替えを行います。

■ BNC 出力

AES10-1991 に準拠して設計されています。出力インピーダンスは 75 Ω です。出力電圧は 75 Ω でターミネーションされている場合 600 mVpp となります。MAD I1 output mirror mode 時は、MAD I ポート 2、3 は MAD I ポート 1 と同じ信号を伝送します。本モードにより信号を 3 通りの送信先に出力できます。また、カードの出力の冗長性を確保できます。

20.2 AES/EBU

XLR AES/EBU 入力と出力はトランス・バランス型でグラウンド・フリーです。受信するチャンネル・ステータスは無視されます。接続には XLR 端子を備えたバランス・ケーブルを使用します。

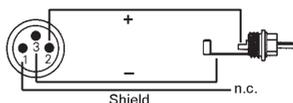
AES/EBU (および SPDIF) にはエンファシス情報が含まれる場合があります。エンファシス情報を持つオーディオ信号には高周波の強いブーストという特徴があるので、再生時には高周波のアッテネーションが必要となります。



コンピューターには、エンファシス・インディケーション情報を扱う標準化されたインターフェイスが存在しないため、この情報は失われます！

■ 入力

感度の高い入力段のおかげで、シンプルな RCA ⇄ XLR ケーブル・アダプターを使用すれば、SPDIF コアキシャルからも信号を供給できます。その場合、オス XLR 端子のピン 2 と 3 をそれぞれ、フォノ端子の 2 つのピンに接続します。ケーブルのシールドは XLR のピン 1 にのみ接続し、フォノ端子には接続しません。



■ 出力

前述の RCA ⇄ XLR ケーブル・アダプターを使用すると、コアキシャル SPDIF インターフェイスを備えるデバイスを HDSPe MADI FX の AES 出力に接続することも可能です。ただし、RCA (SPDIF) 入力を備えるコンシューマー機器の多くは、チャンネル・ステータス Consumer フォーマットの信号しか受け付けません。Consumer モードは **Settings** ダイアログで有効にします。SPDIF は AES/EBU よりも低い電圧を要求するため、Consumer モードでは同時に出力電圧も下げられます。

HDSPe MADI FX の出力信号のコーディングは「AES3-1992 Amendment 4」に準拠して実装されています：

- 32 / 44.1 / 48 kHz、64 / 88.2 / 96 kHz、176.4 / 192 kHz (現在のサンプル・レートにより異なる)
- オーディオに使用
- 著作権なし、コピーの許可
- Professional または Consumer フォーマット
- Category General、Generation の情報なし
- 2 チャンネル、Emphasis なし
- Aux ビットをオーディオに使用、24 ビット
- Origin : MAFX

20.3 ライン - ヘッドフォン

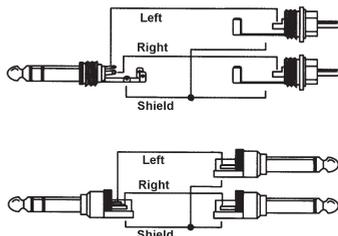
HDSPe MADI FX はハイクオリティなアナログ・モニター出力を備えます。漏電を防ぐステレオ・ライン出力は高い出力レベル、低インピーダンスを実現し、6.3mm(1/4")TRS 端子に対応します。そのため直接ヘッドフォンを接続しての利用にも最適です。

アナログ出力は **Phones** チャンネルに直接アサインされています。出力ボリュームは **TotalMix** のハードウェア出力フェーダーで調整します。さらに、アナログ出力からは任意の入力信号や再生信号、または独自の独立したサブミックスを再生することが可能です。

アナログ出力はスピーカー保護回路を搭載しません。コンピューターのオン / オフ時にはアナログ出力でノイズが発生する場合があります。

出力をライン出力として使用する場合は TRS プラグ > ステレオ RCA (フォノ) プラグ、または TRS プラグ > ステレオ TS プラグのアダプターが必要です。

ピン・アサインは世界標準です。左チャンネルは tip に接続され、右チャンネルは TRS ジャック / プラグの ring に接続されています。



20.4 MIDI

HDSPe MIDI FX は 1 系統の MIDI 入出力を搭載します (5 ピン DIN コネクタ)。MIDI ポートはドライバーによってシステムに追加されます。これらのポートは「MIDI MIDI」という名称で表示され、MIDI 対応ソフトウェアからアクセス可能です。複数台の HDSPe MIDI FX を使用する場合、ポートの名称に連続するナンバーが付加されます（「MIDI MIDI In 1 (2)」など）。

さらに、3 系統のソフトウェア上の MIDI ポートは MIDI を経由して MIDI データを送受信します。これによりシステムは、直接 HDSPe MIDI FX カードとコミュニケーションをとることが可能です。さらに、他の MIDI ポート搭載の RME デバイスと MIDI ポート経由で MIDI データを送受信できます (リモート・コントロール)。コンピューター (MIDI カード) とデバイスの間に接続 (ケーブル) を追加する必要はありません。

MIDI ポートはマルチクライアント動作に対応します。MIDI 入力信号は複数のアプリケーションから同時に受信可能です。さらに MIDI 出力も複数アプリケーションから同時に使用できます。しかしながら、MIDI のバンド幅に制限があるため、このような利用方法は様々な問題を引き起こす原因となります。

21. ワード・クロック

21.1 ワード・クロック入力と出力

SteadyClock はすべてのクロックモードで優れたパフォーマンスを保証します。非常に効率の良いジッター抑制により、HDSPe MIDI FX はどのようなクロック信号でもきれいにリフレッシュし、BNC 出力からリファレンス・クロックとして送信します (《29.6 SteadyClock》参照)。

入力

HDSPe MIDI FX のワード・クロック入力は、Settings ダイアログで *Clock Source* に [Word Clock] を選択し、入力に適切なワード・クロック信号が存在する場合に有効になります。HDSPe MIDI FX は BNC 入力の信号がシングル、ダブル、クワッド・スピードでも自動的に適応します。有効な信号を検知すると、緑の LED が点灯し、Settings ダイアログには「Lock」または「Sync」が表示されます (《29.2 Lock と SyncCheck》を参照)

RME の *Signal Adaptation Circuit* により、信号に変形、DC 混入、過少、過大などの問題があってもワード・クロック入力は正常に動作します。自動信号センタリング機能により 300mV (0.3V) の入力レベルで原則使用可能です。追加のヒステリシスによって感度を 1.0V まで減らすため、過大・過小入力、高周波障害でも誤作動を起こしません。

ワード・クロック入力は、ハイ・インピーダンスで非終端の状態で出荷されます。75 Ω の内部終端を有効にするには Settings ダイアログの [Word Clock Input Termination] オプションを有効にします。

出力

HDSPe MADI FX のワード・クロック出力は常に作動し、現在のサンプル・レートをワード・クロック信号として送信します。そのため、マスター・モードで供給されるワード・クロックは、現在使用しているアプリケーション、またはピッチ設定によって決定されます。スレーブ・モードで供給されるサンプル・レートは、現在クロック・ソースとして選ばれている入力の周波数と同一です。ワード・クロック信号が適切でない場合、HDSPe MADI FX はマスター・モードに変わり、次に最も一致する周波数（44.1 kHz、48 kHz など）に適應します。

Settings ダイアログで **Single Speed** を選ぶと、出力信号は常に 32 ~ 48 kHz の範囲になります。そのため、サンプル・レートが 96 kHz の場合でも、ワード・クロック出力は 48kHz です。

受信したワード・クロック信号はワード・クロック出力から他の機器に出力します。これにより、一般的な T 字アダプターを使用する必要はありません。また、HDSPe MADI FX は信号をリフレッシュしますので、この使用方法を推奨します。その理由は、下記の通りです：

- 入力と出力は、お互い位相 "0°" でロックされます。
- SteadyClock が、入力信号からほぼすべてのジッターを取り除きます。
- 特別な入力（一般的な 2.5Vpp の代わりに 1Vpp 感度で受信、DC カット、自動信号適応回路）と、SteadyClock によって最も規格から外れたひどいワード・クロック信号でさえも安定した動作を保証します。

低インピーダンスかつ短絡保護された出力により HDSPe MADI FX は 75 Ω に 4Vpp を供給します。誤ったターミネーション（ $2 \times 75 \Omega = 37.5 \Omega$ ）でも出力ごとにネットワークに 3.3Vpp 配給されます。

21.2 技術説明と使用方法

アナログ機器同士だけを接続するシステムの場合、信号の同期は必要ありません。しかしデジタルを扱う場合は異なります。正しくデジタル信号をやりとりするには、すべての機器が同じクロック（タイミング）で動いていなければ、信号は正しく処理されません。同じクロックが共有されていない場合、デジタル信号が、エラーを多発したり、クリックノイズや、音の歪み、ノイズ、ドロップアウトを起こしたりする原因となります。

AES/EBU、SPDIF、ADAT、MADI 信号は、それぞれ信号自体にタイミング・クロックを持ち、基本的にはワード・クロックを追加する必要はありません。しかし、実際は複数の機器を同時に使用すると問題が発生する場合があります。たとえば、クロックのマスター機器を設定しないで、それぞれの機器をループで接続した場合、セルフ・クロックは機能しません。さらに、接続された機器同士は互いに同期していなければなりません。これは、再生に限られた機器（例えば再生専用の CD プレーヤーなど）にとっては多くの場合不可能です（SPDIF 入力を持たず、セルフ・クロックをクロック・リファレンスとして使用できないため）。

デジタル中心のスタジオでは、マスターとなる同期ソースにすべてのデジタル機器を接続することによって同期を保っています。例えばミキシングデスクをマスターにし、リファレンス信号のワード・クロックを他のすべての機器に送ります。しかしこの場合は、接続されているすべての機器がワード・クロック入力または同期端子を装備し、スレーブとして設定されている必要があります（業務用 CD プレーヤーなどはワード・クロック入力を装備している場合がある）。このような条件が満たされてはじめて、すべての機器が同じクロックを共有でき、様々な組み合わせで使用することができます。

しかし、ワード・クロックには、同期を確かなものにする一方で、いくつか不利な要素があります。ワード・クロックは、実際に必要とされるクロックの断片の集まりでできています。たとえば、44.1 kHz の SPDIF のワード・クロックは（単純なスクエアウェーブ信号）、特別な PLL を用いて機器内部で 256 倍にされます（約 11.2 MHz まで）。その後、クォーツから発生させた信号はこの信号で置き換えられます。このクロックの再構築の作業は、ジッターを増加させてしまう要素となるのです。ワード・クロックのジッターは、クォーツベースのクロックのジッターの何倍にもなります。

この問題を最終的に解決できるのが HDSPe MADI FX の **SteadyClock** テクノロジーです。最新かつ最速のデジタル・テクノロジーとアナログ・フィルター・テクノロジーを組み合わせることで、44.1kHz の低速なワード・クロックから 22MHz の低ジッターのクロック信号を生成する画期的な技術です。さらに入力信号に含まれるジッターは強く排除されますので、再増幅されたクロック信号は実際の使用においても、最も高い品質となるのです。

このことは、特に MADI 信号からワード・クロックを抽出する場合に実証されます。SteadyClock は MADI のフォーマット自身によって生じる約 80 ns のジッターを、約 1 ns にまで低減させるのです。

21.3 接続とターミネーション（終端）

通常ワード・クロック信号は、BNC の T 字アダプタによって分配されて、デジタル同期のネットワークを組んでいます。そしてターミネーター（終端抵抗）によって、終端されます。ネットワークを組む BNC ケーブルは、汎用のものをお使いいただけます。T 字アダプタや BNC ケーブル、ターミネーターは一般の PC ショップや電器店でご購入いただけます。後者では通常、50 Ω の部品を扱っています。ワード・クロックに用いられる 75 Ω のコンポーネントは、ビデオ用テクノロジー（RG59）の一部です。

ワード・クロック信号は約 5V の矩形波で、サンプル・レートと同じ周波数を持ちますが、その高調波成分は 500 kHz を遙かに超える帯域にまで達します。ワード・クロック信号の電圧低下や反射による信号変質を防ぐために、ケーブルやターミネーターは 75 Ω のインピーダンスを持ったものを使用します。電圧降下や反射変質があると、同期のずれや、誤動作でのジッター発生、同期の失敗を招く原因となります。

残念なことに、現在市場に出回っているデジタル機器には（たとえそれが最新のデジタルミキサーであっても）十分といえるだけのワード・クロック出力を持っていないものがあります。もしも、75 Ω のターミネーターを使用したときに、3V まで電圧が下がる出力を持った機器を使用

する場合、次のようなことに気をつける必要があります。2.8V 以上でしか正常に動作しない機器であれば、長さ 3 m 以上のケーブルで接続しては、正確に動作しえないということです。よってワード・クロックネットワークが、より高い電圧のため、ケーブルがまったく終端されていない状態でより安定した同期が可能なケースがあるのも驚くべきことではありません。

チェーンのなかで信号を弱めないために、ワード・クロックを供給する機器の出力は低インピーダンス・タイプ、すべてのワード・クロック入力が高インピーダンス・タイプに設計されることが理想的ですが、次のような良くない例もあります。75 Ω の抵抗があらかじめデジタル機器に内蔵されており、これをオフにできない場合、ネットワークにかかる負担は、 $2 \times 75 \Omega$ となってしまう、このため、ユーザーは特殊なワード・クロック・ジェネレーターの導入を強いられます。このような機器は一般的には大規模なスタジオで使用されるものです。

HDSPe MADI FX のワード・クロック入力は、最大限フレキシブルに接続できるように高インピーダンス設計、また内部終端できるようになっています。終端が必要な場合（カードがチェーン接続の最後の場合等）、**Settings** ダイアログで [**Word Clock In Term.**] オプションを有効にします。

HDSPe MADI FX がワード・クロックを受信する機器のチェーンの中のひとつの場合は、次のような接続になります。BNC 端子に T 字アダプターを接続し、T 字アダプターの一方の端子にワード・クロックが送られてくるケーブルを接続します。もう一方の端子に BNC ケーブルを接続し、チェーンの中の次の機器に接続します。このチェーンネットワークの中の最後の機器は、やはり終端する必要があります。T 字アダプターと 75 Ω のターミネーター（短い BNC プラグ）を用いて終端してください。もちろん、内部終端機能を持つ機器であれば、T 字アダプターとターミネーターは必要ありません。

! ● HDSPe MADI FX の SteadyClock テクノロジーは非常に優秀なため、T 字アダプタ経由の入力信号を通す代わりに、カードのワード・クロック出力を使用することをお勧めします。SteadyClock は入力信号の信号損失やドロップアウトの場合に最後に使用された適切なサンプル・レートを自動設定し、驚くほど適切なジッターフリーの信号を維持します。

ユーザーガイド



HDSPe MADI FX

▶ TotalMix FX

22. TotalMix FX : ルーティングとモニタリング

22.1 TotalMix FX の概要

HDSPe MADI FX は、サンプル・レートから独立して動作する RME 独自の **TotalMix** テクノロジーを基にした、強力なデジタル・リアルタイム・ミキサーを備えます。すべての入力および再生チャンネルを、同時にすべてのハードウェア出力へ、事実上無制限にミキシング / ルーティングすることが可能です。

TotalMix の使用例

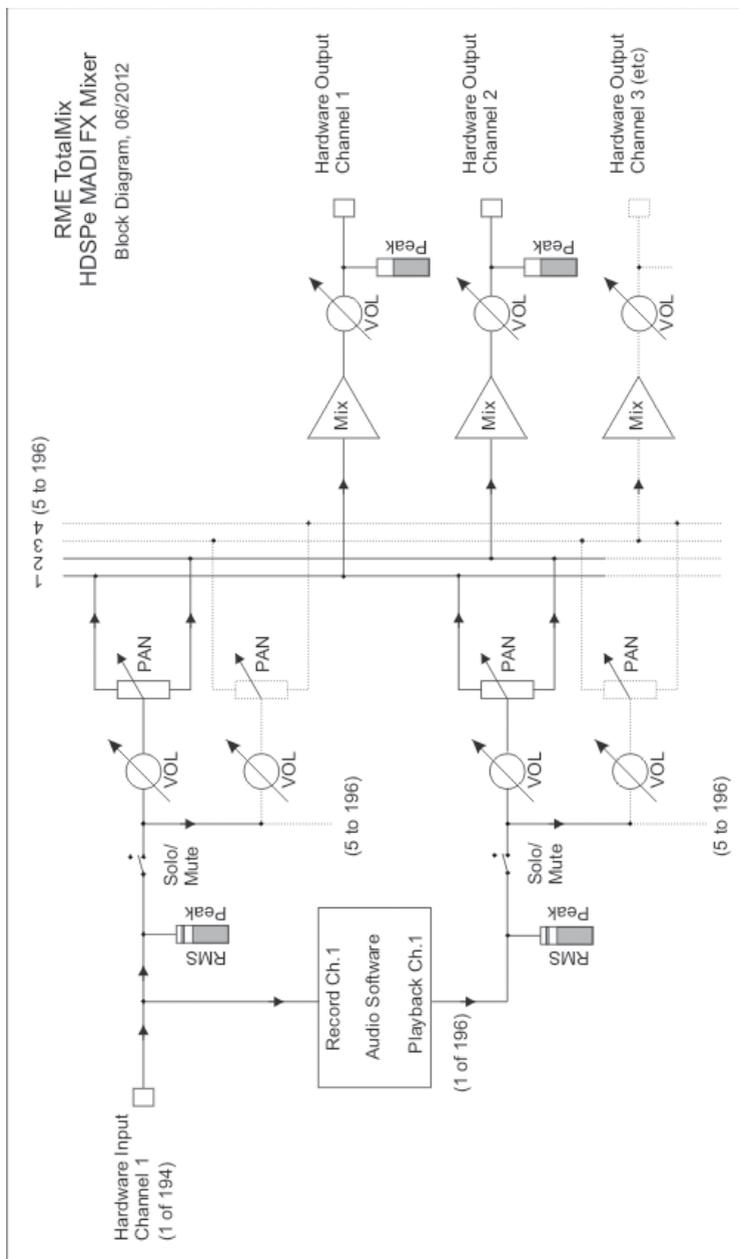
- 遅延のないサブミックスを作成 (ヘッドフォン・ミックス)。HDSPe MADI FX は最大 98 系統の完全に独立したステレオ・サブミックスが作成できます。これはアナログ・ミキサーでは、196 系統の Aux センドに相当します。
- 無制限の入出力ルーティング (自由に活用可能、パッチベイ機能)
- 信号を同時に複数の出力に分配。**TotalMix** は最先端のスプリッター、分配機能を提供します。
- 異なるアプリケーションの再生を 1 つのステレオ・チャンネルから出力。ASIO マルチクライアント・ドライバは複数アプリケーションの同時使用に対応しています。それぞれ異なる再生チャンネルで再生した場合、**TotalMix** を使用してこれらの信号を 1 つのステレオ出力にミックスしてモニタリングすることができます。
- 入力信号を再生信号へミキシング (完全な **ASIO** **ダイレクト・モニタリング - ADM**)。RME は **ADM** の先駆者であるだけでなく、最も充実した **ADM** 機能を提供します。
- 外部機器 (エフェクトなど) を統合。**TotalMix** を使って再生または録音パスに外部エフェクト・デバイスを挿入できます。この機能は用途によってはインサート、またはエフェクト・センド / リターンと同様の動きをします。例えばリアルタイム・モニタリング時にボーカルにリバーブを加えるために使用できます。

すべての入力チャンネル (**Hardware Inputs**)、再生チャンネル (**Software Playback**) とハードウェア出力 (**Hardware Outputs**) にはピークと RMS レベル・メーターが実装されています (ハードウェア上で計算)。これらのレベル表示はオーディオ信号の有無とルーティングの確認に便利です。

TotalMix ミキサーをより深く理解する

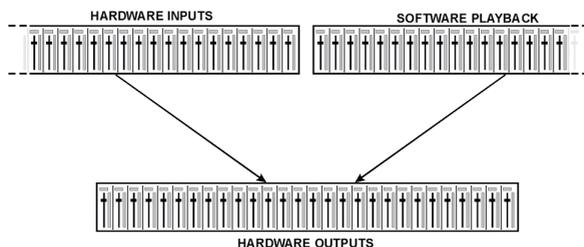
- 次頁のブロック・ダイアグラムのとおり、録音信号は通常変更されません。**TotalMix** は録音パスにないため、録音されるオーディオ・データの録音レベルやデータ自体に変更を加えることはありません (EQ+D for Record とループバック・モードは例外)
- ハードウェアの入力信号は必要な数だけルーティングが可能で、さらにそれぞれ異なるレベルでルーティングできます。これは 1 本のチャンネル・フェーダーですべてのルーティング先のレベルを同時に設定する従来のミキサーとは大きな違いです。
- 入力と再生チャンネルのレベル・メーターはプリ・フェーダーです : 現在信号がどこに存在するかを視覚的に確認できます。ハードウェアの出力用のレベル・メーターはポスト・フェーダーです : 実際の出力レベルを表示します。

RME TotalMix
 HDSPe MADI FX Mixer
 Block Diagram, 06/2012



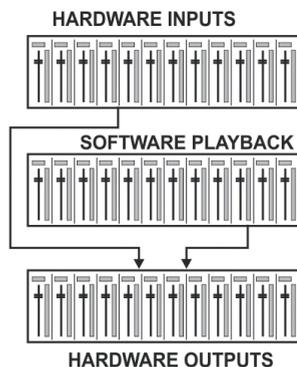
22.2 ユーザー・インターフェイス

TotalMix ミキサーは、ハードウェア入力とソフトウェア再生チャンネルを自由にハードウェア出力へルーティングでき、外観にもその機能性が反映されています。HDSPe MADI FX には 194 入力チャンネル、196 ソフトウェア再生チャンネル、そして 196 ハードウェア出力チャンネルがあります：



TotalMix は上記の様に 2 列で表示できます (View Options 2 Rows)。しかし、デフォルトでは 3 列で表示されます。チャンネルはインライン・コンソールのように配置され、Software Playback の列は、アナログ・ミキサーのテープ・リターンと同等の位置付けになります：

- 上段：ハードウェア入力 (Hardware Inputs)。表示されるのは入力信号のプリ・フェーダー・レベルです。フェーダーの値とは独立したレベルが表示されます。フェーダーとルーティング・フィールドを使用して任意の入力チャンネルを任意のハードウェア出力 (下段) にルーティング / ミックスすることができます。
- 中段：再生チャンネル (Software Playback) – オーディオ・アプリケーションの再生トラック。フェーダーとルーティング・フィールドを使用して任意の再生チャンネルを任意のハードウェア出力 (下段) にルーティング / ミックスすることができます。
- 下段：ハードウェア出力 (Hardware Outputs) – ここで出力レベルを調整できます。例えば接続されたスピーカー等、すべてのサブミックスのレベル調整を行えます。



Submix View (サブミックス・ビュー：デフォルト) での使用方法

オーディオ信号を表示したいハードウェア出力チャンネル (3 段目) をクリックします。選択したチャンネルが明るく表示され、現在のサブミックスであることを示します。次に、第 1 列と第 2 列の入力チャンネルや再生チャンネルのフェーダーを上げます。以上の操作で入力 (モニタリング) と再生 (DAW ソフトウェア) のオーディオ信号が選択された出力から出力されます。また、レベル・メーターの反応からそれらを確認できます。

次の章ではユーザー・インターフェイスの各機能について説明します。

22.3 チャンネル

単体のチャンネルはモノラルまたはステレオ・モードに切り替えることができます。モードの切り替えはチャンネルの **Settings** パネルで行います。

- **Channel name** : チャンネルを選択する際、この名称フィールドをクリックしてください。ダブルクリックすると、名称を変更するためのダイアログが表示されます。 **View Options** にある **Names** オプションをアクティブにするとオリジナルの名称が表示されます。
- **パン** : 入力信号を左右の送信先（下側のラベル、下記参照）に自由にルーティングします。センター・ポジションにおけるレベルのリダクションは -3 dB となります。
- **ミュートとソロ** : 入力チャンネル、再生チャンネルのそれぞれにミュートとソロのボタンが用意されています。
- **数値によるレベル・ディスプレイ** : 現在の RMS、もしくはピークレベルを示します。レベル値は 0.5 秒ごとに更新されます。OVR はオーバーロードを意味します。Peak/RMS の設定は **View Options** で変更できます。
- **レベル・メーター** : このメーターは 2 つの値を同時に示します。ピーク値（ゼロアタック、フルスケール表示には 1 サンプルで十分です）が黄色いラインで示され、数学的に正しい RMS 値が緑のバーで示されます。RMS 表示は時定数が比較的大きい（遅い）ため、音の大きさの平均を非常によく表します。バーの一番上のレッドによりオーバーロードが示されます。 **Preferences** ダイアログを開くと（F2）、ピークホールド時間、オーバーロード検知、RMS リファレンスについて設定できます。



- **フェーダー** : 現在の送信先（下部のラベル）にルーティングされた信号のゲイン/レベルを設定します。このフェーダーは、そのチャンネル自体のフェーダーではなく、現在のルーティングのフェーダーでしかないことにご注意ください。標準的なミキシングの卓と比較して、TotalMix はチャンネル・フェーダーを持たない代わりに、ハードウェア出力と同じ数だけの Aux センドを備えています。従って TotalMix では、ハードウェア出力の数だけ、異なるサブミックスを作成できます。後程紹介する TotalMix のサブミックスビューがこの概念をよく表しています。

フェーダーの下の数値表示フィールドには、現在のフェーダー・ポジションに応じるゲインが示されます。以下、フェーダー操作について説明します：

- ▶ マウスの左ボタンを押してドラッグできます。
- ▶ マウスホイールで動かせます。



- ▶ ダブルクリックにより、「0 dB」と「-∞」をセットできます。Ctrl キーを押しながらのシングルクリックでも同様です。
- ▶ マウสดラッグ、マウスホイールを使用する際に Shift キーを押すと細かく調整できます。Shift クリックにより、フェーダーを一時フェーダー・グループに追加できます。黄色に表示されるフェーダーすべてが 1 つのグループとなり、同時に相対的に動くようになります。一時フェーダー・グループを削除するには、ウィンドウ上部右の F アイコンをクリックしてください。

■ **チャンネル表示幅**：最下部に見える矢印のシンボルを使用するとチャンネルがレベルメーターの幅まで最小化されます。もう一度クリックすると元の幅に戻ります。Ctrl (Mac : command) キーを押しながらクリックすると右側のすべてのチャンネルが同時に拡大 / 縮小します。



■ **ルーティング表示**：一番下のフィールドは現在のルーティングのターゲットを表示します。マウスでクリックすると、ルーティングウィンドウが開き、ここでターゲットを選択できます。このリストでは、現在のチャンネルでアクティブなルーティングのすべてが各エントリの前の矢印で示されます。現在のルーティングは太字で示されます。

アクティブなルーティングにのみ矢印が付加されています。オーディオデータが送信されると、ルーティングはアクティブとして表示されます。フェーダーが「-∞」にセットされている場合は、現在のルーティングは太字ですが、前に矢印は表示されません。

■ **トリムのゲイン (Trim Gain)**：T ボタンをクリックすると、1 つのチャンネルのフェーダーはすべて同期します。フェーダーは特定の 1 つのルーティングのみを変更するのではなく、そのチャンネルでアクティブなルーティングすべてに作用します。全体像が把握できるように、現在見えていないフェーダーはフェーダーパスの横のオレンジの三角形によって示されます。フェーダーを動かすと同時に、オレンジの三角形も新たな位置に移動し、表示されていないフェーダーの新しい設定値を示します。



できるだけコントロールしやすくするために、フェーダー・ボタンは自動的にすべてのルーティングの一番高いゲインに設定されます。現在アクティブなルーティング (3 列目で選択されたサブミックス) のゲイン (フェーダー・ノブの位置) は白い三角で示されます。

背景：TotalMix に固定されたチャンネル・フェーダーはありません。HDSPe MADi FX の場合、98 系統のステレオの Aux センドがあり、これらはチャンネル・ストリップ内の 1 つのフェーダーとして交代で表示されます。Aux センドの数の多さにより、完全に独立した複数のルーティングが可能となります。

場合により、これらのルーティングのゲインの増減を同期させることが必要です。例えばポストフェーダー機能の場合です。ポーカルの音量を変更する際に、リバーブデバイスへ送信される信号の音量も同様に變更して、リバーブ成分のレベルとオリジナル信号の比率が

崩れないようにします。もう1つの例を挙げましょう。異なるサブミックス（ハードウェア出力）へ送られるギターの信号があるとして。ソロパートにおいてラウドになり過ぎる場合、すべての出力で同時にボリュームの抑制が必要となります。トリムのボタンをクリックすれば、これらが簡単に行えると共に、全体像を完璧に把握することができます。

トリムをアクティブにすると、チャンネルのルーティングのすべてが同時に変更されるため、基本的にこのモードは入力チャンネルのトリムポット（ミキサー以前で信号に作用）と同じ役割を果たします。このことが、この機能の名称の由来となっています。

View Options / Show で、すべてのチャンネルの Trim Gains 機能のオンオフをグローバルに切り替えることが可能です。TotalMix FX をライブのミキサー卓として使用する場合には、グローバルなトリムモードを設定するとよいでしょう。

- **コンテキスト・メニュー**：入力、再生チャンネル、出力チャンネルを右クリックすると表示されるコンテキスト・メニューは追加機能を提供します（これらのメニューはマトリックスでも使用できますが、チャンネル・ラベル上でのみ使用できます）。各機能項目はクリックされた場所により変化します。各コンテキスト・メニューの最上部の項目 **Channel Layout** を選択すると、**Channel Layout** ダイアログが開きます。入力チャンネルでは、クリア、入力のコピー、入力ミックスのペースト、FX のペーストが行えます。再生チャンネルでは、コピー、ペースト、再生ミックスのクリアが使用できます。出力チャンネルでは、現在のサブミックスのコピーとミラー機能、FX 設定のコピー機能が使用できます。

22.3.1 Settings パネル

ツール（スパナ）のシンボルをクリックすると、チャンネルの **Settings** パネルが開きます。以下の機能があります：

- **Stereo**：チャンネルモードをモノカステレオに切り替えます。
- **Width**：ステレオ幅を定義します。「1.00」はフルのステレオ、「0.00」はモノラル、「-1.00」はチャンネルの逆転に相当します。
- **FX Send**：FX バスに送られる（Echo と Reverb に送られる）信号のレベル設定です。ノブと小さなフェーダーは常に同期しているので、**settings** パネルが閉じた状態でも現在の設定を確認できます。この機能を最大限活かすため、FX Send はゲインの最も高いサブミックスにロックされます。これにより、標準的ミキサー卓の「Aux ポストフェーダー機能」と同様の動作をします。大きなフェーダーを動かすと、ノブと小さなフェーダーも動き、リバープ信号とドライ信号の比率を保持します。

エフェクトに送られる信号のレベルは、**View Options** で FX をクリックして表示される FX ウィンドウの FX In レベルメーターに表示されます。

- **MS Proc**：ステレオチャンネルでの M/S プロセッシングをアクティブにします。モノラル情報が左チャンネルへ、ステレオ情報が右チャンネルへ送信されます。



- **Phase L** : 左チャンネルの位相を 180 度反転します。
- **Phase R** : 右チャンネルの位相を 180 度反転します。

注意 : Width、MS Proc、Phase L、Phase R の機能は、そのチャンネルのすべてのルーティングに作用します。

ハードウェア出力 (HARDWARE OUTPUTS)

ハードウェア出力には、Stereo/Mono、Phase L/Phase R の設定の他、次のオプションが用意されています :

- **FX Return** : ノブを調整してエフェクト信号 (Echo と Reverb) を対応するハードウェア出力にミックスします。ノブと小さなフェーダーは連動します。
- **Crossfeed** : 5 つのレベルに設定可能。最大 6 つのステレオ・チャンネルで有効にできます。クロスフィードは、ヘッドフォン用のステレオ・ラウドスピーカー・シミュレーションにバウアー・バイノーラル法を使用します。この方法は ADI-2 シリーズから採用されており、通常のラウドスピーカー・セットアップに近い音像をヘッドフォンで再現します。
- **Room EQ** : 9 バンド・パラメトリック・イコライザー、ディレイ、ボリューム・キャリブレーションのウィンドウを開きます。22.3.3 章を参照してください。
- **Talkback** : チャンネルをトークバック信号の受信や出力チャンネルに設定します。これによりトークバック信号を、**Control Room** セクションの **Phones** だけではなく、すべての出力へ送信できます。その他の用途としては、ボタン 1 つで特定の信号をお好みの出力へ送ることができます。
- **No Trim** : 例えばライブ録音のステレオ・ミックスダウンなど、チャンネルのルーティングやレベルを固定して変更できなくしたいケースなどがあります。No Trim を有効にすると、その出力へのルーティングは **Trim Gains** 機能から除外され、誤って変更されるのを防ぎます。
- **Loopback** : 出力のデータを録音データとしてドライバーへ送信します。これにより、対応するサブミックスが録音可能となります。このチャンネルのハードウェア入力は、入力データを TotalMix へのみ送信し、レコーディングソフトウェアへは送信しなくなります。
- **Cue** : もう 1 つ入力および再生チャンネルとは異なる点があります。出力チャンネルには Solo ボタンの代わりに Cue ボタンが装備されています。Cue をクリックすると対応するハードウェア出力のオーディオが **Main Out**、またはいずれかの **Phones** 出力 (**Control Room** セクション **Assign / Cue to** で設定) へ送られます。これにより、お好みのハードウェア出力をモニター出力から試聴し、コントロールすることができます。



22.3.2 EQ - イコライザー

EQをクリックするとEQ（イコライザー）パネルが開きます。入力と出力すべてのチャンネルに用意され、そのチャンネルのすべてのルーティングに作用します（プリフェーダー）。このパネルにはローカットと3バンドのパラメトリックイコライザーが装備されていて、それぞれ個別にアクティブにできます。

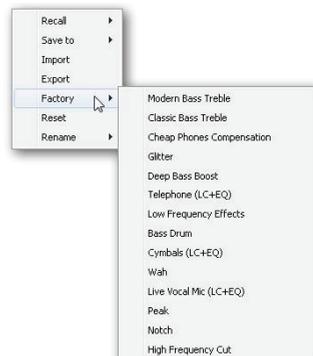
- **EQ** : EQ ボタンでアクティブにします。
- **Type** : バンド 1 と 3 は、Bell(ピーク)もしくは Shelving(シェルフ)、High-Pass(ハイパス)、Low-Pass(ローパス)モードで動作します。ミドルのバンドは Bell モードに固定されています。
- **Gain** : 3つのバンドすべて、各アンプ(増幅)を +20 dB から -20 dB までの間で調整できます。
- **Freq** : フィルターの中心周波数を調整できます (20 Hz ~ 20 kHz)。Bell モードでは中心周波数が調整されるのに対し、Shelving モードではカットオフポイント (-3 dB) が変更されます。
- **Q** : フィルターの Q ファクター (線質係数) を調整します。0.4 (広い) から 9.9 (狭い) までが設定範囲です。
- **Lo Cut (ローカット)** : Lo Cut ボタンでアクティブにします。ハイパスフィルターのスロープは、オクターブにつき、6、12、18、24 dB に調整できます。カットオフのポイント (-3 dB) は、20 Hz ~ 500 Hz の間で調整できます。



周波数のグラフを眺め、フィルター効果を詳細に確認できます。オーバーラップしている(互いに重なる)フィルターは、互いに影響を与え合います。これを利用し、20 dB を超えるアンプリチュードを作成したり、難解な周波数特性を最適化することも可能です。

注意: TotalMix は内部で 24 dB のヘッドルームを保有します。従って、極度のフィルターのオーバーラップによるブーストは内部のオーバーロードを引き起こす場合があります。この場合、チャンネルのレベルメーターの Over の LED によってオーバーロードが表示されます。

- **Preset** : EQ とローカットの設定の保存、ロード、チャンネル間コピーが可能です。Preset をクリックすると下記のメニューが現れます：
 - ▶ **Recall** : 以前にユーザーによって保存されたプリセットを選択してロードします。
 - ▶ **Save to** : 保存場所は 16 箇所用意されています (EQ Preset 1 から 16)。
 - ▶ **Import** : すでに保存された TM EQ ファイル (.tmeq) をロードします。



- ▶ **Export** : 現在の状況を TM EQ ファイル (.tmeq) として保存します。
- ▶ **Factory** : ローカットとイコライザーの有効な利用例を 14 個用意しています。
- ▶ **Reset** : ローカットとイコライザーはリセットされ、作用はゼロとなります (Gain 0dB)。
- ▶ **Rename** : EQ Presets 1 から 16 の名称を変更できます。変更された名称は、Recall と Save to のリストに表示されます。

EQ プリセットに関するヒント

チャンネル間でのコピー : すべてのチャンネルの EQ の Preset メニューは同一です。EQ 設定を Save to 機能で 16 の保存場所のいずれかに保存すると、他のどのチャンネルからでもそれを呼び出すことができます。(Recall 機能)。

スナップショット間でのコピー : スナップショットの保存にプリセットは含まれません。従って、異なるスナップショットをロードした場合にもプリセットは変更されません。プリセットはワークスペース内に保存され、ワークスペースと一緒にロードされます。

ワークスペース間でのコピー : Preset メニューの Export と Import 機能を使用して行いません。大事な、あるいは有用なプリセットは、不本意に上書きされて紛失しないよう、必ず TM EQ ファイルとして保存しておきましょう。

Factory Presets (ファクトリープリセット) : 他の Preset 同様にロードします。Low Cut と EQ の設定を同時に行います。現在の状態のオン/オフは保存されません。またロードしてもアクティブになりません。これにより、いつでもプリセットをロードできますが、ユーザーが EQ や Low Cut を意図的にオンにしないとアクティブにならない仕様になっています (ロードする前にすでにアクティブになっている場合は例外)。このような理由から、いくつかの Factory プリセットには分かりやすく名前が付けられています。例えば、Telephone (LC+EQ) - (電話) は EQ 以外にも Low Cut をアクティブにした方がより良いサウンドが得られます。なぜなら、Low Cut が非常に高い周波数 (500 Hz) に設定されているからです。

22.3.3 Room EQ

先述したほとんどのことが、Room EQ にも当てはまります。3 バンド PEQ の技術および設計をベースとしていますが、9 バンドを備え、ルーム補正に特化しています。そのため、出力チャンネルのみで使用可能です。ミキシング用途の一部でなく、「固定スピーカー補正」に近い機能のため、設定はワークスペースにのみ保存されます。フィルターは Gain は、0.1 dB 単位で調整できます (3 バンド PEQ は 0.5 dB ステップ)。

- ▶ Options - Reset Mix メニューには、追加オプションの *Clear Channel effects w/o Room EQ* と *Total Reset w/o Room EQ* があります (Room EQ を含まない)。
- ▶ Room EQ は 3 バンド PEQ の直後の段にあり、Loopback 経由で録音できます。
- ▶ Room EQ のプリセット・ファイルの拡張子は .tmreq で、3 バンド PEQ(.tmeq) とは互換性がありません。

- ▶ 最大 20 チャンネル、またはステレオ 10 チャンネルの Room EQ を使用できます。
- ▶ Room EQ の左隣のボタンでこの機能のみをオン / オフします。Delay と Vol.Cal は 0 ms と 0 dB でオフで、それ以外は常にオンとなり、オンの状態では Settings パネル内の Room EQ ボタンがオレンジ色に点灯します。
- ▶ Room EQ はモノラルとステレオの出力チャンネルで動作し、各チャンネルごとに異なる設定も可能です。スクリーンショットをご参照ください。

Delay は、0 ms から 42 ms までを 0.01 ms ステップで設定できます。

Vol.Cal はチャンネルの出力レベルを +3 dB から -24 dB の範囲で 0.1 dB ステップで変更します。

クイック設定のヒント

ゲインを 0 dB にする：Ctrl(mac : command) キーを押しながら左マウスボタンをクリックします。

パラメーター値を設定する：ダブルクリックして値を入力します。

パラメーター値のクイック調整：Shift を押したまま、マウスまたはマウスホイールで調整します。



22.3.4 Dynamics パネル

D をクリックすると、コンプレッサー、エキスパンダー、オートレベルを備える **Dynamics パネル**が開きます。入力と出力チャンネルすべてに用意され、そのチャンネルのすべてのルーティングに作用します。

■ **Dynamics** : このボタンでアクティブにします。

■ **Thresh** : スレッシュホールド (コンプレッサー、エキスパンダーが作用を開始するポイント) です。コンプレッサーの設定範囲は -60 dB ~ 0 dB、エキスパンダーの設定範囲は -99 dB ~ -20 dB となっています。

■ **Ratio** : 入力信号対出力信号の比率 (レシオ) です。信号処理の強さを定義します (設定範囲は 1 ~ 10)。

■ **Gain** : コンプレッサーの作用により生じるレベルのロスを補完するゲイン段です (設定範囲は -30 ~ +30 dB)。本機能は、コンプレッサーをスレッシュホールド 0 dB、レシオ 1:1 にした場合 (コンプレッサーを無効化)、自在に扱えるデジタルのゲイン段として使用することもできます。

■ **Attack** : コンプレッサー、エキスパンダーのコントロール電圧の立ち上がり (アタック) を定義します (設定範囲は 0 ms ~ 200 ms)。

■ **Release** : コンプレッサー、エキスパンダーのコントロール電圧のリリースタイムを定義します (設定範囲は 100 ms ~ 999 ms)。

コンプレッサー、エキスパンダーの現在の設定によるレベルの変更は、アンプリチュードのグラフで詳細に眺めることができます。白い点は入力信号のレベルを表し、信号が処理の範囲内にあるかどうかを示します。レベルメーター上に表示される薄青色の線は現在有効なゲイン・リダクションを示します。これら **Dynamic** メーターの設定は **Preferences** ダイアログ (F2) で行います。

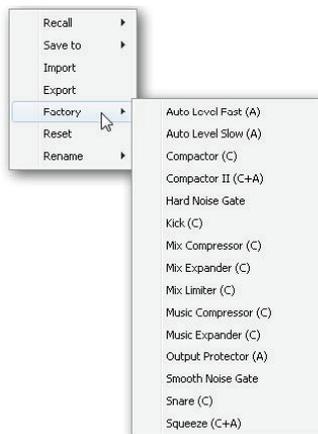
■ **Auto Level** : オートレベルをアクティブにするボタンです。

■ **Max. Gain** : 入力信号の増幅の最大を定義します (設定範囲は 0 dB ~ 18 dB)。

■ **Headroom** : 信号のピークの瞬間的なオーバーロードやクリッピングを最小限にするため、オートレベルを 0 dBFS に対して固定オフセットで動作するように設定できます (設定範囲は 3 dB ~ 12 dB)。



- **Rise Time** : レベル抑制後のレベル上昇のスピードを定義します (設定範囲は 0.1 s ~ 9.9 s)。
- **Preset** : 上述のイコライザーのプリセットと同様の機能です。Factory プリセットの名称は、Compressor (C)、Auto Level (A) または両方 (C+A) をオンにする必要があるかどうかを分かりやすく示しています。



22.4 Control Room セクション

Control Room セクションにある Assign メニューで、スタジオでのモニタリングに使用する **Main Out** を定義します。この出力には、Dim、Recall、Mono、Talkback、External In、Mute FX 機能が自動的に適用されます。

さらにチャンネルは **HARDWARE OUTPUTS** セクションから Control Room セクションへ移動し、Main と変名されます。Main Out B または Phones を割り当てる際も同様です。オリジナルの名称を表示させたい場合は、View Options メニューの Names 機能でいつでも表示できます。

Phones 1 ~ 4 には Dim (Settings で設定) が用意されています。Talkback (トークバック) をアクティブにすると特殊なルーティングが適用されます。これらが Main 出力の横に配置されることにより、出力セクションの全体像が非常に把握しやすくなります。

- **Dim** : Settings ダイアログ (F3) で設定された量だけボリュームが抑制 (ディム) されます。
- **Recall** : Settings ダイアログで定義されたゲインの値が適用されます。
- **Speaker. B** : 再生を Main Out から Main Out B へ変更します。Main チャンネルと Speaker B のフェーダーは Link でグループ化させることが出来ます。
- **Mono** : 左右のチャンネルをミックスします。モノラルとの互換性や位相の問題のチェックに役立ちます。
- **Talkback** : このボタンをクリックすると、Phones 出力のすべての信号が、Settings ダイ



アログで設定された量だけ抑制 (Dim) されます。同時に、コントロール・ルームのマイク信号 (Settings で定義されたソース) が Phones へ送られます。マイクのレベルはチャンネルの入力フェーダーで調整します。

- **External Input** : メインのモニタリングをミックス・バスから Settings ダイアログ (F3) で設定されたステレオ入力に切替えます。ステレオ信号の相対的なボリュームは Settings ダイアログで調整します。
- **Mute FX** : Main Out のリバーブとエコーをミュートし、エフェクトなしでミックスを確認できます。
- **Assign** : Main Out、Main Out B (Speaker B) そして最大 4 つの Phones 出力を定義します。

通常 Main に出力する Cue 信号の出力も、4 つのうちいずれかの Phones 出力に設定できます。また Cue/PFL to にて PFL モニターをコントロールすることも可能です。



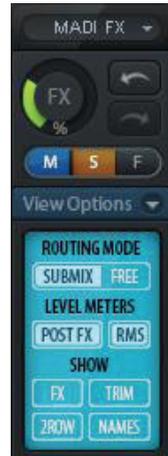
22.5 コントロール・ストリップ

コントロール・ストリップは画面右に位置します。ここには全体に関わるグローバルな機能や頻繁に使用される機能が集められています。メニュー項目の **Window > Hide Control Strip** を使用して非表示にすることもできます。

また、以降の章で説明される各エリアは、それぞれのタイトル・バーの三角の部分をクリックすることで表示を最小化することができます。

- **デバイス選択** : コンピューターに複数のユニットがインストールされている場合は、コントロールするユニットをこちらで選択します。
- **FX - DSP メーター** : アクティブな EQ、ローカット、コンプレッサー、オートレベル、エコー、リバーブによって荷重される DSP 負荷を示します。HDSPe MADI FX の DSP は、処理による負荷を自動的に制限する機能を備えています。DSP リソースが足りない場合、新しいエフェクトをアクティブにすることはできません。また、DS、QS モードに切り替えると、DSP がオーバーロードでなくなるまでエフェクトは自動的にオフとなります。
- **アンドゥ / リドゥ** : 無制限のアンドゥとリドゥにより、ミックスの変更はいつでも取り消し、やり直し可能です。アンドゥ / リドゥは、グラフィックに関する変更 (ウィンドウのサイズや位置、チャンネル幅などの変更) には対応していません。プリセットの変更にも対応していません。EQ プリセットを不本意に上書きしてしまった場合、それを取り消すことはできません。

アンドゥ / リドゥはワークスペースを越えて動作します。従って、ワークスペースで全く違ったセットアップのミキサービューをロードし、アンドゥを一度クリックすると、新たなミキサービューの状態のまま、以前の内部のミキサーの状態を戻すことができます。



グローバルなミュート / ソロ / フェーダー

- **M (ミュート)**: グローバルのミュートは「プリフェーダー」で動作します。つまり、現在チャンネルでアクティブなルーティングをすべてミュートします。ミキサー上のいずれかのミュートボタンが押されると同時に、コントロール・ストリップセクションのマスター Mute ボタンが点灯します。このボタンにより、すべての選択されたミュートをオフにしたり、再びオンにすることができます。ミュートグループの作成や、複数のミュートボタンの同時切り替えをスムーズに行えます。
- **S (ソロ)**: ミキサー上のいずれかのソロボタンが押されると同時に、コントロール・ストリップセクションのマスター Solo ボタンが点灯します。このボタンにより、すべての選択されたソロをオフにしたり、再びオンにすることができます。ソロは一般的なミキサー卓で有名な Solo-in-Place (ソロインプレイス)、ポストフェーダーで動作します。TotalMix のソロ機能は、ミキサー卓に見られるような典型的な制限 (グローバルそしてメイン出力にのみ機能するソロ) とは無縁です。ソロは常に現在のサブミックスにのみ機能します。
- **F (フェーダー)**: Shift+ クリックにより、フェーダーを「一時的フェーダー・グループ」に追加できます。黄色に表示されるフェーダーすべてが 1 つのグループとなり、同時に相対的に動くようになります。「F」のシンボルをクリックすると「一時的フェーダー・グループ」を削除できます。

22.5.1 View Options (ビュー・オプション)

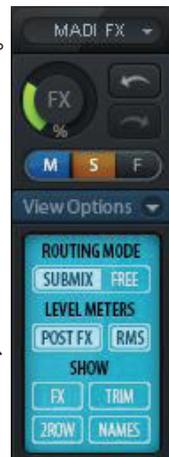
セクションにはルーティング、レベル・メーター、ミキサー・ビューの各種機能が集められています。

Routing Mode (ルーティング・モード)

- ▶ **Submix**: Submix ビュー (初期設定) は、TotalMix の概観の把握や操作性に優れた推奨ビューです。HARDWARE OUTPUTS チャンネルの 1 つをクリックすると、対応するサブミックスが選択され、他のすべての出力チャンネルが暗くなります。同時に、ルーティングのフィールドはすべてこのチャンネルにセットされます。Submix ビューでは、どの出力に対しても簡単にサブミックスを作成できます。出力チャンネルを選択し、1 列目と 2 列目のフェーダーとパンを調節するだけです。
- ▶ **Free**: Free ビューは上級者用です。複数のサブミックスを切り替えることなく、同時に編集する場合に使用されます。入力と再生チャンネルのルーティング・フィールドだけで作業を行いません。ルーティング・フィールドには異なるルーティング先が示されます。

Level Meter (レベル・メーター)

- ▶ **Post FX**: すべてのレベル・メーターをエフェクトの前 (Pre: プリ)、または後ろ (Post: パスト) に切り替えます。この機能により、プリ/パストの切り替えによるレベル変化を簡単に確認できます。入力信号のオーバーロードのチェックにも使用できます。信号を LC/EQ で極端



に抑制するケースは稀なため、Post FX をデフォルトで使用することを推奨します。また、すべてのレベル・メーターのOVR表示はプリ/ポストの両方で動作します。従って、オーバードロを見逃す危険性を効率的に防ぐことができます。

- ▶ **RMS** : チャンネルの数値レベル・ディスプレイの表示を選択します (ピークまたは RMS)。

Show (表示)

- ▶ **FX** : Reverb と Echo エフェクトを設定するウィンドウを開きます。
- ▶ **Trim** : すべてのチャンネルのトリム・ボタンをアクティブにします。これにより、TotalMix は従来型のシンプルなミキサー卓のように機能します。各フェーダーはハードウェア入力のトリムポットのように振舞い、チャンネルでアクティブなすべてのルーティングに同時に作用します。
- ▶ **2 Row** : ミキサー・ビューを 2 列に切り替えます。ハードウェア入力 (HARDWARE INPUTS) と再生チャンネル (SOFTWARE PLAYBACK) は隣り合わせて配置されます。本ビューは特に高さのスペースを節約します。
- ▶ **Names** : 名称がユーザーによって変更されている場合、オリジナルの名称を表示します。

22.5.2 SnapShots - Groups (スナップショット - グループ)

Snapshots (スナップショット)

スナップショットにはミキサーのすべての設定が含まれますが、ウィンドウの位置やサイズや数、EQ や Settings の表示、スクロール状況、Presets など、グラフィカルな要素は含まれません。チャンネルの幅 (狭い / 広い) の状況のみ登録されます。さらに、スナップショットは一時的な保存です。他のワークスペースを読み込むと、記憶しているスナップショットのすべてが失われます。これを避けるには、あらかじめスナップショットをワークスペースと一緒に (あるいは **File > Save Snapshot as** 機能で個別に) 保存してください。 **File > Load Snapshot** 機能を使用するとミキサーの状態を個別にロードできます。

スナップショット・セクションには、固有の名称で 8 つの異なるミックスを保存できます。8 つのボタンのいずれかをクリックすると対応するスナップショットがロードされます。名称フィールドをダブルクリックすると、名称を編集する **Input Name** ダイアログが開きます。ミキサーの状態に手が増えられると同時に、ボタンが点滅します。 **Store** をクリックすると、すべてのボタンが点滅し、最後にロードされたもの (現在の状態のベース) が反転して点滅します。目的のボタン (つまり保存場所) をクリックすると保存が完了します。また、点滅している **Store** ボタンを再度クリックすると保存モードが終了します。

タイトルバーの矢印をクリックすると **Snapshots** セクションを最小化できます。



Groups

Groups セクションには、フェーダー、ミュートグループ、ソログループのための保存場所がそれぞれ 4 つ用意されています。グループはワークスペースごとに有効で、8 つのスナップショットすべてが使用可能です。しかし、そのため新たなワークスペースをロードすると失われてしまいます（あらかじめ他のワークスペースに保存されていない場合）。

ヒント：グループを不本意に上書き / 削除してしまった場合にはアンドゥ機能が役立つでしょう。

TotalMix はグループのセットアップのガイドとしてボタンを点滅させます。**Edit** をクリックし、お好みの保存場所をクリックしたら、グループ化する目的の機能すべてをアクティブに（または選択）してください。再度 **Edit** ボタンをクリックすると、保存モードが終了します。

フェーダー・グループを作成する場合、一番上または一番下の位置に達しているフェーダーを追加しないようにしてください（そのグループのフェーダーがすべて同じ位置である場合を除く）。

ミュートグループは、現在のルーティングに対してのみ機能します（グローバルミュート以外）。従って、不注意にすべての出力の信号をミュートしてしまうことはありません。ボタンを押すと特定のサブミックスで信号がミュートされます。

ソログループはグローバルのソロとまったく同様に機能します。現在のルーティング以外の信号に影響は及びません。

22.5.3 Channel Layout – レイアウト・プリセット

TotalMix FX の全体像を維持するためにチャンネルを隠すことができます。チャンネルはリモート・コントロール操作の対象から排除することもできます。**Options > Channel Layout** ダイアログ下に全 I/O と現在の状態がリストアップされます。ひとつまたは複数のチャンネルを選択することで、右側のオプションが有効になります：

- ▶ **Hide Channel in Mixer/Matrix**：選択されたチャンネルは **TotalMix FX** で表示されません。また MIDI や OSC リモート制御も利用できません。
- ▶ **Hide Channel in MIDI Remote 1-4**：選択されたチャンネルは MIDI リモートに対して非表示になります（CC および Mackie プロトコル）。
- ▶ **Hide Channel in OSC Remote 1-4**：選択されたチャンネルは OSC リモートに対して非表示になります。

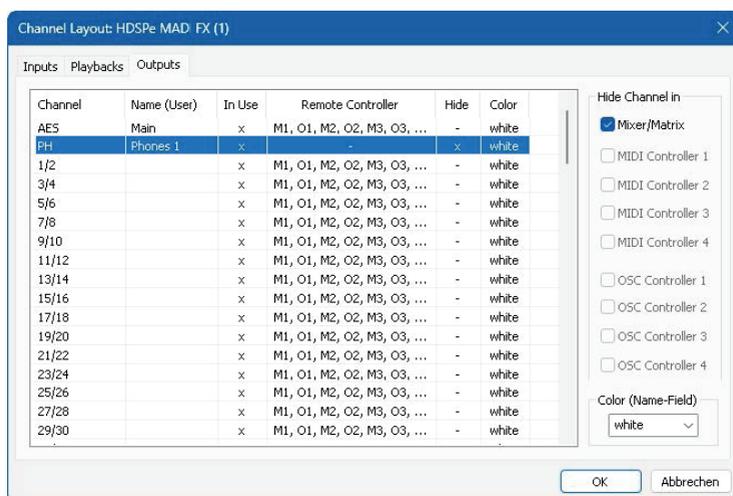
Mixer/Matrix 内の非表示チャンネルの全機能は動作し続けていて、ルーティング / ミキシング / FX プロセッシングはそのまま有効です。しかしチャンネルは隠されているので編集ができません。また、非表示のチャンネルが無意識のうちに間違っって編集されないように、リモート・コントロール可能なチャンネル・リストからも除外されます。

MIDI Remote x の非表示チャンネルは、リモート・コントロール可能なチャンネル・リストから除外され、Mackie 互換のリモート・コントローラーの 8 チャンネル・ブロック内でスキップされます。従って、例えば 3 ~ 5 チャンネルが非表示の場合は、1、2、6 ~ 11 チャンネルをコントロールできます。

OSC でも同じことが言えます。OSC リモートに対して unnecessary チャンネルを非表示にすれば、より重要なチャンネルを OSC リモート上のチャンネル・ブロックに含めることができます。

Channel Layout ダイアログは各チャンネルを右クリックすることで直接呼び出せます。関係するチャンネルはダイアログ内で前もって選択されています。

Inputs (入力)、Playbacks (再生) および Outputs (出力) は、ウィンドウ上部のタブで



個別に設定します。In Use はミキシングで現在使用されているチャンネルを示します。

画面の例では Phones チャンネルが非表示になっています。Phones を利用しない場合、このような設定にすれば、ミキサー上で完全に非表示になり便利です。

Name(User) 列で、任意の行をダブルクリックすると編集フィールドが開きます。このダイアログでのチャンネル名の編集は簡単で、Enter を押すと次の行にジャンプします。Control Room セクションのチャンネル名は、この方法でしか変更できません。

Color 列の項目をクリックすると、チャンネル名の表示色を変更できます。次章のロケーション・マーカの画像にて、その効果と使用可能な色を確認できます。

これらの設定の終了後、全体の状態は Layout Preset として保存できます。Store をクリックし、メモリー・スロットをクリックすれば、いつでも現在のチャンネル・レイアウトを呼び出せます。All は一時的に全チャンネルを表示します。

例えばドラム・セクション、ホーン・セクション、バイオリン等だけで構成されるミキシング・ビューを簡単にボタン1つで切替えることができます。リモート用に設定されたレイアウトもここで同じように呼び出すことができます（ミキサー上の表示 / 非表示に関係なく呼び出すことも可能）。レイアウトの名称はスロット名の箇所をダブルクリックして変更できます。

! Layout Presets は Workspace 内に保存されます。そのため、ほかの Workspace を読み込む際には、必ず事前に現在の状態を保存してください!



Sub ボタンは **Submix View** で現在選択されているサブミックス / ハードウェア出力に関係のないチャンネルをすべて非表示にします。つまり一時的に、サブミックスの入力、再生段のすべてのチャンネルを現在のレイアウトとは無関係に表示します。これにより、現在の出力に対してどのチャンネルがミックスされルーティングされているかを簡単に確認でき、さらにチャンネル数が多い環境であっても、ミックスの編集を容易に行えます。

22.5.4 Scroll Location Markers (ロケーション・マーカー)

TotalMix FX のワークフローをよりスムーズにするスクロール・ロケーション・マーカー (TotalMix ビューのみ) は、TotalMix 画面の幅がチャンネルを表示するのに必要な幅よりも狭い場合に、各段のスクロールバーの右側に自動的に表示されます。以下の4つの機能があります：

- ▶ **左矢印**：クリックすると最初、または一番左のチャンネルまでスクロールします。
- ▶ **マーカー 1**：希望するチャンネルまでスクロールして1を右クリックするとロケータ設定の画面が開きます。OKをクリックすると、その位置にロケータが保存されます。以降1を左クリックすると保存されたチャンネル位置までスクロールします。
- ▶ **マーカー 2**：詳細は上記マーカー 1 を参照下さい。
- ▶ **右矢印**：クリックすると最後、または一番右のチャンネルまでスクロールします。

ロケーション・マーカーは **Workspace** 内に保存されます。



22.6 Reverb - Echo (リバーブ - エコー)

View Options / Show 内の FX をクリックをクリックすると、FX パネルが開きます。ここからエフェクトのリバーブとエコーのパラメーターすべてにアクセスできます。

- **Reverb (リバーブ)** : On ボタンでアクティブにします。
- **Type** : リバーブ・タイプを選択できます :
 - ▶ **Small / Medium / Large / Walls Room** : それぞれ異なるサイズや動きを持つルーム・シミュレーション
 - ▶ **Shorty** : 短く、濃厚であたたかいサウンド
 - ▶ **Attack** : スラップ・バック
 - ▶ **Swagger** : オリジナル・ソースを濃厚にして爆発させるようなサウンド
 - ▶ **Old School** : 古き良きサウンド
 - ▶ **Echoistic** : リバーブ内に重いエコー部分があり、心地よいステレオ感のあるサウンド
 - ▶ **8plus9** : Old School と Echoistic のミックス
 - ▶ **Grand Wide** : 広く、開放的なルーム / スペース・サウンド
 - ▶ **Thicker** : オリジナルの信号を豊かにするショート・リバーブ
 - ▶ **Space** : シズル感と長いリバーブ・タイムを持つサウンド
 - ▶ **Envelope** : ボリュームのコース (エンベロープ) を自由に調整できるリバーブ・エフェクト
 - ▶ **Gated** : エンベロープ・リバーブをシンプルにしたバージョンでカット・リバーブ効果が得られます

これらすべてのリバーブ・タイプは **Smooth** と **Room Scale** コントロールにより、非常に柔軟に設定できます。ほとんどリバーブ・タイプは、ショート・リバーブとしてもロング・リバーブとしても利用でき、**Smooth** を最大または最小に設定するかで、音色が大きく変化します。

TotalMix FX はファクトリー・プリセットと各リバーブ・タイプの初期設定を備え、これによりを素早く音色を作成できます。これらの音色を様々な音源や異なる設定で試していただき、どのような音が作り出せて、どのような場面で利用できるかを実際に体験してみてください。

一般設定

- **PreDelay** : リバーブ信号のディレイです。0 ms から 999 ms までを設定できます。
- **Low Cut** : リバーブ生成に先立つハイパスフィルターです。リバーブサウンドのソースとして不適格な低周波信号を取り除きます (設定範囲は 20 Hz ~ 500 Hz)。



- **High Cut** : リバーブ生成の後のローパスフィルターです。一般的に高周波を抑制するとリバーブサウンドがよりナチュラルになります (設定範囲は 5 kHz ~ 20 kHz)。
- **Smooth** : リバーブ効果をソフトにします。ステレオ幅、濃密度、サウンドのカラーに影響します (設定範囲は 0 ~ 100)。
- **Width** : リバーブ信号のステレオ幅です。設定範囲は 100 (ステレオ) から 0 (モノ) までです。
- **Volume** : FX リターンバスへ送られるリバーブエフェクト信号のレベルを調整します。

Room タイプに特化した設定

- **Room Scale** : ルームのサイズを設定します。リバーブエフェクトの濃密度と長さが変更されます (設定範囲は 0.5 ~ 3.0)。

Envelope と Gated に特化した設定

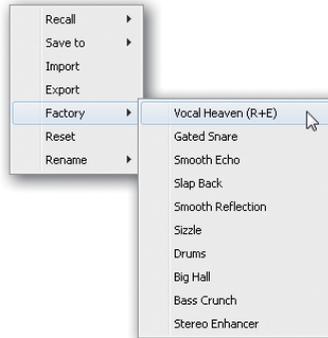
- **Attack** : リバーブ信号の音量が増大する時間の長さです。「ライズタイム」とも呼ばれます (設定範囲は 5 ms ~ 400 ms)。
- **Hold** : リバーブ信号が音量的に保持される時間の長さです (設定範囲は 5 ms ~ 400 ms)。
- **Release** : リバーブ信号の音量が減衰する時間の長さです (設定範囲は 5 ms ~ 400 ms)。

Space に特化した設定

- **Reverb Time** : 20 dB の音量低下を基準にリバーブ持続時間を設定します (設定範囲は 0.1 s ~ 4.9 s)。
- **High Damp** : 時間とともにリバーブ信号高域の減衰を設定します。基本的にこれは **High Cut** と同様にローパスフィルターですが、このリバーブの動作原則により、多少異なる挙動をします (設定範囲は 5 kHz ~ 20 kHz)。
- **Echo (エコー)** : On ボタンでアクティブにします。
- **Type** : いくつかのエコーのアルゴリズムを選択できます。選択肢は :
 - ▶ **Stereo Echo** : 右と左のチャンネルに異なるエコーを生成します。すなわち、サウンドソースがステレオの場の中で移動するとエコーもその動きに追従します。
 - ▶ **Stereo Cross** : たすきがけのフィードバック (入力信号の内、ステレオの部分でのみ動作) で左右チャンネルにエコーを生成します。入力信号が左右の内の片側のみである場合、**Stereo Cross** は **Pong Echo** とまったく等しい動作となります。
 - ▶ **Pong Echo** : 左右チャンネルの間をジャンプするエコーを生成します。ソース信号のステレオポジションの影響はありません。

設定

- **Delay Time** : 最初のエコーのディレイタイムです。
- **BPM** : 下の値の個所をダブル・クリックするとディレイ・タイムを BPM (Beats Per Minute) で調整できます。
- **Feedback** : その後のエコーを生成するためのフィードバックです。
- **Width** : エコー信号のステレオ幅を調整します。設定範囲は 100 (ステレオ) から 0 (モノ) までです。
- **Volume** : FX リターンパスに送られるエコーエフェクト信号のレベルを調整します。
- **High Cut** : より自然なサウンドを得るために、または意図的にディレイ信号をダンピングさせる場合に使用します。
- **Preset** : Reverb と Echo の設定の保存、ロード、チャンネル間コピーが可能です。Preset をクリックすると下記のメニューが現れます：
 - ▶ **Recall** : 以前にユーザーによって保存されたプリセットを選択してロードします。
 - ▶ **Save to** : 保存場所は 16 箇所用意されています (Reverb/Echo Preset 1 から 16)。
 - ▶ **Import** : すでに保存された TM FX Reverb ファイル (.tmrv)、もしくは TM FX Echo ファイル (.tmeo) をロードします。
 - ▶ **Export** : 現在の状況を TM FX Reverb ファイル (.tmrv)、もしくは TM FX Echo ファイル (.tmeo) として保存します。
 - ▶ **Factory** : Reverb の設定例を 10 個用意しています。
 - ▶ **Reset** : Reverb または Echo をリセットします。
 - ▶ **Rename** : Presets 1 から 16 の名称を変更できます。変更された名称は、Recall と Save to のリストに表示されます。



22.7 Preferences (環境設定)

Preferences ダイアログを開くには、Options メニューを使用するか、F2 キーを直接タイプします。

Level Meters

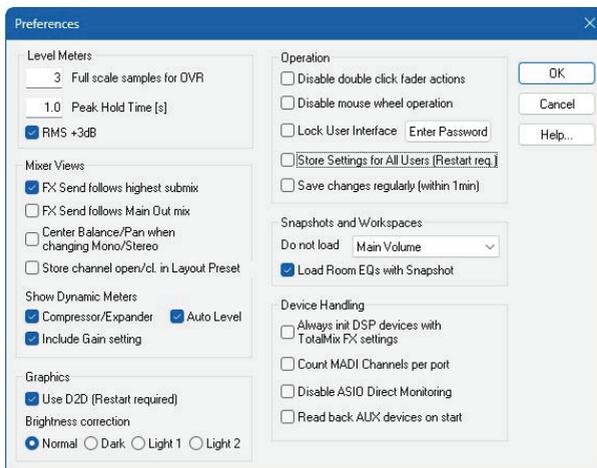
- ▶ **Full scale samples for OVR** : オーバーロード検知を動作させるのに必要な連続サンプル数を指定します (1 ~ 10)。
- ▶ **Peak Hold Time** : ピーク値のホールド・タイムです (設定範囲は 0.1 ~ 9.9 s)。
- ▶ **RMS +3 dB** : フルスケールのレベルが Peak と RMS (@ 0 dBFS) で等しくなるよう、RMS の値を +3 dB 増やします。

Mixer Views

- ▶ **FX Send follows highest Submix** : FX Send ノブをチャンネル・フェーダーにロックします。TotalMix は「チャンネルごとの複数のルーティング」をサポートしているので、FX Send がどのフェーダー（1つのみ表示）に追従するかを定義する必要があります。この場合は、常に最も高い位置（最も高いゲイン）のフェーダーということになります。
- ▶ **FX Send follows Main Out** : FX Send ノブが Main Out サブミックスのチャンネル・フェーダーにロックします。これは、FX Send が最も重要な出力 (Main Out) のフェーダーに常に結び付けられる、典型的なライブ用の機能です。その他のサブミックスを調整する場合、FX Send はフェーダーに追従しません。
- ▶ **Center Balance/Pan when changing Mono/Stereo** : ステレオ・チャンネルを2つのモノ・チャンネルに切り替えると、パン・ポットは左と右に振り切られますが、このオプションを選択すると、双方がセンターに設定されます。
- ▶ **Store channel open/close in Layout Preset** : レイアウト・プリセットの開閉、チャンネル・パネル (Setting/EQ/Dyn) のステータスを保存します。

Dynamic Meters

- ▶ **Compressor/Expander** : 対応するチャンネルのレベル・メーター上に薄青色の線で Compressor/Expander のゲイン・リダクションを表示します。
- ▶ **Auto Level** : Auto Level の変動振幅の表示を有効にします。Auto Level はオーディオ信号を増幅および減衰可能なため、設定により負の値（ゲイン・リダクション）や正の値（0 dB より上、増幅）を表示します。
- ▶ **Include Gain setting** : ゲイン・ノブで設定された増幅値を表示に含めます。これにより、ディスプレイが +6 dB までのため、正の値に達する場合があります。また、Compressor/Expander が無効の場合はこのオプションは無効になり、グレー表示されます。



Graphics

- ▶ **Use D2D (変更後は再起動が必要)** : 初期設定 - オン。グラフィックスで問題が生じた場合に、オフにすると互換性があるが CPU 負荷が高いグラフィックス・モードに変更します。
- ▶ **Brightness correction (明るさ修正)** : TotalMix FX の画面の明るさを調節します。

Operations

- ▶ **Disable mouse wheel operation** : マウス・ホイールに誤って触れることによるパラメーターの不意な変更を防ぎます。
- ▶ **Disable double click fader action** : ダブルクリックのフェーダー・アクションを無効にして、意図しないゲイン変更等の誤動作を防ぎます (タッチパッド等)。
- ▶ **Lock User Interface** : 初期設定はオフ。現在のミキサーの状態をフリーズします。ミキサーに関連するフェーダー、ボタン、ノブを変更できなくします。
- ▶ **Enter Password (Windows のみ)** : ユーザー・インターフェイスをパスワードで保護します。
- ▶ **Store Settings for All Users (Restart required)** : すべてのユーザーに対して設定を保存します (再起動が必要)。詳細は次章を参照してください。
- ▶ **Save changes regularly (within 1 min)** : 通常、セッション終了時のみ行われる保存を、TotalMix FX が 1 分ごとに現在のステート (状態) を「laststatexxx.xml」ファイルへ自動保存するようになります。

Snapshots and Workspaces

- ▶ **Do not load - Main Volume、Main/Phones Volumes、Control Room Settings** : スナップショットのロード時に、このメニューで指定した設定が読み込まれなくなります。指定したパラメーターを変更せずに、保存済みのスナップショットを読み込むことができます。
- ▶ **Load Room EQs with Snapshot** : Room EQ の設定をスナップショットと一緒にロードします。Room EQ をより柔軟に運用するためのオプションです。デフォルトでは、Room EQ の設定変更はワークスペース (Workspace) のロード時にのみ行われます。

Device Handling

- ▶ **Always init DSP devices with TotalMix FX settings** : 本ハードウェアではサポートされていません。
- ▶ **Count MADI Channels per port** : チャンネル・カウントをポート単位で行います。このオプションを有効にすると、TotalMix 上のチャンネル番号は「1 ~ 64」がポートごとに 3 回繰り返される形でカウントされます。
- ▶ **Disable ASIO Direct Monitoring** : TotalMix FX 内での HDSPe MADI FX の ASIO ダイレクト・モニタリング (ADM) を無効にします。

- ▶ **Read back AUX devices on start** : 起動時に AUX デバイスの設定を読み戻します。このオプションを有効にすると、接続されている AUX デバイス（外部プリアンプ等）側の現在の設定が **TotalMix FX** へと転送されます。その際、**TotalMix FX** 側の該当する設定は上書きされます。

22.7.1 Store for Current or All Users

Windows

TotalMix FX は現在のユーザーのすべての設定、ワークスペース、スナップショットを以下のディレクトリーに保存します。

- **XP** : C:\Documents and Settings\Username\Local Settings\Application Data\TotalMixFX
- **Vista 以降** : C:\Users\Username\AppData\Local\TotalMixFX

1 台のコンピューターを複数のユーザーで共有する際に、すべてのユーザーが同じ **TotalMix** の設定を利用できるように、**TotalMix FX** が All User ディレクトリーを使用するように変更します。

管理者権限で **lastHDSPeMADIFX1.xml** を書き込み禁止にすることで、**TotalMix FX** が再起動されるたびに各設定が完全にリセットされるように設定できます (xml ファイルは、**TotalMix** を終了する際に更新されます。**TotalMix FX** を一度設定してから通知領域の **TotalMix** アイコンを右クリックして **TotalMix FX** を終了し、その後に **lastHDSPeMADIFX1.xml** を書き込み禁止に設定してください)。

macOS

- Mac (現在のユーザー) : <ユーザー名>/Library/Application Support/RME TotalMix FX
- Mac (すべてのユーザー) : /Library/Application Support/RME TotalMix FX

22.8 Settings (設定)

Settings ダイアログを開くには、Options メニューを使用するか、F3 キーを直接タイプします。

22.8.1 Mixer ページ

Mixer ページでは、ミキサー操作に関連する設定を行います。Talkback のソース選択、Talkback をオンにした時の Dim のレベル調整、保存されたメイン・ボリュームのレベル調整、External Input (外部入力) のソース選択等を設定可能です。

Talkback

- ▶ **Input** : トークバック用信号 (コントロール・ルームのマイク) の入力チャンネルを選択します。初期値 : None
- ▶ **Dim** : Phones にルーティングされる信号のアッテネーション (減衰) の量を dB 単位で設定します。

Listenback

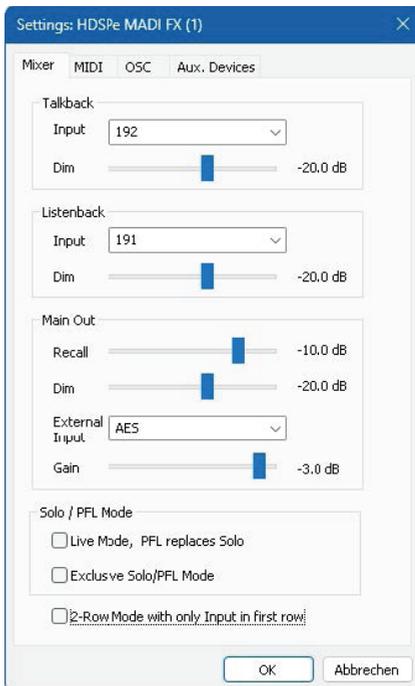
- ▶ **Input** : リッスンバック用信号 (録音ルームのマイク) の入力チャンネルを選択します。初期値 : None
- ▶ **Dim** : Main Out にルーティングされる信号のアッテネーション (減衰) の量を dB 単位で設定します。

Main Out

- ▶ **Recall** : ユーザーによって定義されるリスニングレベルです。本体の Recall ボタン、あるいは TotalMix でアクティブにできません。
- ▶ **Dim** : Main Out のアッテネーション (減衰) の量を dB 単位で設定します。本体のエンコーダー、あるいは TotalMix でアクティブにできます。
- ▶ **External Input** : Control Room セクションで Main Out のミックス信号を置き換える際のステレオ入力を選択します。ステレオ信号のボリュームは Gain スライダーで調整します。

Solo / PFL Mode

- ▶ **Live Mode, PFL replaces Solo** : PFL は Pre Fader Listening (プリフェーダー・リスニング) の略です。この機能は、ライブ環境で TotalMix を操作している際に便利で、Solo ボタンを押すことで各入力の試聴 / モニタリングをすばやく行えます。モニタリング



は Assign ダイアログで Cue 信号に設定した出力で行われます。

- ▶ **Exclusive Solo/PFL Mode** : ソロまたは PFL のいずれか 1 つを有効にします。一方を有効にすると、他方が自動的に無効になります。
- ▶ **2-Row Mode with only Input in first row** : ミキサー画面で、ソフトウェア・プレイバック・チャンネルが下段（ハードウェア出力の隣）に移動されます。

ノート : トークバック (Talkback) 信号は、チャンネル設定でトークバックが有効 (デフォルトでは Control Room セクションの Phones 出力が該当) になっているすべての出力チャンネルへ送られます。一方、リッスンバック (Listenback) 信号は、現在の Main Out にのみ送られます。入力ゲインに加えて、これら両信号のボリュームは各チャンネル・フェーダーでも調整可能です。トークバックやリッスンバックとは異なり、外部入力 (External Input) 信号はいつでもルーティング、ミキシング、モニタリングが可能です。ただし、外部入力機能が有効な状態では、現在の Main Out へのルーティングはチャンネル・フェーダーの設定とは無関係に、Settings で設定されたゲイン値に基づいて独立して行われます。

22.8.2 MIDI Page (MIDI 設定)

MIDI ページには、CC コマンドまたは Mackie Control プロトコルを使用した最大 4 つの MIDI リモート・コントロールを行うための 4 つの独立した設定があります。

Index (インデックス)

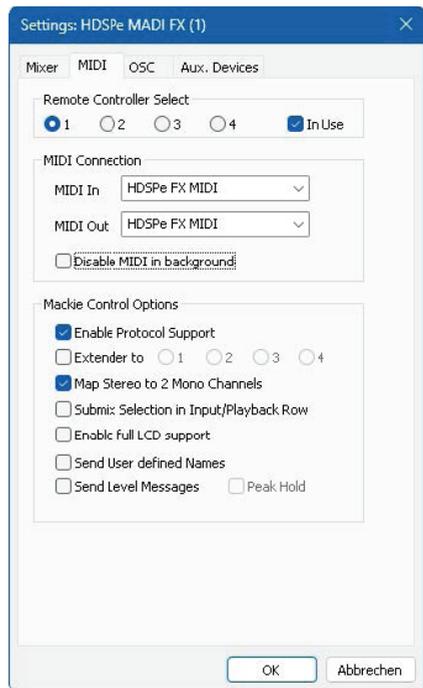
4 つのリモート・コントロールの設定画面から 1 つを選択します。設定は自動保存されます。In Use のチェック・ボックスでは、各リモート・コントロールの有効 / 無効を切替えます。

MIDI Remote Control

- ▶ **MIDI In** : TotalMix が MIDI Remote のデータを受信する入力を選択します。
- ▶ **MIDI Out** : TotalMix が MIDI Remote のデータを送信する出力を選択します。
- ▶ **Disable MIDI in background** : 他のアプリケーションに移動する (あるいは TotalMix を最小化する) と同時に MIDI Remote Control をオフにします。

Mackie Control Options

- ▶ **Enable Protocol Support** : 無効にした場合、TotalMix FX は《25.5 MIDI コントロール》に記載のコントロール・チェンジ・コマンドのみに反応します。
- ▶ **Extender to** : 現在のリモートをメインのリモートのエクステンダーに設定します。両方のリモートがひとつのブロックとして表示され、同時にナビゲートします。



- ▶ **Map Stereo to 2 Mono Channels** : 1つのフェーダーにつき1チャンネルにします (モノ)。ステレオ・チャンネルを使用する場合は、無効にします。
- ▶ **Submix Selection in Input/Playback Row** : 1列目からサブミックスを選択可能にします (3列目に変更することなく)。ただし、モノとステレオ・チャンネルを併用すると、1列目と3列目の整合性が通常は損なわれるため、選択が分かりづらくなる場合があります。
- ▶ **Enable full LCD support** : 8つのチャンネル名と8つのボリューム / パン値を含む完全な Mackie Control LCD 対応を有効にします。
- ▶ **Send User defined Names** : ユーザーが定義したチャンネル名を MIDI 経由でリモート・デバイスに送信します (デバイスが対応している場合)。
- ▶ **Send Level Messages** : レベル・メーターのデータ転送を有効にします。Peak Hold はレベル・メーターのピーク・ホールドを TotalMix の preferences で設定した値で有効にします。

注意 : MIDI Out が NONE に設定されている場合も、TotalMix FX は Mackie Control MIDI コマンドでコントロールできますが、8チャンネル・ブロックはリモートのターゲットとして表示されません。

22.8.3 OSC Page (OSC 設定)

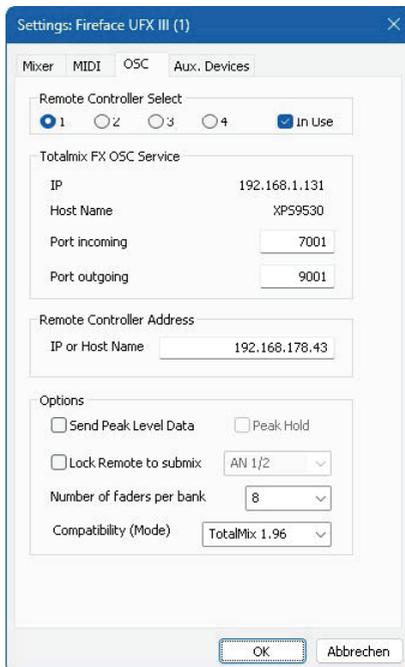
OSC ページには Open Sound Control (OSC) を使用して最大4つの MIDI リモート・コントロールを行うための4つの独立した設定があります。OSC とはネットワーク・ベースのリモート・プロトコルです。例えば Mac/Windows コンピューター上の TotalMix FX を Apple 社の iPad と TouchOSC または Lemur App を使ってワイヤレスで制御できます。

Index (インデックス)

4つのリモート・コントロールの設定画面から1つを選択します。設定は自動保存されます。In Use のチェック・ボックスでは、各リモート・コントロールの有効 / 無効を切替えます。

TotalMix FX OSC Service

- ▶ **IP** : TotalMix FX を起動しているコンピューターのネットワーク・アドレスを表示します (ローカル・ホスト)。このアドレスはリモート側で入力する必要があります。
- ▶ **Host Name** : ローカル・コンピューターの名称
- ▶ **Port incoming (ポート入力)** : リモートの「Port outgoing」と一致している必要があります。典型的な値は7001または8000です。



- ▶ **Port outgoing (ポート出力)**：リモートの「Port incoming」と一致している必要があります。典型的な値は 9001 または 9000 です。

Remote Control

- ▶ **IP or Host name**：リモート・コントロールの IP またはホスト名を入力します。通常ホスト名よりも IP 番号の方がより良い動作をします。

Options

- ▶ **Send Peak Level Data**：ピーク・レベル・メーターのデータ転送を有効にします。*Peak Hold* はレベル・メーターのピーク・ホールドを *TotalMix preferences* で設定した値で有効にします。
- ▶ **Lock Remote to submix (リモートをサブミックスにロック)**：アクティブの場合、ドロップダウン・リストで選択されたサブミックスのみ現在のリモート・コントロールで変更できます。これにより、マルチリモートのモニタリング環境での混乱を防ぎます。
- ▶ **Number of faders per bank (バンク毎のフェーダー数)**：8 (初期設定)、12、16、24、32、48 から選択できます。ネットワーク環境が悪い場合、特にワイヤレスでは、フェーダー数が多くなるとスムーズに動作しなくなる可能性がある点にご注意ください。
- ▶ **Compatibility (Mode)**：バージョン 1.96 以降、*TotalMix FX* は拡張された OSC コマンド・セットを使用します。*TotalMix* ベースのコントローラーで問題が発生した場合は、以前のコマンド・セットを使用することができます（「*TotalMix 1.90*」を選択してください）。詳細は 25.7 章を参照してください。

22.8.4 Aux Devices (AUX デバイス)

RME OctaMic XTC、12Mic、12Mic-D、および AVB Tool は、AD 変換 (ADAT、AES/EBU、MADI) を内蔵した非常に高品質で柔軟なマイク / ライン / インストゥルメント・プリアンプです。Fireface UFX III をはじめとする RME インターフェイスのユニバーサル・フロントエンドとして使用できます。

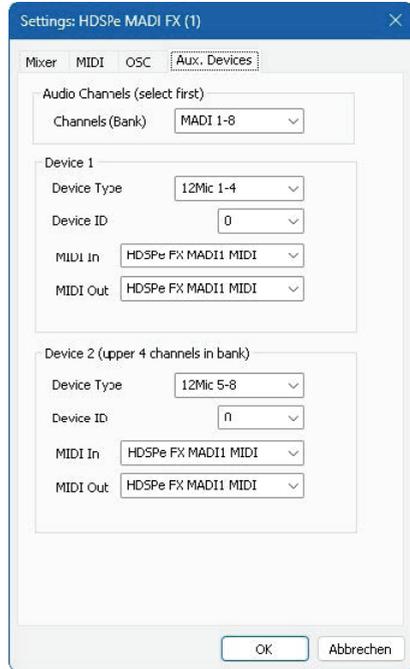
プリアンプ側の最も重要なパラメーター (ゲイン、48V、フェーズ、ミュート、AutoSet) を TotalMix FX の入力チャンネルから直接コントロールでき、シンプルな操作を実現します。この特殊なリモート・コントロールはあらゆる MIDI のフォーマットに対応します (DIN、USB、MIDI over MADI)。

Device Settings (デバイス設定)

- ▶ **Digital Channels** : 4 または 8 チャンネルのアナログ入力の送信先 (MADI FX の場合、任意の MADI 8 チャンネル・ブロック) を選択します。
- ▶ **Device Type** : 本マニュアル制作時点では、OctaMic XTC、12Mic、12Mic-D、AVB Tool が選択可能です。
- ▶ **Device ID** : 初期設定 0。Digital Channels の設定に関連します。
- ▶ **MIDI In** : 外部デバイスとの通信に使用する MIDI 入力ポートを設定します。
- ▶ **MIDI Out** : 外部デバイスとの通信に使用する MIDI 出力ポートを設定します。

同じ種類の外部デバイスを複数使用する場合、それぞれに異なる *Device ID* を割り当てる必要があります (設定は各デバイス本体で行います)。

12 チャンネル仕様の 12Mic を使用する場合、1 つの 8 チャンネル・ブロックではなく、3 つの 4 チャンネル・ブロックを使用します。スクリーンショットはチャンネル 1~4 および 5~8 の設定を示しています。チャンネル 9~12 (およびそれ以降) は、「Channels (Bank)」で次のバンク (MADI 9-16) を選択した際に表示されます。



先述の設定で OK を押すと、スクリーンショットのように表示が変更され、MADI チャンネルに新しいコントロール項目（ファンタム電源、Inst/PAD、ゲイン、AutoSet）が表示されます。双方向のコントロールが可能で、本体でゲインを調整した場合は TotalMix FX のチャンネルにミラーリングされ、逆に TotalMix FX でゲインを変更した場合は本体のゲインが変更され、ディスプレイにも表示されます。

リモート・コントロールを正常に動作させるには、OctaMic XTC の場合、現在使用している MIDI I/O を Control に設定する必要があります。詳細は OctaMic XTC のユーザーガイドをご参照ください。

22.9 ホットキーと操作

TotalMix FX にはいくつかのホットキーやマウス / ホットキーの組み合わせが用意されています。これによりシンプルで効率的な操作を実現します。

注意：以下の説明は Windows について言及しています。Mac の場合、以下のリストの Ctrl キーを Command キーに置き換えます。

- ▶ **Shift** キーによってすべてフェーダーおよび Matrix のゲインを微調整できます。また、ノブの場合では設定値をスピードアップします。
- ▶ **Shift** キーを押したままフェーダーをクリックすると、そのフェーダーが一時的フェーダー・グループに追加されます。
- ▶ **Ctrl (Mac : command)** キーを押したままフェーダーのパスをクリックすると、フェーダーは「0 dB」へジャンプします。もう一度クリックすると「-∞」にジャンプします。マウスのダブルクリックと同じ動作です。
- ▶ **Ctrl (Mac : command)** キーを押したままパン・ノブの 1 つをクリックすると、ノブはセンター・ポジションにジャンプします。マウスのダブルクリックと同じ動作です。
- ▶ **Shift** キーを押したままパンのノブをクリックすると、ノブが完全に左に、**Shift - Ctrl (Mac : command)** で完全に右に設定されます。
- ▶ **Ctrl (Mac : command)** キーを押しながらいずれかの設定ボタン (slim/normal、Settings、EQ、Dynamics) をクリックすると、そのチャンネルより右にあるすべてのチャンネル状態を変更できます。例えば、すべてのパネルを開いたり閉じたりできます。
- ▶ ノブ、またはその数値フィールドをマウスでダブルクリックすると、対応する Input Value ダイアログが開かれ、任意の値をキーボード入力で設定できます。
- ▶ マウスをパラメータのフィールドから上下にドラッグすると、フィールドの値が増減します。
- ▶ **Ctrl (Mac : command) - N** をタイプすると、新規 TotalMix ウィンドウを開くための Function Select ダイアログが現れます。
- ▶ **Ctrl-W (Mac : command - L)** をタイプすると、オペレーション・システムの File Open ダイアログが現れます。ここから TotalMix のワークスペース・ファイルをロードできます。
- ▶ **W** キーをタイプすると、Workspace Quick Select ダイアログが現れます。最大 30 までのワークスペースを直接選択、もしくは保存できます。

- ▶ **M**キーをタイプすると、アクティブなウィンドウがミキサー・ビューに切り替わります。**X**キーをタイプすると、アクティブなウィンドウが Matrix ビューに切り替わります。**Ctrl - M**は新たなミキサー・ウィンドウを開きます。**Ctrl - X**は新たな Matrix ウィンドウを開きます。**Ctrl - M**または**Ctrl - X**を再度タイプすると、新規ウィンドウが閉じられます。
- ▶ **F1 (Win)** キーでオンライン・ヘルプが表示されます。レベル・メーターの設定ダイアログを開くには**F2 (Mac : command - ,)** (DIGICheckでも同じ)、初期設定のダイアログを開くには**F3** キーをタイプしてください。
- ▶ **Alt-F4 (Mac : command - W)** をタイプすると現在のウィンドウが閉じられます。
- ▶ **Alt** と **1 ~ 8** の番号キー (テンキーではありません!) をタイプすると、Workspace Quick Select 機能から対応する Workspace がロードされます (ホットキー W)。

22.10 メニュー・オプション

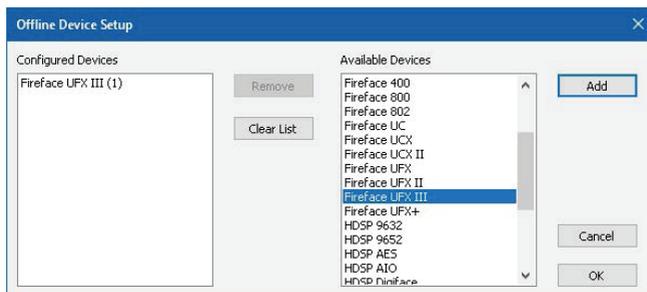
- **Deactivate Screensaver**: これをアクティブに (チェック) すると、Windows のスクリーンセーバーが一時的にオフとなります。
- **Always on Top**: これをアクティブに (チェック) すると、Windows のデスクトップで TotalMix ウィンドウが常に最前面に表示されます。

注意: この機能は、ヘルプテキストを含むウィンドウに関して問題を生じる場合があります。TotalMix ウィンドウがこれらのウィンドウより前面に留まるため、ヘルプテキストを読むことができません。

- **Enable MIDI / OSC Control**: TotalMix ミキサーに対する外部 MIDI/OSC コントロールをアクティブにします。Mackie Protocol モードで現在コントロールの対象となっているチャンネル・ブロックは、名称フィールドの色が変更されて表示されます。この設定はスタンドアロン動作時の MIDI リモート機能も制御しており、オンラインからオフラインへ切り替えても現在の状態が保持されます。また、現在の状態は本体内蔵メモリの6つのセットアップに保存されます。
- **Submix linked to MIDI / OSC controller (1-4)**: リモートで、もしくは TotalMix で新たなサブミックスが選択された場合、8 チャンネル・グループが現在選択中のサブミックス (Hardware Output) に追従します。複数のウィンドウを使用している場合、特定のウィンドウではこの機能をオフにしておくともよいでしょう。その場合、ビューが変更されることがなくなります。
- **Preferences**: レベルメーターとミキサーに関するいくつかの機能を設定するダイアログボックスを開きます。《22.7 Preferences (環境設定)》をご参照ください。
- **Settings**: トークバック、リッスンバック、Main Out、MIDI Remote Control に関するいくつかの機能を設定するダイアログボックスを開きます。《22.8 Settings (設定)》をご参照ください。
- **Channel Layout**: 視覚的に、またリモートからもチャンネルを隠します。詳細は《22.5.3 Channel Layout – レイアウト・プリセット》をご参照下さい。

- **ARC & Key Commands** : Standard、Advanced、Advanced Remote USB のプログラム可能なボタンと、キーボードの F4、F8 キーを設定するダイアログを開きます。
- **Reset Mix** : ミキサーの状態をリセットするオプションを選択できます。
- ▶ **Straight playback with all to Main Out** : すべての再生チャンネルは「1:1」対応でハードウェア出力にルーティングされます。同時に、すべての再生は Main Out にミックスダウンされます。3 列目のフェーダーは変更されません。
- ▶ **Straight Playback** : すべての再生チャンネルは「1:1」対応でハードウェア出力にルーティングされます。3 列目のフェーダーは変更されません。
- ▶ **Clear all submixes** : すべてのサブミックスを削除します。
- ▶ **Clear channel effects** : EQ、ローカット、Reverb、Echo、Dynamics、ステレオ幅のすべてをオフにし、それらのノブを初期設定に戻します。
- ▶ **Clear channel effects w/o Room EQ** : Room EQ はリセットされません。
- ▶ **Set output volumes** : 3 列目のすべてのフェーダーは 0 dB、Main と Speaker B は -10 dB に設定されます。
- ▶ **Reset channel names** : ユーザーによって与えられた名称すべてを削除します。
- ▶ **Set all channels mono** : すべての TotalMix FX チャンネルがモノ・モードに再設定されます。
- ▶ **Set all channels stereo** : すべての TotalMix FX チャンネルがステレオ・モードに再設定されます。
- ▶ **Set inputs mono / outputs stereo (ADM)** : ASIO ダイレクト・モニタリング互換に最適なセットアップです。ほとんどの場合、モノ・ハードウェア出力は ADM を中断します。またモノの入力ほとんどの場合は互換します。しない場合、誤ったパンニングが生じる場合があります。
- ▶ **Total Reset** : すべての再生チャンネルは「1:1」対応でハードウェア出力にルーティングされ、同時にすべての再生は Main Out にミックスダウンされます。他のすべての機能はオフになります。
- ▶ **Total Reset w/o Room EQ** : Room EQ はリセットされません。
- **Operational Mode** : TotalMix FX の基本の動作モードを決定します。**Full Mode** (初期設定、ミキサー有効、すべてのルーティング・オプション有効)、**Digital Audio Workstation Mode** (ストレート・プレイバック・ルーティング、入力ミックスなし)。《26. DAW モード》の章をご参照ください。

- **Offline Device Setup** : TotalMix FX が対応するすべての機器をオフラインで設定できる機能です。この「デモ」モードではワークスペースのロードと保存が可能です。オフラインでワークスペースやスナップショットを編集したり、設定を視覚的に確認することができます。



設定方法 : 目的の機器を選択して **Add** ボタンをクリックすると、**Configured Devices** のリストに選択した機器が追加されます。OK をクリックして、ダイアログを閉じます。

これで接続されていない機器のミキサーおよびマトリックスを開けるようになりました。機器の選択は、右上のコントロール・ストリップにあるデバイス選択フィールドから行います。

注意 : オフライン・デバイスを使用すると、二重割り当てによる干渉が発生する場合があります。これは、ARC USB 設定の「Usage of PC connected ARC USB」項目において、各オフライン・デバイスごとに「Disable when device is offline」オプションを選択することで回避できます。

- **Network Remote Settings** : TotalMix Remote を用いてネットワーク経由で TotalMix FX をコントロールするための設定をします。詳細は、《27. TotalMix Remote》をご参照ください。
- **Store Current state into device** : 最大 6 つのセットアップ（現在の設定）を本体のメモリに保存できます。Setup は、主にスタンド・アロン時の使用を想定した機能です。そのため、Windows、Mac、iOS で使用すると、互換性が不完全になる恐れがあります。

22.11 Menu Window (メニュー・ウィンドウ)

- **ズーム・オプション 100%、135%、200%** : モニターのサイズと現在の解像度によっては、TotalMix FX のコントロールが小さすぎて操作が難しい場合があります。2 Row モードと一緒にこれらのオプションを使用することで、現存のあらゆるモニターと解像度に合うさまざまなウィンドウ・サイズを使用できます。
- **Hide Control Strip** : コントロール・ストリップが表示エリア外にずれ、他の要素の表示スペースが増えます。

23. TotalMix: Matrix (マトリクス)

23.1 Matrix の概要

TotalMix の Mixer ビューは従来のステレオ設計に基づいているため、ミキシング・コンソールに似た外観と操作性を持っています。一方 Matrix ビューは、シングル・チャンネルまたはモノラル設計に基づいたチャンネル・アサインやルーティング方法を提供します。HDSpe MADi FX の Matrix ビューは従来のパッチベイのような外観と操作性を備え、これにより他の同程度のハードウェアやソフトウェア・ソリューションを遥かに超える機能性を提供します。大抵のパッチベイは入力と出力をまったく同じレベルでしか接続できませんが (1:1 または 0dB : 機械的なパッチベイの場合)、TotalMix はクロスポイントごとのゲイン値を自由に決めることができます。

Matrix と TotalMix は同じ処理を違う方法で表示しています。そのため 2 つのビューは常に完全に同期しています。片方のビューでの変更は即座に別のビューでも同じように反映されます。

23.2 Matrix ビューの構成

TotalMix Matrix の外観は、HDSpe MADi FX の構成に基づいて作られています。

- ▶ 横軸の項目：全ハードウェア出力 (HARDWARE OUTPUTS)
- ▶ 縦軸の項目：全ハードウェア入力 (HARDWARE INPUTS)。下には全再生チャンネル (SOFTWARE PLAYBACK)
- ▶ 緑色 0.0 dB 項目：標準的な 1 : 1 ルーティング
- ▶ 濃い灰色の番号の入った項目：現在のゲイン値を dB 表示
- ▶ 青色の項目：ルーティングがミュートされている
- ▶ 赤色の項目：位相 180 度 (反転)
- ▶ 濃い灰色の項目：ルーティングなし

	Out193	Out194	Out195	Out
AES				
1/2	-6.0	-6.0		
3/4	-6.0	-6.0		

ウィンドウ・サイズを縮小しても、全体の外観を維持するためにラベルはフローティング表示されます。スクロールしても見えなくなることはありません。

23.3 操作

Matrix の操作は非常に単純です。マウスの位置に応じて外側のラベルがオレンジ色に点灯するため、現在のクロスポイントを素早く確認できます。

- 入力 1 を出力 1 にルーティングする場合、マウスで **In 1 / AN 1** のクロスポイント（交差項目）を **Ctrl+** クリックします。2つの緑色の 0.0dB フィールドが現れ、再びクリックすると消えます。
- ゲインを変更するには、ゲイン項目内からマウスを上下にドラッグします（フェーダーポジションを変更するのと同じです。同時に Mixer ビューの表示をご覧ください）。項目内の値が動きに応じて変更されます。Mixer ビューで現在変更されているルーティングが見えている場合は、対応するフェーダーが同時に動きます。
- 右側にはコントロール・ストリップがあります。Mixer ビューのコントロール・ストリップにあるビュー・オプションや一時フェーダー・グループのボタンはありません。**Mono Mode** ボタンは Matrix ビュー上のすべての操作を 1 チャンネル単位、または 2 チャンネル単位で行うかを設定します。

Matrix は常に Mixer ビューの代わりになるわけではありませんが、ルーティング能力を大きく強化します。またさらに重要なのは、すべての有効ルーティングの概観を素早く把握できる優れた方法だと言う点です。ユーザーは一目で何が起きているか知ることができます。そして Matrix はモノラル動作するため、特定のルーティングを特定のゲインに簡単に設定できます。

操作に関するその他の情報

- クロスポイントをダブルクリックすると、0.0 dB と $-\infty$ dB が交互に切り替わります。
- **Ctrl** キーを押しながらウインドウ周囲の任意のチャンネル・ラベルをクリックまたはダブルクリックすると、クロスポイントの水平または垂直方向に含まれるすべてのチャンネルのミュートがオン / オフに切り替わります。
- **Shift** キーを押しながらウインドウ周囲の任意のチャンネル・ラベルをクリックまたはダブルクリックすると、クロスポイントの水平または垂直方向に含まれるすべてのチャンネルの位相反転をオン / オフできます。

24. その他の便利な使用方法

24.1 ASIO ダイレクト・モニタリング (Windows)

ADM (ASIO ダイレクト・モニタリング) をサポートするプログラム (Samplitude、Sequoia、Cubase、Nuendo など) は、*TotalMix* にコントロールコマンドを送信します。そして、*TotalMix* はこれを直接表示します：ASIO ホストでフェーダーを動かすと、*TotalMix* において対応するフェーダーも動きます。*TotalMix* は、ADM のゲインとパンの変更をすべてリアルタイムに反映します。

しかし、フェーダーが動くのは現在アクティブなルーティング (選択されたサブミックス) が ASIO ホストのルーティングに対応している場合にに限られます。一方、1 つのビューにすべてのルーティングの可能性を表示する Matrix は、すべての変更を表示します。

24.2 サブミックスをコピーする

TotalMix では、サブミックスをそのまま別の出力にコピーできます。例えば、複雑なサブミックスに少しだけ手を加えたものが別の出力に必要な場合、サブミックス全体をその出力へコピーできます。元のサブミックス出力 (つまりハードウェア出力) をマウスで右クリックし、コンテキストメニューから **Copy Submix** を選択します。次にコピー先のサブミックス出力を右クリックしてコンテキストメニューから **Paste Submix** を選択します。これでサブミックスを微調整する準備は完了です。

24.3 出力信号のミラーリング

1 つのミックスを 2 つ以上の異なるハードウェア出力から送信したい場合、シンプルにそのミックスを他の出力にミラーリングできます。元の出力を右クリックすると、**Copy / Mirror <名前>** のオプションが表示されます。次に新しい出力を右クリックし、**Mirror of Output <名前>** を選択すると、サブミックス全体がペーストされ、以降の変化にも自動で同期します。これで出力は同じ信号を送信するようになりますが、メインのボリューム (フェーダー)、と EQ 設定は完全独立のままになります。

24.4 サブミックスを削除する

簡単に素早く複雑なルーティングを削除したい場合は、ミキサービューで対応する出力チャンネルを右クリックで選択し、メニューの **Clear Submix** を選択します。*TotalMix* FX は無制限アンドゥに対応するので、削除の処理も問題なく取り消せます。

24.5 どこでもコピー & ペースト

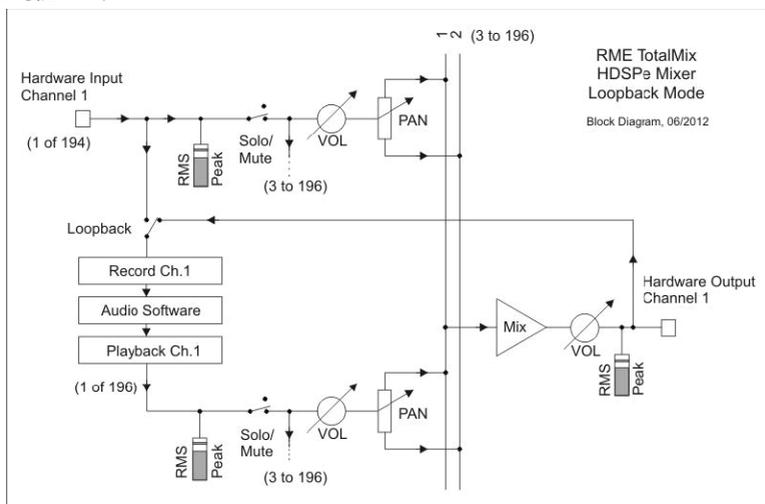
上記の3つのヒントは、**TotalMix FX** ミキサー・ビューのすべてのチャンネルで使用できる右クリック・コンテキスト・メニューにある機能を使用しています。これらのメニューはマトリックスでも使用できますが、直接チャンネル・ラベル上でのみ使用できます。各機能項目はクリックされた位置によって変化します。入力チャンネルでは、クリア、入力のコピー、入力ミックスのペースト、FXのペーストが行えます。再生チャンネルでは、再生ミックスのコピー、ペースト、クリアが使用できます。出力チャンネルでは、現在のサブミックスのコピーとミラー機能、FX設定のコピー機能が使用できます。

これらのオプションは、不可能に思えるタスクをあっという間に実行する、非常に高度で強力なツールです。かといって、失敗を恐れる必要はありません。アンドゥ・ボタンをクリックするだけで、操作をやり直すことができます。

24.6 サブミックスを録音する（ループバック）

TotalMix は、ハードウェア出力から録音アプリケーションへの内部のループバック機能を備えています。入力信号の代わりに、ハードウェア出力の信号がオーディオ・アプリケーションに送信されます。これにより、外部のループバック・ケーブルを使用せずに完全なサブミックスを録音することができます。また、オーディオ・アプリケーションの再生音を別のアプリケーションで録音することも可能です。

本機能は、ハードウェア出力の **Settings** パネルにある **Loopback** ボタンで有効にします。ループバックモードでは、ループバックされているチャンネルと同番号のハードウェア入力チャンネルはオーディオ・アプリケーションには送られません。しかし、**TotalMix** へは送られています。そのため **TotalMix** はこの入力信号を任意のハードウェア出力へ送ることができます。サブミックス録音を使用すれば、この入力を異なるチャンネルで録音することも可能です。



このように、**TotalMix** は 97 のステレオ・ハードウェア出力をそれぞれ録音アプリケーションにルーティング可能で、同時にハードウェア入力も使用可能な極めて柔軟なソリューションを提供します。

ミキサー内でフィードバックは起こらないため、オーディオ・アプリケーションがモニタリングモードに切り替えられた場合以外は、フィードバックやループバックによる基本的な問題が生じるリスクを抑えられます。

ブロック・ダイアグラムは、ループバックモードでどのようにソフトウェアの入力信号が再生され、ハードウェア出力からソフトウェアの入力へ送られるかを示しています。

更に、ブロック・ダイアグラムが示す通り、ループバック・モードが有効な場合はハードウェア出力の EQ が録音パスに含まれます。ループバックが有効な場合、入力の EQ はモニタリングパスのみに含まれ、録音パスに含まれません。これは [DSP - EQ+D for Record] オプションが有効な場合でも同様です。

ノート : Phones 出力は対応する入力が無いのでループバック機能は利用できません。

オーディオ・アプリケーションの再生を録音する

オーディオ・アプリケーションの出力を別のアプリケーションで録音する場合、次の問題が発生します：録音アプリケーションは再生アプリケーションと同じ再生チャンネル（既に使用中）を使用しようとする。または録音アプリケーションで使用したい入力チャンネルを再生アプリケーションが先に占有してしまう。

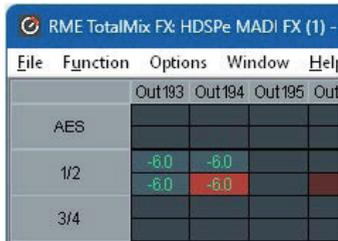
この問題は簡単に解決できます。まずは適切なマルチクライアント操作のルールを守っているか確認してください（両方のアプリケーションが同じ録音 / 再生チャンネルを使用しない）。次に、再生信号を **TotalMix** 経由で録音するアプリケーションの範囲内のハードウェア出力へルーティングし、録音するためにループバックを有効にします。

複数の入力信号を 1 つの録音チャンネルにミックスする

1トラックに複数のソースを録音できると便利です。例えば楽器の生音やアンプを 2本のマイクで録音する場合、**TotalMix** のループバック機能があれば外部のアナログ・ミキサーは必要ありません。まず 2つの入力信号を同じ出力（下段）にルーティングし、この出力をループバックモードで録音チャンネルに設定します。このように複数のソースの入力チャンネルを、1つのトラックへ録音することができます。

24.7 MS プロセッシング

ミッドサイド (mid/side) は、片方のチャンネルに中央の信号、もう一方のチャンネルに側面の信号から構成される特殊なマイキングテクニックです。この音声情報は簡単にステレオ信号に再構成することができます。再構成するにはまずミッド (中央) 信号とサイド (側面) 共に左右両方に送り、右チャンネルのサイド信号の位相を反転(180度)させます。ミッドチャンネルは L+R と位置付けられることに対し、サイドチャンネルは L-R となります。



File	Function	Options	Window	Help	
		Out193	Out194	Out195	Out196
	AES				
	1/2	-6.0	-6.0		
	3/4	-6.0	-6.0		

録音中のモニタリングは「通常」のステレオで行う必要があります。従って、**TotalMix** は M/S デコーダーの機能も備えます。ハードウェア入力 (HARDWARE INPUTS) と再生チャンネル (SOFTWARE PLAYBACK) の **Settings** パネルにある **MS Proc** ボタンで有効にします。

M/S-Processing はソースの信号形式に合わせ自動的に M/S エンコーダーまたはデコーダーとして機能します。普通のステレオ信号を処理する場合、モノ情報は左チャンネルへ、ステレオ情報は右チャンネルへ分離されます。ステレオ信号はこうして M/S にエンコードされます。エンコードすると近年の音楽のモノ/ステレオの傾向が見えてくるでしょう。またエンコードされたサイドチャンネルに容易にローカット、エクスペンダー、コンプレッサー、ディレイなどの処理を施せるため、様々な面白い効果を得ることができるでしょう。

一番基本的な応用はステレオの幅をコントロールすることです。サイドチャンネルのレベルを調整することにより音像の幅を広げたり、狭めたりできます。

24.8 プログラム起動オプション (Windows のみ)

Windows 版 **TotalMix FX** は、コマンド・ラインからの起動にも対応します。コマンド名に続けてワークスペース・ファイル名を指定することで、任意のワークスペースを読み込むことができます。(例: **TotalMix FX.exe path\startworkspace.tmws**) パラメーター「/nc」を用いると確認ダイアログを非表示にできるため、読み込みを自動化することができます。

25. TotalMix MIDI リモート・コントロール

25.1 概要

TotalMix は MIDI 経由で遠隔操作が可能です。汎用性の高い Mackie Control プロトコルに互換しますので、この規格をサポートしているすべてのコントローラー（例：Mackie Control Uni-versal、Tascam US-2400、Behringer BCF2000）で TotalMix をコントロールできます。

さらに、Control Room セクションで Main Out として設定されているステレオ出力のフェーダー（下段）は MIDI チャンネル 1 の **MIDI コントロール・チェンジ>ボリューム** コマンドを受信することができます。これによりほぼすべての MIDI 搭載機器から MIDI FX のメインボリュームがコントロールできます。

MIDI Remote Control は常に View Submix モードで動作します。TotalMix FX で View Option の Free が選択されている場合でも同様です。

25.2 マッピング

TotalMix は Mackie Control の下記のサーフェイス部に対応しています*：

要素：	TotalMix 上の意味：
チャンネルフェーダー (1-8)	ボリューム
マスターフェーダー	Main Outチャンネルのフェーダー
SEL(1-8) + DYNAMICS	トリム・モードを起動
V-Pot (1-8)	パン
V-Potを押す	パン=センター
<hr/>	
CHANNEL LEFT、REWIND	左へ1チャンネル移動
CHANNEL RIGHT、FAST FORWARD	右へ1チャンネル移動
BANK LEFT、ARROW LEFT	左へ8チャンネル移動
BANK RIGHT、ARROW RIGHT	右へ8チャンネル移動
ARROW UP、Assignable1/PAGE+	1段上へ移動
ARROW DOWN、Assignable2/PAGE-	1段下へ移動
<hr/>	
EQ	マスターミュート
PLUGINS/INSERT	マスターソロ
STOP	Main Outをディム
PLAY	トークバック
PAN	Mono Main Out
<hr/>	
FLIP	Speaker B
DYN	トリム・ゲイン
MUTE Ch. 1 - 8	ミュート

要素:	TotalMix 上の意味:
SOLO Ch. 1 - 8	ソロ
SELECT Ch. 1 - 8	選択
REC Ch. 1 - 8	出力バスを選択 (サブミックス)
RECORD	リコール
F1 - F8	スナップショット1~8をロード
F9	Main Outを選択
F10 - F12	Cue Phone 1~3を選択

※ Behringer BCF2000 (ファームウェア v1.07) を Steinberg モード (Mackie Control エミュレーション) で、Mac OS X 環境では Mackie Control でテストしています。

25.3 設定

- Preferences ダイアログを開きます (Options メニューまたは F3 キー)。コントローラーが接続されている MIDI Input と MIDI Output ポートを選択します。
- MIDI の受信が必要ない場合、MIDI Output は NONE を選びます。
- Options メニューで Enable MIDI Control にチェックがついていることをご確認ください。

25.4 操作

Mackie MIDI でコントロールされるチャンネルは名称フィールドが黒色から茶色へ変わります。

フェーダー・ブロック (8 フェーダー) は 1 チャンネルまたは 8 チャンネルごとに、水平、垂直に移動できます。

フェーダーを選択してグループ化することもできます。

Submix ビューモードでは現在のルーティング先 (出力バス) を REC Ch. 1-8 経由で選択可能です。この動作は Submix ビューで下段のチャンネルをクリックして異なる出力を選択するのと同じです。MIDI コントロールではこの選択を行う際に下段まで移動する必要はありません。このように MIDI 経由ではルーティングの変更も簡単に行えるようになります。

Full LC Display Support : この Preferences (F3) オプションを有効にすると 8 チャンネル分の名称、ボリューム、パン値を Mackie Control の LCD に表示します。Full LC Display Support が無効の場合、1 本目のフェーダーに関する簡単な情報 (チャンネルと段) のみ送られます。この情報は Behringer BCF2000 の LED ディスプレイでも表示できます。

Disable MIDI in Background (Options メニュー、Settings) は、別のオーディオアプリケーションが手前にある場合、もしくは TotalMix が最小化された場合に MIDI コントロールを無効にします。TotalMix が手前に表示されアクティブな場合を除き、コントローラーはメインの DAW アプリケーションのみコントロールします。同様に DAW アプ

リケーションでもバックグラウンドでの MIDI コントロールを無効に設定できることがあります。この場合 MIDI コントロールは **TotalMix** とアプリケーション間でアクティブなほうに自動的に切り替わります。

TotalMix は Mackie Control の 9 本目のフェーダー (Master) もサポートしています。このフェーダーは Control Room セクションで Main Out 出力に設定されたフェーダー (下段) をコントロールします。

Extender support (*Settings > MIDI* タブ) は、専用の「Extender」ユニットや、追加の Mackie 互換コントローラーの使用を可能にします。メイン・リモートを「2」、エクステンダーを「1」に設定すると、エクステンダーが左側に配置されます。この機能により、複数のコントローラーを1つの大きなフェーダー・ブロックとして統合し、ナビゲートできるようになります。

25.5 MIDI コントロール

Main Out に指定したハードウェア出力は、**MIDI チャンネル 1** 経由で、標準の **コントロール・チェンジ・ボリューム・コマンド** を受信することができます。これにより、ほぼすべての MIDI 搭載機器から MADI FX のメインボリュームがコントロールできます。

フェーダーやパンをすべて MIDI コントロールする必要の無い場合でも、いくつかのボタンをハードウェアでコントロールできると役立ちます。特に [Talkback] や [Dim] ボタン、モニタリング・オプション (ヘッドフォン・サブミックスの視聴) などでは便利です。幸いにもこれらのボタンは MackieControl 互換のコントローラーでなくても制御できます。これらは MIDI チャンネル 1 のノートオン / オフ・コマンドで制御可能です。

対応ノート (hex / decimal / keys)

Dim : 5D / 93 / A 6

Mono : 2A / 42 / #F 2

Talkback : 5E / 94 / #A 6

Recall : 5F / 95 / B 6

Speaker B : 32 / 50 / D 3

Cue Main Out : 3E / 62 / D 4

Cue Phones 1 : 3F / 63 / #D 4

Cue Phones 2 : 40 / 64 / E 4

Cue Phones 3 : 41 / 65 / F 4

Cue Phones 4 : 42 / 66 / #F 4

Snapshot 1 : 36 / 54 / #F 3

Snapshot 2 : 37 / 55 / G 3
Snapshot 3 : 38 / 56 / #G 3
Snapshot 4 : 39 / 57 / A 3
Snapshot 5 : 3A / 58 / #A 3
Snapshot 6 : 3B / 59 / B 3
Snapshot 7 : 3C / 60 / C 4
Snapshot 8 : 3D / 61 / #C 4

Trim Gains : 2D / 45 / A 2
Master Mute : 2C / 44 / #G 2
Master Solo : 2B / 43 / G 2

注意 : Settings の「Mackie Control Options」で Mackie プロトコルのサポートをオフにすると、上記のシンプルな MIDI ノート・コマンドも無効になります。これらは Mackie プロトコルの一部として機能しているためです。

さらに、**TotalMix** の全 3 列のすべてのフェーダーを、シンプルな**コントロール・チェンジ・コマンド**によってコントロールできます。コントロール・チェンジのコマンドのフォーマットを次に記します：

Bx yy zz

x = MIDI チャンネル
yy = コントロール・ナンバー
zz = 値

TotalMix の一番上の列は MIDI チャンネル 1 ~ 4、中央の列はチャンネル 5 ~ 8、一番下の列はチャンネル 9 ~ 12 に割り当てられています。

コントローラー・ナンバーは 16 個使用されます : 102 ~ 117 (= hex 66 ~ 75)

これらの 16 のコントローラー (= フェーダー) と各列の 4 つの MIDI チャンネルにより、各列につき、最大 64 のフェーダーをコントロールすることが可能です。

MIDIストリング*の送信例

- 入力 1 を 0 dB に設定するには : B0 66 68
- 入力 17 を最も小さい値に設定するには : B1 66 0
- 再生 1 を最大値に設定するには : B4 66 7F
- 出力 16 を 0 dB に設定するには : B8 75 68

***注意** : MIDI ストリングの送信に関して、チャンネル 1 が「0」から開始し、チャンネル 16 が「15」で終わるような MIDI チャンネルの場合はプログラミング上の注意が必要となります。

その他の機能

- Trim Gains オン : BC 66 xx (BC = MIDI チャンネル 13、xx = 任意の値)
- Trim Gains オフ : BC 67 xx またはサブミックスを選択

3つ目の列(HARDWARE OUTPUT)のサブミックス(フェーダー)を選択

- チャンネル 1/2: BC 68/69 xx
- チャンネル 3/4: BC 6A/6B xx

Etc.

25.6 ループバックの検知

Mackie Control プロトコルはコマンドの送信に対してコントローラーへのフィードバックを必要とします。そのため *TotalMix* では通常 MIDI 入力と MIDI 出力両方を設定します。残念ながら、配線や設定のどんな小さなエラーも、完全にコンピューター (CPU) を停止させてしまう MIDI フィードバック・ループを引き起こす可能性を持っています。

TotalMix はコンピューターがフリーズするのを防ぐために、0.5 秒おきに MIDI 出力から特別な MIDI ノートを送信します。MIDI 入力でこの MIDI ノートが検知されると MIDI 機能は直ちに無効にされます。この場合は、MIDI ループバック修正後に、*Options* の *Enable MIDI Control* にチェックを入れ、*TotalMix* の MIDI 機能を再度有効にしてください。

25.7 OSC (Open Sound Control) リモート・コントロール

TotalMix FX は、シンプルな MIDI ノート、Mackie Protocol、コントロール・チェンジ・コマンド以外にも Open Sound Control (OSC) でコントロールできます。設定や使用方法については《22.8.3 OSC Page (OSC 設定)》をご参照下さい。

OSC インプリメンテーション・チャートは RME のウェブサイトからダウンロードできます :

http://www.rme-audio.de/downloads/osc_table_totalmix_new.zip

RME は iOS 用 App の TouchOSC (by hexler) のための無料の iPad テンプレートを用意しています :

http://www.rme-audio.de/downloads/tosc_tm_ipad_template.zip

また、RME フォーラム (英語) では更に OSC に関する詳細な情報やテンプレート (iPhone)、ユーザー・フィードバック等をご覧いただけます。

26. DAW モード

DAW だけで作業し、**TotalMix FX** では追加のルーティングを行いたくないユーザーにとっては、**TotalMix FX** が確実に現在の DAW のルーティングを変更しない方法が必要です。これは **Reset Mix** でも行えますが、このようなユーザーにとっては、入力チャンネルのハードウェア・モニタリングが無く、単純な 1 対 1 のルーティングを保障する、極めてシンプルなインターフェイスのハードウェア・コントロール（ゲイン、ファンタム電源、インストゥルメント設定等）を提供する画面の方が使い勝手が良いでしょう。

このため、**TotalMix** は代わりに動作モードを搭載します。いわゆる DAW モードと言うモードで **TotalMix** を起動できます。モニタリングやルーティングを DAW 内で行うユーザーのためにインターフェイスが単純化されています。**DAW** モードでは **TotalMix FX** が簡易バージョンで再起動され、プレイバックの列が無く 2 列のみで、入力の列にミキシング・フェーダーがありません。また、ルーティングは 1 対 1 のみです。ハードウェア設定（機種に依存）とハードウェア出力レベルのみがコントロールできます。

現在のモードを変更するには、メニューの **Options** から、**Operational Mode** を選択します。次の選択肢があります：**Full Mode**（初期設定、ミキサー有効、すべてのルーティング・オプション有効）、**Digital Audio Workstation Mode**（1 対 1 ルーティング、入力ミックス無効）。

TotalMix FX の DAW モードには以下の便利な機能もあります：

- ▶ トークバック、外部入力
- ▶ Phones の定義と Talkback での使用
- ▶ スピーカー A / B
- ▶ ミュートとソロ
- ▶ キュー / PFL

27. TotalMix Remote

TotalMix Remote は、TotalMix FX（バージョン 1.5 以上）と組み合わせ RME オーディオ・インターフェイスのハードウェア・ミキサーおよびエフェクトをリモート・コントロールできるアプリです。ミックス状態、ルーティング、FX 設定、レベル・メーターなど、ホスト側の現在の状態を iPad や Windows/Mac にリモート表示します。また、それぞれ異なるインターフェイスが接続された最大 3 台の TotalMix FX をホストとして同時に扱うことができ、ミキサーや FX 設定を離れた場所にある iPad や Windows/Mac からイーサネットまたは無線 LAN 経由でコントロール可能です。

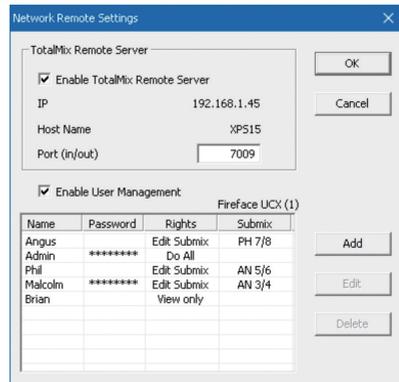
サポートされているハードウェア

TotalMix Remote は、TotalMix FX バージョン 1.50 以上でリモート操作をご使用いただけます。TotalMix FX を使用することのできるすべての RME 製ハードウェアを自動的に認識します。

クイック・スタート・ガイド

ホスト側（オーディオ・インターフェイスが接続されたコンピューター）で TotalMix FX のメニュー **Options > Network Remote Settings** を選択します。Enable TotalMix Remote Server にチェックを入れます。Windows 環境ではファイアーウォールの警告メッセージが表示されますので、ネットワークのアクセスを許可してください。このダイアログにはホストの IP アドレス（192.168.1.45 など）が表示されます。

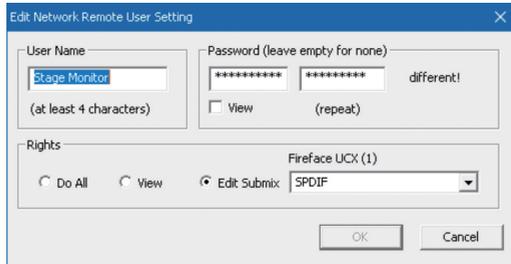
ホスト側およびリモート側のコンピューターがそれぞれ同一ネットワークに接続していることをご確認ください。リモート操作を行うコンピューターまたは iPad（ホスト側ではありません！）で TotalMix Remote を起動します。iPad の場合は、画面右上の歯車アイコンをタップし、**Host Connection Settings** タブを開きます。Windows/Mac の場合はダイアログが自動で表示されます。Search Connected Hosts ダイアログから呼び出すこともできます。ホスト側の IP アドレス（192.168.1.45 など）を **Host Connection 1** に入力し、**active** をチェックします。初期設定でポートは 7009 に設定されています。通常この数値は変更不要です。ポート 7009 が他のサービス



に占有されている場合、警告メッセージが表示されます。その場合は別のポートを設定してください。Windows 環境ではファイアウォールの警告メッセージが表示されますので、ネットワークのアクセスを許可してください。

「Done」をタップ、または「OK」をクリックします。数秒後、ミキサー画面のステータスが **offline** から **connected** に変化します。

Add ボタンを押すと、詳細設定が行えるユーザー管理画面が表示されます。パスワードの有無や閲覧のみ、サブミックス変更のみ、制限無しなど、各ユーザーにアクセス権限を設定することができます。たとえば **TotalMix FX** をバンド・メンバーのモニター・コントローラーとして使用する場合、ベシストがギターリストのモニター・ミックスを誤って変更してしまったり、ドラマーが自分のモニター・レベルを大きくし過ぎることを防止できます。



使い方のヒント

リモートのチャンネル・レイアウトを同期する設定 **Sync Channel Layouts** は、初期設定でオンに設定されています。レイアウト・プリセットと現在のチャンネル・レイアウト設定をホストからリモートに転送する機能です。GUI 設定を簡単に統一することができます（チャンネル幅を除く）。個別の GUI でリモートを使用したい場合は、この設定をオフにすることで個別のレイアウト・プリセットを使用可能です。

制限

- **Mixer View** と GUI リモートを起動すると、コンピューター/iPad はモノラル / ステレオ・チャンネルを含むホストの完璧なルーティングおよび FX 設定を瞬時に取得します。しかし **Settings/EQ/ ダイナミクス** や **FX** のパネル開閉情報、2 列 / 3 列モード、チャンネル幅などの GUI 設定は取得しません。チャンネル幅の状態はワークスペースとして各スナップショットにリモート側のコンピューターに記録できます。ホストとリモートを全く同じ外観にしたい場合は、ホスト側でワークスペースを読み込んだ後、リモート側で保存済みのワークスペースを手動で読み込んでください。
- ワークスペース **TotalMix Remote** のクイック・ワークスペース (Windows/Mac のホットキー: W) 機能を使うと、ホストに保存されたワークスペースをリモート側で表示できます。ただし、すべての情報を含むワークスペース・ファイルをリ

モートから、またはリモート側に保存することはできません。ホスト側と独立したレイアウトを可能にするため、ローカルに保存されたワークスペースには GUI 情報 (チャンネル幅、チャンネル・レイアウト、ウィンドウ・サイズ / 位置) およびその他のローカル設定のみが含まれます。

- リアルタイム表示 : ネットワークのオーバーロードや無線 LAN の帯域不足が原因となり、TotalMix Remote がリアルタイムに動作しないことがあります。この場合レベル・メーターやフェーダーがスムーズに動かなくなります。
- iPad のバックグラウンド処理 : TotalMix Remote はバックグラウンド状態で処理を行いませんが、TotalMix Remote が選択されると即座にホストとの接続が再開されます。
- 接続状態 : iPad は画面右上、Windows/Mac はタイトル・バーに現在の接続状態が表示されます。

ダウンロード

Remote Windows / Mac

<https://rme-audio.jp/download/>

iPad

App Store で「TotalMix Remote」を検索してください。TotalMix Remote は無料アプリです。

ユーザーガイド



HDSPe MADI FX

▶ 技術参考書

28. 技術仕様

28.1 入力

MADI

- BNC コアキシャル、75 Ω、AES10-1991 に準拠
- 高感度入力レベル < 0.2 Vpp
- オプティカル：FDDI デュプレックス SC コネクタ（62.5/125 と 50/125 に対応）
- 56 チャンネルと 64 チャンネル・モード、96k フレームに対応
- スタンダード：最大 64 チャンネル 24 ビット 48 kHz
- S/MUX：最大 32 チャンネル 24 ビット 96 kHz
- S/MUX4：最大 16 チャンネル 24 ビット 192 kHz
- ロック範囲：25 kHz ～ 54 kHz
- 入力信号に同期の際のジッター：1 ns 未満

AES/EBU

- 1 × XLR、トランスバランス、ガルバニック絶縁、AES3-1992 に準拠
- 高感度入力段 (< 0.3 Vpp)
- SPDIF 互換 (IEC 60958)
- Consumer / Professional フォーマットに対応
- ロック範囲：27 kHz ～ 200 kHz
- 入力信号に同期の際のジッター：1 ns 未満
- ジッター抑圧レベル：> 30 dB 以上 (2.4 kHz)

ワード・クロック

- BNC 端子
- ターミネーション選択スイッチ：非ターミネーション時 10k Ω、ターミネーション時 75 Ω
- 自動ダブル / クワッド・スピード検知とシングル・スピードへの変換
- Steady Clock により、バリスピード動作時でも低ジッター同期を保証
- ネットワーク上の DC オフセットに影響されない
- Signal Adaptation Circuit：自動信号センタリングとヒステリシス回路による信号の再生
- 過剰電圧保護機能
- クロック・レベル範囲：1.0 Vpp ～ 5.6 Vpp
- クロック・ロック範囲 (サンプル・レート)：28 kHz ～ 200 kHz
- 入力信号同期時のジッター：1 ns 以下
- ジッター抑圧レベル：30 dB 以上 (2.4 kHz)

28.2 出力

MADI

- BNC コアキシャル、インピーダンス 75 Ω , AES10-1991 に準拠
- 出力レベル : 600 mVpp (標準)
- ケーブル長 (コアキシャル) : 100 m まで対応可
- オプティカル: FDDI デュプレックス SC コネクタ (62.5/125 と 50/125 に対応)
- ケーブル長 (オプティカル) : 2000 m まで対応可
- 56 チャンネルと 64 チャンネル・モード、96k フレームに対応
- スタンダード: 最大 64 チャンネル、24 ビット、48 kHz
- S/MUX / 96k フレーム: 最大 32 チャンネル、24 ビット、96 kHz
- S/MUX4: 最大 16 チャンネル、24 ビット、192 kHz

AES/EBU

- XLR、トランスフォーマー・バランス、ガルバニック絶縁、AES3-1992 に準拠
- 出力レベル: Professional 4.5 Vpp、Consumer 2.6 Vpp
- Professional フォーマット: AES3-1992 Amendment 4 に準拠
- Consumer (SPDIF) フォーマット: IEC 60958 に準拠
- シングル・ワイヤー・モード、サンプル・レート 28 kHz ~ 200 kHz

ワード・クロック

- BNC 端子
- 最大出力レベル: 5 Vpp
- 出力レベル @75 Ω ターミネーション: 4.0 Vpp
- 出力インピーダンス: 10 Ω
- 周波数帯域: 28 kHz ~ 200 kHz

アナログ出力 (ステレオ・フォン)

- S/N 比 (SNR) : 115 dB RMS unweighted、118 dBA @ 44.1 kHz (unmuted)
- THD : - 104 dB (0.00063 %) 以下
- THD+N : -102 dB (0.0008 %) 以下
- クロストーク: 100 dB 以上
- 周波数特性 @ 44.1 kHz、-0.5 dB : 5 Hz ~ 22 kHz
- 周波数特性 @ 96 kHz、-0.5 dB : 5 Hz ~ 45.9 kHz
- 周波数特性 @ 192 kHz、-1 dB : 5 Hz ~ 66.5 kHz
- 出力: 6.3 mm / 1/4" TRS 端子
- 出力インピーダンス: 75 Ω
- 出力レベル @ 0 dBFS : +13 dBu

28.3 デジタル

- クロック：内部クロック、MADI 入力、ワード・クロック入力、AES 入力
- 低ジッター設計：1 ns 未満 (PLL モード、全入力に対して)
- 内部クロック：800 ps ジッター (ランダム・スペクトラム拡散)
- 外部クロックのジッター抑圧レベル：約 30 dB 以上 (2.4 kHz)
- DA コンバート時のクロック・ジッター：ほぼゼロ
- MADI 信号からのワード・クロック入力時のジッター：ほぼゼロ
- 100ns 以上のジッターでも PLL によりドロップアウト・ゼロを保証
- 対応サンプル・レート：28 kHz ~ 200 kHz
- PCI Express Base Specification v1.1 に準拠
- 1-Lane PCI Express Endpoint デバイス (PCI Express > PCI Bridge なし)
- 回線速度：2.5 Gbps
- パケットベースの全二重通信 (転送速度最大 500 MB/s)

28.4 MIDI

- 1 x MIDI 入出力 (ブレイクアウト・ケーブル経由)
- 3 x MIDI 入出力 (MADI 経由)
- PCIe バスによる高速動作
- 独立した 128 byte FIFO 入出力
- ハードウェアの MIDI ステート・マシーンにより割り込み要求の負荷削減
- 56 チャンネル (48k フレーム時) のユーザー・ビットを使用し不可視送信
- 28 チャンネル (96k フレーム時) のユーザー・ビットを使用し不可視送信

29. 技術背景

29.1 MADi の基本

MADI とはシリアル Multichannel Audio Digital Interface の略で、1989 年いくつかのメーカーの希望により既に現在の AES3 標準の拡張規格として規格化されていました。フォーマットは AES/EBU としても知られ、バランスのバイフェーズ信号を用い、2 チャンネルの制限がありました。簡単に言うと MADI はこの AES/EBU 信号をシリアルに 28 個有しています。同時にサンプル・レートを $\pm 12.5\%$ の範囲で拡張できるのです。限界値は 100Mbit/s のデータ・レートです。

ほとんどの場合正確なサンプル・レートが用いられるので、2001 年に 64 チャンネル・モードが正式に導入されました。最大サンプル・レートは 48 kHz (+ 約 1%) で、最大データ・レート 100 Mbit/s を越えることなく 96 kHz で 32 チャンネルに対応しています。ポートの有効データ・レートは追加コーディングにより 125 Mbit/s にアップされました。

これ以前のデバイスは、56 チャンネル・フォーマットでのみ読み込みおよび信号を生成します。これ以降のデバイスは、64 チャンネル・フォーマットで動作することがほとんどですが、オーディオ・チャンネル数は 56 未満となることもあります。残りのチャンネルはミキサー設定などのコントロール・コマンドにより使用されます。RME の MADI シリーズ機器は、16 の MIDI チャンネルの個別伝送と MADI 信号 100% 互換を提供し、より優れた MADI の方法を提案しています。

MADI 信号の伝送には、ネットワーク技術で知られる実績ある方法が採用されています。75 Ω BNC 端子のアンバランス（コアキシャル）ケーブルは安価で入手しやすくなっています。オプティカル・インターフェイスには完全流電分離という利点があるのですが、多くのユーザーにとってこれは謎でしかありません。プロ仕様のネットワーク技術を駆使した超大型キャビネットを使用した経験のあるユーザーは少数だからです。そこで、「MADI オプティカル」について少し説明しましょう。

- 使用されるケーブルは、コンピューター・ネットワーク技術で標準となっています。そのため高価ではありませんが、残念ながらコンピューター関連の販売店によっては取り扱いがない場合もあります。
- ケーブルの内部ファイバーの直径は 50 または 62.5 μm で、125 μm のコーティングがなされています。これらは 62.5/125 または 50/125 ネットワーク・ケーブルと呼ばれ、ほとんどの場合、前者には青、後者にはオレンジの配色がなされています。ほとんどの場合明確に表記されていませんが、これらはガラス繊維ケーブルです。プラスチック繊維ケーブル（POF、プラスチック・オプティカル・ファイバー）はこのような小さな直径で製造することは不可能です。
- 使用されるプラグも、SC と呼ばれる業界標準です。ST コネクターと混同しないでください。ST は BNC コネクターと似ており回して取り付けます。かつて用いられた端子（MIC/R）は必要以上に大きく現在ではもう使われません。

- ・ ケーブルは二重型（デュプレックス：2本のケーブルが一つにまとめられています）もしくは一重型（シンプレックス：1本のケーブル）です。HDSPe オプティカル・モジュールは両タイプ対応です。
- ・ 伝送は最大ケーブル長約 2km まで可能なマルチモード・ファイバーを使用しています。シングル・モードではより長い距離で使用可能ですが、こちらは完全に異なるファイバー（8 μm ）を使用します。またオプティカル信号は使用する光の波長（1300nm）のため人間の目には見えません。

29.2 Lock と SyncCheck

デジタル信号はキャリアとデータで構成されています。入力信号から正確なオーディオ・データを読み取るためには、レシーバーがキャリアのクロックと同期していなければなりません。そのために、レシーバーでは PLL（Phase Locked Loop）が使用されます。レシーバーは、入力信号から有効なサンプル・レートを検出するとすぐにロックされます。このとき、わずかな周波数の変動でもロックし続けます。PLL がレシーバーの周波数をトラッキングしているからです。

HDSPe MADI FX に MADI 信号が入力されると、デバイスは **LOCK** 状態を示します。この情報は HDSPe MADI FX の **Settings** ダイアログに表示されます。**SyncCheck** のステータス・ディスプレイで、全てのクロック状態は、デコードされ簡単なテキスト (**No Lock**, **Lock**, **Sync**) で示されます。

しかし **Lock** は必ずしも正しい同期のための基準クロックにできるわけではありません。例えば、HDSPe MADI FX が内部で 44.1 kHz に設定されていて (**Clock Mode** が **Master**)、デジタル・ミキサーの MADI 出力をカードの MADI 入力に接続したとします。ステータス・ディスプレイには **Lock** と表示されますが、実際はデジタル・ミキサーもサンプル・レートを内部生成しているため（同じくクロック・モードが **Master**）、HDSPe MADI FX の内部サンプル・レートよりも多少高かったり、低かったりします。その結果、データの読み取りに失敗し、クリック・ノイズやドロップ・アウトが起こります。

また、複数のクロック信号を使用する場合も **Lock** は十分とは限りません。上述の問題は HDSPe MADI FX を **Master** から **AutoSync** に設定することによって解決されます（デジタル・ミキサーから供給されるクロックがリファレンス・クロックになる）。しかし、カードがワード・クロックに同期している場合、この信号も非同期となり得るため、サンプル・レートのわずかな差異によってクリックやドロップ・アウトが発生します。

HDSPe MADI FX はこれらの問題をデバイス上で表示するために **SyncCheck** を備えています。これは同期に使用されるすべてのクロックをチェックします。互いに同期していない場合、ステータス表示は **Lock** が表示されます。全体が同期している場合、ステータス表示は **Sync** に変わります。上の例では、デジタル・ミキサーを接続した直後に **SyncCheck** に **Sync** ではなく **Lock** が表示されていることがすぐに確認できます。ワード・クロックによる外部同期の場合は、**Word Clock** と MADI の両方が **Sync** と表示されなければなりません。

このように、**SyncCheck** によって、すべてのデジタル機器の正確な設定を素早く把握することが可能です。これによりデジタル中心のスタジオで最も困難でエラーの生じやすい課題の一つが、簡単に扱えるようになるのです。

29.3 レイテンシーとモニタリング

ゼロ・レイテンシー・モニタリング (Zero Latency Monitoring) は 1998 年に RME が DIGI96 シリーズではじめて採用しました。これはコンピューターへの入力信号を直接出力へパススルーさせる機能です。以来そのアイデアは現在のハードディスク・レコーディングの最も重要な機能の 1 つになりました。2000 年には 2 つの画期的な Tech Info 「低レイテンシーの背景」「モニタリング、ZLM、ASIO、バッファ・サイズとジッター」を提唱し、これらは今日でも最新の技術としてその有用性を保ち続けています。Tech Info は RME ウェブサイト (英語) で参照することができます。

ゼロは本当に数値上ゼロか？

技術的観点から真のゼロはありえません。通常のアナログ・パスでさえ入力と出力の間のディレイと等しいととれる位相エラーがあるのです。しかしある値以下の遅延は実質的にゼロであると言っても良いでしょう。アナログ信号のルーティングやミキシング、そして弊社の意見では RME の Zero Latency Monitoring はこれに当てはまるものと考えます。レイテンシーとはインターフェイスの入力から出力までのデジタル・オーディオ・データ経路での遅延時間を指します。RME のデジタル・レシーバーはバッファされて動作し、レシーバーから TotalMix とトランスミッターを経由して出力されるまでに約 3 サンプルの遅れを生じます。これは 44.1kHz では約 $68 \mu s$ (0.000068s) で、192 kHz では約 $15 \mu s$ に相当します。

オーバーサンプリングについて

デジタルインターフェイスでの遅延はすべて無視することができる一方、アナログ入出力では大きなディレイが発生します。最新のコンバーターチップは、多くの問題を含むアナログフィルターを可聴周波数レンジから極力遠ざげるために、基本のサンプル・レートに 64 または 128 倍のオーバーサンプリングを行い、デジタルフィルターをかけます。これにより約 1ms のレイテンシーが発生します。よって再生音を DA と AD に通し(ループバック)再録音した場合、新しく録音されたトラックでは約 2 ms のオフセットが生じます。

低いレイテンシー！

HDSPe MADi FX は、Cirrus Logic のハイクラス DA コンバーターを採用しています。並外れた SN 比とディストーション値、そして革新的なデジタル・フィルターを特長としています。DA コンバーターによって生じるディレイの具体的な数値は以下の通りです：

サンプル・レート kHz	44.1	48	88.2	96	176.4	192
DA (10 x 1/fs) ms	0.22	0.2				
DA (5 x 1/fs) ms			0.056	0.052		
DA (5 x 1/fs) ms					0.028	0.026

バッファー・サイズ (Latency)

Windows : 設定ダイアログ内の **Buffer Size** オプションで ASIO と WDM でオーディオデータが使用するバッファー・サイズを設定します (《8. HDSPe MADI FX の設定》、《15. HDSPe MADI FX の設定》を参照下さい)。

Mac OS X : バッファー・サイズは各オーディオ・アプリケーション内で設定します。ただしいくつかのアプリケーションではユーザー設定ができません。例えば iTunes では 512 サンプルに固定されています。

一般: 44.1kHz で 64 サンプルに設定すると録音 / 再生それぞれ約 1.5ms のレイテンシーが発生します。しかしデジタル入出力のループバックテストを実行してもレイテンシー / オフセットを検出することができません。その理由はオーディオ・アプリケーションが自身のバッファー・サイズを把握しており、録音されたデータをレイテンシーの分だけ自動的に補正するからです。

ASIO と OS X での AD/DA オフセット: ASIO (Windows) と Core Audio (Mac OS X) は AD/DA 変換やセーフティバッファサイズ (下記参照) などのディレイをオフセット値で補正します。アプリケーションは録音データをオフセット分再配置するので、アナログのループバック計測を行ってもまったくオフセットを生じません。

HDSPe MADI FX は完全なデジタル・インターフェイスであり、また、外部の AD/DA コンバーター (または他のデジタル・インターフェイス) によって生じるディレイはユニットとドライバーからは不明であるため、ドライバーにはデジタル・オフセット値 (3 / 6 / 12 サンプル) が含まれています。従って、外部コンバーターによるディレイは、録音ソフトウェア上で対処されなければなりません。これは通常、ユーザーが手動でオフセット値を入力する必要があることを意味します。

ノート : Steinberg Cubase と Nuendo ではドライバーから受信したレイテンシー値をそれぞれ録音と再生で別々に表示します。現在のドライバーには、再生側にだけ 32 サンプルのセーフティー・オフセットが含まれていますが、これも表示される値に含まれます。

Core Audio のセーフティー・オフセット・サイズ

OS X ではすべてのオーディオ・インターフェイスが、いわゆる「セーフティー・オフセット」を使用します。セーフティー・オフセットを使用しなければ、Core Audio はクリック・ノイズ無しで録音や再生を行えません。HDSPe MADI FX は 32 サンプルのセーフティー・オフセットを使用します。このオフセット値はシステムに通達され、アプリケーションはバッファー・サイズ、オフセット、セーフティー・オフセットを合計して現在のサンプリングレートに対するレイテンシーを割り出し表示します。

29.4 DS - ダブル・スピード

ダブル・スピードが有効な場合、HDSPe MADI FX は、2 倍のサンプル・レートで動作します。内部クロックは 44.1kHz が 88.2kHz に、48kHz が 96kHz に変わります。内部処理の解像度は 24bit のままです。

1998 年以前までは 48kHz を超えるサンプル・レートを送受信可能な機器はありませんでした。そのため、現在のように 2 チャンネル分として使用するのではなく、1 本の AES/EBU ケーブルは、1 チャンネルを送受信するのみでした。左右のチャンネルを送受信するのに、奇数のチャンネルと偶数のチャンネルを用意し、別々送受信していました。2 倍の量のデータを扱えるようになったこと、すなわち 2 倍のサンプル・レートを使用できるようになるまでは、ステレオの信号を送受信するためには、ふたつの AES/EBU 端子が必要だったのです。

マルチチャンネルの ADAT フォーマットにおいて、*S/MUX*(Sample Multiplexing の略)として知られる接続方法は、ダブル・ワイヤーと呼ばれる伝送モードとしても業務用スタジオの世界で知られています。AES3 の仕様では、「Single channel double sampling frequency mode」という名称が使われています。

1998 年 2 月に、Crystal 社は、2 倍のサンプル・レートでも使用できシングル・ワイヤー (1 本のケーブルを使用する) の送受信機を発表しました。これで、96kHz の 2 系統の信号を、1 つの AES/EBU 端子で送ることができるようになりました。

しかし、ダブル・ワイヤーは現在も使用されています。ひとつにはデジタル・テープ・レコーダーといった、48kHz 以上のサンプル・レートを扱えない機器がまだ数多く存在していること、もうひとつには ADAT、TDIF といった最も一般的なインターフェイスが、この技術を使っていることが原因として挙げられます。

MADI もまた、48 kHz より高いサンプル・レートを実現するために、サンプル・マルチプレキシングを頻繁に使用します。HDSPe MADI FX はすべてのフォーマットをサポートします。96 kHz を、48K フレームとして (*S/MUX* を使用)、またはネイティブの 96K フレームとして送受信することができます。48K フレーム・ダブル・スピード・モードでは、MADI デバイスは 1 つのチャンネルのデータを、連続する 2 つの MADI チャンネルに分配します。これにより、有効なチャンネル数は 64 から 32 に減ります。

48K フレーム、ダブル・スピード信号の転送は標準のサンプル・レートで行われるため (シングル・スピード)、MADI のポートは、44.1 kHz または 48 kHz で動作します。

29.5 QS - クワッド・スピード

192 kHz までのサンプル・レートを使用するハードウェア機器がごく少数ありますが、現状では、一般的にほとんど使用されていませので、クワッド・スピードは今のところ広く普及しているとはいえません。ADAT フォーマットのダブル *S/MUX* (*S/MUX4*) では、オプティカル出力で 2 チャンネルしか使用できません。この方式を導入するデバイスは少数です。

かつては Single Wire 経由の 192 kHz 伝送は不可能でしたので、サンプル・マルチプレックスが使われました：2チャンネルの代わりに、1つの AES が半分のチャンネル分のみ伝送します。1チャンネル分の伝送には AES/EBU が2つ必要になり、ステレオは4つ必要になります。プロ・スタジオではこの伝送モードを **Quad Wire** と呼ばれています。AES3 仕様書では、Quad Wire については記載されていません。

MADI は、96 kHz より高いサンプル・レートを実現するために、サンプルの多重送信も頻繁に使用します。事実、96 kHz を超えるサンプル・レートには技術的な理由により、この方法が不可欠です。192K や 384K フレーム・フォーマットが、MADI スタandard に完全にコンパチブルとなることはないでしょう。従って、192 kHz は S/MUX4 としてのみサポートされています。48K フレーム・クワッド・スピード・モードでは、MADI デバイスは1つのチャンネルのデータを、連続する4つの MADI チャンネルに分配します。これにより、有効なチャンネル数は64から16に減ります。

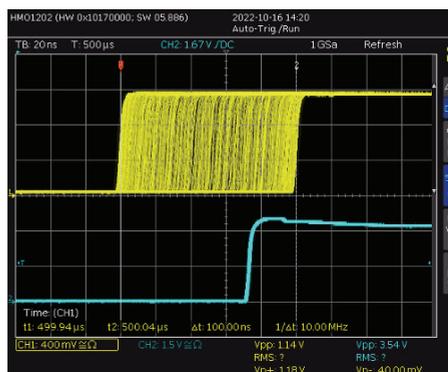
48K フレーム、クワッド・スピードのシグナル送信は標準のサンプル・レートで行われるため（シングル・スピード）、MADI のポートは、44.1 kHz または 48 kHz で動作します。

29.6 SteadyClock

RME 独自のテクノロジー **SteadyClock** は全てのクロック・モードで優れたパフォーマンスを提供します。ジッター抑制能力が非常に高く、あらゆるクロック信号がリフレッシュされクリーンになります。これにより、入力されるクロック信号の質に関わらず AD および DA 変換は常に最も高いソニック・レベルで処理されます。

RME はハイスピード・デジタル・シンセサイザー、デジタル PLL、800 MHz サンプル・レートなどの最新の回路設計を、コストとスペースを抑えた **FPGA** で実現しました。アナログとデジタルのフィルタリングを組み合わせ、プロフェッショナルで唯一無二のクロック技術です。また、他のクロック技術に比べて反応が非常に高速であることも **SteadyClock** の特徴です。入力信号に瞬時にロックし、極端なバリピッチ変更にも位相精度でフォローします。28 kHz ~ 200 kHz の範囲で直接ロック可能です。

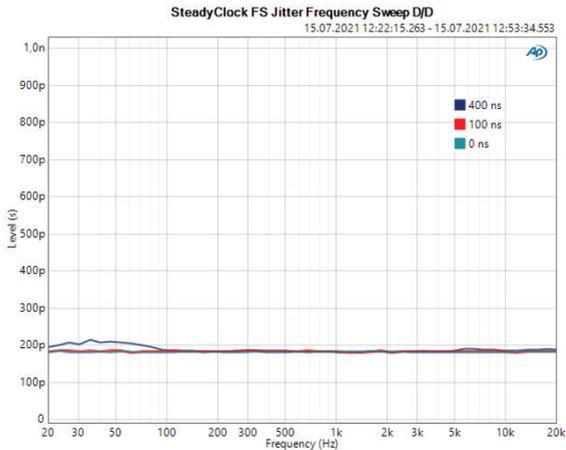
オシロスコープを用いて、いわゆるインターフェイス・ジッターの解析を行うと、その仕組みがよく分かります。上の図は、50 ns ものジッター（グラフの上側、黄色）を持つ SPDIF 入力信号を示しています。SteadyClock はこの信号を、2 ns 以下のジッターのクリーンなクロック信号に変えます（下のグラフ、青色）。SteadyClock によって処理された信号は内部クロックとしてだけでなく、デジタル出力のクロックとしても使用されます。リフレッシュされたジッターフリーの非常にきれいな信号は、いかなる接続でもリファレンス・クロックとして使用すること



ができるのです。さらに、SteadyClock はワード・クロックだけでなく、SPDIF、AES、ADAT、MADI など、あらゆる入力信号を処理します。

HDSPe MADI FX では、通常数ピコ秒以内に収まる、いわゆるサンプリング・ジッターも極めて低くなっています。これを確認するには、アナログ出力から特殊な 11.025 kHz のサイン波を出力し、サンプリングされた結果を解析することで可能です。ジッターは細い針のような左右対称の側波帯として、解析結果に現れます。SteadyClock には、明らかな側波帯は見られません。また、内部クロックと外部クロックで全く同じ結果が得られることに注目してください。これは SteadyClock の大きな特徴と言えるでしょう。rme-audio.jp の YouTube チャンネルでは、この測定方法を紹介した動画が公開されていますので、是非ご覧ください。

さらなる進化を遂げた SteadyClock FS 技術により、最低周波数 (> 1 Hz) のジッターをも抑制でき、自己ジッターを極限まで抑えながら、さらに優れたジッター抑制効果を実現します。もちろんこれは測定でも確認できます。この測定では 0 ns(基準)、100 ns、400 ns(!) のジッターを持つ AES 信号が適用され、変調周波数をそれぞれ 20 Hz ~ 20 kHz の範囲でスイープします。50 Hz では約 210 ps が検出され、これは 65 dB 以上のジッター抑制に相当します。このような低音域で、まさに素晴らしい測定結果です。



29.7 WDM に関する注意

背景

以前のマニュアルには、WDM デバイスの数を制限すべき理由について次のような説明がありました。

WDM デバイス：Windows Vista 以前の OS では、32 個を超える WDM ステレオ・デバイスを扱うことができませんでした。そのため、W2k/XP 環境では意図的にデバイス数を制限することに意味がありました。そうしないと、一部のチャンネルや MIDI ポートがシステムから消失してしまうことがあったからです。

今日、Microsoft は、未使用の WDM デバイスを無効にすべきさらに多くの理由を我々に提供しています。特に問題となるのは、デバイスの設定変更時や、単純なデバイス情報の照会時（Cubase/Nuendo の起動時など）に、**audioendpoint builder** が起動することです。これはタスクマネージャー上で **svchost.exe** として表示され、一定時間、CPU コアの 1 つを完全に占有します。デュアルコア CPU を搭載した古いコンピューターでは、44.1 kHz から 48k Hz への単純な変更だけで 1 つのコアが完全にブロックされ（CPU 負荷 50% に相当）、それが 1 分以上続くこともあります。MADI FX カードを使用している場合、Cubase の起動が MIDI 画面のところでも 5 分以上止まってしまうこともあります。

この CPU 負荷が続く時間は、WDM デバイスの数（2 チャンネルか 8 チャンネルかに関わらず）に比例して増加します。デバイス数が少ないほど、CPU はより早く正常な状態に戻ります。WDM デバイスを「0」に設定すれば、この現象に気づくことすらなくなるでしょう。

Z77 チップセットと i7 3770 を搭載したより近代的な Windows 7（64 bit）環境では、CPU 負荷は約 12%（8 スレッド中の 1 スレッド相当）ですが、依然として Cubase や Nuendo の起動待機時間は発生します。Windows 8.1 では、Microsoft はこの負荷時間を 50% 削減しました。改善はされていますが、まだ十分ではありません。

実際の運用では、**svchost.exe** プロセスが永遠にハングアップしてしまうこともあります。この状態は、再起動以外では完全に解消できません。

肯定的な点として、サーバーベースのコンピューター（特定のチップセット）ではこの影響を受けないようですが、この種のコンピューターは高価であり、DAW システムとして広く普及してはいません。

そのため、これらの影響を最小限に抑える柔軟な WDM 設定が必要です。現在すべての RME ドライバーは、未使用の WDM デバイスを無効化する機能をサポートしています。メディアプレイヤーでの再生用などに 1 つだけ必要であれば、他のすべてのデバイスを無効にしてください。それだけで **svchost** の影響を簡単に軽減できます。ASIO のみを使用し WDM が不要な場合は、すべて無効にしてください。その状態でも ASIO と MIDI は正常に動作します。

WDM デバイスの「Speaker（スピーカー）」プロパティを有効にすると、デバイス名が「Speaker」に変更されます。かつて、Windows 標準のサウンドシステムに依存するソ

ソフトウェアは、サウンド再生が可能かどうかを判断するために、サウンドコントロールパネルのスピーカー構成を参照していました。動作させるには、デバイスを 5.1ch モードなどに設定する必要がありました。今日ではこの仕組みはもはや必要ないようで、ソフトウェアは単にそのデバイスがステレオかマルチチャンネルかをチェックします（名前がスピーカーであるかどうかは関係ありません）。現在、このスピーカープロパティは、ホームエンターテインメントユーザー向けの「名称変更機能」となっています。

ほとんどのユーザーはこの機能を無視して構いませんが、一部のソフトウェアではこのプロパティを必要とする場合があります。また、正しく動作するために複数の「Speaker」を必要とするカスタムソフトウェアの存在も確認されています。ドライバー・バージョン 2.x 以降では、適切に動作させるために必要な構成をユーザーが自由に設定できるようになっています。

29.8 用語

- **シングル・スピード (Single Speed)** : デジタル・オーディオの標準的なサンプリング・レートです。典型的な使用例として 32kHz (デジタルラジオ)、44.1kHz (CD)、と 48kHz (DAT) などが上げられます。
- **ダブル・スピード (Double Speed)** : より高い音質とオーディオ・プロセッシングの向上のために当初のサンプリング・レート・レンジを 2 倍速にする方法です。64kHz は実際には使用されておらず、88.2kHz もそのアドバンテージにも関わらず使用頻度はあまり高くありません。96kHz は広く普及している形式です。時には *Double Fast* とも呼ばれます。
- **クワッド・スピード (Quad Speed)** : 次世代のハイエンドなオーディオ・クオリティーとプロセッシングと言われ、オリジナルのサンプル・レートレンジを 4 倍速する方法です。128 kHz は使用されず、176.4 kHz も稀にしか使用されません。DVD オーディオなどの 192 kHz が代表的な使用例です。
- **シングル・ワイヤ (Single Wire)** : 標準的なオーディオ・データ伝送方式で、オーディオ信号のサンプル・レートとデジタル信号のレートが同一です。32 から 192 kHz まで使用されます。 *Single Wide* と呼ばれることもあります。
- **ダブル・ワイヤ (Double Wire)** : 1998 年以前には 48kHz を超えるデータ・レートを送受信できる回路がありませんでした。そのため高サンプリング・レート信号は偶数と奇数ビットを一本の AES ケーブルの L/R チャンネルに分けて伝送されました。こうすることにより 2 倍のデータ・レート、つまり 2 倍のサンプリング・レートを得ることができました。ステレオ信号を伝送するには AES/EBU ポートが 2 系統必要です。
ダブル・ワイヤ方式は現在では業界基準となりましたが、 *Dual AES*、 *Double Wide*、 *Dual Line*、 *Wide Wire* などいくつか異なる名称で知られています。AES3 規格ではシングル・チャンネル・ダブル・サンプリング・フリーケンシー・モード (Single Channel Double Sampling Frequency Mode) という名称で呼ばれています。ADAT オプティカル形式では S/MUX として知られています。

ダブル・ワイヤはシングル・スピード信号だけではなく、ダブル・スピードでも使用可能です。例えば Pro Tools HD の AES 送受信は最高 96 kHz で動作しますが、ダブル・ワイヤの場合 192 kHz にも対応しています。96 kHz を 4 チャンネル使用する代わりに 192 kHz で 2 チャンネルを使用します。

- **クワッド・ワイヤ (Quad Wire)**：ダブル・ワイヤーと似ていますが、1 チャンネルの信号を 4 チャンネルに分けて伝送する方式です。これにより最高 192 kHz までの伝送が可能ですが、1 チャンネルを送信するには AES/EBU ポートが 2 系統必要です。Quad AES とも呼ばれます。
- **S/MUX**：ADAT オプティカルは、ハードウェア上シングル・スピードに限定されているため、96 kHz までのサンプル・レートにはダブル・ワイヤ方式が用いられます。この方法を S/MUX (サンプル・マルチプレックス) と呼びます。ADAT ポートはこの方式で 4 チャンネルを伝送します。MADI でも 48K フレーム・フォーマットで 96 kHz を伝送する場合に S/MUX が使用されます。
- **S/MUX4**：クワッドワイヤ方式によって、ADAT オプティカル上で最高 192kHz、2 チャンネルを伝送する方法です。MADI でも 48K フレーム・フォーマットで 192 kHz を伝送する場合に S/MUX4 が使用されます。

ノート：これら全ての方式の変換はロスレスで行われます。サンプルは複数チャンネルに分配され、元に戻されるだけです。

- **48K フレーム**：最も頻繁に使用される MADI フォーマットです。最大 48 kHz で 64 チャンネルまでをサポートします。
- **96K フレーム**：最大 96 kHz で 32 チャンネルまでをサポートするフォーマットです。S/MUX を使用した 48K フレームと比較して、以下のようなメリットがあります：受信側は、自身で実際の (ダブル) サンプル・レートを、直ちに検出することが可能です。S/MUX を使用した 48K フレームの場合、関連するすべてのデバイスで、ユーザーが正しいサンプル・レートを手動で設定する必要があります。

29.9 ピンアウト配列

- **9 ピン・コネクターのピン配列、ブレイクアウト・ケーブル BO968 SPDIF/AES**

ピン	名前	ピン	名前	ピン	名前
1	MIDI In(4)	4	AES Out +	7	MIDI Out(5)
2	MIDI Out(4)	5	GND	8	AES In -
3	AESIn +	6	MIDI IN(5)	9	AESOut -

ユーザーガイド



HDSPe MADI FX

▶ その他の情報

30. アクセサリー

RME は HDSPe MADI FX 用にオプションを別途ご用意しております。詳細は rme-audio.jp の HDSPe MADI FX 製品ページ > アクセサリー・セクションをご覧ください。

製品番号	概要
BOAESMIDI	AES/MIDI ブレイクアウト・ケーブル
MADI0.5S	MADI オプティカル・ケーブル、Simplex、0.5 m
MADI1S	MADI オプティカル・ケーブル、Simplex、1 m
MADI3D	MADI オプティカル・ケーブル、Duplex、3 m
MADI6D	MADI オプティカル・ケーブル、Duplex、6 m
MADI10D	MADI オプティカル・ケーブル、Duplex、10 m
MADI20D	MADI オプティカル・ケーブル、Duplex、20 m
MADI50D	MADI オプティカル・ケーブル、Duplex、50 m
MCD100	MADI オプティカル・マルチコア・ドラム、100 m
MCD150	MADI オプティカル・マルチコア・ドラム、150 m
MCD300	MADI オプティカル・マルチコア・ドラム、300 m
ARC USB	<i>TotalMix FX</i> 専用 Advanced Remote Control

31. 免責事項および保証

HDSPe MADI FX は出荷の前に、IMM がひとつひとつ品質管理およびコンピューターでの完全なテストを行います。そのため、本マニュアル記述における通常のご使用での不具合に限ってのみ、十分な保証をいたします。

RME の修理サービスは、保証期間中はお買い上げの販売店にて受け付けております。お買い上げの製品に不具合がある場合は、ご購入された販売店までご連絡下さい。その場合、ご購入時のレシート等のご購入証明が必要です。また、本体のシリアル番号をご確認させていただく場合がございます。破損の恐れがありますので、お客様ご自身で製品を開梱しないでください。本機は不正開封防止用のシールで密封されており、そのシールが破損した場合、保証は無効となります。

株式会社ジェネレックジャパンはいかなる性質の損害賠償請求、特に間接損害の賠償請求は受けかねます。責任の範囲は HDSPe MADI FX の価値に限らせていただきます。

32. 追補

RME ニュース、最新版ドライバー、製品に関する詳しい情報は弊社ウェブサイトにございます：<https://rme-audio.jp/>

供給

Audio AG, Am Pfanderling 60, D-85778 Haimhausen, Tel.: (49) 08133 / 918170

株式会社ジェネレックジャパン、〒107-0052 東京都港区赤坂 2-22-21

製造：

IMM electronics GmbH, Leipziger Strasse 32, D-09648 Mittweida, Germany

商標

全ての登録商標および商標は、それぞれの所有者に帰属します。RME、*DIGICheck*、*Hammerfall* は RME Intelligent Audio Solutions 社の登録商標です。HDSPe MADI FX、HDSPe MADI、*SyncAlign*、*SyncCheck*、TMS、*TotalMix*、*SteadyClock* は RME Intelligent Audio Solutions 社の商標です。ADAT optical は Alesis Corp. の商標です。Microsoft、Windows、Windows 7/8/10/11 は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。Steinberg、Cubase、VST は Steinberg Media Technologies GmbH 社の登録商標です。ASIO は Steinberg Media Technologies GmbH 社の商標です。Apple、Mac OS、macOS X は Apple Inc. の登録商標です。

Copyright © Matthias Carstens, 01/2026. Version 2.1

マニュアル制作時点のドライバー・バージョン：Windows 2.40, Mac OS 4.27 (*DriverKit* ドライバー), 3.35 (カーネル・ドライバー), 3.223 (macOS 10 まで)

TotalMix FX: 1.99

ファームウェア：USB: 21、DSP: 25、CC: 47

本ユーザーガイドの内容に誤りがないよう十分に校閲し、万全を期しておりますが、RME は誤りがまったくないことを保証いたしません。万一、本書に誤解を招くような、もしくは誤った情報があった場合でも、RME はその責任を負いかねます。RME Intelligent Audio Solutions の書面による許可なしに本書の一部でも貸与、複製、あるいは商業目的で使用することは禁止されております。RME はいつでも予告なく仕様を変更する権利を有します。

日本語ユーザーガイドについて

1. 本ユーザーガイドの著作権はすべて本製品の製造元および株式会社シンタックスジャパン、株式会社ジェネレックジャパンに帰属します。
2. 本ユーザーガイドの内容の一部、または全部を株式会社ジェネレックジャパンの書面による承諾なしに複写・転載、複製、送信、情報検索のために保存すること、および他の言語に翻訳することを禁じます。
3. 本ユーザーガイドに記載されている事柄は、将来予告なしに変更することがあります。
4. 本ユーザーガイドは、本製品の使用許諾契約書のもとでのみ使用することができます。
5. 本ユーザーガイドを使用した結果の影響については、一切責任を負いかねますのでご了承ください。
6. 本ユーザーガイドに記載されている会社名、製品名は、各社の商標および登録商標です。

33. CE / FCC コンプライアンス

CE

本機は試験の結果、電磁波両立性の相当法規に関する欧州理事会指示の定めるデジタル機器に関する基準 RL2014/30/EU と European Low Voltage Directive RL2014/35/EU に適合することが認定されています。

FCC

本機は FCC Rules の Part 15 に適合します。動作は次の 2 つの条件に従います：(1) 本機は有害な妨害を生じてはならない、また (2) 本機は望ましくない動作を引き起こす妨害を含むいかなる妨害も受信する。

注意：適合責任を負う当事者による承認なしに本機を改造及び変更した場合、使用者が機器を操作する権限が無効になる場合があります。

アメリカ合衆国責任者：

Synthax United States, 6600 NW 16th Street, Suite 10, Ft Lauderdale, FL 33313
T.:754.206.4220

商標名：RME、モデル番号：HDSPe MADI FX

本機は試験の結果、FCC 規則第 15 章に定められたクラス B デジタル機器に関する規制要件に適合するものと認定されています。これらは、住宅に設置されることによって発生し得る有害な干渉を正当に規制するために定められています。本機は無線周波エネルギーを生じ、使用し、また外部に放射することもあるため、本書に従って正しく設置および使用しない場合、電波状況に悪影響を及ぼすおそれがあります。ただし、どの設置条件でも干渉が起きないという保証はありません。本機がラジオやテレビ受信の干渉の原因となっている（本機の電源をオン、オフすることで確認できる）場合には、下記の方法によって干渉に対処してください。

- 受信アンテナの設置場所や方向を変える
- 装置と受信機間の距離を大きくする
- 別回路の電源コンセントを利用する
- 取扱店または資格を有する TV/ ラジオ技術者に相談する

警告：FCC 規則第 15 章に定められたクラス B デジタル機器に関する規制要件に適合するため、本機はクラス B 規制に準拠したコンピューター機器で使用する必要があります。コンピューターおよび周辺機器に接続するためのすべてのケーブルは、シールドおよびグランド接続されている必要があります。非認証のコンピューターまたは非シールド・ケーブルを使用すると、ラジオやテレビによる干渉の原因となります。

RoHS

本製品は無鉛はんだを使用しており、RoHS 指令の要件を満たします。

RME