

HDSPe MADI | 64 入出力 192 kHz 対応 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 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（110 ページの「29. 免責事項および保証について」をご参照ください）。

正しい使用方法

HDSPe MADI 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 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 | 10 |
| 2. パッケージ内容 | 10 |
| 3. 動作環境 | 10 |
| 4. 仕様概要と特長 | 10 |
| 5. ハードウェアの接続 | 11 |
| 6. ハードウェア - 端子 | 12 |
| 6.1 外部接続端子 | 12 |
| 6.2 内部接続端子 | 12 |

▶ Windows - ドライバーのインストールと操作

| | |
|------------------------------|----|
| 7. ドライバーとファームウェア | 16 |
| 7.1 ドライバーのインストール | 16 |
| 7.2 ドライバーのアンインストール | 16 |
| 7.3 ファームウェアのアップデート | 17 |
| 8. HDSPe MADI の設定 | 18 |
| 8.1 Settings ダイアログ | 18 |
| 8.2 Settings ダイアログ - Pitch | 20 |
| 8.3 Option - WDM Devices | 22 |
| 8.4 Global タブ | 23 |
| 8.5 クロック・モード - 同期 | 24 |
| 9. 操作と使用方法 | 26 |
| 9.1 再生 | 26 |
| 9.2 MME での DVD 再生 (AC-3/DTS) | 26 |
| 9.3 WDM 環境でのチャンネル数 | 28 |
| 9.4 マルチクライアントでの操作 | 28 |
| 9.5 デジタル・レコーディング | 29 |
| 10. ASIO2.0 環境での操作 | 30 |
| 10.1 一般 | 30 |
| 10.2 ASIO 環境のチャンネル数 | 30 |
| 10.3 確認されている問題 | 31 |
| 11. 複数台の HDSPe MADI を使用する | 32 |
| 12. DIGICheck | 33 |

▶ Mac OS X - ドライバーのインストールと操作

| | |
|------------------------|----|
| 13. ドライバー&フラッシュ・アップデート | 36 |
| 13.1 ドライバーのインストール | 36 |
| 13.2 ドライバーのアンインストール | 36 |

| | | |
|------------|------------------------------|-----------|
| 13.3 | ファームウェアのアップデート | 37 |
| 14. | HDSPe MADI の設定 | 38 |
| 14.1 | Settings ダイアログ | 38 |
| 14.2 | クロック・モード - 同期 | 40 |
| 15. | Mac OS X - FAQ | 41 |
| 15.1 | MIDI が機能しません | 41 |
| 15.2 | ディスクのアクセス権を修復 | 41 |
| 15.3 | 対応サンプル・レート | 41 |
| 15.4 | ASIO 環境のチャンネル数 | 42 |
| 15.5 | その他の情報 | 42 |
| 16. | 複数台の HDSPe MADI を使用する | 43 |
| 17. | DIGICheck - Mac | 44 |

▶ 接続

| | | |
|------------|--------------------|-----------|
| 18. | アナログ接続 | 46 |
| 18.1 | ヘッドフォン | 46 |
| 18.2 | MADI 入出力 | 46 |
| 18.3 | MIDI | 47 |
| 19. | ワードクロック | 47 |
| 19.1 | ワードクロックの入力と出力 | 47 |
| 19.2 | 技術説明と背景 | 48 |
| 19.3 | 接続とターミネーション (終端処理) | 49 |
| 19.4 | 操作 | 51 |

▶ TotalMix FX

| | | |
|------------|---|-----------|
| 20. | ルーティングとモニタリング | 54 |
| 20.1 | 概要 | 54 |
| 20.2 | ユーザー・インターフェイス | 56 |
| 20.3 | チャンネル | 57 |
| 20.4 | Control Room セクション | 61 |
| 20.5 | コントロール・ストリップ | 62 |
| 20.5.1 | View Options (ビュー・オプション) | 64 |
| 20.5.2 | Snapshots - Groups (スナップショット - グループ) | 65 |
| 20.5.3 | Channel Layout - Layout Presets | 66 |
| 20.5.4 | Scroll Location Markers (スクロール・ロケーション・マーカー) | 68 |
| 20.6 | Preferences (プリファレンス) | 69 |
| 20.6.1 | 使用中のユーザーまたはすべてのユーザー用に設定を保存する | 71 |

| | | |
|------------|-----------------------------|------------|
| 20.7 | Settings (設定) | 72 |
| 20.7.1 | Mixer Page (ミキサー設定) | 72 |
| 20.7.2 | MIDI タブ (MIDI 設定) | 73 |
| 20.7.3 | OSC Page (OSC 設定) | 74 |
| 20.7.4 | Aux Devices (Aux デバイス) | 76 |
| 20.8 | ホットキーと操作 | 78 |
| 20.9 | メニュー・オプション | 79 |
| 20.10 | Menu Window (メニュー・ウィンドウ) | 81 |
| 21. | Matrix (マトリックス) | 81 |
| 21.1 | 概要 | 81 |
| 21.2 | Matrix ビューの構成要素 | 82 |
| 21.3 | 操作 | 82 |
| 22. | その他の便利な使用方法 | 83 |
| 22.1 | ASIO ダイレクト・モニタリング (Windows) | 83 |
| 22.2 | サブミックスをコピーする | 83 |
| 22.3 | 出力信号のダブリング (ミラー) | 83 |
| 22.4 | サブミックスを削除する | 84 |
| 22.5 | どこでもコピー & ペースト可能 | 84 |
| 22.6 | サブミックスを録音する (ループバック) | 84 |
| 22.7 | MS プロセッシング | 86 |
| 23. | MIDI リモート・コントロール | 87 |
| 23.1 | 概要 | 87 |
| 23.2 | マッピング | 87 |
| 23.3 | 設定 | 88 |
| 23.4 | 操作 | 88 |
| 23.5 | MIDI コントロール | 89 |
| 23.6 | ループバックの検知 | 91 |
| 23.7 | OSC (Open Sound Control) | 91 |
| 24. | DAW Mode | 92 |
| 25. | TotalMix Remote | 93 |
| | | |
| ▶ | 技術参考書 | |
| 26. | 技術仕様 | 98 |
| 26.1 | 入力 | 98 |
| 26.2 | 出力 | 98 |
| 26.3 | デジタル | 100 |
| 26.4 | MIDI | 100 |
| 27. | 技術背景 | 101 |
| 27.1 | MADI の基本 | 101 |

| | | |
|------|--|-----|
| 27.2 | Lock と SyncCheck | 102 |
| 27.3 | レイテンシーとモニタリング | 103 |
| 27.4 | DS - Double Speed (ダブル・スピード) | 105 |
| 27.5 | QS - Quad Speed (クワッド・スピード) | 106 |
| 27.6 | SteadyClock (ステディー・クロック) | 106 |
| 27.7 | 用語 | 107 |

▶ その他

| | | |
|-----|-------------------------|-----|
| 28. | アクセサリ | 110 |
| 29. | 免責事項および保証について | 110 |
| 30. | 追補 | 111 |
| 31. | CE/FCC への適合 | 112 |

ユーザーガイド



HDSPe MADI

▶ 一般

1. はじめに

この度は、RME HDSPe MADI をご購入いただき誠にありがとうございます。本製品は、あらゆる外部機器と Windows/Mac コンピューターで、デジタル・オーディオ・データを直接伝送するためのオーディオ・カードです。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。**Settings** ダイアログや内部ルーティング機能などの実用的な機能を多数搭載し、洗練されたユーザー・インターフェイスで素早く快適に効率良く設定が行えます。

パッケージには Windows XP / Vista / 7 / 8 / 10、Mac OS X x86 (Intel) ドライバーが付属しています。

できるだけ多くの機能をドライバーではなくハードウェア上で実行する RME 社のハイパフォーマンスへのこだわりが、最大限のシステムパフォーマンスをお約束いたします。

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. 動作環境

- Windows XP 以降、Mac OS X (10.6 以降)
- PCI Express インターフェイス：PCI Express スロット、1 レーン、バージョン 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
- バッファー・サイズ / レイテンシー設定：32 ~ 8192 サンプルから選択可能
- 96 kHz/24bit で 32 チャンネル録音 / 再生
- 192 kHz/24bit で 16 チャンネル録音 / 再生
- 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
- **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
- サンプル単位の正確な配列を保障し、チャンネル間のスワッピングを防止する **SyncAlign**
- **SyncCheck**：入力信号の同期状態を監視し、その結果を表示
- MIDI I/O x 2、32 チャンネル・ハイスピード MIDI

- **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
- **TotalMix** : 内部処理 46 ビットの 8192 チャンネル・ミキサー
- **SteadyClock FS** : ジッターの影響を受けない極めて安定したデジタル・クロック
- サブミックス出力も可能なアナログ・ライン / ヘッドフォン出力 x 1

5. ハードウェアの接続

作業をシンプルにするため、HDSPe MADi のコンピューターへの接続は、ドライバーをインストールしてから行うことをお勧めします（反対の手順でも問題はありません）。



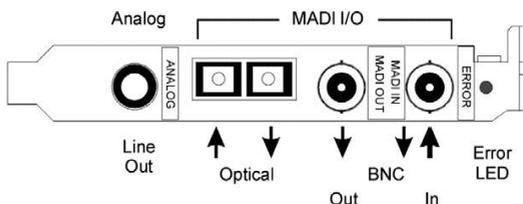
PCI Express カードをコンピューターに接続する際は、コンピューターの電源がオフで、かつ電源ケーブルが取り外されていることを確認してから行ってください。コンピューターの使用中に PCI Express カードの抜き差しを行うと、マザーボードおよびカードに深刻な損傷を与える恐れがあります。

1. 電源ケーブルやその他のすべてのケーブルをコンピューターから取り外します。
2. コンピューターのケースを取り外します。詳細は、お使いのコンピューターのユーザー・マニュアルをご参照ください。
3. **重要** : HDSPe MADi を保護袋から取り出す際は、PC の金属シャーシに手を触れ、静電気を放電してから行ってください。
4. **接続の前に** : 拡張ボード・オプションを使用する場合は、付属のフラット・リボン・ケーブルで HDSPe MADi と拡張ボードを接続します。詳細は、拡張ボードのユーザー・マニュアルをご参照ください。
5. コンピューターの空の PCI Express スロットに HDSPe MADi を挿入し、ネジを留めます。
6. 拡張ボードをお使いの場合は、拡張ボードのネジを留めます。
7. コンピューターのケースを取り付けます。
8. 電源ケーブルやその他のケーブルを再接続します。

6. ハードウェア - 端子

6.1 外部接続端子

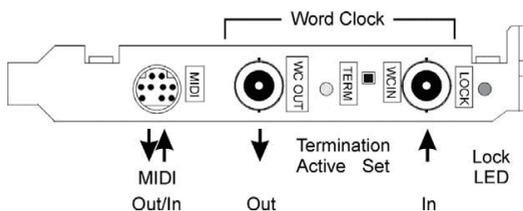
メイン基板のブラケットは、2系統の MADI インターフェイス、オプティカル入出力、コアキシャル入出力、MADI エラー LED、アナログ・ステレオ出力を備えます。



オプティカルと同軸出力は

まったく同じ信号となります。このため、例えば HDSPe MADI をスプリッターとして使用して2つのデバイスを接続することができます（1系統から2系統へのディストリビューション）。

拡張ボードのブラケットにはワード・クロック入出力があります。入力 BNC ソケットの隣には緑色の LED ディスプレイがあり、ワード・クロック入力のロック状態を表示します。BNC ソケット間の 75 Ohm のワード・クロックターミネーションは LED が黄色に点灯すると有効となります。



付属の外付ケーブルを 9 ピンのミニ DIN コネクタに接続すると、5 ピン DIN コネクタ経由の MIDI 入出力が 2 系統使用可能になります。

ノート：ワード・クロックと MIDI 入出力が必要ない場合は、拡張ボードを装着する必要はありません。

6.2 内部接続端子

X300

付属の HDSPe MADI 拡張ボード用 14 ピンコネクタ

X402

タイムコード・オプション (TCO) 接続用の 10 ピンコネクタ

X100

機能なし：製造時のプログラム専用

SYNC IN (X400)

別のカードの *SYNC OUT* 端子と接続し、カード間の同期を行うための内部ワード・クロック入力です。

SYNC OUT (X401)

内部ワード・クロック信号を伝送する 3 ピン・コネクタ。外部接続せずに複数のカードをサンプル精度で同期できます。SYNC OUT が使用されているカードがマスターに、SYNC IN が使用されているカードがスレーブとなります。スレーブのカードは、*Settings* ダイアログの *Pref. Sync Ref* を *Sync In* に、*Clock Mode* を *AutoSync* に設定する必要があります。

ユーザーガイド



HDSPe MADI

- ▶ Windows - ドライバー
のインストールと操作

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 カードが正しく接続された状態で（《5. ハードウェアの接続》の章を参照）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 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 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 が使用可能になります。

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、クリックして表示の設定を行います。



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 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）。また Windows はこのアンインストール作業をサポートしていません。尚、必要であれば手でドライバー・ファイルを削除することができます。

Windows の Plug & Play 機能は、*TotalMix* や *Settings* ダイアログ、ASIO ドライバーの登録といった自動起動項目を無効することはできません。これらの項目を取り除くには、ソフトウェアのアンインストール作業を行いレジストリから削除する必要があります。これは他のアプリケーション同様、コントロール パネル > プログラムのアンインストールにて行います。*RME Hammerfall DSP (WDM)* の項目をクリックしてください。

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 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。

`pcie_fut.exe` という名前のプログラムを起動します。フラッシュ・アップデート・ツールが、HDSPe MADI 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（プログラム）、徐々に速くなります（検証）。

複数のインターフェイス・カードが接続されている場合は、隣り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、コンピューター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。

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。

8. HDSPe MADI の設定

8.1 Settings ダイアログ

HDSPe MADI の設定は、RME *Settings* ダイアログにて行います。*Settings* ダイアログは以下の操作で開きます：

- ・タスクバーのシステム・トレイ内にあるハンマー・アイコンをクリック

HDSPe MADI のミキサー・システム (*TotalMix*) は以下の操作で開きます：

- ・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 MADI 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て使用できます。*Settings* ダイアログでは、以下の機能を利用できます。

- ・入力選択
- ・デジタル入出力設定
- ・同期設定
- ・入出力ステータスの確認
- ・サンプル・レートの変更
- ・レイテンシー

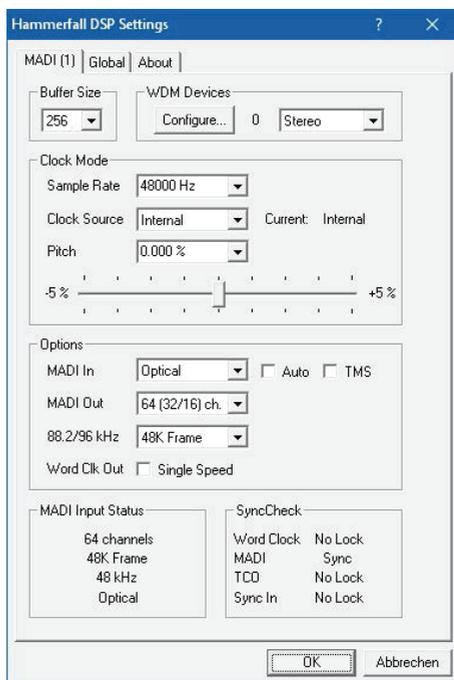
Settings ダイアログに行った変更は、HDSPe MADI に即座に適用されます。OK ボタンをクリックしたり、ダイアログを閉じる等の煩わしい操作は不要です。

録音再生中に設定を変更することはノイズ発生の原因にもなりますのでご注意ください。

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 / 再生デバイスが開かれ続ける場合がある点にもご注意ください。この場合は、設定の変更が即座に適用されない可能性があります。

ダイアログ下部にあるステータス・ディスプレイにて、現在のシステム・ステータスやすべてのデジタル信号の状態に関する詳細な情報を確認できます。

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。



Buffer Size (バッファ・サイズ)

ASIO、WDM の入力と出力データ間のレイテンシーを決定します。レイテンシー設定値は、システムの安定性にも影響します (10 章参照)。

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《8.3 Option - WDM Devices》の章をご参照ください。

Clock Mode (クロック・モード)

Sample Rate (サンプル・レート)

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 (クロック・ソース)

クロック・ソースを内部クロック (*Internal* = マスター)、もしくは外部デジタル入力ソース (*Word*、*MADI*、*TCO*、*Sync In*) から選択します。選択したソースが利用できない (*No Lock*) 場合は、次に有効な項目が自動的に選択されます (*AutoSync* 機能)。いずれの項目も利用できない場合は、内部クロックが選択されます。現在のクロック・ソースは *Current* として表示されます。

Pitch

詳細は《8.2 Settings ダイアログ - Pitch》の章をご参照ください。

Options

MADI In

MADI 信号用入力を設定します。*Optical* はオプティカル入力、*Coaxial* は BNC 端子の項目です。

Auto を選択すると、リダンダント運用が有効になります。入力信号が検出できなくなった場合、他の適切な入力ソースに即座に切り替わります。オプティカルとコアキシャルのどちらか 1 つに入力信号がある場合に、Input は自動入力選択として使用することもできます。

TMS は MADI の入力信号からチャンネル状況データとトラックマーカ情報の送信を有効にします。

MADI Out

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。

88.2/96 kHz

接続機器が対応する場合、ダブル・スピードのサンプル・レート信号は、96K フレーム・ネイティブで伝送されます。技術的な理由から、176.4 kHz および 192 kHz の信号は常に 48 K (S/MUX4) で伝送されます。

Word Clock Out

ワード・クロック出力信号は、常に現在のサンプル・レートが使用されます。Single Speed を選択すると出力信号は常に 32 ~ 48 kHz の範囲に保たれるため、96 kHz および 192 kHz のサンプル・レートでは、ワード・クロック出力が 48 kHz となります。

MADI Input Status

現在の入力信号の状態を表示します：

- チャンネル・フォーマット (64 または 56 チャンネル)
- フレーム・フォーマット (48K または 96K)
- サンプル・レート (計測値)
- 有効な入力 (オプティカルまたはコアキシャル)

Input Status

SyncCheck 機能により、各入力 (Word、MADI、TCO、Sync In) に有効な信号が届いているか (*Lock / No Lock*)、または有効かつ同期しているか (*Sync*) を表示します。現在のクロック・ソースは「*Current*」として示されます。

8.2 Settings ダイアログ - Pitch

通常、サウンドカードやオーディオ・インターフェイスは、水晶によって内部クロック (マスター・モード) を生成します。したがって内部クロックを 44.1 kHz や 48 kHz には設定できません。RME 独自の *SteadyClock* は、*Direct Digital Synthesizer* (DDS) をベースとする革新的な低ジッター・クロック・システムであり、ほぼすべての周波数を高精度に生成できます。

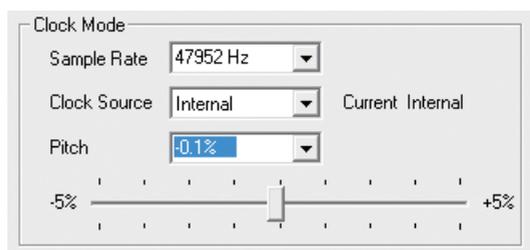
HDSPe MADi に搭載される DDS は、プロフェッショナルな映像制作のニーズに応えながら、最高レベルの柔軟性を提供します。Pitch (ピッチ) は、一般的な映像周波数 (いわゆる 0.1% および 4% のプルアップ / プルダウン) を選択できるだけでなく、基本のサンプル・レートから $\pm 5\%$ の範囲内を 1 Hz (!) 単位で自由に変更できます。

! DDS ダイアログを開くには、HDSPe MADi をマスター・モードで使用している必要があります。周波数設定は、1 つのカードに対してのみ適用できます。

! 録音・再生中にサンプル・レートを大幅に変更すると、オーディオのロスが生じたり、オーディオ・アプリケーションが警告メッセージを表示する場合があります。ソフトウェアを起動する前に、目的のサンプル・レートがある程度定めておくことをお勧めします。

粗調整

Pitch フェーダーの左右をマウスでクリックすると、サンプル・レートを 50 Hz 単位で粗設定できます。



微調整

左右のカーソル・キーを使うことで、サンプル・レートを 1 Hz 単位で微調整できます。

リセット

Ctrl キー + クリックでサンプル・レートをリセットできます。

使用例

録音や再生中に速度とピッチを同時に変更できます。外部ソースとの調整からクリエイティブな効果まで、様々な用途に使用できます。

Pitch 機能を使用すると、DAW を意図的にデチューンすることができます。DAW で起動するソフトウェア・インストゥルメントのチューニングが間違っていたり、変更できない場合にも対応できます。

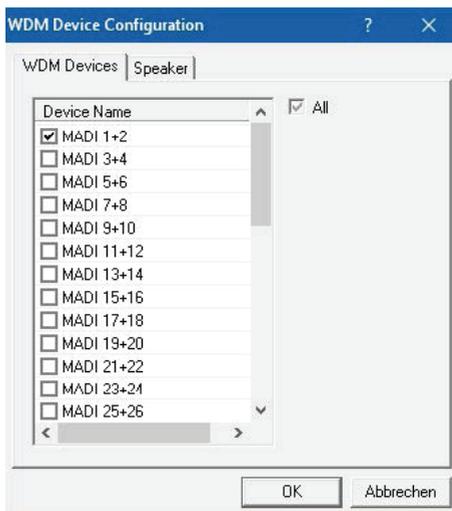
すべての WDM デバイスのサンプル・レートを同時に変更できます。Windows Vista 以降、オーディオ・プログラム内でサンプル・レートの変更ができなくなったため、すべての WDM デバイスのサンプル・レートを手動で変更する必要がありました。**Settings ダイアログ**でサンプル・レートを変更することで、この問題を解決できます。

8.3 Option - WDM Devices

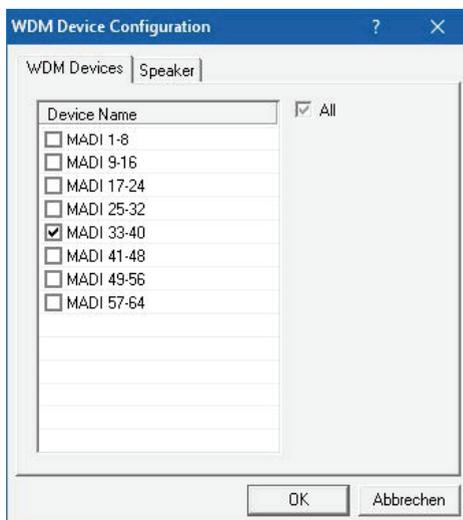
WDM Devices の右にある *Configure...* ボタンを押すと、WDM デバイスの設定ダイアログにアクセスできます。現在有効な WDM デバイスの数が表示され、リストボックスにて *Stereo* または *Multi-Channel* を選択できます。

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 5/6 から OS のシステム音（警告音など）のみを出力したい場合、他のステレオ WDM デバイスを有効にする必要はありません。



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。



左の図は *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 33-40* 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。

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のでご注意ください。

マルチチャンネル・デバイスは、2 チャンネル、4 チャンネル、6 チャンネル、8 チャンネルのデバイスとして扱われます。

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。

8.4 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)

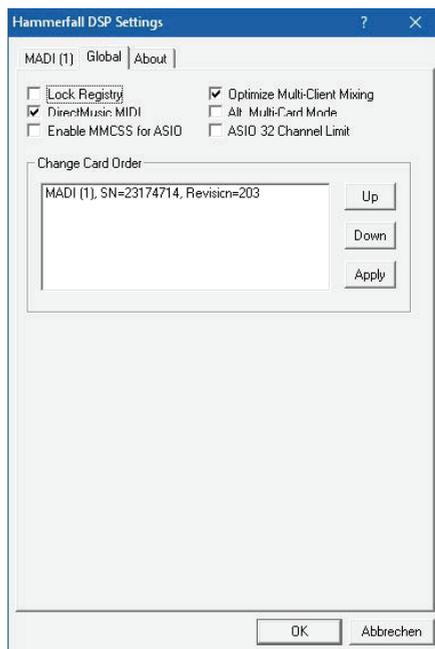
初期設定：オフ。このオプションを有効にすると、パスワードを入力するダイアログが表示されます。*Settings ダイアログ*での変更がレジストリに書き込まれなくなる機能です。*Settings ダイアログ*の設定は常にコンピューター起動時にレジストリから読み込まれます。Lock Registry 機能を利用することで、HDSPe MADI の初期設定を定義することができます。

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。

DirectMusic MIDI

DirectMusic MIDI を無効にします。Windows MIDI は引き続き使用できます。



Alt. Multi-Card Mode

もう一枚のマルチカード・モードを有効にする設定です。1枚のカード起動時に、もう1枚のカードも同時に起動されます。ASIO/WDMモードを併用する際に2枚目のカードでWDMを開始すると、1枚目のカードからASIOサウンドが出力されないなどの問題を回避することができます。

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入出力チャンネル数を32に制限します。ASIOチャンネル数を制限すべき場面で活用できます。

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)。

8.5 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、常に1台のみです！HDSPe MADIのクロック・モードを“Internal”に設定した場合は、他のすべてのデバイスを“Slave”に設定する必要があります。

HDSPe MADI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機能を備えています。**AutoSync** モードは、デジタル入力に適切な信号があるかどうかを常にスキャンします。有効な信号が検知されると、HDSPe MADIはクロック・モードを内部クロック (Clock Source - Current Internal の状態) から外部クロック (Clock

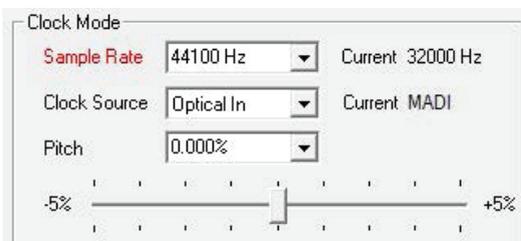
Source - Current MADi、Word、TCO または Sync In) に切り替えます。通常のスレーブ・モードと異なり、万が一入力信号が検出されなくなった場合でも、HDSPe MADi は直ちにクロック・モードを内部クロック (マスター・モード) に変更します。

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 のクロック・モードを *Internal* に設定してください。

RME 独自の **SyncCheck** 技術は、現在のクロック状況を簡単に確認できる機能です。ステータス・ボックス *Input Status* は、各デジタル・クロック・ソース入力で信号が認識されない (*No Lock*)、もしくは適切な信号が認識されている (*Lock*)、または認識され同期が確立されている (*Sync*) かを表示します。*Clock Source* には、現在のクロック情報が表示されます。詳細は《27.2 Lock と SyncCheck》の章をご参照ください。

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 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 環境の場合はオーディオ・アプリケーション側でサンプル・レートが設定できるため、このようなエラーは通常生じませんが、**Settings ダイアログ**で同様の設定は可能です。スレーブ・モードでは、外部サンプル・レートが優先されます。44.1 kHz の信号を外部クロックとして受信すると、ASIO ソフトウェア側でサンプル・レートを 48 kHz に設定できなくなります。この変更を行うには、マスター (内部) クロック・モードに設定する以外ありません。

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

コンピューターからの再生信号を HDSPe MADI から出力するには、お使いのオーディオ・アプリケーション内で、HDSPe MADI を出力デバイスとして選択する必要があります。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。



Settings ダイアログで WDM デバイス数が 0 に設定されている場合は、WDM 再生デバイスを使用できません。

HDSPe MADI は、システムのオーディオ機能を大幅に拡張することができます。ただし、再生の規定のデバイスに設定すると問題が生じる場合があります。これは ASIO 使用時に顕著です。RME は、すべてのシステム音を無効にすることも推奨します (“サウンド” コントロール・パネルの “サウンド” タブで設定できます)。

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。

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 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 MME での DVD 再生 (AC-3/DTS)

対応する DVD 再生ソフトウェアを使うことで、MADI 出力から AC-3/DTS 対応の AV レシーバーにオーディオ・ストリーミング・データを送信することが出来ます。



Settings ダイアログでサンプル・レートを 48 kHz に設定する必要があります。設定しないと、SPDIF からステレオ 2 チャンネルのダウンミックス信号を再生することしかできませんのでご注意ください。

再生ソフトウェアによっては、HDSPe MADI を認識させるために Control Panel (コントロール・パネル) / Sound (サウンド) / Playback (プレイバック) などの設定画面で HDSPe MADI を出力デバイスとして選択しなければならない場合があります。

DVD ソフトウェアが HDSPe MADI 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 MADI に送信します。当然ながら、デコードを成功させるには、RME ADI-642 のような MADI to AES コンバーターを用いて、再生信号をステレオ AES3 や SPDIF に変換する必要があります。

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 プレイバックに対応しません。

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 のアナログ出力に直送信できます。この機能を有効にするには Control Panel (コントロール・パネル) / Sound (サウンド) / Playback (プレイバック) などの設定画面で、WDM 再生デバイスを HDSPe MADI に設定してください。

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 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。ADAT などのデジタル出力も可能です。

サラウンド再生における一般的なチャンネル割り当て例は次の通りです。

1 - Left

2 - Right

3 - Center

4 - LFE

5 - SL (サラウンド Left)

6 - SR (サラウンド Right)

注意 1: HDSPe MADI をシステム再生デバイスとして設定することは推奨しません。システム・イベントがプロフェッショナル用インターフェイスの動作に割り込むべきではないからです。したがって使用後は必ず再設定を行うか、システム・サウンドを無効にしてください (“サウンド” タブで “サウンドなし” に設定)。

注意 2: DVD プレイヤーは HDSPe MADI の後で同期されます。つまり **AutoSync** やワード・クロック使用時は、再生スピードやピッチが入力クロック信号に追従します。

9.3 WDM 環境でのチャンネル数

HDSPe MADI は、最大 192 kHz のサンプル・レートに対応します。これを実現するためには、1 チャンネルのデータを、2 つまたは 4 つのチャンネルで伝送する S/MUX (サンプル・マルチプレックス) テクノロジーを使用します。従って、利用可能な MADI チャンネル数は 64 から 32 または 16 まで減ることになります。

HDSPe MADI がダブル・スピード (Double Speed 88.2/96 kHz) もしくはクワッド・スピード (Quad Speed 176.4/192 kHz) モードに変更された場合、利用できないデバイスのチャンネルは自動的に消えます。

| WDM | ダブル・スピード (Double Speed) | クワッド・スピード (Quad Speed) |
|--------------|----------------------------|---------------------------|
| MADI (1~16) | MADI (1~16) | MADI (1~16) |
| MADI (17~32) | MADI (17~32) | MADI (17~32) |
| MADI (33~64) | MADI (33~64) | MADI (33~64) |

ヘッドフォン出力は、現在のサンプル・レートに対応する最後の 2 チャンネルを常に再生します。63/64、31/32 または 15/16。

9.4 マルチクライアントでの操作

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、ドライバー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。

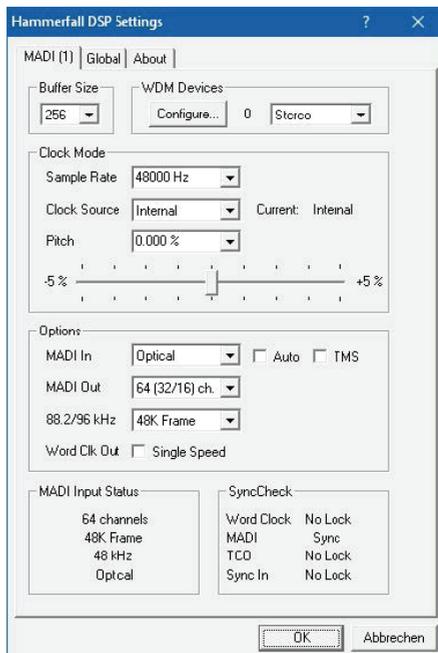
RME の洗練されたツール *DIGICheck* は、再生チャンネルに直接アクセスする特殊な技術を用いることで、ASIO ホストであるかのように振る舞います。従って *DIGICheck* は、使用中のソフトウェアがどのフォーマットを使用しているもソフトウェアからの再生データを分析し表示することができます。

9.5 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 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。

Settings ダイアログ（《8.1 Settings ダイアログ》のスクリーンショット参照）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。



上記の方法で録音を行うことで、オーディオ・アプリケーションの種類を問わず非常にシンプルなデジタル・レコーディングが可能となります。目的の入力を選択すると、HDSPe MADI は現在のサンプル・レートを表示します。この値はお使いのオーディオ・アプリケーション内のオーディオ設定（もしくはそれに類する）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。その場合は、*TotalMix* を使うことでゼロ遅延で可能となります（詳細は《20. ルーティングとモニタリング》をご参照ください）。

RME の ASIO ドライバーと ASIO 互換ソフトウェアを使用すると、リアルタイム・モニタリングのオートメーション制御が可能です。これは、Steinberg の ASIO プロトコルで実現されています。*ASIO* ダイレクト・モニタリングを有効にすると、録音状態（パンチイン）に関わらず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。

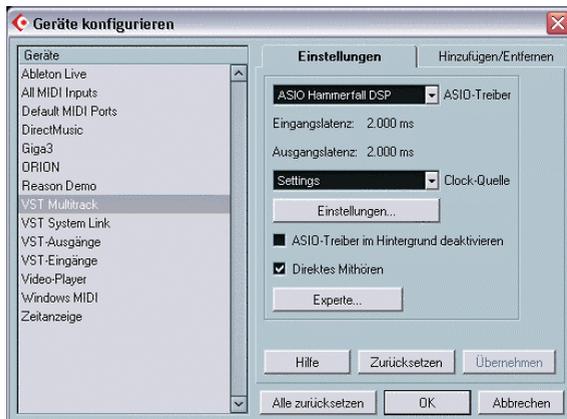
10. ASIO2.0 環境での操作

10.1 一般

ASIO 対応のソフトウェアを起動し、オーディオ I/O デバイスまたはオーディオ・ドライバーとして ASIO Hammerfall DSP を選択します。

HDSP システムは、ASIO ダイレクト・モニタリング (ADM) に対応しています。

HDSPe MADI の MIDI I/O は、Windows MIDI および DirectMusic MIDI のいずれでも使用できます。



10.2 ASIO 環境のチャンネル数

HDSPe MADI は、最大 192 kHz のサンプル・レートに対応します。これを実現するためには、1 チャンネルのデータを、2 つまたは 4 つのチャンネルで伝送する S/MUX (サンプル・マルチプレックス) テクノロジーを使用します。従って、利用可能な MADI チャンネル数は 64 から 32 または 16 まで減ることになります。

ノート: Single (シングル)、Double (ダブル)、Quad (クワッド) スピードを切り替えてサンプル・レートを変更すると、ASIO ドライバーから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。

| モノ・チャンネル | ダブル・スピード (Double Speed) | クワッド・スピード (Quad Speed) |
|--------------|----------------------------|---------------------------|
| MADI (1~16) | MADI (1~16) | MADI (1~16) |
| MADI (17~32) | MADI (17~32) | MADI (17~32) |
| MADI (33~64) | MADI (33~64) | MADI (33~64) |

ヘッドフォン出力は、現在のサンプル・レートに対応する最後の 2 チャンネルを常に再生します。63/64、31/32 または 15/16。

10.3 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。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 MADI 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、Windows 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。

11. 複数台の HDSPe MADi を使用する

現在のドライバーは、最大 3 つの HDSPe MADi に対応します。HDSP および HDSPe システムのすべてのカードは共通のドライバーを使用しているため、これらを同時に使用することが可能です。TCO は、複数の HDSPe MADi 使用時でも 1 つまでしか使用できないのでご注意ください。追加する全システムは同期している必要があります。つまりワード・クロック経由であれ *AutoSync* モードであれ、正しい同期情報を受け取らなければいけません。

- 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。

12. DIGICheck

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 5.93* 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、16ch 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 および RLB weighting フィルター。KSystem に準拠した視覚設定に対応。
- **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 MADi 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。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。位相メーターとレベル・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。
- **完全なマルチクライアント**：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。

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。

ユーザーガイド



HDSPe MADI

- ▶ Mac OS X - ドライバーのインストールと操作

13. ドライバー&フラッシュ・アップデート

13.1 ドライバーのインストール

カードを接続後（《5. ハードウェアの接続》の章をご参照ください）、コンピューターの電源を投入し、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、*hdspe.pkg* 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 MADI 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。HDSPe MADI カードを取り外すとドックから削除されます。

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。

13.2 ドライバーのアンインストール

問題が生じた場合はドライバー・ファイルをゴミ箱に手動でドラッグすることで削除できます：

`/Applications/HDSPe Settings`

`/Applications/Totalmix`

`/System/Library/Extensions/HDSPEMADI.kext`

`/Users/username/Library/Preferences/de.rme-audio.TotalmixFX.plist`

`/Users/username/Library/Preferences/com.rme HDSPe Settings.plist`

`/Library/LaunchAgents/de.rme-audio.HDSPEAgent.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。

13.3 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 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 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 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（プログラム）、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、コンピューター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。

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、別のコンピューターでフラッシュ・アップデート作業をもう一度行ってください。

14. HDSPe MADI の設定

14.1 Settings ダイアログ

HDSPe MADI の設定は、専用の HDSPe *Settings* ダイアログにて行います。HDSPe MADI のミキサー (*TotalMix FX*) を開く場合は、*TotalMix* を起動します。

HDSPe MADI 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
- 同期設定
- 入出力ステータス
- 現在のサンプル・レート

Settings ダイアログでの変更は、HDSPe MADI 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。

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。

Properties For は、設定する機器を選択します。



About タブには、現在のドライバー・バージョンとカードのファームウェア・バージョンが表示されます。

Sample Rate (サンプル・レート)

サンプル・レートを設定します。Audio MIDI 設定と同じ項目ですが、*Settings* ダイアログからも設定可能です。

MADI Out

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

接続機器が対応する場合、ダブル・スピードのサンプル・レート信号は、96K フレーム・ネイティブで伝送されます。技術的な理由から、176.4 kHz および 192 kHz の信号は常に 48 K (S/MUX4) で伝送されます。

MADI In

MADI 信号用入力を設定します。**Coaxial** は BNC 端子用、**Optical** はオプティカル入力用の項目です。入力信号がオプティカルまたはコアキシャルのみの場合、**AutoSelect** は自動的に入力を選択します。また **AutoSelect** は、リダンダント運用にも対応します。入力信号が検出できなくなった場合、他の適切な入力ソースに即座に切り替わります。

Word Clock Out

ワード・クロック出力信号は、常に現在のサンプル・レートが使用されます。Single Speed を選択すると出力信号は常に 32 ~ 48 kHz の範囲に保たれるため、96 kHz および 192 kHz のサンプル・レートでは、ワード・クロック出力が 48 kHz となります。

Clock Mode

内部クロック・ソース (Internal= マスター) を使用するか、**Pref Sync Ref** で設定したデジタル入力信号 (**AutoSync**) を使用するかを設定します。

Pref Sync Ref

使用する外部クロック・ソースを事前に選択します。選択したソースが使用できない場合は、次に利用可能なクロックが自動的に選択されます。現在のクロック・ソースとサンプル・レートは、**AutoSync Reference** に表示されます。

SyncCheck は各入力 (Word Clock、MADI、TCO、Sync In) の信号が有効 (Lock) なのか、有効でない (No Lock) のか、または有効かつ同期状態 (Sync) なのかを表示します。

Auto Sync はワード・クロック、TCO、MADI、Sync In のクロックをチェックし、必要に応じてクロックを変更します。

Input Status

現在の入力信号の状態を表示します：

- ・チャンネル・フォーマット (64 または 56 チャンネル)
- ・フレーム・フォーマット (48K または 96K)
- ・サンプル・レート (計測値)
- ・有効な入力 (オプティカルまたはコアキシャル)



System Clock

現在のクロックの状況とサンプル・レートを表示します。HDSPe MADI システムは、マスター（内蔵クロック）またはスレーブのいずれかで動作します（*AutoSync Ref* 参照）。

SyncCheck

SyncCheck は、各入力（ワード・クロック、MADI、TCO、Sync In）の信号が有効（Lock）なのか、有効でない（No Lock）のか、または有効かつ同期状態（Sync）なのかを表示します。*AutoSync Reference* は、現在のシンク・ソースとサンプル・レートを表示します。

14.2 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！ HDSPe MADI のクロック・モードを "Master" に設定した場合は、他のすべてのデバイスを "Slave" に設定する必要があります。

HDSPe MADI は、*AutoSync* と呼ばれる非常に便利でインテリジェントな技術によってクロックを制御します。*AutoSync* モードは、デジタル入力に適切な信号が入力されているかどうかを常時スキャンし、有効な信号を検知すると、クロックを内部クロック（Clock Source が Current Internal の状態）から外部クロック（Clock Source が Current MADI/TCO/Sync In/Word の状態）に切り替えます。通常のスレーブ・モードと異なり、入力信号を失うとシステムは直ちに内部クロック（マスター・モード）に復帰します。

AutoSync を使うと、通常のリコーディング（もしくは再生しながらのリコーディング）がエラーで中断されることなく、確実に録音を実行できます。ただし特定のケースでは、*AutoSync* がデジタル・キャリアでフィードバックを引き起こし、同期が取れなくなることがあります。この場合は、HDSPe MADI のクロック・モードを「Internal」に設定してください。

HDSPe MADI はすべての入力を同時に使用できますが、入力セクターが無いため、同期のソースを指定する必要があります（デジタル機器は 1 つのソースでのみ同期されます）。クロック入力ソースの指定は、*Pref. Sync Ref* にて行います。適切な入力信号が検出される限り、この入力がシンク・ソースとして使用されます。

RME 独自の *SyncCheck* テクノロジーは、現在のクロック状況を簡単に確認できる機能です。ステータス・ボックス *Input Status* は、各デジタル・クロック・ソース入力で信号が認識されない（No Lock）、もしくは適切な信号が認識されている（Lock）、または認識され同期が確立されている（Sync）かを表示します。

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。

15. Mac OS X - FAQ

15.1 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が。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 MIDI 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。

15.2 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。

15.3 対応サンプル・レート

RME の Mac OS X 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 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 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。

クロック・モードが Master の場合は、機器のサンプル・レートが即座に選択した値に変更されます。これは *Settings ダイアログ* の *System Clock* 内にも反映されます。フォーマット・メニューを使うことで、目的のサンプル・レートにすばやく簡単に切り替えることができます。

15.4 ASIO 環境のチャンネル数

HDSPe MADI は、最大 192 kHz のサンプル・レートに対応します。これを実現するためには、1 チャンネルのデータを、2 つまたは 4 つのチャンネルで伝送する S/MUX (サンプル・マルチプレックス) テクノロジーを使用します。従って、利用可能な MADI チャンネル数は 64 から 32 または 16 まで減ることになります。

Core Audio のデバイス数はコンピューターを再起動しない限り変更されません。そのため、HDSPe MADI をダブル・スピード (Double Speed 88.2/96 kHz) もしくはクワッド・スピード (Quad Speed 176.4/192 kHz) モードに変更すると、すべてのデバイスがそのまま存在しますが、一部のものは非アクティブとなります。

| Core Audio | ダブル・スピード (Double Speed) | クワッド・スピード (Quad Speed) |
|--------------|----------------------------|---------------------------|
| MADI (1~16) | MADI (1~16) | MADI (1~16) |
| MADI (17~32) | MADI (17~32) | MADI (17~32) |
| MADI (33~64) | MADI (33~64) | MADI (33~64) |

ヘッドフォン出力は、現在のサンプル・レートに対応する最後の 2 チャンネルを常に再生します。63/64、31/32 または 15/16。

15.5 その他の情報

ドライバーは Mac OS10.9 以降に対応します。旧バージョンの OS X は非対応です。

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。

HDSPe MADI をシステムで使用するための詳細な設定は、アプリケーション / ユーティリティにある *Audio MIDI* 設定で行えます。

チャンネル選択ができないアプリケーションでは、常に最初のステレオペアであるチャンネル 1/2 が使用されます。この場合、*TotalMix* で以下の回避策 (ワークアラウンド) をとることで、他の入力にアクセスできます：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、その出力チャンネル 1/2 の設定画面で「*Loopback*」を有効にします。その結果、目的の入力信号がレイテンシー (遅延) なしで入力チャンネル 1/2 として利用可能になります。

「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。

16. 複数台の HDSPe MADi 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 の機能機器セットで行います。すべての機器が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 MADi 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や MADi 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。

17. 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。アプリの画面はご覧いただければすぐにでも使用可能なほどシンプルです（英語のオンラインヘルプ付属）。また、**DIGICheck 0.73** はすべての入力データを表示し、どんな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。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、16ch 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。0dBFS 以上のレベル用オーバーサンプリング・モード。KSystem に準拠した視覚設定に対応。
- ・ **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 MADI 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。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。位相メーターとレベル・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 weighting と ITU summing meter。
- ・ **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。
- ・ **完全なマルチクライアント**：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。

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。

ユーザーガイド



HDSPe MADI

▶ 接続

18. アナログ接続

18.1 ヘッドフォン

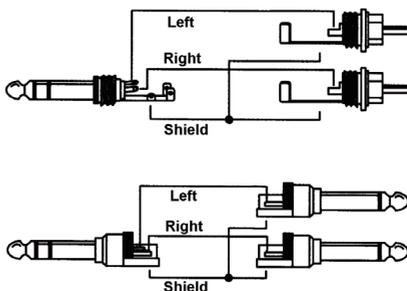
HDSPe MADI はハイクオリティなアナログモニター出力を備えます。短絡保護回路を備えたステレオ・ライン出力は高い出力レベル、低インピーダンスを実現し、6.3mm(1/4") TRS 端子に対応しています。従って、直接ヘッドフォンを接続してのご利用も可能です。

アナログ出力はチャンネル 63/64 に直接アサインされています。ダブル・スピード・モードでは 31/32、クワッド・スピード・モードでは 15/16 です。出力ボリュームは、**TotalMix** で調整できます。あらゆる入力 / 再生信号を、アナログ出力にルーティング可能です。

アナログ出力はリレー回路を備え、コンピューターの電源をオン / オフする際に生じるノイズを抑えます。

出力をライン出力として動作させる場合は TRS プラグーステレオ RCA Phono プラグまたは TRS プラグーステレオ TS プラグが必要です。

ピン配列は世界標準です。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 / プラグのリングに接続されます。



18.2 MADI 入出力

BNC 入力のグラウンドフリーデザインは AES10-1991 に準拠して設計されています。入カインピーダンスは 75Ω です。約 180mVpp からエラー・フリーで動作します。

オプティカル入出力は AES10-1991 に準拠して 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。詳細な情報は 30.1 章「MADI の基本」をご参考ください。

HDSPe MADI は自動入力選択を備えています（セーフモード入力）。現在の入力信号が失われると、ユニットは入力他への入力に即座に切り替えます。リダundantモードと呼ばれるこのモードでは、通信線上のエラーに対する安全性を高めます。入力の切り替えは 1 秒程度で行われます。リダundantモードの動作状況は設定ダイアログに表示されます。

BNC 出力は AES10-1991 に準拠して設計されています。出力のインピーダンスは 75Ω です。出力電圧は 75Ω でターミネーションされている場合 600 mVpp となります。

18.3 MIDI

HDSPe MIDI は、5 ピン DIN コネクタを経由し、2 系統の MIDI を入力 / 出力します。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。MIDI 対応ソフトウェアを開くと、これらのポートは「MADI MIDI」と表示され、アクセスが可能です。複数台の HDSPe MIDI を使用する場合、ポートの名称には連続するナンバーが付加されます（「MADI MIDI In 1 (2)」など）。

もう一つ、ソフトウェア上でのみ有効な MIDI ポート「MADI MIDI In 3 (1)」と「MADI MIDI Out 3 (1)」があります。これは、MADI を経由して MIDI データを送受信します。これにより、システムと HDSPe MIDI カードが互いに直接コミュニケーションすることが可能です。また、MADI ポート経由で、MIDI データを他の RME デバイスとやり取りすることができます。双方とも、コンピューター（MADI カード）とデバイスの間に接続（ケーブル）を追加することなく、MIDI で遠隔操作することができます。

19. ワードクロック

19.1 ワードクロックの入力と出力

SteadyClock は、すべてのクロック・モードにおいて最高のパフォーマンスを保証するものです。ジッター抑制能力が非常に高く、あらゆるクロック信号をリフレッシュし、クリーンな基準クロックを BNC 端子から出力します（27.6 章をご参照ください）

入力

HDSPe MIDI のワード・クロック入力を使用するには、*Settings* ダイアログの Pref. Sync Ref で Word Clock を、Clock Mode で *AutoSync* を選択した状態で、適切なワード・クロック信号を入力します。BNC インプットでのシグナルはシングル、ダブル、クワッド・スピードのいずれでも構いません。HDSPe MIDI は自動的にそのシグナルに合うように調整されます。信号が検出されると同時に WC LED が点灯し、*Settings* ダイアログの表示が Lock または Sync に切り替わります（27.2 章をご参照ください）。

RME の優れたシグナル・アダプテーション回路によって、ワード・クロック入力は間違った形式、直流のような、小さすぎたり大きすぎたりする信号の場合でさえも、正しく動作します。自動信号センタリング機能のおかげで、概ね 300 mV(0.3 V) の入力レベルで十分です。ヒステリシスが 1.0 V に感度を軽減するため、過大または過少電圧および高周波障害による誤動作を起こしません。

ワード・クロック入力は、ハイ・インピーダンス型（非終端）の状態で出荷されます。リアのワード・クロック入力の隣にある青色のスイッチをペン先などで押すと、75Ωの内部終端が有効になります。終端が有効にされると黄色い LED が点灯します。終端を無効にする場合には、もう一度スイッチを押します。

出力

HDSPe MADI のワード・クロック信号出力は常に有効です。現在のサンプル・レートでワード・クロック信号を出力します。そのため、マスター・モードで提供されるワード・クロックは、現在使用しているアプリケーションまたは DDS ダイアログによって決定されます。スレープ設定の場合、サンプル・レートは、入力ワード・クロックと同一になります。ワード・クロック信号が適切でない場合、HDSPe MADI はマスターに変わり、最も互換性の高い周波数 (44.1 kHz、48 kHz など) を維持します。

Single Speed を選択すると、出力信号は常に 32～48 kHz の範囲に保たれます。そのため、96 kHz の場合でも、ワード・クロック出力は 48 kHz 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 字アダプタを使用する必要はありません。また、HDSPe MADI は信号をリジェネレートしますので、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。
- 優れた入力（一般的な 2.5 Vpp の代わりに 1 Vpp 感度で受信、DC カット、自動信号適応回路）と、*SteadyClock* によって、ひどいワード・クロック信号でも安定して動作させることができます。

HDSPe MADI は、低インピーダンス、短絡保護機能付き出力によって、4Vpp から 75Ω を伝送します。75Ω×2 (37.5Ω) の間違った終端でも、まだ 3.3Vpp の出力があります。

19.2 技術説明と背景

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、信号は正しく処理できません。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、S/PDIF、ADAT 及び MADI 信号は、それぞれ信号自体にタイミングクロックを持っており、ワード・クロックを追加する必要がないと思われるかもしれませんが。しかし実際は、ワード・クロック接続していない機器を同時に動かすと、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、それぞれの機器を接続した場合、それぞれの機器が持つクロックは相互に干渉しあい、乱れてしまいます。さらに、その乱れた信号をもとに各機器が同期をとろうしてしまいます。また、再生専用の CD プレーヤーなど S/PDIF 入力を持っていない機器は、セルフ・クロックを持っていないので同期をとることはできません。結局、このような理由からワード・クロックを接続していない機器は、同時に使用することがほとんどできないのです。

デジタル中心のスタジオでは、マスターとなるクロック・ジェネレーターがあり、すべてのデジタル機器の同期をとっています。しかし、この場合、接続されている機器がすべてワード・クロック入力か、同期端子を装備しており（CD プレーヤーなどは業務用モデルの一部が装備しています）、なおかつすべての機器がスレーブとして設定できなければなりません。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、デジタル同期で起こりうる問題を回避できるのです。



デジタル・システムのマスター・デバイスは 1 台のみです！たとえば HDSPe MADI のクロック・モードを *Internal* に設定した場合は、他の接続機器を全てスレーブに設定する必要があります。

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 S/PDIF のワード・クロックは、単純な矩形波（スクエア・ウェーブ）であり、その要素は、特別な PLL（約 11.2 MHz まで）を用いて機器内部で周波数が 256 倍されます。クオーツから発生させた信号は、この信号に置き換えられます。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、クオーツ・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 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、44.1 kHz の低速なワード・クロックから 22 MHz 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、実際の使用において倍増されたクロック信号はもっとも高い品質となるのです。

19.3 接続とターミネーション（終端処理）

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。ケーブルは通常 50Ω のコンポーネント信号を運びます。ワード・クロックに用いられる 75Ω のコンポーネント信号は、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、少なくとも直流～500kHz の周波数帯域が必要です。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 75Ω 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。

残念ながら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）、十分な品質のワード・クロック信号を出力できない製品もあります。

もしも、75Ω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3m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。これは、ケーブルがまったく終端されていない状態で、より高い電圧を使用した場合に、より安定した同期が可能になるということを考えれば、驚くべきではないかもしれません。上の例では、ケーブルを3m以上引き回した後では、2.8V以下になってしまうのです。75Ω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、 $2 \times 75\Omega$ となってしまいます。この場合は、大規模なスタジオで使用されている特殊なワード・クロック・ジェネレーターを導入しなくてはなりません。

したがって、信号の減衰を防ぐためには、ワード・クロック出力を低インピーダンス、すべての入力を高インピーダンスとして設計することが有利となります。

HDSPe MADI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に、また、内部終端できるようになっています。終端が必要な場合は(カードがチェーン接続の最後の場合など)、拡張カードのBNC端子間にあるTERMスイッチを有効にすると、黄色のTERM LEDが点灯して終端が有効になります(24.1章参照)。

HDSPe MADIがワード・クロックを受信する機器のひとつでしかない場合、つまり、終端する必要がない場合は次のような接続になります。HDSPe MADIのBNC端子にT字アダプタを接続し、T字アダプタ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。もう一方の端子にはBNCケーブルを接続し次に接続される機器にワード・クロックを送信するようにします。このネットワークの中で最後に接続される機器には、やはり、T字アダプタと75Ωのターミネーター(短いBNCプラグが利用できます)を用いて終端しなければいけません。もちろん、内部終端機能を持つ機器であれば、T字アダプタとターミネーターは必要ありません。

 HDSPe MADIのSteadyClockテクノロジーはきわめて優秀ですので、T字アダプタ経由の入力信号を通す代わりに、HDSPe MADI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。

19.4 操作

HDSPe MADI のワード・クロック入力は、*Settings* ダイアログにある *Pref. Sync Ref* が *Word Clock* に設定され、有効なワード・クロック信号が存在する時にアクティブになります。HDSP は、BNC 入力がシングル、ダブル、もしくはクワッド・スピードでも自動的に適応します。有効な信号を感知するとすぐにブラケットの緑色の LED が点灯し、Settings に「*Lock*」か「*Sync*」が表示されます (30.2 章参照)。ステータス・ディスプレイ *AutoSync Ref* は [*Word*] へ変更されます。このメッセージは、緑色の「Lock LED」と同じ意味ですが、コンピューターのディスプレイに表示されますので、適切なワード・クロック信号が現在使用されているかを、すぐにチェックすることができます。

ユーザーガイド



HDSPe MADI

▶ **TotalMix FX**

20. ルーティングとモニタリング

20.1 概要

HDSPe MADI 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 は主に以下の用途で使用できます。

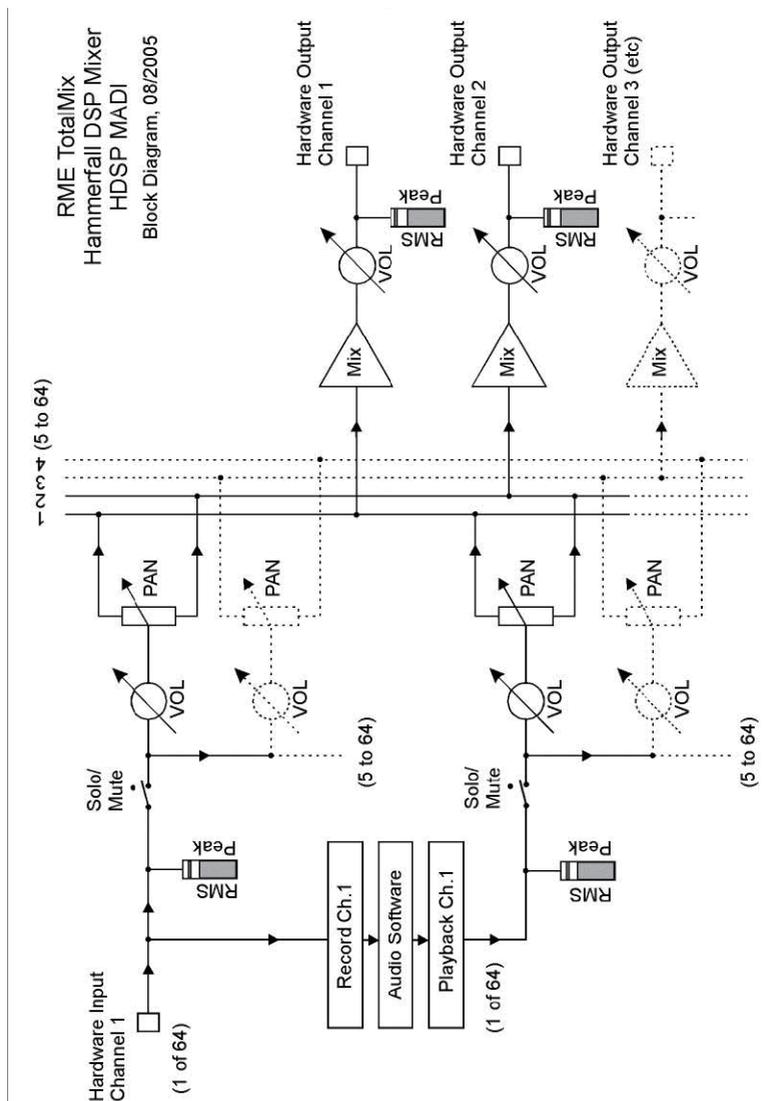
- ・遅延のないサブミックス作成（ヘッドフォン・ミックス）。HDSPe MADI を使用すると、最大 32 系統の完全独立ステレオ・サブミックスが作成可能です。これはアナログ・ミキサーでは、64 系統の Aux センドに相当します。
- ・無制限の入出力ルーティング（自由に活用可能、パッチベイ機能）
- ・信号を複数の出力に同時に分配。*TotalMix* は最先端のスプリッター、分配機能を提供します。
- ・異なるアプリケーションからのプレイバック信号を、同じステレオ出力から出力。一般的に ASIO マルチクライアント・ドライバは複数のプログラムを同時に使用できませんが、別々の再生チャンネルでのみ可能です。*TotalMix* を使用することで、これらの信号を 1 つのステレオ出力にミックスし、単一のステレオ出力で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（ASIO ダイレクト・モニタリング-ADM に完全対応）。ADM の先駆者である RME は、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・レベル・メーターと RMS レベル・メーターが実装されています（ハードウェア上で処理）。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には次のことを知っておくと良いでしょう：

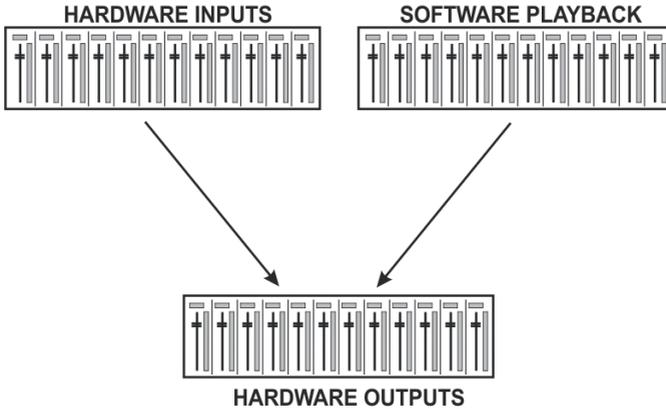
- ・次頁のブロック・ダイアグラムのとおり、録音信号は通常変更されません。*TotalMix* は録音信号の経路にはありませんので、録音されるオーディオ・データの録音レベルやデータ自体を変えるようなことはしません（*Loopback* モードは例外）。

- ハードウェアの入力信号は必要な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行うことができます。これは、1本のチャンネル・フェーダー・レベルでルーティング先への信号レベルを設定する従来のミキサーとの大きな違いです。
- 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。またハードウェア出力用のレベル・メーターはポスト・フェーダーです。つまり実際の出力レベルを表示します。



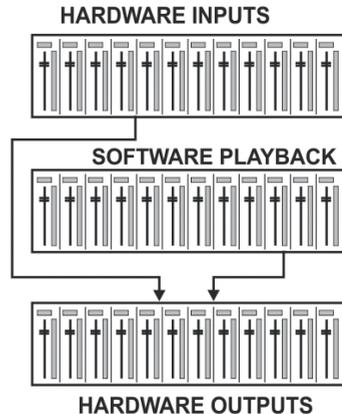
20.2 ユーザー・インターフェイス

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各ハードウェア出力へ自由にルーティングできます。その機能性は視覚的デザインにも反映されています。HDSPe MADi は、入力チャンネル 64 本、ソフトウェア再生チャンネルを 64 本、そしてハードウェア出力チャンネルを 64 本備えます：



TotalMix は上記の様に 2 列で表示することができます (*View Options 2 Row*、入力チャンネルは出力チャンネルの上に配置) が、デフォルトの表示は 3 列です。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・ミキサーのテブ・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*)。出力レベルを調整できます。例えば接続されたメイン・スピーカーのレベル調整や、それぞれのサブミックスのレベル調整が行えます。

Submix View (デフォルト) の使用方法

オーディオ信号を送信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。

20.3 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、後述参照) 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把握できる非常に優れた表示方法です。バーの一番上の赤い表示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とご注意ください。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「 $-\infty$ 」をセットできます。Ctrl (MacではCommand) 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。

最下部に見える矢印のボタンを使用すると、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 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。

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、その前に矢印は表示されません。

トリム・ゲイン：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、フェーダーの新しい設定を示します。

フェーダー・ボタンは、できるだけコントロールしやすくするために、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 には、固定されたチャンネル・フェーダーはありません。MADI の場合、64のモノラル 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代わりに表示されます。Aux センドが多数利用できることで、完全に独立したルーティングを複数作成可能となります。

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、ボ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変更し、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つの例を挙げてみましょう。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手信号があるとします。ソロパートの時の音量が大きくなり過ぎる場合、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たと共に、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：入力チャンネル、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、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 *Change Channel Layout* を選択すると、*Channel Layout* ダイアログが開きます。入力チャンネルのコンテキスト・メニューでは、チャンネルのクリア、コピー、ペーストが使用できます。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、コピーと選択中のサブミックスのミラー機能が使用できます。

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。パネルは以下の通りです。

Stereo：チャンネル・モードをモノかステレオに切り替えます。

Width：ステレオ幅を設定します。“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。

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。

ステレオ / モノ、Phase L と Phase R の設定の他、ハードウェア出力 (*Hardware Outputs*) には以下のオプションが用意されています：

Talkback（トークバック）：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。一例は、ライブ・ショーのレコーディングのステレオ・ミックスダウンです。*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 つ入力と出力チャンネルで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信号が Main Out 出力、またはいずれかの Phones 出力へ送られます (**Control Room** セクションのメニュー **Assign > Cue/PFL to** で指定)。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。

20.4 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。この出力では、**Dim**、**Recall**、**Mono**、**Talkback**、**External Input** 機能が自動的に付与されます。

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 > Show** 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。また、これらが **Main** 出力の横に配置されるので、出力セクションの全体像が把握しやすくなります。



DIM : **Settings** (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** ダイアログの **Mixer** タブで定義されたゲインの値が適用されます。

Speaker B : オーディオを **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できます。**Options / Key Commands** で設定すれば、**Speaker B** をファンクション・キー F4 ~ F8 でコントロールできます。

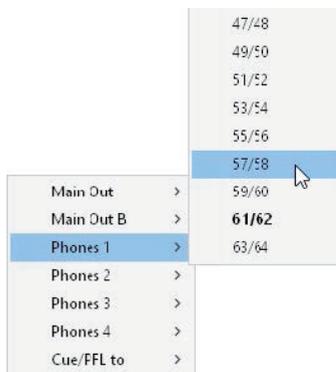
Mono : 左右のチャンネルをミックスします。モノラルとの互換性や位相の問題のチェックに役立ちます。

Talkback : このボタンをクリックすると、Phones 出力からのすべての信号が、Settings ダイアログの Mixer タブで設定された量だけ抑制されます。同時に、コントロール・ルームのマイク信号 (Settings ダイアログの Mixer タブ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。

Ext. 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。

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。



20.5 コントロール・ストリップ

画面右に位置するコントロール・ストリップには、TotalMix 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 を使用すると、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。

次章記載のエリアはタイトル・バーの三角アイコンをクリックすることで最小化できます。

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 : HDSPe MADI では使用できません (FX 機能非対応)。

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。レイアウト・プリセットの変更にも対応していません。



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 *Mute Master* 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 *Solo Master* 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) : フェーダーを *Shift* + クリックを押すことで、一時フェーダー・グループに追加され、*F* (一時フェーダー・グループ・マスター) ボタンが点灯します。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フェーダー・グループを削除できます。

20.5.1 View Options (ビュー・オプション)

ビュー・オプ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 (デフォルト) は、*TotalMix* の概観の把握や操作性に優れた推奨ビューです。*Hardware Output* 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設定は完了です。
- ▶ **Free** : *Free* ビューは上級者向けです。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す。ルーティング・フィールドには異なるルーティング先が表示されます。



Level Meter (レベル・メーター)

- ▶ **Post FX** : HDSPe MADI では使用できません。
- ▶ **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** : HDSPe MADI では使用できません。
- ▶ **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。
- ▶ **2ROW** : 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 Input*) 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。

20.5.2 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セッティングが含まれます。ただし、ウィンドウの位置やサイズや数、*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。また、スナップショットはあくまで一時的なメモリー機能です。他のワークスペースを読み込むと、それまで記憶していた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加えられると同時に、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 (グループ): *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で使用できます。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)。

注意: 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便利です。

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。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。

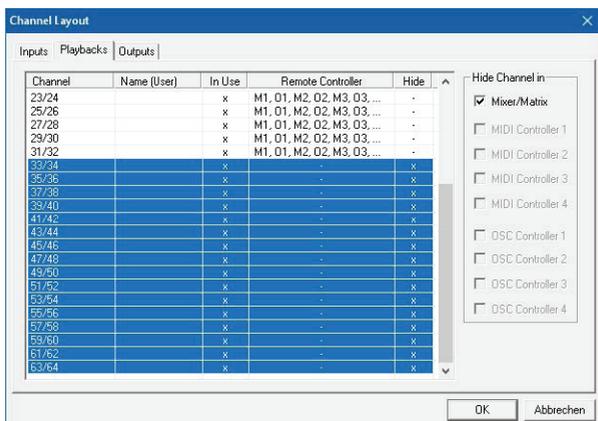
ソロ・グループはグローバルのソロとまったく同様に機能します。現在のルーティング以外の信号に影響は及びません。

20.5.3 Channel Layout - Layout Presets

セットアップの全体像を *TotalMix* 内で分かりやすく保つため、任意のチャンネルを非表示にすることができます。この設定画面にて、チャンネルをリモート・コントロールの対象から排除することもできます。*Options/Channel Layout* ダイアログ下にすべての I/O と現在の状態がリストアップされます。1 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が、*TotalMix* で表示されなくなります。また MIDI や OSC リモート制御も利用できなくなります。
- ▶ **Hide Channel in MIDI Remote 1-4**：選択されたチャンネルは MIDI リモートの対象外になります（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が、OSC リモートの対象外になります。

ミキサー/マトリクスで非表示にされたチャンネルは、実際は完全に機能しています。既存のルーティング/ミキシング/FX 処理を使用できます。ただしチャンネルが隠されているため変更できません。また、非表示のチャンネルが意図せず変更されないように、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、遠隔操作可能なチャンネルのリストから削除されます。それらのチャンネルは、Mackie 互換の 8 チャンネル・コントロール・ブロック内でスキップされます。つまり連続したチャンネル順のコントロールでは無くなります。例えば 3 ~ 4 チャンネルを非表示にすると、1、2、5 ~ 10 チャンネルがコントロール対象となります。

OSC も同様です。OSC リモートに対して不必要な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・ブロックにまとめることができます。

本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。右クリックからアクセスすると、そのチャンネルが選択された状態でダイアログが開かれます。

画面の例では、MADI チャンネル 33 ~ 64 が非表示に設定されています。使用しないチャンネルをこのように設定することで、ミキサー上を非常にすっきりと整理できます。

Inputs (入力)、*Playbacks* (再生) および *Outputs* (出力) のページは上部タブで個別に設定します。任意の列をダブルクリックすると、*Name (User)* 列の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の名前はこの方法でしか変更できません。

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 ボタンは便利な別の特殊ビューを有効にします。*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。

20.5.4 Scroll Location Markers (スクロール・ロケーション・マーカー)

TotalMix のワークフローをより快適にする機能です。チャンネル表示が **TotalMix** 画面の幅からはみ出る場合、各段のスクロール・バーの右側にロケーション・マーカーが自動的に表示されます。各セクションのスクロール・バーの横に表示され、次の 4 つの要素から構成されます。

- ▶ **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。
- ▶ **1. マーカー番号 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、ロケター設定の画面が開きます。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。
- ▶ **2. マーカー番号 2**: 上記 1 と同様です。
- ▶ **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。



スクロール・ロケーション・マーカーは **Workspace** 内に保存されます。

活用例

スクロール・ロケーション・マーカーは元々 HDSPe MADI FX (横一列に 196 チャンネル) の操作を快適するために搭載された機能ですが、チャンネル数が少ない場合でも様々な画面で活用できます。

- **TotalMix FX** 画面の幅を故意に小さくして表示されているチャンネル数が少ない場合。
- 一部の、またはすべての EQ パネルが開いている場合。この場合はすべての設定を確認できますが、多くの画面スペースを必要とします。

20.6 Preferences (プリファレンス)

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 Meter

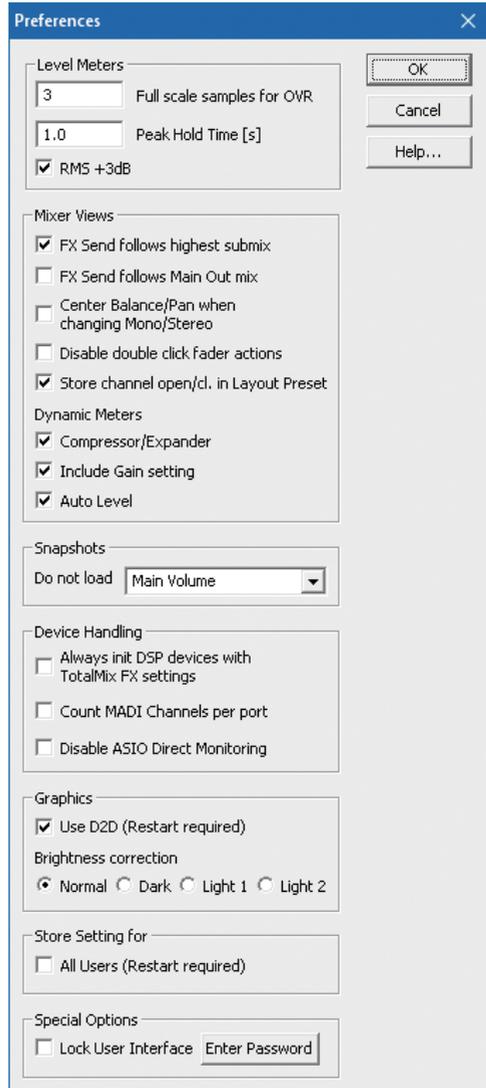
(レベル・メーター)

- ▶ **Full scale samples for OVR :** オーバーロード検知を作動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時間を設定します (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

(ミキサー・ビュー)

- ▶ **FX Send follows highest Submix :** HDSPe MADI では使用できません (FX 機能非対応)。
- ▶ **FX Send follows Main Out :** HDSPe MADI では使用できません (FX 機能非対応)。
- ▶ **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。



- ▶ **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)。
- ▶ **Disable mouse wheel operation (マウス・ホイール操作を無効化)**: マウス・ホイールの使用による意図しない変更を防ぎます。
- ▶ **Store channel open/close in Layout Preset** : チャンネル・パネル (Setting/EQ パネル) のステータスを読み込みます。

Dynamic Meters

HDSPe MADI では使用できません。

Snapshots (スナップ・ショット)

- ▶ **Do not load - Main Volume, Main/Phones Volumes, Control Room Settings** : スナップショットに保存されている特定の設定の読み込みを禁止します。この機能を使うと、指定したパラメーターを現在の値に保ったまま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。

Device Handling (デバイスの扱い)

- ▶ **Always init DSP devices with TotalMix FX settings** : 内蔵カードでは使用できません。起動時、*TotalMix FX* が常に最新の設定をカードに読み込みます。
- ▶ **Count MADI Channels per port** : HDSPe MADI では使用できません。
- ▶ **Disable ASIO Direct Monitoring** : *TotalMix FX* 内で HDSPe MADI の ASIO ダイレクト・モニタリング (ADM) を無効にします。

Graphics (グラフィックス)

- ▶ **Use D2D (変更後は再起動が必要)** : 初期設定 - オン。オフにすると低 CPU 負荷のグラフィック・モードに変更されます。画面表示で問題が発生した場合に使用してください。
- ▶ **Brightness correction (明るさ修正)** : *TotalMix FX* 画面の明るさを、モニター設定、環境に合わせてお好みで設定します。

Store Setting for

- ▶ **All Users (Restart required)** : 次章をご参照ください。

Special Options

- ▶ **Lock User Interface** : 初期設定はオフです。現在のミキサーの状態をフリーズします。ミキサーのフェーダー、ボタン、ノブの操作を無効にします。

- ▶ **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。

20.6.1 使用中のユーザーまたはすべてのユーザー用に設定を保存する

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に保存します。そのため複数のユーザーで 1 台のコンピューターを使用する場合でも、各ユーザーごとに異なる設定で *TotalMix FX* を使用することが可能です。

XP : C:\Documents and Settings\ユーザー名\Local Settings\Application Data\
TotalMixFX

Windows 7 以降 : C:\Users\ユーザー名\AppData\Local\TotalMixFX

Current User (現在のユーザー) の表示は、現在のユーザー用の設定が使われていることを意味します。お使いの PC が複数のユーザーによって共有されている場合に、自分 (*Current user*) の設定が読み込まれているかを簡単に確認できます。また *All User* ディレクトリ内に保存された設定を用いることで、全ユーザー共通の設定を使用することも可能です。さらに、PC 管理者がファイル *lastHDSPeMADI1.xml* を書き込み不可に設定することで、*TotalMix FX* を常に同じ設定で起動させることもできます。この xml ファイルは *TotalMix FX* 終了時に更新されます。したがって xml ファイルを書き込み不可に設定する場合は、目的の状態に設定した *TotalMix* をまず終了し (通知領域のシンボルを右クリックから *Exit TotalMix FX* を選択)、その後 xml ファイルの属性を書き込み不可に変更してください。

macOS X でのファイル・パス

Mac (現在のユーザー) : /Users/Library/Application Support/RME TotalMix FX

Mac (すべてのユーザー) : /Library/Application Support/RME TotalMix FX

20.7 Settings (設定)

Settings ダイアログは、Options メニューから、または直接 F3 キーで開くことができます。

20.7.1 Mixer Page (ミキサー設定)

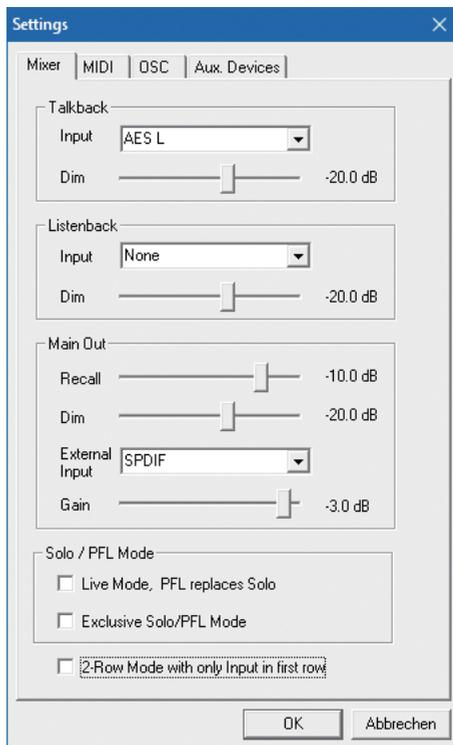
Mixer ページにはミキサー操作に関連する Talkback のソース選択、Talkback が有効な際の Dim のレベル調整、保存されたメイン・ボリュウムのレベル調整、External Input (外部入力) のソース選択等の設定があります。

Talkback (トークバック)

- ▶ **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(ディム - ボリュウムの減衰):** 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 (リスンバック)

- ▶ **Input:** リスンバック用信号 (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(ディム - ボリュウムの減衰):** 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 (メイン出力)

- ▶ **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す。
- ▶ **DIM (ディム - ボリュウムの減衰):** 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。
- ▶ **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) の略称です。この機能は、ライブ環境で *TotalMix* を操作する際に便利です。*Solo* ボタンを押すことで各入力の試聴 / モニタリングを素早く行えます。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** : ソフトウェア・プレイバック・チャンネルが、下段のハードウェア出力の横に移動します。

20.7.2 MIDI タブ (MIDI 設定)

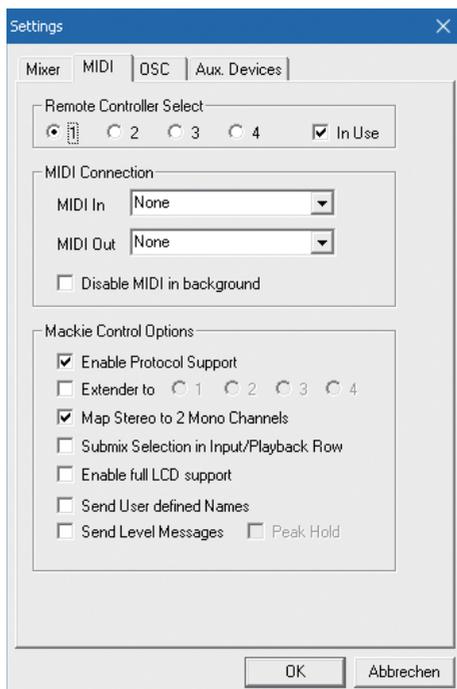
MIDI ページでは、CC コマンドまたは Mackie Control プロトコルを使用した最大 4 つの MIDI リモート・コントロールを行うための 4 つの独立した設定が行えます。

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 (Mackie コントロール・オプション)

- ▶ **Enable Protocol Support** : 無効にした場合、*TotalMix FX* は 22.5 章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。

20.7.3 OSC Page (OSC 設定)

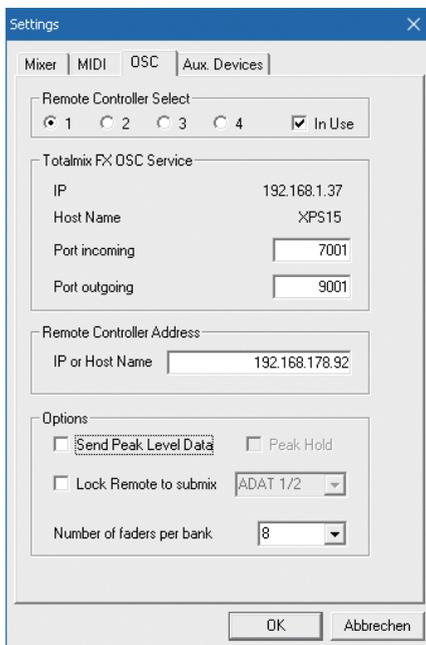
OSC ページでは Open Sound Control (OSC) を使用して最大 4 つの MIDI リモート・コントロールを行うための設定が行えます。OSC とはネットワーク・ベースのリモート・プロトコルです。例えば Apple 社の iPad と TouchOSC や Lemur などの iOS アプリを使うことで、Mac/Windows コンピューター上の *TotalMix FX* をワイヤレス制御することも可能です。

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 (TotalMix FX OSC サービス)

- ▶ **IP:** *TotalMix FX* を起動しているコンピュータのネットワーク・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・コンピュータの名称
- ▶ **Port incoming (入力ポート):** リモートの出力ポートと一致している必要があります。一般的な値は 7001 または 8000 です。
- ▶ **Port outgoing (出力ポート):** リモートの入力ポートと一致している必要があります。一般的な値は 9001 または 9000 です。



Remote Control (リモート・コントロール)

- ▶ **IP/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 番号の方がより良く動作します。

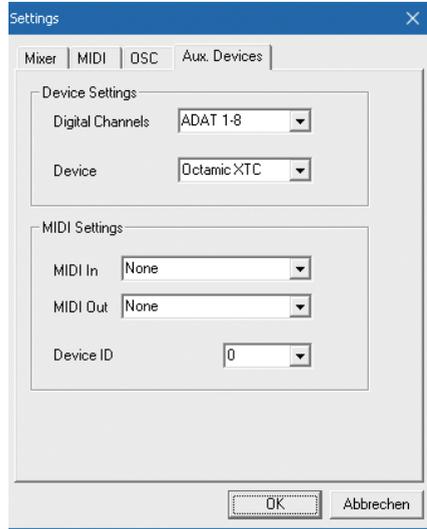
Options

- ▶ **Send Peak Level:** 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。
- ▶ **Lock Remote to submix:** 右のドロップダウン・メニューで選択したサブミックスでのみリモート・コントロールが有効になるオプションです。複数のリモート・モニタリング環境での混乱を防ぎたい場合に便利です。
- ▶ **Number of faders per bank:** 8 (初期設定)、12、16、24、32、48 から選択可能。フェーダー数が多い場合、不安定なネットワーク環境 (特にワイヤレス) では上手く動作しない恐れがありますのでご注意ください。

20.7.4 Aux Devices (Aux デバイス)

AD 変換 (ADAT、AES/EBU、MADI) と 4 チャンネルのモニタリング用 DA 変換が可能な非常に柔軟な高品位 8 チャンネル マイク / ライン / インストゥルメント・プリアンプ RME OctaMic XTC は、HDSPe MADI やその他の 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。

OctaMic XTC の最も重要なパラメーター (ゲイン、48V、Inst/PAD、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。あらゆる MIDI フォーマット (DIN、USB、MIDI over MADI) に対応する優れたリモート・コントロール機能です。



Device Settings (デバイス設定)

- ▶ **Digital Channels (デジタル・チャンネル)** : OctaMic XTC の 8 つのデジタル・チャンネルの送信先を選択します。Digiface USB を使用している場合、これは 4 つの ADAT バンクのいずれかになります。
- ▶ **Device (デバイス)** : 現時点では、OctaMic XTC のみが選択可能です。

MIDI Settings (MIDI 設定)

- ▶ **MIDI In** : OctaMic XTC との MIDI 接続を選択します。
- ▶ **MIDI Out** : OctaMic XTC との MIDI 接続を選択します。
- ▶ **Device ID (デバイス ID)** : デフォルト値は 0。Digital Channels の設定に関連します。

右のスクリーンショットは、上図の *Settings* ダイアログの設定を OK を押して確定した *TotalMix FX* の画面を示しています。選択されている ADAT チャンネルには、



ファンタム電源、*Inst/Pad*、ゲイン、*AutoSet* が新たに表示されているのが確認できます。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* チャンネルにミラーリングされ、*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 で現在使用している 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確認ください。

20.8 ホットキーと操作

TotalMix FX にはいくつも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。以下は Windows での操作方法です。Mac の場合は、以下のリストの *Ctrl* キーを *Command* (⌘) キーに置き換えてください。

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フェーダー・グループに追加されます。

Ctrl 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。同じ機能：マウスのダブルクリックと同じ動作です。

Ctrl キーを押したままパン・ノブまたはゲイン・ノブをクリックすると、ノブはセンター・ポジションにジャンプします。同じ機能：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・ノブをクリックすると、ノブが完全に左に、*Shift - Ctrl* で完全に右に設定されます。

Ctrl キーを押しながら設定ボタン (*slim/normal*、*Settings*、*EQ*) 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を変更できます。例えば、すべてのパネルを一度に開閉することも可能です。

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ー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 - 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 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 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 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)。

20.9 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 : 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 : この機能を使うと、ヘルプ・テキストの表示がうまくできない場合があります。
TotalMix ウィンドウが常に前面に表示されるため、ヘルプ・テキストが隠れてしまう恐れ
があるからです。

Enable MIDI / OSC Control : *TotalMix* ミキサーに対する外部 MIDI コントロールを有
効にします。Mackie Protocol モードで現在 MIDI コントロールの対象となっているチャン
ネルは、名称フィールドの色が変更されて表示されます。

Submix linked to MIDI / OSC control (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ういでしょう。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
ログを開きます。詳細は《20.6 Preferences (プリファレンス)》の章をご参照ください。

Settings : トークバック、リッスンバック、*Main Out*、*MIDI Remote Control* などに
関連するダイアログを開きます。詳細は《20.7 Settings (設定)》の章をご参照ください。

Channel Layout : 視覚的に非表示にする、またはリモートの対象外にするためのダイアログが開きます。《20.5.3 Channel Layout - Layout Presets》の章をご参照ください。

ARC & Key Commands : *Standard*、*Advanced*、*Advanced Remote USB* のプログラム可能なボタン、およびコンピューターのキーボード *F4* ~ *F8* に操作を登録するためのウインドウが開きます。

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が「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が「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*、*ステレオ幅*のすべてをオフにし、それらのノブをデフォルト設定に戻します。
- ▶ **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 を中絶します。またモノの入力はほとんどの場合互換します。モノ入力にしない場合、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が「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が 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。

Operational Mode : *TotalMix FX* の動作モードを設定します。*Full Mode* (初期設定。ミキサー有効。すべてのルーティング機能が使用可能)、*Digital Audio Workstation Mode* (1 対 1 のプレイバック・ルーティング。入力ミックス無し) から選択可能です。詳細は《24. DAW Mode》の章をご参照ください。

Network Remote Settings : *TotalMix Remote* を用いて *TotalMix FX* をネットワーク経由でコントロールするための設定をします。詳細は《25. TotalMix Remote》の章をご参照ください。

20.10 Menu Window (メニュー・ウィンドウ)

Zoom Options 100%、135%、200%、270%: 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列モードと併用することで、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。

21. Matrix (マトリックス)

21.1 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・コントロールに似た外観と操作性を持ち合わせています。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・アサインおよびルーティング方法を提供するインターフェイスです。HDSPe MADI 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ながら、同クラスの他社製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を提供します。大抵のパッチベイは入力と出力を完全に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他方のビューにも反映されます。

21.2 Matrix ビューの構成要素

Matrix ビューの外観は、主に HDSPe MADI システムの構成に準じて定められています。

- ▶ 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
- ▶ 濃い灰色の項目 (数値)：現在のゲイン値を dB 表示します。
- ▶ 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 (空の状態)：ルーティングなし

| | Out 1 | Out 2 | Out 3 | Out 4 | Out 5 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1/7 | 0.0 | | | | |
| 3/4 | | -98 | | | |
| 5/6 | | | | 0.0 | |
| 7/8 | | | | | |

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します。スクロールしても見えなくなることはありません。ラベルを右クリックすると、コンテキスト・メニューが表示され、ミキサー・ビューと全く同じオプションが表示されます：コピー / ミラー / ペースト / 入力チャンネル、サブミックスをクリア。

21.3 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 (交差する項目) を **Ctrl+** クリックします。2 つの緑色の 0.0 dB 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様です。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。

22. その他の便利な使用方法

22.1 ASIO ダイレクト・モニタリング (Windows)

ASIO ダイレクト・モニタリング (ADM) をサポートするプログラムは、**TotalMix** にコントロール・コマンドを送信します。**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** の該当するフェーダーが追従します。**TotalMix** は ADM のゲインとパンのすべての変更をリアルタイムに反映します。

ただ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。最高の ADM 互換を得るには、モノ入力とステレオ出力を使用します。この設定は、**Options** > **Reset Mix** でグローバルに有効化できます。

22.2 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、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。

22.3 出力信号のダブリング (ミラー)

1 つのミックスを 2 つ (またはそれ以上) の異なるハードウェア出力で送信したい場合、そのミックスを任意の数の他の出力にミラーします。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。新規出力をさらに右クリックし、**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、それ以降の変化に自動で同期します。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) は完全独立のままになります。

22.4 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、*Clear Submix* を選択します。*TotalMix FX* は無制限のアンドウに対応するので、削除の処理も問題なく取り消せます。

22.5 どこでもコピー & ペースト可能

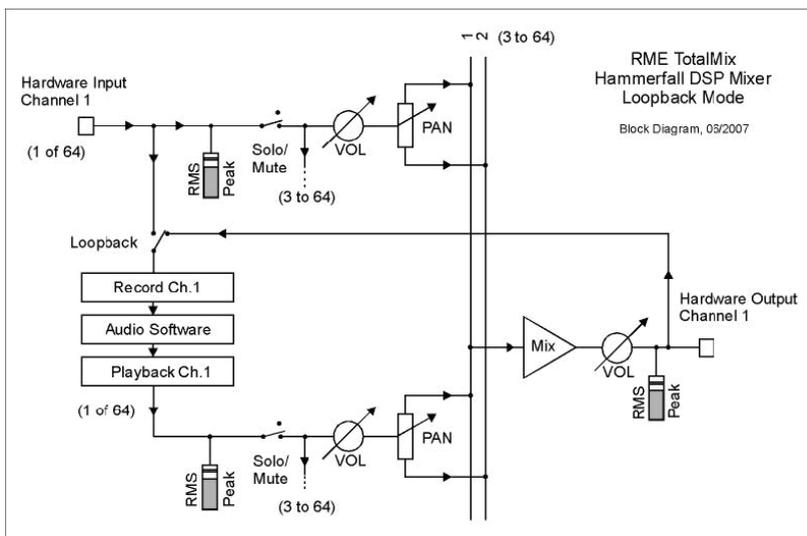
上記の3つのヒントは、*TotalMix FX* ミキサー・ビューのすべてのチャンネルで使用できる右クリック・コンテキスト・メニューにある機能を使用しています。これらのメニューはマトリックスでも使用できますが、直接チャンネル・ラベル上でのみ使用できます。各機能項目はクリックされた位置によって変化します。入力チャンネルでは、クリア、入力のコピー、入力ミックスのペースト、FXのペーストが行えます。再生チャンネルでは、再生ミックスのコピー、ペースト、クリアが使用できます。出力チャンネルでは、コピーと選択中のサブミックスのミラー機能が使用できます。

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。失敗を恐れる必要はありません。アンドウ・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。

22.6 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。

ループバック機能は、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 64 のハードウェア出力を録音アプリケーションに個別にルーティングすると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りません。そのためオーディオ・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問題は発生しません。

上のブロック・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。

オーディオ・アプリケーションの再生信号を録音する

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。

22.7 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。これら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。つまり、ミッド・チャンネルはL+R、サイド・チャンネルはL-Rの処理で生成することができます。



| | Out 1 | Out 2 | Out 3 |
|-----|-------|-------|-------|
| 1/2 | -∞.0 | -8.0 | |
| 3/4 | -∞.0 | -8.0 | |

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て自動的に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ます。

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。

23. MIDI リモート・コントロール

23.1 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 プロトコル互換であるため、この規格をサポートしているあらゆるコントローラーで *TotalMix* をコントロールできます。(例: Mackie Control Universal、Tascam US-2400、Behringer BCF2000)

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・チェンジン>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 HDSpe MADI のメイン・ボリュームがコントロールできます。

MIDI リモート・コントロールは常に *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。

23.2 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 | メイン・モニター・チャンネルのフェーダー |
| V-Pot 1-8 | パン |
| V-Pot ノブ | パン = センター |
| チャンネル左または早戻し | 1 チャンネル左に移動 |
| チャンネル右または早送り | 1 チャンネル右に移動 |
| バンク左または矢印左 | 8 チャンネル左に移動 |
| バンク右または矢印右 | 8 チャンネル右に移動 |
| 矢印上またはアサイナブル 1/PAGE+ | 1 列上に移動 |
| 矢印下またはアサイナブル 2/PAGE- | 1 列下に移動 |
| EQ | マスター・ミュート |
| プラグイン / インサート | マスター・ソロ |
| 停止 | メイン出力をディム |
| 再生 | トークバック |
| パン | モノ・メイン出力 |
| フリップ | スピーカー B |
| DYN / INSTRUMENT | トリムゲイン |
| ミュート CH1-8 | ミュート |
| ソロ CH1-8 | ソロ |
| セレクト CH1-8 | 選択 |

| 要素 : | TotalMix 上の意味 : |
|------------|---------------------|
| 録音 CH1 - 8 | 出力バスを選択 (サブミックス) |
| 録音 | リコール |
| F1 - F8 | スナップショット 1 - 8 をロード |
| F9 | メイン出力を選択 |
| F10 - F12 | キュー・フォン 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。

23.3 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 のフィードバックが必要ない場合、MIDI Output は [NONE] を選択します。

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。

23.4 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。

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 本目のフェーダーの簡易情報 (チャンネルと段) が送られます。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、Settings メニュー) 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

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** 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) では、エクステンダー・ミキシング卓の使用やその他の Mackie 互換リモート追加を有効にします。メイン・リモートを 2 番に設定し、エクステンダーを 1 番に設定すると、エクステンダーが左側になります。この機能を使用すると、リモートが 1 つのフェーダー・ブロックとして表示され、1 つとしてナビゲートします。

23.5 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 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 HDSPe MADI のメイン・ボリュームをコントロールできます。

すべてのフェーダーやパンを MIDI コントロールする必要が無い場合でも、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便利です。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) などに活用できます。また、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 / H 6

Speaker B : 32 / 50 / D3

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

また、*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することも可能です。コントロール・チェンジ・コマンドのフォーマットは以下の通りです。

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 x コントローラー (= フェーダー) と各列の 4 x 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tringの送信例 :

- 入力 1 を 0 dB に設定するには : B0 66 68
- 入力 5 を最大減衰値に設定するには : B1 6A 0
- 再生 1 を最大値に設定するには : B4 66 7F
- 出力 3 を 0 dB に設定するには : B8 68 68

注意：MIDI スtring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 66 xx またはサブミックスを選択

3 つ目の列のサブミックス (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

等

23.6 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。

23.7 OSC (Open Sound Control)

TotalMix FX は、シンプルな MIDI ノート、Mackie Protocol、コントロール・チェンジ・コマンドの他に Open Sound Control (OSC) によるコントロールにも対応しています。設定や使用方法については《20.7.3 OSC Page (OSC 設定)》の章をご参照ください。

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、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、OSC に関する詳細な情報やテンプレート (iPhone を含む)、ユーザー・フィードバック等をご覧いただけます。

24. DAW Mode

すべてのルーティングを *TotalMix FX* では無く DAW ソフトウェアのみで行う場合は、*TotalMix FX* のルーティング設定をリセットする必要があります。ルーティング設定をリセットするには、メニューから *Options > Reset Mix* を実行します。また、*TotalMix FX* でルーティングを変更しない場合は、オーディオ・インターフェイスのハードウェア・コントロール（ゲイン、ファンタム機能、インストゥルメント入力等）を設定できつつ、DAW からのすべての再生チャンネルが 1 : 1 でストレート・ルーティングされるシンプルな UI が適しているでしょう。さらに入力チャンネルのハードウェア・モニタリングも非表示（モニタリングを DAW ソフトウェアで行うため）であれば最適です。

TotalMix FX には、その要望に応えるべく DAW モードが搭載されています。DAW でのすべてのルーティングおよびモニタリングを行う場合に最適なシンプルな UI を実現しています。*TotalMix FX* の簡易バージョンとも言える DAW モードの画面は 2 列のみで、再生列が表示されません。また入力列にはミキシング・フェーダーがありません。ルーティングは 1:1 で行われます。画面にはハードウェア・コントロール(存在する場合)とハードウェア出力レベルのみが表示されます。

TotalMix FX を DAW モードに変更するには *Options* メニューから *Operational Mode* を選択します。*Full Mode*（デフォルト。ミキサー・アクティブ、全ルーティング・オプション使用可）、*Digital Audio Workstation Mode*（ストレート再生ルーティング、入力ミックス無し）から選択可能です。

DAW モードでは以下の機能もお使いいただけます。

- ▶ トークバック、外部入力
- ▶ ヘッドフォンの定義およびトークバックの操作
- ▶ スピーカー A/B
- ▶ ミュート、ソロ
- ▶ キュー /PFL

25. 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。ミックスのステータス、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 にリモート表示できます。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、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 経由でミキサーや FX 設定をコントロール可能です。

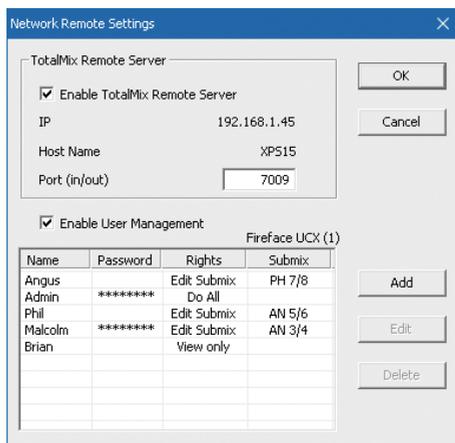
サポートされているハードウェア

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** 対応のすべての 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 の場合、ファイアーウォールの警告メッセージが表示されます。**TotalMix** を許可してください。拒否した場合、**TotalMix** は使用できません。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。

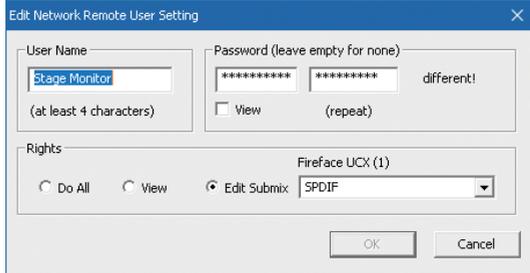
ホスト側およびリモート側のコンピューターがそれぞれ同一ネットワークに接続していることをご確認ください。リモート操作を行うコンピューターまたは iPad (ホスト側ではありません!) で **TotalMix Remote** を起動します。iPad の場合は、画面右上の歯車アイコンをタップし、**Host Connection Settings** タブを開きます。Windows/Mac の場合はダイアログが自動で表示されます。**Search Connected Hosts** ダイアログから呼び出すこともできます。ホスト側の IP アドレス (192.168.1.45 など) を **Host 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 の場合、ファイアーウォールの警告メッセージが表示されます。**TotalMix Remote** を許可してください。拒否した場合、**TotalMix Remote** は使用できません。



Done をタップ (iPad) するか、OK をクリック (Windows/Mac) 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* (*Settings > Options > Preference*) 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 : *Totalmix Remote* 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側のルーティング/FX 設定を瞬時に取得します。ただし *Settings/EQ/ダイナミクス* や *FX* パネルの開閉ステータス、2列/3列モード、チャンネル幅などの GUI 設定は取得されません。チャンネル幅のステータスは、ホストでの操作と同様にスナップショット毎にワークスペースとしてリモート側のコンピューターにローカル保存できます。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、ウインドウ・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

▶ 技術参考書

26. 技術仕様

26.1 入力

MADI

- BNC コアキシャル、75 Ω、AES10-1991 に準拠
- 高感度入力部 (< 0.2 Vpp)
- オプティカル：FDDI duplex SC コネクター (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
- スタンドアード：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
- ジッター抑制：> 50 dB (2.4 kHz)

ワードクロック

- BNC、非ターミネーション (10 kΩ)
- 内部ターミネーションスイッチ 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
- **SteadyClock** により低ジッター同期を保証、バリスピード動作時を含む
- 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による信号の再生
- 過剰電圧保護
- レベル範囲：1.0 Vss – 5.6 Vpp
- ロック範囲：28 kHz – 200 kHz
- ジッター抑制：> 50 dB (2.4 kHz)

26.2 出力

MADI

- BNC コアキシャル、75 Ω、AES10-1991 に準拠
- 出力レベル：600 mVpp
- ケーブル長 (コアキシャル)：100 m まで
- オプティカル：FDDI duplex SC コネクター (62.5/125 と 50/125 に対応)
- ケーブル長 (オプティカル)：2000 m まで

- 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

ワード・クロック

- 2 x BNC、それぞれにドライバーステージ装備
- 最大出力レベル：5 Vpp
- 出力レベル @ 75Ω：4.0 Vpp
- 出力インピーダンス：10Ω
- 周波数帯域：28 kHz ~ 200 kHz

ステレオモニター出力 (Phones)

- S/N 比 (SNR): 117 dB RMS unweighted、120 dBA @ 44.1 kHz
- THD: < -115 dB、< 0.00018 %
- THD+N: < -110 dB、< 0.00032 %
- クロストーク : > 110 dB
- 周波数特性 @ 44.1 kHz、-0.5 dB: 4 Hz ~ 20.8 kHz
- 周波数特性 @ 96 kHz、-0.5 dB: 4 Hz ~ 44 kHz
- 周波数特性 @ 192 kHz、-1 dB: 2.5 Hz ~ 68 kHz
- 出力 : 6.3 mm / 1/4" TRS jack
- 出力インピーダンス : 2.2 Ohm
- 出力レベル @ 0 dBFS @ 300Ω 以上 : +13 dBu
- 最大出力パワー @ 32Ω 負荷、THD < -90 dB : 50 mW @ +4 dBu

26.3 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、オプション：ビデオ、LTC 入力
- 外部クロックのジッター抑制：> 50dB (2.4kHz)
- AD/DA コンバート時のクロック・ジッターの影響：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 ではありません)
- 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)

26.4 MIDI

- 2 x MIDI 入出力 (ブレイクアウトケーブル)
- 1 x MIDI 入出力 (MADI)
- 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 state machine により割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

27. 技術背景

27.1 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 コネクタと混同しないでください。ST は BNC コネクタ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。

27.2 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 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 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 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・モードがマスター)、HDSPe MADI 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 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 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

データ表示は 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。

27.3 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 μ s (0.000068s) で、192 kHz では約 15 μ 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けるために、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 は低遅延フィルターを備えた最新の DA コンバーターを搭載し、並外れた SN 比と歪み率と超高速変換を実現しています。DA 変換での正確な遅延値は以下の通りです：

| サンプル・レート (kHz) | 44.1 | 48 | 96 | 192 |
|---------------------------|------|------|------|-------|
| DA Sharp (6.25 x 1/fs) ms | 0.14 | 0.13 | - | - |
| DA Sharp (5.63 x 1/fs) ms | - | - | 0.06 | 0.029 |

バッファ・サイズ (レイテンシー)

Windows : *Settings* ダイアログにあるこのオプションは、WDM および ASIO で使用されるオーディオ・データのバッファ・サイズを設定します。

Mac OS X : バッファ・サイズはアプリケーション側で設定します。ユーザーによるバッファ設定に対応しないアプリケーションもあります。例えば iTunes は 512 サンプルに固定され、変更できません。

一般：44.1 kHz 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・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 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 では録音と再生時それぞれドライバーから独立した方法でレイテンシー値を表示します。現在のドライバーには、再生時のみ、32 サンプルのセーフティ・オフセットが含まれます。これも、表示される値の中に含まれるでしょう。

セーフティ・バッファ

再生側に僅かなセーフティ・バッファを追加すると、とても効率的で便利なのが証明されています。そのため、すべての RME インターフェイスには、セーフティ・バッファが実装されています。Windows の場合、HDSPe MADI は 16 サンプル固定の追加バッファを使用します。Mac の場合は、32 サンプルが現在のバッファ・サイズに追加されます。セーフティ・バッファの主な利点は、高 CPU 負荷時にレイテンシーを最小にできることにあります。

Core Audio のセーフティ・オフセット

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・オフセット」を使用します。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 は 24 サンプルのセーフティ・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到達され、アプリケーションはバッファ・サイズと DA 変換オフセットとセーフティ・オフセットを合計して現在のサンプル・レートに対するレイテンシーを割り出し表示します。

27.4 DS - Double Speed (ダブル・スピード)

現在は CD フォーマット (44.1 kHz) が主流のため、48 kHz 以上のサンプル・レートはあまり広く使用されていません。1998 年以前には、48 kHz 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、次の手法が回避方法として用いられていました。2 チャンネルの代わりに、AES 回線で 1 チャンネルのみを伝送します。信号は偶数サンプルと奇数サンプルに分割され、左右チャンネル用に使われていた回線でそれぞれ伝送されます。これにより、2 倍のデータ、つまり 2 倍のサンプル・レートを得ることができます。もちろんステレオ信号を伝送するためには、2 系統の AES/EBU ポートが必要です。

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 の仕様は、一般的ではない「Single channel double sampling frequency mode」が使われています。

MADI は、48 kHz より高いサンプル・レートを実現するために、サンプルの多重送信も頻繁に使用します。HDSPe MADI 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 に減らされます。

48K フレーム、ダブル・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、やはり 44.1 kHz または 48 kHz で動作します。

27.5 QS - Quad Speed (クワッド・スピード)

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チャンネルの替わりに、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 と呼びます。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。

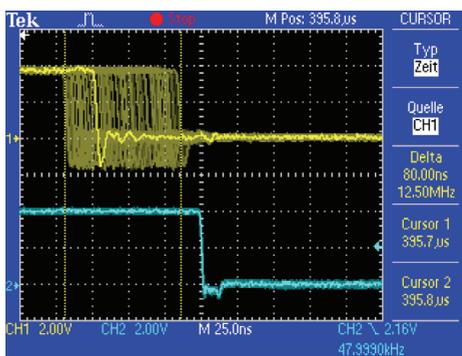
48K フレーム、クワッド・スピードのシグナル送信は標準のサンプル・レートで行われるため（シングル・スピード）、MADI のポートは、44.1 kHz または 48 kHz で動作します。

27.6 SteadyClock (ステディー・クロック)

SteadyClock FS 技術は、すべてのクロック・モードで、すばらしいパフォーマンスを保証します。極めて高効率のジッター抑制効果により、DA 変換は常に最も高いソニック・レベルで行われ、入力されるクロック信号の質とは完全に独立して行われます。

SteadyClock はジッターの生じやすい MADI 信号から、安定して汚れのないクロックを増幅するため開発されました。MADI 信号内のエンベデッドクロックは、125 MHz の時間差によって約 80 ns のジッターが発生します。

右の図は約 80 ns のジッター（グラフ上部のライン）が乗った MADI 入力信号です。**SteadyClock** は、このひどいジッターさえも、2 ns 未満までに抑制しています（下のグラフ、青色）。



HDSPE MADI のその他の入力ソース、つまりワードクロック、ビデオ、LTC（タイムコード）も同様に、**SteadyClock** の恩恵を大きく受けます。**SteadyClock** によって処理された信号は内部で 사용되는だけでなく、HDSPE MADI のワードクロック出力および MADI 出力からも利用可能です。

27.7 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。

ユーザーガイド



HDSPe MADI

▶ その他

28. アクセサリー

RME は HDSPe MADi 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 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 |
|----------|---|
| 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 |

29. 免責事項および保証について

HDSPe MADi 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。

正しく設置しなかったり、あるいは正しくお使いにならなかったために損傷した場合は保証の対象外となります。この場合の交換ならびに修理は有償となります。

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 の価値に限らせていただきます。

30. 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記載されています：<https://rme-audio.jp/>

供給

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

製造

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

商標

全ての商標および登録商標はそれぞれの所有者のものです。RME、**DIGICheck**、Hammerfall は、RME Intelligent Audio Solutions 社の登録商標です。**SyncCheck**、HDSP、HDSPe MADI、SyncAlign、TMS、**TotalMix**、**SteadyClock**、Babyface は RME Intelligent Audio Solutions 社の商標です。ADAT optical は Alesis 社の商標です。Microsoft、Windows XP/7/8/10 は Microsoft 社の登録商標です。Steinberg、Cubase、VST は Steinberg Media Technologies GmbH 社の登録商標です。ASIO は Steinberg Media Technologies GmbH 社の登録商標です。Apple、iPhone、iPad、iOS、Mac OS、macOS X は、Apple 社の登録商標です。

Copyright © Matthias Carstens, 10/2020. バージョン 2.0

マニュアル執筆時点のドライバー バージョン：Win：4.35、Mac OS X：4.17、ファームウェア・バージョン 33 / 205

TotalMix FX：1.67

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。

31. CE/FCC への適合

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。

米国における責任者：

**Synthax United States, 6600 NW 16th Street, Suite 10, Ft Lauderdale, FL 33313
754.206/4220**

商品名：RME, Model Number: HDSPe MADI

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障はありません。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。
- 機材から受信機への距離を大きくする。
- 別回路のコンセントに接続する。
- 取扱店または資格のあるラジオ・テレビ技術者に相談する。

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に装填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ウ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 について

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