

AMBIENCE

アルゴリズム・リバーブ VST3 プラグイン

公式ユーザーマニュアル（日本語版）

Version 1.0.1 ・ OTODESK

16ch FDN / SAPF 吸収フィルター / ISM 初期反射 / ADAA サチュレーター / 44.1-192 kHz

1. はじめに

Ambience は、16チャンネル Feedback Delay Network (FDN) アーキテクチャを基盤とした、プロフェッショナル品質のアルゴリズム・リバーブ VST3 プラグインです。JUCE 8 フレームワークとモダン C++20 で開発されており、豊かで自然なリバーブサウンドを提供します。

本マニュアルでは、インストール方法・ユーザーインターフェース・パラメーター詳細・Pro モード・プリセット管理・信号フロー・DSP 技術情報を網羅します。



1.1 動作環境

項目	仕様
対応 OS	Windows 10 / 11 (64 ビット)
プラグイン形式	VST3 / Standalone
CPU	AVX2 対応必須 (Intel Haswell 2013年以降 / AMD Ryzen 2017年以降)
RAM	最小 4 GB、推奨 8 GB
動作確認済み DAW	Ableton Live 11 / 12
その他 DAW	動作する可能性はあるが現時点では未検証
JUCE バージョン	8.0.x

△ *Ambience* は AVX2 SIMD 最適化でコンパイルされています。AVX2 非対応 CPU ではプラグインがロードされません。ご利用前に CPU の AVX2 サポートをご確認ください。

1.2 インストール手順

手順 1 - GitHub Releases ページから最新の *Ambience.vst3* をダウンロードします。

手順 2 - *.vst3* フォルダを VST3 ディレクトリにコピーします：

`C:\Program Files\Common Files\VST3\`

手順 3 - (任意) ファクトリープリセットパックをダウンロードし、以下に展開します：

`C:\Users\<ユーザー名>\Documents\Ambience\Presets\`

手順 4 - Ableton Live を開き、プラグインを再スキャンします (オプション > プラグインソース)。Ambience が VST3 エフェクトとして表示されます。

2. インターフェース概要

Ambience の UI は 5 つのゾーンで構成されています：

- ・ ヘッダーバー - プラグイン名、PRO ボタン、ER SOLO ボタン、VU メーター
- ・ アルゴリズムセクター - 7 種のリバーブタイプボタン
- ・ パラメーターパネル - Normal モードまたは Pro モードのノブ群（PRO ボタンで切替）
- ・ ビジュアライザーエリア - RT60 グラフ（上）と減衰カーブ（下）
- ・ プリセットパネル - プリセットブラウザ、SAVE / LOAD / DELETE コントロール

2.1 ヘッダーバー

コントロール	説明
AMBIENCE（タイトル）	プラグイン名表示（機能なし）
PRO	トグルボタン：Normal モードと Pro モードを切り替えます
ER SOLO	トグルボタン：Late リバーブをミュートし、初期反射（ER）のみを再生します。ER Level や Room Size の調整に便利です。
IN / OUT メーター	入力・出力のステレオ VU メーター
フッターテキスト	技術仕様の表示：16ch FDN SAPF ISM-ER 44.1-192kHz

2.2 アルゴリズムセクター

ヘッダー下に 7 種のリバーブトポロジーボタンが表示されます。アルゴリズムを選択すると、HF Damping・LF Absorption・Diffusion・Pro モード帯域倍率はそのアルゴリズムのデフォルト値にリセットされます。

アルゴリズム	音響キャラクター	主な用途
ROOM1	小～中規模の部屋。ER 有効、Input Diffuser バイパス	ドラム、パーカッション、タイトなアンビエンス
ROOM2	大型スタジオ / ライブルーム。ER 有効、Input Diffuser バイパス	フルバンド、オーケストラ録音
HALL1	中規模コンサートホール。ER + Input Diffuser 有効	ストリングス、ピアノ、ボーカル
HALL2	大規模コンサートホール。ER + Input Diffuser 有効	オーケストラ、映画音楽
PLATE	EMT 140 スタイルの金属プレート。ER バイパス	ボーカル、スネア、アコースティックギター
SPRING	スプリングタンクのキャラクター。ER バイパス	ギター、レトロ / ビンテージサウンド
GOLDFOIL	実験的な大空間。ER バイパス	アンビエント、パッド、特殊エフェクト

3. Normal モード パラメーター

Normal モードには 19 個のノブが 6 セクションに配置されています : TIME / FREQUENCY / DIFFUSION / STEREO / CHARACTER / MIX / OUT EQ / DUCKING

3.1 TIME セクション

パラメーター	範囲	デフォルト	説明
PRE-DELAY	0～500 ms	10 ms	リバーブ開始前の遅延時間。ドライ信号とリバーブテールを分離し、アタックを濁らせずに空間感を演出します。
ROOM SIZE	0.3～2.0	1.0	16 本すべての FDN 遅延ラインをスケーリングします。大きい値ほど遅延が長くなり、広い部屋を表現します。初期反射のタイミングにも連動します。
DECAY	0.1～20.0 s	1.5 s	中域帯（500 Hz 基準）の RT60 目標値。Stage 2 GEQ ソルバーがこの値を基準に全帯域の吸収係数を計算します。

3.2 FREQUENCY セクション

パラメーター	範囲	デフォルト	説明
HF DAMP	0.0～1.0	0.0	高域吸収。0.0 では RT60 カーブはフラット。値を上げると高域帯（2k～16kHz）の RT60 が短くなり、カーペットや厚いカーテンによる吸音をシミュレートします。RT60 グラフ（オレンジ曲線）に反映されます。
LF ABSORB	0.0～1.0	0.0	低域吸収。値を上げると低域帯（31～250Hz）の RT60 が短くなり、低域の膨らみが少ない部屋をシミュレートします。RT60 グラフに反映されます。

△ HF DAMP と LF ABSORB のデフォルト値はどちらも 0.0 です。新しいアルゴリズムをロードすると、これらは自動的に 0.0 にリセットされ、RT60 グラフのオレンジ曲線と灰色曲線が完全に重なります。

3.3 DIFFUSION セクション

パラメーター	範囲	デフォルト	説明
DIFFUSION	0.0～1.0	0.7	初期反射の密度とテール拡散を制御します。低い値では反射が疎らでコムフィルター感が出ます（小部屋らしさ）。高い値では密で滑らかなテール（大ホールの包まれ感）になります。Input Diffuser の Allpass

パラメーター	範囲	デフォルト	説明
			ゲインと FDN 内の Nested Allpass ゲインを両方制御します。アルゴリズム別の感度係数が適用されます。
MOD AMT	0.0~1.0	0.25	FDN 遅延時間に適用される LF0 変調の深さ。大きくするとピッチ変調が増え、金属的な共鳴が減ります。自然なサウンドには 0.3 以下を推奨します。
MOD RATE	0.05~2.0 Hz	0.5 Hz	BandlimitedNoise LF0 の基本周波数。16 チャンネル各々が黄金比 Weyl 列で初期化された固有のレート倍率を持ち、2 チャンネルが同期することはありません。

3.4 STEREO セクション

パラメーター	範囲	デフォルト	説明
WIDTH	0.0~1.0	0.8	リバーブ出力のステレオ幅。0.0 でモノラル (L/R 同一)、1.0 で完全な L/R 脱相関。3 つのメカニズムを同時制御します：(1) FDN へのサイド成分注入強度 ($\text{sideBoost} = \text{width} \times 1.5$)、(2) FDN 出力 L/R のクロスリーク ($\text{crossLeak} = 1 - \text{width}$)、(3) ER タップの左右分離度 (erLeakage)。

3.5 CHARACTER セクション

パラメーター	範囲	デフォルト	説明
ER LEVEL	0.0~1.0	0.6	初期反射 (ISM タップパターン) のレベル。Late リバーブ出力とミックスされます。0 で純粋な拡散テール、上げるほど輪郭と空間定義が増します。
SATURATE	0.0~1.0	0.0	Wet 信号に適用される ADAA サチュレーションの量。アルゴリズム別倍率が適用されます (PLATE 1.00×、SPRING 1.05×、ROOM 0.90×)。ドライブカーブ： $1 + \text{amount}^2 \times 2.5$ 。Wet ミックス： $\text{amount}^2 \times 0.7$ 。Dry ミックス： $1 - \text{amount} \times 0.25$ 。amount = 0 でサチュレーションは完全バイパスされます。

3.6 MIX セクション

パラメーター	範囲	デフォルト	説明
WET	-60~0 dB	-4 dB	Wet 信号レベル。内部で -1 dB のオフセットが適用されるため、ノブ 0 dB = 実効 -1 dB となります。SmoothedValue によるサンプル精度の補間でオートメーション時のジッターノイズを防止します。
DRY	-60~0 dB	0 dB	ドライ（無処理）信号レベル。Dry 経路はすべてのDSPをバイパスします。EQ・サチュレーション・リミッターは適用されません。SmoothedValue で補間されます。

△ DAW でセンド/リターンバスとして使用する場合、DRY を -60 dB（無音）に設定してください。WET ノブのみでリターンレベルを制御できます。

3.7 OUT EQ セクション

パラメーター	範囲	デフォルト	説明
LO CUT	20~500 Hz	20 Hz	Wet 経路のみに適用されるハイパスフィルター。Linkwitz-Riley トポロジー（1次 IIR × 2 段 = 12 dB/oct）。20 Hz では事実上バイパスされ、位相シフトは生じません。リバーブテールの低域膨らみを除去するために使用します。
HI CUT	1k~20k Hz	20 kHz	Wet 経路のみに適用されるローパスフィルター。同じ Linkwitz-Riley トポロジー（12 dB/oct）。20 kHz でバイパス。明るすぎるリバーブテールを柔らかくするために使用します。

3.8 DUCKING セクション

Ducking は入力信号がスレッシュホールドを超えたときに Wet 信号レベルを下げ、ドライ信号とリバーブテールの間に空間を作ります。パーカッションやボーカルに特に効果的です。

パラメーター	範囲	デフォルト	説明
AMOUNT	0~20 dB	0 dB	入力スレッシュホールドを超えたときに Wet 信号に適用する最大ゲイン減衰量。0 で Ducking を無効化します。
THRESH	-60~0 dB	-20 dB	Ducking が開始する入力ピークレベル。この値を超えるとゲイン減衰が適用されます。
ATTACK	0.5~100 ms	10 ms	入力レベルの上昇に対してエンベロープが追従するまでの時間。短いほどトランジェントへの反応が速くなります。
RELEASE	10~2000 ms	200 ms	入力スレッシュホールドを下回った後、ゲインが回復するまでの時間。長いほどリバーブのポンピングを防げます。

4. Pro モード

ヘッダーバーの PRO ボタンを押すと Pro モードパネルが表示されます。Normal モードのパラメーター行が詳細コントロールの 2 行に置き換えられます。Pro モードで行った調整は、Normal モードに戻っても保持されます。リセットされるのはアルゴリズムを切り替えたときだけです。



4.1 RT60 帯域別ノブ (1 段目)

31 Hz～16 kHz の各オクターブ帯域の RT60 倍率を個別に調整する 10 個のノブです。ベースとなる Decay 時間に対して乗算で適用されるため、リバーブテールのスペクトル形状を精密にシェイプできます。

ノブ	中心周波数	範囲	デフォルト	効果
RT 31Hz	31 Hz	0.5～2.0×	1.0×	サブベースのリバーブ時間
RT 63Hz	63 Hz	0.5～2.0×	1.0×	ベースのリバーブ時間
RT 125Hz	125 Hz	0.5～2.0×	1.0×	低中域のリバーブ時間
RT 250Hz	250 Hz	0.5～2.0×	1.0×	中域のリバーブ時間
RT 500Hz	500 Hz	0.5～2.0×	1.0×	中域（基準帯域）のリバーブ時間
RT 1kHz	1 kHz	0.5～2.0×	1.0×	上中域のリバーブ時間

ノブ	中心周波数	範囲	デフォルト	効果
RT 2kHz	2 kHz	0.5～ 2.0×	1.0×	プレゼンス帯のリバーブ時間
RT 4kHz	4 kHz	0.5～ 2.0×	1.0×	高域のリバーブ時間
RT 8kHz	8 kHz	0.5～ 2.0×	1.0×	高音域のリバーブ時間
RT 16kHz	16 kHz	0.5～ 2.0×	1.0×	エア帯のリバーブ時間

例：RT 31Hz を 1.6、RT 16kHz を 0.6 に設定すると、低域が伸びて高域が減衰する、コンサートホールらしい暖かみのある RT60 カーブになります。

4.2 Tilt EQ (2 段目 左側)

ノブ	対象帯域	範囲	説明
TILT LOW	31・63・125 Hz	0.5～ 2.0×	低域帯 3 バンドの RT60 をまとめて倍率調整します。
TILT MID	250・500・1k・2k Hz	0.5～ 2.0×	中域帯 4 バンドの RT60 をまとめて調整します。リバーブの芯を制御します。
TILT HIGH	4k・8k・16k Hz	0.5～ 2.0×	高域帯 3 バンドの RT60 をまとめて調整します。下げるとダークな印象、上げるとエア感が増します。

4.3 SAT TYPE・Out EQ (2 段目 右側)

コントロール	説明
SAT TYPE	ADAA サチュレーターのキャラクターを選択します。4 モード：Warm / Tape / Tube / Hard（詳細は 8.4 節参照）。Pro モード時のみ表示されます。
LO CUT (Pro)	Normal モードの LO CUT と同じパラメーターです。Pro モード使用時の利便性のために提供しています。
HI CUT (Pro)	Normal モードの HI CUT と同じパラメーターです。

5. ビジュアライザー

5.1 RT60 グラフ

31 Hz～16 kHz の 10 オクターブ帯域にわたる周波数別残響時間を対数スケールで表示します。

表示要素	説明
灰色の曲線	現在のアルゴリズムプリセットの参照 RT60。HF Damping・LF Absorption・Pro モード調整が加わる前の「理想値」です。
オレンジの曲線	HF Damping・LF Absorption・Pro モードの帯域倍率をすべて適用した実際の有効 RT60 です。聴こえるサウンドに対応します。
動的 Y 軸	現在の最大 RT60 値に合わせて縦スケールが自動調整されます。グリッド線は標準的な RT60 値に配置されます。
周波数ラベル	X 軸に 31・63・125・250・500・1k・2k・4k・8k・16kHz を表示します。

5.2 減衰カーブビジュアライザー

リバーブの時間構造を表示するスプリット時間軸ビジュアライザーです。

ゾーン	時間範囲	色	説明
ER ゾーン (左 30%)	0～200 ms	青	初期反射タップを 2× 拡大表示。各タップは 5px 幅のグラデーションバーとダイヤモンドマークで描画されます。タップピークを結ぶエンベロープラインも表示されます。
Late ゾーン (右 70%)	200 ms～最大	オレンジ	中域 RT60 に基づく理論的指数減衰カーブ。2D グラデーション塗りつぶしで Late リバーブのエネルギーエンベロープを表現します。
境界線	200 ms	グレー	ER ゾーンと Late ゾーンの区切り縦線。

△ ビジュアライザーは CPU 負荷を抑えるため 15 Hz で更新されます。

5.3 音響指標 (Acoustic Metrics)

指標	正式名称	計算式	読み方
D50	明瞭度 (Definition)	$E(0\sim50\text{ms}) / E(\text{合計})$	0.5 以上で高い明瞭度。大ホールでは低く、小部屋では高くなります。
C50	明瞭度 (音声)	$10 \log_{10} [E(0\sim50\text{ms}) / E(50\text{ms以降})]$	正值ほど早期エネルギーが多い。音声明瞭度には 0 dB 以上が推奨されます。
C80	明瞭度 (音楽)	$10 \log_{10} [E(0\sim80\text{ms}) / E(80\text{ms以降})]$	音楽空間では -2～+4 dB が典型的な範囲です。
EDT	初期減衰時間	最初の 10 dB 減衰から推定した RT60	リバーブキャラクターの知覚的に最も重要な指標。空間の「活き活き感」と相関します。

6. プリセット管理

6.1 プリセット UI コントロール

コントロール	説明
< (PREV)	アルファベット順で前のプリセットをロードします。先頭から末尾へ折り返します。
プリセット名 (コンボボックス)	利用可能なプリセットの一覧ドロップダウン。選択後に LOAD ボタンで適用します。
> (NEXT)	次のプリセットをロードします。
SAVE	現在のプラグイン状態を .ambpreset ファイルとして保存するダイアログを開きます。同名プリセットは上書きされます。
LOAD	コンボボックスで選択中のプリセットをロードします。アルゴリズムを変更した後に元のプリセットに戻したいときに使用します。
DELETE	現在選択中のプリセットを確認後に削除します。この操作は元に戻せません。

6.2 ファクトリープリセット (21 種)

アルゴリズム	プリセット名	参照空間
ROOM1	Abbey Road Studio2	アビーロードスタジオ 2 (ロンドン)
ROOM1	Drums in a Box	デッドな小型スタジオルーム
ROOM1	Tracking Room	中規模トラッキングルーム
ROOM2	Abbey Road Studio1	アビーロードスタジオ 1 (大ホール)
ROOM2	Capitol Studio A	キャピトルスタジオ A (ロサンゼルス)
ROOM2	Skywalker Sound	スカイウォーカーサウンド (カリフォルニア)
HALL1	Carnegie Hall	カーネギーホール (ニューヨーク)
HALL1	Tokyo Opera City	東京オペラシティ コンサートホール
HALL1	Berlin Konzerthaus	コンツェルトハウス・ベルリン
HALL2	Vienna Musikverein	ウィーン楽友協会 黄金の間
HALL2	Boston Symphony	ボストン交響楽団ホール
HALL2	Concertgebouw	アムステルダム コンセルトヘボウ
PLATE	EMT140 Vocal	EMT 140 プレート (ボーカル設定)
PLATE	EMT140 Snare	EMT 140 プレート (スネア設定)
PLATE	Dark Plate	ダークプレート (低域強調)
SPRING	Surf Guitar	ギターアンプ内蔵スプリングタンク

アルゴリズム	プリセット名	参照空間
SPRING	Vintage Studio	フェンダースタイルのスプリングタンク
SPRING	Deep Tank	AKG BX-20 スタイルのディープスプリング
GOLDFOIL	Gothic Cathedral	ケルン大聖堂を参照した音響
GOLDFOIL	Stone Chamber	石造りの地下空間
GOLDFOIL	Infinite Space	合成的な無限空間アンビエント

6.3 プリセットファイルの場所

すべてのプリセット（ファクトリー・ユーザー作成を問わず）は以下の場所に .ambpreset ファイルとして保存されます：

```
C:\Users\<ユーザー名>\Documents\Ambience\Presets\
```

このフォルダは初回起動時に自動作成されます。各 .ambpreset ファイルは、すべてのプラグインパラメーターを含む JUCE 標準のバイナリ XML 状態ファイルです。

6.4 プリセットの共有

個別のプリセットを共有するには、.ambpreset ファイルを直接送付するだけです。受け取った側は自分の Documents¥Ambience¥Presets¥ フォルダに置くだけで、次回プラグイン起動時にブラウザに表示されます。

プリセットライブラリ全体を共有する場合は、Presets フォルダを丸ごと ZIP 圧縮して配布してください。

△ プリセットファイルは上位互換性を持ちます。古いバージョンで作成したプリセットを新バージョンで開いた場合、不明なパラメーターは無視され、存在しないパラメーターはデフォルト値にフォールバックします。

7. 信号フロー

段階	モジュール	説明
1	入力分割	ステレオ L/R を Mid/Side に変換。Mid が FDN に入力、Side がステレオキャラクターを注入します。
2	Input Diffuser	4 段直列 Allpass フィルター (HALL・GOLDFOIL のみ)。DIFFUSION ノブ × アルゴリズム感度係数でゲインを制御します。
3	Early Reflections	ISM ベースのタップ遅延。アルゴリズム別タップパターン。ER Level と Room Size で制御。PLATE・SPRING・GOLDFOIL ではバイパス。
4	FDN (16 ch)	FWHT フィードバック行列とサインフリップング脱相関による 16 チャンネル FDN。
4a	LFO 変調	チャンネルごとの BandlimitedNoise LFO が遅延時間を変調。MOD AMT × レート倍率。
4b	Stage 2 吸収	チャンネルごとの 10 段バイクアッド GEQ カスケード。WLS 解法で帯域別 RT60 目標値に合わせて設計されます。
4c	マイクロサチュレーション	フィードバックループ内の Padé リミッター (kInScale=0.15)。ほぼ線形で安全弁として機能します。
4d	Nested Allpass	チャンネルごとの追加拡散 Allpass。ゲイン = apfGain × (0.6 + diffusion × 0.4)。
5	ミックス	ER × erLevel + Late × lateMakeupGain をステレオにブレンド。Ducking エンベロープを適用。
6	ADAA サチュレーター	Wet 経路のみに Anti-Derivative Anti-Aliasing サチュレーションを適用 (Warm/Tape/Tube/Hard)。
7	Output EQ	LO CUT HPF + HI CUT LPF (12 dB/oct Linkwitz-Riley)。Wet 経路のみ。
8	Output Limiter	-0.5 dBFS ブリックウォールリミッター (アタック 0.5 ms / リリース 50 ms)。Wet 経路のみ。
9	最終ミックス	Wet × SmoothedWetGain + Dry × SmoothedDryGain。サンプル精度のスムージング適用。

8. DSP 技術リファレンス

8.1 FDN アーキテクチャ

Ambience は 16 チャンネル FDN を採用しています。フィードバック行列は正規化 FWHT (Fast Walsh-Hadamard Transform) にサインフリップングを組み合わせたもので、エネルギー保存とモード密度を保証します。

遅延時間の割り当てには「最近傍素数 対数分布法」を使用しています。Room Size で決まる最小～最大遅延の間を対数補間した目標値に、最も近い未使用素数を割り当てます。これにより：

- ・ 16 本すべての遅延ラインが互いに素（共通因子なし）
- ・ 遅延時間が対数的に均等分布（心理音響的に均一な間隔）
- ・ どの Room Size 設定でもコムフィルタークラスタリングが発生しない

8.2 Stage 2 GEQ 吸収 (SAPF)

16 チャンネル各々に独立した 10 段バイクアッドカスケードが設計されます。Valimäki-Liski の正確カスケード GEQ 法に基づき、加重最小二乗 (WLS) システムを解いて各帯域の目標減衰量に最も近いバイクアッド係数を求めます：

```
targetDb[b] = -60 × delaySamples / (fs × targetRT60[b])
```

HF Damping と LF Absorption は WLS ソルブ前に目標 RT60 を修正し、スペクトル両端に自然な減衰を加えます。

8.3 BandlimitedNoise LFO

各 FDN チャンネルに独立した LFO があり、XOR シフト PRNG による白色ノイズを 1 次 IIR ローパスフィルターで帯域制限したものを使用します。フィルターのカットオフ周波数は MOD RATE × レート倍率です。レート倍率は黄金比 Weyl 列で初期化されます：

```
angle = ch_index × 1.6180339887
rateMultiplier = 0.80 + frac(angle) × 0.40    [範囲: 0.80~1.20]
```

これにより 2 チャンネルが同じ LFO レートを持つことがなく、うなりが発生しません。

8.4 ADAA サチュレーター

4 モードのうち 3 モードに Anti-Derivative Anti-Aliasing (ADAA) を適用し、非線形歪みによるエイリアシングを防止します。

```
y[n] = (F(x[n]) - F(x[n-1])) / (x[n] - x[n-1])
```

$|x[n] - x[n-1]| < 1e-5$ (入力がほぼ定常) またはゼロ交差時は直接評価にフォールバックします。

モード	関数 $f(x)$	特性
Warm	$x / \sqrt{1+x^2}$ (Vicanek 型)	対称ソフトクリップ。奇数次倍音中心。滑らかで丸みのある歪み。
Tape	$x(27+x^2) / (27+9x^2)$ (Padé 有理多項式)	ADAA なし (Padé は本来的に滑らか)。テープ的なトランジェントの丸み。最軽量 CPU。

モード	関数 f(x)	特性
Tube	非対称：正側 $x/\sqrt{1+x^2}$ 、負側 $x/\sqrt{1+(2x)^2}$	非対称で偶数次倍音（2次・4次）を支配的に生成。アナログ的なふくよかさ。
Hard	$\text{clip}(x, -1, 1)$ （ハードクリップ + ADAA）	明るく鋭い高次倍音。C' 連続の原始関数による ADAA 適用。

8.5 Linkwitz-Riley 出力 EQ

出力 EQ は Linkwitz-Riley トポロジーを採用：同一カットオフの 1 次 IIR を 2 段カスケードし、12 dB/oct のロールオフとパスバンドのフラットな振幅特性を実現します。

$$\begin{aligned} \text{HPF: } y[n] &= R \times (y[n-1] + x[n] - x[n-1]) & R &= \exp(-2\pi \times f_c / f_s) \\ \text{LPF: } y[n] &= (1-R) \times x[n] + R \times y[n-1] \end{aligned}$$

バイパス周波数（LO CUT ≤ 20 Hz、HI CUT ≥ 20 kHz）ではフィルター演算をスキップし、CPU コストゼロ・位相シフトゼロを実現します。

9. リアルタイム安全性・Ableton Live 互換性

対策	詳細
オーディオスレッドでのヒープ確保ゼロ	FDN 遅延ラインや Wet バッファなど全バッファを <code>prepareToPlay()</code> で事前確保。 <code>processBlock()</code> 内で <code>new / malloc / resize()</code> を呼び出しません。
ダーティフラグによるパラメーター送信	DSPParams の等値比較 (<code>operator==</code>) でパラメーターが変化していない場合、 <code>setParams()</code> をスキップ。Stage 2 WLS 行列演算 (16ch × 10 バンド LDLT) の不要な実行を防止します。
SmoothedValue によるゲイン変化	WET / DRY のゲイン変化をサンプルレートで 50 ms 補間し、オートメーション時のジッターノイズを完全排除します。
ScopedNoDenormals	<code>processBlock()</code> の先頭で非正規化浮動小数点数をゼロにフラッシュし、DSP フィードバックループでの CPU スパイクを防止します。
Ableton Live サンプルレートガード	<code>processBlock()</code> 先頭でサンプルレートの一致を確認。不一致を検出した場合、安全な内部リセットを実行します (Ableton Live 固有のバグ対策)。
エディター安全破棄	エディターのデストラクタで <code>stopTimer()</code> ・ <code>setLookAndFeel(nullptr)</code> ・全 APVTS アタッチメントのリセットを明示的に呼び出し、Ableton Live の非標準なクリーンアップ順序によるクラッシュを防止します。
VST3 パラメーター同期	すべての内部パラメーター変更で <code>setValueNotifyingHost()</code> を使用し、Ableton Live のオートメーション状態を常に同期。オートメーション録音時の値巻き戻りを防止します。

10. 使い方のヒント

10.1 センド / インサート 使い分け

- ・ インサート（トラックに直挿し）：DRY を 0 dB のまま使用。WET で残響量を調整します。
- ・ センド / リターン（バスに使用）：DRY を -60 dB（無音）に設定。WET を 0 dB にしてセンド量でリバーブ量を制御します。
- ・ パラレル使用：異なるアルゴリズムの複数インスタンスを低い WET で重ね、独自の複合的な音場を作れます。

10.2 ER SOLO の活用法

ER SOLO をオンにすると初期反射のみが聴けます。以下の調整が容易になります：

- ・ ROOM SIZE - 自然なプリエコーの間隔を確認しながら調整
- ・ ER LEVEL - 明瞭度への寄与量を確認
- ・ アルゴリズムの ER パターンが意図した空間キャラクターに合っているか検証

10.3 RT60 グラフの読み方

HF DAMP = 0 かつ LF ABSORB = 0（プリセット選択直後のデフォルト）では灰色とオレンジが完全に重なります。ずれている場合の意味：

- ・ 高域でオレンジが灰色より下 → HF DAMP が有効
- ・ 低域でオレンジが灰色より下 → LF ABSORB が有効
- ・ オレンジが灰色より上 → Pro モードの RT 帯域倍率が 1.0 より大きい

10.4 PLATE（プレート）のヒント

PLATE アルゴリズムは部屋のリバーブと逆の RT60 周波数特性を持ちます（高域が低域より長い）。これは EMT 140 金属板の物理特性を反映したものです。

- ・ HI CUT を下げると金属的な輝きを抑えられます
- ・ Tape または Warm モードで EMT 140 らしいカラーを加えられます
- ・ DIFFUSION を低くするとリングングが強調され、高くすると滑らかなテールになります

10.5 SPRING（スプリング）のヒント

SPRING アルゴリズムは DIFFUSION 感度係数が 0.5 に設定されているため、他のアルゴリズムよりノブの効きが控えめです。

- ・ Tube サチュレーションモードでハーモニクスが豊かになり、アナログ感が出ます
- ・ MOD AMT を上げると実機スプリングに特有の「ゆらぎ」が再現されます

- ・ DECAY を 1.5~3.5 s に設定するとビンテージアンプのスプリングタンクらしくなります

10.6 大空間アンビエントパッドの作り方

GOLDFOIL アルゴリズムを使った無限に広がるアンビエントパッドの例：

- ・ DECAY を 8~12 s に設定
- ・ WIDTH を 0.95、MOD AMT を 0.45、MOD RATE を 0.20 Hz に設定
- ・ DIFFUSION を 0.90（最大拡散）に設定
- ・ LO CUT を 60~80 Hz に設定してサブベースの膨らみを除去
- ・ Pro モードで RT 8kHz と RT 16kHz を 0.6 に下げ、より暖かいテールに仕上げる

11. ファクトリープリセット パラメーター詳細

11.1 ROOM プリセット

プリセット名	Decay	Size	Diff	Mod	Width	ER	Sat	Type
Abbey Road Std2	0.45s	0.75	0.55	0.15	0.75	0.70	0.08	Warm
Drums in a Box	0.30s	0.55	0.40	0.10	0.65	0.80	0.05	Warm
Tracking Room	0.60s	0.90	0.65	0.20	0.80	0.65	0.10	Tape
Abbey Road Std1	1.80s	1.60	0.70	0.25	0.85	0.60	0.08	Warm
Capitol Studio A	1.40s	1.35	0.65	0.20	0.80	0.65	0.10	Tape
Skywalker Sound	2.00s	1.70	0.75	0.30	0.90	0.55	0.06	Warm

11.2 HALL プリセット

プリセット名	Decay	Size	Diff	Mod	Width	ER	Sat	Type
Carnegie Hall	1.70s	1.50	0.72	0.20	0.88	0.55	0.08	Warm
Tokyo Opera City	2.00s	1.65	0.75	0.25	0.88	0.50	0.06	Warm
Berlin Konzerthaus	2.00s	1.60	0.73	0.22	0.87	0.52	0.07	Warm
Vienna Musikverein	2.05s	1.80	0.80	0.25	0.90	0.50	0.07	Tube
Boston Symphony	1.85s	1.70	0.78	0.22	0.88	0.52	0.06	Warm
Concertgebouw	2.05s	1.85	0.82	0.28	0.92	0.48	0.06	Warm

11.3 PLATE / SPRING / GOLDFOIL プリセット

プリセット名	Algorithm	Decay	Size	Diff	Width	Sat	Type
EMT140 Vocal	PLATE	1.80s	1.00	0.85	0.85	0.12	Tape
EMT140 Snare	PLATE	1.00s	0.80	0.80	0.80	0.15	Tape
Dark Plate	PLATE	2.50s	1.20	0.88	0.88	0.10	Warm
Surf Guitar	SPRING	1.50s	0.70	0.45	0.70	0.20	Tube
Vintage Studio	SPRING	2.20s	0.85	0.50	0.75	0.18	Tube
Deep Tank	SPRING	3.50s	1.10	0.55	0.78	0.15	Tube
Gothic Cathedral	GOLDFOIL	8.00s	2.00	0.90	0.92	0.05	Warm
Stone Chamber	GOLDFOIL	4.00s	1.80	0.85	0.88	0.08	Warm
Infinite Space	GOLDFOIL	12.00s	2.00	0.95	0.95	0.04	Warm

12. トラブルシューティング

症状	考えられる原因	解決策
プラグインが DAW に表示されない	AVX2 非対応 CPU、または VST3 フォルダが間違っている	CPU の AVX2 サポートを確認。ファイルが C:\Program Files\Common Files\VST3\ にあることを確認し、再スキャンします。
音が出ない	WET と DRY が両方 -60 dB になっている、またはオーディオルーティングの問題	WET レベルを確認します。Ableton Live ではプラグインがオーディオトラックまたはリターントラックに正しく配置されているか確認します。
リバーブが金属的・リングングする	DIFFUSION が低すぎる、または PLATE/SPRING で MOD AMT が低すぎる	DIFFUSION を上げます。PLATE では MOD AMT を 0.2~0.3 程度に上げてください。
Decay を上げてても残響が短い	HF DAMP または LF ABSORB が一部の帯域を短くしている	HF DAMP と LF ABSORB を 0.0 にリセット。RT60 グラフでオレンジ曲線を確認します。
RT60 グラフで灰色とオレンジがずれている	HF DAMP / LF ABSORB が 0.0 でない	HF DAMP と LF ABSORB を 0.0 にリセット、またはプリセットを再ロードします。
プリセットがブラウザに表示されない	.ambpreset ファイルの場所が間違っている	Documents\Ambience\Presets\ に .ambpreset ファイルがあることを確認し、Ambience を再起動します。
オーディオドロップアウト / CPU スパイク	バッファサイズが小さすぎる、または同時インスタンスが多すぎる	DAW のオーディオバッファサイズを増やします。Ambience は通常の CPU 使用量に AVX2 が必要です。
Ableton Live でプラグイン削除時にクラッシュ	Ableton Live 固有のクリーンアップ順序の問題	v1.0 以降をご使用ください。エディターのデストラクタに Ableton Live 固有のクリーンアップ処理が含まれています。

13. クレジット・ライセンス

開発者

@kijyoumusic (OTODESK) - 電子音楽・サウンドデザイン・DSP エンジニアリング

フレームワーク

JUCE 8.0.x - ROLI / Raw Material Software

<https://juce.com>

DSP 参考文献

- ・ Välimäki, V. & Liski, J. (2017). Accurate Cascade Graphic Equalizer. IEEE Signal Processing Letters.
- ・ Vicanek, M. (2016). Matched Second Order Digital Filters.
- ・ Schlecht, S.J. & Habets, E.A.P. (2017). On Lossless Feedback Delay Networks. IEEE Transactions on Signal Processing.
- ・ Parker, J. et al. (2019). Modelling plate and spring reverberation using a DSP-informed deep neural network. ICASSP.
- ・ Moorer, J.A. (1979). About this Reverberation Business. Computer Music Journal.

ライセンス

このプロジェクトは ****GNU Affero General Public License v3.0 (AGPLv3)**** のもとで公開されています。詳細は [LICENSE] (LICENSE) ファイルを参照してください。

著作権表記

Copyright (C) 2026 OTODESK. All rights reserved.

本ソフトウェア（プラグイン）は、フリーソフトウェアです。フリーソフトウェア財団（Free Software Foundation）が公表した GNU Affero General Public License のバージョン3、またはそれ以降のバージョンのいずれかが定める条項に従って、本プログラムを再頒布または改変することができます。

本プログラムは有用であることを願って頒布されますが、***完全な無保証***です。市場性または特定の目的に対する適合性についての暗黙の保証も含まれません。詳細は GNU Affero General Public License をご確認ください。

サポート・連絡先

Twitter/X : @kijyoumusic

GitHub Issues : <https://github.com/OTODESK4193/Ambience/issues>

