# R52 BAXANDALL

負帰還トーンコントロール

## ユーザーガイド

Version 1.1

PULSAR MODULAR

R52 BAXANDALL
はじめに 6
第I部・はじめに 7
R52とは何か 8
1.1 CIRCUITが選ぶもの 9
1.2 設計思想 9
1.3 私たちが主張すること 9
5分間ウォーク 10
第II部・コントロールを理解する 11
BASSとTREBLE 12
3.1 二つのバンドではなく一つのネットワーク 12
3.2 大きく動かす 12
3.3 それぞれの働き 12
3.4 ノブ位置と実際のdB 12
3.5 ノブの下の数字 13
3.6 赤い点：操作がどこまで下に届いているか 14
SHELF 15
4.1 発表された位置とR52の拡張 15
4.2 ミックスに対する働き 16
4.3 回路ごとのSHELFの違い 16
4.4 ダイヤルの両端を読む 16
INPUT、OUTPUT、そして灯り 17
5.1 INPUTはトーンコントロール 17
5.2 OUTPUT 17
5.3 INPUTを耳で設定する 17
5.4 トーンコントロールもドライブに影響する 17
5.5 真空管のランプ 18
5.6 ボイシングをまたいでランプを読む 18
5.7 AMPの過負荷とヘッドルーム 19
SOURCE 20
6.1 キャラクターを形作る 20
6.2 ワークフローのヒント 21
LOADとAMP 22
7.1 ダンピングと出力インピーダンス 22
7.2 五つのLoadプロファイル 22
7.3 ワークフローと評価 23
7.4 AMP：スピーカーの背後のアンプ 23
7.5 AMPの条件 23

7.6 AMPランプの状態 24
7.7 AMP下のLOAD：負帰還コントロール 24
7.8 高サンプルレートでのAMP 24
7.9 AMPのCPU使用量を管理する 25
CIRCUIT 26
8.1 三つのボイシング 26
8.2 1957の選択を理解する 26
8.3 R52の拡張と発表された回路 27
IN/OUT 28
9.1 バイパスの動作 28
第III部・R52を使いこなす 29
MATCH 30
10.1 MATCHが保つもの 30
10.2 MATCHの補正の仕組み 30
10.3 OUTPUTに確定する 30
10.4 MATCHをオフのままにすべきとき 30
SCOPE 32
11.1 相互作用を可視化する 32
11.2 FLAT：コントロールをゼロにした線 32
11.3 赤い点 32
11.4 プロットのコントロールとデータ 32
11.5 メーターレール 33
CHANNEL MODEとISOL 34
12.1 Mid/Sideとデュアルモノ 34
12.2 バスの幅 34
12.3 コンポーネントモードでのMATCHとプリセット 35
12.4 ISOL 36
12.5 R52 Immersive Edition 36
A/B 37
13.1 スロットの切り替え 37
13.2 コピーと安全なワークフロー 37
13.3 スロットが持つもの 38
13.4 プリセットとスロット 38
セッション、ホスト、オートメーション 39
14.1 セッションが保存するもの 39
14.2 A/Bは同じ地点から始まる 39
14.3 オートメーション 40
14.4 レンダリング 41

第IV部・実践 42
レシピ 43
15.1 ブーストせずにベースにパンチを 43
15.2 重み 43
15.3 弾むパンチ 43
15.4 大きな高域リフトとその仕上がり 43
15.5 1952を離れても高域を保つ 44
15.6 ドライブではなく回路を比べる 44
15.7 ソースインピーダンスを飢えさせる 45
15.8 二つの1957のうち引き締まった方 45
ゲインステージング 46
16.1 ヘッドルームとクリッピング 46
16.2 ドライブとレベルの交換 47
16.3 チェーンの中の位置 47
16.4 次の機器へ送る 47
第V部・仕組み 48
回路と真空管 49
17.1 すでに知っているEQ 49
17.2 バクサンドールが代わりにしたこと 49
17.3 なぜ低域が中域まで届くのか 49
17.4 なぜアンプがすべての設定の中にあるのか 50
17.5 なぜR52はアンプをモデリングするのか 50
17.6 ブーストがアンプに求めるもの 50
17.7 なぜクリッピング点がないのか 51
17.8 五極管と三極管 51
17.9 パネルが描く真空管 52
17.10 アンプの位置 52
17.11 完全にはマッチしなかったペア 52
どのように検証したか 53
18.1 二つの検証 53
18.2 なぜ市販製品を測定しなかったのか 53
18.3 自分で形を確かめる 53
18.4 試聴で検証したもの 53
第VI部・歴史 54
モールバーン、1952年10月 55
19.1 彼が発表したもの 55
19.2 訂正 55
19.3 なぜ広まったのか 56

19.4 バクサンドールの発表記録 56
1957年、ほとんど誰も作らなかったバージョン 57
20.1 間違った見出しの下の一ページ 57
20.2 ゲインが買ったもの 57
20.3 同じ段落で名指しされた代償 57
20.4 その交換はどう聞こえるか 57
20.5 なぜ気づかれなかったのか 57
20.6 R52はどう出荷するか 58
業界が実際に作ったもの 59
21.1 形が旅をした 59
21.2 論文を追い越した名前 59
21.3 真空管時代 60
21.4 あなたが使ってきたバクサンドール 60
21.5 R52の立ち位置 60
7オーム 61
22.1 小さなモニター 61
22.2 ハーウッドの所見 61
22.3 R52が適用するもの、しないもの 61
22.4 スピーカーのオームではなくアンプのオーム 62
第VII部・リファレンス 63
プリセット 64
23.1 ファイルの場所 64
23.2 フォルダーが唯一の真実 64
23.3 未保存の作業 64
23.4 プリセットが持つもの 64
23.5 プリセットが決して保存しないもの 65
23.6 Defaultプリセット 65
23.7 削除 65
23.8 バックアップと、マシン間の移動 66
23.9 Pro Toolsでのプリセット管理 66
プラグインの既定の動作を設定する 66
プリセットをセッションフォルダーに保存する 66
インストールと最初のインサート 67
24.1 プリセットの場所 67
24.2 新規インサートで得られるもの 68
24.3 自分のDefaultプリセットを設定する 69
24.4 レイテンシー 69
24.5 最初の健全性チェック 69

24.6 Linuxに関する注記 69
24.7 アンインストール 70
Windows 70
macOS 70
Linux 71
技術仕様とパフォーマンス 72
25.1 レイテンシー 72
25.2 CPU使用量 72
トラブルシューティングとFAQ 73
26.1 プラグイン 73
26.2 コントロール 73
26.3 プリセットとセッション 74
26.4 修飾キーとショートカット 75
iPadとiPhone 76
27.1 タッチ操作 76
27.2 iPadとiPhoneでのプリセット 77
Linux 78
28.1 インストールとアクティベーション 78
28.2 ファイル、ホスト、モノラルトラック 79
28.3 ウィンドウ、表示、パフォーマンス 79
付録A. 一次資料 81
付録B. クレジットと独立性 82
名称について 82
独立性 82
クレジット 83

# はじめに

私はまた一つトーンコントロールを作ろうとしていたわけではありません。

私が聴きたかったのは、ピーター・バクサンドールが発表した論文の中で述べたサウンドそのものでした。後年の解釈でも、現代化されたバージョンでも、単におなじみのバクサンドールカーブの形でもありません。目標は、ピーターが指定した通りに製作し動作させたとき、この回路が本当に何をしていたのかを理解することでした。それがR52 Baxandallの土台になりました。

私たちは発表された回路、その部品定数、負帰還の構成、そして振る舞いを形作る周辺の信号経路の条件を研究し、それらの要素を孤立したフィルターとしてではなく、一つのつながったシステムとしてモデリングしました。

指針となった問いは、ピーターが自身の実験室で何を聴いていたかであり、それがその後のすべての判断を導きました。増幅はEQの後ではなく内側にあり、両方の回路の真空管は近似ではなくモデリングされ、LOADが存在するのは、末端にアンプとスピーカーがなければ彼がこの回路を聴くことはできなかったからです。そこから出てくるのは、このネットワークの広くて荒々しいトーンシェイピングと、信号が通過する際にアンプと負帰還が応答する様です。

1952年、これらの条件は手元にあるハードウェアによって固定されていました。R52はそれを指先に置き、回路そのものを変えることなく、回路にできることを広げます。

R52は改訂版ではなく復刻です。ピーター・バクサンドールは1952年10月に*Wireless World*誌でこの設計を発表し、そのページから始まったものはオーディオ史上最も影響力のある回路の一つになりました。しかし業界が採用したのはその形だけで、ピーターが指定した条件ではなく商業上の現実に合わせて回路を描き直しました。

四分の三世紀を経て、私たちは源流に立ち返り、回路とそれを定義していた条件を作り直しました。これがその回路です。

*Ziad Sidawi*
*Pulsar Modular*

# 第I部・はじめに

第1章

# R52とは何か

R52は、ピーター・バクサンドールが1952年に発表したオリジナルの2ノブ負帰還トーンコントロールを、彼が設計したままの形で忠実に再構築したものです。

BASSとTREBLEは1952年のオリジナルのコントロールで、ほとんどの素材ではこの二つだけで十分です。二つは独立したバンドではなく一つのネットワークの二本の腕なので、互いに影響し合います。一方を上げれば、もう一方が対抗している相手が変わります。両方を上げると第三の形が生まれます。二つは意図的に広く作られており、個々の周波数を追いかけるのではなく、サウンドのキャラクターとバランスを形作るためのものです。

真空管はEQの後に別個の色付け段として置かれているのではありません。EQ応答を生み出す回路の一部なので、入力レベルはラウドネス以上のものを変えます。操作そのものの音を変えるのです。したがってINPUTはゲインを設定する以上のことをします。真空管がどれだけ強く働くかを決めます。

通常のレベルでは、回路は比較的クリーンで低歪みのままです。INPUTを上げるほど、真空管は次第に多くの色付けを加えます。別個のクリーンモードもサチュレーションスイッチもありません。バイパスすべき別個のサチュレーション段がないからです。入力が低ければクリーンに、高ければ色づきます。INPUTでその二つの状態の間のどこにサウンドを置くかを選べます

SHELFは、バクサンドールが1952年回路のために発表した二つの高域の振る舞い、すなわち上がり続けるリフトとシェルフに折れ曲がるリフトのどちらかを選びます。1957年ネットワークでは反時計回りの端だけが彼のもので、そこではダイヤルは独立した高域コントロールとして働きます。SOURCEはEQに何を供給するかを選び、LOADは末端のアンプとスピーカーを表します。これらは1952年の設置環境における事実であり、R52は根底の回路を変えることなくそれを指先に置きます。

R52はさらに、オリジナルを現代の楽器へと拡張しています。バクサンドールの設計はモノラルでした。R52はモノラルとステレオのトラックで動作し、チャンネルごとにモデリングされた真空管回路を一つ持ちます。サラウンドとイマーシブのフォーマットには、R52 Immersive Editionのライセンスが必要です（12.5）。

## 1.1 CIRCUITが選ぶもの

CIRCUITは回路そのものを置き換えます。1952：SP61五極管によるオリジナル回路。1957：ECC81双三極管による後年のネットワーク、発表されたままの形。1957 ALT：同じ1957年ネットワークを1952年のSP61五極管で動かしたもの。彼が作ることのなかった、Pulsar Modularによる組み合わせです。

## 1.2 設計思想

R52はピーター・バクサンドールの設計に忠実に従っています。ここに外科的なQやバンドのコントロールを探さないでください。バクサンドールの回路は全体のキャラクターとバランスを形作るためのもので、外科的なEQでも、別個のサチュレーション段を持つEQでもありません。聞こえる歪みはすべて、EQがその周りに組み立てられたアンプから生まれます。

私たちはR52を、市販のバクサンドール系製品をクローンしたり特定のハードウェアを復元したりするのではなく、バクサンドールのオリジナルの発表論文から作りました。彼はこれを消費者向け製品ではなく回路設計として発表したので、復元すべき箱は存在しませんでした。R52は、バクサンドールが発表したままの回路そのものです。彼が製作者のために書いた設計を、私たちがデスクに持ち込んだのです。

## 1.3 私たちが主張すること

EQカーブは標準的なフィルターで近似するのではなく回路そのものから計算され、SCOPEも同じ計算から描画します。歪みはレベルに比例して追従し、途中にしきい値はありません。R52が特定の機材のように聞こえるとは主張しません。代わりに、バクサンドールが発表したカーブと測定値に照らして検証しました。

第2章

# 5分間ウォーク

1. R52を広い素材にかけます。フルミックス、ドラムバス、ベース、アコースティックギター、ボーカルなど、メスではなくトーンコントロールに手が伸びる場所ならどこでも。
2. MATCHをオンにして、最初の判断がレベルではなくトーンについてになるようにします。レベルの変化を確定する準備ができたらオフにします。
3. BASSとTREBLEから始め、思い切った操作をして、サウンド全体を聴きます。
4. BASSを上げ、次にTREBLEを上げて中域を聴きます。二つは一つのネットワークの腕なので、両方を上げると中域が後ろに下がります。SCOPEを開いてカーブを確認してください。
5. 大きなTREBLEのリフトがガラスっぽくなったら、リフトを戻すのではなくSHELFを加えます。
6. INPUTでキャラクターを決めます。最終レベルにはOUTPUTを使うか、INPUTを調整する際にSHIFTを押してOUTPUTを逆方向に動かし、同じラウドネスでドライブの変化を比較します。AMPが有効なとき、INPUTはアンプがどれだけ強く駆動されるかも決めます。

ヒント：同じことはどんな比較にも当てはまります。R52自身のバイパスや他のEQとの比較も同様です。まずレベルを揃えてください。そうでなければラウドネスを判断していることになります。

# 第II部・コントロールを理解する

第3章

# BASSとTREBLE

BASSとTREBLEは1952年設計の魂です。ほとんどのトラックでは、この二つがセッションのすべてです。他のすべてのコントロールは、この二つの反応の仕方を変えます。

## 3.1 二つのバンドではなく一つのネットワーク

BASSとTREBLEは一つのバクサンドール負帰還ネットワークの二本の腕なので、どちらのノブもカーブ全体を動かします。BASSを上げると低域が加わり、同時にTREBLEが働く相手であるバランスも変わります。両方をブーストすると中域が後退し、ミックスに息づかせるあの特徴的な開けた立体的な空間が生まれます。両方をカットすると中域がはっきりと前に出ます。

SCOPEを使うとこれが見やすくなります。太い線は合成応答を示し、淡い線はBASSとTREBLEがそれぞれ単独で何をするかを示します。両者の差は、二つのコントロールが別々のバンドとして動作するのではなく、同じネットワークに影響していることを示しています

## 3.2 大きく動かす

BASSとTREBLEは−1から+1までの広い範囲をカバーし、小さな変化は文脈の中で判断しにくいことがあります。まずはっきりした操作をし、必要なら戻してください。これらのコントロールは狭い補正作業ではなく、広いトーンシェイピングのために設計されています。

サウンド全体のバランス、重み、明るさを変えたいときにR52を使ってください。狭い共鳴、ノッチ、特定周波数の修復には、代わりにパラメトリックEQを使ってください。

## 3.3 それぞれの働き

**BASS** は低域に向かって伸び続けるシェルフです。1952回路では完全には水平にならず、可聴域の下まで伸びて重みを加えます。1957回路では代わりに折り返して基音の下で落ちていき、その伸びと引き換えに低中域のたまりが少ない明確なベースのコブができます。同じ操作が1952では大きく、1957ではパンチがあると感じられるのはそのためです。

**TREBLE** は現代のEQシェルフがふつう止まる場所をはるかに越えて届きます。そのリフトがどこまで続くかはSHELFが決めます。

## 3.4 ノブ位置と実際のdB

> 各ノブの下の数字はそのコントロール位置を示します。設定を書き留めたり呼び出したりしたいときに使ってください。

ヘルプストリップは、現在選択されている回路に合わせて計算された実際のdB変化を示します。この値はCIRCUITによって変わるため、同じノブ位置が各ボイシングで同じブーストやカットを生むとは限りません。SCOPEは応答カーブ全体を示し、BASSとTREBLEの相互作用を見えるようにします。

BASSを動かすと、ヘルプストリップは二つの周波数でのシェルフを報告します。TREBLEを動かすと、リフトの量と、カーブが下方向に伸び始める点を報告します。

注：同じノブ位置で、1952はどちらの1957回路のおよそ三倍の高域リフトを生みます。回路は本当に異なるので、ボイシング間でノブ位置を持ち越して同じ結果を期待しないでください。

## 3.5 ノブの下の数字

バクサンドールのBASSとTREBLEのコントロールは連続可変のポテンショメーターでした。R52も同じように働きます。ノブを自由に回すか、下の読み出しをクリックして値を直接入力してください。

コントロールの範囲は−1から+1です。読み出しは正確な再現のために千分の一単位も受け付けるので、フェースプレート上の位置でもそれに相当する数値でも入力できます。0.5と入力しても500と入力しても同じ設定に着き、読み出しはどちらも+500を示します。例外は裸の1で、これは千分の一ではなくフルストロークを意味します。

## 3.6 赤い点：操作がどこまで下に届いているか

この回路のTREBLEは固定周波数で動作しません。小さなリフトはスペクトルの上の方に留まります。大きなリフトはプレゼンス帯域まで届き、中高域を道連れにします。SCOPEの赤い点は、その到達距離が現在どこで終わっているかを示します。

高域の操作が意図した以上のことをしているときに使ってください。空気感を求めていたのに点が2 kHz付近まで降りているなら、空気感ではなくプレゼンスをブーストしています。ボーカルやスネアが反応しているのはたいていその帯域です。点が作業しようとしていた位置に戻るまでノブを戻してください。

小さな操作では点がまったく出ないこともあり、1957回路では点が現れるまでより多くの回転が必要です。それは、高域の操作がまだ意味を持つほどスペクトルの下まで届いていないことを教えています。

第4章

# SHELF

**SHELF**は**TREBLE**リフトの高域側がどう振る舞うかを決めます。時計回りに回すと、リフトは上がり続ける代わりにシェルフに折れ曲がります。

時計回りがブーストを加えるのではなく上の帯域を柔らかくするため、最初は逆に感じられることがあります。大きな**TREBLE**操作のプレゼンスや空気感を保ちつつ、最上オクターブの耳障りさを減らすために使ってください。

> 注：**SHELF**は従来の高域コントロールのようには働きません。時計回りに回すと**TREBLE**リフトの高域方向への伸びが減り、上昇する応答がより平らなシェルフに変わります。時計回りはシェルフが増え、高域の到達距離が減ることを意味します。

バクサンドールは両方の応答系統を発表し、製作者がどちらかを選べるようスイッチを提案しました。**R52**はその選択を連続可変にしています。

## 4.1 発表された位置と**R52**の拡張

**1952**回路では、**SHELF**コントロールの両端ともバクサンドールの発表論文に由来します。反時計回りは**1952**年**10**月の記事にある彼が好んだ上昇する高域応答、時計回りは一か月後の**11**月の訂正で発表したシェルビングの代替案です。**R52**ではその間を連続的に動かせます。

**1957**回路では、反時計回りの位置だけが発表されたものです。**SHELF**の残りの範囲はそのコントロール動作の**R52**による拡張です。

新しいインスタンスはゼロから始まります。どちらの回路でも発表された設定です。

## 4.2 ミックスに対する働き

TREBLEリフトを早めに水平にするにはSHELFを時計回りに回します。リフトをさらに高域まで伸ばすには反時計回りに回します。

大きなTREBLEブーストが望む以上の高域を加えるなら、ブーストを減らす前にSHELFを時計回りに回してください。操作のプレゼンスや空気感を保ちながら、余分な明るさを減らせます。

SHELFは低域にも影響します。シェルビングを加えると高域が下がり低域が少し重みを増して、最も高い周波数だけでなく信号全体のバランスが変わります。この効果は1952では控えめで、1957回路ではより顕著になり、そこではSHELFは全体のバランスコントロールのように振る舞います。フルミックスで判断してください。望む以上に低域が増えたら、BASSを下げてください。

## 4.3 回路ごとのSHELFの違い

1952回路では、TREBLEがフラットな間SHELFは効きません。作り直すべき高域リフトがないため、TREBLEを上げ下げするまで応答は変わりません。

1957回路では、TREBLEがフラットでもSHELFは応答に影響します。1957年ネットワークには独自の高域応答があり、ダイヤルはその応答を範囲全体で数dB変えます。実際にはSHELFはまず高域のバランスコントロールとして、次にTREBLE操作を作り直す手段として働きます。

1957回路に切り替えて高域が予想した場所にないなら、TREBLEを調整する前にSHELFを確認してください。

## 4.4 ダイヤルの両端を読む

ダイヤルの両端には、回していく先の応答形状の小さな図があり、CIRCUITに応じて変わります。

| | 反時計回りの端 | 時計回りの端 |
|---|---|---|
| **1952** | リフトが上がり続ける | リフトがシェルフに折れ曲がる |
| **1957** | 高域が最大の高さで立っている | 高域がシェルフで下げられている |

これはSCOPEが各端で示すものと正確に同じです。

第5章

# INPUT、OUTPUT、そして灯り

INPUTは真空管のサチュレーションを、OUTPUTは最終ゲインを制御します。二つは根本的に異なる仕事をします。

## 5.1 INPUTはトーンコントロール

ここでのゲインステージングは技術的な家事ではなく、創造的な判断です。静かなら澄み、大きければ色づく。控えめなレベルでは回路は透明なままです。INPUTを強く駆動すると、真空管は豊かな倍音、重み、滑らかなトランジェントの丸みで応えます。INPUTは、純粋なクリーンと豊かな色付けの間のどこに着地するかを正確に決めます。

## 5.2 OUTPUT

OUTPUTは厳密に最後尾にあります。すべてのEQシェイピング、ネットワークの相互作用、真空管のドライブの後です。出口の音量を変え、それ以外は何も変えません。

R52をバイパスと比べてバランスを取るのに使います。INPUTでキャラクターを決め、OUTPUTでレベルをバイパスの位置まで戻し、IN/OUTを切り替えてラウドネスを議論から外してトーンを判断します。MATCHはこの比較を自動化します。こちらは手動版で、バイパスだけでなくどんなリファレンスに対しても有用です。

## 5.3 INPUTを耳で設定する

INPUTはトーンの操作の後、最後に設定し、トラックが実際に走るレベルで判断します。SHIFTを押してラウドネスを議論から外し、重みが到着してエッジが丸まり始めるまで押し込みます。探すべきしきい値はありません。ささやきにはささやき分の真空管を、ドラムバスにはもっと多くを。熱いINPUTはあなたが選んだ色であって、間違いではありません。SHIFT補正が出力レベルを保った状態でINPUTを下げると、AMPのヘッドルームが増えます。その変化は、同じ試聴レベルでトランジェントと低域の素材が開けていく様子として聞き取れます。

> ヒント：SHIFTを押しながらINPUTをドラッグすると、OUTPUTが同じ量だけ逆方向に動くため、ラウドネスを変えずにドライブが変わります。これによりドライブを正直に試聴できます。SHIFTを押したままINPUTをスイープすれば、固定されたレベルで真空管だけを聴いていることになります。この連動がなければ、ドライブの変化はすべて音量の変化でもあり、音量は聴こえ方を偏らせます。

## 5.4 トーンコントロールもドライブに影響する

大きな高域のリフトは、サウンドを明るくすると同時に色づけもします。ブーストはINPUTと同じように真空管を働かせるからです。リフトが望んだより太くなって返ってきたら、カーブはそのままに

SHIFTドラッグでINPUTを下げます。真空管が引き、形は残ります。カットは静かになるだけでなくクリーンにもなって返ってきます。ランプはその合計を示します。

## 5.5 真空管のランプ

R52 BAXANDALLのラベルの脇にある二本の真空管ランプは、各チャンネルの動作レベルを示します。

これは歪みメーターではなくヘッドルームメーターです。明るいランプは、そのチャンネルの真空管がより強く働いていることを意味します。INPUTを上げれば明るくなりますが、大きなTREBLEブーストも同じことをします。ブーストもまた真空管を強く働かせるからです。トランジェントの多い素材では、ピークでランプが短く閃くことがあります。

ランプは左右で独立しています。片側のエネルギーが多いソースは、そのチャンネルのランプを明るくします。同じCIRCUITの中では、真空管がどれだけ強く駆動されているかの手早い目安として灯りを使ってください。

## 5.6 ボイシングをまたいでランプを読む

各真空管は自身の上限に対して計測され、二本の真空管は利用できるスイングと倍音のキャラクターの両方で異なります。同一の設定で、1957 ALTは1957より明るいランプを示しながら倍音の色付けは少ないことがあります。SP61五極管は自身の上限に近いところで動作し、ECC81三極管はその範囲のより低い割合でより多くの倍音を生むからです。

ランプの明るさは同じCIRCUITの中で比べ、回路間で比べないでください。1957と1957 ALTを比べると、暗いランプの方が色づいたサウンドを示すことがあります。ランプが答える問いは一つです。選んだ回路の中でこの真空管はどれだけ強く働いているか。

最大の明るさはクリップ警告ではありません。真空管が利用できる範囲の大きな部分を使っていることを意味します。トーン回路そのものは硬い天井を課しません。AMPが有効なとき、アンプ段は過負荷になることがあり、独自の赤い警告ランプを持っています。§5.7を参照してください。

## 5.7 AMPの過負荷とヘッドルーム

AMPが有効なとき、アンプが過剰に駆動されるとAMPランプが赤く点滅します。INPUTラベルの横にある第二のインジケーターも同時に点滅します。これらのインジケーターはAMPが有効な間だけ現れ、入力レベルではなくアンプの過負荷を示します。

R52の中にINPUTを勝手に下げるものはありません。歪みは選択です。ヘッドルームを増やすにはINPUTを下げ、素材に合うならドライブを保ってください。INPUTを下げる際にSHIFTを押すとOUTPUTが逆方向に動き、出力レベルが安定したままになります。これによりヘッドルームの変化が聴き取りやすくなります。トランジェントには余裕が生まれ、ベースや低中域の素材は音量が下がることなく窮屈さが減ったように感じられます。

赤い表示を目安にして、最後は耳で決めてください。アンプの駆動を設定するコントロールはINPUTのままです。

第6章

# SOURCE

SOURCEはトーン回路に供給する駆動インピーダンスを設定します。1952年、これは調整可能な設定ではなく、トーンコントロールの応答を決める信号経路の固定された現実でした。R52はそのつながりを指先に置き、ハードウェアの制約を創造的な選択に変えます。

## 6.1 キャラクターを形作る

SOURCEは回路の振る舞いを根本から変えます。インピーダンスを上げると、ゲインを変えているだけでなく、EQが信号とどう相互作用するかを作り直しています。ブーストとカットのカーブが垂れ下がり、低域と高域のバンドがより強く相互作用し始め、利用できる高域の到達距離が減るのが聞こえるでしょう。

こう考えてください。

- **0 Ω**から**600 Ω**: クリーンで現代的なベースラインです。回路は完全に開いた透明な状態で動作します。
- **1 kΩ**から**10 kΩ**:この範囲をスイープすると、300–600 Hz付近の低中域の「箱鳴り」が穏やかに引いていく一方、低域の重みは揺るがないことに気づくでしょう。アクティブなEQブーストに手を伸ばさずにパンチと明瞭さを得る効果的な方法です。
- **10 kΩ**から**39 kΩ**(トランジェントの軟化): 高い周波数がロールオフし始めます。歯切れのよいトランジェント(スネアのヒット、ピッキングしたアコースティックギター、キックのビーター)を扱っているなら、サウンドの胴体を保ったままアタックが柔らかくなります。
- **250 kΩ**まで:これはヴィンテージの高インピーダンス機器に典型的な、重く負荷された信号経路を模倣します。出力が下がり、トランジェントがぼやけ、スペクトルが傾きます。「使い込まれた」サウンドが欲しいときのための特殊な色付けです。

## 6.2 ワークフローのヒント

- **SOURCE**を最初に設定する：BASSやTREBLEのノブに手を伸ばす前に、サウンドの土台として扱ってください。回路がオーディオとどう「対話する」かを決めるものです。
- 混雑を片付ける：ドラムバスやベーストラックが混み合って感じられるなら、1 kΩと5 kΩの間をスイープしてください。「濁り」が自然に消えることがよくあります。
- レベルを耳で合わせる：インピーダンスの変化は知覚レベルを動かすので、**Shift**を押しながら**INPUT**を押しながら**OUTPUT**を逆方向に動かしてください。ラウドネスが一定に保たれるので、音量ではなくトーンの変化を聴くことができます。
- すぐに試聴する：Macでは**Cmd+Opt**（Windows/Linuxでは**Ctrl+Alt**）を押し続けると、ノブを動かさずに一時的に0 Ωの応答を聴けます。SOURCEの設定が役立っているのか、それとも単に色付けしすぎているのかを確かめる最速の方法です。

第7章

# LOADとAMP

LOADは信号経路の出力側、すなわちスピーカーを駆動するパワーアンプをモデリングします。SOURCEはEQに供給するインピーダンスを設定し、LOADは経路の末端にあるアンプの出力インピーダンスを設定します。R52では、アンプが固定の15 Ωスピーカーをどれだけ強く制御するかを決めます。

真空管アンプでは、出力インピーダンスはダンピング、すなわちアンプがコーンの動きを制御する度合いに影響します。R52はその相互作用をトーンコントロールとして利用できるようにします。

## 7.1 ダンピングと出力インピーダンス

ダイヤルの値はアンプの出力インピーダンスであり、スピーカーの公称定格ではありません。R52は固定の15 Ωヴィンテージスタジオモニターをモデリングしています。LOADの設定はアンプのダンピングファクター、つまりスピーカーコーンをどれだけ強く制御するかを変えます。

低いインピーダンス: 高いダンピングファクター。信号が終わるとアンプはコーンの動きをより素早く止め、引き締まった低域とより制御されたトランジェントを生みます。

高いインピーダンス: 低いダンピングファクター。信号が終わった後もコーンはわずかに動き続け、より多くの低域のふくらみ、低中域の窪み、柔らかい高域を生みます。

## 7.2 五つのLoadプロファイル

LOADを左クリックするとプロファイルが前に進み、右クリックで後ろに戻ります。SCOPEはリアルタイムで更新され、有効なカーブを示します。

| 設定 | モデリングされた条件 | 音のキャラクターと用途 |
|---|---|---|
| OFF | 完全なバイパス（無限のダンピング） | 透明でリニア。コーンを完全に制御する現代のソリッドステートアンプを表す。 |
| 0.7 Ω | 最も強いグリップ | 200 Hzをわずかに窪ませ、高域のぎらつきを和らげる。 |
| 1.5 Ω | 強いグリップ | 箱鳴りする低中域を片付け、基音のベースを引き締め、上の帯域を滑らかにする。 |

| | | |
|---|---|---|
| 2.5 Ω | 中程度のダンピングの真空管アンプ | 200 Hzのはっきりした窪みと、10 kHz以上のシェルフ状の減衰。 |
| 3.5 Ω | 低ダンピングのキャラクター段 | 顕著な低中域の窪みと聞き取れる高域の軟化。積極的なトーンシェイピングに。 |
| 7.0 Ω | 歴史的な緩いダンピングのプロファイル | 最大の低域のふくらみと深い低中域の窪み。LS3/5A自身の研究報告書にあった、低域を伸ばすための7 Ω供給という、発表されたが採用されなかった提案を取り上げたもの（第22章）。 |

## 7.3 ワークフローと評価

**OFF**から始める：新しいインスタンスはすべてOFFで初期化されます。パワー段のキャラクターを加える前の中立的な基準として使ってください。

**OFF**と比べる：macOSではCmd+Opt、WindowsとLinuxではCtrl+AltをLOADの上で押し続けると、選択した設定を変えずに一時的にOFFを聴けます。LOAD段の寄与を直接比較できます。

必要に応じてレベルを合わせる：高いインピーダンス設定は低中域と高域を減衰させ、知覚されるラウドネスを変えることがあります。LOAD設定のトーンを一定のレベルで比べたいときはMATCHをオンにしてください。

## 7.4 AMP：スピーカーの背後のアンプ

LOADはスピーカーを与えます。AMPはそれを駆動するアンプを与えます。トーンコントロールの相棒として発表された、バクサンドール自身の1948年1月の10ワット設計を、カーブとして印刷するのではなく回路としてライブで解いたものです。オンにすると、LOADの固定された色付けに代わって、このアンプがLOADのスピーカーを駆動します。

ミックスに対する働き：低域は奥行きを増し、低中域はより豊かになり、高域はピークで広がる代わりに抑えられたままになります。LOAD単独と比べて低域はより明瞭に感じられ、キックとベースはより深みを保ち、スネアのパチパチ感はより滑らかに収まります。

AMPは深い階層です。LOAD単独は素早い色付けで通常の経路のままです。AMPは同じ発想を本物のアンプにまで進めたもので、実際にCPUを消費します。反射的にすべてのチャンネルにかけるのではなく、ベース、ドラム、ミックスの低中域の胴体など、それに値するトラックに使ってください。

## 7.5 AMPの条件

動作：AMPはLOADが有効なときにだけ使用できます。LOADがOFFのとき、AMPボタンは使用できません。

ルーティング：MID、SIDE、L、Rの各モードではLOADは使用できますが、AMPはバイパスされます。

切り替え：再生中に**AMP**を切り替えたり、**LOAD**の設定を変えたり、**LOAD**をオフにしたりしてもクリックやポップノイズは出ません。

オートメーション：AMPはMATCHと同じ理由でオートメーションできません。設定上の選択であり、プリセットとセッションに保存され、A/Bスロットとともに移動します。

## 7.6 AMPランプの状態

| **AMP**ランプの状態 | 意味 |
|---|---|
| 琥珀色 | AMPが有効で動作しています。 |
| 紫 | セッションが96 kHzを超えて動作しています。AMPはフリーズ、レンダリング、書き出しで反映され、ライブモニタリングでは標準のLOAD経路が使われます。 |
| 赤の点滅 | AMPが過剰に駆動されています。ヘッドルームを増やすにはINPUTを下げるか、素材に合うならドライブを保ってください。 |

## 7.7 AMP下のLOAD：負帰還コントロール

AMPがオンのとき、LOADダイヤルは固定された色付けではなくなり、実際のアンプでそれがそうであったものになります。バクサンドールはアンプが使う負帰還の量を設定するポットを取り付けており、このダイヤルがそのポットです。0.7 Ωは発表されたままのアンプで、負帰還が最も多く、グリップが最も強い状態。7.0 Ωは負帰還が最も少なく、スピーカーがアンプをより強く引っ張り、低域が重みを帯び、高域がロールオフする状態です。

各段は1 kHzでレベルが揃えられているので、ダイヤルを動かすとラウドネスではなくキャラクターを比べることになります。

探しに行く前に知っておくべき帰結が一つあります。負帰還が少ないということは、同じINPUTでアンプがより強く駆動されるということでもあり、7.0では0.7が必要とする入力レベルのおよそ六分の一で過負荷に達します。これは負帰還ポットの振る舞いであって欠陥ではなく、アンプの曲線のどこに座るかを選ぶのがINPUTです。

## 7.8 高サンプルレートでのAMP

AMPは96 kHzまでのセッションレートでライブ動作します。96 kHzを超えると、紫のAMPランプは、ライブモニタリングが標準のLOAD経路を使う一方でフリーズ、レンダリング、書き出しには

AMPが含まれることを示します。トラックをフリーズして、反映されたAMPの結果を文脈の中で聴いてください。

## 7.9 AMPのCPU使用量を管理する

AMPは強く駆動するほどCPUを多く使います。INPUTの設定が高いほど処理負荷は増え、LOADを開いていくことでも増えることがあります。

AMPは、ベース、ドラム、主要なバスなど、最も大きな違いを生む場所に使ってください。セッションが重くなりすぎたら、AMPを有効にしたトラックをフリーズまたはバウンスし、レンダリングされたオーディオでミックスを続けてください。

R52は決定論的なので、同じセッションをレンダリングすれば毎回同じ結果になります。CPU負荷の高い設定がリアルタイム再生でグリッチを起こしても、オフラインバウンスなら問題なくレンダリングできます。

まずサウンドを決め、それからフリーズまたはバウンスしてください。後でAMPの設定に戻れるよう、元のトラックは残しておいてください。

第8章

# CIRCUIT

CIRCUITは回路と真空管の組み合わせを選びます。三つの位置は単純なフィルターカーブの変更よりはるかに大きく異なり、それぞれ独自のネットワーク動作と倍音のキャラクターを持っています。

## 8.1 三つのボイシング

下に二本の真空管が現れます。SP61は五極管で、1952年のオリジナル回路に使われた型です。ECC81は双三極管で、バクサンドールが1957年の設計に指定した型です。五極管ははるかにゲインが大きく歪みが少なく、その差が二つの1957の位置を分ける大部分です。

| 位置 | 回路 | 真空管 | キャラクター |
|---|---|---|---|
| 1952 | オリジナル1952 | SP61五極管 | 上がり続ける広い高域シェルフと、純粋な重みにまで届く低域シェルフ。楽器の広く開けた到達距離をフルに使いたいときに。 |
| 1957 | 1957年ネットワーク | ECC81三極管 | 部品を追加して描き直されたネットワーク。高域はプレゼンスコントロールのように働き、低域は折り返して明確なコブになり、その下の濁りを片付ける。 |
| 1957 ALT | 1957年ネットワーク | SP61五極管 | 1952年の真空管で動かす同じ1957カーブ。ベースのコブとプレゼンス型の高域は1957年ネットワークのもの。五極管の歪みは三極管のおよそ三分の一なので、1957では太くなる音のアタックがここでは明瞭さを保つ。バクサンドールが作ることのなかったPulsar Modularの組み合わせ。 |

## 8.2 1957の選択を理解する

1957年ネットワークはピーター・バクサンドールの第二のボイシングです。1952年の論文の五年後、プリアンプの設計の中で登場しました。

1957と1957 ALTは同じネットワークを使います。違いはEQの形ではなく、密度と明瞭さにあります。1957の位置はバクサンドールの発表回路のECC81三極管を使い、1957 ALTのおよそ三倍の倍音の色付けを生みます。

1957 ALTは1957年ネットワークを1952年回路のSP61五極管と組み合わせます。1957のカーブを保ちつつ、低域をよりクリーンに、音のアタックをより明瞭に保ちます。

**1957**を使うのは、発表された1957回路が欲しいとき。より豊かで、太く、倍音の色付けが強い。

**1957 ALT**を使うのは、1957のEQの形は合っているが、ベースのアタックにもっと明瞭さが必要なとき。

真空管のランプはヘッドルームを示し、相対的な色付けは示さないので、二つの回路間の直接の比較にはなりません。

## 8.3 R52の拡張と発表された回路

回路そのものはバクサンドールのものです。R52はこの設計を二つの点で拡張しています。

**1952**と**1957**: これらのネットワークはWireless World誌に発表された回路に従います。

**1957 ALT**: 1957年ネットワークをSP61五極管と組み合わせ、歴史的な回路の代替バージョンを提供するR52の拡張です。

**1957**の**SHELF**範囲: これもR52の拡張です。バクサンドールは1957年ネットワークについて、反時計回りの接地された条件だけを発表しました。

第9章

# IN/OUT

IN/OUTはフェースプレート中央のランプボタンで、R52自身のバイパスです。「このインスタンスはミックスを良くしているか」という問いに公平な答えを出すために存在します。

## 9.1 バイパスの動作

バイパス時、R52はオーディオに一切手を触れずに通過させます。フラットな設定でも、回路の穏やかな版でもなく、出力は入力とビット単位で等しくなります。有効時とバイパス時はまったく同じ遅延を持つため、切り替えてもオーディオは時間的にずれず、スイッチはクリックノイズもドロップアウトもないので、休符ではなくフレーズの途中でも切り替えられます。IN/OUTでは、唯一の変数は回路があるかないかです。

ホストのバイパスボタンも同じスイッチを動かします。R52はIN/OUTをプラグイン自身のバイパスとしてホストに渡すため、DAWのボタン、上部バーのBYPASS、フェースプレートのIN/OUTは常に連動し、タイミングも同一に保たれます。ホストが独自の方法でプラグインをバイパスする場合は、IN/OUTを使ってください。

> 注：フラットで有効なR52に対するバイパスは、二つの同一信号の比較ではありません。回路を通過することは静止時でもわずかなデシベルを消費し、それは本物の回路の振る舞いであって欠陥ではありません。わずかなデシベルは僅差の比較を揺るがすのに十分なので、MATCHを有効にして判断し、決めてからMATCHをオフにしてください。

プラグインがバイパスされている間、IN/OUTボタンは呼吸します。ゆっくりとした脈動で、ISOLが使うのと同じ合図です。自分で保存したプリセットはIN/OUTも保持し、読み込むとホストのバイパスも含めてそれが適用されます。ユニットをオフにして保存したプリセットはオフのまま読み込まれ、オンで保存したものはバイパス中のR52をオンに戻します。工場プリセットはIN/OUTに触れませんが、Defaultだけはユニットをオンにします。A/Bの切り替えでIN/OUTが変わることはありません。気づいてもらうために呼吸しているのです。

# 第III部・R52を使いこなす

第10章

# MATCH

わずかなレベルの増加は、トーンの変化が改善でなくても設定を良く聞こえさせることがあります。このラウドネスの偏りは、スペクトルを大きく変えられるEQでは特に誤って判断しやすいものです。

MATCHがオンのとき、R52は持続的な出力ラウドネスをドライ入力のレベルに近く保ちます。BASS、TREBLE、ドライブを調整する間、レベル差の影響を減らしてトーンの変化を評価できます。

## 10.1 MATCHが保つもの

MATCHが対象にするのはピークレベルではなく、時間にわたる平均エネルギーである持続的なラウドネスです。EQの操作はトランジェントも作り変えるため、知覚されるラウドネスがドライ信号に近いままでも、DAWのピークメーターは動くことがあります。MATCHは回路の前の入力を基準にし、EQカーブとドライブ段をまとめて補正します。そのため、INPUTを上げても通常のラウドネス上の優位を生むことなく真空管のキャラクターを変えられます。

## 10.2 MATCHの補正の仕組み

MATCHは現在のEQカーブ、すなわちSCOPEに表示されるのと同じカーブを使って補正を計算します。補正は内部で行われ、OUTPUTノブとSCOPEの線は動きません。すべてのチャンネルに同じ補正を適用し、チャンネル間のバランスを保ちます。

## 10.3 OUTPUTに確定する

MATCHは設定を評価するためのものです。残したい設定が見つかったら、MATCHをオフにしてください。R52は現在の補正を、レベルの飛びやクリックなしにOUTPUTコントロールに移します。

遷移：MATCHをオフにする動作はシームレスで、レベルの飛びもクリックもありません。

ワークフロー：MATCHをオンにして設定を比べ、オフにして結果の出力レベルを確定します。

呼び出し：プリセットの読み込み、A/Bの切り替え、セッションの呼び出しは、OUTPUTの値を書き換えることなく保存されたMATCHの状態に従います。

## 10.4 MATCHをオフのままにすべきとき

**1.** レベルが判断の一部であるとき：BASSのリフトがエネルギーを加えてトラックを大きく感じさせるためのものなら、MATCHをオフにして、結果の一部としてレベルの変化を聴けるようにしてください。

**2.** 最終レベルを設定するとき: MATCHをオフにして、耳とメーターで次の機器、バス、マスターチェーンに送るレベルを設定してください。

**3.** レンダリングの前: MATCHはオートメーションできません。レンダリング中にオンのままだと、そのラウドネス補正はファイルに焼き込まれます。確定したOUTPUTの値で結果を決めたいときは、最終レンダリングの前にオフにしてください。

第11章

# SCOPE

SCOPEは、現在の回路とコントロール設定から計算されたEQ応答を表示します。一般的な図解ではなく、その線は信号に適用されるカーブそのものです。

BASSとTREBLEの相互作用が耳で判断しにくいとき、または操作がスペクトルのどこに影響しているかを特定したいときにSCOPEを使ってください。

## 11.1 相互作用を可視化する

太い線は合成された出力カーブを示します。二本の淡い線はBASSとTREBLEの応答をそれぞれ単独で示します。

淡い線と太い線の差がBASSとTREBLEの相互作用を示します。両方のコントロールが一つの負帰還ネットワークを共有しているため、一方を動かすともう一方の応答が変わります。聴こえている帯域にネットワークのどの部分が影響しているかを特定するために表示を使ってください。

## 11.2 FLAT：コントロールをゼロにした線

左下のFLATトグルは、BASSとTREBLEをゼロにした破線を描きます。SOURCE、SHELF、LOADだけの寄与を示します。

FLATを使って、根底の応答とBASSおよびTREBLEの操作の結果を比べてください。破線と太い線の差が、トーンコントロールによって加えられた応答です。

## 11.3 赤い点

SCOPEは、TREBLEがフラットの位置から応答を3 dB動かした最も低い周波数を、ブーストでもカットでも赤い点で示します。

赤い点は固定のコーナー周波数ではありません。TREBLEを上げるほど、周波数軸上でより低い位置に動きます。2 kHz付近に達したら、その調整は上の高域だけでなくプレゼンス帯域にも影響しています。

## 11.4 プロットのコントロールとデータ

プロットの読み出し：プロットにマウスを置くと、その点の周波数とdB値が表示されます。値は図から読み取ったものではなく、回路から計算されたものです。

ズーム：左上のZOOMトグルで、縦軸のスケールを±24、±12、±6、±3 dBから選びます。

フルスケール：大きなEQ操作に便利です。

細かいズーム：1 dB未満の操作に便利です。大きなカーブがウィンドウの上端を越えて走る場合、表示スケールを超えたということで、カーブは表示範囲の上に続いています。

**PIN**：R52のインスタンス間を切り替えるときに、SCOPEウィンドウを他のウィンドウの上に保ちます。

## 11.5 メーターレール

SCOPEウィンドウの右側は、現在のインスタンスのレベル情報を提供します。

左のバー（**DRY**または**IN**）：入力レベルを示します。DRYはR52の前の信号です。ラベルをクリックするとINになり、INPUTの後のレベルを示します。INとOUTを比べると、現在の設定での真空管と回路を通じたゲインの変化が分かります。

右のバー（**OUT**）：最終的な出力レベルを示します。

**MATCH**行：MATCHが有効なとき、持続的なラウドネスを維持するために使われている補正量をdBで示します。

重要：これらのメーターはRMSメーターであり、ピークメーターではありません。トランジェントのピークではなく平均的な信号エネルギーを示します。DAWのピークメーターは素材によってふつうより高く読みます。ゲインステージングとバランスにはSCOPEを、デジタルヘッドルームの監視にはDAWのメーターを使ってください。

第12章

# CHANNEL MODEとISOL

CHANNEL MODEは、このインスタンスがステレオイメージのどの部分に働くかを決めます。クリックで五つの位置を順に切り替えます。

| 位置 | このインスタンスが処理するもの |
|---|---|
| **STEREO** | 両チャンネル: |
| **MID** | イメージの中央。ボーカル、キック、スネア、ベースがふつう位置する場所 |
| **SIDE** | 広がり。幅、アンビエンス、ダブル、ステレオをステレオたらしめるすべて |
| **L** | 左チャンネルのみ |
| **R** | 右チャンネルのみ |

位置がどれであれ、出力は常に完全なステレオの全体像です。このインスタンスが担当しない部分は未処理のまま時間を揃えて通過するため、インスタンスを狭めるとノブが触れる範囲が狭まるのであって、聴こえるものが狭まるわけではありません。MID、SIDE、L、Rのいずれのコンポーネントモードでも、聴こえるのは再構成されたステレオです。そのチャンネル単独ではなく、このインスタンスが担当しない部分との文脈の中でのあなたの処理です。作業中のコンポーネントだけを聴くには、ISOLを押してください。

## 12.1 Mid/Sideとデュアルモノ

一つのインスタンスは一度にイメージの一部分しか処理できません。一つのインスタンスからMIDとSIDE、あるいは左と右を同時に動かすことはできません。Mid/Sideの作業には、二つのモノラル機を M/Sチェーンにパッチするように、MIDに設定したものとSIDEに設定したものの二つのインスタンスを使います。各インスタンスが楽器全体、つまり独自の回路、SOURCE、LOAD、ドライブ、MATCH、SCOPE、A/Bを丸ごと持つため、一つのパネルには一組のノブがあります。同じパターンがデュアルモノにも当てはまり、Lのインスタンスと Rのインスタンスを一つずつ使います。

モードランプはイメージが完全なとき琥珀色です（R52のすべてのランプの既定状態）。MID/SIDEは一つの色を、L/Rは別の色を共有します。MIDでは、働いている真空管にMIDのラベルが付き、休んでいる真空管は暗くなります。何かをしているのは一本だけだからです。

## 12.2 バスの幅

真のモノラルバスではボタンはMONOと表示され、切り替わりません。ステレオより広いバスではMULTIと表示されてロックされ、すべてのチャンネルを処理します。ステレオより広いバスには、R52 Immersive Editionのライセンスが必要です（12.5）。五つの位置はステレオバスでのみ現

れます。MID、SIDE、L、Rのプリセットもこれらのバスで読み込めます。分割すべきステレオペアがないため、通常の方法で処理されたそのトーンをそのまま得られます。

## 12.3 コンポーネントモードでのMATCHとプリセット

MATCHが保つのは、処理しているコンポーネントだけでなく、プラグインから出ていくもの、つまり再合成されたステレオのラウドネスです。大きなSide側の操作はあなたの担当する半分で補正され、触れていない半分は乱されません。

> 注：すべてのプリセットは自身のチャンネルモードを記憶し、読み込むとそれを設定します。どのモードかは名前が教えてくれます。サフィックスがあればMID、SIDE、L、Rのいずれか、なければトラック全体です。したがってMIDのプリセットの後に普通のプリセットを読み込めばトラック全体に戻り、自分で選んでいないモードに取り残されることはありません。

モノラルトラックで保存すると、インスタンスがどのモードであったかにかかわらず、常に普通のプリセットになります。

起動時のDefaultはルーティングもISOLも持ちません。モードはセッションとともに保存され、オートメーションはできません。ルーティングはパッチングであって、演奏上の操作ではないからです。

## 12.4 ISOL

ISOLは試聴ボタンです。点灯している間、このインスタンスが処理するコンポーネントだけを、回路、ドライブ、EQ、MATCHの操作を丸ごと適用した状態で、両方のスピーカーから聴きます。ボタンは有効な間ずっと点滅します。

典型的な使い方：文脈の中で操作をし、ISOLを押してコンポーネントそのものに対して意図通りに働いたか確認し、離して、再び文脈の中で判断します。コンポーネントは再合成された出力の中で持っているレベルそのままでISOLに届くため、切り替えても何も飛びません。

ISOLはまた、単一のコンポーネントを次段へ送る手段でもあります。押し続けている間はそのコンポーネントだけがプラグインから出ていきます。セッションとともに保存・復元され（それに依存するチェーンは動き続けます）、プリセットとともに移動し、オートメーションはできません。

コンポーネントモードの外ではISOLは暗くなり働きませんが、記憶はされています。MIDを離れて戻ってくれば、まだ点灯しています。プリセットとともにも移動するため、§12.1の二インスタンス方式を保存できるものにしているのはこれです。MIDの半分に一つ、SIDEの半分に一つのプリセットです。

## 12.5 R52 Immersive Edition

サラウンドおよびイマーシブフォーマットで使用するには、R52 Immersive Editionのライセンスが必要です。Standardライセンスでは、R52を使用できるのはモノラルおよびステレオトラックのみです。

まず、ライセンスを確認してください。メニューを開き、「License Status」を選択します。ウィンドウには、お使いのエディションが「Standard edition (mono and stereo)」または「Immersive edition (any channel count)」と表示されます。「About」でも同じ情報を確認できます。

ホストのサラウンドトラックでR52を選択できない場合は、ライセンスがStandardになっています。R52 Immersive Editionのライセンスをアクティベートした後、プラグインを読み込み直すか、ホストを再起動すると、サラウンドトラックでもR52を使用できるようになります。

ベッドでは、一つのインスタンスでLFEを含むすべてのチャンネルを処理します。各チャンネルはリンクされており、すべてに共通のパラメーター設定と一つのMATCH処理が適用されるため、スピーカー間のバランスが保たれます。R52はマルチモノではなく、一つのマルチチャンネルインスタンスとしてインサートしてください。モノラルインスタンスを個別に使用すると、それぞれが独立してMATCH処理を行うため、音声の内容に応じてチャンネル間のバランスが変化してしまいます。

AMPはベッドのすべてのチャンネルで動作するため、チャンネル数が増えるほどCPU負荷も高くなります。まず音を決めてから、フリーズまたはバウンスを行ってください。

第13章

# A/B

プリセット名の隣には三つのセルのストリップがあります。AとBのペアと、A ▸ BまたはB ▸ Aと表示される第三のセルです。これらはR52の比較スロットで、二つの設定のための二つの一時的な置き場です。耳がその間を行き来できるように。

現在の設定は常にアクティブなスロットです。パネルが今示しているものが、点灯しているセルの中身です。切り替えると、離れる側の設定は退避され、もう一方のスロットの設定がパネルを占めます。

## 13.1 スロットの切り替え

どちらのセルもクリックすればもう一方のスロットに切り替わります。目当ての方を狙う必要はありません。ヘルプストリップが、着地したスロットとその名前を告げます。

新規インサートでは両方のスロットが一緒に読み込まれたプリセットを持つため、A/Bが空の状態や見慣れない状態に飛ぶことはありません。何も変えていなければ、スロットは一致しているので切り替えても何も変わりません。

## 13.2 コピーと安全なワークフロー

第三のセルはアクティブなスロットをもう一方の上にコピーし、確定する前に方向が表示されます（Aがアクティブなら A ▸ B、逆も同様）。これによりA/Bは一つの方法になります。信頼できるサウンドを作り、それをコピーして信頼できる版をもう一方のスロットに退避させ、そこからさらに押し進めます。高域を増やす、別のSHELF、より強いドライブ、別の回路。そして切り替えて比較します。押し進めた方が良ければ再びコピーして続け、そうでなければ信頼できるサウンドはワンクリックの距離にあります。

> 注：コピーには取り消しがありません。クリックする前に方向が必ず表示されているのはそのためです。

## 13.3 スロットが持つもの

スロットはインスタンス全体を保持します。CIRCUIT、チャンネルモード、ISOLを含め、聴こえるものを形作るすべてのコントロールです。一つだけ、決して一緒に移動しないものがあります。

| スロットに決して入らないもの | 理由 |
| --- | --- |
| IN/OUT | 切り替えがプラグインをバイパスしたり、意図的にオフにしたものをバイパス解除したりしてはならないため |

モードが一緒に移動するので、サウンドをもう一方のスロットにコピーし、片方をMIDに切り替えて、同じトーンをセンターで聴くのとイメージ全体で聴くのを切り替えて比べることができます。

## 13.4 プリセットとスロット

プリセットを読み込むと両方のスロットに同時に入るため、切り替えは同じ地点から始まり、その後A/Bが伝えることはすべてプリセットに対してあなたが行ったことについてです。SAVEは現在いるスロットを書き込みます。明日欲しいものは今日プリセットに入れてください。スロットは作業用の記憶であり、再び開いたセッションが戻すのは保存されたものであって、もう一方のスロットに退避していたものではありません。

第14章

# セッション、ホスト、オートメーション

セッションを保存し、後で再び開けば、R52は離れたときと正確に同じ状態で戻ってきます。

## 14.1 セッションが保存するもの

セッションはすべてのパラメーターを値として、つまりプリセットファイルへの参照ではなく実際の位置として保存するため、プリセットの名前変更、整理、削除はそれらから作られたセッションに影響しません。

インスタンスごとに、ウィンドウ（サイズを含む）、**SCOPE**（開閉、位置、**PIN**、**ZOOM**、**FLAT**、**DRY/IN**メーター設定）、保存時に有効だった場合の**ISOL**、プリセット名も記憶します。ホバーヘルプのトグルはマシン設定であってセッション状態ではありません。再び変えるまで、そのコンピューター上のすべての**R52**インスタンスに適用されます。

## 14.2 A/Bは同じ地点から始まる

両方のA/Bスロットは保存したサウンドを持って戻ってくるため、最初の切り替えは同じサウンドに着地します。操作をしてから切り替えれば、出発点が聴けます。

## 14.3 オートメーション

以下の各コントロールは、想像通りの名前でホストのパラメーターリストに現れます。番号付けも、暗号めいたものもありません。

| パネル上 | ホストのリスト上 | レーンで操作可能 |
|---|---|---|
| BASS | Bass | 可 |
| TREBLE | Treble | 可 |
| SHELF | Shelf | 可 |
| SOURCE Ω | Source Ohms | 可 |
| INPUT | Input dB | 可 |
| OUTPUT | Output dB | 可 |
| IN/OUT | In/Out | 可 |
| BYPASS | Bypass | 可 |
| LOAD | Load | 可 |
| MATCH | Match | 不可 |
| CIRCUIT | Circuit | 可 |
| CHANNEL MODE | Channel Mode | 不可 |
| AMP | Amp | 不可 |

IN/OUTはレイテンシーが揃っているため、オートメーションしても時間的に何もずれません。CIRCUITもオートメーションできます。切り替えは約15ミリ秒かけて二つの回路の間をクロスフェードするので、レーン上のステップ変化はテイクの途中でも安全です。三つのコントロールはオートメーションできません。MATCHは決める間に聴くためのもので、最終的なサウンドの一部ではなく、オートメーションすれば下流のすべての下でレベルが動いてしまいます。CHANNEL MODEはルーティングであり、ミックスの途中で動かすものではありません。そしてAMPはMATCHと同じ理由で設定上の選択です。三つともセッションとともに保存・復元はされます。オートメーションレーンを持たないだけです。

ISOLはリストにまったく含まれません。ホストパラメーターではないため、レンダリング中にオートメーションや迷子のコントローラー割り当てで切り替わることはありません。ISOLをオンにして聴こえるものが、レンダリングで書き出されるものです。

## 14.4 レンダリング

普通にバウンスしてください。レイテンシーは自動で揃い、同じセッションを二度レンダリングすれば同一のファイルになります。ミックスの二つのレンダリングが異なるなら、理由はチェーンの別の場所にあります。

96 kHzを超えると、ライブモニタリングがLOADの経路を使っていてもフリーズ、レンダリング、書き出しにはAMPが反映されます。ワークフローは7.8節を参照してください。

# 第IV部・実践

第15章

# レシピ

この章のすべての操作は、R52のボイシングを決めた試聴セッションの中でデスクで行われ、それを生き延びたから残されました。どれも設定ではなく、出発位置と方向でしかありません。耳が仕事を終えれば、読み出しによってどれも正確に再現できます。各レシピはCIRCUITを指定します。どのノブ位置よりも回路が多くを決めるからです。

## 15.1 ブーストせずにベースにパンチを

**1952**のままにします。BASSとTREBLEには触れず、**SOURCE**に手を伸ばします。600 Ωから数千の低い方へ上げていきます。

聴くべきもの：低中域の箱鳴りが薄くなる一方で、その下の重みは揺るぎません。何もブーストされていません。二つの対比が大きくなるだけで、それがパンチと明瞭さとして感じられます。10 kΩのマークまでフォーカスはまだ上昇しています。それを越えると弾くアタックがぼやけ始め、それが明瞭さの領域を離れて色付けの領域に入った合図です。SOURCEは上がるにつれてわずかにレベルを失うので、判断の前にレベルを戻してください。ラウドネスはパンチをよく見せます。

## 15.2 重み

**1952**、SOURCEを600 Ωにし、**BASS**を思い切って押し上げます。このコントロールはストロークの上端近くまで音楽的なままで、600 Ωでは回路は無負荷で開放状態です。

聴くべきもの：音の下にある豊かさと重み。素材の上に乗ったコブではなく、素材の下で伸び続けるシェルフです。これがこのガイドの残りで繰り返し触れているボトムレスな低域で、クリーンに届きます。

## 15.3 弾むパンチ

どちらかの1957の位置に切り替え、BASSを少しだけ上げます。少しがレシピです。ノブが遠くまで動くずっと前に、キャラクターはほぼ即座に現れます。

聴くべきもの：ベース音の基音に明確なコブができ、その下から濁りが取り除かれた、柔らかな弾みのあるパンチ。同じ小さな操作を1952で行うと、代わりに低域全体が大きくなります。リフトをかけたまま両者を切り替えるのが、CIRCUITが何のためにあるかを聴く最速の方法です。

## 15.4 大きな高域リフトとその仕上がり

**1952**、**TREBLE**を大きく上げます。+0.7あたりが本格的なリフトで、ダイヤルはそこでも使えます。次に**SHELF**に高域を選ばせます。上がり続ける側（反時計回り、上がり続けるグリフ）ではリフトは明るいままです。艶やかで、クリスタルのような、発表された滑るようなリフト。時計回りではリフトは

シェルフに折れ曲がります。より滑らかで、少しプレゼンスが増し、同じTREBLE位置で最上オクターブのぎらつきがはるかに減ります。

聴くべきもの：ハイハットとシンバルの余韻。両端ともバクサンドール自身が発表した条件であり、どちらが正解というものではありません。上がる側は輝きを保ち、シェルフ側はそれを楽さと交換し、高域をシェルフにすると楽器全体のバランスは低めに感じられます。系統は仕事ごとに選んでください。一度きりで決めるものではありません。

## 15.5 1952を離れても高域を保つ

同じノブ位置で、1957回路は1952の高域リフトのおよそ三分の一を与えます。セッションの途中でCIRCUITを切り替えると高域が消えたように感じられます。消えてはいません。コントロールの権限が変わっただけです。

TREBLEをさらに押し込み、ダイヤルの角度ではなくヘルプストリップのdBを読んでください。聴くべきもの：1957のリフトはより高いところに、より穏やかに届きます。到達距離ではなくプレゼンスです。同じ明るさを感じるには、ダイヤルをかなり先まで回すことになります。

## 15.6 ドライブではなく回路を比べる

同じINPUTでは、1957回路は1952よりはるかに強く真空管を駆動するため、時代間のA/Bは二つのことを同時に聴いています。異なるカーブと、より強く働く真空管です。

ネットワークだけを聴くには、真空管を共有するペアである1952と1957 ALTの間で切り替え、二つのランプが揃うまで1957 ALTのINPUTを下げます。どちらの比較も間違いではありません。同じINPUTは作られたままの二つの楽器を比べ、同じ灯りは二つのトーンネットワークを比べます。自分がどの問いを立てているかを知ってください。そして二つの1957の判断からはランプを外してください。ランプが読むのはキャラクターではなくヘッドルームで、真空管をまたいだ比較はできません。

## 15.7 ソースインピーダンスを飢えさせる

**1952**。**SOURCE**を**10 kΩ**のフェンスの向こう、**39 kΩ**とその先へ回して、行儀悪くさせます。アタックはぼやけ、バランスは傾き、レベルは落ちていきます。そして**OUTPUT**でレベルを戻すか、真空管もより強く働かせたいなら**INPUT**で戻します。

聴くべきもの：同じラウドネスでの別の楽器。前面が柔らかく、傾いて、時代がかっています。ゲインでは形の変化を元に戻せず、その不可逆性こそが、フェンスの向こう側が欠陥ではなくパレットである理由です。

## 15.8 二つの1957のうち引き締まった方

**1957**のネットワークが正しい回路なのに低域が太くなっているときは、真空管を替えます。**1957 ALT**は低域をおよそ三倍クリーンに動かすため、音のアタックは明瞭さを保ちます。**1957**はそれを太くし、あらゆる場所でより多くの色付けを持ちます。彼が発表した通りの回路です。

聴くべきもの：ベース音の頭。この二つの間の軸は多いか少ないかであって、きついか柔らかいかではありません。素材が求める倍音の密度で選んでください。

第16章

# ゲインステージング

内部処理は全体を通して64ビット浮動小数点なので、守るべき内部分解能はなく、プラグインへ入るレベルを整えるデジタル上の理由もありません。INPUTは数字のためではなく、望むサウンドのために設定してください。

ほとんどのプラグインでゲインステージングは家事です。R52ではサウンドの一部です。この回路を通るレベルは、レベルの判断である前にトーンの判断だからです。

| コントロール | 役割 | 詳細 |
|---|---|---|
| **INPUT** | 回路がどれだけ強く駆動されるか：トーンコントロール | 第5章 |
| **OUTPUT** | R52がどれだけの音量で出ていくか：レベルコントロール、それ以外の何物でもない | 第5章 |
| **MATCH** | 決める間、ラウドネスを一定に保つ | 第10章 |

INPUTはEQの前のトリムではありません。真空管は負帰還ループの中にあるため、INPUTを回すとキャラクターが回ります。OUTPUTはレベルを変え、それ以外は何も変えません。この二つの役割を分けておけば、この章はほとんど終わりです。

## 16.1 ヘッドルームとクリッピング

素材が求めるだけINPUTを押し込んでください。キャラクターは上まで比例して濃くなり、別の何かが介入するしきい値はないので、熱い設定はあなたが選んだ色です。R52自体には天井がありません。限界は次の機器です。OUTバーは送り出すレベルを示します。ホストのピークメーターは次の機器がクリップしているかどうかを示します。OUTPUTはその両方に対して設定してください。

## 16.2 ドライブとレベルの交換

ラウドネスを変えずにドライブを変える方法は二つあります。

**SHIFT**ドラッグ。**SHIFT**を押しながら**INPUT**をドラッグすると、**OUTPUT**が同じ量だけ逆方向に動くため、ドライブは変わりラウドネスは変わりません。この方法の要点は、両方のノブが見えるところで動くことです。このプラグインのどこにも隠れた補正はなく、パネルが示すものが適用されているものです。

**MATCH**は、**INPUT**を押し込んだり、回路を切り替えたり、バイパスと比較したりする間、知覚されるラウドネスを一定に保つため、音量ではなくトーンが比較に勝ちます。

## 16.3 チェーンの中の位置

チェーンの中でR52に決まった位置はありません。トラック、バス、ミックスのどれでも働きます。重要なのは、その前にあるものは何であれ、事実上R52のドライブノブも握っているということです。上流の機器の出力を上げれば、意図してかどうかにかかわらずR52はより強く駆動されます。上流のゲインを先に設定し、後で変わったらINPUTを再確認してください。そしてトーンの判断は、別のレベルでのソロ再生ではなく、トラックが実際に走るレベルで行ってください。

## 16.4 次の機器へ送る

レベルに触れるのは、OUTPUTと、有効時のMATCHの寄与だけです。メイクアップ段も隠れた補正もありません。下流に何を渡しているか判断するには、SCOPEを開いてメーターレールを読んでください。OUTバーがプラグインから出ていくものを示します。トーンの操作はレベルを伴うので（本格的なBASSのリフトはトラックを大きくします）、トーンの操作の後にOUTを確認し、それに応じてOUTPUTを調整してください。

真空管のランプは回路がどれだけ強く働いているかを示し、メーターレールはセッションの残りが何を受け取るかを示します。R52でのゲインステージングとは、その両方に意図して答えることです。

# 第V部・仕組み

第17章

# 回路と真空管

エンジニアをこの章に連れてくる問いは二つあり、それは実は同じ問いです。なぜ低域の操作が中域まで変えるのか、そして*SCOPE*が似たカーブを示していてもなぜパラメトリックとは違って感じられるのか。答えは、バクサンドールがネットワークをどこに置いたかにあります。

## 17.1 すでに知っているEQ

パラメトリックは独立したフィルターの列です。各バンドがスペクトルの自分の一片を作り直して結果を渡し、どのバンドも他のバンドを知りません。その独立性が要点であり、まさに外科的な作業が必要とするものです。

古典的な代替案は、後ろにメイクアップアンプを置いたパッシブのシェルフペアです。ネットワークが通過するものをフィルターし、アンプが後で損失を回復します。音は違いますが、アーキテクチャは同じです。フィルターが先、アンプが後。どちらの設計でもアンプはEQの外側にあり、フィルタリングが残したものを処理します。

## 17.2 バクサンドールが代わりにしたこと

1952年10月、バクサンドールはトーンネットワークを一本の真空管によるアンプの負帰還経路の中に置きました。ネットワークはアンプの出力と入力の間にあります。アンプが生み出すすべてが、自身の出力についての報告としてネットワークを通って戻り、入力に届いているものと比べられます。アンプは両者を釣り合わせるために出力を絶えず駆動します。

ノブを回しても信号をフィルターしたのではありません。報告を傾けたのです。ネットワークが出力を過小に報告する場所ではアンプはより強く押し（あなたのブースト）、過大に報告する場所ではアンプは緩めます（あなたのカット）。フラットを含むあらゆる設定で聴こえるのは、アンプの出力であってそれ以外ではありません。ノブが変えるのはアンプに求められることであり、信号を直接変えるのではありません。

## 17.3 なぜ低域が中域まで届くのか

二つのバンドではなく一つのネットワークがあります。低域と高域の腕は同じネットワークの同じ点で出会うため、それぞれがもう一方の対抗する相手を変えます。SCOPEがそれを示します。太い線は回路が落ち着く一つのカーブであり、淡い線は各ノブが単独で生み出すものを示します。BASSを動かすと一つのカーブの片端が傾き直され、回路はそれを全体として解き直します。中域が動くのは同じカーブに属しているからであって、別々のバンド間のクロストークのせいではありません。この相互作用はオフにできません。実装上の細部ではなく、楽器の形そのものだからです。

## 17.4 なぜアンプがすべての設定の中にあるのか

負帰還ループがEQそのものなので、アンプはその後の段ではなく、カーブを構成するものの一つです。その力と限界はすべての設定の中にあり、だからこそここではドライブとトーンが、パラメトリックにはない形で絡み合っています。高域をブーストすることは、ブーストしたまさにその場所で真空管により大きなスイングを求めることです。

## 17.5 なぜR52はアンプをモデリングするのか

発表されたカーブを現代のフィルターにコピーすれば、楽器の半分が手に入ります。形は届きますが、振る舞いは届きません。相互作用は偽装するか捨てるかしかなく、ドライブとトーンは切り離され、真空管は後付けの別個の色付け段になります。まさにバクサンドールの設計ではないアーキテクチャです。

だからR52はループとして作られています。ネットワークを回路として解き、アンプを、真空管もすべて込みで、バクサンドールが置いた場所にその内側に置いて。歴史が博物館に値するからではなく、このガイドで述べたサウンドが実際に生まれる場所はループしかないからです。

| あなたのパラメトリック | この回路 |
|---|---|
| 独立したバンドを足し合わせる | 一つのネットワーク、一つの解かれたカーブ |
| フィルターが信号を形作る | ノブがアンプを操る |
| 色付けがあるとすれば、EQの後の段 | アンプのキャラクターがすべての設定の中にある |

これが答えのすべてです。パラメトリックは信号をフィルターします。この回路はアンプに何であるべきかを告げます。

早い段階で二つの問いが浮かびます。なぜ高域のブーストは明るくなるだけでなくより色づいて聞こえるのか、そして強く押し込んでもクリッピング点が見つからないのはなぜか。どちらの答えも真空管と、その周りの負帰還ループから来ます。

## 17.6 ブーストがアンプに求めるもの

トーンネットワークは真空管の周りの負帰還ループの中にあるため、トーンの設定は後から適用されるカーブではありません。各周波数でループが真空管に要求するものの変化です。高域をブーストすることはそれらの周波数で真空管により大きなスイングを求めることで、リフトはそこから生まれ、大きなスイングは、あなたが上げたまさにその周波数に真空管のキャラクターをより多く乗せます。カットは、カットした場所で真空管を緩めるため、その帯域は静かになるだけでなくクリーンにもなって戻ってきます。

ここではトーンとドライブは一つのシステムであり、EQの後にサチュレーターが続くのではありません。同じEQの形をより少ないキャラクターで得たいなら、SHIFTを押しながらINPUTを下げてください。真空管が引く間、OUTPUTが逆方向に動いてラウドネスを保ちます。

## 17.7 なぜクリッピング点がないのか

真空管の曲線には角がありません。どのレベルでも滑らかに曲がり、歪みは80 dBの範囲にわたって信号に比例して追従します。下に留まるべきしきい値も、探すべきスイートスポットもありません。すべてのレベルが同じ滑らかな斜面の上にあるので、音楽が求める場所で駆動してください。ランプは真空管のスイングのどれだけが使われているかを示すもので、避けるべき警告ではありません。

## 17.8 五極管と三極管

CIRCUITの二つの1957の位置は真空管の選択肢を持つ一つのネットワークです。1952年のSP61五極管か、バクサンドールが指定したECC81三極管か。どちらの真空管も同じように曲がります。違いは各々がループにどれだけのゲインをもたらすかです。ゲインとは、ループが真空管自身の曲がりを補正するために費やすものだからです。五極管ははるかに多くのゲインをもたらすため、三極管は同じキャラクターをおよそ三倍多く通し、倍音のプロファイルは同一です。

選択は種類ではなく量です。より滑らかな真空管もきつい真空管もなく、同じものの多い少ないがあるだけです。発表された通りのネットワークを色付けごと聴くには1957を、同じカーブをよりクリーンな低域で聴くには1957 ALTを使ってください。

一つ明確にしておきます。1952はこの尺度の第三の点ではありません。同じ五極管の周りの別のネットワークであり、ネットワークの方が大きな違いです。CIRCUITは真空管だけでなく回路を置き換えます。

## 17.9 パネルが描く真空管

各チャンネルのプレートには、CIRCUITに従う真空管のアイコンが一つあります。1952と1957 ALTではSP61の不透明な金属缶、1957ではECC81の透明なガラスで、ECC81は双三極管なので二つのプレート構造が見えます。光るのは常に左のプレートだけで、それがトーンループの中にある半分です。右のプレートは真空管のもう半分で、バクサンドールの1957年プリアンプではR52がモデリングしていない単純な増幅段に使われていたため、描かれてはいますが光ることはありません。

## 17.10 アンプの位置

アンプとLOADはどちらもトーンコントロールの後にあるため、AMPのキャラクターは1952回路の下でも両方の1957回路の下でも同じです。ボイシングを選ぶこととアンプを選ぶことは別々の判断です。アンプの順方向経路は正規化されているので、AMPを有効にしても絶対極性が反転することはありません。

## 17.11 完全にはマッチしなかったペア

アンプの出力管は6L6Gのペアで、意図的に完全な双子にはなっていません。1948年の製作者が運任せで組んだペアのように、わずかなエミッションの不一致を抱えています。マッチしたペアは厳密で均一です。出荷されたペアは揺れます。

この不一致は、アンプのキャラクターがその前に来たものに依存する理由でもあります。大きなベースのパッセージの後、出力トランスのコアはわずかな偏りを保つため、アンプは次のヒットを、無音の後のヒットとは少し違って扱います。このプログラム依存の振る舞いこそ、アンプをカーブではなく回路としてモデリングする理由です。

第18章

# どのように検証したか

はじめには大きな主張をしています。これがその回路である、と。ここでは、それを何に照らして検証したかを述べます。

## 18.1 二つの検証

バクサンドールは回路図とともに応答カーブを発表しており、その図がR52の基準です。検証は二通りで行いました。R52が解いた応答を、彼が発表したカーブに点ごとに重ね合わせ、それとは別に、同じネットワークをR52のエンジンを知らない独立した回路シミュレーターに与え、そのカーブをR52のものと比較しました。

## 18.2 なぜ市販製品を測定しなかったのか

市販製品を目標にすることも測定することもしませんでした。自制ではなく、目標にするものがないのです。この回路の市販機はモノラルでもステレオでも作られたことがありません。発表された設計として、読者によって作られることで生きてきました。R52が他のバクサンドール系製品と食い違うとき、それはどちらの欠陥でもありません。異なる基準に従っているのです。耳で選んでください。

## 18.3 自分で形を確かめる

SCOPEはオーディオが通る解かれたカーブそのものを描くもので、図解ではありません。原論文は自由に入手できます（付録A）。パネルを発表された図に合わせ、SCOPEの線を印刷されたカーブと自分で比べてみてください。

## 18.4 試聴で検証したもの

カーブは形が彼のものであることを立証しますが、楽器が使う価値のあるものだとは立証しません。それはどんな測定にもできないことです。その部分はプログラム素材を使った試聴で検証し、耳で判断を下して残しました。それらのセッションを生き延びたものが、出荷されたものです。

# 第VI部 · 歴史

第19章

# モールバーン、1952年10月

R52の回路は雑誌記事として世に出ました。Wireless World誌1952年10月号、「Negative-Feedback Tone Control」、モールバーンで働くエンジニア、ピーター・バクサンドール著。CIRCUITが1952を示すとき、動いているのはその記事です。彼が指定した条件のもとで作られ動作する発表された回路であり、その子孫でも、それに触発された製品でもありません。

## 19.1 彼が発表したもの

当時の一般的なトーンコントロールはパッシブでした。信号を捨てることで音を形作り、損失を埋め合わせるために別の増幅段に頼っていました。それはその後も何年も標準的な手法であり続けました。バクサンドールの10月の記事は代わりにトーンネットワークをアンプの負帰還ループの中に置き、真空管は後片付けではなくネットワークの振る舞いの一部になりました。フラットはユニティであり、ブーストとカットは互いに鏡像で、一つの段が仕事のすべてを担いました。記事は完全でした。回路、真空管、すべての部品定数、そしてR52が今ダイヤルに載せているソース条件を含む理由づけまで。

## 19.2 訂正

一か月後、彼は訂正を発表しました。大部分は印刷された部品仕様の確定でしたが、一つの項目はそれ以上のことをしました。10月の記事は二つの系統の高域カーブを描いており、彼の好む上昇する系統を実線で、シェルビングの代替案を点線で示していました。11月の訂正は、シェルビング系統を生む構成を発表しました。

彼は上昇する形を好むことを明確にしつつ、この問題は本当に議論の分かれるものだと考え、1955年1月の次の設計ではその選択をフロントパネルのスイッチに載せました。R52の1952モードでは、その論争がSHELFダイヤルです。反時計回りが10月の記事、時計回りが11月の訂正、そして両者の間の連続した領域はR52のものです。

その後の数十年で回路が描き直され複製されるうちに、このタップの細部は失われました。1974年までに業界誌は回路を、真空管も定数も出典もない裸のアンプの三角形として描いていました。R52はその選択を取り戻します。

## 19.3 なぜ広まったのか

何も売られませんでした。回路の値段は雑誌の値段であり、そのページからそのまま作れるほど完全で、標準的な手法が二段に分けていたことを一段でこなしました。

広まるには伝説が示唆するより長くかかりました。回路は生まれ落ちた真空管時代を席巻したわけではありません。パッシブネットワークが標準であり続け、当時の名高い真空管プリアンプは別の負帰還手法を使っていました。本当の征服はトランジスターとオペアンプとともに訪れました。1974年までに同じ雑誌がこの構成を、出典なしで描きながら、メーカーの「ほぼ普遍的な選択」と呼んでいました。広まったのは記事の比率、つまりユニティを中心に鏡像をなすブーストとカットであって、回路そのものではなく、他の人々が自分の部品とインピーダンスで作り直したものでした。

## 19.4 バクサンドールの発表記録

| | |
|---|---|
| **1952**年**10**月 | 「Negative-Feedback Tone Control」：完全な回路と理由づけ |
| **1952**年**11**月 | 訂正。代替のシェルビング構成を含む |
| **1955**年**1**月 | 次の設計が、上昇かシェルビングかの選択をフロントパネルのスイッチに載せ、製作者に委ねる |
| **1957**年**5**月 | プリアンプ設計の中で、ネットワークを再ボイシング：第20章 |

現代の技術文献の正典は、彼の姓が形容詞になった後もずっと、1980–81年という遅い時期の彼の仕事、アクティブボリュームコントロールとRIAAイコライゼーションに関するものを今なお引用しています。

彼は自分の好みを述べたうえで、それでも代替案を発表しました。一か月以内に自身の仕事を活字で訂正しました。議論の分かれる問題を、省略によって決着させるのではなく製作者に委ねました。SHELFが存在するのは彼が両方の答えを発表したからであり、このガイドがあなたの立っている地面が誰のものかを明記するのは、彼が同じことをしたからです。

R52はピーター・バクサンドール本人やその遺族と提携関係になく、承認も受けておらず、関係もありません。このプロジェクトと彼との関係のすべては付録Aに列挙した印刷記録であり、正式な表明は付録Bにあります。

第20章

# 1957年、ほとんど誰も作らなかったバージョン

前章は有名な論文を扱いました。この章はその反対を扱います。同じ人物が同じ雑誌で発表し、70年の大半を見られずに過ごした回路、CIRCUITボタンのもう半分です。

## 20.1 間違った見出しの下の一ページ

*Wireless World*誌、1957年5月号、209ページ、題名は「Inexpensive Pre-Amplifier」。バクサンドールは二本目のトーンコントロール論文を発表しませんでしたが、このプリアンプを設計する際、ユニティではなくゲインを得られるよう、新しい定数とオリジナルにはない部品でネットワークを描き直しました。他人の問題の中で発表された、彼自身の第二のボイシングであり、ほとんど誰も見たことがないのはそのためです。

## 20.2 ゲインが買ったもの

彼は1952年回路を直していたのではありません。誰も不満を言っていませんでした。トーン段にゲインを持たせるということは、その前段は小さな信号だけを出せばよく、独自の負帰還がなくてもほとんど歪まず、一方トーン段（こちらは負帰還を持つ）が同程度に低い歪みでレベルを供給するということです。要点は安価に得られる非常に低い総歪みで、真空管を一本節約することは二の次でした。

代償は同じ段落で彼自身が名指ししています。高域リフトの減少と、程度は小さいものの低域リフトの減少です。

## 20.3 同じ段落で名指しされた代償

彼は変更を加えたまさにその場所でコストを述べています。代償は「利用できる高域リフトの量の減少」であり、低域リフトも程度は小さいものの減少します。この交換を後から誰かが発見したわけではなく、その必要もありませんでした。彼は利用できるリフトをトーン段のゲインと低歪みと交換し、活字でそう述べ、良い取引だと考えました。

## 20.4 その交換はどう聞こえるか

高域リフトをかけた状態でCIRCUITを切り替えれば、取引はすぐに聞こえます。リフトはより穏やかに、より高いところに届き、低域は逃げていく代わりに折り返します。彼が手放したものは手放されたままです。その交換がキャラクターです。

## 20.5 なぜ気づかれなかったのか

1957年ネットワークの市販実装は見つかっておらず、標準的な文献はこの記事をまったく引用していません。1952年10月だけです。理由はありふれています。描き直されたネットワークは廉価な

プリアンプの一段として現れ、プリアンプの項に分類されたため、トーンコントロール設計を調べる誰にもそれを開く理由がなかったのです。却下されたのではなく、見過ごされただけです。

## 20.6 R52はどう出荷するか

1957の位置はその記事の回路です。発表された通り、ループにECC81双三極管を持つ彼の第二のボイシングです。隣の1957 ALTの位置は同じネットワークに代わりに1952年の五極管を組み合わせたものです。その組み合わせはどの雑誌にも登場しません。バクサンドールはそれを作ったことがなく、パネルもこのガイドもそれを歴史として提示していません。R52の拡張であり、発表されたネットワークに触れることなく楽器にできることを広げるため残されています。

ですから、このボタンは二つの回路で、後の方に真空管の選択肢があるものとして読んでください。この章の歴史は1952と1957のものです。ALTは私たちのものです。

これが物語のすべてです。本物のバクサンドールが、一度だけ発表され、間違った見出しの下に分類され、誰にも取り上げられず、今、その形があらゆる場所に広まった1952年回路からワンクリックの場所にあります。題名の先を自分で読みたいなら、出典はWireless World誌1957年5月号、209ページです。

第21章

# 業界が実際に作ったもの

あなたはおそらく何年もバクサンドールEQを使ってきたでしょう。コンソールでもプラグインでも。R52はそれなのか、というのはもっともな問いです。違います。この章は1952年の記事から実際に何が旅立ったかの記録です。

## 21.1 形が旅をした

広まったのは記事の比率でした。反転アンプの周りの一対の揃った腕、中央でのユニティ、互いに鏡像をなすブーストとカット、帯域の端に向かって上がるシェルフ。どんな増幅素子でもこの構成は完成するため、まさにそれが征服の理由でしたが、それ以外はほとんど何も旅をしませんでした。真空管がトランジスターとオペアンプに道を譲るにつれてインピーダンスはおよそ百分の一に縮小され、コンデンサーの選択はメーカーごとに異なりました。

| 名前とともに旅をしたもの | ページに残ったもの |
|---|---|
| 比率：ユニティを中心に鏡像をなすブーストとカット | 元のインピーダンススケールでの部品定数 |
| 帯域の端に向かって上がり続けるシェルフ | SP61五極管と、EQの一部であるアンプ |
| 中心の反転段。どんな素子でも完成する | ネットワークを駆動してよいものについての明示された条件（第6章） |

業界の大半がこの回路を作る頃には、名前は論文から完全に切り離されていました。広まったのは、その時々の素子の上でのゲイン構造でした。

## 21.2 論文を追い越した名前

1974年までに、Wireless World誌自身が「Baxandall tone control revisited」（M. V. Thomas、1974年9月）を掲載し、この構成をメーカーの「ほぼ普遍的な選択」と呼び、素子も定数もない裸の反転三角形として描き、「Baxandall」を純粋に形容詞として使い、彼の論文をどちらも引用しませんでした。22年を経て、名前は出典を必要としなくなっていました。業界が回路に贈る最大の賛辞です。

1957年のボイシングはその流れにまったく入りませんでした。それを複製した市販の回路図はなく、文献も引用していません。この沈黙はその回路に固有のもので、人物に対するものではありません。同じ文献は彼の後年の仕事を自由に引用しており、ゲインを持つ有名なバクサンドール回路は1980年のアクティブボリュームコントロール、別の仕事のための別の設計です。

## 21.3 真空管時代

真空管Hi-Fiは1952年以降この回路に支配されていたわけではありません。Mullard自身の旗艦設計は少なくとも1963年までトーンコントロールをパッシブに保ち、Marantz 7、Dynaco PAS、Quad 22といった名高い真空管プリアンプはまったく別の負帰還手法を使っていました。この回路のほぼ普遍的な支配はトランジスターとオペアンプとともに始まります。三角形があらゆる場所にあった頃には、その中の真空管はとうに消えていました。

## 21.4 あなたが使ってきたバクサンドール

あなたが知っているトーンコントロールは、現代の素子と現代のインピーダンスの上の1952年の比率で、バッファーから供給され、軽い負荷へと送られるものです。見事に振る舞い、だからこそあらゆる場所にあり、ここに書くことはそれへの批判ではありません。それはどんな素子でも生き残る記事の半分を保ったのです。1952年の記事の隣に置いたとき、もう半分がこのガイドの主題です。

アンプは**EQ**の一部です。記事はネットワークを**SP61**五極管の負帰還経路に置いており、真空管の振る舞いはすべてのカーブの中にあります。子孫はネットワークを保ちつつ、キャラクターが邪魔にならないアンプを選びます。

ソースは**EQ**の一部です。記事はネットワークを駆動してよいものについての条件を明示し、それが破られるとカーブは変わります。現代のバッファーはその条件を静かに満たします。**R52**はそれをダイヤルに載せます。

リフトは上がり続けます。**1952**年の高域は最上オクターブを越えて上がり、**R52**はその振る舞いを保ちつつ、バクサンドール自身が発表したシェルビングの選択肢を提供します。

## 21.5 R52の立ち位置

広まったのは回路の形であり、これがその回路です。R52はネットワーク、その負帰還ループの中のSP61、そしてその周りの明示された条件を蘇らせ、仮定で片付けるのではなく指先に置きます。その系譜のどの製品もモデリングしていません。基準は1952年10月の記事とその訂正であり、それ以外の何物でもありません。

第22章

# 7オーム

このガイドがスピーカーで終わるのは、信号がそこで終わったからです。1952年、トーンコントロールを単独で聴く人はいませんでした。信号はバクサンドールのネットワークを出て、アンプでパワーを得て、スピーカーに届きました。R52はそのチェーンの両端をパネル上に保っています。SOURCEが最初で、LOADが最後です。

## 22.1 小さなモニター

LOADの背後にあるスピーカーはLS3/5A、BBCのミニチュアモニターです。約5リットルの密閉箱、公称15オーム、BBC自身の研究エンジニアによる設計。1970年代半ばの設計であり、1952年の回路と組み合わせるのは意図的です。トーンコントロールは自身の時代のスピーカーより長生きしたので、その現役時代の後半のモニターの方が、より良い窓を通してそれを見せてくれます。

## 22.2 ハーウッドの所見

ハーウッドが執筆したLS3/5Aの研究報告書は、その小さな密閉筐体が低域ユニットを過剰にダンピングしていると記しています。完璧なグリップで保持されると、低域は必要以上に早く止まるのです。報告書は低域を伸ばす二つの方法を挙げています。一つは感度を犠牲にするもので、もう一つは約7オームからスピーカーを駆動し、それに合わせて内部ネットワークを再設計するものでした。ハーウッドは両方を脇に置き、LS3/5Aは当時のアンプにできる限り強く保持された電圧駆動で出荷されました。7オームの案は一度だけ、散文の中に、検討されて採られなかった道として現れます。

## 22.3 R52が適用するもの、しないもの

LOADの7.0 Ω設定はその所見を取り上げ、その半分を適用します。7オームの駆動を、ハーウッドがそれと組み合わせたネットワークの再設計なしで。モデリングされたスピーカーは実際に出荷されたものだからです。7.0がダイヤル上で最も大胆な位置であるのはそのためです。低域は意図通りにふくらみますが、バランスの残りはハーウッドの完全な提案が許したであろう以上に動きます。

## 22.4 スピーカーのオームではなくアンプのオーム

ここで一つの誤読を潰しておく価値があります。LOADダイヤルのオームはアンプのものであって、決してスピーカーのものではありません。4オームや8オームのスピーカーで育った読者はLOAD 7.0を見てスピーカーの定格と読むでしょうが、そうではありません。モデルの中のモニターはダイヤルのどの位置でも公称15オームです。ダイヤルが設定するのはそれを保持するアンプの出力インピーダンス、つまりどれだけ強く掴むかであり、小さいほど強く掴みます。

ダイヤルを上の物語として読んでください。**OFF**は現代のアンプ、完璧なグリップで色付けなし、正確なバイパスであり、同時にLS3/5Aが実際に出荷された条件でもあります。一段上がるごとに保持は緩み、BBCが届けた状態から離れてハーウッドがほぼ提案しかけた状態へと向かい、7.0ではアンプは15オームのスピーカーをそのスピーカー自身のインピーダンスの半分近くを通して保持します。当時の誰かが紙に書いたものとしては最も緩いグリップです。五つの段のうち、文書に遡れるのはこの最後の一つだけです。残りは、そこへ向かう途中のR52の作業位置です。

このガイドはそこで止まります。信号がそこで止まったからです。小さなスタジオモニター、その低域がもっと深くまで行けたかもしれないという研究報告書の中の所見、そしてその箱が設計された時点ですでに四半世紀働いていたトーンコントロール。7オームの先には空気しかありません。

# 第VII部・リファレンス

第23章

# プリセット

## 23.1 ファイルの場所

マシン上のすべてのR52は同じ共有フォルダーを読みます。

| プラットフォーム | プリセットフォルダー |
|---|---|
| macOS | /Users/Shared/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets |
| Windows | C:\Users\Public\Documents\Pulsar Modular\R52 Baxandall\Presets |
| Linux | ~/.local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets |
| iPad、iPhone | アプリ内、プラグインとアプリで共有（27.2） |

このフォルダーはマシン上のすべてのアカウントで共有されます（Linuxでは各アカウントが専用のフォルダーを持ちます）。各プリセットは拡張子.R52Presetを持つ単一のファイルです。

## 23.2 フォルダーが唯一の真実

ブラウザーは何のコピーも持ちません。フォルダーを任意の深さまで読み、実際にそこにあるものを表示します。

- ファイルマネージャーでプリセットの名前を変えればブラウザーでも名前が変わり、サブフォルダーに移せば移動し、フォルダーを作り、入れ子にし、バンク全体を整理し直せばブラウザーが追従します。すべてライブです。ブラウザーは開いている間も更新されるので、**R52**を動かしたままファイルマネージャーでバンクを片付け、その様子を眺めることができます。

## 23.3 未保存の作業

プリセットを読み込むと、保存していない作業も含めてパネル上のすべてが置き換わります。ブラウザーではクリックで読み込まれ、矢印キーでも読み込まれるため、うっかり起こりやすい操作です。

プリセットを読み込むと両方のスロットにも同時に入るため（13.4）、どちらのスロットにも元の状態は残りません。残しておきたいものは、ブラウザーで選ぶ前にプリセットとして保存してください。

## 23.4 プリセットが持つもの

プリセットはサウンドと、R52がオンだったかどうかを保存します。

| 保存されるもの | すなわち |
|---|---|
| BASS, TREBLE, SHELF | トーン |
| SOURCE, LOAD | 回路の周りの条件 |
| AMP | アンプがLOADのスピーカーを駆動するかどうか |
| INPUT, OUTPUT | ドライブ。キャラクターの一部 |
| CIRCUIT | 回路そのもの |
| MATCH | 補正が有効かどうか |
| IN/OUT | ユニットがオンかどうか（9.1） |
| CHANNEL MODE | トーンが着地する場所：トラック全体、またはMID、SIDE、L、R |
| ISOL | コンポーネントがプラグインの出力になっているかどうか |

すべてのプリセットは、読み込むとこの両方を設定します。名前のサフィックスはMID、SIDE、L、Rを意味し、サフィックスがなければトラック全体です。

## 23.5 プリセットが決して保存しないもの

- **A/B**スロットは作業用の記憶であり、どのサウンドの一部でもありません。ウィンドウ状態。トーンのプリセットを読み込んでも**SCOPE**ウィンドウが開いたり、動いたり、閉じたりすることはありません。

## 23.6 Defaultプリセット

バンクの最上位にある、正確にDefaultという名前のプリセットは、新規インサートのたびに読み込まれます。それ以外は普通のファイルです。他と同じように上書き保存でき、削除すれば新規インサートは工場出荷時の出発点に戻ります。また、ルーティングもISOLも決して持たない唯一のプリセットでもあります。

## 23.7 削除

ブラウザーからプリセットを削除すると、ファイルは消え去るのではなくゴミ箱（Windowsではごみ箱）に送られ、削除しようとしているファイルの名前を挙げて事前に確認します。後で気が変わっても、ファイルは削除されたファイルの行き先にあり、戻せる状態です。

## 23.8 バックアップと、マシン間の移動

プリセットのバックアップとは、一つのフォルダーをコピーすることです。手順はそれだけで、復元とはそれをコピーして戻すことです。

ファイルは移動できます。あるマシンで保存したプリセットは別のマシンでも読み込め、macOS、Windows、Linuxを問いません。バンクは部屋を移るあなたについて行くことも、共同作業者に渡すこともできます。ファイルをコピーし、相手のマシンのプリセットフォルダーの中のどこかに置く、それで終わりです。

**R52**の新しいバージョンをインストールしても、プリセットフォルダーはあなたが残したままの状態です。

## 23.9 Pro Toolsでのプリセット管理

Avid Pro ToolsでR52 Baxandallを使う場合、Pro Toolsは他のほとんどのDAWとは異なる方法でプラグインのプリセット管理を扱うことに注意してください。R52 Baxandallの内部プリセットシステムをPro Tools自身のプリセット管理とシームレスに連携させるには、以下の手順に従ってください。

### プラグインの既定の動作を設定する

- プラグインのヘッダーバー（プラグインウィンドウの上部）で、Pro ToolsのPresetドロップダウンメニューを開きます。
- Settings Preferences ➔ Set Plug-In Default to ➔ User Setting へ進みます。

これにより、R52 Baxandallはプラグインをインサートするたびに工場出荷時の既定に戻るのではなく、最後に使った設定またはユーザー定義の設定を呼び出します。

### プリセットをセッションフォルダーに保存する

- 再びPresetメニューを開き、Settings Preferences ➔ Save Plug-In Settings to ➔ Session Folder へ進みます。

これにより、R52 Baxandallのすべてのカスタム設定は、グローバルなルート設定ディレクトリではなく現在のPro Toolsセッションフォルダー内に保存されます。共同作業やシステム間でのセッションの移動の際に特に有用で、R52 Baxandallの設定が自動的にセッションとともに移動します。

> ヒント：両方のオプションを有効にすると、Pro ToolsとR52 Baxandallの内部プリセットブラウザーが手を取り合って働き、セッションをまたいで一貫した呼び出しと滑らかなプリセットワークフローが保証されます。

第24章

# インストールと最初のインサート

お使いのDAWが使うフォーマットをインストールしてください。オーディオエンジンはどれも同じコードです。

| フォーマット | プラットフォーム | インストール先 |
|---|---|---|
| VST3 | macOS | /Library/Audio/Plug-Ins/VST3/Pulsar Modular/R52 Baxandall.vst3 |
| VST3 | Windows | C:\Program Files\Common Files\VST3\Pulsar Modular\R52 Baxandall.vst3 |
| VST3 | Linux | ~/.vst3/R52 Baxandall.vst3（.debは各アカウントのここにリンクを作成） |
| AU | macOS | /Library/Audio/Plug-Ins/Components/R52 Baxandall.component |
| AAX | macOS | /Library/Application Support/Avid/Audio/Plug-Ins/Pulsar Modular/R52 Baxandall.aaxplugin |
| AAX | Windows | C:\Program Files\Common Files\Avid\Audio\Plug-Ins\Pulsar Modular\R52 Baxandall.aaxplugin |
| LV2 | Linux | ~/.lv2/R52 Baxandall.lv2（システム全体へのインストールなら /usr/lib/lv2） |

アップデートは上書きインストールされます。新しいインストーラーを実行すると、プラグインファイルがその場で置き換えられます。オプションをオフにしない限り工場プリセットは更新されますが、自分で保存したプリセットに触れることは決してありません。

R52が提示するチャンネルフォーマットはライセンスによって決まります。License Statusで確認してください（12.5）。

## 24.1 プリセットの場所

R52はプリセットを普通のファイルとして保存し、マシン上のすべてのプラグインのコピーで共有します。

<共有ドキュメント>/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets

| プラットフォーム | すなわち |
|---|---|
| macOS | /Users/Shared/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets |
| Windows | C:\Users\Public\Documents\Pulsar Modular\R52 Baxandall\Presets |
| Linux | ~/.local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets |

その共有フォルダーに書き込めない場合、R52は自分のユーザー領域にある同等のフォルダーにフォールバックします。プリセットはユーザーごとではなくマシンごとなので、共有のスタジオマシンでは全員が同じバンクを見ます（Linuxでは各アカウントが専用のバンクを持ちます）。

フォルダーが唯一の真実です。Finderでプリセットの名前を変えればR52でも名前が変わり、サブフォルダーにドラッグすれば移動し、フォルダーは好きなだけ深く入れ子にできます。データベースに隠されるものは何もないので、プリセットのバックアップとはフォルダーをコピーすることです。

## 24.2 新規インサートで得られるもの

触れていないインスタンスは1952回路であり、それ以外の何物でもありません。

| コントロール | 新規インサート | 意味 |
|---|---|---|
| BASS, TREBLE | フラット | シェイピングなし |
| SHELF | 発表された位置 | バクサンドール自身が好んだ条件 |
| SOURCE | 0 Ω | 理想的なドライバー：ソースインピーダンスによる色付けなし |
| LOAD | OFF | 真のバイパス：下流は何もモデリングされない |
| CIRCUIT | 1952 | オリジナルの回路 |
| INPUT, OUTPUT | 0 dB | ユニティ |
| MATCH | オフ | 補正なし |
| CHANNEL MODE | STEREO | 両チャンネルを処理 |

LOAD OFFは穏やかな設定ではなくバイパスです。その段が信号経路から完全に外れているからです。

## 24.3 自分のDefaultプリセットを設定する

いつも同じ設定から始めるなら、バンクの最上位に正確にDefaultという名前のプリセットを保存してください。R52は新しいインサートのたびにそれを読み込みます。プリセットブラウザーの右クリックメニューには「Save these settings as the startup default」としてこれが用意されています。

知っておくべきことが三つあります。既存のセッションは影響を受けません。保存されたセッションは自身の設定を復元し、新しいインサートだけがあなたのDefaultから始まります。ルーティングを変えることはなく、既定を保存したときにどのチャンネルモードが有効だったかにかかわらず、新しいインサートは常にSTEREOで届きます。そして戻すには削除してください。ファイルがないか読めない場合、R52は工場出荷時の出発点にフォールバックします。

## 24.4 レイテンシー

R52はホストにレイテンシーを報告し、ホストが自動で補正するため、トラックの整列は保たれ、あなたは何もする必要がありません。

## 24.5 最初の健全性チェック

よく知っている素材にR52をインサートし、すべてのコントロールに触れずにIN/OUTを切り替えます。ほとんど何も聞こえないはずです。静止時、ネットワークはフラットで、真空管は通常のレベルでは透明です。残るのはわずかなデシベルの挿入損失で、これは本物の回路の振る舞いであって欠陥ではありません。

二つの状態の差がそれ以上なら、上流の何かがあなたの思っているものと違います。

## 24.6 Linuxに関する注記

- **R52**は**Linux**では**VST3**と**LV2**として、**.deb**パッケージまたは**.tar.gz**アーカイブからインストールします。**LV2**にはプラグインが整形された表示を提供する手段がないため、ホストは**LV2**ビルドのパラメーターを生の数値として読みます。**VST3**ビルドは整形された値を報告します。インストール、アクティベーション、ファイルの場所、ホスト、パフォーマンスについては第**28**章を参照してください。

## 24.7 アンインストール

macOS、Windows、Linuxでは、プリセットは共有の「R52 Baxandall」フォルダー内に普通のファイルとして置かれています。再インストールや別のマシンのためにプリセットを残したい場合は、削除する前にそのフォルダーを安全な場所にコピーしてください。

### Windows

VST3：「C:\Program Files\Common Files\VST3\Pulsar Modular」を開き、「R52 Baxandall.vst3」フォルダーを探して削除します。

AAX：「C:\Program Files\Common Files\Avid\Audio\Plug-Ins\Pulsar Modular」を開き、「R52 Baxandall.aaxplugin」フォルダーを探して削除します。

共有：「C:\Users\Public\Documents\Pulsar Modular」を開き、「R52 Baxandall」フォルダーを探して削除します。このフォルダーにはユーザーガイドとプリセットが含まれています。「Pulsar Modular」の下に他のフォルダーがなければ、こちらも削除して構いません。

### macOS

AU：「/Library/Audio/Plug-Ins/Components」を開き、「R52 Baxandall.component」ファイルを探して削除します。

VST3：「/Library/Audio/Plug-Ins/VST3/Pulsar Modular」を開き、「R52 Baxandall.vst3」ファイルを探して削除します。

AAX：「/Library/Application Support/Avid/Audio/Plug-Ins/Pulsar Modular」を開き、「R52 Baxandall.aaxplugin」フォルダーを探して削除します。

共有：「/Users/Shared/Pulsar Modular」を開き、「R52 Baxandall」フォルダーを探して削除します。このフォルダーにはユーザーガイドとプリセットが含まれています。「Pulsar Modular」の下に他のフォルダーがなければ、こちらも削除して構いません。

## Linux

パッケージ（.DEB）：「sudo apt remove r52-baxandall」で削除します。

アーカイブ（.TAR.GZ）：インストールしたフォルダーで「./uninstall.sh」を実行します。「~/.vst3/R52 Baxandall.vst3」と「~/.lv2/R52 Baxandall.lv2」が削除されます。

どちらの方法でも、プリセット、設定、MIDIマッピングはそのまま残ります。

共有：それらも削除するには、「~/.local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall」（プリセットとユーザーガイド）、「~/.config/Pulsar Modular/R52 Baxandall」（設定）、「~/.config/Pulsar Modular MIDI/R52 Baxandall」（MIDIマッピング）を削除します。

第25章

# 技術仕様とパフォーマンス

以下の数値は、セッションを計画する際に最も役立つ参考情報です。

## 25.1 レイテンシー

| セッションレート | レイテンシー |
|---|---|
| 44.1 / 48 kHz | 182サンプル（約4 ms） |
| 88.2 / 96 kHz | 142サンプル（約1.5 ms） |
| 176.4 / 192 kHz | 0サンプル |

R52はこれらの数値をホストに報告し、自動ディレイ補正によってトラックを完全に整列させます。

**IN/OUT**はレイテンシーが揃っています。バイパス時と有効時は同じ遅延を通過するため、ボタンの切り替えは二つの異なるタイミングではなく、トーンとトーンを比較します。

## 25.2 CPU使用量

CPU性能はコンピューターとホストによって異なるため、意味のある単一のベンチマークはありません。R52がシステムに与える影響を測るには、使う予定の設定でインスタンスを追加していき、再生が実用上の限界に近づくまで試してください。

R52は各オーディオチャンネルを別々に処理します。そのためステレオのインスタンスはモノラルのインスタンスのおよそ二倍の処理を使います。品質モードや隠れたパフォーマンス設定はありません。

AMPは主な例外で、強く駆動するほどCPU使用量が増えます。INPUTの設定が高いほど、LOADの設定が開いているほど、サンプルレートが高いほど、処理要求は増えます。

> 注：AMPはR52で最もCPU負荷の高いオプションです。再生が途切れる場合は、INPUTを下げる、LOADを0.7に近づける、ホストのバッファーサイズを増やす、または設定が確定したらトラックをフリーズ／バウンスしてください。

第26章

# トラブルシューティングとFAQ

## 26.1 プラグイン

オーバーサンプリングのコントロールはどこですか？ ありません。オーバーサンプリングは常にオンで、セッションのサンプルレートに合わせて自動的に設定されます。

ゼロレイテンシーや低レイテンシーのバージョンはありますか？ ありません。R52は一つで、ホストにレイテンシーが伝えられ、自動的に補正されます。

クリーンモードや透明モードはどこですか？ INPUTがそれです。真空管は負帰還ループの中にあり、通常のレベルでは行儀よく振る舞います。透明なサウンドには穏やかに駆動してください。

なぜトーンコントロールはステップ式ではないのですか？ オリジナルもそうではありませんでした。読み出しがステップなしで正確な再現を与えます。

バウンスでヌルしますか？ はい。同じセッション、同じ設定、同じファイルです。

**R52**は特定のハードウェア機のモデルですか？ いいえ。バクサンドールの発表論文から作られたもので、市販製品を目標にすることも合わせ込むこともしていません。

## 26.2 コントロール

**SHELF**を上げたら高域が減りました。逆になっていませんか？ いいえ、それで正しいです。時計回りはシェルフを増やし、シェルフが増えるほど高域はおとなしくなります。

**CIRCUIT**を変えたら同じノブ位置がずっと弱く聞こえます。実際に弱くなっています。同じ位置で、1952のTREBLEはどちらの1957のおよそ三倍のリフトを与えます。角度ではなくヘルプストリップのdBを読んでください。

読み出しは**+700**なのに、ノブは**1**までしかありません。同じ位置です。ノブに印刷された目盛りは−1から+1で、読み出しは正確な再現のためにそれを千分の一単位で数えます。+700はフルストロークの0.700です。700と入力しても0.7と入力しても同じ位置に着きます。

**LOAD**を有効にするとレベルが変わります。LOADは下流のアンプとスピーカーをモデリングしており、グリップを緩めると多少レベルが下がります。MATCHをオンにして補正してください。

**7.0**はスピーカーのインピーダンスですか？ いいえ。モデリングされたスピーカーは公称15 Ωのままです。ダイヤルが設定するのはアンプの出力インピーダンスです。

私の実際のアンプにある**Load**コントロールはどこですか？ ほぼ間違いなくありません。通常は設計段階で固定されています。

片方の真空管のランプがもう片方より明るいです。素材が非対称なのです。ランプは歪みではなくチャンネルごとのドライブを示し、二つの1957ボイシングをまたいだ比較はできません。

**Mid/Side**用の二組目のノブはどこですか？ ありません。代わりに二つのインスタンスを使ってください。

**AMP**ボタンが使えません。AMPにはLOADが有効であることが必要です。OFF以外のLOAD設定を選んでください。AMPはステレオとモノラルのインスタンスで使用でき、MID、SIDE、L、Rの各モードでは使用できません。

**AMP**ランプが琥珀色ではなく紫です。セッションが96 kHzを超えて動作しています。AMPはフリーズ、レンダリング、書き出しでは反映され、ライブモニタリングではLOADの経路が使われます。トラックをフリーズしてAMPの結果を文脈の中で聴いてください。

## 26.3 プリセットとセッション

プリセットはどこにありますか？ 普通の共有フォルダーの中です。FinderやExplorerで名前を変え、入れ子にし、バックアップしてください。

**MID**モードでプリセットを保存したら、別のインスタンスが**MID**になりました。すべてのプリセットは保存時のチャンネルモードを持ちます。名前にサフィックスのないプリセットは既定のモノ／ステレオモードになります。

モノラルトラックで**SIDE**のプリセットを読み込んだのに何も分離されませんでした。モノラルトラックにはステレオペアがないため、プラグインは標準動作にフォールバックします。このインスタンスをステレオトラックに移すとSIDEに切り替わります。ただしモノラルトラック上でプリセットを保存していれば、それは解除されています。

プリセットを削除したら消えてしまいますか？ いいえ。ゴミ箱に移動します。

## 26.4 修飾キーとショートカット

- **SHIFT**を押しながら**INPUT**をドラッグ：OUTPUTが同じ量だけ逆方向に動くので、レベルを一定に保ったままドライブを変え、ラウドネスの偏りなしに真空管の寄与を聴けます。
- **Cmd+Opt（macOS）/ Ctrl+Alt（Win/Linux）**を押し続ける：コントロールの上にカーソルを置くと、そのコントロールが静止位置にあるかのようにプラグインを聴けます。ノブは動かず、オートメーションにもプリセットにも何も書き込まれません。
- ノブの値の読み出しをクリック：正確な値を入力します。BASSとTREBLEはフェースプレートの範囲または読み出しに表示される千分の一単位を受け付け、SOURCEは10kのような値を受け付けます。
- 状態コントロールをクリック（**CIRCUIT**、**CHANNEL MODE**、**LOAD**）：状態を前に進めます。右クリックで後ろに戻ります。文脈に応じたヘルプストリップが現在の状態を示します。
- 下部のヘルプストリップ：主要なクイックリファレンスです。コントロールに応じて変わり、状態ベースのコントロールでは選択された状態に従います。定義を求めてマニュアルを探し回る代わりにこれを使ってください。

第27章

# iPadとiPhone

R52はApp StoreでiPadとiPhone向け（iOS 15以降）に提供されています。サウンド、操作、プリセットは同じです。一度の購入で、次の両方を使えます。

**AUv3**プラグイン：Logic Pro for iPad、GarageBand、AUM、CubasisなどのAUv3対応ホストで使えます。

スタンドアロンアプリ：マイクやオーディオインターフェースの音を処理します。ハウリングを防ぐため、入力がミュートされた状態で起動します。Unmute Inputをタップし、ヘッドフォンを使ってください。

## 27.1 タッチ操作

調整：上下にドラッグします。リセット：ダブルタップします。

正確な値：ノブの下の読み出しをタップして、値を入力します（3.5、26.4）。

ヘルプ：メニューでTooltipをオンにした状態で、任意のコントロールを長押しします。指を置いている間、ヘルプストリップにその説明が表示されます。

**CIRCUIT**、**CHANNEL MODE**、**LOAD**：タップするたびに次の状態に進み、最後の状態の次は最初に戻ります。前の状態に戻る操作はありません（26.4）。

**Link Input & Output**：このメニュー項目が、SHIFTを押しながらのINPUTのドラッグ（26.4）の代わりになります。オンにすると、INPUTを回したときにOUTPUTが逆方向に動きます。ダブルタップすると、両方が0 dBに戻ります。

**SCOPE**：タップで開閉します。iPadとiPhoneでは、SCOPEは別のウィンドウではなく、R52の画面の中に表示されます。縦向きではフェースプレートの下に、横向きではフェースプレートの上のシャーシに重ねて表示されます。ほかのウィンドウの後ろに隠れることがないため、PINはありません（11.4）。

**MIDI Learn**：MIDI LEARNをタップし、ノブまたはランプボタンをタップしてから、割り当てるCCを送信します。マッピングを解除するには、メニューのMIDIページにあるManage MIDI Mappingsを使います。

デスクトップ版のショートカットのうち、二つはタッチ操作に置き換えられていません。コントロールを静止位置にしたときの音を聴くためにCmd+Opt（Ctrl+Alt）を押し続ける操作と、微調整用のドラッグです。細かく動かしたいときは、値を入力してください。

画面を最も大きく使うには、デバイスを横向きにしてください。縦向きでは、R52のパネルが画面の中央に、SCOPEがその下に表示されます。表示は常に画面またはプラグインのウィンドウに収まるため、ウィンドウサイズの設定はありません。App Storeでの購入がライセンスになるため、アクティ

ベートは不要です。メニューにLicense Statusはありません。Manualsからは、ウェブ上のクイックガイドと本ガイドを開けます。ホスト内のプラグインはウェブブラウザーを開けないため、代わりにリンクをコピーします。ウェブブラウザーに貼り付けて開いてください。

AMPはR52で最もCPU負荷の高いオプションです（7.9、25.2）。スマートフォンやタブレットは、コンピューターほど処理能力に余裕がありません。古いデバイスでは、AMPを使ったインスタンス一つで処理能力の大半を使うことがあります。再生が途切れる場合は、AMPをオフにしてLOADだけで音を色付けするか、ホストのバッファーサイズを増やしてください。

## 27.2 iPadとiPhoneでのプリセット

プリセットはアプリ内に保存され、プラグインとアプリで共有されます。開くためのプリセットフォルダーはありません（23.1）。工場プリセットはR52の初回起動時にインストールされます。アップデートでプリセットが変更されることはなく、削除した工場プリセットは削除されたまま、新しい工場プリセットは一度だけ追加されます。

ブラウザーでは、タップするとプリセットが読み込まれ、その説明が表示されます。ダブルタップすると、読み込んでブラウザーを閉じます。プリセットやフォルダーを長押しすると、そのメニューが開きます。コンピューターで右クリックしたときと同じメニューで、Rename、Move to folder、Deleteなどの項目があります。リスト内でドラッグしてもスクロールするだけです。プリセットやフォルダーを移動するには、Move to folderを使います。

EXPORTでは選択したプリセットを共有シートから書き出し、IMPORTでは「ファイル」から読み込みます。デバイスとコンピューターの間でプリセットを移すときも、この方法を使います（23.8）。DELETEでは、確認のあとでプリセットやフォルダーを完全に削除します。iPadとiPhoneにはゴミ箱がありません（23.7）。アプリを削除するとプリセットも削除されるため、先に書き出しておいてください。

第28章

# Linux

Linux版R52は、macOS版やWindows版と同じプラグインで、VST3とLV2で提供されます。glibc 2.34以降の64ビットx86 Linuxで動作し、Ubuntu 22.04、Debian 12、Fedora 35、Linux Mint 21以降と、最新のArch系ディストリビューションが対象です。Ardour 9、Mixbus 11.3、REAPER 7でテストしています。

## 28.1 インストールとアクティベーション

ダウンロードには、同じプラグインをインストールする2つのパッケージが含まれています。どちらか一方だけを使い、両方は使わないでください。

**.deb**パッケージ（**Ubuntu**、**Debian**、**Mint**、**Pop!_OS**）：そのフォルダーで「sudo apt install ./r52-baxandall_<バージョン>_amd64.deb」を実行します。LV2はコンピューター全体にインストールされ、VST3は各アカウントの「~/.vst3」にリンクされ、各アカウントに工場プリセットとこのガイドが入ります。インストール後に作成したアカウントでもLV2はすぐに使えます。VST3のリンクは「sudo dpkg-reconfigure r52-baxandall」で追加されます。

**.tar.gz**アーカイブ（どのディストリビューションでも可、管理者権限は不要）：展開し、そのフォルダーで「./install.sh」を実行します。自分の「~/.vst3」「~/.lv2」「~/.local/share」にインストールされます。

LV2が2つあるとArdourとMixbusがクラッシュするため、.debがインストールされている間は「install.sh」は実行を拒否し、.debはアーカイブ版のコピーを見つけると警告します。インストール後は、REAPERやBitwig Studioでプラグインを再スキャンしてください。ArdourとMixbusは起動時にスキャンするので、再起動します。アップデートは新しいバージョンを同じ方法でインストールするだけで、プリセットと設定はそのまま残ります。アンインストールについては24.7を参照してください。

R52はアクティベートされるまで、オーディオをノイズに置き換えます。これは意図した動作で、故障ではありません。右上のメニューからLicense Statusを選び、キーを入力してActivateをクリックします。一度のアクティベーションで、このコンピューター上のあなたのアカウントのすべてのホストと両方のフォーマットが使えます。

ライセンスはこのLinuxのインストールに結び付いているため、システムの再インストールや複製は新しいコンピューターとして扱われます。アクティベート済みのコンピューターでR52が未ライセンスと表示した場合は、再アクティベートせずにご連絡ください。アクティベーションの回数には上限があります。

## 28.2 ファイル、ホスト、モノラルトラック

| 内容 | 場所 |
|---|---|
| プリセット | ~/.local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall/Presets |
| ユーザーガイド | ~/.local/share/Pulsar Modular/R52 Baxandall/User Guides |
| 設定 | ~/.config/Pulsar Modular/R52 Baxandall |
| MIDIマッピング | ~/.config/Pulsar Modular MIDI/R52 Baxandall |
| ライセンス | ~/.config/Pulsar Modular/Licensing |

Linuxではプリセットバンクはアカウントごとで、コンピューター上のほかのアカウントはそれぞれ専用のバンクを持ちます。ブラウザーで削除したプリセットはデスクトップのゴミ箱に移るので、ファイルマネージャーから元に戻せます。アンインストールしても、これらのフォルダーはすべてそのまま残ります（24.7）。

**REAPER**：VST3を使ってください。REAPERは、R52のようなJUCEプラグインのLV2パラメーターをオートメーションできません。

**Ardour**と**Mixbus**：どちらのフォーマットも使えます。どちらでもホストのバイパスはR52自身のバイパスとして働きます（9.1）。ただしLV2にはランプが従うバイパスパラメーターがないため、LV2ではIN/OUTボタンのランプはホストのバイパスに従いません。

**Bitwig Studio**：VST3を使ってください。BitwigにはLV2ホストがありません。

モノラルトラック：strict I/O（Mixbusのすべてのトラック、およびArdourの新規トラックの既定値）では、VST3は本物のモノラルプラグインとして動作し、CHANNEL MODEにはMONOと表示されます。LV2と、strict I/Oでないトラックの VST3は、1つ目の入力にトラックの信号、2つ目の入力に無音を受け取るため、そこではCHANNEL MODEをSTEREOのままにしてください。

## 28.3 ウィンドウ、表示、パフォーマンス

ArdourとMixbusでは、VST3ウィンドウのサイズはR52のパネル右下の角で変更します。これらのホストは、サイズ変更できるVST3ウィンドウを枠から縮められないためです。LV2ウィンドウは枠でサイズを変更します。ウィンドウの形がパネルと異なる場合、パネルは余白付きで表示され、引き伸ばされたり切れたりすることはありません。

パネルは設計サイズの50 %まで小さくでき、どのUIスケールでもREAPERの下部ドッカーに収まります。HiDPI画面では、どちらのフォーマットもDAW自体のインターフェーススケーリングに従い、ウィンドウが画面より大きく開くことはありません。REAPERでドッキングを解除したウィンドウは、一度サイズを変えるまでドッカーの幅を保ちます。

MIDIマッピングの読み込みと保存では、デスクトップ標準のファイルダイアログ（zenity、KDEではkdialog）がマッピングのフォルダーで開きます。

AMPはR52で最もCPU負荷の高いオプションです（7.9、25.2）。AMPをオンにすると、DAWのオーディオスレッドがリアルタイム優先度で動作している場合、R52はステレオトラックの2つのチャンネルを2つのCPUコアで並行して処理します（R52はシステムのRealtimeKitサービスに同じ優先度を要求します）。そうでない場合は順番に処理します。どちらも同じ音です。

負荷時のクリックノイズは、多くの場合DAWにリアルタイム権限がないことが原因です。自分のアカウントをaudioグループに追加し、グループにリアルタイムの上限を設定してから、ログアウトして再ログインしてください。

```
sudo usermod -aG audio $USER
```

```
printf '@audio - rtprio 95\n@audio - memlock unlimited\n' | sudo tee
/etc/security/limits.d/99-audio-rt.conf
```

ノートパソコンでは、低レイテンシーのセッションのために電源プロファイルをパフォーマンスに切り替えてください（「powerprofilesctl set performance」）。

# 付録A. 一次資料

このガイドの歴史的な内容はすべて、公開されて今日でも読める文書に基づいています。

**P. J. Baxandall, “High-Quality Amplifier Design,” *Wireless World*, January 1948.**

**P. J. Baxandall, “Negative-Feedback Tone Control,” *Wireless World*, October 1952.** 本機が蘇らせた記事（第19章）。

同記事の正誤表、***Wireless World*, November 1952.** 1952回路におけるSHELFのストロークの端で再現される、代替のシェルビング条件を発表（第4章）。

**P. J. Baxandall, “Inexpensive Pre-Amplifier,” *Wireless World*, May 1957, p. 209.** ネットワークの第二のボイシングを収録（第20章）。

**M. V. Thomas, “Baxandall tone control revisited,” *Wireless World*, September 1974.** 名前が原論文から切り離されていった経緯についての、業界誌自身の記録（第21章）。

**BBC Research Department Report 1976/29**、**LS3/5A**スピーカーに関するもの。LOADの7.0 Ω設定の出典（第22章）。

六点すべてが自由に流通しており、それは数十年来のことです。

# 付録B. クレジットと独立性

## 名称について

本製品の名称は**R52 BAXANDALL**、副題は負帰還トーンコントロールで、バクサンドールの1952年10月の記事の題名です。「Baxandall」はこのガイド全体を通して、オーディオ業界が遅くとも1974年以来使ってきたのと同じく、回路トポロジーの標準的な呼称として用いています。

## 独立性

R52はいかなる市販のバクサンドール系製品とも提携関係になく、その承認も受けていません。開発において市販機材を目標にすることも測定することもしておらず、R52はピーター・バクサンドールの発表記事から作られました。

R52は同様に、ピーター・バクサンドールの遺族とも提携関係になく、その承認も受けていません。歴史の章、第19章から第22章は、彼の発表した仕事についてのものです。このガイドにも製品にも、彼のR52への関与や、彼またはその遺族による承認を示唆するものはありません。

## クレジット

R52 Baxandallの製造元：**Pulsar Modular**。

| | |
|---|---|
| 設計・研究： | Ziad Sidawi |
| プラグイン開発： | Mesut Saygıoğlu |
| GUI開発： | Max Ponomaryov / azzimov GUI design – www.behance.net/azzimov |
| ユーザーガイド： | Ziad Sidawi |
| ページレイアウト： | Burak Öztop |

このユーザーガイドの誤りや抜けにお気づきの際は、次の宛先までお知らせください：
psupport@pulsarmodular.com。

Copyright © 2026, Pulsar Modular™. All rights reserved.
P/N: 96031, Rev. 1.0

仕様および情報は予告なく変更されることがあります。

R52 BaxandallはPulsar Modular™の製品名です。

制限事項

本ソフトウェアのリバースエンジニアリング、逆コンパイル、逆アセンブル、改変、翻訳、翻案、賃貸、リース、サブライセンス、配布、再販、その他第三者への提供を行うことはできません。

インパルスレスポンス、プロファイル、キャプチャー、または本製品の複製もしくは再配布を可能にすることを目的としたリサンプリングや再録音による素材を含め、ただしこれらに限らず、本ソフトウェアから派生製品やデータセットを作成することはできません。

AAXおよびPro ToolsはAvid Technology, Inc.の商標です。
Audio UnitsはApple Inc.の商標です。
VSTはSteinberg Media Technologies GmbHの商標です。

Linux®は、米国およびその他の国におけるLinus Torvaldsの登録商標です。

Pulsar Modular™ is a trademark of Ziad Al Sidawi SPC, Muscat, Oman.
その他すべての商標はそれぞれの所有者に帰属します。

Pulsar Modular™
Unit 52, Building 348, Way 5001, Block 250
South Aludhaybah, Bawshar, Muscat
Sultanate of Oman
pulsarmodular.com