

Automatic Mixer Primer for Film/TV Production

<http://www.sounddevices.com/tech-notes/automatic-mixer-primer-for-film-tv-production>

Sound Devices, LLC と Dan Dugan Sound Design, Inc. のコラボレーションにより、Sound Devices 688 ミキサーに、有名な Dugan オートミキシング機能が追加されました。これにより、688 は、従来からある Sound Devices 社製 MixAssit と Dugan オートミキシングの2つのオプションを備えることとなりました。

この記事は、これら業界トップのオートミックス機能に関しての歴史と発展の詳細について説明しています。

ミキサーを使用して電氣的に複数のマイクロフォンをミックスする限りに関して、人々は優れた結果(音)を求めて操練してきました。アクシデント無く、良好で、きれいな、聴き取り易いスピーチにすることは、かなりの熟練と経験を必要とします。フィルム制作とテレビ制作においては、ますます多くのマイクロフォンが同時に使用されているので、クリーンなミックスを生産するための問題は、プロダクション・ミキサーにとってさらに深刻になっています。複数の音源をバランスよくブレンドするツールの1つ、オートマチック・ミキサーは、オーディオ・マーケットの他のエリアで長く成功してきました。そして、フィルムやテレビの音響業界にも現在浸透してきています。オートミキサーの理論と原則に関して、ちょっとした誤解があるのも事実です。このマーケットで広く受け入れられている高パフォーマンスのオートマチック・ミキサーのアルゴリズムを調べることで、この記事ではこの誤解を明快にしています。

「オートマチック・ミキサー」という単語は誤解を与えかねない用語で、実際のオートマチック・ミキサーはサウンドミキシングに関連するすべてを自動化してはいません。オートマチック・ミキサーがしている事、(そしてその利点)とは、不必要な音源を拾っている複数のマイクロフォンの音量を小さく(減衰)することです。この一見単純に見える動作には2つのベネフィット(利益)があります。第一に、ミキシングにおけるバックグラウンド・ノイズを減少させ、より聴き取り易いクリアで望ましいスピーチにすることです。第二に、ミキサーが PA システムに接続されている場合、システムのフィードバック(一般にハウリングと呼ばれます)を抑えつつも、大きなゲインを得ることができます。ただし、オートマチック・ミキサーがミキシングのそれを行わないことに注意してください。ミキサー上のフェーダーによる複数のマイクロフォンのゲイン制御は、ユーザーが依然として行うべきことです。これらのアルゴリズムはポストフェーダーで動作するので、ユーザーによって1つのフェーダーがずっと低い位置に調整された場合、そのマイクロフォンはオートマチック・ミキサーから実際には取り除かれたことと同義になります。

最も初期のオートマチック・ミキサーは、単なるオーディオ・ゲート機能でした。もし入力された音が固定されたスレッショルド・レベルよりも高いとマイクロフォンが有効になり、逆に、オーディオレベルがそのスレッショルド・レベルよりドロップすれば、そのマイクロフォンはオフになりました。このメソッドにはいくつかのバリエーションがありました。すべてのマイクロフォンで調整可能な1つのスレッショルド・レベルを共有するもの。マイクロフォンごとにユーザーがスレッショルド・レベルを調整できるもの。分離された1つのマイクロフォンがスレッショルド・レベルを決定するもの。もちろん、これらすべてのメソッドでは、スレッショルド・レベルが適切とは言えず、結果としてオーディオはチョッピー(音が不規則に乱高下)だったり、常にマイク On だったり、ミキサーとしては貧相な動作でした。最近のオートマチック・ミキサーは、そのような原始的な原理で動く低品質なミキサーではありません。Dan Dugan の作動について説明します。

Dan Dugan は、1970 年代初期に最初の実用的なオートマチック・ミキサーを発明しました。Dugan は 1960 年にスタートした劇場にサウンドデザイナーとして働いており、さまざまなメソッドを試して失敗を繰り返した後に、1976 年に特許を与えられたオートミキシングの草分け的なメソッドを発明しました。



彼の開発したミキサーは、完全に自動でスレッショルドや他の調整は必要なく、そのコアとなるコンセプトはその後も変わっていません。

Dugan Speech System™ の原理

Dugan のシステムは非常にエレガントな原理で作動します。それぞれのインプットチャンネルが減衰される時、チャンネルのレベルと全チャンネルレベルの合計との差分と同じ量だけ減衰されます。

すべてのチャンネルのゲインは即座に調整され、それぞれのチャンネルに入力されるオーディオレベルに基づき連続的にゲインが調整されます。この数学的な構成概念による作動原理は、システムを通してトータルゲインが変わりません。(常に 0dB) ここに4つのマイクロフォンで構成されるシステムの例を紹介します。

これらすべてのケースにおいて、それぞれの信号が無相関ソース(平方和の根)としてミックスされるので、システムを通してのトータルゲインは 0dB ゲインを持つ(レベルが変わらない)ことを示します。

All talkers at the same level (or no talking):

Microphone	Level (dB)	Attenuation (dB)
1	0	-6.02
2	0	-6.02
3	0	-6.02
4	0	-6.02

Two talkers at 20 dB above the other mics:

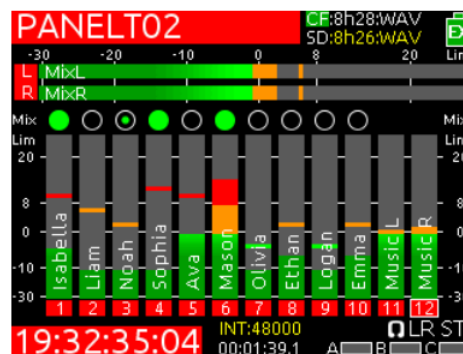
Microphone	Level (dB)	Attenuation (dB)
1	0	-3.05
2	0	-3.05
3	-20	-23.05
4	-20	-23.05

A mix of incoming levels:

Microphone	Level (dB)	Attenuation (dB)
1	0	-1.61
2	-5	-6.61
3	-10	-11.61
4	-15	-16.61

MixAssist™ の原理

もうひとつのオートマッチ・ミキサーのメソッドは、Shure 社に勤めている間に Steve Julstrom が発明したもので、Shure 社のポピュラーな FP と SCM オートマッチ・ミキサーで長年にわたって広く親しまれたものです。これは、Sound Devices の MixAssist アルゴリズムの基礎となったものです。Dugan システムと比べて、MixAssist は概念的に非常に精錬されたゲートを操作しています。そのゲートによる非常にスムーズな移行と有限のオフ(つまり減衰)により、マイクロフォンのオン・オフが制御されます。MixAssist は Dugan と比べて非常に異なる原理で作動し、優れた結果を提供します。



Noise-adaptive threshold (NAT):

それぞれのマイクロフォン用に、絶えず変化する自動スレッショルド値が連続的に計算されます。このチャンネルごとのスレッショルドに対して、スローアタックとファースト・ディケイ(decay)のパラメータを持ちます。この特徴が基本的に NAT をオーディオの「ホール検知」として機能させます。動作のロジックは、部屋ノイズが常にオーディオ・エンベロープの谷で見つけられることです。マイクロフォンからの信号がスレッショルドを超えると即座にオンになります。空調設備からのレベル変化が無い一定の音でマイクロフォンがオンになることはなく、スピーチのような信号だけを検知します。

Maxbus:

すべてのマイクロフォン信号のエンベロープは論理的で、また、一番大きな音を持ったマイクロフォンの瞬間的なピークを得るために一致しています。それぞれのマイクのエンベロープは連続的にこの最大バスと比較されます。もしこのエンベロープが大きくなって(そして NAT 基準を満たす)なら、ゲートをオープンにします。Maxbus の非常にユニークな結果は、もし一人の話者が2つか3つのマイクロフォンに向けて話すとき、1つのマイクロフォンだけをゲート・オープンにしてコムフィルターによる悪影響を防ぎます。

Last mic lock-on:

これは最後に有効となったマイクロフォンを引き続きゲート・オープンにしておく機能で、シンプルでありながら非常に効果的です。バックノイズが適切に残るため、ミックス音に途切れを感じさせません。

Off-attenuation:

マイクロフォンがオフにされる時に、完全にそのチャンネルがミュートされるのではなく、特定量だけ減衰されます。典型的な減衰量は 15dB です。

Number of open mic attenuator (NOMA):

オープンになるマイクロフォンの数が倍になるごとに、ゲインは 3dB だけ減衰されます。Dugan コンセプトに似ていて、この動作は、システムのトータルゲインを 0dB に保持します。

Comparison and Conclusion (比較と結論)

これらの両方のシステムは何千もの人々に優れた結果を提供してきました。結局、両方のシステムは非常に似たゴール(結果)を達成します。2つのシステムはいずれも、発言のないマイクロフォンのゲインを減衰し、システム全体のマイクロフォンゲインを 0dB に保ちます。どちらのシステムも、ほとんど瞬間的(2mS 以内)に、発言を拾ったマイクロフォンをオンにします。

- **Dugan** は、すべてのマイクロフォンゲインが連続的かつ滑らかに変わることから、運用中の音の聴こえ方がわずかにスムーズであると言われていました。複数のマイクがすべてオンあるいはすべてオフになることはありません。それぞれのマイクロフォン音声は、さまざまな割合で連続的にミックスされています。
- **MixAssist** は、一定しているノイズを拾う複数のマイクロフォンを常にアッテネートすることから、ノイズフロアが小さいと言われていました。MixAssist はその Maxbus の原理により、複数のマイクロフォンが1つの同じ音源を拾っていたとしても、その中のどれか1つのマイクロフォンだけをオンにします。

Sound Devices は、これら両方の優れたオートマチック・ミキサーを 688 ミキサーに搭載し、688 の menu の中でユーザーが選べるようにしました。それぞれのシステムは多くの異なる状況で使うことができます。Sound Devices は、ユーザーに両方の機能を試していただき、2つのアルゴリズムのわずかな違いを感じていただくことを奨励します。Sound Devices は、これら両方の業界最高レベルのアルゴリズムによって、ユーザーがより良い結果(音)を創作する手助けとなることを切に願います。

SOUND  **DEVICES**

