

Howling



ハウリングは不快な音

ハウリングとは音響設備で「キーン」とか「ブーン」とか不快な大きな音が発生することですね。音響設備はマイクロホンからの小さな電気信号をアンプによって増幅し、スピーカーから大きな音として再生しますが、その時、スピーカーから拡大された音の一部がマイクロホンに戻り、また同じルートで大きく増幅される、という状態を繰り返すことで発生します。(ループになる)

マイクロホンとスピーカーシステムが同じ空間にある音響設備では、システムの音量を上げることができる限界のレベルがあります。ハウリングが発生してしまえばその音響設備はそれ以上音量を上げることができません。そのレベルがシステムの限界になるばかりでなく、そのままハウリングが続けば音響設備の破壊に繋がる大変危険な状態でもあります。

ハウリングの周波数

ハウリングが発生する周波数はすべての帯域ではありません。「ブーン」という音は低い周波数で「キーン」という音は高い周波数で発生しています。ハウリングは全周波数帯域の中でピークになっている音域から始まります。この音域が少し減衰されると、いままでハウリングを起こさなかった周波数がハウリング開始点に近づいてきます。ハウリングの周波数は一つだけでなく複数で現れることもあります。

その空間で得られる最大の音量というのは、音楽性は別として、すべての周波数を同じレベル（フラット）で再生することができ、尚且つハウリングが発生するぎりぎり手前の状態ということになります。

そのためには、マイクやアンプ、スピーカーのすべてにおいて周波数特性のピークやディップの少ない機材を使えば最大の音量を引き出すことが可能になりますが、現段階では完全に周波数特性がフラットな機材は存在していませんので、やはりイコライザーやDSPの設定でベストな音場を作ることが目標となります。

音響機器の選択

それではハウリングを少しでも抑さえ、音響システムの性能をアップするにはどうすれば良いのでしょうか。まず、ハウリングの発生はスピーカーから出た音声が壁や天井に反射し、マイクロホンに戻ることが考えられます。これを軽減するためには指向角度が一定になるように制御されたスピーカーシステムを選び、さらにできるだけフラットな特性を持ったスピーカーを設置します。

特性の良い機器を選択することは、少しでも音響設備のゲインを大きくすることができる有効な手段の一つであり、スピーカーだけでなくマイクロホンやアンプも同様です。

また同じ音響設備でも、使用する空間によって反射しやすい周波数や残響時間やマイクロホンに戻りやすい周波数の条件が変化します。ハウリングを軽減するためには、その空間の音響特性を把握することも重要です。

イコライジング

イコライザーアンプは特定の周波数を選択し、レベルを上げたり下げたりすることができる装置です。(デジタル方式は DSP と呼ばれています) このイコライザーは音響設備のハウリングを防ぐために 1930 年代に考え出され、現在のような実用的な形になったのは 1959 年のこととされています。

ハウリング対策として、フラットな音響特性を持つスピーカーを設置することができたとしても、その空間が持つ周波数特性がピーク、ディップを発生させることとなります。これを改善するのは電気的な処置ではなく、建築物そのものを改善するしか方法はありません。例えば壁や床の材質を変更するか、カーテンを吊り下げるなどの対処方法となりますが、規模的にも金額的にも大きな負担となり、私たちの手に負える仕事ではなくなってしまいます。

このような建築的要素で発生する音響的ピーク、ディップはイコライザーアンプを使って電氣的に補完するしか方法がありません。マイクやアンプ、スピーカーの特性は基本的には固定されておりますので、建築環境の持つ特性に合わせるためにイコライザーアンプを使います。フィルターの数が多ければ多いただけ空間特性を自由に変わることができます。

一般的なイコライザーアンプは 1 オクターブごとに調整することができ、63Hz ~ 8KHz の帯域をもっています。このようなイコライザーはグラフィックイコライザーと呼ばれ、自分の気に入った音を作り、心地よく聞く分には充分なのですが、ハウリングの対策機器としては充分であるとは言えません。ハウリングというのは非常に狭く鋭くなった単独の周波数で発生しますので、グラフィックイコライザーではハウリングが発生している周波数だけではなく、その周辺の音としては必要な周波数分まで減衰させてしまうこととなります。

ハウリングを押さえ、レベルを上げることができても全体的なパフォーマンスを下げてしまい、音量は上がったけれど聞きにくい音声や、音楽になってしまったということになりかねないので、設定には注意が必要です。

ハウリングをイコライジングで止められるという表現は正しくありません。

ハウリングは、

- ・マイクとスピーカーの距離が近い
- ・大音量を出す (スピーカーと聞き手の距離が長い)
- ・空間の音響特性に影響される

というような状況で発生しやすくなります。

イコライザーアンプを使って音響システムの周波数特性を調整する内容をご説明しましたが、空間が持つ音響的限界は必ず存在し、いくらイコライザーを使ってフラットにしてもそれ以上音量を上げることができない状況に必ず達します。その時点ではまたハウリングを発生することになりますから、イコライザーや他の機器を使って、絶対ハウリングしないというシステムを作り出すことは不可能なことだと思えます。ただ、ハウリングしない音量に設定すれば、止めることは可能です。

良く似た内容で残響を止められないかというお話がありますが、残響効果を出すエコーマシンは存在しても、残響を消してくれる逆エコーマシンも存在しないようですね。

機材での対策以外

- ・使わないマイクはオフにする
- ・なるべくスピーカーから離れてマイクを使う（位置、方向を変えてみる）
- ・マイクの持ち方を注意する（ヘッド部分を握らない）
- ・必要以上に音量を上げない
を確認してみてください。



グラフィックイコライザー
ENQ-1102