



ヤマハ銀座ビル ヤマハホール  
アコースティック楽器に最適な音空間の実現。



ヤマハ銀座ビル 1Fポータル  
空間の魅力をさらに高めるため、音による環境演出を行っている。



栄村文化会館  
残響支援



立命館大学  
残響支援/バルコニー下の閉塞感改善



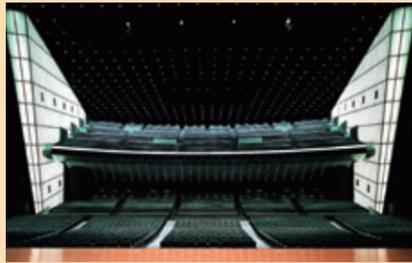
大阪市中央公会堂  
残響支援/初期反射音支援(拡がり感改善)



アルカス SASEBO  
残響支援



徳島郷土文化会館  
残響支援



東京国際フォーラム ホールA  
残響支援/低音域増強/初期反射音支援  
バルコニー下改善



ACT CITY HAMAMATSU  
残響支援



West Michigan Univ.  
残響支援



Victor HS (NY USA)  
残響支援



Liverpool HS (NY USA)  
残響支援

内容について予告なく変更することがあります。

ヤマハサウンドシステム株式会社  
YAMAHA SOUND SYSTEMS INC.  
<http://www.yamaha-ss.co.jp>

本社	〒103-0015	東京都中央区日本橋箱崎町41-12	日本橋第二ビル	TEL (03)5652-3600 (代)	FAX (03)5652-3927
仙台営業所	〒984-0806	仙台市若林区舟丁16番地	小林ビル	TEL (022)796-0061 (代)	FAX (022)212-2070
名古屋営業所	〒460-8588	名古屋市中区錦1-18-28		TEL (052)201-4922 (代)	FAX (052)201-5650
大阪営業所	〒532-0011	大阪市淀川区西中島4-7-18	まるみやビル	TEL (06)6301-7263 (代)	FAX (06)6301-7269
福岡営業所	〒812-8508	福岡市博多区博多駅2-11-4	ヤマハビル	TEL (092)452-2811 (代)	FAX (092)452-2796
新潟事業所	〒103-0014	東京都中央区新大塚1-2-4-8		TEL (03)3639-3540 (代)	FAX (03)3639-3431
練馬事業所	〒176-0003	東京都練馬区羽沢3-3-2-1		TEL (03)3993-1391 (代)	FAX (03)3993-4175

⚠ 安全に関するご注意

●ご使用の際は、『安全上のご注意』をよくお読みの上、正しく設置してご使用ください。

MW2010.12

より豊かな響きを、自然に



# より豊かな響きを、自然に

## AFCとは?

空間へ響きをより自然に、より豊かにするシステムです。

### AFCの3つの特長

- その部屋の固有の響きをもとにして、豊かで自然な広がり感の有る響きを作り出します。
- スピーカーから出た音が、またマイクに入るというフィードバックループを利用しながらも、安定した響きを生み出す、2つの技術(EMR、Fluc-FIR)
- デッドな空間に、演目に適した自然な響きを付加する事ができます。

音楽を豊かに響かせる音場と、スピーチなどが聞き取りやすい明瞭な響きの音場、それは「響き」「音量感」「拡がり感」といった面で、対照的であると言ってよいでしょう。それを解決するために、私たちはAFCをご提案します。

ヤマハはホール音響設計から音響機器開発、そしてピアノなどの楽器作りまで、クラフトマンシップと最先端の音響技術で、音・音楽と関わっています。この音楽と音響のノウハウを投入することで、1つの空間にその相反する両方の音場を実現する技術を開発。それがヤマハ独自の音場支援システムAFC(Active Field Control)です。

AFCは建物やその部屋空間の音響に関わる室内の主な聴感イメージを、電気音響の支援により自然に豊かにさせるシステムです。イベントスペースや集会場、宴会場など響きが少なめな(デッド)な室内で、演奏会の音楽の響きを、もう少し豊かにさせたい、また、大規模な建築的改修を伴わないホールの音場改善、教会、寺院などでの荘厳な響きを生みだしたい、コンサートホールにおけるパイプオルガンへの対応などと、様々な空間へ適した自然な響きを付加する事が可能になります。

#### ※初期反射音の支援

AFCのもう一つの役割として、初期反射音の支援が可能です。大規模な空間の場合、初期反射音支援用のシステムが必要になります。しかし小規模な空間であれば、残響と初期反射音の支援を1つのシステムで行う事が可能となります。お客様の御要望により残響支援、初期反射音支援のどちらに重きを置くか、打合せによりシステム対応が可能です。



演奏



オペラ



コーラス



## AFC OFF



### 講演会やセミナー等 (AFCシステムはOFF)

講演会やセミナー等では、過度な残響音があると話の内容が聞き取りづらくなってしまいます。このような場合、基本的にシステムはOFFの状態、残響が少ない状態で公演を行います。比較的小規模な空間では、システムの初期反射音支援を活用することでPAを用いない使い方も実現できます。マイクを用いないため、講演者にはわずらわしさを感じさせず、聴衆には自然な雰囲気の中で講義に集中できます。

## AFC ON



### 生楽器でのリサイタルや、演奏会での臨場感

最近では、ソロの生楽器の演奏で、舞台上で照明等の演出効果を狙って音響反射板を使用しない演奏会等も増えています。そのような場合、リバーブ等の機器を駆使し響きを付加する手法よりも、AFCシステムにより、その空間に広がった響きをより豊かに付加し、演奏に適した自然な響きを提供することができます。

## AFC ON



### 豊かな感性をはぐくみ、音楽活動に一役 (音楽室や視聴覚室等)

音場支援システムを、音楽室や視聴覚室などに設置することで、教室の音環境を飛躍的に向上させます。学校の音楽活動の場に(視聴覚室での演奏会、発表会)、音楽室での合唱や楽器の演奏等、実際のホールや会場に近い美しい響きの中で、子供達は音楽活動の歓びを体験し、豊かな感性をはぐくみます。音楽サークルや市民グループの活動により効果的に利用し、生涯学習や音楽活動に役立ちます。

## 用途に合わせた理想の音場を提供するActive Field Control 技術。

## 音楽的な響きとスピーチの明瞭性という相反するご要望を両立させます。

### AFCの3つの特長

#### 1 自然な響きの支援

AFC2は、その空間自体の響きを素材として、そのまま拡大する事により、自然な響きを支援します。

#### 2 安定した音場支援の制御技術 (2つの特許を取得)

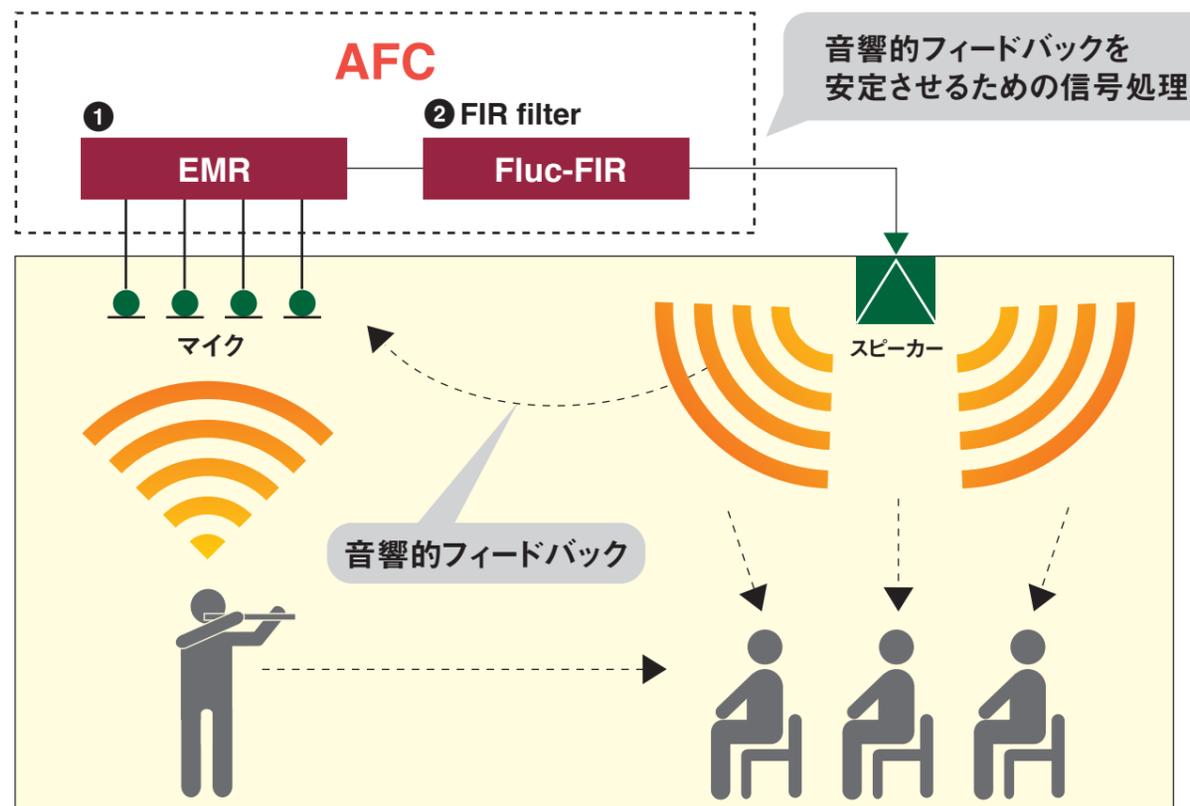
フィードバックループを利用しつつも、EMR (特許)、Fluc-FIR (特許) などの技術により、極めて安定した音場の制御を実現しています。

#### 3 響きを可変することができる

響きを浅く、又は深く付加する事が可能です。

#### 初期反射音の支援

AFCのシステムは、残響支援のほかに、初期反射音の支援が挙げられます。この場合もう一つAFCのシステムが必要になります。そしてマイクの位置やスピーカーの角度など目的にあった施工が必要となります。マイクも音源近くに設置する初期反射音用、臨界距離(直接音エネルギーと拡散音エネルギーが同じになる距離)付近に設置する残響音用に分ける必要があります。そして特に大きな施設ではAFCシステムが、2システム必要となります。このシステムを使用する事で、大空間においてなかなか届きにくい奥の客席へ均一に自然に音を伝える事が可能となります。



### 1 音響的フィードバック

AFCはフィードバックループを利用した音響制御技術です。フィードバックループを使うことで、その空間が持つ自然な建築的響きを保ちながら、聴感印象に関わる主要な要素を改善します。アコースティックな音場を支援するためには「残響音」と「初期反射音」を制御する必要があります。初期反射音とは、音源から出た音が壁や天井に反射して比較的速い時間に到達する音です。初期反射音のレベル、到達時間、到達方法は、聴感上非常に重要な要素となります。AFCは音場制御技術と信号処理技術により反射音を付加・制御することで、以下の3つを実現します。

1 残響音の延長

2 初期反射音レベルの増強と均一な分布の確保

3 側方反射音付加による拡がり感の増強

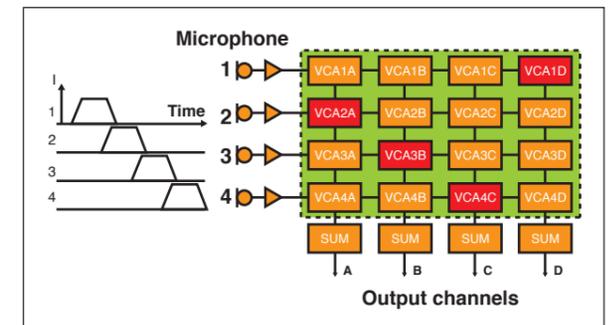
これによりホールの音響特性を自然に変化させることができ、さまざまな演奏形態やジャンルの音楽演奏、講演やパネルディスカッションなど使用目的に応じた最適な音場を提供します。

### 2 システムの安定化: EMRとFluc-FIR

AFCはEMRとFluc-FIRの2つの時変制御システム(TVCシステム)を持っているため、フィードバック/音響帰還を利用しているにもかかわらず、安定的にその効果を得ることが可能です。音響帰還を基本としたシステムで大きな効果を得るためには、可能な限り多くのエネルギーをフィードバックさせる必要があります。しかしフィードバックさせるエネルギーが増加すればするほど、システムは不快なハウリングを起こす可能性が高まってしまいます。AFCシステムが持つ2つのTVCシステムは、フィードバックループに時間的変化を加えることで、ループの周波数特性を平坦化し、ハウリングに対する耐性を飛躍的に強化しています。

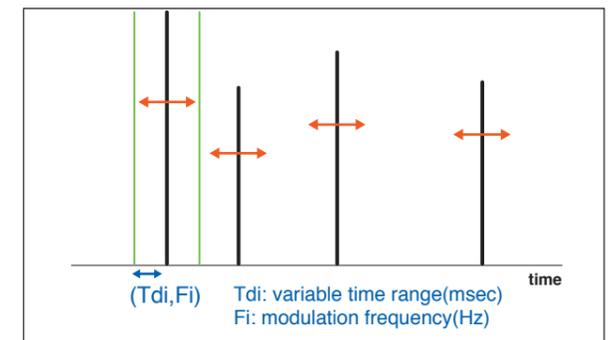
#### EMR (Electronic Microphone Rotator)

系を時間的に変化させることでループの周波数特性を平坦化する手法。任意の時刻において、各出力は常に独立を保ったまま、各入力は出力のいずれかひとつに繋がる。各チャンネル間は振幅変調を伴ってスムーズに移行する(チャンネル毎の配分比率は同一)。



#### Fluc-FIR (Fluctuate-FIR)

系を時間的に変化させることでループの周波数特性を平坦化する手法。反射音に対応するFIR filterの各要素が一定のエンベロープを保ったまま時間軸上を移動する。変調の速さ、深さは聴感的に違和感のない範囲で使用する。



### 3 響きを可変、簡単な操作

このシステムでは、日常行われるいくつかの種類の演目に適した響きを、事前に調整パターンとしてメモリーすることができます。講演会やセミナーでは、OFF、音楽室や視聴覚室に適したパターンでON、生楽器でのリサイタルや、演奏会で適したパターンに切り替える事が可能です。また、ある程度連続的な可変が求められる場合は、響きを浅く、又は深く付加できるようなイメージで、コントロールパネルを使った操作を可能にする事ができます。



ICP1



CP4SW  
インテリジェントコントロールパネル



CP1SF

# AFCシステムの実際の設置例

イベントスペース、多目的ホールの場合



## 1 集音マイク

マイクの設置天井面にできるだけ近い位置に取り付けたマイク

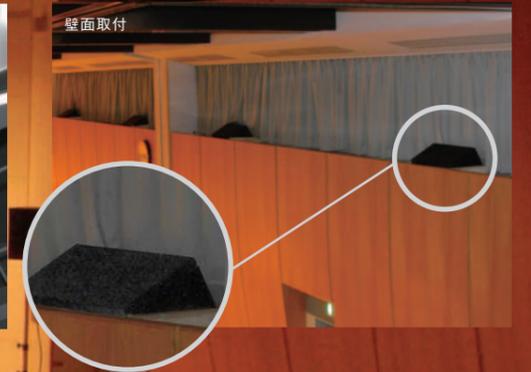
広域で優れた周波数特性を持ったマイク

## 3 音場支援スピーカー

■ イベントスペースの場合



天井面埋込み取付



壁面取付

■ 多目的ホールの場合



天井面埋込み取付



一般的なホールの場合のスピーカーの施工例です。

## 2 システムラック

マイクを入力するHAアンプが組み込まれ、AFCの心臓部である「AFC2」を2台、演算処理された音声を多くのスピーカーへ出力するための、パワーアンプ等を収納しています。コントローラーも収納可能です。



設置例

## 4 コントローラー

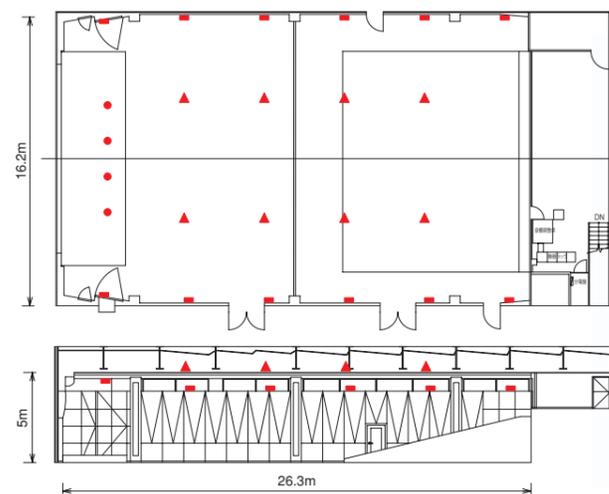
システムラックに組み込んだり、使いやすい壁や袖などに設置するコントローラーです。

### ■ AFCシステム機器構成表

NO.	名称	数量	備考
1	集音マイク	4台	
2	システムラック	1式	1) AFCプロセッサ 2台 2) HA付きADコンバーター 1台 3) LANスイッチ 1台 4) 4ch/パワーアンプ 5台 5) 収納ラック 1式 アッセンブリー含む
3	音場支援スピーカー	1式	1) シーリングスピーカー 8台 取付金具付 2) ウォールスピーカー 12台 取付金具付
4	コントローラー	1台	

### ■ 平面図と側面図

- 壁付スピーカー (×12)
- ▲ 天井埋込みスピーカー (×8)
- 天井埋込みマイク (×4)



### ■ システムブロックのイメージ図

