

■ハウリング・キャンセラ向けのマイクロホン・アレイ

(有) ケブストラム

開発した適応ハウリング・キャンセラを用いれば、位置固定の無指向性（全指向性、音場型）マイクロホンでマイクと口の間隔が大きく離れてもハウリングせずに自然な音質で拡声が可能です。ただし、無指向性マイクを使用すると下記のような問題が発生することがあります。

1. 空調騒音や部屋の外部から入り込む騒音（道路交通騒音、工事騒音等）も拡声されて騒々しい
2. 観客・聴衆がたてる物音や咳なども拡声されて耳障りである

これらの問題は指向性マイクロホン・アレイを用いることにより対処可能です。

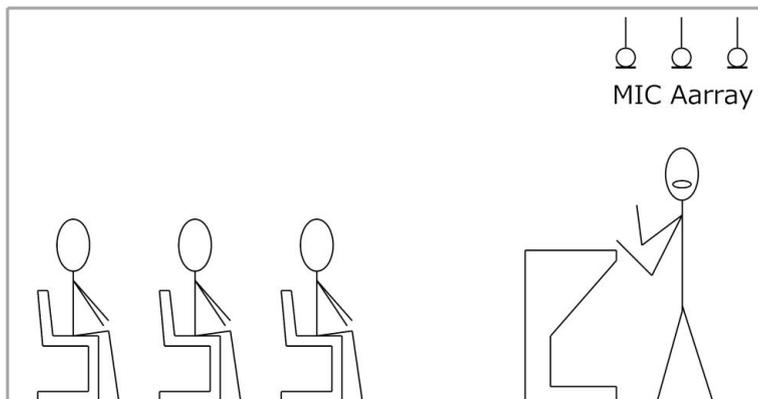
用いる指向性マイクロホン・アレイは無指向性（全指向性、音場型）マイクを組み合わせたものです。アレイの形式としては二項アレイを用います。教科書などでは二項アレイは理論的なものであって実用には向かない、他の形式のアレイの方が実用的であると記述されていることが多いようですが、ハウリング・キャンセラと組み合わせるには二項アレイが最適です。

TV会議システムなどで用いられる非常に鋭い指向特性のヌルが得られる減算型の適応制御マイクロホン・アレイはハウリング・キャンセラの適応フィルタの収束特性を著しく悪化させます。（指向特性だけではなく周波数特性にもヌル／零点が生じるため）

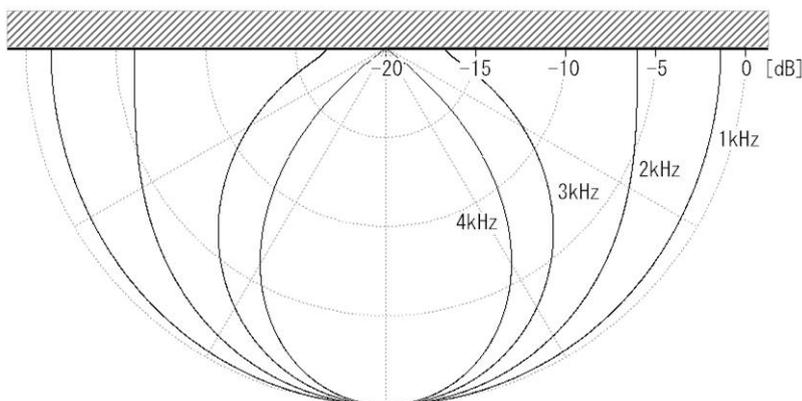
カラオケやハウリング・キャンセラ無しの拡声装置等に用いられる指向性マイクロホン（音圧傾度型マイクロホン）も適応ハウリング・キャンセラ向きではありません。

○指向性マイクロホン・アレイの使用例（その1）

天井吊り指向性マイクロホン・アレイの使用例と指向特性の一例を下図に示します。あまり天井が高くなければ、天井埋め込み式のアレイでも問題ありません。（指向特性の図は天井埋め込み式の場合です）



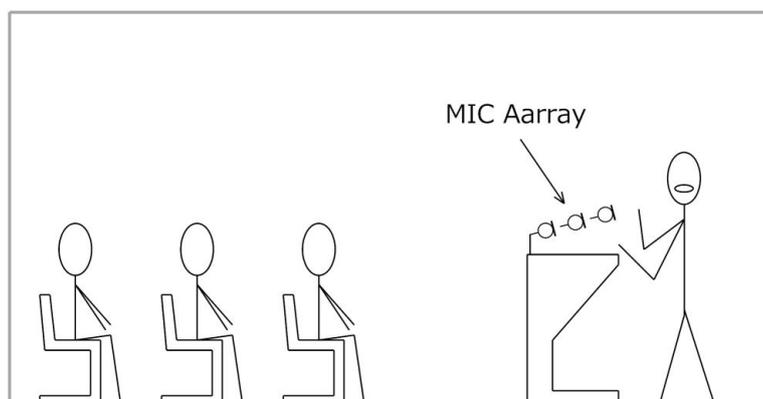
天井吊りマイクロホン・アレイの使用例



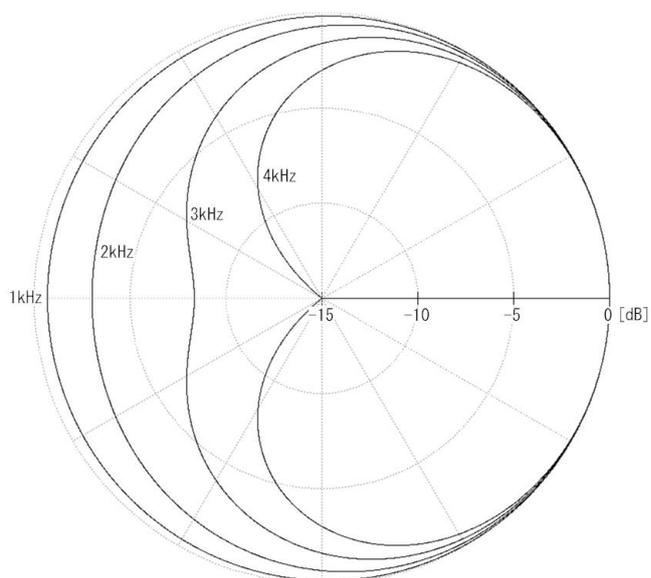
マイクロホン・アレイの指向特性の一例（3素子）

○指向性マイクロホン・アレイの使用例（その2）

マイク素子を前後に並べたend-fire型のマイクロホン・アレイも使用可能です。
マイクロホンとしての見た目は、ビデオカメラ等に用いられる棒状の指向性マイクと同じになります。



end-fire型
マイクロホン・アレイの
使用例



end-fire型
マイクロホン・アレイの
指向特性の一例
(3素子)

○指向性マイクロホン・アレイの使用例（その3）

ハウリング・キャンセラに適した二項アレイはマイク素子数を増やしても非常に鋭い指向特性を実現することは困難ですが、ブロードな指向特性ながらも移動する音源（話者）をトラッキングするような処理は可能です。

例えば舞台上で話者が動き回りながらプレゼンテーションをするような状況でも、移動する話者に追従する指向性制御をすれば最大限のハウリング抑圧効果が得られます。（ただし演算量の負担は大きくなります）

