

Japan
Audio
Society

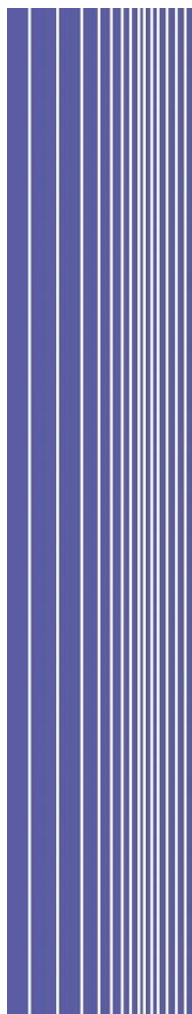
JAS journal

2020年9月1日発行
通巻466号
発行 日本オーディオ協会

2020
Vol.60 No.5

9

- 連載：「私の好きなこの一曲」Vol.5 会長 小川 理子
- 音楽用超広帯域単一指向性コンデンサマイクロホン ～CUX-100K～
三研マイクロホン株式会社 技術部 盛田 章、金子 孝、千葉 裕
- テレワークやオンライン配信時代における新たな視聴スタイル
“AQUOS サウンドパートナー”
シャープ株式会社 TV システム事業本部 BtoB 事業推進部 部長 長田 俊彦
- 編集後記 編集委員 赤羽 和徳



一般社団法人
日本オーディオ協会



C O N T E N T S

- 連載：「私の好きなこの一曲」 Vol.5 会長 小川 理子 3P
- 音楽用超広帯域単一指向性コンデンサマイクロホン ～CUX-100K～ 5P
三研マイクロホン株式会社 技術部 盛田 章 金子 孝 千葉 裕
- テレワークやオンライン配信時代における新たな視聴スタイル 13P
“AQUOS サウンドパートナー”
シャープ株式会社 TV システム事業本部 BtoB 事業推進部 部長 長田 俊彦
- 編集後記 編集委員 赤羽 和徳 17P

9 月号をお届けするにあたって

秋分の日を過ぎ、ここ東京でも今朝(9/23)などは若干の肌寒さを感じる時候をやっと迎えました。ひところは連日体温並みの気温の中での慣れないマスク着用での外出が続き、一体このまま世界はどうなってしまうことかと思うような、まさに「息苦しい日々」を過ごしていましたが、ここに来て流行第2波もある程度落ち着いたように見えてきました。スタジアムへの観客収容人員の緩和や、Go To トラベルキャンペーンの東京発着の解禁等々、少し明るい話題も増えてきて、ほっと一息です。色々の各方面の専門家の方々により理由の分析なり、評論もされていますが、未だに大規模な感染拡大が続いている国がある中で、日本でこのようにある程度の封じ込めが出来ていることは、我が国の文化なり、国民性のなせる業であろうとも考える今日この頃です。

今月号では、小川会長の連載に続き、三研マイクロホン(株)様より 100kHz 帯域の收音も可能な、ハイレゾコンテンツ対応の音楽用単一指向性マイクロホンの技術詳細について、またシャープ(株)様より、テレワークにおける長時間のオンライン会議や、コンテンツ視聴に向けた新デバイスである、ネックスピーカーのご紹介をいただきました。

【連載：「私の好きなこの一曲」 Vol.5】

You've got to be modernistic

一般社団法人日本オーディオ協会

会長 小川 理子

このタイトルは、音楽ファンの方にも、たぶんあまりお馴染みはないと思う。それもそのはず、日本でもほとんど知られておらず、世界においても演奏されることの少ない 1920 年代に作曲されたストライドスタイルのピアノ曲でもある。作曲者は、ストライドの生みの親、ストライドの父、とも言われる James P. Johnson。ストライドスタイルとは、正確に言うと、ハーレムストライドスタイル。20 世紀初頭にニューヨークのハーレム地区で黒人たちによって発明されたピアノソロのスタイルである。ストライドスタイルが生まれる前は、1900 年を境に一世を風靡した、初期のジャズスタイルであるラグタイムが主流であった。このラグタイムで有名な作曲家は、ニューオリンズで活動した Scott Joplin。ジャズの生誕地であるニューオリンズから、北に、東にとジャズが拡大し、ニューヨークハーレムで、ラグタイムからもっともっとドライブ感、グルーブ感を感じる激しいスタイルに発展したのだ。ハーレムストライドの系譜としては、James P. Johnson の弟子である Fats Waller、同時期に活躍した Willie “The Lion” Smith、そしてその影響を受けたのが、Art Tatum、Duke Ellington、Thelonious Monk、Count Basie、George Gershwin、Bud Powell などなど、後世まで様々なピアニストが影響を受けている。私はクラシックピアノを小さい頃から学んできたので、クラシック風に言えば、James P. Johnson はバツハみたいだと思う。

さて、私とストライドピアノとの出会いを語ろう。私は小さい頃から父親のかけるジャズレコードを聴いて独学でジャズを学んだ。レコードの中から聴こえるジャズジャイアントのピアノ演奏が私の師匠だった。大学に入って、お遊びでジャズを演奏し、歌ったりもしていたが、主に演奏していたのは、スタンダードやモダンスタイルのコピー、フュージョンの曲だった。会社に入って、私の上司がニューオリンズジャズの有名なドラマー（ニューオリンズラスカルズというアマチュアバンドであるが、ニューオリンズの名誉市民でもあり、世界的にも知られている）であったことがきっかけで、ジャズもちゃんとルーツから学ぶべきだ、というアドバイスを受けて、ラグタイムから学び直した。冒頭に書いた Scott Joplin のラグタイムは、しっかりと楽譜が残されていて、まるでクラシックの曲のようであり、どんどん吸収できた。ラグタイムの周辺におけるブギウギ、ブルース、バレルハウスなどももちろん弾きながら、2 年後くらいに、ラグタイムの次の変革とも呼ぶべきストライドに出会ったというわけだ。そして、そのとき、身震いがするほど、なんだこりゃ！と私に言わせた曲が、You've got to be modernistic。弾いていて面白い、ドライブする、身体中の細胞が踊りだす、教会でゴスペルをシャウトする感じ、そういう感覚をストレートに経験した。J.P.Johnson の作曲した、Carolina Shout という曲などは、そのシャウト感覚のオンパレード。

ある時代が生み出す革新的なスタイルは、オリジナルがもつすさまじいパワーを持つ。だからこそ、その時代その時代の革新的なモノやコトは普遍的であり、色褪せない。そして、後世の多くの人々に影響をもたらす。またそこから、新しいものが生まれる。歴史はその繰り返しである。

このストライドスタイル、激しくて、演奏すると結構体力を使うものが多い。左手が鍵盤を大きくまたぎながら、強烈なリズムとビートを生み出し、楽器のベースとドラムの代わりをする。

そのうえで、右手はメロディ楽器のようなふるまいで、あるときはトランペット、あるときはクラリネット、あるときはトロンボーン、というように、要は一人バンド、一人オーケストラにもなる。J.P.Johnson の作曲した大変美しい曲がある。タイトルを Jazz A Mine という。この曲をオーケストラバージョンで聴くと、どれほど美しくなるのだろう、と想像するだけで楽しい。私がストライドやラグタイムなどの曲を様々な音源から聴いて、それを弾こうと思っても、楽譜がない、楽譜が見つからない、ということがよくある。そんなときは、耳コピー。Modernistic も耳コピーで覚えて弾きだした。また、音源そのものも、レコード会社がリリースしていなくて、米国の図書館や博物館に埋蔵している、というものもある。

このように、音楽の世界は、まだまだ未知なるものにあふれていて、深くて広い宇宙である。探索も楽しい。偶然の出会いも楽しい。



音楽用超広帯域単一指向性コンデンサマイクロホン ～CUX-100K～

三研マイクロホン株式会社 技術部

盛田 章、金子 孝、千葉 裕

概要

ハイレゾと呼ばれる広帯域な音楽收音において、100kHz まで收音できる全指向性マイクロホンは、三研マイクロホンでは CO-100K として、すでに開発、販売している。しかし、単一指向性をもつ高音質な超広帯域マイクロホンは少なく、より高品質なマイクロホンの開発が望まれていた。ここに 100kHz まで收音できる超広帯域指向性マイクロホンを開発したので報告する。

ABSTRACT

We Sanken Microphone had already developed and sell 100kHz bandwidth omni mode microphone, named CO-100K, for “High Resolution recording”. However high-quality wide range cardioid mode microphones were still rare around the market and eagerly demanded. Here we have developed and report a new multi-mode microphone, applicable to super wide range recording up to 100kHz.

はじめに

可聴域外(超高周波)の音が可聴域の音に影響して音色を変えとの説があり音楽收音を超高域までしたいという要望が聞かれる。また、将来のことを考え、アーカイブスでは、なるべく超高域まで伸びた広帯域な音を収録保存しようという動きがある。三研マイクロホンでは、2004 年に 100kHz まで伸びた音楽用全指向性マイクロホン CO-100K を発売し、好評をいただいている。さらに、楽器の近收音では他の楽器のかぶりを抑えるため単一指向性の超広帯域指向性マイクロホンの開発が望まれていた。ここでは、100kHz まで単一指向性を持たせた超広帯域指向性マイクロホンを開発したので紹介する。

1. 構成

図 1 のカプセル構成図に示すように、主要帯域を受け持つマイクロホンと超高域を受け持つマイクロホンの 2way 方式とした。2way 方式のマイクロホンは、音楽用マイクロホンとして弊社が実用化し販売している「CU-41,CU-44,CU-51」があり、その設計製造技術のノウハウを生かしている。このマイクロホンでは、2 つのカプセルの出力を合成するときのクロスオーバー周波数を 10kHz としている。

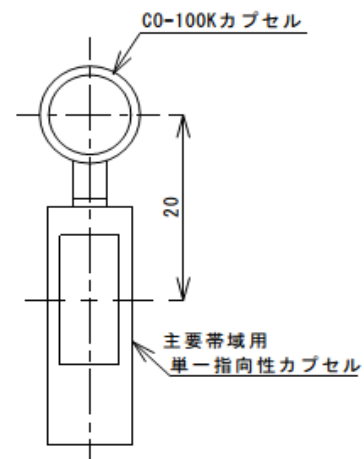


図 1 マイクロホンカプセルの構成

10kHz までの主要帯域には新しく開発した長方形振動膜を持つ単一指向性カプセル使用し、超高域(10kHz~100kHz)には、CO-100K に使用しているカプセルを用いている。なお、CO-100K のカプセルは全指向性ではあるが、後述するように 10kHz 以上では音波の回折やその他の影響で単一の指向性がつくので、これを利用している。

また、このマイクロホンは、**単一指向性(Far)**、若干高域を減衰させた**単一指向性(Near)**と**全指向性**の3パターンに、收音対象、状況に応じて切り替えられるようになっている。楽器の近傍では超高域は空気減衰が少ないので、若干高域を減衰させたほうが自然に聞こえるという評価があり、単一指向性に加えて、若干高域を減衰させた単一指向性のモードを持っている。

2. 長方形振動膜を有する単一指向性マイクロホンカプセル

2-1. 長方形振動膜の利点

主要帯域を受け持つマイクロホンカプセルの振動膜に長方形を採用した理由として、①長方形の振動膜を使用している弊社の COS-11D の長期にわたる販売経験からユーザの間で、音が良い、音の立ち下がり切れが良いという高評価をいただいている。また、この主要帯域を受け持つマイクロホンの開発過程において、社内でも現行の円形振動膜をもつ音楽用マイクロホンと聞き比べで音質的に遜色のない良い結果を得ている。この理由として、円形振動膜と比較して分割振動に起因した振動膜に過渡応答の違いによるものではないかと筆者は考えている。②超高域を受け持つカプセルと合成したとき音響的つながりをスムーズにするため、主要帯域を受け持つカプセルは、超高域を受け持つカプセルになるべく接近させて配置したい。さらに、主要帯域を受け持つカプセルは超高域カプセルに接近しているため、バッフル板として作用し周波数特性に乱れを生じさせるので、形状をなるべく小さくしたい。しかし、必要感度を得るには、ある程度の振動膜面積が必要である。円形振動膜では、面積を広げると直径が大きくなる。これに対し、長方形振動膜では、円形振動膜と同等の面積においても、幅を狭く設計することができるので超高域カプセルに近接しても、その接する近傍の面積を小さくすることができ、超高域カプセルの振動膜へのバッフル板としての影響を比較的強く抑えることができる。

これら2点の理由で長方形振動膜を採用した。

2-2. 長方形振動膜のマイクロホンの特性

単一指向性コンデンサマイクロホンの感度 V/P の計算式[1]は、

$$\frac{V}{P} = \frac{SE_b}{sd_b} \cdot \frac{C_b}{C_b + C_s} \dots\dots (1)$$

$$\text{ただし、} s = \frac{s_0 + s_1}{2} + \frac{r_0}{2} \cdot \frac{c}{d} \dots\dots (2)$$

また、単一指向性コンデンサマイクロホンの低域限界周波数 f_L は、

$$f_L = \frac{s_0 c}{4\pi s d} \dots\dots (3)$$

そして、安定度 μ は、

$$\mu = \frac{s_0 d_b^3}{\varepsilon S_b E_b^2} \dots\dots (4)$$

これらの式中の S : 振動膜の有効面積、 S_b : 背極面積、 E_b : バイアス電圧、 d_b : 電極間隔、 r_0 : 高域共振制動用等価抵抗、 C_b : 電極間静電容量、 C_s : 浮遊容量、 s_0 : 振動膜の等価スチフネス、 s_1 : 背部気室の等価スチフネス、 d : 音響端子間距離、 c : 音速である。

目標感度を得るため、式(1)の s を固定値として考える。收音帯域をある程度広くとるためには、低域限界を低くしたい。式(3)から、 s は固定値だから s_0 を小さくしなければならない。 s を一定値に保つため、式(2)で膜の制動を受け持つ r_0 を自由に変化することは難しいと考え、背部気室に起因する s_1 を調整し一定に保つことになる。また、 s_0 は安定度 μ にも影響する。式(4)から s_0 を小さくすると安定度が低くなり悪化する。安定度の悪化を抑えるためには、 d_b を大きくするか、 E_b を小さくすることが必要である。しかし、 d_b 、 E_b とも式(1)から分かるように感度に影響を与える。感度は d_b に反比例し、 E_b に比例する。それに対し、安定度は式(4)から、 d_b の 3 乗に比例し、 E_b の 2 乗に反比例する。このことから、なるべく感度に影響しないように安定度を調整するには、 d_b を変化させることが望ましいことがわかる。低域限界を目標値にするため s_0 を小さくし、そのため安定度が下がった分、 d_b を大きくする。 d_b を大きくすると、感度が減少するので、感度の目標値を維持するため振動膜面積 S を大きくしなければならない。また、 s は高域限界周波数にも影響するので注意が必要である。

この新開発の長方形振動膜を有するマイクロホンでは、超高域を受け持つ CO-100K のカプセルの直径 10.5mm からこのカプセルに近接しておかれることを考慮しなるべく影響を与えないようにカプセルの幅を 9mm として、振動膜は横 6.2mm、縦 14mm、面積 $S=86.8\text{mm}^2$ とした。

振動膜の等価スチフネス s_0 、電極間隔 d_b 、バイアス電圧 E_b 等を最適化設計した結果、感度 -28dB 程度と良好な値となり、図 2 の周波数特性を得た。

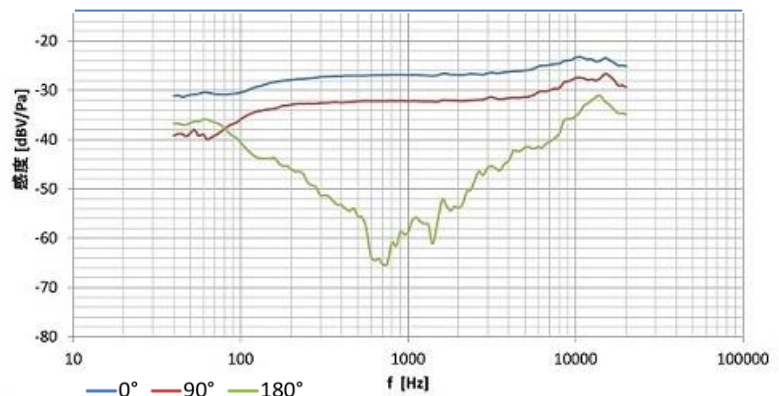


図 2 新開発長方形振動膜を有する
単一指向性マイクロホンの周波数特性

3. 超高域で全指向性マイクロホンでも指向性を得られる理由

この 2way の指向性マイクロホンでは、10kHz 以上で、全指向性の CO-100K のマイクロホンカプセルを使用している。これは、図 3 に示すように、10kHz 以上では全指向性カプセルでも指向性を持つからである。指向性のあらわれる要因を次に述べる。

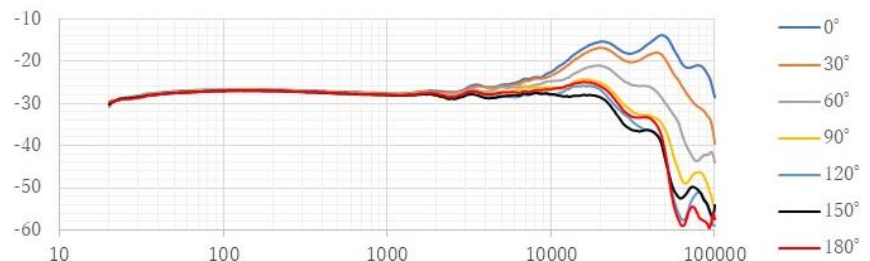


図 3 CO-100K の指向周波数特性

3-1. 回折効果による指向性

CO-100K では、実用に供する感度を持ちかつ、100kHz までの收音帯域を得るため、振動膜面での回折によるピークと機械振動系の高域共振を組み合わせ使用している[2][3][4]。このため10kHz～100kHzの帯域では、回折効果により指向性がつくこととなる。

CO-100K マイクロホンカプセルをカプセルの直径と同等の10.5mmの円柱の剛体と仮定して、その振動膜面中心での回折係数を参考文献[5]に従って計算すると図4のようになる。

このグラフに示すように、10kHz 以上で角度により回折係数が異なり、振動膜を押す音圧が角度にともなって変化することがわかる。このことは、10kHz 以上で指向性がつくことを意味する。しかし、回折係数は 90° 、 180° で振動膜面では反射がなくなり0となる。回折効果による音圧の変動がなくなる。このことは、マイクロホンの機械振動系の特性がそのまま出力に現れると考えられる。

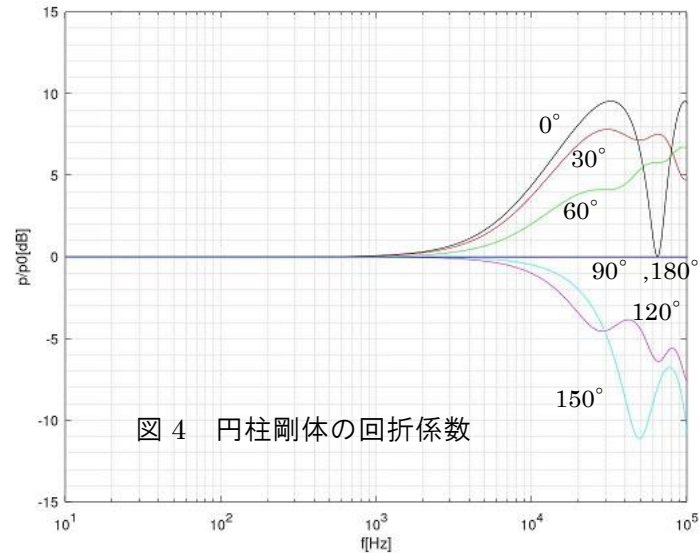


図4 円柱剛体の回折係数

全指向性コンデンサマイクロホンは、機械振動系で周波数特性は決まり、收音帯域はスチフネス制御範囲となる。機械振動系を単一共振系とすると、スチフネスとマスで決まる共振周波数が高域限界を決める。周波数特性は、共振周波数まで平坦な特性で、共振周波数では制動抵抗により決まる尖鋭度 Q で変化し、その後-12dB/octの傾斜で減衰する特性となる。CO-100Kのマイクロホンカプセルでは、共振周波数を66kHz付近に設定している[2]ので、回折効果だけにより指向性がつくと考えると、 90° 、 180° では回折効果の影響がなくなるので、66kHz付近まで平坦でその後減衰する特性とならなければならない。しかし、実測したCO-100Kの周波数特性図3でわかるように、 90° 、 180° では、20kHz付近から減衰する特性となる。このことは、回折効果だけで指向性は決まっていないと言える。

この原因について次のように考える。回折効果は物体を剛体とし

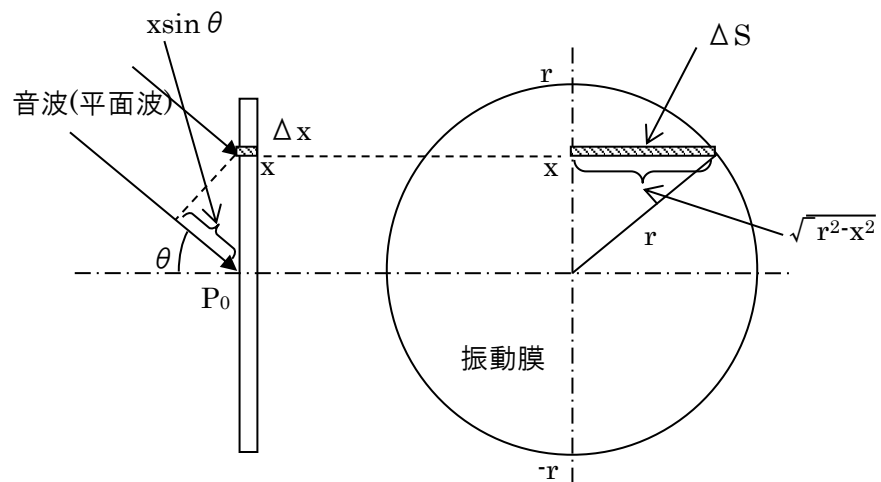


図5 振動膜に加わる瞬時音圧による合成音圧を計算するための説明図

その表面の音圧の上昇を考えている。回折係数は音波の到来する面で全反射するとして計算する。しかし、マイクロホンの振動膜は剛体ではない。瞬時音圧を考えると振動膜の位置によりその圧力は異なる。振動膜の直径が音波の波長より大きくなる超高域では、音波の位相差で振動膜の位置によりプラス側に押される部分とマイナス側に押される部分が生じ合成音圧が振動膜に作用すると考えられる。また、振動膜面で反射した音波は、回折効果として振動膜に作用する。この2つの作用により、全指向性マイクロホンでも超高域では指向性が得られるものと考えられる。

3-2. 振動膜面の位置による瞬時音圧による指向性

図5に示すように、円形振動膜の軸に対して θ の角度から音波が到来すると仮定する。その時振動膜に加わる圧力は、

$$F = 2P_0 \int_{-r}^r \varepsilon^{jkx \sin \theta} (\sqrt{r^2 - x^2}) dx \dots \dots (5)$$

式(5)を用いて、CO-100Kの振動膜の直径8.6mmであるから $r=4.3$ として、 F の指向周波数特性を計算すると図6となる。この図のように、 0° では、振動膜面での音波は同相となり圧力の変化はないが超高域では音波の到来方向によって指向性がつくことがわかる。 90° においても20kHz過ぎから急激に減衰し、50kHz付近にディップを形成し、再び上昇し65kHzでピークとなりその後、ピーク、ディップを繰り返しながら減衰していく。CO-100Kの 90° の周波数特性と傾向は一致しており、この要因と(4-1)項で述べた回折効果が相互に作用して超高域での指向性を持つのではないかと考えられる。

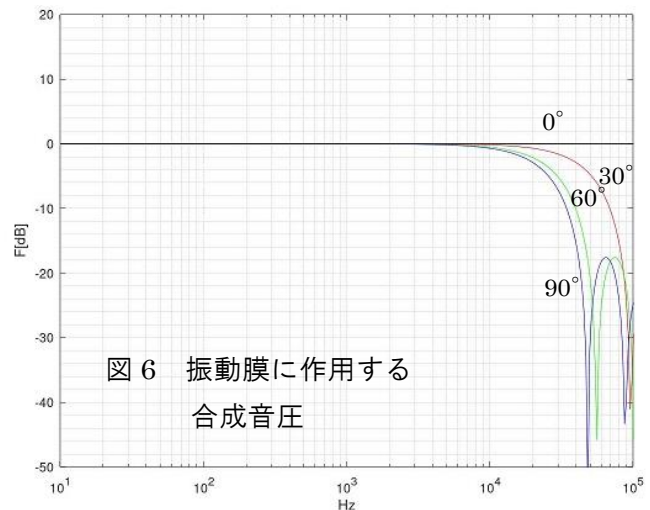


図6 振動膜に作用する合成音圧

4. 新開発のCUX-100Kの特性

このマイクロホンは、図2に示した主要帯域を受け持つ単一指向性マイクロホンカプセル出力と図3のCO-100Kのカプセル出力を合成している。

図7のブロック図にその構成を示す。単一指向性はCO-100Kのカプセル出力にカットオフ周波数10kHzのハイパスフィルターを通し主要帯域用マイクロホンカプセル出力と合成し広帯域単一指向性特性を得ている。

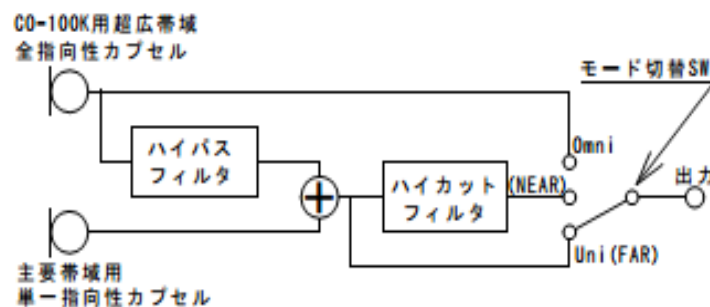


図7 CUX-100Kのブロック図

2項でも述べたが、このマイクロホンは3つのモードに切り替えられるようになっている。

①全指向性(Omni)モードは既発売のCO-100Kの特性で、主にホールトーンなどの楽器の音が混じり合ったサラウンドの音の収音に使用する。音源からはかなり離れて設置する。

②単一指向性(Near)モードは、若干高域を減衰させた特性を有しており、高域減衰の少ない楽器の近傍での収音を目的にしている。

③単一指向性(Far)モードは、100kHzまで広帯域単一指向性特性を有しており、ホールの3点吊りなど楽器からある程度離して収音することを目的としている。

図8～図10に3つのモードの周波数特性の実測値を示す。また、図11、図12に各モードの指向性パターンの実測値を示す。

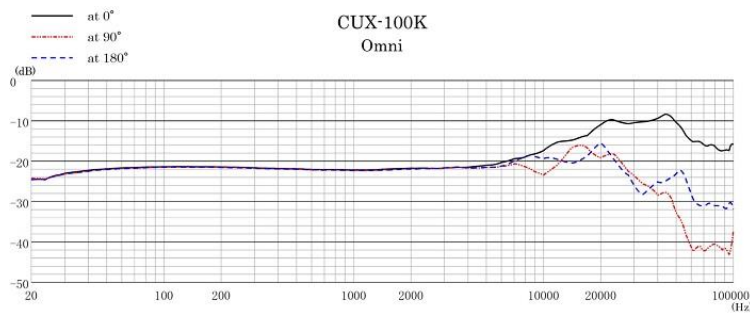


図8 全指向性(Omni)モードの周波数特性

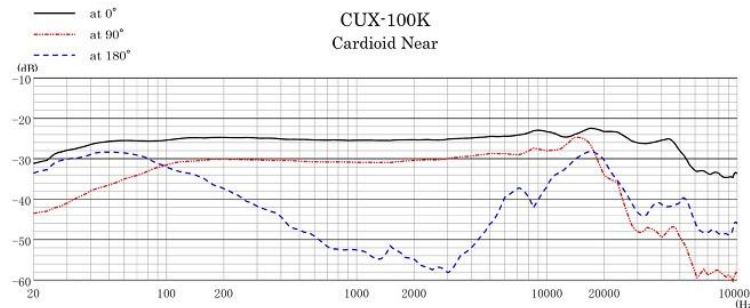


図9 単一指向性(Near)モードの周波数特性

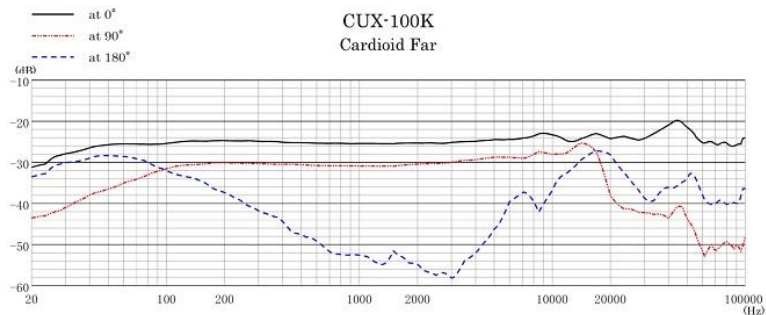


図10 単一指向性(Far)モードの周波数特性

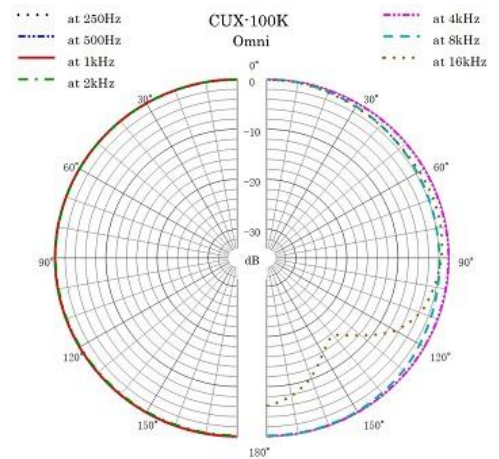


図11 全指向性モードの指向特性

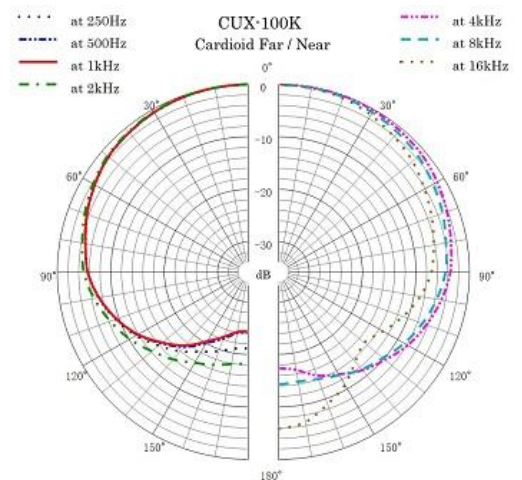


図12 単一指向性モードの指向特性

5. まとめ

図 10 に示すように、100kHz まで良好な単一指向性を有する超広帯域マイクロホンが実現できた。また、このマイクロホンは、收音目的に応じて 3 つのモードに切り替えて使用することが出来る。図 13 に CUX-100K の外観図、表 1 にその仕様を示す。いろいろな音楽收音にご使用いただいて、ハイレゾ音楽收音再生分野のさらなる発展を期待している。発売は 11 月を予定している。



図 13 CUX-100K の外観

表 1 CUX-100K の仕様

変換器	DCバイアスとバックエレクトレットコンデンサ
指向性	単一指向性(Near とFar)と全指向性
周波数特性	20Hz~100kHz：単一指向性(Far) と全指向性 20Hz~50kHz：単一指向性(Near)
感度	40mV/Pa (-28dB [0dB=1V/Pa])
固有雑音の入力換算 等価音圧レベル(A特性)	17dBSPL：単一指向性 22dBSPL：全指向性
最大入力音圧レベル (1% THD)	132dB SPL
出力インピーダンス	140Ω
電源	+48V ファンタム電源
消費電流	4.5mA
質量	207g
寸法	148mm×30mm(D)

参考文献

- [1] 溝口：“指向性コンデンサマイクロホンの小型化の設計,” 日本音響学会誌, Vol.31, No.10, PP593-601(Oct.1975)
- [2] 小野：“マイクロホンの広帯域化,” 日本音響学会誌, Vol.64, No.11, pp.656-660(2008)
- [3] 三研マイクロホン(株)：“音楽收音用超広帯域マイクロホンの開発,” 日本音響学会誌, Vol.64, No.11, pp.682-685(2008)
- [4] 小野ほか：“音楽収録用超広帯域マイクロホンの開発,” NHK 技研 R&D, No.126, pp.26-36(2011)
- [5] G.G.MULLER, R.BLACK and T.E.DAVIS：“The Diffraction Produced by Cylindrical and Cubical Obstacles and by Square Plates,” J.Acoust.Soc.Am. Vol.10, No.1, pp.6-13(1938)

執筆者プロフィール

盛田 章（もりた あきら）

1977 年熊本大学大学院電子工学専攻修了。同年 NHK 入局。岡山放送局を経て、1981 年 NHK 総合技術研究所に異動し、音響機器の研究に従事。2010 年 NHK 退職。同年、三研マイクロホン(株)に入社しマイクロホンの開発に従事、現在に至る。日本音響学会会員

金子 孝（かねこ たかし）

1980 年電気通信大学電子工学科卒、同年 NEC 入社。半導体集積回路の開発、応用技術に従事。2012 年ルネサスエレクトロニクス退職。翌年、三研マイクロホン(株)に入社しマイクロホンの開発に従事、現在に至る

千葉 裕（ちば ゆたか）

1971 年茨城大学工学部電子工学科卒業。同年日本ビクター(株)入社。プロ業務用映像機器や音響機器の開発設計に従事。2007 年日本ビクター退職。同年三研マイクロホン(株)に入社しマイクロホンの開発設計に従事し現在に至る

テレワークやオンライン配信時代における新たな視聴スタイル “AQUOS サウンドパートナー”

シャープ株式会社 TV システム事業本部 BtoB 事業推進部

部長 長田 俊彦

概要

コロナ禍でテレワークやオンライン配信が増える中、注目を集めているネックスピーカーは、耳を塞ぐストレスがなく長時間使えることが特長です。2017 年の商品化以降、市場は拡大を続けており、二つのカテゴリが形成されました。当社では“AQUOS サウンドパートナー”として各カテゴリで商品化しており、お客様の利用シーンに応じた音質設計をしています。今後は更なる高音質化が進むと共にウェアラブル機器としての利用シーンが増え、益々市場が拡大して行くでしょう。

ABSTRACT

Neck wearable speakers, having feature in long time comfortable listening without covering ears, have been attracting attentions due to increased remote working or online content distributions under COVID-19 crisis. Since its commercialization in 2017, the market has continued to expand, forming two categories. We have introduced our products in each category as “AQUOS Sound Partner”, designing the sound quality that matches each scene of the user. In this article, we would like to introduce you the profiles and technologies of Neck wearable speakers, based on our approaches to the products, “AQUOS Sound Partner”.

1. はじめに

昨今のコロナ禍でテレワークやオンライン配信が増える中、耳を塞ぐストレスがなく、長時間使用できる機器としてネックスピーカーが注目を集めています。本稿では、当社商品である“AQUOS サウンドパートナー”の取り組みを通して、ネックスピーカーの商品概要や技術特長をご紹介します。

2. 市場動向

ネックスピーカーとは、首にかけたスピーカーユニットから音を出すウェアラブルスピーカーで、国内では 2017 年に初めて商品が発売されました。身に着けて使う事が出来るため、わざわざスピーカーを設置している場所に行く必要がなく、ヘッドホンのように耳を塞ぐストレスがない事が特長で、オーディオメーカー各社が参入し、市場は拡大を続けています。



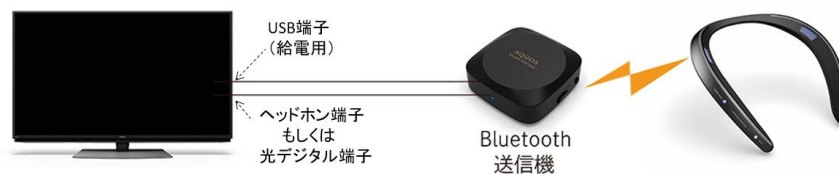
商品は大きく二つのカテゴリに分かれています。一つは“音質重視の「没入派」モデル”で、音楽や映画鑑賞に使われます。ヘッドホンと違い、肩にのせたスピーカーユニットと耳の間の空

間を利用して、顔の周辺に音場を形成することが出来る事と、機器を振動させて体に伝える事で、より臨場感を高められる事が特長です。もう一つは“使い心地重視の「ながら派」モデル”です。常に身に着けていても気にならないくらい軽量で、長時間再生できるにも関わらず、耳元ではしっかり音が聞こえる事が特長です。マイクも内蔵しているため、テレワークやオンライン配信の便利アイテムとして、コロナ禍で更に注目を集めています。

当社では、“AQUOS サウンドパートナー”という名称で、二つのカテゴリに対して商品を発売しております。

3. 商品概要

商品はネックスピーカー本体に送信機が同梱されているモデルが人気です。ネックスピーカー本体は、スマートフォンやテレビに接続して利用する事が出来ますが、スマートフォンには、Bluetooth 技術が標準で搭載されているのに対して、音声の無線伝送技術を搭載しているテレビは限定されているため、同梱の送信機をテレビに接続して使用します。テレビを経由してコンテンツを楽しみたいお客様が多く、ネックスピーカー購入者に対する弊社独自アンケートでも、64%がテレビに接続して利用していました。ネックスピーカー本体と送信機の無線接続は、Bluetooth など 2.4GHz 帯の技術が使われていますが、テレビに映る映像とネックスピーカーから聴こえる音声の遅延を少なくするためのコーデックが採用されています。



ネックスピーカー本体には、バッテリーが内蔵されており、当社の最新モデルでは、一回の充電で16時間の音楽再生が可能です。また、マイクが内蔵されており、パソコンやスマートフォンと接続してヘッドセットの代わりに使うことが出来るだけでなく、スマートフォンの音声アシスタントをワンタッチで起動し、音声アシスタント経由で検索等のサービスを利用することが出来ます。

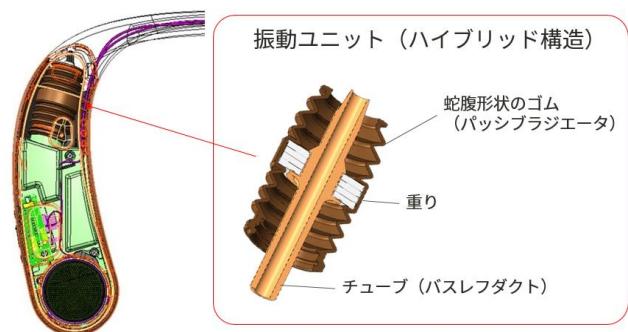
4. 技術特長

商品カテゴリによって、技術特長が大きく異なります。ここでは、当社の二モデルを通じて“音質重視の「没入派」モデル”と“使い心地重視の「ながら派」モデル”の技術特長をご紹介します。

(1) 音質重視の「没入派」モデル：AN-SX7

ネックスピーカーで音質を向上させるためには、スピーカーの容積を十分に確保できない中で、低音域から高音域までバランスよく再生する事が課題です。各社様々な構造上の工夫を行っていますが、本モデルでは、蛇腹形状のゴムの中に、中央に重りを付けたチューブを取り付けた“振動ユニット”を新規開発し、この課題を解決しました。

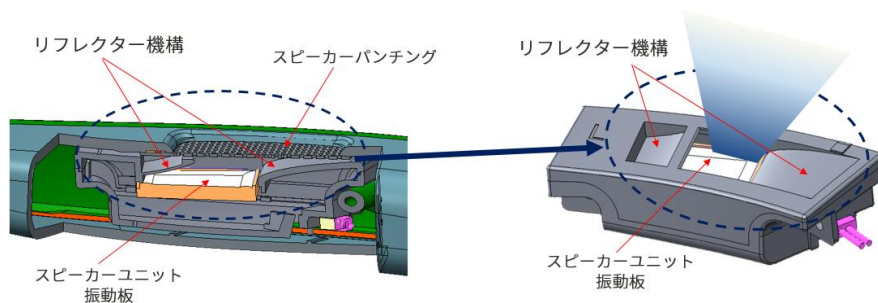
前面に配置されたスピーカーの振動が蛇腹形状のゴムに伝わることで蛇腹が変形し、パッシブラジエータのように振舞います。また蛇腹内のチューブが、バスレフダクトの役割を担います。このパッシブラジエータとバスレフダクトのハイブリッド構造によって、低音域から高音域までバランスよく再生されるとともに、蛇腹の変形が振動となって体に伝わり、より臨場感を高めることができます。通常のパッシブラジエータですと、スピーカーと同等以上の面積が必要となり、デザインや重量への影響が大きくなりますが、新開発の“振動ユニット”によって、低音域から高音域までバランスのとれた高音質、振動による臨場感、及び、デザイン性と軽量設計を実現することが出来ました。



（2）使い心地重視の「ながら派」モデル：AN-SS2

「ながら派」モデルは、小型軽量化が求められるため、スピーカー容積など高音質の実現に対する制約は、「没入派」モデルに対して、更に大きくなります。利用されるお客様は、音質重視ではないものの、テレビ番組をより聞き取りやすくして欲しいというご要望があり、本モデルでは、スピーカーボックス構造の開発と、信号処理による機能追加を行いました。

スピーカーボックス構造については、スピーカーから耳に効率的に音を届けるために、スピーカーの出口の構造を工夫しました。通常では周りに漏れてしまう音を、スピーカーの出口で反射させるために、リフレクタ機構と呼ぶ特殊な形状としています。中高域の特性をバランスよく改善し、コンパクトなサイズを実現するための最適な形状となっています。



信号処理による機能追加については、ニュースやドラマなどで流れる人の声がよりくっきりと聴こえるようにする事を目的としてクリアボイス機能を追加しました。ネックスピーカー本体にクリアボイス機能の ON/OFF ボタンを搭載し、ON の時には信号処理によって、中高域の周波数帯域の中でも特に人の声の聞き取りやすさに影響を与える子音の部分にあたる帯域を増幅しています。この機能は、液晶テレビ AQUOS に搭載されている「音声くっきり」機能の開発資産を活用しており、テレビ番組の中の人声がより聞き取りやすくなるだけでなく、ビデオ会議で利用する際も、相手の声が明瞭に聴こえます。

5. まとめ

インターネットに繋がっていれば、好きな時に好きな場所で音楽を楽しめるようになった現代社会において、耳を塞ぐストレスがなく、生活空間の中で自然に利用することが出来るネックスピーカーは、テレワークやオンライン配信との相性も良く、市場は拡大し続けるでしょう。今後は、更なる音質改善と共に、センサーによるヘルスケア機能の搭載など、ウェアラブル機器としての利便性を高める機能の追加が予想されます。当社も引き続き市場動向を注視しながら、“AQUOS サウンドパートナー”を通して、お客様と音楽との利用シーンが広がる提案を継続して行きたいと考えております。

執筆者プロフィール

長田 俊彦（おさだ としひこ）

1998年 東京大学 工学部卒。同年シャープ（株）入社。液晶テレビ AQUOS の製品設計、IC 設計を担当。現在は、AV 機器を中心とした新規商品開発のマネジメントを務める

編集後記

編集委員

赤羽 和徳

NTTの赤羽です。今夏よりJASジャーナル編集委員を担当しております。今年の夏は記録的な猛暑として、観測史上最高となる気温が各地で観測されましたが、ようやく季節が移り変わりはじめ、秋の気配が徐々に感じられるようになりました。しかしながら、世の中では新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の拡大が続いており、皆様の生活にも大きな影響が出ていることと思います。オフィスでの働き方も大きく変わり、在宅勤務・テレワークが急速に浸透し、これまで対面形式で実施されていた多くの会議がリモートで実施されるようになりました。私自身もリモート会議を行うようになりましたが、相手の声がクリアに聞こえない場合は若干ストレスを感じることもあり、自分の声がきちんと相手に届いているかどうかを常に不安に思いながら、会議で発言しています。

今月号では、そのようなりモート会議でも大活躍してくれるネックスピーカーを紹介しておりますが、耳を塞がずに高音質な会話が可能となるため、私もネックスピーカーを一度利用してみたいと思いました。また、プロ向けの高音質を追求し、可聴域を超える広帯域性と単一な指向性を実現するマイクロホンについても紹介しています。

今後もJASジャーナルでは、このような魅力ある機器や新たな技術について、タイムリーに紹介していきたいと考えていますので、引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

☆☆☆ 編集委員 ☆☆☆

(委員長) 松岡 文啓 (三菱電機 (株))

(委員) 赤羽 和徳 (NTT 未来ねっと研究所 (株))・大久保 洋幸 (NHK 放送技術研究所)

仲田 剛 (三菱電機 (株))・春井 正徳 (個人会員)・細谷 耕佑 (三菱電機 (株))

村田 明日香 (シャープ (株))・吉田 穰 (ティアック (株))

ご意見・ご要望・ご質問はこちらまで: jas@jas-audio.or.jp

発行人: 小川 理子

一般社団法人 日本オーディオ協会

〒108-0074 東京都港区高輪 3-4-13

電話: 03-3448-1206 FAX: 03-3448-1207

URL: <http://www.jas-audio.or.jp>