

# AT5040

## AT5040 スタジオボーカルマイクロホン

コンデンサーマイクロホンの設計とは、長年に渡って研究開発を積み重ねてきた、成熟した原理だと考えられていました。しかし、オーディオテクニカのエンジニアは、実はまだそこに改善の余地があると気が付いたのです。

AT5040 サイドアドレススタジオコンデンサーマイクロホンを作るにあたっての設計コンセプトは「音の純度」でした。そこで私たちはまずパフォーマンスに作用する、根本的な問題解決から手をつけました。それは、限界を遥かに超越するマイクロホンを開発するためでもありました。

そういったオーディオテクニカ独自の技術と実績の結晶とも言える数々の「革新」を、AT5040 を通じて紹介させていただきます。

オーディオテクニカの高級カーディオイドコンデンサーマイクロホン AT5040 は、単一指向性コンデンサーマイクロホンユニット設計の代表格となるでしょう。革新的な大型ダイアフラムと選び抜かれた最良の素材、そして卓越した設計品質なのです。

## 4枚の長方形大型ダイアフラム

大型ダイアフラムを特長にしたマイクロホンにすることが決まってから、AT5040 の開発は動き出しました。大型ダイアフラムにすることで得られる利点とは、なめらかで自然な音、低いノイズレベル、高い感度、そして臨場感です。実際にエンジニアは、高い SN 比と高い感度を得るため、ダイアフラムサイズの限界に挑戦していくことは決めていました。しかし同時に、大型ダイアフラムにすることで生じる障壁も沢山あるのも事実です。高音域に対する追従性、ダイアフラムの反応の悪化、温度安定性の問題、バックプレートとダイアフラムの間の隙間の増大、などといったことが感度にとっても大きな影響を及ぼします。

こういった問題に対処するため、4つに分かれた長方形のダイアフラムという、近年の收音技術において革新とも言える開発をしたのです。この4枚に分かれた長方形のダイアフラムは、ハイ・パフォーマンスを発揮するため1つのユニットとして機能するもので、さらにこれはオーディオテクニカのマイクロホン史上最大サイズのユニットとなりました。音声出力は、特許出願中の独自の回路設計です。オーディオテクニカの生産工程管理が、4つの素子はぴったりと合わさっています。これはオーディオテクニカの名を世界に知らしめる、印象的な功績となりました。

4つのダイアフラムそれぞれが  $254.4 \text{ mm}^2$  の有効面積を持っています。つまりひとつになった時のダイアフラムの総面積は  $1017.6 \text{ mm}^2$  となり、さらにこれを仮に円形のダイアフラムで実現しようとする、直径が  $36 \text{ mm}$  の大型円形ダイアフラムが必要になるのです。（比較までに、これは通常の1インチ（ $25.4 \text{ mm}$ ）カプセル有効面積の2倍以上に相当します。）

AT5040 のユニークな大型ダイアフラムの設計によってもたらされる素晴らしい利点としては、エネルギー伝達の自然な増加です。それによって、より写実的で、深く、臨場感のある音、そしてその音の純度を深化させることができるようになったのです。さらには、高域のハイエンド方向にかなりタイトな音に、そしてハイエンドの周波数を  $20 \text{ kHz}$  まで引き上げることに成功しました。4つの素子を1つのカプセルとして使うことで、重くすることなく、過渡特性も下げずに、前述のようなダイアフラムサイズを制限するような他の障害も生じさせることなく、AT5040 はとても低いノイズレベルを実現しました。

オーディオテクニカの研究開発はこの4つに分かれた長方形ダイアフラムが、大型ダイアフラム搭載のマイクロホンである最大のメリットを獲得するための、最良の方法だと証明しました。大胆なほどに無駄を省いた空間設計ができただけでなく、マイクロホンの SN 比を

上げることにもつながったのです。さらに、この長方形ユニットのデザインのおかげで、従来の円形ユニットでは実現できない程に改善された、スムーズな 5k-20k の軸外応答までも提供できるようになりました。

AT5040 のダイアフラムは過渡反応を改善し、バンド幅を広げるため慎重に設計されています。何年使われても最適なパフォーマンスが発揮できるよう、2 ミクロンの厚さのダイアフラムに金を蒸着し、エージングを施しています。また、有効面積を増やして安定性を高めるため、独自に特許を取得している、表面をハニカム構造にした「ダブルウェーブダイアフラム (PAT.)」を採用。いずれも、オーディオテクニカ独自の製造工程で行われている品質管理や設備があつての技術と言えるでしょう。こういった生産管理の先進はダイアフラムだけに限

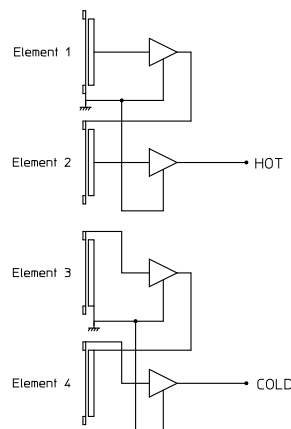
らず、AT5040 で使用されているバックプレートやバックキャビティ、その他全ての重要な部品など、全てに注ぎ込まれています。

いずれのダイアフラムのバックプレートも固定電荷を保持しており、エネルギーの安定と正確な電荷のリニアリティを供給するためにエージングされます。これは周波数のピークと、ダイアフラムの歪みと、そのどちらも軽減する効果があるのです。

## 先進の回路設計

最適なカプセルの性能を確保するため、AT5040 の電気回路はディスクリート電子部品のみを使用しています。どの回路基板に使われている部品も、この高音質を実現するため慎重に選ばれています。

4 つの独立したカプセルの出力を一つにする方法は、とてもユニークな設計\*です。 (\*特許出願中)



この独自のユニットを積み重ねる方法を使うことで、ノイズレベルを 2 倍の 5dB SPL というとても低い数値を保ちながら、感度は -25dB と、4 倍にすることに成功しました。このように高い感度にすることで、AT5040 のプリアンプの幅広いレンジを最適に機能させることができます。だからこそ、このような広大なダイナミックレンジを保ちながらも、142dB SPL という最大入力音圧レベル (1kHz T.H.D.1%) を実現できたのです。

## 無駄のないシステム系統

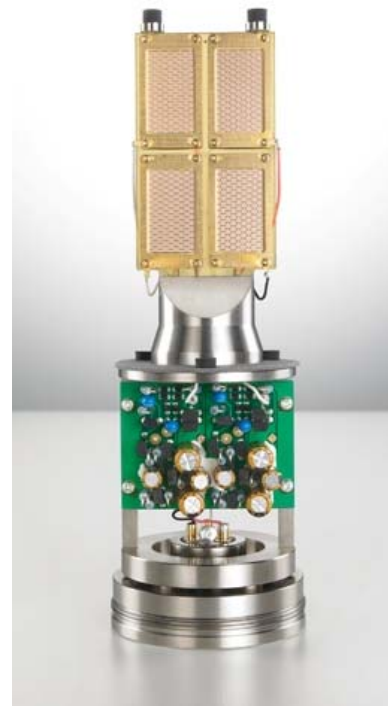
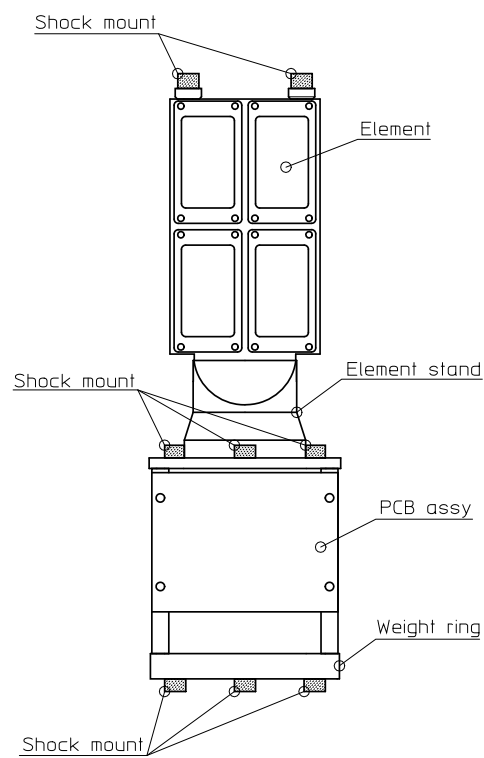
純度を追求するために AT5040 のユニット設計にはエレクトレットを選択しています。多くの方にエレクトレットは DC バイアスコンデンサーのようなパフォーマンスを出せないと思われがちですが、それは決して事実ではありません。オーディオテクニカはコンデンサーマイクロホンの展望を根本から変えるため、製造過程を発展させ、エレクトレットのイメージを一新し続けてきました。実際、高品位で完璧なエレクトレットカプセルを開発してきた経験値のおかげで、DC バイアスマイクロホンで従来必要になっていた DC/DC コンバーターなしでも動作させることに成功しました。DC/DC コンバーターで必要な分の電源をファントム電源から流用したのです。DC/DC コンバーターをなくしたことで、最大音圧レベルを実現するために必要な駆動回路電圧も獲得。同時に、DC/DC コンバーターから発生する、あらゆるノイズの可能性も打ち消しています。

ファントム電源を最大限に活用し、より広いダイナミックレンジとより良い音質を確保するため、不必要なスイッチやパッドの回路をできる限り、削除しました。

## 精密に作られた内部構造

カプセルの内部構造はひとかたまりになっていて、マイクロホンボディーからカプセルへの衝撃を吸収する高度な内部ショックマウントの中に浮いているような形になっています。

硬いアルミニウムでできたボディ下部のシェルは、上部の2層メッシュグリルアッセンブリにねじで固定されています。さらに、より無駄な共振をなくすためにメッシュ同士は接合されています。主要な部品や基板も個々に離れていて、専用ショックマウントによって支えられています。つまり、主要な部品は全て外部からの振動から、完全に切り離されているのです。



マイクロホン本体のどの部分もしっかりと結合されていることで、RF 妨害対策関連の電子部品の必要性をなくすことができました。

不要な共振からの分離をより高めるために、新規設計の専用ショックマウント AT8480 が同梱されています。この独自の設計は、マイクロホンのアイソレーションと、不必要なノイズなどを減らすことの、両方を達成するよう考えられています。さらに AT8480 はユニークなロック機構を備えており、正しい場所に正しく設置することができます。

## 徹底した品質管理

AT5040 はひとつひとつ手で組み立てられ、品質管理の観点から厳格に点検されています。耐久性を良くするため、また外観的にも反射させにくくするために、アルミニウムと真鍮にグレーの上質な塗装を施した、洗練されたハウジングとなっています。ディスクリート部品は、最適なカプセルのパフォーマンスを引き出すために選ばれた部品です。どの側面から見ても、慎重に、様々な外部からの影響を最小限に抑える配慮が設計に反映されています。

さらに、AT5040 を守るためにキャリングケースにも工夫がされています。すべての AT5040 は、マイクロホンとショックマウントが区切られたデザインの、ダイカットフォームパッドでできたハードシェルキャリングケースに収納。保管にも輸送にも強い設計となっています。