



ゼンハイザー、世界初の広帯域双方向デジタルワイヤレスエコシステム 「Spectera」を発表

2024年9月24日

ゼンハイザー・ジャパン株式会社



ゼンハイザー・ジャパン株式会社（代表取締役：宮脇 精一）の親会社であるゼンハイザーグループは、2024年9月13日から16日にオランダ・アムステルダムで開催された「IBC 2024」において、世界初の双方向広帯域のソリューションである「Spectera」を発表しました。デジタルワイヤレスオーディオ伝送システムが新たな時代を迎えようとしています。画期的な WMAS（Wireless Multichannel Audio Systems）テクノロジーを採用した Spectera は、ワイヤレスシステムの煩雑さを大幅に解消すると同時に、性能も大幅に向上しました。ワークフローの時間を節約し、スペクトルセンシングなどの完全リモートでの管理や監視を可能にします。Spectera では、デジタル IEM/IFB とマイク/ライン信号の両方を同時に管理する、双方向ボディパックが採用されています。RF フェーディングへの耐性が非常に優れており、広帯域 RF チャンネルを柔軟に利用できるため、例えばデジタル IEM ではレイテンシを 0.7 ミリ秒にまで低減できます。



同じ広帯域 RF チャンネルでマイクと IEM オーディオの両方を処理しながら、
データ管理も可能な Spectera SEK ボディパック



ゼンハイザーの共同 CEO であるアンドレアス・ゼンハイザー (Andreas Sennheiser) とダニエル・ゼンハイザー (Daniel Sennheiser) は、次のように述べています。

「数年間にわたるテクノロジーの発展を経て、周波数ポリシーへの取り組みがデジタルワイヤレスのエコシステムへと結実し、ワイヤレスマルチチャンネルのユーザーが現在直面しているたくさんの問題を解決できるようになり、喜ばしく思います。当社の広帯域ソリューションはツアー用、放送用または劇場用の分野、あるいはマルチチャンネルのオーディオ設定が必要な他の領域のいずれにおいても大規模な制作に適しています。Spectera は、使いやすさや運用での信頼性および柔軟性に関するお客様の主要な希望とニーズに対応します。Spectera は少ないハードウェア数で、周波数の調整作業と冗長さを大幅に削減し、ニーズに応じて拡大する柔軟なエコシステムです」

WMAS の活用 – 広帯域アプローチ

双方向の広帯域伝送は、ワイヤレスオーディオシステムのユーザー、オペレーターおよびオーナーが日々直面する多くの課題に対処します。例えば、多数チャンネルでのきわめて煩雑な周波数調整、ラックでの複雑なケーブルングやツアーおよびバックステージなどでの搬入および構成にかかるコスト（多くのスペースや長い時間）といった問題です。これらはマルチチャンネルのワイヤレスシステムが依然として抱えている課題でもあります。



双方向の広帯域伝送により、マルチチャンネルワイヤレスで直面する多くの課題を解決。
例えば、IEM トランスミッターとマイクロフォンを備えた、
バックステージの大規模ラックを単一のスマートな Base Station に置き換えることが可能



WMAS に対するゼンハイザー独自のアプローチを発明したのは、ゼバスティアン・ゲオルゲ (Sebastian Georgi) とジャン・ウォーターマン (Jan Watermann) でした。2人が開発したテクノロジーは、OFDM-TDMA のプロプライエタリーバリエーションで、双方向マルチチャンネルかつ信頼性の高い低レイテンシの通信を実現するためのものでした。2人はこの広帯域アプローチを従来の狭帯域と比較し、次のように話しています。

「個別の 200 kHz 狭帯域 RF 搬送波周波数の代わりに、当社は単一の広帯域 RF チャンネルを使ってオーディオ伝送を行います。これによって、オーディオと制御データの双方向伝送がより正確に行えるようになります。ゼンハイザーのアプローチでは、広帯域 RF チャンネルは、地域の規制によって異なり、6MHz か 8MHz のテレビチャンネルとなります。WMAS システムは、このチャンネル内でオーディオリンクを調整します。マイクまたは IEM のいずれであっても、あらゆるオーディオリンクには、オーディオ情報を伝送するための特定のタイムスロットが割り当てられます。IEM とマイクが、ガードバンドによって 2 つの分離したチャンネルに分けられるのではなく、まったく同じテレビチャンネルに割り当てられるようになったのは、これが初めてです。『順番』が来たときに、すべてのオーディオリンクで RF チャンネルの帯域幅全体が使われるため、RF フェーディングが大幅に抑制されます。これにより 8MHz RF チャンネルでのダイバーシティーが 40 倍に、6MHz テレビチャンネルでは 30 倍になります。さらに、スペクトル密度が低いいため、大規模なフェスティバル会場や隣接する劇場間、あるいは多様なブロードキャストを行っている施設などで、周波数の再利用がより簡単にできるようになります」

システムの複雑さを大幅に軽減

Spectera エコシステムで最も驚異的なイノベーションといえるのは Base Station です。32 の入力チャンネルと 32 の出力チャンネルを持つこのシングルラックユニットにより、これまでラックに満杯になっていたワイヤレスマイクレシーバーや IEM トランスミッターが不要になります。制作全体を単一の広帯域 RF チャンネル (6MHz または 8MHz) でまかなえるようになる可能性を秘めています。フットプリントの小ささはボディパックも同様で、マイク/ラインと IEM/IFB の要件に同時に対処できるようになっています。Spectera 製品管理担当のベルント・ノイバウアー (Bernd Neubauer) は、次のように述べています。

「たった 1 つのパックを持つことで、パフォーマーがとても有用なツールを得られるだけでなく、サウンドエンジニアの仕事も 1 つのタイプのパックを持つだけで簡単になりました。必要に応じて IEM をマイクにすばやく追加できるようになります。たった 1 つの Base Station と、バックパックおよびアンテナ用の 2 つの周波数バリエーションである UHF と 1G4 があれば、管理の複雑さも解消されます」



19 インチの 1U ラックのスペースで、マイクと IEM を使った制作が完結。

Spectera Base Station の下には、充電式 BA 70 バッテリーパック用充電モジュールを備えた、L 6000 充電ステーション。

Spectera では、Evolution Wireless Digital と同じバッテリーを使用

ワイヤレスのプロ向けオーディオの未来が到来 – しかも、双方向

Spectera は制御と監視を一変させます。Spectera は予備のチャンネルを用意しているのではなく、貫して双方向通信を継続し、真の意味での完全リモートコントロールを実現します。制御データの永続的なストリーミングによって、オーディオ設定の調整、IEM とマイクレベルの順応、RF の健全性とバッテリー状態の監視などさまざまな処理が可能となります。オーディオと制御データの両方を対象とした AES 256 暗号化（1 万年以上有効な AES 256 CTR モード）により、必要なデータのプライバシー保護が保証されます。

また、すべてのユニットでスペクトルが継続的に感知されるので、他の RF ソースからの潜在的な干渉をスキャンすることができます。Spectera により、実際に使用されている RF チャンネルの「裏側」を初めて見ることで干渉を検知できるようになります。

優れたオーディオ品質

Spectera はマイク、楽器および IEM 向けのゼンハイザーならではのデジタルオーディオ品質を実現し、アプリケーションに最適化されたオーディオコーデックを採用しています。また、これらコーデックは 32 ビット浮動小数点形式ですべてが内部処理されます。



放送スタジオでモニター用リンクが今すぐ必要ですか？稼働中のシステムにボディパックを追加するだけで解決できます

11 のオーディオリンクモードにより制作作業全体を通じて、オーディオ品質、レイテンシ、チャンネル数、ならびに各オーディオリンクの操作範囲を自由かつ柔軟に管理することができます。オペレーターは、リンクの数を絞って品質を上げる方法、あるいは品質を下げてリンクの数を多くする方法のいずれかで、RF を最大限に活用できます。どのオーディオリンクモードが選択されても、Spectera は圧倒的にクリアなサウンドを提供します。Spectera 製品管理担当のベルト・ノイバウアーはさらに次のように話しています。

「とりわけ IEM ユーザーには衝撃となるでしょう。Spectera により、デジタル IEM の驚異的な音質の良さとともに、レイテンシが 0.7 ミリ秒にまで低下したことによる、正確さを実感できます。デュアルモード伝送により、インイヤチャンネルが明確に分離されるようになり、サウンドステージが改善され、最適なパフォーマンスが生まれるようになります」

同じく Spectera 製品管理担当のベネディクト・ユーエン（Benedikt Euen）も、次のように述べています。

「Spectera は、IEM とマイクをまったく同じテレビチャンネルに共存させることによって、スペクトルリソースをととても大切に使っています。フェスティバルのエンジニア間での周波数調整も簡略化され、ワークフローをより早めることができます。例えば、大きなバンドがフェスティバルでギグの開始を待っている場合、RF のミュートを解除するだけでバンド全体を「オンエア」にすることができます。狭帯域システムによって、周波数と機能の組み合わせが固定されている場合でも、Spectera を通じてショーあるいは制作を柔軟に行えるようになります。追加の IEM が必要になるという心配はありません。別のアーティストに 64 のオーディオリンクのどれかを割り当てる必要があっても大丈夫です。」



Spectera コンポーネントの詳細

Base Station – 1U ラックに最大 64 のワイヤレスオーディオリンク

ラック取り付け型の Base Station は Spectera エコシステムの核となるものであり、省スペースを実現する機器です。Base Station は最大 64 のオーディオリンクに対応し、19 インチの 1U ラックのフォーマットで 32 の入力チャンネルと 32 の出力チャンネルを持つことが可能です。1 つの Base Station には最大 2 つの RF チャンネルを実装でき、周波数に依存せず Base Station が関係する個々の現地規制で認定されている周波数域が自動的に適用されます。



Spectera Base Station(前面と後面)

Base Station の設計では、冗長性がカギとなりました。Base Station には 2 つの PSU、プライマリーとセカンダリーの Dante 接続、オプションの冗長な MAD1 接続（オプティカルまたは BNC）のための 2 つのスロット、および 4 つのアンテナゾーンが実装されており追加の周波数域を使用することによって、冗長性が実現されるだけでなく、アンテナゾーンの機能拡張と同期、あるいはシステム容量の増大が可能になります。ユニットのカスケードポートは、将来のファームウェアリリースによって利用可能となります。注目すべきポイントとして Base Station には RF コンポーネントがないため、ラック内の他のワイヤレス機器との競合がないことがあげられます。

多機能の SEK ボディパック – マイクと IEM の両方に対応

全く同じボディパックで IEM とマイクロフォンの両方、あるいは楽器の要件に対応するため、SEK も省スペース機器でありショーの途中でも柔軟に判断および変更を行うことが可能です。



マイク/楽器のトランスミッターと IEM レシーバーとして同時に使用できる Spectera SEK ボディパック

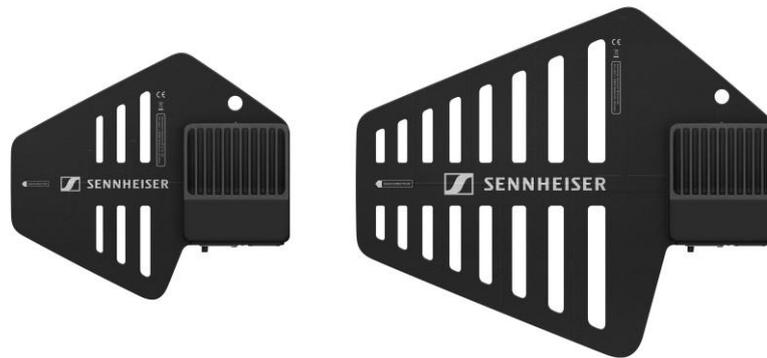
このボディパックには、ラベリアマイクまたはハンドセットマイク（ゼンハイザーの多様なモデルから選択可能）向けの 3 ピンコネクターか楽器用ケーブル（例えば CI 1-4 等）を取り付けることができます。3.5 mm のヘッドフォンジャックはゼンハイザーのプロフェッショナル向けインイヤフォンと接続され、インピーダンスにマッチしたハイパワーヘッドフォンアンプが搭載されています。SEK には耐久性に優れたディスプレイが付いており、ユニットの電源が切れているときもデバイス情報がこのディスプレイに表示され続けます。

このボディパックは、UHF（470～608 MHz と 630～698 MHz）と 1G4（1350～1400 MHz と 1435～1525 MHz）の周波数バリエーションでご利用いただけます。電源は BA 70 充電式バッテリー

（Evolution Wireless Digital と同じもの）となっており、選択された構成にもよりますが最大 7 時間の稼働が可能です。

DAD アンテナ – 他とは一線を画したアンテナ

IP 54 の保護が施された DAD アンテナはマイク/ライン信号、IEM 信号および制御データを同時に管理する送受信アンテナです。このアンテナには、システムの RF コンポーネントが搭載されており、ブースター、スプリッターおよび結合器を使う必要がありません。RF はここでデジタル化されるため、BNC コネクターおよび同軸ケーブルなしで DAD アンテナが Base Station に接続されますが、別途 RJ 45 コネクターと CAT 5e ケーブルが必要となります。RJ 45 コネクターと CAT 5e ケーブルは同軸ケーブルに比べ、扱いやすさと費用対効果の高さ、ケーブル損失の少なさが評価されています。アンテナの電源は、PoE 経由の Base Station です。



Spectera アンテナのバリエーション：1G4（左）と UHF（右）

ゼンハイザーでは、長さが 10 m、25 m および 50 m の高性能 CAT 5e ケーブルを取り揃えています。このケーブルをファイバーのレイヤ 1 メディア変換に使用することで、大規模な会場にも対応可能です。

LinkDesk ソフトウェア

Base Station を Spectera エコシステムの中核とすることで、新登場となる LinkDesk ソフトウェアはその大黒柱となります。このデスクトップアプリケーションは Mac でもそのほかの PC でも使用可能で、これらをリモート管理/監視センターへと変容させます。



Mac または PC をリモート管理/監視センターへと変容させる LinkDesk ソフトウェア

オペレーターはオーディオリンクモードを柔軟に選択することができ、オーディオ品質およびレイテンシ、オーディオの利用可能なリンクと範囲を変えられるほか、すべてのオーディオ設定と RF 状況が可視化された状態で完全なリモート管理とシステム全体の監視ができるようになります。

Spectera 製品管理担当のベネディクト・ユーエンは、このように説明しています。

「マルチチャンネルワイヤレスシステムを構成するのはソフトウェアという観点で考えても、本当に難しい課題です。そのため、私たちはシステム管理をできる限り早く、直感的にできるようにするた



め、支援的な機能を導入しました。LinkDesk では制作そのものも保存されますので、オペレーターはシステム構成を迅速に再現しイベントでの時間節約ができるようになります」。スマート通知が追加の機能となります。

LinkDesk ソフトウェアは、ノードベースの単一のライセンスを通じて、Base Station の稼働も管理します。現地の具体的なライセンスコードを入力することにより、ソフトウェアを通じて周波数、RF チャンネルの帯域幅および伝送電力に対する現地の規制要件の範囲内でシステムが運用されるようになり、オペレーターはコンプライアンスに対する心配から解放されるようになります。

発売予定とエコシステムの発展

Spectera は、本日より事前予約が可能となります。出荷の開始日は 2025 年の前半に発表される予定です。日本国内での発売は未定となります。

Spectera はハードウェア、ソフトウェア、機能およびサービスの継続的な向上によって、今後も進化を続けます。ハードウェアでは、SKM ハンドヘルドトランスミッターが次に追加される予定となっています。機能に関しては、プロ向けメディア信号の SMPTE ST 2110 規格ファミリーの導入が予定されています。これは、Merging Technologies の Hapi を使って行うことができます。



絶えず拡大するエコシステムで、放送局向けとして、ST 2110 の導入が予定されている Spectera

「Spectera のエコシステムは、ワイヤレスの利用をこれまで困難にしてきた問題を業界が克服するためのツールです」と Spectera 製品管理担当のベルト・ノイバウアーは言います。「当社はこの新しいテクノロジーのために業界と密接に連携し、お客様からの貴重なフィードバックをシステムの性能、利用シナリオおよび将来のアップデートに反映させてまいります」



今後登場予定の新アプリケーション

アンドレアス・ゼンハイザーは、次のように話しています。

「Spectera はマルチチャンネルワイヤレスオーディオに革命をもたらすだけでなく、たくさんの新たな機会をもたらしてくれます。没入感のある 3D オーディオも、このような機会の 1 つです。RF でのすべてのオーディオでワードクロックが同期されるため、Spectera は位相同期のワイヤレスオーディオを取り込み、没入感のある録音と再生を可能にする初のソリューションとなります」

ダニエル・ゼンハイザーは、最後にこのように述べています。

「このエコシステムが促進する新しいワークフローにより、ワイヤレスオーディオテクノロジーの新しいクリエイティブな利用方法が必ず見えてくるでしょう」

本リリース内の画像は[こちら](#)からダウンロードいただけます。

ゼンハイザーブランドについて

オーディオと共に生きるゼンハイザー。世の中を変えるオーディオ製品を作りだすことに情熱を捧げ、オーディオの未来と素晴らしいサウンド体験を築く。これこそが 75 年以上もの歳月、変わらずに掲げてきたゼンハイザーの意義です。Sennheiser electronic SE & Co. KG はマイク、会議システム、ストリーミング技術、モニタリングシステムなどの様々なプロオーディオ事業を展開しながら、ヘッドホン・イヤホン、サウンドバー、スピーチ-エンハンスヒアラブルデバイスなどの一般消費者向け事業を Sonova Holding AG へのブランドライセンス事業で展開しています。

www.sennheiser.com

www.sennheiser-hearing.com

<本リリースに関する報道関係者のお問い合わせ先>

ゼンハイザージャパン PR 事務局（ブレインズ・カンパニー内）

中村・西田・本郷・齋藤

TEL：03-4580-9156 / MAIL：sennheiser@pjbc.co.jp