

「Inter BEE 2024」の注目デモンストレーション



Inter BEE 2024 のミハル通信ブース内に設けたイマーシブ・ライブ・ビューイング会場。横浜のホールで演奏しているフラメンコの映像と音声を公衆回線で伝送し、上映した。画面のフラメンコバンドの中央に置かれている22.2chマイクロフォンマイクで収録した音場が、イマーシブ・ライブ・ビューイング会場の7.1.4chサラウンド環境で立体的に再現されている。各回のライブは来場者で常に満員となった

ミハル通信

ELLシステムが実現する新しいライブ体験 イマーシブ・ライブ・ビューイングの可能性

2024年11月13日～15日に幕張メッセで開催された「Inter BEE 2024」で、ミハル通信がイマーシブ・ライブ・ビューイングのデモンストレーションを成功させた。遠隔地のホールでプロの演者が演奏する音楽をミハル通信ブースのイマーシブ・ライブ・ビューイング会場に公衆回線で極超低遅延伝送し、高音質で立体的な音場として4K映像と共に再現するというもので、定員20名ほどの会場は来場者で連日満員となった。4K映像と非圧縮音声の伝送機能を持つミハル通信製コーデック「ELL Lite」だけでなく、22.2chマイクロフォン、イマーシブ・ライブ・ビューイング会場用構造物、公衆回線の通信サービスなどをトータルシステムとして提供することで、従来は実現に大きな手間とコストがかかったイマーシブ・ライブ・ビューイングを顧客が実施できることを示した。音楽やスポーツなどのエンターテインメントをホテルや飲食店などで提供するだけでなく、高齢者施設や公共施設、教育、重機操縦など、イマーシブ・ライブ・ビューイングの活用を大きく拡大するソリューションとして、多業界の来場者から期待が高まっている。（取材・文：渡辺 元・本誌編集部、写真：広瀬まり）

2025年発売の「ELL Lite」を使用

Inter BEE 2024 の3日目、会場内のミハル通信ブースが、日本を代表する演者によるフラメンコバンドのライブステージとなった。演奏が始まると、関根彰良のギターが左隣から、森川拓哉のバイオリンが右隣から、バイレ（踊り）の脇川 愛が打ち鳴らす激しいカスタネットとサパテオ（足踏み）の音がすぐ背後から聞こえる。そして、数万人に一人の1/fゆらぎの響きを持つ大淵博光の哀愁を帯びたカンテ（歌）の音が、すぐ目の前の頭上から全身を包み込んでくる。4人のフラメンコバンドの真ん中で

聴くという、初めての音楽体験を味わうことになった。

ただし、実際にバンドの中で聴いているわけではない。遠隔地のホールで演奏されているフラメンコの音場を、ミハル通信のブースに設けた7.1.4chサラウンドのイマーシブ・ライブ・ビューイング会場に立体的に再現したのだ。このイマーシブ・ライブ・ビューイングは、ミハル通信が2025年初頭に発売予定の、4K映像コーデックと64チャンネルの非圧縮音声の双方向伝送の機能を持つエンコーダー/デコーダー「ELL Lite」を使ったイマーシブオーディオ伝送のデモだ。横浜・長津田にある音楽ホールに、ミハル通信が試作した22.2ch



横浜のホールでのフラメンコ収録の様子。22.2chマイクロフォン「ELLマイク」をバンドの中央に置いて音声を収録した(写真：ミハル通信株式会社 事業戦略企画室 主査 岩鶴賢一氏)



エンコーダー/デコーダー「ELL Lite」。プロフェッショナルオーディオのインターフェースを実装し、DanteとMADIの入出力、映像・音声の極超低遅延伝送などの機能を備えている



ミハル通信ブースのイマーシブ・ライブ・ビューイング会場。内部の前後左右と天井部分には、同社が設計したやぐら状構造物「ELL やぐら」が組み立てられている。ELL やぐらにはサラウンド環境のスピーカーを簡単に設置できる



ホールでフラメンコを収録した22.2chマイクロフォン「ELLマイク」。22個の単一指向性マイクを搭載している。最適な位置に容易に移動して収録できる

マイクロフォン「ELLマイク」を設置し、フラメンコバンドが演奏を行った。ELLマイクが収録したフラメンコの音声を、ELL Liteを通して幕張メッセのInter BEE会場のミハル通信ブースに設置したイマーシブ・ライブ・ビューイング会場に伝送し、12個のスピーカーを使ってホールの音場を再現した。

同時にホールの様子は4Kカメラで撮影され、ELL Liteを介してイマーシブ・ライブ・ビューイング会場の150インチスクリーンに映し出した。立体感のある音声と4K映像の両方で、遠隔地にあるホールでの演奏をリアルタイムで体感できるデモンストレーションとなった。

音響専門家以外でも使える22.2chマイク

ELL Liteは極超低遅延での伝送が可能であり、遠隔地間での同時演奏ができるほどの性能を持つ。前回のInter BEE 2023では、幕張メッセのミハル通信ブースにいるギタリストと鎌倉市のミハル通信鎌倉本社にいるバイオリニストなどが、8K映像はELL8K、音声はELL Liteを使って公衆回線経由で双方向伝送し、遠隔地間で合奏するというデモが行われた。合奏は50ms程度のほんのわずかな音声のずれでも成り立たなくなるため、特に低遅延が求められる。デモではほとんどの時間で20ms以下の極超低遅延伝送によって、同じ場所と一緒に演奏しているように息の合ったセッションを成功させた。

今回のInter BEE 2024で実施したイマーシブオーディオ伝送のデモは、極超低遅延での伝送というELL Liteの性能だけでなく、トータルシステムをサービスとして提供することで、イマーシブ・ライブ・ビューイングを顧客が実現できることを示したのが大きなポイントだ。

ホールのステージ上にあるフラメンコバンドの中央にELLマイクを設置し、演奏するバンドの中央の音場をイマーシブ・ライブ・ビューイング会場に伝送した。これにより、イマーシブ・ライブ・ビューイング会場の来場者は、通常では体験できない、フラメンコバンドの真ん中にいるのと同じ音声を聴くことができた。

従来、イマーシブオーディオ伝送は、ミキサーや多数のマイク

を用意する必要があり、実施するのは簡単ではない。「そこでミハル通信は、音響の専門家でなくても簡単にイマーシブ・ライブ・ビューイングを実施できるELLマイクを試作しました。このマイクは、NHKの22.2chサラウンドのスピーカー配置と同じ方向に、22個の単一指向性マイクを搭載しています。イマーシブ・ライブ・ビューイング会場では、7.1.4chのスピーカー配置で12個のスピーカーを設置し、ELLマイクの22個のマイクのうち12個が一对一でスピーカーに接続されています」(ミハル通信株式会社 取締役 技術統括本部長 尾花 毅氏)。このシステムにより、ELLマイク周囲の上下左右360度の音場が、イマーシブ・ライブ・ビューイング会場に再現された。左からはギター、右からはバイオリン、前方右からは歌声が聞こえ、カスターネットを叩きながら踊るダンサーの音もその動きに応じて位置が変わっていき、足踏みの低音はウーハーを通じて下から聞こえてくる、というように遠隔のホールの音場をそのまま体験できた。ミハル通信はELLマイクの製品化を検討している。

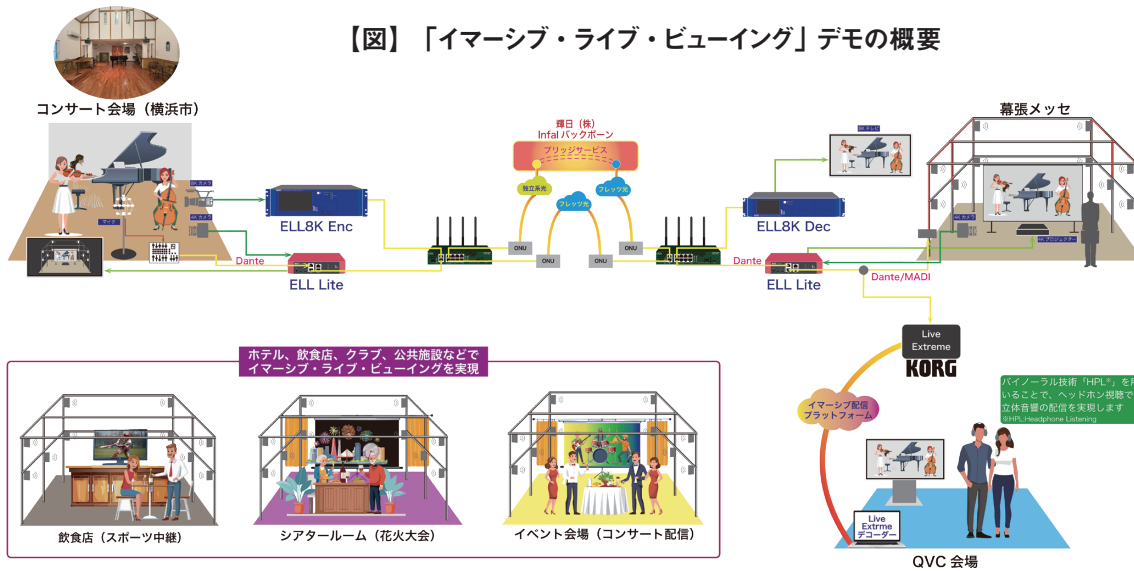
DanteとMADIに対応した音声入出力

ミハル通信のELL Liteは、プロフェッショナルオーディオのインターフェースを超低遅延映像コーデックに搭載した点が大きな特徴だ。他メーカーにも4KやHDの低遅延コーデックはあるが、放送用エンコーダーの多くはSDIを使用し、ビデオ信号に音声信号を重畳して入力するが、この方法では音声のクロックを映像のクロックに載せ替える必要があり、そのためサンプリングレートコンバータを通す際に音質が劣化する。また、映像の隙間に音声を多重するためバッファが必要となり、遅延も発生する。

「一方、ELL LiteはDanteとMADIに対応した音声入出力専用の端子を備えています。多チャンネルデジタルインターフェースを実装していることで、プロフェッショナルのミキサーから直接入力することが可能です。それぞれのチャンネルの音声をイーサネットケーブル1本で出力して、遠隔地の会場のPA卓まで伝送できるという利便性もあります」(ミハル通信 尾花取締役)。

「Inter BEE 2024」の注目デモンストレーション

【図】 「イマーシブ・ライブ・ビューイング」デモの概要



さらに ELL Lite と ELL マイクを組み合わせることで、ミキサーを使わずに音声伝送が可能になる。今回のデモでは、ホールの ELL マイクから Dante で出力された多チャンネルの音声を、イーサネットケーブルを挿した ELL Lite に直入力した。そしてイマーシブ・ライブ・ビューイング会場まで伝送し、ELL マイクが収録した 22ch の各マイクの音声をスピーカー 1 つずつに割り当てて再生した。「ELL Lite からは 22ch の音声が非圧縮の PCM 形式で伝送され、ホールで収録した音声が劣化することなくイマーシブ・ライブ・ビューイング会場に届きます。音声にリバーブや EQ の処理は一切していません」(ミハル通信 尾花取締役)。

ELL Lite は双方向伝送の機能を持っている。今回のデモでは、イマーシブ・ライブ・ビューイング会場にも ELL マイクを設置し、来場者の拍手などの音声を収録して、ELL Lite を通してホールの演者に伝送した。さらに 4K カメラでイマーシブ・ライブ・ビューイング会場の様子を撮影し、その映像も ELL Lite でホールに伝送され、演者の前の画面に表示された。ホールの演者は会場での盛大な拍手を聞くことで、演奏が一層盛り上がるという仕組みだ。

サラウンド環境を簡単構築できるやぐら

イマーシブ・ライブ・ビューイング会場では、7.1.4ch の形で 12 個のスピーカーを設置した。Dolby Atmos や Auro-3D で採用されている 7.1.4ch のスピーカー構成と同様に、平面に 7 個、ハイトスピーカー 4 個、ウーハー 1 個の配置とした。「ELL マイクの 22ch から 12ch を取り出し、各マイクで収録した音声をそのまま各スピーカーに一对一で割り当てることで、3D パンナーなどでスピーカーの位置に合わせた音の位相調整をする



イマーシブ・ライブ・ビューイング会場の観客の様子も 4K カメラで撮影し、ELL Lite でホールに伝送した。演者は画面に表示された遠隔会場の観客の反応に応えながら演奏できる (写真：岩鶴賢一氏)

ことなく、音場を再現できます」(ミハル通信 尾花取締役)。
ミハル通信は長年にわたり、ケーブルテレビ用や放送局用の機器を開発・提供してきた。その技術を活かして、極超低遅延・多チャンネル音声伝送が可能なコーデックの ELL Lite や 22ch の ELL マイクを開発したわけだが、これだけでは顧客がイマーシブ・ライブ・ビューイングを簡単に導入することはできない。そこで、ミハル通信はイマーシブ・ライブ・ビューイングを身近にするための製品として、多チャンネルのスピーカーを簡単に設置できる「ELL やぐら」を開発した。イマーシブ・ライブ・ビューイング会場の前後左右と天井部分を一体的なやぐら状に組んだ構造物で、今回のデモでもイマーシブ・ライブ・ビューイング会場に設置された。

「ELL やぐらを利用することでハイトスピーカーの配置も簡単にできます。やぐらのサイズは部屋の大きさに合わせてカスタマイズできます。お客様から『この大きさの部屋に、何個のスピーカーを設置したい』といった要望があれば、ミハル通信がそれに応じたやぐらを設計し、ELL Lite などのシステムと一緒に提供します。今回の Inter BEE では、ブースに合ったサイズで約 16 平米・高さ 2.5m の ELL やぐらを設計し、半日で組み立てを完了しました」(ミハル通信 尾花取締役)。

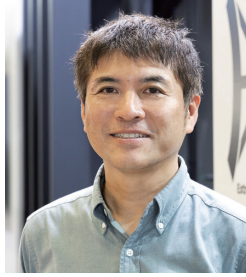
今後、ミハル通信は、イマーシブ・ライブ・ビューイングで顧客が行いたいことを総合的に提供する事業を開始する。伝送装置だけでなくトータルシステムとして提供する。「お客様がイマーシブ・ライブ・ビューイングでやりたいことをミハル通信に相談していただければ、最適なトータルシステムを具体的にご提案します」(ミハル通信 尾花取締役)。

公衆回線を高品質で活用する専門技術

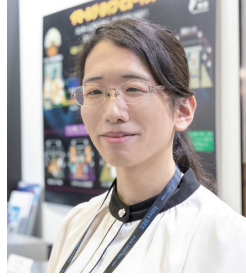
今回のデモでは、ホールに 1Gbps のフレッツ 光ネクストの回線を新たに引いた。また、デモではホールの映像を 8K カメラでも撮影し、ミハル通信の 8K HEVC エンコーダー / デコーダー「ELL8K」を使用して、イマーシブ・ライブ・ビューイング会場の



ミハル通信株式会社 代表取締役社長 岩田春樹氏



ミハル通信株式会社 取締役技術統括本部長 尾花 毅氏



輝日株式会社 代表取締役社長 佐藤大哲氏

いるからです」(輝日 佐藤社長)。今後、ミハル通信のイマーシブ・ライブ・ビューイング事業は、輝日の回線サービスを組み込んだソリューションとして提供される予定だ。

各社の技術を結集し 最高のシステムを

ELL Lite などを使ったイマーシブ・ライブ・ビューイングは、音楽分野だけでなく、さまざまな用途に活用できる可能性がある。「例

えば、老人ホームでは、外出が難しい高齢者に対して、イマーシブオーディオを用いてコンサートなどの音声・映像を届けられます。スポーツでは野球の試合をバックネット裏のマイクロフォンで収録し、観客の歓声も含めて伝送するといったサービスも可能です。今回のデモをご覧になった方がこの伝送システムをビジネスに活用するアイデアを思いついた場合、ミハル通信にご連絡いただければ、実現方法を一緒に考えます。事業者だけでなく、個人のお客様にもイマーシブ・ライブ・ビューイングを提供できます。例えば、東京のライブハウスに4Kカメラとマイクを設置し、地方の自宅にオーディオルームをお持ちのお客様に対して、ライブのイマーシブオーディオと4K映像を届けることが可能です。自宅にいながらライブハウスにいるようなイマーシブオーディオを楽しめるサービスを提供できます。ライブハウスも新たな配信ビジネスとして展開できます」(ミハル通信 尾花取締役)。

イマーシブオーディオの分野では、まだ関係各社がバラバラに事業展開しているが、各社のシステムはそれぞれ特徴が異なる。「本格的なビジネスにするためには、各社が敵対するのではなく、自社の技術を持ち寄って協力しながら事業を展開する必要があります。実際に今回のデモでは、ミハル通信はKORGと共に、バイノーラル技術によりヘッドホンで聴けるイマーシブオーディオをインターネット配信するシステムを作成しました。今後も各社の技術を結集して最高のシステムを作り、お客様に提供したいと考えています」(ミハル通信 尾花取締役)。

ミハル通信の岩田春樹 代表取締役社長は、Inter BEE 2024でのデモを振り返り、こう語る。「2024年はInter BEE 以前にも何度か展示会でELLシステムのデモ展示を行い、そのたびにお客様から『こういうことには使えますか』といったさまざまなお話をいただきました。ELLシステムの可能性やお客様の期待が着実に広がっていると感じています。現在、ELL Lite の製造が開始されました。製品のレベルは着実に向上しており、自信を持ってご提案できます。次の目標は、導入実績を広げていくことです。ミハル通信はもともと機器を開発・製造する『ものづくり』の会社でしたが、今後はイマーシブ・ライブ・ビューイングのような『ことづくり』を目指し、ビジネスの幅を拡大していきたいと考えています。そのため、輝日など他社との協力が重要です。今後もさまざまな企業との協業を進めていく方針です」。

外に設置した8Kテレビに映し出したが、この8K映像伝送には、ホール既設のNURO光回線を使い、輝日提供するInfalバックボーンのブリッジサービスを介して、フレッツ光クロスの10Gbpsの回線でイマーシブ・ライブ・ビューイング会場に伝送した。

フレッツ光などの公衆回線は専用線よりもコストが安価だが、ベストエフォート型サービスであり、パケットロスやジッタといった品質の課題が発生する。そのような公衆回線をイマーシブ・ライブ・ビューイングに活用できるようにしたのが、輝日のISPサービスやInfalバックボーンを利用したブリッジサービスだ。「従来、8Kや4K、ライブビューイングなどの映像伝送では、専用線を引く必要があるという固定観念がありましたが、ベストエフォートの公衆回線も映像伝送に利用できます。ただしそのためには、公衆回線の特性を正しく理解し、しっかりと構築することが必要です。しかし、映像伝送に取り組む事業者様の多くは、映像の専門家ではあってもネットワークの専門家ではありません。当社はネットワークの専門事業者として、公衆網を“使い倒す”お手伝いをさせていただいています」(輝日株式会社 代表取締役社長 佐藤大哲氏)。

輝日は公衆回線を効果的に活用できるようにすることで、これまで専用線でなければ実現できないとされていたイマーシブ・ライブ・ビューイングを公衆回線でも可能にした。「これにより、お客様は専用線を利用していた用途でも、公衆回線で同じ機能を使えるようになります。従来専用線にかかっていたコストは、公衆回線を活用することで余裕が生まれます。その資金で、新しい伝送機器を導入したり、新たな取り組みを進めたりすることができます」(輝日 佐藤社長)。

今回、デモで使用するキャリアの公衆回線を短期間で開通させることができたことにも、輝日のノウハウが活かされている。通常、専用線の開通には3カ月～半年かかり、フレッツ光のような公衆回線も最速で2週間～1カ月程度を要する。「輝日はNTT東日本やNTT西日本の光ファイバーサービスを迅速に引き込み、その後のISPサービスで通信を媒介します。当社が一貫して取り扱うことで、公衆回線は最短で申し込みの当日中に開通可能となります。これは、当社が公衆回線を深く理解し、開通を早めるためには、どのような情報を提供すればキャリアに負担をかけずに工期を短縮できるかといったノウハウを持って