



Revolution of the touring system



LEGENDARY SOUND ——— 出発点

マーチンオーディオのツアー用スピーカーシステムが最初にコンサートの現場に登場したのは70年代初頭で、ELP・Supertramp・Pink Floydなどのツアーで使用されました。これら初期のシステムは垂直方向のアレイを全帯域ホーン制御するというデザインで、この技術と経験は今日でも私たちの設計理念に通じています。

80年代に入り、F2という2つのボックスから成り立つツアーリングシステムがリリースされました。このF2もフライングして垂直方向にアレイできるものではありませんでした。

1996年にWavefrontシリーズW8C/WSXシステムが登場しました。

このシステムのボイス帯域部分はそれまでの伝統的な大型コンプレッションドライバーとは異なり、6.5インチの中域コーンドライバーと1インチの高域ドライバーを組み合わせたものでした。

この画期的な変更とアレンジは大出力時におけるコンプレッションドライバーの歪みを克服し、今日でもマーチンオーディオの設計思想に繋がっています。

2002年にはマーチンオーディオとして初のラインアレイであるW8Lを発表しました。

最新モデルであるW8L Longbowはさらに上の次元のパフォーマンスをもたらし、世界中のアリーナやフェスティバルで使用されることとなりました。

これら私たちの35年にわたるツアーリングの実績と経験を統合し完成させたもの、それが「MLA」です。

1971

Martin Audio founded in Covent Garden, London

1973

Martin 2-way bin and horn system for Pink Floyd "Dark Side of the Moon" concerts, Earls Court, London

1978

Martin 3-way modular system introduced



1987

F2 system introduced featuring "rack-mount" mid and high modules

1996

Wavefront W8C introduced - used 6½" cone + 1" compression driver in place of large-format HF driver



2002™

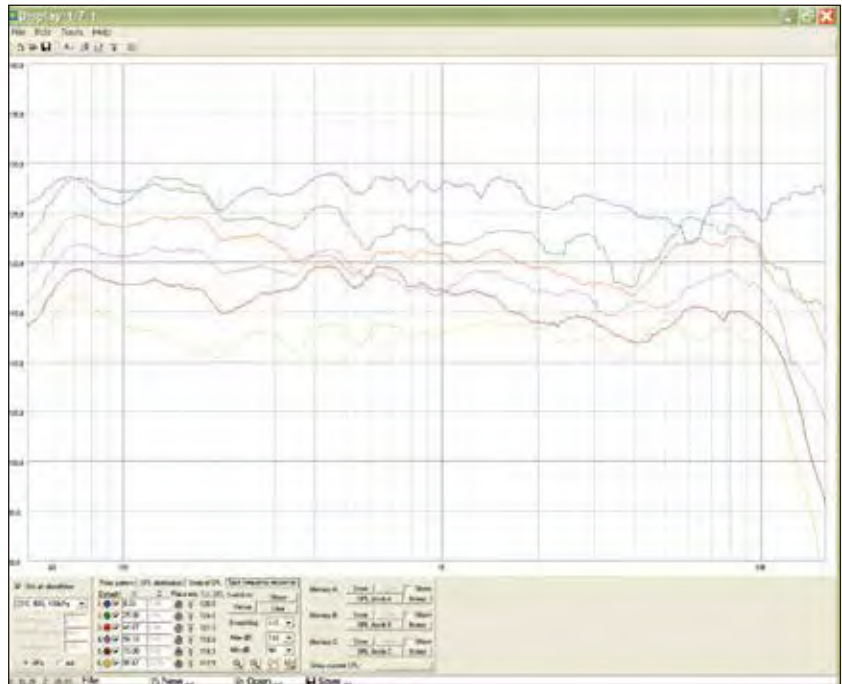
Martin Audio W8L touring line array introduced



DESIGN BACKGROUND ——— 設計背景

ラインアレイシステムからの脱却

SR 用のスピーカーシステムはこれまで様々に進化しました。
ラインアレイシステムの登場でポイントソースシステムでは成しえなかったことを数多く克服できるようになりました。
しかし、そのラインアレイシステムでも克服できなかったこと、また根本的に不可能とされ諦められていた重要なことも沢山あります。



▲ Plot showing SPL and frequency response variations over distance

PRESET LIST	
4 BOXES FLOWN LOW CURVATURE	
4 BOXES FLOWN HIGH CURVATURE	
4 BOXES FLOWN 50M COVERAGE, WE REALLY NEED MORE BOXES!	
4 BOXES GROUND STACKED	
6 BOXES FLOWN LOW CURVATURE	
6 BOXES FLOWN HIGH CURVATURE	
6 BOXES FLOWN 75M COVERAGE (TOLD YOU WE NEED MORE BOXES)	
6 BOXES GROUND STACKED	
8 BOXES FLOWN LOW CURVATURE	
8 BOXES FLOWN HIGH CURVATURE	
8 BOXES FLOWN 50M COVERAGE	
8 BOXES CREW TOO TIRED TO CARE	
10 BOXES VENUE NEEDS 12 BUT TWO BOXES FELL OFF THE LOADING BAY	
10 BOXES BAND WANTS TO SEE LOADS OF PA BUT VENUE ONLY 15m DEEP	
10 BOXES OUTDOORS NICE AND SUNNY	
10 BOXES OUTDOORS THERE COULD BE SNOW ON THE WAY!	
12 BOXES ROWS 15-23 DON'T LIKE MUCH TOP END	
12 BOXES ROWS 15-23 LIKE LOTS OF TOP END	
12 BOXES OUTDOORS AND (GET THIS) SHOOTING OVER A 50m LAKE	
AND SO ON	
AND SO ON	
AND SO ON	
AND SO ON	

□ラインアレイシステムの登場により改善された点

- 1) システムの占有面積が大幅に減少した。
- 2) 垂直方向のエリアカバーが容易になった。
- 3) より遠方まで明瞭度を保てるようになった。
- 4) シミュレーションが容易になった。 等々。

□ラインアレイシステムでも改善できなかった点

- 1) カバーしたエリア内での音質 (F 特) が聴取点によって大きく異なる。
- 2) シミュレーションと結果の差。
- 3) 設置後にシステムの指向性を変更するのが困難。
- 4) 反射をコントロールできない。 等々。

これらを全て解決するために MLA は開発されました。
客席の全ての場所へ同じ音を届けるために。

MLA SYSTEM

MLA はどうやってこれらの問題点を解決するのか



▲ Unique drive signal for each cell

MLA はセルラー方式のアレイデザインと画期的なソフトウェア制御を用いることによって音の均一性の問題とセットアップ上の課題を同時に解決できるシステムです。

これによりどんな会場でも、かつてない精度を持った均一な再現性で、サウンドエンジニアのミックスそのものをオーディエンスへ届けることができるようになりました。

MLA システムでは、オーディエンス位置や会場内の音響特性自体が、24 本アレイにおいては総数 144 個に及ぶ素子「セル」によって行なわれる最適化処理の判断基準となっています。

全てはオーディエンスの視点に立って成される制御です。

最初にソフトウェアは、会場のオーディエンスの位置において一貫性をもった周波数特性と SPL が実現できるために、こういった音源が必要であることを分析します。

次にソフトはそういった理想的な音源を作り出すために MLA の内部設定を行ないます。

MLA ではこれらをソフトウェアによる数学的な最適化計算によって解決することができます。

多数の個別に制御、調整ができる素子「セル」を持つということは、アレイリングにおける多数の制御の選択肢を持つことができるということです。

すなわち以前のツァーリングの技術に比べて、ずっと均一な周波数特性と音圧が、会場のいたるところで実現できるということになります。

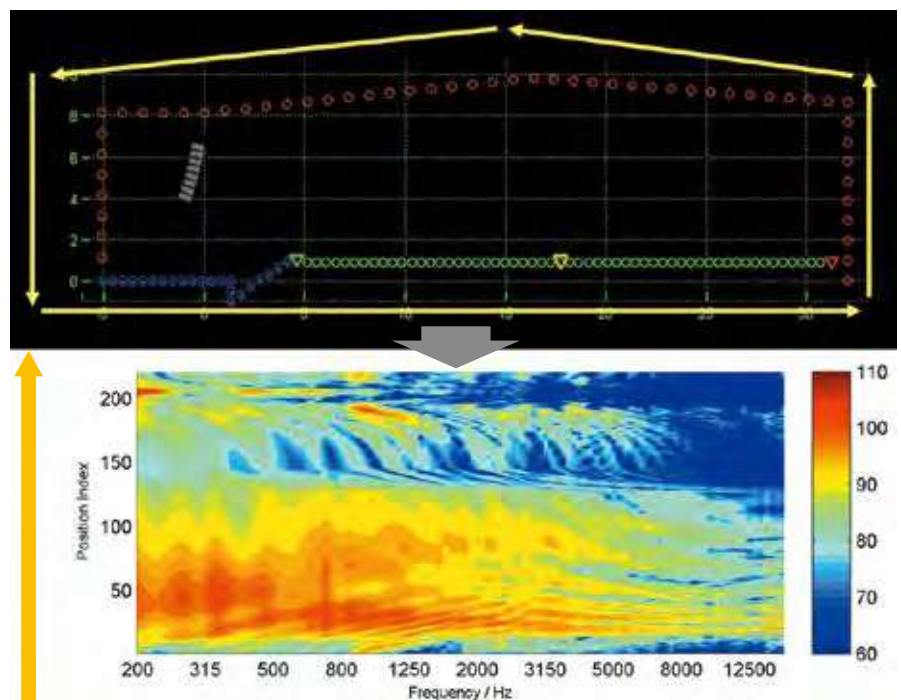
MLA の最適化制御の技術は現時点において、業界史上最も正確に音響特性を再現できるものとなっています。

MLA はただ特性を揃えるだけではありません。

エリアカバー外への音の漏れの抑制、これまで不可能とされていた反射の抑制、客席の各所における音圧の制御などをシステムプランナーが任意に決め、自由に制御することができます。

MLA が最適化した一つの例を DISPLAY2 ソフトウェアの画面で説明します。

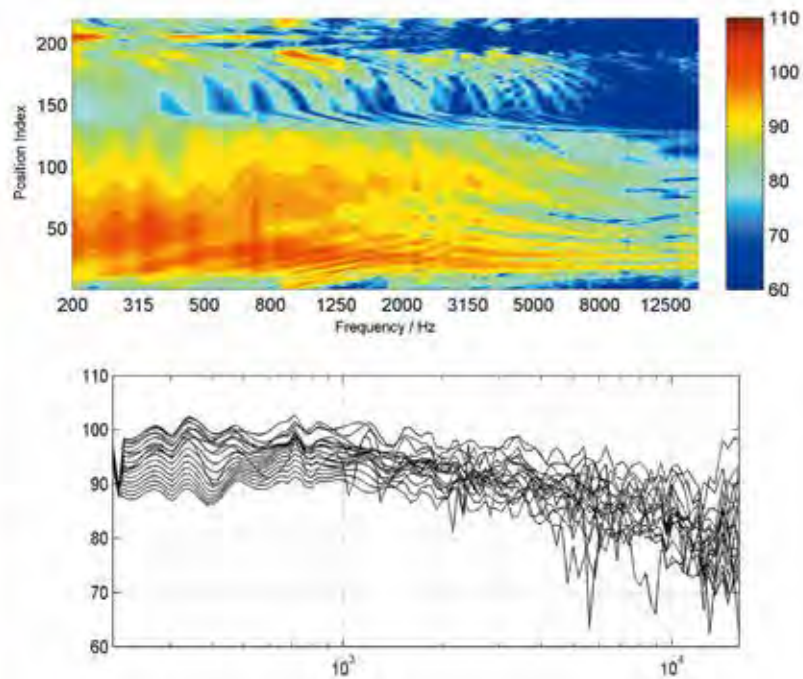
DISPLAY ソフトウェアの見方 ▼



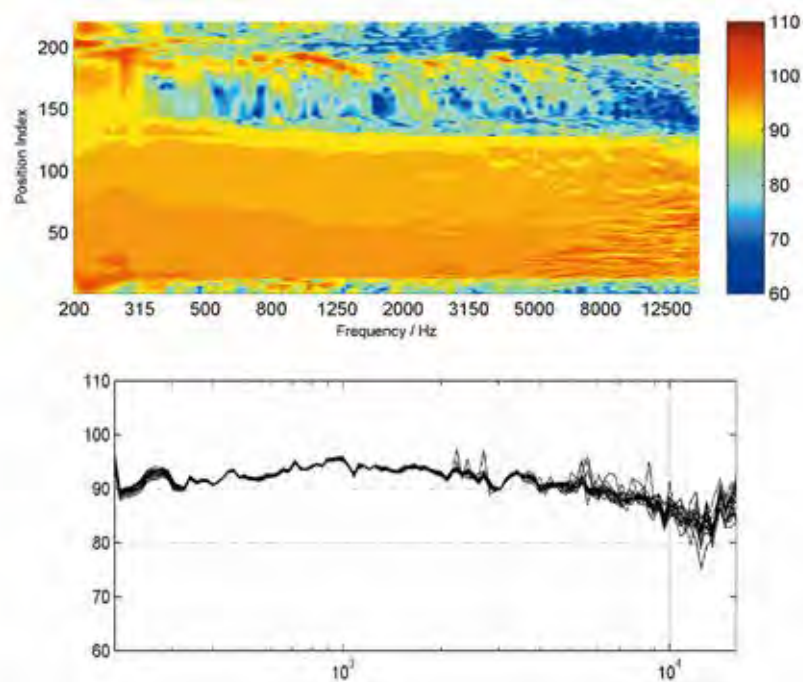
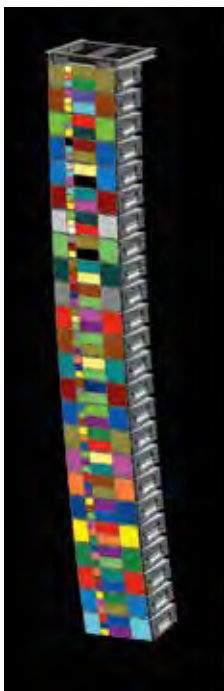
★DISPLAY2 の画面の読み方
上の図の左下を起点に反時計まわりで一周する形で各所で得られる特性を、下の図では下から上に向かって色をつけて表しています。

MLA SYSTEM

Line Array の音響特性



MLA が最適化した結果



DESIGN BACKGROUND ——— 設計背景

Line Array を越えたもの

MLA はツアーリングに適した形状と連結機構を持っているという点でラインアレイに良く似た外観をしています。初期のラインアレイが目指していた同位相で平坦な水平初期波面といった考え方とは完全には一致しません。

初期のラインアレイシステムは同じ音声信号で全てのキャビネットをドライブする、1 ゾーンシステムでした。

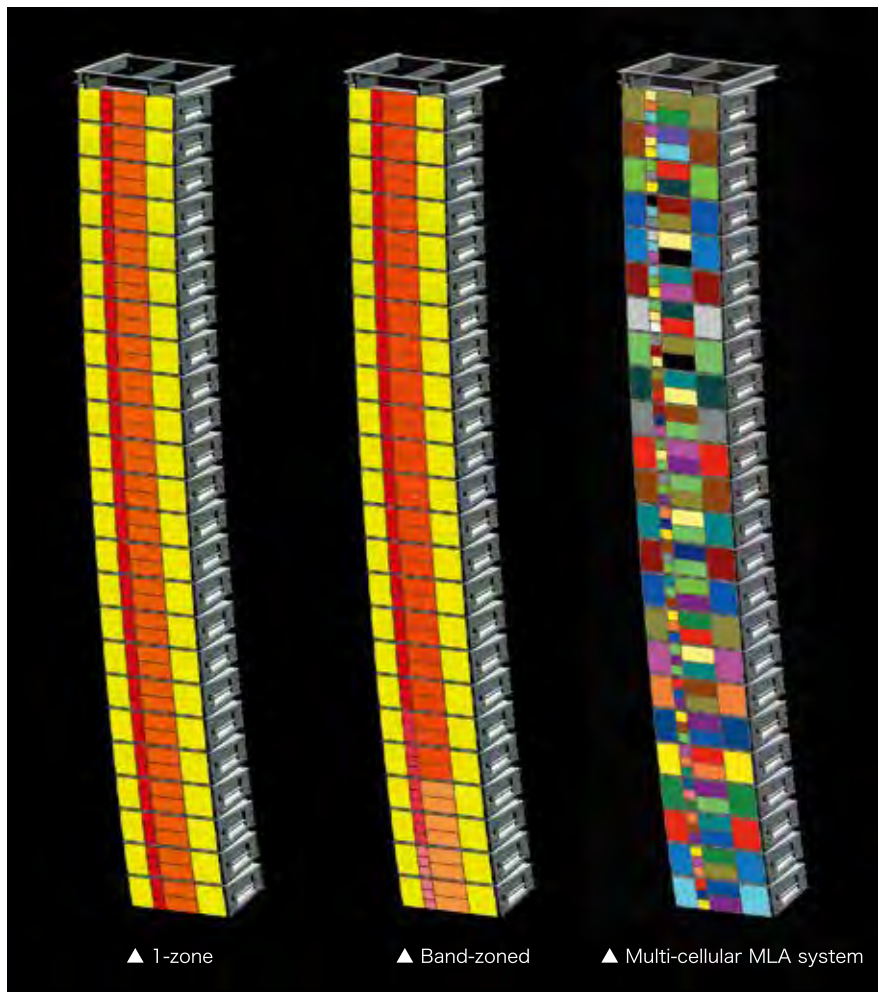
これが最近では客席の距離の差に準じてゾーンを3～4つに分け、高域の距離減衰を補正するようになっています。

しかしこうしたシンプルなゾーニング手法では、大きな会場でエンジニアが求める音質バランスや音圧バランスを実現するには未だ不十分です。一方、MLA は24本であれば72個の個別の高域を持ち、個別のEQとレベルコントロールを客席に応じて行なうことができます。

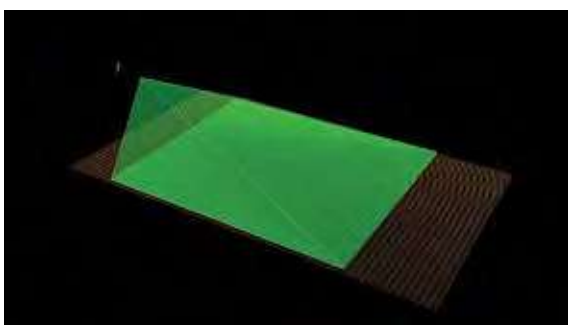
これにより理論上、3ゾーンに分けたアレイに比較して24倍の制御性能を得ることができるといえます。

また遠隔制御ができるシステムとして、多数の個別操作できる素子「セル」

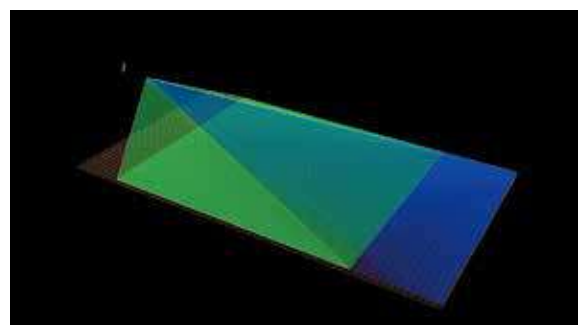
をソフトウェアコントロールできるため、MLAの垂直方向のカバレッジパターンはリアルタイムに変わる環境的要素や、本番寸前の吊り高変更などにも対応することができます。



カバレッジエリアを当初の予定より近くで終わらせることも、より遠くへ伸ばすことも、条件に合わせてソフトウェアで電气的に変更可能です。



▲ Native array coverage



▲ Coverage extended electronically

MLA OVERVIEW

完全なる統合されたシステム

MLA は 24 本のエンクロージャーを用いることによって、到達距離 150m 以上の会場でも優れたパワーと明瞭度を得ることができるよう設計されています。

一方そのコンパクトなサイズと持って生まれたスケーラビリティは劇場空間にも理想的なものです。MLA はレンタルカンパニーにとって、劇場からアリーナ、野外フェスティバルにおけるまで対応できる完璧で唯一のソリューションとなり得ます。

MLA は最新の技術で、音響的デザイン、パワーアンプ、DSP、業界を牽引する数学的な最適化ソフトウェアを統合した初めてのシステムとなりました。

簡単に使用できるオーディオネットワーク経由の通信と制御は、その使用上、特別な IT の知識を必要としないものです。

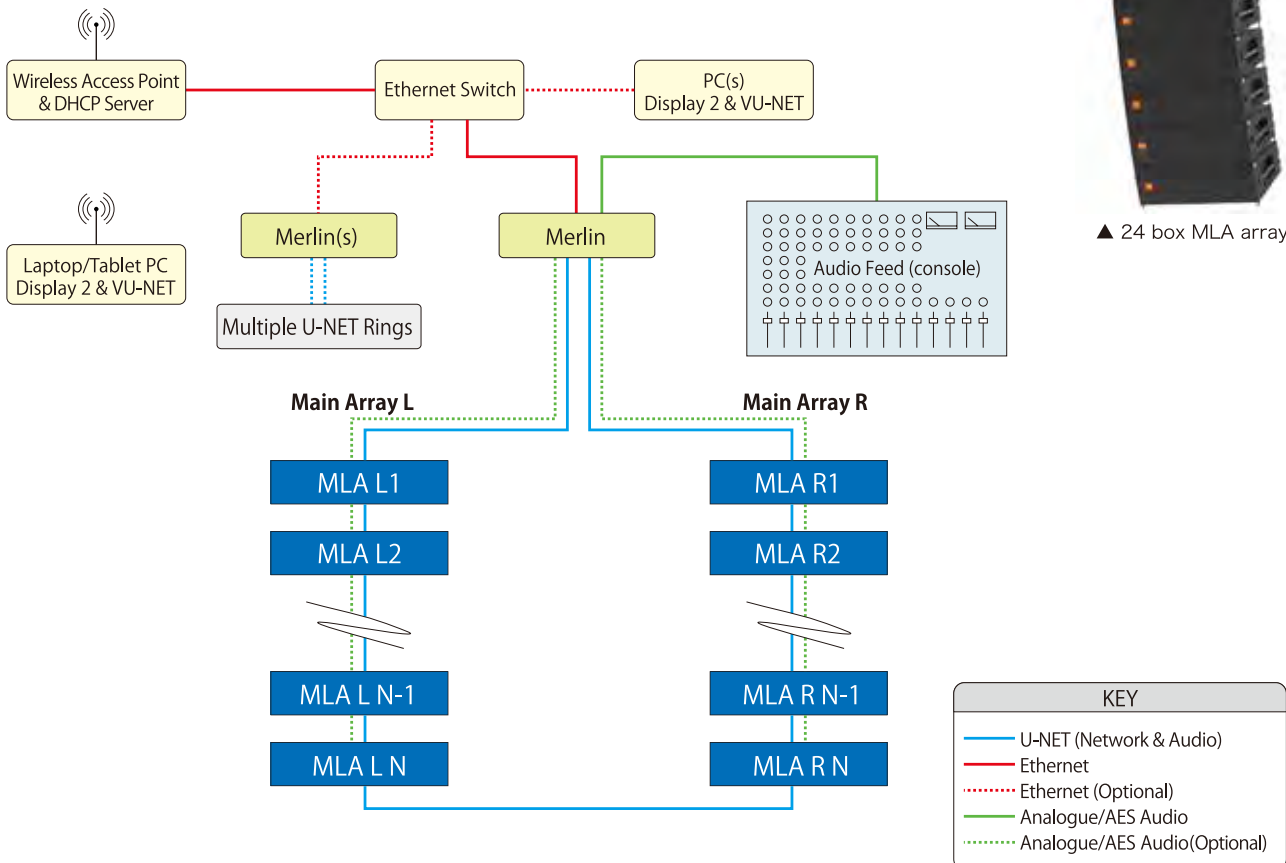
CLASS-D パワーアンプと U-NET デジタルオーディオネットワーク、DSP コントローラーが個々のエンクロージャーに統合され、太くて長いケーブルを引きまわすことなく容易に設置でき、固定設備においても大きなメリットをもたらします。

MLA は VU-NET コントロールソフトウェアを用いて PC から、またはワイアレスタブレット PC から、グラフィカルなインターフェイスを直感的にリモートコントロールすることができます。

多くの他のシステムではコントロールと監視回線は音声信号とは別にネットワーク化されて伝送されていますが、U-NET ではコントロールとデジタルオーディオ信号の両方を CAT5 ベースのケーブルを用いてリングリダundant伝送することができます。



▲ 24 box MLA array



MLA OVERVIEW

特徴と利点

特徴

- 数学的に最適化できる、完全に統合されたツァーリングサウンドシステム
- コンパクトなサイズと生まれ持ったスケーラビリティが、理想的な「全てに対応できる」スピーカソリューションを実現
- DSP とデジタルオーディオネットワークを統合したアンプ内蔵のセルラーアレイ
- 1 キャビネット中、6 チャンネルの CLASS D パワーアンプを用い、個々のセルを DSP によって個別にコントロール
- 業界を牽引する画期的なソフトウェア、DISPLAY2 を用いて内蔵 DSP をコントロールし、高度に数学的に最適化。セットアッププリセットの試行錯誤を排除
- 吊り上がってからも、ソフトウェアで電氣的に垂直方向の指向性を自在にコントロール。環境条件下での変更や、本番寸前の吊り高変更にも対応可能
- PFC を搭載したスイッチモードパワーサプライにより 100V ~ 240V までの全ての電圧に対応
- コンパクトなエンクロージャーにも関わらず LF/MF/HF でそれぞれ 140/139/145dB(1m) を達成。3WAY の全帯域ホーンロード設計。
- 簡単なリギングシステム構造により最大で 24 本までフライング可能。
- 水平 90° (−6dB) の完全な定指向制御。中低域の周波数コントロール。(−10dB 偏差においては 120°まで使用可能)
- 60Hz ~ 18kHz までのフルレンジ特性

アプリケーション

- 大規模ツァーリング、野外フェスティバル、スタジアム、アリーナ、コンサートホール
- コン서트ホールや劇場、競技場などの固定設備

利点

- これまでに前例のない、セットアップさえすれば、そのままでも均等な音色バランス
- 数学的に最適化されたソフトウェアによりセットアップの試行錯誤がなくなる
- ツァーなどで会場が日々変化する中で、常に一貫性を持った同じ結果が得られる
- ミックスポジションがどこであっても、またオーディエンスのいる全ての場所においても常に同じバランスが得られる
- 他のシステムに比べ物量を減らしつつ、並はずれたパワー、SPL が得られる



DISPLAY2

高精度な最適化技術

これまでのアレイをデザインするソフトウェアは、ユーザーが作業してアレイの結果を予測するものでした。どこか1箇所を変えて、結果を待って、またやり直す。このままでは多大な手間と時間を浪費し続ける状況に変わりはありません。

私たちの新しいソフトウェアは今までの順序を逆転させました。

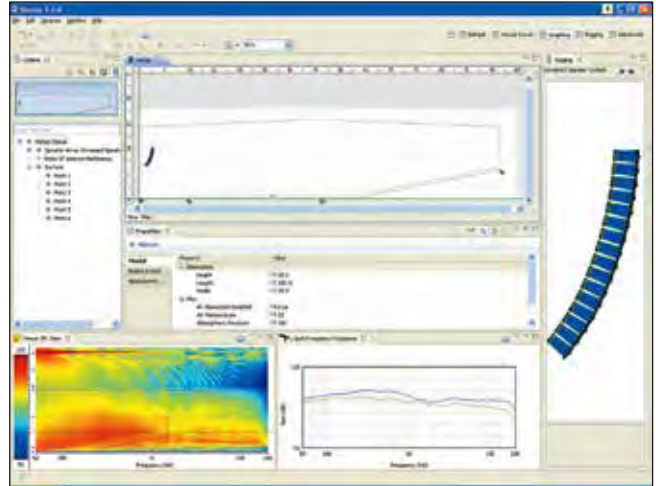
この DISPLAY2 を使用すれば、得たい周波数特性、音圧分布などの結果からさかのぼり、各エンクロージャーの組み合わせ、個々のセルの DSP のパラメーターを自動的に知ることができます。

DISPLAY2 は MLA の頭脳とも言えます。

アレイが構成され、最適化されるバーチャル環境を提供し、直接音伝達の極めて正確な予測と、野外フェスティバルであった場合には、環境騒音の予測までできるのです。

アレイのデザインと配置に関し予想の要素を廃し、高度に正確な定点周波数特性と、機構的安全情報も含んだ包括的なリギング情報が得られます。

DISPLAY2 は MLA に搭載された DSP に、会場内全体に



▲ DISPLAY2 is the "brain" of MLA

均一な音声を届けるよう情報を伝達します。

個々のエンクロージャーに対するフィルターパラメーターを、個々のドライバユニット単位にいたるまで計算し、U-NET デジタルネットワークを用いてそれぞれのエンクロージャーに流し込むことができます。

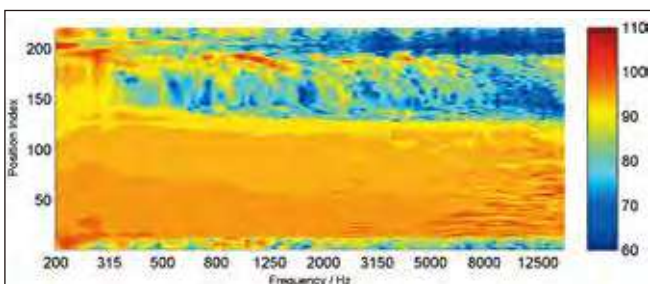
DISPLAY2 と個々の MLA のリンク機能はリアルタイムに双方向通信されます。

自動セットアップと完全なアコースティックコントロール

DISPLAY2 の最適化プロセスは通常とは異なった物の見方から始まっています。

会場の 2D 断面に対し、目的とするアレイの周波数特性は、ターゲットとするオーディエンスエリアから、音が行って欲しくない天井部分においてまで、100 以上のバーチャルなマイク設置位置において計算されます。

結果は独自の 2D 表示形式、INDEX プロットに表され、各マイク設置位置において、全周波数帯域がいかなる音圧分布であるか、



▲ IndexPlot

明確に表示されます。

この数学的に最適化されたプロセスによって、目的とするアレイの構成に対し、様々なターゲットとなる要素、周波数特性の均一性、音圧分布の均一性、オーディエンスエリア外への反射干渉などを検証することができます。

このコンピューターによる仕事に加え、エンジニアには更なるチューニングの余地があり、全体の音質の決定という最も重要な決断が残されています。

最適化の手順は単にエンジニアがミックスポジションで聞こえる内容を、客席のなるべく多くの場所で同じになるようにするためのものだからです。

もうたくさんの測定マイクを用意する必要はありません。また DISPLAY2 ではリギング後に垂直方向へのカバーエリアも自在にコントロールできます。

これは野外会場において大変有効です。

主催者にとって重要な近隣騒音問題を回避することができるからです。

MLA SYSTEM

音響的デザイン

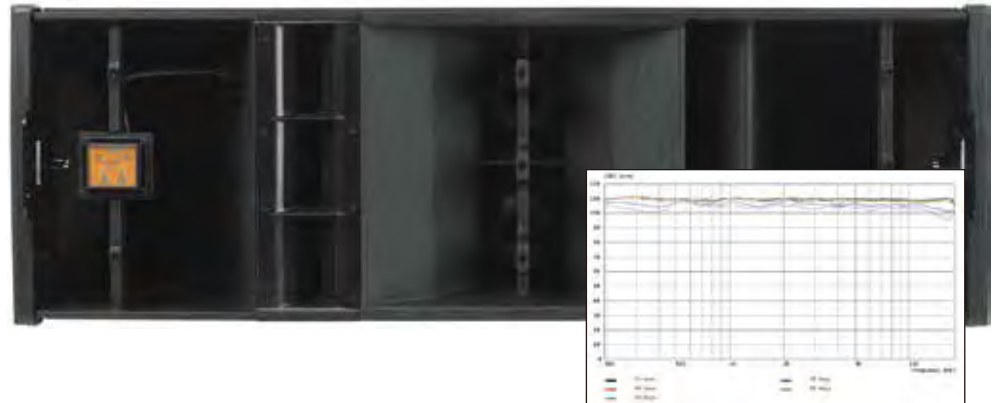
MLA は音響のパフォーマンスを新たな地平へと押し上げました。既存の同サイズのラインアレイ製品に比較して、低域で 5dB、中域で 10dB、高域で 10dB の出力増強を可能にしています。

104dB の能率を持つ MLA の低域は、一般的に 98dB の低域能率のダイレクトラジエーター方式のラインアレイを易々と凌駕します。

高域においては MLA の新しいウェーブフロント技術が垂直方向に対する均一性とカップリング性能を著しく改善しています。

MLA は 3WAY の全体域ホーンロード設計で、軸上においても、軸を外れた場合にも非常にスムーズな周波数特性を実現します。

一般的なダイレクトラジエーター方式の低域、中域に比べ、MLA の全帯域にわたるホーン設計は、非常に能率の高い高域にも追いつくことができます。



▲ MLA horizontal off-axis frequency response 0,15,30,45 degrees

中域、高域の双方において、軸上と軸外で

周波数特性の音響的な非継続性が問題となるため、同軸設計のホーン構造を MLA では避けました。

MLA の中域と高域は完全に分かれています。

これが、MLA が真の意味での 90 度の水平定指向特性を生み出すことができる鍵です。

軸上と軸外で、会場内を歩き回ったときに驚異的に均一な周波数特性を実現します。

音響的に、MLA は 1m で低域 140dB、中域 139dB、高域 145dB というこれまでにないピーク出力を実現し、その明瞭度と音質に新しい段階のパフォーマンスをもたらすでしょう。

デュアルハイブリッドベースデザイン

MLA の低域は、典型的な 98dB 程度のダイレクトラジエーター方式のデザインに比較し、104dB (1m/2.83V) もの能率を持ちます。

距離がある状態での低域の最大出力を考えた場合に、ダイレクトラジエーター方式に対して大きなアドバンテージを持ちます。

MLA の低域には 2 つの 12 インチ (3 インチボイスコイル径)、ネオジウム磁性体ドライバーをマーチンオーディオの特許、ハイブリッド低域ホーン構成で搭載しています。

2 つのドライバーは広がりの小さい双曲型ホーンでフロントロードされつつ、ドライバーの背面部は、より下まで延びた低域を増強するロードに役立っています。

ハイブリッドデザインは 2 つの意味での高水準をもたらします。ダイレクトラジエーター方式では為し得ない衝撃的な音圧感を持ち、同時に同等サイズのホーンだけの設計に比べ圧倒的な低域の延びを持っています。

2 つの低域ドライバーは、それぞれ、エンクロージャー内部で可



能な限り位置を離れたホーンを装備しています。

このダブル音源配置が低域指向特性を 150Hz まで制御可能とし、後方や側面方向での中低域の回りこみを抑えています。

低域ドライバー自身は大変大きな変位量を持ち、パワーコンプレッションを減らす空冷方式です。

MLA SYSTEM

妥協のない中域デザイン

アレイの垂直方向の拡散特性の設計にこだわりすぎると、水平方向の拡散特性に影響をおよぼすことがあります。

特に同軸構造のホーンの場合には干渉を引き起こしたり、特定の周波数が減衰したりするデメリットが生じます。

MLA では中域と高域のホーンを完全に分けることで、水平方向の軸外への周波数特性をも、軸上の周波数特性と極めて近似させています。マーチンオーディオでは 30 年に及ぶ中域コーンドライバーによるホーン開発の歴史があり、この経験と BEM 最適化ホーン解析技術が MLA の中域設計に良い結果をもたらしています。

MLA の中域には 2 つの 6.5 インチ（2 インチボイスコイル径）ネオジウム磁性体ドライバーを搭載し、1m2.83V で 112dB を産み出すことができます。

これは従来のダイレクタージェーター方式の 102dB 程度に対し、圧倒的なゲインを持ったものです。

これは綿密な音響設計と放熱設計によるもので、空冷と、熱伝導性に優れたアルミニウム筐体を採用しています。

一般的に、コーンスピーカーにホーンをつけることによってその音声出力は増加します。

ホーンの制御帯域の下限に近いほうでは特に大きい出力が、コーンドライバー自体の再生周波数能力によってパスバンドの上限に向けて減少していくといったように、その法則性は一定ではありません。

MLA のミッドレンジのホーンでは、ドライバーコーンとホーンのスロートの間に特許を持つ「トロイダルフェーズバンク」と呼ばれる機構が設置されています。

これが周波数によって偏ったホーンの出力エネルギーを調整します。

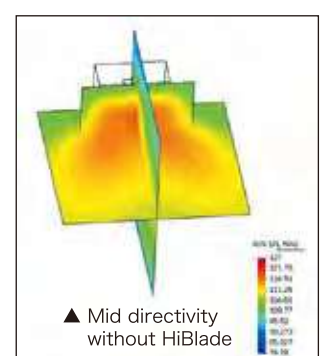
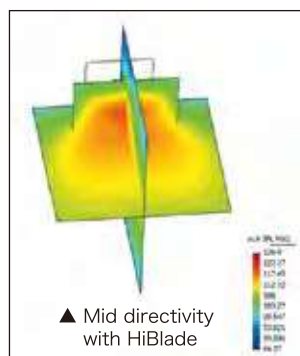
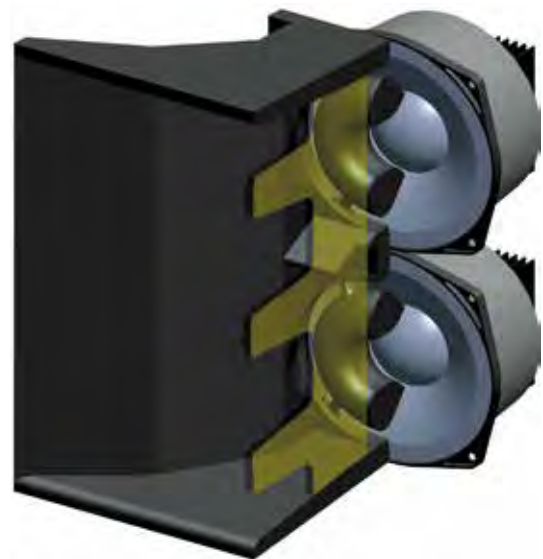
MLA のミッドレンジに搭載されたもうひとつの機能は「ハイブレード」と呼ばれる機構です。

これはホーンスロートの波面の広がり調整するものです。

この機構により出力を増加し、周波数特性を改善、4kHz のクロスオーバーポイントまでの定指向特性を維持します。

これは中域ホーンの高域部分に影響し、高域に 1 インチのコンプレッションドライバーを使用することを可能にする鍵となっています。

MLA の 6.5 インチコーンと 1 インチコンプレッションドライバーの組み合わせが、従来の大型コンプレッションドライバーに置き換わり、歪みを抑え、より延びた高域のレスポンスをえる結果となっています。



MLA SYSTEM

高域における波面への新たな基準と挑戦

MLA の高域セクションには 1 インチのネオジウム磁性体のコンプレッションドライバーが 3 個搭載されており、それぞれ個別の解析スロットホーンが真の 90 度の水平指向特性を実現しています。

垂直方向へは、新しい水平ウェーブフロント基準を適合することにより以前より格段の進化を遂げました。

初期のツァーリングラインアレイの開発者は個々の高域エレメントからの平坦な初期波面を強く主張してきました。

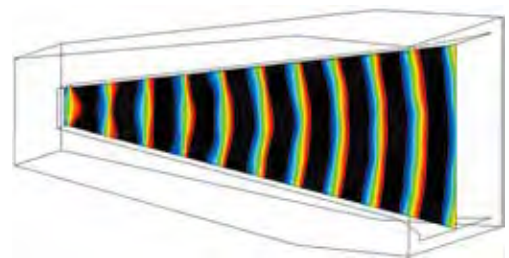
しかしながら、私たちの精巧な BEM モデリング技術により、特にアレイがカーブしている実際の使用条件下では、ほんのわずかにカーブした初期波面のほうが、もっと均一な SPL を観客に届けられることがわかりました。

BEM モデルにおいて検証された従来型のホーンは、ホーンの外側を沿う波面が中心に向けて凸状の垂直波面を作り出し、理想的なアレイエレメントからするとカーブしすぎていました。

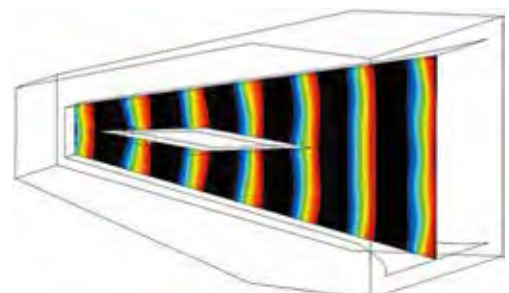
MLA の高域ではひし形のくさびをホーンの中に設置することで、これを調整することに成功しました。

このくさびの長さや形の絶妙な選択によって、既存のウェーブフロントの曲率が正確でより洗練されたものとなり、私たちの新しいウェーブフロントの基準に合致するものとなりました。

平坦すぎず、カーブしすぎず、ドライバーから放たれた音声のホーンの出口で少しだけ湾曲した波面を形成するよう距離の補正をしています。



▲ Conventional horn: wavefront is too curved



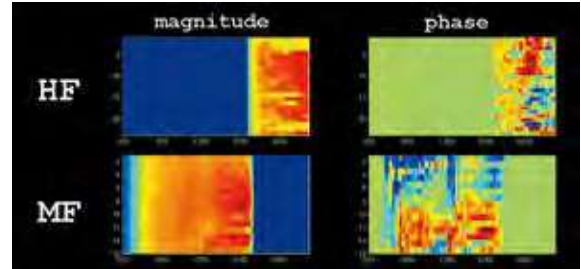
▲ MLA horn with wedge: curvature is ideally optimised

MLA SYSTEM

FIR クロスオーバーフィルター

全ての3ウェイシステムがそうであるように、MLAのLOW、MID、HIもクロスオーバーによって各帯域に分けられています。今日までは、Linkwitz-Rileyや4次フィルターが業界のスタンダードでした。このような従来型のフィルターはクロスオーバー近辺の周波数帯域をオーバーラップさせ、水平方向においてのポーラパターンにシンメトリーではない結果を生み出します。このほか、ブリックウォールフィルターと呼ばれるものでは、完全にオーバーラップを無くし、ポーラパターンをシンメトリカルにすることができます。

MLAが選択したのはVanishingPointのFIRフィルターを使用することでした。これらはブリックウォールフィルターとは幾分異なるものです。FIRフィルターによって最適化を行なった場合、



リスニングテストによって、2つのデバイスが離れて設置されているとは信じられないくらい、ひとつの音源として聞こえることが実証されています。

MLAのVanishingPointのFIRフィルターが私たちに物理的に中域と高域を分割して設置する自由を与え、それぞれがその拡散パターンを妨げず、それでいて1つの音源のように聞こえる、両方のメリットを与えてくれました。



内蔵パワーアンプ

MLAは1つのキャビネットに6チャンネルのパワーアンプを搭載しております。このCLASS D回路はトータルで連続3kW、ピーク時6kWのアウトプットパワーを生み出し、リニア出力設計に比較し、はるかに少ない熱しか発生しません。

全てのアンプチャンネルは同じサーキットポロジとパワーサプライを共有しています。この構成が効果的に低域、中域、高域間でトータルパワーをシェアするため、低域に対する継続的な高いパワーの供給と、中域、高域に対する高いピークパワーの供給を行なうことができます。

MLAのセルラーフォーマットを完全に実現するため、低域に1チャンネル、中域に2チャンネル、高域に3チャンネルとなっており、それぞれを独立して駆動する設計となっています。

軽量のスイッチモードパワーサプライが100Vから240Vまでの50/60Hzのグローバルな電源電圧に自動適合します。PFCが電源波形全体における電流量を調整し、電源分配システムの高いピークカレントやケーブルロスなどを効果的に抑制します。このモジュールは、過剰温度に対するパワーリミッティング、ショート保護回路、オーバードロード保護回路など、先進的な監視と保護システムの機能を装備しています。



U-Net経由でのアンプ部の監視では、入力信号、ドライバユニットのターミナル段での出力、リミッター動作状態、ヒートシンクの温度、エラーレポートなどが抽出可能となります。アンプ部は特にライブサウンドの使用条件下で見られる、様々な環境条件に耐えるよう設計されています。雨や摂氏45度までの気温にも対応します。洗練された空冷システムは、アンプのヒートシンク部に設けられた金属のトンネルに空気が送り込まれ、IP管理されたファンが、システムが小さいパワーで使用される際には静かに動作する優れた設計です。雨よけのひさはしは降雨への追加的保護のほか、日光の直射も避ける日よけの機能も兼ねます。

MLA SYSTEM

内蔵 DSP とネットワークコントロール

MLA に搭載されているパワフルな DSP では IIR や FIR フィルターの組み合わせによって、全てのクロスオーバーや EQ 機能が提供されます。

各セルはそれ自身の固有のリミッターを装備し、ユニットの破損を防ぐため、ボイスコイルの電流量のモニター機能も装備しています。

MLA アレイは、そのグラフィカルで、直感的なソフトウェア、VU-NET ソフトウェアを搭載した PC やワイアレスタブレットでリモートコントロール可能です。

多くの他のシステムとは異なり、装備された U-NET には同じ CAT5 ケーブル中にデジタル音声信号も、コントロール信号も両方送ることができます。

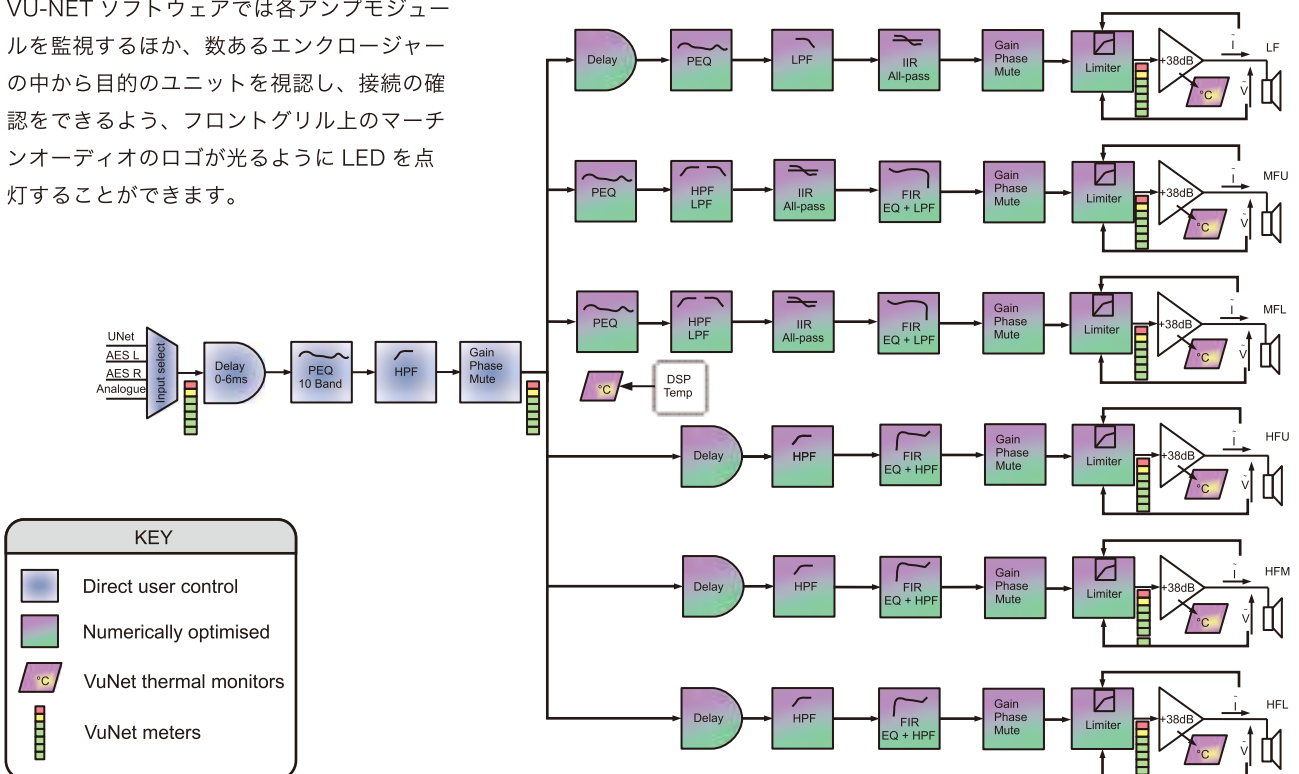
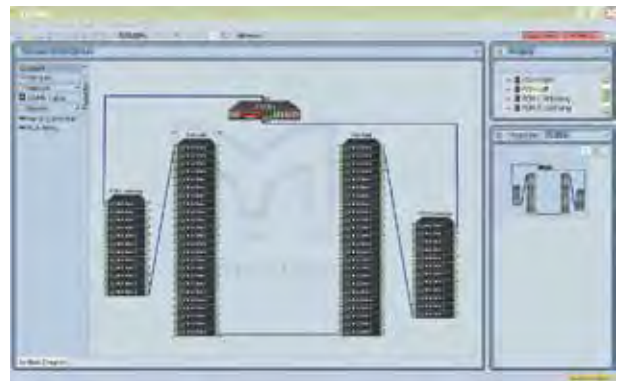
ネットワークをツアーリング環境に対応させるために、MLA では頑丈な CAT5 ケーブルと、頑強な IP68 規格のクイックロックコネクタを採用しました。

U-NET 自体はリダンダントリングを形成する伝送欠落耐性を持ったプロトコルで、24 ビット、48kHz で 64ch、96kHz で 32ch のデジタル音声信号と、コントロール、監視データを伝送することができます。

最大 254 台までのデバイスがリンクされ VU-NET ソフトウェアによってコントロールできます。

もっと複雑なシステムにおいても VU-NET ソフトウェアは各所 254 台までの複数の U-NET リングをコントロールすることが可能です。

VU-NET ソフトウェアでは各アンプモジュールを監視するほか、数あるエンクロージャーの中から目的のユニットを視認し、接続の確認をできるよう、フロントグリル上のマーチンオーディオのロゴが光るように LED を点灯することができます。



MLA SYSTEM

エンクロージャーとリギング機構

MLA のリギングシステムは、マーチンオーディオのこれまでのラインアレイファミリーのスピード性をより精度の高いものとして確立したものです。

最大 24 本のエンクロージャーが、2 点吊りのフライバーによって吊り上げ可能です。

同じ金具機構が 1 点吊では 10 キャビネットまで使用可能で、グランドスタック時には 6 本までが設置可能となっています。

キャビネット間の結合金具はカスタムメイドのクイックリリースピンですばやい上げ下ろしが可能なシステムとなっています。

各エンクロージャーの前面で、スライド式の金具が下のキャビネットに対して下りて、これが安全な支持部となります。

エンクロージャー同士をわずかに数ミリの隙間で結合し、HF のカップリング性能と音の一貫性を高めます。

エンクロージャーのリア側には 0 度から 7.5 度の範囲で垂直方向のアレイアングルを決定するスプレイアームが装備されています。

全加重は付属の金具とリリースピンのみで支持され、エンクロージャーにはかかりません。

DISPLAY2 ソフトウェアが任意のアレイコンフィグに対する安全上のリミットとチルトアングルを導き出し、同時に BGV C1 規格の安全計算も行なわれます。

エンクロージャー自体は建材に使われるようなバーチ材とポプラ合板で構成され、しっかりとポリウレタンコートされた仕上げとなっています。積み下ろし時にダメージを受けやすいエンクロージャー側面には、滑り止めを兼ねた、金属強化された交換可能なゴムのモールディングが装備されています。

長いバーハンドルの取っ手は吊り上げ時や搬送時、ホイールボードの取り付け時などに活躍し、布製の搬送時のカバーとともに完全なパッケージとなっています。



MLA SYSTEM

MLD ダウンフィル

MLA システムのもうひとつのスピーカーコンポーネントが MLD ダウンフィルです。

MLA の音色バランスとパフォーマンスに見合うよう、同じ音響フォーマットと電機機構部で設計されています。

MLA とこのダウンフィルの間のコヒーレントアレイは容易に構成でき、客席面をシームレスにカバーします。

ラインアレイシステムは、キャビネット間のアングルが小さいほうが、より遠達性を持ちます。しかし残念ながら実際には、アレイはステージはるか上方に設置するよう要求されることがしばしばあります。

アレイはこのような場合、よく見る過剰にカーブしたバナナ型になります。

これは全くアレイエレメントの無駄で、ほとんど下側半分のアレイが最初の 30m 程度を狙っているという状況です。

後方を狙うボックスは比較的少ない数しか得られません。



▲ 過剰にカーブしたアレイは無駄が多い



これを解決するには、垂直方向により広い拡散特性を持つキャビネットを追加することです。

このダウンフィルの場合は 20 度あります。

このダウンフィルを 1 台、ないし最大でも 2 台、アレイの下部に追加するだけで、ステージはるか上方の設置条件下でも、小さいカーブアングルでより遠くまで届かすことができます。

ダウンフィルのメリットは垂直方向ではありません。

120 度の大変広い水平指向角を持ち、最前列の端から、中央までも届かすことが可能です。

特許出願中のハイブレード技術が、超高域までも指向範囲への広がりを保証します。

この機構のない従来の 120 度ホーンでは、聴取位置が軸から外れるに従い高い周波数帯域がかなり早く減衰していました。



MLA SYSTEM

MLX サブベース



MLA が先進的で能力を持ったシステムであるゆえに、サブウーファにも高いクオリティを必要とします。

凄まじいパワーでありながらもコンパクトなサイズ、先進的な DSP 制御で指向性制御の実現。MLX サブウーファはこの難題を易々と適えてくれます。

1m で 150dB 以上（ハーフスペース）ものピーク出力を可能にし、MLX サブは凄まじいパワーパフォーマンスを見せます。

このクラス最高水準の出力レベルは、IPAL ドライバーとアンプの技術を、ホーンとポートチューニングのハイブリッド設計と組み合わせることで為し得ました。

2 個の 18 インチのドライバーはハイブリッドホーンロードデザインとなっており、MLA の重低域を完璧なバランスで拡張し、胸を打つような信じがたいほどのパワーを生み出します。MLX サブはグランドスタックだけでなく、MLA の脇に別に吊るか、または MLA のコラムの上部に連結して吊ることが可能です。

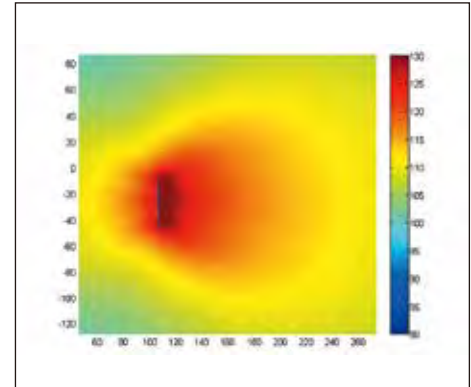
最大 15 台のサブが MLA フライバーから吊ることが可能。

また 12 本の MLA に 6 本の MLX といった混成アレイも可能です。

シンメトリカルな金具が、サブを前後逆向きに吊ることも可能としています。

したがってグランドスタックだけでなく、吊ったアレイでも指向性を持たせることが可能です。

このようなバラエティに富んだコンフィグレーションの選択肢が、たった 1 機種のエンクロージャーの多様性を広げています。



個々の MLX サブは無指向性ですが、最低 2 本の MLX があれば指向性を持たせることができます。

このアプローチによって、必要なときには比較的簡単に重低域の指向制御を計画でき、必要がないときはより多くの出力を期待することができます。

MLA と同様に、同じ数学的最適化ソフトウェア、DISPLAY2 を使えば、MLX サブウーファのアレイも設置検討でき、DSP の係数計算が行なえます。

この DSP セットアップは MLX サブに直接 VU-NET ソフトウェア経由で流し込むことができ、サブウーファを任意の指向性パターンに構成することが可能です。

こうして私たちは指向性に関し大胆な一歩を踏み出すことができます。

前面には出力を、後方へは減衰を、状況に応じて最適化できます。

カーディオイドサブウーファはモニターエンジニアにとってすばらしいものですが、MLX サブを使えばこれからは観客にも喜ばれる結果となるでしょう。



MLA SYSTEM

能率の経済学

ツアーサウンドシステムはいつもある会場から別な会場へと運ばなければなりません。トランスポートには環境的にも経済的にもコストが掛かります。

アーティストが自身のツアーで放出される二酸化炭素量に関し、非常に関心を持つようになってきた昨今、どんな新しいサウンドシステムも、経済的にも環境的にもコスト貢献するという要素を考え始めねばならなくなってきました。

輸送時の最も重要な要素はトラックの中でどのくらいのスペースをシステムが必要とするかということです。

私たちはこれを、与えられたユニットの数量でどれだけの dB を出せるかというシンプルな計算で表すことができます。



MLA はとくにパワードですから、アンブラックやスピーカーケーブルを入れる分のスペースを必要としないという点で、メリットがあります。

もうひとつの大きな要素は、アコースティックなコンポーネントが、電気的入力パワーを、いかに熱ではなく音声出力に変換できるかという能率です。標準的な能率の規格は 1m で入力 2.83V の際、アコースティックコンポーネントが何 dB 産み出すかというものです。

MLA の全体域ホーンロードで最大化される能率は、クラス最高レベルの LF、MF、HF がそれぞれ 104dB、112dB、122dB というものです。

システムへ供給されるパワーがそのアコースティックな能率と電気的な能率が合わさったものに、直接正比例するというだけでなく、アンプがクラス D という高能率なトポロジーを利用しているという点も等しく重要です。

システムの重量も同時に重要です。

満載のトラックはより多くの燃料を必要とします。

この問題では空輸の際の推定では、二酸化炭素排出量はもっと多くなります。

アウトセットとして、MLA はこれらの要素を念頭に設計されています。

このことは所有するに当たり、経済的、かつ環境的なコストに本当にメリットとなります。

唯一増えるものは二酸化炭素の少ない将来への希望です。



MLA SYSTEM

システムコンポーネント

Merlin コントローラー / U-NET ハブ

Merlin ラウドスピーカー / ネットワークマネジメントシステムは、VU-NET ソフトウェアで制御できる 1U/4in10out のデジタルマトリクスプロセッサです。

それぞれの入力もしくはグループ化された入力は任意の出力へルーティング可能で、グラフィカルで直感的なインターフェイス、VU-NET コントロールソフトウェアを経由して有線 PC やワイアレスタブレットで完全にコントロールできます。

独自の U-NET オーディオネットワークプロトコルに編入することで、VU-NET ソフトウェアを用いて有線または無線のイーサネット接続下で最大で 254 台の U-NET を搭載したデバイスをコントロールでき、ネットワーク化された MLA システムの根幹となっています。

シンプルかつフレキシブルに Merlin はフロントパネルからのアクセスで直接操作することもできます。



電源分配部

多芯の IP67 規格のケーブルとブレイクアウトボックスで各 MLA アレイに電源供給を行います。

単相または三相の分岐パネルが、63A の CEE -Form (230V 仕様) か 300A カムロック (115V 仕様) 経由で、これら多芯ケーブルと主幹の音響電源の分配システムとを接続します。

※写真は 100V 日本仕様です。



Network コネクター

頑丈かつフレキシブルな CAT5 ケーブルは、IP68 規格のクイックリリース金属コネクターを装備し耐久性に優れ、信頼性の高い U-NET のネットワークリングを形成します。

PC / WiFi 接続

MLA はタブレット PC を用いて Merlin コントローラー / U-NET ハブと WiFi 接続することもできます。

100m 以上の安定した接続を可能とするために、MLA システ

ムにはハイパワーなワイアレス LAN アクセスポイントと、1U のイーサネットスイッチングハブ、ハイパワーな USBWiFi ドングルが付属して参ります。

Merlin への PC の有線接続もちろん可能です。

MLA SYSTEM

MLA SPECIFICATIONS & DIMENSIONS

▼ ACOUSTICAL

- **TYPE** : Three-way cellular drive, active array element
- **FREQUENCY RESPONSE (1)** : 52Hz–18kHz $\pm$ 3dB
- **MAXIMUM SPL @ 1m** : LF: 133dB continuous, 139dB peak (3)
MF: 134dB continuous, 140dB peak (4)
HF: 139dB continuous, 145dB peak (4)

- ▼ **DRIVERS** : LF: 2 x 12" (300mm)/3" (75mm) voice coil,
ultra-long excursion, neodymium magnet drivers,
Hybrid® basshorn loaded
MF: 2 x 6.5" (165mm)/2" (50mm) coil,
neodymium magnet drivers, horn loaded
HF: 3 x 1" (25mm) exit neodymium magnet compression
drivers, horn loaded

- ▼ **RATED POWER (2)** : LF: 800W AES, 3200W peak
MF: 400W AES, 1600W peak
HF: 150W AES, 600W peak

- ▼ **DISPERSION** : (-6dB) 90° horizontal
(-10dB) 120° horizontal, 7.5° vertical

- ▼ **CROSSOVER FREQUENCIES** : 320Hz 8th-order Linkwitz-Riley
4kHz Vanishing Point™ FIR filters

▼ AUDIO INPUT

- **CONNECTORS** : Female XLR input, male XLR link output
- **ANALOGUE INPUT IMPEDANCE** : 20k Ω balanced to ground
- **MAXIMUM ANALOGUE INPUT LEVEL** : 6.15Vrms (+18dBu),
over voltage protected
- **NOMINAL SYSTEM GAIN** : 28.5dB
- **AES/EBU IMPEDANCE** :

1100ohms balanced,
Receive and transmit termination

▼ NETWORK

- **CONNECTORS** : 2 x IP68 rated 8-way,
quick-release type
- **PROTOCOL** : U-NET

▼ AMPLIFIER MODULE

- **TYPE** : Six channel Class D, fixed frequency
- **PEAK OUTPUT POWER** : 6000W
- **AVERAGE EFFICIENCY** : 75%
- **COOLING** : 4 x temperature controlled internal fans
1 x low-speed internal blower
1 x temperature controlled external fan
- **MAXIMUM AMBIENT TEMPERATURE** :
45° C (113° F) for full output

▼ POWER SUPPLY

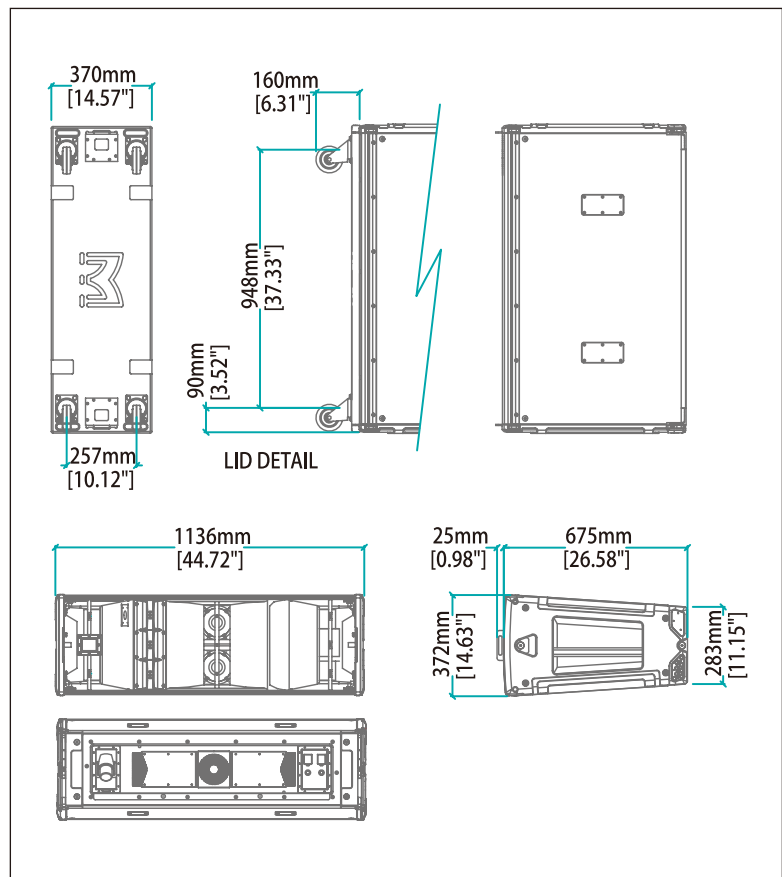
- **TYPE** : Switch mode, fixed frequency with PFC
- **AC INPUT OPERATING RANGE** : 100 – 240V ~ AC, 50 – 60Hz
- **AC OVERVOLTAGE TOLERANCE** : 400V AC
- **POWER FACTOR** : > 0.95
- **NOMINAL POWER CONSUMPTION** : 900W
- **MAINS CONNECTOR** : 16A IEC309 (Ceeform) – IP44 rated

▼ GENERAL

- **ENCLOSURE** : Vertical trapezoid with 3.75° [MLD 10°] wall angle,
multi-laminate birch and poplar-ply construction
- **FINISH** : Textured black PU coating
- **PROTECTIVE GRILLE** : Black HEX perforated steel
- **FITTINGS** : Proprietary rigging system • Bar handles on each side
Protective rubber side-cheeks incorporating skids
Wheel-board • Transit cover • Weather protection cowl
- **IP RATING** : IP 24
- **DIMENSIONS (inc. wheel-board)**
(W) 1136mm x (H) 372mm (376mm) x (D) 675mm (825mm)
(W) 44.7in x (H) 14.6in (14.8in) x (D) 26.5in (32.4in)
- **WEIGHT (ex. wheel-board)** : 87.5kg (193lbs)

▼ ACCESSORIES

Flying frame (including clinometer)
Ground stacking bar • Flying pin
Mains distribution system
Tour-grade network interconnects
Merlin Controller/U-NET Hub



○ Notes

- (1) Measured on-axis in open (4 π) space at 4 metres,
then referred to 1 metre.
- (2) AES Standard ANSI S4.26-1984.
- (3) Measured in half-space at 1 metre with a tone burst signal,
then referred back to open (4 π) space.
- (4) Calculated from 4m 2.83v sensitivity, referred to 1m.

MLA SYSTEM

MLD DOWNFILL SPECIFICATIONS & DIMENSIONS

▼ ACOUSTICAL

- **TYPE** : Three-way cellular drive, active array element
- **FREQUENCY RESPONSE (1)** : 52Hz–18kHz $\pm$ 3dB
- **MAXIMUM SPL @ 1m** : LF: 133dB continuous, 139dB peak (3)
MF: 133dB continuous, 139dB peak (4)
HF: 134dB continuous, 140dB peak (4)

- ▼ **DRIVERS** : LF: 2 x 12" (300mm)/3" (75mm) voice coil,
ultra-long excursion,
neodymium magnet drivers, Hybrid® basshorn loaded
MF: 2 x 6.5" (165mm)/2" (50mm) coil,
neodymium magnet drivers, horn loaded
HF: 3 x 1" (25mm) exit neodymium magnet compression
drivers, horn loaded

- ▼ **RATED POWER (2)** : LF: 800W AES, 3200W peak
MF: 400W AES, 1600W peak
HF: 150W AES, 600W peak

- ▼ **DISPERSION** : (-6dB) 120° horizontal
(-10dB) 140° horizontal, 20° vertical

- ▼ **CROSSOVER FREQUENCIES** : 320Hz 8th-order Linkwitz-Riley
4kHz Vanishing Point™ FIR filters

▼ AUDIO INPUT

- **CONNECTORS** : Female XLR input, male XLR link output
- **ANALOGUE INPUT IMPEDANCE** : 20k Ω balanced to ground
- **MAXIMUM ANALOGUE INPUT LEVEL** : 6.15Vrms (+18dBu),
over voltage protected
- **NOMINAL SYSTEM GAIN** : 28.5dB
- **AES/EBU IMPEDANCE** :

110Ohms balanced,
Receive and transmit termination

▼ NETWORK

- **CONNECTORS** : 2 x IP68 rated 8-way,
quick-release type
- **PROTOCOL** : U-NET

▼ AMPLIFIER MODULE

- **TYPE** : Six channel Class D, fixed frequency
- **PEAK OUTPUT POWER** : 6000W
- **AVERAGE EFFICIENCY** : 75%
- **COOLING** : 4 x temperature controlled internal fans
1 x low-speed internal blower
1 x temperature controlled external fan
- **MAXIMUM AMBIENT TEMPERATURE** :
45° C (113° F) for full output

▼ POWER SUPPLY

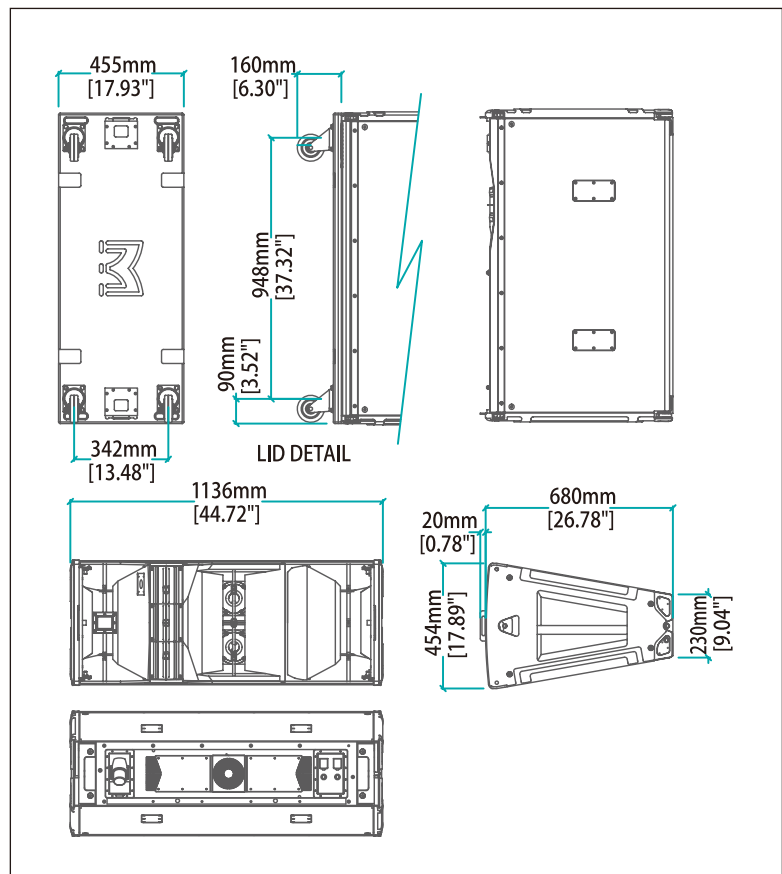
- **TYPE** : Switch mode, fixed frequency with PFC
- **AC INPUT OPERATING RANGE** : 100 – 240V ~ AC, 50 – 60Hz
- **AC OVERVOLTAGE TOLERANCE** : 400V AC
- **POWER FACTOR** : > 0.95
- **NOMINAL POWER CONSUMPTION** : 900W
- **MAINS CONNECTOR** : 16A IEC309 (Ceeform) – IP44 rated

▼ GENERAL

- **ENCLOSURE** : Vertical trapezoid with 3.75° [MLD 10°] wall angle,
multi-laminate birch and poplar-ply construction
- **FINISH** : Textured black PU coating
- **PROTECTIVE GRILLE** : Black HEX perforated steel
- **FITTINGS** : Proprietary rigging system • Bar handles on each side
Protective rubber side-cheeks incorporating skids
Wheel-board • Transit cover • Weather protection cowl
- **IP RATING** : IP 24
- **DIMENSIONS (inc. wheel-board)**
(W) 1136mm x (H) 454mm (458mm) x (D) 680mm (840mm)
(W) 44.7 x (H) 17.9in (18in) x (D) 26.8in (33.1in)
- **WEIGHT (ex. wheel-board)** : 91.5kg (201lbs)

▼ ACCESSORIES

Flying frame (including clinometer)
Ground stacking bar • Flying pin
Mains distribution system
Tour-grade network interconnects
Merlin Controller/U-NET Hub



○ Notes

- (1) Measured on-axis in open (4 π) space at 4 metres,
then referred to 1 metre.
- (2) AES Standard ANSI S4.26-1984.
- (3) Measured in half-space at 1 metre with a tone burst signal,
then referred back to open (4 π) space.
- (4) Calculated from 4m 2.83v sensitivity, referred to 1m.

MLA SYSTEM

MLX SUB SPECIFICATIONS & DIMENSIONS

▼ ACOUSTICAL

- TYPE : Hybrid® horn/reflex subwoofer
- FREQUENCY RESPONSE (1) : 35Hz–150Hz ± 3dB
- MAXIMUM SPL : LF: 140dB continuous, 150dB peak (3)

▼ DRIVERS : LF 2 x 18" 115mm / 4.5" voice coil, ultra-longexcursion, high efficiency neodymium magnet

▼ RATED POWER (2) : LF : 3000W AES, 12000W peak

▼ DISPERSION : Digitally controlled in an array

▼ AUDIO INPUT

- CONNECTORS : Female XLR input, male XLR link output
- ANALOGUE INPUT IMPEDANCE : 20kΩ balanced to ground
- MAXIMUM ANALOGUE INPUT LEVEL : 6.15Vrms (+18dBu), over voltage protected

- AES/EBU IMPEDANCE : 110ohms balanced, Receive and transmit termination

▼ NETWORK

- CONNECTORS : IP68 rated 8-way, quick-release type
- PROTOCOL : U-NET

▼ AMPLIFIER MODULE

- TYPE : Single channel Class D, fixed frequency
- PEAK OUTPUT POWER : 8500W
- AVERAGE EFFICIENCY : 85%
- COOLING : 2 x temperature controlled internal fans
1 x low-speed internal blower
1 x temperature controlled external fan
- MAXIMUM AMBIENT TEMPERATURE : 45°C (113°F) for full output

▼ POWER SUPPLY

- TYPE : Switch mode, fixed frequency with PFC
- AC INPUT OPERATING RANGE : 100 – 240V ~ AC, 50 – 60Hz
- AC OVERVOLTAGE TOLERANCE : 400V AC
- POWER FACTOR : > 0.95
- NOMINAL POWER CONSUMPTION : 600W
- MAINS CONNECTOR : 16A IEC309 (Ceeform)

▼ GENERAL

- ENCLOSURE : Extensively braced multi-laminate birch-ply
- FINISH : Textured black PU coating
- PROTECTIVE GRILLE : Black HEX perforated steel.
- FITTINGS : Proprietary rigging system.
Protective rubber side-cheeks incorporating skids.
Wheel-board • Transit cover • Weather protection cowl

- IP Rating : IP 24

■ DIMENSIONS (inc. wheel-board) :

- (W) 1126mm x (H) 607mm (607mm) x (D) 1027mm (1200mm)
- (W) 44.4in x (H) 23.9in (23.9in) x (D) 47.2in

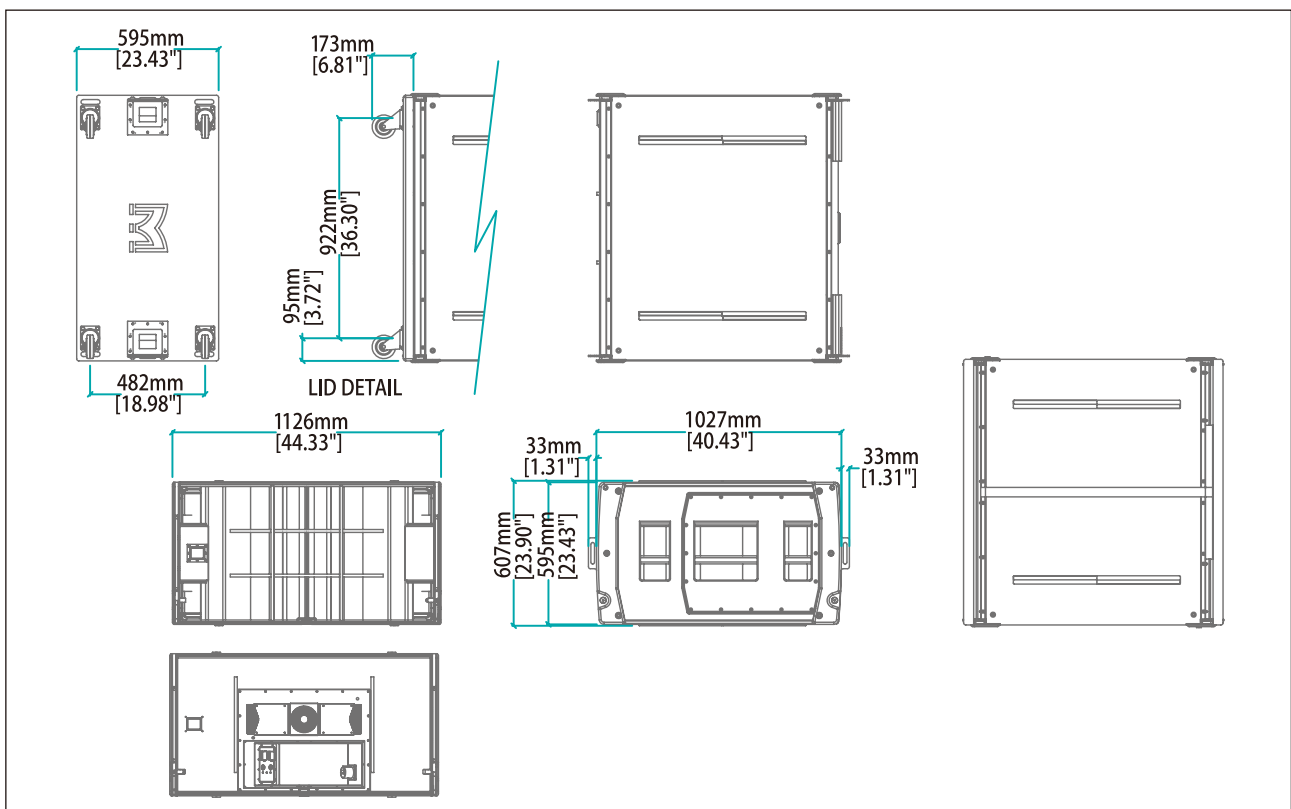
- WEIGHT (ex. wheel-board) : 160kg (352lbs)

▼ ACCESSORIES : Flying frame (including clinometer) • Flying Pin

- Mains distribution system
- Tour-grade network interconnects
- Merlin Controller/U-NET Hub

○ Notes

- (1) Measured on-axis on groundplane (2π space) at 2 metres, then referred to 1 metre.
- (2) AES Standard ANSI S4.26-1984.
- (3) Measured in half-space at 1 metre with a tone burst signal.

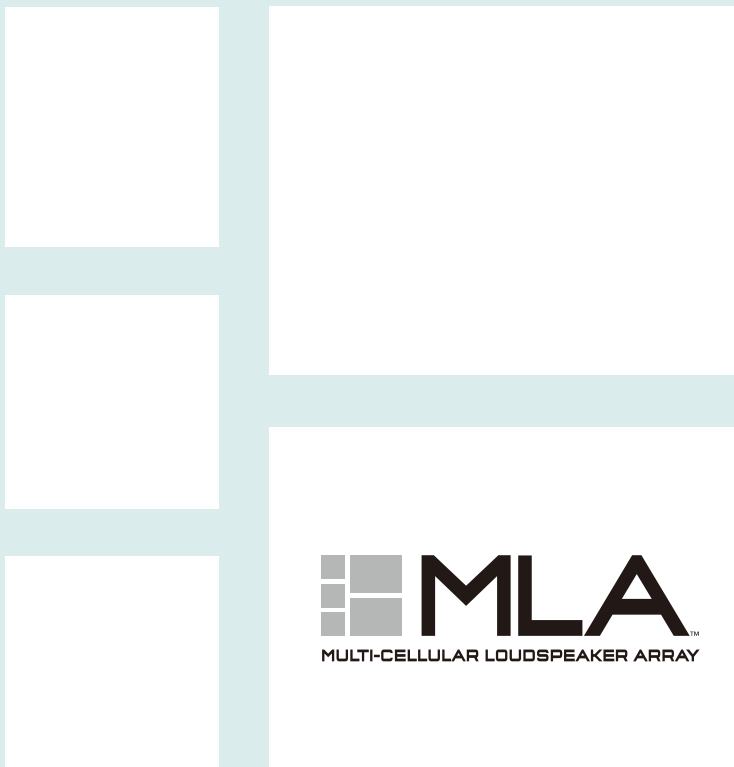


MLA SYSTEM

MLA SYSTEM COMPONENT INVENTORY

	System 24	System 30	System 36	System 48	System 72
MLA Multi-Cellular Loudspeaker	14	18	22	30	46
MLD Downfill	2	2	2	2	2
MLX Sub-Bass	8	10	12	16	24
MLA Wheelboard	14	18	22	30	46
MLA Transit Cover	14	18	22	30	46
MLD Wheelboard	2	2	2	2	2
MLD Transit Cover	2	2	2	2	2
MLX Wheelboard	8	10	12	16	24
MLX Transit Cover	8	10	12	16	24
MLA Flying Frame Flight Case (Complete)	2	2	2	2	2
MLA Master Control Rack (230v/110v)	1	1	1	1	1
MLA Slave Control Rack (230v/110v)	1	1	1	1	1
MLA Control PC Flight Case (Complete)	1	1	1	1	1
Additional Mains Distro (230v only)				2	2
MLA Cable Trunk	2	2	2	4	4
XLR Array Cable - 35m	4	4	4	4	4
MLX XLR Cable - 2.5m	8	10	12	16	24
MLA/D XLR Cable - 800mm	16	20	24	32	48
Network Cable on Drum - 120m	2	2	2	2	2
Network Cable on Drum - 75m	2	2	2	2	2
Network Cable - 35m	8	8	8	8	8
Network Cable - 5m	4	4	4	4	8
U-Net™ Cable - 15m	2	2	2	4	4
MLX U-Net™ Cable - 2.5m	8	10	12	16	24
MLA/D U-Net™ Cable - 800mm	16	20	24	32	48
Clinometer XLR Cable - 25m	4	4	4	4	4
16A Ceeform IP67 Extension 2.5mm - 2.5m	4	4	6	8	12
6 Circuit to 12-way Breakout Loom	2	2	2	4	6
3 Circuit to 6-way Breakout - 10m	2	2	2	2	
6 Circuit Multi-way Cable - 30m	4	4	4	4	4

※システムを所有している場合にのみアイテムを個々に追加することができます。またオーダー時に特別仕様に合わせ追加することもできます。
初回オーダー時の MLA システムの納入後のみ 3 日間のシステムトレーニングが付属されます。



販売者



MARTIN AUDIO JAPAN inc.

株式会社 マーチンオーディオジャパン

〒216-0034 神奈川県川崎市宮前区梶ヶ谷3-1

Tel:044-888-6765 Fax:044-888-6765

<http://www.martin-audio-japan.com/>

※記載の商品・ブランド名やロゴマークは登録商標です。
※製品の外観・仕様・価格は予告無く変更されることがあります。

2015.03