



WWW.L-ACOUSTICS.COM

Tel: +33 (0)1 69 63 69 63 - Fax: +33 (0)1 69 63 69 64 - 13, rue Levacher Cintrat - Parc de la Fontaine de Jouvence - 91460 Marcoussis - France

2012年11月

スコット・ウィルサレン 氏

Auditoria Pty Ltd所属、2012年ロンドン オリンピック・セレモニー・サウンドシステム・デザイナー



1- パラリンピック開会式

ロンドン オリンピック 2012

サウンドシステムのケーススタディ

2012年、オリンピックとパラリンピックの開催地であるロンドンのオリンピックスタジアムに、音響システムとしてL-ACOUSTICSが選ばれた時点で、システムチームは途方もない任務に直面しました。8万人を収容できる真新しいスタジアムに、29日間に渡るオリンピックとパラリンピックすべての競技種目だけでなく、開会式・閉会式でも優れたサウンドを提供する必要がありました。

合計台数	品名		
220	V-DOSC	8	SB18
100	KUDO	8	I2XT
88	SB28	2	リハーサル時のニアフィールド・モニター用 108P、SB18と LA8
51	ARCS II	22	RCF ART322i
70	LA-RAKS		
18	8XT		

様々な要望に応えるためのシステム全体の量は並外れたものでした。大型コンサートツアーでもラージフォーマットラインソース・キャビネットを100台以上使うケースは稀ですが、オリンピックスタジアムで使われたキャビネットはその倍以上の数でした。今回、音響システムデザイナーのスコット・ウィルサレン氏がオリンピックスタジアムの音響システムを設計しました。ウィルサレン氏はこう語ります。“これだけのパワーの音響システムを空中に仕込んだことは今までありませんでした”。L-ACOUSTICSが知る限り、これだけ大量のアンプリファイアを1つのネットワークとして構築した人はいません。

システムは合計で220台のV-DOSCラインソース・キャビネットと55台のARCS IIダウンフィル・キャビネットで構成され、イベントのために特別に製作されたカスタムテンションリングに22の分散アレーとしてフライング設置しました。補足的に6キャビネットで構成したKUDOアレーを2つ、屋根からフライング設置しました。さらにグランド面に開閉会式用の追加SRシステムとして88台のSB28と88台のKUDOを設置しました。システムはDelta Sound、Norwest Productions、Autograph Sound Ltd、Britannia Row Productionsにより提供されました。



2 - ボビー・アトキン氏とスコット・ウィルサレン氏

“このような大規模の音響システムには減多にお目にかかれません。すべては、ベテランのスコット氏とボビー氏のお陰です…。各地から選ばれた、優秀なクルーと一緒に仕事ができる、誠に名誉なことと思っております。”

チャード・シャーロット氏
オリンピックとパラリンピックの開会式のFOHミックスエンジニア

スコット・ウィルサレン氏

Auditoria Pty Ltd 所属、ロンドンオリンピック
2012の音響システムデザイナー

2003年以来、スコット氏は、オリンピックアジア競技大会、コモンウェルスゲームズなどの、大型の国際的イベントやパフォーマンスを手がけた、音響システムデザイナーのエキスパートとして知られています。

スコット・ウィルサレン氏がオリンピックスタジアムでの音響システムデザイナーとしての経験を記述しました。

私がグランドスタックでKUDOを使い始めたのは2006年にメルボルンで開催されたコモンウェルスゲームズの開閉会式でした。



3- 開会式でフライングされたスピーカーシステム

“スタジアムの緊迫した雰囲気は漂う中、クルーはハラハラドキドキしていました。リハーサルの時間が少なかったため、みんな失敗を恐れていました。

しかし、観客は大いに盛り上がり、大成功に終わりました…。このような盛大なイベントに携わることができて光栄です。”

ゲイリー・ブラッドショー氏
オリンピック開会式のFOHミックスエンジニア



その後、ドーハで開催された2006年アジア競大会の開会式、2010年シンガポールユースオリンピック競技大会の開会式、ニュージーランド・オークランドで開催された2011年ラグビーワールドカップの開会式にもKUDOシステムを使用しています。KUDOが持つ「予測可能」「信頼性」「優れたサウンド」はイベントの成功に寄与しています。

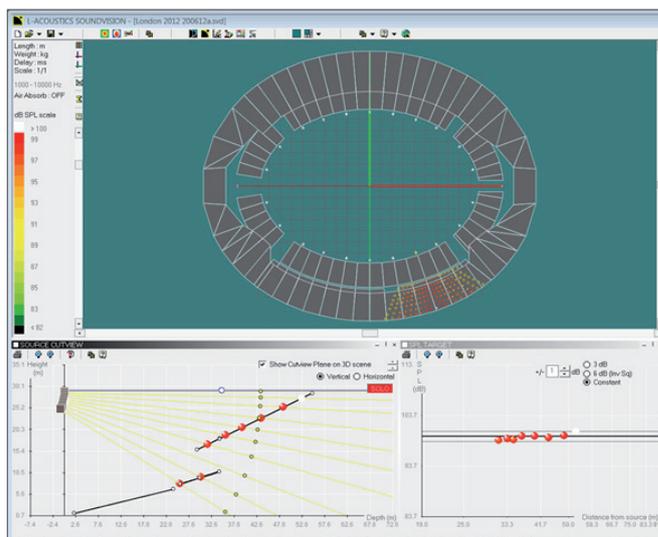
ロンドンオリンピック2012のセレモニーに関わる事が決まった時点で、ボビー・アトキン氏(開会式サウンド・デザイナー)と私はこのイベントで世界的に有名な歌手が出演することが分かっていました。この会場の音響設計を行うにあたり開会式と閉会式とも観客に最高の感動を与えるために非常に優れたサウンドを提供し、音楽ディレクター、出演者、観客、及び世界各国のメディアの皆さんの期待に応えなければなりません。

通常は別のプロジェクトで進行するのですが、セレモニーのサウンドシステム以外に、オリンピックスタジアムで行われたすべての競技種目のためのサウンドも提供していました。ロンドン五輪組織委員会の会場テクニカル・マネージャーのローランド・ヘミング氏はこう指摘します。“過去のオリンピックと比べると、スポーツ・プレゼンテーションプログラムは、はるかに広範囲に及ぶものでした。これらの要求に対応するために以前よりも強化されたPAシステムが必要でした。

“このような大会に最高に優れたサウンドを届けるために、たくさんの費用、優れた会社と機材の起用はもちろん、優秀な人材を集めて、数か月から数年以上の時間を費やして作業を行いました。また、セレモニーと陸上競技の両方で、コンパクトで優れたパフォーマンスを実現するサウンドシステムを必要としていました。視覚と音響だけでなく、4か月間風雨にさらされながらも、360°の円形競技場をカバーするために、観客と選手の頭上にリング状にフライングしたアレーもロンドンオリンピック2012を際立たせた一因です。音響システムデザイナーが関心を持つのは、配置したアレーが、空間でどのように動作するのかです。ロンドンオリンピック2012は、いくつか特別な課題があるので、後のケーススタディでまた詳しく説明します。

選手が素晴らしいパフォーマンスをできるのは優秀なサウンドシステムのおかげだと言いたいのですが、実際は選手の長年に渡る練習と努力の成果でした！ところで、ロンドンの天候は変わりやすいですが、どんな天候でも競技は行われます。天候が原因で機材が壊れてしまったら大変なことになります。すべての機材をベストな状態に保たなければなりません。2012年のロンドンでは、今まで一番良いサウンドのオリンピックだったことを非常に誇りに思っています。

以下のケーススタディでは、私がロンドンオリンピック2012の音響システムデザイナーとしてどのように設計を行ったのかを詳しく説明します。



4- L-ACOUSTICS SOUNDVISION

ロンドンオリンピック2012のデザイン方針 基本設計

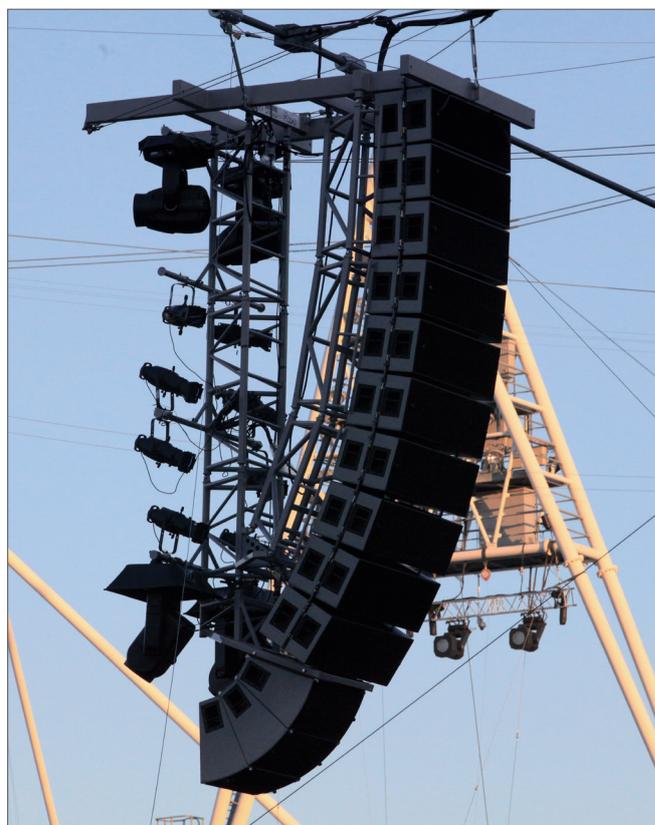
過去の私の設計のほとんどは、低層部においてパフォーマンスエリアから音像を得るために、音源を地上に分散配置しています。私の経験では、カバレッジを高層部と低層部で分割することで良い結果が得られることが明らかです。そこでロンドンオリンピック2012の基本設計は、高層部向けにリング状にフライング・アレーを配置し、低層部向けにリング状にグランドスタック・アレーを配置することから始まりました。

設計過程では、最適な垂直方向のカバレッジを得るために必要な最小のキャビネット数を決め、次に最適な水平方向のカバレッジを得るためのアレー数を決めました。また、適切なラインソース製品を選ぶことで、最初の段階から「クリアすべき電力に対する要求」に対応しました。

スタジアムの中に世界各国のメディアのために広いスペースが用意されました。テレビメディア用のセクションは低層部に位置し、その高層部に記者用のセクションがありました。世界各地の放送権を持ったメディアは低層部のメディアブースの中で実況中継を行います。解説者が実況中継をおこないやすくするために、メディアブースの音圧を下げることにしました。エリアを分割したことにより、高層部に影響を与えずにメディアブース内の音圧を6dB下げることができました。



5- ロンドンオリンピック競技大会2012とフライングしたアレー



6- 完成したフライングアレー

ステレオイメージ

私たちはできるだけ多くの観客がステレオイメージを得られるように試みました。多くの場合、分散配置構成でステレオイメージを確保するのは非常に困難ですが、今回のシステムはフライング・アレーとグランドスタック・アレーへの信号をL/R交互に送ることができるシステムを構築しました。

陸上競技

セレモニー用のフライング・アレーを陸上競技でも使用することが早い時点で決まりました。このため、低層部へのカバレッジを確保するダウンフィルをフライング・アレーに追加しました。追加したダウンフィルはセレモニーでは使用しませんでした。

スピーカーの配置

吊りビームと吊り点は、楕円で形成された競技面外周の空中に設置されました。吊り点はフライング・アレーにとって幾何学的に理想的な、競技面から高さ30m、客席上の屋根から内側へ30mの位置に設計しました。屋根の支持材に固定された56mmより小さい直径のラジアルワイヤーロープで支えられている、シンプルな直径48mmのフレキシブルスチールワイヤーロープリングが吊り点でした。フライング・アレーは構造的な安定度を保つために、ラジアルワイヤーロープとテンションリングの交点に配置する必要がありました。また、フライング・アレーの設置位置は聖火台や他の重要なセットとの位置関係も考慮しなければなりませんでした。

設計の過程

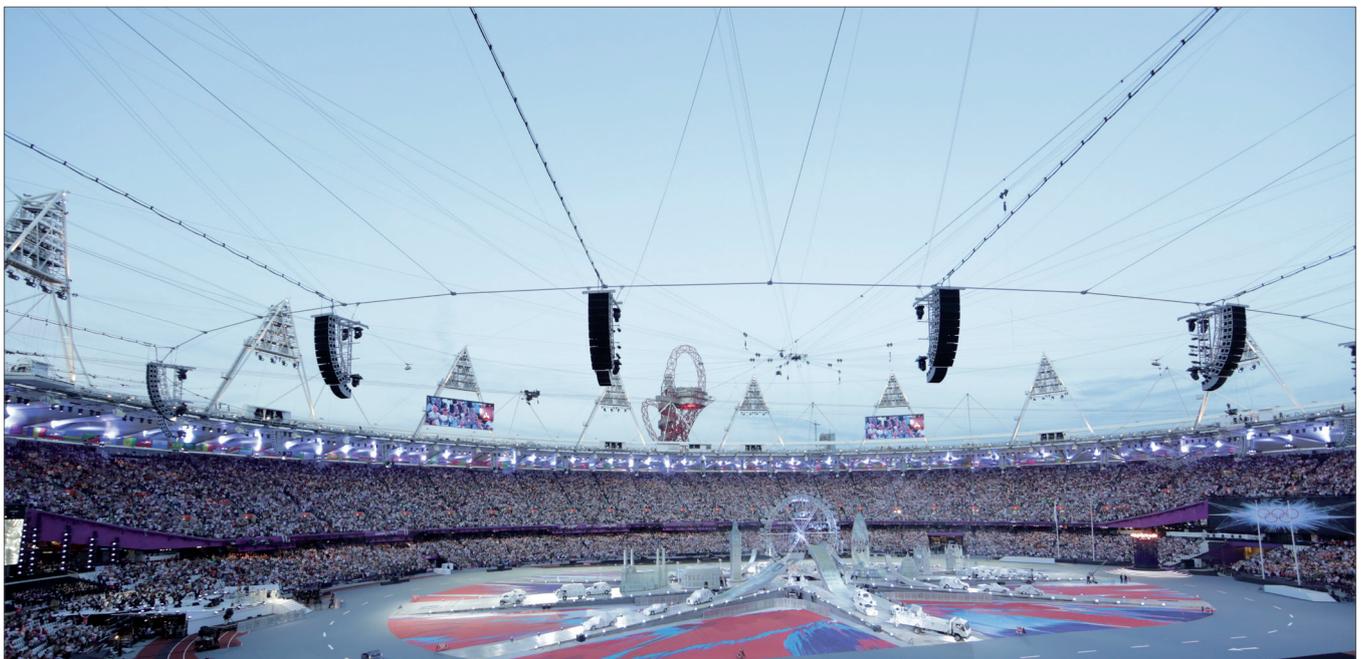
すでに建てられていたこのスタジアムは私にとって特種なケースでした。正確なCADファイルに頼るだけでなく、会場の中を歩き回ってより建物にふさわしい設計をしなければなりません。設計はCADファイルからEASEモデルを作成することから始まりました。

EASEは様々な製品を切り替えて、L-ACOUSTICSを含む5つの設計案を作成するためのツールとして使用しました。5つの設計案を決定した後、私たちは詳細設計の作業に取り掛かりました。

L-ACOUSTICSの設計はSOUNDVISION 3Dシミュレーションソフトで行い、間接音に関する検討はEASEを使用しました。

会場の幾何学的要素

この会場は比較的シンプルで一貫性のある形状をしています。しかし、3か所（北側と南側のビデオ・スクリーンの設置場所との西側の客席中央部分）で、高層部と低層部のつながりかたが異なる箇所があります。基本的な考え方は、垂直指向特性の変化を回避するために、全体で統一したフライング・アレーとグランドスタック・アレーを用いることでした。この手法はスタジアムの2/3のエリアに対して完全に適合しますが、西側の客席中央部分は形状に違いがあるので、特別な処理の必要があると予想しました。これについてはチューニング時と最終調整時に対処することになります。



7- ロンドンオリンピック2012の閉会式

フライング・アレーの長さ

高層部全体に均一性のあるサウンドを届けるために、各アレーを10台のV-DOSCで構成しました。10台のV-DOSCは、アレー長が4.5mを上回り、低域のパターン制御にも有効に作用します。

V-DOSCアレーのキャビネット間の角度は、リスニングエリアにおいて±1dBの範囲内の均等なパワーレスポンスが得られるように設定されています。

22のアレーを設置することにより「過度なオーバーラップによる明瞭度の低下を避けながら、ステレオイメージを確保する」という適切なバランスを提供できました。また、22のアレーはテンションリング・システムと共に定期的に配置されています。

22のV-DOSCアレーで陸上競技にも対応する必要がありました。V-DOSCは高層部と西側高中層部に優れたカバレッジをもたらしますが、フライング・アレーは低層部にまでカバレッジを拡張することを要求されました。

競技場面にサブウーハーを設置できないため、V-DOSCにフルレンジプリセットを選択し、状況によって低域の周波数特性を拡張するためにシステムEQの変更を考えていました。この手法は低層部に十分な低域（40～80Hz）をもたらすので、ダウフィルは2Way製品で対応が可能となり、システム総重量とアンプ総数を削減できます。同じ時期に、私たちが求めている要素を備えたARCS IIコンスタント・カーバチャー・WSTラインソースをL-ACOUSTICSが発表しました。すべてのフライング・アレーにダウフィルとしてARCS IIを2キャビネット追加したことにより、低層部に必要なカバレッジを確保することができました。

グランドスタック・アレー

グランドスタック・アレー（右の画像）は、KUDO 4台とSB28 4台で構成しました。KUDOは4段スタックをしても、外見寸法が十分に許容範囲内に収まります。水平方向が長くなるように配置したSB28には、水平方向の指向性を作り出す意図があります。垂直方向の指向性制御はさほど重要ではなく、インパクトと明瞭度の向上を図るために、リスニン



8- 場内のグランドスタック・アレー

グエリアにおけるサブベース音源の相互干渉を最小にすることを目的としています。この手法は非常に上手く作用したため、次の機会でも必ず使用します。

デットポイントの解消

スピーカーシステムは会場の形状に合わせて設計しましたが、当然ながら足場・カメラ台・舞台装置などの遮蔽物によって音響的に影になるエリアが発生しました。設計段階でこれを予測し、セレモニーに合わせて、必要に応じてスピーカー（12XT）を8台設置できるようにしました。

システムの設置

システムのリギング方法とサスペンションのコンセプトはジェレミー・ロイド氏(ステージングとデザインのテクニカル・マネージャー)が考案しました。4日間かけて全22のアレーを設置しました。V-DOSCとARCSII用の特型吊り具は、バンパー・垂直スパイン・照明ラダー・ARCS II 取付け部材で構成されています。全ての部材は、最上段から最下段までのV-DOSCを保持する強固な構造体を形成するために、一体化して固定しました。

アンプの設置

ロンドンオリンピックスタジアムは屋根の外周の上にキャットウォークが作られており、オーディオネットワークノード、電力分配、オートメーション制御など、技術関係の設備を収納する多数の部屋が設けられました。

パワーアンプの設置場所は、大まかにネットワークノードのレイアウトに基づいていますが、最も重要な要素は、アンプラックを悪天候から保護しながら、スピーカーのケーブルの長さを最小限に抑えることでした。最終的に、フライング・アレーのための全てのスピーカー・ケーブルは50メートルとなり、パワーアンプは、ロンドンの日常的な土砂降りの雨からうまく保護されていました。

ネットワークの構築と信号の分配

システムの信号伝送とデータ基幹回線は4芯光ファイバーリングで構築しています。2芯はシステム全体に音声信号を伝送するためのOptcoreネットワーク専用線として使用します。残りの2芯はギガビット・マネージドスイッチに接続し、このネットワークを「オーディオLAN」と呼びます。

オーディオLANは4つのVLANで分割し、そのうちの1つをLAN NETWORKMANAGERに使用します。200台を超えるLA8アンプの制御には、IPアドレスの割り付けと事前のプログラミングが重要です。1つのフライング・アレーに対して6台(V-DOSC用に5台、ARCS II用に1台)のLA8を用い、1つのグランドスタック・アレーに対して3台(KUDO用に2台、SB28用に1台)のLA8を用います。したがって、各アレーには9つのIPアドレスが必要となります。

騒音規制

騒音規制によりシステムの音量を制限されたことはありませんでした。私たちはシステムを活かしている間は常にFOH位置で音圧のログを記録していました。夜遅い時間に行われた閉会式のためのミキシングセッション中に、近隣住民から多少の苦情が寄せられましたが、時間帯を考えると私でも苦情を言ったかもしれません。



9- ロンドンオリンピック2012の開会式

テスト、チューニング、スタートアップ

LA Network Manager

Delta SoundとL-ACOUSTICSの間で設計に関する契約が交わされた後、システムのコントロールについて詳細な話し合いが行われました。

L-ACOUSTICSは非常に親切に対応してくれました。私たちはバージョンアップされた新しいLA MANAGERソフトウェア(アンプリファイド・コントローラー用)の最初のユーザーでした。正直なところ、223台のアンプリファイアを1つのネットワークに接続する、最初のユーザーにはなりたくありませんでした。彼らはこう言いました。“分かりました。L-ACOUSTICSが1ヶ月かけて、223台のアンプリファイアをテストするのはどうですか？”そして、やってくれました！彼らは、私たちのプランと全く同じIPアドレスを使って1ヶ月にわたるテストを実施したのです。本当に信じられなかったです。非常に素晴らしいサポートでした。



10- マルクシスにあるL-ACOUSTICSでのテスト風景

L-ACOUSTICSのエレクトロニクス・アプリケーション・エンジニアのマーク・ベナール氏はこう説明します。“近年、アリーナやスタジアムのサウンドデザインでは、通常60 -

80台のLA8アンプリファイド・コントローラーを使用します。しかし、ロンドンオリンピックスタジアムの場合は200台以上のLA8が必要でした。競技場を訪れる何千もの観客、世界中の何十億人という人々が注目しているイベントは、テクニカルクルーにとってかなりのプレッシャーでした。”

“このプロジェクトに対するL-ACOUSTICSの責務のひとつは、フランスのマルクシスにある自社社屋でシステムを組み上げ、具体的に問題が起こらないかを事前に検証することでした。社屋内に設置した200台以上のLA8は、冗長化したAES/EBUとアナログオーディオで接続し、オリンピックで使用するものと完全に同じイーサネットスイッチを用い、完全に同じプロトコルを走らせ、フォールト・トレランスタイプの光ファイバー・リング・ネットワークを介して制御しました。”

“ほとんどの人が、音響システムがスタジアムの素晴らしい雰囲気をもたらしたと評価していました。”

L-ACOUSTICSシステムのパフォーマンスは“最高”でした。”

Roland Hemming ローランド・ヘミング氏
LOCOC競技場の音響マネージャー

“完全なシステムイベント・メッセージング・システムを特徴とする、新しい LA NETWORK MANAGER V2リモート・コントロール・ソフトウェアを搭載したWindows XPコンピュータ 1台で、すべてのアンプを制御しました。この検証作業により、私たちはソフトウェアの応答性や復元性の向上に取り組みました。ここで施した改良策は、著名なアーティストのツアーチームや、アンプ2台を使ってギグをする人など、世界中のユーザーが恩恵を受けています。”

新しいソフトウェアはうまく動作しており、私は「L-ACOUSTICSの検証作業により、本番で使用できる状態に仕上がっている」と感じました。

ソフトウェアを使って

ロンドンオリンピック2012より前に、L-ACOUSTICS製品を多くのプロジェクトで使用していましたが、LA NETWORK MANAGERソフトウェアでLA8 アンプをコントロールするプロジェクトはあまりありませんでした。LA NETWORK MANAGERは、アンプへのプリセットのロードが短時間で済みますし、豊富な表示形式により、使用中や調整中に適切な情報を提供してくれます。

ソフトウェアの機能の一部である「グルーピング」は素晴らしいものです。システムの一部に対して、EQやディレイを素早く正確に設定することができます。その他にも、グルーピング機能は特定のリハーサル時に、システムの大部分を素早くミュートするケースなどでも便利です。

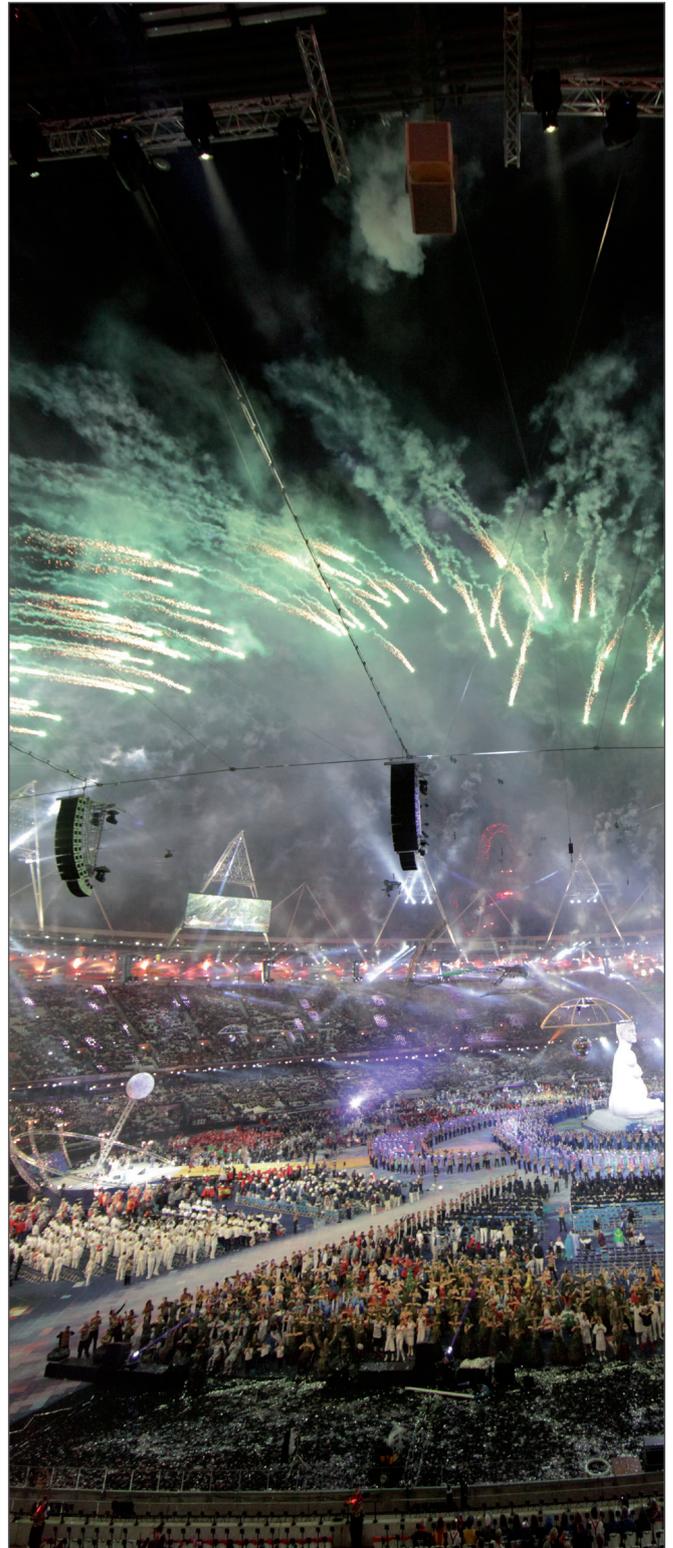
Norwest Productionsのシステムエンジニア、ジャスティン・アーサー氏はほとんどの時間をソフトウェアに費やしましたが、その使いやすさ、迅速かつ信頼性の高さを実感していました。“L-ACOUSTICSはロンドンオリンピック2012の関われることを喜んでいました。マーク・ベナル氏とそのチームは最初の段階から数か月にわたり、社内で大規模なアンプのネットワークをテストしていました。イベント期間中、彼らはずっと電話やメールで質問に対して回答してくれました。また、ソフトウェアのバグを発見すると、新バージョンに書き換えて解消してくれました。”とジャスティン・アーサー氏は語ります。

“LA NETWORK MANAGERは非常に簡単で使いやすかったです。システムをモニターする上で必要な情報を1ページにまとめて表示してくれます。グルーピングやモニタリングの機能は、LA NETWORK MANAGERのバージョン1から改良され、さらに使いやすくなりました。”

また、200台以上のアンプのネットワーク用のファイル容量は僅か数百KBなので、ファイルの管理が容易です。

システムのチューニング

チューニングの工程では、環境による影響とスピーカーシステムが持つ音響特性に気を配ります。後者はL-ACOUSTICSにより識別・分類されており、ライソースアレイ用に作成されたアレイモーフィングツールで対応します。



11- ロンドンパラリンピックの開会式

LA8のフィルターセット

長年にわたり、Lakeプロセッサの柔軟性に富むフィルターを使用し成功を収めてきましたが、LA8アンプで提供されるフィルターに制限が設けられていることに、当初戸惑いを感しました。また、「全ての製品に対して同じフィルターを用いる手法」であることも戸惑いを大きくさせる原因でした。

しかしその理由が分かった時点で、すべてにおいて理にかなっていることを実感しました。シンプルなフィルターしか存在しないのは、DSPリソースの限界か、システムを細かくチューニングしたがるユーザーを信頼していないかと思っていました。しかし実際はそうではなく、シンプルなフィルターは、業界の1位か2位を競うメーカーだからこそ作れる、洗練された製品のレベルを示しています



12- パラリンピックの開会式

“4つのすべてのセレモニーでは、ロンドン交響楽団からコールドプレイまで、さまざまな演奏が行われました。L-ACOUSTICSシステムは常に信じられないほど高品質なサウンドを再現し、スタジアム内のすべての観客は、歪みのない明瞭度のあるサウンドを堪能しました”

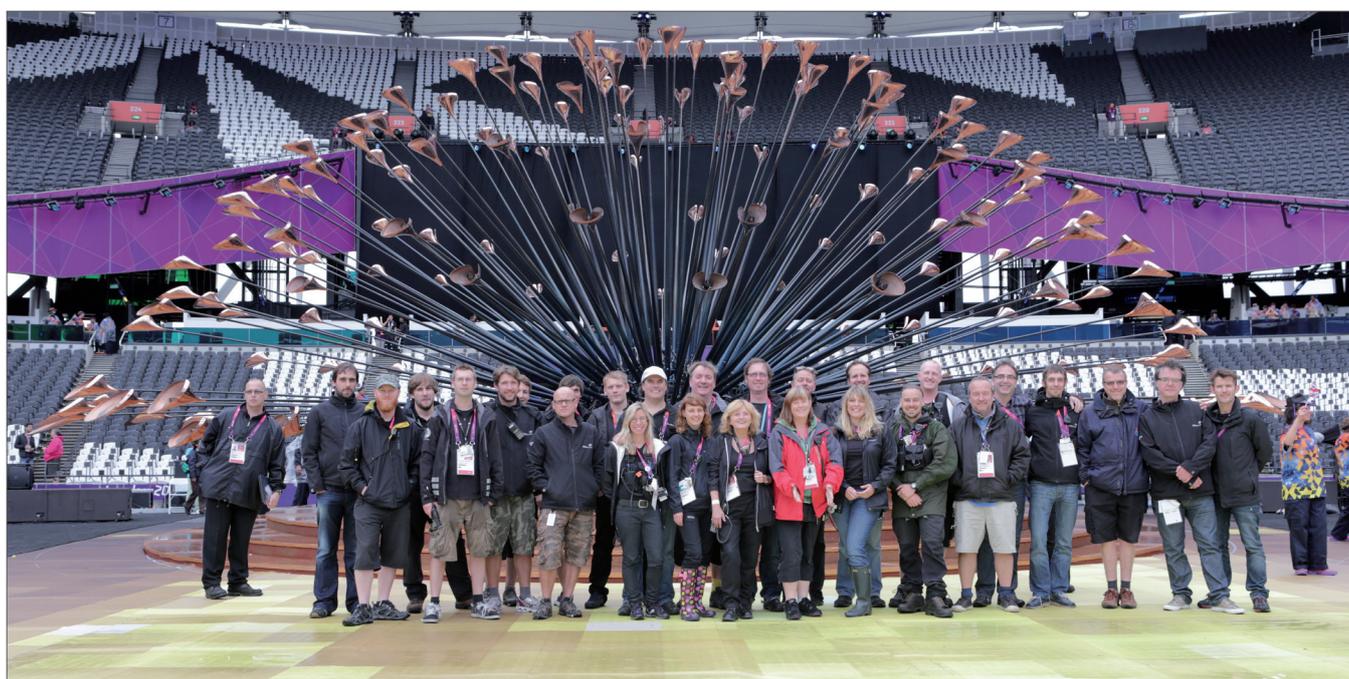
ピアズ・シェパード氏
ロンドンオリンピック2012開閉会式のテクニカルディレクター

アレーモーフィングツール

ラインソースアレーの音色バランスはアレーの形状(アレーの大きさとアレーの曲率)と、リスニングポイントまでの距離によって変化します。これらの変化は完全に予測可能であり、大義的な意味での周波数特性に影響を与えないことをL-ACOUSTICSは解析済みです。

L-ACOUSTICSのプリセットは、これらの変化によって生じる音の知覚への影響を最小限に抑えるように作られており、NETWORK MANAGERの機能の一部であるアレーモーフィングという専用ツールで簡単に変更できます。

そこで、V-DOSC LOプリセットをロードし、FIRやIIRのEQは触らずに、ズームファクターだけを変更し、それに伴う変化を単独のアレーで計測・観察しました。結果は完全に理論通りの動作を示しました。LFコンターも同様の計測・観察をしたところ、これも完全に理論通りの動作を示しました。最終的にV-DOSCは、陸上競技時にズームファクターを1.0とし、セレモニー時にはズームファクターを0.63で使用するチューニングとしました。



13- ロンドンオリンピック2012の音響チーム

“35名のサウンド・エンジニア、デザイナー、マネージャー、及びクルーの皆さんで構成された音響チームについてコメントを言わせて頂きます。30年のキャリアを積んできて、これまでこのような優秀なチームと一緒に仕事をしたことがありませんでした。とても光栄に思います。ポール・キーティング氏(Delta Sound)、クリス・エカーズ氏(シニア・プロダクション・マネージャー)、及びスコット氏のおかげでこのチームを組むことができ成功を収めました。優秀な機材の選択はもちろんですが、最も重要なのはスタッフです。”

ボビー・アトキン氏
セレモニーのサウンドデザイナー

システムEQとレスポンス

L-ACOUSTICSはアレイモーフィングツールに加え、環境要因に対応するためにIIRフィルターと独自に設定したFIRフィルターの組み合わせを提供します。システムEQとして、全てのIIRフィルターを中低域のレスポンスを補正するために使用し、FIR2とFIR3のフィルターは高域のレスポンスをブーストするために使用しました。ボビー・アトキン氏(サウンド・デザイナー)とリチャード・シャーロット氏(開会式のFOHエンジニア)と私で、かなりの時間を費やしてEQをまとめました。

ワイヤレスの4チャンネル測定システムは、単独のアレイの垂直面に4箇所設置し、アレイごとの整合性を確認しました。私は、モデル化で得た予測結果と実際の測定結果が正確に合致していることを目と耳で確認し、とても驚きました。

低層部を正確にモデリングすることは、競技面に設置したアレイから客席面への入射角の関係で非常に困難です。しかし、私にとっては得意な領域であり、チューニングは少し難しかったですが、予想通りの良い結果を得ることができました。



14- 開会式の牧歌的な田園風景



15- オリンピックの開会式

450台以上のラウドスピーカーは、4か月以上の間、直接風雨にさらされていましたが、15インチのウーファーが2ユニット壊れただけでした。これはL-ACOUSTICSの製品とシステムが高品質である証だけでなく、このイベントのためにDelta Soundがシステムの準備に努力した証でもあります。

結果として、システムは素晴らしい音でした。多くの人々からコメントが寄せられましたが、すべてはスタジアムの音響システムのクオリティを称賛するものでした。ボビー氏やDelta Sound、Norwest Productions、Autograph Sound Ltdチームのような、優秀な人材に囲まれて本当に嬉しい限りでした。

■ スコット・ウィルサレン氏

Auditoria Pty Ltdに所属

ロンドンオリンピック2012の音響システムデザイナー

www.auditoria.com.au

www.facebook.com/auditoria-news

写真提供:

スコット・ウィルサレン氏により [1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]
L-ACOUSTICSにより [4]

V-DOSCアレーとKUDOアレーのレベルバランスを取るのには少し手間取りました。私たちは最高の結果を得るためにバランスを何度も調整しました。驚いたことに、1dBという小さな変化量が結果に大きく影響を与えました。リハーサル期間中にシステムを微調整する時間があったことは、私たちにとって幸運な事でした。この時間があったことで、システムの性能はすばらしく向上しました。

L-ACOUSTICSシステムが故障をしたことは、ほとんど記憶にありません。フライングしたラウドスピーカーへのアクセスがどれだけ大変かを考えると、システムの信頼性はロンドンオリンピック2012のキーポイントであると言えます。

ベストエックオーディオ株式会社

本社 〒130-0011 東京都墨田区石原4-35-12 TEL 03-6661-3825 FAX 03-6661-3826
URL: <http://www.bestecaudio.com>

大阪営業所 〒531-0072 大阪市北区豊崎3-4-14 - 602 TEL 06-6359-7163 FAX 06-6359-7164
Email: info@bestecaudio.com