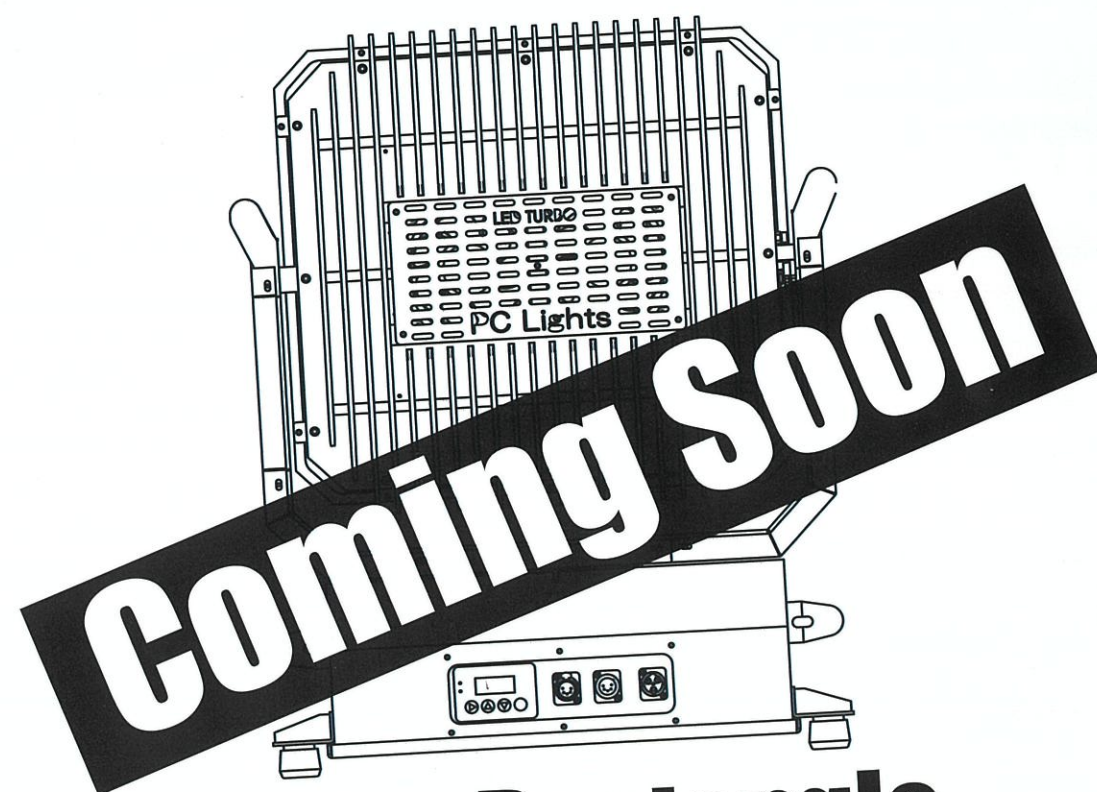




LED BURST



Turbo Wash LED



Turbo Rectangle



株式会社ピーシーライツ
神奈川県横浜市都筑区池辺町 4001
TEL:045-929-0221
FAX:045-929-0277

<http://www.nclights.co.jp/>

大型音楽施設の起源と現状と展望を斜め見る

株式会社ラムサ ^{にし}西 ^{とよひこ}豊彦

動員数回復はスタジアム・アリーナから

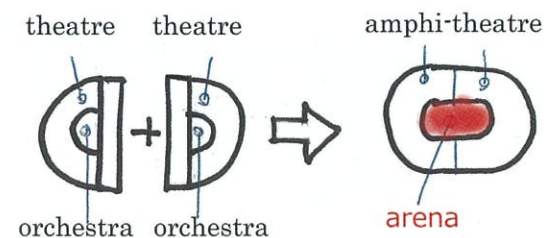
ACPC^{*1}の2023年1月～6月の調査^{*2}によるエンタメの上半期総公演数はコロナ前の2019年に比べ、109.6%増、総動員数は121.8%となっている。総動員数の増加率が総公演数の増加率を上回ったのは、主にスタジアム・アリーナにおける大規模公演の増加によると推定され、ひいては市場規模をコロナ以前から約5割V字回復させた原動力となったと読める。

コロナ下の20～21年に公演への欲求が抑制されたファンによる反動という見方もできるが、アリーナ公演は20年以降に稼働開始した関東地区の新設会場が貢献しているとの記述が同調査にみられる。国内国外のアーティストを合算したジャンル別動員数では半年で約2,700万人なので2023年通年では約5,500万人以上になると推定できる。そのうちロック・ポップスが半年で約2,000万人、通年で約4000万人超と予想され、全体の75%と圧倒的な比率を占めるであろう。しかもこの中には9月に開業したK-アリーナはまだ含まれていない。2010年の年間観客動員数^{*3}は約2,300万人であったので15年間では約2.4倍に見込まれる。

アリーナの起源

アリーナ arena の語源は古代ローマのコロッセオのような円形闘技場（アンフィ・テアトルム）において砂を敷いた中央部の平らな部分を指していた。amphi-theatrum は両側・周囲を意味する接頭辞 amphi と劇場 theatrum が組み合わさった言葉であり囲まれた劇場を意味していたが、古代ギリシャの円形劇場（観客席を theatron と呼んだ）とは異なり、演劇は行われていなかった。古代ローマでは剣闘士による戦闘や戦車競技を行う見世物が行われ、各都市には劇場も競技場も別にあった。

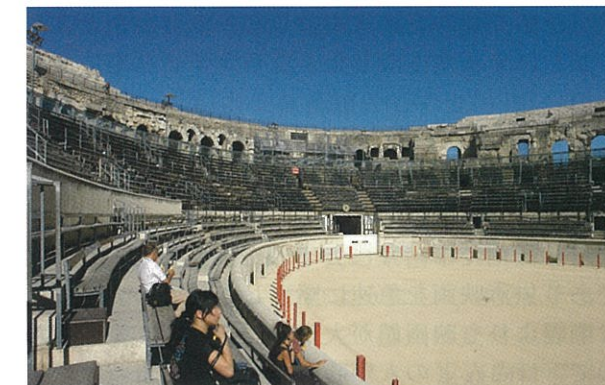
円形闘技場は屋外施設であったがコロッセオの



画像1 古代ローマ人が考えた円形闘技場

遺構からは、開閉可能な屋根があったことが確認されている。

この時代の円形闘技場は無筋コンクリート構造であった。その断面を中央からアリーナ、段床部分をカウエア^{*4}、段床の下部の通路をウォミトリウム^{*5}といった。ウォミトリウムは段床に出入りする通路の名称として今も残る。



画像2 南仏ニームに残る古代ローマの円形闘技場

それから1500年以上を経た現在ではアンフィシアター（amphitheatre）よりも運動競技とエンターテインメントを催す屋内観覧施設の意味としてアリーナが一般的に使われるようになった。同時にアリーナは古代ローマ時代と同様に、競技場等の中央の競技／演技エリアを表わす意味も残った。

今日では世界共通で屋根付き観覧場をアリーナ^{*6}またはドームと呼び、フィールドがある競技場を屋根の有無にかかわらずスタジアムと呼ぶほか、北米には全て囲まれた摺り鉢状の急傾斜の観客席を持つ競技場をボウル（bowl）という呼び方がある。

本特集の範囲と音楽施設の変遷

本特集記事の表題「大型音楽施設」は曖昧なタイトルで、まず絞り込みの視点を説明させていただきたい。第一に電気音響による拡声（SR:Sound Reinforcement）を前提とした全面に屋根を持ち五千人数超の収容人数を持つ観覧施設から、サッカーや野球のような広大な競技面を持つスタジアムは除外し、主に急傾斜の段床で囲まれたポピュラー音楽等に適した施設に限定した。収容人数は6千人～2万人前後になる。この中から基本的に競技に加え、音楽ライブ等のイベントを同比重以上の用途に考えている兼用アリーナと音楽を専用（準専用を含む）とするアリーナを対象として直近の三施設を選んだ。

音的に考えればスタジアムは音楽利用の際、アリーナに比べスケールが大きい。音の遅延が歴然で、視覚的には親密性が欠けずなわち出演者と観客の親密性が劣ると考えられる。屋根付きの場合は有害な残響も多く音が不明瞭になるので音楽は主目的ではない。仮設でしかない野外フェスティバル会場も除いた。

第二の視点は建設前から用途に音楽が含まれていたかにある。日本国内においては、当初から大規模な観客を収容してライブエンターテインメントを開催するために適した施設の建設は遅く、近年まで一部を除いては代用施設しかなかったと言える状況にあった。少し長くなるが筆者なりに流れを追いたい。

市民会館／会館の起源はそれまでの劇場（芝居）とは異なる明治期の民権運動以降に弁士が演説を行う場での公会堂（講堂）にあった。

日本国内でトーキーが普及したのは1930年代であり無声映画を急速に駆逐した。先の大戦前後は劇場よりも映画館が大衆の娯楽として繁栄したので、ほとんどの人が映画館において当時拡声された音楽を聴いていたと考えられる。

戦前はスポーツは馬術やテニスなど上流階級の娯楽であり、庶民には運動は体操か徒競走くらいしかなかった。かつての軍国主義における「尚武精神」に基づき戦闘能力と集団的忍耐力を高めるための「体練」が敗戦により否定され、「文化育成」に置換されてからは、武道館／体育館よりも、平和の象徴としての文化会館／ホールが各地に建設され、それらは拡声設備を伴う公演も可能ではあったが、2,500人超の収容人数はなく、当時は貧弱な拡声設備しか持たなかった。

一方「体練」が「体育」となり戦後健全な青少年を育成する場としての位置付けとなり高度成長期以降各地に建設された体育館においては、ポピュラー音楽などの芸能活動を催すことは教育的ではないと教育関係者は考えていた。

1950年代米国でロックンロールが生まれ、技術進歩もあり、電氣的拡声が主流になることで70年代以降に音楽は数千人から数万人の観客を集めることが可能になった。

1966年のビートルズ日本公演の際、大人数を収容できる施設がなく、ポップカルチャーの黒船のようなバンドが、皮肉にも武道の殿堂である日本武道館で開催されたことは伝説となっているが、そこで発見されたことは、意外やこの会場が大人数を収容できるだけでなく、揺り鉢のような急傾斜の観客席は、一体感と親密感が高くライブ

エンターテインメントにも最適という結論であった。そしてその後の数十年間、1万人規模の武道館公演を打つことがミュージシャンの到達すべき目標となったのだった。

1960年代後半から80年代まで大人数の音楽イベントの代用施設として選ばれたのは代々木第一体育館（改修前はプール）を始めとする体育館、東京ドーム等の屋根付き球場に加え幕張メッセのような展示場しかなかった。これらは基本的に広大で、アリーナ部分が広すぎて散漫でミュージシャンは米粒のようにしか見えなかった。長すぎる残響時間と有害なエコーのため、明瞭な音質が確保できず、外部騒音も完全には遮断できず、空調騒音すらあるので本質的に音楽には不適であったともいえる。壁の如くグランドスタックしたスピーカの爆音サウンドは今思えば劣悪だったが、当時の観客はみな喜んでいた。

大型の集客施設は80年代に作られ始めた。

JATET誌では以前26号で大型集客施設特集としてドーム球場二つと室内トラックを持つアリーナと長野のビッグハットを紹介し、56号では大型展示場特集として幕張メッセ、東京国際フォーラムを紹介した。

それまでの施設はライブエンターテインメントのための舞台や客席の設備が素のままでは用意がなく、舞台から設営したり、客席は運動競技用の床を敷物で保護し数千ものスタッキングチェアを並べ、屋根の鉄骨から仮設で機材を直接吊下げた。設営も撤収も困難を伴った。

1989年に開業した横浜アリーナは画期的で、360度のオーバル状固定席の内側に、大規模な収納式観客席が床面からプログラムされた機械仕掛けで迫り上がることで、展示、陸上トラックを含む室内競技と、ライブエンターテインメント等を多目的に実現することが可能になった。



画像3 横浜アリーナの昇降式段床

ステージ位置は複数の選択肢があり、1万人超のコンサートの収容人数が可能であった。屋根の鉄骨には多数の吊り点が設けられた。しかしそれでも音楽施設としては音響上の問題、広すぎる平土間面積、今一つな一体感・親密性等の課題は残った。同様の課題感は同時期に開業した全国各地の類似施設にも見られる。

2000年に開業したさいたまスーパーアリーナはさらに画期的な施設であった。ムービングブロックというステージ・壁・天井が一体となった部分を移動させることで、三万人超のスタジアム規模からライブエンターテインメントに適した7千人規模の会場に変化した。後者のモードの時は急傾斜の観客席に囲まれた極めて一体感・親密性が高いものになり、本特集における「大型音楽施設」の先駆けであろうと考える。



画像4 熱量を共有できるさいたまスーパーアリーナ

今世紀での大型音楽施設の流れ

21世紀は音楽面では2003年に開始したアップルによるiTunes Music Storeから始まる音楽配信がその後の音楽媒体の比率を大きく変える。日本でもCD・DVDの売上は確実に音楽配信に浸食されてきた。音楽はよりパーソナルかつポータブルになったが、それにもかかわらず正反対のライブ動員数は増え続けた。

2010年以降、収容力の大きい音楽施設が複数大改修に入ることで大型会場が不足する2016年問題が取りざたされた。その後2020年のオリンピック・パラリンピック開催（以下オリパラと記）ということもあり東京地区では音楽兼用アリーナがいくつか整備されただけでなく、2010年以降異業種を含む複数の民間企業による大型音楽施設への新規参入が起こった。

さらには2016年に国内にプロバスケットリーグ（以下Bリーグと記）が発足したことで、各地にチームのホームとなるアリーナ整備の機運が高まった。

このような中で2020年初頭から新型コロナによる世界的パンデミックが起き、オリパラは無観客、各種公演は中止または入場制限というという危機的事態になり、収束過程の2023年初頭まで規制と不安は続いた。その後は冒頭に述べたようなV字回復につながるのだが、それに前後して官民での特筆すべき動きがあった。

2016(平成28)年にスポーツ庁・経済産業省等が中心となり「スタジアム・アリーナ推進官民連携協議会」を立ち上げ、スポーツ観戦を主目的に多くの集客が見込める「スタジアム・アリーナ」を最大限に活用して「地域振興や街づくりの起爆剤」、「多様な世代が集う交流拠点」にすると政策決定した。このような拠点として全国20か所前後のプロジェクトについて、民間のノウハウを活用し官民連携で整備したいということだった。当初その成功事例とされたのは筆者にはいささか古いと思われたが1990年代の米国のスタジアム／アリーナであった。このようにして2025年まで名乗り出て指定を受けた20拠点は交付金等手厚いサポートを受けることができ、重点的に事業が展開されてこれから次々とアリーナが開業する予定になっている。

もう一つの重要な動きはスポーツ界とプロモータ業界の連携にある。かつての日本のスポーツ競技は武道や甲子園に象徴されるように精神性に重きを置いたものであり米国などに比べると娯楽性には欠けていたが、プロ化につれてスポーツもエンタメ化してきた。かつてはライブエンターテインメントを地方の体育館で興行しようとする主催者は、風俗を乱すと決めつける地元教育関係者の説得に苦労したという。

時代は変わり、地域活性化のため民活を導入し、採算施設としてアリーナを運営するためにはスポーツ以外にもライブ等のイベント公演回数を増やさなければならないことは自明の理となった。2019年3月、日本トップリーグ連携機構(JTL)とコンサートプロモーターズ協会(ACPC)が、エクサ(ECSA)※7という団体を設立した。その主旨を同団体のサイトからそのまま引用すれば「エンタテインメント提供の場としての役割を果たす一方で、持続可能な都市発展の起点としても期待されるスタジアム・アリーナの建設・運営・活用に関して、互いのノウハウを集積することで、利便性に富んだ"永く地域社会に愛される施設の在り方"を提案し、地域経済の活性化、ひいては人々のクオリティ・オブ・ライフ向上に貢献することを目指している。」とある。

折りしもその翌年にパンデミックが母体の両団体の危機感を煽り、結果としてエクサでの連携を深めることになったと筆者は考えるし、スポーツ界、エンタメ界、各地域がスタジアム・アリーナを通じて共に発展していくことになれば八方良しであろう。ACPC 的にはライブ・エンターテインメントの大型会場が各地に分散確保されることは悲願の実現であろう。

大型音楽施設は世界中で大盛況

21 世紀、全球的に大型観覧施設はほぼスポーツと音楽の兼用施設になったように見える。

余談だが欧米ではライブエンターテインメントの会場に venue という言葉が使われる。最近ではベニューとして日本語にも定着しつつある。特定の建築や敷地のプロトタイプの意味を持たない「現場」例えば犯行現場などに使われる言葉が起源らしい。音楽ベニューというと音楽ができる場所、50 人のライブハウスから 10 万人のフェス会場まで指すから非常に便利な言葉だ。

情報の少ない中国とロシアを除く北半球について様子を探ってみた。

北米の現在



画像 5 MSG アリーナ シート・チャート

世界最高のスポーツ・音楽の殿堂は MSG とマディソン・スクエア・ガーデンと間違いないと思われる。現在の建物は 4 代目だが初代は 1874 (明治 7) 年と古く、今の建築は 1968 年新造で 2 回の大改修を経た 2 万人収容のスポーツアリーナと 5 千人収容のシアターからなる。

アリーナは最大 2 万人のショーが可能で、世界中のエンタテイナーの憧れの地と言える。

アリーナは観客席の平面形は室内施設では珍

しいオーバル形で、コンサート時は基本的に短辺側かセンターにステージを設置する。ステージ正面は観客席が 6 層もある。全体に極めて一体感、親密性が高い。地下にある駅の上に建つためか、屋根構造は周囲に圧縮力を受けるコンプレッションリングがあり、中央の鉄骨塊を吊り橋のように放射状のスチールケーブルで吊る特殊な構造をしている。ステージ上から観客席を見るとスタンドの人の壁がセンタービジョンの遥か上まで立ち上っており、さらにその上にアリーナを見おろすラウンジがある。

バスケット、ホッケー、コンサートほかのイベントが休みなく稼働するので、アイスアリーナの氷が常に最下面にあることも珍しい。

米国・カナダのほとんどの州にコンサートで 1～2 万人クラスのアリーナが点在する。これらは類似する特徴を持っている。それはスポーツと音楽イベントの両方に対し高度に特化した観覧施設であることだ。ミュージシャン等はそのような会場を転々とツアーで回る。

北米におけるエンタメ施設はスタジアムが超大型、アリーナが大型であり、1 万人未満は中型と見なされるようだ。アリーナはバスケット (NBA) とホッケーリーグ (NHL) のホーム会場が多く、NBA は 30 チーム、NHL は 32 チームだが重複が 16 か所位あるので、少なくとも 1～2 万人収容のメジャーなアリーナが 48 前後北米にはありスポーツと音楽の兼用である。

アリーナ型ではなくオーディトリウム (講堂) 型の音楽施設の代表格は N.Y. のラジオ・シティ・ミュージック・ホール (以下 RCMH) ^{※8} がある。大恐慌前に建設が始まり 1932 年に完成した 6 千人近い収容力を誇るこのホールは、20 世紀前半の米国の繁栄の象徴であり、MSG と並ぶ娯楽の殿堂といえる。90 年以上前このオーディトリウムが誕生し、現在も健在することは感嘆に値する。この施設は長期間世界中に影響を与え、室内意匠は横浜にある大会議場や兵庫県の大劇場にまで影響を及ぼしたのではないかと筆者は思う。所有する MSG 社のサイトで見るできるので詳述は割愛する。

ラスベガスには連日ショーを行う中型の専用音楽施設が点在する。出し物は一流ミュージシャンのショーであったりサーカスやマジックもある。何度も名称が変わっているが今はバクト・シアター^{※9}と呼ばれる円形劇場は注目に値する。さらに昨年 9 月にオープンして話題をさらっているのはスフィア^{※10}であり後述する。

欧州の現在

二度の戦乱があった欧州での大型音楽施設の流ればよく分らないが、前世紀初頭の博覧会建築などもまだコンサート等に使われている。

フランスでは国策により、ゼニット (Zenith 天頂の意味) という一連の音楽ベニューが建設された。ゼニットは 19 施設が各地に点在し、設立年は 1984～2018 年と最近に至る。収容人数は基本 6 千人以上で最大のゼニットはストラスブール^{※11}で約 1.2 万人の収容力がある。

その構造を概説するとロック・ポップ等の大型コンサートに適しており、矩形の固定ステージとアリーナ席と扇型ワンスロープ客席で成る帆立貝のような平面形だが、比較的緩傾斜なのであまり一体性が高いようには見えない。暴動を恐れてかペデスタル型の樹脂製の肘なしの堅牢な固定椅子が設置されている。立地は郊外で騒音・光害が考慮され、広大な駐車場を持っている。電気音響によるライブエンターテインメントができる付帯設備を持つローコストな観覧施設に見える。

オランダではジグゴ・ドーム^{※12}が著名である。収容力は最大 1.7 万人とされ、ドームと言いながら四角の箱の形状をしていることが筆者には不思議に思える。長方形の短辺にステージがあり、中層のアリーナ席と、残り三方の急傾斜の 2 段客席の形態を持ち、一体感・親密性が極めて高く、ロックおよびポピュラー音楽に特化したデザインだが多目的と謳っている。外観上の特徴は外壁が 4 面全面 LED パネルであることであろう。ちなみに隣には著名なサッカースタジアムがある。



画像 6 バルセロナ パラウ・サン・ジョルディ

磯崎新の設計によるスペイン、バルセロナ オリンピックのメインアリーナ^{※13}は 1990 年完成だが音楽アリーナとしても立派な機能があり 1.7 万人のコンサートが可能になっている。

英国 (UK) における大型音楽施設は約 20 あり、各収容力は 7 千～2.1 万人とされる。最大のものはマンチェスター・アリーナ (現在は命名権により AO Arena) ^{※14} である。著名なアロップの設計により 1995 年に開館した。スポーツやコンサー

トに極めて稼働率が高い。UK 内で 360 度の客席レイアウトが可能なのはこととロンドンの O2 アリーナだけらしい。つまり英国ではほとんどのアリーナは三辺にしか観客席がないのだ。音楽等のイベントを主体に考えた合理的発想ではないかと思う。2017 年アリアナ・グランデのショーで爆弾テロがあり 22 名の死者と 500 人以上の負傷者という痛ましい犠牲者が出て、改修のため一時休館していた。このように海外特に欧州の大型会場は常にテロの脅威に晒されており、警備も大変厳しい。イベント時は自動小銃を持った警備員や猟犬を会場に普通に見るし、以前からチケットの購入審査が厳しかった。

英国首都で二番目に大きい音楽ベニューは、2000 年夏のオリンピック会場として建設された THE O2 (ズィ・オウ・トゥ) の中の O2 アリーナ^{※15}である。長方形の短辺にステージがあり、アリーナ席と、残り三方の急傾斜の 4 段客席が囲む形態を持ち、一体感、親密性が極めて高い。着席で最大 1.7 万人の収容力がある。中段のスイートは貸し切りであるらしい。

英国で変わった大型音楽施設ではロイヤル・アルバート・ホールがあるが割愛する。

ドイツにも特色のあるアリーナがある。音楽施設ではちょっと古いがケルンのランクセス・アリーナ^{※16}を紹介する。ドイツ最大のオーバル型観覧席でコンサートは 2 万人収容かつ圧倒的な一体感がある。メルセデス・ベンツ・アリーナ・ベルリン^{※17}も観客席形状は似ておりコンサートで最大 1.7 万人収容でオープンはやや新しい。このプレミアム・スイートの充実ぶりには目を瞠る。

情報の少ない東欧・ロシアを含むヨーロッパ諸国の首都または主要都市レベルには、収容力が 1 万人以上の室内アリーナが少なくとも 200 前後はあるらしい。2 万人以上のクラスでも 10 以上あるが、2017 年にはパリ・ラ・デファンス・アリーナ^{※18}というコンサートで欧州最大の 4 万人収容可能なサッカーフィールドを内包するアリーナが完成した。オープニング三日間のローリングストーンズ・ツアーで約 11 万人を動員した記録があり、超大物アーティストのための世界最大級のアリーナといえそうだ。

米国は 3.5 億人を越えまだ人口が増加しているが、日本は 1.2 億人から 2100 年には 5 千万人以下に縮小する。つまり現在のヨーロッパの平均的な 1 国よりはやや多い人口に収束する。

一見悲観的だが日本国内は少子化が進むと言えども、欧州の状況と比較すると大型音楽施設の数には発展の余地があると著者は考える。

地域密着施設としてのアリーナ

地方都市においては音楽専用の大型施設が単独で成立するとは言い難く、まずスポーツ兼用としてリーグ団体とチームがなければ成立しない。さらに自治体関係者、市民、地元のスポーツ団体の協力がなければ推進されないし、地元経済界や出資する企業が必要になる。支援企業にとっては支援の見返りとして付加価値が求められる。

施設建設は単なる営利追求だけでは基盤が弱くなるが、多様なステークホルダーとの関係を強化することで経営が盤石になる。地元住民、地元企業の高い支持が、地域の連帯意識に訴え、それがファンを増やし観客を動員し、収益と成功に繋がると考えられる。

日本国内では劇場や市民ホールを利用する人は約3割と少ないが、スポーツ観戦または音楽ライブに行く人がこれを上回るならば、アリーナにはホールより地域に根ざす可能性がある。

アリーナが試合のない日にも周辺に活性化をもたらすには工夫がいる。例えばスタンド外にフードコートなどの飲食施設、地域の物産やフリーマーケットなど魅力的な物販施設などを張りつけ、通常時にも開放することで人を集めることができる。アリーナは通常巨大なのでそのスケール感を周辺街区や周囲の公園などに合わせ、緑の多い憩いの場にすることで普段から人が集まる。

また重要なのは交通インフラ／交通システムである。周辺の歩行者空間をとにかく広くとらなければならないが、公共交通空間や、駐車場（北米では巨大なものになる）をフルに活用し、短時間で数万人を集散することができるようにしなければならない。米国のある都市では5万人のスタジアムに集結した1万台規模の車が、信号を一時的に止め、警官が誘導し片側4車線の両方向8車線を同じ向きとして流すことで20分で残らず車が消えるのを目撃した。

また郊外の駅前に駐車場を確保し、街中では公共交通機関を利用するパーク＆ライドシステムもこの頃から活用されていた。

ステークホルダーとの関係

従来の劇場は劇場建設者、運営者、主催者、観客の関係性で成立していたし、公共ホールは自治体、為政者、地元住民＝観客の関係性の中で成立していたかもしれない。

スポーツ施設かつエンタメ施設でもあるアリーナが、地元企業からの出資を受け、地元スポーツチームのホームとなり、特定の企業にネーミングライツを与えるというような関係にあると、複雑な利権を持つステークホルダーによって影響を受ける。施設が安定して継続的に運営を続けるには、一部のス

テークホルダーの方向のみを向くのではなく、幅広いステークホルダーの賛同と合意が必要であろう。地元以外から公演に遠征して来る観客は宿泊・飲食・観光・物販にさまざまな経済効果をもたらす。

大型音楽施設に求められる環境配慮

今日では大型音楽施設もサステナブルであることが求められる。有明アリーナはCASBEE認証制度^{※19}でSランクという高いレベルの環境配慮を達成している。KアリーナもZEB Oriented評価を獲得している。

米国アトランタのメルセデス・ベンツ・アリーナ（MBS）^{※20}は出資企業による環境配慮・社会貢献に対する期待に応えるべくその思想を施設や施設運営に求めた結果、LEED認証制度^{※21}でプラチナムを達成した北米のスタジアムとなった。シアトルのクライメト・プレジ・アリーナ（CPA）^{※22}は地元の高い環境意識の支持を背景に世界初のカーボン・ゼロアリーナと認証されている。

アトランタMBSは米国で著名なHOKスポーツによる設計だがアメフト、サッカーもできる巨大アリーナでレンズシャッターのような開閉式屋根を持つ、近未来的な造形で2019年に開業した。自然力の利用、水の再利用、再生可能エネルギー利用等にとどまらず、ゼロ・ウェイストをめざし発生するごみの90%以上の再利用に成功し、都市レベルの交通システム構築、コンポスト化したゴミを使い生育した野菜を収穫し再利用する庭園の所有など徹底している。

シアトルCPAは1962年建築でアリーナの改修で、元の建物は東京オリンピックの会場であった駒沢公園の体育館に築年代も形状も似ていた。

改修プロセス自体驚異的で、既存の地上部分の屋根を残したまま地下を逆掘削し、最新のアリーナの観覧席を構築して2021年再開した。電力は屋根面と敷地外の太陽光パネルで44万kwhを発電し100%再生可能エネルギーでまかない、使い切れない分は売っている。試合と有料イベントで、公共交通機関を無料で使えるようにすることで、自家用車利用を減らしている。再利用はエネルギー、水、食料にとどまらず調理油やバッテリー、家具に至るほど徹底している。また施設自体が環境教育の教材となっている。

大型音楽施設は観客席形状が最重要

大型音楽施設の計画論は劇場とはかなり異なる。観客席形状と舞台の取り方を概説したい。

観客数の巨大化は、オープン形式の舞台をもって

しても舞台を遠くしてしまう。舞台が遠いゆえにプロセニウム式舞台より、高い一体性や親密性が感じられるよう追求する努力が設計者には課題となる。

競技場はコートラインにサイトラインの注視点を取るの、劇場より観客席が急傾斜になることで、一体感に優れ、より興奮の熱量を増幅する会場を生むことができる。

本来なら生身の視覚で演者の肉体の動きをどれだけ臨場感と親密感を持たせるよう務めるのだが、これには限界があるので、補助手段として映像装置を使い、親密感を高める（すなわち視野角または立体角を増やす）ことになる。今日では映像装置は生の視覚と同等の働きをし、会場では補完し合って視覚的な満足感を提供していると筆者は考える。まず前段について概説する。

プロセニウム舞台の場合は間口左右の客席の幅は平行なゾーンから10度位しか増やせないがアリーナでは演出によるが、舞台中心軸から左右の座席の端部の広がりを広げることができる。

またプロセニウムでは舞台奥の見切れがあるためあまり見下ろす席は作れず、高所の席は限定されるが、アリーナでは拡張される。

舞台が遠くても観客が満足できる工夫

さらに視距離という課題について解説したい。大型音楽施設は舞台は遠い。遠いことは見えないことと同じだが、同じ空気を吸って同じ時間にいると頭に刻印されるのならば、あとは観客はオペラグラス・双眼鏡や映像の補助手段によって一時的な残像を、脳に記憶として適当に作り上げることができる。

仮に人の標準視力の1.0は5m（5,000mm）離れて視力検査のランドルフ環の1.5mmの隙間が分かるとすれば、隙間の視野角は約1/60度＝

1分＝0.0003ラジアンとなるが、判別できる最小画素はその1/2以下であるので仮に1/3として1画素は0.5mmとなる。距離で割り、視野角 $0.5/5,000 = 1/10,000$ ラジアンが割り出される。

この1万分の1という値はLEDパネルの粒感有無の閾値となる視野角と考えられる。

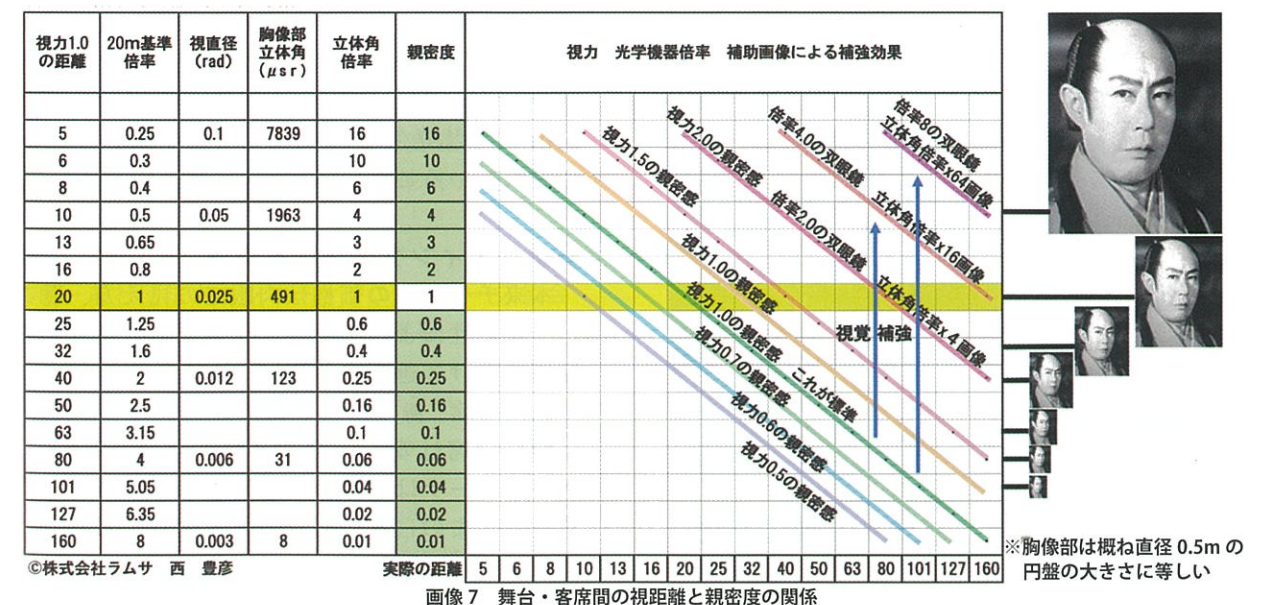
このようにして画素の解像度の基準にして画像7を作画した。

視力1.0を基準にするならば
20m：顔の表情や細かい動作が分かる。
32m：顔がなんとか認識でき動作が分かる。
50m：誰だか分かるが表情は分かりにくい
63m以上：誰だかすら分からない。
となる。

結論からいうと視力が1.5の人でも80m以上の距離では誰だかの判別も難しい。目が良ければ50～60m離れていても誰だか分かるが、大型音楽施設では多くの場合、客席後方では視距離が70m以上になってしまい、お目当てのミュージシャンか本人か別人もどうかも分からない。では主催者側はどうすればよいのか。

- 1) 視距離が短くなる客席を作る（設計）
- 2) センター舞台を採用する（演出）
- 3) 花道を設けて演者が動きまくる
演者が空中をフライングする（演出）
- 4) 映像等の補助装置で立体角拡張（演出）
- 5) オペラグラス・双眼鏡を持参する（観客）
- 6) その他の手段
- 7) 上記の中から複数を組み合わせる

このような主催者と演者と観客の共同作業の結果、観客は一時的にであれ得られた画像情報を終演までに脳内で都合よく合成し、あたかもミュージシャン間近に見て至福の時を過ごしたかと錯覚した残像を作り上げることができると筆者は思う。





画像 8 センターステージは舞台が近く一体感もよい

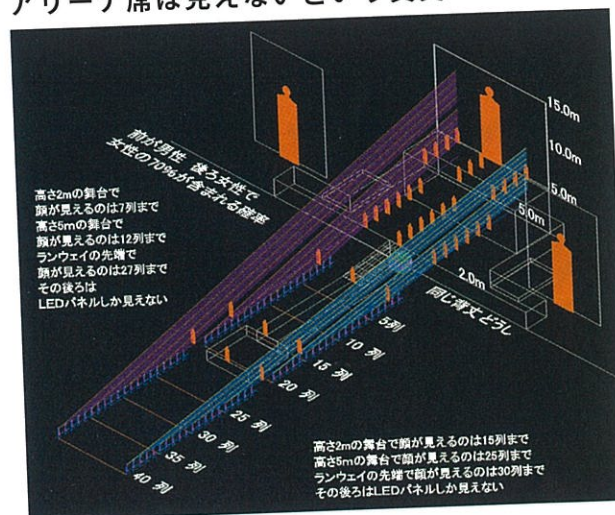
大前提として重要なことは、演者と同じ空間にいるという感覚が強く刻印されるからこそであって、大型音楽施設では、ちゃんと姿が見えて、一体性をより濃く感じる舞台・客席空間を用意する必然性があると筆者は考えている。

中心軸からのずれ角が大きいと舞台の奥が舞台袖や LED パネルにより見にくくなり、見切れ席となる。トラスより高い上層バルコニー席では舞台奥の LED パネルが欠けることがある。このような装置類による死角発生は観客にとっては不幸であり、事前の舞台計画で予測して避けるか、チケット販売トラブルになる。(画像 9)



画像 9 トラス、LED、スピーカーによる視線障害

アリーナ席は見えないという真実



画像 10 アリーナ席のサイトライン

問題はアリーナ席は実に見づらいという事実だ。平土間席ではステージ高と距離と前後観客の体格の三要素で舞台の見える範囲が決まる。

頭越しのサイトラインは前の人より小柄だと見えない。背の低い人は確率的に不利で、スタンディングの場合は小柄な人はさらに差が大きくなり一層不利となる。(画像 10 参照)

首が痛くならないアリーナをつくりたい

画像 11 で示すような幾何学状の定義を行う。

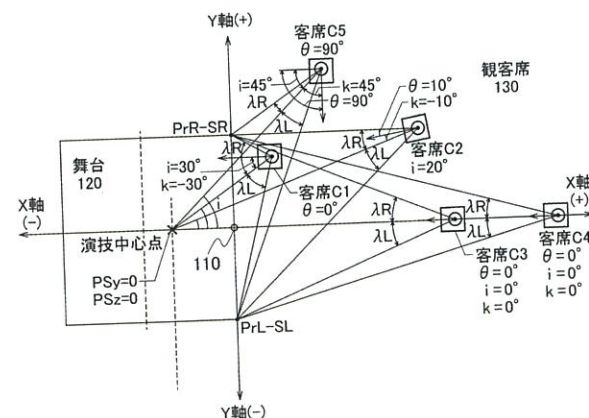
振れ角: i 中心軸と演技中心方向のなす角度

座席角: θ 中心軸と座席の向きのなす角度

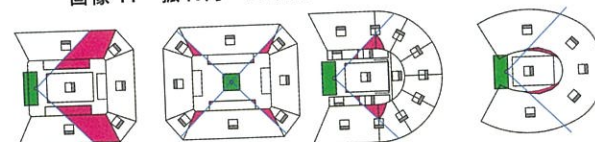
ずれ角: k 振れ角と座席角の差分

水平視界角: λ 舞台の視界界 (水平方向)

大型音楽施設では振れ角は許容できても、45 度を越えるずれ角は長時間我慢出来ない。首が痛くなるので観客が敬遠する席となる。



画像 11 振れ角 座席角 ずれ角の幾何学的定義



画像 12 ずれ角 45 度以上の範囲の大小

図から分かるように、長方形アリーナ等の短辺ステージがもっとも不利で、45 度以上のずれ角がほとんど発生しない MSG (図右端) が形状的に優れていることが分かる。

チケット팅における問題

本来チケットの価格は肉眼での見え方、聴こえ方、快適性によってランクが細分化され、観客の評価を受けて選択されるべきかと筆者は思う。良く見える席、舞台に近い席は高く販売し、遠い席、見づらい席は安く売ることが大原則であろうし、将来アリーナはファンに選別されるようになるだろう。いまの日本のあり方はあまりよろしくないように感じる。

スフィアが提起する大型音楽施設の地平

覗き窓の中に透視図法の切り絵を重ね、イルージョンの世界を作り上げたのが、ルネッサンス期から今に続くプロセニウム式舞台だった。

人類は電気による明かりを手に入れると、すぐに舞台に使い始め、人工的に光と影や闇を作りさらに色や模様をつけるようになった。

そして今、映像の技術・表現が高度に発展し、スフィアではリアルな風景も幻想的な創造世界もイマーシブに映し出すことが可能になってきた。オープニングに U 2 が選ばれたのは観客動員力が最大であったためだけでなく、彼らの音楽の歌詞世界が、神の世界を背景に持ち、独自の思想感や、心の深奥に触れる部分など、啓示的な部分があることが、イマーシブな映像の潜在力を活かすことにふさわしかったからとも筆者は考える。

20 世紀初め当時先進的な舞台表現を思想的に体現しようとしていたクレイグは、音楽と舞台表現は調和し、舞台表現は啓示的でなければならないと言ったというが、筆者にはこの言葉が今日も通用するに思われた。

極限まで舞台と観客および観客相互の一体感／親密感を高める舞台客席形式は果たしてスフィアが終着点なのだろうか。

実はスフィアの没入感是对映像装置、対音響機器であって、観客相互は向かい合っていないし、ミュージシャンともほぼ機器を介してコミュニケーションする仕掛けとなっている。これは双方向ではあることを除けば映画館とあまり変わらない。

スフィアの如く視覚的に際限なく拡張する舞台が、生の視覚に肉薄する没入感の映像表現としては飽きられないのか。見たところまだ照明と映像の融合はできていないようにも思える。

終わりに

JATET ではプロセニウム劇場を扱うことが多く、その意味で今回の特集は難しさがあったのではないかと考えています。この記事も突貫で作りましたので多少調査不足の部分はお許しください。

参照データ

- ※ 1 一般社団法人コンサートプロモーターズ協会
- ※ 2 ACPC 基礎調査< 2023 年 上半期 >
調査団体名 (一社) ACPC
- ※ 3 年別基礎調査報告書< 2010 年 >
調査団体名 (一社) ACPC
- ※ 4 cavea
- ※ 5 vomitorium 現代英語の vomitory
- ※ 6 ドイツでは arena は観客席上部にしか屋根がないサッカー競技場も呼ぶ

- ※ 7 一般社団法人 Entertainment Committee for STADIUM・ARENA
- ※ 8 Radio City Music Hall @1260 6th Ave, NY
- ※ 9 Bakkt Theater @S Las Vegas St., Las Vegas, NV
1976 開館 名称は 6 回以上変わっている
- ※ 10 Sphere MSG 社 @ Las Vegas 2023 開館
柿落しは U2 によるコンサート
- ※ 11 Zenith de Strasbourg @Eckbolsheim, Bas-Rhin, France 2008 開館
建築家 Massimiliano Fukusas
- ※ 12 Ziggo Dome @Amsterdam, Holland
- ※ 13 Palau Sant Jordi @ Barcelona, Spain
設計者は磯崎新、構造家は川口衛
- ※ 14 Manchester Arena (Ao Arena) 1995 開館
@Manchester, England
建築家 DLA Design, Austin-Smith:Lord and Ellerbe Becket 構造は Arup
- ※ 15 O2 arena, The O2 @Peninsula Square, London
- ※ 16 Lanxess Arena 1998 開館 @North Rhine-Westphalia, Germany
- ※ 17 Mercedes Benz Arena @Berlin, Germany
- ※ 18 Paris La Defense Arena @Nanterre, Haut-de-Seine, France
建築家 Christian de Portzamparc
- ※ 19 CASBEE (建築環境総合性能評価システム)
- ※ 20 Mercedes Benz Arena Atlanta, USA
- ※ 21 Leadership in Energy and Environmental Design
- ※ 22 Climate Pledge Arena Seattle, USA

参考文献

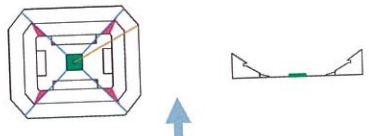
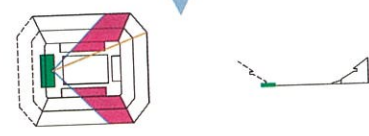
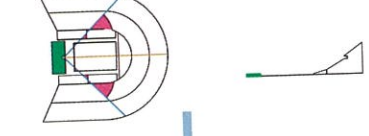
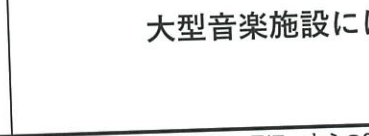
- World's Most Sustainable Sports Venues
Written by Adam Warner April 17, 2023
Venue takes major step toward its Sept. 29 opening
venews now.com (web magazine)
- 新建築技術叢書 -4 現代の劇空間 小谷喬之助著 1975

- 舞台・客席の関係の定量的把握に関する研究 (その 1)
田辺健雄・清水裕之・金子和雄・花香博之 1977
- 舞台・客席視空間構成の研究 - AT 評価法によるアプローチ (その 1) 桜井経温・小谷喬之助・本杉省三 1980
- 視覚特性から見たコンサートホールの評価と座席配置に関する研究 - 劇場・ホールの空間特性に関する研究 (その 1) - 船越徹・積田洋・浦部智義 1998

- (株) ラムサ、勝又英明、パナソニック (株)
：特許公報第 P6887084：特許公報第 P6887085
：特許公報第 P6895602：特許公報第 P6906161

- 建築光環境工学 - その基礎から応用まで -
小崎美希・原直也・望月悦子・鈴木広隆・秋月有紀
共著 理工図書 (株) 2018

約1.7万人（最大）収容のアリーナ 音楽利用における形態別特徴

記号	用途	形態	舞台位置	平面形・断面形	形態の特徴
A	室内競技と音楽等	全周ボウル	センター		平面形は多数あり、長方形＜正方形＜八角形＜楕円＜正円 の順番に見やすくなる。室内競技と兼用する急傾斜の全周スタンドがあり、結果として一体性が高まる。中心に舞台を設営する場合は、アリーナ（平土間）上の仮設席は同心円状に配置される。最高の熱量が共有できる。
B			短辺		舞台位置が異なる以外はA形態と同じ形状。短辺側に舞台を設営する場合は、アリーナ（平土間）上の仮設席は通常一方向で配置される。このタイプでもAに次ぐ最高レベルの熱量が共有できる。
C			U字ボウル		B形態と似ているが、音楽イベントの時使えない短辺一つをはじめてから設けないという点で音楽優先といえる。短辺ステージに特化した設備を設けることができる。また舞台位置を中心側に移してD形態で使うことができるアリーナもある。
D	音楽専用	円形劇場	固定		古代ギリシャの円形劇場のように120～180度前後の同心円状の観客席で舞台を囲んだ形式を多層化したもの。大きな座席角と、重層により、舞台と観客の距離を圧縮することができ、しかも求心性が極めて高い。正円のA形態の半分の客席ともいえる。最高レベルの熱量が共有できる。
E			固定		90度未満の座席角をもつ扇形または多角形で観客席を同心円状に配置し多層化したもの。D形態の円形劇場ほどではないが、I形態のプロセニウム形よりはるかに距離は圧縮できる。重層が大きければ距離は圧縮される一方でバルコニー下には圧迫感が生じる。相当高い熱量が共有できる。
F			固定		30～約120度の角度をもつ扇形または多角形で観客席を同心円状に配置したもの。単層では距離圧縮に限度があるが敷地が広い場合、避難も有利でコストダウンになると思われる。上階が被らないので、どの席も開放感（周囲との一体感）がある。
G	多用途	長円型	短辺※2		アリーナ部分でトラック競技ができるような長円形の固定観客席とせり出し形のスタンドを持つもの。平土間部分が広いので、全体にボウルというよりフライパンのような形状になる。
H	音楽・映像等	全周映像	固定		半球型傾斜全周スクリーンにLED映像を投影することを第一の目的とした形式。目的からして客席の重層は行わず、同心円錐状の客席配置となる。
I	音楽・演劇等	プロセニウム型	固定		オーデトリウム型で多層化することで1.7万人が可能か試算しても最大視距離が180m以上になり現実的ではないと考えられる。

※1アリーナ席を含まない席数 ※2舞台位置は短辺、長辺、中心の3カ所が可能

視距離/一体性/親密性	サイトラインと見え方 ／座席効率	舞台演出上の配慮	事例その他
最長視距離は最も小さい(対角) 55～65m前後	音楽でのサイトラインは通常極めて良好になる。短距離で最大の人員を収容でき、空間ロスなく座席効率もよい。スタンドが1.5万人なら音楽は1.7万席前後。舞台中心と座席方向は概ね一致する。対角部の形状の工夫でずれ角の大きい席はなくなる。1.7/1.7(1.5※1) 万人	出演者は背後を意識し、周期的に向きを変えつつ舞台上を移動することが求められる。舞台セットは大きく制約される。背後に観客がいるので背景を用いた演出はできない。複数の演者は相互に陰になる恐れがある。音源が中央なのでスピーカー数が増える。舞台上部にセンタービジョンがいる。	事例の過半はこのタイプのうち長方形のもの 有明アリーナ 武道館は正八角形、国技館は正方形に近い（音楽にはあまり使わないが） 楕円の代表はマディソンスクエアガーデンアリーナ etc.
最長視距離やや大きくなる(対角) 75～80m前後	音楽でのサイトラインは通常極めて良好になる。ステージから見て対角が最長視距離となる。一辺の座席は使わないので空間効率にはロスが生じ、アリーナ席で約1.4万席となる（Aの約80％）。舞台中心と座席方向が45度以上のエリアが多く見づらい。1.4/1.7(1.5※1) 万人	アリーナ（平土間）部分の前後距離が長大になるので、舞台を上げたり、傾斜させる工夫が必要になる。視距離を一時的に縮める演出として長いランウェイを設けることが多い。観客から見て出演者の立体角が小さいので、その補強として舞台背後か客席上部に映像が必要になる。	O2Arena, London/Leeds Arena, Leeds/ Arena BirminghamほかUKのほとんど/Ziggo Dome, Amsterdam
最長視距離はやや大きい(中心軸) 75～80m前後	音楽でのサイトラインは通常極めて良好になる。スタンドが1.5万人なら音楽は1.7万席前後。空間効率にはロスが生じにくい。舞台中心と座席方向が45度以上外れるエリアは少ない。1.7/1.7(1.5※1) 万人	同上	
客席重層により距離が縮まる。最長視距離80m前後	客席勾配の設計によりサイトラインは良くも悪くもなる。短距離で多くの人員を収容でき、空間ロスなく座席効率もよい。舞台中心と座席方向が完全に一致する非常に見やすい客席になる。1.7/1.7(1.6※1) 万人	舞台幅を広げると、中心軸から大きく外れた席でも、舞台中心付近が見切れることはなくなる。フライタワーがあると昇降する吊物が見える。アリーナ（平土間）が広い場合はランウェイを設けることもある。演者は180度前後意識して、向きと舞台上の位置を変える必要がある。	東京ガーデンシアター Bakkt Theatre, Las Vegas etc.
1.7万人の場合、最長視距離85～90mで、Eより遠い（両翼最後列）	客席勾配の設計によりサイトラインは良くも悪くもなる。短距離で多くの人員を収容でき、空間ロスなく座席効率もよい。舞台中心と座席方向はほぼ一致する。1.7/1.7(1.5※1)	演出上の課題はそれほど多くない。舞台の幅を大きくとると、中心軸から大きく外れた席でも、舞台中心付近が見切れることはなくなる。アリーナ（平土間）が広い場合はランウェイを設けることもある。観客から見て出演者の立体角が小さいので、その補強として舞台背後か客席上部に映像が必要になる。	Kアリーナ
1.7万人の場合最長視距離85～90mで単層だがEとほぼ変わらない	平面一体性が高く、親密性も高い。多層化するか客席勾配を急にすればさらに一体性が高める。	同上	ゼニット（Zenith）シリーズ, France etc.
短辺ステージの場合、最長視距離は95m前後（中心軸）	アリーナ（平土間）のサイトラインが非常に悪く、後方から主舞台は見えない。スタンドも舞台中心と座席方向が45度以上のエリアが多く見づらい。アリーナ（平土間）が広すぎ、スタンドが低いので空間の一体性はあまり高くない。親密性もこの中では劣る。	アリーナ（平土間）部分の前後距離が長大になるので、舞台を上げたり、傾斜させる工夫が必要になる。視距離を一時的に縮める演出として長いランウェイを設けることが多い。	横浜アリーナ 大阪城ホール Velodrome(Berlin) etc.
最長視距離は決して短くないが距離は90～95m（中心軸）	客席勾配の設計によりサイトラインは良好になるが、映像を見せる構造上全体が急勾配（最大35度弱）にならざるを得ない。舞台中心と座席方向はおおむね一致する。リアル舞台上の演者は遥か下にいるという関係になり、見おろすような俯角になる。1.7/1.7万人	2023年9月にオープンした球体状のベニューでしか見られない。音響・映像によるイマーシブ演出がリアルを凌駕する極めて特殊な演出方法になる。映像演出手法はまだ実験段階にあると考えられ、今後の展開が期待される。舞台上部の吊物設備の活用が難しい。舞台に対する照明ポジションが取りにくい。	Sphere, Las Vegas 参考事例は横浜ブラネタリア（LED半球映像）はまぎんこども宇宙科学館、さいたま宇宙劇場（傾斜型半球映像）
最長視距離は大きすぎて成立しない1.7万人だと180m以上	客席勾配の設計によりサイトラインは良好になるが、遠いことは見えないことに等しい。東京国際フォーラムホールA（5千人）でも60m以上ある。1.7万人は非現実的。約6千人が現実的な上限。	舞台にプロセニウム、フライタワーがあり袖舞台もあれば、通常のプロセニウム式劇場と同じだが、6千人を超えると、舞台が遠すぎて実際は鑑賞不可能。	東京国際フォーラム ホールA バシフィコ横浜会議場 Radio City Music Hall, NY

注）1.7万人収容の施設を想定したものであり実在する施設とは必ずしも一致しない

©株式会社ラムサ 西 豊彦 2024.2作成

東京ガーデンシアター 劇場型ホールの新しい形を目指して

株式会社竹中工務店 **木村 哲也** / **黒田 隆士**

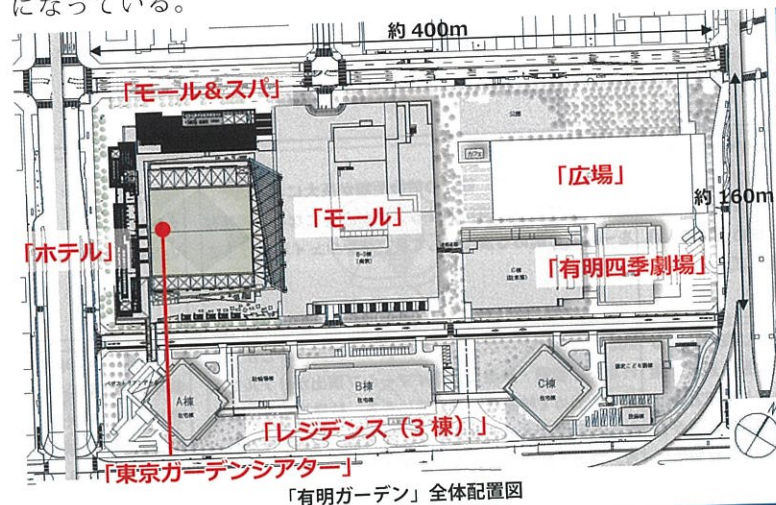
■民間大規模複合開発「有明ガーデン」

2020年、新型コロナの終息も見えない中で、東京の臨海副都心「有明」の地に、住友不動産による「有明ガーデン」が開業した。

10.7haの街区に、住宅、商業施設、宿泊施設、貸会議室などともに、国内最大の劇場型ホールも計画された大規模複合開発である。

豊洲や台場の中に位置する「有明」は、銀座から4km、東京駅からバスで30分、羽田からもバスで25分のアクセスが容易なエリアであり、今後予想される交通インフラの拡充により人口増加も期待されるエリアである。臨海副都心の中心地として賑わい創出、利便性向上を目指し、「国家戦略特区」として開発されてきたのが「有明ガーデン」である。

すでに、国際展示場や有明アリーナ、有明テニスの森、豊洲市場など、展示場やスポーツ施設などの多くの集客施設が集積している。今回、これらの既存施設とは異なるエンターテインメント施設である国内最大規模の劇場型ホール「東京ガーデンシアター」が開発エリア内の核として計画された。続けて、「有明四季劇場」も誘致され、エンターテインメントの集客機能が複数付加されたことで有明エリアのポテンシャルをさらに引きあげることになっている。



「東京ガーデンシアター」と公開空地

■公共性・複合化・エンターテインメント化

近年、全国に多くの大型集客施設が民間事業者によって開業している。それらの特徴として、「公共化」、「複合化」が挙げられる。「有明ガーデン」も開発エリア内に広い公開空地を設けて開発エリア周辺も繋ぐ新たな都市回遊動線を創出して、広域の賑わい創出を図った公共性の高い計画となっている。

一方で、単独の民間事業者によって運営される「有明ガーデン」の核となる「東京ガーデンシアター」は、劇場型ホールと商業施設、宿泊施設などによる複合施設の一部であり、隣接する諸施設との連携によるシナジー効果を最大限に享受できる開発となっている。観劇の臨場感、高揚感の余韻を劇場以外でも「楽しみ」、「味わい」、「消費」し、「リラックス」する事ができ、来街者に多くのサービスやホスピタリティを提供している。更に、プロモーターに対するサービスとして、隣接する貸会議室や宿泊施設を劇場の補完施設として柔軟に連携運用することによって、円滑な興行に結びつけることができている。

複合化のメリットは、事業主、来街者が享受するだけではなく、「東京ガーデンシアター」を使う公演主催者に対しても、そのメリットが意識された計画となっている。これらは、今後のホール施設運営計画の一つのヒントになるであろう。

■東京ガーデンシアター施設概要

■建築地	東京都江東区有明
■構造	鉄骨造・鉄骨鉄筋コンクリート造
■建築面積	17,395.74㎡ (ホテル・商業含む)
■延床面積	20,931.45㎡ (ホールのみ)
■建築主	住友不動産
■設計施工	竹中工務店
(舞台機構)	三精テクノロジーズ
(舞台音響)	ヤマハサウンドシステム
(舞台照明)	パナソニック
(劇場椅子)	オカムラ
■舞台技術アドバイザー	共立
■劇場機能検査	シアターワークショップ

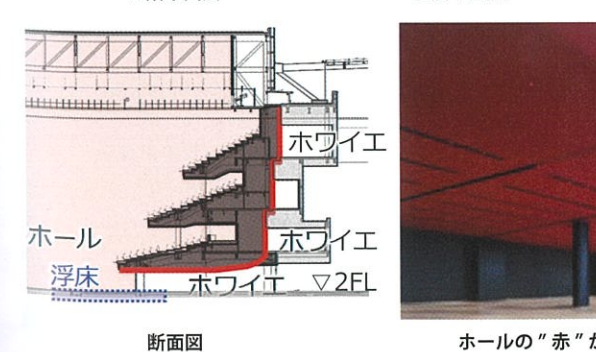
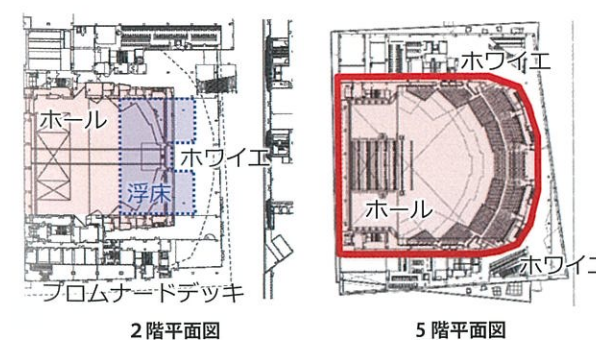
■ヒト・モノ動線と施設計画

東京ガーデンシアターは、ロック・ポップス等の電気音響コンサートを主目的とした最大収容人数8,000人の劇場型イベントホールである。街区全体の歩行者動線に合わせてメインアリーナを2階レベルに設定し、搬出入車両がスロープで直接ステージ裏まで乗入れできるようにすることで、当日設営・当日撤収も可能なプランを実現した。

アリーナレベルのホワイエやプロムナードデッキは、開演前の物販・待機スペースとして機能し、アリーナと一体の平土間空間としても利用できる。

■“TWIST”する外観デザイン

計画地である有明の際立った特徴は「歴史的背景や都市的文脈がないこと」と捉え、建築そのものを情報発信の起爆剤とすることをコンセプトとし、巨大な街区と呼応する大胆なボリューム操作で各棟をデザインした。劇場は“TWIST”することで躍動感の創出を図りながら、街区主動線の雨除・日除となり、鏡面の軒天井が賑わいを増幅させる仕掛けである。



ホールの“赤”が表出する2階ホワイエ

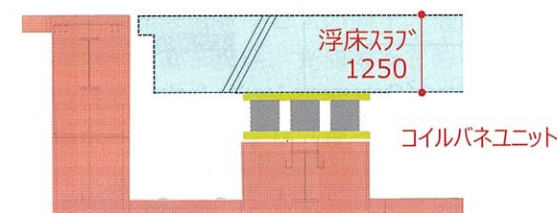
■高揚するホワイエの空間づくり

ホールを内包する各階のホワイエは、開演後の期待感・高揚感を高め、非日常性を指向したデザインを展開している。巨大なエネルギーの塊に見立てた真紅のホールが2階では天井、3～5階では壁となって立ち現れ、人々を内部へ誘う。2階は外部と連続するコンクリート床と鏡面天井を採用し、赤いファブリックが吸音機能を担っている。3～5階の天井には極めて軽量の硝子繊維シート材を採用し、大掛かりな補強を要する耐震天井化を回避した。8,000人がスムーズに入退館できるよう動線を分離し、滞留スペースを効果的に配することで、ダイナミックな吹抜階段空間を実現している。

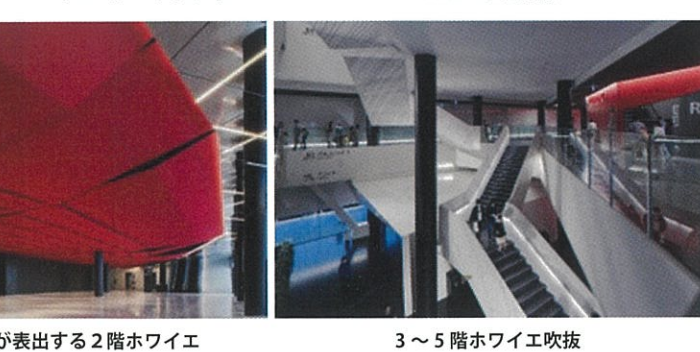
■安心・安全の耐震・防振構造

63×72mの巨大無柱空間を実現している屋根架構は、鉄骨トラスを組み立てながら水平に送り出すトラベリング工法により施工された。

アリーナレベルの床には、最大3,000人の縦ノリ振動が隣接ホテルや近隣に伝播する影響を低減する世界初の浮床構造システムを採用している。厚さ1.2mのコンクリート床を40基のダンパー付コイルバネユニットで支持するこの浮床は、一般的な縦ノリの周波数と共振しない1.0Hzの周期で約±10mm上下動し、振動エネルギーを吸収している。



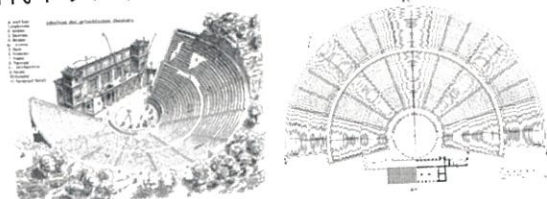
浮床断面詳細図



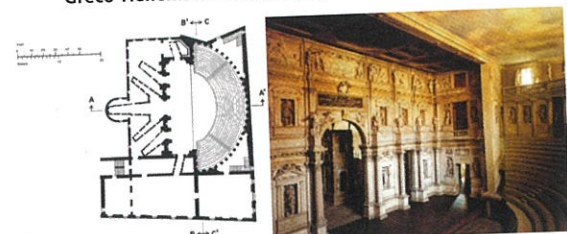
3～5階ホワイエ吹抜

東京ガーデンシアター イベントホールづくりー「今まで今どき今から」 楽生活空間工房 ながい ひさお 永井 久夫

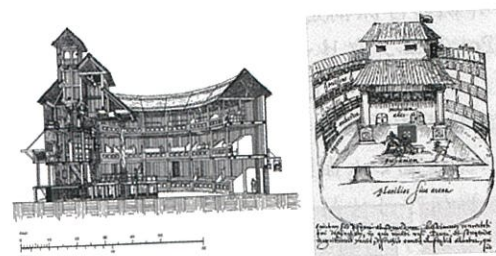
■人が集まり演じる場＝劇場は、昔から「囲み型」
古代ギリシャ・ローマ劇場から中世・近世の事例



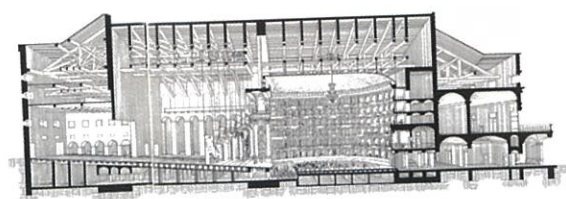
Greco-Hellenistic Theater at Epidauros, Greece ※ 1



Teatro, Olimpico, Vicenza, Italy ※ 2



Theater of Shakespeare, London, England ※ 3



Teatro Alla Scala, Milan, Italy ※ 4



歌舞伎 芝居小屋 日本 ※ 5

出典リスト

- ※ 1 左 ※ 2 右 ※ 3 右 ※ 4 上下 WIKIMEDIA COMMONS
※ 1 右 ※ 2 左 ※ 3 左 S.ディドワース「劇場ー建築・文化史」1997
※ 5 東京都立中央図書館 HP「大芝居繁栄之図」歌川豊国(三代)画

■囲み型劇場ホールの魅力

舞台と客席構成がコンパクトで親密な関係を創出

1. 囲まれる演者、囲む観客
 2. 演者と観客、観客相互の「見る見られる」関係
 3. 舞台と客席の一体感がリアルな臨場感を生む
- 対面型劇場ホールや、アリーナ・ドーム形式とは異なる魅力。イベントホールとして多機能性とリアルな臨場感が求められる昨今、「囲み型劇場ホール」の魅力が益々生かされると期待している。

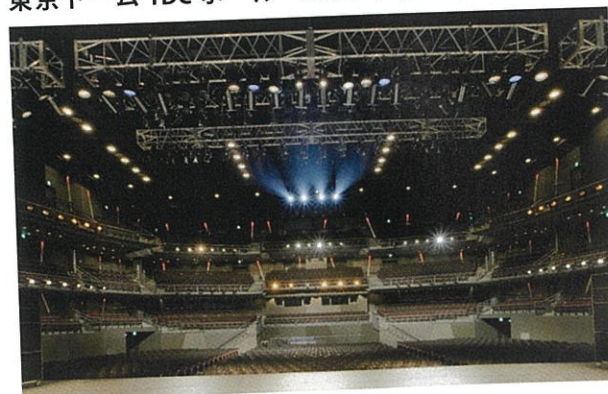
新国立劇場中劇場 1997 年竣工 最大 1,030 席



設計：TAK 建築・都市計画研究所ほか 施工：竹中工務店ほか JV

多目的型でなく多様な上演スタイルに対応するプロフェッショナルな演出にも幅広く対応する高い機能性が整っている。それらは二国コンペ以来のドイツ舞台技術プロフェッサー：Adolf Zotzman 氏の理念、シェイクスピア劇の演出家：John Bury 氏の助言、見直し委員会委員の方々の貴重なご意見が反映された賜物である。

東京ドーム TDC ホール 2008 年竣工 最大 3,190 席



設計施工：竹中工務店 写真提供：竹中工務店

サーカス、格闘技観戦から多様なイベント演目に対応する多機能性と民間興行としての適正規模設定されたホール。計画当初のスタジアム形式から劇場ホール形式となった。そこには発注者の「ONLY ONE」への強い想いがあった。

東京ガーデンシアター 2020 年竣工 最大 8,000 席
「囲み型」を踏襲した劇場型イベントホール

■コンパクトで親密な「客席空間」

三層構成の 27 枚のパレット型客席バルコニーが舞台を囲む。舞台までの最大視距離は 54m。

大規模でも包み込まれるコンパクトで親密な「見やすい客席空間」が一体感、臨場感をつくり出す。

舞台レベルのアリーナ席は、スタンディング形式も含め、座席配置を複数パターンから選定できる。

客席は、アリーナ席を含め鑑賞に相応しい座り心地の良い「新タイプの劇場椅子」を開発し採用した。

音環境は、電気音響にも適した明瞭な響きを目指した。残響時間は、満席時 0.9 ～ 1.3 秒(500Hz)。客席壁は、木繊維セメント板※打込の大型 PCa 板を columnar(柱状)に並べ適正な吸音・拡散面とした。※木繊維セメント板は、類似品の木毛セメント板とは異なり、元々はミュージアム用に開発されたエコ素材(間伐材再利用)で、吸音以外にも適度な調湿・保湿・断熱、臭い吸着効果がある。

■フレキシビリティの高い「舞台ゾーン」

プロセニウムからオープンまでの舞台形式に対応。

自主公演やシアター、アリーナドームツアーまで仮設対応も可能なユニット舞台床を採用。前舞台領域への拡充も可能とした。仮設持込機材等を鑑み、構造耐荷重は床もスノコも 1t/m²とし、配信などの放送中継整備と併せ、将来に向け対応した。

■ホスピタリティのある「楽屋ゾーン」

グリーンルーム廻り、個室楽屋ゾーンをホスピタリティ高く設え、演者やスタッフの居心地の良さと快適性に配慮した。また楽屋口階からスノコ階まで大型 ELV2 台を設置し、動きやすい使いやすいバックゾーンとなることを心掛けた。

■作業しやすい「搬出入ゾーン」

複数台の 11t ガルウィング車からの搬入、フォークリフトの使用を想定。プラットホームを作らず作業性を考慮し舞台近くまで寄付き可能とした。



3 層バルコニーからの客席内観 写真提供：竹中工務店 ©FOTOTECA



3 層バルコニー「囲み型」客席全景 写真提供：竹中工務店 ©FOTOTECA

■劇場スタッフからのヒアリング「運営管理」

施設運営側スタッフ住友不動産米田様、鈴木様にヒアリングさせていただいた。劇場の皆様の御協力にこの場を借りて深く感謝申し上げる。

2020 年コロナ禍なかで開業。東京オリパラの延期。思った通りにならなかった。規制解除、券売再開、観客の声出し可となり、スタンディングも再開。2023 年は海外アーティスト公演も増えた。

現状は当初の目論見以上。公演日数約 200 日/年。仕込日数が少なく済むホールが可能としている。スタッフ数は当初の倍以上となった。

客席利用パターンは、基本形で使っている。大きく変えるのは月 1 回程度。前舞台領域も全面ではないが結構使う。スタンディング形式も、声出し可になって再開。想定した展示場利用は少ない。

スタンディング形式の可能性は今後広がると思う。ロックや FES 系は熱量を共有する。ライブ感を大事にする演者も観客も特有の楽しみ方がある。

スピーカーは常設利用が半数。機材をプラスして使う。フル持込でなくても十分機能している。

舞台設備は(このホールが適正規模との前提で)あるプロモーターのご意見は「中途半端のものを持つなら、いっそ持たないほうがいい」とのこと。

今後の可能性として、配信。放送中継設備はあってよかった。今後意識するのは、まずは施設での安心安全と利用者サービスの向上。施設の基盤となる荷重、容量、回路、光回線などの幹線があれば、時代に併せてブラッシュアップして行く。

■劇場ホールはやっぱり「使ってナンボ」

私は設計施工した竹中工務店設計メンバーとして定年後もプロジェクト参画した。劇場ホールは現場の声が大事で、「使ってナンボ」の施設だと常々感じている。

コロナ禍が明け、やっと回復基調と聞く。今後も、劇場ホール並びにイベント関係者の皆様のご健闘、ご活躍、ご発展を心より祈念している。



舞台から見た客席全景&劇場スタッフの皆様 写真提供：東京ガーデンシアター

東京ガーデンシアター 無駄のない使いやすい「舞台機構」

三精テクノロジーズ株式会社 弘 周一郎

■主要コンセプト

自主事業に加えツアー公演を見据えた施設となるため、エンドステージ型を基本にオープンステージ型にも対応した舞台装置が求められた。

そのための舞台機構として、柔軟に対応する吊物設備と多様な奥行や高さに対応するためのユニットステージを採用した。

吊物の仕様や台数については、効率性を重視し、無駄のない「コンパクト化」し、その分「使いやすさ」に配慮した工夫をしている。

舞台吊物設備仕様書

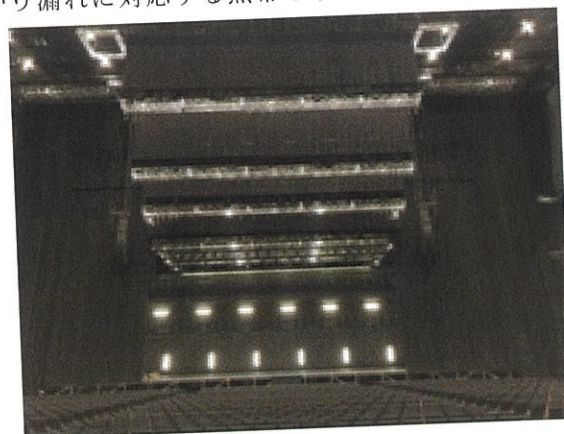
No	バトン	駆動方式	寸法 (m)	積載 (kg)	速度 (m/分)	レベル 設定	その他
1	水引幕バトン1、2	電動巻取	20	600	10	○	PAH調整用
2	源氏幕バトン1、2	電動巻取	13×2	1,000	10	○	7階、10階実行
3	引割帳	電動巻取	25.4	1,000	60	○	数外しレール付き
4	美術バトン1~13	電動巻取	20	600	60	○	
5	照明トラス1~6	電動巻取	20	2,000	5	○	□600アルミトラス
6	ホリゾントライト(UHL)	電動巻取	20	2,000	5	○	ラダーバトン
7	バック幕	電動巻取	25.4	600	10	○	レール付き
8	ホリゾント幕	電動巻取	20	600	10	○	
9	袖幕バトン1~3	電動巻取	8×2	150	10	○	レール付き
10	中割幕	電動巻取	33	600	10	○	レール付き
11	メイン・カート1(上手・下手)	電動巻取	□1.2	2,000	5	○	
12	仮設2・カート1(上手・下手)	電動巻取	□2.7	2,000	5	○	
13	仮設2・カート2(上手・下手)	電動巻取	□2.7	2,000	5	○	
14	LEDビジョン用トラス(上手・下手)	電動巻取	7	2,000	5	○	

■道具バトン・幕バトン

アクティングエリアが広いと、道具バトンと有効な位置に配置するかはコストとの兼ね合いとなる。本施設においてはツアー公演での仮設備への対応も想定された。したがって、潤沢に道具バトンを持つよりも、仮設機材への対応も踏まえて、スペースを開けてバトン台数を検討した。

■幕設備

舞台幕は別珍を使用。多機能型劇場としてプロセニウム型劇場では扱わない幕の大きさのため、源氏幕や一文字幕は吊替え作業を想定して、使い易い大きさに分割した。また、フレキシブルな対応を可能とするため、サイドギャラリーからの明かり漏れに対応する黒幕を取り付けた。



吊物・幕全景

■照明トラス

ムービングライトや前後2列の照明機材に対応するために□600のアルミトラスを使用した。トラス色について、ライブ感を優先して素材のシルバーを採用した。ライブ公演の際にはトラスを見せることでライティングの存在感を持たせ、ライブ以外の公演への対応としては、照明トラスを幕で隠せるように一文字幕を共吊りした。

■LEDビジョン(サービスモニター)

近年、大型LEDビジョンを使う公演が当たり前となってきた。元々はスクリーン+プロジェクター、もしくは持込LEDビジョンにて対応することとしたが、施設運営する上で常設することとなり、高輝度・高精細のLEDビジョンを設置した。

本施設は主舞台に対して見やすい客席配置となっているが、舞台両袖に大型映像を常設することで、客席からの視認性を更に良くするとともに、公演ごとの仕込み作業を省略することに貢献した。

■ユニットステージ

施設の用途として、展示会などの平土間利用公演に応じた舞台高さを調整できる機能も求められた。着席とスタンディングの公演もあり、これらを成立するために仮設ステージ方式を採用した。仮設ステージは持込み資材との相性も考慮した製品を選定。6尺×3尺サイズの天板(ABS樹脂板仕上)と2種類の脚パイプの取替式とすることでステージ高さの変更に対応した。ステージ下の動線を確保するプレス材配置と役者のポップアップ迫りや配線ルートも考慮した。ステージの付属品として、階段と手摺、移動式スロープ、ステージ下スピーカー対応スカートも設置した。



ユニットステージ

東京ガーデンシアター イベントホールらしい「舞台音響設備」

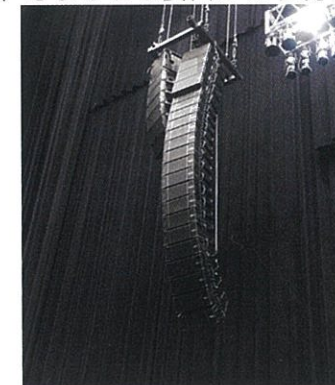
ヤマハサウンドシステム株式会社 柳原 涼太 / 阿部 良生

「東京ガーデンシアター」の舞台音響設備はヤマハサウンドシステムが担当した。

「劇場型イベントホール」として、電気音響の性能を十分に生かすのに相応しい舞台音響設備が求められた。その特徴と概要を記す。

1. スピーカーシステムの選定、デザイン&施工

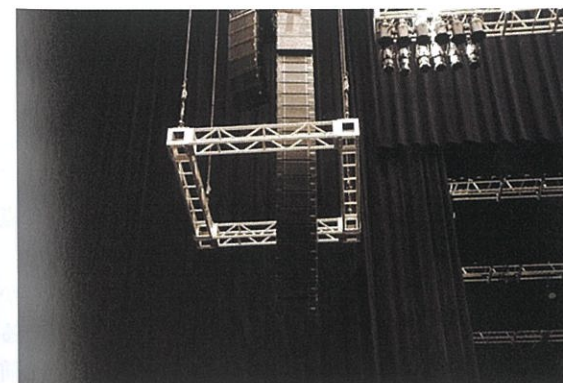
劇場型イベントホールであり、今回「囲み型」3層バルコニーの観客席全体を均一にかつ明瞭で十分な音量でサービスするスピーカーシステムを試聴により選定。シミュレーションによりデザインを行った。しかし、さまざまな要因により現場では取り付けたい位置に取り付けられない場合があり、建築、設備など他工事会社と取り付け位置と角度の調整を繰り返し、音に妥協がない施工ができた。



メインスピーカー NEXO「STMシリーズ」

2. 音響設備の常設スピーカーと持ち込みスピーカーの両立させる工夫

「常設機材をできるだけ使っていただく」「持込機材も適正な位置に」というコンセプトをもつ本施設において、常設スピーカーと持ち込みスピーカー位置はバッティングする課題があった。上部に常設スピーカーを飛ばし、ロの字型持ち込みスピーカートラスを考案し準備することで解決した。



常設スピーカーと持ち込みスピーカートラス

3. 使いやすさと音質を追求

イベントホールではあるが、更にライブハウスのような運用を考え、音響調整室常設および可搬ミキサーは外部音響エンジニアが初見で操作ができるヤマハのデジタルミキシングシステム「RIVAGE PM7」を採用。また、HYFAXシリーズのアコースティックメジャーメント/EQプロセッサー「AMQ3」がもつFIRフィルターにより、音質にこだわった高精度な音響調整ができた。



音響調整室の「RIVAGE PM7」

システムの駆動状況やスピーカーON/OFFを監視・制御ができるタブレットPCにより、本番前のスピーカーチェックを客席内で効率よく実行できる。



客席でリモートするタブレットPC

4. ライブ配信を意識した映像インフラ

ライブ配信など映像を活用した柔軟に対応をするカメラ回線、光ファイバー回線、12G-SDI対応の同軸回線を準備、各所のコネクター盤で取り出すことができる。これからのイベントホールにとって必須な設備になると考えた。



映像などに使うインフラに使用するコネクター盤

東京ガーデンシアター 効率的で使いやすい「舞台照明」

目的シーンに対応する「客電照明」

東京ガーデンシアターでは、多機能なイベントホールとして自主事業から持込公演まで対応する無駄のないコンパクトで使いやすい舞台照明を実現した。

電源については、単相 1,500kVA 電源受電、各照明拠点に舞台演出用電源盤を分散設置（計 24 面：カムロック）直 BOX と集中型調光ユニットに供給され各照明拠点に設置した構成とした。

幹線・ネットワークは、制御信号の主幹線に、光ファイバー（MM8C）を採用。メインのネットワーク架（第一バルコニー後方の調整室）と、スノコ及び舞台上・下のネットワーク架をリンクアグリケーション接続し、各端末に Node を介して DMX 制御する。ネットワークはアートネットで構成し、AUX 配線とバックアップ機器も実装し冗長化を図っている。

舞台上の照明吊り物機構は、照明トラスが 3 本、アッパーホリゾントライトが設置されていて、直回路 100v / 200v / ポータブルディマーを実装し各種機材に対応。アッパーバトンの下端にパイプを設けており、バックサスなどにも利用できるようにしている。

負荷回路略図 直／調光回路

照明拠点 (各所共通)	PD 1kw3ch	調光器3kw 12/24/36ch	直100v 30A	直200v 20A
舞台前（上手・下手）	-	12ch・12ch	6	6
舞台奥（上手・下手）	-	24ch・24ch	8	8
1〜3トラス	10台30ch	-	6	8
1〜3フロントトラス	10台30ch	-	6	8
UH	4台12ch	-	3	4
4F/5Fバルコニー	9台27ch	-	2	20
1CL・2CL	-	48ch・48ch	4	4

舞台は、ユニット型ステージ構造のため、直回路／調光回路は、移動可能な集中型給電方式を採用し、必要力所に直電源／調光回路を取り出せる仕様としている。主舞台エンドステージ側の電源盤の他、客席奥の上下両側にも電源盤を実装し各所から給電可能な設備を設えた。



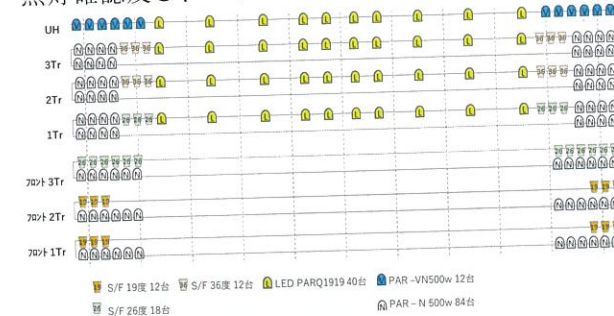
前舞台並びに客席上の舞台照明は、フロントトラス 3 本、シーリングライト拠点 2 列と、バルコニー・ギャラリーにも照明用回路を整備し常設機材も配置してスペース全体を十分にカバーできるインフラを整備している。

3kw ケセノンフォロースポットを 6 台常設（最大 8 台可能）。転倒防止用バトンなど安全対策も具備した。

パナソニック株式会社 ソリューションエンジニアリング本部 木村 朋和

パナソニック株式会社 ライティング事業部 発田 隆治

客席後方の調整室にディマー卓（180ch / パッチアウト）・移動卓（ARENA）・客席操作卓を、舞台袖に（Quarts）他を採用し、ツアー利用時の仕込み・点灯確認及び、バックアップ卓としても機能する。



UH	500w 常設1色 15灯 (#71 #72 #W #22)
4Fバルコニー	PAR 500wVN 上下8台、S/F19度 6台
5Fバルコニー	PAR 500wVN 上下8台、S/F19度 6台
1CL	2kw 平凸 24台、2kw カッター8台
2CL	2kw 平凸 24台、2kw カッター8台
follow	3kw ケセノンロングスロー 6台
移動機器	4灯/8灯LEDミニブル、アトミック他

客電は、1. 客席用照明 2. 壁面演出照明 3. 作業灯で構成。

客席用照明は、調光対応の LED 器具を用いて各フロア座席面で 300lx 程度を確保できるように計画した。



壁面演出照明は、段々に配置された様々な幅の客席側壁面（PCa 板）の段差小口面を床面からライティング。器具は、LED 挟角アッパーライトのオリジナルデザイン。置き型器具と床埋込器具を建築に合わせて配置した。建築形状と光が一体となり、リズムを作り出している。

作業灯は、第 1、第 2 シーリング、点検歩廊、舞台袖、舞台上にラインタイプおよび投光器タイプの LED 器具を採用し、仕込み・撤去作業と点検時の効率化を図った。

各ゾーンごとに客席用照明と壁面演出照明を細かく回路分けして、徐々に変化する演出的な動きのあるシーンを設定。ホール内に来られたお客様が、開演前のエピソードから終演後のプロローグまで、ホールの臨場感と余韻を楽しんでもらうことを意図している。

東京ガーデンシアター イベントホールの「新しい客席椅子」

株式会社オカムラ パブリック推進部 内田 修匡

■全体コンセプト：劇場椅子の考案・開発・採用

劇場・ホール椅子の座り心地をエンターテインメントホール向けに提供する為、開発した椅子。

固定席も移動席も脚部以外の上物部分の意匠を同じにし、移動席も両肘にする事で席種、場所に関わらず同じ座り心地の良い環境を提供。

■特徴 1：背もたれにメッシュ素材

背もたれにメッシュ素材を用いる事で軽量化と長時間の着座においても背が蒸れにくくなる。内部に樹脂製サポートを入れることで、腰周りのサポート、後列背面からの接触緩和といった機能も持たせた。

■特徴 2：劇場椅子に必要な座り心地と吸音性能

座は内部に樹脂の芯材を用いる事で座の厚さが薄くても劇場・ホール椅子と同等の座り心地を確保。椅子に求められる吸音性能は、座裏に吸音性の高い布地を採用することでメッシュに無い吸音性をカバーした。

■特徴 3：作業性

アリーナ席の肘は、持ち運びや台車への積載作業がしやすいようループ形状とした。

軽量化と操作性に配慮する事でアリーナ設置時の作業性を向上させた。

移動席はマグネット固定式の席番プレートを採用。簡単に外されないように専用のリムーバーを使用する事で簡単に取り外すことが可能。

■特徴 4：移動席の床固定方法の考案

椅子を固定する連結金具は設置作業時、外しやすく椅子を設置した後は外れにくい構造とした。

移動席は観客が通路を通る時、ぶつかっても簡単に動かないよう脚端に滑りにくい機能を持たせ、縦通路側に面した椅子の下に取外し式のおモリを設置し固定。

■特徴 5：建築デザインとの協調

椅子の脚に建物のファサードでも採用しているコンセプト「ツイスト＝ひねる形」を意匠に取り入れている。



ミドルバック客席椅子



ハイバック客席椅子



移動席（アリーナ階）



移動席背面（アリーナ階）

有明アリーナ 新たなスポーツ・文化の拠点となる 多目的アリーナ

株式会社久米設計 藤森 慶弘
株式会社竹中工務店 今泉 浩

1. はじめに

有明アリーナは、メインアリーナとサブアリーナから構成される多目的アリーナであり、15,000席を有するメインアリーナでは国際大会を含むスポーツ大会やコンサートなどの各種イベントが開催できる新たなスポーツ・文化の拠点となる施設である。また、東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会(以下、東京2020大会)のバレーボールと車いすバスケットボールの会場として利用された。

本施設は東京2020大会利用を念頭に入れつつ、その後のレガシー(遺産)利用を主体に、スポーツ国際大会の開催に応えるハイレベルで快適な観覧環境と多様化するイベント形態へフレキシブルに対応する施設として計画した。



鳥瞰

2. 有明親水海浜公園の環境と繋がる配置計画

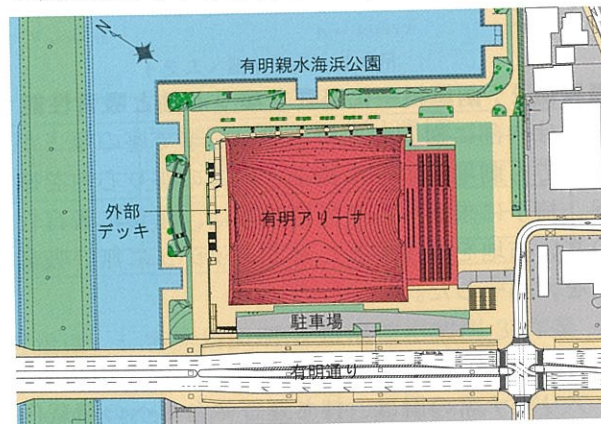
計画地の北側は賑わい形成に寄与するスポーツ・文化ゾーンとしてメインアリーナを、南側は日常的なスポーツ・レクリエーションゾーンとしてサブアリーナを配置、有明北地区まちづくりガイドラインなどの土地利用方針に基づいた計画としている。

北東二面は有明親水海浜公園に面し、水面と外部デッキの高低差を緩やかに連続させることで、イベント前の観客が水辺と触れ合う眺めの良い豊かな滞留空間とした。外部デッキは2階メインコンコースレベルとして、有明通りからバリアフリーでメインアリーナにアクセスする。

西面は有明通りに面し、1階駐車場を介した関係者アプローチやイベント設営用搬出入動線を集約配置することで、関係者と観客のエリアと

動線を明快に区画できる計画としている。北東側の丘の下は関係者エリアとして車両の通行ができ、防災備蓄倉庫への搬入がしやすく、災害時にはメインアリーナと連携した活用が可能な計画としている。

南面は、都民利用を主体としたサブアリーナやトレーニングルーム、カフェなどを配置し、ウォーターフロントの景観を形成する。南側外構は近隣高層マンションとの離隔を確保することで、見合いや圧迫感の軽減やイベント等による騒音や振動の低減に寄与する計画とした。



配置計画



外観全景 ※

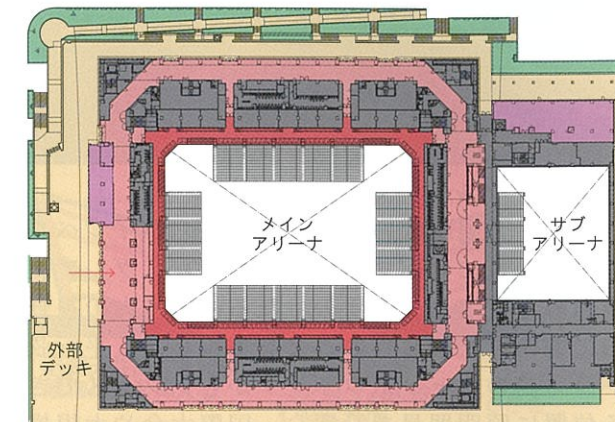
3. 明確にセキュリティ分離できる平面計画

1階は、選手・イベント運営・VIP・メディア・管理などの各ステークホルダーのアプローチとエリアを分割管理できるセキュリティ動線を確保し、2階以上は主に観客エリアとして、メインアリーナ周りの回遊コンコースで直感的に分かりやすい計画とした。

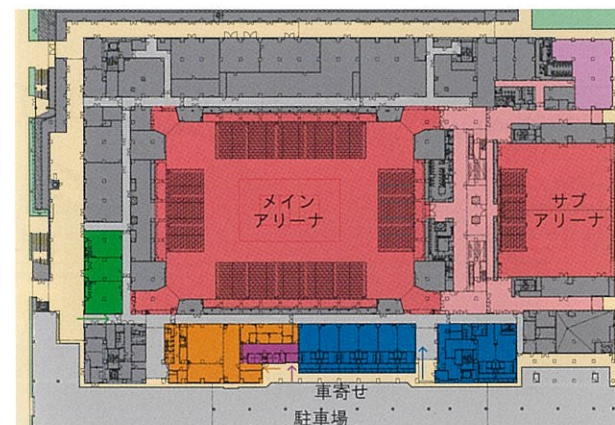
回遊コンコースは、閉ざされがちなアリーナ施

設に自然採光を取り入れ、周辺への眺望を活かす明るいデザインとしている。

サブアリーナはスポーツイベント時の練習場として選手エリアとの連携を計画しているが、通常時は都民利用を前提として単独運用が可能な計画としている。



2階平面図



アリーナ コンコース 選手・演者 イベント運営
メディア VIP カフェ等 その他

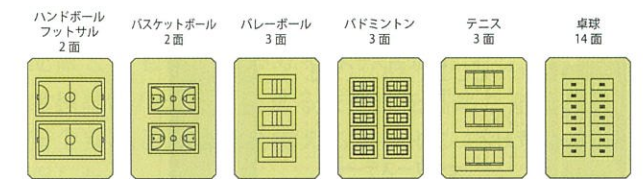
1階平面図

4. 臨場感と一体感を演出するボウルデザイン

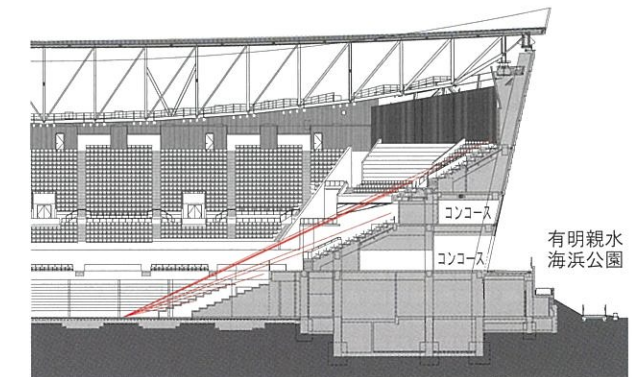
メインアリーナは多目的アリーナとして、「するスポーツ」と「みるスポーツ」の両面を満足させる規模と観客席を重視し計画した。国体などの複数コートやコンサート時のアリーナ席に対応するために約54m×76mの平床面を確保し、国際大会などスポーツイベント時は可動のロールバック席を活用したコート四周を観客で囲む口の字型ボウルデザインにより、臨場感のある15,000席を実現している。観客席は、各種スポーツのコートラインを注視点としたサイトラインを満足する計画とした。

サイドスタンドはコート面から3階までを連続させて観客の一体感を演出し、エンドス

タンドは上段スタンドを使わず分離できる2段構成で少ないイベント時の空席感を軽減しながら容易に管理できる計画とした。



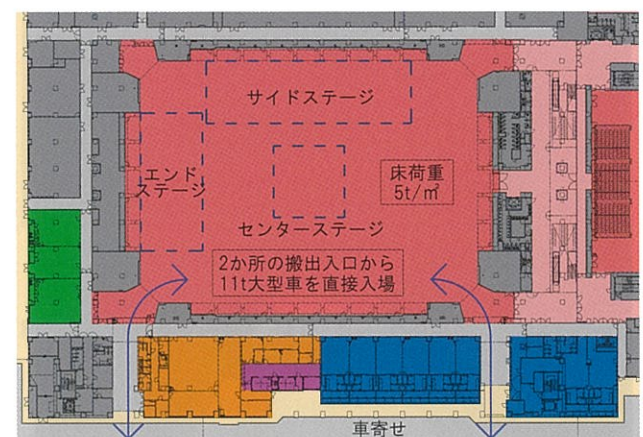
スポーツ利用時の分割使用イメージ



観客席断面図

5. 多様化するイベントへフレキシブルに対応

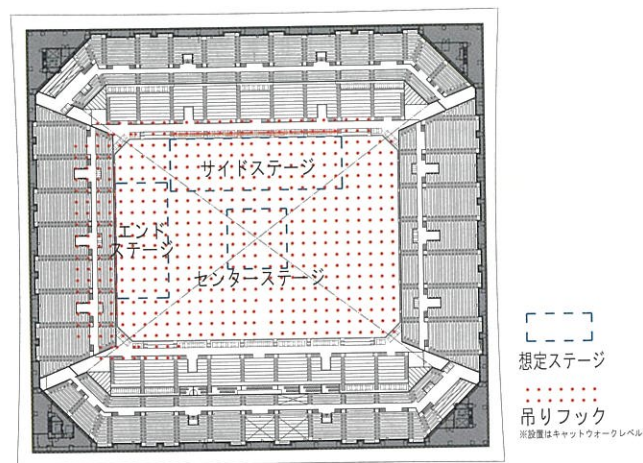
運営に対応しやすい「ハコ」として、各種イベントの仮設のステージセット(エンド・センター・サイド)を想定し、2か所の搬出入口からアリーナ内へ11t大型車を直接入場させる計画で、設営・撤去のしやすい搬出入を実現している。



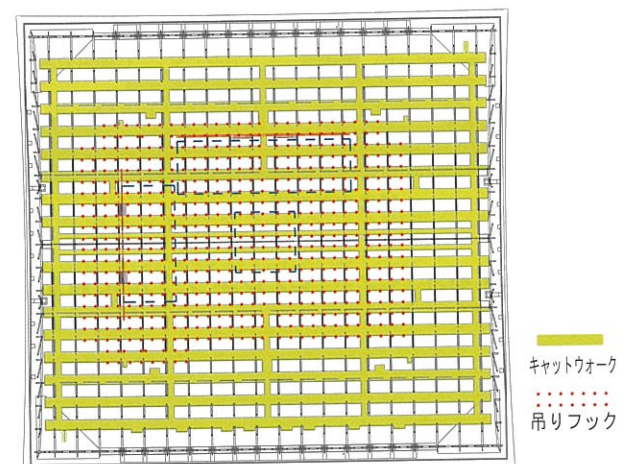
搬出入動線とステージ設定

多様化するイベント形態へフレキシブルに対応するために、床は11t車両が自由に通行できる5t/m²のコンクリート仕上げとし、天井はステージ想定上部で60t(屋根全体で150t)の吊物荷重を設定し、アリーナ床面上部に吊りフック2t(3m×3mピッチ)を計画した。

また、設備機器のメンテナンスや仮設の機器搬入や設置に対応できるよう、屋根の平行弦トラス内に6m間隔でキャットウォークを巡らす計画としている。



想定ステージ・吊りフックの配置



キャットウォークの配置



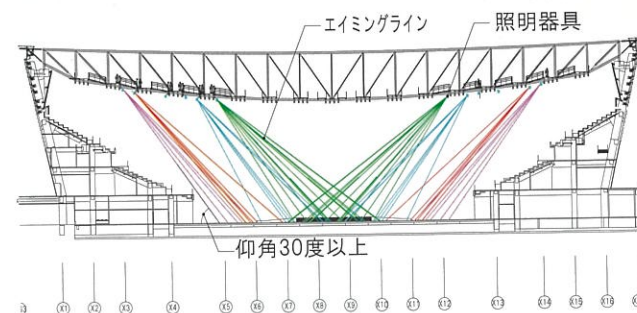
キャットウォーク ※

アリーナ音響は、特にコンサート時は電気音響がメインであるためデッドな空間とし、吸音効果を高めた。また、外壁・屋根の遮音性能は、環境基本法による環境基準と騒音規制法による規制基準を比較し、厳しい騒音規制値を下回るようにシミュレーションしている。



木ルーバーと吸音材による内壁 ※

アリーナ照明は、国際大会などのハイレベルな公式競技に対応する照度や均斉度、グレア制限値等を設定し、選手の主たる視線方向の視野内に照明を配置しないことを重視した。平行弦トラス内のキャットウォークからアクセスできる位置に照明器具を設置し、国際大会や大規模イベント時に増設対応可能なスペースを確保している。

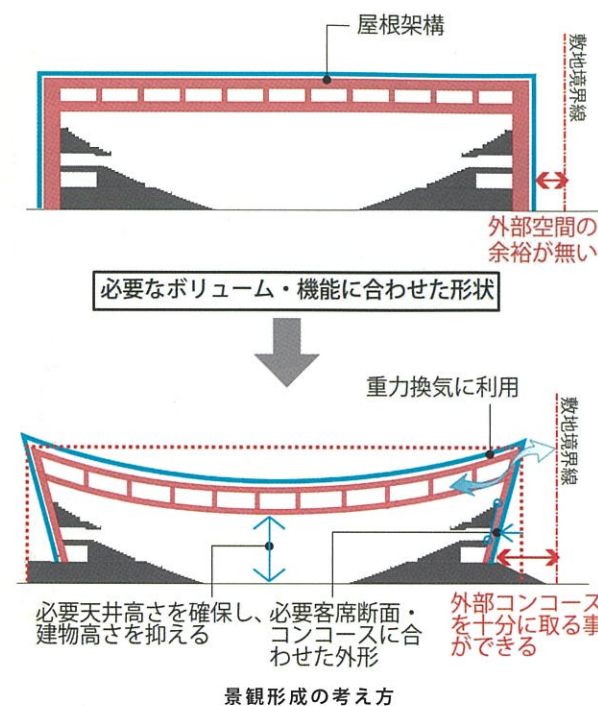


アリーナ照明

6. 機能性の最適解から生まれた「反りと陰影」

メインアリーナの外観ボリュームは、限られた面積の敷地で必要な観客席数を確保した観客席断面形状に合わせて建物下部を傾斜させ、尚且つ、屋外デッキと屋内コンコースをバランスよく設けるために導かれたシンプルな外形としている。外壁は木材の下見板張りを思わせるリブをつけて分節化したホワイセメントによるPC版研ぎ出し仕上げとし、さらにパターンの異なるPC版をランダムに組み合わせることで大きな壁面に変化を与えた。

屋根はセンターコート上の最低限必要な高さで観客席高さの関係から導き出した凹面状に反った二方向で異なる曲率を持つ特徴的な形状とした。空間気積を最小化しながら構造合理性を追求し、建物高さを抑えることで親水公園に接するアリーナとして周辺環境に与える圧迫感を軽減しつつ、反りと陰影により日本らしさを感じるアリーナの特徴的な外観をデザインした。

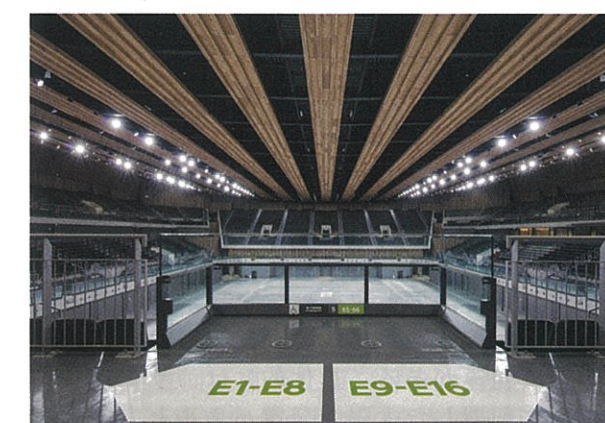


「反りと陰影」 ※

7. 観客の快適性を向上させるアクセシビリティ

誰もが利用しやすいアリーナとして、「IPC アクセシビリティ・ガイドライン」の基準を満足する仕様を設定し、エレベーター・エスカレーターの配置とともに、わかりやすい誘導サイン、避難安全検証法ルートCによる安全性を高めた避難など、安全安心と快適性を備えるアクセシビリティを計画した。

その後、東京2020大会組織委員会が策定した「アクセシビリティ・ガイドライン」にも対応した設計を行った。特に、東京都が実施した障害のある方や学識経験者、障害者スポーツ団体から直接意見を聴取するアクセシビリティワークショップを通じて得た、様々な意見が設計にフィードバックされている。例えば車いす席は観客席の様々な位置から観覧を楽しめるように分散配置がなされている。また、各車いす席や付加アメニティ席は、同伴者も含めて利用可能な十分な広さの平面スペースを確保し、多様な利用形態に対応できる計画とした。さらに各所には電動車いす充電用コンセントも設置されている。



小区画を複数分散配置した車いす席 ※

8. 各種イベントに対応する機能分散型トイレ

大規模集客施設としてのトイレ計画は重要であり、集中する利用を緩和する個数想定から平面の大きいアリーナに対応する効率的な配置、効率的な利用を促進するワンウェイ動線、男女構成比の異なるイベントに対応する男子トイレの女子トイレへの転換、車いすトイレの多目的化の緩和やLGBTQ+への対応としての機能分散など、現状で考える手法を計画に盛り込んだ。

各所のトイレには可能な限り手すりを設置している。また、案内図等に頼らず直感的に位置を把握できるコンコースの四つのコーナー部に、機能分散型トイレ（車いす専用トイレ、オストメイト付きトイレ、ベビーベッド・チェア付きトイレ、男女共用トイレなど）を集約配置し、誰もが使い

やすい環境を整えている。各コーナーにおけるサインのカラースキームはシンプルなモノクロとし、LGBTQ+に配慮したものとしている。



機能分散型トイレ ※



女子化できる男子トイレ ※

9. 環境にやさしいサステナブル・システム

本施設はCASBEEのSランクを条件として計画している。その背景には様々な環境配慮として、再生可能エネルギーの利用や省エネルギーへの取り組みがある。具体的には、サブアリーナ屋上に配置した太陽光発電パネルと太陽熱集熱パネルや、ボアホール方式の地中熱利用ヒートポンプ、マイクロコージェネレーションシステムといった設備を採用している。また、省エネルギー性、経済性、維持管理性、環境性の高い高効率なシステムの採用と合わせて、非採用の場合と比較してCO2の排出量を約3割削減している。



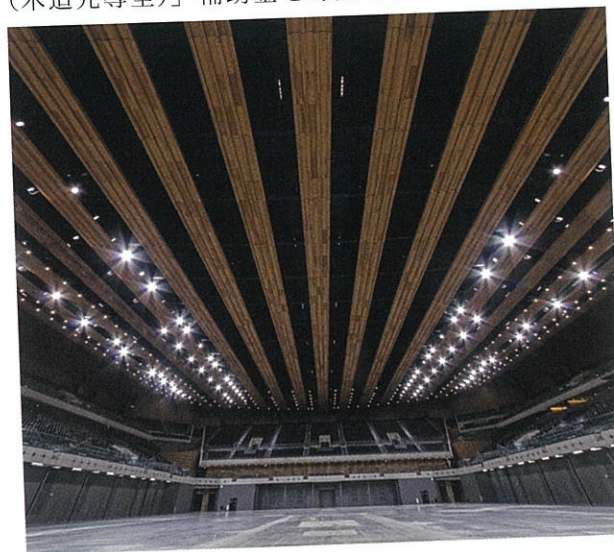
太陽光発電パネル ※

南側壁面には大型壁面緑化システムを施し、蒸散作用による壁面温度上昇抑止、近隣環境への景観向上、および近隣に対する反射光害の抑止を計画している。



大型壁面緑化 ※

木材の活用として、メインアリーナ屋根の構造下弦材下や壁面、コンコースの壁面や天井に14都道府県の杉材などの不燃処理木を利用した木ルーバーのデザインを採用している。床材等にはFSC認証材を用いたり、多摩産材エリアを設定した地産木材の利用促進などを含む内装の木質化により、東京都は「サステナブル建築物等先導事業（木造先導型）」補助金を導入した。



メインアリーナの木質化 ※

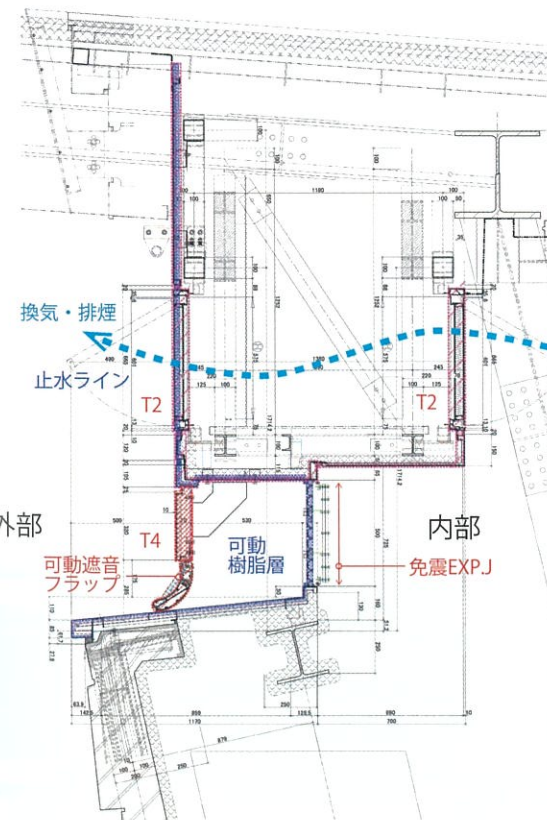


コンコースの木質化 ※

10. 安全性向上と機能維持につながる屋根免震

大規模災害時には一時滞在施設として位置付けられ、構造体Ⅱ類・建築非構造部材A類・建築設備Ⅱ類相当として避難所レベルの耐震性能を計画することにより、帰宅困難者に対する適切なスペース、備蓄、電源供給を確保したBCP計画とすることも可能とした。

特に、大空間の天井からの各種イベント機材落下を防止することは重要であり、アリーナ屋根全体を免震構造とし、地震時の応答加速度を最大75%低減させることで、天井吊物の脱落リスクを抑えて安全性を向上させながら、鋼材量の削減を図った。一方、この屋根免震は屋根と本体構造は地震時にはそれぞれ異なる挙動を示すことになる。その際の挙動を吸収しつつ、遮音性能と止水性能を確保することが課題であった。具体的には建物断面が端部に向かって反り上がるまたは下がる形状となっていることに起因し、平面位置の相対関係により外装面で屋根と本体の距離が随時変わるという複雑な動きに追従する機構開発が求められた。実大実験を視野に開発を進め、前後左右上下という3次元挙動に追従するフラップと伸縮ゴム機構を用いた新機構を開発した。外側フラップ部分の役割として主は重量遮音であり、部屋内側にはパンタグラフ固定による伸縮ゴム蛇腹機構を用い、最終的な止水面を構成している。



屋根免震に伴う遮音・止水機構



遮音・止水機構外観

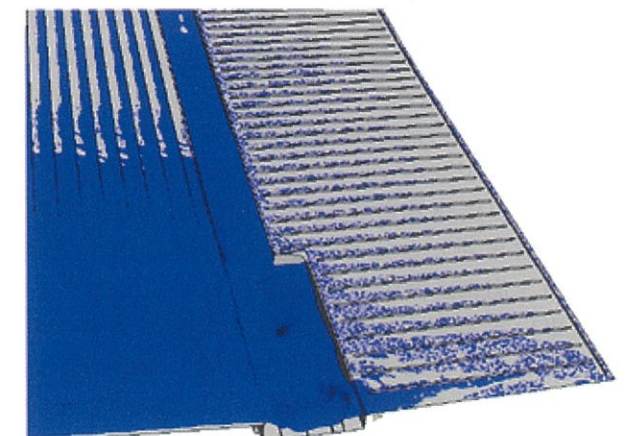


挙動実証実験風景

11. 大屋根形状を実現するサイホン式雨水排水

大屋根の外壁部の形状はアリーナ四隅を頂点として短手方向（南面北面）は6m程度、長手方向（東面西面）は2m程度の高さで凹面の曲線としている。屋根はアリーナ中心に雨水を集めないために、両側で流れてきた水を中心では南北方向に流す3次元形状の勾配を計画した。

雨水排水には、自吸サイホン式雨水排水システム



流体シミュレーション

ムを採用している。この方式は一般的な自然流下式の雨水排水管と比較して大幅な排水管断面の削減を行うことができ、排水管数を減らすことで漏水リスクを低減するとともに室内空間の自由度を向上させている。サイホン式雨水排水は屋根上で、ある程度の雨水貯留が必要であるが、その適正容量並びに排水時の雨水挙動に関して3次元の流体シミュレーションを実施し、排水機能としての確実性とオーバーフローの状況について念入りな検証を実施し採用した。



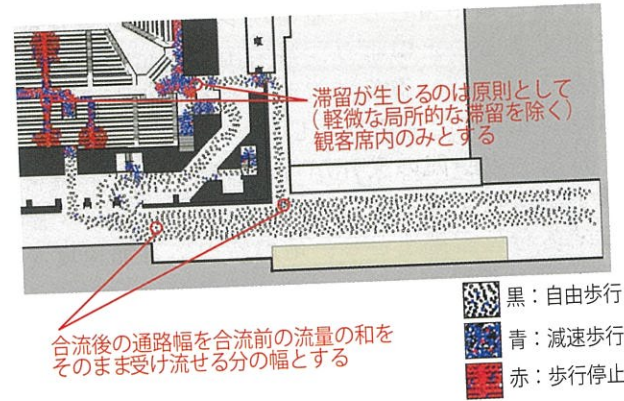
屋根雨水排水部

12. 安全性の高い観客避難誘導計画

火災時の避難に限らず、災害時や緊急の事態などの総合防災的な観点から、観客を速やかに建物外の安全な場所に避難させることができるように、階段や通路などの避難施設の容量を全館避難安全検証に基づく避難誘導計画で策定している。

自力避難が可能な観客全員に対するこの目標時間を、アリーナからコンコースまでを8分、建物内から建物外まで15分（いずれも避難開始時間含まず）と定め、これに必要な階段、客席通路・出口、ネック幅を確保している。さらには車いす利用者の避難計画も策定し、すべての在館者の安全な避難誘導を計画している。これら具体的な方法の一つとしては在館者を点群データに置換し、避難シミュレーションを行い、それにより、全館避難時間の検証のみならず、

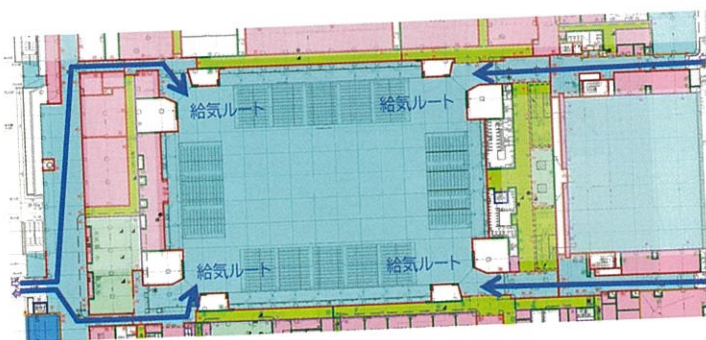
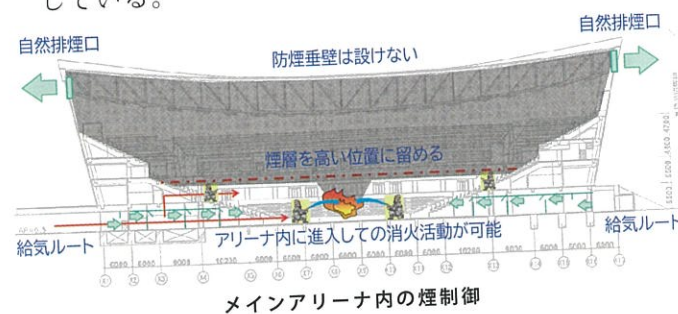
避難時において2階外部ペデストリアンデッキの計画面積で十分な避難者滞留が可能かどうかの確認も行っている。



避難シミュレーション

13. 円滑な消防活動を提供する自然給気・排煙

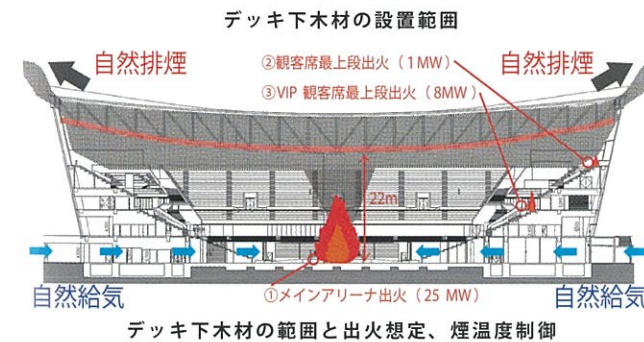
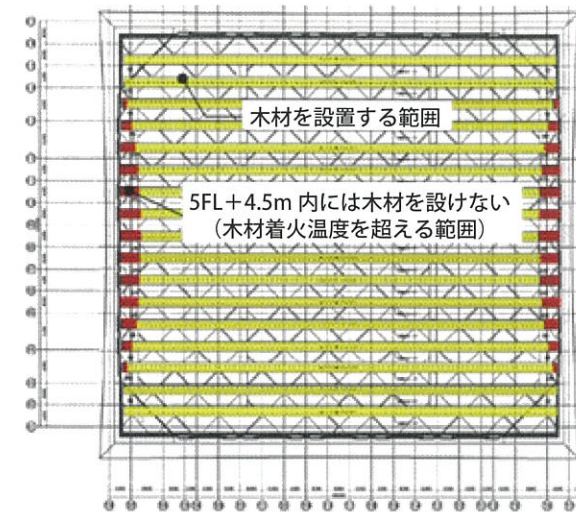
火災発生時、屋根直下の外壁面の排煙窓が開放されると同時に、1階メインアリーナの区画に通じる各廊下における各扉に設置された給気口が自動開放する。火災により生じた煙は高温のためアリーナ空間を上昇していくが、その状況に伴い新鮮空気が各給気口から供給され、在館者の避難経路に対して新鮮外気が随時流入される。一方、いったん上昇した煙は排煙口から排出されていくが、想定される火災条件下においては、煙層の降下は2階床の消防活動の高さで止まり定常状態になる。その結果、在館者の避難に供するのみならず、円滑な消防活動環境を提供することが可能となり、計画に対する評価として、令和2年度の消防庁長官表彰を受賞している。



自然給気・自然排煙システム平面図

14. 火災時の天井木製梁影響シミュレーション

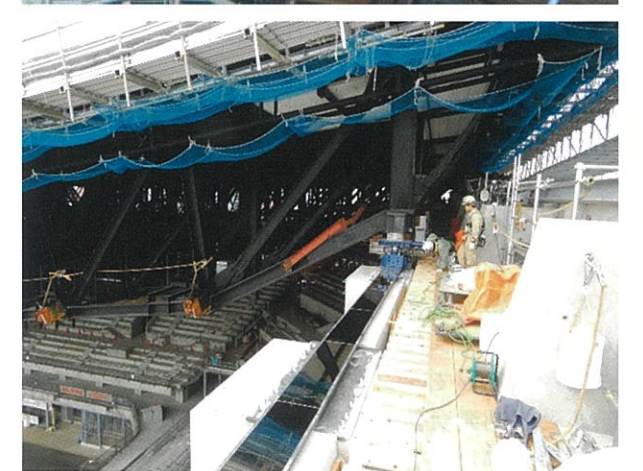
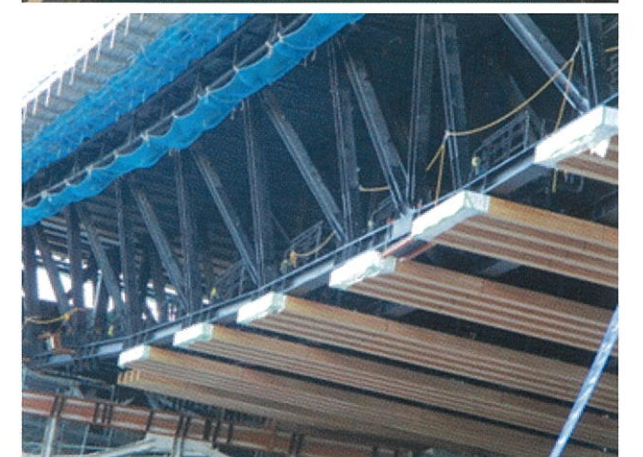
メインアリーナの観客席上部には木製の梁が設置されている。これらの木材に関しては、観客席上に火源を設定し、上部木梁の温度上昇シミュレーションを行っている。具体的には着火温度に達する範囲を割り出し、当該部位では突板による不燃仕様の木梁を採用し、その他大部分では天然木梁を採用することができた。視認性上、その差が判別できないように配慮して製作を行っている。



15. 作業効率を向上させるトラベリング工法

約130m×約120mという平面の大屋根をいかに効率よく安全かつ高品質に施工するかということが大きな課題であった。この課題を解決したのが屋根鉄骨トラスに関するトラベリング工法の採用である。具体的にはサブアリーナ屋根上の構台において鉄骨トラスを組み立て、順次本設高さに据え付け、水平ジャッキにより送り出しと連結を繰り返し行うという手順である。また構台上の鉄骨トラスにおいてはキャットウォーク、吸音天井、設備機器、鉄骨トラス下の木製梁など、高所作業車を用いて先行設置を行うことが可能となった。これにより、屋根鉄骨トラスの本設以降の高所作業を大幅に低減することが可能となり、工事作業の効率化ならびに施工安全性の向上を実現することができた。

ちなみに本トラベリング工法のドキュメント映像がNHKの番組で工期中に放映された。



屋根トラベリングシステム

16. おわりに

本施設は、国際大会などのハイレベルな公式競技だけでなく、各種イベントでの多目的な利用を想定し、時代のニーズにフレキシブルに改変できる余地を残した計画でもあり、今後のスタンダードとなる多目的アリーナとして大型屋内空間に波及することを期待している。

最後に、ご賛同、ご協力、協働頂きました関係者の皆様に深くお礼を申し上げます。

※注記写真

© (株) セラミックワン プロフォート事業部
(旧 (株) ミヤガワ東京)

出典：東京都

Kアリーナ 世界最大級の音楽アリーナを核とした 「ミュージックテラス」

株式会社ケン・コーポレーション ^{まえかわ なおゆき} 前川 直之

横浜市による観光・エンターテインメントを軸とした開発事業者の公募を経て、横浜みなとみらい21地区の中でも横浜駅に近く、徒歩圏内である計画地を取得し、開発事業がスタートした。



みなとみらい21地区空撮

集客施設を床面積の過半数以上設ける必要があるという公募条件の中、事業を検討していた当時、ライブ・エンターテインメント業界では東京オリンピックを間近に控え深刻な会場不足となっていたことから、国内外から人々が集い、音楽を楽しむことができるアリーナをつくることを決断した。あわせて、世界中・日本中から人々が集まることを想定してインターナショナルチェーンのホテルと、開発全体の事業性や平日の賑わい創出のためにオフィスを加えた3棟構成の計画とした。



イベント時のペDESTリアンデッキ上の賑わい

敷地面積が約1万坪の大規模開発であるため、敷地全体に人工地盤（デッキ）を設けることで2層構造とし、車動線やバック動線をデッキ下の1階レベルに集約、デッキ上は歩行者専用空間として来街者が滞留できるように動線を整理した。デッキ上には店舗を配し、屋外イベントに対応できるよう大型テントを設けるなど、アリーナ内での音楽を中心とした盛り上がりエリア全体に流出していくことを期待し、開発街区全体の名称を「ミュージックテラス」とした。この街区はもちろんのこと、みなとみらい地区内にある他の施設との連携も図ることで、みなとみらい全体が音楽を楽しむことができる街になることを願っている。



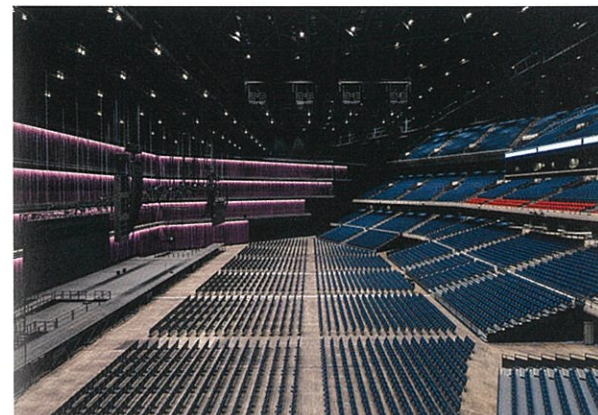
ミュージックテラス全景



Kアリーナ 音楽の聖地に相応しい、音楽に特化した 扇型のアリーナ

株式会社ケン・コーポレーション ^{のざわ まこと} 野沢 誠
^{ながひろ まさくに} 株式会社梓設計 永廣 正邦

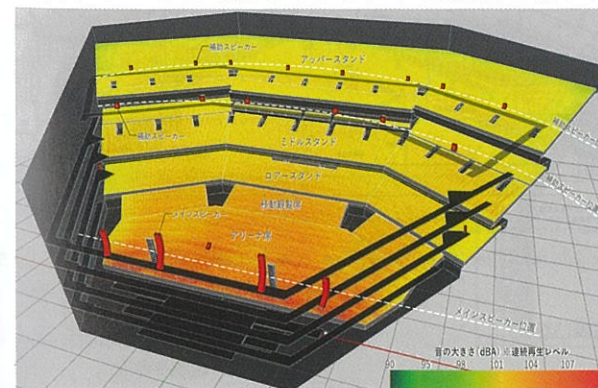
ペリー来航以来、西洋文化の入口だった横浜には常に音楽があった。「ミュージックテラス」は、2万席を有する世界最大級の音楽アリーナ「Kアリーナ横浜」を核としており、その形状は、古代ローマ・円形劇場にその原型をみるエンドステージ型の扇形とした。三層構成のスタンド席がステージを向いた形状で、2万人の観客とアーティストとが1つになれる最高のエンターテインメント空間を目指した。アッパースタンドをスクリーンによりクローズすることで2万席から1.3万席へと可変することができ、また、移動観覧席を収納してアリーナ土間を広げることで、センターステージなどのフレキシブルな舞台演出を可能にするなど、多様なイベント需要に対応する可変性を持たせている。



アリーナ内全景

最高の音を届けるために

音楽特化型アリーナとして理想的な音空間を実現するために、扇形に合わせて放射状にスピーカーを配置することで全席に高い音圧レベルの音を届けることを可能とし、また、空気層を設けた



スピーカ配置と客席内音圧分布シミュレーション

吸音壁や天井トラス内に吊り下げた吸音パネルにより、低音域もしっかりと吸音した聴きやすく明瞭な音環境を実現している。その一方で無機質に吸音された空間ではなく、観客の盛り上がりや声援がアーティストに届くように、ステージ周りに反射壁を設けることで「ライブ感」を創出することを意図している。この反射壁にはカーテンを設け、開閉により残響時間に可変性（0.3～0.4秒程度）を持たせている。

また、計画地内に建つホテルやオフィス、周辺の高層住宅への騒音配慮のため、大規模アリーナでウィークポイントとなる屋根面の遮音性能にも最大限の注意を払っている。吸音材をサンドイッチしたダブル折版と薄厚のコンクリート板の間に空気層を設けた二重構造とすることで、中音域だけではなく低音域の遮音性能も確保している。

多様な演出への対応

理想のライブ・コンサートを叶える多様な演出に対応し稼働率を高めるために、設営・撤収のしやすさや機構・吊荷重に配慮している。11t車が寄り付くことができる大型の搬入口をアリーナ両側面・ステージ後方・客席後方の5ヶ所に設け、ステージ設営とその他エリアが同時に設営・撤収できるように配慮した。ワールドクラスのアーティスト公演にも対応できるようにステージ上部で80t、センターステージ上部で40tの吊荷重を確保し、吊フックを備えた8基の昇降グリッドにより、アリーナフロアレベルでの設営を可能にしている。加えて、可動ステージ（基礎ステージW12間×7間に加えて両側に花道を増設するとW28間）やスピーカー、映像装置などの舞台設備の一部を常設することで、設営・撤収の省力化に配慮している。

至上の時間を楽しむホスピタリティ

ホテル事業を展開する事業者による民設民営アリーナとして、公共施設にはない至上のホスピタリティを実現している。公演前後や公演中に飲食を楽しむことができる各階ラウンジやVIPBOX、BARを設けるとともに、全席カップホルダー付きでファブリック仕様の快適な座席仕様とし、

飲食を可能とすることで「音楽を飲食とともに楽しめる」ホスピタリティに溢れる鑑賞スタイルを創出している。

地方から来訪するファンやグッズの販売・交換など、コンサートなどにおいて需要が高いロッカー整備も音楽アリーナならではの配慮が求められる。開場前に利用できる半屋外のロッカースペースに加え、建物内にも各所に分散配置し、総口数約6,200ものロッカーを確保している。

また、アリーナ計画に重要なトイレは、女子トイレ比率を極端に高くし待機列の緩和を図ると共に、男女比率に応じて女子トイレを男子トイレに変更可変とするなど、混雑緩和とフレキシビリティに配慮した計画としている。



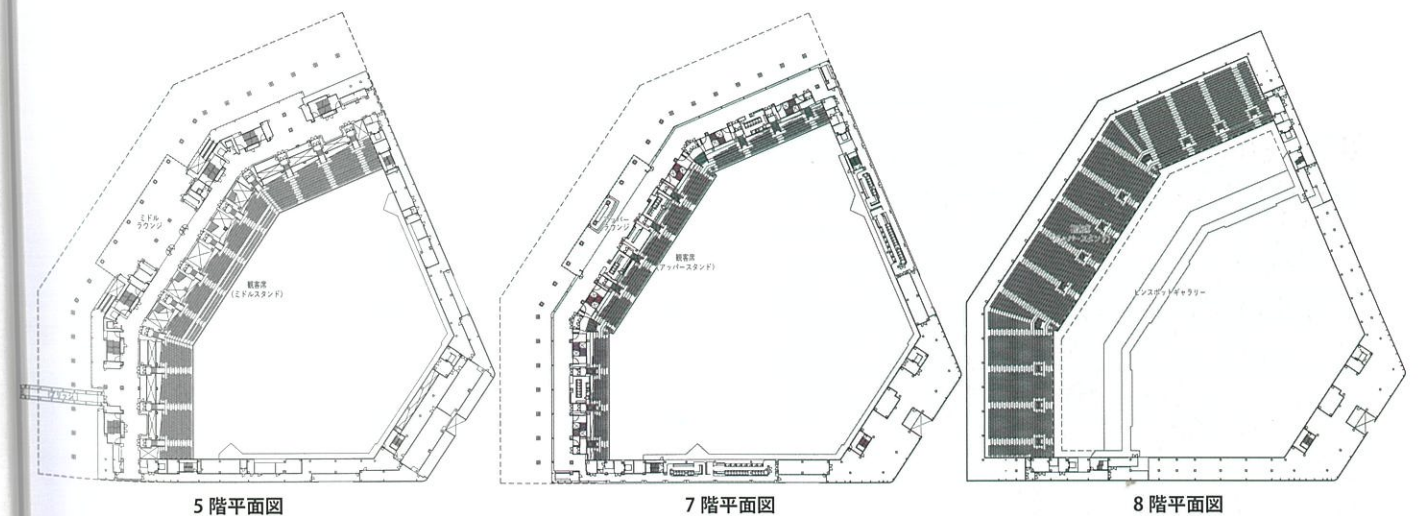
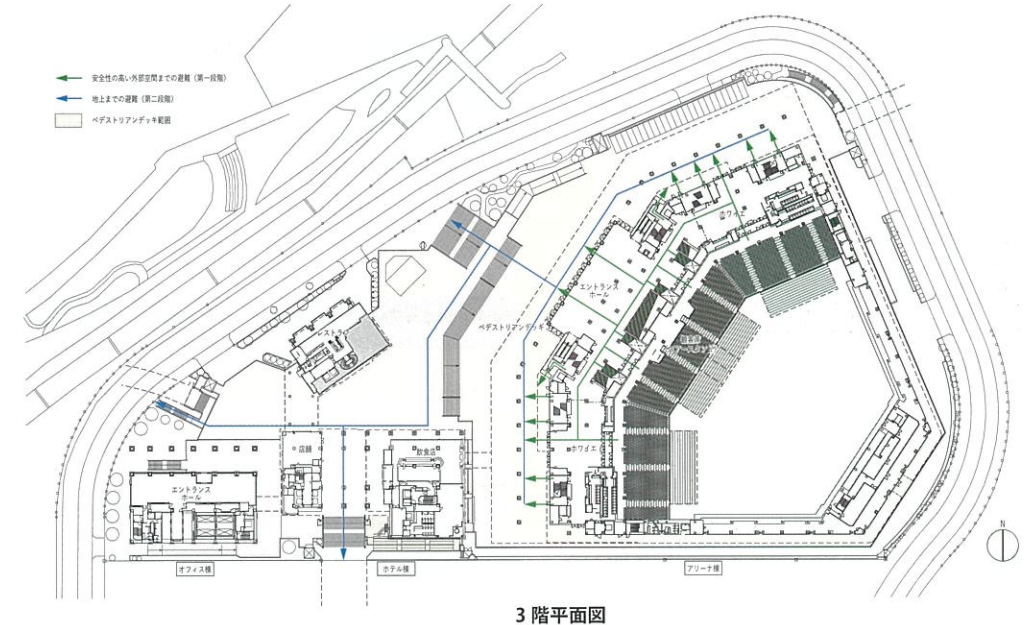
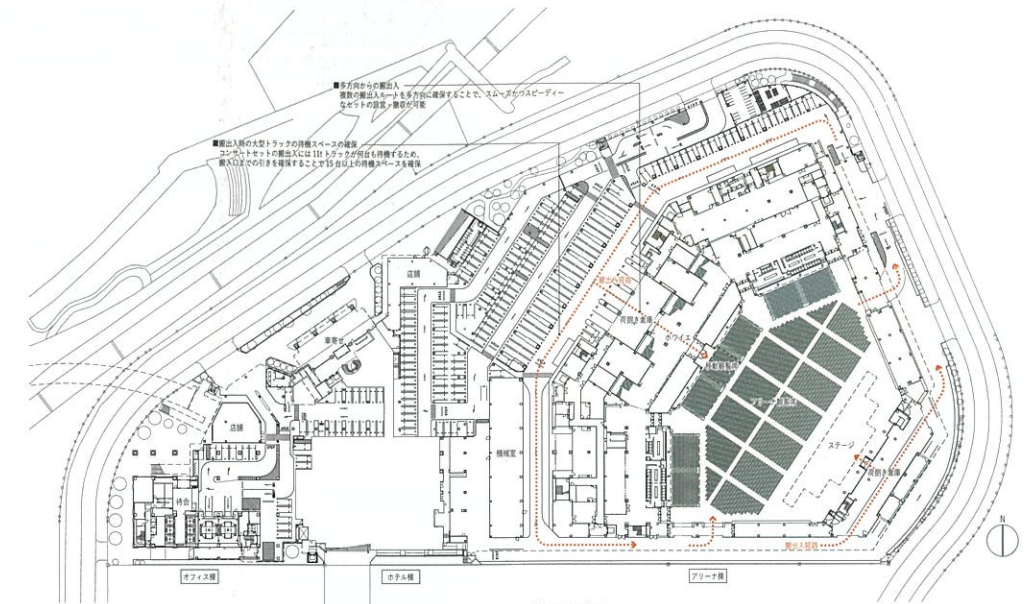
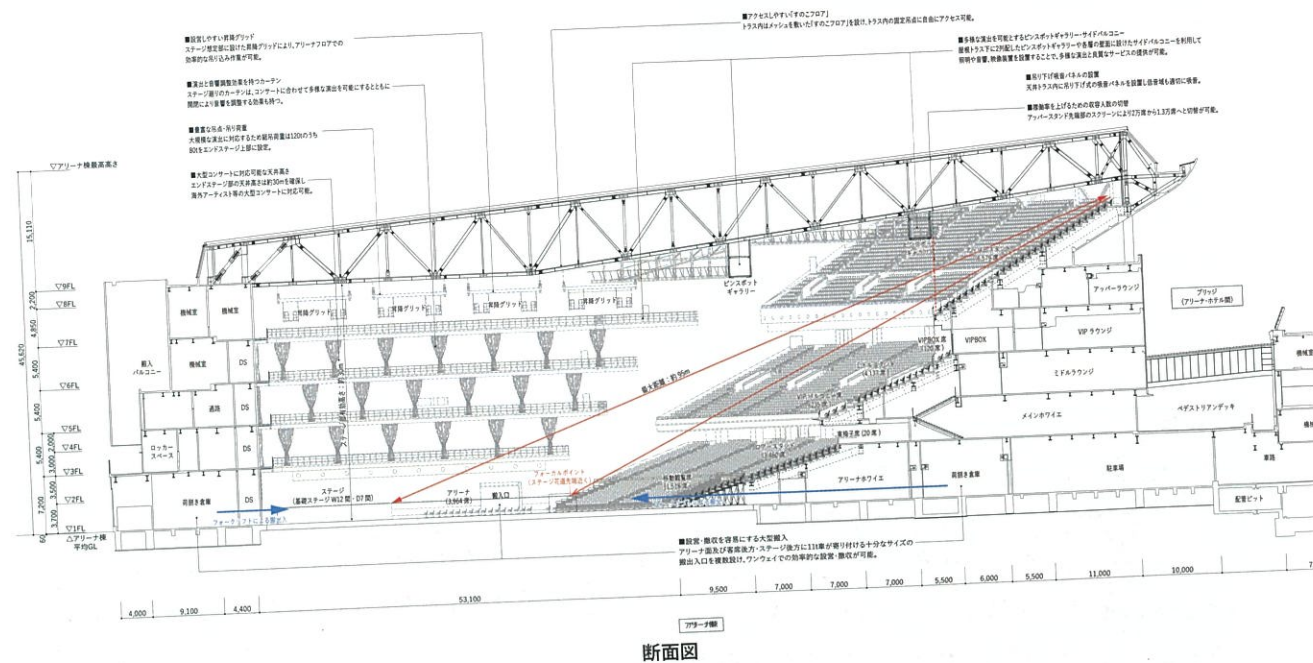
アップスタンドのホワイエ内の Arena Bar7

大型アリーナにおける環境配慮 -ZEB oriented 認証の取得-

同規模アリーナとしては国内初となる ZEB oriented 認証を K アリーナ横浜単独で取得している。客席からステージに向かって屋根を下げたボリューム形状とし、アリーナ空間の気積を最小化することによる空調負荷の低減や全熱交換器の導入、CO2 濃度センサーによる外気導入量制限などの省エネ技術により、基準一次エネルギー消費量と比較して 48% 近くの削減を達成している。



ミドルスタンドホワイエ内の LOUNGE5



Kアリーナ 音楽専用アリーナを体現する常設の演出設備

株式会社シアターワークショップ おくだ しょう 奥田 翔
 舞台：株式会社シミズオクト まつのぶ ひろき 松延 弘記
 照明：ライティングビッグワン株式会社 かとう けんじ 加藤 憲治
 音響：ヒビノ株式会社 いのうえ ひろし 井上 比呂志

「劇場」と「アリーナ」において、常設する演出設備の考え方は大きく異なる。劇場の場合、ステージ上に舞台機構の昇降バトンを充実させることは、仕込みのしやすさや演出機能の向上に有効である。一方、アリーナの場合はステージ上部のトラスも含め、その演目に合わせてデザインされた機材やセットを仮設するため、昇降バトンの充実よりも、むしろ吊点を自由な位置で取れることのほうが重視される。チェーンホイストを用いて演目に合わせてトラスを吊り込み、ダイナミックにステージが立ち上がっていく様子は圧巻である。

アリーナの計画において、多様な演出の受け皿となるためには、「仮設自由度の最大化」は重要なテーマである。具体的には大荷重を吊りこめる高い天井、トラックやフォークリフトが走れるタフな床、そして電源インフラの充実、使いやすい搬入口といった項目が挙げられる。

逆に、アリーナに設備を常設しようとする際には、この仮設自由度をいかに損なわないように計画できるかがポイントとなる。

Kアリーナ横浜では、総荷重 120t の天井吊荷重、耐荷重 3t/m² のアリーナ面、総容量 3500kVA、1Φ 3W、3Φ 4W、3Φ 3W の各種電源の充実で上記の仮設自由度の最大化を担保している。

さらに加えて本計画では、「音楽専用アリーナ」

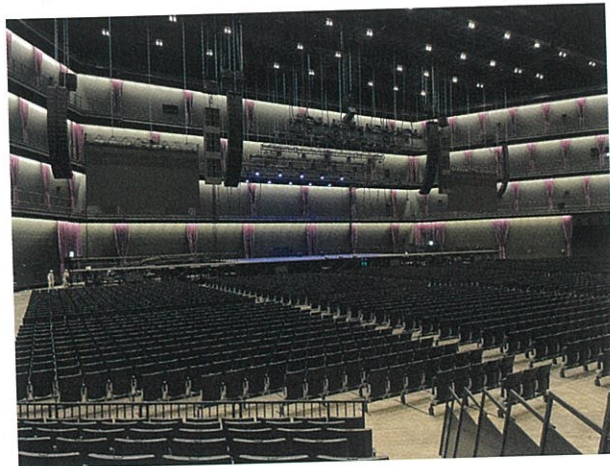


写真1 常設の演出設備

としてのあり方の実現が求められた。そこで、従来のアリーナコンサートのような大がかりな持ち込みを行わなくても、朝から仕込めば一般的な規模のコンサートが開催できる、そのベースとなる機材の常設を目標に検討した。(写真1)

運用面では、従来型の何もない状態で利用される場合と、常設の演出設備を利用する場合の両方が成立する必要がある。そのため、基本ステージ、照明トラス、スピーカー、LED パネル等、すべての機材は利用者の要望に応じて組み換えや撤去を前提として計画されている。結果として、メインスピーカーのみ持ち込んでアウトフィルスピーカーは施設のものを利用する、というような一部組み替えて利用するケースもでてきている。

舞台

■ステージ

基本ステージは 12 間×奥行 7 間、高さを 1.8m とし、花道、サイドステージ、階段等で構成される。高さは組み換えで 2.1m にも変更できるほか、舞台前の尺落ち等拡張の部材も備える。搬入は舞台脇の上手・下手のスロープを配置している。さらに客席側にもスロープを設置して舞台前からの搬入も可能である。ステージ下部には、照明のコンセントラックや音響のスピーカーが収められている。(写真2、3)

演目に合わせて、舞台の組み立て・バラシが発生するが、昨今は舞台技術者が人手不足で現場になかなか人が集まらないという厳しい状況もある。それでもスピーディに作業を進められるよう、ステージの部材は特殊な技術や工具を用いることなく組み立てられるものとした。ステージのレベル合わせを短縮できるように舞台フレーム同士の上部を差し込むことで高さがずれないようにしている。(写真4)

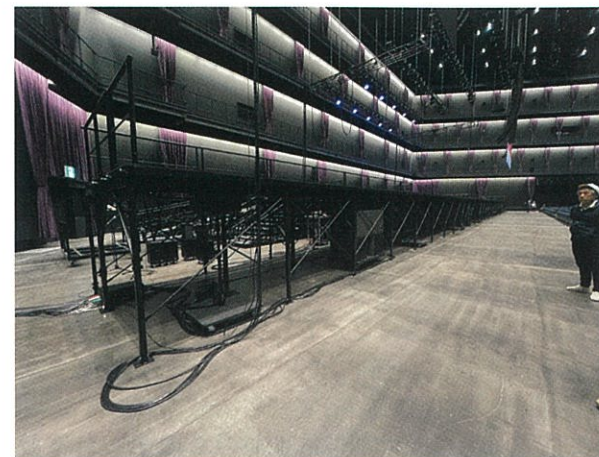


写真2 ステージ下部



写真3 ステージ下部

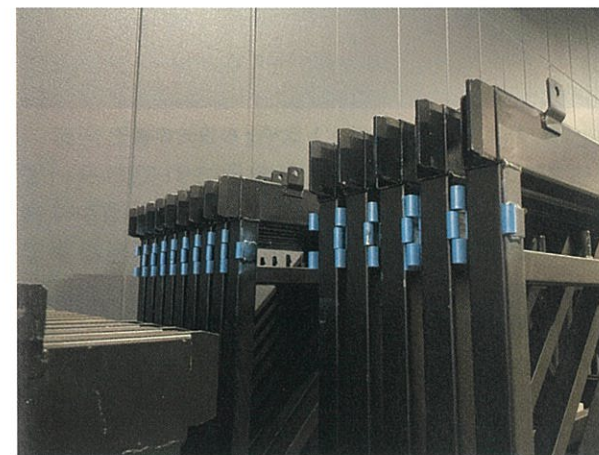


写真4 ステージ部材

■ステージ上部

舞台の上部に設置される常設の機材について、大きな課題はケーブル配線の処理方法であった。必要に応じて機材を撤去することが前提のため、機材につながる照明や音響のケーブル群をその都度いかに効率よく捌くことができるかは組みなおしにかかる時間に大きく影響する。そこで昇降グリッドからの配線が必要なものについてはケーブル受けかごを採用した。吊点と干渉しない配置とし、仮設の自由度を損なわないように対応している

基本ステージの上部は幅 16m の照明トラスが 6 本配置されている。照明トラスの断面は奥行 550mm・高さ 550mm、下部には端部およびセンターで 3 本のバトンを設けている。

客席側 2 本については、昇降グリッドレベルからのケーブル受けかごで給電する。昇降グリッドレベルまでトラスを引き上げて収納ができる。舞台側 4 本についてはアリーナレベルからの給電となり、トラス奥行方向に設けたケーブルトラスを介して行っている。(写真5) 照明トラスはフライダクトも含めて 4m ごとに分割可能。フライダクトの納まりについては、工場で実際にトラスに組み込んで取付方法の検討やコンセントの位置確認を行った。(写真6)

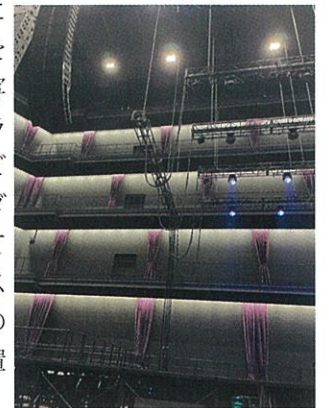


写真5 アリーナレベルから照明トラスへの給電

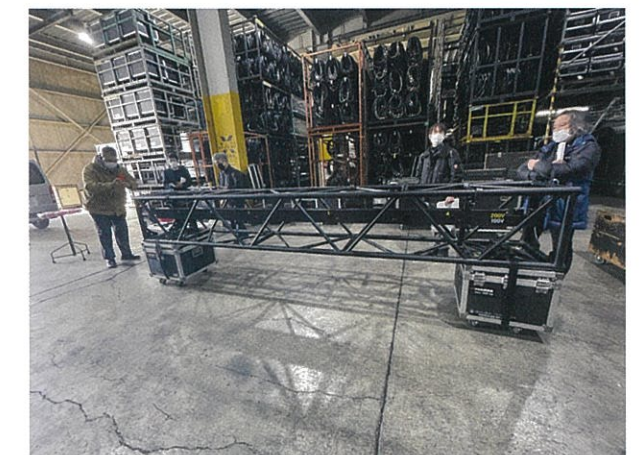


写真6 トラスとフライダクトの確認の様子

音響設備のスピーカーについては、スピーカーに加えケーブル処理の方法が検討の課題であった。昇降グリッドレベルからの配線のため、ケーブル受けかごを採用している。

吊り込み後の細かい角度調整をできるようにするため、メインスピーカーやサイドフィルスピーカーについては、スピーカーと受けかごを別々に昇降できるようにしつらえた。(写真7)

その他、花道上には映像設備のステージサイドビジョン(幅 9,000mm×高さ 5,000mm)を吊りこむトラスがある。

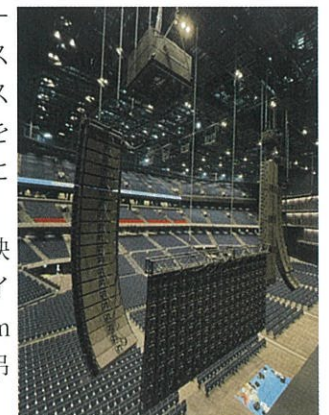


写真7 別々に吊られるスピーカーと受けかご

照明

■照明トラス

照明トラス内のフライダクトが設置されており、トラスの分割に合わせて4mで計画している。コンセントは100VがC型20A、平行15A×2、200VがD型20A、powerCON TRUE1を設け、さらに通電確認のためのスイッチを取り付けた。信号関係はネットワークスイッチでLUMINEX Gigacore10を2台、DMXノードでLUMINEX LumiNode4を2台ずつ各トラスに設けている。

機材としてはワークライトでLED光源の4灯ミニブルート、ムービングライトでClay Paky HY B-EYE K25を備える。(写真8)



写真8 照明トラスの利用の様子

■給電用コンセントラック

舞台下にはトラス給電用コンセントラックが設置されている。トラス給電用コンセントラックは、舞台奥の1Φ3Wの電源盤から電源が供給され、フライダクトへの接続は19pinレセプタクルコネクタで行っている。(写真9) ステージの撤去時に対応するため、これらはすべてキャスト付きで移動が可能である。200V給電用、100V給電用のフロア電源用コンセントラックも備えてあり、必要に応じて設置できる。



写真9 ステージ下の給電用コンセントラック

■ネットワーク

ネットワークとしてはLUMINEX社製のネットワークスイッチとDMXノードで構成されており、自由に移動可能な移動用ネットワークラックも6台備えている。LUMINEX社製の機材はもともとすべてを持ち込む際に仮設の手間を軽減するために考えられているシステムであり、容易にVLANでグループを組むことができ、拡張性が高いことが特徴である。

■客席側

ピンスポットライトは3kWのものが8台常設され、2列あるピンスポットギャラリーからステージの配置に合わせて投光できる。(写真10) また、サイドバルコニーにピンスポットライトの持ち込みを想定した電源を設けており、実際の公演でも利用されている。



写真10 ピンスポットライトの投光の様子

客電はLED光源の器具が設置されており、アリーナ面、スタンド面、バルコニーなど細かく回路分けがされており、専用のコントロール卓で様々なシーンに対応可能である。

その他、壁面のバルコニーは、手すりに照明器具を吊りこむことができるほか、実際の公演ではダンサーが入っての演出が行われるなど、Kアリーナならではの特徴的な使われ方がされている。エンドステージを主体とする新しい形式のアリーナとして、空間の形態を活かした、独自の演出を行う公演も増えてきているので、今後が楽しみである。

音響

■舞台上部

舞台上のスピーカー構成は、舞台上部でL-ACOUSTICS製のメインスピーカー2アレイ(K1×16台+K2×4台)、吊サブスピーカー2セット(KS28×12台)、センターフィルスピーカー(KARA II×6台)、アウトサイドスピーカー2アレイ(K2×20台)となっている。スピーカー構成の検討を行いはじめた当初は、もともとセンターフィルがなかったが、シミュレーションをしていくとセンター部分が若干抜けることが分かったので追加した。(写真11)

アンプを昇降グリッドレベルに設置し、ケーブル受けかごを用いて上部から配線を行っている。スピーカーをばらす際には受けかごを昇降グリッドレベルまで飛ばすことで主催者側の仮設の妨げとならないようにしている。

アウトサイドスピーカーについてはデルタプレートを採用し、3点吊で角度の調整が可能である。

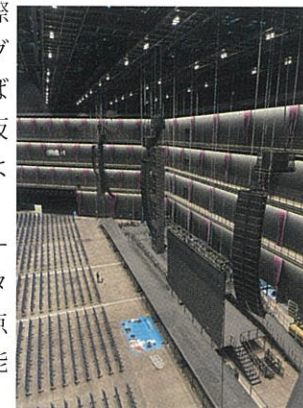


写真11 舞台上部のスピーカー

■舞台下

舞台床下にリップフィル10セット(KIVA II×2台)、置きサブ4セット(KS28×2台)となっている。必要に応じて、吊サブをおろして置きサブを増強することも可能。(写真12)

また、舞台の上手下手とFOHそれぞれにSD-RACKと音響用電源を配置している。

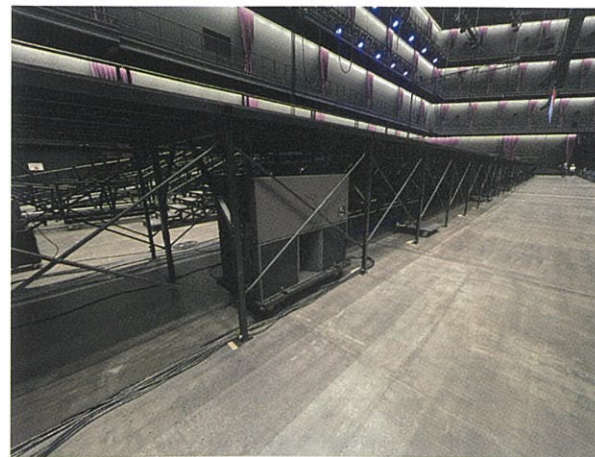


写真12 舞台下のスピーカー

■客席

客席側のスピーカーとしては5階のバルコニーレベルにKIVA II×5台、SB15m×2台が2セット、アッパースタンドへの補助としてピンスポットギャラリーにそれぞれK2×4台が6セット、K3×4台が8セット配置されている。(写真13)



写真13 ピンスポットギャラリーのスピーカー

■スピーカー制御等

施設の音響機材は1Φ3W200V駆動とし、アンプからスピーカーへの配線はOFCケーブルを採用した。

スピーカーシステムの管理については、L-ACOUSTICS社製のシミュレーションソフトウェア「Soundvision」を用いて、その日のアリーナの温度や湿度といった空間のコンディションや、ステージの奥行に合わせてセッティングを最適化して提供している。スピーカー高さについても下端が9m、11.5mの2パターンを施設側の推奨として設定して、主催者にご案内している。

運営が始まってみると、音響に関しては全撤去ができるしつらえとしつつも、常設のスピーカーを利用いただく催事も多い。極端な例でいえば、音響側の持込みは卓周りとは関係のみ、4tトラック1台だけで来るようなケースもある。

大型音楽施設における舞台機構設備

機構部会

はじめに

今回のテーマ「大型音楽施設」に対し、機構部会ではその施設に設置されている舞台機構設備についてまとめました。大型音楽施設にはスピーカー昇降装置や色々な目的に対応するために可変する床機構等ありますが、その中でも機構部会で比較研究を行ってきた点吊装置を取り上げることとしました。

1) 点吊装置とは

点吊り装置は1本のワイヤロープに吊物を吊り下げ、電動巻取式ウィンチにより昇降する。複数の点吊り装置を組み合わせ、同期または連携して昇降することにより複雑な形状の舞台装置等を昇降したり、吊り点毎に異なる速度で昇降したりすることで吊物の相対位置を変化させて昇降することもできる。移動式点吊り装置では、すのこ上での準備作業があるので、他の吊物機構とは交錯しない場所で作業できることが望ましく、2重すのこの下段すのこに設けられた。吊物滑車やワイヤロープをすのこ上部に設けるなどすのこ床面を設営等の為に空けることが出来る場合、1重すのこでも設置可能である。



固定式点吊り装置

吊物機構安全指針上での分類は大きく以下の4つにわけている。

- (1) 滑車レール式点吊り装置
- (2) 滑車移動式点吊り装置
- (3) ウィンチ移動式点吊り装置
- (4) 固定式点吊り装置

それぞれの方式は吊物機構安全指針では以下のように定義されている。

(1) 滑車レール式点吊り装置

すのこ下に走行レールを取り付け、枝滑車（走行ワゴンまたはトロリーと呼ばれている）を走行

させることにより、吊り点を移動することができる。この方式の吊り具は動滑車に設けているので、動滑車の部分で左右何れかのワイヤを引くことにより走行ワゴンが移動するので吊り点も左右に移動し、必要な位置に容易に吊り点をセットできる。

ウィンチによる昇降動作では、走行ワゴンの左右のワイヤの張力が等しいため移動しないのが普通であるが、走行ワゴンを固定する装置を備えたり、走行ワゴンの移動装置を備えたりする場合もある。

1本の走行レールに複数の走行ワゴンを取り付けることもできる。この場合は、連携した昇降動作や、パトンの使用方法も可能となる。

(2) 滑車移動式点吊り装置

ウィンチを固定し、枝滑車を移動する方式では、枝滑車をすのこ上の必要な箇所に据え付け、ウィンチからワイヤロープを引き回し、ロープを引き下げる。枝滑車、水平滑車は人力で容易に移動できる重量とするか、移動に適したレールを設ける。昇降ワイヤの末端には適切な吊り具を取り付け使用するが、設営の際に比較的容易に取り外し、取付でき、必要な強度を確保できることも大切である。空荷の場合等ではワイヤがゆるみやすいので、巻取ドラムにゆるみ防止機構を設ける他、テンションウェイトをワイヤ端に吊るして昇降する。

(3) ウィンチ移動式点吊り装置

すのこ上でウィンチを移動するタイプでは、すのこ上で人力によりウィンチを移動する為、移動範囲の制約は少ない。ウィンチ本体に車輪を取り付け、すのこの隙間に車輪が落ちないように車輪の形状を考慮している。ウィンチから直接または補助滑車を経由してすのこの隙間を通してワイヤロープ又はチェーンを引き下げる。

すのこ上部に移動式ウィンチ移動用のレールやトロリーを設置してウィンチを移動する方式では、移動は比較的容易となるが、移動範囲は限られる。

(4) 固定式点吊り装置

ウィンチまたは枝滑車固定式のものであり、吊り点が固定していて良い場合には使用できるが、演出に合わせて吊り点を移動する用途には向かない。

機構部会では上記4つの分類をもとに各メーカーから
・昇降速度 (m / 分) ・吊り荷重 (kg) ・設置年等の情報を提供いただき、機構部会にてまとめた。

2) 調査結果

指針上での分類	昇降速度 (m/分)	吊り荷重 (kg)	設置年
(2) 滑車移動式	5/30	300	1988
(2) 滑車移動式	30/60	150	1989
(2) 滑車移動式	6~60	100	1992
(2) 滑車移動式	15	1000	1992
(2) 滑車移動式	3.6~36	300	1992
(4) 固定式	6~60	200	1992
(2) 滑車移動式	1.2~72	200	1993
(1) 滑車レール式	10	200	1994
(3) ウィンチ移動式	1.2~60	200	1997
(3) ウィンチ移動式	1.2~60	125	1997
(4) 固定式	9.6	200	1997
(2) 滑車移動式	0.3~30	500	1997
(2) 滑車移動式	3~30	500	1997
(4) 固定式	6~60	200	1997
(2) 滑車移動式	3~30	500	1997
(4) 固定式	6~60	200	1997
(2) 滑車移動式	6~60	200	1997
(1) 滑車レール式	10	200	1998
(2) 滑車移動式	0.6~60	250	1998
(2) 滑車移動式	0.6~60	1000	1998
(2) 滑車移動式	0.096~96	250	2001
(3) ウィンチ移動式	0.06~60	250	2001
(4) 固定式	10	200	2002
(3) ウィンチ移動式	1.5~15	200	2003
(2) 滑車移動式	0.3~120	480	2004
(1) 滑車レール式	0.3~60	500	2004
(3) ウィンチ移動式	0.1~60	200	2005
(3) ウィンチ移動式	0.1~120	200	2005
(2) 滑車移動式	1.08~108	250	2007
(2) 滑車移動式	0.72~72	500	2007
(2) 滑車移動式	0.72~72	250	2007
(3) ウィンチ移動式	0.2~60	250	2007
(2) 滑車移動式	0~270	225	2008
(2) 滑車移動式	0~60	1000	2008
(2) 滑車移動式	0~90	200	2008
(3) ウィンチ移動式	4.5、9、18	300	2009
(3) ウィンチ移動式	0.3~30	250	2010
(3) ウィンチ移動式	18	300	2012
(1) 滑車レール式	3~30	500	2017
(2) 滑車移動式	18	300	2019
(3) ウィンチ移動式	0.6~60	200	2020
(3) ウィンチ移動式	15	300	2021
(3) ウィンチ移動式	15	300	2021

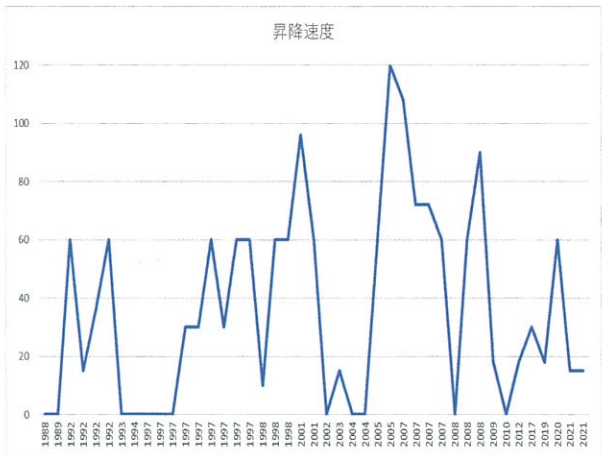
1980年代は「(2) 滑車移動式点吊り装置」が主流で、速度も一定速かポールチェンジなどの2速式などが主流であった。

1990年代になるとインバータなどによる可変速制御の点吊装置が台頭し、「(4) 固定式点吊り装置」や「(1) 滑車レール式点吊り装置」や「(3) ウィンチ移動式点吊り装置」などが設置されるようになってきた。

2000年に入ると基本的に可変速対応の機構が主流となり、「(2) 滑車移動式点吊り装置」が再燃する傾向が見られた。2010年からは「(3) ウィンチ移動式点吊り装置」が主流になってきており、一定速と可変速が用途に応じて設置されているケースが多くなってきた。

3) まとめ

年代によって主流となる形状が変化していることが分かった。また、吊荷重に関しては300kgが年代を問わず採用されることが多くなっていった。しかし、用途によっては1,000kgの吊荷重を持っているものもあり、一番小さなものでは100kgの吊荷重と約10倍の差があることが分かった。速度に関しては可変速では6~60m/minが以前は主流であったが、近年の制御の進歩により0.6~60m/minの装置も出てきている。



最高速度の推移

また最高速度も高速化し、120m/minを超えるものも出てきており、仕込みだけでなく演出用にも使用の幅が広がり採用されている傾向が出てきている。

また、ロードセルなどを使用した荷重検知機能なども徐々に始まっており、安全面などにも機能変化していることが見受けられる。

今後機構部会では点吊装置の時代背景を含めて比較検証を深堀し、まとめていきたいと考えている。

空間演出における高解像度化する映像の行方は？

合同会社 Libre 小島 元氣

ライブ・エンターテインメント業界における映像技術の進化は、市場成長、没入感のある演出、および舞台芸術全般へ大きな影響を与える要素になってきたと思う。そのため、空間演出における映像制作を行ってきた立場から今後の未来像を想像してみようと思う。まず、近年のライブ・エンターテインメント業界の状況を技術進歩と市場の拡大の2方向から見てみましょう。

◆技術進歩からの高解像度化

近年のLED技術の進化により、ステージ演出で使用される映像システムが高解像度化し、より高品質なビジュアルが可能になっています。照明の延長として作られたステージにおける映像システム。今更の部分も多いが、近年のステージに利用されるLEDビジョンの構造は数多くの豆電球のような小さなLEDの集合体で出来上がっている。それは、映像の送出データを照明信号に変換するコンバーターを利用し、ドットごとの豆電球に振り分けRGB表示の照度を調整している。

かつては、縦20ドット横200ドットといったような非常に荒いドットでステージを彩っていた。今でも、LEDビジョンを近くで見ると細かい粒の集合体であるのがわかるだろう。テレビで言うところの走査線といった概念ではなく、pixel=ドット照明の粒の数である。そんなLEDの粒が小さく、距離も短くなるに従い、ステージビ

ジョンとしての解像度は高画質になっていった。近年話題になった、ラズベガスのスフィアもドットである細かい粒を球状に湾曲し配置している。

このような昨今のビジョンは高画質化が進んでいるが、この流れは10～20年ほどと近年の変化であり、急激に高解像度化が進んでいる。その背景には、LEDビジョンの製造会社の企業努力や、LEDの技術向上、価格低下など、様々な要因があると思われる。

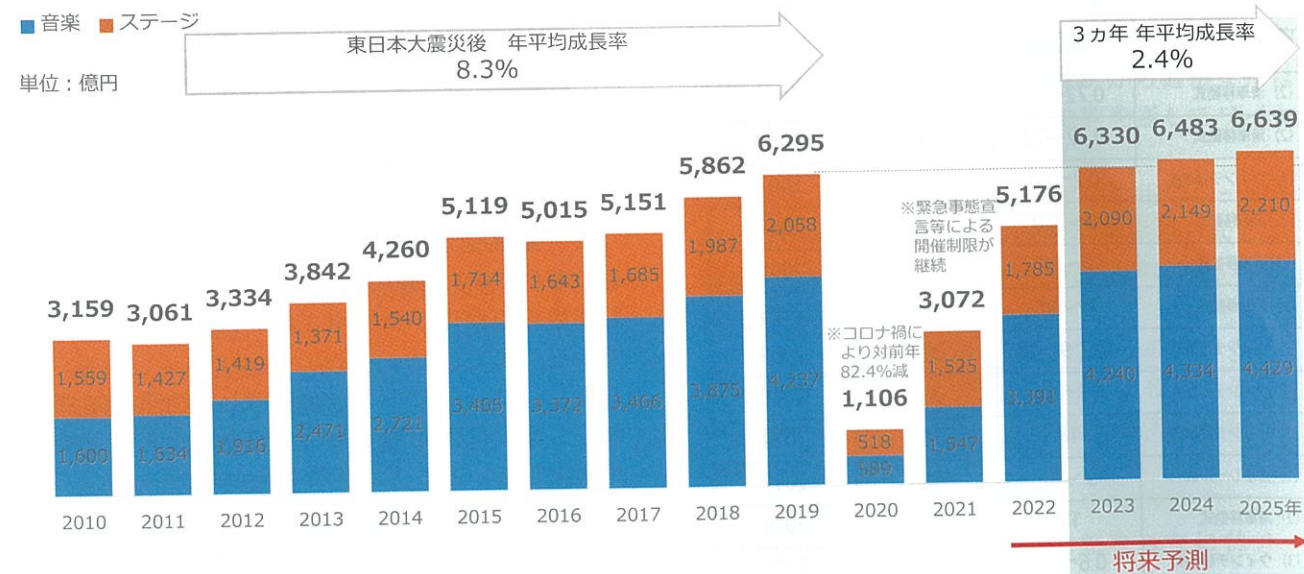
だが、表現者のニーズがなければ利用はされないだろう。表現者はなぜ、高画質の世界を求めたのか？LEDが高画質した近年と同調するかのよう拡大してきたライブ・エンターテインメント市場に目を向けてみよう。

◆近年の高画質化の変化と同調するかのよう拡大するライブ・エンターテインメント市場

びあ推計のグラフにもあるように、コロナで足踏みをしてしまった3年ほどはありつつも、10年前と比べ、2倍以上の成長を遂げている産業である。

今後の成長も2024、2025年と2.4%とコロナ以前と比べると低い成長予測をされてはいるが、

1. エンターテインメント業界が景気に影響を受けやすい
2. 各所のキャッシュ不足、コロナにより離れてしまった人材不足



データ出典：びあ総研推計 *オンライン配信市場は推計に含まない。

ライブ・エンターテインメント市場規模：将来推計

と低成長が予想される要因は上記と考えられ、時間の経過により解消される可能性が高く、今後も大きな成長を期待させる。

逆に若手のアーティストに至っては、世界にマーケットを広げるアーティストも増えているのも実情であり、インバウンド効果も見込める市場は、更に拡大の可能性が芽吹き出している。

つまり、更なる市場成長=顧客の期待が膨らんでいる状況は、表現者（アーティスト）の表現したいニーズが顧客ニーズとマッチしていることを示すのではないだろうか？

◆高画質化により、可能になる質感演出

市場拡大と相関するように高画質化してきた映像システムは、今後も更にステージ演出に大きな影響を与えるように思われる。

しかし、前述にあるように、ステージ演出の歴史において、LED映像技術の歴史は短い。

今後、高解像度化する映像システムがどのような役割を担っていくのか？2つの歴史から映像技術の未来を想像してみようと思う。

1. 照明技術の延長から、発展した映像システム

舞台演出における照明効果は、見ている人の注目を集めるといったフォーカスの役割から、スモークを利用し空間にまで表現を広げてきた。

空間を捉えられるようになったことで、フォーカス以外にも、非現実を現実空間に表現していく足がかりを手に入れた。

2. 映画館で楽しむという体感

フィルムの時代からデジタルになりつつも、真っ暗な空間から異世界を覗くかのように、高画質と異世界への没入感を先行してきた媒体。スクリーンから飛び出し、4Dなどといった椅子が動く、風が降りかかるといったリアルへの追求に乗り出しているように思う。

一方は、リアルから非現実な異世界（ファンタジー）を、一方は、異世界（ファンタジー）をよりリアル世界に。同じ「没入感」といったキーワードに向けて別方向からアプローチをしてきた。

昨今では、VRやMRといった体験にまで没入感を拡張するデバイスがあるが、同じ場所で他者と共感する形で没入感を想像できる媒体は、多くはない。古くは祭り事から非現実を表現することに躍起になってきた人類であるが、なぜ、没入感を求め、没入感にはどのような要素が必要になるのだろうか？

没入感を辞書で調べてみると、「他のことが気にならなくなるほど、ある対象や状況に意識を集中している感じ」と記載される。

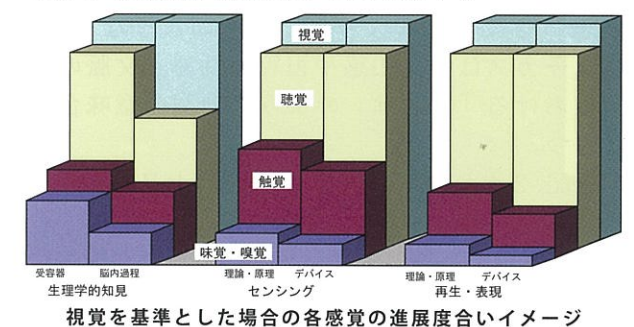
他のことが気にならなくなる状況をどのように作れば、いいのだろうか？

◆視覚・聴覚が知覚の多くを占める人間

人間の五感による知覚の割合は、視覚83%、聴覚11%、嗅覚3.5%、触覚1.5%、味覚は1%といわれています。

人間にとって知覚の多くの部分を占めるのは、実感からもわかるのではないだろうか？

古いデータにはなるが、総務省の五感情報通信技術に関する調査研究会の資料から抜粋すると、生物学的効果における要素と再生できる理論とデバイスには、大きな差がなくなっており、こと視覚と聴覚の再現性はかなり高くなっている。高解像度のLEDが流通するようになったのもこのような背景があるのかもしれない。



技術的には、90%以上の知覚を表現できるようになった上で、ライブ・エンターテインメント分野でどのようなことが今後必要になってくるのだろうか？

◆没入感のあるビジュアル演出とは

辞書にある通り「他のことが気にならなくなるほど」、このキーワードが非常に重要だと考えている。美術や音楽も心地よさを求めた。

逆に、演出という分野では、違和感を求めた。心地よさの上に違和感があることで、その異変に気づき、ストーリーを紡げる。

視聴者の立場に立ってみると、このようなプロセスになるのではないだろうか？現に自分自身のコンテンツ制作は上記に非常に気を遣う。心地いいものが大前提。そこからどう外すか？外したものは、違和感から、とても注目が入ってしまうので、外し具合は適切か？非常に丁度いいバランスを狙っている。

今一度、辞書の言葉に戻ってみると後半部分にある「ある対象や状況に意識を集中している」とある。つまり、没入感を演出する上で、丁度いい違和感を誘導していかなければならないのである。

改めて、没入感の構成要素を思考してみた。

没入感＝ストーリー×フォーカス×質感
で構築できるのではないかと考えている。

ストーリーとは、言わずもがな何を表現したいのか？といった主軸であり、全体の文脈や構成。

フォーカスとは、照明効果にもある。何を見せたいか？

質感とは、ライブ・エンターテインメントでは、舞台芸術や衣装などが、表現の一端を担っていた部分で世界設計に関わる部分。

上記の掛け合わせが大きな要素となるのではないかと考えている

この関係性は、思考の深度にも影響を与える。質感は全体の雰囲気。つまり、一瞬で心地いいと思わせなければならない土台のようなもの。フォーカスは、違和感や視線の誘導。文脈の構成における「〇〇は」のような助詞の意味合いをもつ。

上記、2点が噛み合うことで、やっとストーリーに辿り着く。

そして、ストーリーに共感することで、観客は強烈な没入感を得る。強烈な没入感を得たストーリーは記憶に焼きつき、新たなストーリーとの連鎖反応を起こしていく。ファンコミュニティの継続性は、そのようなサイクルで起こっていくのだと思う。

◆今後の空間演出における映像の意味とは？

高画質化が進む中でより高度な表現を求められるのは必然である。純粋に創作するコンテンツの解像度がHDから4Kになることはもちろん、質という意味でも、高度なものが求められると思う。つまりは、世界観の具体的な提示ではないか？と思う。

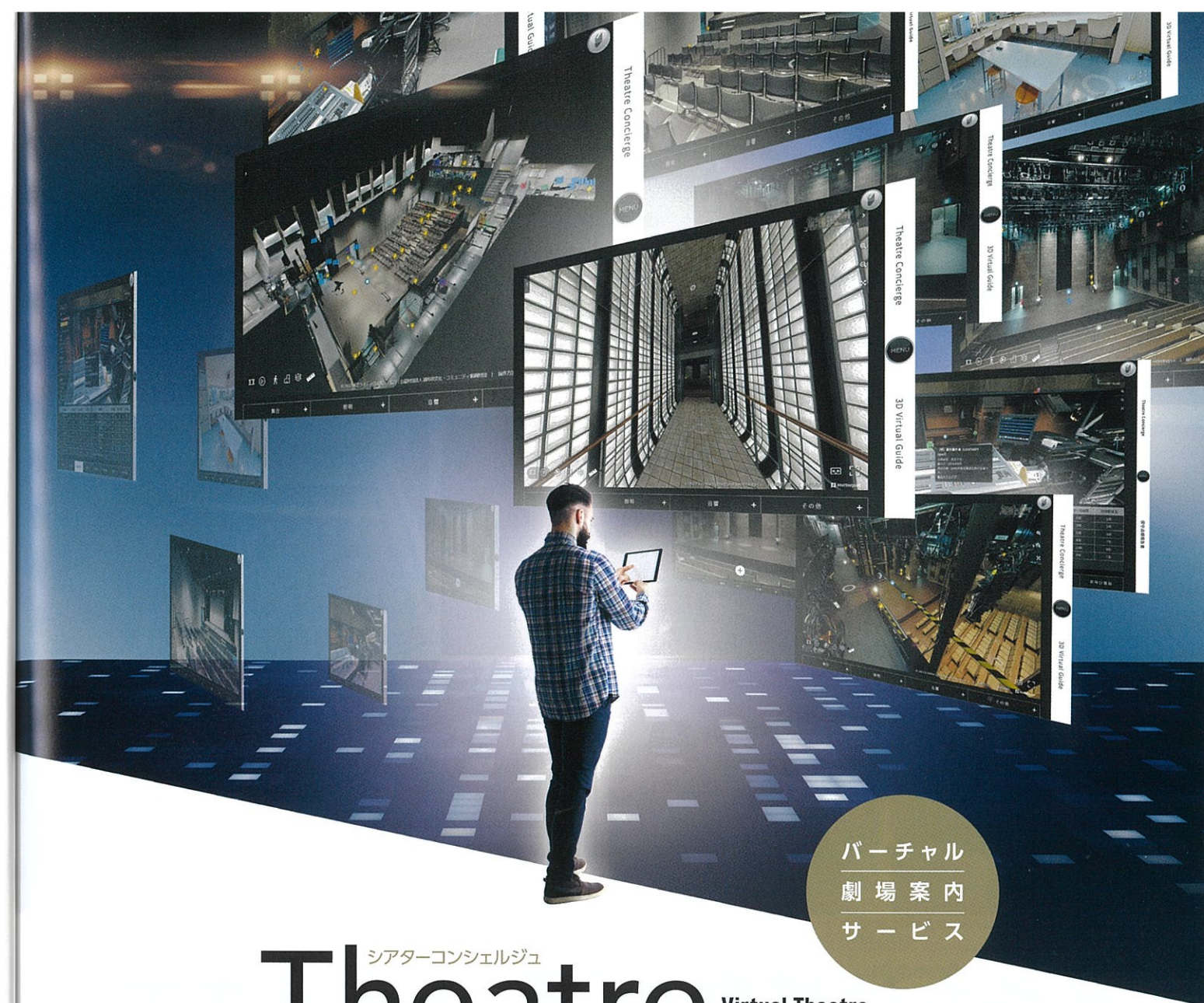
具体的な方法としては、コンセプトアートとしての工程が重要視されるのではないかとと思われる。コンセプトアートとは、それまで誰かの頭の中に「言葉」や「考え」として存在していたアイデアを可視化すること。リアルからファンタジーへのアプローチとして、映画やゲームなどの業界では定番となっている。表現したい世界を具体的にビジュアルアートとして書き起こし、その世界観を舞台設計、照明設計、音響設計の中核となるイメージとして共有するのである。

もちろん、ライブなどでは、音楽が先行することもあるだろうが、最終的なコンテンツは、観客も含めた会場で完成するのではないかととなると高画質化し存在感の強くなったビジュアル媒体の

設計も早めに行った方がより統一感があり、クオリティの高い表現が可能になるのではないかと考えている。

筆者自身、実行できていない部分もあるが、各々のセッションが持つスキルによるセッションにより表現を越える可能性を持つプロダクトワークになりうるのではないかと考えている。

日々、高次元の表現に挑戦しているライブ・エンターテインメント産業は、コンセプトメイクという新たなスタンダードを構築する時が来たように思う。



バーチャル
劇場案内
サービス

Theatre Concierge

シアターコンシェルジュ Virtual Theatre Information Service

まるでその場にいるかのようなリアリティ。
シアターコンシェルジュは劇場案内の未来形です。

シアターコンシェルジュは、タブレット端末を利用したクラウド型バーチャル劇場案内サービス。リアルで高精細な3次元ウォークスルーでエントランスや客席はもちろん、搬入口や楽屋などバックヤードのリモート見学を可能にします。さらには寸法計測、図面ダウンロード、用語解説、保守情報閲覧など多くの機能をオールインワン。劇場のサービス向上や業務負担の軽減に貢献します。



シアターコンシェルジュ
紹介動画はこちらから

【撮影協力】

調布市文化・コミュニティ振興財団
Foundation for the promotion of Chofu city's culture and community

世田谷パブリックシアター
SETAGAYA PUBLIC THEATRE

【製造元】

株式会社ライトハウス

東芝ライテック株式会社
<https://www.tlt.co.jp/>

■北海道開発営業担当 TEL.011-624-1181 ■東北営業所 TEL.022-264-7261 ■首都圏営業所 TEL.050-3148-9825
■中部営業所 TEL.050-3191-3163 ■関西営業所 TEL.06-6208-6111 ■中国営業所 TEL.082-212-1242
■九州営業所 TEL.050-3191-7172

○仕様および外観は改善のため予告なく変更することがあります。 ○製品の色は、印刷の具合で実物と若干異なる場合があります。