



よし だ ひろ き
吉田 裕 紀

生年月 1983年11月奈良県生まれ
最終学歴 九州大学芸術工学府
音響工学専攻修了
業務経歴 2009年㈱大林組入社
大阪本店設備設計部
所属

●担当した主なプロジェクト
2010 シティタワー宇都宮新築
2011 アステラス製薬研究所改修
2012 本田技術研究所震災復旧
2012 オリックス錦ビル新築
2015 祥水園新築
2016 大林組大阪機械工場新築
2016 長浜キャノンA棟建屋再編
2017 済生会吹田病院改修
2018 京都四條南座耐震改修工事
2019 元清水小学校跡地活用計画

■青年技術者のことば

近年、社会のニーズが、スクラップアンドビルドから既存ストックの活用に移る中、入社以来、多くのリニューアル物件に携わってきた。リニューアル物件は、新築物件と違い施設を実際に使用している人から生の声を聞けるメリットがある。また、時代の流れにより、災害対策（BCP）や長寿命化、省エネルギー化及びIoTの導入等の新たな設備の要求も求められてきている。

リニューアル物件は、先人たちが築き上げてきた設備技術に触れる機会が多く、そこに新たな要求や新技術を盛り込み、発展させていく検討が必要になってくる。これは、①設備的な技術力、②創造力、③建築的な知識、④経験が必要となることで、設備設計者としての醍醐味が増すと考える。

これからも新築、リニューアルに関わらず、様々な視点から物事を捉え、施主に寄り添った設計を行っていききたい。

■すいせん者

西脇 里志
㈱大林組 大阪本店
建築事業部設備工事部 部長

京都四條南座における設備改修計画

昭和4年（1929年）に竣工し、歌舞伎発祥の地である京都四條河原に建つ南座（写真1）の耐震工事の基本設計から竣工まで空調衛生設備設計者として携わった。改修のコンセプトは建物の強度を高めるとともに、脈々と引き継がれてきた「桃山風の外観」と、古来の伝統を受け継いだ内装により「華麗で典雅な内部空間」を保存再生することであった。

設備計画のアプローチは、平成3年（1991年）に大改修工事が実施された時に、設備機器が更新されていたため、既存設備システムを踏襲することから始めた。しかし、改修から約30年が経過しており、様々な検討事項や要望事項が提示され、これらの項目を解決するために、空調システムの変更や客席空間の快適性向上を目指した設備計画の提案を行った。

●空調計画

南座は創建当時、空調設備は設置されておらず、これまでのリニューアル工事に段階的に空調設備を導入してきた。そのため、ダクトの納まりが非常に厳しく、各所のダクトルートを確保する必要があった。特に、大空間である客席（写真2）の空調機は、興行場法により50,000m³/h以上の風量が通過するダクトを納める必要があった。そこで、近年の劇場で多く採用されている快適性に優れた床吹出空調の検討を行った。しかし、納まりに難しく、既設と同様に単一ダクト方式（天井吹出、壁床吸込）を最終的に採用した。



写真2 舞台から客席を望む

●点群データを利用した空調気流解析

今回、リニューアル前の状態を保存、鉄骨補強の施工検討するため、3次元スキャナーを使用し、3次元座標及び点群データの計測を行った。（図1）点群データは、近年リニューアル工事の現場調査によく利用されており、現況を正確に把握することができ、リニューアル計画や仮設計画に活かされている。南座は創建当時の図面が実在せず、平成3年に行ったりリニューアル工事時に実施した実測を基に作成した図面しか残っていなかった。そのため、建築では鉄骨部材製作のため、点群データに実測図面を重ね合わせ、現状とのずれを確認し、無駄な手戻りがないように検討した。今回、この点群データを設備計画でも利用できないかと主体的に検討を進め、点群データから取得したBIM3Dモデル（図2）を利用し、客席空間の気流解析を行った。（図3）その結果、より実態に近い解析結果を得ることができ、制気口の配置や適正な風量設定の検討に使用した。



写真1 建物外観

●舞台部へ置換空調の導入

舞台は歌舞伎役者が非常に重い衣装を身にまとい、スポットライトの中を縦横無尽に動き回るため、常時冷房が必要な空間となる。一方で、緞帳の揺れや演出による紙ふぶき、ドライアイスの乱れ等を懸念し、気流を発生させる機器の使用が難しい場所でもある。また、舞台は高さ15mを超える大空間のため、通常の空調機では空調効率が悪くなってしまう。既設では、舞台袖で舞台役者に直接気流を当てるスポット空調機を設置していたが、舞台中央部に対する空調機は設置していなかった。今回、舞台中央部分に対しても何か空調設備を設置できないかという要望があり、過去の物件において導入し、竣工時に温度測定を行い、一定の評価を得た置換空調システム（写真3）の導入を検討した。

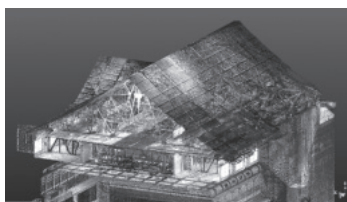


図1 取得した点群データ

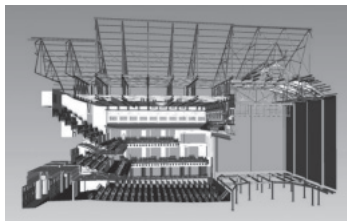


図2 点群データ3Dモデル

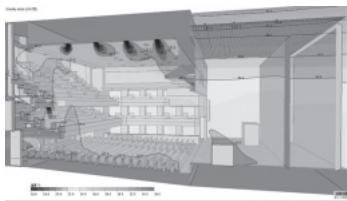


図3 3Dモデルを利用した気流解析結果

置換空調システムは、室内の発熱物体から発生する熱上昇気流を利用することにより、室内温度よりやや低い温度の空気を低速で吹出すことで、気流を感じさせず、居住域に良好な空気質を提供する換気・空調システムである。低速で吹出すため、緞帳の揺れや演出に悪影響を及ぼすことなく、舞台全体を効率的に空調することができる。また、居住域のみを空調の対象としているため、空調機の風量が抑えることができ、一般システムより吹出温度を高く設定できるため、省エネルギー性が高いシステムである。

今回は、気流解析の結果（図4）から、スポットライト等による舞台上の輻射熱により、温度成層が形成されることを、上手下手の舞台袖に2台置換空調吹出口を設置することとした。熱源は客席用のGHPチラーを流用し、空調機はファンコイルユニットによる二方弁制御での温度管理とした。この置換空調システムを導入することで、演出の邪魔をせずに、舞台を空調し快適空間を形成することができた。

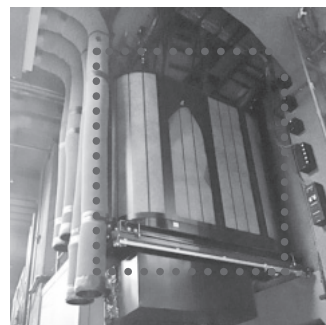


写真3 置換空調吹出口

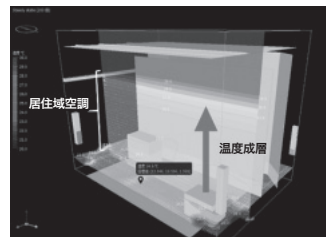


図4 舞台空調気流解析