

劇場ホールにおける置換空調設備の施工に関する報告

横田 英俊* 平松 義久**
 Hidetoshi Yokota Yoshihisa Hiramatsu
 中田 清***
 Kiyoshi Nakata

1. はじめに

本工事は、愛知県東海市の中心部に位置する名古屋鉄道太田川駅前に計画された第一種市街地再開発事業で、ホールを中心とした文化施設と集合住宅（106戸）を有する建築物である。本報告は文化施設内に設けられた大ホールにおいて、音響性能要求を満たす為に採用した置換空調設備のシミュレーション結果と施工後のスモークテスト結果について報告する。

2. 建物概要

工 事 名：東海太田川駅西地区第一種市街地再開発事業
 施設建築物新築工事
 発 注 者：東海太田川駅西地区市街地再開発組合
 工事場所：愛知県東海市大田町後田 110 番 1 他 42 筆
 工 期：2013 年 5 月 31 日～2015 年 8 月 29 日
 建物概要：SRC 造（一部 S 造）地下 1 階 地上 16 階
 大ホール 1 階 711 席 2 階 314 席 計 1025 席
 多目的ホール 175 席（移動観覧席）
 リハーサル室、練習室、バンドスタジオ他

3. 置換空調設備概要

置換空調は劇場などの天井の高い空間において、居住域（床から 2 m 程度）の良好な空気質を得る手法のひとつである¹⁾。また 0.5 m/S 以下の微風速で吹き出す為、静粛が求められる空間に適している空調方式である²⁾。本大ホールにおいては、客席部分で 10 m 以上の天井高がある為、設計段階から床下吹出口による空調方式が採用されていたが、2 階席が天井吹出口で暖房時の空調に不安がある等の問題があり、また音響性能要求として騒音レベル NC-20 を満たす必要がある為、図-1 のように給排気口の変更を行い、舞台部を含めて置換空調方式に変更した。客席下吹出口取付状況を写真-1 に示す。

* 西日本(支)東海太田川(出)(現:豊明(出))

** 西日本(支)東海太田川(出)(現:刈谷建築(出))

*** 西日本(支)東海太田川(出)(現:常翔梅田(出))

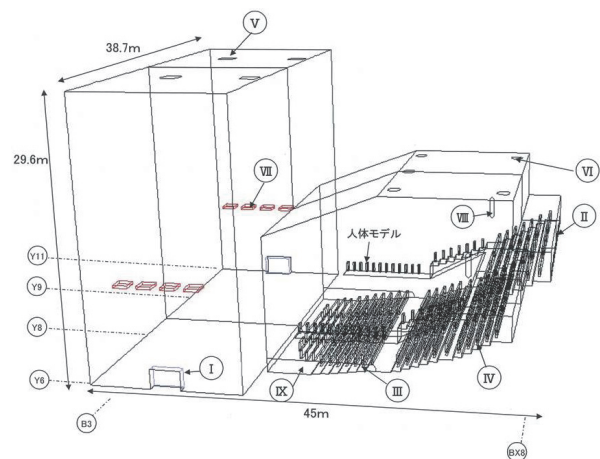


図-1 大ホール給排気口配置図



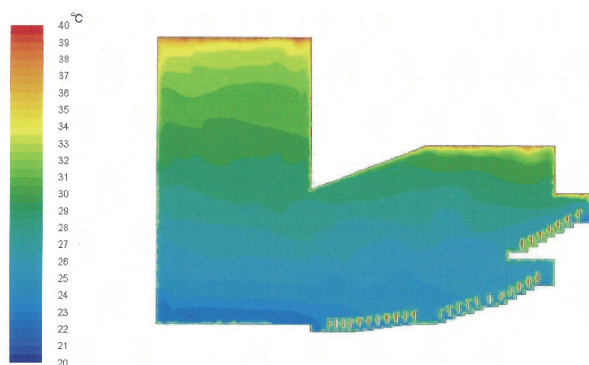
写真-1 客席下吹出口取付状況

表-1 大ホール給排気風量設定表

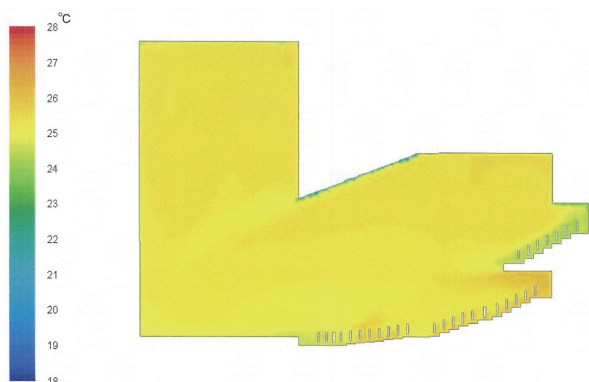
種別	夏期	冬期
I 給気	7,500 m ³ /h×2台	7,500 m ³ /h×2台
II 給気	1,540 m ³ /h×6台	1,540 m ³ /h×6台
III 給気	41.1 m ³ /h×59個	41.1 m ³ /h×59個
IV 給気	41.1 m ³ /h×476個	41.1 m ³ /h×476個
V 排気	1,875 m ³ /h×4カ所	1,875 m ³ /h×4カ所
VI 排気	3,728 m ³ /h×5カ所	1,880 m ³ /h×5カ所
VII 還気	937.5 m ³ /h×8カ所	937.5 m ³ /h×8カ所
VIII 還気	4,620 m ³ /h×2カ所	4,620 m ³ /h×2カ所
IX 還気	1,680 m ³ /h×2カ所	6,300 m ³ /h×2カ所
室内負荷想定	205,580W	11,987W

4. シミュレーション結果

本ホールにおける冷房時、暖房時の温度シミュレーションを行い、風量バランスを表-1の風量に設定したときに最も良い結果が得られた。その時の温度分布コンター図を図-2、図-3に示す。図は客席の中央断面での温度分布を示している。客席部分全体で冷房時に約 26℃（目標温度 26℃）、暖房時に約 25℃（目標温度 27℃）という結果となった。2 階席において、一部目標温度より開きがあるエリアが見受けられるが 0.5℃程度であり、ホール客席部分については概ね良好な温熱環境



図ー２ 温度分布コンター図（冷房）



図ー３ 温度分布コンター図（暖房）

になる結果となった。

5. スモークテスト結果

スモークテスト実施状況を写真ー２、写真ー３に示す。１階席は試験開始２分後、２階席は試験開始１分後の様子である。煙の様子から、客席部分の床下及び後方から吹き出された空気が客席付近に滞留して層を形成し、置換空調設備として正常に機能していることが確認できた。

6. 冷房運転時温度測定結果

温度測定結果を表ー２に示す。測定は２０１５年８月１１日に冷房運転状態にて実施した。９時頃より冷房運転を開始し、１１時頃（測定１）と１４時頃（測定２）の２回温度測定を行なった。目標温度２６℃に対し、舞台部で測定点の温度差が０.３℃、客席部にて測定点の温度差が０.５℃と小さな温度差となっており、大ホール全体ではらつきの少ない温熱環境であることが確認できた。

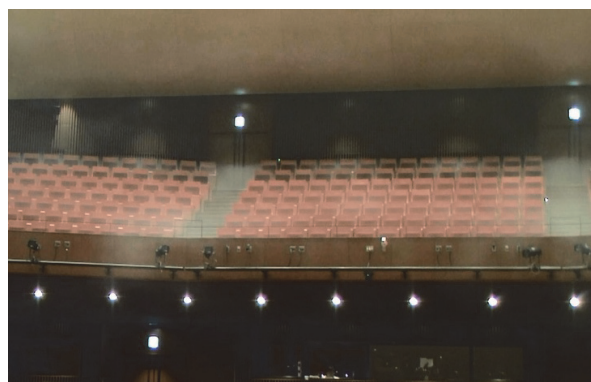
また設計時の外気温度（３２℃）を超えた場合においても、空調設備として有効に機能していることが測定結果より確認できた。

7. おわりに

本工事は大ホールの他に多目的ホール、各練習室、リハーサル室、バンドスタジオ等、音響性能目標を満たす



写真ー２ スモークテスト実施状況（１階席）



写真ー３ スモークテスト実施状況（２階席）

表ー２ 大ホール温度測定結果

測定点	目標温度	測定１	測定２
	〔℃〕	〔℃〕	〔℃〕
舞台上手	26.0	24.6	24.3
舞台中央	26.0	24.5	24.6
舞台下手	26.0	24.6	24.5
１階席中央	26.0	24.3	25.5
１階席後方中央	26.0	24.4	25.3
２階席中央	26.0	24.5	25.8
２階席袖	26.0	24.3	25.4
外気	32.0	30.6	35.2

ことが必要な空間が数多くあったが、竣工時の音響測定においては全ての場所で、建築・設備の全てにおいて音響性能要求を満たす施設として完成させることが出来た。

特に大ホールはNC-20という厳しい目標であったが、NC-15～20という音響測定結果が得られており、置換空調設備の採用は、ホール等静粛性を求められる空間の音響性能確保の一助になるものと考えられる。

参考文献

- 置換空調・換気システムの設計ガイドブック編集小委員会：置換換気ガイドブックー基礎と応用ー，2004
- 日本フロード株式会社：置換換気（フロアマスター）説明資料，2015