

奈良県文化会館の音響性能の向上について

地域創造部 施設整備推進室 村井 俊文、小副川 文太

1. はじめに

奈良県文化会館は建設から55年以上が経過し、耐震性能や老朽化等の問題を解消するため、整備事業を進めている。

整備事業において、奈良のまちを音楽で彩る音楽祭「Nara for Culture (ミュージックフェストなら)」の取り組みや音楽家自らが活躍の場を創出するため奈良に設立された「Japan National Orchestra 株式会社 (JNO)」との連携協定に基づく音楽活動の展開などを背景に、「音楽系を軸とした多彩な舞台芸術の殿堂」をコンセプトとしている。このコンセプトを実現させるため、国際ホール(改修棟)及び音楽小ホール(新築棟)には様々な音響性能が求められている。

今回、整備事業におけるホールの音響計画について、実際に使用する側の音楽家(反田恭平氏(奈良県文化政策顧問、奈良県文化会館芸術監督)、JNOのメンバー)の助言を取り入れつつ、どのように進めたかについて述べる。

2. 対象建築物

表1に本論文の対象建築物である奈良県文化会館の概要を示す。また、奈良県文化会館の改修前の外観を図1に、付近見取図を図2に示す。

表1 対象建築物の概要

名称	奈良県文化会館
所在地	奈良市登大路町地内
用途	劇場
階数	地下2階、地上3階
構造	鉄筋コンクリート造 他
建築面積	7,391.70 m ²
延べ面積	18,112.62 m ²



図1 改修前の外観(南東側)

奈良県文化会館は、近鉄奈良駅と奈良県庁舎、奈良県立美術館との間に位置し、昭和43年に完成、開館した。これまでクラシックコンサート、講演会、展覧会等が開催され、多くの人々に利用されてきた施設である。

整備事業は、国際ホールを約1,200席の大規模コンサート、演劇等のためのプロセニウム型コンサートホールとして改修(図3、4)し、新たに約350席の音にこだわった本格的なシューボックス型音楽小ホールを設ける計画である。

本論文としては国際ホールの音響計画について、目標音響性能の実現、音楽家の助言の反映に特化して以下に述べる。



図2 付近見取図



図3 改修イメージ（舞台より）



図4 改修イメージ（客席より）

3. 目標音響性能の実現

音響計画を検討するにあたり、音響測定調査及びシミュレーションを基に国際ホールの音響性能の課題を把握し、目標音響性能の整理及び対策の検討を行った。表2に主な音響性能の課題、目標・対策を示す。また、シミュレーションの一例を図5及び図6に示す。

表2 主な音響性能の課題、目標・対策

項目	課題	目標
		対策
残響時間	・空席時：1.6 秒／満席時：1.4 秒 (500Hz、音響反射板有)は、最適残響時間 ¹ (1.6～1.7 秒) よりやや短い ・プロセニウムアーチ上部の天井高さが低く、音がよく響かない	・残響時間を長くし、最適残響時間の範囲内にする ・天井形状を変更し、天井高さ(室容積)を確保する ・吸音力が小さい客席椅子に更新する ・反射性が高いフローリング床に更新する
周波数特性	・中高音域 (1,000～4,000Hz) より中低音域 (125～250Hz) の残響時間が短い ・天井材が薄く軽量であるため、板振動により低音が吸収されている	・中低音域の残響時間を中高音域と同程度からやや長い特性にする ・客席天井及び音響反射板の仕上材を厚くし、重量及び剛性を高める
遮音性能	・客席及び舞台の入口扉は、経年劣化等により隙間が生じ、やや音が漏れている	・音漏れを解消し、遮音性能を向上させる ・防音扉及び防音サッシ(遮音等級 T-2、音響透過損失 30dB)に更新し、遮音性能を高める
空調設備騒音	・2 階席前方の騒音評価 NC 値及び騒音レベルが高い (NC-26～33、33～36dBA)	・室内騒音許容値 ² (NC-25、30dBA) 以下とする ・空調ダクト経路に消音器の設置及び壁貫通部の遮音処理により騒音を低減する

上表に示す項目のほか、音圧レベル分布、安全拡声利得及びエコータイムパターン等についても同様に整理し、客席エリア間における音質・音量差の最小化及びハウリングマージンの向上のため、音響設備機器（サイドスピーカ、ステージフロントスピーカ、補助スピーカ）の仕様、設置位置及び台数等の検討を行った。

¹ 永田穂著、「新版・建築の音響設計」オーム社、1991による。

² 「ホールの音響設計」騒音制御 vol.32, No.5, pp.281-288 (社)日本騒音制御工学会、2008による。

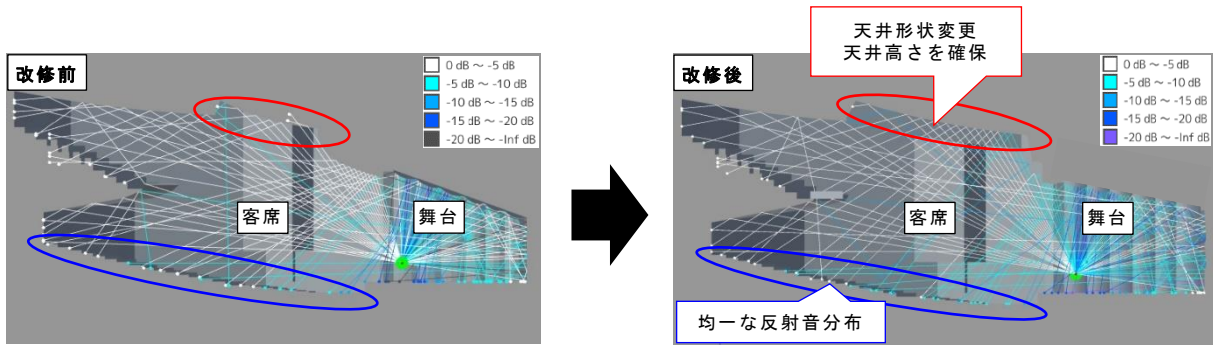


図5 天井形状変更に伴う反射音分布シミュレーション (断面)

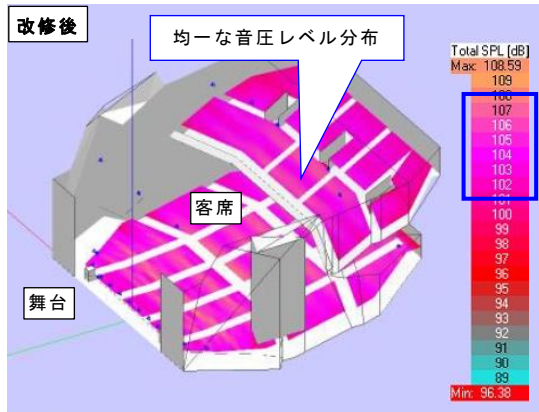


図6 音圧レベル分布シミュレーション

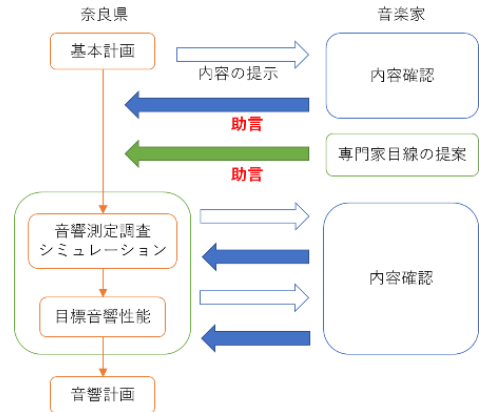


図7 意見聴取のフロー

4. 音楽家の助言

音響計画の検討を進めていく中で、ホールを実際に使用する側である音楽家に意見聴取を数回行い、そこで得た助言を整理し、技術的に実現可能であるかを検証した。意見聴取のフローを図7に、音楽家の助言と検証結果の一例を表3、図8に示す。

表3 音楽家の助言と検証結果

項目	助言	検証結果
音響性能	・舞台(演奏位置)と客席との距離が近い方が音の返りが大きい	・オーケストラピットを上昇させ、舞台を客席側へ拡大する-① ・2階席からのサイトライン(視線)に影響があるため、客席高さを見直す-③
	・舞台(演奏位置)上部は天井高さ(室容積)が大きいことが重要であり、平面天井にすることで音がより響く	・舞台(演奏位置)上部の天井形状を見直し、天井高さ(室容積)を確保する-②
客席への臨場感	・舞台(演奏位置)と客席との距離が近い方がより臨場感がある	・オーケストラピットを上昇させ、舞台を客席側へ拡大する-①
	・演奏者を囲むように舞台上に仮設客席を設ける	・舞台後方(演奏位置と音響反射板との間)に設置する-⑥
立見席	・音楽の裾野を広げるため、安価に音楽を聴くことができる席を設ける	・2階席の最後列に立見席を設置する-④ ・客席後方のスポットライトに影響があるため、天井形状及びスポット室の位置を見直す-⑤

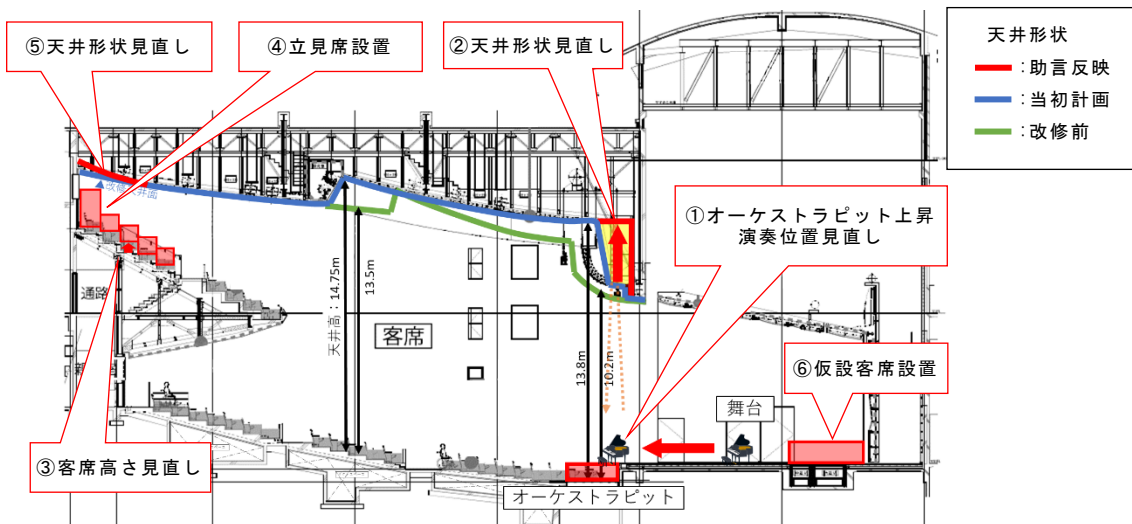


図8 助言に伴う見直し範囲（断面）

5. 音響計画への反映

音楽家の助言を音響計画に反映し、音響性能をより向上させるため、当初想定していた天井の形状、客席の配置及び高さ等を見直す必要があり、再度シミュレーションを基に検討を行った。シミュレーションの一例を図9に、天井形状のイメージを図10に示す。

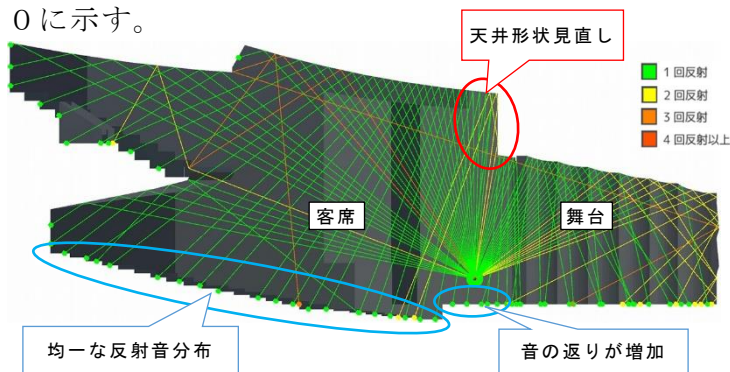


図9 助言に伴う反射音分布シミュレーション（断面）



図10 天井形状のイメージ

その結果、舞台（演奏位置）上部の天井高さ（室容積）を確保し、天井面を平面とすることで演奏位置への音の返りを増やすことができた。また、2階席後方部の客席高さを+180～250 mmかさ上げすることでサイトライン（視線）への影響を解消した。

6. おわりに

ホールの音響は非常に特異な分野であるため、建築・設備職員として知識や経験が少ないなかで計画を検討することが困難であった。また、国際ホールは既存棟の改修工事であることから制約が多く、目標音響性能の検討や助言の反映に苦労した。

今回の事例のような専門分野の知識や経験が必要となる計画においては、その分野の専門家や施設を実際に使用する方からの助言を積極的に取り入れることで、現状の課題や目標とすべき性能をより理解することができ、細部にまで検討を進めることができると考える。