

小牧市市民会館ホール改修にともなう室内音響設計*

千葉朝子, 浪花克治 (森本浪花音響計画)

1 はじめに

小牧市市民会館ホール改修にともなう室内音響設計とその音響特性について報告する。本ホールは平成 21 年(2009)7 月にリニューアルオープンした多目的ホールであるが、今回二度目の改修において、よりコンサートホールに近い音環境の確保を望まれホール内の全面改修に至った。室内音響においては拡散効果を重視し拡散音をより多く確保することが重要と考えその実現に努めた。我々はホールに関わる音響調査、室内音響設計および監理・測定を担当した。

2 施設概要

小牧市市民会館は名古屋市の北 15km に位置する。昭和 46 年(1971)に竣工し、今回の多目的ホールの改修は昭和 63 年(1988)に続き二度目である。平成 12 年(2000)から中部フィルハーモニー交響楽団が本ホールを本拠地としている。使用目的もクラシックコンサートをはじめアナウンス付きのオーケストラ演奏会、ピアノ発表会、式典や講演、軽音楽等電気音響設備を使用した催物など多岐にわたり利用者層や年齢層も幅広い。席数は 1334 席である。改修前後の風景を Photo.1、2 に示す。

今回改修の設計は株式会社石本建築事務所名古屋支店、施工は佐藤工業(株)、平成 19 年に設計を開始し施工期間は平成 21 年 10 月～平成 22 年 6 月の 9 ヶ月間である。



Photo. 2 View of After Renewal

3 音響設計の概要

平成 18 年 11 月の調査の結果、舞台上で客席側の響きや反射音を強く、大きく感じる事、客席中央付近では残響を長く感じる一方バルコニーの上・下席では響きが少ないことが明らかとなった。

これらは反射板や客席壁面に設置された反射板の形状がすべて下方を向き天井にいくにしたがって、その下方向き角度が大きくなっている形状もその一因と考えられることから積極的に多様な拡散体を取り入れた。改修前の音響調査にて反射板設置時の残響時間(500Hz)は空席時 2.1 秒(平均吸音率 0.20)、着席時 1.6 秒(平均吸音率 0.26)でありコンサートホールとしては好ましい残響時間であることからこの残響時間は維持することとし、以下に示す拡散効果の寄与が高い順を優先順位とし拡散形状の検討を実施した。



Photo. 1 View of Before Renewal

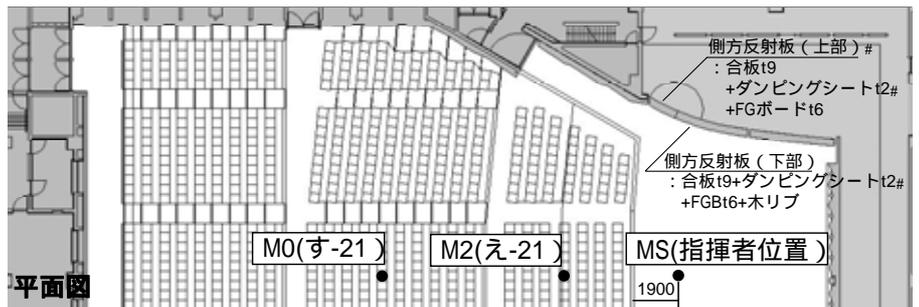
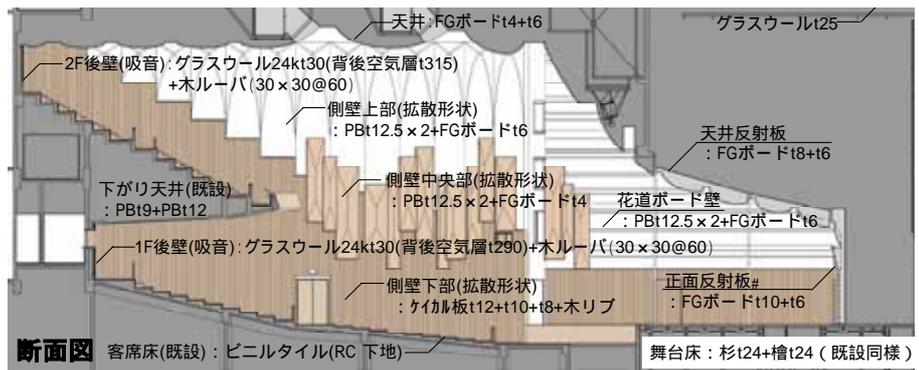


Fig. 1 Plan & Elevation (After Renewal)

* The Room Acoustics Design of Improvements, In the case of multipurpose hall, Komaki-shi Shiminkaikan, by CHIBA, Asako and NANIWA, Katsuji (Morimoto Naniwa Sound Projects).

改修後の平面断面図を Fig.1 に示す。

3.1 客席側壁の拡散傾斜パネル 拡散形状については、側壁下部には不等ピッチ 2 種でサイズの異なった木リブ 6 種を天地反転させて計 36 通りのリブ材をランダムに配置させた(Fig.2)。側壁中間部には拡散効果が大きい形状を検討し上・下方への傾斜面を取り入れた大小異なる平面での山形の拡散体を上手側下手側非対称に配置した。材料は石膏ボード、合板、FG ボードや珪酸カルシウム板等を組み合わせ共振周波数を分散させた。運用上接触事故防止のために床上 2m 程度までの張り出しをなくした。改修前の拡散パネルは客席側に大きく傾斜する GRC パネルであった。

3.2 舞台反射板形状 舞台内の響きの確保と客席へのスムーズな音の導出のために反射板形状をホーン型とし、側壁下部と正面反射板の一部の下部には拡散効果のある木リブを使用した。材質は FG ボード、石膏ボード、合板等で構成や厚みを代えて反射音の素直さを確保するようにした(反射音の色付き防止策)。プロセニウム開口との隙間についても可能な限り少なくし指揮者や演奏者への初期反射音の確保を目指した。

3.3 客席天井形状 拡散効果のある円弧形状(不均等、不整)を採用し、かつ舞台の天井反射板形状とホーン形につながる形状とした。

3.4 客席後部ピンスポット室や映写室の窓ガラス、天井との取り合い部分に傾斜形状や吸音材を採用天井や壁の傾斜壁・吸音壁を採用した。バルコニー上部の後部壁に吸音構造を追加し直交した壁からのエコーの軽減対策とした。残響時間への影響は軽微であり響きへの影響は無視できた。

4 室内音響測定結果 (Table1)

残響時間(測定値平均)は改修前とほぼ同じだが、一定時間間隔で到達していた反射音を補完する反射音が確保されていることをエコータイムパターン観測結果から確認できた。音圧レベル分布についても最前列の音圧レベルが上昇したため 2kHz でばらつきが大きくなっている。

5 最後に 中部フィルによるリニューアル記念イベントでは音響反射板を設置した状態で音響設備を用いたレクチャーやマイクを使用した歌手とオーケストラ演奏のコラボレーション演奏があった。この演奏後に改修による変化を楽団員に聴取した結果、音が明るくなった、他の楽器の音が聞き取りやすい等の好評価を得た。アナウンスや解説などの拡声音質も自然で聞き取りやすかった。

これらは今後の評価を待たねばならないが、まずは方式の違う拡散体を積極的に取り入れた効果が現れた結果と考えている。電気音響設備の調整もスムーズに行えるなどその音質に及ぼす影響も室内音響特性の改善によるところが大きいと考えられる。最後に協力いただいた関係各位に謝意を表します。

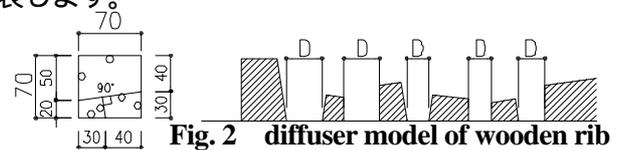


Table 1 Room acoustics characteristic

残響時間周波数特性 ・舞台反射板設置時 ・舞台幕設置時	Fig.3 参照 空席時 2.1 秒、着席時 1.6 秒 空席時 1.8 秒、着席時 1.5 秒
エコータイムパターン	Table 2(特徴的な結果)参照
音圧レベル分布 ・500Hz のばらつき ・2 k Hz のばらつき	舞台反射板設置時 8.0dB (改修前 8.5dB) 6.5dB (改修前 5.5dB)

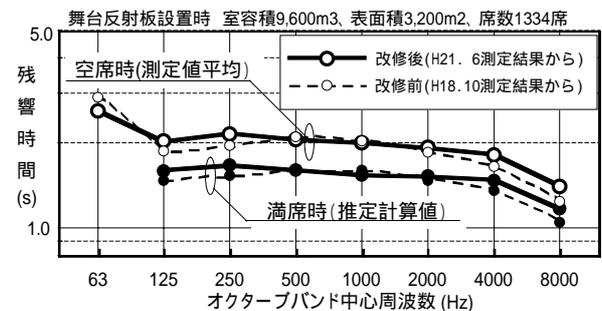
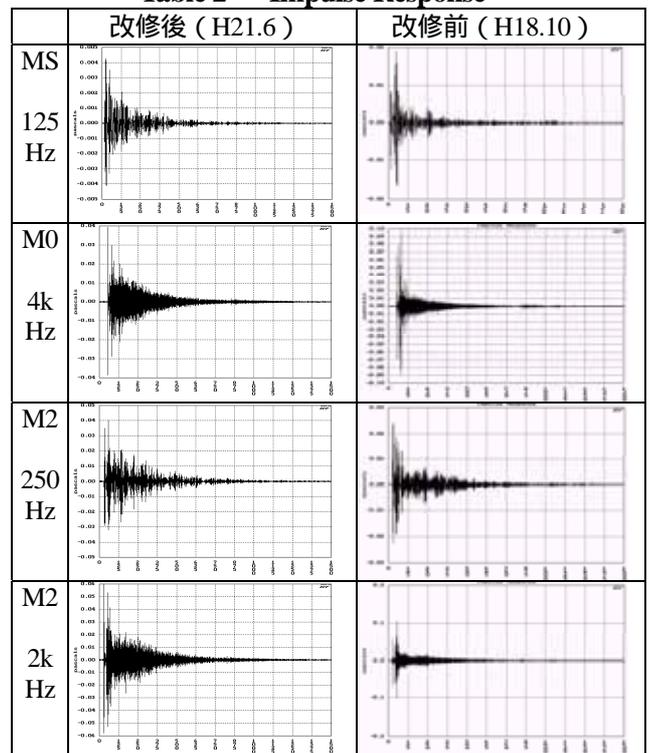


Fig. 3 Reverberation Time

Table 2 Impulse Response



125ms/div. 1/1 オクターブバンド中心周波数で表示

改修後写真・図面提供：(株)石本建築事務所名古屋支店