

残響可変装置を持つ文化会館ホールの施工

大野浩昭*
Hiroaki Ono

星野朋久**
Tomohisa Hoshino

国内各地に建設される文化会館ホールは、その性格上講演会や音楽会など多目的に適用できるよう計画されている。しかし、最近の傾向としては特にクラシック音楽が十分堪能できるホールを望む声が高くなってきている。

音楽を美しく聞くためには豊かな残響が必要であるが、講演などが明瞭に聞きとれるためには響きが長すぎない方がよい。このように使用目的によって室の適正残響時間が決まってくるが、室内仕上げはその都度変える訳には行かず、多目的ホールにとってこの残響調整が最大の課題となっている。

今回、山梨県白根町に建設された桃源文化会館は、こうした問題点を解決するための残響可変装置を備えたホールとして注目を浴びた。

以下にその音響効果と躯体の施工概要について述べる。

工事名称：桃源文化会館新築工事

設計：株式会社日建設計

音響設計：NHK エン지니어リングサービス

工期：昭和58年4月～昭和59年9月

構造規模：鉄筋コンクリート造一部鉄骨造、3階建
延床面積5,897m²

1. 音響性能

ホールの音響特性として重要なものに①残響時間、②エコータイムパターン、③室内音圧分布の3つがある。

当ホールの音響特性について以下に述べる。

①残響時間

一般に、使用目的に対する最適残響時間は、室容積の関数で推奨されているが、大きな空間を持つ程長い残響が要求される。当ホールは、収容人員が760名と少ない割には8,000m³の大空間を持っており、残響時間は最長

2.2秒(空席時)で、残響可変装置により最短1.2秒まで調整ができる。周波数特性は、低音域でやや長く、高音域でやや短くなっているもののほぼ平坦である。

各地のホールの残響時間と室容積の比較を Fig. 1 に示す。

②エコータイムパターン

音響的に好ましい室形であっても、室内音の拡散処理が不十分であったり、内装材料の選定を誤るとエコーが発生する。一般にエコーは、直接音と反射音の到達時間差が大きく、反射音前後の拡散音が少ないほど発生しやすい。当ホールは、壁は現場打コンクリート打放しの拡散壁、天井は石膏ボード(厚9mm)の2重貼仕上げであるため拡散性に優れ、音響的に大きな障害となるエコー現象は全く見られなかった。

③室内音圧分布

小室では、比較的音源に近い直接音場を対象とするので室内音圧分布はさほど考慮しなくてもよいが、当ホールのように大きな室の場合、反射音を含めた室内音圧分布が音響効果上重要である。客席における室内音圧レベルは、できるだけ均等になることが望ましいが、現実には室形状、寸法など様々な制約から±10程度の差が生じる。当ホールは設計目標値が±8dBであったが、竣工後の調査結果では最大±4dBと非常に均等性に優れた値が得られた。

2. 残響可変装置

室の使用目的に合った音の響きは、残響時間の長さが最適値になったときに得られる。この残響時間の長短は、室内の仕上材によって大きく変化するが、一旦施工された仕上材を簡単に変えることは不可能であるため、当ホールでは吸音性と反射性を備えた残響可変装置が設置された。

残響可変装置は、客席後部の壁面に堅軸回転で取付けられ、吸音面はパンチングメタル(開口率50%)張り内部グラスウール(32kg/m³)充填、反射面はGRCパネルとなっている。また、この装置の奥は、グラスウール張りの吸音ボックスになっており、吸音性を要求された場合吸音面積の拡大が図れるようになっている。

残響可変装置の概要を Fig. 2 に示す。

3. 躯体の施工

当ホールは、床が階段状、側壁がジャバラ状のコンクリート打放し仕上げという複雑な形状と階高のある大空間であることから、仮設計画の良し悪しが工事の成否に大きく影響する。

* 横浜(支)横浜建築(出)主任
** 横浜(支)横浜建築(出)

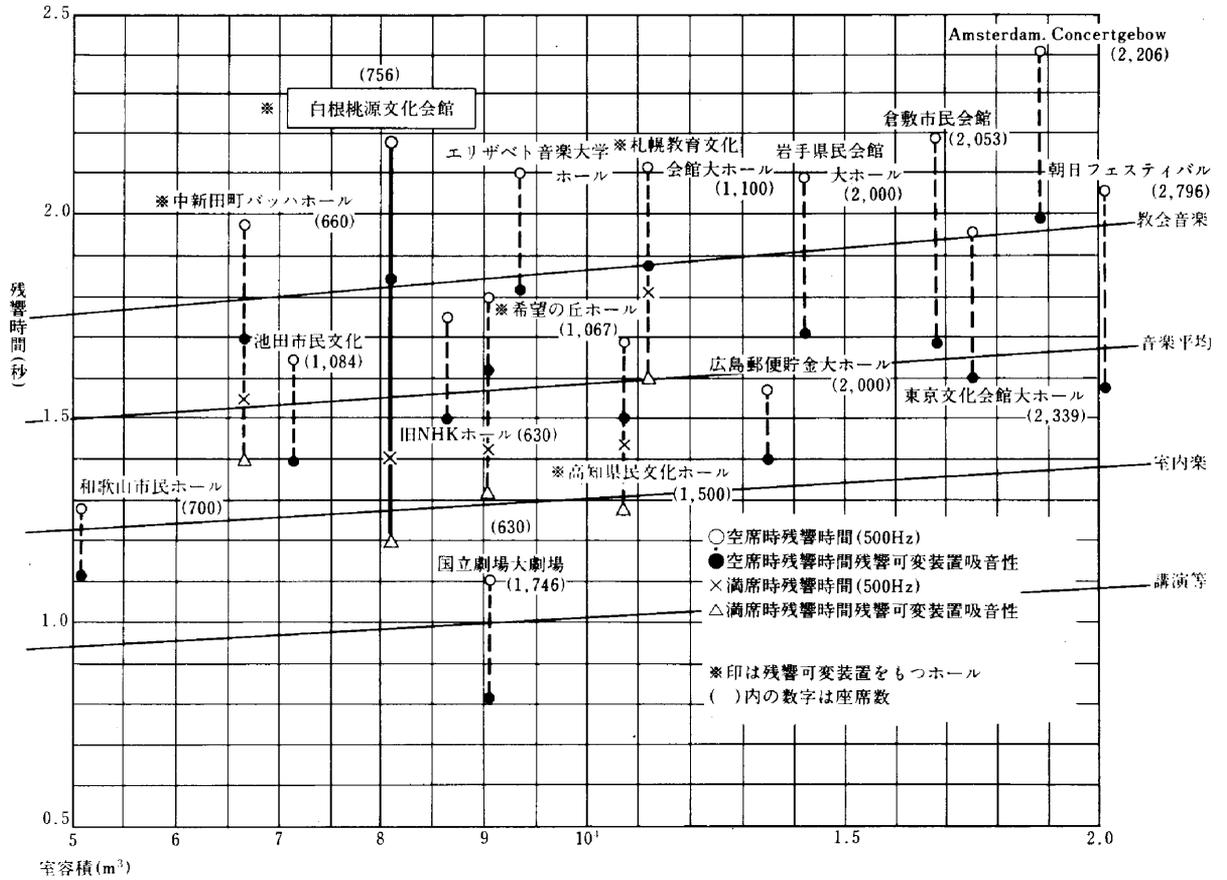


Fig.1 残響時間の比較

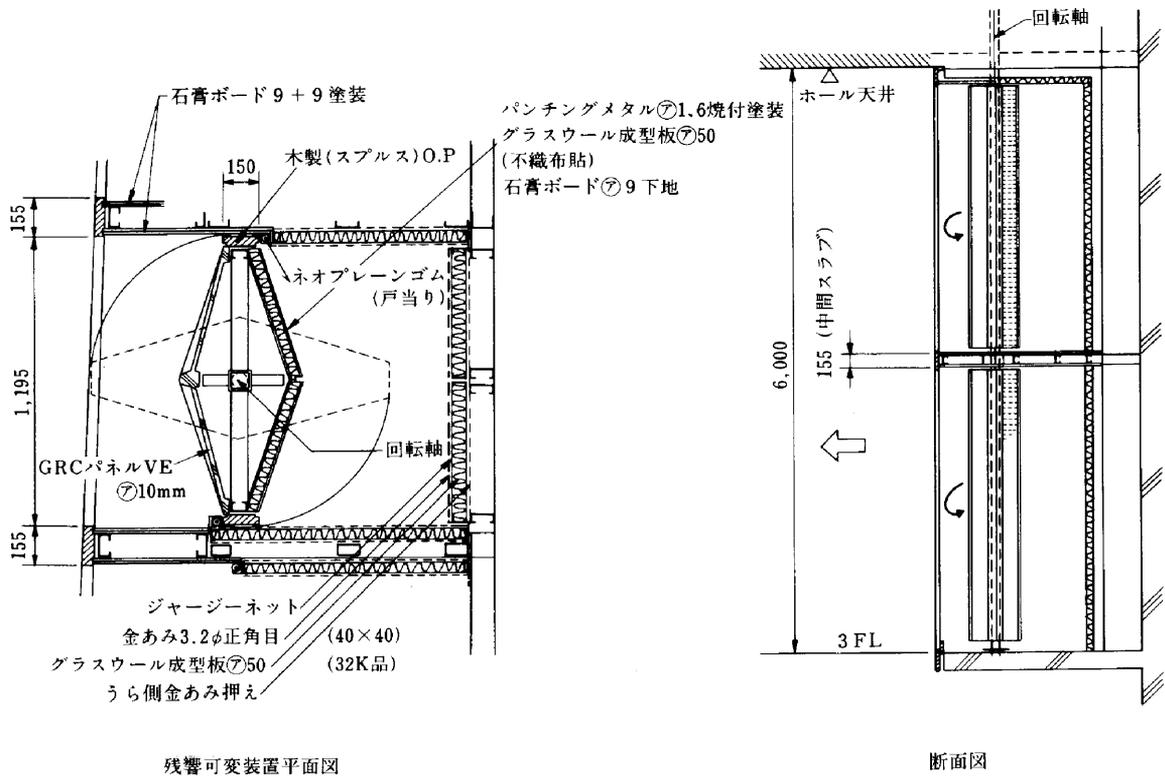


Fig.2 残響可変装置の概要

仮設工事では、ホールの仕上終了時には客席出入口程度の開口部しか無く、仮設資材の搬出ができなくなるため極力軽く、かつ小さく解体できるものを考慮する必要があった。内部足場は鋼製枠組を舞台と平行に組み、材料移動がスムーズにできるよう下部に単管パイプを用い、各布が水平になるように調整した。ホール屋根の型枠支保工は、内部での作業性を良くするため、サポートは梁下のみ四角柱とし、スラブはデッキプレートを採用した。

なお、型枠支保工は天井仕上げ時の足場に即転用できるようにあらかじめ配慮して組立てた。

荷揚機械は途中でセリ上げができる人荷用リフトを採用し、終了後は細分化して人力にて場外へ搬出した。

ホール側壁の拡散壁は、音響効果に大きく影響を与えるため、高精度の施工が要求されていた。

側壁コンクリートのスランプは、設計仕様では12cmとなっていたが、川砂や川砂利が使える山梨県の骨材事情を考慮して検討した結果、スランプ18cmで打設した。

型枠は、当初高さ4 m毎に組んでゆく計画であったが、側壁は1 m毎に横目地が入ることから、仕上り精度を考慮して、この横目地毎に打継ぐことにした。また、型枠の材質は、樹脂ベニヤを採用する方針で検討したが、2セットで転用していても9回転用する必要があり、通常、打放し用樹脂ベニヤ型枠では4～5回が限度と考えられるため、最終的には転用のきくメタルフォームを採用した。

結果は、施工精度は良かったものの多少気泡によるアバタが見られた。

4. むすび

当現場を経験して、拡散壁のような凹凸のある打放しコンクリート仕上げでは、プレキャストコンクリートなどによりシステム化が図れば、精度の点でも工期的にも更に良い結果が得られたと思う。コスト面でのネックがあるが、今後、大いに検討の余地があると考えられる。

最後に、施工に当って御助力頂いた日建設計、NHK エンヂニヤリングの皆様に感謝致します。

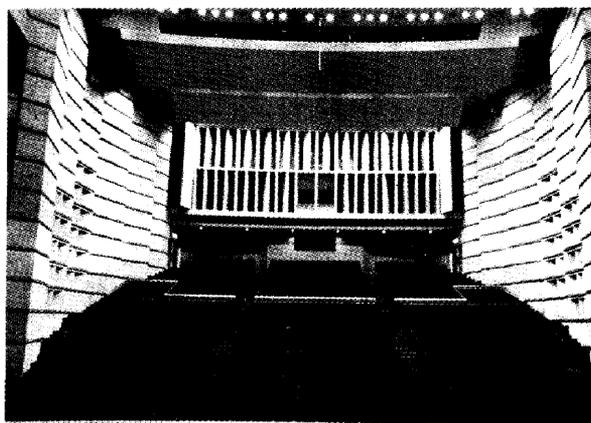


Photo1 ホール内観

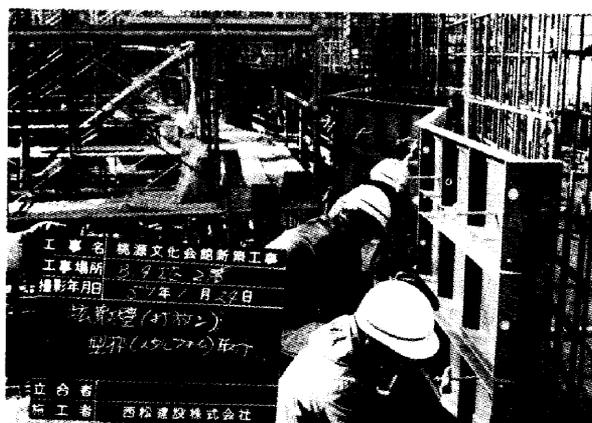


Photo2 メタルフォームの組立