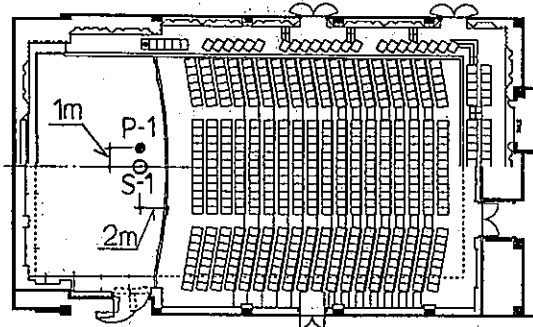


1-P-11 彩の国さいたま芸術劇場音楽ホールの音響設計*

○石井聖光 (建設工学研究会) 佐原伸一 川上福司 (ヤマハ音響研)

1. はしがき

この音楽ホールは香山壽夫/環境造形研究所の設計監理、間・大成・八生3社JVの施工により平成6年10月に落成したクラシック音楽専用のシューボックス型コンサートホールで座席数(N)604席、室容積(V)6,863m³ 総表面積(S)2,840m² V/S=2.42m V/N=11.36m³である。ホールの平断面と主な内装仕様を図1に示す。



(主な内装仕様)

天井: F.G⑧ + F.G⑧ + F.G⑧

一部P.B712+R.W712

壁/側壁下部: F.G⑫ + F.G⑫ + ケイカル⑥ ナラ練付け

側壁上部: F.G⑩ + F.G⑩

後壁: アルミ焼結パネル(塗装)

床: コルクタイル

Fig. 1 Plan and Section of the Concert Hall

2. 遮音設計

道路からの交通騒音と建物内部に隣接する空調機械室や稽古場からの騒音に対して前室を設けるなどの対応をした。またホール上部にある自然光を採り入れる高窓は19mmと12mmガラスの2重窓(空気層900mm)で、その外部とサイドバルコニー席、ホール下手側外部と舞台袖間の遮音性能は図2のようにD-65となっている。

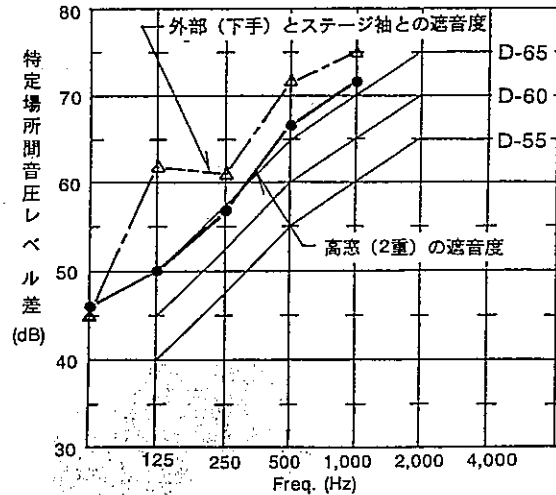


Fig. 2 Sound Insulation level of the window etc.

3. 室内音響設計について

室内楽から2管編成程度を主目的としたもので、横幅を比較的狭く(19m弱)して、客席に天井からよりも早く到達する壁や庇からの初期反射音を豊富にするとともに、他の壁、天井等に拡散面を多くして音のブレンドを良くしている。すなわち1階側壁は若干客席内側に傾斜させ、2階席バルコニー下の天井と2階席上部の庇からの反射音で豊かな響きのなかにメリハリのある分離性の良い音がするように心掛けています。

またバルコニー席に達する音を大きくするために音響透過性の手摺を採用した。

舞台を取り囲む壁面は、演奏者に適度の反射音を返すために、若干内側に傾斜させると共に折り壁を併用している。

内部の仕上げ材料は客席後壁にアルミ吸音板と客席後方天井の一部に岩綿吸音板を、また2階席上部の庇の上にグラスウール吸音材料を載せた以外は全て反射材料で、残響時間は空席で2秒を目標とした。尚、実施設計の室形状についての音響CADによるLE5,ST1の推定結果を図4に示す。

*Acoustic Design of Concert Hall in Saitama Arts Theater

by K. Ishii (Institute of Construction Eng.) S. Sawara and F. Kawakami (YAMAHA Acoust. Res. Labo.)

4. 室内音響特性

残響時間(RT60)の測定結果は図3のようで空席時500Hzで2.22秒、80%入場のとき約2秒と推定される。初期反射音特性のうちLE5の2KHzの平均は主階席で28%、バルコニー席で21%、ST1の2KHzの平均は-7.5dBであった。これらの測定結果を図5に示す。またC80の平均は主階席で-1.5dB、バルコニー席で-3.0dBとなっている。

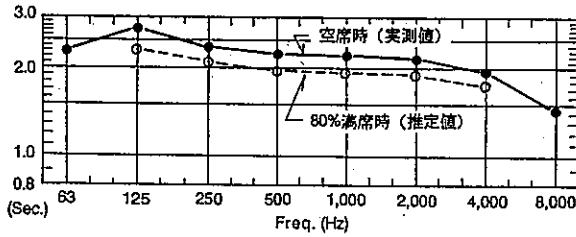


Fig. 3 Reverberation time (RT60) of measured

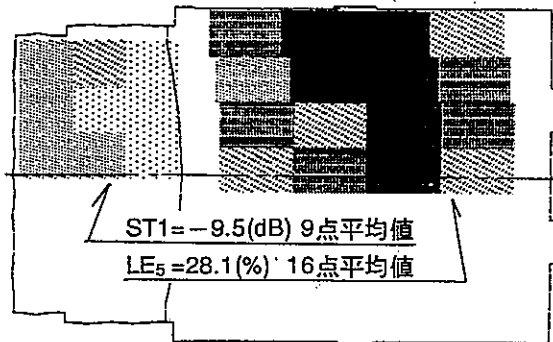


Fig. 4 Calculation results of ST1 and LE5

ST凡例 (dB)	LE5凡例 (%)
● -12 ~ -10	● 10 ~ 15
■ -10 ~ -8	■ 15 ~ 20
▨ -8 ~ -6	▨ 20 ~ 25
▩ -6 ~ -4	▩ 25 ~ 30
■ -4 ~	■ 30 ~

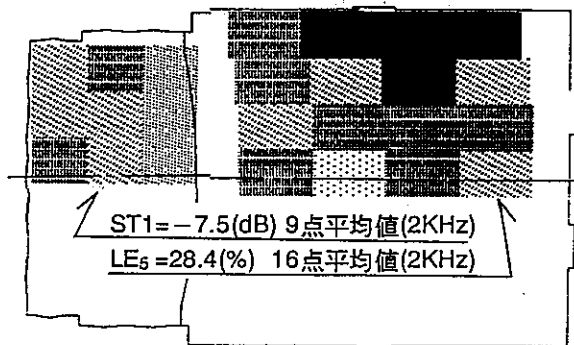


Fig. 5 Distribution of measured ST1 and LE5

5. ホールの調音 (チューニング)

建物の竣工(H.6年3月)後、開館(H.6年10月)までの間に調音作業の一つとして4回の試奏会を行い館長の諸井誠氏をはじめ演奏家、建築設計者、音響関係者の間で検討を繰返した。当初、舞台上で1次反射音が強すぎるのではないかという指摘があり、拡散板と吸音材料を舞台の側壁と背壁上部に配置して弦楽器やピアノの試奏を行い、その試聴結果から上記2ヶ所の一部の形状をより拡散的に変更した。これにより、「音像がクリアになる・音の輝きが増す・音が前にでる」など舞台、客席を含めて従来の音響性能を予測する設計手法では表記できない聴感印象の向上が見られた。

特に、背壁中央に山型の拡散板を設置した場合には、顕著な改善があることを全員で確認した。

尚、図1で示すように舞台中央に無指向性音源を置き、拡散板有りとなしとのエコータイムパターン測定結果を図6に示す。

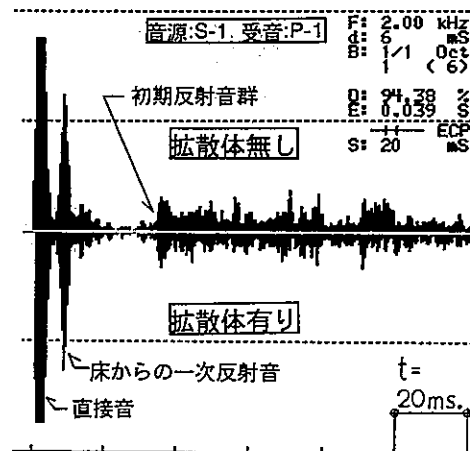


Fig. 6 Comparison of reflection patterns (with and without diffusers)

6. 電気音響設備

アナウンスの明瞭度確保を主眼とし、舞台両袖のサイドスピーカーを主体に、サイドバルコニー席前方の天井に補助スピーカーを設置した。客席内の伝送周波数特性は±5dB以内、音圧分布特性は±3dB以内で、舞台中央のマイクに対する安全拡声利得は-9dBであり、この状態でのRASTIは客席の平均で0.57(未使用時は0.45)であった。

7. おわりに

平成6年末で開館記念行事を終え、このホールに寄せられた演奏家、観客などからの意見を参考にして、これを今後の運営に反映する努力がされている。