

# 九州大学椎木講堂の音響設計

## Acoustical Design of the Siiki Hall of Kyushu University

中川 武彦 Takehiko Nakagawa\*1 小柳 慎一郎 Shin'ichiro Koyanagi\*2 日高 孝之 Takayuki Hidaka\*3

### 梗概

当該講堂は最大で約3,000人を収容する国内最大規模の大学講堂である。4組の大型昇降遮音壁および移動間仕切壁によって客席部を分割して使用することが可能であるとともに、本格的な音楽演奏会場としての機能が要求された。一方で、その平面形は音響的に極めて難易度が高いとされるギリシャ野外劇場に近い半円状の様式で計画されていた。こうした理由から、適正な音響性能実現のため、コンピュータシミュレーションや、1/10縮尺音響模型実験による検討に加え、広帯域薄型吸音パネルとPRD拡散体の材料開発、最終確認としての可聴化デモンストレーションを行い、課題解決にあたった。本報ではこれら一連の音響設計の内容について報告するとともに、今後の設計資料となる音響データについて論じる。

**キーワード：**講堂, 音響設計, 音響模型実験, 広帯域薄型吸音パネル, PRD拡散体

### Summary

Siiki Hall, which was planned to be one of the largest convention halls of domestic universities with about 3,000 people capacity, was designed to divide for lecture rooms using 4-pairs of lifting walls and sliding walls, and was required to apply for classical concert. Nevertheless, it was almost half circle ground plan which came with many difficulties to achieve acoustically preferable condition. For the purpose, acoustical checks and verifications using computer simulations and 1/10 scale acoustical model experiments were conducted; furthermore, thin broadband sound absorbing structure and PRD diffuser were developed. Moreover, auralization test of the hall was executed.

**Keywords:** hall, acoustical design, acoustical scale-model experiment,  
thin broadband sound absorbing structure, PRD diffuser

## 1 はじめに

自然豊かな糸島半島のほぼ中央に位置する伊都キャンパスへの移転が進む九州大学において、2011年の創立百周年を機に、新しい学術文化の拠点となる象徴的な施設として本講堂が計画された。寄付者である椎木正和氏の名を冠した本講堂は、最大で約3,000人を収容可能な国内最大規模の大学講堂である。その主たる用途は入学式や学位授与式等の学内イベントや学会行事、講演会等であるが、椎木氏の強い意向により本格的なクラシックコンサートにも供し得ることが求められた。これに加えて大学サイドの要望により、講堂客席を前後に分断する移動間仕切壁と、天井内に格納可能な昇降壁とを組み合わせ、約1,000人収容のホールと5つの階段教室に分割可能とし、さらに舞台には音響反射板を設置可能とすることで、Fig. 1に示すように多様な形式に転換できるよう計画された。本講堂の主形状としては、舞台上に弧の中心を有する開き角の大きい扇形、即ち半円に近い平面形である。これは設計者である内藤廣氏がギリシャ野外円形劇場にインスピレーションを得て考案されたとのことである。しかし音響的には、その円心が舞台上に存在するため、いわゆる音の集中現象による影響が懸念された。また断面形は中通路部分の前後で天井高が大きく異なっており、適正な気積の確保等の観点において音響上の課題であった。こうした状況において技術研究所は、主として音楽演奏利用時における音響障害の是正を目的として、着工後、音響設計協力に参画した。この一連の課題解決手法は今後の類似事例の参考になると考えられるため、その検討・実施内容の

\*1 技術研究所 主任研究員 Chief Researcher, Research & Development Institute

\*2 技術研究所 研究主任 博士(工学) Associate Chief Researcher, Research & Development Institute, Dr. Eng.

\*3 技術研究所 リサーチフェELLOW 博士(工学) Research Fellow, Research & Development Institute, Dr. Eng.

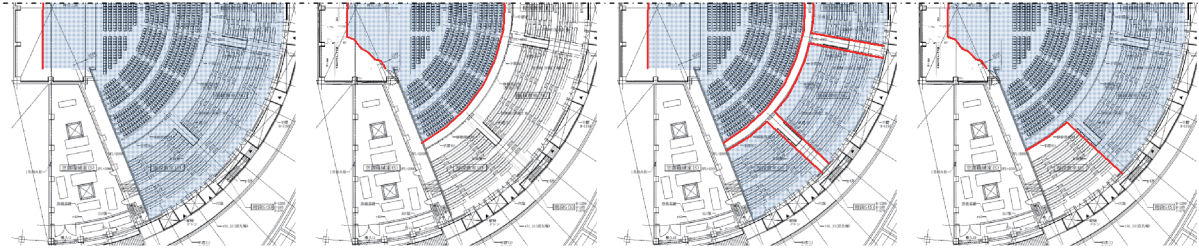


Fig. 1 講堂の形式（左から3,000席講堂形式、1,000席コンサート形式、講堂+階段教室形式、1,800席コンサート形式。赤線は可動部を示す）

Various modes of Siiki Hall (from the left: 3,000 seats w/o stage enclosure, 1,000 seats with stage enc., divided for 1,000 seats hall w/o stage enc. and five lecture rooms, 1,800 seats with stage enc.)

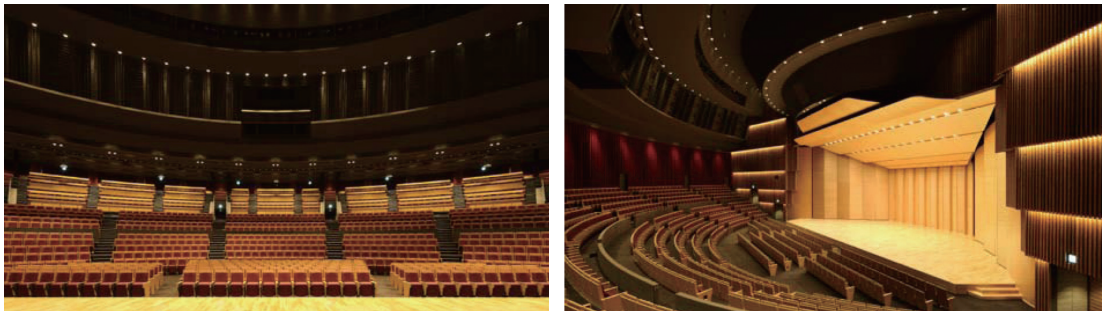


Photo 1 内観（左：3,000席講堂形式、右：1,000席コンサート形式）

Inside of Siiki Hall (left: 3,000 seats w/o stage enc., right: 1,000 seats with stage enc.)

概略について以下に報告する。

## 2 室内音響

Fig. 2は着工後の検討に基づく修正変更の概要であり、以下にそのポイントについて述べる。本講堂においては、音楽演奏を主用途とする1,000席コンサート形式（976席+車椅子利用者用4席）、即ち移動間仕切壁より前方のホール部分に最も多く課題が集中していたため、以下ではこれを中心に紹介する。移動間仕切壁よりも後方にあたる階段教室部分においては、主として教室内の遮音が課題であり、これについては後述する。

### 2.1 二次元音線作図による初期反射音検討

まず二次元音線作図により、音響品質に重要な要素となる初期反射音の到達エリアについて検討した。その結果、門型の平坦面で計画されていたプロセニウムまわりからの初期反射音は客席のごく一部にしか到達せず（Fig. 3）、多くの客席で初期反射音が不足することが予想された。これに対し、大臣柱を円筒曲面に変更し、舞台天井反射面を付加することでほぼ全ての客席に初期反射音が供給される（Fig. 4）ことがわかった。この変更案は側壁近傍客席からの舞台視認性の改善にも寄与している。

### 2.2 三次元CAD等によるエコー検討

次に三次元CADモデルを用いて、鏡像法による幾何シミュレーションを行った。舞台上や前方客席等において、同心円曲面をなす天井面及び後壁からのエコー障害を生じることが確認された。結果の一例をFig. 5に示すが、後部天井曲面（Fig. 2の天井A）から舞台上へ、長い遅れ時間をもつ反射音（ロングパスエコー）がほぼ同時に集中している。これに対する改善策の一つとして、平坦面であった舞台正面の音響反射板に凹凸を設け拡散性を持たせた。

Table 1 プロジェクト概要

Project outline of Siiki Hall

建築地	福岡市西区大字元岡744
建築主	(国)九州大学
設計・工事監理	(株)内藤廣建築設計事務所
建築工事施工	(株)竹中工務店
建築面積	8,013m <sup>2</sup>
延床面積	12,758m <sup>2</sup>
構造	RC, S
階数	地上4階
工期	2012.10~2014.2

Table 2 ホール諸元（1000席コンサート形式 / 3000席講堂形式）

Acoustical data of Siiki Hall (1000 seats with stage enc. / 3000 seats w/o stage enc.)

容積 (V)	10,300m <sup>3</sup> / 14,100m <sup>3</sup>
表面積	3,670m <sup>2</sup> / 6,050m <sup>2</sup>
舞台床面積	200m <sup>2</sup> (音響反射板使用時)
舞台	幅10.5~23m×奥行10.6m
プロセニウム	幅23m×高さ9m
V/N	10.5m <sup>3</sup> /席 / 4.7m <sup>3</sup> /席

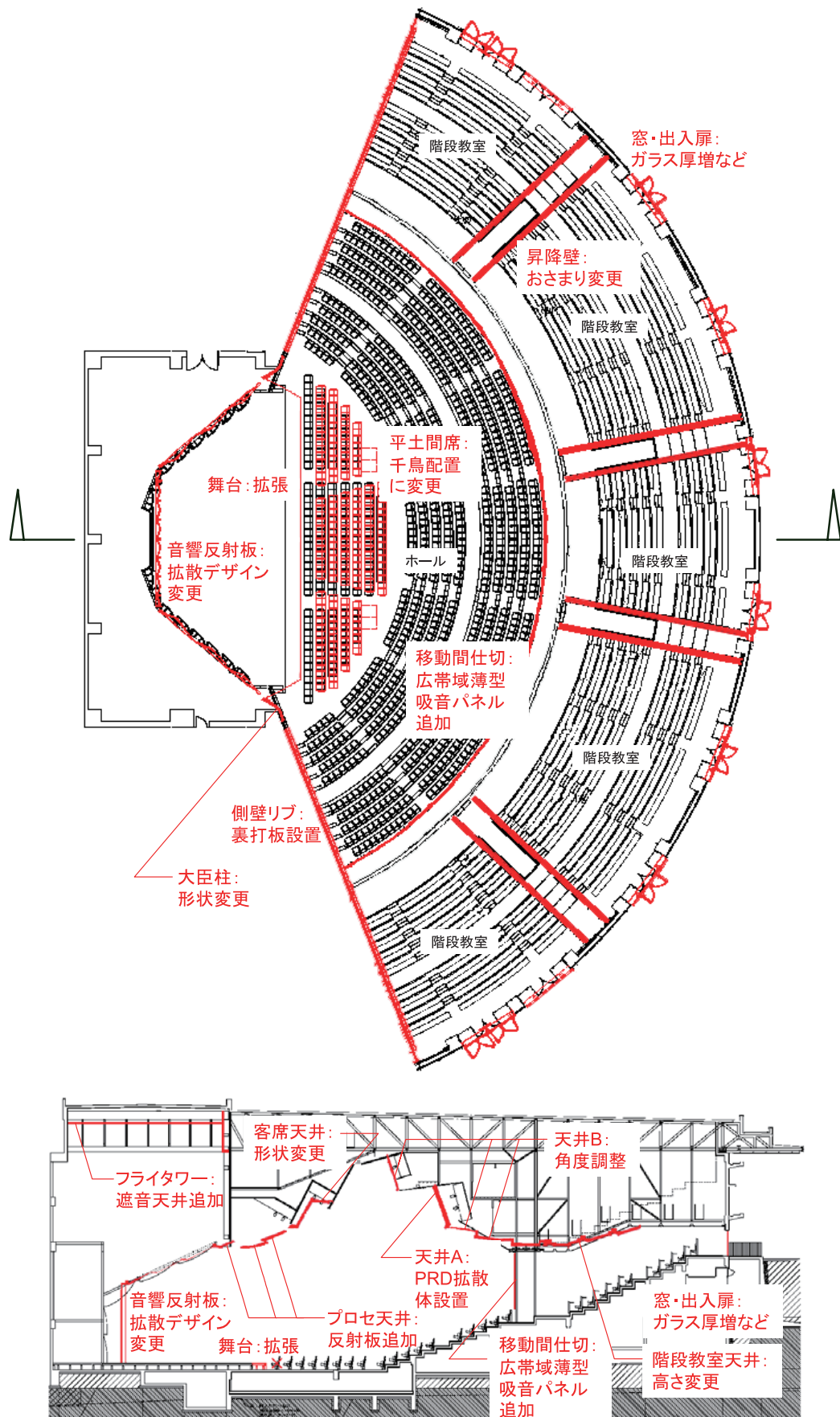


Fig. 2 講堂の基本形状 (上: 平面図, 下: 断面図)。赤字は主な変更部位を示す  
 Design drawings of Siiki Hall (upper: ground plan, lower: longitudinal section). Design changes based on our proposal are written in red.

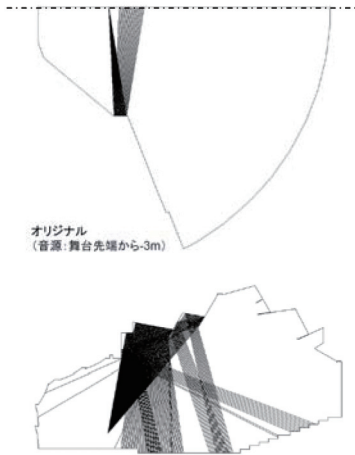


Fig. 3 基本計画の初期反射音到達エリア  
 Ray construction on early reflection distribution of original design (upper: gland plan, lower: longitudinal section)

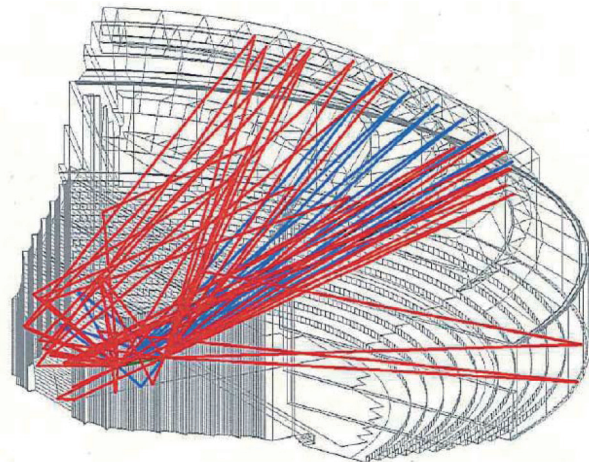


Fig. 5 三次元CADを用いた反射音シミュレーションによる反射経路図。  
 後部天井曲面から舞台上へ反射音が集中している  
 Ray diagram on reflection from walls and ceilings using 3-D CAD simulation. Reflections from curved ceiling are concentrated on the stage.

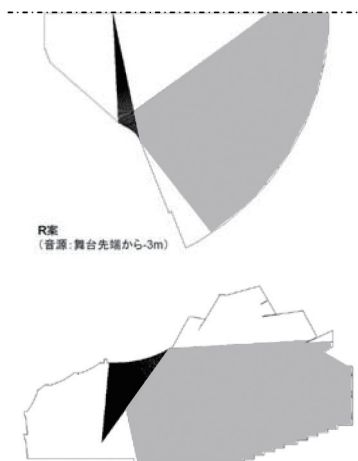


Fig. 4 変更案の初期反射音到達エリア  
 Ray construction on early reflection distribution of alternative design (upper: gland plan, lower: longitudinal section)

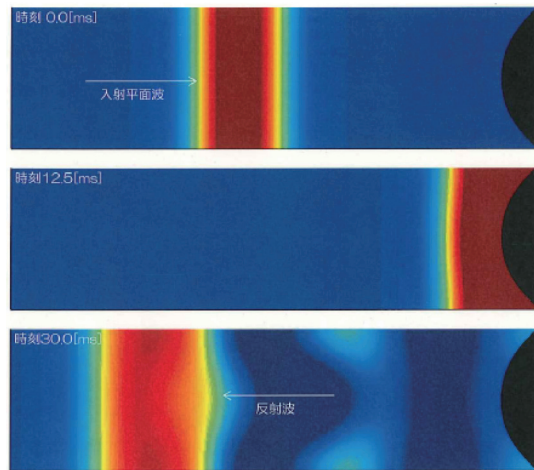


Fig. 6 FDTD法を用いた反射音シミュレーション結果。平面波 (上図) は黒色で示した拡散体に垂直入射 (中図) した後、拡散反射せず波面をほぼ維持したまま返る (下図)  
 SPL simulation on reflection from cylindrical diffuser using FDTD method. Incident plain wave (upper) strikes the diffuser (middle), nevertheless the wave front of its reflection is almost maintained (lower).

この天井A面には当初、幅2.66m、高さ0.8mの縦型円筒形状とする計画がなされていた。FDTD法（時間領域差分法）を用いた数値解析の結果（Fig. 6）、舞台中央から発生した音波は、円筒体に垂直入射した後、円筒体が中低音域では拡散体として十分に機能しないほとんど波面を崩すことなく反射し、再び舞台上で音の集中を生じることが確認された。そのため、このロングパスエコーによる音響障害については、中低音域にも有効な対策が重要課題として再確認された。

### 2.3 広帯域薄型吸音パネル

同様にホール後壁は、その円心が舞台上にあり、またその高さが6mと高いことから、天井A面以上に強い音の集中を生じることが懸念された。これに対し、基本設計では後壁に沿うように吸音カーテンが設置されていたが、その吸音データから判断して十分な措置とは言えなかった。この壁面については、凹凸の付加による拡散処理が好ましいが、移動壁であるため収納上の制約から音響対策に使える厚さ

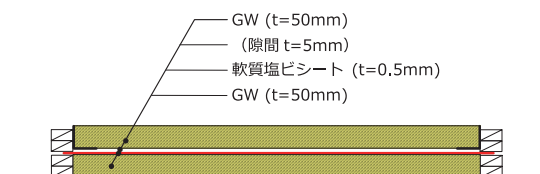


Fig. 7 広帯域薄型吸音パネルの断面構成  
 Cross-section structure of the developed absorber

は100mm程度と限定された。そこで次善の策として、オーケストラのほぼ全音域を吸音する方針とした。

このように広帯域にわたって効率的に吸音するために、多孔質材を裏打ちした薄膜により低周波数域を吸音する膜振動型吸音材と、その上に設置し中高音域を吸音する多孔質型吸音材とを組み合わせた複合構造を考案した (Fig. 7)。これにより、100Hzから5kHzまでの吸音率がほぼ0.8以上 (Fig. 8) となる吸音構造が、厚さ110mm程度、面密度約7kg/m<sup>2</sup>で実現した。

この吸音パネルは移動間仕切壁の舞台側の面に固定された。なお、後日その上には意匠を目的としたカーテンが設けられた。

## 2.4 PRD拡散体

天井Aについては後壁と同様に、集中エコーを抑制するために、広帯域にわたり高度に吸音または拡散する音響的措置が不可欠である。当然ながら室の残響が短くなり過ぎないために、拡散措置が求められた。

近年、音楽ホールを対象にした音響拡散体としてQRD (Quadratic Residue Diffuser) 拡散体<sup>1)</sup> が用いられている。一方、今回のように著しい音の集中が生じる場合にはさらに高い拡散性能が必要と考えられた。そこでPRD (Primitive Root Diffuser) 拡散体<sup>2)</sup> を採用することにした。しかし無響室内で反射実験を行った<sup>3)</sup> 結果、既往理論によるPRD拡散体は一部の周波数域で拡散性が不十分であることが判明したため、FDTD法による数値解析に基づいてさらなる改良を加えた。Fig. 9およびFig. 10は最終的に設置したPRD拡散体の断面構成及び反射率である。さらにPRD拡散体の実施工に際しては、縦型3周期ごとに横型を挟むことで、同一構造の繰り返しによって生じる余剰な拡散反射音の発生を抑制した (Photo 2)。このPRD拡散体の実ホールへの導入は世界初の試みであり、竣工後良好に機能していることを付記しておきたい。

なお、天井Bについては、有害な反射音が舞台や客席へ直接返らないよう天井面の角度を調整し、拡散体等の設置によらない対応とした (Fig. 2)。

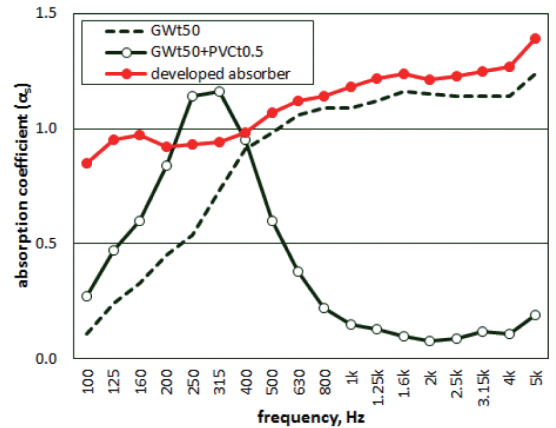


Fig. 8 広帯域薄型吸音パネルの残響室法吸音率 (赤)。破線はグラスウールのみ、実線はグラスウール裏打+薄膜。Sound absorption coefficient of the developed sound absorber (in red) compared with that of glass wool board (black broken line), that of PVC sheet backed with glass wool board (black solid line).

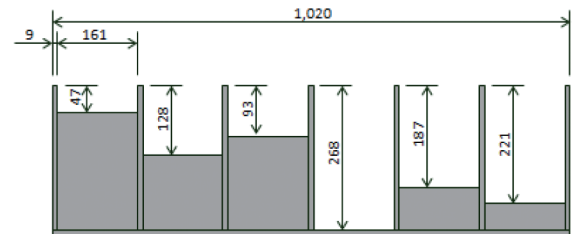


Fig. 9 PRD拡散体の断面構成  
Cross-section structure of PRD diffuser

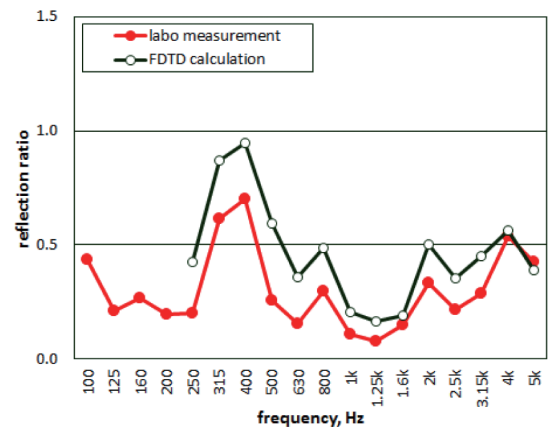


Fig. 10 PRD拡散体の鏡面反射方向における反射率  
Reflection ratio of the PRD diffuser at specular reflection

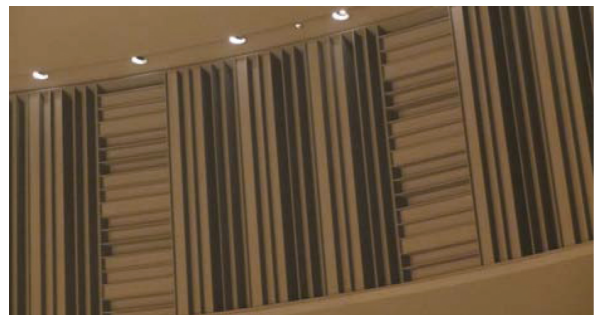


Photo 2 PRD拡散体 (左: 無響室実験, 右: 実物)  
PRD diffuser (left: scale model experiment at anechoic chamber, right: attached in real hall)

## 2.5 音響模型実験

以上の検討結果の妥当性検証を目的として、1,000席コンサート形式を模した1/10縮尺音響模型を製作し、音響模型実験を実施した (Photo 3)。実験は基本設計段階の講堂の概形をベースとした条件に加えて、天井形状やPRD拡散体、舞台音響反射板、側壁リブ等の設計変更を模型に反映させた様々な条件で実施した。これに伴い、側壁面に階段状に設けられた縦リブについては、基本設計時には背後空気層を有していたが、吸音による残響音への影響が懸念されたため背後空気層をなくすこととした。さらにオーケストラに対する舞台の有効面積確保のため、平土間最前列の客席一行を撤去し舞台を1m程度拡張する変更も模型に反映させた。舞台上に設置した音源から、模型縮尺にあわせて周波数変換した時間伸長パルスを発生し、各受音位置に設置したマイクロホンで得られる音圧信号をもとに、周波数変換や数値的方法による空気吸収補正等のデジタル信号処理を施し、各伝搬経路のインパルス応答を求めた<sup>4) 5)</sup>。

実験により得られたインパルス応答波形の例をFig. 11～12に示す。上述のプロセニウム反射面については有効な初期反射音を広範な客席エリアへ返し効果的に機能していることが確認できる。一方、音響対策なしの条件において



Photo 3 音響模型実験 (左：模型概形, 右：作業概況)  
1/10 scale model experiment (left: inside of the scale model, right: operating condition)

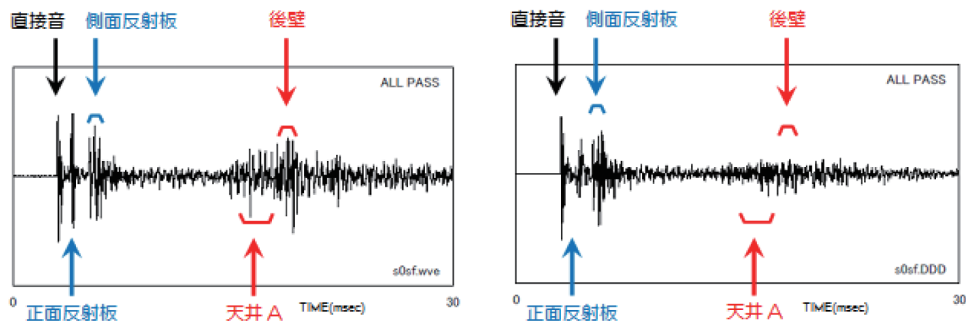


Fig. 11 リフレクトグラム例 (舞台上にて受音。左：天井Aおよび後壁に処置なし, 右：天井Aおよび後壁にそれぞれPRDおよび吸音処置)  
An example of reflectogram received on stage (left: both of ceiling A and back wall are reflective, right: ceiling A is covered with PRD diffuser and back wall is absorbed)

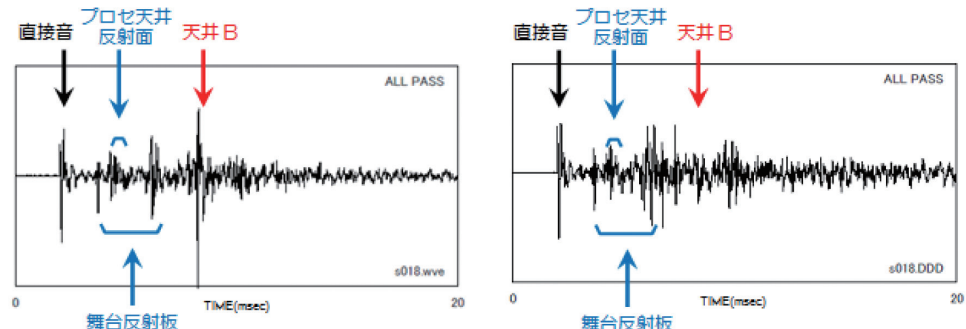


Fig. 12 リフレクトグラム例 (後部客席にて受音。左：天井形状変更前, 右：天井形状変更後)  
An example of reflectogram received on stage (left: original architectural design, right: the inclination of ceiling B is changed)

では、天井A等の天井面や後壁からの遅れ時間の長い反射音により、舞台上などで顕著な音の集中現象やフラッターエコーが観測され、三次元CADによる検討結果が裏付けられた。これに対し、PRD拡散体の設置や天井角度・形状の変更、さらには舞台音響反射板の形状変更がそれぞれ奏功し、音の集中現象は解消した。総じて、室内音響の改善のために各所に施された設計変更は、効果的に作用することが確認できた。

## 2.6 視聴会

室内音響品質の事前聴感確認のため、音響模型実験で得られたデータを用いて、関係者に対し試聴会をおこなった (Photo 4)。実験で得た代表的な受音位置における2chインパルス応答波形について、周波数変換や空気吸収補正等のデジタル信号処理を施し、ドライソース (ピアノやオーケストラ等によるクラシック音楽の無響室録音) を畳み込み演算して、再生音源を作成した。再生は簡易な視聴室においてステレオスピーカにより行い、スピーカの周波数特性を補正した。呈示レベルは受音点ごとに揃えたりせず、聴取位置の違いによる音量感の違いが出るよう配慮した。

視聴会においては、音響改善対策の効果を聴感的に確認した上で、本講堂の特性として反射音が少ないため楽器の指向性の影響を受けやすく、音色や楽器間のバランスなど聴取位置によるバラツキが予想されることなどが話題となった。



Photo 4 視聴会  
 Auralization test of the hall

## 2.7 竣工時の性能

工事完了時において、施工者の自主的検査として室内音響測定を行った。1,000席コンサート形式における500Hz帯域の残響時間は、基本設計の音響特記仕様 (満席時1.6秒) と比較すると、有害エコー対策として追加した後壁の吸音措置等のため短い値となったものの、側壁リブの背後空気層をなくしたことで空席時1.5秒であり (Fig. 13)、設計変更を反映した実施仕様に関する予測計算値に概ね一致した。

また、残響時間以外の各種音響物理指標も測定した。これより、音楽演奏空間として妥当な音響特性を持つことが確認された。

## 3 遮音

### 3.1 分割利用対応

講堂後部に放射状に設けられた昇降壁は、3,000席講堂形式では天井裏に格納され、講堂後部を階段教室5室に分割利用する等の際は天井裏から降下し設置する。昇降壁設置時における階段教室間の遮音性能保持のため、昇降壁自体は二重とされていたが、同経路の遮音性能に関する音響特記仕様D<sub>1</sub>-50を満たすには、さらに天井上部に遮音壁を設け天井裏経由での側路伝搬を防

Table 3 残響計算例 (空席時, 1,000席コンサート形式)  
 Estimation of reverberation time (1,000 seats with stage enc., unoccupied)

		面積 (m <sup>2</sup> )	中心周波数 (Hz)					
			125	250	500	1000	2000	4000
客席 (Group 2, occu.)	$\alpha$	650	0.62	0.72	0.80	0.86	0.89	0.89
	A		403	468	520	559	579	579
(Group2, unocc.)	$\alpha$		0.54	0.62	0.68	0.70	0.68	0.66
	A		351	403	442	455	442	429
通路 (タイルカーペット)	$\alpha$	87	0.02	0.04	0.08	0.20	0.35	0.40
ステージ床	A		2	3	7	17	30	35
	$\alpha$	200	0.10	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
ステージエプロン	A		20	14	12	12	12	12
	$\alpha$	13	0.20	0.15	0.08	0.05	0.05	0.05
ステージ反射板	A		3	2	1	1	1	1
	$\alpha$	342	0.20	0.15	0.08	0.05	0.05	0.05
後壁 (移動間仕切壁)	A		68	51	27	17	17	17
	$\alpha$	268	0.93	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00
後壁 (移動間仕切壁)	A		249	262	268	268	268	268
	$\alpha$	75	0.20	0.35	0.76	0.83	0.86	0.94
側壁	A		15	26	57	62	64	70
	$\alpha$	414	0.20	0.15	0.08	0.05	0.05	0.05
天井	A		83	62	33	21	21	21
	$\alpha$	1,281	0.18	0.14	0.10	0.08	0.07	0.06
天井 (PRD)	A		231	179	128	103	90	77
	$\alpha$	140	0.41	0.38	0.40	0.46	0.39	0.20
スポット開口	A		57	53	56	64	55	28
	$\alpha$	37	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
調整室ガラス	A		11	11	11	11	11	11
	$\alpha$	20	0.20	0.15	0.08	0.05	0.05	0.05
プロセニウム廻り壁	A		4	3	2	1	1	1
	$\alpha$	138	0.20	0.15	0.08	0.05	0.05	0.05
空気吸収	m	10,300			0.000649	0.001204	0.00222	0.005684
20deg, 60%	4mV				27	50	91	234
総吸音力 (occu.)	$\Sigma A$	3,664	1173	1157	1159	1192	1246	1360
(unocc.)			1121	1092	1081	1088	1110	1210
残響時間 (occu.)	RT		1.41	1.43	1.43	1.39	1.33	1.22
(unocc.)			1.48	1.52	1.53	1.52	1.49	1.37

が必要があった。しかしこの改善案は実施されなかった。そこで施工上の目標性能水準として学校の一般教室間の遮音性能推奨値にあたる $D_r-40$ 程度<sup>6)</sup>を達成するために、昇降壁の周囲（後壁や移動間仕切壁、天井、さらには段床との取り合い部）からの遮音欠損を軽減するおさまりについて検討・協議した。

一方、講堂の前後をホールと階段教室群とに分断する移動間仕切壁は、天井レールから吊られた幅約1.2mのパネルで円周状の曲面を構成する。この移動間仕切壁もまた二重とされていたが、ホール～階段教室間の遮音性能水準に関する音響特記仕様 $D_r-65$ を満たすには、床ガイドレール設置やパネル間おさまりの改善等に加えて浮構造化の必要があった。しかしこれらの改善案も全て不採択となり、結果として、運用時に異なる目的（例えば音楽演奏と講義）での同時使用がない前提で、講堂と一般教室の遮音性能推奨値 $D_r-55$ を参考に $D_r-50$ 程度を目指すこととなった。

### 3.2 外部騒音対策

本講堂敷地は軍用ヘリコプターの飛来ルートにあたるなど、外部騒音による講堂内への影響が懸念された。これら外部音源に対し音響特記仕様（舞台・ホールNC-25、階段教室NC-30）を満たすには、フライタワーに防振遮音天井を追加することや、外部に直接面する階段教室後壁の出入扉の二重化とサッシの外壁化が必要であった。このうち前者は実施されホール内の静謐性確保につながったが、後者については、階段教室部に対しこれらの外部騒音が侵入しNC-30を超過することは許容されるとの設計判断から、ガラス厚の増加など限定的な対策にとどめられた。

### 3.3 竣工時の性能

本工事完了時に、施工者の自主検査として遮音測定を行った。昇降壁を介して隣接する階段教室間は $D_r-40\sim 45$ 、移動間仕切を介して隣接するホール～階段教室間は $D_r-50\sim 55$ であり、いずれも施工上の目標水準を満たした。

## 4 あとがき

寄付者である椎木正和氏は、若い時に重病を患われた際ベートーヴェンの音楽に力を与えられ回復された体験から、本講堂に対して本格的演奏会場としての機能を要望されたと伺っている。ニーチェは処女作『悲劇の誕生』において「音楽こそ世界の本来の理念であり、観客を不条理や悲しみから救済する」と著しているが、氏はまさにこの言葉を体現されたと言えよう。かたや、その世界の理念たる音楽を生み出した過去の偉大なる作曲家達は特定の空間の響きを想定して作曲した。バッハはライブチヒのトーマス教会の響きを考慮してマタイ受難曲を作り、ワグナーにいたっては自身が創作した楽劇を演ずる専用劇場としてバイロイト歌劇場を建設した。人類が本質的に必要とする音楽芸術の美は音響空間と伴に存在するのである。こうした背景を知悉し、椎木講堂の音響改善に対する我々の提案を快く受け入れられた、設計者の内藤廣代表、神林哲也取締役、スタッフ御一同に衷心より感謝とお礼を申し上げます。

音響設計上、難易度の高い当プロジェクトが滞りなく完成を迎えたことは、当然ながら設計者・大学関係者・音楽関係者・施工担当者の緻密なコラボレーションにより成し遂げられた成果である。プロジェクト遂行に当たり多大なご支援を賜った、指揮者・小泉和裕氏、九州大学・松村晶教授、坂井猛教授、尾本章准教授、(財)九州交響楽団・内藤博幸部長、今村賢部長、竹中工務店・菊一大輔所長、木村康彦部長、同作業所スタッフの方々をはじめとする関係各位には、ここにあらためて感謝を申し上げる次第である。また、音響設計業務に協力いただいた竹中技研・山田祐生主任研究員、鈴木和憲主任研究員、西原法子主任研究員、鶴羽琢元研究員にお礼申し上げます。

本稿を終えるにあたり、今後、椎木講堂がその機能を十分に発揮し有効に活用されることを心より期待する。

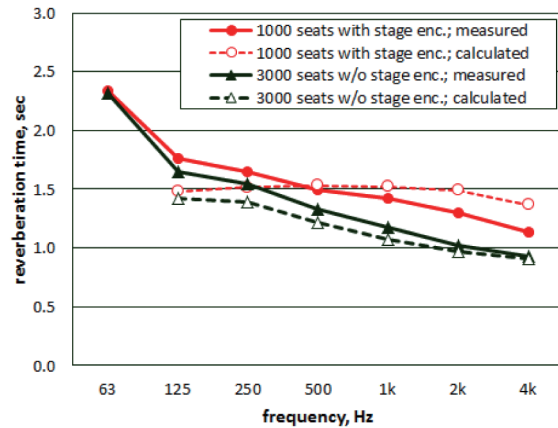


Fig. 13 空室時残響時間（実線：竣工時実測値、破線：予測計算値。赤線：1,000席コンサート形式、黒線：3,000席講堂形式）

Reverberation time (unoccupied): broken lines are estimated values, solid lines measured ones after completion; 1,000 seats with stage enc. (red), 3,000 seats w/o stage enc. (black)



## 参考文献

- 1) M. Schroeder: "Binaural dissimilarity and optimum ceilings for concert halls: More lateral sound diffusion", J. Acoust. Soc. Am., 65, pp.958-963, 1979.
- 2) T. J. Cox and P. D'Antonio: "Acoustic Absorbers and Diffusers: Theory, Design and Application", Spon Press, pp.233-275, 2009.
- 3) 鶴羽琢元, 小柳慎一郎, 日高孝之: 「不規則表面による音響拡散について その2-2次元拡散体における散乱係数の実験的検証-」, 日本音響学会大会, pp.1025-1026, 2013年9月.
- 4) T. Hidaka: "Room Acoustics: Real and Scale Model Experiments", 19<sup>th</sup> Meeting of the Brazilian Society of Acoustics, pp.38-66, 2000. 4.
- 5) 山田祐生, 鈴木和憲, 日高孝之, 鈴木陽一: 「改良型縮尺12面体音源による音響模型実験-その2: 可聴化に関する検討-」, 日本音響学会大会, pp.1037-1038, 2010年9月.
- 6) 「学校施設の音環境保全・規準設計指針」, 日本建築学会, 2008年.