

日仏文化協会 (Centre Culturel Franco-Japonais)
汐留ホール新設における音響計画と音響特性
報 告 書

2011年7月

(株)唐澤誠建築音響設計事務所

目次

1. 概要	1
2. 計画地の概要	1
3. 騒音振動への対応	2
4. 室内計画	2
5. 遮音計画	3
6. 音響振動特性	4
7. まとめ	5
【 データ集 】	D-1
(1) 計画周辺地図	D-2
(2) 計画概念図	D-4
(3) 遮音構造	D-6
(4) 音響振動特性測定結果	D-8
(5) 現場写真	D-15

1. 概要

日仏文化協会は、東京大阪を拠点に、フランス語会話、フランス語翻訳、フランス留学マネージメントなどを業とする組織である。

汐留本社移転にともない、フランス留学生の芸術発表の場として、収容数100席の汐留ホールを設ける方針となった。

汐留ホールの音響計画にあたって、特に留意すべき事項は次の通りである。

- (1) 汐留ホールは共同通信メディアタワーアネックスビルの1階に位置し、2階に日仏文化協会本社を、3階以上を共同通信が業務として使用する位置関係にある。本ビル周辺においては、隣接して東海道新幹線、東海道在来線、山の手線、京浜東北線のそれぞれの上下線が走行し、さらに本建屋直下を横須賀線が走行している。そのため、振動および騒音の影響を顕著に受けることから、ホール計画にあたっては十分に検討を進める。
- (2) 既設空調設備を利用した空調設備運転騒音の低減、一般ビルの階高を有する空間の中で、可能な限り響き豊かな室内音響特性を確保する。
- (3) ホールの用途をクラシック音楽に限定してしまうことにより、使用頻度の低下をもたらすこととなることから、多機能多目的ホールとして計画する。
- (4) ホールと称する以上、単なる空間提供にとどまらず、すべての基本的機能を有することが不可欠となる。
- (5) 昨今の経済事情からは最小限の投資とし、現状復帰を考慮すると、既存の変更は最小限に抑える条件の中で計画する必要がある。

以上の点を踏まえ、本計画の概要を記すとともに、完工時に実施した音響測定の結果をとりまとめて報告する。

2. 計画地の概要

本計画地の位置概要を図1に示す。

計画建屋は、共同通信本社メディアタワーアネックスに位置し、複合用途のビル内1階にホールは位置している。不特定多数の収容を有した興行ホールとしては、付帯する他の用途と区画するとともに、ホールを100m²未満にて防災区画することを、都および管轄消防より行政指導を受け、計画にはこの内容を厳守することが条件となる。

3. 騒音振動への対応

計画前面道路整備に伴う東海道新幹線の橋梁強化において、レールの防振支持が行われているものの、微動な振動は対応が求められる。

並行して走行する東海道在来線、山の手線、京浜東北線の騒音振動は、距離減衰がみられ、東海道新幹線に比べ振動が小さい傾向にある。

特に、直下を走行する横須賀線の振動は31.5Hz～63Hz付近に大きく、騒音振動対策は必至である。

4. 室内計画

全体計画にあたっては、収容数最大100席の多機能多目的なホールとして機能すること、付帯するラウンジ（ホワイエ）にあわせ、フランス留学生のためのギャラリーを有すること、舞台（袖舞台含む）、客席、倉庫、楽屋が最大限に利用活用できることなどが基本に求められ、あわせて設備投資の省力化を考慮し既存設備を全面的に利用することが求められた。

ホール計画にあたっては、多用途な使用に対応する「平面計画および多機能仕組み」を方針とした。その概念図を図2に示す。

ホール床はホール全域の舞台利用を考慮し、防振した木質系床を採用する方針とした。

また、ホール天井については、天井高および空間確保のため視覚天井とし、全面吊りバトンによる機能と意匠を方針とした。

さらに、隣室ギャラリーの凸面平面形に対するホール側の凹面平面形による音響障害を低減するために、直径約300mmの円柱拡散体配置による反射拡散を採用する方針とした。

5. 遮音計画

前述のごとく、本ホールの直下および周囲から鉄道走行時の振動が寄与しており、さらにホール上階からも事務所機能による床衝撃音が寄与する。

最終方針として、下記の遮音構造を採用した。

①床構造

既存「OAフロア」を撤去し、木質系乾式浮き遮音構造（図3①）を採用した。

なお、共振周波数 f_0 は約15Hzである。

②壁構造

既存2方向「乾式GB-R界壁」に対しては、「GB-R 12.5tx 2 + GW 32k50t 充填」による浮き遮音構造（図3②）を、また、新設2方向に対しては、「固定GB-R 12.5t x 2 + GW 32k50t 充填 + 浮きFGボード 6t x 2」による2重界壁構造（図3③）を採用した。

なお、共振周波数 f_0 は約15Hzである。

③天井構造

既存デッキスラブを基本とし、上階事務室側OAフロアに「ウレタンマット 4t + タイルカーペット 9t」を敷き込む（図3④）軽量床衝撃音対策を採用した。なお、天井は吊りバトンによる視覚天井とし、既存空調設備は個々に「GB-R 15t + GW」にて囲い込む遮音構造を採用した。

④開口部の構造

客席出入口扉は「SD (T-3)」を、避難側の区画扉は「WD (T-1) + 前室 + 既存SD (T-1)」を採用する方針とした。

6. 音響振動特性

各種音響振動特性の測定結果は次の通りである。

①残響時間周波数特性

基本的設営による残響時間周波数特性を図4に示す。図4・音場②は凹面界壁円柱側を舞台とするクラシック演奏86席設営時における残響時間周波数特性である。参考として、後壁全面を貫八別珍大黒幕にて吸音処理した際の残響時間（図4・音場①）も確認した。

これらの残響時間の結果から、後壁側を舞台側とした時の残響時間が推察できる。

また、空室時における残響時間周波数特性を図4・音場③（後壁吸音幕あり）、音場④（後壁吸音幕なし）に示す。

②遮音特性

客席入り口扉（SD）を対象とする「扉内外1m特定場所間音圧レベル差」を図5に示す。

③空調設備運転騒音

ホール使用が全域になることから、「1：空調機単独運転（最小限の換気あり）、2：全機運転、3：換気設備単独運転」の3条件（各弱運転）を測定した。測定結果を図6に示す。

各運転条件からホール使用目的に応じた運転操作を配慮したい。

④列車走行時における室内騒音

ホール中央位置における列車走行時の室内騒音特性を図7（計画時）、図8（完工時）に示す。計画時において東海道新幹線走行時「NC-35～NC-38[42.2～42.5dBA]」、横須賀線走行時「NC-37[39.3dBA]」から、実用上の許容範囲（完工時：NC-16～NC-31[26.9～32.3dBA]）まで低減効果が得られた。

⑤列車走行時における振動特性

計画時における列車走行時の振動特性を図9（1階および2階）に示す。

振動データの分析にあたっては等価レベルで行ない、全運行本数における各周波数の最大加速度レベルを分析結果として採用した。

並行して走行する東海道在来線、山の手線、京浜東北線の騒音振動は、距離減衰がみられ、東海道新幹線に比べ振動が小さい傾向にある。

特に、直下を走行する横須賀線の振動結果は31.5Hz～63Hz付近に大きく、振動対策を強化した。

7. ま と め

都内における小規模ホール（集会施設）の需要が多く求められる背景には、プロから市民へと活動が幅広く行われるようになったことが要因と考えられる。

その使用目的は、クラシック音楽の演奏鑑賞にとどまらず、バレエ教室やリハーサル、発展形としてＴＶロケや会社説明会の利用に至るまで幅広いものであり、今後の社会動向からみてますます利用の範囲を広げていくに違いない。

本ホールの計画の依頼を受けた際には、これらすべての社会動向を読み込んでいた訳ではないが、少なくとも固定化された小ホールの使用頻度を最大限に高める設計手法を採用する必要があることは十分に理解していた。

今回のホール設計においては、施主である日仏文化協会に対し、独壇場での設計方針に対し十分に説明ができなかったことは陳謝するに値するが、結果は多くの使用する方々に賛同を得ることができたものと自負している。

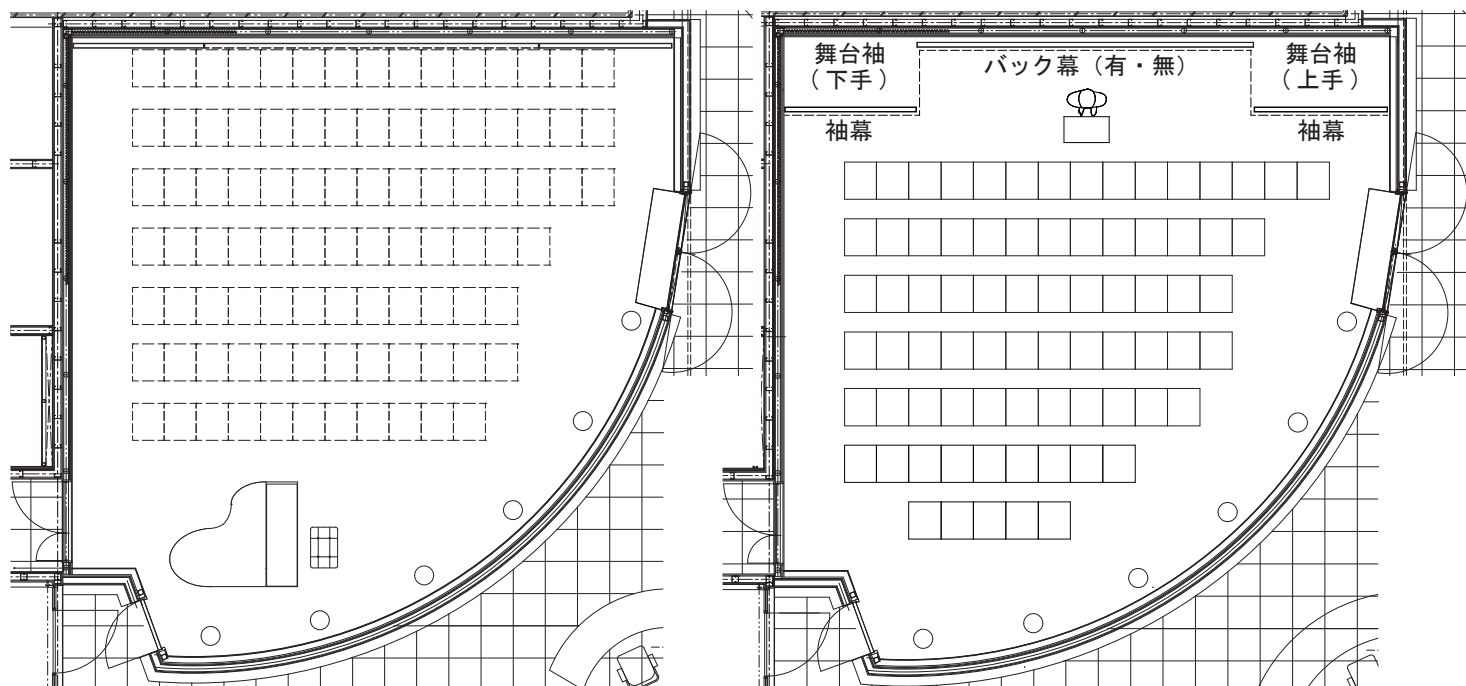
今後の日仏文化協会の活動が、ますます社会認知されるとともに、民間運営による多機能多目的ホールのさきがけとして見本となることを切に希望している。

【 データ集 】

(1) 計画周辺地図

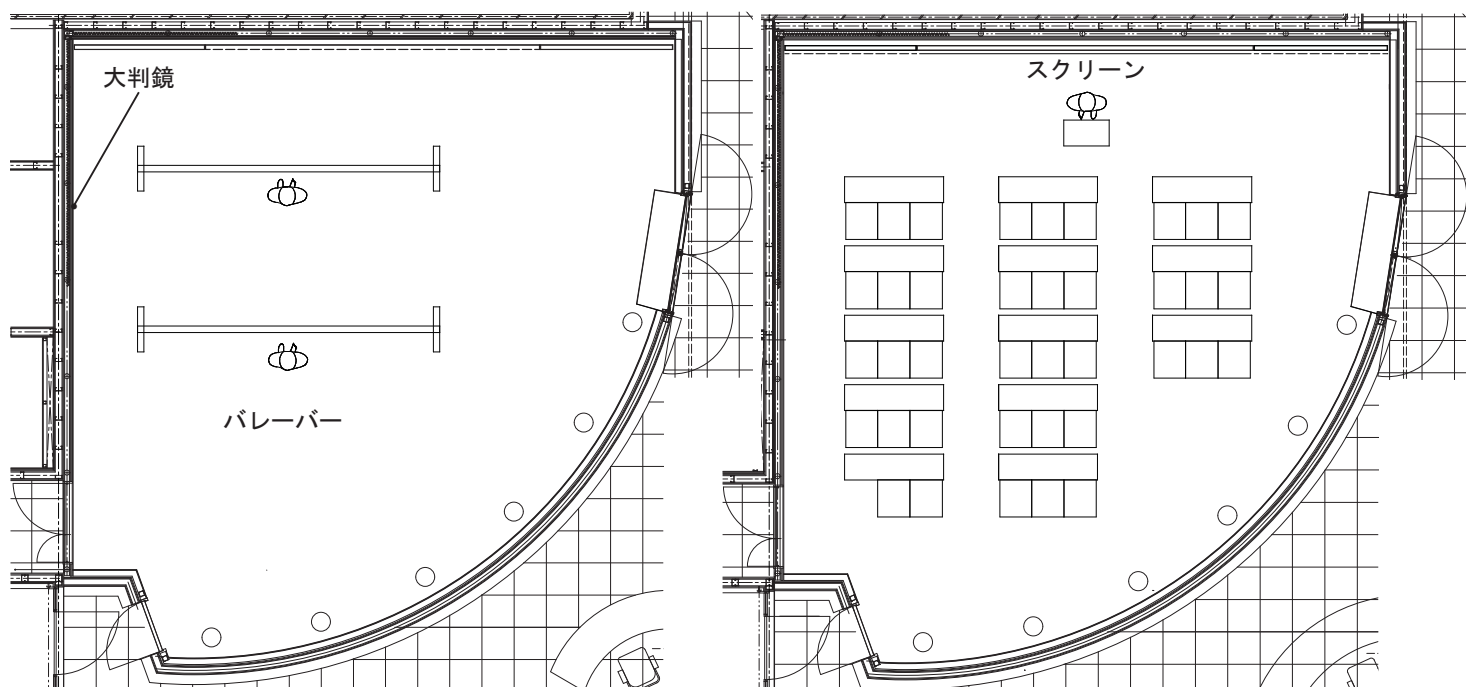


(2) 計画概念図



ピアノ発表会

講演会



バレレッスン

講習会

図 2 計画概念図

(3) 遮音構造

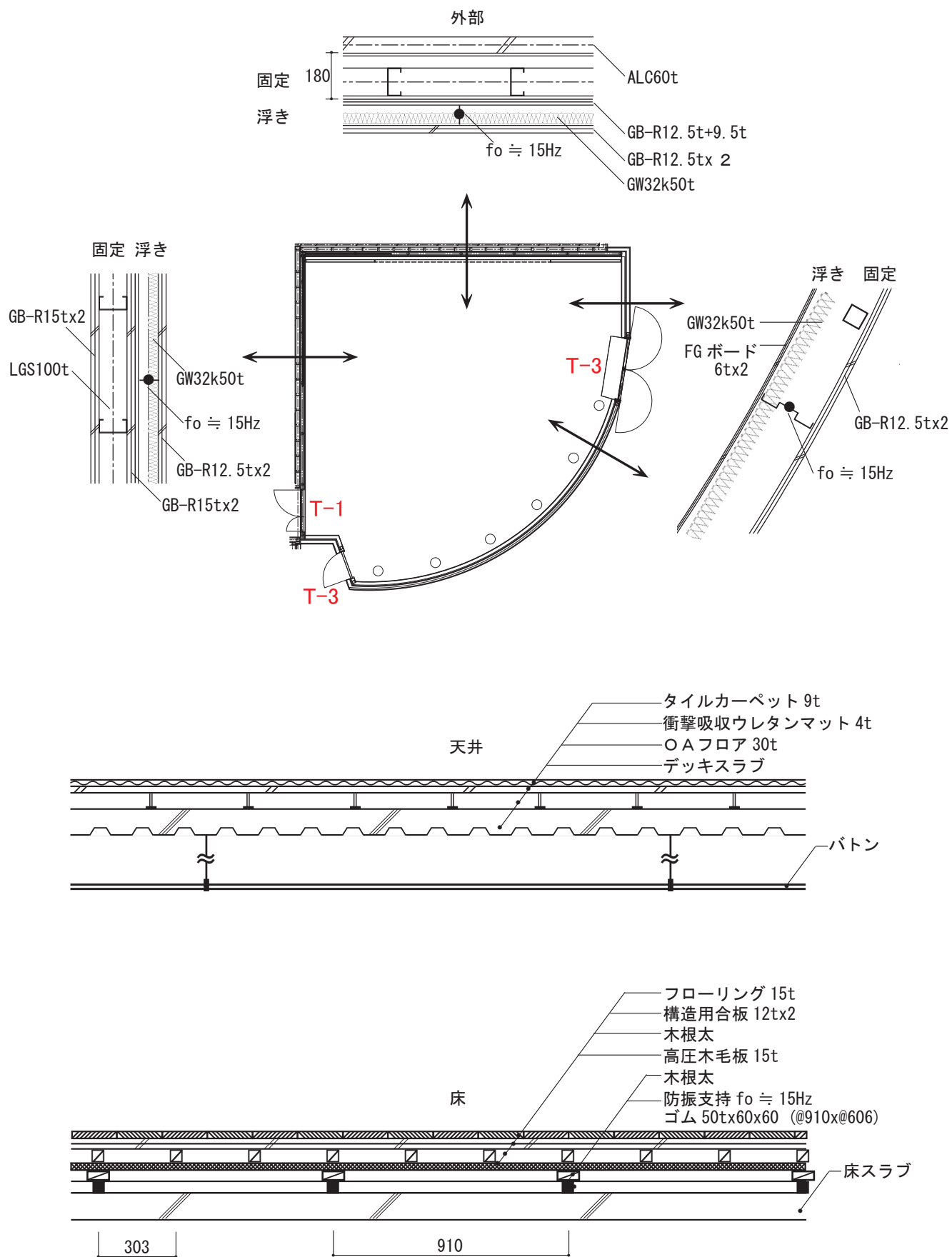
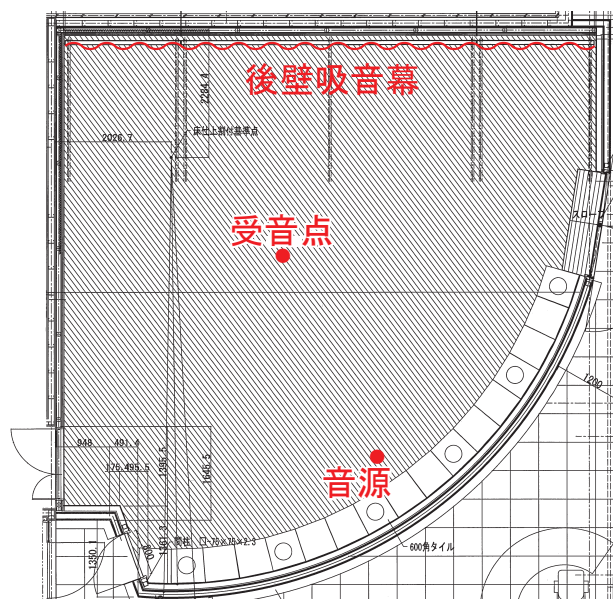


図 3 遮音構造

(4) 音響振動特性測定結果

- 室内音響条件 : 空席時（82席）、空室時の2条件
: 後壁吸音幕の有無の2条件

音場 パターン	室内音響条件	後壁吸音幕の有無
①	空席時 (82席椅子設置時)	幕あり
②	空席時 (82席椅子設置時)	幕なし
③	空室時	幕あり
④	空室時	幕なし



- 空調運転条件 : 空調運転停止時
(※「音場の気流の乱れや温度等による時変性」「騒音の影響」の低減)
- 測定点数 : 室中央1点
- 温度、湿度 : 15.0℃、32%

残響時間 表内単位：秒

音場 パターン	凡例	音響条件 (測定位置:室中央)	1/1オクターブバンド中心周波数(Hz)								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
①	●	空席時(82席) 後壁吸音幕あり	0.63	0.88	0.60	0.48	0.37	0.41	0.36	0.32	0.27
②	○	空席時(82席) 後壁吸音幕なし	0.65	0.92	0.66	0.64	0.76	0.94	0.71	0.44	0.34
③	▲	空室時 後壁吸音幕あり	0.66	1.01	0.72	0.51	0.44	0.45	0.38	0.32	0.27
④	△	空室時 後壁吸音幕なし	0.67	1.01	0.98	1.01	0.96	1.01	0.86	0.52	0.39

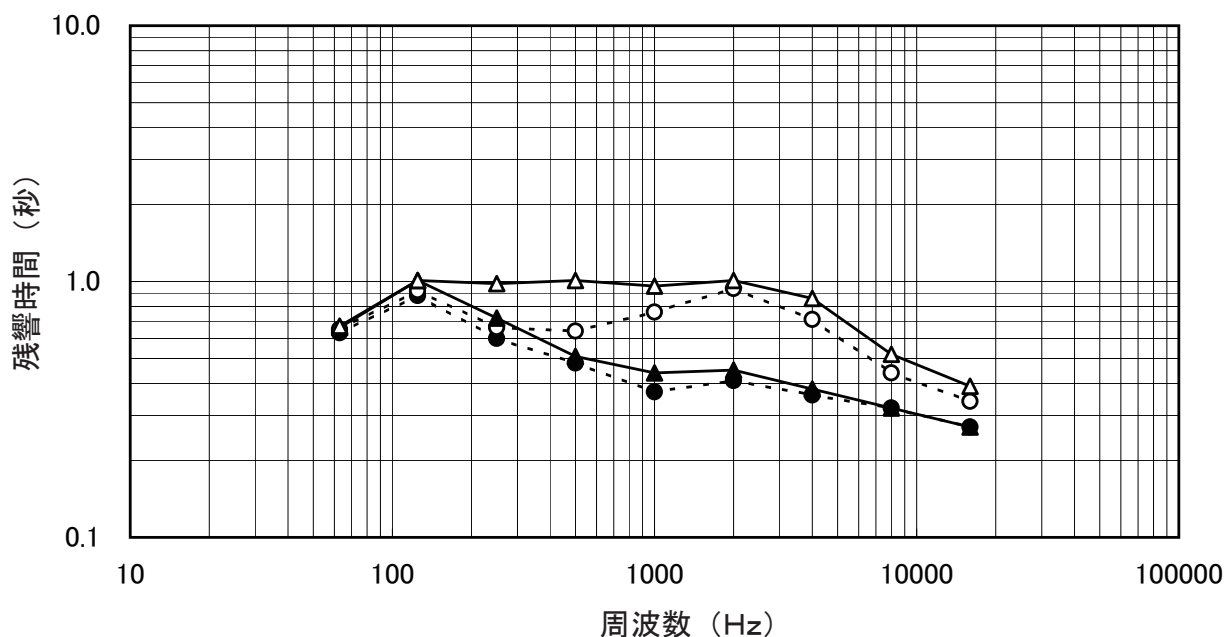
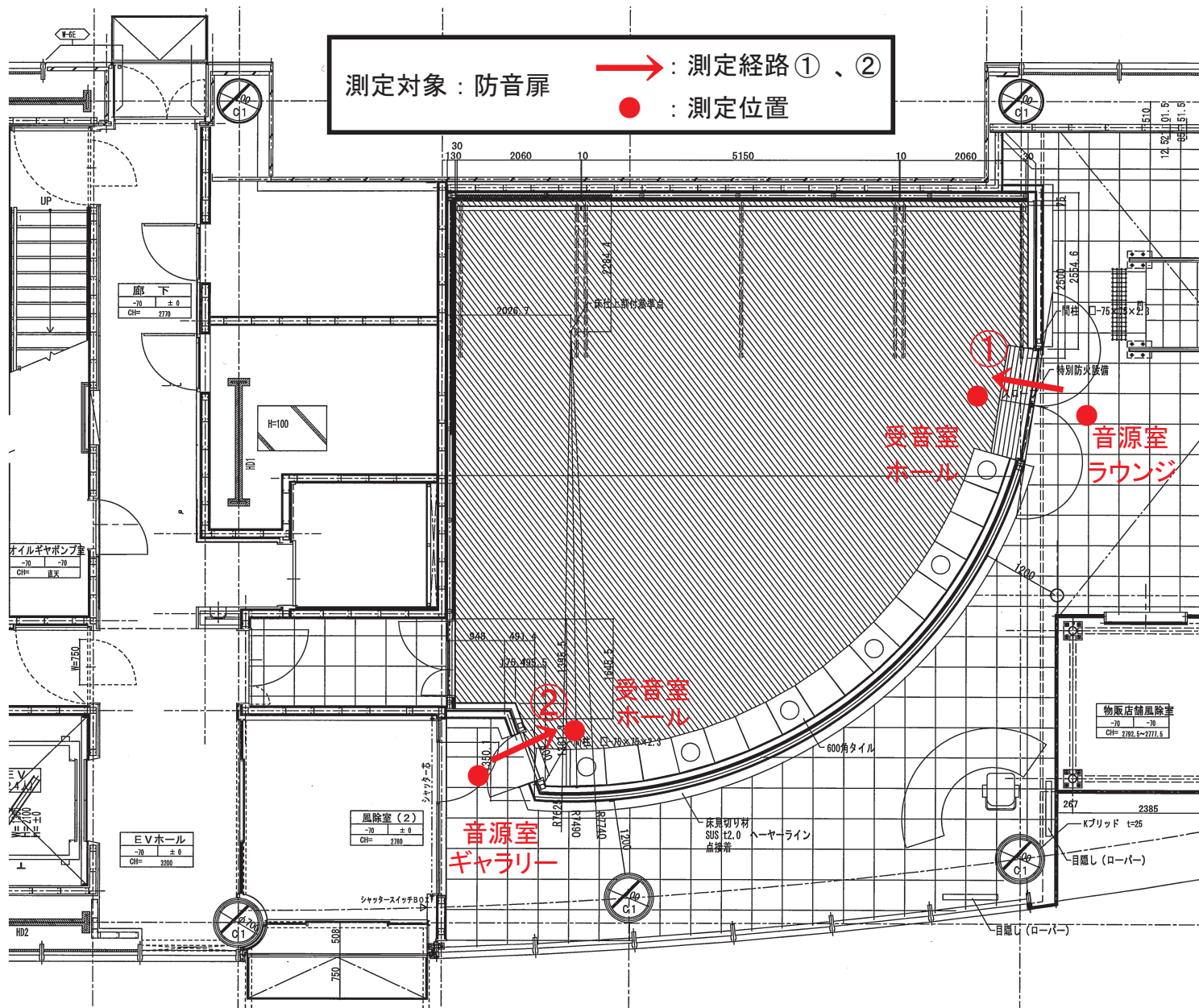
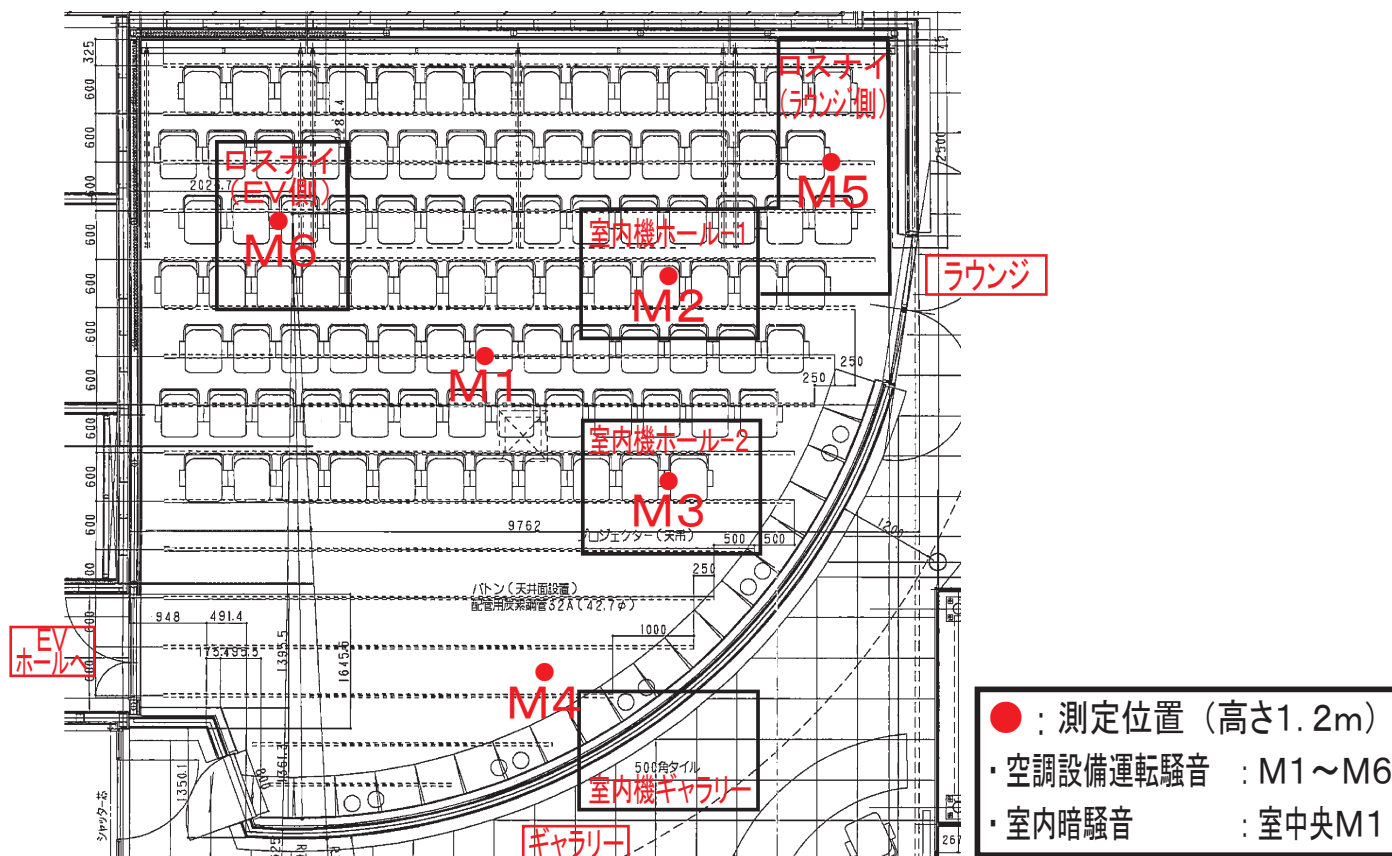


図4 残響時間周波数特性測定結果



ホール扉 測定経路 番号	測定対象の扉	
	音源室側	⇒ 受音室側
	遮音性能測定結果：扉遮音等級	
①	対象扉：客席扉	
	ラウンジ	⇒ 汐留ホール D-30' (T-3)
②	対象扉：スタッフ扉	
	ギャラリー	⇒ 汐留ホール D-30' (T-3)

図5 防音扉遮音性能測定結果



ロスナイ		室内機			NC値	測定場所		条件	
ロビー側	EV側	ホール-1	ホール-2	ギャラリー					
		●	●	●	30	M1	客席中央	空調機単独運転	室内機 起動弱運転
		●	●	●	30	M2	ホール-1 真下		
		●	●	●	30	M3	ホール-2 真下		
		●	●	●	30	M4	ギャラリー下		
		●	●	●	29	M6	ロスナイEV側 真下		
		●	●	●	23	M1	客席中央	空調機単独運転	室内機 安定弱運転
		●	●	●	23	M2	ホール-1 真下		
		●	●	●	22	M3	ホール-2 真下		
		●	●	●	22	M4	ギャラリー下		
		●	●	●	23	M6	ロスナイEV側 真下		
●	●	●	●	●	27	M1	客席中央	全機運転	室内機 安定弱運転 + ロスナイ 弱運転 (ロスナイ換気)
●	●	●	●	●	28	M2	ホール-1 真下		
●	●	●	●	●	28	M3	ホール-2 真下		
●	●	●	●	●	25	M4	ギャラリー下		
●	●	●	●	●	27	M5	ロスナイラウンジ側真下		
●	●	●	●	●	28	M6	ロスナイEV側 真下		
●	●				25	M1	客席中央	換気設備単独運転	弱運転 (ロスナイ換気)
●	●				24	M5	ロスナイラウンジ側真下		
●	●				25	M6	ロスナイEV側 真下		
					15	M1	客席中央		BGN

図6 空調設備運転騒音測定結果

対 象 室 : 1階室内
 測定位置 : 1階室中央
 測 定 条 件 : 計画時の測定、列車走行時および暗騒音時
 測 定 量 : 1/1オクターブバンドレベル (dB)
 ※騒音立上り立下り間の等価レベル

条 件 位 置	1/1オクターブバンド中心周波数							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
● : 新幹線上り	62.5	53.8	43.2	33.5	32.4	26.7	18.1	15.1
■ : 新幹線下り	58.2	52.6	44.2	37.5	35.9	29.5	20.8	17.1
▲ : 横須賀線	61.2	51.3	36.7	29.3	27.6	23.2	15.3	13.5
○ : 暗騒音	48.1	42.0	32.1	22.5	22.5	18.3	13.3	14.0

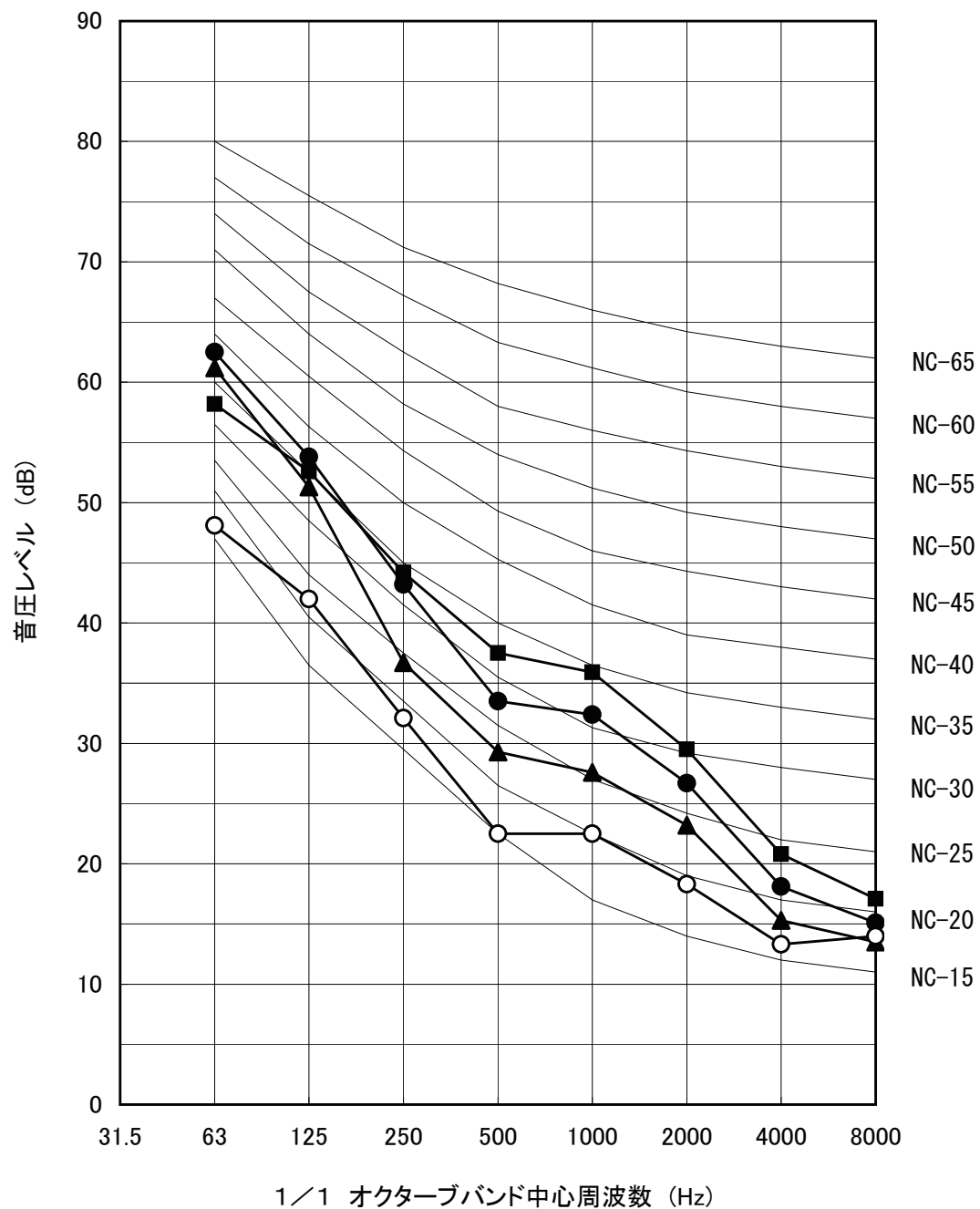


図 7 計画時における列車走行時の室内騒音測定結果

対 象 室 : 1階室内
 測定位置 : 1階室中央
 測 定 条 件 : 完工時の測定、列車走行時および暗騒音時
 測 定 量 : 1/1オクターブバンドレベル (dB)
 ※騒音立上り立下り間の等価レベル

条 件 位 置	1/1オクターブバンド中心周波数							
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
● : 新幹線	50.6	37.8	24.1	20.0	15.7	10.4	10.6	11.3
■ : 在来線	47.7	35.2	30.0	20.9	14.7	10.8	10.6	11.4
▲ : 横須賀線	57.1	41.1	24.6	17.6	16.1	10.5	10.3	11.4
○ : 暗騒音	42.7	28.5	22.1	16.3	10.7	8.7	10.1	11.4

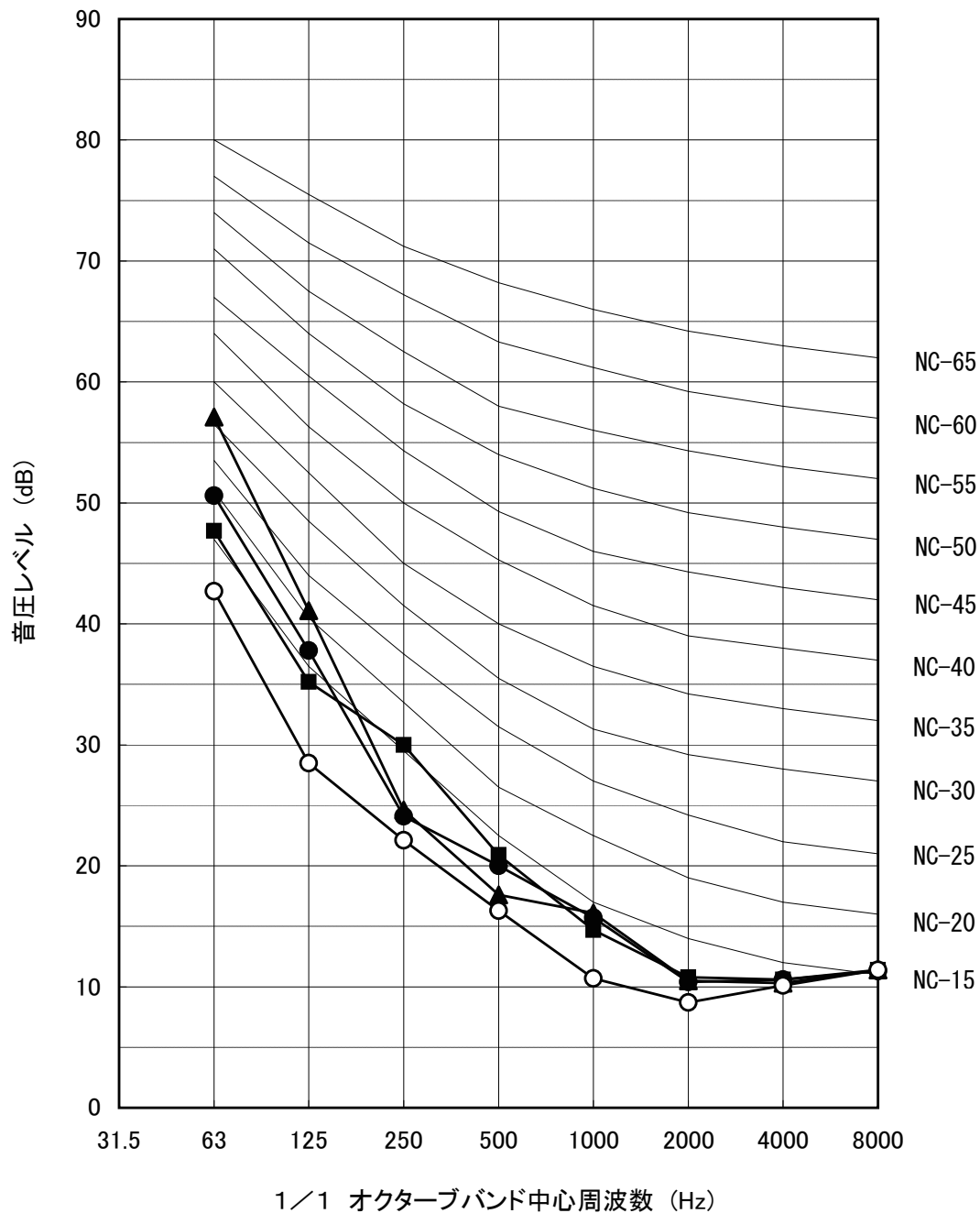
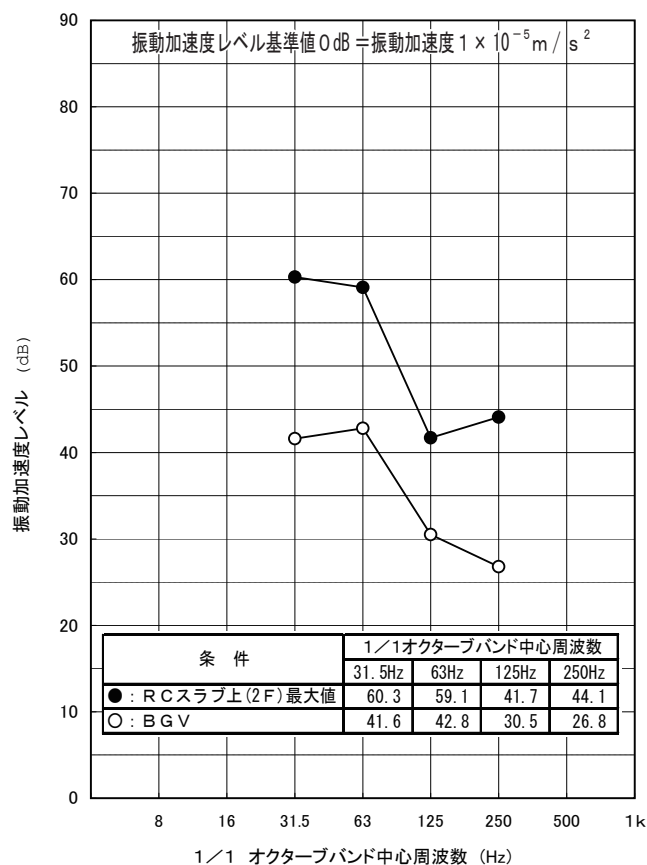
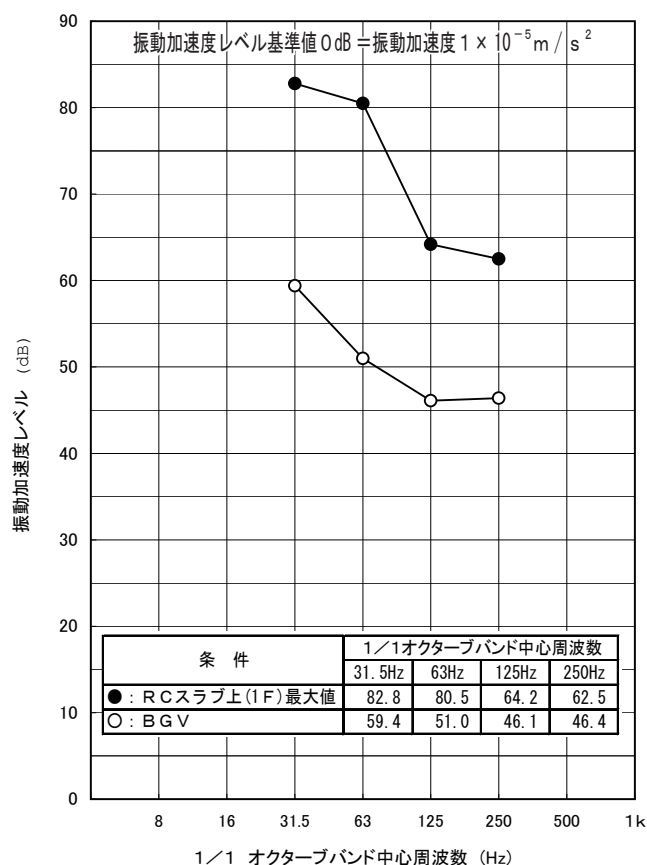


図 8 完工時における列車走行時の室内騒音測定結果

対象室 : 2階 RCスラブ上
 測定条件 : 列車通過時（運行 16 本の最大時）および暗振動時
 測定量 : 振動加速度 1/1オクターブバンドレベル（dB）



対象室 : 1階 RCスラブ上
 測定条件 : 列車通過時（運行 30 本の最大時）および暗振動時
 測定量 : 振動加速度 1/1オクターブバンドレベル（dB）



対象室 : 1階 フリーアクセスフロア上
 測定条件 : 列車通過時（運行 14 本の最大時）および暗振動時
 測定量 : 振動加速度 1/1オクターブバンドレベル（dB）

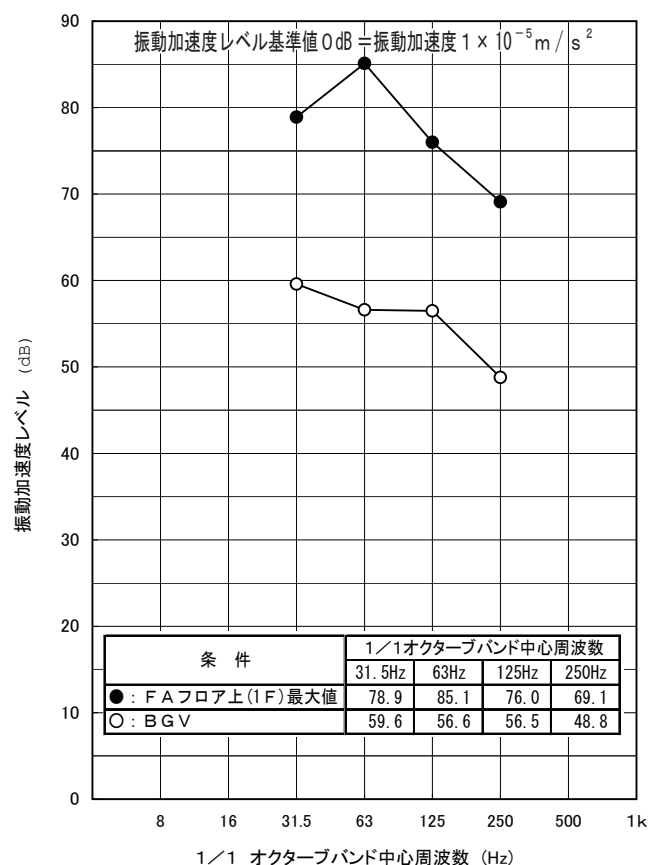


図 9 計画時における 1 階 2 階の振動特性測定結果（列車通過時）

(5) 現場写真



線路と建物の位置関係



ホール付近全景



ホール⇒ラウンジ⇒路線



ホール付近 既存天井



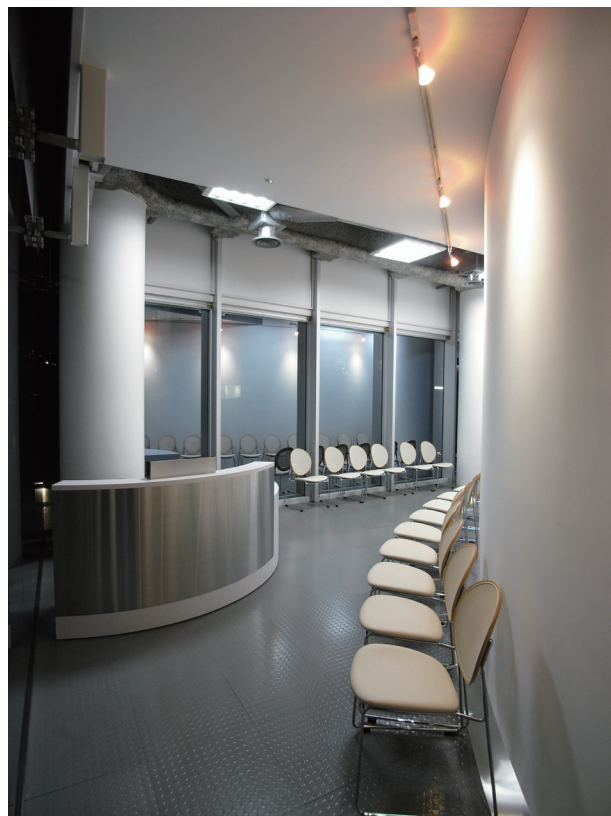
ホール全景



ホール拡散体



ラウンジ



ギャラリー



外観全景

図 11 完工時・現場写真 ②



ホリゾント設営



長テーブル設営



椅子囲み設営



バレエバー設営



吸音幕設営（後壁時）



可動パネル

図 12 設営時・現場写真 ③