

東京都指定有形文化財 求道会館の音響特性



土屋 裕造*1

福山 忠雄*1

山内 崇*1

概 要

求道会館は、大正初期建造の小規模仏教会堂であり、浄土真宗大谷派に属する求道会の公衆に対する布教の場として建設された。ヨーロッパの教会堂建築の空間構成を基本的に踏襲しながら、要所に伝統的な日本の寺社建築のモチーフを用い、木と塗壁を主とする独自の宗教空間を形成している。戦後次第に使用されなくなり荒廃した状態が続いていたが、建築史的価値が認識され、東京都有形文化財の指定を得て、全面的な修復工事が行われた。音楽にも使用する上で、近隣住戸への遮音や室内吸音力等に関し、文化財として建物本体に手を付けられない条件での調整が行われた。現在、音楽愛好家が手軽に使用できる小ホールが不足しており、修復後は、仏教の法話等の他、クラシックの室内楽ミニコンサート等にも使用されるなど、現代のニーズとも整合した形での保存がなされている。筆者等は、この室の音響状態を調査する機会を得たので、歴史的建築物を現代のニーズと整合して保存していく一事例として、その概要を報告する。

ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF KYUDO-KAIKAN, OF SHAPE CULTURAL PROPERTIES WITH TOKYO METROPOLIS DESIGNATION

Yuzo TSUCHIYA *1

Tadao FUKUYAMA *1

Takashi YAMAUCHI *1

KYUDO-KAIKAN is the small scale Buddhism meeting temple built in the early days of Taisho. It forms the individual religion space which should make wood and plaster walls take the greater part. It stopped being used in the postwar procedure. Then, devastated condition was going on. But, the historical value of it was recognized. Then, it got the designation of the shape cultural properties with Tokyo Metropolis, and that complete repair construction was done. When it was used for music as well, adjustment on the condition that a hand isn't added to the building itself as the cultural properties was made. We can investigate this room's sound condition, and we can fold it, and report that outline as one case that a building to be of historical importance is coordinated with the modern needs and kept.

*1 技術研究所

*1 Technical Research Institute

東京都指定有形文化財 求道会館の音響特性

土屋 裕造*1
 福山 忠雄*1
 山内 崇*1

1. はじめに

求道会館は、大正初期建造の小規模仏教会堂であり、当時、浄土真宗大谷派に属する求道会の公衆に対する布教の場として建設された。設計は、日本で初めてアールヌーボーを紹介した建築家であり、京都大学建築学科の創設者でもある武田五一である。この建物は、戦後次第に使用されなくなり荒廃した状態が続いていたが、今般、建築史的価値が認識され、東京都有形文化財の指定を得て、全面的な修復工事が行われた。修復後は、仏教の法話等の他、クラシックの室内楽ミニコンサート等にも使用されるなど、現代のニーズとも整合した形での保存がなされている。音楽にも使用する上で、近隣住戸への遮音や室内吸音力等に関し、文化財として建物本体に手を付けられない条件での調整が行われた。筆者等は、この室の音響状態を調査する機会を得たので、その概要を報告する。

表-1 求道会館の概要

場所	東京都文京区本郷六丁目
施設主	求道会
設計者	武田五一
上棟	1915年(大正4年)
施工	戸田組(現 戸田建設(株))
構造形式	レンガ造(壁)、木造(屋根)
地上階	2階
建築面積	307.5㎡
延床面積	508.0㎡
内部仕上	内壁：プラスター塗り 腰壁：羽目板貼り 小屋：木造骨組 羽目板貼り 床：縁甲板貼り
改修設計監理	㈱文化財工学研究所
改修施工	戸田建設(株)
ホール容積	約1,600m ³
収容人員	約200名程度
修復期間	平成8年9月～平成14年3月

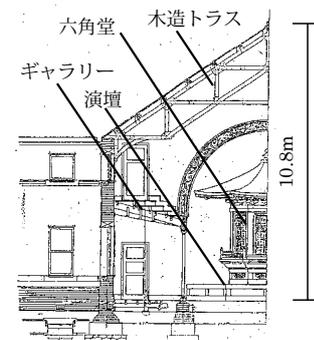
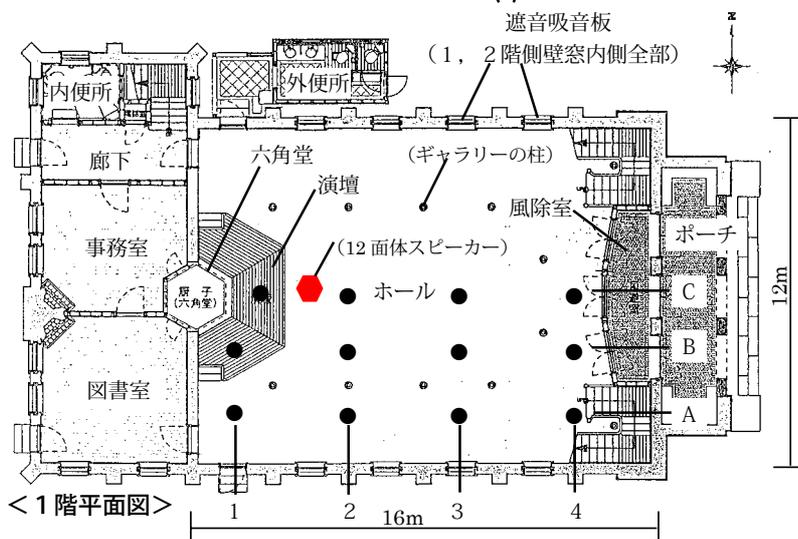
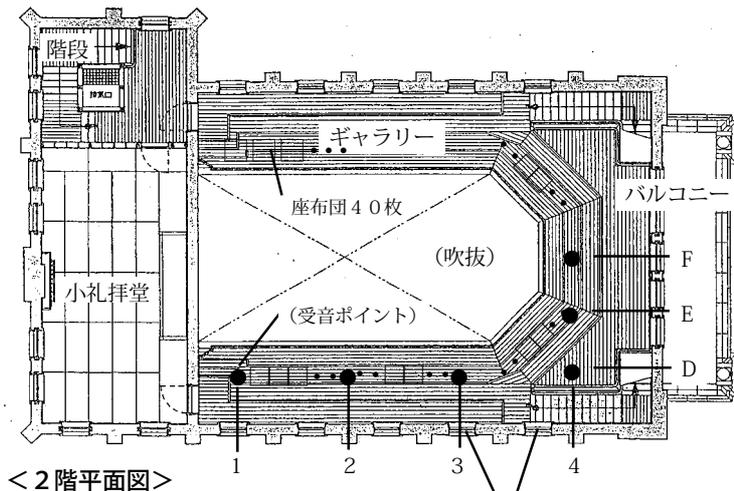


図-1 平面図・断面図

*1 技術研究所

2. 施設の概要

求道会館の概要を表-1、平面図・断面図を図-1、ホール内観を写真-1,2,4にそれぞれ示す。ヨーロッパの教会堂建築の空間構成を基本的に踏襲しながら、要所に伝統的な日本の寺社建築のモチーフを用い、木と塗壁を主とする独自の宗教空間を形成している。ホール前部の演壇には、本尊が納められている厨子(六角堂)があり、演奏では、その演壇前の客席と同じレベルをステージとしていて、ピアノもそこに設置される。客席は、1階の可動式木製長椅子(長方形座クッション付)と、2階の板間ギャラリーで構成される。後部は風除室、ポーチを経て公道に面する。

3. 音響調整

本会堂は基本的に原形の保存が前提であるので、側壁窓の木サッシ部分には、図-2、写真-3で示すような、窓の遮音と残響調整を目的とした脱着式の遮音吸音板を取付けた。また2階部分には、高音域の残響調整用に、吸音性の座布団が40枚用意されている。測定は、この調整の前後2回行った。

座布団の敷設状況を写真-5に示す。

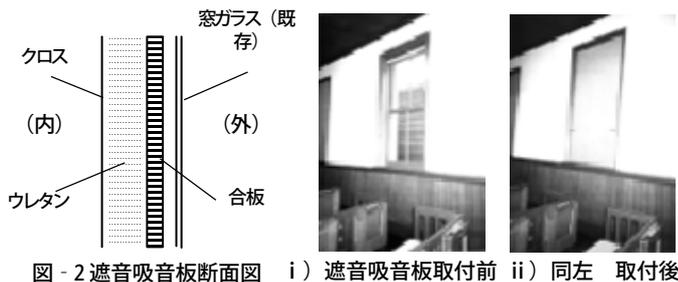


図-2 遮音吸音板断面図 i) 遮音吸音板取付前 ii) 同左 取付後

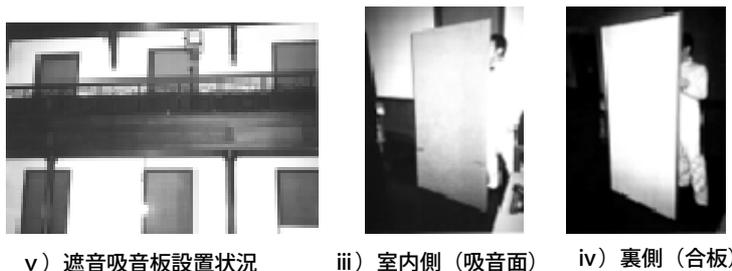


写真-3 遮音吸音板

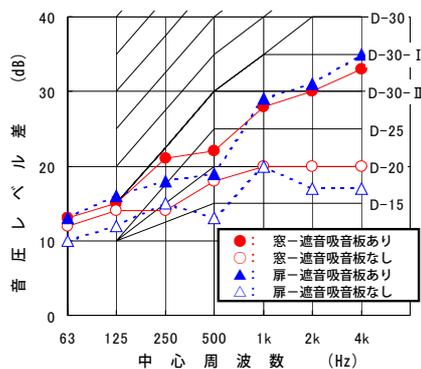


図-3 特定場所間音圧レベル差 (遮音吸音板あり・なしの比較)

4. 音響特性

4.1 遮音・騒音

1) 遮音

音源によってはホールでの発生音が近隣に漏れることが考えられたため、側壁窓・扉全面に遮音吸音板が取り付けられることで調整が行われた。その特定場所間での音圧レベル差を図-3に示すが、調整前では、D-15~20程度であったが、調整後では、特に高音域で10~15dB程度の遮音の向上がみられた。

2) 空調騒音

空調騒音は、全運転時(暖房)、室の中央でNC-25程度であったが、後部階段下の吸込ガラー近傍席でNC-35であり、フィルターによる風切り音の影響もみられた。また、床の板隙間からの吸込もあり、このような文化財改修施工において注意が必要である。

4.2 室内音響

1) 残響時間

3条件での残響時間を図4に示す。空席状態における500Hzの残響時間は、調整前1.5秒と、この容積の室としては、ピアノを含む演奏を聴く場合など、やや長めであった。また、1、2階側壁の窓全面に遮音吸音板を取り付けた状態では、500Hzで1.3秒、更に2階ギャラリーに座布団40枚を敷いた状態では、1.1秒となった。周波数特性でも概ね平坦に近づきピアノの演奏等にも良好な特性である。

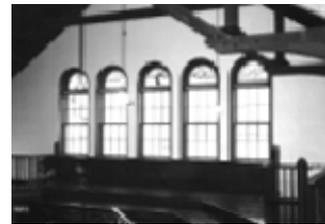


写真-4 2階背後



写真-5 2階ギャラリー座布団敷設

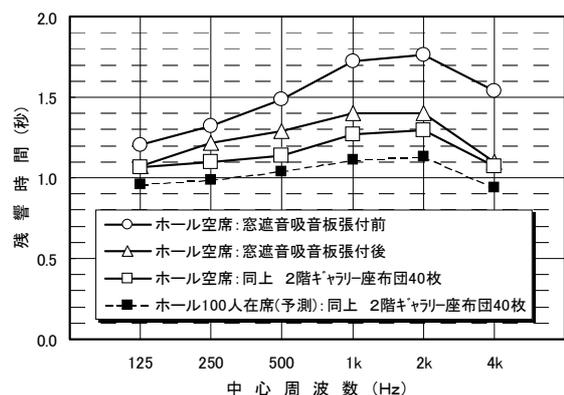


図-4 残響時間

2) 短音減衰波形

図-1平面図記載の全ポイントにおける遮音吸音板なしとあり・座布団敷設の短音減衰波形を、比較して図-5に示す。ギャラリー下のA2では、遮音吸音板なしでは特に2kHzで反射音声成分が多いが、取付後は減少している。中央付近のC2は、音源に近いこともあり直接音成分が大

きいが、500Hz,2kHz共、遮音吸音板ありの方が、直接音成分がはっきりしており、障害に繋がるような反射音も検知されていない。2階ギャラリー部分は、各周波数とも1階と比べて反射成分が大きく、また、遮音吸音板あり・座布団敷設では、反射音成分が大幅に減少していることがわかる。

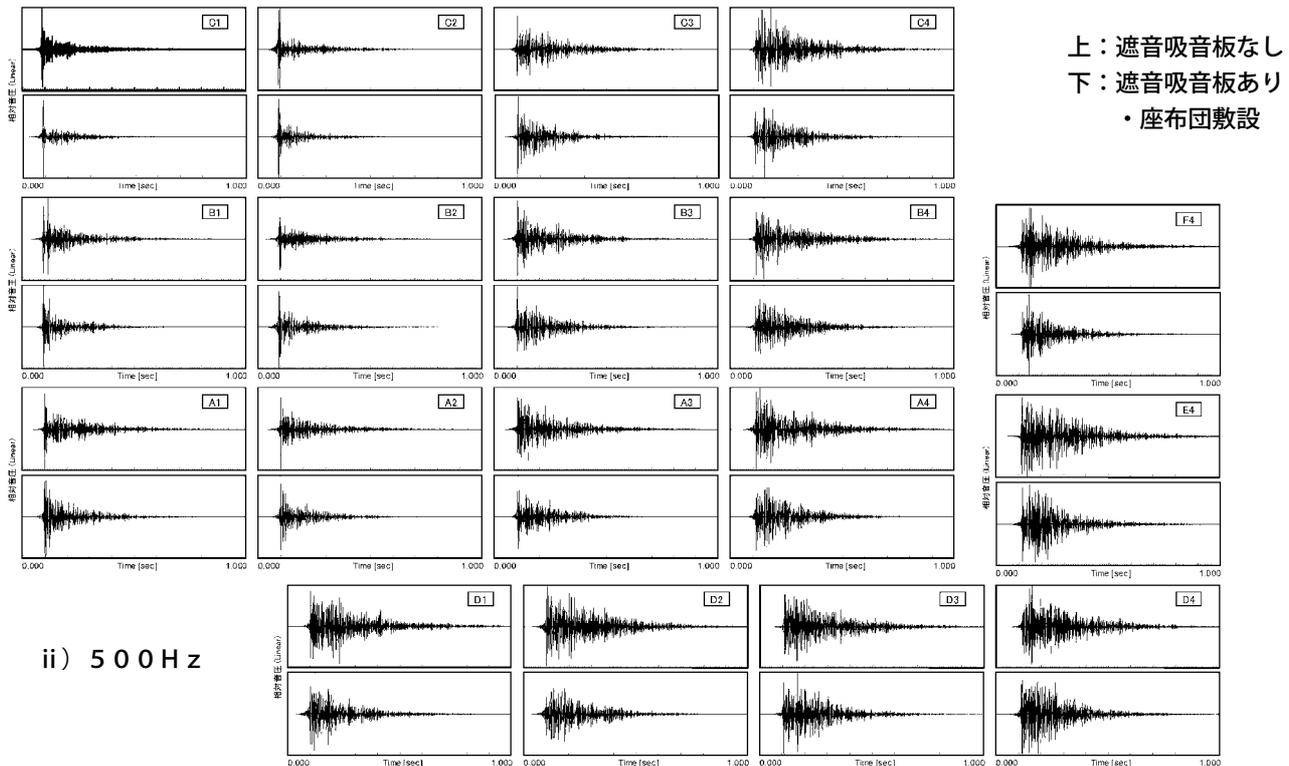
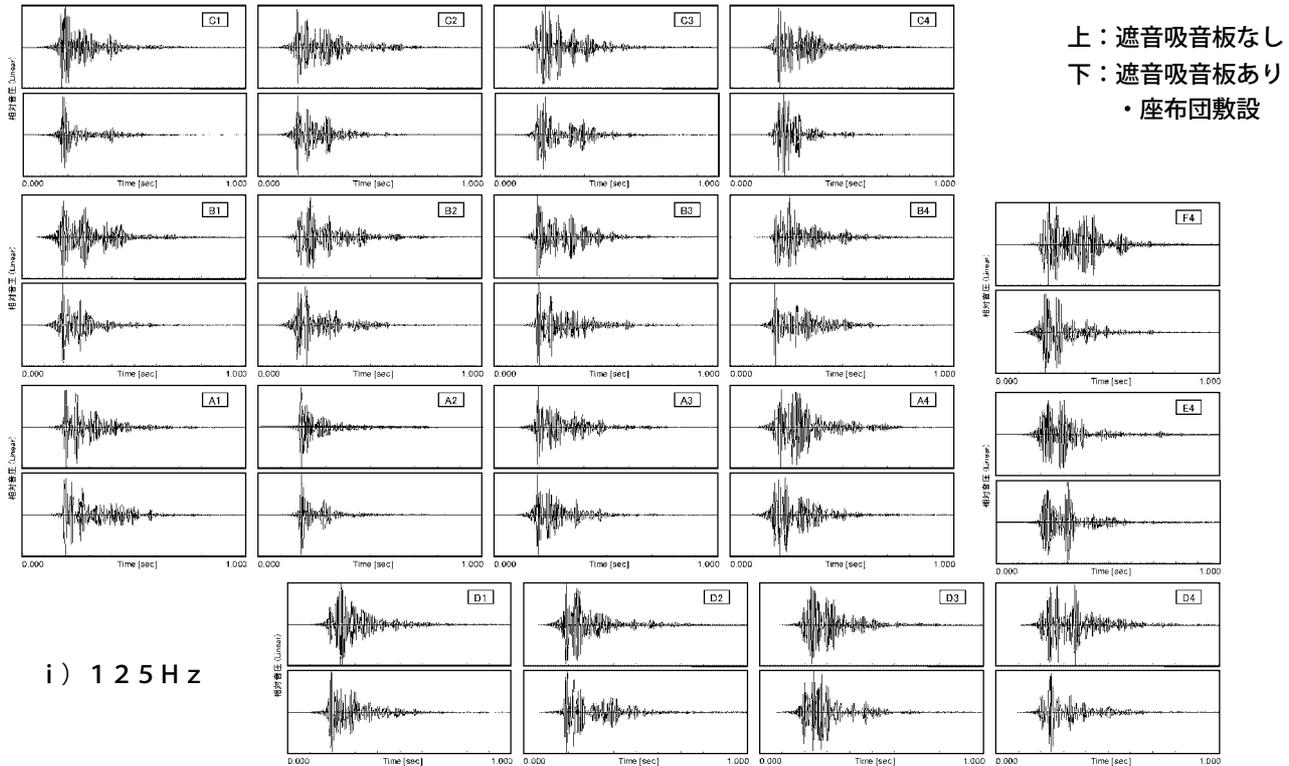


図-5-1 短音減衰波形（遮音吸音板あり<座布団敷設>、なしの比較）

3) STI

無指向性スピーカーを音源とした、空席状態における各条件でのSTIの分析結果を図-6に示す。遮音吸音板取付前では、1階席で0.53~0.66であったが、取付後、0.58~0.78に上昇した。2階座布団40枚敷きでは、特に2階

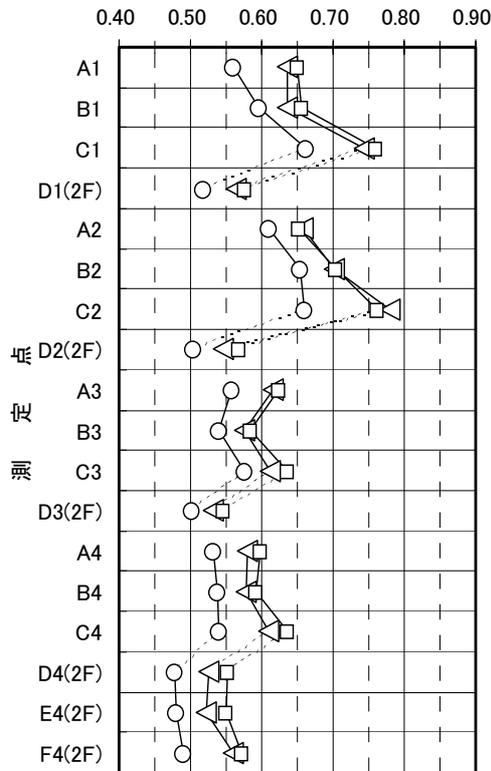


図-6 STI
(音声明瞭度の一指標)

のSTI値で若干の上昇がみられ、法話を行う場合でも支障のない音場であるといえる。

4) 反射音指向特性

遮音吸音板取付後の図-1平面図記載のポイントC3における、近接4点法*1で測定した反射指向特性を図-7に示すが、両側方からの反射音が若干少ないものの、上方、後方からの反射音は多く到来している。

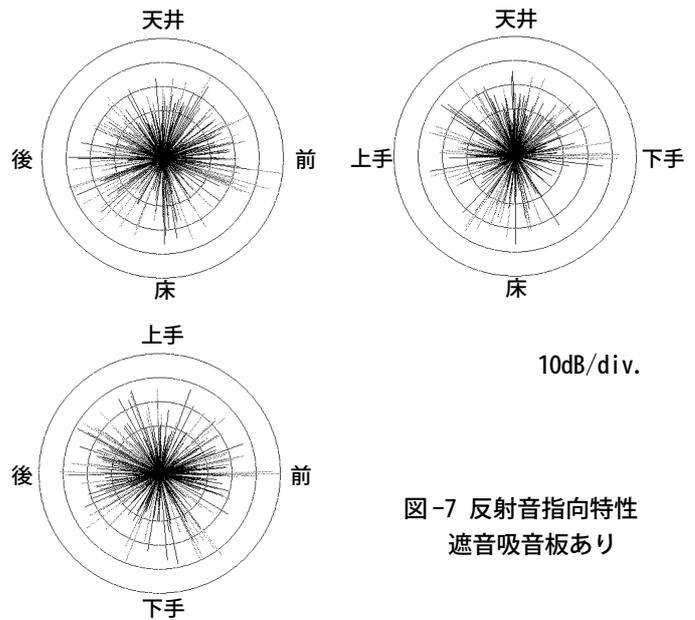
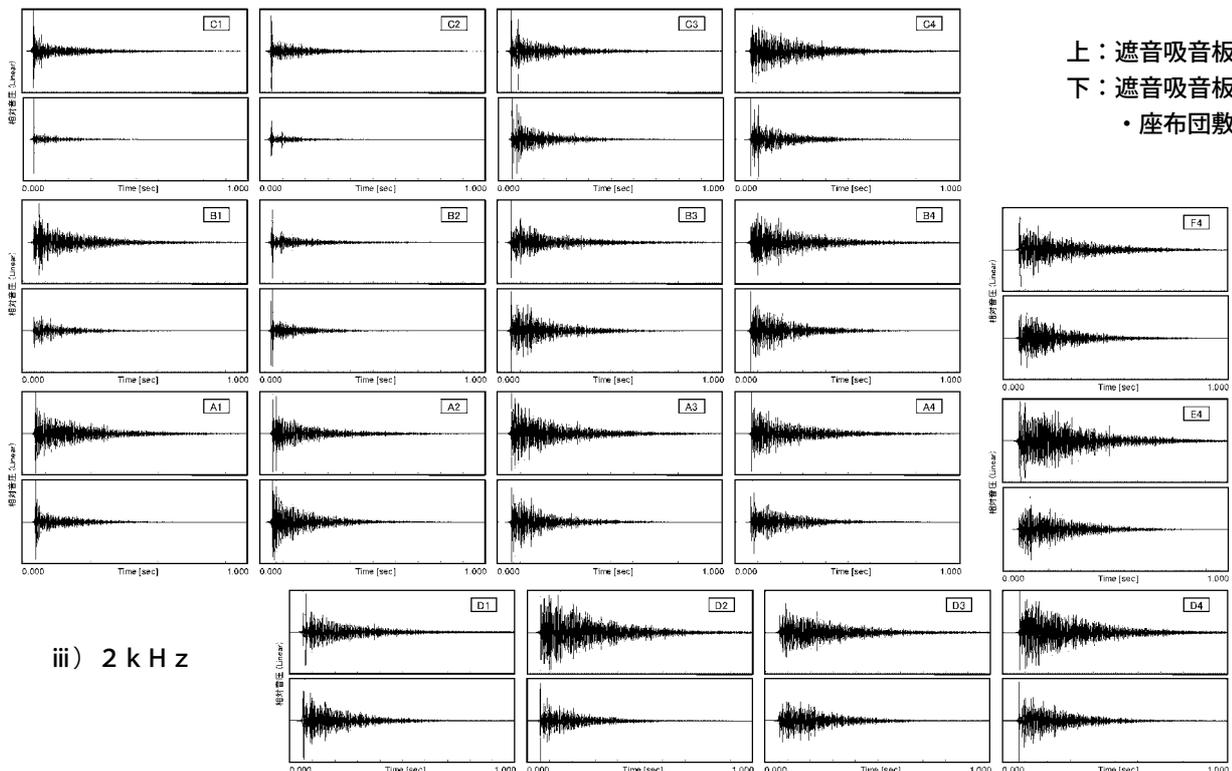


図-7 反射音指向特性
遮音吸音板あり



iii) 2 kHz

図-5-2 短音減衰波形 その2 (遮音吸音板あり<座布団敷設>、なしの比較)

5) 室内音圧レベル分布

1階席での、音源付近の最大音圧レベルを基準とした、各周波数帯域における室内音圧レベル分布を、遮音吸音板取付前と取付後を比較して図-8に示すが、500Hz以上では主要客席部で±4dB以内に収まっている。遮音吸音板取付後では、高音域になる程、ホール周囲での音圧レベルの減衰が大きくなっていて、遮音吸音板の吸音の影響がよく表れていると考えられる。

6) 聴感印象

遮音吸音板取付前の測定では、やや響きすぎの印象を得ており、「ピアノが響きすぎる」との評価もあったが、取付後では、中・高音域の残響がほどよく抑えられ、実際のヴァイオリンの演奏も含めて小ホールとして良好な響きが確認されている。

5. おわりに

今回、東京都指定有形文化財である求道会館の音響状態を把握するため測定を行い、限られた条件のなかで調整の効果を含めて音場の特徴を確認することができた。現在、音楽愛好家が手軽に使用できる小ホールが不足している状況でもあり、歴史的建築物を現代のニーズと整合して保存していく一事例として、参考となれば幸いである。

<謝辞>末筆ながら、音響調査にご理解とご協力をいただいた、求道会代表・(株)集工舎都市デザイン研究所の近角真一先生、並びに関係者各位に謝意を表します。

<参考文献>

*1;Y.Yamasaki,T.Itow,・hMeasurement of special information of sound fields by closely located four point microphone method. J.Acoust.Soc.Jpn(E)10,73-85,(1989)

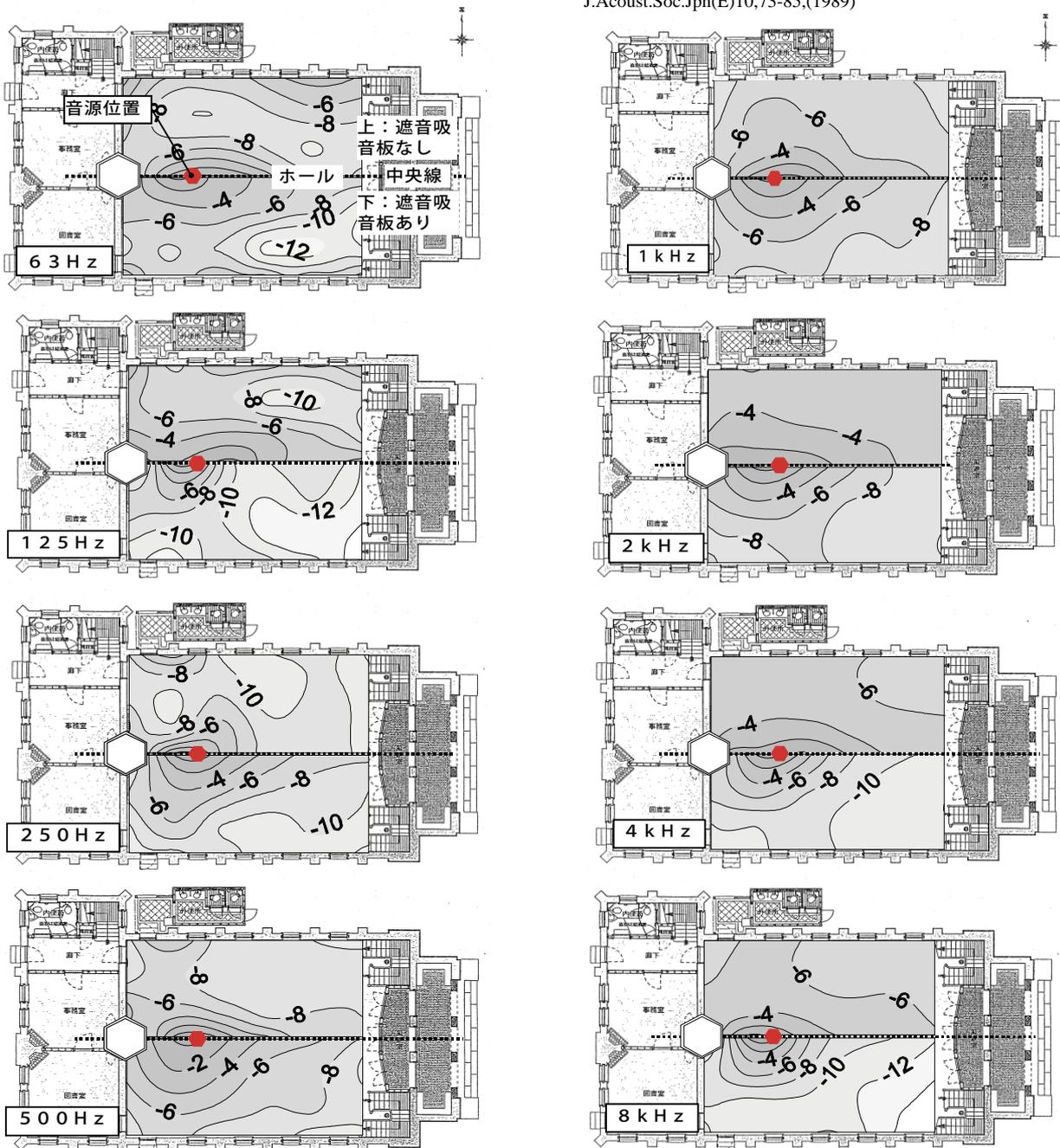


図-8 音圧レベル分布 (遮音吸音板あり・なしの比較) 上: 遮音吸音板なし 下: 遮音吸音板あり