

D1-5

日本大学理工学部駿河台校舎新設無響室の音響特性について
Acoustics Characteristics of Anechoic Room in Nihon University

*Hisayo Yoshimoto¹, Katsuo Inoue²

We constructed an Anechoic Room on top floor of the new building “Tower Schola” College of Science and Technology Nihon University, on September, 2018. This report is about the overview of the Anechoic Room and its acoustics characteristics. It is constructed on floor 18 of “Tower Schola”, SRC. Room floating structure was used to reject influence of solid-borne sound. To evaluate characteristics of the chamber, we measured sound insulation performance, background noise characteristic, sound-experiments.

1. はじめに

平成 30 年 9 月に、日本大学理工学部駿河台校舎タワースコラ内に無響室を新設した。本報では施設の概要と音響特性について報告する。

1. 無響室の概要

施設の概要を Figure1 に示す。同施設は SRC 造 18 階建の最上階に位置し、固体音等の影響をなくするため、施設全体を浮き構造としている。外室寸法は 7900 (幅) × 9100 (奥行) × 8600 mm (高さ)、内室有効寸法は 6615 (幅) × 7800 (奥行) × 7800 mm (高さ) であり、室内は 600 × 600 × 600 mm を基本としたグラスウール (32 kg/m³) の吸音楔により構成されている。

2. 遮音性能

JIS A 1417 に準拠し、音源室から試験音 (ピンクノイズ) を発生させ、音源室側及び受音室側の各測定点で音圧レベルを測定し、音源室側音圧レベルと受音室側音圧レベルの差を遮音量とした。また測定点の S/N を確保するため、試験時には全設備を停止し測定を行った。Figure1 に示すように音源室側測定点は防音壁部、建具部の S1-S3 の 3 点、受音室側測定点は P1-P5 の 5 点とした。室間遮音性能測定結果を Figure2 に示す。

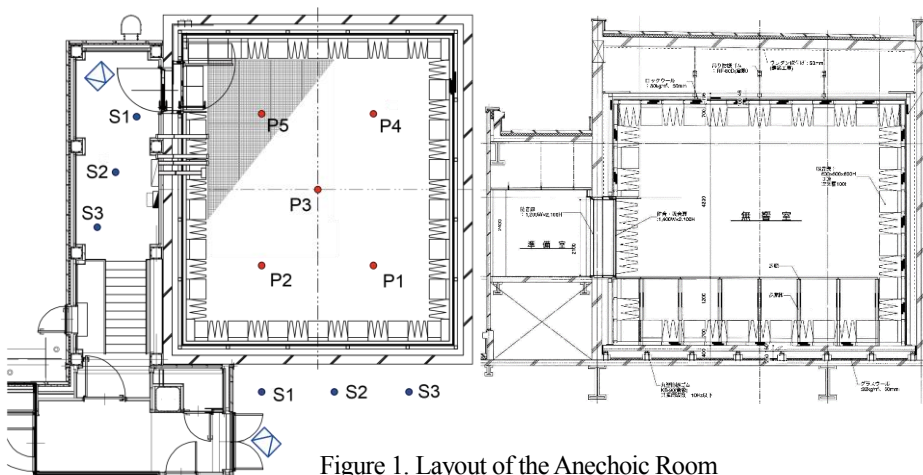


Figure 1. Layout of the Anechoic Room

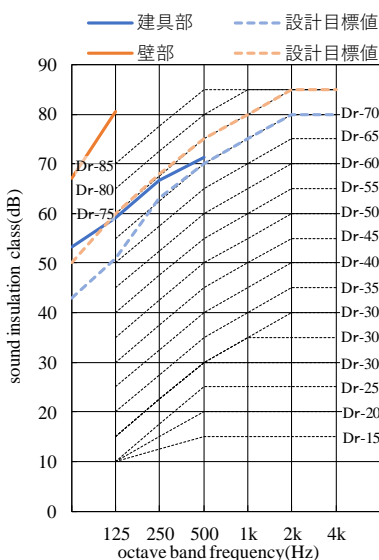


Figure 2. Sound Insulation Performance

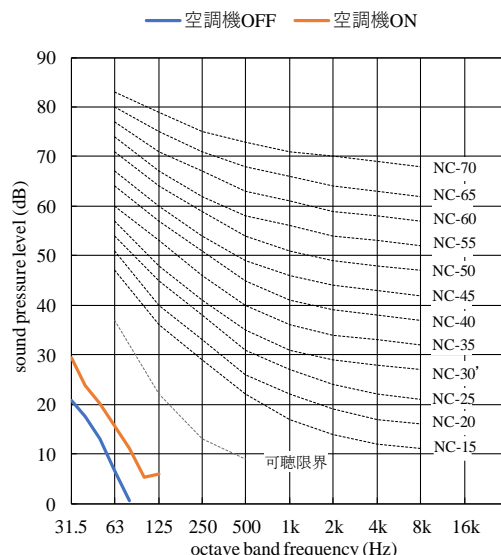


Figure 3. Sound Pressure Performance

1 : 日大理工・院 (前)・建築 2 : 日大理工・教員・建築

建具部, 壁部共にすべての周波数にて、設計目標値 (Dr-70~75) 以上の性能が得られ Dr-70 以上を示している。

3. 暗騒音特性

JIS Z 8731 に準拠し、測定点を無響室内 5 点に設け、それぞれの測定点で 10 秒間の平均音圧レベルを 1/3 オクターブバンド毎、及び騒音レベル(dBA)の測定を測定器 (UC-34P) を用いて行い、測定した 5 点のエネルギー平均値を測定結果とした。測定結果を Figure3 に示す。設計目標値は空調設備稼働時 15dB(A)以下、空調設備停止時 10dB(A)以下としたが、実測値は空調設備稼働時 3.7 dB(A), 空調設備停止時 1.3 dB(A), 外部暗騒音は 52.4dB(A) (平日午前 9 時測定) が得られ、2 条件共に設計目標値を下回る結果が得られた。なお、125Hz 帯域から 10KHz は 2dB 以下となり、測定器の測定限界に暗騒音レベルが達しているため測定不能とした。

4. 吸音性能

無響室内の逆二乗則成立範囲が設計目標値^[3]を満足することを確認するために、距離減衰特性を測定した。逆二乗則とは、自由音場において点音源の場合、音源からの距離が 2 倍になると音圧レベルが 6dB 減衰することをいう。測定値の許容偏差は JIS Z 8732, ISO 3745 に準拠し Figure4 の測定値と同時に中で表した。測定は室中央に小型スピーカー (FOSTEX FE-103En) を設置し、音源からピンクノイズを発生させ、5 方向の音圧レベルを音源より 50 cm の位置から 10 cm おきに測定し逆二乗則の理論値と比較した。なお、逆二乗の成立範囲は吸音層表面より $\lambda/4$ までとしている。なお、測定点の S/N を確保するため、室内の全設備は停止した状態で測定した。対角方向の測定結果を Figure4 に示す。この結果をみると周波数 100Hz 帯域以上で逆二乗則成立範囲はほぼ予定通りの性能を示しており、室中央部より 5m 程度の範囲を自由音場エリアとみることができる。

5. 電磁波のシールド性能

AIJES-E0003-2017^[4] に準拠し、電磁波のシールド材の有無時の相対比較、すなわち挿入損失法により、電磁波のシールド性能を測定した。対象周波数範囲は 500KHz から 1GHz とし、測定周波数は 0.5MHz, 30MHz, 100MHz, 400MHz, 1GHz の 5 帯域とし、測定点はフィルター盤部、壁面部、建具部の 3 か所で行った。電磁シールド性能測定結果は Figure5 に示すように推奨される 60dB を大きく上回っている。すべての測定点で、基準値の 60dB を大きく上回る結果が得られた。

6. おわりに

新設無響室の音響特性は当初の設計目標値及び関連基準値を十分に満足した結果である。今後、この実験室を利用して、床衝撃音に関する聴感評価試験等、様々な実験に利用していく所存である。

7. 参考文献

- [1]日本工業規格 JIS A 1417:2000「建築物の空気音遮断性能の測定方法」
- [2]日本工業規格 JIS Z 8731:1999「環境騒音の表示・測定方法」
- [3]日本工業規格 JIS Z 8732:2000「音響—音圧法による騒音源の音響パワーレベルの測定方法—無響室及び半無響室における精密測定方法」
- [4]日本建築学会環境基準 AIJES-E0003-2017「建築物の現場における電磁シールド性能測定方法規準・同解説」

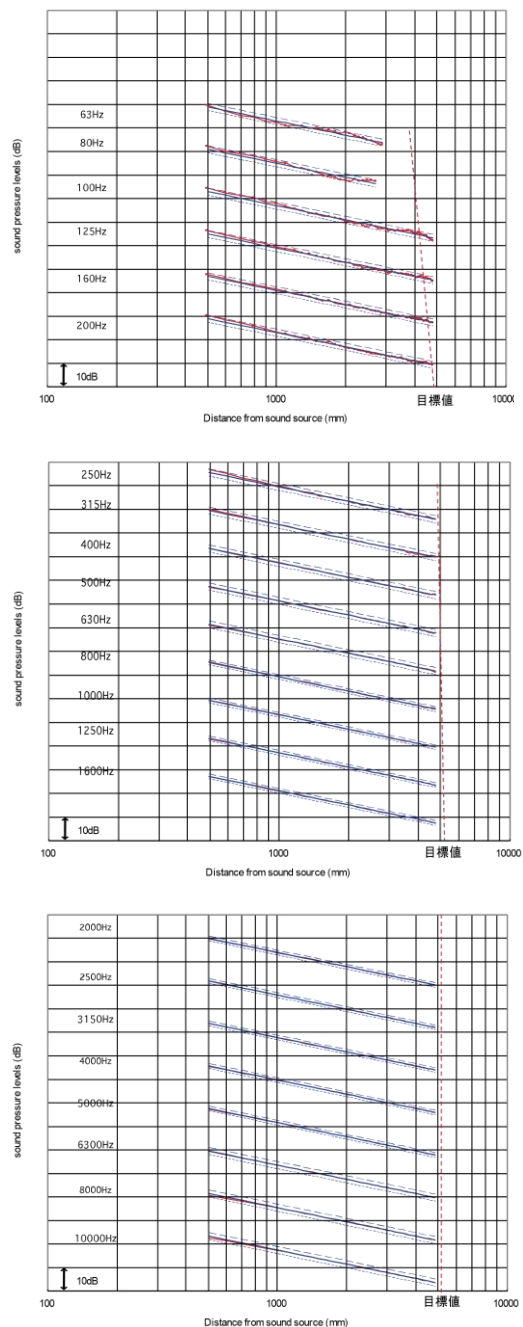


Figure 4. Inverse Square Law of Anechoic Room

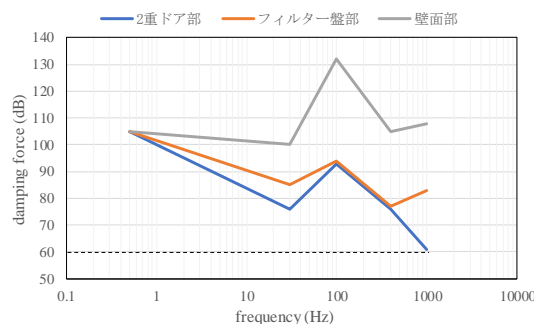


Figure 5. Damping Force Performance