

◇技術紹介 Technical Report

音響インテンシティ法を用いた 遮音診断システム Field Measurement System of Sound Insulation of Building Elements using Sound Intensity

坪井 政義 Masayoshi Tsuboi
縄岡 好人 Yoshihito Nawaoka

1. はじめに

近年の低騒音化の流れに伴い、集合住宅やホテル客室、オフィスの会議室などに要求される遮音性能も高くなってきており、建物の遮音性能として、居室間の音圧レベル差等級D値などの空間性能で評価されることが多い。

Fig. 1に2室間の音源室から受音室への音の伝搬イメージを示すが、受音室へは居室間の界壁(界床)からの透過音だけではなく、周辺からの複数の伝搬経路で音が到来する。これら伝搬経路の中で遮音が弱い部位があると、2室間の遮音性能が大きく低下してしまう。

既存建物や施工中の現場において、遮音低下の原因を特定して対策することが、遮音品質を確保するためには必須となる。

そこで、既存建物や施工中の現場において、部位毎の遮音性能が測定できる遮音診断システムを開発した。

施工中の現場にて遮音性能が確認できるので、手戻り工事リスクが大幅に低減される。遮音が弱い順に対策をすることで、効果的に空間性能を向上することができる。

2. 遮音診断システムの概要

2.1 システムの基本構成

Fig. 2にシステム構成を示すが、音源室で音を発生する装置と、受音室側の調査対象部位からの伝搬音の大きさを測定する装置、データ分析と結果の表示ソフトから構成されている。調査対象部位からの伝搬音だけを取り出すために、調査対象部位以外からの回り込み音などの影響を受け難くするように、音響インテンシティ法をベースにしている。

2.2 システムの特徴

- 1) 今まで難しかった施工途中の現場においても、対象部位の遮音性能の測定診断が精度良く行える。
- 2) 任意の部位、任意のエリアを対象に伝搬音が測定でき、測定結果から音響透過損失が算出できる。
- 3) どの周波数帯域のどの部位の遮音がどの程度弱いのが明確に分かるように、受音室を構成する部位の遮音性能を展開図にD数分布として表示する。
- 4) 携帯できるシステムで電池駆動可能なので、既存建物から施工中の現場まで測定場所を選ばない。
- 5) マイク移動法などで短時間測定も可能である。
- 6) 測定データはExcelなどで編集が可能である。

2.3 各部位の遮音性能算出方法とD数分布表示

2室間において、各部位の遮音性能を表すインテンシティ音響透過損失 TL_i は、隣住戸の居室を音源室としてスピーカから音を発生させた場合の室内の音圧レベル(室内5測定点の平均値) Lp と、診断対象居室の界壁面、窓面など対象部位近傍で測定された音響インテンシティレベル SIL_i とすると、(1)式で表される。

$$TL_i = Lp - 6 - SIL_i \quad (1)$$

Fig. 3に示す音圧レベル差の遮音等級図表に、この TL_i をプロットして、周波数帯域毎に遮音性能を表すD数を算出する。遮音診断結果として、室内を構成する6面の展開図にこのD数分布を示すことで、D数が大きいほど

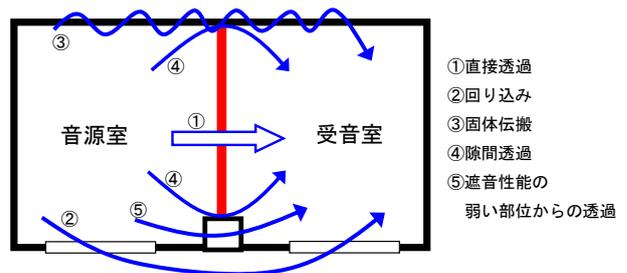


Fig. 1 2室間の音の伝搬経路イメージ
Image of Sound Propagation Route Between Two Rooms



Fig. 2 システムの構成
Composition of Measurement System of Sound Insulation

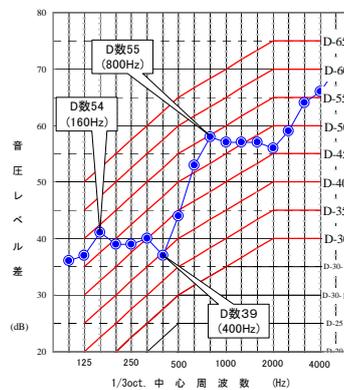


Fig. 3 音圧レベル差の遮音等級
Rating of Sound Insulation at Sound Pressure Level

遮音性能が大きいので、遮音が弱い周波数と部位とを特定することができる。

3. 適用事例

3.1 施工途中における遮音性能の確認

Fig. 4 に、施工途中において、各部位の遮音性能を測定した結果と現場写真の一例を示す。界壁自体(○-○)の遮音性能に対して遮音が弱い部位(この例では取合部C~E)が分かったので、その後の施工へフィードバックすることで、竣工時には設計目標の遮音性能を確保した。

3.2 既存テナント室間の仕切面の遮音調査

Fig. 5 に、仕切面の各■点において測定した伝搬音の強さ：音響インテンシティレベル SIL_i 分布の例を示す。この例では、扉下からの伝搬音が大きいことが分かる。

3.3 居室の遮音低下要因の調査

Fig. 6 に、室内を構成する6面の展開図にD数分布表示した例を示す。この例では遮音低下の原因が630Hz帯域における床面からの側路伝搬音であることが分かる。

Fig. 7 に、D数分布を示すが、この場合は遮音低下の原因が315Hz帯域における窓からの側路伝搬音であることが分かる。居室の診断測定写真と窓面からの透過音の測定例として格子点での方向ベクトル表示を示す。

3.4 施工現場内における部材の遮音性能調査

Fig. 8 に、複数の同一仕様の窓サッシの遮音性能を測定して比較した例を示す。この調査で一部のサッシで窓枠とサッシとの取合部の遮音低下が判明したが、サッシ取付の再調整等で対策することで竣工時には改善した。

4. まとめ

リニューアル物件の現状を診断して、遮音の弱い部位を優先的に対策することで効果的な改修が出来る。

未知な設計仕様の遮音性能も施工段階で確認できるので、手戻り工事リスクを低減することが出来る。

このように新築からリニューアル物件、工事中の物件と幅広く適用できる遮音診断であり、活用していきたい。

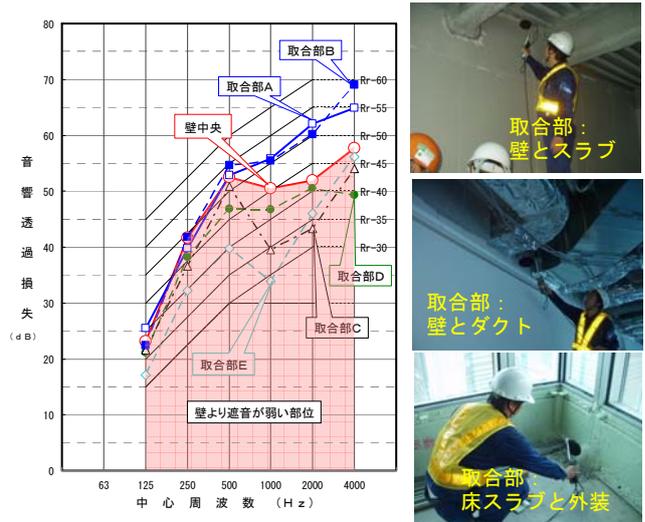


Fig. 4 施工途中現場の遮音診断例
A Measurement of Sound Insulation of Buildings

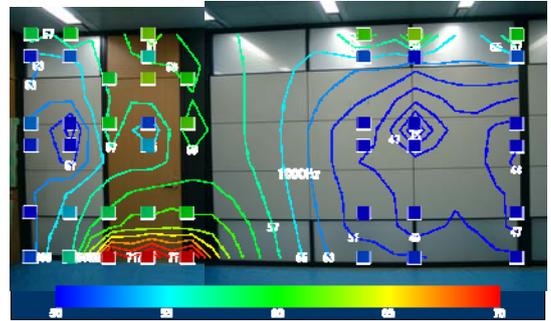


Fig. 5 仕切面の遮音診断測定例
An Example of Diagnosing Sound Insulation

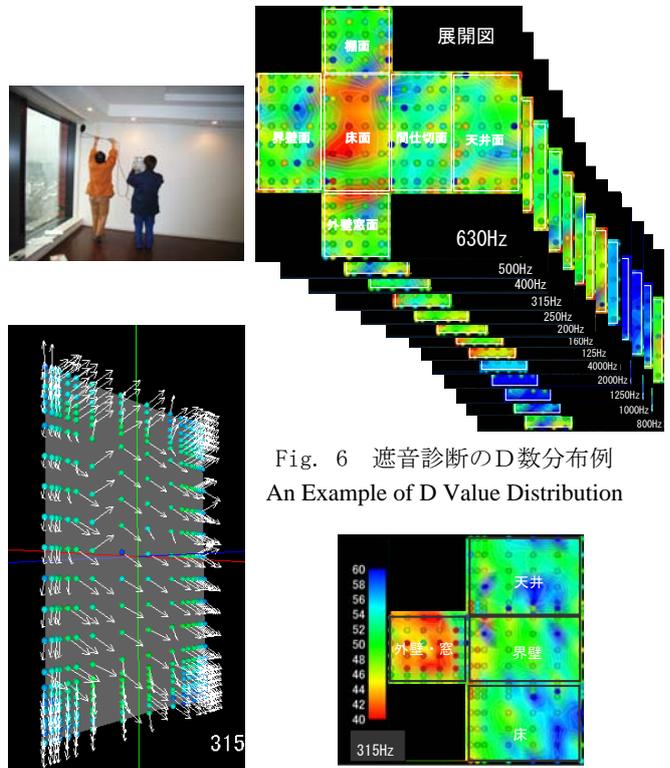


Fig. 6 遮音診断のD数分布例
An Example of D Value Distribution

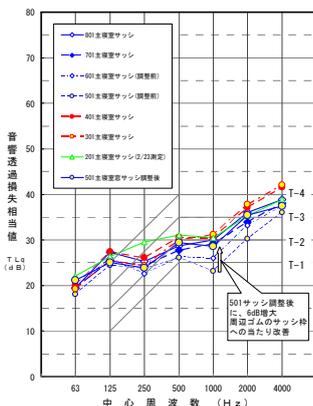


Fig. 8 窓サッシの遮音診断測定例
A Measurement of Sound Insulation of Window Sash