

試験室における床衝撃音レベル低減量の測定結果の偏差について

その 1: 繰り返し試験による検討

正会員	○中森俊介*1	正会員	田中 学*4
同	高橋 央*2	同	平光厚雄*5
同	安岡博人*2	同	吉村純一*1
同	阿部恭子*3	同	井上勝夫*6

低減量 標準偏差 試験体 繰り返し試験

1. はじめに

試験室間の床衝撃音レベル低減量(以後、 ΔL)に生じる差異の検討として、JIS A 1440 に示されるカテゴリー I のような衝撃入力局所圧縮型の床仕上げ材については、試験室間の ΔL 測定結果にばらつきが小さいことを報告¹⁾した。しかしながら、衝撃入力局所的な広がりを持つカテゴリー II (乾式二重床など)のような床仕上げ材の場合については、衝撃点周辺(スラブ端部や壁)の応答が影響し、支持脚の割付け方法や施工誤差等の要因により、 ΔL の測定結果に偏差が生じることが考えられる。そこで試験体の施工や設置によるばらつきの要因を少なくする目的で持ち回り可能な小試験体を作製し、設置によるばらつきおよび、試験室による測定結果の偏差について検討することとした。本稿では同一試験室において行った同一試験体の ΔL 繰り返し試験の結果について報告する。

2. 対象試験体

試験に用いた床仕上げ材は図 1 に示す乾式二重床(以後、二重床)および、コンクリートパネル浮床(緩衝材+コンクリート板)とした。二重床の端部処理はせず、仕上げ面が水平となるように支持脚の調整を設置の都度行った。コンクリートパネルは 700 mm×700 mm、浮床系の基本固有周波数を変化させるため、厚さを 50 mm(記号 PC50)および、80 mm(記号 PC80)とした。緩衝材は発泡ポリエチレンシート t7×2 層(記号 PE)および、グラスウール 96K t25×2 層(記号 GW)を用いた。

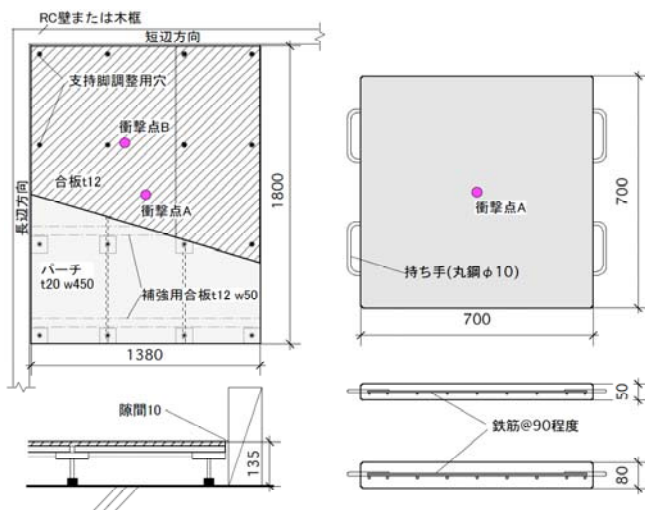


図 1 試験体(左:二重床、右:コンクリートパネル)

3. 試験方法

床衝撃音レベル低減量(ΔL)の測定は、JIS A 1440-1 および、-2 の附属書 C および、JC に規定される壁式コンクリート構造の試験室(スラブ厚 200 mm)において行った。試験体の設置位置はスラブのコーナー(R)および、中央(P)で、二重床の場合は各設置位置につき 2 点(A 点および、B 点、計 4 点)、コンクリートパネル浮床の場合は各設置位置につき 1 箇所(A 点)とし、標準衝撃源(タッピングマシン、タイヤ、ゴムボール)により加振した。タイヤおよびゴムボールは手落としとし、二重床の場合は試験体上に立ち、落下操作を行った。2~3 ヶ月間隔で計 4~5 回にわたって ΔL を測定した。

4. 測定結果

二重床の例として衝撃点 RB、PB および、衝撃点 4 点平均(AVE)の ΔL 測定結果について繰り返し試験の算術平均値と標準偏差($\pm\sigma$)を図 2 に示す。衝撃点 RB と PB を比較すると、RB 点(スラブコーナー)の 63、125 Hz(図中ピンク色□内)における標準偏差が軽量、ゴムボールの場合で 2 倍程度大きい。これは加振点周辺の支持脚位置におけるスラブのインピーダンスの差によると考えられ、特に低次モードにあたる周波数帯域で顕著にみられる。衝撃源別にみるとタイヤの標準偏差がゴムボールより大きくなっており、両者の ΔL の周波数特性も異なっている。衝撃点 4 点平均の繰り返し試験のばらつきはスラブコーナーの衝撃点 RB より小さくなり、評価対象周波数における標準偏差の平均を算出すると、軽量 $\bar{\sigma}_{125-2k}=1.1$ dB、タイヤ $\bar{\sigma}_{63-500}=1.4$ dB、ゴムボール $\bar{\sigma}_{63-500}=0.8$ dB であった。

コンクリート浮床の例として試験体 PE+PC50、PE+PC80 および、GW+PC80 の衝撃点 2 点平均(AVE)の繰り返し試験の結果を図 3 に示す。ここで、コンクリートパネルは運搬時の衝撃等による劣化(クラックの発生)のため、初期の性能と繰り返し試験の過程で性能が変化している。特に 50 mm 厚の場合、劣化が顕著であったため、標準偏差が 125 Hz 以上で 80 mm 厚の試験体に比べ大きくなっている。上部剛体の質量と緩衝材のばねによる単振動系が支配的なため、他の周波数に比べてコンクリートパネルの劣化による測定結果のばらつきが少ない 31.5、63 Hz において、タイヤとゴムボールによる繰り返し試験結果の標準偏差は 1 dB 前後で、特にゴムボールによる試験結果の偏差が小さい。

Study on discrepancy in laboratory test results of reduction of floor impact sound pressure level, part I: repeatability of test results in setting specimen on standard slab.

NAKAMORI Shunsuke, TAKAHASHI Hisashi, YASUOKA Hirohito, ABE Kyoko, TANAKA Manabu, HIRAMITSU Atsuo, YOSHIMURA Junichi and INOUE Katsuo.

5. まとめ

繰り返し測定が可能な小試験体を用い、設置による ΔL 測定の結果のばらつきを示した。二重床におけるスラブコーナーの衝撃点では支持脚位置ごとのスラブのインピーダンスの差が低周波数域において大きいため、繰り返し試験の結果のばらつきはスラブ中央に比べ大きくなる傾向であった。複数の衝撃点の測定結果を平均すると、ばらつきは収束する傾向となり、 $\sigma = 1$ dB程度であった。試験体の平均的な低減性能を得るために、衝撃点を複数とすることは場所による ΔL のばらつきを少なくすることに対して有効であると考えられる。ゴムボールの測定結果はタイヤの測定結果よりばらつきが小さく、軽量衝撃源と同

等かそれ以上であった。続報²⁾にて、これらの試験体を用いた持ち回り試験の結果について報告する。

本検討に用いた試験体の製作には、文部科学省科学研究費補助金(若手(B) 20760397)の一部を活用した。

参考文献

- 1) 平光ほか、「壁式構造試験装置の床衝撃音レベル低減特性について」日本建築学会大会学術講演梗概集、D-1、pp. 201-202、2008.9
- 2) 高橋ほか、「試験室における床衝撃音レベル低減量の測定結果の偏差について その2:持ち回り試験の結果」日本建築学会大会学術講演梗概集、D-1、2010.9

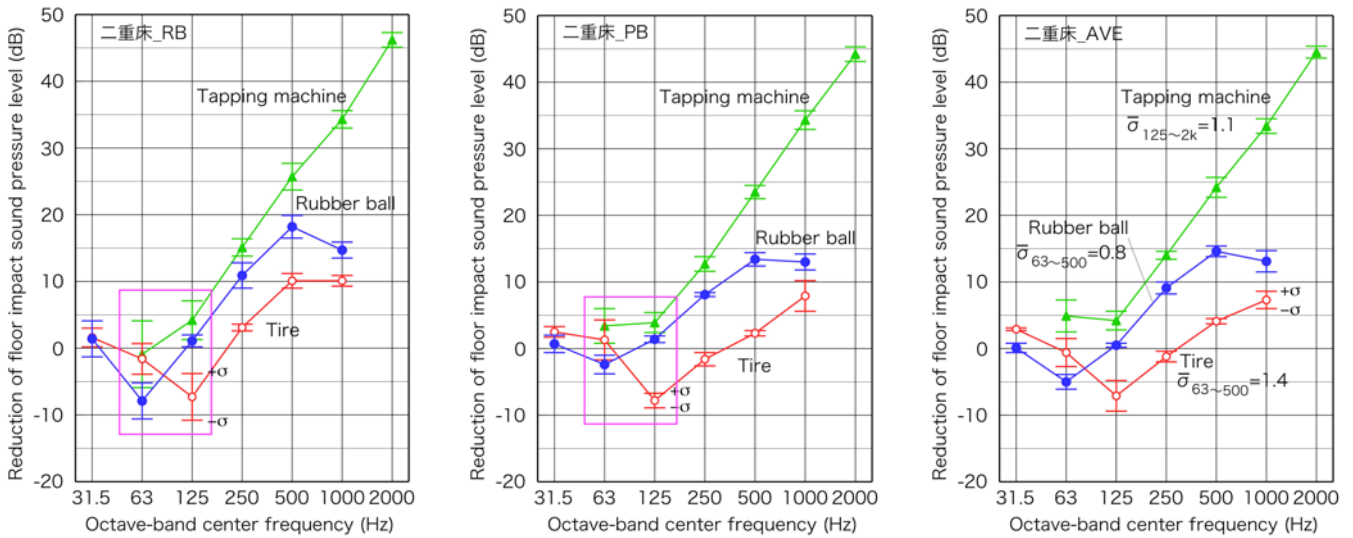


図2 二重床の ΔL 測定結果のばらつき(左から衝撃点RB、PB、衝撃点4点平均)

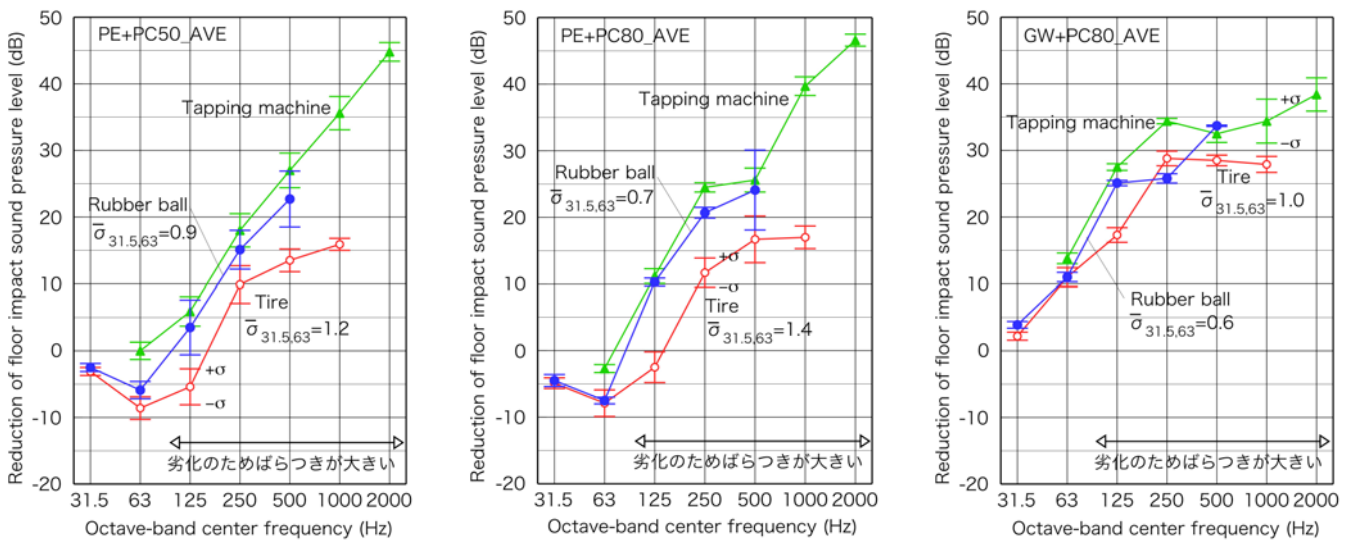


図3 コンクリートパネル浮床の ΔL 測定結果のばらつき(左からPE+PC50、PE+PC80、GW+PC80、衝撃点2点平均)

*1. 小林理学研究所
 *2. ベターリビングつくば建築試験研究センター
 *3. 建材試験センター
 *4. 日本建築総合試験所
 *5. 建築研究所
 *6. 日本大学理工学部

*1. Kobayasi Institute of Physical Research
 *2. Center for Better Living, Tsukuba Building Research and Testing Laboratory
 *3. Japan Testing Center for Construction Materials
 *4. General Building Research Corporation of Japan
 *5. Building Research Institute
 *6. College of Science and Technology, Nihon University