

### 3) - 2 2 種類の標準重量衝撃源の対応性および歩行などの実衝撃と衝撃源の関係性に関する検討

#### Study on correspondence of two heavy/soft impact sources and relationship between actual impact and impact sources

(研究期間 平成 21~22 年度)

環境研究グループ

平光厚雄

Dept. of Environmental Engineering

Atsuo Hiramitsu

JIS A 1418-2 standardized two heavy/soft impact sources, “car-tire source” and “rubber ball source”, for measurement of the heavy-weight floor impact sound. The impact force and frequency characteristic differ between the car-tire source and the rubber ball source. Therefore, the changes in impact characteristic of two heavy/soft impact sources by changing the drop height were measured. It is indicated that there is linearity in the drop height of two heavy/soft impact sources and the impact force exposure level. Moreover, the relationship between the quantity of the displacement and the impact force of the car-tire source and the rubber ball source at the time of the impact were measured. It is assumed that the actual force changes when the floor structure changes, and therefore it is important to clarify the factor of the changes.

#### 【研究目的及び経過】

現在、集合住宅におけるクレーム、トラブル等の諸問題の事例をみると、遮音性能に関連する事項が多くみられ、その中でも、特に重量床衝撃音に関する内容が大半となっている<sup>1)</sup>。床衝撃音対策に関する多くの検討がなされているものの、床衝撃音の測定評価方法に関する諸問題も多くみられ、これらの検討は急務の課題となっている。床衝撃音の内、飛び跳ねや歩行などの動作により発生する重量床衝撃音の方が軽量床衝撃音より問題となることが多い。

重量床衝撃音遮断性能の測定方法は、JIS A 1418-2 に規定され、測定に用いられる標準重量衝撃源は、2 種類が規定されている。この内、ゴムボール衝撃源に関しては、従来から使用されてきた子供の飛び跳ねに対応したタイヤ衝撃源に加え、2000 年に新たに規定された衝撃源であるが、普及されているとは言いがたい。これは、測定条件など明確でない点や従来のタイヤ衝撃源での測定結果との対応性が取れていないため、測定結果の評価が困難であるためである<sup>2)</sup>。

また、住宅の気密性能や遮音性能の向上により、最近では飛び跳ねより人の歩行時に発生する床衝撃音が問題となることが多くなっている。ゴムボール衝撃源の衝撃力特性は、実際に問題となる歩行時の衝撃特性との対応性が高いといわれており、ゴムボール衝撃に対応した床材の開発が実施されれば、床衝撃音の音環境性能が向上できるものと考えられる。よって、ゴムボール衝撃源の普及の障害となっている、タイヤ衝撃源との対応性の検討は急務な課題といえる。

そこで本研究では、これら 2 種類の標準重量衝撃源の対応性をみるための基礎データとして、それぞれの標準重量衝撃源による衝撃力特性を把握することを目的としている。

#### 【研究内容】

2 種類の標準重量衝撃源の衝撃力特性をみるために、2 つの実験を中心に行った。

##### (1)実験 1

剛床に設置した力センサ上に、標準重量衝撃源を手動により自由落下させ、時間特性および周波数特性として衝撃力暴露レベルを求めた。衝撃力の変化は、落下高さを変化させ、衝撃源の下端からの距離を、タイヤ衝撃源は 10~80cm (10cm ピッチ)、ゴムボール衝撃源は 10~150cm (10cm ピッチ) とした。なお、JIS に規定される衝撃力は、タイヤ衝撃源は約 80cm、ゴムボール衝撃は 100cm からの自由落下となっている。

##### (2)実験 2

標準重量衝撃源の落下高さや衝撃力の線形性をみるために、実験 1 で変化させた衝撃力の時の標準重量衝撃源の変形量を求め、衝撃力と変形量の対応性の測定を実施した。変形量の測定には、非接触で測定可能なレーザー変位計を使用することにより、これまで測定が不可能であった標準重量衝撃源の衝撃時の挙動について測定が可能となった。測定の概要を図 1、2 に示す。

なお、レーザー変位計の測定範囲が 250~1000mm のため、ゴムボール衝撃減については、吊るした状態で測定を実施した。

【研究結果】

(1)実験 1

標準重量衝撃源の衝撃力の時間特性については、タイヤ衝撃源は衝撃力の上昇とともに、衝撃時間は短くなる傾向を示したが、ゴムボール衝撃源の場合はその傾向が小さくなっていった。標準重量衝撃源の衝撃力暴露レベルの測定結果を図 3 に示す。落下高さの対数と衝撃力暴露レベルは、いずれの衝撃源についても高い線形性をもっていることがわかった。また、近似直線の傾きから、ゴムボール衝撃源については、周波数が高いほど落下高さの上昇に対する衝撃力暴露レベルの上昇度合いが高くなっていることを明らかにした。

(2)実験 2

標準重量衝撃源の衝撃時の衝撃力と変形量の関係について図 4 に示す。ゴムボール衝撃源の場合、衝撃力が 1400N と 1900N の付近に折れ曲がりがあり、この衝撃力付近では、落下高さに対する衝撃力が非線形領域となっていることが伺える。図 4 の衝撃力と変形量の測定結果から動的ばね定数を算出した結果について図 5 に示す。これを見ると、タイヤ衝撃源は、落下高さが大きくなると動的ばね定数が増加する傾向を示した。また、ゴムボール衝撃源は、動的ばね定数はほぼ一定であるものの、図 4 での折れ曲がりの箇所（落下高さ 60cm と 130cm）の所にピークがみられた。

床面が乾式二重床構造のような軽量の床構造の場合は、JIS に規定されている衝撃力とは変化することが考えられる。今後の検討事項としては、本研究で得られた手法を用い、実際に床面に入力される衝撃力を測定する必要があることが考えられる。

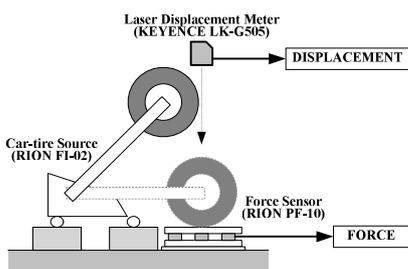


図 1 実験 2 の測定概要図 (タイヤ衝撃源)

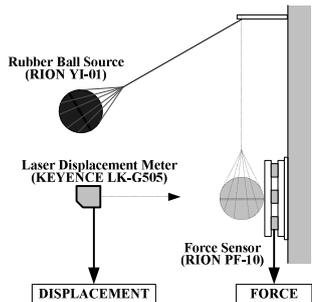


図 2 実験 2 の測定概要図 (ゴムボール衝撃源)

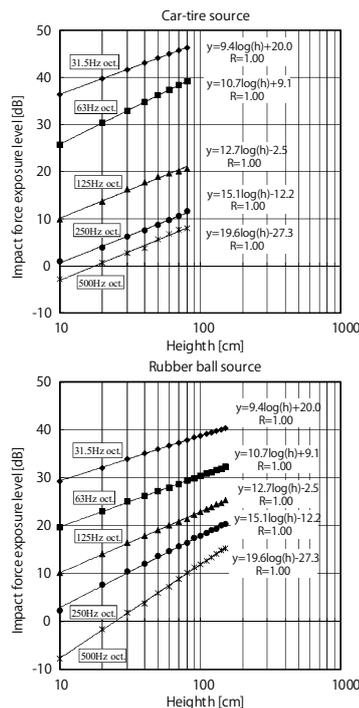


図 3 標準重量衝撃源の衝撃力暴露レベル測定結果

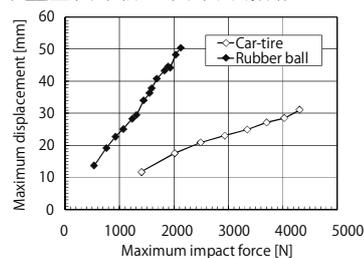


図 4 標準重量衝撃源の衝撃力と変形量の関係

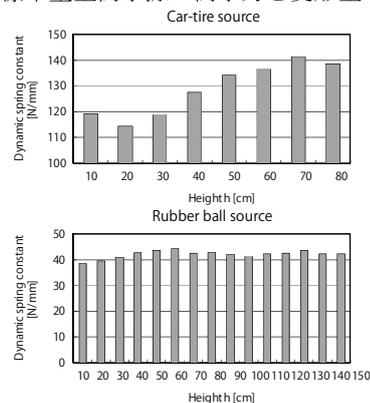


図 5 標準重量衝撃源の動的ばね定数算出結果

【参考文献】

- 1) (財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター：相談統計年報 2008 (2008)
- 2) 平光厚雄、田中学、中澤真司、平松友孝：標準重量衝撃源に関するアンケート調査－衝撃力特性(2)をもつ標準重量衝撃源の現状について－、日本建築学会大会講演梗概集 D-1, pp.123-124(2006)