集合住宅の居住者反応からみた 重量床衝撃音遮断性能の生活実感による表現方法の検討

EXPRESSION OF RESIDENT AWARENESS FOR FLOOR IMPACT SOUND BY HEAVY-IMPACT SOURCE IN MULTI-FAMILY HOUSING

井上 勝夫*, 阿部 今日子**

Katsuo INOUE and Kyoko ABE

We performed questionnaire survey of the resident awareness about the sound environment for the resident of multi-family housing. We obtained 784 valid response numbers of questionnaires votes. We analyzed the questionnaire survey from various angles. As a result, we obtained the following conclusion. (1) For the floor impact sound by heavy impact source, an evaluation method by the L-class is resident awareness to support well. (2) Resident judgment concerning of degree you hear - degree anxious - degree of noisiness - degree of problem consciousness - degree of satisfaction were shown. (3) For the expression method of the actual feeling on living, it should use the plural items in cluding “degree to hear” and “the indication rate”

Keywords : Multi-family housing ,Sound environment performance ,Resident awareness ,Questionnaire survey

集合住宅, 音環境, 居住者意識, アンケート調査

1. はじめに

1979年に刊行された日本建築学会編「建築物の遮音性能基準と設計指針」¹⁾は1997年の見直しを経て、わが国の建築物の遮音性能の向上及び、建築物の音環境に対する意識の向上に大きな役割を果たしてきた。その中でも、遮音性能と生活実感の対応表現については、技術者だけでなく消費者にも広く普及してきている。近年では裁判時の判断資料として用いられたり、住宅購入前の消費者への説明資料としてパンフレット等に引用される²⁾など多方面で利用されており重要な役割を果たしている。

一方、2009年には消費者庁が設立され、2000年にスタートした『住宅の品質確保の促進等に関する法律』が国土交通省と消費者庁の共管となるなど、これまで以上に消費者の視点が重要視される時代を迎えており、本来あるべき消費者を中心とする社会的背景は強くなっている。よって、技術者だけでなく消費者にもわかりやすく、受け入れやすい生活実感に基づく性能表現をさらに充実させて行く必要がある。

生活実感としての性能表現を検討するためには消費者の意見を正確に抽出することが特に必要であるが、これまでの研究例では実験室実験による「聞こえる程度」などの評価から類推するものが多く、直接、居住者反応に基づいたものはほとんどない。本来、生活実感

としての性能表現は、長期に渡って居住する居住者の主観的判断結果に基づく反応を平均化して行うべきものであり、居住者(消費者)が判りやすい、理解しやすい生活にマッチした言葉で表現する方法を導入すべきである。

また、この生活実感による性能表現は、消費者以外にも利用されるので、いろいろな場面で使用される事を想定しておくべきものであることから、客観的立場にある大学や研究機関、学会等が中心となってまとめて社会発信すべきものであり、業界や消費者など片寄った立場から提案すべきものではないであろう。

筆者らのグループは、これまで集合住宅の音環境に対する居住者の生活実感に関する研究として、1980年前後³⁾⁴⁾と1995年前後^{5)~8)}、2005年前後²⁾⁹⁾¹⁰⁾の大きく3期に渡って調査研究を行い、社会的に貴重なデータを提示してきている。

1980年前後では集合住宅における生活騒音の実態について、1995年前後では居住者意識の構造や住まい方について、2005年前後では既報^{3)~8)}とは異なる新たなアプローチとして、居住者の意識調査のみに着目するのではなく、住宅購入前の消費者要求や供給者の説明状況²⁾⁹⁾¹⁰⁾を含め系統的な研究を展開してきている。

本論文は、現在普及している日本建築学会の「表示尺度と住宅における生活実感との対応の例」¹¹⁾と居住者反応の対応について検討を

* 日本大学理工学部建築学科 教授・工博

** 元 日本 ERI (株) 博士(工学)

Prof., Dept. of Architecture, College of Science and Technology, Nihon Univ., Dr. Eng.
Former JAPAN ERI CO., LTD., Dr. Eng.

行うと共に、集合住宅の音環境性能の中で最も重要視されている重量床衝撃音を取り上げ、居住者反応調査結果を基に居住者反応からみた重量床衝撃音遮断性能の生活実感による表現方法の更なる検討を行ったものである。

2. 調査概要

アンケート実施物件概要を図1に示す。調査対象物件は、建築着工統計調査(国土交通省)¹²⁾より分譲マンションの着工新設住宅戸数が首都圏(東京、神奈川、埼玉、千葉)に約半数集中していることを参考とし、図1に示す1都3県31物件を調査対象として選定した。有効票数は784票である。

調査項目を図2に示す。図2の下階住戸の生活実感(B)に影響を与えと考えられる、上階住戸に関する事(A-1)から居住者住戸に関する事(A-3)までの各詳細項目について調査を行った。本論文では、その中から重量床衝撃音遮断性能(A-2)と下階住戸の生活実感(B)の関係、上階住戸の家族構成・子供の有無(A-1-1)と下階住戸の生活実感(B)との関係について検討することとした。

具体的には下階住戸の生活実感(B)として、「聞こえる音の種類」、「聞こえる程度」、「気になる程度」、「うるさい程度」、「問題意識の程度」、「重量床衝撃音に対する満足度」、「表示尺度と住宅における生活実感との対応の例」¹¹⁾に示されている重量床衝撃音に対する表現、「上階の気配の程度」について考察した。

また、アンケートを実施した建物の床衝撃音遮断性能の特定は、実際の住戸を対象とした床衝撃音遮断性能の測定とインピーダンス法による予測を併用して行った。重量床衝撃音の測定は、JIS A 1418-2「建築物の床衝撃音遮断性能の測定方法—第2部：標準重量衝撃源による方法」に準拠して行なった。インピーダンス法による予測は、筆者らの提案する方法¹³⁾により行った。

なお、本論文において示す「LH値」とは、重量床衝撃音遮断性能のL曲線による評価値の呼称である。JISにおいてはL_rで表記されているが、本論文ではわかりやすく区別するためにLHと表記した。

3. 調査・分析結果

3-1. 聞こえる音の種類と程度

重量床衝撃音遮断性能別に「聞こえる音の種類」の指摘率を図3に示す。「上階からの足音」、「子供の飛び跳ね・走り回る音」、「物の落下音」、「家具の移動音」等の床衝撃音は、性能が上がるごとに聞こえる割合が低下しており、建築性能が聞こえ方にはっきり表れている様子が伺える。

3-2. 性能別の生活実感

上階で発生する重量床衝撃系騒音に対する聞こえる程度を重量床衝撃音遮断性能別にまとめた結果を図4に示す。同様に「気になる程度」の集計結果を図5に、「うるささの程度」を図6に、「問題意識の程度」を図7に、「満足度の程度」を図8に示す。これらを見ると、聞こえる程度(図4)は、性能が上がるごとに指摘が聞こえない側に移行しており、図5から図8についてもその傾向がみられ、全体的にL等級によるラン

図1 アンケート実施物件概要

図2 調査項目

図3 聞こえる音の種類と指摘率(性能別)

図4 聞こえる程度の指摘率(性能別)

クと居住者評価が良く対応している。図4のLH50においては、「全く聞こえない」、「ほとんど聞こえない」、「あまり聞こえない」を合わせると8割以上を示しており、図7に示す問題意識の程度をみても、問題意識が低い様子がわかる。また、図8に示す満足度をみてもほぼ満足している様子が伺えることから、LH50は居住者要求に応えられる性能であると推察される。

図5をみると「気になる」とする指摘は、図4の「聞こえる」指摘に比べ10%程度低くなっており、聞こえるとする意識から気になるとする意識を推定することができるものと推察される。なお、聞こえる指摘を性能で1ランク下げて考えると、気になる指摘率と同程度ともみることができる。図6の「うるささの程度」は図5の「気になる」指摘率の1ランク上の指摘率と同程度である。よって1ランクの差が「うるささ」と「気になる」の感覚変化とみることができよう。

また、図4の「聞こえる（聞こえる＋かなり聞こえる＋非常に聞こえる）」は図8に示す「満足度（多少不満がある＋非常に不満がある）」の指摘率と同程度を示しており、満足度は「聞こえる程度」に影響されるものと推察される。

さらに、図5の「気になる（気になる＋かなり気になる＋非常に気になる）」指摘は図7の「問題意識（やや問題がある＋問題がある＋かなり問題がある）」の指摘率と同程度を示しており、問題意識をもつ判断基準は「気になる」とする判断に基づくことも推察される。「問題がある」とする判断は訴訟事件等への発展が心配されるので、この評価軸は非常に大事である。

以上の結果からLHによるランクは居住者反応（長期に渡る生活実感）としてみる性能変化を非常によくあらわしているといえる。ただし、これらの居住者反応は図1の調査対象において、上階の居住者の家族構成として子供の存在率が12%程度であることを明記しておく。

次に、「気配を感じる」程度を判断基準とした反応を図9に示す。これをみると、累積で80%程度の人の反応をみると、LH50で「気配を感じることがある」、LH55で「気配を感じる」、LH60「在宅の有無がわかる」、LH65「生活行為がある程度わかる」という表現に対応している。一方、同じ気配を感じる程度について別の角度からみたグラフ図10をみると、「気配を全く感じない」とする指摘率はLH50からLH60にかけて減少し、LH60からLH65では「気配を感じない」と「気配を感じることがある」が減少している。また、「在宅の有無がわかる」から「生活行為が大変よくわかる」までは性能ごとに徐々に増加しており、言葉ごとに反応変化が異なっている。

図4から図10に共通する傾向として、「全く～ない」という表現は性能ごとに変化しているが、「ほとんど～ない」、「あまり～ない」の中間を意味する表現は性能別にあまり差がないことがわかる。逆に「聞こえる」「かなり聞こえる」「非常に聞こえる」などの表現は性能ごとに多少変化している様子が伺える。このことから、「全く聞こえない」「ほとんど聞こえない」「あまり聞こえない」などの聞こえない側の程度を表すよりも、聞こえる側の程度で表現したほうが性能別の違いを居住者に理解してもら

図5 気になる程度の指摘率（性能別）

図6 うるさい程度の指摘率（性能別）

図7 問題意識の程度の指摘率（性能別）

図8 満足度の程度の指摘率（性能別）

図9 気配を感じる程度の指摘率（性能別_1）

う意味では効果的であるとも考えられる。ただし、これは性能が LH50～LH60 の範囲での傾向であることから、性能が低い LH60 以下の場合についてはさらに検討が必要である。

次に、日本建築学会の重量床衝撃音遮断性能に対する生活実感としての表現内容¹¹⁾を直接居住者に提示し、回答結果を LH ごとにまとめた結果を図 11 に示す。これをみると、LH-50 から LH-65 と性能が悪くなるごとに聞こえる・うるさい側に反応が等級変化に沿ってきれいに移行している。学会基準の表現と比較してみると、LH50 では、「LH50 の学会表現：小さく聞こえる」までの累積で 85% を超えており、現在の学会基準の表現よりも悪く感じている人は 15% 程度に留まっている。同様に LH55 で 89%、LH60 で 87%、LH65 で 85% となっており、長期間居住した場合の生活実感として、現状の学会表現は 90% 程度の居住者反応に対応しているといえる。なお、どの性能でも「かすかに聞こえるが、遠くから聞こえる感じ」という表現は選択の割合が少なく、居住者の実感としては表現方法として使われにくい、あるいはなじみにくい表現であると考えられる。

以上の結果を踏まえると、生活実感として性能を表現する場合、最多の文言を用いるのか、累積の値で検討するのか、性能別に明確に差のある言葉を用いて表すのか、指摘比率により表示していくのか、これらの居住者反応をどのような形で表示していくことが望ましいのかは、さらに検討の余地が残されるが、累積で 85% 程度とする表現を用いることも一つの目安と考えられる。

3-3. 上階住戸の家族構成・子供の有無別による生活実感

上階住戸が下階住戸の生活に与える影響を生活実感として表現する方法を検討するため、上階の家族構成や子供の有無に着目して検討を行った。

まず、上階の家族構成による聞こえ方の差をみるために、重量床衝撃音遮断性能を固定して分析を行った。LH55 の性能を有する住戸を対象とした場合の調査結果を図 12～図 16 に示す。図 12 より、上階が単身者や夫婦のみでは「全く聞こえない」、「ほとんど聞こえない」、「あまり聞こえない」を併せると 80% 以上を示しているのに対して、上階が核家族の場合は 50% 程度にとどまっており、聞こえる側の指摘が高くなっている。同様に、図 13 から図 16 においても、上階の家族構成が単身者→夫婦→核家族と順に下階住戸での生活実感に差がみられるとともに、図 4 から図 8 と同様、聞こえる程度は満足度と良い対応を示し、気になる程度は問題意識と同様な反応を示す結果となっている。図 17 に「表示尺度と住宅における生活実感との対応の例」¹¹⁾の表現内容(項目)に対する集計結果を示すが、上階住戸の家族構成によって、聞こえ方に大きな差が表れている。この学

図 10 気配を感じる程度の指摘率 (性能別_2)

図 11 建築学会基準表現に対する指摘率 (性能別)

図 12 聞こえる程度の指摘率 (上階家族構成別)

図 13 気になる程度の指摘率 (上階家族構成別)

図 14 うるさい程度の指摘率 (上階家族構成別)

会の実感表現は具体的な家族構成などが示されていない状態で運用されていることから、上階に住む家族構成によっては居住後のトラブルを招く可能性が懸念される。尚、この傾向はLH50、60でも同様に示されている。

核家族の家族構成をみると子供がいることが多い事から、上階の子供の有無が1つのポイントであると考えられる。そこで、聞こえる音として最も指摘の高い¹⁰⁾子供の音について、上階住戸の子供の有無別に分析を行なった。なお、本論文では12歳以下(小学生)を子供と扱い分析を進めることとした。

図18の「上階に子供がいない場合」の聞こえる程度の集計結果をみると、性能の低下と共に聞こえる率が高くなっていることがわかる。一方、図19の「上階に子供がいる場合」の結果をみると、子供がいない場合に比べて聞こえる程度の指摘が上がっている事がわかる。そこで、「聞こえる」「かなり聞こえる」「非常に聞こえる」を合計した結果を図20に示す。これをみると、LH50では子供の有無による大きな差は見られないが、LH55→LH60→LH65と性能が低くなるにつれて、子供の有無による差が大きくなっていることがわかる。これまで、上階に子供が居住した際に、下階の生活実感とは2ランク程度低いほうに移行するとの一般的な見解もみられたが、一律で2ランク程度移行するのではなく、性能によってその差が異なる事が示されている。つまり、性能が高くなれば上階の子供の有無による聞こえ方の差は小さくなるが、性能が低くなればその差が大きくなることを示していると言える。この傾向は、気になる、うるさいでも示されている。ただし、この結果は室内暗騒音が35～40dB程度空間における調査結果であり、これが適用条件である。

同様に、問題意識の程度(図21、図22)の集計結果をみると、「やや問題がある」「問題がある」「かなり問題がある」の指摘は、LH50では上階の子供の有無にかかわらず、問題意識を感じる割合は10%程度と低く、上階の家族構成に左右されずに同様な空間性能を確保できるレベルであるといえるが、性能別に「やや問題がある」「問題がある」「かなり問題がある」の指摘を合計した図23の結果をみると、上階に子供がいる場合、LH55では40%程度、LH60では約50%程度の人

図20 聞こえる程度の指摘率：上階子供の有無別(性能別)

図15 問題意識の程度の指摘率 (上階家族構成別)

図16 満足度の程度の指摘率 (上階家族構成別)

図17 建築学会基準表現に対する指摘率 (上階家族構成別)

図18 聞こえる程度の指摘率：上階子供なし(性能別)

図19 聞こえる程度の指摘率：上階子供あり(性能別)

が問題意識を感じている様子が伺える。さらに、LH65 では、約80%の人が問題意識を感じており、LH65 の性能では子供に関する音のトラブル発生率が高い状況にあることが明確である。日本建築学会¹¹⁾では、LH45 を特級、LH50 を1級、LH55 を2級、LH60 を3級と位置けており、RC系の集合住宅では最低でも学会等級3級のLH60を確保することが推奨されている。この基準は図7をみると妥当な性能を示しているものと考えられる。また、LH50が確保されていれば、音のトラブルは減少するものと思われることから、学会の1級に相当するLH50が建築技術の目指すべき1つの目標値であるとも考えられる。ただし、前述のように住戸内の暗騒音レベルによる条件がかかることを記しておく。

同様に学会の「表示尺度と住宅における生活実感との対応の例」¹¹⁾による集計結果を図24、図25に示すが、図24の「上階に子供がいない場合」は、どの性能においても現在の学会の表現よりも悪く感じている人は10%程度に留まっていることがわかる。しかし、図25の「上階に子供がいる場合」をみると、LH50では90%以上の人が学会基準よりも聞こえない側の表現を指摘しており問題ないと考えられるが、LH55、LH60、LH65と性能が低くなるにつれて、学会基準よりも悪い側の指摘が増えてきており、LH65においてはその割合が約40%にまで達している。今回のデータでは上階に子供がいる場合の票数が少ないものの図2で示した他の項目ではこのような差は見られないことから、このデータは参考に値するものと考えられる。

3-4. 重量床衝撃音遮断性能に対する生活実感の対応例

本項では、本研究で明らかになった結果を踏まえて、表1に示す「重量床衝撃音遮断性能に対する生活実感の対応例」を提案する。

検討に当たって、集合住宅に居住する人々が通常の生活を行っている状態で、どのような反応を示し、どのような表現によって遮音性能を説明するのか、言い換えればどのような表現方法・説明を行えば人々が生活実感として重量床衝撃音遮断性能を理解できるのか、と言う点を重要視した。本研究では、現在社会で広く利用されている学会提案の「表示尺度と住宅における生活実感との対応の例」¹¹⁾が多くの居住者に受け入れられていることから、それをベースに以下の3点について再検討した。

1) 表現の一部見直し：直接的表現として、居住者は音環境を「聞こえる」、「気になる」、「うるさい」をベースとした一般的な言葉で表現している¹⁴⁾ことが明らかになったことにより、現状の学会表現は妥当な表現方法であると判断し、それに倣うこととした。ただし、現在の表現は整理し、聞こえる程度と気配を感じる程度を分けて示すこととした。また、用いる表現は図11の累積で85%程度の表現とすることとした。

2) 聞こえる率の表示：音源別に居住者が聞こえる音として指摘する割合をパーセンテージで示

図2-1 問題意識の程度の指摘率：上階子供なし（性能別）

図2-2 問題意識の程度の指摘率：上階子供あり（性能別）

図2-3 問題意識の程度の指摘率：上階子供の有無別（性能別）

図2-4 建築学会基準表現に対する指摘率：上階子供なし（性能別）

図2-5 建築学会基準表現に対する指摘率：上階子供あり（性能別）

した。これらの割合を直接示したのは、例えば、ある性能の集合住宅に居住していて、特定の音を問題視する人の割合がどの程度なのかを知ることにより、消費者が自ら判断することを狙ったものである。このような手法は、音は感覚的なものであることを消費者自ら判断できる環境を整えていく必要性を感じているからである。現在、音環境を説明する際に利用されている「表示尺度と住宅における生活実感との対応例」¹¹⁾では、「LH45：聞こえるが、意識することはあまりない」、「LH50：小さく聞こえる」など、1つの性能を1つの言葉で表現している。しかし、実際の居住環境では

聞く側の個人差もあり、性能を1つの代表する言葉のみで表現するよりも、1つの性能を様々な角度から説明の方が適確かつ有効な場合もあると考える。実際の状態を知り得ない状況下において、この種の表現は非常に有効であると考ええる。特に音響性能のような感覚的問題に依存する傾向が強い場合は有効であろう。

3) 子供が上階に居住した場合の反応について言及：

上階の家族構成・子供の有無により生活実感に変化がみられることから、上階に子供が居住した場合には性能によってより低い等級の生活実感と同等になることがある事を追記した。また、重量床衝撃音遮断性能が高くなればその差は小さくなり、性能が低くなればその差が大きくなる可能性があることも付加した。なお、図-20や図-23の結果を付加し、より具体的に表現する方法も良いと思われる。今後LH50など性能の高い物件が増えてくれば、表1の結果をより具体的に検証して行けると考える。

また今回の対応表には記載していないが、紛争トラブルの未然防止のために問題意識を感じる程度についても何らかの形で表示していくことが必要であると考ええる。問題意識の程度については、一般に表示する事がトラブルを招きかねないとの指摘もあるが、居住後のトラブルを事前に防ぐためにも、何らかの形で公開していくべきデータであると考ええる。特に、騒音トラブルは被害者となるだけでなく、知らない間に加害者となることもあることから、本データを公開する事により注意喚起を促すことも可能になると思われる。

4. まとめ

本研究によって、各等級に対する「聞こえる程度－気になる程度－うるささの程度－問題意識の程度－満足度の程度」について指摘率の分布が示された。

また、L等級による評価と長期生活者に対する居住者反応の対応性が非常に良いことを確認した。さらに、現在広く社会に利用されている学会の「表示尺度と住宅における生活実感との対応の例」¹¹⁾が居住反応と対応が概ね取れていることを明らかにした。そのため、全く新しい対応例を一から示すよりも、社会的混乱を防ぐ意味でも現在の対応例の一部変更を行う方法が妥当であると判断される。

また、今回検討した「聞こえる音の指摘率」については、今後ラウドネスをベースとした実験室実験のデータと組み合わせることで、より適格な性能表現方法となっていくものと考えている。実験室実験では、「聞こえる－聞こえない」など、対象音に焦点を当

表1 重量床衝撃音遮断性能に対する生活実感の対応例

遮音等級		L-50	L-55	L-60	L-65
人の走り回り、飛び跳ねなど		小さく聞こえる	聞こえる	よく聞こえる	発生音がかなり気になる
生活実感、プライバシーの確保		気配を感じることがある	気配を感じる	在宅の有無がわかる	生活行為がある程度わかる
聞こえる音の指摘率	上階からの足音	20%	30%	35%	40%
	子供の飛び跳ね・走り回る音	25%	40%	45%	60%

(注) 本表は室内の暗騒音を35～40dBA程度と想定してまとめたものである。上階に子供が居住した場合は性能によってより低い等級の生活実感と同等になることがある。性能が高くなれば、子供の有無による差は小さくなり、性能が低くなればその差が大きくなる。

て聴取状態にある被験者を対象としており、発生音の程度(上階住戸の状況)までは十分考慮されているとはいえない状況下で実施されることが多いが、実験室実験により蓄積されている数多くのデータをベースとして、本研究成果との対応性を検討していくことで、長期間生活する居住者反応に近い指標を完成させることができると思われる。

研究成果の具体的提案を表1に示したが、これは重量床衝撃音遮断性能を説明したものであり、複数の説明方法を導入している。これは生活実感による表現方法の場合、生活実感は居住者平均として示し、評価の巾を持って反応変化を示しておく方法が良く、性能ランクは消費者自ら判断できる方法とすべきであり、自分で選択できる方法を導入しておく方が良いと考える。

ただし、この結果は、所謂「普通の生活を行っている場合に対する反応」であり、上下階や左右の住戸間において騒音問題が発生した場合や聴取状態にある人の反応に対応するものではない。

謝辞

調査の実施・分析にご協力頂いた、日本大学井上研究室平成19年度修士論文生の大室諒知君、平成15年度～平成19年度に本テーマについて卒業論文で取り組んだ性能表示班の諸君、並びに、各物件の管理組合や居住者の方々へ心より厚く御礼申しあげ、ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 日本建築学会編：建築物の遮音性能基準と設計指針(第一版)、技報堂出版、1979.12
- 2) 阿部今日子、井上勝夫：住宅性能表示制度と集合住宅の音環境に関する居住者・供給者の意識調査、日本建築学会技術報告集、第27号、pp.173～178、2008.6
- 3) 光田泰子、木村翔：集合住宅における生活騒音の実態とTNE Lによる評価、日本建築学会論文報告集、第272号、pp.75～86、1978.10
- 4) 光田泰子、木村翔：集合住宅における床衝撃音の評価に関する研究、日本建築学会建築環境工学論文集、No.4、pp.37～42、1981.5
- 5) 木村翔、井上勝夫、莊美知子、藤沢一弘：集合住宅の音環境に対する居住者意識と住まい方に関する研究、日本建築学会計画系論文集、第466号、pp.1～8、1994.12
- 6) 莊美知子、木村翔、梶裕佳子、鈴木久恵：集合住宅の音環境に対する居住者意識の形成に関する研究－自由意見の分析を通して－、日本建築学会計画系論文集、第485号、pp.1～8、1996.7
- 7) 莊美知子、木村翔、鈴木久恵、梶裕佳子：集合住宅の住環境全般と音環境に対する居住者評価の分析、日本建築学会計画系論文集、第493号、pp.9～15、1997.3
- 8) 莊美知子、木村翔、梶裕佳子：集合住宅の音環境に対する居住者意識構造の分

析、日本建築学会計画系論文集、第506号、pp. 1～7、1998. 4

- 9) 阿部今日子、井上勝夫：音環境に関する集合住宅購入時の消費者要求と住宅供給者の説明、日本建築学会環境系論文集、第. 595号、pp. 9～16、2005. 9
- 10) 阿部今日子、井上勝夫：集合住宅の音環境に対する居住者の生活実感と住まい方に関する研究、日本建築学会環境系論文集、第. 640号、pp. 667～673、2009. 6
- 11) 日本建築学会編：建築物の遮音性能基準と設計指針(第二版)、技報堂出版、1997. 12
- 12) 国土交通省：建築着工統計調査、2003. 4
- 13) 日本建築学会編：建物の床衝撃音防止設計、技報堂出版、2009. 11
- 14) 阿部今日子、井上勝夫他：音環境に関する居住者反応と性能表現法その9 住宅購入時の消費者要求と住宅性能表示制度、日本建築学会大会学術講演梗概集、D-1分冊、pp. 45－46、2003. 9

(2013年11月9日原稿受理、2014年4月4日採用決定)