コンクリートの遮音性

木 村 翔^{*1}・井 上 勝 夫^{*2}

概 要 コンクリートの遮音性について空気音の場合と固体音の場合に分け、それぞれの一般的特性、問題点に対する解析を行う。空気音の遮音性については、質量則による遮音特性を中心として述べ、コインシデンス効果による遮音量の低下、現場への応用上の問題点として隙間の影響、壁体の工法上の問題点について、その傾向を解説する。また、固体音の遮音性については、床衝撃音遮断特性を中心として、スラブの厚さと床衝撃音レベル、スラブ衝撃時の振動特性等について実験的考察を行い、防止工法としてスラブの表面对策、湿式浮き床工法などを挙げ、その効果を建築学会基準と併せて解説を行う。

キーワード：質量則、コインシデンス効果、遮音等級、床衝撃音、床衝撃源、固体伝搬音

1. ま え が き

近年、建築の居住環境性能の向上が強く要求されてきているが、中でも外壁、界壁等の遮音性能は、プライバシーの確保に密接な関係をもつだけに、集合住宅などでは設計に当たって考慮すべき最も重要な性能の一つとなっている。

一般に建築自体がコンクリート造であれば、木造、鉄骨造に比して、空気伝搬音の遮音性能は良くなるのが普通であるが、床衝撃音や給排水騒音に代表される固体伝搬音に対しては、コンクリート造でも問題が発生しやすく、コンクリートの遮音性について全体の傾向を十分理解しておくことが必要である。

そこで本稿においては、コンクリート造建物の外周壁、隣戸間界壁、界床等の空気伝搬音に対する遮音特性、床衝撃系騒音に対する遮断性とそれらの問題点について、特に集合住宅を中心に解説を行う。

2. 空気音の遮音性

2.1 質量則とコインシデンス効果¹⁾

コンクリート造集合住宅の外壁、界壁等に対しては、コンクリート系材料を使用するのが一般的である。これは、遮音設計上から考えると、壁体自体の質量が増加することから好ましい方向といえる。コンクリートのような気密な単一材の透過損失は、周波数と単位面積当りの質量の関数として与えられる質量則 (Mass-Law) に従

うことが確かめられており、その関係は式 (1) で与えられる。

$$TL = 20 \log_{10} \left(\frac{2 \pi f \cdot m}{2 \rho_0 c} \right) - 10 \log_{10} \left[\log_e \left\{ 1 + \left(\frac{2 \pi f \cdot m}{2 \rho_0 c} \right)^2 \right\} \right] \quad (1)$$

ただし、 m ：壁体の単位面積当りの質量 (面密度) (kg/m²)

c ：空気中の音速 (m/s)

ρ_0 ：空気密度 (kg/m³)

$\rho_0 c$ ：空気特性インピーダンス (≒414 kg/m²・s)

f ：周波数 (Hz)

式 (1) によれば、対象周波数を一定とした場合、透過損失は壁の面密度の関数として与えられ、図-1 に示すように面密度を2倍にすれば、透過損失は約 5 dB 増加する。しかしながら、式 (1) で与えられる質量則は、

図-1 一重壁の質量則 (拡散入射条件)

^{*1} 日本大学教授 理工学部建築学科

^{*2} 日本大学助手 理工学部建築学科

壁の振動をその質量のみの関数としているため、質量のみに支配される周波数範囲内では、実際の壁体の透過損失との対応性は非常にいいが、実際には、壁体自身の剛性が大きく支配してくる領域が存在し、この領域内では、式(1)で与えられる値よりも透過損失が危険側にずれてくることになる。普通このような現象をコインシデンス効果と呼んでいる。コインシデンス周波数域では、壁面の機械インピーダンスは理論的には0になり、微少の空気振動に対しても壁体自身が励振される状態となり、透過損失は質量則よりも低下する。これらのコインシデンス効果を生ずる領域で最低の周波数をコインシデンス限界周波数と呼び、式(2)によって与えられる。

$$f_c = \frac{c^2}{2\pi} \sqrt{\frac{m}{B}} = \frac{c^2}{2\pi h} \sqrt{\frac{12\rho}{E}} \quad (2)$$

ただし、 f_c ：コインシデンス限界周波数 (Hz)

B ：壁材の剛性 ($=E \cdot h^3/12(1-\nu^2)$) (N・m)

E ：壁材のヤング率 (N/m²)

図-2 コインシデンス限界周波数の計算図表

図-3 単板材料の透過損失 (中村)

ρ ：壁材の密度 (kg/m³)

h ：壁材の厚さ (m)

m ：壁材の面密度 (kg/m²)

式(2)から、コンクリート材のコインシデンス限界周波数を図に表わすと図-2に示すようになり、材料の厚さを与えることにより f_c が簡単に求められる。

実際のコインシデンス効果は、式(2)で与えられる周波数より若干低い周波数域から透過損失の低下が始まり、 f_c 以上で徐々に質量則による値に回復する。また、図-2でも分かるように、コンクリート系材料の壁体の場合、厚さ 40~100 mm の特に軽量コンクリート、発泡コンクリートなどの場合、 f_c が 300~1000 Hz の中音域にくることになるから、十分に注意する必要がある。コインシデンス効果による質量則からの透過損失の低下の一般的傾向は図-3に示すとおりであり、その低下量は 5~10 dB 程度見る必要がある。

以上のように、気密な一重壁の遮音性能を高めるには、まず質量の大きい材料を選ぶことが必要であり、更にコインシデンス限界周波数ができるだけ遮音に重要な対象周波数(特に 200~2000 Hz) 外になるような材料

SOUND INSULATION OF CONCRETE

By Sho Kimura and Katsuo Inoue

Concrete Journal, Vol. 18, No. 5, pp. 1~8, May 1980

Synopsis To study the sound insulation of concrete in terms of air borne and solid borne sound, we analyzed general characteristics of each as well as the problems to be discussed.

In respect of insulation of air borne sound, the characteristics of sound insulation under the mass law and the reduction of transmission loss by the coincidence effect, are discussed. For application in field works, the effects on gap and technical method of wall construction, are also studied.

In respect of the sound insulation of solid borne sound, the sound reduction characteristics for the impact on floor, the thickness of slab and the level of floor impact sound, and the vibration characteristics on the floor when the slab is impacted, were experimentally studied. For prevention, the surface finishing materials of slab and floating floor construction were discussed together with the effect according to the standard of the Architectural Institute of Japan.

Keywords : mass law, coincidence effect, sound insulation grade, floor impact sound, floor impact source, solid borne sound

表一 建築基準法による共同住宅の界壁の遮音基準

周波数 (Hz)	透過損失 (dB)
125	25
500	40
2000	50

を選定することが必要である。

建築基準法では、共同住宅、長屋の界壁の遮音基準を表一のように規定しているが、これを満足する条件として普通コンクリート ($\rho=2300 \text{ kg/m}^3$) を考えてみると、質量則からは厚さ 50 mm ($m=115 \text{ kg/m}^2$) 程度でよいことになるが、その場合コインシデンス限界周波数は 420 Hz 前後となり、この周波数域での低下を 10 dB 程度みると 28 dB となり、表一の基準値をかなり下回る結果となる。普通コンクリートが 100 mm の厚さをもつ場合を考えてみると、 $m=230 \text{ kg/m}^2$ となり、 f_c は約 200 Hz となるから、質量則よりの低下を 10 dB 見積っても 33 dB となり、基準値を上回ることになる。このように普通コンクリートを集合住宅の界壁に用いるとすれば、100 mm 以上の厚さが必要であることが分かる。

2.2 壁表面の仕上げや施工法による遮音量の低下

コンクリート一重壁の遮音特性は、質量則及びコインシデンス効果によって、かなり精度よく推定することが可能であるが、壁表面の仕上げ方法や現場での施工法によっては、遮音量の低下が起こる場合があるので十分に注意を要する。以下に施工上の代表的な問題点となる隙間の影響による遮音量の低下と、壁面の仕上げ方法として最も問題となる GL 工法による遮音量の低下について解説する。

(1) 隙間による遮音量の低下¹⁾

音は光よりもはるかに波長が長いので、微少な隙間からもれた音波が回折現象で拡散し、全体の遮音性能を著

図一 スリット状の隙間の透過損失

しく低下させる。特にコンクリートプレキャスト板組立工法においては、壁、床パネルの接合部等に隙間を生じやすいので、施工法に十分注意する必要がある。

界壁周辺などに微少な隙間があると、その壁体の遮音性能はほとんどその隙間により決定されてしまう。この場合、隙間の透過損失 TL_2 、透過率 τ_2 、面積 S_2 とし、それ以外の部分を透過損失 TL_1 、透過率 τ_1 、面積 S_1 とすれば、その壁面の総合透過損失 ($\overline{TL}$) は次式で求められる。

$$\overline{TL} = TL_1 + 10 \log_{10} \left(\frac{1 + \frac{S_2}{S_1}}{1 + \frac{\tau_2 \cdot S_2}{\tau_1 \cdot S_1}} \right) \quad (3)$$

従って、隙間のまったくない場合に對し隙間のある場合の低下量 ($4L$) は、

$$4L = 10 \log_{10} \left(\frac{1 + \frac{\tau_2 \cdot S_2}{\tau_1 \cdot S_1}}{1 + \frac{S_2}{S_1}} \right) \text{ (dB)} \quad (4)$$

で与えられる。式 (4) により、例えば隙間による透過損失の低下量を 5 dB 以内に抑えるためには、面積率でみると、 $(S_2/S_1) < 2.2 / ((\tau_2/\tau_1) - 3.2)$ 、ただし $\tau_2/\tau_1 > 3.2$ となる。この場合、界壁の面積を $S_1=10 \text{ m}^2$ 、透過損失 50 dB ($\tau_1=0.00001$) とすれば、隙間の面積は 0.00022 m^2 、周長を 13 m とすれば、許容隙間幅の目安は約 0.027 mm である。

ここでは、隙間の透過率を $\tau_2=1$ としたが、隙間幅、壁厚、周波数の関係により共鳴周波数では $\tau > 1$ となる場合が多い。図一4にはスリット状の隙間の透過損失の例を示した。この図をみても分かるとおり、周波数により透過損失が -10 dB にも達する (透過率 $\tau=10$) 場合さえあることが分かる。以上のように隙間の影響は非常に大きく、特に高度な遮音性能が要求される場合には、隙間の十分な閉鎖方法を検討しなければならない。図一5には窓ガラスなどに対するスリット状の隙間の透過損失の例を示した。ガラスのように厚さが薄い場合には、低音域での隙間の透過率が 1 以上になることが分かる。

(2) GL 工法による遮音量の低下²⁾

コンクリート壁に板状材を内装壁としてボンドなどで付加すると、コンクリート単体の場合に比して遮音性能が低下し、集合住宅などではクレーム発生のもとになることが多い。この構造は一般に GL 工法と呼ばれるが、遮音低下の原因は、① コンクリートと板材の間の空気層が薄く、しかもボンドで板材をコンクリートに強く結合することにより共鳴透過が生じる。② 板材の コイシデンス効果による音の透過が生ずる。ことによるものであり、前者は中・低音域に、後者は高音域にその影響が現れ、遮音等級で 1 ~ 2 ランク (5 ~ 10 dB) の低下が

図—5 窓ガラスなどに対するスリット状の隙間の透過損失

起こる。これらの例を図—6 に示す。

このように壁体を多重構造にしても、必ずしも遮音効果が増大するとは限らず、コンクリートのように単体で遮音性能の良い材料に振動しやすい板状材をボンドなどで直付けすると、遮音量はかえって低下してしまうから十分に注意を要する。もし、多重構造の効果を得ようとするならば、空気層厚を十分設け、しかも、板材とコンクリートの縁を切ることが必要である。

3. 床衝撃音の遮音性

3.1 コンクリート床版の床衝撃音遮断特性^{3), 4)}

集合住宅で問題になっている子供の飛び跳ね、走り回りなどの床衝撃音の遮断に対しても、床版としてコンクリートを用いることは、他の材料に比べ、材料自体の密度が高いこと、剛性が大であること、空気音の遮断に有効であることなどから、非常に効果的である。しかしながら、我が国における公団、公営アパート、民間分譲マンション等の集合住宅における床スラブの厚さは120mm前後の場合がほとんどであり、子供の飛び跳ねや走り回り等の重量衝撃源に対する床版の振動状態を考える

図—6 三重壁 (GL 工法) ののり付方法を変えた場合の
室間平均音圧レベル差 (宮尾)

と、面密度 (270 kg/m^2)、曲げ剛性 ($3 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{m}$) の面でまだまだ小さすぎることは否めない。

床の主体構造については、床版衝撃時の有効質量が特に問題となるので、まず、単位面積当たりの質量とスラブの曲げ剛性を高めることが必要である。床衝撃音の発生自体が、ある衝撃に対するスラブの応答速度の大小に直接関与することから、できるだけ密度の高い材料で厚い床版を構成することが根本的に必要なことであり、軽量材料の床版ではその対策に絶対的な限界があることは言うまでもない。図—7 は、実際の集合住宅の居室 (床面積 $9 \sim 15 \text{ m}^2$) におけるコンクリートスラブ素面に対し、JIS に規定される重量衝撃源のタイヤ ($520 \sim 10$ 空気圧 1.5 kg/cm^2) 落下による床衝撃時の直下室における床衝撃音レベルを、床版の面密度の関数として回帰式に表わした結果である。これらの結果から床衝撃音は低周波数域の $63 \sim 250 \text{ Hz}$ では面密度のほぼ 5 乗に逆比例し、中音域の $500, 1 \text{ kHz}$ 及び A 特性では 4 乗に、高周波域の $2 \sim 4 \text{ kHz}$ では $3 \sim 3.5$ 乗に逆比例する傾向にあることが分かる。これらの傾向をもとにして、スラブを普通、軽量、気泡コンクリートにグループ分けし、グループ別にタイヤ衝撃時に対する各遮音等級を満足する所要スラブ厚を求めてみると、表—2 に示すようになり、重量衝撃源に対して、建築学会遮音基準の 2 級すなわち L_{55} を確保しようとする、普通コンクリートで 160 mm 以上 (2 dB 許容して 140 mm 以上)、軽量コンクリートで 210 mm 以上 (2 dB 許容して 190 mm 以上) の厚さが必要となることが分かる。

次にスラブの振動特性を、スラブの駆動点インピーダンスによって検討してみると、同一スラブ内で衝撃点を

● 普通コンクリート ○ 軽量コンクリート △ 気泡コンクリート

図-7 スラブの面密度とタイヤ落下時の床衝撃音レベルとの関係(コンクリートスラブ素面)

変化させたとき及び面密度を一定としスラブ面積を変化させたときの、衝撃点直下における応答速度変化から、それぞれの駆動点インピーダンスを求めると、図-8, 9に示すようになる⁵⁾。

これらの結果から、同一スラブ内における衝撃点別の駆動点インピーダンス Z_b の変化をみると、周辺部分に近づくに従い周辺固定度による剛性の影響が現れ、固有振動数以下の周波数域で Z_b の増加が顕著にみられるが、固有振動数以上の領域 ($\sqrt{2} \times$ 固有振動数) におい

表-2 重量衝撃源に対する各遮音等級を満足するスラブ厚 (mm)

スラブの種類	L-45	L-50	L-55	L-60	L-65
普通コンクリートスラブ $\rho = 2.4 \times 10^3 (\text{kg/m}^3)$	250 (230)	200 (180)	160 (140)	130 (120)	100 (90)
軽量コンクリートスラブ $\rho = 1.8 \times 10^3 (\text{kg/m}^3)$	330 (300)	260 (240)	210 (190)	170 (150)	130 (120)
軽量骨材・気泡コンクリートスラブ $\rho = 1.2 \times 10^3 (\text{kg/m}^3)$	—	—	310 (280)	250 (230)	200 (180)

カッコ内は 2 dB を許容した場合

図-8 (1) プレキャスト板スラブ測定点

図-8 (2) 加振点別駆動点インピーダンス (加振点位置 A, B, C は図-8 (1) 参照)

ては、拡散曲げ振動域として扱うことができるため一定値となり、ほぼ

$$Z_b = 2.31 \cdot \rho \cdot c_e \cdot h^3 \quad (6)$$

ここで、 Z_b : 無限板の曲げ波による駆動点インピーダンス (kg/s)

ρ : 板の密度 (kg/m^3)

c_e : スラブ中の縦波の伝搬速度

$$(\text{=} \sqrt{E/\rho}) \text{ (m/s)}$$

h : スラブ厚 (m)

で与えられる無限版の Z_b に収束してくる。これらのことから、周辺部分の高剛性部分で衝撃力を受ける方法な

図—9 スラブ別駆動点インピーダンス (スラブ中央加振, スラブ種類 A, B', C' は図—8 (1) 参照)

どはかなり有効な方法である。

次に床スラブの面積変化に対する Z_b の測定結果をみると、スラブ寸法により 1 次固有振動数が異なるため、それと対応して Z_b の低下域も移動している。固有振動数が高い、すなわちスラブ寸法の小さい床版においては、曲げ剛性の増加による効果が顕著に現われており、固有振動数はなるべく高めに保ち剛性増加による効果を期待する方がよいことが分かる。ここに測定結果を示した 3 枚のスラブは、いずれもプレキャスト工法の同じ断面、同じ周辺支持のスラブであり、固有振動数の鋭さもほぼ同様な傾向を示し、インピーダンスの低下も 10 dB 前後になっている。

また、一度入射した衝撃振動の版内における減衰特性も下室空間への音響放射を考えるとゆく上で重要な要因である。ここでは、床版を衝撃加振した場合の周波数帯域別の減衰特性を 60 dB 減衰時間で表わし、図—10 に示した。これらの結果より、スラブの固有振動数付近で若干減衰時間の増加がみられるが、全体的に -1.5 dB 勾配の傾向を示しており、この傾向はスラブ内の内部損失を無視して、曲げ波のスラブ周辺への反射回数比、すなわち、曲げ波の伝搬速度比に依存していると見ることができ、周辺での反射率は一定値とみて差し支えないものと考えられる。

以上、コンクリートスラブ素面の床衝撃音に関係する種々の特性について、衝撃周波数が低い重量衝撃源に対する場合を中心として述べてきたが、タッピングマシンのような軽量硬衝撃源に対しては、コンクリートスラブ素面のみでは大きな遮断効果は期待できない。従ってこの章で述べたスラブの剛性と同時にスラブ表面仕上げ材の選定、浮床層の選定等の対策法を検討することが必要である。

図—10 減衰特性測定結果

3.2 スラブの表面对策

これは、床スラブ表面に柔軟な表面仕上げ材を設置することにより、スラブに伝達する衝撃時間特性を変化させ、緩衝効果を得ようとする方法であり、表面材 (カーペット等) が弾性限界内の変化でおさまる程度の衝撃については非常に有効な方法である。軽量硬衝撃源に対する対策方法としては、この方法のみで十分な効果を得ることができる。ここで注意しなければならない点は、当然のことながら床表面仕上げ材の動的ヤング率を衝撃源側のそれよりも十分小さくすることであり、更に、表面材の変形量が弾性域内でおさまることが必要である。材料の変形が弾性域を脱すると、表面材の動的ヤング率は急増し、緩衝効果は低下し、極端な場合はまったく効果が現われなくなる。それゆえ、タイや落下時等の重量軟衝撃源では、通常の場合、衝撃時に圧密されてしまい、表面材の動的ヤング率が衝撃源のそれよりも上回ってしまうため効果はまったく期待できず、カーペットなどの緩衝効果は衝撃源が軽くて硬いものに限られる。

図—11 にスラブ素面に対する各種の表面仕上げ材のタッピングマシン (500 g のスチールハンマー) の場合の緩衝効果 (ΔL) の測定例を示す。図—11 より、JIS の軽量衝撃源であるタッピングマシンに対しては、毛足の長いヤング率の小さいカーペットなどで、十分な緩衝

(a) コンクリート表面+表面材の ΔL

(b) 木造根太床+表面材の ΔL

(c) 木造浮床+表面材 ΔL

図一11 床表面仕上材の緩衝効果 ΔL (タッピングマシンの場合)

図一12 湿式浮床構造の例

効果 (500 Hz で 40 dB 前後) を得ることが可能であることが分かる。

3.3 湿式浮床工法による効果^{2), 3)}

十分な密度と厚さをもつコンクリートスラブ上に柔軟な表面仕上材を用いることにより、床衝撃音を有効に遮断することができるが、スラブ厚が 120 mm 程度しかとれない場合や、床表面仕上を磁器タイルのような硬質材で行いたい場合などは湿式浮床工法を用いるのがよい。

この方法は、図一12 に示すような断面構造により施工されるもので、コンクリートスラブ上にロックウールやグラスウール等の緩衝材 (厚さ 25 mm 以上) を敷きつめ、周壁部分にも立ち上げ周壁と浮床層との間を振動的に完全に縁を切り、防水紙で被覆して、その上にコンクリート浮床層 (乾燥収縮を考慮しスランプはできるだけ小さいものとする) を打設し、共振系を構成して防振効果を得るものである。

ここで注意を要することは、浮床緩衝材の動的ヤング率が大きすぎると、浮床層に発生する疎密波振動をよく伝達してしまうし、更に浮床の共振周波数の増加が起こり、可聴周波数範囲での防振効果が低下してしまう。さらに系の共振周波数が低すぎても床が振動して生活に不快感を与えてしまうため、浮床層の系の共振周波数は 15 Hz 程度に設計すべきである。

コンクリートスラブ厚、浮床用緩衝材料 (JIS A 6321, 6322 の 2 種) の厚さ及びコンクリート浮床層の厚さなどを変化させた場合について、それらの緩衝効果を計算し、衝撃源別に遮音等級で表わしたものを表一3, 4 に示した。

これによれば、重量衝撃源 (タイヤ 520-10) に対し、コンクリートスラブ素面の場合より、遮音等級で 1 ランク (5 dB) の減音効果を得ようとする場合は、緩衝材に 25 mm 厚のロックウール (100~120 kg/m³) かグラスウール (64~96 kg/m³) を使い、コンクリート浮床層の厚さは普通コンクリートで 60 mm 程度が必要である。またさらに、遮音等級で 2 ランク (10 dB) の減音効果を得ようとするためには、50 mm 厚のロックウールかグラスウールを用いる必要があり、更に浮床層の厚さは普通コンクリート 70 mm 以上が必要である。表一3 に示した値は、実際の浮床施工後の測定結果との対応がよ

表-3 湿式浮床構造の重量衝撃源（タイヤ 520-10）に対する遮音等級一覧表

コンクリート浮床層の厚さ ($\rho=2400 \text{ kg/m}^3$)		40 mm	50 mm	60 mm		70 mm		80 mm		100 mm	
ロックウール緩衝材 グラスウール緩衝材の厚さ		25 mm	25 mm	25 mm	50 mm	25 mm	50 mm	25 mm	50 mm	25 mm	50 mm
① 普通コンクリートスラブ厚	② 120 mm	② L-60	L-55~60	L-55	L-55	L-50	L-50	L-50	L-50	L-50	L-45
	130 mm		L-55	L-50~55	L-50	L-50	L-50	L-45	L-50	L-45	L-45~50
	140 mm	L-55	L-55	L-50	L-50	L-45	L-50	L-45	L-50	L-45	L-45
	150 mm		L-55	L-50	L-50	L-45	L-45~50	L-45	L-45	L-40~45	L-45
	160 mm		L-50	L-50	L-45~50	L-45	L-45	L-40	L-45	L-40	L-45
	180 mm	L-50	L-50	L-45	L-40~45	L-45	L-40	L-45	L-40	L-40	L-35~40
	200 mm		L-45	L-45	L-40~45	L-40	L-40	L-40	L-35	L-40	L-35
63 Hz に対する減音効果			-2 dB	-5 dB	-6 dB	-9 dB	-7 dB	-11 dB	-8 dB	-12 dB	-10 dB
											-14 dB

表-4 湿式浮床構造の軽量衝撃源（タッピングマシン）に対する遮音等級

タイヤの遮音等級		L-45	L-50	L-55
該当する浮床構造の例		RW _{GW} ⁵⁰ 浮床70 スラブ 150	RW _{GW} ²⁵ 浮床50 スラブ 130	RW _{GW} ²⁵ 浮床50 スラブ 120
タッピングマシンの遮音等級	素面のまま	L-45	L-45~50	L-50
	発泡塩ビタイル仕上げ	L-40	L-45	L-45
	ニードルパンチ仕上げ	L-35	L-40	L-45
	ニードルパンチラバー仕上げ	L-30	L-35	L-40

いことが確認されており、実用上十分使用できよう。また、表-4 に示したように湿式浮床工法は、タッピングマシンのような軽量硬衝撃源に対しても、十分な緩衝効果を得ることができる。表からも明らかなように、コンクリート浮床層上に柔軟な表面仕上材を用いなくても、スラブ素面の遮音等級が L-80 か L-75 であるのに対し、スラブ厚 120~130 mm、ロックウールかグラスウールの緩衝材 25 mm 厚、浮床層 50~70 mm とすることにより、遮音等級は L-50~L-55 となり、ランク数で 5~6 ランク（25~30 dB）の減衰効果を得ることができる。

このように湿式浮床工法を用いることによって、重量軟衝撃源、軽量硬衝撃源の両方に対して、十分な床衝撃音低減効果が得られることが分かる。特に重量、軽量両衝撃源に対して床衝撃音レベルの遮音等級 L-45（建築学会基準で 1 級又は特級）を満足するためには、普通コンクリート 150 mm 厚以上のスラブに湿式浮床工法を用いる以外に方法はない。また、スラブ厚を増すことのできない既存の建築物における床衝撃音改善法としては、湿式浮床工法の採用が最も効果的である。

4. む す び

建築物の遮音性能を考える場合、コンクリートの構造体への利用は非常に好ましいし、その遮音効果も他の建築材料に比して大きい。ただし、固体伝搬音については、構造体自体が一体化していることから、その制御には種々の問題が残されている。また、最近、集合住宅において、コンクリートプレキャスト板の組立工法が普及しつつあるが、現場でのプレキャスト板の接合法及びその箇所の処理法には検討すべき点が多い。界壁のプレキャスト板の周辺納まりの施工上の欠点から、遮音量が大幅に低下することもあるし、床版の連続接合による剛性低下等についても、構造力学的見地からのみでなく、音響的に床衝撃音遮断性能の立場から、最適スパン、スラブ厚の決定を考えていく必要があるであろう。

参 考 文 献

- 1) 木村 翔：建築音響と騒音防止計画，彰国社，1977
- 2) 日本建築学会編：建築物の遮音性能基準と設計指針，技報堂出版，1979
- 3) 木村 翔：遮音等級の規格とその利用法，建築技術，No. 328，1978，p. 134
- 4) 木村 翔，井上勝夫：集合住宅の床衝撃音対策，建設資料，Vol. 32，No. 3，1979，p. 58
- 5) 木村 翔，井上勝夫：重量衝撃源による床衝撃音とスラブの振動特性に関する基礎的検討，日本音響学会建築音響研究委員会資料，AA 79-22，1979.11.26