［第3章］性能別講義録　音環境③

遮音性能と遮音対策

遮音対策を考える部位は、界床や界壁、外壁の開口部であり、それぞれ、「足音（重量床衝撃音）や机、椅子の移動音、物の落下音など（軽量床衝撃音）の伝わりにくさ」や「室内の話し声など（空気伝搬音）の伝わりにくさ」、「外部からのまたは外部への騒音（空気伝搬音）の伝わりにくさ」が求められ、対応が異なる。
「木造計画・設計基準及び同資料」では、官庁施設の営繕を行うに当たり、木造施設設計に関する技術的な事項及び標準的な手法が制定されており、その第2章、第4章に音環境についての記述が有り、具体的な仕様が示されている。

講　師　安岡正人（東京大学名誉教授）　講義日　2011年11月25日（金）　事業者　阿部・辺見・秋月設計共同体
講　師　平光厚雄（建築研究所）　講義日　2011年12月5日（月）　事業者　栃木県鹿沼市

参考文献　＊1　安岡正人：建築物の遮音性能基準と設計指針、日本建築学会、pp.302-307、1997
＊2　木造計画・設計基準及び同資料、国土交通省（http://www.mlit.go.jp/gobuild/gobuild_fr4_000002.html）
＊3　木造計画・設計基準　平成23年版、(社)公共建築協会、2011
＊4　学校施設の音環境保全規準・設計指針、日本建築学会環境基準　AIJES-S001-2008、2008、pp.58-59（代表的な材料の音響透過損失が掲載されている。）

1.床衝撃音

床衝撃音遮断性能は、重量床衝撃音と軽量床衝撃音の2つについて評価や測定を行う（表1）。幼稚園や小学校の場合、フローリングの床の上を歩く音が問題になることが考えられるが、一般にゴム靴の上履きを履いており、軽量床衝撃音はそれほど問題となることは少ない。

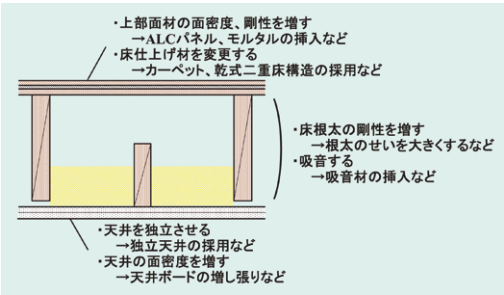
表1　床の遮音性能（床衝撃音遮断性能）の評価・測定項目

評価・測定項目	音の性能の概要	生活音での例
重量床衝撃音	重くて柔らかい物の落下により生じる音	子供の跳びはね・飛び降り、素足歩行時のドンドン音
軽量床衝撃音	軽くて硬い物の落下により生じる音	スプーンの落下音、スリッパ歩行時のパタパタ音、机、椅子の移動音

（1）重量床衝撃音対策の基本

木質系の重量床衝撃音対策の基本は、床断面構造の「曲げ剛性の増加」及び「面密度（≒質量）の増加」である。[*1]これらの対策は竣工後に追加で行うことが困難なため、計画時から考慮する必要がある。なお、曲げ剛性の増加のための対策にスパンを小さくする、耐力壁線区画を小さくする等の方法があるが、必要なスパンや室面積が決められている学校建築にはそれらの実施は困難であるため、記述を省いている。

小学校で問題になるのは、階段室の床衝撃音（登り下りの際の衝撃が大きい）と、授業中の児童の歩く音や椅子や床の引きずりによる床衝撃音が挙げられる。特に後者は、以前であれば一斉授業が多く問題にならなかったが、現在は、授業中でも、動きのある授業や机の配置換えを行うため問題となることが多い。



床仕上げ材のカーペットの使用は、軽量床衝撃音対策のみ有効。
図1　床衝撃音対策例

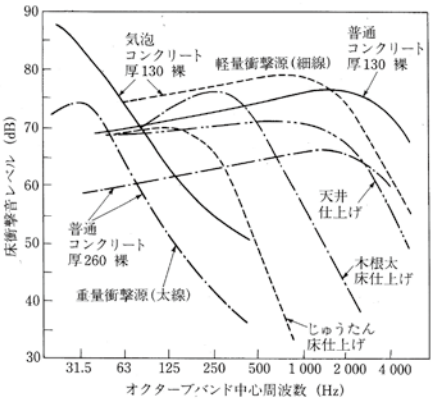


図2
床衝撃音の一般的傾向[*1]

図1に床衝撃音対策の概要を図2にコンクリート構造の場合の仕様別床衝撃音の一般的傾向を、図3と図4に床衝撃音対策の仕様の詳細事例を示す。図4は、一番上の図が無対策の床（L_H-80程度の性能）の仕様で、下図へ向かうごとに、より床構成材を一体化するなどの対策を行い、L_H-80、L_H-65、L_H-60、L_H-55と性能を向上させている。*1P178

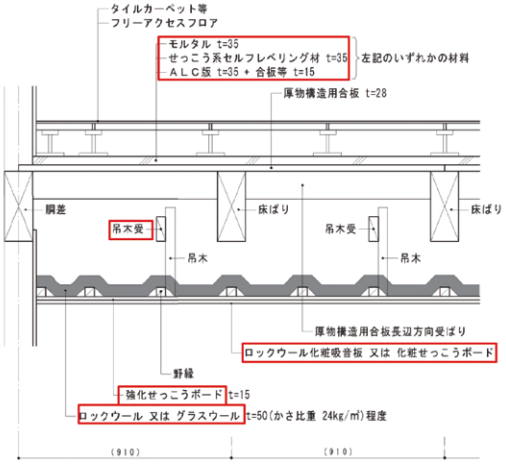
対策①　床構造の面密度や剛性の増加

木質床の面密度（≒質量）を上げるには、面材を複合化し、密度の高いアスファルト系の遮音シートやALCパネル、モルタルなどを挿入する。剛性を上げるには、スラブを厚くする、根太等の成を上げる他、面材と軸材を一体化しパネル化する、天井ボードの増し張りにより複合化すること等も有効である。

なお、遮音シートの効果は過信しすぎないように注意する。

対策②　床構造や下階天井の防振対策

床自体の防振対策には限界があるため、下階の天井への対策が有効である。手法としては、独立吊木受架や防振吊り木などによる独立天井とすることが挙げられる。



・梁の上にALC版35t等を挿入することにより剛な床とする。
図3-1　軸組構法：厚物構造用合板の仕様例*2

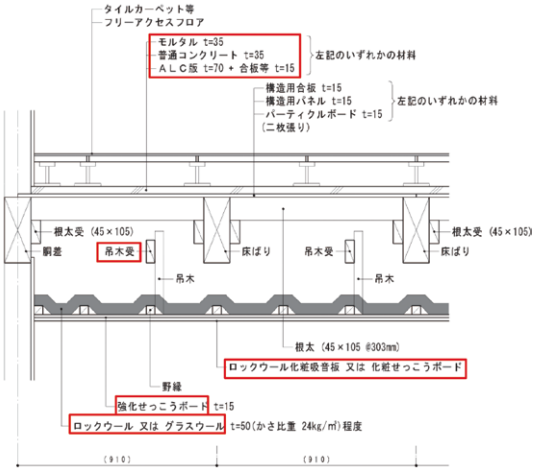


図3-2　軸組構法：構造用合板の仕様例*2

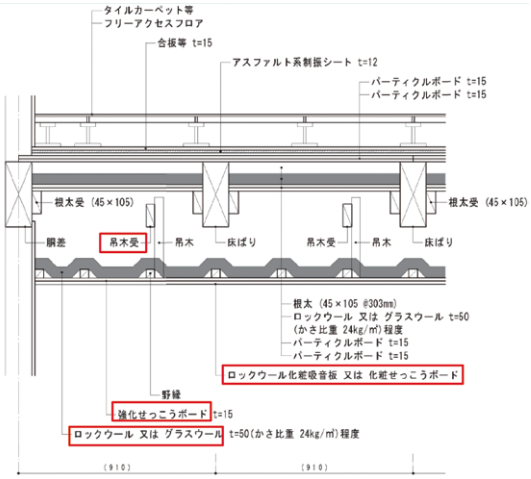


図3-3　軸組構法：ダブルスキンパネルの仕様例*2

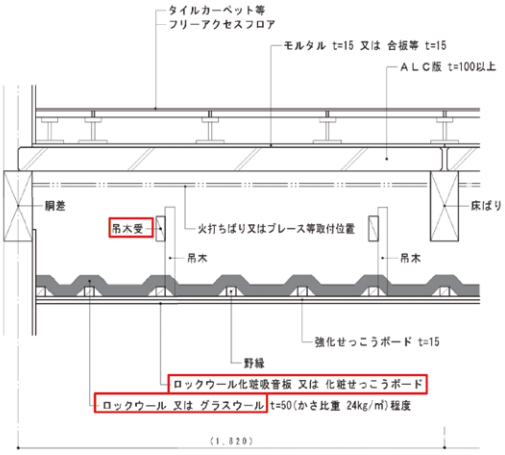


図3-4　軸組構法：ALC板の仕様例*2

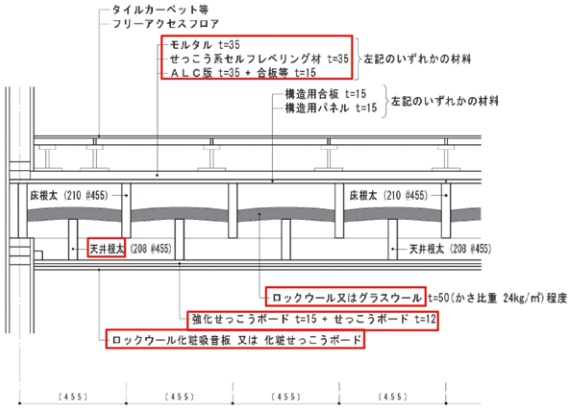


図3-5　枠組壁工法の仕様例*2

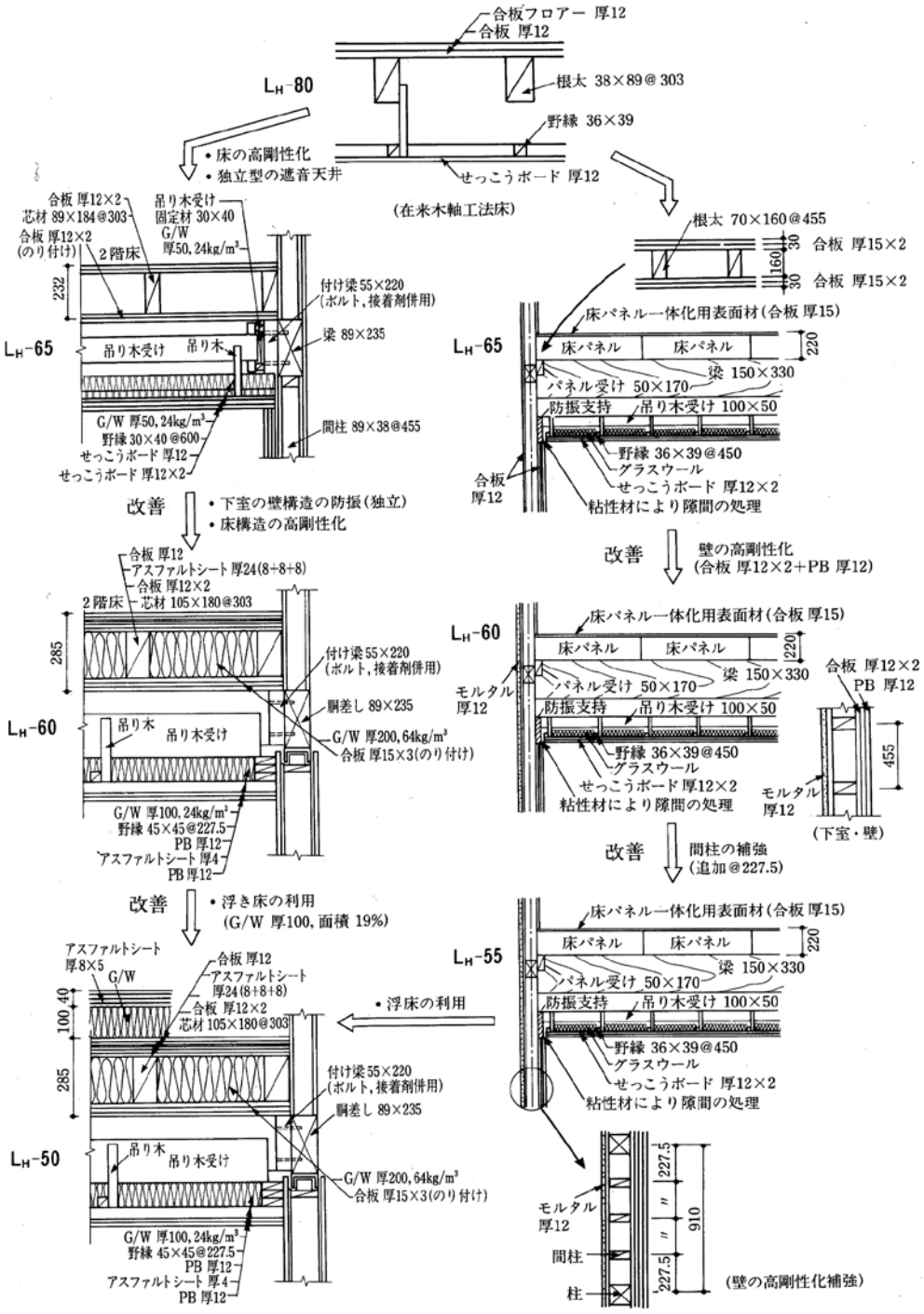


図4　木造軸組構法床の重量床衝撃音遮断性能の改善例（日大理工）*1P180

2）軽量床衝撃音防止の基本

性能向上の基本は重量床衝撃音と同じであるが、それに加え、軽量床衝撃音で有効な対策に、「床仕上げ材の表面を柔らかくする」ことが挙げられる。この対策は、比較的容易な上に効果が高い。例えば、床の仕上げについて、絨毯とフローリングの場合を比較すると、後者の方が高音の遮断性能が低く、軽量床衝撃音対策としては不利になる。一時期、ダニ問題により絨毯仕上げが敬遠されたが、フローリングにホコリがたまった部分のダニの量よりもダニが少ないことが確認されており、掃除さえすれば絨毯も学校施設の仕上げとして可能である。既存のフローリングの上にタイルカーペットを敷くという対応でも、多少効果が得られる。

2.透過音対策

間仕切りが天井までで、天井裏で室と室がつながっていると、吸音天井の場合であっても隣室へ迂回音が侵入する（図5）。これを防ぐには、間仕切壁を天井裏まで設置する必要がある。

間仕切壁の仕様は、重くて密実なものがより透過音を遮断できる（図6）。音楽室や工作室などの間仕切り壁は、50dB程度（500Hz時）の遮音性能のものを用いるのが理想的である。一般教室間の遮音は40dB程度が理想であり、少なくとも30dB程度は必要である。可動間仕切りでは迂回音等が問題となり40dBの遮音性能を達成することは難しい。

また、床下の基礎まわりに大きな空間があると、歩行時に太鼓のような効果が現れ、他室へ伝搬する可能性がある。通常は基礎梁で区切られており、それほど大きな空間はないと思われるが、ある程度床下にボリュームがある場合、吸音材を設置する必要がある。設置する手法は、吸音材を吊るす、もしくは床下に充填する手法がある。吸音材を吊るす場合は、床面積の1／3くらいの面積（片面）分を設置すると吸音効果が確保できる。なお、床下ダクトに繊維系断熱材が使用されている場合は、その断熱材が吸音材に代替するため、別途吸音材を設置する必要がない。

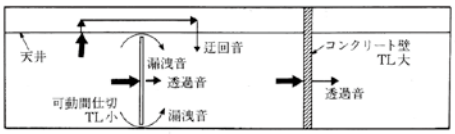


図5　空間の音の伝わり方[*1]

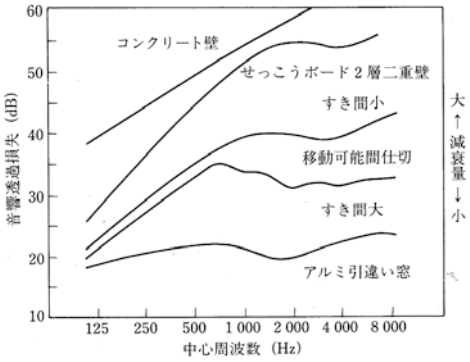


図6　間仕切の遮音減衰量[*1]

3.外部への騒音対策

市街地における学校では、音楽室や体育館など騒音レベルの高い室から外部への音漏れを防ぐために二重サッシや防音サッシなど、遮音性能の高いサッシを用いる場合がある。その際、該当する室に空調を整備することを忘れないように注意する。