

枠組み構築に向けた研究の紹介

施工メニューの必要性

日本大学特任教授 東京科学大学名誉教授 横山 裕

1. はじめに

2025年12月、いわゆる「第三次・担い手3法」が全面施行されました。この法律は、建設業における技能労働者の減少と高齢化、長時間労働の常態化、技術・技能継承の困難化といった深刻な問題に対処することを目的としており、そのための施策の1つとして、不当に低い工費、短い工期設定の禁止が盛り込まれています。すなわち、建設業界には、持続可能性の観点から、工費、工期を売りにした競争ではなく、品質で勝負する業態への変化が求められています。では、建築の施工における品質確保とは、どのような概念と捉えるべきでしょうか。

筆者は、屋根、壁などといった建築部位のうち、おもに床について永年研究を続けてきました。床は、居住者の日常の安全性や快適性に最も大きく影響する部位であるため、要求される性能項目は多岐にわたり、かつ要求される水準も床ごとに異なります。建築物使用者からみた床の品質確保とは、「当該床が本来備えているべき性能を確保する」ことを意味します。ここで大切なのは、当該床の性能が本来備えているべき水準に達していない場合はもちろん、それを大きく上回っている場合も、品質が確保されているとは見做せないということです。したがって、品質で勝負するということは、要求性能をそれに見

合った工費、工期で過不足なく実現するということになります。

筆者は、このような新たな習慣を施主や設計者から末端の労働者まで一貫して定着させてゆくためには、後述する“施工メニュー”が必要と考えています。本シリーズでは、この施工メニューの整備に資する学術的知見の蓄積を目的とした筆者らの研究成果を、4回に分けて紹介します。第1回の今回は、具体的な研究成果の紹介に先立ち、“施工メニュー”の概念およびその必要性について説明します。

2. 床の性能と床下地の表層部品質の関係

コンクリート床下地上に仕上げ材を施して仕上げる床では、すべり、耐汚染性、清掃性といった床表面の性状が支配的な性能を除く大多数の性能に、床下地の表層部品質が影響します。図1に、床の性能に影響する要因を、それぞれの因果関係に基づいて整理して示します。図から、どんなに優れた仕上げ材を選定しても、床下地の表層部品質がともなっていないと、所定の床性能が得られないことが理解できます。

筆者が会長を務める日本床施工技術研究協議会(以降“床会”と記します)では、様々な立場の床施工関係者を対象としたヒアリングの結果に基づき、

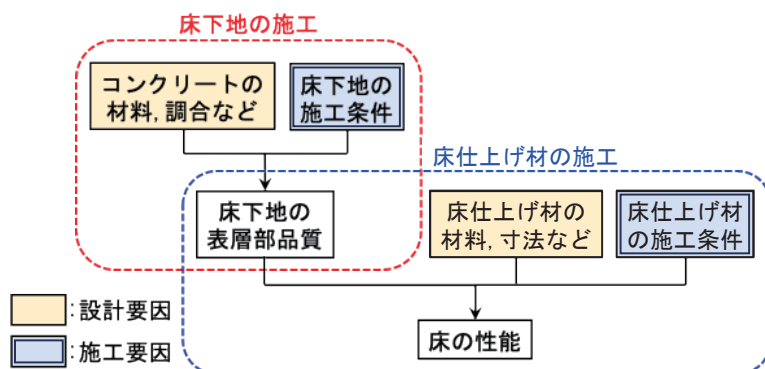


図1 床性能に影響する要因

床性能に大きく影響する表層部品質として、表面凹凸・不陸、表面強度、水分量の3項目を挙げています。ちなみに、床会では、ひび割れは、施工以外にもコンクリートの材料、調合やスラブの設計などの要因が複雑に影響するため、施工者の責任の範囲内か範囲外かの見極めが困難な場合が多いことから、検討対象外としています。

一方、床関係の研究者やゼネコン、建材メーカーの技術者が委員を務める日本建築学会床工事WGでは、塗り床、張り床および仕上げ材を施さず表面強化材を含浸させる床などを対象に、上記の各表層部品質が影響する性能について整理しています。その結果の一例として、塗り床、張り床に関する調査結果を表1に示します。表に示すように、床下地の表面凹凸・不陸は、見た目の美しさやキャスターの付いた機器の走行性などを左右する平坦性に影響することが明らかとなっています。また、床下地の表面強度、水分量は、耐動荷重性や耐衝撃性、耐摩耗性、耐はくり・ふくれ性などといった耐久性に影響することが明らかとなっています。これらはいずれも、商業施設、医療施設、生産施設あるいは物流施設などで特に重要な性能です。中でも、耐動荷重性は、近年、自動搬送車や最新の医療機器など、重量がありかつ“据え切り”など床にとって過酷な動作を同じ箇所でも何回も繰り返す機器の普及にとともに、特に注目されています。

3. 施工メニューの概念とその必要性

図1に示すように、床の性能には、使用する材料、構法や寸法など設計図書で定められている“設計要因”と、それをどのような方法で、どれだけの労力と時間を費やして施工するかといった“施工要因”が影響します。本来は、施工要因も設計者が設計図書で指示すべきものですが、多くの場合日本建築学会の「建築工事標準仕様書(JASS)」や国土交通省の「公共建築工事標準仕様書」に準拠するよう記載するに留まっているようです。しかし、これらはあくまでも標準的な施工条件を示したものにすぎず、要求性能に応じた枠組みとはなっていません。したがって、要求性能に応じた枠組みを構築するためには、高いものから低いものまで数段階の性能水準ごとに、どのような施工条件が必要かを、学術的知見に基づいて明らかにする必要があります。

性能水準ごとに必要な施工条件が明らかとなれば、それに時々刻々と変化する社会的要因を加味して各施工条件に応じた工費、工期を割り出すことにより、表2に示すような施工メニューを提示することが可能となります。表に示すように、一般に高い性能を得るためには多くの工費、長い工期が必要で、逆に低い性能でもよければ工費も少なく、工期も短くなります。よほどの技術革新がない限り、この関

表1 床下地の表層部品質が影響する性能（塗り床、張り床の場合）

日本建築学会床工事WG「床の性能に影響する下地、仕上げの仕様、施工に関する検討」(HPに掲載)より抜粋

建築物使用者の日常の安全性や居住性からみた性能		機器、物品などからみた性能		耐久性、耐用性からみた性能		施工性、経済性、その他からみた性能
性能	左記の性能に影響する床下地の表層部品質	性能	左記の性能に影響する床下地の表層部品質	性能	左記の性能に影響する床下地の表層部品質	性能
日常的な動作時のかたさ		かたさ		耐静荷重性	強度、水分	施工のしやすさ
運動動作時の弾力性		不振動性		耐動荷重性	強度、水分	施工精度
表面のかたさ		すべり		耐震性		工期
転倒衝突時のかたさ		断熱性		耐衝撃性	強度、水分	材料費
不振動性		平坦性	凹凸	耐局部変形性		施工費
すべり		耐汚染性		変形回復性		維持・管理費
表面温度		不帯ほこり性		耐摩耗性	強度、水分※	(地球)環境保全
断熱性		不発塵性		耐傷性	強度、水分※	
あらさ		不帯静電性		耐水性	強度、水分※	
平坦性	凹凸	不結露性		耐熱性	強度、水分※	
色、光沢、模様、質感		不帯微生物性		耐火性		
耐汚染性		吸水・吸湿性、防水性		耐候性		
不帯ほこり性		吸音性		耐薬品性	強度、水分※	
不帯静電性		発音性		耐はくり・ふくれ性	強度、水分	
不結露性		遮音性		耐膨張・収縮性	強度、水分	
不帯微生物性		臭気・ガス不発生性		耐虫・菌害性		
吸水・吸湿性、防水性		電磁遮蔽性		凹凸・床下地の表面凹凸、不陸が影響		
清掃性		配線性、配管性		強度：床下地の表面強度が影響 ※：塗り床の場合のみ影響		
吸音性		空気透過性		水分：床下地の水分量が影響 ※：塗り床の場合のみ影響		
発音性						
遮音性						
臭気・ガス不発生性						
有毒ガス不発生性						

表2 施工メニューの概念

性能	工費	工期
高	多	長
中	中	中
低	少	短

係は大きく崩れることはないと考えられます。施工者は、あらかじめこのような施工メニューを施主や設計者に提示し、高中低のどの水準にするか、工費、工期も踏まえたうえで施主や設計者の責任において選定してもらう、そのうえで施工者は、確保された工費、工期に基づいて要求性能を責任を持って実現する、といった習慣を定着させてゆくことが肝要と思われま

4. 床の性能と床下地の施工条件の関係の具体例

写真1に、同一の建築物の平面形状が同じ2つの階において、異なる施工条件で床下地を施工し、その上に同一の薄手の塩ビ系長尺シートを施工した床の竣工時の様子を示します。2つの写真を比較すると、光の反射の様子から、平坦性に大きな違いがあることがわかります。前述の床会では、床下地および床の表面凹凸を、長さ2mの直定規を置いた際に床と定規の間にできる隙間の最大値で表示する方法を提案しています。この方法を適用して“最大隙間”を測定すると、左の床では2mm未満であるのに対し、右の床では6mm未満となっています。

表3に、2つの床における床下地の施工条件を示します。表に示す通り、右の床の施工条件は、現在張り床の下地としてごく一般的な条件となっています。これに対し、左の床は、下階の支保工の設置な

表3 床下地の施工条件

	写真1の左の床	写真1の右の床
下階の支保工	設置	未設置
土間工人数	7～8名/550m ²	6～7名/550m ²
コンクリートの打込み速度	約20m ³ /h	約25m ³ /h
レベル調整	ティルティングレベル使用	レーザーレベル使用
定規すり	2.5m直定規使用	1.8mトンボ使用
定規すり後のレベルチェック	実施	未実施

ど右の床にはない準備が必要なうえ、使用する道具や施工のスピードも異なっており、より多くの労力と時間を要する施工条件となっています。この差は、当然、工費、工期に反映されます。すなわち、左の床が必要なら工費〇〇、工期△△、右の床でければ工費□□、工期▽▽といったメニューを提示することができます。

上述の通り、右の床は、施工者が「普通」に施工した結果です。ところが、仮に施主や設計者が「普通」に実現できると考えている平坦性の水準が左の床の水準だとしたら、何が起こるでしょうか。筆者は、このような両者の認識の乖離に起因するトラブル事例を何度も耳にしてきましたし、実際に竣工直前にやり直しをさせられている現場を目の当たりにしたこともあります。このようなトラブルを未然に防ぐためにも、事前に施工メニューを整備し、選定した工費、工期で実現できる性能の水準を、施主や設計者と施工者の間で共有する習慣を定着させることが重要と思われま

5. おわりに

次回からは、施工メニュー整備に向けた筆者らの研究成果を紹介します。



写真1 床下地の施工条件が異なる床の比較