

床会式性能指向型施工要領書の制定と活用例および今後の課題

東京工業大学 環境・社会理工学院 建築学系 教授・工学博士 横山 裕

1. はじめに

日本床施工技術研究協議会、通称“床会”では、2021年11月に、「床会式性能指向型施工要領書(パイロット版)」を公開した。それから約1年、建築物の施工や建材の開発など、実務に携わる様々な立場の方々に御意見をお伺いした。その結果、今後検討すべき課題など前向きな御意見はいただいたのに対し、否定的な御意見はいただかなかった。このような経緯から、そろそろタイトルから“(パイロット版)”を外してもよいのではないかという気運が高まり、2023年3月、「床会式性能指向型施工要領書」を制定することとなった。したがって、今回の特集で御紹介するいわば“正式版”の内容は、パイロット版と実質的に変わりはない。ただし、パイロット版公開後の2022年8月に、本施工要領書の骨格を成す「コンクリート床下地表層部の諸品質の測定方法、グレード」(以降“床会グレード”と記す)が改訂されたことから、それに応じた修正が加えられている。本施工要領書の目的、意義および対象とする性能などについては本誌2022年5月号で詳細に述べたので、本稿では、はじめに床会グレードの改訂版について簡単に紹介したうえで、本施工要領書の目的、意義をおさらいし、続いて設計および施工計画立案段階における本施工要領書の活用例を示し、最後に実務に携わる方々からいただいた今後の検討課題について述べることとする。

2. 床会グレード改訂版の概要

床会グレードは、仕上げ材施工後の床の性能に影響するコンクリート床下地の表層部品質のうち、「表面凹凸」、「表面不陸」、「表面強度」、「放出水分量」、「含有水分量」の5種の品質項目について、測定方法とグレードを規定したものである。このうち放出水分量、含有水分量は、改訂前はそれぞれ「水分量(表層部)」、「水分量(表面から40mm程度まで)」と称していたが、その後の学術研究の

進展^{1), 2)}にともない、張り床や塗り床の耐久性に影響するメカニズムからみたそれぞれの位置付けが明確になってきたことから、上記の呼称に変更した。

今回の改訂では、測定方法は変更されておらず、グレードのみを変更した。表1に、改訂後のグレードを改訂前の「旧グレード」と比較して示す。表に示すように、表面凹凸のグレードI、表面強度のグレードIおよび放出水分量のグレードIIを2つに分ける(新たな境界値を設定する)とともに、各グレードの名称をI~IVからA~DまたはEに変更した。新たな境界値を設定した背景には、経験的、学術的知見の蓄積や、関連する国内外の規準類との対応があるが、詳細については、本誌2022年5月号の東海大学横井先生の記事を御参照いただきたい。

3. 施工要領書の目的、意義

床の性能には、当然のことながら、使用する材料、構法や寸法などといった仕様(以降“設計仕様”と記す)が大きく影響する。しかし、設計仕様が同じでも、それをどのようにして造るか(本稿ではこのような施工の方法を定めたものを“施工仕様”と記す)で、出来上がる床の性能は大きく違ってくる。とりわけ、合成高分子系の仕上げ材を張ったり塗ったりして仕上げる“張り床”や“塗り床”では、コンクリート床下地の施工仕様が仕上げ材施工後の床の性能に大きく影響する。具体的には、2.で述べた品質項目のうち、表面凹凸が床の平坦性に直接的に影響する。また、表面強度、放出水分量、含有水分量が、耐静荷重性、耐動荷重性、耐衝撃性、耐はくり・ふくれ性、耐膨張・収縮性といった床の耐久性に関係する諸性能に大きく影響する³⁾。

人の命や財産を預かる構造躯体の工事と異なり、仕上げ工事は、施主の要望に応じて目標とする性能水準を変化させられるのが特徴である。したがって、設計者は、工事に先立ち、施主の要望に合致した性能が得られる施工仕様を策定し、設計図書を通して施工者に指示する必

表1 床下地表層部品質のグレード

表面凹凸のグレード

グレード	最大隙間(mm)
A	旧I 1.0未満
B	
C	旧II 2.0以上4.0未満
D	旧III 4.0以上6.0未満
E	旧IV 6.0以上

表面不陸のグレード

グレード	最大高低差(mm)
A	旧I 3.0未満
B	旧II 3.0以上6.0未満
C	旧III 6.0以上9.0未満
D	旧IV 9.0以上

表面強度のグレード

グレード	傷幅(mm)
A	旧I 0.1未満
B	
C	旧II 0.3以上0.55未満
D	旧III 0.55以上0.7未満
E	旧IV 0.7以上

放出水分量のグレード

グレード	色評価値
A	旧I 4.0未満
B	
C	旧II 4.0以上5.0未満
D	旧III 5.0以上6.0未満
E	旧IV 6.0以上8.0未満
	8.0以上

含有水分量のグレード

グレード	表示値(HI-520, HI-520-2)
A	旧I 440未満
B	旧IIa 440以上620未満
C	旧IIb 620以上780未満
D	旧III 780以上910未満
E	旧IV 910以上

要がある。しかし、現状では、床下地の施工仕様とそれにより得られる床の性能の関係を数水準列記したいわば“施工メニュー”のようなものが整備されておらず、設計者の施工に対する理解不足も重なって、要求性能に応じて施工仕様が指示される例はほとんどない。結局、標準仕様書などにしたがって「普通に」施工せよとの指示になるのであるが、例えば日本建築学会の「JASS 5 鉄筋コンクリート工事標準仕様書」は、構造体としてのコンクリートの施工に重点を置いたもので、仕上げ材の下地としてのコンクリートの表層部品質に影響する部分は曖昧な点も多い。そのため、設計者が標準仕様書にしたがっ

て普通に施工した結果得られるとイメージしている性能と、実際に普通に施工した結果得られる性能との間に乖離が生じ、トラブルにつながる事例が頻発している。このようなトラブルを未然に防ぐために必要となるのが上記施工メニューであり、その具体的根拠となるのが床会式性能指向型施工要領書である。

4. 施工要領書を活用した施工メニューの作成例

本施工要領書は、コンクリート工事に含まれる①床下地施工編、②養生編、および仕上げ工事に含まれる③張り床材施工編、④塗り床材施工編の4編で構成されている。以下に、ショールームの張り床を例に、①床下地施工編、②養生編、③張り床材施工編に基づいて、当該用途の床で重要な性能の1つである平坦性の要求水準に応じた施工メニューを作成した経過、結果を示す。ちなみに、筆者は、ショールームではなかったが、ある竣工直前の現場を見学させていただいた際、エントランス部分の張り床において、設計者から「凹凸が目立つ」とクレームがつき、急いで床材を剥がして床下地表面を削っている場面に遭遇した経験がある。

- 1) 与条件として、以下の設計仕様が決められていることとする。
 - ・床下地に使用するコンクリート：呼び強度27，スランプ18cm
 - ・仕上げ材：光沢度50度の張り床材
- 2) 平坦性の要求水準を「視覚的にほとんど気にならない程度」と「視覚的にやや気になる程度」の2段階設定する。
- 3) 本施工要領書のうち、本誌p.53に示す「張り床材施工時の要求性能と必要床下地表層部品質の関係」の中の、最上段にある「性能項目：平坦性，床下地表層部品質項目：表面凹凸」の表から、「ショールーム，ロビーなど」の床で「視覚的にほとんど気にならない程度」の平坦性を得るためには、張り床材の光沢度が50度、すなわち「低～中光沢」の場合、表面凹凸のグレードBの床下地が必要であることがわかる。同様に、「視覚的にやや気になる程度」の平坦性を得るためには、表面凹凸のグレードCの床下地が必要であることがわかる。
- 4) つぎに、床下地に使用する予定の呼び強度27，スランプ18cmのコンクリートでは、どのような施工条件で表面凹凸のグレードBもしくはCを達成できるかを検

表2 平坦性の要求水準に応じた施工メニューの例

床用途：ショールーム，張り床材の光沢度：50度

平坦性の水準	作業手順		
	床下地施工	養生	張り床材施工
視覚的にほとんど気にならない程度	一般的な作業手順 (p.46) +特記事項 (p.48)	一般的な作業手順 (p.50) +特記事項 (p.51)	一般的な作業手順 (p.54)
視覚的にやや気になる程度	一般的な作業手順 (p.46)	一般的な作業手順 (p.50)	一般的な作業手順 (p.54)

討する。具体的には、p.45に示す「コンクリートの呼び強度およびスランプ、スランプフローと床下地の目標グレードの達成可能性」の中、上段左側にある「表面凹凸グレードB (最大隙間2.0mm未満)の達成可能性」の表の「呼び強度27」、「スランプ18cm」に該当する欄を参照すると、△となっていることから、このコンクリートの場合、グレードBは施工条件に「特別な配慮をすれば達成可能」であることがわかる。同様に、上段右側にある「表面凹凸グレードC (最大隙間4.0mm未満)の達成可能性」の表の「呼び強度27」、「スランプ18cm」に該当する欄が○となっていることから、グレードCは「普通の施工条件で達成可能」であることがわかる。

5)最後に、「特別な配慮をした施工条件」および「普通の施工条件」の内容を確認する。ここで、本施工要領書では、「床下地施工の一般的な作業手順」(p.46参照)および「養生の一般的な作業手順」(p.50参照)が示されているが、これらは、一般的な呼び強度およびスランプ、スランプフローのコンクリートを対象とした場合、表面凹凸、表面不陸、表面強度の3つの品質項目について、いずれも旧グレードⅡが達成可能な内容となっている。表面凹凸の旧グレードⅡは改訂後のグレードCである。よって、これら「一般的な作業手順」に記載された内容が「普通の施工条件」となる。加えて、本施工要領書では、旧グレードⅡより1ランク上の旧グレードⅠを達成するうえで「一般的な作業手順」では不十分な部分を補うよう、「床下地施工作業に関する特記事項」(p.48参照)および「養生作業に関する特記事項」(p.51参照)が示されている。表面凹凸の旧グレードⅠは改訂後のグレードBである。よって、これら「一般的な作業手順」に「特記事項」を加えた内容が、「特別な配慮をした施工条件」となる。

以上より、表2に示すように、平坦性と作業手順(すなわち施工仕様)の関係を2水準列記した施工メニュー

を提示することができる。ここで、床会は「公正な立場から学術的根拠に裏付けされた客観的かつ明快な技術的指針を打ち出すことを目的としている」ことから、表に示す通りメニューの中の施工仕様は作業手順を示すに留めているが、施主や設計者が要求水準を選定する際には、当然のことながら作業手順に応じた工期、工費に関する情報も必要となる(作業手順と工期、工費の関係は学術以外の様々な要因により種々変化する)。先に述べたようなトラブルも、このようなメニューがあらかじめ提示され、施主や設計者が自分達が選定した工期、工費で得られる平坦性の水準を認識していれば、防ぐことができたはずである。

5. 今後の検討課題

2022年11月、床会では「第17回公開セミナー 暑中・寒中における床施工」を開催した。このテーマは、パイロット版公開後、実務に携わる方々からいただいた御意見に基づいて設定したものである。

本施工要領書に示された作業手順などは、基本的に、気候が穏やかな春、秋での施工を想定しており、夏、冬に実際の現場であり得る過酷な作業環境下での負担増については、「気候条件……(中略)……などによっても、適切な作業員数などは大きく変化する」(p.47参照)との注記があるのみで、具体的な記述はない。夏、冬の施工では、単に酷暑、極寒による作業効率の低下や作業員の安全確保の観点だけでなく、気温により刻々と変質する材料への対応などに、通常よりも多くの手間を要することが容易に想定される。また、無理な作業敢行は、床下地の表層部品質や床の性能にも悪影響をおよぼす。この点については、上記公開セミナーで、実際に作業に携わっている方々から数々の窮状を詳細にお聞かせいただいた。過酷な作業環境下でも所定の性能を得るために

は、設計図書に記載された施工仕様は同一でも、作業回避による待ち時間なども含めて、より多くの工期、工費が必要となる。今後、このようなことを考慮した施工メニューの作成に寄与できるよう、負担増に関する知見とそれを裏付ける学術的根拠を蓄積し、施工要領書に具体的に反映させてゆきたいと考えている。

6. おわりに

先日、床会のある会合の席で、床下地のコンクリート打ち込み後の上面仕上げ作業に携わっている方が、「今作業しているこの床が、実際にどのように使われる床なのか、どの程度の仕上がりが望まれているのか、といった情報が与えられることはほとんどない。現場監督からは、いつも同じように仕上げるよう言われるだけである。そのような情報が少しでもあれば、それに見合った仕事ができるのに」とおっしゃっていた。本施工要領書は、まさにこのような情報を床施工に携わる様々な立場、業種の関係者間で共有するためのツールであり、1日も早

い社会実装の必要性を痛感した次第である。この度、幅広い床施工の体系の中のほんの一部ではあるが、“(パイロット版)”を外した“正式版”を制定することができた。しかし、様々な材料、構法の床を対象とした全体版の完成までには、未だ長い道程が残っている。加えて、関連する学術的知見の蓄積とそれを反映した見直しも、必要不可欠であろう。今後も引き続き、皆様の御理解、御協力を賜れると幸いである。

〈参考文献〉

- 1) 藤井佑太郎, 横井 健, 福田眞太郎, 横山 裕: 高分子系張り床材の突き上げとコンクリート床下地の放出水分量の関係, 日本建築学会構造系論文集, 第85巻, 第767号, pp.11-18, 2020.1
- 2) 藤井佑太郎, 横井 健, 福田眞太郎, 横山 裕: コンクリート床下地の上面仕上げ作業および養生が放出水分量におよぼす影響, 日本建築学会構造系論文集, 第85巻, 第773号, pp.845-855, 2020.7
- 3) 日本建築学会床工事WG: 床の性能に影響するコンクリートスラブおよび仕上材料の仕様と施工に関する基礎的検討, <http://news-sv.aij.or.jp/zairyuu/s10/hyoupape.html>

日本床施工技術研究協議会

本協議会は、床及び床下地施工に関する全床業界の横断的な技術研究組織です

名誉顧問 小俣 一夫
 会 長 横山 裕
 副 会 長 三上 貴正 小野 正明 花形 裕透
 専務理事 久保 賢次
 理 事 石原 猛志 笠原 伸泰 梶浦 茂男 亀井 昭利 楠根 進
 高橋 宏樹 堀 長生 村木 克彦 村松 功朗 山口 輝光
 山宮 輝夫 山本 幸司 山本 正行 湯浅 昇 横井 健
 監 事 原 紘介

只今会員募集中。ご案内書を用意しております。お気軽にお問い合わせ下さい。

<http://www.yukakai.jp>

事務局 / 〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸71-3 柴田ビル5F (株)工文社内
 電話 (03) 3866-3504 ・ FAX (03) 3866-3858