

新任教員紹介

建築学科・講師 横井 健

略歴

- 1996. 3 福島県立会津高校卒業、2000. 3 東京工業大学工学部建築学科卒業
- 2002. 3 東京工業大学大学院理工学研究科建築学専攻 修士課程修了
- 2005. 3 東京工業大学大学院理工学研究科建築学専攻 博士後期課程修了
- 2005. 4 東京工業大学都市地震工学センターPD
- 2007. 4 現職

担当科目

生産・構法、生産・構法実験(共担)、建築構造力学

研究活動内容

使用者の観点からみた建築部位の性能評価

従来、建築の施工は、実績の有る標準的な構法、材料に則って行われていた。実績の有る方法を仕様として共通化することは、必要な性能を確保できない建築を防止するのに効果的であったが、実績の無い新しい施工方法の適用を困難にする原因でもあった。このことから、近年では、必要な性能を具現することを前提に施工方法を自由に選択できる「性能規定」へと移行しつつある。

床、壁、天井、屋根などの各建築部位に要求される性能項目は、無数に有る。そのすべての観点から優れた建築を実現することは、現実的には不可能に近い。そこで、用途や使用者の層、嗜好などに応じて重要視する項目としない項目を取捨選択し、それぞれの項目に目標を設定することとなる。これを合理的に行うためには、個々の項目ごとに性能評価方法を整備し、様々な立場の関係者が要求する性能や実現できる性能について共通の価値観で議論できる枠組みを確立する必要がある。本研究は、個々の項目の性能評価方法の設定を目的としている

ここで、筆者の祖父師である小野英哲博士の言をお借りすれば、「性能」とは「エンドユーザである使用者にとっての良し悪しを定量的に示すもの」と定義される。本研究では、この定義にしたがって評価対象項目を設定することとする。なお、各建築部位は、構造体に下地層を設け(場合によっては構造体を下地層として用い)、仕上げを施工することにより実現されることから、用いられる個々の材料の性質を明らかにしても部位としての良し悪しは判断できず、実際に使用される状態(有り姿)での性質を明らかにする必要がある。その際、構法、材料のいかに

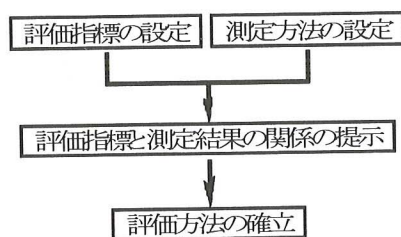


図1 性能評価方法の設定手法



に関わらず共通の方法で評価できなければならないことは、言うまでもない。

性能評価方法の設定手法として、本研究では、図1に示すような手法を用いることを基本としている。具体的な手法について、筆者も委員の1人として評価方法の設定に参加した「床の凹凸の評価方法」を例に挙げて、説明を加える。

はじめに、評価指標を設定する。この際、必要に応じて心理学的手法を適用して人間の判断に基づく尺度を構成する。凹凸の評価方法では、10名の検査員に、凹凸の大小が異なる実際の建築物の床18カ所を試料として提示し、凹凸の適否を「①いかなる床としても問題なし」、「②通常の床として問題なし」、「③問題が発生する可能性あり」、「④不適格」のいずれに該当するかを回答させた。その後、得られた回答の有意性を検定したうえで、床ごとに全員の回答の平均を求め、凹凸評価尺度とした。

次に、測定方法を適宜設定する。凹凸の評価方法では、床の上に長さ2mの直定規を設置し、定規と床の間の隙間の長さを測定する方法とした。

最後に、評価尺度と測定結果の関係を検討し、対応関係を示す。凹凸の評価方法では、床上で直定規の置き方を変えて数回測定したうちの最も大きい隙間の長さが、凹凸評価尺度とよく対応することがわかった。図2に凹凸評価尺度と凹凸測定結果の関係を示す。図に示すとおり、両者は比較的よく対応しており、図中点線で示した対応曲線を目視で描くことができる。今

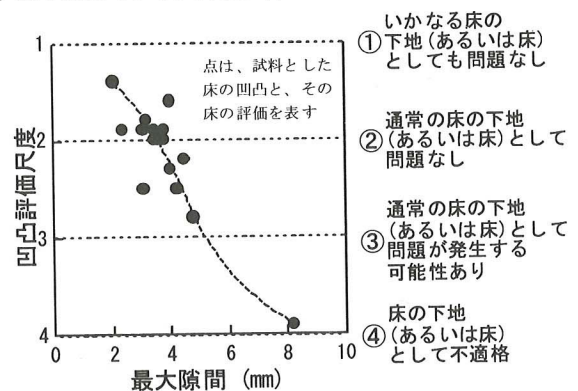


図2 凹凸評価尺度と最大隙間との関係

後、新たに床の凹凸を測定した際には、測定結果を図2に照合することにより、該当箇所の床の応答の評価を推定することが可能である。

以上であるが、人間の判断を尺度として用いる手法は、建築の分野ではあまり類を見ないことから、曖昧な部分を含む厳密さに欠ける手法であるとの指摘をされることがある。しかし、筆者は、人間の判断こそが唯一最終的な目標となり得る尺度であると考えている。なお、このような手法は、人間の判断を対象とした様々な分野では、既に一般的に用いられており妥当性が広く認知されている。

[参考論文]

- 横山 裕, 小野英哲, 横井 健, 金 兜鎬: コンクリート床下地の凹凸, 不陸に関する考察, 日本建築学会構造系論文集, 第 602 号, pp. 43-49, 2006. 4
- 横山 裕, 飯田留美, 横井 健: 地震時の家具の挙動からみた床の評価方法に関する基礎的研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, A-1, pp. 1041-1042, 2006. 9 など

施工方法と具現される性能の関係

使用者の要求する性能を満足する建築物を施工するためには適切な構法, 材料を選択し用いる必要がある。この選択を合理的に行うためには、様々な構法, 材料で具現できる性能を明確にした指標をあらかじめ整備しておくことが有効である。本研究では、このような指標を充実させ、性能設計の合理化, 省力化に寄与する資料を提供することを目的とする。

筆者は、これまでに、特に床に着目した検討を行ってきた。床を主な対象としたのは、床には建築物内の人間や什器・備品, 各種機器などが絶えず接していることから、日常の安全性, 居住性, 使用性などの観点から壁, 天井, 屋根などの他の部位と比較して最も重要な部位であり、様々な性能が求められることによる。

床下地には、鉄筋コンクリート造, 鉄骨造を問わず、コンクリートを用いられることが多いが、床下地の品質(特に仕上げ材と直接接触している表層部の品質)は、当然のことながら仕上げ材施工後の床の性能に大きく影響する。ところで、コンクリートとは、セメント, 砂, 砂利, 水を混練したもので、セメントの水和反応により硬化する。施工現場では、プラントで混練したまだ固まらないコンクリート(生コン)を型枠内に流し込み成型する。すなわち、コンクリート下地の表層部品質は、コンクリートそのものの品質の良否に加え、現場での施工の良否に大きく影響される。特に、床下地面は、天井面(床下地底面)や壁面などの型枠などに接している面と異なり、打設から養生にかけての施工の過程で上面仕上げ作業を施す必要があるため、表層部品質に施工の良否が及ぼす影響がより大きい。このことから、筆者は、図3に例示するような形式の指標を基本としている。図中(イ)は、どのような特性の生コンを用い、どのような条件で施工すれば、どの程度の表層部品質の床下地ができるかを表す指標である。また、(ロ)は、どのような表層部品質の床下地に、どのような条件で仕上げ材を施工すれば、どの程度の性能の床ができるかを表す指標である。このような指標が床下地の工法や仕上げ材の材料, 構法および工法ごとに整備されていれば、図に実線の矢印で示すように、使用する生コンの特性と施工条件から具現される床下地の表層部品質が予想でき、さ

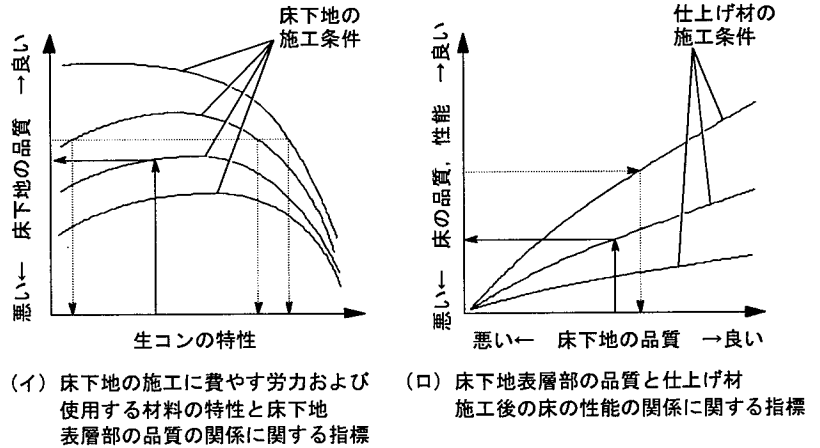


図3 性能の時代における施工に有効な指標

らには具現される床の性能を予想することができる。また逆に、図に破線の矢印で示すように、床に要求される性能から確保すべき床下地の表層部品質を求め、さらには使用すべき生コンや確保すべき施工条件を導き出すことができる。すなわち、これらの指標は、設計時の材料, 構法の取捨, 選択や施工計画の立案を、工学的根拠に基づいて合理的に行うことを可能とするもので、性能の時代における施工に必要な指標のあり方を示すものといえる。

筆者らは、仕上げ後の床の性能に大きく影響する床下地の品質項目として凹凸, 不陸, 表面強度, 水分量, 吸水性を挙げ、これらを対象とした指標の提示を行ってきた。今後は、床の性能に関する指標をさらに充実させてゆくとともに、壁などにも対象を広げてゆく予定である。

[参考論文]

- 横山 裕, 横井 健: コンクリート床下地の凹凸に関する指標の具体例の提示, 日本建築学会構造系論文集, 第 609 号, pp. 15-22, 2006. 11
- 横山 裕, 富田 洗, 横井 健, 金 兜鎬, 松下仁士: コンクリート床下地の表面強度に関する指標の提示, 日本建築学会大会学術講演梗概集, A-1, pp. 1053-1054, 2006. 9
- 横山 裕, 金 兜鎬, 横井 健, 崔 寿良: 高強度コンクリートを対象とした表面強度の影響に関する基礎的検討, SL 材のひび割れからみたコンクリート床下地の表層部品質の評価方法(その2), 日本建築学会構造系論文集, 第 610 号, pp. 13-20, 2006. 12
- 横山 裕, 横井 健, 小川 慧: 塗り床の付着性とコンクリート床下地の表面強度の関係を表す指標の例示, 日本建築学会大会学術講演梗概集, A-1, pp. 1057-1058, 2006. 9
- 横山 裕, 小野英哲, 小松真徳, 横井 健: フリーアクセスフロア支持脚の接着性からみたコンクリート床下地表層部品質に関する指標の提示, 日本建築学会大会学術講演梗概集, A-1, pp. 1059-1060, 2006. 9 など

以上、筆者が行っている研究の骨子を述べた。紹介した研究手法は、対象とする構法, 材料の如何に関わらず適用できるものであり、技術力の進歩に伴う目まぐるしい構法, 材料の変化に即座に対応してゆくことができるものと考えている。今後さらなる検討を行い、建築界に貢献したいと思う。