

張り床の仕様に基づいた 動荷重によるふくれ発生の予測方法

横山 裕⁽¹⁾，藤井 佑太郎⁽²⁾

1. はじめに

コンクリート床下地に高分子系のシートやタイルを貼り付けて仕上げる“張り床”は、医療施設や物流施設などで幅広く用いられている。これらの床では、医療機器や自動搬送車などの重量機器が同一箇所を繰り返し走行することにより床材に“ふくれ”が発生する不具合が多数報告されている。このような不具合の発生しにくさを表す性能を、筆者らは“耐動荷重性”と称している。耐動荷重性は、近年、床上で使用される機器の重量化や“据え切り”などを含む動作の複雑化、多様化にともなって不具合の発生例が急増したことにより、床関係者間で重要な性能として認識されるようになってきた。そもそも床は、そのような過酷な荷重が作用することを前提として設計されていない。一方、機器は、床は丈夫でどのような荷重にも当然耐えるものとして設計されている。このギャップを埋めるためには、不具合発生を床と機器の相互作用による結果と捉え、双方の要因が不具合発生にどのように寄与しているかを把握できる枠組みの確立が必要である。

このような観点から、筆者らは、床側の要因と機器側の要因に基づいて床にふくれが発生するまでの機器の動作回数を予測する方法の確立を目的とした研究に取り組んできた。本誌2023年4月号と2024年4月号(以降、あわせて“前報”と記す)では、その第一段階として、機器側の要因がふくれの発生しやすさにおよぼす影響を定量的に把握した経過、結果を紹介した。本稿では、それに続く段階として、床側の要因を加味したふくれ発生の予測方法を確立した経過、結果を紹介する。

2. 本研究で用いる2種の試験機

本研究では、これまで2種の試験機を製作し活用している。以下に、それぞれの概要を述べる。

(1) ひねり荷重試験機

図1、写真1に、“ひねり荷重試験機”¹⁾の概要を示す。本試験機は、床上でのキャスターの種々の動作のうち耐動荷重性の観点から最も過酷な動作の1つと考えられる、キャスターが同一箇所を繰り返し曲折する動作を模擬した試験機で、回転台上に設置した試験体に所定の鉛直荷重を載荷したキャスターを載せ、回転台を90度回転往復させることで、張り床にふくれを発生させるものである。使用するキャスターや、キャスターを介して床に載荷される“載荷荷重”は、種々変化させることができる。本研究では、本試験機を動荷重による「劣化促進試験機」と位置付け、この試験機で測定されるふくれが発生するまでのキャスターの往復回数(以降“曲折回数”と記す)を予測する手法を確立することとする。

(2) 耐ふくれ性試験機

図2、写真2に、“耐ふくれ性試験機”¹⁾の概要を示す。本試験機は、可動台に試験体を設置したうえで所定の鉛直荷重を載荷したキャスターを載せ、可動台を50mm押し出して引きずり荷重を作用させ、さらにそのままの状態でも1分間静置させる動作を繰り返すことで、張り床にふくれを発生させるものである。本試験機は、張り床材や接着剤の仕様、および下地となるコンクリートの表面強度などで定まるふくれの発生しにくさ、すなわち床が本来有する耐動荷重性のポテンシャルを相対的に把握するための「標準試験機」と位置付けられるもので、使用するキャスターや載荷荷重は図に示す1種のみとなって

(1) 東京科学大学名誉教授・工学博士

(2) 日本工業大学 建築学部 建築学科 助教・博士(工学)