

体育館床の調査について

技術部 製品開発グループ 高山 光子

■はじめに

体育館床の木質フローリング（以下、「フローリング」とする）の割れが問題となっていることから、割れの発生原因と対策を検討するため、体育館の床上下の温湿度やフローリングと下地合板（以下、両方を指す場合は「床材」という）の吸放湿にともなう収縮膨張の動きなどについて、約2年半にわたり実態調査を行ってきました。しかしながら、体育館の床材の動きを継続的に調査した事例がほとんど見られないことから、試行錯誤をしながらの実施となりました。調査結果についてはこれまで随時報告してきましたが^{1),2)}、本稿では、実際にどのように調査を行ったのか、感想も交えながらご紹介します。

■調査対象施設の選定

調査対象の施設にはフローリングの種類や暖房方法、地域などの条件が異なる施設を選定する予定でしたが、休館日が年末年始のみであるなど、どの施設も利用頻度が高く、調査を実施できる施設は限られました。最終的に5施設を選定しました。休館日のほとんど無い施設では、一般の利用者の使用に影響が無いよう、エリアや時間を限定して調査を行いました。一方、休館日を毎月一日設定して施設の清掃と点検を行っている施設もあり、このような施設では休館日に調査をさせてもらい、十分な調査を行うことができました。

以下、表1の調査項目の内容について説明します。

■温度・相対湿度の測定

床材の収縮膨張に影響を与える床周辺の温度と相対湿度の年間変動を把握するため、アリーナの床上近くの壁面と床下に温湿度データロガーを1台ずつ設置し、通年で計測を行いました（写真1）。センサーの位置は、利用者の邪魔にならず、出入り口や暖房、換気の影響をできるだけ受けない場所としました。しかし、広いアリーナ内の温湿度は一様ではない可能性があるため、アリーナ全体の温湿度を把握するには、データロガーを複数箇所に設置した方が良かったと思われます。

また、機器の破損を防ぐため、プラスチックや金

表1 主な調査項目

	調査項目	測定時期
床上	温度・相対湿度	通年計測
	フローリング含水率	夏期・冬期
	フローリング目地幅	夏期・冬期
	フローリング損傷発生状況	夏期・冬期
床下	温度・相対湿度	通年計測
	下地合板含水率	夏期・冬期
	下地合板目地幅	夏期・冬期



写真1 温湿度データロガーの設置例
床上（左）と床下（右）

属のケースに入れて保護しましたが、床上のデータロガーはボールなどの直撃を受けやすく、頻繁に計測が中断する施設もありました。

■含水率と目地幅の測定

床材の含水率と収縮膨張の目安となる長辺（床材の繊維方向に平行な辺）の間の目地幅を夏季と冬季の年2回測定しました。目地幅とは、隣り合う床材間の隙間の幅を指します。施工された状態の床材の幅を精度良く測定することが困難だったため、目地幅を測定することで間接的に収縮膨張を把握することとしました。

また、毎回の調査で同じ箇所を測定するため、施設ごとに床面の幅方向（フローリング長辺に直交す

る方向) 1~2箇所、長さ方向 (フローリング長辺に平行な方向) 1~2箇所に測定線を設定し (写真2), 毎回測定線に沿って測定を行いました。フローリングと下地合板の測定線の位置はできるだけ近くに設定し、フローリングと下地合板の測定データの関係を検討できるようにしました。

(1) フローリングの含水率と目地幅

フローリングの含水率は、高周波木材水分計を用いて、床面の幅方向は壁から壁までの全てのフローリングを、長さ方向は壁から壁まで1mおきに測定しました。高周波木材水分計は木材の表面に押し当てて内部の水分を測定する機器です (写真3)。

フローリングの目地幅は幅方向の壁から壁までの全ての目地を測定しました。目地幅の測定にはこれまで隙間ゲージを用いていましたが、今回は測定箇所が測定線1本につき数百箇所になり、施設によっては600箇所以上測定する必要があるため、調査時間内に測定を終わらせるために、デジタル顕微鏡カメラを使用しました。現地でデジタル顕微鏡カメラで目地を撮影し (写真4), 撮影画像から付属の計測ソフトを用いて幅を測定します。実際にやってみると、現地での目地の撮影は時間内に終わらせることができましたが、撮影後の数百箇所の目地幅の計測作業は想像以上に時間がかかり大変でした。特にピントの合っていない撮影画像があると目地の端を見定めるのに苦労しました。

(2) 下地合板の含水率と目地幅

下地合板の測定はピットから床下に入り床裏側から行いました。施工された下地合板の継続的な測定事例がなかなか無いことから、貴重な測定データが取れると期待していたのですが、実際には、床下高が20cm程度で床下に入れない施設や下地合板の下に断熱材が施工されていて下地合板が見えない施設が多く、調査できた施設は2施設のみでした。なお、床下の点検を行っている施設はほとんど無く、管理者が一度もピットを開けたことがなく、ほこりやゴミが詰まってピットの蓋が開かない施設もありました。床下に入らなくとも、年に数回はピットの蓋を開けて、床下の状態を確認した方が良いのではないかと感じました。

下地合板の測定はかなり過酷な作業でした。床下高は60~80cmで、配管などがあるとさらに低くなるので、測定や移動は横になったまま行います (写真



写真2 フローリングの測定線の例



写真3 フローリングの含水率の測定 (幅方向)



写真4 デジタル顕微鏡カメラによる目地幅の撮影



写真5 床下の測定風景とドーリー

5)。広いスペースを迅速に移動するためドーリー（小型の台車 **写真5**参照）を使用しました。夏はもちろん暑いのですが、冬でも暖房の配管からの放熱があり、暑くて汗が落ちるため記録用紙には耐水ペーパーを途中から使用しました。ほこりもひどいためツナギと防塵マスクは必須です。

含水率の測定は高周波木材水分計を用いて、幅方向は壁から壁までの全ての合板を、長さ方向は壁から壁まで1mおき（一部90cmおき）に測定しました（**写真6**）。目地幅は隙間ゲージで幅方向全ての目地を測定しました（**写真7**）



写真6 下地合板の含水率の測定



写真7 下地合板の目地幅の測定

■フローリングの損傷等の発生状況

フローリングの割れなどの損傷や段差などの不具合の発生状況は、目視により調査しました。見つけた損傷等の発生箇所に損傷の種類ごと（割れ、欠け、凹み、その他）に異なる色の付箋を貼り付けておき（**写真8**），最後に発生位置と損傷等の寸法を記録して、デジタルカメラで写真を撮影しました。発生位置は、床面にあらかじめ基準となる原点を定めておき、原点からの幅方向と長さ方向の距離を巻尺で測定し座標として記録しました。後日、体育館床の平面図上に損傷を図示して床材の割り付け位置との関係等を検討しました。

写真9は冬と夏に撮影した同じ割れの写真です。冬に比べ夏は割れが見えづらくなる場合が多く、損傷検査時には見落としに注意が必要と感じました。逆に夏に見つけた割れが冬に分りづらくなるものもありました。このように、季節により見え方が変わるので、損傷の検査は少なくとも季節ごと、できれば毎月行くと良いと思われます。また、日常的に床の状態に注意を払っておくことも大切と思われます。



写真8 損傷発生箇所の付箋

■おわりに

普段、紹介する機会のない体育館床の調査作業について簡単に紹介しました。この調査は広い床面全体を調査するため測定箇所がかなり多く、限られた時間で調査を行うには各測定を同時に行う必要があります、10人前後の人員が必要でした。そのため毎回、当場の研究調整グループの職員に研究支援をしてもらい、分担して効率よく作業を進めることができました。調査の目的により調査方法は異なるので、このような大がかりな調査をすることは無いかもしれませんが、今後、床の調査や検査をする際に今回の記事が多少でも参考になれば幸いです。

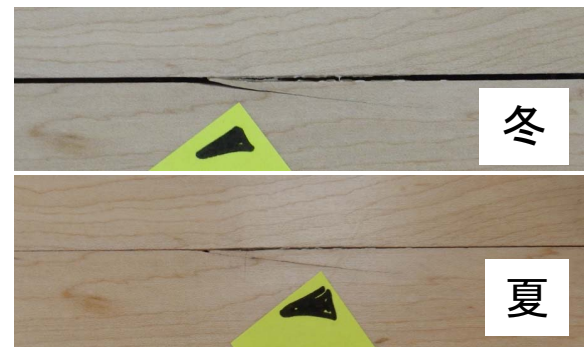


写真9 夏と冬の割れの見え方

■参考文献

- 1) 林産試だより：2022年6月号，p.4（2022）
- 2) 林産試だより：2021年5月号，p.5（2021）