

愛知県豊田市の屋内プールにおける天井落下事故について（豊田市報道発表資料）

豊田スタジアム屋内プール天井落下事故調査報告概要

豊田スタジアム屋内プール天井落下事故調査委員会

- 1月25日に事故調査委員会を発足し、委員会を5回開催して天井落下の原因及び再発防止について調査審議を重ねた。
- 調査項目として「資料調査」「関係者からの聞き取り調査」及び「現地調査」を行った。
- 特に結露環境の調査については、屋内プールの環境を可能な限り営業状態及び休業状態を再現し、実施した。

【1. 調査により確認された事項】

①天井及びその周辺の温湿度環境の調査結果

- ・模擬年末年始状態における測定及び観察の結果、屋内プールには、（模擬）営業状態でも20:30～8:00の間は暖房を停止しているため、夜間に結露が発生する可能性が高まることを確認した。
- ・年末年始の休業時における結露環境は、営業時よりも著しく厳しくなることが明らかとなった。

②RAダクト切り欠き部及び壁貫通孔の調査結果

- ・調査の最終段階で発見されたRAダクトの切り欠き部からは、ダクト内に向かう気流が発生していた。また、壁貫通孔についても、微風ではあるが、天井裏側から北側の倉庫側へ向かう気流が観測された。
- ・模擬再現実験によると、天井裏が負圧になる箇所が目視された。負圧になる原因としては、換気口ダクトの位置が東側のはずれに1箇所しかなく、天井裏全体を一様な正圧分布に確保することが難しいこと、あるいは天井裏を通っているRA空調ダクトの切り欠き開口部からの空気の吸引量が給気量よりも上回っていた可能性が考えられる。

③各部寸法・施工状況の調査結果

- ・軽量鉄骨天井下地は、概ね適用図書にしたがって施工されていたが、天井材のけい酸カルシウム板の野縁へのとめ付けねじが一部欠損している箇所が発見された。

④天井材のとめ付けねじの引張試験結果

- ・ねじどめ強度は、採取後直ちに試験したもので、平均125.0N、浸水後のもので62.7N（最小値26.6N）であった。

⑤天井材の含水率測定結果

- ・模擬休業状態における含水率は、けい酸カルシウム板で平均36.35%、ロックウール化粧吸音板で平均4.90%となり、休業時には営業時よりも天井材の含水率が増加することが判明した。しかしながら、けい酸カルシウム板の36%という値は、落下2日後に測定した他の報告による値（70～85%）よりも小さいことから、天井材の含水率は、長期間にわたって徐々に増加し、年末年始の休業時の結露により、急激に増加したものと考えられる。

⑥けい酸カルシウム板の損傷状態の確認結果

- ・ねじどめ部にひび割れが発生しているけい酸カルシウム板があること、ねじ頭部の表面がけい酸カルシウム板の表面よりも奥に入り込んでいる（もみすぎ）部分があること等が確認された。

【2. 事故原因の推定】

豊田スタジアム屋内プールの天井落下事故は、下記の事項が複合して発生したものと推察される。

- ①天井裏が結露状態にあったこと。
- ②最初の落下部分と思われる天井材のけい酸カルシウム板の野縁へのとめ付けねじが一部欠損していたこと。
- ③けい酸カルシウム板が長期間にわたって結露水を吸水し、けい酸カルシウム板の強度及びねじどめ強度が乾燥時よりも低下していたこと。
- ④けい酸カルシウム板の野縁へのとめ付けねじがもみすぎとなっている箇所があり、その部分のねじどめ強度が低下していたこと。
- ⑤年末・年始時の天井裏換気の停止により、天井裏が著しい結露状態になったため、天井材の含水率が一時的に急増して、天井材全体の重量が増加したこと。

【3. 再発防止対策の提言】

再発防止対策として、下記の事項の実施を提言する。

①天井裏の結露の抑制

- ・ RA ダクトの切り欠き部を補修する。
- ・ 天井裏への給気用機器を増設し、天井裏への給気量を増加する。
- ・ 天井裏のスラブ下面に断熱処理を施す。
- ・ 壁と天井との境界部や照明器具周辺部からの空気の流出入を低減する。
- ・ 天井裏換気の停止は、プールの温水を除去し、プール室内の暖房を停止した場合に限る。
- ・ 梁に沿って内樋を設置し、万一の結露水を受ける。
- ・ 天井裏に結露センサーを設置し、結露状態を監視する。
- ・ 天井裏とプール室側に微差圧計を設置して、天井裏の空気圧がプール室側よりも大きくなっていることを監視する。

②天井下地材の仕様の変更

- ・ ステンレス製とする。

③天井材料の仕様の変更

- ・ 耐水性の材料とする。

④プール室内壁材料の変更

- ・ 天井材料のみで十分な吸音効果が得られない場合は、プール室内の壁材料にも吸音効果のある材料を使用する。

(参考) 豊田スタジアム内屋内プールの天井落下について

1. 概要

発 生 日 時 : 平成20年1月6日(日) 午前8時55分ごろ
発 生 場 所 : 愛知県豊田市千石町7丁目38番地 他
豊田スタジアムスポーツプラザ屋内プール
被 害 者 : なし
事 故 状 況 : 地下2階にある屋内プールにおいて、営業開始前、天井の軽量鉄骨下地を残し、厚さ約6mmのケイ酸カルシウム板と厚さ約12mmのロックウール吸音板の複層板が約20m×約4mにわたり落下。

2. 建築物の概要

物 件 名 : 豊田スタジアム
建 築 主 : 豊田市長
設 計 者 : 黒川紀章建築・都市設計事務所(株)
工 事 監 理 者 : 豊田市中心公園推進室計画課
工 事 施 工 者 : 大成・清水・矢作・太啓・豊田総建・三栄建設JV
(屋内プール部分は別発注で矢作・太啓建設JVが施工)
適合通知年月日 : 平成10年12月25日(当初)
完了検査年月日 : 平成14年4月9日
特 定 行 政 庁 : 豊田市
構 造 / 階 数 : 鉄骨造 一部鉄筋コンクリート造/地上4階地下2階
延 べ 面 積 : 約105,919㎡(プール部分は約1,440㎡)
用 途 : 観覧場
点 検 状 況 : 天井部分は、始業前に目視で点検を実施

3. 現況

・屋内プールについては、当面営業休止中(来年1月の再開に向けて準備中)。

