

E-ディフェンス実験に基づく大規模空間吊り天井の脱落被害低減技術開発

その13 天井脱落被害再現実験を目視調査した学校施設管理者へのアンケート調査結果

正会員 ○井上貴仁*1 同 吉澤睦博*2 同 佐々木智大*1
同 青井 淳*1 同 田川浩之*1 同 梶原浩一*1

大規模空間 学校施設 吊り天井
脱落被害 目視調査 アンケート分析

1. はじめに

その1~その12では、本プロジェクトの実験結果を耐震工学研究者、構造技術者、非構造部材の設計技術者の観点から述べた。一方、学校施設が大地震に遭遇した場合には、施設の初期調査を行い安全確認や避難指示等の対応を、学校施設関係者が担うことを考えると、学校施設関係者による実験結果の評価も重要となる。そこで未対策天井による脱落被害再現実験において、実際に学校施設の管理を担当されている方に、加振実験前後の試験体の目視調査を実施してもらい、実験結果、点検方法等についてのアンケート調査を行った。本報では、このアンケート調査の結果からみた天井脱落被害に対する安全確認における課題等を報告する。

2. アンケート調査の概要

天井脱落被害再現実験を目視調査およびアンケート調査に協力頂いた方(以下、参加者という)は、学校施設の管理経験が20~30年の教職員6名である。6名中3名が東日本大震災時に体育館施設の地震対応にあたっている。

目視調査には、平成25年8月に文部科学省から公表された「学校施設における天井等落下防止対策のための手引き」(以下、手引きという)を用いた。この手引きは、東日本大震災においても天井等落下被害が多かったこと、国土交通省において建築物の天井脱落対策に関する新たな基準(技術基準)が検討されてきたこと等を踏まえ、文部科学省の有識者会議において検討が行われた、屋内運動場等の天井等落下防止のための点検・対策についての検討結果が取り纏められている。その内容は、既存の屋内運動場等の天井等について、点検・対策手法がわかりやすく解説されるとともに、対策工事の可否を迅速かつ効率的に判断するためのフローチャート等が提示されている。なお、参加者でこの手引きを認知している人数は5名(83%)であった。また、実際に手引きに従って点検を実施したことがある参加者は2名(33%)であった。

加振実験に先立ち、参加者には手引きにある「天井等耐震点検のチェック項目一覧」をもとに試験体の目視調査を実施してもらった。なお、参加者には本実験の概要および実験の制約条件から試験体でモデル化できていない箇所等(壁や大型の吊り設備が無いこと等)に関する説明を行った。

実験前の試験体の目視調査の後、参加者には実験棟の見学エリアから試験体の加振状況を観察してもらった。未対策天井で天井が落下したK-NET 仙台波50% 2回目入力の後、参加

者による試験体内部の損傷観察を行った。試験体内部の損傷観察では、手引きにある「震災後の余震に備えた屋内運動場等の天井等の緊急点検チェックリスト」を用いて損傷観察を行った。写真-1に試験体の損傷観察時の状況を示す。

参加者へのアンケートは実験終了直後に外部から試験体の状況を観察したとき、および試験体内部の損傷観察を行った後の2回に分けて行った。主だったアンケート項目を表-1,2に示す。

3. アンケート調査結果

図-1に、表-1のアンケート項目の回答結果を示す。図-1は見学エリアから試験体を目視した条件での回答結果である。被害状況は予想通りとの回答が多く、山形天井の中央付近での天井の落下が多い状況が、実際の地震被害とよく似ているとの回答が多かった。

表-1 実験終了時 アンケート項目

Q1	試験体の外周からの被害状況の確認について		
	①試験体の被害が発生した様子は		
	予想通りであった	予想とは違った	
Q2	②試験体の被害のレベルは予想と		
	大きかった	予想通り	小さかった
	これまで経験した大地震と比べた、試験体被害の印象		

表-2 損傷観察後のアンケート項目

Q1	手引の緊急点検チェックリストについて		
	①チェック項目の内容は		
	理解できる	理解できない	
Q2	②チェック項目による判断は		
	判断できる	判断が難しい	判断できない
	試験体内部からの損傷観察について		
Q3	①試験体の損傷が発生した場所は		
	予想通りであった	予想とは違った	
	②試験体の損傷のレベルは予想より		
Q4	大きかった	予想通り	小さかった
	③外周からの観察と内部からの損傷観察を比較すると		
	大きな差異はない	内部観察で気がつくことがあった	
Q5	緊急点検の結果、あなたが今回の建物(試験体)の管理者であった場合には、どのような措置をとりますか?		
Q6	大地震直後の体育館施設などの緊急点検における判断で、必要となる情報源があれば教えてください。		
Q7	今回の実験は、自身の防災意識の向上に		
Q8	役立った	とくにかわらない	



写真-1 試験体の観察状況

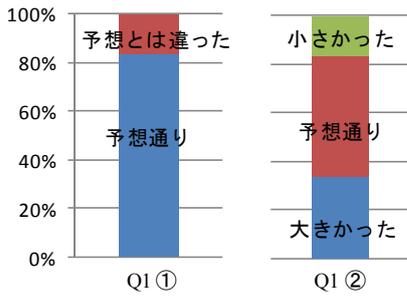


図-1 実験終了時アンケートの結果

図-2 に、表-2 のアンケート項目の回答結果を示す。図-2 は実験後に試験体の内部からの観察を終えた後の回答である。

観察に用いた手引きの緊急点検チェックリストについて質問した Q1 に対し、チェックリストの内容、チェックの判断については、理解できる・判断できるとの回答が多く、チェックリストの有効性が確認された。

Q2 は試験体内部の損傷観察への質問である。内部から観察した損傷について、アンケートの回答の傾向は外観から見た結果と大きくは変わっていないが、内部観察で気が付くことがあったと言う回答が多く見られた。自由記述欄より抽出した特徴的な意見は以下の通りである。

- 石膏ボードが大きな固まりとなって落下したり、軽鉄下地も一緒に落ちたりして、危険を感じた。
 - 吊り天井全体の落下ではなく、中央部分の片側のみが大きく落下したことに驚いた。
 - これまでの地震時の体育館での避難は、体育館の中央に集まることと思っていたが、建物の構造をより理解した上で避難行動を計画する必要性を感じた。
 - 落下防止のネットの効果が予想以上に大きかった。
- また、参加者自身の震災対応の経験と照らし合わせた以下のコメントもあった。
- 実際の体育館には壁や窓ガラスがあり、それらの破損も加わるため、実体験より被害が小さい印象があった。
 - 東日本大震災では視聴覚室などの吊り天井も同様に落下しており、改修すべきであると感じた。

アンケートの最後には、今回の実験研究を基に社会への啓発資料として活用するためのアドバイスを自由記述で頂いた。以降に抜粋して示す。

- ・体育館内で活動している人の、地震時の避難行動等も示した形で実験結果をまとめて欲しい。
- ・バスケットボードや照明等の付帯設備に対する安全性に関しても述べて欲しい。
- ・余震による被害が発生することを明示して欲しい。
- ・教職員が日々の点検で行うべきポイントを紹介してほしい。

5. まとめ

本報では、学校施設の管理経験のある教職員が、未対策天井の落下実験の前後に実施した試験体の目視調査に対し、手引きの有効性、施設の安全確手法などについてアンケート調査を行った結果を報告した。アンケートによる評価の母数としては多くはないものの、研究者や設計技術者の観点からみた実験とは違った切り口による実験結果の評価のための基礎資料が作成できた。

今回の参加者の管理経験から判断すると、一般の教職員よりも地震などへの防災意識が高い方々に集まって頂く事ができた。今回の実験への参加が自身の防災意識の向上に与える影響についての質問(表-2 Q5)に対しては、全員から「役立った」と言う回答を得たことは、今回の実験研究の成果展開の重要性を再認識する結果であった。

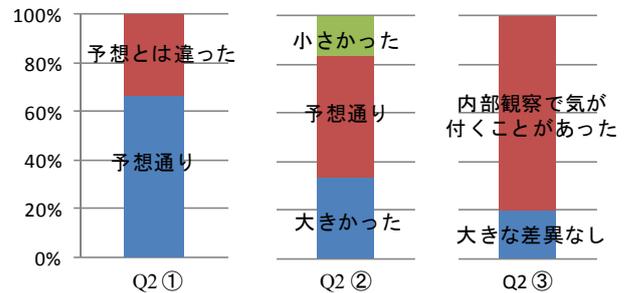
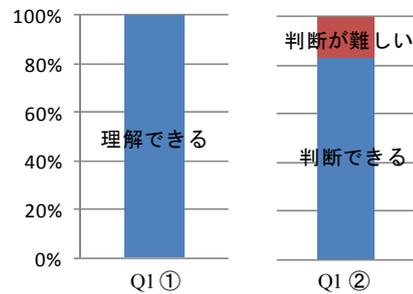


図-2 損傷観察後アンケートの結果

謝辞

今回参加頂いた教職員の皆様 (赤間弘英氏、生田淳仁氏、遠藤貞悟氏、柴崎聖司氏、鈴木和文氏、野口博史氏)、および参加者の募集のために協力頂いた文部科学省大臣官房文教施設企画部施設企画課防災推進室の廣田貢氏に厚くお礼を申し上げます。

*1 (独) 防災科学技術研究所

*2 (株) 竹中工務店

*1 National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

*2 Takenaka Corporation