

解禁設定：  
平成27年1月30日午後2時



## プレス発表資料（研究成果発表会のお知らせ）

平成 27年1月30日  
独立行政法人防災科学技術研究所

### 「学校施設における大空間建築物の実験研究 成果発表会 ～実大実験より明らかになった大規模空間吊り天井の 脱落被害メカニズム～」

独立行政法人防災科学技術研究所（理事長：岡田義光）は、実大三次元震動破壊実験施設（Eーディフェンス）を活用した「学校施設における大空間建築物の実験研究プロジェクト」の一環として、世界最大規模の天井面積を持つ体育館を模擬した試験体の加振実験を平成26年1月及び2月に実施しました。1月は2011年東北地方太平洋沖地震時に多数の施設で発生した吊り天井の脱落被害の再現を、2月には、同年4月に施行された技術基準に従って脱落対策を施した天井の耐震余裕度の検証をそれぞれ行いました。

この実験により明らかにできた吊り天井脱落被害発生メカニズムなど、得られた成果を報告するため、下記のように発表会を開催しますのでご案内します。

1. 日時：平成27年2月24日（火）12時00分受付開始（～13時00分受付締切）
2. 場所：秋葉原 UDX 4F NEXT-1  
（東京都千代田区外神田 4-14-1 秋葉原 UDX 南ウイング 4F）
3. 内容：別紙資料による。
4. 対象：研究機関・学校施設管理者・メーカー関係者・報道機関の皆様など
5. 本件配布先：文部科学記者会、科学記者会、筑波研究学園都市記者会  
兵庫県政記者クラブ、三木市政記者クラブ、大阪科学・大学記者クラブ、  
東京科学・大学記者クラブ  
参加・取材を希望される場合は、お手数ですが、別添の「申込用紙」にて防災科学技術研究所兵庫耐震工学研究センター研究支援グループへ2月16日（月）までにFAXでお申し込み下さい。なお、事前のご質問に関しては、氏名、所属、質問内容、回答先（E-mailアドレス、FAX番号）等を明記の上、下記連絡先にFAXにて送付をお願いします。

#### 【連絡先】

防災科学技術研究所兵庫耐震工学研究センター 研究支援グループ  
TEL：0794-85-8211（代表） FAX：0794-85-7994

#### 【担当研究員】

独立行政法人防災科学技術研究所兵庫耐震工学研究センター  
研究員 兼 実験検討WG主査 佐々木智大

## 学校施設における大空間建築物の実験研究 成果発表会

### ～実大実験より明らかになった大規模空間吊り天井の脱落被害メカニズム～

独立行政法人防災科学技術研究所（理事長：岡田義光）は、実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）を活用した「学校施設における大空間建築物の実験研究プロジェクト」の一環として、世界最大規模の天井面積を持つ体育館を模擬した試験体の加振実験を平成26年1月及び2月に実施しました。1月は2011年東北地方太平洋沖地震時に多数の施設で発生した吊り天井の脱落被害の再現を、2月には、同年4月に施行された技術基準に従って脱落対策を施した天井の耐震余裕度の検証をそれぞれ行いました。

この実験により明らかにできた吊り天井脱落被害発生のメカニズムなど、得られた成果を報告するため、下記のように発表会を開催しますのでご案内します。

日時：2015年2月24日(火) 13:00～18:00

場所：秋葉原 UDX 4F NEXT-1

- 13:00～13:05 開会挨拶  
（東京大学 教授・分科会委員長 壁谷澤寿海）
- 13:05～13:10 来賓挨拶  
（文部科学省 丸山秀明）

#### 第1部 プロジェクト概要と体育館の地震時挙動

司会：伊山潤（東京大学准教授）

- 13:10～13:25 研究プロジェクト立ち上げの経緯  
（防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター長 梶原浩一）
- 13:25～13:40 過去の地震における体育館等の構造被害事例  
（東京工業大学 教授 山田哲）
- 13:40～13:55 過去の天井等非構造部材の被害事例  
（東京大学 准教授 清家剛）
- 13:55～14:10 実大体育館試験体を用いた大規模空間吊り天井の加振実験の意義と概要  
（防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター 佐々木智大）
- 14:10～14:30 実大規模体育館の地震時挙動  
（防災科学技術研究所 客員研究員/武庫川女子大学 田川浩之）
- 14:30～14:40 休憩

#### 第2部 天井の脱落被害メカニズム

司会：江口亨（横浜国立大学准教授）

- 14:40～15:00 未対策天井の脱落被害メカニズム

- (八潮建材工業株式会社岩下裕樹)
- 15:00~15:20 1. 1G 耐震天井の耐震余裕度と破壊メカニズム  
(三洋工業株式会社 金井貴浩)
- 15:20~15:40 2. 2G 耐震天井の耐震余裕度と破壊メカニズム  
(株式会社桐井製作所 荒井智一)
- 15:40~16:00 フェイルセーフ機能の有効性検証  
(東京製綱株式会社 橋口寛史)
- 16:00~16:20 3 種類の天井の被害メカニズムの違い  
(株式会社竹中工務店/前 防災科学技術研究所 青井淳)
- 16:20~16:40 数値解析による天井脱落被害の再現  
(筑波大学 教授 磯部大吾郎)
- 16:40~16:50 休憩

### 第3部 成果の展開に向けて

司会：佐々木智大（防災科学技術研究所）

- 16:50~17:10 学校施設における非構造部材の耐震対策の推進について  
(文部科学省 西村文彦)
- 17:10~17:25 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  
(防災科学技術研究所 客員研究員/株式会社竹中工務店 吉澤睦博)
- 17:25~17:40 大規模空間における吊り天井の施工調査  
(株式会社オクジュー 高岡昌史)
- 17:40~17:55 吊り天井の震災後安全点検と脱落防止対策のコスト  
(防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター 佐々木智大)
- 17:55~18:00 閉会挨拶  
(防災科学技術研究所 理事長 岡田義光)

敬称略

## 【講演概要】

### 第1部 プロジェクト概要と体育館の地震時挙動

大地震発生時の避難拠点となる学校体育館などの大規模建築物については、避難拠点として災害発生後も使用可能であり、災害発生後の余震にも耐えうる施設であることが求められています。しかし、東日本大震災では本震に加えて最大震度6弱以上の余震が多数回発生し、学校体育館などでは柱脚の損傷やブレース材（斜材）が折れ曲がるなどの構造部材の被害、および、天井材等の非構造部材や照明等の設備機器の落下被害等により、地震後の避難拠点としての機能を満たさない事例が報告されました。特に天井等の非構造部材の損傷・落下被害は、人命保護の観点から、あってはならない事象であり、最優先で対策されるべき課題であるといえます。

このため、国土交通省では、平成25年7月に建築基準法施行令を改正（平成26年4月施行）し、天井脱落防止対策を義務づけることとしました。また、文部科学省では、「学校施設における非構造部材の耐震対策の推進に関する調査研究」において、「学校施設における天井等落下防止対策のための手引き」の作成を行い、これを活用して学校体育館などの天井等の総点検・対策を推進しています。

防災科学技術研究所では、学校体育館などの天井落下被害軽減技術や対策の提案を行うことを目的とし、「学校施設における大空間建築物の実験研究プロジェクト」を立ち上げました。本プロジェクトでは、学校体育館をモデル化した大規模空間を有する試験体の加振実験を実施し、大規模空間での地震被害の発生を引き起こす構造体と非構造部材の応答特性と天井の脱落被害メカニズムの解明を目指しています。このプロジェクトの一環として、平成26年1月に地震に対する対策のない既存の天井（未対策天井）を模擬した試験体による吊り天井の脱落被害再現実験を、2月には同年4月に施行された天井脱落防止対策が施された吊り天井（耐震天井）の耐震余裕度検証実験を実施しました。

第1部では、今回立ち上げた本プロジェクトと、実施した実験の概要を説明するとともに、今回の実験で模擬した実大体育館試験体の地震時の挙動について報告します。

### 第2部 天井の脱落被害メカニズム

第2部では、吊り天井脱落被害再現実験（平成26年1月実施）及び耐震吊り天井の耐震余裕度検証実験（平成26年2月実施）の詳細な結果分析により明らかになった、天井が脱落に至るメカニズム等について報告します。

未対策天井は、天井の周囲などの隙間（クリアランス）や斜め部材などによる振れ止めのない天井であり、屋根勾配に平行になるよう施工しました。天井が勾配を持ち、クリアランスがないという条件で、どのようなメカニズムにより天井が脱落するのかを明らかにしました。（図1）

耐震天井では、各接合部の強度が向上し、各部材が正しく緊結されるとともに、天井面の揺れを抑えるための斜め部材が取り付けられるとともに、天井面の揺れによって周囲の壁等への衝突を回避できるよう隙間（クリアランス）が設けられています。今回の実験により、各金具・部材の耐力評価による各天井の耐震性能の評価や、各金具・部材の耐力のバランスによる仕上げ材が脱落するメカニズムの違いを明らかにしました。（図2）

また、万が一の天井脱落発生時にも人命を守るためのワイヤ・ネットによるフェイルセーフ機能の有効性検証と課題や、天井脱落被害の再現に向けた解析の試みについても報告します。

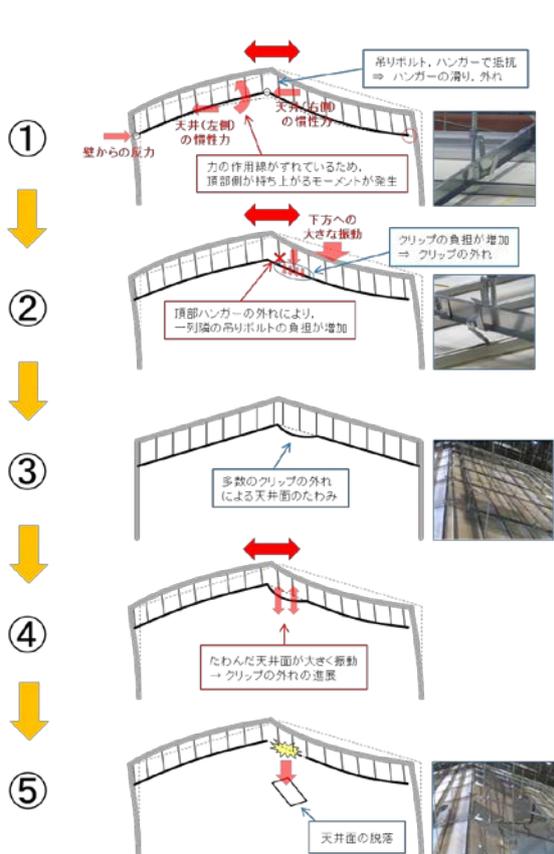


図1 未対策天井の脱落被害メカニズム

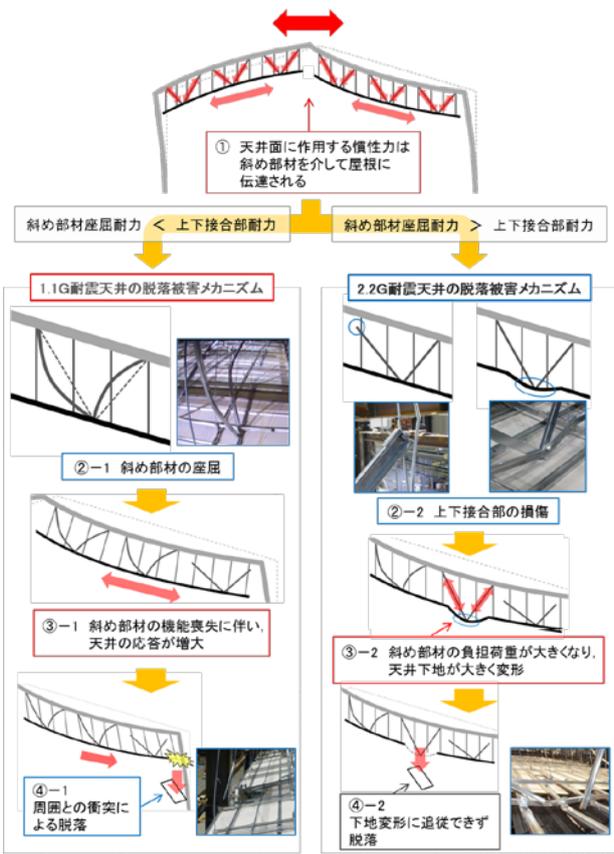


図2 耐震天井の脱落被害メカニズム

### 第3部 成果の展開に向けて

第3部では、文教施設における非構造部材に対する耐震対策の推進について、文部科学省の取り組みについて紹介します。また、今回の実験の結果から明らかになった事実を整理し、平成26年4月より施行され、実際に設置が始まっている耐震天井の施工における課題、被災後の安全点検のポイントなど、実際に耐震天井を設置・管理していくにあたり、有用と思われる情報を整理し報告します。

## 会場へのアクセス

### 秋葉原UDX 4F NEXT-1

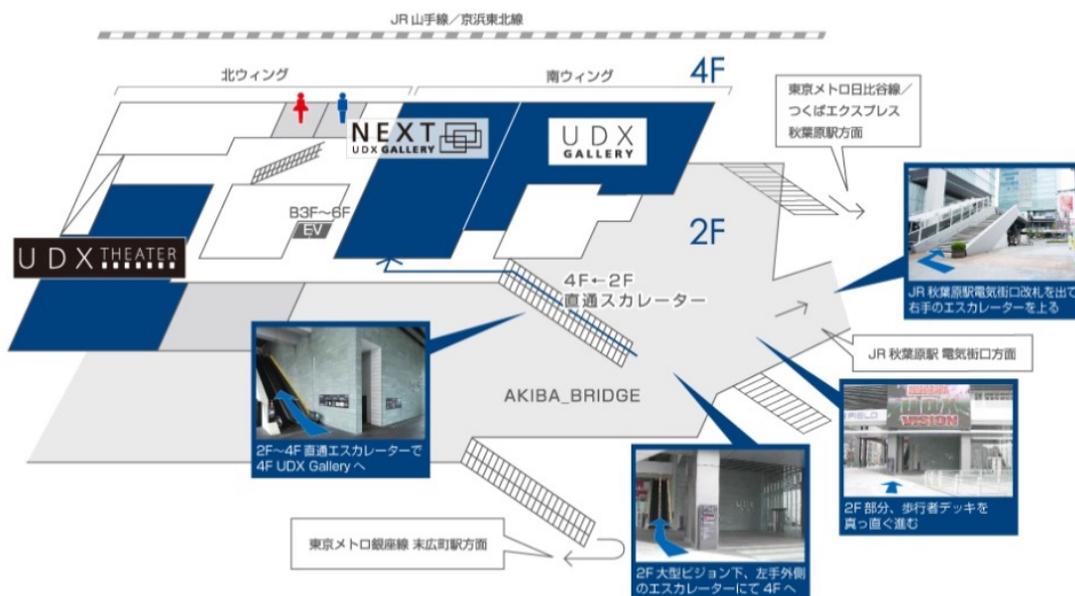
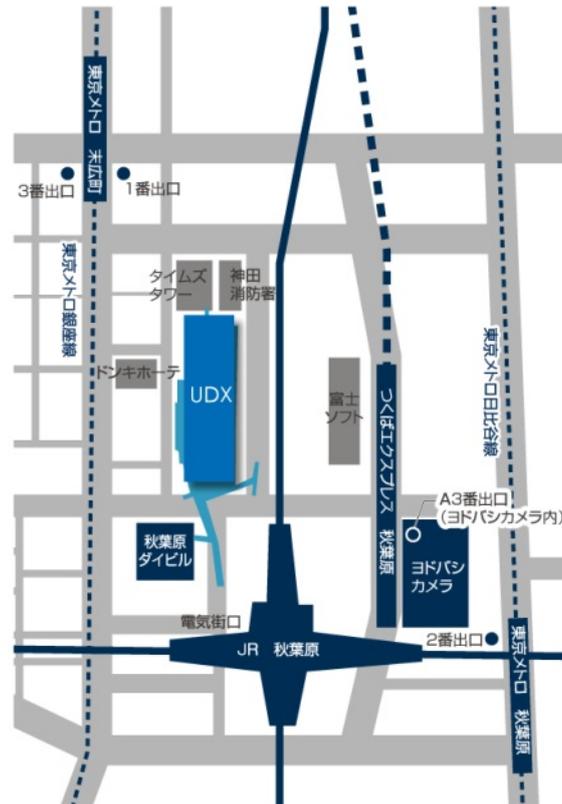
(東京都千代田区外神田4-14-1 秋葉原UDX南ウイング4F)

JR (山手線/京浜東北線) 秋葉原駅 電気街口より徒歩 2分

つくばエクスプレス 秋葉原駅 A3 出口より徒歩 3分

東京メトロ日比谷線 秋葉原駅 2番出口より徒歩 4分

東京メトロ銀座線 末広町駅 1番または3番出口より徒歩 3分



防災科学技術研究所 兵庫耐震工学研究センター  
研究支援グループ 行き  
(FAX : 0794-85-7994)

### 申込用紙

お手数ですが、2月16日(月)までにご回答お願い申し上げます

件名 : 学校施設における大空間建築物の実験研究 成果発表会

1. 御社名 : \_\_\_\_\_
2. 御所属 : \_\_\_\_\_
3. 御名前 : \_\_\_\_\_
4. 人 数 : \_\_\_\_\_
5. 御連絡先 : (TEL) \_\_\_\_\_  
(FAX) \_\_\_\_\_