

「天井の耐震設計に係るモデル化・諸元の設定方法等に関する研究」

（平成24年度～平成25年度）評価書（事前）

平成24年2月20日（月）
建築研究所研究評価委員会
委員長 深尾 精一

1. 研究課題の概要

（1）背景及び目的・必要性

近年の地震の際に、非構造部材の被害、特に天井の脱落被害が注目されるようになってきている。東日本大震災では、東北地方から関東地方に渡る広範囲で天井の脱落被害が見られ、天井の耐震対策は建築物の耐震安全性確保における重要な課題の1つとして再認識されている。

これらの地震被害を受けて、建築研究所は平成23年度に基盤研究「地震被害を踏まえた非構造部材の耐震性に関する研究」を実施している。同研究では、建築研究所における近年の研究成果を踏まえつつ、被害調査に基づく天井脱落被害の要因の分析や、天井の耐震設計のための仕様及び計算方法の検討等を実施している。

国土交通省による平成23年度の建築基準整備促進事業では調査項目「地震被害を踏まえた非構造部材の基準の整備に資する検討」において、天井の耐震性について建築基準等の整備に資する検討を進めている。当該事業は建築研究所との共同研究として実施され、平成24年3月までに基準において示すべき内容等がまとめられる予定である。この共同研究の成果を踏まえ、関連基準等（建築基準法施行令第39条、関連告示）の改正・制定により、天井の耐震設計に関する仕様や計算などの技術基準が新たに整備されることが想定されている。

新たな天井の耐震基準では、構造躯体や天井構法については一般的なものが想定されと考えられる。一方、その運用に当たっては、個別・具体の事例に対して基準が適用されることになる。特に基準として計算を想定した場合には、設計や建築確認において、構造躯体に関する構造計算と同様に工学的な判断を伴うことが予想される。新たな基準に基づいた天井の適正な耐震設計のためには、工学的判断の根拠となる技術情報の収集・整理と、設計や建築確認等の実務に適した形での技術資料の提示が必要と考えられる。

本課題では新たな天井の耐震基準に対応して、設計等の実務の適正化・円滑化に資する技術資料の提示を目的とした研究を実施する。

（2）研究開発の概要

新たな基準で計算を想定した場合を主対象として、工学的判断を伴うモデル化や諸元の設定方法等に関して、実務の適正化・円滑化に資する技術資料の提示を目指した検討を行う。

サブテーマ（1）一般的なモデル化・諸元の設定方法等に関する技術資料の整備

基準に位置付けられる計算の特徴を踏まえ、一般的な天井のモデル化・諸元の設定方法や適用範囲等に関する技術資料を整備する。モデル化・諸元の設定方法については、吊り元となる構造躯体等や天井の勾配と斜め振れ止め（ブレース）の配置に関する種々の組み合わせに応じた設定例等について、既往の研究成果を基に、設計や建築確認の実務に適した形で整理・分類してまとめる。計算の適用範囲や適用上の留意点に関する技術資料については、実務向けに例を示しながらまとめる。

サブテーマ（2）やや特殊な耐震設計のための技術資料の整備

新たな基準で主な対象とされる一般的なものではないが、ただし書の「特別な調査又は研究」等として基準の範疇で対応できるものも想定される。例えば、壁等に慣性力を負担させる場合や吊り元で比較的大きな上下振動が発生する場合等が考えられる。これらの場合に対応し、諸元の設定方法や付加的に検討すべき事項等に

関して、既往の研究成果を活用しながら設計等の実務に適するように整理・分類した技術資料をとりまとめる。合わせて、天井の一部を取り出した試験体による加力実験や振動台実験を実施することで、整理・分類やまとめの妥当性を検証するとともに、技術的な情報を追加・補足する。

(3) 達成すべき目標

本研究課題においては、下記の成果を目標とする。

- ・建築基準法令および関連告示等に基づいて行われる天井の耐震設計の適正化・円滑化に資する技術資料。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見（担当分科会名：建築生産分科会、構造分科会）

(1) 所見

建築生産分科会（主務分科会）

- ① 課題がきわめて明確に設定されており、建築研究所で行うに相応しい課題と考えられる。
- ② 本研究開発課題は、他機関では必ずしも実施されないこと、国の行政施策の立案や技術基準の作成の観点から、建築研究所に相応しい研究開発課題と認められる。
- ③ 繰り返しの震動に対して天井等の重量物の吊り元の耐震安全性が配慮されていることについても確認されたい。
- ④ 研究を進めるにあたって他機関・他組織の積極的な取り込みを考えられたい。

構造分科会（関係分科会）

- ① 天井の耐震性に関しては、これまでも建研を中心として、精力的に進められてきたが、その構成要素の多様性や振動性状の複雑さなどから、まだまだ研究開発を進める必要がある。とくに、実際の設計・施工に役立つことを念頭に置いて、研究を進めていただきたい。
- ② 天井の耐震安全性の確保は、設計基準の整備だけでなく、施工業者や製造業者の役割も大きな影響がある。設計から施工までのトータルを考えながら研究成果の取りまとめを考えていただきたい。
- ③ 検討対象としては、ホールの波型の天井まで対象にするのか。検討対象の範囲を具体的に示す方がよい。
- ④ 天井には様々な種類があるので、今回の研究課題以後も継続できる枠組があるとよく、将来は事務所等の天井落下についても検討されたい。
- ⑤ 天井の耐震安全性の確保は建築界のみならず社会からの要請が大きいものであり、施行令改正や告示新設等の基準策定に反映できるようなスケジュール感で進めて頂きたい。

(2) 対応

建築生産分科会（主務分科会）

所見③に対する回答

吊り元の損傷が原因で天井が脱落した事例はほとんどなく、多くの脱落は天井面を支持する接合部の損傷により生じている。ただし、設計・施工においては、繰り返しの震動に対して天井等の重量物の吊り元の耐震安全性が配慮されていることについても確認する。

所見④に対する回答

他機関・他組織が有する設計・施工に関わる技術的知見は本研究課題を進めていくにあたって重要なものと認識しており、ヒアリングや共同研究等の実施を検討し、外部の知見を有効に取り入れていくこととしたい。

構造分科会（関係分科会）

所見②に対する回答

設計から施工までの建築生産プロセスにおける天井の耐震安全性確保の実態を把握しつつ、本研究開発課題を進めていきたい。

所見③に対する回答

複雑な形状の天井の耐震対策も重要であることは認識している。ただし今回の研究課題では、実際に数量が多

く、今回の大震災での被害が顕著であった一般的な形状の天井を対象とすることとしている。

所見④に対する回答

東日本大震災も含めて近年の地震で被害が多く報告され、人的被害も見られている比較的に大きな天井の耐震性確保が喫緊の課題であるため本研究開発課題で優先的に実施するものであり、また、本研究開発課題の成果は事務所等の天井落下の低減にも活用できるものとする。

所見⑤に対する回答

技術基準策定のための技術的な知見を提供できるよう本研究開発課題を実施する。

3. 全体委員会における所見

東日本大震災では広範な地域で天井脱落の被害が生じており、天井の耐震対策の重要性が再認識された。本課題は、天井の安全性の向上を図るため設計や審査の実務に必要となる技術資料の整備を行おうとするものであり、提案の内容に沿って実施すべきという分科会の評価を支持し、全体委員会の評価としたい。

4. 評価結果

- A 新規研究開発課題として、提案の内容に沿って実施すべきである。
- B 新規研究開発課題として、内容を一部修正のうえ実施すべきである。
- C 新規研究開発課題として、実施すべきではない。