

建築物の長周期地震動対策

背景

【被害事例】

東北地方太平洋沖地震（2011年）では、東京の超高層建築物のみならず震源から約770km離れた大阪湾岸に建つ超高層庁舎も長周期地震動で大きく揺すられ、エレベータの閉じ込め、天井板の脱落等の損傷が発生

南海トラフ沿いの巨大地震で発生が予想される長周期地震動（長周期かつ長時間継続する地震動）による建築物の共振現象で生じる長時間多数回繰り返し変形への対策に関する技術基準の整備が必要

設計用長周期地震動の設定法や当該地震動に対する建築物の応答評価法に関する検討を実施

研究内容

- ▶ 超高層建築物や免震建築物の共振対策を施すべき地域を特定し、内閣府による被害想定との検討と連携しつつ、三大都市圏と静岡県の設計用簡略化スペクトルを提案（図-1）

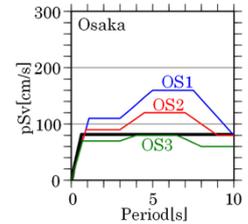
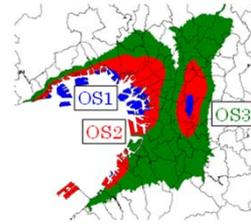


図-1 大阪圏(OS)の区域分けと簡略化スペクトル(減衰5%擬似速度応答スペクトル[pSV])と告示スペクトル[黒太線]

- ▶ 振動実験の実施（写真-1）等を通じて、共振して大きな応答変形が生じた際の損傷状態を通常の応答解析技術によってどの程度再現できるかを検討し、多数回繰り返しの影響を盛り込んだ応答推定法を提案



写真-1 20層RC造建築物の震動実験

研究成果

時刻歴応答解析による建築物性能評価の業務方法書へ反映

- ・ 入力地震動の設定に長周期地震動の追加
- ・ 地震力の応答計算に長周期地震動の影響の考慮を追加

超高層建築物等における南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動対策として活用

吊り天井の耐震対策

背景

東北地方太平洋沖地震（2011年）

- ▶ 構造体には殆ど損傷がない程度の地震動であったにもかかわらず天井に大規模で甚大な被害が生じた事例が多数発生（写真-2）
- ▶ 国土交通省からは以前から複数の技術的助言が出されていたにもかかわらず、類似かつ多くの脱落被害、人的被害の発生



写真-2 体育館の天井脱落被害

天井脱落対策に係る規制を強化する必要性が高まった

研究内容

- ▶ 2011年度基整促※課題も活用して現地調査・アンケート調査により、迅速な被害状況の把握・規制対象とする範囲や推奨すべき具体的な仕様の絞り込みを実施
- ▶ 天井の設計用地震力について、従前の学会指針等でも必ずしも十分ではなかった構造躯体との共振による地震力の増加を考慮した計算方法を新たに検討
- ▶ 有識者の意見も踏まえつつ、天井裏の斜め部材と壁際の隙間の設置（図-2(a)）などの規定からなる技術基準原案を取りまとめ

当初の図-2(a)の仕様では、天井裏の設備機器や配管を設置しにくく、音響・空調の観点から隙間を設けないニーズも高いことなどから、異なる仕様の検討が求められた。

- ▶ 2013年度基整促※課題も活用し加振実験等による実証的な検討を踏まえ、斜め部材がなく壁際の隅間もない仕様（図2-(b)）の耐震性を確認

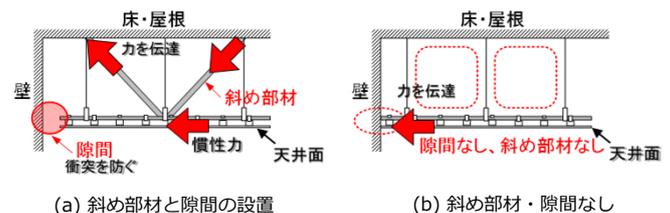


図-2 2種類の天井脱落対策

※国が建築基準の整備を促進する上で必要となる課題を提示し、基礎的なデータ・技術的知見の収集・蓄積等の調査及び技術基準の原案の基礎資料の作成を行う民間事業者等を公募し、最も適切な提案をしたものに対して国が支援するもの

研究成果

- ▶ 建築基準法施行令第39条改正（2013年7月）+ 関連告示公布（同年8月）により「特定天井※」の基準新設
※脱落によって重大な危害を生ずるおそれがあるものとして国土交通大臣が定める天井
- ▶ 国総研資料第751号「建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説」の公表により基準解説、試験方法や耐力・剛性の設定方法を運用上の共通ルールとして提示
- ▶ 関連告示の改正（2016年5月）により一定の規模・条件の下での仕様の追加、基準解説や設計例の公表

天井脱落対策に係る基準の整備とメーカーや建築構造の実務者による円滑かつ的確な運用の促進により防災対策を推進