

災害拠点建築物の機能継続技術の開発

■ 背景

東日本大震災(地震、津波)や竜巻による災害で、① **災害拠点**となるべき庁舎の被害、② 非構造部材の損傷による機能喪失、③ 津波による構造被害、④ 竜巻による非構造部材の被害、などの被害が発生、また、⑤ 熊本地震でも庁舎に大きな被害が発生 → (建物倒壊は防げた場合でも)建物損傷により**機能が失われ、事業継続が困難に**



① 庁舎の被害 (東日本大震災)



② 公共施設の非構造部材の被害 (東日本大震災)



③ 津波による浄化センターの被害 (東日本大震災)



④ 竜巻による共同住宅の被害(つくば市)



⑤ 庁舎の被害(熊本地震)

■ 技術開発の目標

南海トラフ巨大地震や首都直下地震等に備え、被災後においても、応急復旧などの災害対策活動の拠点としての機能を継続して発揮することのできる**災害拠点建築物**に必要となる技術開発を行い、設計に当たって配慮すべき事項を設計ガイドラインとして提案する。

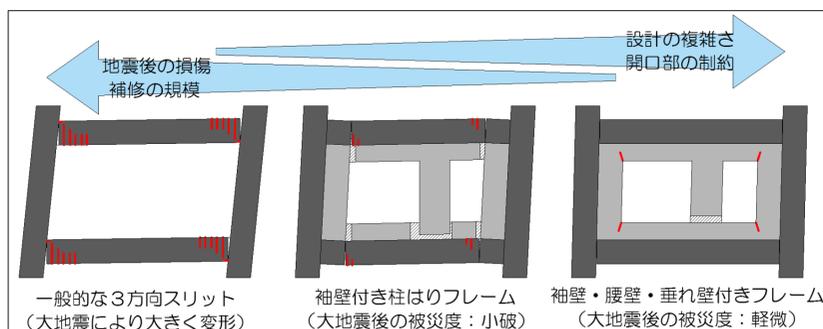
地震災害対策技術 ①

■ 壁を活用した損傷制御設計法の開発

実大建築物の載荷実験により、従来の構造設計では取り込まれてこなかった壁のついた架構の構造性能を検証
⇒ **開口部周りの壁を活用した設計法(損傷制御設計法)**により、強度、剛性を高めて変形を抑制し、柱梁接合部等の損傷を低減して大地震後の大規模な補修をすることなく継続使用を可能とする架構を提案



実大5層鉄筋コンクリート造建築物の載荷試験

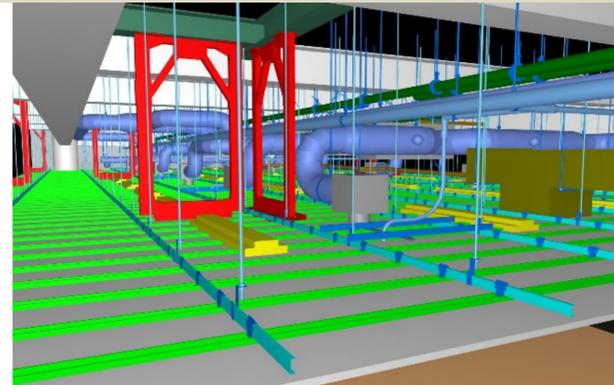


損傷制御設計法のイメージ

地震災害対策技術 ②

■ 高耐震吊り天井の開発

東日本大震災後に規定された天井脱落対策技術基準では、慣性力を受ける斜め部材等により、天井裏の設備機器の配置に制約
⇒ 執務室を主な対象として、地震時に天井に生じる慣性力を、天井裏の**水平力抵抗部材**で受けて構造体等に伝達する「**高耐震吊り天井**」を開発



水平力抵抗部材を設置した天井裏イメージ

津波災害対策技術 ①

■ 外壁材脱落を考慮した対津波設計法の開発

東日本大震災での津波による鉄骨造建築物の被害で、外壁材が破壊され流出したものの、構造躯体は残存した例が見られた
⇒ 実大の外装材を用いた構造実験や水理実験を実施し、**外壁材の脱落を考慮した対津波設計法**を開発



津波による外壁材流失(岩手県宮古市)



水圧で外壁材を破壊させる水理実験

津波災害対策技術 ②

■ 低抗力型設計法の開発

形状や柱配置に配慮した、**津波による力を受けにくい低抗力型の建築物**の開発を行うため、水理模型実験等により、津波荷重低減効果に関する技術的知見を整理し、対津波設計を実施する際の設計方法、標準的な水理実験方法等を提示



水理模型実験 <低抗力型モデル>

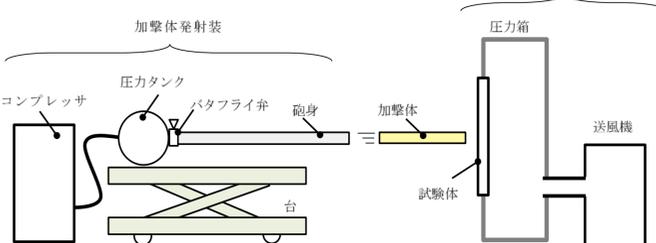


<無開口型モデル>

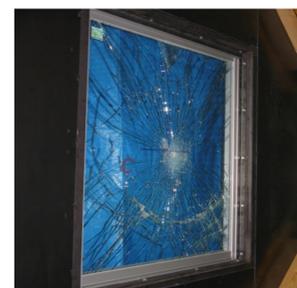
竜巻災害対策技術

■ 外装材の対飛来物衝撃設計法の開発

竜巻等による**飛来物**に対する**外装材の耐衝撃性能の評価方法**の開発のため、衝撃試験に用いる加撃体の仕様を決めて試験方法をまとめるとともに、飛散防止窓ガラス等の耐風外装材について外装材衝撃試験装置を用いた実験により性能を検証



外装材の飛来物耐衝撃試験装置の例



衝撃試験後の試験体