

特別研究委員会設置の理由

- 近年、地震および強風によって屋根、外壁、天井等の部位に用いられる**非構造部材が脱落、飛散し、大きな被害を受ける事例が急増**
- これらの被害は構造体の被害同様、人命を脅かす危険性や経済的損失をもたらす可能性が大きい
- これらの**被害を極力軽減化することは社会的にも緊急の課題**である。
- 非構造部材の耐震・耐風性確保のための検討には**的確な原因把握、作用外力の詳細や部材の力学的な挙動に関する知見が必須**
- **材料・施工分野、構造分野、災害調査の緊密な連携が欠かせない**

非構造部材に関わる本会の取組と現状の問題点

- 「非構造部材の耐震設計施工指針・同解説、および耐震設計施工要領」(材料施工委員会、1985)
 - ⇒耐風性に関わる同様の指針は無い
 - ⇒新たな被害事例・知見に基づいた更新の必要性
- 本会建築工事標準仕様書JASS12「屋根工事」、JASS15「左官工事」、JASS26「内装工事」、JASS27「乾式外壁工事」の制改定(材料施工委員会)
 - ⇒目標とする耐震、耐風性能を定めた上で仕様の検討を行っているが、具体的な仕様と性能の対応の判断は少なからず経験則によっているものもある

非構造部材(屋根・外壁・天井)の地震・風被害 軽減化特別研究委員会委員構成

- 委員長 石川 廣三(東海大学)
- 幹 事 古賀 一八(長谷エコーポレーション)
輿石 直幸(早稲田大学)
- 委 員
伊藤 弘(建築研究所) 奥田 泰雄(建築研究所)
川口 健一(東京大学) 慶伊 道夫(日建設計)
栗田 紀之(きがまえ研究室一級建築士事務所)
清家 剛(東京大学) 田中 享二(東京工業大学)
寺本 隆幸(東京理科大学) 中本 康(東急建設)
松井 勇(日本大学) 元結 正次郎(東京工業大学)

小委員会構成

- 屋根被害軽減化小委員会 主査 石川 廣三
屋根部材の耐風性能評価WG
長尺金属屋根の経年的損傷防止WG
既存屋根構法実態調査WG
- 外壁被害軽減化小委員会 主査 古賀 一八
乾式外壁WG、湿式外壁WG
- 天井被害軽減化小委員会 主査 元結 正次郎
地震被害WG、基準法令WG、
設計荷重WG、構造実験WG

研究の対象

2年間でできること⇒実態把握、研究協議会、報告書の作成(提言)

➤ 屋根

- 二重折板屋根の熱伸縮による断熱接合部の疲労が原因と思われる風被害
- ステンレスシート防水における下地固定力の不足および拘束工法におけるシートの疲労破壊が原因と思われる風被害
- シート防水機械的固定工法における風被害

➤ 外壁

- 材料選択の不適切さなどによる、モルタル外壁の地震時の脱落
- 維持管理不良、不適切な工法選択から来る外壁の漏水による躯体の腐朽・金物の腐食が原因と思われる地震時の脱落

➤ 天井

- 鋼製下地在来工法天井の大規模落下被害

研究実施項目・成果

- 被害事例調査
- 規基準類の調査
- 文献調査
- 各種実験
 - 構成要素の力学的特性に関する実験
 - 構成要素の耐力・損傷形式
 - 振動台実験(天井)
 - 天井における系としての動的特性および落下プロセスの明示
- 2007年度建築学会大会研究協議会(意見徴収、主題解説)
 - 地震・風による被害事例、現行の規基準類、
 - 被害発生メカニズム・実験例、課題・提言
- 報告書の作成(実態調査、研究内容、**課題・提言**)

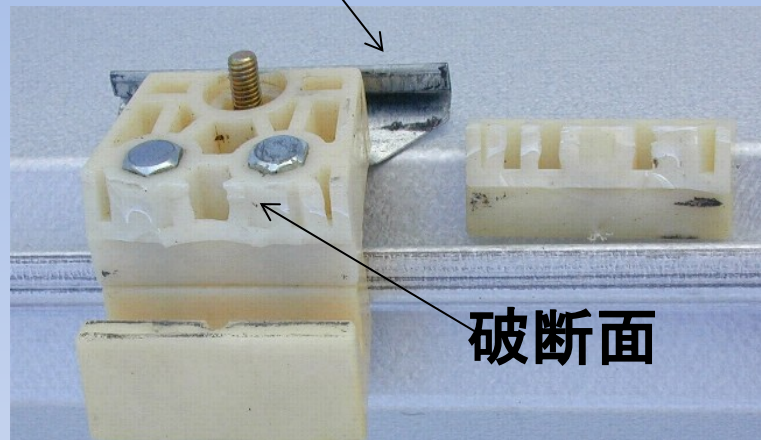
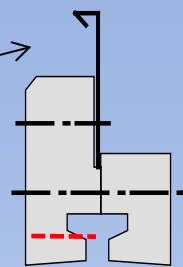
屋根の被害調査事例



上折板がめくれた状況

上吊子

破断



破断面

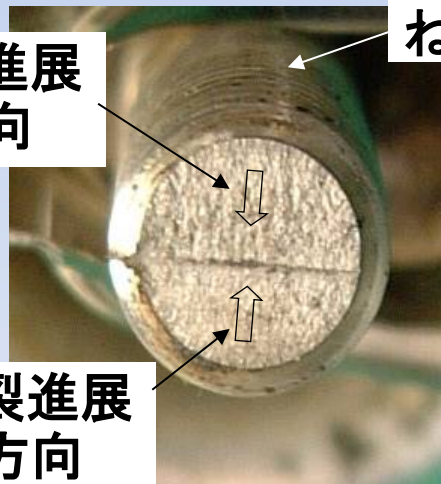
破断した樹脂製断熱接合部(タイプB)



断熱接合部の破断したボルト

き裂進展
方向

ねじ山



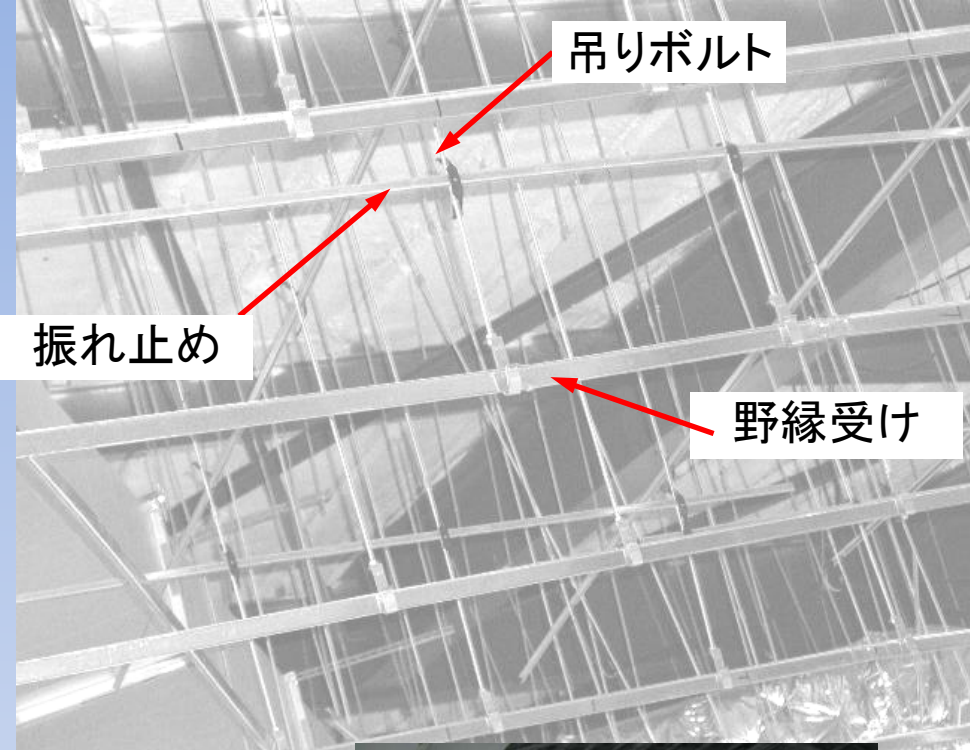
き裂進展
方向

ボルトの破断面の状況

外壁の被害調査事例



天井被害調査事例



大空間天井の被害



全般的な問題点

非構造部材の定義を明示

➤ 非構造部材の定義が明確でない

⇒非構造部材は主要構造体に取り付けられ、構造体の耐力・変形、すなわち**構造性能に影響を与えない構成要素または比較的影響の程度が小さい構成要素**を言う。

➤非構造部材のうち、主要構造体から屋外側に位置する部材を外装材と言ひ、屋内に位置する部材を内装材と言ふ。内・外装材と言ふと全くの表面材だけを指すと理解されがちであるが、構造性能を問題とする場合は、**表面材とそれらを取り付ける要素を含めて対象とすべきである。**

屋根被害軽減化に関わる項目

- 屋根の設計、施工における構造安全性確保上の問題点
 - ✓ 外力の評価(風力係数)
 - ✓ 破壊機構、劣化機構の解明(熱伸縮変形)
 - ✓ 点検・診断・メンテナンス技術・システム
(既存屋根安全性チェックシート)
 - ✓ 設計・施工の生産システム化
 - ✓ 標準化と情報伝達
 - ✓ 法規制への反映

外壁被害軽減化に関わる項目


- 地震被害は湿式外壁、風被害では乾式外壁
 - ✓ 構造全体の揺れと、**非構造部材の挙動**
 - ✓ 構造部材と同等の耐久性(**維持管理、漏水等**)
 - ✓ 設計者の取り付け金物の仕様の**把握**
 - ✓ ガラス・外壁・ドアの破損が**建物全体に影響**を与える
 - ✓ 告示109号第3項の**低層建築物への適用**
 - ✓ 雨戸による被害軽減化
 - ✓ サッシの性能は**施錠が前提**

天井被害軽減化に関わる項目

- 鋼製下地在来工法天井の大規模落下被害に着目
 - ✓ 安全性設計のための**情報不足、設計者の認識不足**
 - ✓ 鋼製下地の**力学的基本性能の検証**
 - ✓ ボードあるいはボードを鋼製下地に定着する**ビスの性能検証**
 - ✓ 振動台実験で**破壊メカニズムを検証**
 - ✓ 鋼製下地の損傷および**連鎖現象**による天井落下現象解明
 - ✓ 天井システムに対する**新たな提案**

非構造部材の被害軽減に向けての提言(全体)

—適切な耐震・耐風設計に向けて—

- 安全性に対する責任体制の明確化
- 安全性評価法の確立
 - ✓ 安全性に裏付けされた標準仕様の構築
 - ✓ 構造計算のための情報の整備
 - 荷重の設定—フロア・レスポンス等による地震力算定
 - 局部風圧、部分的損壊による内圧変化
 - 力学的特性—剛性、耐力、変形性能
 - 荷重レベルと目標性能レベルの考え方
 - 局部的損傷の許容
 - 損傷発生以後の進行性破壊の抑制
- 耐震補強方法の構築  フェール・セーフ的手法の許容
 - 既存のものに対する脱落・落下防止策

提言(全体)

性能の実現と維持に向けて

- 材料・仕様の適正化(規格品の普及、規格外品の規格化、**必要性能の明示、下地材の性能確保**)
- 施工管理(**教育訓練**、定期的な講習会、
認定制度の普及)
- 維持管理計画(未然の被害防止、**維持管理の必要性**
啓蒙活動、リスク・施錠・窓閉めなどについて**ユーザーへの啓蒙**、耐久性向上仕様)
- 保険制度の活用(**耐風性能の査定**、2004年上陸台風被害総保険金額は7,000億円超)

提言(全体)

情報の整備と今後の取組み

- 被害原因の究明と公表(被害調査の迅速化・徹底、原因究明における設計図書保管の重要性)⇒**災害調査**
- **非構造部材の安全性設計の充実⇒今後の研究課題へ**
- **専門分野を横断した広い研究者・専門家の参画**
- **性能評価ガイドラインの整備⇒常設委員会**
- 「非構造部材の耐震設計施工指針・同解説、および耐震設計施工要領」の**大幅改訂**→**風被害の取り入れ**
- ⇒JASSへの反映(**構造・材料関係者の密な連携**)
- 設計者、施工者、専門工事業者、メーカーへの**伝達**

以上