

## 1) 構造研究グループ

### 1) - 1 建築構造計算の一層の適正化に資する工学的判断基準の 明確化に関する研究【個別重点】

#### Study on Engineering Criteria of Judgment to Make Structural Calculation of Buildings Clear

(研究期間 平成 23~24 年度)

構造研究グループ Dept. of Structural Engineering	加藤博人 Hiroto Kato 小山 信 Shin Koyama 田尻清太郎 Seitaro Tajiri	福山 洋 Hiroshi Fukuyama 平出 務 Tsutomu Hirade 荒木康弘 Yasuhiro Araki	飯場正紀 Masanori Iiba 長谷川隆 Takashi Hasegawa 谷 昌典 Masanori Tani
材料研究グループ Dept. of Building Materials and Components	山口修由 Nobuyoshi Yamaguchi	中川貴文 Takafumi Nakagawa	
建築生産研究グループ Dept. of Production Engineering	中島史郎 Shiro Nakashima	石原 直 Tadashi Ishihara	
国際地震工学センター International Institute of Seismology and Earthquake Engineering		森田高市 Koichi Morita	斉藤大樹 Taiki Saito
企画部 Dept. of Research Planning and management		向井智久 Tomohisa Mukai	

The appropriate engineering criteria of judgment are indispensable in the structural calculation of buildings, on the work of structural design or building confirmation. Several subjects still exist and should be resolved, which are the modeling of structural members, the structural performance evaluation of them and others. We selected the urgent and crucial concerns of each structural field that are RC, steel, wooden, foundation and soil structure, and examined the experimental and analytical data in order to provide the technical information to support the structural calculation of buildings.

#### 【研究目的及び経過】

建築物の構造計算を適正に進める上で欠くことのできない構造部材のモデル化や、構造性能評価に係わる解決しなければならぬ課題が存在している。確認審査や構造計算適合性判定において適正な判定を行うためには、工学的な判断基準をより明確にする必要があり、このような課題に対する早急な対応が強く求められている。

本研究では、これまでに蓄積されてきた研究データや技術的知見を整理・検討し、建築物の構造計算の実務に適した形の技術資料として提示することを目的として、社会的要請の高い課題を抽出して取り組んだ。

#### 【研究内容】

構造種別毎にサブテーマを設け、工学的な判断基準を明確にすることを目的として図 1 に示す検討課題に取り組んだ。課題の多くは「建築基準整備促進事業」に対応しており、共同研究を締結して研究を実施した。

#### 【研究結果】

##### 1) サブテーマ 1 (RC 構造)

RC 造非構造壁が取り付く架構の水平加力実験を行い、構造スリットの有無による強度、変形性能、損傷状況等

について検討し(図 2) 技術資料にまとめた。また、有開口耐力壁のせん断強度算定や変形評価に関する検討、壁はり接合部に対する従来の接合部せん断設計法の適用に関する検討、ピロティ柱梁接合部の設計法について検討し技術資料として取りまとめた。

##### 2) サブテーマ 2 (鋼構造)

STKR 柱を用いた鉄骨造建物について 45° 方向地震入力による柱の損傷評価を行い、0° 入力に比べて 45° 入力では柱の損傷が大きくなることを確認し、通常の平面解析で 45° 地震入力を考慮できる解析方法について検証した。また、ブレース端の接合形式が異なる 4 つの引張ブレース付骨組を対象として、骨組の地震応答性状に及ぼす影響を振動台実験で検討し、最大応答変形や損傷状況に及ぼす影響が大きいことを明らかにした(図 3)。また、梁せいの異なる梁が接続する柱梁接合部や梁や柱部材が斜めに接合されるような標準的ではない接合部に関するディテールを収集、整理し公表した。

##### 3) サブテーマ 3 (木造)

一般に市場で流通するスギ製材および集成材に対する長期載荷試験を実施し、既往の荷重継続時間調整係数

の評価式で概ね評価できることを確認した（図 4）。また、木質フレームと耐力壁を平面的に併用する構造物を想定した地震応答解析を実施し、併用するフレームには要求スペクトルを超える耐力または変形性能が必要であることを確認した。得られた成果は木造建築物の設計法（案）として取りまとめた。

4) サブテーマ 4（基礎構造）

回転貫入杭の水平載荷試験結果を 2 次元 FEM 解析と比較し、回転貫入により先端羽根が攪拌した地盤の弾性係数は攪拌しない地盤の 10～15%との結果を得た（図 5）。液状化予測手法の検討では、スウェーデン式サウンディング試験結果から N 値を推定し、基礎構造設計指針に示される方法で液状化危険度評価がほぼ可能であることを明らかにした。

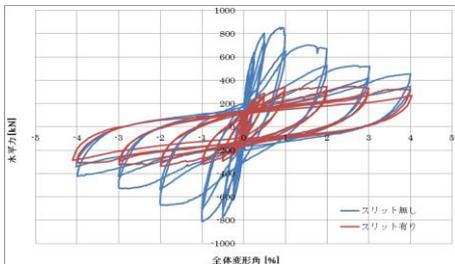


図 2 RC 造架構の水平実験と荷重－変形関係

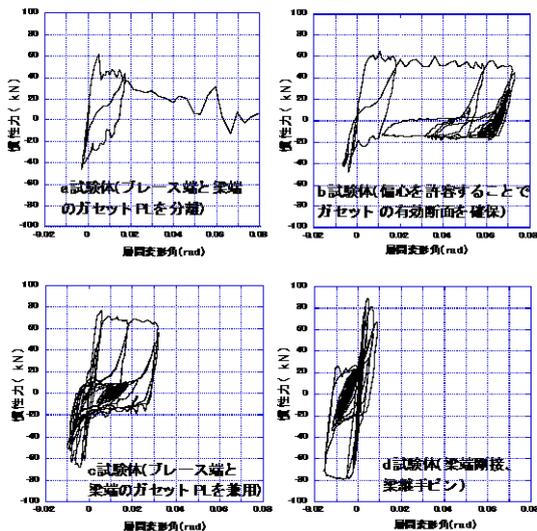


図 3 ブレース端接合形式が異なる骨組の振動台実験

常時微動 H/V スペクトルのピーク周期の空間的変動に基づく工学的基盤の傾斜の判定方法を提案し、適用可能であることを確認した。

表 1 サブテーマ毎の検討課題

<サブテーマ 1> RC 造建築物の構造計算における判断基準の明確化

- 1) RC 造非構造壁が取り付く柱梁剛接架構の復元力特性評価
- 2) 壁はり接合部の構造性能評価
- 3) 有開口耐力壁の変形性能評価
- 4) ピロティ（最下階で壁抜けを有する連層耐力壁）周辺架構の条件設定

<サブテーマ 2> 鉄骨造建築物の構造計算における判断基準の明確化

- 1) 偏心接合等の複雑な鉄骨造接合部の設計法
- 2) STKR 柱を用いた鉄骨造建築物の柱梁耐力比に関する耐震安全性評価法
- 3) 鉄骨造梁端部の保有耐力接合の計算法と塑性変形性能評価

<サブテーマ 3> 木造建築物の構造計算における判断基準の明確化

- 1) 木造建築物の木材基準・長期性能等
- 2) 木造建築物の設計法等

<サブテーマ 4> 基礎構造と地盤の構造計算における判断基準の明確化

- 1) 回転貫入杭の水平抵抗性能の評価
- 2) 地盤改良を実施した敷地の評価
- 3) 杭基礎の耐震性能評価
- 4) 工学的基盤の傾斜が表層地盤の加速度増幅率  $G_s$  に与える影響の評価
- 5) 液状化予測手法と液状化対策工法についての検討
- 6) 宅地擁壁の排水性能に関する検討

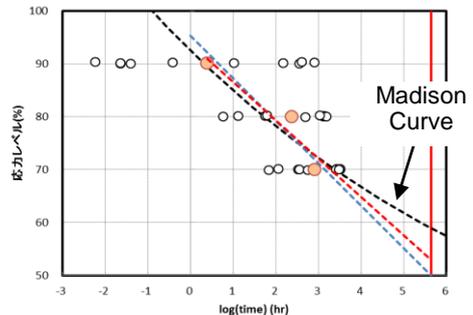


図 4 集成材の破壊時間と応力レベルの関係

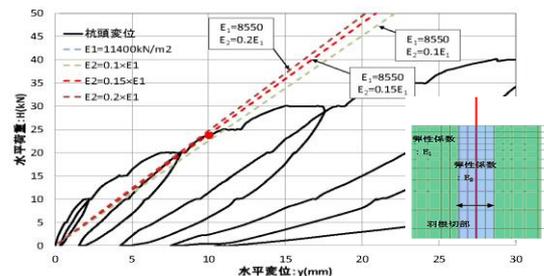


図 5 先端羽根付き回転貫入杭の水平載荷試験結果と 2次元 FEM 解析の比較