

# 付 録 目 次

## 付 1 一般事項

- 付 1. 1 改訂のあらまし…………… 付 1-1
- 付 1. 2 構造関連法令・告示一覧…………… 付 1-3

## 付 2 県通達等

- 付 2. 1 災害危険区域について…………… 付 2-1
- 付 2. 2 災害危険区域内における建築制限解除基準の運用について…………… 付 2-3

## 付 3 鉄骨造

- 付 3. 1 軸組筋かいの計算例…………… 付 3-1
- 付 3. 2 側方破壊を考慮した計算例…………… 付 3-3

## 付 4 木造

- 付 4. 1 壁量による偏心率(いわゆる 4 分割法)の求め方…………… 付 4-1
- 付 4. 2 偏心率の求め方…………… 付 4-2
- 付 4. 3 偏心率及び四分割法の計算例と品確法の準耐力壁について…………… 付 4-4
- 付 4. 4 平成12年告示第1460号第二号ただし書きから接合金物を選択する方法…………… 付 4-24
- 付 4. 5 柱頭・柱脚の接合金物標準仕様…………… 付 4-31
- 付 4. 6 スキップフロアー建物の計算例(略算)…………… 付 4-36
- 付 4. 7 スウェーデン式サウンディングによる地盤調査について…………… 付 4-42

## 付 5 基礎

- 付 5. 1 FL法による液状化判定…………… 付 5-1
- 付 5. 2 四号建築物の設計における液状化判定…………… 付 5-5
- 付 5. 3 基礎構造の耐震診断指針(案)の概要…………… 付 5-9

## 付 6 非構造部材の耐震設計の考え方

- 付 6. 1 基本方針…………… 付 6-1
- 付 6. 2 外壁の層間変位追従方法…………… 付 6-5
- 付 6. 3 天井の耐震設計方法…………… 付 6-6
- 付 6. 4 その他…………… 付 6-9

## 付 7 参考文献等…………… 付 7-1

# 付1 一般事項

## 付1.1 改訂のあらまし

### 改訂の背景と理由

#### ① 南海トラフ巨大地震を想定した耐震性能の検討

従来の東海地震に加え新たに想定された南海トラフ巨大地震に対し、建物に要求される耐震性能の検討を行い、必要な修正等を行った。

#### ② 東日本大震災以後新たに得られた知見の取り込み

長周期地震動、津波、非構造部材、液状化など東日本大震災の被害から得られた知見を指針内容に取り込んだ。

#### ③ 前回改訂後の法令改正及び出版された技術基準書との整合

前回改定後の法令改正及び各技術基準書との整合を図るとともに、必要な割増し等の検討を行った。

#### ④ 指針への要望に対する検討

設計者などから寄せられた指針への要望について修正の可否について検討を行い、必要な修正等を行った。

### 主な改訂内容

#### 第1章 総則

- 指針策定の趣旨に、現在の指針が東海地震のみならず、神奈川県西部地震及び南海トラフ巨大地震も踏まえた検討が加えられたものであることを記載した。

#### 第2章 荷重及び外力

- 積雪荷重を現在の市町の定義に合わせた。(市町村合併のため)
- 想定する地震を東海地震及び神奈川県西部地震から、県西部・県中央部地域を主に対象とする想定東海地震を震源域に含む南海トラフを想定震源域とする地震及び県東部地域を主に対象とする相模トラフを想定震源域とする地震とした。
- 静岡県地震地域係数の変遷及び南海トラフ巨大地震の国及び県の想定を踏まえた静岡県地震地域係数の設定の考え方を記載した。
- 津波荷重を法令や技術的助言に整合させ、法令や技術的助言を補足する事項を記載した。

#### 第3章 鉄骨造

- ルート3の一次設計において、従来の用途係数のほか静岡県地震地域係数も考慮することとした。また、層間変形角の確認において、静岡県地震地域係数及び用途係数を考慮することとした。
- 横座屈に対する補剛の検討における横補剛間隔の検討を削除した。
- 柱とはりの仕口の検討において、柱が鋼管・角形鋼管の場合にはりのウェブを考慮する場合の検討方法を記載した。
- 埋込型柱脚におけるU字補強筋の本数を計算によることができるとした。また、納まりに注意するよう記載した。

#### 第4章 鉄筋コンクリート造

- ・  $S_p$ による割増しを削除した。ルート1において偏心が大きい建築物についてはせん断設計において割増しを行うこととした。
- ・ ルート3において偏心率が0.3を上回る場合の検討方法を追加した。

#### 第5章 鉄骨鉄筋コンクリート造

- ・  $S_p$ による割増しを削除した。ルート1において偏心が大きい建築物についてはせん断設計において割増しを行うこととした。
- ・ ルート3において偏心率が0.3を上回る場合の検討方法を追加した。

#### 第6章 木造

- ・ 木造建築物に共通する事項（上部構造の構造計画、計算ルートと使用可能な木質材料、防腐・防蟻）を冒頭に追加した。
- ・ 壁量計算が前提としている建物の条件を追加した。
- ・ 壁高さが高い場合の補正係数を追加した。
- ・ 構造計算を必要とする軸組木造建築物全般に求められる構造計画方針の章を追加した。
- ・ 混構造建築物の構造計算フローを法改正に合わせた。

#### 第7章 基礎

- ・ 四号建築物における液状化の検討方法を変更した。また、液状化対策工法の事例を追加した。
- ・ 杭の二次設計を求めない規模の建築物に対して、地震時安全性の検討方法として杭の耐震診断を紹介した。

#### 第8章 その他

- ・ 高層建築物の耐震計画フロー及び高層建築物構造設計チェックリストを変更した。
- ・ 長周期地震動に関する現在の動向を記載した。
- ・ 非構造部材の取扱いを追加した。

# 付 1. 2 構造関連法令・告示一覧（平成 26 年 11 月 28 日現在）

## 建築基準法

| 章・節              | 条文番号   | 見出し                           | 告示番号  | 告示名                                    |
|------------------|--------|-------------------------------|---|--|
| 第 1 章 (1～18 の 3) | 18 の 3 | 総則<br>(確認審査等に関する指針等)          | 平 19 国交告 835  | 確認審査等に関する指針                            |
|                  |        | 建築物の敷地、構造及び建築設備<br>(構造耐力)     |   |  |
|                  | 36     | (この章の規定を実施し、又は補足するため必要な技術的基準) | 平 19 国交告 592  | 建築物の構造方法が安全性を有することを確かめるための構造計算の方法を定める件 |
|                  |        | (建築材料の品質)                     |   |  |
| 37               |        | 平 12 国交告 1446                 | 建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの建築材料が適合すべき日本工業規格又は日本農林規格及び品質に関する技術的基準を定める件 |  |

## 建築基準法施行令

| 章・節               | 条文番号 | 見出し                               | 告示番号          | 告示名  |
|-------------------|------|-----------------------------------|---------------|--|
| 第 3 章 (36～36 の 3) | 36   | 構造強度                              | 平 19 国交告 583  | 建築基準法施行令第 36 条の 2 第五号の国土交通大臣が指定する建築物を定める件                                    |
|                   |      | 総則                                |               |  |
|                   |      | (構造方法に関する技術的基準)                   |               |  |
|                   |      | (地階を除く階数が 4 以上である鉄骨造の建築物等に準ずる建築物) |               |  |
| 第 2 節 (37～39)     | 37   | (構造設計の原則)                         | 平 12 国交告 1347 | 建築物の基礎の構造方法及び構造計算の基準を定める件  |
|                   |      | 構造部材等                             |               |  |
|                   |      | (構造部材の耐久)                         |               |  |
|                   |      | (基礎)                              |               |  |
| 第 3 節 (40～50)     | 39   | (屋根ふき材等の緊結)                       | 昭 46 建告 109   | 屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁の構造方法を定める件  |
|                   |      | 木造                                |               |  |
|                   |      | (適用の範囲)                           |               |  |
|                   |      | (木材)                              |               |  |
| 40                | 41   | (土台及び基礎)                          | 昭 62 建告 1897  | 地盤が軟弱な区域として特定行政庁が区域を指定する基準を定める件  |
|                   |      | (柱の小径)                            |               |  |
|                   |      | (はり等の横架材)                         |               |  |
|                   |      | (筋かい)                             |               |  |
| 42                | 43   | (構造耐力上必要な軸組等)                     | 昭 56 建告 1100  | 建築基準法施行令第 46 条第 4 項表一 (一) 項から (七) 項までに掲げる軸組と同等以上の耐力を有する軸組及び当該軸組に係る倍率の数値を定める件 |
|                   |      |                                   |               |  |
|                   |      |                                   |               |  |
|                   |      |                                   |               |  |
| 44                | 45   | (はり等の横架材)                         | 昭 62 建告 1898  | 構造耐力上主要な部分である柱及び横架材に使用する集成材その他の木材の品質の強度及び耐久性に関する基準を定める件                      |
|                   |      | (筋かい)                             |               |  |
|                   |      | (構造耐力上必要な軸組等)                     |               |  |
|                   |      |                                   |               |  |
| 46                | 47   | (構造耐力上主要な部分である継手又は仕口)             | 平 12 国交告 1351 | 木造の建築物に物置等を設ける場合に階の床面積に加える面積を定める件  |
|                   |      | (学校の木造の校舎)                        |               |  |
|                   |      |                                   |               |  |
|                   |      |                                   |               |  |
| 48                | 49   | (外壁内部等の防錆措置等)                     | 平 12 国交告 1352 | 木造建築物の軸組の設置の基準を定める件  |
|                   |      |                                   |               |  |
|                   |      |                                   |               |  |
|                   |      |                                   |               |  |
| 49                | 50   | 【削除】                              | 平 12 国交告 1460 | 木造の継手及び仕口の構造方法を定める件  |
|                   |      |                                   |               |  |
|                   |      |                                   |               |  |
|                   |      |                                   |               |  |

| 章・節               | 条文番号              | 見出し                      | 耐久性等関係規定 | 告示番号                         | 告示名  |
|-------------------|-------------------|--------------------------|----------|------------------------------|--|
| 第4節 (51～62)       | 51                | 組構造<br>(適用の範囲)           |          | 平 12 国交告 1353                | 補強された組構造の建築物の部分等の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件                           |
|                   | 52                | (組構造の施工)                 |          |                              |  |
|                   | 53                | 【削除】                     |          |                              |  |
|                   | 54                | (壁の長さ)                   |          |                              |  |
|                   | 55                | (壁の厚さ)                   |          |                              |  |
|                   | 56                | (臥梁がりよう)                 |          |                              |  |
|                   | 57                | (開口部)                    |          |                              |  |
|                   | 58                | (壁のみぞ)                   |          |                              |  |
|                   | 59                | (鉄骨組構造である壁)              |          |                              |  |
|                   | 59の2              | (補強を要する組構造)              |          | 平 12 国交告 1354                | 組構造の建築物等を補強する構造方法を定める件   |
| 60                | (手すり又は手すり壁)       |                          |          |                              |  |
| 61                | (組構造のべい)          |                          |          |                              |  |
| 62                | (構造耐力上主要な部分等のささえ) |                          |          |                              |  |
| 第4節の2 (62の2～62の8) | 62の2              | 補強コンクリートブロック造<br>(適用の範囲) |          |                              |  |
|                   | 62の3              | 【削除】                     |          |                              |  |
|                   | 62の4              | (耐力壁)                    |          |                              |  |
|                   | 62の5              | (臥梁がりよう)                 |          |                              |  |
|                   | 62の6              | (目地及び空洞部)                |          |                              |  |
|                   | 62の7              | (帳壁)                     |          |                              |  |
|                   | 62の8              | (塀)                      |          | 平 12 国交告 1355                | 補強コンクリートブロック造の塀の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件                            |
|                   |                   | 鉄骨造<br>(適用の範囲)           |          |                              |  |
| 第5節 (63～70)       | 63                | (適用の範囲)                  |          |                              |  |
|                   | 64                | (材料)                     |          |                              |  |
|                   | 65                | (圧縮材の有効細長比)              |          |                              |  |
|                   | 66                | (柱の脚部)                   |          | 平 12 国交告 1456                | 鉄骨造の柱の脚部に基礎に繋結する構造方法を定める件  |
|                   | 67                | (接合)                     |          | 平 12 国交告 1464                | 鉄骨造の継手又は仕口の構造方法を定める件   |
|                   | 68                | (高力ボルト、ボルト及びびりベット)       |          |                              |  |
|                   | 69                | (斜材、壁等の配置)               |          | 昭 62 建告 1899                 | 木造若しくは鉄骨造の建築物又は建築物の構造部分が構造耐力上安全であることを確かめるための構造計算の基準を定める件                 |
|                   | 70                | (柱の防火被覆)                 | 全体       | 平 12 国交告 1356                | 鉄骨造の建築物について1の柱のみの火熱による耐力の低下によって建築物全体が容易に倒壊するおそれがある場合等を定める件               |
|                   |                   | 鉄筋コンクリート造<br>(適用の範囲)     |          |                              |  |
|                   | 第6節 (71～79)       | 71                       | (適用の範囲)  |                              |  |
| 72                |                   | (コンクリートの材料)              | 全体       | 平 12 国交告 1463                | 鉄筋の継手の構造方法を定める件  |
| 73                |                   | (鉄筋の継手及び定着)              |          | 平 23 国交告 432                 | 鉄筋コンクリート造の柱に取り付けるはりの構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件                        |
| 74                |                   | (コンクリートの強度)              | 全体       | 昭 56 建告 1102                 | 設計基準強度との関係において安全上必要なコンクリート強度の基準を定める等の件                                   |
| 75                |                   | (コンクリートの養生)              | 全体       |                              |  |
| 76                |                   | (型わく及び支柱の除去)             | 全体       | 昭 46 建告 110                  | 型わく及び支柱の取り外しに関する基準を定める件  |
| 77                |                   | (柱の構造)                   | 全体       | 昭 56 建告 1106<br>平 23 国交告 433 | 鉄筋コンクリート造の柱の帯筋比を算出する方法を定める件<br>鉄筋コンクリート造の柱の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件 |
| 77の2              | (床版の構造)           |                          |          |                              |  |
| 78                | (はりの構造)           |                          |          |                              |  |
| 78の2              | (耐力壁)             |                          |          |                              |  |

| 章・節               | 条文番号                            | 見出し                             | 耐久性等関係規定  | 告示番号  | 告示名   |
|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------|---|---|
| 第6節の2 (79の2～79の4) | 79                              | (鉄筋のかぶり厚さ)                      | 全体        | 平13国交告1372  | 建築基準法施行令第79条第1項の規定を適用しない鉄筋コンクリート造の部材及び同令第79条の3第1項の規定を適用しない鉄骨鉄筋コンクリート造の部材の構造方法を定める件  |
|                   | 79の2                            | 鉄骨鉄筋コンクリート造<br>(適用の範囲)          |           |   |   |
|                   | 79の3                            | (鉄骨のかぶり厚さ)                      | 全体        | 平13国交告1372  | 建築基準法施行令第79条第1項の規定を適用しない鉄筋コンクリート造の部材及び同令第79条の3第1項の規定を適用しない鉄骨鉄筋コンクリート造の部材の構造方法を定める件  |
|                   | 79の4                            | (鉄骨鉄筋コンクリート造に対する第5節及び第6節の規定の準用) |           |   |   |
| 第7節 (80)          | 80                              | 無筋コンクリート造<br>(無筋コンクリート造に関する補則)  |           |   |   |
|                   | 80の2 (80の2～80の3)                | 構造方法に関する補則<br>(構造方法に関する補則)      | 大臣指定制部分   | 昭58建告1320<br>平12国交告2009<br>平13国交告1025<br>平13国交告1026<br>平13国交告1540<br>平13国交告1641<br>平14国交告326<br>平14国交告410<br>平14国交告411<br>平14国交告463<br>平14国交告464<br>平14国交告474<br>平14国交告666<br>平14国交告667<br>平15国交告463<br>平19国交告599 | プレストレストコンクリート造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件<br>免震建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件<br>壁式ラーメン鉄筋コンクリート造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件<br>壁式鉄筋コンクリート造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件<br>枠組壁工法又は木質プレハブ工法を用いた建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件<br>薄板軽量形鋼造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件<br>構造耐力上主要な部分である床版又は屋根版にデッキプレート版を用いる場合における当該床版又は屋根版の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件<br>アルミニウム合金造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件<br>丸太組構法を用いた建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件<br>構造耐力上主要な部分にシステムトラスを用いる場合における当該構造耐力上主要な部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件<br>コンクリート充填(てん)鋼管造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件<br>特定音倉等建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件<br>膜構造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件<br>テント倉庫建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件<br>鉄筋コンクリート組積造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件<br>構造耐力上主要な部分である床版又は屋根版又は屋根版の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件 |
| 80の3              | (土砂災害特別警戒区域内における居室を有する建築物の構造方法) |                                 | 平13国交告383 | 土砂災害特別警戒区域内における居室を有する建築物の外壁等の構造方法並びに当該構造方法を用いる外壁等と同等以上の耐力を有する門又は扉の構造方法を定める件   |   |

| 章・節             | 条文番号     | 見出し                    | 耐久性等関係規定 | 告示番号 | 告示名 |              |   |
|-----------------|----------|------------------------|----------|------|-----|--------------|---|
| 第8節 (81～99)     | 第1款 (81) | 構造計算<br>総則             | 見出し      | 告示番号 | 告示名 |              |   |
|                 |          |                        |          |      |     | 81           | <p>プレストレストコンクリート造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件</p> <p>超高層建築物の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件</p> <p>免震建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件</p> <p>壁式ラーメン鉄筋コンクリート造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件</p> <p>枠組壁構造又は木質プレハブ工法を用いた建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件</p> <p>薄板軽量形鋼造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件</p> <p>特定音倉等建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件</p> <p>膜構造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件</p> <p>テナント倉庫建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件</p> <p>鉄筋コンクリート組積造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件</p> <p>エネルギーの貯合いに基づく耐震計算等の構造計算を定める件</p> <p>建築基準法施行令第82条各号及び同令第82条の4に定めるところによる構造計算と同等以上に安全性を確かめることができる構造計算の基準を定める件</p> <p>建築物の張り間方向又はけたけ方向の規模又は構造に基づく許容応力度等計算と同等以上に安全性を確かめることができる構造計算の基準を定める件</p> <p>二以上の部分がエキスパンションジョイントその他の相互に応力を伝えない構造方法のみで接している建築物に係る保有水平耐力計算と同等以上に安全性を確かめることができる構造計算の基準を定める件</p> <p>二以上の部分がエキスパンションジョイントその他の相互に応力を伝えない構造方法のみで接している建築物に係る許容応力度等計算と同等以上に安全性を確かめることができる構造計算の基準を定める件</p> |
| 第1款の2 (82～82の4) | 82       | 保有水平耐力計算<br>(保有水平耐力計算) | 見出し      | 告示番号 | 告示名 |              |   |
|                 |          |                        |          |      |     | 平12 国交告 1459 | 建築物の使用上の支障が起こらないことを確かめる必要がある場合及びその確認方法を定める件   |
|                 |          |                        |          |      |     | 平19 国交告 594  | 保有水平耐力計算及び許容応力度等計算の方法を定める件  |
|                 |          |                        |          |      |     | 平19 国交告 594  | 保有水平耐力計算及び許容応力度等計算の方法を定める件  |
|                 |          |                        |          |      |     | 昭55 建告 1792  | Ds及びFesを算出する方法を定める件   |
| 第1款の3 (82の5)    | 82の5     | 限界耐力計算                 | 見出し      | 告示番号 | 告示名 |              |   |
|                 |          |                        |          |      |     | 平12 国交告 1458 | 屋根ふき材及び屋外に面する壁の風圧に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件  |
| 第1款の4 (82の6)    | 82の6     | 許容応力度等計算               | 見出し      | 告示番号 | 告示名 |              |   |
|                 |          |                        |          |      |     | 平12 国交告 1457 | 損傷限界変位、Td、Bdi、層間変位、安全限界変位、Ts、Bsi、Ph及びGsを計算する方法並びに屋根ふき材等及び外壁等の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件  |
| 第1款の4 (82の6)    | 82の6     | 許容応力度等計算               | 見出し      | 告示番号 | 告示名 |              |   |
|                 |          |                        |          |      |     | 昭55 建告 1791  | 建築物の地震に対する安全性を確かめるために必要な構造計算の基準を定める件  |
| 第1款の4 (82の6)    | 82の6     | 許容応力度等計算               | 見出し      | 告示番号 | 告示名 |              |   |
|                 |          |                        |          |      |     | 平19 国交告 594  | 保有水平耐力計算及び許容応力度等計算の方法を定める件  |

| 章・節                    | 条文番号        | 見出し         | 耐久性等関係規定 | 告示番号         | 告示名  |
|------------------------|-------------|-------------|----------|--------------|--|
| 第2款 (83~88)            |             | 荷重及び外力      |          |              |  |
|                        | 83          | (荷重及び外力の種類) |          |              |  |
|                        | 84          | (固定荷重)      |          |              |  |
|                        | 85          | (積載荷重)      |          |              |  |
|                        | 86          | (積雪荷重)      |          | 平12 国交告 1455 | 多雪区域を指定する基準及び垂直積雪量を定める基準を定める件  |
|                        | 87          | (風圧力)       |          | 平12 国交告 1454 | Eの数値を算出する方法並びにVo及び風力係数の数値を定める件   |
|                        | 88          | (地震力)       |          | 昭55 建告 1793  | Zの数値、Rt及びAiを算出する方法並びに地盤が著しく軟弱な区域として特定行政庁が指定する基準を定める件                         |
|                        | 第3款 (89~94) |             | 許容応力度    |              |  |
| 89                     |             | (木材)        |          | 平12 国交告 1452 | 木材の基準強度 Fc、Ft、Fb及びFsを定める件  |
| 90                     |             | (鋼材等)       |          | 平12 国交告 1451 | 炭素鋼のボルトのせん断に対する許容応力度及び材料強度を定める件  |
| 91                     |             | (コンクリート)    |          | 平12 国交告 2464 | 鋼材等及び溶接部の許容応力度並びに材料強度の基準強度を定める件  |
| 92                     |             | (溶接)        |          | 平12 国交告 1450 | コンクリートの付着、引張り及びせん断に対する許容応力度及び材料強度を定める件                                       |
| 92の2                   |             | (高力ボルト接合)   |          | 平12 国交告 2464 | 鋼材等及び溶接部の許容応力度並びに材料強度の基準強度を定める件  |
| 93                     |             | (地盤及び基礎ぐい)  |          | 平12 国交告 2466 | 高力ボルトの基準張力、引張接合部の引張りの許容応力度及び材料強度の基準強度を定める件                                   |
| 94                     |             | (補則)        |          | 平13 国交告 1113 | 地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件 |
|                        |             |             |          | 平12 国交告 2466 | 高力ボルトの基準張力、引張接合部の引張りの許容応力度及び材料強度の基準強度を定める件                                   |
|                        |             |             |          | 平13 国交告 1024 | 特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件   |
|                        |             |             |          | 平13 国交告 1113 | 地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を求めるための地盤調査の方法並びにその結果に基づき地盤の許容応力度及び基礎ぐいの許容支持力を定める方法を定める件 |
| 第4款 (95~106)           |             | 材料強度        |          |              |  |
|                        | 95          | (木材)        |          | 平13 国交告 1540 | 枠組壁工法又は木質プレハブ工法を用いた建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件                    |
|                        | 96          | (鋼材等)       |          |              |  |
|                        |             |             |          | 平12 国交告 1451 | 炭素鋼のボルトのせん断に対する許容応力度及び材料強度を定める件  |
|                        |             |             |          | 平12 国交告 2464 | 鋼材等及び溶接部の許容応力度並びに材料強度の基準強度を定める件  |
|                        |             |             |          | 平12 国交告 2466 | 高力ボルトの基準張力、引張接合部の引張りの許容応力度及び材料強度の基準強度を定める件                                   |
|                        |             |             |          | 平12 国交告 1450 | コンクリートの付着、引張り及びせん断に対する許容応力度及び材料強度を定める件                                       |
|                        |             |             |          | 平12 国交告 2464 | 鋼材等及び溶接部の許容応力度並びに材料強度の基準強度を定める件  |
|                        |             |             |          | 平13 国交告 1024 | 特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件   |
|                        |             |             |          | 平13 国交告 1540 | 枠組壁工法又は木質プレハブ工法を用いた建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件                    |
| 第5章の4 (129の2の4~129の15) | 100~106     | 【削除】        |          |              |  |
|                        | 129の2の4     | 建築設備等       |          |              |  |
| 第1節 (129の2の4)          |             | 建築設備の構造強度   |          |              |  |
|                        | 129の2の4     |             |          | 平12 建告 1388  | 建築設備の構造耐力上安全な構造方法を定める件   |
|                        |             |             |          | 平12 建告 1389  | 屋上から突出する水樋、煙突等の構造計算の基準を定める件  |
| 129の4                  |             |             |          | 平12 建告 1414  | エレベーター強度検証法の対象となるエレベーター、エレベーター強度検証法及び屋外に設けるエレベーターに関する構造計算の基準を定める件            |
|                        |             |             |          | 平20 建告 1494  | 滑動構造とした接合部が地震その他の震動によって外れるおそれがない構造方法を定める件                                    |
|                        |             |             |          | 平21 建告 541   | 滑動構造とした接合部が地震その他の震動によって外れるおそれがない構造方法を定める件                                    |
|                        |             |             |          |              |  |



| 章・節                    | 条文番号   | 見出し                                | 耐久性等関係規定     | 告示番号   | 告示名  |
|------------------------|--|------------------------------------|--------------|--|--|
| 第7章の8 (136の2の20～136の8) | 129の5  | (エレベーターの荷重)                        |              | 平12 建告 1415  | 滑節構造とした接合部が地震その他の震動によって外れるおそれがない構造方法を定める件  |
|                        | 129の6  | (エレベーターのかごの構造)                     |              | 平20 建告 1455  | 滑車を使用してかごを吊るエレベーターが地震その他の震動によって索が滑車から外れるおそれがない構造を定める件                                    |
|                        | 129の8  | (エレベーターの駆動装置及び制御器)                 |              | 平21 建告 703   | 滑車を使用して客席部分を吊る遊戯施設が地震その他の震動によって索が滑車から外れるおそれがない構造を定める件                                    |
|                        | 129の12   | (エスカレーターの構造)                       |              | 平25 国交告 1046   | 遊戯施設の構造耐力上安全な構造方法及び構造計算、遊戯施設強度検証法の対象となる遊戯施設、遊戯施設強度検証法並びに遊戯施設の周囲の人の安全を確保することができる構造方法を定める件 |
|                        | 136の2の20   | 工事現場の危害の防止                         |              |  | エレベーターの地震その他の震動に対する構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件   |
|                        | 136の3  | (仮囲い)                              |              |  | 地震その他の震動によってエレベーターの釣合おもりが脱落するおそれがない構造方法を定める件   |
|                        | 136の4  | (根切り工事、山留め工事等を行う場合の危害の防止)          |              |  | 地震その他の震動によって遊戯施設の釣合おもりが脱落するおそれがない構造方法を定める件   |
|                        | 136の5  | (落下物に対する防護)                        |              |  | エレベーターの駆動装置及び制御器が地震その他の震動によって転倒し又は移動するおそれがない方法を定める件                                      |
|                        | 136の6  | (建て方)                              |              |  | 地震その他の震動によってエスカレーターが脱落するおそれがない構造方法を定める件  |
|                        | 136の7  | (工事用材料の集積)                         |              |  |  |
| 第8章 (137～137の18)       | 137  | 既存の建築物に対する制限の緩和等<br>(基準時)          |              |  |  |
|                        | 137の2  | (構造耐力関係)                           |              | 平17 国交告 566  | 建築物の倒壊及び崩落並びに屋根ふき材、外装材及び屋外に面する壁の脱落のおそれがない建築物の構造方法に関する基準並びに建築物の基礎の補強に関する基準を定める件           |
| 第9章 (138～144の2の4)      | 137の12   | (大規模の修繕又は大規模の模様替)                  |              |  |  |
|                        | 137の13   | (増築等をする独立部分以外の独立部分に対して適用されない技術的基準) |              |  |  |
|                        | 137の14   | (独立部分)                             |              |  |  |
|                        | 138  | 工作物                                |              |  |  |
|                        | 138の2  | (工作物の指定)                           |              | 平23 国交告 1002   | 建築基準法及びこれに基づく命令の規定による規制と同等の規制を受けるものとして国土交通大臣が指定する工作物を定める件                                |
|                        | 139  | (工作物に関する確認の特例)                     |              |  |  |
|                        | 140  | (煙突及び煙突の支線)                        |              |  |  |
|                        | 141  | (鉄筋コンクリート造の柱等)                     |              |  |  |
|                        | 141  | (広告塔又は高架水槽等)                       |              |  |  |
|                        | 142  | (擁壁)                               |              |  |  |
| 142                    | (煙突、鉄筋コンクリート造の柱等、広告塔又は高架水槽及び擁壁並びに乗用エレベーター又はエスカレーターの構造計算の基準を改める件) |                                    | 平12 国交告 1449 | 煙突、鉄筋コンクリート造の柱等、広告塔又は高架水槽及び擁壁並びに乗用エレベーター又はエスカレーターの構造計算の基準を改める件 |  |

| 章・節             | 条文番号    | 見出し                         | 見出し(乗用エレベーター又はエスカレーター)<br>(遊戯施設) | 耐久性等関係規定 | 告示番号                                   | 告示名  |
|-----------------|---------|-----------------------------|----------------------------------|----------|--|--|
| 第10章(144の3～150) | 143     | (乗用エレベーター又はエスカレーター)         | (遊戯施設)                           |          | 平12国交告1419                             | 遊戯施設の構造耐力上安全な構造方法及び構造計算、遊戯施設強度検証法の対象となる遊戯施設遊戯施設強度検証法並びに遊戯施設の周囲の人の安全を確保することができる構造方法を定める件    |
|                 | 144     |                             |                                  |          | 平12国交告1426<br>平12国交告1427<br>平25国交告1049 | 遊戯施設の客席部分の構造方法を定める件<br>遊戯施設の非常止め装置の構造方法を定める件<br>地震その他の震動によって遊戯施設の釣合おもりが脱落するおそれがない構造方法を定める件 |
|                 | 144の2   | (型式適合認定の対象とする工作物の部分及び一連の規定) |                                  |          |  |  |
|                 | 144の2の2 | (製造施設、貯蔵施設、遊戯施設等)           |                                  |          |  |  |
|                 | 144の2の3 | (処理施設)                      |                                  |          |  |  |
|                 | 144の2の4 | (特定用途制限地域内の工作物)             |                                  |          |  |  |
|                 | 144の3   | 雑則                          |                                  |          |  |  |
|                 | 146     | (安全上、防火上又は衛生上重要である建築物の部分)   |                                  |          | 平12国交告1444                             | 安全上又は防火上重要である建築物の部分等を定める件  |
|                 | 147     | (確認等を要する建築設備)               |                                  |          |  |  |
|                 | 147     | (仮設建築物等に対する制限の緩和)           |                                  |          |  |  |

| 条文番号 | 見出し                  | 見出し(確認申請書の様式) | 告示番号   | 告示名   |
|------|----------------------|---------------|--|---|
| 1の3  | (確認申請書の様式)           |               | 平19国交告817<br>平19国交告823<br>平19国交告824<br>平19国交告825<br>平19国交告826<br>平19国交告827<br>平19国交告828<br>平19国交告829<br>平19国交告830<br>平19国交告831 | 構造計算概要書、応力図、基礎反力図及び断面検定比図の様式を定める件<br>建築基準法施行令第81条第2項第1号イ若しくはロ、同項第2号イ又は同条第3項に規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によりプレストレストコンクリート造の建築物等の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>建築基準法施行令第81条第2項第1号ロに規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算により免震建築物の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>建築基準法施行令第81条第2項第1号イに規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算により壁式ラーメン鉄筋コンクリート造の建築物又は建築物の構造部分の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>建築基準法施行令第81条第2項第1号イに規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算により枠組壁工法又は木質プレハブ工法を用いた建築物又は建築物の構造部分の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>建築基準法施行令第81条第3項に規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算により特定音舎等建築物の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>建築基準法施行令第81条第2項第1号イ又は同条第2項第2号イ又は同条第2項第2号ロに規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算により膜構造の建築物又は建築物の構造部分の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>建築基準法施行令第81条第3項に規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によりテント倉庫建築物の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>建築基準法施行令第81条第2項第1号イ又は同条第2項第2号イ又は同条第2項第2号ロに規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算により鉄筋コンクリート組積造の建築物又は建築物の構造部分の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>建築基準法施行令第81条第2項第1号ロに規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算により鉄筋コンクリート組積造の建築物又は建築物の構造部分の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>建築基準法施行令第81条第2項第1号ロに規定する国土交通大臣が定める基準に従った構造計算により耐震計算等の構造計算によって建築物の安全性を確かめた場合の構造計算書を定める件<br>構造耐力上主要な部分である壁及び床版に、枠組壁工法により設けられるものを用いる場合における技術的基準に適合する当該壁及び床版の構造方法を定める件 |
| 8の3  | (枠組壁工法を用いた建築物等の構造方法) |               | 平13国交告1541   |   |

## 付 2 県通達等

### 付 2. 1 災害危険区域について

建築基準法は建築物の敷地、構造、設備及び用途に関する最低基準を定め建築物の安全性等を確保するため、敷地の衛生、安全、構造耐力、防火、避難、規制などの技術基準を定めている。

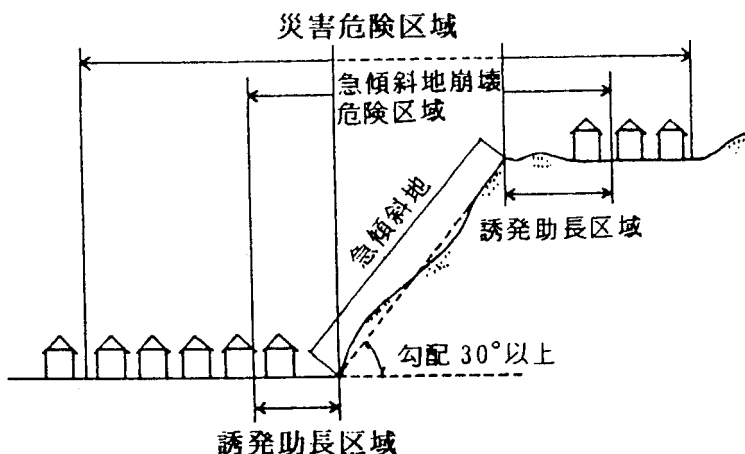
しかしながら、これらの規定は全国一律に適用するものであるため、ある地方特有な状況を加味した敷地や建築物の安全性などを確保するために、災害危険区域（法第 39 条）と建築制限の附加（法第 40 条）によって条例に規定することを定めている。

- 1) 静岡県建築基準条例第 3 条により津波、高潮、出水等による危険が著しいため建築物の建築に適しない場所として、知事が次の区域を災害危険区域として指定する。
  - ア) 「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」によって急傾斜地崩壊危険区域の指定を受けた区域。
  - イ) 津波、高潮、出水、がけ崩れなどにより危険が生ずるおそれがある区域。
- 2) 災害危険区域の指定に伴う具体的な規制は、条例第 4 条により、住居の用に供する建築物の建築を禁止する規定を設け予想される災害から生命、財産の保護を図るとともに、ある一定の安全措置を講じ安全上支障のないものについては制限を解除する。  
制限解除は「災害危険区域内における建築制限の解除の基準」による。
- 3) 災害危険区域は、災害の危険から国民の生命、財産の保護を図るため生活の場として適さない区域を指定し、建築物の建築を禁止などの制限をすることにより未然に災害の危険を回避させ、不幸にして災害が生じた場合に被害を最小限に抑えようとするものである。  
また、このような地域は災害の防除に膨大な投資を要し、地域の経済負担限度をはるかに超えるため、公共事業による防災工事やその他の助成制度としてがけ地近接危険住宅移転事業、防災のための集団移転事業、個人住宅融資及び宅地防災工事融資制度などの活用を含めた誘導を講ずる。
- 4) この指定による建築物の建築の禁止などする制限は、この区域が災害をこうむるおそれがある建築物の建築を制限することにより、被害を受けるおそれのある財産自体の保護を目的とするため、財産権の内容を他の公益目的のために制限するものでないから損失補償は行われない。
- 5) 急傾斜地法第 19 条には、急傾斜地崩壊危険区域内における急傾斜地の崩壊による危険の著しい区域は、特段の事情がないかぎり災害危険区域として指定すべきことを義務付けた規定があるが、この規定は被害を受けるおそれのある建築物の建築を制限することにより、万一、急傾斜地の崩壊が生じた場合にはその被害を最小限に食い止めようとするものである。

#### －急傾斜地崩壊危険区域と災害危険区域との相違点－

急傾斜地崩壊危険区域は、急傾斜地の崩壊が発生するおそれがある土地で急傾斜地の崩壊による災害をもたらす加害者の性格を有する区域である。

災害危険区域は、急傾斜地の崩壊が発生するおそれのある土地で急傾斜地の崩壊により災害を受ける被害者の性格を有する区域である。



災害危険区域内における建築制限解除の基準（昭和 56 年 10 月 1 日改正）

静岡県建築基準条例第 4 条ただし書の規定による住居の用に供する建築物の建築制限の解除は、次の各号の一に該当する場合に行うものとする。

- 1 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律第 2 条第 3 項に規定する急傾斜地崩壊防止工事（急傾斜地崩壊防止工事の技術基準に基づく工事）が施行された区域で、安全と認められる敷地に、住居の用に供する建築物を建築するとき。
- 2 がけ下に住居の用に供する建築物の建築をする場合において、その建築物の主要構造部が鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造であって、がけ崩れ等に対して十分な強度を有すると認められるとき。
- 3 がけ下に住居の用に供する建築物の建築をする場合において、がけの崩壊に備えるため、予想される崩壊土砂量に見合った量をたい積できる防土壁を設置した敷地に防土壁からその地上高分の距離を離して、当該建築物を建築するとき。
- 4 がけ上等に住居の用に供する建築物の建築をする場合において、当該建築物の基礎を地盤に深く定着させ、がけ崩れ等に対して安全と認められるとき。
- 5 上記各号の他、知事が安全と認めるもの。

解除手続

- 1 建築制限の解除を受けようとする者は、災害危険区域内における建築制限解除申請書（様式第 1 号）に、次に掲げる図書を添付して、所轄の市町村長に提出するものとする。  
なお、提出部数は 3 部（申請者、市町村、土木事務所各控分）とする。
  - （1）建築物の位置図及び配置図
  - （2）平面図及び立面図
  - （3）敷地の断面図
  - （4）建築物、擁壁等の構造図及び構造計算書（急傾斜地法第 2 条第 3 項に規定する急傾斜地崩壊防止工事により施工された擁壁等の場合については、構造計算書を省くことができる。）
  - （5）現況写真（手札判以上）
- 2 市町村長は、建築基準法等施行事務の一部を市町村長に委任する規則に基づき、送付書（様式第 2 号）を添付して、当該土木事務所長に提出するものとする。この時、市町村長は意見を付することができる。
- 3 土木事務所長は、解除基準に基づき、審査を行い処理する。

## 付 2. 2 災害危険区域内における建築制限解除基準の運用について

(昭和 57 年 10 月 26 日建第 541 号)

### 1) 急傾斜地崩壊防止工事の技術基準について

急傾斜地法第 2 条第 3 項に規定する急傾斜地崩壊防止工事は同じ工事の技術基準に関する細部要綱(昭和 44 年 8 月 25 日建設省河砂第 63 号)により施行されている。

この技術基準は、宅地造成等規制法の技術基準と同じように防止しようとする災害には異常災害は含まず、通常災害を対象として要綱が定められている。

また、地震による災害については現在のところ地震動による土圧等の荷重を推定することは難しく、特に破壊的な地震時の状態は良く判明されていないが、過去の事例によれば通常の外力で設計をし、施工管理を十分に行っているものにあつては、地震時の影響を考慮しなくても機能的には耐え得ることが認められるので、地震災害に対しても安全と思われる。

「安全と認められる」とは、急傾斜地及び急傾斜地崩壊防止施設はその物理的形狀から永久にその形狀が保つとはいえない。

この為、工事竣工後、数年を経過したものは、その施設の状況を管理者とともに確認し安全性を判断する必要がある。

### 2) 崖下にコンクリート造りの建築物を建築する場合について

崩壊した土砂が建築物及び防土壁に与える力の大きさは、崖の形状、地質等によって決まるとされるが、これを推定する一般的な方法は確立されていない。この為、急傾斜地崩壊防止工事の防土壁の設計は、防土壁に崩壊土砂が地表面の水平に対する傾斜角が 33 度から 45 度をもって堆積した場合の土圧に対し安全であるよう設計している。

この考えによれば、建築物の外壁に崩壊土砂が堆積した場合の土圧に対して、安全であるように設計すれば良い事になる。

しかし、この場合防土壁は多少の水平移動を許容している為、土圧の算定に主働土圧係数を用いているが移動を許容出来ない建築物にあつては、静止土圧係数以上の係数を用いる必要があると思われる。

また、急傾斜地に面した外壁の開口部は、落石等に備える為最小限にすべきである。

### 3) 崖下に防土養を設置して建築物を建築する場合について

「予想される崩壊土砂量に見合った量を堆積出来る防土壁とは」次に示すものをいう。

(図-1 を参照)

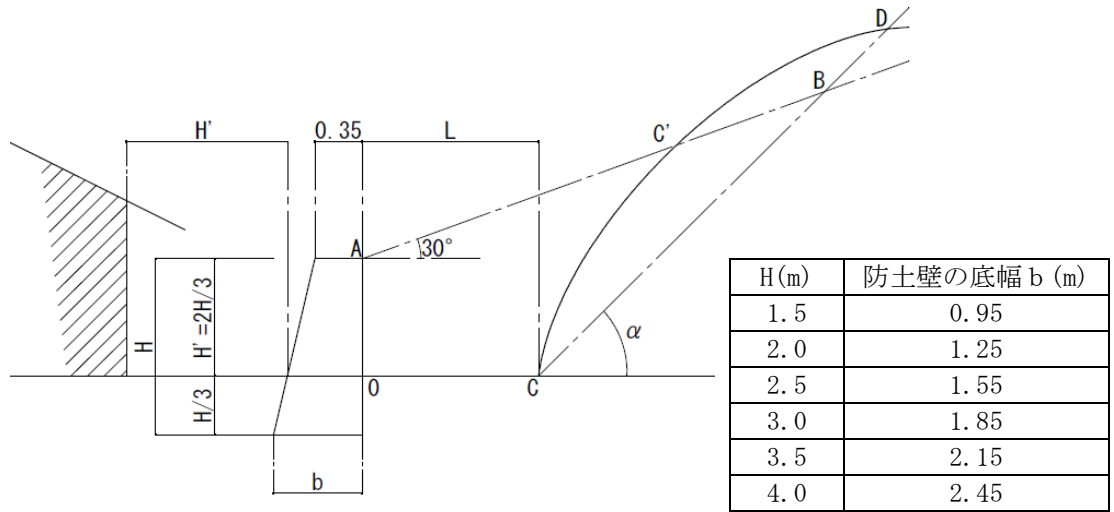
### 4) 崖上に建築物を建築する場合について

「当該建築物の基礎を地盤に深く定着させ、崖崩れ等に対して安全と認められるとき」とは、崖上に建築物を建築した事により生じた建築物の荷重がその基礎部を適切に下部の地盤に伝達され、崖に悪い影響を与えない場合の事である。

一般的に、崖上の荷重は当該地の土質に応じた拡がり角度をもって下部の地盤に分散されるので、建築計画をたてる場合には、土質調査の結果に基づき計画及び設計を行う事が最良であるが、今迄の経験から崖の下端から 30 度の仰角をもった線の下部に基礎を定着させれば安全と認められている。

また、建築計画に併せ、雨水等を適切に排水する事も重要である。

★予想される崩壊土砂量に見合った量を堆石出来る防土壁の例



- 1  $\overline{VOABC} \geq \overline{VDC'}$  になるように、Lを定める。
- 2  $\alpha$ は土質に応じた擁壁を要しない勾配の上限の勾配とする。  
(宅地造成等規制法施行令第6条別表第1)

| 土質                            | 擁壁を要しない<br>勾配の上限 |
|-------------------------------|------------------|
| 軟岩(風化の著しいものを除く。)              | 60度              |
| 風化の著しい岩                       | 40度              |
| 砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの | 35度              |

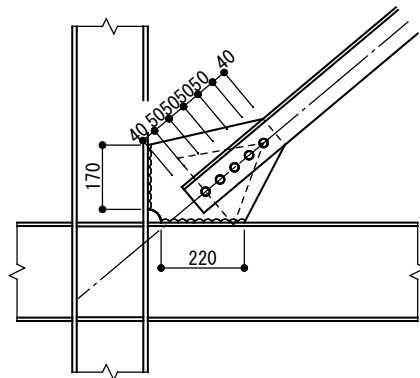
(注) 設計条件として、振動を受ける場所に計画する場合とし、背面土は単位体積重量  $1.9t/m^3$  で、水分のあるものとしている。

崩壊の予想される土砂量  $\overline{VDC'}$  が防土壁と崩壊予想崖面との間に設けられる空間  $\overline{VOABC}$  に堆積されることにより敷地の安全を図るものであり、崩壊予想崖面の勾配は、宅地造成等規制法施行令第6条の「擁壁を要しない勾配の上限の勾配」をいう。

## 付3 鉄骨造

### 付3. 1 軸組筋かいの計算例

鉄骨造筋かい材の端部及び接合部の設計計算例を示す。筋かい材は、付図 3. 1-1 に示すように L-75×75×9 (SS400) の山形鋼2本を背合わせにしたものである。



付図 3. 1-1 筋かい端部及び接合部の設計計算例

筋かい材：2 L-75×75×9 (SS400 材)

ガセットプレート：板厚12mm (SN400B材)

ファスナー：高力ボルト 5-M16 (F10T)

ガセットプレートと柱はり接合部の溶接：脚長6mmの両面すみ肉溶接

以上のように仮定する。材料の基準強度及び引張強さは、SN400B材にあつてはそれぞれ235N/mm<sup>2</sup>及び400N/mm<sup>2</sup>とし、高力ボルトにあつては引張強さ1000N/mm<sup>2</sup> (F10T) とする。

筋かい材全断面における降伏耐力の1.2倍

$$1.2 A_g \cdot F = 1.2 \times (2 \times 1269) \times 235 \times 10^{-3} = 716 \text{ kN}$$

#### ①筋かい端部の検討

筋かい材1本当たりの有効断面積は、

$$A_1 = A_g - A_d - h_n \cdot t$$

$$A_1 = 1269 - 18 \times 9 - 0.25 \times 75 \times 9 = 938 \text{ mm}^2$$

$$A_j \cdot \sigma_u = 2 A_1 \cdot \sigma_u = 2 \times 938 \times 400 \times 10^{-3} = 750 \text{ kN}$$

$$\text{これより、} A_j \cdot \sigma_u = 750 \text{ kN} > 716 \text{ kN} = 1.2 A_g \cdot F$$

#### ②筋かい材の接合ファスナーの検討

$$A_2 = 5 \times 2 \times 201 = 2010 \text{ mm}^2$$

ここで、高力ボルトのねじ部がせん断面にかかる場合には、高力ボルトの有効断面積をとること。ここでは、ねじ部がせん断面にかからないものとして、

$$A_j \cdot \sigma_u = 0.75 A_2 \cdot \sigma_u = 0.75 \times 2010 \times 1000 \times 10^{-3} = 1508 \text{ kN}$$

$$\text{これより、} A_j \cdot \sigma_u = 1508 \text{ kN} > 716 \text{ kN} = 1.2 A_g \cdot F$$

### ③ファスナーのはしあき部分の検討

#### a) 筋かい材の場合

$${}_1A_3 = 5 \times 40 \times 9 \times 2 = 3600 \text{ mm}^2$$

$$A_j \cdot \sigma_u = {}_1A_3 \cdot \sigma_u = 3600 \times 400 \times 10^{-3} = 1440 \text{ kN}$$

$$\text{これより、} A_j \cdot \sigma_u = 1440 \text{ kN} > 716 \text{ kN} = 1.2 A_g \cdot F$$

#### b) ガゼットプレートの場合

$${}_2A_3 = 5 \times 40 \times 12 = 2400 \text{ mm}^2$$

$$A_j \cdot \sigma_u = {}_1A_3 \cdot \sigma_u = 2400 \times 400 \times 10^{-3} = 960 \text{ kN}$$

$$\text{これより、} A_j \cdot \sigma_u = 960 \text{ kN} > 716 \text{ kN} = 1.2 A_g \cdot F$$

### ④ガゼットプレートの破断の検討

$$A_4 = 2 \times 4 \times 50 \times 12 / 1.73 - 18 \times 12 = 2559 \text{ mm}^2$$

$$A_j \cdot \sigma_u = A_4 \cdot \sigma_u = 2559 \times 400 \times 10^{-3} = 1024 \text{ kN}$$

$$\text{これより、} A_j \cdot \sigma_u = 1024 \text{ kN} > 716 \text{ kN} = 1.2 A_g \cdot F$$

### ⑤溶接部の検討

$$l_e = 220 + 170 - 2 \times 6 = 378 \text{ mm}$$

$$A_5 = 2 \times 0.7 \times 6 \times 378 = 3175 \text{ mm}^2$$

$$A_j \cdot \sigma_u = {}_1A_5 \cdot \frac{\sigma_u}{\sqrt{3}} = 3175 \times \frac{400}{1.73} \times 10^{-3} = 734 \text{ kN}$$

$$\text{これより、} A_j \cdot \sigma_u = 734 \text{ kN} > 716 \text{ kN} = 1.2 A_g \cdot F$$

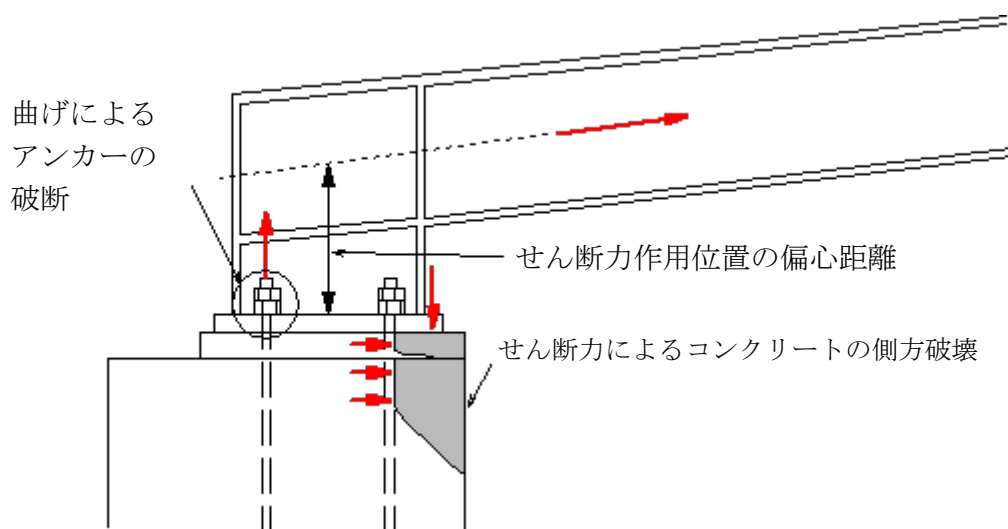


### 付3. 2 側方破壊を考慮した計算例

大きなせん断力が作用する柱脚・定着部における荷重伝達能力の検討

ブレース付き柱脚や鉄筋コンクリート構造の上に載せられた鉄骨屋根の鉄筋コンクリート構造への定着部においては、新耐震の体育館も含め、東日本大震災でも大きな地震被害が多く発生した箇所である。代表的な被害例は、付図3. 2-1に曲げによるアンカーボルトの破断と、せん断力によるコンクリートの側方破壊(写真3. 2-1)である。前者は、1995年以前に一般的に行われていた柱脚をピンと仮定して設計された建物で起こりやすい被害である。また、後者はアンカーボルトのへりあきが不足している場合に起こる被害であり、設計式が日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」にしか記述されてこなかったことから、多くの場合設計時に見落とされていたことによる。特にコンクリートの側方破壊が起こると、高い位置から重量のあるコンクリート塊が落下し非常に危険である。

ここで定着部の耐力について、曲げに対する最大耐力とせん断力に対するアンカーボルトの最大耐力は、日本建築学会「鋼構造接合部設計指針」により算出し、せん断力に対するコンクリートの最大耐力は、日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」により算出する。



付図3. 2-1 定着部における被害の例



写真3. 2-1 定着部における側方破壊の例

せん断力に対するコンクリートの最大耐力の計算例を以下に示す。付図3. 2-2に示すように、2本のアンカーボルトが2列並んで配置されており、へりあきが80mm、はしあきがへりあき（この場合80mm）より長く、アンカーボルト間隔がへりあきの2倍（この場合160mm）以上あり、コンクリート強度は $F_c=18(N/mm^2)$ とする。日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」によると、コンクリートの側方破壊耐力は $Q_c=0.31\sqrt{F_c} \cdot A_{qc}$ で与えられる。

ここで、 $F_c$ ：コンクリートの強度

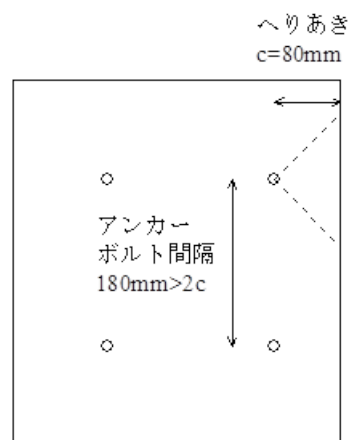
$A_{qc}$ ：側方のコーン状破壊に対する有効投影面積

（有効投影面積については「各種合成構造設計指針・同解説」を参照すること）

この場合、側方のコーン状破壊に対する有効投影面積 $A_{qc}$ は、 $0.5\pi c^2$ となることから、アンカーボルト2本に押されるコンクリートの側方破壊耐力は

$$Q_c=2 \cdot 0.31\sqrt{F_c} \cdot A_{qc}=2 \cdot 0.31\sqrt{18} \cdot 0.5 \cdot 3.14 \cdot 80^2=2.6 \times 10^4(N)=26(kN)$$

となる。定着部としては、アンカーが4本あることから、 $2Q_c=52(kN)$ がコンクリートの側方破壊で決まる場合の定着部のせん断耐力(最大耐力)となる。

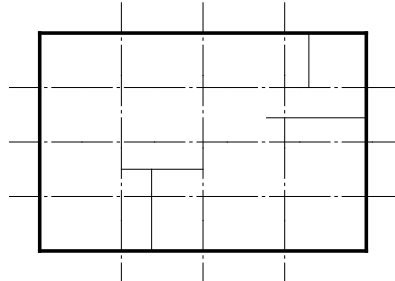


付図3. 2-2 定着部におけるアンカー配置の例

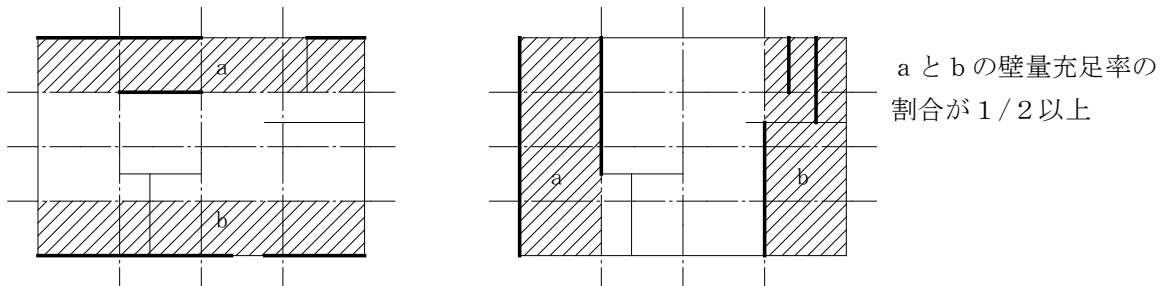
# 付4 木造

## 付4.1 壁量による偏心率（いわゆる四分分割法）の求め方

① 建築物の張り間方向、けた行き方向の全長を四分分割する。



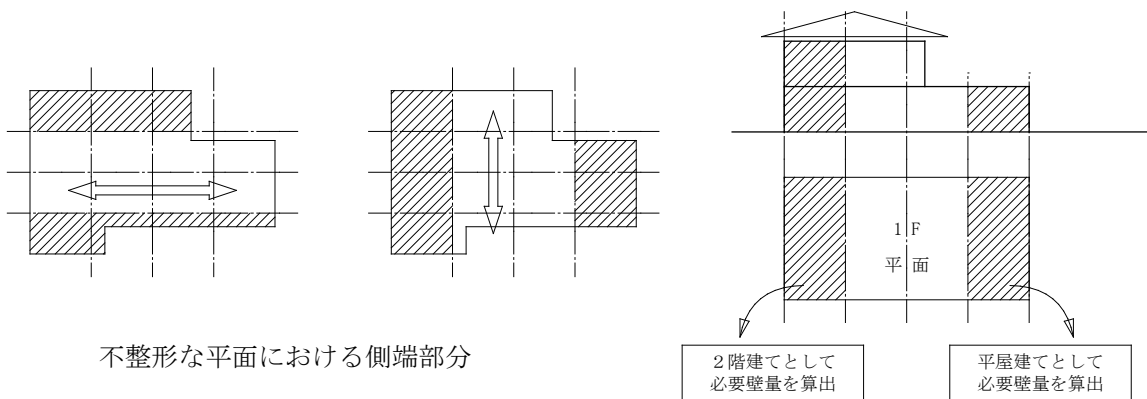
② 張り間方向の両端1/4部分、けた行き方向の両端1/4部分（側端部分）それぞれの方向で存在する壁量と必要となる壁量の比率（壁量充足率）を算出し、相互の割合が1/2以上であることを確認する。1/2未満の場合は1/2を満たす様に壁量を増設する又は偏心率が0.3以下であることを確認する。



なお、当該規定はねじれに対して軸組が有効に働くよう配置されていることを求める規定であるが、上記a、b部分それぞれについて壁量充足率が1を上回るような場合には、建築物全体の耐力が十分に確保されているため、当該計算を要しないこととしている。

その他、以下に示すような留意事項がある。

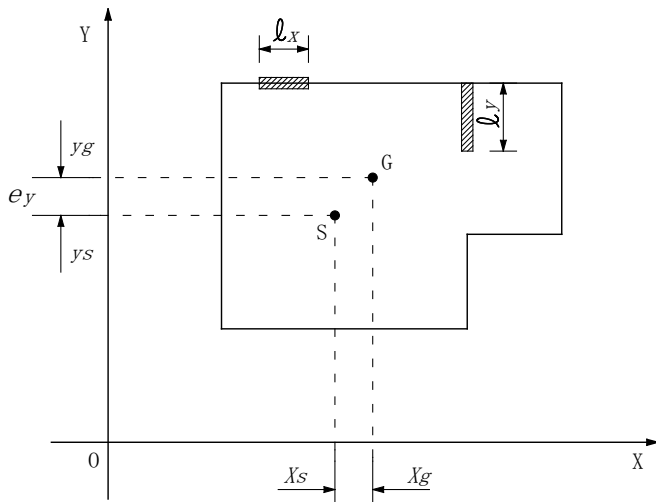
- ・建築物の平面を分割する1/4の線上に壁が存在するような場合には、当該壁の中心線が側端部分（線上を含む）に含まれていれば存在壁量として参入し、そうでなければ算入しないこととする。
- ・a、b部それぞれ壁量充足率が零となる場合には、当該規定を満足するものとして取り扱う。
- ・L型平面等不整形な平面形状であっても、最外縁より1/4の部分をもとに算出する。
- ・側端部分の階数については、建築物全体の階数ではなく、当該部分毎に取り扱う。



出典：平成12年6月1日施行〈改正建築基準法（2年目施行）の解説〉、新日本法規

## 付4. 2 偏心率の求め方

偏心率  $R_{e \cdot x}$  ,  $R_{e \cdot y}$  は以下のように算定する。



- ・座標軸は任意にとつてよい  $e_x$
- ・この図では、大部分の壁を省略してある

付図4. 2-1 偏心率の求め方

ここで、

S : 剛心 ( $x_s, y_s$ )

G : 重心 ( $x_g, y_g$ )

$e_x, e_y$  : 偏心距離

$l_x$  : x方向の各壁の有効長さ (注1 参照)

$l_y$  : y方向の各壁の有効長さ ( " )

x :  $y_s, x_s, \gamma_{e \cdot x}, \gamma_{e \cdot y}$  を求める時は座標軸から各壁までの距離

$y_g, x_g$  を求める時は平面を長方形に分割した時の、座標軸から各長方形の対角線の交点までの距離

y :  $y_s, x_s, \gamma_{e \cdot x}, \gamma_{e \cdot y}$  を求める時は座標軸から各壁までの距離

$y_g, x_g$  を求める時は平面を長方形に分割した時の、座標軸から各長方形の対角線の交点までの距離

W : 平面を長方形に分割した時の各長方形の面積に応じた重量 (注2 参照)

付表4. 2-1 偏心率を求める式

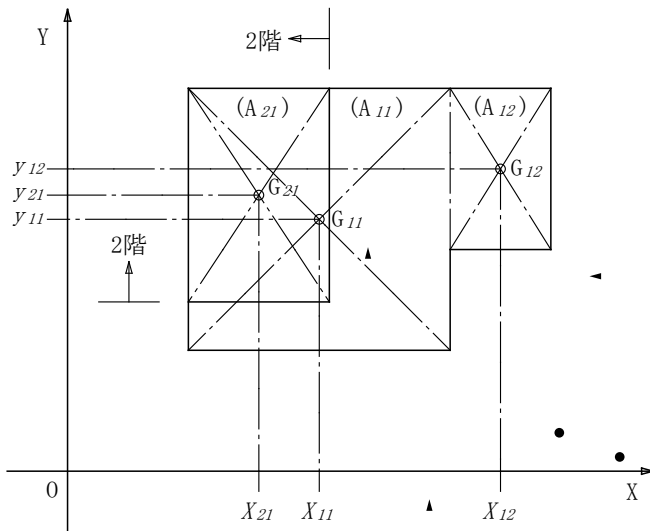
|                   | x方向の壁について   | y方向の壁について   |
|-------------------|---|---|
| 座標軸から剛心までの距離 (注1) | $y_s = \frac{\sum l_x \cdot y}{\sum l_x}$   | $x_s = \frac{\sum l_y \cdot x}{\sum l_y}$   |
| 座標軸から重心までの距離 (注2) | $y_g = \frac{\sum W \cdot y}{\sum W}$   | $x_g = \frac{\sum W \cdot x}{\sum W}$   |
| 偏心距離              | $e_y =  y_s - y_g $   | $e_x =  x_s - x_g $   |
| 弾力半径              | $r_{e \cdot x} = \sqrt{\frac{\sum l_x (y - y_s)^2 + \sum l_y (x - x_s)^2}{\sum l_x}}$ | $r_{e \cdot y} = \sqrt{\frac{\sum l_y (x - x_s)^2 + \sum l_x (y - y_s)^2}{\sum l_y}}$ |
| 偏心率               | $R_{e \cdot x} = \frac{e_y}{r_{e \cdot x}}$   | $R_{e \cdot y} = \frac{e_x}{r_{e \cdot y}}$   |

(注1) 剛心位置 ( $x_s, y_s$ ) (座標軸から剛心までの距離) を求める場合、 $l_x, l_y$  は次のように考える。

耐力壁の種類や位置毎に各壁の有効長さを求める。

すなわち、個々の耐力壁について個々の  $l_x$  (または  $l_y$ ) = x方向 (または y方向) の個々の耐力壁の  $\alpha l_B$  とする。

(注2) 重心位置 ( $x_g, y_g$ ) (座標軸から重心までの距離) は次頁のようにして求める。



- この例では、1階は2つの長方形に分割してあり、2階は元々長方形であるとしている。

付図4. 2-2 重心の求め方

軽い屋根の場合：

$$y_g = \frac{\sum W_y}{\sum W} = \frac{11(\sum A_{1i} \cdot y_{1i}) + 18(\sum A_{2i} \cdot y_{2i})}{11\sum A_{1i} + 18\sum A_{2i}}$$

$$x_g = \frac{\sum W_x}{\sum W} = \frac{11(\sum A_{1i} \cdot x_{1i}) + 18(\sum A_{2i} \cdot x_{2i})}{11\sum A_{1i} + 18\sum A_{2i}}$$

ここで

$x_{1i}, x_{2i}$  ( $y_{1i}, y_{2i}$ ) : 1階、2階の平面を長方形に分割した時の各長方形の対角線の交点のx座標 (y座標)  
 $A_{1i}, A_{2i}$  : 同じく各長方形の面積

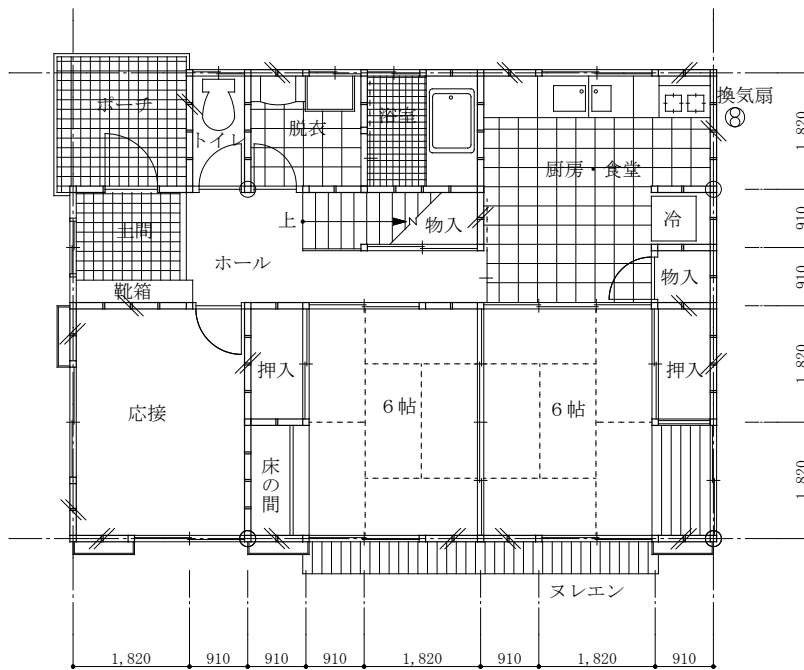
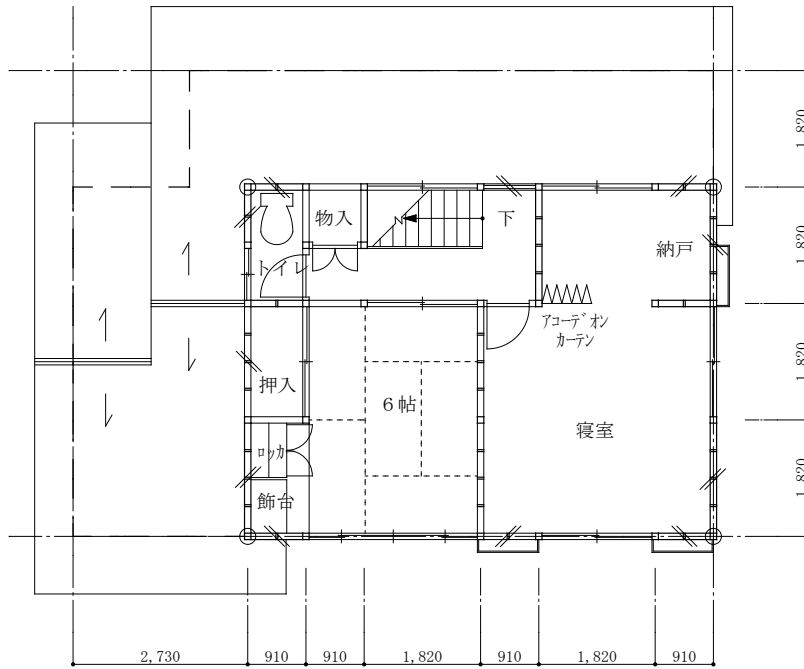
重い屋根の場合：

上の  $y_g, x_g$  の式で、係数 11 を 15 に置き換える (18 はそのまま)

なお、上式の中で、11 (または 15)、18 という係数は、屋根部分の単位面積あたりの重量と、2階部分の単位面積あたりの重量の違いを考慮するための重みづけの係数である。

以上のようにして、x方向、y方向に関して、偏心率  $R_{e.x}, R_{e.y}$  が求められる。

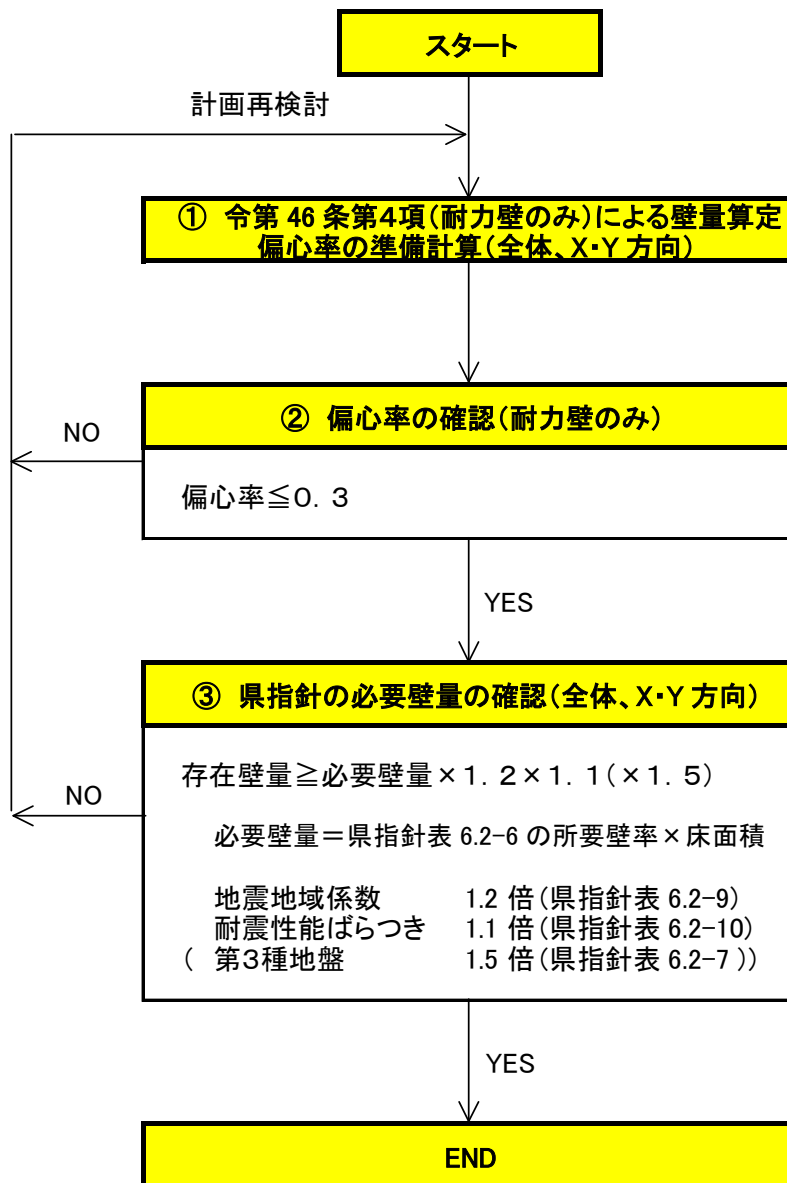
付4.3 偏心率及び四分割法の計算例と品確法の準耐力壁について



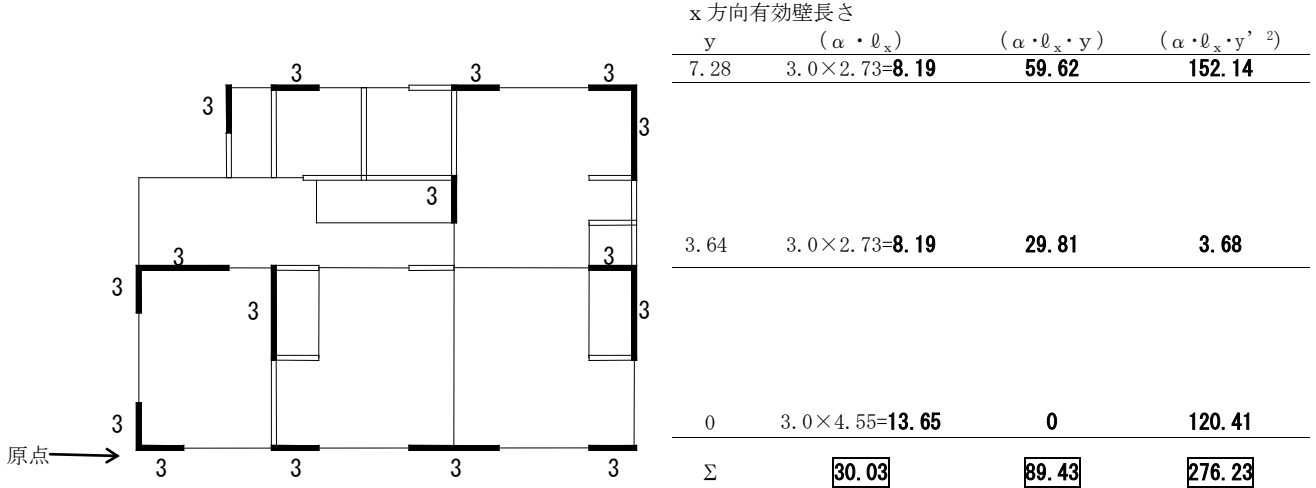
|    |  |                  |      |                          |
|----|--|------------------|------|--------------------------|
| 凡例 |  | 筋かい 厚4.5cm巾9cm入れ | 外部仕上 | 1階切妻、2階寄棟                |
|    |  | 通柱 120×120       |      | 屋根 カラーベスト、コロニアル葺勾配3/10   |
|    |  | 管柱 105×105       |      | 外壁 ラス下地 モルタル塗 アクリル リシン吹付 |

内部仕上げの下地材には㊦12石膏ボード下地とする。  
(和室・玄関・トイレ・脱衣・浴室は除く)

(1) ルートA-1による壁量計算…壁量計算（令第46条第4項）+偏心率計算



① 令第46条第4項（耐力壁のみ）による壁量算定、偏心率の準備計算（1階全体、X・Y方向）



| y方向有効壁長さ |                           |                              |                                |
|----------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| x        | $(\alpha \cdot l_y)$      | $(\alpha \cdot l_y \cdot x)$ | $(\alpha \cdot l_y \cdot x^2)$ |
| 0        | $3.0 \times 1.82 = 5.46$  | 0                            | 156.86                         |
| 1.82     | $3.0 \times 0.91 = 2.73$  | 4.96                         | 34.21                          |
| 2.73     | $3.0 \times 1.82 = 5.46$  | 14.90                        | 37.77                          |
| 6.37     | $3.0 \times 0.91 = 2.73$  | 17.39                        | 2.78                           |
| 10.01    | $3.0 \times 3.64 = 10.92$ | 109.30                       | 236.12                         |
| $\Sigma$ | 27.30                     | 146.55                       | 467.74                         |

注意  
 $x' = x_s - x$   
 $y' = y_s - y$

② 偏心率の確認（耐力壁のみ）

※剛心位置の計算

$$y_s = \frac{\sum \alpha \cdot l_x \cdot y}{\sum \alpha \cdot l_x} = \frac{89.43}{30.03} = 2.97m$$

$$x_s = \frac{\sum \alpha \cdot l_y \cdot x}{\sum \alpha \cdot l_y} = \frac{146.55}{27.30} = 5.36m$$

※重心位置の計算

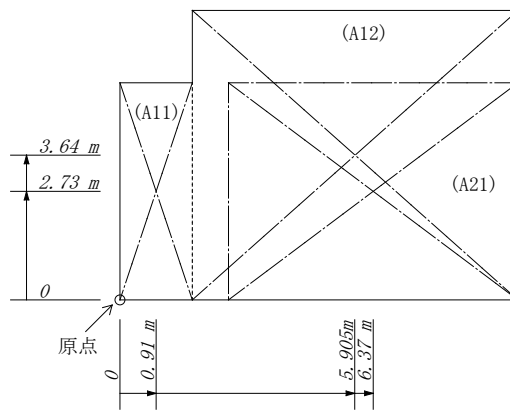
軽い屋根の場合

$$y_g = \frac{\sum W_y}{\sum W} = \frac{11(\sum A_{1i} \cdot y_{1i}) + 18(\sum A_{2i} \cdot y_{2i})}{11\sum A_{1i} + 18\sum A_{2i}}$$

$$= \frac{11(9.94 \times 2.73 + 59.62 \times 3.64) + 18 \times 39.74 \times 2.73}{11 \times (9.94 + 59.62) + 18 \times 39.74} = 3.13m$$

$$x_g = \frac{\sum W_x}{\sum W} = \frac{11(\sum A_{1i} \cdot x_{1i}) + 18(\sum A_{2i} \cdot x_{2i})}{11\sum A_{1i} + 18\sum A_{2i}}$$

$$= \frac{11(9.94 \times 0.91 + 59.62 \times 5.905) + 18 \times 39.74 \times 6.37}{11 \times (9.94 + 59.62) + 18 \times 39.74} = 5.76m$$



(各部分の面積)

$A11 = 1.82 \times 5.46 = 9.94 \text{ m}^2$   
 $A12 = 8.19 \times 7.28 = 59.62 \text{ m}^2$

$A21 = 7.28 \times 5.46 = 39.74 \text{ m}^2$



※重心・剛心位置

1階について      重心:  $x_g = 5.76m$     剛心:  $x_s = 5.36m$   
 $y_g = 3.13m$        $y_s = 2.97m$

ねじり剛性:  $K_r$ の算出

$$I_x = \Sigma\{\alpha \cdot \ell_x \cdot (y - y_s)^2\} = 276.23$$

$$I_y = \Sigma\{\alpha \cdot \ell_y \cdot (x - x_s)^2\} = 467.74$$

$$\therefore K_r = I_x + I_y = 743.97$$

偏心距離の計算

$$e_x = |x_g - x_s| = |5.76 - 5.36| = 0.40m$$

$$e_y = |y_g - y_s| = |3.13 - 2.97| = 0.16m$$

弾力半径の算出

$$r_{e-x} = \sqrt{\frac{K_r}{\Sigma\alpha \cdot \ell_x}} = \sqrt{\frac{743.97}{30.03}} = 4.98$$

$$r_{e-y} = \sqrt{\frac{K_r}{\Sigma\alpha \cdot \ell_y}} = \sqrt{\frac{743.97}{27.30}} = 5.22$$

∴ 偏心率の計算

$$R_{e-x} = \frac{e_y}{r_{e-x}} = \frac{0.16}{4.98} = 0.04 \leq 0.30 \quad ok$$

$$R_{e-y} = \frac{e_x}{r_{e-y}} = \frac{0.40}{5.22} = 0.08 \leq 0.30 \quad ok$$

③ 県指針の必要壁量の確認（1階全体、X・Y方向）

②より、令第46条の壁量計算（表6. 2-6）は以下のように割増を行う。

- ・ 第2種地盤                                      1.0倍（表6. 2-7）
- ・ 偏心率0.3以下                                1.0倍（表6. 2-8）
- ・ 静岡県地震地域係数Zsによる割増      1.2倍（表6. 2-9）
- ・ 真の耐震性能のばらつきによる割増    1.1倍（表6. 2-10）

※壁量計算（1階全体）

〈X方向〉

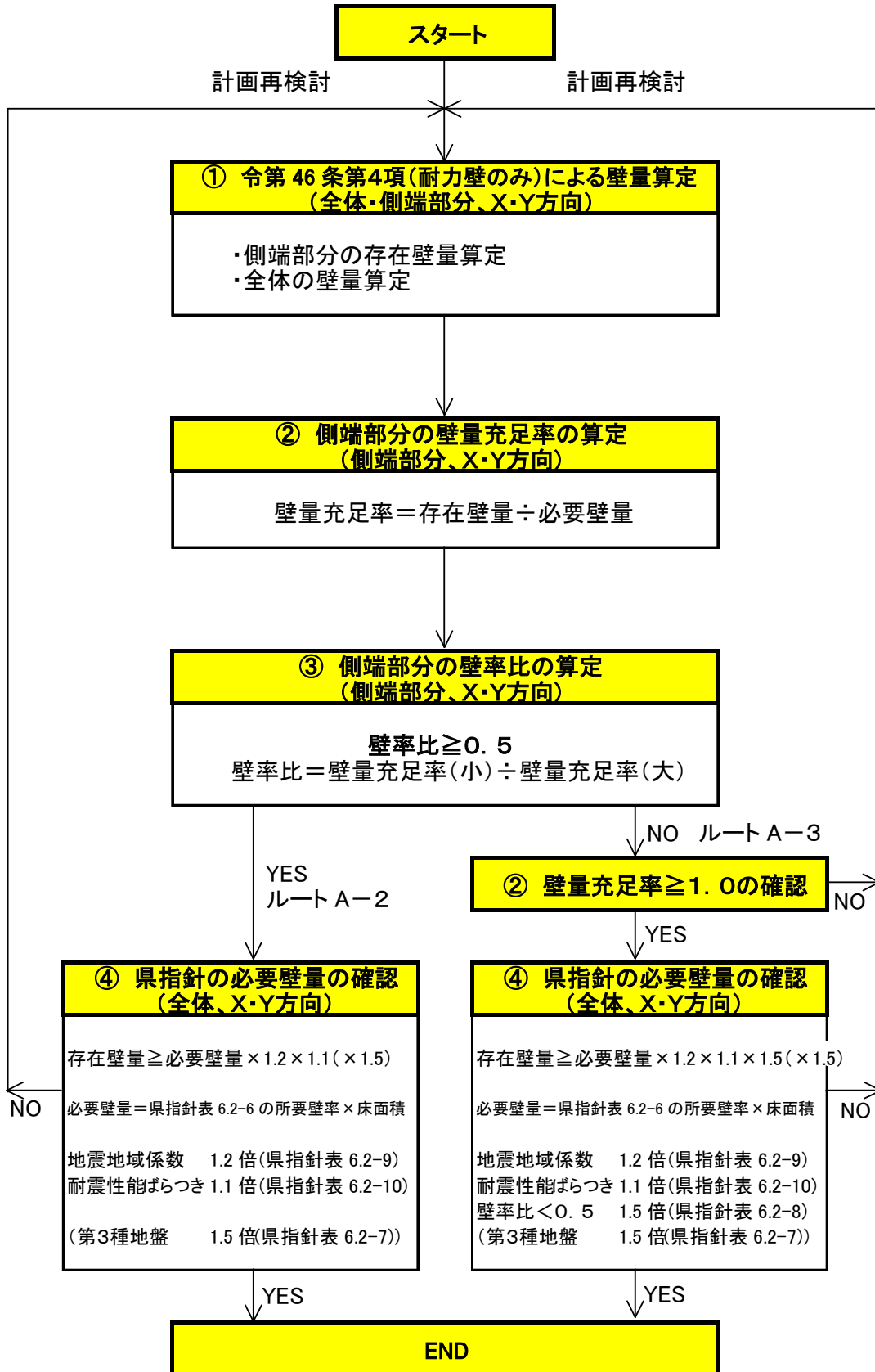
存在壁量 = 30.03m ≥ 必要壁量 = 29 × 69.56 × 1.2 × 1.1 = 2662.76cm = 26.63m      ok

〈Y方向〉

存在壁量 = 27.30m ≥ 必要壁量 = 29 × 69.56 × 1.2 × 1.1 = 2662.76cm = 26.63m      ok

計算例：ルートA-2…壁量計算（令第46条第4項）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートA-3…壁量計算（令第46条第4項）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）

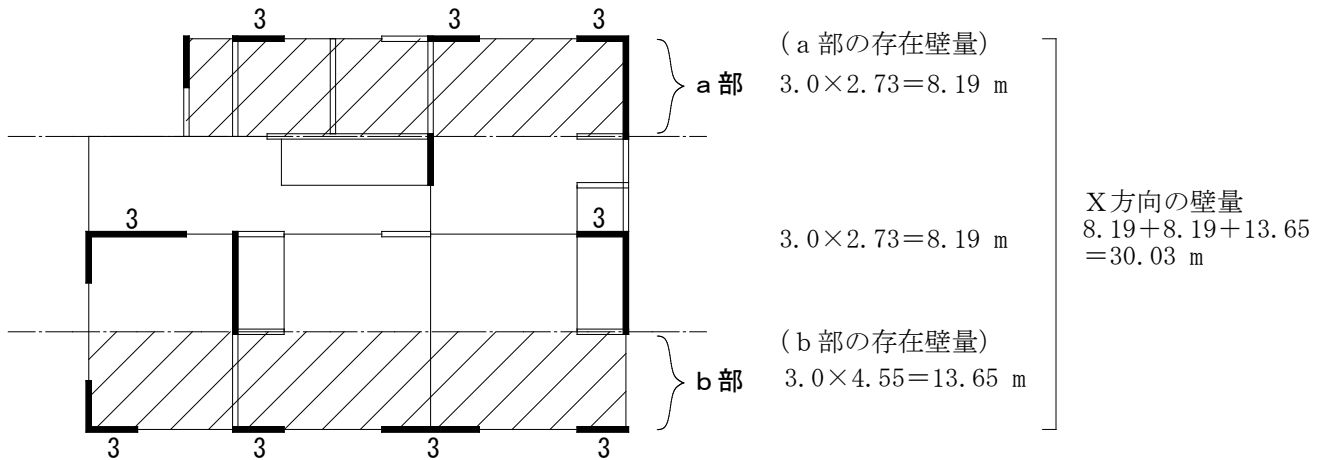
(2) ルートA-2による壁量計算…壁量計算（令第46条第4項）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートA-3による壁量計算…壁量計算（令第46条第4項）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）



計算例：ルートA-2…壁量計算（令第46条第4項）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートA-3…壁量計算（令第46条第4項）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）

(i) X方向の壁量計算（ルートA-2）

① 令第46条第4項（耐力壁のみ）による壁量算定（1階全体・側端部分、X方向）



② 側端部分の壁量充足率の算定（1階側端部分、X方向）

a部の必要壁量 $E_a$ 、充足率の計算 — 平屋建(11)として壁量計算

$$E_a = A_a \cdot 11 = 1.82 \times 8.19 \times 11 = 163.96 \text{ cm} = 1.64 \text{ m}$$

$$\text{a部の充足率} = \frac{8.19}{1.64} = 4.99$$

b部の必要壁量 $E_b$ 、充足率の計算 — 2階建(29)として壁量計算

$$E_b = A_b \cdot 29 = 1.82 \times 10.01 \times 29 = 528.33 \text{ cm} = 5.28 \text{ m}$$

$$\text{b部の充足率} = \frac{13.65}{5.28} = 2.58$$

③ 側端部分の壁率比の算定（1階側端部分、X方向）

a部とb部の壁率比の計算

(a部の充足率) > (b部の充足率) から、

$$\text{X方向の壁率比} = \frac{\text{b部の充足率}}{\text{a部の充足率}} = \frac{2.58}{4.99} = 0.51 \geq 0.50 \quad \text{ok}$$

④ 県指針の必要壁量の確認（1階全体、X方向）

③より、X方向の令第46条壁量計算（表6. 2-6）は以下のように割増を行う。

- ・ 第2種地盤 1.0倍（表6. 2-7）
- ・ 壁率比 $\geq 0.5$  1.0倍（表6. 2-8）
- ・ 静岡県地震地域係数 $Z_s$ による割増 1.2倍（表6. 2-9）
- ・ 真の耐震性能のばらつきによる割増 1.1倍（表6. 2-10）

※壁量計算 — 1階について行う。

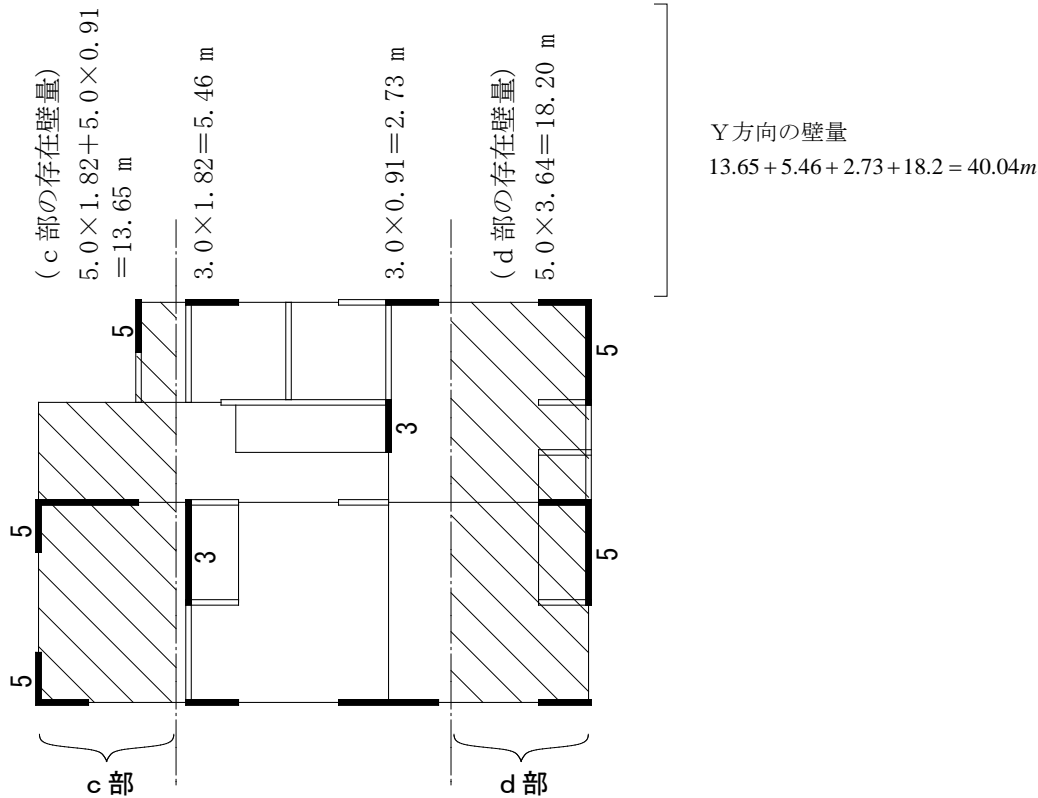
(X方向)

$$\text{存在壁量} = 30.03 \text{ m} \geq \text{必要壁量} = 29 \times 69.56 \times 1.2 \times 1.1 = 2662.76 \text{ cm} = 26.63 \text{ m} \quad \text{ok}$$

計算例：ルートA-2…壁量計算（令第46条第4項）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートA-3…壁量計算（令第46条第4項）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）

(ii) Y方向の壁量計算（ルートA-3）

① 令第46条第4項（耐力壁のみ）による壁量算定（1階全体・側端部分、Y方向）



② 側端部分の壁量充足率の算定（1階側端部分、Y方向）

c部の必要壁量 $E_c$ 、充足率の計算 — 平屋建(11)として壁量計算

$$E_c = A_c \cdot 11 = (2.50 \times 5.46 + 0.68 \times 1.82) \times 11 = 163.76 \text{ cm} = 1.64 \text{ m}$$

$$\text{Y方向の充足率} = \frac{13.65}{1.64} = 8.32 \geq 1.00 \quad \text{ok}$$

d部の必要壁量 $E_d$ 、充足率の計算 — 2階建(29)として壁量計算

$$E_d = A_d \cdot 29 = 2.50 \times 7.28 \times 29 = 527.80 \text{ m} = 5.28 \text{ m}$$

$$\text{Y方向の充足率} = \frac{18.20}{5.28} = 3.44 \geq 1.00 \quad \text{ok}$$

壁率比が0.5未満のため、側端部分の壁量充足率がいずれも1を超えることを確認

③ 側端部分の壁率比の算定（1階側端部分、Y方向）

c部とd部の壁率比の計算

(c部の充足率) > (d部の充足率) から、

$$\text{Y方向の壁率比} = \frac{d\text{部の充足率}}{c\text{部の充足率}} = \frac{3.44}{8.32} = 0.41 < 0.50$$

④ 梃指針の必要壁量の確認（1階全体、Y方向）

③より、Y方向の令第46条壁量計算（表6. 2-6）の割増は下記となる。

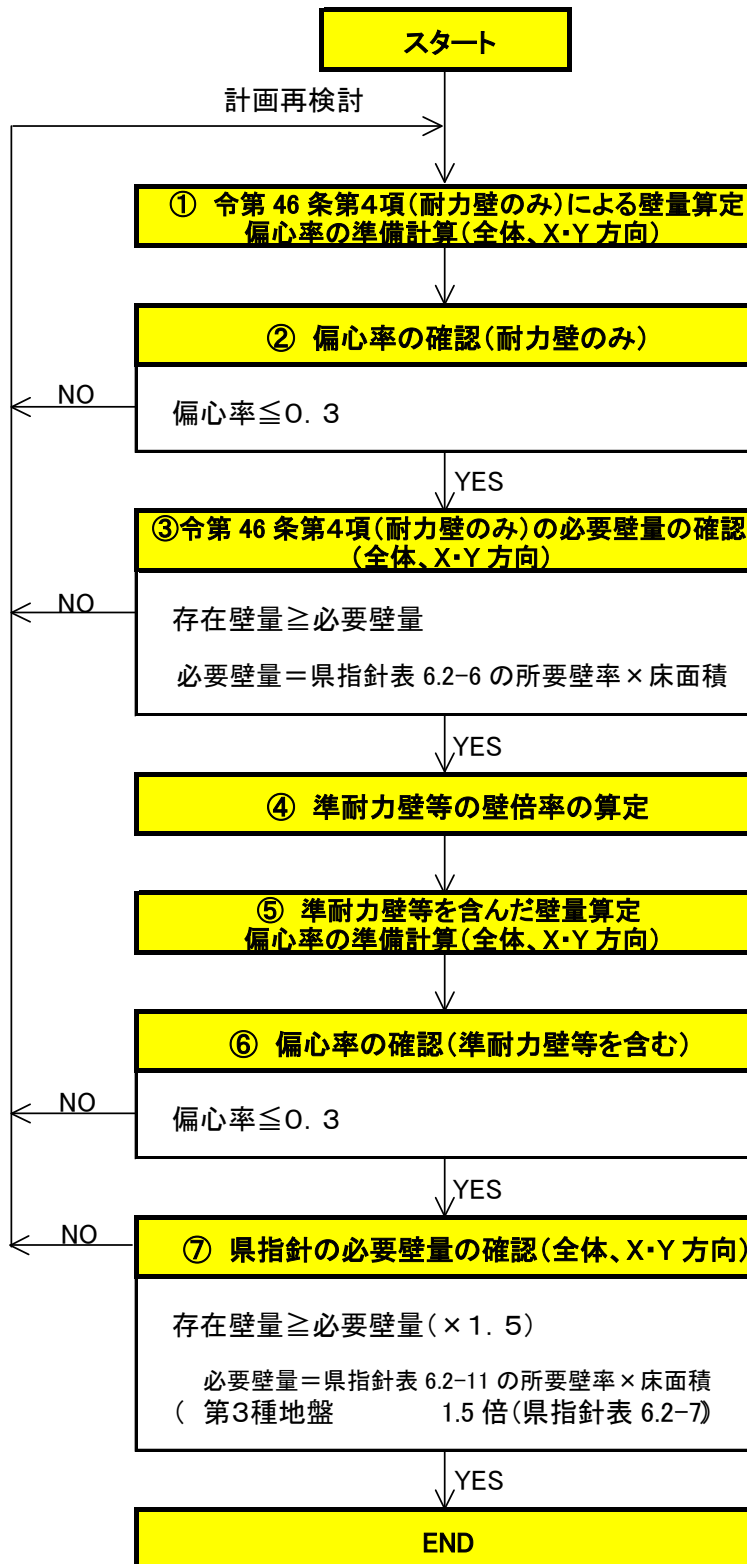
- ・ 第2種地盤 1.0倍（表6. 2-7）
- ・ 壁率比 < 0.5 1.5倍（表6. 2-8）
- ・ 静岡県地震地域係数 $Z_s$ による割増 1.2倍（表6. 2-9）
- ・ 真の耐震性能のばらつきによる割増 1.1倍（表6. 2-10）

※壁量計算 — 1階について行う

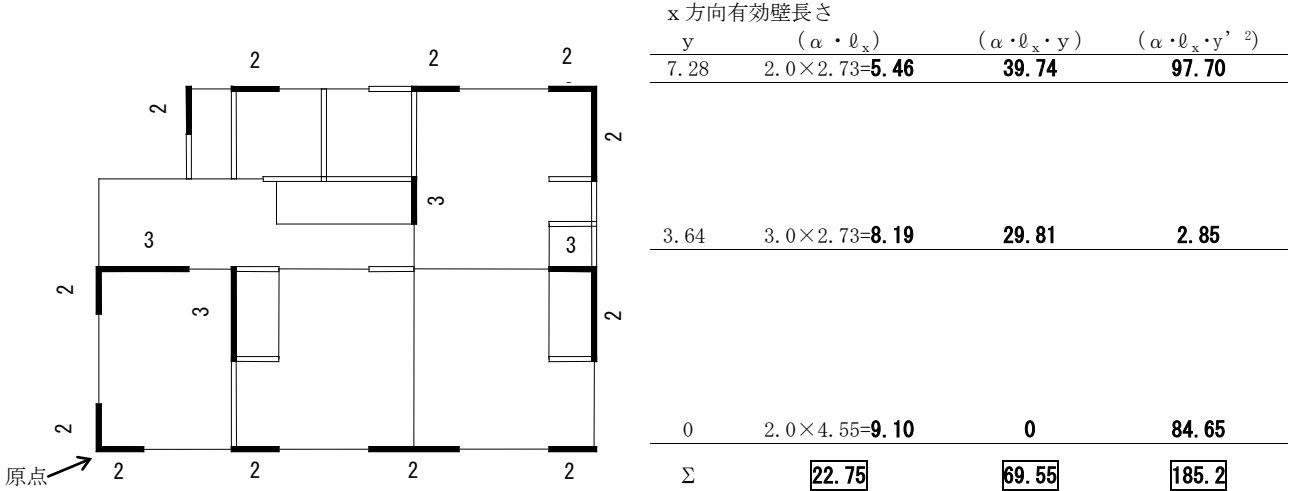
(Y方向)

$$\text{存在壁量} = 40.04 \text{ m} \geq \text{必要壁量} = 29 \times 69.56 \times 1.5 \times 1.2 \times 1.1 = 3994.13 \text{ cm} = 39.95 \text{ m} \quad \text{ok}$$

(3) ルートB-1による壁量計算…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+偏心率計算



① 令第46条第4項（耐力壁のみ）による壁量算定、偏心率の準備計算（1階全体、X・Y方向）



y方向有効壁長さ

| x        | $(\alpha \cdot l_y)$     | $(\alpha \cdot l_y \cdot x)$ | $(\alpha \cdot l_y \cdot x^2)$ |
|----------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 0        | $2.0 \times 1.82 = 3.64$ | 0                            | 97.67                          |
| 1.82     | $2.0 \times 0.91 = 1.82$ | 3.31                         | 20.55                          |
| 2.73     | $3.0 \times 1.82 = 5.46$ | 14.90                        | 32.77                          |
| 6.37     | $3.0 \times 0.91 = 2.73$ | 17.39                        | 3.87                           |
| 10.01    | $2.0 \times 3.64 = 7.28$ | 72.87                        | 169.83                         |
| $\Sigma$ | 20.93                    | 108.47                       | 324.69                         |

注意  
 $x' = x_s - x$   
 $y' = y_s - y$

② 偏心率の確認（耐力壁のみ）

※剛心位置の計算

$$y_s = \frac{\sum \alpha \cdot l_x \cdot y}{\sum \alpha \cdot l_x} = \frac{69.55}{22.75} = 3.05m$$

$$x_s = \frac{\sum \alpha \cdot l_y \cdot x}{\sum \alpha \cdot l_y} = \frac{108.47}{20.93} = 5.18m$$

※重心位置の計算

計算例(1) ②の結果より

$$y_g = 3.13m$$

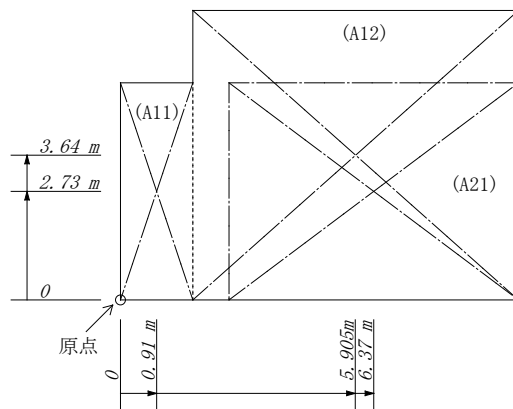
$$x_g = 5.76m$$

(各部分の面積)

$$A11 = 1.82 \times 5.46 = 9.94 \text{ m}^2$$

$$A12 = 8.19 \times 7.28 = 59.62 \text{ m}^2$$

$$A21 = 7.28 \times 5.46 = 39.74 \text{ m}^2$$



※重心・剛心位置

1階について 重心： $x_g = 5.76m$  剛心： $x_s = 5.18m$   
 $y_g = 3.13m$   $y_s = 3.05m$

ねじり剛性： $K_r$ の算出

$$I_x = \Sigma\{\alpha \cdot \ell_x \cdot (y - y_s)^2\} = 186.20$$

$$I_y = \Sigma\{\alpha \cdot \ell_y \cdot (x - x_s)^2\} = 324.69$$

$$\therefore K_r = I_x + I_y = 509.89$$

偏心距離の計算

$$e_x = |x_g - x_s| = |5.76 - 5.18| = 0.58m$$

$$e_y = |y_g - y_s| = |3.13 - 3.05| = 0.08m$$

弾力半径の算出

$$r_{e,x} = \sqrt{\frac{K_r}{\Sigma\alpha \cdot \ell_x}} = \sqrt{\frac{509.89}{22.75}} = 4.73$$

$$r_{e,y} = \sqrt{\frac{K_r}{\Sigma\alpha \cdot \ell_y}} = \sqrt{\frac{509.89}{20.93}} = 4.94$$

∴ 偏心率の計算

$$R_{e,x} = \frac{e_y}{r_{e,x}} = \frac{0.08}{4.73} = 0.02 \leq 0.30 \quad ok$$

$$R_{e,y} = \frac{e_x}{r_{e,y}} = \frac{0.58}{4.94} = 0.12 \leq 0.30 \quad ok$$

③ 令第46条第4項（耐力壁のみ）の必要壁量の確認（1階全体、X・Y方向）

※壁量計算（1階全体）

〈X方向〉

$$\text{存在壁量} = 22.75m \geq \text{必要壁量} = 29 \times 69.56 = 2017.24cm = 20.17m \quad ok$$

〈Y方向〉

$$\text{存在壁量} = 20.93m \geq \text{必要壁量} = 29 \times 69.56 = 2017.24cm = 20.17m \quad ok$$

④ 準耐力壁等の壁倍率の算定

- ・耐力壁は建築基準法に基づく壁倍率とする
- ・準耐力壁等（内部仕上げ㉠12石膏ボード）の壁倍率は以下のとおり。 ※詳細は（5）参照

$$\text{木摺り以外の準耐力壁の壁倍率} = \text{材料の倍率} \times \frac{\text{面材の高さの合計}}{\text{横架材の内法距離}} \times 0.6$$

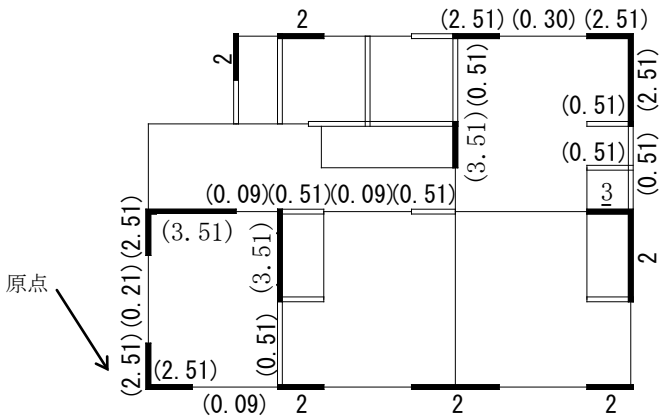
|        | 材料の種類                | 材料の倍率 | 開口部の種類 | 開口部の高さ | 1階      |          |     |          |
|--------|----------------------|-------|--------|--------|---------|----------|-----|----------|
|        |                      |       |        |        | 下地貼りの高さ | 横架材の内法距離 | 実高さ | 準耐力壁の壁倍率 |
| 内<br>壁 | ㉠12<br>石膏ボード<br>(片面) | 1.00  | 掃き出し   | 200    | 240     | 280      | 40  | 0.09     |
|        |                      |       | 腰高(大)  | 140    | 240     | 280      | 100 | 0.21     |
|        |                      |       | 腰高(中)  | 100    | 240     | 280      | 140 | 0.30     |
|        |                      |       | 小窓     | 60     | 240     | 280      | 180 | 0.39     |
|        |                      |       | 全壁     | 0      | 240     | 280      | 240 | 0.51     |

・上記の表中において、㉠12石膏ボードは天井までを下地貼りとする。

⑤ 準耐力壁等を含んだ壁量算定、偏心率の準備計算（1階全体、X・Y方向）

x方向有効壁長さ

| y        | $(\alpha \cdot l_x)$  | $(\alpha \cdot l_x \cdot y)$ | $(\alpha \cdot l_x \cdot y^2)$ |
|----------|---|------------------------------|--------------------------------|
| 7.28     | $(0.30) \times 1.82 = 0.54$<br>$2.00 \times 0.91 = 1.82$<br>$(2.51) \times 1.82 = 4.56$<br><b>6.92</b>  | 50.37                        | 109.07                         |
| 5.46     | $(0.51) \times 0.91 = 0.46$<br><b>0.46</b>  | 2.51                         | 2.13                           |
| 4.55     | $(0.51) \times 0.91 = 0.46$<br><b>0.46</b>  | 2.09                         | 0.71                           |
| 3.64     | $(0.09) \times 2.73 = 0.24$<br><b>10.27</b>   | 37.38                        | 1.12                           |
| 0        | $(0.51) \times 1.82 = 0.92$<br>$3.00 \times 0.91 = 2.73$<br>$(3.51) \times 1.82 = 6.38$<br>$(0.09) \times 1.82 = 0.16$<br>$2.00 \times 3.64 = 7.28$<br>$(2.51) \times 0.91 = 2.28$<br><b>9.72</b> | 0                            | 106.49                         |
| $\Sigma$ | <b>27.83</b>  | <b>92.35</b>                 | <b>219.52</b>                  |



| x        | $(\alpha \cdot l_y)$   | $(\alpha \cdot l_y \cdot x)$ | $(\alpha \cdot l_y \cdot x^2)$ |
|----------|--|------------------------------|--------------------------------|
| 0        | $(0.21) \times 1.82 = 0.38$<br>$(2.51) \times 1.82 = 4.56$<br><b>4.94</b>                              | 0                            | 131.02                         |
| 1.82     | $2.00 \times 0.91 = 1.82$<br><b>1.82</b>   | 3.31                         | 20.18                          |
| 2.73     | $(0.51) \times 1.82 = 0.92$<br>$(3.51) \times 1.82 = 6.38$<br><b>7.30</b>                              | 19.92                        | 42.75                          |
| 6.37     | $(0.51) \times 1.82 = 0.92$<br>$(3.51) \times 0.91 = 3.19$<br><b>4.11</b>                              | 26.18                        | 6.12                           |
| 10.01    | $(0.51) \times 1.82 = 0.92$<br>$2.00 \times 1.82 = 3.64$<br>$(2.51) \times 1.82 = 4.56$<br><b>9.12</b> | 91.29                        | 215.41                         |
| $\Sigma$ | <b>27.29</b>   | <b>140.70</b>                | <b>415.48</b>                  |

( ) …耐力壁+準耐力壁等の壁倍率

注意

$$x' = x_s - x$$

$$y' = y_s - y$$

⑥ 偏心率の確認（準耐力壁等を含む）

※剛心位置の計算

$$y_s = \frac{\sum \alpha \cdot l_x \cdot y}{\sum \alpha \cdot l_x} = \frac{92.35}{27.83} = 3.31m$$

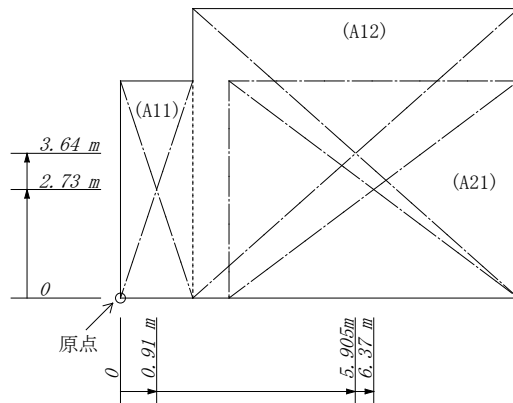
$$x_s = \frac{\sum \alpha \cdot l_y \cdot x}{\sum \alpha \cdot l_y} = \frac{140.70}{27.29} = 5.15m$$

※重心位置の計算

②の結果より

$$y_g = 3.13m$$

$$x_g = 5.76m$$



(各部分の面積)

$$A11 = 1.82 \times 5.46 = 9.94 \text{ m}^2$$

$$A12 = 8.19 \times 7.28 = 59.62 \text{ m}^2$$

$$A21 = 7.28 \times 5.46 = 39.74 \text{ m}^2$$



※重心・剛心位置

1階について      重心： $x_g = 5.76m$    剛心： $x_s = 5.15m$   
 $y_g = 3.13m$                        $y_s = 3.31m$

ねじり剛性： $K_r$ の算出

$$I_x = \Sigma\{\alpha \cdot \ell_x \cdot (y - y_s)^2\} = 219.52$$

$$I_y = \Sigma\{\alpha \cdot \ell_y \cdot (x - x_s)^2\} = 415.48$$

$$\therefore K_r = I_x + I_y = 635.00$$

偏心距離の計算

$$e_x = |x_g - x_s| = |5.76 - 5.15| = 0.61m$$

$$e_y = |y_g - y_s| = |3.13 - 3.31| = 0.18m$$

弾力半径の算出

$$r_{e \cdot x} = \sqrt{\frac{K_r}{\Sigma \alpha \cdot \ell_x}} = \sqrt{\frac{635.00}{27.83}} = 4.78$$

$$r_{e \cdot y} = \sqrt{\frac{K_r}{\Sigma \alpha \cdot \ell_y}} = \sqrt{\frac{635.00}{27.29}} = 4.82$$

∴ 偏心率の計算

$$R_{e \cdot x} = \frac{e_y}{r_{e \cdot x}} = \frac{0.18}{4.78} = 0.04 \leq 0.30 \quad ok$$

$$R_{e \cdot y} = \frac{e_x}{r_{e \cdot y}} = \frac{0.61}{4.82} = 0.13 \leq 0.30 \quad ok$$

⑦ 県指針の必要壁量の確認（1階全体、X・Y方向）

品確法耐震等級2の壁量計算（準耐力壁等を含む）を行う

※壁量計算

2階床面積の1階床面積に対する割合 $Rf$ を求める

$$Rf = \frac{2階床面積(S_2)}{1階床面積(S_1)} = \frac{39.74}{69.56} = 0.57$$

2階床面積の1階床面積に対する割合が建物の構造上の特性に与える影響を表す係数 $K_1 \cdot K_2$ の算出

$$K_1(1階用) = 0.4 + 0.6 \times Rf = 0.4 + 0.6 \times 0.57 = 0.75$$

$$K_2(2階用) = 1.3 + \frac{0.07}{Rf} = 1.3 + \frac{0.07}{0.57} = 1.43$$

品確法耐震等級2の必要壁量（表6. 2-11）

$$2階: 軽い屋根 \quad 18 \times K_2 \times S_2 = 18 \times 1.43 \times 39.74 = 1022.91cm = 10.22m$$

$$1階: 軽い屋根 \quad 45 \times K_1 \times S_1 = 45 \times 0.75 \times 69.56 = 2347.65cm = 23.48m$$

※ 準耐力壁等を含んだ壁量計算（1階全体）

〈X方向〉

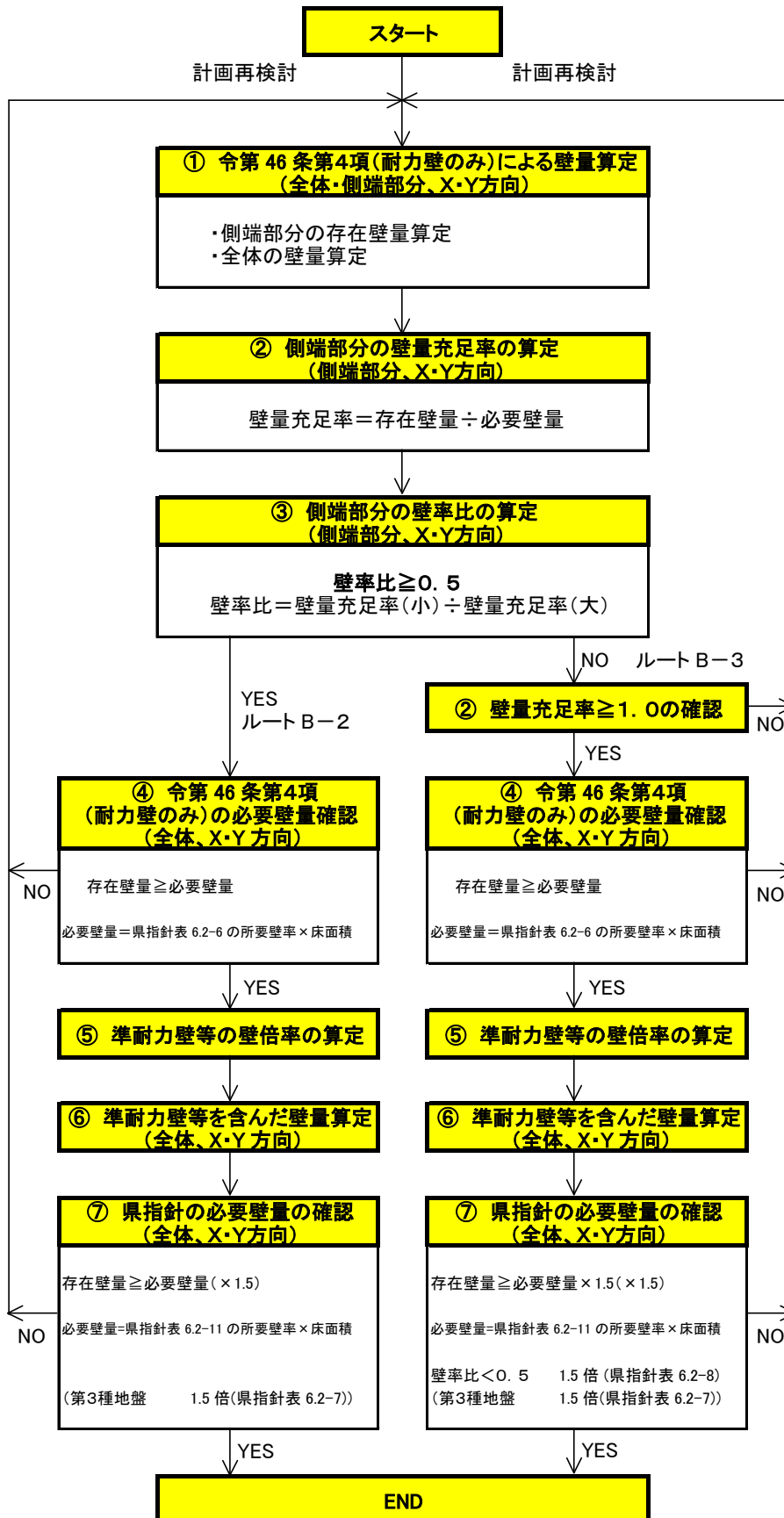
$$\text{存在壁量} = 27.83m \geq \text{必要壁量} = 23.48m \quad ok$$

〈Y方向〉

$$\text{存在壁量} = 27.29m \geq \text{必要壁量} = 23.48m \quad ok$$

計算例：ルートB-2…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートB-3…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）

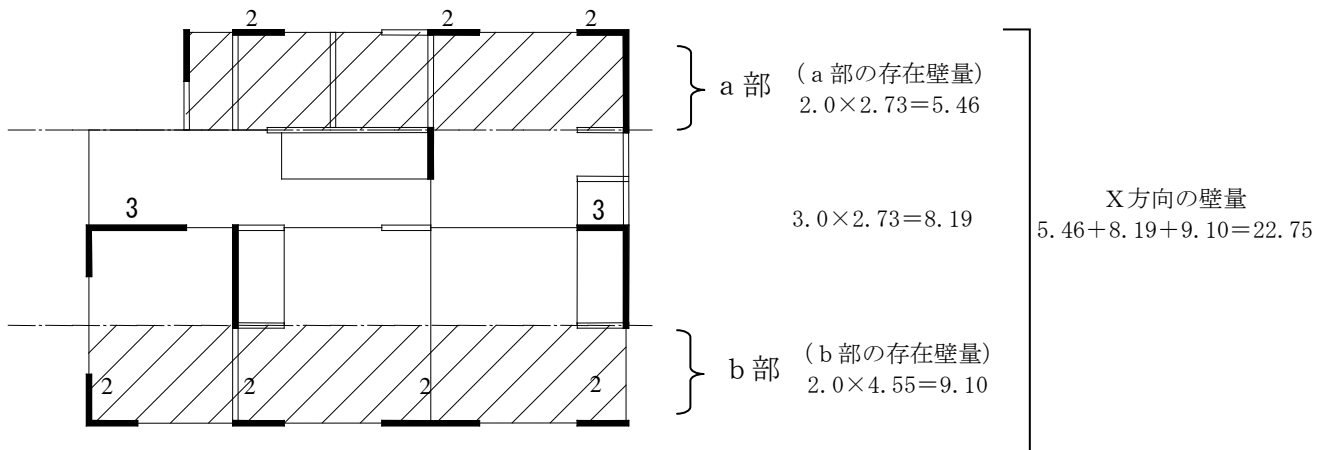
- (4) ルートB-2による壁量計算…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートB-3による壁量計算…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）



計算例：ルートB-2…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートB-3…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）

(i) X方向の壁量計算（耐力壁のみ）（ルートB-2）

① 令第46条第4項（耐力壁のみ）による壁量算定（1階全体・側端部分、X方向）



② 側端部分の壁量充足率の算定（1階側端部分、X方向）

a部の必要壁量 $E_a$ 、充足率の計算 — 平屋建(11)として壁量計算

$$E_a = A_a \cdot 11 = 1.82 \times 8.19 \times 11 = 163.96 \text{ cm} = 1.64 \text{ m}$$

$$\text{a部の充足率} = \frac{5.46}{1.64} = 3.32$$

b部の必要壁量 $E_b$ 、充足率の計算 — 2階建(29)として壁量計算

$$E_b = A_b \cdot 29 = 1.82 \times 10.01 \times 29 = 528.33 \text{ cm} = 5.28 \text{ m}$$

$$\text{b部の充足率} = \frac{9.10}{5.28} = 1.72$$

③ 側端部分の壁率比の算定（1階側端部分、X方向）

a部とb部の壁率比の計算

(a部の充足率) > (b部の充足率) から、

$$\text{X方向の壁率比} = \frac{\text{b部の充足率}}{\text{a部の充足率}} = \frac{1.72}{3.32} = 0.51 \geq 0.50 \quad \text{ok}$$

④ 令第46条第4項（耐力壁のみ）の必要壁量の確認（1階全体、X方向）

※壁量計算 — 1階について行う

(X方向)

$$\text{存在壁量} = 22.75 \text{ m} \geq \text{必要壁量} = 29 \times 69.56 = 2017.24 \text{ cm} = 20.18 \text{ m} \quad \text{ok}$$

⑤ 準耐力壁等の壁倍率の算定

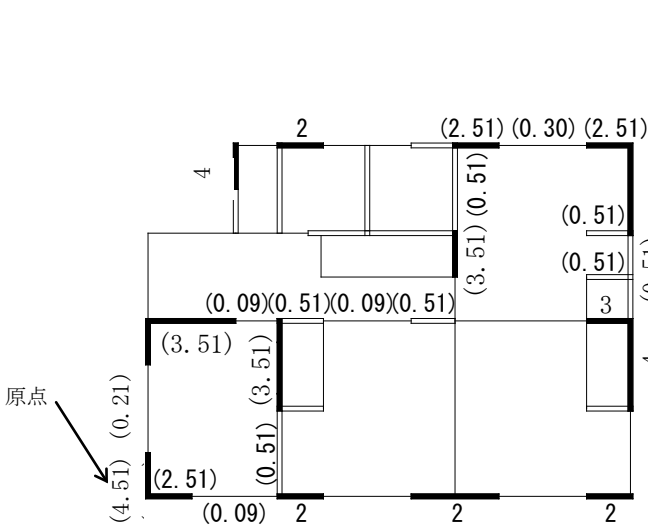
計算例(3)④の結果より

|        | 材料の種類                 | 材料の倍率 | 開口部の種類 | 開口部の高さ | 1階      |          |     |          |
|--------|-----------------------|-------|--------|--------|---------|----------|-----|----------|
|        |                       |       |        |        | 下地貼りの高さ | 横架材の内法距離 | 実高さ | 準耐力壁の壁倍率 |
| 内<br>壁 | ㊦ 12<br>石膏ボード<br>(片面) | 1.00  | 掃き出し   | 200    | 240     | 280      | 40  | 0.09     |
|        |                       |       | 腰高(大)  | 140    | 240     | 280      | 100 | 0.21     |
|        |                       |       | 腰高(中)  | 100    | 240     | 280      | 140 | 0.30     |
|        |                       |       | 小窓     | 60     | 240     | 280      | 180 | 0.39     |
|        |                       |       | 全壁     | 0      | 240     | 280      | 240 | 0.51     |

・上記の表中において、㊦ 12石膏ボードは天井までを下地貼りとする。

計算例：ルートB-2…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートB-3…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）

⑥ 準耐力壁等を含んだ壁量算定（1階全体、X・Y方向）



| x方向有効壁長さ |                             |
|----------|-----------------------------|
| y        | ( $\alpha \cdot l_x$ )      |
|          | (0.30) × 1.82 = <b>0.54</b> |
|          | 2.00 × 0.91 = <b>1.82</b>   |
| 7.28     | (2.51) × 1.82 = <b>4.56</b> |
|          | <b>6.92</b>                 |
| 5.46     | (0.51) × 0.91 = <b>0.46</b> |
|          | (0.51) × 0.91 = <b>0.46</b> |
| 4.55     | (0.51) × 0.91 = <b>0.46</b> |
|          | (0.09) × 2.73 = <b>0.24</b> |
| 3.64     | (0.51) × 1.82 = <b>0.92</b> |
|          | 3.00 × 0.91 = <b>2.73</b>   |
|          | (3.51) × 1.82 = <b>6.38</b> |
|          | (0.09) × 1.82 = <b>0.16</b> |
|          | 2.00 × 3.64 = <b>7.28</b>   |
| 0        | (2.51) × 0.91 = <b>2.28</b> |
|          | <b>9.72</b>                 |
| $\Sigma$ | <b>27.83</b>                |

| y方向有効壁長さ |                             |
|----------|-----------------------------|
| x        | ( $\alpha \cdot l_y$ )      |
| 0        | (0.21) × 1.82 = <b>0.38</b> |
|          | (4.51) × 1.82 = <b>8.20</b> |
|          | <b>8.58</b>                 |
| 1.82     | 4.00 × 0.91 = <b>3.64</b>   |
| 2.73     | (0.51) × 1.82 = <b>0.92</b> |
|          | (3.51) × 1.82 = <b>6.38</b> |
|          | <b>7.30</b>                 |
| 6.37     | (0.51) × 1.82 = <b>0.92</b> |
|          | (3.51) × 0.91 = <b>3.19</b> |
|          | <b>4.11</b>                 |
| 10.01    | (0.51) × 1.82 = <b>0.92</b> |
|          | 4.00 × 1.82 = <b>7.28</b>   |
|          | (4.51) × 1.82 = <b>8.20</b> |
|          | <b>16.40</b>                |
| $\Sigma$ | <b>40.03</b>                |

( ) …耐力壁+準耐力壁等の壁倍率

⑦ 県指針の必要壁量の確認（1階全体、X方向）

計算例（3）⑦の結果より

品確法耐震等級2の必要壁量（表6. 2-11）

2階：軽い屋根  $18 \times K_2 \times S_2 = 18 \times 1.43 \times 39.74 = 1022.91cm = 10.22m$

1階：軽い屋根  $45 \times K_1 \times S_1 = 45 \times 0.75 \times 69.56 = 2347.65cm = 23.48m$

また、③の結果より品確法耐震等級2の壁量は以下の割増を行う

- ・ 第2種地盤 1.0倍（表6. 2-7）
- ・ 壁率比 $\geq 0.5$  1.0倍（表6. 2-8）

※ 準耐力壁等を含んだ壁量計算（1階全体、X方向）

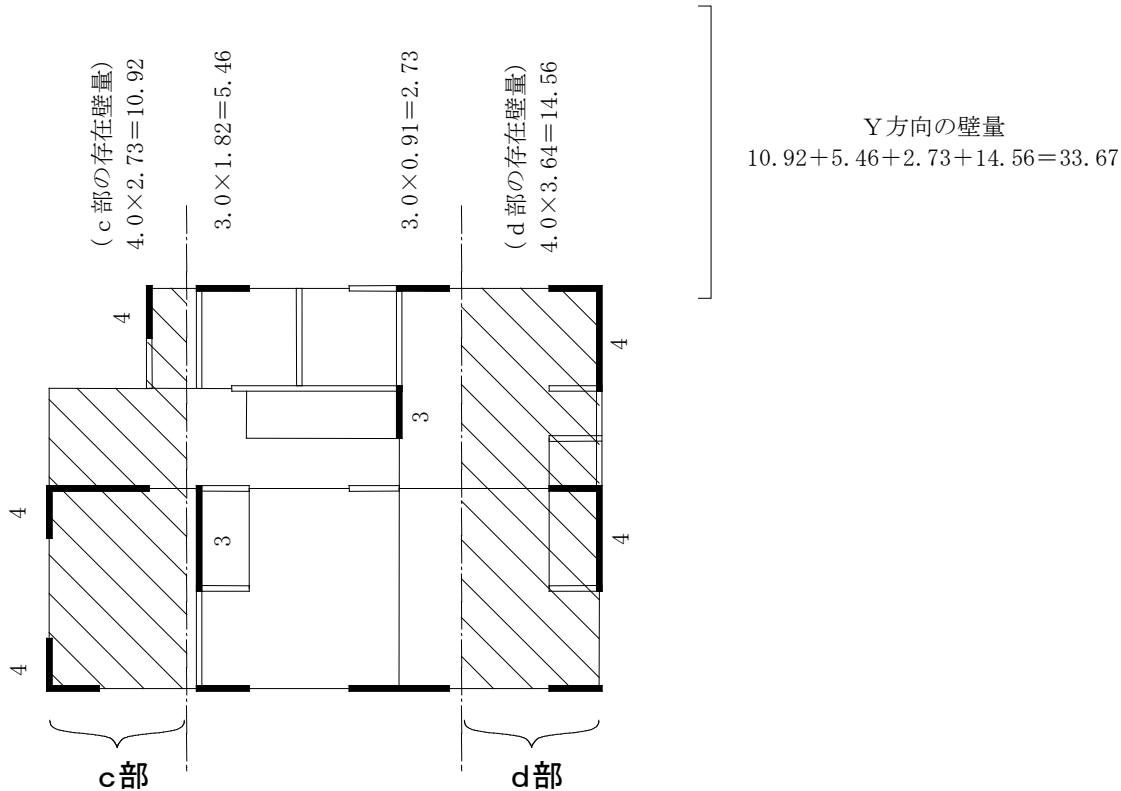
〈X方向〉

存在壁量 = 27.83m  $\geq$  必要壁量 = 23.48m ok

計算例：ルートB-2…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートB-3…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）

(ii) Y方向の壁量計算（ルートB-3）

① 令第46条第4項（耐力壁のみ）による壁量算定（1階全体・側端部分、Y方向）



② 側端部分の壁量充足率の算定（1階側端部分、Y方向）

c部の必要壁量 $E_c$ 、充足率の計算 — 平屋建として壁量計算

$$E_c = (2.50 \times 5.46 + 0.68 \times 1.82) \times 11 = 163.76 \text{ cm} = 1.64 \text{ m}$$

$$\text{Y方向の充足率} = \frac{10.92}{1.64} = 6.65 \geq 1.00 \quad \text{ok}$$

d部の必要壁量 $E_d$ 、充足率の計算 — 2階建として壁量計算

$$E_d = 2.50 \times 7.28 \times 29 = 527.80 \text{ m} = 5.28 \text{ m}$$

$$\text{Y方向の充足率} = \frac{14.56}{5.28} = 2.75 \geq 1.00 \quad \text{ok}$$

壁率比が0.5未満のため、側端部分の壁量充足率がいずれも1を超えることを確認

③ 側端部分の壁率比の算定（1階側端部分、Y方向）

c部とd部の壁率比の計算

(c部の充足率) > (d部の充足率) から、

$$\text{Y方向の壁率比} = \frac{d\text{部の充足率}}{c\text{部の充足率}} = \frac{2.75}{6.65} = 0.41 < 0.50$$

④ 令第46条第4項（耐力壁のみ）の必要壁量の確認（1階全体、Y方向）

※壁量計算 — 1階について行う

〈Y方向〉

$$\text{存在壁量} = 33.67 \text{ m} \geq \text{必要壁量} = 29 \times 69.56 = 2017.24 \text{ cm} = 20.18 \text{ m} \quad \text{ok}$$

⑤ 準耐力壁等の壁倍率の算定

(i) ⑤を参照

計算例：ルートB-2…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $\geq 0.5$ ）  
 ルートB-3…壁量計算（令第46条第4項+品確法耐震等級2）+4分割法（壁率比 $< 0.5$ ）

⑥ 準耐力壁等を含んだ壁量算定（1階全体、X・Y方向）

(i) ⑥を参照

⑦ 県指針の必要壁量の確認（1階全体、Y方向）

(i) ⑦の結果より

品確法耐震等級2の必要壁量（表6. 2-11）

2階：軽い屋根  $18 \times K_2 \times S_2 = 18 \times 1.43 \times 39.74 = 1022.91cm = 10.22m$

1階：軽い屋根  $45 \times K_1 \times S_1 = 45 \times 0.75 \times 69.56 = 2347.65cm = 23.48m$

また、②・③の結果より品確法耐震等級2の壁量は以下の割増を行う

- ・ 第2種地盤 1.0倍（表6. 2-7）
- ・ 壁率比 $< 0.5$  1.5倍（表6. 2-8）

※ 準耐力壁等を含んだ壁量計算（1階全体、X方向）

〈X方向〉

存在壁量 =  $40.03m \geq$  必要壁量 =  $23.48 \times 1.5 = 35.22m$     *ok*

**(5) 品確法での準耐力壁等の規定について**

- ・準耐力壁等には、準耐力壁と腰壁等(垂れ壁・腰壁)の2種類がある。
- ・木摺り又は面材を用いている事
- ・横架材間の上から下まで木摺り又は面材が貼られていなくてもよい。
- ・木摺り又は面材が少なくとも、柱・間柱・縦枠材にのみ釘打ちされていること。
- ・木摺り又は面材が直接軸組に釘打ちされていること。重ね貼りの上側の面材は認めない。
- ・上下に横架材又は、土台及基礎のない出窓の側壁等は準耐力壁とはならない。

準耐力壁等として使える壁要素の倍率

| 材 料           | 最低厚さ     | 規 格                | 釘打ちの方法           |        | 倍 率 |
|---------------|----------|--------------------|------------------|--------|-----|
|               |          |                    | 種類               | 間隔(cm) |     |
| 木ずり等を打った壁(片面) |          |                    |                  |        | 0.5 |
| JAS構造用合板      | (特類) 7.5 | JAS/S51告示<br>第894号 | N50              | 15以下   | 2.5 |
|               | (特類) 5   |                    |                  |        |     |
|               | 5        |                    |                  |        |     |
| 構造用パネル        | 5        | JAS/S62告示<br>第360号 |                  |        |     |
| パーティクルボード     | 12       | JIS A5908-1994     |                  |        |     |
| 石膏ボード(屋内壁)    | 12       | JIS A6901-1993     | GNF40又は<br>GNC40 | 15以下   | 1.0 |

**準耐力壁等の壁倍率を求めます**

[もとめるもの]

- ・準耐力壁等の壁倍率は、軸組に貼られた面材や木摺りの種類と大きさによって異なります。

[求め方]

- ・準耐力壁等の壁倍率の求め方は、以下の通りです。

$$\text{木摺りの準耐力壁等の壁倍率} = 0.5 (\text{材料の倍率}) \times \frac{\text{面材の高さの合計}}{\text{横架材の内法距離}}$$

$$\text{木摺り以外の準耐力壁等の壁倍率} = \text{材料の倍率} \times \frac{\text{面材の高さの合計}}{\text{横架材の内法距離}} \times 0.6$$

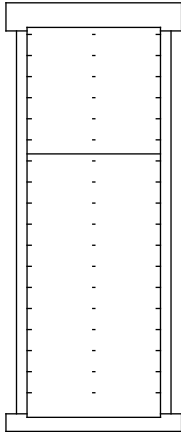
材料の倍率は、上表を参照して下さい。

※ 1、2階で階高が異なる場合には、横架材間の内法距離が異なるので、面材の高さが同じでも準耐力壁等の倍率は異なる数値となります。

【せっこうボードの準耐力壁等のバリエーション】

〈基準法で定める耐力壁〉

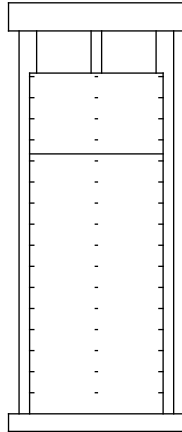
- ・横架材間に貼られている。
- ・面材の四周に釘打ち
- ・面材の継ぎ目には受材を設ける。



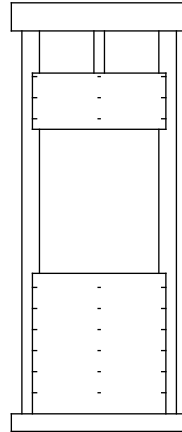
「耐力壁」  
上端＝横架材  
下端＝横架材

〈性能表示で定める準耐力壁等〉

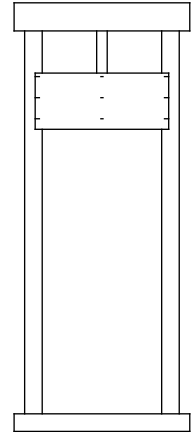
- ・横架材間に貼られてない。
- ・面材を最低でも縦材にのみ釘打ち
- ・面材の継ぎ目には受材を設けなくてもよい。



「準耐力壁」＝全壁  
上端＝天井レベル  
下端＝床レベル



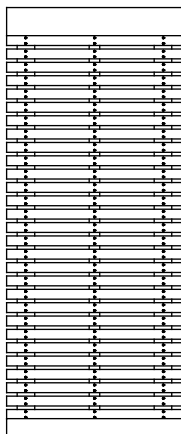
「腰壁等」＝腰壁、垂れ壁  
上端＝天井レベル  
下端＝中途レベル



【木摺りの準耐力壁等のバリエーション】

〈基準法で定める耐力壁〉

- ・横架材間に打たれている。



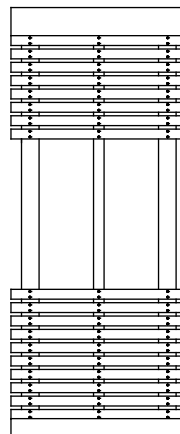
「耐力壁」  
上端＝横架材  
下端＝横架材

下地板12×75@95  
N50釘×2縦平打ち

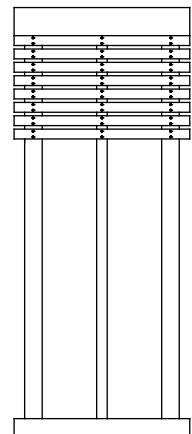
せっこうボードのような壁下地と異なり、外壁下地は上下端とも横架材まで貼られるので、「耐力壁」＝全壁となる。

〈性能表示で定める準耐力壁等〉

- ・横架材間に打たれてない。



「腰壁等」＝腰壁、垂れ壁  
上端＝天井レベル  
下端＝中途レベル





以上の条件に加えて、準耐力壁等は以下の二つのどちらかにあてはまらなければいけません。

**(b-1) 準耐力壁**

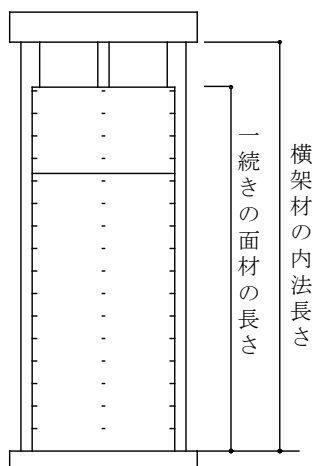
- ・準耐力壁の定義は、以下の通りです。
  - 軸組に貼られた木摺り又は面材の高さが、一続きで、横架材間の内法距離の80%以上であること。

**(b-2) 腰壁等（垂れ壁・腰壁）**

- ・腰壁等（垂れ壁・腰壁）の定義は、以下の通りです。
  - 軸組に貼られた木摺り又は面材の高さが、一続きで、横架材間の内法距離の80%未満しかないもの、およびその組み合わせ
  - 両側に、同種の材料の建築基準法による耐力壁又は性能表示による準耐力壁があること
  - 一続きの面材の高さが36センチ以上であること
  - 一続きの面材の横幅が2m以下であること

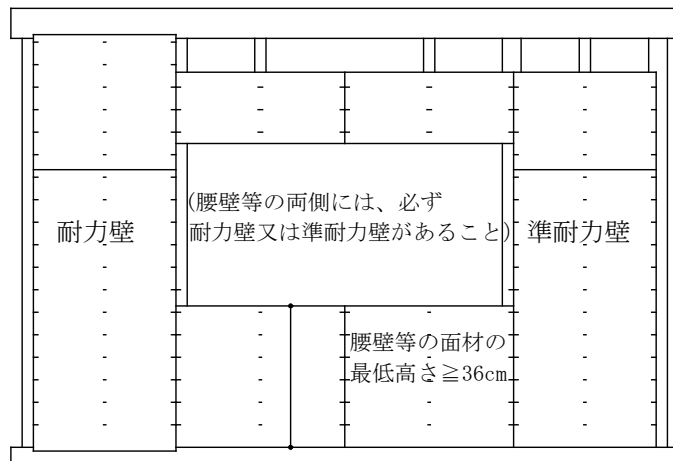
「準耐力壁」

一続きの面材の長さ  
≥ 横架材内法 × 0.8



「腰壁等（垂れ壁・腰壁）」

腰壁等の最大幅 ≤ 200cm



## 付 4. 4 平成12年告示第1460号第二号ただし書きから接合金物を選択する方法

平成12年告示第1460号のただし書きでは、構造計算によって構造耐力上安全であることを確かめられた場合は、告示内に定める筋かいの仕口金物や柱・梁に設置する柱頭・柱脚金物等によらず、他の方法でも良い。

また、告示中、表一及び表二は軸組の端部に取り付く柱に限定されており、中柱や例示以外の倍率の軸組を設けた場合等、これに当てはまらない部位等がでてくる。

比較的簡便な方法で、設計に対応が可能な算定式として、以下にその方法が提案されている。

### (1) 平屋建ての場合若しくは2階建て部分における2階の柱の場合

(算定式)  $N = A1 \times B1 - L$  (4. 4-1) 付式

N : 接合部の仕様に規定するNの数値 (付表4. 4-1 参照)

A1 : 当該柱の両側における軸組の倍率差

片側のみ軸組が取り付く場合には当該軸組の倍率

ただし、筋かいを設けた軸組の場合には別記の補正を加えたもの

B1 : 周辺部材による押さえ効果を示す係数 (曲げ戻し)

出隅柱=0.8 / その他柱=0.5

L : 鉛直荷重による押さえ効果を示す係数

出隅柱=0.4 / その他柱=0.6

### (2) 2階建ての部分における1階の柱の場合

(算定式)  $N = A1 \times B1 + A2 \times B2 - L$  (4. 4-2) 付式

N : 接合部の仕様に規定するNの数値 (付表4. 4-1 参照)

A1 : (4. 4-1) 付式による

B1 : (4. 4-1) 付式による

A2 : 当該柱の上部に位置する2階柱の両側における軸組の倍率差

片側のみ軸組が取り付く場合には当該軸組の倍率

ただし、筋かいを設けた軸組の場合には別記の補正を加えたもの

(当該2階柱の引抜力が他の柱等により下階に伝達され得る場合には0とする。)

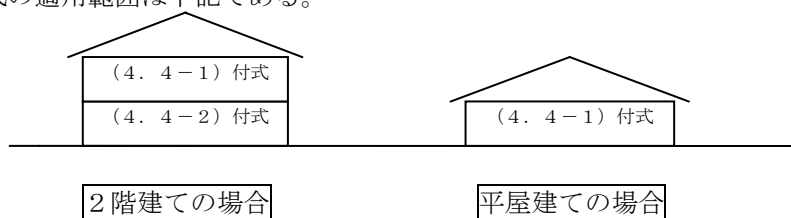
B2 : 2階の周辺部材 (小屋組等) による押さえ効果を示す係数

出隅柱=0.8 / その他柱=0.5

L : 鉛直荷重による押さえ効果を示す係数

出隅柱=1.0 / その他柱=1.6

- 算定式の適用範囲は下記である。



付図 4. 4-1 階別により使用する算定式

- 計算は、張り間及びけた行の各方向について行い、大きい方の値を採用する。
- 2階建ての1階部分の柱については、その直上にある2階部分の柱の引張力を土台若しくは基礎へと伝達する必要があるため、2階部分の柱の仕口の仕様と同等以上の仕様とすること。

・接合部の仕様

付表4. 4-1 Nの値と対応金物等 (告示表三に対応)

| Nの値               | 告示表三 | 必要耐力<br>(KN)    | 金物等<br>(これらと同等以上の接合方法を含む)                           |
|-------------------|------|-----------------|---|
| 0.0 以下            | (い)  | 0.0             | 短ほぞ差し<br>かすがい打                                      |
| 0.65 以下           | (ろ)  | 3.4             | 長ほぞ差し込み栓打<br>CP-L 金物+ZN65×5 本                       |
| 1.0 以下            | (は)  | 5.1             | CP-T 金物+ZN65×5 本<br>VP 金物 +ZN90×4 本                 |
| 1.4 以下            | (に)  | 7.5             | 羽子板ボルト+ボルト M12<br>短冊金物(S)+ボルト M12                   |
| 1.6 以下            | (ほ)  | 8.5             | 羽子板ボルト+ボルト M12+ZS50×1 本<br>短冊金物(S)+ボルト M12+ZS50×1 本 |
| 1.8 以下            | (へ)  | 10.0            | 10KN 用 HD 金物+ボルト M16                                |
| 2.8 以下            | (と)  | 15.0            | 15KN 用 HD 金物+ボルト M16                                |
| 3.7 以下            | (ち)  | 20.0            | 20KN 用 HD 金物+ボルト M16                                |
| 4.7 以下            | (り)  | 25.0            | 25KN 用 HD 金物+ボルト M16                                |
| 5.6 以下            | (ぬ)  | 30.0            | 15KN 用 HD 金物×2 ヶ+ボルト M16                            |
| 5.6 超<br>(7.5 以下) | —    | N×5.3<br>(40.0) | 20KN 用 HD 金物×2 ヶ+ボルト M16                            |

・軸組の柱に取り付く筋かいの応力分担を考慮した補正值

1 筋かいが片側に取り付く柱

付表4. 4-2 筋かいが片側に取り付く柱の場合の補正值

| 筋かいの種類<br>取り付く位置       | 柱頭部 | 柱脚部  | 備考                       |
|------------------------|-----|------|--------------------------|
| 15×90 以上の木材<br>9φ以上の鉄筋 | 0.0 | 0.0  | たすき筋かいの場合には、<br>「0.0」とする |
| 30×90 以上の木材            | 0.5 | -0.5 |                          |
| 45×90 以上の木材            | 0.5 | -0.5 |                          |
| 90×90 以上の木材            | 2.0 | -2.0 |                          |

2 筋かいが両側から取り付く柱

a) 両側が片筋かいの場合

付表4. 4-3 両側が片筋かいの場合の補正值

| 一方の筋かい<br>他方の筋かい | 30×90 以上<br>の木材 | 45×90 以上<br>の木材 | 90×90 以上<br>の木材 | 備考   |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| 30×90 以上の木材      | 1.0             | 1.0             | 2.5             | 両筋かいが共に柱脚<br>部に取り付く場合に<br>は、加算する値を<br>「0.0」とする |
| 45×90 以上の木材      | 1.0             | 1.0             | 2.5             |  |
| 90×90 以上の木材      | 2.5             | 2.5             | 4.0             |  |

b) 一方がたすき筋かい、他方が片筋かいの場合

付表4. 4-4 一方がたすき筋かい、他方が片筋かいの場合の補正值

| 片筋かい<br>たすき筋かい | 30×90 以上<br>の木材 | 45×90 以上<br>の木材 | 90×90 以上<br>の木材 | 備考   |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| 30×90 以上の木材    | 0.5             | 0.5             | 2.0             | 片筋かいが柱脚部に<br>取り付く場合には、<br>加算する値を<br>「0.0」とする |
| 45×90 以上の木材    | 0.5             | 0.5             | 2.0             |  |
| 90×90 以上の木材    | 0.5             | 0.5             | 2.0             |  |

c) 両側たすき筋かいの場合

加算しない

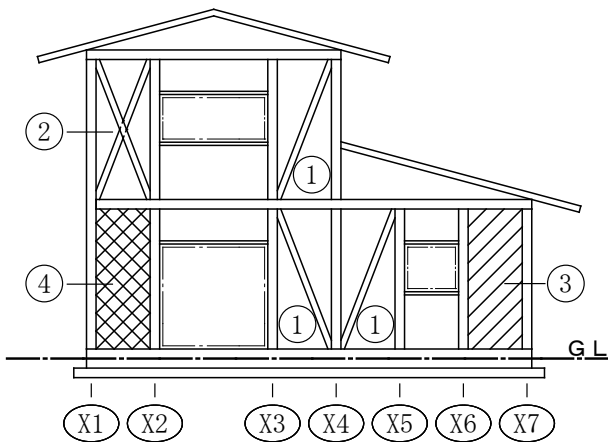
〈文献〉

算定式の詳細等については、下記文献を参照のこと

平成12年6月1日施行改正建築基準法(2年目施行)の解説、新日本法規

(計算例)

下図の軸組モデルを参考に(4.4-1)付式又は(4.4-2)付式を用いて、柱頭・柱脚金物の設計を行う。



条件)

- ・外壁構面とする
- ・軸組の仕様は下記による
- ① 45×90 筋かい (2.0倍)
- ② 45×90 筋かいタスキ掛け (4.0倍)
- ③ 構造用合板片面貼 (2.5倍)
- ④ 構造用合板両面貼 (5.0倍)

押さえ効果係数

|                  | 出隅 柱           |     | その他 柱 |     |
|------------------|----------------|-----|-------|-----|
|                  | 周辺材押さえ効果係数 : B | 0.8 |       | 0.5 |
| 鉛直荷重による押さえ係数 : L | 2階・平屋          | 1階  | 2階・平屋 | 1階  |
|                  | 0.4            | 1.0 | 0.6   | 1.6 |

◆ 2階X1柱 : 2階柱出隅→(4.4-1)付式にて算出

$$\begin{aligned}
 N &= A_1 \times B_1 - L \\
 &= 4.0 \times 0.8 - 0.4 \\
 &= 2.8
 \end{aligned}$$

∴ 2階X1柱柱頭へ(と) : 15KN用HD金物  
(柱脚は通し柱なので不必要)

◆ 1階X1柱 : 2階柱出隅、1階柱出隅→(4.4-2)付式にて算出

$$\begin{aligned}
 N &= A_1 \times B_1 + A_2 \times B_2 - L \\
 &= 5.0 \times 0.8 + 4.0 \times 0.8 - 1.0 \\
 &= 6.2 \quad (\text{必要耐力は } N \times 5.3 = 6.2 \times 5.3 = 32.9\text{KN})
 \end{aligned}$$

∴ 1階X1柱柱脚へ : 20KN用HD金物×2ヶ  
(柱頭は通し柱なので不必要)

◆ 2階X2柱 : 2階柱その他→(4.4-1)付式にて算出

$$\begin{aligned}
 N &= A_1 \times B_1 - L \\
 &= 4.0 \times 0.5 - 0.6 \\
 &= 1.40
 \end{aligned}$$

∴ 2階X2柱柱頭・柱脚へ(に) : 羽子板ボルト又は短冊金物

- ◆ 1階X2柱：2階柱その他、1階柱その他→（4. 4 - 2）付式にて算出

$$\begin{aligned} N &= A_1 \times B_1 + A_2 \times B_2 - L \\ &= 5.0 \times 0.5 + 4.0 \times 0.5 - 1.6 \\ &= 2.90 \end{aligned}$$

∴ 1階X2柱柱頭・柱脚へ(ち)：20KN用HD金物

※ 胴差を介して1階X2柱柱頭と2階X2柱柱脚に、HD金物20KN用が取り付く。2階X2柱等の柱脚部はN=1.40以上の接合方法となる。  
(羽子板ボルト又は短冊金物)

- ◆ 2階X3柱：2階柱その他、1階柱その他→（4. 4 - 1）付式にて算出

$$\begin{aligned} N &= A_1 \times B_1 - L \\ &= (2.0 - 0.5) \times 0.5 - 0.6 \\ &= 0.15 \end{aligned}$$

∴ 2階X3柱柱頭・柱脚へ(ろ)：長ほぞ込み栓又はCPL金物

- ◆ 1階X3柱：2階柱その他、1階柱その他→（4. 4 - 2）付式にて算出

$$\begin{aligned} N &= A_1 \times B_1 + A_2 \times B_2 - L \\ &= (2.0 + 0.5) \times 0.5 + (2.0 - 0.5) \times 0.5 - 1.6 \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

∴ 1階X3柱柱頭・柱脚へ(ろ)：長ほぞ込み栓又はCPL金物

- ◆ 2階X4柱：2階柱出隅→（4. 4 - 1）付式にて算出

$$\begin{aligned} N &= A_1 \times B_1 - L \\ &= (2.0 + 0.5) \times 0.8 - 0.4 \\ &= 1.6 \end{aligned}$$

∴ 2階X4柱柱頭へ(ほ)：羽子板 + ZS50 釘  
2階X4柱柱脚へ(ほ)：短冊金物 + ZS50 釘

- ◆ 1階X4柱：2階柱出隅、1階柱その他→（4. 4 - 2）付式にて算出

$$\begin{aligned} N &= A_1 \times B_1 + A_2 \times B_2 - L \\ &= 0.0 \times 0.5 + (2.0 + 0.5) \times 0.8 - 1.6 \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

∴ 1階X4柱柱脚へ(ろ)：長ほぞ込み栓又はCPL金物

※ 1階X4柱柱頭へは、2階X4柱柱脚部の仕口が取り付き、(ろ)同等以上の仕口になっているので省略する。

- ◆ 1階 X 5柱：平屋建て柱その他→（4. 4 - 1）付式にて算出

$$\begin{aligned} N &= A_1 \times B_1 - L \\ &= (2.0 + 0.5) \times 0.5 - 0.6 \\ &= 0.65 \end{aligned}$$

∴ 2階 X 5柱柱頭・柱脚へ(ろ)：長ほぞ込み栓又は CPL 金物

- ◆ 1階 X 6柱：平屋建て柱その他→（4. 4 - 1）付式にて算出

$$\begin{aligned} N &= A_1 \times B_1 - L \\ &= 2.5 \times 0.5 - 0.6 \\ &= 0.65 \end{aligned}$$

∴ 1階 X 6柱柱頭・柱脚へ(ろ)：長ほぞ込み栓又は CPL 金物

- ◆ 1階 X 7柱：平屋建て柱出隅→（4. 4 - 1）付式にて算出

$$\begin{aligned} N &= A_1 \times B_1 - L \\ &= 2.5 \times 0.8 - \underline{0.4} \\ &= \underline{1.60} \end{aligned}$$

∴ 1階 X 7柱柱頭・柱脚へ

(ほ)：羽子板ボルト又は短冊金物 + ボルト M12 + ZS50 × 1 本

・接合部金物一覧表

計算結果、各接合部を表にまとめると下記のようなになる。

計算結果よりの接合部決定表

| 通  | 2階柱頭                   | 2階柱脚                   | 1階柱頭  | 1階柱脚  |
|----|------------------------|------------------------|---|---|
| X1 | と：<br>15KNHD 金物        | (通柱、故に無)               | (通柱、故に無)  | 20KNHD 金物<br>×2ヶ  |
| X2 | に：<br>羽子板ボルト<br>短冊金物   | ち：<br>20KNHD 金物        | ち：<br>20KNHD 金物   | ち：<br>20KNHD 金物   |
| X3 | ろ：<br>長ほぞ込み栓<br>CPL 金物 | ろ：<br>長ほぞ込み栓<br>CPL 金物 | ろ：<br>長ほぞ込み栓<br>CPL 金物                                      | ろ：<br>長ほぞ込み栓<br>CPL 金物                                      |
| X4 | ほ：<br>羽子板+ZS50         | ほ：<br>短冊金物+ZS50        | ほ：<br>短冊金物+ZS50   | ろ：<br>長ほぞ込み栓<br>CPL 金物                                      |
| X5 | —                      | —                      | ろ：<br>長ほぞ込み栓<br>CPL 金物                                      | ろ：<br>長ほぞ込み栓<br>CPL 金物                                      |
| X6 | —                      | —                      | ろ：<br>長ほぞ込み栓<br>CPL 金物                                      | ろ：<br>長ほぞ込み栓<br>CPL 金物                                      |
| X7 | —                      | —                      | ほ：<br><u>羽子板ボルト</u><br>又は短冊金物+<br><u>ボルトM12+</u><br>ZS50×1本 | ほ：<br><u>羽子板ボルト</u><br>又は短冊金物+<br><u>ボルトM12+</u><br>ZS50×1本 |

同軸組モデルにて、告示 1460 号表一～三による「仕様規定」の場合

| 通  | 2階柱頭  | 2階柱脚     | 1階柱頭     | 1階柱脚   |
|----|-------|----------|----------|--------|
| X1 | と：以下略 | (通柱、故に無) | (通柱、故に無) | 告示規定なし |
| X2 | は：以下略 | は：以下略    | 告示規定なし   | 告示規定なし |
| X3 | ろ：以下略 | ろ：以下略    | ろ：以下略    | ろ：以下略  |
| X4 | ほ：以下略 | ほ：以下略    | ほ：以下略    | は：以下略  |
| X5 | —     | —        | ろ：以下略    | ろ：以下略  |
| X6 | —     | —        | ろ：以下略    | ろ：以下略  |
| X7 | —     | —        | ほ：以下略    | ほ：以下略  |

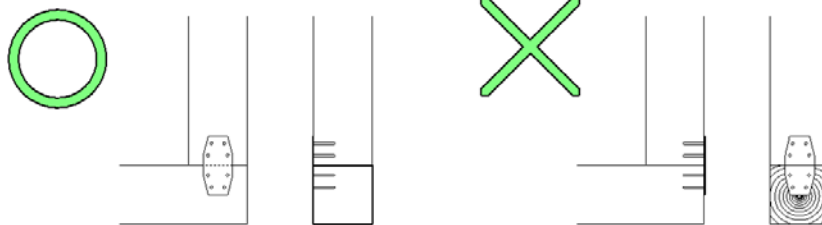


## 付4.5 柱頭・柱脚の接合金物標準仕様

柱梁接合用金物には、柱・横架材各々の側面に取り付けるプレート金物、柱側面と横架材上下面に取り付けるコーナー金物、上下階の柱側面同士を又は柱側面とアンカーボルトを直接繋ぐホールダウン金物などがある。

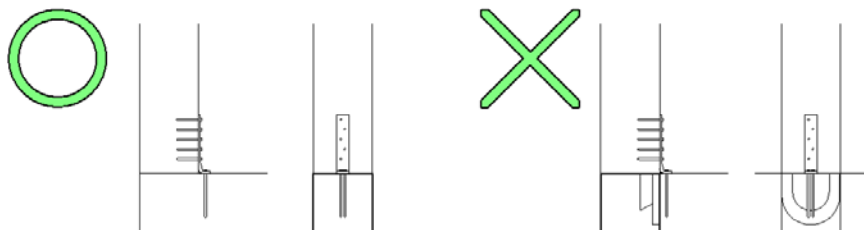
- ・プレート金物は、柱・横架材面がずれている面には取り付けない、接合具は材の小口面に取り付けない、横架材小口に近い場合は出来るだけ小口面から離すなどの注意が必要である。
- ・コーナー金物は、柱勝ち面には取り付けない、梁勝ちの柱頭ではせいの大い横架材の側に取り付けるなどの注意が必要である。

### ・プレート金物の取り付け位置

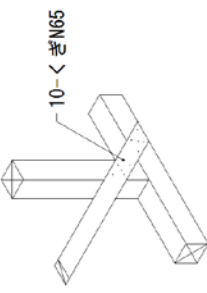
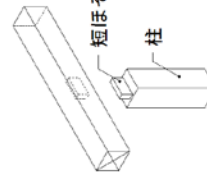
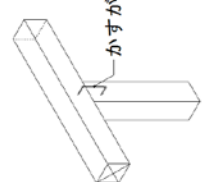
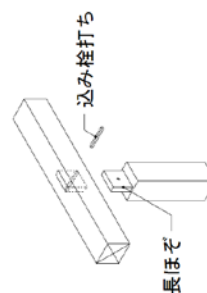
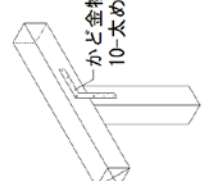
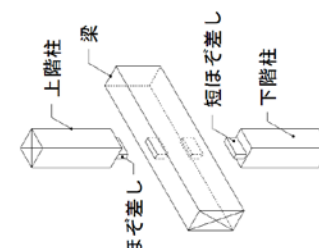
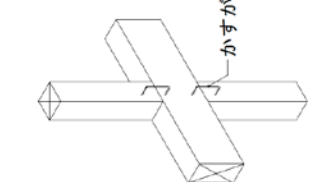
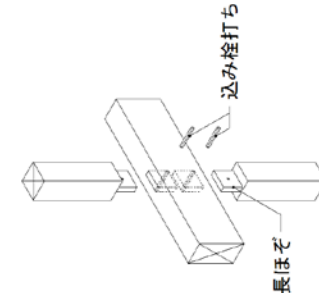
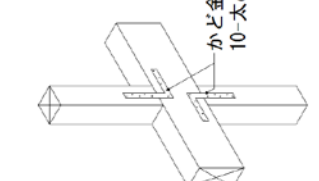
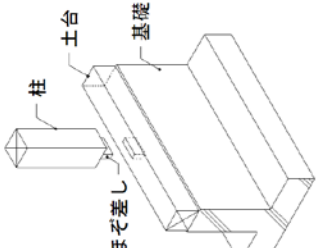
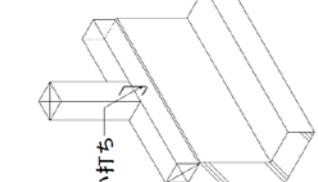
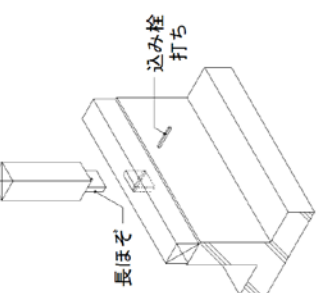
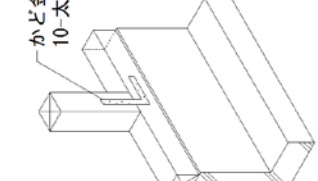
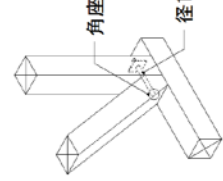
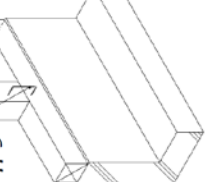
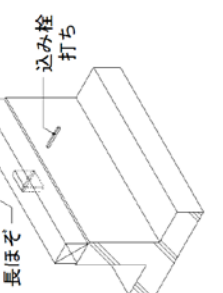
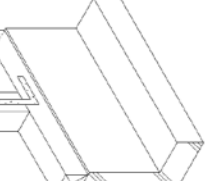


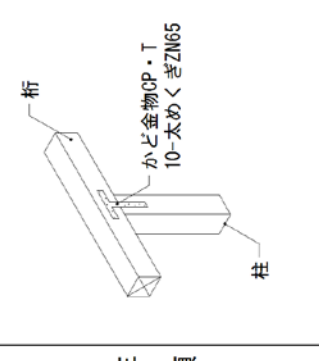
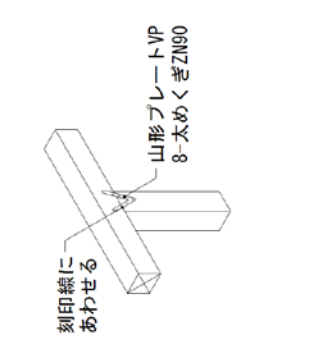
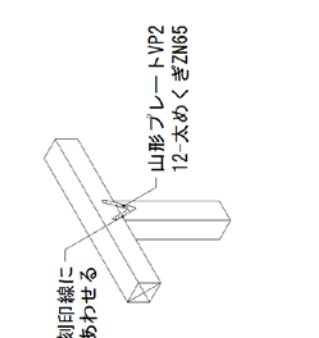
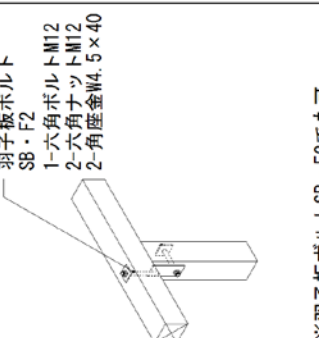
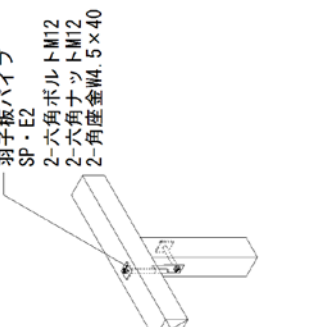
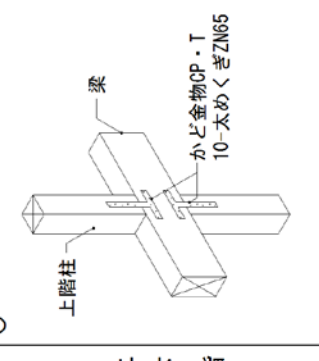
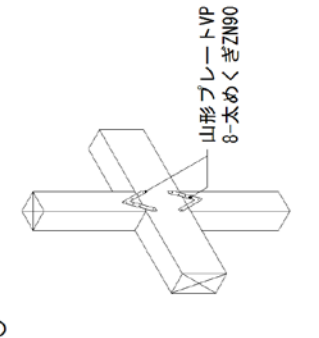
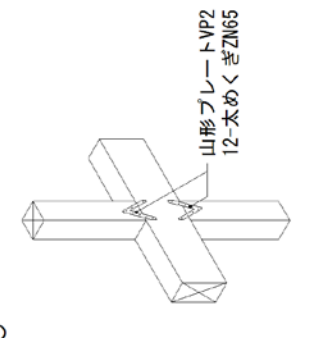
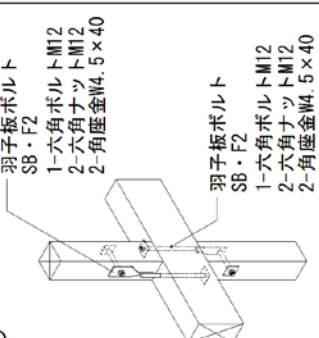
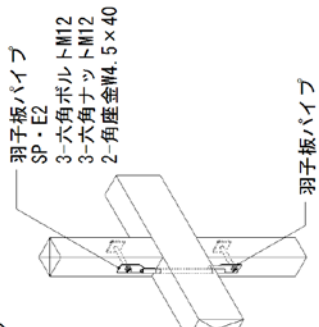
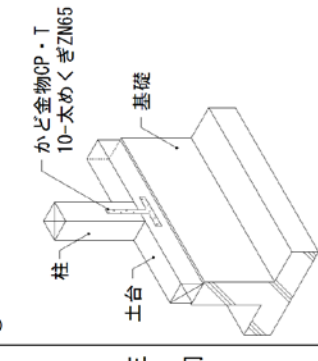
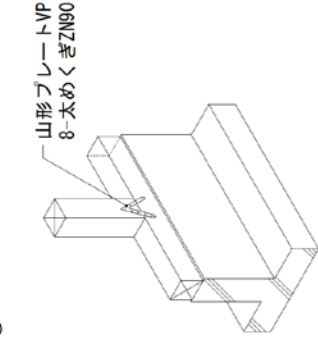
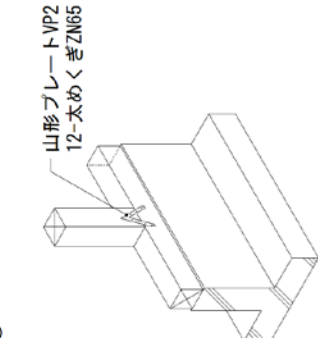
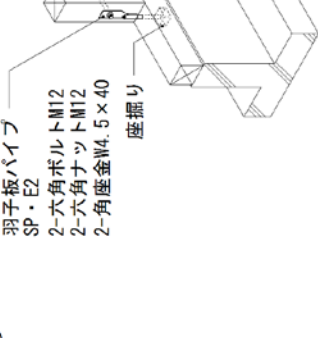
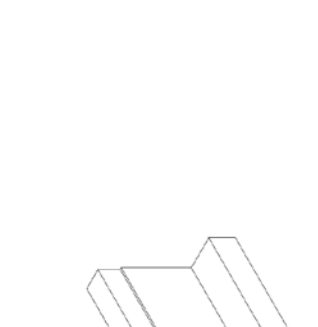
(注)土台、梁などの小口面は釘、ビスの強度が期待できない。





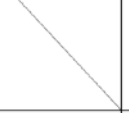


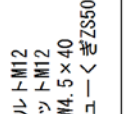
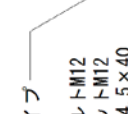
### ・コーナー金物の取り付け位置

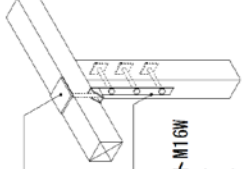
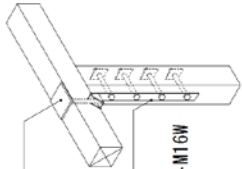
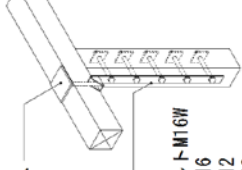
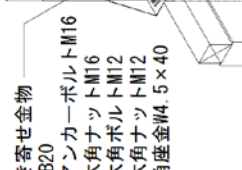
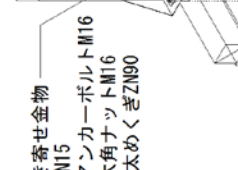
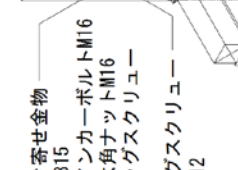
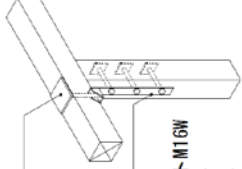
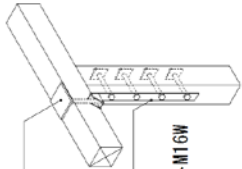
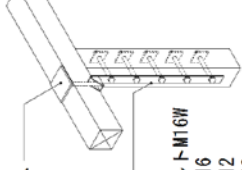
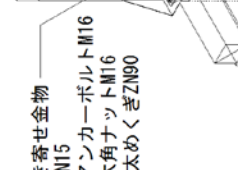
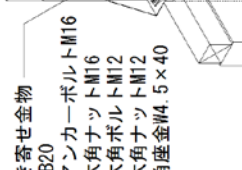
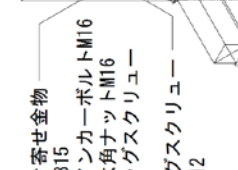
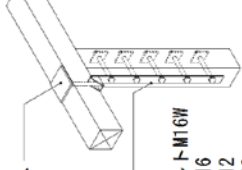
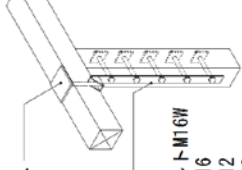
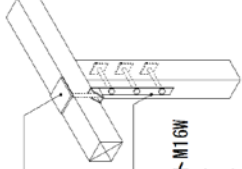
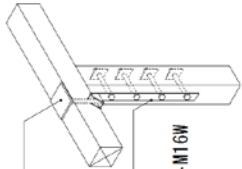
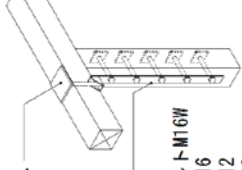
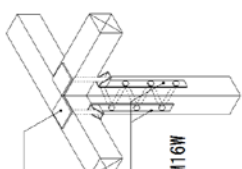


(注)土台、梁などの仕口端に近い位置は引抜抵抗用ビスの強度が期待できない。

| 筋かい端部の取合い[施行令第46条第4項]   |  | (い) 短ほぞ差し<br>(品確法接合部倍率：0.0)  | (い) かすがい打ち<br>(品確法接合部倍率：0.0)   | (ろ) 長ほぞ差し込み栓打ち<br>(品確法接合部倍率：0.7)  | (ろ) かど金物CP・L<br>(品確法接合部倍率：0.7)  |
|---|--|--|--|---|---|
| ○(口) 15×90mm以上の筋かい<br>(壁倍率1.0、たすき掛けのとき2.0)<br><br><br>10-くぎN65 | <b>柱頭</b><br><br>○(イ) 短ほぞ差し<br>(品確法接合部倍率：0.0)<br><br><br>短ほぞ差し<br>柱 | ○<br><br><br>かすがい打ち  | ○<br><br><br>長ほぞ<br>込み栓打ち       | ○<br><br><br>かど金物CP・L<br>10-太めくぎZN65   |   |
|   | ○(ハ) 30×90mm以上の筋かい<br>(壁倍率1.5、たすき掛けのとき3.0)<br><br>900~2000mm<br>柱間筋<br>筋かいプレートBP<br>10-太めくぎZN65<br>1-角根平頭ボルトM12<br>1-小型角座金W2.3×30<br>1-六角ナットM12        | <b>上下階</b><br><br>○(イ) 短ほぞ差し<br>(品確法接合部倍率：0.0)<br><br><br>短ほぞ差し<br>上階柱<br>梁<br>短ほぞ差し<br>下階柱 | ○<br><br><br>かすがい打ち            | ○<br><br><br>長ほぞ<br>込み栓打ち              | ○<br><br><br>かど金物CP・L<br>10-太めくぎZN65   |
|   | ○(ニ) 45×90mm以上の筋かい<br>(壁倍率2.0、たすき掛けのとき4.0)<br><br>900~2000mm<br>柱間筋<br>筋かいプレートBP2<br>17-スクリューくぎZS50<br>1-角根平頭ボルトM12<br>1-小型角座金W2.3×30<br>1-六角ナットM12    | <b>柱脚</b><br><br>○(イ) 短ほぞ差し<br>(品確法接合部倍率：0.0)<br><br><br>短ほぞ差し<br>柱<br>土台<br>基礎           | ○<br><br><br>かすがい打ち          | ○<br><br><br>長ほぞ<br>込み栓<br>打ち        | ○<br><br><br>かど金物CP・L<br>10-太めくぎZN65 |
| ○(ホ) 90×90mm以上の筋かい<br>(壁倍率3.0、たすき掛けのとき5.0)<br><br>角座金<br>径12mmのボルト  | ○(イ) 短ほぞ差し<br>(品確法接合部倍率：0.0)<br><br><br>角座金<br>径12mmのボルト          | ○<br><br><br>かすがい打ち  | ○<br><br><br>長ほぞ<br>込み栓<br>打ち | ○<br><br><br>かど金物CP・L<br>10-太めくぎZN65 |   |

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| <p>(は) かど金物CP・T<br/>(品確法接合部倍率：1.0)</p>  <p>桁<br/>かど金物CP・T<br/>10-太めくぎZN65<br/>柱</p>          | <p>(は) 山形プレートVP<br/>(品確法接合部倍率：1.0)</p>  <p>刻印線にあわせる<br/>山形プレートVP<br/>8-太めくぎZN90</p> | <p>(は) 山形プレートVP2<br/>(品確法接合部倍率：1.0)</p>  <p>刻印線にあわせる<br/>山形プレートVP2<br/>12-太めくぎZN65</p> | <p>(に) 羽子板ボルトSB・F2(E2)、羽子板パイプSP・E2<br/>(品確法接合部倍率：1.4)</p>  <p>羽子板ボルト<br/>SB・F2<br/>1-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40</p>  | <p>(に) 羽子板ボルトSB・F2(E2)、羽子板パイプSP・E2<br/>(品確法接合部倍率：1.4)</p>  <p>羽子板パイプ<br/>SP・E2<br/>2-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40</p>  |
| <p>(は) かど金物CP・T<br/>(品確法接合部倍率：1.0)</p>  <p>上階柱<br/>梁<br/>かど金物CP・T<br/>10-太めくぎZN65</p>        | <p>(は) 山形プレートVP<br/>(品確法接合部倍率：1.0)</p>  <p>山形プレートVP<br/>8-太めくぎZN90</p>              | <p>(は) 山形プレートVP2<br/>(品確法接合部倍率：1.0)</p>  <p>山形プレートVP2<br/>12-太めくぎZN65</p>              | <p>※羽子板ボルトSB・E2でも可</p>  <p>羽子板ボルト<br/>SB・F2<br/>1-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40</p>                                     | <p>(に) 羽子板ボルトSB・F2(E2)、羽子板パイプSP・E2<br/>(品確法接合部倍率：1.4)</p>  <p>羽子板パイプ<br/>SP・E2<br/>3-六角ボルトM12<br/>3-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40</p>  |
| <p>(は) かど金物CP・T<br/>(品確法接合部倍率：1.0)</p>  <p>かど金物CP・T<br/>10-太めくぎZN65<br/>柱<br/>土台<br/>基礎</p> | <p>(は) 山形プレートVP<br/>(品確法接合部倍率：1.0)</p>  <p>山形プレートVP<br/>8-太めくぎZN90</p>             | <p>(は) 山形プレートVP2<br/>(品確法接合部倍率：1.0)</p>  <p>山形プレートVP2<br/>12-太めくぎZN65</p>             | <p>(に) 羽子板ボルトSB・F2(E2)、羽子板パイプSP・E2<br/>(品確法接合部倍率：1.4)</p>  <p>羽子板ボルト<br/>SB・F2<br/>1-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40</p> | <p>(に) 羽子板ボルトSB・F2(E2)、羽子板パイプSP・E2<br/>(品確法接合部倍率：1.4)</p>  <p>羽子板パイプ<br/>SP・E2<br/>2-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40</p> |

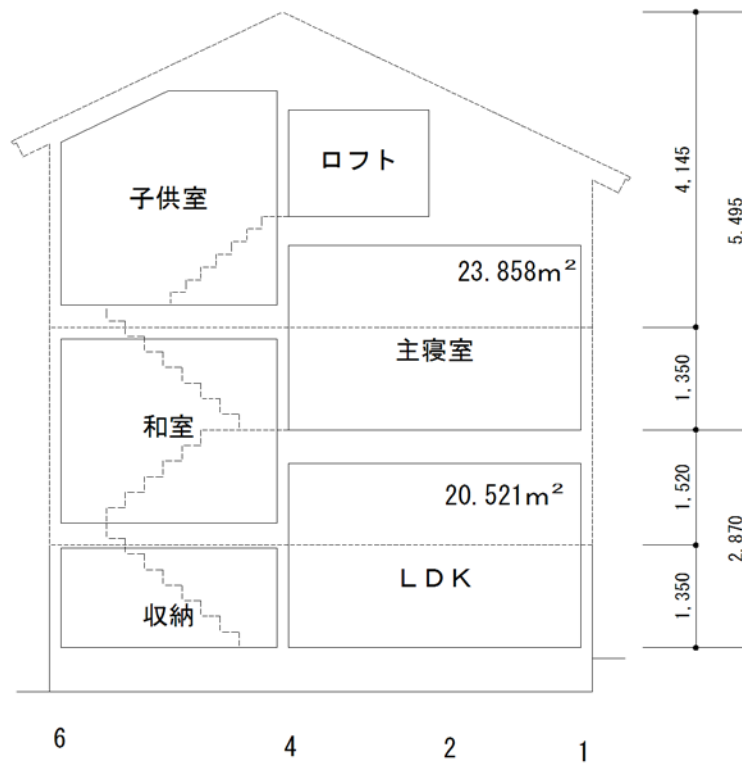
| (一) 短ざく金物S(スクリユークぎなし)<br>(品確法接合部倍率: 1.4) | (ほ) 羽子板ボルトSB・F(E) , 羽子板パイプSP・E<br>(品確法接合部倍率: 1.6)   | (二) 短ざく金物S(スクリユークぎなし)<br>(品確法接合部倍率: 1.6)  | (へ) 引き寄せ金物S-HD10<br>(品確法接合部倍率: 1.8)  |
|--|---|---|--|
| 柱頭                                       |  <p>○<br/>羽子板ボルト<br/>SB・F2<br/>1-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40<br/>1-スクリユークぎZS50</p>  |  <p>○<br/>羽子板パイプ<br/>SB・E<br/>2-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40<br/>1-スクリユークぎZS50</p> |  <p>○<br/>座金付きボルト<br/>M16W<br/>引き寄せ金物<br/>S-HD10<br/>1-座金付きボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>2-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40</p>               |
| 上下階                                      |  <p>○<br/>羽子板ボルト<br/>SB・F<br/>1-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40<br/>1-スクリユークぎZS50</p>   |  <p>○<br/>羽子板パイプ<br/>SB・E<br/>2-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>1-角座金W4.5×40<br/>1-スクリユークぎZS50</p> |  <p>○<br/>引き寄せ金物<br/>S-HD10<br/>1-六角ボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>2-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40</p> <p>六角ボルトM16<br/>又は両ねじ<br/>ボルトM16</p> |
| 柱脚                                       |  <p>○<br/>羽子板パイプ<br/>SB・E<br/>2-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40<br/>1-スクリユークぎZS50</p> |  <p>○<br/>短ざく金物S<br/>2-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40<br/>3-スクリユークぎZS50</p>        |  <p>○<br/>引き寄せ金物<br/>S-HD10<br/>1-座金付きボルトM16W<br/>1-六角ナットM16<br/>2-六角ボルトM12<br/>2-六角ナットM12<br/>2-角座金W4.5×40</p> <p>座金付きボルト<br/>M16W</p>         |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p>(と) 引き寄せ金物S-HD15<br/>(品確法接合部倍率：2.8)</p>  <p>○ 座金付きボルト M16W<br/>引き寄せ金物<br/>S-HD15<br/>1-座金付きボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>3-六角ボルトM12<br/>3-六角ナットM12<br/>3-角座金W4.5×40</p> | <p>(ち) 引き寄せ金物S-HD20<br/>(品確法接合部倍率：3.7)</p>  <p>○ 座金付きボルト M16W<br/>引き寄せ金物<br/>S-HD20<br/>1-座金付きボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>4-六角ボルトM12<br/>4-六角ナットM12<br/>4-角座金W4.5×40</p> | <p>(ぬ) 引き寄せ金物S-HD15×2<br/>(品確法接合部倍率：5.6)</p>  <p>○ 座金付きボルト M16W<br/>引き寄せ金物<br/>S-HD15×2<br/>2-座金付きボルトM16<br/>2-六角ナットM16<br/>6-六角ナットM12<br/>6-角座金W4.5×40</p> | <p>その他の引き寄せ金物</p>  <p>○ 引き寄せ金物<br/>HD-B20<br/>1-アンカーボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>4-六角ボルトM12<br/>4-六角ナットM12<br/>4-角座金W4.5×40</p>  <p>○ 引き寄せ金物<br/>HD-N15<br/>1-アンカーボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>16-太めくぎZN90</p>  <p>○ 引き寄せ金物<br/>HD-B15<br/>1-アンカーボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>3-ラグスクリユー<br/>LS12</p> |
| <p>(と) 引き寄せ金物S-HD15<br/>(品確法接合部倍率：2.8)</p>  <p>○ 引き寄せ金物<br/>S-HD15<br/>1-六角ボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>3-六角ボルトM12<br/>3-六角ナットM12<br/>3-角座金W4.5×40</p>                    | <p>(ち) 引き寄せ金物S-HD20<br/>(品確法接合部倍率：3.7)</p>  <p>○ 引き寄せ金物<br/>S-HD20<br/>1-六角ボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>4-六角ボルトM12<br/>4-六角ナットM12<br/>4-角座金W4.5×40</p>                    | <p>(ぬ) 引き寄せ金物S-HD15×2<br/>(品確法接合部倍率：5.6)</p>  <p>○ 引き寄せ金物<br/>S-HD15×2<br/>2-六角ボルトM16<br/>2-六角ナットM16<br/>6-六角ボルトM12<br/>6-六角ナットM12<br/>6-角座金W4.5×40</p>     | <p>引き寄せ金物<br/>HD-N15<br/>1-アンカーボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>16-太めくぎZN90</p>  <p>○ 引き寄せ金物<br/>HD-N15<br/>1-アンカーボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>16-太めくぎZN90</p>   |
| <p>引き寄せ金物<br/>HD-B20<br/>1-アンカーボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>4-六角ボルトM12<br/>4-六角ナットM12<br/>4-角座金W4.5×40</p>    | <p>引き寄せ金物<br/>HD-B15<br/>1-アンカーボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>3-ラグスクリユー<br/>LS12</p>   | <p>引き寄せ金物<br/>S-HD15×2<br/>2-アンカーボルトM16<br/>2-六角ナットM16<br/>6-六角ボルトM12<br/>6-六角ナットM12<br/>6-角座金W4.5×40</p>   | <p>引き寄せ金物<br/>S-HD25<br/>1-六角ボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>5-六角ボルトM12<br/>5-六角ナットM12<br/>5-角座金W4.5×40</p>   |
| <p>引き寄せ金物<br/>S-HD15<br/>1-六角ボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>3-六角ボルトM12<br/>3-六角ナットM12<br/>3-角座金W4.5×40</p>    | <p>引き寄せ金物<br/>S-HD20<br/>1-六角ボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>4-六角ボルトM12<br/>4-六角ナットM12<br/>4-角座金W4.5×40</p>    | <p>引き寄せ金物<br/>S-HD25<br/>1-六角ボルトM16<br/>1-六角ナットM16<br/>5-六角ボルトM12<br/>5-六角ナットM12<br/>5-角座金W4.5×40</p>   | <p>引き寄せ金物<br/>S-HD15×2<br/>2-六角ボルトM16<br/>2-六角ナットM16<br/>6-六角ボルトM12<br/>6-六角ナットM12<br/>6-角座金W4.5×40</p>    |

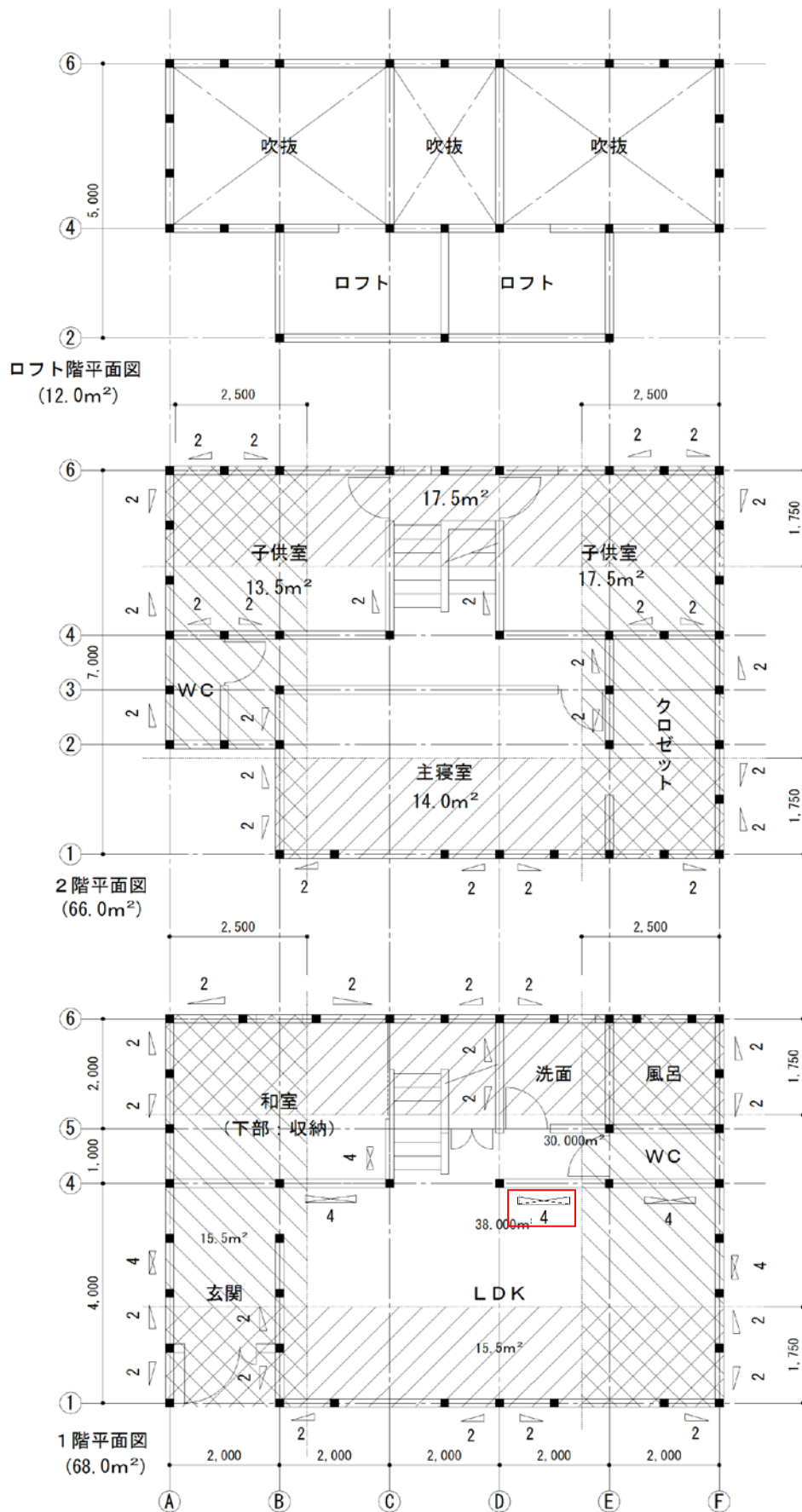
#### 付4.6 スキップフロア建物の計算例(略算)

階数が2階以下とみなされるスキップフロア建物の計算例を示す。

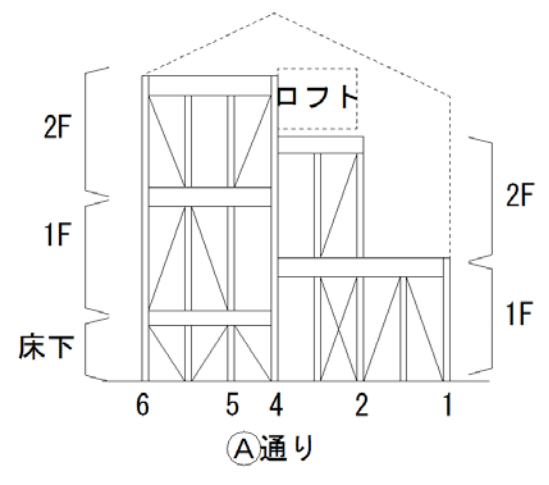
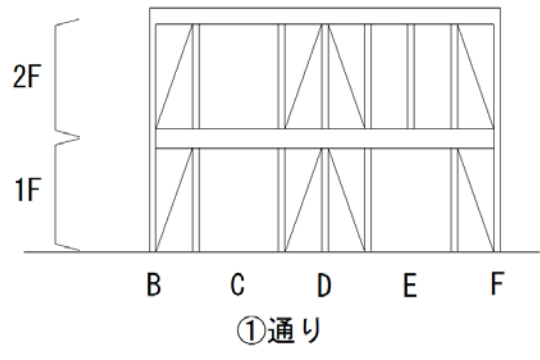
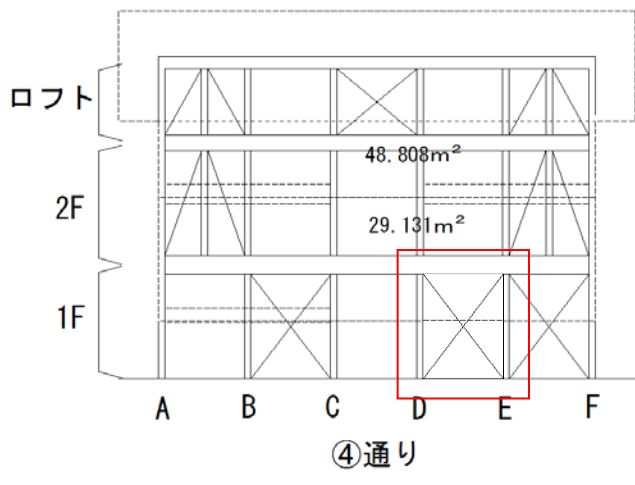
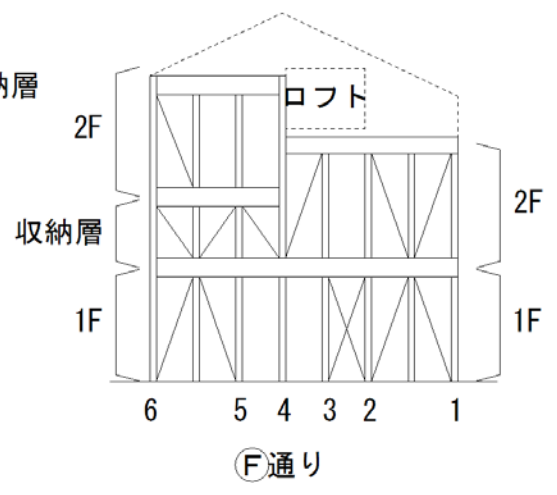
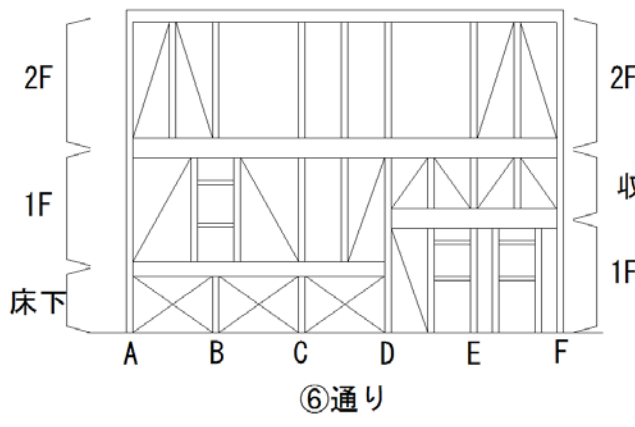
スキップフロア建物の計算は、建物全体を一体とみなして検討するとともに、フロアレベルの境界線で建物を二つのゾーンに切り分け、それぞれのゾーンごとについても検討する。



(断面)



(各階平面図)



( 代表的な軸組図 )



## 1. 全体としての検討

### ・床面積の計算

|       |                                      |                    |
|-------|--------------------------------------|--------------------|
| 小屋裏収納 | $6.0 \times 2.0 =$                   | $12.0 \text{ m}^2$ |
| 2階    | $10.0 \times 7.0 - 2.0 \times 2.0 =$ | $66.0 \text{ m}^2$ |
| 1階    | $10.0 \times 7.0 - 2.0 \times 1.0 =$ | $68.0 \text{ m}^2$ |

2階床面積 $\times 1/8 = 8.25 \text{ m}^2 <$ 小屋裏収納床面積 より、壁量計算の床面積に考慮する必要がある。

$$a_2 = (1.4/2.1) \times 12.0 = 8.0 \text{ m}^2$$

|    |                |                    |
|----|----------------|--------------------|
| 2階 | $66.0 + 8.0 =$ | $74.0 \text{ m}^2$ |
| 1階 | $68.0 + 8.0 =$ | $76.0 \text{ m}^2$ |

### ・地震力に対する必要壁量

|    |    | 床面積                | 床面積に<br>乗ずる値 | 地盤種別 | 偏心  | Zs  | ばらつき | 必要壁量<br>(cm) |
|----|----|--------------------|--------------|------|-----|-----|------|--------------|
| 2階 | 全体 | $74.0 \text{ m}^2$ | 15           | 1.0  | 1.0 | 1.2 | 1.1  | 1465         |
|    | 上端 | 14.0               |              |      |     |     |      | 347          |
|    | 下端 | 17.5               |              |      |     |     |      | 277          |
|    | 左端 | 13.5               |              |      |     |     |      | 267          |
|    | 右端 | 17.5               |              |      |     |     |      | 347          |
| 1階 | 全体 | $76.0 \text{ m}^2$ | 29           | 1.0  | 1.0 | 1.2 | 1.1  | 2910         |
|    | 上端 | 14.0               |              |      |     |     |      | 670          |
|    | 下端 | 15.5               |              |      |     |     |      | 593          |
|    | 左端 | 15.5               |              |      |     |     |      | 593          |
|    | 右端 | 17.5               |              |      |     |     |      | 670          |

### ・風圧量に対する必要壁量

|   |    | 見付床面積              | 見付面積に<br>乗ずる値 | 必要壁量<br>(cm) |
|---|----|--------------------|---------------|--------------|
| X | 2階 | $23.9 \text{ m}^2$ | 50            | 1195         |
|   | 1階 | $20.5 \text{ m}^2$ | 50            | 1025         |
| Y | 2階 | $48.8 \text{ m}^2$ | 50            | 2440         |
|   | 1階 | $29.1 \text{ m}^2$ | 50            | 1455         |

### ・必要壁量の選択

|             | 1階          |             | 2階          |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|             | X方向         | Y方向         | X方向         | Y方向         |
| 地震力に対する必要壁量 | <u>2910</u> | <u>2910</u> | <u>1465</u> | 1465        |
| 風圧量に対する必要壁量 | 1025        | 1455        | 1195        | <u>2440</u> |
| 必要壁量        | 2910        | 2910        | 1465        | 2440        |

・存在壁量の計算

|     |    | 通り | 壁倍率 | 長さ  | 箇所数 | 壁長   | 側端壁量 | 計    |       |      |
|-----|----|----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|------|
| X方向 | 1階 | ⑥  | 2   | 150 | 2   | 600  | >670 | 4200 | >2910 |      |
|     |    |    | 2   | 100 | 2   | 400  |      |      |       |      |
|     |    | ⑤  |     |     |     | 0    | /    |      |       |      |
|     |    | ④  | 4   | 200 | 3   | 2400 |      |      |       |      |
|     | ①  | 2  | 100 | 4   | 800 | >593 |      |      |       |      |
|     | 2階 | ⑥  | 2   | 100 | 4   | 800  | >347 | 2400 | >1465 |      |
|     |    |    | 2   | 100 | 4   | 800  | /    |      |       |      |
|     |    | ③  |     |     |     | 0    |      |      |       |      |
|     |    | ②  |     |     |     | 0    |      |      |       |      |
|     |    | ①  | 2   | 100 | 4   | 800  |      |      |       | >277 |
| Y方向 |    | 1階 | Ⓐ   | 2   | 100 | 4    | 800  |      |       | >593 |
|     | 4  |    |     | 100 | 1   | 400  |      |      |       |      |
|     | Ⓑ  |    | 2   | 100 | 2   | 400  | /    |      |       |      |
|     | Ⓒ  |    | 4   | 100 | 1   | 400  |      |      |       |      |
|     | Ⓓ  |    | 2   | 100 | 2   | 400  |      |      |       |      |
|     | Ⓔ  |    |     |     |     |      |      |      |       |      |
|     | Ⓕ  |    | 2   | 100 | 4   | 800  | >670 |      |       |      |
|     |    |    | 4   | 100 | 1   | 400  |      |      |       |      |
|     | 2階 | Ⓐ  | 2   | 100 | 3   | 600  | >267 | 2800 | >2440 |      |
|     |    | Ⓑ  | 2   | 100 | 3   | 600  |      |      |       | /    |
|     |    | Ⓒ  | 2   | 100 | 1   | 200  |      |      |       |      |
|     |    | Ⓓ  | 2   | 100 | 1   | 200  |      |      |       |      |
|     |    | Ⓔ  | 2   | 100 | 2   | 400  |      |      |       |      |
|     |    | Ⓕ  | 2   | 100 | 4   | 800  |      |      |       | >347 |

各階、いずれの方向も壁量は満足している。  
 また、側端部の壁量も満足している上、壁率比は0.5以上となっている。

## 2.ゾーンごとの検討

X方向をゾーニングをして壁量計算を行う。

### ・必要壁量の計算

|        |    |       | 床面積                 | 床面積に<br>乗ず<br>る値 | 地盤<br>種別 | 偏心  | Zs  | ばら<br>つき | 必要壁量<br>(cm) |
|--------|----|-------|---------------------|------------------|----------|-----|-----|----------|--------------|
| ④～⑥通り側 | 3階 | 子供室   | 30.0 m <sup>2</sup> | 18               | 1.0      | 1.0 | 1.2 | 1.1      | 713          |
|        | 2階 | 和室    | 30.0 m <sup>2</sup> | 34               | 1.0      | 1.0 | 1.2 | 1.1      | 1346         |
|        | 1階 | 和室下収納 | 30.0 m <sup>2</sup> | 46               | 1.0      | 1.0 | 1.2 | 1.1      | 1822         |
| ①～④通り側 | 2階 | 主寝室   | 44.0 m <sup>2</sup> | 15               | 1.0      | 1.0 | 1.2 | 1.1      | 871          |
|        | 1階 | LDK   | 46.0 m <sup>2</sup> | 29               | 1.0      | 1.0 | 1.2 | 1.1      | 1761         |

(①～④通り側主寝室、LDKの床面積には、小屋裏収納分の割増面積を含む)

### ・存在壁量の計算

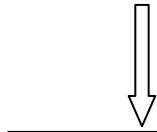
④通りの壁量については、半分づつ振り分けることとする。

|        |    | 通り | 壁倍率 | 長さ  | 箇所数 | 壁長   | ×1/2 | 計     | 判定    |
|--------|----|----|-----|-----|-----|------|------|-------|-------|
| ④～⑥通り側 | 3階 | ⑥  | 2   | 100 | 4   | 800  |      |       |       |
|        |    | ④  | 2   | 100 | 4   | 800  | 400  | 1200  | >713  |
|        | 2階 | ⑥  | 2   | 150 | 2   | 600  |      |       |       |
|        |    |    | 2   | 100 | 5   | 1000 |      |       |       |
|        |    | ④  | 2   | 100 | 4   | 800  | 400  | 2000  | >1346 |
|        | 1階 | ⑥  | 4   | 150 | 3   | 1800 |      |       |       |
|        |    |    | 2   | 100 | 1   | 200  |      |       |       |
| ④      |    | 4  | 100 | 2   | 800 | 400  | 2400 | >1822 |       |
| ①～④通り側 | 2階 | ④  | 2   | 100 | 4   | 800  | 400  |       |       |
|        |    | ①  | 2   | 100 | 4   | 800  |      | 1200  | >871  |
|        | 1階 | ④  | 4   | 200 | 3   | 2400 | 1200 |       |       |
|        |    | ①  | 2   | 100 | 4   | 800  |      | 2000  | >1761 |

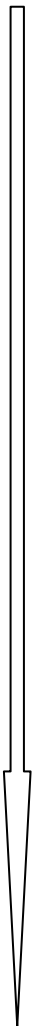
#### 付4. 7 スウェーデン式サウンディングによる地盤調査について

地域特性の把握

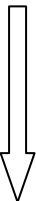
・自然環境、過去の自然災害



敷地調査



スウェーデン式サウンディング  
地盤長期許容応力度



基礎の設計  
※6. 2. 2参照

| 事項    | チェック項目   |
|-------|--|
| 地形・地層 | 基本資料<br><input type="checkbox"/> 地形図 <input type="checkbox"/> 航空写真 <input type="checkbox"/> 地質図 <input type="checkbox"/> 地盤図 <input type="checkbox"/> 古地図<br><input type="checkbox"/> 埋立て造成図 <input type="checkbox"/> その他  |
|       | 地形の種別<br><input type="checkbox"/> 山地 <input type="checkbox"/> 丘陵・段丘 <input type="checkbox"/> 崖錐・崩積土 <input type="checkbox"/> 扇状地<br><input type="checkbox"/> 埋積谷 <input type="checkbox"/> 自然堤防 <input type="checkbox"/> 三角州 <input type="checkbox"/> 後背湿地<br><input type="checkbox"/> 海岸砂州 <input type="checkbox"/> 潟湖跡 <input type="checkbox"/> おぼれ谷<br><input type="checkbox"/> 人工的地形（切土、盛土、埋立て地、干拓地等）<br><input type="checkbox"/> その他 |
|       | 地層区分<br><input type="checkbox"/> 人為的地層 <input type="checkbox"/> 沖積層（ <input type="checkbox"/> 砂質土 <input type="checkbox"/> 粘性土）<br><input type="checkbox"/> 洪積層（ <input type="checkbox"/> 砂礫層 <input type="checkbox"/> 砂層 <input type="checkbox"/> 粘性土層 <input type="checkbox"/> ローム層）<br><input type="checkbox"/> 基盤岩類  |
|       | 地下水<br><input type="checkbox"/> 試掘水位（— m） <input type="checkbox"/> 井戸の水位（— m）<br><input type="checkbox"/> 泉の状況 <input type="checkbox"/> 隣接水面の影響  |
|       | その他<br><input type="checkbox"/> 旧河道の位置など<br><input type="checkbox"/> その他（ ）  |
| 敷地造成  | 造成済敷地<br><input type="checkbox"/> がけ（高さ m、こう配 度、表面保護等有無）<br><input type="checkbox"/> 擁壁（高さ m、水抜き孔 、保全状況 ）<br><input type="checkbox"/> 排水設備（方式 材種 保全状況 ）<br><input type="checkbox"/> 盛土の土質（ ） 転圧状況（ ）<br><input type="checkbox"/> 造成後の年数（ 年） <input type="checkbox"/> 事故の事例有無   |
|       | 未造成地<br><input type="checkbox"/> 法的規則有無（ ）<br><input type="checkbox"/> 切盛土 <input type="checkbox"/> 擁壁 <input type="checkbox"/> がけ<br><input type="checkbox"/> 盛土の方法（ ）  |
|       | その他<br><input type="checkbox"/> その他（ ）   |
| 近隣建築物 | 構造概要<br><input type="checkbox"/> 構造（ ） <input type="checkbox"/> 階数（ ）<br><input type="checkbox"/> 延べ面積（ ） <input type="checkbox"/> 用途（ ）<br><input type="checkbox"/> 建設年度（ ）<br><input type="checkbox"/> 基礎形式（ ） 設計地耐力（ ）<br><input type="checkbox"/> 地盤調査資料（ ）  |
|       | 不同沈下（地盤沈下）<br><input type="checkbox"/> 壁・布基礎のきれつ <input type="checkbox"/> 土間・外構の損傷状況<br><input type="checkbox"/> 柱の傾斜 <input type="checkbox"/> 建具の開閉不良 <input type="checkbox"/> 雨漏り箇所<br><input type="checkbox"/> 基礎の拔上がり（ cm） <input type="checkbox"/> 地下配管の損傷  |
|       | 相隣関係<br><input type="checkbox"/> 根切・盛土の影響 <input type="checkbox"/> 交通振動の影響<br><input type="checkbox"/> 敷地造成の状況 <input type="checkbox"/> 杭打ち工事のトラブル   |
|       | その他<br><input type="checkbox"/> 建設敷地からの距離（ ）<br><input type="checkbox"/> 付近の電柱の沈下・傾斜 <input type="checkbox"/> 周辺道路の不陸<br><input type="checkbox"/> 付近の水路の異常<br><input type="checkbox"/> その他（ ）  |

| 事項          | チェック項目  |
|-------------|---|
| 地耐力・告示第113号 | 液状化有無<br><input type="checkbox"/> 液状化の可能性なし   |
|             | 自沈層有無<br><input type="checkbox"/> 基礎底部から下方2m以内：荷重1kN以下で自沈層なし<br><input type="checkbox"/> 基礎底部から下方2~5m以内：荷重0.5kN以下で自沈層なし   |
|             | 沈下等検討<br><input type="checkbox"/> 自重による地盤の変形・沈下等の検討<br>（※液状化の可能性がある場合や自沈層がある場合は、建築物の自重による地盤の沈下・変形等により建築物に有害な損傷・変形及び沈下が生じないことを確かめなければならない）   |
|             | 地盤の許容応力度<br><input type="checkbox"/> 半回転数平均値（ $N_{sw} =$ 回/m）<br><input type="checkbox"/> 地盤許容応力度（長期 $qa =$ kN/m <sup>2</sup> ）<br>（短期 $qa =$ kN/m <sup>2</sup> ）<br>※ $qa$ （長期） $= 30 + 0.6N_{sw}$<br>$qa$ （短期） $= 60 + 1.2N_{sw}$ |

# 付5 基礎

## 付5. 1 FL法による液状化判定

### 1. 液状化発生の可能性の検討（液状化判定）

液状化判定は、次の1)-4)の手順により行ってよい<sup>1)</sup>。

- 1) 検討する地盤深度において、地震動により生じる等価な繰り返しせん断応力比を、次式で算定する。

$$\frac{\tau_d}{\sigma'_z} = \gamma_n \frac{\alpha_{\max}}{g} \frac{\sigma_z}{\sigma'_z} \gamma_d \quad (5. 1 - 1) \text{ 付式}$$

ここに、

$\tau_d$  : 地震動により生じる等価な繰り返しせん断応力 (kN/m<sup>2</sup>)

$\sigma'_z$  : 有効土被り圧 (鉛直有効応力) (kN/m<sup>2</sup>)

$\sigma_z$  : 全土被り圧 (鉛直全応力) (kN/m<sup>2</sup>)

$\alpha_{\max}$  : 地表での水平最大加速度 (cm/s<sup>2</sup>)

$g$  : 重力加速度 (980cm/s<sup>2</sup>)

$\gamma_n$  : 等価な繰り返し回数に関する補正係数 (=0.1(M-1))、Mは地震マグニチュード

$\gamma_d$  : 地盤が剛体でないことの補正係数 (=1-0.015z)、zは検討する地盤深度 (m)

- 2) 検討深度の補正N値 $N_a$ を、次式により求める。

$$N_1 = C_N \cdot N \quad (5. 1 - 2) \text{ 付式}$$

$$C_N = \sqrt{\frac{98}{\sigma'_z}} \quad (5. 1 - 3) \text{ 付式}$$

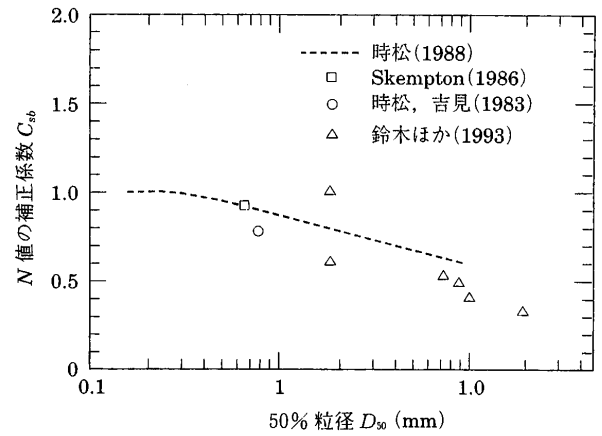
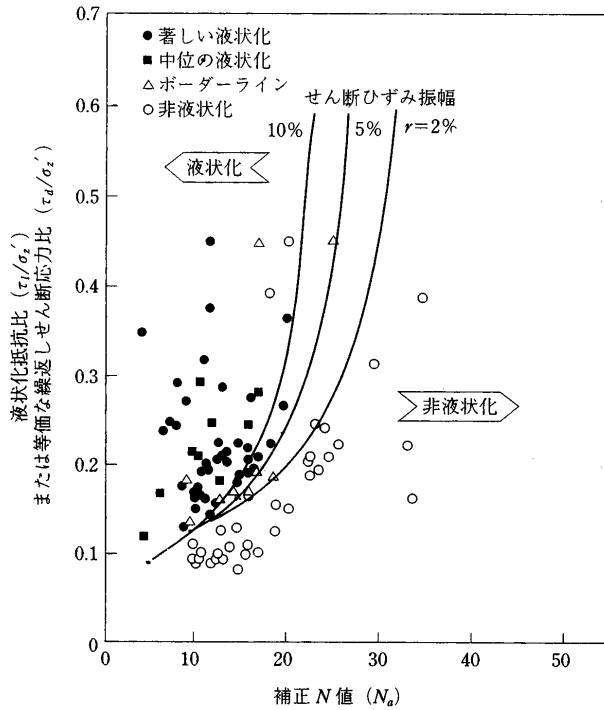
$$N_a = N_1 + \Delta N_f \quad (5. 1 - 4) \text{ 付式}$$

ここに、Nは標準貫入試験（自動落下法）によるN値、 $N_1$ は換算N値、 $\Delta N_f$ は細粒分含有率 $F_c$ (%)に応じた補正N値増分で、次式により求める。

$$\Delta N_f = \max\{0, \min(1.2F_c - 6, 0.2F_c + 4, 0.1F_c + 6)\} \quad (5. 1 - 5) \text{ 付式}$$

- 3) 付図5. 1-1における限界せん断ひずみ曲線5%を用いて、(5. 1-4)付式の補正N値 $N_a$ に対応する飽和土層の液状化抵抗比 $R (= \tau_l / \sigma'_z)$ を求める。ここに、 $\tau_l$ は水平方向の液状化抵抗である。なお、付図5. 1-1の液状化抵抗比 $R$ は、繰り返し回数15回で液状化に至るせん断応力比 $R_{15}$ に対応し、図中の限界せん断ひずみ曲線（2%、5%、10%）は、次式において $C_s = 88$ 、80、75とした場合に相当する。

$$R = \frac{\tau_l}{\sigma'_z} = R_{15} = 0.45 \times 0.57 \times \left[ \frac{16\sqrt{N_a}}{100} + \left( \frac{16\sqrt{N_a}}{C_s} \right)^{14} \right] \quad (5. 1 - 6) \text{ 付式}$$



付図5. 1-1 補正N値と液状化抵抗、せん断ひずみの関係<sup>1)</sup> 付図5. 1-2 砂礫地盤のN値補正係数<sup>1)</sup>

4) 検討深度における液状化発生に対する安全率 $F_1$ を次式により評価する。

$$F_1 = \frac{\tau_l / \sigma'_z}{\tau_d / \sigma'_z} = \frac{(5. 1-6) \text{ 付式}}{(5. 1-1) \text{ 付式}} \quad (5. 1-7) \text{ 付式}$$

$F_1 > 1$  : 液状化発生の可能性なし

$F_1 < 1$  : 液状化発生の可能性あり

と判断する。また、 $F_1 < 1$ の場合、 $F_1$ の値が小さいほど、その土層が厚くなるほど、液状化の危険度が高いと考える。

なお、N値が大きくなりやすい礫質土については、その50%粒径 $D_{50}$ により、付図5. 1-2のN値補正係数 $C_{sb}$ を暫定的に用いてよい。ただし、その信頼性には注意が必要で、大型貫入試験やS波速度に基づく推定法などにより、総合的に検討することが望ましい。

一方、細粒分含有率が比較的高く、N値の信頼性が低いと考えられる場合、あるいは、標準貫入試験の実施そのものが難しい場合、N値に基づく方法に頼らず、別の方法によって液状化判定を行うことが望ましい。その例として、コーン貫入試験に基づく液状化判定の方法があげられる。有効拘束圧と粒度の影響を考慮した補正コーン貫入抵抗値 $q_{c1}$  (5. 1-8) 付式から、付図5. 1-3を用いて、液状化抵抗比 $R (= \tau_l / \sigma'_z)$ を推定し、(5. 1-7) 付式により液状化判定を行ってよい。

$$q_{c1} = F(I_c) \cdot q_c \cdot C_N \quad (5. 1-8) \text{ 付式}$$

$$I_c = \left\{ (3.47 - \log Q_t)^2 + (1.22 + \log F_R)^2 \right\}^{0.5} \quad (5.1-9) \text{ 付式}$$

$$Q_t = (q_c - \sigma_z) / \sigma'_z \quad (5.1-10) \text{ 付式}$$

$$F_R = f_s / (q_c - \sigma_z) \times 100 \quad (5.1-11) \text{ 付式}$$

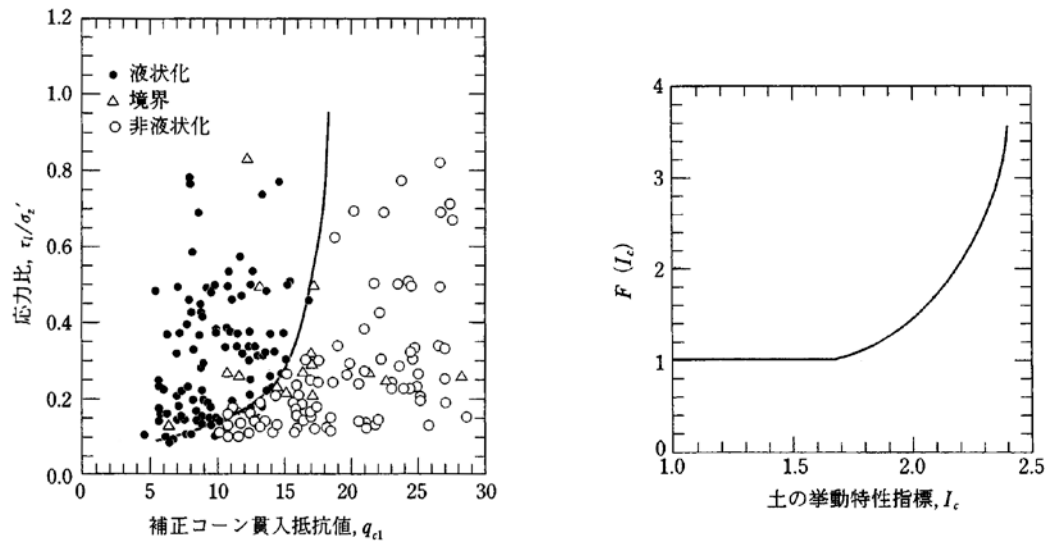
ここに、

$F(I_c)$  : 付図5. 1-4より求まる粒度(土の挙動特性)に関する補正係数

$q_c$  : 原位置で測定されたコーン貫入抵抗値

$I_c$  : 土の挙動特性指標

$f_s$  : 周面摩擦抵抗

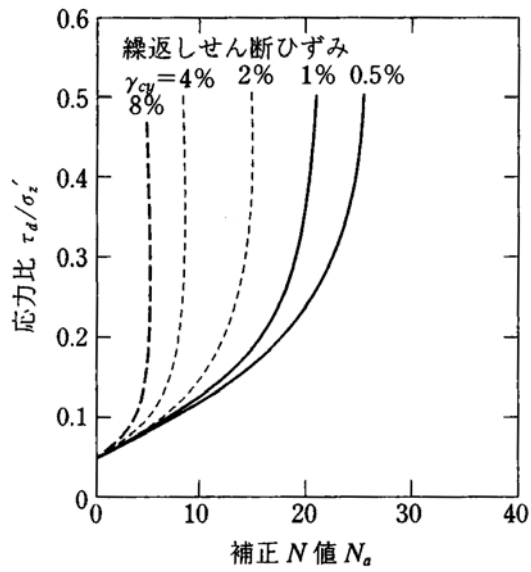


付図5. 1-3 コーン貫入抵抗値と液状化強度の関係<sup>1)</sup> 付図5. 1-4 コーン貫入抵抗値補正係数<sup>1)</sup>

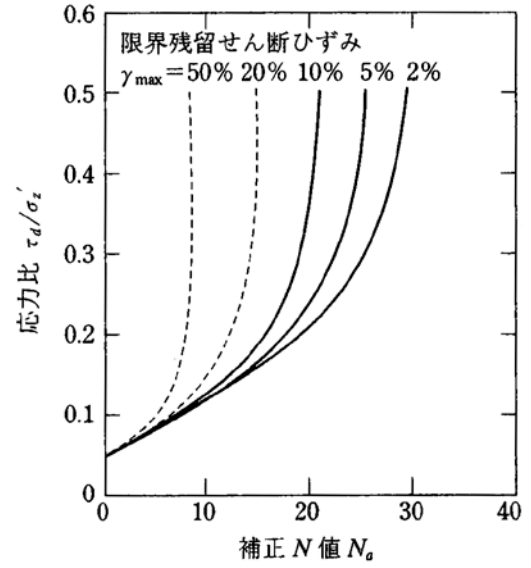
## 2. 液状化の程度の検討

液状化の程度の判定は、次の1)-4)の手順により行って良い<sup>1)</sup>。

- 1) (5.1-4)付式の補正係数 $N_a$ と(5.1-1)付式の繰返しせん断応力比 $=\tau_d / \sigma'_z$ から、付図5. 1-5を用いて、液状化層の繰返しせん断ひずみ $\gamma_{cy}$ の深さ方向分布を求める。
- 2) 液状化層の $\gamma_{cy}$ を鉛直方向に積分して、地表から液状化層下端までの動的地盤変位の深さ方向分布を求める。
- 3) 地震後の地表の限界残留変形 $D_{max}$ を求めたい場合、上記1)、2)の付図5. 1-5および $\gamma_{cy}$ を付図5. 1-6および $\gamma_{max}$ と読み替える。
- 4) 求められた地表変位を $D_{cy}$ とし、付表5. 1-1にしたがって液状化程度を評価する。



付図5. 1-5  
補正N値と繰返しせん断ひずみの関係<sup>1)</sup>



付図5. 1-6  
補正N値と限界残留せん断ひずみの関係<sup>1)</sup>

付表5. 1-1 液状化の程度の指標<sup>1)</sup>

| $D_{cy}$ (cm) | 液状化の程度 |
|---------------|--------|
| 0             | なし     |
| -5            | 軽微     |
| 5-10          | 小      |
| 10-20         | 中      |
| 20-40         | 大      |
| 40-           | 甚大     |

<文献>

- 1) 建築基礎構造設計指針：(社) 日本建築学会、2001.



## 付5. 2 四号建築物の設計における液状化判定

四号建築物の設計における液状化の判定は、深さ10mまでの地盤を対象とし、中地震動（地表での水平最大加速度 $200\text{cm/s}^2$ 、地震のマグニチュード7.5）に対して、付5. 1「FL法による液状化判定」により行う。ただし、四号建築物の設計における地盤調査では、標準貫入試験は行われず、スウェーデン式サウンディング（SWS）試験のみ実施する場合が多い。このため、文献1を参考に、通常行われるSWS試験とは別途、液状化判定用のSWS試験を敷地あたり1箇所で行い、その結果に基づいて、付5. 1の（5. 1-2）付式および（5. 1-5）付式における標準貫入試験のN値および細粒分含有率 $F_c$ (%)を次式に示す推定値（ $N^*$ および $F_c^*$ ）に読み換えて、液状化判定を行ってよい。

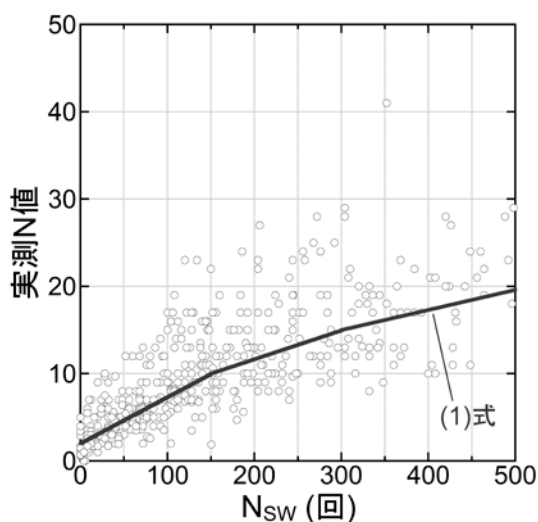
$$N^* = \begin{cases} 2W_{sw} + 0.053N_{sw} & (0 \leq N_{sw} \leq 150) \\ 10 + 0.033(N_{sw} - 150) & (150 \leq N_{sw} \leq 300) \\ 15 + 0.023(N_{sw} - 300) & (300 \leq N_{sw} \leq 500) \end{cases} \quad (5. 2-1) \text{ 付式}$$

$$F_c^* = \begin{cases} 0.25\overline{F_c} (\%) & (0\% \leq \overline{F_c} \leq 40\%) \\ 1.5\overline{F_c} - 50 (\%) & (40\% \leq \overline{F_c}) \end{cases} \quad (5. 2-2) \text{ 付式}$$

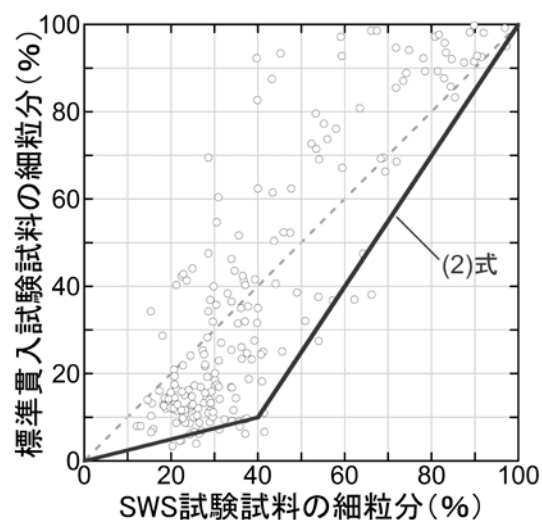
ここに、 $W_{sw}$  および  $N_{sw}$  は SWS 試験より得られた値（回転を伴わない荷重(kN)および貫入1mあたりの半回転数）、 $\overline{F_c}$  は SWS 試験孔を用いた簡易試料採取から求めた細粒分含有率である。

（5. 2-1）付式、（5. 2-2）付式は、SWS 試験結果のばらつきや簡易試料採取の不確実性を考慮して、付図5. 2-1、付図5. 2-2に基づき、 $N^*$ および $F_c^*$ の推定値に安全余裕を持たせたものである。

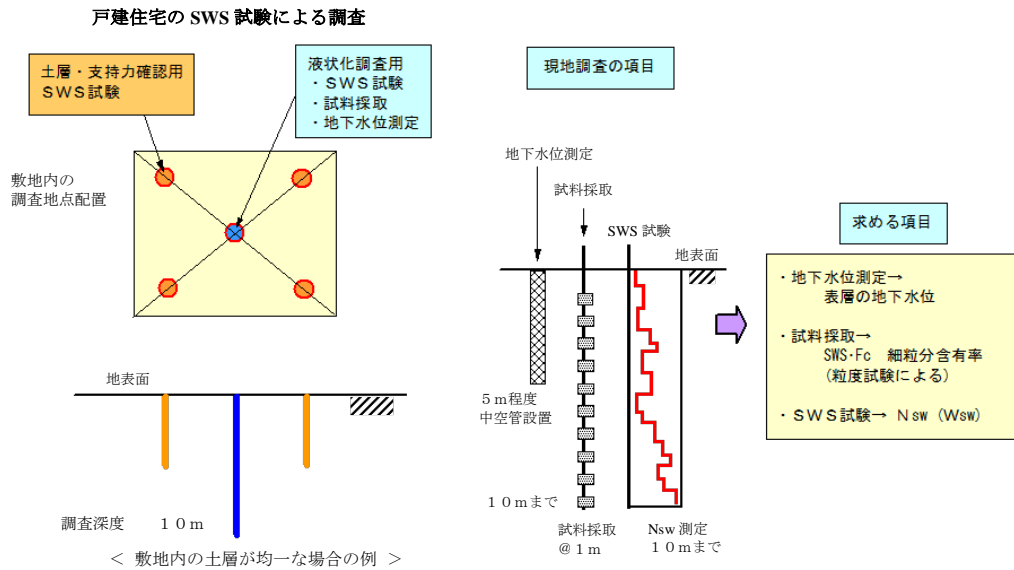
（5. 2-1）付式は、SWS 試験の回転貫入において空転が無いことの確認を前提とし、これを確認できない場合は、 $N_{sw}$  の上限値を 150 ( $N^* \leq 10$ ) として運用する。（5. 2-2）付式は、SWS 試験孔の簡易採取試料から細粒分含有率を求められた場合に限って使用し、これを求められない場合は、 $F_c^* = 0(\%)$  とする。なお、いずれの式も、四号建築物の液状化判定における  $N^*$  および  $F_c^*$  の値の推定以外の用途に使ってはならない。



付図5. 2-1  
SWS 試験の  $N_{sw}$  と標準貫入試験 N 値の関係  
(文献1より作成)



付図5. 2-2  
SWS 試験孔の簡易試料採取と標準貫入試験による細粒分含有率の比較 (文献1より作成)



付図5. 2-3 SWS 試験による液状化判定のための地盤調査の概要 (例)<sup>1)</sup>

液状化判定に必要な土質区分(砂質土・粘性土の区分)の判別は、 $F_c^*$ の値に基づいて行う。 $F_c^* \leq 50\%$ を砂質土と判定し、液状化判定の対象とする。ただし、 $F_c^*$ のばらつきが大きい中間土付近では、SWS 試験の結果(荷重自沈層の有無)も考慮して、総合的に判断する。地下水位は、SWS 試験孔を利用した簡易測定による安定水位としてよい。土質区分と地下水位に基づいて、地盤各層の単位体積重量を適切に設定し、各深度の全土被り厚および有効土被り厚を算定する。

SWS 試験による液状化判定のための地盤調査の概要(例)<sup>1)</sup>を付図5. 2-3に示す。液状化判定用の SWS 試験を実施するにあたり、次の①～⑤の点に留意する。

- ① 液状化判定用の SWS 試験の調査深度は、10mまでとする。
- ② SWS 試験孔を用いた地下水位測定を実施する。
- ③ SWS 試験孔を用いた試料採取は、深度 10mまで 1m 毎に行う。
- ④ 採取した試料を用いた細粒分含有率試験から、細粒分含有率を求める。
- ⑤ 敷地当たりの SWS 試験箇所数は、1箇所とする。

① 液状化判定の対象深度

SWS 試験(JIS A 1211)の適用範囲は、深さ 10m 以浅の軟弱層とされている。また、現行の SWS 試験孔を利用した試料採取装置(サンプラー)の適用深度は、概ね深さ 7-10m 程度である。一方、2011 年東北地方太平洋沖地震における戸建住宅等の液状化被害は、深さ 10m 程度までの地盤条件により概ね説明できるとの報告がある。以上より、四号建築物を対象とした SWS 試験に基づく液状化判定は、原則として深さ 10m までの地盤を対象とする。

深さ 10m 以浅において、回転貫入不能等の硬い層が確認できる場合は、同出現深度までを判定対象とする。回転貫入不能等の測定終了の判断基準は JIS 規格に準拠する。

ただし、表層部の瓦礫等の混入による貫入不能に際しては、打撃による貫入も考慮するものであるが、明らかに障害物に当たる場合は別孔に移動して測定を行うことなども考慮する。なお、測定終了の判断に際しては、敷地内の他四隅の SWS 試験の結果や、参考可能な既往調査結果等が存在する場合は、それらの資料を考慮して、試験者が判断する。加えて、SWS 試験による液状化判定が困難と判断される場合におい

ては、SWS 試験以外の調査法の適用も検討する。

## ② 地下水位の測定方法

SWS 試験孔を利用して当該敷地の地下水位（安定水位）を測定する。測定には、水位計（通電式、比抵抗式、水圧式等）を使用し、確認した安定水位を地下水位とする（付表 5. 2-1）<sup>1)</sup>。孔壁の崩壊や閉塞などの可能性がある場合は、中空有孔の測定管を掘削孔に挿入し、有孔測定管内の水位を測定して地下水位を求めるものとし、測定管の設置深度は、深さ 5 m 程度を目安として想定される地下水位以深まで挿入設置する。また、孔内泥水による目詰まりの防止を考慮し、測定管に設けるストレーナ（有孔）の直径は  $\phi 4 - 5 \text{ mm}$  程度とすることを推奨する。

なお、有孔測定管それ以外の装置においても、水位の経時変化が計測可能な測定方法であれば適用可能とする。その一例として、水位測定コーン（先端にスライド開閉式コーンを装着した中空測定管を挿入して、測定管内の水位を計測する方法）などが挙げられる。

## ③ 試料の採取方法

### a) SWS 試験孔を利用する方法

深さ 10m 程度までの試料採取が可能なサンプラーを使用する。サンプラーは、現時点においては、かき取り式（とびら開閉型、開口型）を推奨する（付表 5. 2-1）<sup>1)</sup>。また、孔壁の崩壊や閉塞に伴いサンプラーの挿入が困難となる場合は、対象とする採取深度以浅の土試料の混入をできるだけ避けるため、掘削孔径より小径のサンプラーを使用するとともに、かき取り式サンプラーにおいてもとびら開閉型のサンプラーの使用を推奨する。なお、採取深度以浅の土試料がサンプラー内に残存する可能性のある採取試料は、細粒分含有率の測定に使用しないものとする。

### b) 別孔掘削を利用する方法

四号建築物の設計における液状化判定では、現地調査の作業効率や作業の適用可能性を踏まえ、SWS 試験孔を利用した試料採取の方法を前提としているが、SWS 試験孔からの試料採取の他に、別孔での試料採取も適用可能とする。別孔での掘削および試料採取には、ボーリングバーにより人力で円筒サンプラーを打撃貫入し試料採取する方法、小型バイプロドリル掘削機等により連続して試料採取する方法、などが挙げられる。

## ④ 細粒分含有率の測定方法

### a) SWS 試験孔の採取試料を用いる場合

細粒分含有率は、原則として土の細粒分含有率試験（JIS A 1223）に準じて求める。SWS 試験孔から採取した試料の細粒分含有率は、標準貫入試験試料のそれに対して  $\pm 16\%$  程度の差が生じる可能性がある。このため、土質試験結果には、SWS 試験孔から採取した試料の細粒分含有率である旨を記載し、採取された方法を明確にする。

SWS 試験孔を利用したサンプラーによる試料採取量は、サンプラーの種類により異なるが 20-160g 程度（平均 70-110g 程度）と少なく、粘土分含有率を求めるための土粒子の密度試験や粒度試験が行えるケースは少ない。このため、四号建築物の設計における液状化判定においては、細粒分含有率試験のみを実施する。なお、簡易な粒度試験方法を利用する場合は、JIS 規格と同等程度の精度を有することを確認する。

また、SWS 試験での試料採取が不可能な深度では、砂質土の細粒分含有率はゼロ%として設定する。

### b) 別孔掘削による採取試料を用いる場合

細粒分含有率は、原則として土の細粒分含有率試験（JIS A 1223）に準じて求める。採取時に掘削孔底のスライム混入の可能性がみられる場合には、a) と同様に試験結果にはその旨を明記する。また、別孔掘削による試料採取が不可能な深度では、砂質土の細粒分含有率はゼロ%として設定する。

⑤ 液状化判定のための調査箇所

敷地あたりの、液状化判定用のSWS試験箇所数は、原則として1箇所とする。ただし、土層構成が敷地内で変化する場合は、複数箇所での試験を行い、相違の確認に努める。さらに、最も液状化の可能性のある箇所を対象とする。

付表5. 2-1 試料採取装置（サンプラー）と地下水位測定装置の例<sup>1)</sup>

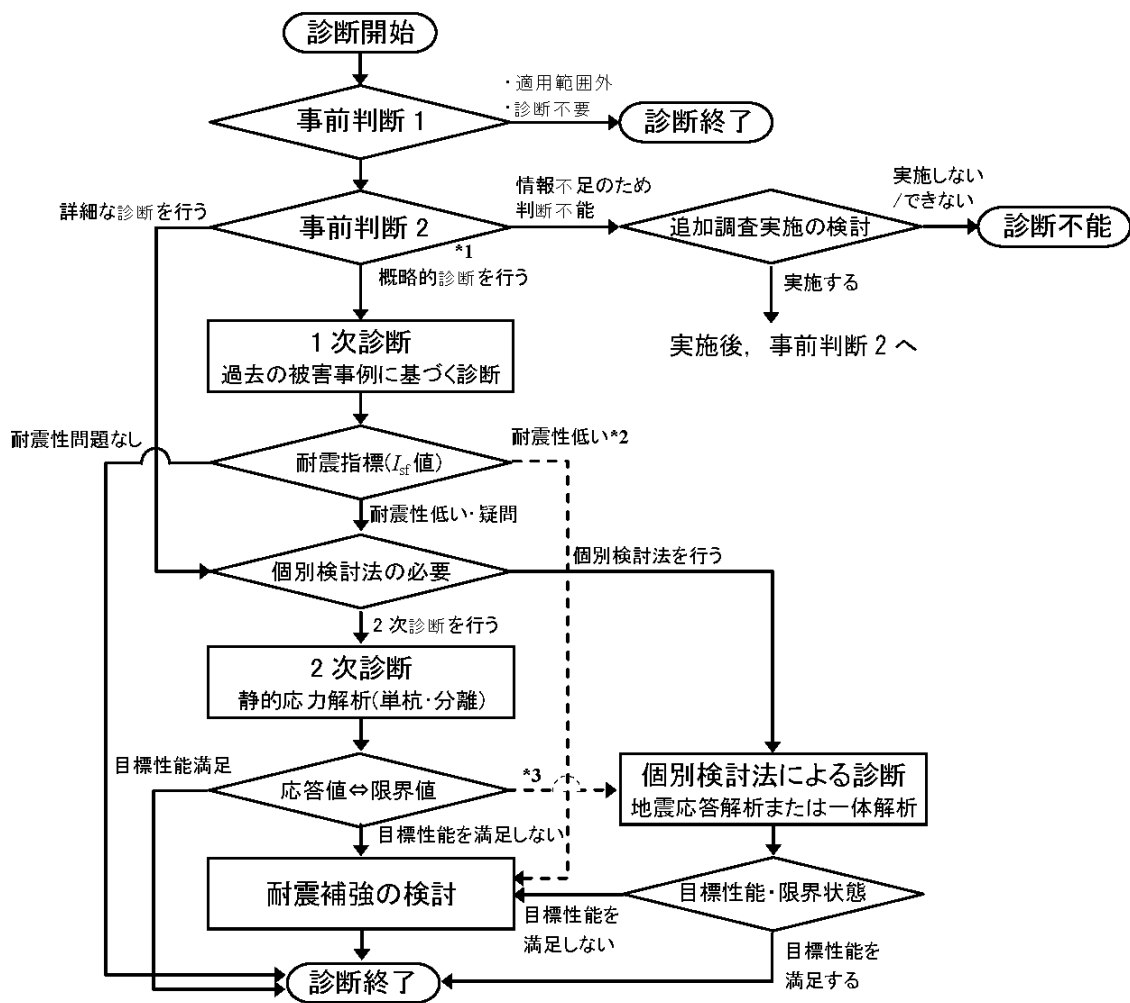
| 試料採取装置   |   | 地下水測定法   |                                |
|--|---|--|--------------------------------|
| <p>とーくくん</p>        | <p>かきとり式<br/>(開閉型)</p> <p>採取量<br/>約80g</p>    | <p>ちかちゃん</p>       | <p>通電比抵抗式水位計</p> <p>中空有孔鋼管</p> |
| <p>土壤すくい</p>        | <p>かきとり式<br/>(開閉型)</p> <p>採取量<br/>約70g</p>    | <p>水位計</p>         | <p>通電感知式水位計</p> <p>中空有孔塩ビ管</p> |
| <p>ソイルジャッジ君</p>   | <p>かきとり式<br/>(開閉型)</p> <p>採取量<br/>約80g</p>    | <p>中空ロッド</p>     | <p>抵抗式水位計</p> <p>中空有孔鋼管</p>    |
| <p>ソイルキャッチャー</p>  | <p>かきとり式<br/>(開口型)</p> <p>採取量<br/>約40g</p>    | <p>地下水チェイサー</p>  | <p>水圧式水位計</p> <p>裸孔</p>        |
| <p>別孔専用サンプラー</p>  | <p>打ち込み式</p> <p>採取量<br/>約100g以上</p>           | <p>水位測定コーン</p>   | <p>水圧式水位計</p> <p>中空先端スライド式</p> |
| <p>板バネ式</p>       | <p>かきとり式<br/>(開閉型)</p> <p>採取量<br/>約100g以上</p> | <p>水位計</p>       | <p>通電感知式水位計</p> <p>中空有孔塩ビ管</p> |

<文献>

- 1) (株)東京ソイルリサーチ, 旭化成ホームズ(株), 三井ホーム(株), 大和ハウス工業(株), ミサワホーム(株):平成25年度 建築基準整備促進事業「小規模建築物に適用する簡易な液状化判定手法の検討」報告書, pp. 89-104, 2014年3月

### 付5.3 基礎構造の耐震診断指針（案）<sup>1)</sup>の概要

基礎構造の耐震診断のフローを付図5.3-1に示す。まず、「事前判断1」として、適用範囲との対応を確認し、耐震診断の必要性について判断する。耐震診断が必要と判断された場合は、「事前判断2」として、対象となる建物の要求性能とそれに対応する性能レベル、建物や地盤の条件あるいは診断に必要な情報量の多寡に応じて、適切な診断手法を選定する。付表5.3-1に、基礎構造の耐震診断における性能レベルと限界状態を示す。



- \*1 がけ崩れや側方流動など地盤の大変形不安定化の影響を受ける場合には、耐震補強の検討へ行く場合もある
- \*2 耐震補強の検討には1次診断結果のみでは不十分であり、2次診断・個別検討法レベルの検討が必要となる
- \*3 個別検討法は必ずしも精度向上や経済性の向上につながらないことに注意

付図5.3-1 基礎構造の耐震診断のフロー<sup>1)</sup>

付表5. 3-1 基礎構造の耐震診断における性能レベルと限界状態<sup>1)</sup>

| 性能レベル |      | A 長期継続使用                | B 建物の機能維持              | C 空間確保、上部構造の耐震診断・補強の確認       |
|-------|------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| 限界状態  | 地盤   | 上部構造の耐久性に影響する沈下・変形が生じない | 上部構造が継続使用不能な沈下・変形に達しない | 上部構造が転倒・倒壊する可能性のある沈下・変形が生じない |
|       | 基礎部材 | 補修が必要な状態に達しない           | 継続使用不能となる状態に達しない       | 上部構造が転倒・倒壊する可能性のある状態に達しない    |

付表5. 3-2 基礎構造の耐震診断手法の概要<sup>1)</sup>

| 診断方法            | 1次診断                           | 2次診断                                  | 個別検討法による診断                        |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 概要              | 過去の被災事例に基づく判定指標と基礎の保有性能の比較から診断 | 静的応力解析により算定した応答値と限界状態の対応から診断          | 動的解析・静的一体解析により算定した応答値と限界状態の対応から診断 |
| 性能レベル           | (B) C                          | A B C                                 | A B C                             |
| 耐震判定指標／応答値の算定方法 | 基礎の耐震判定指標 $I_{sof}$            | 静的応力解析<br>・単杭モデル（簡易法）<br>・分離モデル（詳細法）  | ・動的解析<br>・一体モデルによる静的応力解析          |
| 耐震指標（限界値）       | 基礎の耐震指標 $I_{sf}$               | ①地盤の極限支持力<br>②基礎構造の破壊・損傷（応答塑性率）（残留沈下） | 2次診断に準じる                          |
| 判定方法            | $I_{sf}/I_{sof}$ による判定         | ①②の限界状態による判定（その他の限界値による判定は目安）         | 2次診断に準じる                          |

基礎構造の耐震診断は、付図5. 3-1に示すように、「1次診断」、「2次診断」、「個別検討法による診断」の順に、段階的に進められる。各診断手法の概要を付表5. 3-2に示す。

「1次診断」は、基礎構造が杭基礎または直接基礎である建物を対象とする基礎の耐震診断方法である。診断では、基礎の耐震性能の大きさを表す基礎の耐震指標  $I_{sf}$  と基礎の耐震判定指標  $I_{sof}$  の比 ( $I_{sf}/I_{sof}$ ) から耐震性の可否を判定する。この方法は、過去の被害事例との対比から可否を判断するものであるが、 $I_{sf}/I_{sof} \geq 1$  と判定されれば、概ね付表5. 3-2に示す性能レベルB（建物の機能維持）と対応する。

「2次診断」は、基礎構造が杭基礎の建物を対象とし、その力学モデルを用いた静的解析により杭体の最大応答（応力と変位）を求め、これと耐震指標（杭体の材料・形状・軸力等から決まる断面の限界値）との比較から、杭基礎の耐震性を確認する方法である。指針（案）に示す診断手法の中では、実務で最も多用されることを想定している。なお、基礎構造の2次診断は、上部構造の2次診断とは考え方自体が異なり、かつ、より高度の判断と多くの手間を要することに留意されたい。

「個別検討法による診断」は、2次診断では対応の難しい傾斜地や側方流動の可能性のある地盤など特殊な条件の場合や、建物と地盤の動的相互作用や連成挙動の影響を考慮する必要のある場合などについて、時刻歴の地震応答解析や上部－基礎構造一体系のプッシュオーバー解析などを行って、各部材の最大応答と断面の限界値との比較から、耐震性を照査する方法である。杭基礎の建物が主な対象であるが、地盤ばねの非線形性などを適切に評価し、残留沈下を表現できるならば、直接基礎の建物も検討可能である。

診断のための作業量や必要な情報量は、1次診断<2次診断<個別検討法となるが、診断の考え方や解析の方法・対象が異なるため、診断の精度については単純に比較できない。ただし、より多くの作業が必要な診断では、耐震性評価の対象が広がり、想定される様々なリスクに対応可能となる場合が多いと考えられる。

このため、診断者の判断により、最初から2次診断や個別検討法を選定して実施することも可能である。また、基礎構造の場合、耐震診断の精度は、地盤定数のそれに大きく依存することにも留意が必要である。

診断の実施にあたっては、診断方法に応じた付表5. 3-3、付表5. 3-4に示す建物及び地盤に関して診断に必要な情報を収集・整理する。診断に必要な情報は診断手法により異なるので、入手した情報の内容に応じて実施可能な診断手法が限定される。例として、付表5. 3-5に、2次診断に必要な主な情報を示す。なお、地盤情報は敷地内で取得することを推奨するが、近隣の情報を収集して地盤構成が連続していることが確認できれば、近隣データで代用することもできる。

付表5. 3-3 診断に必要な情報<sup>1)</sup>

|      |                        | 1次診断 | 2次診断 | 個別検討法 |
|------|------------------------|------|------|-------|
| 上部構造 | 上部構造耐震診断結果             | △    | ○    | —     |
|      | 上部構造保有耐力               | —    |      | —     |
|      | 上部構造重量（1階柱脚軸力）         | ◎    | ◎    | ◎     |
|      | 上部構造断面・使用材料            | △    | ○    | ◎     |
| 基礎構造 | 構造種別                   | ◎    | ◎    | ◎     |
|      | 基礎形状・断面                | ○    | ◎    | ◎     |
|      | 使用材料（杭種）               | ◎    | ◎    | ◎     |
| 地盤   | 柱状図・N値（敷地内または近隣）       | ◎    | ◎    | ◎     |
|      | 地下水位                   | ○    | ◎    | ◎     |
|      | 物理試験（特に粒度試験）           | ○    | ◎    | ◎     |
|      | 力学試験（一軸，三軸）            | —    | ○    | ○     |
|      | 力学試験（動的変形）             | —    | ○    | ○     |
|      | 力学試験（液状化）              | ○    | ○    | ○     |
|      | 速度構造・せん断波速度（ $V_s$ ）   | —    | ◎    | ◎     |
|      | その他速度構造（ $V_p$ , $v$ ） | —    | △    | △     |
|      | サイト特性（深部構造）            | —    | △    | △     |

◎ 必須，○ あるとよい（代替・推定可能），△ あるとよい（参考になる），— 不要

付表5. 3-4 情報取得に必要な設計図書類<sup>1)</sup>

|      |           | 1次診断 | 2次診断 | 詳細検討法 |
|------|-----------|------|------|-------|
| 設計図等 | 構造図       | ◎    | ◎    | ◎     |
|      | 構造計算書     | ○    | ○    | ◎     |
|      | 意匠図       | —    | △    | △     |
|      | 竣工図・施工記録  | △    | ○    | ○     |
|      | 地盤調査結果報告書 | ○    | ◎    | ◎     |

◎ 必須，○ あるとよい（代替・推定可能），△ あるとよい（参考になる），— 不要

付表5. 3-5 2次診断に必要な主な情報<sup>1)</sup>

## 杭の応力解析モデルの作成に必要な情報

| 項目                   | 必要な情報                    | 情報取得に必要な設計図書類                      |
|----------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 基礎ばりー杭の骨組みモデル（詳細法）作成 | 基礎形状（杭配置、杭仕様、基礎梁仕様、建物形状） | 構造図（基礎伏図、杭伏図、杭・基礎・基礎梁リスト、各階伏図、軸組図） |
|                      | 地層構成                     | ボーリング柱状図、地層断面想定図                   |

## 建物慣性力の算定に必要な情報

| 項目                                       | 必要な情報                       | 設計図書類     |
|--|-----------------------------|-----------|
| (a)上部構造と地下部分の影響を個別に検討する場合                | 上部構造物の耐震診断結果                | 耐震診断結果報告書 |
|  | 上部構造物の保有水平耐力                | 構造計算書     |
|  | 上部構造物（1階柱脚軸力）、地下階の重量        | 構造計算書     |
|  | 上部構造物、地下階の断面、使用材料           | 構造図       |
| (b)上部構造と地下部分を一体として取り扱う場合<br>(a)に加えて必要な情報 | 基礎形状・断面（杭配置、杭仕様、基礎梁仕様、建物形状） | 構造図       |
|  | 地層構成、N値、物理・力学試験結果、速度構造      | 地盤調査結果報告書 |

## 地盤変形の算定に必要な情報

| 項目                                       | 必要な情報   | 情報取得に必要な地盤調査等   |
|--|---|---|
| (c)地盤が液状化しない場合                           | 湿潤密度（単位体積重量）  | 密度検層<br>土質から経験的に大凡の値を推定   |
|  | 初期せん断波速度（S波速度）  | PS検層<br>微動探査、表面波探査（調査者に相応の技術力が必要）<br>N値から経験式により大凡の値を推定（他に情報が得られない場合）                            |
|  | 地下水位  | ボーリング（無水堀り）<br>P波速度1.5km/sを超える深度など  |
|  | 土質構成  | ボーリング<br>粒度試験   |
|  | 動的変形特性（G- $\gamma$ 、h- $\gamma$ ）                               | 動的変形試験（三軸）<br>土質と拘束圧から経験的に大凡を推定（動的変形試験が実施できない場合）  |
| (d)有効応力解析を行う場合<br>(c)に加えて必要な情報           | 用いる構成則で要求されるパラメタ<br>液状化強度曲線、相対密度、最大・最小間隙比、破壊角、変相角、体積圧縮係数、透水係数など | 液状化強度試験（三軸、中空ねじり試験など）<br>最大最小密度試験<br>動的変形試験（三軸）<br>透水試験<br>N値、粒度分布、拘束圧等から経験式により推定（他に情報が得られない場合） |
| (e)建築基礎構造設計指針の液状化判定を行う場合<br>(c)に加えて必要な情報 | N値<br>細粒分含有率、50%粒径（砂礫）<br>地下水位                                  | 標準貫入試験<br>粒度試験<br>ボーリング（無水堀り）、P波速度1.5km/sを超える深度など   |



最後に、基礎構造の耐震診断指針（案）の1次診断および2次診断の実施にあたり、手法の内容や適用事例に関する解説的文献を挙げる。参考にされたい。

<文献>

- 1) 基礎構造の耐震診断指針（案）：（一財）ベターリビング，2013.
- 2) 基礎構造の耐震診断指針（連載記事）第1回：1. 基礎構造の耐震性と被害一連載にあたって（中井正一），  
2. 基礎の耐震診断－基礎の耐震診断の必要性・指針（案）作成の経緯（二木幹夫），3. 基礎構造の耐震  
診断指針（案）の考え方（金子治），建築技術，2013年11月号
- 3) 基礎構造の耐震診断指針（連載記事）第2回：4. 1次診断の進め方（内田明彦），5. 2次診断の進め方  
（新井洋），建築技術，2013年12月号
- 4) 基礎構造の耐震診断指針（連載記事）第3回：6. 個別検討法による診断・耐震補強（金子治），7. 診  
断事例1（1次診断）（國松諭），建築技術，2014年1月号
- 5) 基礎構造の耐震診断指針（連載記事）第4回：8. 診断事例2（2次診断）（新井寿昭），9. おわりに（久  
世直哉），建築技術，2014年2月号

# 付6 非構造部材の耐震設計の考え方

## 付6. 1 基本方針

### 1. 非構造部材の位置づけ<sup>1)</sup>

非構造部材は、広義には「建築物を構成する部材のうち、構造計算の対象となる部材以外のもの、あるいは構造耐力に寄与しない部材」と考えてよい。以前は「2次部材」といういい方をした時期もあったが、現在は非構造部材という言葉が定着している。非構造部材という用語は、早い例では、建設省住宅局建築指導課監修『既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準 付解説』（(財)日本特殊建築安全センター、1977年）に出てくる。日本建築学会の地震災害調査報告では『1978年宮城県沖地震被害調査報告』から非構造部材という用語が使われており、昭和60（1985）年には『非構造部材の耐震設計指針・同解説および耐震設計・施工要領』が出版されている。

法令上は、建築基準法の平成19年6月20日施行の改正において初めて「非構造部材」という用語が取り入れられた（平成19年告示第594号）。そこでは、「構造耐力上主要な部分以外の部分」と定義されており、上記の意味と同じと考えてよい。

具体的には、外壁（耐力を負担しないもの、法令上は「帳壁」という）、開口部材、間仕切り壁、天井、床、屋根ふき材などの各部構造を指しており、建築物内の家具、什器、機器、設備機器などを含んで使う場合もある。

### 2. 非構造部材の耐震性能に関する規基準<sup>1) 2)</sup>

建築基準法における非構造部材の耐震性にかかわる規定は、建築基準法施行令（以下、令という）第39条第1項・第2項および同第2項に基づく昭和46年告示第109号（最終改正：平成12年建設省告示第1348号）である。建築物の層間変位に対する非構造部材の規定は、昭和46年告示第109号第3第五号である。

ここでは「高さ31mを超える建築物」の「屋外に面する帳壁」に関しては、「その高さの1/150の層間変位に対して脱落しないこと。ただし、構造計算によって帳壁が脱落しないことを確かめた場合においては、この限りではない」と規定されている。ここで帳壁とは、非構造部材の壁を指す。

同様に層間変形角について規定している条文に令82条の2（層間変形角）があるが、こちらは構造骨組に対する変形制限であり、しかも地震荷重に対する変形制限である。構造体の層間変形角をここで示される変形制限（1/200）以内にすれば、帳壁に対する制約は特になくなるが、これを1/120まで緩和して適用する場合には、帳壁を含む非構造部材の損傷防止性についての確認が必要となる。

建設大臣官房官庁営繕部監修の『官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説』（1996年）では、高さが60mを超える高層建築物の構造体について「原則として、地震応答解析を行って、振動性状等を確認することにより、耐震安全性の検討を行う」としている。その際に保有すべき性能を示す項目の1つに最大層間変形角を挙げて、入力地震動25 cm/s 程度（レベル1）に対しては変形角1/120以下、50 cm/s 程度（レベル2）に対しては1/100以下とすることを原則としている。高さ60mを超える建築物については、建築基準法上、時刻歴応答解析が求められるが、その性能評価においても、同様のクライテリアが要求される。

日本建築学会の「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」は、非構造部材の耐震設計・施工に関する基本的な考え方と、各部位・材料・構法ごとの耐震設計の要領について書かれている。そのなかで非構造部材の慣性力に対する検討について述べられている（付表6. 1-1）。

付表6. 1-1 非構造部材の応答倍率により定まる係数

| 非構造部材の形状 | 板 状              |               |                          | 棒 柱 状     |             |      |        |
|----------|------------------|---------------|--------------------------|-----------|-------------|------|--------|
|          | 非構造部材の主体構造への固定方法 | 表面または裏面を面的に固定 | 上下端あるいは左右端もしくは端面全部を線的に固定 | 一端のみ線的に固定 | 材軸に平行に樟的に固定 | 両端固定 | 一端のみ固定 |
| 非構造部材の剛性 | 剛性が高いもの          | 1.0           | 1.0                      | 1.5       | 1.0         | 1.0  | 1.5    |
|          | 上記以外のもの          | 1.0           | 1.5                      | 2.0以上     | 1.0         | 1.5  | 2.0以上  |

注) 剛性が高いものとは、固有振動数が10Hz以上のものである。

(日本建築学会：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より)

慣性力に対する非構造部材の設計は、非構造部材の取り付け上下階の床応答加速度に対して非構造部材が応答することで生ずる非構造部材の慣性力に対して行うことになる。＜非構造部材の応答加速度／床応答加速度＞を応答倍率と呼び、この応答倍率は非構造部材の固有周期、減衰定数により決まる。したがって、非構造部材の取り付け階の床応答加速度にこの応答倍率を掛けると、当該の非構造部材に生ずる加速度を求めることができる。これを重力加速度で除いたものが、局部水平震度にあたる。『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』では、非構造部材の応答倍率により定まる係数として、付表6. 1-1のような値を示している。

ここで、床応答が水平震度で0.5に相当し、応答倍率が2.0とすると、水平局部震度は1.0となる。

天井については、東日本大震災において多数の被害が報告されたため、「脱落によって重大な危害を生ずるおそれがある天井」（『特定天井』と略称されている）には、建築基準法に基づく告示が示されることとなった（平成25年告示第771号）。特定天井は、6m超の天井の高さにある、水平投影面積200㎡超、単位面積質量2kg/㎡超の吊り天井で、人が日常利用する場所に設置されているものと規定されている。特定天井の詳細については、付6. 3による。

一方、告示の対象にはならない天井においても、何らかの耐震対策の検討は必要である。

### 3. 非構造部材の耐震設計の基本的な考え方<sup>1)</sup>

非構造部材の地震被害には、部材の脱落、ひびわれやカケなどの主要部材の破損、シール材などの破損、部材の移動などがある。最も深刻な被害である部材の脱落は人的被害を及ぼす可能性があり、それ以外は部材の取替えや補修によって対処できるものである。

被害が起る要因としては、第1に地震による慣性力によって非構造部材が剥離することが考えられる。しかし、プレキャストコンクリートカーテンウォールを除く多くの非構造部材は重量が小さいため、これらの影響は受けにくく、過去の地震においても被害はあまり見受けられない。第2に地震時の建築物の動きに対して、非構造部材が追従できないことにより被害を受けることがある。こちらが非構造部材の被害の主たる要因となっていることが多い。

地震力に対する非構造部材への要求条件は、主体構造と同様に、

第1に人命の安全

第2に人体の傷害防止

第3に財産の保全

である。これを具体的な耐力上の要求性能でいえば、建築物本体が破壊しないうちに、非構造部材が破壊してはならないということであり、すくなくともその脱落は防止するということになる。

非構造部材の耐震性能は、次の3点で示される。

① 慣性力に対する安全性

非構造部材は、地震時に受ける慣性力に対して安全であるよう設計されている必要がある。

② 層間変位追従性能

非構造部材は、地震時に発生する建築物の層間変位に対して安全であるよう設計されている必要がある。

③ その他総合的な安全性

非構造部材の受ける変位や力が設定しにくい部分についても、地震時に安全であるよう総合的に検討されている必要がある。

①は耐風圧性能と同じく耐力を上げることが目標となり、②では可動性が求められるため、場合によっては、目地部分の設計などで耐火性能や水密性能と相反する要求条件となることもある。実際の設計では、建築物全体で各種性能をバランスよく満足させるよう設計しなければならない。

さらに建築物に固定されない家具・機器などは、転倒・移動およびそれに伴う衝突・落下に対する安全性について検討を行う必要がある。

これらの具体的な設計は、部材ごとに異なる考え方となる。特に取付け方法が湿式の場合と乾式の場合では考え方が大きく異なる。モルタルやタイルなど湿式の場合は、躯体の変形に対する追従性能が低いいため、できるだけ接着力を確保することを目標とする。これに対して建具やカーテンウォールなど乾式の場合は、可動性を確保して躯体の変形に追従することを目標とする。

#### 4. 慣性力に対する耐震設計<sup>1)</sup>

慣性力に対する検討は、設計用慣性力を設定して、非構造部材の取付け部分でそれに対応する必要な強度を確保する。

令第39条には非構造部材について「屋根ふき材、内装材、外装材、帳壁その他これらに類する建築物の部分及び広告塔、装飾塔、その他建築物の屋外に取り付けるものは、風圧並びに地震その他の振動及び衝撃によって脱落しないようにしなければならない」と規定されている。したがって、慣性力に対しては脱落しないことを目標とする。

慣性力には水平向と鉛直方向があり、水平方向には面内と面外がある。したがって、以上の3方向についての検討を加える。個別の非構造部材に加わる慣性力は、地震応答解析に基づく動的計算方法または振動試験の結果によるか、計算によるのが原則である。しかし、実際にこのような値を求めて設計することは少なく、安全な数値を大まかに定めることが多い。

建築基準法では、非構造部材に関する具体的な慣性力の規定はない。参考となる値としては、昭和56年告示第1101号において「屋上から突出する水槽、煙突等」に関する設計用水平震度を原則として1.0以上の数値とすることが定められている。

これとは別に日本建築学会「JASS 14 カーテンウォール工事」では、カーテンウォールの部材に対して

水平方向：1.0×(自重)

鉛直方向：0.5×(自重)

を考慮することが示されている。ちなみに鉛直方向0.5×(自重)は設計用慣性力であるので、取付け部分の耐力の検討にはこれに常時の自重の支持が加わり、1.5×(自重)を考慮するということである。

より詳細な設計値を検討する場合には、日本建築学会の『非構造部材の耐震設計指針・同解説および耐震設計・施工要領』に規定があるので、こちらを参照して計算するのが望ましい。

具体的な耐震設計は、地震時の加速度により発生する慣性力に対して、十分な取付け強度を確保しておくことになる。非構造部材ごとに取付け方法が異なるので、受ける慣性力とそれに対する強度確保の方法が異なる。

たとえば、外壁のパネルが4点によって支持され、完全に固定されて各点が均等に耐力を負担している

とする場合を想定すると、水平2方向および鉛直方向の3方向の慣性力の設定値に対して、各点に必要な耐力を検討することになる。

実際の部材としては、軽量な外壁では耐風圧性能が慣性力を上回ることが多く、自重の大きなプレキャストコンクリートカーテンウォール以外では検討の必要がない。一方、室内の間仕切りや家具などは、慣性力に対する検討が必要となる。

## 5. 層間変位に対する耐震設計<sup>1)</sup>

層間変位追従性能の設定は、

- ① 補修の必要なしに継続使用に耐える限界
- ② 部材が脱落しない限界

によって設定する。これらの設定方法は構法ごとに異なる。こうした目標値は、建築物の主体構造の安全設定とあわせて、設計者が決める。

なお、昭和46年告示第109号では、層間変位にかかわる記述が2つある。1つは3階建て以上の建築物において「プレキャストコンクリート板を使用する帳壁は、その上部又は下部の支持構造部分において可動すること。ただし、構造計算又は実験によってプレキャストコンクリート板を使用する帳壁及びその支持構造部分に著しい変形が生じないことを確かめた場合にあっては、この限りではない」という支持部分を可動させることを示したものであり、もう1つは3階建て以上で高さ31mを超える建築物の屋外に面する帳壁に対して、「その高さの1/150の層間変位に対して脱落しないこと。ただし、構造計算によって帳壁が脱落しないことを確かめた場合にあっては、この限りではない」という脱落しない限界として1/150という数値を示したものである。

さらに昭和56（1981）年に施行されたいわゆる新耐震設計法では、主体構造に生ずる層間変位の大きさを1/200に制限して、帳壁などに過大な変形を強いることのないようにしている。ただし、帳壁などの部材に著しい損傷の生じるおそれのない場合にあっては、1/120まで変形してもよいとされている。

一般に建築物に発生する層間変位の大きさは、鉄骨造が最も大きくRC造ラーメン構造、壁式RC造の順に小さくなる。現在、中高層の建築物では、脱落しない限界として鉄骨造に対しては1/150～1/120、剛性の高いRC造に対しては1/200程度を目標とすることが多い。

なお、実際の設計時に検討されるのは「②部材が脱落しない限界」であり、「①補修の必要使用に耐える限界」については、各部材の性能の組合せと、実験結果や過去の実績によるところが多く、単純に机上の設計で確保できるものではないことに注意されたい。

## 6. 非構造部材の総合的な耐震性の検討<sup>1)</sup>

慣性力と層間変位以外に、地震時に非構造部材が安全であるよう総合的に検討されている必要がある。特に注意の必要な部分は以下の2点である。

### ① 層間変位追従の設計が難しい部分

非構造部材と他部材との取合い部分では、動きの異なる部材どうしの干渉が起きる可能性があるため、層間変位追従性能の確保の際には注意が必要である。

たとえば、外壁のコーナー部分では、異なる2つの外壁面の層間変位追従のシステムが相関する部分となり、何らかの対策が必要となることが多い。また外壁と内装材との取合いなどでは、それぞれの層間変位追従性能が設計どおり発揮できるよう、緩衝材などを用いて十分な可動性を確保しておく配慮が必要である。

### ② 想定外の変位が生じる可能性のある部分

エレベーターコア周りや、キャンティレバーの先の部分、梁のスパンの長い部分などに取り付けられた非構造部材は、通常想定している層間変位とは異なる変位が生じる可能性がある。したがって、このような変位が起きないように、対象部分の躯体の剛性を高くするなどの対処を行うか、非構造部材の耐震設計

において詳細な検討を加える必要がある。

以上のような注意点に対する具体的な対策については、建築物ごとの固有の条件の影響が大きく一般的な記述は難しいが、設計時に配慮する必要がある。

通常非構造部材の耐震設計とは別に、建築物全体の設計において検討すべき内容として、以下のようなものがある。

一つは建築計画上の工夫により、非構造部材そのものの耐震性能以外で安全性を確保する方法である。たとえば、建築外周に植え込みなどを配置することにより人が近づけないような工夫を取り入れて、地震時に非構造部材が破損した場合でも人的被害の可能性を少なくする方法である。また、ひさしなどを設けることも同様な効果がある場合がある。もちろん、非構造部材そのものの耐震性能をある程度確保していることが前提で、さらに安全性を要求される部分や、弱点となりうる部分に対する工夫である。

もう一つは、地震の被害を受けた後に点検、補修が容易にできるように、設計上配慮することである。地震後の安全性を早急に確保することも重要であるので、このような配慮があるほうが望ましい。たとえば、点検については、単独の非構造部材の設計のみでは達成できず、内装材や設備などの設計と関連する部分である。

以上の2点については確立した方法論があるわけではなく、また技術的にも達成が難しい内容が多く含まれる。したがって、具体的方策は示していないが、建築物全体の設計時点で考慮すべき点であるのでここで記述した。

## 付6. 2 外壁の層間変位追従方法<sup>1)</sup>

層間変位追従性能の確保の方法として、帳壁では次の4つの考え方がある。

### ① 固定式

帳壁は固定されているが、周辺に緩衝部分やクリアランスを十分にとることによって追従する。

### ② 面内変形追従方式

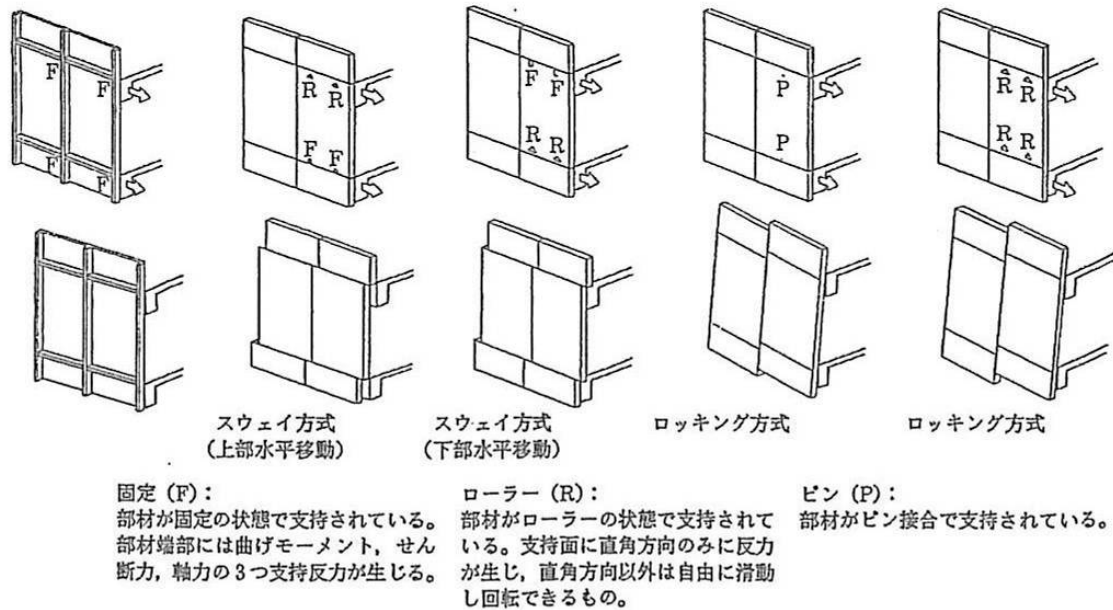
アルミニウムなどの柔らかい金属の場合がこれに相当するが、取付け部分は固定で、主たる構成材料が変形することによって追従する。ただし、すべての部材が変形するわけではないので、追従不可能な材料は、固定方法と同じく十分なクリアランスを確保する。たとえば、サッシのなかのガラスがこれにあたり、計算などによって安全性を確認する必要がある。

### ③ スウェイ方式（スライド方式）

層間変位に対して、帳壁が面内水平方向にずれることによって追従する方法。構法によりスライド方式と呼ぶこともある。この方式では、コーナー部の処理が問題となる。それは異なる2面でそれぞれスウェイにより移動した帳壁が、コーナー部分で衝突する可能性があるからである。したがって、コーナー部の帳壁間に緩衝部分を大きくとったり、コーナー部材のみロックさせるなどの方法がとられる。

### ④ ロッキング方式

層間変位に対して、個別の部材を回転させることによって追従する。層間変位追従性能としては、最も高い性能が期待できる方式といえる。

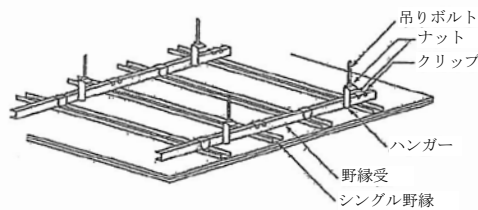


付図6. 2-1 層間変位追従方式 (日本カーテンウォール・防火開口部協会資料より)

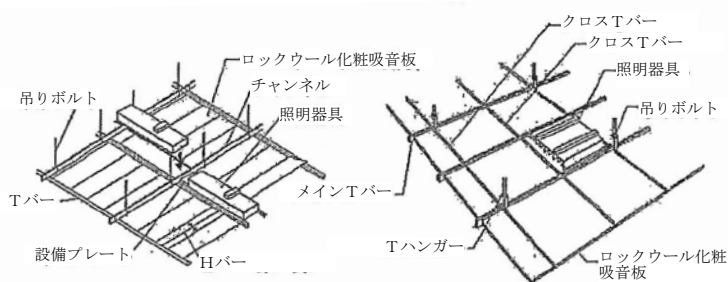
### 付6. 3 天井の耐震設計方法

#### 1. 天井の概要<sup>1)</sup>

天井は大きく分けると直天井と吊り天井があり、吊り天井はさらに在来工法による天井とシステム天井に分けられる。直天井では下地面を塗り材や吹付け材などにより直に仕上げる。在来工法による吊り天井はオフィスビルでは多くの場合、軽量鋼製下地によるものが用いられる。システム天井はさまざまな種類があり、オフィスに主に用いられるものにはラインタイプとグリッドタイプがある。超高層オフィスビルでは、執務空間の天井にはシステム天井が、共用部分の天井には在来工法による天井がそれぞれ多く用いられる。



付図6. 3-1 在来工法による天井



付図6. 3-2 システム天井 (左: ラインタイプ、右: グリッドタイプ)

天井の被害は、ロックウール吸音板のずれや脱落などが多く、その部位としては壁際、照明・吹出し口

周り、点検口などが多い。地震中にロックウール吸音板が脱落すると人の頭上に落ちるおそれがあり、脱落して床上に散乱した天井部材が避難の妨げになるおそれもある。

これら天井が地震時に落下にいたるメカニズムが明確に明らかになっているわけではないが、基本的な対策としては天井の揺れを小さくするために振止めやブレースを設置するなどを行う。

## 2. 特定天井の技術基準の概要<sup>3)</sup>

今回、建築基準法に基づいて新たに規定された「建築物における天井脱落対策に係る技術基準」においては、「脱落によって重大な危害を生ずるおそれがある天井」が適合すべき「構造耐力上安全な天井の構造方法」を定めている。

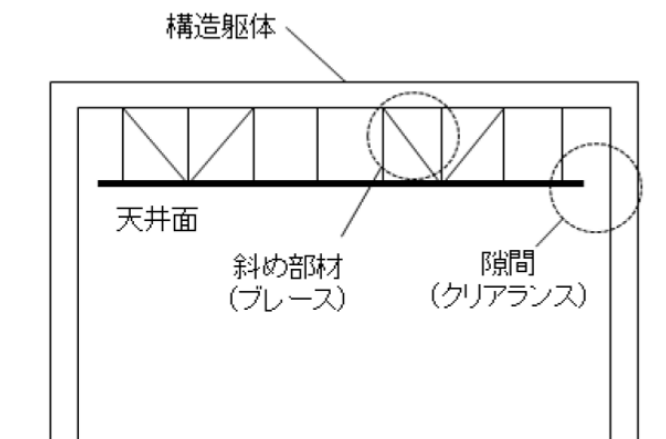
「脱落によって重大な危害を生ずるおそれがある天井」(『特定天井』と略称されている)は、天井の高さ、水平投影面積及び単位面積質量という客観的な指標を用いて定義されており、具体的には、6 m超の高さにある、水平投影面積200㎡超、単位面積質量2 kg/㎡超の吊り天井で、人が日常利用する場所に設置されているものと規定されている。

また、構造耐力上安全な天井の構造方法としては、

- ① 一定の仕様に適合するもの【仕様ルート】
- ② 計算により構造耐力上の安全性を検証するもの【計算ルート】

が示されており、いずれの方法についても、斜め部材(ブレース)等により地震力等による天井の振れを抑制し、併せて天井面と壁等との間に一定の隙間(クリアランス)を設けることにより、天井材の損傷ひいては脱落の防止を図ることを基本的な考え方としている。

ただし、天井の脱落対策については、今後の技術開発の余地が大きいため、その促進を図る観点から、こうした考え方とは異なる構造方法であっても、別途、国土交通大臣の認定を受けたものであれば採用できることとされている。【大臣認定ルート】

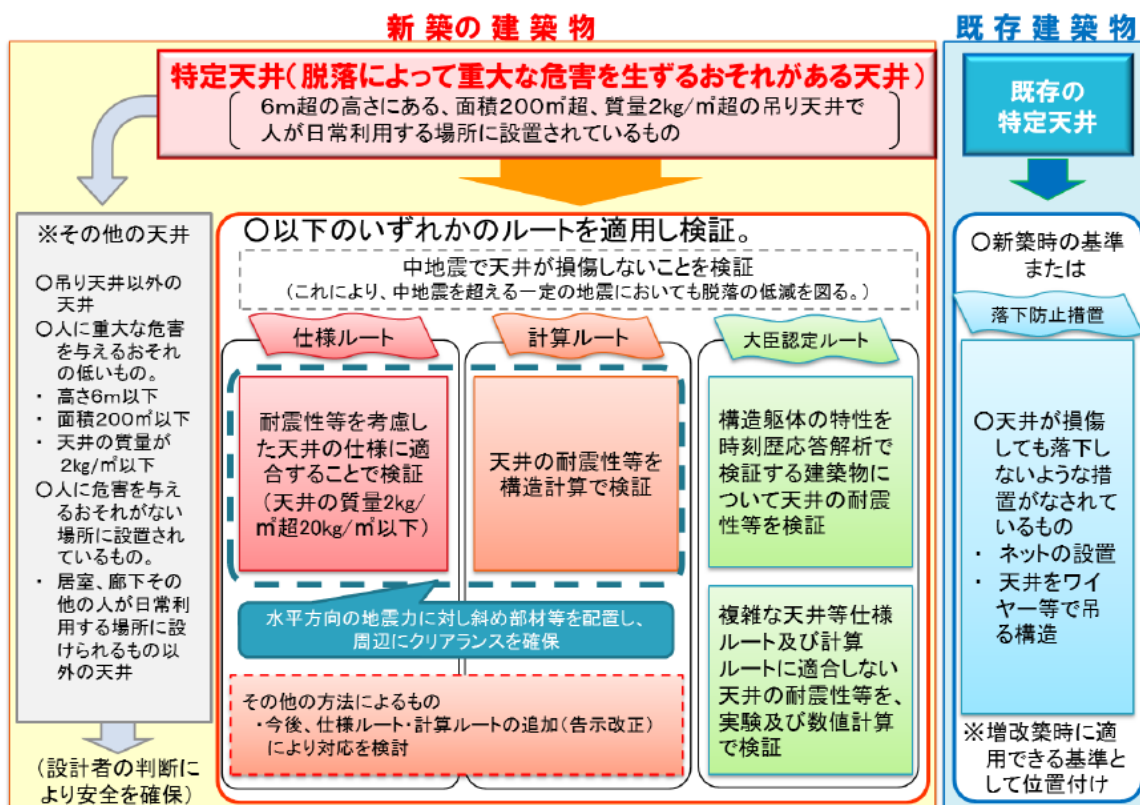


付図6. 3-3 技術基準の基本的な考え方

なお、天井脱落対策に係る技術基準としては、本来、極めて稀な地震動の発生時(大地震時)においても脱落しないことを目標とすべきではあるが、現在の技術的知見では、大地震時における構造躯体に吊られている天井の性状を明らかにすることは困難であるため、今回の技術基準については、天井の性状をある程度想定することが可能な稀な地震動の発生時(中地震時)において天井の損傷を防止することにより、中地震を超える一定の地震時においても天井の脱落の低減を図ることを目標として検討がなされている。

建築物における天井脱落対策に係る技術基準の概要を付図6. 3-4に示す





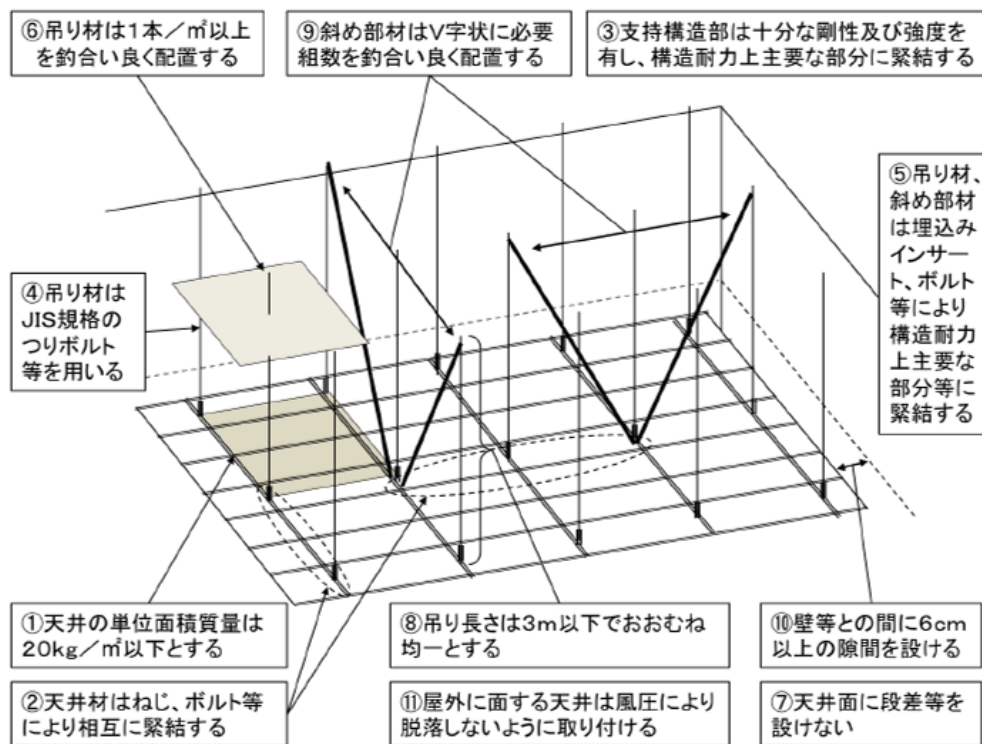
付図6. 3-4 建築物における天井脱落対策の対象となる天井と検証ルート

なお、今回の技術基準に基づき、吊り天井の設計・施工を適切に行うためには、単に吊り天井の部分に限定して検討を行うだけでは不十分であり、吊り材が取り付く支持構造部の剛性・強度や斜め部材と設備機器等との取り合い等について、意匠、構造、設備の各分野の設計者及び施工者が相互に十分な調整を行うことが必要である。

また、天井の形状や構造が複雑な場合においては、設計、使用する部材の開発(実験・検証作業)、大臣認定を含めた行政手続き等に相応の時間を要することになるため、時間的余裕を十分に確保しながら、検討を行うことが求められる。

### 3. 仕様ルート<sup>3)</sup>

仕様ルートでは、構造耐力上安全な天井の構造方法として、天井面構成部材等の単位面積質量、吊り材の配置方法、斜め部材(ブレース)の配置など一定の仕様に適合するものを規定している。(仕様ルート)(付図6. 3-5)



付図6. 3-5 仕様ルートにおける技術基準の概要

#### 付6. 4 その他<sup>1)</sup>

ここでは帳壁、天井以外の内装材、設備、エキスパンションの耐震性の検討について追記する。内部建具や間仕切りについては、層間変位だけでなく慣性力についての検討も必要である。これらは地震時の直接の被害は軽微かもしれないが、地震後の避難を阻害しないような配慮が重要となろう。家具についても同様だが、基本的に転倒防止などの対策を行うことになる。

設備については、主として慣性力に対する検討が必要である。一方で設備の場合は破損、脱落以前に機能の維持かできるかが重要であり、これらの検討が求められる。設備については「建築設備耐震設計・施工指針2005年版」が示されている。

構造物の間に設けられるエキスパンションジョイントは、地震時にたびたび破損しているが、本来エキスパンションジョイントのクリアランス寸法は、設計者によって構造体どうしが衝突しないように決められ、エキスパンションジョイントカバーの追従性とクリアランス寸法によって耐震性が決まる。これらの詳細設計にも配慮が必要である。

#### < 出典文献 >

- 1) 構造設計一級建築士資格取得講習テキスト, 公益財団法人建築技術教育普及センター, 2013.
- 2) 2013年改定版既存鉄骨造建築物の耐震改修施工マニュアル, 一般財団法人日本建築防災協会他, 2013.
- 3) 建築物における天井脱落対策に係る技術基準の解説, 国土交通省国土技術政策総合研究所, 2013.

## 付7 参考文献等

- 本文中で参考としている図書等を発行している団体

| 名称                | 略称     | HPアドレス                           |
|-------------------|--------|----------------------------------|
| (一財)日本建築センター      | センター   | http://www.bcj.or.jp/            |
| (一社)日本建築学会        | 学会     | http://www.aij.or.jp/            |
| (一財)日本建築防災協会      | 防災協会   | http://www.kenchiku-bosai.or.jp/ |
| (一財)日本ツーバイフォー建築協会 | 2×4協会  | http://www.2x4assoc.or.jp/       |
| (公財)日本住宅・木材技術センター | 住木センター | http://www.howtec.or.jp/         |
| (一財)住宅金融普及協会      |        | http://www.sumai-info.com/       |
| (一社)日本鋼構造協会       |        | http://www.jssc.or.jp/           |
| (一社)公共建築協会        |        | http://www.pbaweb.jp/            |
| (一財)建築保全センター      |        | http://www.bmmc.or.jp/           |
| (一社)建築研究振興協会      |        | http://www.kksk.or.jp/           |
| (一社)全日本瓦工事業連盟     |        | http://www.yane.or.jp/           |
| 建築用アンカーボルトメーカー協議会 |        | http://www.jfma.com/             |
| (一財)ベターリビング       |        | http://www.cbl.or.jp/            |

- 参考文献

なお、以下の図書のなかには、現行の建築基準法に対応していないものもあります。その場合は、内容を十分確認の上、参考図書として使用してください。

| 図書名                           | 発行年  | 発行所等                               |
|-------------------------------|------|------------------------------------|
| <b>〔構造一般〕</b>                 |      |                                    |
| 2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書        | 2007 | 防 災 協 会                            |
| 改正建築基準法による構造計算書作成の要点と事例       | 2007 | 防 災 協 会                            |
| 改正建築基準法の構造関係規定の技術的背景          | 2001 | ぎ ょ う せ い                          |
| 建築耐震設計における保有耐力と変形性能 (1990)    | 1990 | 学 会                                |
| 建築物荷重指針・同解説                   | 2004 | 学 会                                |
| 官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説 (平成8年版)    | 1997 | 公 共 建 築 協 会                        |
| 官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説 (平成8年版) | 1997 | 建 築 保 全 セ ン タ ー                    |
| 公共建築工事標準仕様書 平成25年版 建築工事編      | 2013 | 公 共 建 築 協 会                        |
| 建築工事監理指針 平成25年版               | 2013 | 公 共 建 築 協 会                        |
| 建築設計基準及び同解説 平成18年版            | 2006 | 公 共 建 築 協 会                        |
| 東京都建築構造設計指針2010               | 2010 | 東 京 都<br>建 築 士 事 務 所 協 会           |
| 文部科学省建築構造設計指針 (平成21年版)        | 2009 | 文 部 科 学 省 大 臣 官<br>房 文 教 施 設 企 画 部 |
| 長周期地震動と建築物の耐震性                | 2007 | 学 会                                |
| <b>〔鉄骨造関係〕</b>                |      |                                    |
| 鋼構造設計規準 一許容応力度設計法一            | 2005 | 学 会                                |
| 鋼構造塑性設計指針                     | 2010 | 学 会                                |
| 鋼構造限界状態設計指針・同解説 (S I 単位版)     | 2010 | 学 会                                |

| 図 書 名                                     | 発行年  | 発行所等                       |
|---|------|----------------------------|
| 鋼構造限界状態設計設計例                              | 2002 | 学 会                        |
| 鋼構造座屈設計指針                                 | 2009 | 学 会                        |
| 鋼構造接合部設計指針                                | 2012 | 学 会                        |
| 各種合成構造設計指針・同解説                            | 2010 | 学 会                        |
| 2008年版 冷間成形角形鋼管設計・施工マニュアル                 | 2008 | セ ン タ ー                    |
| 建築工事標準仕様書 6 鉄骨工事                          | 2007 | 学 会                        |
| 鉄骨工事技術指針・工場製作編                            | 2007 | 学 会                        |
| 鉄骨工事技術指針・工事現場施工編                          | 2007 | 学 会                        |
| 鉄骨精度測定指針                                  | 2014 | 学 会                        |
| 鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説                    | 2008 | 学 会                        |
| SCSS-H97 鉄骨構造標準接合部H形鋼編 S I 単位表示版          | 2002 | 鉄 骨 構 造 標 準<br>接 合 部 委 員 会 |
| 建築用ターンバックル筋かい設計施工指針・同解説                   | 2005 | 日 本 鋼 構 造 協 会              |
| 体育館等の天井の耐震設計ガイドライン                        | 2005 | セ ン タ ー                    |
| 耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断<br>および耐震改修指針・同解説 | 2011 | 防 災 協 会                    |
| 既存鉄骨造建築物の耐震改修施工マニュアル                      | 2013 | 防 災 協 会                    |
| 学校施設の耐震補強マニュアルS造屋内運動場編<2003年改訂版>          | 2003 | 第 一 法 規                    |
| <b>〔鉄筋コンクリート造関係〕</b>                      |      |                            |
| 鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説                        | 2010 | 学 会                        |
| 鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説                         | 2010 | 学 会                        |
| 鉄筋コンクリート造建物の靱性保証型耐震設計指針・同解説               | 1999 | 学 会                        |
| 鉄筋コンクリート終局強度設計に関する資料                      | 1987 | 学 会                        |
| 鉄筋コンクリート造建物の終局強度型耐震設計指針・同解説               | 1990 | 学 会                        |
| 建築工事標準仕様書・同解説 5 鉄筋コンクリート工事                | 2009 | 学 会                        |
| 壁式構造関係設計規準集・同解説（壁式鉄筋コンクリート造編）             | 2003 | 学 会                        |
| 壁式構造関係設計規準集・同解説（メーソソリー編）                  | 2006 | 学 会                        |
| 壁式ラーメン鉄筋コンクリート造設計施工指針（2003）               | 2003 | セ ン タ ー                    |
| 壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針（2003）                   | 2003 | セ ン タ ー                    |
| 壁式構造配筋指針・同解説                              | 2013 | 学 会                        |
| 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・改修設計指針・同解説          | 2001 | 防 災 協 会                    |
| 学校施設の耐震補強マニュアルRC造校舎編<2003年改訂版>            | 2003 | 第 一 法 規                    |
| <b>〔鉄骨鉄筋コンクリート造関係〕</b>                    |      |                            |
| 合成構造設計基準                                  | 2014 | 学 会                        |
| 鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準                          | 2014 | 学 会                        |
| 鉄骨鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説                       | 2005 | 学 会                        |
| 既存鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準<br>・改修設計指針・同解説    | 2009 | 防 災 協 会                    |
| <b>〔木造関係〕</b>                             |      |                            |
| 木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2008年版)                  | 2008 | 住 木 セ ン タ ー                |
| 木質構造設計規準・同解説－許容応力度・許容耐力設計法                | 2006 | 学 会                        |
| 木質構造限界状態設計指針（案）・同解説                       | 2003 | 学 会                        |

| 図 書 名   | 発行年  | 発行所等        |
|---|------|-------------|
| 2007年 枠組壁工法建築物 設計の手引  | 2007 | 2 × 4 協 会   |
| 2007年 枠組壁工法建築物 構造計算指針   | 2007 | 2 × 4 協 会   |
| 大断面木造建築物設計マニュアル 1988  | 1988 | セ ン タ ー     |
| 丸太組構法技術基準解説及び設計・計算例 (2003)  | 2003 | セ ン タ ー     |
| 木造住宅工事仕様書   | 2008 | 住宅金融普及協会    |
| 住宅性能表示制度<br>日本住宅性能表示基準・評価方法基準技術解説 (新築住宅) 2014                                 | 2014 | 工 学 図 書     |
| 住宅性能表示制度<br>日本住宅性能表示基準・評価方法基準技術解説 (既存住宅・個別性能) 2014                            | 2014 | 工 学 図 書     |
| 木質系混構造建築物の構造設計の手引き  | 2012 | 住 木 セ ン タ ー |
| <b>〔基礎関係〕</b>   |      |             |
| 建築基礎構造設計指針  | 2001 | 学 会         |
| 地震力に対する建築物の基礎の設計指針 付・設計例題   | 1989 | セ ン タ ー     |
| 小規模建築物基礎設計指針  | 2008 | 学 会         |
| 建築基礎設計のための地盤調査計画指針  | 2009 | 学 会         |
| 改訂版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針<br>セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法                         | 2002 | セ ン タ ー     |
| 基礎構造の耐震診断指針 (案)   | 2013 | ベターリビング     |
| <b>〔限界耐力関係〕</b>   |      |             |
| 2001年版限界耐力計算法の計算例とその解説  | 2001 | 工 学 図 書     |
| ビルディングレター2001・9<br>「2001年版 建築物の構造関係技術解説書」及び<br>「限界耐力計算法の計算例とその解説」講習会における質問と回答 | 2001 | セ ン タ ー     |
| 建築技術2001年 4月号「特集 限界耐力計算法の理解と活用」   | 2001 | 建 築 技 術     |
| 建築技術2001年12月号「特集 これならわかる限界耐力計算」   | 2001 | 建 築 技 術     |
| <b>〔免震建築物関係〕</b>  |      |             |
| 免震構造設計指針  | 2013 | 学 会         |
| 免震建築物の技術基準解説及び計算例とその解説  | 2001 | セ ン タ ー     |
| 免震建築物の技術基準解説及び計算例とその解説<br>(平成16年改正告示の追加分-戸建て免震住宅を中心として-)                      | 2005 | セ ン タ ー     |
| 改正建築基準法の免震関係規定の技術的背景<br>-免震建築物の構造関係規定と免震部材の品質-                                | 2001 | 建築研究振興協会    |
| <b>〔非構造部材関係〕</b>  |      |             |
| 天井等の非構造材の落下事故防止ガイドライン   | 2013 | 学 会         |
| 非構造部材の耐震設計施行指針・同解説および耐震設計施工要領   | 2003 | 学 会         |
| <b>〔工作物関係〕</b>  |      |             |
| 宅地防災マニュアルの解説 第二次改訂版   | 2007 | ぎ ょ う せ い   |
| 煙突構造設計指針  | 2007 | 学 会         |

---

## 静岡県建築構造設計指針・同解説 2014年版

---

発行

|           |             |
|-----------|-------------|
| 1992年版    | 平成4年2月1日    |
| 1992年版第2版 | 平成7年2月1日    |
| 1998年版    | 平成10年8月1日   |
| 2002年版    | 平成14年9月1日   |
| 2002年版第2版 | 平成14年12月2日  |
| 2009年版    | 平成21年11月16日 |
| 2014年版    | 平成27年2月6日   |

監修：一般財団法人日本建築防災協会

発行：静岡県くらし・環境部建築住宅局

建築安全推進課

TEL 054-221-2819

---