

集成材等建築物構造設計マニュアル 目次

第1章 集成材等建築物の範囲

1.1 法令上の位置づけ	1
1.1.1 建築基準法施行令第46条第2項	1
1.1.2 適用可能な材料	2
1.1.3 構造性能の法令上の要求	3
1.2 集成材建築物の沿革	5
1.2.1 海外における集成材の歴史	5
1.2.2 我が国における集成材の歴史	5
1.2.3 集成材等建築物の普及と発展	7
1.3 集成材等建築物の特徴	10
1.3.1 架構形式	10
1.3.2 本マニュアルで扱う架構形式と接合部	11
1.3.3 集成材構造の長所	11
1.4 構造計画	13
1.4.1 一般事項	13
1.4.2 鉛直荷重に対する計画	14
1.4.3 水平荷重に対する構造計画	15

第2章 集成材等建築物に使用する材料の特性

2.1 構造用集成材	19
2.1.1 構造用集成材の種類と特徴	19
2.1.2 構造用集成材のJAS	20
2.1.3 構造用集成材の強度特性値等	20
2.2 構造用単板積層材	23
2.2.1 構造用単板積層材の種類と特徴	23
2.2.2 構造用単板積層材のJAS	23
2.2.3 構造用単板積層材の強度特性値	23
2.3 構造用製材	25
2.3.1 構造用製材の種類と特徴	25
2.3.2 構造用製材のJAS	26
2.3.3 構造用製材の強度特性値	27
2.3.4 構造用製材の含水率と構造方法	29
2.3.5 製材の乾燥と干割れ	30

2.4	木質接着成形軸材料と木質複合軸材料	32
2.4.1	木質接着成形軸材料の種類と特徴	32
2.4.2	木質接着成形軸材料の基準	32
2.4.3	木質接着成形軸材料の強度特性値	33
2.4.4	木質複合軸材料の種類と特徴	33
2.4.5	木質複合軸材料の基準	34
2.4.6	木質複合軸材料の強度特性値	35
2.5	木質構造用面材料	36
2.5.1	構造用合板	36
2.5.2	OSB, MDF 等木質系構造用ボード	39
2.6	構造用面材として使用できる無機系ボード	45

第3章 半剛節ラーメンの架構形式と接合部の設計

3.1	半剛節ラーメンの構造的特徴と接合方法	47
3.1.1	半剛節ラーメンの構造的特徴	47
3.1.2	接合方法	48
3.2	半剛節ラーメンの構造計算モデル	50
3.2.1	原則	50
3.2.2	モデル化	51
3.2.3	回転バネモデル	55
3.2.4	MS モデル	56
3.3	引きボルト式接合	62
3.3.1	本節の構成と基本事項	62
3.3.2	柱脚接合部の設計	64
3.3.3	柱梁接合部の設計	77
3.4	グルードインロッド接合	89
3.4.1	本節の構成と基本事項	89
3.4.2	GIR 接合の耐力	93
3.4.3	柱脚接合部の設計	102
3.4.4	柱-梁接合部の設計	102
3.5	ラグスクリューボルト接合	105
3.5.1	本節の構成と基本事項	105
3.5.2	ラグスクリューボルト単体の引抜性能	108
3.5.3	柱脚接合部の設計	112
3.5.4	柱-梁接合部の設計	118
3.6	鋼板挿入ドリフトピン式接合	127
3.6.1	本節の構成と用語の定義	127
3.6.2	基本事項	128

3.6.3	単位モーメント抵抗接合	133
3.6.4	柱脚接合部の設計	138
3.6.5	柱梁接合部の設計	158
3.7	合わせ梁式接合	169
3.7.1	基本事項	169
3.7.2	柱梁接合部の設計	170

第4章 面材耐力壁・ブレース構造等の架構形式と接合部の設計

4.1	面材耐力壁構造	179
4.1.1	面材耐力壁の種類と構造的特徴	179
4.1.2	面材耐力壁の面内せん断性能の評価	180
4.1.3	面材耐力壁構造の構造計算モデル	193
4.2	ブレース構造	197
4.2.1	ブレース構造の構造的特徴	197
4.2.2	ブレース端部の接合方法と設計方法	199
4.2.3	ブレース構造の構造計算モデル	201
4.2.4	ブレース構造の許容耐力等の確認	202
4.2.5	二次応力を避けるための構面幅	212
4.3	ボルト接合による方づえ構造	215
4.3.1	方づえ構造の構造的特徴	215
4.3.2	方づえの設計方法	217
4.3.3	方づえの構造計算モデル	219
4.3.4	方づえの計算事例	220
4.4	アーチ構造	228
4.4.1	アーチ構造の種類と構造的特徴	228
4.4.2	湾曲集成材アーチ肩部の有効断面積	228
4.4.3	アーチ構造の構造計算モデル	229

第5章 構造計算の方法

5.1	構造計算ルート	231
5.1.1	建築物の規模と構造計算ルート	231
5.1.2	構造計算の項目と適用関係	231
5.1.3	仕様規定の適用関係と適用除外	231
5.1.4	方向別構造計算ルートの混用	234
5.2	荷重・外力	235
5.2.1	固定荷重	235
5.2.2	積載荷重	236
5.2.3	積雪荷重	237

5.2.4	風圧力	237
5.2.5	地震力	237
5.3	設計のクライテリア	239
5.3.1	損傷限界と許容耐力	239
5.3.2	安全限界と終局耐力	241
5.3.3	偏心率と F_e 割り増し	242
5.3.4	塔状比と全体転倒	242
5.3.5	準耐火構造等の変形制限	242
5.3.6	長期荷重に対するクライテリア	243
5.4	各部の設計	245
5.4.1	水平構面の検定	245
5.4.2	基礎の設計と検定	245
5.4.3	部材の検定	246
5.4.4	接合部の検定	252
5.5	ルート①の構造計算	254
5.5.1	一般事項	254
5.5.2	大地震動下での安全確保	254
5.6	ルート②の構造計算	255
5.6.1	一般事項	255
5.6.2	β 割り増し	255
5.6.3	大地震動下での安全確保	256
5.7	ルート③の構造計算	257
5.7.1	一般事項	257
5.7.2	必要保有水平耐力	257
5.7.3	木造建築物の保有水平耐力	258
5.7.4	構造特性係数 D_s の設定方法	258
5.8	燃えしろ計算	270
5.8.1	法令の規定と要求性能	270
5.8.2	燃えしろ計算	272
5.8.3	接合部の防火措置	278

第6章 混構造の構造計算

6.1	構造計算ルート	283
6.2	混構造の種類	287
6.2.1	混構造の設計上の留意点	287
6.3	立面混構造に関する留意点	289
6.3.1	立面混構造の構造特性	289
6.3.2	平19国交告第593号	289

6.3.3 異種構造の設計の方針	290
6.4 平面混構造に関する留意点	292
6.4.1 平面混構造の構造特性と計算ルート	292
6.4.2 設計における留意点	292
6.4.3 構造的に一体化した方が良いケース	294

第7章 試験法・評価法

7.1 接合部の試験法と性能評価法	297
7.1.1 接合部の試験の種類	297
7.1.2 試験体	297
7.1.3 加力・測定方法	298
7.1.4 結果の評価法	299
7.2 架構の水平せん断試験方法と性能評価法	302
7.2.1 架構の水平せん断試験の目的	302
7.2.2 耐力壁構造に組み込む実大架構の許容水平せん断耐力	302
7.2.3 接合部の力学特性と架構の力学特性の関係性の評価	302
7.2.4 載荷荷重と水平せん断性能の関係性の評価	302

構造設計例 6階建て事務所の構造設計例

1 建築物の概要	305
1.1 一般事項	305
1.2 建築物概要	306
1.3 設計図書（平面図・立面図）	307
2 構造設計概要	309
2.1 構造設計方針	309
2.2 構造計算ルート	310
2.3 設計クライテリア	311
2.4 応力解析概要	313
2.5 準拠資料	314
3 使用構造材料一覧表	315
3.1 木材	315
3.2 接合部	316
3.3 基礎	318
4 略伏図と略軸組図	319
4.1 略伏図	319
4.2 略軸組図	321
4.3 詳細図	322
5 荷重・外力計算	325

5.1	固定荷重	325
5.2	積載荷重	322
5.3	積雪荷重	333
5.4	設計荷重	334
5.5	風荷重	335
5.6	地震力算定用重量及び地震荷重	337
5.7	荷重の組み合わせ	339
6	応力計算書	340
6.1	解析モデル	340
6.2	応力解析結果	363
7	断面計算書	367
7.1	集成材部材の断面検定	367
7.2	接合部の検定	372
7.3	水平構面の検定	376
8	層間変形角の確認	380
9	剛性率及び偏心率	381
9.1	剛性率	381
9.2	偏心率	382
10	保有水平耐力の確認	384
10.1	設計方針	384
10.2	増分解析結果	385
10.3	集成材部材の検定	388
10.4	水平構面の検定	389
10.5	接合部バネの検定	391
10.6	構造特性係数 D_s の設定	395
10.7	必要保有水平耐力 Q_{un}	396
10.8	層せん断力－層間変形角関係図	397
10.9	保有水平耐力の確認	398
11	基礎の設計書	399
12	屋根ふき材等計算書	400

付録

付－1	建築基準法施行令第3章第3節（木造）	401
付－2	昭和62年建設省告示第1898号（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）	403
付－3	昭和62年建設省告示第1899号（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）	404
付－4	集成材の日本農林規格 JAS 1152（構造用集成材）/抜粋	405

付－5	単板積層材の日本農林規格 JAS 0701 (構造用単板積層材)/抜粋	418
付－6	製材の日本農林規格 JAS 1083 (構造用製材)/抜粋	424
付－7	建築基準法第37条 (建築材料の品質)	432
付－8	建築基準法施行令第114条の3 (安全上, 防火上又は衛生上重要である建築物の部分)	433
付－9	平成12年建設省告示第1446号 (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)/抜粋	433
付－10	木質接着成形軸材料の品質基準 (平成12年建設省告示第1446号別表第2第1第十号に掲げる材料)	436
付－11	木質複合軸材料の品質基準 (平成12年建設省告示第1446号別表第2第1第十一号に掲げる材料)	438
付－12	建築基準法施行令第82条 (保有水平耐力計算), 第82条の2 (層間変形角)～第82条の6 (許容応力度計算)	441
付－13	昭和55年建設省告示第1791号第1 (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)/抜粋	443
付－14	昭和55年建設省告示第1792号第2 (D_s 及び F_{es} を算出する方法を定める件)/抜粋	444
付－15	建築基準法施行令第89条 (木材の許容応力度), 第95条 (木材の材料強度)	445
付－16	平成13年国土交通省告示第1024号 (特殊な許容応力度及び特殊な材料強度を定める件)/抜粋	446

本マニュアルでは、随所で建築基準法、建築基準法施行令、国土交通省（建設省）告示を参照するが、表現を簡潔にするために、建築基準法は「法」、建築基準法施行令は「令」等と略記し、告示は、例えば、平成13年国土交通省告示第1024号は、「平13国交告第1024号」と略記する。

