

2023 年度版

木造ハウジングコーディネーター テキスト

技術編



一般社団法人

日本木造住宅産業協会

目次 [技術編]

第IV章 住宅工法の基礎知識

1.住宅の工法	1
1.1 工法と構法(用語)	1
1.2 工法の種類	1
1) 木造軸組工法	3
2) 枠組壁工法(ツーバイフォー工法)	5
3) 木質ラーメン構造	7
4) 鉄骨造	9

第V章 木造軸組工法住宅の施工

1.手続き・準備	11
1.1 さまざまな関わり	11
1) 木造軸組工法住宅を支える職能	11
2) 作業主任者の選出	11
3) 建築関連手続き	11
1.2 地盤調査	12
1) 調査の手順	12
2) 地盤評価	14
1.3 一般的な施工計画	14
2.着工準備	19
1) 現地調査	19
2) 解体工事	19
3) 準備工事	19
3.基礎工事	21
1) 基礎の種類	21
2) 地業の種類	21
3) 施工の順序(布基礎の場合)	21
4.木造躯体工事	24
1) 土台敷き	24
2) 上棟・建て方	26
3) 構造用金物取付け	26
4) 筋かい取付け	26
5) 1階床組	26
6) 間柱取付け	27
5.屋根工事	27
1) 屋根下地	27
2) 屋根葺き材	27
3) 雨樋	28
6.板金工事	29
1) 材料確認	29
2) 金属屋根	29
3) 外部板金	30
4) 雨樋	30
5) 片付け、清掃	30
7.建具工事	31

1) 材料確認	31
2) 外部建具の取付け	32
3) 内部建具の取付け	32
8.木工事	33
1) 外壁下地ボード取付	33
2) 外部造作	33
3) 断熱材挿入	33
4) 床下地張り	33
5) フローリング張り	34
6) 階段取付け	34
7) 浴室造作	34
8) 天井野縁組み	34
9) 開口部枠の造作	34
10) ボード張り	34
11) 和室造作	34
12) 収納内部造作	35
13) 備品取付け	35
14) 片付け、清掃	35
9.防水工事	35
1) 防水工事の種類	35
2) FRP防水（現場防水）	35
3) ウレタン塗布防水	36
4) シート防水	36
5) アスファルト防水	36
10.タイル工事	37
1) タイル工事の種類	37
2) 気候条件	37
3) 下地モルタル（湿式工法の場合）	37
4) タイル貼り	37
5) 目地詰め（湿式工法の場合）	38
6) 清掃	38
11.左官工事	39
1) 工事の特徴	39
2) 下地施工	39
3) 塗り施工	39
4) 片付け、清掃	40
12.サイディング工事	40
1) サイディングの種類	40
2) サイディング施工	40
13.塗装工事	42
1) 材料の確認	42
2) 内外部塗装工事	42
3) 外壁吹付け工事	43
4) フロアコーティング塗装	43
14.内装工事	44
1) クロス貼り	44

2) 床仕上げ	45
15.電気設備工事	46
1) 電線の種類と用途	46
2) 配線工事	46
16.配管工事	48
1) 配管材料	48
2) 配管方法	48
3) 空調換気ダクト工事	52
4) 防露・保温工事	52
5) 試運転調整と各種テスト	52
17.清掃	53
1) 清掃	53
2) 確認	53
3) 産業廃棄物の処理	53

第VI章 住宅に使われる材料

1.木材木質系材料	54
1.1 木材の組織構造	54
1) 年輪	54
2) 辺材と心材	54
3) 成長の過程で起きる欠陥	55
4) 製材後に起きる欠陥（クルイ）	55
1.2 木材の物理的特性	56
1) 比重	56
2) 含水率	56
3) 収縮・膨脹	56
4) 熱伝導率	57
1.3 乾燥	57
1) 人工乾燥	57
2) 天然乾燥	57
1.4 防腐・防蟻・防虫	58
1.5 防火	58
1.6 木材の種類	59
1) 製材	59
2) エンジニアードウッド	62
2.その他の材料	68
2.1 その他の建築材料	68
1) はじめに	68
2) 選択理由	68
3) 施主の要望	69
2.2 木質系以外の材料	70
1) 材料説明の概要	70
2) 建築材料の広がり	71
2.3 セメント系材料	73
1) セメント・コンクリート	73
2) セメント製品・コンクリート製品	74

2.4 金属系材料	76
1) 鉄類	76
2) 非鉄金属	77
2.5 ガラス	77
1) ガラスの種類	77
2) ガラスの選択	77
2.6 天然素材系材料	79
1) 石材	80
2) カーペット・畳	81
2.7 樹脂系材料	82
1) プラスチック	82
2) 塗料	82
3) 接着剤とシーリング材	84
2.8 工法適性から見た建築材料	85
1) 左官材料	85

第VII章 住宅技術の基礎知識

1. 法律と制度	87
1) 建築基準法	87
2) 品確法	89
3) 長期優良住宅	92
2. 構造	94
2.1 構造設計方法に関する法的条件	94
2.2 建物に働く力	95
1) 固定荷重 (令84条)	95
2) 積載荷重 (令85条)	96
3) 積雪荷重 (令86条)	96
4) 地震荷重 (令88条)	97
5) 風荷重 (令87条)	99
6) 荷重の組合せ (令82条)	100
2.3 木造軸組工法の耐力	100
1) 鉛直荷重の力の流れ	100
2) 水平荷重の力の流れ	101
3) 構造部材の役割	101
2.4 構造に関する住宅性能表示制度の規定	109
2.5 構造に関する長期優良住宅の認定基準	117
3. 火災安全性	118
3.1 建築基準法の防火・耐火規定	118
1) 防火規制に関わる要因	118
2) 防・耐火性能に関わる規定	119
3) 防火に関わる規制	126
3.2 防災設備の設置	127
3.3 火災安全に関する住宅性能表示制度の規定	128
4. 耐久性	129
4.1 耐久性の考え方	129
1) 木材の耐久性	129

2) その他の材料の耐久性	130
3) 設備配管の維持管理	130
4.2 耐久性に関する建築基準法の規定	131
4.3 耐久性に関する住宅性能表示制度の規定	131
1) 劣化の軽減に関すること	131
2) 維持管理・更新への配慮に関すること	131
4.4 耐久性に関する長期優良住宅の認定基準	134
1) 構造躯体の劣化の軽減	134
2) 維持管理・更新の容易性	134
5. 温熱環境・省エネルギー	135
5.1 住宅温熱環境	135
1) 温熱感覚	135
2) 温度分布	135
5.2 住宅の断熱と断熱構造	136
1) 住宅の断熱・気密	136
2) 断熱の目的	136
3) 結露	136
4) 内部結露対策	137
5) 住宅の断熱工法	138
6) 断熱性能の基礎知識	139
5.3 住宅の省エネルギー基準	140
1) 省エネルギーへの取組	140
2) 建築物省エネ法の概要	141
3) 従来の省エネ基準との関係	142
4) webプログラムについて	145
5) 省エネ性能の表示制度	145
5.4 省エネルギーに関わる制度等	146
1) 認定低炭素住宅	146
2) LCCM住宅認定	147
3) ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス (ZEH)	148
5.5 温熱環境・省エネルギーに関する住宅性能表示制度の規定	148
1) 断熱等性能等級	148
2) 一次エネルギー消費量等級	150
5.6 省エネルギーに関する長期優良住宅の認定基準	150
1) 求めるべき性能	150
2) 認定基準の具体的内容	150
6. 空気環境	152
6.1 空気環境の考え方	152
1) 室内の空気汚染物	152
6.2 内装仕上げの制限	153
2) 室内の空気汚染を防ぐ方法	153
6.3 住宅の換気計画	154
1) 機械換気設備の設置義務	154
2) 局所換気の計画	155
3) 全般換気の計画	156
6.4 空気環境に関する住宅性能表示制度の規定	158

1) ホルムアルデヒド対策	158
2) 換気対策	159
3) 室内空気中の化学物質の濃度等	161
7.採光	162
7.1 日照と採光の考え方	162
7.2 採光に関する建築基準法の規定	163
7.3 光・視環境に関する住宅性能表示制度の規定	163
8.音環境	165
8.1 住宅の騒音	165
8.2 音環境に関する住宅性能表示制度の規定	166
9.日常安全・防犯	167
9.1 住宅の中の災害	167
9.2 高齢者が居住する住宅の設計に係る指針	169
9.3 高齢者への配慮に関する住宅性能表示制度の規定	173
9.4 防犯性能	176
1) 防犯性能の高い建物部品の選択	176
2) 建物全体としての防犯性能の向上	177
9.5 防犯に関する住宅性能表示制度の規定	178
10.設備計画	179
10.1 はじめに	179
10.2 給水・給湯設備	179
1) 住宅の給水設備	179
2) 住宅の給湯設備	183
10.3 排水設備	186
1) 住宅から出る排水の種類	186
2) 排水方式	186
3) 公共下水道の整備状況による排水系統	187
4) 配管口径と勾配	187
5) 住宅の排水器具	188
10.4 浄化槽設備	190
10.5 ガス設備	191
1) 都市ガスとプロパンガス	191
2) ガスの特性	193
10.6 電気設備	197
1) 住宅で使われる電気	197
2) 住宅の受電方式	197

索引

第IV章 住宅工法の基礎知識

1.住宅の工法

1.1 工法と構法(用語)

「工法」と「構法」は建築大辞典では「工法」は「建築の組み立て方、施工の方法」、「構法」は「建築の構成方法」とあるが、実際にはほぼ同じような意味で使われている。「構法」は「工法」よりも新しい用語で、広義には「工法」に「構法」が含まれる。つまり、やさしく言えばいずれも「造り方」である。ただし、「枠組壁工法」や「丸太組構法」のように建築基準法で用語が定義されているものもある。「在来工法」や「木造軸組構法」は通用語であるので「在来構法」や「木造軸組工法」と言ってもよいが、「枠組壁工法」や「丸太組構法」は法律用語であるので「枠組壁構法」「丸太組工法」とは言わない。他方、「ツーバイフォー工法」という場合は、北米(アメリカ・カナダ)で行われている工法(2"×4"工法)と日本の風土に合わせた「枠組壁工法」とを含めた広い呼称である。

1.2 工法の種類

住宅の工法は、構造材の種類、構造形式、生産方法などによって分類されるのが一般的である。

① 構造材料による分類

主な構造体を構成する材料による分類で、戸建て住宅では以下のような種類がある。

① 木造

主構造体に木材や木質材料を用いた住宅で、木材、集成材、合板、木質パネルなどで構成される。現在、木造住宅は日本の住宅の大半を占めている。特に木造軸組工法は我が国に永く定着している。木造の構造方法には、木造軸組造、木造ラーメン構造、枠組壁工法など表11-1にみるように多様な方法がある。

*木質材料：木を分解加工して、もう一度接着して再構成したものをいう。合板、木質ボード(繊維板・MDF・OSBなど)、集成材、LVL、CLT、Iビームなどがある。その加工方法は色々で、繊維状(繊維板・MDF)、チップ状(OSB)、薄板状(合板・LVL)、板状(集成材・CLT)な

どである。北米では、集成材、LVL、CLTなどは、その強度特性などを計画的に設計して製造できることから、エンジニアリングで計画できる木という意味で、エンジニアリング・ウッドと呼んでいる。

② 石造・レンガ造

世界的に見ると、石造・レンガ造は木造と並んで古くからある構造方法で、世界各地に伝統的な住宅がある。小型のブロック状の材料を積み重ねてつくることから、構造形式は「組積造」と呼ばれる。組積造は、数千年の歴史があり、日干しレンガから始まり、焼成レンガや割石、天然石ブロックなど、材料にはいろいろある。石造・レンガ造は地震国日本では建設はむずかしい。現代の日本では、コンクリートブロックを鉄筋とモルタルで補強した補強コンクリートブロック造がほとんどで、建設件数は少ない。

③ 鉄筋コンクリート造

近代建築が発展したきっかけの一つともいえる構造材料が鉄筋コンクリートであり、住宅の構造材料としても百年以上の歴史をもっている。鉄筋コンクリートは、圧縮力をコンクリートで、引張力を鉄筋で受けもつ構造体である。鉄筋コンクリート造は、構造強度を建物に合わせて計画できる点がメリットであるが、重量が大きくなることや一般的にはコストがかかることがデメリットといえる。

④ 鉄骨造

使用する主な鉄骨の断面により、重量鉄骨造と軽量鉄骨造に分けられる。前者は中・高層建築に、後者は低層建築に適性がある。住宅では、プレハブ住宅に例が多く、ほとんどが軽量鉄骨造であるが、重量鉄骨によるものもある。

② 構造形式による分類

構造形式には、柱・梁だけで構造をなす(外力に抵抗する)ラーメン構造と壁体で抵抗する壁構造に大別できる。地震力・風力に抵抗するには壁体の効果が大きいので、壁体の構成方法は実に多

様で、柱・梁と筋かいで壁体構造をなすブレース構造(またはピン・ブレース構造)、木質パネルや複合パネルで壁体をなすパネル構造、鉄筋コンクリートなどモノリシックな(monolithic: 単一の材料の塊の、一枚岩のような)壁体で構造をなす壁構造、組積造による壁構造などがある。ピン・ブレース構造は、一般に軸組構造に分類されている。

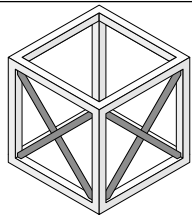
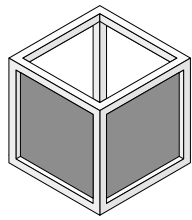
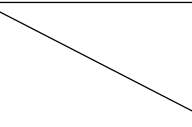
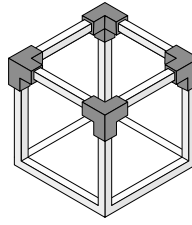
③ 構造材の種類(構成材料)と構造形式(抵抗要素)の組合せによる分類

構造材の種類と耐力方式には密接な関連がある。

表11-1は、主構造にどのような材料を用い、それをどのような外力抵抗要素にするかに着目して分類したものである。

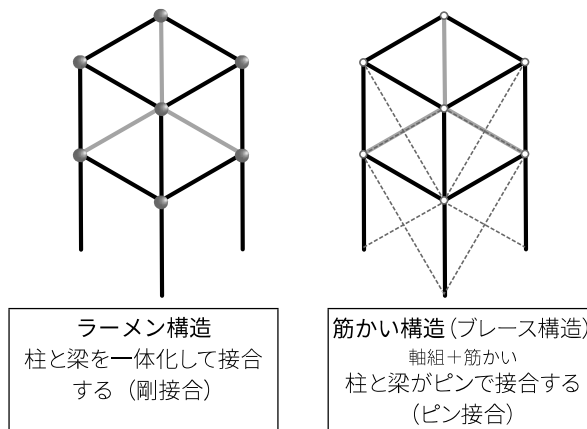
横軸は、構成材料(どのような構造材料を用いているか)、縦軸が外力に対する抵抗要素である。

表11-1 外力に対する抵抗要素と構成材料

外力に対する抵抗要素 \ 構成材料	木を主材料とするもの (木材・木質材料)	鉄を主材料とするもの (軽量・重量鉄骨)	コンクリートを主材料とするもの (RC・PC・CB)	図例
軸組部材によるもの (柱・梁・筋かい) 軸組(式)構造 (軸組と筋かい)	木造軸組構造 (柱・梁・筋かいと面材)	鉄骨軸組構造 (柱・梁・筋かい)	(PCフレーム+筋かい) (かつては日本でも作られていた)	
複合壁によるもの (組み合わせた壁) 壁(式)構造	枠組壁工法(2"×4") パネル式木造 (枠組材と面材を組合せた壁構造) ログ構造(丸太・角材による壁構造)	スチールハウス (2"×4"のフレームに鉄材を用いた壁構造)	補強コンクリートブロック造 (コンクリートブロックで構成した壁構造)	
壁の塊(版)によるもの (壁版・床版) 壁(式)構造	木質版構造 (CLT)		壁式RC 壁式PC	
柱と梁だけによるもの (軸材剛節) ラーメン構造 (軸組だけ)	木質ラーメン (集成材)	鉄骨ラーメン	RCラーメン	

RC: 鉄筋コンクリート
 PC: プレキャストコンクリート
 CB: コンクリートブロック
 スチールハウス: 鉄(軽量鉄骨)の枠組材を用いたツーバイフォー工法
 CLT: Cross Laminated Timber; 板状の木材を交差して重ね、接着した木材
 ラーメン: ドイツ語Rahmen(「額縁」の意)、英語ではrigid frame。柱と梁の交点(節点)が一体化して、互いに自由に回転できないようになっている(節点が剛(rigid)になっている)。剛節構造ともいう
 ラーメン構造と筋かい構造(ブレース構造)の違い: 接点が剛だとラーメン、ピンだと筋かい構造(軸組構造)、図11-1参照

図11-1 ラーメンとブレース(筋かい)



外力に対する抵抗要素は、軸組だけで抵抗するか、壁によって抵抗するかの二つであるが、壁はモノリシックな壁によるのか、複合した壁(材料を組み合わせて壁全体で抵抗する)によるかで、様相が異なる。

- ・木造軸組構造は、木(または木質)を主材料とし、抵抗要素は柱・梁・筋かい(面材)である。
- ・枠組壁工法(ツーバイフォー工法)は、木(ツーバイフォー材：ディメンション・ランバーと呼ばれる構造用製材)を主材料とし、枠組材と面材を組み合わせた複合壁による壁構造である。
- ・木質ラーメン構造は、木質集成材によるラーメン構造である。
- ・ラーメン構造とは、柱梁の節点が剛なものをいう。剛接合という。

1)木造軸組工法

我々が扱う「木造軸組工法住宅」は、その名称が示すように柱・梁などの軸組に木の構造材料を用いて造る住宅のことである。これに対し、「在来木造軸組工法」という言い方は、現場で作り上げていくという意味合いがやや強い。それでも、柱や梁をプレカット工場で加工し、ユニットバスやシステムキッチンなど工場生産品を多用することは一般に行われている。なお、「在来」という言葉は、「昔からの、従来通りの」という意味で、日本の伝統的な木造をベースに発達した、という意味が込められている。

軸組とは柱、梁、土台で構成される架構をいう。柱は上部の荷重を支え、梁は水平材として屋根、床などを支える。土台は建物の足元を固める。地震・風どの横からの力(水平力)は壁で抵抗する。壁や床の構造体としての面を構成する部分を「構面」といい、壁構面、床構面などという。

柱には圧縮力(柱が圧縮される力)がかかり、柱の断面積が大きいほど圧縮に耐える。

柱のスパン(柱間の距離)を大きくすると梁の断面が大きくなる。強度とコストのバランスから、住宅では柱間隔は最大でも**3.6m ~ 5.4m位**が限界とされる。それ以上スパンを大きくすると梁断面が大きくなって不経済となり、大断面集成梁、LVL梁、鉄骨梁等の曲げ強度に優れた梁が必要になる。

軸組工法は、古くは金物を使用しない接合方法

であったが、現代では接合部の補強に金物類が多用される。金物類はJISで規定されている。木造軸組工法に使用する釘にはN釘やCN釘がある。

軸組工法の構造材は、断面寸法の種類が多く、必要な強度に従って最適な断面を選択できることが特徴である。また、工法の合理化が進み、さまざまな新しい技術が採用されている。すなわち、基本構造は柱と梁であるところは変わらないが、木材加工のCAD/CAM化、接合方法・接合金物の多様化、耐力パネルや大断面集成材の使用、施工法の改良等、現場管理のIT化など、さまざまな広がりがある。

木造軸組工法は、さまざまな平面計画に合わせることができること、増改築が自由にできることが大きな特徴である。すなわち、平面形の自由度があること、柱断面を選べること、柱配置の自由度が高いこと、耐力壁の種類を選べることなどで、住宅全体としては計画の自由度が高いことが特徴である。

① 構造材料(製材、集成材などの木質材)

●比強度が高い

重量の割には強度が高く、住宅自体の重量がかさまないので基礎や躯体自体の負担が少なくてすむ。

●加工性が良い

断面や材長のバリエーションが多く、現場での加工も容易なのであらゆる場面で対応性が良い。

●断熱性が高い

鉄やコンクリートに比べ断熱性が高く、構造部が断熱構造上の弱点になりにくい。

●人に優しい

木は天然素材で、吸放湿性、色感・質感、環境保全性など、さまざまな面で人に優しい材料といえる。

② 軸組工法

●軽快な施工性

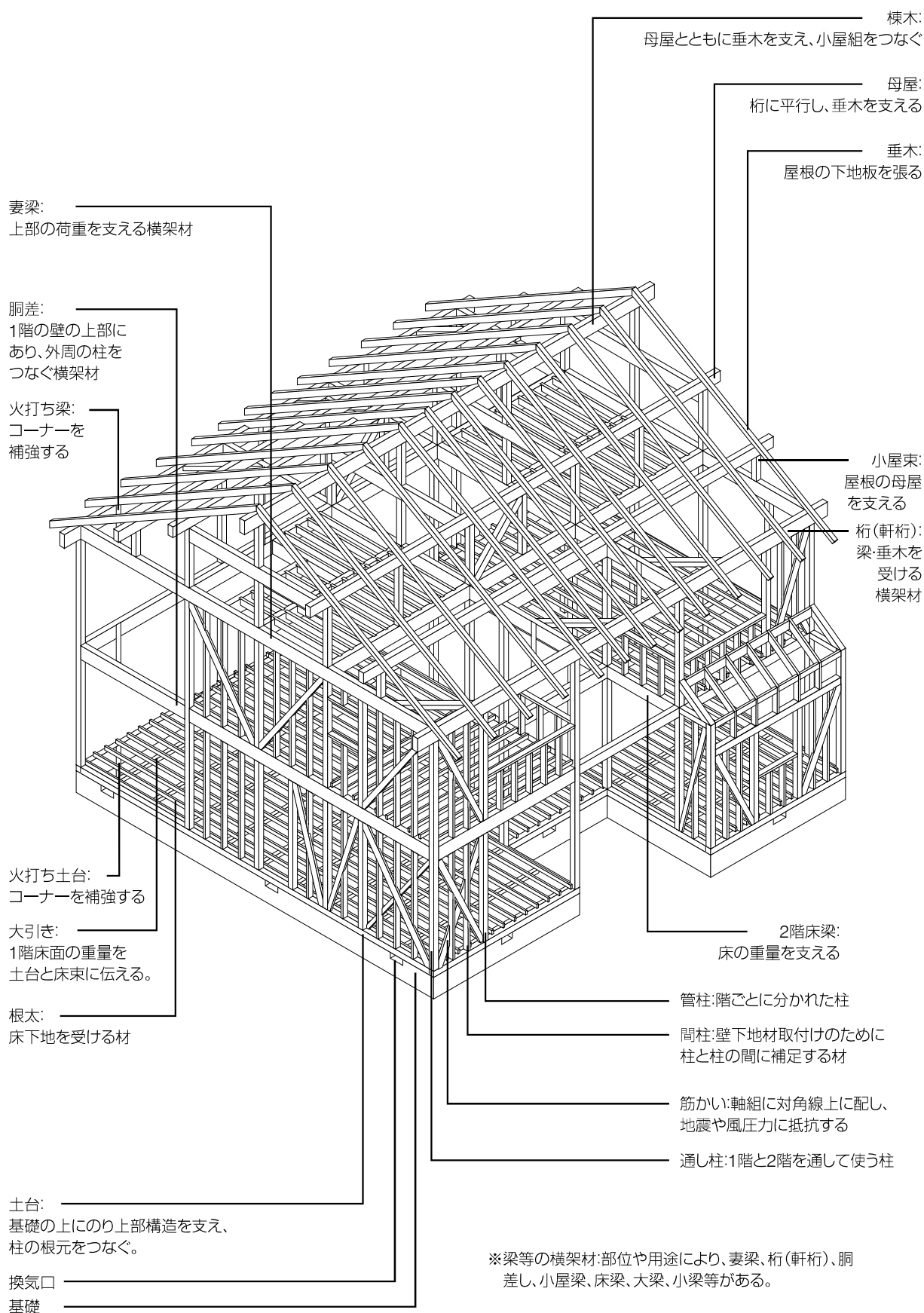
構造材の比強度が高いので部材が軽く、現場に大きな機械などをあまり必要としない。

●自由度が高い

構造部材サイズの多様性、構造ルールの柔軟性などから、設計計画の自由度が高く、以下のような利点がある。

- ・敷地形状への対応性が高い。

図11-2 木造軸組工法の例



※梁等の横架材:部位や用途により、妻梁、桁(軒桁)、胴差し、小屋梁、床梁、大梁、小梁等がある。

- ・道路条件に左右されない。
- ・地域の条件(積雪、台風)に合わせた構造計画が容易。
- ・間取りに合わせて構造が計画できる。
- ・斜線制限や高さ制限への対応性が高い。
- ・大きな開口部が作りやすい。
- ・断熱層がとりやすい。

●多雨に適した工程

躯体の建て方から屋根工事までの期間が短く、工事途中の降雨による悪影響が少ない。

2) 枠組壁工法(ツーバイフォー工法)

北米で発達した、断面が2inch X 4inch の規格材を主に用い、合板と合わせて壁パネルを構成していく工法である。2"×4"の他に、2"×6"、2"×8"、2"×10"、2"×12"など種類の少ない断面材で構造体が成り立っている。木材の加工は単純で、接合は主に単純な釘打ちとなっており、特別な技能を要しない。構造形式は壁構造である。壁体が上部荷重を分散して負担し、さらに地震、台風などの水平力を負担する。従って、壁の配置の仕方が構造耐力上大切になる。床はこの壁体の上部で支えられ、壁の枠材(間柱)の上部に床根太が乗り上部の力を下に伝える。建物の剛性を高める筋かい、火打ちの役割を壁、床の面材(構造用合板・OSB等)が負担している。合板に打つ釘は構造強度の面からも大切で、一般に使用されている釘とは異なり頭(ヘッド)の大きいコモンネイル(CN釘)を使用する。CN釘は長さに合わせて、打ち間違わないように頭(ヘッド)が色分けされている(CN50=緑、CN65=黄、CN75=青、CN90=赤)。構造材として使用される木材は北米材が主で、ダグラスファー、ヘムファー、ヘムロック(米つが)、スプルース類などが使用されている。スプルース・パイン・ファーの樹種群をその頭文字

表11-2 ツーバイフォー材の規格(JAS規格)

型式	規定寸法 (mm)	
	厚さ	幅
203	38	64
204	38	89
206	38	140
208	38	184
210	38	235
212	38	286

許容範囲 プラスマイナス1.5mm

からSPF材と呼ばれている。階ごとに床組を壁に乗せていくプラットホーム工法と、2階まで縦枠を通して使うバルーン工法がある。プラットホーム工法が一般的である。ツーバイフォー工法は気密性が高い反面、工事中に雨にあうと水分が蒸発しにくい。

1) 構造材料(2×4規格材、合板類)

●比強度が高い

木造軸組工法と同様に木質構造材は比強度が高く、軽量の住宅が実現できる。

●断熱性が良い

木質の壁構造で、熱橋が生じにくく、断熱材の挿入スペースが用意されている。

2) 枠組壁工法

●高度な技術が不要

各部分が全て金物または釘打ち接合であり、建設に高度な技術が要求されない。継手・仕口の形状が単純である。

●施工が安全

床板を設けてからその階の壁を施工するので、安全で施工しやすい(プラットホーム工法)。

●工期が短い

部材が規格化され、所要工数が少ないので工期が短い。

●気密性が高い

高い気密性が得やすく、遮音性、断熱性など高性能化しやすい。

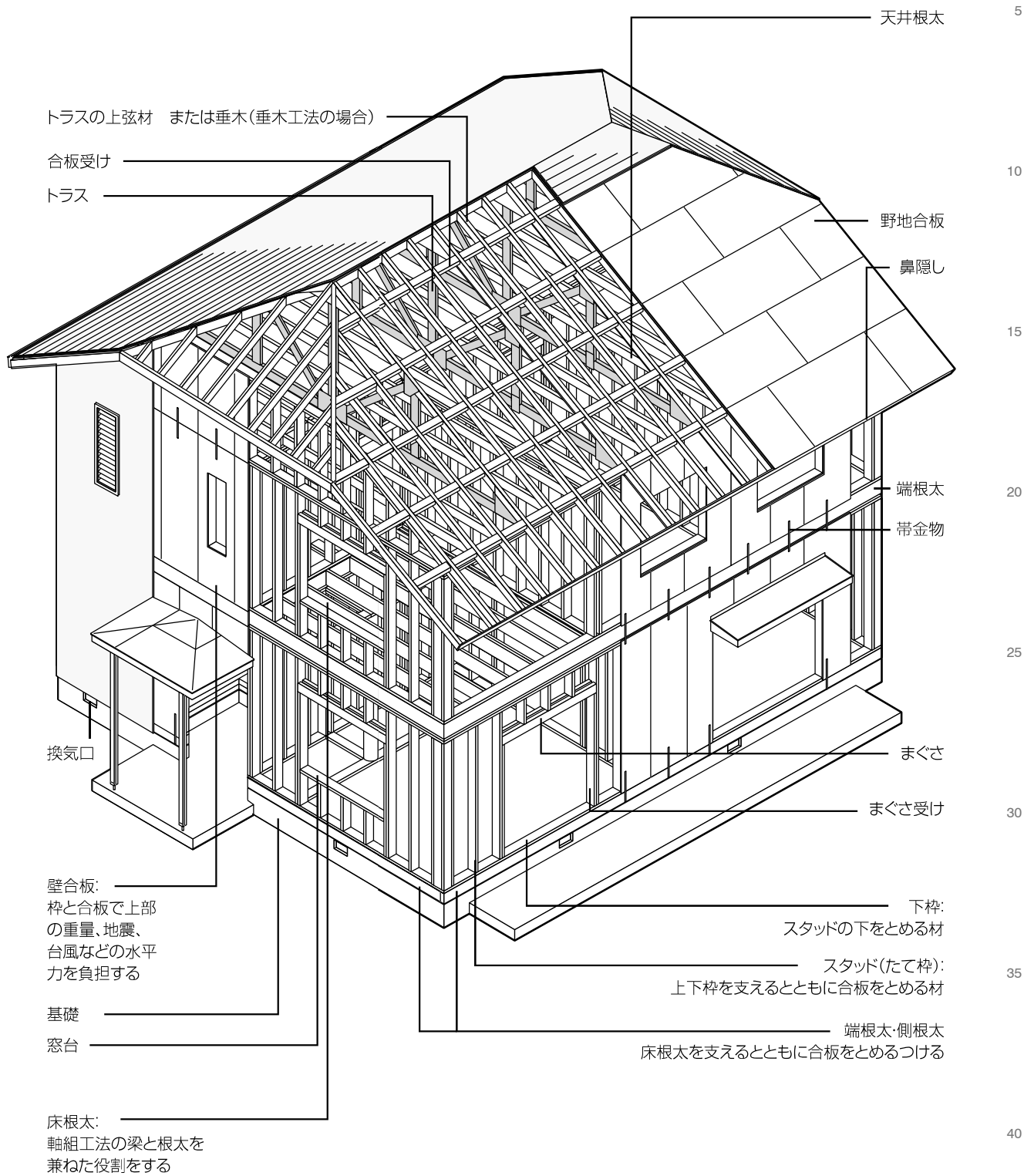
●計画の自由度(木造軸組工法との比較)

- ・敷地形状への対応性は同等。
- ・道路条件への対応性も同等。
- ・構造強度対応は、壁量で調整するためプランに影響がある。
- ・開口部の大きさはやや制限される。
- ・断熱、気密施工はやりやすい。

3) ツーバイフォーの現状

従来のツーバイフォー工法は、現場で床・壁パネル等を製作するために、工期がかかり、工事中の雨に弱いという欠点があったが、大手ハウスメーカーによるパネルの工場生産化やコンポーネント会社の整備により、今日では最短で、1階床パネルから屋根下地まで一日で完了する。更に開口部の取付けや断熱材のパネル化等、さまざまなトライアルが行われている。

図11-3 ツーバイフォー工法の例



3)木質ラーメン構造

ラーメン構造は、鉄筋コンクリート造や鉄骨造等で柱と梁などの軸組材を剛接合した構造で、近代建築で最も一般的な構造形式と言える。ラーメンの語源はドイツ語の「枠」から来ており、地震等で生じる水平力は、筋かいや耐力壁ではなく柱で支える構造であることから、壁面が不要で、大開口や比較的大きな空間を確保することが可能となっている。

柱と梁だけで構造的な耐力を確保するため、接合部には高い強度が必要とされることに加え、水平力に耐えうる柱の太さが必要とされる。

接合部を剛接合とみなせる金物等により木造建築物においてもラーメン構造が可能となっている。これを木質ラーメン構造という。木質ラーメン構造には門型ラーメンのような一方向ラーメンと柱を軸に十字に梁を架ける二方向ラーメンがある。門型ラーメンとは、四角い柱ではなく扁平柱と梁で構成することにより、一方向のみラーメンの架構とする形式を言う。建物全体をラーメン構造とする場合と、耐力壁構造と組みあわせて構成する場合がある。

特許や認定を取得して構法として実用化されている。多くは柱勝ちの構法であるが、一部の構法では梁勝ちの構法がある。

それぞれの構法により実現可能な開口スパンが異なるが、概ね5m～9m程度までのスパンが実現可能となっている。

木質ラーメン構造は、一般的な構法と異なる計画、計算、材料、品質管理、施工管理等の考え方や技術が必要ではあるが、それらの条件をクリアすることにより、空間の自由度を実現できる。

① 構造材料(集成材、合板類、接合金物)の特徴

●比強度が高い

重量の割には強度が高く軽量の住宅が実現できる。

●太い柱が必要

柱で水平力を負担するため、断面積が大きな材が必要となる。構造用集成材やLVL(構造用単板積層材)などが用いられる。

●大きな梁が必要

大きな梁が必要で、構造用集成材やLVL(構造用単板積層材)などが用いられる。

●強度の高い接合金物が必要

柱と梁を剛接合するため、柱と梁の接合部、基礎と柱の接合部に变形が小さい、専用の接合金物が必要である。

② 木質ラーメン構造の特徴

●大きな開口部が確保できる

壁を少なくできることから大スパンの開口部の設置が可能である。

●計画に際して構造ブロックを考慮する必要がある

大スパンの架構で、柱の数が少なかったり、通し柱形式であったりするため、上下階の柱の位置を合わせる等の構造計画が必要である。

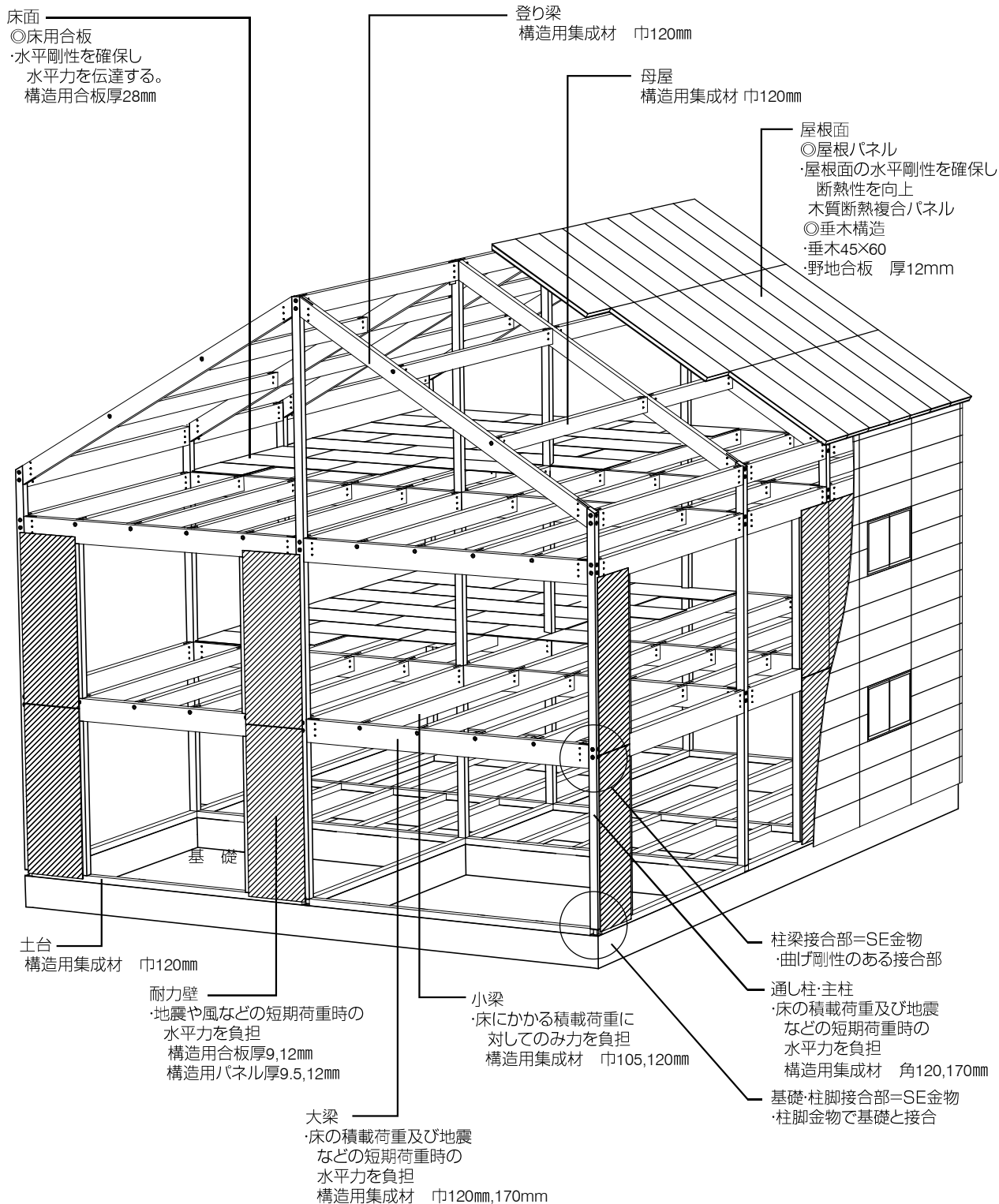
●施工には重機を用いる

建て方時に重機を用い、敷地周辺にその設置場所が必要である。

●スケルトン・インフィルの考え方を用いることができる

耐力壁を併用しない場合は、壁が耐力要素でないため、比較的自由に間仕切り壁を配置できる。

図11-4 木質ラーメン構造の例(面材併用)



4)鉄骨造

鉄骨造には**軽量鉄骨造**と**重量鉄骨造**がある。構造躯体に、厚さ1.6mm以上6mm以下の軽量形鋼を使用するものが**軽量鉄骨造**、それ以上の厚みの鋼材を使用するものが**重量鉄骨造**である。**軽量鉄骨造**は**中低層建築物**に採用されており、主に**木造軸組工法**と競合するのは**重量鉄骨造**ではなく**軽量鉄骨造**である。

断面形状がコの字形をした**軽溝形鋼**は一般的に**Cチャンネル**と呼ばれている。その他に断面形状が**Z字形**をした**軽Z形鋼**、**L字形**をした**軽山形鋼**、**帽子形**をした**ハット形鋼**、**突起**を付加した**リップ溝形鋼**、**リップZ形鋼**などがある。このように断面形状を工夫することにより、構造材の断面に対して高い強度が得られ、住宅の軽量化がはかれるため**基礎の規模**や**水平強度**などが有利になる。構造形式は、鉄骨による**軸組**と**耐力壁**を複合した構造が一般的である。鉄骨の構造材はシステム化しやすく、**工場生産**に適し、**安価**なことから**プレハブ住宅**で多く使用されている。複雑な加工は工場で行い、現場では**ビス**や**ボルト**による接合作業が中心となり、**工期**は短い。

① 構造材(鉄骨)の特徴

●断面強度

断面サイズの割には強度があるので、軽量で壁厚が薄い建物となる。

●加工性

鋼材加工機械などが優れており、工場での加工性は高い。規格外の種類やサイズ、現場加工性に劣る。

●耐久性

錆びやすく、防錆措置が必須となる。

●耐火性

鉄は不燃材であるが、高温状態では著しい強度の低下が起き、500°Cで強度は約半分になる。

●伝熱性

鉄は熱伝導率が高く、構造部分で熱橋になりやすい。

② 鉄骨ラーメン構造

鉄骨で剛接合とするには、圧縮力も鋼材で負担することになるため、**重量鉄骨**による構造となることが多い。

●敷地対応性

可

5

●道路条件

可(施工に大型重機が必要)

●構造対応性

良(標準仕様が高強度)

10

●開口部対応

優(構造上壁は必要ない)

●計画対応性

可(斜線制限や高さ制限に対応しにくい)

●断熱・気密性

良(外壁パネルの性能、接合性能に依存)

15

③ ピン・ブレース構造

ピン・ブレース構造とは、接合部をピンと考えた軸組による構造である。地震や風の水平力を筋交い(ブレース)で、垂直力は柱で受ける。**軽量鉄骨**、**重量鉄骨**両方が用いられる。構造材、耐力壁、接合部ともにシンプルな構成でよく、軽量の住宅が作れる。**プレハブ住宅**の多くはこの構造形式で、部品の量産ができることが強みである。そのため、仮設建築物にも長年採用されてきた。

20

25

●敷地対応性

可(モジュール外部品への対応がしにくい)

●道路条件

良(施工に大型重機が必要)

30

●構造対応性

優(耐力壁量で対応)

●開口部対応

良(構造ルールによる)

●計画対応性

優(斜線や高さ制限用の専用部材が用意されている)

35

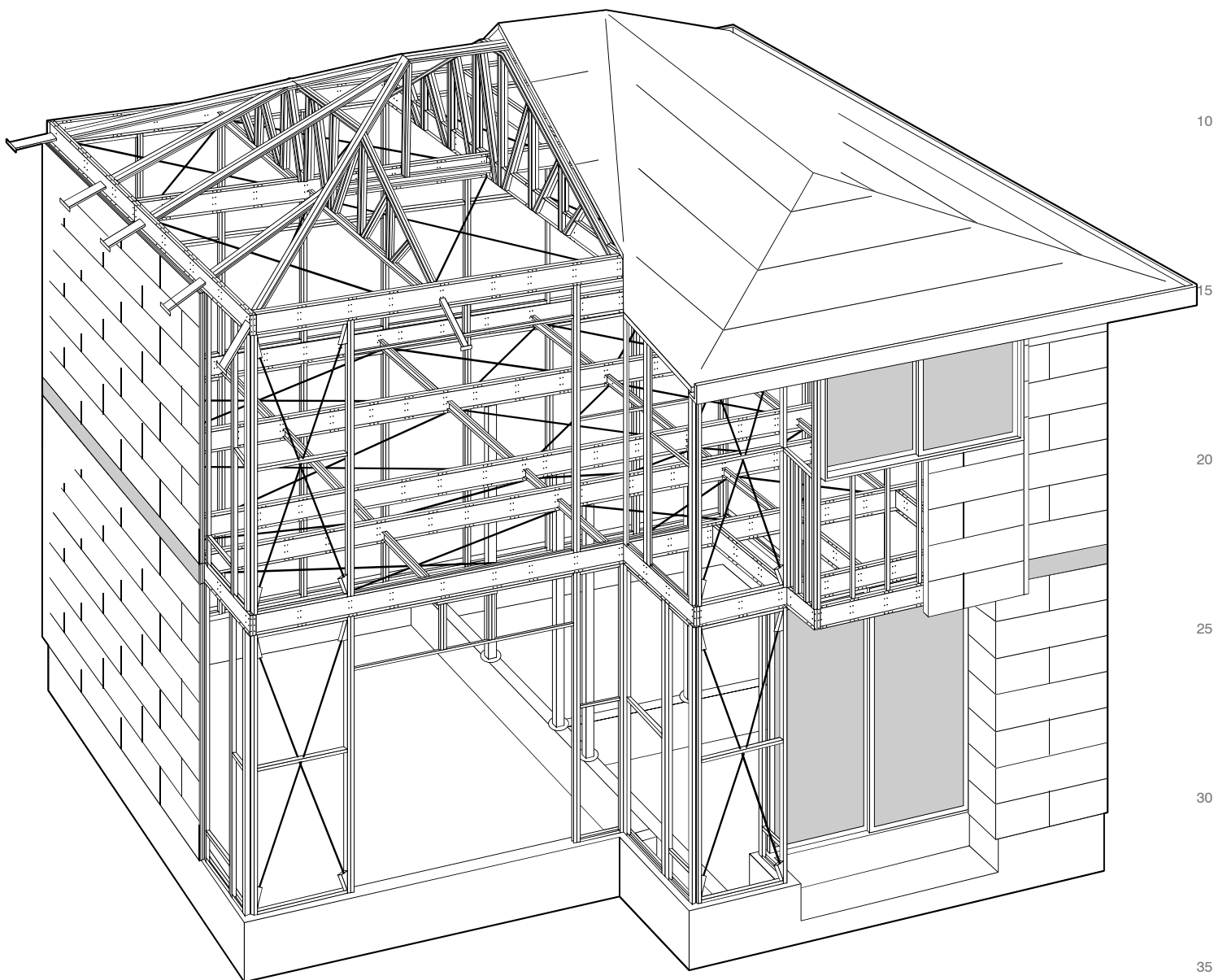
●断熱・気密性

良(構造材が熱橋になる)

40

45

図11-5 ピン・ブレース構造の例(鉄骨造)



5
10
15
20
25
30
35
40
45

第V章 木造軸組工法住宅の施工

1. 手続き・準備

1.1 さまざまな関わり

1) 木造軸組工法住宅を支える職能

江戸時代、建築に携わる職人には大工はもちろんのこと、大鋸職人、細工師、檜皮師、とんとん、鋸職等々、細分化されていた。現在は、新しい機械や材料が増え、新しい職人も多く生まれ、職種の数では江戸時代に負けないかもしれない。新築の場合、監理者と施主とのかかわりはあっても、各職人と施主とのかかわりは少ない。むしろ、基本的に監理者を通し、文書での取り決めとすることで、トラブルを少なくする。

なお、この章でいう「監理者」とは、工事監理を行うもののことをいい、主に設計者が監理者となる場合が多い。「管理者」とは工事現場を取り仕切るものという意味で使用しており、「監理者」と使い分けている。

2) 作業主任者の選出

現場作業の安全を考慮して、作業主任者を選出する。作業主任者とは、都道府県労働基準局長の免許を受けた者、都道府県労働基準局長等の行う技能講習を修了したものをいう。作業の区分に応じて作業主任者を選出し、作業に従事する労働者の指揮にあたる。

石綿を使用している建物の解体工事を行うには石綿作業主任者(労働安全法の資格)を選任し、作

表11-1 必要な作業主任者

必要時	作業主任者
地山の高さが2m以上になる場合	地山の掘削作業主任者
土留め支保工の設置、解体	土留め支保工作業主任者
5m以上の足場の組立、解体、変更時	足場の組立作業主任者
高さ5m以上のコンクリート造の場合	コンクリート造の工作物の解体等作業主任者
既存建築物に吹付アスベストが使用されている場合の解体	石綿作業主任者

業員は石綿に関する特別教育(石綿障害予防規則第27条第1項)を受けている必要がある。解体工事にあたっては石綿が飛散しないような解体作業と養生を行う必要がある。

3) 建築関連手続き

建築基準法(設計)に関わる手続きを表11-2に、その他工事に関わる手続きを表11-3と表11-4に示す。

表11-2 建築基準法にかかわる手続き

書類名	提出先	提出者	提出時期
建築確認申請書	建築主事 (指定確認検査機関)	建築主	着工前
建築工事届	都道府県知事	建築主	着工前
建築物除去届	都道府県知事	施工者	着工前
中間検査申請	建築主事 (指定確認検査機関)	建築主	特定工程*終了後4日以内(施工時)
完了検査申請	建築主事 (指定確認検査機関)	建築主	完了後4日以内(竣工時)

*特定工程：基礎の配筋工事、柱・梁・筋かいの建て方、耐力壁の合板の張り付け工事

表11-3 労働安全衛生法にかかわる手続き

書類名	提出先	提出者	提出時期
建設物・機械等設置届	労働基準監督署長	事業者	工事開始日30日前
型枠支保工設置計画届(支柱の高さ3.5m以上)	労働基準監督署長	事業者	工事開始日30日前
足場の組立・解体計画届(10m、60日以上)	労働基準監督署長	事業者	工事開始日30日前
クレーン(デリック・エレベーター・建設用リフト)設置届	労働基準監督署長	事業者	工事開始日30日前

表11-4 その他の諸手続き

書類名	提出先	提出者	提出時期
道路占用許可申請書	道路管理者	施工者	そのつど
道路使用許可申請書	所轄警察署長	施工者	そのつど
騒音規制法に基づく特定建設作業実施届	都道府県知事	施工者	工事開始日7日前
振動規制法に基づく特定建設作業実施届	都道府県知事	施工者	工事開始日7日前
浄化槽設置届	都道府県知事 (保健所を置く市は市長)	設置者	着工の21日前
工事監理報告書	建築主	建築士	工事監理終了後直ち
分別解体等の計画等	都道府県知事	発注者(施主)	工事開始日7日前

1.2 地盤調査

新規宅地は湿地・谷地・斜面地などの造成地に住宅を建築するケースが多く、これに伴う不同沈下などによる被害が多い。そこで、建物の基礎を計画する場合は、以下に紹介する地盤調査を実施し、当該地盤に起因する有害な沈下変形が生じない基礎型式を選定する必要がある。

1) 調査の手順

地盤の強さを評価する調査試験方法にはいくつかあるが、住宅規模の建物にはスクリュウウエイト貫入試験やスクリュードライバーサウンディング試験が用いられることが多く、中規模の建物にはボーリング調査が用いられることが多い。

調査の手順は図12-1のとおりである。地盤調査は、一般的に予備調査、本調査が行われる。なお、営業編P63にも調査の必要性について記述している。

1 予備調査

① 事前調査(資料調査)

- ・ 造成前の状況、造成工事の状況(経過年数・施工法)の確認
- ・ 付近のボーリング、地形区分図などの確認

② 現地確認

- ・ 敷地・周辺の地形、地名、土地利用、地下水位の状況
- ・ 既存建物の確認(沈下、傾斜)
- ・ 付近建物の異状(沈下、傾斜、亀裂、目地ずれ)の有無
- ・ 道路状況の確認(搬入路、資材置き場、重機の可能性など)

2 本調査

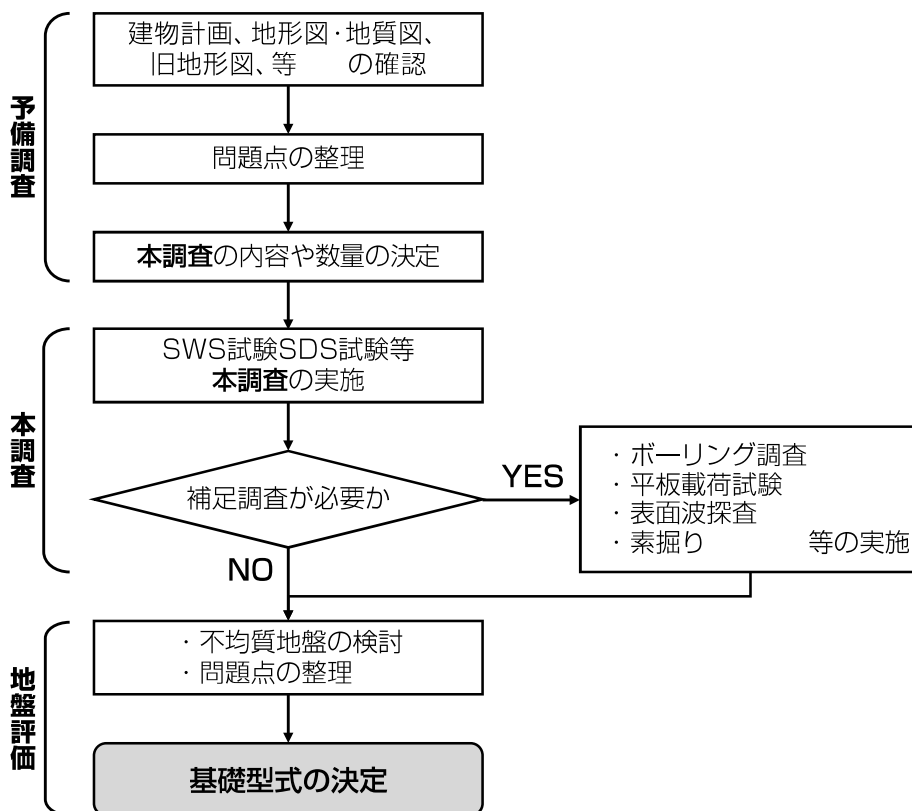
① 現地調査

- ・ 地盤構成
- ・ 地下水位
- ・ 各種調査試験
- ・ 液状化の危険性

② 調査試験方法

- ・ スクリューウエイト貫入試験(SWS試験)
- ・ ボーリング調査(標準貫入試験併用)
- ・ スクリードライバーサウンディング試験(SDS試験)

図12-1 フローチャート



- ・平板載荷試験(地表面に置いた円盤に荷重をかけて沈下量を測定する試験方法)
- ・表面波探査(地盤を伝わる振動の速さにより間接的に地盤強さを推定する方法。SWS試験など直接的な調査との併用が望ましい)

③ 注意事項

① 造成地

必ず造成前の地盤の状況、構成を確認する。

② 地盤改良

地盤調査結果により、家屋の不同沈下が予測される場合は地盤改良が必要になる。なお、地盤調査実施前の段階においては、工事の要・不要の予想を立てることで不要なトラブルを招くことがあるため、調査結果が判明するまでは地盤改良工事予算と期間を確保しておくことが望ましい。

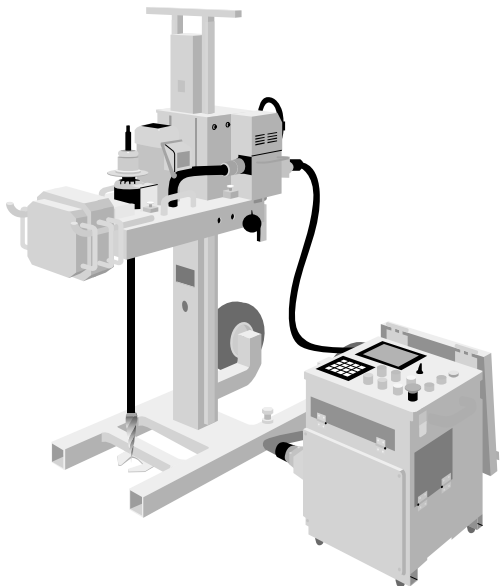
③ 調査箇所数

SWS試験の場合、狭い敷地でも離れた4箇所程度を調べる。更地の場合建物配置の4隅と中央付近の5箇所を測定することが望ましい。

●スクリーウエイト貫入試験(SWS試験)

スクリーウエイト貫入試験とは、1000N(※N：ニュートン。1000Nは約100kgのおもりによる荷重)を載せた後にスクリーポイント(写真12-1)を回転させて地盤に貫入し、おもりの重さや半回転数で地盤の強さを評価する試験方法である。

図12-2 スクリーウエイト貫入試験機



●スクリュードライバーサウンディング試験(SDS試験)

従来は「ジャリジャリ」などの音で土質を推定していたスウェーデン式サウンディング試験機を改良したもので、トルクセンサーなどの追加により土質の精度良い推定を可能にしている。土質が推定できることで、地盤改良工事の設計や液状化判定の精度を高めることができる。同一機械で実施できるSWS試験との併用が一般的である。

●ボーリング調査

ボーリング調査とは、専用機械により鉛直下方向に掘削をする調査であり、土を目視確認できる特徴がある。地盤の強さを評価する標準貫入試験を併用するのが一般的である。標準貫入試験とは、試験用の円筒形の器具を地盤に打ち込み、一定の貫入量に必要な打撃回数(N値)で地盤の強さを評価する現場試験の一つである。



写真12-1
スクリーポイント
(全長約20cm、直径約3cm)

図12-3 ボーリング調査試験機



2)地盤評価

地盤の評価は、主に「長期許容応力度」と「沈下変形」の2項目について検討し、両者ともに問題が無い場合は「直接基礎可能」、片方でも問題がある場合は「要・地盤改良」と評価する。

●長期許容応力度の検討

地盤が建物荷重により破壊しないかの検討であり、地盤調査結果から算出し検討する。原則として、べた基礎の場合は20kN/m²以上、布基礎の場合は30kN/m²以上が必要である。

●沈下変形の検討

荷重により地盤は破壊しないものの、ゆっくり土から水が抜けて収縮する圧密現象や、降雨などにより盛土が収縮する浸水沈下現象などを検討する。推定式により沈下量を推定したり擁壁の築造年や盛土の厚さなど、様々な情報を元に不均質地盤か否かを総合的に判断する。参考として図12-4に不均質地盤の例を示す。

切盛土の造成地で、盛土部分への転圧が十分なされていない、建物配置・地盤補強などには十分注意する。

1.3 一般的な施工計画

① 工程計画

工程表は施工者が作成し、監理者に提出し検討・助言を受ける。

決定した工程は、なるべく変更しないようにする。やむを得ず変更する場合は、監理者と協議し了承を得る。

●作成の手順

- ・設計図書より工事量を把握する。
- ・各作業の手順計画を立案し、使用する機械と労働力の一日あたりの作業量を想定する。
- ・工事量を作業量で除し所要日数を得る。
- ・その他養生時間などを加え工程表に反映させる。

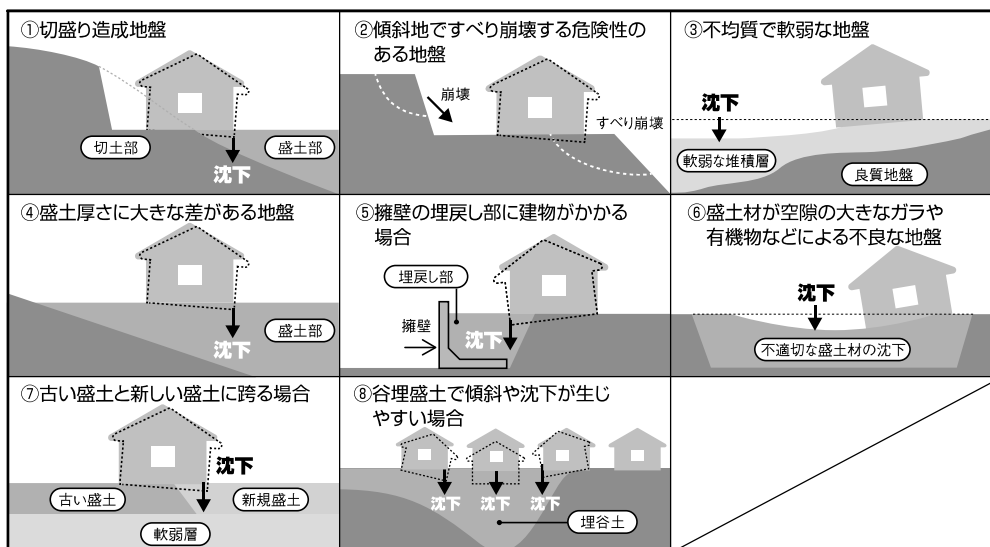
●作成する時に注意すること

- ・適度な余裕を見込む。(例えば、基礎工事は、天候、埋設物、わき水等土地の状況により工期に余裕を持たせる)
- ・重複しても作業効率に問題のない業種のみ重複させる。
- ・施工図、見本等の承認時期、検査、立会日等の日程を考慮する。
- ・機械化・省力化によりできるだけ工期を短縮する。
- ・製作品発注時期を考慮する。

●工程に関わる要因

- ・施主の完成希望日
- ・気候・季節の自然現象

図12-4 不均質地盤の例



- ・ 地理的条件(小運搬や重機使用不可等)
- ・ 日取り(地鎮祭や棟上げ式等)
- ・ 養生(気候によりコンクリートやモルタルの硬化時間が違う)(養生期間(存置期間)はP23参照)
- ・ 工事間の順序
- ・ 適正な資材搬入時期
- ・ 休み(正月・GW・盆)

①バーチャート工程表(横線式)

経験を積んでいけば、作成が簡単で、工事の進行程度がわかりやすく、多く用いられている。各作業の工期が明確で、各作業がわかりやすいという特徴がある。しかし、作業順序があいまいで、重点管理する作業がわかりにくいという欠点がある。

②ネットワーク工程表

複数の職種が同時進行する場合の管理に適している。各作業の相互関係が解りやすく、関連工事の調整がしやすい特徴がある。重点管理すべきクリティカルパス(最も時間に余裕のない作業工程)が解りやすい。関係者すべての理解と協力が必要である。

② 仮設計画

仮囲い、仮設トイレ、材料置き場、廃材置き場等の配置、構造を計画する。

③ 揚重計画

機械・設備の空費時間を少なくするように計画する。

④ 工法計画

施工機械設備・工具などは合理的に最小限とし、反復使用できるようにする。工事用施工機器は使用時期に応じて搬入すると無駄がない。

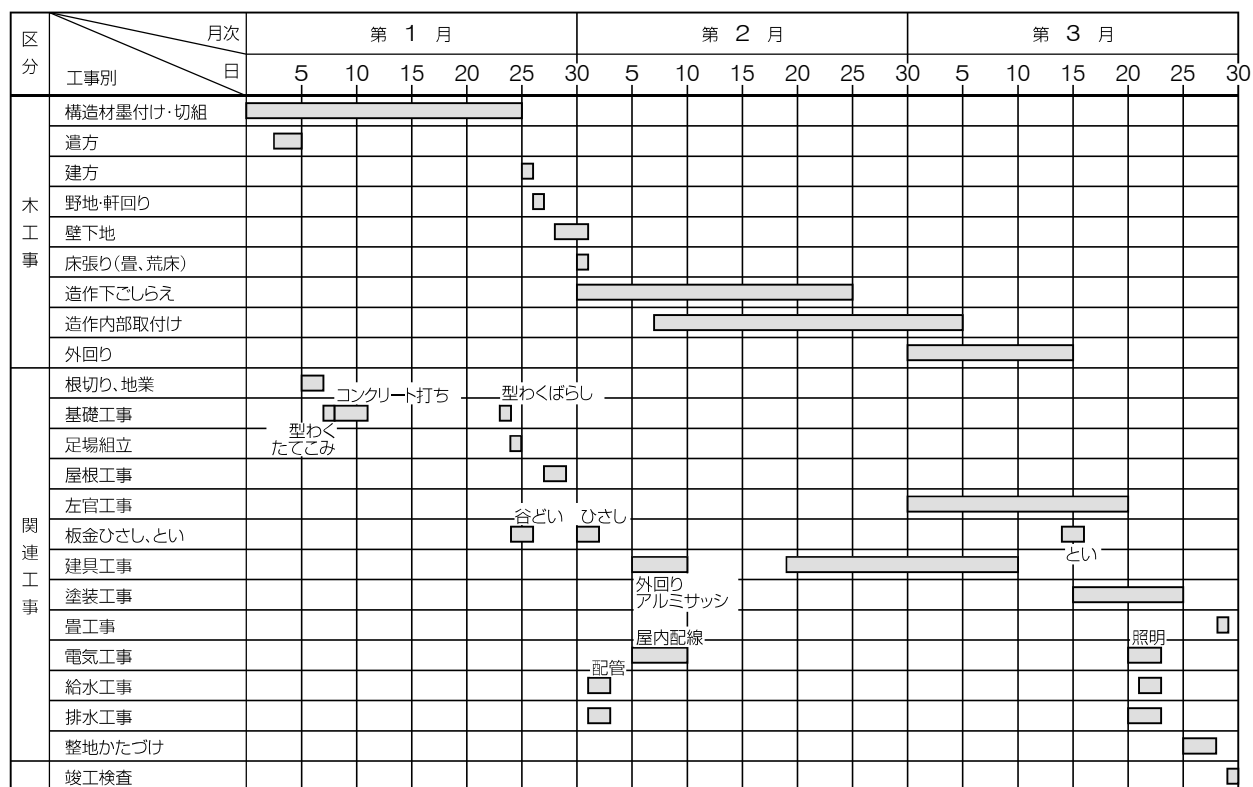
⑤ 労務計画

毎日の作業量をなるべく均一にし、無理のない計画を立てる。

日照時間や台風期、降雪・降雨による影響を考慮するなど、季節や天候による労働力の変動を考慮する。

図13-1 バーチャート工程表(横線式)

(出典：三訂 建築[1]建築施工・工作法・規く術編、職業能力開発大学校 研修研究センター編)



者の負担と責任であらかじめ行う検査または試験に合格したものとする。

●材料の受入れ検査(一般)

- 材料の試験及び検査は、原則として施工者が行い、必要に応じて監理者の立会を受ける。
- JISまたはJASなどによるものは該当するマークの表示、もしくは規格品証明書の添付を確認する。(証明書が確認できれば材料試験を省略できる。)
- 材料・部材・部品は仮設工事用と特別に設計図書に記載されているものを除き、新品のものとする。
- 特に品質の記載されていない場合、中等の品質とするか、または周りの材料とのバランスを考慮して決める。
- 木材の含水率は、特記がなければ造作材15%以下、構造材、下地材20%以下とする。¹⁾

●材料管理

•人工軽量骨材

使用前に、十分に湿らせた後、表面乾燥状態とする。

•骨材

種類別に分類し、ゴミ・土などの混入を防ぐ。

骨材は細粗粒が分離しないように荷下ろしして盛り上げを行う。

山積みにして貯蔵する場合は、盛り上げ高さをなるべく低くして水はけのよい場所に置く。

•セメント及び左官材料

種類別に区分し、風化しないように保管する。

石こう plaster・セメントの積み重ねは、10袋以下とする。乾燥状態で保存する。

•アスファルトルーフィング

直射日光が入らず、乾燥した涼しい室内に保管する。耳がつぶれないようにたて積み1段とする。砂付きルーフィングはラップ部分を上にして1段積みとする。

•シーリング材

火災防止を心がける。エマルジョン乾燥硬化形シーリング材は、冬期の凍結に注意する。

7 工場生産計画

工場生産者に製作図・製作要領書・製品検査要領書・生産工程表を作成させる。それを管理者に

提出し必要に応じて管理者の承認を受ける。

8 発生材処理計画

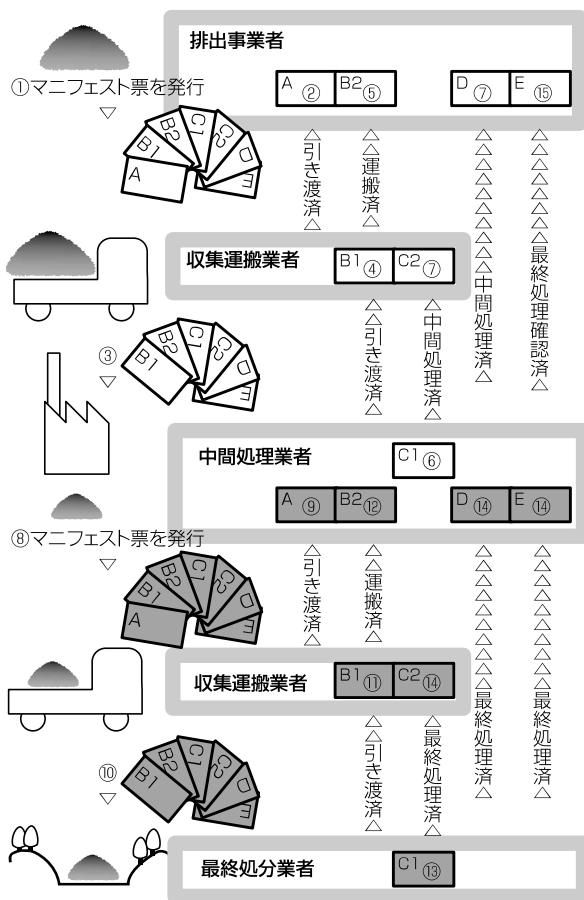
「廃棄物の処理および清掃に関する法律(廃掃法)」により工作物の除去や施工中に発生する紙くずや木くず、木材、繊維くず、ゴムくず、金属くず、ガラスくず、陶磁器くず、鋳さい、コンクリートの破片は産業廃棄物として、PCB(ポリ塩化ビフェニル)の染み込んだ材料、発ガン性物質である廃石綿(アスベスト)等は特別管理産業廃棄物としてマニフェスト(産業廃棄物管理票)を発行し、最終処分までの処理工程が追跡できるよう処理されなければならない。

なお、発生材処理の最終的な責任は施工者(元請業者)にある。

廃掃法に違反すると、最高で5年以下の懲役も

図13-4 紙マニフェスト制度の流れ

(丸数字は、順番を表す)



※電子マニフェストの場合は、情報処理センターへ、排出事業者は処理の内容を、各業者は処理の終了情報をそれぞれ登録する。随時、情報処理センターは、情報を排出業者に通知する。情報の保存も情報処理センターが行う。

5
10
15
20
25
30
35
40
45

しくは3億円以下の罰金を科せられる。

●マニフェスト制度

「マニフェスト(産業廃棄物管理票)制度」は違法な廃棄物の処理をなくすための制度である。運搬や処理の各段階で伝票が排出事業者としての元請業者に返ってくるシステムで、排出事業者による管理、把握ができる(図13-4)。

紙マニフェストと電子マニフェストがある。

●建設リサイクル法

「建設工事に係わる資材の再資源化等に関する法律」(通称、建設リサイクル法)により、一定規模以上の工事(表13-5)で出る特定建設資材廃棄物のリサイクルが義務付けられている。

特定建設資材

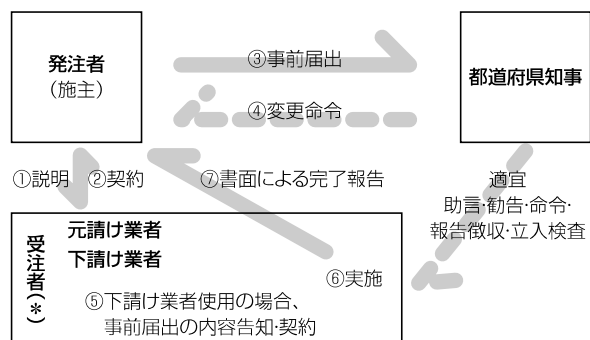
- ①コンクリート
- ②コンクリート及び鉄からなる建設資材
- ③木材
- ④アスファルト・コンクリート
- ③については、工事現場から最も近い再資源化施設までの距離が50kmを超える場合については、縮減(焼却)を行ってよい。その場合でも、一定の技術基準を満たした焼却炉を使用しなければならない。詳しくは、国土交通省のHP (<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/recycle/>)

表13-5 建設リサイクル法の義務工事

工事の種類	規模
建築物の解体	80m ² 以上
建築物の新築・増築	500m ² 以上
建築物の修繕・模様替 (リフォーム等)	1 億円以上
その他の工作物に関する工事 (土木工事等)	500 万円以上

この表の規模以下の工事であれば、廃掃法による処理を行う事になる。

図13-5 建設リサイクル法の流れ



- * 分別解体・再資源化等の実施
- * 技術管理者による施工の管理
- * 現場における標識の表示

index.html) で確認できる。

⑨ 安全衛生計画

事故を未然に防止するための計画である。足場での作業は強風、大雨、大雪などの悪天候時には中止する。また、悪天候後や中震以上(震度4以上)の地震後には作業再開前の点検を行い、異常箇所があれば補修を行い安全を確かめる。

・ヘルメットの着用

施工者はもちろん、見学者についても現場内ではヘルメットを着用する。

・運搬機器について

クレーン、ホイスト、フォークリフト、昇降機などの操作には資格が必要である。

関係者内で運転についての合図を統一しなければならない。

巻き上げ装置に荷重をかけたまま、運転位置を離れてはならない。現場監督に呼ばれたとしても作業を優先させる。

機械の主たる用途以外の用途に使用してはならない。

クレーンで人を運搬してはならない。専用の搭乗機設備を設けた場合は乗せることができる。

・電気の取扱について

電気の取扱責任者以外は、スイッチ、変圧器、電動機等に手を触れないようにする。

コードリールは巻いたまま使用しない等、正しく取り扱う。

スイッチの前の通路は常にあけておく。

作業終了後や停電の際には必ずスイッチを切っておく。

・高所の作業について

高さが2m以上の場所で作業をする場合、作業床を設ける。高所作業の場合、工事現場の周囲を帆布で覆う等落下物に対する防護を行う。工事現場の境界線からの水平距離5m以内で3m以上の高所から投下する場合はダストシュート等を設ける。

引用および参考文献

- 1)「建築工事標準仕様書・同解説 JASS11 木工事」日本建築学会、(2005年11月25日第6版)

2.着工準備

1)現地調査

騒音・振動、下水道の汚染等の影響を受ける周辺住民がいないか調査する。さらに、近隣住宅のテレビの受像状況や台風、水害等過去の被害状況を調査する。再度、給排水・電気・ガス設備の状況を確認する。また工事車両の進入路・駐車スペース、資材の仮置きスペースの確認を行う。

2)解体工事

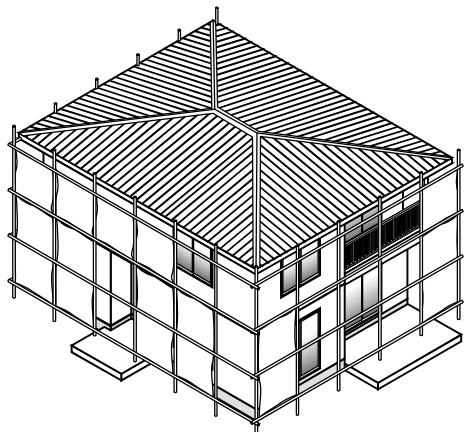
解体範囲と解体しない部分を確認し、必要に応じて印を付け、養生を行い、写真を撮っておく。既設電気、ガス管の撤去、仮設水道を設置する。なお、躯体だけでなく、汚水浄化槽や汲み取り便槽などの地下埋設物の撤去も忘れないようにする。

近隣への配慮を十分に行うため、隣家沿いに養生シートを張る。埃、音、振動に注意し、必要に応じて、水をかけながら解体する。

道路、側溝も養生、清掃を行う。

前出の発生材処理計画に基づき、廃棄物を適切に処理する。建物内に残されているエアコンなどのリサイクル家電製品は、分別処理の対象となる。

図20-1 飛散防止のための養生



3)準備工事

敷地確認

敷地確認については敷地確定の基本である。隣地及び道路との境界確認を行う。その時、必要に応じて発注者(建築主)、設計者、管理者立会いのもとに縄張りを行い、位置の確認を行う。縄張り(地縄張り)までに境界を明示する。境界が不明な場合は登記簿謄本に添付している測量図をもとに仮杭を入れ、隣接地主と立会い合意のもとに境界を確定する。

建物の高さ及び位置の基準となるベンチマークを、固定したものに設置する。2箇所以上設置し相互にずれがないか定期的に点検する。

縄張り

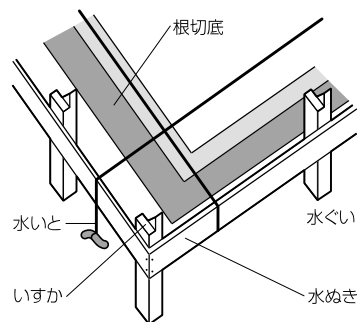
工事開始に先立ち、建築物の位置を表示するために、発注者(建築主)、設計者等の立会のもとに縄張りを行い、監理者の承認を受ける。

同時に、敷地内の障害物(樹木、古井戸、ガス、水道管)、敷地周辺の埋設物(下水管、ケーブル等)の有無を再確認する。もし、工事に影響するものは移設や養生等を検討する。

水盛遣り方(やりかた)

設計図書に示された建物の高低、位置、方向、芯の基準を表示する。水盛遣り方時で特に重要

図20-2 水盛遣り方



なのは地盤高さの設定と建物位置の確定である。設定を間違えると、残土の搬出、盛り土等余計な出費が必要になる。基礎の形状に応じ、根切りの土の量を想定し、基準高さを決定する。また、隣地境界との距離なども確認して位置を決める。

仮設備品設置

確認申請をした施工者は、工事現場の見やすい場所に、国土交通省の定める様式に則った看板を設置する。看板への記載内容は、確認年月日番号・確認済証交付者、建築主、設計者、工事施工者、工事管理者当の氏名、建築確認に係るその他の事項である。

仮設トイレを設置する。設置する位置について、近隣に配慮が必要である。

常備品の入ったロッカーを設置する。主な常備品は清掃道具、ヘルメット、救急用品、消火器、安全帯、スリッパ、吸ガラ入れ、灰皿等である。

仮設電気・水道の設置

工事用電力量を推定し、電力会社に引き込みを申し込む。これは、申込者立会での電力会社の現地調査等があり、時間を要するため、工事に間に合うよう早めに手配する。

水道は使用量に応じた供給能力があるか調査する。

仮囲い

仮囲いは、工事現場の境界を明らかにし、近

隣への視線や粉塵の配慮、道路通行者の災害防止、盗難防止、美観等の目的により設ける。側溝、マンホール等を角材や合板、鋼板等で養生する。

資材置き場

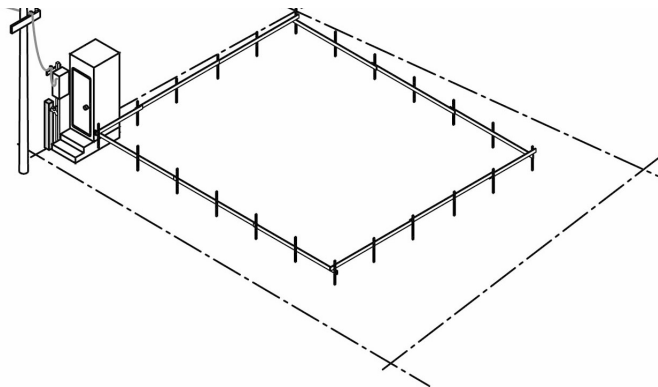
原則として道路に接する位置とする。

作業車両計画

敷地内に駐車スペースが確保できるかの可否、確保できない場合は敷地外の工事車両の駐車スペース調査、前面道路の法規制の確認、大型車両使用時の迂回路等、車両計画をする。

高架架線の保護が必要な場合は、必ず電力会社に依頼し、必要とする箇所に絶縁防護管を取付けておく。

図20-3 仮設電気・水道の設置



3.基礎工事

1)基礎の種類

基礎の種類には以下の種類がある、主に地盤の許容応力度によって選択する。

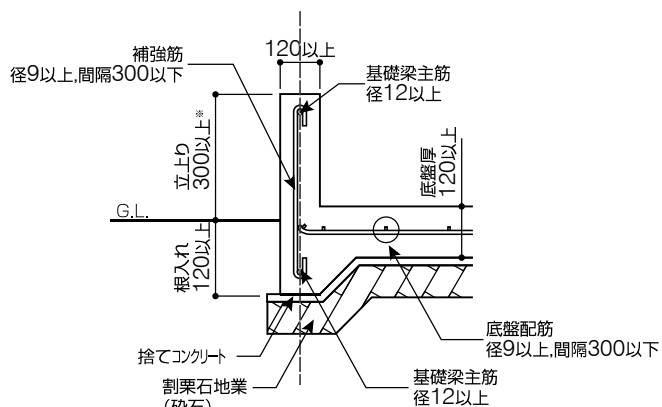
① 連続フーチング基礎(布基礎)

地盤の許容応力度が、 1m^2 につき 30kN 以上の長期にわたる荷重に対して耐えうる場合に用いる。(P109図23-15参照)

② べた基礎

地盤の許容応力度が、 1m^2 につき 20kN 以上の長期にわたる荷重に対して耐えうる場合に用いる。床下噴砂を抑え、不同沈下を低減する。

図30-1 べた基礎断面(H12年建告第1347号)(単位mm)



※住宅性能表示制度において劣化対策等級の等級2以上とするには400mm以上必要

③ 杭基礎

上記よりも軟弱な地盤の時に用いられる。

2)地業の種類

地業とは、基礎の下の地盤の整備のことをいう。地業選択の判断は難しいため、専門家(構造設計者や保険法人などに登録されている事業者)に依頼し、施工にあたっては、間違いなく施工でき保険等による保証が確実な施工業者に依頼することが基本である。

地業には以下の種類がある。

砕石地業

砕石 $0 \sim 40\text{mm}$ を 100mm 厚に敷き、ランマー等で締め固める。

捨てコンクリート地業

墨出し用に上記地業に約 30mm 厚にコンクリートを打つ。コンクリートの設計基準強度は 1.8kN/m^2 の普通コンクリートを使用する。基礎配筋・型枠設置の前処理として行うもので構造的な意味合いはない。

杭地業・支持杭

軟弱な地盤の場合、その地盤を貫いて硬い支持層に建築物の荷重を到達させる。

住宅建設の場合、軟弱な地盤で深さ 10m 以内に建物を支持できる硬い地盤(N値 20 以上)が 1m 以上の厚みで存在するときに採用する。主な杭はコンクリートパイルか鋼管杭で、周囲の状況により使い分ける。隣家が近接している場合は振動の少ない圧入方式の鋼管杭が使用される。地盤全体が大きく沈下しても建物は沈下しないため、給排水・ガス管の破断に注意をする。

摩擦杭

軟弱な地盤で、 10m 以内に建物を支持できる地盤が無い場合に採用する。基本的に杭周囲の土圧で上部の建物を支える。建物の沈下量を抑える効果が得られるが、建物の重心が偏っている場合など不同沈下が起きやすく杭設計が難しい。

地盤改良

地盤改良は一般的に表面から 2m くらいの軟弱地盤を改良する表層改良と、地盤面下 7m くらいまでにN値 5 程度の地層が 1m 以上ある場合に採用する柱状改良がある。どちらも既存の土にセメント系の硬化剤を混ぜて固めるために、廃棄物などの不純物の混合土、酸性が強い土質、伏流水がある地盤では使用できない。地盤改良の場合は施工の良否が性能に大きく影響する。これは、等沈下により不同沈下を防ぎ、その沈下量を抑える工法である。

3)施工の順序(布基礎の場合)

① 根切り

地面に位置出しをする。根切り深さが深くなりすぎないように注意する。床付けを行う。機械掘

りであっても、床付けは手掘りで行う。

② 地業

砕石は硬質なものを使用し、敷きつめる。

締め固めは、ランマー（上下締め）であれば3回以上、ソイルコンパクター（均し締め）であれば2回以上、または振動ローラー締め（均し+重量締め）とし、凸凹は目つぶし砂利で上ならしを行う。

③ 捨てコンクリート打ち

木ごとでならしながら捨てコンクリートを打つ。捨てコンクリートを省略して目潰しの砂利で代用することもある。

④ 配筋と型枠

捨てコン上部を清掃し、型枠墨出しを行う。

鉄筋は互いに堅固に結束線で結束する。現場での溶接による結束は鉄筋が弱くなるので行わない。その他、工場で溶接加工した鉄筋(ユニット鉄筋)を現場で組み上げる鉄筋も多い。

床下換気措置は、基礎と土台の間に隙間を設けるネコ土台(基礎パッキン) (P133参照)と、一定間隔以内に基礎に開口部を設ける床下換気口がある。

後者の床下換気口の周りは適切に補強筋を配置する。

基礎を貫通する配管スリーブを設ける場合、基礎配筋のかぶり厚さが確保できるよう注意する。スリーブの周囲は白蟻対策用のシールやひび割れ防止の補強筋を施す。

土間コンクリートに必要な差し筋は、あらかじめ入れておく。

型枠にはコンクリート型枠用合板や金属製型枠がある。

必要に応じて、はく離剤を塗布して用いる。

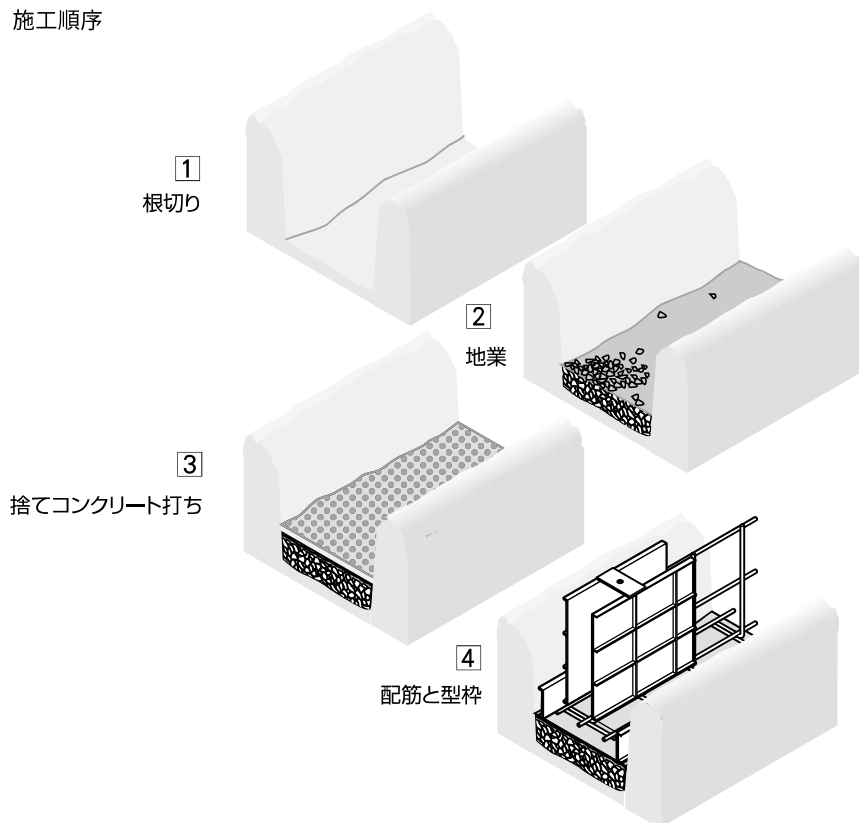
フーチングの部分で鉄筋に対するコンクリートの最小かぶり厚さは60mm以上である(令79条による)。

*かぶり厚さ：鉄筋表面とこれを覆うコンクリート表面までの最短距離。

⑤ フーチング部コンクリート打設

コンクリートの硬化時間は外気温によって異なる。練混ぜから打ち込みまでの時間の限度を表30-1に記す。基礎の型枠の存置期間は、平均気温により異なる。表30-2に型枠の存置期間を記す。

図30-2 施工順序



圧縮強度が規定値以上であることが確認できれば、その存置期間を短縮しても良い。

表30-1 練混ぜから打ち込みまでの時間の限度

外気温	時間の限度
25°C未満	120分以上
25°C以上	90分以内

表30-2 型枠の存置期間

平均気温	存置日数
15°C以上の場合	3日
15°C未満 5°C以上の場合	5日
5°C未満の場合	8日

コンクリートの圧縮強度が5N/mm²以上であると確認できれば上記日数以前に取り外すことができる。

⑥ 立ち上がり部型枠組

アンカーボルトの埋め込み長さは250mm以上とする。柱に近接した位置に取付け、その他は2.7m以内(一般的には2m)の間隔に設置する。また、外周部等引き抜き力が大きく作用する柱には、土台を介して柱と基礎を緊結するホールダウン金物を使用する。立ち上がり部分の鉄筋に対するコンクリートの最小かぶり厚さは40mm以上である(令79条による)。

⑦ 立ち上がり部コンクリート打設

フーチング部のコンクリート打設と同様に練混ぜから打ち込みまでの時間の限度を守り打設する。その後、同様に型枠の存置期間を守る。

●コンクリートの養生

寒冷期のコンクリートの温度は、5日以上は2°C以上に保つようにする。早強ポルトランドセメントを用いる場合はこの日数を3日間以上とする。

コンクリートは水中養生の方が強度が増す。そのため急激な乾燥に注意する必要がある。夏期は乾燥しやすいため、散水、噴霧、水密シート等により湿潤に保つ。

●セルフレベリング材の使用

基礎の天端は、土台を設置するので、精度の高い水平面となるよう施工する必要がある。後の天端ならしを省くためセルフレベリング材を使用する場合は、脱型前に使用する。セルフレベリング材とは、セメントや石こうに高流動化

剤等を混合したものである。基礎の天端にはセメント系を用いる。それを、立ち上がり部の上に流し込むと精度の高い水平面が得られる。

表30-3 セルフレベリング材の種類

種類	特性
セメント系セルフレベリング	耐水性がある
石こう系セルフレベリング	耐水性がない

⑧ 型枠脱型・埋戻し

埋戻しの位置出しは、セルフレベリング材による場合は天端から、モルタル(P73参照)による天端ならしの場合は、遣り方を基準にした左官定規用の墨出し位置からもとめる。

埋戻し高さの調節のため、砂質土の場合は50~100mm余盛りをしてから水締めを行う。また、粘土質またはシルトの場合は100~150mm余盛りをしてから転圧もしくは締め固めを行う。

⑨ 土壌処理

防蟻等の土壌処理を転圧、整地後に行う。

⑩ モルタルによる天端ならし

左官定規を当て天端ならしを行う。

⑪ 防湿コンクリート打ち

床下に防湿のためのコンクリートを打つ場合、床下地を十分突き固め、厚さ0.1mm以上の防湿フィルムを引き込む。重ね幅は150mm以上とし、厚さ60mm以上のコンクリートで押さえる。注意を要するのは立ち上がりと防湿コンクリートの接線で、防蟻用のシールを施すことが望ましい。

⑫ 土間コンクリート打設

ポーチ等は土間コンの高さや位置を墨出し、型枠スペースとして100mm程度余裕を持って根切りをする。目つぶし砂利を敷きソイルコンパクター等で締め固め、型枠を組む。あらかじめ基礎に埋め込んだ差し筋を、スラブ中央にくるように倒す。必要に応じて、配筋を差し筋に定着させ、コンクリートを打設する。

⑬ 床下換気口取付け・整地・清掃

敷地内を整地し、特に建物の1m範囲の外周は、水はけのいいように地均しをする。

4.木造躯体工事

木材の加工には、手加工と工場プレカットがある。手加工は、構造図・矩計図より木材に墨付けを行い加工する。工場プレカットは、CADデータよりCAMデータを起し従来からの仕口・継手*に準じた加工をする。木材の加工を単純にした金物工法もある。

土台は防腐・防蟻処理剤を加圧注入した土台やヒバ・桧等の白蟻に強い土台が使用される。

*仕口：材と材を角度を付けて接合する接合部
継手：材と材を長手方向に接合する接合部

●金物の種類

アンカーボルト

ナットもしくはスクリーワッシャーと組み合わせ、土台と基礎を緊結する金物である。

ホールダウン金物

外周部等引き抜き力が大きく作用する柱にホールダウン専用のアンカーボルトと組み合わせて使用し、土台を貫通して柱と基礎を緊結する金物である。

スクリーワッシャー

ナットと座金が一体化している金物で、座

堀り機能を持っている。土台の上面にボルトの先端とナット部分が出ないため、床パネルが容易に設置できる。これを使用しない場合は、土台に座堀りをする必要が生じる場合もある。

バネ付ナット・2重ナット

バネ付き座金や2重ナットは、アンカーボルトの緩みを防ぐための金物である。

ハリケーンタイ

ハリケーンタイは、風力に抵抗させるために、垂木と棟木、垂木と桁などを繋ぐ金物である。垂木と母屋、棟木、もしくは軒桁を緊結する金物でひねり金物とも呼ぶ。

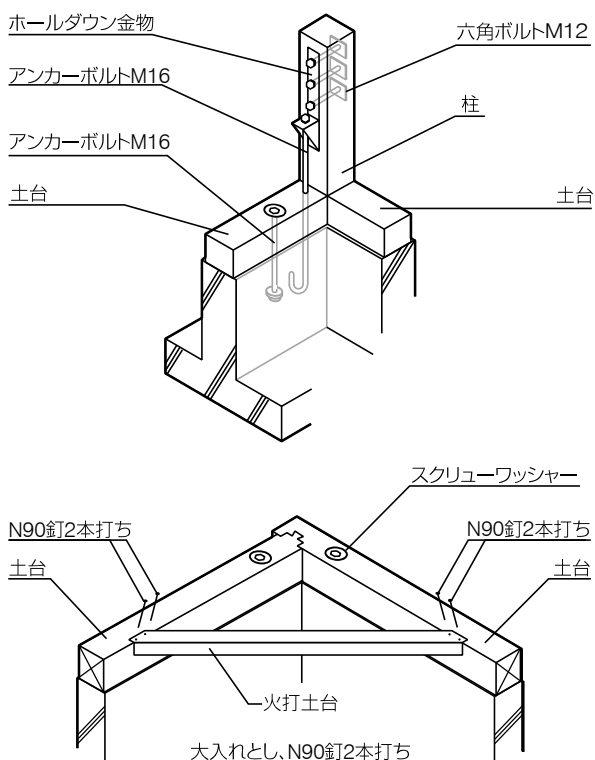
かすがい

かすがいは、母屋と小屋束の緊結などに使われる金物である。

羽子板ボルト

主に大梁や胴差の緊結に使われる金物である。

図40-1 土台・火打ち土台の取付け



1)土台敷き

一般的に上棟前日に土台を敷き込む。基礎の天端に土台墨を打ち、アンカーボルト用の座堀り加工を施し敷き込む。

スクリーワッシャーを採用する場合は座堀り加工をしなくてよい。

防腐・防蟻剤を塗布する。木口、ほぞ及びほぞ

表40-1 釘の表示

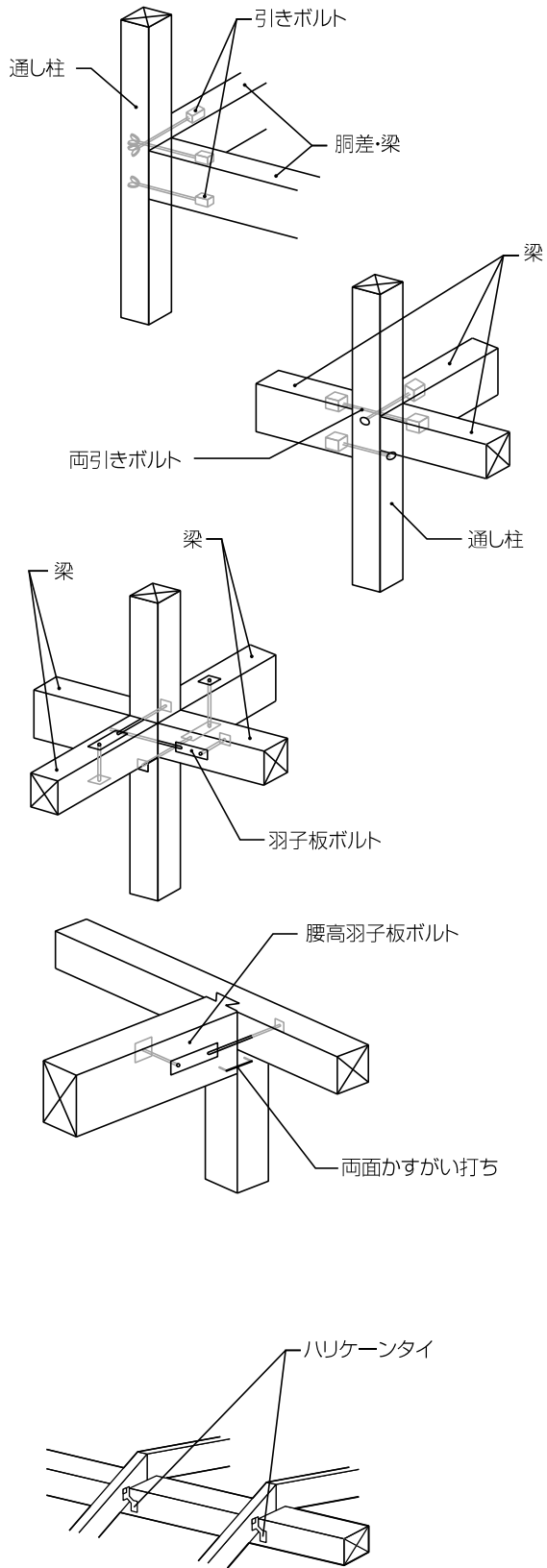
釘の種類	
N釘	鉄丸釘
CN釘	太め鉄丸釘(2×4工法用、サイズ別に色分け)
GN釘	石こうボード用釘
SN釘	シージングインシュレーションファイバーボード用釘
SFN釘	ステンレス鋼釘

留付け方の種類		
E	木口打ち (END NAIL)	
T	斜め打ち (TOE NAIL)	
F	平打ち (FACE NAIL)	

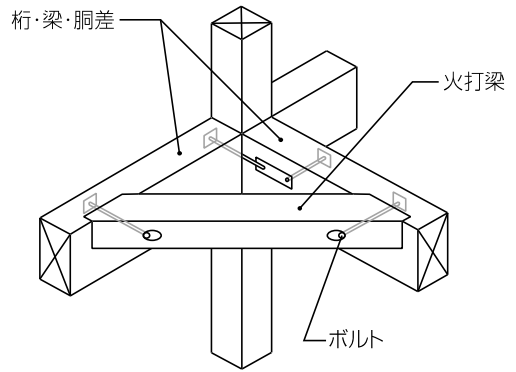
釘打ち表記方法 本数 種類 釘の長さ 留付け方
2-N 38 E

図40-2 金物の種類

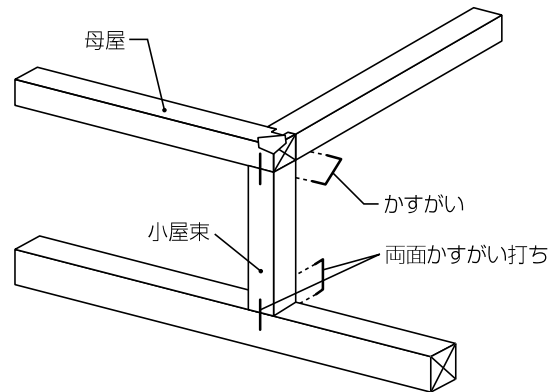
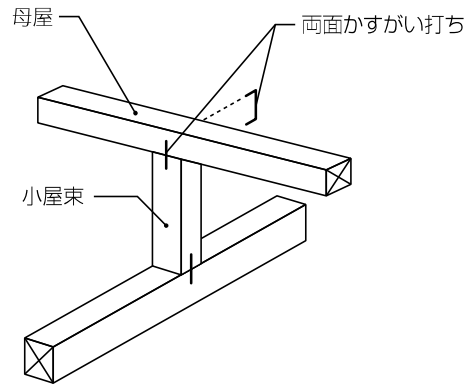
胴差周り



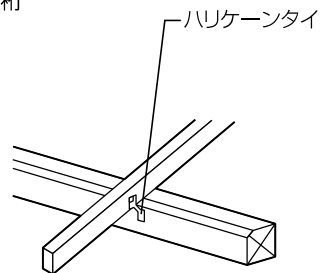
火打ち梁



小屋束周り



垂木と軒桁



5
10
15
20
25
30
35
40
45

穴にも塗布することが望ましい。

2)上棟・建て方

建て方前に順序の確認と樹種を含め材料の確認を行う。

1) 1階建て方

通し柱にからむ一組の軸組を地上で組立て、クレーンで建て起こす。軸組を組み立てながら垂直を確かめ仮筋かいで固定する。後日取り除くからといって、仮筋かいを少なくすると構造が安定せず、建物が傾いたり強風や地震に耐えられなかったりする。そのため、仮筋かいは適切な量を設置し、固定に使う釘は十分な本数を使用する必要がある。

2) 1階ゆがみ直し

1階部分の建て方が完了したら、いったん仮筋かいを外してゆがみ直しを行う。ゆがみ直しには下げ振りやダイヤル式の下げ振りを使用する。垂直を確認後、もう一度仮筋かいを取付ける。

3) 2階床組

2階の床の小梁を取付け、固定する。

4) 2階建て方

落下防止等の安全措施を取る。

1階と同要領で軸組をクレーンで建て起こす。

5) 2階ゆがみ直し

1階と同要領でゆがみ直しを行い、仮筋かいを取付ける。この仮筋かいは、筋かいやボード等で面が固まり次第外す。

6) 小屋組

小屋組立図と照合しながら番付に従って以下の順に組立てる。

小屋束を桁の上を取付ける。

母屋及び棟木を小屋束の上を取付ける。

母屋の上に数本の垂木を流して勾配を確かめる。

小屋束の垂直を確かめて雲筋かいを取付け固定する。

出窓がある場合は、出窓の軸組を組立て、垂木を取付ける。

木製または鋼製の火打ち梁を取付ける。

3)構造用金物取付け

金物は、建て方と平行しながら取付けるが、ゆがみ直し後に再度締め付ける。金物の取付け、締め付けは、土台周り→小屋周り→筋かい→外壁の順に行う。その際、金物の取付け忘れがなく、効率的な作業ができるように順番を定め取付ける。取付け終わってからもう一度取付け忘れがないか確かめる。特に外壁周りの構造用金物は、足場を利用してよく確かめる。

*構造用金物に使用されることの多いZマーク表示金物は、(公財)日本住宅・木材技術センターにより承認された承認製造工場で製造されたものである。Zマーク表示金物と同等以上と認定された金物(Dマーク表示金物)は、「同等認定品」あるいは「Zマーク同等品」と称してよい。

4)筋かい取付け

筋かいは換気扇の開口部や小窓等に干渉しないように、あらかじめチェックする。

図面により筋かいを取付ける位置、断面寸法、向きを確認する。

筋かいが間柱に当たる部分は、間柱の方を欠き込み、筋かいと間柱を2-N75平打ちで緊結する。

再度、ゆがみがないか下げ振り等で確認しながら、プレート金物、箱形金物により軸組に取付ける。

5)1階床組

大引きを取付ける。

筋かい、大引きを取付け終わった段階で、令49条に従い、構造耐力上主要な部分である柱、筋かい及び土台のうち、地面からの高さ1m以内の部分に防腐・防蟻剤を塗布する。

図面により根太の方向、寸法、際根太の有無を確認する。台所床下収納庫や和室掘りごたつがある場合は、あらかじめ図面段階で大引き根太の位置を避けておき、施工時には根太掛け設置の確認を行う。

根太取付けのための墨を両端の土台に打つ。墨

に従い、根太を取付ける。

6) 間柱取付け

間柱の一般的な断面は見付けが30mmか45mm、見込みが105mmか120mmの組合せである。モジュールの半分の間隔(455mm、500mm)で設置

することが多い。

筋かいにあたる部分は、間柱の方を欠き込む。間柱は、通し柱や管柱と違い、荷重を受けないようにする。そのため、仕口は、上部ほぞ差し・下部大入れか、上下とも大入れのどちらかとする。

5. 屋根工事

1) 屋根下地

二次防水のために、下葺きを行う。下葺きには、アスファルトルーフィング、改質アスファルトルーフィング等がある。

野地面に敷き込み、流れ方向は100mm以上、水平方向は200mm以上重ね合わせる。留め付けは、重ね合わせ部は間隔300mm内外にその他の部分は適宜にステーブル等で留めつける。敷き込み順序は軒先より水平方向に敷き始め、棟まで張りあげステーブル等で留め付ける。

2) 屋根葺き材

① 粘土瓦

JIS A 5208もしくはそれに準ずる瓦を使用する。瓦の種類に、いぶし瓦、釉薬(ゆうやく)瓦、無釉瓦(素焼瓦)等がある。形には、J形(日本瓦)、S形(スペイン瓦、フランス瓦)、F形(平瓦)等がある。多くの場合、引掛け棧瓦工法である。

瓦棧を打ち、瓦を屋根に上げる。瓦の仮置きは、偏荷重を防いで屋根面全体に平均に分散させて少量ずつ積む。

軒瓦、けらば、袖瓦は、3本以上の釘またはねじで下地に緊結する。

● 屋根周りの用語

広小舞：軒先の垂木の先端上部に取り付ける板で、垂木の振れ止め、納まりを良くする。主に意匠のために用いる。無い場合もある。

鼻隠し：軒先の垂木の端部を隠す板で、主に意匠のために用いる。

登り淀：切り妻屋根の妻側の軒の縁(けらばという)に登りに沿って取り付ける板で意匠のために用いる。

破風：屋根の妻側に取り付ける板で、主に意匠のために用いる。

平部は基準風速による地域や、瓦の形状によって、釘で緊結する取付位置・枚数が異なる。基準風速32m/s未満地域の場合は、J形、S形は基本として平部2枚に1枚の留め付け、F形は平部全数の留め付ける。基準風速32m/s以上38m/s未満地域は、J形、S形は基本として平部全数の留め付け、F形は加えて補強する。基準風速38m/s以上地域は、基本として構造計算規定で対応する。

棟は、下地に緊結した金物に芯材を取り付け、冠瓦を最上部に被せてねじでその芯材に緊結する。

2) 厚形スレート

JIS A 5402(プレスセメントがわら)もしくはそれに準ずる材を使用する。種類は、塗装の有無がある。形には、和形、平形、平スペイン形、スペイン形等がある。和形、スペイン形は、粘土瓦と同様の施工方法でよい。平形等は、1枚毎に所定本数の釘で留めていく。

棟覆いは、モルタルを敷き1枚毎に地棟に取り付けた緊結線で緊結、くさびの役割を持つこうがい釘を差し込みモルタルで押さえる。

3) 住宅屋根用化粧スレート

JIS A 5423もしくはそれに準ずる材を使用する。

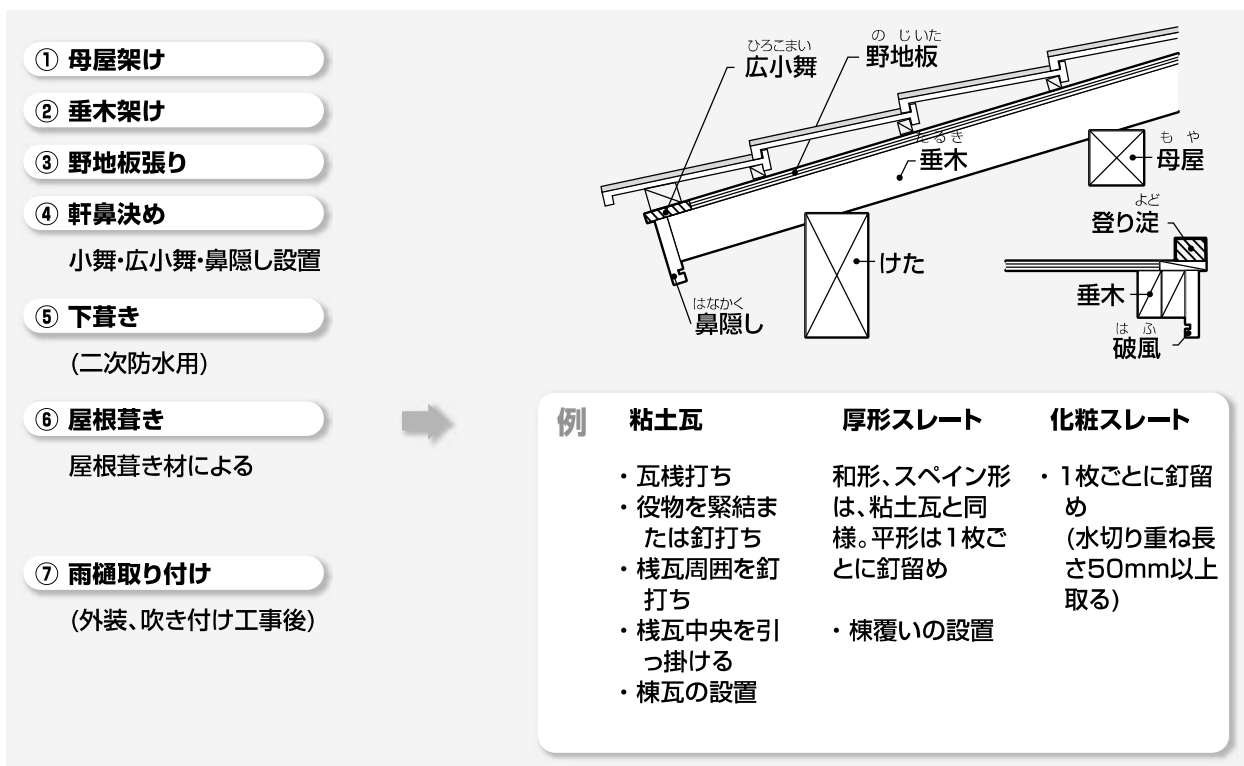
形には、平形(表面に小じわ状の小さな凹凸のあるものを含む)と波形(丸波形状・リブ波形状等)がある。葺き方としては、化粧スレート(平形)では、一文字葺きが多い。水切り重ね長さを50mm以上取り、一枚毎に専用の釘で野地板に留め付ける。波形の化粧スレートの場合、金物の取付けは波の山の部分で行う。母屋の上に直接防水型の座金付釘等により打ちつける。

3) 雨樋

外装・吹き付け工事後に取り付ける。仕様書によりメーカー、色、品番を確認する。鼻隠しの表面に金物取付け用の水系を張る。軒樋、集水器を取付ける。たて樋取付け位置にたて樋取付け金物を取付ける。たて樋取付け金物の取付けスパンは、1,000mm程度とする。

板金製のものと、硬質塩化ビニル製のものがあり、工法の違いは継手部分にある。板金製のものは、板金工事による。硬質塩化ビニル製は専用の継手部品を使用し、接着剤等で接合する。

図50-1 屋根工事



6.板金工事

1)材料確認

建築物に使用される金属材料を表60-1に示す。

表60-1 金属材料

	備考
溶融 55% アルミニウム 一亜鉛合金めっき鋼板	商品名であるが「ガルバリウム鋼板」と呼ばれる。 広く建築部材に使用される。
溶融亜鉛 - 5% アルミ ニウム合金めっき鋼板	商品名であるが「ガルファン」と呼ばれる。 広く建築部材に使用される。
溶融亜鉛めっき鋼板	鋼製下地材やダクトなどに使用される。
ポリ塩化ビニル被覆金 属板	「塩ビ鋼板」と呼ばれる。主に屋根材に使用される
カラーアルミ板	広く建築部材に使用される。
銅板	主に屋根や外壁材として使用される。一般的ではない。
チタン	主に屋根や外壁材として使用される。高価であるため一般的ではない。
ステンレス鋼板	広く建築部材に使用される。

金属板は異種金属の接触により腐食する。特に銅板葺きは気を付ける。銅板の留め付け用釘、金物は、銅、銅合金、ステンレス製とし、亜鉛メッキ釘は接触腐食が早まるため使用しない。

2)金属屋根

特殊屋根仕上げの場合、付属板金が用意されていることが多いのでカタログや仕様書を確認する。屋根の葺き色、銅板等の特殊板金の指定の有無を確認する。

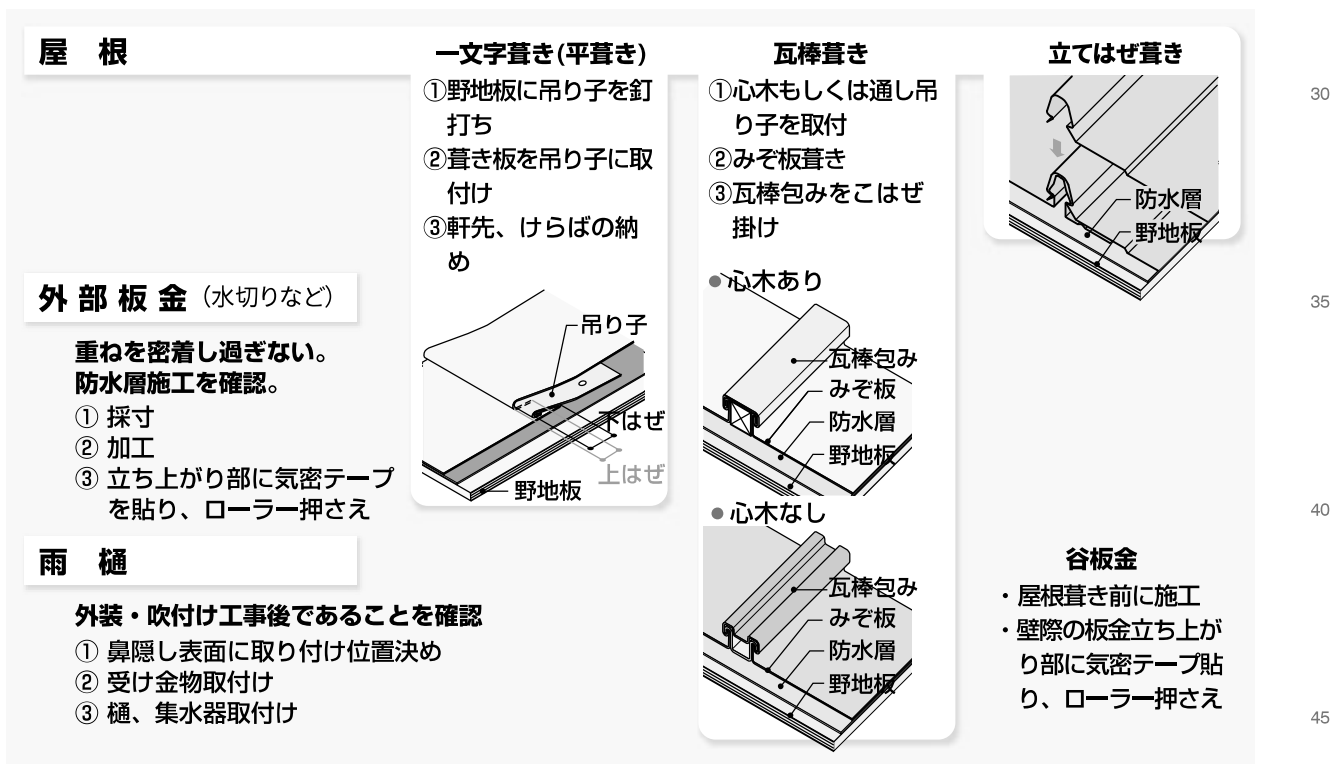
① 一文字葺き(平葺き)

葺き板の寸法は、鋼板を228mm×914mmの大きさに切断して使用することを標準とする。

葺き板の継手は、四周を一重はぜとし、下はぜ18mm、上はぜ15mm程度とする。

葺き板の留め付けは、吊り子、通し吊り子、通し付け子を用いる。

図60-1 板金工事



軒先、けらばの納めは、唐草(軒先包み板)とする。唐草は広小舞の端部に釘留めする。

棟の納めは、棟板を垂木に釘留めし、棟包み板を葺き板のはぜ通し付け子の上耳に合わせて、こはぜ掛けとする。

2) 瓦棒葺き

瓦棒の間隔は、350mm または450mmを標準とする。心木は、下葺きの上から垂木に釘留めする。みぞ板及び瓦棒包み板は、全長通し葺きを標準とする。ただし、みぞ板または瓦棒包み板を設ける場合は、二重はぜ継ぎとする。

3) 立てはぜ葺き

立てはぜ葺きには、以下の工法がある。

- ①はぜ締め工程のある標準の立平葺き工法(巻はぜ式)
- ②キャップ形状の端部を嵌合する立平葺き工法(嵌合式)
- ③キャップを取り付けるスタンディングシーム葺き工法

瓦棒葺き(心木なし)から派生した工法で、まず①が開発され、台風の少ない地域で施工例がある。②は葺き板自体に吊り子(メス)形状とオス形状がある嵌合式の工法である。③は折板葺きの手法を模した工法である。この他にも①～③の手法を組み合わせた製品が開発・販売されている。

施工については、メーカーの施工方法を遵守する。

3) 外部板金

防水紙施工の完了を確認する。

採寸する。採寸した寸法に則って加工する。基本的に機械加工である。

板金立上り部に気密テープを貼り付けローラー等で押さえる。

雑板金を施す部分は、外部窓上部に取付ける霧除け庇や付け梁の上下に取付ける水切り、土台への雨水浸入を防ぐための水切り、腰壁の笠木、換気扇周り、バルコニー周り等がある。

重ね部分が密着しすぎると、雨水が逆流する毛细管現象が起きるので注意する。

谷板金とは、屋根の谷部に施工される板金である。原則として一本ものとし継ぎ手を設けない。そのため、加工は工場加工となる。細部のみ現場加工とする。

屋根葺きが完了した後、壁の取合い部に雨押さえ板金を取付ける。

4) 雨樋

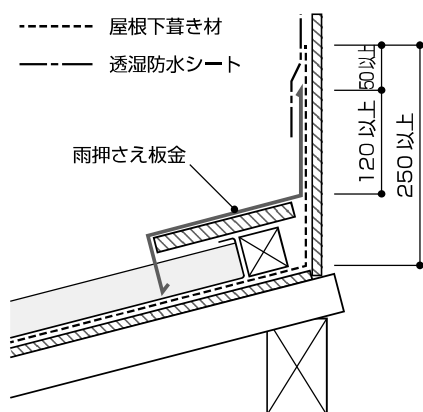
外装・吹付け工事後に工事に入る。平面図のたて樋の位置が排水上問題がないか確認する。鼻隠しの表面に金物取付け用の水系を張る。軒樋、集水器を取付ける。軒樋の勾配は1/200以上とする。たて樋取付け位置にたて樋取付け金物を取付ける。たて樋取付け金物の取付けスパンは、1,000mm程度とする。継手ははんだ付けとする。

5) 片付け、清掃

施工不良がないか確認し、不良箇所を見つけた場合はその日のうちに直す。

板金の切れ端は危険なので、回収し、毎日持ち帰る。その他、樋の残材も持ち帰る。

図60-2 雨押さえ板金



7.建具工事

1)材料確認

受入れ時に建具の性能と種類を確認する。

建具の性能

建具の性能は、耐風圧性、断熱性、気密性、水密性、及び遮音性についての等級が定められている。いずれも性能が高いほど等級が大きい数字になる。

●耐風圧性

耐風圧性とは、サッシ・ドアセットがどれくらいの風圧に耐えられるかを表す性能である。面積1m²あたり耐えられる風圧の基準を等級で表し、風圧の単位はPa(N/m²)で表される。

木造住宅用サッシでは、S-3等級を保持する性能の製品が多い。

●断熱性

断熱性とは、熱が移動するのをどれくらい抑えることができるかを表す性能である。一般に、開口部の断熱性能は熱貫流率(U値：W/(m²・K))で表される事が多く、室内外の温度差が1℃の場合に、1m²あたりに一定時間に流れる熱量で示される。

●気密性

気密性とは、サッシ・ドアセットの枠と本体のすき間から、どれくらいの空気(すきま風)が漏れるかを表す性能である。

気密性は、面積1m²あたりに1時間当たりどれくらいの空気が漏れるかを基準とした等級で表わされ、空気の漏れはm²/(h・m²)で示される。

●水密性

サッシ・ドアセットが風雨にさらされた時、室内に雨水が浸入することは好ましくない。水密性とは、雨を伴った風のときに、雨水の浸入をどれくらいの風圧まで防げるかを表す性能である。

水密性は、面積1m²あたり、どれくらいの風圧まで雨水浸入を防げるかを基準とした等級で表し、風圧の単位はPaで表す。

●遮音性

遮音性とは、室外から室内へ侵入する音、室内から室外へ漏れる音を、どれくらい遮ることができるかを表す性能である。遮音性は周波数ごとにどれくらい音を遮ることができるかを基準とした等級で表し、周波数毎の測定値はdB(デシベル)で表される。

表70-1 金属建具の性能と等級

耐風圧性の等級	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7
最高圧力 Pa	800	1200	1600	2000	2400	2800	3600

断熱性の等級	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6
熱貫流抵抗率 W/ (m ² ・K)	4.65 以下	4.07 以下	3.49 以下	2.91 以下	2.33 以下	1.90 以下

気密性の等級	A-1	A-2	A-3	A-4
気密等級線	等級線 A-1	等級線 A-2	等級線 A-3	等級線 A-4

水密性の等級	W-1	W-2	W-3	W-4	W-5
圧力差 (脈動圧中央値) Pa	100	150	250	350	500

遮音性の等級	T-1	T-2	T-3	T-4
遮音等級線	等級線 T-1	等級線 T-2	等級線 T-3	等級線 T-4

JIS A 4706:2015、JIS A 4702:2015

2)外部建具の取付け

① 枠の取付け

建具を搬入する際には、搬入口、沓ずり等を補強養生する。図面を確認し、取付け位置にサッシを配る。枠の取付けは、左官工事や造作の仕上げより先に行う。そのつど、柱の垂直を確認する。

サッシ工事で防水上最も重要な部分は建具と外壁との取合いの防水工事である。特に防水・気密テープは慎重に施工する。開口部下に先張り防水シートを取付ける。開口部下以外の三方に防水・気密テープを貼る。サッシ下枠用アタッチメントの寸法を確認し、サッシ取付け高さの位置を決める。アルミの取付け用ねじは防錆製を使用する。

② 障子の建て込み

③ 戸袋の取付け

④ 網戸取付け

⑤ サッシ調整

3)内部建具の取付け

① 枠の組立

床の納まりに合わせて縦枠下部をカットし、上枠と組立をする。

② 枠の調整・固定

枠を取付ける際に、左右の傾き、縦枠の反り、前後の傾き、ねじれ、上枠の垂れのないように、かい木などを用いて枠を取付ける。

③ 戸当りの取付け

戸当りを枠内の寸法にカットしてから木工用ボンドで取付け、はみ出したボンドは濡れた雑巾等でふき取る。

④ 丁番・ラッチの取付け

図70-2 防水・気密テープの貼り順

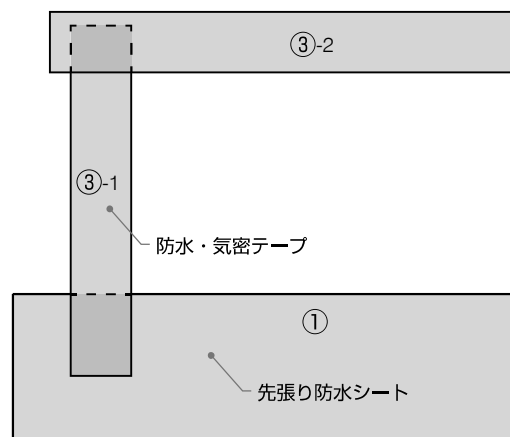
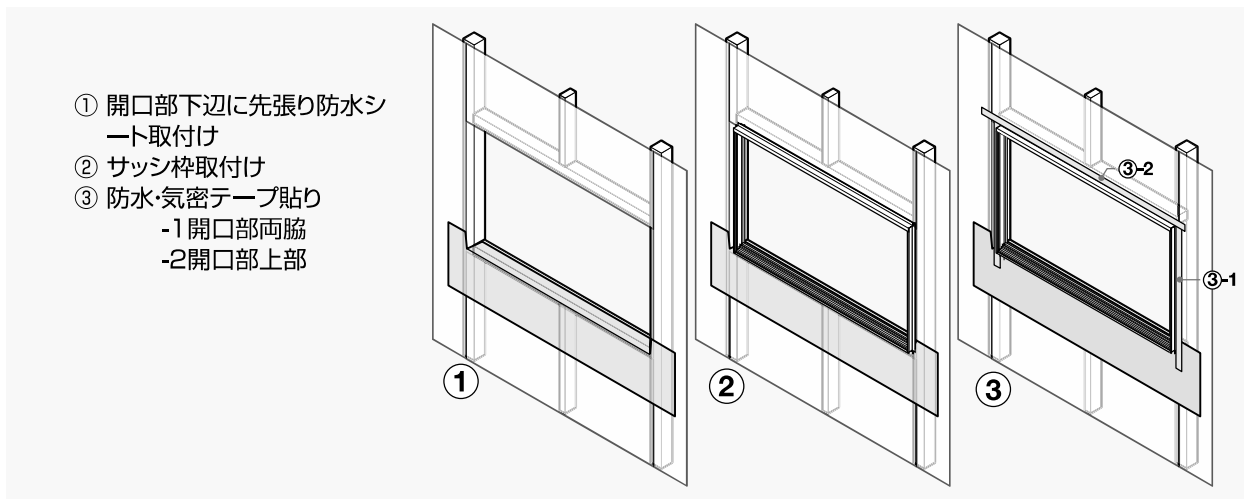


図70-1 開口部周囲の防水施工



- ① 開口部下辺に先張り防水シート取付け
- ② サッシ枠取付け
- ③ 防水・気密テープ貼り
 - 1 開口部両脇
 - 2 開口部上部

縦枠用の丁番を枠にかい木をかませて固定用ビスで留め付ける。その際にビス頭が飛び出さないように注意する。またラッチを固定用ビスで取付ける。

5 ドアの吊り込み

枠用の丁番にドアの丁番の軸を合わせて落とし込む。

6 扉の建てつけの調整

3次元調整丁番*で、扉の上下、左右の倒れ、前後の傾きを調整する。

*3次元調整丁番とは、建具の建具枠からの離れ、上下位置、倒れ等を調整できる丁番である。

7 ラッチ受けの取付け調整

ドアノブをラッチに組入れラッチの動作を確認し、ガタツキが起らないようラッチ受けの位置を調整する。

8 養生

枠の養生、建具の養生を施す。

8. 木工事

1) 外壁下地ボード取付

外壁下地ボードを取付ける。その際、耐力壁と非耐力壁は釘の間隔が違うので注意が必要である。

2) 外部造作

庇、換気扇枠、窓台、まぐさ等を取付ける。

取付けるサッシの寸法を確認する。取付ける柱の垂直を確認する。

屋根材が載った状態で窓の内法寸法を確認し、枠を取付け、建具工事に移る。

3) 断熱材挿入

電気工事や配管が終わっていることを確認する。断熱材は防湿層を室内側に向ける。グラスウール系及びロックウール系の断熱材を採用する場合は、湿気を吸うと断熱材の長期の自重により垂れ下が

ることがあるため注意を要する。断熱材は寸法を合わせて施工する。充填する断熱材が小さすぎると隙間が生じ、また、大きすぎても断熱ムラが生じ、いずれの場合も結露の原因になる。

4) 床下地張り

床下は、必ず清掃してから床下地板を張る。床下に木くずが残っていると白蟻の被害を受けやすい。

●合板下地の場合

構造用合板JAS1類厚さ12mm以上、またはこれと同等以上のものを使用する。面材の長手方向を根太と直交させ、かつ千鳥張りとする。根太芯で突き付けにし、釘で留め付ける。周囲の温湿度環境の変化により膨張する可能性があるため、継ぎ目は2～3mmの隙間をあける。

●構造用パネルの場合

JASに適合するもの、またはこれと同等以上のものを使用する。構造用パネルとはOSBボー

ドのことである。面材の長手方向を根太と直交させ、かつ千鳥張りとする。根太芯で突き付けにし、釘で留め付ける。施工前のOSBボードは含水率が低く、周囲の温湿度環境により膨張する可能性があるため、継ぎ目は2～3mmの隙間をあける。

5)フローリング張り

(P45内装工事参照)

6)階段取付け

階段は現場で施工する場合と既製品を設置する場合がある。

現場で施工する場合は図面と材料を照合する。最上段の框を取付ける。ささら桁を取付ける。段板を取付ける。蹴込み板を取付ける。2階フロアの張り残し部分を張る。

清掃し、釘の出がないか手で確認する。段板、床周りを養生する。

7)浴室造作

システムバス(ユニットバス)を使用する場合は、必要な電気配線、給排水配管、換気扇経路等の先行工事の確認をする。資材の搬入路を確保する。開口部の取合いに十分注意し、メーカーの施工要領に従い施工する。

現場造作の場合は、腰壁まではコンクリート基礎を立上げる。防蟻処理、電気配線の確認後、下地ボード類を張る。壁・天井面は湿気防止のための防湿シートやフィルム、防湿効果の高い仕上げ材を採用する。入口サッシを取付ける。その際に、浴槽の寸法を確認し、サッシの内法より大きい場合は先行して搬入しておく。タイル張りの場合はシャワー位置、開口位置など、全体のタイル割を考慮に入れ最終位置を決める。

8)天井野縁組み

天井野縁は木製野縁か鋼製野縁が使用される。電気工事、空調配管、給排水配管等の先行工事の完了していることを確認する。シャンデリア等の特殊照明や吊り下げ重量物の確認をする。木製野縁の場合吊り木受け材から吊り木で野縁を吊る。この時、中央部を少し高めにむくりを付けると、天井の強度も高く、錯視により中央部が下がって見えないことがない。(表80-1)。

表80-1 広さに応じた天井部の必要むくり例

6 畳間	天井中央部むくり 約 9mm
8 畳間	天井中央部むくり 約 12mm
10 畳間	天井中央部むくり 約 15mm

9)開口部枠の造作

窓枠をサッシ枠の内法に収まるようにカットし、組立てる。窓枠にサッシをはめ込み、開口下地との間にパッキンを入れる。サッシ枠のつばと窓枠をビスで固定する。結露対策用に樹脂製の見切り枠などもある。

メーカーごとに仕様が違うため、よく確認する。

10)ボード張り

壁、天井に下地ボードを張る。壁下地ボードは、柱、間柱にビスで固定する。

11)和室造作

木造軸組工法の特徴が顕著に表れるのは和室の造作である。柱に代表される構造材が仕上げ材を兼ねる美しい仕上げは他の工法では難しいとされている。

床柱に長押や鴨居のほぞ加工を施し、取付ける。開口部の上部に吊り木をし、鴨居を取付ける。鴨居の中央部には所定のむくりを付ける。敷居を取付ける。伝統的な手法として、敷居と柱の接合は、一方は横ほぞ差しまたは目違い入れ、他方は横栓打ちとし、敷居下端と下地材との間に、間隔

450mm内外の飼木を入れ、隠し釘で止めつける手法がある。敷居・鴨居・柱を養生する。

壁にラスボード等、下地材を張る。回り縁・付け鴨居等を取付ける。天井板を張る。天井に断熱材を入れる場合は、断熱材を敷き込みながら、張る。

畳寄せを柱間長さに切る。畳寄せを取付ける。畳寄せ下の間隔450mm内外に、飼木を入れる。

床の間の造作を行う。床框、地板の高さを勘案し、根太を組む。床框、地板を取付ける。床框・地板の養生を行う。落とし掛けを取付ける。壁ラスボード等を張る。天井板、回り縁を取付ける。無双を取付ける。無双とは自在に動かせるという意味を持っており、吊り鉤によって、掛け軸がかけられる装置の事である。雑巾摺りを取付ける。

12) 収納内部造作

押入棚、クローゼット棚を設ける。雑巾摺りを取付ける。

13) 備品取付け

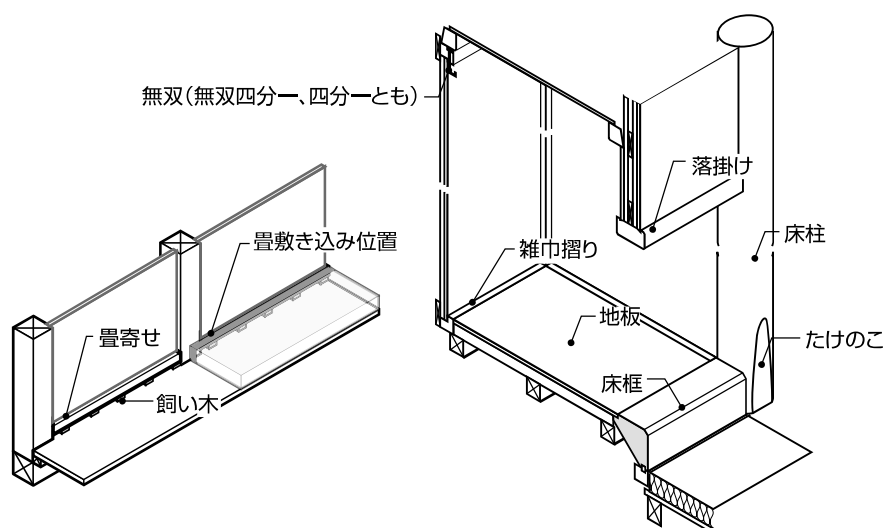
玄関収納、各種ケーシング、巾木を取付ける。

14) 片付け、清掃

片付け、清掃は、各工事ごとに行う。また、日をまたぐ場合でも、その日の終わりには必ず片付け、清掃を行う。

直射日光を受ける場所や、化粧材に養生シートを被せて、退色や汚れを防ぐ。

図80-1 和室の造作



9. 防水工事

1) 防水工事の種類

防水工事には、大きく分けるとFRP防水、ウレタン塗膜防水、シート防水、アスファルト防水の4種類ある。木造軸組工法住宅では、バルコニーの床でFRP防水が多く採用されている。

2) FRP防水(現場防水)

FRPとは、ガラス繊維などの強化材で補強されたプラスチックという意味である。FRP防水は、液状の不飽和ポリエステル樹脂に硬化剤を加え混合し、ガラス繊維などの補強材と組み合わせて一体にした塗膜防水工法である。防水層は、継ぎ目のないシームレス層となり優れた防水性能を発揮

する。また、塗膜の硬化速度が速いため、何層も塗り重ねる仕様でも1日で施工を完了できる。

強度・耐水性・成型性が優れていることから、船舶、水槽、バスタブ、波板、屋根材等に広く使用されている。

●施工順序

- ①屋外の場合、下地合板の上に防火板(準不燃材料)を設置する(屋内の場合は下地合板を2重張りとする)
- ②床勾配は、1 / 100以上とする
- ③プライマーを塗る
- ④防水用ポリエステル樹脂を塗った後、防水用ガラスマットを敷き込む
- ⑤トップコートを塗る
- ⑥防水端部は変成シリコン系シーリング材で処理する
- ⑦防水層は、開口部下端で120mm以上、それ以外の部分では250mm以上立上げる

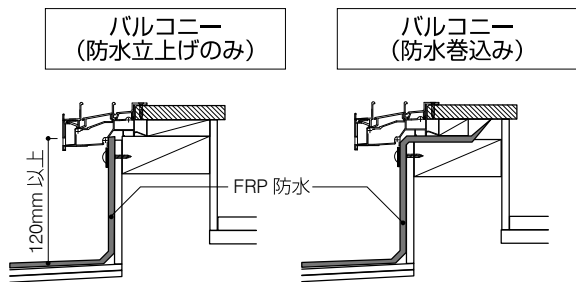
3)ウレタン塗布防水

ウレタン塗布防水は、液状のウレタンゴムを塗布する塗膜防水工法である。

防水工事の中では比較的安価な上、塗り重ね改修が可能、複雑な建物にも施工可能である。このようにメリットが多いが、2層3層と塗り重ね、最後にトップコートを重ねることで、中の防水層の状態が一切わからなくなるため、注意が必要である。

ビルやマンション等、障害物の多いところに採

図90-1 FRP防水工事(バルコニー)



用される。

4)シート防水

防水シートを接着剤などで貼り付ける工法である。シート防水のシートには、塩ビシートとゴムシートが有り、塩ビシートが主流である。

かつては主流の工法であったが、現在では採用が少なくなっている。

●塩ビシート防水

施工の難易度は高く、施工業者が少ない。防水性が高く、メンテナンス費用が掛からないが他の工法に比べ高価である。

鉄骨造、プレハブ造の屋上に多く採用される。

●ゴムシート防水

比較的工期が短く、安価であるが、複雑な箇所への施工は難しい場合がある。

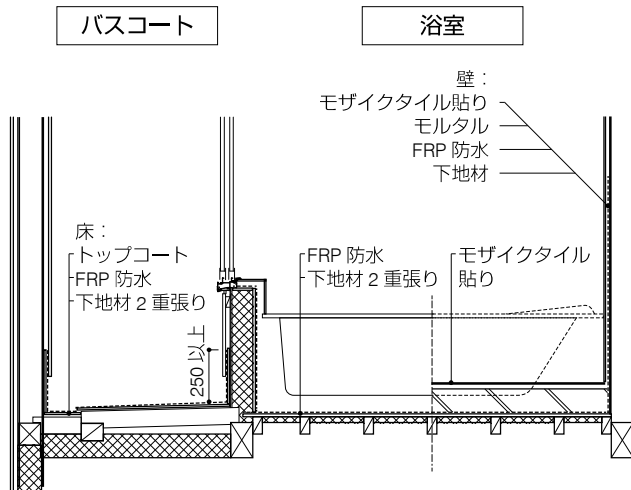
5)アスファルト防水

合成繊維不織布にアスファルトを含浸・コーティングしたシート状のルーフィングを貼り重ねる工法である。

ルーフィングシートを積層することにより、水密性に優れた防水層が構成されるため、露出仕上げや押えコンクリート仕上げ・屋上緑化など多彩な施工が可能である。

大型ビル、マンション等の広い屋上に採用される。

図90-2 FRP防水工事(浴室)



10.タイル工事

1)タイル工事の種類

屋内と屋外、床と外壁によって使用できる材料や工法が異なる。

1 材料

●陶器質タイル

吸水率が大きいので内装・外装(床を除く)用に使用される。

●せっき質タイル・磁器質タイル

吸水率が小さいので外装用に使用できる。耐凍害に優れ、寒冷地に適している。

表100-1 呼称と寸法

区分	呼称	寸法
外装タイル	小口平	60 × 108
	ボーダータイル	145 ~ 240 × 30 ~ 50
	二丁掛	60 × 227
	三丁掛	90 × 227
	100角	94 × 94
	150角	144 × 144
内装タイル	200角	194 × 194
	100角	97.5 × 97.5
	150角	147.5 × 147.5
	200角	197.5 × 197.5

2 工法の種類

湿式工法と乾式工法がある。

2)気候条件

湿式工法の場合は、降雨時・降雪時及び強風時等、工事に支障のある場合、原則として施工は行わない。

冬期のタイル張りにおいて、気温が3℃以下に降下するおそれのある場合は、仮設暖房及び保温を行うか、日中暖かいうちに作業を止め、シート張り等の保温を行い、気温が降下しても凍害を受けないようにする、もしくは施工は行わない。

乾式工法の場合は、湿式工法ほど気候に左右されず施工できる。

3)下地モルタル(湿式工法の場合)

湿式工法の場合は、下地モルタルを塗る。

下地面は、モルタル下地ラス工法に準じ、厚さ10mm以上のモルタルを、木ごてを使用して押さえ塗りとする。

積上げ貼りの場合は、不陸直し程度にモルタルを塗り、荒目を付ける。接着貼りの場合は金ごて仕上げとする。

2~3週間以上養生する。

4)タイル貼り

1 床タイル

(乾式工法は「14内装工事」に記す)

●一般床タイル貼り(ならしモルタル貼り)

砂とセメントを十分に空練りし、適度の湿りをもたせたモルタルを敷きならしたのち、セメントペーストを用いて貼付ける。

敷きモルタルの厚さは30~50mmとする。

●大形床タイル貼り(敷きモルタル貼り)

下地コンクリート面に、硬練りモルタル、または空練りモルタルを敷き、セメントペーストを流してタイルを置き、貼付ける。

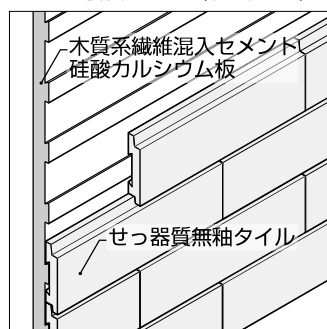
2 外壁タイル

①乾式工法

●引掛け工法(乾式工法)

胴縁に下地となるベースサイディングを張る。このときに下地の水平の通りを確認する。このベースサイディングには水平にタイルを引っ掛

図100-1 引掛け工法(乾式工法)の例



けるための溝(横棧)がついており、弾性接着剤を付けたタイルを割付に注意しながらこの溝に引っ掛け貼り付ける。上下左右に重ねが取ってあるのでラップタイプと言われる。

●接着貼り工法(乾式工法)

下地がモルタルの場合とベースサイディングの場合の二通りがある。

貼付け順序は役物タイル、壁面上部に水平の基準を取るための基準タイルを先に行う。1回の塗付け面積は3m²以内とする。

接着剤の塗厚は2mm～3mm程度とする。

くし目ごてを用いて接着剤の表面にくし目を付け、上方から下方へもみ込んで貼付ける。

木づち等でたたき押さえる。

表面についた接着剤は乾く前に取り除く。

②湿式工法

●下地共通

伸縮調整目地を縦横約3～4mごと、面積10m²以内に設ける。下地モルタルの亀裂誘発目地と一致させる。

・貼付けモルタルの調合

セメント1：砂3(容積比)

・ユニットタイルの場合の調合

セメント1：砂1(容積比)

・目地の深さ タイル厚の1/2以上

●圧着貼り工法(湿式工法)

下地側に貼付けモルタルを5～7mm平らに塗付け直ちにタイルを貼付けてタイルの周辺からモルタルが盛り上がるまで木槌等でたたき締める。

貼付け順序は目地割に基づき役物タイル等を先に行う。それ以外は上部から下部へ貼り進める。

●積上げ貼り工法(湿式工法)

貼付け順序は目地割に基づき役物タイル等を先に行う。それ以外は水系に沿って下部から上部へ積上げるように貼進める。1日の貼付け高さは1.5m以内とする。

モルタル塗厚は外装タイルで15～20mm、内装用タイルで10～20mmの貼付けモルタルを、タイル裏面にのせ下地に1枚ずつ直接貼付ける。

●モザイクタイル貼り工法(ユニットタイル圧着貼り工法)(湿式工法)

25mm角以下のタイルの場合、下地面に貼付けモルタルを3mm程度塗付ける。その他は5mm程度塗付ける。1回の塗付け面積は3m²以

内とする。その上にユニットになっているモザイクタイルを圧着する。その際、平らにたたき押さえをする。

表面紙貼りのモザイクタイルの場合は、貼り付け後、密着した頃に水湿しをしてはがす。

●改良モザイクタイル貼り工法(マスク貼り工法)(湿式工法)

貼付け順序は役物タイル、壁面上部に水平の基準を取るための基準タイルを先に行う。

マスクは、タイルをたたき込んだときに、貼付けモルタルが十分回込むように設計し、4mm程度の厚さとする。1回の塗付け面積は3m²以内とする。

マスクを除去して、すぐに貼り付ける。平らにたたき押さえをする。

外構工事ではこの他、改良圧着貼り工法、密着貼り工法、改良積上げ貼り工法(いずれも湿式工法)がある。

5)目地詰め(湿式工法の場合)

タイル貼付け後、少なくとも24時間以上経過した後で目地用モルタルを充填する。タイル厚の1/2以上充填する。空目地は避ける。次に目地の形状を整える。床タイルは歩行禁止とし、他の部分も養生を行う。

6)清掃

目地詰めの後、タイル表面を水洗いする。汚れの激しい場合は、酸洗いを行った後に水洗いを行う。清掃が十分でないと変色したり、汚れが取れ難くなったりするので注意が必要である。

11.左官工事

1)工事の特徴

乾燥時間、養生時間を必要とし、工期の短縮が難しい工事である。

2)下地施工

透湿・防水シート下地をはり、メタルラス等を躯体へタッカーで止めつける。

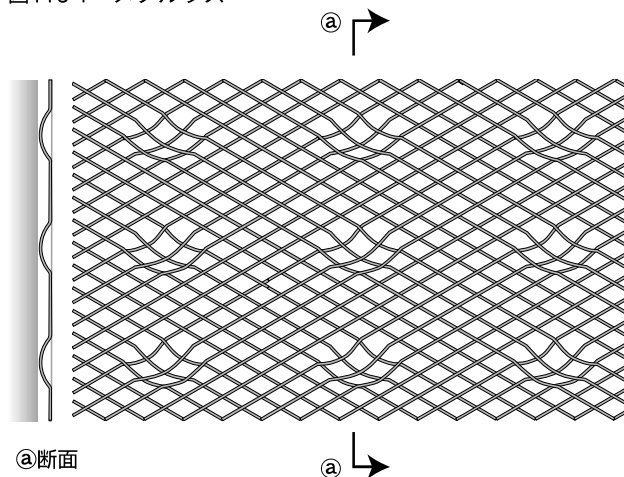
開口部の四隅及び外壁出隅に補強ラス等の補強を行う。

コンクリート下地等で付け送りを要するものは、モルタルで不陸を調整し、くし目を付けた後2週間以上放置する。

表110-1 仕様別の下地材料と左官材料

種類	下地材料	左官材料
土壁塗り	小舞	粘土、砂、すさ、のり
漆喰塗り	小舞壁、木摺り	消石灰、砂、すさ、のり
モルタル塗り	木摺り、防水紙、ラス、木毛セメント板	セメント、砂（調合モルタル）
人造石塗り	木摺り、防水紙、ラス	セメント、着色材、碎石

図110-1 メタルラス



3)塗り施工

① 既調合軽量セメントモルタル塗り

既調合軽量セメントモルタルはセメントモルタルを改良したもので2回塗りが可能である。下塗り前または下塗り時に出隅コーナー部を定木すりする。上塗り時にコーナー定木が固定されていないとコーナー定木部での肌別れや端部のひび割れが発生する。

下塗りはラス厚さより1mm内外厚く塗付ける。下塗りと上塗りの間の養生期間は製造所の施工要領書による。

寒冷地では凍結を避けるために午後4時までに作業を終える。

② しっくい塗り

下塗りからむら直しの放置期間は10日以上、むら直しからかのこずり・中塗りの放置期間は20日以上必要である。かのこずりとは、むら直しの凸凹を直すために、細かい砂を使用して、特に薄く塗ることをいう。

中塗りから上塗りは水引き具合を見計らって行う。

③ 土壁塗り

小舞下地の上に、下塗りを施し、乾燥後荒壁を塗る。荒壁の土は、適度の粘性のある砂質粘土に水を加え、わらすさを混入し、よく混ぜて1週間以上放置したものとする。

写真110-1 メタルラス下地



中塗りは、むら直し乾燥後、塗付け、こて押さえする。

上塗りは、中塗り乾燥後、土もの、砂壁、大津壁、漆喰仕上げ等とする。

4) 基礎仕上げモルタル塗り

基礎の見えがかりの仕上げは、周囲の土を地盤面より50mm程度掘り下げてから行う。まず側面を清掃し、接着剤を塗布する。その上にモルタルを金ゴテで、平滑に塗り付け、表面に刷毛引きを行う。

4) 片付け、清掃

道具等を洗う場合、指定の場所で行い、汚水を敷地外や側溝等に流さない。作業に使用した道路は洗い浄め、残った土、セメント等は、持ち帰る。

12. サイディング工事

1) サイディングの種類

サイディングには、窯業系サイディング、木質系サイディング、金属系サイディング、ALCパネルなどがある。

2) サイディング施工

1) 窯業系サイディング

メーカーごとに、厚さと留め方にさまざまな方法がある。通気をどのように取るかによって、金物の選択、シーリングの厚さによる目地ジョイナーの高さなどが決まるので、あらかじめどのような通気となるか確認し材料を確認する。

窯業系サイディングは、雨ぬれ、汚れ、変形破

損のないように注意して保管する。張込みの際も、ぬらさないように注意する。

なお、窯業系サイディング(JIS A 5422)の最低厚さは14mmである。

●通気の手法

①通気留付け金具による通気

サイディングを通気留付け金具で施工すると、通気胴縁の施工が省略できる。

②胴縁による通気

横張りサイディングの場合は縦胴縁、縦張りサイディングの場合は横胴縁により通気層を設ける。

●施工順序

- ・土台水切りの取付け
- ・透湿防水シートの取付け
- ・胴縁の取付け

通気が阻害されないよう、開口部周りなどは30mmほど間隔をあける。横胴縁の場合、巾1820mmごとに30mmほど間隔をあける。

・水平墨出し

シーリング目地幅は10mm程度を基準とし、割付を確認する。

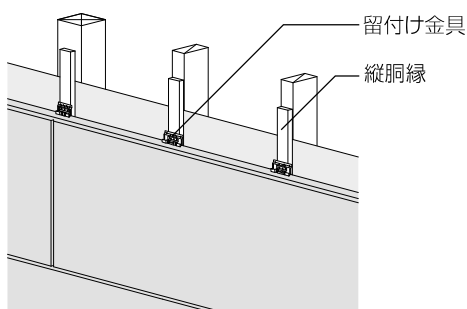
・付属品の取付け

金具を留める。目地ジョイナーを取付ける。

・サイディングの留付け

サイディングを留付ける。金具留めまたは釘打ちの製品がある。

図120-1 留付け金具による施工



(参考図版：ニチハ)

・シーリング工事

目地は巾10mm、深さ5mm以上を確保する。シーリング材を施工しないサイディングの小口面には小口防水用シーラーを塗布する。

外気温5℃以下、または、サイディングなどが50℃以上の場合は施工を避ける。マスキングテープで目地を養生し、シーリング材を充てんする。

シーリング材が完全に硬化してからマスキングテープをはがすとマスキングテープにシーリング材が付いてきてしまい損傷する。そのため、シーリング材が完全に硬化する前にマスキングテープをはがす。

2 木質系サイディング

●施工順序

窯業系サイディングと同様の手法で胴縁の取付けまでを行う。

横張りで羽重ねの場合、重ね分の厚みを取るためスターターを取付ける。

割付を考慮しつつ、隅部、もしくは開口部から張り始める。

配線等突起物のある場合は、その都度加工し、シーリングなど、防水のための配慮を行う。

出隅、入り隅に役物を使用する場合は、それを取付ける。

3 金属系サイディング

鋼板製やアルミ製などがある。断熱性を高めるために内部に断熱材をはさんでいるものが多い。

●施工順序

窯業系サイディングと同様の手法で胴縁の取付けまでを行う。

専用ビスによって取付ける。

4 ALCパネル

ALCパネルは外壁をくるむように施工するのが特徴である。

●施工順序

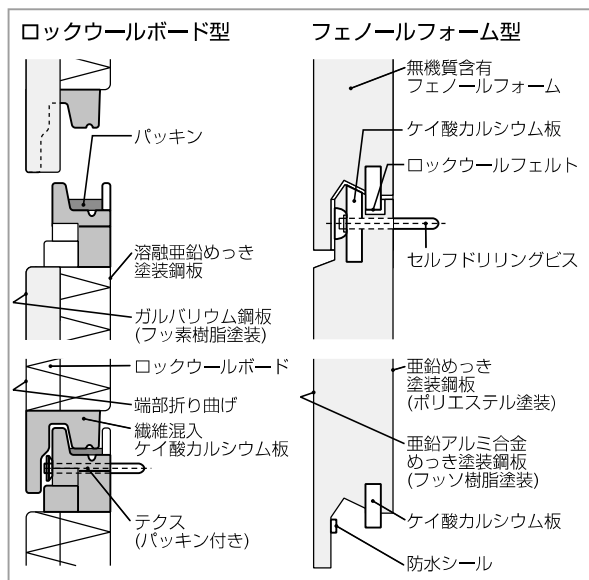
外壁下地面が通りよく施工されている事を確認する。

ALCの目地にあたる部分の、間柱、入り隅などに補強柱などを添え、取付け代を確保しておく。

ALCボードを図面通りに切断し、専用釘などで取付ける。

メーカーの説明書に従ってシーリングを行う。

図120-2 金属系サイディング例 (サンドイッチパネル/不燃)



13. 塗装工事

塗装工事は工場塗装の方が現場塗装より効率がよく高品質に塗装表面が滑らかに仕上げられるため、塗装済み建材を採用し現場塗装を最小限に抑える傾向がある。

1) 材料の確認

内装工事にはホルマリン不使用の塗料を使用する。十分に養生期間を設け、トルエン・キシレン等の有害物質の初期揮発物を逃がすようにする。

2) 内外部塗装工事

① 塗り見本の確認

塗り見本は監理者の承認を受ける。承認された塗り見本は工事完成まで保存する。現場調査は避け、製造所において調色したものを用いる。必要に応じて施工面に見本塗りを行う。

② 作業環境の確認

気温が5℃以下、湿度が85%以上の時は作業を中止する。塗装に良好な条件は気温10℃～30℃、相対湿度45%～80%程度である。

また、降雨時、降雪時、強風、過度の通風がある場合や、水滴、粉じん、砂じんが塗膜につきやすい場合は作業を中止すべきである。

未乾燥の塗膜は雨・風・直射日光などによって乾燥不良を生じないように、必要に応じてシートなどの養生をする。未乾燥の塗膜の保護のため作業中の表示をしなければならない。

③ 検査

- ・ 施工中の検査
 - 塗り回数、塗り付け量等について行う。
- ・ 終了後の検査
 - 色、光沢、模様、膜厚等について行う。

④ 素地調整

① 木部の場合

木部の含水率は18%以下とする。

汚れ、付着物の除去：油類は溶剤で拭き取る。

- ・ 研磨 5
 - 研磨紙#240などで、けば等を平滑にする。
- ・ 節止め
 - セラックニスで節と節周辺に2回塗り、2時間以上置く。
- ・ パテかい 10
 - ポリエステル樹脂パテを用いて穴等を埋め4時間以上置く。
- ・ 研磨 15
 - 研磨紙#180などにて穴埋めパテ部を平滑にする。

② 金属系の場合

- ・ 鉄面
 - 工場にて化成被膜処理か、工場または現場でブラスト処理する。
- ・ 亜鉛メッキ面 20
 - 工場にて化成被膜処理か、工場または現場でエッチングプライマーを塗布する。

③ セメント系の場合

- ・ パテかい 25
 - 合成樹脂エマルジョンパテを用いて、釘頭や穴等を埋める。
- ・ 研磨
 - 研磨紙でパテ部を平滑にする。
- ・ 吸い込み止め 30
 - シーラー処理(シーラーを塗る処理)または素地押さえを行う。シーラーには合成樹脂エマルジョンクリヤーや合成樹脂ワニス等を用いる。

⑤ 施工 35

塗料は使用直前にかき混ぜ、必要に応じてこしわけ。

塗装の仕上がりをよくするためには、薄く何回も塗り重ねる。

鉄部の塗装は、工場等で錆止め塗料を塗布する。現場で塗装する場合は合成樹脂調合ペイントが使われ、2回塗りが普通である。

● 関連する塗料

- ・ ウッドシーラー 45
 - 上塗りのラッカーの吸い込み防止のため下

塗りに使用するもの

● オイルサーフェーサー

フタル酸エナメル塗りの中塗り用シーラー

● リターダー（乾燥を遅くさせる溶剤）

高温時のラッカー塗りの塗膜の白化防止に使用するもの

● リムーバー

古い塗装の除去に使用するもの

● 塗装後の放置時間の注意

放置時間が経過しないうちに次の作業にかけると、下記のような欠陥が生ずる。

- 塗料が下地に付着せず、しわ・ふくれ・はがれ・割れなどが生ずる。
- 下層の色がにじんだり、塗膜の色・つやが所期のとおりにならなかつたりする。
- 塗膜の耐久性が悪くなる。

6 塗料の種類別工法の注意点と特徴

① 合成樹脂調合ペイント塗り

鉄、亜鉛メッキ面、木質系の素地用として使用し、塗装後の放置時間は24時間以上とする。

● 特徴

- 乾燥が油性調合ペイントより早い。
- 刷毛目が少なく、光沢が良い。
- 硬度は油性ペイントより高く、隠ぺい力・耐候性が良い。
- 乾燥後の塗膜の手垢・汚れなどは、石鹼水で落とすことができる。

② 合成樹脂エマルジョンペイント塗り

セメント系、木質系の素地用として使用し、酢酸ビニル樹脂やアクリル樹脂を展色剤とする。

1種は建築物の外部に使用でき、2種は、内部用に用いる。釘は十分に打ち込み、錆止め塗料を塗ったあと、エマルジョン塗料を塗る。

合成樹脂エマルジョンペイントの保管は、0℃以下、35℃以上になることを避ける。

● 特徴

- 作業性がよく、水で希釈でき、乾燥が早い。
- 耐アルカリ性・難燃性・無臭である。

③ クリヤラッカー塗り

木部の下塗りにはウッドシーラーを使用する。吹付け塗りか、刷毛塗りとする。

湿度が75%以上になると塗装面に白化現象(乾燥過程で白く曇る現象)が起きやすくなるため、30%以内のリターダを加える。湿度が80%以上

の場合塗装を中止する。

● 特徴

- 乾燥が早いので熟練が必要である。

④ 油性ステイン塗り・油性ステイン合成樹脂ワニス塗り

木部の油性ステイン塗りは、1回塗り以上とし、塗り残しや、むらがないように塗る。塗りごとに綿布で全面拭き取る。その上に、合成樹脂ワニスを塗る仕上げもある。

⑤ 木材保護着色塗料¹⁾(^{⑤全て})

含浸形と造膜形に大別され、含浸形(オスモカラー、ユーロ、リボス等)の方が多く用いられている。いずれの場合も、木材の素地の状態がそのまま仕上がりに影響するため、傷や汚れを丁寧に取り除くことが重要である。汚れやほこりはダスター刷毛を用いて取り除き、必要に応じて溶剤でふき乾燥させる。溶剤使用によれば立ちや軽微な傷、逆目などは研磨紙を用いて平滑にする。

原液で使用する事を原則とする(希釈しない)。下塗りと上塗り(1回の場合と2回の場合がある)の工程間の乾燥時間を十分にとる。工程間隔時間は24時間以上であるが、塗膜表面のべたつきがないことを確認してから次工程に移る。

3) 外壁吹付け工事

ガンノズルを素地面に対して直角に保ち、均一な膜厚や模様が得られるようにして、吹き残し、吹きムラ、流れ、たまり、泡などの欠点が生じないように一様に塗る。

ガンは壁面から30cmほど離し、塗面に直角に保ちながら平行に移動して吹付ける。ガンは一行ごとに吹付け幅の1/3程度を重ねるようにして使用する。1回目と2回目の塗り方向は互いに直交するように塗る。

● 特徴

熟練者でなくとも塗ることができる。

4) フロアコーティング塗装

フロアコーティングに使用される塗装にはUV塗装(紫外線硬化型塗装)やガラスコート等がある。UV塗装の利点は、専用の照射機で紫外線をあ

てる事で瞬時に固まり養生期間が要らないこと、塗装の硬度が高いこと、塗料の無駄が無いこと等である。紫外線によって硬化するため、暗幕養生下で作業する。

ガラスコートは塗装後の養生期間が必要である一方、専用の照射機が不要である。

引用および参考文献

1)「建築工事標準仕様書・同解説 JASS18 塗装工事」日本建築学会、(2006年11月30日第7版)

14.内装工事

1)クロス貼り

① 材料の確認

壁紙の種類

防腐剤としてホルムアルデヒドが含まれているものがあるので、F☆☆☆☆等の表示か、もしくは大臣認定の表示をよく確認する。

巾の種類に、520mmと920mm、460mmがある。

接着剤の種類

有機溶剤系の接着剤にはトルエン・キシレンが多く含まれており、化学物質過敏症の方には合わない。壁紙施工用でんぷん系接着剤には防腐剤としてホルムアルデヒドが含まれているものがあるので、F☆☆☆☆等の表示か、もしくは大臣認定の表示をよく確認する。

下地材

内装制限がある火気使用室の場合、下地材を準不燃材料としなければならないなどの規定がある。間違いがあってはならないため、施工前に火気使用室とそれ以外の室の下地材の仕様を再確認する。

② 下地処理

合板、ボード下地の場合が多い。ビス・釘等の頭は防錆処理を行う。ジョイントの隙間、目違いはジョイントテープとパテ剤をヘラで充填し、平らに均す。乾燥後サンダー掛けをする場合もある。ケイ酸カルシウム板は、シーラーを刷毛、ローラーでむらなく塗る。

湿式工法の下地の場合、下地の仕上げには金ごてを使用する。

③ 内壁、天井クロス貼り

糊付け台で、クロスに糊付けし、糊面同士を合わせてクロスたたみ、各部屋へ運ぶ。突き付けとする場合、マスキングをし、ヘラをあてがいながらクロスをカットし裏面のクロスとマスキングを取り除きローラーで押さえる。模様がある場合は、模様合わせに注意する。

●直貼り工法

下地面に直接壁紙を貼付ける工法である。下地面は平滑にしておかなければならない。

●下貼り工法

下地面に紙を貼り下地面を平滑にし、接着をよくする工法である。目的とする仕上げによって、目貼り、べた貼り、袋貼り、ジョイントべた貼りなどを採用する。

●どんす貼り工法

どんすのような高級織物を貼る工法である。現在は、硬質塩ビフレームを取付け、織物の縁をフレーム内に押し込む方法がある。

●布団貼り工法

布やビニルレザーを鋏でとめつけて貼る工法である。

④ 養生

施工後の溶剤臭を減らすために接着剤の規定によるオープンタイム(開放堆積時間)を必ず取る。施工から入居まで約14日以上期間を置くとよい。また、施工中は換気を十分に行う。

10

15

20

25

30

35

40

45

2)床仕上げ

① ビニル床タイル・床シート

①ビニル床タイル・床シート貼り(合成高分子系張材)

ビニルシート類は、長手方向に縮み、幅方向に伸びる性質があるので、長めに裁断する。室温20℃以上で仮敷きし、24時間以上放置して収縮と巻き癖を取り、なじませる。

接着剤のオープンタイムは、温度・湿度に大きく左右されるので、これを考慮して一回の塗布量を決める。

接着剤は、所定のくし目ごてを用いて下地面に均一に塗る。

ビニル床タイルを圧着した後、表面に出た余分な接着剤はふき取る。

貼付け後は圧着時間内にローラーがけをして十分に圧着を行い、接着剤が硬化するまで反り上がりを防止するように施工する。

②ビニル床シートの接合

●ビニル床シートを接着剤によりジョイントする場合

シートを20～30mm程度重ねて、重ね切りを行い、0.1mm以上の隙間がないようにする。

●目地パテによる場合

ビニル床シート接合部に約2mmの目透かしを行う。端部をマスキングテープで養生し、パテを詰める。

③清掃・仕上げ

接着剤の硬化後、ビニル床タイル面を、温水ふきまたは、中性洗剤で水ふきし、乾燥後に水性ワックスを用いて仕上げを行う。

② フローリング

①割付け

割付け用の墨出しを行う。

部屋全体の割付けを考慮に入れ、出入口等寸法調整の困難な場所から張り始め、壁や腰窓等寸法調整しやすい壁で張り終える。

張付けにあたり、膨張・収縮を考慮して幅木の下を透かしておく。

乾燥された無垢材を湿度が高い地域や湿気の発生する室に施工する場合には、0.3mm～0.6mmの厚さのスペーサー(治具)を挟んで若干のクリアランスを設けながら施工する。

②床張り

釘留め工法と接着剤貼り工法、これらの併用がある。接着剤貼り工法は床鳴り対策、薄物使用の場合に使う。

●釘留め工法

ボードの取付けは継手を乱に150mm以上離す。継ぎ目のさね部を破損しないようにフローアーネイルまたはフローアー用タッカーで留めつける。

●接着剤貼り工法

接着剤(酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤)は所定のくしべらを用いて均一に塗布する。接着剤のオープンタイム内に、フローリングを圧着する。

フローリング表面に付着した接着剤は、硬化しないうちに取り除く。

③養生

接着剤の場合、硬化するまで(1日以上)歩行を禁止する必要がある。

③ 床タイル

貼り付ける前に、仮並べをし、配置を確認する。

床タイルは、全面接着剤貼りにより貼り付ける。全面接着剤貼りとは、合板下地の上に有機質接着剤を用いてタイルを圧着していく工法である。

目地材を詰める。はみ出した目地材は乾燥前に拭き取る。

④ 敷きつめカーペット

●グリッパー工法

部屋の周囲にグリッパーエッジを取付け、これにニーキッカーやパワーストレッチャーを用いて伸長し引っかけて固定する。グリッパーの取付けられない箇所では、見切り、押さえ金物を利用する。

下地用フェルトは突き付けとし隙間なく敷き込み、下地に固定する。

接ぎ合わせは、つづり縫い、またはヒートボンド工法とする。

●接着工法

接着工法には全面貼り工法と部分貼り工法がある。接着剤に、合成ゴム系または酢酸ビニル樹脂系を使用する。

15.電気設備工事

1)電線の種類と用途

電線の種類には屋外用と屋内用があり、また、配線工事の方法によっても使用される配線は異なる。電線サイズ(芯線の太さ)は、その配線系統を流れる電気容量によって決定する。

住宅のケーブル配線工事にはVVF(Fケーブル)が多く使われる。

2)配線工事

住宅で採用されている配線方法には次のような方法がある。

- ① ケーブル配線工事
- ② 合成樹脂線び配線工事
- ③ 電線管工事

ケーブル配線工事や線び配線工事は、主に屋内配線の方法であり、電線管工事は、コンクリート部分や屋外埋設露出部分に採用される。

図150-1 電線の種類と用途


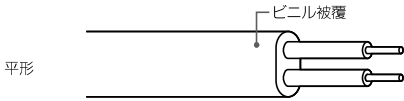
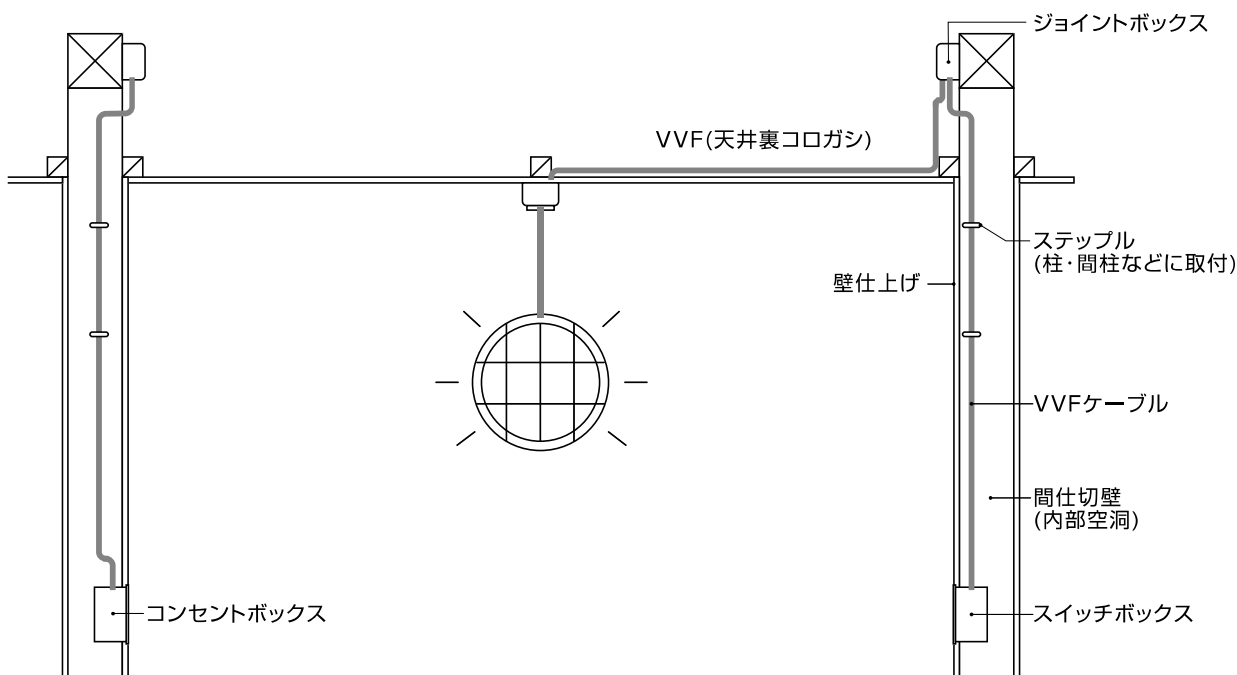
種類	形状	使用箇所
IV電線 (600Vビニル絶縁電線)		屋内配線に使用される
VVF(Fケーブル) (平形ビニル絶縁ビニル 外装ケーブル)		屋内, 屋外, 地中埋設に使用される F:フラット

図150-2 ケーブル配線工事



① ケーブル配線工事

この方法は、配線ケーブルを天井裏コロガシや間仕切壁内の隠蔽部分などを通して直接配線していく方法で、木造住宅では最も一般的な方法である。通常VVFケーブル(平形ビニル絶縁ビニル外装ケーブル)が使用され、ジョイントボックスやコンセントボックスを介して屋内の照明器具、コンセント、各種スイッチ等へ配線する方法とユニット配線の方法がある。

ユニット配線は、住宅をエリア別に電気容量を考慮して、幾つかのブロックに分け、工場でユニット化し現場でワンタッチ接続で配線する。ジョイントを工場で加工・検査し出荷するので、漏電などの危険性が少ない。ただし、現場で追加配線を多くするとユニット配線の利点が損なわれるため、計画時の事前検討が重要になる。

*WF：Vinyl insulated Vinyl sheathed Flat-type cable の略。(図150-1～3参照)

② 合成樹脂線び配線工事

住宅内の露出部分や、押入れ内、収納棚などの点検できる部分に用いられる。配線ケーブルを合成樹脂カバーで保護する配線方法である。ケースウェイと呼ばれる。

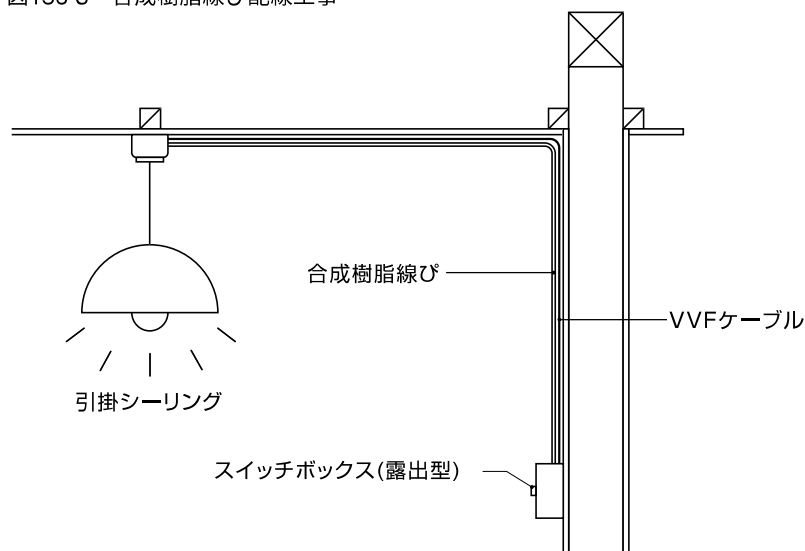
③ 電線管工事

電線管工事は、金属管やCD管(オレンジ色の樹脂管)をさや管として敷設し、その中に電線を通していく配線方法である。さや配管で電線を保護するため安全性が高く、配線の引替えも容易に行うことができる。木造住宅では、主に電話線等の通信線やコンクリート内埋設、基礎部分、スリーブ貫通や床下土間、外溝配管などに使用される。また、露出配管としてもよい。

*CD管：Combined Ductの略

*IV電線：Indoor PVC(屋内配線用のビニル絶縁電線)(図150-1参照)

図150-3 合成樹脂線び配線工事



16.配管工事

1)配管材料

給排水・給湯・ガス設備工事で使用される配管材料は、その用途や施工箇所、配管方法によって違ってくる。これは、配管材料の強度や可撓性などの物理的な性質がそれぞれ違うことによる。給水管では、水圧に対する強度や、赤水対策などへの衛生面が求められる。給湯管においては、これらに加えて、管材の耐熱性や断熱性などが考慮されなければならない。その他、ガス管では、気密性や耐腐食性などが考えられる。

住宅で使用される設備配管の種類と用途を表160-1にあげる。同じ用途で使用される管材であってもいろいろな種類があり、適材適所での選定が求められる。

2)配管方法

戸建住宅の給排水・給湯・ガス設備工事では、給水・給湯配管の架橋ポリエチレン管やポリブデン管によるヘッダー方式や、排水管の排水ヘッダー工法、ガス配管の内管フレキ工法などが開発され認知されている。ヘッダー方式は、ヘッダー部分で分岐し、必要な箇所に配管される。

これらの配管方法は、配管作業のスピードアップが計られ、ジョイントや分岐が少なく施工不良による漏水が少ない。

表160-1 配管材の用途と種類

用途	名称 (種類)	主な使用場所
給水管	硬質塩化ビニルライニング鋼管	屋外, 屋内の給水管全般
	ポリエチレン粉体ライニング鋼管	//
	水道用硬質塩化ビニル管	//
	水道用耐衝撃性硬質塩化ビニル管	//
	ステンレス鋼々管	水道本管からの引込配管
	架橋ポリエチレン管	ヘッダー方式の給水配管
	ポリブデン管	//
給湯管	銅管 (Mタイプ)	給湯配管全般
	断熱被覆銅管	//
	ステンレス鋼々管	//
	架橋ポリエチレン管	ヘッダー方式の給湯配管
	ポリブデン管	//
排水・通気管	硬質塩化ビニル管	屋外, 屋内の配水管全般
	耐火被覆塩化ビニル管	防火区画を貫通する部分, 防火仕様の排水配管
	排水用塩ビライニング鋼管	//
	コーティング鋼管	//
	配管用炭素鋼々管 (白ガス管)	雨水, 雑排水, 通気管, 地下などのポンプアップ配管
ガス管	配管用炭素鋼々管 (白ガス管)	屋内露出配管, 屋内隠蔽配管
	カラー鋼管 (塩化ビニル外面被覆)	屋外露出配管
	ポリエチレン管 (PE管)	土中埋設配管
	PLS, PLP 鋼管 (ポリエチレン外面被覆)	//
	フレキ管 (塩ビ被覆ステンレスフレキ管)	屋外, 屋内のガス配管全般
冷媒管	銅管	空調機用冷媒配管全般
ドレン管	硬質塩化ビニル管	ドレン配管全般
	配管用炭素鋼々管	防火区画を貫通するドレン配管

図160-1 従前の先分岐工法(給水・給湯配管)

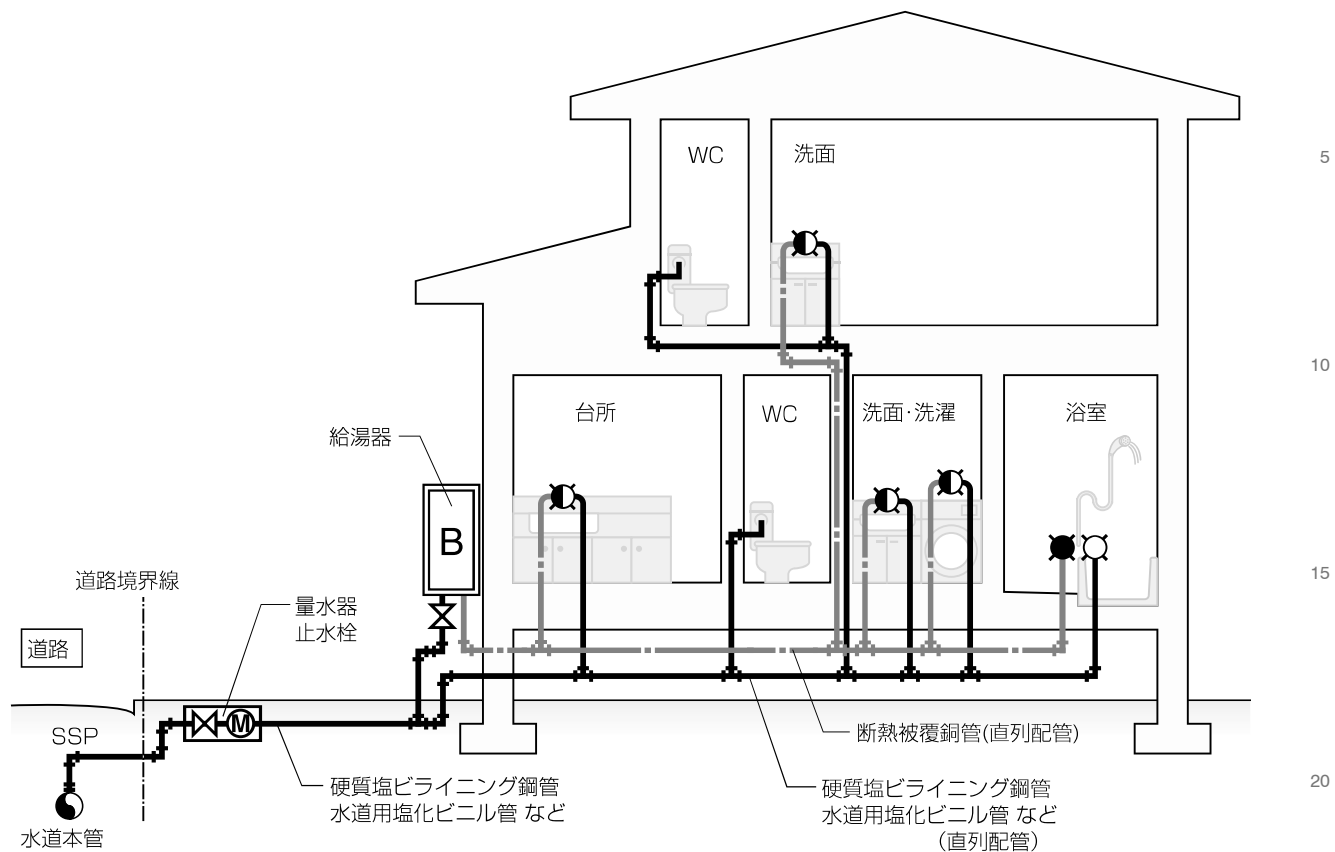


図160-2 ヘッダー方式(給水・給湯配管)

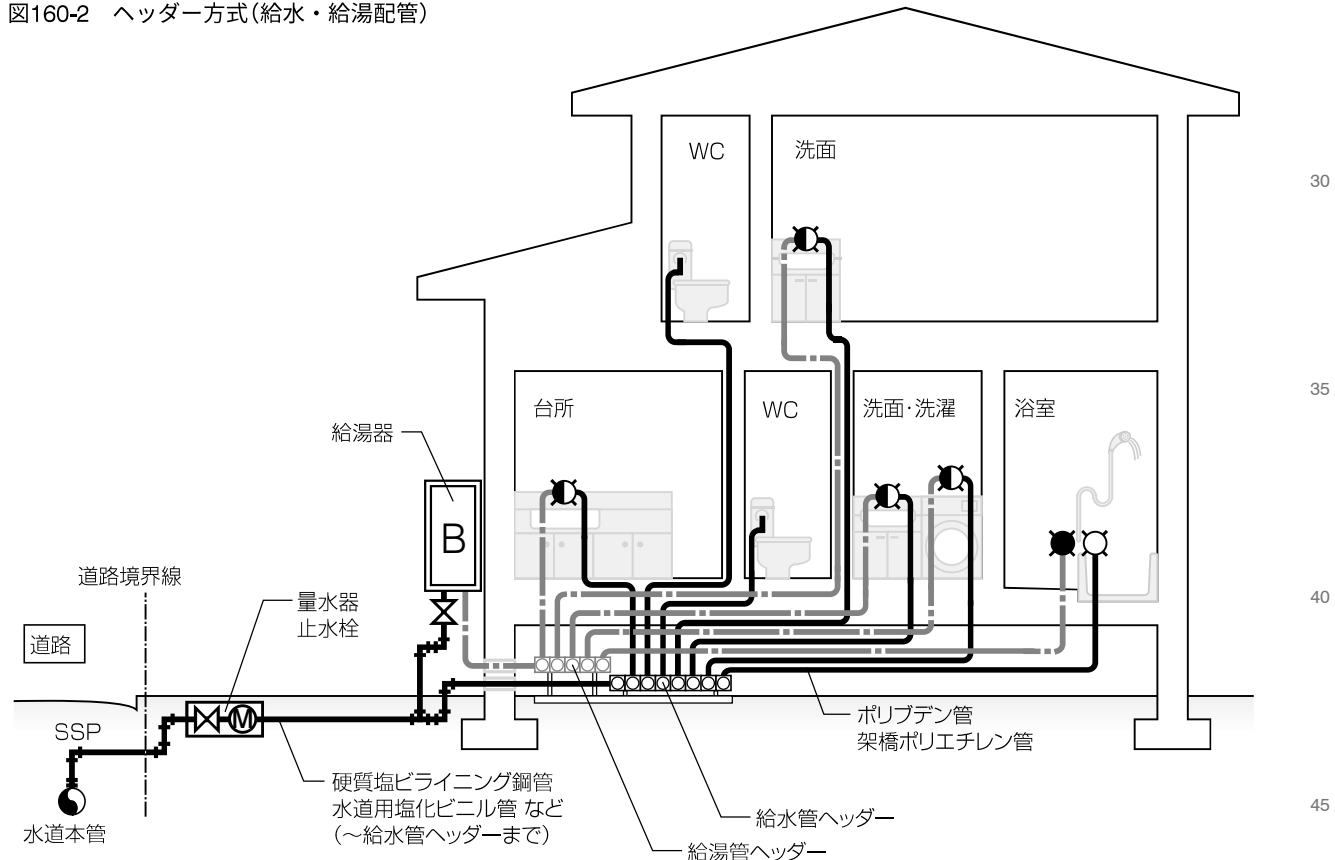


図160-3 従前の配管工法(ガス配管)

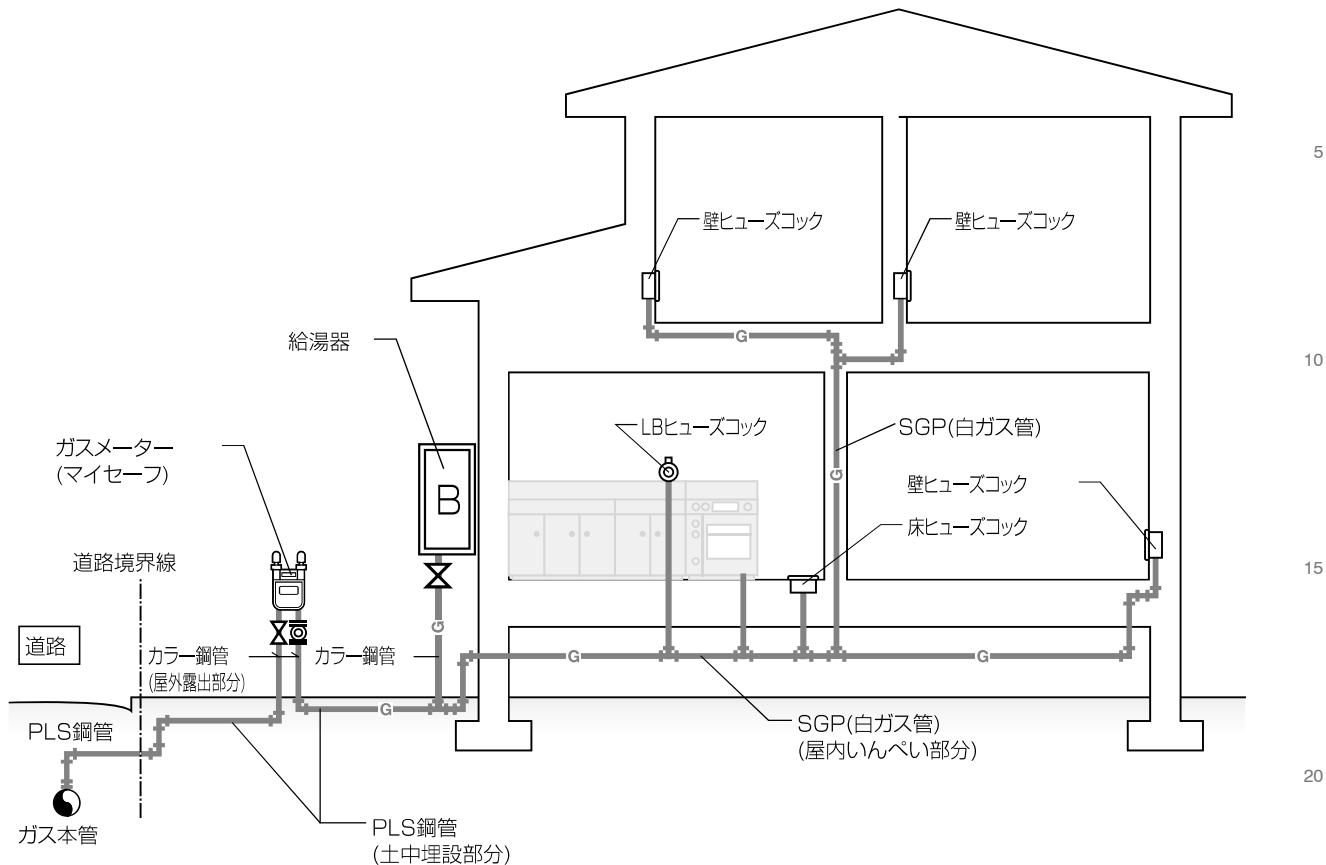


図160-4 内管フレキ工法(ガス配管)

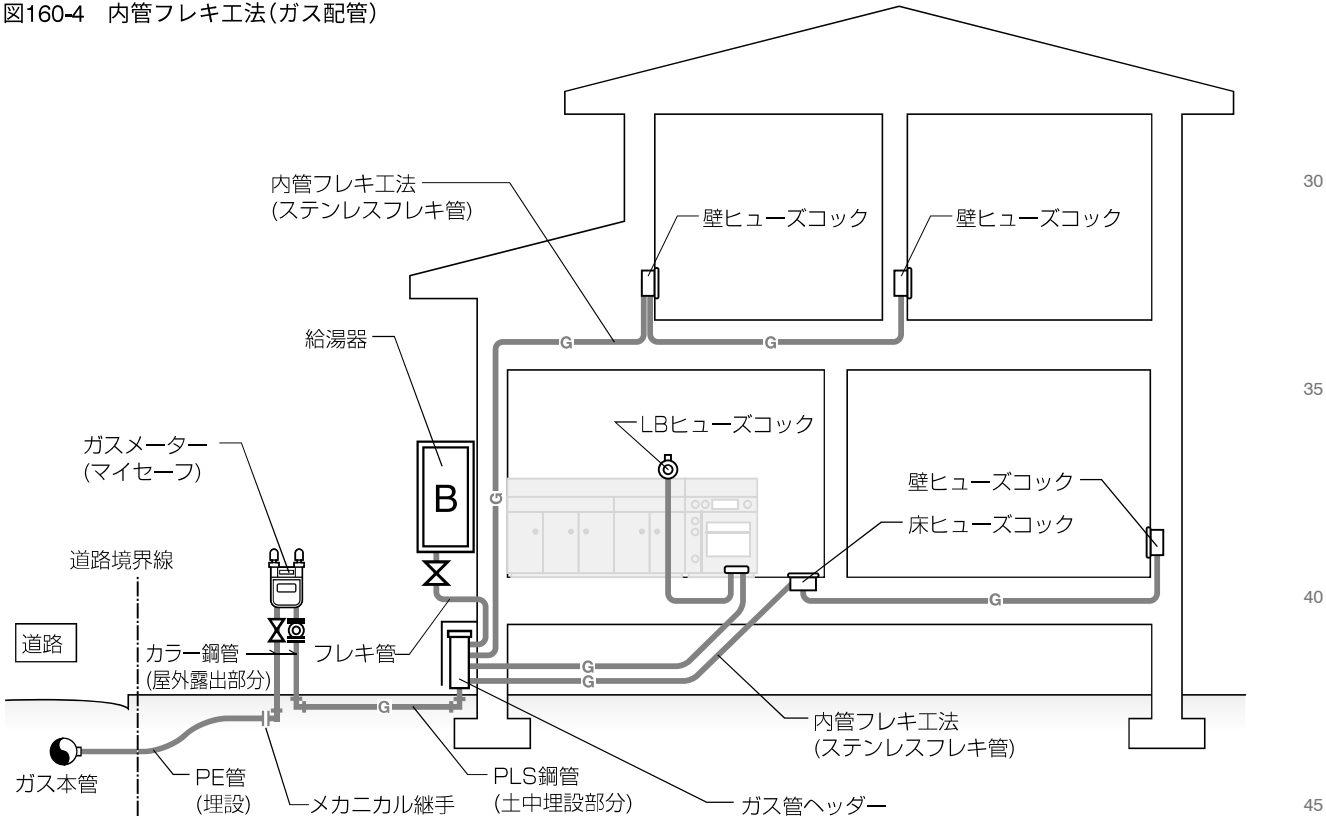


図160-5 従前の配管(排水)

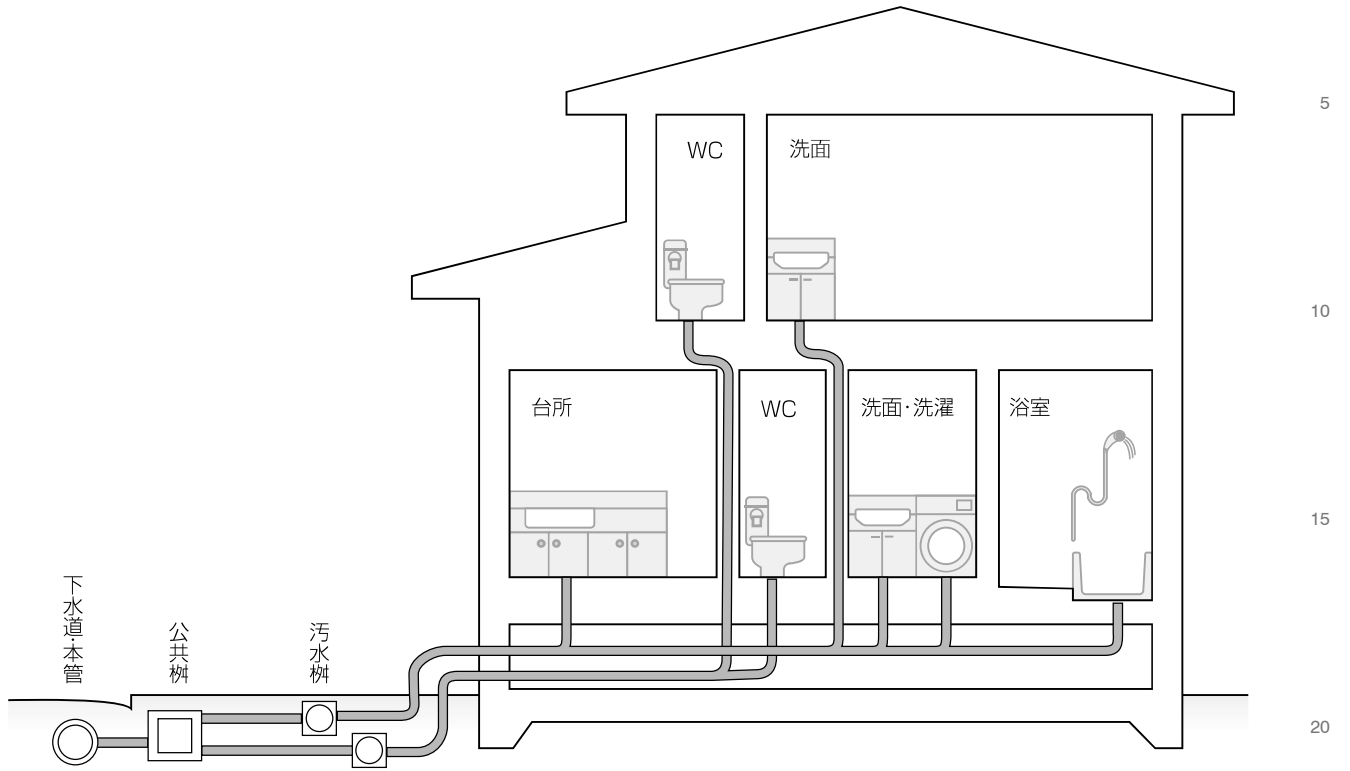
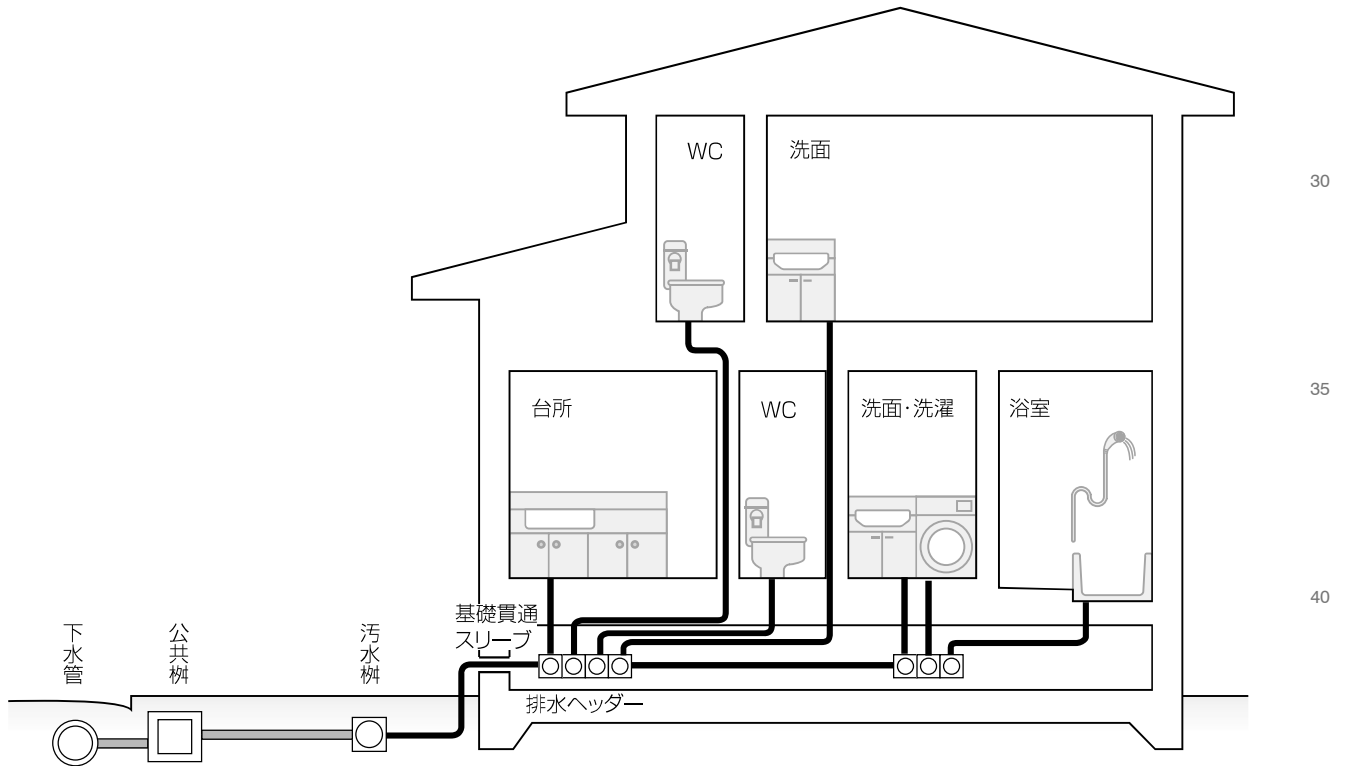


図160-6 排水ヘッダー工法



3)空調換気ダクト工事

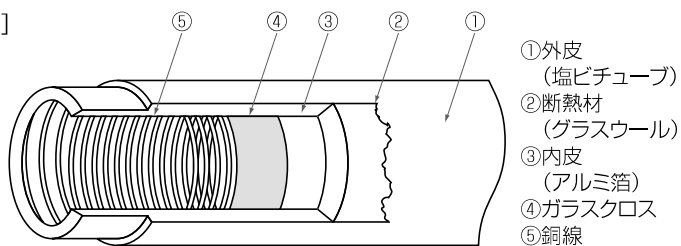
住宅でのダクト工事は、住宅用空調換気機器の換気量からみると、その多くが100～200φ程度の小口径丸形ダクトによる施工となる。丸形ダクト材には、亜鉛鉄板製スパイラルダクト、ステンレスタクト、塩ビ管ダクト、耐火二層管ダクトなどがあり、納まりのきびしい箇所では、鉄製、アルミ製、塩ビ製などのフレキシブルダクトが使用されている。さらに、二重管になっているダクトや断面が二分割されていて2系統の換気が1本で行える部材もある。

ダクトの材質は、換気する場所や換気空気の状態を考慮して選定しなければならない。台所のレンジフードからの排気には、亜鉛鉄板製スパイラルダクトや鉄管フレキが使用され、ロックウールなどの断熱材にて断熱被覆を行う。また浴室の換気システムでは、湿気に対するダクトの腐食への配慮から塩ビ管ダクトなどが採用されることも多い。住宅の空調用ダクトでは、天井内でのダクト配管ルートの自由度や、新たな保温工事が必要ないことから、断熱保温付円形フレキシブルダクトが使用される。

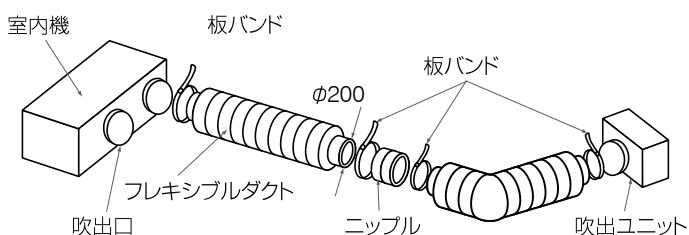
空調用換気ダクトの設計にあたっては、天井裏の余裕が無いことが多いので、大梁の方向を確認し、不必要な梁貫通を避けることが重要である。また廊下の天井高を居室の天井高より低く抑え空調用のダクトが配管しやすいような工夫をすることが重要である。

図160-7 空調用フレキシブルダクト

[構造図]



[取付け要領]



4)防露・保温工事

設備配管は敷設される場所によって、配管の凍結や結露、給湯の熱ロスなど保温・防露・断熱被覆を行わなければならない。

5)試運転調整と各種テスト

エアコンや換気扇、ポンプなどの設備機器は設置完了後に試運転し、動作調整や風量調整を行う。

各種配管のテストは、配管途中、もしくは隠蔽・埋戻し前または配管完了後の保温・塗装などの被覆施工前に行う。

給水管、給湯管については水圧試験とし、水道直結配管では圧力値1.75メガパスカル(17.5kgf/cm²)以上、保持時間は60分以上とする。排水管は満水試験を行い、衛生器具などの取付け完了後、通水試験を行う。満水試験の保持時間は最小30分である。

エアコンの冷媒配管は、配管接続完了後に窒素ガス、炭酸ガスなどを用いて気密試験を行う。また、各種設備機器については電気配線完了後に絶縁試験、動作試験を行う。

17.清掃

1)清掃

毎日、工事毎に清掃を行うことはもちろんのことであるが、引渡し前に、施工チェックを含めて必ず清掃を行うようにする。

引渡し後の苦情の中には清掃さえきちんと行っていれば、防ぐことができるものもある。以下にその実例をあげる。

- ① アルミサッシの水切り皿板に小さな孔が多数あいた。理由は、上部で鉄材に電気ドリルで孔をあけ、その錐くずが水切り皿板に落ち、清掃しなかったため、異種鋼材が接触したままになり腐食した。
- ② 床下に錐くずや木材を放置したまま清掃しなかったため、防蟻剤の効力の切れた頃、それを栄養源としてシロアリが発生し、土台等にも被害を受けた。

2)確認

清掃時に併せて確認できる事項を以下に示す。

- ・建物外の清掃・残材の撤去
- ・建物周りの整地の確認
- ・建物周囲の側溝等に工事で出たゴミが入っていないか確認
- ・天井裏・床下など見えない部分の端材やくずを清掃
- ・床下の乾燥を確認
- ・外壁に亀裂が入っていないことを確認
- ・内装材のはがれや汚れがあれば補修、清掃

- ・歩きながら床のきしみがないことを確認
- ・建具の開閉に問題がないか確認
- ・モルタルの浮きやひび割れがないか確認
- ・タイルの割れや目地の空隙がないことを確認
- ・排水が流れることを確認
- ・金物に異常がないか確認
- ・ベランダやアルミサッシ等に金属片が落ちていないか確認、清掃
- ・雨ジミがないことを確認

確認、清掃が終わったら、入居後の紛争を避けるためにも、写真撮影を必ず行う。

3)産業廃棄物の処理

廃棄物処理法及び建設リサイクル法により、工事中に出たゴミは、金属くず、廃プラスチック、石こうボード、紙くず、木くず、廃コンクリート、廃アスファルト等に分別し保管しておく。分別する廃棄物ごとに容器を設け、保管物の種類や責任者を表示する。

飛散しないように、粉塵防止の囲いや蓋、浸透防止シート等を設ける。

それらの産業廃棄物は、発生材処理計画にもとづき処理する(本章1.8「発生材処理計画」P17を参照)。焼却したり、他社のゴミに紛れ込ませたりすることは、違法である。

現場での打合せ等で使用した図面や書類、また、作業員の弁当や空き缶等は、一般廃棄物となるため、必ず持ち帰るようにする。

第VI章 住宅に使われる材料

1. 木材木質系材料

1.1 木材の組織構造

樹木とは、以下の条件をすべて満たす植物である。

- ①多年生である。
- ②茎が枯れずに残る。
- ③木部(光合成に必要な水や養分を葉に送るための通導組織)が樹皮に囲まれていて、その木部が年々蓄積されて同心円状に肥大する。

樹木を構成する主要な成分は、セルロース、ヘミセルロース及びリグニンである。セルロース、ヘミセルロースは多糖類、リグニンは芳香族系の有機化合物である。細胞の骨格はセルロースでできており、リグニンが充填されている。ヘミセルロースはそれらをつなぐ役割を持っている。木部と樹皮の間にある形成層が、活発に細胞分裂し樹木が肥大していく。ここでいう木部が木材として利用される。

1)年輪

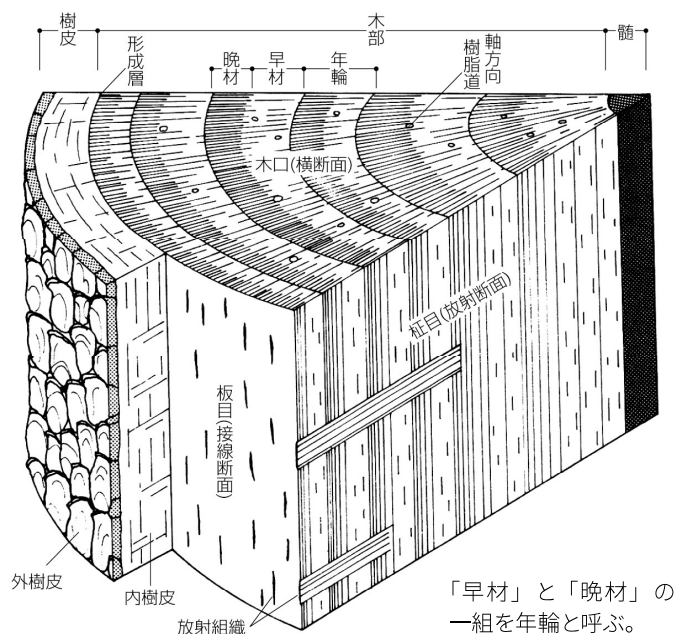
一般的に知られているように、樹木は年輪を刻みながら成長する。これは、日本に周期的な気候の変化があるためである。成長の活発な時期にできたものを「早材」、反対に成長の遅い時期にできたものを「晩材」と呼ぶ。「早材」と「晩材」の一組を年輪と呼んでいる。年輪は年々の気候により生育が違うので、その幅の比率によって、伐採年などが推定できる。

広葉樹材は比較的に早晚材の区別が不明瞭である。また、熱帯に生育するほとんどの樹木にははっきりとした年輪ができない。

2)辺材と心材

一般的に、外周部にあって色の薄い部分が辺材、その内側の色の濃い部分が心材である。辺材は根から吸い上げた水を葉に送る機能がある。辺材はやがて、その機能を失い、心材に変化し木を支える。この心材への変化の過程で含水率が減るのはもちろんのこと、微生物や虫に抵抗できるような化学物質が沈着し、耐腐朽性・耐蟻性が高くなる。エゾマツやトドマツ、ベイツガ等、樹種によっては心材化しても際だって色がつかないものがあるが、心材部分の含水率が低くなっているため心材であることが分かる。

図11-1 木材(針葉樹)の断面外観
(図説 木造建築事典[基礎編] / 木造建築研究フォーラム編)



3) 成長の過程で起きる欠陥

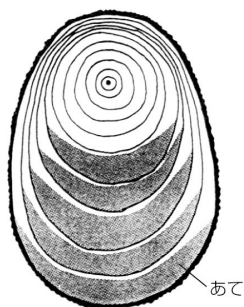
① あて材

木が傾いた形で生えている場合に、上へ伸びるという本来の成長ができるまで、もとに戻ろうとする成長活動が起き、その異常発育した部分をあて材と呼ぶ。傾斜地以外にも台風などで傾いた木や、曲がってしまった木にあて材が見られる。あて材はやや硬くてもろい性質を持つ。

あて材には、針葉樹による圧縮あて材と広葉樹による引張りあて材がある。傾斜地で育った針葉樹は斜面の下側が太る。太い枝を例にすると、随の下側が太るのと同じである。反対に、広葉樹は上側が太る。

古民家などには圧縮力に抵抗する場所にあて材をうまく使いこなしている例が多く見られる。大工棟梁の優れた知見によりそれが可能であったことはいうまでもない。現在では、製材の品質のばらつきの原因となるため、あての強い部分は使用しない。

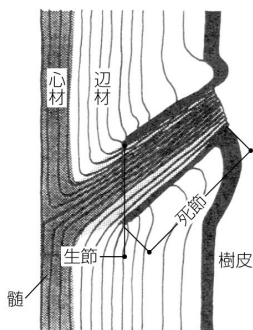
図11-2 圧縮あて材(図説木造建築辞典[基礎編] / 木造建築研究フォーラム編)



② 節

枝の基部は樹幹の肥大によって材中に取り込まれて節となる。生節は枝が生きている間に取り込まれたもので組織が連続しているが、死節は枝が枯れてから取り込まれたもので、組織的連続がない。枝打ちした材や枝が枯れ落ちた後に樹幹に取り込まれた材は節が見えなくなり、それが枝下材(無節材)と呼ばれ、珍重される。山仕事の中でヒノキなどの枝打ちを行う目的の一つは、枝下材(無節材)を作るためである。

図11-3 節(図説木造建築辞典[基礎編] / 木造建築研究フォーラム編)

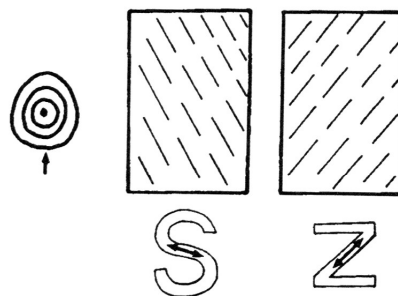
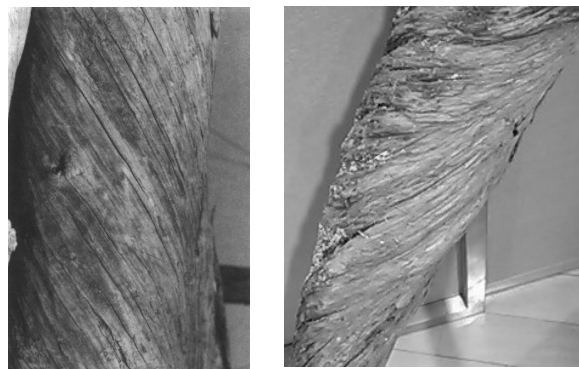


③ らせん木理と交錯木理

タケやスギなどは、繊維の方向が揃っているため、くさびを打ち込むだけで、すぐに割ることができる。しかし、カラマツの若い材などのようにすぐに割れない種類の材もある。繊維が年輪毎にらせん状になっているため、これを、らせん木理と呼ぶ。そのような木材の構成要素の配列性状は、はじめS旋回でのちにZ旋回となる。また、ラワンなど熱帯産の樹木にはS旋回とZ旋回が一定周期で交互に現れるものもあり、それが交錯木理と呼ばれるものである。写真11-1は左がS旋回、右がZ旋回部分である。

このような性状を持つ材は、乾燥するに従ってクルイが大きくなっていく。

写真11-1 らせん木理(木材活用辞典 / 産業調査会)



4) 製材後に起きる欠陥(クルイ)

① 割れ

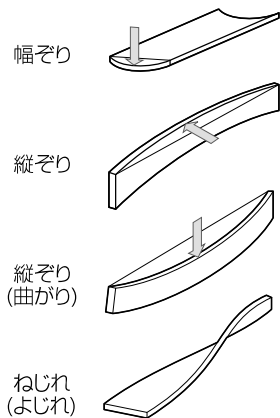
- 木口割れ：材の木口からはいる割れ
- 心割れ：樹心から外周へ放射状に生ずる割れ

② 曲がり、そり、ねじれ

木材の乾燥収縮・膨脹によって起きる。素材や加工物では幅そり、縦そり、曲がり、ねじれなどの狂いが現れる。この多くは繊維傾斜の多い材に生じる。

繊維方向の傾斜とは、材の軸と木材の繊維方向が平行していないことで、目切れともいう。繊維方向の傾斜が大きいと、横架材として弱い。また、乾燥時に曲がりやそりを引き起こす。

図11-4 木材のクルイ



参考：図説木造建築辞典[基礎編] / 木造建築研究フォーラム編

3 丸み

製材時に材縁部分の一部、時として全長にわたる材の欠如したもの。丸みをもった角材を押し角、板を背板と呼ぶことがある。

1.2 木材の物理的特性

1) 比重

木材の比重は樹種によって異なる。また、同一樹種であっても生育地、樹齢、部位によって異なる。一般に、同一樹種の場合、年輪密度の高いもの(年輪巾が狭まっている)ほど比重が大きい。

2) 含水率

表12-1 含水率1%の変化にともなう強度の変化 (木材活用辞典/産業調査会)

	変化(%)
曲げ強さ	4
曲げ比例限度力	5
縦圧縮強さ	6
縦圧縮比例限度力	5
横圧縮比例限度力	5.5
せん断強さ	3
硬さ (木口面)	4
(縦断面)	2.5

含水率とは、木材を完全に乾燥した重量(全乾状態の木材の重さ)に対する木材中に含まれている水分の重量の比である。

$$\text{水分量} = \text{水分を含んだ木材の重さ} - \text{水分を含まない全乾状態の木材の重さ}$$

$$\text{含水率} = (\text{上記の水分量} / \text{全乾状態の木材の重さ}) \times 100$$

製材直後の木材の含水率はおよそ50～150%である。一定の温湿度条件下に長期間置かれた木材の含水率はその条件に対応した値となり、これを平衡含水率という。平衡含水率は外周空気の温度と湿度条件によって決まるため、地域の気候・季節・日内変化、家屋の部位によって異なり、また同一条件下であっても樹種によって異なる。平衡含水率の年平均値はおよそ15%程度である。これを気乾含水率という。気乾材は大体15%程度の含水率である。

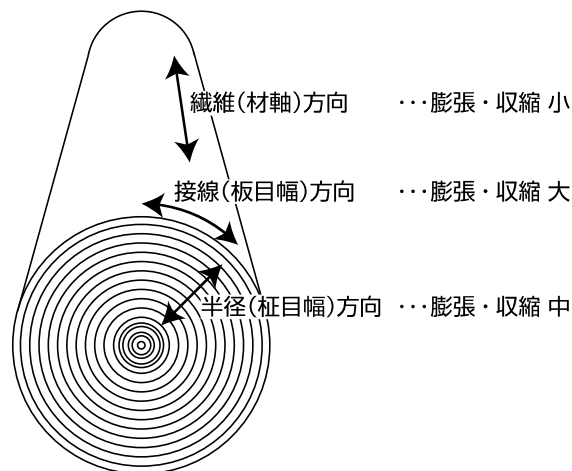
引渡し後の1年目のアフターサービスで建具の調整などが必要となるのは、新築直後は木材が平衡含水率に達していないためである。

含水率が30%以下になると、含水率が小さければ小さいほど強度が高くなる。そのため、木材はよく乾燥したものを使用する必要がある。

参考：森林総合研究所「木材工業ハンドブック改訂4版」2004、丸善(株)、pp.114-115, P.267

3) 収縮・膨張

図12-1 膨張・収縮



木材の含水率の変化に伴い、膨脹、収縮が起きる。そのため、木材は気乾状態(気乾含水率の状態)にしたものを使用するのがよい。膨脹・収縮は木の繊維に対する方向により異なり、接線(板目幅)方向が最も大きく、半径(柁目幅)方向、繊維(材軸)方向の順に小さくなる(図12-1)。

4)熱伝導率

木材は他材料と比較した場合、熱伝導率が低い。断熱材と違い、構造材も兼ねて使用できるという利点もある。

同じ厚さの場合、土壁は木材よりも約7.5倍の失熱があり、コンクリートでは約15~20倍の失熱がある(図12-3)。ログハウスなどの厚い木材を使用した家が寒い地方に多く見られるのも、熱伝導率が低いという利点をうまく利用しているからである。

図12-2 木取りの位置と乾燥による収縮(図説木造建築辞典[基礎編] /木造建築研究フォーラム編)

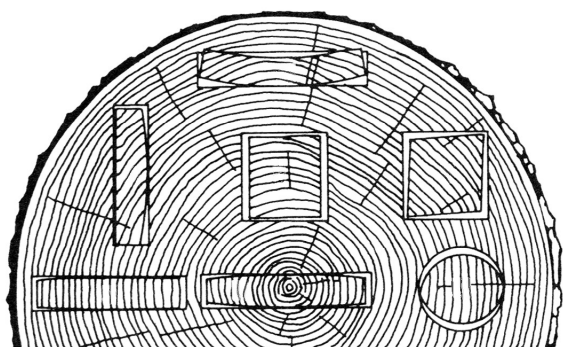
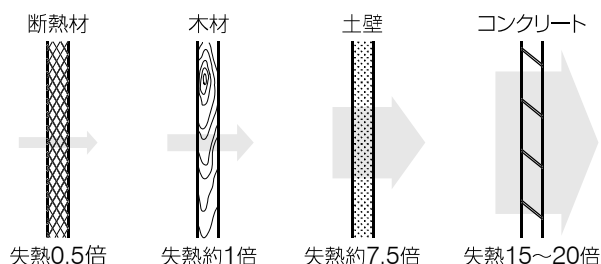


図12-3 断熱材とその他の断熱性能の比較(同一の厚さ)(木材居住環境ハンドブック/岡野健等)



1.3 乾燥

木材の乾燥方法には人工乾燥と天然乾燥がある。木材を乾燥させる理由は、含水率が小さいほど強度が増すためや製品のクツイを抑制するため等があげられる。

1)人工乾燥

人工乾燥には、蒸気式乾燥、除湿式乾燥などがある。最も多いのは蒸気式乾燥方法であるが、いろいろな方法を組み合わせることもできる。

JASでは構造用製材の乾燥基準は、含水率15%以下を「SD15・D15」、20%以下を「SD20・D20」、25%以下を「D25」とする(表13-1)。一般的に人工乾燥材をKD(Kirn Dried)材、未乾燥材をグリーン材という。なお、人工乾燥の予備乾燥として天然乾燥処理をしたもので30%以下を「AD30」と呼ぶ。これは、人工乾燥を行わない天然乾燥材とは異なるため注意する。

表13-1 含水率規定

含水率	区分
15%以下	SD15・D15
20%以下	SD20・D20
25%以下	D25

SD : Surface Dried
D : Dried

2)天然乾燥

天然乾燥は、一定期間放置しておく乾燥方法である。急激な乾燥は割れを引き起こすことになるため、人工乾燥よりも管理が難しい。

なお、乾燥を補助的に促進するものには、「葉枯らし乾燥」がある。「葉枯らし乾燥」とは、伐木後枝葉をつけたまま一定期間林内に放置し、枝葉が枯れるまで自然乾燥させる手法である。重量の減少による運送エネルギーの削減や、取扱いを容易にする等副次的効果もある。

1.4 防腐・防蟻・防虫

耐久性の高い樹種を選び、シロアリの好む辺材を避け、心材を使用することで、ある程度の予防になる。また、木材は、高含水率になると、腐朽菌が繁殖したり、蟻害を促進することになる。まずは、軒を深く取ったり、乾燥しやすくしたりする等、建築的に工夫し水分を排除することが重要である。最も多いのは、防腐剤、防虫剤、防カビ剤などによる防御である。

建材に対する薬剤処理は、**加圧注入処理**、減圧処理、浸漬などによりあらかじめ行われる。もっともよく使用されているものは、加圧注入処理である。加圧注入処理とは、薬剤を木材表面から浸透させる方法である。浸透させやすいように**インサイジング加工**(表面に切り込みを適当な間隔で入れること)を施し、密閉容器中で圧力により薬剤を注入浸透させる。

JASに規定されている木材の保存処理では、防腐・防蟻処理および防虫処理を対象としており、表14-1に示すようにK1~K5に区分されている。JASに合格したものはJASマークを付けて販売される。JASに規定のない木質建材等については(公財)日本住宅・木材技術センターが優良木質建材として認定する制度があり、認定された製品にはAQマークを付けて販売させる。

既設物に対する表面処理には、塗布、噴霧(吹付け)の方法がある。建築現場などで使用する場合は、人体への影響や廃液の管理など十分な管理が必要である。なお、平成15年7月1日からクロロピリホスの使用が禁止されている。

表14-1 JASの保存処理の性能区分

性能区分	対象
K1	ヒラタキクイムシ(ラワン材等の害虫)に対する防虫木材
K2	比較的寒冷な地域で、屋内、非接地で使用される木材
K3	屋内、非接地で使用される木材
K4	風雨に曝されるところや、地面に接するところで使用される木材
K5	極めて高度な耐久性が必要な木材

(一社)全国木材検査研究協会：「製材の日本農林規格並びに改正の要点及び解説」、P.174、2015

1.5 防火

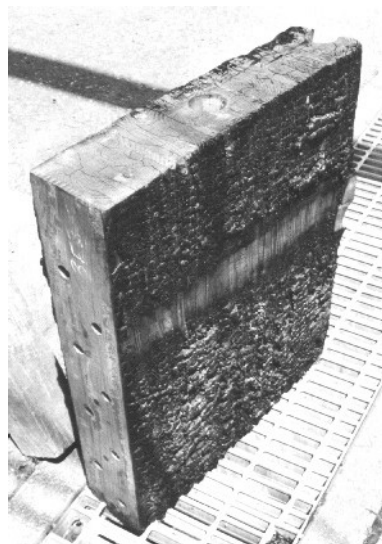
木材は、260℃前後で生成ガスの発生が顕著となり、火源が近づくとガスが引火し、400℃前後には自ら燃え始める。木造建築では**260℃を火災危険温度**という。逆にいえば、260℃までの耐火性能があるといえる。防火被覆材を用いて、一定時間の間、木材の表面温度が260℃に至らないようにすること、もしくは材そのものの引火点・着火点が高くなるように加工することが重要である。

木材を火災危険温度にさらさないようにする方法は、石こうボードなどの防火被覆材で構造材を覆うことである。ただし、被覆材に十分な厚みがなければ、熱が伝わってしまい(伝導過熱)、出火原因となる場合があるので、注意が必要である。

材そのものの引火点、着火点が高くなるように加工する方法には、りん酸塩、アンモニウム塩、ほう素化合物などの薬剤による**難燃化処理**がある。処理によって、木材の色が変わることはない。

その他に、燃えても倒壊するまで時間をかせぐことを目的とした、**燃え代設計**といわれるものもある。木材が、燃焼したとしても太い材であれば、ある程度炭化が進むとその炭化層が断熱材の役割を果たし、燃焼速度が遅くなるか、または、停止するため、自立するために必要な中心部まで炭化が及ばない。そのため倒壊速度も遅くなる。実際の火災現場などでも、窓枠のアルミニウム等は溶け落ちて見る影もないが、木材は炭化しながらも残り、倒壊せずに建っている例は多い。このような燃え代は、構造強度に必要な木骨を木材自身の

写真15-1 広島県の中学校で全焼にもかかわらず、燃え残った集成材



皮膜で覆って防火しているといえる。燃え代設計とすることで、構造材である木を、石こうボードなどの防火被覆材で覆うことなく、現しで使うことができる。

1.6 木材の種類

1) 製材

1 主要樹種の材質・用途

材種毎に特徴があり、主な使用場所や用途が決まってくる(表16-1)。表16-2に主要樹種の性質と用途を示す。

構造材に使われる樹種はスギやヒノキなど針葉樹が多い。広葉樹で使われる樹種には、ケヤキやクリがあるが使用頻度は低い。

表16-1 部位に求められる性能に適している樹種

土台 (どだい)	ヒノキ、ベイヒ、ヒバ
大引 (おおびき)	ベイツガ、ヒノキ、スギ
根太 (ねだ)	ベイツガ、ベイマツ
柱 ー 見えがかり	ヒノキ、スギ、ベイツガ
柱 ー 見えがくれ	ヒノキ、スギ、ベイツガ
筋かい (すじかい)	スギ、ベイツガ
胴差 (どうざし)	ベイツガ、ベイマツ、スギ
二階梁 (にかいばり)	ベイマツ
小屋梁 (こやばり)	ベイマツ、マツ
桁 (けた)	ベイツガ、ベイマツ、スギ
母屋 (もや)	ベイマツ、ベイツガ、スギ
垂木 (たるぎ)	ベイツガ、ベイマツ

表16-2 主要木材の性質と用途(金融普及協会パンフレットより作成)

樹種		ヒノキ	ベイヒ (米ヒノキ)	ヒバ	スギ	
材質特性		<ul style="list-style-type: none"> 木理通直で縦に割りやすい。 肌目は精。 硬さは中庸。 心材は腐りにくく水湿によく耐える。 特有の香りと光沢がある。 狂いが少なく世界でもトップクラスの良材。 	<ul style="list-style-type: none"> 木理通直。 肌目は精。 硬さは中庸。 心材は腐りにくく水湿によく耐える。 特有の強い香りがあり、ヒノキより強い光沢がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 木理通直。 肌目は精。 硬さは中庸。 心材は極めて腐りにくい。 特有の香りあり。 	<ul style="list-style-type: none"> 木理通直で縦に割れやすい。 肌目は粗。 やや香りがある。 比較的軽軟だが早材晩材には著しい硬さの差がある。 	
用途		代表的な建築材。構造材から内外装材に広く使われ、檜普請とって良い建築の代名詞になっている。土台にはもっとも一般的。	ヒノキとまったく同じで、ヒノキの代替として重用される。	建築材としては耐腐朽性が高く、土台、建具などのほか全般に使われる。	代表的な建築材。構造材にも内外装材にもよく使われる。	
基礎的性質	物理的性質 気乾比重 (含水率 15%)	0.41	0.47	0.41	0.38	
	強度的性質	強度	曲げヤング係数 ($\times 10^3 \text{kg/cm}^2$)	76 ~ 105	76 ~ 105	76 ~ 105
		曲げ強度	601 ~ 840	601 ~ 840	601 ~ 840	601 ~ 840
		縦圧縮強度 (kg/cm^2)	311 ~ 440	~ 310	311 ~ 440	311 ~ 440
	せん断強度 (kg/cm^2)	66 ~ 95	66 ~ 95	66 ~ 95	66 ~ 95	
耐腐朽性 (心材)		大	大	大	中	
耐蟻性 (心材)		中	中	大	中	
加工適正	塗装性	良い	良い	普通	普通	
	加工性	容易	容易	中庸	容易	
	仕上げ特性	極めて良好	良好	良好	中庸	

曲げヤング係数とは、1 片の製材に一定の力を加えたとき、どれくらい曲がるかを表したもの

曲げ強度とは、1 片の製材に次第に大きな荷重を加えていたとき、破壊される直前の極限荷重を表したもの

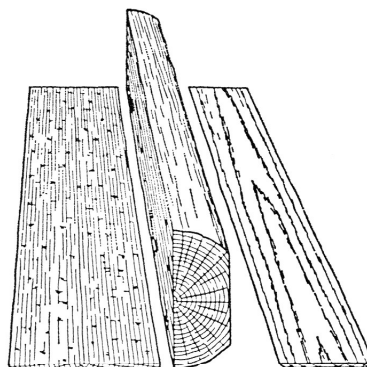
縦圧縮強度とは、1 片の木材が、その両端から加えられた木目と同方向の圧縮荷重に対して抵抗できる特性を表したもの

せん断強度とは、木材に対して相互方向からの外力による、ずり切るような力を表したもの

2 木取り

木取りとは、丸太や半製品を所定の製材品にするために、のこびきする位置と順序のことをいう。木取りは、国、地域、樹種、樹種の状態、歩留まり、能率、需要動向等に合わせ、多くの種類がある。

図16-1 柱目と板目(木材居住環境ハンドブック/岡野健等)



柱目板

板目板

3 製材の種類

JASで定められる構造用製材の区分には、「目視等級区分」(表16-3)と「機械等級区分」(表16-4)がある。

「目視等級区分」は、節、丸身等の欠陥を目視により等級づけている。「甲種構造材(甲種I)」「甲種構造材(甲種II)」は横架材に、「乙種構造材」は垂直材に使用するものをいう。

「機械等級区分」は、グレーディング機械により、ヤング係数を測定し等級付ける。ヤング係数とは、

樹種		ケヤキ	米マツ	米ツガ	カラマツ		
材質特性		<ul style="list-style-type: none"> 肌目は粗。 硬さはやや重硬。 日本の広葉樹のうち最優良材の一つとされる。 	<ul style="list-style-type: none"> 木理通直。 肌目は粗。 硬さは中庸。 アカマツと同等の材質 	<ul style="list-style-type: none"> 木理通直だが割れやすい。 肌目はやや粗。 硬さは中庸。 黒っぽく変色しやすい。 磨くと光沢がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 木理は通直。 割れやすい。 肌目は粗。 ヤニが強い。 針葉樹としては重く硬い。 水中での保存性は大きい。 変色しやすく、樹脂分が多い。 		
用途		建築材としては内外装材から構造材まで広く使われるが、価格の関係から床の間など主に外観を尊ぶ内装材に用いられる。	建築材としてはアカマツと同様、特に大型のはりなどに使われる。集成材の原板。	建築材としてはあらゆる部位、特に見え隠れの場所にスギの代用として用いられる。材の耐久性は低いが、防腐剤の注入が容易なため、土台に広く用いられる。	建築材としては、樹齢の高いものは内装材に多く用いられるが、一般には構造材が多く、土台にも用いられる。		
基礎的性質	物理的性質 気乾比重 (含水率 15%)	0.62	0.55	0.46	0.53		
	強度的性質	強度	曲げヤング係数 ($\times 10^3 \text{kg/cm}^2$)	106 ~ 135	106 ~ 135	76 ~ 105	106 ~ 135
		曲げ強度	841 ~ 1090	601 ~ 840	601 ~ 840	841 ~ 1090	
		縦圧縮強度 (kg/cm^2)	441 ~ 570	311 ~ 440	311 ~ 440	441 ~ 570	
せん断強度 (kg/cm^2)	121 ~ 150	66 ~ 95	66 ~ 95	66 ~ 95			
耐腐朽性 (心材)		大	中	小	中		
耐蟻性 (心材)		中	小	小	中		
加工適正	塗装性	良い	悪い	良い	悪い		
	加工性	中庸	容易	中庸	中庸		
	仕上げ特性	中庸	中庸	良好	仕上げにくい		

材に潜むバネの力のことで、材に力を加えたときに抵抗しようとして弾む力と、力に負けて歪む度合いとの相関関係と考えると理解しやすい。

ヤング係数は、圧縮力、引張り力、曲げ力、せん断力におおよそ比例している。

4 製材品の呼称

廃止されたJASによる名称が引き続き使用されているため、図16-2にその名称を記す。また、その他、よく使われる用語を紹介する。

羽柄材：垂木、貫、野地板、壁下地板などの小断面製材品の総称。

板割：足場板など、板類の厚板に相当する製材品。

小割材：ひき割のうち周り縁、竿縁など垂木以下の小断面製材品の総称。

太鼓材：丸太の2材面を平行に鋸挽きした製材品。

半割・二つ割：ひき割類やひき角類の製材を1/2の厚さにしたもの。筋かい、間柱、付け柱、まぐさなどに用いられる。

三つ割：ひき割類やひき角類の製材を1/3の厚さにしたもの。筋かい、間柱、付け柱、まぐさなどに用いられる。

大角：輸入製材の角材で、18インチ以上。

中角：輸入製材の角材で、5～16インチ。

小角：輸入製材の角材で、5インチ未満。

グリーン材：未乾燥の製材品。

SS材：人工乾燥材(KD材)のうち、プレーナやモルダで表面仕上げした製材品のこと。1材面仕上げのS1S材から、4面仕上げのS4S材がある。

仕上がり寸法と呼称寸法：仕上がり寸法とは、かん

表16-3 目視等級区分製材

		区分	甲種構造材 (構造用 I)			甲種構造材 (構造用 II)			乙種構造材				
		等級	1 級	2 級	3 級	1 級	2 級	3 級	1 級	2 級	3 級		
		表示	★★★	★★	★	★★★	★★	★	★★★	★★	★		
節*1	径比%	全面	20	40	60				30	40	70		
		狭い材面	材縁部				20	40	60				
			中央部				30	40	70				
		集中節	全面	30	60	90				45	60	90	
			短辺面	材縁部				30	60	90			
				中央部				20	40	50			
			長辺面	材縁部				45	60	90			
				中央部									
		丸身*2		10	20	30	10	20	30	10	20	30	
		貫通割れ	木口	長辺寸法以下	長辺寸法 × 1.5	長辺寸法 × 2.0	長辺寸法以下	長辺寸法 × 1.5	長辺寸法 × 2.0	長辺寸法以下	長辺寸法 × 1.5	長辺寸法 × 2.0	
材面	0		材長の 1/6	材長の 1/3	0	材長の 1/6	材長の 1/3	0	材長の 1/6	材長の 1/3			
目まわり		短辺寸法 1/2	短辺寸法 1/2		短辺寸法 1/2	短辺寸法 1/2		短辺寸法 1/2	短辺寸法 1/2				
繊維走行の傾斜		1:12	1:8	1:6	1:12	1:8	1:6	1:12	1:8	1:6			
平均年輪幅 (mm)		6	8	10	6	8	10	6	8	10			
腐朽		腐朽なし	軽微	顕著でない	腐朽なし	軽微 (土台用なし)	顕著でない (土台用なし)	腐朽なし	軽微	顕著でない			
曲がり (%)		きわめて軽微	軽微	顕著でない	0.2	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5			
狂い及びその他の欠点		軽微	顕著でない	利用上支障がない	軽微	顕著でない	利用上支障がない	軽微	顕著でない	利用上支障がない			

*1 材面の欠け、きず、穴を含む。

*2 りょう線上の欠け及びきずを含む。

表16-4 機械等級区分製材

等級	曲げヤング係数 (10 ⁹ N/mm ²)	
E50	3.9以上	5.9未満
E70	5.9以上	7.8未満
E90	7.8以上	9.8未満
E110	9.8以上	11.8未満
E130	11.8以上	13.7未満
E150	13.7以上	

表16-5 製材別主要用途(木材活用辞典/産業調査会)

板類	板	天井板、羽目板、廊下板、下見板、野地板、畳下板
	小幅板	木すり、ぬき、腰羽目板
	斜面板	南京下見板、長押、平よど、登りよど
	厚板	橋板、棚板、足場板、階段板
ひき割類	正割	ざお縁、たる木、まわり縁
	平割	敷居、鴨居、間柱、胴縁、幅木、窓枠材
ひき角類	正割	柱、土台、母屋、束、棟木
	平割	梁、けた、上り框、縁桁

な掛けなどで木材表面を仕上げたあとの寸法のことで、呼称寸法とは、製材工場からの出荷時の取引上の寸法の事である。品確法制定以降、仕上がり寸法に対応した取引きがされるようになっている。

2) エンジニアードウッド

エンジニアードウッドとは、素材に加工を施して、目的に合わせた性能を確保した木質材料のことである。そのため、もしそれを、目的に合わない場所や方法で使用した場合は、かえって悪い結果をもたらす場合がある。そのため、よく理解して使用しなければならない。

図16-2 製材品の形状・寸法

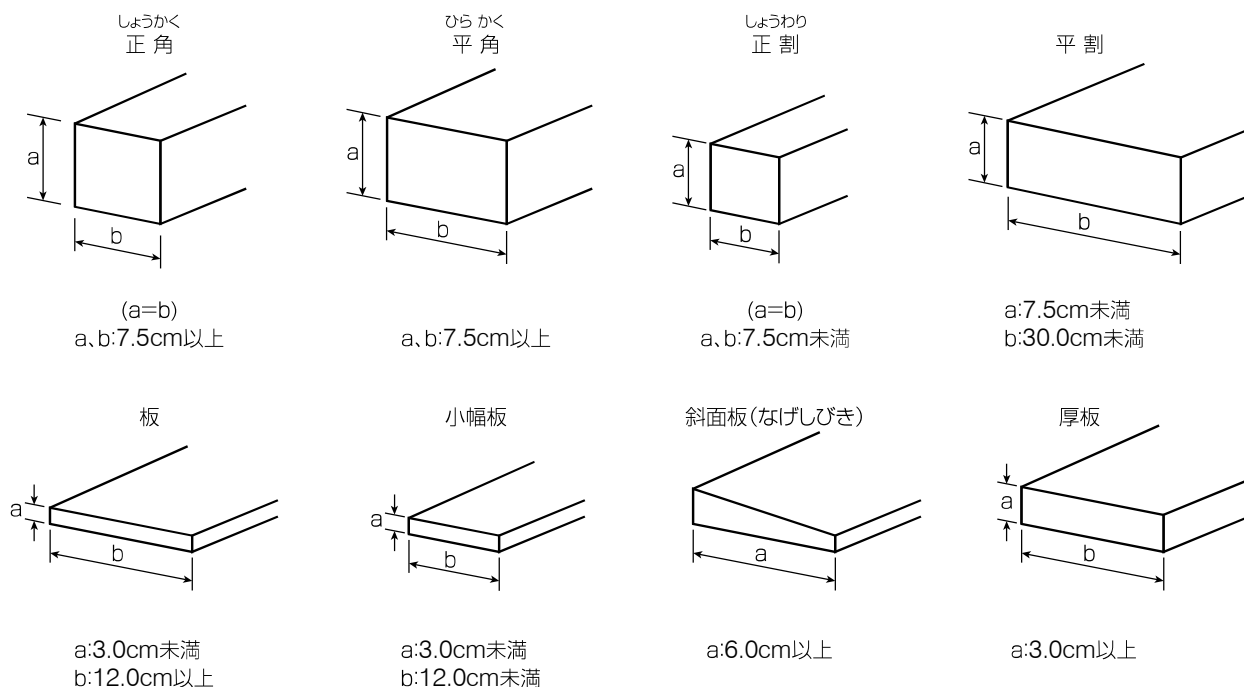


図16-3 木質材料の種類と特徴(エコマテリアルとしての木材)

軸材	集成材	LVL	PSL					
面材	合板		ウエハーボード	OSB	フレークボード	パーティクルボード	ファイバーボード	
エレメント(構成要素)	ラミナ	単板	単板 ストランド	ウエハー	ストランド	フレーク	パーティクル	ファイバー
エレメントの大きさ	大							小

写真16-1 単板



写真16-2 ストランド



写真16-3 ファイバー



① 集成材(写真16-4)

ラミナ(ひき板)や小角材を木目方向に平行にし、厚さ、幅、長さ方向に集成接着したものをいう。集成材に突き板を貼り、無節の四方柱に見せかける化粧集成材などは日本独特のものである。集成材は含水率のばらつきが少ないので、割れやそりなどのクツイが少ない上、寸法も自由度があり、湾曲材や大断面材を作ることができるという利点がある。

一般的な集成材の製造工程

- ①20~50cmのひき板を人工乾燥により、含水率8~15%にする。
- ②ひき板の寸法を整える。
- ③ひき板を、目視、機械により等級区分する。
- ④製品寸法に合わせフィンガージョイント等により縦つぎ、側面接着等による幅はぎを行う。
- ⑤ひき板を組み合わせる。
- ⑥ひき板に接着剤を塗布し所定時間の圧縮を行う。
- ⑦解圧した後、加工、表面仕上げを行う。

写真16-4 集成材



② LVL(Laminated Veneer Lumber、単板積層材)(写真16-5)

単板を平行に重ねて接着した木質材料で、JASでは単板積層材として規格がある。一般的に「LVL」と呼ばれる。一般的にはベイマツやラジアータパインが使用されているが、国産材のスギのLVLもある。2×4工法等でスパンが大きい場合に多く使用されている。

● I型ビーム(Iビーム)

I型ビームはもともとはアメリカの航空機用構造材として開発された梁材でフランジ(上下のツバ部分)に圧縮力や引張り力に強い材を、ウェブ(中央の薄板部分)にせん断力に強い材を用いる。写真16-6はフランジがLVLでウェブがOSB(後述)によるI型ビームである。軽くて長尺のものが使えるメリットがある。

写真16-5 LVL



(写真提供：株式会社キーテック、商品名：「キーラム」)

造作用集成材	集成材のうち、素地のままのもの、ひき板の積層による素地の美観を現わしたもの、またはこれらの表面にみぞ切り等の加工もしくは塗装を施したものであって、主として構造物等の内部造作に用いられるものをいう。
化粧ばり造作用集成材	集成材のうち、素地の表面に美観を目的として薄板をはり付けたもの、またはこれらの表面にみぞ切り等の加工もしくは塗装を施したものであって、主として構造物等の内部造作に用いられるものをいう。
化粧ばり構造用集成柱(和室真壁柱等)	構造用集成材の表面に美観を目的として薄板をはりつけた集成材のうち、主として木造軸組工法住宅の構造用の柱材として用いられるものをいう。寸法上の規定がある。
構造用集成材	ひき板をその繊維方向に互いにほぼ平行にして積層接着した集成材であって、主として構造物の耐力部材として用いられるものをいう。化粧張り構造用集成柱を除く。

③ PSL(Parallel Strand Lumber) (写真16-7)

ストランドを平行に配置し接着したもので、「パララム」という商品名で知られている。主材料はダグラスファーかサウザンパインを使用している。

④ LSL(Laminated Strand Lumber)

ストランドを同方向に配置し接着したもので、「ティンバーストランド」という商品名で知られている。主材料はポプラかアスペンを使用している。

⑤ CLT(Cross-Laminated Timber) (写真16-8)

厚板を繊維方向が直行するように接着した構造材である。JASでは「直交集成板」として規格がある。厚さは36mm～500mm以下で、幅300mm以上、長さ900mm以上で自由に設計できる。

図16-4 LVLの製造イメージ(参考：林知行；「住宅と木材」2005年6月号)

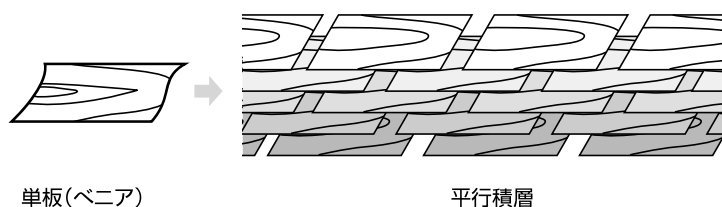


写真16-6 I型ビーム

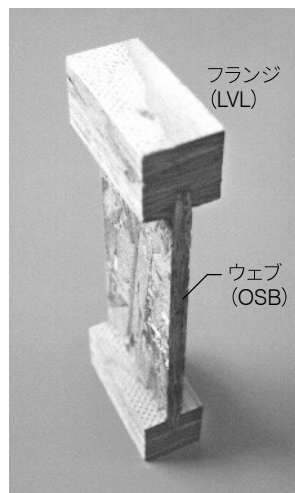


写真16-7 PSL

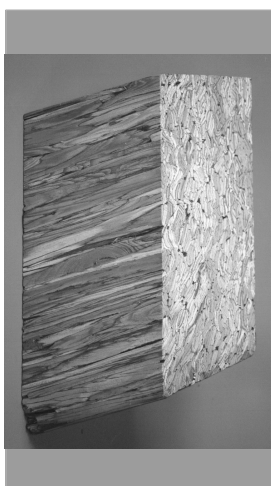


写真16-8 CLT



6 合板

木材をかつらむきのように回転しながら削りとられた奇数枚の単板を、繊維方向を交互に直交させながら接着剤で貼り合わせたものをいう。奇数枚なのは、膨張、収縮を打ち消し合って変形を生じにくくさせるためである。合板用の原木は広葉樹(南洋材)が多かったが、針葉樹にシフトしている。

●特長

- ① 性能の割に安価
- ② サイズが豊富
- ③ 含水率変化による収縮膨張が少ない
- ④ 割裂しにくい
- ⑤ 異方性が小さい
- ⑥ 耐水性のある合板がある
- ⑦ 断面の単板構成を変えることにより、特性を変えることができる

JASの分類する種類他、①～⑤のように樹種を冠した合板、厚物構造用合板などがある。

① 針葉樹構造用合板

針葉樹合板は、従来主力であったラワンを中心とした広葉樹の代替として、マツやスギなどの国産針葉樹を材料として開発されたものである。

② シナ合板

ポピュラーな合板のひとつで、表面にシナ材を使い、心材に厚くて狂いの少ない挽き板を使用しているランバーコア等が一般的である。一方、木口が美しいため、中芯にもシナ材を使用するものもある。

③ ホワイトバーチ合板

シラカバ(white birch)を使用している合板である。シラカバは硬質で心材と辺材の色の差が少なく、合板の単板材料に向いている。

④ 厚物構造用合板

24mmと28mm厚の構造用合板で、根太レス工法等に使用される。根太レス工法とは、この厚物

図16-5 単板の切削

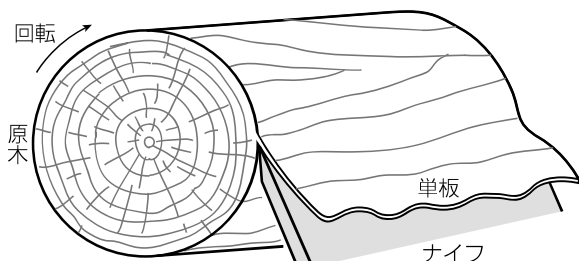
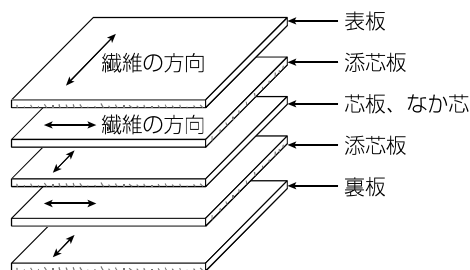


図16-6 合板の単板構成



合板は奇数層で構成される

表16-7 合板の種類(日本農林規格)

	定義	耐水性による分類	強度による等級
普通合板	コンクリート型枠用合板、構造用合板、化粧張り構造用合板、天然木化粧合板、特殊加工化粧合板以外のものをいう。	1類、2類	-
構造用合板	建築物の構造耐力上主要な部分に使用するもの(さね加工を施したものを含む)をいう。	特類、1類	1級、2級
化粧張り構造用合板	合板のうち、構造用合板の表面又は裏面に木材質特有の美観を表すことを主たる目的とした単板をはり合わせたもの(さね加工を施したものを含む)をいう。	特類、1類	-
天然木化粧合板	木材質特有の美観を表すことを主たる目的として表面又は表裏面にはり合わせたものをいう。	1類、2類	-
特殊加工化粧合板	コンクリート型枠用合板又は天然木化粧合板以外の合板で表面又は表裏面にオーバーレイ、プリント、塗装等の加工を施したものをいう。	1類、2類	-
コンクリート型枠用合板	コンクリートを打ち込み、所定の形に成形するための型枠として使用する合板(表面又は表裏面に塗装又はオーバーレイを施したもの(表面加工コンクリート型枠用合板)を含む)をいう。	1類	-

構造用合板で床地下を作り、根太を省略して床を張る工法である。

7 OSB(Oriented Strand Board) (写真16-9)

Orientedとは「方向を揃えた」という意味で、チップよりも大きい短冊状の木片(ストランド)を方向をおおまかに揃えて上下の層と内側の層の配向方向を直交させ接着したものである。

OSBは素材に用材として使えない材の有効活用ができ、比較的大判が作りやすい。それゆえ、断熱材を芯にはさんだ屋根用の断熱パネルなどにも利用される。JASでは「構造用パネル」として規格がある。

8 パーティクルボード(木片板)

木片(パーティクル)を方向をそろえて配置し(oriented)、熱圧成形した板で、均一の材質による大判で厚い板が得られる。

家具や造作材に用いるパーティクルボードは、吸湿、吸水をすることや、合板に比べて、曲げ強さが小さくたわみやすいといえる。湿気による伸縮率が大きいので、木口面にシールを施し、ジョイントに伸縮用の目地を設けるなどの注意が必要

である。

構造用パーティクルボードは、耐力壁の構造用面材として用いることができる。厚さは9mmのみである。

JISに規格がある。

9 ファイバーボード(繊維板) (写真16-10)

ファイバーボードは木を繊維状に細かくして成形したもので、繊維の密度により、軟質繊維板(インシュレーションボード)、中密度繊維板(MDF)、硬質繊維板(ハードボード)に大別される。

ファイバーボードは、繊維を熱と水分によって成形する湿式と多量の接着剤によって成形する乾式の2つの方法があり、後者の方法で作られる中密度のものをMDF(Medium Density Fiberboard)という。表面と裏面ともに平滑な面が得られる。棚板、家具の扉材、建材に使用される。構造用MDFは、耐力壁の構造用面材として用いることができる。その場合の厚さは寸法は9mmのみである。

インシュレーションボードは、断熱性に優れ、また、ダニがわかないことから主に畳床に使用されている。

ハードボードは製造工程で表面にできる、格子

表16-8 耐水性による分類の定義

種別	特類	1類	2類
定義	屋外または常時湿潤状態となる場所(環境)において使用することを主な目的とした合板	断続的に湿潤状態となる場所(環境)において使用することを主な目的とした合板	時々湿潤状態となる場所(環境)において使用することを目的とした合板

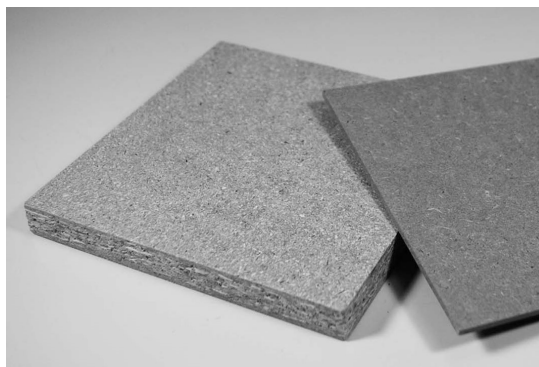
表16-9 構造用合板・強度による分類

種別	1級	2級
定義	構造計算を必要とする構造部分に使用	屋根下地、床下地等 その他に使用

写真16-9 OSB



写真16-10 パーティクルボード(左)とファイバーボード(右)



状の編目跡が特徴である。両面を平滑にすることもできる。主に、家具や自動車の内装に使用されている。

いずれも、JISに「繊維板」として規格がある。

10 フローリング

フローリングは、無垢材や集成材による単層フローリングと、合板などによる複合フローリングがある。JASでは「フローリング」として規格がある(表16-10)。JASの種類以外にも、厚さ、仕上げ加工、性能対応などにより分類できる。

●単層フローリング

厚さは、標準タイプが12mm、15mmで、厚板タイプは24mmから30mmがある。36mmの三層タイプはJASではCLTに分類され、化粧材と構造用面材兼用で使用できる。

仕上げ加工にはナチュラル仕上げ(ムク材)、圧密加工、浮づくり加工などがある。圧密加工は表面硬度を高める加工で板材の表面に光沢が出て塗装がいらぬ。ただしキャスターを使用するとはく離現象(白い浮きが表層に発生する)が起きるため住まい手に注意を促す必要がある。浮づくり加工はスギのように早材と晩材の硬さが異なる場合に柔らかい早材部分を削ることに

よって木目を浮き立たせる加工をいう。

性能対応には、床暖房用のフローリングがある。

●複合フローリング

複合フローリングは、合板のみを基材とした複合1種(旧JASの呼称)、ランバーコア合板や単板積層材を基材とした複合2種(旧JASの呼称)、ボード類を基材としたり、緩衝材を付加したりする複合3種(旧JASの呼称)がある。

11 木材・プラスチック再生複合材

廃プラスチックと木粉を原料とした複合材料。耐水性があるためデッキやルーバー等に向いている。

12 音響パネル

無垢板やMDFを格子状にし有孔パネルにしたものや、強化石膏ボードに突き板を貼ったもの、無垢板にパーティクルボードを裏打ちしたもの等に孔をあけているもの等がある。

表16-10 フローリングの種類(日本農林規格)

フローリング	主として板その他の木質系材料からなる床板であって、表面加工その他所要の加工を施したものをいう。	単層フローリング	ひき板を基材とし、厚さ方向の構成層(以下「構成層」という)が1のフローリング(裏面に防湿及び不陸緩和を目的として積層した材料を接着したものを含む)をいう。1等と2等があり、根太張り用には1等を用いる。	フローリングボード	1枚のひき板(これを縦接合したものを含む)を基材とした根太張り・直張り用の単層フローリングをいう。	30	
					フローリングブロック	ひき板(これを縦接合したものを含む)を2枚以上並べて接合したものを基材とした直張り用の単層フローリングをいう。	
					モザイクパーケット	ひき板の小片(最長辺が22.5cm以下のものに限る。「ピース」という)を2個以上並べて紙等を使用して組み合わせたものを基材とした直張り用の単層フローリングをいう。	35
		複合フローリング	単層フローリング以外の根太張り・直張り用のフローリングをいう。	天然木化粧	天然木のひき板または単板を用いた化粧加工をいう。	40	
				特殊加工化粧	天然木化粧以外の化粧加工をいう。		

2. その他の材料

2.1 その他の建築材料

1)はじめに

木質系以外にも多様な建築材料があり、それぞれの特徴や工法、物性、価格などを理解することは大変な労力が必要となる。これらの材料の使いこなし方については、設計や施工担当者などが専門であり、営業に携わるものとしては、詳細はそれぞれの担当者に問い合わせることができる。必要なのは、施主の要望を的確に知り、使用可能なものと使用できないものを的確に判断し、施主に説明できるだけの知識といえる。それだけでも広範な知識が要求されていることは間違いなく、日常的に関心を持っていることが大切である。

建築の材料は、建築学の一分野を築くほどの広がりがあり、住宅に関するものだけでも膨大な量の情報になっている。ここではその全体を示すスペースもないので、施主の視点と関連した材料について一部を説明する。

2)選択理由

設計担当者が数ある建築材料の中から、適当なものを選択する場合には、一般的に性能、工法適性、意匠性、価格妥当性などの条件を考えて選定している。これには、住宅全体の計画方針や環境性能要件、デザインなどからトータルなバランスをはかりつつ決定されるのである。

一方、施主の関心はその時期関心のある特定の機能や、意匠性などが中心で、なかなか全体のバランスを考えて発想するケースは少ないといえる。この二つの立場の間であって、調整することが営業担当者の役割になる。

選択要因の計画段階での優先順位は、おおむね次の4つの項目といえる。

① 性能

住宅の全体であれ部分であれ、材料や部材を組み合わせて工法としてまとめて初めて性能を発揮する。施主の要望や住宅性能表示制度の規定、地域条件などからくる性能要求は重要であり、無視できない。例えば寒冷地の住宅などでは、ごくわずかの浸水でも、凍結融解して材料を破壊する環境であれば、吸水率の高い無釉陶器タイルを外壁などに使用することは、いかに施主の要望が強くても採用できないのである。

② 工法適性

住宅の全体工法や各部の工法にはそれぞれ特性があり、特性に合わない材料は使用できない。例えば、住宅全体が軽量にできる木造住宅の外壁に、重量のかさむ天然石の厚板を張り回すことなどは不可能ではないが、工法の適性に合わないことといえる。

③ デザイン性

住宅の印象は、全体にいき渡るトータルな計画によっている。意匠的にいくら良い材料であっても、トータルのイメージにそぐわない材料は使えない。その材料に合わせて全体の計画を再検討できれば良いが、時間や費用の面も含めて検討する必要がある。

④ 価格

一般に品質やデザインが優れている材料は、価格的にも高価なものが多い。施主の要望に対して、価格的に採用可能かを判断できる価格情報を把握しておく必要がある。

5

10

15

20

25

30

35

40

45

3) 施主の要望

施主が建築材料に要望を出す場合は、住宅建築全体からくるものは少なく、仕上げ材の色や柄、設備の機能などが中心になっている。しかし断片的で部分的なものであっても、施主の希望は聞き取ったうえで、具体的な対応を説明し納得してもらうことが大切である。壁紙やフローリングの色や柄についてであれば、同等品の中から施主に選択してもらうことも一つの方法といえる。

色・柄の範囲を超えた希望は、事前に聞き取ってあらかじめ計画に盛り込んでおかなければならない。この範囲にある材料は、素人である施主にとって何らかの情報から関心を喚起された要素からくるものが多い。つまり、昨今話題になったこと、社会的なトレンドに関する事で、「健康」、「環境」、「安全」、「快適」などがキーワードになっている。これらについては住宅性能表示制度でも取り上げているテーマであるが、施主の関心はよ

り広範囲で高度になっていると考えられる。

建築の専門家は前項のように、材料の選択を性能や工法適性、意匠性、価格などからみているが、施主と接する立場としては、健康、環境、安全、快適などといった素人の視点からも把握しておかなければならない。

また、普通の建築材料に関する解説書は、建築材料を素材でくくった単位で説明しているものが多い。素材が共通するものは、物性や特徴、建材としての性質が似ているので、このまとめ方はわかりやすい面を持っている。しかし、建築材料は使用される部位や場所で、要求される機能や性能に若干の違いがあるため使用状態との関連性に留意して理解したいものである。

図21-1 施主の関心事

健康	室内空気汚染低減	換気・通風・空気清浄機などによる汚染空気の排出	25	
	建材による危険物質放散防止	ホルムアルデヒドなど有害物質の放散の抑制		
	防カビ・防ダニ	防カビ・防虫仕様の材料。自然防虫効果のある天然材(ヒノキ・ヒバなど)の使用		
	調湿	天然木、土壁、けいそう土、木炭など天然素材による調湿効果		
	その他			
環境	省エネルギー	冷暖房効率や太陽光発電、高効率給湯器、蓄電池などの採用による光熱費の増減	30	
	省資源	化石燃料の使用に代替する木質系建材の利用(ただし、カーボンニュートラルの材料である木材の利用については浸透していない)		
	地球温暖化対策	生産・使用・廃棄時にCO ₂ の排出が少ない建材の利用。省エネルギー対応		
	オゾン層の保全	フロンガスの排出抑制(ノンフロン系建材の使用)		
	森林の役割 (災害防止・生態系の保全)	適切な森林管理、合法木材の利用(木材伐採=悪との勘違いがいまだに存在する)		
	廃棄物の削減	リサイクル使用可能材料を利用		
安全	廃棄物の有害物質の抑制	鉛などを含む設備関係の廃棄処理方法やリサイクル方法(過去にアスベストやダイオキシンの問題があった)	35	
	その他			
	バリアフリー	高齢者配慮の他、個別の対応		40
	セーフティー	防災・減災 幼児、子供の家庭内事故防止		
セキュリティ	侵入盗、強盗、ストーカーなどに対する犯罪対策			
快適	その他		45	
	トレンドテーマ・趣味	ガーデニング、暖炉、個性的インテリアなどへの対応 無垢材の使用		
	利便性追求	情報化社会対応 設備機器性能の向上		

2.2 木質系以外の材料

1) 材料説明の概要

材料の選定にあたっては、

- ①性能
- ②工法適正
- ③デザイン性
- ④価格
- ⑤アフターメンテナンス
- ⑥保証

などを考慮して決定する。建築材料を理解していくには、以下のような視点がある。

●素材の特徴

建材を構成する素材の種類は、分類してみるとそれほど多くない。また、建材の性能や機能は、それを構成する素材の特徴に負うところが大きい。

●建築の部分構成する部位材料としての特徴

同じ材料でも、使用する部位によって要求性能や形状、機能が違ってくる。また、同じ部位に使用する建材には、さまざまな素材による建材が用意されている。

●職種・工法から見た特徴

工場で作られた部品を取付けるのと、現場で、一から施工しなければならぬ材料では選択肢や仕上りの味が、大きく違ってくる。工法や施工する職種による建材の見方もある。

特に、木造軸組工法住宅は、基本的に現場のさまざまな技術によって施工され、職人の技能による仕上がりのメリットが大きい。工場で生産された建材は、どんな住宅に用いても表情や機能は同じだが、現場施工が必要な材料は木造軸組工法住宅の特徴を大いに引き出していく可能性を持っているので、大切な視点といえる。

●トレンドから見た材料の特徴

施主はその時代ごとの社会的な流行や問題意識から、要望の動機を形成している。例えば、バブル経済時代は、豪華、他にないもの、高機能などがトレンドで、高価で一般的に使用されていないステイタスのあるものへの欲求が大きかった。バブルの次には、健康・環境について

の問題意識からそれに対応した材料への欲求があった。

その頃と比較すると、問題意識自体が多様化しており、一概にトレンドについて語りにくい。多様な関心事に、的確に応えられる材料知識が求められている。

●価格から見た特徴

使用する部位が同じで、元となる素材自体もほとんど違いがなくても、価格が大きく異なる材料もある。例えば、玄関に用いる床タイルでも、一般的な量産品と陶芸家によるクラフトタイルでは価格に大きな隔りがある。設定した住宅の価格範囲に入らないものは、受け入れにくいので建材の価格も判定要素としては大きな問題である。

●意匠性から見た特徴

建築材料は、その仕上がり状態においてそれぞれ個性的な表情をもっている。色、柄、テクスチャーなどの違いによって現れるこの個性は、互いに調和するものと反発し合うものがある。大方の建築材料は、大きく反発することはないが、個性的な材料ほど慎重に扱う必要がある。この辺の関係を上手に扱い、全体として表情のある意匠を作り上げることが、建築のデザインセンスであり、経験である。何と何が調和しにくく、何と何が調和するかについて決まったルールはなく、説明することは不可能だが、完成してみるとそこには明らかなセンスの違いが現れてくる。

建材を選択すること自体が施主の満足度につながる最も大きな要素ともなる。営業対応において、顧客の要望が全体の雰囲気壊すのではないかと感じる場合もあるが、直接的な反論は施主のセンスを疑うことになり、これまでの人間関係を危うくさせることにもなる。施主の要望を無視したり、説得して翻意させたりすることは後々まで不満が残ることもあるので、対応には注意したいものである。材料に対する知識の裏付けのあるアドバイスが望まれる。

2) 建築材料の広がり

建築材料は、一般的に「使用する部位(屋根・壁・床・天井・開口部等)」や「施工する職能(瓦・建具・左官等)」、「要求される性能(防音・防火・断熱等)」等で分類できる。例えば、使用する部位の分類で「屋根葺材」といえば、各種の瓦やアスファルトシングル、金属屋根がカテゴリーにくくられ、施工する職能の分類で「左官材」といえば、左官職が扱うしっくいや土壁、モルタルなどがカテゴリーにくくられる。現在も、新たに技術開発された建築材料や新たに要求される性能に対応した建築材料などが増えており、明確に分類することは難しい。

また、建築材料のベースとなる素材は、木、金属、セメント、プラスチック、セラミック、天然石などさまざまであるが、それぞれの物性や特徴がそのまま建材としての特徴につながっている。木質系の外壁材は木の特質を持ち、セメント系の外壁材はセメントの特徴を有しているのである。

そこで、表22-1に「原料」と「使用部位」による建築材料の分類を示す。

表22-1 原料と使用部位からみた建築材料

	木質系	セメント系	
屋根 ●要求性能 防水性、防火・耐火性、耐候性・耐久性、耐凍結融解性・耐寒性	檜皮葺・こけら葺き わら葺・茅葺き	コンクリート瓦 プレスセメント瓦 平板着彩スレート瓦 スレート板(波板)	5
外壁 ●要求性能 防水性、防火・耐火性、耐衝撃性、耐風圧性、気密性、遮音性、耐候性・耐久性、耐凍結融解性・耐寒性	木質パネル 下見板・羽目板 ウッドサイディング	モルタルセメント塗 セメントスタッコ ALC外装板 セメント系サイディング セメントケイカル板	10
外装建具 ●要求性能 水密・気密性、防火性、耐候性・耐久性、断熱性、射熱性、耐風圧性、防犯性	木製ドア 木製サッシ 木製雨戸		15
外構床 ●要求性能 耐水性、耐久性、耐荷重性、耐衝撃性、耐凍結融解性、耐摩耗性、耐滑性	ウッドブロック ウッドデッキ	コンクリート コンクリート平板 プレスセメントブロック	20
その他外構部材・材料 ◇門・塀 ◇郵便受け ◇カーポート・ガレージ ◇植栽	木製門扉・塀(冠城門など含む) ウッドブロック	ブロック塀 RC門柱 ILB(インターロッキングブロック)	25
内装床 ●要求性能 耐荷重性、耐衝撃性、耐水性、清掃性、耐滑性、防塵性、耐摩耗性、意匠性	縁甲板 木煉瓦 竹タイル コルクタイル ムクフローリング		30
内装壁 ●要求性能 防火・防炎性、防かび・防汚性、表面硬度、調湿性、意匠性	羽目板 ピーリング 天然木化粧合板 プリント合板	各種セメント系ボード モルタル フレキシブルボード	35
内装天井 ●要求性能 防火・防炎性、防かび・防汚性、調湿性、意匠性	天然木天井板 天然木鍍付合板	各種セメント系ボード	40
内装建具 ●要求性能 作動性、遮音性、防汚性、耐衝撃性	木製内装建具 障子・襖		45
内装造作材 ◇巾木・廻縁 ◇建具枠・窓枠 ◇カーテンボックス	木製内装造作材 集成材造作材		
その他 ◇断熱材 ◇遮音材 ◇ウインドウトリートメント	天然木ブラインド		

表22-1 原料と使用部位からみた建築材料

金属系	セラミック質系	天然素材系	樹脂他	その他	
銅板葺 銅板葺(カラー銅板など) ステンレス銅板葺 アルミ葺	粘土瓦(和瓦・洋瓦・スパニッシュ瓦・フランス瓦など)	檜皮葺 わら葺・茅葺き	FRP 波板		屋根
アルミサイディング スチール系サイディング	石こうプラスター タイル・煉瓦	しっくい塗 土壁 天然石張	樹脂系スタッコ 吹付タイル 樹脂系		外壁
アルミドア アルミサッシ			樹脂サッシ	複合サッシ	外装建具
	タイル 煉瓦	玉砂利 天然石舗装 天然石平板	樹脂強化玉砂利舗装		外構床
アルミ門扉・フェンス 鋼製門扉・フェンス	煉瓦門柱・塀	天然石塀・門柱 竹垣 植込み	樹脂フェンス		その他外装部材・材料
	床タイル 煉瓦ブロック	畳 ウールカーペット 天然繊維カーペット (ココナッツ繊維、 ジュート繊維、竹など)	樹脂タイル クッションタイル 化学繊維カーペット	複合フローリング 建材畳	内装床
金属箔	タイル・煉瓦 各種プラスター塗壁 化粧石こうボード 繊維板	しっくい・土塗壁 繊維壁 天然石張 繊維・紙質クロス	ビニルクロス 非ビニル系クロス オーバーレイ合板 WPC	ガラス(タイル、ブロック、鏡など)	内装壁
金属箔	各種プラスター塗壁 化粧石こうボード 繊維板 ロックウール グラスウール化粧板	繊維壁 天然石張 繊維・紙質クロス	ビニルクロス 非ビニル系クロス オーバーレイ合板 WPC		内装天井
鋼製内装建具 アルミドア		障子紙・襖紙	オーバーレイ内装建具 樹脂製内付け窓		内装建具
			オーバーレイ内装造作材		内装造作材
	グラスウール	ロックウール 植物繊維	ポリスチレンフォーム ウレタンフォーム ポリエチレンフォーム		その他

5
10
15
20
25
30
35
40
45

2.3 セメント系材料

1)セメント・コンクリート

① セメント

1872年に我が国でセメント工場が創設されてから約150年の歴史があるなじみ深い材料である。セメント、コンクリートは、基礎からポーチ、たたきまで木造住宅にも欠かせない材料となっている。

セメントは水和作用によって粘性を増し、固体に凝固していき、次第に硬さと強度が増していく。これを水硬性という。建築材料として使用する場合、無機質の水硬性セメントはその基本的な調合によって、図23-1のような名称になっている。一般的に用いられるのはポルトランドセメントであり、その中でも普通ポルトランドセメントがその大半を占めている。早強ポルトランドセメントを用いた場合、強度発現が早く養生期間を短縮でき

る。寒冷期の工事で、養生期間を短くしたい場合に用いられる(P23参照)。

セメントの配合による種類は、表23-1に示すように、使用目的によっていくつかの種類がある。

② コンクリート

コンクリートは、セメント+水+砂(細骨材)+砂利(粗骨材)を練り合わせたもので、骨材の隙間をセメントペーストで満たして骨材相互を接着させたものである。

コンクリートは、圧縮強度が大きい、耐久性や耐火性に富む、部材形状を自由にできる、鋼材の防錆力に優れる、経済的な材料であるなどの長所がある。その反面、自重が大きい、引張強度が小さい、硬化時に収縮が起き亀裂を生じやすいなどの短所もある。

コンクリートを構造材料として使う場合、鉄筋と合わせて鉄筋コンクリートとして使用する。これは、コンクリートの弱点である引張強度を鉄筋

図23-1 主なセメントの種類

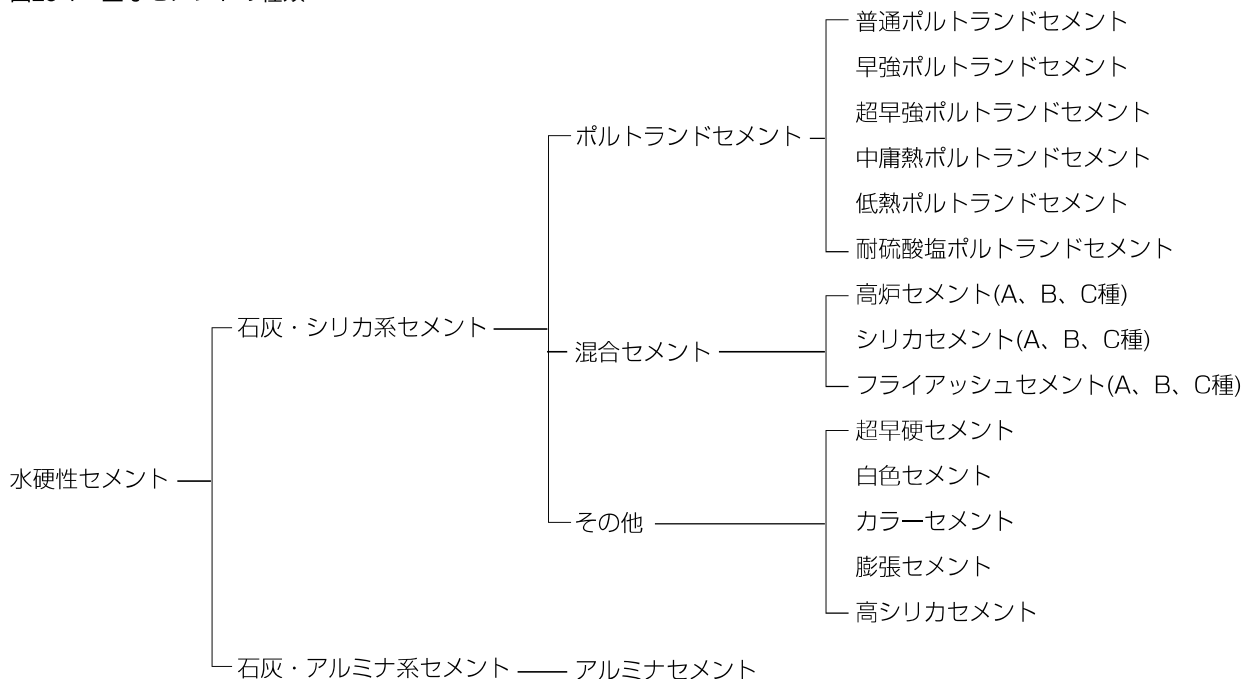


表23-1 セメントの配合による種類

名称	材料の組み合わせ	主な使い方
セメントペースト	セメント+水	隙間への充填など
モルタル	セメント+水+細骨材(砂)	左官材としての鍍塗り、コンクリート部の仕上げなど
コンクリート	セメント+水+細骨材(砂)+粗骨材(砂利)	基礎、床など構造部分など

に期待し、鉄筋の熱による強度低下や圧縮強度の補強、防錆作用をコンクリートが担当する目的がある。

コンクリートは建築用材料として、長く広く使われ、さまざまな要求に応えるため多種多様な種類が供給されている。木造住宅にも使用されるコンクリートの主な種類として、表23-2のような名称のものがある。

この他に、建築現場で使われる用語として次のようなものがあり、その意味を覚えておくと便利である。

●^{からね}空練り

セメントと細骨材を水を加えずに練り混ぜたもので、コンクリートミキサー以外の方法で輸送ができる。

●捨てコンクリート

土間コンクリートまたは基礎などの下に、前処理として打つ厚さ3~5cm程度の敷均しコンクリートである。

●接着モルタル

タイルや石などを貼付るときに用いるモルタルで、接着剤を混ぜたものもある。

2)セメント製品・コンクリート製品

①セメント系製品の種類

セメントは建築になじみが深い材料で、これを主な原料とし、さまざまな使用目的に合わせた製

品が数多く普及している。それぞれ、セメントのもつ弱点である引張強度不足や加熱時に爆裂する性質などを補強するために、各種の繊維を加えたり、加圧成形をするなどの工夫をしている。

主な用途としてセメントの特徴である、耐火性、耐候性、耐久性、高い圧縮強度などを求められる外壁や屋根周り、火気使用室に関連する部位などに用いられる。

②主なセメント系製品の用途

セメントを主材料とした建材は、幅広く存在する。板状の製品は、内外壁や天井、軒天などに使用されるが、そのまま仕上げになることは少なく、塗装や吹付けなどによって仕上げられることが多い。成型品は、用途に合わせてキャスト(成形)、プレスなどによって必要な形状を与えている。

なお、石綿系建材は、石綿繊維の人体への影響が取りざたされ、石綿に変わる無機繊維に置き換える商品になっている。

よく使われる製品には次のようなものがある。

①フレキシブルボード

強度があり耐火性の高い無機繊維で強化したセメント製品である。厚さ4~8mm程度の弾性のある板材で、防火性があり釘の直打ちができ、安価なことから住宅内外の防火性や耐水性を求められる部分によく使われる。

②ケイ酸カルシウム板

ケイカル板と呼ばれる板状製品、ケイ酸質

表23-2 コンクリートの名称

●骨材による呼称		
普通コンクリート	骨材に一般的な川砂、山砂利などを用いたコンクリート	
軽量コンクリート	骨材に人造粗骨材など軽量のものを用い、コンクリートの軽量化を目的としたもの	35
●強度による呼称		
早強コンクリート	打設後、混和剤により早期に強度が得られるコンクリート	
●混和剤による呼称		
寒中コンクリート	コンクリートが凍結するおそれのある気温中で打設できるコンクリート	
防水コンクリート	水の透過を防ぐコンクリート。外部や水回りで用いる	40
無収縮コンクリート	硬化収縮を抑制したコンクリート	
耐アルカリコンクリート	ガラス繊維補強などアルカリ性の物質にふれても変質しないコンクリート	
●生産・施工による呼称		
レディーミクストコンクリート	工場で混合し現場まで未硬化の状態では運ばれる、生コンと呼ばれるコンクリート	
プレキャストコンクリート	工場で作成され現場に運び込まれるコンクリート成型品	45
ポンプクリート	コンクリートポンプで高所まで搬送するのに適した粘度にミックスしたコンクリート	

セメントによる無機繊維強化の板で、耐火性に優れる。フレキシブルボードに比べ比重が軽い。

③ 窯業系サイディング

住宅の外装材であり、一般的なサイズは、455mm×3,030(2,880) mm、縦張りには3尺(910mm)×10尺(3,030mm)がある。

特徴としては、耐火性(不燃材)、耐水性、耐候性に優れ、腐り難く寸法安定性も高い。また、製品として施工性も高く、塗り材に見られるようなクラックの心配もない。断熱性能、遮音性能も比較的高い。欠点としては、現場加工した際に小口処理を怠った場合に小口等の納まりから浸入した水分により凍結融解を起こす可能性があること、割れ、反

りが発生する場合があることなどである。また、サッシ周り、小口のジョイント部などの納まりと施工を慎重に行う必要がある。

④ 住宅屋根用化粧スレート

当初広く普及した商品の名称から「コロニアル」とも呼ばれる。薄く軽量で安価なことから屋根葺き材として広く使用されている。

⑤ プレスセメントがわら

セメントと細骨材を練り、加圧成型したものをいう。

⑥ コンクリートブロック

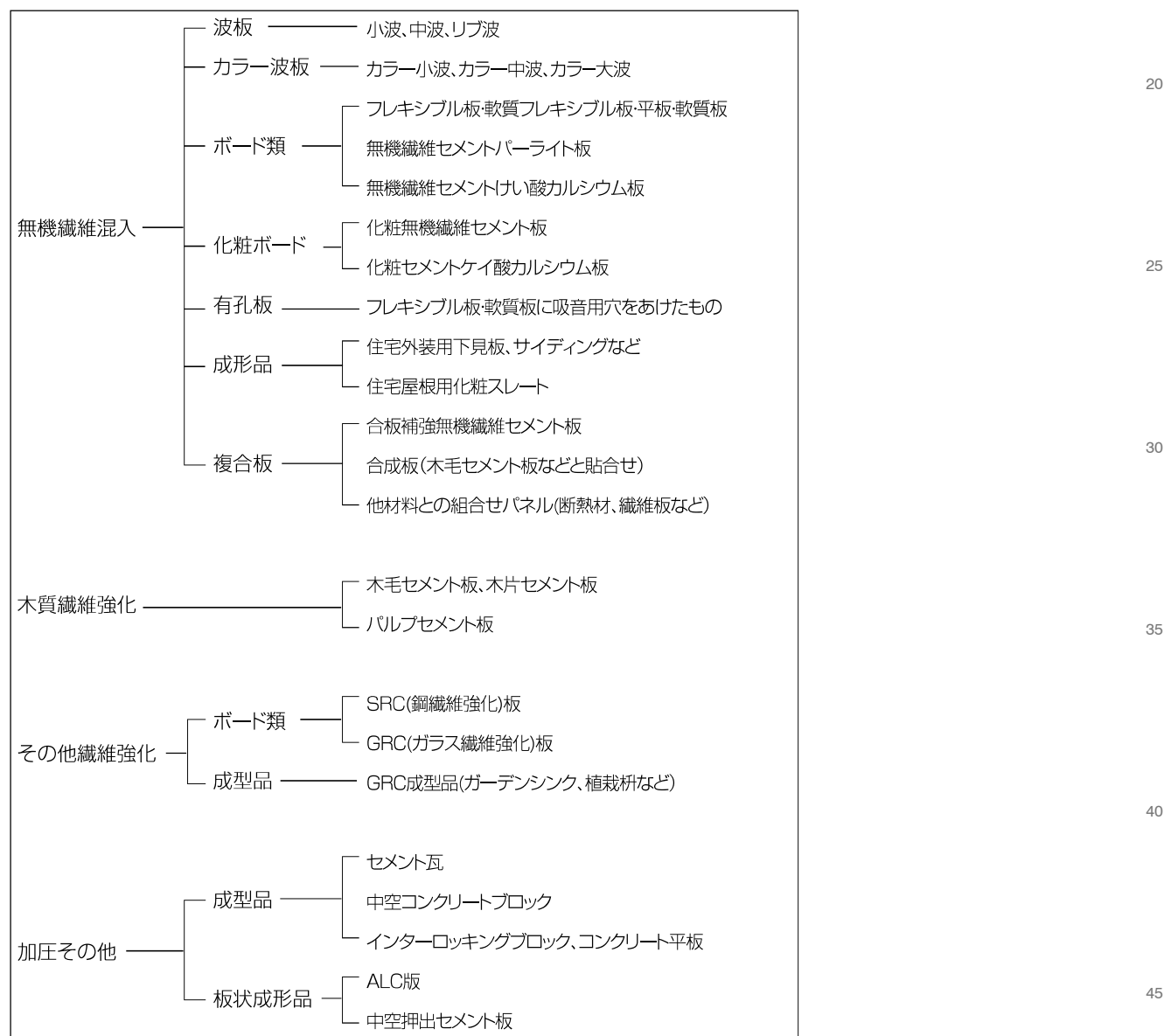
コンクリートを型に入れ固めたブロックで、軽量で耐火性が高く、施工が容易である。

⑦ インターロッキングブロック・コンクリート平板

コンクリートをあらかじめ成形した路盤

5
10
15

図23-2 主なセメント製品・コンクリート製品



材で、外構に用いる。インターロッキングブロックは、加圧成形され強度は高い。雨水の浸透性がある。

⑧ ALC版(ALCパネル)

ALCとは、"Autoclav-ed Lightweight ae-rated Concrete"の頭文字をとって名付けられた建材であり、「高温高压蒸気養生された軽量気泡コンクリート」のことで、軽量で断熱性がある。主に鉄骨造用として普及した材料である。木造住宅用としては、**37mm厚と35mm厚の外壁下地材**がある。

2.4 金属系材料

木造住宅には、さまざまな箇所で金属材料が使われている。主な材料は鉄とアルミである。

1)鉄類

鉄類は、鉄(Fe)を主体に、少量の炭素(C)・マンガン(Mn)・ケイ素(Si)・りん(P)・硫黄(S)などを含んでいる。その内、炭素は、鉄の強度やその他諸物性を左右する。

鉄類は、炭素の含有量によって銑鉄(鑄鉄)・鋼(炭素鋼、合金鋼)・錬鉄(鍛鉄)に分類されるが、建築の構造用に使われるのは、主として炭素鋼である。

●性質

鋼材はその機械的性質である引張強さ、降伏点、せん断強さ、伸び、衝撃強さ、硬さなどが優れているので、構造材として広く使われている。また、引張応力に対して粘りがあり、膨張係数がコンクリートとほぼ同じであることから、鉄筋コンクリートとして一体に使われる。

高温時における鋼の機械的性質は、250℃付近で引張強度が最大となり、その後は急激に低下して500℃で常温時の1/2、600℃で約1/3となる。

●鋼材製品

① 構造用鋼材

鉄骨構造用鋼材として、形鋼・平板などが使われ、形鋼には製造方法や板厚が異なる重量形鋼と軽量形鋼がある。住宅の構造には、

軽量形鋼や鋼棒が使用されることが多い。

鋼棒は、鉄筋コンクリート造に使用され、普通丸鋼と異形鉄筋がある。

② 仮設用鋼材

土工事の土止めには鋼矢板やH形鋼、足場用には単管足場・枠組足場・鋼製足場板などが用いられる。

③ 仕上げ用鋼材

通常は、薄板、加工薄板、ほうろう鋼板、ステンレス鋼板などが、仕上げ用に用いられる。

亜鉛鋼板は、薄板に亜鉛メッキを施したもので、表面処理鋼板の主原材料になっている。一般にカラー鋼板と呼ばれ、塗料や塩ビ、その他の合成樹脂をコーティングした表面処理鋼板となる。こうした薄板は、屋根葺き材、外壁材、水切りなどの防水材として広く使われる。

ステンレス鋼板は比較的高価ではあるが、錆に強いことから室内の水廻りや屋根などにも使われている。

④ その他の用途

鋼は以上の他にネジや釘、ボルトや各種接合金物、アンカーボルトなど木造建築の構造部分に使われ、木構造物全体で強度、剛性を確保するために重要な役割を果たしている。

2)非鉄金属

住宅には鉄類以外にも、多くの金属が使われている。アルミニウムがその代表であるが、他にも銅、亜鉛、鉛、真ちゅう、チタンなども使われている。

●アルミニウム合金

アルミニウムの特徴は、軽量で比較的強度が高いこと、耐食性に優れること、加工方法が多いこと、表面処理や塗装が容易なことが長所となる。反面、火災に弱い、柔らかいなどの短所もある。アルミニウムは、押出成形により複雑な断面形状が容易に造れることから、アルミ型材として成型され、さまざまな建築部品として住宅に使われている。木造住宅におけるアルミ合金の用途としては、建具、造作、手すり、格子、水切りなどがある。

●銅

銅は、熱伝導性、耐食性に富み、美しく、加工・接合が容易な性質があること、合金にすることで物理的・化学的にさまざまな性質の材料を造り出すことができるなど、なじみの深い材料といえる。銅は加工の容易な金属として、屋根葺材や樋などに古くから使われてきた。とくに、銅板で葺いた屋根は年月とともに酸化し、緑青(ろくしょう)と呼ばれる緑色の酸化膜が形成されてさらに美しくなる。

真ちゅうも銅を基材とした合金であり、建具金物や水廻り造作部の釘などに広く用いられてきた。現在では銅の建材は、職人の技量、人手の不足や材料価格などから、高価な材料となり、一般の住宅で使用することは少なくなった。

建築材料としては、主に屋根、樋、装飾金物、建具金物などに用いる他、冷暖房・給排水などの設備配管にも使用される。

●亜鉛

亜鉛は薄板鋼板のメッキ材料として、広く用いられている。その他、建築用装飾金物、建具金物、家具金物などに加工され使用されている。

●鉛

鉛は、鉛管として設備配管に用いられる他、その柔らかさを利用して、天窗(トップライト)の雨仕舞いなど異形部の納まりなどに使われている。

●チタン

灰色の硬い金属で、比重が4.5と鋼材に比べて軽い。極めて腐食しにくく耐候性が高い。電解発色で色付けも可能で、高級屋根材として使われる。

5

2.5 ガラス

1)ガラスの種類

ガラスは近代建築を構成する代表的な材料で、建築に使用された歴史は長い。住宅においても、窓に欠かせない材料として広く使われている。ガラスは、光を「透過する」、「反射する」という相反する性質を持つ貴重な材料であり、建築デザインに資するところが大きい。近年、室内環境をより快適にするため、この光(あるいは電磁波)の透過・非透過を選択できるよう、さまざまな種類の機能を持ったガラス品種が提供されている。ガラスを選択する場合、住宅においても意匠や性能、安全など、複数の視点から行われるようになって

10

15

20

いることに留意されたい。建築に使われる板ガラス品種の分類については、いろいろな方法があるが、その一つとして、製法による分類を表25-1に用途による分類を表25-2に示す。

25

2)ガラスの選択

住宅計画においては、それぞれの部位で適したガラスを選択する必要があり、そのためには、住宅においてガラスが使われる部位に必要な機能と性能を理解し、かつ、各種ガラスの特性をしっかりと掴んでおかなければならない。住宅計画の要求から、ガラスを選定する場合の関係を示したのが表25-2である。

30

35

ガラスに求められる機能や性能には次のようなものがある。

①光透過性能

建基法で定める「開口率」や住宅性能表示制度における「光・視環境に関すること」など、住宅の開口部に関する規定は、ガラスの透明性(光透過性能)を前提にしている。窓に使用するガラスとしては透明ガラスが基本である。しかし、光の透過率や透過光に色がつくことに関しては

40

45

表25-1 加工法によるガラスの種類

主要ガラス品種	加工法	内容
一次加工		
フロート板ガラス	熔融ガラスを平面に	原料を熱熔融させ熔融金属に流し浮かべて平滑にする
型板ガラス	片側を凹凸に加工	上記、未硬化時に片面に凹凸のパターンを付けたもの
熱線吸収板ガラス	材料を追加	熱線吸収性を高める材料を素地の段階で混入したフロート板ガラス
線入・網入板ガラス	軟らかいうちに網を挿入	上記の未硬化状態のものに鉄線、網を沈降させて表面を研磨する
耐熱結晶化ガラス	型中で結晶化させる	ガラスの加熱・冷却時の温度コントロールでガラス結晶を形成する
ガラスブロック	型に流込む	ガラスを型に流込んで成形する
二次加工		
熱処理		
強化ガラス	再加熱の上、急冷	板ガラスを軟化点近くまで加熱し、エアブローで急冷する
曲面ガラス、波板ガラス	再加熱の上、成形	板ガラスを軟化点まで再加熱し、型に乗せて成形する
複合処理		
合わせガラス	複数枚をピッタリ接着	複数のガラスの間に接着性の高い材料を挟み一体化したもの
複層ガラス	2枚を隙間を空けて接着	2枚のガラスの間に空気層（真空、アルゴンなど）を挟み込んだガラス
表面処理		
熱線反射ガラス、low-E ガラス	表面に金属膜を形成	ガラスの表面に特殊な金属膜をコーティングしたガラス
鏡	裏面に反射材を塗布	ガラスの裏面に銀幕を塗布して光を全反射させるガラス
摺りガラス（タペストリーなど）	研磨材や薬品で表面処理	ガラス表面を金剛砂を吹付ける、薬品で浸蝕するなど半透明にする
カラーガラス	表面に透過材を焼付け	板ガラス表面にセラミック質、専用塗料などを焼付けて着色する

表25-2 用途によるガラスの選択(ただし[]内は特殊ガラス)

用途		ガラス	
光透過性	全透過	完全にクリーンな視界を得る透過性	透明フロート板ガラス、[高透過板ガラス]
		若干透過性を制御した透過性	型板ガラス、模様入りの合わせガラス、エッチングガラス
	拡散光	障子のような拡散光	擦りガラス、フロストガラス、全面模様入り合わせガラス
		ぼんやり向こう側の人影が分かる	型板ガラス、透視模様入り合わせガラス
透過光色	スタンドグラス風の透過光色	スタンドグラス、熱線吸収板ガラス	
断熱性	断熱性	単体の窓で高度な断熱性	高断熱複層ガラス（低放射ガラス使用）、[3層複層ガラス]
		一般的な高断熱ガラス	複層ガラス、[2重サッシ窓]
	遮熱性	日射エネルギーを遮蔽し、夏期の日射が強い地域での冷房効率アップ	断熱遮熱複層ガラス、熱線反射ガラス、Low-E ガラス
防火性	防火	乙種防火戸程度の防火性	網入ガラス、耐熱強化ガラス
	耐火	甲種防火戸程度の防火性	耐熱ガラス
安全性	セーフティ	人が衝突しても割れにくい	強化ガラス、合わせガラス
		破損時に破片が飛び散らず、人が衝突して割れても安全な	合わせガラス
	セキュリティ	人為的に割られても人や物が進入しにくい	合わせガラス、複層合わせガラス
音性能	単体	窓一重で遮音性が高い	3層複層ガラス、異厚複層ガラス、[断熱ガス入複層ガラス]
	複合	二重窓など複合機能としての遮音性	2重サッシ窓であればガラス品種にこだわらない
その他	構造強度	支持スパンをとばす	波板ガラス
	内装用	反射像を使う	鏡
		壁の仕上げに用いる	ガラスタイル、壁装用ガラス、ガラスブロック
	造作用	鏡、扉、家具に用いる	面取りガラス

規制は無いため、意匠性など他の面から摺りガラスやカラーガラスの採用を検討しても問題はない。

② 断熱性

住宅の快適性、省エネルギー性などから、とくに注目されるのがガラスの断熱性能である。住宅全体の断熱性を向上させようとするとき、開口部(窓)の断熱性が常に問題となる。住宅の外壁、天井(屋根)、床などの部位において断熱材を組み込んで性能を上げることは比較的容易であるが、開口部(窓)はその基本的な機能である透視性や開閉性などから熱的性能を上げるのが難しい面がある。そのため、住宅の断熱性を考えるとき、開口部の断熱性が大きなテーマになっている。ガラスの中で、断熱性が優れているのは複層ガラス*であり、その複層ガラスにもさらに断熱性能を高めた種類が多く品揃えされてきており、用途に応じた選定が必要になっている。

*複層ガラス：ペアガラス、トリプルガラスがあり、アルゴンガスが封入されているものが多い。真空ペアガラスもある。特殊金属膜を施したガラスをLoe-Eガラスといい、複層ガラスに用いることで、冬の室内の熱を逃がさず、夏の遮熱性能にも対応できる。

③ 防火性能

防火地域や準防火地域などで、延焼のおそれのある部分では、窓に遮炎性が法規上必要になっている。サッシや建具の性能に併せて、ガラスの性能もチェックしなければならない。

5

④ 安全性

ガラスは割れると鋭利な破片となり、人を傷つける事故となることが多い。

強化ガラスは、焼き入れを行い強度を高めたガラスで、人が衝突しても割れにくいガラスで、万が一割れても粉々になる特徴がある。

10

合わせガラスは、2枚以上のガラスを樹脂膜で接着して一体化したもので、物が衝突して割れても飛び散ることがない安全なガラスである。

15

⑤ 音性能

空港や幹線道路の周辺など、騒音の激しい場所では住宅に遮音性能が要求される。また、ピアノやエレキギターなどの楽器を使う家族がいる、家族生活のプライバシーを保ちたいといった家庭であれば、屋内から近隣に漏れる音を遮断することが重要になる。こうした遮音性能については、サッシの気密性や2重窓などサッシ構成などと併せて、ガラス自体の遮音性能も見逃さない。

20

25

2.6 天然素材系材料

30

天然素材系材料という呼称は一般的なものではないが、ここでは素材単位に話を進めているので便宜的な分類項目として用いている。前述の表22-1で示したように、この区分における代表的な建築材料に、御影石などの天然石、タタミや障子紙のような植物材料、ウールカーペットなど動物系材料が広く使われている。

35

40

45

1) 石材

① 天然石材の種類

石材は、不燃性、耐久性・耐熱性が高く、圧縮強度や耐凍結融解性に優れている。さらに、自然な模様、色彩を持ち、粗面から鏡面までさまざまな表情に仕上げることができるなど、意匠性にも優れている。反面、引張強度が低く、加工しにくい、比重が大きいなどがその短所といえる。木造軸組工法住宅では、その比重の大きさから、主に各種の床に使われてきたが、薄板の加工法、施工法が進み外壁に使用する例もある。

天然石はその生成のあり方によって分類されるが、建材として使用される場合には、産地と大方の色調によって指定されるのが一般的である。表26-1に生成による分類を示す。また、一般的に用いられる石材名称は表26-2のようになる。

表26-1 石材の成因による分類

天然石	火成岩	花崗岩	御影石の稲田、韓国白みかげなど
		安山岩	神奈川の小松石、長野の鉄平石など
		流紋岩	
	水成岩	砂岩	インド砂岩など
		凝灰岩	栃木の大谷石、伊豆の青石など
		粘板岩	スレートとも呼ばれる
		石灰岩	トラバーチン、オニックスなど
		珪藻土	最近では左官壁材として注目される
	変成岩	大理石	山口の美祢大理石、イタリア産など
		蛇紋岩	
人造石	テラゾー	主に大理石がタネ石のセメント製品	
	擬石	主に花崗岩がタネ石のセメント製品	
	結晶岩		

② 石材の仕上げ

石材の表面仕上げは、住宅の内・外装計画によってさまざまに使分けられる。たたき仕上げや磨き仕上げといった伝統的な仕上げ方法の他、いくつかの仕上げ方法を以下に示す。

●たたき仕上げ

- 割り肌
- のみ切り(荒・中・上)
- びしゃん叩き(25目、64目、100目)
- 小たたき(1回、2回、3回)

●磨き仕上げ

- 粗磨き
- 本磨き(つや出し・つや消し)

●その他仕上げ

- ジェットウォーター
- サンドブラスト
- バーナー

表26-2 主な石材の名称

区分	名称	産地
花崗岩	稲田	茨城
	万成	岡山
	恵那鑄	岐阜
	議院	広島
	インペリアルレッド	スウェーデン
	コロラドガウチョ	ブラジル
	ブルーパール	ノルウェー
	山西(サンセイ)黒	中国
	韓国白みかげ	韓国
	マホガニーレッド	アメリカ
砂岩	インディアンブラック	インド
	サンドストーン	インド
安山岩	新小松	神奈川
	鉄平	長野
凝灰岩	大谷	栃木
粘板岩	雄勝	宮城
大理石	蛇紋	埼玉
	ペルリーノ	イタリア
	ピアンコカララ	イタリア
	ポテチーノ	イタリア
	ローズオーロラ	ポルトガル
	ペンテリコン	ギリシャ
シベックホワイト	マケドニア	

2)カーペット・畳

①カーペット

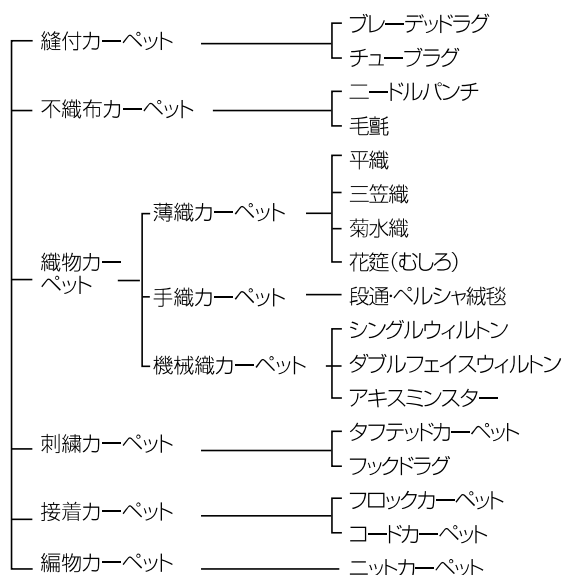
カーペットの素材

カーペットの繊維素材には、天然繊維と合成繊維がある。天然繊維には、羊毛、絹、麻などがあり、最近の一部にシュロや竹などのものも普及している。羊毛は物性的にも使用感からも一般的で最も広く使われている繊維素材になっている。羊毛(ウール)は、動物性繊維であるため吸湿性が高く、染色性、保温性、防汚性に優れ、土足、裸足ともに対応する。また、ウールに付く虫を寄せ付けない防虫加工は、ウールマークカーペットに義務づけられている。

カーペットの種類

カーペットの種類は、製法による分類が一般的であるが、足触りや表面の模様などのテクスチャーは、パイルの形状や組織、密度、長さ、さらには糸の太さや縫り方などによって左右される。そのため、カーペットの選定には、サンプルを提示した上で、施主の確認をとって行うべきである。

図26-1 カーペットの分類



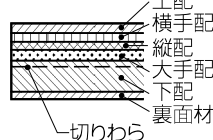
②畳

畳は畳床、畳表、畳べりからなっており、畳床がないものをゴザまたは薄べりという。

畳床は本来稲わらを糸で縫ったものであり、重量・縦糸横糸の数によって等級が区分されている。重量が重く、糸の縫いが多いほど高級品とされている。畳床には伝統的な稲わら畳床と、発泡ポリスチレン、インシュレーションボードなどを積層した建材畳床がある(図26-2)。畳表は伝統的な草で製織した畳表や七島い(しちとうい)で製織した青表などがある。色合い・重量などによって等級が区分されており、色合いが良く、重量が重いほど高級品とされている。また、近年は、畳表の素材として機械すき紙や樹脂も使われており、カラーバリエーション豊富でモダンな畳が増えてきている。機械すき紙表や樹脂表には色あせしにくく、傷つきにくく、汚れにくく、カビが発生しにくいという特徴がある。

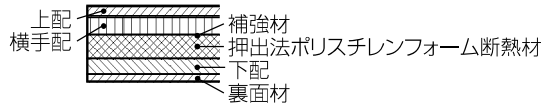
図26-2 畳床の分類

稲わら畳床 JIS A 5901(2018)



ポリスチレンフォーム

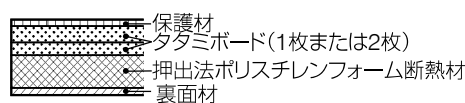
サンドイッチ稲わら畳床 JIS A 5901(2018)



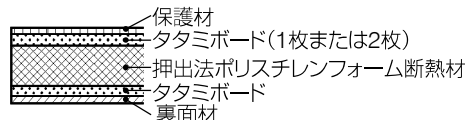
建材畳床 I 形 JIS A 5914(2018)



建材畳床 II 形 JIS A 5914(2018)



建材畳床 III 形 JIS A 5914(2018)



2.7 樹脂系材料

建築材料として市場に出ている樹脂系材料には多種多様なものがあり、称される部分もさまざまである。樹脂系の建材を材料で分類すると、大まかに次のようになる。

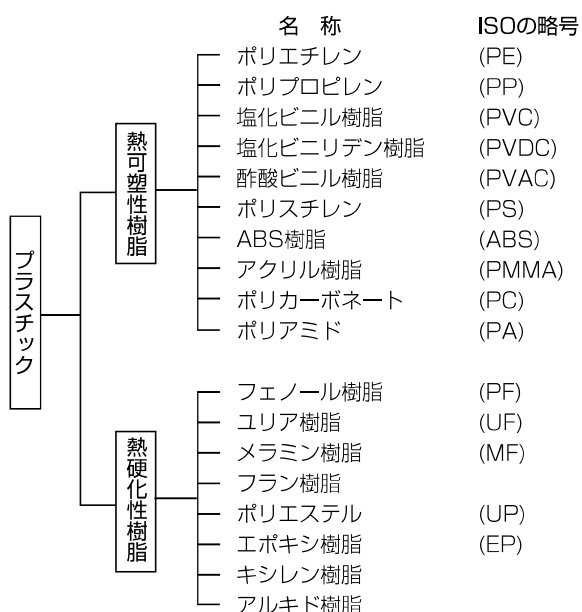
1) プラスチック

プラスチックとは、加工時に適当な可塑性を持ち、ある温度範囲内で十分な強さと剛性を備えた、分子量の大きい材料の総称といえる。また、プラスチックは熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂に大別できる(図27-1)。前者は熱を加えると軟化し、温度が低下すると元の状態に戻る性質があり、後者は液状または可塑性の材料が一度化学的に硬化した後は、再加熱しても軟化や溶解性を示さない性質を持っている。プラスチックの一般的な性質として、次のような長所と短所があげられる。

●長所

- ・比較的低い温度で加工、成形ができ、切断、孔空けが木材と同程度に容易である。
- ・展延性に富み、シートや塗料として使用しやすい。
- ・耐酸・耐アルカリ性に比較的優れ、水にも強く、大気中で腐食することが少ない。
- ・比重の割には強度が大きく、製品が軽くできることから、運搬や施工が容易である。

図27-1 プラスチックの分類



- ・電気絶縁性が高い。
- ・発泡成形が容易であり、使用材料が少なく安価な断熱材、吸音材などが作れる。

●短所

- ・膨張係数が大きく、通常の温度変化で形状変化を生じる。
- ・耐熱・耐火性に乏しく、火災時に燃焼しやすく、有毒ガスや煙などを発生させる。
- ・日射などによる紫外線によって劣化するものが多く、屋外での使用にはメンテナンスを要する。

住宅は、非常に多くのプラスチックを材料とした部品や部材が使用されている。その中で、断熱材や気密シート、電線の絶縁体、給排水・給湯配管材など、建物の見えないところで使用するものがある。これらは、建築主にとって関心が少なく、設計サイドが機能や性能、工法適性など、技術的な意図で選定できるものといえる。

これに対して、生活空間に現れる部品や意匠性が求められるものについては、施主にとって関心のあるところなので材料の知識は欠かせない。

2) 塗料

塗料はものの表面に塗布し、その基材を保護し、色調を整えるものである。古くは、東洋では漆、西洋ではオリーブ油・天然樹脂が用いられていた。

・基材の保護

防湿、錆止め、耐光性などがある。

・外観の調整

色・光沢の調整、平滑性などがある。

塗料は、要求性能の多様化と製造技術の発展によって、多種類の製品が市場にある。その選択は次のようなことに留意して行われる。

・塗装する素地の種類

塗装する相手が、「木」、「金属」、「無機材」等によって適性のある塗料が異なる。

・要求性能

使用する塗料の主な目的が、「デザイン性」、「耐候性」、「耐水性」などそれぞれによって、適性のある塗料がある。

・グレード

塗料の価格や塗装回数、基材の調整などに

よって価格が異なってくる。

・耐用年数

一般に塗料の耐用年数は、建築躯体や塗装基材の耐用年数に満たないことが多く、塗り替え工事が必要になってくる。

塗膜の劣化現象としては、割れ、剥がれ、ヒビ、膨れ、白亜化(チョーキング)、錆などがある。これらの劣化現象が現れた場合、劣化度に見合った再塗装を行わなければならない。

木造住宅において、よく使用される塗料とその特徴は以下のとおりとなる。

・OP：オイルペイント

油性塗料を指し、調合ペイント、錆止めペイント、油性ワニス、油性エナメルなどがある。

・AE：アクリルエマルジョン

アクリル系の塗料で、耐候性にすぐれ、艶が少ない。

・ウレタン塗装

ポリウレタン樹脂塗料を指し、耐摩耗性、耐水性に優れ、光沢のある仕上げが可能。

・ステイン

木材の素地を着色するもので、染料を水、アルコール、油などに溶解した塗料である。アルコールステイン、OS(オイルステイン)などがあり、その上に透明系の塗料で仕上げる。

・ラッカー

低粘度の硝酸繊維素、樹脂類、可塑剤などを溶剤に溶かした塗料で、ニトロセルロース塗料とも呼ばれる。顔料の入らないクリヤラッカーと、顔料を加えたエナメルラッカーがある。

また、塗装仕様にはしばしば次のような用語が用いられるので、留意されたい。

・つや

塗装表面の光沢の程度を指し、3分ツヤとは、得られる最高の光沢を全ツヤとすれば、その30%程度の光沢があることをいう。

・プライマー

塗装するものは木質や金属、無機材などさまざまであり、使用する塗料との親和性もマチマチである。プライマーは、こうした基材と塗料の親和性を向上させるための下地調整材である。

表27-1 各種塗料の主原料による分類と主な性質

主成分による分類	塗膜主要素	名 称	塗料としての一般的な特徴	
			長 所	短 所
油性塗料	乾性油	ボイル油	耐候性、刷毛塗りが容易	乾燥がおそい
		調合ペイント	耐候性、刷毛塗りが容易	乾燥がおそい
		さび止めペイント	金属の錆止めに適す	乾燥がおそい
	天然樹脂	油ワニス	少し耐候性がある	乾燥がおそい
		油性エナメル	少し耐候性がある	乾燥がおそい
酒精塗料(セラックニス)	セラックニス	速乾、不粘着性	耐光性が悪い	
繊維素系塗料	ニトロセルロース	クリヤラッカー	速乾、不粘着性	塗膜が薄い
		ラッカーエナメル	耐候性、耐油性	塗膜が薄い
		ハインソリッドラッカー	塗膜よく、耐候性、耐油性	塗膜が薄い
合成樹脂塗料	アルキド樹脂	フタル酸樹脂ワニス	付着性、耐開性、耐候性	耐水性がやや悪い
		フタル酸樹脂エナメル	付着性、耐候性	耐水性がやや悪い
	尿素樹脂	尿素樹脂塗料	速乾、透明、かたい	耐水・耐候性が悪い
	メラミン樹脂	メラミン樹脂塗料	かたい、淡色	もろい
	塩化ビニル樹脂	塩化ビニル樹脂塗料	難燃性、耐水・耐薬品性	熱軟化性
	ポリウレタン樹脂	ポリウレタン樹脂塗料	耐摩耗性、耐水性、光沢	2液性で扱いにくい
	不飽和ポリエステル樹脂	不飽和ポリエステル樹脂塗料	厚膜、かたい	2液性で扱いにくい
アミノアルキド樹脂	アミノアルキド樹脂塗料	速乾性、光沢	ホルマリン臭、耐水性低い	
水系塗料	酢酸ビニル樹脂	酢酸ビニルエマルジョン塗料	無色、耐候性	つやが少ない
	アクリル樹脂	アクリル樹脂エマルジョン塗料	無色耐候性	つやが少ない

3) 接着剤とシーリング材

接着剤やシーリング材は、主原料として合成高分子材料を使用し、接着性や弾力性、耐久性などの必要性能を満たしている。

●接着剤

現在、住宅の室内工事用には種々の高分子化合物による接着剤が使用されている。接着剤にはさまざまな揮発成分が入っている。シックハウス対策から24時間換気が義務付けられ、ホルムアルデヒドの使用量も激減しているが、ホルムアルデヒド以外の揮発性化学物質(トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン)についても注意する必要がある。内装工事に使用される接着剤の溶剤系には、トルエンやキシレンが含まれている製品も多い。水系エマルジョン系接着剤、エポキシ樹脂系接着剤などは、溶剤系接着剤に比べて、揮発性有機化合物が含まれることは少ない。消費者の室内環境への関心は高く、接着剤の中にどのような揮発性有機化合物が含まれているのかを知っておくことが必要であろう。このような知識が、接着剤を選定するにあたって、重要なファクターとなることは間違いない。

各種材料の接着工法はこれからも発達し、建材自体も接着工程を含んでいる場合が多いので、自社の接着剤、接着工法について標準仕様を整備しておく必要がある。

●シーリング材

建築用シーリング材は目地などに充填する不定形(液状、ペースト状)の材料で、隙間をふさぎ漏水を防止している。

シーリング材は、目地の動きに追従し防水機能を果たさなければならない。ただし、長期にわたり防水機能を維持するわけではなく、目地の打ち替えなどメンテナンスを要する。「住宅の品質確保の促進等に関する法律」による、10年間の瑕疵担保責任の義務化の主要な対象である雨水の浸入に直接関連する材料となる。高品質のシーリング材を選定し、適切な施工を心がけなければならない。

表27-2 シーリング材の種類

シーリング材の種類	記号	適正用途
2成分型シリコーン系	SR2	ガラス目地など
1成分型シリコーン系(低モジュラス型)	SR1L	ガラス目地、アルミサイディング目地など
1成分型シリコーン系(高モジュラス型)	SR1H	ガラス目地、水まわりなど
変成シリコーン系(1, 2成分とも)	MS	サイディング目地(アルミ以外)など
ポリサルファイド系(1, 2成分とも)	PS	塗装無し窯業系サイディングなど
アクリルウレタン系(2成分型)	UA	RC壁、ALCパネル(塗装あり)など
ポリウレタン系(1, 2成分とも)	PS	RC壁、ALCパネル(塗装あり)など
アクリル系(1成分型)	AC	ALCパネル(塗装あり)

2.8 工法適性から見た建築材料

木造軸組工法住宅は、他工法の住宅とは異なった工法特性を持っている。住宅建築の各部位を構成する建築材料についても、異なった視点から材料を選定していくことができるのである。この章では、これまで素材の特性から材料を見てきたが、この項では木造軸組工法住宅の特徴に合った材料選定について考えてみよう。

建築生産に関して、2×4工法やプレハブ住宅が工場生産に力点を置き、現場工程をできるだけ簡略化することを目指しているのに対し、木造軸組工法住宅は現場工程の増加をおそれず、工場と現場においてバランスのよい工程を目指し、個別性を許容する自由を大切にしている点が基本的な違いといえる。

この観点からいえることは、木造軸組工法住宅では現場工事が重要なウエイトを占める建築材料を容易に採用できることになる。これは大きな利点になり得る差であり、そのような材料に注目しておくことが大切であると考えられる。

例えば、従来の左官が行う、不定形の材料を現場で建築に納める「左官工事」などがそれにあたる。左官材料である「塗り壁」、「モルタル工事」など、今ではボード類や壁紙に置き換えられていた材料の良さを再確認し、広く知ってもらうことが大切であろう。幸い、環境問題や資源問題、健康志向などの社会的な流れの中で、伝統的な材料の良さが再び認められつつあることもあり、伝統的な左官材料をアピールすることも追い風を受けて展開していくことができる。

1) 左官材料

左官工事は、歴史のある伝統的な湿式工法である。可塑性のある材料を建物の内外に、一定の厚さをもって現場施工する(塗る、吹付ける)工法である。左官仕上げは現場の状況に合わせて、どんな形にでも自由に成形することができ、今のところ他の材料に代替することはできない。

しかし、「湿式工法は現場が汚れる」、「手間がかかり工期が長い」、「左官工の技能に頼るところが大きく、品質管理が難しい」などの問題点から一時衰退していた。現在では、左官材料の改良により、複層塗りから単層塗りへ、手作業から機械

併用作業へと合理化が進んでいる。

左官材料工事の性能は、材料によって異なるが一般的に耐火性、防水性、断熱性、吸音性などに優れている。とくに、漆喰や土壁など伝統的な左官材料の多くは吸放湿性が高く、室内環境の湿度を一定に保つ機能がある。また、接着剤や有機化合物系のバインダーなどを用いている建材に対して、人体に有害な揮発成分を含んでいないことなど、健康志向の高い人にとって魅力のある材料になっている。

① 材料

左官材料は、各種機能を持った素材を組み合わせた、一種の複合材料の形態をもっている。その役割から見ると、次のようなものの組合せになっている。

●結合材

強度の元となる主材(ポルトランドセメント、石こう、消石灰、各種合成樹脂など)。

●骨材

増量剤としての役割、乾燥収縮の低減、吸音性・断熱性の向上などを担う素材(砂、石粉、パルプ粒子など)。

●混和材

左官工事の施工時あるいは施工後の性能・性質を調整する素材で以下のようなものがある。

・有機系混和剤

つのまた、ふのり、のり状混和材など

・繊維状混和材

わらずさ、白かずさ、耐アルカリガラス繊維、鋼繊維など

・無機質混和材

フライアッシュ、浅黄土、ドロマイトなど

・微量添加混和材

MC、AE剤、分散剤など

② 左官仕上げの種類

左官仕上材としては、セメントモルタル、プラスチック、壁土、珪藻土などがある。

①セメントモルタル

セメントモルタルは、セメント、細骨材、水及び各種の混和材からなる。用途に応じて水・セメント比や混和材を変えて使用する。水硬性で、長所は防水性、耐火性があり、強度や耐久性が大きいことで、短所は、乾燥収縮による亀裂が発生しやすい、作業性が悪いなどがある。

主に外装モルタル塗りに使われる他、タイル下地、モルタル防水、コンクリート土間などに使われる。

②石こうプaster

石こうプaster塗りは、土壁に代わる工法として出現し、石こうボード(プasterボードとも呼ぶ)下地に石こうプaster塗りのラスアンドプaster工法として広く使われている。速乾性のため工期短縮が可能で、無収縮のため亀裂が生じない、防火性能が高いなどの長所をもっている。一方、水に溶ける、アルカリなど異物の混入による影響を受けやすいなどの問題点がある。

③ドロマイトプaster

ドロマイト(白雲石)を加えて水和熟成したプasterで、のりを使わなくても饅伸びがよく、練置きができるなど施工性がよいことから広く普及した。このような長所がある反面、乾燥期間がやや長く、ひび割れが生じやすいなどの短所がある。

④しっくい

しっくい塗りは、消石灰あるいは貝灰にのり・砂・すさを混練して塗る工法である。我が国の伝統工法では、小舞壁下地の中塗りまで土塗り壁で行い、上塗りにしっくいを塗る。その他に、コンクリート・ラス・石こうラスボードなどの下地に砂を混入したしっくい下地をととのえ、さらにしっくい上塗りする方法も用いられている。

⑤土塗り壁

長い歴史のある壁工法で、現在でも、良質の土が存在する中部・近畿・中国・四国などの一部の地域では行われている。日本家屋独特の雰囲気があり、湿度の調整機能が大きいなどの特徴がある反面、工事手間がかかる上、耐水性・耐久性などが劣る欠点がある。

⑥珪藻土

珪藻土は、珪藻類が堆積してできた白色・淡黄色の軟質泥土が原料となっている。この珪藻土乾燥粉末に、無機質繊維や麻すさなどを混合して水練りしたものを饅塗りして仕上げる。断熱性、調湿性がある。

ただし、広い面積を塗る場合などはひび割れが生じやすい点に配慮する必要がある。

⑦繊維壁

繊維壁塗りは、プaster塗りやしっくい

塗り壁などの仕上げに用いる工法である。パルプ繊維、鋸くず、化学繊維などの繊維材に接着剤としてのりを混練したもので、原料の種類によって多様な色や質感が得られる。長所は、

- ・品種が多く選択肢が広い
- ・使用できる塗り下地の巾が広い
- ・現場作業が簡単で熟練工を要しない
- ・亀裂の心配がない

これに対して、

- ・施工が悪いとカビが発生する
 - ・アルカリ性の下地には使用できない
 - ・耐久性・耐水性が劣る
 - ・変退色することがある
- などの問題がある。

こうした各種伝統的な左官材は、一時現場手間がかかり、現場が汚れ工期が長くなることなどから採用が減り、高度な技能を持つ左官職も高齢化したこともあって衰退していた。しかし、最近の社会的傾向である「健康」、「環境」、「資源」などの観点から見直される傾向がある。また、木造軸組工法住宅は、本来これらの左官技術になじみがあること、工業化住宅では採用し難い現場工程が発生することなどから、建築主の関心があれば木造軸組工法住宅の営業において、積極的に推進できる工法材料といえる。

③ 仕上げ塗材

その他に、建築用左官系材料として、仕上げ塗材がある。これはセメント、合成樹脂などの結合材、顔料・骨材などを主原料として、施工は吹付け、ローラー塗り、こて塗りなどにより立体的な表情を実現できる。詳細は、**営業編P243**外壁の項に詳しいので参照されたい。

第VII章 住宅技術の基礎知識

1. 法律と制度

住宅の基本的な機能は、建築物としての機能であり、雨や風、外敵などに対して、安全な空間をつくることにある。

古くは住宅建築のプリミティブな機能が、内部空間の安全性確保にあったことは間違いない。しかし、生活水準の向上要求、技術の発展などから、現代では機能の主眼が快適性の追求に向かっている。また、「住宅を安定したコストで供給するという観点から、量産が可能で安価なコストで各種の新しい素材による建材が普及してきたこと」、「職人不足の問題から、省施工な工法や部材が選ばれること」、「地価の高騰により、一般の消費者が購入できる範囲の価格設定を目指す」と、住宅建設価格が非常に圧縮され、一部の住宅建築にしわ寄せが出てきていること、「地球的な規模の環境破壊が進み、人体への影響が取り沙汰されてきた

こと」などいくつかの社会的要因により、住宅建築に関連する技術が多様化してきている。

住宅の機能・性能に対する要求の多様化・高度化が進み、それにつれて具体化する手法や技術もさまざまな方法が開発されるようになる。その結果、相反するものや、補完し合う要素などが出現し、評価の尺度もそれぞれで、住宅の機能・性能の捉え方が難しくなっている。

1) 建築基準法

住宅生産のため守らなければならない建築基準法(以下、「基準法」という)は、一般に「基準法」、「建基法」と呼ばれ、「建築基準法施行令」「規則」「告示」「条例」等がそれに連なる。「法」は国会を通し制

表10-1 住宅に関する法律と本章の記述構成

法律		必須 基準法・ 施行令・告示	任意				
			長期優良住宅	品確法 住宅 性能表示制度	フラット35基準 (△は政策誘導型等の仕様)	省エネ法	シルバー指針
2. 構造		○	○	○	○ 基準法に準ず	—	—
3. 火災安全性	耐防火	○	—	○	△ (45min,1h 耐火)	—	—
	避難安全性	○	—	○	—	—	—
4. 耐久性	劣化	○	○	○	○ (性能表示制度等 級2レベル)	—	—
	維持管理	—	○	○	—	—	—
5. 温熱環境・省エネルギー		—*	○	○	△ 省エネ法に準ず	○	—
6. 空気環境		○ (換気設備を含む)	—	○	○ 基準法に準ず	—	—
7. 光・視環境		○	—	○	○ 基準法に準ず	—	—
8. 音環境		— (共同住宅のみ)	—	○	—	—	—
9. 安全性	高齢者配慮	—	—	○	△ シルバー指針の基礎レベル	—	○
	防犯	—	—	○	—	—	—
10. 生活設備		○ (浄化槽のみ)	—	—	—	—	—

* 2025年までに全ての新築住宅に省エネ基準適合が義務付けられる。

定・改廃されるのに対し、「令」は行政庁により制定・改廃される。

そのほか、都市計画法や民法等様々な法律が関係している。基準法の目的は、「**第一条 この法律は、建築物の敷地、構造、設備及び用途に関する最低の基準を定めて、国民の生命、健康及び財産の保護を図り、もつて公共の福祉の増進に資することを目的とする。**」とされている。

平成10年公布(平成12年施行)の基準法改正により、以前は仕様規定だったが、性能規定に変わった。仕様規定とは、満たすべき性能に対する材料・工法を具体的に示す規定である。例えば、「モルタル塗りで厚さ3cm以上」等である。具体的で、わかりやすいが、規定以外の材料(新しい材料を含む)が使用できないなどの問題がある。性能規定とは、材料・工法を指定せずに、性能値で示す規定である。例えば、「火災が起きても、建築物の倒壊・延焼を45分間防止する性能」等である。

改正前は、使用材料と仕様が明確に定められていたが、原則として定められた性能を満たすならば、どのような材料や仕様であっても使用できるようになった。実際には告示等に示された例示仕様を用いるか、性能を満たしていると大臣により認められた仕様を用いる。

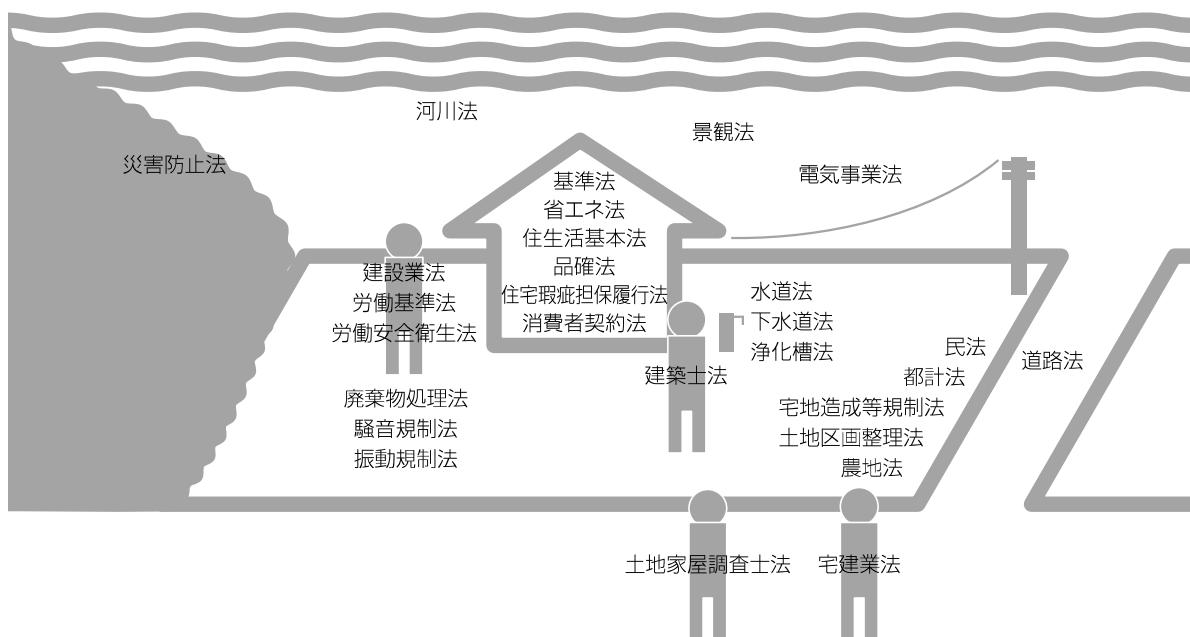
表10-1に基準法と品確法、政策誘導型の仕様等との関係及び本章の記述構成を示す。建築基準法は最低の基準を定めたものであり、長期優良住宅の認定制度や住宅性能表示制度など他の制度には、基準法よりも高い基準が定められている。例えば、建築基準法には住宅性能表示制度で規定されている断熱性能の向上や住宅の維持管理・更新への配慮に関する規定はない。

なお、本章で示す告示は平成13年1月16日前が建設省告示、それ以降が国土交通省告示であり、管轄省庁名を略し記すこととし、建設省及び国土交通省以外の省庁の管轄する告示の場合のみ省庁名を記すこととする。

表10-2 建築基準法の構成

法律名	制定者・命令者	説明	
法律	建築基準法	国会	基本的事項、性能項目を規定
政令	建築基準法施行令	内閣	技術的基準、性能基準を規定 (一部検証方法と例示仕様を規定)
省令	建築基準法施行規則	大臣	手続き関係を規定
告示	国土交通省告示	国土交通省 (公的機関)	検証方法や例示仕様を規定
条例	地方公共団体 建築基準条例	地方公共団体	地方の特殊性を加味した規定
規則	地方公共団体 建築基準法施行細則	地方公共団体	地方の事務処理に関する規定

図10-1 住宅を取りまく法律



2)品確法

品確法とは、住宅の品質確保の促進等に関する法律で、平成12年4月1日に施行された。立法の背景は、住宅の性能表記が各社で異なっており比較しにくい、欠陥住宅問題が多発し住宅の購入に不安があるなどの問題があった。消費者保護の観点からそれら問題を解決するために法制化された。品確法は、次の①～③の三本柱からなっている。

① 住宅性能表示制度

住宅の性能を、統一されたルールで表示し、消費者にとって比較検討や購入する住宅の性能の理解を容易にすることを目的とした制度である。その特徴は、次の通りである。

- ・ 制度の利用は任意である。
- ・ 計画段階での設計住宅性能評価と、着工後からの建設住宅性能評価の2段階の評価がある。(前者のみの評価の取得も可能)
- ・ 建設住宅性能評価を受ける場合は基準法に基づく検査済証の交付を受けていることが必要である。
- ・ 住宅の各種性能のうち、現在の技術で評価できる性能項目を対象としている。
- ・ 対象となる性能項目とそれぞれの評価方法を、統一的に定めている。
- ・ 第三者機関が、客観的に評価する。

なお、住宅性能表示制度は、新築住宅のみでなく、既存住宅(いわゆる中古住宅)も対象としているが本テキストでは、**新築住宅**を対象として解説する。(新築住宅の定義は営業編P83を参照)

② 指定住宅紛争処理機関

指定住宅紛争処理機関とは、住宅に関するさまざまなトラブルの解決について、費用と時間を要する裁判に依らず、安価な費用で紛争処理にあたる機関である。その特徴は、次の通りである。

- ・ 建設住宅性能評価書が交付されている住宅(「評価住宅」という)と住宅瑕疵担保責任保険を利用した住宅のみを対象にしている。
- ・ 瑕疵担保保証金の供託金制度を利用した住宅は、対象外であるため、利用するには建設住宅性能評価書の交付が必要となる。
- ・ 1万円という費用で、紛争の解決が図れる可能性がある。

- ・ 施主、住宅会社、分譲住宅業者など、それぞれ又はまとめて、紛争処理を依頼できる。
- ・ 各地の弁護士会が指定を受けて、指定住宅紛争処理機関となっている。

③ 瑕疵担保責任の10年間の義務化

新築住宅は全て、引渡しから10年間は、「構造耐力上主要な部分」と「雨水の浸入を防止する部分」について何らかの瑕疵があれば住宅会社が無償で補修する義務がある。

- ・ 全ての新築住宅に適用される。
- ・ 契約などにより、期間の短縮は認められないが、自主的に保証期間を20年まで延長することはできる。
- ・ 当事者間で「瑕疵」の判断がつかない場合、指定住宅紛争処理機関に持ち込むことがあるため、実質的には「住宅の紛争処理の参考となるべき技術的基準」により無償補修の是非を判断することになる。

長期保証の実際の運用について

瑕疵担保責任の10年間の義務付けと、さらに保証期間の20年以内の延長が可能とされたことにより、住宅会社の多くが長期保証を行っている。

実際に保証期間を延長するにあたっては10年目に検査を行い、必要な補修があれば補修した上で保証延長としている場合が多い。この検査で補修が必要と判断された場合は、持主との合意の下に補修金額を住宅会社に請求できるものとしている。

●構造耐力上主要な部分

住宅の自重(固定荷重)、積載荷重、積雪荷重または、風圧、土圧、水圧、地震その他の震動もしくは衝撃を支える下記の部分である。

- ・ 住宅の基礎
- ・ 基礎ぐい
- ・ 壁
- ・ 柱
- ・ 小屋組
- ・ 土台
- ・ 斜材(筋かい、方づえ、火打材その他これらに類するものをいう)

「主要構造部」と「構造耐力上主要な部分」の違い

建築基準法の「主要構造部」(法2条5号)は耐火・避難上の「主要構造部」という考えから、主要構造部には基礎・最下階の床は含まれないが、屋根・階段は含まれる。

同じ建築基準法でも「構造耐力上主要な部分」(令1条1項3号)は荷重外力に抵抗する構造力学上の「主要な部分」という考えから、基礎は含み、階段は含まれない。

品確法の瑕疵担保責任の対象は、この「構造耐力上主要な部分」が対象とされている。対象には、他に「雨水の浸入を防止する部分」があり、こちらは、屋根、外壁、外部開口部、バルコニーまわり、雨水排水管などが含まれる。

- ・床版
- ・屋根版または横架材(はり、けたその他これらに類するものをいう)
- 雨水の浸入を防止する部分
- ・住宅の屋根もしくは外壁またはこれらの開口部に設ける戸、枠、その他の建具

- ・雨水を排除するため住宅に設ける排水管のうち、当該住宅の屋根もしくは外壁の内部または屋内にある部分

① 住宅性能表示制度

住宅性能表示制度は、次のような規定からなっている。

① 日本住宅性能表示基準

住宅の性能に関し表示すべき事項(「性能表示事項」という)およびその表示の方法を規定している。性能の表示は、性能表示事項毎に数段階の等級で表示するものと数値や言葉で表示するものがある。

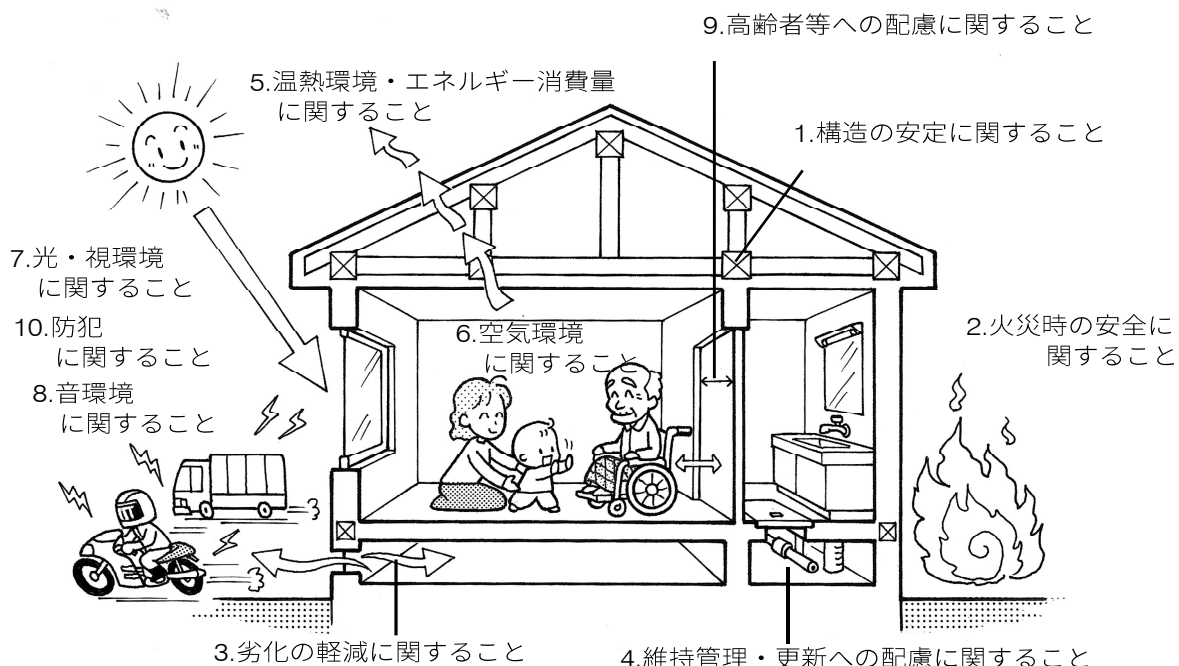
② 評価方法基準

表示すべき住宅性能に関する評価方法の基準を規定している。等級で表示するもので、基準法にその規定のある性能表示事項の等級1は、基準法の規定を満たすことを基準としている。これは、基準法は必ず守らなければならない最低基準のためである。

③ 登録住宅性能評価機関

日本住宅性能表示基準および評価方法基準に従って客観的な評価を行う第三者機関として、登録住宅性能評価機関の設置を定めている。

図10-2 住宅性能表示制度による評価項目



(1) 設計住宅性能評価

住宅性能表示制度を利用しようとする住宅は、性能表示事項ごとに目標性能を設定し、それを実現できる住宅設計を行い、その根拠を示す資料を揃えて「設計住宅性能評価」を申請して、評価を受ける。

設計住宅性能評価のみの取得が可能である。

(2) 建設住宅性能評価

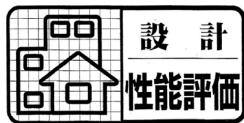
設計住宅性能評価を受けた住宅は、建設にあたって「建設住宅性能評価」を申請し、建設住宅性能評価を受けることができる。その場合、木造軸組工法住宅では、工事中に3回と完成時の計4回の検査を受ける必要がある。

建設住宅性能評価のみの取得はできない。

(3) 住宅性能評価書

登録住宅性能評価機関による設計評価を受けた場合は表示マークの付された「設計住宅性能評価書」が交付される。

さらに建設評価を受けた場合は表示マークの付された「建設住宅性能評価書」が交付される。



2 評価性能

住宅性能表示制度が、表示対象とする性能項目は次の10分野である。

1. 構造の安定に関すること
2. 火災時の安全に関すること
3. 劣化の軽減に関すること
4. 維持管理・更新への配慮に関すること
5. 温熱環境・エネルギー消費量に関すること
6. 空気環境に関すること
7. 光・視環境に関すること
8. 音環境に関すること
9. 高齢者等への配慮に関すること
10. 防犯に関すること

住宅性能表示制度は共同住宅等(表10-4*1参照)にも適用される。性能表示事項には、共同住宅等のように適用されるものもあり、戸建て住宅の場合はそれらを除外した項目のみが評価される。

これらの性能は、それぞれの性能レベルを等級等で表す。等級表示の場合は、等級の数値が高いほど性能のレベルも高くなるが基準法に規定のある性能表示事項にあつては基準法を満たしていれば

等級1はクリアできる。評価性能は、一方の性能を上げれば他の性能に影響を及ぼすトレードオフの関係にあるものがある。また、最高性能を目指せば建設費用が大幅にかさむ性能や、立地環境によっては高い性能値を必要としない項目などもある。そのようなことを配慮し、個々の施主に最も適した目標性能を設定する。

性能表示事項は現在の技術で評価できることが前提となっており、それ以外の性能については各住宅会社が施主に説明することになる。

住宅性能表示制度が扱う性能は、実際の住宅の機能・性能の一部であること、高ランクの性能を実現するには費用がかかり、高性能がそのまま個々の施主に適しているわけではないことを理解して、制度利用にあたらなければならない。

●必須表示事項と選択表示事項

性能表示事項には、必ず評価しなければならない必須表示事項と、評価を行うかどうかを任意に選択することのできる選択表示事項とがある。必須表示事項は「1.構造の安定に関すること」「3.劣化の軽減に関すること」「4.維持管理・更新への配慮に関すること」「5.温熱環境・エネルギー消費量に関すること」の4分野である(表10-3参照)。

3 地盤の液状化に関する情報提供

平成23年3月11日の東日本大震災では、地盤の液状化によって、特に小規模な建築物での沈下や傾斜の被害が多く報告された。これを受け住宅性能表示制度における地盤の液状化の表示について検討が行われ、住宅性能評価書に、参考として地盤の液状化についての情報を記載することができるようになった。

ただし、地盤の液状化は性能表示事項としての扱いではなく、あくまでも申請者からの申出による参考情報であり評価機関によって評価されるものではない。申請者から液状化に関する参考情報が提供された場合に、その情報が住宅性能評価書に記載(転記)される。

情報の内容や提供方法について特段の規定はなく、申請者の申出に委ねたものとなっているが、以下のような情報が想定されている。

(イ) 液状化に関する広域的情報

自治体等が公表している液状化ハザードマップ等の情報

(ロ) 液状化に関する個別の住宅敷地の情報

対象敷地の地盤調査の結果や工事記録により提供される情報

(ハ) 液状化に関する当該住宅の工事の情報

対象住宅の基礎や地盤補強などの工事の情報

の認定」という認定制度により建てられる住宅のことである。この認定制度は長期優良住宅の普及の促進に関する法律により平成21年6月4日に施行された。

この立法の背景には、住生活基本法の流れが関係している。平成18年に定められた住生活基本法では「量」から「質」へ、ストック重視の住宅政策に転換しよう、「いいものを作って、きちんと手入れして、長く大切に使う」という流れがある。こ

3) 長期優良住宅

長期優良住宅とは、「長期優良住宅建築等計画

表10-3 住宅性能表示制度の性能表示項目

分野	住宅性能表示制度の性能表示項目 性能表示事項	新築住宅	
		一戸建て	共同住宅等
1. 構造の安定に関すること	1-1 耐震等級（構造躯体の倒壊等防止）	●	●
	1-2 耐震等級（構造躯体の損傷防止）	○	○
	1-3 その他（地震に対する構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止）	●	●
	1-4 耐風等級（構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止）	○	○
	1-5 耐積雪等級（構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止）	○	○
	1-6 地盤又は杭の許容支持力等及びその設定方法	●	●
	1-7 基礎の構造方法及び形式等	●	●
2. 火災時の安全に関すること	2-1 感知警報装置設置等級（自住戸火災時）	○	○
	2-2 感知警報装置設置等級（他住戸等火災時）	—	○
	2-3 避難安全対策（他住戸等火災時・共用廊下）	—	○
	2-4 脱出対策（火災時）	○	○
	2-5 耐火等級（延焼のおそれのある部分（開口部））	○	○
	2-6 耐火等級（延焼のおそれのある部分（開口部以外））	○	○
	2-7 耐火等級（界壁及び界床）	—	○
3. 劣化の軽減に関すること	3-1 劣化対策等級（構造躯体等）	●	●
4. 維持管理・更新への配慮に関すること	4-1 維持管理対策等級（専用配管）	●	●
	4-2 維持管理対策等級（共用配管）	—	●
	4-3 更新対策（共用排水管）	—	●
	4-4 更新対策（住戸専用部）	—	○
5. 温熱環境・エネルギー消費量に関すること	5-1 断熱等性能等級	●	●
	5-2 一次エネルギー消費量等級	●	●
6. 空気環境に関すること	6-1 ホルムアルデヒド対策（内装及び天井裏等）	○	○
	6-2 換気対策	○	○
	6-3 室内空気中の化学物質の濃度等	○	○
7. 光・視環境に関すること	7-1 単純開口率	○	○
	7-2 方位別開口比	○	○
8. 音環境に関すること	8-1 重量床衝撃音対策	—	○
	8-2 軽量床衝撃音対策	—	○
	8-3 透過損失等級（界壁）	—	○
	8-4 透過損失等級（外壁開口部）	○	○
9. 高齢者等への配慮に関すること	9-1 高齢者等配慮対策等級（専用部分）	○	○
	9-2 高齢者等配慮対策等級（共用部分）	—	○
10. 防犯に関すること	10-1 開口部の侵入防止対策	○	○

●：必須表示事項、○：選択表示事項

の「いいもの」の一つが長期優良住宅である。

長期優良住宅の認定を受けるには、認定基準に従って建築物を計画し、設計図書の審査を受け、所管行政庁に申請しなければならない。竣工後には所有者は、維持管理計画にかかる維持管理を行い、住宅履歴書を整備管理していかなければならない。そして、その住宅を売却する際には、長期優良住宅の権原を次の所有者に移行しなければならない。

●認定基準

認定基準は、住宅性能表示制度の評価方法基

準のうちの長寿命化にかかわる項目をベースに規定されている。項目によっては、共同住宅等にのみ規定されているものもある。

性能にかかわる基準の他、居住環境や住戸面積、災害配慮基準、維持保全方法についての基準も満たさなければならない。

表10-4に性能項目の概要と品確法との関係を示す。本章では、共同住宅等以外についてのみ解説する。

表10-4 長期優良住宅の認定基準の概要(一覧)

性能項目等	性能の概要	適用の有無		品確法との関係
		共同住宅等 ^{*1}	共同住宅等以外	
構造躯体の劣化対策	数世代にわたり住宅の構造躯体が使用できること。	●	●	劣化対策等級(構造躯体等)：等級3+床下・小屋裏の点検措置
耐震性	極めて稀に発生する地震に対し、継続利用のための改修の容易化を図るため、損傷のレベルの低減を図ること。	●	●	耐震等級(構造躯体の倒壊等防止)：等級2以上 ^{*2}
可変性	居住者のライフステージの変化等に応じて間取りの変更が可能な措置が講じられていること。	● ^{*3}	/	
維持管理・更新の容易性	構造躯体に比べて耐用年数が短い内装・設備について、維持管理(清掃点検・補修)・更新を容易に行うために必要な措置が講じられていること。	●	●	維持管理対策等級(専用配管)：等級3(ガス管を除く)(共同住宅に一部緩和部分有)
バリアフリー性能	将来のバリアフリー改修に対応できるように共用廊下等に必要スペースが確保されていること。	●	/	高齢者等配慮対策等級(共用部分)：等級3(共同住宅のみ・一部緩和)
省エネルギー性能	断熱性能等の省エネルギー性能が確保されていること。	●	●	断熱等性能等級：等級5 一次エネルギー消費量等級：等級6
居住環境	良好な景観の形成その他の地域における居住環境の維持及び向上に配慮されたものであること。	●	●	
住戸面積	良好な居住水準を確保するために必要な規模を有すること。	●	●	
災害配慮基準	建築をしようとする住宅が自然災害による被害の発生防止又は軽減に配慮されたものであること	●	●	
維持保全の方法の基準	建築時から将来を見据えて、定期的な点検等に関する計画が策されていること。	●	●	

*1：住宅性能表示制度における共同住宅等とは共同住宅、長屋、その他、住宅の用途以外の用途に供する部分を有する一戸建ての住宅の事をいう。つまり、住宅の一部に店舗等を有する併用住宅や出入り口を別々に設けてある長屋形式の二世帯住宅などは共同住宅等である。認定制度における共同住宅等(施行規則第4条第2号)は、住宅性能表示制度における共同住宅等と同じである。

*2：基準法において新たな壁量基準が定められるまでの間、壁量計算による場合は等級3(太陽光発電設備等を設置する場合は屋根の仕様に関わらず重い屋根の壁量基準を満たす)とすること。

*3：共同住宅及び長屋に適用する。

2. 構造

2.1 構造設計方法に関する法的条件

建築基準法及び品確法に規定される構造設計方法は木造軸組工法住宅の場合、表21-1のように区分される。簡単にいえば区分 i が2階建て、区分 ii が3階建て以上である。建築基準法上は2階建てで延べ面積が500m²以下、高さが13m以下かつ軒高9m以下であれば構造計算は不要で、仕様規定に適合していることをチェック(壁量計算等)すれば構造設計は終了する(基準法改正2025年施行より変更有)。3階建て以上の場合、それに加えて構造計算を行う必要がある。

これに対して、品確法上は2階建ての場合、建築基準法の仕様規定に加えていくつかの仕様規定

が用意されている他、安全であるように構造部材を設計する旨が示されており、構造計算に準じた方法で構造部材の断面や間隔などを決定する必要がある。3階建て以上の場合、荷重条件が等級に応じて厳しくなること、及び偏心率の規定が加わることを除けば、構造設計方法は建築基準法と同様である。

なお、住宅の耐震設計手法には、耐震設計をした上で、免震工法や制震工法とする手法がある。これらの工法では、免震装置や制震装置を設置することになり、その機器に対応した設計となる。そのためこの項では、耐震設計について取り上げる(免震工法、制震工法については営業編P261参照)。

4号建築物(基準法改正2025年施行より変更有)
4号建築物とは、建築基準法第6条第1項第4号で規定する建築物に該当し、2階建て以下の木造建築物で、延べ面積が500m²以下、高さ13m以下、軒高さ9m以下のすべてを満たす建築物をいう。4号建築物は、構造安全性を確認していることを前提に建築士が設計していれば確認申請の審査が簡略化されることが認められており、「4号特例」と呼ばれている。

「階数2以下、延べ面積500m²以下、高さ13m以下、かつ軒高9m以下」というのは、ワンセットで覚えておこう。

表21-1 法令上の構造設計の区分

区 分		建築基準法	品確法
i	木造で階数が2以下、延べ面積が500m ² 以下、高さが13m以下、かつ軒高が9m以下の建物	令37～49条の仕様規定に従う。	等級に応じた仕様規定に従うほか、作用する荷重に対して安全であるように構造部材が設計されていること。
ii	階数が3以上、延べ面積が500m ² を超える建築物、高さが13mを超える建築物、又は軒高が9mを超える建築物	上記の他、構造計算が必要。	等級に応じて割増した荷重を用いた構造計算を行う。

2.2 建物に働く力

建物に働く力には固定荷重、積載荷重、積雪荷重、地震荷重*1、風荷重*2の5種類がある。これらは荷重が作用する方向(鉛直・水平)と荷重の継続時間(長期・短期)によって表22-1のように分類できる。ただし、北陸地方のように積雪量が多い所では、特定行政庁が多雪区域を指定する場合があります。多雪区域では短期の積雪荷重の7割を長期の積雪荷重とする。

*1 地震力によって生ずる力を地震荷重と記す。

*2 風圧力によって生ずる力を風荷重と記す。

表22-1 荷重の分類

作用方向	継続時間	
	長期	短期
鉛直	固定荷重 (G) 積載荷重 (P) (積雪荷重 (S)) *	積雪荷重 (S)
水平	—	地震荷重 (K) 風荷重 (W)

※多雪区域の場合

表22-2 固定荷重(令84条)

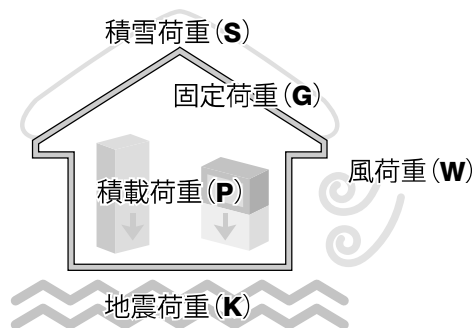
建築物の部分	種別		荷重 (N/m ²)	備考
屋根	瓦ぶき	ぶき土無し	640	下地、たる木含む。 母屋含まず。
		ぶき土有り	980	
	住宅屋根用化粧スレートぶき*	母屋に直接ぶく場合	250	母屋含まず。
		その他の場合	340	下地、たる木含む。 母屋含まず。
	薄鉄板ぶき		200	
厚型スレートぶき		440		
木造の母屋	支点間距離 2m 以下		50	
	支点間距離 2m 以下		100	
天井	さお縁		100	つり木、受木、その他下地含む。
	合板張り		150	
	木毛セメント板張り		200	
	格縁		290	
	しっくい塗り		390	
床	板張		150	根太含む。
	畳敷		340	
	床梁	張間 4m 以下	100	
		張間 6m 以下	170	
壁	軸組		150	柱、間柱、筋かい含む。
	下見板張り、羽目板張り、繊維板張り		100	
	木ずりしっくい塗り		340	下地含む。 軸組含まず。
	鉄鋼モルタル塗り		640	
	小舞壁		830	

*住宅屋根用化粧スレートぶきについては、令84条から削除されているが、参考として記す。

1) 固定荷重(令84条)

固定荷重とは建物の自重のことであり、家具や人間の重量は含まれない。5種類の荷重の中では変動は非常に少ないものといえる。木造建築物は鉄筋コンクリート造や鉄骨造に比べて固定荷重が小さい。このため、基礎の規模を小さくでき、それによる工期の短縮も含めたコスト減などが期待できる。固定荷重は建物を構成する材料の、単位体積あたりの重量と、使用される体積を正確に計算して積算すれば求められる。ただし、左官工事

図22-1 建物に働く力



の不陸直しのために仕上げが厚くなったり、建築後年数を経て、仕上げ材を取替えることなどを考慮し、設計上は固定荷重をやや大きめに取ることが慣行とされている。

令84条には建物の実況に応じて、固定荷重を計算することが規定されている他、建物の仕様に応じた固定荷重の標準値が示されている。表22-2に木造住宅に関する標準値の抜粋を示す。なお、荷重の単位はN/m²である。

2)積載荷重(令85条)

建物の床の上に載せられている家具・什器と、人間の重量の合計を積載荷重と呼ぶ。家具などの什器は、長期にわたって床の上に置かれる重量であり、人間は常に動く短期的な重量であるが、両者を併せて長期荷重として取り扱う。

構造計算用の積載荷重も、N/m²などのように単位床面積あたりの重量で規定されている。実際には家具は壁際に置かれることが多いし、人間は1箇所に集中することが多く、いずれも偏在しがちな重量といえる。この偏在の影響を最も強く受けるのが積載荷重を直接支える床版^{しょうばん}である。床版を介して積載荷重を負担する柱・梁などの軸組に比べ、床版の積載荷重を大きめにとる必要がある。

また、地震力を計算するときには、階ごとの総

"N"は「ニュートン」と読み、"kgf"(キログラム重)などと同じ重量の単位である。1kgfは9.80665Nなので、表22-2中の荷重値を1/10にすれば単位をkgf/m²とした場合とほぼ一致する。

重量を求めるが、このような場合は偏在の影響は無視することができる。令85条には建物の実況に応じて積載荷重を計算することが規定されている他、建物の用途に応じた積載荷重の標準値が示されている。この標準値は積載荷重の偏在を考慮して、構造計算の対象とする部位ごとに規定されている。表22-3に住宅の居室と、参考として事務室の積載荷重の標準値を示す。事務室の場合は、住宅の居室に比べ重いものが置かれることが多いため、積載荷重も大きく設定されている。

3)積雪荷重(令86条)

積雪荷重とは、建物の屋根などに積もる雪の重量のことである。通常、積雪荷重は、積雪量が1cmのときの単位面積(m²)あたりの重量(単位重量)に、想定される最大積雪量を乗じて求める。したがって、積雪荷重は、その地域の想定最大積雪量(cm)×単位重量(N/m²/cm)で表す。最大積雪量は地域性が強く、北海道北部や北陸地方のような豪雪地帯と太平洋側の都市部では大きく異なっている。また、最大積雪量が大きいほど、積もった雪が圧縮されるので単位重量も大きくなる。

令86条では単位重量の最低値を20Nとする他、特定行政庁*が多雪地域を指定する場合には、さらに大きな単位重量を定めることができるとしている。個々の多雪地域における単位重量は特定行政庁に尋ねる必要があるが、旧建築基準法の規定を参考にすれば、30N程度の値になるものと推測できる。

*特定行政庁とは、建築主事を置く市町村の区域については当該市町村の長をいい、その他の市町村の区域については都道府県知事をいう(法2条35号)。

表22-3 積載荷重(令85条)

室の種類 \ 構造計算の対象	床の構造計算をする場合 (N/m ²)	柱、はり、基礎の構造計算をする場合 (N/m ²)	地震力を計算をする場合 (N/m ²)
住宅の居室	1800	1300	600
事務室	2900	1800	800

最大積雪量の算出方法は、H12年告示1455号で次のように規定されている。

$$d = a \cdot /s + \beta \cdot rs + \gamma$$

- d : 最大積雪量(m)
- a, β, γ : 区域に応じて定める係数または値
- /s : 区域の標準的な標高(m)
- rs : 区域の標準的な海率(区域に応じて定める半径R(km)の円の面積に対するその円の中に含まれる海の面積の割合)

この最大積雪量は、過去の観測記録に基づいて求められる50年再現期待値に相当している。X年再現期待値とは、X年の間に最低1回はその値を超過すると考えられる値のことである。^{アルファベータ ガンマ} a、β、γ及びRの値は全国の市町村ごとに定められている。この設定値に基づいて、代表的な区域について最大積雪量と積雪荷重を求めると、表22-4のようになる。ただし、区域の標準的な標高と標準的な海率は、適当に仮定している。また、区域iii、ivについては、多雪地域とみなしている。瓦葺の屋根の固定荷重が640(N/m²)であるのに対して、区域i、iiの積雪荷重はそれと同等、区域iii、ivでは10倍前後の値になっており、特に多雪地域では小屋組や軸組、基礎に対して積雪荷重が支配的な構造設計条件になることが分かる。

4)地震荷重(令88条)

地震荷重とは、地震により構造物が受ける力のことである。建物に被害が生じるような強さの地

震荷重はその他の短期荷重と比べ、発生間隔は長い、ひとたび発生すると劇的な被害をもたらしかねない。また、予測がもっとも難しい荷重でもある。

地震の発生メカニズムは、次のように説明されている。図22-2のように地球の表面は地殻に覆われており、地殻はその下にあるマントルの上に乗っている。マントルは対流しており、地殻はマントル対流に引きずられてわずかなずつ移動している。太平洋の中央部にマントルの噴出し口(海嶺)があり、そこから地殻は東西に分かれて移動している。東へ移動した地殻は日本海溝などの海溝部で、再びマントルの中へもぐりこんでいる。これを地殻の境界と呼ぶ。境界では地殻同士に摩擦が生じて地殻が変形し、それが限界に達すると地殻が破壊して断層が生じ、これが地震となる。地殻の境界と日本列島の位置関係は、東日本では両者が近く、西へ行くほど離れている。この点から西日本は東日本に比べ、地震の発生確率が低いことが説明できる。ただし、阪神・淡路大震災のように地殻の境界から遠く離れた地点でも、地殻の歪みが蓄積すると、地殻の破壊が生じることもあるので、住宅供給にかかわるものとしては、日本の

図22-2 地殻の移動

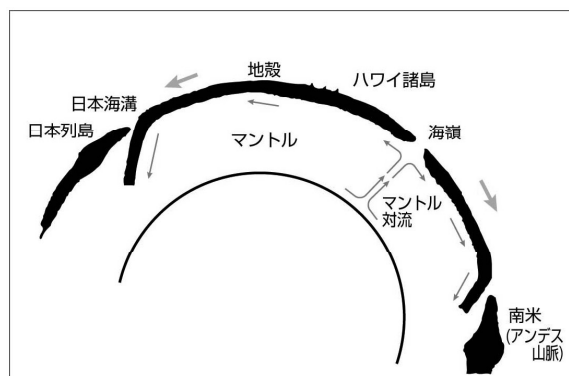


表22-4 積雪荷重の計算例

区域	a	β	γ	R (km)	区域の標準的な標高 /s	区域の標準的な海率 rs	最大積雪量 d (m)	単位重量 (N/m ² /cm)	積雪荷重 (N/m ²)
i 東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県、静岡県、愛知県	0.0005	-0.06	0.28	40	50	0.2	0.293	20	586
ii 大阪府	0.0009	0	0.21	0	50	0	0.255	20	510
iii 新潟県(除外区域有り)	0.0052	-3.22	2.65	20	100	0.3	2.204	30	6612
iv 札幌市、小樽市	0.0095	0.37	1.40	40	50	0.3	1.986	30	5958

あらゆる地点で建物が倒壊するような巨大地震が生じ得ると認識しておく必要がある。

図22-3のように、地殻内の岩盤の断層(ずれ)によって発生する地震波動は、地殻の上にある表層地盤の中を伝わって地表に達し、これが直接感知できる地震となる。地震による地表面の揺れを、地震動と呼んでいる。地震動は表層地盤を伝播経路としているので、地震動の特性は表層地盤の比重や固さなどによって変化することになる。

令88条では以上のような地震の発生確率や表層地盤の特性を考慮し、地震荷重を次のように規定している。

$$Q_i = W_i \cdot C_i$$

Q_i は地震層せん断力で添え字の i は階を表している。地震荷重は、固定荷重や積載荷重などと異なり「外力」なので、建物に荷重を加える「物」が存在しない。地震による地表面のゆれ、すなわち地震動により建物は水平方向に振動する。振動に伴

い建物の各階は水平方向に変形し、この変形に応じて水平方向の力が生じることになる。これを層せん断力と呼ぶ。層せん断力は地震の継続時間の中で刻々と変化するが、そのうち最大のものを地震層せん断力と規定している。

W_i はその階が支える建物重量である。具体的には、図22-4のように建物を階高の中間で分割し、分割された各部分に含まれる床・壁などの重量の合計+積載荷重を階の重量 W_i としている。 W_i はその階が支える建物重量であるので、1階であれば各階の W_i の合計となる。

C_i は地震層せん断力係数で、次のように求める。

$$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$$

Z は地震地域係数と呼ばれ、建設地の地震発生確率に応じて1~0.7の値をとる。 Z の値はS55年告示1793号によって市町村ごとに規定されているが、近畿以東の太平洋側ではすべて1となっている。 R_t は振動特性係数と呼ばれ、建物の構造種

図22-3 地震の発生と伝播の模式図

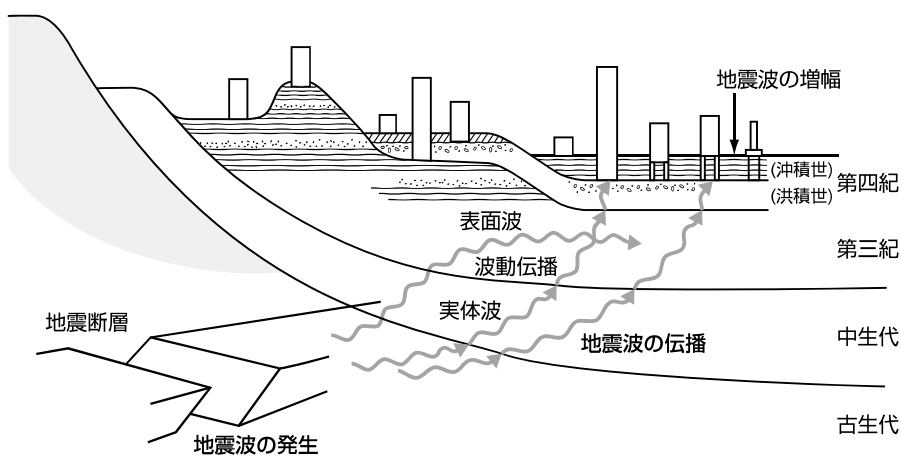
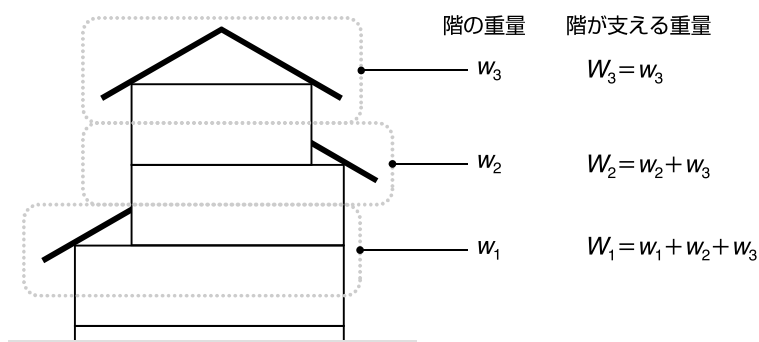


図22-4 地震荷重を求める際の建物重量の考え方



別と高さによって決まるが、3階建て以下の低層建築物では常に1としている。 A_i は地震層せん断力係数の高さ方向の分布を表す係数で、地震動によって建物が振動する場合、上階ほど振幅が大きくなることを考慮するためのものである。

A_i の値は1階では常に1で、2階以上では1を上回り、現実的な建物におけるの最大値は1.6程度になる。 A_i の計算方法はS55年告示1793号に規定されているが、説明は省略する。 C_0 は標準層せん断力係数と呼ばれ、建物がその耐用年限のうち数回遭遇すると考えられる中規模の地震に対して0.2、耐用年限中に1回遭遇するかどうかの最大級の地震に対して1.0と規定されている。

5) 風荷重 (令87条)

風荷重は、地震荷重と同じく水平方向に作用する荷重である。時間の経過に伴い変動する点も地震荷重と同様であるが、地震荷重のように左右両方向に作用せず、おおむね1方向の水平荷重とみなせる。また、地震荷重は建物の重量が大きいはほど大きくなるのに対して、風荷重は建物の重量には無関係である。従って建物が軽いほど地震荷重よりも風荷重の影響が大きくなることになる。木造住宅は建築物の中でも軽い方に属し、瓦を粘土瓦、壁を土塗り壁といった重い仕様にする場合以外は、地震荷重より風荷重の方が大きくなることが多いようである。

建物に作用する最大の風荷重は台風なので、積

関東大地震後は、低層建築物では $Q=0.2W$ とすることが永らく使われていた。これは墓石の倒れの実測によるとされる。 $(C_0=0.2)$

中規模の地震とは震度でいえば4強～5弱程度、加速度でいえば80～100gal(ガルと読む)程度に相当している。震度6程度の地震は、加速度で300～400gal程度に相当する。兵庫県南部地震は600～800gal、岩手・宮城内陸地震は4000galである。

雪荷重と同様に強い地域性を持っている。また、同じ地域でも、周囲に何も無い平坦な地面に建つ建物と、ビルの谷間に建つ建物では受ける風荷重は異なる。令87条ではこのような風荷重の特徴を考慮して、50年に1度程度発生する暴風による風圧力を次のように規定している。風荷重は、風圧力に建物の見付け面積を掛けて求める。

$$\text{風圧力} = q \times C_f \text{ (N/m}^2\text{)}$$

q は速度圧と呼ばれ、次のように求める。

$$q = 0.6 \times E \times V_0^2 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

E は建設地周辺の状況(地表面粗度区分)に応じて定まる値で、地表面粗度区分の定義と E の算出方法はH12年告示1454号に示されている。地表面粗度区分の略義と、標準的な2階建て住宅における E 値を表22-5に示す。一般的な建設地の地表面粗度区分はⅢになる。

V_0 は建設地域の基準風速(m/秒)で、市町村ごとにH12年告示1454号に示されている。地域との V_0 関係の抜粋と、地表面粗度区分をⅢとした場合の速度圧 q を表22-6に示す。

C_f は風力係数と呼ばれ、建物の形状に応じてH12年告示1454号に示されている。風圧力に建物の見付け面積を掛けて風荷重を求める場合には、 C_f を1.2とすれば安全側になる。 $C_f=1.2$ としたときの風圧力を表22-6に併記する。

表22-5 地表面粗度区分の定義(H12年告示1454号)

地表面粗度区分		E
I	都市計画区域外で極めて平坦で障害物が無いものとして特定行政庁が定める区域	2.74
II	高さ13m以下の建物は該当しない	1.88
III	I、II、IV以外の区域	1.28
IV	都市計画区域内で都市化が極めて著しいとして特定行政庁が定める区域	1.03

6) 荷重の組合せ (令82条)

以上のように住宅に働く力には固定荷重、積載荷重、積雪荷重、地震荷重、風荷重の5種類がある。これらの荷重のうち、いくつかは同時に作用することがあるが、積雪荷重、地震荷重、風荷重は、3つ同時に作用することはないと考えられている。令82条には設計上考慮すべき荷重の組合せが表22-7のように規定されている。

表22-7 荷重の組合せ(令82条)

継続時間	状態	一般の場合	多雪区域の場合
長期	常時	G+P	G+P
	積雪時		G+P+0.7S
短期	積雪時	G+P+S	G+P+S
	暴風時	G+P+W	G+P+W
			G+P+0.35S+W
地震時	G+P+K	G+P+0.35S+K	

G：固定荷重 P：積載荷重 S：積雪荷重
W：風荷重 K：地震荷重

表22-6 地域と基準風速の関係(H12年告示1454号)

地域	V_0 (m/秒)	q (N/m ²)	風圧力 (N/m ²)
東京都八王子市、立川市、昭島市	32	789	947
東京都23区、武蔵野市、三鷹市	34	891	1069
神奈川県横須賀市、逗子市、三浦市	36	999	1199
東京都大島町、利島村、新島村	38	1113	1336
高知県室戸市、鹿児島県枕崎市	40	1233	1480
東京都八丈町、青ヶ島村、小笠原村	42	1360	1632
鹿児島県上屋久町、屋久町	44	1492	1791
鹿児島県名瀬市、沖縄県	46	1631	1957

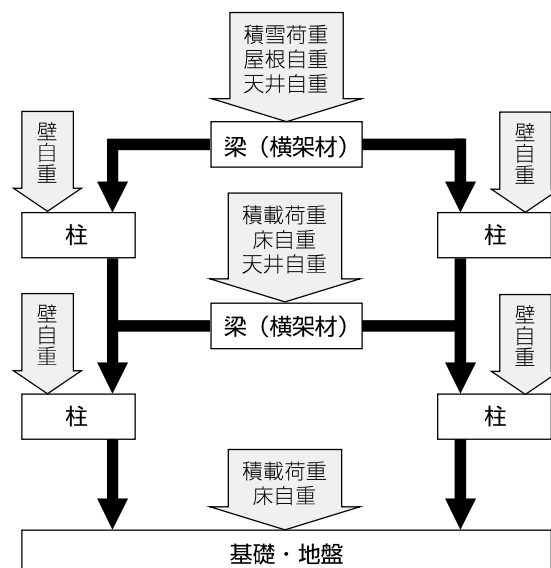
2.3 木造軸組工法の耐力

1) 鉛直荷重の力の流れ

鉛直荷重により生じる力の概略的な流れを、図23-1に示す。

固定荷重(G)、積載荷重(P)、及び積雪荷重(S)は横架材等を経て、柱等より基礎に伝達される。基礎は、それらを適切に地盤に伝える役割を持つ。

図23-1 鉛直荷重の力の流れ



2) 水平荷重の力の流れ

水平荷重により生じる力の概略的な流れを、図23-2に示す。

地震荷重(K)、及び風荷重(W)は、横架材と屋根材、横架材と床材によって構成される水平構面を経て、耐力壁により基礎に伝達される。

3) 構造部材の役割

1) 木材の強さ

木造住宅の軸組などの構造部材には、集成材や針葉樹の構造用製材が使われる。それらの品質は、日本農林規格(JAS)に定められている。構造用製材の設計用の強さは樹種と区分、等級(無等級材(JAS材以外)は樹種別のみ)に応じて令89条及びH12年告示1452号に定められている。集成材につ

いては令94条及びH13年告示1024号に定められている。

設計用の強さには、基準強度と許容応力度があり、いずれも単位断面積あたりの荷重値として規定される。強度は製材に荷重を加える実験を行い、破壊に至るまでに記録した最大荷重を、製材の断面積で割った値として定める。同一樹種、同一等級であっても強度はばらつくので、多数の実験による強度の平均値に、ばらつきを考慮した低減率を掛けたものを基準強度としている。

木材は荷重の方向によって異なる破壊形態を示し、強度も異なっている。代表的なものを図23-4に示す。H12年告示1452号にはこれらの破壊形態ごとに、基準強度が規定されており、その一部を表23-1に例示する。許容応力度は基準強度に、荷重の継続時間(長期・短期)を考慮した低減率を掛けたものである。令89条による木材の許容応力度を、表23-2に示す。

図23-2 水平荷重の力の流れ

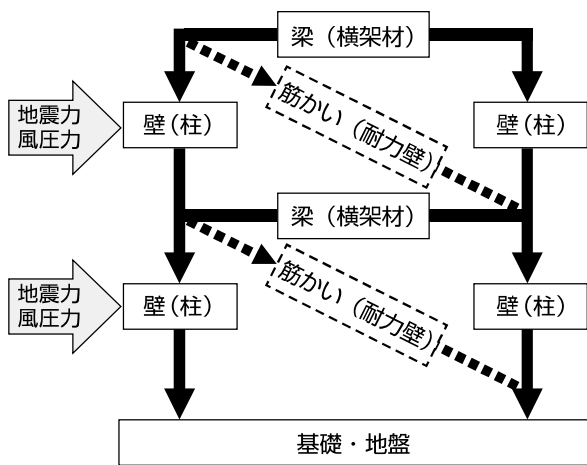
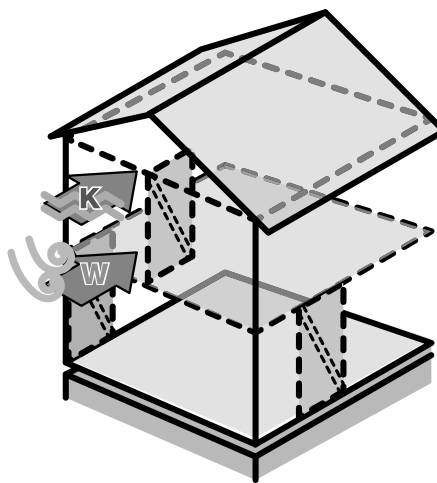
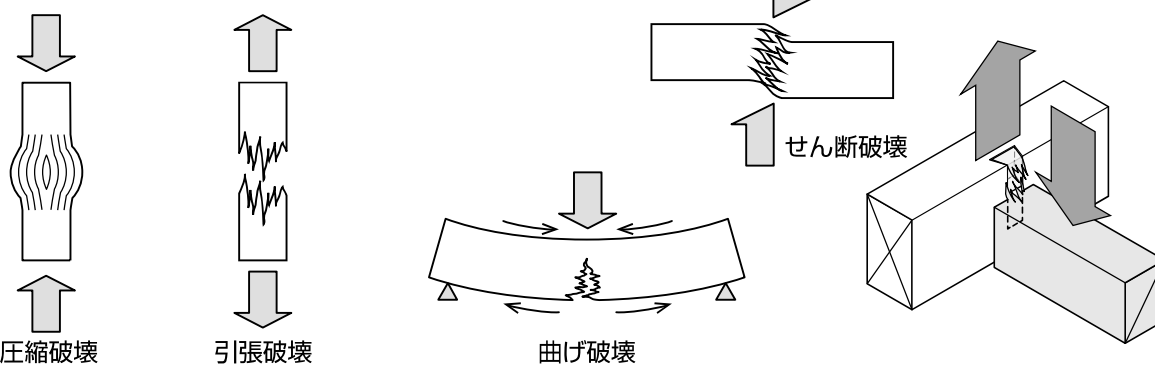


図23-3 水平荷重(外力)と壁(抵抗要素)の概念



加力(外力=地震力・風圧力)面に対し、直角方向の壁が抵抗する(抵抗要素)。

図23-4 木材の破壊形態



2 柱

柱は固定荷重、積載荷重、積雪荷重などの鉛直荷重を、屋根から基礎まで伝達する重要な構造部材である。地震荷重、風荷重などの水平荷重に対しては、耐力壁の両端の柱は耐力壁の転倒を防ぐ役割を果たしている。従って、柱に対して鉛直荷重は圧縮荷重として働き、水平荷重は圧縮・引張の両方の荷重として働く。

通常の木造住宅では圧縮荷重、引張荷重によって柱材そのものが破壊することは無く、それよりも設計上注意する必要があるのは、圧縮座屈という現象である。長い柱は圧縮荷重によって折れて

しまう場合がある。この現象を座屈といい、座屈するときの荷重を座屈荷重という。

したがって、同じ荷重でも、柱が細長いほど座屈しやすい。圧縮荷重を受ける柱などの部材は、長さに応じて太くしておく必要がある。これに関連して令43条には、通常の木造住宅の柱について次のような規定がある。通称、「柱の小径」とされる。

ただし、国土交通省が定める基準に従い構造計算により安全が確かめられた場合はこの限りではない。

表23-1 木材の基準強度(H12年告示1452号)

樹種	区分	等級	基準強度 (N/mm ²)			
			圧縮 Fc	引張 Ft	曲げ Fb	せん断 Fs
ヒノキ	甲種 (横架材)	1級	30.6	22.8	38.4	2.1
		2級	27.0	20.4	34.2	
	乙種 (垂直材)	1級	30.6	18.6	30.6	
		2級	27.0	16.2	27.0	
ベイツガ	甲種	1級	21.0	15.6	26.4	2.1
		2級	21.0	15.6	26.4	
	乙種	1級	21.0	12.6	21.0	
		2級	21.0	12.6	21.0	
スギ	甲種	1級	21.6	16.2	27.0	1.8
		2級	20.4	15.6	25.8	
	乙種	1級	21.6	13.2	21.6	
		2級	20.4	12.6	20.4	

表23-2 木材の許容応力度(令89条)

	長期				短期			
	圧縮	引張	曲げ	せん断	圧縮	引張	曲げ	せん断
積雪時	$\frac{1.43Fc}{3}$	$\frac{1.43Ft}{3}$	$\frac{1.43Fb}{3}$	$\frac{1.43Fs}{3}$	$\frac{1.6Fc}{3}$	$\frac{1.6Ft}{3}$	$\frac{1.6Fb}{3}$	$\frac{1.6Fs}{3}$
その他	$\frac{1.1Fc}{3}$	$\frac{1.1Ft}{3}$	$\frac{1.1Fb}{3}$	$\frac{1.1Fs}{3}$	$\frac{2Fc}{3}$	$\frac{2Ft}{3}$	$\frac{2Fb}{3}$	$\frac{2Fs}{3}$

表23-3 横架材間の垂直距離に対する柱の小径の割合

	柱間隔 10m 以上の柱、 学校・集会場・店舗等の柱		左記以外（住宅等）	
	最上階または平屋	その他の階	最上階または平屋	その他の階
(1) 土蔵造等の特に重い屋根	1/22	1/20	1/25	1/22
(2) 鉄板等の軽い屋根	1/30	1/25	1/33	1/30
(3) 上記以外	1/25	1/22	1/30	1/28

●令43条1項

「横架材間の垂直距離に対する柱の小径の割合」(表23-3)

横架材とは土台、胴差、はり、けたなどの水平材で、垂直距離とはそれらの内々距離、すなわち柱材の長さである。小径とは柱の長方形断面の短辺の長さを指す。従って、例えば瓦屋根で2階建ての1階の場合、柱材の長さを2,600mmとすれば、柱幅は93mm以上とする必要がある(2,600mm×1/28=92.86mm)。

●令43条2項

「3階建て住宅の1階の柱の小径は135mm以上とする。」

ただし許容応力度計算による場合は、この規定に関わらず軽減できる。

●令43条6項

「柱の細長比は150以下とする。」

説明は省略するが、令43条1項の規定を満足すればこの規定はほぼ自動的にクリアできる。例えば柱材の長さが2,600mmで柱幅が93mmのとき、細長比は97になる。このことから2階建て住宅では、105角以上の柱を用いれば、圧縮に関しては構造性能上の問題はないといえよう。

また、建物出隅の柱は固定荷重、積載荷重などの鉛直荷重の値が小さく、水平荷重によって柱に作用する引張荷重の影響が大きくなるので、令43条5項に建物出隅の柱は通し柱とすべきことが規定されている。出隅の柱を管柱とする場合は、2階管柱脚部と1階管柱頭部をホールダウン金物で接合する必要がある。

③ 横架材(梁)

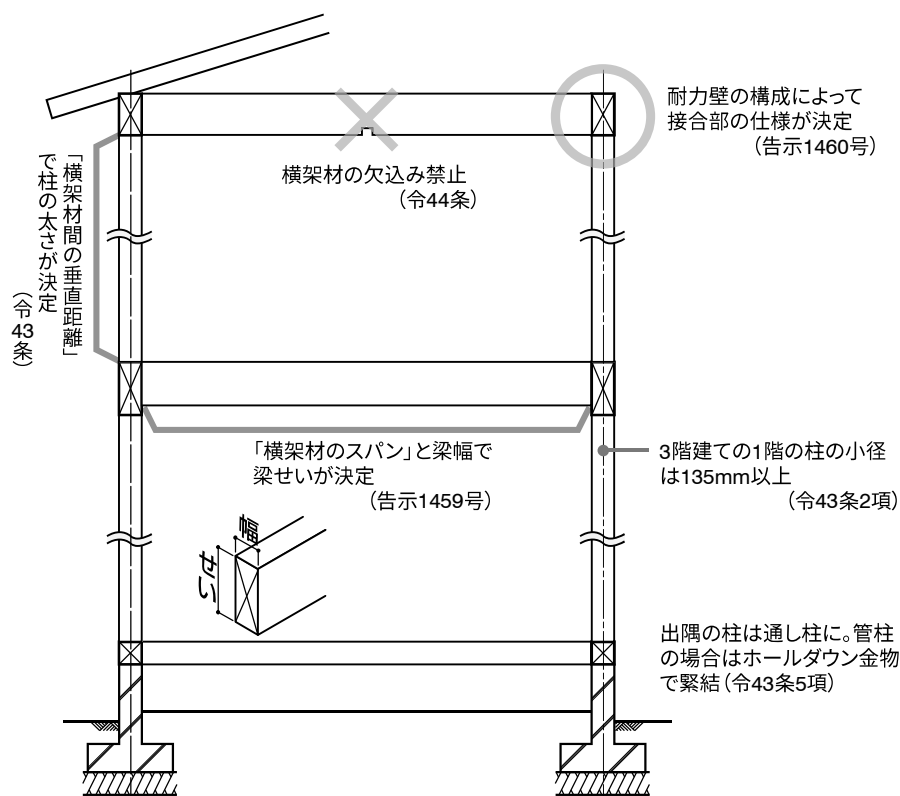
横架材とは、水平方向に架ける部材のことで、梁・桁・土台などを指す。横架材は柱頭をつなぎ、屋根、床、壁の重量を支え、荷重を柱に伝達する役割を担っている。これらの重量は横

架材に対して曲げ荷重、及びせん断荷重として働くことになる。ただし、一般的に横架材はせん断荷重に対しては十分強いので、建物の概略的な構造性能を把握する上では無視してよい。また、曲げ荷重を受ける横架材には、たわみが生じる。横架材を支える柱間の距離をスパンと呼ぶが、スパンが大きいほど曲げ荷重によって横架材に生じる力(曲げモーメント)とたわみは大きくなり、クリープ(長期にわたって荷重を受けることによるたわみ)も大きくなる。構造設計上はこの点に十分注意する必要がある。

ところが、建築基準法上の横架材に関する規定は、令44条で横架材の中央付近の下側に耐力上支障のある欠込みを設けることを禁止しているのみである。2階建て以下の木造住宅——いわゆる4号建築物(基準法改正2025年施行より変更有)では建築士により適切に設計されていることを前提に構造計算書(壁量計算・N値計算レベル)の提出を省略できる(地域によっては提出が求められることもある)ため、横架材の安全性は大工の経験と勘に頼っているというのが実情である。

これに対して品確法では耐震等級を2以上とする場合に、横架材を含めた構造部材が安全であるように設計されていることが求められるので、1

図23-5 軸組に関する規定



棟ごとに構造計算を行うか、あらかじめ横架材のスパン表を作成しておくことが必要になる。横架材の構造設計条件は、曲げ荷重によって生じる力を許容応力度以下とするとともに、たわみを許容値以下とすることである。H12年告示1459号に、たわみ量に変形増大係数(木造の場合は、2)を乗じた値が、スパンの1/250以下と規定されている。

図23-6 耐力壁の種類

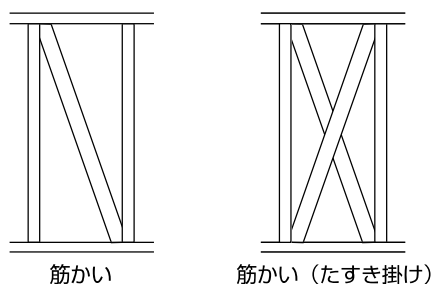
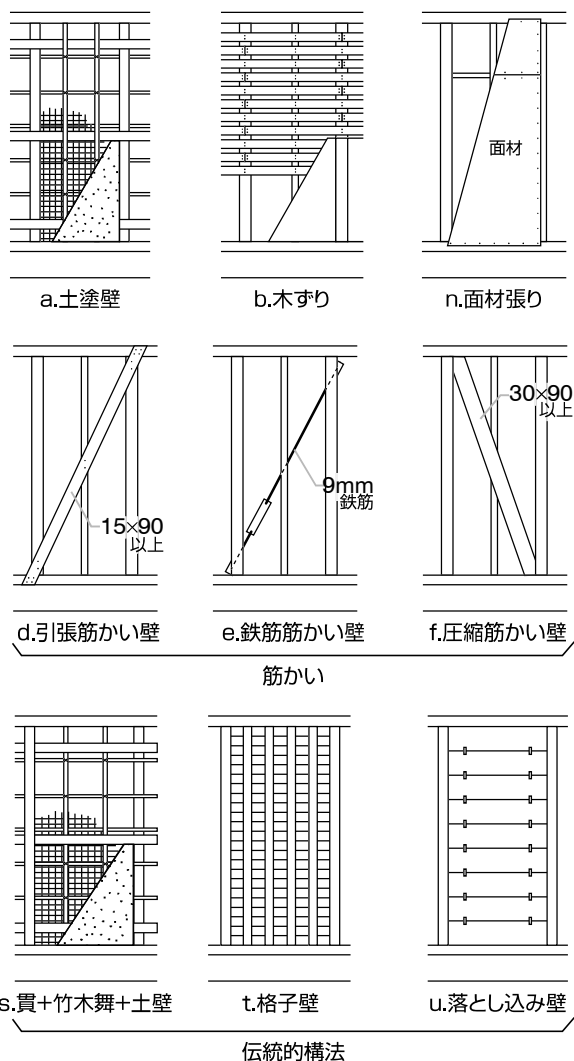


図23-7 耐力壁の種類(抜粋)



4 耐力壁

耐力壁は地震荷重や風荷重などの水平荷重に抵抗するために配置される、きわめて重要な構造要素である。木造軸組工法に用いる耐力壁の代表的な構成には、図23-7に示すように、土塗り壁、木ずり、面材張り、筋かい、伝統的構法の種類がある。面材には構造用合板、構造用パネル、石こうボードなどが用いられる。筋かいには15×90mm以上の木材、または、9φ以上の鉄筋を用いる。

①耐力壁の必要量

耐力壁の許容水平力は構成によって異なり、面材張りについては、S56年告示1100号に、その他については令46条4項に、壁倍率という形で表23-4のように規定されている。これらの耐力壁を併用する場合は、5を上限として併用した耐

表23-4 耐力壁の壁倍率(令46条4項、S56年告示1100号)

軸組の種類 (耐力壁の構成)		壁倍率
a	土塗り壁 (片面)	0.5
b	木ずり片面張り	
c	木ずり両面張り	1.0
d	木材筋かい 15 × 90 以上	
e	鉄筋筋かい 9 φ 以上	
f	木材筋かい 30 × 90 以上	1.5
g	木材筋かい 45 × 90 以上	2.0
h	木材筋かい 15 × 90 以上 たすき掛け	
i	鉄筋筋かい 9 φ 以上 たすき掛け	3.0
j	木材筋かい 90 × 90 以上	
k	木材筋かい 30 × 90 以上 たすき掛け	
l	木材筋かい 45 × 90 以上 たすき掛け	4.0
m	木材筋かい 90 × 90 以上 たすき掛け	5.0
n	面材張り (大壁) 普通石こうボード (片面)	0.9
	構造用合板など木質系面材 (片面)	2.5 ~ 4.3
o	胴縁面材張り (大壁)	0.5
p	受材面材張り (床勝ち含む) (真壁)	1.0 ~ 4.0
q	貫面材張り (真壁)	0.5 ~ 1.5
r	床勝ち面材張り (大壁)	0.9 ~ 4.3
s	伝統的な貫+竹小舞+土壁	1.0 ~ 1.5
t	格子壁	0.6 ~ 1.0
u	落とし込み板壁	0.6 ~ 3.0

*土塗りの垂れ壁・腰壁についても0.5～2.0の壁倍率が与えられている。

力壁の壁倍率を加算することができる。例えば表23-4中、'h(壁倍率2.0)'の筋かい耐力壁に'h(壁倍率2.5)'の構造用合板を張った場合の壁倍率は4.5となる。建物各階について張間方向、桁行方向ごとに耐力壁の長さ(cm)に、壁倍率を乗じた値の合計は**存在壁量**と呼ばれ、存在壁量はその階の、その方向の許容水平力に相当する。

令46条4項には、地震荷重及び風荷重に対する**必要壁量**の算出方法も示されている。**地震荷重に対する必要壁量**は、各階の床面積(m²)に図23-8の値を乗じて求める。**風荷重に対する必要壁量**は、各階の見付け面積(m²)に表23-5の値を乗じて求める。ただし、各階の見付け面積とは図23-9に示すように、その階の床面から1.35m以上の部分の見付け面積とする。2階建て以下

の木造住宅では構造計算は不要になるので、**存在壁量が必要壁量を上回ることを確認し**、後述の耐力壁配置の釣合いの確認をすれば、耐力壁に関する構造設計は終了する。

地震荷重は「2.2 4) 地震荷重」で述べたように、中規模地震と最大級地震に対して異なる値となっている。一般の建築物は中規模地震時の地震荷重に対して損傷が生じず、最大級地震時の地震荷重に対して倒壊しないことを耐震設計の条件としている。必要壁量は中規模地震時の地震荷重に対して設定されているが、存在壁量が必要壁量を上回れば最大級地震に対する必要性も自動的に満足することになる。

風荷重は「2.2 5) 風荷重」で述べたように強い地域性があるが、特定行政庁が指定する区域を

図23-8 地震荷重に対する必要壁量

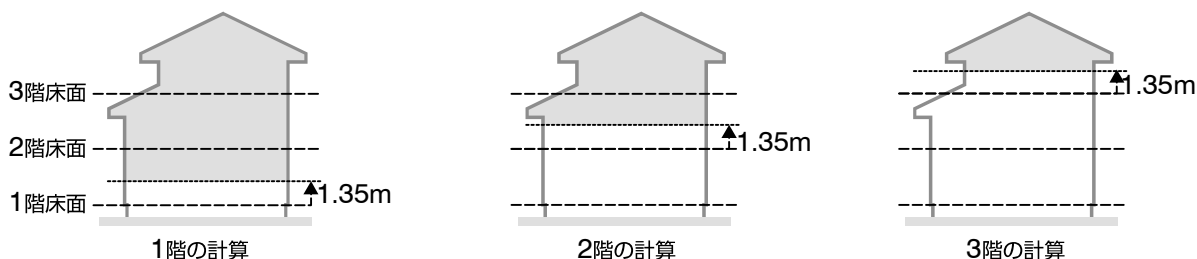
建物の種類	床面積に乗ずる値 (cm/m ²)		
金属板、スレートの瓦 など軽い屋根葺材の建物			

注：地盤が著しく軟弱な場合はこの値の1.5倍をとる。

表23-5 風荷重に対する必要壁量

区 域	見付け面積に乗じる値 (cm/m ²)
特定行政庁が強い風が吹くとして定めた区域	50 ~ 75 の間で特定行政庁が定めた値
その他の区域	50

図23-9 見付け面積のとり方



除き、存在壁量が必要壁量を上回れば風荷重に対する必要性能は満足することになる。

品確法で、耐震等級及び耐風等級を2以上とする場合は、壁倍率と必要壁量の算出方法が令46条4項の規定と若干異なっている。詳しくは、「2.4 構造に関する住宅性能表示制度の規定」(P109～117)を参照されたい。

②耐力壁配置の釣合い

耐力壁は、各階平面に釣合い良く配置する必要がある。一方、平面計画上は建物の南面に

は大きな開口部が設けられ、その部分の耐力壁量は少なくなりがちである。このように耐力壁の配置が偏り、耐力壁量の少ない部分がある場合には、地震時にその部分に変形が集中して壊れやすくなる。1995年の阪神・淡路大震災でも、このような耐力壁配置の偏りによって、耐力壁の不足する部分がつぶれるようにして倒れる、もしくは回転するように倒れるような被害が数多く見られた。この問題に対してH12年告示1352号では、次のように耐力壁配置の釣合いを確認することを求めている。

風圧力も重要＝地震力だけじゃない！！

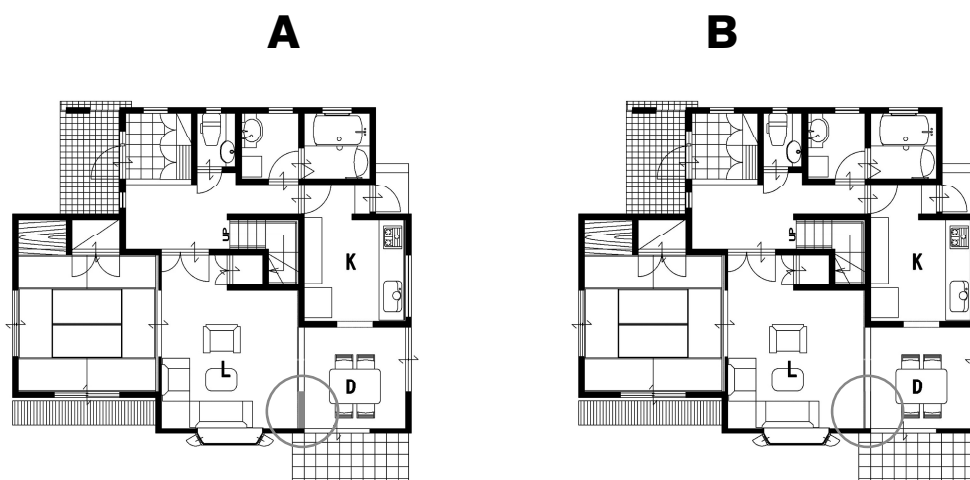
【風圧力について】

見付け面積とは、見た目の面積(風を受ける正面の面積)である。その面積が大きい方が風圧を多く受ける。

例えば、A：切妻屋根、B：寄棟の比較では、同じ床面積でもAの方が風圧力に抵抗する壁量(1階の耐力壁)をたくさん設ける必要がある。



屋根形状により必要壁量が増える



お客様の要望で屋根形式を変えただけでも耐力壁が必要になる場合がある。

四分割法

- ① 建物の張間方向、桁行方向の全長を4分割する(図23-10-a)。
- ② 張間方向、桁行方向ごとに両端1/4部分(側端部分)を独立した建物とみなして、必要壁量に対する存在壁量の比率(壁量充足率)を求める(図23-10-b)。このとき、1/4の分割線上に

ある耐力壁は存在壁量に算入する。また、側端部分の階数は、建物全体の階数ではなく、側端部分ごとに取り扱う(図23-11)。

- ③ 次の条件のうちいずれかを満足することを確認する。ただし、i)で1を上回ってればii)の確認を行わなくてもよい。

- i) 張間方向、桁行方向ごとに、両側端部分の壁量充足率がいずれも1を上回る。
- ii) 張間方向、桁行方向ごとに、両側端部分の壁量充足率の小さいほうを大きいほうで割った値が1/2以上となる。

図23-10 四分割法

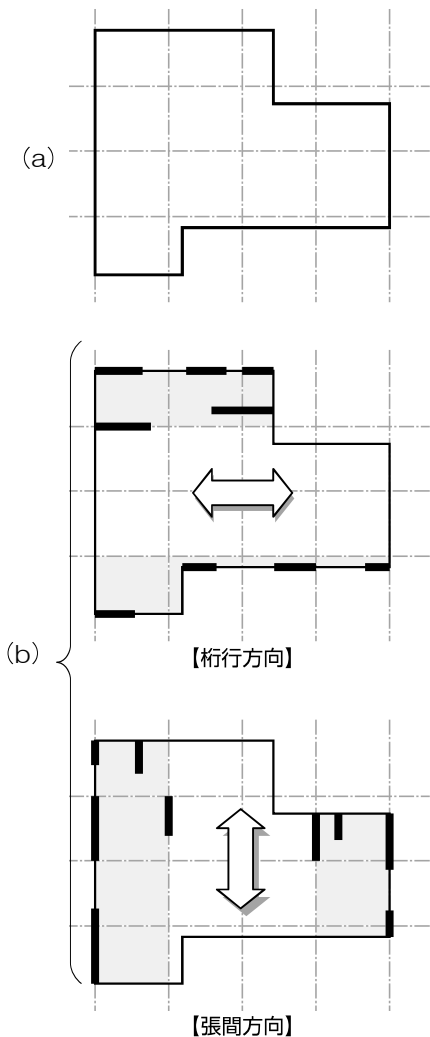
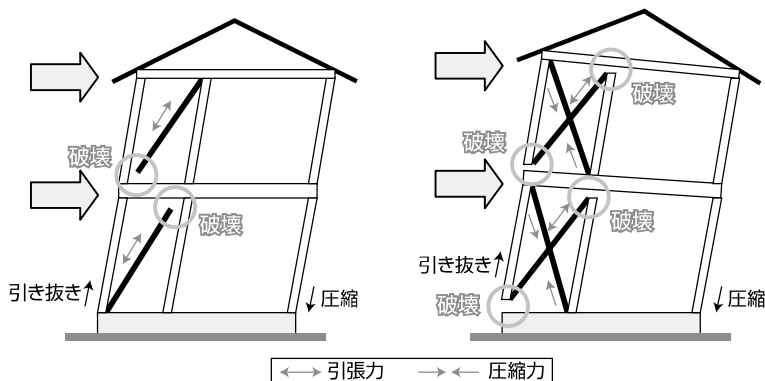


図23-12 水平荷重時の破壊パターン



5 接合部

木造住宅の構造的な被害は、ほとんどの場合地震荷重や風荷重によって起こっている。これらの水平荷重が作用するときには耐力壁、耐力壁両端の柱に大きな力が生じるので、耐力壁及び柱の構成はこの力に耐えられるものである必要がある。このときに注意する必要があるのは、これらの部材だけを十分に強く設計しても(太くしても)部材相互の接合部が弱ければ、その部分が破壊してしまい建物全体として所定の強さが得られなくなる

図23-11 側端部分の必要壁量を求める際の注意点

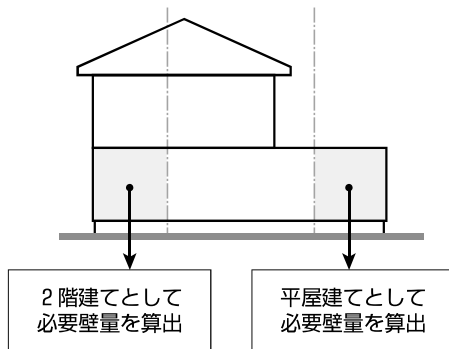
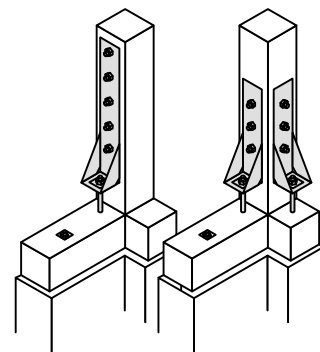


図23-13 柱脚接合部の仕様例



ということである。

水平荷重が作用するときに生じる接合部破壊の、典型的なパターンを図23-12に示す。接合部の破壊は筋かい端部及び柱頭・柱脚に多く発生するので、これらの接合部の強さについては特に注意が必要である。

令47条1項及びH12年告示1460号には、筋かい端部と柱頭・柱脚の接合部の仕様について規定がある(図23-14)。

柱の引抜力は、柱の両側の壁の剛性(壁倍率)の差によって力が違ってくるが、ここまでで述べたH12年告示1460号に記された軸組の種類と仕口の

仕様は、上階と下階で同じ種類の軸組が使用される場合を想定しており、実際よりも安全側で厳しいものとなっている。

そこで、軸組の種類や配置を考慮した接合部の引張力を確かめる簡易な計算方法である「N値計算」がある。この「N値計算」は、耐力壁の壁倍率から簡易的に引張力を算定し、対応する接合部の仕様を選択することができるものであり、H12年告示1460号の第2号ただし書きにある引張耐力を確かめる方法に対応している。(N値計算の詳細等については割愛する。)

図23-14 筋かいの端部接合部の仕様(H12年告示1460号)

筋 かい	接 合 部 仕 様	
鉄 筋 直径9mm以上	柱または横架材を貫通し三角座金を介してナット締め	
	鉄筋に止め付けた鋼板を柱・横架材に8本のN90釘を打ち付け	
木 材 15×90mm以上	柱・横架材を欠き込み柱・横架材に5本のN65釘を打ち付け	
木 材 30×90mm以上	厚さ1.6mmの鋼板と筋かいをM12ボルト締め、N65釘を筋かいに3本、柱に3本、横架材に4本打ち付け	
木 材 45×90mm以上	厚さ2.3mmの鋼板と筋かいをM12ボルト締め、スクリーナー釘ZS50を筋かいに7本、柱・横架材に5本打ち付け	
木 材 90×90mm以上	筋かいと柱または横架材を貫通してM12ボルト締め	

⑥ 水平構面(床)

床組及び小屋梁組は、火打ち材もしくは厚さ30mm以上の幅180mm以上の板材等を用いて水平構面を固める必要がある(令46条3項、平28告示691号)。また、小屋組には雲筋かいによって振れ止めを設けなければならない(令46条3項)。

⑦ 基礎

基礎は柱などから伝達される建物重量を、最終的に地盤に伝える役割を担っている。基礎の構造はH12年告示1347号に、次のように規定されている。

地盤の強さは地面1m²あたりに許容する力として定義され、地盤の許容応力度と呼ばれる。地盤の許容応力度に応じて、基礎の構造形式は表23-6のように選択する。また、布基礎の底盤幅は、地盤の許容応力度に応じて表23-7のように規定されている。

べた基礎及び布基礎の仕様は、立ち上がり部分の高さは地上部分で300mm以上、厚さは120mm以上とする他、詳しくは図23-15のように規定さ

表23-6 地盤の許容応力度と基礎形式

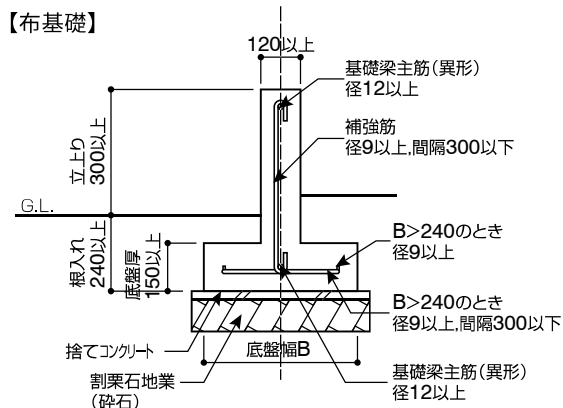
許容応力度 (kN/m ²)	基礎形式
20 未満	杭基礎
20 以上	べた基礎
30 以上	べた基礎または布基礎

表23-7 布基礎底盤の幅(図23-15のB部分)(cm)

地盤の許容応力度 (kN/m ²)	平屋建て	2階建て	3階建て
30 以上 50 未満	30	45	60
50 以上 70 未満	24	36	45
70 以上	18	24	30

図23-15 基礎の仕様(H12年告示1347号)(単位mm)

【布基礎】



れている。ただし、この規定は最低値であり、上部架構及び基礎の配置状態によってはこの規定を上回る断面、あるいは鉄筋量が必要になる場合がある。

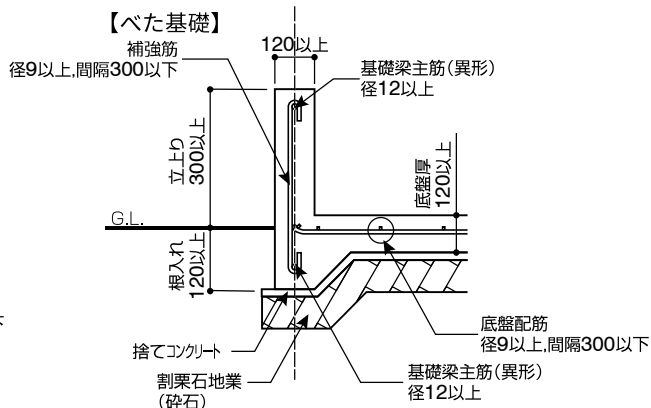
2.4 構造に関する住宅性能表示制度の規定

① 「1 構造の安定に関すること」の規定

住宅性能表示制度の「1 構造の安定に関すること」における表示事項とその必要性能を表24-1に示す。1-1、1-3、1-6、1-7が必須性能表示事項であり、他は選択性能表示事項である。このうち、耐震等級、耐風等級、耐積雪等級については構造計算による検証が求められるが、2階建て以下の木造住宅では、構造計算に代わる仕様基準が用意されている。以下は、この仕様基準について解説する。

評価方法基準における2階建て以下の木造住宅に対する規定の全体構成を図24-1に示す。評価方法基準の内容は①～⑥に大別することができ、等級1では⑥のみの検証でよい。また、⑤については「固定荷重、積載荷重、積雪荷重による力が上部構造及び基礎を通じて適切に地盤に伝わり、地震荷重及び風荷重により上部構造から伝達される引張力に対して基礎の耐力が十分であるように、小屋組、床組、基礎その他の構造の種別、寸法、量及び間隔が設定されていること」という旨の規定であり、構造計算は不要といたしながら、結局、小屋組、床組、基礎、横架材等について構造計算に準じた方法によって構造安全性を確認する必要がある。実際の運用では、あらかじめ構造検

【べた基礎】



注) 主筋の鉄筋は異形鉄筋の場合の径である。

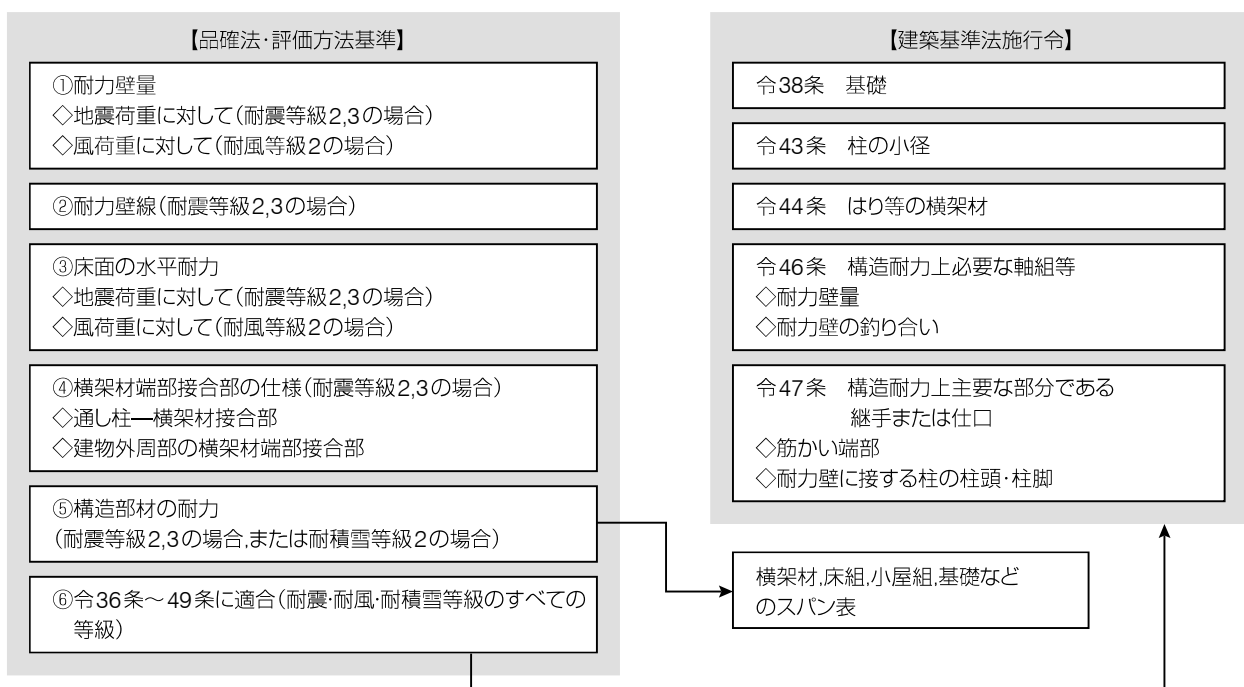
表24-1 「1 構造の安定に関すること」の表示事項と必要性能

性能表示事項	等級	対象とする力		必要性能
1-1 耐震等級 (構造躯体の倒壊等防止)	3	数百年に一度程度発生する 地震荷重 (令 88 条 3 項)	左記の 1.5 倍の力	倒壊・崩壊等しない程度
	2		左記の 1.25 倍の力	
	1		左記の 1.0 倍の力	
1-2 耐震等級 (構造躯体の損傷防止)	3	数十年に一度程度発生する 地震荷重 (令 88 条 2 項)	左記の 1.5 倍の力	損傷を生じない程度
	2		左記の 1.25 倍の力	
	1		左記の 1.0 倍の力	
1-3 その他 (地震に対する構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止)	—	—	—	免震建築物であるか否かを表示する
1-4 耐風等級 (構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止)	2	500 年に一度程度発生する 風荷重 (令 87 条の 1.6 倍)	左記の 1.2 倍の力	倒壊・崩壊等しない程度
	1		左記の 1.0 倍の力	
	2	50 年に一度程度発生する 風荷重 (令 87 条)	左記の 1.2 倍の力	損傷を生じない程度
	1		左記の 1.0 倍の力	
1-5 耐積雪等級 (構造躯体の倒壊等防止及び損傷防止)	2	500 年に一度程度発生する 積雪荷重 (令 86 条の 1.4 倍)	左記の 1.2 倍の力	倒壊・崩壊等しない程度
	1		左記の 1.0 倍の力	
	2	50 年に一度程度発生する 積雪荷重 (令 86 条)	左記の 1.2 倍の力	損傷を生じない程度
	1		左記の 1.0 倍の力	
1-6 地盤または杭の許容支持力等及びその設定方法	—	地盤の許容応力度 (kN/m ²)、杭の許容支持力 (kN/本) または杭状改良地盤の許容支持力度 (kN/m ²) もしくは許容支持力 (kN/本) 及び許容支持力の設定根拠を表示する		
1-7 基礎の構造方法及び形式等	—	基礎の構造及び形式、杭種、杭径 (cm)、杭長 (m) を表示する		

※耐風等級、耐積雪等級については倒壊防止と損傷防止のうち小さい方の等級を表示する。

※耐積雪等級は多雪地域の場合のみ等級を表示する。

図24-1 2階建て以下の木造住宅の基準の構成(耐震・耐風・耐積雪等級)



討をしてスパン表を用意しておくのが現実的で、(財)日本住宅・木材技術センターを通じて一般的な木造住宅を対象としたスパン表が示されている。また、⑥の規定により、木造建築物に関する施行令の規定も満足する必要がある。この結果、耐力壁量については評価方法基準①と令46条で2重にチェックすることが必要となる。以下、評価方法基準①～④の内容を示す。

2 耐力壁量

評価方法基準による耐力壁量のチェック方法は、「2.3 3」4-①「耐力壁の必要量」で述べた令46条によるチェックと、方法としては同様に、存在壁量が耐力壁量を上回ることを確認する。ただし、存在壁量及び耐力壁量の算出方法は、令46条と異なっている。

存在壁量の算出について令46条との相違点は、石こうボードなどの面材張り間仕切壁及び開口部上下の垂れ壁、腰壁などのいわゆる雑壁を「準耐力壁」として壁倍率が与えられることである。具体的には図24-2のように求める。ただし、面材は構造用合板、パーティクルボード、構造用パネル(OSB)及び石こうボードに限定されている(S56告示1100号別表第1の(4)、(5)または(12)のみ)。準耐力壁を考慮すること以外は令46条と同じで、建物各階について張間方向、桁行方向ごとに壁の長さ(cm)に壁倍率を乗じた値の合計を存在壁量

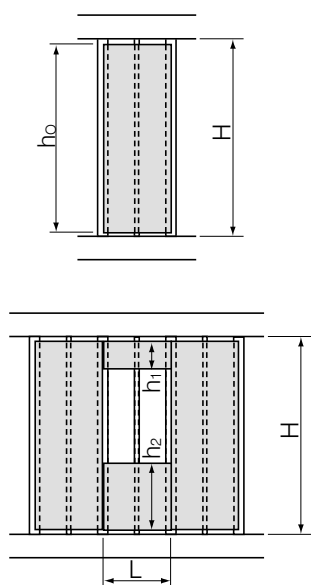
とする。

必要壁量も算出方法は令46条と同様に、地震荷重に対する必要壁量はその階の床面積に所定の係数を乗じ、風荷重に対する必要壁量は建物の見付け面積に所定の係数を乗じて求める。ただし、等級2以上の場合の地震荷重に対する必要壁量を算出する際の係数は、図24-3のように耐震等級と積雪量に応じて定められており、1、2階の床面積の比率と地震地域係数を考慮する点が令46条と異なっている。

また、検討を行う上での床面積の考え方が建築基準法と住宅性能表示制度では違うため、注意が必要である。図24-4に床面積の考え方の違いを示す。建築基準法が壁と床が一体と考えるのに対して、住宅性能表示制度の床面積の考え方は、壁と小屋組(上階床組)が一体と考える。そのため住宅性能表示制度では天井伏せの面積で算定する。

なお、「2.2 4」地震荷重で述べたように、地震地域係数は近畿以東の太平洋側では1.0となる。風荷重に対する必要壁量を算出する際の係数は、表24-2(P113)のように基準風速に応じて定められている点が令46条と異なっている。地域と基準風速の関係は、表22-6(P100)に例示されている。

図24-2 準耐力壁の壁倍率算出方法



【面材張り】

$$\text{壁倍率} = 0.6 \times \frac{h_0}{H} \times \text{耐力壁としての壁倍率}$$
 付帯条件: $\frac{h_0}{H}$ は0.8以上

【面材張り】

$$\text{壁倍率} = 0.6 \times \frac{h_1+h_2}{H} \times \text{耐力壁としての壁倍率}$$
 【木ずり】

$$\text{壁倍率} = \frac{h_1+h_2}{H} \times \text{耐力壁としての壁倍率}(0.5)$$
 付帯条件: Lは2m以下
 h_1 及び h_2 が36cm未満の場合は0とみなす
 開口部の左右両側に同じ面材の窓のない壁が必要

図24-3 地震荷重に対する必要壁量一床面積に乗ずる値(cm/m²)

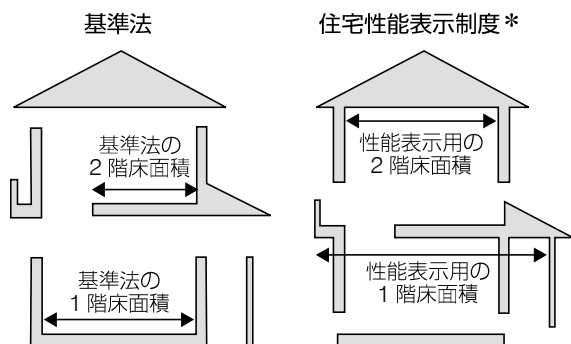
耐震等級	建物の種類	一般地域	多雪地域		
			積雪1m	1m~2m	積雪2m
2	金属板、石綿スレートなどの軽い屋根葺材の建物			直線的に補間した値	
	粘土瓦など重い屋根葺材の建物				
3	金属板、石綿スレートなどの軽い屋根葺材の建物			直線的に補間した値	
	粘土瓦など重い屋根葺材の建物				

$K_1=0.4+0.6R_f$ $K_2=1.3+0.07/R_f$ (2を上回る場合は2とする)

R_f:2階の床面積の1階の床面積に対する割合

Z:地震地域係数

図24-4 床面積の違い



参考:「木造住宅のための住宅性能表示-基本編一構造編一申請編-」財団法人日本住宅・木材技術センター、平成19年9月第3版、P27

*構造規定・等級2以上の場合

③ 耐力壁線

耐力壁の配置状態によって定まる耐力壁線相互の間隔を8m以下とする。ただし、靱性が期待できる壁(例：筋かいを含まない耐力壁)のみを用いる場合は、12m以下である。耐力壁線の定義は、次のようになっている。

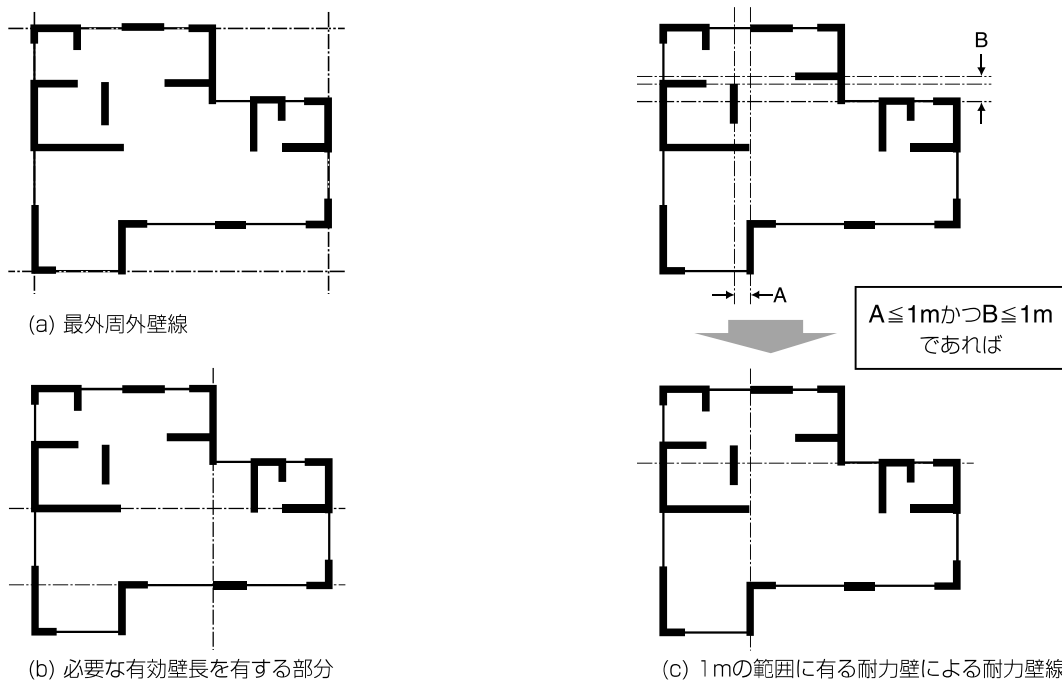
- i 各階の張間方向及び桁行方向において、外壁線の最外周を通る平面上の線[図24-5(a)]。
- ii 各階の張間方向及び桁行方向において、床の長さの6割以上で、かつ4m以上の有効壁長を有する平面上の線[図24-5(b)]。ただし、有効壁長さとは耐力壁の長さ壁倍率を乗じた値。

また、耐力壁線から直交する方向に1m以内の耐力壁は、同一線上にあるとみなせる。その結果、上記 ii の条件を満足する場合がある。例えば、図24-5(c)のようにA、Bが1m以下である場合は、それぞれの方向について1m以内に有る耐力壁はいずれかの線上にあるとみなせ、その結果として上記 ii の条件を満足すれば、いずれかの線を耐力壁線とすることができる。

表24-2 風荷重に対する必要壁量一見付け面積に乘じる値(cm/m²)

基準風速 V_0 (m/秒)	30	32	34	36	38	40	42	44	46
見付け面積に乘する値 (cm/m ²)	53	60	67	76	84	93	103	113	123

図24-5 耐力壁線のとり方

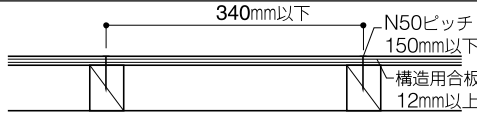
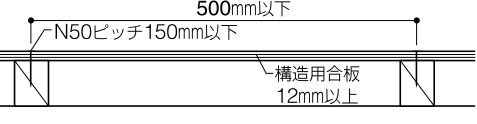
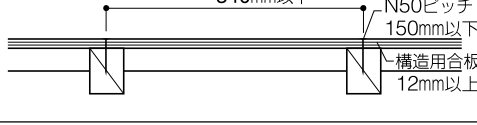
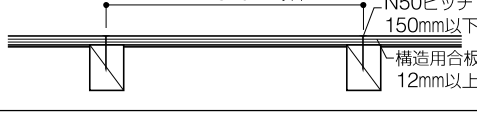
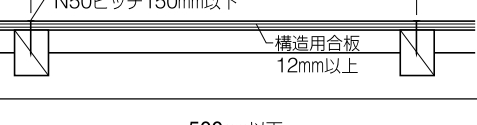


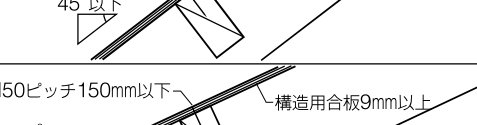
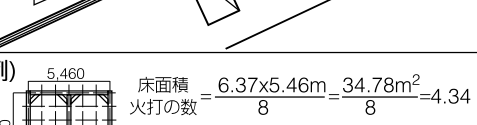
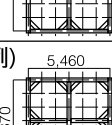
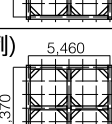



④ 床面の水平耐力

床面の水平耐力とは地震荷重や風荷重などの水平荷重に対する、床面の強さと変形のしにくさのことである。一般に、構造設計では床面は耐力壁などの鉛直構面に対して十分強く、水平荷重時には床面が壊れることはもちろん、変形することも無いことを前提条件としている。水平荷重時に床面に生じる力は、耐力壁線の間隔が大きいほど大きく、また、床面の中間に上階の耐力壁線が乗っている場合にも、床面に生じる力は大きくなる。従って床面の仕様は、このような床面周囲の状況に応じて十分な強さを保証できるものである必要がある。

評価方法基準では、耐力壁と同様に存在床倍率と必要床倍率を定義し、前者が後者を上回ることを確認が求められる。存在床倍率は床面及び屋根面の仕様に応じて、図24-6のように規定されている。必要床倍率は張間方向及び桁行方向ごとに、図24-7のように耐力壁線で区画される床ブロックごとに算出する。

図24-6 存在床倍率(抜粋)

部位	床面・屋根面の仕様		存在床倍率	
床 面	(1)	構造用合板12mm以上 転ばし根太、間隔340mm以下 釘N50、間隔150mm以下	 340mm以下 N50ピッチ 150mm以下 構造用合板 12mm以上	1
	(2)	構造用合板12mm以上 転ばし根太、間隔500mm以下 釘N50、間隔150mm以下	 500mm以下 N50ピッチ150mm以下 構造用合板 12mm以上	0.7
	(3)	(1)の根太を半欠き根太としたもの	 340mm以下 N50ピッチ 150mm以下 構造用合板 12mm以上	1.6
	(4)	(1)の根太を落込み根太としたもの	 340mm以下 N50ピッチ 150mm以下 構造用合板 12mm以上	2
	(5)	(2)の根太を半欠き根太としたもの	 500mm以下 N50ピッチ150mm以下 構造用合板 12mm以上	1.12
	(6)	(2)の根太を落込み根太としたもの	 500mm以下 N50ピッチ150mm以下 構造用合板 12mm以上	1.4
	(7)	構造用合板24mm以上 直張り 釘N75、間隔150mm以下	 N75ピッチ150mm以下 構造用合板 24mm以上 直張り	3
屋 根 面	(1)	構造用合板9mm以上 釘N50、間隔150mm以下 勾配45度以下	 N50ピッチ150mm以下 45°以下 構造用合板9mm以上	0.5
	(2)	構造用合板9mm以上 釘N50、間隔150mm以下 勾配30度以下	 N50ピッチ150mm以下 30°以下 構造用合板9mm以上	0.7
共 通	(1)	横架材90×105以上 床面積(m ²)÷火打の数=5.0以下	(例)  床面積 = $\frac{6.37 \times 5.46 \text{m}}{8} = \frac{34.78 \text{m}^2}{8} = 4.34$	0.15
	(2)	横架材90×105以上 床面積(m ²)÷火打の数=3.3以下	(例)  床面積 = $\frac{6.37 \times 5.46 \text{m}}{12} = \frac{34.78 \text{m}^2}{12} = 2.90$	0.3
	(3)	横架材90×105以上 床面積(m ²)÷火打の数=2.5以下	(例)  床面積 = $\frac{6.37 \times 5.46 \text{m}}{16} = \frac{34.78 \text{m}^2}{16} = 2.17$	0.5

5

10

15

20

25

30

35

40

45

●地震荷重に対する必要床倍率の算出

地震荷重に対する必要床倍率の算出は、次のように行う。

$$\Delta Q_{NE} = a \times C_E \times l$$

ΔQ_{NE} は地震荷重による必要床倍率を表す。

a は床面周辺の状況により次の値となる。

$a = 2.0$ 床面の接する検討方向の耐力壁線が前記③の i の条件による耐力壁線で、ii の条件を満たさない場合

$a = 1.0$ 検討する床ブロックが2階床面で、中間に2階の耐力壁線が乗っている場合

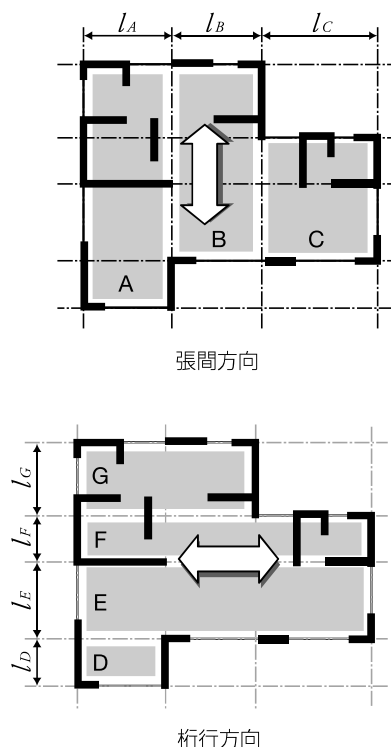
$a = 0.5$ その他の場合

C_E は、図24-3の値を200で除した値である。耐震等級を2、屋根を重い屋根、建設地を一般地域とし、建物を総2階($K_1=1$)、地震地域係数を1とすると、2階床面の C_E は $58/200=0.29$ となる。 l は検討する床ブロックの耐力壁線間隔で、単位は(m)である。図24-7には床ブロックA~Gの l を、 $l_A \sim l_G$ として表している。

●風荷重に対する必要床倍率の算出

風荷重に対する必要床倍率の算出は、次のように行う。

図24-7 耐力壁線による床の分割



$$\Delta Q_{NW} = a \times C_W \times \frac{l}{L}$$

ΔQ_{NW} は、風荷重による必要床倍率を表している。 a と l は地震荷重の場合と同じである。 C_W は表24-2の値に、次の値を乗じたものである。

2階部分または平屋建て …… 0.014

それ以外 …………… 0.028

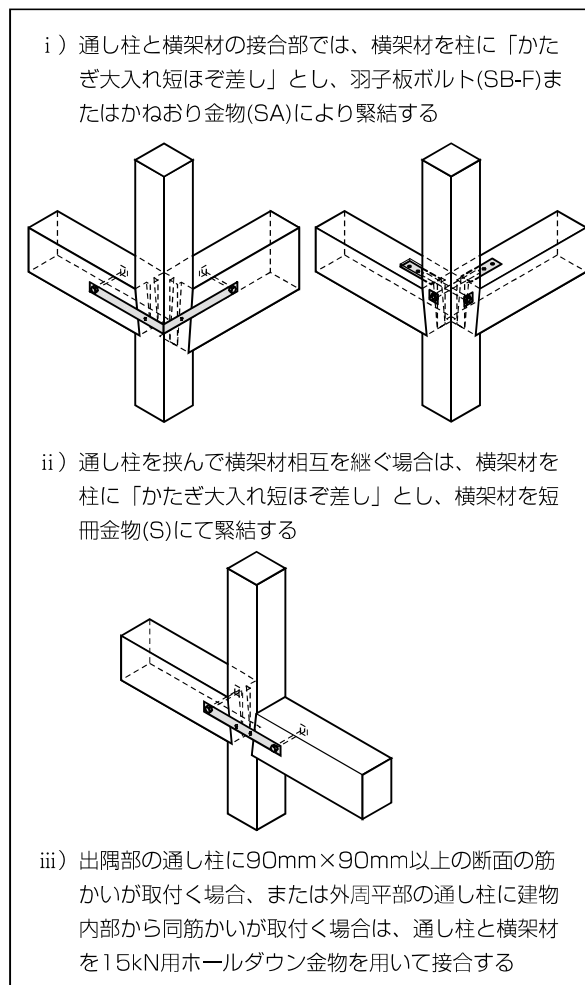
L は l と直交方向の、床ブロックの幅(奥行き)である。

以上の方法で ΔQ_{NE} 及び ΔQ_{NW} を算出し、その床ブロックの存在倍率が、 ΔQ_{NE} と ΔQ_{NW} のうち大きい方の値以上であることを確認する。

⑤ 横架材端部接合部の仕様

評価方法基準による横架材端部接合部の仕様に関する規定には、通し柱との接合部と建物外周の横架材相互の接合部の2種類がある。通し柱と横架材の接合方法については、図24-8のように規定されている。

図24-8 通し柱と横架材の接合部



次の条件に該当する建物外周の横架材相互の接合部については、以下のように、**存在接合部倍率**が必要接合部倍率を上回ることを確認する。

- i 下屋部分が2階部分と接する部分の1階外壁上の接合部
- ii 耐力壁線までの距離が1.5mを超える位置にある入り隅部分の接合部
- iii 相互の距離が4mを超える耐力壁線に挟まれた床面・屋根面の中間にある接合部

存在接合部倍率は、接合部の仕様に依じて図24-9のように規定されている。必要接合部倍率は、次のように求める。

$$T = 0.185 \times \Delta Q_E \times l$$

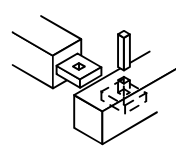
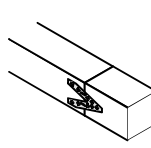
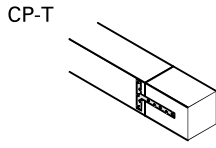
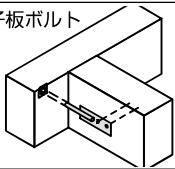
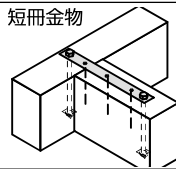
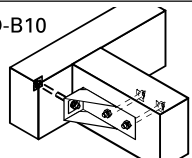
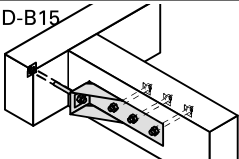
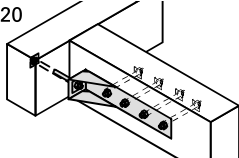
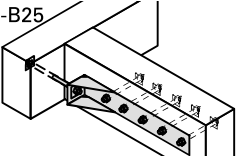
T は必要接合部倍率である。 ΔQ_E はその接合部が接する床面・屋根面の存在床倍率、 l は床面・屋根面が接する耐力壁線相互の間隔(m)である。例えば、図24-10でC部を下屋とすれば、図24-10中の※印部は上記の条件 i に該当し、 l_A 、 l_B 、 l_D 、 l_E のいずれかを1.5m以上とすれば、図24-10中の*印部は条件 ii に該当する。C部とA、B、D、E部の存在床倍率をそれぞれ1.2、2.0とし、 $l_c=3.64m$ 、 $l_d=1.82m$ とすれば※印部、*印部の必要接合部倍率は次のようになる。

$$\text{※印部} = 0.185 \times 1.2 \times 3.64 = 0.808$$

$$\text{*印部} = 0.185 \times 2.0 \times 1.82 = 0.673$$

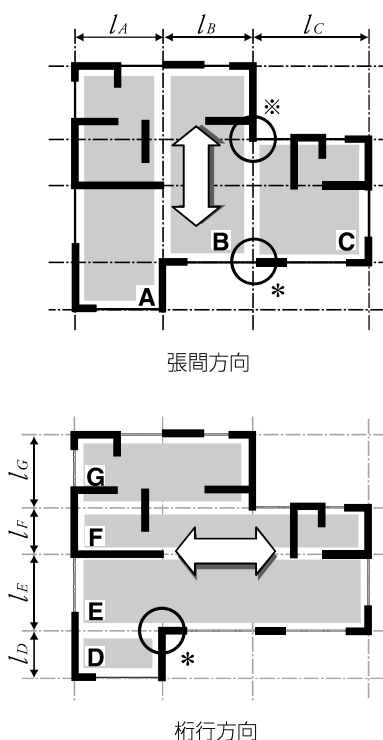
図24-9 存在接合部倍率(抜粋)

* 存在接合部倍率は、梁・梁接合部について定義されます。

接合部の仕様		存在接合部倍率
(1)	長ほぞこみ栓打ち 	0.7
(2)	かど金物CP-Tまたは山形プレートVP VP  CP-T 	1
(3)	羽子板ボルトSB-F、SB-Eまたは短冊金物S 羽子板ボルト  短冊金物 	1.4
(4)	ホールダウン金物HD-B10 HD-B10 	1.8
(5)	ホールダウン金物HD-B15 HD-B15 	2.8
(6)	ホールダウン金物HD-B20 HD-B20 	3.7
(7)	ホールダウン金物HD-B25 HD-B25 	4.7

従って、※印部の接合部はかど金物CP-Tまたは山形プレートVPによる補強が必要である。*印部については図24-9によれば、長ほぞこみ栓打ちを用いることになるが、横架材相互の接合は、大入れ蟻掛け、腰掛け鎌継ぎ等となるのが一般的であり、これらの接合方法に、かど金物CP-Tまたは山形プレートVPを併用することになる。また、入り隅部のように横架材相互が直交する接合部では、かど金物CP-T及び山形プレートVPは使用できないので、そのような場合はより倍率の大きな羽子板ボルト等で代用しなければならない。

図24-10 横架材接合部の検討位置(例)



2.5 構造に関する長期優良住宅の認定基準

① 求めるべき性能

極めて稀に発生する地震に対し、継続利用のための改修の容易化をはかるため、損傷のレベルの低減をはかること。

② 認定基準の具体的内容

次の①、②または③のいずれかによるものとする。

①限界耐力計算による場合にあつては、次の1)または2)のいずれかの措置を講じること。

1)地上部分の各階の安全限界変形の当該階の高さに対する割合がそれぞれ1/100(木造である階にあつては、1/40)以下であること。

2)木造の場合にあつては、各階の変形(H12年告示1457号 第9の建築物に生ずる水平力と当該水平力により建築物に生ずる変位の関係を満たすものとする)をそれぞれ当該各階の安全限界変形の75%以下とした状態を安全限界変形と読み替えて、評価方法基準第5の1の1-1(3)イの基準に適合すること。

②住宅性能表示制度の耐震等級(構造躯体の倒壊等防止)等級2*以上の基準に適合すること。

③免震建築物であること(住宅性能表示制度に規定される免震建築物)。

*基準法において新たな壁量基準が定められるまでの間、壁量計算による場合は等級3(太陽光発電設備等を設置する場合は屋根の仕様に関わらず重い屋根の壁量基準を満たす))とすること。

3.火災安全性

3.1 建築基準法の防火・耐火規定

1)防火規制に関わる要因

建築基準法では、主に次の3つの要因により、建築物に求められる防・耐火性能が定まっている。

- ①用途
- ②規模
- ③地域

図31-1 防火規制に関わる要因

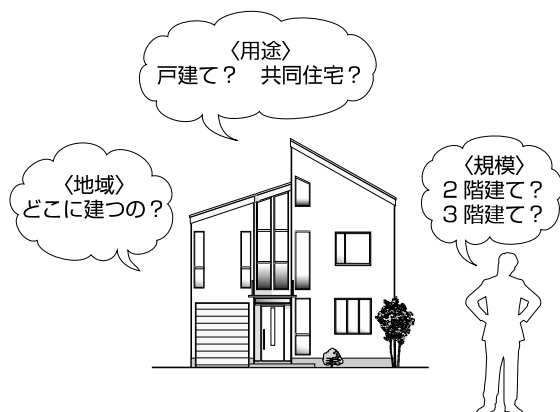
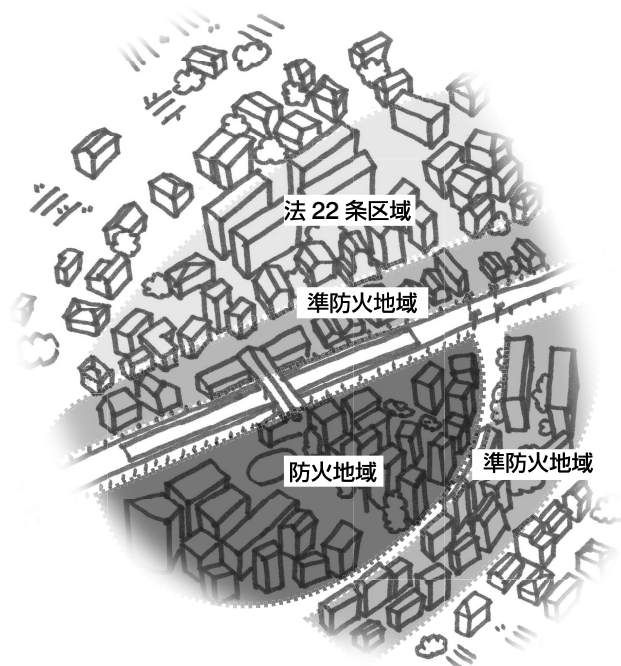


図31-2 防火に関する地域区分



①用途による防火規制

多くの人が利用する用途の建築物であれば高い防・耐火性能が要求される。

建築基準法では、建築物の用途について「特殊建築物」が規定されている。「特殊建築物」は、不特定多数の人が利用することが想定される建築物で、劇場や映画館、病院、学校、百貨店などが該当する。特殊建築物ではない一般の建築物には、戸建て住宅や事務所等がある。住宅においても、共同住宅は特殊建築物であり、戸建て住宅に比べて防火規制が強化されている。

②規模による防火規制

建築物の階数や高さ、床面積により、求められる防・耐火性能が異なる。

階数については、4階以上・3階・2階以下により、高さについては最高高さ16m超か否か、延べ床面積については、100m²、500m²、1,500m²、3,000m²等を境に求められる防・耐火性能のレベルが異なっている。

大規模な建築物は、特に階数の高い建物では避難に時間がかかることから、より高い防・耐火性能が要求される。

防火地域

火災が発生した場合に大きな被害が予想される商業地、官公庁など重要な施設の集中している地区、建築物の密集地域など

準防火地域

防火地域の周辺の商業地域や業務地区および居住地区など

法22条区域

防火地域及び準防火地域以外の市街地について指定する区域で屋根の構造と外壁で延焼の恐れのある部分に火の粉による延焼を防止するための性能が求められる地域

これら以外の地域

③地域による防火規制

建築物が建設される地域や立地条件によって求められる防・耐火性能が異なる。

防火に関わる地域の区分には、「防火地域」「準防火地域」「法22条区域」「これら以外の地域」の4つ(図31-2)がある。防火地域は、駅周辺市街地等の商業地域を中心に設定される。さらにその周辺に準防火地域、法22条区域と設定されることになり、その順に防火規制が厳しくされている。

2)防・耐火性能に関わる規定

① 想定される火災

防・耐火性能に関連して、発生する火災を次のように想定している。

- ① 建築物の屋内において発生する火災
- ② 建築物の周囲において発生する火災

図31-3 延焼ライン(延焼のおそれのある部分)

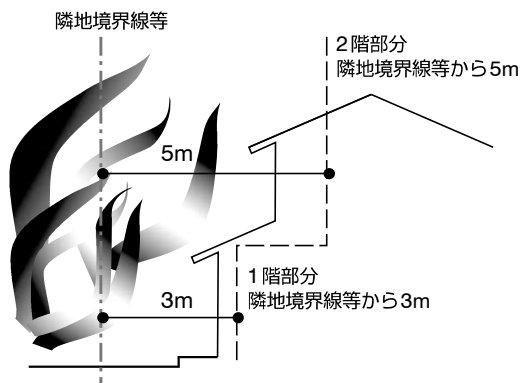
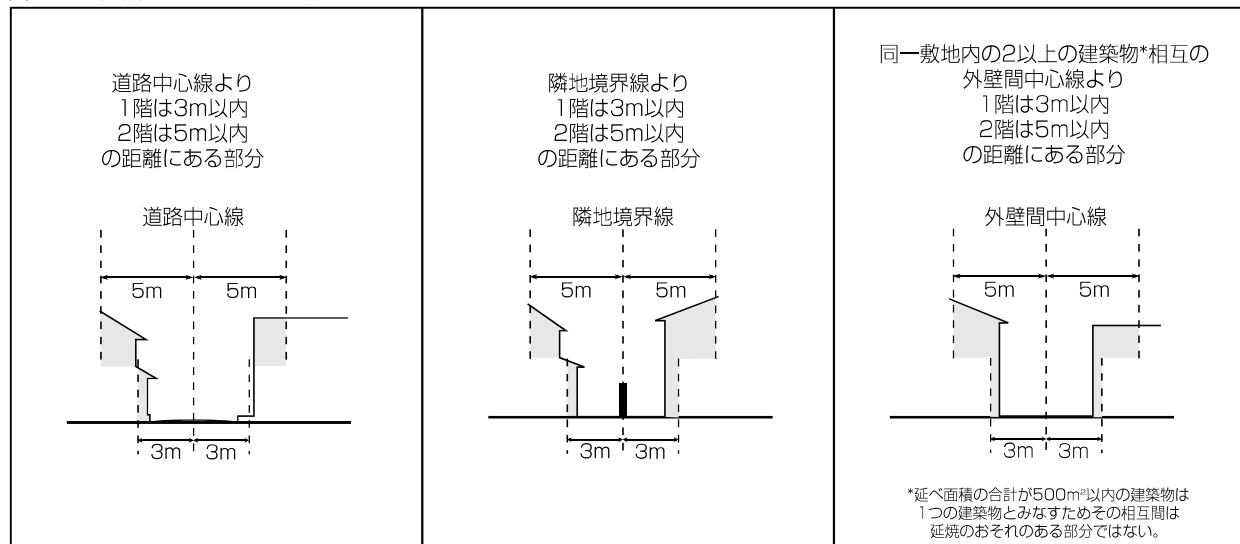


図31-4 延焼のおそれのある部分



③ 市街地において発生する火災

通常の火災とは一般的に建築物に発生することが想定される火災を表し、①の「屋内で発生する火災」と②の「建築物の周囲で発生する火災」の両方を含む。基準法で特にどちらかに限定される場合、「通常の火災」の前に「屋内で発生する」か「建築物の周囲で発生する」とつく。また、市街地における通常の火災とは、防火地域及び準防火地域の建築物の屋根への火の粉を想定したものである。

② 主要構造部

主要構造部とは、壁、柱、床、はり、屋根、階段の6つをいい、建築物の構造上重要でない間仕切壁、間柱、付け柱、最下階の床、小ばり、ひさし、局部的な小階段や屋外階段等は除かれる。これは、構造力学的な重要性でなく、防火避難上の重要性から規定されている。

③ 延焼のおそれのある部分

延焼のおそれのある部分とは、火災の延焼の可能性の高い部分を規定したもので、その範囲にある外壁や開口部、軒裏等に延焼を防止するための防火措置等が求められる。道路中心線・隣地境界線・同一敷地内の2以上の建築物の相互の外壁間中心線より、1階は3m以下、2階以上は5m以下の距離にある部分をいう(図31-3、31-4)。ただし、2棟以上の延べ面積の合計が500m²以内の建築物は1棟の建築物とみなす。また、次に該当する部分は除く。

- ・防火に際して有効な公園・広場・川等の空地や水面、耐火構造の壁に面している部分

- ・ 燃焼のおそれのない部分(建築物の外壁面と隣地境界線等との角度に応じた一定の水平距離以上の部分)

4 防・耐火性能の規定

防・耐火性能は、「建築物」「構造」「材料」のそれぞれについて性能が規定されている。また、その性能設定にあっては、建築物の部分に応じて火災による火熱が加えられた場合の性能について「非損傷性」「遮熱性」「遮炎性」に区分して要求性能を明確化している。

表31-1 対象毎の防・耐火性能上の区分

対象	区分
建築物	耐火建築物、準耐火建築物、耐火建築物等*、準耐火建築物等*
構造	耐火構造、準耐火構造、防火構造、準防火構造
材料	不燃材料、準不燃材料、難燃材料

*耐火建築物や準耐火建築物と、延焼防止建築物・準延焼防止建築物を合わせて、「耐火建築物等」や「準耐火建築物等」という(法第53条)。

表31-2 防・耐火性能の性能区分

性能	区分
非損傷性	構造耐力上支障のある、変形、溶融、破壊、その他の損傷を生じないこと
遮熱性	加熱面以外の面の温度が可燃物燃焼温度(平均温度 160℃、最高温度 200℃)以上に上昇しないこと
遮炎性	屋外に火炎を出す原因となる亀裂、その他の損傷を生じないこと

5 防火戸その他の防火設備

防火設備とは、防火戸等の火炎を遮る設備をいい、後述する耐火建築物等や準耐火建築物等の外壁開口部で、延焼のおそれのある部分の開口部は防火設備であることが要求される。

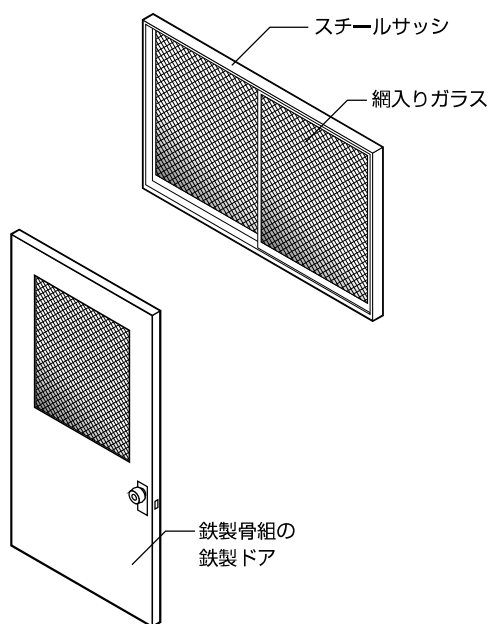
防火設備には、通常の火炎を有効に遮るための遮炎性能(加熱開始後20分間、加熱面以外に火炎を出さないこと)が必要とされる。具体的にはH12年告示1360号に示される構造方法または国土交通大臣の認定を受けたものとする。表31-3に防火設備の告示仕様、図31-5に防火設備の例を示す。

表31-3 防火設備の告示仕様

				ガラスの仕様 (複層ガラスの場合は、屋外側に該当するガラス)		
				網入りガラス	耐熱結晶化ガラス (6.5mm 以上)	耐熱強化ガラス (5mm 以上)
サッシの仕様	鉄製・鋼製サッシ	開閉方式		問わない	はめごろし	はめごろし
		開口部の大きさ (単位 mm)	幅	問わない	1000 ~ 1200	700 ~ 1200
			高さ	問わない	1600 ~ 2400	850 ~ 2400
		ガラスの構成		単板ガラス・複層ガラス	単板ガラス・複層ガラス*	単板ガラス・複層ガラス*
アルミサッシ、 アルミ複合サッシ	開閉方式		はめごろし	はめごろし		
	開口部の大きさ (単位 mm)	幅	~ 800	780 ~ 920		
		高さ	~ 2250	1100 ~ 1890		
	ガラスの構成		単板ガラス・複層ガラス*	単板ガラス・複層ガラス*		
樹脂サッシ	開閉方式		はめごろし			
	開口部の大きさ (単位 mm)	幅	~ 800			
		高さ	~ 1400			
	ガラスの構成		複層ガラス*			
木製サッシ	開閉方式		はめごろし			
	開口部の大きさ (単位 mm)	幅	~ 1050			
		高さ	~ 1550			
	ガラスの構成		複層ガラス*			

*複層ガラスの屋内側のガラスを Low-E ガラスとする

図31-5 防火設備の例



●防火設備における遮炎性能と特定防火設備

防火設備に必要とされる遮炎性能は①「屋外からの火炎」と②「屋内からの火炎」の両面に対する性能を求めている。規定によっては特に屋内からの火炎に限定する場合もある。特定防火設備は、1時間の遮炎性能を有する防火設備をいい、一定規模以上の建築物の防火区画等に用いられる。

5

⑥ 耐火性能・耐火構造・耐火建築物

10

①耐火性能

耐火性能とは、通常の火災が終了するまでの間、建築物の倒壊及び延焼を防止する性能をいう。

②耐火構造

壁、柱、床、その他の建築物の部分の構造のうち、耐火性能に関して政令(令107条)で定める技術基準に適合する鉄筋コンクリート造、れんが造その他の構造をいう。

15

その性能は表31-4に示すとおりであり、具体的

20

表31-4 耐火構造に求められる各部位の性能

部 位		非損傷性 (最上階から4階以内)	遮熱性	遮炎性
間仕切壁	耐力壁	1時間	1時間	—
	非耐力壁	—	1時間	—
外壁	耐力壁	1時間	1時間	1時間
	非耐力壁	—	1時間 (延焼のおそれのない部分：30分間)	1時間 (延焼のおそれのない部分：30分間)
柱		1時間	—	—
床		1時間	1時間	—
はり		1時間	—	—
屋根		30分間	—	30分間
階段		30分間	—	—

25

30

表31-5 延焼防止建築物(戸建て住宅)に求められる各部位の準耐火構造の性能や措置

部 位		非損傷性	遮熱性	遮炎性
間仕切壁	耐力壁	45分間	45分間	—
	非耐力壁	—	45分間	—
外壁 ^{※1}	耐力壁	75分間	75分間	75分間
	非耐力壁	—	75分間 (延焼のおそれのない部分：30分間)	75分間 (延焼のおそれのない部分：30分間)
柱		45分間	—	—
床		45分間	45分間	—
はり		45分間	—	—
軒裏		—	75分間	75分間
屋根(軒裏を除く)		30分間	—	30分間
階段 ^{※2}		30分間	—	—

35

40

※1 外壁開口部を防火設備とし、R1年告示194号第2第一号口の規定による大きさとする。

※2 準耐火構造の床や壁、10分間防火設備による竪穴区画とする。

45

にはH12年告示1399号に示される構造方法又は国土交通大臣の認定を受けたものとする。

③耐火建築物

次に掲げる基準に適合する建築物をいう。

- (1) 主要構造部が耐火構造であること。(注)
- (2) 外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に防火設備を有すること。

(注)主要構造部については、耐火構造以外に「耐火性能検証法」「防火区画検証法」(令108条の3)によって性能が検証されたものも含まれる。ただし、これらは高度な検証方法であるため解説は省略する。

④延焼防止建築物(法61条関連)

耐火建築物と同等の延焼防止性能を持つ建築物をいう。防火地域に計画する建築物で用途・規模によって、各部位に求められる性能が異なる。戸建て住宅では、地階を除く階数が3以下、かつ延べ面積100㎡超200㎡以下に延焼防止建築物とすることが可能である。その際の各部位に求められ

る構造や措置を表31-5に示す。防火地域でも木造の燃え代設計などにより木を現しで使用できる。

⑤耐火建築物等

耐火建築物と、耐火建築物と同等の延焼防止性能を持つ建築物を合わせて「耐火建築物等」という。

⑦ 準耐火性能・準耐火構造・準耐火建築物

①準耐火性能

準耐火性能とは、「通常の火災による延焼を抑制するために、当該建築物の部分に必要とされる性能」のことである

②準耐火構造

壁、柱、床、その他の建築物の部分の構造のうち、準耐火性能に関して政令(令107条の2)で定める技術基準に適合する構造をいう。

その性能は表31-6に示すとおりであり、具体的にはH12年告示1358号に示される構造方法(図31-6)又は国土交通大臣の認定を受けたものとする

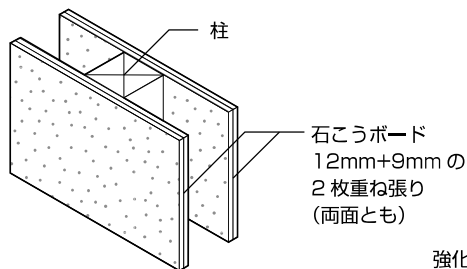
表31-6 準耐火構造に求められる各部位の性能

部 位		非損傷性	遮熱性	遮炎性
間仕切壁	耐力壁	45分間 (1時間*)	45分間 (1時間*)	—
	非耐力壁	—	45分間 (1時間*)	—
外壁	耐力壁	45分間 (1時間*)	45分間 (1時間*)	45分間 (1時間*)
	非耐力壁	—	45分間 (1時間*) 延焼のおそれのない部分 :30分間	45分間 (1時間*) 延焼のおそれのない部分 :30分間
柱		45分間 (1時間*)	—	—
床		45分間 (1時間*)	45分間 (1時間*)	—
はり		45分間 (1時間*)	—	—
屋根 (軒裏を除く)		30分間	—	30分間
軒裏		—	45分間 (1時間*)	—
階段		30分間	—	—

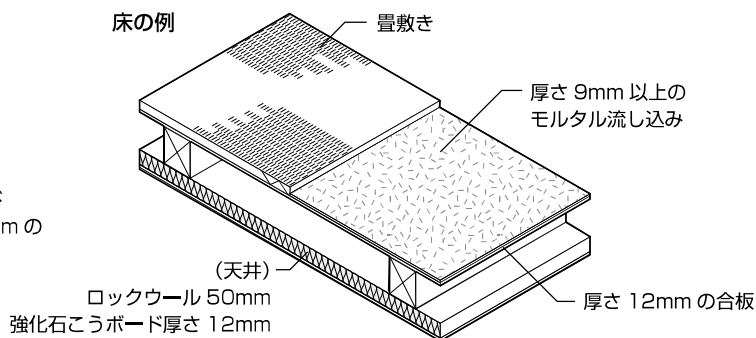
* 1時間準耐火基準の場合

図31-6 準耐火構造の例

柱・壁の例



床の例



る。

③準耐火建築物

準耐火建築物は耐火建築物以外の建築物で、次の基準に適合する建築物をいう。

- (1) 主要構造部が次のイまたは口のいずれかに該当すること。
イ 準耐火構造としたもの。これを「イ準耐」「45分準耐火」と呼んでいる。
口 イに掲げるものと同等の準耐火性能を有するものとして主要構造部の防火の措置その他の事項について政令(令109条の3)で定める技術的基準に適合するもの。これを「口準耐」と呼んでいる
- (2) 外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に防火設備を有すること。

●イ準耐(45分準耐火)

表31-6に示す準耐火性能において、主要構造部が45分以上の準耐火構造を用いた建築物であ

る。

●口準耐

口準耐には、外壁を耐火構造とし屋根を不燃材料とするなどした「外壁耐火建築物」(1号口準耐)と、柱・梁を不燃材料で造り外壁の延焼のおそれのある部分を防火構造にするなどした「不燃構造建築物」(2号口準耐)とがある。

④準耐火建築物等(法53条関連)

準耐火建築物と、準耐火建築物と同等の延焼防止性能を持つ建築物を、合わせて「準耐火建築物等」という。

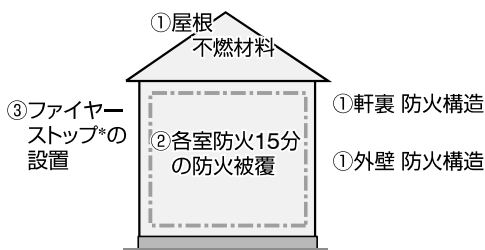
⑤準延焼防止建築物(法61条関連)

木造で3階建て建築物を可能にするS62技術的基準適合建築物が準延焼防止建築物の一つとして位置づけられた。準耐火構造にプラスして、外壁とその開口部の延焼の防止や内部の防火区画などとし、主要構造を耐火構造とした場合と同等の性能とする建築物である。準防火地域で階数が3、

省令準耐火構造

防火性能は火災保険料の多寡に関係する。戸建て住宅の火災保険料にはT構造(耐火)とH構造(非耐火)の区分があり、防火上の性能が高いT構造の方が火災保険料が安くなる。一般的な木造建築物はH構造の区分になり火災保険料が高くなる。建築基準法上の準耐火建築物や住宅金融支援機構が定める省令準耐火構造にするとT構造の火災保険料になる(営業編P87)。そのため、建築基準法上の耐火建築物や準耐火建築物にする必要のない建築物であっても「省令準耐火構造」とする場合がある。一般社団法人日本木造住宅産業協会等各種

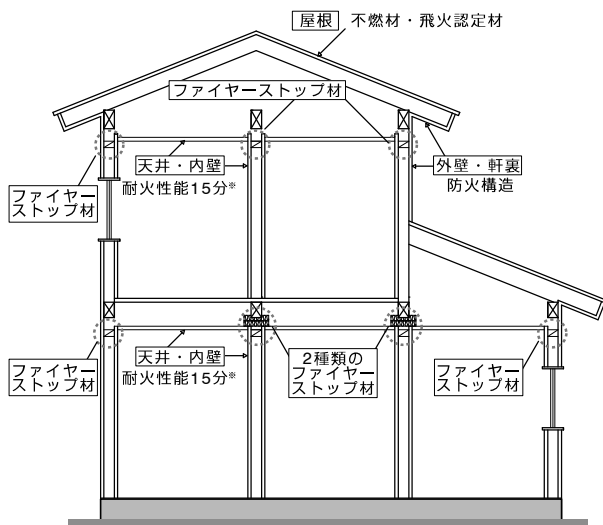
- ①外部からの延焼防止
- ②各室防火
- ③他室への延焼遅延



団体が、住宅金融支援機構から「省令準耐火構造」の承認を取得している。

求められる性能

*壁と天井の取合部等の火災の通り道となる部分に、火災の流れを遮断する部材を入れておくと、他の部屋や上階に火の燃え広がりをくい止められる。このような働きをする部材をファイヤーストップという。



※ここでの「耐火性能」は天井及び壁の室内に面する部分が、通常の火災時の加熱に15分以上耐える性能をいう。

かつ延べ面積が500㎡以下の場合に準延焼防止建築物とすることが可能である。

⑥1時間準耐火基準(木造3階建て共同住宅・木造3階建て学校等)

表31-6において()書きに示した、主要構造部が1時間の準耐火構造の基準を1時間準耐火基準という。

これは、特殊建築物の用途の中で、耐火建築物にすることを要しないとされる木造3階建て共同住宅や木造3階建て学校等に適用される基準であり、一般の準耐火構造が45分の性能であるのに対して、1時間以上の準耐火性能が要求されている。

8 防火性能・防火構造

①防火性能

防火性能とは、建築物の周囲において発生する通常の火災による延焼を抑制するために、外壁または軒裏に必要とされる性能をいう。

②防火構造

建築物の外壁または軒裏の構造のうち、防火性能に関して政令(令108条)で定める技術的基準に適合する鉄網モルタル塗、しっくい塗その他の構造をいう。その技術的基準を表31-7に示す。

●国土交通大臣が定めたもの又は国土交通大臣の認定を受けたもの

法文を読むと、あちらこちらでこの定型句が見られる。これは建築基準法が性能規定化され、求められる性能の技術的基準が明確にされたことによる。

「国土交通大臣が定める」とは、その性能があるとされる既存の材料や構造方法を国土交通大臣が告示に例示仕様として定めるものであり、一般に使用できるものである。

これに対して「国土交通大臣の認定を受けたもの」とは、独自の技術開発等によるもので、その性能が技術的基準に適合することを検証し、申請を行って大臣認定を受ける制度によるものである。

性能規定化により、性能を満たすことが検証できれば使用する材料に制限はなく、木造であっても耐火性能を有することが確認されれば耐火構造の認定を受けることができる。現在、木造の耐火構造をはじめ、多くの建築材料や構造方法等が認定を受けており、使用されている。

図31-7 準延焼防止建築物(S62技術的基準適合建築物)(R1年告示194号第4第一号)

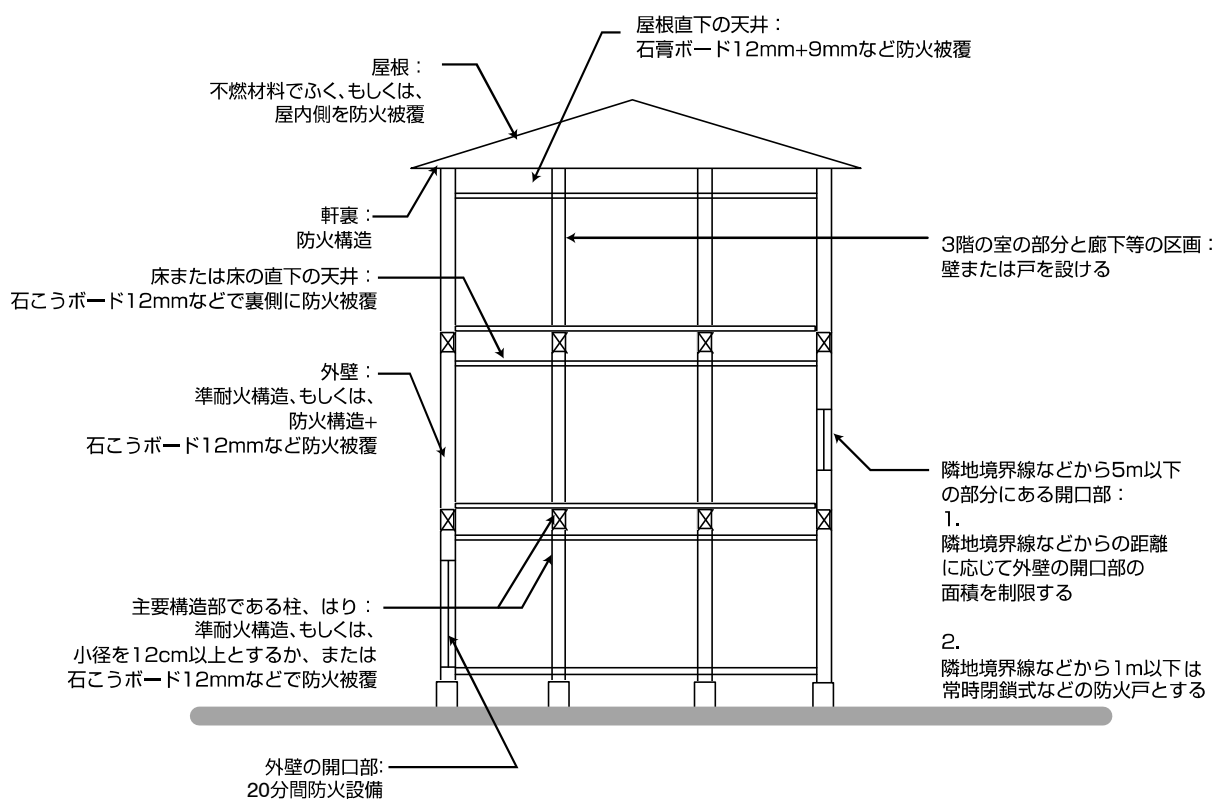


表31-7 防火性能に関する技術的基準

部 位	非損傷性	遮熱性	遮炎性
外壁	耐力壁	30分間	30分間
	非耐力壁	—	30分間
軒裏	—	30分間	—

具体的にはH12年告示1359号に示される構造方法(図31-8)又は国土交通大臣の認定を受けたものとする。

●解説

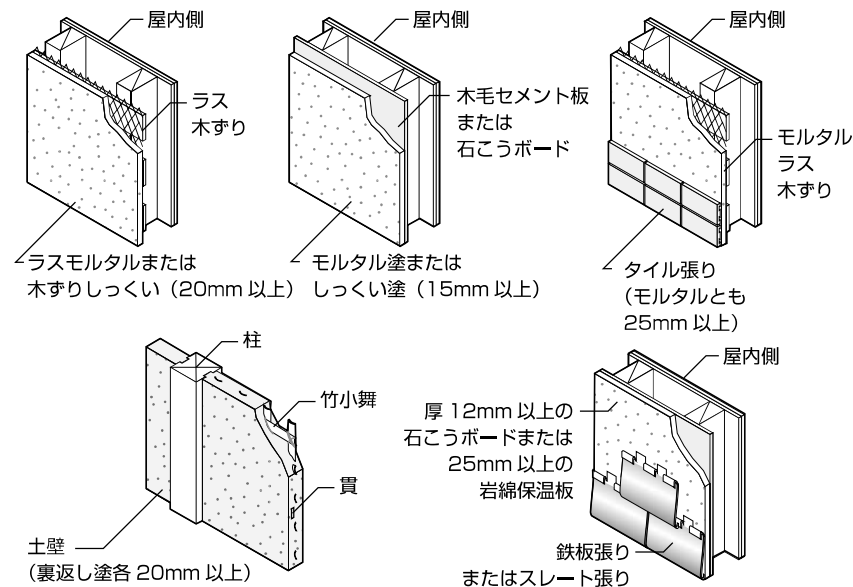
外壁、軒裏に必要とされる性能として、周囲において発生する通常の火災に対して加熱開始後30分間の防火時間が規定されており、その間、非損傷性と遮熱性を保持することが規定されている。具体的には、告示に示された屋内側、屋外側の仕様を組み合わせた構造にするか、国土交通省の認定を受けた「壁」とする。土塗り壁に下見板を張ったものや真壁造も可能であり、木造住宅の意匠が活かせる。

⑨ 準防火性能

準防火性能は、建築物の周囲において発生する通常の火災による延焼抑制に一定の効果を発揮するために、外壁に必要とされる性能をいう。

準防火性能のある構造は、政令(令109条の9)で定める技術的基準に適合する土塗壁その他の構造

図31-8 防火構造の例



※屋内側には、9.5mm以上の石こうボード、または75mm以上のグラスウール、ロックウールに4mm以上の合板等を張ったもの

をいう。その技術的基準を表31-8に示す。

表31-8 準防火性能に関する技術的基準

部 位	非損傷性	遮熱性	遮炎性
外壁	耐力壁	20分間	20分間
	非耐力壁	—	20分間

具体的にはH12年告示1362号に示される構造方法(図31-9)又は国土交通大臣の認定を受けたものとする。

⑩ 材料に関わる性能

建築材料の防火上の区分を表31-9に示す。

① 不燃性能

不燃性能とは、通常の火災による火熱が加えられた場合に、「燃焼しない」「防火上有害な損傷を生じない」「避難上有害な煙またはガスを発生しない」という要件を備えた性能をいう。

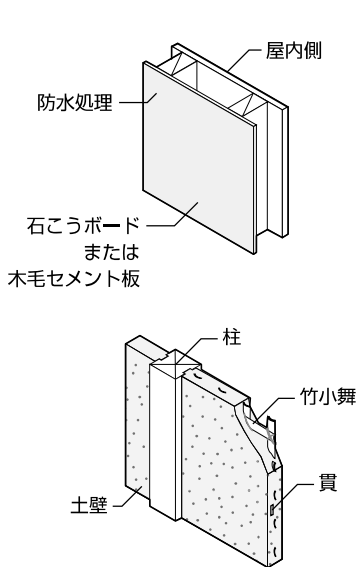
② 不燃材料

不燃材料は、不燃性能が20分間である建築材料をいう。H12年告示1400号で例示されたコンクリート、れんが、瓦、鉄鋼、アルミニウム、ガラス等と国土交通大臣の認定を受けたものがある。

③ 準不燃材料

準不燃材料は、不燃性能が10分間である建築材料をいう。H12年告示1401号で例示された木毛セメント板、石こうボード等と国土交通大臣の認定

図31-9 準防火性能のある構造の例



※屋内側には、9.5mm以上の石こうボード、または75mm以上のグラスウール、ロックウールに4mm以上の合板等を張ったもの

を受けたものがある。

④難燃材料

難燃材料は、不燃性能が5分間である建築材料をいう。H12年告示1402号で例示された難燃合板、難燃繊維板等と国土交通大臣の認定を受けたものがある。

表31-9 材料の不燃・難燃性能上の区分

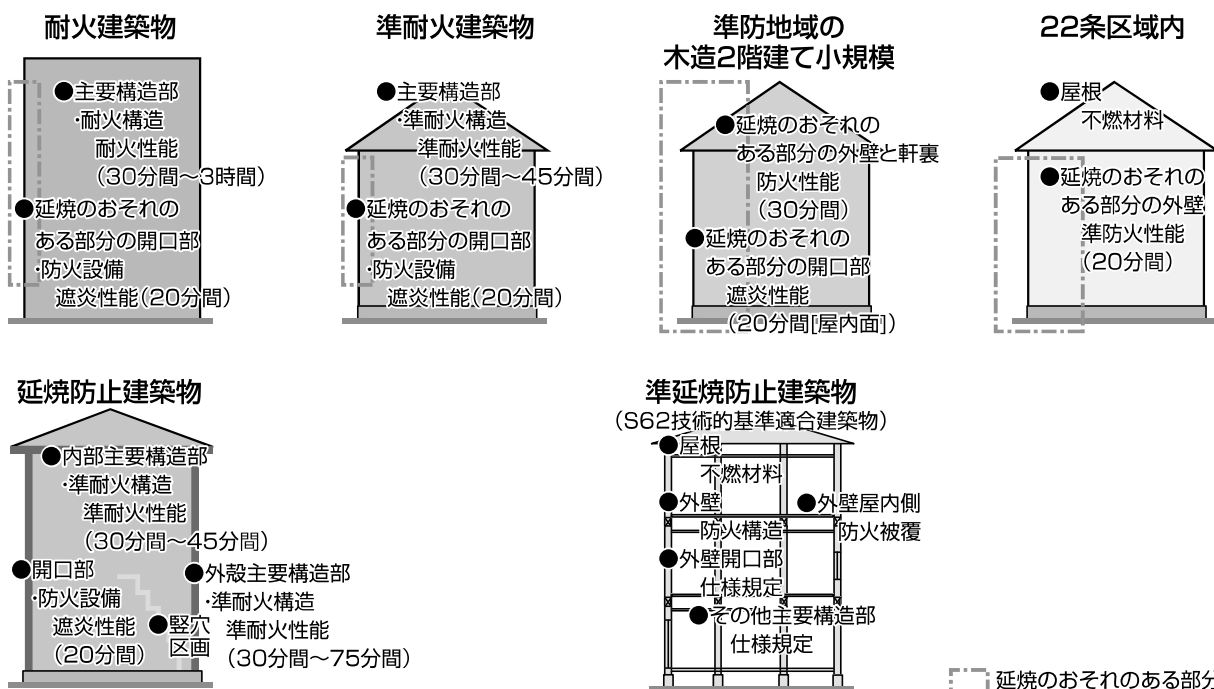
材料区分	不燃・難燃性能	
	要求時間	性能要件
不燃材料	20分間	通常の火災による火熱が加えられた場合に
準不燃材料	10分間	・ 燃焼しないこと
難燃材料	5分間	・ 防火上有害な損傷を生じないこと ・ 避難上有害な煙またはガスを発生しないこと

3)防火に関わる規制

①用途による規制

前述のとおり、建築基準法では特殊建築物が規定されており、特殊建築物については概ね3階建て以上となると耐火建築物としなければならない。ただし、共同住宅(下宿、寄宿舎を含む。)と学校等(学校、体育館、博物館、美術館、図書館、ボーリング場、スキー場、水泳場、スポーツの練

図31-10 地域・規模によって建てられる防・耐火上の建築物



習場)の3階建てについては、1時間準耐火基準で通路等の基準に適合する場合は、木造での建築が可能となっている。一般にこれらを木造3階建て共同住宅(木三共)、木造3階建て学校(木三学)と呼んでいる。

②地域・規模による規制

防火地域、準防火地域、法22条区域の地域毎に規制されている。

●防火地域

火災が発生した場合に大きな被害が予想される商業地、官公庁など重要な施設の集中している地区、建築物の密集地域などでは防火地域が定められている。

防火地域内では原則として耐火建築物としなければならない。ただし、2階以下かつ延べ面積100㎡以下の建築物は準耐火建築物に、200㎡以下で3階以下の戸建て住宅は延焼防止建築物とすることができる。

図31-11 防火地域に建てられる建築物

階数	耐火建築物	もしくは	耐火建築物
3F	耐火建築物		
2F	準耐火建築物	延焼防止建築物	耐火建築物
1F			
延面積	100㎡以下	200㎡以下	

●準防火地域

建築物相互の延焼防止を目的としている。2階以下かつ延べ面積500㎡以下の建築物は耐

火建築物等・準耐火建築物等以外の建築物(「その他の建築物」という)とすることができるが、外壁・軒裏で延焼の恐れのある部分については防火構造が要求される。

延べ面積が500m²以下の3階建ての建築物については、準延焼防止建築物(S62技術的基準適合建築物)とすることができる。

図31-12 準防火地域に建てられる建築物

3F	準延焼防止建築物 (S62 技術的基準適合建築物)	準耐火 建築物	耐火 建築物
2F			
1F	その他の建築物		
延面積	500m ² 以下	1,500m ² 以下	

●法22条区域内の規制

法22条区域は、特定行政庁が防火・準防火地域以外の市街地で屋根や外壁の不燃化を目的に指定する区域である。

法22条区域内では、以下の規定がある。

- ・通常の火災の火の粉による建築物の火災発生防止のために、屋根を不燃材料で葺く等する
- ・木造建築物等の外壁で延焼のおそれのある部分は、準防火性能のある構造とする

[3]内装制限

内装制限は、発生した火災を最小限に抑制するため、建築物の内装をできる限り不燃性の材料で仕上げるよう規定したものである。

戸建て住宅で内装制限が適用されるのは、主に火気使用室(台所)である(令128条の5第6項)。

2階建て以上の住宅では、最上階以外の階にある台所が内装制限の適用を受け、壁及び天井を準不燃材料またはこれに準ずるものとして認定を受けた材料の組み合わせによらなければならない。

表31-10 住宅の台所の内装制限の有無

	平屋建て	2階建て	3階建て
3階			無
2階		無	有
1階	無	有	有
地階	有	有	有

3.2 防災設備の設置

寝室と階段室2階天井(2階に寝室がある場合)には、住宅用火災警報器の設置が義務づけられている。これ以外の居室、台所などの室への設置については、地域によって異なる。詳細は市町村条例で規定されているため、建設地域の条令を確認する必要がある。

●住宅用火災警報器の種類

・感知方式

煙式：光電方式で煙を感知するタイプ

熱式：熱センサーで室温の上昇を感知するタイプ

・電源

電池タイプ：電源が電池なので配線工事が不要。電池交換が必要。

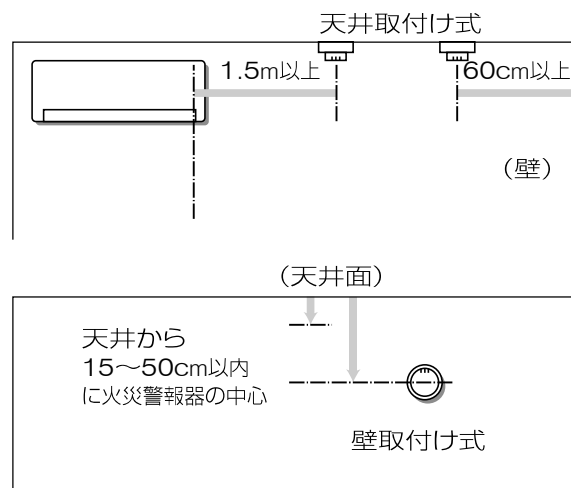
電源タイプ：家庭用電源(100V)の配線が必要。

・取付け方式別の取付け位置

天井取付け式：火災警報器の中心を壁から60cm以上離す。換気扇やエアコンの吹き出し口から1.5m以上離す。

壁取付け式：天井から15～50cm以内に、火災警報器の中心がくるような位置とする。

図32-1 住宅用火災警報器の取付け位置



3.3 火災安全に関する住宅性能表示制度の規定

住宅性能表示制度の「火災安全に関すること」は、申請者が評価及び表示を希望した場合に評価及び表示を行う選択表示事項である。戸建て住宅では「感知警報装置設置等級(自住戸火災時)」「脱出対策(火災時)」「耐火等級(延焼のおそれのある部分(開口部))」「耐火等級(延焼のおそれのある部分(開口部以外))」の4つの性能表示事項がある。

1 感知警報装置設置等級(自住戸火災時)

感知警報装置の設置による自住戸の火災の早期感知のしやすさを評価し、4つの等級で表示する。

等級1

住宅用防災警報器等を**全寝室等・階段**に設置している(消防法令第5条の7)。

等級2

住宅用防災警報器等を、**全台所と全寝室等・階段**に設置している。

等級3

住宅用防災警報器等を、**全台所・全居室等・階段**に設置している(**付近に警報**)。

等級4

住宅用防災報知設備等を、**全台所・全居室等・階段**に設置している(**住戸全域に警報**)。

・住宅用防災警報器

住宅における火災の発生を早期に感知し、及び報知する警報器(煙を感知するものに限る)であって、感知部、警報部等で構成され

たものをいう。

・住宅用防災報知設備

住宅における火災の発生を早期に感知し、及び報知する火災報知設備(煙を感知するものに限る)であって、感知器、中継器、受信機及び補助警報装置で構成されたもの(中継器または補助警報装置を設けないものにあつては、中継器または補助警報装置を除く)をいう。

・その他の感知警報装置

すべての感知を行う部分からすべての警報を行う部分へ火災信号を送ることができ、感知を行う部分と警報を行う部分が一体化しているもの。住宅の火災により生ずる熱、煙を利用して自動的に火災の発生を感知し、当該警報器の設置場所またはその設置場所の近隣にいる者に火災が発生した旨の警報を発することができるもの。

2 脱出対策(火災時)(3階建てのみ)

火災時に、通常の歩行経路が使えなくなった場合に、3階部分から脱出できる対策が行われているかどうかを評価し、対策の有無を表示する。

●脱出対策

次のいずれかの対策がなされている。

- ・3階部分に避難器具*を設置する
- ・3階のバルコニーから直通階段に直接到達できる。

*避難器具：消防法施行令第25条第1項に定める避難器具。避難ばしご、避難用タラップ等がある。

表33-1 感知警報装置設置等級

		等級1	等級2	等級3	等級4	
感知を行う部分の基準(抜粋)	設置場所	住宅用防災警報器等を全寝室等・階段に設置している(消防法令第5条の7)。	住宅用防災警報器等を、全台所と全寝室等・階段に設置している。	住宅用防災警報器その他これに類するものを、全台所・全居室等・階段に設置している。	住宅用防災報知設備、その他感知警報装置を、全台所・全居室等・階段に設置している。	
	種別	寝室	自動火災報知設備の場合、熱式または煙式(天井高さ8m以上の天井に設置されるものは煙式に限る) 自動火災報知設備以外の場合、設置維持省令(住宅用防災機器の設置及び維持に関する条例の制定に関する基準を定める省令)に定める種別			
		台所	—	熱式(差動式以外)または煙式		
		寝室以外の居室*	—		熱式または煙式(天井高さ8m以上の天井に設置されるものは煙式に限る)	
		階段	煙式			
取付け位置	換気口等の空気吹き出し口から1.5m以上離れた位置で天井または壁の屋内に面する部分の、天井面の下15cmから50cmまでの範囲に設置する。					

*居室とは継続的に使用する室であり、居間、食堂、台所、寝室、書斎、子供室、応接室等がこれにあたる。
浴室、洗面所、便所、納戸、廊下、階段室、玄関などは居室に含まれない。

③ 耐火等級(延焼のおそれのある部分)(開口部)

外部から延焼を受けた場合の延焼のおそれのある部分にある外壁の開口部が火炎を遮る時間を評価し、等級(1,2,3)で表示する。

等級2

延焼のおそれのある部分にある外壁の開口部全てに防火設備(特定防火設備としてもよい)を使用する。

等級3

延焼のおそれのある部分にある外壁の開口部全てに特定防火設備を使用する。

④ 耐火等級(延焼のおそれのある部分)(開口部以外)

外部から延焼を受けた場合の延焼のおそれのある部分にある外壁、軒裏が火熱を遮る時間を評価し、等級(1,2,3,4)で表示する。

等級2

延焼のおそれのある部分にある外壁、軒裏全てを遮熱性20分以上とする。

等級3

延焼のおそれのある部分にある外壁、軒裏全てを遮熱性45分以上とする。

等級4

延焼のおそれのある部分にある外壁、軒裏全てを遮熱性60分以上のものとする。

令108条の3第1項による耐火性能検証法により一定の耐火性能があることが確認されたものも等級4となる。

5

10

15

20

4. 耐久性

4.1 耐久性の考え方

1) 木材の耐久性

広辞苑では、「耐久」とは「長く持ちこたえること。ながもち。」とある。多くの材料の複合体である建築物は、それぞれの材料の経年変化も、使用される環境による耐久性も、要求される機能の劣化速度も違う。木材は特に、育った環境により1本1本の品質も違うし、辺材であるのか心材であるのか木取りによっても違ってくる。さらに使用環境によって、例えば、風呂場の内装に使用される木と、小屋組に使用される木は同じ材料であったとしても、全く違う劣化となることは経験から明らかである。このように、木材は金属や窯業建材等と同じように品質を管理するのは難しいといえる。しかし、金属や窯業建材より優れている部分もある。金属や窯業建材は施工後の加工が比較的難しいが、木材はどのようにも加工できる点である。リフォームが比較的簡単に行えることから想像できるように腐った部分を切り取って新し

く継ぎ、修復が可能である。劣化速度が違っていたとしても、取替えることで補うことができる。

木材の劣化は、主に湿度の高くなる場所で進行する。シロアリや腐朽菌などが湿度を好むことが大きな要因である(営業編P43参照)。どちらも壁の内部や床下など見えない部分で浸食していることが多いため、発見することが難しい。意識的に保守点検する必要がある。

●シロアリ

日本で被害の多いシロアリは、ヤマトシロアリとイエシロアリである。最近ではアメリカカンザイシロアリの被害も増えつつある。

ヤマトシロアリはコロニーが小さく活動範囲も比較的限られており、木材の辺材や湿潤を好むため、地面に近い床下等の被害が多い。ただし、雨漏り等により湿潤した木材がある場合、ヤマトシロアリでも2階まで食害を及ぼすことがあるため注意が必要である。イエシロアリは比較的コロニーが大きく、活動範囲も広く、乾燥している小屋裏や軒桁をも侵食する。いずれも基礎などの垂直部分に蟻道を作り目的地まで

25

30

35

40

45

の通路と水分の確保などを行う。また、アメリカカンザイシロアリは小集団で分散し、自己で水分を運べることから、侵食する被害の特定が難しく防御が難しい。シロアリの被害に対しては定期的な点検をし、蟻道などの有無を確認し、巢の撲滅を図ることが重要である。

●木材腐朽菌

木材腐朽菌の育つ条件には養分(木材)、水分(湿度85%以上)、酸素、温度(3度～45度)が挙げられる。木材腐朽菌以外の劣化微生物も同条件によって繁殖する。

●対策

これを防ぐ対策として、NPO法人日本健康住宅協会では、

- ・ 床下通気を十分確保する。
- ・ 土壌からの蒸発水分を抑える。
- ・ 床下周辺及び水廻りの木材の防腐・防蟻処置を施す。
- ・ 床下に於ける配管類に結露防止対策をする。
- ・ 年一度の点検などにより、漏水に注意する。の5項目を挙げている。

2)その他の材料の耐久性

●コンクリート

コンクリート中の水酸化カルシウムは空気中の炭酸ガスと反応し中性化する。これが中性化作用と呼ばれている。アルカリ性であればコンクリート中の鉄筋は腐食しないのだが、中性化により腐食が始まる。酸性雨による劣化も問題になっている。

寒中施工時や硬化コンクリート中の水分による凍害は、コンクリートにひび割れや剥落をもたらす。施工時にAE剤等を混入することで防止可能である。

塩害には十分なかぶり厚さと表面仕上げ処理が有効である。

●鋼材

金属の腐食には乾食と湿食の2種類ある。通常は湿食が問題となることが多い。これは、イオン化傾向の異なる金属を接触させて水中に放置すると局部電池を構成しイオン化傾向の高い金属が溶け出す腐食をいう。ステンレス鋼や、アルミニウムなどの金属は、表面に自然酸化膜

を形成するため、腐食が遅くなる。

屋根などの全面腐食は寿命予測がたてやすい。

孔食は局部的に陽極となる部分とその他の大部分が陰極となる局部電池を構成した場合、陽極となった部分に孔があく。海岸近接地に起きやすい。

塗装などの表面処理を施し防食する方法が有効である。

3)設備配管の維持管理

耐久性の向上に欠かせないのは、維持管理の容易性と設備の更新の容易性である。

設備の更新時に配管周りの壁や床の工事が必要となるいわゆる「道連れ工事」が発生することがあり、それを少なくするよう設計することが求められる。

設備配管スペースは、天井裏や床下、パイプスペース内などの隠蔽部分がほとんどである。配管設備の維持管理においては、隠れた部分の配管をいかに容易に点検、清掃、補修できるかが重要となる。隠蔽部分の設備配管やバルブヘッダーなどの維持管理が容易に行えるように、配管スペースの検討を行い、必要に応じて配管ピットやパイプスペース、点検口や清掃口などを設けることが望ましい。

参考文献

「木材活用事典」, 木材活用事典編集委員会, 株式会社産業調査会 事典出版センター発行, 1994年
 「木造建築を見直す」岩波新書(新赤版) 672, 坂本功著, 株式会社岩波書店, 2000年
 「建築材料」, 嶋津孝之, 福原安洋, 在永未徳, 松尾彰, 中山昭夫, 蓼原真一著, 森北出版株式会社発行, 1994年

4.2 耐久性に関する建築基準法の規定

基準法で耐久性に関わる部分を下記に示す。基準法では、最低限の防腐防蟻措置を施すことを義務付けているが、構造材に腐食や破損があれば思わぬ力(地震や台風)がかかった場合に危険であるため、一般に基準法以上の対策を施している場合が多い。

また、維持管理を適切に行わなければ耐久性が低くなってしまふのだが、基準法にその規定はない。

●居室の床の高さおよび防湿方法

令第22条：外壁の長さ5m以下ごとに300cm²以上の換気口(防鼠材付き)を設ける。床直下の地面がコンクリートなどで覆われていない場合、床の高さは直下の地面からその床の上面まで450mm以上とする。

●構造部材の耐久性

令第37条：構造耐力上主要な部分で特に腐食、腐朽または摩損のおそれのあるものには、腐朽等しにくい材料または有効な防腐等のための措置をした材料を使用しなければならない。

●木材

令第41条：構造耐力上主要な部分に使用する木材の品質は、節、腐れ、繊維の傾斜、丸身等による耐力上の欠点がないものでなければならない。

●外壁内部等の防腐措置等

令第49条：木材の外壁の内、鉄網モルタル塗その他軸組が腐りやすい構造である部分の下地には、防水紙その他これに類するものを使用しなければならない。構造耐力上主要な部分である柱、筋かい及び土台のうち、地面から1m以内の部分には有効な防腐措置を講ずるとともに、必要に応じて、シロアリその他の虫による害を防ぐための措置を講じなければならない。

4.3 耐久性に関する住宅性能表示制度の規定

1)劣化の軽減に関すること

劣化の軽減に関することとして、劣化対策等級(構造躯体等)が規定されており、必須表示事項と

なっている。等級は1～3の3段階で、各等級の性能は以下の通りである。

等級3—構造躯体が3世代(75年～90年)もつ程度の対策が講じられている 5

等級2—構造躯体が2世代(50年～60年)もつ程度の対策が講じられている

等級1—建築基準法に定める対策が講じられている

表43-1に詳細を示す。 10

2)維持管理・更新への配慮に関すること

維持管理・更新への配慮に関することとして、維持管理対策等級(専用配管)が規定されており、必須表示事項である。 15

維持管理とは、住宅の排水管・給水管・ガス管・給湯管の全面的な交換が必要となるまでの期間に実施される点検・清掃・補修をいう。その配慮の有無について等級分けされている。表43-2に詳細を示す。 20

住宅性能表示制度では維持管理対策等級(専用配管)の中に、給排水管・給湯管・ガス管の維持管理に関することが定められており、専用配管*(等級3)の仕様基準は次のとおりである。 25

① 専用配管は、壁、床、柱または梁の貫通部を除き、コンクリート内に埋め込まれていないこと。

② 地中埋設管が、建物の構造体、スラブ下またはコンクリートのべた基礎内に埋め込まれていないこと。基礎貫通部にスリーブ管を通し、排水可とう管を通す手法も可。スリーブ管とは、配管用に基礎に貫通させておく管のことである。 30 35

③ 専用の排水管は、清掃口が設けられているか、清掃が可能な措置が講じられたトラップが設置されていること。

④ 専用配管の主要な接合部は、点検できる開口(短辺200mm以上のものに限る)が設けられているか露出していること。 40

*「専用配管」とは戸建住宅の場合、排水管にあっては設備機器から敷地内最終桧までの配管をいい、給水管及びガス管にあたっては水道またはガスメーターから住戸内の給水栓、ガス栓または設備機器との接続部までの配管をいう。 45

表43-1 劣化対策等級(構造躯体等)の木造の評価基準

	等級 1	等級 2	等級 3			
外壁の軸組等	—	外壁の軸組等のうち地面からの高さ 1m 以内の部分に、以下のいずれかの措置を行う。 ただし、北海道及び青森県では、防蟻処理は要しない。 a. 外壁を通気構造等 ¹⁾ とする。 b. 製材、集成材等 ²⁾ 、構造用合板等 ³⁾ を使用し、薬剤処理 ⁴⁾ c. 小径が 12.0cm 以上の製材、集成材を使用 d. 耐久性区分 D ₁ ⁵⁾ の樹種の製材、集成材等を使用	外壁の軸組等のうち地面からの高さ 1m 以内の部分に、以下のいずれかの措置を行う。 ただし、北海道及び青森県では、防蟻処理は要しない。 a. 外壁を通気構造等とする。さらに、次のいずれかの措置を行う。 イ. 製材、集成材等を使用し、薬剤処理 ロ. 小径が 13.5cm 以上の製材、集成材を使用 ハ. 耐久性区分 D ₁ の樹種の製材、集成材等で 12.0cm 以上を使用 b. 外壁の軸組に K3 ⁶⁾ 相当の防腐防蟻処理を行う。	5		
土台	—	土台に接する外壁の下端に水切りを設ける。 さらに、次に挙げるいずれかの防腐防蟻上有効な措置を行う。 ・土台に、ヒノキ、ヒバ、ベイヒ、ベイスギ、ケヤキ、クリ、ベイヒバ、台湾ヒノキ、ウェスタンレッドシーダーのいずれかの樹種等の製材、集成材を用いる。 ・K3 相当以上の防腐・防蟻処理 (ただし、北海道及び青森県は、K2 以上の防腐処理)				
浴室・脱衣所	—	浴室の軸組等・床組・天井、脱衣室の軸組等・床組は、次の①か②のいずれかの防水・防腐防蟻措置を行う。	浴室の軸組等・床組・天井、脱衣室の軸組等・床組は、次の①か②のいずれかの防水・防腐防蟻措置を行う。	15		
		① 上記「外壁の軸組等の防腐防蟻措置」と同じ	① 上記「外壁の軸組等の防腐防蟻措置」と同じ			
		② a. 防水上有効な仕上げ ⁷⁾ b. 浴室は、JIS A 4416 に規定する浴室ユニットとするもの		20		
地盤 (北海道、青森県、岩手県、秋田県、宮城県、山形県、福島県、新潟県、富山県、石川県、福井県以外の地域に適用 ⁸⁾)	—	基礎の内周部及び束石の周囲の地盤に、次のいずれかの防蟻措置を行う。 ただし、基礎断熱工法を用いる場合は a. に限る。 a. 地盤を鉄筋コンクリート造のべた基礎または布基礎と鉄筋で一体となって基礎の内周部の地盤上に一様に打設されたコンクリートで覆う。 b. 防蟻に有効な土壌処理を施す。				
基礎	—	地面から基礎上端または土台下端までの高さを 400mm 以上とする。		25		
床下	令第 22 条 (居室の床の高さおよび防湿方法) : 外壁の長さ 5m 以下ごとに 300m ² 以上の床下換気口 (防鼠材付き) を設ける。床直下の地面がコンクリートなどで覆われていない場合、床の高さは直下の地面からその床の上面まで 450mm 以上とする。	基礎断熱工法以外の場合、床下に防湿措置及び換気措置を行う。	基礎断熱工法の場合、断熱材の熱抵抗値を I 地域は 1.2m ² ・K/W、II ~ V 地域は 0.6m ² ・K/W とし、さらに以下のいずれかの措置を行う。 e. 厚さ 100mm 以上のコンクリートで床下を覆う。 f. 厚さ 0.1mm 以上の防湿フィルム (重ね幅を 300mm 以上とし、厚さ 50mm 以上のコンクリートまたは乾燥した砂で押さえたもの) で床下を覆う。	30		
		<table border="1"> <tr> <td>防湿措置</td> <td>以下のいずれかの措置を行う。 a. 厚さ 60mm 以上のコンクリートで床下を覆う。 b. 厚さ 0.1mm 以上の防湿フィルムで床下を覆う。</td> </tr> <tr> <td>換気措置</td> <td>以下のいずれかの換気口を設ける。 c. 壁の長さ 4m 以下毎に有効面積 300cm² 以上の換気口 d. ネコ土台の場合は、壁の全周にわたって 1m 当たり有効面積 75cm² 以上の換気口</td> </tr> </table>	防湿措置	以下のいずれかの措置を行う。 a. 厚さ 60mm 以上のコンクリートで床下を覆う。 b. 厚さ 0.1mm 以上の防湿フィルムで床下を覆う。	換気措置	以下のいずれかの換気口を設ける。 c. 壁の長さ 4m 以下毎に有効面積 300cm ² 以上の換気口 d. ネコ土台の場合は、壁の全周にわたって 1m 当たり有効面積 75cm ² 以上の換気口
防湿措置	以下のいずれかの措置を行う。 a. 厚さ 60mm 以上のコンクリートで床下を覆う。 b. 厚さ 0.1mm 以上の防湿フィルムで床下を覆う。					
換気措置	以下のいずれかの換気口を設ける。 c. 壁の長さ 4m 以下毎に有効面積 300cm ² 以上の換気口 d. ネコ土台の場合は、壁の全周にわたって 1m 当たり有効面積 75cm ² 以上の換気口					
小屋裏	—	以下のいずれかの換気措置を行う。ただし、屋根断熱工法等により小屋裏が室内と同等の温熱環境にある場合は、この基準を適用しない。 a. 妻壁に天井面積の 1/300 以上の給排気孔 b. 軒裏に天井面積の 1/250 以上の給排気孔 c. 軒裏に天井面積の 1/900 以上の給気孔かつ、妻壁に 1/900 以上の排気孔 d. 軒裏に天井面積の 1/900 以上の給気孔かつ、棟頂部に 1/1600 以上の排気筒等		40		
構造部材等 (建築基準法)	以下の項目を満たす 令第 37 条 (構造部材の耐久性) : 構造耐力上主要な部分で特に腐食、腐朽または摩損のおそれのあるものには、腐朽等しにくい材料または有効な防腐等のための措置をした材料を使用しなければならない。 令第 41 条 (木材) : 構造耐力上主要な部分に使用する木材の品質は、節、腐れ、繊維の傾斜、丸身等による耐力上の欠点がないものでなければならない。 令第 49 条 (外壁内部等の防腐措置等) : 木材の外壁の内、鉄網モルタル塗その他軸組が腐りやすい構造である部分の下地には、防水紙その他これに類するものを使用しなければならない。 構造耐力上主要な部分である柱、筋かい及び土台のうち、地面から 1m 以内の部分には有効な防腐措置を講ずるとともに、必要に応じ、シロアリ等の害虫を防ぐための措置を講じなければならない。			45		

基準項目にあげられている仕様を、その他の仕様にする場合、同等以上の効果があると確かめられた措置であること。

- 1) 通気構造等に該当するもの
 - ① 通気層を設けた構造 (壁体内に通気経路を設けた構造で、外壁仕上げと軸組等の間に中空層を設けるなど、軸組等が雨水に接触することを防止するための有効な措置が行われている)

JASの保存処理(K1を除く)の規格に適合する保存処理材、JIS A 9108(土台用加圧式防腐処理木材)の規格に適合する保存処理材、JIS K 1570に定める加圧注入用木材防腐剤、または(公社)日本木材保存協会認定の加圧注入用木材防腐剤を用いてJIS A 9002による加圧式防腐
 - ② 軒の出を90cm以上とした真壁構造
- 2) 集成材等に該当するもの
 - ① 集成材のJASに規定する化粧張り構造用集成材
 - ② JASに規定する構造用集成材
 - ③ JASに規定する構造用単板積層材
 - ④ JASに規定する枠組壁工法構造用たて継ぎ材
- 3) 構造用合板等
 - ① JASに規定する構造用合板
 - ② JASに規定する構造用パネル
 - ③ JISに規定するパーティクルボードのPタイプ
 - ④ JISに規定する繊維板のうちMDF(ミディアムデンシティボード)のPタイプ
- 4) 薬剤処理

有効な薬剤を塗布、加圧注入、浸漬、吹付けられたもの、もしくは有効な薬剤が接着剤により混入したもの

 - ① 現場処理の薬剤の例

JIS K 1570(木材保存剤)に適合するクレオソート油の規格品または(公社)日本木材保存協会認定の防腐剤、(公社)しろあり対策協会、(公社)日本木材保存協会認定の防腐・防蟻剤
 - ② 工場処理による防腐・防蟻処理剤の例

処理を行った木材
認証木質建材(AQマーク表示品)として認証された保存処理材
- 5) 耐久性区分D₁

針葉樹の構造用製材のJAS、広葉樹製材のJAS、枠組壁工法構造用製材のJASに規定する耐久性区分

D₁に区分される樹種：ヒノキ、ヒバ、ベイヒバ、ケヤキ、アピトン、ウェスタンラーチ、ウェスタンレッドシーダー、カプル、カラマツ、クヌギ、クリ、ケンパス、スギ、セランガンバツ、タイワンヒノキ、ダグラスファー、ダフリカカラマツ、タマラック、パシフィックコーストイエロー

- シダー、ベイスギ、ベイヒ、ベイマツ、ミズナラ
- 6) 薬剤の浸潤度 K3(K2)

針葉樹の構造用製材のJAS、広葉樹製材のJAS、枠組壁工法構造用製材のJASに規定する保存処理の性能区分
 - 7) 防水上有効な仕上げ

ビニールクロス、ビニール床シート等(下地にシーリング石こうボード、耐水合板を使用するとなお良い)
 - 8) 除外地域

イエシロアリの生活温度は1月の平均温度が4℃以上の所で、30~35℃の温度が好適温度であり、ヤマトシロアリは3℃以下では生息できないため、除外地域がある。

図43-1 ネコ土台

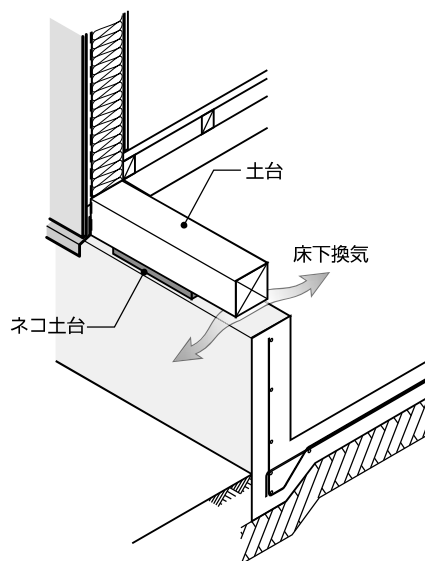


表43-2 維持管理対策等級(専用配管)の評価基準

基準項目	等級	等級 2	等級 3
配管方法		構造躯体に影響を及ぼさずに配管(排水管、給水管、給湯管、ガス管)の維持管理が行えるように配管をコンクリート内に埋め込まない。(壁、柱、床、はり、基礎の立上り部分を貫通する場合を除く)	
地中埋設管		構造躯体に影響を及ぼさずに地中埋設管(排水管、給水管、給湯管、ガス管)の維持管理が行えるように地中埋設管の上にコンクリートを打設しない。 ただし、住宅外部の土間コンクリート等のように、住宅の構造躯体に影響を及ぼさない場合や、凍結防止のために法令や条例に則って行っている場合は良い。	
排水管の清掃のための措置			排水管(継手及びヘッダーを含む)の内面の清掃がしやすいように、内面を平滑にする。 更に、たわみや抜け、その他変形が生じないように設置する。
		—	構造躯体と仕上げに影響を及ぼさず、排水管の清掃が行えるように、以下のいずれかの措置を行う。 ただし、便所の排水管で、隣接する排水ます等に接続するものを除く。 a. 掃除口を設ける b. 清掃が可能なトラップを設ける
配管点検口の設置		—	以下の部分が仕上げ材等により隠れている場合に、仕上げ材等に開口を設ける。 a. 設備機器と排水管、給水管、給湯管の接合部 b. 排水管、給水管、給湯管、ガス管のバルブ及びヘッダー c. 排水管の掃除口

配管をコンクリートに埋め込んだ場合は等級1
蛇腹の排水管を使用した場合は等級1(したがって蛇腹配水管は等級2以上では使用不可)

4.4 耐久性に関する長期優良住宅の認定基準

1) 構造躯体の劣化の軽減

① 求めるべき性能

数世代にわたり、構造躯体が使用できること。

② 認定基準の具体的内容

住宅性能表示制度の劣化対策等級(構造躯体等)の等級3に加え、次に掲げる措置を講じること。

- ① 床下空間及び小屋裏空間(人通孔があれば1つの空間とみなす)ごとに点検口を設置すること。
- ② 床下空間の有効高さを330mm以上とすること。ただし、浴漕を設置する部分等やむを得ないと認められる部分において、床下空間の点検に支障をきたさない場合はこの限りではない。

床下空間の有効高さについて、点検に支障がなければ大引き突出部分、断熱材厚さは除くことができる。ただし、大引きがあまりに低すぎたり、大引きのピッチが狭すぎたりして、くぐって移動するにも差し支えがあるようなら、その大引きは床下空間を区画していると判断され、大引き下端から有効高さとなる。同じ考え方で、人通孔に

についてもくぐることが可能であれば330mm以上の高さでなくともよい。

劣化対策等級(構造躯体等)等級3 +

床下空間の点検口
小屋裏空間の点検口
床下空間の有効高さ

2) 維持管理・更新の容易性

① 求めるべき性能

構造躯体に比べて耐用年数が短い内装・設備について、維持管理(清掃・点検・補修)を容易に行うために必要な措置が講じられていること。

② 認定基準の具体的内容

次に掲げる基準に適合すること。

住宅性能表示制度の維持管理対策等級(専用配管)の等級3(ガス配管を除く)

なお、共同住宅については維持管理対策等級(共用配管)と更新対策等級(共用排水管)についての基準が設けられているが、記述は省略する。

図 44-1 床下空間の有効高さ

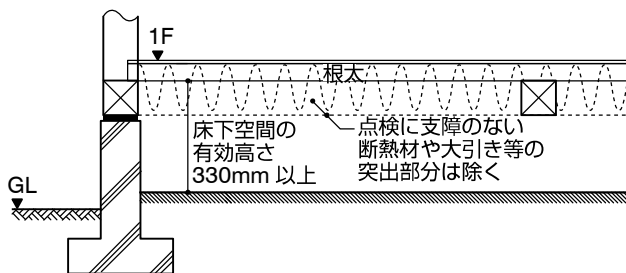
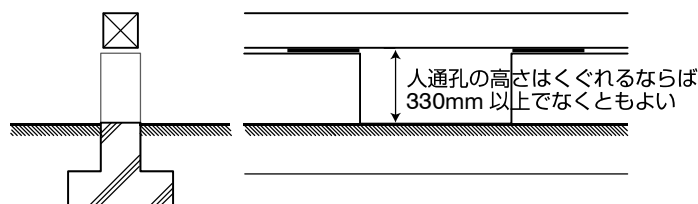


図 44-2 人通孔の高さ



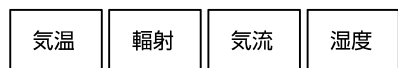
5. 温熱環境・省エネルギー

5.1 住宅温熱環境

1) 温熱感覚

- ・人の温熱感覚には、気温、輻射、気流、湿度の4つの因子が影響する(図51-1)。
- ・人は空気の温度だけでなく、周囲の物体から放射される熱(輻射を含む)を温度として感じている。空気の温度と周囲の物体温度の平均値を作用温度(体感温度)といい、これが実際に人が感じる温度である(図51-2)。
- ・例えば、冬の日の日溜りと日陰では、気温が同じでも感じる暖かさには大きな違いがある。これは、太陽からの輻射によるものである。

図51-1 人の温熱感覚の4つの因子



- ・気流(風)も温熱感覚の重要な因子となっている。団扇や扇風機の効能が、この重要性を語っている。
- ・最後は湿度である。同じ気温でも、湿度が高いと蒸し暑く感じる。
- ・これらの4つの因子を、上手に調節することによって快適な住環境を形成することが可能になる。

2) 温度分布

- ・室内の温度分布は、住宅の断熱性と深い関係がある。断熱性が悪いと室内温度が不均一(温度分布が大)になり、「天井付近は暖かいが、床は寒い」と感じる場合がある(図51-3)。
- ・断熱性との関連だけではないが、暖房室と非暖

図51-2 断熱化と体感温度の関係 (出典：国土技術政策総合研究所・(独)建築研究所監修「自立循環型住宅への設計ガイドライン」発行：(財)建築環境・省エネルギー機構)

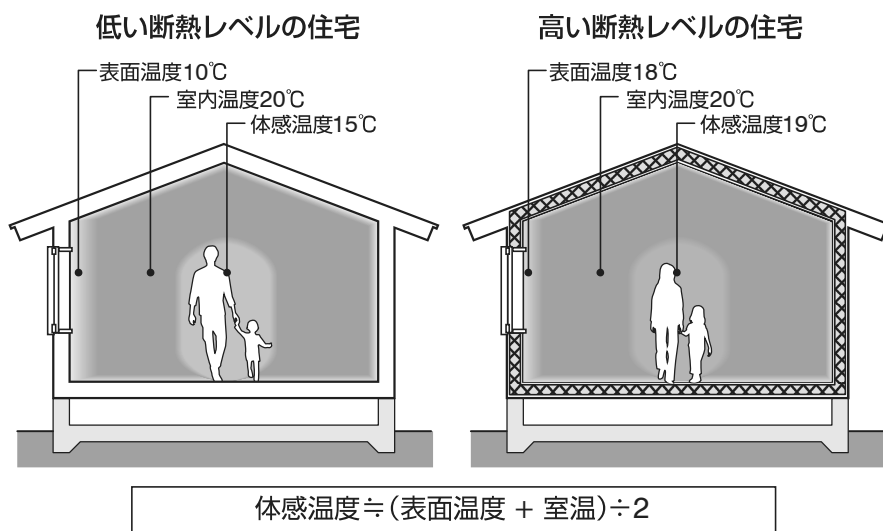
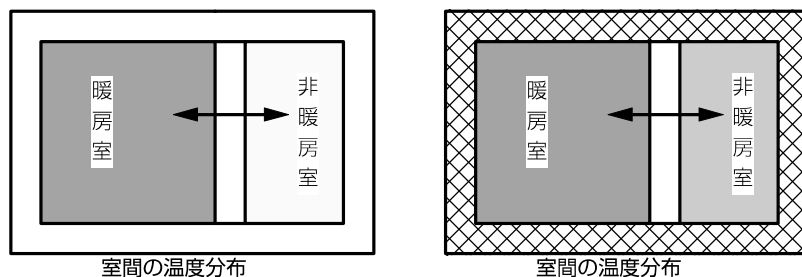


図51-3 室内の温度分布と快適性



図51-4 外皮の断熱性能と室間の温度分布



居室の温度差も住宅内部の不均一な温度分布の一つである(図51-4)。温度の急激な変化は人の血圧に影響するといわれており、入浴中の意識障害による死亡事故等と無縁ではない。

- ・住宅内部全体を、できるだけ均一な温度分布とするためには、住宅の外皮(外部と接する壁や屋根、床、開口部等)に、十分な断熱性を確保することが必要である。

5.2 住宅の断熱と断熱構造

1)住宅の断熱・気密

- ・暖房時に建物から逃げていく熱は、経路によって3つの種類がある。壁などを通り抜けていく熱(貫流熱)、空気に含まれて各種のすき間から

図52-1 暖房時に逃げていく熱

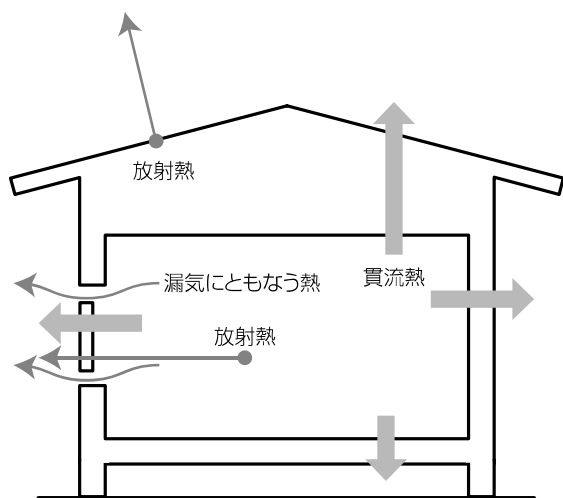
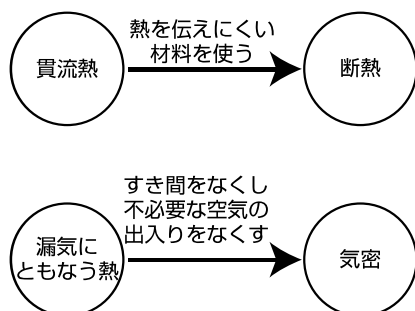


図52-2 居住者にとって住みやすい温熱環境を形成するには



逃げていく熱(漏気にもなう熱)、熱線としてガラス開口部等を直接通り抜けたり建物の表面から放射される熱(放射熱)の3つである(図52-1)。冷房時には、これと同じ経路を逆にたどって外の熱が入り込んでくると考えてよい。

- ・居住者にとって住みやすい温熱環境を形成するには、室内の熱をできるだけ逃がさないようにして、温度を一定に保つことが必要である。そのためには、断熱と気密が重要であり、外皮には十分な断熱材を施し、その室内側は防湿・気密層等により気密性を確保する(図52-2)。特に開口部が弱点となりがちなため、十分配慮する必要がある。

2)断熱の目的

① 省エネルギー(冷暖房費の削減)

- ・冬は室内の熱を室外に逃がさない
- ・夏は室外の熱を室内に入れない
- ※省エネルギー住宅は冷暖房の効率化を計り、冷暖房のエネルギーの消費を抑えることが目的である。

② 家中どこでも快適にする

- ・室内の上下温度差や各部屋の温度差を小さくする
- ・室内表面温度を室内温度に近づけることにより体感温度を向上させる。
- ・ヒートショックを減らしそれから起因する脳卒中の心配を減らす
- ・底冷え、ほてりを解消する

③ 壁の表面結露を防ぐ

- ・壁の表面温度を上げて表面結露を防ぐ
- ・カビなどの壁の汚れを減らす

3)結露

- ・空気は暖かいほど、水蒸気を多く含むことができる。空気中に含まれる水蒸気(飽和水蒸気圧)は温度と関係があり、温度が高いほど多く、低いほど少なくなる。
- ・空気が冷やされることによって、水蒸気を含み

きれず、余った水蒸気が水に変わる現象を結露という。

- 空気の温度が下がり、空気中の水蒸気の圧力が飽和水蒸気圧に達する温度、つまり水蒸気を抱えきれなくなる温度を露点温度という。
- 結露は、表面結露と内部結露とに分類される。
- 表面結露とは、冬の暖房時に窓ガラスが曇ったり、水滴がつくといった表面に発生する現象をいう。
- 表面結露は、低い外気温により壁等の住宅外皮の室内表面温度が下がることで周辺の暖かい空気が冷やされて起こる。表面結露は、カビやダニの発生の原因となる。
- 内部結露は、壁体内や小屋裏内などに生じる結露で、外周壁等の内部に侵入した室内の暖かい空気が冷やされることで起こり、柱や土台を腐らせる原因の一つとなっている。
- 表面結露を防ぐためには、住宅外皮の断熱性を確保することが重要である。
- 内部結露を防ぐためには、壁体内へ暖かく水蒸気を多く含んだ室内空気を侵入させないこと(防湿)と、侵入してしまった水蒸気については

結露させずに排出させること(外壁通気)が必要である。

4)内部結露対策

住宅の断熱化・気密化の普及に伴い、外壁の壁体内等に生じる内部結露が大きな問題となった。壁体内等で結露が生じると、木造の建物においては土台、柱等の躯体の腐朽による耐久性劣化につながる。

また、住宅に使用される繊維系断熱材は、水分を含むと急激に断熱性を低下させるものが多い。断熱性能を維持させるためにも内部結露対策が重要となる。

内部結露を防止するためには、室内側には防湿層として透湿抵抗の高い防湿シートを設け、室外側には透湿・防風層として透湿抵抗が低く、防風機能を有する透湿防水シートを設け、さらに通気層等により水蒸気を速やかに排出させる外壁通気工法等を用いることが必要となる。

図52-3 結露の概念

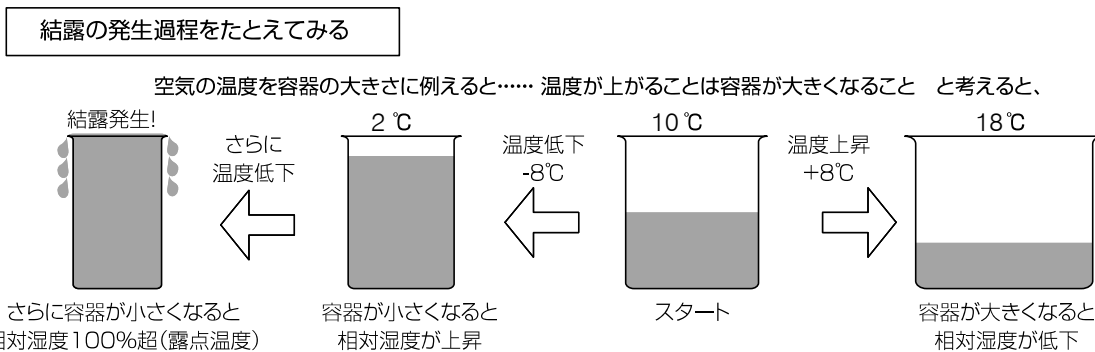


図52-4 結露

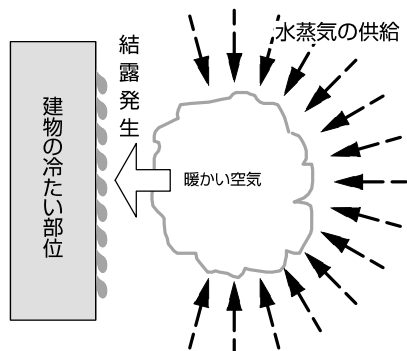


図52-5 結露の種類

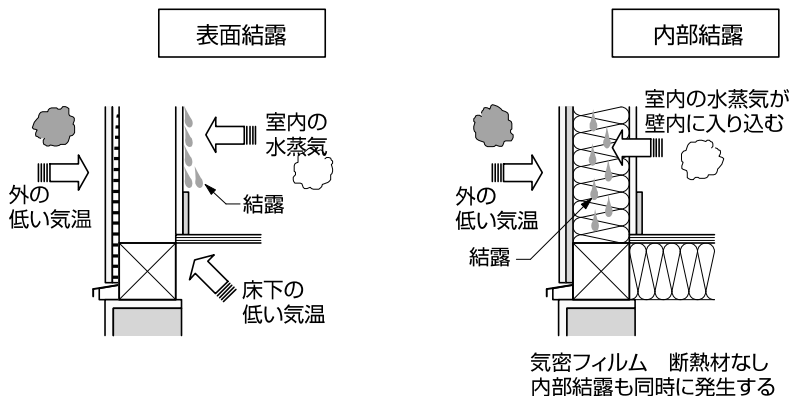
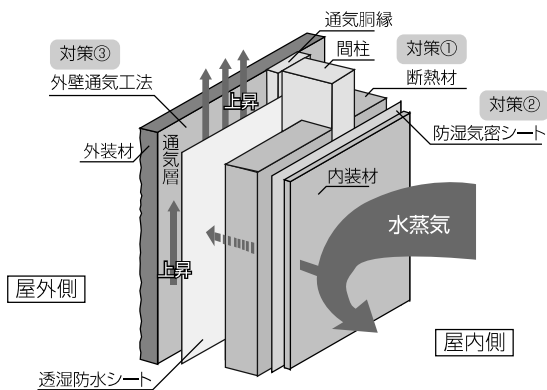


図52-6 外壁通気工法による結露対策



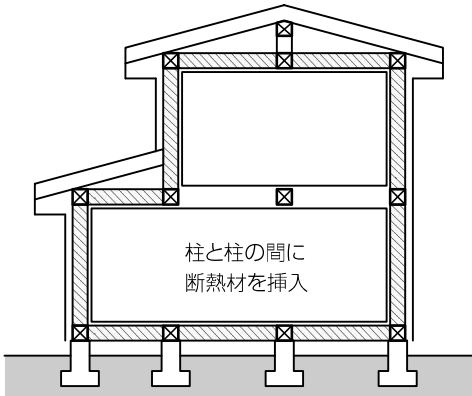
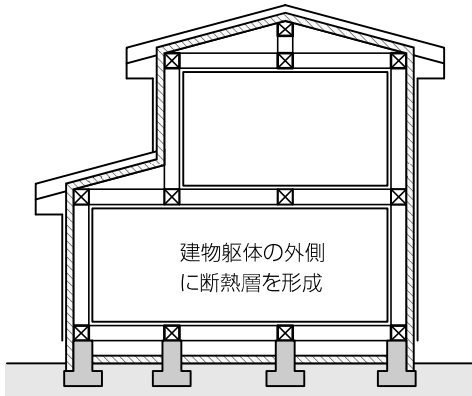
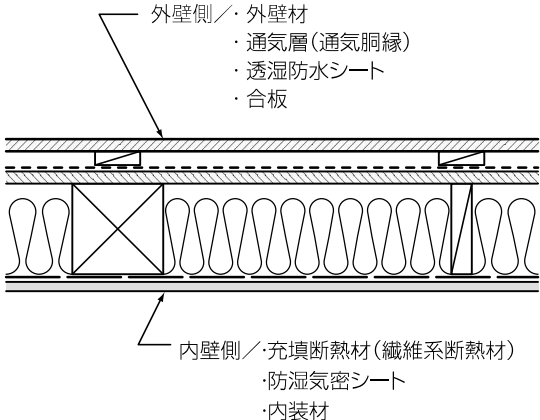
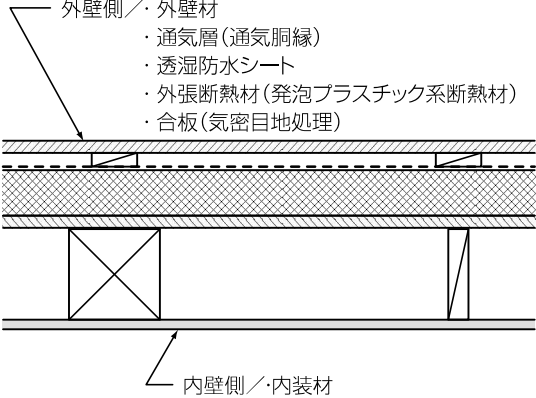
5)住宅の断熱工法

基本的な断熱工法として、「充填断熱工法」と「外張断熱工法」がある(図52-7)。この2つの断熱工法を基本として、「外張断熱工法」に充填断熱をプラスするタイプや「充填断熱工法」に付加断熱するタイプもある。

① 充填断熱工法

充填断熱工法は、断熱材を軸組の間(構造空隙)に施工する工法で、主にグラスウールなど繊維系の断熱材が用いられる。

図52-7 代表的な断熱工法

充填断熱工法	外張断熱工法
 <p>柱と柱の間に断熱材を挿入</p> <ul style="list-style-type: none"> 断熱材を床・壁の内部や天井に施工する工法。 グラスウールなど繊維系の断熱材が主に用いられる。 最も一般的な住宅断熱工法。 比較的成本は安くすむ。 断熱的にはやや劣る(木部によって、断熱材が途切れる箇所=熱橋がある)。 	 <p>建物躯体の外側に断熱層を形成</p> <ul style="list-style-type: none"> 断熱材を基礎・壁・屋根の外側に施工する工法。 発泡プラスチック系の断熱材が主に用いられる(グラスウールなど繊維系が用いられる場合もある)。 壁が外側に広がり、屋根が2重になるためコストがかかる。 家全体を断熱材が包むため、断熱欠損ができてにくい。
<p>< 外壁断面図 ></p>  <p>外壁側 / 外壁材 ・通気層(通気胴縁) ・透湿防水シート ・合板</p> <p>内壁側 / 充填断熱材(繊維系断熱材) ・防湿気密シート ・内装材</p>	<p>< 外壁断面図 ></p>  <p>外壁側 / 外壁材 ・通気層(通気胴縁) ・透湿防水シート ・外張断熱材(発泡プラスチック系断熱材) ・合板(気密目地処理)</p> <p>内壁側 / 内装材</p>

② 外張断熱工法

外張断熱工法は断熱材を基礎・壁・屋根など軸組・構造体の外側に施工する工法で、主にプラスチック系の断熱材が用いられる。また外張断熱工法であっても基礎や屋根は断熱しない場合があり、床組や天井部分で充填断熱するなど、様々なバリエーションがある。

③ 熱橋(ヒートブリッジ)

図52-7の充填断熱工法の〈外壁断面図〉から分かるように、断熱工法によっては断熱材が柱などの構造部材で途切れる場合がある。このような部分は、断熱部より熱が流れやすくなっている。これを熱橋(ヒートブリッジ)といい、特に熱を伝えやすい鉄材を構造部材とした住宅などでは熱橋部で結露を生じるなどの問題があり、その対策が大きな課題となる。

6)断熱性能の基礎知識

① 熱伝導率(λ) 単位：W / (m・K)

材料の熱の伝わりやすさを表す。材料の厚さ1mで、その両側(例えば外気側と内部側)の温度差1K(1℃)のときに、材料面積1m²の部分を通して熱量(W)である。値が小さいほど熱が伝わりにくく、断熱性能が高い。

② 熱抵抗(R) 単位：m²・K / W

材料の熱の伝わりやすさの逆数。材料の熱の伝わりにくさを表す。任意の厚さの材料の両側の温度差1K(1℃)のときに、材料面積1m²の部分を通して熱量(W)の逆数である。値が大きいほど熱が伝わりにくく、断熱性能が高い。熱抵抗は、次の熱貫流率を計算する上で必要になる。

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

$$= \frac{\text{材料の厚さ}d(m)}{\text{材料の熱伝導率}\lambda(W / (m \cdot K))}$$

③ 熱貫流率(U) 単位：W / (m²・K)

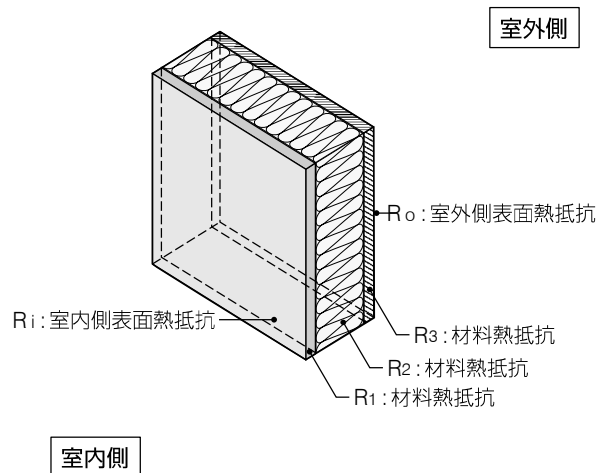
住宅外皮の各部位の断熱性能を表す。部位の内外温度差1K(1℃)のときに、部位面積1m²の部分を通して熱量(W)で表す。値が小さいほど熱が伝わりにくく、断熱性能が高い。

各部位の熱貫流率は、各層を構成する材料の熱抵抗Rの合計(R₁+R₂+R₃+・・・)と室内外の材料表面における熱抵抗(熱伝達抵抗 Ri・Ro)を合算したものの逆数となる。例えば図52-8の外壁の場合は以下の式により求めることができる。

$$U = \frac{1}{\Sigma R}$$

$$= \frac{1}{R_i + (R_1 + R_2 + R_3) + R_o}$$

図52-8 熱貫流率を求める壁例



R_i: 室内側表面熱抵抗(m²・K / W) 室内側表面での熱伝達における抵抗値
 R_o: 室外側表面熱抵抗(m²・K / W) 室外側表面での熱伝達における抵抗値

なお、玄関ドアや窓等の開口部については、枠とガラスの性能によりその熱貫流率が決まる。

④ 単位温度差当たりの外皮熱損失量(q) 単位：W / K

内外温度差1K(1℃)の場合に住宅内部から外皮を通して逃げる熱の総量をいう。ただし熱損失量には換気や漏気による熱損失は含まない。

⑤ 外皮平均熱貫流率(U_A) 単位：W / (m²・K)

単位温度差当たりの外皮熱損失量(q)を、外皮の総面積で除して求めた平均の熱貫流率をいう。値が小さいほど熱が伝わりにくく断熱性能が高い。

⑥ 温度差係数(H) 単位：一

隣接する空間との温度差を勘案して、部位の熱損失量を補正する係数。

⑦ 単位日射強度当たりの日射熱取得量

単位日射強度(水平面における全天日射量1W / m²のこと)あたりの日射により住宅内部で取得される熱量の期間平均値をいい、冷房期と暖房期のそれぞれで算出される。

単位日射強度当たりの冷房期の日射熱取得量(m_C)
 単位：W / (W / m²)
 単位日射強度当たりの暖房期の日射熱取得量(m_H)
 単位：W / (W / m²)

$$\text{外皮平均熱貫流率}U_A = \frac{\text{外皮熱損失量}q}{\text{外皮面積の合計}\Sigma A}$$

$$\text{冷房期の日射熱取得量}m_C = \Sigma(\text{部位の面積}A \times \text{部位の日射熱取得率}\eta \times \text{方位係数}v)$$

$$\text{冷房期の外皮平均日射熱取得率}\eta_{AC} = \frac{\text{冷房期の日射熱取得量}m_C}{\text{外皮面積の合計}\Sigma A}$$

⑧ 日射熱取得率(η)

単位：—

日射により取得する熱量の割合は、ガラスなどの直接日光を透過するものと、屋根や外壁、ドアなどのように熱伝導によるものとで相違する。

屋根や外壁などの場合は下記の式で求める。なお、冷房期・暖房期ともに同じ値となる。

$$\text{日射熱取得率}\eta = \text{部位の熱貫流率}U \times 0.034$$

これに対して、窓の日射熱取得率は、ガラスと付属部材(障子、外付けブラインド)の仕様により決まる。

⑨ 冷房期の外皮平均日射熱取得率(η_{AC}) 単位：—

単位日射強度当たりの日射により取得する熱量を冷房期間で平均し、外皮の総面積で除して平均値とした値である。開口部から直接侵入する日射熱と開口部以外の日射による熱伝導で取得される熱の評価指標である。

⑩ 方位係数(v)

単位：—

方位によって異なる日射の影響を勘案して、地域及び方位により日射熱取得量を補正する係数。

①～⑩に示した指標は、以下のような関係となる。また、現行の住宅の省エネルギー基準における住宅外皮の断熱性能は、「外皮平均熱貫流率 U_A 」と「冷房期の外皮平均日射熱取得率 η_{AC} 」の2つの基準で規定されている。

$$\text{外皮熱損失量}q = \Sigma(\text{部位の面積}A \times \text{部位の熱貫流率}U \times \text{温度差係数}H)$$

5.3 住宅の省エネルギー基準

1) 省エネルギーへの取組

昭和48年(1973)、昭和53年(1978)との2回に亘るオイルショックを経験した我が国は、将来の化石燃料枯渇の問題から、エネルギー消費を抑える社会の構築へと向かうこととなった。

平成27年7月8日に「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律」(以下、「建築物省エネ法」という)が制定・公布された。

我が国における省エネルギーは、エネルギーを消費する様々な分野において、昭和55年(1980)に制定された「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」(省エネ法)に基づき省エネ対策が推進されてきた。しかしながら近年のエネルギー消費量は、産業部門では減少、運輸部門でも横ばいから減少傾向にあるものの、住宅や建築物におけるエネルギー消費量は増加傾向にある。

この建築物省エネ法は、産業・運輸等の分野における省エネの進展に対して、エネルギー消費量が増加している建築物分野の省エネ対策の抜本的強化のために制定された法律である。なお、2024年までに法律の名称が「建築物のエネルギー消費性能の向上等に関する法律」に改められ、2025年度までに全ての新築住宅に省エネ基準適合が義務付けられる。

① 説明義務制度

床面積の合計が10m²以上300m²未満の小規模住宅・建築物の設計に際して、建築士から建築主に対して、以下の内容について書面で説明を行う義務がある。建築主に交付する説明書面は、建築士事務所の保存図書である。

- ・省エネ基準への適否

- ・省エネ基準に適合しない場合は、省エネ性能確保のための措置

2) 住宅トップランナー制度

一年間にまとまった規模の建設実績がある事業者について、平成28年省エネ基準を上回る基準に適合する住宅を建設することに努めることを課す制度である。特定一戸建て住宅建築主と特定一戸建て住宅建設工事業者がその対象である。ただし、特定建設工事業者へのトップランナー制度の適用は令和6年度以降に新たに建設する注文住宅からとなる予定である。

特定一戸建て住宅建築主：新築する分譲型一戸建て規格住宅(以下、分譲住宅という)を年間150戸以上供給する住宅会社のこと

特定一戸建て住宅建設工事業者：あらたに建設する請負型一戸建て規格住宅を年間300戸以上、賃貸アパートを年間1000戸以上供給する住宅会社のこと

表53-1 基準の判定の種類

	概要
標準計算ルート	外皮面積を用いて外皮性能を評価する。
簡易計算ルート	外皮面積を用いず外皮性能を評価する。
モデル住宅ルート	予め用意された計算シートに使用する建材のカタログに書かれている数値や設備の仕様を入力し評価する。
仕様ルート	地域・部位ごとに定められた性能を満たす材料を選択することを評価する。

表53-2 建築物省エネ法の基準の概要

	$BEI^* = \frac{\text{一次エネルギー消費性能設計値 (家電等を除く)}}{\text{基準値 (家電等を除く)}}$	外皮の断熱性能
省エネ基準 (エネルギー消費性能基準)	1.0 以下	U_A 値 設計値 ≤ 基準値 η_{AC} 値 設計値 ≤ 基準値
誘導基準	0.8 以下	
特定建築主基準	0.85 以下	
特定建設工事業者基準	2024 年度から 0.8 以下の予定 (将来的に 0.75 以下)	2024 年度から上記を適用予定

* BEI：一次エネルギー消費性能の指標 (Building Energy Index)

2) 建築物省エネ法の概要

建築物省エネ法における住宅についての省エネルギーの基準には、エネルギー消費性能基準、誘導基準、特定建築主基準と特定建設工事業者基準 (住宅トップランナー基準)がある。

1) エネルギー消費性能基準

エネルギー消費性能基準は、省エネ性能の適合性判定に使われる基本となる基準で、一次エネルギー消費量の基準と住宅外皮の断熱性能の基準の2つによる基準である。基準の判定の種類を表53-1に示す。標準計算ルート、簡易計算ルート、モデル住宅ルート、仕様ルートがあり、このうち後者の2ルートは他の2ルートよりも安全側となる場合がある。

なお、既存建築物では省エネ基準に適合している場合、建設地の所管行政庁より基準適合認定を受けることができる。

2) 誘導基準

誘導基準は、エネルギー消費性能基準よりもさらに省エネ性に優れた基準で、容積率特例等を受けることのできる性能向上計画認定申請の際の基準で、表53-2に示すとおり、一次エネルギー消費量がエネルギー消費性能基準に比べて80%以下(マイナス20%以上)になることを求める基準である。この基準は、現在の「都市の低炭素化の促進に関する法律(エコまち法)」に基づく「認定低炭素住宅」の基準に適用される。

「性能向上計画認定」とは、すべての建築物の新築または増築、改築、修繕、模様替え、空気調和設備等の設置・改修を対象として、その計画が誘

導基準に適合している場合に、その計画について建設地の所管行政庁から受ける認定である。性能向上計画認定を取得すると、容積率特例(省エネ性能向上のための設備について、通常の建築物の床面積を超える部分を上限10%として不算入)などの特例を受けることができる。

③ 特定建築主基準と特定建設工事業者基準(住宅トップランナー基準)

特定建築主基準と特定建設工事業者基準は、いずれも外皮の断熱性能の基準は省エネ基準に適合させ、設備等によるエネルギー消費量の基準は、分譲住宅の場合は省エネ基準の水準より15%減、注文住宅の場合は同20%減(将来的に25%減)が求められる。

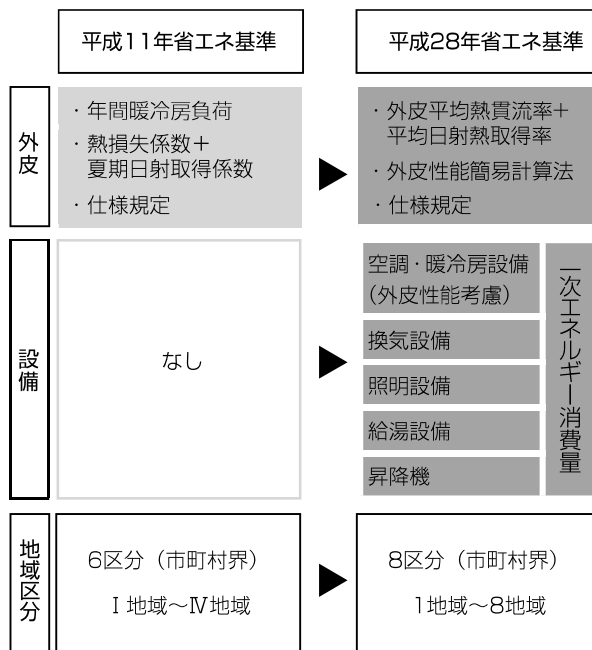
3) 従来の省エネ基準との関係

従来の省エネ基準は、昭和54年に施行された「省エネ法」に基づき制定された「昭和55年省エネ基準」をはじめとして「平成4年省エネ基準」「平成11年省エネ基準」「平成25年省エネ基準」と、改正されてきた。平成29年から施行された建築物省エネ法のエネルギー消費性能基準を「平成28年省エネ基準」と呼ぶ。

平成11年省エネ基準までは、外壁や屋根、窓な

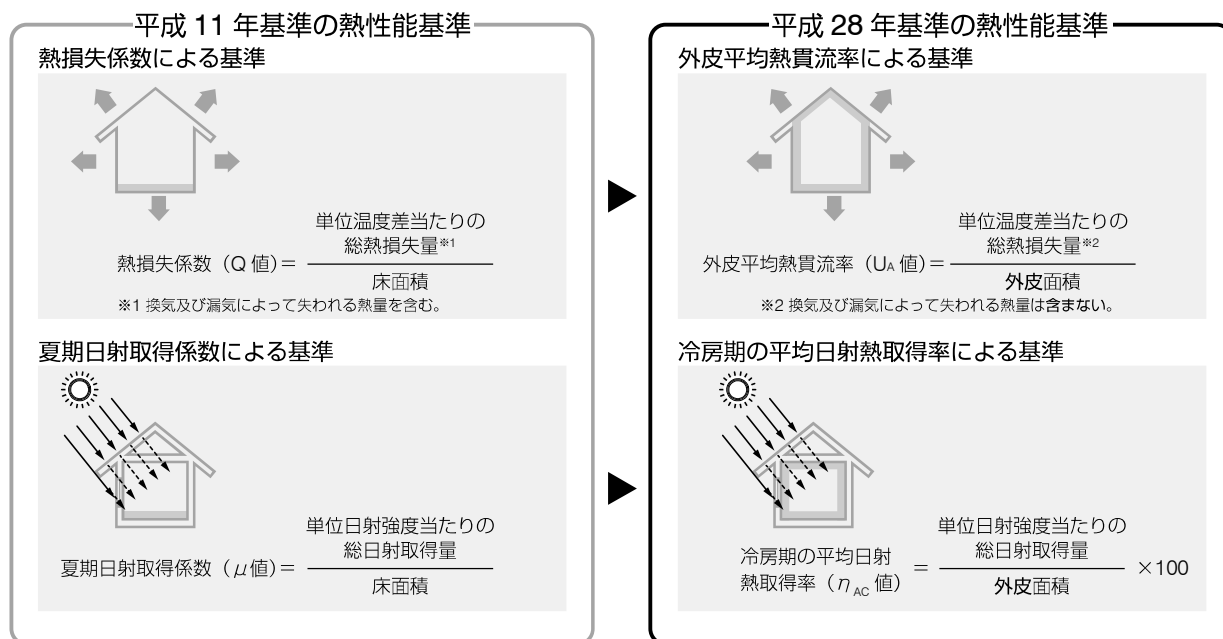
どの住宅の外皮の断熱性能についてのみに基準が定められていた。平成25年省エネ基準では、住宅外皮の断熱性能の水準としては平成11年省エネ基準と同レベルのものとして、外皮の断熱性能の基準に加えて設備等によるエネルギー消費や太陽光発電等の創エネルギーの評価を含めた住宅全体の省エネルギー性能を評価する「一次エネルギー消

図53-1 平成11年省エネ基準と平成28年省エネ基準との比較概要



参考：「住宅・建築物の省エネルギー基準 平成25年改正のポイント」一般社団法人日本サステナブル建築協会(平成25年4月版)国土交通省住宅局資料

図53-2 平成11年省エネ基準と平成28年省エネ基準との比較(イメージ)



参考：「住宅・建築物の省エネルギー基準 平成25年改正のポイント」一般社団法人日本サステナブル建築協会(平成25年4月版)国土交通省住宅局資料

費量*1)の基準が加えられた。

平成28年の建築物省エネ法の施行に伴い制定されたエネルギー消費性能基準(「平成28年省エネ基準」)は、平成25年省エネ基準を踏襲した基準で、その省エネ性能の水準は同等とし、細かな計算範囲等の一部の見直しを行った基準となっている。また、基準の判定には詳細な計算による方法と簡易な住宅仕様基準による方法のいずれかを用いることができるのも平成25年省エネ基準と同様である。ただし、平成25年省エネ基準で仕様規定を用いる場合には開口部比率の条件を満たす必要があったが、エネルギー消費性能基準では制限無く選択できるようになった。図53-1及び2に、平成11年省エネ基準と平成28年省エネ基準との比較を示す。

*1 化石燃料、原子力、水力・太陽光など自然から得られるエネルギーを「一次エネルギー」、これらを変換・加工して得られるエネルギー(電気、灯油、都市ガス等)を「二次エネルギー」という。建築物に使用される「二次エネルギー」の消費量を「一次エネルギー」に換算した量を「一次エネルギー消費量」という。

①住宅外皮の断熱性能の基準

住宅外皮の断熱性能については、平成11年省エネ基準では「年間暖冷房負荷」「熱損失係数(Q値)・夏期日射熱取得係数(μ^{夏季}値)」のいずれかの基準を用いたが、平成28年省エネ基準では「外皮平

均熱貫流率(U_A値)・冷房期の平均日射熱取得率(η_{AC}値)」による基準を用いる。

断熱性能についての基準として平成11年省エネ基準まで用いられてきた「熱損失係数(Q値)」は総熱損失量を「床面積」で除した数値であるが、平成28年省エネ基準の「外皮平均熱貫流率(U_A値)」は総熱損失量を「外皮面積」で除す。また、冷房期の日射遮蔽性能の基準として平成4年省エネ基準から採用された「夏期日射熱取得係数(μ値)」は総日射熱取得量を「床面積」で除した数値であるが、平成28年省エネ基準の「冷房期の平均日射熱取得率(η_{AC}値)」は総日射熱取得量を「外皮面積」で除した数値を基準としている。これにより、平成11年までの基準に比べて規模や形状に即した性能を評価できるようになった。仕様型の基準であった「設計施工指針」は、平成28年省エネ基準においても簡易な住宅仕様基準として踏襲されている。

さらに、建設地の地域区分についても6つの地域区分から8つの地域区分に変更になった(表53-3)。平成11年省エネ基準では全ての地域に、断熱性能、日射取得性能の基準があったが、平成25年省エネ基準では、寒冷地においては日射取得性能の基準が、蒸暑地においては断熱性能の基準が設けられていない(表53-4)。これにより、平成11年省エネ基準以前よりは地域の状況に即した省エネルギー対応ができるようになり、地域による取り組み差(蒸暑地での断熱化の取り組みが少ない)が是

表53-3 地域区分(県別)

地域区分	都道府県名	平成11年基準の区分
1、2	北海道	I
3	青森県、岩手県、秋田県	II
4	宮城県、山形県、福島県、栃木県、新潟県、長野県	III
5、6	茨城県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、富山県、石川県、福井県、山梨県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県	IV
7	宮崎県、鹿児島県	V
8	沖縄県	VI

詳細を省略。

表53-4 地域区分ごとの基準値

地域区分	1	2	3	4	5	6	7	8
外皮平均熱貫流率の基準値 [W / (m ² ・K)]	0.46	0.56	0.75	0.87	—	—	—	—
冷房期の平均日射熱取得率の基準値	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7

正されることが期待されている。

②一次エネルギー消費量の基準

一次エネルギー消費量の基準は、平成25年省エネ基準より新たに設けられた基準である。一次エネルギー消費量の基準は、設計一次エネルギー消費量が基準一次エネルギー消費量を上回らないことを求めている。

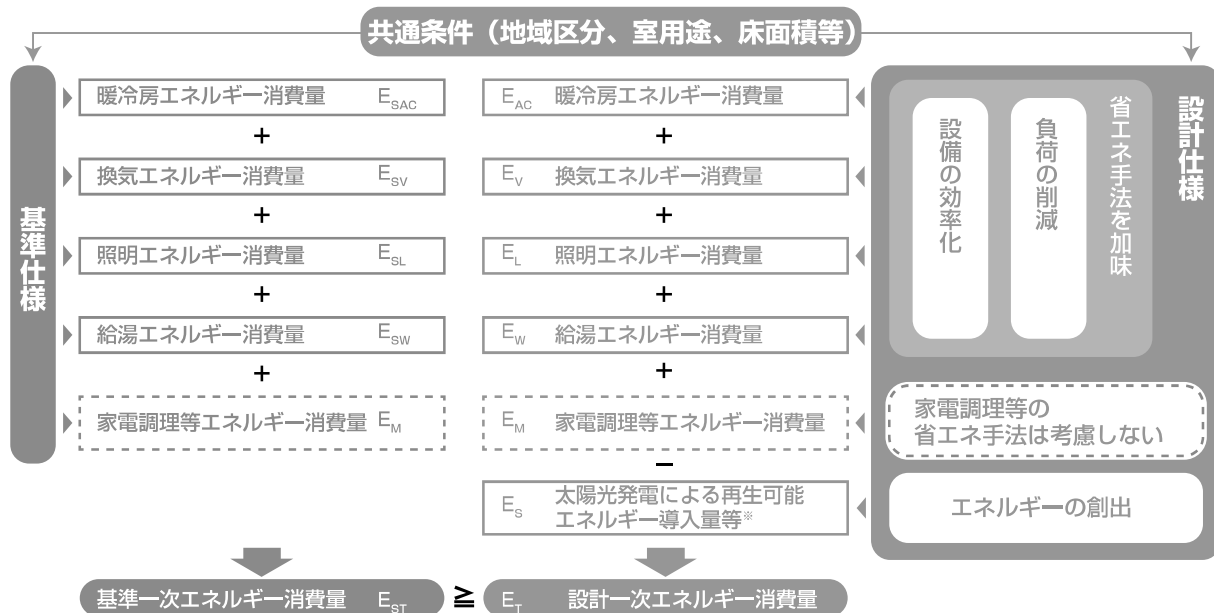
$$\text{設計一次エネルギー消費量} \leq \text{基準一次エネルギー消費量}$$

設計一次エネルギー消費量とは、住宅で消費されるエネルギー消費量を一次エネルギーに換算

した値である。図53-3に示すとおり、暖冷房設備、機械換気設備、照明設備、給湯設備と家電調理等による一次エネルギー消費量を加算した値から、太陽光発電等の再生可能エネルギーによるエネルギー消費削減量を減じた値となる。

実際に消費されるエネルギーは、同じ住宅で同じ設備機器を使用したとしても、住む人の状況や使い方等によって様々な値となる。設計一次エネルギー消費量は、気候条件(地域区分による)、世帯人数、在室時間、設備の使用状況などを住宅の床面積等によって一律に定め、これに住宅の外皮性能(断熱・日射取得)や効率的な設備機器の使用、太陽光発電などの条件(省エネ手法)を加味して求

図53-3 住宅の一次エネルギー消費量の算定フロー



※ コージェネレーション設備により発電されたエネルギー量も含まれます。

図53-4 エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版)基本情報入力画面(国立研究開発法人建築研究所)



図53-5 「外皮計算プログラム」画面(国立研究開発法人建築研究所)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

める値となっている。

ただし、家電調理等のエネルギー消費量については省エネ手法の良し悪しは評価されないことになっており、住宅の面積に応じて決められた値が加算されることになっている。

4) webプログラムについて

一次エネルギー消費量の算定等は手計算で行うことは困難であるので、国立研究開発法人 建築研究所(以下、建築研究所という。)がwebプログラムを公開している。

建築研究所のホームページに「建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報」(https://www.kenken.go.jp/becc/)がまとめられ、住宅については「住宅に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム及び技術情報」の中で、「エネルギー消費性能計算プログラム」と「住宅・住戸の外皮性能の計算プログラム」についてwebプログラム(https://house.lowenergy.jp/program)が紐づけられ、活用が可能となっている。なお、この計算プログラムは、新築住宅のみでなく、既存住宅(いわゆる中古住宅)も対象としている。

同webプログラム内に「住宅・住戸の外皮性能計算条件シート」としてexcelシートによる計算プログラムが紹介されており、ダウンロードして活用することができる。

5)省エネ性能の表示制度

建築物省エネ法では、住宅事業建築主その他の建築物の販売、賃貸事業者は、その販売、賃貸を行う住宅や建築物について、省エネ性能の表示の努力義務を措置している(同法第7条)。

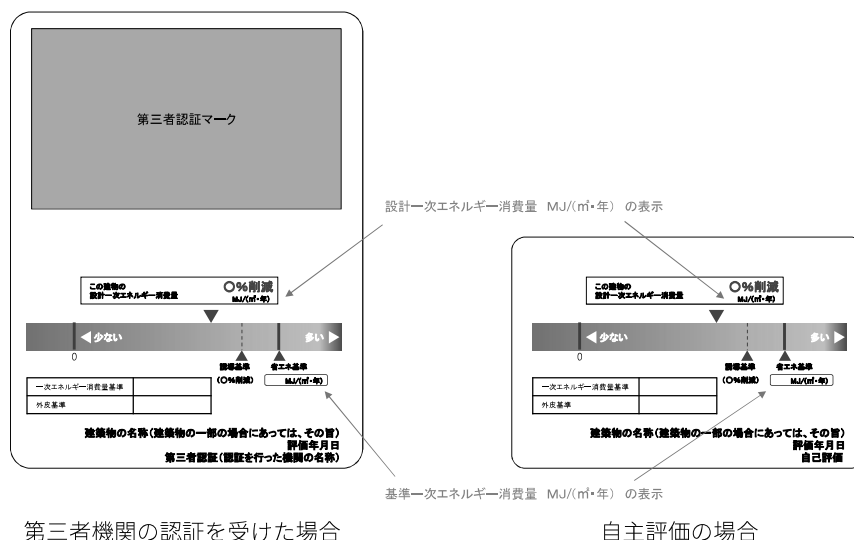
そのため、建築物の省エネ性能表示のガイドライン(正式名称：建築物のエネルギー消費性能の表示に関する指針(H28年告示第489号))が策定され、公表されている。

省エネ性能の評価には第三者機関による評価・認証と自己評価によるものがある。

第三者機関により認証を受け、所管行政庁の認定を受けると、その旨の表示をすることができる(基準適合認定制度(建築物省エネ法第36条))。

図53-6は、ガイドラインに基づき表示されるラベル表示である。左側は第三者機関の認証を受け

図53-6 建築物の省エネ性能表示のガイドラインによるラベル表示



参考：建築物の省エネ性能表示のガイドラインについて（国土交通省資料）

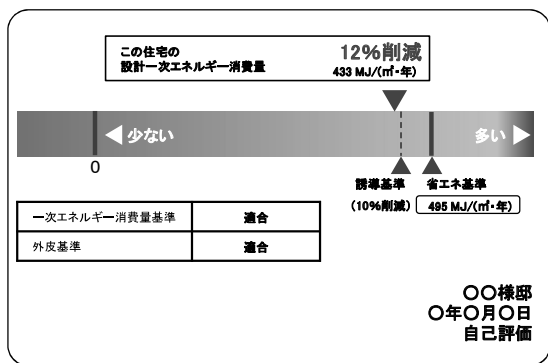
た場合、右側は自己評価の場合である。

一次エネルギー消費量の評価は、前述の通り、実際には建築研究所が公開しているwebプログラムによって行うことになるが、このwebプログラムでの省エネ性能の計算結果の出カラベルは、図53-7のように、ガイドラインに基づく自己評価の表示となる。

第三者認証としては、(一社)住宅性能評価・表示協会の「建築物省エネルギー性能表示制度(BELS)」がある。

BELS(ベルス Building-Housing Energy-efficiency Labeling System)は、平成26年4月から非住宅を対象とした省エネルギー性能のラベリング制度として開始されていたが、建築物省エネ法の施行に伴い評価対象に住宅を加え、省エネ性能表示のガイドラインの第三者認証制度となった。

図53-7 webプログラムの出カラベル例



参考：建築物の省エネ性能表示のガイドラインについて（国土交通省資料）

5.4 省エネルギーに関わる制度等

1) 認定低炭素住宅

平成24年12月4日に「認定低炭素住宅」の認定制度が開始された。任意の認定制度である。認定を取得すると住宅ローン減税、登録免許税の税率軽減の優遇措置がある。

「認定低炭素住宅」には、「一次エネルギー消費量に関する基準達成率」と「外皮の断熱性能を住宅性能表示制度の等級5(ZEH基準相当)とすること」に加えて「その他の低炭素化に資する措置」をクリアすることが課せられている(図54-1)。

「一次エネルギー消費量に関する基準達成率」の算定については、「エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版)API」が前述のwebプログラムのサイトにて公開されており、それを用いるこ

図53-8 BELSの表示例



参考：建築物の省エネ性能表示のガイドラインについて（国土交通省資料）

図54-1 認定低炭素住宅のイメージ

基準達成率 = $\frac{\text{基準一次エネルギー消費量 (GJ/年)}}{\text{評価対象住宅の一次エネルギー消費量 (GJ/年)}} \times 100$

省エネ法の省エネ基準に比べ、一次エネルギー消費量（家電等のエネルギー消費量を除く）がマイナス20%以上となること。住宅性能表示制度の断熱等性能等級の等級5（ZEH基準相当）と同等以上の断熱性能を確保すること。

【イメージ】

日射遮蔽
開口部の省エネ性能向上
外皮の断熱

太陽光発電パネル
+
高効率給湯器等

省エネルギー性に関する基準では考慮されない、以下にあげる低炭素化に資する措置等のうち、一定以上を講じていること。

選択的項目

- HEMSの導入
エネルギー使用量の「見える化」などにより居住者の低炭素に視する行動を促進する取り組みを行う。
- 節水対策
節水型機器（便器・水栓など）の採用や雨水の利用など節水に資する取り組みを行う。
- 木材の利用
木材などの低炭素化に資する材料を利用する。
- ヒートアイランド対策
敷地や屋上、壁面の緑化などヒートアイランド抑制に資する取り組みを行う。

+ 定量的評価項目(必須項目)

とで棟毎に比較的簡単に計算することが可能である。

「その他の低炭素化に資する措置」は以下の9項目である。既述したように、この中から1項目以上クリアすることが課せられている。その項目中に「木造住宅であること(⑦)」があり、木造軸組工法住宅であればすでにクリアしてる。

- ①節水に資する機器の設置
- ②雨水または雑排水の利用のための設備の設置
- ③HEMS*またはBEMS*の設置
- ④太陽光等の再生可能エネルギーを利用した発電設備及びそれと連携した定置型の蓄電池の設置
- ⑤一定のヒートアイランド対策
- ⑥住宅の劣化の軽減に資する措置(日本住宅性能表示基準の劣化対策等級の等級3に該当する措置)
- ⑦木造住宅もしくは木造建築物
- ⑧高炉セメントまたはフライアッシュセメントを主要構造部に使用
- ⑨充放電設備の設置

*H24年経・国・環告示第119号の用語の定義によると、HEMSとは、Home Energy Management Systemの略で、住宅の所有者が使用する空気調和設備、照明設備等の電力使用量等の住宅のエネルギー消費量に関する情報について、個別に計測、蓄積及び表示をすることが可能で、その電力使用を調整するための制御機能を有するホームエネルギー管理システムをいう。

同じく、BEMSとは、Building and Energy Management Systemの略で、空気調和設備、照明設備等の電力使用量等の建築物のエネルギー消費量に関する情報について、個別に計測、蓄積及び表示をすることが可能で、その電力使用を調整するための制御機能を有するビルエネルギー管理システムをいう。

図54-2 HEMSのエネルギーモニタの例



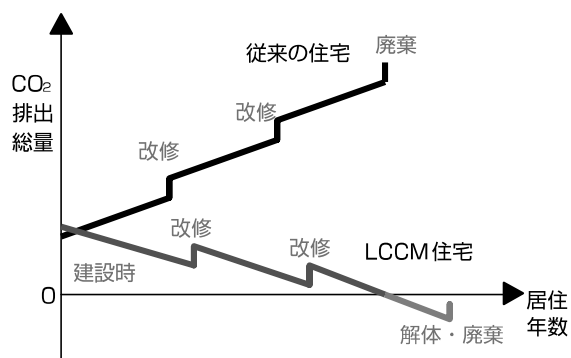
2) LCCM住宅認定

LCCM住宅(ライフサイクルカーボンマイナス(Life Cycle Carbon Minus)住宅)とは、住宅の建設・運用・解体・廃棄までの一生涯に排出するCO₂を徹底的に減少させるさまざまな技術導入と、それらを使いこなす省エネ型生活行動を前提としたうえで、太陽光、太陽熱、バイオマスなどの再生可能エネルギー利用によって、ライフサイクルトータルのCO₂収支をマイナスとする住宅のことである。

「LCCM住宅認定」は一般財団法人建築環境・省エネルギー機構が実施する認定制度で平成23年12月1日より開始された。本制度はCASBEE(建築環境総合性能評価システム)の評価・認証の枠組みに基づき、その評価を活用してLCCM住宅を認定するものである。

認定基準は、CASBEE戸建評価認証制度に基づき認証された環境効率ランクがSまたはAであること、かつ、ライフサイクルCO₂ランクが緑☆☆☆☆(5つ星)であることである。認定区分は、「LCCM住宅☆☆☆☆☆」で、表示についてはカラー表示の場合は☆部分が緑色、モノクロ表示の場合は白ぬきで表わす。

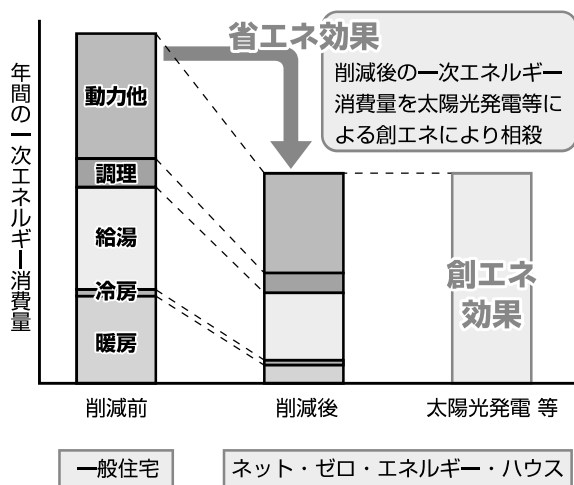
図54-3 従来の住宅とLCCM住宅のCO₂排出量の変化(イメージ)



3) ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)

ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH(Zero Energy House))は、図54-4のように「省エネ」により一次エネルギー消費量(省エネ基準からさらに約20%削減)を削減し、さらに太陽光発電等の「創エネ」によるエネルギーで消費エネルギーを相殺し、住宅の一次エネルギー消費量を概ね「0」とする住宅をいう。

図54-4 ZEHの省エネ・創エネ効果(イメージ)



5.5 温熱環境・省エネルギーに関する住宅性能表示制度の規定

住宅性能表示制度の「5 温熱環境・エネルギー消費量に関すること」では、「5-1 断熱等性能等級」と「5-2一次エネルギー消費量等級」の2つの性能表示事項があり、共に必須表示事項である。

断熱等性能等級は、暖冷房に使用するエネルギーの削減のための住宅外皮の断熱化等による対策の程度を評価・表示するものであり、一次エネルギー消費量等級は、住宅で使用される設備機器等によるエネルギー消費量を評価・表示するもので、その評価方法は2つの性能表示事項とも建築物省エネルギー基準を活用したものである。

1)断熱等性能等級

断熱等性能等級は等級7～1の7段階での評価である。

平成28年省エネ基準をもとに、既に廃止され

図55-1 温熱環境・省エネルギーに関する住宅性能表示制度

5 温熱環境・エネルギー消費量に関すること	
5-1 断熱等性能等級	5-2 一次エネルギー消費量等級
等級7【HEAT20 G3基準相当 ^{※1} 】	等級6【約20%削減 ^{※2} 】
等級6【HEAT20 G2基準相当 ^{※1} 】	
等級5【ZEH基準相当】	
等級4【H28基準相当】	
等級3【H4基準相当】	
等級2【S55基準相当】	等級4【H28基準相当】
その他(等級1)	
その他(等級1)	その他(等級1)

等級7(地域の区分が8地域の場合は等級6)のみ数値の併記可
 (●W/m²・Kなど)

等級6のみ数値の併記可
 (●MJ/年・m²)

※1 HEAT20のU_A値の基準にほぼ倣っているが、一部地域で異なる他、その他の基準については断熱等性能等級と異なる。等級7や等級6を満たしたとしても前者はHEAT20 G3に後者はHEAT20 G2になるわけではない。
 ※2 H28基準からの削減率である。

表55-2 断熱等性能等級における外皮平均熱貫流率の基準

等級	外皮平均熱貫流率 (U_A 値) ($W/m^2 \cdot K$)							
	地域区分							
	1	2	3	4	5	6	7	8
7	0.20	0.20	0.20	0.23	0.26 ^{*1}	0.26	0.26	—
6	0.28	0.28	0.28	0.34	0.46 ^{*2}	0.46	0.46	—
5	0.40	0.40	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	—
4	0.46	0.46	0.56	0.75	0.87	0.87	0.87	—
3	0.54	0.54	1.04	1.25	1.54	1.54	1.81	—
2	0.72	0.72	1.21	1.47	1.67	1.67	2.35	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—

*1 HEAT20G3 では 0.23 *2 HEAT20G2 では 0.34

表55-3 断熱等性能等級における冷房期の平均日射熱取得率の基準

等級	冷房期の平均日射熱取得率 (η_A 値)							
	地域区分							
	1	2	3	4	5	6	7	8
7	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	—
6	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	5.1
5	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
4	—	—	—	—	3.0	2.8	2.7	6.7
3	—	—	—	—	4.0	3.8	4.0	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—

表55-4 結露の発生を防止する対策

必要な措置	対 策
防湿層の設置 (等級7～等級2)	透湿抵抗の小さい断熱材を使用する場合は防湿層を設ける。または、同等以上の結露の発生防止に有効な措置が講じられている。
通気層の設置 (等級7～等級4)	屋根または外壁を断熱構造とする場合に、断熱層の外気側への通気層の設置、その他換気上有効な措置を講じる。または、同等以上の結露の発生防止に有効な措置が講じられている。

た平成4年基準及び昭和55年基準をその水準が整合するように読み替えて「外皮平均熱貫流率(U_A 値)・冷房期の平均日射熱取得率(η_A 値)」により基準化し、省エネ基準において配慮事項とされている結露の発生を防止する対策に関する基準を加えて評価基準としている。

各等級の水準は、図55-1に示すとおりである。また、等級7(地域の区分が8地域の場合は等級6)

のみ外皮平均熱貫流率及び冷房期の平均日射熱取得率の値を明示できる。

省エネ基準では、仕様基準を定めているが、等級4では住宅仕様基準を、等級5では誘導仕様基準を適用できる。

2)一次エネルギー消費量等級

消費量(MJ/年)

一次エネルギー消費量等級は、一次エネルギー消費量の基準をもとに評価・表示するものである。

等級は、6～4、1等級の4段階となっており、設計一次エネルギー消費量について等級6はZEH基準に適合すること、等級5は平成28年省エネ基準×0.9に適合すること、等級4は平成28年省エネ基準に適合することとされている。等級6の場合のみ設計一次エネルギー消費量の具体的な値を表示できるものとしている。

断熱等性能等級と異なり、平成4年省エネ基準と昭和55年省エネ基準には一次エネルギー消費量についての基準がないことから、等級4に満たないものはすべて等級1となる。

平成28年省エネ基準では、仕様基準を定めているが、等級4では住宅仕様基準を、等級6では誘導仕様基準を適用できる。

「設計一次エネルギー消費量の算定」にあつては、WEBプログラム(国立研究開発法人建築研究所「エネルギー消費性能計算プログラム(住宅版)」(<https://house.app.lowenergy.jp/>))を用いて算定する。

●基準一次エネルギー消費量

住宅の基準一次エネルギー消費量は以下の式によって求める。

$$E_{ST} = \{(E_{SH} + E_{SC} + E_{SV} + E_{SL} + E_{SW}) \times R_E + E_M\} \times 10^9$$

E_{ST} ：住宅の基準一次エネルギー消費量(GJ/年)

E_{SH} ：暖房設備の基準一次エネルギー消費量(MJ/年)

E_{SC} ：冷房設備の基準一次エネルギー消費量(MJ/年)

E_{SV} ：機械換気設備の基準一次エネルギー消費量(MJ/年)

E_{SL} ：照明設備の基準一次エネルギー消費量(MJ/年)

E_{SW} ：給湯設備の基準一次エネルギー消費量(MJ/年)

R_E ：等級に応じた数値
 等級6：0.8
 等級5：0.9
 等級4：1.0

E_M ：その他の家電調理等の一次エネルギー

5.6 省エネルギーに関する長期優良住宅の認定基準

1)求めるべき性能

必要な断熱性能等の省エネルギー性能が確保されていること。

2)認定基準の具体的内容

住宅性能表示制度の断熱等性能等級の等級5、一次エネルギー消費量等級の等級6に適合すること。

参考文献

- 1) 「住宅・建築物の省エネルギー基準 平成25年改正のポイント」一般社団法人日本サステナブル建築協会(平成25年4月版)国土交通省住宅局資料
- 2) 「住宅・建築物の省エネ基準適合義務化に向けた工程表(案)」国土交通省・経済産業省・環境省(低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議第2回会議配付資料より)(平成22年11月12日)
- 3) 「トップランナー基準に対応する住宅設備仕様の提案(木住協仕様)」社団法人日本木造住宅産業協会(現一般社団法人日本木造住宅産業協会)(平成22年7月)
- 4) 「住宅省エネラベリング制度」と省エネ基準」住宅金融支援機構(平成21年8月)
- 5) 一般財団法人建築環境・省エネルギー機構ホームページ
- 6) 住宅省エネルギー技術 設計者講習テキスト(一般社団法人 木を活かす建築推進協議会)
- 7) 国土交通省住宅局ホームページ
- 8) 令和3年12月1日官報

省エネに関する各種基準の性能比較

説明義務制度では、説明を画面にて行う必要がある。今回、大手ハウスメーカーなどが住宅トップランナー制度の対象となったことで、過半の住宅が適合することになり、最低でも省エネ基準を満たしていることが標準となる可能性がある。

現在、省エネに関する基準にはさまざまなものがある。【外皮の基準】外皮平均熱貫流率と一次エネルギー消費量の性能を軸に図に整理した。以下にそれぞれの概要を記す。

平成28年省エネ基準：説明義務で「適合」とするために最低限必要となる性能である。長期優良住宅の認定基準や住宅性能表示制度の温熱環境・エネルギー消費量に関することの断熱等性能等級の等級4の性能である。

HEAT20：2009年に始まった「2020年を見据えた住宅の高断熱化技術開発委員会」の略称でG1～G3のレベルがある。

低炭素基準：エコまち法による低炭素建築物に求められる認定基準で、この他に木材を利用するなど選択項目をクリアする必要がある。税制優遇やローン減税、省エネ設備部分の容積率緩和などのメリットがある。

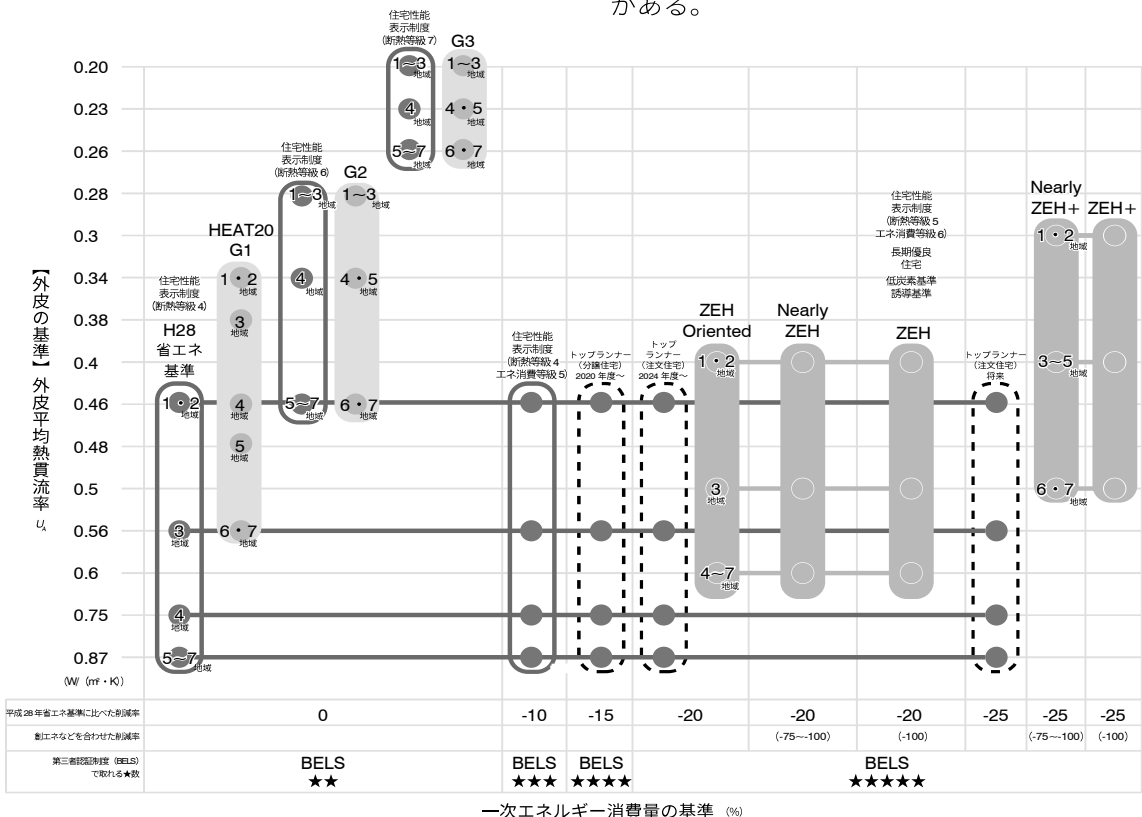
誘導基準：認定建築物エネルギー消費性能向上計画に求められる認定基準である。省エネ設備部分の容積率緩和などのメリットがある。

ZEH・ZEH+など：平成28年省エネ基準よりも高い外皮の基準で、一次エネルギー消費量の基準がZEHは-20%、ZEH+は-25%で、創エネなど再生エネルギーの利用の程度によって種類がある。ZEHビルダーへの登録など、条件によって補助金を受けられるメリットがある。

住宅トップランナー基準：平成28年省エネ基準と同じ外皮の基準で、事業者の区分によって一次エネルギー消費量の基準が-10%～-25%まで求められる。

他にもLCCM住宅に求められるCASBEE-戸建、自立循環型住宅、気候風土適応住宅など、さまざまな手法が存在する。

省エネ性能の向上は、地球環境を左右するだけでなく、住まいの快適性にも関係する。営業担当者であっても、自社のスタンダードがどのあたりの性能なのか把握しておく必要がある。



6. 空気環境

6.1 空気環境の考え方

1) 室内の空気汚染物

室内の空気を汚すものには以下のようなものがある。

- ・人の生活に伴うもの
タバコの煙、体臭、水蒸気、熱、ホコリなど
- ・調理や燃焼に伴うもの
油煙、水蒸気、燃焼排ガス、熱、においなど
- ・住宅建材等から発生する物質(シックハウスの原因と考えられている化学物質[表61-1])

中でも、住宅建材等から発生する物質は、化学物質過敏症を引き起こす可能性があることから、建築基準法によりホルムアルデヒドの使用制限、クロルピリホスの使用禁止、24時間換気設備の設置の義務化が規定されている(法28条の2)。この使用制限はJASとJISによる建材のホルムアルデヒドの発散量によることから、F☆☆☆☆等の星の数によって建材内に含まれるホルムアルデヒドの量が分かるようになっており、星の数が多いほどホルムアルデヒドの発散量が少ない。

●PM2.5

近年、大気汚染物質としてPM2.5への関心が高まっている。

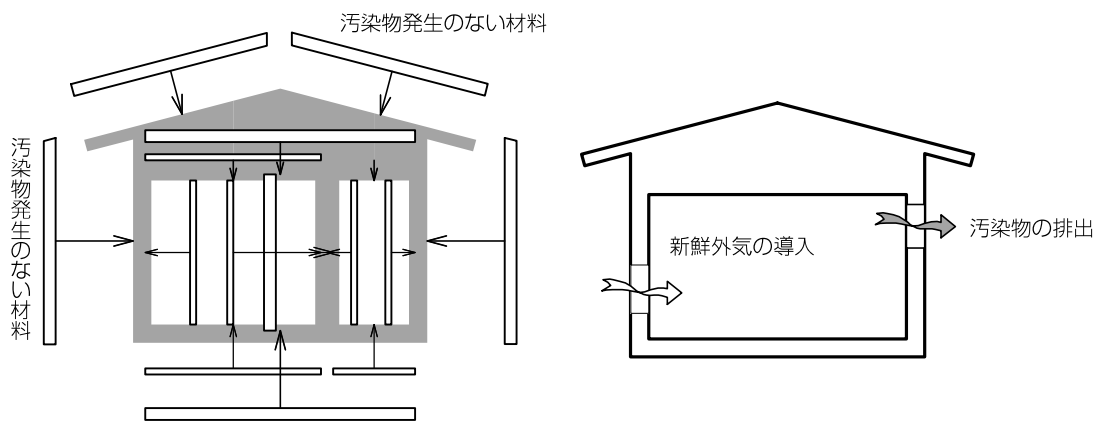
PM2.5とは、大気中の微粒子状物質で粒径が概ね2.5^{マイクロ}μm以下の大きさのものをいい、その中身は有機化合物や金属成分など様々であり、工場の排煙やディーゼル車の排ガスなどが発生源

表61-1 厚生労働省の定める室内濃度指針値

揮発性有機化合物(発生源)	指針値
ホルムアルデヒド ¹⁾ (合成樹脂や接着剤、防腐剤)	0.08ppm
アセトアルデヒド (接着剤等)	0.03ppm
トルエン (塗料、シンナーの成分)	0.07ppm
キシレン (接着剤・塗料の溶剤等)	0.05ppm
エチルベンゼン (接着剤・塗料の溶剤等)	0.88ppm
スチレン (断熱材や畳等)	0.05ppm
パラジクロロベンゼン (防臭・防虫剤)	0.04ppm
テトラデカン (溶剤)	0.04ppm
クロルピリホス ²⁾ (殺虫剤でシロアリ駆除剤等)	0.07ppb
フェノブカルブ (防蟻剤等)	3.8ppb
ダイアジノン (防蟻剤等)	0.02ppb
フタル酸ジ-n-ブチル (可塑剤等)	1.5ppb
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル (可塑剤等)	6.7ppb
総揮発性有機化合物量 = TVOC (室内)	400 μg/m ³

1) 法第28条の2により使用制限
2) 法第28条の2により使用禁止

図61-1 空気環境の考え方



① 汚染物質を発生しない材料(構造材、内装材など)で住宅を構成する

② 換気により汚染物濃度を下げる

とされる。2.5μm(髪の毛の太さが70μm)とたいへんに小さいため、長期間さらされた場合には健康被害の可能性もある。我が国では環境基準としてPM2.5の大気中の量を1年平均で15μg/m³以下、1日平均で35μg/m³以下と定めている。

2)室内の空気汚染を防ぐ方法

室内の空気汚染を防ぐには「①発生させない」「②換気により速やかに排出する」が基本となる。

① 発生させない

住宅の建材等から発生する化学物質は、住宅の建設にあたって使用材料を吟味することにより、未然に防止することが可能である。つまり、汚染物質を発生しない材料で住宅を造れば空気汚染が生じることがない。

② 換気により速やかに排出する

汚染物が発生している状況で最も有効な対策は「換気」である。

汚染物を速やかに排出し、新鮮な外気を導入して室内の汚染物濃度を低レベルに保つことができる。

6.2 内装仕上げの制限

基準法により、防蟻剤として床下の木材に含浸させていたクロルピリホスの使用が禁止され、ホルムアルデヒドを発生する建材の使用量を抑制する事が定められている。F☆☆☆☆(天井裏等はF☆☆☆☆)の建材は基準法の規制対象外であるので制限なしで使える。もし、F☆☆☆☆やF☆☆☆の建材を使用する場合は換気回数によって使用面積を算出する(表62-1)。実質、使用制限がないF☆☆☆☆の建材が多く選択されている。

規制の対象部分と対象外部分が混在するシステムキッチンや洗面化粧台等については、住宅設備に関わる3団体が制定した「住宅部品表示ガイドライン」に沿って表示される。

表62-1内の用語の定義は以下のとおりである。

①居室

居室とは、居間、食堂、台所、寝室、個室、和室、応接室、書斎等などの継続的に使用する部屋をいう。

②非居室

非居室とは、廊下、浴室、洗面所、便所等であり、内装制限がない。しかし、居室に向かって常時開放されている場合や、換気経路になっている場合は、居室とみなされる。

③天井裏等

天井裏等とは、居室に面する天井裏、小屋裏、床裏、壁、物置、押入、ウォークインクローゼット等である。ただし、機械換気設備により居室と一体的な換気のための給気経路となって

表62-1 換気回数と建材の使用制限

空間	換気回数	内装の仕上げの使用制限 ^④
居室 ^①	0.7回/h以上	F☆☆☆☆のみの場合 = 算出不要 F☆☆☆のみの場合 = 床面積の5倍 F☆☆☆のみの場合 = 床面積の0.8倍 (混合使用場合の計算方法) F☆☆☆☆使用面積×0.2 + F☆☆☆使用面積×1.2 ≤ 居室の床面積
	0.5回/h以上	F☆☆☆☆のみの場合 = 算出不要 F☆☆☆のみの場合 = 床面積の2倍 F☆☆☆のみの場合 = 床面積の0.3倍 (混合使用場合の計算方法) F☆☆☆☆使用面積×0.5 + F☆☆☆使用面積×2.8 ≤ 居室の床面積
非居室 ^②		無制限
天井裏等 ^③ (図 62-1)		F☆☆☆☆以上とする (居室への漏気がないような仕様とする、または換気設備を設ける場合はF☆☆☆以下でもよい)

いる場合(気密層や通気止めが無い場合の壁などを含む)は居室とみなされる。

④内装の仕上げの使用制限を受ける部分と受けない部分

使用制限を受ける部分は、床、壁、天井(天井のない場合は屋根)、建具などの室内に面する部分をさす。壁紙、カーペット等透過性の材料を貼ったボード類は、そのボード類も内装材に入る。

使用制限を受けない部分は、柱等の軸材、廻り縁、巾木、手すり、窓台、見切り、窓枠、落とし掛け、タタミ寄せ、障子、鴨居、敷居、長押、カーテンボックス等の造作材、建具枠、方立て、間柱、胴縁等である。

ただし、これらの線状の材であっても、表面積が室内表面積の1/10を超える場合は使用制限を受ける。

6.3 住宅の換気計画

1) 機械換気設備の設置義務

換気は室内の汚れた空気を屋外の新鮮空気と入れ換えることであり、快適で健康な暮らしを営む上では欠かせない設備である。

換気には自然換気と機械換気がある。自然換気は自然の空気の流れによって室内外の空気の流通を行う換気方法で、機械換気は排気ファンや給気ファン等の動力を利用して強制的に換気する方法である。

換気の目的によって換気手法を分類すると、局所換気と全般換気に区別できる。

局所換気：特定の汚染物質が発生する場所の局所的な換気

全般換気：一般的な室内空気汚染物質の排出のため住宅全体を対象とする換気

局所換気は、汚染物質の住戸内他室への拡散を防ぐため、多量の換気を短時間に行う必要があり、通常は機械換気方式によって計画される。

全般換気には、部屋毎に換気する個別換気方式とダクトによって複数の居室を換気するセントラル方式の2つがある。

図62-1 天井裏等の対策が必要な範囲

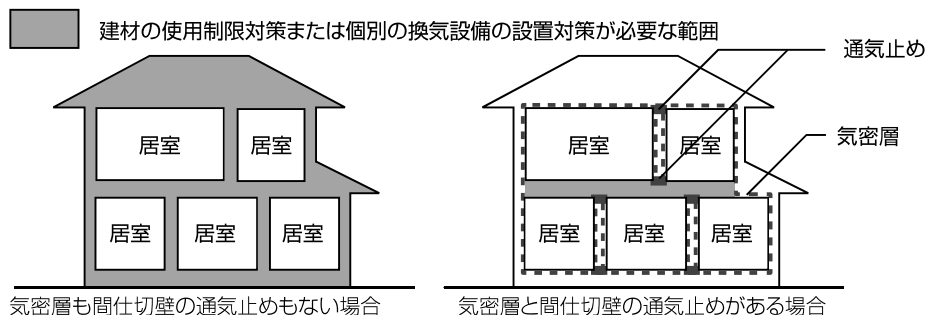


表62-2 ホルムアルデヒド放散量区分

特定建材の規格	ホルムアルデヒド発散速度 (単位: $\text{mg} / \text{m}^2 \cdot \text{h}$) 別 住宅性能表示制度における表示等級		
	(0.12 以下)	0.02 以下	0.005 以下
	等級 1	等級 2	等級 3
日本工業規格 (JIS) ・ 日本農林規格 (JAS) ・ 大臣認定	F☆☆	F☆☆☆	F☆☆☆☆

0.12 $\text{mg} / \text{m}^2 \cdot \text{h}$ を超える無星は使用禁止

2) 局所換気の計画

① 換気量

浴室、洗面所、トイレなどの局所換気に対する必要換気量は、一般にその部屋の換気回数(1時間当たりに室の空気が入れ替わる回数)によって算出する。各室の換気回数の目安としては、浴室が5~10回、洗面所5回、トイレ10~15回である。表63-1に局所換気量の目安を示す。

台所の換気は、ガスコンロやレンジなどの燃焼器具による換気量が定められており、表中の30KQは排気フードI型使用時(通常のレンジフードファン)の必要換気量である。

② 台所の必要換気量(火気を使用する場合)

台所などで燃焼機器を使用する場合の必要換気量は、令第20条の3第2項において理論廃ガス量によって換気風量を求めるように定められている。

必要換気量 (V) =

定数 × 燃料消費量 (Q) × 理論廃ガス量 (K)

V : 必要換気量 (m³ / h)

Q : 燃料消費量 (Kw)

K : 理論廃ガス量 = 0.93

定数 : フード形態による定数(表63-2)

表63-1 必要換気量の目安

室名	目安となる換気量	備考
台所 ガス熱源 (フード付)	30KQ または 300m ³ /h の大きな方 (Q: 燃料消費量、 K: 理論廃ガス量)	機械換気設備は 必須
台所(電気)	300m ³ /h	
浴室	100m ³ /h	機械換気設備は 必須
洗面所	60m ³ /h	
便所	40m ³ /h	
洗濯所	60m ³ /h	

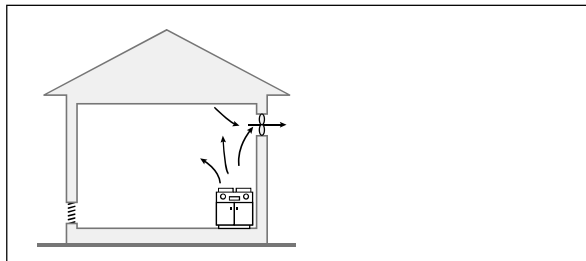
表63-2 フード形態による定数

定数	フードの形態	備考
40	なし	一般の換気扇
30	換気フードI型	通常の住宅用レンジフード
20	換気フードII型	

① 排気フードのない場合

適用: 標準換気扇

$$V = 40Q \cdot K$$

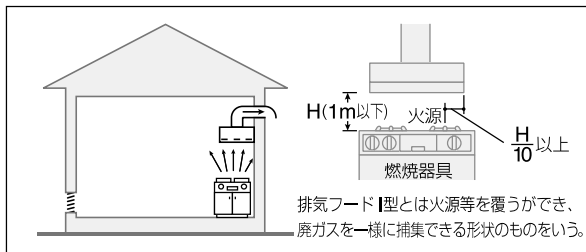


② 排気フードI型使用の場合

適用: レンジフードファン

キッチンフードファン

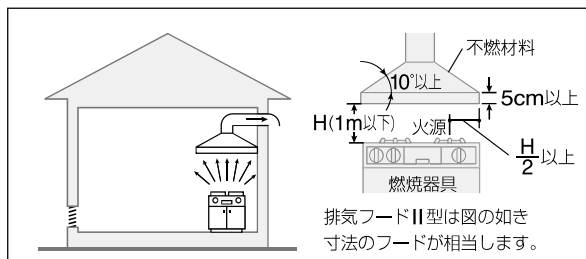
$$V = 30Q \cdot K$$



③ 排気フードII型使用の場合

適用: 下記フードを設けた業務用換気扇等

$$V = 20Q \cdot K$$



●例

換気扇(壁取付け)を燃料消費量9.3kwのコンロ上に取付けた場合

$$V = 40KQ$$

$$= 40 \times 0.93 \times 9.3 \div 346 \text{ m}^3 / \text{h}$$

レンジフードファンを上記同様のコンロ上に取付けた場合

$$V = 30KQ$$

$$= 30 \times 0.93 \times 9.3 \div 260 \text{ m}^3 / \text{h}$$

3) 全般換気の計画

全般換気計画においては、建築計画上での換気計画が重要な位置を占め、住宅全般にわたる空気の流れ方の検討やガラリ、換気口、扉のアンダーカット等による通風経路の確保など、建築計画と一体となった換気計画が必要である。

基準法のシックハウス対策では、24時間機械換気設備の設置を義務化している。例外として、ビル用の中央管理方式の空調設備の設置、大臣認定を受けた換気設備の設置、計画的自然換気、古い木製建具による隙間面積量の確保+真壁構造等があるが一般の新築住宅の換気方法として取り入れられることはないと思われる。

1) 居室の換気方式

自然換気方式と機械換気方式がある。基準法で定められたシックハウス対策では確認申請時に換気計画の申請をしなければならない。

自然換気方式は、自然力であるところの「空気の浮力」と「風力」を活用し、計画的に設置された換気口から、自然通風によって住居内の全体換気を行う方式である。自然換気方式は季節によって換気量が変化するため機械換気方式よりも計画が難しく、換気口の位置や住居内の通気経路は建築プランニングの中で綿密に検討されなければならない。

機械換気方式は、3種類あり、第一種換気方式

は給排気を機械換気に、第二種換気方式は給気を機械換気に、第三種換気方式は排気を機械換気とする方式である。室内の空気圧は、第二種換気方式は正圧に、第三種換気方式は負圧になりやすい。戸建て住宅では、第一種換気方式もしくは、第三種換気方式が一般的に使用される。

全体換気的方式としては、一般的に排気セントラル換気方式と給排気セントラル換気方式の2通りの換気方式がある。前者は、外壁の隙間や給気口を経由して屋外の新鮮な空気を室内へ導き、ファンによって排気する方式であり、後者は、給気と排気をとともにファンを使用して行う方法である。給排気セントラル換気方式では、熱交換型換気扇(熱交換型の給排気ファン)(営業編P225参照)を利用し、冷暖房エネルギーを熱回収する省エネ型の換気システムや、さらに冷暖房熱源を組込んだセントラル空調設備もある。

機械換気の代表的方式を図63-1で説明する。

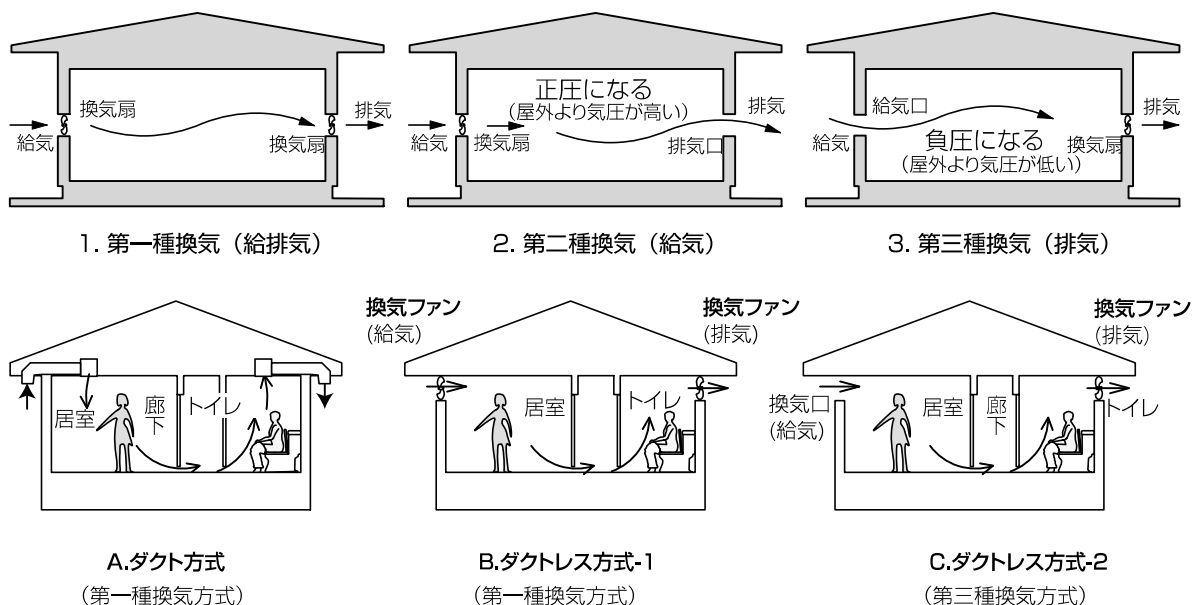
a.ダクト方式(第1種換気方式)

居室に安定した新鮮外気を供給できる。ただし、ダクトを引き回すためのスペースが必要で、コストも高くなる。

b.ダクトレスの第1種換気方式

居室に安定した新鮮外気を供給できる。ただし、部屋の形状によっては換気ファンの設置位置が限定され、部屋全体へまんべんなく外気を行き渡らせることが難しいことがある。コストはダクト方式より安価である。

図63-1 機械換気的方式



c.ダクトレスの第3種換気方式

最も簡易で安価な機械換気方式である。ただし、前の2方式に比べて外気の導入量が不安定である。

居室(給気口)が風上側になる場合には過剰な外気を導入してしまうことがあるし、非居室(排気ファン)が風上側の時は外気導入量が不足することも考えられる。

② 換気経路の計画

基準法で建築確認申請時に換気計画に関する図書の添付が義務付けられており、給気口から排気口までの経路を明確に計画する事が必須となっている。換気の経路の取り方には、部屋単位で換気を計画する個別の換気経路と、複数の部屋にまたがって換気を計画する全体の換気経路、また、家全体を複数の空間に分け、個別と全体の換気経路の組み合わせによる方法がある(図63-2)。

③ 換気設備の選択

換気経路が複数ある場合、排気口から給気してしまう事がある。これは各空間に対する換気設備の換気能力が偏っているためである。ある程度バランスの取れた換気機器を選択する必要がある。また、24時間換気が必須となっているにも関わらず、常時運転に慣れていない使い手がスイッチを消してしまったりすると同様な状態になる可能性が高い。スイッチの誤操作をしないような換気設備を選択したい。同じ理由で、局所換気設備を常時運転に使用しない場合(換気計画に取り入れない場合)、停止した際に外気の流入を防止しなければならない。

図63-2 換気経路(平面図)

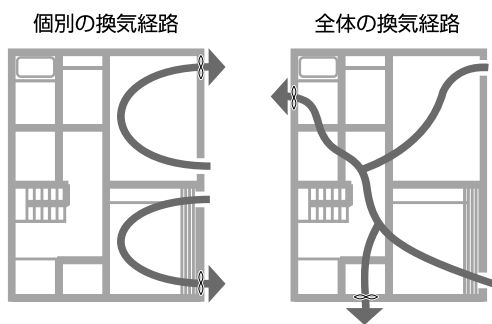
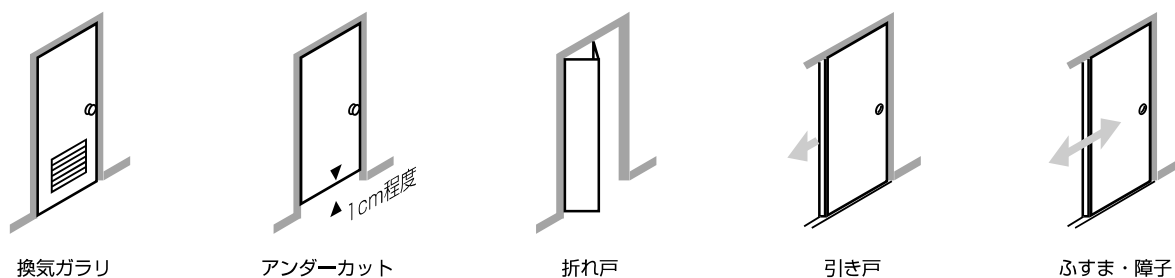


図63-3 換気経路にある建具の通気措置



通気経路が複数の部屋にまたがる場合はその経路となる建具に100~150cm²程度の開口が必要であり、上記建具等はそれを備えているとみなされる

5
10
15
20
25
30
35
40
45

4 換気回数

住宅の居室の換気回数は基本的に0.5回/hとする。換気回数が0.5回/hとは、1時間あたりに部屋の空気の半分が入れ替わることを意味している。吹き抜け等を計画する事により、換気回数を0.5回/hよりも少ない換気回数に緩和することもできる(図63-4)。反対に、内装仕上げ材からのホルムアルデヒドの発散量が多い場合は、換気回数を0.7回/hに設定する(P153表62-1)。

換気回数と換気対象空間の体積が分かると選択すべき換気設備機器の能力が限定できる。換気設備機器の換気能力は、風量(m³/h)で書かれている。その際、ダクトが長いと負荷がかかるため、通常の換気能力を見込むことができない。その場合は、換気設備機器の仕様書のP-Q線図(静圧-風量特性曲線)に従って風量を補正する必要がある。

室内に必要な有効換気量(m³/h)を次の式で求め、換気設備機器の風量(m³/h)によって機器を選択する。

$$V = n \times Ah$$

V…1時間あたりの必要有効換気量(m³/h)

n…換気回数(回/h)

A…居室の面積(m²)

h…居室の天井高さ(m) (高さが違う場合はその平均(図63-5))

図63-4 天井の高さによる換気回数の緩和

13m	0.1回/h	11.5m	0.2回/h
12m			
11m	0.2回/h	8.1m	0.3回/h
10m			
9m			
8m	0.3回/h	5.8m	0.4回/h
7m			
6m	0.4回/h	3.9m	0.5回/h
5m			
4m			
3m	0.5回/h	2.9m	0.6回/h
2m			
1m			0.7回/h
	換気回数 0.5回/h相当		換気回数 0.7回/h相当

6.4 空気環境に関する住宅性能表示制度の規定

住宅性能表示制度の「空気環境に関すること」には「ホルムアルデヒド対策(内装及び天井裏等)」「換気対策」「室内空気中の化学物質の濃度等」の3つの性能表示事項があり、すべて選択表示事項である。このうち「室内空気中の化学物質の濃度等」は評価対象住戸の空気中の化学物質の濃度を測定するもので、建設住宅性能評価にのみ適用される。

1) ホルムアルデヒド対策

ホルムアルデヒド対策は次の2段階の表示を行う。

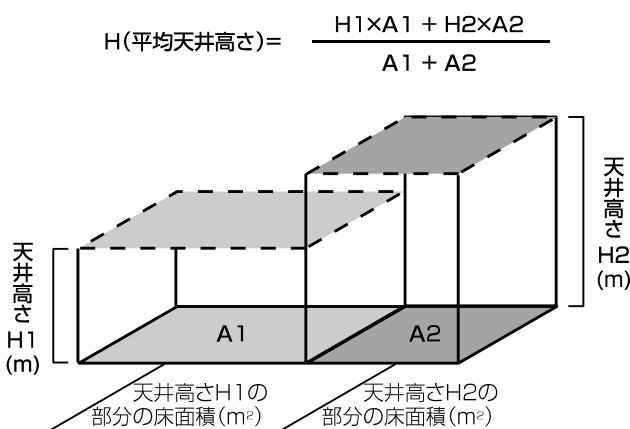
- ①居室の内装材に使用している材料の区分の表示
- ②特定建材を使用している場合は、その材料ごとに、ホルムアルデヒド放散量に関する等級の表示

1 居室の内装材及び換気措置のない天井裏等の下地材に使用している材料の区分(表64-1)

居室の内装材に使用している材料のうち、次に該当する区分を表示する(複数表示あり)。

- ① 製材等
- ② 特定建材
- ③ その他の建材

図63-5 天井の高さ平均の求め方



2) ホルムアルデヒド放散量

1種類でも特定建材を使用している場合は、最も発散速度の大きい建材の等級を居室と天井裏別に表示する。例えばF☆☆☆☆のみを使用の場合は等級3、F☆☆☆☆とF☆☆☆☆のみを使用の場合は等級2、F☆☆を使用している場合は等級1である。

2) 換気対策

1) 居室の換気対策(基準法と同じ)

どのような換気設備(P156参照)を選択したのかを表示する。

建築基準法では、ほとんどの住宅に24時間機械換気設備の設置が義務付けられている。ほとんど

図64-1 空気環境の評価事項

●住宅性能表示制度の「空気環境に関すること」では下記の3項目を評価する。

<p>■ホルムアルデヒド対策 居室の内装材と天井裏等 製材等、特定建材、その他の建材の使用の有無を表示する。 特定建材を使用している場合は、一番発散速度の大きい建材に該当する3つの等級で表示する。</p>	<p>■換気対策</p> <table border="1"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>居室の換気対策 住宅全体の換気措置の方法を表示する。 機械換気 その他(具体的な手法)</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>局所換気対策 台所、浴室、便所の換気措置の有無を評価し、それぞれの換気方法を表示する。</p> </td> </tr> </table>	<p>居室の換気対策 住宅全体の換気措置の方法を表示する。 機械換気 その他(具体的な手法)</p>	<p>局所換気対策 台所、浴室、便所の換気措置の有無を評価し、それぞれの換気方法を表示する。</p>	<p>■室内空気中の化学物質の濃度等 居室内の空気中のホルムアルデヒド等の化学物質について濃度の測定を行い、その濃度と測定条件を表示する。 建設住宅性能評価にのみ適用され、選択した場合にはホルムアルデヒドの測定は必須である。</p>
<p>居室の換気対策 住宅全体の換気措置の方法を表示する。 機械換気 その他(具体的な手法)</p>	<p>局所換気対策 台所、浴室、便所の換気措置の有無を評価し、それぞれの換気方法を表示する。</p>			

1)ホルムアルデヒド対策(内装及び天井裏等)
居室の内装の仕上げ及び換気塔の措置のない天井裏等の下地材等からのホルムアルデヒドの発散量を少なくする対策

製材等(丸木及び単層フローリングを含む)を使用する
特定建材を使用する
その他の建材を使用する

特定建材を使用する場合は以下の「ホルムアルデヒド発散等級」の結果を表示する。

→ <input type="checkbox"/> 該当なし(内装) <input type="checkbox"/> 該当なし(天井裏等)	ホルムアルデヒド発散等級	居室の内装の仕上げ及び換気等の措置のない天井裏の下地材等に使用される特定建材からのホルムアルデヒドの発散量の少なさ		
		内装	天井裏等	
		3	3	ホルムアルデヒドの発散量が極めて少ない。F☆☆☆☆相当以上を使用。
		2	2	ホルムアルデヒドの発散量が少ない。F☆☆☆☆相当以上を使用。
	1	—	その他	

2)換気対策
室内空気中の汚染物質及び湿気を屋外に除去するため必要な換気対策

居室の換気対策	住宅の居室全体に必要な換気量が確保できる対策 <input type="checkbox"/> 機械換気設備 <input type="checkbox"/> その他[]
局所換気対策	換気上重要な便所、浴室及び湿気を屋外に除去するため必要な換気対策 便所: <input type="checkbox"/> 機械換気設備 <input type="checkbox"/> 換気のできる窓 <input type="checkbox"/> なし 浴室: <input type="checkbox"/> 機械換気設備 <input type="checkbox"/> 換気のできる窓 <input type="checkbox"/> なし 台所: <input type="checkbox"/> 機械換気設備 <input type="checkbox"/> 換気のできる窓 <input type="checkbox"/> なし

3)室内空気中の化学物質の濃度等
評価対象住戸の空気中の化学物質の濃度及び測定方法

特定物質の名称 []	特定測定物質の濃度 : []
	測定器具の名称 : []
	採取を行った年月日 : [年 月 日]
	採取を行った時刻等 : []
	内装仕上げ工事の完了日 : [年 月 日]
	採取条件(居室の名称) : []
	(室温) : [] °C
	(相対湿度) : [] %
	(天候) : []
	(日照の状況) : []
	(換気の実施状況) : []
	(その他) : []
	分析した者の氏名または名称 : []

という理由は、「計画的自然換気」や「合板等を使用しない伝統的真壁構造+気密性のない木製建具」、「ビル等に使用される中央管理方式の空調設備」、「大臣認定取得の機械換気設備」の場合は、24時

間機械換気設備を設置しなくてもよいためである。これら措置を「その他」とし、「機械換気設備」か「その他」のどちらを選択したのかを記し、「その他」であればその措置を詳しく書き込む。

5

表64-1 居室の内装材と天井裏等の下地材の材料の区分

材料の区分		ホルムアルデヒド発散建築材料			
		第二種	第三種	規制対象外	
①製材等	無垢材の製材 丸太 単層フローリング（接着剤なし）	—	—	—	
②特定建材	合板	F☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JAS) 非ホルムアルデヒド系接着剤 使用(JAS)等 大臣認定	
	木質系フローリング	F☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JAS) 接着剤等不使用(JAS)等 大臣認定	
	構造用パネル	F☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JAS) 非ホルムアルデヒド系接着剤 使用(JAS)等 大臣認定	
	集成材	F☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JAS) 非ホルムアルデヒド系接着剤 使用(JAS)等 大臣認定	
	単板積層材(LVL)	F☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆(JAS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JAS) 非ホルムアルデヒド系接着剤 及びホルムアルデヒドを放散 しない塗料使用(JAS) 大臣認定	
	MDF	F☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定	
	パーティクルボード	F☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定	
	その他の木質建 材	木材のひき板、単板または小片その他これらに類 するものをウリア樹脂等を用いた接着剤により面 的に接着し、板状に成型したもの	大臣認定	大臣認定	大臣認定
	ウリア樹脂板	大臣認定	大臣認定	大臣認定	
	壁紙	大臣認定	大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定	
	接着剤 (現場施工、工 場での二次加工 とも)	壁紙施工用でんぶん系接着剤	大臣認定	大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定
		ホルムアルデヒド水溶液を用いた建具用でんぶん 系接着剤	大臣認定	大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定
		ウリア樹脂等(ウリア樹脂・メラミン樹脂・フェノール 樹脂・レゾルシノール樹脂またはホルムアルデヒ ド系防腐剤)を用いた接着剤	大臣認定	大臣認定	大臣認定
	保温材	ロックウール保温板 ロックウールフェルト ロックウール保温帯 ロックウール保温筒 グラスウール保温板 グラスウール波形保温板 グラスウール保温筒	F☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定
		フェノール樹脂系保温材	大臣認定	大臣認定	大臣認定
	緩衝材	浮き床用グラスウール緩衝材 浮き床用ロックウール緩衝材	大臣認定	大臣認定	大臣認定
	断熱材	ロックウール断熱材 グラスウール断熱材 吹き込み用グラスウール断熱材	大臣認定	F☆☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定
		ウリア樹脂またはメラミン樹脂を使用した断熱材	大臣認定	大臣認定	大臣認定
塗料(現場施工)	アルミニウムペイント 油性調合ペイント 合成樹脂調合ペイント フタル酸樹脂ワニス フタル酸樹脂エナメル 油性系下地塗料 一般用さび止めペイント 多彩模様塗料 家庭用屋内木床塗料 家庭用木部金属部塗料 建物用床塗料 (いずれも、ウリア樹脂を用いたものに限る)	F☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定	
仕上塗料(現場 施工)	内装合成樹脂エマルジョン系薄付け仕上塗材 内装合成樹脂エマルジョン系厚付け仕上塗材 軽量骨材仕上塗材 合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材 防水形合成樹脂エマルジョン系複層仕上塗材 (いずれも、ウリア樹脂を用いたものに限る)	大臣認定	大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定	
接着剤(現場施 工)	酢酸ビニル樹脂系接着剤 ゴム系溶剤形接着剤 ビニル共重合樹脂系溶剤形接着剤 再生ゴム系溶剤形接着剤 (いずれも、ウリア樹脂を用いたものに限る)	F☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆(JIS) 大臣認定	F☆☆☆☆(JIS) 大臣認定	
③その他の建材	上記以外の建材	—	—	—	

10

15

20

25

30

35

40

45

2) 局所換気の基準

局所換気では、台所、浴室、便所の室内空気中の汚染物質や湿気を、屋外に排出するための換気措置の有無を評価する。

台所、浴室、便所ごとに「機械換気設備」「換気のできる窓」のいずれかまたは両方を表示する。

3) 室内空気中の化学物質の濃度等

申請者が評価及び表示を希望した場合、居室内の空気中のホルムアルデヒド等の化学物質について濃度の測定を行い、その濃度と測定条件等を表示する。この性能表示事項は建設住宅性能評価にのみ適用される。

●特定測定物質

ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、エチルベンゼン及びスチレン。この性能表示事項が選択された場合、ホルムアルデヒドは必須、その他の特定測定物質は選択である。

●評価基準：採取条件

- a. 採取・測定時期は居室の内装仕上げ工事の完了後
- b. 日照が多い等の理由から、特定測定物質の濃度が相対的に高いと見込まれる居室を評価者が選定して採取する。
- c. 居室の中央付近の床からおよそ1.2m~1.5mまでの高さにおいて、採取する。
- d. 住居のすべての窓及び扉(造り付け家具や押入等含む)を30分間開放した後、すべての窓及び扉(屋外に面するものに限る)を5時間以上閉鎖した後、その状態で採取を行う。この間、全般換気措置を講じている場合はその設備を稼働させることができる。また、住居への出入りは最小限にとどめる事とする。
- e. 採取時間が24時間未満の場合、採取時間の中央の時間が午後2時~午後3時までの間になるようにする。

●評価基準：測定方法

- a. 物質名称とその濃度
- b. 採取は30分間以上継続して、同時にまたは連続して2回以上行う。
- c. ホルムアルデヒドの場合はDNPH誘導体化による固相吸着-溶媒抽出法及び高速液体クロマトグラフ法により濃度を求める。表記する濃度は平均または最高及び最低のものとする。

d. トルエン、キシレン、エチルベンゼン及びスチレンは、固相吸着-溶媒抽出法、固相吸着-加熱脱着法または容器採取法及びガスクロマトグラフ-質量分析法により濃度を求める。表記する濃度は平均または最高及び最低のものとする。

e. 上記の測定方法と同等の信頼が確保できる、または、濃度の過小評価が行われない等の方法についても代替採用できる。

●評価基準：表示の内容

- a. 採取を行った年月日及び時刻(30分間以上継続して採取する場合にあっては、採取を開始した時刻及び終了した時刻) 10
- b. 内装仕上げ工事(造り付け家具の取付け等の工事を含む)の完了した年月日 15
- c. 空気を採取した居室の名称
- d. 居室内の採取位置または、その近傍における採取中の室温(30分間以上継続して採取する場合にあっては、平均の室温)
- e. 居室内の採取位置または、その近傍における採取中の相対湿度(30分間以上継続して採取する場合にあっては、平均の相対湿度) 20
- f. 採取中の天候及び日照の状況
- g. 採取前及び採取中の換気及び冷暖房の実施状況、その他濃度に対して著しい影響を及ぼす採取条件 25

5

10

15

20

25

30

35

40

45

7.採光

7.1 日照と採光の考え方

「日照の評価」も「採光の評価」も、「太陽の光を室内に採り入れる性能を評価する」という点は同じである。

従って、両者とも光を透過する開口部の性能ということになる。このため、一般に混同して考えられることが多いようである。

- ・「日照を評価する」とは、「太陽の直射光を室内に採り入れる性能」を評価することである。
- ・「採光を評価する」とは、「太陽の散乱光(空の明るさ)を室内に採り入れる性能」を評価することである。

住宅性能表示制度の「光・視環境に関すること」では、日照は「方位別開口比」で、採光は「単純開口率」で評価している。一方、建築基準法では両者を合わせて「採光」として扱われている。

① 日照の考え方

開口部の日照性能は、「その窓から日光が何時間射するか」ということである。窓の位置と窓の面

積が、関係している。

日照に対する要求は、季節によって異なっている。冬は暖房負荷を減らすことに役立つが、夏は冷房負荷の最大要因である。ただし、衛生面の機能(洗濯物や屋内の乾燥殺菌機能)は、年間を通して望まれている。

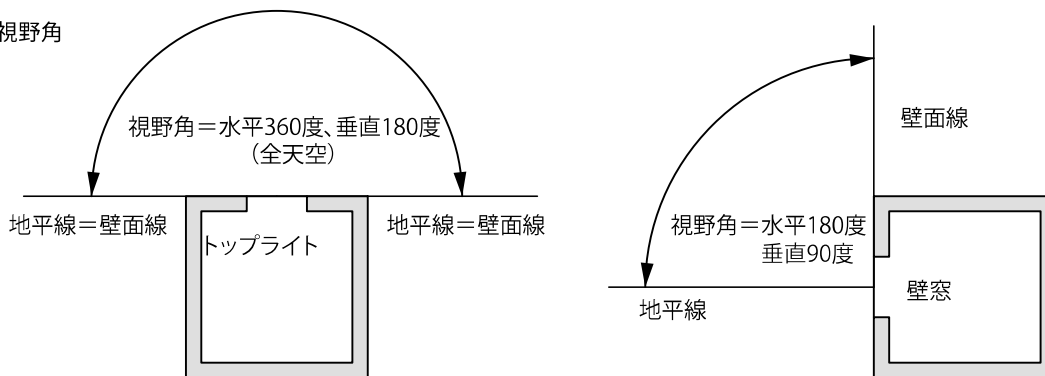
開口部の日照性能は、方位によって異なっている。これは、太陽の運行に左右されるからである。

- ・上向きの開口：1日中の日照が期待できる(ただし、夏の日除けが難しい)
- ・南向きの開口：1日中の日照が期待できる(夏の日除けに庇の効果大)
- ・東向きの開口：午前中の日照が期待できる(夏の日除けに庇の効果なし)
- ・西向きの開口：午後中の日照が期待できる(夏の日除けに庇の効果なし)
- ・北向きの開口：日照がほとんど期待できない
- ・下向きの開口：日照が全く期待できない

② 採光の考え方

開口部の採光性能は、太陽の位置は関係なく「その窓から空がどれだけ広く見えるか」ということとなる。窓の面積が関係している。

図71-1 視野角



障害物がない場合、水平の窓は空の全て(水平360度・垂直180度、全天空という)が見える。同様に、垂直の窓は空の半分(水平180度・垂直90度)が見える。

7.2 採光に関する建築基準法の規定

居室の採光について法第28条に、居室の床面積に対して1/7以上の開口部を設ける事が定められている。(床面において50ルクス以上の照度が確保できるよう照明設備を設置した場合は1/10以上)

$$\text{居室の床面積} \times 1/7 \leq \frac{\text{採光に有効な部分の面積}}{\text{(開口部の面積} \times \text{採光補正係数)}}$$

この開口部の面積は開ける位置や方向、前に遮るものとの距離によって採光の効率が違ってくるため、令第20条にはその採光関係比率と採光補正係数の算定方法が定められており、それによって採光有効面積が算定されるため、必ずしも床面積

図72-1 採光関係比率

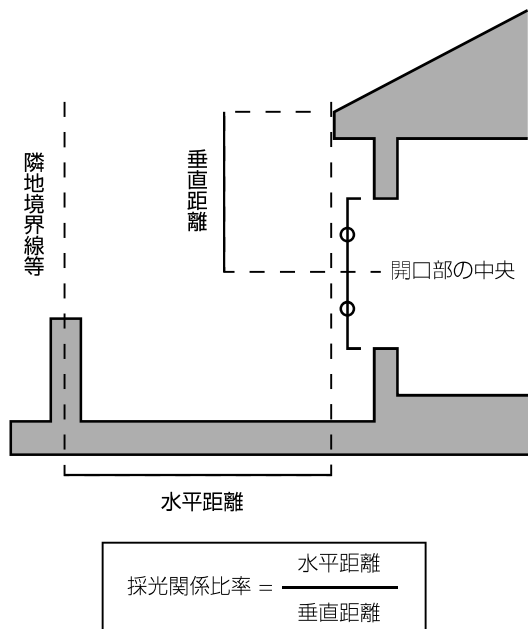


表72-1採光補正係数

	採光補正係数 (基本)	開口部が 道に面し 採光補正係 数(基本) が1.0未満 となる場合	開口部が道に面せず 採光補正係 数(基本) が1.0未満 となる場合		開口部が道に面せず 採光補正係 数(基本) がマイナス となる場合		天窗の場合	濡れ縁以外 の縁側 (幅90cm以上) が付く場合
			水平距離	採光補正係 数(基本) が1.0未満 となる場合	水平距離	採光補正係 数(基本) がマイナス となる場合		
住居系地域	採光関係比率 ×6-1.4	1.0 とする	7m 以上	1.0 とする	7m 未満	採光上有効な 窓ではない	採光補正係 数(基本) ×3	採光補正係 数(基本) ×0.7
工業系地域	採光関係比率 ×8-1	//	5m 以上	//	5m 未満	//		
商業系地域	採光関係比率 ×10-1	//	4m 以上	//	4m 未満	//		

全て3を上限とする。

の1/7以上というわけではない。採光に有効な部分の面積は開口部の面積×採光補正係数で求められる。採光補正係数について表72-1に記す。例えば、天窗の採光に有効な部分の面積を算定する際には、実際の面積の3倍として算定できる。

住宅性能表示制度の「光・視環境に関すること」では開ける位置や方向に加えて、方角による採光の違いについても表示できるようになっている。

7.3 光・視環境に関する住宅性能表示制度の規定

住宅性能表示制度の「光・視環境に関すること」には、「単純開口率」「方位別開口比」の2つの性能表示事項があり、ともに選択表示事項である。

1 評価対象

居室のみが、評価の対象となる。

居室とは、居間、食堂、台所、寝室、書斎、子供室、応接室などの、継続的に使用する部屋を指している。浴室、洗面所、便所、納戸、廊下、階段室、玄関などは居室に含まれない。

2 居室の床面積

居室に付随する床の間、押入、クローゼット等は、居室の床面積に算入しない。(ただし、造り付けの家具等の部分は算入する)

3 居室の開口部の面積

・対象：外部に面し、ガラスなどの光を透過する材料で作られた開口部、及び光を採り入れるた

めに継続的に開放できる開口部。

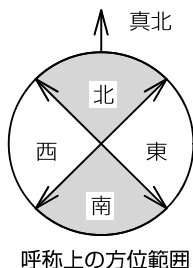
- 開口部の寸法：建築基準法の採光面積計算方法と同様に、サッシの内法巾(W)×サッシの内法高(H)で計算する。
- 開口部の面積：開口部面積は見付け面積で計算する。出窓やコーナー窓、上向き窓や下向き窓の場合の計算には注意が必要となる。

4 開口部の方位

方位は東西南北の4つの方位と真上が対象である。

住宅の方位が振れている場合、真北から45度振れている範囲を北と呼称する(図73-1)。

図73-1 呼称上の方位の範囲



5 開口部方位の判定

開口部の両端を結ぶ線と、直角の交線の外向き方向で判断していく。

出窓やコーナー窓のような平面形状が一定でない開口部も、同様に開口部の両端を結ぶ線と直角の交線の外向き方向で判断する(図73-2)。

図73-2 開口部の方位

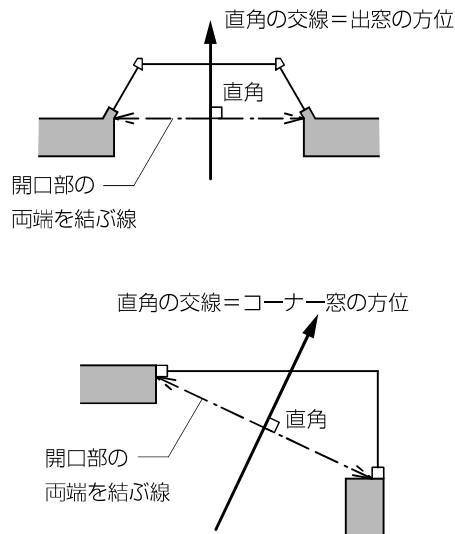


図73-3 「光・視環境に関すること」の評価事項

●住宅性能表示制度の「光・視環境に関すること」では下記の2項目を評価する

■単純開口率
「居室の床面積の合計」に対する「居室の開口部の面積の合計」の割合で、比率(%)で表示する。
評価書への表示は「〇%以上」となる。

■方位別開口比
「居室の開口部の面積の合計」に対する「各方位毎の開口部の面積の合計」の割合で、比率(%)で表示する。
評価書への表示は「〇%以上」となる。

●計算方法

■単純開口率の求め方

$$\text{単純開口率}(\%) = \frac{\text{居室の開口部の面積の合計}}{\text{居室の床面積の合計}} \times 100$$

・小数点第1位を切り捨て、整数で表示すること。

■方位別開口比の求め方(北側の例)

$$\text{北側の開口比}(\%) = \frac{\text{居室の北向きの開口部の面積の合計}}{\text{居室の開口部の面積の合計}} \times 100$$

・この計算を東、西、南、北、真上の各方位に対して行うこと
・小数点第1位を切り捨て、整数で表示すること。

8.音環境

8.1 住宅の騒音

1 音の性質

- 音は空気の振動で、波(疎密波という)の性質をもっている。
- 音は音源から離れるにつれて小さくなる(距離減衰)。
- 音は遮音性の弱い所から浸入してくる。住宅では「窓」、「ドア」や換気口などその他の開口部が遮音性の弱い所である。
- 壁や床などでは、一般的に重量が重いほど音を伝えにくい。
- 音は水面の波のように「反射」「回折」する。回折とは障害物を迂回することである。

あるいは開口部を小さくする、もしくは遮音性能のよい開口部とする。

- 音は回折するので、塀などの遮蔽効果はあまり期待できない。塀があると2階より1階のほうが、うるさくなることもあるので注意が必要である。
 - 屋内の居室ドアはできるだけ離して配置する。
 - 居室と他の居室の窓はできるだけ離して配置する。
 - 騒音源となる部屋は他の居室と離して配置する。(騒音源となる部屋：便所、浴室、洗面所、台所、居間、食堂、その他)
- 隣接する場合は、騒音源と他の居室との間の間仕切に収納を付設するなど工夫する。

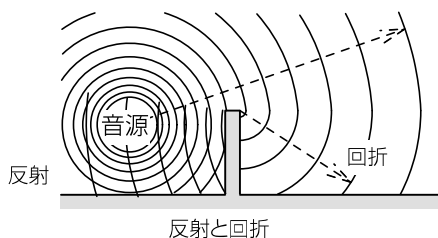
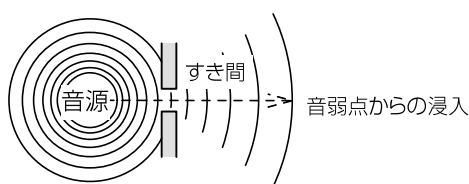
2 遮音計画のポイント

- 屋外の騒音源からできるだけ離れて、住宅を配置する。
- 屋外の騒音源側には開口部を設けない。

図81-1 住宅の騒音と生活実感の例

騒音レベルdB	屋外騒音	室内騒音	生活実感
やかましい 100	▲ 幹線道路の際	▲ ←プロ	
95	■ 鉄道道路の際	■ ←中高生	
90	■ 幹線道路の際	□ ←小学生	
85	■		
80	◆ 工業地域		
75	◆ 商業地域	▲ 掃除機洗濯機	←大変うるさい
70	◆ 住居地域	▲ 人の声・動作等	←かなりうるさい
65		▲ カラオケ	←うるさい
60		▲ オーディオ	←ややうるさい
55	◆ 郊外の住宅地	▲ ←大音量	←少しうるさい
50		▲ ←中音量	←あまり気にならない
静か		▲ ←小音量	←ほとんど気にならない

図81-2 音波の性質



5
10
15
20
25
30
35
40
45

8.2 音環境に関する住宅性能表示制度の規定

住宅性能表示制度の「音環境に関すること」は、申請者が評価及び表示を希望した場合に評価及び表示を行う任意の項目である。戸建て住宅で適用されるのは「透過損失等級(外壁開口部)」のみで、居室の外壁に用いるサッシ及びドアセットの遮音性能を方位別に評価する。

1 表示方法

- ・等級(3, 2, 1)と方位ごとに評価表示する。
- ・方位は東西南北の4つの方位で、真上(トップライト)及び真下は対象外となる。
- ・住宅の方位が振れている場合、真北から45度振れている範囲を北と呼称する。

2 開口部方位の判定

- ・開口部の両端を結ぶ線と、直角の交線の外向き方向で判断する。
- ・出窓やコーナー窓のような平面形状が一定でない開口部も、同様に開口部の両端を結ぶ線と直角の交線の外向き方向で判断する。

3 評価対象

- ・居室のみが評価の対象となる。
- ・居室：「居間」「食堂」「台所」「寝室」「書斎」「子供室」「応接室」などの、継続的に使用する部屋を

いう。

4 評価方法

等級3

JISに定める遮音性能(平均透過損失)が25(dB)以上か、またはJISに定める遮音等級T-2以上のサッシ及びドアセットを使用すること。

等級2

JISに定める遮音性能(平均透過損失)が20(dB)以上か、またはJISに定める遮音等級T-1以上のサッシ及びドアセットを使用すること。

等級1

等級2に満たないもの

●参考(JISの遮音等級について)

- ・サッシ及びドアセットとは、JIS A 4706に規定するサッシ及びJIS A 4702に規定するドアセットをいう。
- ・JISに定める遮音性能(平均透過損失)とは、JIS A 4706(サッシ)、JIS A 4702(ドアセット)に定める試験方法により確かめられた透過損失(1/3オクターブバンド測定による100Hz～2,500Hzにおける測定値)の平均値を指している。
- ・T-1等級、T-2等級とは、JIS A 4706、JIS A 4702に定める遮音等級の指標で、平均透過損失に換算すると20dB強、25dB強となる程度のものである。

図82-1 呼称上の方位の範囲

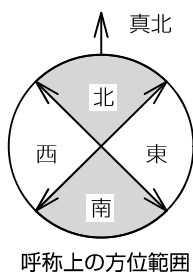
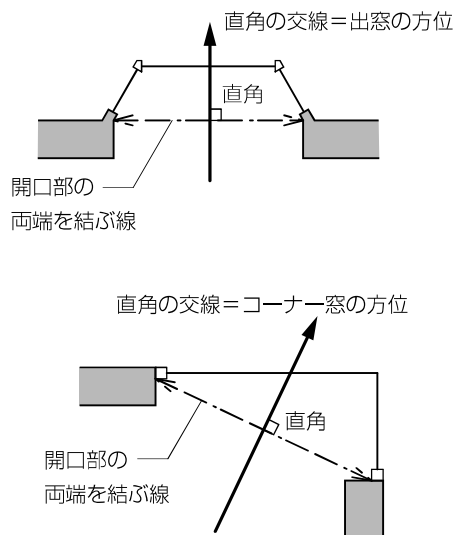


図82-2 開口部の方位



9. 日常安全・防犯

9.1 住宅の中の災害

① 住宅の中の災害のいろいろ

住宅の中の災害には次のようなものがある。

- ・落ちる(ベランダや窓からの転落)
- ・ぶつかる(上方からの落下物にぶつかる、鴨居・ドア枠や開き戸などに不用意にぶつかる)
- ・転倒する(つまずいてころぶ)
- ・ころげ落ちる(階段から転落する)
- ・すべる(つるつるの床やぬれたテラスなどですべってころぶ)
- ・すりむく(壁などの住宅の部位や住宅備品などですりむいてけがをする)
- ・はさまれる(ドアや扉など住宅の中の動く部分にはさまれる)
- ・切る(本来丸まっていなければならない住宅の部分や割れたガラスなどで切る)
- ・やけどする(住宅の中にはやけどの原因となる熱源がいたるところにある)
- ・中毒(空気汚染物質や過剰な熱・水蒸気によって不快になる)
- ・病にかかる(空気汚染物質が多い、日当たりが悪いなどで室内の不衛生が原因?)

- ・泥棒が入る
- ・火事
- ・地震
- ・台風

5

② 住宅の中の災害を防ぐには

住宅の中の災害は、地震・台風などの非常災害と対比して、日常生活の上に突然生じる災害という意味で「日常災害」と呼ばれており、それに対する安全を「日常安全」という。日常災害を防ぐには、まず「住宅から危険な箇所をなくす」ことが第一である。住宅の危険な箇所とは「住宅の安全チェック項目」(表91-1)に示した事項である。しかし、これだけでは日常災害を防ぐことはできない。「住宅を正しく使う」ことが必要である。問題のないガス器具でも、栓をしめ忘れたら大変なことになってしまう。

10

15

20

25

表91-1 住宅の安全チェック項目

床	1. すべりやすい床材料を使っていないか。
	2. 水にぬれるとすべりやすい床材料を使っていないか。
	3. ワックスでみがきすぎるとすべりやすい床材料を使っていないか。
	4. すべりやすい床材料とすべりにくい床材料が隣り合って使われていないか。
	5. 床の敷物がすべりやすいことはないか。
	6. 浴室の敷居がすべりやしくないか。
	7. つまずきやすい形をした床の部分はないか。
	8. 戸当たり、コンセント、電気配線など床に取付けられたものがつまずきそうな位置にないか。
	9. 床にちょっとした段差やスロープがないか。
	10. ころんだらけがをしそうな固い床の部分はないか。
	11. ころんだらすりむきそうなザラザラした床の部分はないか。
	12. ころんだらけがをしそうなものはないか。(とくに浴室の中はないか)
	13. とげをさすような床はないか。
	14. 腐ったりして、踏み抜きそうな床はないか。
	15. そったり、はがれたりしている床はないか。

壁	1. ゼラザラしすぎて、こすったときすりむきそうな壁の仕上げはないか。
	2. 壁に取付けたものが落ちてくるようなことはないか(地震のときもだいじょうぶか)。
	3. 棚の上のものが落ちてくるようなことはないか(地震のときもだいじょうぶか)。
	4. 壁に取付けたものが、頭をぶつけるような高さになっていないか。
	5. 壁の仕上げ材が、はがれ落ちてくるようなことはないか。
天井	1. 天井に取付けたものが、落ちてくるようなことはないか(地震のときもだいじょうぶか)。
	2. モルタルやプラスターなどの塗り天井が、はがれ落ちそうになっていないか。(地震のときもだいじょうぶか)

30

35

40

45

階段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 階段の勾配はゆったりしているか。 2. 廻り階段の下に直階段が連続していないか。 3. 段と段の間が透けている階段となっていないか。 4. 最上段や最下段が、通路にとびだしていたり、くいこんでいたりしないか。 5. 最上段や最下段が、途中の段と極端に違う形になっていないか。 6. け上げや踏みづらは一定になっているか。 7. 段板がすべりやすくなっていないか。 8. ノンスリップがある場合、しっかり取付けられているか。 9. 階段の壁がない側に、手すりが設けられているか。 10. 手すりは、しっかり取付けられているか。 11. 手すりは、ちょうどよい高さになっているか。 12. 手すり子の間隔は、子供がすり抜けないようにしているか。 13. 手すりに、手を切るような鋭い部分はないか。 14. 手すり棒の端部がとび出しすぎていないか。 15. 階段に照明はあるか。 16. 照明は、階段の上下で点滅できるようになっているか。 17. 照明は、まぶしすぎたり、影ができたりするようになっていないか。 18. 階段の途中や上がったところ、降りたところに、開いてくるドアはないか。 19. 階段の途中や降りたところに、ガラスのドアや窓がないか。ある場合、ぶつかっても割れないガラスになっているか。 20. 階段の直下が通路の場合、頭をぶつけないような処理がとられているか。 21. 階段に、昇降のジャマになるようなものはないか。 22. 天井、梁などが、頭をぶつけそうな位置に出っばってきていないか。 	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. サツが重くて、開閉するとき、手を痛めるようなことはないか。 2. ドアやサツが重くて、手をはさんだときに、ひどいけがをするようなことはないか。 3. ドアやサツに手を切るような鋭い部分はないか。 4. ドアノブを回すときに、手を壁にこするようなことはないか。 5. ドア枠についている鍵の受け金などが、出っばりすぎていないか。 6. 開き窓や突き出し窓などが開いてあるとき、人が頭をぶつけるようなことはないか。 7. ドアが広さに余裕のないスペースに開くようになっていないか。 8. 二つのドアが同時に開けられた時、ぶつかるようなことはないか。 9. 大きなガラス開口部は、ガラスがあることにすぐ気づくようになっていないか。 10. ぶつかる可能性のあるガラス窓に、ぶつかっても安全なガラスが使われているか。 11. 玄関のドアなどにドアクローザーやあおり止めがついているか。 12. 2階の窓の窓台は墜落防止する十分な処置がとられているか。 13. 2階の和室に低い窓台がある時、手すりや面格子がついているか。手すりの高さは子供が窓台に乗っても大丈夫か。 14. 窓のそばに、子供が踏み台にするようなものはないか。 15. 2階の窓の窓台から、物が落ちるようなことはないか。 16. 2階の窓拭きは安全に行えるか。 17. 鍵をかけない窓には、しっかりした格子が付けられているか。 18. ドアや窓の鍵は外から簡単に開けられないようなものになっているか。 19. 台風にも耐えられるガラスが使われているか。 20. 台風で建具がはずれるようなことはないか。 21. 台風の時、飛来物でガラスが割れるようなことはないか。 	
手すり	<ol style="list-style-type: none"> 1. 屋上、ベランダなどの手すりは、墜落を防止する十分な高さがあるか。 2. 手すりに、子供がすり抜けてしまうような隙間はないか。 3. 手すりの棧が、子供が登ったり、身を乗り出すようなつくりになっていないか。 4. 手すりのそばに、子供が踏み台にしてしまうようなものはないか。 5. 手すりの強度は十分か。しっかり取付けられているか。 6. 手すりがさびたり、腐ったりしていないか。 7. 手すりにとがった部分や鋭い部分はないか。 8. 手すりに落下しそうなものをのせていないか。 	5
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 家具や器具の中に、とがった部分や鋭い部分をもっているものはないか。 2. 家具や器具が、ちょうど頭をぶつけやすい位置に取付けられているか。 3. 重い家具や器具が安定がわるくて倒れるようなことはないか。地震の時も大丈夫か。 4. 熱い器具や設備が室内に露出しているような所はないか。 5. 台所の作業スペースが通路になっていないか。 6. 台所のガスレンジの前に開いてくるようなドアはないか。 7. 台所の照明は十分か。 8. 浴槽のふたは、手をついたときたわんだり、すべったりしないか。 9. 浴槽にからだを支える握り棒がついているか。 10. 風呂を空焚きするような恐れはないか。 11. 居室の換気は十分か。 12. 台所、浴室などの換気は十分か。 13. 子供の手の届くところにガスの元栓がないか。 14. 床が水で濡れるような所に電気洗濯機を置いていないか。 15. 老人の使う便所が、段差のある汽車式の便所になっていないか。 16. 浴室や便所のドアは、いざというときに外から開けられるようになっているか。 	10
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交通の激しい道路に面している場合、玄関と道路の間に余裕があるか。 2. 思わぬところに、ちょっとした段差がないか。 3. スロープの床面にすべりやすい材料が使われていないか。 4. 高低差があるところに、手すりなどの墜落を防止するものが設けられているか。 5. 手すりやフェンスなどに、とがった部分や鋭い部分はないか。 6. 門扉や車庫の扉などは、不安定なものでないか。 7. 塀などは、倒壊する恐れがないか。地震の時も大丈夫か。 	15
家具・器具・設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2つ以上の避難路が用意されているか。 2. 避難路はいつでも使える状態になっているか。 3. 住宅の内外が、常にきちんと片付けられているか。 	20
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交通の激しい道路に面している場合、玄関と道路の間に余裕があるか。 2. 思わぬところに、ちょっとした段差がないか。 3. スロープの床面にすべりやすい材料が使われていないか。 4. 高低差があるところに、手すりなどの墜落を防止するものが設けられているか。 5. 手すりやフェンスなどに、とがった部分や鋭い部分はないか。 6. 門扉や車庫の扉などは、不安定なものでないか。 7. 塀などは、倒壊する恐れがないか。地震の時も大丈夫か。 	25
戸外	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2つ以上の避難路が用意されているか。 2. 避難路はいつでも使える状態になっているか。 3. 住宅の内外が、常にきちんと片付けられているか。 	30
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2つ以上の避難路が用意されているか。 2. 避難路はいつでも使える状態になっているか。 3. 住宅の内外が、常にきちんと片付けられているか。 	35
ドア・窓	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2つ以上の避難路が用意されているか。 2. 避難路はいつでも使える状態になっているか。 3. 住宅の内外が、常にきちんと片付けられているか。 	40
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2つ以上の避難路が用意されているか。 2. 避難路はいつでも使える状態になっているか。 3. 住宅の内外が、常にきちんと片付けられているか。 	45

9.2 高齢者が居住する住宅の設計に係る指針

住宅バリアフリー化の到達点として、「長寿社会対応住宅設計指針」があった。

性能表示制度における「高齢者等への配慮に関すること」の評価基準は、この指針を基に具体化されたものと考えられる。

この「長寿社会対応住宅設計指針」は、平成13年の「高齢者の居住の安定確保に関する法律」に基づいた「高齢者が居住する住宅の設計に係る指針」(H13年告示1301号)に取って代わった。これにより「長寿社会対応住宅設計指針」は廃止となった。

平成21年には、障害者等要配慮居住者対応が当指針に含まれた。要配慮居住者とは、現に心身の機能が低下し、または障害が生じていることにより設計上の配慮が必要な居住者をいう。要配慮居住者対応については、基本的なバリアフリー設計は現行の指針と同等であり、それに加えて障害の種類や対象者の個別条件を把握し、設計方針を検討、施工後の動作確認を必要とすることが定められている。これは、機能低下や障害の度合いなど個別性が高く、必要に応じて介助者や理学療法士、作業療法士など関係する専門家の意見を聞くことが望ましい。

表92-1 高齢者が居住する住宅の設計に係る指針の概要

項目	基本レベル	推奨レベル
① 部屋の配置	・ 便所を高齢者の寝室と同一階に配置する。	・ 高齢者が日常的に使用する玄関、便所、浴室、食事室、脱衣室、洗面所を高齢者の寝室と同一階に配置する。 ・ 高齢者の寝室及び便所とそれ以外の部屋は、ホームエレベーター等の介助用車いすの使用が可能な物が設置されている場合は、同一階に配置しなくてもよい。
② 段差	<p>① 高齢者が日常的に使用する住宅内の床が、段差のない構造(5mm以下の段差を含む)とする。ただし、次の段差は、認める。</p> <p>a. 玄関の出入口の段差で、くつずりと玄関外側の高低差を20mm以下とし、かつ、くつずりと玄関土間との高低差を5mm以下としたもの</p> <p>b. 玄関の上がりかまちの段差</p> <p>c. 勝手口その他屋外に面する開口部の出入口の段差</p> <p>d. 居室の部分的な段差のある床のうち次の要件を満たすものとその他の部分の床の300mm以上450mm以下の段差</p> <p>1. 介助用車いすの移動の妨げにならない位置にあること</p> <p>2. 面積が3㎡以上9㎡(当該居室の面積が18㎡以下の場合)にあっては当該面積の1/2未満であること</p> <p>3. 当該部分の面積の合計が、当該居室の面積の1/2未満であること</p> <p>4. 長辺(工事を伴わない撤去等により確保できる部分の長さを含む)が1,500mm以上であること</p> <p>5. その他の部分の床より高い位置にあること</p> <p>e. 浴室の出入口の段差で、20mm以下の単純段差としたもの、または浴室内外の高低差を120mm以下、またぎ高さを180mm以下とし、かつ、手すりを設置したものの</p> <p>f. バルコニーの出入口の段差。ただし、接地階を有しない住戸にあっては、次に掲げるもの並びにバルコニーと踏み段(奥行きが300mm以上で幅が600mm以上であり、当該踏み段とバルコニーの端との距離が1,200mm以上であり、かつ、1段であるものに限る。以下推奨レベル(B) bを除き同じ)との段差及び踏み段とかまちとの段差で180mm以下の単純段差としたものに限る。</p> <p>1. 180mm(踏み段を設ける場合にあっては、360mm)以下の単純段差としたもの</p> <p>2. 250mm以下の単純段差とし、かつ、手すりを設置できるようにしたもの</p>	<p>① 高齢者が日常的に使用する住宅内の床が、段差のない構造であること。ただし、次に掲げるものにあつては、この限りでない。</p> <p>a. 基本レベルの①の a、c 及び d に掲げるもの</p> <p>b. 玄関の上がりかまちの段差で、110mm(接地階に存する玄関のものにあっては180mm、踏み段(奥行きが300mm以上で幅が600mm以上であり、かつ、1段であるものに限る)を設ける場合にあっては、360mm)以下としたもの並びに土間と踏み段との段差及び踏み段と上がりかまちとの段差で110mm(接地階に存する玄関のものにあっては180mm)以下としたもの</p> <p>c. バルコニーの出入口の段差で、180mm(踏み段を設ける場合にあっては、360mm)以下の単純段差としたもの並びにバルコニーと台との段差及び台とかまちの段差で180mm以下の単純段差としたもの並びにバルコニーと台との段差及び台とかまちとの段差で180mm以下の単純段差としたもの</p>

項目	基本レベル	推奨レベル
	<p>3.屋内側及び屋外側の高さが180mm以下のまたぎ段差（踏み段を設ける場合にあっては、屋内側の高さが180mm以下で屋外側の高さが360mm以下のまたぎ段差）とし、かつ、手すりを設置できるようにしたもの</p> <p>②高齢者が日常的に使用しない住宅内の床が、段差のない構造であること。ただし、次に掲げるものにあつては、この限りでない。</p> <p>a. 玄関の出入口の段差 b. 玄関の上がりかまちの段差 c. 勝手口等の出入口及び上がりかまちの段差 d. バルコニーの出入口の段差 e. 浴室の出入口の段差 f. 室内または室の部分の床とその他の部分の床の90mm以上の段差</p>	<p>②高齢者が日常的に使用する住宅内の床が、基本レベルの②に掲げる要件を満たすこと。</p>
<p>③手すり</p>	<p>①手すりが、次に掲げる要件を満たすこと。ただし、便所、浴室、玄関及び脱衣室にあっては、高齢者が日常的に使用するものに限る。</p> <p>階段：少なくとも片側（勾配が45度を超える場合にあっては両側）に、かつ、踏面の先端からの高さが700mmから900mmの位置に設けられていること。ただし、ホームエレベーターが設けられている場合にあっては、この限りでない。</p> <p>便所：立ち座りのためのものが設けられていること。 浴室：浴槽出入りのためのものが設けられていること。 玄関：上がりかまち部の昇降や靴の着脱のためのものが設置できるようになっていること。 脱衣所：衣服の着脱のためのものが設置できるようになっていること。</p> <p>②転落防止のための手すりが、次に掲げる要件を満たすこと。ただし、外部の地面、床等からの高さが1m以下の範囲または開閉できない窓その他転落のおそれがないものについては、この限りでない。</p> <p>バルコニー：</p> <p>a. 腰壁等の高さが650mm以上1,100mm未満の場合にあっては、床面から1,100mm以上の高さに達するように設けられていること。 b. 腰壁等の高さが300mm以上650mm未満の場合にあっては、腰壁等から800mm以上の高さに達するように設けられていること。 c. 腰壁等の高さが300mm未満の場合にあっては、床面から1,100mm以上の高さに達するように設けられていること。</p> <p>2階以上の窓：</p> <p>a. 窓台等の高さが650mm以上800mm未満の場合にあっては、床面から800mm（3階以上の窓にあっては1,100mm）以上の高さに達するように設けられていること。 b. 窓台等の高さが300mm以上650mm未満の場合にあっては、窓台等から800mm以上の高さに達するように設けられていること。 c. 窓台等の高さが300mm未満の場合にあっては、床面から1,100mm以上の高さに達するように設けられていること。</p> <p>廊下及び階段（開放されている側に限る）：</p> <p>a. 腰壁等の高さが650mm以上800mm未満の場合にあっては、床面（階段にあっては踏面の先端）から800mm以上の高さに達するように設けられていること。 b. 腰壁等の高さが650mm未満の場合にあっては、腰壁等から800mm以上の高さに達するように設けられていること。</p> <p>③転落防止のための手すりの手すり子で床面（階段にあっては踏面の先端）及び腰壁等または窓台等（腰壁等または窓台等の高さが650mm未満の場合に限る）からの高さが800mm以内の部分に存するものの相互の間隔が、内法寸法で110mm以下であること。</p>	<p>①手すりが、次に掲げる要件を満たすこと。ただし、便所、浴室、玄関及び脱衣室にあっては、高齢者が日常的に使用するものに限る。</p> <p>階段：両側（勾配が45度以下であり、かつ、ホームエレベーターが設けられている場合にあっては、少なくとも片側）に、かつ、踏面の先端からの高さが700mmから900mmの位置に設けられていること。</p> <p>便所：立ち座りのためのものが設けられていること。 浴室：浴室出入り、浴槽出入り、浴槽内での立ち座り、姿勢保持及び洗い場の立ち座りのためのものが設けられていること。 玄関：上がりかまち部の昇降及び靴の着脱のためのものが設けられていること。 脱衣所：衣服の着脱のためのものが設けられていること。</p> <p>②基本レベル②に掲げる要件を満たすこと。</p> <p>③基本レベル③に掲げる要件を満たすこと。</p>

項目	基本レベル	推奨レベル			
④ 通路及び出入口の幅員	<p>① 高齢者が日常的に使用する住宅内の通路の有効な幅員が780mm(柱等の箇所にあつては750mm)以上であること。</p> <p>② 高齢者が日常的に使用する住宅内の出入口(バルコニーの出入口及び勝手口等の出入口を除く。以下同じ)の幅員(玄関及び浴室の出入口については、開き戸にあつては建具の厚み、引き戸にあつては引き残しを勘案した通行上有効な幅員とし、玄関及び浴室以外の出入口については、軽微な改造により確保できる部分の長さを含む)が750mm(浴室の出入口にあつては600mm)以上であること。</p>	<p>① 高齢者が日常的に使用する住宅(ホームエレベーターを設置する場合にあつては、当該ホームエレベーターとの間の経路を含む)内の通路の有効な幅員が850mm(柱等の箇所にあつては800mm)以上であること。</p> <p>② 高齢者が日常的に使用する住宅内の出入口の幅員(玄関及び浴室の出入口については、開き戸にあつては建具の厚み、引き戸にあつては引き残しを勘案した通行上有効な幅員とし、玄関及び浴室以外の出入口については、工事を伴わない撤去等により確保できる部分の長さを含む)が800mm以上であること。</p>	5		
⑤ 階段	<p>次に掲げる要件を満たすこと。ただし、ホームエレベーターが設けられている場合にあつては、この限りでない。</p> <p>① 勾配が22 / 21以下であり、けあげの寸法の2倍と踏面の寸法の和が550mm以上650mm以下であり、かつ、踏面の寸法が195mm以上であること。</p> <p>② 蹴込みが30mm以下であること。</p> <p>③ ①に掲げる各部の寸法は、回り階段の部分においては、踏面の狭い方の端から300mmの位置における寸法とすること。ただし、次のいずれかに該当する部分にあつては、①の規定のうち各部の寸法に関するものは適用しないものとする。</p> <p>a. 90度屈曲部分が下階の床から上3段以内で構成され、かつ、その踏面の狭い方の形状がすべて30度以上となる回り階段の部分</p> <p>b. 90度屈曲部分が踊場から上3段以内で構成され、かつ、その踏面の狭い方の形状がすべて30度以上となる回り階段の部分</p> <p>c. 180度屈曲部分が4段で構成され、かつ、その踏面の狭い方の形状が下から60度、30度、30度及び60度の順となる回り階段の部分</p>	<p>次に掲げる要件を満たすこと。ただし、ホームエレベーターが設けられており、かつ、基準レベルの①から④までに掲げる要件を満たす場合にあつては、この限りでない。</p> <p>① 勾配が6 / 7以下であり、かつ、けあげの寸法の2倍と踏面の寸法の和が550mm以上650mm以下であること。</p> <p>② 蹴込みが30mm以下であり、かつ、蹴込み板が設けられていること</p> <p>③ 回り階段等安全上問題があると考えられる形式が用いられておらず、かつ、最上段の通路等への食い込み部分及び最下段の通路等への突出部分が設けられていないこと。</p> <p>④ 踏面に滑り防止のための部材を設ける場合にあつては、当該部材が踏面と同一面となっていること。</p> <p>⑤ 踏面の先端と蹴込み板を勾配が60度以上90度以下の面で滑らかにつなぐ形状とすることその他の措置により段鼻を出さない形状となっていること。</p>	10	15	20
⑥ 各部の広さ等	<p>イ 便所(高齢者が日常的に使用する住宅内の便所が、次に掲げる要件のいずれかを満たすこと)</p> <p>a. 長辺(軽微な改造により確保できる部分の長さを含む)が内法寸法で1,300mm以上であること。</p> <p>b. 便器の前方または側方について、便器と壁の距離(ドアの開放により確保できる部分または軽微な改造により確保できる部分の長さを含む)が500mm以上であること。</p> <p>ロ 浴室(高齢者が日常的に使用する住宅内の浴室が、次に掲げる要件を満たすこと)</p> <p>a. 浴室の短辺が、一戸建ての住宅にあつては内法寸法で1,300mm以上、一戸建ての住宅以外の用途に供する建築物内の住宅の浴室にあつては内法寸法で1,200mm以上であること。</p> <p>b. 浴室の面積が、一戸建ての住宅にあつては内法寸法で2.0㎡以上、一戸建ての住宅以外の住宅の用途に供する建築物内の住宅の浴室にあつては内法寸法で1.8㎡以上であること。</p> <p>ハ 高齢者の寝室 寝室の面積が、内法寸法で9㎡であること。</p>	<p>イ 便所(高齢者が日常的に使用する住宅内の便所) 便所の短辺(工事を伴わない撤去等により確保できる部分の長さを含む)が内法寸法で1,300mmまたは便器後方の壁から便器の先端までの距離に500mmを加えた値以上であること。</p> <p>ロ 浴室(高齢者が日常的に使用する住宅内の浴室) 浴室の短辺が内法寸法で1,400mm以上であり、かつ、面積が内法寸法で2.5㎡以上であること。</p> <p>ハ 高齢者の寝室 寝室の面積が、内法寸法で12㎡以上であること。</p>	25	30	35
⑦ 床及び壁の仕上げ	住戸内の床・壁の仕上げは、滑り、転倒等に対する安全性に配慮したものであること。		40		
⑧ 建具等	建具が、開閉がしやすく、かつ、安全性に配慮したものであること。また、建具のどつて、引き手及び錠が使いやすい形状のものであり、適切な位置に取付けられていること。	<p>① 基準レベルに掲げる要件を満たすこと。</p> <p>② 建具、造付け家具等に用いられるガラスのうち身体に接触する可能性のあるものが、安全ガラスであること。</p>	45		

項目	基本レベル	推奨レベル
⑨ 設備	①日常生活空間内の便所の便器が、腰掛け式であること。 ②浴槽の縁の高さ等が、高齢者の入浴に支障がない等安全性に配慮したものであること。 ③住戸内の給水給湯設備、電気設備及びガス設備が、高齢者が安心して使用できる安全装置の備わった調理器具設備等を使用する等安全性に配慮したものであるとともに、操作が容易なものであること。 ④住戸内の照明設備が、安全上必要な箇所に設置されているとともに、十分な照度を確保できるものであること。 ⑤ガス漏れ検知器等(ガスを使用する場合に限る)及び火災警報器が、高齢者が主に使用する台所に設けられていること。 ⑥通報装置が、できる限り便所及び浴室に設けられていること。	①基準レベルの①から④までに掲げる要件を満たすこと。 ②ガス漏れ検知器等(ガスを使用する場合に限る)、火災警報器及び自動消火装置またはスプリンクラーが、高齢者が主に使用する台所に設けられていること。 ③火災警報器が、特定寝室に設けられていること。 ④通報装置が、便所、浴室及び特定寝室に設けられていること。
⑩ 温熱環境	各居室等の温度差をできる限りなくすよう断熱及び換気に配慮したものであるとともに、居室、便所、脱衣室、浴室等の間における寒暖差による事故等を未然に防ぐことができるように暖冷房設備等を用いることができる構造のものであること。	
⑪ 収納スペース	日常使用する収納スペースが、適切な量が確保されるとともに、無理のない姿勢で出し入れできる位置に設けられていること。	
⑫ 屋外部分	一戸建ての住宅でアプローチ等が、次に掲げる要件を満たすこと。 イ 住戸へのアプローチ通路等が、歩行及び車いす利用に配慮した形状、寸法等のものであること。 ロ 屋外階段の勾配、形状等が、昇降の安全上支障のないものであること。 ハ 屋外の照明設備が、安全性に配慮して十分な照度を確保できるものであること。	
⑬ その他	玄関が、できる限りベンチ等を設置できる空間が確保されているとともに、上がりかまちに必要な応じて式台が設けられていること。	

5
10
15
20
25
30
35
40
45

9.3 高齢者への配慮に関する住宅性能表示制度の規定

住宅性能表示制度の「高齢者への配慮に関すること」では、戸建て住宅に適用される性能表示事項は「高齢者等配慮対策等級(専用部分)」のみで、選択表示事項である。「高齢者等配慮対策等級(専用部分)」では、加齢などで身体機能が低下したときの、住宅内の移動の安全性及び介助の容易性を評価する。(すなわち、住宅のバリアフリーの程度を評価する)

1 表示方法

等級(5, 4, 3, 2, 1)で評価表示する。

2 評価方法

図93-1の6つの基準により評価する。

図93-1 評価方法

① 部屋の配置の基準

- ・ 高齢者の寝室(特定寝室)と同じ階に、日常的に利用する部屋(便所、玄関、浴室、食事室等)が配置されているかを評価する。
- ・ 等級によって配置すべき部屋を定めている。
- ・ 介助用車いすが利用可能なホームエレベーターが設置されている場合は、特定寝室と便所のみが同一階に配置されていればよい(等級2・3でよい)。

② 段差の解消の基準

- ・ 廊下など、高齢者の生活動線上の段差の程度を評価する。
- ・ 等級によって段差をなくす箇所や寸法等の基準が定められている。

③ 階段の安全性の基準

- ・ 階段が安全な形状、寸法となっているかを評価する。
- ・ 等級によって階段の勾配等の基準が定められている。

④ 手すりの設置の基準

- ・ 必要な場所に、手すりが設置されているかを評価する。
- ・ 手すりを設置する箇所は、階段、便所、浴室、玄関等で等級によって設置箇所等の基準が定められている。

⑤ 通路・出入り口の幅員の基準

- ・ 高齢者等が日常的に利用する通路や出入り口について、車いすの利用等に対応した幅員が確保されているかを評価する。
- ・ 等級によって幅員を確保する箇所と寸法等の基準が定められている。

⑥ 寝室・便所・浴室の基準

- ・ 寝室・便所・浴室について、介助のために必要な広さが確保されているかなどを評価する。
- ・ 等級によって部屋の寸法・面積等の基準が定められている。

●各等級の水準の目安

- ・ **等級5**：「高齢者が居住する住宅の設計に係る指針」の推奨レベル程度
- ・ **等級4**：「高齢者が居住する住宅の設計に係る指針」の基本レベル程度 5
- ・ **等級3**：上記6項目の全ての項目の基本的な措置が行われているもの
- ・ **等級2**：上記6項目の内①～④の項目の基本的な措置が行われているもの 10
- ・ **等級1**：建築基準法を満たしているもの

表93-1 高齢者等配慮対策等級(専用部分)の基準の概要

	等級 2	等級 3
イ. 部屋の配置		
日常生活空間のうち 特定寝室と同一階に配置	・ 便所	
ロ. 段差の解消		
日常生活空間内で 認められる段差	・ 玄関の出入口 くつずりと玄関外側 20 mm以下+くつずりと玄関土間 5 mm以下	
	・ 玄関の上がりかまち	
	・ 勝手口等の出入口、上がりかまち	
	・ 浴室の出入口 (20 mm以下の単純段差または浴室内外の高低差 120 mm以下+またぎ高さ 180 mm以下+手すり)	
・ バルコニーの出入口		
日常生活空間外で 認められる段差	・ 玄関・勝手口等の出入口・上がりかまち、バルコニー・浴室の出入口 ・ 畳コーナー等の 90 mm以上の段差	
ハ. 階段の安全性		
勾配	・ 22/21 以下	
	・ 550 mm \leq けあげ \times 2 + 踏面 \leq 650 mm、かつ踏面は 195 mm以上	
蹴込み	・ 30 mm以下	
曲がり部分の寸法	・ 曲がり部分の寸法の適用除外の規定あり	
建築基準法の階段の基準	・ 遵守	
階段形式		
ニ. 手すりの設置		
手すりの設置基準 (転落防止以外)	・ 階段片側に設置 (勾配が 45°を超える場合は両側に設置)	
	・ 便所、浴室に設置 (玄関、脱衣室に下地の準備)	
転落防止のための手すり	・ 設置	
ホ. 通路・出入口の幅員		
日常生活空間内の通路幅員	/	・ 780 mm (柱等の箇所は 750 mm以上)
日常生活空間内の出入口の幅員		・ 玄関は有効 750 mm、浴室は有効 600 mm以上
		・ 玄関・浴室以外 (バルコニーは除く) は 750 mm以上 (軽微な改造による確保可)
ヘ. 寝室・便所・浴室		
浴室 (寸法・面積は内法)	/	・ 短辺 1,300 mm以上、面積 2.0m ² 以上
便所 (寸法は内法)		・ 腰掛け式
		・ 長辺 1,300 mm以上 (工事を伴わない撤去による確保可) または便器前方に 500 mm以上 (ドアの開閉による確保可) または工事を伴わない撤去による確保可)
特定寝室 (面積は内法)	・ 面積 9m ² 以上	

10

15

20

25

30

35

40

45

	等級 4	等級 5
イ. 部屋の配置		
日常生活空間のうち 特定寝室と同一階に配置	・ 便所、浴室	・ 玄関、便所、浴室、洗面所、脱衣室、食事室
ロ. 段差の解消		
日常生活空間内で 認められる段差	・ 等級 2・3 と同じ	
	・ 玄関の上がりかまち (180 mm以下)	
	・ 等級 2・3 と同じ	
	・ 浴室の出入口 (20 mm以下の単純段差)	・ 段差無し
日常生活空間外で 認められる段差	・ 等級 2・3 と同じ	
	・ バルコニーの出入口 (180 mm以下の単純段差 又は 250 mm以下の単純段差+手すりまたは屋内 外側とも 180 mm以下のまたぎ段差+手すり)	・ バルコニーの出入口 (180 mm以下の単純段差)
ハ. 階段の安全性		
勾配	・ 6/7 以下	
	・ 550 mm \leq けあげ \times 2 + 踏面 \leq 650 mm	
蹴込み	・ 30 mm以下、蹴込み板を設置	・ 30 mm以下、蹴込み板を設置 ・ すべり止めは踏み面と同一面、段鼻を出さない
曲がり部分の寸法	・ 曲がり部分の寸法の適用除外の規定なし	
建築基準法の階段の基準	・ 等級 2・3 と同じ	
階段形式	・ 安全上問題がある階段形式を用いない	
ニ. 手すりの設置		
手すりの設置基準 (転落防止以外)	・ 階段片側に設置	・ 階段両側に設置
	・ 便所、浴室、玄関、脱衣室に設置	・ 便所、浴室 (浴室出入り、浴槽出入り、浴室内 での立ち座り等の機能)、玄関、脱衣室に設置
転落防止のための手すり	・ 等級 2・3 と同じ	
ホ. 通路・出入口の幅員		
日常生活空間内の通路幅員	・ 等級 3 と同じ	・ 850 mm (柱等の箇所は 800 mm以上)
日常生活空間内の出入口の 幅員	・ 玄関は有効 750 mm、浴室は有効 650 mm以上	・ 玄関、浴室は有効 800 mm
	・ 玄関・浴室以外 (バルコニーを除く) は 750 mm 以上 (工事を伴わない撤去による確保可)	・ 玄関・浴室以外 (バルコニーを除く) は 800 mm 以上 (工事を伴わない撤去による確保可)
ヘ. 寝室・便所・浴室		
浴室 (寸法・面積は内法)	・ 短辺 1,400 以上、面積 2.5m ² 以上	
便所 (寸法は内法)	・ 等級 3 と同じ	
	・ 短辺 1,100 mm以上 (軽微な改造による確保可) かつ長辺を 1,300 mm以上 または便器の前方及び側方に 500 mm以上確保 (ドアの開閉による確保または軽微な改造による 確保可)	・ 短辺 1,300 mm以上 (工事を伴わない撤去による 確保可) または短辺を、便器後方の壁からの便器先端ま での距離に 500 mmを加えた値以上確保 (工事を伴わない撤去による確保可)
特定寝室 (面積は内法)	・ 面積 12m ² 以上	

9.4 防犯性能

防犯性能の高い住宅にするには、開口部やドアなどを防犯性能の高いものにする、外構を含めた建物全体の計画として防犯性能を向上させることが考えられる。

1) 防犯性能の高い建物部品の選択

防犯性能の高い開口部やドアには、「防犯性能の高い建物部品目録」に公表されているものがある。これは、防犯性能の高い建物部品の開発・普及に関する官民合同会議(以下「官民合同会議」という)が5分の侵入抵抗性能を持つものとして公表しているものである。

この5分という基準については、官民合同会議の目標が、建物に侵入して行われる犯罪の防止を図ることにあったことを踏まえ、侵入犯罪の典型的な類型である侵入窃盗の被疑者を対象とする調査*において、「侵入するのに時間が5分以上かかれば侵入をあきらめる」と回答したものが約7割に上るとする結果が出ていることを参考に、当面の目標の数値として設定したものである。ちなみに「10分以内で侵入をあきらめる」を入れると約9割に上るとする結果が出ている。

*財団法人都市防犯研究センターの調査による。「レポートJUSRI別冊第17号防犯環境設計ハンドブック[住宅編]」他に掲載。

●侵入に手間取り侵入をあきらめる時間

- ・ 2分(17%)、
- ・ 2分を超え5分以内(51%)、
- ・ 5分を超え10分以内(23%)

今回の目録の作成に関する防犯性能の基準とし

図94-1 CPマーク(Crime Prevention)



て採用した目標抵抗値の基本的考え方は、以下の2つである。

1.騒音の発生を可能な限り避ける攻撃方法に対しては、5分以上耐えること。

[目的: 侵入が発見されるのを防ぐために騒音の発生を可能な限り避ける手口(ピッキング、こじ破りなど)]

2.騒音の発生を許容する攻撃方法に対しては、騒音を伴う攻撃回数7回(総攻撃時間1分以内)を超えること。

[目的: 侵入が発見されるのを防ぐことよりも短時間で犯行を終了させて逃走することを重視する手口(ガラスの打ち破りなど)]

このうち、目録の部品は1.の抵抗時間5分の防犯性能を有することが認められた部品である。この性能を有するとして認められた部品にはCPマーク(図94-1)が付けられている。目録の部品項目はドア、窓、シャッターとなっており、次のような細目に分かれている。

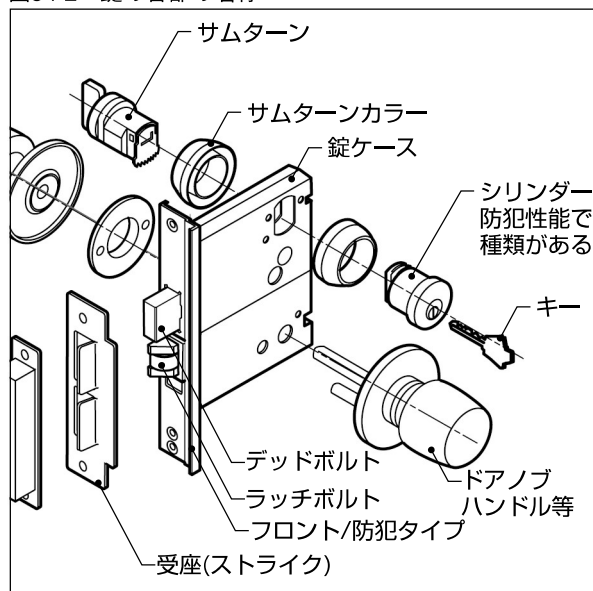
① ドア

- ・ ドア
- ・ 錠、シリンダー及びサムターン

② 窓

- ・ サッシ
- ・ ガラス
- ・ ウィンドウフィルム
- ・ 面格子
- ・ 雨戸
- ・ 窓用シャッター

図94-2 鍵の各部の名称



③ シャッター

- ・シャッター（重量・軽量）
- ・シャッター用スイッチボックス

目録には、これらの部品が、あらゆる状況における侵入者の攻撃に対し5分以上抵抗することを意味するものではないと注意を呼びかけており、例えば、幹線道路や工場の付近など大きな騒音が発生している場所では、音を気にしないで攻撃が可能であるなど、その建物の置かれている環境によって侵入者による攻撃の内容が変わることがあり、その他にも、工具の大きさや道具の性能の違い、犯人の熟練度や体力、人数などの様々な要因によって、侵入を防ぐことのできる抵抗時間が5分に満たないことがあり得るとしている。設計時に周辺状況を判断した総合的な防犯対策が必要である。

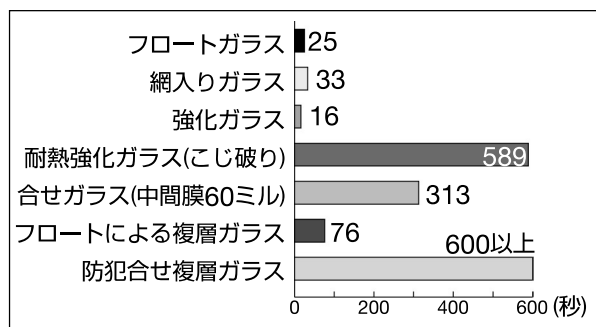
2)建物全体としての防犯性能の向上

建物の防犯性能は、単純に建物部品の防犯性能の総和として規定することはできず、防犯カメラ等の防犯設備、機械警備等の警備態勢、建物周辺の環境、更には犯罪者の意図など様々な要因によって大きく変動するものである。従って、建物の防犯について検討する場合には、当該建物の状況を踏まえ、適切な防犯性能を備えた建物部品を選定することとともに、建物部品以外の防犯対策についても併せて考えることが必要である。

●防犯対策例

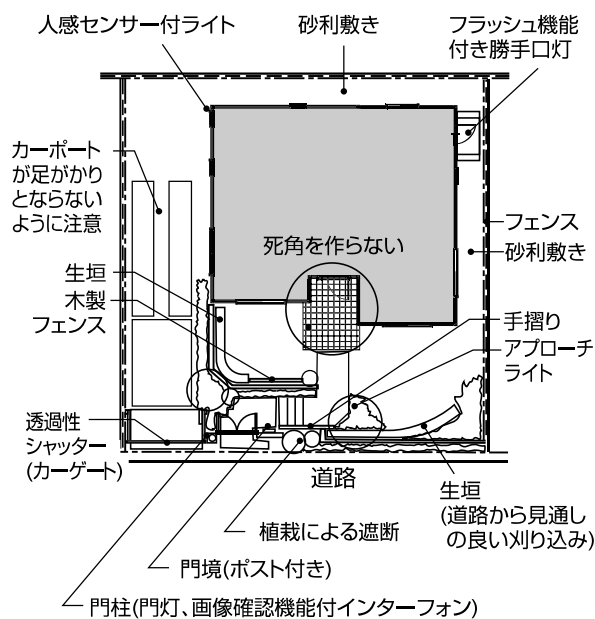
- ・道路からの見通しをよくする。
- ・外構計画で死角を減らす。
- ・フラッシュライトや屋外照明を選択する。
- ・足音が発生するように玉砂利等を敷く。
- ・ベランダへの足がかりになりそうな樹木、カーポート、下屋屋根等の配置をしない。同じ理由で、電柱や歩道橋、隣のベランダ等、外部環境との位置関係を考慮する。
- ・画像確認機能付きのインターフォンを選択する。

図94-3 ガラスのこじ破り秒数



(「窃盗犯の実体に関する調査報告書 複層ガラス等の防犯性能評価書編」財団法人都市防犯研究センター、2002年)

図94-4 外構計画



9.5 防犯に関する住宅性能表示制度の規定

住宅性能表示制度の「防犯に関すること」の性能表示事項は「開口部の侵入防止対策」のみで、選択表示事項である。

住宅の開口部で「侵入が可能な規模の開口部」を、外部からの接近のしやすさに応じてグループ化し、各階のグループごとに、それに属するすべての開口部について、侵入を防止する性能が確かめられた部品(官民合同会議による「防犯性能の高い建築部品目録」に掲載された製品等)の使用状況を表示する。

評価対象となる「侵入が可能な規模の開口部」とは以下の大きさの断面の「ブロック」が通過可能な開口部をいう。

- ①長辺が400mm、短辺が250mmの長方形
- ②長径が400mm、短径が300mmの楕円
- ③直径が350mmの円

図94-5 外部からの接近のしやすさに応じたグループ区分

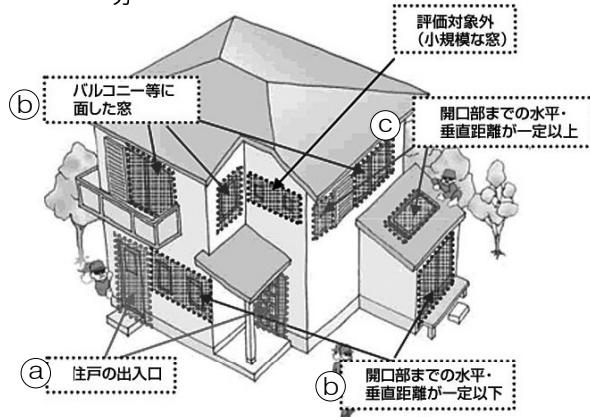


表94-1 開口部の侵入防止対策の基準の概要

グループ区分	使用状況
a.住戸の出入口	i.すべての開口部が侵入防止対策上有効な措置の講じられた開口部である(このうち、シャッターまたは雨戸によってのみ対策が講じられている箇所が含まれるかどうかを表示する) ii.その他 iii.該当する開口部なし
b.地面から開口部の下端までの高さが2m以下、または、バルコニー等から開口部の下端までの高さが2m以下であって、かつ、バルコニー等から当該開口部までの水平距離が0.9m以下であるもの(aに該当するものを除く)	i.すべての開口部が侵入防止対策上有効な措置の講じられた開口部である(このうち、シャッターまたは雨戸によってのみ対策が講じられている箇所が含まれるかどうかを表示する) ii.その他 iii.該当する開口部なし
c.a及びbに掲げる以外のもの	i.すべての開口部が侵入防止対策上有効な措置の講じられた開口部である(このうち、シャッターまたは雨戸によってのみ対策が講じられている箇所が含まれるかどうかを表示する) ii.その他 iii.該当する開口部なし

10.設備計画

10.1 はじめに

現在住宅建築にかかる設備工事のコストは建築費の30～40%にも達するようになってきている。住宅を設計する際にいかに快適な住環境をつくるかということは重要なことではあるが、建築と設備のコストのバランスも考慮した上で設備設計をしていくことが大切である。一般的な住宅の中で使われる設備を図101-1にあげる。生活の上での基本となる設備は給水給湯設備、排水、電気設備、ガス設備等であり、快適な住環境をつくる設備として換気設備、冷暖房設備があげられる。また、コミュニケーションのための情報通信設備はインターネットやCATVの普及によりますます大きなウェイトを占めるようになってきている。

10.2 給水・給湯設備

1)住宅の給水設備

① 生活の中での水廻り

住宅で水が使われる場所と用途は次のようになる。

- 便 所 ～ 洗浄水、手洗い
- 台 所 ～ 炊事用、洗い物等
- 浴 室 ～ 入浴
- 洗面所 ～ 洗面、掃除等
- ユーティリティ ～ 洗濯、掃除等

その他、庭の木々や草花への散水、洗車、飲水等さまざまな使われ方がある。住む人にとって水が出るということはあたり前のことなのだが、建てる側、設計する側としては各水廻りの中での水栓の使い勝手、使用量を考えて、どのような器具がよいか、また水道本管からの給水条件や設備コスト等をかんがみ、どのような給水方式がよいかを決める必要がある。

② 使用水量と給水圧力

住宅で使われる水の量は、快適な生活を営むには一人一日当たり約250Lを使用するといわれて

図101-1 住宅設備の内容

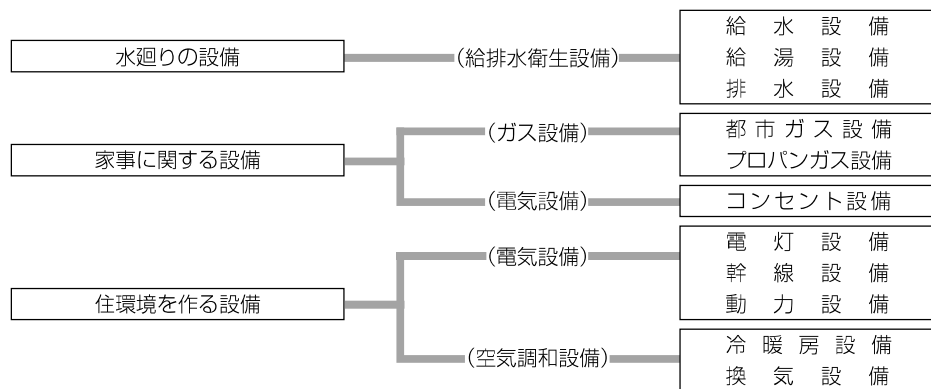


表102-1 住宅での用途別使用水量(一日一人当たり平均)

用途	水量 L
入浴	50
洗濯	50
便所～洗浄・手洗い	45
家事(炊事・掃除)	52
洗面	24
その他(散水・洗車等)	9
合計	250

いる。1世帯(4人家族として)当たりだと約1,000L(1t)の水が1日に使用されることになる。

また、一般に、住宅に供給される給水の圧力は、150~200kPa*1ぐらいであり、最低でも100kPaが必要とされる。

シャワーや各種水栓、給水機器にはそれぞれ正常に作動するための最低必要な圧力があり、水圧が不足すると水の出が悪くなったり、給湯器の作動不良が起こったりする。

しかし、逆に水圧が高すぎても水漏れや流水音の発生、ウォーターハンマー *2等を起こす恐れがでてくる。住宅に対する給水圧力の上限は、300~400kPaでそれ以上になる場合は減圧弁などで圧力を下げる必要がある。

*1 Pa:パスカルとよむ。圧力の単位で、1Pa=1N / m²
1kPa=1000N / m²

*2 ウォーターハンマー：管内に流れている水をバルブなどで急激に閉じると、管内に異常な圧力変化が起き、配管・継ぎ手・弁類・機器等を振動させ騒音を生じる。大きなウォーターハンマー現象は配管・機器類を損傷することもある。

③ 住宅の給水方式

おもな給水方式には次の4種類がある。

- ①水道直結給水方式
- ②圧力タンク方式(受水タンク+圧力ポンプ)
- ③水道直結増圧給水方式
- ④高架水槽方式

戸建て住宅においては、水道直結給水方式が一般的に採用されている。ただし、水道本管圧力が低い地域や、3階建て住宅で3階に水廻りのある住宅では、小型の受水槽へ一旦貯水し、家庭用圧力ポンプユニットにて圧力給水する、圧力タンク方式がとられる。また、最近では3階建以上の住宅に対して受水タンクを介さず直接圧力ポンプユニットで増圧給水する水道直結増圧給水方式が採用される場合もある(各水道局の認可が必要)。

尚、高架水槽方式は主にアパートやマンションでの給水システムに多く、戸建て住宅の給水方式としては特別な事情がないかぎり、採用されることはない。

以下に住宅における基本的な給水方式をあげる。

表102-2 住宅の給水方式

	水道直結給水方式	圧力タンク方式	水道直結増圧給水方式	高架水槽方式
設備概要	水道本管より、直接水道管を引込み、本管圧力によって給水する方法	水道本管より引込んだ水を小型受水槽へ一旦貯水し、家庭用圧力ポンプユニットにて圧力給水する	水道本管より引込んだ水を受水槽を介さず直接、増圧ポンプユニットにて増圧給水する方法	水道本管より引込んだ水を受水槽へ貯水し、揚水ポンプにて高架水槽へ揚水し、重力(落差)によって自然給水する方法
必要な設備機器	特になし	家庭用小型受水槽 水道用加圧装置 (圧力ポンプユニット)	増圧給水ポンプユニット	受水槽 揚水ポンプ×2 高架水槽
システムの採用度	戸建て住宅の給水方式としては最も一般的な給水方式	水道圧力が低い地域や3階建て住宅等で給水圧力が不足する場合	3階建て以上の住宅	戸建て住宅には減多に採用されない
設備コスト	◎	○	△	×
	特別な設備機器がなく、動力(電気等)も使わないのでイニシャルコスト、ランニングコスト共、安くすむ	設備機器の費用とポンプ動力が必要	同左	設備機器の費用とポンプ動力が必要。受水槽、高架水槽の設置スペースと、そのための建築工事費増
備考	・水道本管圧力は150~200kPa以上必要	・ポンプ圧送のため停電時には断水となる ・設備機器の維持管理及び受水槽の衛生管理が必要となる ・住宅用の機器では受水槽とポンプがセットになったものもある	・停電時には断水となるが水道本管圧力での給水範囲であれば部分的に使用できる ・設備機器の維持管理が必要となる ・水道局によっては認可されていない地域もある	・停電時ポンプが止まっても一定時間は給水が可能である(高架水槽貯水分) ・設備機器の維持管理及びタンクの衛生管理、保守点検が必要となる

図102-1 ①水道直結給水方式

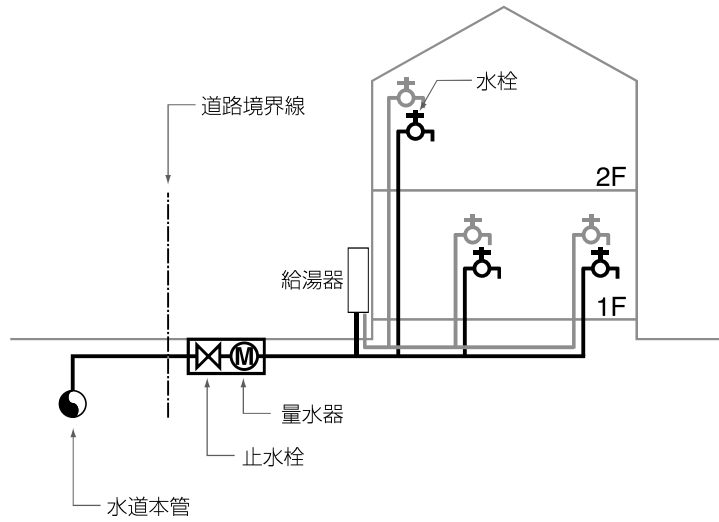


図102-2 ②圧力タンク方式

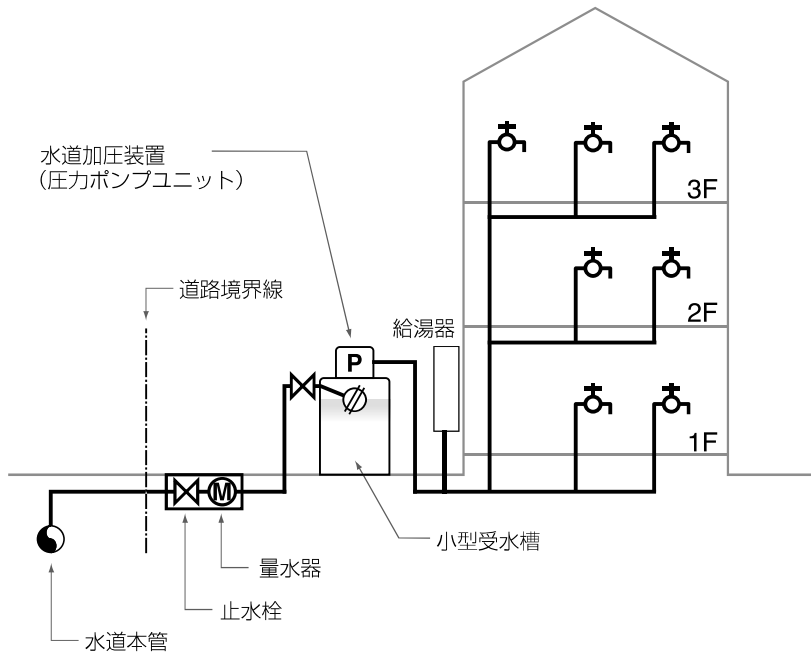


図102-3 ③水道直結増圧給水方式

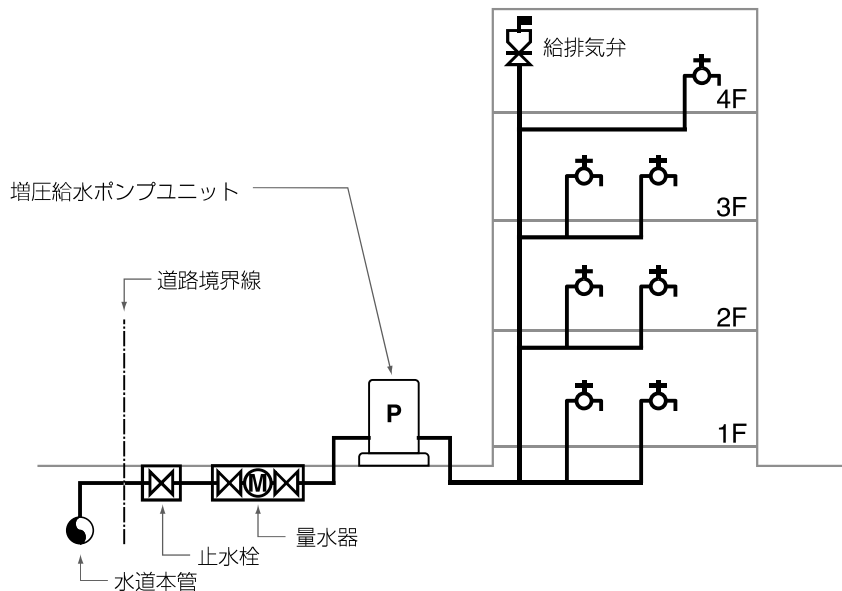
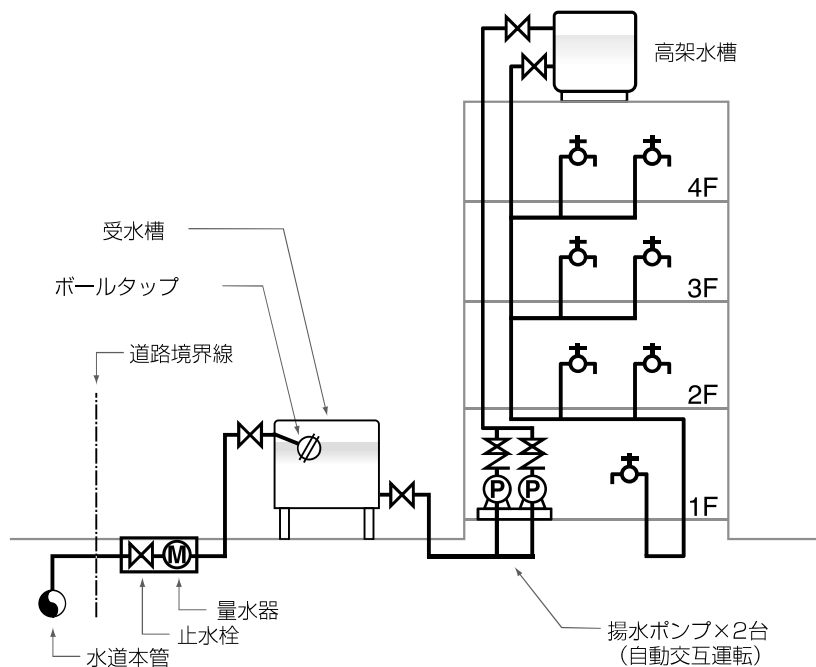


図102-4 ④高架水槽方式



2)住宅の給湯設備

1 生活の中でのお湯

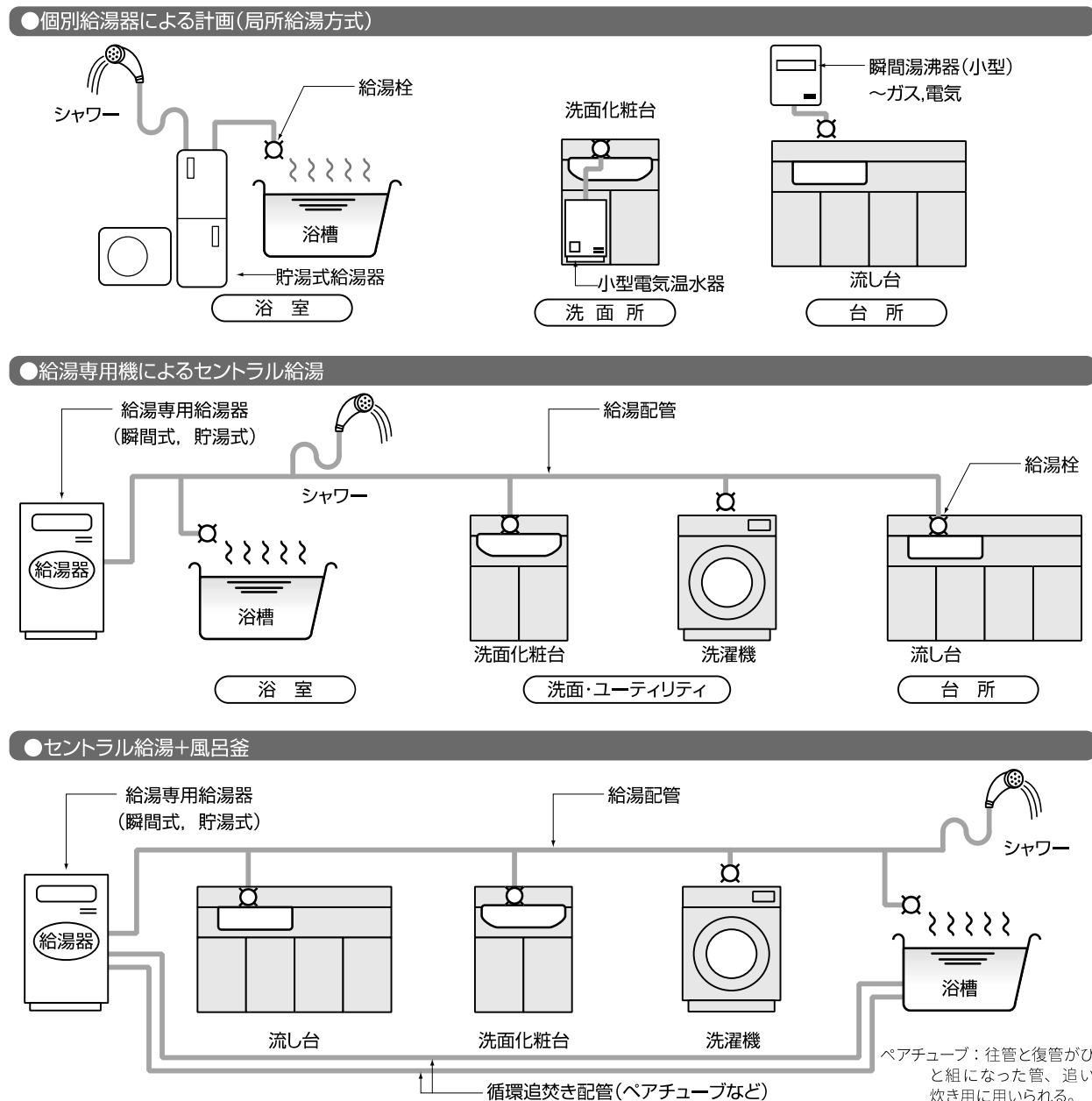
住まいの中では、主に台所、浴室、洗面、洗濯

にお湯が供給される。一般的な住宅で使われるお湯の量は、一日一人当たり100~150L(60°C換算)程度とみられており、また、各給湯個所での給湯量としては快適に使用するための出湯量の目安とし

表102-3 給湯方式の比較

	セントラル給湯方式	個別(局所)給湯方式
長所	<ul style="list-style-type: none"> 給湯機器一台の操作でよい。 給湯器の維持管理が集中してできる。 個々に場所を取らない。 	<ul style="list-style-type: none"> 給湯器自体が小型になる。 用途に応じた機器が選定できる。 給湯栓がすぐ近くのため湯のロスが少ない。
短所	<ul style="list-style-type: none"> 給湯箇所が分散していると配管距離が長くなりすぐに湯が出ない。 配管が長くなると湯のロスが多くなる。 給湯器が故障すると全箇所湯が出なくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 機器が分散しているので機器管理がしにくい。 個々の給湯箇所に機器スペースが必要になる。 給湯の遠隔操作(リモコン)がしにくい。

図102-5 住宅の給湯方式



て、シャワーで10L / min(42°C)、洗面所6L / min(40°C)、台所4L / min(35°C)程度が必要となる。

住宅での給湯温度(使用温度)は、料理用、飲料用として湯を沸かす以外には、普通50°C以上でお湯を使用することはない。貯湯式の電気温水器などは60~85°Cぐらいまで沸し上げるのであるが、使用温度は一般に40°C前後までの温度で使用されることが多い。

2 住宅の給湯方式

住宅の給湯方式は、一般にセントラル給湯方式と、個別(局所)給湯方式とに大別することができる。セントラル給湯方式は、複数の給湯個所へ給湯配管を通して1台の給湯器で給湯する方法で、個別給湯方式は、それぞれの給湯個所の近くに専用の小型給湯器を設置する方法である。

また、湯の温度を常時一定に保つ方式に複管式の強制循環方式がある。給湯管・返湯管の2系統の配管を施し、給湯器の作動中は常に少量の湯を循環させておき、管内の温度を一定に保つ。利点は温度が常に安定していることである。欠点はイニシャルコスト・ランニングコストが高いこと、起動時は湯が出るまでに時間がかかることである。

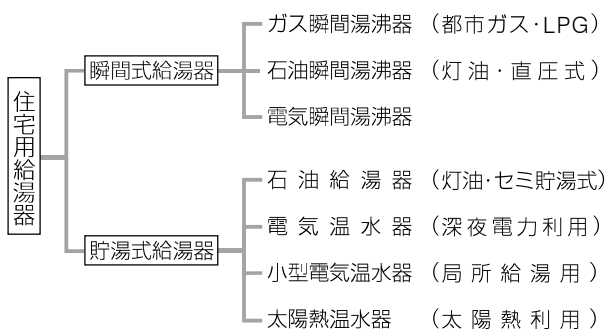
住宅建築における設備計画のなかでは、建築プランの多様化、ライフステージの変化などに伴う、給湯計画に対する要望はさまざまであり、各々の要望に対応する給湯システムのバリエーションを

考えることが要求される。

3 給湯器の種類と熱源

給湯器の種類は大きく分けると、瞬間式と貯湯式の2種類に分けられ、給湯熱源は、ガス(都市ガス、LPG)、石油(灯油)、電気、太陽熱などがあげられる(営業編P227 1)給湯設備を参照)。

図102-6 給湯器の種類と熱源

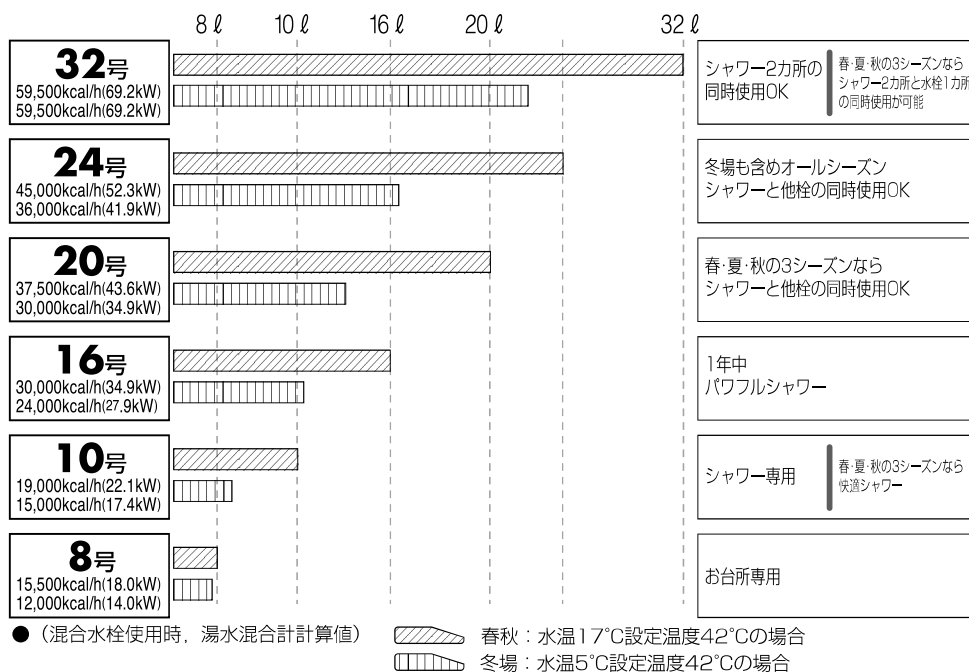


1 瞬間式給湯器

瞬間式給湯器は、缶体に水を貯める部分がないため、給湯器1次側にかかる給水圧力をそのまま利用することができる。従って2階への給湯も容易である。また、機器自体も小型になるため、設置スペースを確保しやすい。

瞬間式給湯器の能力は、出湯温度と毎分当りの出湯量によって決定される。このため冬場の給水温度が低い時には、設定温度に対しての出湯量は少なくなる。選定に際しては、給湯の同

図102-7 給湯能力のめやす(瞬間式給湯器)



時使用を考慮して給湯能力を決めることが重要である。

●給湯能力(号数)

給湯能力(号数)は、「水温+25°Cのお湯を1分間に何L出せるか」という規格で決められている。

1号は1Lの水を1分間に25°C上昇させる熱量であり、水温+25°Cのお湯が1分間に16L出せれば16号、24Lなら24号となる。

② 貯湯式給湯器

従来からある太陽熱温水器や電気温水器の他、自然冷媒ヒートポンプ給湯器(エコキュート(営業編P228参照))や家庭用燃料電池コージェネレーションシステム(エネファーム(営業編P229参照))、潜熱回収型給湯器(エコジョーズ(ガス)(営業編P230参照)、エコフィール(石油(貯湯タンクのない方式もある)(営業編P231参照))などがある。これらについては営業編P227 1)給湯設備に詳しく記しているため本項では特に説明しない。

●電気温水器(深夜電力利用)(表102-4)

住宅で使用される電気温水器は、そのほとんどが深夜電力利用であり、夜間の低料金電力で湯を沸かし、次の日の1日分の湯量を貯湯するタイプである。また、タンク容量は通常300~460Lになるため、給湯器としてはかなりの大きさと重量になる。設置スペースなどには十分な注意が必要である。

貯湯式のため最高使用圧力が決められており、標準型温水器：85kPa(0.85kgf/cm²)と、高圧力型：150kPa(1.5kgf/cm²)の2種類がある。2階への給湯が必要な場合は高圧力型が便利である。

表102-4 電気温水器の貯湯量

家族の人数	温水器貯湯量(ℓ)
1人	150
1~2人	200
2~3人	300
3~5人	370
4~7人	460

●貯湯ユニットや電気温水器等の転倒防止対策

大規模地震による貯湯ユニット等の転倒・移動の防止のため、15kgを超えるすべての給湯設備について、アンカーボルト等により固定する転倒防止対策が義務づけられている(平12年告示第1388号)。

③ 太陽熱温水器

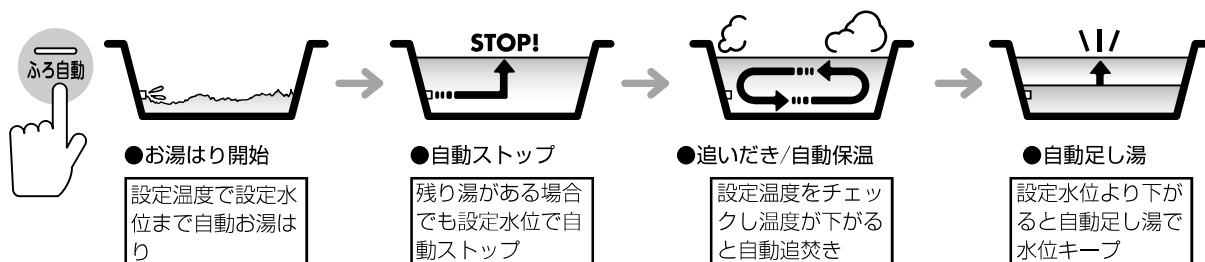
太陽熱温水器は集熱部と貯湯部分からなり、集熱器と貯湯槽が一体のもの、貯湯槽は地上に設置するセパレートタイプがある(営業編P232を参照)。

計画にあたっては、その地域の日照時間や建物の日照条件、方位、集熱器の設置場所などの検討が必要となる。また、雨や曇りの日のお湯不足に対する補助熱源システムも考えておかなければならない。集熱器や配管・ポンプなどは厳しい設置環境の中で、長期間使用するため、機器の耐久性、安全性、配管の凍結、維持管理などに十分配慮し、計画していくことが大切である。

④ 小型電気温水器

小型電気温水器は個別(局所)給湯用に使われ、住宅用のものは、通常電力用で、1~25Lぐらいの貯湯容量がある。洗面器・手洗器の下や洗面化粧台の中に設置したり、ミニキッチン(流し台下)に組み込んだりして使用されることが多い。

図102-8 全自動風呂釜の機能



また、セントラル給湯器の補助加熱用として、給湯個所の手元に設置して給湯器から遠い場所でも、待たずにすぐお湯が使えるようにする補助加熱給湯器(即湯システム)などもある。

4 給湯器～さまざまなオプション機能

① 全自動風呂釜

遠隔操作で浴槽のお湯張り、追焚き、保温、足し湯などを全て自動的に行う機能を持つ給湯器である(図102-8)。

② 給湯器の遠隔操作

給湯器のリモコンスイッチはその用途に合わせて、浴室リモコン、台所リモコンなどがある。また、給湯場所の多様化に対して3箇所でもリモコン操作ができるような機器もある。操作内容は、給湯器の運転、温度設定等の基本操作の他に、遠隔追焚きや浴槽のお湯張り、保温、足し湯などである。浴室と台所のインターホン機能(呼出しスイッチ等)、音声サポート機能やテレビ付リモコンなども実現している。

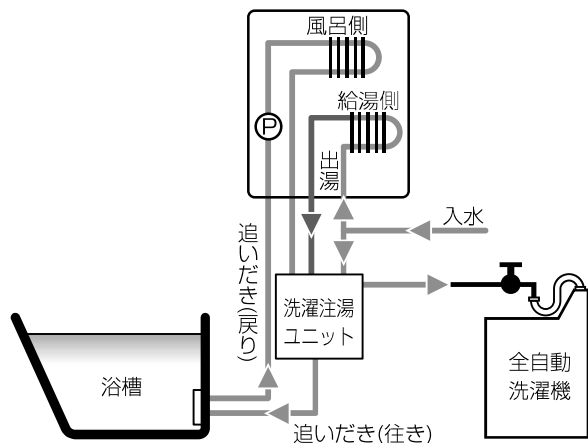
③ 洗濯注水システム

浴槽の残り湯を洗濯に利用するためのシステムである(図102-9)。浴槽の追焚き循環配管を使用して、洗濯用水栓に残り湯を注水する。残り湯の有効利用ができる。

④ その他のオプション設備

給湯器の機能にはその他に循環ポンプを内蔵し、給湯の循環配管方式に対応するものや、暖

図102-9 洗濯注水システム



房熱源機としての機能を併せもち、温水式の床暖房や温水エアコンなどの空調用温水を供給できるものもある。

10.3 排水設備

1)住宅から出る排水の種類

住宅の排水には、暮らしの中での生活排水と雨水があり、図103-1のように分類することができる。

排水設備は、これらの生活排水や雨水を処理して、敷地外の公共排水設備等へ放流するものである。

2)排水方式

1 屋内の排水方式

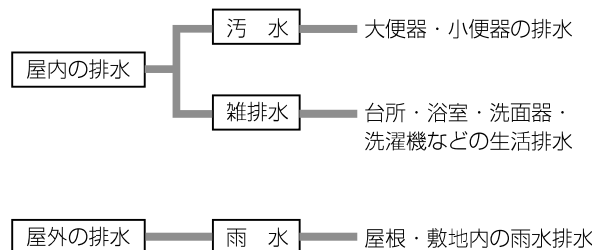
一般には、1階以上の屋内排水は、各排水器具から配管によって自然流下して屋外へ導かれる。配管系統は、汚水と雑排水を別系統に分けて計画(分流式)することが望ましいが、建築プランや配管スペースによっては、汚水と雑排水を同一系統(合流式)で配管する場合もある。

また、地下に水廻りのある住宅や、地下ドライエリアの雨水などは、それぞれ汚水槽、雑排水槽、雨水槽へ一旦貯留し、排水ポンプにてポンプアップする方法がとられる。

2 屋外の排水方式

屋外へ導かれた汚水・雑排水や雨どいからの雨水は、宅内に設置する排水桝を介して公共下水道や排水側溝へ接続放流される。敷地内の屋外排水系統は、汚水・雑排水・雨水の3系統に分けることが基本となるが、敷地に余裕がない場合は、汚

図103-1 住宅排水の種類



5

10

15

20

25

30

35

40

45

水と雑排水を合流して1系統とし、雨水を別系統とする2系統方式で計画されることが多い。

屋外の排水方式は、接続する公共下水施設の方式や、整備状況によっても変わってくる。下水道が未整備の地域では、敷地内に浄化槽を設置し、敷地外へ放流する排水の水質を、その地域の基準値以下に浄化しなければならない。

3) 公共下水道の整備状況による排水系統

都市の下水、污水处理施設は、地域によって設備の度合いが異なる。また、終末污水处理施設が完備されている地域と、されていない地域とでは、敷地内の設備内容や排水系統も異なったものになる。このため、敷地内からの排水の接続放流に際しては、関係部署との十分な事前調査打合せが必要である。

下水道処理区域内において、公共下水道に接続する便所は、水洗便所とする必要がある。新築時点で下水道処理区域でなかったとしても、下水道処理の開始日が公示されている場合で、公共下水道に接続する予定である場合は、下水道処理開始予定日から3年以内に、建築物を所有する者が、その便所を水洗便所とし、下水道へ接続する必要があるため注意する。

敷地内での各排水の系統と、敷地外の下水道公共施設との関係は表103-1のとおりとなる。下水道未整備地域における生活雑排水の生放流は認め

られていないため、新築する住宅については、公共下水道がない場合は、合併処理浄化槽方式で計画しなければならない。

4) 配管口径と勾配

排水管の口径は、各種排水器具の接続口径と排水流量によって決定される。器具の接続口径を最小口径とし、配管の合流による同時排水流量の増加を計算して、配管口径を決めていくわけで、排水管口径は流末ほど太くなる。器具・機器からの排水管は桧に接続するまでは屋内配管扱い、桧お

表103-2 排水器具の排水管径

器具名	トラップ口径(mm)	接続配管口径(mm)
大便器	75	75
小便器	50	50
洗面所	32	40
台所流し	40(50)	40(50)
浴室床排水	50	50
浴槽	50	50
洗濯機パン // 用トラップ	50	50
掃除用流し	65	65
洗濯流し	40	40
雨ドイ	縦ドイ	50~80
	横引管	100
下水道接続管	—	100~150

表103-1 公共下水道処理施設と排水系統

公共処理施設の種類	排水方式	排水系統		
		排水の種類	敷地内排水系統	公共施設
公共下水道がある場合	合流方式	汚水 雑排水 雨水	汚水桧 雨水桧 トラップ桧	公設桧 ◎公共下水道(合流式)
	分流方式	汚水 雑排水 雨水	汚水桧 雨水桧	公設桧 (汚水用) ◎汚水下水道 公設桧 (雨水用) ◎雨水下水道
	分流方式	汚水 雑排水 雨水	汚水桧 雨水桧	公設桧 ◎公共下水道(分流式) 開渠(道路側溝等)
公共下水道がない場合	浄化槽方式(合併処理)	汚水 雑排水 雨水	汚水桧 雨水桧 浄化槽(合併処理)	開渠
	浄化槽方式(単独処理)	汚水 雑排水 雨水	汚水桧 雑排水桧 雨水桧 浄化槽(単独処理)	開渠

よび柵以降の配管は屋外配管扱いとなる。住宅で使用される排水管の口径は、一般的に、屋内配管でトラップ口径以上、屋外配管で管径100mm以上である。

配管勾配は、急なほどよいというわけではなく、管内水量が排水管断面の1/2~2/3ぐらいを使って流れる勾配が適切とされる。配管口径にもよるが、一般に住宅の横引配管の勾配は、屋内で1/50~1/100程度、屋外排水管で1/50~1/200程度で配管されている。

5)住宅の排水器具

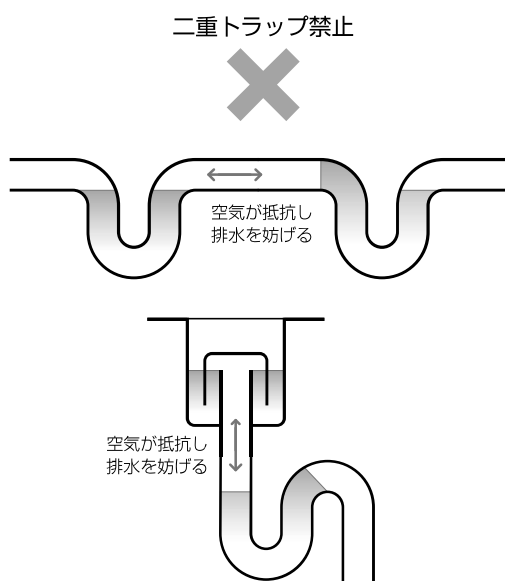
① 排水トラップ

排水トラップとは、封水によって、下水道管・排水管内で発生するガスや悪臭、虫などの侵入を防ぐ役目をする器具である。トラップの構造は、国土交通省告示により次のように定められている。

- ① 排水管内の臭気、衛生害虫などの移動を有効に防止することができる構造とすること。
- ② 汚水に含まれる汚物などが付着し、また沈殿しない構造とすること。
- ③ 封水深さは5cm以上10cm以下とすること。
- ④ 容易に掃除ができる構造とすること。
- ⑤ 二重トラップとならないように設けること。

二重トラップとは、ひとつの排水管系統に直列に2個以上のトラップがあることをいい、このよ

図103-2 二重トラップの禁止



うな部分があると、その間で空気が密封されて流れを阻害し、排水音がしたり、詰りの原因になったりする。

住宅の排水トラップには図103-3(P189)のようなトラップがある。

② 排水柵

排水柵には主に汚水・雑排水用に設置される「インバート柵」と、雨水排水に使われる「ため柵」がある。また、排水トラップの役割を持つ「トラップ柵」や、雨水などを柵内で浸透処理するための「浸透柵」なども使用されることがある。

排水柵の大きさや深さは、放流先のレベルや配管の接続本数、口径などによって決定される。

排水柵の材質は塩化ビニル製やコンクリート製がある。さらに、都市部では敷地内に配管スペースの余裕がないため、柵口径が150~200φの小口径柵が採用される場合もある。

図103-4 排水柵の種類(上：姿図、下：断面図)

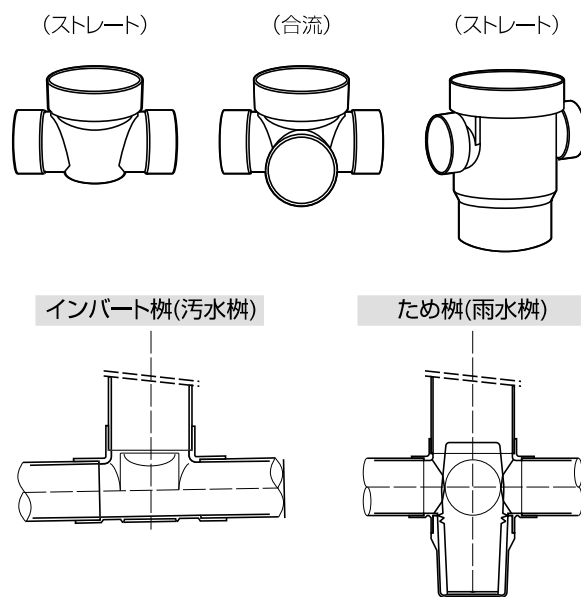
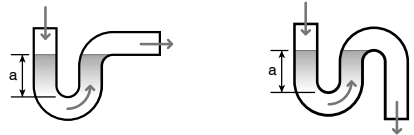
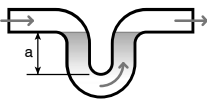
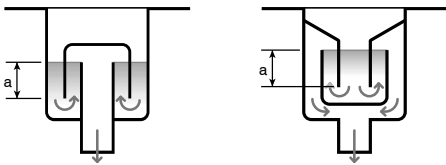
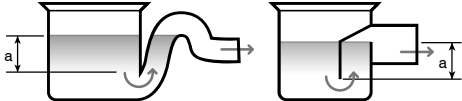
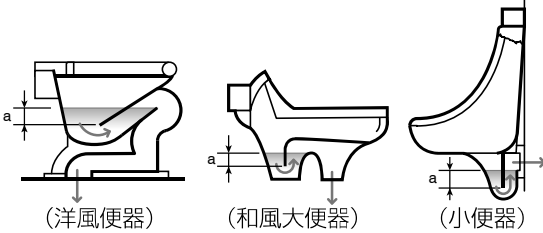
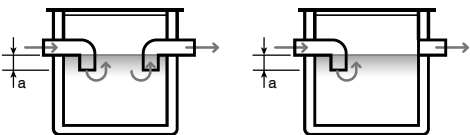


図103-3 住宅で使われる排水トラップの種類

(排水深:a=50~100A)

トラップの種類	トラップの種類	備考
<p>Pトラップ Sトラップ</p> 	<p>台所流し台 洗面器(洗面化粧台) 手洗器 掃除用流し 洗濯用流し</p>	<p>・Pトラップは排水管が壁接続の場合 ・Sトラップは排水管が床接続の場合</p>
<p>Uトラップ</p> 	<p>配管途中 (浴槽排水管等)</p>	<p>・浴槽の単独排水の時などに配管途中に設置する</p>
<p>わんトラップ (ベルトトラップ) 逆わんトラップ</p> 	<p>台所流し台 浴室排水 洗濯機排水 各種床排水</p>	<p>・点検や掃除が容易なため、台所流しトラップのほか、浴室などの床排水に使用される ・逆わんトラップは台所流しトラップのほか、洗濯機のホース差込み用や食洗機用などに使用される</p>
<p>防水パン用トラップ</p> 	<p>防水パンの排水</p>	<p>・洗濯機用防水パンの横引配管用トラップとして使用される</p>
<p>器具内蔵トラップ</p>  <p>(洋風便器) (和風大便器) (小便器)</p>	<p>各種便器</p>	<p>・便器類は全て排水トラップが内蔵されている</p>
<p>トラップ樹</p> 	<p>屋外</p>	<p>・雨水配管を汚水、雑排水系統へ合流するような場合</p>

10.4 浄化槽設備

住宅用のし尿浄化槽には、汚水と雑排水を併せて処理する合併処理浄化槽がある。

1 浄化槽の処理方法と性能

小型合併処理浄化槽の処理方式には、嫌気ろ床接触ばっ気方式と分離接触ばっ気方式がある。処理対象人員が5～10人の家庭用浄化槽では、嫌気ろ床接触ばっ気方式の浄化槽が多い。

浄化槽の性能基準としては、流入する汚水のBOD*濃度200mg/Lに対してBOD除去率90%以上、放流BOD濃度20mg/L以下まで浄化する能力が要求される。

*「BOD(生物化学的酸素要求量)」とは好気性微生物(バクテリア)の入った水を、20°Cで5日間放置し、微生物が水中の有機物質を酸化、分解するのに要した酸素量のこと。単位はmg/Lまたはppmで表示される。水質基準の目安として使用され、この数値が高ければ汚染度が大きい。

2 浄化槽の選定

浄化槽の選定にあたっては、住宅の延べ面積に基づき、延べ面積130m²以下を小家族住宅用として5人槽、130m²超を普通住宅用として7人槽として浄化槽容量が決定される。また、浴室及び台所が2つある、いわゆる二世帯住宅については10人

図104-1 家庭用合併処理浄化槽(嫌気ろ床接触ばっ気方式)

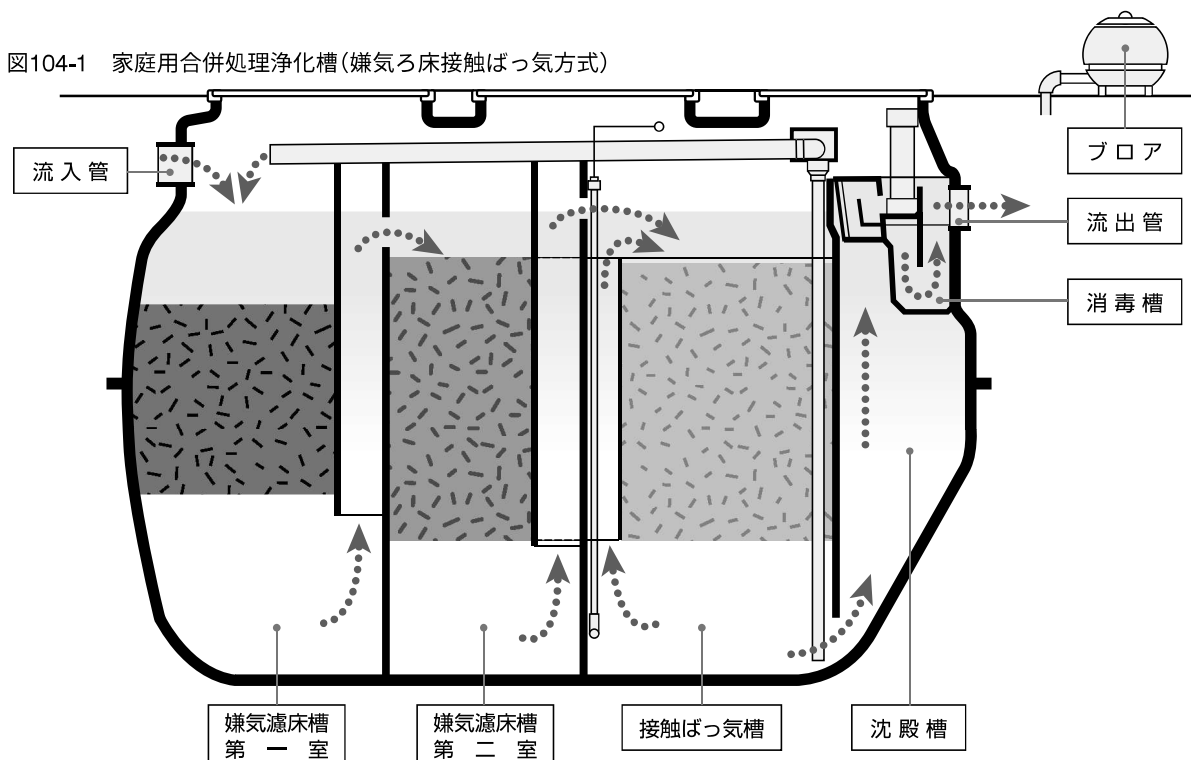
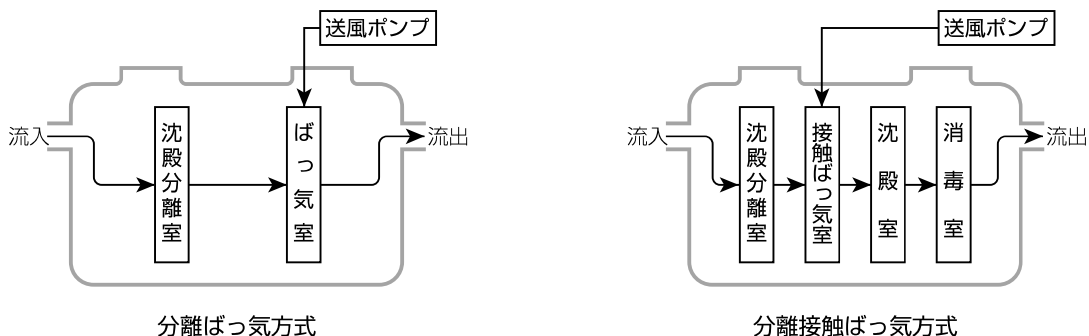


図104-2 既存単独処理浄化槽の種類



槽となる(表104-1)。ただし、この面積区分の基準値(130m²)については地域差があるため、当該地区における住宅の一戸当たりの平均的な延べ面積に応じて、増減できるものとしている。

住宅における汚水量及びBOD濃度は、合併処理の場合200L /人・日、200mg/m²Lを原単位としている。従って、処理対象人員5人の浄化槽とは、1日当たり1,000Lの汚水(雑排水を含む)を処理できる浄化槽のことである(表104-2)。

3 浄化槽の維持管理

浄化槽の保守点検には、浄化機能の診断、調整、消毒剤の補充などの他、送風機(ブロワー)の手入れや消耗品の交換などが必要となってくる。

また、清掃はバキュームカーでの汚泥の抜き取り清掃を行うため、浄化槽使用開始時から専門の維持管理業者と管理契約を結び、定期点検と抜き取り清掃を行う必要がある。

表104-1 浄化槽の大きさ

住宅種別	浄化槽の大きさ
延べ面積130m ² 以下の住宅	5人槽
延べ面積130m ² 超の住宅	7人槽
二世帯住宅	10人槽

全国浄化槽推進市町村協議会資料

表104-2 住宅のし尿浄化槽処理対象人員

し尿浄化槽処理対象人員算定基準			算定単位当りの汚水量と BOD	
算定基準		算定単位	汚水量 (L/戸・日)	BOD (mg/L)
A < 130 の場合	n = 5	n : 処理対象人員 (人) A : 延べ面積 (m ²)	1,000	200
130 ≤ A の場合	n = 7		1,400	
二世帯住宅	n = 10	浴室及び台所が2つあり 独立した生活を送られる住宅	2,000	

10.5 ガス設備

1) 都市ガスとプロパンガス

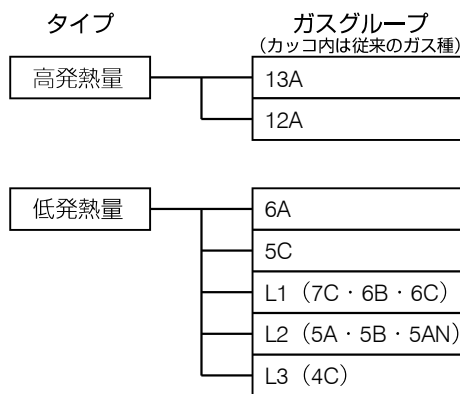
家庭で使用されるガスは、都市ガスとプロパンガス(LPG、液化石油ガス)の2種類があり、都市ガスは工場で生産されたガスを、道路内に埋設されている導管(住宅の場合低圧導管)より分岐引込み、住戸内の各種ガス器具に供給するもので、プロパンガスは敷地内にプロパンポンペを設置し、これよりガス配管にて各ガス器具に供給する。

1 都市ガス

都市ガスは、供給している地域の都市ガス事業者により、成分、比重、発熱量、燃焼速度などが異なり、従来の石油系原料から作るものと、天然ガスを使用するものでは、その発熱量で20~46MJ/m³もの幅がある。

従来から供給されている都市ガスは13種類で現在は7つのグループに区分されており、発熱量と燃焼速度により、6B、13Aのように数字と英字の組み合わせになっている。数字は発熱量を表し、

図105-1 都市ガスの種類



大きい方が発熱量が大きい。英字は、**燃烧速度**の種別を示し、A(遅い)、B(中間)、C(速い)の3段階で表示されている。現在の給湯設備やコンロなどは12A・13A兼用使用を想定して製造されている。主要なガス事業者が供給するガス種別は、12Aもしくは13Aである。

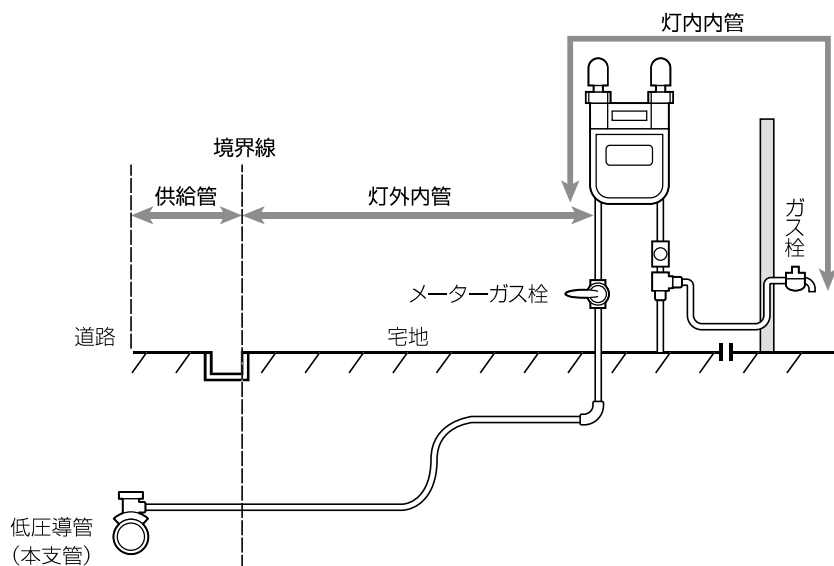
るため、液体の状態でも容器に充填して取扱われる。家庭用プロパンガスは、発熱量が100.464MJ/m³(24,000kcal/m³)で都市ガスより高く、燃烧速度は都市ガスよりはるかに遅い。

プロパンガスの容器(ボンベ)の大きさは、10kg型・20kg型・50kg型の3種類があり、液化石油ガス法及び高压ガス保安法によって取扱いが規制されている。

② プロパンガス

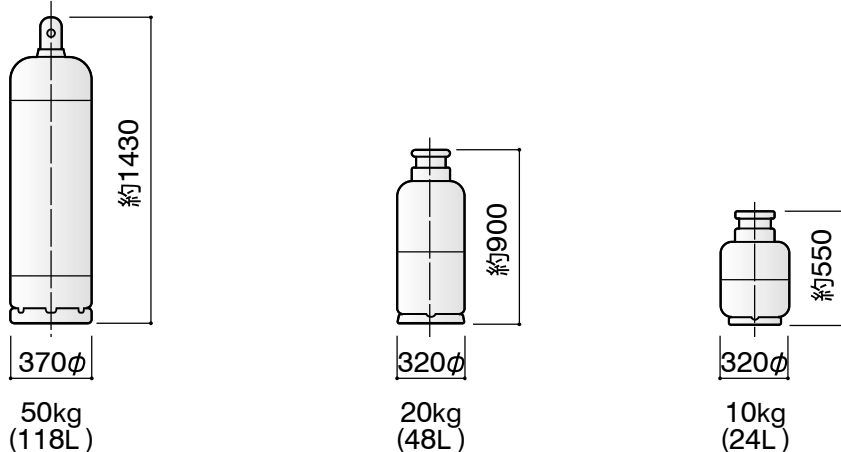
通称プロパンガスと総称されているのは液化石油ガスのことで、一般にはLPG(Liquefied Petroleum Gas)またはLPガスと呼ばれる。常温、常圧では気体であるが、加圧したり冷却すると容易に液化し、気体の時の体積の1/250の体積にな

図105-2 低圧導管(本支管)からガス栓までの配置図(標準)



供給管 : 本支管から境界線まで (ガス事業者財産)
 灯外内管: 境界線からメーターガス栓まで(ユーザー財産)
 灯内内管: メーターガス栓からガス栓まで(ユーザー財産)
 ただし、ガスメーターはガス事業者からの貸与品

図105-3 プロパンボンベの大きさ



2) ガスの特性

ガスの比重は、都市ガスの場合は空気より軽く約0.5～0.8であり(6Aは空気より重い)、プロパンガスは空気より重く約1.5～1.6である。このため空気中に放出された場合は、都市ガスは一般に上方へ拡散し、プロパンガスは下方に滞留することになる。ガス漏れ検知機の設置位置とは密接な関係があり、空気より軽いガスには天井近辺に、重いガスには床に近い部分にガス漏れ検知機を設置しなければならない。

また、都市ガスもプロパンガスも無色無臭のガスである。危険防止のためにはガス漏洩をいち早く発見することが大切であり、ガスに臭いがあることはきわめて重要な要件である。このため都市ガスやLPガスには法律で臭いを付けることが定められており、付臭剤によって臭いを付けて供給している。

1 供給圧力

都市ガスは工場から一般家庭まで配管によって圧力供給されている。一方、プロパンガスは、圧縮して液体の状態でボンベに入れて運搬、貯蔵している。このため、共に圧力をもっており、ガス機器でガスを燃焼させるために必要な噴出圧力も、この圧力を利用している。

ガス機器でガスを安定して完全燃焼させるためには、機器に対する供給圧力がある一定の圧力範囲であることが必要で、この圧力が高すぎても低すぎてもいけない。

供給圧力は、最高圧力と最低圧力を決めて認可を受けることになっており、ガス種別ごとの供給圧力は表105-2のようになっている。

2 住宅のガス機器と配管計画

家庭用のガス機器を使用目的別に分類すると次のようになる。

- ① 台所用(調理機器) …炊飯器、コンロ、オーブン 5
- ② 風呂・給湯用(温水機器) …TES、風呂給湯器、瞬間湯沸器、風呂釜
- ③ 暖・冷房用(暖・冷房機器) …ファンヒーター、ストーブ、FF暖房機、暖房専用熱源機
- ④ 電力その他用…ガスエンジン暖房給湯器、燃料電池、衣類乾燥機 10

ガス機器は、その地域に供給されているガスの種別に適合したものでなければならない。転居などで、供給されるガスの種類が変わったり、プロパンガスから都市ガスに変わった場合には、そのガス種別に応じたガス器具に交換するか調整して使用しないと正常に作動しない場合があり危険である。

3 ガスの安全対策

ガス設備では、ガスメーターからガス栓、接続具、ガス機器、そして給排気設備にいたる全てに安全対策が講じられている。

次に安全対策の考え方とその具体策をフローチャート(図105-4)で示す。また、図105-5は各ガス機器に組込まれた安全装置の種類と分類である。

表105-2 ガス機器への供給圧力

ガスの種類 圧力の区分	都 市 ガ ス			プロパンガス
	12A・13A	L1・L2・L3	6A	
最高圧力	2.5	2.0	2.2	3.3
最低圧力	1.0	0.5	0.7	2.0

(単位：kPa)

図105-4 ガス安全性確保の具体策のフローチャート

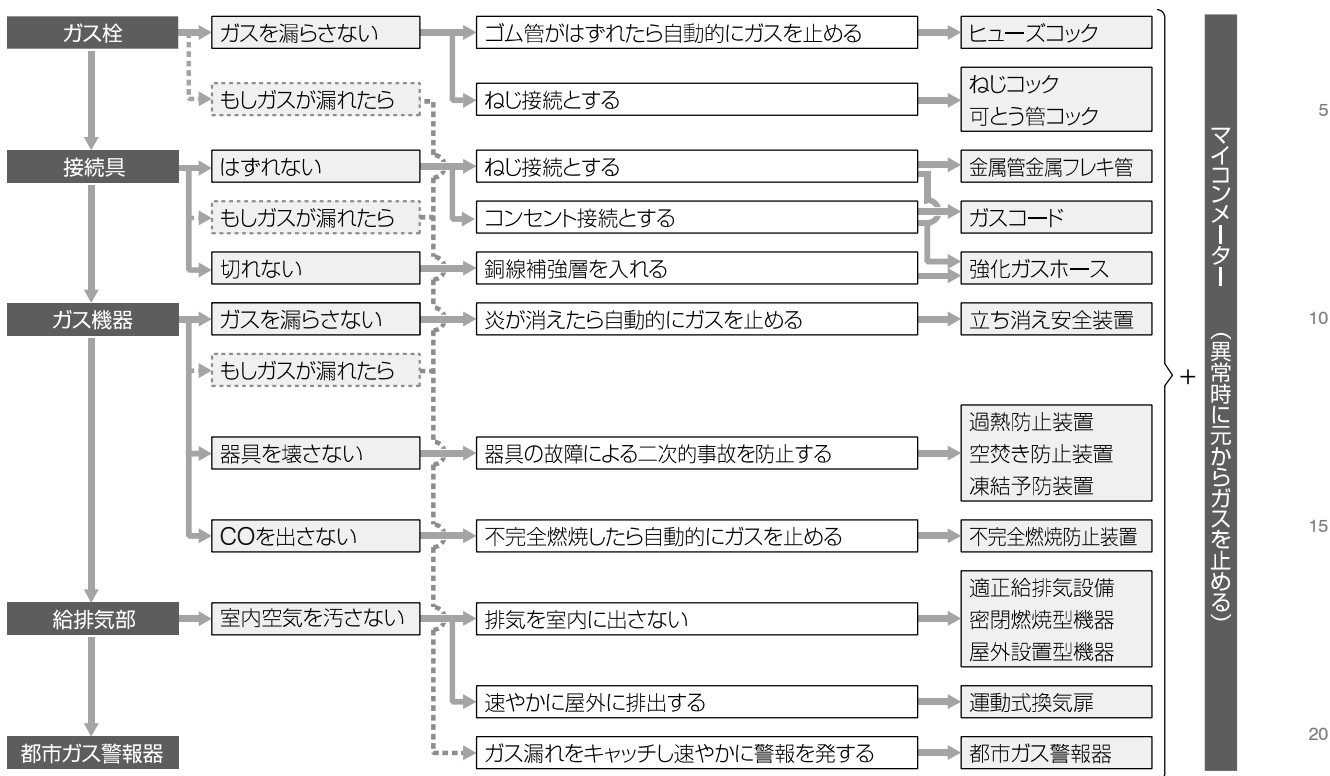
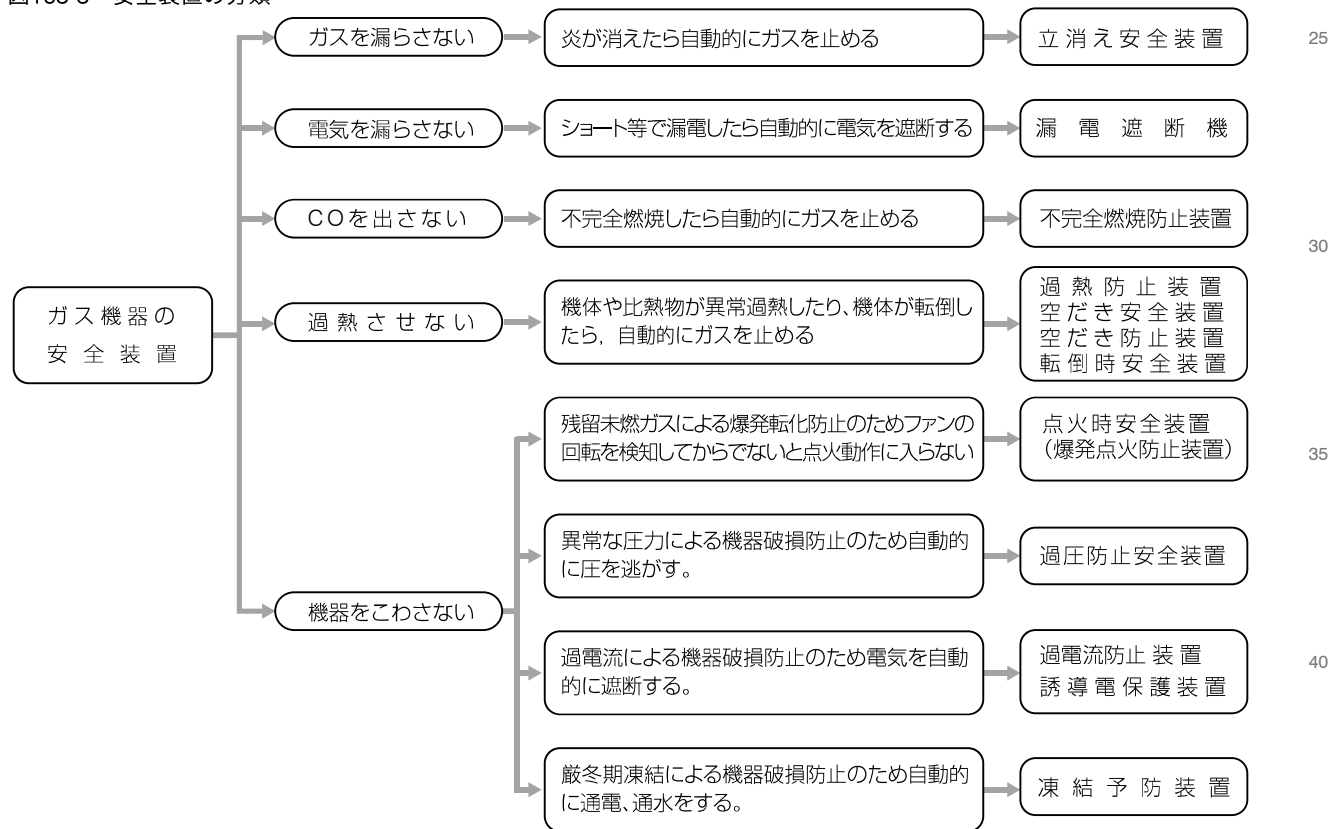


図105-5 安全装置の分類



出典：「都市ガス工業概要」日本ガス協会より作図

● 住宅のガス安全システム

住宅のガス設備における安全システムには、ガス設備の異常時にガスを元から止めるマイコンメーターと、ガスが漏れた場合にガスを検知して警報を発するガス漏れ警報器がある。

① マイコンメーター

マイコンメーターは「自動ガス遮断装置」の一種で、ガスメーター内に、マイコン、遮断弁、感知器などが組込まれており、ガスの流量の異常な状態や地震などを感知すると自動的にガスを遮断するものである。遮断後の復帰は、復帰ボタンを押すとマイコンが自動的に安全確認を行った後、遮断弁を開く。

マイコンメーターは単体でも十分な安全機能を有しているが、機種によりガス漏れ警報器などの出力信号線を結線して連動遮断とすることにより、さらに安心なシステムとすることができる。

さらにオプションで24時間監視センターを電話回線で結び「自動通報サービス・遠隔遮断サービス」を受けることができる機種もある。

② ガス漏れ警報器

天井や壁に設置して、ガス漏れを検知すると警報音を発する。外部出力端子が付いており、マイコンメーターとの連動遮断用検知器としても使用できる。

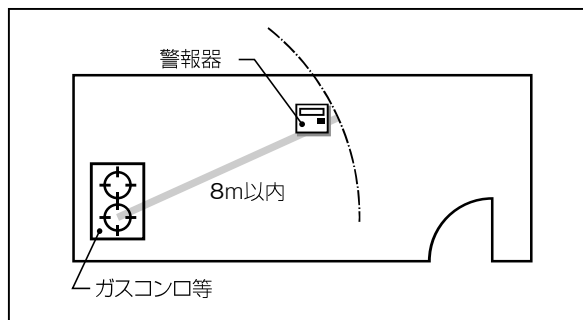
ガス漏れ警報器を設置する場合には、空気よりも軽いガスの場合(6Aを除く都市ガス)、ガス機器から水平距離で8m以内で、天井から30cm以内に設置しなければならない。空気よりも重い

ガスの場合(LPG、6Aの都市ガス)は、水平距離で4m以内で、床面から30cm以内でなければならない。

● ガス漏れ警報器の設置基準

A. 都市ガス用(6Aを除く)ガス漏れ警報器

ガス燃焼器と水平距離8m以内。燃焼器にバーナが2個以上ある場合は、警報器から最も離れたバーナの中心から8m以内。警報器の下端は、天井面等の下方30cm以内。



B. プロパンガス用ガス漏れ警報器

ガス燃焼器と水平距離4m以内。燃焼器にバーナが2個以上ある場合は、警報器から最も離れたバーナの中心から4m以内。警報器の上端は、床面等の上方30cm以内。

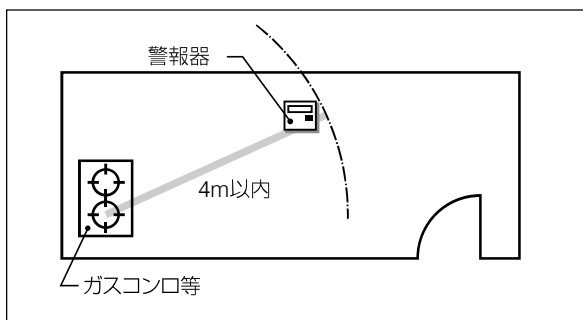
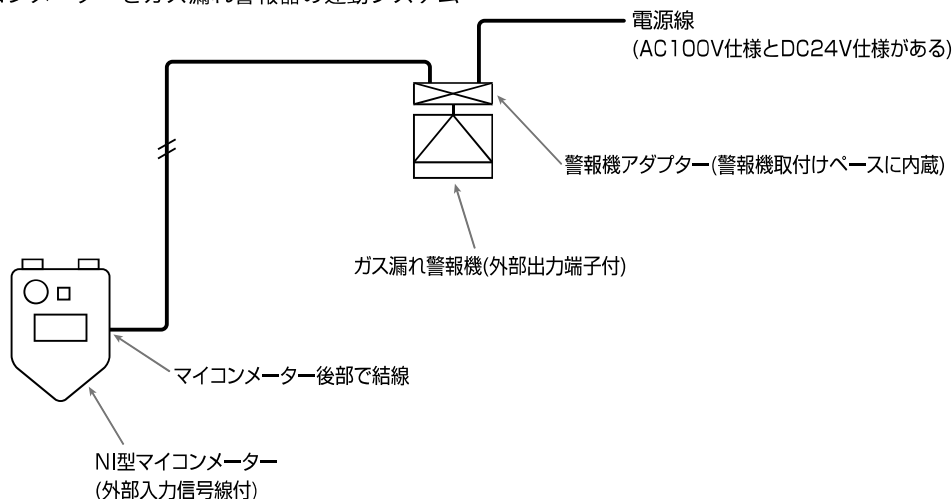


図105-6 マイコンメーターとガス漏れ警報器の連動システム



4 ガス栓の種類

ガス栓の種類には図105-7のようなものがある。
 ヒューズコックは、機器と接続するゴム管が切れたり、はずれたりした際、瞬時にガスを止めることができるガス栓で、移動設置型ガス機器用としてのガス栓は全てヒューズコックを付けるよう規定されている。Lねじコックは湯沸器、レンジ、風呂釜などの固定型ガス機器用のガス栓として使用し、強化ガスホースや金属フレキ管によって接続する。また、ねじコックは、大型湯沸器や業務用厨房機器などのガス栓として使用され、器具に対する接続は強化ガスホース、金属フレキ管または鉄管接続とする。
 ガス栓とその接続具は、接続するガス器具及び設置場所に依じて、使用上の安全を確保するために適切な選定をしなければならない。

5 ガス機器に対する換気設備

ガス機器を給排気方式別に分類すると図105-8のようになる。
 開放式のガス機器にはガスコンロ、オープンレンジなどのガス調理機器やストーブ、ファンヒーターなどがある。これらの機器は特に給排気装置がないため、不完全燃焼を起こさないように、外気を取入れる給気口と燃焼排ガスの排出をするための排気口が必要となる。また、ガスコンロなど

の調理機器は火を使用する場合の換気風量が定められており、換気扇やレンジフードファンなどによって機械換気を行う必要がある。

半密閉ガス機器とは、屋内の空気を燃焼用として使い、燃焼排ガスを排気筒で屋外に排出する方式のガス機器であり、風呂釜や瞬間湯沸器が使用されている。外気取入れのための給気口と機器からの排気筒の設置が必要である。

密閉式ガス機器は、屋内空気と隔離された燃焼室があり、給気・排気とも屋外との間で行う方式のもので、バランス式風呂釜、FF式瞬間湯沸器などがある。屋内空気を使用しないため、一酸化炭素中毒などの心配がなく衛生上好ましい機器といえる。換気設備としては、強制給排気用の給排気筒、給排気トップが設置される。

屋外式ガス機器は、機器本体を屋外に設置するため、特別な給排気設備は不要である。

図105-8 ガス機器に対する換気設備

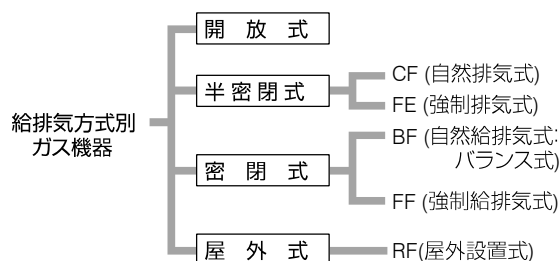
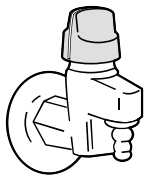
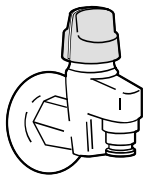
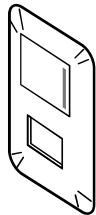
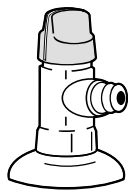
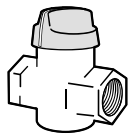
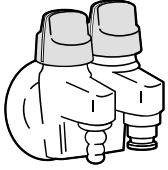
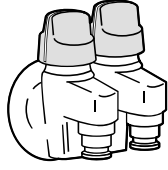
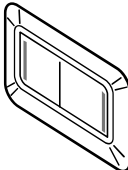
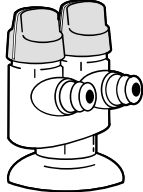
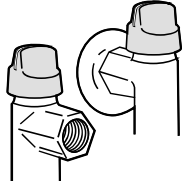


図105-7 ガス栓の種類

LBヒューズコック	LBコンセントヒューズコック	ガスコンセント(S電気付)	LAコンセントヒューズコック	ねじコック
 使用器具：ガステーブル 他	 使用器具：炊飯器 オープン コンベック	 使用器具：ストーブ エアコン	 使用器具：炊飯器 オープン コンベック	 使用器具：大型湯沸器 風呂釜
ペアヒューズコック	LB2口コンセントヒューズコック	ガスコンセント(W)	LA2口コンセントヒューズコック	Lねじコック
 使用器具：ガステーブル と炊飯器、 オープン コンベック	 使用器具：炊飯器 オープン コンベック	 使用器具：テーブルコンロ 炊飯器 コンベック ストーブ	 使用器具：炊飯器 オープン コンベック	 使用器具：小型湯沸器 ガスレンジ 風呂釜

10.6 電気設備

1) 住宅で使われる電気

① 電気の種類

電気には直流(DC)と交流(AC)の2種類があり、家庭に供給されている電気は交流である。交流は電流の大きさや方向が周期的に変化する。一秒間にこの周期がいくつあるかを周波数といい、単位をヘルツ(Hz)で表す。日本では電力会社により供給される電気の周波数は、50Hz地域と60Hz地域に分かれている。供給電気の周波数に合った機器を使う必要があり、引越しや器具の取替え時には注意を要する。多くの電気器具はインバーター方式の機器を使用しており、その場合は周波数が異なってもそのまま使える。

② 住宅の供給電力

家庭内に供給される電気には次の3種類の方式があり、取り出す電圧によって供給方式が異なる。

- ① 交流単相2線式：使用する電気器具が全て100V用の場合に採用する。
- ② 交流単相3線式：接続の方式により100Vと200Vの2種類の電圧が使用できる。

図106-1 供給電力

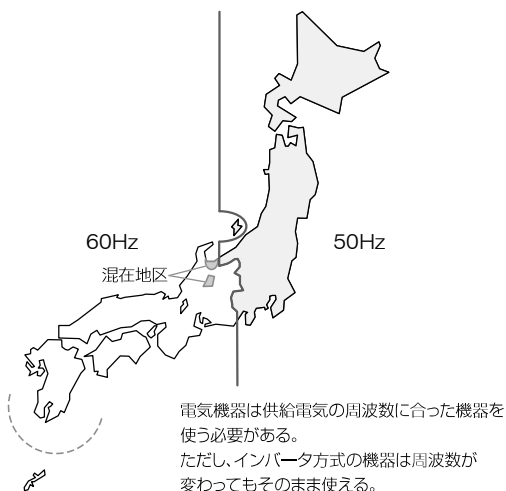
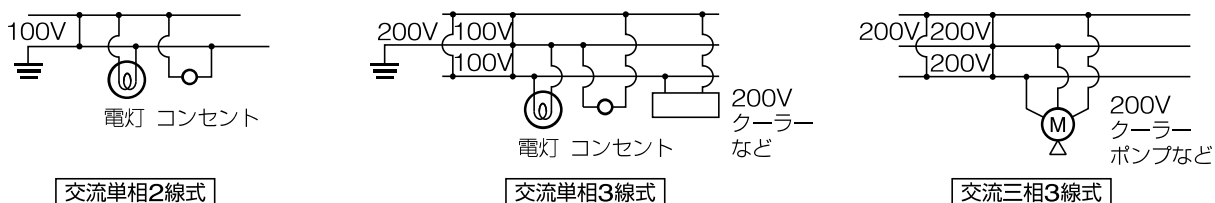


図106-2 供給電気の方式



- ③ 交流三相3線式：主に業務用の機器に対する電力供給方式である。電圧は200Vである。

家庭内で使われる電気器具は、単相200V仕様の機器も多く、住宅への電力供給方式は単相3線式が多い。また、大型住宅や店舗併用住宅などでエアコンや給水ポンプなどに業務用のものを使用せざるをえない場合や、業務用厨房機器を設置する場合などには、三相3線式200Vの電力引込みを行う。

③ 深夜電力の利用

深夜電力の利用は、電力負荷の平準化に寄与することが可能である。発電所は、電力使用量に合わせて発電能力を上下させるため、夏と冬、昼間と夜間といった電力消費量の差が激しいほど、パワーアップやパワーダウン時に無駄なエネルギーが必要となる。また、一年に数時間のピーク時にしか使用されず、それ以外の大半の時間はその時に備えて待機しているという極めて稼働率の低い発電機器であっても、そのような設備を所有せざるを得ない。深夜電力を使用することは、年間最大電力負荷(ピーク負荷)を平準化させ、発電規模の縮小、コスト低減などに寄与することになる。

このため貯湯式の電気温水器や蓄電池(電気自動車の充電を含む)などは夜間電力を有効活用することが前提となっている、もしくは推奨されている。

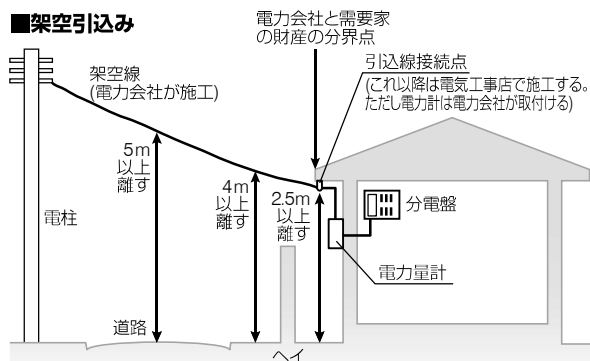
2) 住宅の受電方式

住宅の受電方法には次の3種類の方法がある。(図106-3)

- ① 架空引込み
- ② 地中引込み
- ③ 架空・地中併用引込み

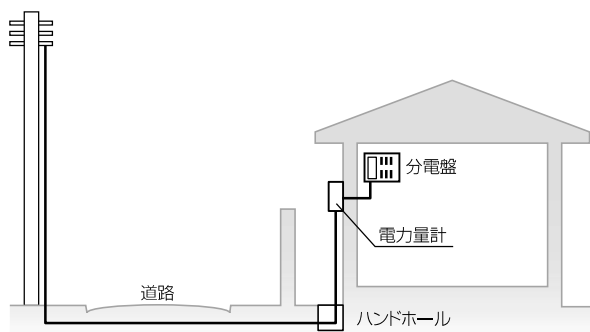
一般的には、簡便で経済的なことから架空引込みで計画される場合が多い。道路境界から建物までの敷地内のアプローチが長い場合には、電柱か

図106-3 住宅の受電方式



※架空線は道路上で5m以上、その他ではそれ以上、やむを得ない場合でも2.5m以上の高さにしなければならない。

■地中引込み



■架空・地中併用引込み

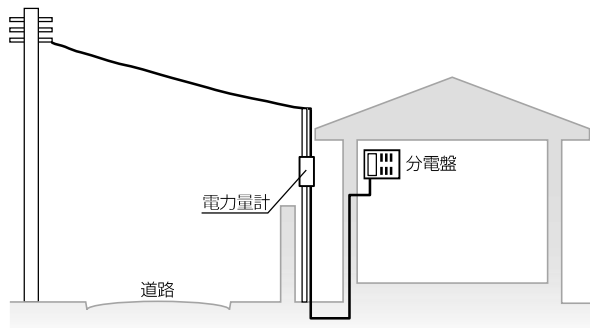
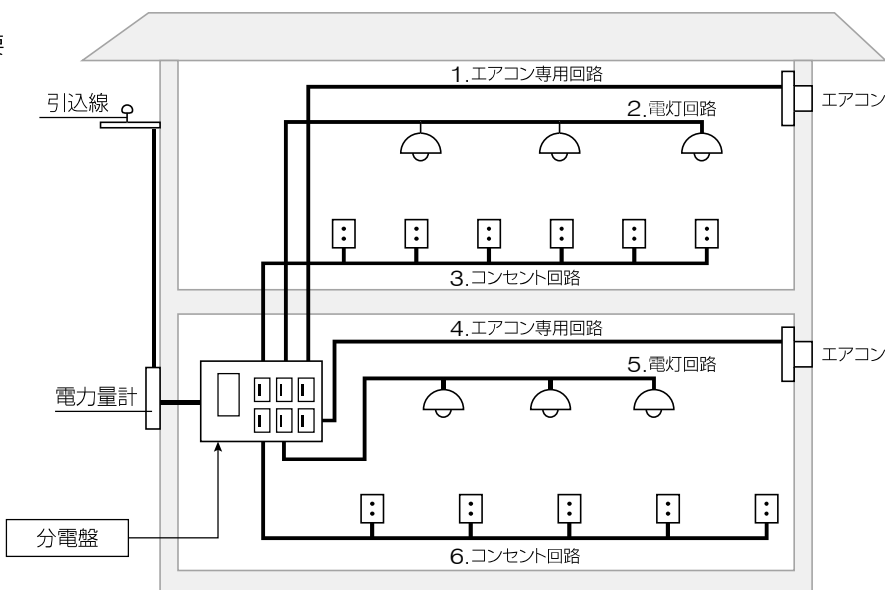


図106-4 住宅電気配線の概要



ら敷地内までを架空で受けて、敷地内の建物までの引込線を地中とする併用引込みが採用される場合もある。また、道路を渡っての地中引込みは、工事費が高い上に官公庁の許可が必要となる場合が多いため、あまり採用されることはない(電線類の地中化地域を除く)。

1 住宅の電気配線

住宅での電気配線の概要を図106-4に示す。電力会社から供給される電力は引込線にて敷地内に引込まれ、電力量計(WHM)を経由して、屋内に設けられた分電盤のブレーカーに接続される。ブレーカーを経た配線は分電盤で用途や容量に応じていくつかの系統別に分岐し、住宅内の各種電気器具に送電される。

分電盤は、勝手口やユーティリティなどの人目につきにくく、子供の手の届かない位置に設置する。しかも過電流によってブレーカーが作動して停電した場合や、事故の際には操作のしやすい場所を選ばなければならない。

2 住宅の分電盤

住宅用分電盤は、単相2線式100Vもしくは単相3線式100 / 200Vの電路の引込み装置として使用されるもので、定格電流が100A以下のものが一般的である。

分電盤は主幹ブレーカー(漏電遮断器)と各分岐回路ごとに設置される分岐ブレーカー(配線用遮断器)から構成されている(図106-5)。ブレー

カーは、設置以上の電流が流れた時に開閉ハンドルが下りて自動的にその回路を遮断するものである。主幹ブレーカーは幹線を保護する上で重要な役割を担っている。過電流保護、地絡保護を考えると主幹ブレーカーは過電流要素付きの漏電遮断器とすることが適当である。また、単相3線式により受電する場合には中性線が大地から浮いた場合に起こる欠相事故から家電機器を保護するために、中性線欠相保護機能を備えたものを採用したい。欠相とは、破断により通電していないことをいい、それにより過電圧になり機器を損傷する恐れがある。

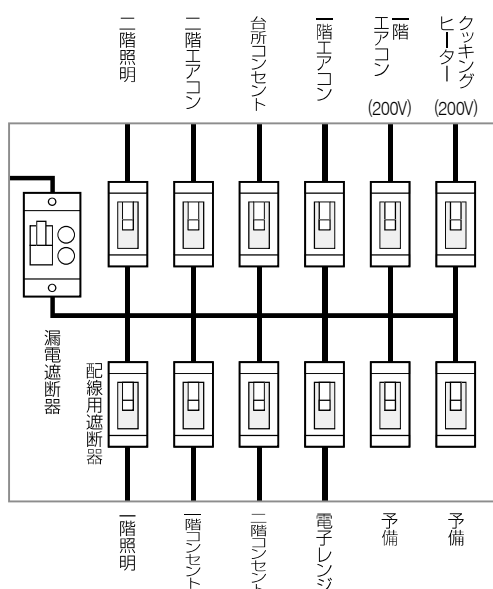
住宅用の分電盤には、通常に分電盤の他に2次送りスイッチや、別回路として単独スイッチを取

付けるためのスペースを設けたものもある。これは、深夜電力温水器などを設置する住宅などで、別回路の電源ブレーカーを必要とする場合などに使用される。

また、電気の使い過ぎによる家庭内の全停電を防止するための、ピークカット機能付分電盤がある(図106-6)。これは、契約電流に応じてあらかじめ設定しておいた電流値に近づくと、音声により警告を発し、そのままの状態が続くと優先順位に従ってエアコンなどの専用回路を遮断して全停電を防止するものである。

太陽光発電の場合は、電力を逆潮流(売電)するための専用の分電盤がある(営業編P232参照)

図106-5 住宅の分電盤のイメージ



※スマートメーターが設置されていない場合は、アンペアブレーカーがある。

3 住宅の電気容量

住宅全体の電気容量を算出する計算式として次の方法がある。

$$P = 40S + (1000 \sim 2500)$$

P：最大需要電力[VA]

S：住宅の延べ床面積[m²]

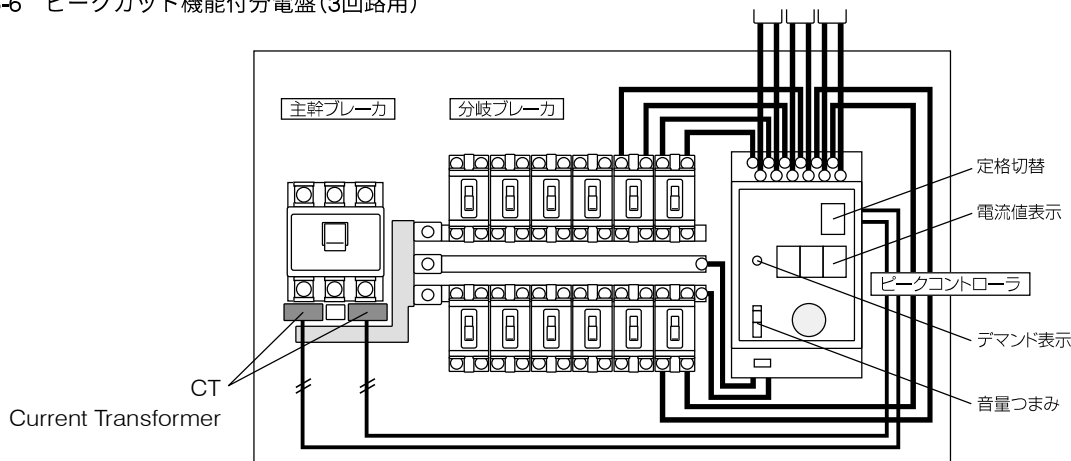
この式における加算値(1000~2500[VA])は住宅の面積に応じた加算値であり、その目安としては50m²以下の住宅では2500VA、50~100m²

図106-7 住宅の最大需要電力と主開閉器の定格電流

住宅面積(m ²)	最大需要電力(kVA)	1線当たりの電流×1.3(A)	加算する値(A)	主開閉器の定格電流(A)
50(15坪)以下	4	26.0	0	30
70(20坪)以下	5	32.5	0	40
100(30坪)以下	6	39.0	5	50
130(40坪)以下	7	45.5	5	60
170(50坪)以下	8	52.2	5	60

註・1線当たりの電流値は最大需要電力[VA]÷100[V]×1/2、また「1.3」は安全率・加算する値は、大型機器がさらに設置されることを想定したもの

図106-6 ピークカット機能付分電盤(3回路用)



=2000VA、100~150m²=1500VA、150m²以上=1000VAとなる。なお、容量の大きな機器を設置する場合にはその都度、計画する住宅に応じて別途加算する必要がある。この最大需要電力と主開閉器の定格電流(A)の目安を図106-7に示す。これが契約アンペアとなる。

4 分岐回路

家庭の中の電気は、全て分岐回路から供給されなければならない。分岐回路の使用電気容量は使用器具の「ワット数(W)」の合計で求められる。

$$\begin{aligned} \text{電気容量 [VA]} &= \text{電圧 [V]} \times \text{電流 [A]} \\ \text{使用機器の電気容量 [W]} &= \\ & \text{電圧 [V]} \times \text{電流 [A]} \times \text{力率} \\ \text{使用機器の電気容量 [W]} / \text{電圧 [V]} \text{の合計} &= \\ & \text{およその必要アンペア [A]} \end{aligned}$$

ブレーカーや分岐開閉器は使用アンペア数が決められているので、この容量を超えないように1回路の容量を設定していくことが必要である。

分岐回路を敷設する際に考慮する点は、接続する負荷の種類によって回路を分割することである。分岐回路はコンセント、照明を接続する一般回路と特定の大型機器を接続する専用回路に分けられる。

① 一般回路

一般回路は照明器具用の回路とコンセント回路を分離し、コンセント回路が過負荷により遮断された場合でも住宅内が暗くならないように配慮する。1回路当たりの負荷容量は1,200VAを基本とし、これに基づいて分岐回路数を算定する。基本的に、一般コンセント回路は1部屋に対し1回路敷設することを考え、部屋の種類や大きさによって回路数を加算する(表106-1)。

表106-1 住宅の分岐回路数目安

住宅面積 (m ²)	一般回路			専用回路	合計
	コンセント回路		照明回路		
	台所	台所以外			
50 (15坪) 以下	2	2	1	10	15
70 (20坪) 以下	2	3	2	11	18
100 (30坪) 以下	2	4	2	12	20
130 (40坪) 以下	2	5	3	14	24
170 (50坪) 以下	2	7	4	16	29

② 専用回路

専用回路は家庭で使われる電気機器の種類に応じて設定する。家庭の中で専用回路を必要とする機器はおおよそ次のような機器である。

- 台所……………オーブンレンジ、食器洗浄乾燥機 5
- 食事室……………電熱コンロ・IHヒーター
- 居間・応接間…エアコン、電気暖房機器
- 寝室・子供室…同上
- トイレ……………温水洗浄便座 10
- 洗面・脱衣室…衣類洗濯・乾燥機

⑤ スマートメーター

スマートメーターとは、自動検針や遠隔検針、遠隔操作によるON/OFFなどが可能な情報通信機能付のデジタルメーターである。アナログメーターからスマートメーターへの切り替えが進められており、2024年度にすべての需要家に原則無料で設置される予定となっている。

電力の自由化により電力供給者の変更が可能となり、その際にも合わせて切り替えられる。スマートメーターを取り付けることによって、使用者や電力会社が電力使用状況を把握することができる。また、HEMSを導入することで電気使用状況の見える化も可能となる。

写真106-1 スマートメーター(上)とアナログメーター(下)



索引

索引

アルファベット

A

ALC …… 営業編244,245,技術編40,41,76
AQマーク …… 技術編58,133

B

BELS …… 技術編146
BL部品 …… 営業編116

C

CASBEE …… 技術編147,151
CATV …… 営業編58
CLT …… 技術編64
CN釘 (コモンネイル) …… 技術編5
covid-19 …… 営業編20,56
CPマーク …… 営業編116,技術編176
CRM …… 営業編136

D

dB …… 技術編31,166

E

EV …… 営業編213

F

F☆☆☆☆ …… 営業編15,技術編44,152~154,159~161
FF式温風暖房機 …… 営業編219,220
FRP防水 …… 技術編35,36

H

HEAT20 …… 技術編151
HEMS …… 技術編147,200
Hz …… 営業編38,技術編166,197

I

IHヒーター …… 営業編195
ISO …… 営業編116,191

J

JAS …… 営業編13,15,116,265,
技術編5,17,57,58,61,67,101,133,152,160
JIS …… 営業編15,
技術編17,116,213,214,265,17,133,152,154,160,166

L

L字型配置 …… 営業編174,175
LCCM住宅 …… 技術編147,151
LEDランプ …… 営業編214,216,256
LPガス …… 営業編229,技術編192
LVL …… 技術編63

N

N値 …… 技術編13,21
N値計算 …… 技術編103,108

O

OMソーラー …… 営業編233~234
OSB …… 技術編66

P

PDCA …… 技術編16
PL法 …… 営業編118,129

R

RC造 …… 鉄筋コンクリート造 参照

S

SWS試験 …… 技術編13

T

TES …… 営業編220,227,230

U

UA値 …… 技術編139~143,149

Z

UHFアンテナ …… 営業編58

Zマーク表示金物 …… 技術編26
ZEH …… 技術編148,150,151

かな

あ

アイランド型 …… 営業編98,172,175,176
アクセントウォール …… 営業編238
アクセントカラー …… 営業編251
アクティブソーラー …… 営業編232
アスベスト …… 石綿 参照
アソートカラー …… 営業編251
あて材 …… 技術編55
アフターサービス …… 営業編11,24,116,117,132,138
アフターサービス契約 …… 営業編116
アプローチ …… 営業編142,143,146~148,153~157,161,
166,208,209,239,240,技術編172
雨押さえ板金 …… 技術編30
雨仕舞い …… 営業編45,127,238,243,技術編77
アルコーブ …… 営業編254
アルパート・メラビアン の法則 …… 営業編27
アンカーボルト …… 営業編126,技術編23,24,76,185
アンビエント照明 …… 営業編202,255

い

1号建築物 …… 営業編82
一次エネルギー消費量 …… 営業編107,193,200,
技術編92,142,143,144,146,148~150
一次エネルギー消費量等級 …… 営業編107,技術編92,148,150
位置指定道路 …… 営業編66,67
1列配置 …… 営業編175
移転 …… 営業編82,83
イメージスケール …… 営業編249,250,257
イメージパネル …… 営業編104
鋳物ホーローバス …… 営業編198
色の体系 …… 営業編251
演色効果 …… 営業編252
基調色 …… 営業編251,252
強調色 …… 営業編251,252
対比効果 …… 営業編252
インサイジング …… 技術編58
インターネット …… 営業編58
インテリア …… 営業編104,248~259
インテリアコーディネーター …… 営業編24

う

ウォールウォッシャー …… 営業編255,256
ウォールキャビネット …… 営業編192
請負契約 …… 営業編89,103,112,113,114,117,118,119
雨水の浸入を防止する部分 …… 営業編128,132,134,
技術編84,89,90

え

エコキュート …… 営業編227,228,技術編185
エコジョーズ …… 営業編227,230,技術編185
エコフィール …… 営業編227,231,技術編185
エネファーム …… 営業編227,229,231,232,技術編185
エネルギー消費性能基準 …… 技術編140,141,142,143
エレベーター …… 営業編207~208,技術編169~171
油圧式 …… 営業編207
ロープ式 …… 営業編207
エンジニアードウッド …… 技術編62
延焼のおそれのある部分 …… 技術編79,119,129
遠心型送風機 …… 営業編195,224

お

オイルショック …… 営業編1,5,13
オープンキッチン …… 営業編57,173,174
オール電化 …… 営業編228
乙区 …… 営業編79,80
温水式床暖房 …… 営業編221,222,223
温水洗浄便座 …… 営業編205,245
温度差係数 …… 技術編139,140
温度分布 …… 技術編135

か

カーペット 技術編45,79,81,154
開口部 (面積) 技術編163
階段 営業編72,74~77,93,126,148,155,165,183,184,186,208,210,211,215,216,256,技術編34,90,128,163,168,170~175
階段昇降機 営業編208
改築 営業編82,83
外的情報探索 営業編31,32
快適領域 営業編36
外皮 技術編135~140,142~144,148,149
外皮平均日射熱取得率 技術編140
外皮平均熱貫流率 技術編139,140,143,149
各種申請 営業編81,119
確認申請 営業編12,17,68,77,81,82,83,119,120,124,技術編20,94,156,157
火災警報器 営業編17,18,技術編127,172
火災予防条例 営業編196
家事室 (ユーティリティ) 営業編172,177
瑕疵担保責任 営業編15,17,18,114~116,118,121,125,128,132~134,技術編84,89
瑕疵担保保証制度 営業編62,114,128,134
瑕疵担保履行法 営業編17,18,112,115,125,132,134
荷重 営業編63,134,技術編5,13~15,21,27,59,89,90,94~113,115
かすがい 技術編24
カスケード型の資源 営業編4,5
ガス漏れ警報器 技術編195
課税標準額 営業編90
風荷重 技術編95,99,109~111,113,115
仮設計画 技術編15
家相 営業編146,166
割賦販売法 営業編118
角地 営業編67,74,163
矩計図 営業編129,技術編24
加熱調理機器 営業編191,194,196
かぶり厚さ 技術編22,130
可変空間 営業編96
ガラス 技術編17,74,77~79,125,139,140,163,168,171,176,177
からびつ 営業編37
から掘 営業編164
仮処分 営業編80
換気 営業編5,14,15,技術編44,45,107,164,195~197,200~203,206,209,220,221,223~227,232,234~236,264,265,44,52,84,92,132,139,144,149,152~161,168,172,196
換気乾燥機 営業編200,201,223
換気経路 (計画) 技術編157
換気設備 営業編15,107,126,176,195,196,224~226,技術編144,152~161,179,196
環境ホルモン 営業編5
元金均等返済 営業編88
乾式工法 営業編243,244,技術編37,38
完全同居タイプ 営業編158
完全分離タイプ 営業編158
元利均等返済 営業編88
管理建築士 営業編12,113
貫流熱 技術編136
完了検査 営業編125,128

き

機械換気 営業編15,107,225,226,技術編144,150,154~161,196
気候風土適応住宅 技術編151
基礎パッキン ネコ土台 参照
既存不適格建築物 営業編16,24
北側斜線 営業編45,66,75,77,142,163,237
基調色 営業編251,252
キャビネット 営業編175,176,191,192,202,251,252
給湯設備 営業編220,222,223,227~231,技術編183~186
給湯方式 営業編231,技術編183,184
狭小敷地 営業編163,180,239,240
強調色 営業編251,252
業務委託契約 営業編117
金融支援機構 営業編6,17,87,技術編123,150
近隣商業地域 営業編74,77

く

グリーン材 技術編57,61
クリティカルパス 技術編15
クレーム 営業編115,132
クローズドキッチン 営業編173,174
クローゼット 営業編58,104,166,185,190,技術編35,163

け

ケアリフト 営業編208
景観地区 営業編72
蛍光灯 営業編214,215,216
珪藻土 技術編86
競売の申し立て 営業編80
契約 営業編12,22,49,59,79,89,103,105,109,111~120,135,137,265,技術編89
契約不履行 営業編114
軽量鉄骨 技術編9
下水道処理区域 技術編187
結露 営業編164,225,262,264,技術編33,34,52,130,136~139,149
内部結露 営業編262,技術編137
表面結露 技術編136,137
玄関ホール 営業編96,166
兼好法師 営業編45
建設業法 営業編12,112
建設住宅性能評価 営業編116,121~123,125~129,132,技術編89,91,161
建設リサイクル法 営業編5,119,120,技術編18,53
建築確認申請 確認申請 参照
建築基準法 (制定) 営業編6,7,13,技術編87
建築工事届 営業編119,120
建築士法 営業編12,13,17,20
建築物除却届 営業編119,120
建ぺい率 営業編45,66,71,74,129,142,157,163

こ

高温多湿 営業編37,45,236
高気密高断熱住宅 営業編223
工業専用地域 営業編70,74
工業地域 営業編70
抗菌 営業編36
甲区 営業編79,80
工事請負契約 (書) (約款) 営業編89,103,112~114,117
工事完成保証 営業編113
工事監理契約 営業編12
工事監理受託契約 営業編113
工事完了届 営業編124,125
公図 営業編60,61,63
構造耐力上主要な部分 営業編128,132,134,135,技術編89,90,131,132
後退距離 営業編71,75,76,77,142
工程表 営業編105,106,技術編14~16,17,150
ネットワーク工程表 技術編15,16
バーチャート工程表 技術編15
高齢者対応住宅 営業編165,183
コーゼネレーションシステム 営業編227,229,技術編185
個人情報保護法 営業編12,16,117
個人情報取扱事業者 技術編117
固定荷重 技術編95,95~98,100,103,109
固定金利期間選択型 営業編88
固定資産税 営業編84~86,89,90,131
固定資産税評価額 営業編85,90,91
子供室 営業編142,160,172,186,210,211,223,技術編128,163,166,200
コンセント 営業編196,210~213,技術編47,167

こ

サービスヤード 営業編143,172,175,177,237
サーモスタットタイプ 営業編199
災害配慮基準 営業編20,60,116,技術編93
採光 営業編14,15,65,71,75,77,96,121,142,143,161,163,164,166,168,170,180,181,183,237,238,技術編162~165
採光面積 営業編163,技術編163,164
再生可能エネルギー 営業編18,227,232,技術編144,147
砕石 営業編233,技術編21,22
サイディング 営業編17,244,245,246,技術編37,38,40,41,75
差し押さえ 営業編80
サニタリー 営業編51,172,178,197,223
サブダイニング 営業編170
サブプライム問題 営業編7
差別化説明 営業編33,35
作用温度 技術編135
3階建て 営業編12,14,76,82,94,125,144,157,160~164,207,技術編94,103,128,180
残響時間 営業編38
3号建築物 営業編82
3路スイッチ 営業編210

し

シーリング (材) 営業編135,243,266,技術編17,40,41,84
シーリングライト 営業編215,216,255
市街化区域 営業編13,72,81,90
市街化調整区域 営業編13,69,72,81,82

資格 営業編17,24,131,技術編18
敷地 営業編28,33,44,45,49,59~81,85,93,94,
104,125,129,140~144,146~155,157,
158,160,161,163,164,237,239,240,
技術編3,5,9,12,13,19,20,23,91,92,186,187,197,198
資金計画 営業編25,84,86,92,101,102,106,130,265
軸組図 営業編129
軸流型送風機 営業編224
自主検査 営業編127
地震荷重 技術編95,97,100~102,105,107,109~115
システムキッチン 営業編57,105,191~197,技術編153
システムバス 営業編179~181,198,200,201,技術編34
シックハウス 営業編5,14~16,21,121,技術編84,152,156
シックハウス症候群 営業編5
湿式工法 営業編243,244,技術編38,44,85
湿度変化 (住宅内) 営業編37
指定確認検査機関 営業編12,17,82,119,124
指定住宅紛争処理機関 営業編115,技術編89
地盤改良 営業編16,63,64,技術編13,14,21
地盤調査 営業編62,63,64,105,235,技術編12~14
遮炎性能 技術編120,121
借地権 営業編79,80,85,91
借地借家法 営業編79
斜線制限 営業編14,66,75~78,142,160,163,技術編5,9
北側斜線制限 営業編66,75,77,142
道路斜線制限 営業編66,75,142,163
住所変更登記 営業編131
住生活基本法 営業編11,17,20,技術編92
集成材 営業編6,7,116,
技術編3,58,60,63,64,67,132,133,160
住宅瑕疵担保履行法 営業編17,18,112,115,125
住宅完成保証制度 営業編113
住宅金融公庫 営業編6,13,14,17,86
住宅数 営業編8
住宅性能表示制度 営業編11,15~18,42,62,87,100,107,
108,112~116,120,121,127~129,160,165,183,
259,264,265,技術編68,69,77,87,89~93,109~117,
128~129,131~134,148~150,158~166,173~175,178
住宅トップランナー 技術編141,142,151
住宅履歴書 営業編11,108,116,130,134,技術編93
住宅ローン 営業編18,59,80,84,87,90,技術編146
充填断熱工法 技術編138,139
収納 営業編57,58,98,99,185~192,200~204,
技術編35,172
重要事項説明 営業編12,113
重量鉄骨 技術編1,9
受電方式 技術編197,198
主要構造部 営業編72,114,技術編90,119,122,123
循環型社会 営業編12
準工業地域 営業編70,74,77
竣工検査 営業編128
準耐火建築物 営業編14,15,19,
技術編120,122~124,126,127
準耐火構造 営業編14,87,技術編120,122,123,124
省エネルギー基準 営業編13~15,18~20,19,264,
技術編140,142,148,150,151
建築物省エネ法 営業編19,技術編140~143,145,146
平成28年省エネ基準 技術編142,143,148,150
浄化槽 営業編65,143,技術編19,87,187,190,191
仕様規定 営業編7,15,16,121,技術編88,94
小規模宅地等の特例 営業編91
正倉院の宝物 営業編37
商談 営業編27~29,32,33,92,101,102,108~111
消灯タイマー付EE (光センサ) スイッチ 営業編210
消費者契約法 営業編12,117,118
消費税 営業編6,19,85,89,90
照明 営業編168,173,180,183,200,202,209~216,252,
255,256,技術編34,47,147,168,172,177
アンビエント照明 営業編202,255
建築化照明 営業編256
タスク照明 営業編202,255
省令準耐火構造 営業編87,技術編123
ショートサーキット (空気) 営業編196
食糧分離 営業編3
職人の平均年齢 営業編12
書斎 営業編96,177,185,188,技術編128,163,166
所有権の保存登記 営業編80,131
所有者移転登記 営業編80,90,131
自立循環型住宅 技術編135,151
シロアリ 営業編43,技術編53,58,129~133,152
シロッコファン 営業編195,224
シングル葺き 営業編242,243
シングルレバータイプ 営業編199
心材 技術編54,58~60,65,129
人造大理石 営業編193,198,200
新耐震設計法 (導入) 営業編13
身体的弱者 営業編52,165,208

す

新築 営業編82,83,114
震度 営業編13,15,16,18,43,259,260,技術編99
森林と生活に関する世論調査 営業編41

スイッチ 営業編129,193,194,196,205,209,210,211,
215,253,技術編18,47,157
スクリーウエイト貫入試験 技術編12,13
スクラップアンドビルド 営業編1
スクリュードライバーサウンディング 技術編12,13
スクリーウッシャー 技術編24
捨てコンクリート 技術編21,22,74
隅切り 営業編61,65,67

せ

生活の洋風化 営業編2,3
生活パターン 営業編53,54,97
税金 営業編24,85,89~91
生産工程表 技術編17
生産時消費エネルギー 営業編40
生産緑地 営業編81
制震 営業編259,261,262
性能規定 営業編7,15,75,77,技術編88
積載荷重 営業編134,技術編89,95,96,98,100,103,109
積雪荷重 営業編134,技術編89,95,96,97,99,100,109,110
石造 技術編1
石綿 営業編5,13,14,16~18,技術編11,74
世帯数 営業編2,8
設計住宅性能評価 営業編113,114,116,121~123,
125,129,技術編91
設計受託契約 営業編113
設計施工指針 技術編143
設計図書 営業編11,17,20,82,103,104,113,120,122,
127,128,129,130
接合金物 営業編126,技術編76
接道 営業編16,68,146,147,152,154,155,163,166
節湯水栓 営業編193,199,200
セミオープンキッチン 営業編173
セルフレリング材 技術編23
洗濯シンク 営業編181,202
セントラル冷暖房システム 営業編220
潜熱回収型 営業編227,230,231,技術編185
全熱交換型換気扇 営業編225
全般換気 (システム) 営業編107,220,223~226,265,
技術編154,156,161
洗面室 営業編158,178,180,181,185,201~203
洗面通過型サニタリー 営業編178
洗面トイレ同室型サニタリー 営業編178
専用住宅 営業編82,94

そ

騒音 営業編54,61,65,164,196,228,232,
技術編19,79,165,176,177,180
造作 営業編58,180,190,192,200,202,253,254,256,
264,265,技術編17,32,33,34,35,63,77,78
造成計画図 営業編63
層せん断力 技術編98
増築 営業編82,83
贈与税 営業編89,91
ゾーニング 営業編101,143,144
組積造 営業編247
外張断熱工法 技術編138,139

た

ターボファン 営業編195,224
第一種換気 営業編225,技術編156
第一種住居地域 営業編70,74
第一種・第二種低層住居専用地域 営業編69,71,77
ダイオキシ 営業編5
耐火建築物 営業編15,74,技術編120~123,126
耐火構造 営業編87,245,技術編119~122,123,124
耐火性能検証法 技術編122,129
体感温度 技術編135,136
大規模の修繕 営業編82,83
第三種換気 営業編225,技術編156
耐震 営業編261
耐震偽装問題 営業編11,12
堆積土地盤 営業編63
第二種換気 営業編225,技術編156
ダイニング 営業編3,98,168~177,255
ダイニングキッチン 営業編3,177
タイマー付きスイッチ 営業編209
太陽光発電 営業編18,227,231,232,技術編142,148
太陽熱温水器 営業編227,232,技術編185
耐力壁 営業編7,15,19,261,技術編9,33,101,102,111
ダウンライト 営業編196,215~216,255
宅地造成 営業編66,72,81,82,119

ち

宅地造成工事規制区域・・・営業編81,82,119
タスク照明・・・営業編255
量・・・営業編2,37,38,185,187,技術編35,66,81,152
炭化速度・・・営業編44
段昇降機・・・営業編208
炭素の固定・・・営業編4,39
断熱材・・・営業編17,18,44,45,216,技術編5,33,35,52,57,
58,66,79,82,132,134,136~139,149,160
断熱等性能等級・・・技術編148~150

つ

地下室・・・営業編14,72,73,96,98,161,163,164,190,237
蓄電池・・・営業編72,229,技術編147,197
蓄熱式床暖房・・・営業編222,223
地上デジタル放送・・・営業編58
地積測量図・・・営業編60
着工新設住宅・・・営業編9
中間検査・・・営業編7,12,14,124
中性化・・・技術編130
注文住宅・・・営業編32,49,115,121
長期優良住宅（認定制度）・・・営業編11,18,19,60,107,108,
116,117,120,130,134,135,165,
技術編87,92,93,117,134,150
調光スイッチ・・・営業編209,210
超高齢社会・・・営業編5
調湿・・・営業編37,45,技術編86
直交入庫・・・営業編152,153
貯湯式給湯器・・・技術編185

て

ツーバイフォー工法・・・枠組壁工法 参照
2ハンドルタイプ・・・営業編199

と

定期借地権・・・営業編79
ディスプレイ・・・営業編98,196
テクスチャー・・・営業編238,243,244,251,252,257,
技術編70,81
鉄筋コンクリート造・・・営業編7,36,39,113,241,260,
技術編1,76,132
出窓・・・営業編179,180,200,247,技術編164,166
デミング・サイクル・・・技術編16
電気式床暖房・・・営業編222,223
電気自動車・・・営業編212,213,技術編197
電気設備技術基準・・・営業編196
電気容量・・・営業編210,220,技術編46,47,199,200
天空率・・・営業編15,75,77
天窓・・・営業編96,163,180,技術編77,163,166

な

トイレ・・・営業編100,145,146,165,172,178,182,203~205,
209~212,215,220,222,223,225,265,技術編155
登記・・・営業編60,63,79,80,85,86,89~91,131,技術編19
登記手数料・・・営業編85,86
登記簿・・・営業編60,79,技術編19
登記簿謄本・・・技術編19
投資型減税・・・営業編89,90
透湿・防風層・・・技術編137
道路・・・営業編44,60,61,63~68,71~78,81,120,142,143,
146~148,152~154,163,237,
技術編19,20,177,191,197,198
登録住宅性能評価機関・・・営業編113,120,121,123,技術編90
道路斜線・・・営業編65,66,75,142,147,163,237
トルキャビネット・・・営業編191,192,194
特殊建築物・・・営業編82
特定建設資材・・・技術編18
特定工程・・・営業編124
特定商取引法・・・営業編12,118
特別用途地区・・・営業編72
都市ガス・・・営業編227,229,技術編184,191~195
都市計画区域・・・営業編14,66,69,74,81,82,90,技術編99
都市計画施設・・・営業編81,119
都市計画税・・・営業編84,86,89,90
土地区画整理・・・営業編13,66,72,81,82,119
土地区画整理事業施工認可区域・・・営業編82
トップライト・・・天窓 参照
ドライエリア・・・営業編164,技術編186
ドレーキップ・・・営業編246

に

内装制限・・・技術編44,127
内的情報探索・・・営業編31
内部結露・・・営業編262,技術編137
生ゴミ処理・・・営業編196
軟弱地盤・・・営業編63~65,261,262,技術編21
難燃材料・・・技術編120,126

ぬ

2号建築物・・・営業編82
二酸化炭素・・・営業編38,39,228,229
二世帯住宅・・・営業編91,157~160,165,170,186,188,207,
技術編93,190,191
日影規制・・・営業編77,78,163,164
日常安全・・・技術編167
日射遮蔽・・・営業編55,126,233,技術編143
日射熱取得量・・・技術編140
日照・・・営業編13,72,77,142,143,232,233,
技術編15,161,162,185
ニッチ・・・営業編254
2列型配置・・・営業編174
認定低炭素住宅・・・営業編19,技術編146,151

ね

布基礎・・・技術編14,21,109,132

の

ネコ土台・・・技術編22,132
熱貫流率・・・技術編31,139,140,143,149
熱橋・・・技術編5,9,139
熱交換型換気扇・・・営業編225,技術編156
熱線（人感）センサースイッチ・・・営業編209
熱損失係数・・・技術編143
熱抵抗・・・技術編132,139
熱伝導率・・・技術編9,57,139
ネットワーク工程表・・・技術編15,16
年輪・・・技術編54~56,61
晩材・早材・・・技術編54,59
辺材・心材・・・技術編54,58,65,129

は

農地・・・営業編72,81,119,131
野縁・・・営業編216,技術編34

ひ

バーチャート工程表・・・技術編15
パーティンク・・・営業編171
配管点検口・・・営業編133,技術編173
廃棄物処理・・・営業編5,14,技術編53
配合色・・・営業編251
排水トラップ・・・営業編196,技術編188,189
パイロットスイッチ・・・営業編209
白熱灯・・・営業編214
箱形金物・・・技術編26
柱の小径・・・技術編102,103
旗竿状敷地・・・営業編68
パンプソーラー・・・営業編232,233
パネルヒーター・・・営業編220,223
パブリックゾーン・・・営業編143,144,147~149,151,158,
166~184,186,190,251
バリアフリー・・・営業編5,14,52,96,100,160,165,180,188,
200~202,209,技術編93,169,173
ハリケーンタイ・・・技術編24
バルコニー・・・営業編95,142,147,163,240,
技術編30,90,128,169~171,178
板金・・・技術編28,29,30
阪神・淡路大震災・・・営業編14,43,技術編106
判断基準・・・営業編108,132,134
半島型・・・営業編175,176

ふ

ヒアリング・・・営業編27~29,50,53,92~102,109,110
ヒートブリッジ・・・熱橋 参照
ヒートポンプ・・・営業編218~220,223,227,228,232,234
日影規制・・・にちえいきせい 参照
東日本大震災・・・営業編18,26,259
比強度・・・営業編43,技術編3,5
引渡し・・・営業編22,29,59,112,114,118,128~132,135,
技術編53,56,89
秘密保持契約・・・営業編117
表題部・・・営業編79,80
表面結露・・・技術編136,137
ビルトイン機器（キッチン）・・・営業編98,191,192,193
品確法・・・営業編62,105,114,121,125~129,132,264,
技術編62,87~90,93,94,103,106
品質管理・・・営業編7,116,127,技術編16,85
ピン・プレース構造・・・営業編2,8,9,10

ファイナンシャルプランニング技能士・・・営業編24
ファンコンベクター・・・営業編220,223
フーチング・・・技術編21,22
フォーマルダイニング・・・営業編98,170
吹き抜け・・・営業編95,163,166,170,186,技術編158
腐朽菌・・・営業編43,54,技術編58,129,130
袋小路・・・営業編67

不動産取得税 …… 営業編85, 89
不動産売買契約 …… 営業編89
不同沈下 …… 営業編62, 63, 技術編12, 13, 21
不燃材料 …… 営業編13, 技術編120, 123, 125, 126, 127
部分共用タイプ …… 営業編158, 160
プライベートゾーン …… 営業編143, 144, 148, 150, 158, 172, 185
ブラケットライト …… 営業編196, 216
プレート金物 …… 技術編26
プレカット …… 営業編6, 7, 13, 127, 技術編24
フレキシブルダクト …… 技術編52
プレキャストコンクリート …… 技術編74
プレゼンテーション …… 営業編34, 103~111, 257~258
プレハブ …… 営業編7, 8, 13, 140, 技術編9
フローリング …… 営業編5, 36, 203, 技術編34, 45, 67, 69, 160
プロパンガス …… 営業編227, 技術編191~193, 195
プロペラファン …… 営業編195
分譲住宅売買契約 …… 営業編114

へ

平均床面積 …… 営業編9
平衡含水率 …… 技術編56
平行入庫 …… 営業編152, 153
平面計画 …… 営業編140, 141~190, 236~238, 技術編106
併用住宅 …… 営業編94, 160, 163, 技術編93, 197
ベーシックカラー …… 営業編251
べた基礎 …… 技術編14, 21, 109, 131, 132
ヘッダー方式 …… 技術編48, 49
ペニンシュラ型 …… 半島型 参照
ペリメータゾーン …… 営業編220
辺材 …… 技術編54, 58, 65, 129
ペンダントライト …… 営業編216, 255
ベンチマーク …… 営業編142, 技術編19
変動金利型 …… 営業編88

ほ

ホイスト …… 営業編208, 技術編18
方位係数 …… 技術編140
防火構造 …… 営業編245, 技術編120, 123~127
防湿コンクリート …… 技術編23
防湿層 …… 技術編33, 137, 149
放射熱 …… 営業編214, 221, 技術編136
法42条2項道路 …… 営業編66
ホームエレベーター …… 営業編207, 208, 技術編169~171
ホームオートメーション …… 営業編99, 177
ホームサウナ …… 営業編206
ホームセキュリティ …… 営業編58, 98, 99
ポーリング調査 …… 技術編12, 13
ホールダウン金物 …… 技術編23, 24, 103
保険 …… 営業編17, 18, 85~87, 91, 112, 113, 115, 116, 125, 132, 134, 技術編89, 123
保険契約 …… 営業編112, 113, 115, 132
保存登記 …… 営業編80, 90, 131
ホタルスイッチ …… 営業編209
ポリバス …… 営業編198
ホルムアルデヒド …… 営業編5, 13, 15, 225, 技術編44, 84, 92, 152~154, 158~161

ま

マイコンメーター（ガス） …… 技術編195
マグニチュード …… 営業編13, 15, 16, 18, 259
窓 …… 営業編45, 61, 107, 147, 155, 163, 164, 180, 181, 200, 216, 237, 238, 246, 247, 技術編79, 139, 140, 142, 161~170, 176
マニフェスト（産業廃棄物管理票）制度 …… 技術編18
丸太組工法 …… ログハウス 参照
マンセル表色系 …… 営業編251

み

ミストサウナ …… 営業編206
水まわりコア …… 営業編172, 178
水盛遣り方 …… 技術編19
見積り …… 営業編263, 265
未払い利息 …… 営業編88
民法 …… 営業編20, 74, 79, 112, 114, 117, 118

む

め

無双（床の間） …… 技術編35

も

メインダイニング …… 営業編170
滅失登記 …… 営業編80, 86, 131
地震 …… 営業編16, 17, 54, 87, 259, 261, 262, 技術編110, 117
メンテナンス …… 営業編11, 84, 108, 114, 130, 132, 135, 198, 205, 222, 223, 234, 240, 244, 245, 252, 256, 技術編70, 82, 84

毛細管現象 …… 技術編30
燃え代設計 …… 技術編58
木材自給率 …… 営業編4
木質系サイディング …… 営業編244, 245, 技術編40, 41
木造3階建て住宅 …… 営業編82
木造ハウジングコーディネーター …… 営業編24
盛り土 …… 営業編62, 63, 81, 82, 技術編14, 20
モルタル …… 技術編15, 23, 37~39, 73, 74, 85

や

薬剤処理 …… 技術編58, 132, 133
屋根勾配 …… 営業編240
遣り方 …… 技術編19, 23

ゆ

融資 …… 営業編13, 14, 80, 84, 85, 87, 106
U字型配置 …… 営業編174, 175
ユーティリティ …… 営業編57, 99, 172, 173, 174, 177, 178, 181, 192, 201, 202, 255, 技術編179, 198
床下換気口 …… 技術編22, 23, 132
床暖房 …… 営業編200, 220~223, 228, 230, 234, 技術編67, 186
ユニット配線 …… 技術編47
ユニバーサルデザイン …… 営業編5, 188, 202

よ

窯業系サイディング …… 営業編17, 244, 245, 技術編40, 41
容積率 …… 営業編13, 14, 16, 19, 72~74, 142, 161, 163, 164
用途制限 …… 営業編69, 70, 142
用途地域 …… 営業編13, 14, 45, 60, 69~78
用途変更 …… 営業編82, 83
要配慮居住者 …… 技術編169
擁壁 …… 営業編62, 63, 68, 技術編14
浴室 …… 営業編72, 145, 146, 165, 172, 178~181, 185, 197~202, 206, 209~212, 222~225, 技術編34, 52, 128, 132, 155, 161, 163, 165, 167~175, 183, 190, 191
予定道路 …… 営業編66, 75, 77
余裕空間 …… 営業編96
4号建築物 …… 営業編82, 83, 技術編94, 103

ら

ラーメン構造 …… 技術編1~3, 9
ライフスタイル …… 営業編52, 53, 97, 145, 173, 176~178, 236, 255
ライフステージ …… 営業編3, 51, 52, 53, 158, 165, 176
ラジエントヒーター …… 営業編194, 195, 228

り

リーマンショック …… 営業編7
リコール …… 営業編22
リサイクル …… 営業編4, 5, 15, 38, 119, 120, 技術編18, 19, 53
リビング …… 営業編51, 53, 98, 141, 145, 147, 168~170, 173, 174, 176, 177, 186, 187, 214, 240, 251, 255
リビング階段 …… 営業編3, 186

る

ルーフィング …… 営業編135, 技術編17, 27
ルーフバルコニー …… 営業編95
ルームエアコン …… 営業編218, 219

れ

レイアウト（各室） …… 営業編98, 99, 145, 147, 148, 152, 155, 166, 167, 174~176, 180
レイアウト（全体） …… 営業編104, 144, 145, 147~151, 155, 156
暦年課税 …… 営業編91
レンガ造 …… 技術編1
連続フーチング基礎 …… 布基礎 参照

ろ

漏気にとまなう熱 …… 技術編136
労務計画 …… 技術編15
ログハウス・ログ構造 …… 営業編14, 技術編2, 57
陸屋根 …… 営業編240, 241

わ

ワークトップ …… 営業編173, 175, 193
ワークトライアングル …… 営業編174, 175
枠組壁工法 …… 営業編6, 8, 13, 35, 43, 45, 技術編1~3, 5, 6, 133
和室 …… 営業編2, 99, 147, 148, 168, 170, 187, 189, 212, 技術編26, 34, 35, 63

木造ハウジングコーディネーターテキスト
技術編
(2023年度版)

発行者:一般社団法人 日本木造住宅産業協会
〒106-0032 東京都港区六本木1-7-27
全特六本木ビルWEST棟2階

令和5年 5月15日(第23刷) : 発行

©2023 一般社団法人 日本木造住宅産業協会
記載の内容の無断転載を禁ずる

※当テキストは、令和5年1月1日時点の法令に基づいています。