

第2章 ケーススタディ

2.1 採用する部材の検討

外壁、床、間仕切壁及び水平抵抗要素について、建基法等で求められる耐火性能、検討条件及び採用に当たっての留意事項を整理したうえで、使用条件やコスト等の観点から複数の仕様を比較・検討し、ケーススタディで採用する仕様を決定する。

2.1.1 外壁

2.1.1.1 求められる耐火性能

耐火構造の外壁に求められる耐火性能は、表 2.1-1 のとおりである。(建基令第 107 条)

表 2.1-1 外壁に求められる耐火性能

耐力壁	耐力壁・非耐力壁	
	延焼のおそれのある部分	左以外の部分
非損傷性 (第 1 号)	遮熱性 (第 2 号)	遮熱性 (第 2 号)
	遮炎性 (第 2 号)	遮炎性 (第 3 号)
1 時間	1 時間	30 分

※最上階及び最上階から数えた階数が 2 以上 4 以下の階

2.1.1.2 検討条件、留意事項

外壁に係る耐火構造の仕様は「耐火構造の構造方法を定める件 (平成 12 年建告第 1399 号)」(告示仕様)に記載されている。告示仕様には木片セメント板によるものを除き木質下地の規定がなく、鉄筋コンクリート造、ALC パネル等とするか、建基法 2 条第 7 号及び建基令第 107 条の規定に基づく耐火構造の国土交通大臣認定を取得した仕様とする必要がある。

外部に露出して木材を使用するためには、告示仕様の防火構造等の外壁の上に木材を張るか、木材を使用することを前提に認定を取得した構法を採用する必要がある。「建築物の防火避難規定の解説」

カーテンウォールのバックマリオンは、防火区画や延焼のおそれのある部分以外で風圧力のみを負担している場合は、防耐火の措置が不要であり、木材を利用することが容易である。

窯業系サイディングは、取付高さが 13m を超える場合、メーカーの仕様から外れることがあるため、使用条件の確認が必要である。

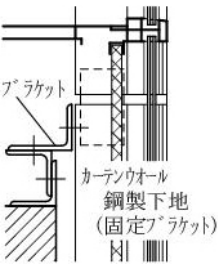

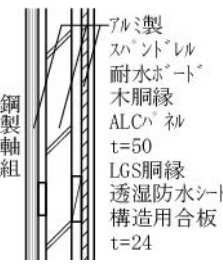
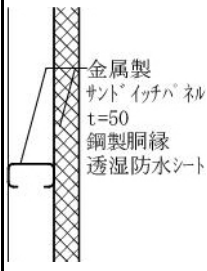

2.1.1.3 仕様の比較検討

想定される外壁の仕様は、表 2.1-2 のとおりである。

タイプA及びCはメンブレン型の(社)日本木造住宅産業協会（木住協）の認定仕様である窯業系サイディング仕上げ、タイプBは重量・断熱性において比較優位である金属製サンドイッチパネル仕上げとする。

また、両タイプとも納まりを検討するため部分的にカーテンウォールを採用する。

表 2.1-2 外壁の仕様と比較

	ガラス カーテンウォール 〔認定仕様〕	窯業系 サイディング 〔認定仕様〕	金属製パネル 〔認定仕様〕	金属製 サンドイッチ パネル 〔認定仕様〕	ALC 〔告示仕様〕
仕様					
使用条件	—	施工適用範は、張付高さが、13mを超える場合、メーカーの仕様から外れる場合があるため、使用条件の確認が必要	—	下地は軽量鉄骨胴縁に取り付け	—
重量	30kg/m ² ○	33kg/m ² ○	33kg/m ² ○	20kg/m ² ○	70kg/m ² △
断熱性 (熱貫流率)	3.4W/m ² ・K △	0.29W/m ² ・K ○	1.8W/m ² ・K △	0.80W/m ² ・K ○	1.7W/m ² ・K △
遮音性 (500Hz 透過損失)	35 dB ○	32 dB ○	31 dB ○	27 dB ○	29 dB ○
施工性	△	○	○	○	○
耐久性 (保証年数)	漏水 10 年保証	塗膜 10 年保証	保証は無いが、 20 年以上の実績あり	ビスの影響が 大きい(保証なし)	10 年保証
保全性 (メンテ 間隔)	ガラスの定期的な 清掃が必要 (6 ヶ月)	塗装の塗替えが必要 塗装よりもシール 部分の痛みが早い	汚れ部の真水による 洗浄が必要 (3~5 年)	塗装の塗り替えが 必要 (5~10 年等)	塗装の塗り替え が必要 (5~10 年等)
コスト	△	○	○	○	○

タイプA及びB
バックマリオンの納
まりの検討を
行うため部分的に採用

タイプA及びC
メンブレン型の
木住協の認定仕
様を採用

タイプB
重量・断熱性で比較
優位のため金属製
サンドイッチパネルを
採用

2.1.2 床及び天井

2.1.2.1 求められる耐火性能

耐火構造の床に求められる耐火性能は、表 2.1-3 のとおりである。(建基令第 107 条)

表 2.1-3 床及び天井に求められる耐火性能

非損傷性 (第 1 号) 遮熱性 (第 2 号)	1 時間
-----------------------------	------

※最上階及び最上階から数えた階数が 2 以上で 4 以下の階

2.1.2.2 検討条件・留意事項

耐火構造の床の告示仕様には、木片セメント板によるものを除き木質下地の規定がなく、規定のある鉄筋コンクリート造、ALC パネル等とするか、認定仕様の床とする必要がある。

メンブレン型の場合は、木組床とはりを組み合わせた仕様で認定を受けているため、木組床以外の使用に制約がある。

メンブレン型の場合は、被覆の強化せっこうボードに対する開口面積制限 (200cm²/箇所) がある。扉や窓等の建具 (200cm²) を設ける時は建具の取り付け壁小口にはファイヤーストップを設ける。

一般的には、燃え止まり型の柱、はり等との接合部における耐火性能の確認が求められる。(コンクリートスラブや認定仕様の木組床との組合せは、実験で耐火性能を確認済み。)

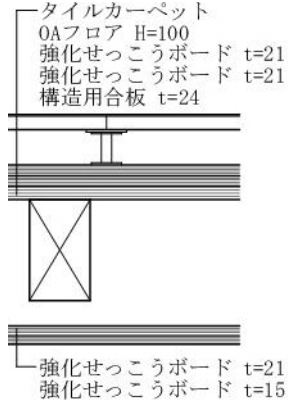
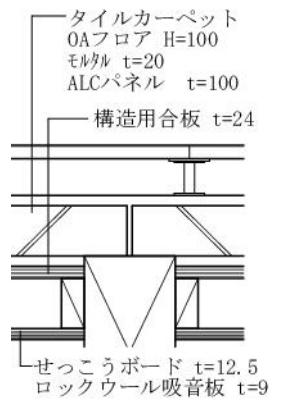
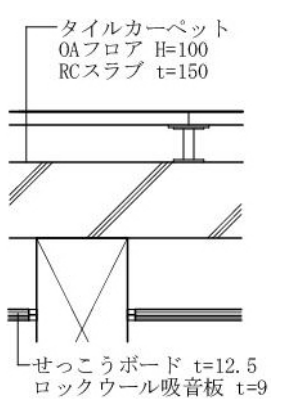
認定の制約から、燃え止まり型の柱、はりにアンカーやスタッドを取り付けることが困難であるため、コンクリートスラブから外壁を支持する等の検討が求められる。

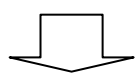
2.1.2.3 仕様の比較検討

想定される床の仕様は、表 2.1-4 のとおりである。

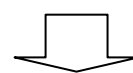
タイプA、Cはメンブレン型耐火建築のため、認定仕様の木組床を採用する。タイプBは外壁及び間仕切壁の取付け並びに木造部分の地震力の鉄筋コンクリート造のコアへの伝達を考慮しコンクリートスラブとする。

表 2.1-4 床及び天井の仕様と比較

		木組床+耐火被覆 [認定仕様]	ALCパネル [告示仕様]	コンクリートスラブ [告示仕様]
仕様(例)				
はりの との 接合	メンブレン型	○	認定外 ×	認定外 ×
	燃え止まり型	○ (薬剤注入型のみ)	振動を抑えるため 小ばりが必要 △	○ (モルタル型)
外壁等の固定		床固定不可 ×	床固定不可 ×	○
重量		100kg/m ² ○	150kg/m ² ○	440kg/m ² △
遮音性 (透過損失)		47 dB ○	30 dB △	51 dB ○
施工性		○	○	コンクリートのノロ対策 △
コスト		△	○	○



タイプA及びC
メンブレン型の認定による仕様の制約より木組床を採用



タイプB
外壁及び間仕切壁の取付け、木造部分の地震力のコアへの伝達を考慮しコンクリートスラブを採用

2.1.3 間仕切壁

2.1.3.1 求められる耐火性能

耐火構造の間仕切壁に求められる耐火性能は、表 2.1-5 のとおりである（建基第 107 条）。

表 2.1-5 間仕切壁に求められる耐火性能

耐力壁	非耐力壁
非損傷性（第 1 号） 遮熱性（第 2 号）	遮熱性（第 2 号）
1 時間	1 時間

※最上階及び最上階から数えた階数が 2 以上で 4 以下の階

2.1.3.2 検討条件・留意事項

木質系下地の間仕切壁の場合は、施工に際して職人の確保が困難となる場合がある。


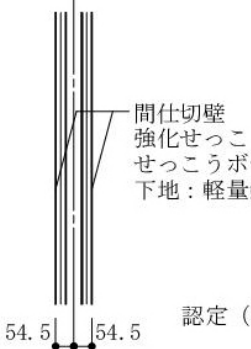
燃え止まり型部材は、認定上の制約から、原則として、部材にアンカーやスタッドを取付けることができないため、木質系下地の間仕切壁を燃え止まり型部材に取付けるに当たっては、実験等により検証が必要な場合がある（モルタル型、薬剤注入型のいずれも、実験により必要な耐火性能があることを確認している。）。

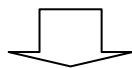
2.1.3.3 仕様の比較検討

想定される間仕切壁の仕様は、表 2.1-6 のとおりである。

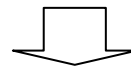
タイプ A、B 及び C において、木質及び軽量鉄骨下地のいずれかの仕様の間仕切壁でも使用できるが、木材を使用できる反面、職人の確保が難しくなる場合があることからタイプ A は木質下地間仕切壁とし、タイプ B 及び C は軽量鉄骨下地間仕切壁とする。

表 2.1-6 間仕切壁の仕様と比較

	木質下地	軽量鉄骨下地
仕様 (非耐力壁)	 <p>間仕切壁 強化せっこうボード t=21 強化せっこうボード t=15 下地: 木製間柱 45×120</p> <p>96 96</p> <p>認定 (木住協)</p>	 <p>間仕切壁 強化せっこうボード t=9.5 せっこうボード t=12.5 下地: 軽量鉄骨 65形</p> <p>54.5 54.5</p> <p>認定 (メーカー個別)</p>
木材使用量	○	×
施工性	作業員の確保 △	○
コスト	○	△



タイプA
間仕切壁に採用



タイプB及びC
間仕切壁に採用

2.1.4 水平抵抗要素

2.1.4.1 求められる耐火性能

耐火建築物であっても、「筋かい」は、主要構造部に当たらないので、原則として耐火被覆する必要はない。ただし、耐火建築物の筋かいで、水平力だけでなく鉛直力も負担するものは、主要構造部に該当するものとして、耐火被覆を必要とすると判断されている。

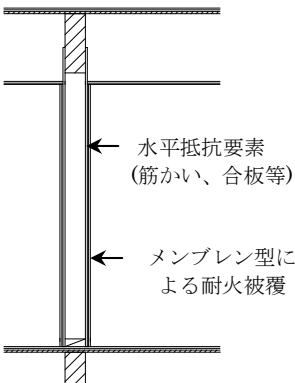
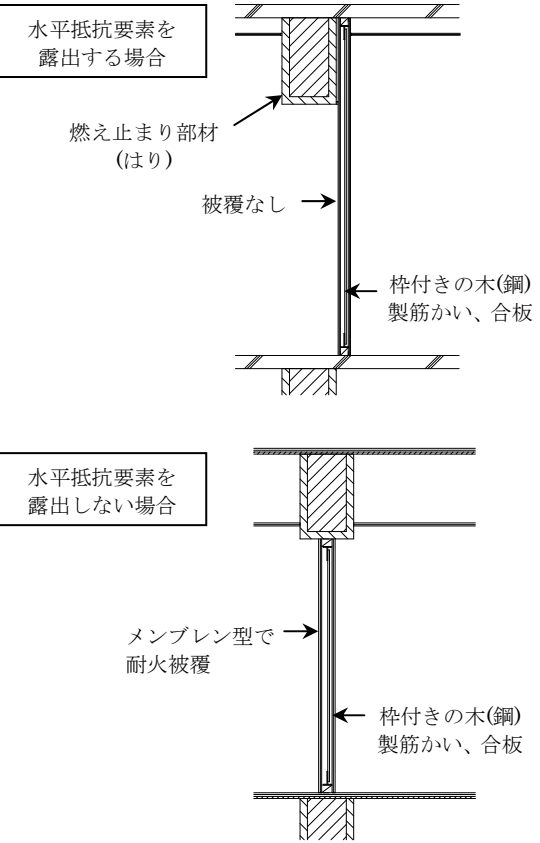
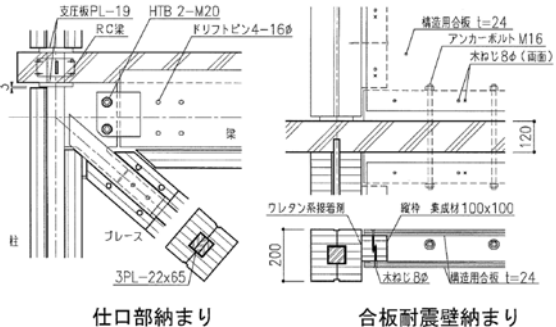
『防火避難規定の解説』より引用

2.1.4.2 検討条件・留意事項

鉛直荷重を負担しない筋かいは耐火被覆を設けることを求められないと判断されていることから、構造上、防耐火上、どのような水平抵抗要素を選択するか検討する必要がある。

主要構造部を耐火構造とする方式と水平抵抗要素のタイプごとの検討条件、留意事項は、表 2.1-7 のとおりである。

表 2.1-7 水平抵抗要素の構造上・防耐火上の留意事項等

耐火の工法	水平抵抗要素	木製筋かい
<p>メンブレン型</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■木製筋かいを露出する場合 <ul style="list-style-type: none"> ・ボルト、接合金物が耐火被覆を貫通することは可能 ・耐火被覆を挟み込んで接合する場合、耐火被覆を介した力の伝達方法に工夫が必要 ■木製筋かいを露出しない場合 <ul style="list-style-type: none"> ・直接、柱、はりに接合可能 ・水平抵抗要素も耐火被覆を行なう
<p>燃え止まり型</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■木製筋かいを露出する場合 <ul style="list-style-type: none"> ・柱、はりの外側に、スラブ-スラブ間で枠付きの木製筋かいを設置することが考えられる ・柱、はりフレーム外であり、力の伝達方法に工夫が必要 ■木製筋かいを露出しない場合 <ul style="list-style-type: none"> ・薬剤注入型の柱、はりに直接筋かいを接合する場合について、メンブレン型の耐火被覆を行なえば、実験により必要な耐火性能があることを確認している ・燃え止まり層を介した力の伝達方法に工夫が必要
<p>鋼材内蔵型</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■木製筋かいを露出する場合 <ul style="list-style-type: none"> ・柱、はりの内側に別途枠付の木製筋かいを設置した事例有り ・直接、柱、はりに接合する場合は、耐火被覆を考慮した力の伝達方法に工夫が必要 ■木製筋かいを露出しない場合 <ul style="list-style-type: none"> ・上記が可能であるため、検討事例無し

	鋼製筋かい	合板
メンブレン型	<p>■鋼製筋かいを露出する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボルト、接合金物が耐火被覆を貫通することは可能 ・耐火被覆を挟み込んで接合する場合、耐火被覆を介した力の伝達方法に工夫が必要 <p>■鋼製筋かいを露出しない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直接、柱、はりに接合可能 ・水平抵抗要素も耐火被覆を行なう 	<p>■合板を露出する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボルト、接合金物が耐火被覆を貫通することは可能 ・耐火被覆を挟み込んで接合する場合、耐火被覆を介した力の伝達方法に工夫が必要 <p>■合板を露出しない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直接、柱、はりに接合可能 ・水平抵抗要素も耐火被覆を行なう
燃え止まり型	<p>■鋼製筋かいを露出する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柱、はりの外側に、スラブ-スラブ間で枠付きの鋼製筋かいを設置することが考えられる ・柱、はりフレーム外であり、力の伝達方法に工夫が必要 ・鋼製筋かいを露出する合理性に欠ける <p>■鋼製筋かいを露出しない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・薬剤注入型の柱、はりに直接筋かいを接合した場合について、メンブレン型の耐火被覆を行なえば、実験により必要な耐火性能があることを確認している ・燃え止まり層を介した力の伝達方法に工夫が必要 	<p>■合板を露出する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柱、はりの外側に、スラブ-スラブ間で枠付きの合板を設置することが考えられる ・柱、はりフレーム外であり、力の伝達方法に工夫が必要 <p>■合板を露出しない場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・薬剤注入型の柱、はりに直接筋かいを接合した場合について、メンブレン型の耐火被覆を行なえば、実験により必要な耐火性能があることを確認している ・燃え止まり層を介した力の伝達方法に工夫が必要
鋼材内蔵型	<p>■鋼製筋かいを露出する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柱、はりの内側に別途枠付の鋼製筋かいを設置することで可能 ・直接柱、はりに接合する場合は、耐火被覆を考慮した力の伝達方法に工夫が必要 ・鋼製筋かいを露出する合理性に欠ける <p>■鋼製筋かいを露出しない場合</p> <p>上記が可能であるため、検討事例無し</p>	<p>■合板を露出する場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柱、はりの内側に別途枠付の合板壁を設置することは可能 ・直接柱、はりに接合する場合は、耐火被覆を考慮した力の伝達方法に工夫が必要 <p>■合板を露出しない場合</p> <p>上記が可能であるため、検討事例無し</p>

2.1.4.3 仕様の比較検討

(1) タイプA、C

水平抵抗要素の設置上の留意事項は、表 2.1-8 のとおりである。

表 2.1-8 水平抵抗要素の設置上の留意事項

	木製筋かい・鋼製筋かい	合板
壁量	構造計算ルート2の β 割増により必要壁量が最大1.5倍に増加する。	合板のみの耐力壁とすれば、 β 割増による必要壁量の増加はない。
高耐力壁 に対する 措置	壁倍率7倍相当を超える高耐力壁の使用は、実験等により、周辺部材を含めた構造上の安全性が確認された場合に限り、その条件で使用できる（「木造軸組工法住宅の許容応力度設計(2008年版)」）。	
	筋かい端部のめり込みに対する措置が困難である。	—



タイプA、C共
必要壁量の増加をなくし、かつ
必要壁量を確保するため、高耐力壁
が可能な合板にした。

(2) タイプB

コンクリートスラブを介して鉄筋コンクリート造のコア部分が建物全体の水平力を負担するため、木造部分には水平抵抗要素は不要となる。

2.1.5 スパンの検討

タイプA、B、Cのスパンを設定するに当たって、検討した条件及び設定したスパンは、表2.1-9のとおりである。

表 2.1-9 スパンの検討

	検討条件	設定スパン
タイプA	<ul style="list-style-type: none"> 平成 22 年度に行ったケーススタディ（木造 2 階建て、軸組構法（軸構造系）、延べ面積約 790 m²）を参考に平面計画を作成 木材の調達しやすさや調達コストの観点から可能な限り製材を用いるとともに、木材の有効利用（端材を減らす）の観点から 1.8mを基本モジュールとして計画 	最大スパン 7.2m 基本モジュール 1.8m
タイプB	<ul style="list-style-type: none"> 最大スパンは、認定を受けた耐火集成材（燃え止まり型）の部材断面による条件と想定する建築物に必要なスパンを踏まえて設定 桁行方向のスパンは、コスト低減の観点から、はりを設けず、コンクリートスラブのみで可能な 3.6mで計画 	最大スパン 9.0m 基本モジュール 0.9m
タイプC	<ul style="list-style-type: none"> 木材の調達しやすさや調達コストの観点から中断面集成材の 6 mスパンとし、事務所としての用途を考慮した平面計画 構造用合板と耐火被覆材のせっこうボードの端材を減らすため、またこのケーススタディは比較的小規模の公共建築物であり、地方において小規模の設計事務所及びゼネコンによる設計・施工を想定しているため、住宅の延長線で可能な 0.91m を基本モジュールとして計画 	最大スパン 6.0m 基本モジュール 0.91m

2.2 ケーススタディの部位別仕様設定

ケーススタディの各タイプの部位別仕様の違いは表 2.1-10 のとおり。周辺状況や法的制限、設計趣旨、コスト等の観点から組み合わせは、自由に考えられる。タイプCは、構造のコスト削減を優先し、内装は木材利用を優先している。また、コスト増要因となる仕様はオプション扱いとしている。

表 2.1-10 ケーススタディの部位別仕様

	タイプA	タイプB	タイプC
	1,200 m ² 立面混構造 メンブレン型	3,000 m ² 平面混構造 燃え止まり型	1,500 m ² 純木造 メンブレン型
地下躯体	布基礎 +ピット	布基礎 +ピット	布基礎 +ピット
地上躯体	集成材 特注材 製材 スパン 6m以下	集成材 特注材	集成材 一般流通材 (120×450以下) 製材 スパン 6m以下
屋根	勾配屋根	陸屋根	陸屋根
外壁	窯業系 サイディング	金属製 サンドイッチ パネル	窯業系 サイディング
外部開口部	アルミ製建具	アルミ製建具	アルミ製建具
ガラス	シングルガラス	シングルガラス	シングルガラス
外部オプション	庇 太陽光発電	ライトシェルフ 屋上緑化 太陽光発電	ライトシェルフ 屋上緑化 太陽光発電
内部仕上げ	壁(腰壁) の木質化	壁(腰壁) の木質化 床の木質化(待合) 天井の木質化 (ホール)	壁(腰壁) の木質化
空調方式	天井吹出し	床吹出し	天井吹出し
	タイプA	タイプB	タイプC

2.3 ケーススタディ

ケーススタディのA、B、Cの施設概要、構造計画、設備計画、設計図を示す。

なお、実際の事業で図面に記載されている認定仕様を、実際の事業で使用するに当たっては、認定を受けたものを行う講習会等を受ける必要がある場合があるので、確認されたい。

2.3.1 タイプA

2.3.1.1 施設概要

1階が鉄骨造、2、3階が木造（メンブレン型）の立面混構造、延べ面積 1,200 m²タイプの事務用途の耐火建築物。

【外観パース】



図 2.3-1 外観

2.3.1.2 構造計画の検討

(1) 構造概要

立面混構造 3階建て

1階 : 鉄骨ラーメン構造

2、3階 : 木造軸組構造

構造計算ルート 2

(2) 構造計画

(a) スパン及び水平抵抗要素の配置計画

- ・ 1階はX方向4スパン、Y方向2スパンとし、おおむね均等にスパンを割付ける。
- ・ 2、3階は、階段室を含む領域をサイドコアとして扱い、その周囲に耐力壁を集中的に配置する。
- ・ 概算地震力と必要壁長は表 2.3-1 のとおりである。

表 2.3-1 概算地震力と必要壁量

階数	概算地震力 (kN)	必要壁長 ^{*1} (m)
3	400	20
2	750	40
1	1,100	80 ^{*2}

*1 : 必要壁長は、耐力壁の耐力を壁倍率に換算して13倍相当として算定し、負担せん断力のばらつきに対応するため1.2倍程度の余裕を見込んだ値としている。

*2 : 鉄骨柱1本当たりの平均負担せん断力 (kN/本) を示す。

① 2、3階 耐力壁の配置計画（X方向）

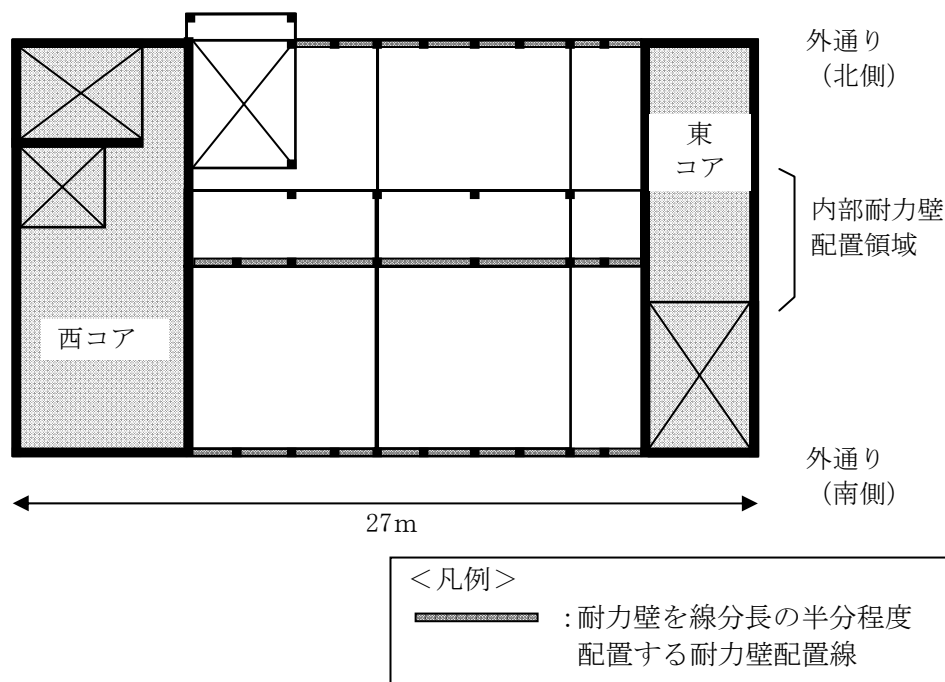


図 2.3-2 2、3階 耐力壁の配置計画（X方向）

[2階] 必要壁長 40m

- ・ 東コア周囲と内部の窓、建具、扉等の必要開口以外の部分、及び東西コアを除く南北両外りの約半分の長さを耐力壁として約 27m確保する。
- ・ 残りの必要耐力壁長約 13mを東西コア以外の外周に面しない内部耐力壁配置領域に、偏心率が大きくなるようにできるだけ中央から等しい距離に均等に配置する。

[3階] 必要壁長 20m

- ・ 東西コア周囲と内部の窓、建具、扉等の必要開口以外の部分、及び東西コアを除く南北両外通りの約半分の長さを耐力壁として約 27m確保する。
- ・ 合計長さ約 10mの耐力壁を東西コア以外の外周に面しない内部耐力壁配置領域に、床面の負担軽減のため中央付近に配置する。

② 2、3階 耐力壁の配置計画（Y方向）

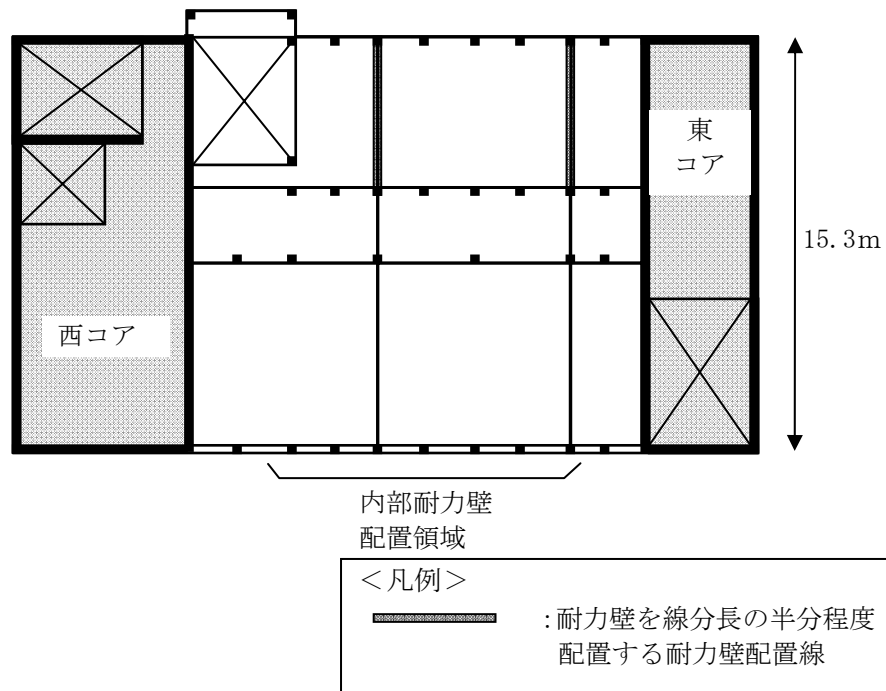


図 2.3-3 2、3階 耐力壁の配置計画（Y方向）

[2階] 必要壁長 40m

- ・東西コア周囲と内部の窓、建具、扉等の必要開口以外の部分を耐力壁として確保する。
- ・床水平構面の負担軽減のため、合計長さ 10m程度の耐力壁を東西コア以外の外周に面しない内部耐力壁配置領域に配置する。

[3階] 必要壁長 20m

- ・東西コア周囲と内部の窓、建具、扉等の必要開口以外の部分を耐力壁として確保する。
- ・屋根水平構面の負担軽減のため、合計長さ 5 m程度の耐力壁を東西コア以外の外周に面しない内部耐力壁配置領域に配置する。

(b) 剛性率

- ・ 構造計算ルート2で剛性率を0.6以上としなければならないため、鉄骨部分は剛性が低く抑えられるラーメン構造とする。
- ・ 冷間成形角型鋼管柱を用いる場合は、昭和55年建告第1791号の規定により、1階柱頭の全塑性モーメントが接合するはりの全塑性モーメントの和の1.5倍以上必要であるため、鉄骨架構の剛性が木造部分の剛性に対して過大になる傾向がある。そのため、柱脚又は柱頭の接合形式（ピン、半剛又は剛）を組合わせて調整するか、H形鋼柱として強軸と弱軸を組み合わせることにより調整する。
- ・ ただし、丸形鋼管、熱間成形材等を用いる場合には、同告示の冷間成形角型鋼管柱の規定は適用されない。

(c) 高耐力壁

- ・ 木造部分には、2階の必要壁長が多いため壁倍率に換算して7倍相当を超える高耐力（実績のある両面13倍相当）の耐力壁（「木造軸組工法の許容応力度設計 2008年版」日本住宅・木材技術センターによる詳細計算法により耐力を算定する）を用い「 β 割増」を1.0として設計する。ただし、高耐力壁を用いるに当たり、耐力壁周辺の各部が耐力壁の終局耐力に達しても破断、破壊等しないことを確認する。
- ・ 柱の水平荷重時軸力が大きくなるため、柱及び接合金物の選択にも注意する。

(d) 鉄骨ばり

- ・ 木造部分の鉛直構面の耐力壁が終局応力に達するときに受ける偶力に対して、全塑性モーメント以下であることを確認する。

(3) 仮定断面等

(a) 断面決定要因の概要

- ・ 層が多く、建物重量が大きくなるため地震力が大きくなり、必要壁長が多くなる。
- ・ 水平抵抗要素が高耐力壁であることにより、木造部分の柱断面が短期荷重（圧縮、引き抜き）で決まる。
- ・ 2、3階柱は荷重が大きいため、製材を用いるのは困難である。合わせ柱とする場合、等価な断面2次半径を大きくするために、ある程度一体化を図る必要がある。

(b) 仮定断面等

表 2.3-2 耐力壁の仮定断面等

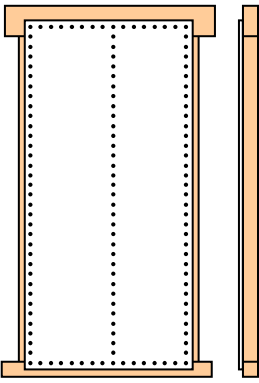
部位	仮定断面等																																	
<p>耐力壁</p>  <p>構造用合板 24mm 片面 (6.5 倍相当) CN75-@75 両面張り (13 倍相当)</p>	<p>耐力壁長の概略</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>階</th> <th>地震力 (kN)</th> <th>必要壁長 (m)</th> <th>X 壁長 (m)</th> <th>X 充足率</th> <th>Y 壁長 (m)</th> <th>Y 充足率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>400</td> <td>20</td> <td>49.5</td> <td>2.80</td> <td>50.6</td> <td>2.53</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>750</td> <td>40</td> <td>51.0</td> <td>1.27</td> <td>55.7</td> <td>1.39</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1,100</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>必要壁長 = 地震力 / 壁耐力 充足率 = 壁長 / 必要壁長</p> <p>両端を柱に支持されないことによる剛性低下、偏心に伴うねじれ及び個々の耐力壁の負担せん断力のばらつきの影響により、充足率は本表の値より減少するため、あらかじめ 1.2 倍以上の余裕を見込む。 3 階は 2 階柱脚の引抜力が許容耐力を超えないようある程度余裕を見込む。</p>						階	地震力 (kN)	必要壁長 (m)	X 壁長 (m)	X 充足率	Y 壁長 (m)	Y 充足率	3	400	20	49.5	2.80	50.6	2.53	2	750	40	51.0	1.27	55.7	1.39	1	1,100	—	—	—	—	—
階	地震力 (kN)	必要壁長 (m)	X 壁長 (m)	X 充足率	Y 壁長 (m)	Y 充足率																												
3	400	20	49.5	2.80	50.6	2.53																												
2	750	40	51.0	1.27	55.7	1.39																												
1	1,100	—	—	—	—	—																												

表 2.3-3 柱の仮定断面等

柱	柱断面と軸力の概略					
	階、位置	断面 (mm)	荷重分類	軸力 (kN)	許容軸力 (kN)	引抜力 (kN)
 木柱 杉乙種2級相当 $F_c=20.4\text{N/mm}^2$						
 鉄骨柱 SHC400						
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> 黄着色部分は耐力壁を示す。 赤線は柱位置を示す </div>	3 F (壁端)	150 角	長期	25	55	
			短期	90	100	70
	3 F (独立)	180 角	長期	60	110	
			短期	60	200	0
	2 F (独立)	200 角	長期	120	160	
			短期	120	300	0
	2 F (壁端)	150×270	長期	85	99	
			短期	180	180	110
	2 F (一般)	150 角	長期	45	55	
			短期	100	100	80
	1 F	□450	—	—	—	—

壁端：耐力壁端部にある柱
独立：耐力壁に関わらない独立柱
一般：上記以外の柱

(4) 座屈長さについて

柱頭及び柱脚の軸力が異なる場合の座屈長さ L_k は材長 L に対し、 $L_k=L \times (0.75+0.25 \times N_2/N_1)$ ただし、 $N_1 > N_2$ 、圧縮を正とする。

(木質構造設計規準 503.2 単一圧縮材(4)座屈長さ(c)(iv)の規定による。)

耐力壁端部の圧縮側柱は、材軸方向(柱縦方向)に並ぶ釘を介し、順次合板より力を受け、軸力は柱脚部に向かって順次増加し、柱頭及び柱脚で軸力が異なる。水平荷重時で耐力壁の転倒に抵抗する引抜反力よりも長期荷重が小さい時、柱頭で負の柱脚で正の軸力となり、座屈長さ L_k が材長 L の 0.75 倍よりも小さくなる場合がある。

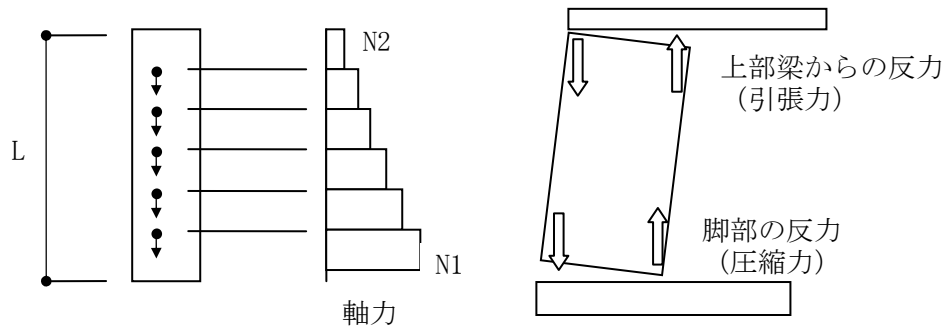
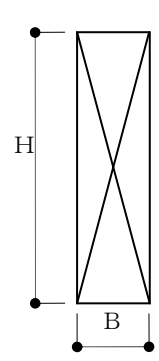
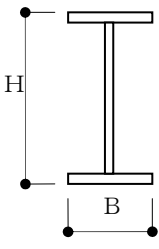


図 2.3-4 座屈長さの考え方

表 2.3-4 仮定断面等

部位		仮定断面等			
 <p>木製はり</p>	 <p>鉄骨はり SN400B</p>	はり断面			
		スパン部位等	材料	断面 (H×B)	振動数 (Hz)
		7,200mm 事務室上	集成材 E85-F300	700×210	9.5
		5,600mm 大会議室上 小会議室上		510×210	9.4
		4,200mm 書庫上		420×120	小スパンにつき省略
		3,600mm サーバー室	杉製材 甲種2級	270×120	
		3,600mm 未満		210×120	
		2階床	SN400B	500×200	—
5 mを超えるスパンの部材は、振動数を考慮して断面を決定した。					

(5) 見通し

(a) 剛性率

- ・木造部分の耐力壁の許容耐力時の変形角が 1/245 であり、剛性低下することを考慮し 1/200 を目標とする。
- ・鉄骨部分は、柱頭柱脚接合部の調整により 1/300 を目標とする。

表 2.3-5 層間変形角と剛性率

階数	目標とする層間変形角	剛性率
3	1/200	0.88
2	1/200	0.88
1	1/300	1.33

(b) 高耐力壁を適用するための検討

- ・面材は厚さ 24mm、釘は CN75 をそれぞれ使用することにより、釘頭抜けは生じない。
- ・はしあきは面材については 10mm 以上、軸材については 40mm 以上それぞれ確保しており、はしあき不足による割れや割裂は生じない。
- ・軸材は小径 105mm 以上、釘間隔は 75mm としており、釘群のせん断力による軸材の曲げ変形の影響は小さい。
- ・合板厚 24mm×釘間隔 75mm/間柱間隔 450mm=4.0>2.4 より、面材が面外にせん断座屈しない。
- ・合板厚 24mm>12mm より、面材の変形成分が壁の変形成分の 30%以下となる。

(6) 3階建て、2階建て及び4階建ての必要壁長の比較

4階建てでは壁量が多く必要になるため、3階建て又は2階建てとした場合にどの程度の壁長が必要になるかを求めて比較をする。鉄骨部分の剛性は部材端部の接合方法により調整するものとする。

また、3階建てにおいては、1階を鉄骨造とした混構造の場合に加え、全層木造とした場合についても必要壁長（下表「木造3階建て」列）を求める。

(a) 算定条件

- ・ 4階を除き、壁倍率換算13倍相当の高耐力壁を想定して必要壁長を求める。
- ・ 「木造3階建て」以外の場合は、1階が鉄骨造の混構造とした状態で求める。
- ・ 「木造3階建て」の場合は、書庫は1階に配置（混構造の場合はデッキ床とした2階に配置）する。
- ・ 混構造である「木造3階建て」の列「1階」には、2階に書庫を配置した場合に1階の必要壁長（高耐力壁の場合）をカッコ書きにて示す。

(b) 算定結果

算定結果は、次表のとおりである。

- ・ 3階建て以下の場合、4階建てに比べ必要壁長は大きく減少する。
- ・ 剛性率の調整がより容易な木造の方が、混構造よりも設計工数が少なく有利である。
- ・ 建物高さを13m以下にした場合、サイディングが使用できるため、外壁仕様の選択の自由度が広がる。
- ・ 3階建てにおいて、高さ13m以下とするためには、鉄骨部分ではりせいを押さえやすい混構造の方が、木造3階建てよりも有利となる。
- ・ 1階を鉄骨造とした混構造の方が書庫の配置の自由度は高い。

表 2.3-6 必要壁長の比較

対象階	必要壁長 (m)			
	4階建て	3階建て	2階建て	木造3階建て
4階	17.1	—	—	—
3階	33.7	15.5	—	14.3
2階	46.1	30.4	13.4	27.4
1階	—	—	—	33.8(45.2)

(7) 検討結果の概要

(a) 2階 耐力壁び柱の配置

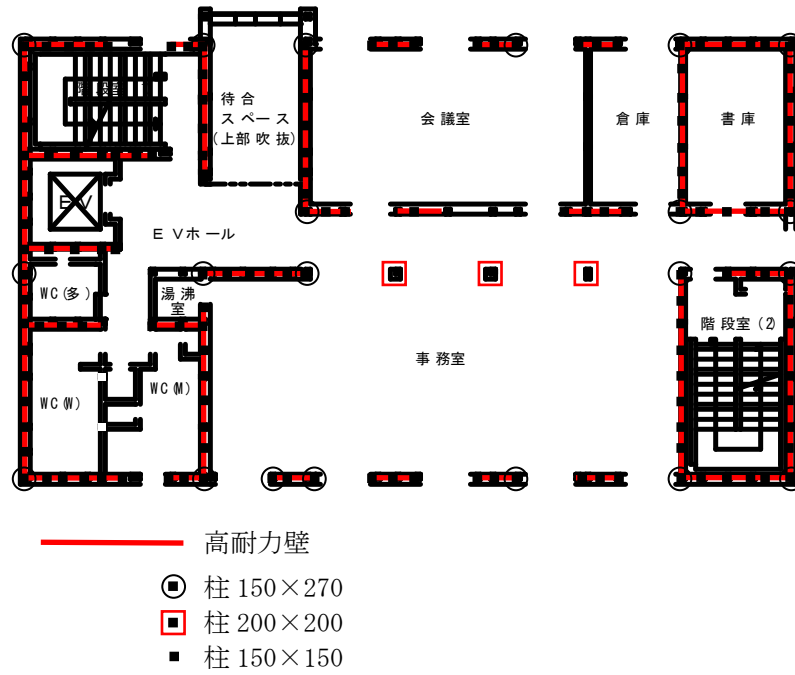


図 2.3-5 2階 耐力壁及び柱の配置

(b) 3階 耐力壁及び柱の配置

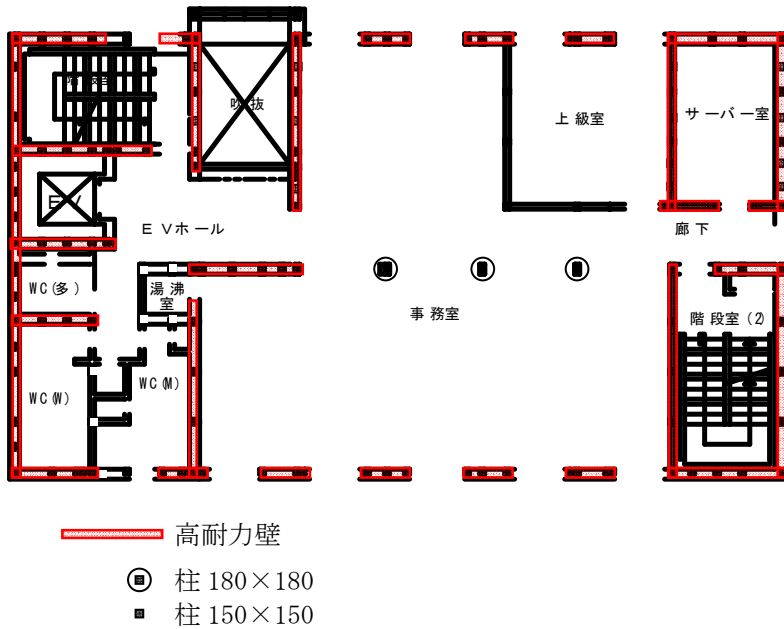


図 2.3-6 3階 耐力壁及び柱の配置

(c) 必要壁長

負担せん断力のばらつきが大きく、壁長の余裕に対し、充足率の余裕が小さい結果となった。

表 2.3-7 必要壁量

階数	地震力 (kN)	必要壁長 (m)	X 壁長 (m)	X 充足率	Y 壁長 (m)	Y 充足率
3	400	20	49.5	1.75	50.6	1.94
2	750	40	51.0	1.14	55.7	1.09
1	1,100	—	—	—	—	—

必要壁長 = 地震力 / 壁耐力

充足率 = 壁耐力 / 負担せん断力 (≠ 配置壁長 / 必要壁長)

(d) 偏心率

構造計算ルート2であるため、偏心率を 0.15 以下としなければならない。
結果は下表 2.3-8 のとおりである。

表 2.3-8 偏心率

階数	方向	X		Y	
		偏心距離 (m)	偏心率	偏心距離 (m)	偏心率
3		0.47	0.09	0.88	0.04
2		0.49	0.05	0.43	0.05
1		0.53	0.07	0.74	0.05

(e) 剛性率

構造計算ルート2であるため、剛性率を 0.6 以上としなければならない。
結果は下表 2.3-9 のとおりである。

表 2.3-9 剛性率

階数	方向	X		Y	
		層間変形角	剛性率	層間変形角	剛性率
3		1/363 rad.	0.96	1/452 rad.	1.14
2		1/278 rad.	0.74	1/282 rad.	0.71
1		1/489 rad.	1.30	1/457 rad.	1.15

(f) 断面等

柱断面は下表 2.3-10 のとおりである。

表 2.3-10 断面等

階数	断面	配置	長期軸力 (kN)	短期軸力 (kN)	引抜力 (kN)
3	180×180	内部独立柱	60	—	—
	150×150	一般部	25	90	70
2	200×200	内部独立柱	120	—	—
	150×270	一般部	85	180	110
	150×150	一般部	45	100	80

2.3.1.3 設備計画の検討

設備計画の概要は、表 2.3-11 のとおりである。

表 2.3-11 設備概要

建物タイプ		タイプA		
		設備概要	特徴	
階数		地上3階	1階鉄骨造+2、3階木造の立面混構造	
延べ面積		約1,240㎡		
照明設備	事務室照度(LX)	750		
	照明器具形式	Hf型埋込ルーバ(L5)付き蛍光灯		
コンセント設備	配線方式	電線管		
	事務室コンセント数(個/㎡)	1個/8㎡		
非常用照明設備		電池内蔵		
受変電設備	受電電圧(V)		6,000	・1階鉄骨造部に電気室を設置
	受電容量(kVA)	一般負荷	192(0.12×1,600)	
		局部空調和	—	
		その他	7(エレベーター)	
	配電盤形式		キュービクル	
	操作方法		手動式	
変圧器種類		油入		
自家発電設備(kVA)		—		
太陽光発電設備(kW)		10	・木造の屋根上設置 設置面積80㎡、重量1.2t(本体1t+架台0.2t)	
通信設備 電話交換設備	警報設備	火災報知等設備	CP型	
		防犯設備	電線管	
	電話設備	電話用管路	電線管	
		電話交換機回線数	40	
		電話交換機種別	電子ボックステレホン	
	テレビ共同受信設備		UHF BS・110°CS	
	電気時計設備	親時計精度	水晶式	
		親時計形式	壁掛け	
拡声設備	全館放送出力(W)	120		
空気調和・換気設備	空気調和	方式	マルチパッケージ形空調機+外気処理用パッケージ形空調機 (室内機：天井カセット形)	・傾斜屋根のため、室外機は地上設置
		系統数(系統)	マルチ4系統 (各階系統、外気処理PAC共)	
		フィルター	折込み形(中性能)	
	自動制御	省エネルギー対策	始動時外気取入制御	
	換気	給排風機系統	各階トイレ、湯沸室、更衣室等	
給排水・衛生設備	給水	上水	増圧直結給水方式	・給水ポンプは1階鉄骨造部の機械室に設置
		給水量	80ℓ/人・日	
	衛生器具		トイレユニット対応	・床上配管
	給湯	飲用給湯設備	電気式	
排水	方式	合流式		
消火設備	屋内消火栓		—	
エレベーター設備	乗用	種別	機械室なし、交流可変電圧可変周波数制御新バリアフリー対応	・木造の内側に鉄骨柱4本、シャフト内寸法 2,150×2,150mm オーバーヘッド H=3,200mm ビット深さ H=1,250mm
		積載量(kg)	900kg(13人乗)	
		速度(m/分)	45m/min	
		台数(台)	1台	

特徴：木造建築設計として配慮が必要な事項

2.3.1.4 設計図

(1) 外部仕上表

外部仕上げは、表 2.3-12 のとおりである。

表 2.3-12 外部仕上表

部 位	仕上・仕様
屋根・屋上	溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板立はげ葺き t=0.4 (太陽光発電パネル設置)
外 壁	窯業系サイディング (通気工法) 下地: ALCパネルt=100 (1階) ALCパネルt=35 (2・3階)
開口部	アルミニウム製建具 鋼製建具 ステンレス製自動ドア アルミニウム製カーテンウォール (木製方立)
軒 天	アルミニウム製スパンドレル けい酸カルシウム板
庇	アルミニウム製パネル
ポーチ	300角磁器質タイル

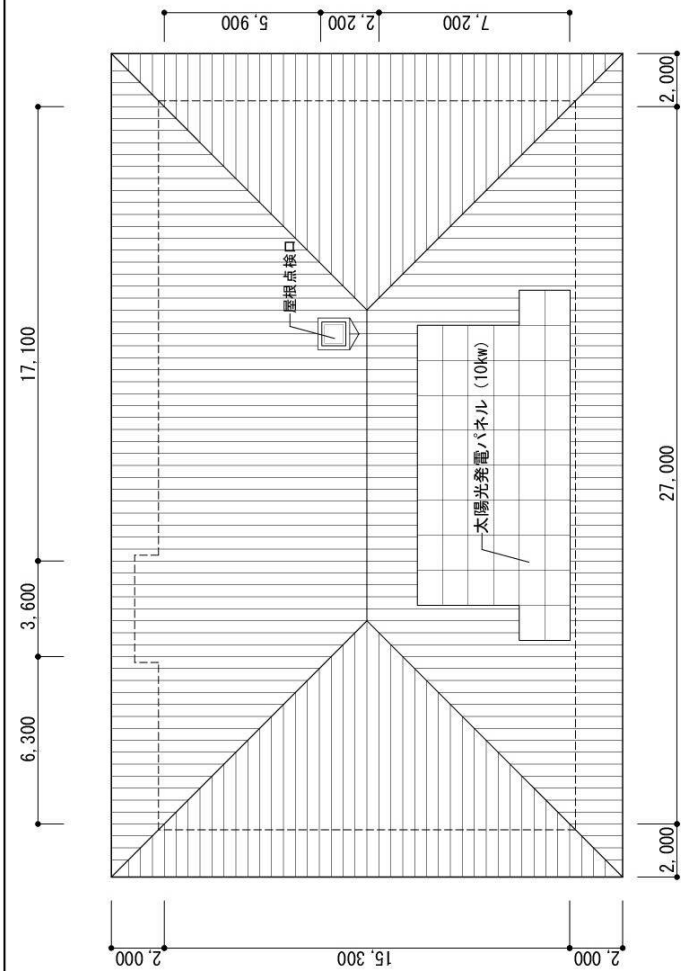
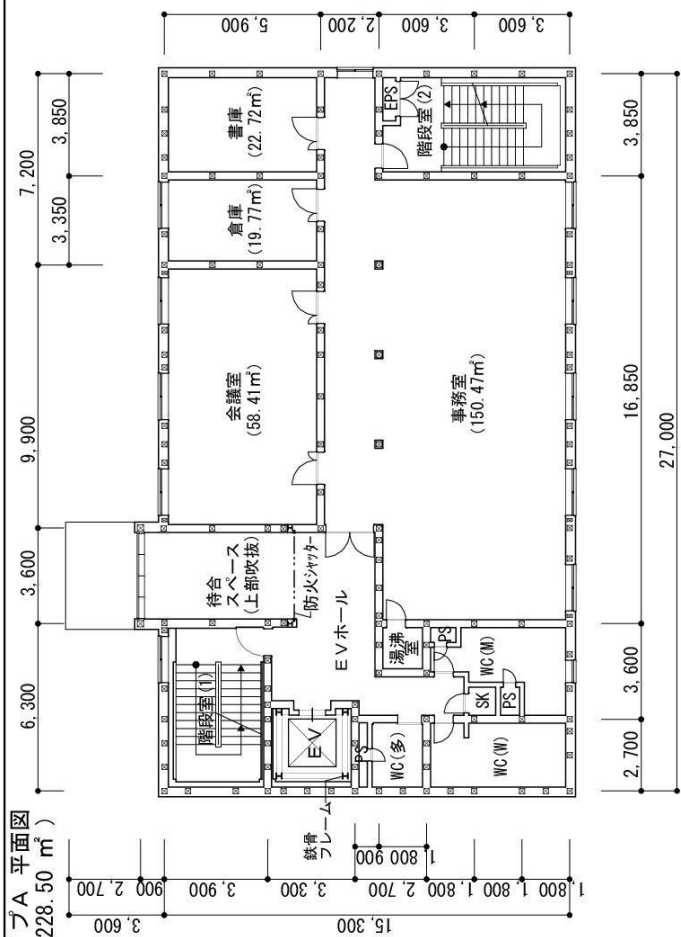
(2) 内部仕上表

内部仕上げは、表 2.3-13 のとおりである。

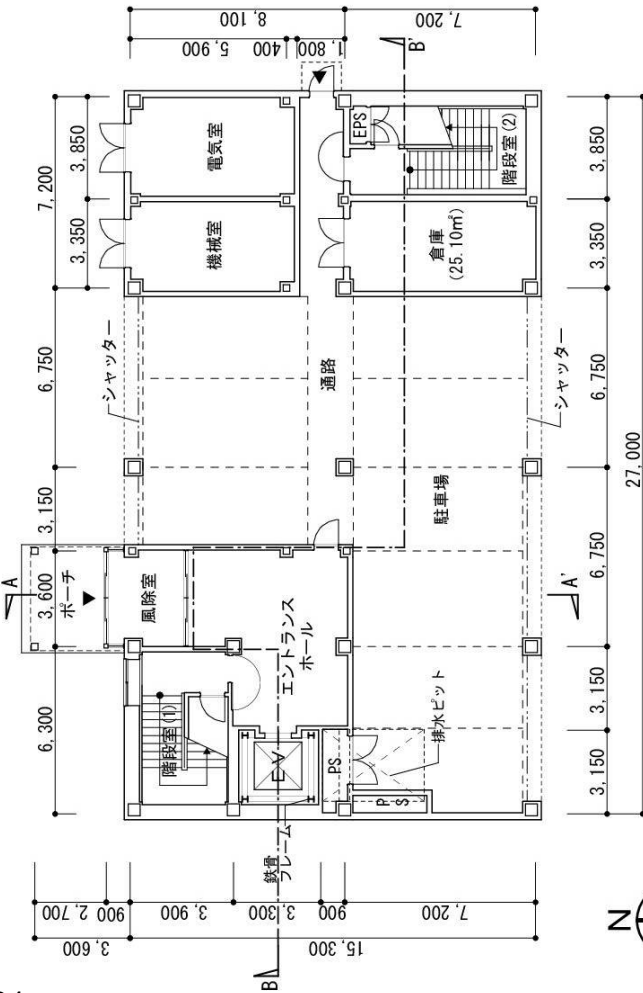
表 2.3-13 内部仕上表

	室名	床	幅木	壁	天井
1階	風除室	300角磁器質タイル	磁器質タイル	強化せっこうボード2重張り EP塗り	アルミニウム製スパンドレル
	事務室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	倉庫	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	電気室	コンクリート直均し	—	グラスウールパネル 腰：コンクリート現し	グラスウールパネル
	機械室	コンクリート直均し	—	グラスウールパネル 腰：コンクリート現し	グラスウールパネル
2階	事務室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	会議室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	倉庫(1)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	倉庫(2)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
3階	事務室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	倉庫(1)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	倉庫(2)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
共通	E V ホール	フローリング	木製幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	男子トイレ	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	女子トイレ	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	多目的 トイレ	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	湯沸室	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	階段室 (1)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	階段室 (2)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	階段下 物入(1)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	階段下 物入(2)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せっこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	E V シャフト	塗膜防水	—	強化せっこうボード2重張り	強化せっこうボード2重張り
	PS EPS	コンクリート直均し(1階) ボード現し(2、3階)	—	強化せっこうボード2重張り	強化せっこうボード2重張り

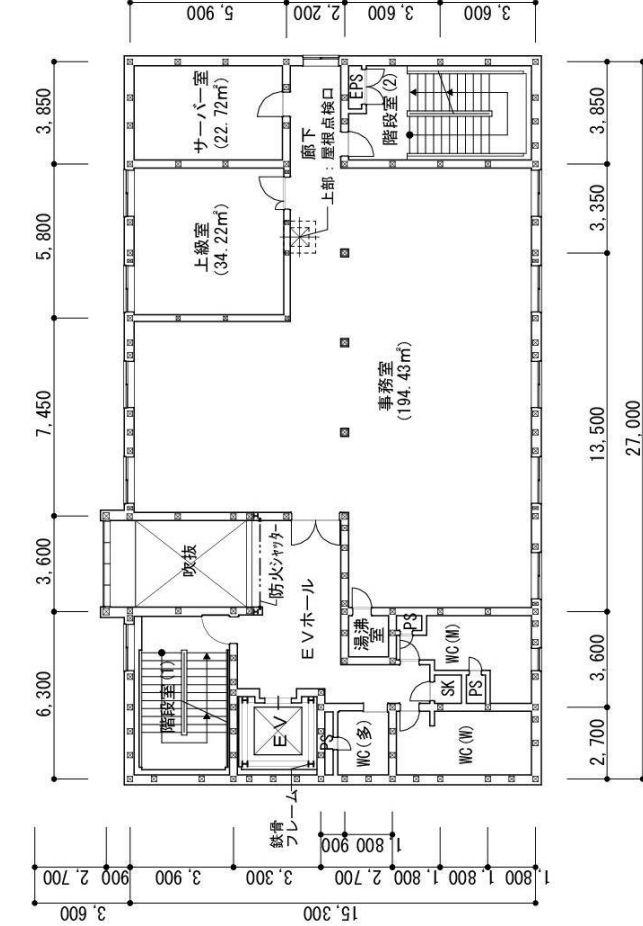
■タイプA 平面図
(1,228.50 m²)



2階平面図 1/200 (415.26 m²)



屋根伏図 1/200

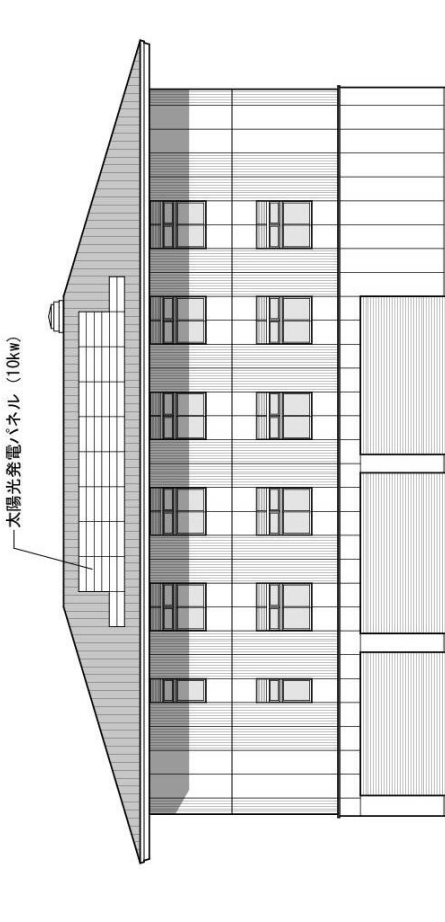


1階平面図 1/200 (416.34 m²)

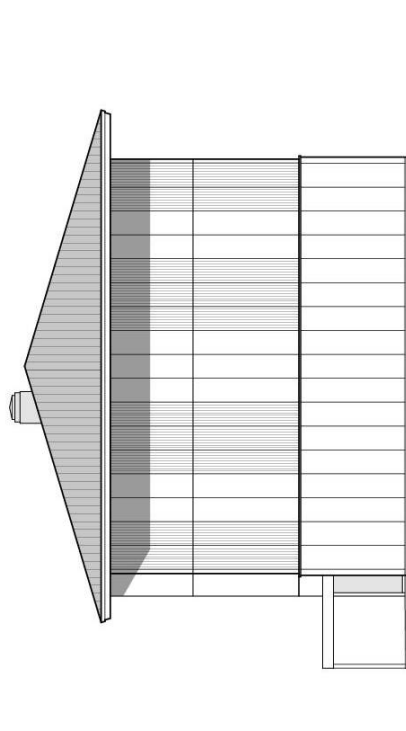
3階平面図 1/200 (396.90 m²)

ケーススタディ タイプA
1階・2階・3階平面図、屋根伏図 1/200

■タイプA 立面図



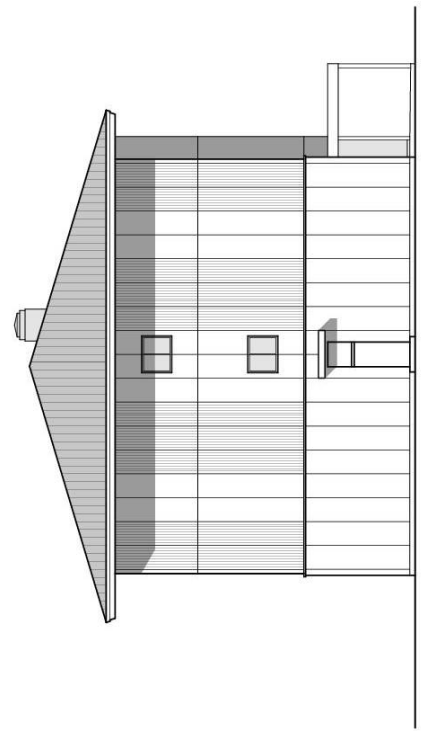
南側 立面図 1/200



西側 立面図 1/200



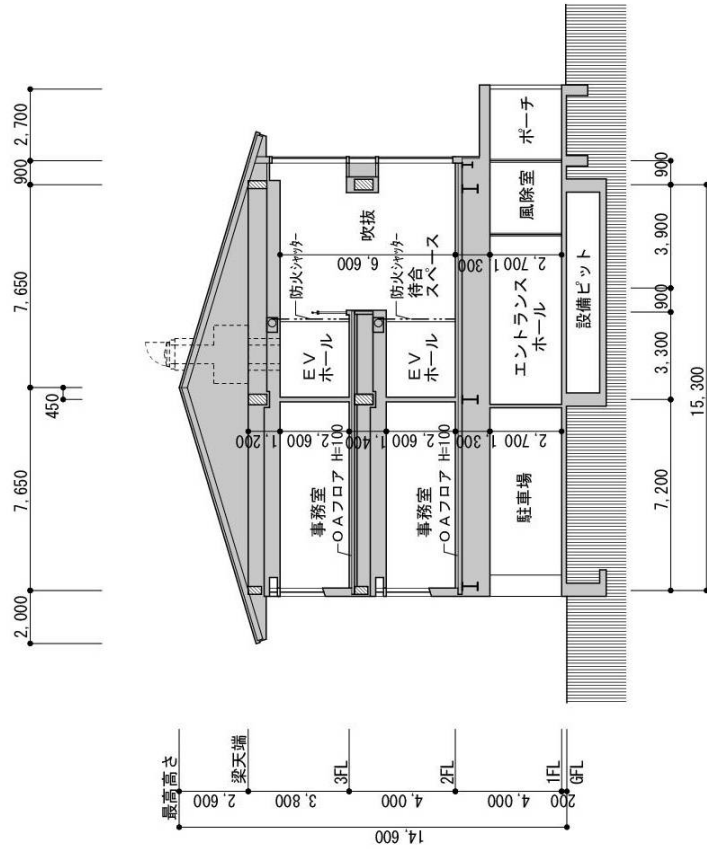
北側 立面図 1/200



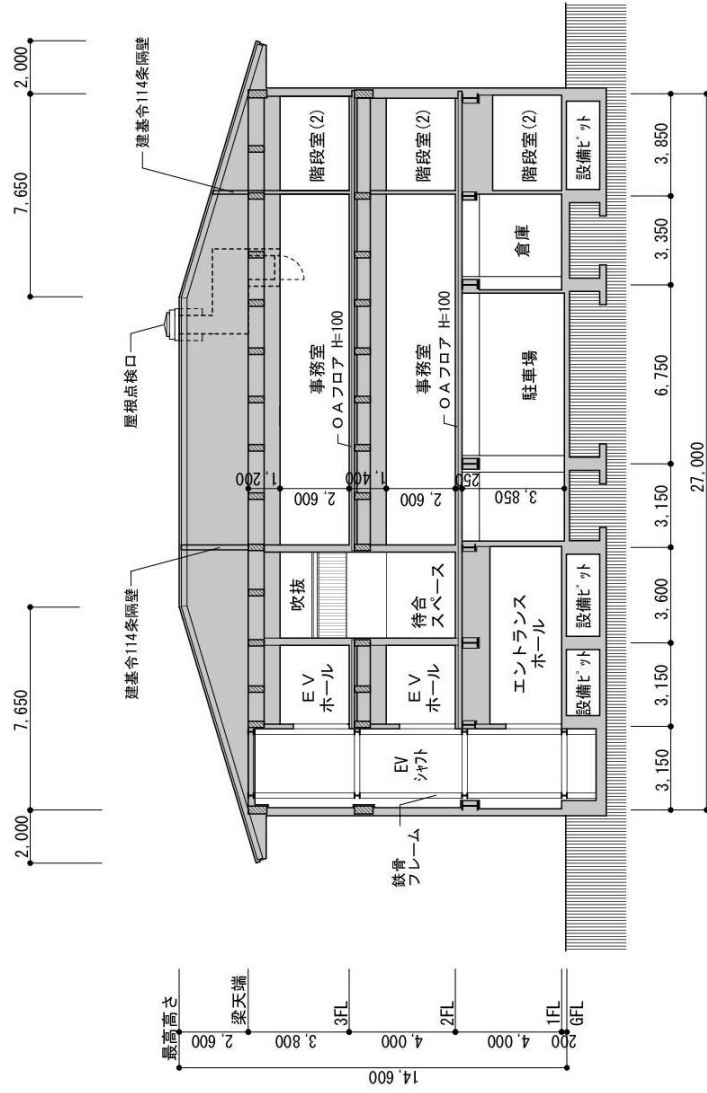
東側 立面図 1/200

ケーススタディ タイプA	1/200
立面図	

■タイプA 断面図



A-A' 断面図 1/200



B-B' 断面図 1/200

面積表	
3 階	396.90 m ²
2 階	415.26 m ²
1 階	416.34 m ²
延べ床面積	1,228.50 m ²

2.3.2 タイプB

2.3.2.1 施設概要

4階建て（両端コア部分が鉄筋コンクリート造、中央部分が木造（燃え止まり型））の平面混構造、延べ面積 3,000 m²タイプの事務用途の耐火建築物。

【外観パース】



図 2.3-7 外観

【内観パース】



図 2.3-8 エントランスホール

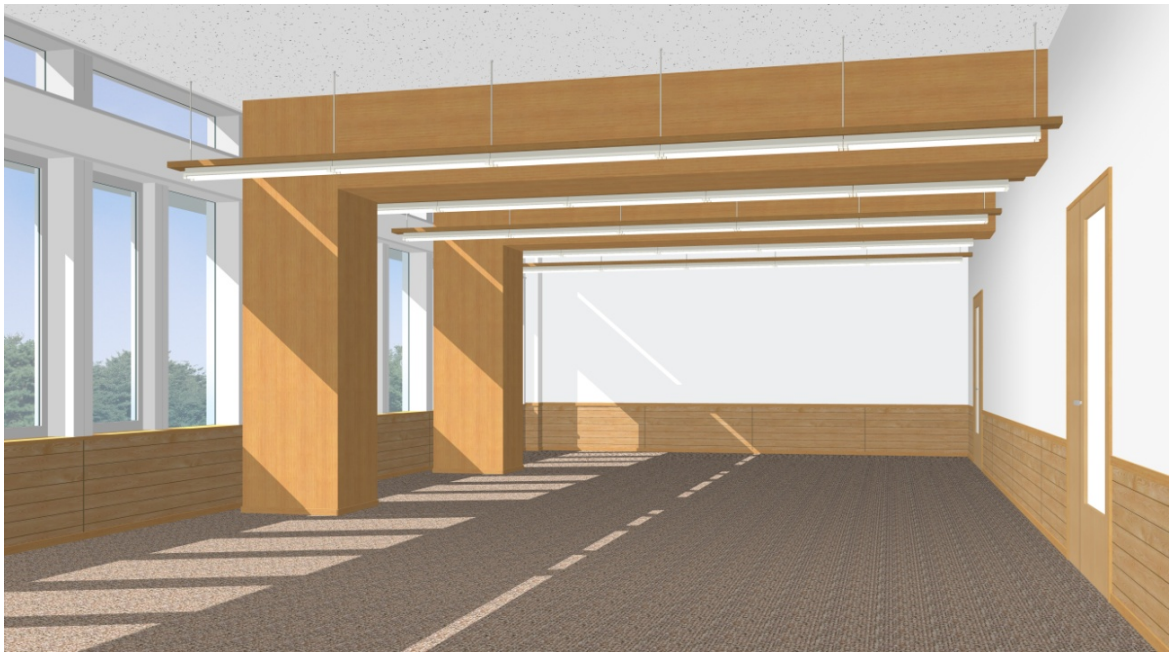


図 2.3-9 事務室

2.3.2.2 構造計画の検討

(1) 構造概要

平面混構造 4階建て

両端コア：鉄筋コンクリート耐震壁付きラーメン構造

中央部：木質軸組構造

構造計算ルート 2

(2) 構造計画

(a) 地震力

- ・地震力はすべて両端コアで負担し、耐火集成材（燃え止まり型）は鉛直荷重のみ負担する。
- ・中央部地震力は 150mm 厚のコンクリートスラブを介して両端コアに伝達する。
- ・両端コアの壁厚は 300mm 程度必要となる。

(b) 大スパン部分の床振動

燃え止まり層及びコンクリートスラブを考慮して検討し、燃え止まり層を含め、コンクリートスラブの剛性との単純和で評価した。

- ・心材のみの場合 6.6Hz
- ・燃え止まり層を含めた木断面の場合 8.4Hz
- ・燃え止まり層を含め、コンクリートスラブの剛性との単純和とした場合 8.6Hz
- ・燃え止まり層を含め、コンクリートスラブとの合成梁とした場合 16Hz

※木質構造設計規準・同解説（日本建築学会）に基づき算出。

(3) 仮定断面等

(a) 断面決定要因の概要

薬剤注入型の床構成

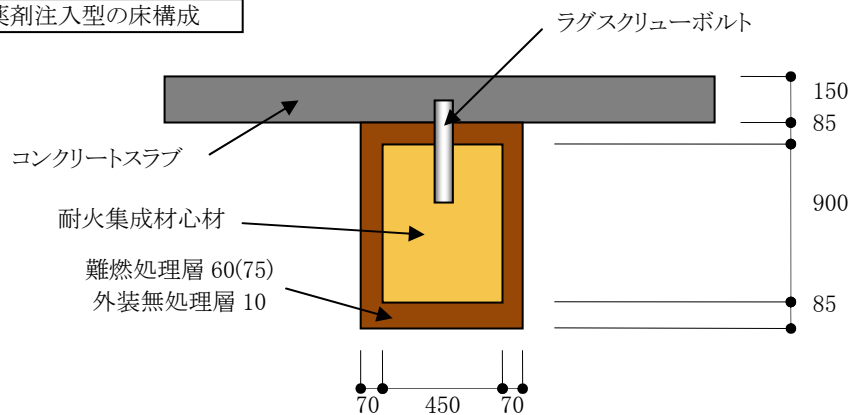


図 2.3-10 床（薬剤注入型）の仮定断面

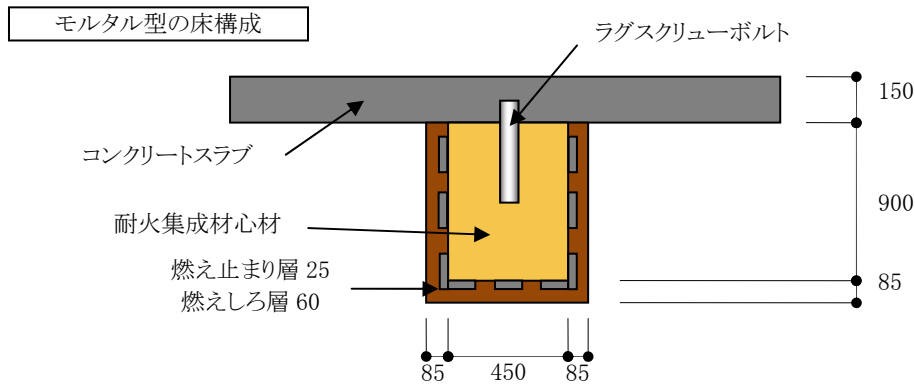
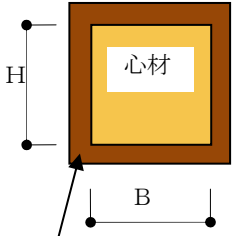
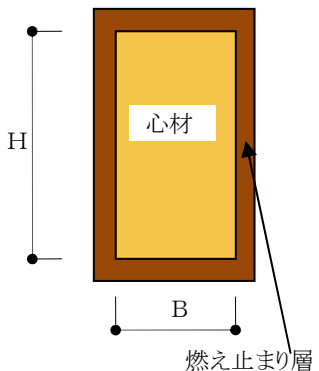


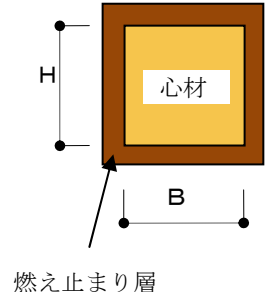
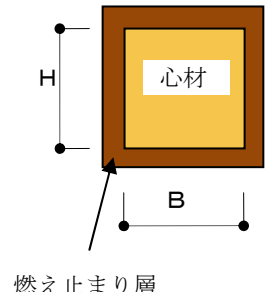
図 2.3-11 床（モルタル型）の仮定断面

表 2.3-14 柱・はりの心材断面等

部位	心材断面等																															
柱  燃え止まり層 (薬剤注入型の場合、難燃処理層及び外装無処理層をいい、モルタル型の場合、燃え止まり層及び燃えしろ層をいう。以下同様。) 薬剤注入型の心材は杉集成材、モルタル型の心材はカラマツ集成材。 算定値はカラマツ集成材による値。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>階</th> <th>心材断面 (H×B)</th> <th>長期軸力 (kN)</th> <th>許容軸力 (kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4 中通り</td> <td rowspan="2">300×450</td> <td>300</td> <td rowspan="2">750</td> </tr> <tr> <td>3 中通り</td> <td>650</td> </tr> <tr> <td>2 中通り</td> <td rowspan="2">550×450</td> <td>1,000</td> <td rowspan="2">1,670</td> </tr> <tr> <td>1 中通り</td> <td>1,350</td> </tr> <tr> <td>4 外通り</td> <td rowspan="2">300×450</td> <td>170</td> <td rowspan="2">750</td> </tr> <tr> <td>3 外通り</td> <td>380</td> </tr> <tr> <td>2 外通り</td> <td rowspan="2">450×450</td> <td>590</td> <td rowspan="2">1,350</td> </tr> <tr> <td>1 外通り</td> <td>800</td> </tr> </tbody> </table>	階	心材断面 (H×B)	長期軸力 (kN)	許容軸力 (kN)	4 中通り	300×450	300	750	3 中通り	650	2 中通り	550×450	1,000	1,670	1 中通り	1,350	4 外通り	300×450	170	750	3 外通り	380	2 外通り	450×450	590	1,350	1 外通り	800			
	階	心材断面 (H×B)	長期軸力 (kN)	許容軸力 (kN)																												
4 中通り	300×450	300	750																													
3 中通り		650																														
2 中通り	550×450	1,000	1,670																													
1 中通り		1,350																														
4 外通り	300×450	170	750																													
3 外通り		380																														
2 外通り	450×450	590	1,350																													
1 外通り		800																														
梁  燃え止まり層	<table border="1"> <thead> <tr> <th>スパン (mm)</th> <th>心材断面 (H×B)</th> <th>振動数 (心材のみ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9,000</td> <td>900×450</td> <td>6.6Hz</td> </tr> </tbody> </table>	スパン (mm)	心材断面 (H×B)	振動数 (心材のみ)	9,000	900×450	6.6Hz	<p>振動数については燃え止まり層の材料特性及びコンクリートスラブとの接合特性に基づく詳細な検討が必要である。</p> <p>薬剤注入型は心材断面を 210×530 以上とする認定を、モルタル型は心材断面を 300×100～1,050×450 とする認定をそれぞれ取得している。 今回の設定断面はいずれの認定範囲にも含まれている。</p>																								
スパン (mm)	心材断面 (H×B)	振動数 (心材のみ)																														
9,000	900×450	6.6Hz																														

(b) 桁行方向の梁を配置せずに9 m×3.6 mスパンとした場合と、桁行方向梁を配置して9 m×6 mスパンとした場合の柱断面の比較

表 2.3-15 柱・はりの心材断面等

部位		仮定断面等			
柱 (9 m×3.6 mスパン) 	階	心材断面 (H×B)	長期軸力 (kN)	許容軸力 (kN)	
	4 中通り	450×450	420	1,350	
	3 中通り		900		
	2 中通り	650×450	1,380	1,950	
	1 中通り		1,860		
	4 外通り	300×450	160	750	
	3 外通り		360		
	2 外通り	450×450	560	1,350	
	1 外通り		760		
	柱 (9 m×6 mスパン) 	階	心材断面 (H×B)	長期軸力 (kN)	許容軸力 (kN)
		4 中通り	550×450	700	1,650
		3 中通り		1,500	
		2 中通り	950×500	2,300	3,200
		1 中通り		3,100	
4 外通り		300×450	270	750	
3 外通り			600		
2 外通り		450×450	950	1,350	
1 外通り			1,270		

(c) 桁行方向の梁を配置せずに9 m×3.6 mスパンとした場合と桁行方向梁を配置して9 m×6 mスパンとした場合の耐火集成材の部材数及び材積の比較

表 2.3-16 耐火集成材の部材数及び材積の比較

	部材数(本)	材積(m ³) 燃え止まり層含む。
直交梁なし 9 m×3.6 mスパン	85	335
直交梁あり 9 m×6 mスパン	119	490

柱は2層通し柱として計上

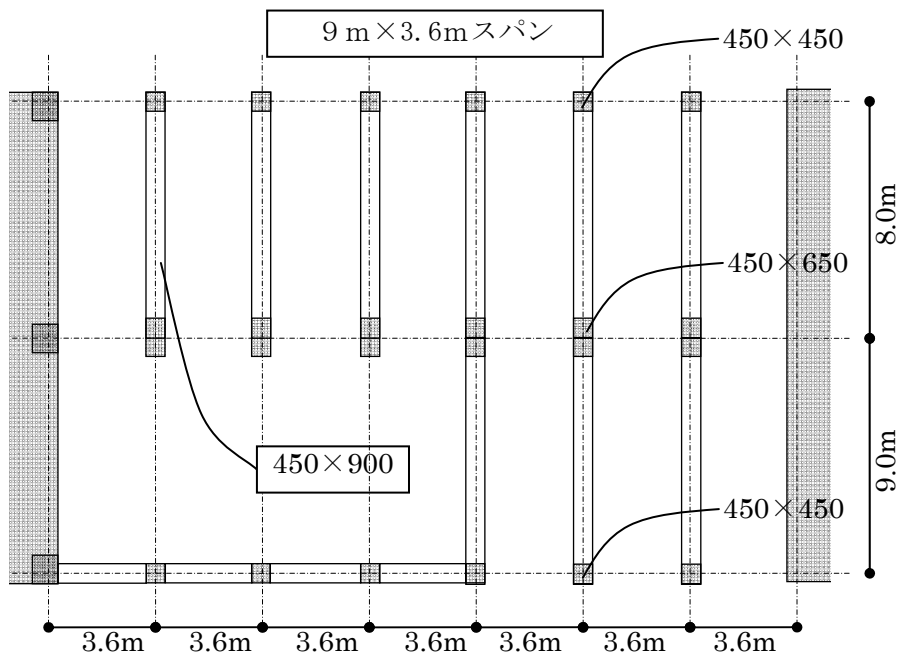


図 2.3-12 9 m×3.6 mスパンとした場合

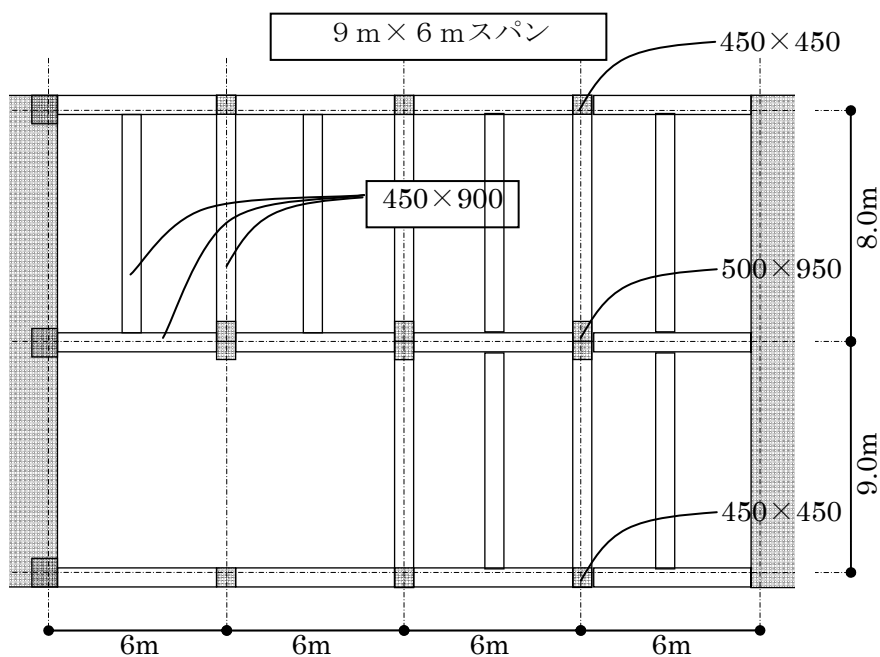


図 2.3-13 9 m×3.6 mスパンとした場合

(4) 検討結果の概要

(a) 偏心率

構造計算ルート2であるため、偏心率を0.15以下としなければならない。
検討結果は下表 2.3-17 のとおりである。

表 2.3-17 偏心率

方向 階数	X		Y	
	偏心距離 (m)	偏心率	偏心距離 (m)	偏心率
4	1.04	0.04	0.91	0.05
3	0.78	0.04	0.51	0.03
2	0.63	0.03	0.59	0.03
1	0.70	0.03	1.52	0.08

(b) 剛性率

構造計算ルート2であるため、剛性率を0.6以上としなければならない。
検討結果は下表 2.3-18 のとおりである。

表 2.3-18 剛性率

方向 階数	X		Y	
	層間変形角	剛性率	層間変形角	剛性率
4	1/5,796 rad.	0.95	1/10,105 rad.	1.18
3	1/5,479 rad.	0.90	1/7,921 rad.	0.93
2	1/6,062 rad.	1.00	1/8,668 rad.	1.01
1	1/7,028 rad.	1.15	1/7,497 rad.	0.88

2.3.2.3 設備計画の検討

設備計画の概要は、表 2.3-19 のとおりである。

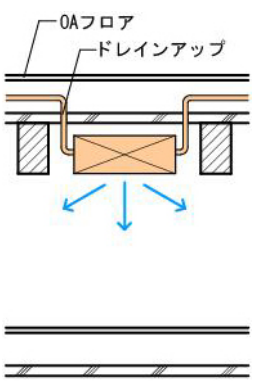
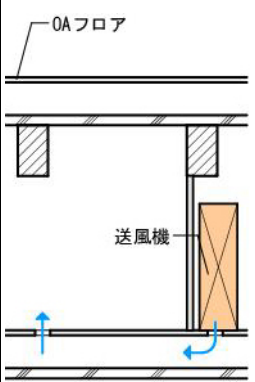
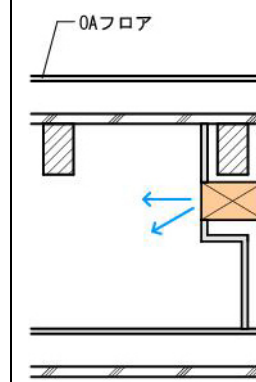
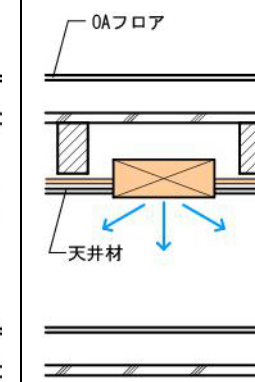
表 2.3-19 設備概要

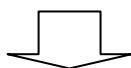
階数		地上4階		コア部鉄筋コンクリート造、 その他が木造の4階平面混構造	
延べ面積		約2,900㎡			
照明設備	事務室照度(LX)	750		・大部屋照明器具は、上部から吊り下げ ・(※注)はり現しのためはりど直角方向の 配線ルートの確保が必要	
	照明器具形式	Hf型埋込ルーバ(L5)付き蛍光灯			
コンセント 設備	配線方式	電線管		(※注)	
	事務室コンセント数(個/㎡)	1個/8㎡			
非常用照明設備		電源別置			
受変電 設備	受電電圧(V)		6,000	・1階鉄筋コンクリート造部の電気室に設置	
	受電容量(kVA)	一般負荷	318(0.12×2,900)		
		局部空調和	—		
		その他	7(エレベーター)		
	配電盤形式		キュービクル		
	操作方法		手動式		
変圧器種類		油入			
自家発電設備(KVA)		17.5		・1階鉄筋コンクリート造部に発電機室を設置 ・屋内消火栓の非常用電源 ・燃料は小出槽で対応	
太陽光発電設備(kW)		10		・鉄筋コンクリート造部の屋上に設置 設置面積80㎡、重量3t(本体1t+架台2t)	
通信設備 ・ 電話交換 設備	警報設備	火災報知等設備	CP型	(※注)	
		防犯設備	電線管	(※注)	
	電話設備	電話用管路	電線管	(※注)	
		電話交換機回線数	75		
		電話交換機種別	電子交換電話機		
	テレビ共同受信設備		UHF BS・110° CS		(※注)
	電気時計設備	親時計精度	水晶式		(※注)
		親時計形式	壁掛け		
拡声設備	全館放送出力(W)	240		(※注)	
空調和 ・ 換気設備	空調和	方式	マルチパッケージ形空調機+外気処理用 パッケージ形空調機 (室内機 大部屋:床吹形、小部屋:天井 露出形)	・室外機はRC造部の屋上に設置 ・大部屋室内機は各階の屋内機置場に設置 ・OAダクトと小部屋冷媒管の横引きは、 廊下下り天井を利用 ・大部屋は床吹対応のOA床(H=有効200mm)	
		系統数(系統)	マルチ 4系統 (各階系統、外気処理PAC共)		
		フィルター	折込み形(中性能)		
	自動制御	省エネルギー対策	始動時外気取入制御		(※注)
	換気	給排風機系統	各階トイレ、湯沸室、更衣室等		
給排水 ・ 衛生設備	給水	上水	増圧直結給水方式		・給水ポンプは1階RC造部の機械室に設置
		給水量	80ℓ/人・日		
	衛生器具		従来工法		・便所は鉄筋コンクリート造部に設置
	給湯	飲用給湯設備	電気式		
排水	方式	合流式			
消火設備	屋内消火栓		水源(ピット)、消火ポンプ、消火栓箱各 階2個(背面耐火)	・4階の床面積が600㎡以上となる場合に必要 ・消火ポンプは1階RC造部の機械室に設置、 水源はピット	
エレベーター 設備	乗用	種別	機械室なし、交流可変電圧可変周波数制御 新パリアフリー対応		シャフト寸法 2,150×2,150mm オーバーヘッド H=3,200mm ピット深さ H=1,350mm
		積載量(kg)	900kg(13人乗)		
		速度(m/分)	45m/min		
		台数(台)	1台		

(2) 空調方式の検討

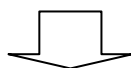
空調方式は木のはりを現しとするため、事務室は空調機がなく天井がきれいに見える床吹出し方式、会議室の小割りの部屋は個別に制御可能な天井吹出し方式を採用する。タイプA、Cは木造（メンブレン型）で照明等の天井設備を設置するため、開口制限上、2重天井とすることから空調機も一緒に2重天井内に納める。

表 2.3-20 空調方式の比較

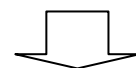
	はりを見せる			はりを隠す
	天井吹出し方式	床吹出し方式	壁吹出し方式	天井吹出し方式
空調システム				
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 冷媒管及びドレン管が上階の2重床内を通るため、部分改修を行う場合は手間がかかる 空調機及び配管が一部露出となり見栄えが劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 2重床内をチャンバーとして使用するため、気密性が必要となる。 従来のOAフロア床H=100mmに対し、床吹き出し方式の場合H=200mmが必要 空調機器スペース、及び床の防塵塗装が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 下がり天井が必要となるが、空調機はふところ内に隠ぺいされる。 ダクト接続をした場合は、空調機の設置位置の自由度が大きい。 到達距離に制限があるため、部屋の奥行が長い場合などは、2面からの吹出しが必要となる場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 冷媒管及びドレン管は同一階を通るため、改修が容易である。 空調機及び配管は隠ぺいされ見栄えが良い。



タイプB
個別に制御する必要があるため会議室に採用



タイプB
木質はりの天井をきれいに見せるため事務室に採用



タイプC
2重天井内に納める

2.3.1.4 設計図

(1) 外部仕上表

外部仕上げは、表 2.3-21 のとおりである。

表 2.3-21 外部仕上表

部 位	仕上・仕様
屋根・屋上	アスファルト防水 (太陽光発電パネル設置)
外 壁	金属製サンドイッチパネル (耐火パネル) 打放し 複層塗材 RE
開口部	アルミニウム製建具 鋼製建具 ステンレス製自動ドア アルミニウム製カーテンウォール (木製方立)
軒 天	アルミニウム製スパンドレル けい酸カルシウム板
庇	アルミニウム製パネル
ポーチ スロープ	300角磁器質タイル コンクリート舗装

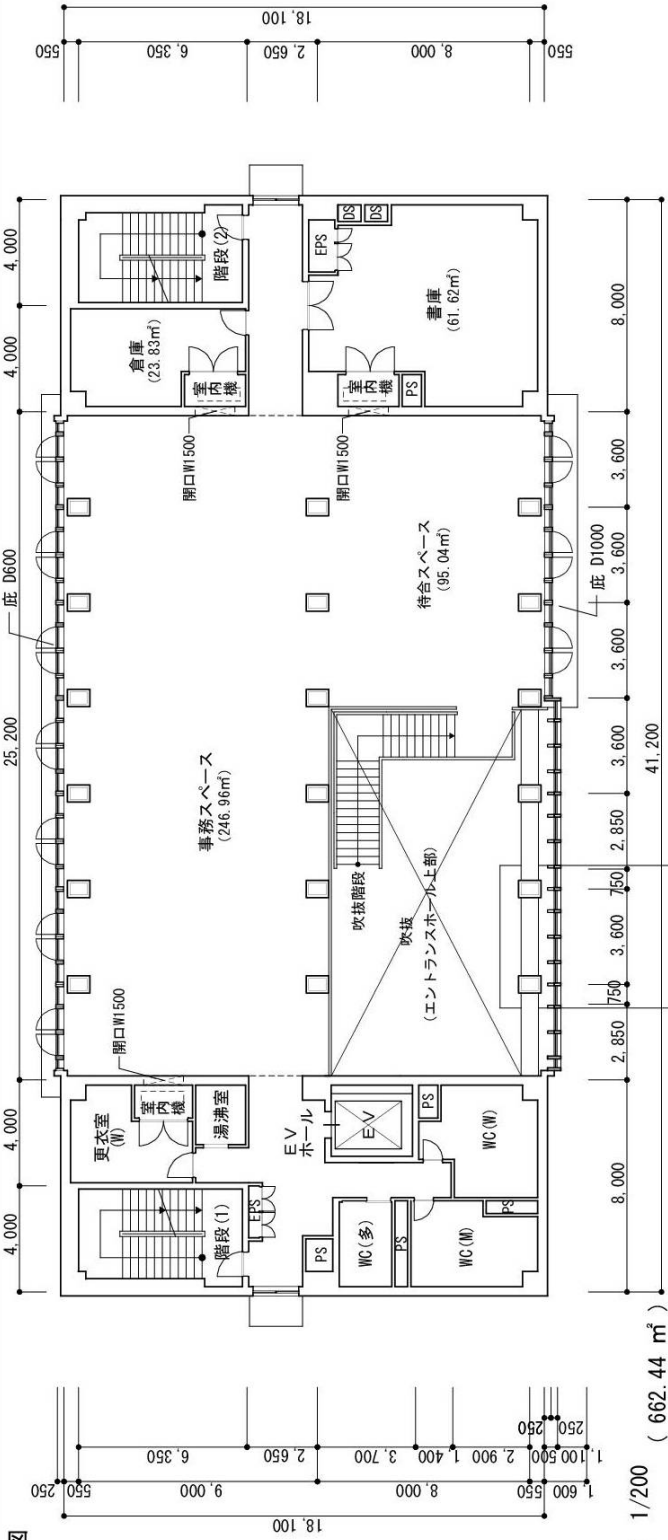
(2) 内部仕上表

内部仕上げは、表 2.3-22 のとおりである。

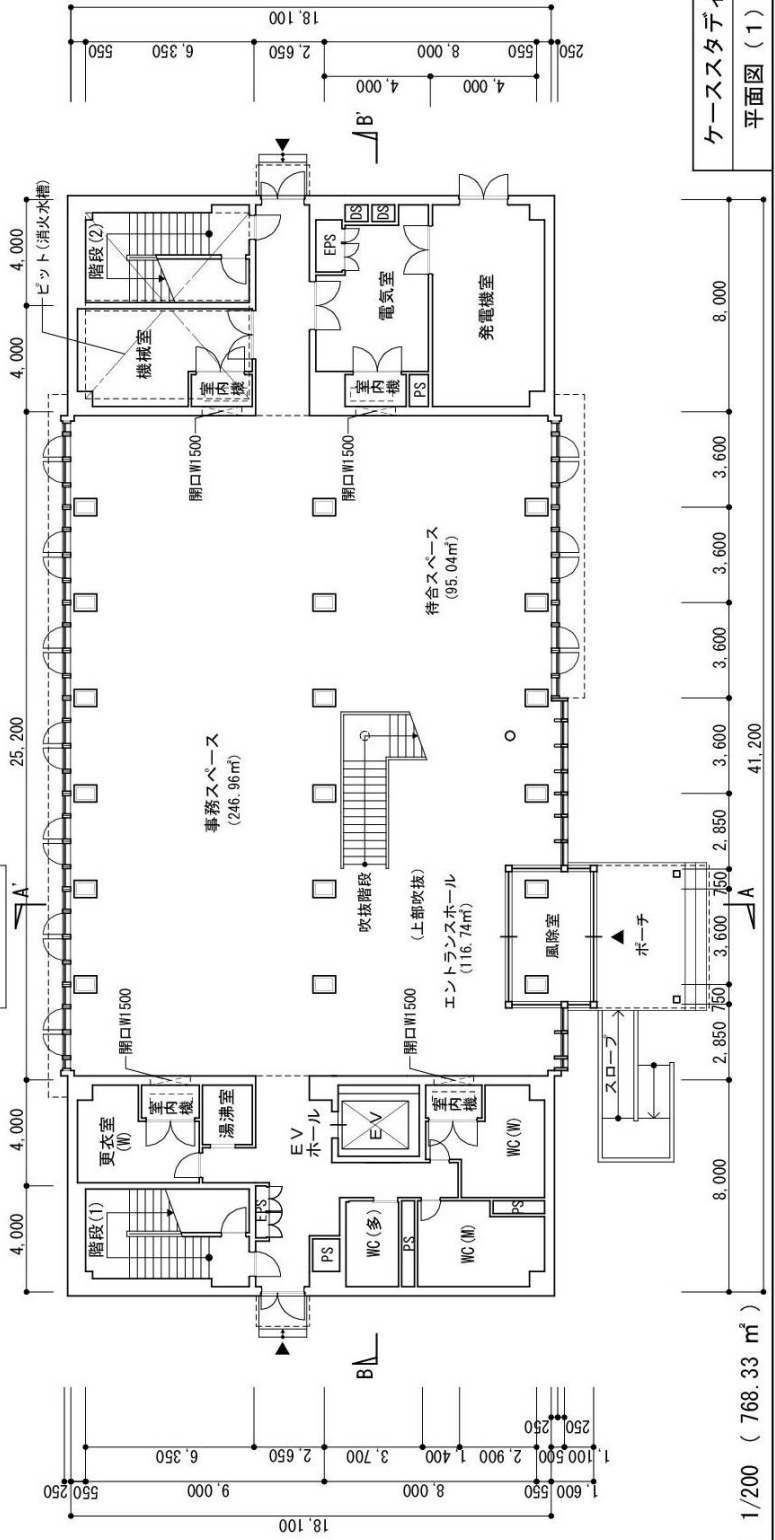
表 2.3-22 内部仕上表

	室名	床	幅木	壁	天井
1階	風除室	300角磁器質タイル	磁器質タイル	フロート磨き板ガラス	アルミニウム製スバンドレル
	エントランスホール	300角磁器質タイル	木製幅木	せっこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	吹抜階段	集成材 t=50	スチール製EP H=60	木製手摺 OSCL	ロックウール吸音板
	待合スペース 事務スペース	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	せっこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	発電機室	コンクリート直均し	—	グラスウールパネル 腰：コンクリート打放し	グラスウールパネル
	電気室	コンクリート直均し	—	グラスウールパネル 腰：コンクリート打放し	グラスウールパネル
	機械室	コンクリート直均し	—	グラスウールパネル 腰：コンクリート打放し	グラスウールパネル
2階	待合スペース	フローリング	木製幅木	せっこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	事務スペース	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	せっこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
3階	事務室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	せっこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	会議室(大)	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	せっこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	会議室(小)	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	せっこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	サーバー室	タイルカーペット OAフロア	ビニル幅木	せっこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
4階	事務室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	せっこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	上級室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	壁紙 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
共通	E V ホール	ビニル床シート	木製幅木	壁紙 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	書庫	ビニル床シート	ビニル幅木	せっこうボード2重張り EP塗り	コンクリート打放し
	倉庫	ビニル床シート	ビニル幅木	せっこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 t=6 EP
	更衣室	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	男子トイレ	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	女子トイレ	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	多目的 トイレ	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	階段室 (1)	ビニル床シート	ビニル幅木	せっこうボード2重張りEP	ロックウール吸音板
	階段室 (2)	ビニル床シート	ビニル幅木	せっこうボード2重張りEP	ロックウール吸音板
	階段下 物入	ビニル床シート	ビニル幅木	せっこうボード2重張りEP	けい酸カルシウム板 EP塗り
	E V シャフト	塗膜防水	—	コンクリート打放し	コンクリート打放し
	PS EPS	コンクリート直均し	—	コンクリート打放し	コンクリート打放し

■タイプB 1～2階平面図
 (延床: 2,974.31 m²)
 (バルコニー: 27.6 m² 含む)

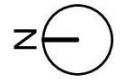


2階平面図 1/200 (662.44 m²)

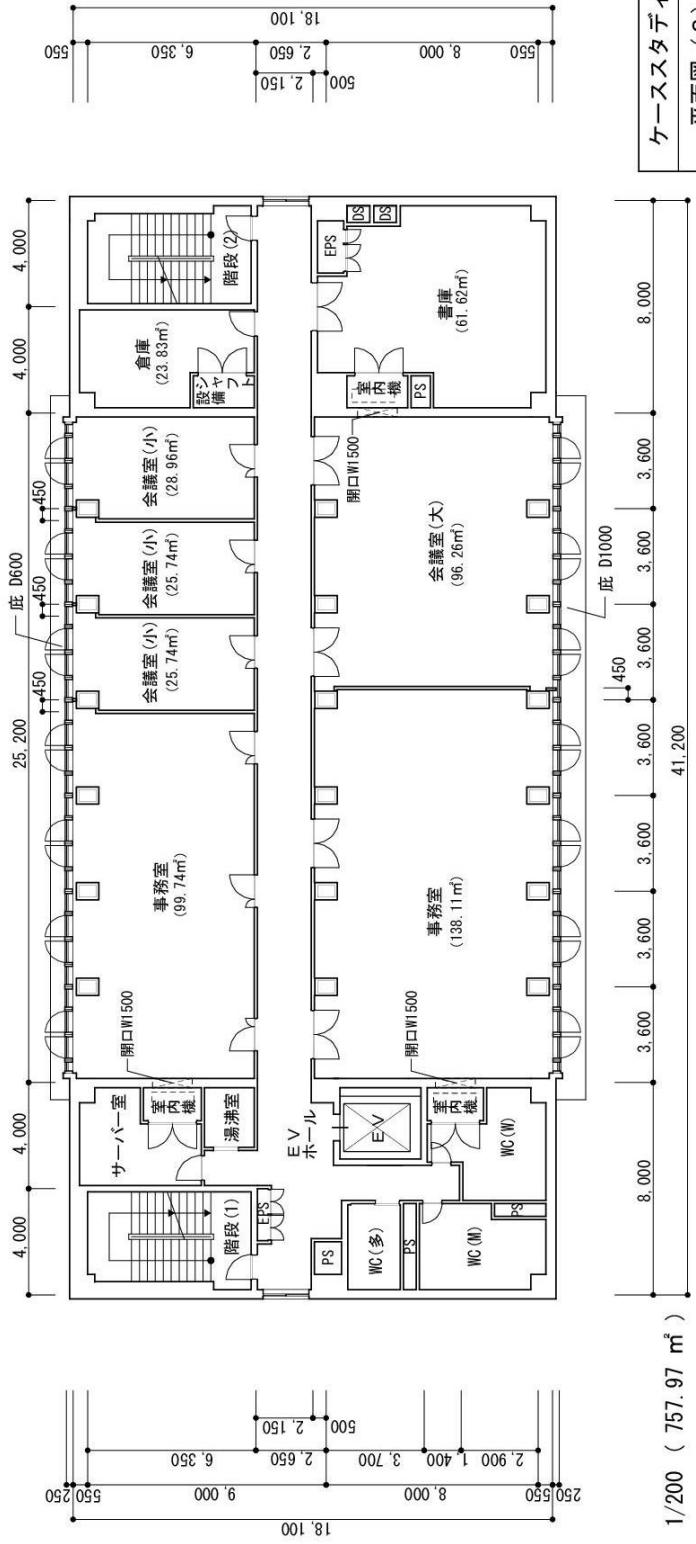
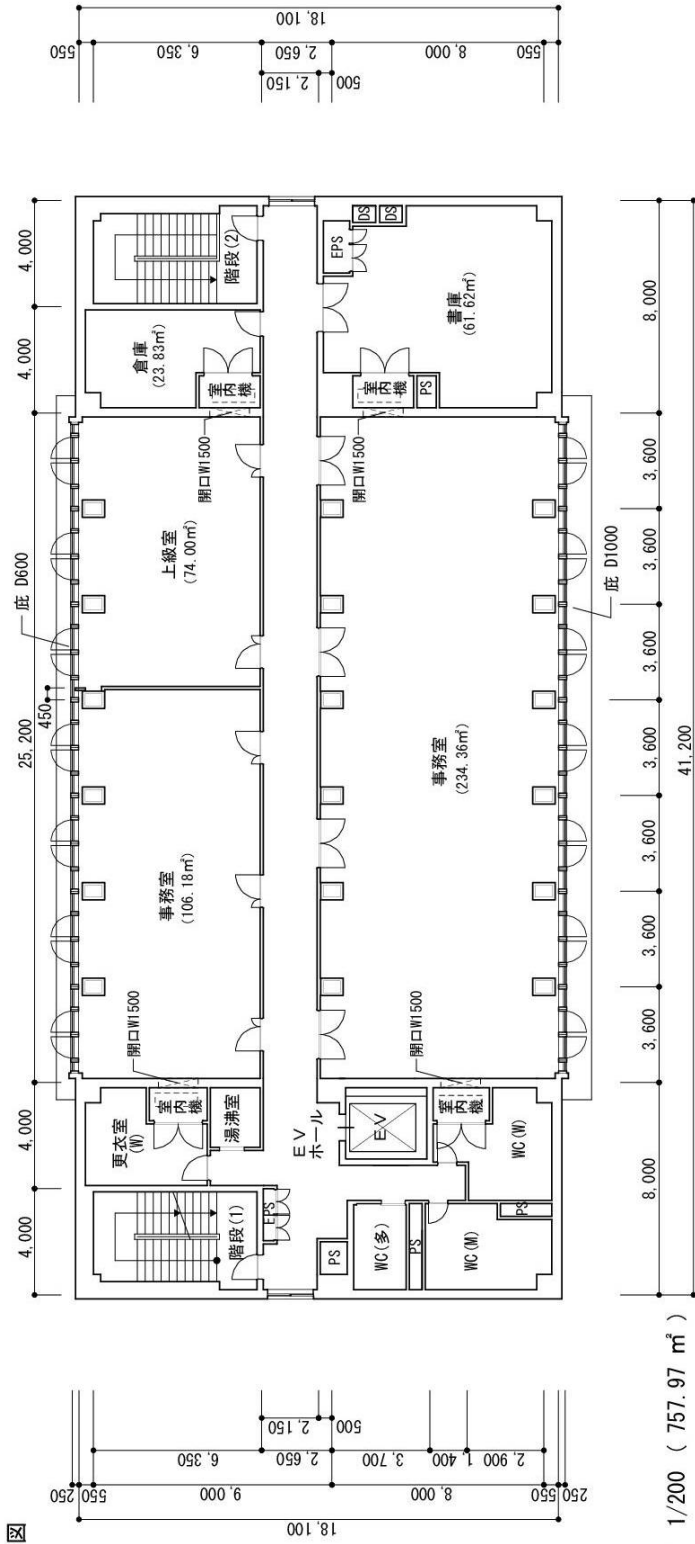


1階平面図 1/200 (768.33 m²)

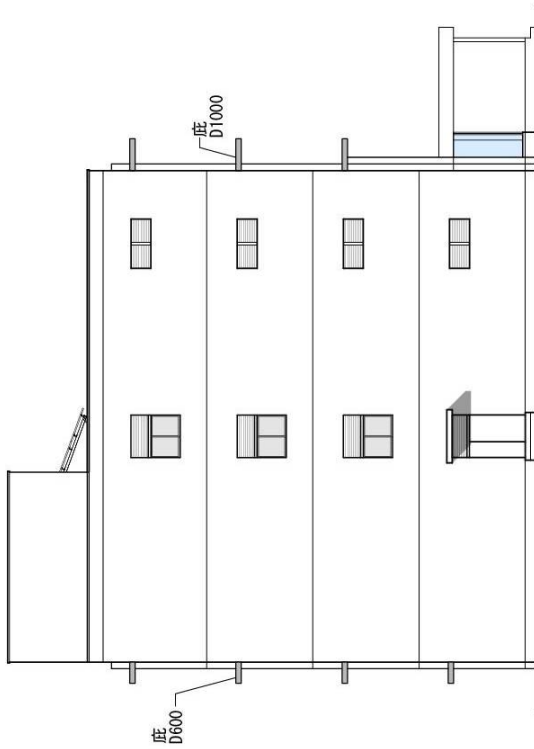
ケーススタディ タイプB
 平面図 (1)
 1/200



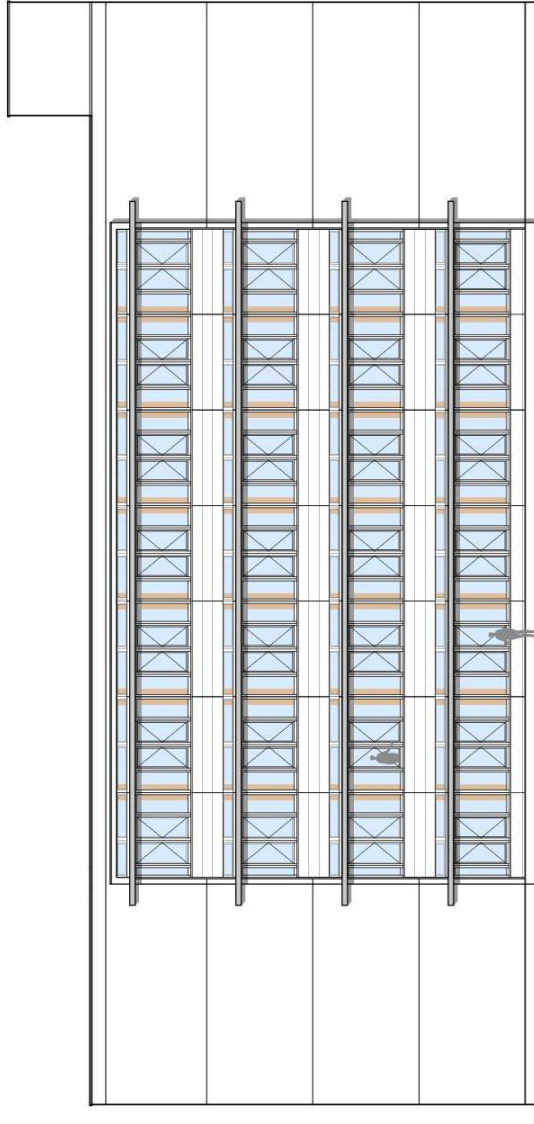
■タイプB 3～4階平面図



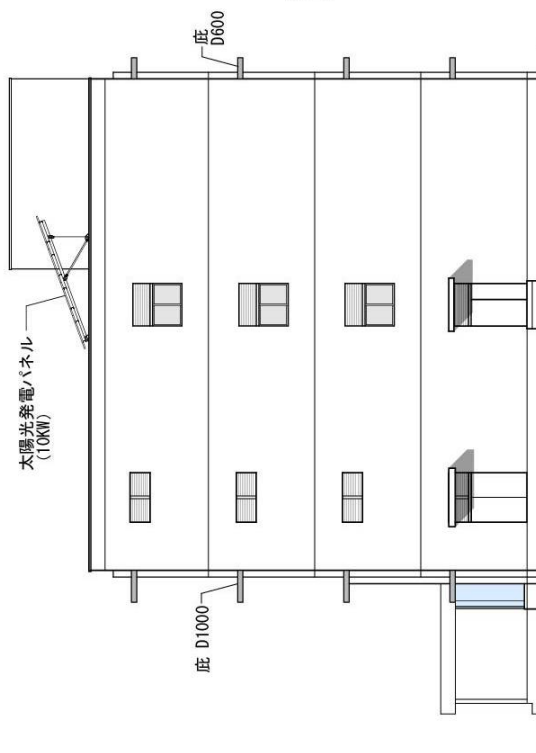
■タイプB 立面図



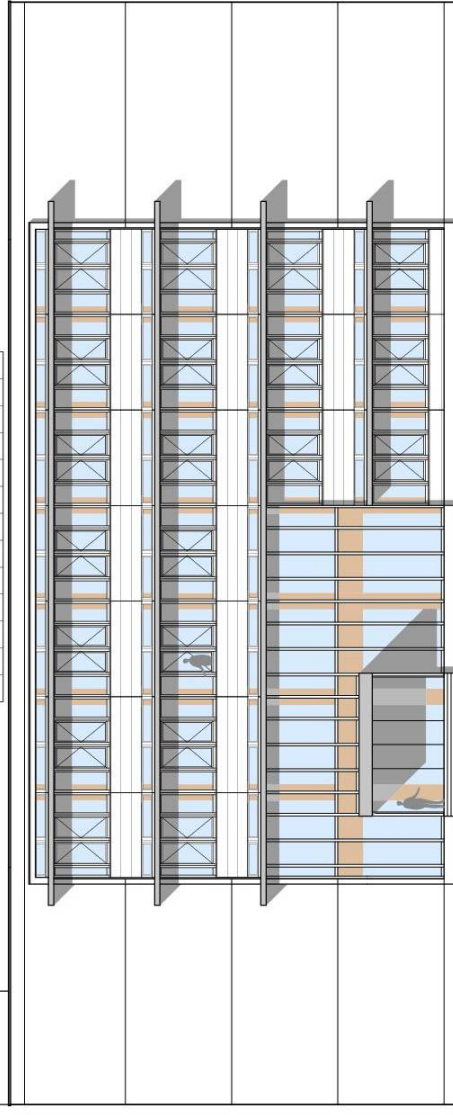
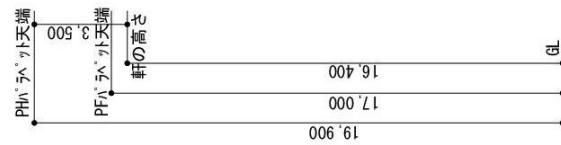
西側 立面図 1/200



北側 立面図 1/200

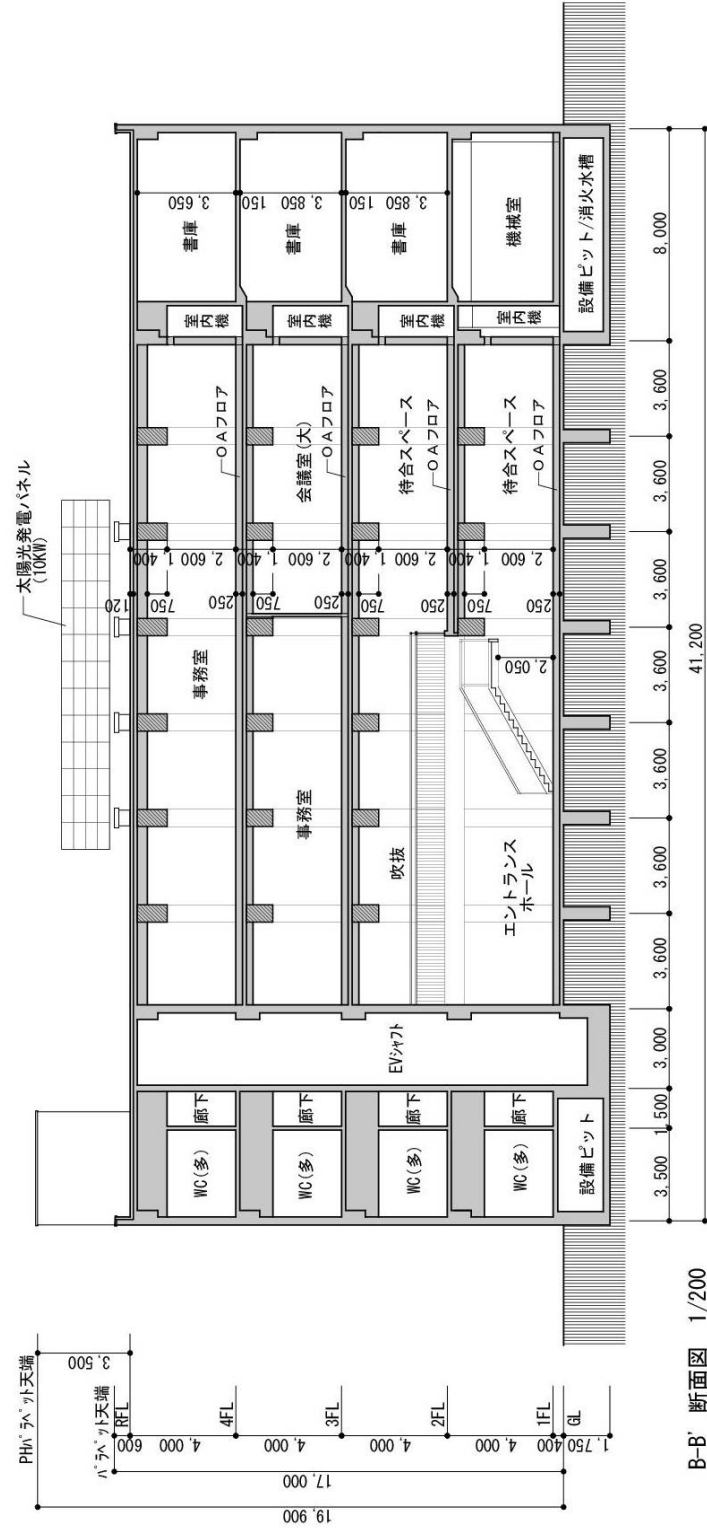


東側 立面図 1/200

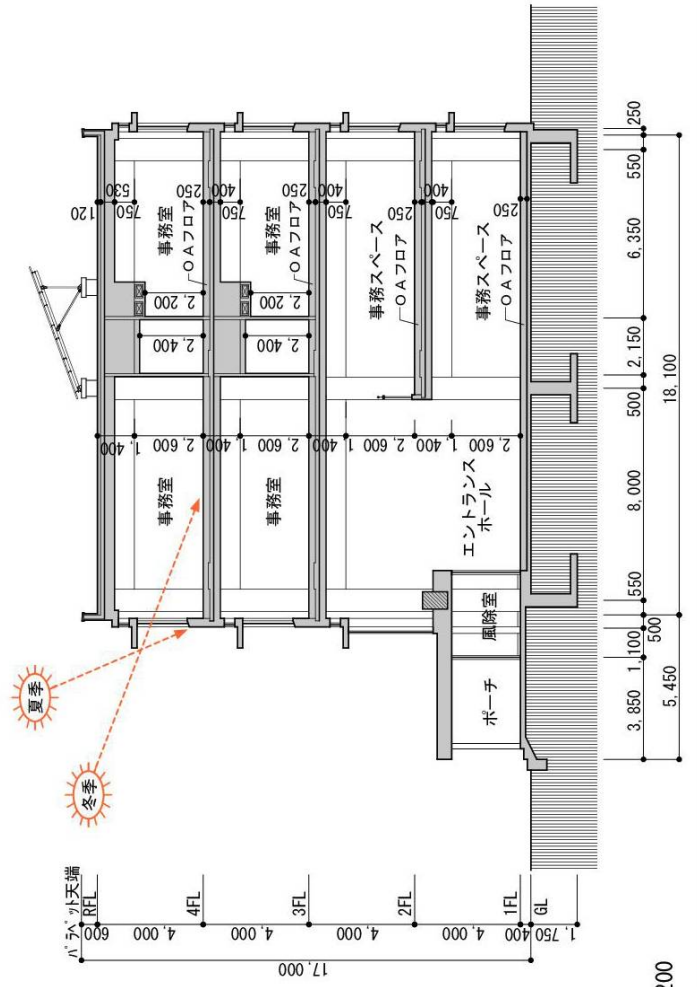


南側 立面図 1/200

■タイプB 断面図



B-B' 断面図 1/200



A-A' 断面図 1/200

面積表	
PH 階	27.60 m ²
4 階	757.97 m ²
3 階	757.97 m ²
2 階	662.44 m ²
1 階	768.33 m ²
延べ床面積	2,974.31 m ²

ケーススタディ タイプB

断面図

1/200

2.3.3 タイプC

2.3.3.1 施設概要

3階建ての木造（メンブレン型）、延べ面積1,500㎡タイプの事務所用途の耐火建築物。

【外観パース】



図 2.3-14 外観

【内観パース】



図 2.3-15 事務室

2.3.3.2 構造計画の検討

(1) 構造概要

木造軸組構法 3 階建て

構造計算ルート 2

(2) 構造計画

(a) 主要構造部材の部材断面

- ・プレカット工場で製作された住宅向けの一般流通部材を利用することでコストに配慮した。
- ・主要構造部材に用いる平角の製材は、原則として、長さ 6 m 以下で幅 120mm×せい 240mm 以下を使用する（ただし、事務スペースにおける独立柱は除く）。
- ・主要構造部材に用いる集成材は、原則として、長さ 6 m 以下で幅 120mm×せい 450mm 以下の中断面集成材を使用する。

(b) 水平抵抗要素の配置計画

- ・水平抵抗要素には、事務所空間のフレキシビリティを確保するため、高耐力壁（実績のある構造用合板壁）を積極的に採用する。
- ・耐力壁は、1～3 階ともに、外壁及び階段室を含むサイドコアに優先的に配置する。
- ・概算地震力と必要壁長は、表 2.3 - 23 の通りである。

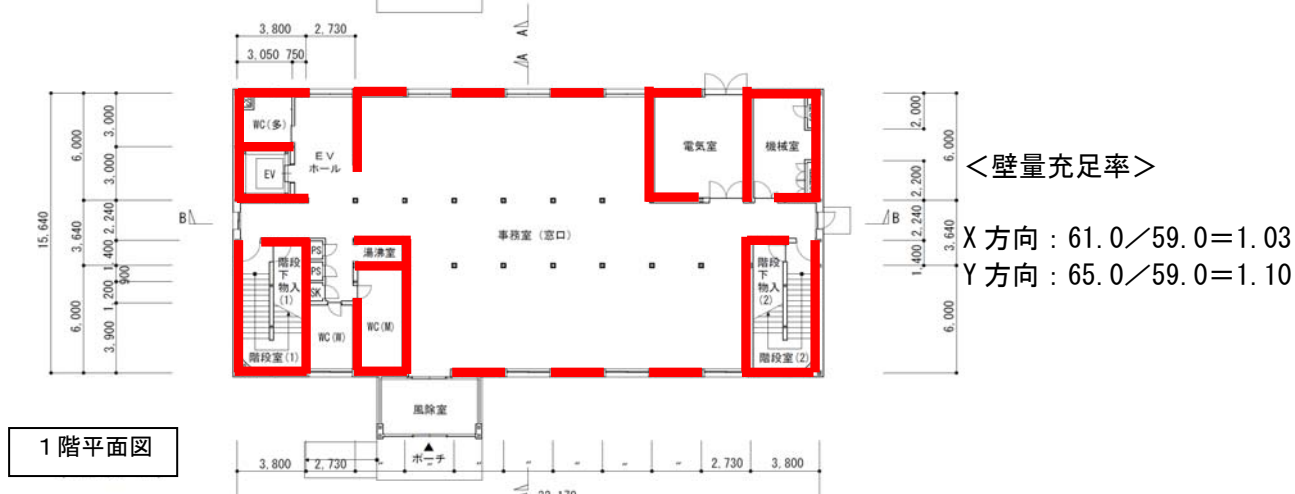
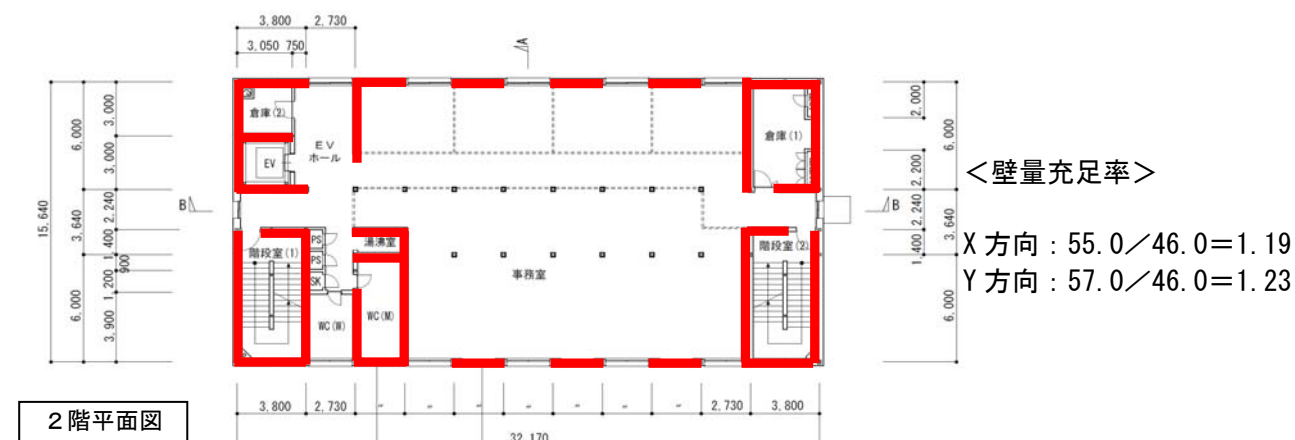
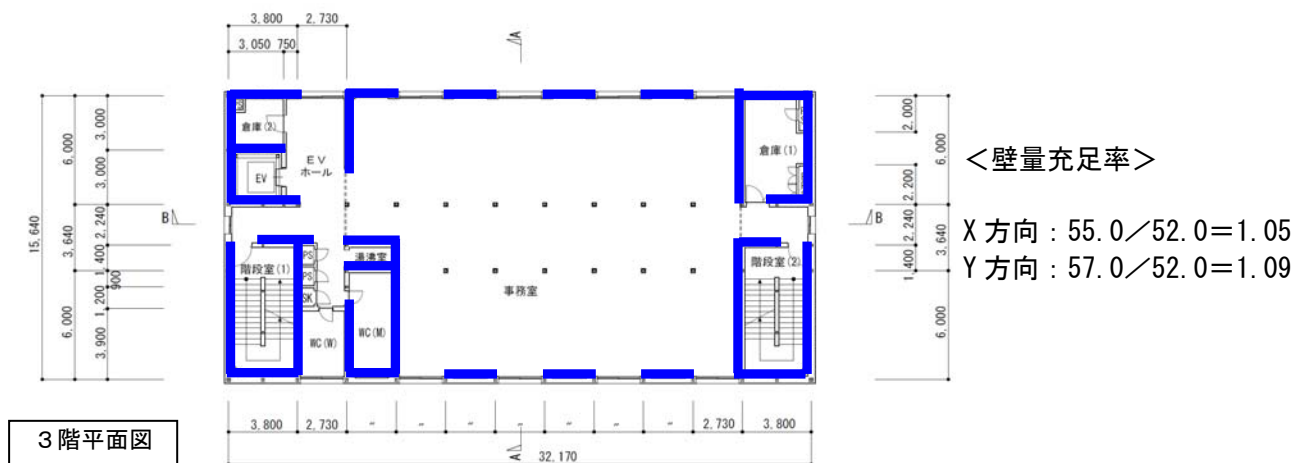
表 2.3-23 概算地震力と必要壁量

階数	地震力 (kN)	必要壁長 *1 (m)
3	550	52 *2
2	980	46
1	1,260	59

* 1 : 必要壁長は、耐力壁の壁倍率を 13 倍相当として算定し、負担せん断力のばらつきに対応するため 1.2 倍程度の余裕を見込んだ値としている。

* 2 : 3 階の必要壁長は、耐力壁の壁倍率を 6.5 倍相当として算定している。また、必要壁長は設備荷重 0.5kN/m²を見込んで算定した。

* 3 : タイプ A の各階床面積 413m²に対して、タイプ C の各階床面積 503m²であるため必要壁長は 1.2 倍程度となる。



<耐力壁>
■ : 高耐力壁 (6.5倍相当)
■ : 高耐力壁 (13.0倍相当)

図 2.3-16 各階耐力壁の配置図

(c) 高耐力壁

- ・耐火被覆材の重量増加により必要壁長が多くなるため、壁倍率7倍相当を超える高耐力(実績のある両面13倍相当)の合板耐力壁(「木造軸組工法の許容応力度設計 2008年版」日本住宅・木材技術センターによる詳細計算法により耐力を算定する)を用い「 β 割増」を1.0として設計する。
- ・柱の水平荷重時軸力が大きくなるため、柱及び接合金物の選択にも注意する。

(d) ウォールガーダー

- ・腰壁をウォールガーダーとして設計し、境界ばりによる曲げ戻し効果により、柱頭・柱脚の引張力低減を期待する。さらに、腰壁受け材による柱の座屈拘束効果により柱の座屈耐力を増加させる。
- ・耐力壁を筋かい置換モデルにより検討する場合、腰壁レベルで分割した2段部筋かいに置換する方法等が必要となる。
- ・柱と腰壁受け材の接合部には市販のホールダウン(HD)金物(15kN用、30kN用)により引き抜き防止を図る。

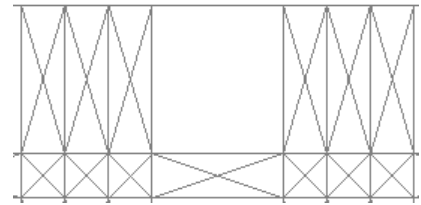
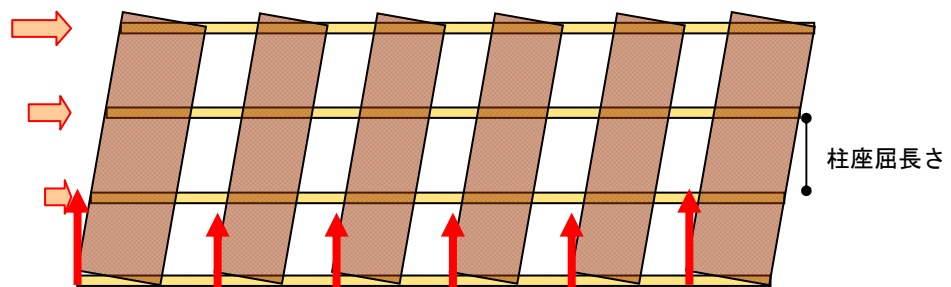
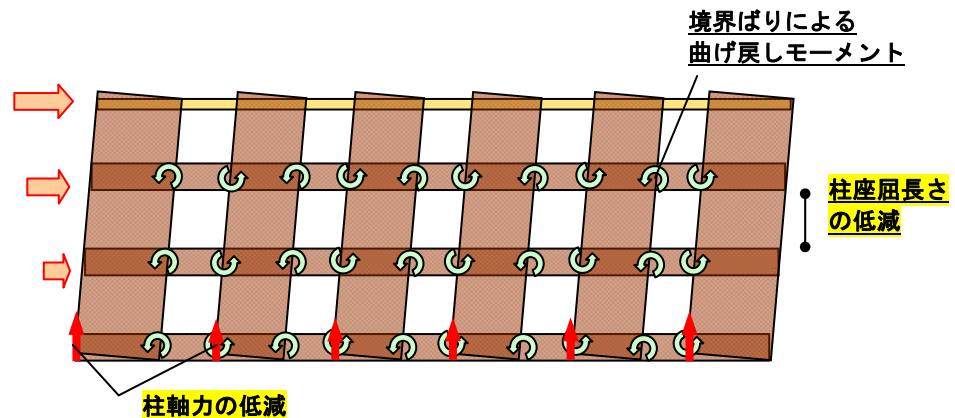


図 2.3-17 2段筋かい置換モデル



<腰壁なし>



<腰壁あり>

図 2.3-18 ウォールガーダーによる効果

(3) 仮定断面等

(a) 断面決定要因の概要

耐火被覆材による重量増加に伴い地震力が大きくなり、必要壁長が多くなる。(一般的に、通常の木造建物に対して1.5倍～2.0倍程度の固定荷重増加)

耐力壁が高耐力であることにより、耐力壁の取り付く柱断面が短期荷重(圧縮、引き抜き)で決まる。

(b) 耐力壁の仮定断面

高耐力壁の仮定断面は、図2.3-19の通りである。

面材張り大壁の詳細計算法による計算結果を表2.3-24に示す。計算では片面張りで7.03倍相当となるが、設計では余力を確保するため6.5倍相当として扱う。両面張りで13.0倍相当となる。

図2.3-19 耐力壁の仮定断面

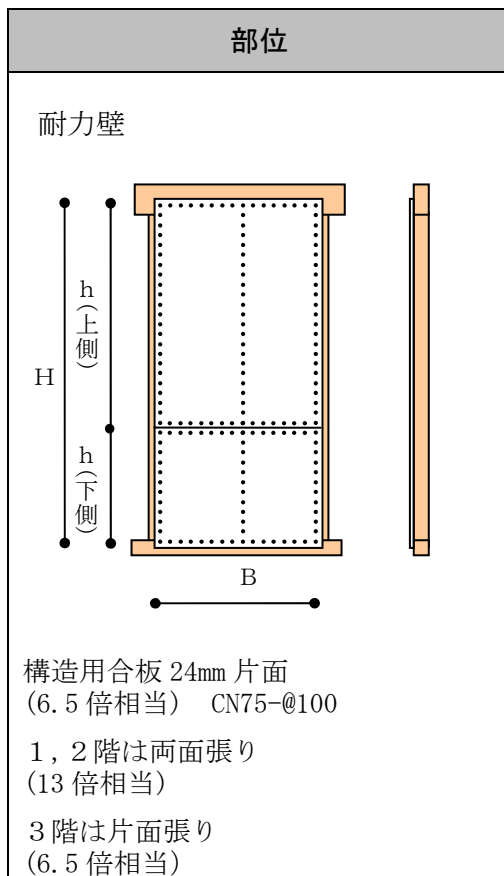


表2.3-24 耐力壁の計算例

<面材 諸条件>

項目	上/下	記号	単位	値
階高		H	cm	395
耐力壁 長さ		B	cm	91
面材 短辺長さ	上側	b	cm	91
面材 長辺長さ	上側	h	cm	273
面材 短辺長さ	下側	b	cm	91
面材 長辺長さ	下側	h	cm	91
面材厚		t	cm	2.4
面材せん断弾性係数		G_B	N/cm ²	39200

<面材釘 1面せん断データ>

項目	上/下	記号	単位	値
面材釘のせん断剛性		k	N/cm	10130
面材釘の降伏変位		δv	cm	0.18
面材釘の終局変位		δu	cm	2.14
面材釘の降伏耐力		$\angle Pv$	N	1850

<釘配列諸定数>

項目	上/下	記号	単位	値
釘配列2次モーメント	上側	I_{xy}	cm ² /cm ²	4.064
釘配列係数	上側	Z_{xy}	cm/cm ²	0.095
塑性釘配列係数の比	上側	C_{xy}		1.062
釘配列2次モーメント	下側	I_{xy}	cm ² /cm ²	2.899
釘配列係数	下側	Z_{xy}	cm/cm ²	0.092
塑性釘配列係数の比	下側	C_{xy}		1.101

<許容せん断耐力の計算>

項目	上/下	記号	単位	値
面材剛体仮定条件 (面材変形が全体変形の0.3以下)				0.30
回転剛性		K_0	N・cm/rad	896741584
1/150rad時のモーメント		$K_0/150$	N・cm	5978277
降伏モーメント		M_y	N・cm	5755154
終局モーメント		M_u	N・cm	6165035
面材壁の靱性率		μ		8.57
構造特性係数		D_s		0.25
↓				
1/150rad時の耐力		$P_{1/150}$	kN	15.13
降伏耐力		P_y	kN	14.57
終局耐力と靱性で決まる耐力		$0.2P_u/D_s$	kN	12.54
↓ $P_a = \min\{P_{1/150}, P_y, 0.2P_u/D_s\}$				
許容せん断耐力		P_a	kN	12.54
単位長さ当たりの許容せん断耐力		P_a	kN/m	13.78
相当壁倍率				7.03

(4) 引張力について

- ・耐力壁の耐力に応じて大きな引抜力に抵抗する補強金物として、耐力の高いタイダウン金物や比較的施工が容易な引きボルト接合等を採用する。
- ・タイダウン金物の使用に際しては、建築主事によっては評価等を求められる場合があるが、補強金物としての実績はある。
- ・タイダウン金物は耐力壁上部を固定し、耐力は最大280kNのものまで市販されている。タイダウン金物を構成する部材サイズ等は構造計算に基づいて選択する。なお、実験により性能を確認しているが認定は取得していない。
- ・引きボルト接合は、比較的施工が容易でありながら、100kNを超える耐力を確保した接合が可能である。各部の納まりについては構造計算により決定する。
- ・ホールダウン（HD）金物は柱脚部を固定し、耐力は告示されたものでは25kNが最大で、認定を取得した市販のものには35kN、50kN、100kN等がある。

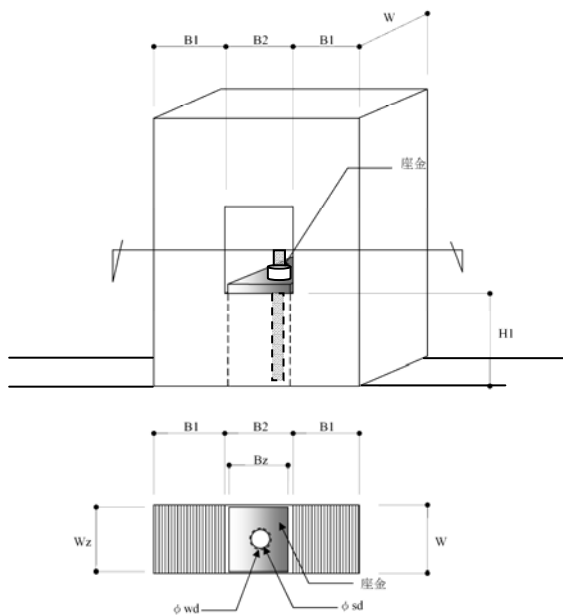


図 2.3-20 引きボルト接合例(100kN 超)

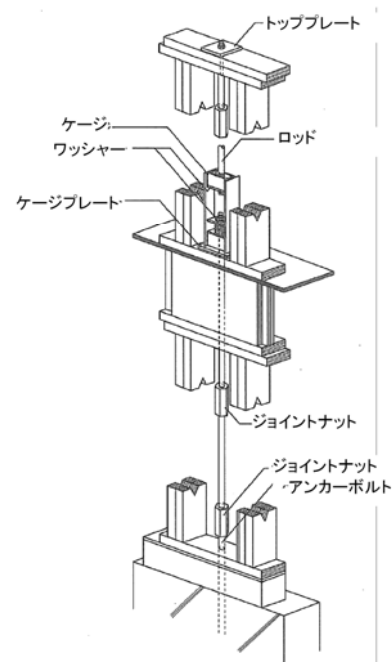


図 2.3-21 タイダウン金物（～280kN 程度）

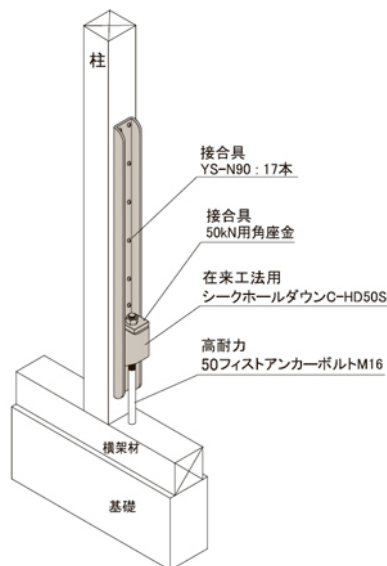


図 2.3-22 HD 金物例 (50kN 級)

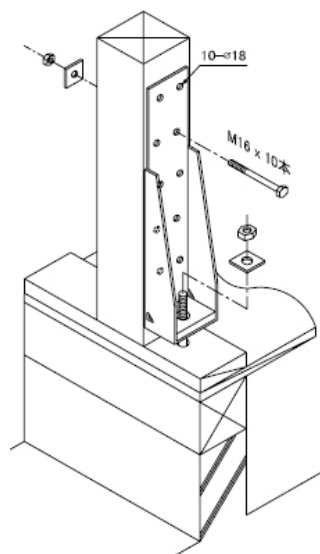


図 2.3-23 HD 金物例 (100kN 級)



(5) 柱リスト

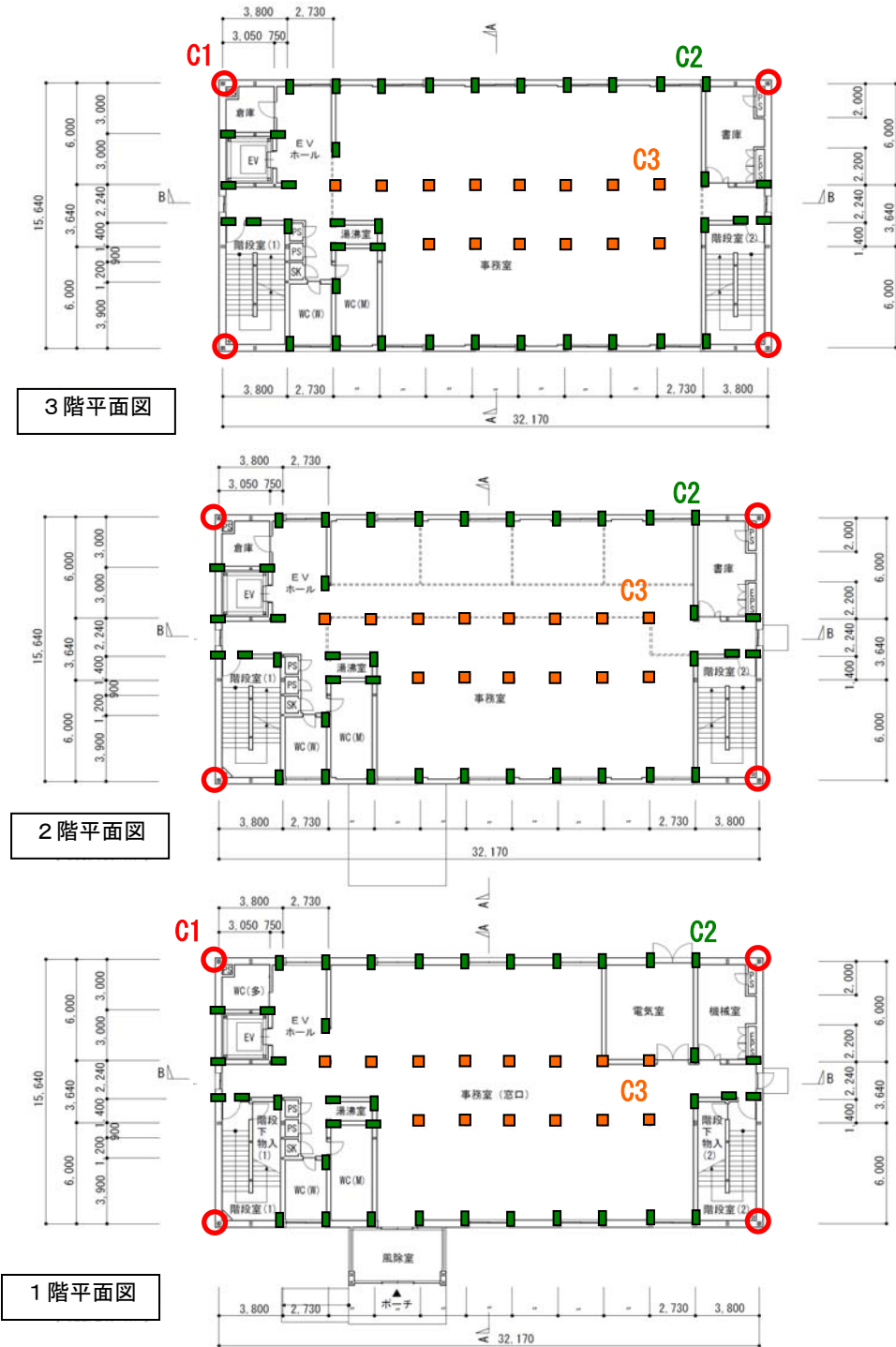


図 2.3-24 柱リスト

表 2.3-20 柱リスト

柱リスト	○ C1		■ C2		■ C3		C4	
通し柱／管柱	通し柱		管柱		通し柱		管柱	
集成材／製材	集成材		製材(スギ)		集成材		製材(スギ)	
強度等級	E105-F300		—		E105-F300		—	
BD[mm]	B	D	B	D	B	D	B	D
3F	120	270	120	210	150	150	120	120
2F	120	270	120	240	180	180	120	120
1F	120	270	120	270	180	180	120	120

C4 : 耐力壁内部に 910mm~1000mm 間隔で設置

(6) 大梁・小梁リスト

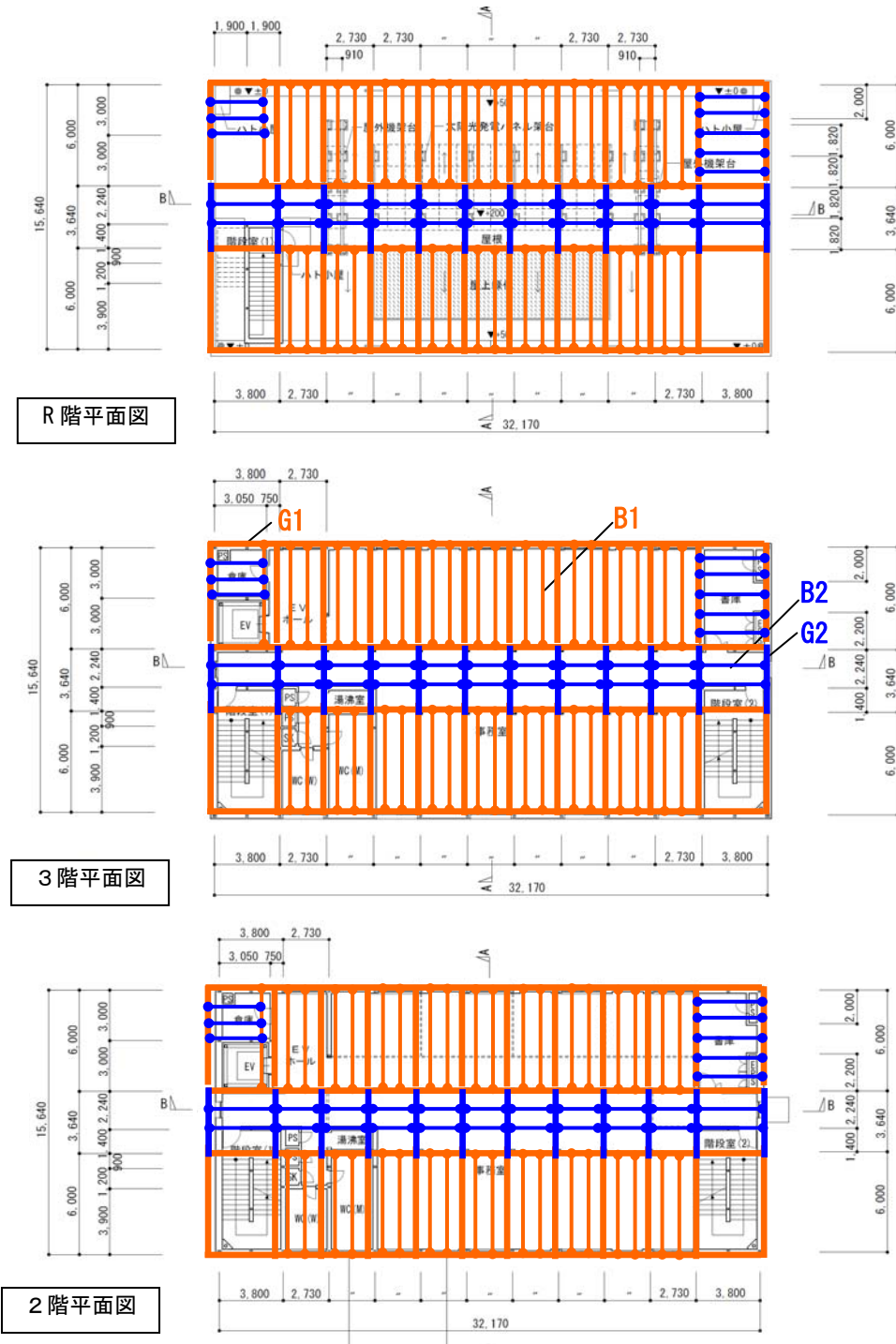


図. 2.3-25 大梁・小梁リスト

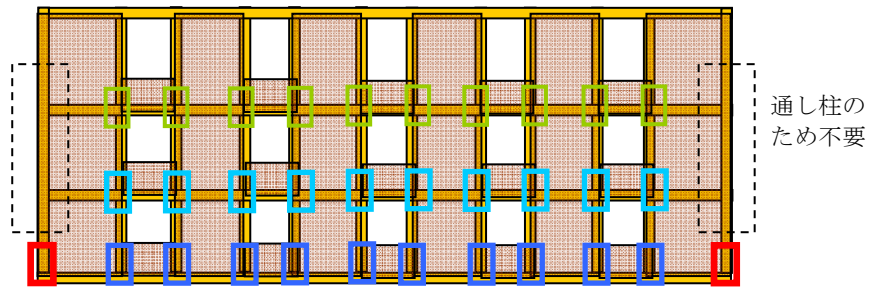
表 2.3-21 大梁・小梁リスト

大梁リスト	G1		G2		小梁リスト	B1		B2	
	集成材	製材	集成材	製材(スギ)		集成材	製材(スギ)	集成材	製材(スギ)
強度等級	E105-F300		-		強度等級	E105-F300		-	
BD[mm]	B	D	B	D	BD[mm]	B	D	B	D
RF	120	450	120	300	RF	120	450	120	300
3F	120	450	120	300	3F	120	450	120	300
2F	120	450	120	300	2F	120	450	120	300

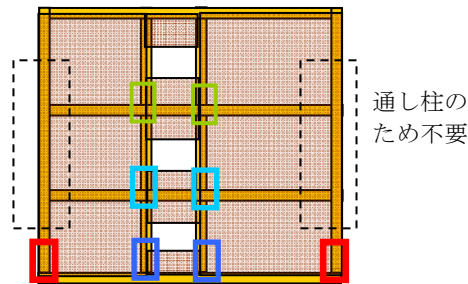
(7) 必要金物耐力

耐力壁が短期許容せん断耐力に達する場合に生じる短期軸力に応じて必要金物を選定する。

- : 引きボルト接合 又は タイダウン金物
 : 100kN 級 HD 金物 又は 50kN 級 HD 金物 × 2
- : 35kN 級 HD 金物 × 2
 : 35kN 級 HD 金物



<X 方向>



<Y 方向>

図 2.3-26 必要金物耐力

2.3.3.3 設備計画の検討

設備計画の概要は、表 2.3-23 のとおりである。

表 2.3-22 設備概要

建物タイプ		タイプC	
		設備概要	特徴
階数		地上3階	
延べ面積		約1,500㎡	
照明設備	事務室照度(LX)	750	
	照明器具形式	Hf型埋込ルーバ(L5)付き蛍光灯	
コンセント設備	配線方式	電線管	
	事務室コンセント数(個/㎡)	1個/8㎡	
非常用照明設備		電池内蔵	
受変電設備	受電電圧(V)		6,000
	受電容量(kVA)	一般負荷	192(0.12×1,600)
		局部空調和	—
		その他	7(エレベーター)
	配電盤形式		キュービクル
	操作方法		手動式
変圧器種類		油入	
自家発電設備(KVA)		—	
太陽光発電設備(kW)		10	・屋上設置 設置面積80㎡、重量1.2t(本体1t+架台0.2t)
通信設備・ 電話交換設備	警報設備	火災報知等設備	CP型
		防犯設備	電線管
	電話設備	電話用管路	電線管
		電話交換機回線数	40
		電話交換機種別	電子ホンの電話機
	テレビ共同受信設備		UHF BS・110°CS
	電気時計設備	親時計精度	水晶式
		親時計形式	壁掛け
拡声設備	全館放送出力(W)	120	
空気調和・ 換気設備	空気調和	方式	マルチパッケージ形空調機+外気処理用 パッケージ形空調機 (室内機：天井カセット形)
		系統数(系統)	マルチ4系統 (各階系統、外気処理PAC共)
		フィルター	折込み形(中性能)
	自動制御	省エネルギー対策	始動時外気取入制御
	換気	給排風機系統	各階トイレ、湯沸室、更衣室等
給排水・ 衛生設備	給水	上水	増圧直結給水方式
		給水量	80ℓ/人・日
	衛生器具		トイレユニット対応
	給湯	飲用給湯設備	電気式
排水	方式	合流式	
消火設備	屋内消火栓		—
エレベーター設備	乗用	種別	機械室なし、交流可変電圧可変周波数制御 新バリアフリー対応
		積載量(kg)	900kg(13人乗)
		速度(m/分)	45m/min
		台数(台)	1台

特徴：木造建築設計として配慮が必要な事項

2.3.3.4 設計図

(1) 外部仕上表

外部仕上げは、表 2.3-23 のとおりである。

表 2.3-23 外部仕上表

部 位	仕上・仕様
屋根・屋上	塩ビ系シート防水 (太陽光発電パネル設置)
外 壁	窯業系サイディング (通気工法) 下地：ALCパネルt=35
開口部	アルミニウム製建具 鋼製建具 ステンレス製自動ドア
軒 天	アルミニウム製スパンドレル けい酸カルシウム板
庇	アルミニウム製パネル
ポーチ	300角磁器質タイル

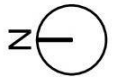
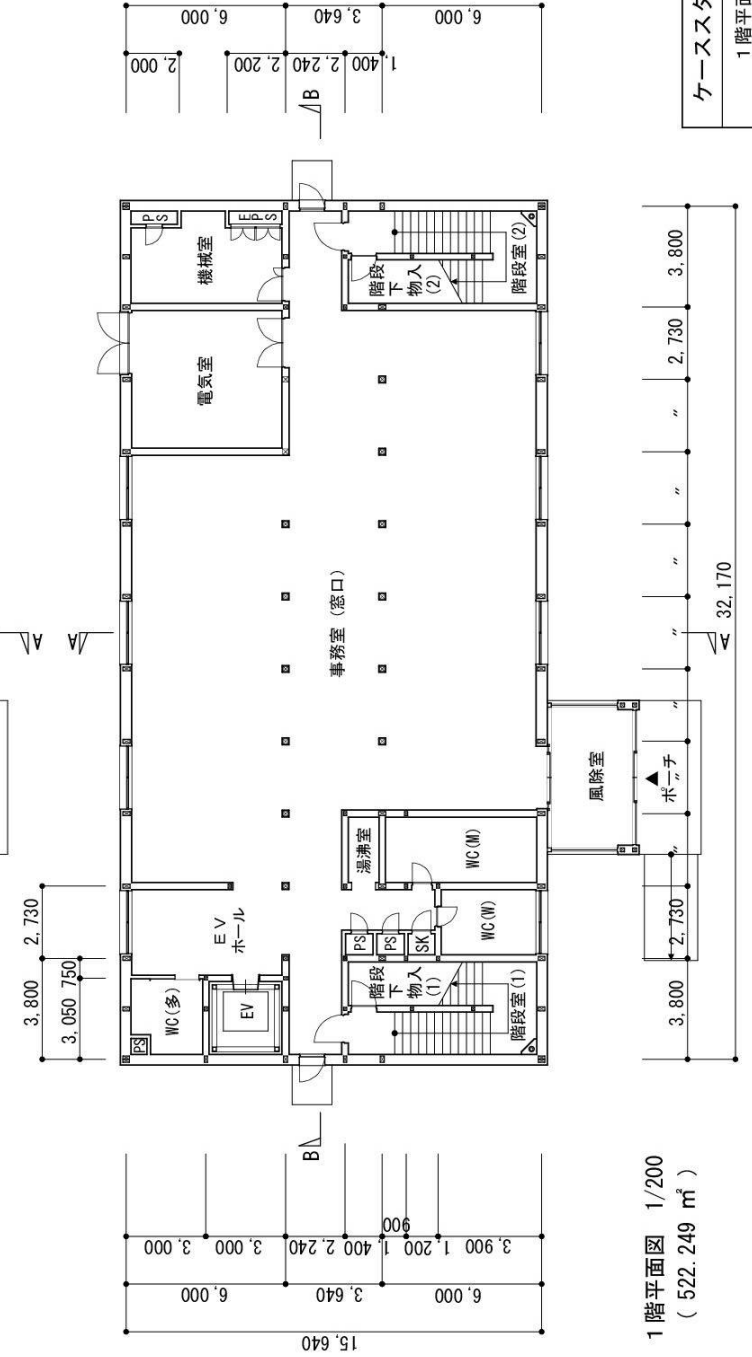
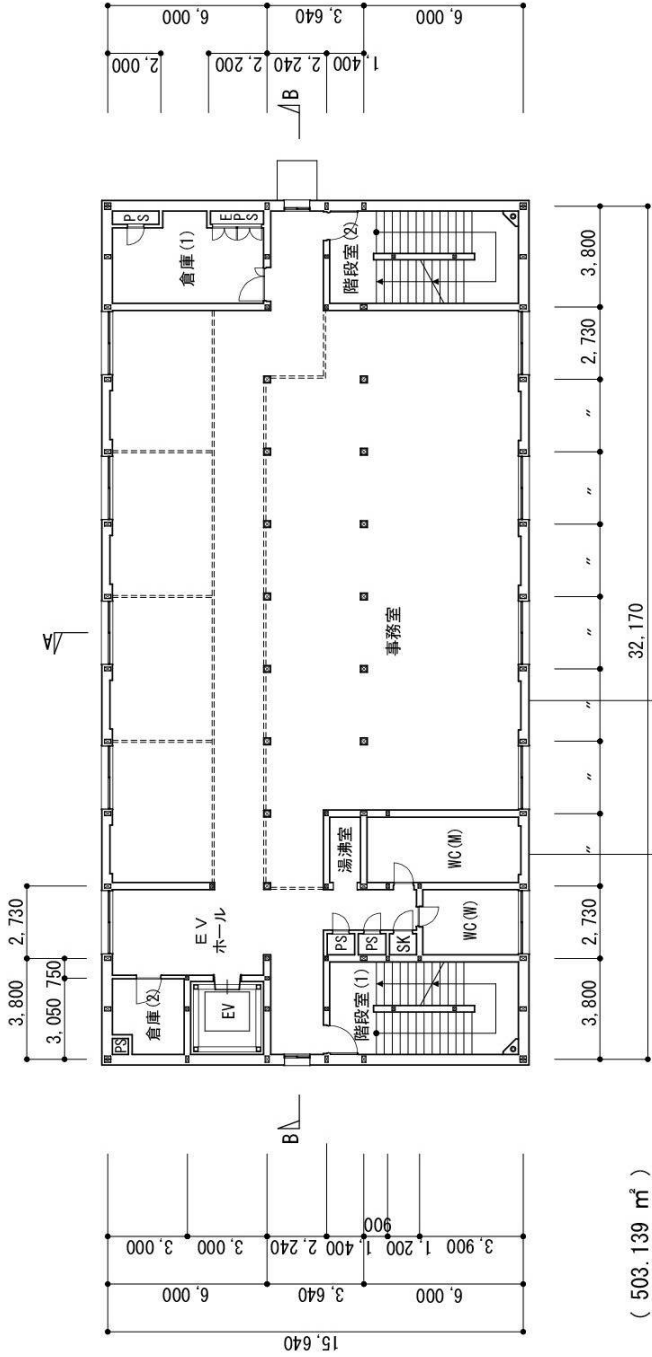
(2) 内部仕上表

内部仕上げは、次表のとおりである。

表 2.3-24 内部仕上表

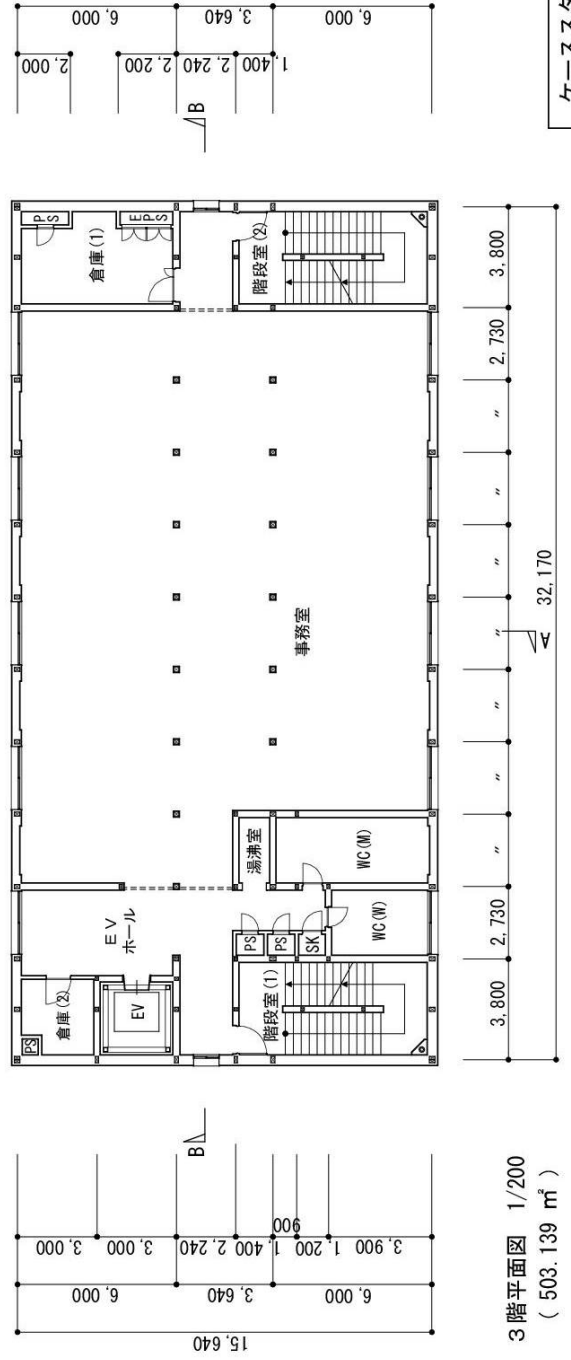
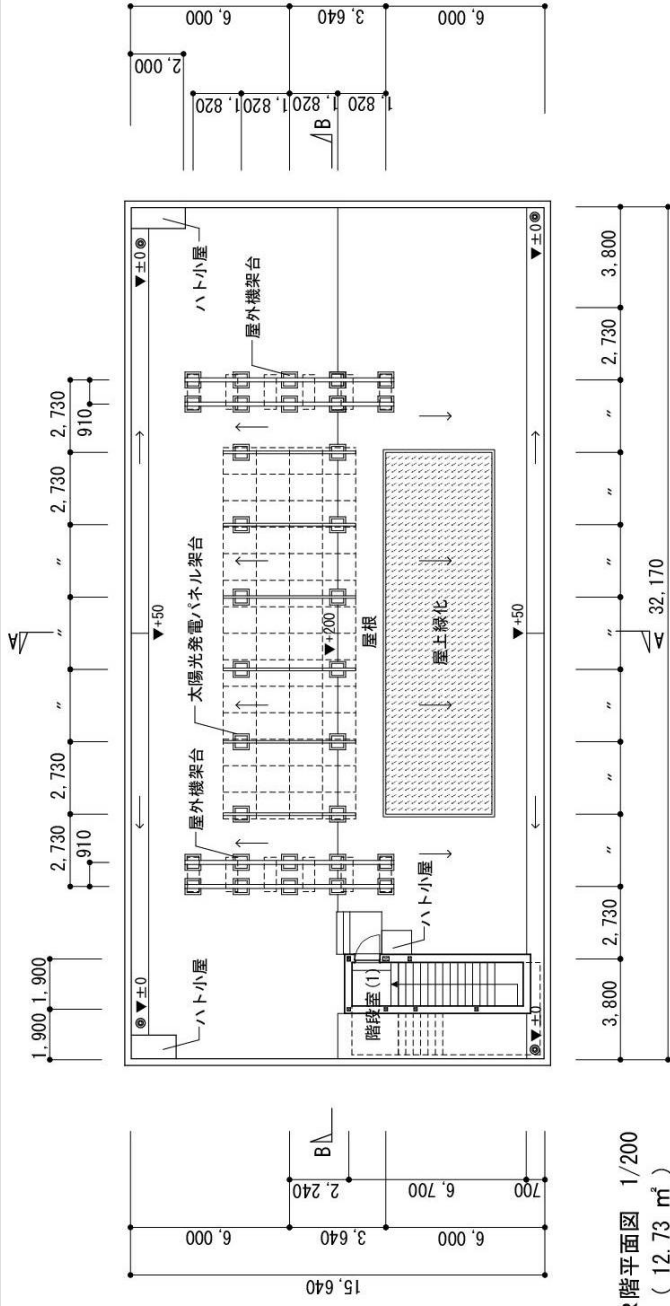
	室名	床	幅木	壁	天井
1階	風除室	300角磁器質タイル	磁器質タイル	強化せつこうボード2重張り EP塗り	アルミニウム製スパンドレル
	事務室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	倉庫	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	電気室	コンクリート直均し	—	グラスウールパネル 腰：コンクリート現し	グラスウールパネル
	機械室	コンクリート直均し	—	グラスウールパネル 腰：コンクリート現し	グラスウールパネル
2階	事務室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	会議室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	倉庫(1)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	倉庫(2)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
3階	事務室	タイルカーペット OAフロア	木製幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	倉庫(1)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	倉庫(2)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
共通	E V ホール	フローリング	木製幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り 腰：木製羽目板	ロックウール吸音板
	男子トイレ	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	女子トイレ	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	多目的 トイレ	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	湯沸室	ビニル床シート	ビニル幅木	化粧けい酸カルシウム板 目透し張り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	階段室 (1)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	階段室 (2)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	ロックウール吸音板
	階段下 物入(1)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	階段下 物入(2)	ビニル床シート	ビニル幅木	強化せつこうボード2重張り EP塗り	けい酸カルシウム板 EP塗り
	E V シャフト	塗膜防水	—	強化せつこうボード2重張り	強化せつこうボード2重張り
	PS EPS	コンクリート直均し(1階) ボード現し(2、3階)	—	強化せつこうボード2重張り	強化せつこうボード2重張り

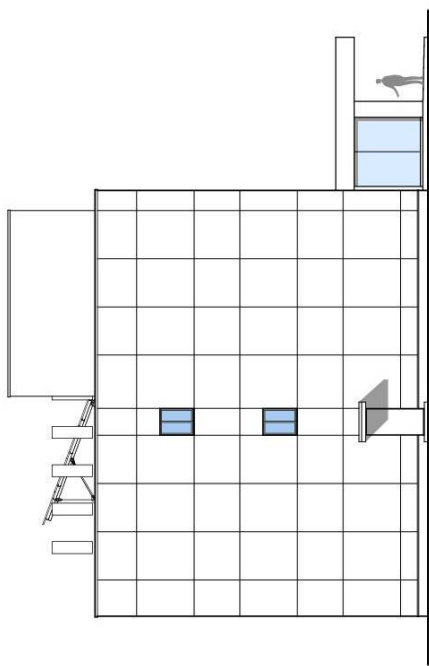
■ タイプC 1階～2階平面図
 (延床 : 1,541.26 m²)



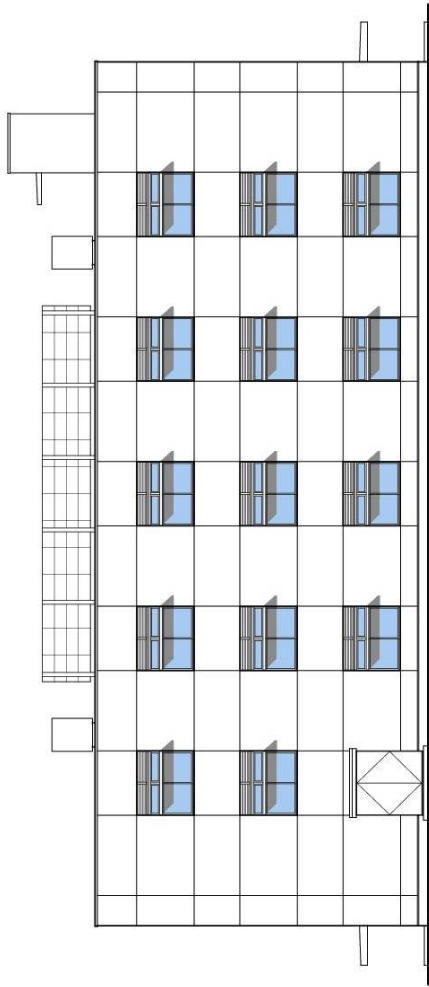
1階平面図 1/200
 (522.249 m²)

■ タイプC 3階～R階平面図

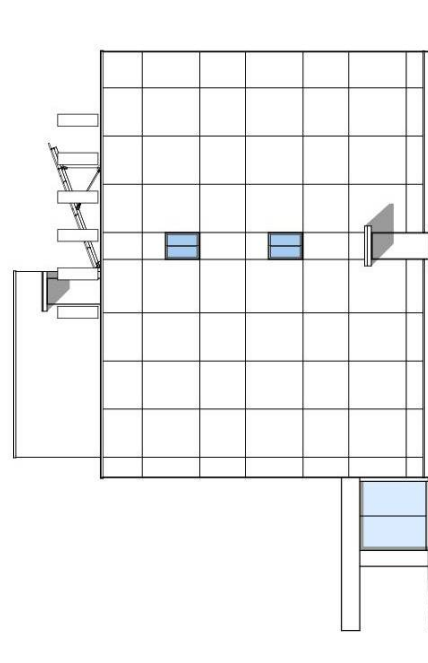




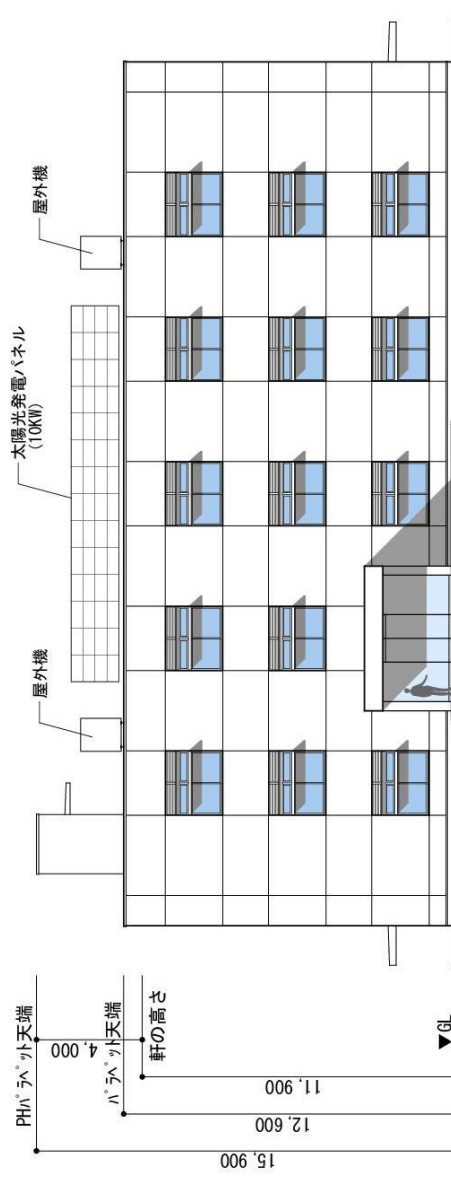
西側 立面図 1/200



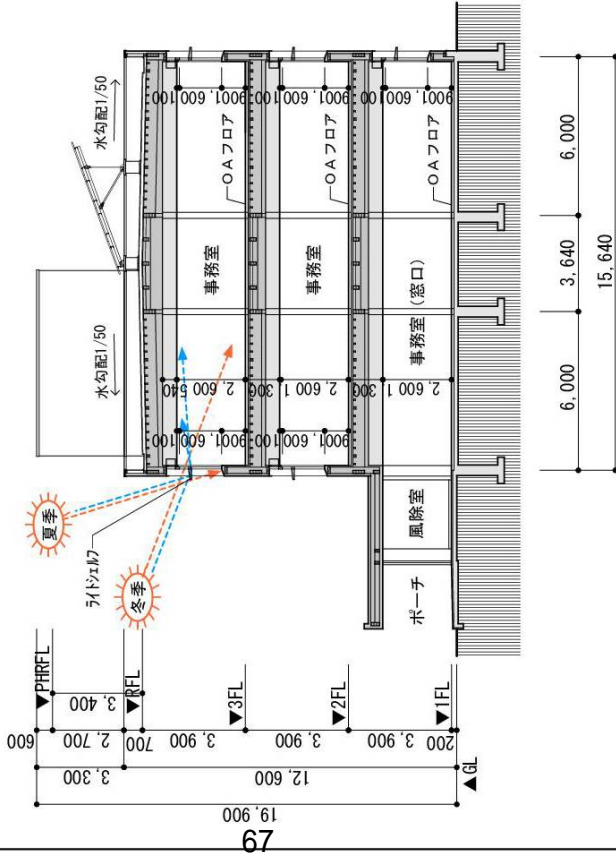
北側 立面図 1/200



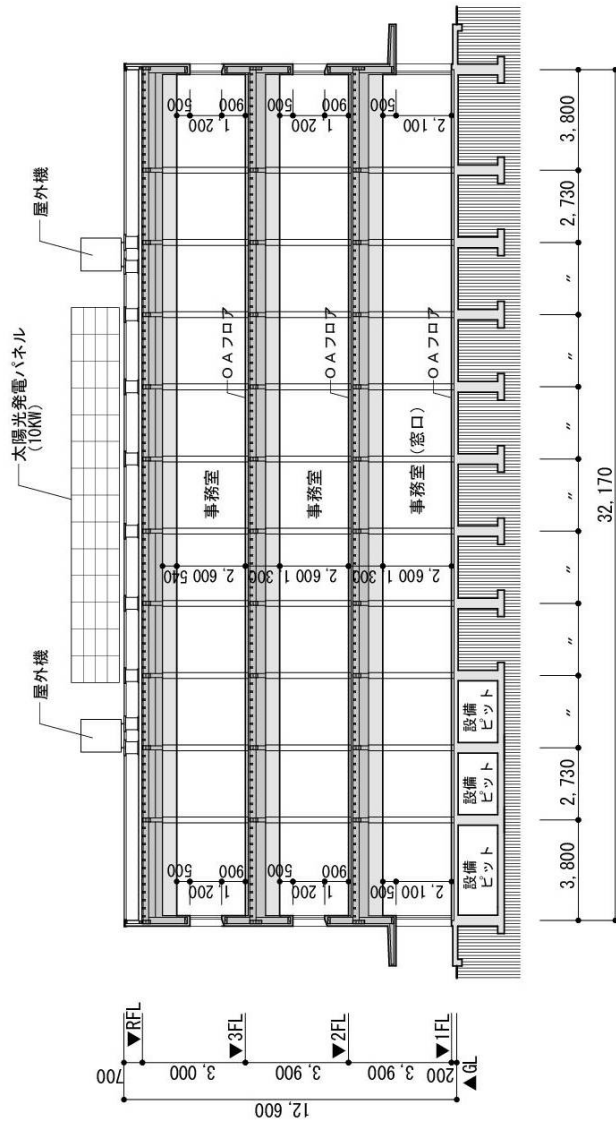
東側 立面図 1/200



南側 立面図 1/200



A-A 断面図 1/50



B-B 断面図 1/50

面積表	
PH 階	12.73 m ²
3 階	503.139 m ²
2 階	503.139 m ²
1 階	522.249 m ²
延べ床面積	(1,541.257 m ²) 1,541.26 m ²