



ECP 施工標準仕様書

2023年版(第7-2版)

押出成形セメント板協会
(ECP協会)

1 章	総 則	1. 1	適用範囲	2
		1. 2	用 語	3
2 章	設 計	2. 1	外 壁	6
		2. 2	間仕切壁	10
3 章	材 料	3. 1	パ ネ ル	14
		3. 2	金 物	16
		3. 3	下地鋼材および開口補強鋼材	16
		3. 4	関連資材	16
4 章	施工上の共通事項	4. 1	一般事項	17
		4. 2	機器及び工具	18
		4. 3	仮 設	20
		4. 4	運搬、揚重及び保管	21
5 章	施 工	5. 1	外壁の取付け下地	22
		5. 2	外壁の建て込み	29
		5. 3	間仕切壁の取付け下地	32
		5. 4	間仕切壁の建込み	33
		5. 5	溝掘り、孔あけ及び開口の処理	34
		5. 6	パネルの補修	36
		5. 7	補修手順	37
		5. 8	溶接部の防錆処理	37
6 章	検 査	6. 1	荷受け時検査	38
		6. 2	自主検査	38
7 章	安全・衛生	7. 1	安全・衛生	40
		7. 2	環 境	41
8 章	その他関連工事	8. 1	シーリング工事	42
		8. 2	塗装工事	44
		8. 3	タイル張り工事	46
	付 録	付 1.	E C P取付け金物規格	50
		付 2.	取付け金物の認証制度	52
		付 3.	2次防水仕様	54
		付 4.	標準詳細図	55
		付 5.	2次防水例	66

参考文献

ECP（押出成形セメント板）工事

1 章 総 則

1. 1 適用範囲

- (1) 本仕様書は、ECP {押出成形セメント板（以下パネルとも呼ぶ）} を建築物の外壁及び間仕切壁の非耐力壁として使用する工事に適用する。
- (2) 本仕様書に採用した規格・基準類の内容で、本仕様書の規定と異なることが生じた場合は、監理者と協議のうえで、その処理方法を決定する。
- (3) 特記事項は、この仕様書の一般的な規定に優先する。

- (1) 本仕様書は、JIS A 5441-2023 押出成形セメント板（ECP）に規定するECPを、外壁及び間仕切壁の非耐力壁として、鉄骨造、鉄筋コンクリート造などの躯体に取り付ける場合の工事を対象とする。
- (2) 本仕様書に採用している規格・基準類とは、『日本工業規格（JIS A 5441 押出成形セメント板）』、『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』、『建築工事監理指針』、『建築工事標準仕様書・同解説（JASS 27乾式外壁工事）』、『ECP取付け金物規格』などを言う。これらの内容と本仕様書の規定が、改定時期の違いなどにより一致しない場合は、監理者と協議した上で処理方法を決定する。
- (3) 特記事項は、設計者または工事監理者が対象建築物の設計上の要求等から、性能や品質あるいは施工方法などを特別に規定する必要があると判断した場合に、他の一般的な規定に優先して定めるものである。

特記仕様書の例

章	項目	特記事項																																			
共通事項	適用区分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建築基準法に基づき定まる風圧力の算定には次の条件を用いる。 風速($V_0=00$ m/s) 地表面粗度区分(・Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ) 再現期間(・50年・100年・200年) ・ 大地震動時の非構造部材の変形追従性能を確認する場合の層間変形角 ・ 1/200 ・ 1/150 ・ 1/100 (外壁パネルは脱落しないこと、間仕切壁パネルは転倒しないこと) 																																			
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 大地震動時の非構造部材に加わる設計用震度 ・ 設計用水平震度(K_H)=1.0 ・ 設計用鉛直震度(K_V)=0.5 (部材に生じる応力度が所定の応力度以内にあり、有害な残留ひずみが生じないこと) 																																			
乾式外壁材	押出成形セメント板	(標仕8.5.2～5)																																			
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">パネル種類</th> <th style="width: 30%;">表面形状</th> <th style="width: 15%;">厚さ(mm)</th> <th style="width: 15%;">働き幅(mm)</th> <th style="width: 25%;">工法種別</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">・ 外壁パネル</td> <td style="text-align: center;">・ フラットパネル</td> <td style="text-align: center;">・ 50・60・75</td> <td style="text-align: center;">・ 600・900・1200</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">・ A種</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">・ デザインパネル</td> <td style="text-align: center;">・ 60・75</td> <td style="text-align: center;">・ 600・900</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">・ エンボスパネル</td> <td style="text-align: center;">・ 60</td> <td style="text-align: center;">・ 600・900</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">・ B種</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">・ タイルベースフラットパネル</td> <td style="text-align: center;">・ 60・75</td> <td style="text-align: center;">・ 605・905・1210</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">・ 間仕切壁パネル</td> <td style="text-align: center;">・ フラットパネル</td> <td style="text-align: center;">・ 50・60・75</td> <td style="text-align: center;">・ 600・900・1200</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">・ B種</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">・ デザインパネル</td> <td style="text-align: center;">・ 60・75</td> <td style="text-align: center;">・ 600・900</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">・ エンボスパネル</td> <td style="text-align: center;">・ 60</td> <td style="text-align: center;">・ 600・900</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">・ C種</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">・ タイルベースフラットパネル</td> <td style="text-align: center;">・ 60・75</td> <td style="text-align: center;">・ 605・905・1210</td> </tr> </tbody> </table>	パネル種類	表面形状	厚さ(mm)	働き幅(mm)	工法種別	・ 外壁パネル	・ フラットパネル	・ 50・60・75	・ 600・900・1200	・ A種	・ デザインパネル	・ 60・75	・ 600・900	・ エンボスパネル	・ 60	・ 600・900	・ B種	・ タイルベースフラットパネル	・ 60・75	・ 605・905・1210	・ 間仕切壁パネル	・ フラットパネル	・ 50・60・75	・ 600・900・1200	・ B種	・ デザインパネル	・ 60・75	・ 600・900	・ エンボスパネル	・ 60	・ 600・900	・ C種	・ タイルベースフラットパネル	・ 60・75	・ 605・905・1210
		パネル種類	表面形状	厚さ(mm)	働き幅(mm)	工法種別																															
		・ 外壁パネル	・ フラットパネル	・ 50・60・75	・ 600・900・1200	・ A種																															
			・ デザインパネル	・ 60・75	・ 600・900																																
			・ エンボスパネル	・ 60	・ 600・900	・ B種																															
・ タイルベースフラットパネル	・ 60・75		・ 605・905・1210																																		
・ 間仕切壁パネル	・ フラットパネル	・ 50・60・75	・ 600・900・1200	・ B種																																	
	・ デザインパネル	・ 60・75	・ 600・900																																		
	・ エンボスパネル	・ 60	・ 600・900	・ C種																																	
	・ タイルベースフラットパネル	・ 60・75	・ 605・905・1210																																		
<ul style="list-style-type: none"> ・ パネル相互の目地幅 働き幅 600～905(mm) 長辺10(mm) 短辺15(mm) 働き幅1200～1210(mm) 長辺15(mm) 短辺15(mm) ・ 出隅及び入隅のパネル接合目地の目地幅 15(mm)程度 																																					

※特記事項は、・印に○が付いたものを適用する。・印のみの場合は適用しない。

1. 2 用 語

縦張り工法	パネルの長辺を垂直方向にして取付ける壁
横張り工法	パネルの長辺を水平方向にして取付ける壁
建 込 み	外壁パネルまたは間仕切壁パネルを所定の位置に取付けること
短 辺	パネルの押出方向に直角方向の辺
長 辺	パネルの押出方向に平行方向の辺
取付け金物	パネルを下地鋼材に取付けるための金物
下 地 鋼 材	パネルを取付けるための下地となる鋼材
通しアンクル	パネルの出入りを調整及びパネルを取付けるための下地鋼材
ブラケット	通しアンクルなどを支持するため、躯体に直接取付ける鋼材
自重受け金物	横張り工法において、パネル自重を負担するための金物
開口補強材	窓、出入口などの開口部まわりのパネルを支持するための下地鋼材
目 地 棒	パネルの目地幅を確保するための部品

縦張り工法は、パネルの長辺を鉛直方向として、各段毎に構造体に固定した下地鋼材に取り付ける工法をいう。(図1-1参照)

横張り工法は、パネルの長辺を水平方向とし、パネル積上げ枚数3枚以下毎に構造体に固定した自重受け金物で受け、下地鋼材に取り付ける工法をいう。(図1-2参照)

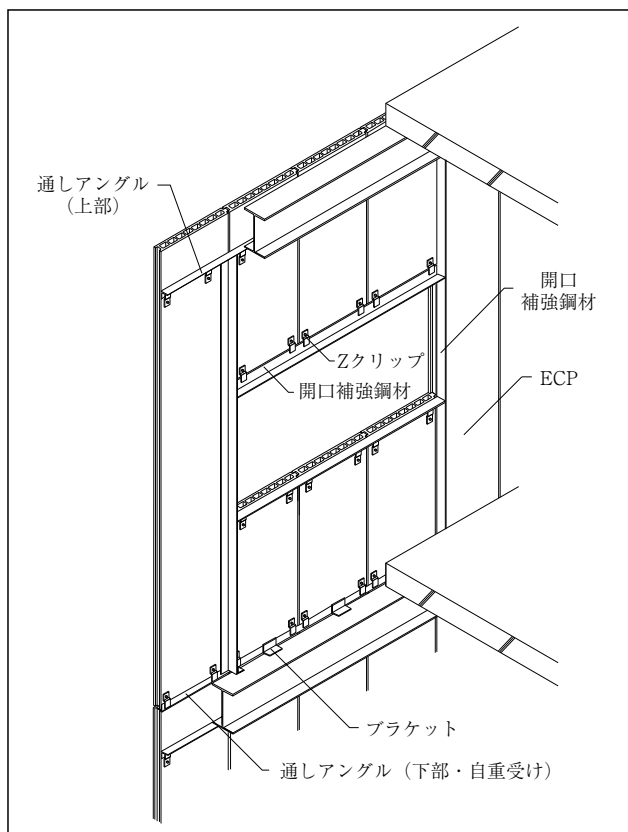


図1-1 縦張り工法

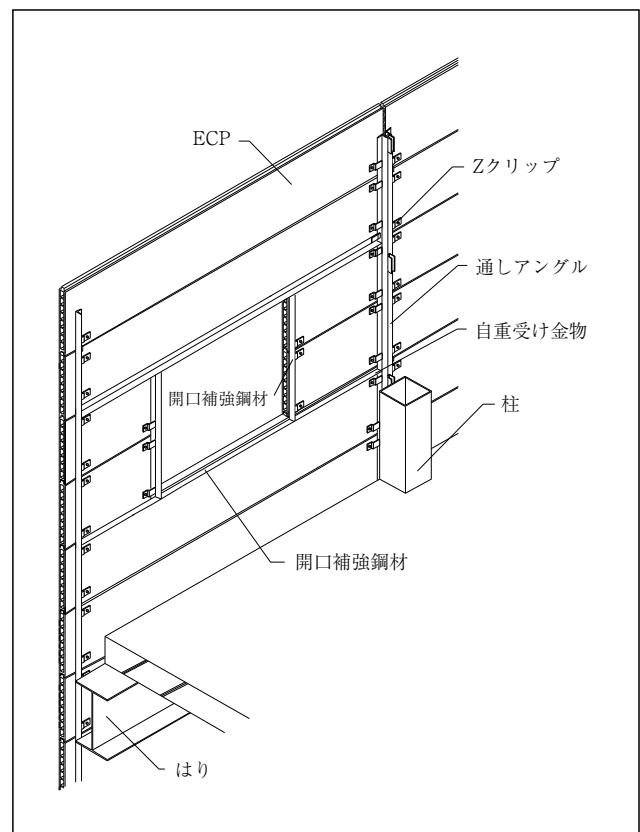


図1-2 横張り工法

短辺は、パネルの押出方向に直角方向の辺をいい、通常、短辺の長さは製品幅と呼ぶ。(図1-3および図1-4参照)
長辺は、パネルの押出方向に平行方向の辺をいい、通常、長辺の長さを製品長さと呼ぶ。(図1-3参照)

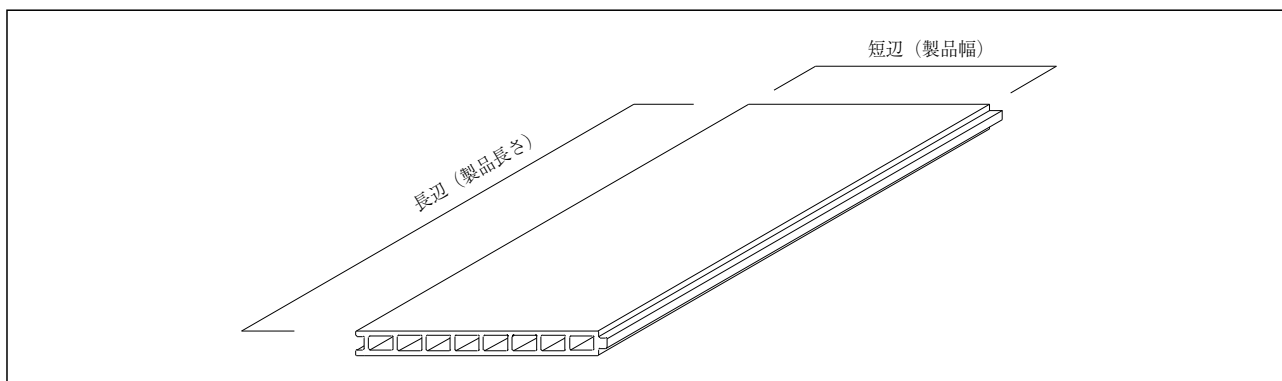


図1-3 パネルの短辺および長辺

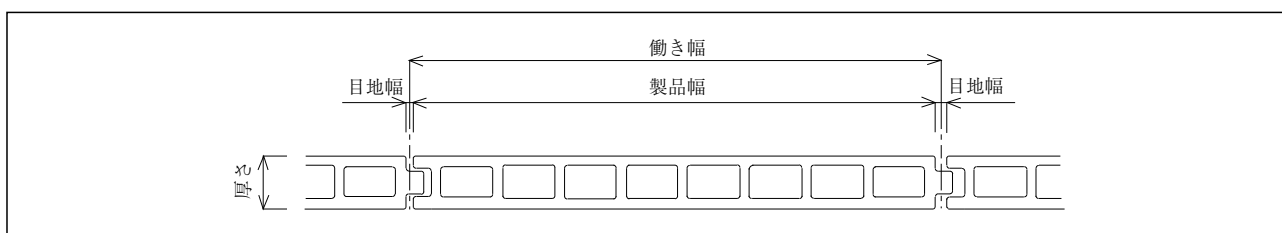


図1-4 製品幅

建込みは、外壁パネルまたは間仕切壁パネルを所定の位置に取付けることをいう。

取付け金物は、パネルを下地鋼材に取付けるためのECP専用金物で、Zクリップなどがあり、Z型金物、ボルト、座金、平ナットがセットとして使用される。これらの取付け金物は、付1『ECP取付け金物規格』に示している。

下地鋼材は、パネルの建て込みに際して下地となる鋼材をいい、通しアンクル、ブラケットなどで構成される。なお、下地鋼材を躯体に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレートを用いる。

通しアンクルは、パネルの出入りを調整し、パネルを通りよく取付け、かつパネルが受ける荷重を躯体に伝える下地鋼材で、通常、等辺山形鋼を用いる。

ブラケットは、通しアンクルが受けた荷重（パネルが受ける外力及びパネル自重）を躯体に伝えるために、躯体に直接取り付ける鋼材で、山形鋼、溝形鋼などを用いる。

自重受け金物は、横張り工法において、通常、パネル3枚以下毎に垂直荷重を受けるために、下地鋼材または躯体に取り付ける金物である。

開口補強材は、開口部まわりのパネルを支持し、かつ開口部が受けた外力を躯体に伝える下地鋼材である。

目地棒は、パネルの建て込みに際して、パネル間の目地幅を確保するために用いる硬質部品である。

以上に示した用語の内、下地関連について図1-5に整理した。

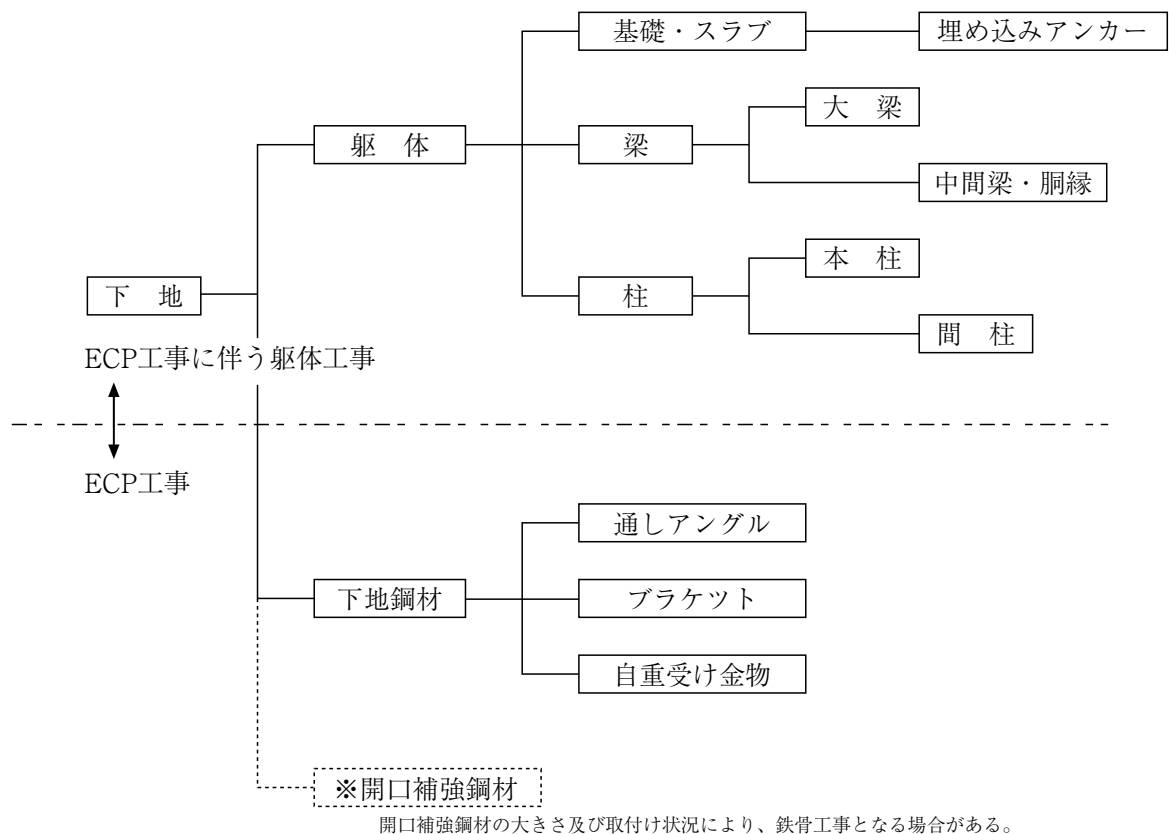


図1-5 下地関連用語

2章 設 計

2. 1 外 壁

- (1) ECPを外壁に用いる場合は、非耐力壁とする。
- (2) ECPは、許容支持スパン以下で取付ける。その支持スパンは、風圧力と地震力の大きい方に基づき、原則として計算により求める。
- (3) 水平・鉛直方向の設計用地震力を算出し、ECPと接合部材に発生する応力度が、短期許容応力度を超えないことを確認する。
- (4) 鉄骨造構造体の層間変形角の制限値を面内・面外ともに1/100とし、構造体の変形に対して追従可能で、層間変形時にECPの脱落のおそれがある破損が生じないことを確認する。
- (5) 外壁に使用するパネルは、設計基準内の寸法とする。
- (6) 耐火構造に用いる取付け工法は、各製造業者の認定仕様による。
- (7) 標準工法以外の取付け工法は特記による。

- (1) ECPは、カーテンウォールとして用いるパネルであり、面内せん断力を負担するような部分での使用は避ける。
- (2) 外壁パネルの許容支持スパンは、風圧力と地震力の大きい方に基づき算定し決定する。風圧力は、建築基準法施行令第82条の5及び平成12年建告第1458号に基づき算定することを標準とする。実験等により風圧力が確認されたものはそれに従うものとする。地震力は、設計用水平地震力とする。外壁パネルの支持スパンは、パネルの設計許容曲げ応力度とたわみ基準及び取付け耐力により規制される。ECPの曲げ応力度は、JIS規格に定める曲げ強度17.6 (N/mm²) より、 $F_b=1760$ (N/cm²) を使用する。ヤング係数は特記とし、特記がなければ 2.25×10^6 (N/cm²) を使用する。ECPの支持スパンの計算に用いる設計許容曲げ応力度は表2-1によるものとし、特記に指定がある場合は特記に従う。たわみ基準は、支持スパンの1/200以下かつ2cm以下とする。建物及び使用部位によっては、負の風圧力が大きくなるため、パネルの取付け耐力の検討を行う必要がある。許容取付け耐力は、Zクリップ1か所当たり1500 (N) とする。取付け耐力を試験にて確認した場合はその数値に安全率を乗じた値を用いる。取付け耐力が不足した場合は、支持スパンを短くする等の対応を行う。

表2-1 ECP設計許容曲げ応力度 σ (N/cm²)

パネル種類		表面仕上げ	正風圧力による 設計許容曲げ応力度	負風圧力による 設計許容曲げ応力度
フラットパネル		塗装 (素地)	$\frac{F_b}{2}$ (=880)	$\frac{F_b}{2}$ (=880)
		タイル	$\frac{F_b}{2}$ (=880)	$\frac{F_b}{3}$ (=586)
デザインパネル	リブ	塗装 (素地)	$\frac{F_b}{2}$ (=880)	$\frac{F_b}{2}$ (=880)
	エンボス	塗装 (素地)	$\frac{F_b}{2}$ (=880)	$\frac{F_b}{3}$ (=586)
タイルベースパネル		タイル	$\frac{F_b}{2}$ (=880)	$\frac{F_b}{3}$ (=586)

※計算に使用する設計許容曲げ応力度は、数値を丸める場合がある。

表2-2 支持スパンの判定に用いる標準式

風圧力	$\omega = W \times b \times 10^{-4}$	W : 風圧力 (N / m ²) ω : 風圧力によりパネルに作用する単位荷重 (N / cm)
曲げ強度 計算式	$M = \frac{\omega \ell^2}{8}$ $\frac{M}{\sigma Z} \leq 1$ $\ell \leq \sqrt{\frac{8\sigma Z}{\omega}}$	b : パネルの幅 (cm) ℓ : パネルの許容支持スパン (cm) σ : パネルの設計許容曲げ応力度 (N / cm ²) Z : 使用するパネルの設計断面係数 (cm ³) M : パネルに生じる最大曲げモーメント (N · cm)
たわみ 計算式	$\delta = \frac{5\omega \ell^4}{384EI} \leq \frac{\ell}{200}$ かつ 2cm $\ell \leq \sqrt[3]{\frac{384EI}{1000\omega}}$ かつ $\ell \leq \sqrt[4]{\frac{768EI}{5\omega}}$	δ : パネルのたわみ量 (cm) I : 使用するパネルの断面二次モーメント (cm ⁴) E : パネルのヤング係数(2.25 × 10 ⁶ N/cm ²)
取付け 耐力 計算式	$\frac{\omega \ell}{4} \leq P$ $\ell \leq \frac{4P}{\omega}$ ※パネルのはね出しが無い場合の計算式	P : Zクリップの許容取付け耐力 (1500N)

4つの式から得られた支持スパンのうち、最少を許容支持スパンとする。

パネルと取付け金物には、水平方向の荷重しか加わらないので、風圧力(または設計用水平地震力)のみで計算する。下地鋼材と開口補強材には、鉛直方向と水平方向の2方向の荷重を受ける場合があるので、その場合は自重と風圧力(または設計用水平地震力)を合算して計算する。

応力の合算方法は、『建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 A L C パネル工事(日本建築学会)』の、「付8.パネル受け梁および間柱の部材算定例」に従う。

標準フラットパネルの風圧と支持スパンの関係(例)を図2-1に示す。

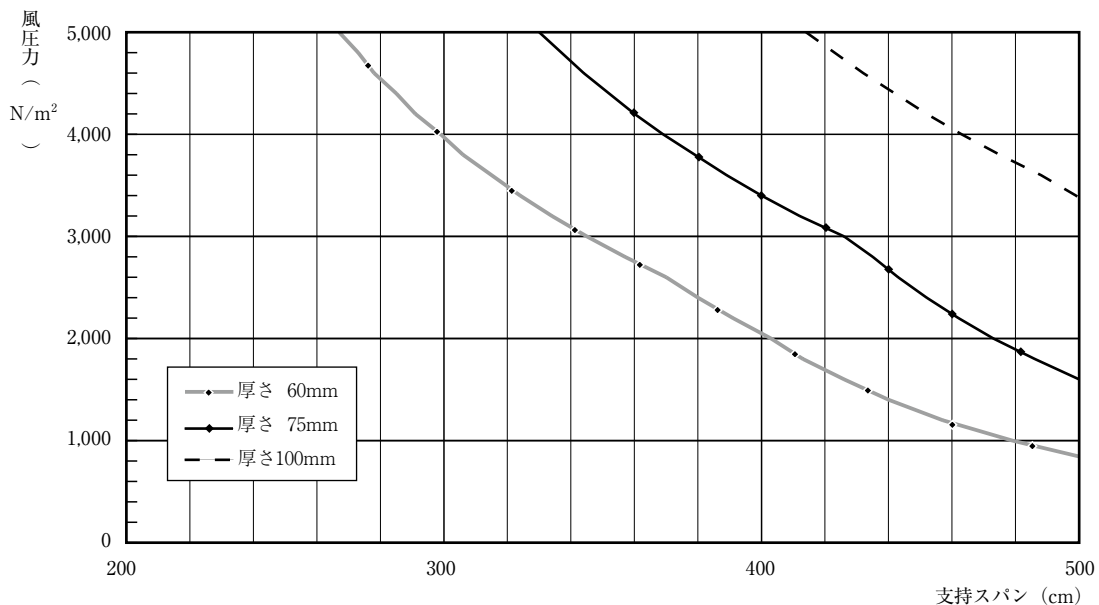


図2-1 風圧と支持スパン (例)

(3) 設計用地震力は次式により計算で求めることとし、特記に指定がある場合は特記に従う。

設計用水平地震力(F_H) = 設計用水平震度(1.0) × パネル自重
 設計用鉛直地震力(F_V) = 設計用鉛直震度(0.5) × パネル自重

鉛直方向の検証は、鉛直地震力に自重を加えた荷重で発生する応力が、短期許容応力度を超えないことを確認する。自重のみで発生する応力が、長期許容応力度を超えないことが確認できている場合は、検証を省略できる。

水平方向の検証は、水平地震力で発生する応力が、短期許容応力度を超えないことを確認する。風圧力 > 水平地震力の場合は、検証を省略できる。

鉛直と水平の2方向で荷重を受ける場合は、それぞれの応力を合計し、短期許容応力度を超えないことを確認する。

許容応力度が定められていない材料については、関連基規準(E C P 施工標準仕様書を含む)が定める値とする。

① パネルと取付け金物

地震力に対するパネルと取付け金物の確認は、水平地震力に対して行う。水平地震力は、通常風圧力の方が大きくなるため省略することが多いが、地震力よりも風圧力の方が大きいことを確認する。

② 接合部材

自重を負担する通し材(受けアングル、縦張り開口補強材上材など)は、鉛直と水平の2方向で荷重を受けるので、表2-3検証方法に従う。自重を負担しない通し材(頭つなぎアングル、縦張り開口補強材下材など)は、水平方向のみ検討する。ブラケット(アングル、溝形鋼など)は鉛直方向のみ検討する。

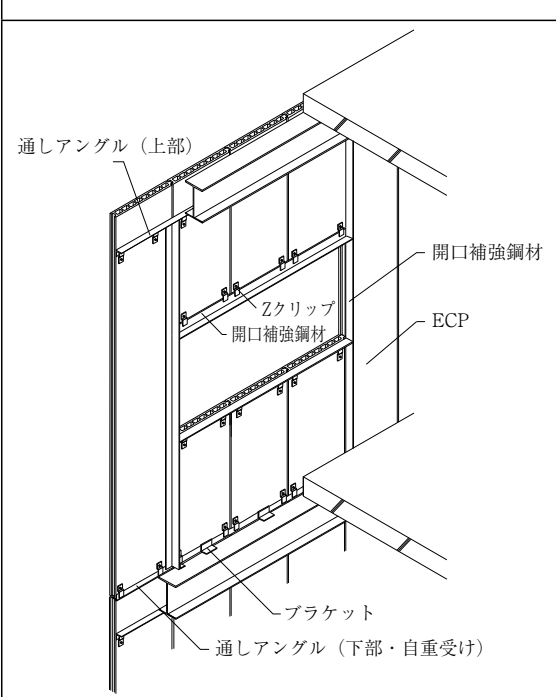
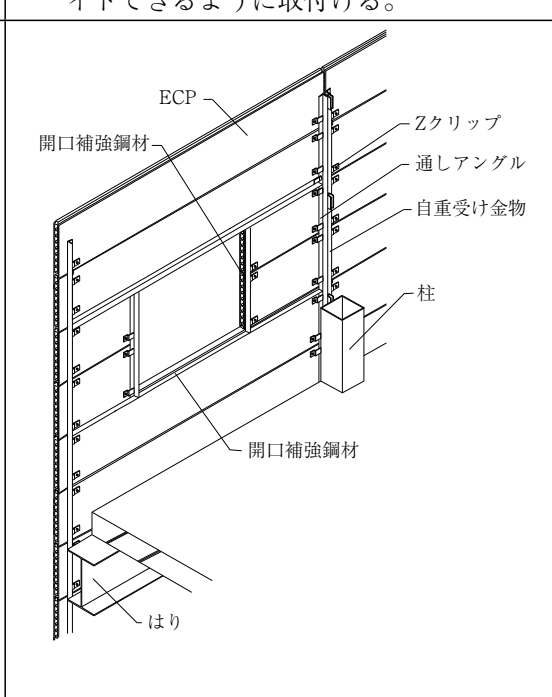
表2-3 接合部材の検証方法

鉛直荷重の検討	◇鉛直荷重による曲げ応力度 $M = (\omega_{yH} + \omega_{yT}) \ell^2 / 8$ $\sigma_y = M / Z = (\omega_{yH} + \omega_{yT}) \ell^2 / 8 Z$ ◇鉛直荷重に対する長期応力検定 $\sigma_y / f_L < 1$	ℓ : 支持スパン(cm) M : 曲げモーメント(N・cm) Z : 断面係数(cm ³)
	※鉛直地震力 = 自重 × 0.5の場合、[自重の応力 / 長期許容応力]と[(自重 + 鉛直地震力)の応力 / 短期許容応力]が同じ結果になるため、鉛直地震力に対する検討は省略できる。	
水平荷重の検討	◇水平荷重による曲げ応力度 $M = \omega_x \ell^2 / 8$ $\sigma_x = M / Z = \omega_x \ell^2 / 8 Z$ ◇水平荷重に対する短期応力検定 $\sigma_x / f_s < 1$	ω_x : 風圧力単位荷重(N/cm) ω_{yH} : パネル単位自重(N/cm) ω_{yT} : 部材単位自重(N/cm) σ_x : 水平荷重による曲げ応力度(N/cm ²) σ_y : 鉛直荷重による曲げ応力度(N/cm ²)
	※風圧力は、正圧・負圧の大きい方を採用する。 ※地震力は「自重 × 1.0」を標準にしており、一般的には風圧力が勝るため、検討を省略する場合が多い。 ※風圧力 < 水平地震力の場合は、風圧力を水平地震力に置き換える。	
2方向の検討	◇鉛直荷重と水平荷重が同時作用に対する短期応力検定 $(\sigma_y + \sigma_x) / f_s < 1$	f_L : 長期許容応力度(15600 N/cm ²) f_s : 短期許容応力度(23500 N/cm ²)
	※2方向は、鉛直・水平の2方向に加わる荷重の全てを短期荷重として扱う。 ※[鉛直(自重)+水平(風荷重)]と[鉛直(自重+地震力)+水平(地震力)]の両方検討する必要があるが、風圧力 > (鉛直地震力 + 水平地震力)の場合は、地震力の検討を省略できる。	

- (4) 外壁パネルの取付けは、耐震性能に優れた完全乾式工法の「Zクリップ工法」を標準工法とする。外壁パネルの取付け工法には、「縦張り工法」及び「横張り工法」がある。これらのECP標準工法は、パネル基材強度と工法の特徴から層間変形性に優れている。協会会員各社にて、動的層間変形能試験において縦張り工法、横張り工法共1/100まで有害な損傷がない（JSTM J 2001非耐力壁の面内せん断曲げによる動的変形能試験方法〔建材試験センター規格〕による）ことが確認されている。
 ※詳しくは「非構造部材の耐震設計施工指針・同解説および耐震設計施工要領」(日本建築学会編)を参照。

表2-1に外壁パネルの取付け工法の概要を示す。

表 2-4 外壁パネルの取付け工法

種別	縦張り工法(A種)	横張り工法(B種)
外壁パネル 工法	(パネル縦使い) (1) パネルは、各段に構造体に固定した下地鋼材で受ける。 (2) 取付け金物は、パネル上下端部に、ロッキングできるように取付ける。	(パネル横使い) (1) パネルは、パネルの積み上げ枚数3枚以下毎に構造体に固定された下地鋼材で受ける。 (2) 取付け金物は、パネル左右端部に、スライドできるように取付ける。
		

- (5) 外壁に使用されるパネルの、寸法に関する設計基準を以下に示す。

- ①使用されるパネルの最小幅は300mm以上とする。パネルは、規格寸法パネルを使用し割付けることが重要であるが、やむを得ずカットされたパネルを使用する場合は最小幅を300mmとする。
 - ②パネルのはね出し寸法は、600mm以下とする。パネル上部等において、納まり上長手方向にパネルをはね出す場合は、その寸法を600mm以下とする。
 - ③Zクリップを取付けるボルトは、長手方向は端部から80mm以上を確保する。幅方向の取付けは、原則として端部から2穴目とするが、パネル幅が400mm未満の場合は端から1穴目でもよい。
- (6) 耐火構造は、個別の耐火構造認定を受けているが、その認定番号は製造業者によって異なるので各社の仕様による。
- (7) 標準工法以外の取付けを行う場合は、性能を確認したうえで特記による。

2. 2 間仕切壁

- (1) ECPを間仕切壁に用いる場合は、非耐力壁とする。
- (2) ECPは、許容支持スパン以下で取付ける。その支持スパンは、地震力に基づき、原則計算により求める。
- (3) 設計用水平地震力を算出し、ECPと接合部材に発生する応力度が、短期許容応力度を超えないことを確認する。
- (4) 鉄骨造構造体の層間変形角の制限値を面内・面外ともに1/100とし、構造体の層間変形時にECPが転倒のおそれがある破損が生じないことを確認する。
- (5) 耐火構造及び遮音構造に用いる取付け工法は、各製造業者の指定仕様による。
- (6) 標準工法以外の取付けは特記による。

- (1) ECPは非構造部材であるので、面内せん断力を負担する部分での使用を避ける。
- (2) 間仕切壁パネルの許容支持スパンは、設計用水平地震力に基づき算定し決定する。その他の条件は、外壁パネルに従う。間仕切壁は外壁に比べて長いパネルが使用されるため、下記に留意する必要がある。
 - ①目地にはシーリング材を充填する。
 - ②設備配管などをビスで取付ける場合は、欠損部応力集中係数(P34参照)を加味したパネルの強度計算を行い、安全を確認した後に取り付ける。
 - ③設備配管などを取付ける場合は、パネルの変位を阻害しないように、目地をまたいで取り付けない。
- (3) 階高が高くパネルを2段積みする場合、中間梁の断面決定には下記に留意する必要がある。
 - ①鉛直方向の自重によるたわみ量は、上段パネルと下段パネルの隙間が、層間変位に追従できる寸法であるように配慮する。
 - ②パネルと中間梁との距離をできるだけ近付け、パネル自重による梁のねじれの発生を防ぐ。
 - ③中間梁と柱との接合部を強固にし、接続部での局所ねじれを防ぐ。
- (4) 間仕切壁の取付け工法は、階段室等の上下方向に連続する壁面に用いられる場合は、外壁パネルの「縦張り工法」・「横張り工法」と同様の「Zクリップ工法」とする。層間変形性は、外壁と同じで、1/100まで有害な損傷がない。
- (5) 耐火構造及び遮音構造は、個別に各構造認定を受け、その認定番号は製造業者によって異なるため、各社の仕様による。
- (6) 標準工法以外の取付けは、標準工法と同等以上の性能を確認したうえで特記による。

表2-5 間仕切壁パネルの取付け工法

種別	縦張り工法(A種)・横張り工法(B種)	縦張り工法 (C種)
間仕切壁 パネル工法	(パネル縦使い・横使い) (上下方向に連続する壁面に使用) 表2-4のA種・B種による。	(パネル縦使い) (1) パネル上端は、次のいずれかによる。 (ア) 梁・スラブ等の下面に、パネル厚さに応じた溝形鋼を通しに取付け、パネルを差し込む。 (イ) 梁・スラブ等の下面に、山形鋼を通しに取付け、取付け金物で取付ける。 (2) パネル下端は、次のいずれかによる。 (ア) 床面に山形鋼を通しに取付け、取付け金物で取付ける。 (イ) パネル下部に取付け金物をセットし、パネルはタッピンねじ、床面はアンカーボルト等で固定する。

2. 3 開口部

- (1) 窓には適切な大きさの開口補強材を設置し、窓が受ける外力をパネルに負担させない。
- (2) パネルと開口補強材は、独立させて連結しない。

- (1) 開口補強材は、『建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 ALCパネル工事（日本建築学会）』の「付9.開口補強鋼材およびパラペット部補強鋼材の部材算定例」と「付8.パネル受け梁および間柱の部材算定例」を参考に、次のように算出する。

◇縦張り工法の上部横材

自重（長期鉛直荷重）、風圧力（短期水平荷重）、地震力（短期鉛直荷重・短期水平荷重）が加わるものとする。

- ・鉛直方向最大たわみ量→自重によるたわみ量が、支持スパンの1/300以下。
- ・水平方向最大たわみ量→（風圧力と地震力の大きい方）によるたわみ量が、支持スパンの1/200以下かつ2cm以下。
- ・応力検証→2方向を合算する。[自重+(風圧力と地震力の大きい方)]による発生応力/短期許容応力度<1

◇縦張り工法の下部横材

風圧力（短期水平荷重）、地震力（短期水平荷重）が加わるものとする。

- ・水平方向最大たわみ量→（風圧力と地震力の大きい方）によるたわみ量が、支持スパンの1/200以下かつ2cm以下。
- ・応力検証→水平方向のみ検証する。（風圧力と地震力の大きい方）による発生応力/短期許容応力度<1

◇縦張り工法の縦材

横材からの集中荷重（短期水平荷重）が加わるものとする。

- ・水平方向最大たわみ量→横材からの集中荷重によるたわみ量が、支持スパンの1/200以下かつ2cm以下。
- ・応力検証→水平方向のみ検証する。横材からの集中荷重による発生応力/短期許容応力度<1

- (2) パネルと開口補強材は、たわみ量の違いを調整する目的などで、取付け金具を開口補強材に取り付けてはならない。

(参考) 表2-6 縦張り工法における開口補強材の寸法目安

縦張り工法		縦材支持スパン $l = 3600\text{cm}$ の場合				
開口幅 (mm)	開口モデル (mm)		風圧力 (N/m ²)			
			1200	1500	2000	2500
600		縦材	L-65×65×6	L-65×65×6	L-75×75×6	L-75×75×6
		横材	L-50×50×6	L-50×50×6	L-50×50×6	L-50×50×6
1,200		縦材	L-75×75×6	L-75×75×9	L-75×75×9	L-90×90×7
		横材	L-50×50×6	L-50×50×6	L-50×50×6	L-50×50×6
1,800		縦材	L-75×75×9	L-75×75×9	L-90×90×10	□-100×100×3.2
		横材	L-65×65×6	L-65×65×6	L-65×65×6	L-75×75×6
2,400		縦材	L-90×90×7	L-90×90×10	□-100×100×3.2	□-100×100×4.5
		横材	L-75×75×6	L-75×75×6	L-75×75×9	L-90×90×10

①上部横材
◇鉛直方向たわみ量による断面2次モーメント $\omega_y = W_y a / 10000$ $\delta = 5\omega_y b^4 / 384EI \leq (b / 300)$ $I = 250\omega_y b^3 / 24E$ ◇水平方向たわみ量による断面2次モーメント $\omega_x = W_x (l - a) / 20000$ $\delta = 5\omega_x b^4 / 384EI \leq (b / 200)$ かつ 2 $I = 125\omega_x b^3 / 48E$ かつ $I = 5\omega_x b^4 / 768E$ ◇2方向の応力検定比 $\sigma = (\omega_y + \omega_x) b^2 / 8Z \leq f_s$ $Z = (\omega_y + \omega_x) b^2 / 8f_s$
②下部横材
◇水平方向たわみ量による断面2次モーメント $\omega_x = W_x (l - a) / 2 / 10000$ $\delta = 5\omega_x b^4 / 384EI \leq (b / 200)$ かつ 2 $I = 125\omega_x b^3 / 48E$ かつ $I = \omega_x b^4 / 768E$ ◇水平方向の応力検定比 $\sigma = \omega_x b^2 / 8Z \leq f_s$ $Z = \omega_x b^2 / 8f_s$
③縦材
◇水平方向たわみ量による断面2次モーメント $P = \omega_x b / 2$ $\delta = Pa (3l^2 - 4a^2) / 24EI \leq (l / 200)$ かつ 2 $I = 50Pa (3l^2 - 4a^2) / 6lE$ かつ $I = Pa (3l^2 - 4a^2) / 48E$ ◇水平方向の応力検定比 $\sigma = Pa / Z \leq f_s$ $Z = Pa / f_s$

	①上部横材
	②下部横材
	③縦材
W : パネル自重 (N/m ²) W_y : 風圧力または水平地震力の大きい方 (N/m ²) ω_y : W_y によりパネルに作用する単位荷重 (N/cm) ω_x : W_x によりパネルに作用する単位荷重 (N/cm) l : パネルの支持スパン (cm) a : 窓上下のパネル長さ (cm) b : 開口幅 (cm) σ : 発生曲げ応力度 (N/cm ²) P : 風圧力等により縦材に作用する集中荷重 (N) f_l : 鋼材の長期許容曲げ応力度 (15600N/cm ²) f_s : 鋼材の短期許容曲げ応力度 (23500N/cm ²) Z : 鋼材の断面係数 (cm ³) I : 鋼材の断面2次モーメント (cm ⁴) E : 鋼材のヤング係数 (2.05×10 ⁹ N/cm ²) δ : 鋼材のたわみ量 (cm)	

(参考) 表2-7 横張り工法における開口補強材の寸法目安

横張り工法		横材支持スパン $\ell = 3600\text{cm}$ の場合				
開口高 (mm)	開口モデル (mm)		風圧力 (N/m ²)			
			1200	1500	2000	2500
600		縦材	L-50×50×6	L-50×50×6	L-50×50×6	L-50×50×6
		横材	L-65×65×6	L-65×65×6	L-75×75×6	L-75×75×6
1,200		縦材	L-50×50×6	L-50×50×6	L-50×50×6	L-50×50×6
		横材	L-75×75×6	L-75×75×9	L-75×75×9	L-90×90×7
1,800		縦材	L-50×50×6	L-65×65×6	L-65×65×6	L-75×75×6
		横材	L-75×75×9	L-75×75×9	L-90×90×10	□-100×100×3.2
2,400		縦材	L-75×75×6	L-75×75×6	L-75×75×9	L-90×90×10
		横材	L-90×90×7	L-90×90×10	□-100×100×3.2	□-100×100×4.5

④ 縦材
<p>◇水平方向たわみ量による断面2次モーメント</p> $\omega_x = W_x (\ell - a) / 2 / 10000$ $\delta = 5\omega_x b^4 / 384EI \leq (b / 200) \text{ かつ } 2$ $I = 125\omega_x b^3 / 48E \text{ かつ } I = \omega_x b^4 / 768E$ <p>◇水平方向の応力検定比</p> $\sigma = \omega_x b^2 / 8Z \leq f_s$ $Z = \omega_x b^2 / 8f_s$
⑤ 横材
<p>◇水平方向たわみ量による断面2次モーメント</p> $P = \omega_x b / 2$ $\delta = Pa (3\ell^2 - 4a^2) / 24EI \leq (\ell / 200) \text{ かつ } 2$ $I = 50Pa (3\ell^2 - 4a^2) / 6\ell E \text{ かつ } 2$ $I = Pa (3\ell^2 - 4a^2) / 48E$ <p>◇水平方向の応力検定比</p> $\sigma = Pa / Z \leq f_s$ $Z = Pa / f_s$

④ 縦材
⑤ 横材
<p>W : 風圧力 (N/m²)</p> <p>ω_x : 風圧力によりパネルに作用する単位荷重 (N/cm)</p> <p>ℓ : パネルの支持スパン (cm)</p> <p>a : 窓左右のパネル長さ (cm)</p> <p>h : 開口高さ (cm)</p> <p>P : 風圧力により横材に作用する集中重荷 (N)</p> <p>f_b : 鋼材の短期許容曲げ応力度 (N/mm²)</p> <p>Z : 鋼材の断面係数 (cm³)</p> <p>I : 鋼材の断面二次モーメント (cm⁴)</p> <p>E : 鋼材のヤング係数 (N/mm²)</p> <p>δ : 鋼材のたわみ量 (cm)</p>

3 章 材 料

3. 1 パネル

- (1) パネルはJIS A 5441-2023に適合するものとし、パネルの種類、形状、寸法、設計荷重、耐火性能などは、特記または図面の指定による。
- (2) パネルは、搬入時に種類、形状、寸法および外観について監理者の確認を受け、使用上有害なひび割れ、破損などがある場合は監理者の指示に従って処置する。

- (1) パネルは JIS A 5441-2023 押出成形セメント板 (ECP) に適合するものとする。
 パネルの種類、形状、寸法および寸法許容差について次のように規定されている。
 デザインパネルの表面形状はパネル製造業者によって異なるが、厚さと意匠高さとして製品が規定されている。

表3-1 ECPの種類

種 類	記号	備 考
フラットパネル	F	表面を平滑にしたパネル
フラットパネル [ロックウール充填 ^{a)}]	F/R	
デザインパネル	D	表面にリブ及びリブに類する凹凸を施したパネル
デザインパネル [ロックウール充填 ^{a)}]	D/R	
エンボスパネル	E	表面にエンボスを施したパネル
エンボスパネル [ロックウール充填 ^{a)}]	E/R	
タイルベースフラットパネル	TF	表面を平滑としたタイル接着剤張り用パネル
タイルベースフラットパネル [ロックウール充填 ^{a)}]	TF/R	
タイルベースパネル	T	表面にタイル張付け用あり(蟻)溝形状を施したパネル
タイルベースパネル [ロックウール充填 ^{a)}]	T/R	

注^{a)} ロックウールは、JIS A 9504 に適合した製品に限る。

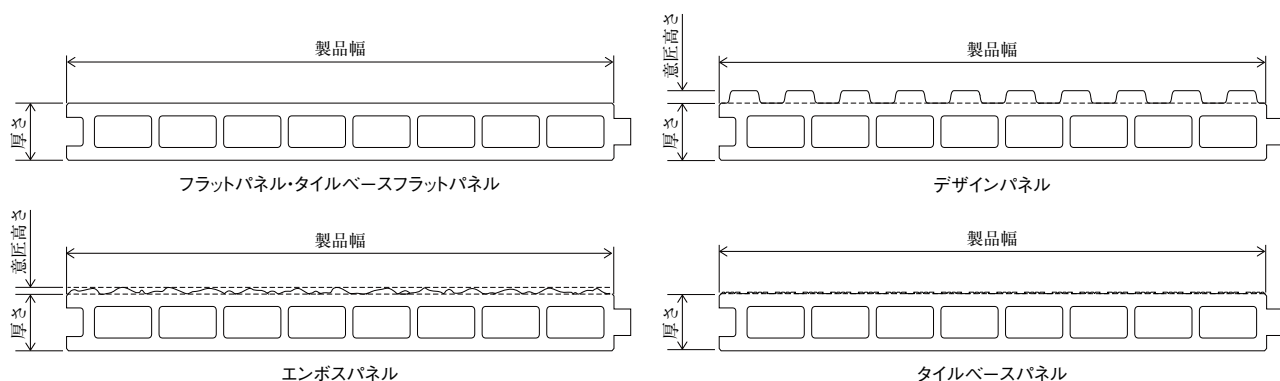


図3-1 形状の例



注^{a)} 製品幅が900mm以下の場合には標準目地幅10mm、製品幅が900mmを超える場合には標準目地幅15mmとする。

図3-2 製品幅及び厚さの例



図3-3 タイルベースパネル表面のあり溝形状の例

ECPの寸法及び許容差は、次による。

表3-2 標準品の寸法

単位 mm

種類	厚さ	製品幅	働き幅	長さ
フラットパネル	35	440	450	5,000以下
		490	500	
		590	600	
	60	440	450	
		490	500	
		590	600	
		890	900	
		985	1,000	
	75	1,185	1,200	
		100	440	
490			500	
590	600			
デザインパネル	50	590	600	
エンボスパネル	60	890	900	
	75			
タイルベースフラット パネル ^{b)}	60	1,195以下 ^{a)}	1,210以下	
	75			
タイルベースパネル ^{c)}	60	895以下 ^{a)}	910以下	
	75			

注^{a)} タイルベースフラットパネル及びタイルベースパネルの製品幅は、タイル割付に合わせる。
注^{b)} タイルベースフラットパネルは、タイル接着剤張り用パネルで、あり溝形状をもたない。
注^{c)} タイルベースパネル表面のあり溝形状は、**図 3-3**による。

表3-3 寸法の許容差

単位 mm

パネルの種類	長さ	製品幅	厚さ
フラットパネル	0	0	+1.5
タイルベースフラットパネル	-2	-2	-1.5
タイルベースパネル	0	+2	+1.5
デザインパネル	-2	-2	-1.5
エンボスパネル			

ECPの性能は、次による。

表3-4 性能

素材密度	吸水率	曲げ強度	耐衝撃性	吸水による 長さ変化率	耐凍結融解性能	難燃性 又は 発熱性 ^{a)}
g/cm ³	%	N/mm ²		%		
1.7以上	18以下	17.6以上	割れ、貫通する 亀裂があつて はならない	0.07以下	著しい割れ、膨れ、剥離が なく、かつ、質量変化率が5% 以下	難燃1級 又は 発熱性1級

注^{a)} 難燃性又は発熱性のいずれを選択するかは、受渡当事者間の協議による。

- (2) 現場に搬入されたパネルについては種類、形状、寸法および数量が注文したものと相違ないこと、また外観についても問題ないことを確認する。

表3-5 外観

欠点の種類	判定基準
汚れ、きず	著しく目立つものであつてはならない
反り、ねじれ	使用上支障があつてはならない。
欠け、異物の混入	使用上支障があつてはならない。
割れ、貫通する亀裂	あつてはならない。

3. 2 金物

(1) 取付け金物の材質、形状、寸法および防錆処理は、ECP協会の定める規格によるものとする。それ以外の取付け金物は特記による。

- (1) 取付け金物とはパネルを下地鋼材や床スラブ等に取り付けて固定するための専用金物のことをいう。外壁パネルおよび間仕切壁パネルに最も多く使用されている取付け金物はZクリップと称され、Z形金物、角ナット、六角ボルト、座金を組み合わせたものである。
取付け金物の種類、形状、寸法、材質、防錆処理および性能規格を定めたECP取付け副資材規格（付-1）および取付け金物の認証制度（付-2）を別添するので、これらを標準とする。

3. 3 下地鋼材および開口補強鋼材

(1) 下地鋼材および開口補強鋼材等は、JIS G 3101（一般構造用圧延鋼材）に適合するものとし、適切な防錆処理を施したものとする。

- (1) 下地鋼材および開口補強材の材質はJIS G 3101に適合する一般構造用圧延鋼材とする。
下地鋼材および開口補強材には適切な防錆処理をする必要があるが、特記がない場合は塗料としてJASS 18 M-111（水系さび止めペイント）、JIS K 5674（鉛、クロムフリーさび止めペイント）1種（溶剤）または2種（水系）に適合するものを2回塗りする。

3. 4 関連資材

(1) パネル間の目地部に用いるシーリング材は、JIS A 5758（建築用シーリング材）に適合するものとし、その種類は特記による。
(2) パッキング材、耐火目地材等の種類、形状および材質は、パネル製造業者が指定したものとする。
(3) パネルの補修に用いる材料は、パネル製造業者が補修材として指定したものとする。

- (1) 外壁パネル間の目地部および外壁パネルと窓枠サッシ等の他部材との取合い部分は、雨水の侵入を防ぐためにシーリング材を充填する。
シーリング材としてはJIS A 5758に規定する建築用シーリング材に適合するもので、特記に従って選定する。特記がない場合は、上記JISに定められた変成シリコン系シーリング材を選定することが望ましい。
シーリング工事においては、パネルとシーリング材の接着を確実にするためにプライマーを用いることが必要であるが、シーリング材とプライマーとの組み合わせは各シーリング材製造業者が指定するものから選定する。
- (2) パネルかん合部の振れ止めに用いるゴムパッキング材、および目地幅を確保するために用いる目地棒等の調整用副資材の種類、形状、寸法および材質は、それぞれのパネル製造業者が指定したものとする。
使用する部位が耐火構造であって、パネル製造業者が認定を取得する時に耐火目地材の使用を条件としている場合は、その条件に合致した耐火目地材を用いなければならない。
- (3) 欠けが小さく、使用可能と判断されたパネルは欠けた部分を補修してから使用することができる。
パネル製造業者はそれぞれ補修材を指定しているが、欠けた部分の破損片がある場合は一般にエポキシ樹脂系等のコンクリート用接着剤を用いて破損片を接着補修し、破損片がない場合はエポキシ樹脂系補修材等で盛り上げるように補修し、表面を仕上げる。
いずれの場合も破損面と補修材の界面が後になって剥離しないように、破損面を十分清掃してから補修材を用いる必要がある。（5.6パネルの補修 参照）

4章 施工上の共通事項

4.1 一般事項

- (1) 施工者は、施工図を作成し、監理者の承認を受け、パネルを発注する。
- (2) 施工者は、必要に応じて施工要領書を作成し、監理者の承認を受ける。
- (3) 施工者は、工事完了後、監理者の立会いにより検査を受け、承認を受ける。
- (4) 施工者は、安全衛生の管理の徹底を計り、事故防止に留意する。

本仕様書におけるECP工事の適用範囲は、外壁及び間仕切壁とする。各工事の仕様を4章、5章に規定しているが、本章は、これらの各章の施工上の共通事項について規定したものである。
 先ず、基本的な施工フローチャートを図4-1に示す。

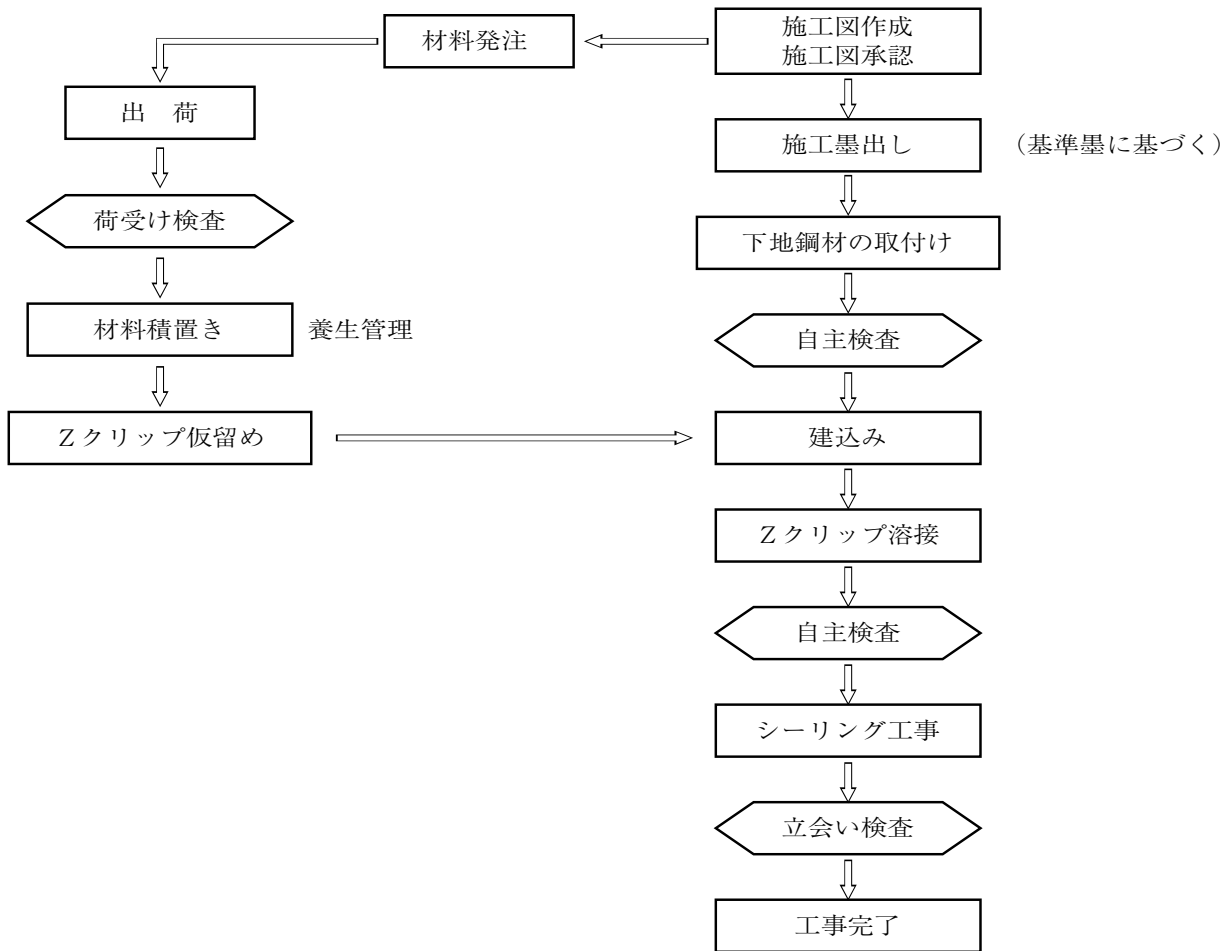


図4-1 施工フローチャート

- (1) 施工図は、設計図書に基づき、実際に施工可能なように、パネルの割付け及び取付け工法を図示したもので、施工区分、パネルの性能・品質が確認できるものである。施工図は、一般に割付図と詳細図などで構成され、割付図には、パネルの寸法（長さ、幅）・種類、パネル位置、開口部の位置及び大きさなどを記載する。詳細図には、躯体とパネルの位置関係、パネルの取付方法、他部材とパネルの取合いなどを記載する。尚、パネルの割付けは、規格幅にて割り付け、できるだけ種類が少なくなるように配慮する。やむを得ず切断品が生じた場合は、原則として最小幅を300mm以上とする。施工者は承認された施工図により、パネル及び関連資材を発注する。

(2) 施工要領書を作成し監理者の承認を受ける。この『施工要領書』には、一般に以下の事項を記載する。

- ① 総 則 適用範囲、適用図書、協議事項
- ② 一般事項 工事概要、工事区分、パネル施工概要
- ③ 業務組織 組織表
- ④ 材 料 パネル、金物、その他の材料
- ⑤ 工程計画 工程表
- ⑥ 搬入計画 搬入計画
- ⑦ パネル工事 フローチャート、使用機器及び工具、取付下地工事、建込み、シーリング工事
- ⑧ 検 査
- ⑨ 安全・衛生

(3) 施工者は、工事完了後に施工図に基づき施工されたか、監理者の立会いのもと検査を受け承認を受ける。不具合部分については、協議の上修正する。

(4) パネルの施工は高所作業となるので、墜落、転落、飛来・落下などによる災害を防止するよう充分配慮する。詳細は、第7章による他、「ECP安全作業標準書」を参照する。

4. 2 機器及び工具

ECPの施工に使用する主な工具類は、表4-1に示す。

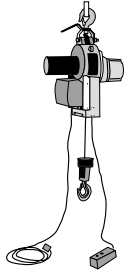

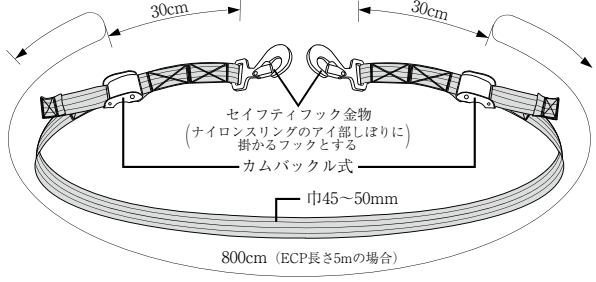
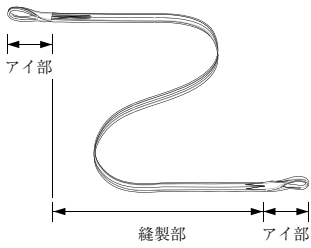

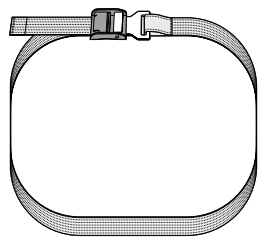
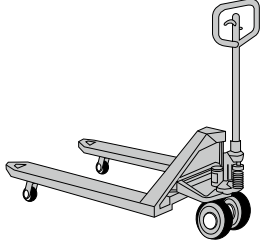
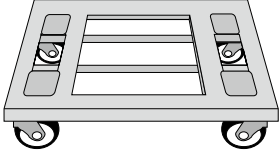
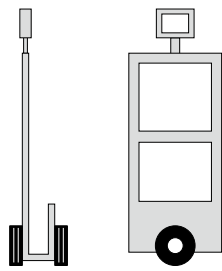
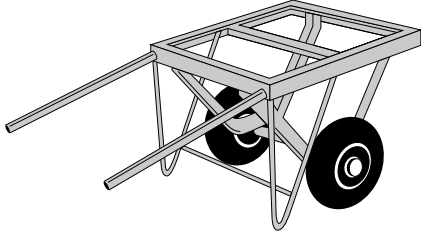
表4-1 工具類

用途、機器名	機 種	参考仕様
吊り具(1)	ナイロンスリング (荷揚げ)	JIS B 8818 幅100mm 長さ4,000、6,000mm
	ナイロンスリング (建込み)	幅50～75mm 長さ1,500～2,500mm
	補助ベルト (荷揚げ)	ECP専用品
巻揚機	電動ウインチ	吊り荷重 230kg 100V 580W
小運搬	四輪運搬車	積載荷重 800kg
	U型二輪車	積載荷重 200kg
	ハンドパレット	積載荷重 1,500kg
切 断	電動丸鋸(2)	100V 1,140W
	ディスクグラインダー	
	ダイヤモンドホイール	外径205φ
	高速切断機 (アングル切断)	
	集じん機	100V
穴あけ	電動ドリル	回転ドリル 100V 6A
	キリ (取付けボルト穴用)	ECP用
	コアドリル	ECP用
溶 接	電気溶接機	アーク溶接機 200V

(注) (1) 補助ベルトを必ず使用する。

(注) (2) 粉じん対策を施す。

表4-2 工具類

巻揚機	電動ウインチ	吊り具	吊り代調整金具
			
吊り具	補助ベルト	吊り具	ナイロンスリング
 <p>セーフティフック金物 (ナイロンスリングのアイ部に 掛かるフックとする) カムバックル式 巾45~50mm 800cm (ECP長さ5mの場合)</p>		 <p>アイ部 縫製部 アイ部</p>	
吊り具	ジョイントシャックル	吊り具	荷締めベルト
			
小運搬	ハンドパレット	小運搬	四輪運搬車
			
小運搬	U型台車	小運搬	二輪運搬車
			

4. 3 仮 設

施工者は、パネルの搬入、揚重及び建込みなどの作業に必要な仮設を確保する。

(1) ステージ

パネルの搬入時には、パネル搬入口及び荷受けステージが必要である。

荷受けステージの確認事項

- ・荷受けステージは建物スラブ面と同一レベルに設置されていることが望ましい。
- ・積載荷重に対して安全である。
- ・手すりが設置されている。
- ・ステージの大きさはパネル最大寸法に対して図4-2の寸法を目安とする。

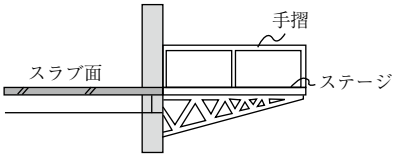
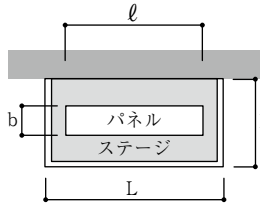
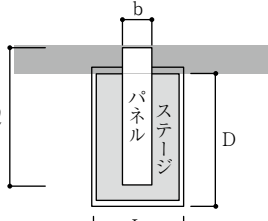
ステージ	横引き込み	縦引き込み
 <p>l : パネル最大長さ b : パネル最大幅</p>		
長さ	$L \geq (\ell + 1) \text{ m}$	$L \geq (b + 2) \text{ m}$
幅	$D \geq (b + 1) \text{ m}$	$D \geq \frac{3\ell}{4}$

図4-2 ステージの大きさ

(2) 足 場

外壁パネルの工事においては、本足場（枠組足場、単管足場）を外部に設ける。足場の外壁側の建地は一般に、パネル建込みを円滑に行うために、パネルの外面より30～45cm程度離れた位置に設置する。

30cm以上になる箇所は墜落・落下防止のネット・足場板等により養生を2層毎に設ける。

パネルの建込みに用いる巻上げ機（ウインチ）は、補強を行った足場の布を吊り元とする。

最上部の足場の布は、最上部パネルの建込み時の吊り代を確保するために、最上部パネルの頂部より1.5m程度高い位置に設ける。（図4-3参照）

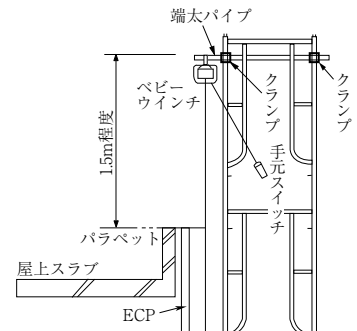


図4-3 足場

(3) 電 力

ECP工事に使用する電動工具類には、溶接機、電動丸鋸、電動ドリル、ウインチなどがあり、そのための工事用電源としては、一班（4名）あたりの必要電力を、3相200V30kw程度とする。

表4-3

作業内容	電動工具	必要電源（電力量）
建込み用	ウインチ	単相 100V
穴あけ用	電動ドリル	単相 100V
切断用	ディスクグラインダー	単相 100V
	電動丸鋸	単相 100V
溶接用	アーク溶接機	3相 200V

4. 4 運搬、揚重及び保管

- (1) パネルの荷取りは、直接、輸送トラックから行うことを原則とし、積替え、小運搬などができるだけ少なくする。
- (2) パネルの積込み、荷卸し及び荷揚げには、専用吊り具を使用し、特に落下防止に注意して行う。
- (3) パネルの保管に際しては、水濡れを防止し、ねじれ、反りなどが生じないように養生を行う。

- (1) 輸送トラックは、10 t 平ボデー車を標準とする。

搬入計画の確認事項

- ・車種、重量制限の確認
- ・進入経路の指示
- ・道路状況（道路幅など）
- ・荷揚げ場所
- ・交通可能な時間帯
- ・納入階

パネルの搬入は、通常6～8枚程度を1単位（約1 t）として、輸送トラックから直接荷揚げする。

揚重機は、現場設置のタワークレーン又はトラッククレーンなどが用いられる。

揚重機の種類によって荷揚げに要する時間が異なるので、機種の違いを考慮して、余裕の有る荷揚げを計画する。

- (2) 荷揚げ吊り具は、ナイロンスリングを標準とする。荷揚げは十分安全に注意し、下記留意事項を厳守して行う。なお、吊り代調整金具は60°以下が確保できない場合に、荷締ベルトはパネルの長さや幅が不ぞろいの場合に、追加で使用する。

留意事項

- ① 荷揚げ吊り具の点検は必ず、事前に行う。
- ② クレーンの操作については、吊りはじめ及び着地の際には低速運転とし、パネルに衝撃を与えないようにする。
- ③ 巻き上げは、トラック車上で1次巻き上げを行い、揚重位置に旋回してから2次巻き上げを行う。
- ④ 吊荷の下には、絶対入らないようにする。
- ⑤ 必ず補助ベルトを使用し落下防止等を行う。

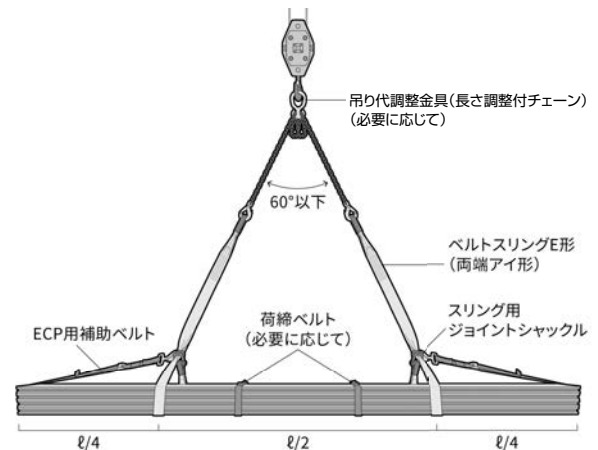
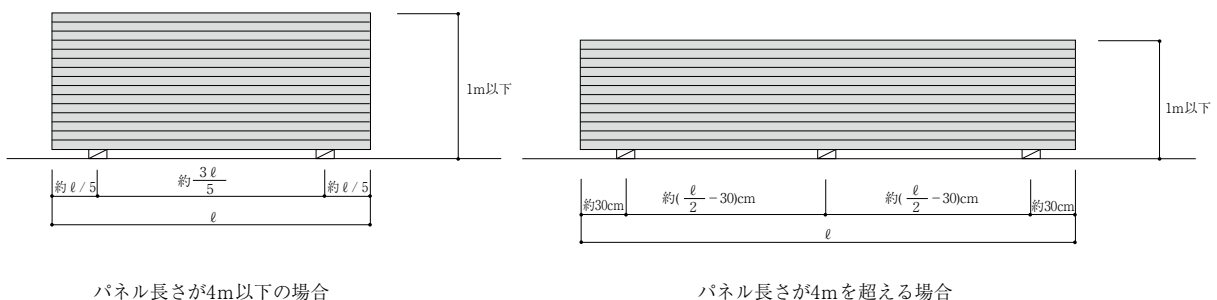


図4-4

- (3) パネル保管の留意事項

- ① 積み置きは、平坦で乾燥した場所を選定する。
- ② 積み上げ高さは1 m以内とする。
- ③ パネルの上に乗ったり、物を置いたりしない。
- ④ 屋外保管の場合は、必ずシート養生する。
- ⑤ 台木はパネル幅より長いものを使用し、水平に設置する。
- ⑥ パネル長さが概ね4mを超えるものは、台木を3本敷きとする。
台木3本敷きの場合、端と中央の台木の高さを揃える。



パネル長さが4m以下の場合

パネル長さが4mを超える場合

図4-5 積み置き姿図

5章 施工

5. 1 外壁の取付け下地

- (1) パネルを支持する布基礎、梁および柱等が施工図どおり精度良く施工されていることを確認する。
- (2) 通しアンクル等の下地鋼材は、取付けに先だち墨出しを行ない、所定の断面のものを用いて躯体の所定の位置に堅固に取付ける。
- (3) 窓及び出入口などの開口部廻りには、有効な開口補強材を設ける。

取付け下地は、パネルに加わる風圧力などの荷重やパネル重量を支持し、躯体に力を伝達させるだけでなく、パネルの仕上げ精度および施工性に影響するため精度良く且つ確実に取付けることが必要である。

- (1) パネル工事に先だち、パネルを支持する布基礎および梁・柱等の躯体が、施工図どおり精度よく施工されていることを確認する。

取付け下地は、パネルが取付けられる躯体の施工誤差を吸収し、パネルを通りよく建て込む役割を持つ。特にECPは、そのまま仕上り壁となる場合が多い為、確実に、精度よく、取付け下地を施工する必要がある。そのため躯体とパネル内面までの寸法は躯体精度を十分に吸収できる寸法を標準開き寸法としている。「縦張り工法」及び「横張り工法」の躯体からパネル内面までの、標準の開き寸法を表5-1及び図5-1、図5-2に示す。

躯体の施工誤差が、大きくなると予想される場合は、通しアンクル・ブラケット等の部材寸法を大きくし、パネル内面までの開き寸法を大きくとるなどの対応によりこの誤差を吸収する必要がある。

表5-1 躯体とパネル間標準開き寸法

縦張り工法 (A 種)	35mm 以上	鉄骨柱のダイアフラムの出を20mmとし鉄骨の倒れ等の吸収代を15mmとして35mm以上とする。
横張り工法 (B 種)	75mm 以上	取付け下地L-50×50×6を標準として鉄骨の倒れ等の吸収代を15mmとし75mm以上とする。

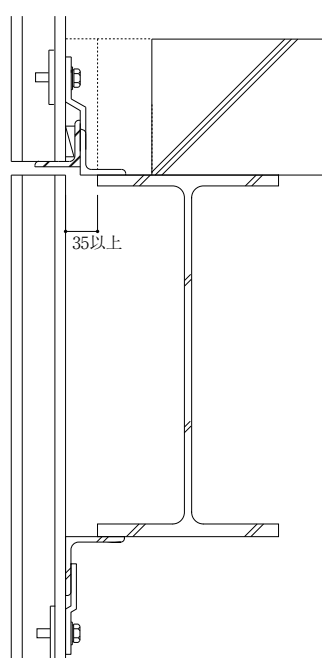


図5-1 縦張り工法

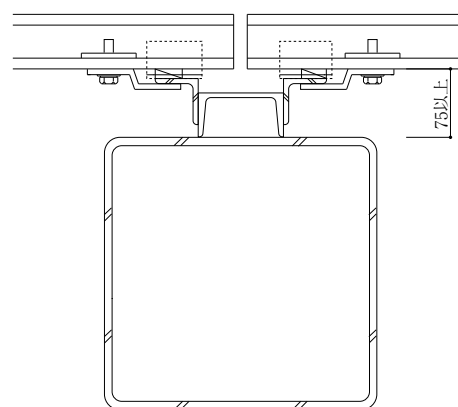


図5-2 横張り工法

中間部は、「縦張り工法」の場合、精度良くブラケットを所定の間隔で梁天端に固定し、通しアングルを溶接固定する。「横張り工法」の場合、精度良くブラケットを所定の間隔で柱に固定し、通しアングルをブラケットに溶接固定する。自重受け金物は割付に合わせてパネル3枚以下ごとに、柱又は通しアングルに溶接固定する。パネル、工法の種類によって自重受け金物の固定ピッチは決められている。

図5-3、図5-4に縦張り工法、横張り工法の中間部詳細図を示す。

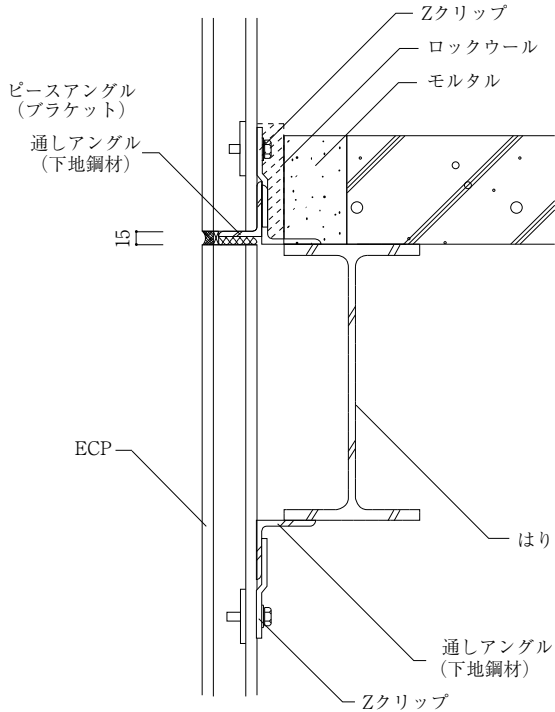


図5-3 縦張り工法中間部標準詳細図

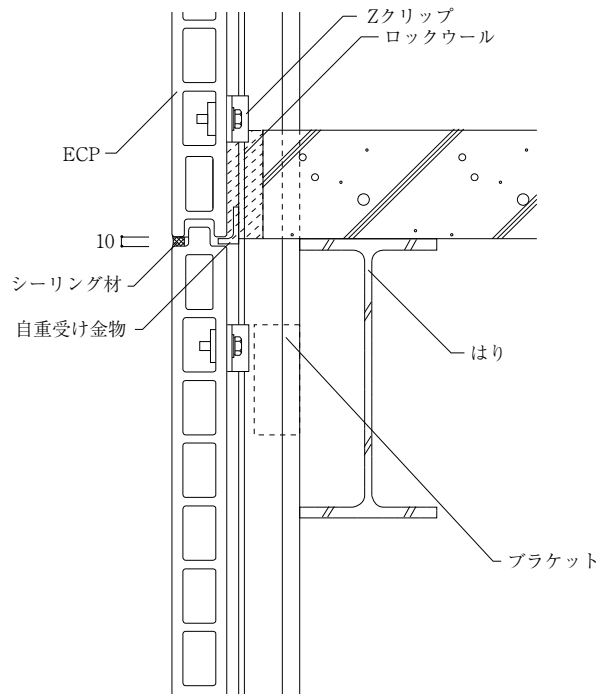


図5-4 横張り工法中間部標準詳細図

パネル下端の布基礎の取り合い部分は、「縦張り工法」の場合予め打込まれた差筋又は打込みアングル、プレート等に精度良く通しアングル (L-50×50×6) を溶接固定する。また通しアングルと布基礎間に隙間がある場合は、モルタルを充填する。「横張り工法」で布基礎の上に直接目地を取る場合は布基礎の天端は、均しモルタル等にて精度良く調整しておく。最下部に水切りを施工する場合は布基礎の上に定規アングル (L-50×50×6) を予め通しておくが良い。

図5-5、図5-6に縦張り工法、横張り工法の下部詳細図を示す。

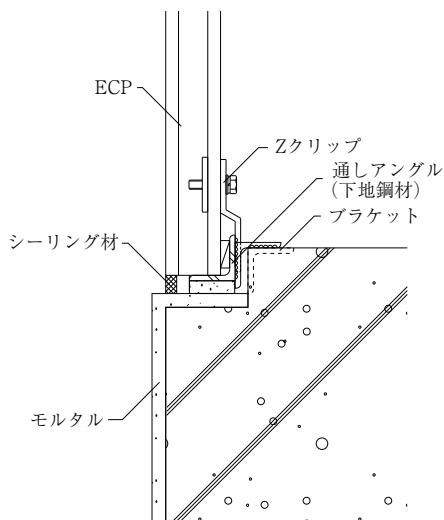


図5-5 縦張り工法下部標準詳細図

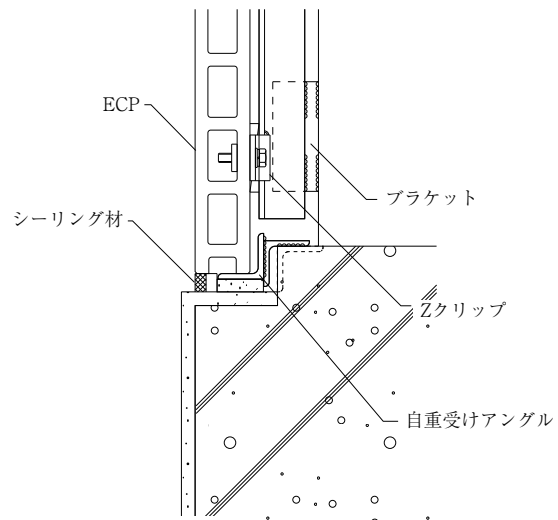


図5-6 横張り工法下部標準詳細図

最上部（パラペット部）は、使用される屋根の種類により納まりは異なるが、RC陸屋根では、コンクリートの立ち上がりを設ける場合が多い。その場合パネル内面と立ち上がり外面の開き寸法は標準75mm以上確保する。通し金物は、立ち上がり壁に予め打込まれた、埋込み金物に溶接するか、後打ちアンカーにて堅固に取付ける。

図5-7、図5-8に縦張り工法、横張り工法の上部詳細図を示す。

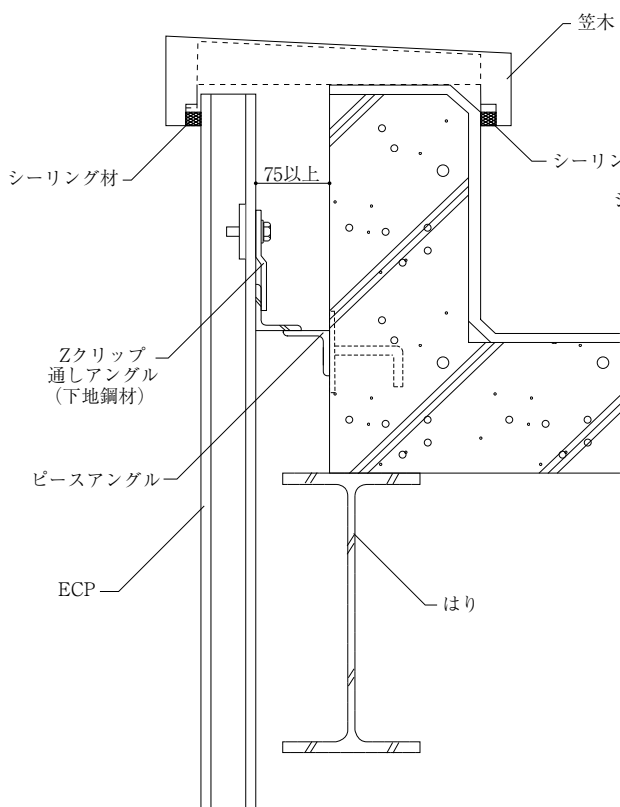


図5-7 縦張り工法上部標準詳細図

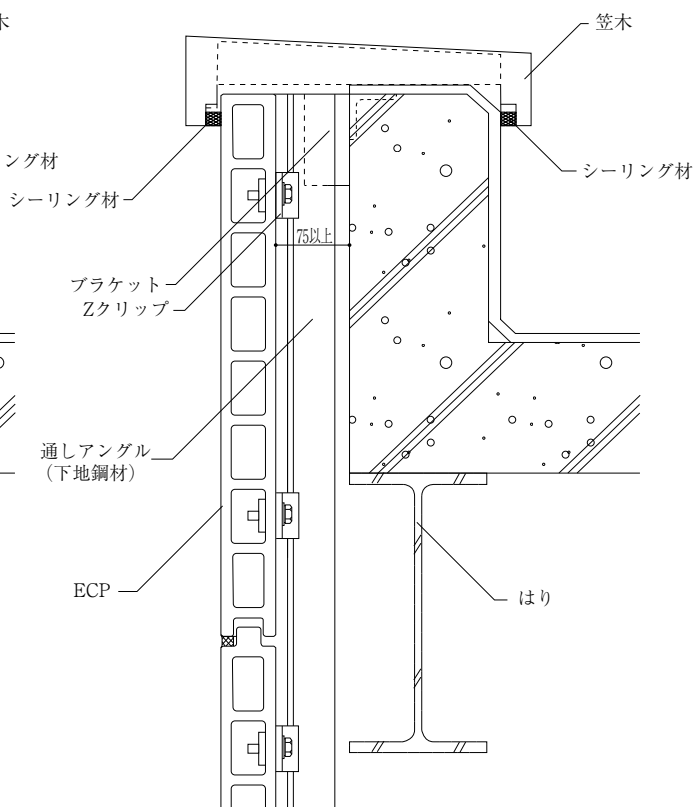


図5-8 横張り工法上部標準詳細図

- (2) 通しアンゲル等の下地鋼材の取付けに先だち、取付けに必要な返り墨、レベル墨などの墨出しを基準墨から精度良く行う。下地鋼材は、これらの墨に基づき施工図どおり精度良く堅固に取付ける。標準部分の下地鋼材取付け要領を表5-2、表5-3、表5-4に示す。
 なお、下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレートを躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

表5-2 縦張り工法中間部受け下地鋼材施工要領

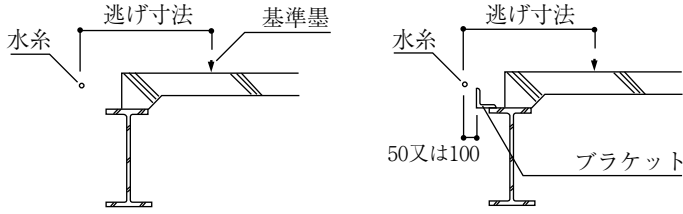
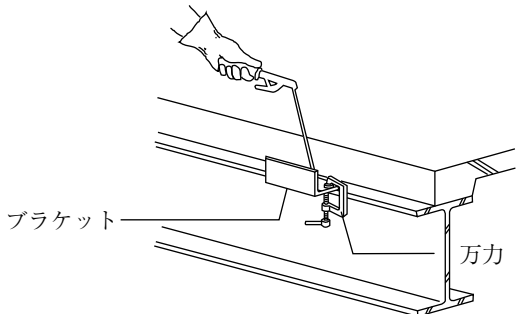
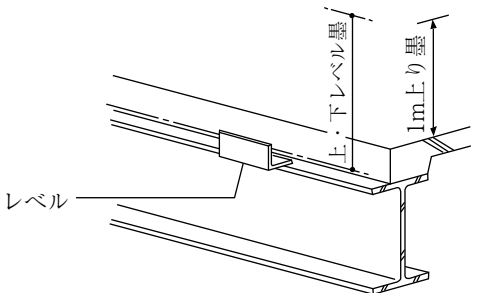
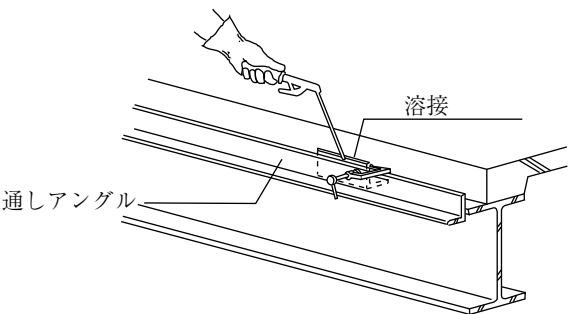
<p>①</p> 	<p>基準墨又は返り墨から下地鋼材の取付け箇所には水糸を張るかまたは下げ振り等で躯体精度を確認する。</p>
<p>②</p> 	<p>水糸を基準に精度良くブラケットを所定のピッチで梁天端に万力で仮固定し、溶接していく。 (標準ブラケットピッチ 600mm)</p>
<p>③</p> 	<p>ブラケット外面に基準墨から追い出したレベル墨を施工図と照合して墨出しする。</p>
<p>④</p> 	<p>通しアンゲルをブラケットのレベル墨に合わせ万力にて仮固定する。 アンゲルのレベル及び出入を確認して溶接固定する。</p>

表5-3 縦張り工法中間部取付け下地鋼材施工要領

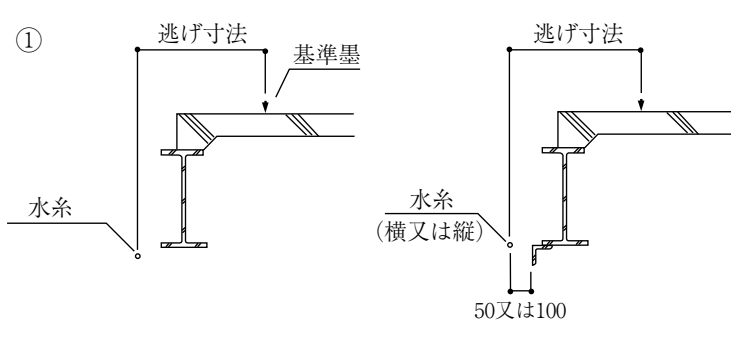
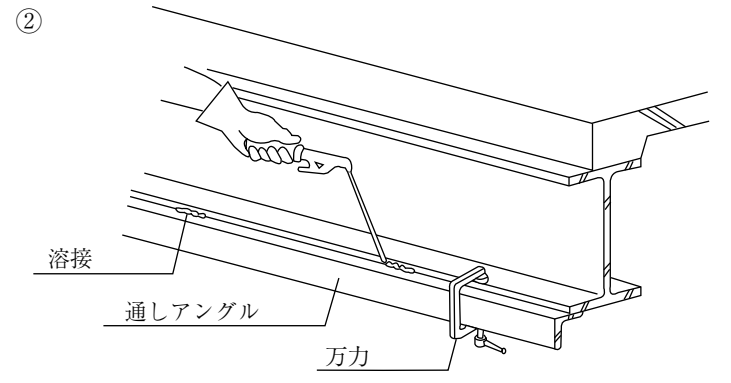
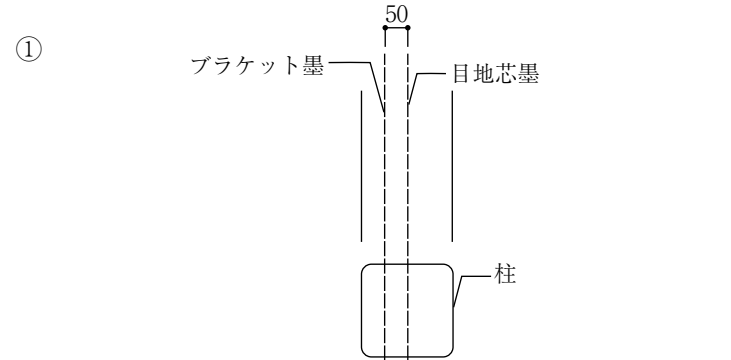
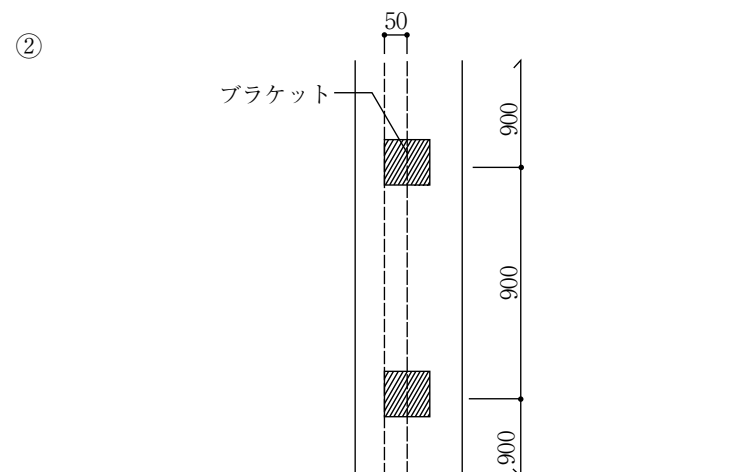
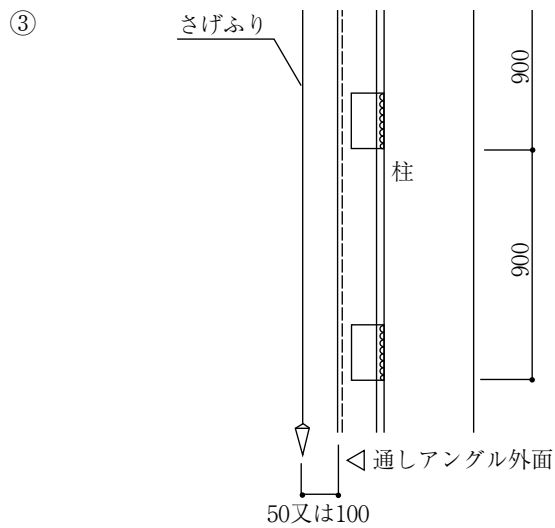
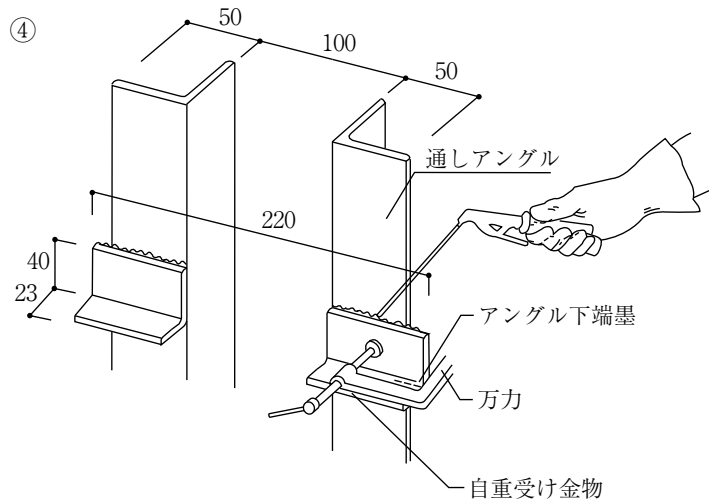
<p>①</p> 	<p>基準墨より取付け下地施工箇所外側に水糸を張るか又は下げ振りで出入を確認する。</p>
<p>②</p> 	<p>水糸を基準に、精度良く下地鋼材を梁下フランジに万力で仮固定する。出入を確認後、溶接で固定する。</p>

表5-4 横張り工法取付け下地鋼材施工要領

<p>①</p> 	<p>柱、間柱にECP縦目地芯墨を打ち、50 mm横にブラケット用の墨を打つ。</p>
<p>②</p> 	<p>ブラケットを@900mmで所定の位置に溶接固定する。</p>



基準墨より、通しアンゲル外側に下げ振りを下ろし、精度良く万力にてブラケットに固定する。
精度確認後、溶接固定する。

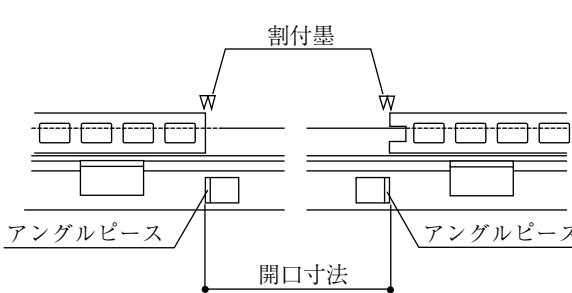
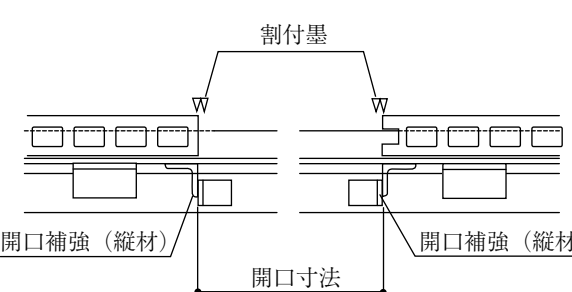
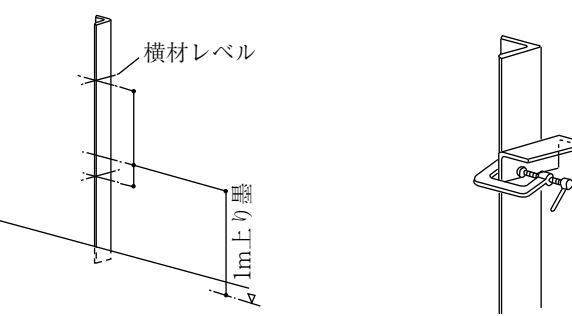
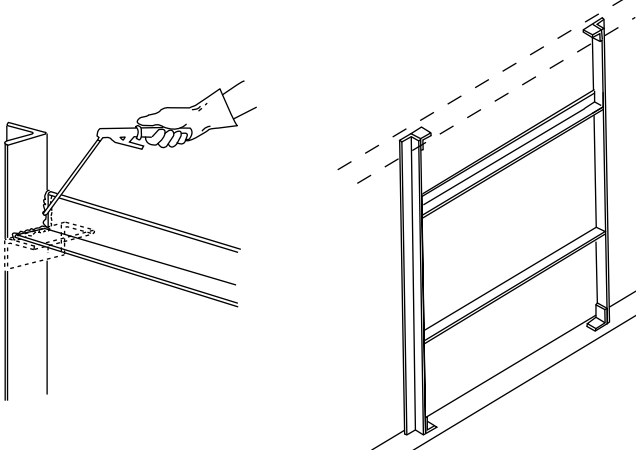


縦通しアンゲルに自重受け金物用レベル墨を打つ。
レベル墨に合わせ自重受け金物を万力で仮固定し、精度良く溶接する。

これらの下地鋼材は、標準工法においてL-50×50×6またはL-65×65×6が主に使われるが、建物により下地鋼材の部材寸法および設置間隔（ブラケットピッチ等）は異なる場合があるので、計算などにより安全かつ有害な変形が無い事を確認し、パネルを有効に支持できるものとする。

- (3) 壁面に開口を設ける場合には、開口部廻りにパネルを有効に支持する開口補強鋼材を設ける。
開口補強材の部材寸法は、開口部の大きさ及び風圧力等を考慮して計算により安全且つ有害な変形がなく、荷重を有効に躯体に伝達できるものとし、原則として図面に指示されたものとする。通常開口補強材として、等辺山形鋼（アンゲル材）が使われるが、連窓開口や排煙窓、シャッター等の大きな開口部を設ける場合には、等辺山形鋼では部材強度が不足するため、耐風梁や間柱を設ける。開口補強材の施工手順を表5-5に示す。

表5-5 開口補強材施工要領

<p>①</p> 	<p>パネル割付墨により開口位置を決定し、上部通しアングル及び下部梁上部にアングルピースを溶接する。 アングルピースの取付けに際しては下げ振りで垂直を確認し、精度良く堅固に取付ける。</p>
<p>②</p> 	<p>上下のアングルピースに縦の開口補強材を精度良く設置し、万力で仮固定し溶接する。</p>
<p>③</p> 	<p>基準墨より横補強材のレベルを出し縦補強材にレベル墨を打つ。 レベル墨に合わせ、精度良く横材を溶接固定する。縦材と横材の溶接接合は、隙間がない場合は突付け溶接とし、隙間がある場合はブラケットを介して溶接する。</p>
<p>④</p> 	<p>横材の出入位置を確認し、溶接固定する。</p>

5. 2 外壁の建て込み

- (1) 取付けの共通事項
 - ①パネルの建て込みは、割付け図に従い目違いのないよう行う。
 - ②取付け金物は、下地鋼材へのかかり代を確保し、パネルが層間変形に追従できるように取り付ける。
- (2) 縦張り工法
 - ①パネルは各段毎に構造体に固定された下地鋼材で受ける。
 - ②取付け金物は、パネル上下端部の下地鋼材に堅固に取り付ける。
 - ③パネルの縦目地は10mm、横目地は15mmを標準とする。
- (3) 横張り工法
 - ①パネルはパネル積上げ枚数3枚以下毎に、自重受け金物で受ける。
 - ②取付け金物は、パネル左右両端部の下地鋼材に堅固に取り付ける。
 - ③パネルの縦目地は15mm、横目地は10mmを標準とする。

外壁パネルは建物の外観に影響するので、パネルの建て込み作業は慎重に各作業を確認しながら精度良く行う。特に前作業である取付け下地までの工事が施工図どおりでなかった場合また不都合のある場合には、必ず手直しを行ってから建て込み作業を行う。

- (1) 取付けの共通事項
 - ①パネルの建て込みに先だち、施工図に従い、下地鋼材等にパネルの割付墨などの必要な墨出しを行う。割付墨は、パネルの建て込み精度を高めるうえで、またパネルの寸法誤差による建て込み誤差を少なくするためにも正確に行う。
 - ②取付け金物は、Zクリップ・角ナット・ボルトを1セットとし、パネル建て込み前に、予めパネルに仮留めしておく。取付け金物の取付け位置は、下地鋼材の位置に合わせて、穴明けし正確に取付ける。取付け金物の位置が合わないと、Zクリップと下地鋼材の掛かりが少ない事による強度低下や、ルーズホール内のボルトの片寄りによる変位吸収量低下等の不具合が発生する可能性があるため留意する。
 - ③パネルの建て込みは、予め監理者の承認を得た施工図及び割り付け図に従い行う。割付上不具合が生じた場合は監理者と協議のうえ対応を行う。
 - ④パネルは、製造上表側、裏側がある。建て込みの際、仕上げ面に表裏面が混在すると、仕上り面の状況や表面の色が若干異なるため、必ずパネル表裏をパネル小口の表示で確認し、建て込む。
 - ⑤パネルの長手方向の小口は、凸凹形状が標準である。パネルは凸凹をかん合させ、凸凹の目地部には、目地棒を張り付け目地幅を正確に確保する。目地幅の確保は、パネルを正確に割り付け通りを良くするだけでなく、層間変形時の変位の吸収、シーリング材の性能にも影響するため確実に行う。また凸凹部の目違いの矯正及びかん合部の一体化のため凸部に振れ止めパッキングを張り付け建て込みを行う。振れ止めパッキングの取付け箇所は、パネル1枚に対し2～3箇所を標準とする。
 - ⑥パネルの建て込みに際し、パネルを支持する下地鋼材にパネルが確実に接するように建て込む。パネルに取付けられる取付け金物（Zクリップ）は、パネル小口より80mm以上はなれた箇所に原則として端部から2穴目の中空に取り付ける。ただし、パネル幅が400mm未満の場合は、端から一穴目でもよい。
 - ⑦取付け金物（Zクリップ）は、図5-9に示すように下地鋼材に30mm以上のかかり代を確保し、取付けボルトがZクリップのルーズホールの中心に、誤差±3mm以内で位置するように取り付ける。ボルトの締付けトルク値は1.5～2.0kN・cm（15～20N・m）を目安とする。

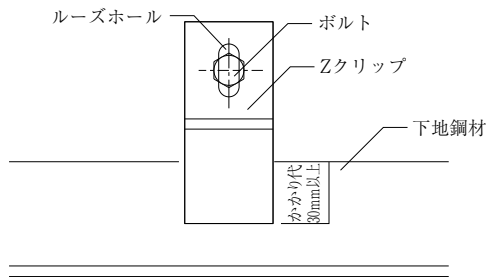


図5-9 Zクリップのかかり代

(2) 縦張り工法

縦張り工法は、地震時ロッキングにて変位を吸収する。またパネルは、原則として両端支持の単純梁として設計されている。

①パネルは各段毎に梁、スラブなどの構造体に固定された下地鋼材によって受け、取付け金物で下地鋼材に取り付けられる。パネル下部を受ける通しアンゲルは、一般的に等辺山形鋼 (L-50×50×6) を使用し、ブラケットで梁に固定する。

パネル上部を受ける通しアンゲルは、一般的に等辺山形鋼 (L-50×50×6 または L-65×65×6) を使用するが、パネル内面と梁外面との開き寸法により、取付け下地鋼材のメンバーを決定することもある。

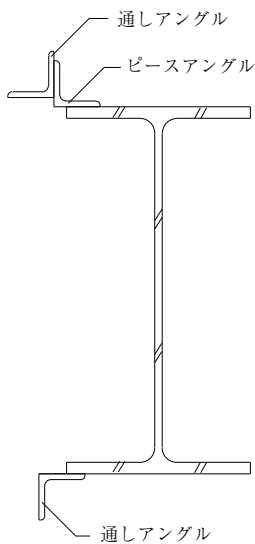


図5-10 縦張り工法中間部下地鋼材取付け状況

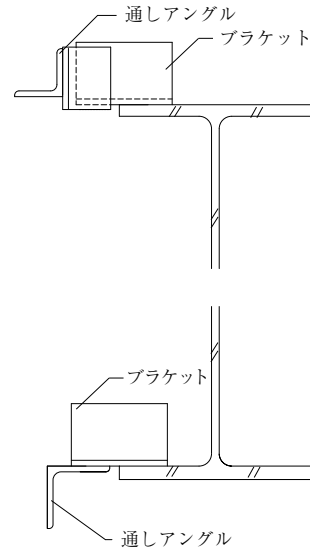


図5-11 内面と梁外面間が広い場合の詳細図 (例)

②取付け金物 (Zクリップ) の取付けは、パネルがロッキングできるように正確にかつ堅固に取り付ける。パネル上部に取り付けたZクリップは、回転防止のため、図5-12に示すように、溶接長さを15mm以上とする。

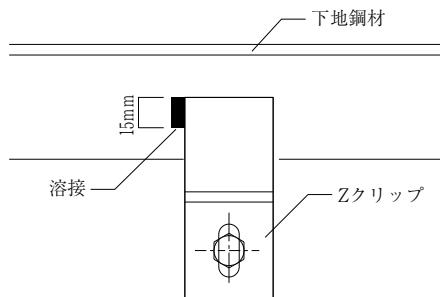


図5-12 Zクリップの取付け (縦張り)

- ③パネルは層間変形に対してロッキングにより追従するため、パネルに有害な損傷が生じないようにパネル間は伸縮目地とし、縦目地は10mm以上、横目地は15mm以上とする。

(3) 横張り工法

横張り工法は、地震時スライドにて変位を吸収する。

- ①パネルは、柱などの構造体に取り付けられた下地鋼材に固定された自重受け金物で受け、取付け金物で下地鋼材に取り付ける。自重受け金物は、一般的に山形鋼(L-40×23×5)を使用し、パネル建込み時に下地鋼材へ、パネル割付けに合せ精度よく取り付ける。下地鋼材は、一般的に等辺山形鋼(L-50×50×6)を使用し、ブラケットで柱に固定する。
- ②取付け金物(Zクリップ)の取付けは、パネルがスライドできるように正確にかつ堅固に取り付ける。Zクリップは、回転防止のため、図5-13に示すように、溶接長さを15mm以上とする。

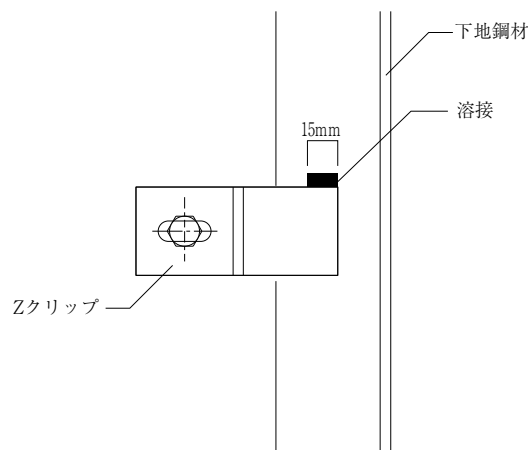


図5-13 Zクリップの取付け(横張り)

- ③パネルは層間変形に対してスライドにより追従するため、パネルに有害な損傷が生じないようにパネル間は伸縮目地とし、縦目地は15mm以上、横目地は10mm以上とする。パネル間目地は、パネルの仕上り状態に影響するだけでなく、層間変形時の変位吸収、およびシーリング材の性能にも影響するため、正確に通り良く施工する。縦目地は取付け下地に打たれた割付墨に合わせ、上下左右のパネルとの通りを確認し建て込む。横目地は、パネル小口に貼り付けた目地棒にて目地幅を確保する。

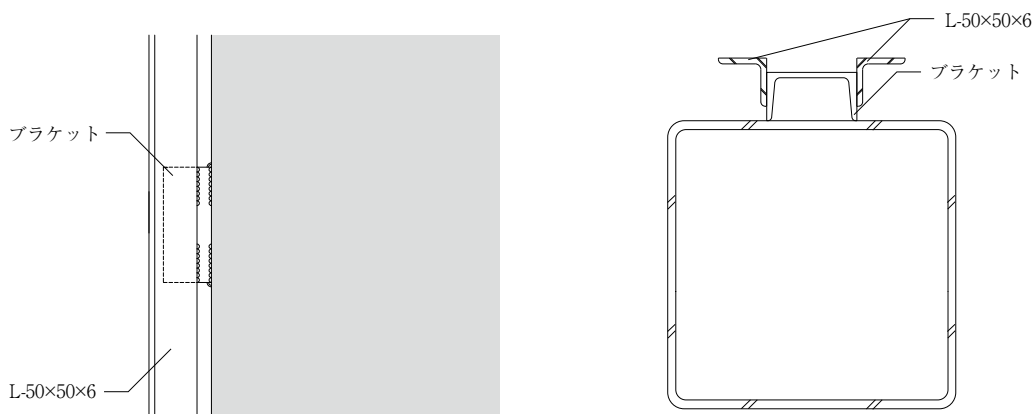


図5-14 横張り工法中間部下地鋼材取付け状況

5. 3 間仕切壁の取付け下地

- (1) パネルを支持する床及び梁などが、施工図通り精度よく施工されていることを確認する。
- (2) 下地鋼材は、取付けに先立ち墨出しを行い、躯体の所定の位置に堅固に取り付ける。
- (3) 出入口などの開口部まわりには、有効な開口補強材を設ける。

パネルの取付け下地は、パネルにかかる外力を躯体に伝えるとともに、パネルの仕上げ精度及び施工性に影響するので、精度よく、かつ確実に取り付ける。

間仕切壁には、配管などの設備用の開口が設けられる場合も多い。また、梁廻りの部分等でパネルを切り欠いて用いる場合がある。この箇所には、必要に応じて補強材又は、取付下地を設ける。

- (1) 工事に先立ち、パネルを支持する床及び梁などの躯体が、施工図通り精度よく施工されていることを確認する。
コンクリートスラブ上に建て込む場合、スラブ面の不陸はパネルの建て込みに不具合を生じさせるので、面精度を確認する。また、スラブ面からパネル上部を支持するスラブ又は梁下面までの高さ寸法を確認する。これらパネルを支持する床及び梁などの躯体の施工誤差がパネルの建込みに支障がある場合には、監理者と協議の上、その処置を決定する。
- (2) パネル下地鋼材の取付に先立ち、取付に必要な墨出しは、基準墨から精度よく行う。下地鋼材の取付は、この墨に従い、精度よく堅固に取り付ける。

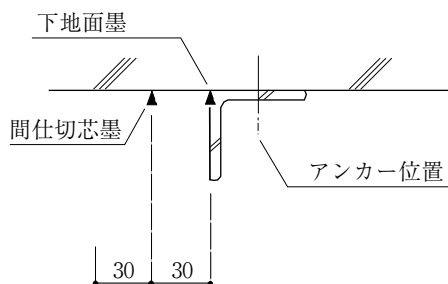


図5-15

パネルを支持する通しアンクルは、パネル厚さ60mmの場合、間仕切芯から、30mm逃げた所で精度よく取付ける。デッキプレートへの下地鋼材の取付に際し、デッキプレートの溝方向と平行になる場合、下地鋼材の取付に先立ち平鋼等をデッキ溝間に取付けておく必要がある。

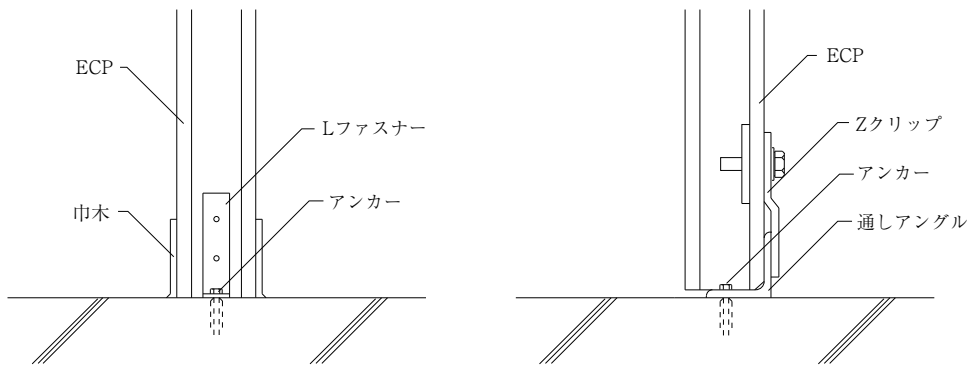
- (3) 壁面に、出入口などの開口を設ける場合には、開口部及び開口部廻りのパネルを有効に支持するために開口補強材を設ける。一般に、等辺山形鋼材（アングル材）を用いる。

5. 4 間仕切壁の建込み

- (1) パネル建込みに先立ち、施工図に従い墨出しを行う。
- (2) パネルの建て込みは割付図に合わせ、通り良く建て込む。
 - ①パネルの出隅、入隅部及び外壁等の他部材との取合い部には、10～15mm程度の目地を設ける。
 - ②上部取付金物は、Zクリップを用い通しアンゲルに堅固に取付ける。下部取付金物は、L型金物又は、Zクリップを用いて床面に固定する。
 - ③目地処理は、設計図書及び製造業者の仕様により行う。

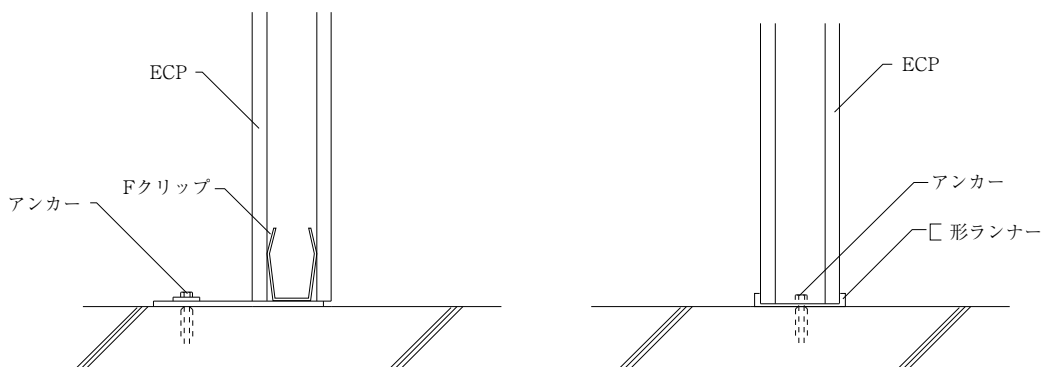
パネルの建込みに先立ち、前作業である取付け下地までの作業が施工図とおりでなかったり、不都合のある場合は、必ず手直しを行ってからパネルの建込み作業を行う。

- (1) パネルの建込みに先立ち、施工図に従い下地鋼材等にパネルの割付墨などの必要な墨出しを行う。割付墨は、パネルの建て込み精度を高めるうえで、またパネルの寸法誤差による建込み誤差を少なくするためにも正確に行う。
- (2) パネルは、施工図とおりの割付け墨に合わせて、開口位置を確認しながら、通りよく建て込む。
 - ①地震時に於ける建物の躯体の変形により、パネルに損傷を生じないように、また、躯体の施工誤差の吸収を目的として、出隅・入隅部のパネル間及び、外壁や柱などとパネル間には10～15mm程度の目地を設けて建て込む。また、パネル上部は、15mm程度の目地を設ける。
 - ②パネル上部の取付金物は、外壁パネルの施工方法に準拠し、Zクリップを取り付ける。パネル下部はスラブに固定することとし、L型金物又は、Zクリップを用いて固定する。L型金物は、各パネルの建込み時にパネルへはタッピンねじ、床面へは後施工アンカーを使用し固定する。
 - ③パネル間の目地は、設計図書又は製造業者の仕様書に則った目地処理を行う。



(参考取付)

パネル下部中空部に取り付け金物をセットし、床面はアンカーボルトなどで固定する。床面にC形ランナーを取り付け、パネルを落とし込んで取り付ける。

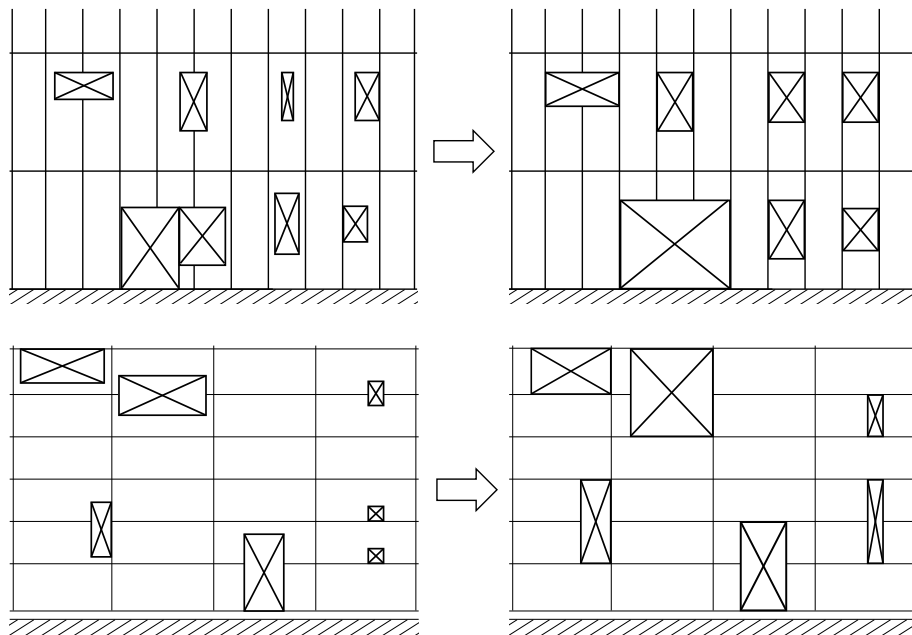


5. 5 溝掘り、孔あけ及び開口の処理

- (1) パネルには、溝掘りを行ってはならない。
- (2) 出入口・窓等の開口を設ける場合は、パネルに孔あけ及び欠き込みを行わない。
- (3) 出入口・窓等の開口部には補強材を設ける。
- (4) 設備開口を設ける場合は、原則パネルに孔あけ及び欠き込みを行わない。

- (1) パネルに溝を設けると、溝部において破損のおそれが大きいため溝掘りは禁止する。
- (2) 出入口・窓等の開口を設ける場合は、パネルに孔あき及び欠き込みを行わない。パネル割付けの際に開口がある場合は、開口位置を図5-16に示すように、パネル割付けに合わせる。

図5-16 パネル割付けの良否例



- (3) 開口の周囲には補強材を設け、開口部にかかる風荷重は、補強材によって直接躯体に伝えなければならない。補強材の大きさはP10～11による。
- (4) 設備開口を設ける場合は、原則パネルに孔あけ及び欠き込みを行わない。やむを得ず、孔あけ及び欠き込みを行う場合は、欠損部分を考慮した強度計算を行い、安全が確認された大きさを限度とする。

パネルの強度は、次の計算式で孔あけ及び欠き込み後の許容曲げ応力度が発生曲げ応力度を上回ることを確認する。

$$\sigma_b < \sigma_y \cdot c$$

$$\sigma_b = M/Z, M = \omega \cdot a(L-a) / 2 \text{より、}$$

$$\sigma_b = \omega \cdot a(L-a) / (2 \times Z)$$

σ_b :発生曲げ応力度(N/cm²)

σ_y :パネルの短期許容曲げ応力度(パネル曲げ強度の1/2)(N/cm²)

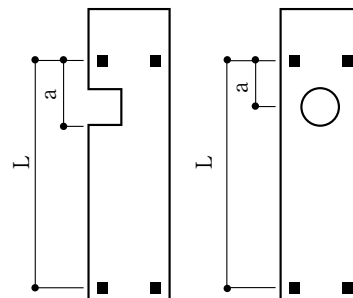
C:パネルの欠損部応力集中係数(0.6)

ω :単位長さ当たりの荷重(N/cm)

L:パネルの支持スパン(cm)

a:支持点から孔あけまでの距離(cm)

Z:孔あけによる断面欠損部の断面係数(cm³)



- (5) 計算による安全確認に加え、孔あけ及び欠き込みの限度は、表5-6の数値以下とする。
 なお、パネルには設備機器を直接とりつけない。

表5-6 孔あけ及び欠き込みの限度

		孔あけ及び欠き込みの大きさ	切断後のパネルの残り部分の幅
パネルに孔あけを設ける場合	短辺	パネル幅の1/2以下、かつ300mm以下	150mm以上
	長辺	500mm以下	300mm以上
パネルに欠き込みを設ける場合	短辺	パネル幅の1/2以下、かつ300mm以下	300mm以上
	長辺	500mm以下	300mm以上

※長さ600mm以下のパネル及び持ち出し部分の穴あけについては、強度計算を前提に、現場事情に合わせて「特記仕様書」で定める。

- (6) 上記の計算結果及び限度寸法にかかわらず、下記の事項も守らなければならない。

<p>■部分には、孔あけ・欠き込みを行わない。</p>	<p>幅方向の持ち出しは行わない。</p>	<p>左右の留め付け部の高さを合わせる。</p>
<p>※窓まわりの短尺品は、(L/3)を適用しない。短尺品の寸法は、建物毎の許容支持スパンの1/3以下とする。</p>		

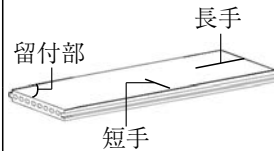
5. 6 パネルの補修

- (1) パネルは、第2章3に定める補修材を用いて、欠けなどの補修を行う。
- (2) パネルの補修は、パネルの安全性が確保されている場合にのみ行うこととし、これ以外はパネル交換を原則とする。

- (1) クラックの補修には、エポキシ系補修材または弾性エポキシ系補修材を使用する。
破損片の接着は、エポキシ系接着剤を使用する。
破損片がない場合は、エポキシ系補修材を使用する。
- (2) パネルの補修は、パネルの強度的性能が確保されている事を原則に行うこととし、パネル強度に影響が有る場合は、原則パネル交換とする。補修可否の判断基準は下表を目安にするが、関係者協議の上、各現場ごとに定めるものとする。

表5-7

破損の種類		補修可能範囲	補修方法	
欠け	破損片がある場合	長さ15cm程度までとし、中空に達する破損ではなく強度上の安全が確保されていること。	(1) 破損片がある場合の補修手順	
	破損片がない場合		(2) 破損片がない場合の補修手順	
	破損片の有無にかかわらず	上記以外	原則パネル交換または他の補修方法を検討する。	
クラック	長手クラック	長さ30cm程度まで	(3) 軽微なクラックの補修手順	
		上記以外	原則パネル交換または他の補修方法を検討する。	
	短手クラック	長さにかかわらず		
	留付部クラック			

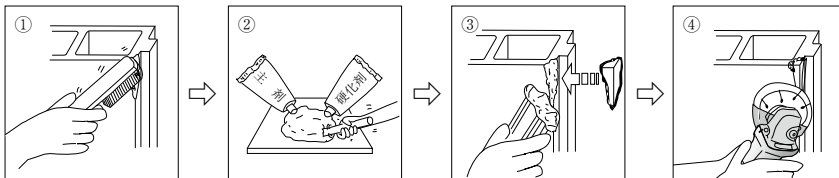


The diagram shows a perspective view of a rectangular panel. Three labels with arrows point to specific areas: '留付部' (fastener part) at the top-left corner, '短手' (short edge) at the bottom edge, and '長手' (long edge) at the right edge.

5. 7 補修手順

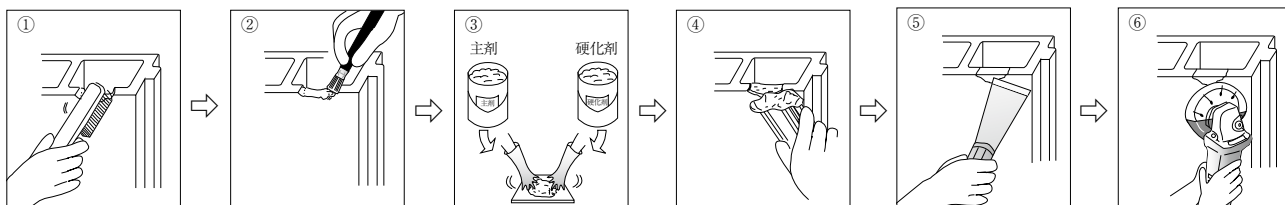
(1) 破損片がある場合の補修手順

- ① 破損面をブラシなどで清掃する。
- ② 接着剤の調合をする。
- ③ 破損面に接着剤を塗布し、破損片を接着する。
- ④ 硬化を確認後、ディスクサンダー及びサンドペーパーで仕上げる。



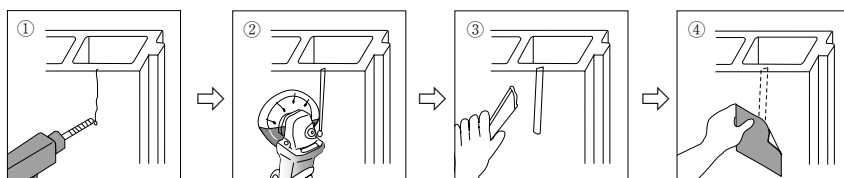
(2) 破損片がない場合の補修手順

- ① 破損面をブラシなどで清掃する。
- ② プライマーの塗布をする。
- ③ 補修材の調合をする。
- ④ 破損部に補修材を充填する。
- ⑤ 表面を平滑に仕上げる。
- ⑥ 硬化を確認後、ディスクサンダー及びサンドペーパーで仕上げる。



(3) 軽微なクラックの補修手順

- ① 必要に応じてエンドホールの穴あけをする。
- ② ディスクサンダーでヘアークラックの部分にVまたはUカットする。
- ③ 専用補修剤を充填する。
- ④ 硬化を確認後、ディスクサンダー及びサンドペーパーで仕上げる。



5. 8 溶接部の防錆処理

下地鋼材及び取付け金物の溶接部は防錆処理する。

下地鋼材及び取付け金物などの溶接部の防錆処理は、スラグ、スパッターを取り除き、溶接部に欠陥がないことと、所定の溶接長さが確保されていることを確認した後、第3章3に定めるさび止め塗料を用いて行う。

6章 検査

6.1 荷受け時検査

(1) 施工者は、荷受け時に荷受け検査を行う。

(1) 施工者は、現場に搬入されたパネル、取付下地鋼材及び取付金物などが施工要領書・施工図に適合していることを目視、納品書などにより確認する。

①パネルの確認

施工者は、パネルの種類、寸法及び枚数を確認し、外観は目視によって検査をする。外観不良の項目とそれぞれの判定の基準を表6-1に示す。

表6-1

項目	判定
割れ、貫通き裂	あってはならない
欠け、ねじれ、反り、異物の混入、 汚れ、剥離	使用上有害なものであっては ならない

使用上有害であるかどうかは、欠け等の大きさやその使用される部位、使用条件等から総合的に判断し、監理者の指示に従って処置する。

②取付下地鋼材及び取付金物などの形状、材質及び防錆処理は第2章 2に定める仕様に適合していることを確認する。

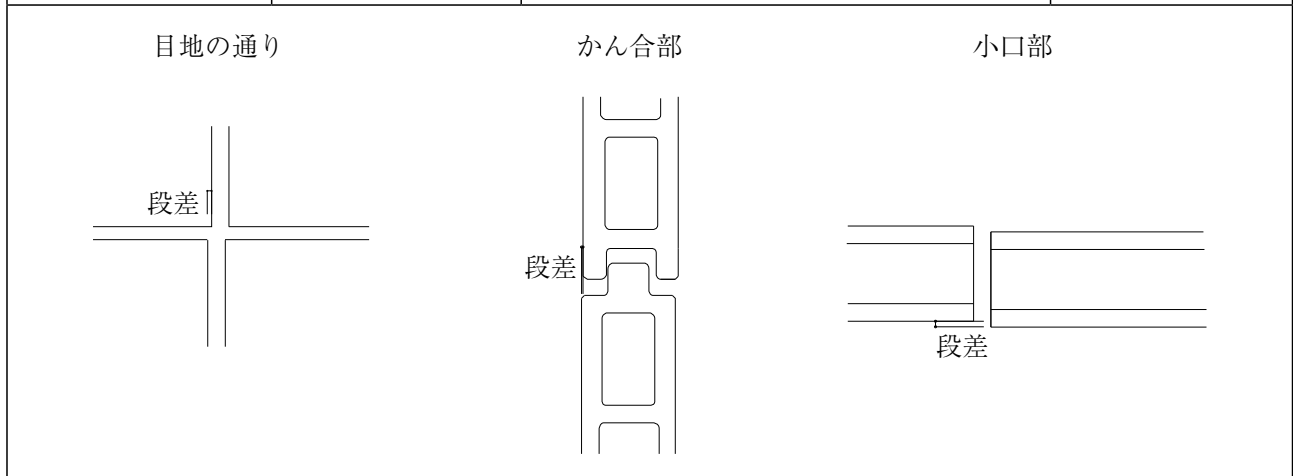
6.2 自主検査

(1) 施工者は、施工の進捗状況に合わせて、工事完了前に、自主検査を行う。

(1) 施工者は、自主検査を行い施工要領書及び施工図に適合していることを確認する。自主検査項目としては、表6-2のとおりであるが基準については、仕上げ及び施工条件によって変更されるものとする。検査項目の内、下地精度は施工の進捗状況によって、確認が困難な場合があるので工程を十分把握し、パネル建て込み前に行うものとする。

表6-2 自主検査項目

項 目		基 準	
パネル保管の状態	パネルの積置き姿	パネルの積置き高さが1m以下 パネルの積置き場所が平たんであること	
外 観	汚 れ 欠 け 割 れ	著しい汚れがないこと 有害な欠け割れのないこと	
下地鋼材の確認	鋼材メンバー 取付け位置 支持間隔 溶接長さ 溶接部のさび止め 塗料の塗布	施工図どおり施工されていること	パネルの割付けに 適応している。
パネル 建入れ精度	目地幅 目地のとおり 段 差	所定目地幅±2mm 小口部3mm以下 かん合部2mm以下 小口部3mm以下 かん合部2mm以下	
取付け金物 (Zクリップ) の確認	溶 接	縦張り工法の場合 上向きZクリップが全数溶接されていること 横張り工法の場合 Zクリップが全数溶接されていること	
	ボルト位置	Zクリップのルーズホールの中央 (誤差±3mm) にボルトが取り付けられていること	
シーリング材の 確 認	シーリング目地形状	所定の目地幅が確保されていること	
	プライマー及び バックアップ材の使用	所定のプライマー及びバックアップ材が 使用されていること	
施工後の確認	施工後の処理	残材処理、養生はしているか	残材は法規に従い 処理する 養生の必要な箇所 は養生する



7章 安全・衛生

7. 1 安全・衛生

ECPの施工に当たっては、労働安全衛生関係の法令を厳守すると共に、作業場では監理者の指示に従い、工事状況を把握して安全衛生管理の徹底をはかり、事故防止に努める。

ECPの施工は重量のあるパネルを取扱い、高所での作業が多く、穴明け等の粉塵作業もある。また、溶接機や電動ウインチ等の各種電動工具を使用する作業でもある。したがって、墜落、落下物、感電などによる災害の発生を防止することはもちろん、衛生面についても管理を徹底するよう努めなければならない。

(1) 一般事項

- ①着工前の監理者との打合せを徹底し、監理者から指示された安全規則および注意事項は必ず守る。
- ②指定の安全衛生関係書類および持込機械使用許可書等を提出し、安全行事には必ず出席する。
- ③作業場への新規入場者に対しては、全員に新規入場者教育を行うかまたは受けさせる。
- ④作業前には全員集合し、作業手順・安全などに関してミーティングを行う。
- ⑤作業衣、安全帽、作業靴および安全帯を正しく着用する。
- ⑥作業場では、指定の場所以外での喫煙・飲食を禁止する。
- ⑦作業場では、常に整理整頓を心掛け、通路を確保し、作業終了後の清掃を励行する。
- ⑧作業終了後は、作業衣等に付着した粉じんを除去し、うがいおよび手洗いを励行する。
- ⑨夜間作業はできるだけ避け、止むを得ず行う場合には、墜落防止等に十分な対策を確保する。
- ⑩降雨・降雪時の作業は中止する。降雨・降雪後の鉄骨上・足場上の作業は滑りやすく、また、溶接作業は感電の恐れがあるので避ける。
- ⑪台風等強風の発生が予測される場合は、仮留めECPは本締めし、仮置きしているECPは飛散防止上、番線等で固定すると共に、雨濡れ防止のためシート養生する。

(2) 工具・器具・仮設

- ①運搬用機器、施工用機械、荷揚げ用工具、ワイヤー等吊荷用工具、建込用工具等は、事前に点検して使用する。特に電動工具および溶接機は点検整備し感電防止を図る。
- ②作業床、安全通路、作業足場、仮設電源、危険防止の養生等を点検整備する。
- ③仮設足場でECPを取り扱う場合は、足場の強度を確認して行う。
- ④仮設足場を作業の都合で一部取り外した際は、必ず作業終了後復旧する。

(3) 揚重・搬入

- ①揚重用クレーンの災害防止のため、次のことを徹底する。
 - ・作業半径内への立入を禁止する。
 - ・合図を励行する。
 - ・作業点検を励行する。
 - ・台付きワイヤーなど工具類の点検を励行する。
- ②監理者から貸与された揚重設備は、必ず監理者の指示に従って使用する。
- ③揚重設備の取扱い、玉掛け作業、フォークリフトの運転等は、必ず有資格者が行う。
- ④材料の小運搬および荷揚げの際は、落下防止に特に注意する。

(4) 溶接・高所作業・建込

- ①溶接作業は必ず有資格者が行う。
- ②溶接作業は周囲に可燃物がないことを確認の上行うと共に、火花の落下防止措置をする。
- ③高所作業の場合、安全帯を必要に応じて使用する。
- ④ECPの小運搬は、台車でを行うことを原則とし、人力による場合は、ECPの重量を考慮して安全な人員配置を行う。
- ⑤ECPの建込作業は、作業場の上下および周囲の安全を確認し、足元を充分注意して作業を行う。
- ⑥切断、研磨、穴明け等の加工作業は、集じん装置をつけた工具を使用する。
- ⑦粉じん作業は、指定の防じんマスク、防じん眼鏡等の保護具を着用する。
- ⑧残材および切断粉等は、粉じん飛散防止処理を講じて指定の場所に集積する。

7. 2 環 境

環境の保全に関しては、関係法令を遵守し、建設廃棄物の削減と適正な処理に努める。

施工現場では建設廃棄物の排出事業者である元請業者の指示に従って適正な処理に努めなければならない。

(1) 一般事項

- ①残材・端材の発生を減らし、建設廃棄物の排出を抑制する。
- ②廃棄物の種類に応じ、指定された置き場に分別して回収する。
- ③余剰材（未加工の予備品）の持帰りを指示された場合は、有効利用に努める。

8章 その他関連工事

8. 1 シーリング工事

外壁パネル間の目地および窓枠サッシ等の他部材との取合い部分は、2.4 (1) によるシーリング材を用い、『建築工事標準仕様書・同解説 JASS8 防水工事（日本建築学会）』4節「シーリング工事」の規定により充てんする。

- ①外壁パネル間の目地はワーキングジョイントとし、シーリング工事に先立って、予想されるムーブメントに対してシーリング材が追従するために必要な目地断面が確保されていることを確認する。
必要目地幅は、『建築用シーリング材ハンドブック（日本シーリング材工業会）』により算出する。計算に使用する目地幅の施工誤差は、 $\pm 2\text{mm}$ とする。
必要目地深さは、バックアップ材を挿入して適切なシーリング材深さとなるように調整する。バックアップ材は断面形状が四角形のものを選定する。円形の場合は、シーリングの深さを確保できないため避ける。（図8-1参照）納まり上バックアップ材を使用できない場合は、3面接着防止のためにボンドブレーカー等を使用する。パネル小口が凹と凹の場合は、シーリングの必要断面を確保しにくいので、割付で調整する。縦張り工法において、内水切を使用する2次シールを採用する場合は、内水切りの外側に透水材を使用する。（図8-1参照）

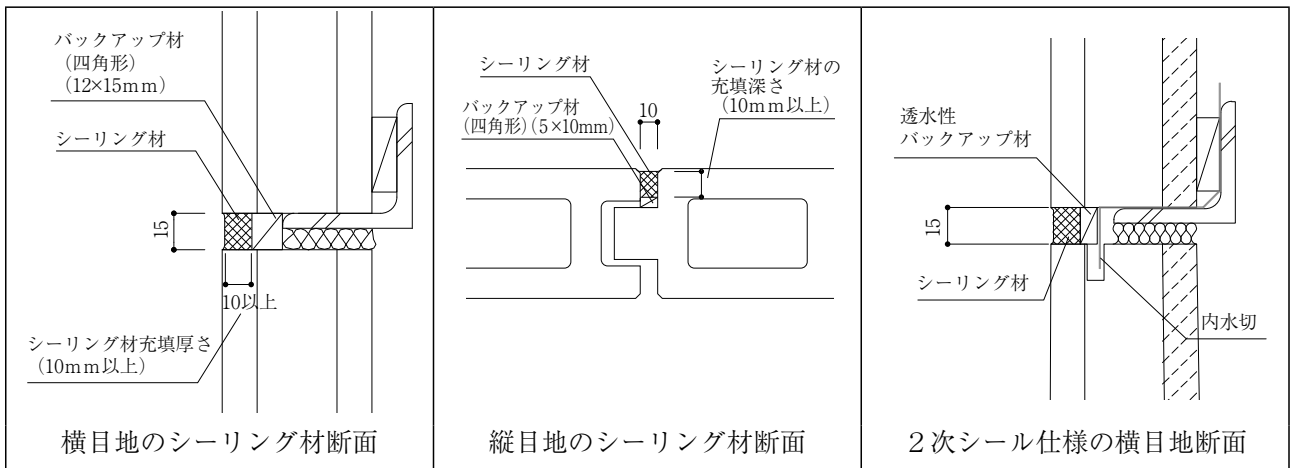


図8-1 目地詳細図

- ②マスキングテープは、ECP表面への糊残りを避けるため、シーリング施工後すみやかに撤去する。また、工場塗装品などそのまま仕上げになる場合は、低粘着性のテープを使用する。（マスキングテープの梱包に表示されている粘着材の部分が「アクリル系」を使用し、「ゴム系」は使用しない。）
- ③シーリング材の被着面は、ゴミ・埃等を十分除去し、シーリング材製造業者が指定する適切なプライマーを選定して塗布する。シーリング材の充てんは十分な接着強度を確保するために、施工は降雨・降雪を避けて、被着体およびプライマーが乾燥したのちに行う。

- ④ECPの表面にタイルを張る場合は、目地のECP間とタイル間の二重にシーリング材を充填する。タイル間のシーリング材は、化粧シールの意味合いが強く防水性が期待できないので、2次シールを採用する場合は、ECPの裏側目地にガasketを充填する。窓周りの目地は、サッシ枠（または四周水切り）とタイル間のみで終わると、漏水の原因になるので、ECPとサッシ枠の間で確実にシールができるよう、ECPの施工前にサッシ形状を確認する。

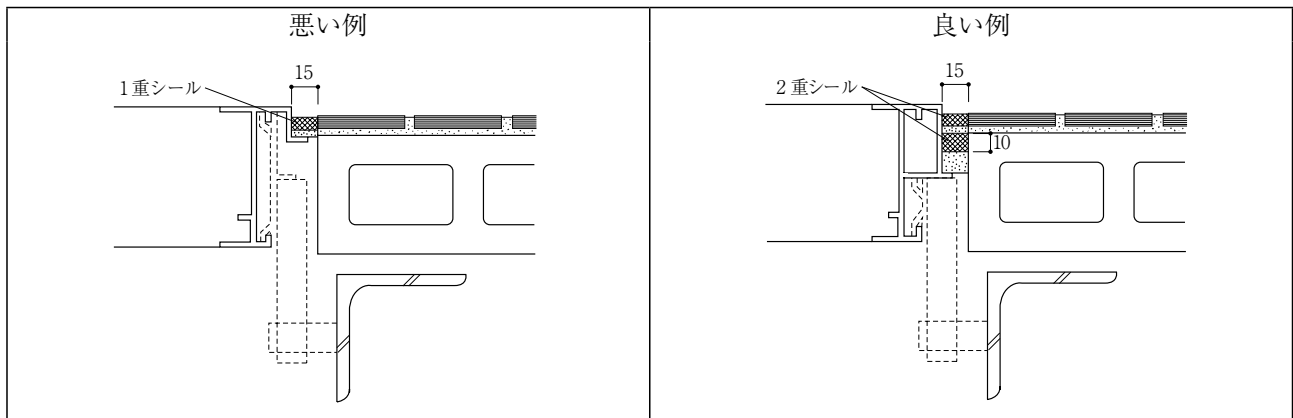


図8-2 サッシ枠との目地

⑤シーリングの維持管理

ECPの素材は緻密で高強度であるため、材質の変化も非常に少なく、長期間使用可能と言われている。しかし、目地のシーリング材はその耐用年数に応じて、計画的にメンテナンスを行う必要がある。シーリング材の劣化により雨水が内部に侵入した場合、部屋内への漏水事故につながるほか、雨水がパネルの中空部に止まり続けると、パネルに不具合が発生する可能性がある。仮に雨水の浸入が無かったとしても、目地部分にホコリが溜まりやすく、外壁全体の汚れの原因になる。

8 2 塗装工事

塗装仕上げ工事は、『建築工事標準仕様書・同解説 JASS18塗装工事（日本建築学会）』および『同 JASS23吹付け工事』による。

ECPは素材に防水性があるため、防水目的の塗装を必要としない。各種の塗料を用いた様々な塗装が可能で、ECPの特色である平滑性を活かして高級感を出すことができる。上塗り塗料には、「JIS K 5658 建築用耐候性上塗り塗料」に適合する塗料を推奨する。

表8-1 推奨する塗装仕様

工 程	規 格	名 称	留意事項
下地調整			<ul style="list-style-type: none"> ・ ECPが雨濡れした場合は、晴天下で3日以上経過してから塗装を行う。 ・ 雨濡れが続くとエフロレッセンスが発生する場合があります、表面がざらついている場合は除去する。 ・ 表面のごみ、ほこり、油脂、汚泥なども除去する。 ・ スプレーで塗装する場合は、減圧空間が生じて作業場のほこりを吸収しやすくなるため、充分清掃する。
下塗り	JASS18 M-201 2液形エポキシ樹脂 ワニス	反応形合成樹脂シーラー 弱溶剤系反応形合成樹脂シーラー	ECPの表面は強アルカリ性のため、セメント系素地との接着性に優れている溶剤形・弱溶剤形の2液型エポキシシーラーを選ぶ必要がある。シーラーの色は、透明は避けて地肌が透けない白を推奨する。下塗り後、必要に応じて研磨紙すり(#320～400)を行う。
中塗り	JASS18 M-405 常温乾燥形ふっ素樹脂塗料用中塗り	常温乾燥形ふっ素樹脂塗料用中塗り 弱溶剤系常温乾燥形ふっ素樹脂塗料用中塗り	下塗り後7日を超える場合は、塗膜が平滑になりすぎて付着が悪くなるため、全面に軽く研磨紙すり(#320～400)を行う。中塗り後、必要に応じて研磨紙すり(#320～400)を行う。
	JASS18 M-404 アクリルシリコン樹脂塗料用中塗り	アクリルシリコン樹脂塗料用中塗り 弱溶剤系アクリルシリコン樹脂塗料用中塗り	
	JASS18 M-403 2液形ポリウレタンエナメル用中塗り	2液形ポリウレタンエナメル用中塗り 弱溶剤系2液型ポリウレタンエナメル用中塗り	
上塗り	JIS K 5658 建築用耐候性 上塗り塗料	常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り 弱溶剤系常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り アクリルシリコン樹脂エナメル塗り 弱溶剤系アクリルシリコン樹脂エナメル塗り 2液形ポリウレタンエナメル塗り 弱溶剤系2液型ポリウレタンエナメル塗り	塗料を希釈する場合は、塗料メーカー規定の範囲内で行う。凹凸のあるデザインパネルは、塗り残しやスプレーによる吹きむらの無いように注意する。

①塗装の一般的な留意事項

◇気象条件と作業条件

- ・気温5～40℃の範囲（15～30℃が良好）で施工する。
- ・塗装面の温度が高く、塗面に泡が生じるおそれがある時は中止する。
- ・湿度85%以下（40～75%以下が良好）で施工する。
- ・雨天・降雪時、または塗装後1～2時間以内に降雨・降雪が予想される場合は中止する。
- ・強風時（風速が5m/s以上）は中止する。
- ・塵埃を避ける。
- ・塗装場所の環境は明るく、平均した明るさであること。（最低500ルクス以上）
- ・火気に注意する。

◇塗料の準備

- ・塗料メーカーの仕様を守り、シンナーなどの使用方法を誤らない。
- ・多液系塗料を使用する場合には、各塗料の重さを計り、混合比率を守る。
- ・使用可能時間があるので、指定時間内に使用する。
- ・塗料は顔料が沈殿分解していることがあるので、十分にかきまぜてから使用する。

◇素地調整と塗装

- ・素地調整は時間をかけて入念に行い、調整した面には素手で触らない。
- ・塗料の性状に適した塗装用具を使用し、いつでも使用できるように整備しておく。
- ・一度に厚く塗り込まない。（ダレ、乾燥不良、縮みなどを生じるおそれがある）
- ・規定された塗装間隔を守る。

※『塗料と塗装基礎知識 改訂第3版（日本塗料工業会）』より引用。

②塗料の種類別の留意事項

◇ワニス塗り（クリア塗装）

ワニス塗りは、『公共建築工事標準仕様書』に記載は無く、『建築工事標準仕様書・同解説 JASS18 塗装工事』では適用しないとしている。ECPはセメント製品のために、完全な色統一が難しく、ロット間で色違いがあり、また施工後しばらくすると、エフロレッセンスにより部分的に白っぽくなる場合がある。この状態でワニス塗り（クリア塗装）を行うと、色違いが固定されるので避ける。

◇水性塗料

水性塗料は、ふっ素樹脂系であっても「JIS K 5658 建築用耐候性上塗り塗料」には該当しないので、耐久性、経済性、施工性を考慮して選定する。

③シーリング材との関係

ECPに塗装を行う場合は、工場塗装品の場合を除き、シーリング材工事優先（シーリング材先打ち）を原則とする。塗装工事を先に行うと、目地内部にも塗料が入ることがあり、シーリング材とECPの付着力が損なわれる場合がある。

シーリング材の上には、塗装しないことが望ましい。シーリング目地は、温度変化や外力により変位するため、塗装面にひび割れが生じる場合がある。また、シーリング材の種類によっては成分の一部が仕上げ材に移行して、塗膜が汚染されたり軟化（未硬化）したりする現象が発生する場合がある。

8. 3 タイル張り工事

1. ECPへのタイル張り

- (1) ECPの取付けは、標準工法による取付けとする。
- (2) タイルは、JIS A 5209（セラミックタイル）に適合した物とし、タイルの形状は300角以下とし厚みはポリマーセメントモルタル張りの場合20mm以下、弾性接着剤張りの場合15mm以下とする。
- (3) タイルは、必ずパネル内に割り付けるようにし、パネル間及びタイル間目地には伸縮調整目地を設ける。
- (4) タイル仕上げパネルの支持スパンは、パネルに加わる風圧力により算定する。計算に用いる曲げ強度は、表2-2による。

- (1) タイルベースパネルの取付けは、ECP標準工法（Zクリップ工法）とする。外壁標準工法には、縦張り工法及び横張り工法がある。横張り工法に使用する自重受け金物は、パネル2段毎に設ける。
- (2) タイルはJIS A 5209（陶磁器タイル）に適合するものとし、その材質は磁器質またはせっ器質タイルとする。タイルの裏足形状はあり状とするが、弾性接着剤張りにおいては、弾性接着剤張りに適合する裏面形状を原則とする。
- (3) タイルの割付はパネル内割付とし、パネル目地をまたがらないように割り付ける。パネルはタイルの割付に合わせた、専用パネルを用いる。パネル間の目地には伸縮調整目地を設ける。伸縮調整目地幅は、パネルの変位を充分吸収し、変位時タイルに応力が発生しない目地幅とする。
- (4) タイル仕上げパネルの支持スパンは、風圧力によるものとし、パネルに加わる単位面積当たりの外力にて算定する。設計風圧力は設計図書の指定によるが、指定なき場合は建築基準法令87条に従う。算定に用いるECPの曲げ強度は、 $F_b = 17.6 \text{ N/mm}^2$ を用いる。設計許容応力度は、正風圧の場合 $F_b/2$ （880N/cm²）、負風圧の場合 $F_b/3$ （586N/cm²）を用いるが、曲げ強度に関して特記に指定がある場合は特記に従う。
パネルの支持スパンは、3,500mm以下にすることが望ましい。

表8-2 ECPへのタイル張り

分類	作業場所と方法	基 材	張り付け材料
現場における タイル張り	【現場垂直面張り】 ECP建て込み後に タイル張りを行う。	タイルベースフラットパネル 60mm厚以上	弾性接着剤
		タイルベースパネル 60mm厚以上	ポリマーセメントモルタル
	【現場水平面張り】 ECPを現場の床に敷き、 タイルを張って養生後に 建て込む。	タイルベースフラットパネル 60mm厚以上	弾性接着剤
		タイルベースパネル 60mm厚以上	ポリマーセメントモルタル
タイル工場 張りパネル	【工場水平面張り】 ECPを工場の作業台に敷き、 タイルを張って養生後に 出荷する。	タイルベースフラットパネル 60mm厚以上	弾性接着剤
		タイルベースパネル 60mm厚以上	ポリマーセメントモルタル
乾式工法	【現場垂直面張り】 リブを設けたECPに専用の タイルを引っ掛ける。	リブ付き専用パネル 60mm厚	専用固定剤

2. 有機系接着剤張り工法

- (1) 有機質接着剤にてタイルを張り付ける場合は、タイルベースフラットパネルを用いる。
- (2) 外壁で接着剤張りを行う場合は、JIS A 5557（外装タイル張り用有機系接着剤）に適合する弾性接着剤を使用し、JASS19セラミックタイル張り工事に従い行う。

- (1) 有機質接着剤張り工法は、タイルをタイルベースフラットパネルに直接圧着張りする。あり溝形状のタイルベースパネルは使用しない。
下地調整塗材は原則使用しないこととし、やむを得ず使用する場合は、有機系の材料を使用する。
- (2) 「建築物の定期調査報告における外壁の外装仕上げ材等の調査方法について（技術的助言）」により、定期調査報告における有機系接着剤張り工法による外壁タイルについて、押出成形セメント板下地などで、全面打診に代えて引張接着試験により確認する方法も認められた。ただし、引張接着試験を選ぶ場合は、外壁タイル張り工事の施工記録が求められる。詳しくは、全国タイル工業組合のホームページ等を参照する。

3. モルタルによる現場張り工法

- (1) ECPにタイルをモルタルにて張り付ける場合には、あり溝形状のタイルベースパネルを用いてタイル張りを行う。
- (2) タイルの張り付けに用いる張り付けモルタルは、ポリマーセメントモルタルとする。

- (1) タイル張り工法に用いるパネルは、パネル表面にあり溝（図8-3タイルベースパネル表面のあり溝例参照）を施した『タイルベースパネル』を用いる。タイルベースパネルは、厚60mm以上とし、幅は300～605mmとする。各メーカー毎に寸法等が異なるので事前にメーカーに確認する。
タイルベースフラットパネルにタイル張りを行うと、十分な接着強度が得られない場合があり、タイルの剥離に繋がるので、あり溝形状のタイルベースパネル以外のパネルは使用しない。



図8-3 タイルベースパネル表面のあり溝例

- (2) タイルの張り付けに用いる張り付けモルタルは、ポリマーセメントモルタルを用いる。タイルの張り付けは、各タイル形状に適合した張り付け工法を選択して行う。タイルベースパネルへの張り付けでは、あり溝に十分に張り付けモルタルが充填するよう塗布することに特に留意する。

4. 乾式工法

- (1) ECPに乾式工法でタイルを施工する場合は、表面にリブを設けた専用のパネルを用いて、タイル張りを行う。
- (2) ECPの取付けは、横張り工法とする。

(1) 乾式タイル張り工法に用いるパネルは、表面にリブ（図8-4参照）を設けたパネルを用いる。その形状に合わせたタイルは、パネルの表面のリブに引っ掛け、接着剤などの固定材で固定する。

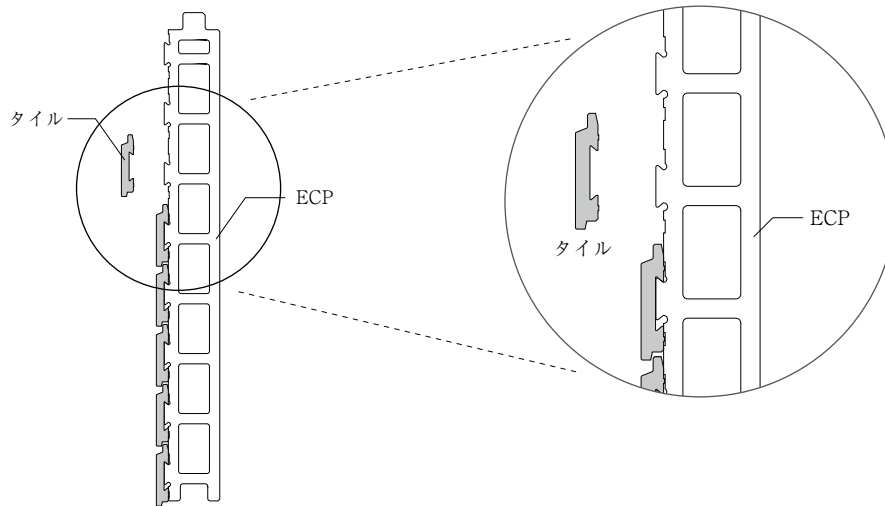


図8-4 乾式タイルパネル断面図

(2) 乾式タイル張りに使用するパネルは、横張り工法で施工する。パネルは重量を受ける自重受け金物は2段毎に設ける。（図8-5参照）

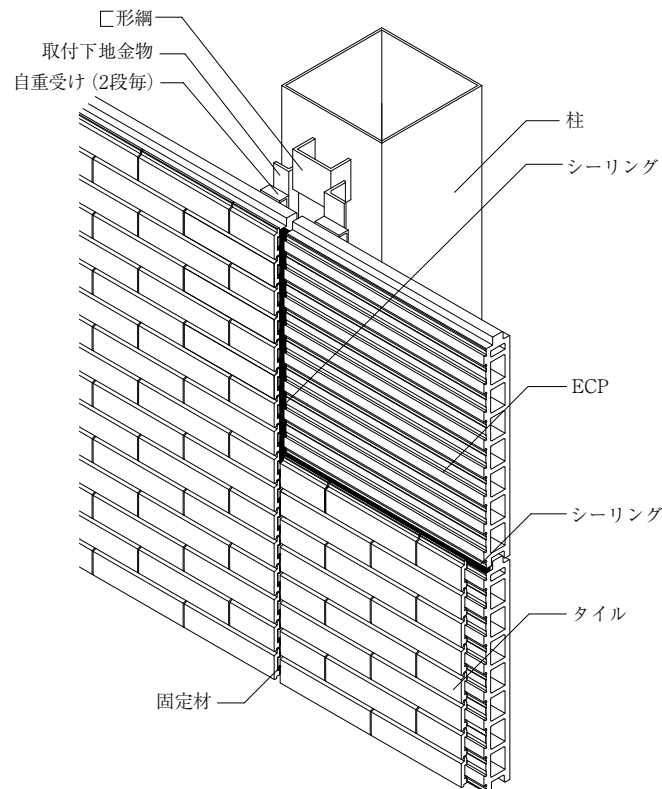


図8-5 乾式タイルパネル姿図

付 録

付 1.	E C P取付け金物規格	・ ・ ・ ・ ・	5 0
付 2.	取付け金物の認証制度	・ ・ ・ ・ ・	5 2
付 3.	2次防水仕様	・ ・ ・ ・ ・	5 4
付 4.	標準詳細図	・ ・ ・ ・ ・	5 5
付 5.	2次防水例	・ ・ ・ ・ ・	6 6

付 1. ECP 取付け金物規格

1. 適用範囲

本規格は、ECPの取付工法に用いる取付け金物等について定める。

2. 種類

ECP取付け金物等の種類及び材質は下記のとおりとする。

取付け金物等の形状は、図表（取付金物等の寸法・形状、材質及び防錆処理）による。

取付け金物等の寸法許容差は、図表（取付金物等の寸法・形状、材質及び防錆処理）による。但し、許容差の表示がないものは、使用上支障のない範囲とする。

取付金物等において、溶接加工を施したものは、その溶接部に使用上有害な欠点があるとはならない。

	名称	形状・寸法	材質	防錆処理
1	Z形金物		JIS G 3101 JIS G 3131	JIS H 8610 3級に JIS H 8625 CM2 C を施したものと 又は JIS H 8641 2種
2	ボルト		JIS G 3101 JIS G 3505 JIS G 3507 JIS G 3112	JIS H 8610 3級に JIS H 8625 CM2 C を施したものと 又は JIS H 8641 2種
	座金		JIS G 3101 JIS G 3131 JIS G 3141 JIS G 3506	
	ばね座金			
3	平ナット		JIS G 3101 JIS G 3131	JIS H 8610 3級に JIS H 8625 CM2 C を施したものと 又は JIS H 8641 2種
4	L型金物 ⁽¹⁾		JIS G 3101 JIS G 3131 JIS G 3141	JIS H 8610 3級に JIS H 8625 CM2 C を施したものと
5	自重受け金物 ⁽²⁾		JIS G 3101 JIS G 3131	JIS H 8610 3級に JIS H 8625 CM2 C を施したものと

※注 (1) 間仕切壁に使用する。
(2) 横張り工法のみを使用する。

名称	形状・寸法	材質	防錆処理
6 Uクリップ ⁽¹⁾		JIS G 3101 JIS G 3131 JIS G 3141	JIS H 8610 3級に JIS H 8625 CM2 Cを施したもの
7 Fクリップ ⁽¹⁾		JIS G 3101 JIS G 3131 JIS G 3141	JIS H 8610 3級に JIS H 8625 CM2 C を施したもの又は JIS H 8641 2種 HDZ35以上
8 アメラハンガー		スチール製 JIS G 3507 JIS G 3141 JIS G 4051 JIS G 4315	JIS H 8610 2級
		ステンレス製 JIS G 4315	—
9 アメラスクリュー		スチール製 JIS G 3507	ジオメット処理
		ステンレス製 JIS G 4315	SPAC処理
10 目地棒		硬質塩化ビニール 中実タイプ	—

※注 (1) 間仕切壁に使用する。
(2) 横張り工法のみを使用する。

JIS 規格一覧

[材質の規格]

JIS G 3101 (一般構造用圧延鋼材)
JIS G 3131 (熱間圧延軟鋼材及び鋼帯)
JIS G 3141 (冷間圧延鋼板及び鋼帯)
JIS G 3112 (鉄筋コンクリート用棒鋼)
JIS G 3505 (軟鋼線材)
JIS G 3506 (硬鋼線材)
JIS G 3507 (冷間圧造用炭素鋼)
JIS G 4051 (機械構造用炭素鋼鋼材)
JIS G 4315 (冷間圧造用ステンレス鋼線)

[寸法の規格]

JIS B 1187 (座金組込み六角ボルト)
JIS B 1180 (六角ボルト)
JIS B 1256 (平座金)
JIS B 1251 (ばね座金)
JIS B 1115 (すりわり付きタッピンねじ)

[材質・寸法の規格]

JIS G 3192 (熱間圧延形鋼の形状、寸法、質量及びその許容差)

[防錆処理の規格]

JIS H 8610 (電気亜鉛メッキ)
JIS H 8625 (電気亜鉛メッキ及び電気カドミウムメッキ上のクロメート被膜)
JIS H 8641 (溶融亜鉛メッキ)

Z型金物、角ナット、平座金、ばね座金、L型金物に適用
Z型金物、角ナット、平座金、ばね座金、L型金物に適用
平座金、ばね座金、L型金物に適用

六角ボルトに適用
六角ボルトに適用
ばね座金に適用
六角ボルトに適用
六角ボルトに適用
アメラハンガーに適用
同 上

セムスボルトに適用
六角ボルトに適用
平座金に適用
ばね座金に適用
タッピンねじに適用

自重受け金物に適用

Zクリップセットに適用
Zクリップセットに適用
Zクリップセットに適用

付 2. 取付け金物の認証制度

ECP協会では、取付け金物について、認証制度を設けることにより、その性能確保・維持に努めている。以下に、取付け金物認証制度規約を示す。

尚、本規格以外の取付け金物を用いる場合は、計算又は実験により同等以上の性能を有することを確認し、監理者の承認を受けなければならない。

1. 目的

ECPの発展と顧客の信頼性を高めると共に壁体としての性能確保を目的とする。

2. 認証品目

取付け金物類の規格（材質、寸法、強度）を定め、認証の対象はZクリップセットとする。

・Zクリップセット（Zクリップ・平ナット及び六角ボルト・丸座金・ばね座金または座金組込六角ボルト）

3. 認証制度

(1) ECP協会は下記事項によりその規格・性能を確認し、性能試験に合格した申請者に対して認証を行う。

①性能試験方法は、別途規定する「取付け金物試験方法」に従う。

②性能試験機関は、ECP協会が選定した公的第三者機関とする。

(2) 認証を証明する為「規格審査証明書」を発行する。

(3) 認証を受けた申請者は、梱包材等にその旨記載することができる。

(4) 性能試験（本試験）に不合格評価となった場合は、その原因および改善事項を明確にした上で再度性能試験を実施することができる。但し、対象年度の再試験数は1回まで（但し、再試験合格による更新が2回連続した後の更新性能試験（本試験）では再試験を認めない）とし、以下の場合は申請者に対し対象年度の「規格審査証明書」を発行しない。

①対象年度の性能試験において再試験不合格となった場合。（認証失格1年間）

②再試験合格による更新が2回連続した後の更新性能試験（本試験）で不合格となった場合。（認証失格1年間）

(5) 認証期間は、2年とし、有効年度末に性能試験を実施し、合格した申請者に対し更新を行う。

但し、以下の場合には有効期間を1年とする。

①対象年度の金物認証性能試験において本試験が不合格であり再試験により合格となった場合。

②新規申請者への初回発行認証。

③認証欠格後の初回発行認証。

(6) 性能試験は原則として認証更新時に実施する。但し、Zクリップ以外の金物等は、仕様（材質、形状）を変更した場合に実施する。

ECP協会は、必要に応じて都度その性能を確認することができる。

4. 規格

(1) 材質：JIS G 3101（一般構造用圧延鋼材）

JIS G 3131（熱間圧延軟鋼板及び鋼帯）でSS400同等品とする。

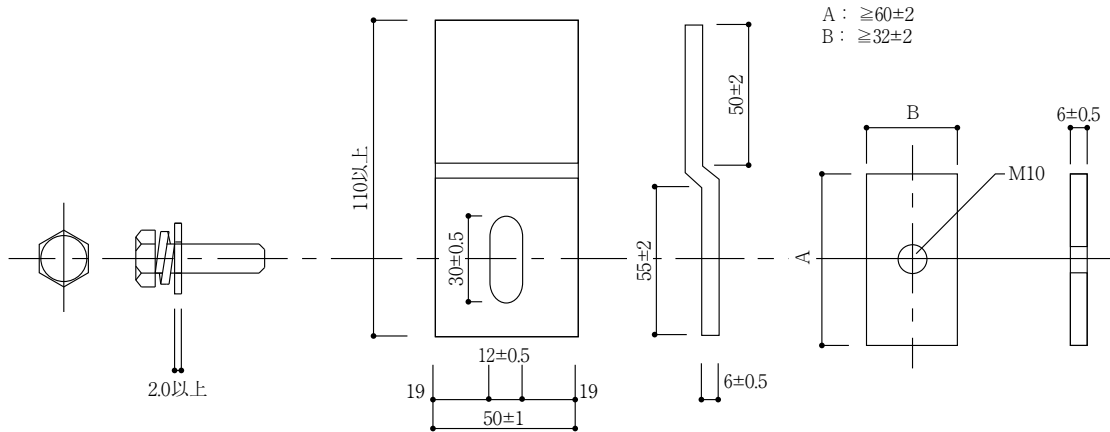
(2) 防錆処理：①電気亜鉛めっき処理は、JIS H 8610（電気亜鉛めっき）3級以上

且つJIS H 8625（電気亜鉛めっき及び電気カドミウムめっき上のクロメート皮膜）CM2 Cに準拠する。

②溶融亜鉛めっき処理は、JIS H 8641 2種以上とする。

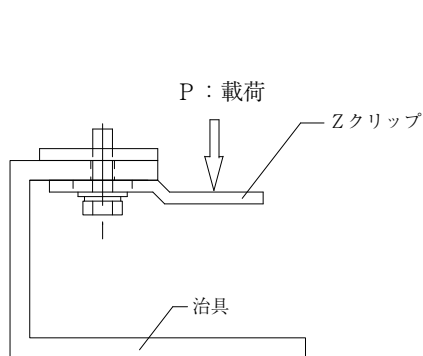
（注）公共建築工事標準仕様書（建築工事編）14章 金属工事 14.2.3 鉄鋼の亜鉛めっきに準じる。

(3) 寸法・形状・公差：

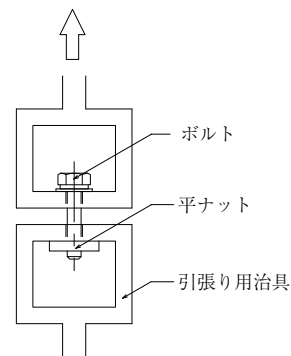


(4) 強度：3kN以上（Zクリップの最大荷重値）

18kN以上（ボルトの破壊荷重）



（Zクリップの荷重試験）



（ボルトの引張試験）

試験装置の概要図

5. 認証の公開

規格を満足した場合は、協会ホームページで社名と認証期限を公開する。

6. 瑕疵

(1) 規格に満足しない場合は、協会は既認証者に対し、速やかな改善を求めることができる。

(2) 再度の改善勧告に対し、従わない場合協会は、認証を取り消すことができる。

以上

付 3. 2次防水仕様

1. 適用範囲 この仕様は、建築物の外壁に用いる ECP において、計画的メンテナンス前に発生した表面シーリング材の不具合に対応する、標準的な 2 次漏水仕様について規定する。
2. 水密性能 ECP 横張り工法において、ECP 間目地部のシーリング材に強制的に欠損を設けた状態で水密試験を実施し、その性能を確認する。
強制的欠損については、次のいずれかの方法が適当と判断する。
 - ①全長ナイフカット
 - ②欠損プレート挿入（欠損幅=0.5mm以上、欠損長さ=目地全長の5%以上）
3. 試験方法 JIS A 1414 建築用構成材（パネル）及びその構成部分の性能試験方法、6. 5 水密試験に準じて、等分布脈動圧力（最大平均圧力 980Pa）を加え、散水（散水量 $4\text{ l} / \text{m}^2 \cdot \text{min}$ ）する。
図-1 に加圧プロセスを示す。

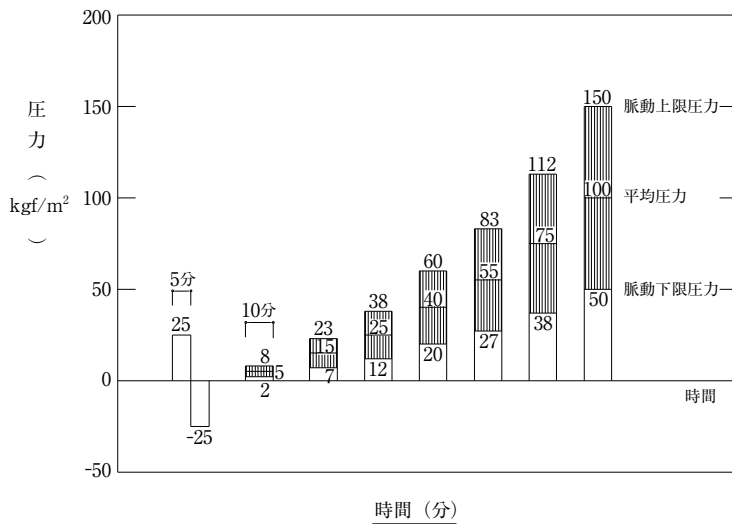


図-1 加圧プロセス



写真 試験体
(室内側)

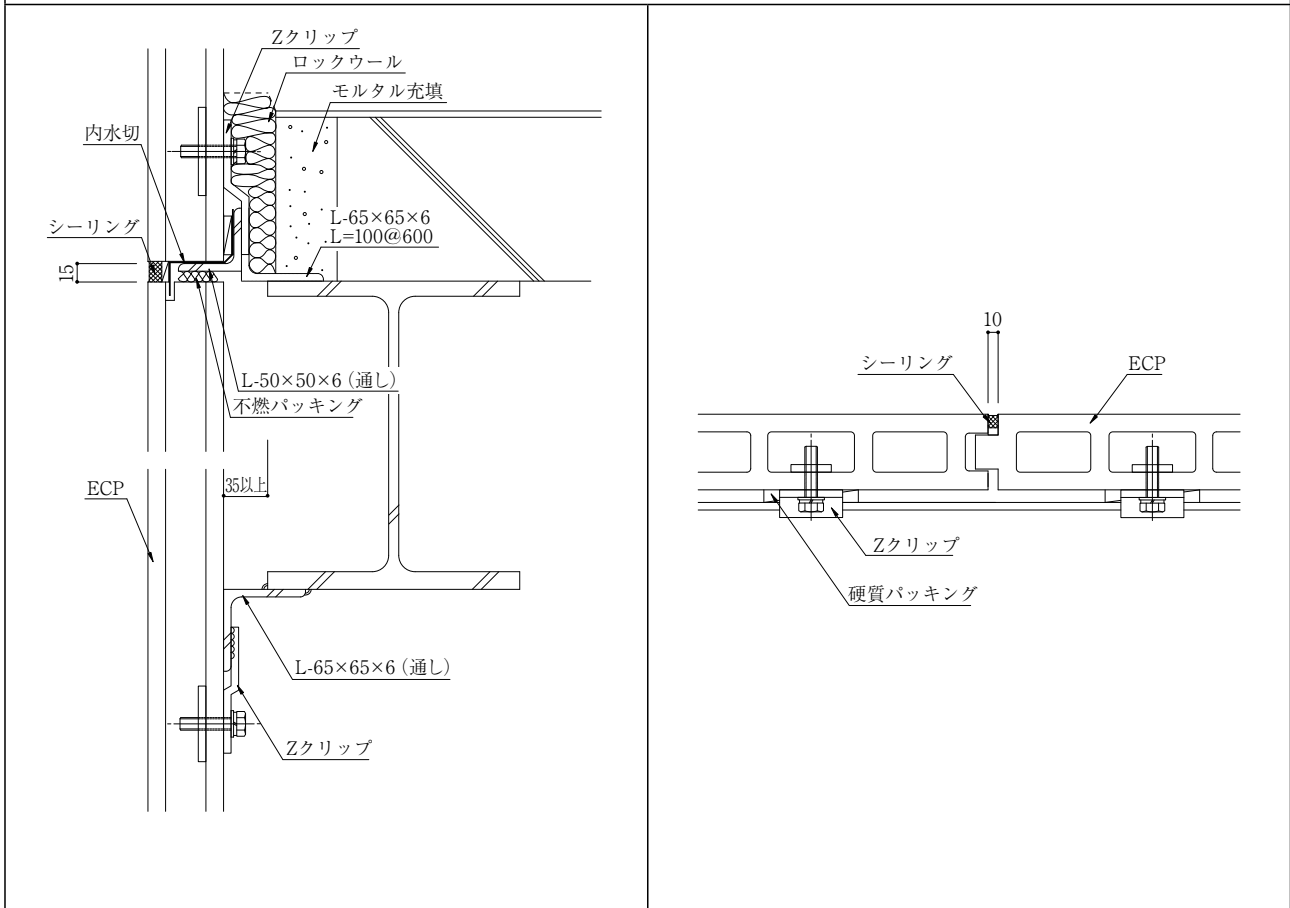
4. 協会基準 平均圧力 980Pa（最大圧力 1470Pa）において、流れ出し、吹き出しがないこと。

付 4. 標準詳細図

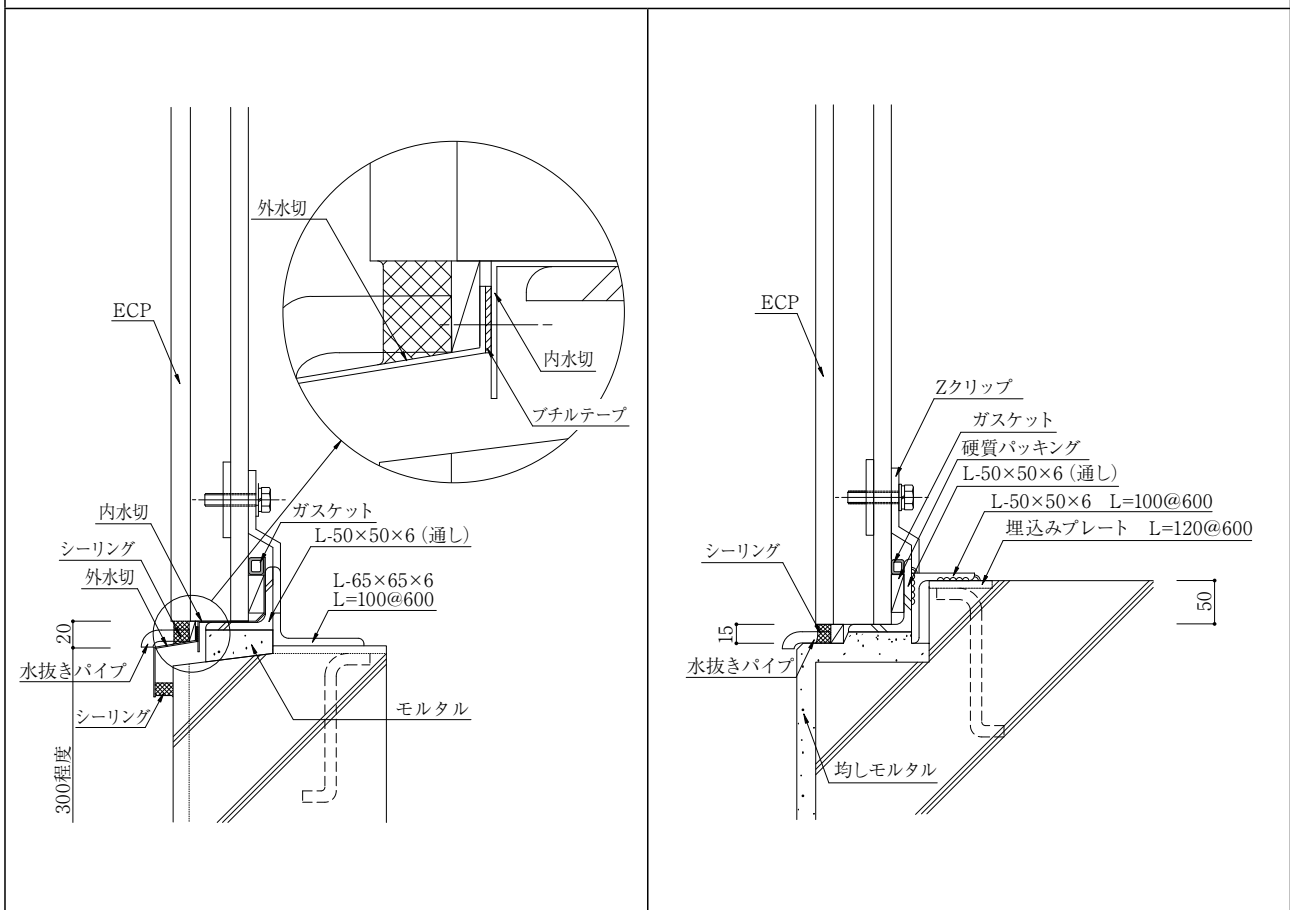
縦張り		
4-1	中間部垂直断面詳細図	54
4-2	下部垂直断面詳細図	54
4-3	笠木部垂直断面詳細図	55
4-4	開口部垂直・水平断面詳細図	55
4-5	出隅コーナー部詳細図	56
4-6	入隅コーナー部詳細図	56
横張り		
4-7	中間部垂直・水平断面詳細図	57
4-8	下部垂直断面詳細図	57
4-9	笠木部垂直断面詳細図	58
4-10	開口部垂直・水平断面詳細図	58
4-11	出隅コーナー部詳細図	59
4-12	入隅コーナー部詳細図	59
※参考 2次的な漏水対策例		
(縦張り)	中間部垂直断面詳細図	60
	下部垂直断面詳細図	60
	開口部垂直・水平断面詳細図	60
	出隅コーナー部詳細図	61
	入隅コーナー部詳細図	61
(横張り)	中間部垂直・水平断面詳細図	62
	下部垂直断面詳細図	62
	開口部垂直・水平断面詳細図	62
	出隅コーナー部詳細図	63
	入隅コーナー部詳細図	63

※標準詳細図は納まりを例示するものであり、ECPの工事範囲を示すものではありません。

4-1 中間部垂直断面詳細図・水平断面詳細図

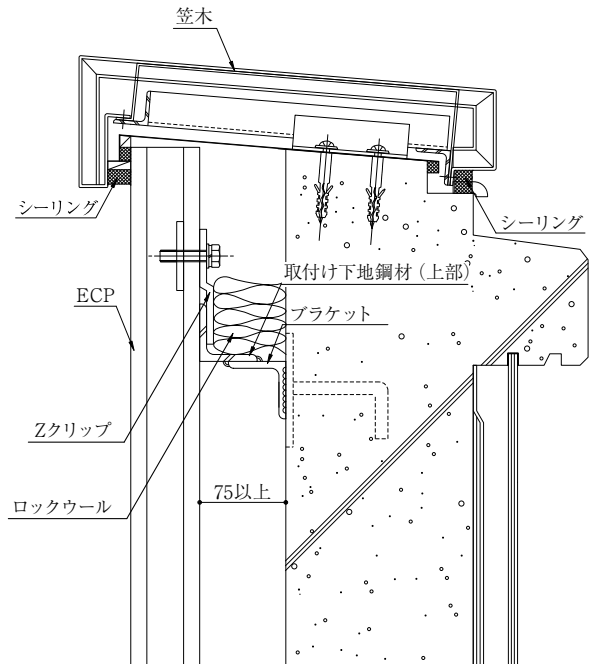
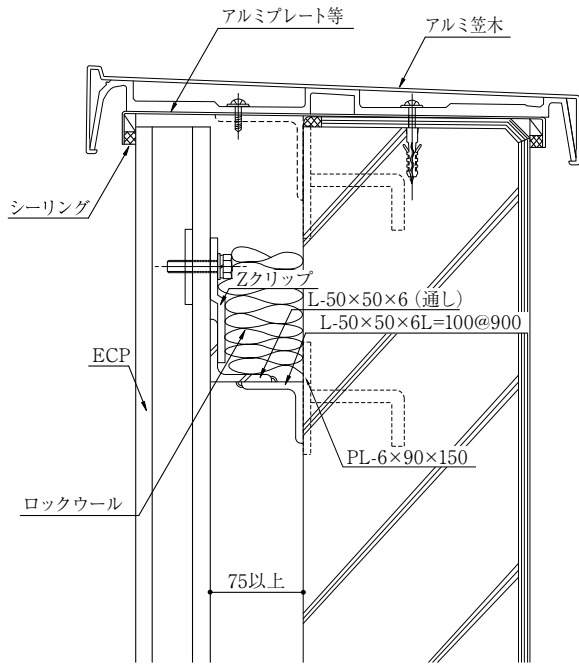


4-2 下部垂直断面詳細図



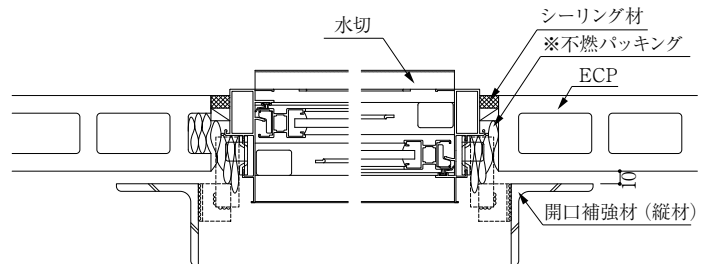
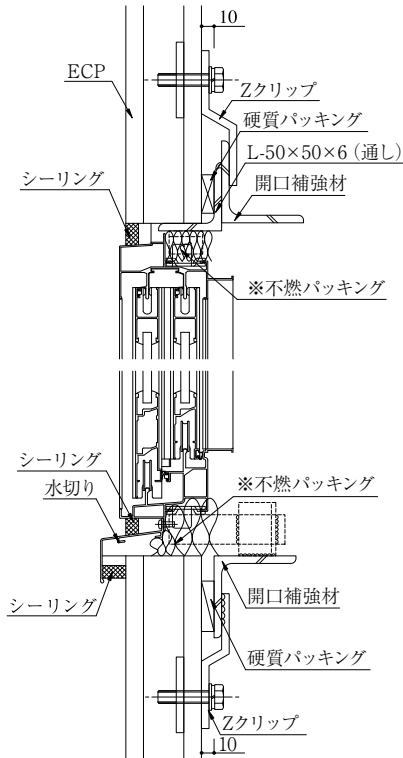
※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレートに躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

4-3 笠木部垂直断面詳細図



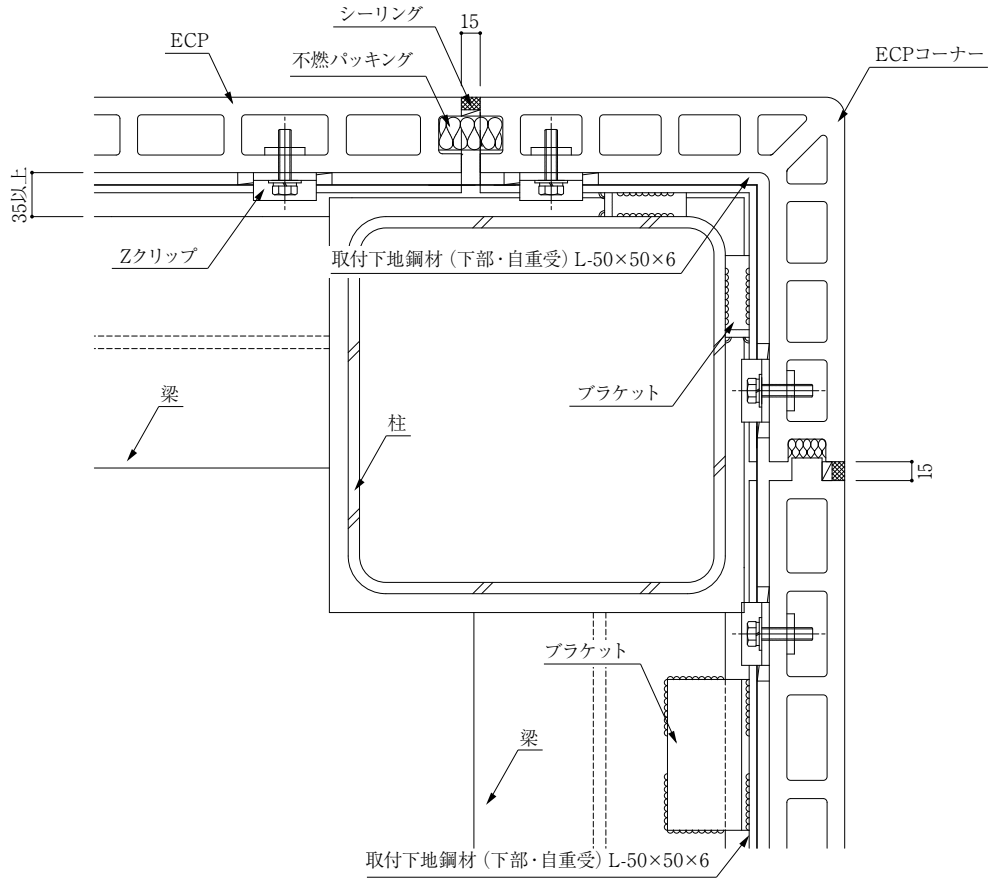
※必ず防水層が必要です。

4-4 開口部垂直・水平断面詳細図

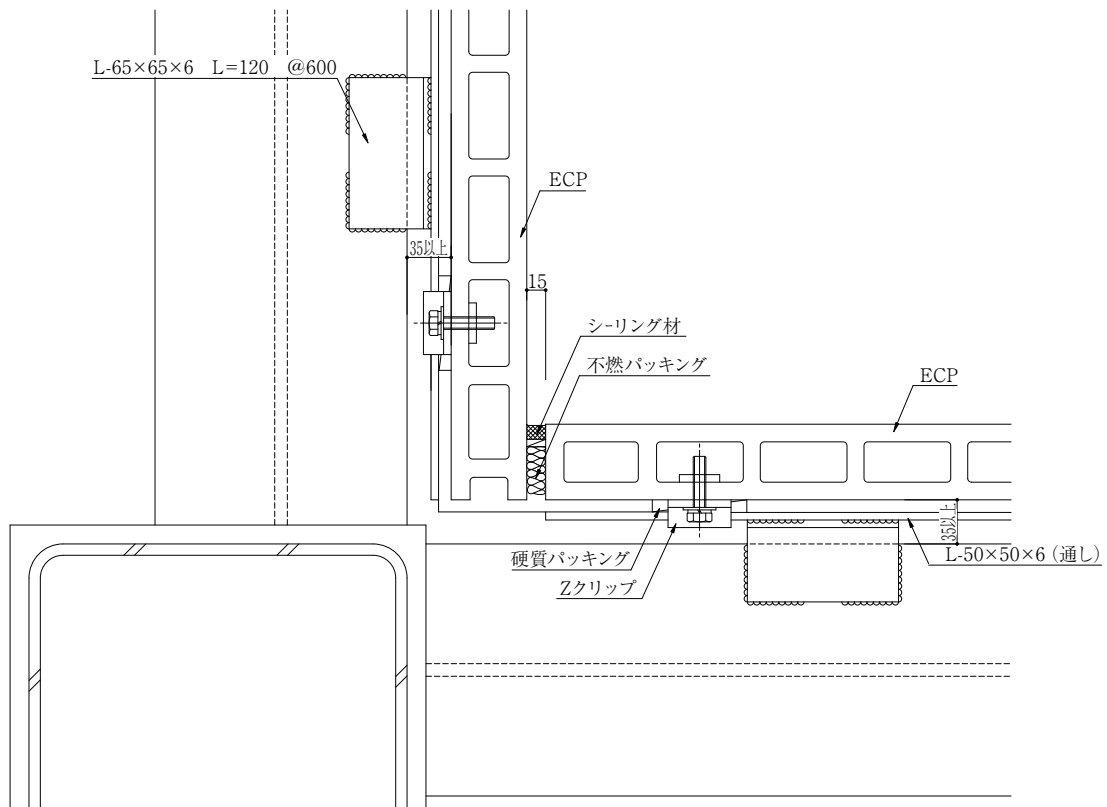


※サッシメーカーの耐火認定仕様による

4-5 出隅コーナー部詳細図

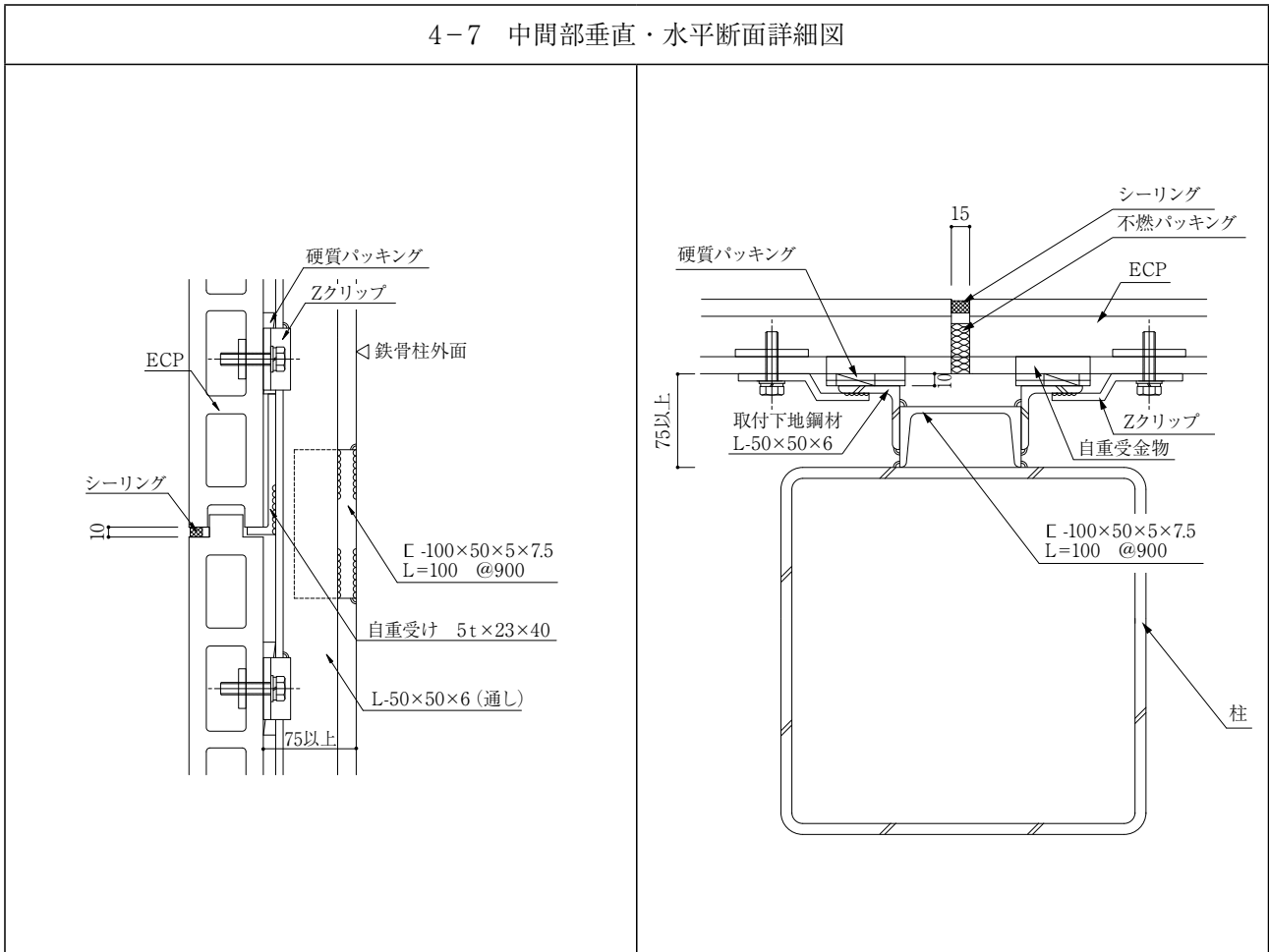


4-6 入隅コーナー部詳細図

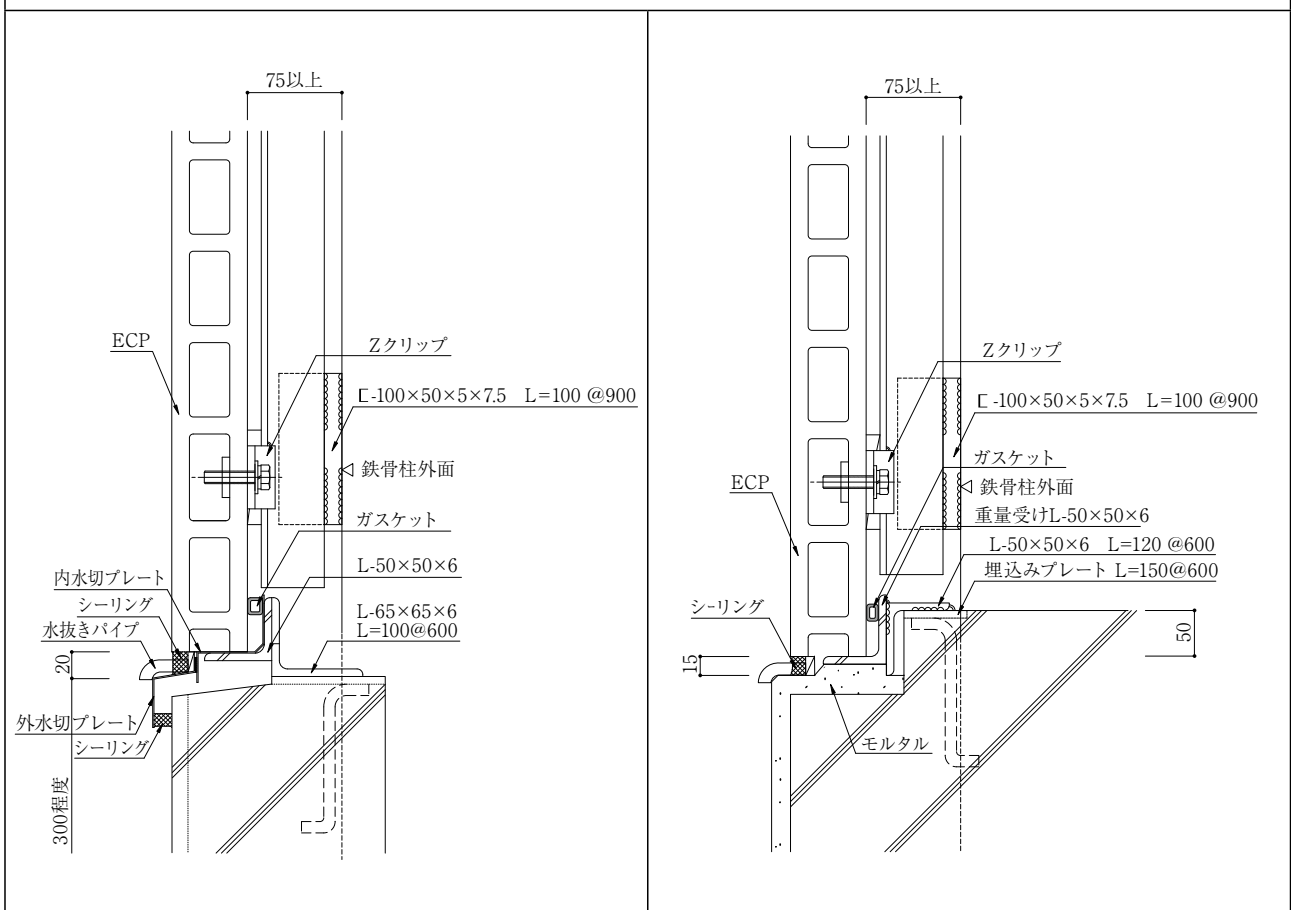


※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレート躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

4-7 中間部垂直・水平断面詳細図

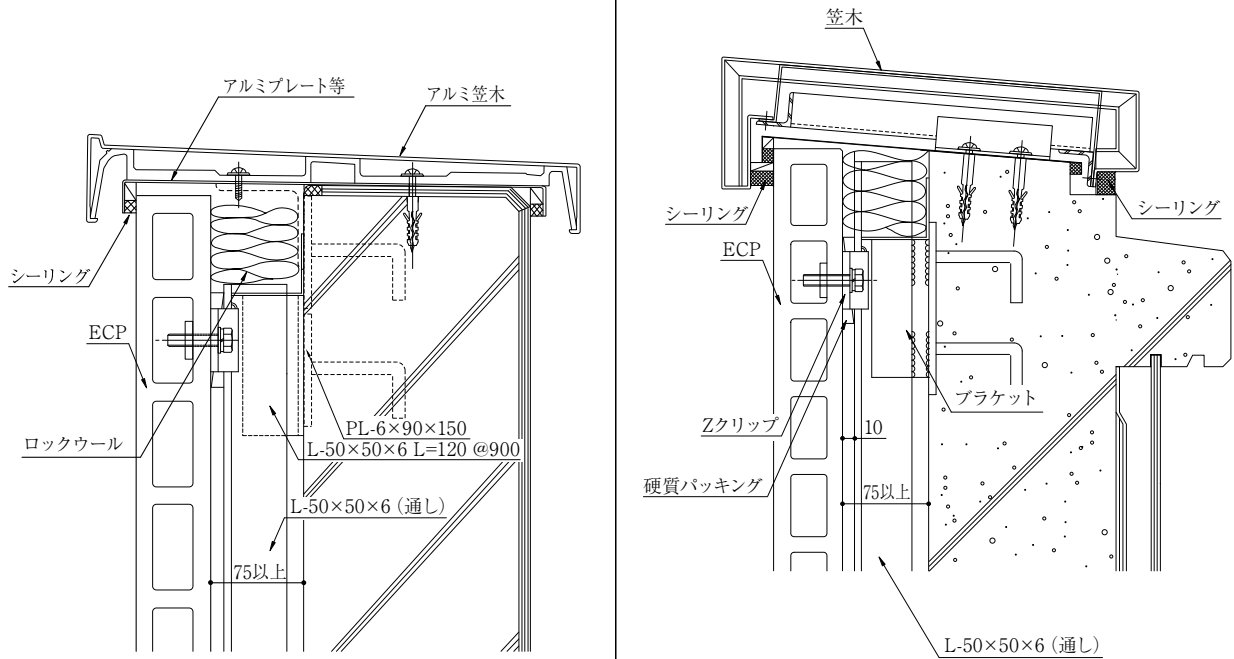


4-8 下部垂直断面詳細図

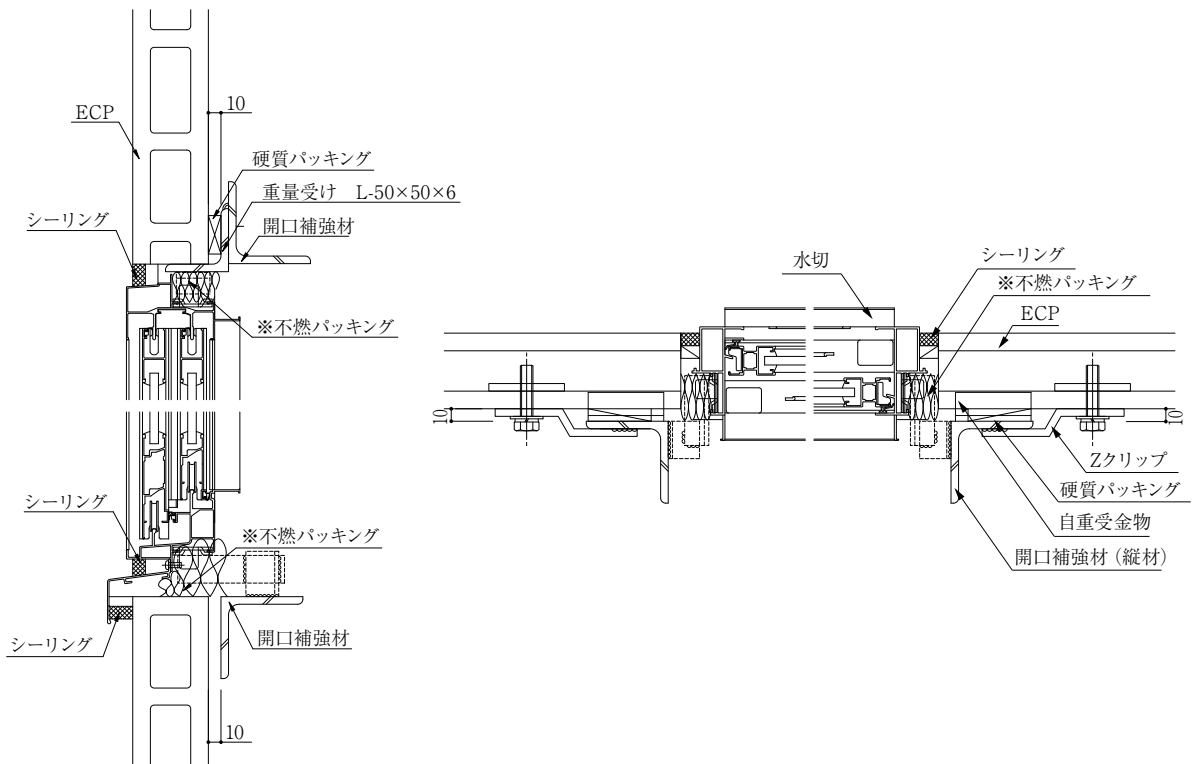


※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレートに躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

4-9 笠木部垂直断面詳細図

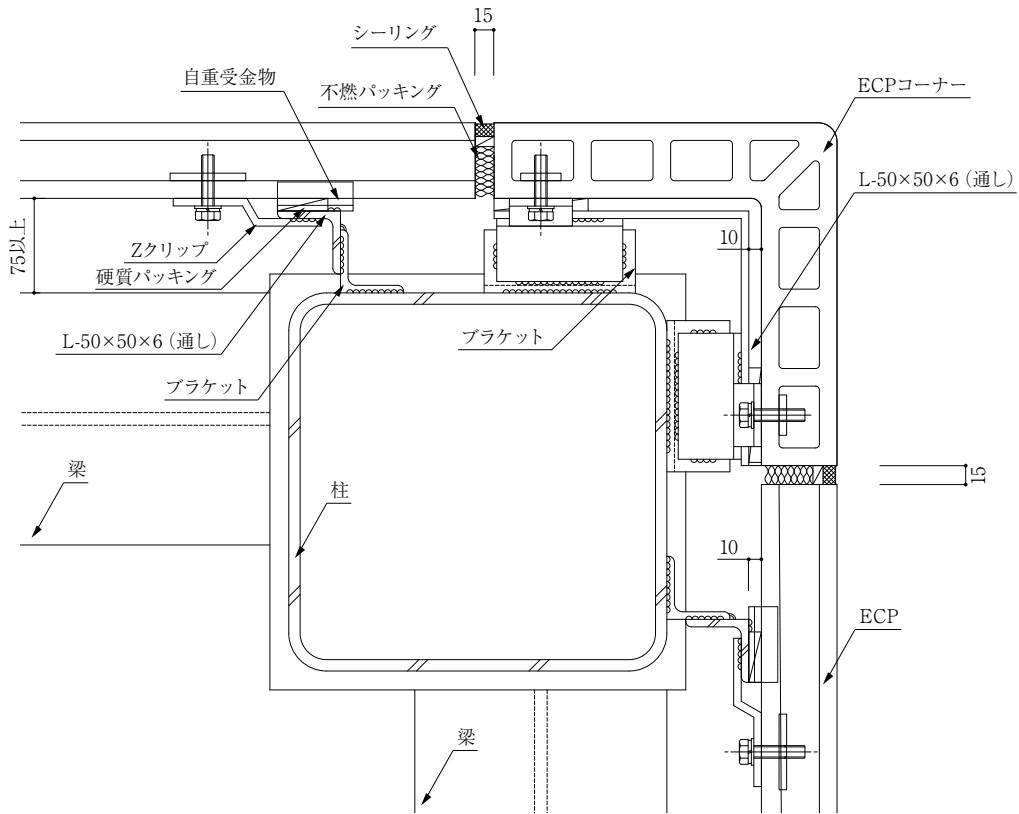


4-10 開口部垂直・水平断面詳細図

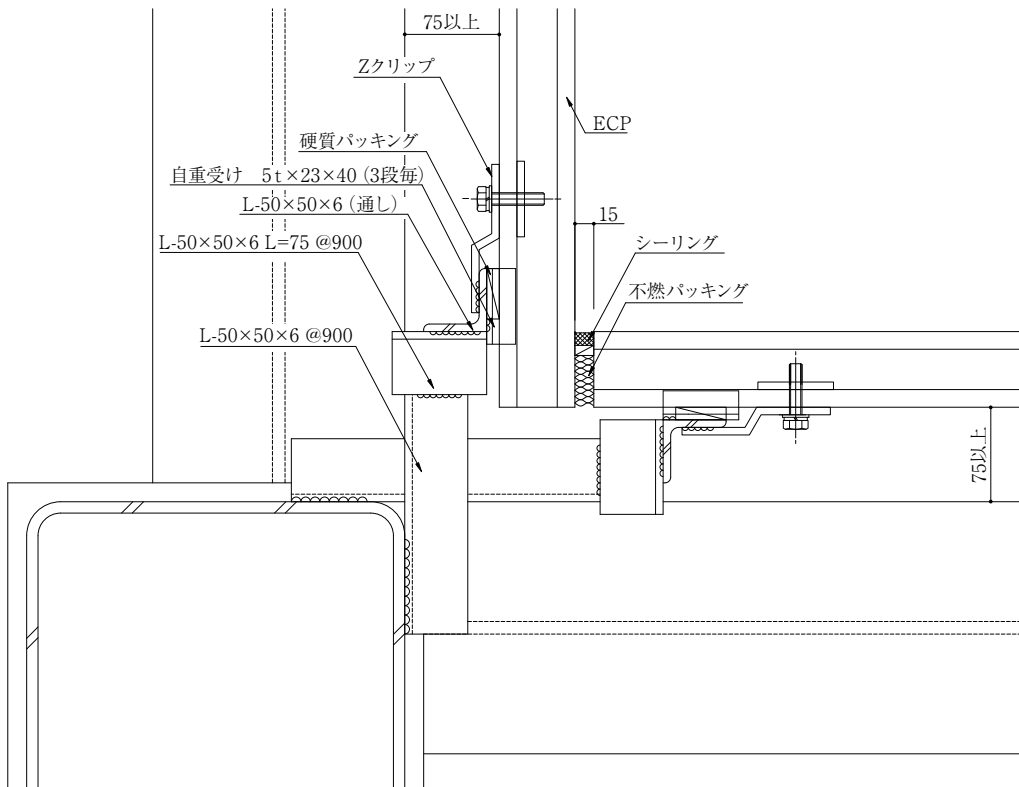


※サッシメーカーの耐火認定仕様による

4-11 出隅コーナー部詳細図

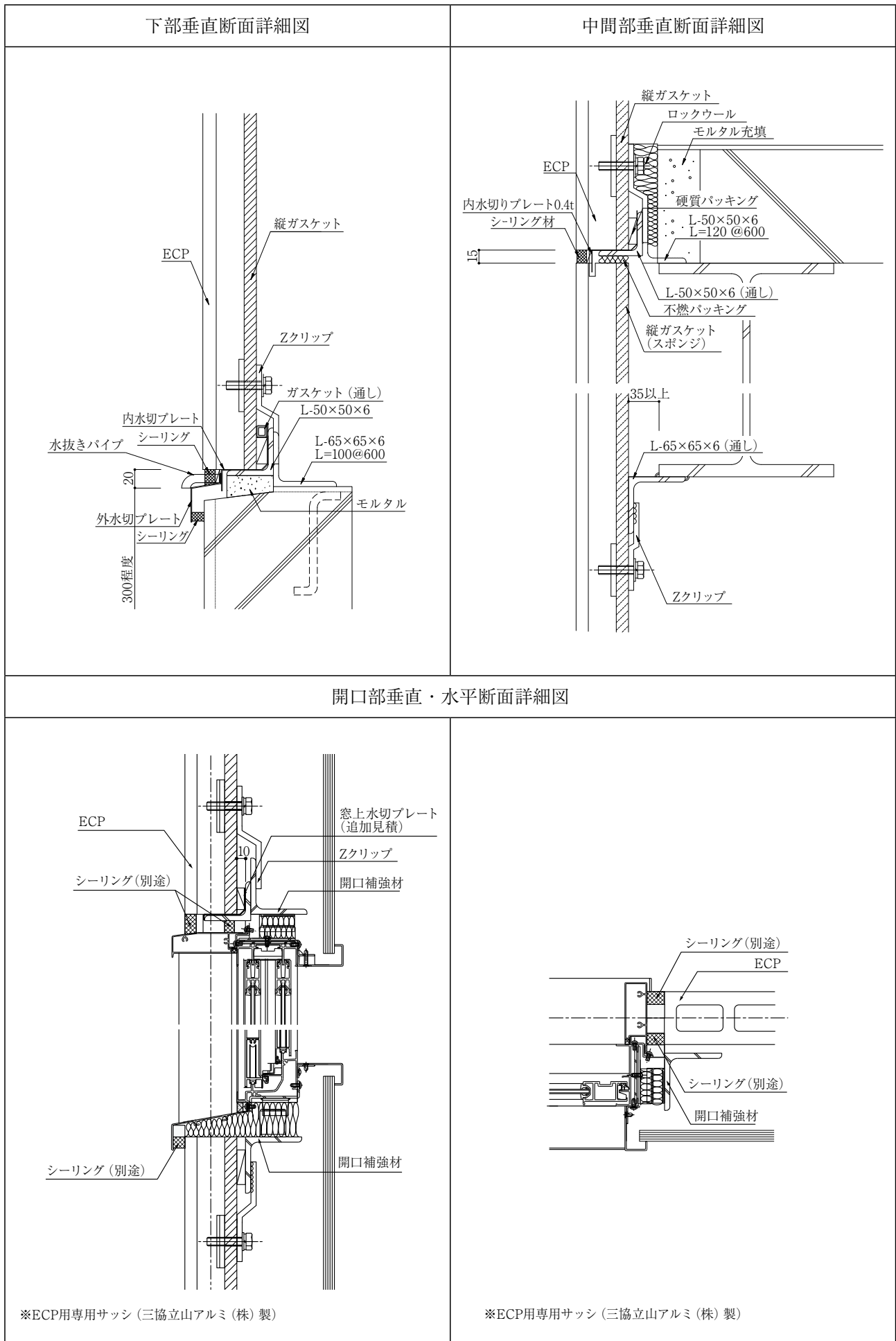


4-12 入隅コーナー部詳細図



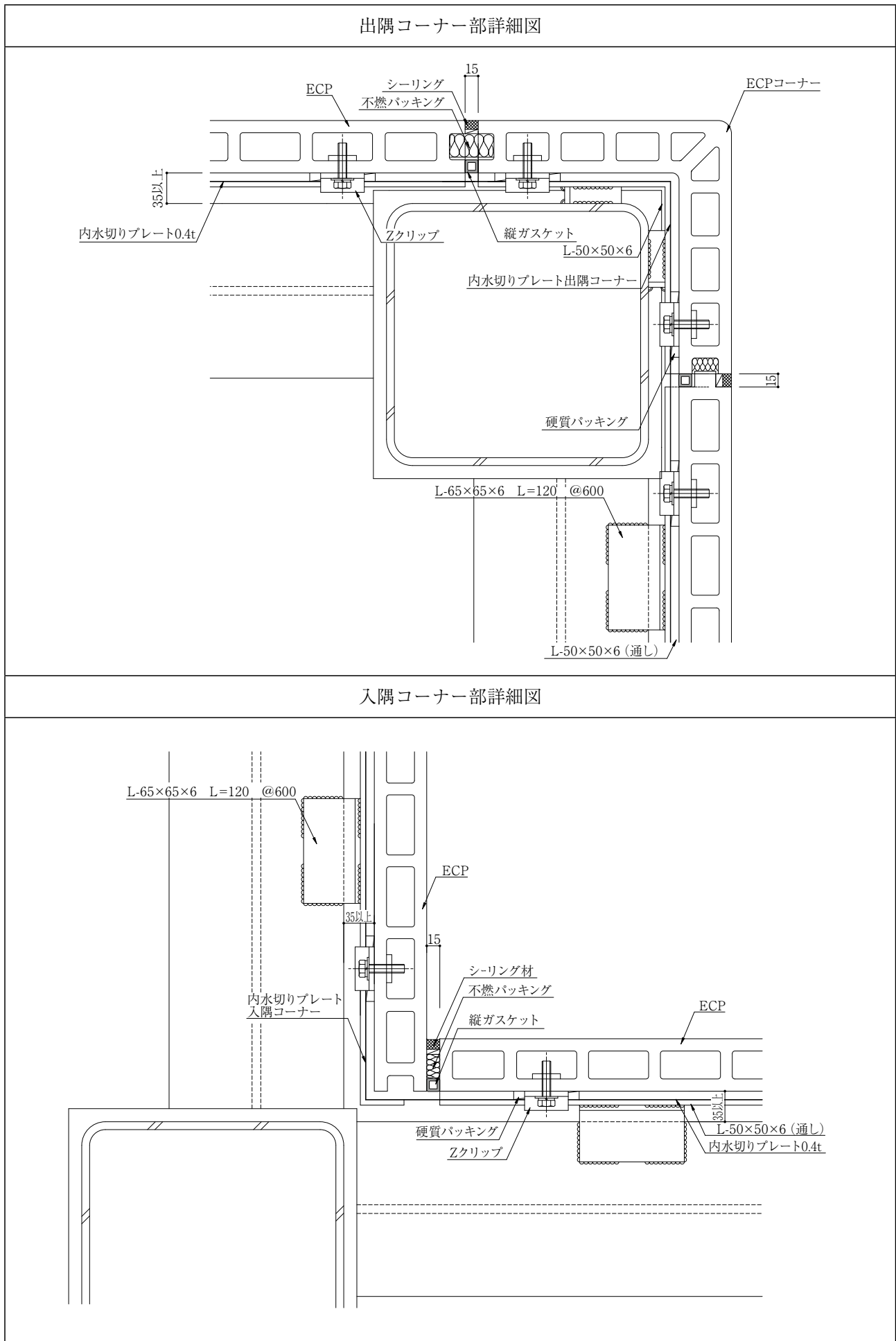
※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレート躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

※参考 2次的な漏水対策例
縦張り



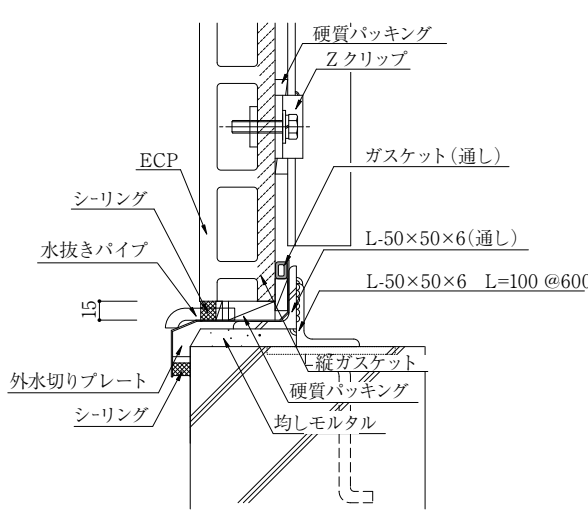
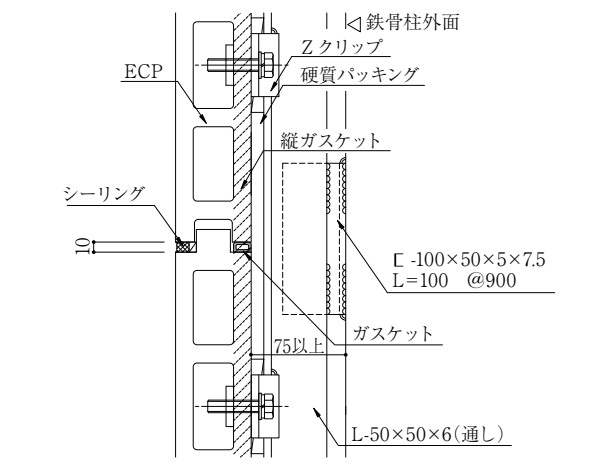
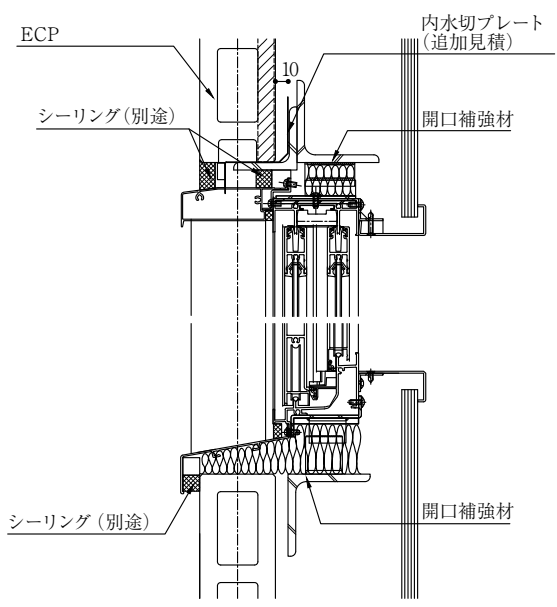
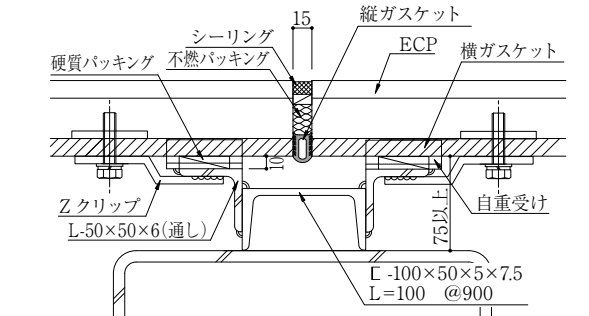
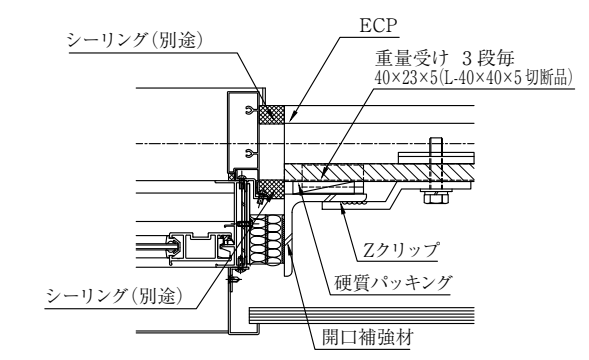
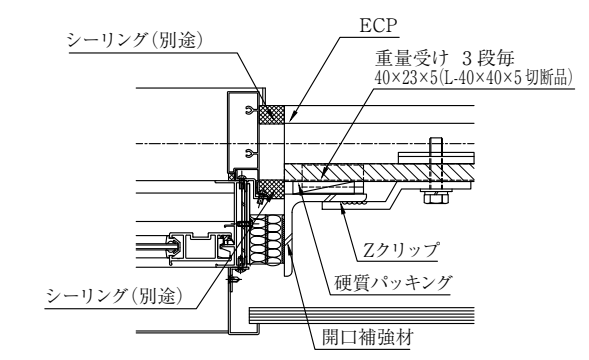
※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレート躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

※参考 2次的な漏水対策例
縦張り



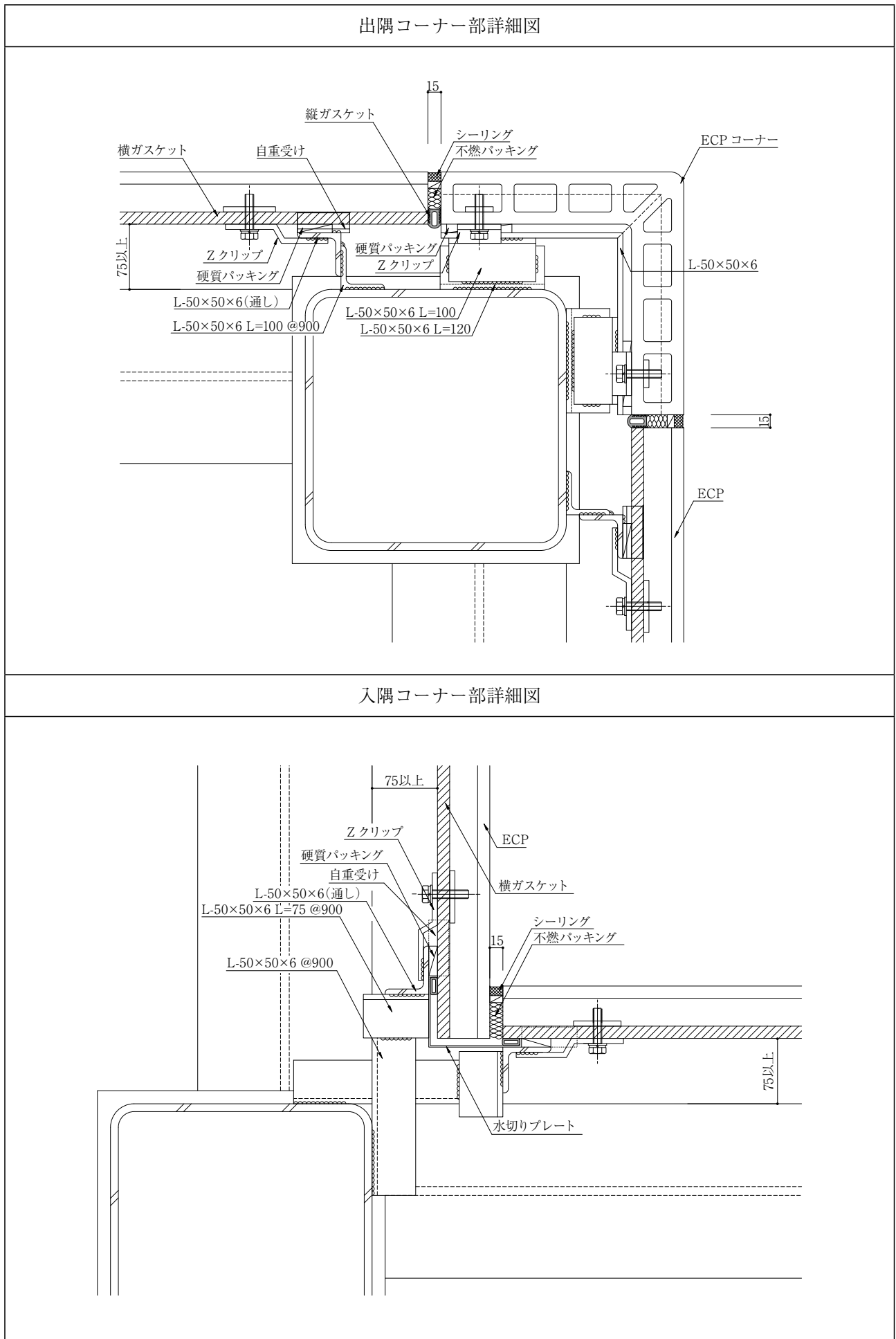
※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレート躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

※参考 2次のな漏水対策例
横張り

<p style="text-align: center;">下部垂直断面詳細図</p> 	<p style="text-align: center;">中間部垂直断面詳細図</p> 
<p style="text-align: center;">開口部垂直断面詳細図</p> 	<p style="text-align: center;">中間水平断面詳細図</p> 
<p style="text-align: center;">開口部水平断面詳細図</p>  <p>※ECP 専用サッシ(三協立山アルミ(株)製)</p>	<p style="text-align: center;">開口部水平断面詳細図</p>  <p>※ECP 専用サッシ(三協立山アルミ(株)製)</p>

※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレートに躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

※参考 2次的な漏水対策例
横張り



※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレート躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

付 5. 2次防水例

1. SI タイプ [ホッティーパーリマー (株) TEL 03-3614-4100]

特長：パネル取付け完了後、縦目地用ガasketを押し込む。

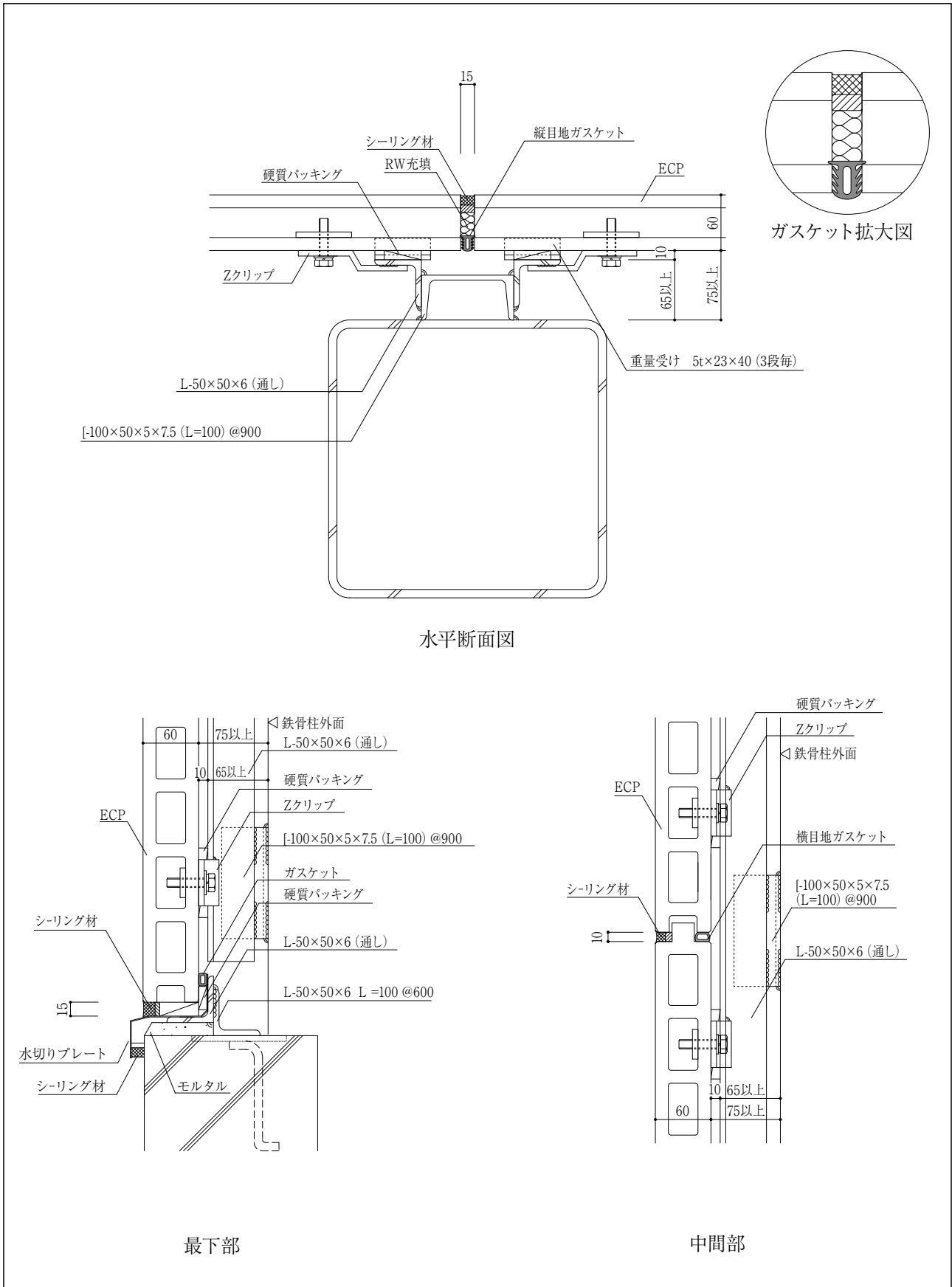
(1) 部品図

縦目地用 (W15-3) 材質：EPDM	横目地用 (W10-2) -2 材質：EPDM発泡体 底面粘着材付き	フサギゴム 材質：EPDM発泡体 底面粘着材付き

(2) 取付け作業手順

① パネル凸部にフサギゴムを貼り付ける。	② 横目地ガasketを貼り付ける。
③ パネル取付け完了後、縦目地ガasketを専用治具ローラーにて押し込む。	④ 完成。

(3) 標準詳細図

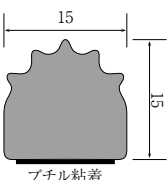
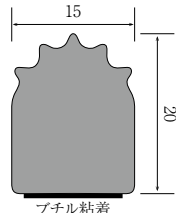
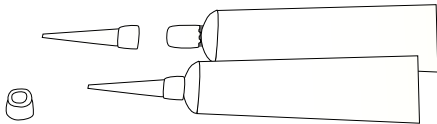


※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレート躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

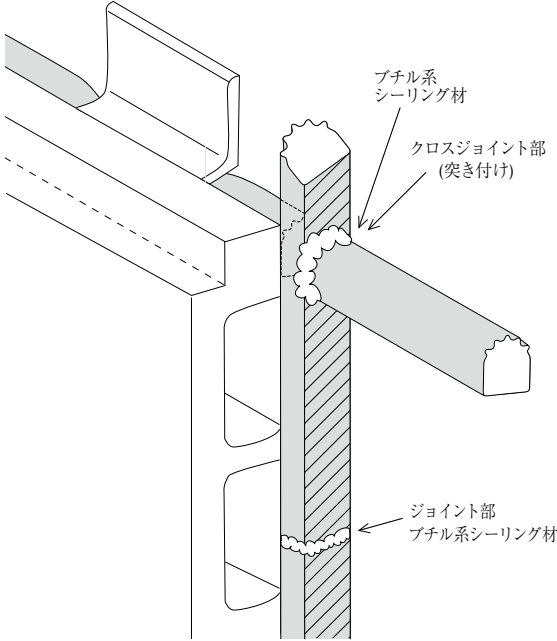
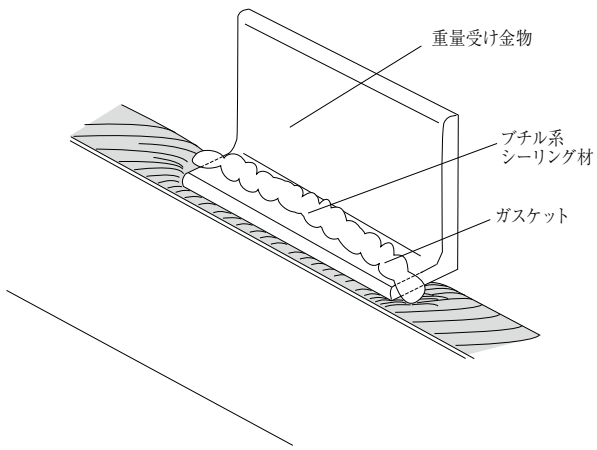
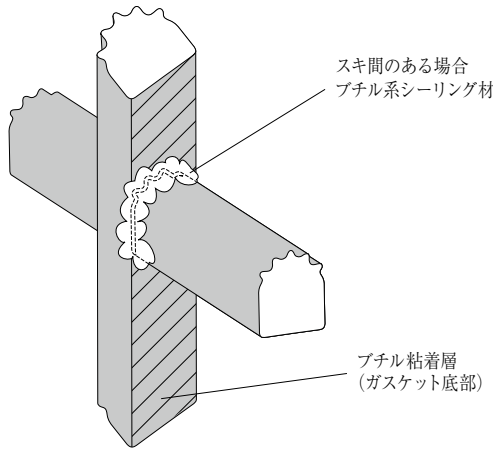
2. NR タイプ [(株) 日本ラバテック TEL 06-6886-0431]

特長：パネルを取付けながら、縦目地用と横目地用のガスケットを貼り、ジョイント部をブチル系シーリング材で処理する。

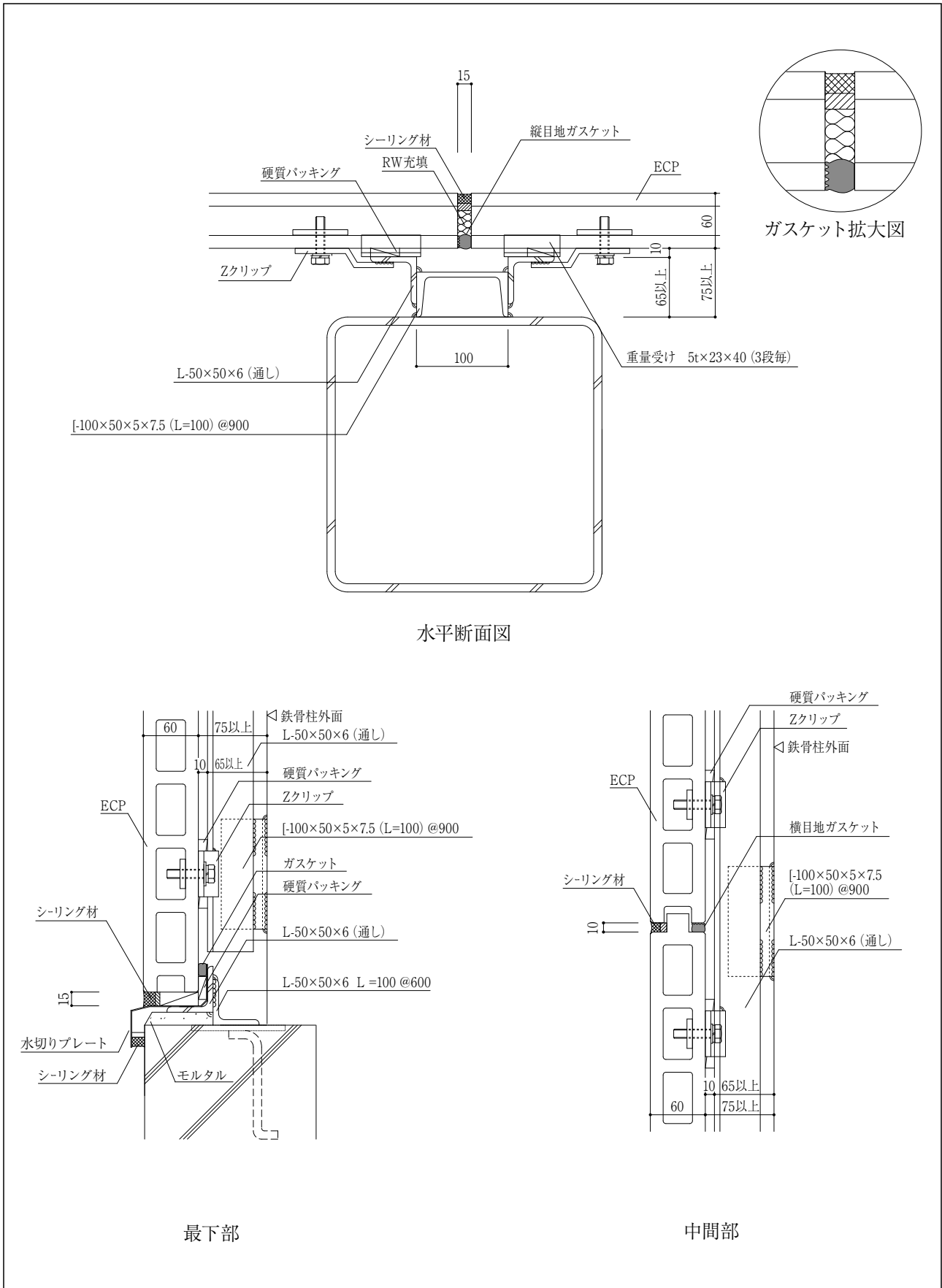
(1) 部品図

かん合部目地用 E P D M スポンジ (接着方式)	かん合部目地用 E P D M スポンジ (接着方式)	補修部材 ブチル系シーリング材
		

(2) 取付け作業手順

①	全体図	②	重量受け金物部分
			
③		縦目地・横目地ジョイント部	
			

(3) 標準詳細図

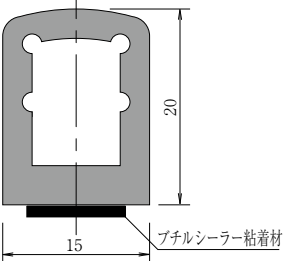
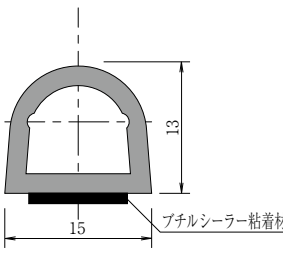
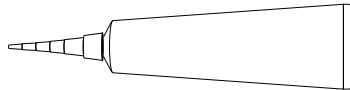


※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレートに躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

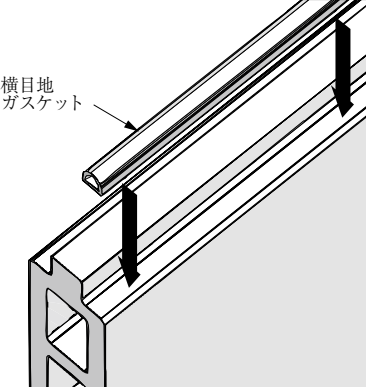
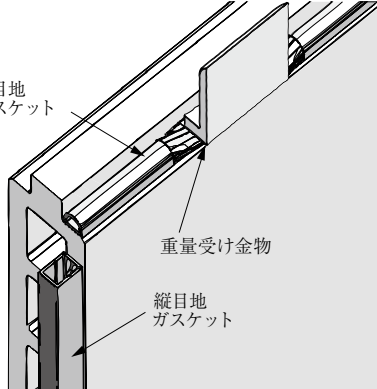
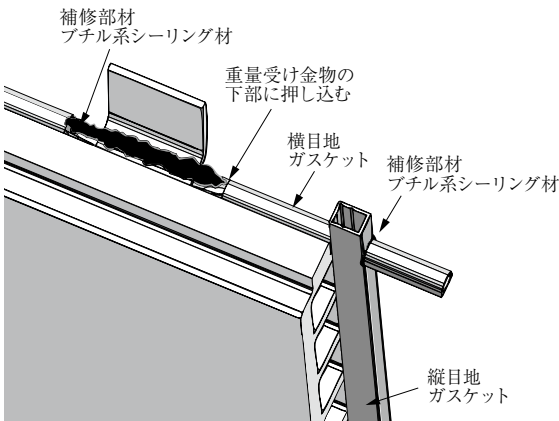
3. DS タイプ [早川ゴム (株) TEL 03-3642-9430]

特長：パネル裏面の縦横目地にガスケットを取り付け、クロス目地部を補修部材で処理する。

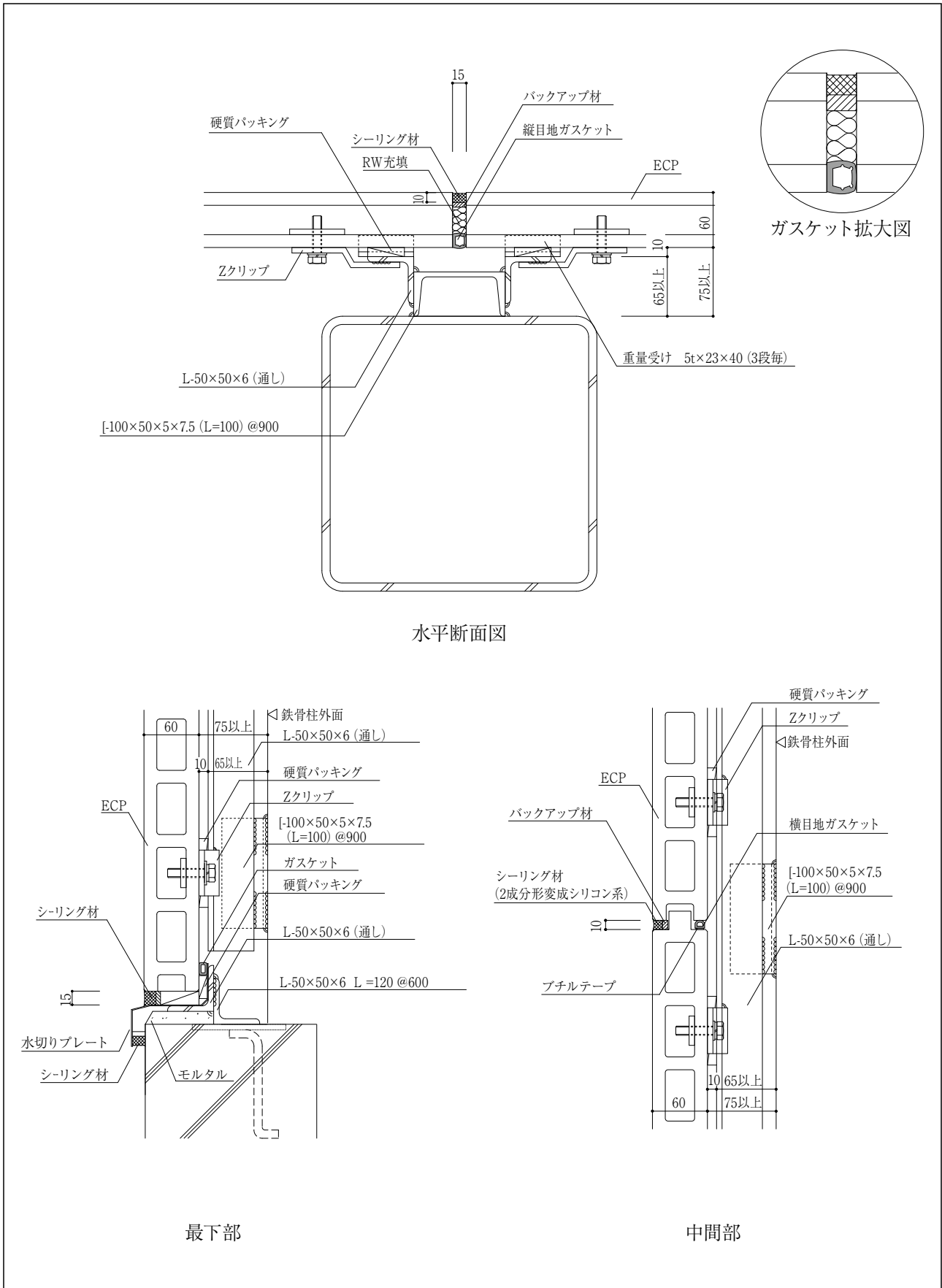
(1) 部品図

縦目地用 材質：EPDMスポンジ	横目地用 材質：EPDMスポンジ	補修部材 ブチル系シーリング材
		

(2) 作業手順

① 横目地ガスケットを貼り付ける。	② パネル一列取付け後、縦目地ガスケットを貼り付ける。
	
③ 全体図	

(3) 標準詳細図



※下地鋼材を躯体鉄骨に直接溶接しない仕様の建物は、捨てプレートに躯体鉄骨に工場溶接し、これに下地鋼材を溶接する。

第6版から第7版への主な改訂点

『公共建築工事標準仕様書(建築工事編)』令和4年版において、外壁・間仕切壁ともに、「耐震性能は特記による」との追記がされた。また、『建築工事監理指針』令和4年版において、「地震力の詳細については、『ECP施工標準仕様書』等を参照するとよい。」と追記されたことから、具体的な対応方法を記すこととした。

	第6版	第7版	改定理由
記載順	6章 その他関連工事 7章 検査 8章 安全・衛生 9章 特記	6章 検査 7章 安全・衛生 8章 その他関連工事 9章(1章に統合)	ECP施工の説明に連続性を持たせるため、関連工事を後ろにした。 特記は、1章の仕様書の説明に加えた方が分かりやすいために統合した。
単位	[mm]と[cm]が混在していた。	可能な限り[cm]に統一した。 また、許容応力度など値が定まっている場合は、その値も追記した。	本仕様書に基づき、具体的な計算が簡単にできるように配慮した。
地震力への対応方法	外壁の層間変位追従性能のみ記載していた。	外壁・間仕切壁ともに、層間変位追従性能と地震力(慣性力)への対応を記載した。	地震力への性能と対応方法を追加した。
接合部材の検証方法	記載無し。	検証方法を追加した。	風圧力と自重が同時に作用する場合を検討することにより、鉛直と水平の地震力が加わる場合を上回るため、地震力の検討を省略できる。
縦張り工法の開口補強材上横材の検証	風圧力のみで検討していた。	風圧力と自重が同時に作用する場合の検討に変更した。	
間仕切壁の注意事項	記載無し。	1段張りとは2段張りの場合の注意事項を追加した。	間仕切壁は長いパネルの場合が多いため、その際の注意点を加えた。
Zクリップのボルト位置	ルーズホールの中央であること。	許容誤差±3mmを追記した。	誤差無しの施工は困難なため、層間変位追従性に支障の無い誤差を設けた。
シーリング工事	一般的な注意事項を記載していた。	注意事項を増やした。	不具合事例が見受けられるため、注意点を増やした。
塗装工事	ECPに適用可能な塗装の種類を紹介していた。	下塗・中塗も含めて、規格に適合する塗装仕様を推奨することにした。	
標準詳細図	躯体鉄骨とパネルの距離 縦張り工法=35mm 横張り工法=75mm	縦張り工法=35mm以上 横張り工法=75mm以上	『建築工事監理指針』令和4年版の内容に合わせた。
2次防水例NRタイプ	環状タイプのカセットを紹介	無垢タイプのカセットに変更した。	環状タイプは接続部の防水が難しいため、無垢タイプも加えた。

第7版から第7-2版への主な改訂点

JIS A 5441:2003からJIS A 5441:2023への改正に伴い、ECPの種類、寸法許容差、性能の変更及び外観の判定基準を追記した。

	第7版	第7-2版	改定理由
ECPの種類	フラットパネル デザインパネル(リブとエンボス) タイルベースパネル(あり溝付)	フラットパネル デザインパネル(リブ) エンボスパネル(エンボス)※追加 タイルベースパネル(あり溝付) タイルベースフラットパネル ※追加	ECPの種類にエンボスパネル及びタイルベースフラットパネルを追加し、デザインパネル及びエンボスパネルに意匠高さを追記して厚さを規定した。
寸法の許容差	フラットパネル デザインパネル タイルベースパネル の製品幅(+0, -2mm)	フラットパネル タイルベースフラットパネル タイルベースパネル の製品幅(+0, -2mm) デザインパネル エンボスパネル の製品幅(+2, -2mm)	パネルの種類ごとに寸法の許容差を明確にした。 デザインパネル及びエンボスパネルは、意匠性を重要視し、幅加工を調整するため、製品幅の許容差を(+2, -2mm)とした。
性能	素材比重 1.7以上	素材密度 1.7 g/cm ³ 以上	JIS A 5430と整合性を図り、素材比重を素材密度へ変更し、発熱性を追加した。耐衝撃性は、厚み分類が明確でなかったため細分化した。含水率はパネルの性能を示すものではなく、状態を示していることから削除した。
	耐衝撃性 砂袋の落下高さは35mm厚とそれ以外の2分類	耐衝撃性 厚み別に3分類	
	含水率 8%以下	記載無し	
	難燃性 難燃1級	難燃性又は発熱性 難燃1級又は発熱性1級	

参考文献

- ・ JIS A 5441:2023 押出成形セメント板 (ECP)(審議：日本工業標準調査会、発行：財団法人日本規格協会)
- ・ JIS A 5209:2020 セラミックタイル (審議：日本工業標準調査会、発行：財団法人日本規格協会)
- ・ JIS A 5557:2020 外装タイル張り用有機系接着剤 (審議：日本工業標準調査会、発行：財団法人日本規格協会)
- ・ 公共建築工事標準仕様書 (建築工事編) 令和4年版 (監修：国土交通省大臣官房官庁営繕部、発行：社団法人公共建築協会)
- ・ 建築工事監理指針令和4年版 (監修：国土交通省大臣官房官庁営繕部、発行：社団法人公共建築協会)
- ・ 建築非構造部材の耐震設計指針 (監修：建設大臣官房官庁営繕部、発行：社団法人営繕協会)
- ・ 建築工事標準仕様書・同解説 JASS27 乾式外壁工事 (発行：社団法人日本建築学会)
- ・ 建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 ALCパネル工事 (発行：社団法人日本建築学会)
- ・ 建築工事標準仕様書・同解説 JASS19 セラミックタイル張り工事 (発行：社団法人日本建築学会)
- ・ 外装タイル弾性接着剤張り工事 標準仕様書・同解説 (発行：(社) 全国タイル業協会、全国タイル工業組合)

正会員

本社所在地

製品名

株式会社 **ノザワ**

〒650-0035
神戸市中央区浪花町15番地
TEL 078-333-4111 FAX 078-393-7019
<http://www.nozawa-kobe.co.jp>

アスロック

アイカテック建材株式会社

〒176-0012
東京都練馬区豊玉北6丁目5番15号
TEL 03-5912-0741 FAX 03-5912-0750
<http://www.aica-tech.co.jp/>

メース

賛助会員

株式会社 タケチ	〒102-0076	東京都千代田区五番町10番2号	TEL 03-3230-3761	FAX 03-5276-7727
株式会社 日本ラバテック	〒532-0011	大阪市淀川区西中島3丁目9番13号	TEL 06-6886-0431	FAX 06-6886-0430
早川ゴム株式会社	〒135-0031	東京都江東区佐賀1丁目16番10号	TEL 03-3642-9430	FAX 03-3643-6288
ホッティーパーリマー株式会社	〒131-0032	東京都墨田区東向島4丁目43番8号	TEL 03-3614-4100	FAX 03-3614-4162
青山鋼業株式会社	〒344-0122	埼玉県春日部市下柳1581番	TEL 048-745-2141	FAX 048-745-2004
株式会社 建庄	〒279-0025	千葉県浦安市鉄鋼通2丁目1番3号	TEL 047-306-5611	FAX 047-306-5612
株式会社 後藤商店	〒454-0954	名古屋市 中川区 江松5丁目103番地	TEL 052-303-2551	FAX 052-303-6954
サンコーテクノ株式会社	〒270-0163	千葉県流山市南流山3丁目10番7号	TEL 04-7157-8181	FAX 04-7157-8787
新栄商事株式会社	〒982-0012	仙台市太白区長町南2丁目10番21号	TEL 022-249-1601	FAX 022-246-1298
株式会社 スタック	〒578-0901	東京都台東区東上野1丁目7番13号	TEL 03-5807-2800	FAX 03-5807-2801
株式会社 日東	〒130-0024	東京都墨田区菊川2丁目12番5号	TEL 03-5625-2101	FAX 03-5638-4382
初穂商事株式会社	〒455-0855	名古屋市港区藤前3丁目201番地	TEL 052-303-5612	FAX 052-303-5402
有限会社 ベストファスナー	〒675-0045	兵庫県加古川市西神吉町岸42-1	TEL 079-434-5550	FAX 079-434-5556
丸仁産業株式会社	〒522-0026	滋賀県彦根市大堀町440番	TEL 0749-24-1017	FAX 0749-24-5041
村上工業株式会社	〒111-0053	東京都台東区浅草橋4丁目10番8号	TEL 03-5860-2151	FAX 03-5821-2061

押出成形セメント板協会事務局 (ECP協会事務局)

〒650-0035
神戸市中央区浪花町15番地(株式会社ノザワ内)
TEL 090-5628-4835 E-mail: ecp-kyoukai@docomo.ne.jp
<http://www.ecp-kyoukai.jp>

2000年11月 第1版(2,000部)
2004年10月 第2版(2,000部)
2008年 2月 第3版(1,000部)
2011年 2月 第4版(2,000部)
2015年11月 第5版(1,000部)
2019年12月 第6版(2,000部)
2022年12月 第7版
2023年 4月 第7-2版(2,000部)