

# ECP

Extruded  
Cement  
Panel

## 押出成形セメント板 Q&A (質問事例 50選)

付録：ECP 施工標準仕様書



押出成形セメント板 (ECP) 協会



## はじめに

押出成形セメント板（略称：ECP、以下ECPと記します。）は、発売して約40年が経過しています。この間のECP出荷量は、約1億m<sup>2</sup>（50mm厚品換算）に達しています。また、国土交通省監修の公共建築工事標準仕様書（平成9年以降）や、日本建築学会の建築工事標準仕様書・同解説（平成16年以降）で取り上げられ、平成15年にJIS規格が制定されました。

このように、ECPは一般的な外壁・間仕切壁材として認識されていますが、インターネット上の「質問コーナー」や「掲示板」などを見ると、まだ正確な情報が伝わっていない例が見受けられます。ECPは、外壁・間仕切壁材として高い評価を得ているものの、間違った使い方をすると不具合が発生する場合があります。

一方で、平成18年に発覚した構造計算書偽装事件を契機に、再発防止を目的に平成19年に建築基準法が改正されましたが、これに伴い、多くの建物で安全性を確認するための見解書類が必要になってきました。製造メーカー各社ではこれらに都度対応してきましたが、現在ではECP協会としての統一見解を求める声が増えてきました。

このたび作成しました『押出成形セメント板Q&A（質問事例50選）』は、問い合わせの多い質問に対して、ECP協会が見解としてまとめたものです。今後ますます整合性や安全性に関する見解書が必要になると思われるのですが、本書がその対応の一助になれば幸いです。

なお、法令・認定に関するQ&A及び解説は、防火材料等の認定や運用に係わる質問等に対し、ECP協会が認識している内容を回答例として示したものです。建築基準法および関連法規への適合性を保証するものではありませんので、確認検査機関等の判断に従ってください。

平成24年6月

ECP協会技術部会

# 目次 CONTENTS

## 第1章 材料に関するQ&A

Q1-1	ECPとはどのような材料か？	1
Q1-2	ECPとALCの違いは何か？	3
Q1-3	ECPはシックハウス対策が必要か？	5
Q1-4	ECPはリサイクル可能か？	7
Q1-5	ECPの下地鋼材の仕様は？	9
Q1-6	Zクリップの防錆処理は？	11
Q1-7	ECPの推奨シーリング材は？	13

## 第2章 設計に関するQ&A

Q2-1	ECPの使用可能な部位は？	15
Q2-2	ECPの建物適用高さは？	17
Q2-3	ECPを型枠代わりに使用可能か？	19
Q2-4	ECPの支持スパンの算出方法は？	21
Q2-5	ECPの3点支持は可能か？	23
Q2-6	ECPを高温・湿潤環境で使用可能か？	25
Q2-7	ECPの寒冷地での注意事項は？	27

## 第3章 施工に関するQ&A

Q3-1	ECPの施工は何に基づくのか？	29
Q3-2	ECPの目地幅とクリア寸法の根拠は？	31
Q3-3	ECPを直接構造体に取り付け可能か？	33
Q3-4	Zクリップ留め付け時の注意事項は？	35
Q3-5	ECPの下地鋼材と溶接の基準は？	37
Q3-6	ECPの開口補強材の考え方は？	39
Q3-7	ECPへの穴あけ・欠き込みの基準は？	41
Q3-8	ECPへの設備機器の取り付け方は？	43

## 第4章 仕上に関するQ&A

Q4-1	ECPにはどのような仕上げが可能か？	45
Q4-2	ECPを素地で使用する時の注意事項は？	47
Q4-3	ECPに塗装する時の注意事項は？	49
Q4-4	ECPへのタイル張り工法の種類は？	51
Q4-5	ECPにタイルを張る時の注意事項は？	53
Q4-6	ECPに断熱材を吹く時の注意事項は？	55
Q4-7	ECPに内装材を直接貼れるか？	57



**第5章 維持に関するQ&A**

Q5-1	ECPの耐用年数の目安は？	59
Q5-2	ECPの素地と塗装のメンテナンスは？	61
Q5-3	ECPの目地止水のメンテナンスは？	63
Q5-4	ECPタイル張りの定期診断方法は？	65
Q5-5	石綿含有ECPのメンテナンスは？	67
Q5-6	石綿含有ECPの廃棄方法は？	69

**第6章 法令に関するQ&A**

Q6-1	支持スパン計算に使用する風圧力の根拠は？	71
Q6-2	ECPの対応可能な層間変形角は？	73
Q6-3	消防法令8区画にECPは使用可能か？	75
Q6-4	ECPは危険物取扱い建築物に使用可能か？	77
Q6-5	防火区画のECPに貫通する配管の処理は？	79
Q6-6	ECPは昇降機周りの壁に適合するか？	81
Q6-7	倉庫業法の外壁基準にECPは適合するか？	83
Q6-8	東京消防庁の防火区画基準への対応方法は？	85

**第7章 認定に関するQ&A**

Q7-1	ECP耐火認定書別添の消し線等の意味は？	87
Q7-2	耐火構造を準耐火構造要求部位に使えるか？	89
Q7-3	ECP外面に木材を付けても耐火構造か？	91
Q7-4	外壁ECPの床部分層間塞ぎの方法は？	93
Q7-5	口準耐1号の外壁には下地の被覆は必要か？	95
Q7-6	外壁ECPの下地鋼材類の被覆は必要か？	97
Q7-7	間仕切壁ECPの下地鋼材類の被覆は必要か？	99

おことわり	101
-------	-----

**【付録】**

ECP施工標準仕様書 2011年版 (第4版)	102
-------------------------	-----

Q

1-1

押出成形セメント板（ECP）とはどのような材料ですか？

A

ECPは、セメント、けい酸質原料及び繊維質原料を主原料として、中空を有する板状に押出成形し、オートクレーブ養生したパネルです。主として、中高層建物向けの非耐力壁として、外壁や間仕切壁に使用されています。平成15年（2003年）には、押出成形セメント板（ECP）のJIS規格（JIS A 5441:2003）が制定されました。

**【解説】**

ECPは、発売して約40年が経過しています。国内メーカーは、ピーク時には6社ありましたが、現在は2社で製造販売しています。出荷量は、ピーク時には約450万 $m^2$ （50mm厚品換算）を記録しましたが、現在は約300万 $m^2$ を推移しています。世界的に見ると、押出成形によるセメント製品は西洋圏でも一部見られますが、外壁・間仕切壁向けの大型製品は存在せず、国内の2社以外ではアジア圏で数社製造しているとの情報が有ります。

ECPの規格や仕様は、当初各製造メーカーで独自に定めていましたが、製造メーカーが増えたことから、平成8年に押出成形セメント板協会（ECP協会）を設立し、規格や仕様の標準化に取り組んできました。その結果、国土交通省（建設省）監修の公共工事向け仕様書や、日本建築学会の仕様書にも、ECPが掲載されるようになりました。

なお、ECP協会ではこれらの仕様書と整合性を保ちながら、『ECP施工標準仕様書』を改定し、公開しています。

	規格の変遷	工事仕様の変遷（仕様書類への掲載）		
		公共建築協会	日本建築学会	押出成形セメント板協会
平成9年 (1997年)	押出成形セメント板協会 団体規格制定 ※現在は廃版	建築工事共通仕様書 平成9年版 (建設大臣官房官庁 営繕部監修)		
平成12年 (2001年)	日本建材産業協会規格 『JCMS-II B1102 押出成形セメント板』 制定			ECP施工標準仕様書 (第1版) 出版
平成13年 (2002年)		建築工事共通仕様書 平成13年版 (国土交通大臣官房官庁 営繕部監修)		
平成15年 (2003年)	日本工業規格 『JISA 5441 押出成形セメント板 (ECP)』制定		「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)	
平成16年 (2004年)	平成16年10月 労働安全衛生法 改正にともない 全品ノンアス品に移行	公共建築工事標準仕様書 (建築工事編) 平成16年版 (国土交通大臣官房官庁 営繕部監修)	建築工事標準仕様書 ・同解説 JASS27 乾式外壁工事 (第1版)(日本建築学会)	ECP施工標準仕様書 (第2版) 出版
平成19年 (2007年)		公共建築工事標準仕様書 (建築工事編) 平成19年版 (国土交通大臣官房官庁 営繕部監修)		
平成20年 (2008年)				ECP施工標準仕様書 (第3版) 出版
平成22年 (2010年)		公共建築工事標準仕様書 (建築工事編) 平成22年版 (国土交通大臣官房官庁 営繕部監修)		
平成23年 (2011年)			建築工事標準仕様書 ・同解説 JASS27 乾式外壁工事 (第2版)(日本建築学会)	ECP施工標準仕様書 (第4版) 出版

〈参考文献〉

- 『JISA 5441 押出成形セメント板 (ECP)』 (日本規格協会)
- 『公共建築工事標準仕様書 (建築工事編)』 (公共建築協会)
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 27 乾式外壁工事』 (日本建築学会)

**Q** 1-2 ECPとALCの違いは何ですか？

**A** いずれも、外壁や間仕切壁の耐火壁として使われます。寸法や重量に大きな違いはありませんが、製造方法は大きく異なります。ECPは、セメント、けい酸質原料及び繊維質原料を主原料として、中空を有する板状に押出成形し、オートクレーブ養生したパネルです。ALCは、セメント、珪石、生石灰、アルミ粉末を主原料として発泡させ、オートクレーブ養生したパネルです。そのため、それぞれ独自の特長を持っています。

【解説】

ECPは、鉄骨造の外壁材として、シェアの面でALCに次ぐ位置にあります。ALC、PCa版等より材質が緻密なため、表面硬度があり衝撃強度も高い材料です。また、耐火性能も60mm厚さで非耐力壁1時間耐火性能を有しており、薄くて耐火性能が高い材料です。断熱性はALCより劣りますが、耐候性はALCより優れていて、無塗装で使用可能です。


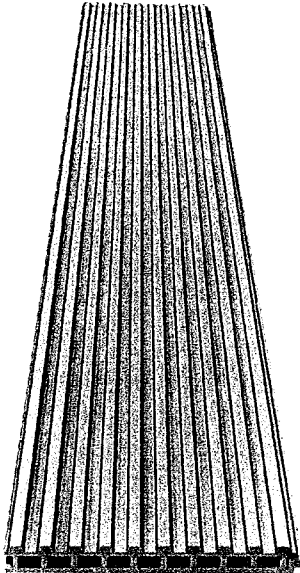
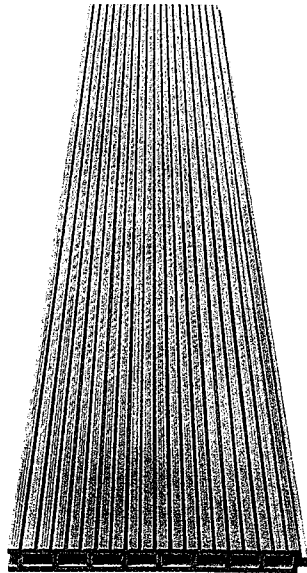
ECPは、ALCと同じような部位に使用され中空構造のため、コンクリートブロックを連想されることが多く、気泡を含んだ材質で水分を吸収しやすい材料と思われがちです。ECPは、気泡を含まないように原料から空気を極力取り除いた状態で押出成形します。そのため、基材は緻密であり吸水率は18%以下と水分を吸収しにくく、防水を目的とした塗装は必要ありません。ただし、常時湿潤状態にある場合は不具合が発生する場合もあるため、ご注意ください。

無筋構造であることも、ECPの特長です。コンクリートにクラックが発生すると、雨水が鉄筋にまで到達し、鉄筋にさびが発生する場合があります。鉄筋がさびると膨張し、コンクリートを傷めてしまう場合がありますが、ECPではその心配は有りません。



ECPのもう一つの特長は、耐震性能です。約40年前の発売当初より、Zクリップと言う専用の金物で取り付けることを標準にしており、これにより縦張り工法、横張り工法ともに、面内・面外への変位に追従できる構造になっています。

ECPは、発売開始から今日に至るまでに、多くの大地震を経験しています。これら地震の調査結果から、ECPは予期せぬ他部材の衝突を除けば破損・脱落事故は無く、標準工法を守っていれば不具合発生のないことを確認しています。

ECPの種類		
フラットパネルの例	デザインパネルの例	タイルベースパネルの例
		

〈参考文献〉

- 『改訂版〈鋼構造学校建築〉各部構法選定マニュアル』（日本鉄鋼連盟）

**Q** 1-3 ECPは、シックハウス対策の影響を受けますか？

**A** 建築基準法改正に伴うシックハウス対策の規制対象の化学物質は、「クロルピリホス」と「ホルムアルデヒド」の2種類です。ECPは国土交通省告示第1113～1115号の対象製品ではなく、これらの成分を含みませんので該当しません。またエポキシ系補修剤には一部含むものの、「F☆☆☆☆」に該当するため規制を受けません。

【解説】

シックハウス対策に係る法令等は、平成15年7月1日に施行されました。本規制の対象となる建築材料は平成14年国土交通省告示第1113号、第1114号、第1115号で限定列挙した建築材料のみです。これらを内装の仕上げ等に用いる場合は、日本工業規格の認証、日本農林規格の認定又は建築基準法第68条の26の規定に基づく構造方法等の認定を受けることにより、その種別（等級）を明らかにする必要があります。なお、告示対象建築材料以外の建築材料は、「F☆☆☆☆」等の表示をする必要はありません。

ECPは、告示対象建築材料には該当しません。そのため、「F☆☆☆☆」等の表示はしていません。また、エポキシ系補修剤には一部含むものの、「F☆☆☆☆」に該当するため規制を受けません。

区分	製品	ホルムアルデヒド発散等級
主材	ECP	ホルムアルデヒド発散建築材料に該当しない。
副資材	Vパッキン	ホルムアルデヒド発散建築材料に該当しない。
	ガスケット類	ホルムアルデヒド発散建築材料に該当しない。
	エポキシ系補修剤	「F☆☆☆☆」に該当する（規制無し）
	エポキシ系接着剤	「F☆☆☆☆」に該当する（規制無し）

シックハウス対策に係る規制の概要		
①シックハウス対策の規制を受ける化学物質	クロルピリホス及びホルムアルデヒドが該当します。	建築基準法施行令第20条の5
②クロルピリホスに関する規制	居室を有する建築物には、クロルピリホスを添加した建築材料の使用が禁止されています。	建築基準法施行令第20条の6
③ホルムアルデヒドに関する規制	(内装の仕上げの制限) 居室の種類及び換気回数に応じて、内装の仕上げに使用するホルムアルデヒド発散建築材料は面積制限を受けます。	建築基準法施行令第20条の7
	(換気設備の義務付け) 内装の仕上げ等にホルムアルデヒド発散建築材料を使用しない場合であっても、家具等からもホルムアルデヒドが発散されるため、居室を有する全ての建築物に機械換気設備の設置が原則義務付けられています。	建築基準法施行令第20条の8
	(天井裏等の制限) 天井裏等は、下地材をホルムアルデヒドの発散の少ない建築材料とするか、機械換気設備を天井裏等も換気できる構造とする必要があります。	国土交通省告示第274号第1第三号

〈参考文献〉

**Q** 1-4 ECPはリサイクル可能ですか？

**A**

工場内リサイクルは行っていますが、その処理量が限界であることから、施工現場からのリサイクルには対応できません。そのため、新築現場で発生した残材を製造工場に持ち帰るために必要な「産業廃棄物広域再生利用指定制度」の指定も受けていません。新築現場で発生した残材は、最終処分場へ廃棄をお願いします。

### 【解説】

#### ①製造工場で発生する端材

製造工場で発生する硬化前の端材は、自社工場内の製造ラインへ原料として全量利用しています。製品化(硬化後)されたものから発生する横切断端材については、粉碎し原料へ還元しています。原料として再利用できない縦切断端材、不良品、破損品等については、産業廃棄物処理業者へ委託して最終処分場で処理しています。今後も最終処分場での処理を減らす努力は続けて行きますが、大幅な削減は難しいのが現状です。

#### ②新築現場で発生する残材

新築現場で発生する残材は、未使用の物及びカットされた物でもサイズの再使用可能な物は、施工店が自社倉庫へ引き取り保管し、他の現場へ使用する場合があります。再使用不能な物(屑、端材、破損品)は、排出事業者が処理しています。再利用するためには、有効な分別基準及び回収体制の実施を前提とし、工場内での製造方法も含めたりサイクル能力の向上が必要ですが、まだ実現の見通しは立っていません。



また、新築現場で発生した残材を製造工場に持ち帰る場合には、「産業廃棄物広域再生利用指定制度」の指定を受ける必要があります。この制度は、物の製造、加工等を行う者が、その製品の販売地点までの広域的な運搬システム等を活用して、当該製品等が産業廃棄物となった場合に、それを回収し再生利用を促進することを目的としています。この指定を受けるには、製造工場内でのリサイクル能力が高いことが前提となります。原料に残材を投入することは不純物を加えることになり、品質確保のためにはごくわずかな量に限られ、現状は製造工場内で発生する端材のリサイクルが限界で、指定を受けにくい状況にあります。

### ③解体現場で発生する廃材

解体現場で発生する廃材は、外観、材質的に再使用に適していないので、発生現場で排出事業者が産業廃棄物処理業者へ委託し、直接最終処分場へ廃棄するケースがほとんどです。なお、「タイプI（石綿含有品）」は、法的にも再使用できません。現状では、技術的、経済的条件が整うまで、最終処分場へ廃棄するしかありません。

〈参考文献〉

**Q** 1-5 ECPの下地鋼材の仕様は決まっていますか？

**A** ECPの下地鋼材は、『ECP施工標準仕様書』に従い「JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材」に適合することとします。また、防錆処理は『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』などに従い、「JASS 18 M-111 水系さび止めペイント」または「JIS K 5674 鉛、クロムフリーさび止めペイント2種」または試験により同等性能と認められるさび止めペイントとします。

### 【解説】

『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』では、下地鋼材の防錆処理について、平成19年版では「JIS K 5621 一般さび止めペイント1種」2回塗りになっていましたが、平成22年版で「JASS 18 M-111 水系さび止めペイント」または「JIS K 5674 鉛、クロムフリーさび止めペイント2種」（いずれも2回塗り）に改定されました。ECP協会では、これらの塗料が入手しづらい場合や、施工工程上対応が難しい場合があることから、試験により同等以上の性能が確認できた場合は、「適用除外申請」が認められることを条件に、使用可能と考えています。

仕様書の塗料は現場塗りが前提で定められていますが、現実には現場で塗装するのは工程上困難であり、工場で塗装した下地鋼材（カラーアングルと呼ばれている鋼材など）を使用しているのが実情です。カラーアングルの場合、使用されている塗料は仕様書にある塗料に類似しているものの、工場塗装に合わせた仕様で独自に製造されているため、全ての項目が合致するわけではありません。しかし、仕様書にある塗料と性能項目において同等性能であれば、適用除外申請の手続きの問題はありますが、採用可能と考えています。

一部のメーカーでは、仕様書にある塗料と同様の性能試験を行い、同等の性能が確認されています。そのため、工場塗装した下地鋼材についても、以下の項目が満たされている場合は、採用可能と考えています。

① 2回塗りであること

② 仕様書にある塗料と同様の性能が有ることを試験により確認できていること

項目		塗装の種類		
		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 2種 (水系)	通称カラーアングルの塗装 (某メーカーの場合)
施工性	容器の中の状態	かき混ぜた時、堅い塊がなく一様になる	かき混ぜた時、堅い塊がなく一様になる	工場塗装のため該当せず
	低温安定性 (-5℃)	変質しない	変質しない	〃
	塗装作業性	はけ塗りで塗装作業に支障がない	はけ塗りで塗装作業に支障がない	〃
	表面乾燥性	乾燥時間 8時間以内	表面乾燥する	〃
	塗膜の外観	塗膜の外観が正常である	塗膜の外観が正常である	〃
	上塗り適合性	上塗りに支障がない	上塗りに支障がない	〃
	耐屈曲性	—	折り曲げに耐える	〃
	付着安定性	—	はがれを認めない	〃
性能	サイクル腐食性	36サイクルの試験に耐える	36サイクルの試験後、膨れ、剥れ及び錆がない	36サイクル異常無し
	加熱残分(質量分率%)	—	50以上	50以上
	塗膜中の鉛(質量分率%)	0.06%以下	0.06%以下	意図して使用していない
	塗膜中クロム(質量分率%)	0.03%以下	0.03%以下	〃
	防錆性	—	防錆性を持つ	—
施工仕様		現場塗装2回塗り	現場塗装2回塗り	工場塗装2回塗り

〈参考文献〉

- 『公共建築工事標準仕様書(建築工事編)』(公共建築協会)
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 18 塗装工事』(日本建築学会)
- 『JIS K 5674 鉛、クロムフリーさび止めペイント』(日本規格協会)

**Q** 1-6 「Zクリップ」はどのようなメッキ処理がされていますか？

**A** 「Zクリップ」の標準的な防錆処理は、『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』、『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 27 乾式外壁工事』に記載の通り、JIS H 8610（電気亜鉛メッキ）3級に、JIS H 8625（電気亜鉛メッキ及び電気カドミウムメッキの上クロメート皮膜）CM2 Cを施したものとしています。また、雨掛かりの部分には、JIS H 8641（溶融亜鉛メッキ）2種 HDZ 35以上とします。

### 【解説】

「Zクリップ」は、ECPを下地鋼材に固定するための専用金物で、ボルトM10（丸座金、ばね座金付き）、Z形金物、平ナットにより構成されています。材質は、一般構造用圧延鋼材（JIS G 3101）を標準としています。防錆処理は電気亜鉛めっき（JIS H 8610）を標準とし、高湿度環境に使用する場合（雨掛り等）は、溶融亜鉛めっき（JIS H 8641）としています。防錆処理の詳細な仕様は、以下の通りです。

#### (1) 電気亜鉛めっき（JIS H 8610）

『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』に基づき、JIS H 8610（電気亜鉛メッキ）3級に、JIS H 8625（電気亜鉛メッキ及び電気カドミウムメッキの上クロメート皮膜）CM2 Cとしています。なお、ECP協会は同内容を定めており、協会発行の「ECP施工標準仕様書」に記載しています。

#### (2) 溶融亜鉛めっき（JIS H 8641）

溶融亜鉛めっきの日本工業規格（JIS H 8641）には次の規定があるため、これに基づき各部品のめっき仕様を定めています。

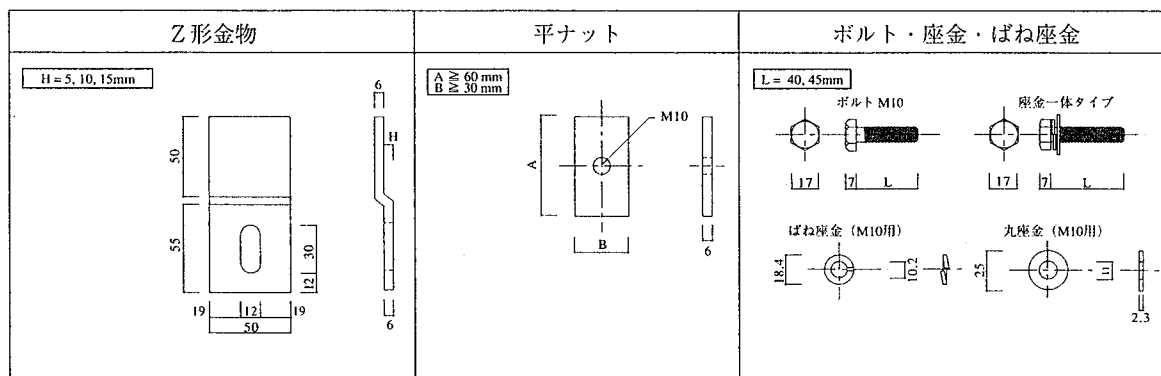
Z形金物および平ナットは6mm厚のため、JIS規格内の「厚さ5mmを越える鋼製品」に該当し、HDZ 50以上の仕様が必要です。しかし、平ナットはボルトのネジ山が潰れてしまうことと、雨掛りとは言えないことから、HDZ 35でも良いことにしています。Z形金物は原則HDZ 50以上ですが、金物全て



の仕様を統一するため、HDZ35で対応する場合があります。ボルトM10、丸座金、ばね座金は、JIS規格内の「直径12mm以上のボルト・ナット及び厚さ2.3mmを越える座金類」に類似または該当するため、HDZ35以上の仕様が必要で、HDZ35としています。これを越える仕様は、ボルトのネジ山不良が出るため、最低条件のめっき仕様としています。以上からECP協会では、HDZ35以上と定めています。

		防錆処理の種類	
		電気亜鉛メッキ (JIS H 8610)(JIS H 8625)	溶融亜鉛メッキ (JIS H 8641)
適用箇所		屋 内	屋 外・屋 内
それぞれの仕様	Z形金物	JIS H 8610 3級に JIS H 8625 CM2Cを施したもの	2種 HDZ 55～35
	平ナット	同 上	2種 HDZ 35
	M10ボルト	同 上	同 上
	丸座金	同 上	同 上
	バネ座金	同 上	同 上

『ECP施工標準仕様書』抜粋



〈参考文献〉

- 『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』（公共建築協会）
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS27 乾式外壁工事』（日本建築学会）
- 『ECP施工標準仕様書』（ECP協会）

**Q** 1-7 ECPの外壁目地に推奨するシーリング材は何ですか？

**A** 『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』などでは、仕上げ（シーリング材への塗装）の有無により材質が規定されています。仕上げが無い場合は、変性シリコーン系、ポリサルファイド系が推奨され、仕上げが有る場合はアクリルウレタン系やポリウレタン系も可としています。しかし、塗装にはいろいろな種類があり、必ずしも紫外線に対する隠蔽力が充分ではない場合があるため、紫外線に弱いウレタン系はお勧めしていません。

#### 【解説】

ECPは材質が緻密で表面硬度が有るため、高モデュラスなシーリング材も適用可能で、各仕様書でも変性シリコーン系またはポリサルファイド系のシーリング材が適用可能としています。ただし、ポリサルファイド系のシーリング材は塗装との相性が悪い場合があるため、ECP協会では変性シリコーン系のシーリング材を推奨しています。

ウレタン系のシーリング材は、塗装との相性が良いことから、シーリング材の上にも塗装を行う場合の推奨シーリング材になっています。しかし、一口に塗装と言っても塗膜が厚いもの、薄いものといろいろです。そのため、どのような塗装の場合でもアクリルウレタン系シーリング材やポリウレタン系シーリング材が使用可能とは限らず、建物毎での検証が必要です。

ECPの目地に使用するシーリングの材質は、仕上げにより次の使い分けを目安にしてください。

		仕上げ別適用シーリング材							
		『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 8』				ECP協会の考え方			
		変成シリ コン系 2成分形	ポリサル ファイド系 2成分形	アクリル ウレタン系 2成分形	ポリウレ タン系 2成分形	変成シリ コン系 2成分形	ポリサル ファイド系 2成分形	アクリル ウレタン系 2成分形	ポリウレ タン系 2成分形
塗装 仕上げ	シールに 塗装有	—	—	○	○	○	×	△	△
	シールに 塗装無	○	○	—	—	○	△	×	×
タイル仕上げ		—	—	—	—	○	○	×	×
素地仕上げ		—	—	—	—	○	○	×	×

○：適用可 △：検証が必要 ×：適用不可

塗装工事とシーリング工事のどちらを先に行うかは諸説ありますが、ECPへ塗装を行う場合は、シーリング材工事優先（シーリング材先打ち）を原則とします。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ります。

夏季及び長時間シーリング材用のマスキングテープをECPに貼ったままにしていると、テープののりがECPに残ります。マスキングテープは、シーリング材施工後すみやかに撤去してください。また、素地仕上げ、工場塗装品の場合は、低粘着性のテープを使用してください。

〈参考文献〉

- 『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』（公共建築協会）
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 8 防水工事』（日本建築学会）

**Q** 2-1 ECPは、どのような部位に使用することができますか？

**A** ECPは、主に外壁・間仕切壁に使用される建築材料です。それ以外の用途でのご使用は、専用開発品を除きお避け下さい。使用不可能な部位としては、耐力壁、屋根及び床（専用開発品を除く）、柱及び梁の耐火被覆（外壁との1～2時間合成被覆耐火構造を除く）などがあります。

【解説】

ECPは、外壁・間仕切壁（いずれも非耐力壁）向けに開発された製品です。そのため、外壁・間仕切壁に求められる性能を満足することは確認できていますが、それ以外の部位ではその限りではありません。そのため、専用品として開発し、その部位に求められる諸性能が満足していることが確認できている場合を除き、使用は避けてください。

外壁（および間仕切壁）に求められる性能には、耐風圧性能、耐震性能、耐火性能などが有りますが、ECPは耐風圧性能では許容応力度と最大たわみ量から許容支持スパンを決定する計算根拠が確立しており、耐震性能では1/100radの層間変位角にまで追従し、耐火性能は外壁（非耐力壁）・間仕切壁（非耐力壁）に求められる性能を有しています。そのため、外壁・間仕切壁（いずれも非耐力壁）には安心してご使用いただけます。しかし、ECPは外壁・間仕切壁（非耐力壁）として開発しており、取り付け工法もあくまで非耐力壁としての工法を採用しているために、耐力壁としての使用はできません。

屋根や床などで水平に使用する場合は、長期荷重が加わることもあり、許容支持スパンの考え方を根本的に見直す必要があります。かつ万一破損した場合に脱落しないような処置を付加する必要があります。一部使用用途を限定して専用に開発

した床材を提供していますが、これは個別に必要な諸性能を満足する仕様の製品を開発して提供しているものですので、一般に流通しているECPを、そのまま水平材として使用できるものではありません。

柱・梁の耐火被覆については、ECPを外壁として使用し、耐火被覆材との合成による耐火認定は取得していますが、単独での耐火認定は所得していません。

近年、意匠性を重視した建物設計が増えたことから、ECPの採用を検討される部位が増えています。これには、ルーバー、キャノピー（意匠的な庇）、凹凸ジョイントさせない屋上目隠し壁などの工作物があります。これらは、外壁標準工法から外れた取り付け方法になりますので、安全性と耐久性について十分な検証を行ったうえで採用する必要があります。詳しくは、製造メーカーにお問い合わせください。

〈参考文献〉

**Q** 2-2 ECPは、どのぐらいの高さの建物にまで使用可能ですか？

**A** 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 27 乾式外壁工事』では、ECPの外壁工事の対象高さを31m以下としており、これを越える場合は安全性などを確認した上で適用できるとしています。これは、ECPの標準工法が外足場を必要とするためでもあります。31mを越える建物にECPをご使用の場合は、製造メーカーにお問い合わせください。

### 【解説】

外壁の標準取り付け工法には「縦張り工法」と「横張り工法」がありますが、いずれも内外に足場があることが前提に開発された工法です。これらの標準工法は、外壁に求められる耐風圧性能、耐震性能、耐火性能を満足することが確認できているため、理論的には建物の高さに係わらず適用可能ですが、現実的には外足場の高さに限界があるため、一般的には31m以下、補強足場採用の場合でも45m以下が適用限界になります。

建物高さが45mを超えていても、バルコニーが有る場合や塔屋の屋上側など、足場設置が可能な場合はECPの採用は可能です。

45mを超える建物の通常の外壁にECPを採用する場合は、縦張り工法の応用工法で、内側だけから施工する「無足場工法」を採用することになりますが、その場合は建物毎に標準工法と同等の性能、同等の管理体制が取れるかどうかをチェックした上で採用する必要があります。詳しくは、製造メーカーにお問い合わせください。

また、建物高さにかかわらず、屋上工作物などでECPを凹凸ジョイントさせずに、単独で取り付ける場合は、通常のパフォーマンスチェックに加えて脱落防止措置も検討する必要があります。

なお、建物高さが高くなると、耐風圧性能とともに水密性能が求められます。ECPそのものには止水性能が有りますが、目地部分の水密性能は検討が必要です。

外壁接合部分に求められる水密性能（圧力）の算定方法には、下記の2つの方法があり、同条件で計算すると表の通りになります。ECPそのものには止水性能が有るため検討の必要は有りませんが、目地部のシーリング材が劣化した場合を考慮すると、2次防水の検討をおすすめします。ECP協会では、最大1470Paの水密性能を有するガスケット類を推奨しています。

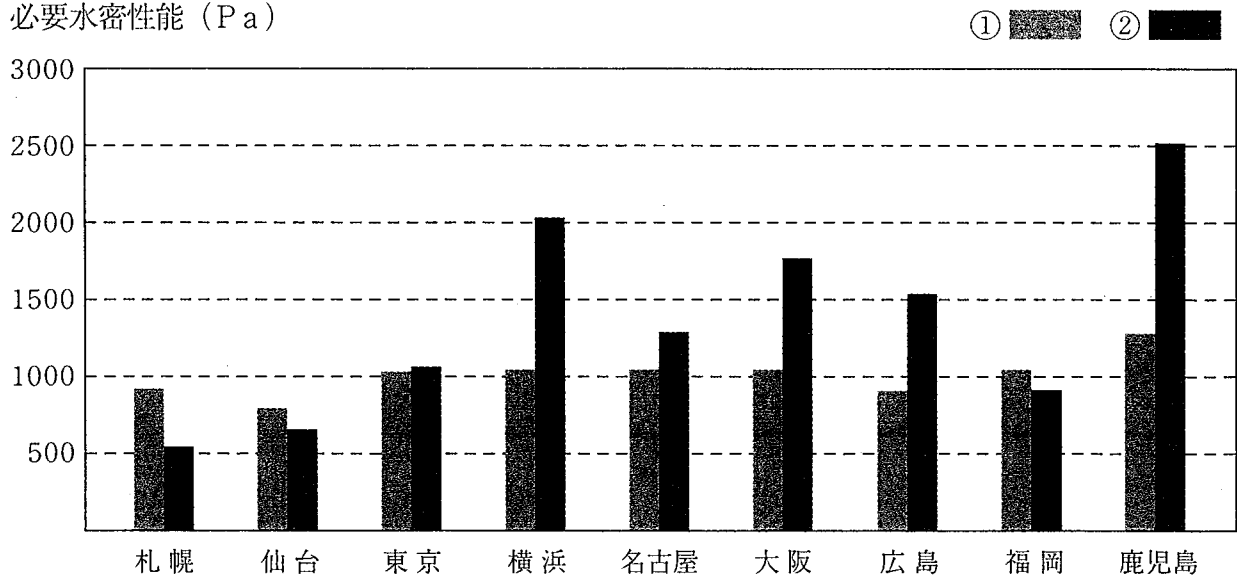
①外壁の設計風圧力（正圧）の最大値を基準に算定する方法

（建物高さ＝31m、軽減率＝50%、地表粗度区分＝Ⅲ、再現期間＝50年の場合を表に示します。）

②建設地における過去の気象観測データに基づいた降雨量に伴う基本風圧から算定する方法

（建物高さ＝31m、地表粗度区分＝Ⅲ、再現期間＝50年、1時間降水量＝7mmの場合を表に示します。）

必要水密性能（Pa）



※①の方法を採用した場合は、1470Paの水密性能で主要都市に適用可能です。

〈参考文献〉

- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 27 乾式外壁工事』（日本建築学会）
- 『外壁接合部の水密設計および施工に関する技術指針・同解説』（日本建築学会）



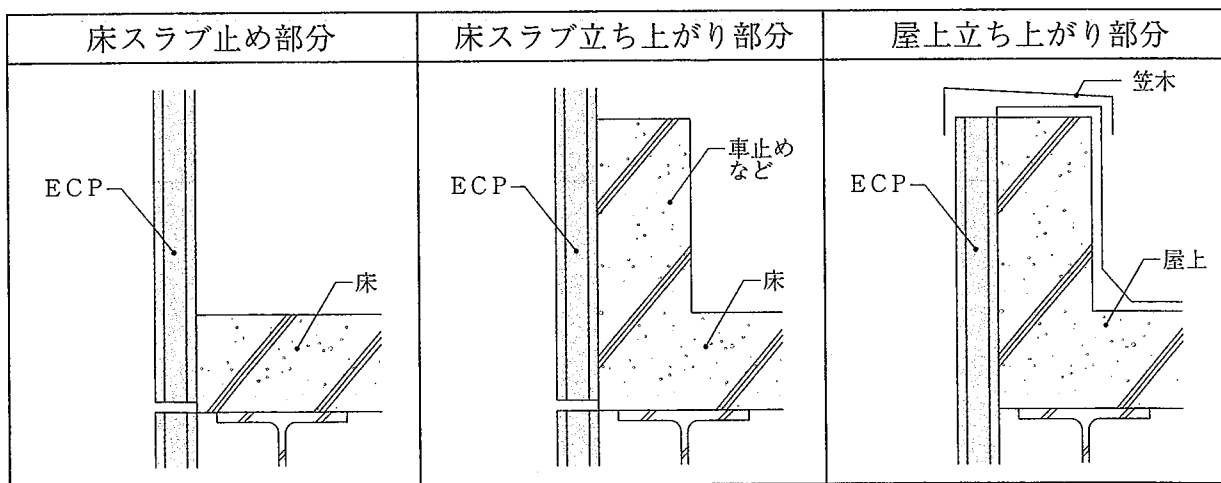
**Q** 2-3 ECPを、コンクリート型枠代わりに使用することは可能ですか？

**A** ECPは、温度や湿度の変化に応じて日常的に伸縮ムーブメントが発生しています。コンクリートの打ち込み型枠として使用した場合、ECPはコンクリートと密着し伸縮ムーブメントが拘束されてしまいます。その場合、ECP表面の亀裂やコンクリート密着部での剥離等が予測されます。従って、専用開発品を除き、ECPをコンクリート型枠に使用することは個別に十分な検討が必要で、一般的には対応していません。

【 解 説 】

ECPをコンクリート型枠として検討される場合が多くありますが、コンクリート打設時の側圧計算のみ行い、実施される場合があります。しかし、竣工後数年経過した段階でクラックが発生する場合があります。これは、ECPの熱による伸縮ムーブメントが拘束され、内部応力が発生した結果です。

ECPがコンクリート型枠として検討される箇所には、床スラブ止め部分、床スラブの外周立ち上がり部分、屋上立ち上がり部分などがあります。



設計

これらの部分でコンクリート型枠として使用すると、横張り工法ではECP長手または短手のクラック発生が考えられ、縦張り工法では大地震の際に留め付け部のクラックが予測されます。

専用に開発した製品は、伸縮ムーブメントなどを考慮して使用部位を限定した上で、長さを短くしたり、取り付け方法を独自のものにしてあります。そのため、一般に流通している外壁・間仕切壁用のECPをコンクリート型枠に使用することは避けてください。

〈参考文献〉

**Q** 2-4 ECPの支持スパン算出で、注意すべきことはありますか？

**A** ECPの許容支持スパンは、主に風圧力・地震力等の外力に対して強度的に2倍以上の安全率がとれ、最大たわみ量が支持スパンの $1/200$ 以内かつ $20\text{mm}$ 以下になることとし、留め付け部に加わる荷重が $1.5\text{ (kN)}$ 以下であることもご確認ください。また、片持ち寸法は強度計算結果にかかわらず、 $600\text{mm}$ 以内として下さい。

【解説】

ECPの許容支持スパンは、次の項目に基づき算出したそれぞれの支持スパンのうち、最も短いスパンを許容支持スパンとします。

- ① 風荷重などの外力によりECP内部に発生する曲げ応力度が、許容曲げ応力度を超えないこと。なお、タイル仕上げやエンボスパネルなどの負圧荷重時には、安全率を3倍以上とします。
- ② 風荷重などの外力によるECPの最大たわみ量が、支持スパンの $1/200$ 以下かつ $20\text{mm}$ 以下であること。
- ③ 風荷重などの外力により留め付け部に加わる荷重が $1.5\text{ (kN)}$ 以下であること。
- ④ ECPの製造可能長さ以下であること。

建物の階高（縦張り工法の場合）または柱間隔（横張り工法の場合）よりも許容支持スパンの方が短い場合は、ECPの厚みを増したりECPを分解したりする方法があります。

なお、ECP内に支持点を追加し、単純梁支持を連続梁支持（3点支持）にすることは、避けてください。

『ECP施工標準仕様書』（ECP協会）抜粋

外壁パネルの支持スパンは、耐風圧強度にて算定し決定する。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。

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の曲げ強度は $F_b=17.6\text{N}/\text{mm}^2$ 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4-2による。

表4-2 ECP設計許容曲げ応力度 $\sigma$  ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

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）	$\frac{F_b}{2}$	$\frac{F_b}{2}$
	タイル	$\frac{F_b}{2}$	$\frac{F_b}{3}$
デザインパネル	塗装（素地）	$\frac{F_b}{2}$	$\frac{F_b}{2}$
タイルベースパネル	タイル	$\frac{F_b}{2}$	$\frac{F_b}{3}$

たわみ基準は、支持スパンの $1/200$ 以下かつ $2\text{cm}$ 以下とする。

支持スパンの判定に用いる標準式を次に示す。

〔曲げ強度算定式〕

$$\frac{M}{\sigma Z \times 10^2} \leq 1$$

$\sigma$  : パネルの設計許容曲げ応力度 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )  
 $Z$  : 使用するパネルの設計断面係数 ( $\text{cm}^3$ )  
 $M$  : パネルに生じる最大曲げモーメント ( $\text{N} \cdot \text{cm}$ )

$$\left( \begin{array}{l} M = \frac{\omega \ell^2}{8} \\ \omega = W \times b \times 10^{-4} \end{array} \right.$$

$\omega$  : 風圧力によりパネルに作用する単位荷重 ( $\text{N}/\text{cm}$ )  
 $\ell$  : パネルの支持スパン ( $\text{cm}$ )  
 $W$  : 風圧力 ( $\text{N}/\text{m}^2$ )  
 $b$  : パネルの幅 ( $\text{cm}$ )

〔たわみ計算式〕

$$\delta = \frac{5\omega \ell^4}{384EI \times 10^2} \leq \frac{\ell}{200} \text{ かつ } 2\text{cm}$$

$\delta$  : パネルのたわみ量 ( $\text{cm}$ )  
 $I$  : 使用するパネルの断面二次モーメント ( $\text{cm}^4$ )  
 $E$  : パネルのヤング係数 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

〈参考文献〉

○『ECP施工標準仕様書』（ECP協会）

**Q** 2-5 ECPは、連続梁となる3点支持は可能ですか？

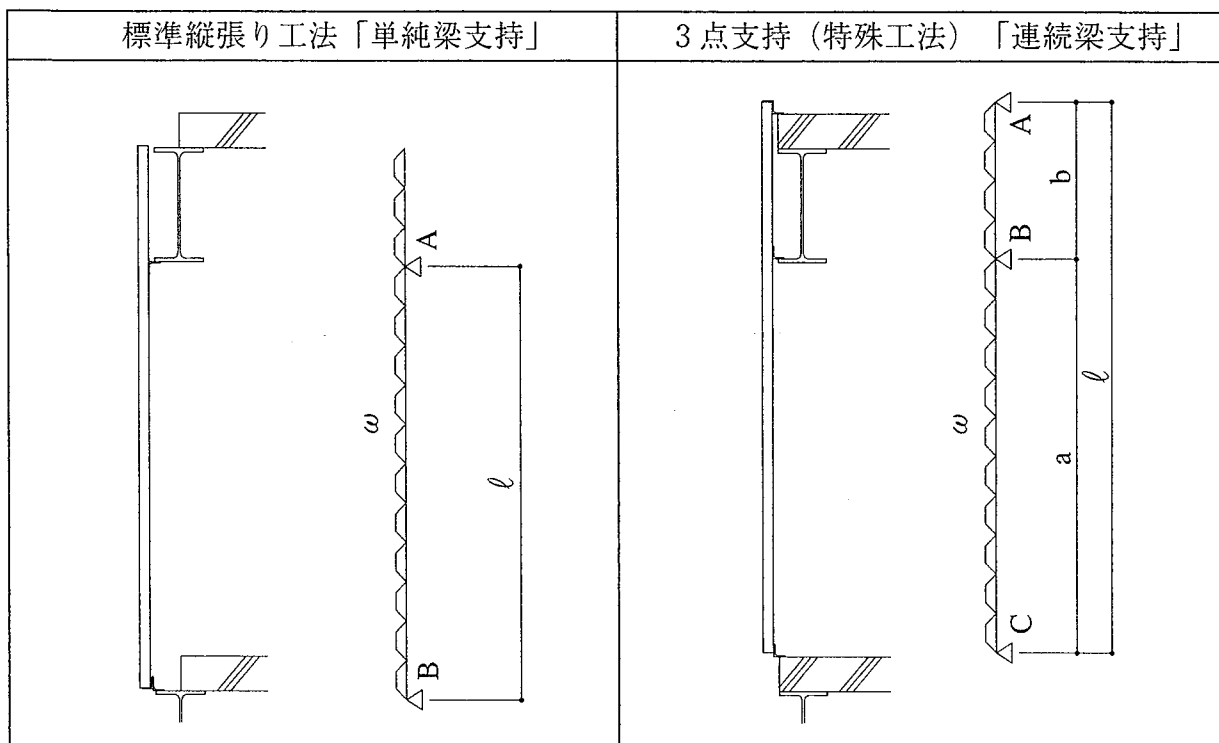
**A** ECPは、単純梁支持の支持条件により使用願います。ECPを長さ方向で両端部と中間部の3点支持を行った場合、日射や雨水の影響による日常的な反り変動を拘束する状態になります。その結果、パネルに内部応力が発生した状態で風圧力や地震力が加わると、中間支持部分に許容応力度を超える応力が発生する可能性があるため、非推奨構法（原則禁止）としています。

#### 【解説】

ECPの標準工法は、発売当初よりECPの両端だけを支持する「単純梁支持」を原則にしていたため、3点支持による「連続梁支持」の取り扱いは、各社のカタログや技術資料などに明確な記載をしていませんでした。また、現場判断で3点支持を採用する場合は、特殊工法として都度検証して安全性を確認していました。

3点支持を行う場合、日常のムーブメントにより内部応力の発生、中間支持点におけるボルト穴あけによる欠損によるECPの強度低下、面外変形による応力集中などにより、中間支持点が過酷な状態となり、ボルト部分にクラックが入る可能性があるため、これらの条件を複合した安全確認を行ってきました。

しかし、近年に入って不具合が発生しましたが、その不具合発生の原因が完全に究明できないことから、業界統一見解として「3点支持は非推奨工法（原則禁止）」としました。



また、パネルの留め付けも通常4か所留めを標準とし、幅方向についても両端支持の単純梁が基本ですが、留め付け部分の強度不足を補う目的で、4か所を超える留め付け（多点留め）が検討される場合があります。この場合は安全性の検証が必要ですので、製造メーカーにお問い合わせください。

〈参考文献〉

Q

2-6

EC Pを、高温環境や常時湿潤環境で使用できますか？

A

EC Pは、外壁や内壁の一般的な環境下で使用することを想定したパネルです。常時湿潤・水に接する環境では、強度・耐久性の低下や、極端な反り変形等の発生が予測されるため使用を避けて下さい。また、常時EC Pに作用する環境における使用可能な温度の上限は、60℃程度までと考えています。

## 【解説】

EC Pは、1時間耐火構造の認定を取得しているため、炎に1時間さらされても大丈夫ではないかとの誤解があります。1時間耐火構造とは、建物内にいる人が外部に無事避難できるように、避難路を1時間確保するための構造です。そのため、EC Pが炎にされている間は、裏面温度上昇と炎の貫通を防ぎますが、再使用することはできません。

EC Pは、気温や湿度が安定状態（平衡状態）の場合に基本性能が発揮されます。最高気温は、一般地域における夏季の外壁表面温度を参考に、60℃程度と想定しています。サウナ・煙突外周部等で、常時60℃を超える高温の環境で使用されることが予測される部分については、遮熱処理を十分に行い、パネル温度の上昇がないようにする必要があります。

60℃以下であっても、EC Pの内外に極端な温度差が有る場合はEC Pに反りが発生する場合があります。最悪の場合にはクラックが発生する場合があります。内外の温度差が予測される場合は、必ずEC P裏面に断熱材を設置してください。なお、これは高温の場合だけでなく、寒冷地における低温の場合も同様で、結露の発生が伴って凍害に発展する可能性があります。

湿度については、ECPの基本性能が気乾状態の条件下で発揮されるため、常時湿潤・水に接する環境は避ける必要があります。常時湿潤環境で多いのは、ECPの中空内に雨水が滞留するケースです。

ECPの縦張り工法では、シーリング目地の劣化で侵入した雨水を、中空部を利用して排水する場合がありますが、下部の排水機能が十分でない場合は中空部に雨水が滞留することで、中空部内と表面の伸縮の差により、クラックが発生する場合があります。なお、一時的に中空部を雨水が通過する程度であれば、このような状況は発生しません。

ECPの横張り工法では、中空部（小口）を表した意匠を採用される場合がありますが、この場合も満水にはなりません。常時湿潤状態になるため、同様の現象が発生する場合があります。

〈参考文献〉



**Q** 2-7 ECPを寒冷地で使用するとき、注意すべきことはありますか？

**A** 寒冷地でECPを外壁として使用する場合は、ECPの裏面に結露が生じないように、部屋内側に断熱材及び、防湿層を設けて下さい。また断熱材は、柱・梁・開口補強材などの部分で不連続にならないよう、ご注意ください。また、外部からの雨水侵入もないように、シーリング材の維持管理をお願いします。

### 【解説】

#### (1)凍害のおきやすい箇所

柱・梁裏の壁面、サッシまわり、コーナー部、笠木及び屋上立ち上がり、換気口まわり、室内湿度が過大になる箇所など、適切な結露対策を施さない場合には結露が発生し、凍害の発生する可能性がありますのでご注意ください。

#### (2)設計のポイント

##### ①断熱対策

断熱材には、表面に比較的透湿抵抗があり密度の高い層が形成される吹付け発泡ウレタンの施工が適しています。断熱材の厚さは、室内外条件により異なりますので、結露計算を行って決定して下さい。特に開口補強・取り付け下地部分には、結露が発生しやすいため厚めに吹付ける必要があります。断熱材とECPの間は、隙間の出来ないようにして施工して下さい。

##### ②防湿対策

特殊用途建築物のうち、温水プール、浴室、脱衣室、病院、印刷工場、食品加工工場、クリーニング工場、厨房に該当する場合、防湿対策に留意して下さい。

### (3)各部納まりの注意点

#### ① 一般部

結露の発生しやすい柱・梁裏は、結露が発生しないようにECP裏面に隙間なく断熱材を施工する必要があります。また、均一な断熱性能を確保するために、柱・梁とのクリアランスを大きく取る納まりをお勧めします。ECP取り付け下地・ブラケットについても、吹付け発泡ウレタン処理をして下さい。

#### ② 開口まわり

サッシ枠・方立材内部の結露を防ぐ為に、吹付け発泡ウレタンを施工して下さい。耐火上、サッシ枠とECPの間に不燃材が要求される場合、ロックウール等不燃材を充填した上で室内側に断熱材を施工して下さい。開口補強についても吹付け発泡ウレタン処理を行って下さい。

#### ③ コーナー部

出隅部は冷熱橋となりやすいため、ECP裏面に隙間なく断熱材を施工して下さい。出隅部に金属コーナープレートを用いる場合、内部に吹付け発泡ウレタンなどの断熱材を充填して下さい。

#### ④ パラペット・笠木まわり

結露の発生しやすいパラペット内部・梁裏は、結露が発生しないようにECP裏面に隙間なく断熱材を施工する必要があります。笠木内に水が浸入すると抜けにくくなりますので、笠木ジョイントは念入りにシーリングするなど防水に配慮して下さい。

#### ⑤ 換気口まわり

熱交換型の換気設備を行い、換気口部分での結露を防止して下さい。排気が室内側にもれないよう、各ジョイントの防水を確実に行って下さい。貫通の設備は冷熱橋となりやすいため、断熱材等での結露対策を確実に行って下さい。

〈参考文献〉

**Q** 3-1 ECPの施工は、何に基づきどのように行うのですか？

**A** ECPの施工は、『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』、『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 2 7 乾式外壁工事』、『ECP施工標準仕様書』に基づき、専門業者が施工します。

#### 【解説】

ECPには、外壁縦張り工法、外壁横張り工法、間仕切壁縦張り工法があります。縦張り工法は、ECPの長辺を鉛直方向として、各層毎に構造体に固定した下地鋼材に取付ける工法を言います。横張り工法は、ECPの長辺を水平方向とし、ECP積み上げ枚数3枚以下毎に構造体に固定した重量受け金物で受け、下地鋼材に取付ける工法を言います。

ECPの施工は、『JISA 5441 押出成形セメント板（ECP）』に規定するECPを非耐力壁の外壁工事に適用し、ECPは構造耐力を負担しないものとします。ECPの施工は、外部仮設足場の施工ができる建物に適用することが出来ます。詳しくは、「Q2-2」を参照下さい。

ECPを取付ける金物は、一般的に専用金物のZクリップを使用します。詳しくは「Q1-6」を参照下さい。

ECPを取付ける下地鋼材は、通しアンクルやブラケット等により構成します。通しアンクルは、ECPの出入りを調整してECPを通り良く取付け、かつECPが受ける荷重を構造体に伝えるための下地鋼材で、通常は山形鋼を使用しています。

重量受け金物は、横張り工法において、ECPの重量を受けるために下地鋼材および構造体に取り付ける金物です。

公共建築工事標準仕様書（建築工事編）平成22年版	
外壁 縦張り 工法 【A種】	<p>◇ パネルは、各段ごとに構造体に固定した下地鋼材で受ける。</p> <p>◇ 取付け金物は、パネルの上下端部に、ロックできるようなり取り付ける。</p> <p>◇ 特記なき場合、長辺の目地幅は8mm以上、短辺の目地幅は15mm以上とする。</p> <p>◇ 指定された条件による風圧力に対応した工法を、品質計画で定める。</p>
外壁 横張り 工法 【B種】	<p>◇ パネルは、パネルの積上げ枚数3枚以下ごとに構造体に固定した下地鋼材で受ける。</p> <p>◇ 取付け金物は、パネルの左右端部に、スライドできるように取り付ける。</p> <p>◇ 特記なき場合、長辺の目地幅は8mm以上、短辺の目地幅は15mm以上とする。</p> <p>◇ 指定された条件による風圧力に対応した工法を、品質計画で定める。</p>
間仕切壁 縦張り 工法 【C種】	<p>◇ パネル上端は、次のいずれかによる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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り付け、パネルを差し込む。</li> <li>・ スラブ等の下面に山形鋼を通しに付け、取付け金物で取り付ける。</li> </ul> <p>◇ パネル下端は、次のいずれかによる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 床面に山形鋼を取り付け、取付け金物で取り付ける。</li> <li>・ 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。</li> </ul> <p>◇ 防火区画の場合は、取付金物に必要な耐火性能を有する被覆を行う。</p>

建築工事標準仕様書・同解説 J A S S 2 7 乾式外壁工事	
外壁 縦張り 工法	<p>◇ 構造体の層間変形に対し、ロックによって追従させる工法である。</p> <p>◇ パネルは各段ごとに構造体に固定した下地鋼材で受ける。</p> <p>◇ 取付け金物は、パネル上下端部に、ロックできるように取り付ける。</p>
外壁 横張り 工法	<p>◇ 構造体の層間変形に対し、スライドによって追従させる工法である。</p> <p>◇ パネルは、積上げ枚数3枚ごとに構造体に固定した自重受け金物で受ける。</p> <p>◇ 取付け金物は、左右両端に、スライドできるように取り付ける。</p>

<p>〈参考文献〉</p> <p>○『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』（公共建築協会）</p> <p>○『建築工事標準仕様書・同解説 J A S S 2 7 乾式外壁工事』（日本建築学会）</p> <p>○『E C P 施工標準仕様書』（E C P 協会）</p>
---

**Q** 3-2 ECPの目地幅、および鉄骨躯体のクリア寸法の考え方と、標準寸法はいくらですか？

**A** 目地幅は、凹凸目地幅が10mm、突き付け目地幅が15mmを標準にしています。縦張り工法では、鉄骨柱の倒れと、ダイヤフラム・エンドタブの出を考慮し、下地鋼材を設置します。ダイヤフラムと鋼材の干渉を回避するため、パネル下端位置を梁天端+15mmとし、クリアランス35mmを標準とします。横張り工法では、鉄骨柱の倒れと、下地鋼材、重量受けのクリアランス10mmを考慮し、75mmを標準とします。

### 【解説】

#### ① ECPの目地幅について

凹凸目地の幅は10mmを標準にしていますが、これはECPが層間変形時にロッキングやスライドした場合に、シーリング材が追従可能な寸法として、ワーキングジョイントの最小値を標準目地幅にしています。耐火構造上も、この寸法で認定を取得しています。

突き付け目地は15mmを標準にしていますが、これはECPの熱による膨張収縮時にシーリング材が追従可能な寸法に、ECPの製品誤差・施工誤差を加えて定めています。また縦張り工法においては、層間変形時にECPがロッキングした際に、変形角に応じてパネルが持ち上がるために、その寸法も加味して設定する必要があります。

コーナー部分や他部材との取り合い目地は、それぞれの部材が異なった動きをする可能性があるため、全て15mm以上の目地幅を確保することを標準にしています。

#### ② 鉄骨躯体とのクリア寸法について

縦張り工法では、鉄骨柱の倒れとダイヤフラム・エンドタブの出を考慮し、下地鋼材を設置します。ダイヤフラムと鋼材の干渉を回避するため、パネル下端位置を梁天端+15mmとし、クリアランス35mm以上を標準とします。

横張り工法では、鉄骨柱の倒れと下地鋼材、重量受けのクリアランス10mmを考慮し、75mm以上を標準とします。縦張り工法同様に、35mmでの納まりを検討される場合もありますが、全ての部位において施工が可能かどうかの事前検討が必要です。

『ECP施工標準仕様書』（ECP協会）抜粋

表4-3 躯体とパネル間標準開き寸法

縦張り工法 (A種)	35mm	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とする。
横張り工法 (B種)	75mm	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とする。

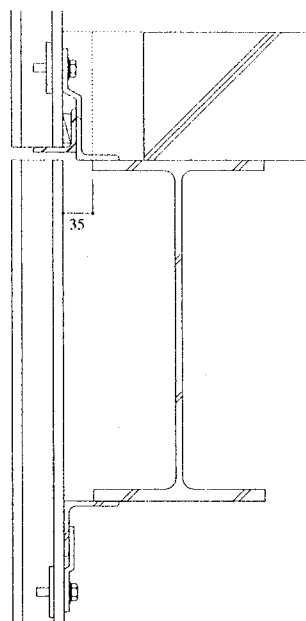


図4-4 縦張り工法

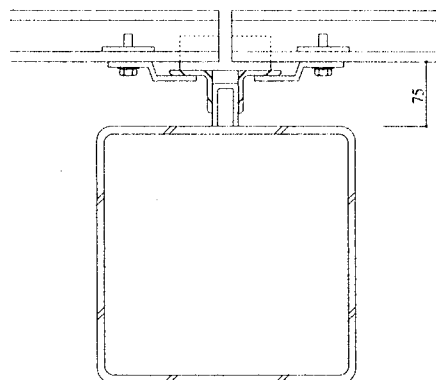


図4-5 横張り工法

〈参考文献〉

- 『ECP施工標準仕様書』（ECP協会）

Q

3-3 ECPを直接構造体に、ボルト直付けやクリップ留めすることは可能ですか？

A

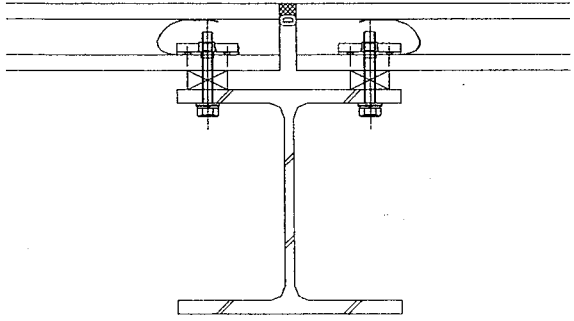
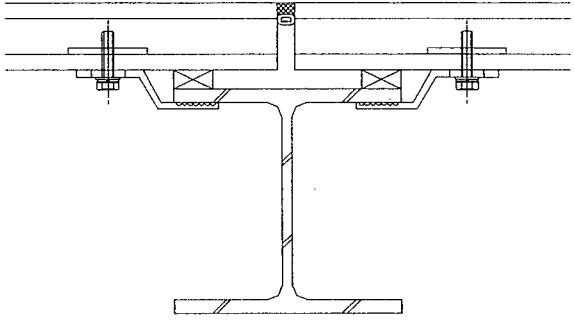
ECPを構造体に直接留めつけることは、構造躯体の誤差を吸収出来ないためお勧めできません。無理をして取り付けることにより、パネルに不具合が発生する場合があります。また、層間変形への追従性を確保することが出来ない場合もあります。従って、構造体への直ボルト縫い、及び直接取付金物（Zクリップ）を掛けることは避けてください。

## 【解説】

ECPは、外壁・間仕切壁（いずれも非耐力壁）として開発して約40年を迎えた製品ですが、近年になり意匠性や環境配慮などを目的に、特殊部位での採用が増えてきています。

ECPの標準工法は、留め付け金物で短期水平荷重（風圧力、地震力）を負担し、下地鋼材で長期垂直荷重（パネル自重）と短期垂直荷重（地震力）を負担する構造になっています。また、変位吸収と躯体誤差吸収の目的で、躯体への直接取り付けは行なわないことを標準にしています。これらが守られていればパネルの安全性は保たれていますが、これらが守られずに、短期的な検討のみで納まりを決めた場合や、パネルに潜在的な応力が発生するような納まりになった場合は、パネルにクラックが入ることが考えられ、2次安全対策も無い場合は脱落の危険性があります。外壁・間仕切壁の場合はこれらが守られており安全と判断できますが、屋上工作物などでは必ずしも守られていない場合があります。

屋上目隠し壁については、外壁工法に準拠した施工を行なうことを前提にしていますが、現場溶接を嫌うことから、無溶接の特殊な金物で取り付ける場合や、鉄骨躯体に直接取り付けの場合などが見うけられます。この場合、層間変位の追従性に問題があったり、躯体のくるいに対応出来ずに金物が外れやすくなったりする場合があります。

鉄骨躯体へ直接ボルト縫い	鉄骨躯体へ直接クリップ掛け
 <p data-bbox="242 869 769 952">層間変位による鉄骨の動きに追従できない。</p>	 <p data-bbox="865 869 1391 952">躯体のくるいに対応できず、金物が浮いて外れやすくなる。</p>

屋上庇は、ライトアップを目的に屋上外周部に水平に使用されるもので、一般的にキャノピーと呼ばれています。ECPを水平に使用することは、特定の部位（アパート用床材、標準化したルーバー等）しか想定していないため、個々の物件で床材等の考え方を基に検討する必要があります。

ルーバーは、安全性確保のために鉄線またはワイヤー入り品を標準化し、専用の金物を開発しています。

〈参考文献〉



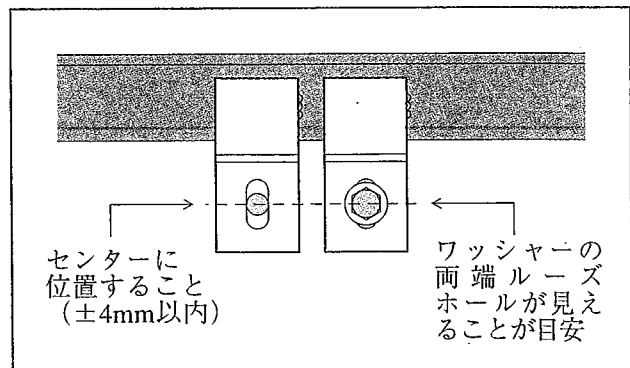
**Q** 3-4 ECPを専用のZクリップで留め付ける場合に、注意することは何ですか？

**A** 下地鋼材との段差に合ったZクリップを使用し、下地鋼材に30mm以上掛け、上向きと横向きは下地鋼材に回転防止のための溶接を15mm以上してください。また、ボルトはルーズホールの中心に位置していることを確認し、15～20N・mのトルク値を目安に（スプリングワッシャーが潰れる程度に）締め付けてください。なお、留め付け位置はECPパネル間の目地から1～2個目の中空部への設置を標準にします。

【解説】

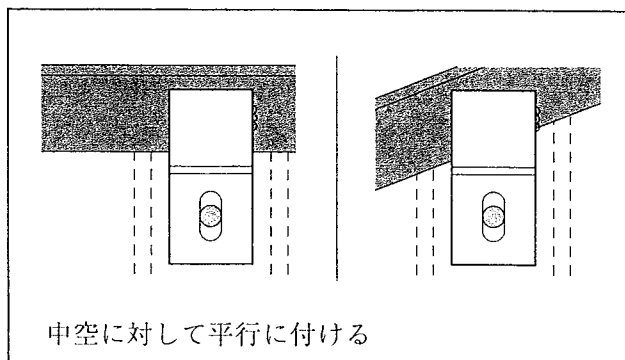
Zクリップを取り付ける場合の標準施工と注意は、以下のとおりです。

- ① Zクリップを手配する場合は、ECP協会認証品をご指定いただき、適正な段差の物をご使用ください。
- ② ECPに取り付ける位置は、凹凸小口から1～2個目の中空を標準とし、突き付け小口からボルト穴の位置は80mm以上離してください。
- ③ ボルトは、Zクリップのルーズホールの中央に位置するようにしてください。ワッシャーの両側からわずかにルーズホールが見える位置が中央です。施工誤差は、4mm以内とします。

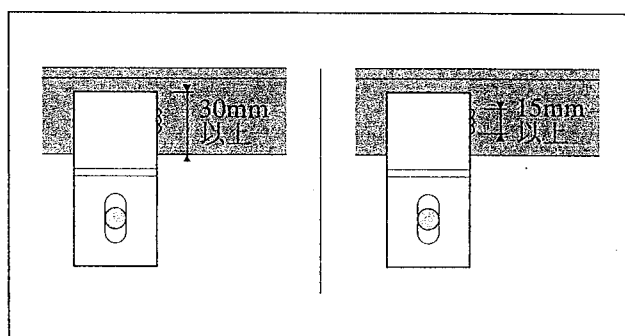


施工

- ④ Zクリップは、ECPの中空に平行に付けてください。下地鋼材が斜めであっても、下地鋼材に直角に付けるのではなく、あくまで中空に平行にしてください。誤差（傾き）は、 $1/10$ （約6度）以内とします。



- ⑤ 下地鋼材へは、30mm以上掛けてください。また、上向きと横向きのZクリップは、回転防止のために15mm以上下地鋼材に溶接してください。



- ⑥ ボルトのトルク値は、 $15 \sim 20 \text{ N} \cdot \text{m}$ を目安にしてください。スプリングワッシャーがつぶれる程度が目安です。 $10 \text{ N} \cdot \text{m}$ 未満や $25 \text{ N} \cdot \text{m}$ 超の場合は、締めなおしてください。
- ⑦ 溶接後は、適切な防錆処理を行ってください。

〈参考文献〉

**Q** 3-5 ECPの下地鋼材と溶接の仕様は決まっていますか？

**A** 構造体と下地鋼材との連結ピッチは、その向きにより600～900mmピッチとし、連結用金物は長さ100mm以上、溶接長は見かけ溶接長合計を80mm以上とします。

### 【解説】

#### (1)基本仕様

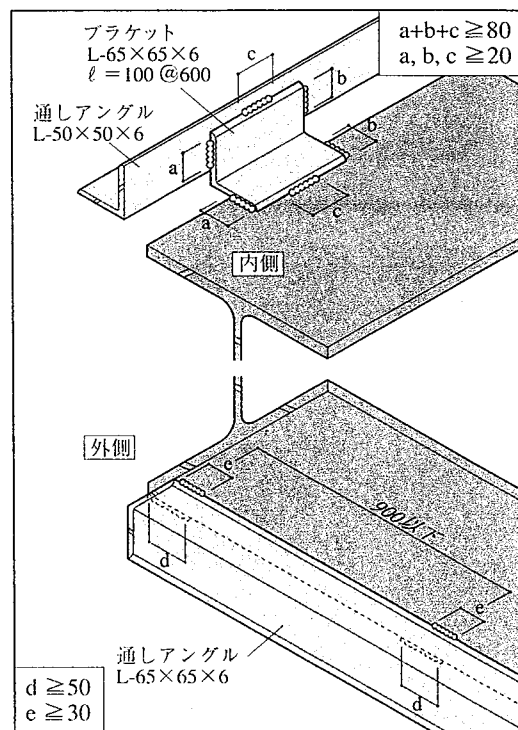
以下の内容に基づき、各納まりを決定することとします。

- ① 構造体と下地鋼材との連結ピッチは、600mmピッチ、または900mmピッチとする。
- ② 構造体と下地鋼材との連結用に金物（アングルピースなど）を使用する場合、金物の長さは100mm以上とする。
- ③ 開口補強材の大きさは、施工図の記載に従う。
- ④ 鋼材どうしの溶接は、見かけ溶接長の合計が80mm以上/個所とする。
- ⑤ 平行する2辺以上を溶接することを原則とする。
- ⑥ 溶接サイズは、3.2mm以上、鋼材の厚み以下とする。
- ⑦ 構造体への溶接は、元請業者の指示に従う。（溶接資格者の確認）

## (2)外壁縦張り工法の下地鋼材溶接基準

外壁縦張り工法での構造体とECPとのクリアランスは、35mmを標準にしています。この場合に使用する下地鋼材は、ECP下部ではL-50×50×6を梁上部でL-65×65×6 (@600、L=100)を用いて連結させ、上部ではL-65×65×6を梁下部に直接連結させます。

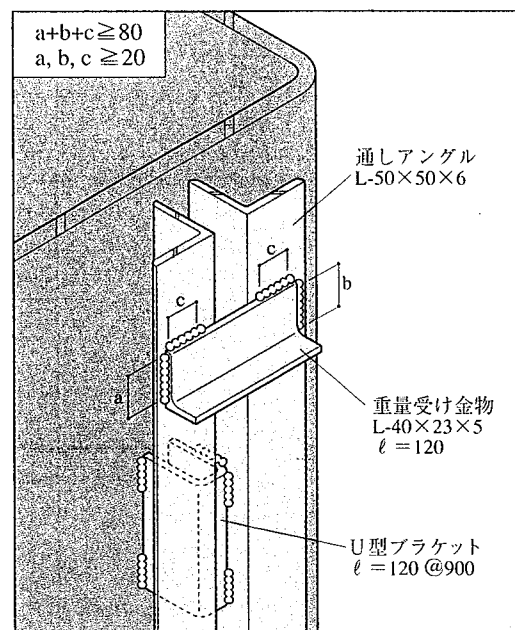
この場合の溶接は、ECP下部では3辺溶接とし、見かけ溶接長合計を80mm以上とします。ECP上部では、内外共900mmピッチに外側50mm以上、内側30mm以上の溶接とします。



## (3)外壁横張り工法の下地鋼材溶接基準

外壁横張り工法での構造体とECPとの隙間は、75mmを標準にしています。この場合に使用する下地鋼材は、ECP縦目地部で2L-50×50×6を、柱または間柱にU型金物 (@900、L=120)などを用いて連結させます。

この場合の溶接は、柱とU型金物は2辺溶接で見かけ溶接長合計80mm以上とし、U型金物とL-50×50×6は2辺溶接で見かけ溶接長合計を80mm以上とします。



### 〈参考文献〉

- 『押出成形セメント板下地溶接基準』(ECP協会)

**Q** 3-6 ECPの開口補強方法について教えてください。

**A** ECPの開口部には、開口周りのパネルならびに開口部材を支持し、それらに加わる風圧力等の荷重に対し、十分な強度を有する開口補強材を設けます。一般的に、開口補強材は等辺山形鋼が用いられ、ECP下地鋼材の一部として取付工事が行われます。ただし、山形鋼以外の断面を使用する場合は、鉄骨工事になります。開口補強鋼材のメンバーは、開口の大きさや風圧力により算出します。

#### 【解説】

開口補強の考え方は、日本建築学会発行の『建築工事標準仕様書・同解説 JASS21 ALCパネル工事』の「5.4.1 開口部の補強鋼材」および「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」を基本に、ECP協会が定めています。

#### 縦張り工法の場合

##### (1) 開口補強材上部横材

両端を縦材に単純支持された開口上部の横材は、開口上半分とまぐさ上パネル下半分が受ける風荷重が、等分布荷重として加わるものとして部材算定します。まぐさ上パネルの寸法が大きい場合には、鉛直荷重も考慮して算定します。

##### (2) 開口補強下部横材

両端を縦材に単純支持された開口下部の横材は、開口下半分と腰壁用パネル上半分が受ける風荷重が、等分布荷重として加わるものとして部材算定します。

##### (3) 開口補強縦材の部材算定

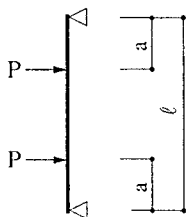
上下端を躯体に単純支持された縦材は、上部横材と下部横材から受ける荷重が、それぞれ集中荷重として加わるものとして部材算定します。

横材・縦材ともに両端単純支持の部材とし、各部材のたわみの制限値は $1/200$ とします。なお、部材の大きさはECP工事で行える範囲内とし、一般的には $L-75 \times 75 \times 6$ を限界にしています。

『ECP施工標準仕様書』（ECP協会）抜粋

①縦張り工法の場合

縦材



$$P = \frac{\omega l}{2}$$

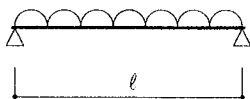
$$\sigma = \frac{Pa}{Z} \leq f_b$$

$$\delta = \frac{Pa(3l^2 - 4a^2)}{24EI} \leq \frac{l}{200}$$

$$\left(a \geq \frac{l}{4}\right)$$

W：風圧力 (N/m<sup>2</sup>)  
 $\omega$ ：風圧力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)  
 $P$ ：風圧力により縦材に作用する  
 集中重荷 (N)  
 $f_b$ ：鋼材の短期許容曲げ  
 応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $Z$ ：鋼材の断面係数 (cm<sup>3</sup>)  
 $I$ ：鋼材の断面二次モーメント (cm<sup>4</sup>)  
 $E$ ：鋼材のヤング係数 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $\delta$ ：鋼材のたわみ量 (cm)

横材



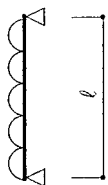
$$\omega = W \times \frac{l-a}{2} \times 10^{-4}$$

$$\sigma = \frac{\omega l^2}{8Z} \leq f_b$$

$$\delta = \frac{5\omega l^4}{384EI} \leq \frac{l}{200}$$

②横張り工法の場合

縦材



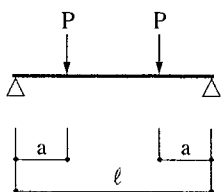
$$\omega = W \times \frac{l-a}{2} \times 10^{-4}$$

$$\sigma = \frac{\omega l^2}{8Z} \leq f_b$$

$$\delta = \frac{5\omega l^4}{384EI} \leq \frac{l}{200}$$

W：風圧力 (N/m<sup>2</sup>)  
 $\omega$ ：風圧力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)  
 $P$ ：風圧力により縦材に作用する  
 集中重荷 (N)  
 $f_b$ ：鋼材の短期許容曲げ  
 応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $Z$ ：鋼材の断面係数 (cm<sup>3</sup>)  
 $I$ ：鋼材の断面二次モーメント (cm<sup>4</sup>)  
 $E$ ：鋼材のヤング係数 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $\delta$ ：鋼材のたわみ量 (cm)

横材



$$P = \frac{\omega l}{2}$$

$$\sigma = \frac{Pa}{Z} \leq f_b$$

$$\delta = \frac{Pa(3l^2 - 4a^2)}{24EI} \leq \frac{l}{200}$$

$$\left(a \geq \frac{l}{4}\right)$$

〈参考文献〉

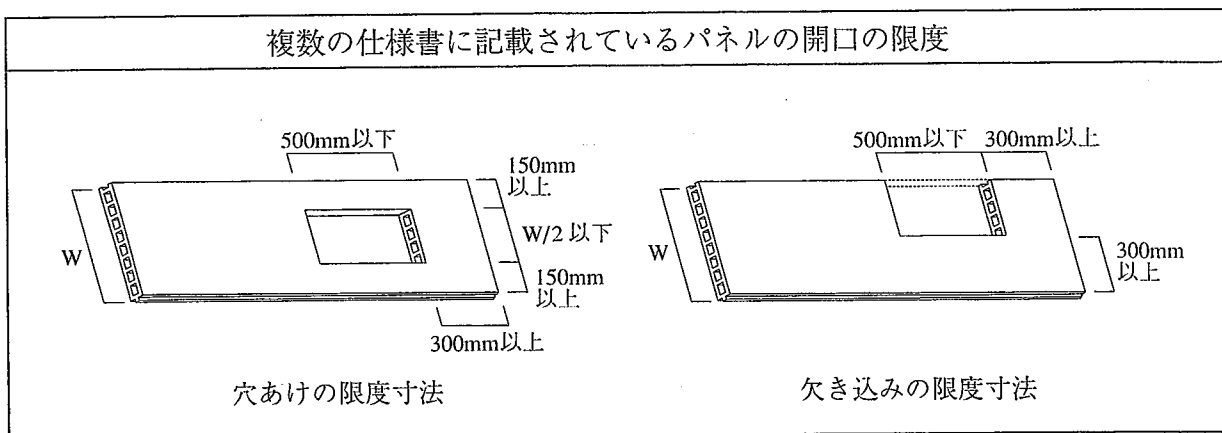
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 21 ALCパネル工事』（日本建築学会）
- 『ECP施工標準仕様書』（ECP協会）

**Q** 3-7 ECPに対する、設備開口の基準と補強基準はありますか？

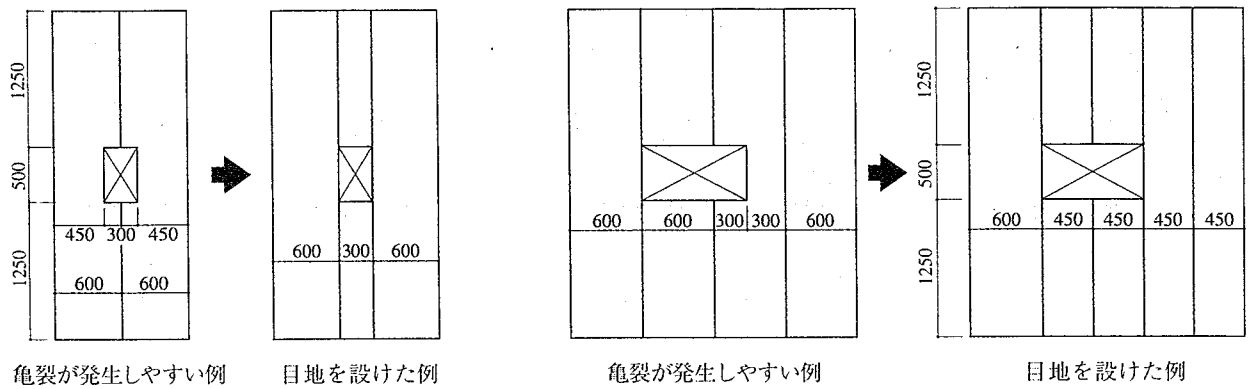
**A** 原則『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』などに従いますが、必ずECPの強度が確保されているか、計算により確認する必要があります。また、計算結果にかかわらず欠き込み加工はお勧めしません。強度上不可の場合は、この部分に目地を設けることをお勧めします。

【解説】

『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』や『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 27 乾式外壁工事』などで、ECPの穴あけ・欠き込み基準が規定されていますが、この寸法までならどんな条件でも穴あけが可能と誤解される場合が多いのが実情です。



穴あけを行う場合は、欠損部分を考慮した強度計算が必要です。欠き込みは、強度計算結果にかかわらず避けてください。いずれの場合も、開口部分に目地を設けることをおすすめします。



平成23年の東日本大震災での被害状況では、仕様書通りで欠き込みした場合でも、クラックの発生が見られました。逆に、目地を設けて処理した欠き込みには一切不具合は見られませんでした。

	亀裂が発生した例	亀裂が発生しなかった例
縦張りの窓		
横張りの窓		

〈参考文献〉

- 『公共建築工事標準仕様書（建築工事編）』（公共建築協会）
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 27 乾式外壁工事』（日本建築学会）



**Q** 3-8 ECPに対して設備機器や看板を取り付けたいのですが、基準はありますか？

**A** ECPの壁面に看板等の重量物を直付けすると、重量や強風時の風圧力等でECPに局部的損傷をきたす恐れがあります。重量物は、柱などの構造躯体に支持させ、支持材の貫通部はECP周囲に15mm以上の幅を持つ伸縮目地を設け、シーリング材等で防水処理をしてください。

#### 【解説】

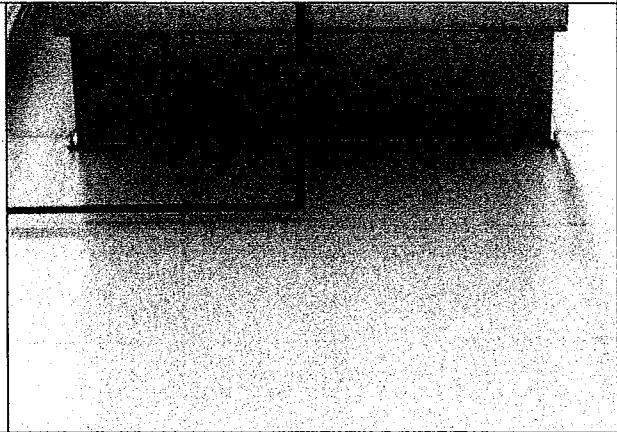
設備機器を取り付ける場合には、次の問題点があります。

- ① ECPの許容支持スパンは、設備機器の重量付加まで検討していないため、重量と風圧力が同時に加わった場合に、安全が確保できない場合がある。
- ② 看板や樋などを、複数のECPにまたがって取り付けると、層間変形時にECPの変位吸収性を阻害する場合がある。
- ③ 設備機器を取り付けるためにECPにボルト穴を開けると、断面欠損による強度低下をまねき、風圧力に対して安全率が確保できない場合がある。
- ④ ECPの施工に不慣れな設備業者が穴開けを行うと、振動ドリルを使用する場合があります。また、アンカーについてもECPとの相性が悪かったり、施工方法を間違っている場合がある。

このようなことが考えられるため、設備機器を取り付けられる場合は、事前に製造メーカーまたは施工代理店にご相談ください。

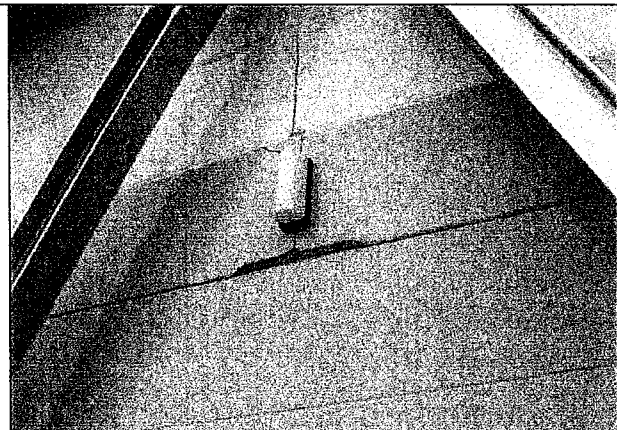
① 重量物の設備機器を取り付けた場合

通常は問題ありませんが、大規模の地震が発生した場合は、設備機器の取り付け部においてECPが破損する場合があります。



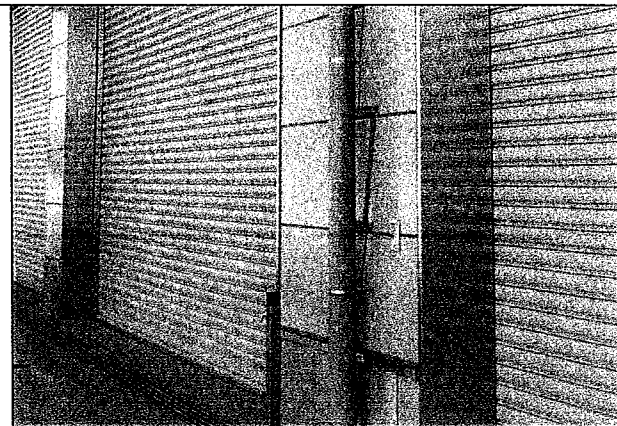
② 設備用の穴を開けた場合

わずかな穴であっても、ECPの中央部に開いている場合は、断面欠損による強度低下のために、大規模の地震が発生した場合は、穴あけ部においてECPが破損する場合があります。



③ 樋など連続性のある取り付け部

樋など、ECPに連続して取り付けられた場合は、ECPの変位が拘束され、と目付け部でECPが破損する場合があります。



〈参考文献〉

**Q** 4-1 ECPには、どのような仕上げが可能ですか？

**A** 素地、塗装、タイル、石、アルミ板などの多様な仕上げが可能です。塗装については、各種の塗料を様々な塗装方法により塗装することができますので、多様なイメージを選択することが可能です。タイル仕上げは、色・質感ともに豊富な種類のタイルが使用できますから、格調高い壁面の構成が可能です。石張り工法の詳細については、メーカーにお問い合わせください。

【解説】

ECPを素地でご採用の場合は、注意事項をお守りください。詳しくは「Q5-2」をご参照ください。

塗装の種類は、設計意図に合わせて自由に選ぶことができます。ECP本体のシャープさにプレーンな塗装を施すことで、ハードな壁面を構成することが出来るだけでなく、吹付けタイルなどによりソフトさも表現できます。なお、クリア塗装は失敗例もありお勧めしません。詳しくは「Q5-3」をご参照ください。

タイル仕上げは、鉄骨造の外壁に手軽にタイル仕上げができることから、ECPのタイルベースパネルが高く評価されています。しかし、タイル張りでは仕様を守らなかったことによる不具合の発生が見られますので、「Q5-5」をご参照いただき、仕様通りの施工をお願いします。

ECPに適用可能な塗装の種類			
塗装仕様の種類	塗料の概要	部位	
		外部	内部
塩化ビニル樹脂エナメル塗り	一般的な不透明塗料	△	○
アクリル樹脂エナメル塗り	〃	△	○
アクリル樹脂系非水分散形塗料塗り	〃	△	○
2液形ポリウレタンエナメル塗り	耐候性のある高級な不透明塗料	◎	◎
弱溶剤系2液形ポリウレタンエナメル塗り	環境負荷を低減した高級な不透明塗料	○	○
アクリルシリコン樹脂エナメル塗り	過酷な環境下での高耐候性不透明塗料	◎	◎
常温乾燥形フッ素樹脂エナメル塗り	過酷な環境下での高耐候性不透明塗料	◎	◎
2液形エポキシ樹脂エナメル塗り	下塗りとして適した塗料	—	—
合成樹脂エマルジョンペイント塗り	一般的な不透明塗料	△	○
つや有合成樹脂エマルジョンペイント塗り	〃	△	○
ポリウレタンエマルジョンペイント塗り	〃	△	○
合成樹脂エマルジョン模様塗料塗り	凹凸状模様の一般的塗料	×	○
多彩模様塗料塗り	多彩模様の一般的塗料	×	○

◎適している ○使用可 △耐候性の検討必要 ×使用不可

〈参考文献〉

○『建築工事標準仕様書・同解説 JASS18 塗装工事』（日本建築学会）

**Q** 4-2 ECPを素地（無塗装）で使用するとき、注意すべきことはありますか？

**A** ECPは、素材に遮水性があるため、表面処理をせずに使用できますが、セメント製品の特徴であるエフロレッセンス（白華現象）が発生することがあります。また完全に色を統一することが難しく、パネルの色違い・色むらがあります。なお、クリヤ塗装やはっ水剤の塗布は、さらにエフロを目立たせる場合がありますのでお勧めしません。

### 【解説】

#### ①素地仕上げについて

ECPは、コンクリートの素材感を持つ工業製品と評価されているため、素地での採用が多くあります。しかし、ECPはセメント製品の特徴であるエフロレッセンス（白華現象）が発生することがあります。また完全に色を統一することが難しく、パネルの色違い・色むらがあります。そのため、ECPを素地で使用する場合は、設計から施工までの正確な情報伝達と施工管理が不可欠です。

設計段階では、素地を意匠とするのか、隠れてしまうので仕上げが不要（単なる無塗装）なのかをはっきりさせ、施工関係者に正確に伝達する必要があります。意匠として素地のECPを使用する場合は、製造メーカーで可能な限り色調統一をして出荷しますが、単なる無塗装の場合は色調の異なる材料が混在します。また、色調統一ができない品種（素地では対応できない品種）もありますので、製造メーカーにお問い合わせください。

施工段階では、まず意匠として素地のECPを採用することが、正確に製造メーカーに伝わるよう努めてください。また、ECP発注段階では、ロット間の色違いが完全には避けられないことから、面分けするなど意匠的に問題にならないよう、分割発注してください。

また、現場での仮置き状態では、雨に濡らさない注意が必要です。ECPは、現場で積み重ねた状態で雨を受けると隙間に雨水が溜まり、その部分が黒いシミになる場合があります。一度付いた黒ジミは、取りづらいのが実情です。そのため、単にECPを屋根や床が有る部分に仮置きするのではなく、横からの雨の吹き込みも考慮して、シート養生などの対策が必要です。また、施工員が油污れた軍手でECP表面をさわると、エフロレッセンス（白華現象）の発生に差が生じて色むらになる場合があります。

## ②クリア塗装について

ECPの素材感を維持するために、クリア塗装やカラークリア塗装を検討される場合があります。建築雑誌などで時々紹介されていますが、これらは成功した例であり、全ての建物で成功するとは限らないためお勧めはしていません。

ECPは、その程度に違いはあるもののエフロレッセンス（白華現象）が発生することがあります。この現象は、同じロットのECPでも発生スピードに差があり、竣工前の一時期には色が混在する場合があります。一般的に、竣工時期にはほぼ色がそろってきますが、色が混在する時期にクリア塗装を行うと、この状態が固定化されます。また、雨濡らしによる黒ジミも、素地ではやや回復するものの、クリア塗装では回復しません。そのため、クリア塗装はお勧めしません。

〈参考文献〉

**Q** 4-3 ECPの塗装で、注意すべきことはありますか？

**A** ECPは遮水性があるため、防水用の塗装は必要ありませんが、セメント製品のためアルカリ止め対策が必要であるため、セメント製品専用塗料をご使用下さい。また、塗料とシーリング材の種類によっては、相性が悪く問題が出る場合がありますので、事前に調べる必要があります。なお、工場塗装品の対応塗料や対応色などについては、製造メーカーにお問い合わせください。

【解説】

ECPは素材自体に遮水効果があるため、塗装の種類は設計意図に合わせて自由に選ぶことができます。ECPに現場塗装を行う上での注意点は、ECPがセメント製品であるために、適切な素地調整（シーラー処理）を行うことです。

シーリング材の表面に有機系の塗装を行うと、シーリング材の種類によっては成分の一部が塗膜に移行して、塗膜が汚染される場合があります。また、塗膜の硬化が阻害されて、塗膜が乾燥しないでべたつく現象があります。これらの現象は、ポリサルファイド系シーリング材に多く見うけられます。これらの現象を防止するためには、変成シリコン系シーリング材を使用することを原則とし、事前に塗料とシーリング材の相性を確認する必要があります。

クリア塗装（撥水剤、疎水性塗料を含む）については、ECPがセメント製品であるために、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（白華現象）により、部分的に白っぽくなります。この状態でクリア仕上げを行うと、色違いが固定してしまいますので、クリア仕上げはお勧めしていません。

## 現場塗装での注意事項

### ① 気象条件の確認

- ・ 気温は5～40℃の範囲(15～30℃が理想)で施工してください。
- ・ 湿度は85%以下(75%以下が理想)で施工してください。
- ・ 雨天または降雪の時は、中止してください。
- ・ 塗装後1～2時間以内に降雨・降雪が予想される場合は、中止してください。
- ・ 炎天で塗装面温度が高く、塗面に泡が生じるおそれがある時は中止してください。
- ・ 砂埃が多いとき(風速が5m/s以上)は、中止してください。

### ② ECPの状態確認

ECPの含水率は、工場出荷時には8%以下に管理してありますが、結露や雨ぬれ等によって含水率が高くなった場合は、外部の場合晴天下で3日以上経過してから塗装を行って下さい。

### ③ 飛散物・ほこりがある場合

ECPの表面に粉じん、油脂、エフロ、汚泥等が付着している場合には、これらを除去してから塗装作業を行って下さい。また作業場にほこりがある場合、スプレー工法で塗装すると減圧空間が生じてほこりを吸収しやすくなります。足場上に耐火被覆材などのほこりが残っていないよう、充分清掃して下さい。

### ④ シーラーの適応性の確認

ECPの表面は強いアルカリ性を示すため、シーラーは慎重に選ぶ必要があります。シーラーには、浸透固着性のある反応形(2液性)合成樹脂ワニスを選びます。現在最も適しているのは、2液形エポキシ樹脂ワニスですが、詳しくは上塗塗料メーカーの仕様に従ってください。

## 〈参考文献〉

- 『公共建築工事標準仕様書(建築工事編)』(公共建築協会)
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS18 塗装工事』(日本建築学会)
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS23 吹付け工事』(日本建築学会)



**Q** 4-4 ECPへのタイル張りには、どのような工法が有りますか？

**A** タイル張りを行う場所により、工場張りとは現場張りがあります。張り付け材料の違いでは、モルタル張りとは弾性接着剤張りがあります。また、これ以外にリブを設けたECPに、専用のタイルを引っ掛けていく乾式工法も有ります。工場張りとは現場張りを比較すると、張り付け材料やタイル張り工法はほぼ同じですが、工場張りの方が厳格な管理を行えること、天候の影響を受けないことなどから、品質的に信頼が有ると判断しています。

【解説】

ECPのタイル張りを分類すると、次の通りです。

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。	タイルベースパネル 62mm厚以上	ポリマーセメントモルタル
		フラットパネル 60mm厚以上	弾性接着剤
	【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。	タイルベースパネル 62mm厚以上	ポリマーセメントモルタル
		フラットパネル 60mm厚以上	弾性接着剤
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。	タイルベースパネル 62mm厚以上	ポリマーセメントモルタル
		フラットパネル 60mm厚以上	弾性接着剤
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

工場張りとは現場張りの違いは、工場張りが水平面張り、現場張りが垂直面張りの違いがあるものの、張り付け材料やタイル張り工法はほぼ同じです。ただし、工場張りの方が、張り付け材料の練り混ぜ・塗り置き時間の管理が厳格に行えること、天候の影響を受けないこと、ECPをまたいでタイルや張り付け材料を施工する可能性が無いことから、工場張りの方が品質的に信頼があります。

また、張り付け材料の違いによりモルタル（ポリマーセメントモルタル）張りとは弾性接着剤張りが有り、モルタル張りの場合は表面が蟻足形状になっているタイルベースパネルを使用しますが、弾性接着剤張りの場合は表面が平滑なフラットパネルを使用します。

モルタル張りには、ポリマーセメントモルタルを使用してください。なお、モルタル張りではポリマーセメントモルタルの水分をECPが吸収して、反る傾向にありますので、弾性接着剤張りをお勧めします。

有機系接着剤張り工法は、下地ムーブメントに対する追従性を有していて、剥落に対する安全性や施工効率が向上するなどの長所が期待できるとして、有機系接着剤を利用した外壁タイル張り工法に関する研究開発が実施されました。その成果は、ECP下地にも応用されています。全国タイル業協会及び全国タイル工業組合は共同で、平成22年6月に『外装タイル弾性接着剤張り工事標準仕様書・同解説』を発刊していますが、下地の1つとして押出成形セメント板が取り上げられています。

#### 〈参考文献〉

- 『建築工事監理指針 平成22年版 下巻』（公共建築協会）
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS19 陶磁器質タイル張り工事』（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』（全国タイル業協会、全国タイル工業組合）

**Q** 4-5 ECPにタイルを張る場合に、注意すべき点は何ですか？

**A** ECPの目地はワーキングジョイントですので、タイルおよび張り付けモルタルが目地にかからずECPから出ないように、タイルを割付して下さい。ECPの目地部分は、タイル間もシーリング材を充填してください。張り付け可能なタイルは、モルタル張りの場合は厚みが20mm以下のタイル、弾性接着剤張りの場合は厚みが15mm以下のタイルを目安にしています。試し張りを行い、確認してください。

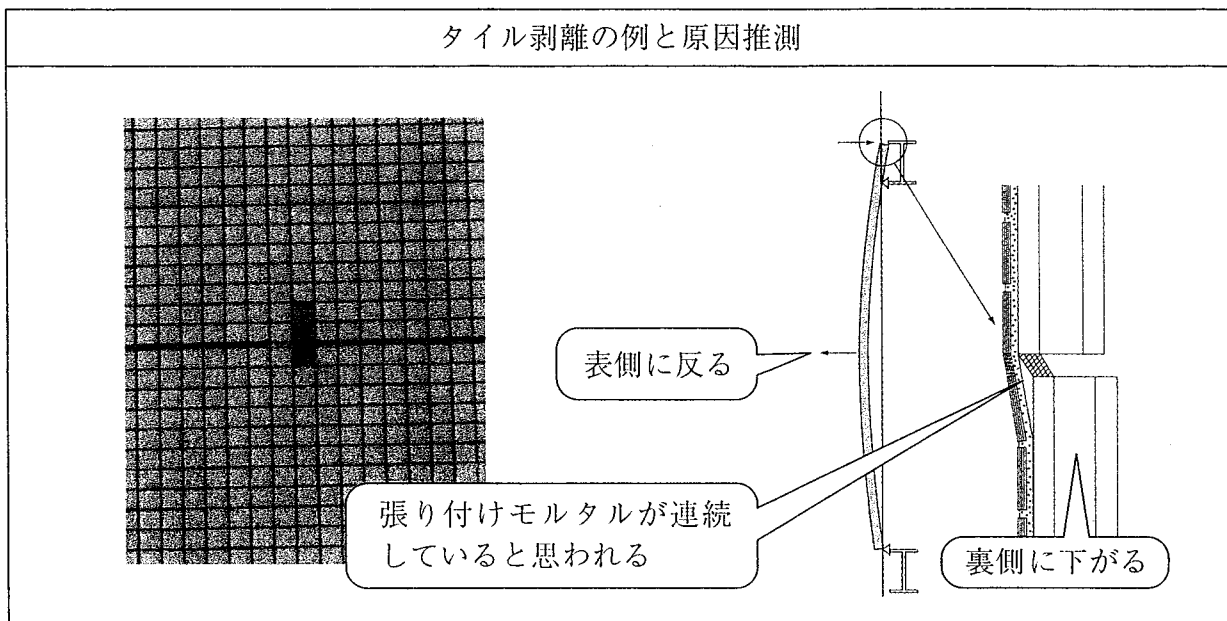
#### 【解説】

ECPにモルタルでタイルを張る場合は、日射による温度変化や乾燥・湿潤によるディファレンシャルムーブメント、外力等による壁面の動きがRC壁に比較して大きい傾向にあるため、表面が蟻足形状になっているタイルベースパネルを使用します。弾性接着剤張りの場合は、表面が平滑なフラットパネルを使用します。また、張り付けモルタルには、モルタルに樹脂を混入したポリマーセメントモルタルを使用してください。

ECPの目地は、地震等により発生する建物の層間変位を吸収するため、常に動いています。そのため、ECPの目地をまたいでタイルを張ることはできません。タイルおよび張り付けモルタルがECPから出ないように、タイルを割付して下さい。また、ECPの目地部分は、タイル間もシーリング材を充填してください。

ECPの縦張り工法では、ディファレンシャルムーブメントにより下段のECP上部が内部側にやや反る傾向にあります。その際、横目地を張り付けモルタルがまたいでいる場合、ECPと張り付けモルタル間で引張力が発生し、場合によってはこの部分で剥離する場合があります。（右図参照）

### タイル剥離の例と原因推測



ECPへのタイル張り仕上げに使用できるタイルは、モルタル張りの場合は厚みが20mm以下のタイル、弾性接着剤張りの場合は厚みが10mm以下のタイルを目安にしています。試し張りを行い、確認してください。なお、工場タイル張りの場合は、上記に加えてタイル種類（凹凸のあるタイルや特殊面状タイルなど）と目地材に制限がありますので、製造メーカーにお問い合わせください。

#### 〈参考文献〉

- 『建築工事監理指針 平成22年版 下巻』（公共建築協会）
- 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS19 陶磁器質タイル張り工事』（日本建築学会）

**Q** 4-6 外壁ECPの裏面に断熱材を施工する場合に、注意する点は何ですか？

**A** 吹付けロックウールを吹く場合は、水分をECP裏面が吸収し、内部側に反る場合がありますので、事前にECPの裏面にシーラー塗布を行ってください。  
吹付けウレタンの場合は、施工時の火災の発生に注意してください。また、ウレタン吹き付けが露出する場合は、事前に内装制限を受けないか、ご確認ください。

#### 【解説】

##### (1) 吹付けロックウールの場合

外壁ECPの裏面に吹付けロックウールを吹くと、場合によっては吹付けロックウールの水分をECP裏面が吸収し、内部側に反る場合があります。この反りはロックウールの硬化・乾燥と、ECPの含水率が低下することにより、目立たなくなる傾向にありますが、完全には元に戻りませんので、吹付けロックウールを吹く場合は、事前にECPの裏面にシーラー塗布を行ってください。

シーラーは、溶剤系>弱溶剤系>水系の順で効果が有りますが、現場での溶剤系使用は環境配慮の観点から避けたほうがよく、現実的には弱溶剤系をお勧めします。なお、吹付けロックウール工事に用いる下地処理用粘着剤は、あまり効果はありません。

##### (2) 吹付けウレタンの場合

吹付けウレタンは、部屋に露出していなければ耐火認定上・法令上の問題はありませぬ。ECPを外壁耐火構造として使用する場合、外部側は『建築物の防火避難規定の解説(2005)第6版』において、耐火構造の外壁に木材、外断熱材を施す場合の取り扱いとして、「認定耐火構造等にあつては表面材を含めた認定が必要である。」としているため、可燃性の断熱材を付けることはできません。しかし、内部側は内装制限が有るだけですので、断熱材が部屋に露出して

なければ、（内装制限を満たしていれば）耐火認定上・法令上の問題はありませ  
ん。しかし、断熱材によっては爆燃性を持つ材料もあり、施工時には火災の発生  
に十分ご注意くださいとともに、公共性の高い建物では不燃性の断熱材を使用す  
ることをお勧めします。

〈参考文献〉

- 『建築物の防火避難規定の解説（2005）第6版』（ぎょうせい）

**Q** 4-7 外壁のECPの内装として、直接ボードを取り付けることはできますか？

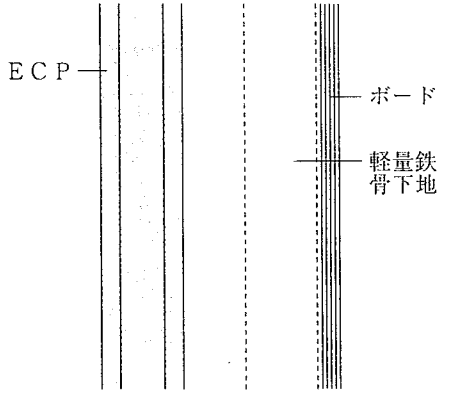
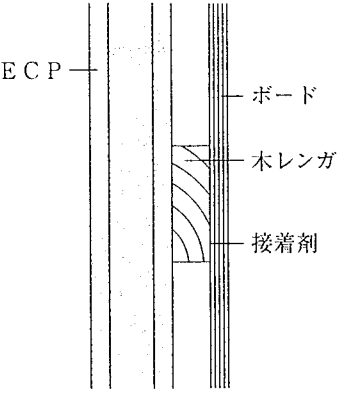
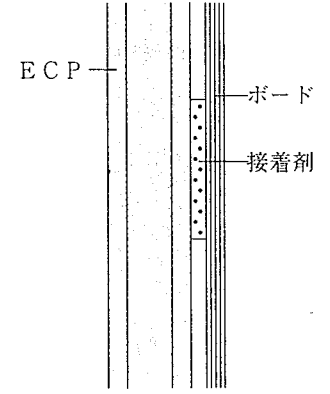
**A** 外壁として使用したECPの裏側に、内装ボードを接着剤張り工法で張り付ける事は避けて下さい。ECPの層間変位発生時の動きや、日常作用するムーブメント（温度や湿度の変化による反り）により、内装材がたわんだり、隙間が出来たりする場合があります。

【解説】

外壁として使用したECPは、内外の温度や湿度の変化により、日常的にムーブメント（わずかな反り）が発生します。そのため、ECPの裏側に内装ボードを接着剤張り工法で張り付けると、内装材にも同様に反りが発生し、部屋の入隅部分や天井材との取り合い部に隙間ができる場合があります。

また、日常ムーブメントの影響が無い場合でも、大地震の際にはECPがそれぞれ変位する構造になっていることから、内装材が破損したり剥れたりする場合があります。

外壁ECPの内装は、まずECP裏面に断熱材を吹くか貼り付け、軽量鉄骨下地を組んでこれにボードを貼ることを標準にしています。なお、断熱材の必要性和厚さは、地域ごとに検討します。

良い例	悪い例	
軽鉄下地	胴縁	直張工法
 <p>ECP</p> <p>ボード</p> <p>軽量鉄骨下地</p>	 <p>ECP</p> <p>ボード</p> <p>木レンガ</p> <p>接着剤</p>	 <p>ECP</p> <p>ボード</p> <p>接着剤</p>

〈参考文献〉



**Q** 5-1 ECPの耐用年数の目安は何年ですか？

**A** 建築・設備維持保全推進協会では、ECPの物理的標準耐用年数を60年としており、ECP協会はこの考え方に賛同しています。ECPの施工実績は約40年あり、初期の施工例は健全に保たれています。また材質的には、セメント製品の中でもセメント比率が高くかつ緻密なため、初期性能を長期間維持することができます。

【解説】

日本建材産業協会（現在は日本建材・住宅設備産業協会）では、耐用年数の定義は複数有るとしています。

『建材の耐用年数とメンテナンスについてのガイドライン』抜粋

- ① 通常の使用状態・使用環境で良好なメンテナンスのもとに於ける効用持続年数
- ② 建築物またはその部分が使用に耐えられなくなる年数
- ③ 使用者の主観（外観の汚れや退色等）も考慮した使用可能年数

①②は物理的・機能的耐用年数で、当初の物理的性能・機能が失われる年数であり心理的年数は加味されていません。③は心理的耐用年数で、社会的変化や技術進歩、ライフスタイル、価値観の変化に対応出来なくなる年数です。ECPの耐用年数もこの両面で評価されますが、ここでは物理的耐用年数について説明します。

材質的に見ると、ECPはセメント製品の中でもセメント比率が高くかつ緻密なため、アルカリ濃度が高く中性化も遅い傾向にあります。そのため、初期性能を長期間維持することができます。また、中性化が進んだ場合も強度低下は見られず、ECPは無筋材料のため錆発生心配もありませんので、中性化後も安心してご使用いただけます。

なお、素地で使用した場合は、表面に微細な肌荒れが発生する場合がありますが、表層のみの現象ですので問題ありません。気になる場合は、下地処理の後に塗装を行ってください。

ECPは、発売して約40年が経過しますが、初期に採用された建物では、今も健全にご使用いただいています。このような事例から、極端な性能低下をすることは考えにくく、建築・設備維持保全推進協会が定める標準耐用年数の60年は妥当と判断しています。

ただし、これらは定期点検と良好なメンテナンスを行うことが前提であり、ECPの目地シーリング材の定期的メンテナンスを怠ると、漏水事故につながるほか、ECPにも少なからず悪影響があります。

『外壁の地震に対する安全性の評価方法・同解説』抜粋

外壁仕上げ構法の変形能グレードgnと標準耐用年数				
分類		仕様		標準耐用年数
仕上げなし	成形セメント板	押出成形セメント板		60年
外壁仕上げ材	タイル張り	モルタル張り	ECPタイルベース下地	35年
		弾性接着剤張り	押出成形セメント板下地	35年
		金具留め	押出成形セメント板下地	60年

〈参考文献〉

- 『外壁の地震に対する安全性の評価方法・同解説』（建築・設備維持保全推進協会）
- 『建材の耐用年数とメンテナンスについてのガイドライン』（日本建材産業協会）

**Q** 5-2 ECPの素地と塗装のメンテナンスは、どうすれば良いですか？

**A** 素地のECPの部分的な汚れは、不織布研磨材で軽くこすって汚れを落としてください。10～20年の経過による全般的な汚れは、高圧洗浄による洗浄が考えられますが、限界がありますので塗装をご検討ください。

塗装は種類にもよりますが、定期的な洗浄と計画的な塗り替えが必要です。

### 【解説】

#### (1) 素地仕上げのメンテナンス

ECPは防水性能が有るため、素地でも長期間ご使用いただけます。部分的なECPの汚れを落とす場合は、不織布研磨材で軽くこすって汚れを落としてください。サンドペーパーでこすると色調が変わる場合がありますので、目立たない部分で試してからお使いください。ECPの軽微な傷は、エポキシ樹脂系の専用補修材を用いて、補修要領に従い補修してください。

また、長期間ご使用の場合で全般的な汚れが目立ってきた場合は、塗装をお勧めします。なお、石綿含有ECPの下地処理において、高圧洗浄しても石綿は大気中に飛散しないと推測しています。（建築研究所による石綿含有波形スレートの高圧洗浄結果より推測、「Q5-5」参照）

#### (2) 塗装仕上げのメンテナンス

##### ① 定期的洗浄

現在の塗装の中には、汚れを雨が洗い流す親水性機能を塗膜表面に持たせた低汚染型も登場していますが、全く汚れないわけではありません。また、近年には光触媒を利用した自己洗浄能力を持つ塗料が登場しています。光触媒を用いると、有機物の汚れを分解することができるため、セルフクリーニングが可能になっています。

しかし、これら低汚染型または自己洗浄能力型塗料を使用しても、定期的な洗浄が不要になる訳ではなく、従来よりも定期的洗浄の間隔を伸ばせる程度にお考えください。なお、部分的な汚れを落とすために溶剤系の洗浄剤を使用すると、低汚染性または自己洗浄能力を失う場合があり、逆効果になりますので、必ず水または中性洗剤で洗浄してください。

## ②塗り替え

塗装の塗り替え時期については、ECPそのものが防水性能を有していることから、使用者の主観(外観の汚れや変退色等)による判断になります。また、塗装の種類にもよりますが、建物の立地条件と、どの程度洗浄を行ったかによっても異なってきます。耐用年数の目安は、次のとおりです。

	塗り替えの目安年数
フッ素樹脂系	15年～20年
アクリルシリコン樹脂系	10年～15年
ウレタン樹脂系	7年～10年

塗り替えを行う場合は、塗装面を必ず研磨して下さい。上塗塗料を直接塗装することも可能ですが、ウレタン系塗料を下塗りとして塗装することをお勧めします。上塗塗料は、フッ素系、アクリルシリコン系、ウレタン系など特に選びませんが、旧塗膜と同じ塗料をお勧めします。

### 〈参考文献〉

- 『BRI研究レポート2011』（建築研究所）

**Q** 5-3 ECPの目地部分の止水対策はどうするのですか？

**A** ECPそのものには長期耐久性がありますのでメンテナンスは不要ですが、シーリング材と塗装はメンテナンスが必要です。特に重要なのは目地シーリング材の定期的メンテナンスで、これを怠ると漏水事故やECPにも少なからず悪影響がありますので維持管理をお願いします。

【解説】

1次シールの目地シーリング材は、ECP壁面の防水性能を維持するための重要部材です。有機系素材であるため、紫外線劣化や温度劣化があり、定期的な点検により劣化が認められた場合は速やかに打替えをお願いします。

シーリング材の故障は、次のように分類されています。

故障の種類	発生時期	現象	原因
初期故障	1～3年経過時	施工直後に発生し、時間の経過に伴って故障率は減少。	材料選定ミス、施工ミス、材料の変質、納まり不良など。
偶発故障	4～6年経過時	故障率が時間に無関係に一定で、故障の予測が不可能。	地震による外力や、鳥類などによる被害。
磨耗故障	7年以降	時間の増加に伴って、増加傾向になる。	シーリング材の寿命であり、保全周期の設定が必要。

初期故障は明らかに瑕疵であり、施工時に管理方法を定めて、これらの瑕疵が発生しないようにするのが、ライフサイクルコストを算出する際の大原則になります。ECPの目地における瑕疵には、次のような原因が考えられます。

- ① バックアップ材の寸法ミスによるシーリング材の深さ不足 → シーリング材の破断
- ② プライマーの使用不足 → シーリング材のECPとの肌別れ
- ③ シーリング材の攪拌不足 → シーリング材の未硬化

ライフサイクルコストにおける修繕費については、良好な施工がされたことを前提に、おおよそ10年間隔で修繕工事の費用を計上しておく必要があると言われてしています。ただし、劣化診断を行った結果、劣化状況がひどくない場合には、その間隔を伸ばすことも可能と思われれます。劣化状況の判断基準は、次の内容を目安にします。

劣化診断項目	レベルⅠの 症状と対策	レベルⅡの 症状と対策	レベルⅢの 症状と対策
表面からの剥離深さ 破断・ひび割れ深さ	深さ2mm未満 → 点検を継続する	深さ2～5mm未満 → 早期に再診断を 行う	深さ5mm以上 → 修繕工事を行う

なお、ECP協会では2次シール併用を推奨しています。これにより、シーリング材に部分的な欠損が生じた場合も、部屋内への漏水を防止でき、予定されたメンテナンス時期までつなげるものと思われれます。

〈参考文献〉

- 『シーリング材の寿命（耐用年数）について』（横浜ゴム）
- 『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）

**Q** 5-4 ECPにタイルを張った場合の定期診断は、どのように考えていますか？

**A** タイル仕上げの定期診断は、張り付け材料（モルタル、弾性接着剤）にかかわらず、診断・維持管理が必要です。診断頻度と方法は、建築基準法第12条（特殊建築物の調査義務）に準拠します。これまでの制度でも、外装タイル等の定期的外壁診断義務がありましたが、新しい制度では定期的外壁診断に加えて、竣工または外壁改修等から10年を経た建物の調査は、3年以内に落下の危険性が有る外壁等の全面打診調査が必要です。

#### 【解説】

建築基準法施行規則の一部改正と同時に国土交通省告示第282号が平成20年4月1日に施行され、（い）「調査項目」欄に掲げる項目に応じ、（ろ）「調査方法」欄に掲げる方法により実施し、その結果が（は）「判定基準」欄に掲げる要是正の基準に該当しているかどうかを判定することが定められました。「外装仕上げ材の劣化及び損傷の状況」調査については、同告示により調査方法及び判定基準が示されました。

タイルの劣化及び損傷については、手の届く範囲を打診、その他の部分は目視（双眼鏡含む）で確認し、異常があれば歩行者等に危害を加えるおそれがある面を全面打診等により調査するとともに、竣工、外壁改修、全面打診等から10年を経たから最初の調査時点で全面打診等を行っていない場合は、歩行者等に危害を加えるおそれがある面を全面打診等により調査することになっています。

この調査項目における「タイル（乾式工法は除く）」とは、仕上げ材の下地材としてコンクリート、プレキャストコンクリート（PCa）パネル、ALCパネル（ECPが含まれる）などに、モルタル又は接着剤等で貼り付けられたタイル、及び現場、工場等でコンクリートなどと同時に打ち込まれたものを対象としています。

『国土交通省告示第282号』（平成20年3月10日）抜粋

(い) 調査項目	タイル、石貼り等（乾式工法によるものを除く。）、モルタル等の劣化及び損傷の状況。
(ろ) 調査方法	開口隅部、水平打継部、斜壁部等のうち手の届く範囲をテストハンマーによる打診等により確認し、その他の部分は必要に応じて双眼鏡等を使用し目視により確認し、異常が認められた場合にあつては、落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分を全面的にテストハンマーによる打診等により確認する。ただし、竣工後、外壁改修後若しくは落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分の全面的なテストハンマーによる打診等を実施した後十年を超え、かつ3年以内に落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分の全面的なテストハンマーによる打診等を実施していない場合にあつては、落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分を全面的にテストハンマーによる打診等により確認する（3年以内に外壁改修等が行われることが確実である場合又は別途歩行者等の安全を確保するための対策を講じている場合を除く。）。
(は) 判定基準	外壁タイル等に剥落等があること又は著しい白華、ひび割れ、浮き等があること。

なお、調査が免除される乾式工法とは、躯体に取り付けられた下地金物にタイルや石を引っかけて仕上げたもので、ECPの乾式工法（表面にリブを付けて専用のタイルを引っ掛けていく工法）はこれに該当します。

〈参考文献〉

- 『定期報告制度が変わります（パンフレット）』（国土交通省）



**Q** 5-5 過去施工した石綿含有のECPは、そのままでも大丈夫ですか？

**A** 身近に石綿含有のECPが有っても、石綿が空気中に浮遊することはない、危険とは言えません。石綿は、その繊維が空気中に浮遊し、吸引すると危険であると言われています。ECPのように、セメントで強固に固めた状態では、繊維が飛散する可能性は極めて低いと言えます。ただし、切断・穴あけ・研磨などを行うと、飛散する可能性があります。

#### 【解説】

石綿含有製品は、飛散性石綿含有製品（吹付け石綿、石綿含有吹付けロックウールなど）と非飛散性石綿含有製品（旧ECP、スレート波板、スレートボードなど）に大別でき、粉じんばく露の可能性は異なります。非飛散性石綿含有製品は、石綿がセメントで固化されているため、石綿飛散の可能性は低く、石綿粉じんが呼吸器に入ることにより発生する石綿疾病の原因になる可能性は、極めて低いと判断しています。（「内閣府アスベスト問題に関する閣僚による会合」参照）

建物の維持管理において、石綿含有製品の使用状況の把握が義務付けられましたが、ECPは報告の必要は有るものの、緊急措置の必要はないと判断しています。また、塗装を行う場合は下地調整を行う必要がありますが、波形スレートへの通常の下地調整方法で石綿の飛散が確認できないことが建築研究所より公表されていることから、波形スレートより緻密なECPでは、下地調整程度では石綿飛散の心配は無いと判断しています。ただし、切断・穴あけ・研磨などを行うと、飛散する可能性があります。

『内閣府 アスベスト問題に関する閣僚による会合（H17.7.29 厚生労働省主幹）』抜粋

建築物には、耐火被覆材等として吹付けアスベストが、屋根材、壁材、天井材等としてアスベストを含んだセメント等を板状に固めたスレートボード等が使用されている可能性があります。

アスベストは、その繊維が空気中に浮遊した状態にあると危険であるといわれています。露出して吹付けアスベストが使用されている場合、劣化等によりその繊維が飛散するおそれがありますが、板状に固めたスレートボードや天井裏・壁の内部にある吹付けアスベストからは、通常の使用状態では室内に繊維が飛散する可能性は低いと考えられます。

『建築研究所 平成22年度研究成果』

経年後の成形板に対する下地調整におけるアスベスト繊維の飛散性の検証 抜粋

改修時のアスベスト繊維の飛散性実証実験として、暴露開始より30年以上経過し経年変化した屋根状の試験体（波形スレート、住宅屋根用化粧スレート）について、表面の清掃を想定した高圧洗浄及びシュロ箒による下地調整時の繊維の飛散状況を、試験体屋根面全体をビニールシートで作製した囲いの内部で測定した。下地調整により表面の堆積物、成形板の劣化した表面層の一部が除去されたものの、チャンバー内の空気中でのアスベスト繊維は定量下限以下で、飛散は確認されなかった。

〈参考文献〉

- 『内閣府 アスベスト問題に関する閣僚による会合』（H17.7.29 厚生労働省主幹）
- 『BRI研究レポート2011』（建築研究所）

**Q** 5-6 過去施工した石綿含有のECPは、どのように廃棄すれば良いですか？

**A** ECPの撤去・改修工事は、2005年7月施行の『石綿障害予防規則（石綿則）』のレベルⅢに相当する作業となります。その取扱は石綿則を遵守し対処願います。具体的な工事方法は、『公共建築改修工事標準仕様書（建築工事編）』及び『建築改修工事監理指針』等に従い、行ってください。なお、協会ホームページでは、『ECPの解体・改修工事における石綿対策』を公開していますので、ご利用ください。

### 【解説】

#### (1) 作業計画と届出

工事着工に先立ち、粉じん飛散防止対策を盛り込んだ作業計画書（施工要領書に追記も可）を作成します。役所等への届出は原則不要ですが地方自治体によっては義務付けている場合もあり、確認が必要です。

#### (2) 安全衛生管理

##### ①必要資格

作業員の中から、石綿作業主任者（特定化学物質等作業主任者でも可）を選任し、粉じん対策と保護具の使用を監理する必要があります。また、作業員全員は石綿作業主任者又は特別教育終了者であることが必要です。

##### ②仮設

ECPの撤去には、建築物の高さと同程度以上の外足場が必要です。足場の外側はプラスチックシート等で囲い、周辺環境への粉じん飛散を防止します。

##### ③保護具

作業員には、国家検定合格の半面形防じんマスク（RL2）を着用させます。保護メガネは着用が望ましいですが、高所作業の場合は安全上の問題が生じるおそれがあるため、柔軟な対応とします。作業衣は、粉じんが付着しにくい材質を使用し、付着した粉じんを除去しない限り、作業衣を作業場から持ち出すことはできません。

#### ④ 看板

撤去範囲の出入口に、立入禁止、喫煙・飲食禁止、石綿作業主任者の職務、石綿取扱い注意事項の掲示をするとともに、周辺住民の見やすい箇所に、石綿ばく露防止対策の実施内容を記した「建築物等の解体等の作業に関するお知らせ」を掲示する必要があります。

#### (3) 撤去作業

ECPの撤去は、作業に支障が有る場合を除き、石綿を含まない建材の撤去に先がけて行います。撤去は、可能な限り破壊せずに行うものとし、原則「手ばらし」とします。ECPは、Zクリップのボルトを外すことで原形のまま撤去することができるため、取付工事と逆の手順で撤去を行います。

石綿則では、散水による湿潤作業が原則ですが、外壁ECPの撤去作業は、浸潤によりECPが滑りやすくなり、作業者の手から滑って落下する危険があるため、散水が困難な例とされています。

#### (4) 集積・運搬

撤去したECPの集積及び積込みに当たっては、高所より投下せず、原形を確保します。やむを得ず細かく粉砕したECPは、湿潤化の上、丈夫なビニール袋に入れます。

現場内に保管する場合は、一定の保管場所を決め、一般建材と分別して保管し、シートで覆うなどの飛散防止の措置を講じます。また、保管場所には、石綿含有成形板の保管場所であることの表示を行います。

ECPの運搬に当たっては、運搬車両の荷台全体をシート等で覆い、飛散防止に努めます。

#### (5) 廃棄物処理

ECPは、「建築廃材またはガラスくず、コンクリートくず、陶磁器くず」に該当し、安定型処分場に廃棄しますが、都道府県によっては「廃石綿等」扱いとして管理型と指導される場合があります、都度確認が必要です。処理を委託する場合は、産業廃棄物の種類欄の余白に「石綿含有物」と記載したマニフェストを交付し、訂正に処理されたことを確認し、帳簿を作成する必要があります。

#### 〈参考文献〉

- 『公共建築改修工事標準仕様書（建築工事編）』（公共建築協会）
- 『建築改修工事監理指針』（公共建築協会）
- 『建築物解体工事共通仕様書・同解説』（公共建築協会）

**Q** 6-1 ECPの許容支持スパン計算を行う場合の風圧力は、何に従い算出するのですか？

**A** ECPに作用する風圧力は、設計荷重の指定が無い場合は『建設省告示第1458号』に基づき行ってください。なお、この中には「高さ13m以下の建築物」の取扱が明記されていませんが、『平成12年の建築基準法改正講習会での質問と回答集』で、「建告第1458号に従って計算を行うのが望ましい。」としていますので、原則これに従います。

【解説】

ECPは「屋根ふき材、外装材及び屋外に面する帳壁」に該当するため、建築基準法施行令第82条の4に基づき「荷重・外力計算書」「応力計算書」「屋根ふき材等計算書」を作成する必要があります。荷重・外力には風荷重を使用しますが、風荷重は構造骨組用風荷重と外装材用風荷重に区分されます。

そのため、主に構造骨組用風荷重を定めている建設省告示第1454号ではなく、同1458号（部分的に第1454号を引用）に基づき計算します。

風荷重に係わる法令	
構造骨組用風荷重	建築基準法施行令第83条「荷重及び外力の種類」 建築基準法施行令第87条「風圧力」 建設省告示第1454号
外装材用風荷重	建築基準法施行令第82条の4「屋根ふき材等の構造計算」 建設省告示第1458号

高さ13m以下の建物や1階部分は、建設省告示第1458号では適用除外の表現になっています。これについては、『平成12年6月1日施行 改正建築基準法・施行令等の解説』講習会における質問と回答には、次の記載があります。

質 問	回 答
外装材の構造計算に関して、高さ13m以下の建築物の取り扱いとその根拠は？	13m以下の建築物における外装材の構造計算については規定していないが、検討する場合は平成12年建設省告示第1458号に従って計算を行うのが望ましい。

これより、特にご指示が無い限り、建設省告示第1458号（部分的に、第1454号を引用）に基づき計算します。

建築基準法施行令第36条第3項に規定する「高さ60mを超える建築物」については、建設省告示第1461号で構造体力上の安全性を確認することが示されています。ECPのような外壁非耐力壁については、具体的な設計方法は示されていませんが、日本建築学会の建築物荷重指針に基づく再現期間別の風圧力による計算も必要と考えられ、具体的には設計者のご指示によります。

再現期間を考慮する場合には、建設省告示第1458号に示す計算式を下記に変更して使用します。

$q = 0.6 \times (E_r \times V_o \times y)^2 \quad E_r = 1.7 \left( \frac{H'}{Z_G} \right)^a$	
q : 平均速度圧	y : 再現期間係数
E <sub>r</sub> : 平均速度の高さの方向の分布を表わす係数	50年 → y = 1.00
H' : 建物高さHと5mのうち大きい方の値	(建築基準法通り)
Z <sub>G</sub> } 建設省告示第1454号に基づく	100年 → y = 1.07
a } 地表面粗度区分に応じて定める数値	200年 → y = 1.15
V <sub>o</sub> : 地域別基準風速	

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

- 『平成12年の建築基準法改正講習会での質問と回答集』
- 『建築物荷重指針・同解説』（日本建築学会）
- 『カーテンウォール性能基準2003』（カーテンウォール・防火開口部協会）

**Q** 6-2 ECPが対応可能な層間変位（強制変形角）はいくらですか？

**A** 『建築工事標準仕様書・同解説 JASS 27 乾式外壁工事』では、ECPに求める層間変位追従性能を、 $1/100$ としています。これは、建築基準法施行令第82条2で定める $1/200$ の倍角に相当します。ECPは留め付け部分の変位吸収機能により、理論上からも動的層間変位試験結果からも、 $1/100$ の層間変形角に対して追従可能と判断しています。

【解説】

建築物の層間変形角については、建築基準法施行令第82条の2において「各階に生ずる水平方向の層間変形の当該各階の高さに対する割合が、 $1/200$ 以内であることを確かめなければならない。」と規定しており、この緩和処置として「地震力による構造耐力上主要な部分の変形によって特定建築物の部分に著しい損傷が生ずるおそれのない場合にあつては $1/120$ 。」とのかっこ書が添えられています。

ECPは、縦張り・横張り工法とも建材試験センターで $1/60$ の変形角まで実験を行い、P74の表に示された要求性能を満たすことを確認しています。具体的には、 $1/300$ でシーリング目地を含め健全で再使用できること、 $1/100$ で破損、脱落が無いことを確認しています。

E C Pに係わる層間変形角				
変形角	建築基準法施行令 第82条2	高層建築技術指針 (日本建築学会)	J A S S 2 7 乾式外壁工事 (日本建築学会)	官庁施設の総合耐 震診断・改修基準 及び同解説 (建築保全センター)
1 / 3 0 0		健全で再使用 できる		
1 / 2 0 0	層間変形角の 最大値			
1 / 1 5 0		主要構造部が破損 しない程度		
1 / 1 2 0	層間変形角の緩和 規定値の最大値			
1 / 1 0 0			E C Pの耐震性能 の目標値 (E C Pに脱落が ないものとする)	非構造部材の 設計において、 設定されるべき 層間変形角

※ P 1 0 1の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

- 『高層建築技術指針』(日本建築学会)
- 『建築工事標準仕様書・同解説 J A S S 2 7 乾式外壁工事』(日本建築学会)
- 『官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説』(建築保全センター)



**Q** 6-3 消防法施行令第 8 条の開口部のない耐火構造の壁の区画に、E C P は使用可能ですか？

**A** 上記の区画の構造の定義は、消防庁予防課長より各都道府県消防主幹部長あてに通知が出されており、この中で「建築基準法施行令第 107 条第 1 号の通常の火災時の加熱に 2 時間以上耐える性能を有すること。」と記載されています。建築基準法の改正により、2 時間耐火構造は耐力壁に限定されたため、E C P に限らず非耐力壁の壁はこの区画に使用出来ません。

【 解 説 】

上記の区画（略称：令 8 区画）の構造については、消防庁予防課長より各都道府県消防主幹部長あてに、平成 7 年 3 月 31 日付で消防予第 53 号の通知が出されており、詳細な説明がされています。令 8 区画の構造については、次のように記載があります。

消防予第 53 号

【令 8 区画及び共住区画の構造並びに当該区画を貫通する配管等の取扱いについて】

令 8 区画は、「開口部のない耐火構造の床又は壁による区画」とされていることから、次に示す構造を有することが必要であること。

ア 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造又はこれらと同等に堅牢かつ容易に変更できない耐火構造であること。

イ 建築基準法施行令第 107 条第 1 号の通常の火災時の加熱に 2 時間以上耐える性能を有すること。

(以下省略)

この中で「イ」に該当するのは、通知の日付より旧建築基準法です。旧施行令107条第1号の内容は以下の通りです。

(壁部分、他省略)		最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以内の階	最上階から数えた階数が5以上で14以内の階	最上階から数えた階数が15以上の階	
壁	間仕切壁	1時間	2時間	2時間	
	外壁	耐力壁	1時間	2時間	2時間
		非耐力壁	延焼のおそれのある部分	1時間	1時間
		上記外			

この内容は、建築基準法の改正により以下に変わっています。ECPは、新施行令107条第2号の適用となり、耐火性能も30分～1時間です。

(壁部分、他省略)		最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以内の階	最上階から数えた階数が5以上で14以内の階	最上階から数えた階数が15以上の階
壁	間仕切壁 (耐力壁に限る)	1時間	2時間	2時間
	外壁 (耐力壁に限る)	1時間	2時間	2時間

以上より、建築基準法の改正以前は使用可能でしたが、法改正により2時間耐火構造は耐力壁に限定されたため、使用出来ないと判断します。

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

○消防予第53号

【令8区画及び共住区画の構造並びに当該区画を貫通する配管等の取扱いについて】

**Q**

6-4 「厚さ 70 mm 以上の RC 壁と同等の強度を有する構造の壁」に、ECP は該当しますか？

**A**

危険物の規制に関する政令・規則で、「一般取扱所の塗装場・印刷等などの建物の壁区画部分」は、「壁を耐火構造とし、厚さ 70 mm 以上の鉄筋コンクリート又はこれと同等の強度を有する構造の壁で他の部分と区画する。」と規定されています。この内容は、類似の告示第 1399 号から推測すると耐力壁が必要とされ、ECP に限らず非耐力壁の壁は使用できないと思われます。

【解説】

危険物取り扱い建築物の中でも、区画部分に関して特に厳しい制限を設けられている建築物および用途は、以下の通りです。

建築物種別	用途
一般取扱所	塗装場・印刷等の用途、洗浄の用途、焼入れ・放電加工の用途、建築物内のボイラー・バーナー等、切削装置等を設置、熱触体油循環装置を設置
屋内貯蔵庫	階層設置

これらの用途に供する建築物の壁区画部分の仕様は、次のように規定されています。

『危険物の規制に関する政令 第 10 条、第 19 条、第 28 条』抜粋

壁、柱、床、はり及び屋根（上階がある場合には、上階の床）を耐火構造にするとともに、出入口以外の開口部を有しない厚さ 70 mm 以上の鉄筋コンクリート又はこれと同等の強度を有する構造の床又は壁で当該建築物の他の部分と区画されたものであること。

耐火構造については、建築基準法第2条第7号の耐火構造と規定してあるため、国土交通省告示第1399号（例示仕様）または建築基準法施行令第107条（大臣認定）によります。ECPは、令第107条2号に適合するため、間仕切壁非耐力壁1時耐火構造になります。

「厚さ70mm以上の鉄筋コンクリートと同等の強度を有する構造」については、同様の記載が告示第1399号にあり、これから推測すると耐力壁である間仕切壁の構造を示していると思われます。従って、非耐力壁であるECPは使用できないと思われます。

※ P101の「おことわり」もお読みください

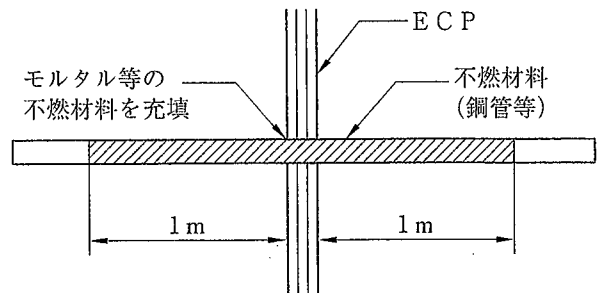
〈参考文献〉

**Q** 6-5 ECPを間仕切防火区画壁で使用の場合、貫通する設備配管周りはどうしたら良いですか？

**A** 建築基準法施行令などに基づき、(1)配管と防火区画(ECP)との隙間を、モルタルその他の不燃材料で埋め、(2)配管の構造が次の①～③に適合することが必要です。①配管の貫通する部分から両側に1m以内の距離にある部分を不燃材料で覆う、②配管の外径が用途・材質等に応じて国土交通大臣が定める数値未満であること、③国土交通大臣の認定を受けていること。

【解説】

給水管、配電管その他の管が、耐火構造の壁などを貫通する場合、管とECPとのすき間を、モルタルその他の不燃材料で埋めなければなりません。



建築基準法施行令第112条【防火区画】第15項

給水管、配電管その他の管が(中略)耐火構造の床若しくは壁(中略)を貫通する場合においては、当該管と(中略)防火区画とのすき間をモルタルその他の不燃材料で埋めなければならない。

またこれらの管の構造は、次の「イからハ」までのいずれかに適合するものとします。

建築基準法施行令第129条の2の5【給水、排水その他の配管設備の設置及び構造】

給水管、配電管その他の管が、第112条第15項の（中略）「防火区画等」を貫通する場合には、これらの管の構造は、次のイからハまでのいずれかに適合するものとする。

イ 給水管、配電管その他の管の貫通する部分及び当該貫通する部分からそれぞれ両側に1 m以内の距離にある部分を不燃材料で造ること。

ロ 給水管、配電管その他の管の外径が、当該管の用途、材質その他の事項に応じて国土交通大臣が定める数値未満であること。

ハ 防火区画等を貫通する管に通常の火炎による火熱が加えられた場合に、加熱開始後20分間防火区画等の加熱側の反対側に火災を出す原因となるき裂その他の損傷を生じないものとして、国土交通大臣の認定を受けたものであること。

「イ」は、P79の図を参照してください。

「ロ」は、建設省告示第1422号（平成12年5月31日）【準耐火構造の防火区画等を貫通する給水管、配電管その他の管の外径を定める件】を参照してください。

「ハ」は、ECPが大臣認定を取得していませんので、管周辺部のみ大臣認定を取得した別材料を付加して使用することが考えられます。

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

**Q** 6-6 ECP は国土交通省告示第 1454 号に定める昇降路周りの壁の基準に適合しますか？

**A** ECP を昇降路の縦穴区画壁に使用する場合、「任意の  $5\text{ cm}^2$  の面に、これと直角な方向の  $300\text{ N}$  の力が昇降機外から作用した場合に、 $15\text{ mm}$  を超える変形や塑性変形が生じないこと。」の性能が求められるようになりました。縦穴区画壁として一般的に使用される ECP ( $60\text{ mm}$  厚) は上記の基準に適合していますので、今まで通りご使用いただけます。

【 解 説 】

国土交通省告示第 1454 号「昇降路外の人又は物がかご又は釣合おもりに触れるおそれのない壁又は囲い及び出入口の戸の基準を定める件（平成 20 年 12 月 10 日施行）」が、平成 21 年 3 月 10 日に改正され、平成 21 年 9 月 28 日から施行されました。

これにより、ECP を昇降路の縦穴区画に使用する場合は、「任意の  $5\text{ cm}^2$  の面に、これと直角な方向の  $300\text{ N}$  の力が昇降機外から作用した場合に、 $15\text{ mm}$  を超える変形や塑性変形が生じないこと。」の性能を求められるようになります。

国土交通省告示第1454号

【昇降路外の人又は物がかご又は釣合おもりに触れるおそれのない壁  
又は囲い及び出入口の戸の基準を定める件】

建築基準法施行令第129条の7第一号の規定に基づき、昇降路外の人又は物がかご又は釣合おもりに触れるおそれのない壁又は囲い及び出入口の戸の基準を次のように定める。

昇降路の壁又は囲い及び出入口の戸は、任意の5 cm<sup>2</sup>の面にこれと直角な方向の300 Nの力が昇降路外から作用した場合において、次のイ及びロに適合するものであること。

- イ 15 mmを越える変形が生じないものであること。
- ロ 塑性変形が生じないものであること。

ECPのうち、縦穴区画に一般的に使用される品種の60 mm厚・600 mm幅の製品は、製造最大長さである5 mで両端を支持した場合でも、中央部に集中荷重として300 Nが加わった場合の最大たわみ量は4 mm以下です。また、パネルの曲げ試験結果から、許容応力度内でたわみが残留する事はなく、塑性変形は生じないことを確認しています。

ECPを対象の壁（縦穴区画など）に使用する場合、上記の基準を満足しますので、今後も従来通りご使用いただけます。なお、詳しい計算書などが必要な場合は、製造メーカーに直接ご依頼ください。

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

- 国土交通省告示第1454号【昇降路外の人又は物がかご又は釣合おもりに触れるおそれのない壁又は囲い及び出入口の戸の基準を定める件】



Q

6-2-1 倉庫業法第8条の登録の基準に関する告示に基づき性能を、ECPは有していますか？

A

基準には、強度・防水・断熱の性能が定められています。2500N/m<sup>2</sup>以上の荷重に耐えられること、ALC同等以上の防水性能が有ること、外壁の熱貫流率の平均値が4.65W/m<sup>2</sup>・K以下であることですが、ECPは60mm厚品を3800mm以下の支持スパンで取り付けることで、この性能を満たします。

## 【解説】

倉庫業法では、倉庫を10種に分け、ECPの採用対象となる一類倉庫・二類倉庫・三類倉庫には、右表のような性能規制を設けています。

ECP 60mm厚の場合は、支持スパンを3800mm以下とすることで強度の基準を満たします。また、防水性能と断熱性能は標準仕様で性能を満たしており、耐火性能も満足しています。

倉庫業法第3条の登録の基準等に関する告示 第3条～第7条 抜粋

性能規制項目	対象倉庫	規制内容
外壁の強度	一類倉庫 二類倉庫 三類倉庫	強度の基準は、 $2500\text{ N/m}^2$ 以上の荷重に耐えられる強度を有することとする。具体的には、セメント成型板を外壁に使用する場合には、パネルの許容荷重が $2500\text{ N/m}^2$ 以上になるようパネルの長さを設定すること。ただし、ラック保管を行っている場合、外壁付近に貨物を配置していないことが明らかである場合等、荷崩れのおそれがない措置が講じられている場合は、この限りではない。
水の浸透を防止する構造	一類倉庫 二類倉庫	倉庫内への水の浸透を防止する基準に適合していること。具体的には、防水塗装等表面に有効な防水措置を施したALC板の、各接合部に目地コーキング処理等の有効な防水措置が講じられている構造と、同等以上に倉庫内への水の浸透の防止上有効な構造と認められるもの。
遮熱措置	一類倉庫 二類倉庫	屋根・外壁・開口部の熱貫流率の平均値が、 $4.65\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 以下のこと。 ただし、倉庫が天井を有する場合や、耐火構造又は準耐火構造の屋根・外壁を有する場合などは、上記の基準に適合していると見なされる。
防火性能又は耐火性能	一類倉庫 二類倉庫	耐火建築物、準耐火建築物、延焼のおそれのある部分の開口部に防火設備を設けた防火構造、のいずれかとする。

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

- 『六訂 倉庫業実務必携』（ぎょうせい）

**Q** 6-8 東京消防庁の防火区画の指導基準では、ECPはどのような納まりをすれば良いですか？

**A** 東京消防庁の「乾式工法を用いた防火区画等における煙等の漏えい防止に係わる指導基準」に従い、ECPを東京都内に建つ高さ100mを超える超高層建築物の防火区画に使用する場合は、縦目地の両面にシーリング材を充填することを標準とします。

【解説】

東京消防庁は、【乾式工法を用いた防火区画等における煙等の漏えい防止に係わる指導基準】を策定し、平成21年5月から指導を開始しました。対象になるのは、東京都内に建つ高さ100mを超える超高層建築物の、乾式工法を用いた防火区画等と隣接する部分との間で、仕上げ材や目地処理を施す等による煙等の漏えい防止対策を講ずる必要がある、と指導するものです。

ECPはこの乾式工法の対象となり、エレベーターシャフト、パイプシャフト、ダクトスペース、屋内直通階段等の縦穴区画を構成する区画壁として採用される場合は、せっこうボード張り等による仕上げで、煙等の漏えいの可能性が低い場合を除き指導の対象となります。

指導の概要は次の通りです。「ALCパネル等」の中には、ECPが含まれています。

**【乾式工法を用いた防火区画等における煙等の漏えい防止に係わる指導基準】(東京消防庁通達) 抜粋**

- ① A L Cパネル等のパネル間及びA L Cパネル等と床スラブとの間の目地部分には、シーリング材等を充填すること。
- ② A L Cパネル等の出隅部及び入隅部の目地、外壁又は柱等とA L Cパネル等との取り合い部分等(目地として10mmから20mm程度の間隔を設ける部分)には、押出成形セメント板にあっては30mm以上、厚さが目地幅の1.2倍程度の耐火目地材(セラミックファイバー、ロックウール等)を圧縮して充填した上、目地部分にシーリング材を充填すること。
- ③ A L Cパネル等と他の部材(デッキプレートまたは梁)との取り合い部分についても、煙等の漏えいを防止する措置を講ずること。
- ④ シーリング材は、火災にあおられるなどの影響により、剥離、脱落等するおそれのない面側に施すこと。この面側とは、建設省告示第1440号「火災発生のおそれの少ない室を定める件(昇降機その他の建築設備の機械室、不燃性の物品を保管する室その他これらに類するもの、廊下、階段その他の通路、便所その他これらに類するもの)」に定める室以外の室に面しない面をいう。区画壁の両面とも火災室である場合には、シーリング材を両面の目地に充填すること。

当協会では指導内容に基づき、対象建物(対象部位)における標準対応を、次のように定めています。

- ① 「火災発生のおそれの少ない室」が見積もり段階では特定しにくいことから、両面の目地にシーリング材を充填することを標準とします。なお、設計者や元請業者の判断により不要と判断された場合は、片面のみとします。
- ② 他の部材(デッキプレートまたは梁)との取り合い部は、ECP工事としては対応できないため、別途工事になることを設計者や元請業者に説明し、ご理解いただくこととします。

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

- **【乾式工法を用いた防火区画等における煙等の漏えい防止に係わる指導基準】**  
(東京消防庁)

<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-yobouka/shidoukijun/index.html>

**Q** 7-1 ECPの耐火構造認定書「別添」には、なぜ「×」印や「＝」の消し線が入っているのですか？

**A** 平成12年の改正建築基準法施行により、旧法で認定された案件は全て新法に合わせて国土交通省（建設省）で審査・読み替えられました。新法上不要な項目は訂正・削除され、平成14年に国土交通省より正式な書類として再認定されています。従って、この「×」印や「＝」の消し線で訂正された書類が、国土交通省発行の正式な認定書「別添」です。

#### 【解説】

平成12年6月1日改正前の建築基準法での大臣認定（指定）は、商品毎の認定（指定）だったので、別添には商品名や製造工場名の記載がありました。また、施工管理についても、申請会社の責任施工または責任をもって施工者を指導することになっていました。

新法では、大臣は構造方法等を認定するだけであるとの方針が明確に示されました。これを受けて、大臣認定書からは商品名や製造工場名等が一切記載されないことになりました。

考えようによっては、全く同じ構造方法等であれば、誰でも使うことができるようになりました。ただし、現実には同等性能が有ることの立証が必要であり、そのためには申請者の協力が不可欠なため、建築確認をおこなうのは困難です。

この訂正部分が記入された「別添」書類が正式書類ですが、訂正部分を再編集して現在の「防耐火便覧」の書式に編集された書類も有ります。ただし、正式な認定書類ではありませんので、確認申請などに提出する認定書類としては使用できません。

耐火認定書別添抜粋

FP060NE-9035

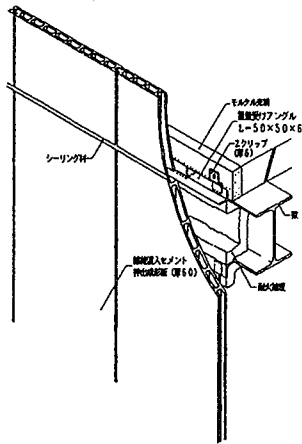
(別添)

耐火構造 第1章 壁 1時間耐火 Wd1225-繊維混入セメント押出成形板 (60mm)  
型外壁 (非耐力) <アスロックN-W-60 (既製)> 89-1023

指定番号	耐火-Wd1199-	指定年月日:平成4年1月23日
品目名	繊維混入セメント押出成形板(60mm) 型外壁(非耐力) アスロックN-W-60(既製)	申請者名: 株式会社ノゾワ 神戸市中央区浪花町15 TEL(078)333-4141 工事名: 増設工事 神戸東区比企町南見町大字長谷7947 TEL(0493)54-6411 兼州工場 兵庫県加古郡福崎町古宮 TEL(078)942-1024

1. 部分、耐火性能の区分 外壁 (非耐力) 1時間耐火
2. 試験機関名 耐火材試験センター中央試験所 受託番号 試験第46735号
3. 構造説明図 (単位 mm)  
見取図

耐火認定書  
二六五  
二六七番



89-1023

FP060NE-9037

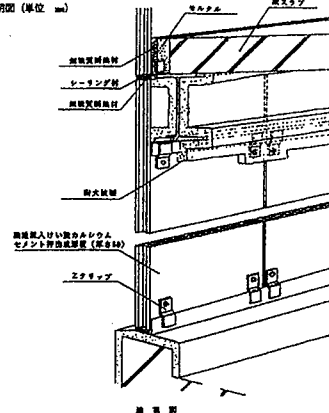
(別添)

耐火構造 第1章 壁 1時間耐火 Wd1225-繊維混入セメント押出成形板 (60mm) 型外壁 (非耐力) <スナ 60-Wd-60> 89-1069

指定番号	耐火-Wd1206-	指定年月日:平成4年2月12日 試験第46735号
品目名	繊維混入セメント押出成形板(60mm)型外壁(非耐力) スナ 60-Wd-60	申請者名: 三菱マテリアル建設部 東京都新宿区新宿2-10 (新宿西ビル) TEL(03)5269-7301 工事名: 増設工事 市川工場 兵庫県神戸市川市神崎 769-1 TEL(0790)28-0212 建設部 明野工場 茨城県茨城県明野町鍋山 726 TEL(0296)52-5700 建設部 明野工場 北洋道茨城県東3条北1-1 TEL(0226)5-0206

1. 部分、耐火性能の区分 外壁 (非耐力) 1時間耐火
2. 試験機関名 00耐火材試験センター中央試験所 受託番号 試験第49713号
3. 構造説明図 (単位 mm)  
見取図

耐火認定書  
二六五  
二六七番



89-1069

※ P101の「おことわり」もお読みください

<参考文献>

○建築と住宅の性能評価に関するQ&A (建材試験センター)

[http://www.jtccm.or.jp/seino\\_Q\\_38\\_A\\_Q\\_38\\_A](http://www.jtccm.or.jp/seino_Q_38_A_Q_38_A)

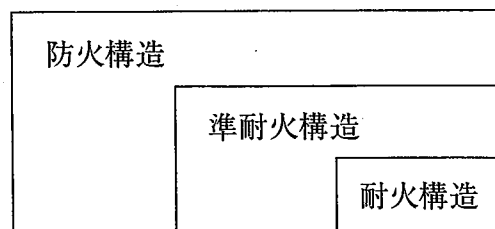
**Q** 7-2 「耐火構造」の構造認定を、「準耐火構造」が要求される部位に使用できますか？

**A** 「耐火構造」「準耐火構造」「防火構造」「法第23条に規定する外壁」の構造は、性能規定化が行われており、上位の性能を有する構造は下位の構造に包含されるものとして整理されました。これにより、「耐火構造」は「準耐火構造」より上位とされるため、「準耐火構造」が要求される部位に使用可能です。

【解説】

平成12年6月1日に施行された改正建築基準法において、性能要求の考え方が整理され、その結果を受けて防火性能の序列が明確にされました。例えば、準耐火構造を指定する告示（平成12年建設省告示第1358号）では、全ての項において政令第115条の2の2第1項第1号に規定する構造という表現が含まれています。この構造を例示する告示では、耐火構造が引用されています。従って、準耐火構造の要求がなされているところに、耐火構造の構造方法を用いることができます。同じようなことは、防火構造、準防火構造についてもいえます。

単純に言い換えると、使われる部位等が同じであれば上位の性能を有しているとして、指定ないしは認定されている部材は、新たな認定を取得することなく使用することができます。また、不燃材料であれば、準不燃材料ないしは難燃材料が要求されるところにも使うことができます。



包含関係にある構造方法

なお、ECPを準耐火建築物の口準耐2号の外壁に使用する場合、要求性能が「延焼のおそれのある部分は耐火構造、準耐火構造、又は防火構造とする。」になっています。そのため、耐火構造として適用することになりますが、柱・梁には耐火被覆が無い場合、ECPの下地鋼材類への被覆の必要性については確認検査機関等にご確認ください。

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

○建築と住宅の性能評価に関するQ&A（建材試験センター）

[http://www.jtccm.or.jp/seino\\_Q\\_38\\_A\\_Q\\_38\\_A](http://www.jtccm.or.jp/seino_Q_38_A_Q_38_A)

○『建築物の防火避難規定の解説（2005）第6版』（ぎょうせい）



**Q** 7-3 外壁ECPの外側に、木材、断熱材、タイルを張ると、耐火構造と認められますか？

**A** ECPに木材ルーバーや断熱材などの可燃物を取り付けると、耐火構造とは認められません。磁器質タイルは法定不燃材料であり、「防火上支障の無い材料による仕上げ」に該当すると思われ、耐火認定の適用可能と思われれます。

#### 【解説】

『建築物の防火避難規定の解説（2005）第6版』において、耐火構造の外壁に木材、外断熱材を施す場合の取り扱いとして、「告示に例示された耐火構造（準耐火構造、防火構造、準防火構造も同様）の外壁や軒裏に、表面材として木材などの可燃材料を張る場合や、外壁に一定の性能を有する外断熱材を施す場合は、それぞれの構造に必要な性能を損ねない。ただし、認定耐火構造等にあっては表面材を含めた認定が必要である。」としています。

この内容は、耐火構造（準耐火構造、防火構造、準防火構造も同様）の外壁に木材などの可燃材料を張る場合の取扱いです。それぞれの構造に必要な性能を損ねないと判断できる程度のものであれば支障がないものとしています。ただし、この扱いについては、例示仕様（告示）に示された構造方法の表面に張る場合に限定されており、認定耐火構造等（ECPを含む）は、表面材を含めた認定が必要としています。

そのため、大臣認定耐火構造であるECPに、木材ルーバーや断熱材などの可燃物を取り付けると、耐火構造とは認められません。

なお、この内容は「外壁に燃えやすいものを設ける場合、例示規定の耐火構造は認めるが、大臣認定の耐火構造は安全性の確認が難しいので認めない。」というもので、あくまで可燃材料を設ける場合の基準です。そのため、可燃物である木材ルーバーや断熱材をECPの外側に取り付けると耐火構造とは認められませんが、不燃材を張る場合の基準ではありません。

タイル張りについては、タイルが法定不燃材料であり一般概念上あくまで最低限の仕上げ材です。タイル接着に使うのは、ポリマーセメントモルタルあるいは弾性接着剤ですが、これも最低限の厚さであれば副資材と解釈される範囲であり、表面に最低限の仕上げタイルを張ることは、ECPの認定条件を満足していると思われま

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

- 『建築物の防火避難規定の解説（2005）第6版』（ぎょうせい）

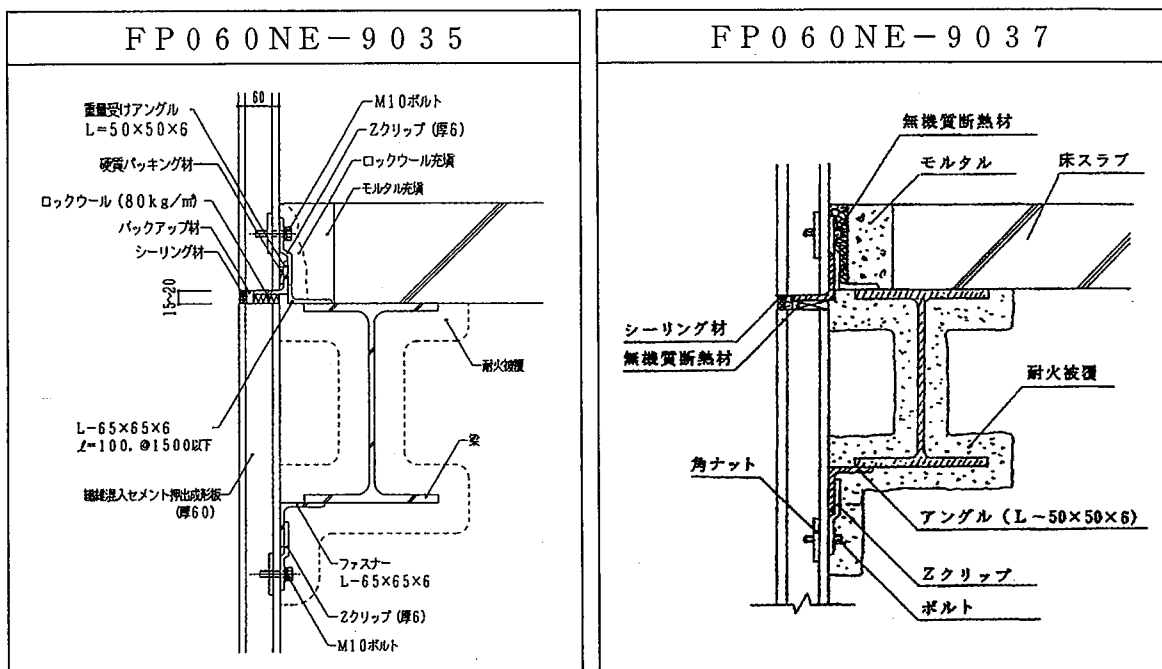
**Q** 7-4 ECPを外壁耐火構造として使用する場合、床取り合い部分の層間塞ぎはどうすれば良いですか？

**A** 外壁非耐力壁耐火構造または梁合成被覆耐火構造の、大臣認定書「別添」の仕様に従います。なお層間塞ぎの充填材が評価対象外になっている場合は、国土交通省住宅局建築指導課長通達の【カーテンウォールの構造について（技術的助言）】に従うこととします。

【解説】

耐火構造認定書の「別添」では、層間塞ぎとして不燃材充填とされており、ロックウールまたはセラミックウールを充填することになっています。

耐火認定書別添構造説明図抜粋



認定

なお、「別添」において充填材が評価対象外になっている場合は、【カーテンウォールの構造について（技術的助言）】に従います。

国住指第619号（平成20年5月9日）

【カーテンウォールの構造方法について（技術的助言）】抜粋

耐火建築物におけるプレキャストコンクリートカーテンウォールの構造方法は、次に定めるものとする。

外壁として取扱われる部分にあつては、令第107条第2号及び第3号に掲げる技術的基準に適合するものとする。なお、具体的には、以下の表に掲げる各部位において、当該各項に規定する仕様の材料を用いることが考えられる。

	材料の規格・仕様等	
	延焼のおそれのある部分 （1時間の遮熱性及び遮炎性を要する部分）	延焼のおそれのある部分以外の部分 （30分間の遮熱性及び遮炎性を要する部分）
層間ふさぎ	厚さ1.6mm以上の鋼板の上に厚さ50mm以上のモルタル、コンクリート又はロックウールで覆ったもの	厚さ1.6mm以上の鋼板の上に厚さ50mm以上のモルタル、コンクリート又はロックウールで覆ったもの

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

○国住指第619号【カーテンウォールの構造方法について（技術的助言）】

○『FP060NE-9035 耐火認定書別添』（申請者：ノザワ）

○『FP060NE-9037 耐火認定書別添』（申請者：三菱マテリアル建材）

**Q** 7-5 準耐火建築物（口準耐1）の外壁にECPを使用する際、下地の耐火被覆は必要ですか？

**A** 原則耐火被覆は必要です。『建築物の防火避難規定の解説2005第6版』には、準耐火建築物（口準耐1）の耐火構造の外壁を支持する部材の構造として、「耐火構造の非耐力壁で、内部火災による倒壊防止のため、外壁等を支持する軸組等が鋼材の場合は、耐火上有効な措置を講じてあること。」と記載されています。

#### 【解説】

『建築物の防火避難規定の解説2005第6版』には、準耐火建築物（口準耐1）の耐火構造の外壁を支持する部材の構造として、「耐火構造の非耐力壁で、内部火災による倒壊防止のため、外壁等を支持する軸組等が鋼材の場合は、耐火上有効な措置を講じてあること。」と記載されています。

これは、外壁を耐火構造とした準耐火建築物（口準耐1）は、外壁をRC造やブロック造などとし、内部の柱、はり等を木造等とした建築物で、外部からの延焼を防ぐとともに、内部火災によっても外壁が倒壊せずに燃え残ること（すなわち、自立する構造であること。）を想定しているためです。従って、外壁は内部火災に対する耐火性能も有することが必要と考えられ、非耐力壁の場合は、骨組み等に鋼材等の不燃材料を使用し、さらに耐火被覆等の措置を講ずる必要があるとするものです。

また、この内容は「耐火構造の外壁」を対象としており、告示に定められた「例示仕様」と大臣認定を受けた「認定仕様」の区別が無い場合、全ての耐火構造の外壁が対象になっており、「認定仕様」のECPも原則耐火被覆は必要です。

なお、性能上は無被覆の間柱および留め付け金物の耐火試験結果から被覆は不要と思われませんが（「Q7-6」を参照ください）、上記の記載が優先されるものと思われます。

	耐火建築物	準耐火建築物		
		イ 準 耐	ロ 準 耐	
			1 号	2 号
壁	耐火構造	準耐火構造 又は 耐火構造 及び準耐火構造	耐火構造	不燃材料又は準不燃材料で造られ、延焼のおそれのある部分は耐火構造、準耐火構造、又は防火構造とする
柱			—	不燃材料で造る
梁			—	不燃材料で造る
屋根			不燃材料で造られ、又はふかれたもの。延焼のおそれのある部分は耐火構造、準耐火構造、又は防火構造とする	不燃材料で造り、もしくはふいたもの
床			—	不燃材料又は準不燃材料で造るほか、3階以上の階を耐火構造、準耐火構造又は防火構造とする
階段			—	不燃材料又は準不燃材料で造る
開口	延焼のおそれのある部分は政令で定める構造の防火戸	延焼のおそれのある部分は政令で定める構造の防火戸	延焼のおそれのある部分は政令で定める構造の防火戸	延焼のおそれのある部分は政令で定める構造の防火戸

※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

- 『建築物の防火避難規定の解説2005第6版』（ぎょうせい）

**Q** 7-6 ECPを外壁耐火構造として使用する場合、下地鋼材や取付金具に耐火被覆は必要ですか？

**A** 基本的には確認検査機関等での判断になりますが、ECP協会としては次のように考えています。

- 耐火被覆が必要とされる柱・梁に直接取り付く下地鋼材と取付金物には耐火被覆が必要。
- 耐火被覆の不要な部材に取り付く下地鋼材と取付金物には耐火被覆は不要。
- ECPの重量を負担しない下地鋼材には耐火被覆は不要。

#### 【解説】

『建築物の防火避難規定の解説2005第6版』では、告示で定められた例示仕様の耐火構造壁について、耐火パネルを支持する間柱・胴縁等の下地材についても耐火性能を有する必要があるとあり、金属製取付金具については耐火被覆をすることが望ましいとしています。一方で、大臣認定を受けた耐火構造の耐火パネルについては、その仕様書によるとしています。

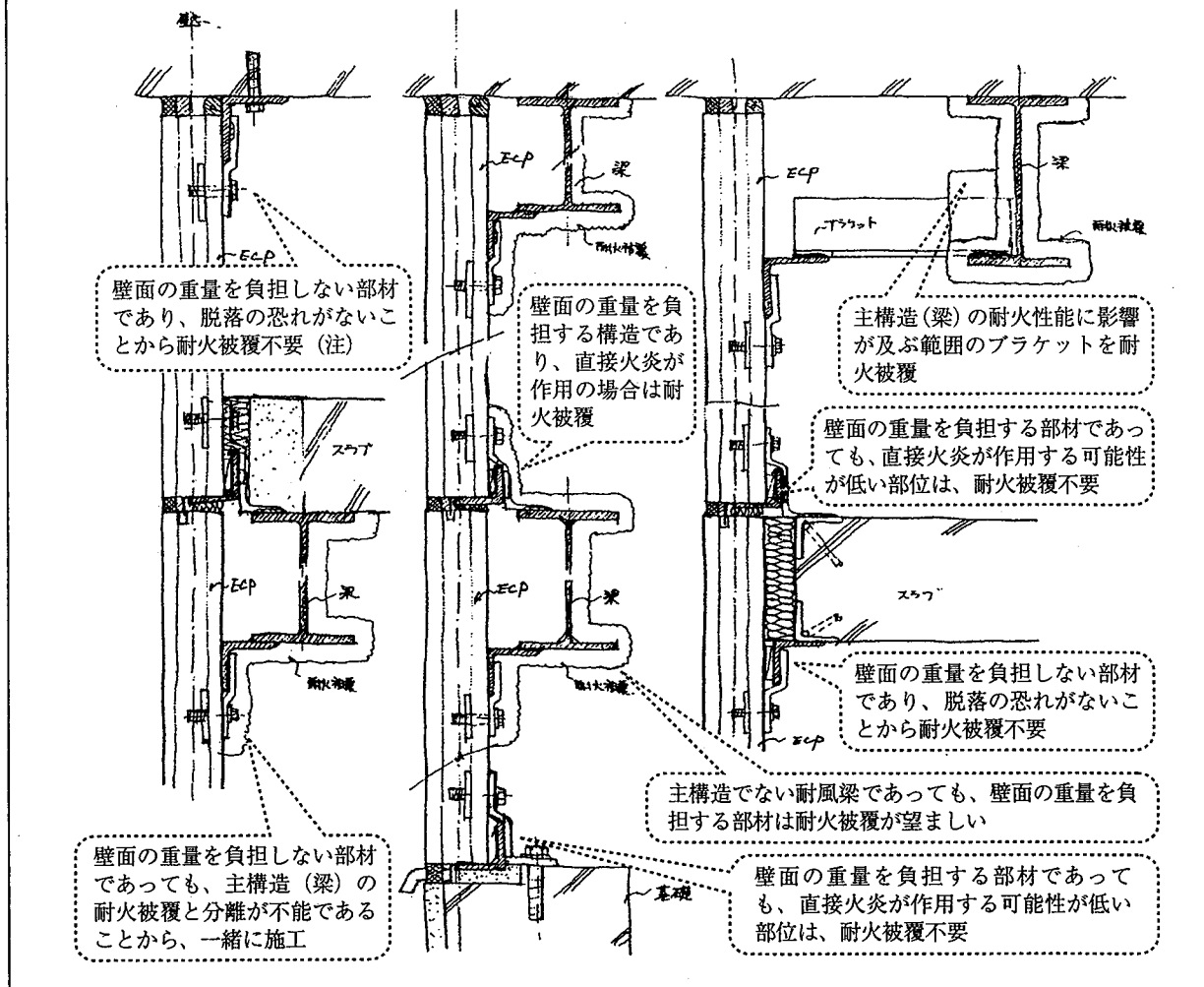
ECPの外壁非耐力壁耐火構造は、例示仕様ではなく大臣認定です。認定は、評定機関での性能評価試験と防火性能評価委員会の審議(評定)を受け、国土交通省(建設省)の大臣認定を取得しています。性能評価試験は、ECPを一般部の壁として製作し加熱評価を行ったもので、柱、梁及び取付金物を含めた加熱を想定した評価は、一般的には実施していません。認定書別添に記載の構造説明図は、主要構造部が耐火仕様となることから、耐火被覆を行う事が前提となる図が描かれていますが、耐火被覆材の仕様は本文中には触れておりません。

これより、記載されていない部位の耐火被覆の取り扱いについては、確認検査機関等で判断いただくのが大原則ですが、ECP協会としては次のように考えています。

- ① 耐火被覆が必要な主構成部材(柱・梁)に直接取り付く下地鋼材および取付金物には耐火被覆が必要。
- ② 耐火被覆の不要な部材(開口補強材等)に取り付く下地鋼材および取付金物には耐火被覆は不要。
- ③ ECPの重量を負担しない下地鋼材には耐火被覆は不要。

### 下地鋼材等への耐火被覆の必要性の目安

(注) 外壁と間仕切壁では、耐火構造として求められる性能が異なるため、被覆の必要性も異なると考えています。



※ P101の「おことわり」もお読みください

#### 〈参考文献〉

- 『建築物の防火避難規定の解説2005第6版』 (ぎょうせい)



Q

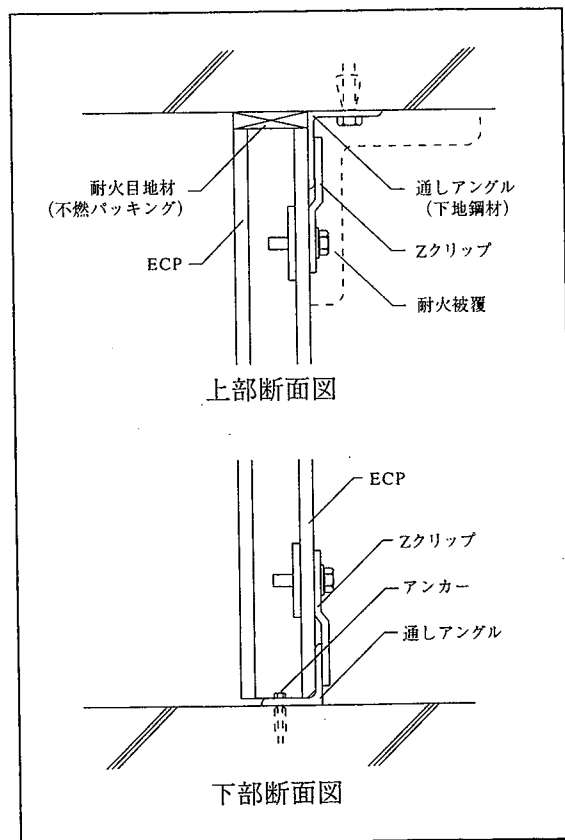
ECPを間仕切防火区画壁として使用する際、下地鋼材類に耐火被覆は必要ですか？

A

『建築工事監理指針』において、ECPで防火区画を形成する場合は、「パネル上部の取付金物は、建築物の階に応じて所定の耐火性能を有する耐火被覆を行う。」としており、取付例の図が掲載されています。それによると、パネル上部には耐火被覆が有り、下部には無いことから、下地鋼材類への耐火被覆は、上部は必要、下部は不要と判断できます。

【解説】

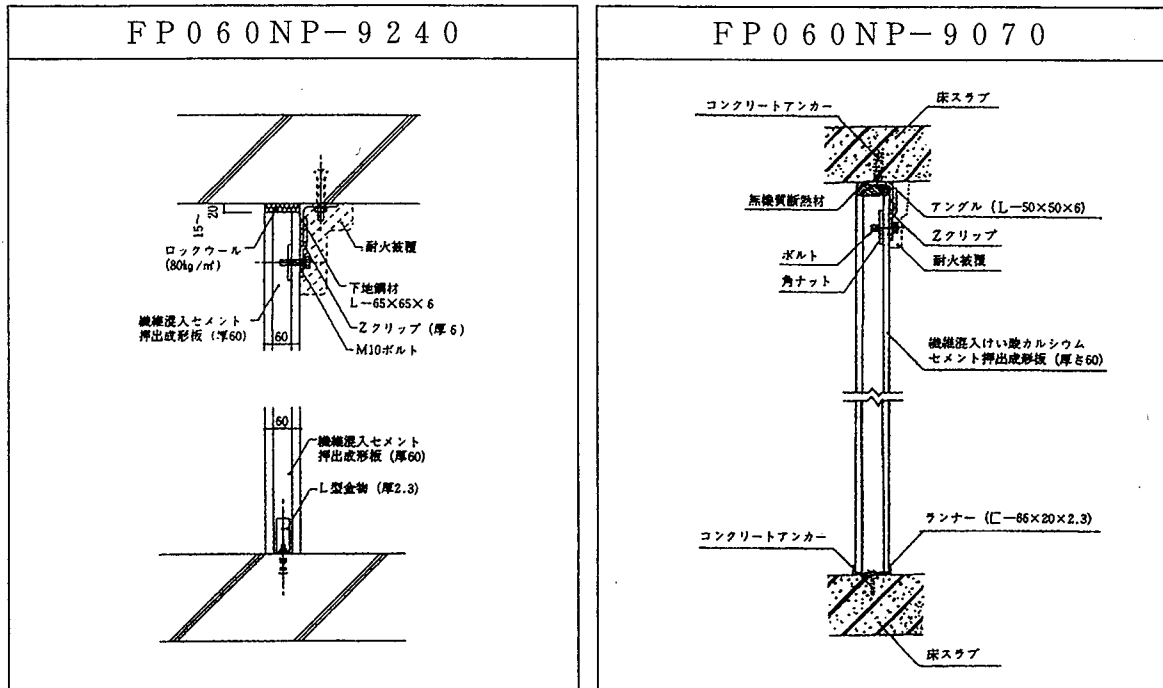
『建築工事監理指針』では、「間仕切壁の耐火性能は、防火区画を形成する場合、所定の耐火性能を満足するパネル及び仕様により施工する。上部の取付け金物は、建築物の階に応じて所定の耐火性能を有する耐火被覆を行う。」としています。また、取付例では「耐火間仕切として使用する場合、取付け下地、金物には耐火被覆を施す。」とした上で、パネル上部の下地鋼材と留付金物に耐火被覆が有る図が紹介され、下部には耐火被覆が無い図が紹介されていることから、下地鋼材類への耐火被覆は、上部は必要、下部は不要と判断できます。



認定

また、間仕切壁耐火構造認定書「別添」でも、上部の露出下地鋼材には耐火被覆の記載があり、下部の下地鋼材は露出していても耐火被覆の記載が無いことから、同様の判断ができます。

耐火認定書構造説明図抜粋



※ P101の「おことわり」もお読みください

〈参考文献〉

- 『建築工事監理指針 平成22年版』 (ぎょうせい)
- 『FP060NP-9240 耐火認定書別添』 (申請者：ノザワ)
- 『FP060NP-9070 耐火認定書別添』 (申請者：三菱マテリアル建材)

【おことわり】

法令・認定に関するQ & A及び解説は、防火材料等の認定や運用に係わる質問等に対し、ECP協会が認識している内容を回答例として示したものです。建築基準法および関連法規への適合性を保証するものではありませんので、基本的には確認検査機関等の判断に従ってください。

# ECP

**Extruded  
Cement  
Panel**

## ECP施工標準仕様書

2011年版（第4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	3
		1. 2	用 語	3
2 章	材 料	2. 1	パネル	6
		2. 2	金 物	8
		2. 3	補 修 材	8
		2. 4	関連資材	8
3 章	施工上の共通事項	3. 1	一般事項	9
		3. 2	機器及び工具	11
		3. 3	仮 設	13
		3. 4	運搬、揚重および保管	14
		3. 5	溝掘り・孔あけ及び開口の処理	16
		3. 6	溶接部の防錆処理	16
		3. 7	検 査	16
		3. 8	パネルの補修	18
		3. 9	補修手順	18
4 章	外 壁	4. 1	設 計	20
		4. 2	取付け下地	23
		4. 3	建て込み	32
5 章	間仕切壁	5. 1	設 計	35
		5. 2	取付け下地	36
		5. 3	建 込 み	37
6 章	その他関連工事	6. 1	シーリング工事	38
		6. 2	塗装工事	39
		6. 3	タイル張り工事	40
7 章	安全・衛生	7. 1	安全・衛生	43
		7. 2	環 境	44
8 章	特 記	8. 1	総 則	45
		8. 2	特記事項	45
	付 録	付 1.	標準詳細図	47
		付 2.	E C P 取付け金物規格	58
		付 3.	取付け金物の認証制度	60
		付 4.	2次防水例	62
		付 5.	2次防水仕様	72
			参考文献	73

# 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））を建築物又は工作物など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、その処理方法を決定する。

- (1) 本仕様書は、JIS A 5441-2003 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）』、『建築工事標準仕様書・同解説（JASS 27乾式外壁工事）』、『ECP取付け金物規格』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。

### 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)

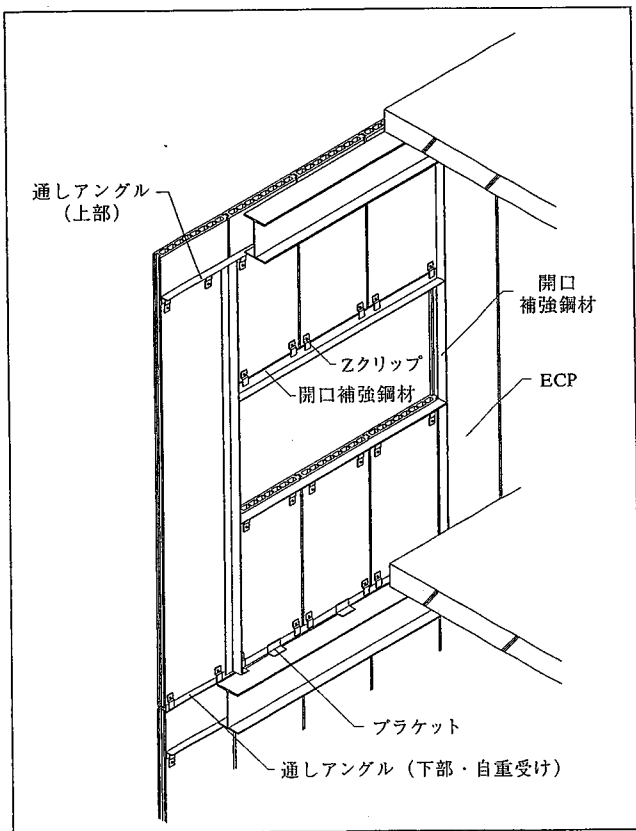


図1-1 縦張り工法

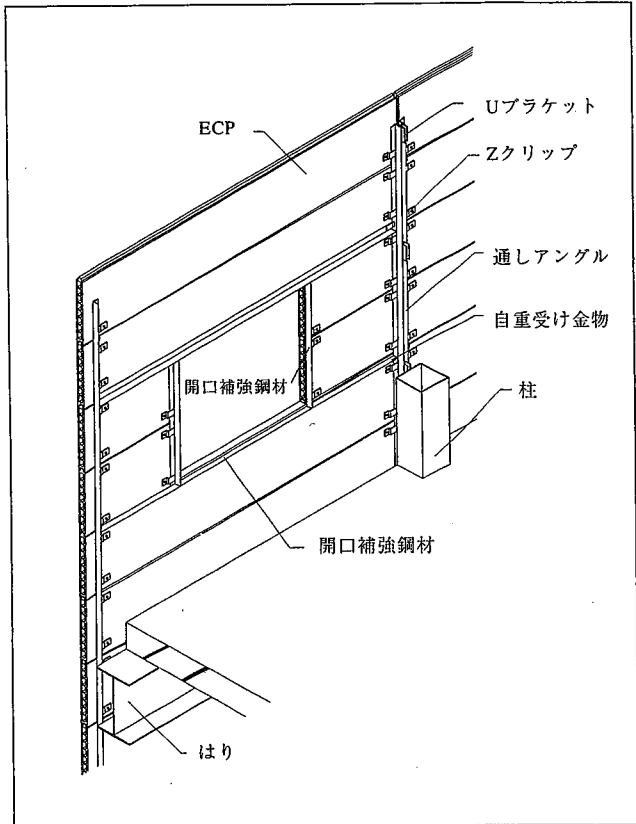


図1-2 横張り工法

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)

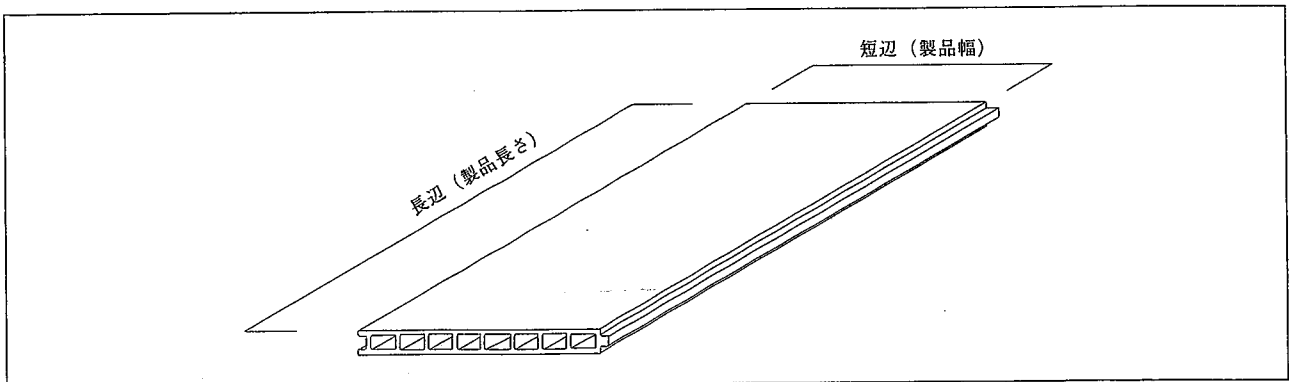


図1-3 パネルの短辺および長辺

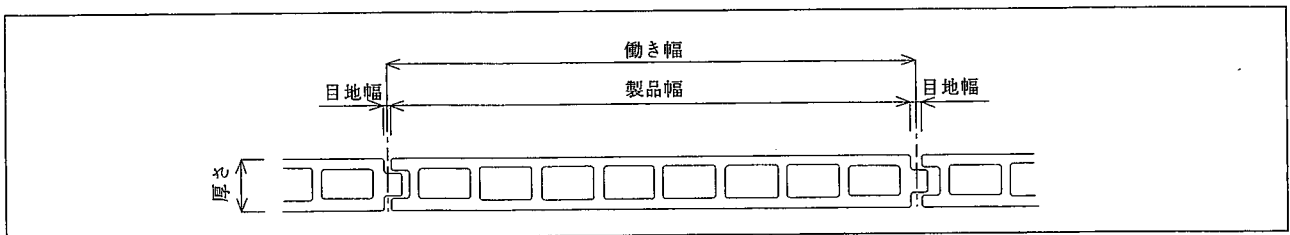


図1-4 製品幅

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、ボルト、角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。

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、下地鋼材及び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。

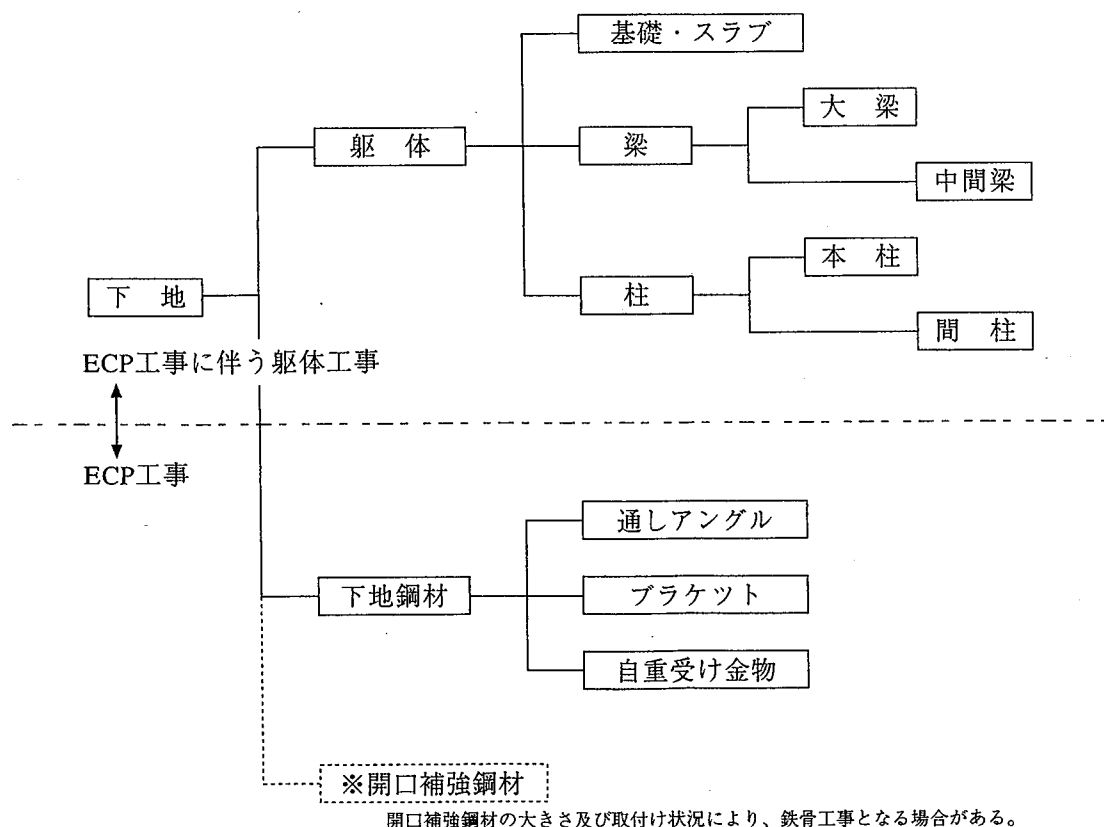


図1-5 下地関連用語



## 2章 材 料

### 2. 1 パネル

- (1) パネルはJIS A 5441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 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、最小部の厚さを基準厚さとして製品が区分されている。

表2-1 表面形状の種類

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
デザインパネル	D	表面にリブ及びエンボスを施したパネル
タイルベースパネル	T	表面にタイル張り付け用あり(蟻)溝形状を施したパネル

表2-2 ロックウール充填の種類

種 類	記 号	備 考
ロックウール充填品	R	中空部にロックウールを充填したパネル

表2-3 標準品の寸法

種 類	単位mm			
	厚 さ	働き幅	長 さ	
フラットパネル	35	450	5,000以下 <sup>(3)</sup>	
		500		
	60	600		
		75		450
		900		
		600		
		1,000		
		1,200		
	100	450		
		500		
600				
デザインパネル	50	600		
	60			
タイルベースパネル <sup>(2)</sup>	60	605以下 <sup>(1)(3)</sup>	4,000以下 <sup>(3)</sup>	

表2-4 寸法の許容差

単位mm		
長 さ	製品幅	厚 さ
0	0	±1.5
-2	-2	

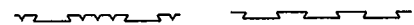


図2-1

タイルベースパネル表面のあり溝形状の例

- (注) (1) タイルベースパネルの働き幅はタイル割付に合わせる。  
 (2) タイルベースパネルの表面のあり溝の形状は図2-1による。  
 (3) 種類、厚さによっては、働き幅、長さ規格が異なる。

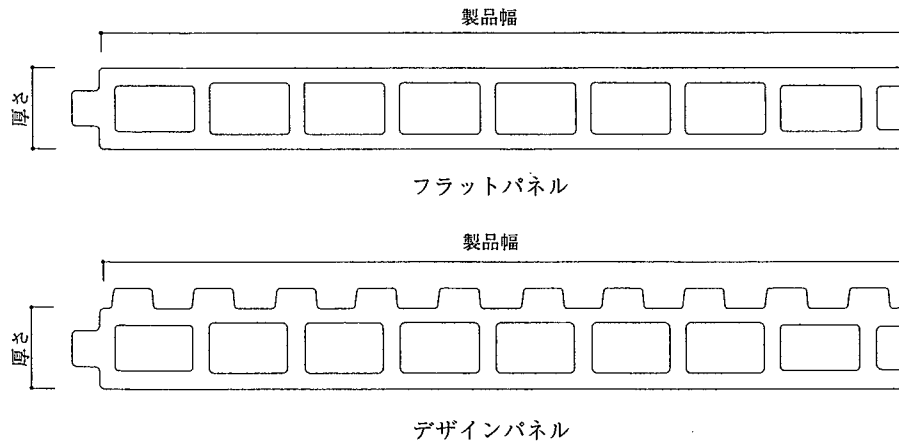
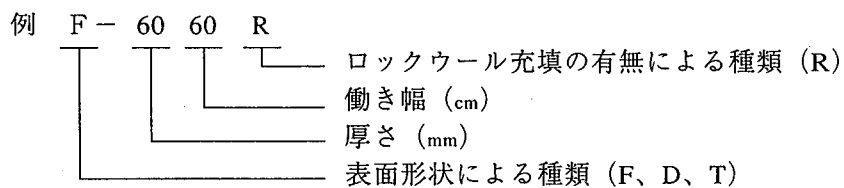


図2-2 形状の例

表2-6 性能

素材比重	曲げ強度 N/mm <sup>2</sup>	耐衝撃性	含水率 %	吸水率 %	吸水による 長さ変化率 %	耐凍結 融解性能	難燃性
1.7以上	17.6以上	割れ、貫通する き裂があつては ならない	8以下	18以下	0.07以下	著しい割れ、膨れ はく(剥)離がなく、 かつ、質量変化率が 5%以下	難燃1級

① 製品の呼び方 押出成形セメント板 (ECP) の呼び方は、次の例による。



② 表示 製品、包装又は送り状には次の事項を表示する。

- a) 種類又はこれを表す記号
- b) 製造業者名又はその略号
- c) 製造年月日又はその略号
- d) 製品寸法
- e) 面の表を表す表示

(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。

## 2. 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。
- (2) 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) 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、材質、形状、寸法および性能規格を定めたECP取付け金物規格（付-1）を別添するので、これらを標準とする。
- (2) 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2種）に適合するもの、または試験により同等性能と認められるさび止めペイントを使用する。

## 2. 3 補修材

- (1) 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。

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樹脂モルタル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。（3.8パネルの補修 参照）

## 2. 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) さび止め塗料は、JASS 18 M-111、JIS K 5674（いずれも2回塗り）に適合するもの、または同等性能と認められるものとする。

- (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) 下地鋼材、開口補強鋼材、取付け金物等を溶接した場合は、防錆処理を行う。防錆処理に用いる塗料は特記に従う。特記がない場合は、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2種）に適合するもの、または試験により同等性能と認められるさび止めペイントを使用する。

### 3章 施工上の共通事項

#### 3. 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3-1に示す。

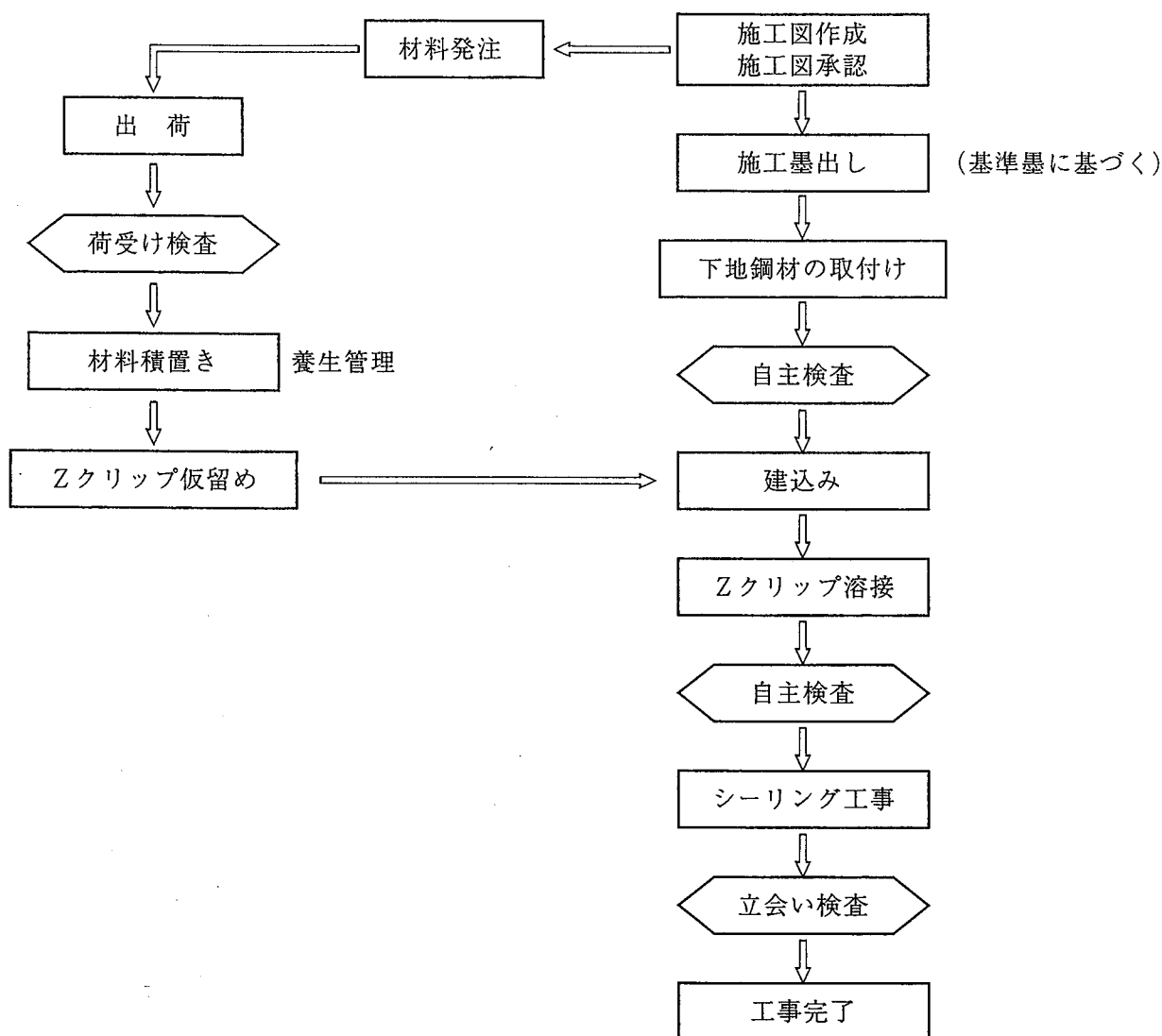


図3-1 施工フローチャート

- (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。

### 3. 2 機器及び工具

ECPの施工に使用する主な工具類は、表3-1に示す。

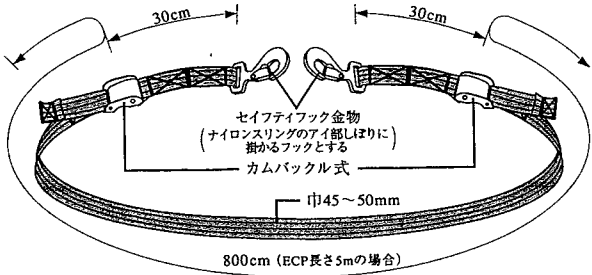
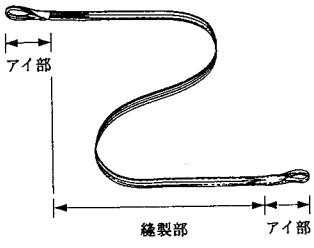
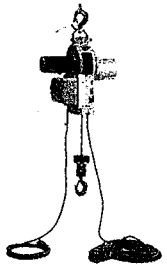
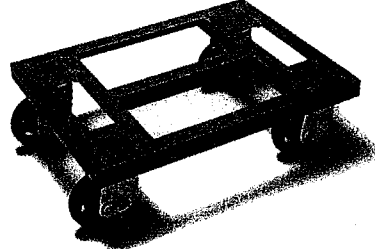
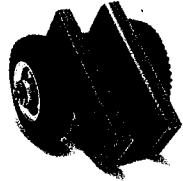
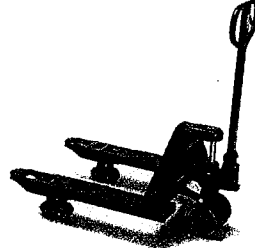
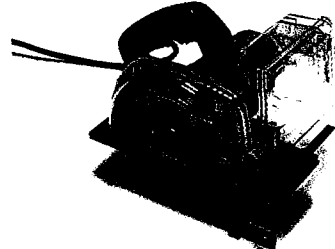
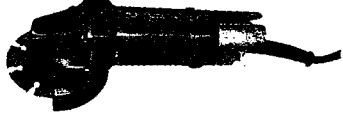

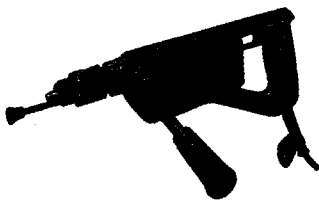
表3-1 工具類

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	外径205φ
	ダイヤモンドホイール	
	高速切断機 (アングル切断)	100V
穴あけ	集じん機	100V
	電動ドリル	回転ドリル 100V 6A
	キリ (取付けボルト穴用)	ECP用
溶 接	コアドリル	ECP用
	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3-2 工具類の写真

吊り具	補助ベルト	吊り具	ナイロンスリング
			
巻揚機	電動ウインチ	小運搬	四輪運搬車
			
小運搬	U型二輪車	小運搬	ハンドパレット
			
切断	ダストボックス付電動丸鋸	切断	ディスクグラインダー
			
切断	集じん機	穴あけ	電動ドリル
			

### 3. 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

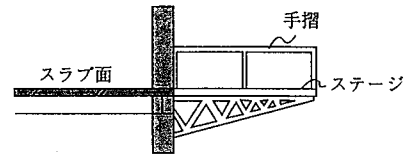
パネルの搬入時には、パネル搬入口及び荷受けステージが必要である。

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

ステージの大きさはパネル最大寸法に対して図3-2の寸法を目安とする。

ステージ	横引き込み	縦引き込み
長さ	$L \geq (\ell + 1) \text{ m}$	$L \geq (b + 2) \text{ m}$
幅	$D \geq (b + 1) \text{ m}$	$D \geq \frac{3\ell}{4}$



$\ell$  : パネル最大長さ

$b$  : パネル最大幅

図3-2 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30～45 c m程度離れた位置に設置する。

30 cm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3-3参照）

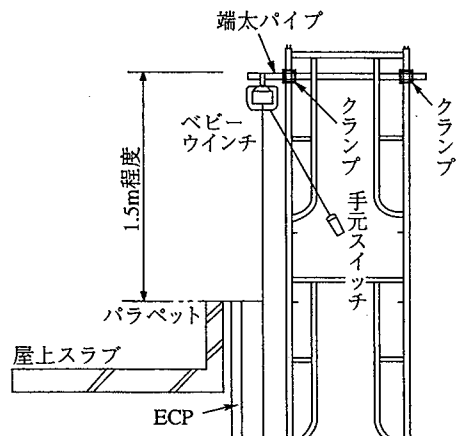


図3-3 足場



(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、そのための工所用電源としては、一班（4名）あたりの必要電力を、3相200V30kw程度とする。

表3-3

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 電動丸鋸	単相 100V 単相 100V
溶接用	アーク溶接機	3相 200V

3. 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、小運搬などを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養生を行う。

- (1) 輸送トラックは、10t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
- ・道路状況（道路幅など）
- ・交通可能な時間帯
- ・進入経路の指示
- ・荷揚げ場所
- ・納入階

パネルの搬入は、通常6～8枚程度を1単位（約1t）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、通常、ナイロンスリングを使用する。

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。

留意事項

- ・荷揚げ吊り具の点検は必ず、事前に行う。
- ・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。
- ・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。
- ・吊荷の下には、絶対入らないようにする。
- ・必ず補助ベルトを使用し落下防止等を行う。

ナイロンスリング

切り傷等のあるものは、使用しない。

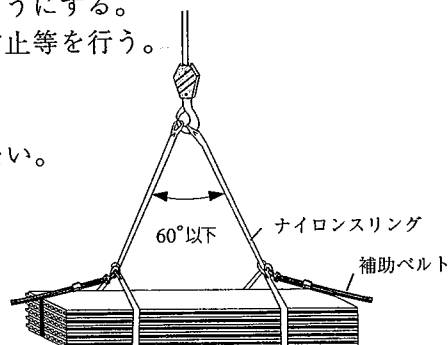
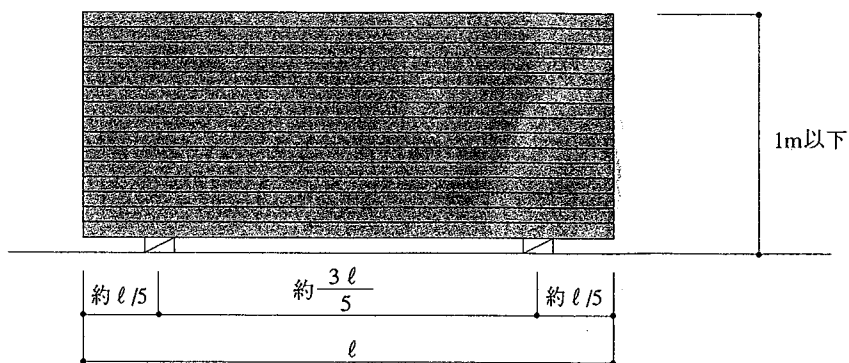


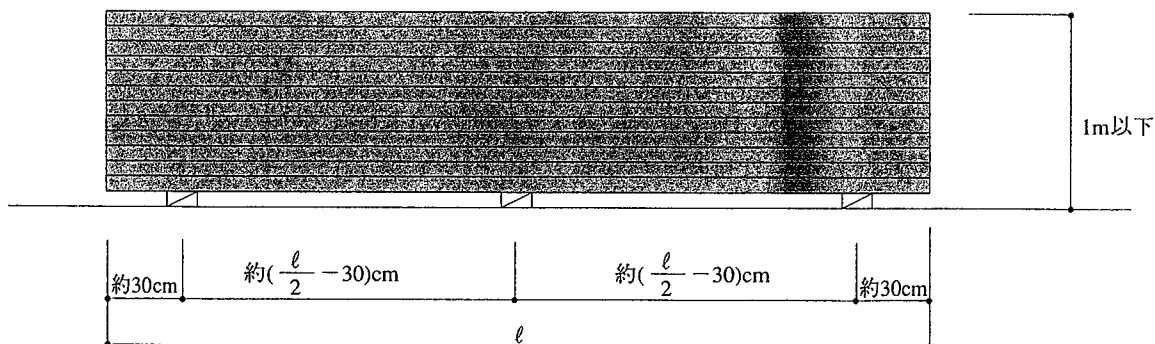
図3-4

(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本敷きの場合は、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3-5 積み置き姿図

### 3. 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) パネルの欠込み、孔あけ等は、安全を確認の上行う。
- (3) パネル開口部に設ける補強は特記による。

- (1) パネルに溝を設けると、溝部においてパネルが破損する可能性が高くなるため溝掘りは禁止する。
- (2) 開口位置および寸法は、パネルの製品寸法に合わせる。
- (3) やむを得ず、パネルに欠き込み等を行う場合は、計算により安全を確認する。
- (4) 計算結果にかかわらず、パネル欠き込み幅は、パネル幅の1/2かつ300mm以下とする。
- (5) パネル開口部まわりには、原則として開口補強鋼材を設ける。開口補強鋼材は、開口部及び開口部まわりのパネルに加わる外力を躯体に伝達させる。
- (6) パネルには設備機器を直接とりつけない。

### 3. 6 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2章4に定めるさび止め塗料を用いて行う。

### 3. 7 検査

- (1) 施工者は、荷受け時に荷受け検査を行う。
- (2) 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、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3-4に示す。

表3-4

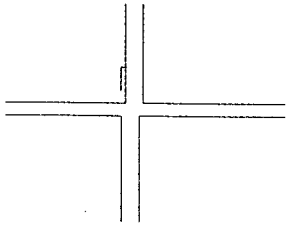
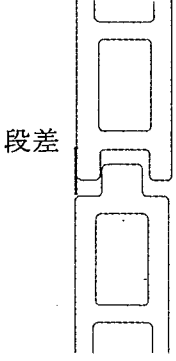
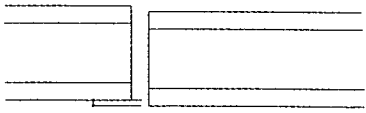
項 目	判 定
割れ、貫通き裂	あってはならない
欠け、ねじれ、反り、異物の混入、汚れ、剥離	使用上有害なものであってはならない

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、材質および防錆処理は第2章 2に定める仕様に適合していることを確認する。

- (2) 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3-5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3-5 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坦であること	
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應している。
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
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>目地の通り</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>かん合部</p> <p>段差</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>小口部</p> <p>段差</p>  </div> </div>			

### 3. 8 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。

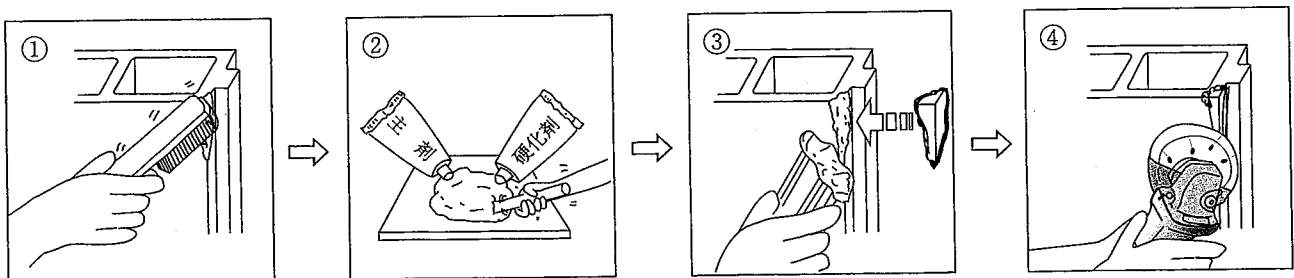
- (1) クラックの補修には、エポキシ系補修剤または弾性エポキシ系補修剤を使用する。  
 破損片の接着は、エポキシ系接着剤を使用する。  
 破損片がない場合は、エポキシ系補修剤を使用する。
- (2) パネルの補修は、パネルの強度的性能が確保されている事を原則に行うこととし、パネル強度に影響が有る場合は、原則パネル交換とする。補修可否の判断基準は下表を目安にするが、関係者協議の上、各現場ごとに定めるものとする。

破損の種類		補修可能範囲	補修方法
欠け	破損片が有る場合	長さ15cm程度までとし、大きく中空に達する破損ではないこと。	(1) 破損片がある場合の補修手順
	破損片が無い場合		(2) 破損片がない場合の補修手順
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  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	上記以外	
	留付部クラック	長さにかかわらず	

### 3. 9 補修手順

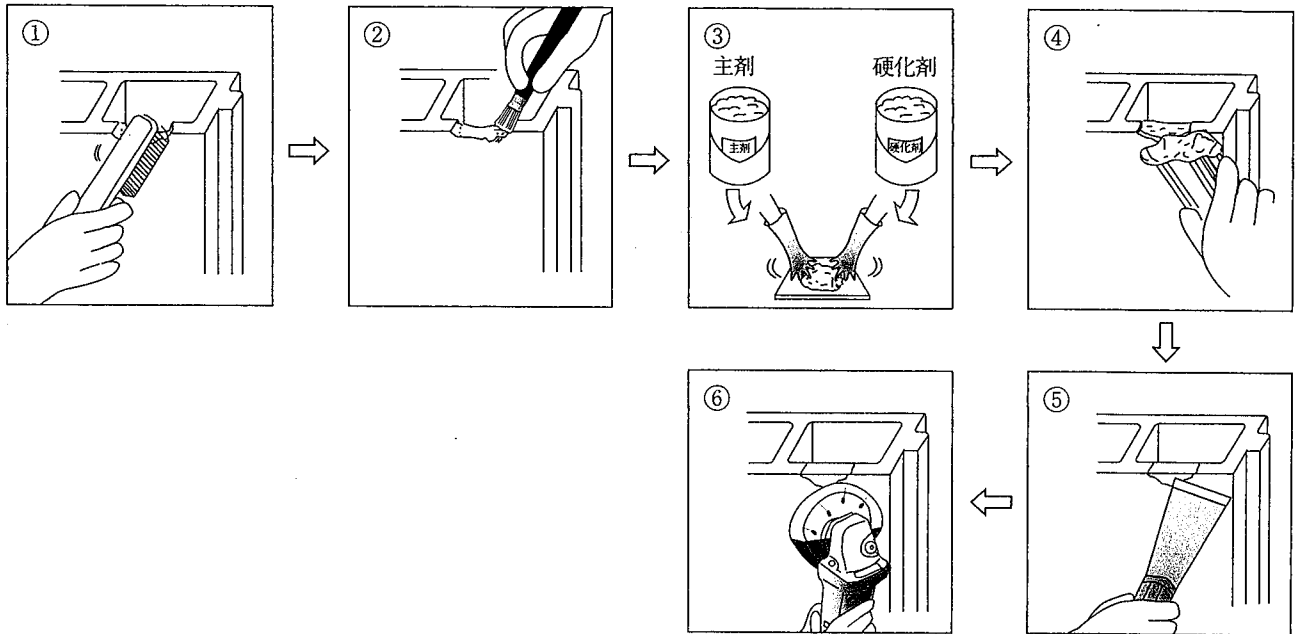
#### (1) 破損片がある場合の補修手順

- ① 破損面をブラシなどで清掃する。
- ② 接着材の調合をする。
- 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。



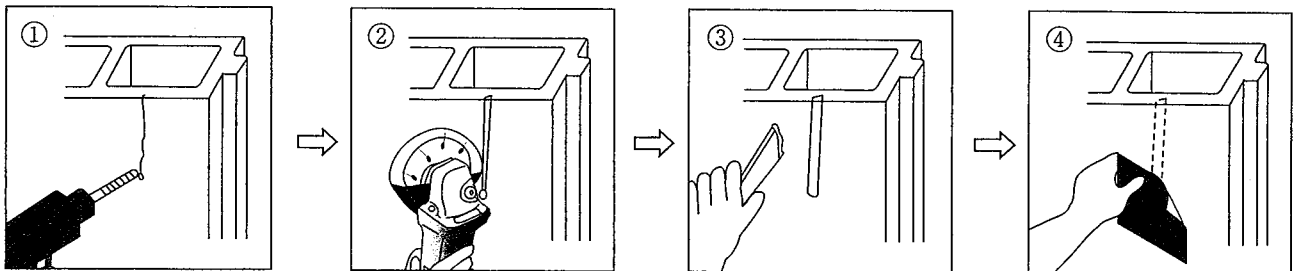
(2) 破損片がない場合の補修手順

- 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 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を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。



## 4章 外 壁

### 4. 1 設 計

- (1) ECPを外壁に用いる場合は、非耐力壁とする。
- (2) 外壁パネルの取付けは、耐震性能に優れた「Zクリップ工法」を標準工法とし、その支持スパンは原則として計算により求める。
- (3) 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。
- (4) 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) 外壁パネルの取付けは、「Zクリップ工法」を標準工法とする。  
Zクリップ工法は、耐震性能に優れた、完全乾式工法である。外壁パネルの取付け工法は、「縦張り工法」及び「横張り工法」がある。

表4-1、図4-1、図4-2に外壁パネルの取付け工法の概要を示す。

表4-1 外壁パネルの取付け工法

種 別	取 付 け 工 法
縦張り工法 (A 種)	(パネル縦使いロック) (1) パネルは、各段毎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、ロックできるように取り付ける。
横張り工法 (B 種)	(パネル横使いスライド) (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) 取り付け金物は、パネル左右端部に、スライドできるように取り付ける。

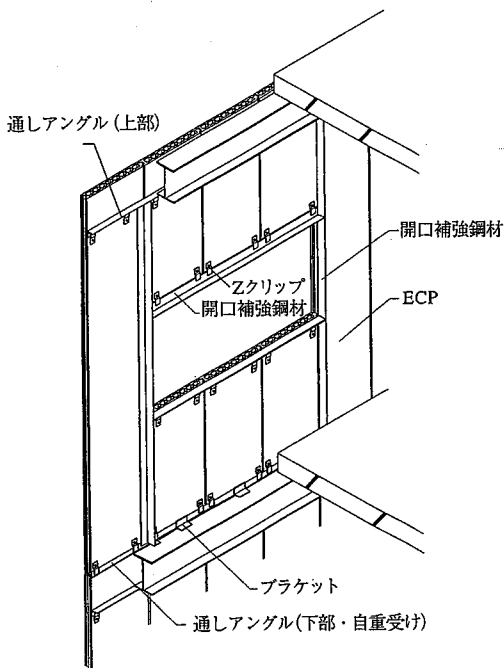


図4-1 縦張り工法

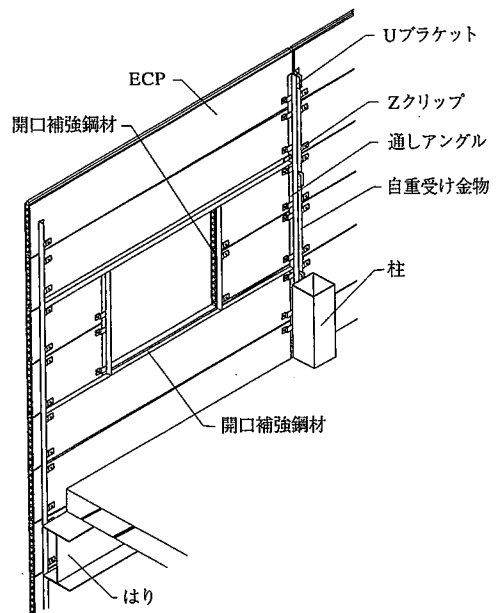


図4-2 横張り工法

外壁パネルの支持スパンは、耐風圧強度にて算定し決定する。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。

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の曲げ強度は $F_b=17.6\text{N/mm}^2$ 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4-2による。

表4-2 ECP設計許容曲げ応力度 $\sigma$  (N/mm<sup>2</sup>)

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)	$\frac{F_b}{2}$	$\frac{F_b}{2}$
	タイル	$\frac{F_b}{2}$	$\frac{F_b}{3}$
デザインパネル	塗装 (素地)	$\frac{F_b}{2}$	$\frac{F_b}{2}$
タイルベースパネル	タイル	$\frac{F_b}{2}$	$\frac{F_b}{3}$

たわみ基準は、支持スパンの1/200以下かつ2cm以下とする。

支持スパンの判定に用いる標準式を次に示す。

〔曲げ強度算定式〕

$$\frac{M}{\sigma Z \times 10^2} \leq 1$$

$\sigma$  : パネルの設計許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)  
 $Z$  : 使用するパネルの設計断面係数 (cm<sup>3</sup>)  
 $M$  : パネルに生じる最大曲げモーメント (N・cm)

$$\left( \begin{array}{l} M = \frac{\omega l^2}{8} \\ \omega = W \times b \times 10^{-4} \end{array} \right.$$

$\omega$  : 風圧力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)  
 $W$  : 風圧力 (N/m<sup>2</sup>)  
 $b$  : パネルの幅 (cm)

〔たわみ計算式〕

$$\delta = \frac{5 \omega l^4}{384 E I \times 10^2} \leq \frac{l}{200} \quad \text{かつ} \quad 2\text{cm}$$

$\delta$  : 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<sup>4</sup>)  
 $E$  : パネルのヤング係数 (N/mm<sup>2</sup>)



建物及び使用部位によっては、負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ヶ所当たり1.5kN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、取付け金物の個数を増やすか、支持スパンを短くする等の対応を行う。

尚、標準フラットパネルの風圧と支持スパンの関係（例）を図4-3に示す。

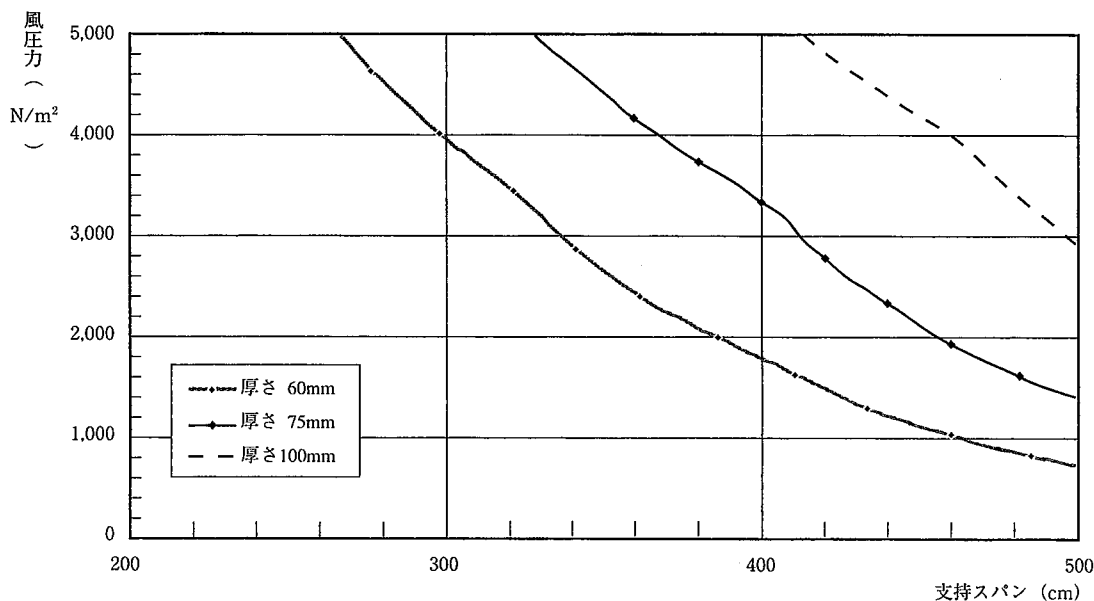


図4-3 風圧と支持スパン（例）

ECP標準工法は、パネル基材強度と工法の特長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1/60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。

外壁に使用されるパネルのその他の設計基準について以下に示す。

- ①使用されるパネルの最小幅は300mm以上  
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、止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  
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クリップのパネル端部からの取付け距離は80mm以上  
Zクリップを取付けるボルトは、パネル長手方向で80mm以上を確保する。幅方向の取付けは、原則として幅側端部より1又は2穴目とする。
- (3) 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。
- (4) 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。

## 4. 2 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4-3及び図4-4、図4-5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4-3 躯体とパネル間標準開き寸法

縦張り工法 (A 種)	35mm	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とする。
横張り工法 (B 種)	75mm	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とする。

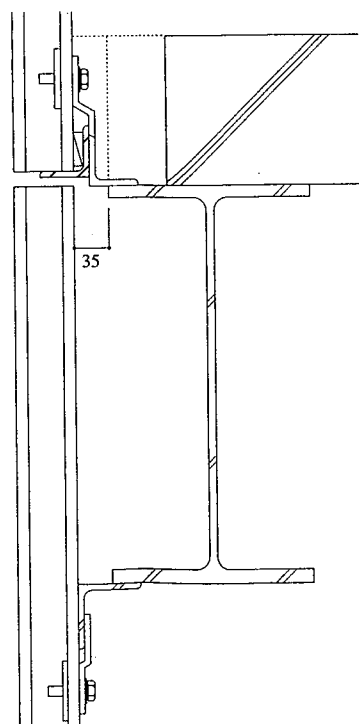


図4-4 縦張り工法

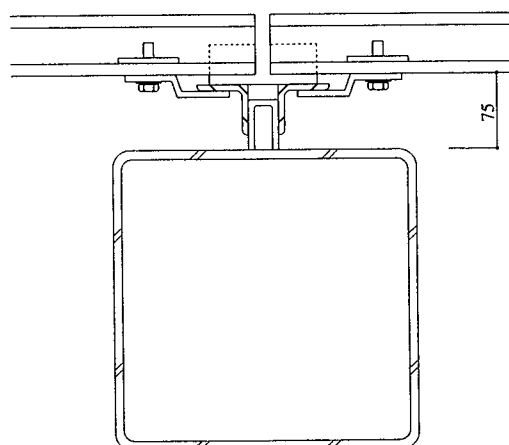


図4-5 横張り工法

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」の場合は、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4-6、図4-7に縦張り工法、横張り工法の中間部詳細図を示す。

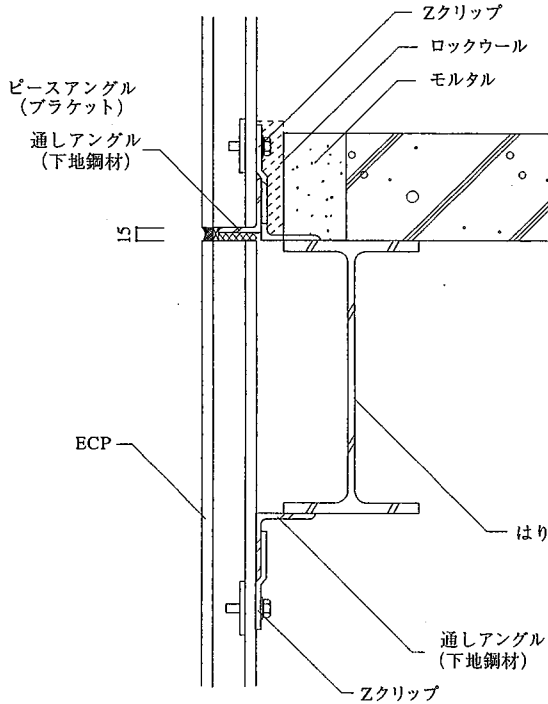


図4-6 縦張り工法中間部標準詳細図

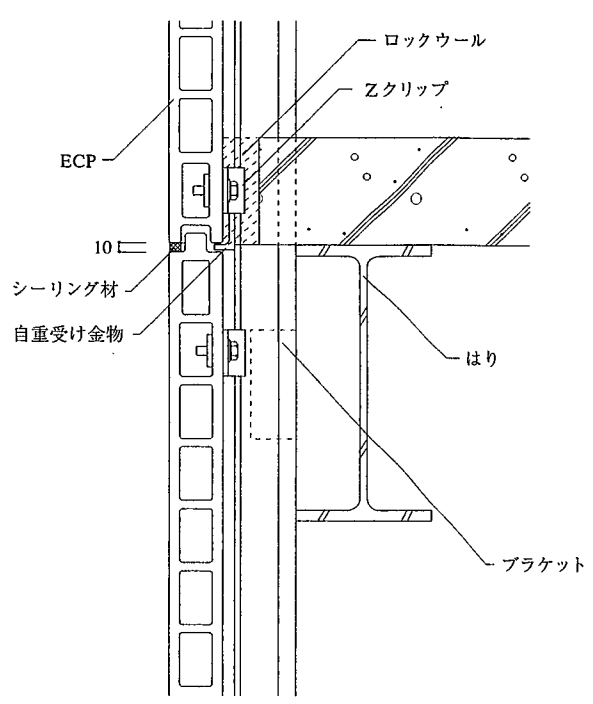


図4-7 横張り工法中間部標準詳細図

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4-8、図4-9に縦張り工法、横張り工法の下部詳細図を示す。

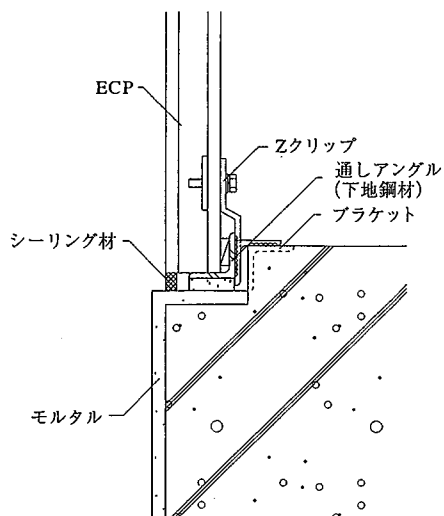


図4-8 縦張り工法下部標準詳細図

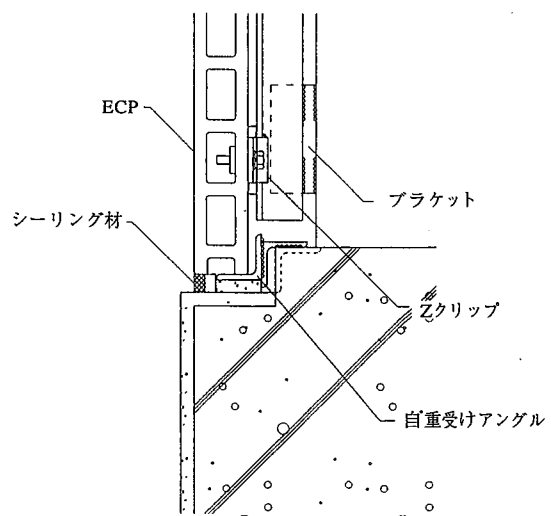


図4-9 横張り工法下部標準詳細図

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4-10、図4-11に縦張り工法、横張り工法の上部詳細図を示す。

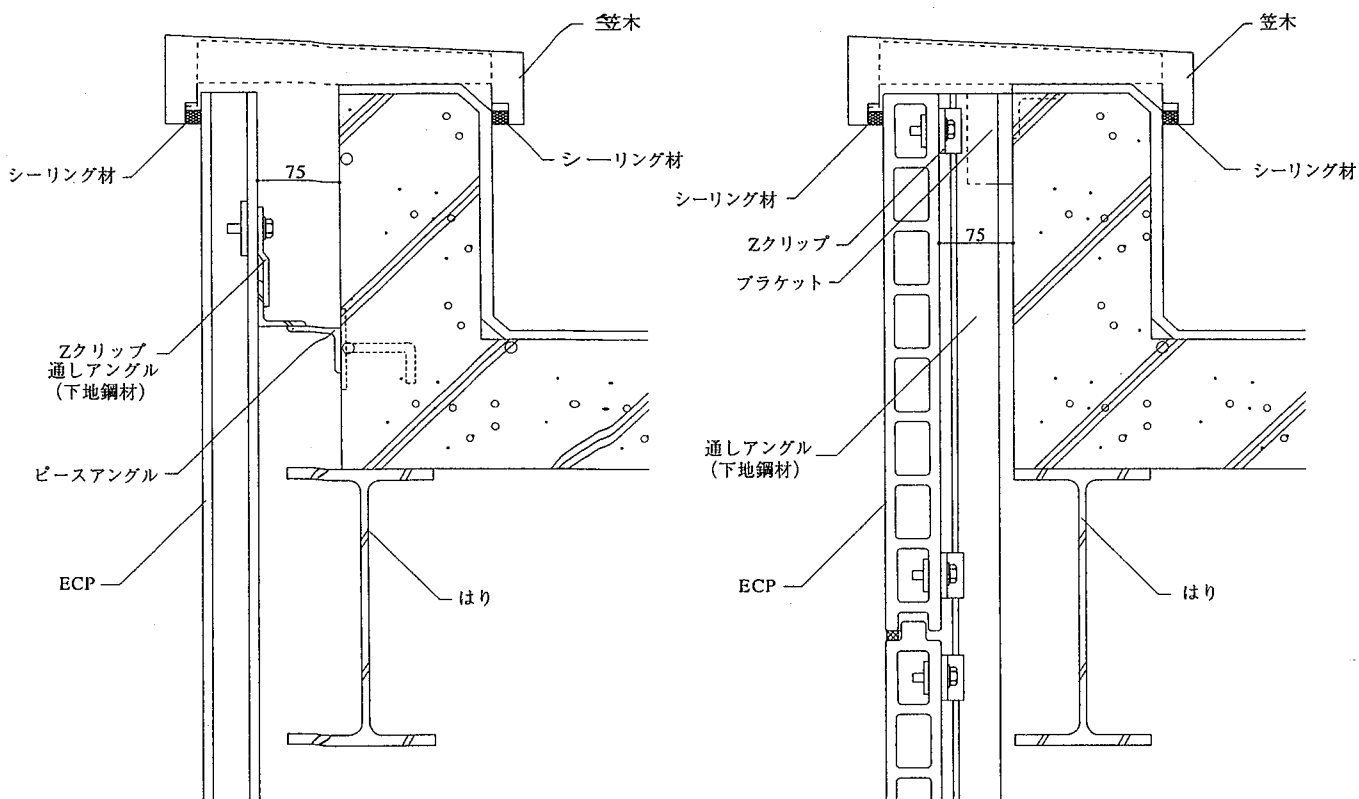


図4-10 縦張り工法上部標準詳細図

図4-11 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4-4、表4-5、表4-6に示す。

表4-4 縦張り工法中間部受け下地鋼材施工要領

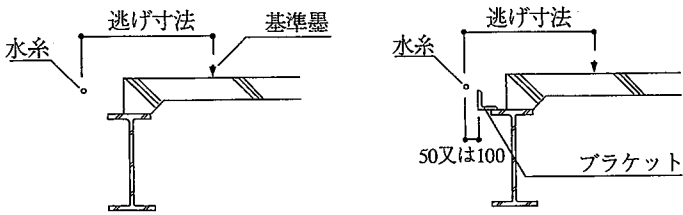
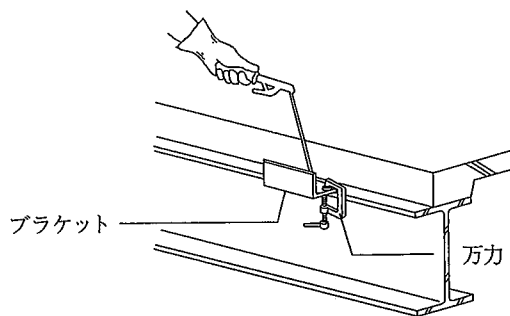
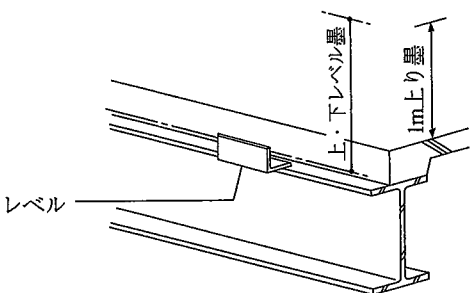
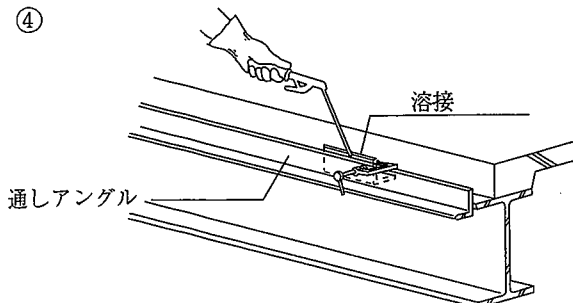
<p>①</p> 	<p>基準墨又は返り墨から下地鋼材の取付け箇所に水糸を張るかまたは下げ振り等で躯体精度を確認する。</p>
<p>②</p> 	<p>水糸を基準に精度良くブラケットを所定のピッチで梁天端に万力で仮固定し、溶接していく。 (標準ブラケットピッチ 600mm)</p>
<p>③</p> 	<p>ブラケット外面に基準墨から追い出したレベル墨を施工図と照合して墨出しする。</p>
<p>④</p> 	<p>通しアンゲルをブラケットのレベル墨に合わせ万力にて仮固定する。アンゲルのレベル及び出入を確認して溶接固定する。</p>

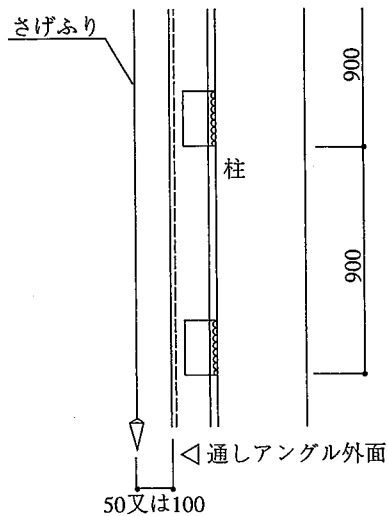
表4-5 縦張り工法中間部取付け下地鋼材施工要領

<p>①</p>	<p>基準墨より取付け下地施工箇所外側に水系を張るか又は下げ振りで出入を確認する。</p>
<p>②</p>	<p>水系を基準に、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4-6 横張り工法取付け下地鋼材施工要領

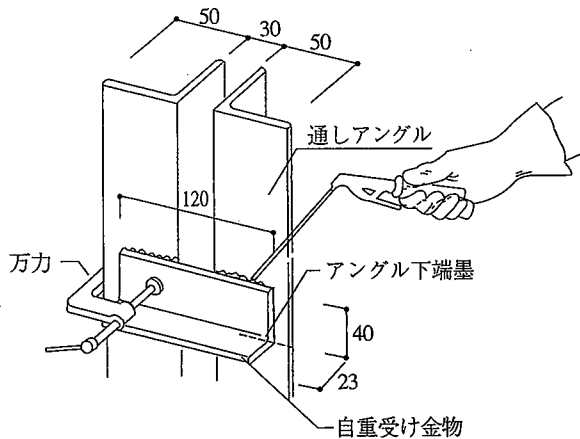
<p>①</p>	<p>柱、間柱にECP縦目地芯墨を打ち、15mm横にブラケット用の墨を打つ。</p>
<p>②</p>	<p>U型ブラケットを@900mmで所定の位置に溶接固定する。</p>

③



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。

④

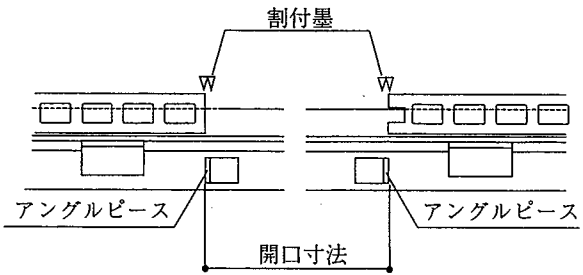
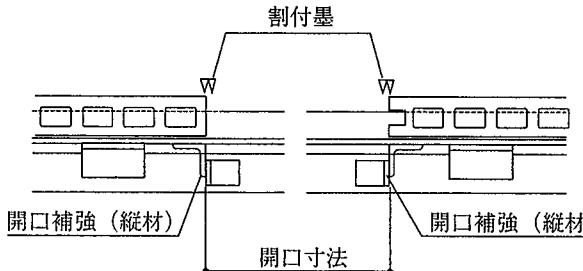
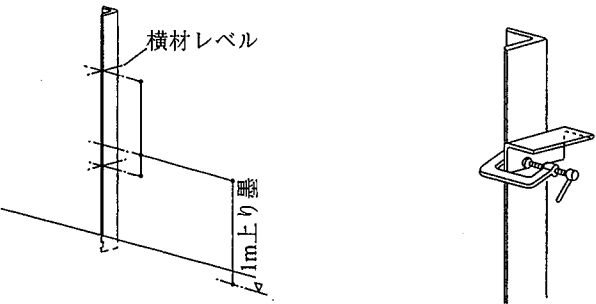
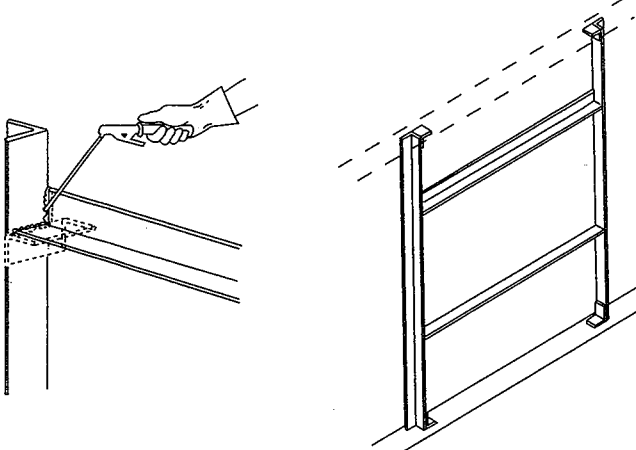


縦通しアンゲルに自重受け金物用レベル墨を打つ。  
レベル墨に合わせ自重受け金物を万力で仮固定し、精度良く溶接する。

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4-7に示す。

表4-7 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>

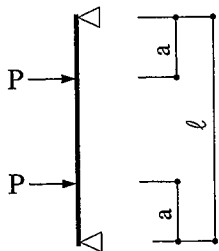


(参考) 表4-8 縦張り工法における開口補強材の寸法目安

縦張り工法		縦材支持スパン $l = 360\text{cm}$ (3600mm) の場合				
開口幅 (mm)	開口モデル (mm)		風圧力 (N/m <sup>2</sup> )			
			1200	1500	2000	2500
600		縦材	L-65×65×6	L-65×65×6	L-65×65×6	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-75×75×6	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-90×90×7	L-90×90×10
		横材	L-65×65×6	L-65×65×6	L-75×75×6	L-75×75×6
2,400		縦材	L-90×90×7	L-90×90×7	L-90×90×10	□-100×100 ×3.2
		横材	L-75×75×6	L-75×75×9	L-90×90×7	L-90×90×7

\* 上表の算定条件

縦材



$$P = \frac{\omega l}{2}$$

$$\sigma = \frac{Pa}{Z} \leq f_b$$

$$\delta = \frac{Pa(3l^2 - 4a^2)}{24EI} \leq \frac{l}{200}$$

$$(a \geq \frac{l}{4})$$

W : 風圧力 (N/m<sup>2</sup>)

$\omega$  : 風圧力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)

P : 風圧力により縦材に作用する集中重荷 (N)

$f_b$  : 鋼材の短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

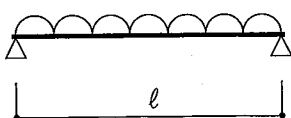
Z : 鋼材の断面係数 (cm<sup>3</sup>)

I : 鋼材の断面二次モーメント (cm<sup>4</sup>)

E : 鋼材のヤング係数 (N/mm<sup>2</sup>)

$\delta$  : 鋼材のたわみ量 (cm)

横材



$$\omega = W \times \frac{l-a}{2} \times 10^{-4}$$

$$\sigma = \frac{\omega l^2}{8Z} \leq f_b$$

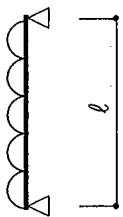
$$\delta = \frac{5\omega l^4}{384EI} \leq \frac{l}{200}$$

(参考) 表4-9 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 $l = 360\text{cm}$ (3600mm) の場合				
開口高 (mm)	開口モデル (mm)		風圧力 (N/m <sup>2</sup> )			
			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-65×65×6	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-75×75×6	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-65×65×6
		横材	L-75×75×9	L-75×75×9	L-90×90×7	L-90×90×10
2,400		縦材	L-65×65×6	L-75×75×6	L-75×75×9	L-75×75×9
		横材	L-90×90×7	L-90×90×7	L-90×90×10	□-100×100 ×3.2

\* 上表の算定条件

縦材



$$\omega = W \times \frac{l-a}{2} \times 10^{-4}$$

$$\sigma = \frac{\omega l^2}{8Z} \leq f_b$$

$$\delta = \frac{5\omega l^4}{384EI} \leq \frac{l}{200}$$

W : 風圧力 (N/m<sup>2</sup>)

$\omega$  : 風圧力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)

P : 風圧力により縦材に作用する集中重荷 (N)

$f_b$  : 鋼材の短期許容曲げ応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

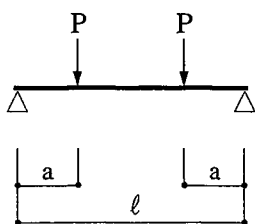
Z : 鋼材の断面係数 (cm<sup>3</sup>)

I : 鋼材の断面二次モーメント (cm<sup>4</sup>)

E : 鋼材のヤング係数 (N/mm<sup>2</sup>)

$\delta$  : 鋼材のたわみ量 (cm)

横材



$$P = \frac{\omega l}{2}$$

$$\sigma = \frac{Pa}{Z} \leq f_b$$

$$\delta = \frac{Pa(3l^2 - 4a^2)}{24EI} \leq \frac{l}{200}$$

$$(a \geq \frac{l}{4})$$

#### 4. 3 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、穴明けし正確に取り付ける。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。パネルに取り付けられる取付け金物（Zクリップ）は、パネル小口より80mm以上はなれた箇所及び中空部の1～2穴目に、M10ボルトと角ナットにて、パネル1枚に対して4個取付けるのが標準である。
- ⑦取付け金物（Zクリップ）は、図4-12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。

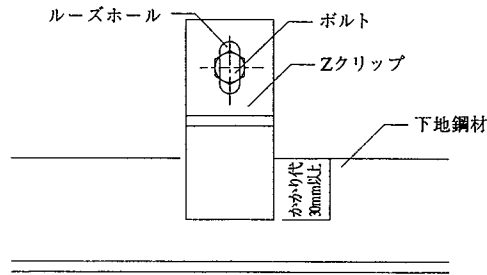


図4-12 Zクリップのかかり代

(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。

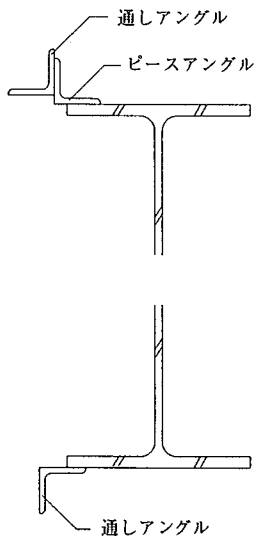


図4-13 縦張り工法中間部下地鋼材取付け状況

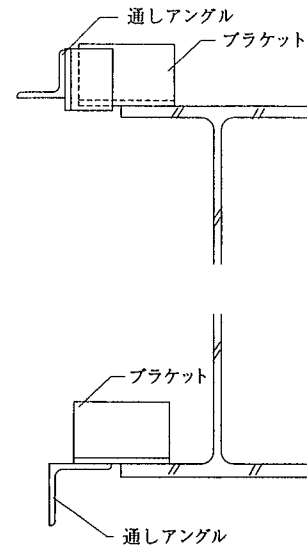


図4-14 内面と梁外面間が広い場合の詳細図 (例)

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4-15に示すように、溶接長さを15mm以上とする。

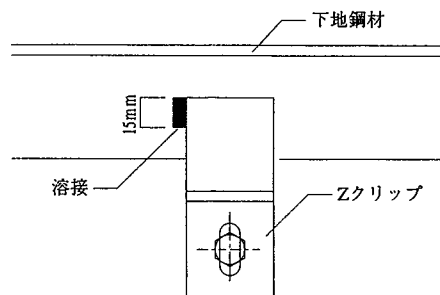


図4-15 Zクリップの取付け (縦張り)

③パネルは層間変形に対してロック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4-16に示すように、溶接長さを15mm以上とする。

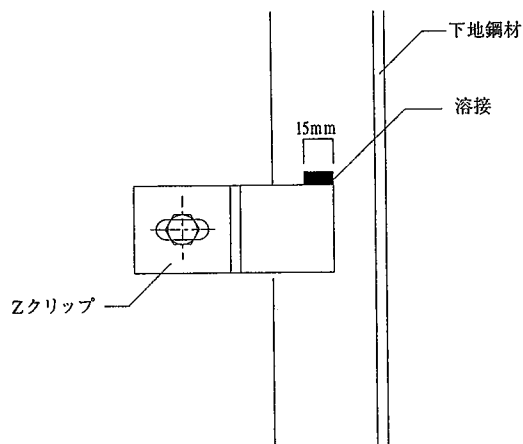


図4-16 Zクリップの取付け (横張り)

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、正確に通りに良く施工する。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。

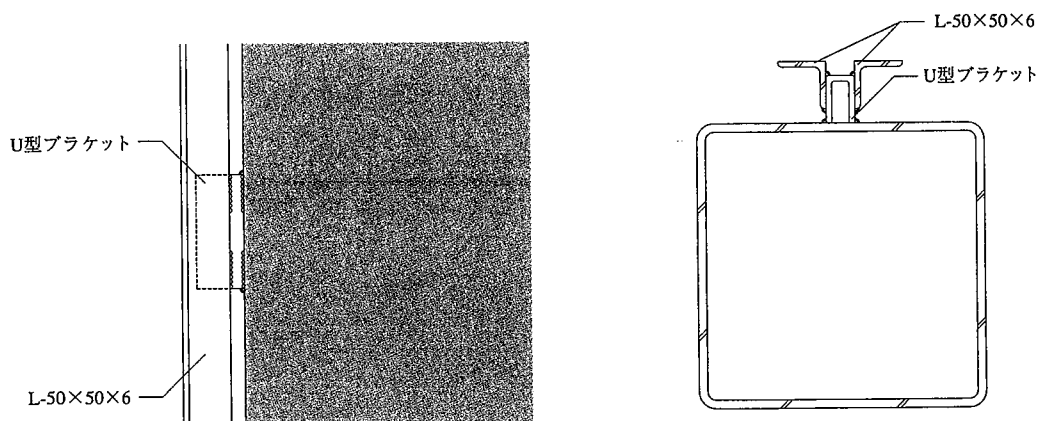


図4-17 横張り工法中間部下地鋼材取付け状況

## 5章 間仕切壁

### 5.1 設計

- (1) ECPを間仕切壁に用いる場合は、非耐力壁とする。  
 (2) 間仕切壁パネルの取付けは、Zクリップ工法などによる取り付けを標準工法とする。  
 (3) 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。  
 (4) 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) 間仕切壁の取付け工法は、外壁パネルと同様に、縦張り工法と横張り工法がある。縦張り工法は、階段室等で、上下方向に連続する間仕切壁にECPを用いる場合は、外壁と同様にZクリップ工法とする。上下階のスラブ又は、上階の梁とスラブ間に位置する間仕切壁に用いられる場合は、主としてL型金物工法が用いられる。

図5-1にL型金物工法を示す。

表5-1 間仕切壁パネルの取り付け工法種別

種別	取付け工法
横張り工法 (B種)	[横張り工法] 表4-1のB種による。
縦張り工法 (C種)	[縦張り工法] パネルは縦使いとする。 (1) パネル上端の取り付けは、表4-1 A種とする。 (2) パネル下端の取り付けは、次のいずれかによる。 ① 床面にアングルを通し、Zクリップで取り付ける。 ② パネル下部にL型金物をセットし、パネルにタッピンねじ、床面にはアンカーボルト等で固定する。

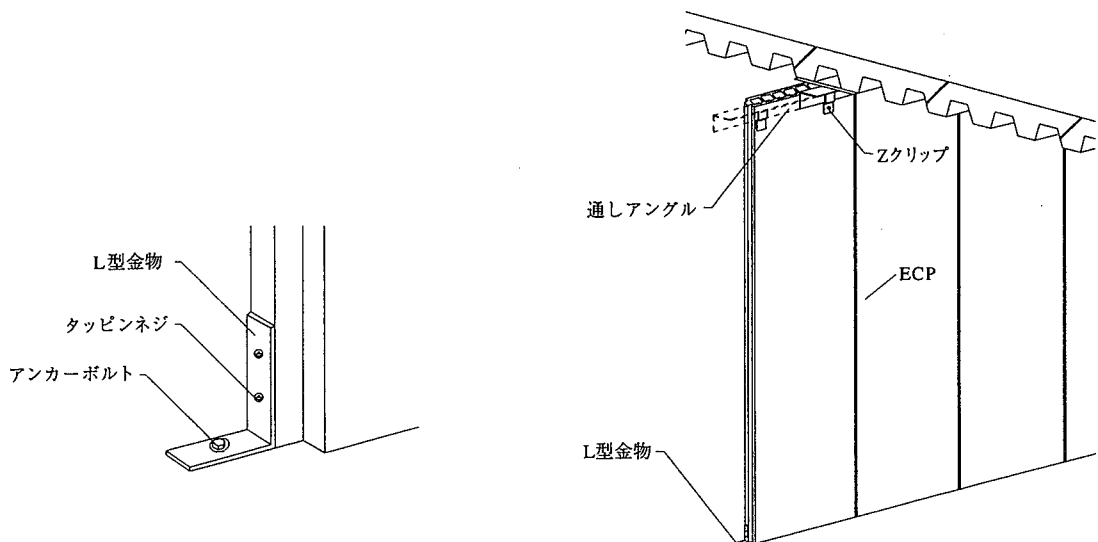


図5-1 L型金物工法

- (3) 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。  
 (4) 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。

## 5. 2 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。

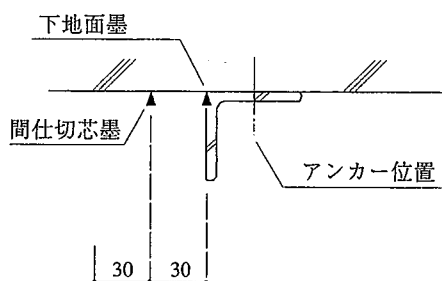


図5-2

パネルを支持する通しアンゲルは、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。

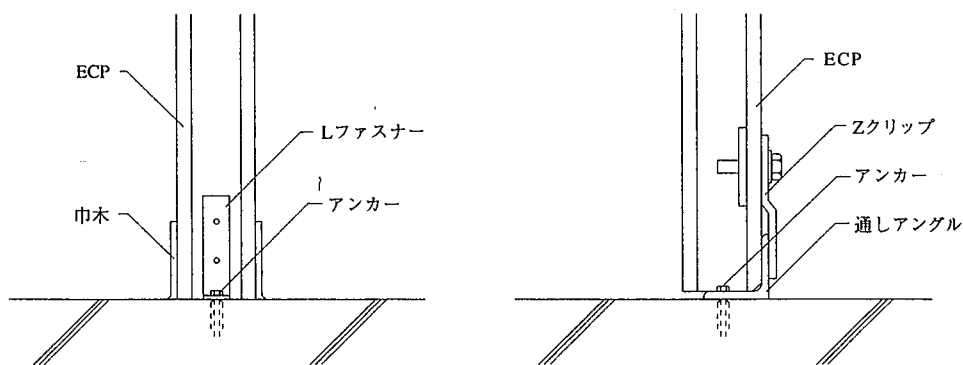
- (3) 壁面に、出入口などの開口を設ける場合には、開口部及び開口部廻りのパネルを有効に支持するために開口補強材を設ける。一般に、等辺山形鋼材（アンゲル材）を用いる。

### 5. 3 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。

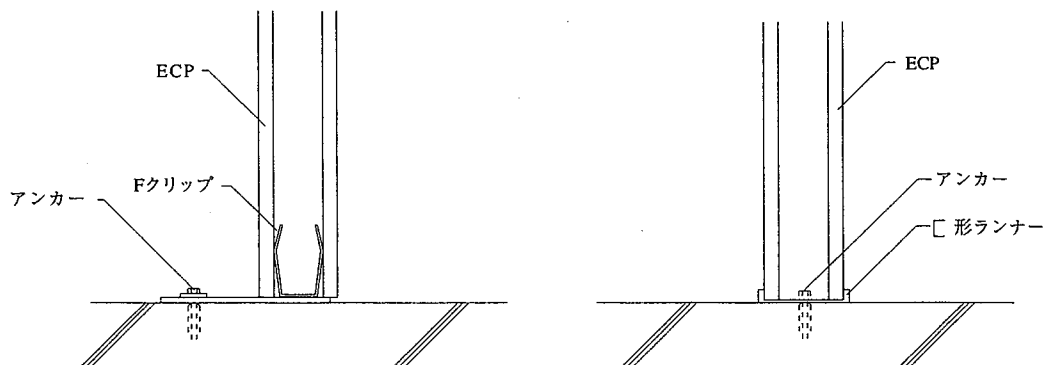
パネルの建込みに先立ち、前作業である取付け下地までの作業が施工図とおりでなかったり、不都合のある場合は、必ず手直しを行ってからパネルの建込み作業を行う。

- (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。





## 6章 その他関連工事

### 6. 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、JASS 8 (防水工事) 4節「シーリング工事」の規定により充てんする

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設計目地幅が確保されていることを確認する。

次に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し、シーリングを打設する。円形の場合は、シーリングの断面(深さ)を確保できないため避ける。(図6-1参照)

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イカー等を使用する。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。

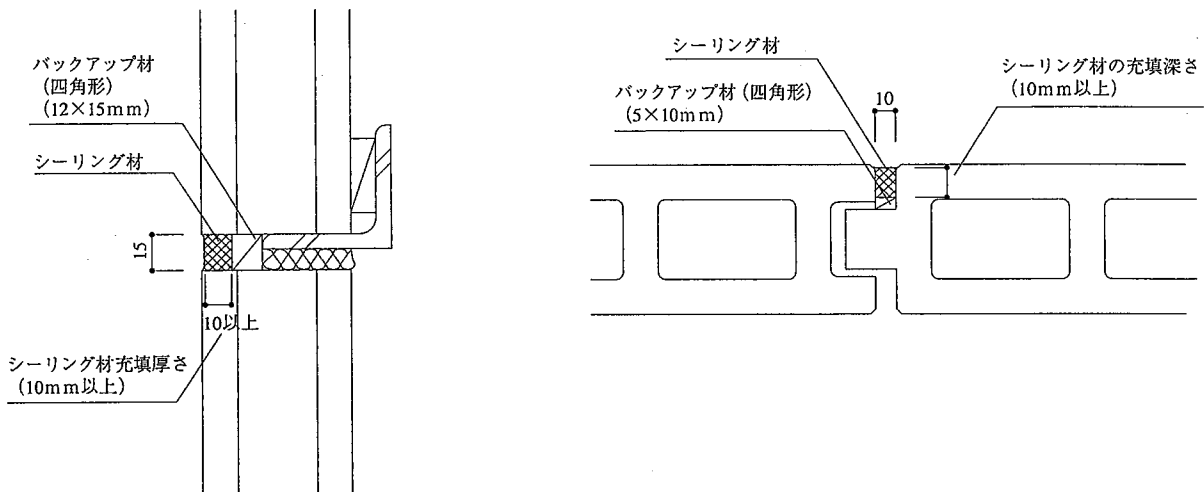


図6-1 目地詳細図

## 6. 2 塗装工事

塗装仕上げ工事については、JASS 18（塗装工事）JASS 23（吹付け工事）による。

ECPは、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だすことができる。各塗装仕上げ工事については、JASS 18（塗装工事）JASS 23（吹付け工事）による。

その内、ECPの現場塗装仕上げに関するものを抜粋して以下に示す。

塗料は、意匠性、耐久性、経済性及び施工性を考慮し、選定する。

### 留意事項

- ①ECPの塗装には、耐アルカリ性の塗料を選択する。
- ②ECPの表面の汚れ等を取り除き、シーラー処理のうえ塗装する。
- ③ECPが良く乾いた状態で塗装する。（表面含水率10%以下を目安とする。）
- ④極端な低温や高温時には、塗装を避ける。
- ⑤クリアー塗装及び撥水剤の塗布は、色ムラの発生やエフロを目立たせることになり、採用に際しては注意する。
- ⑥シーリング材の表面に塗装を行うと、汚れ、塗膜の割れ等が発生することがあるので、材料選定等について注意する。

### 塗料選定の目安

（JASS 18 2006年版より抜粋）

種 類	適合性	耐久性能 指数	コスト 指数	特 徴
アクリル樹脂ワニス塗り AC	×	I	B	一般的な透明塗装
2液形ポリウレタンワニス塗り 2-UC	×	III	C	高級な透明塗装
アクリルシリコン樹脂ワニス塗り 2-ASC	×	IV	D	過酷な環境下での 高耐候性透明塗料
常温乾燥形ふっ素樹脂ワニス塗り 2-FUC	×	V	E	過酷な環境下での 高耐候性透明塗料
アクリル樹脂エナメル塗り AE	○	II	B	一般的な不透明塗装
2液形ポリウレタンエナメル塗り 2-UE	○	III	C	耐候性のある高級な 不透明塗装
アクリルシリコン樹脂エナメル塗り 2-ASE	○	IV	D	過酷な環境下での高 耐候性不透明塗料
常温乾燥形ふっ素樹脂エナメル塗り 2-FUE	○	V	E	過酷な環境下での高 耐候性不透明塗料
合成樹脂エマルジョンペイント塗り EP	○	I	A	一般的な不透明塗装
つや有り合成樹脂エマルジョンペイント塗り EP-G	○	—	B	一般的な不透明塗装

（注）○：適している      ×：不適

耐久性能指数：I（劣る）≪V（優れている）

コスト指数：A（安価）≪E（高価）

## 6. 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 (陶磁器質タイル) 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4-2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 (陶磁器質タイル) に適合するものとし、その材質は磁器質またはせつ器質タイルとする。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  $F_b/2$ 、負風圧の場合  $F_b/3$  を用いる。図6-2に風圧力と支持スパンを示す。パネルの支持スパンは、3,500mm以下にすることが望ましい。

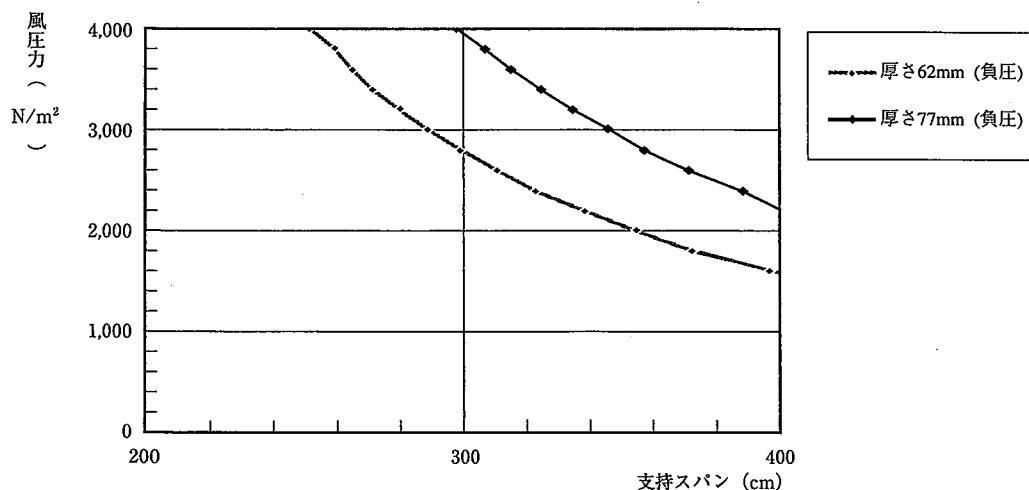


図6-2 タイル仕上げパネルの風圧と支持スパン

## 2. 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、蟻溝を施した専用パネル（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、パネル表面に蟻溝（図6-3タイルベースパネル表面の蟻溝例参照）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。あり溝のないフラットな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、タイルベースパネル以外のパネルは使用しない。



図 6-3 タイルベースパネル表面の蟻溝例

- (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、蟻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。

## 3. 有機質接着（弾性接着剤）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、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する。

- (1) 有機質瀬着剤張り工法は、タイルをフラットパネルに直接圧着張りする。  
有機質接着剤による外壁タイル張り工法は、建設省建築研究所（当時）が実施した官民連帯共同研究「有機系接着剤を利用した外装タイル・石張りシステムの開発」（平成5～7年度）において、産学官が協力して研究開発された。  
この官民連帯共同研究の最終成果の一つである「外装タイル・石張りシステム用接着剤の品質基準（案）」を参考として、JIS A 5557（外装タイル張り用有機系接着剤）が制定された。

- (2) (社)全国タイル業協会及び全国タイル工業組合は共同で、平成22年6月に「外装タイル弾性接着剤張り工事 標準仕様書・同解説」を発行した。この仕様書では、下地の1つとして押出成形セメント板を選定し、有機系接着剤をJIS A 5557に適合するものとして、外壁タイル接着剤張りの標準仕様を定めている。また全国タイル工業組合は「外装タイルと有機系接着剤の組み合わせ品質認定制度」（Q-CAT）を平成21年12月より施行している。

#### 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6-4参照）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。

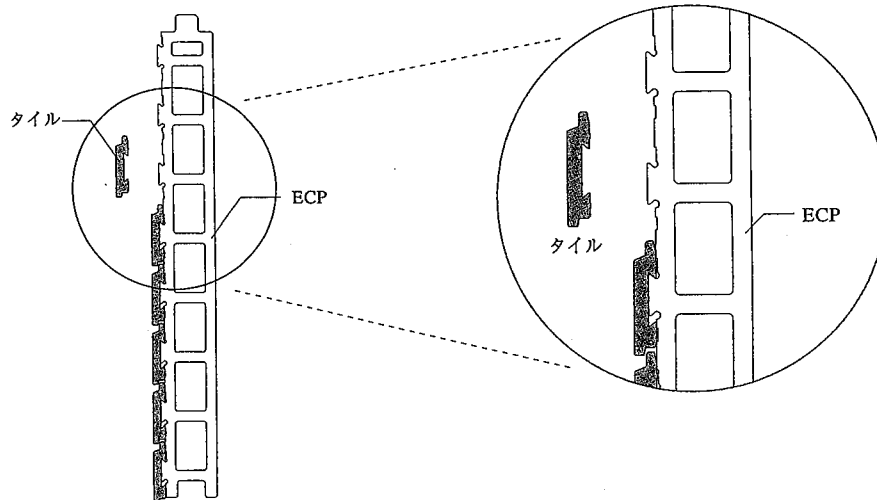


図6-4 乾式タイルパネル断面図

- (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6-5参照）

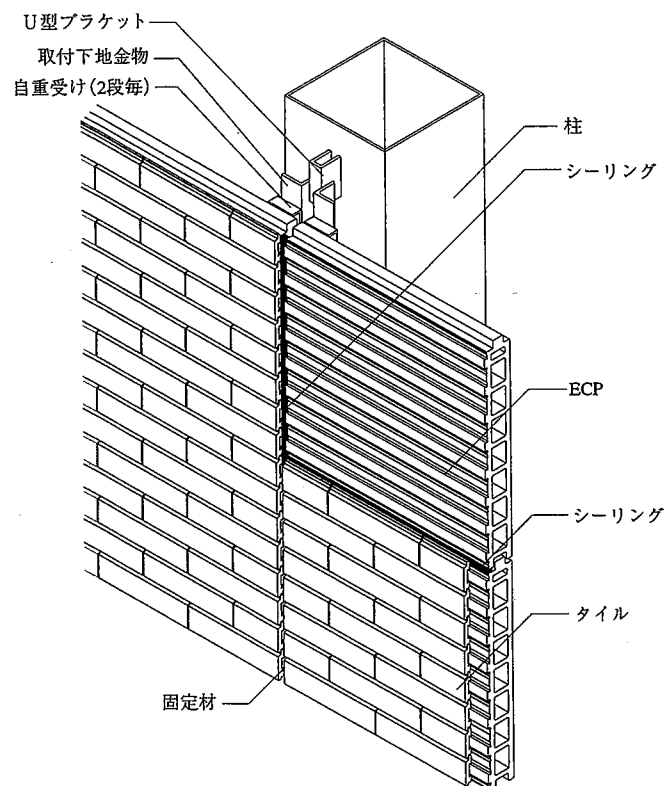


図6-5 乾式タイルパネル姿図

## 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 特記

### 8. 1 総則

- (1) この章は、特記仕様について規定する。  
 (2) 特記事項は、この仕様書の一般的な規定に優先する。

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、性能や品質或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。

### 8. 2 特記事項

特記事項は、以下に示すとおりである。

#### (2章 材料)

##### 2. 1 (1) パネル

使用箇所	種類	厚さ	設計荷重 (設計風圧)	耐火性能	仕上げ	製造業者	備考

##### 2. 4 (1) シーリング材

使用箇所	種類	銘柄	製造業者	備考

##### 2. 4 (3) さび止め塗料

使用箇所	種類	銘柄	製造業者	備考

特記事項の内容は、設計上の要求等を十分に検討して定める必要がある。  
 記入例を以下に示す。

#### (2章 材料)

##### 2. 1 (1) パネル

使用箇所	種類	厚さ	設計荷重 (設計風圧)	仕上げ	耐火性能	製造業者
1通り外壁	タイルベースパネル	62mm	2kN/m <sup>2</sup>	50ニ丁タイル通し目地	1時間	
2,3通り々	フラットパネル	60mm	2kN/m <sup>2</sup>	2-UE	1時間	
階段室間仕切り	フラットパネル	60mm	—	AE	1時間	

##### 2. 4 (1) シーリング材

使用箇所	種類	銘柄	製造業者	備考
A,B,C,D通り外壁	変成シリコン系、2液タイプ			



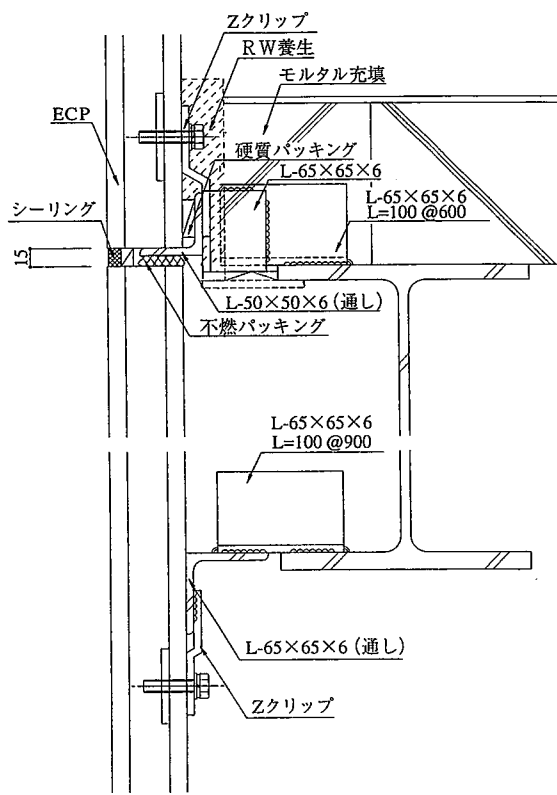
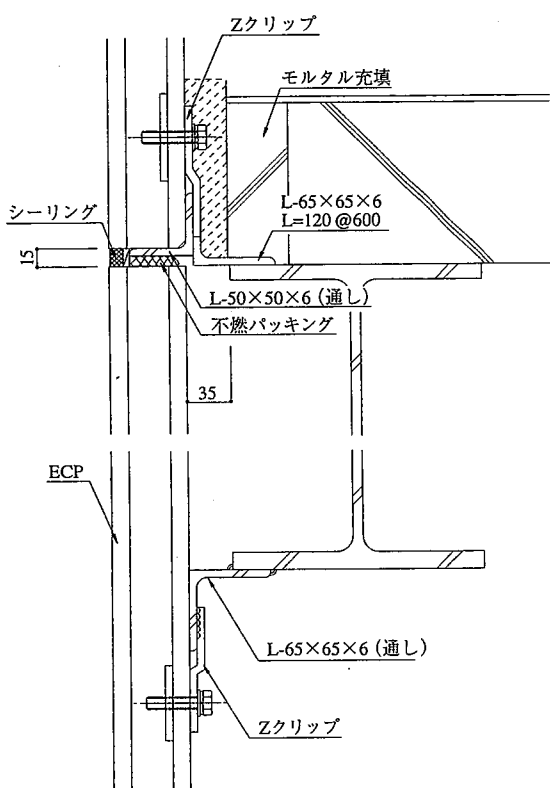
## 付 録

付 1.	標準詳細図	4 8
付 2.	E C P 取付け金物規格	5 8
付 3.	取付け金物の認証制度	6 0
付 4.	2 次防水例	6 2
付 5.	2 次防水仕様	6 2

付1. 標準詳細図

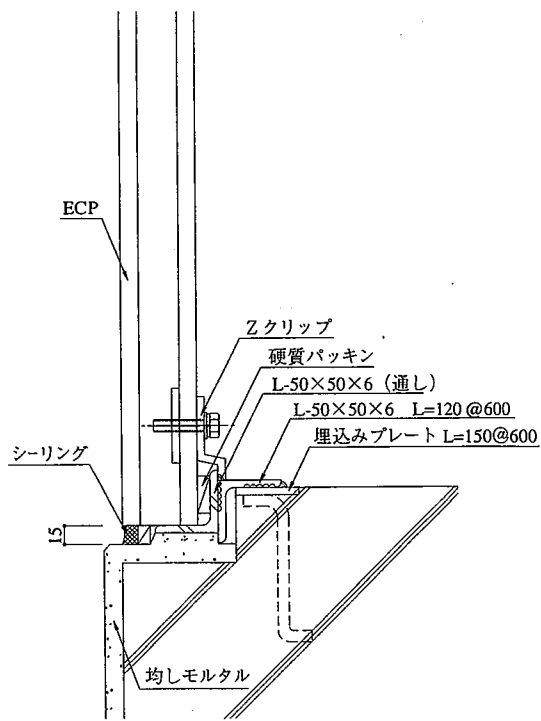
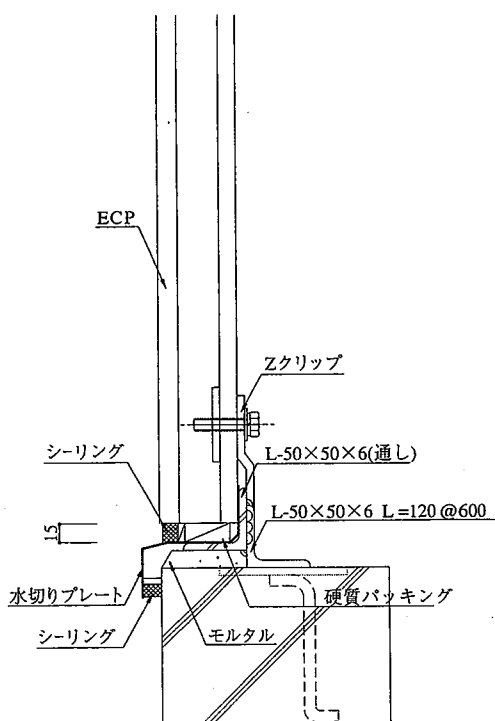
縦張り	
1-1	中間部垂直断面詳細図 . . . . . 48
1-2	下部垂直断面詳細図 . . . . . 48
1-3	笠木部垂直断面詳細図 . . . . . 49
1-4	開口部垂直・水平断面詳細図 . . . . . 49
1-5	出隅コーナー部詳細図 . . . . . 50
1-6	入隅コーナー部詳細図 . . . . . 50
横張り	
1-7	中間部垂直・水平断面詳細図 . . . . . 51
1-8	下部垂直断面詳細図 . . . . . 51
1-9	笠木部垂直断面詳細図 . . . . . 52
1-10	開口部垂直・水平断面詳細図 . . . . . 52
1-11	出隅コーナー部詳細図 . . . . . 53
1-12	入隅コーナー部詳細図 . . . . . 53
※参考 2次的な漏水対策例	
(縦張り)	中間部垂直断面詳細図 . . . . . 54
	下部垂直断面詳細図 . . . . . 54
	開口部垂直・水平断面詳細図 . . . . . 54
	出隅コーナー部詳細図 . . . . . 55
	入隅コーナー部詳細図 . . . . . 55
(横張り)	中間部垂直・水平断面詳細図 . . . . . 56
	下部垂直断面詳細図 . . . . . 56
	開口部垂直・水平断面詳細図 . . . . . 56
	出隅コーナー部詳細図 . . . . . 57
	入隅コーナー部詳細図 . . . . . 57

1-1 中間部垂直断面詳細図

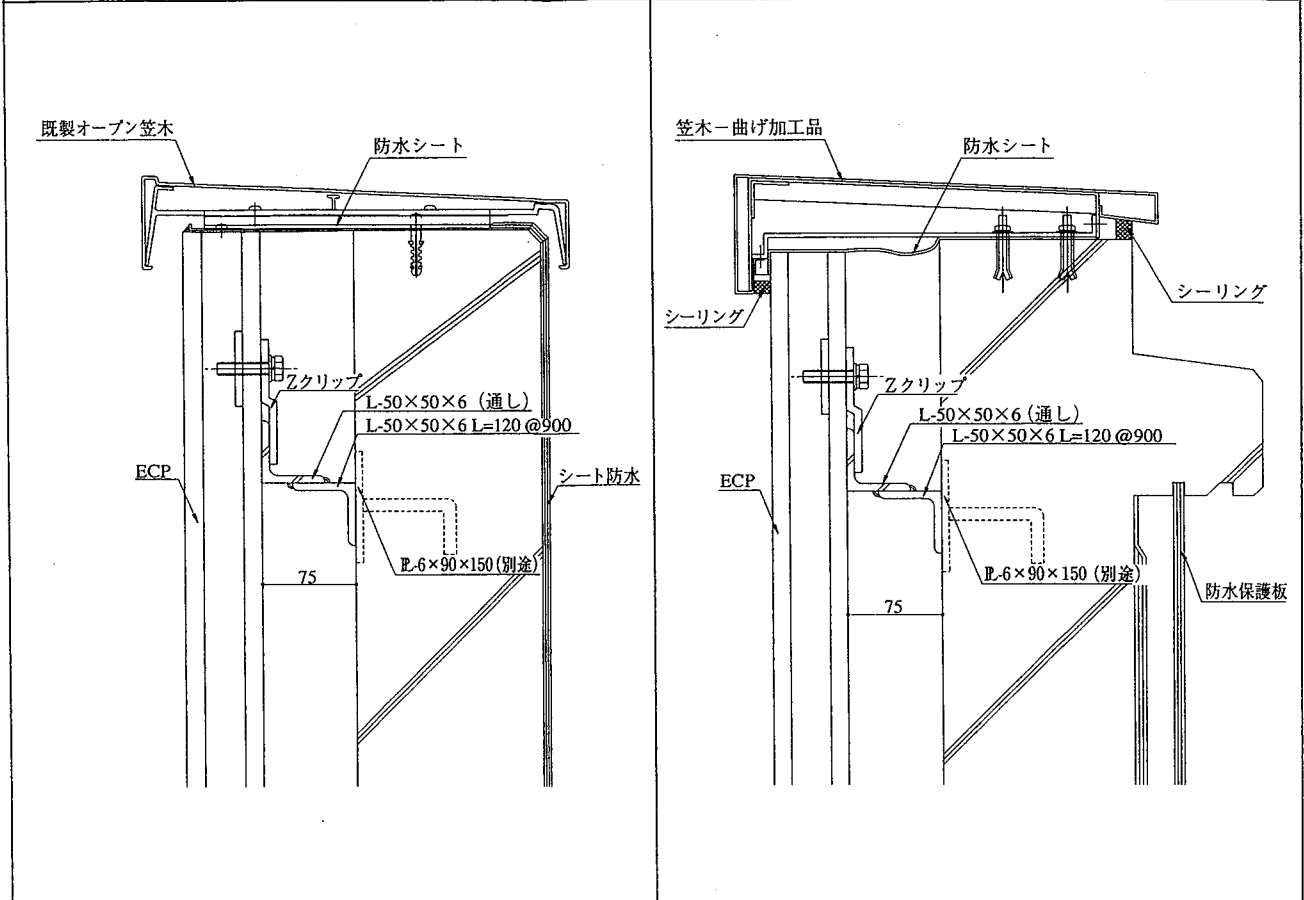


(梁からの空き寸法が大きい場合の例)

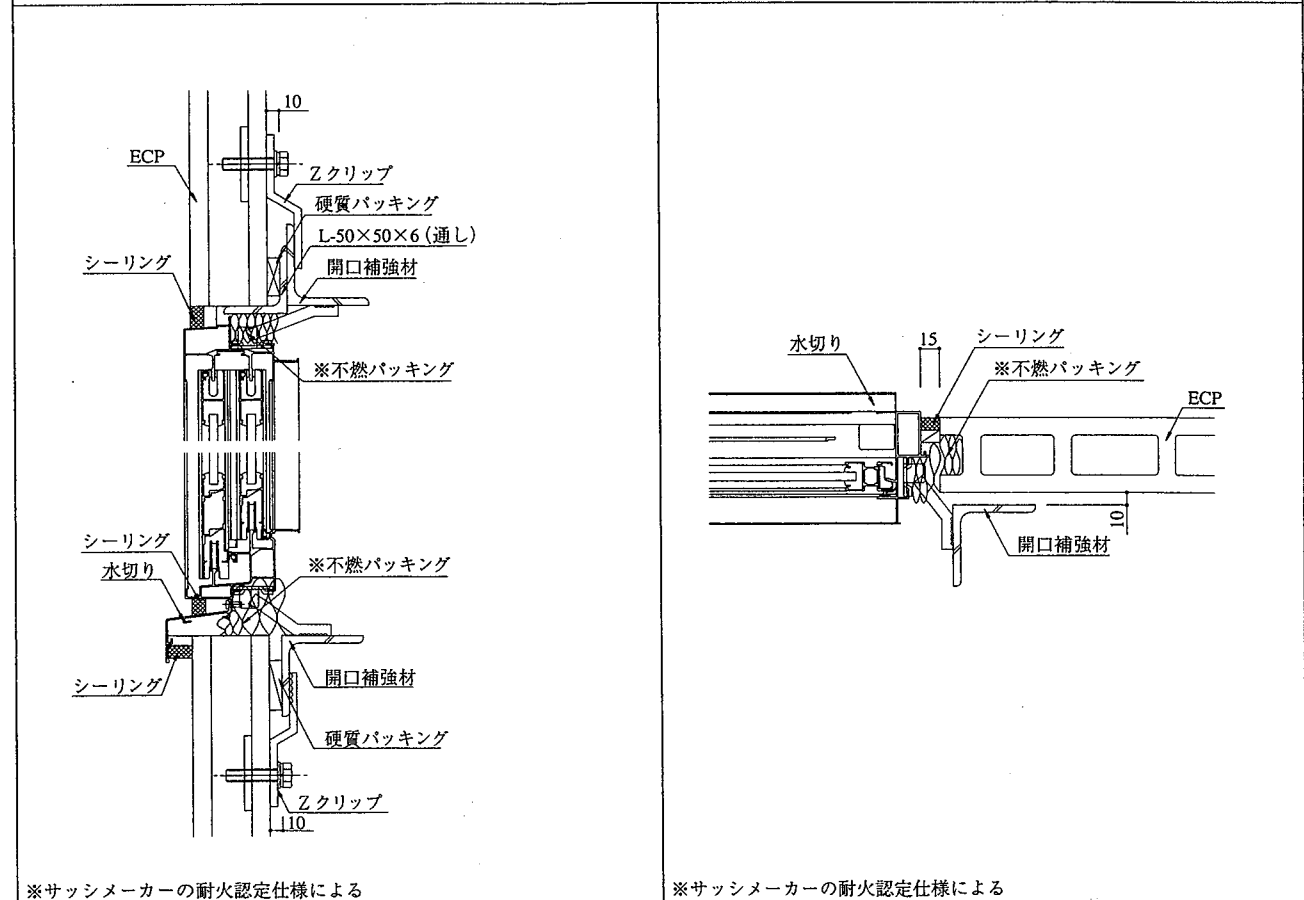
1-2 下部垂直断面詳細図



1-3 笠木部垂直断面詳細図



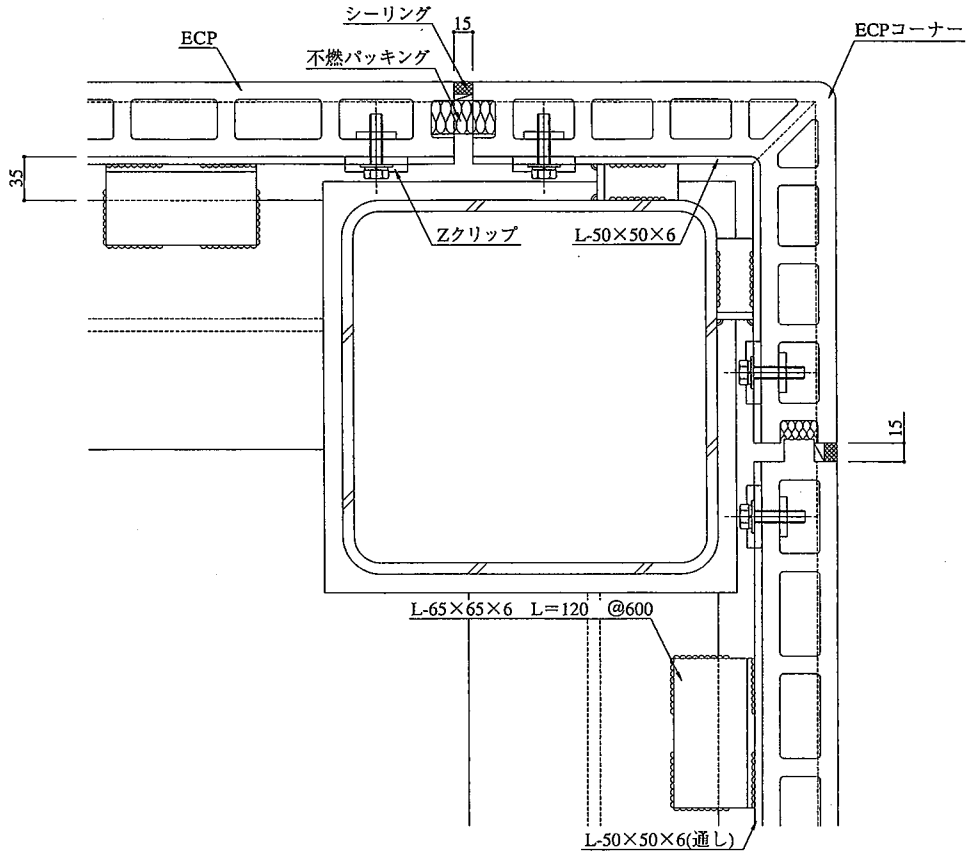
1-4 開口部垂直・水平断面詳細図



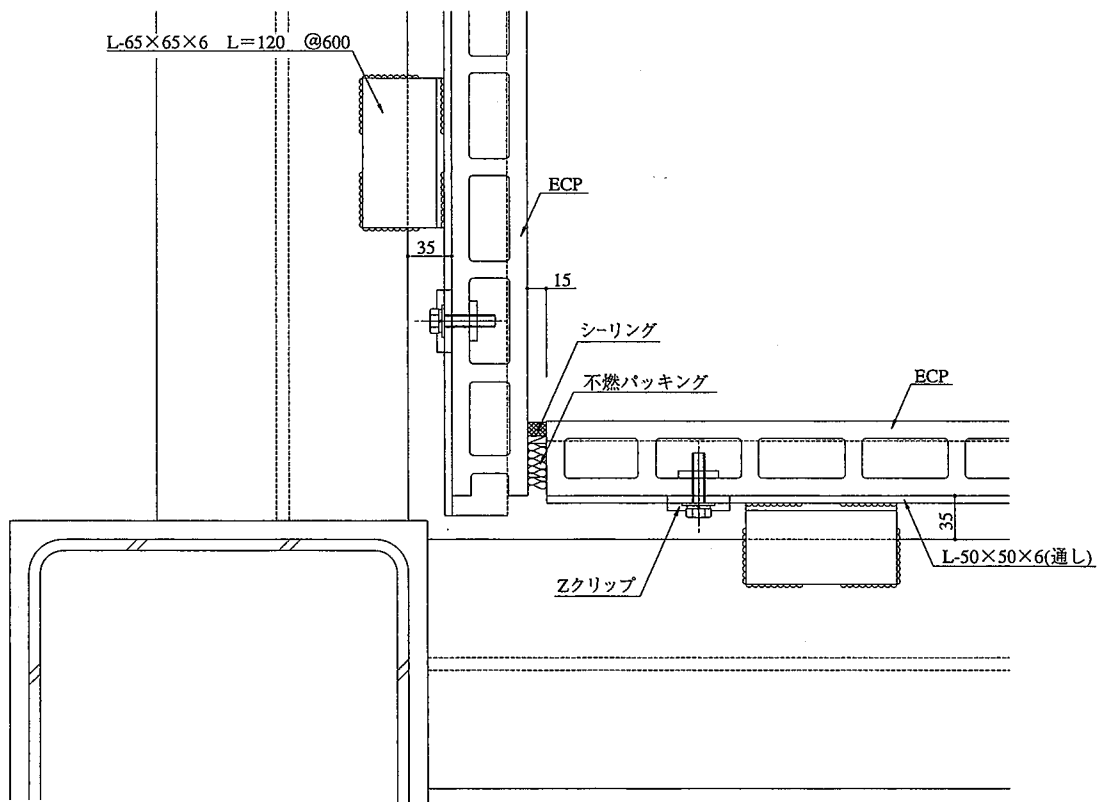
※サッシメーカーの耐火認定仕様による

※サッシメーカーの耐火認定仕様による

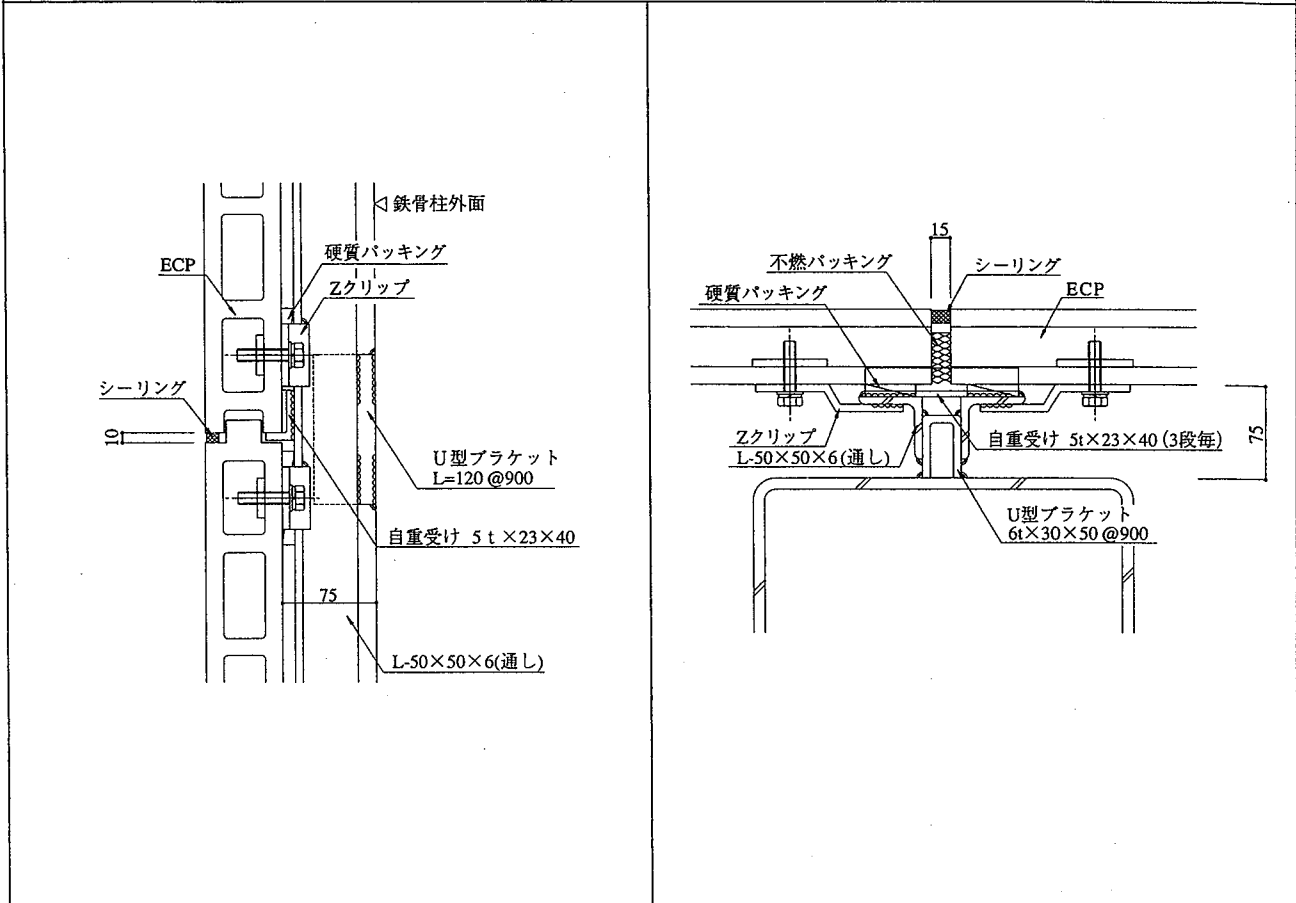
1-5 出隅コーナー部詳細図



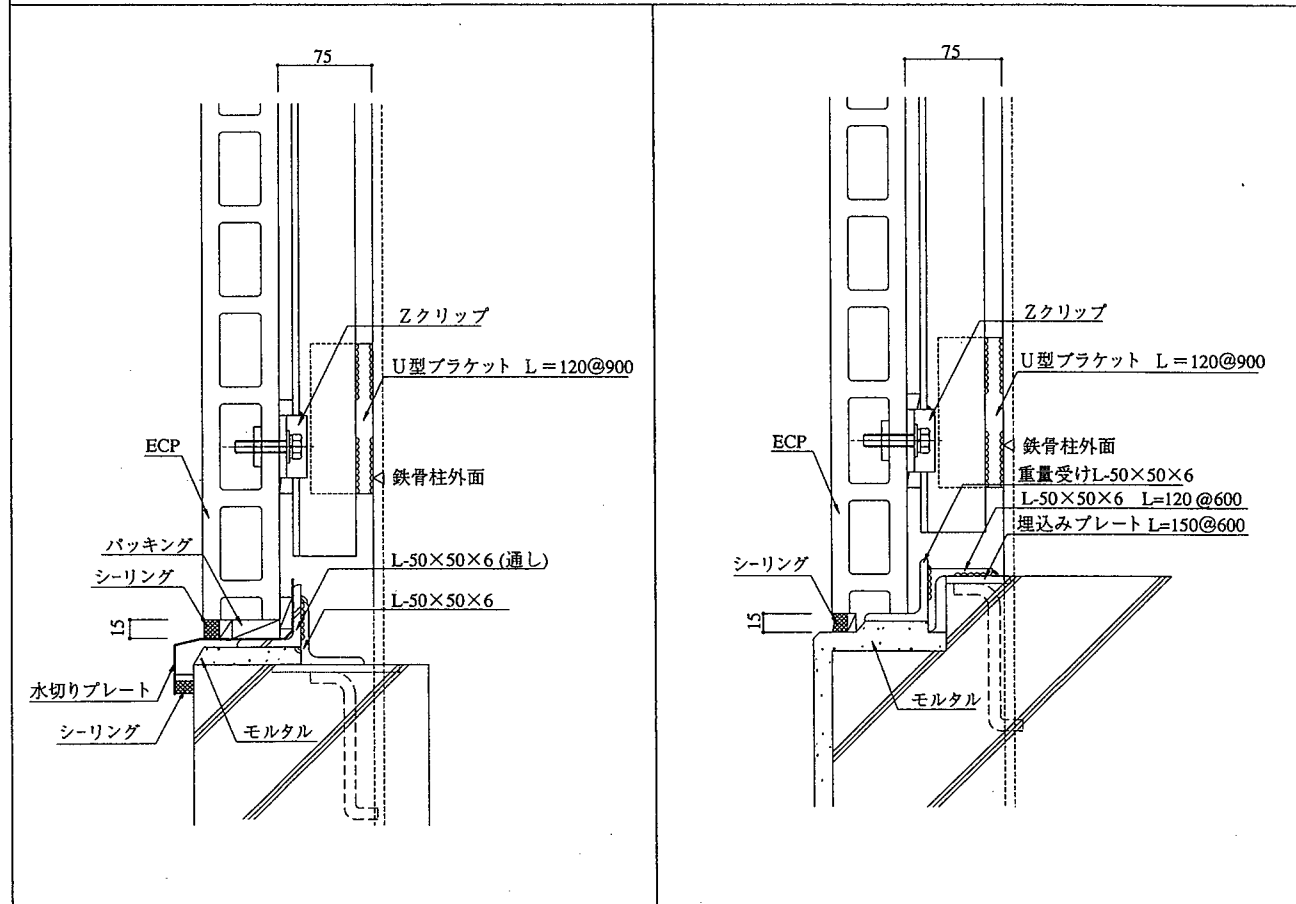
1-6 入隅コーナー部詳細図



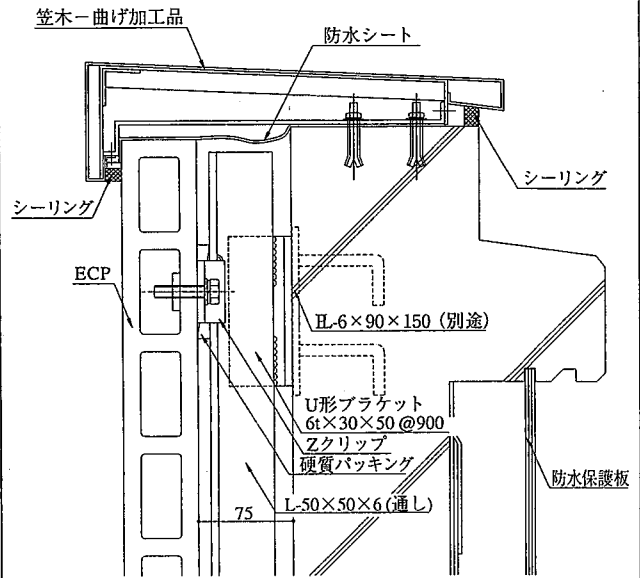
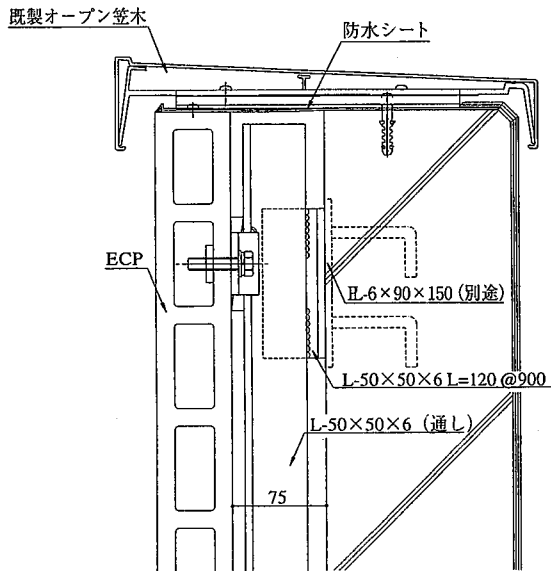
横張り 1-7 中間部垂直・水平断面詳細図



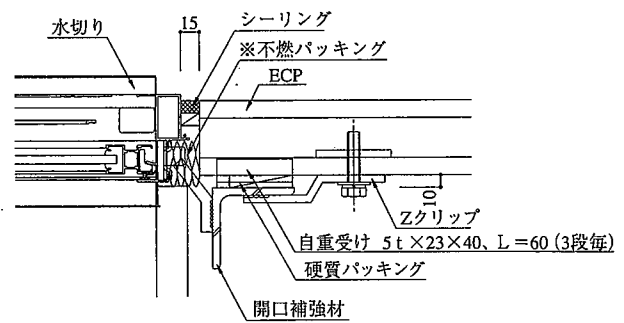
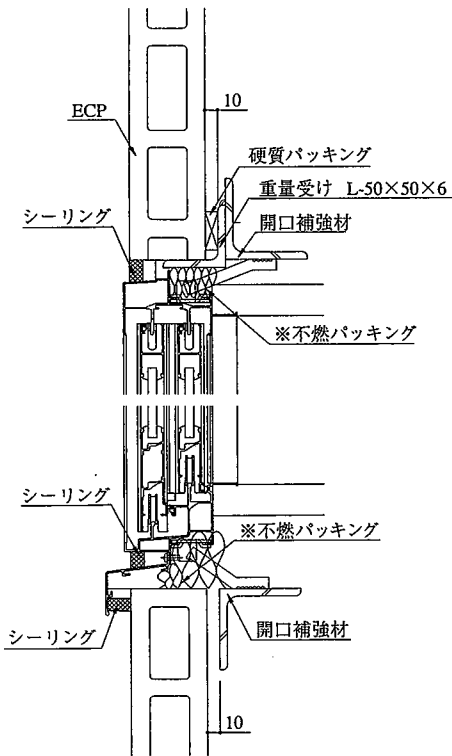
1-8 下部垂直断面詳細図



1-9 笠木部垂直断面詳細図



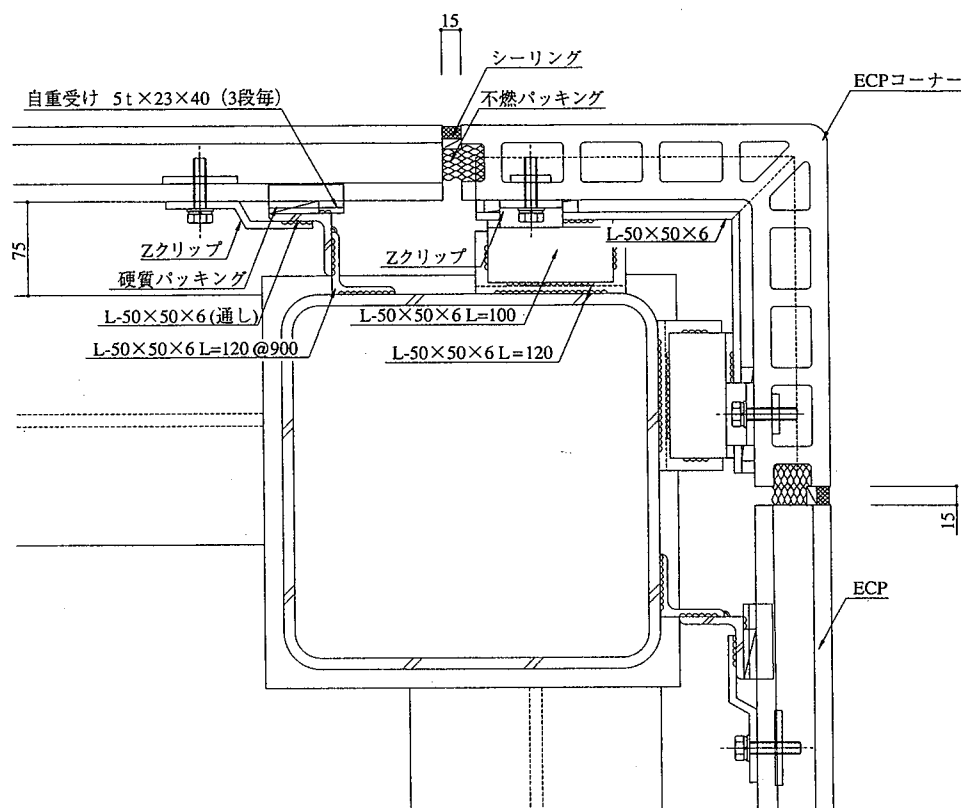
1-10 開口部垂直・水平断面詳細図



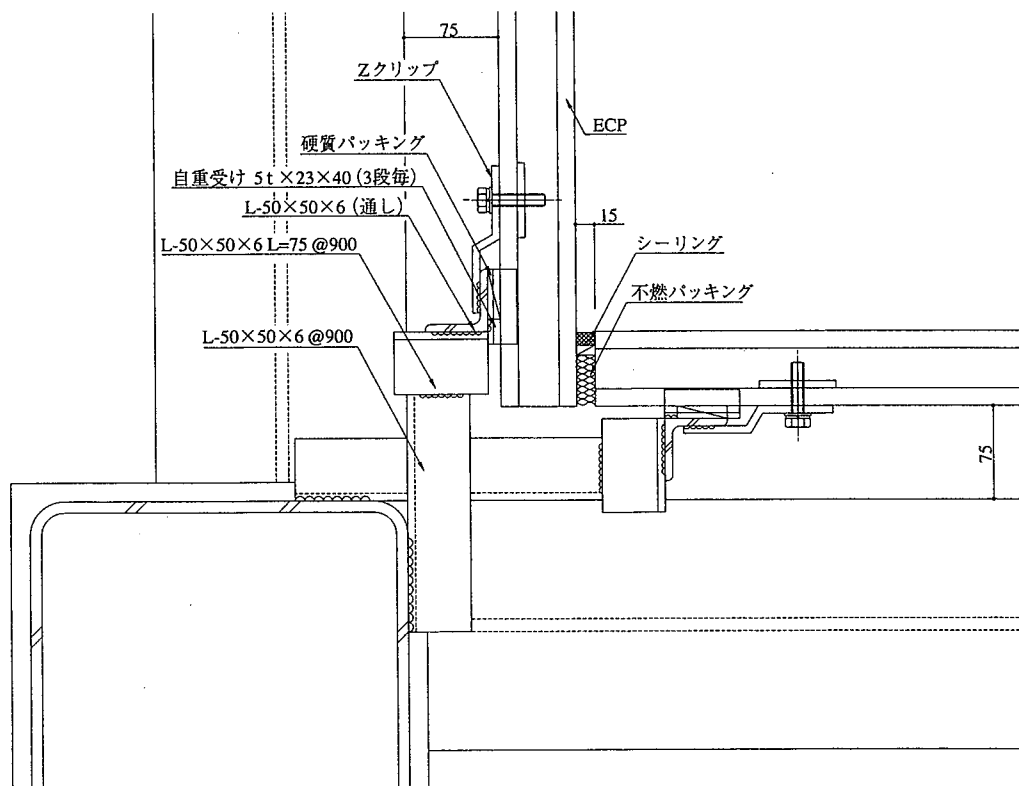
※サッシメーカーの耐火認定仕様による

※サッシメーカーの耐火認定仕様による

1-11 出隅コーナー部詳細図



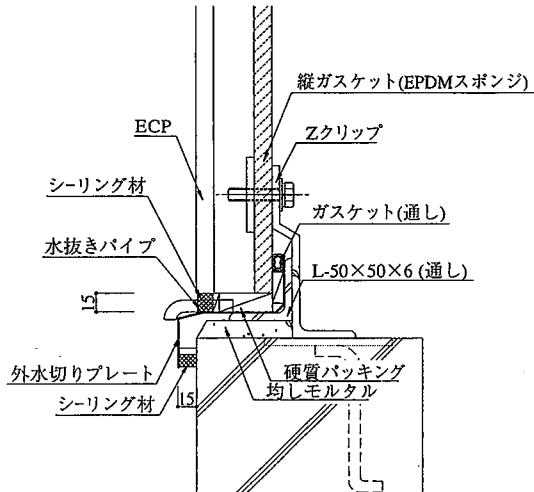
1-12 入隅コーナー部詳細図



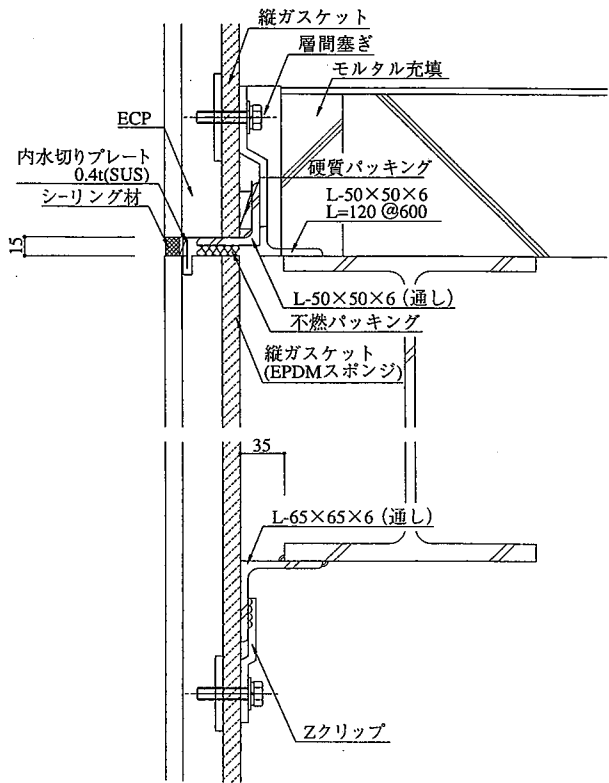


※参考 2次な漏水対策例  
縦張り

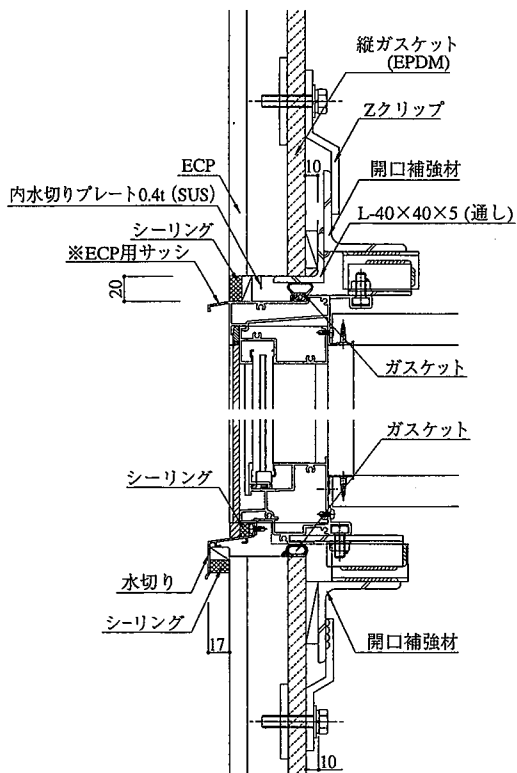
下部垂直断面詳細図



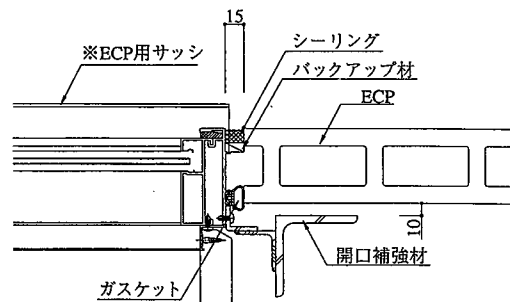
中間部垂直断面詳細図



開口部垂直・水平断面詳細図



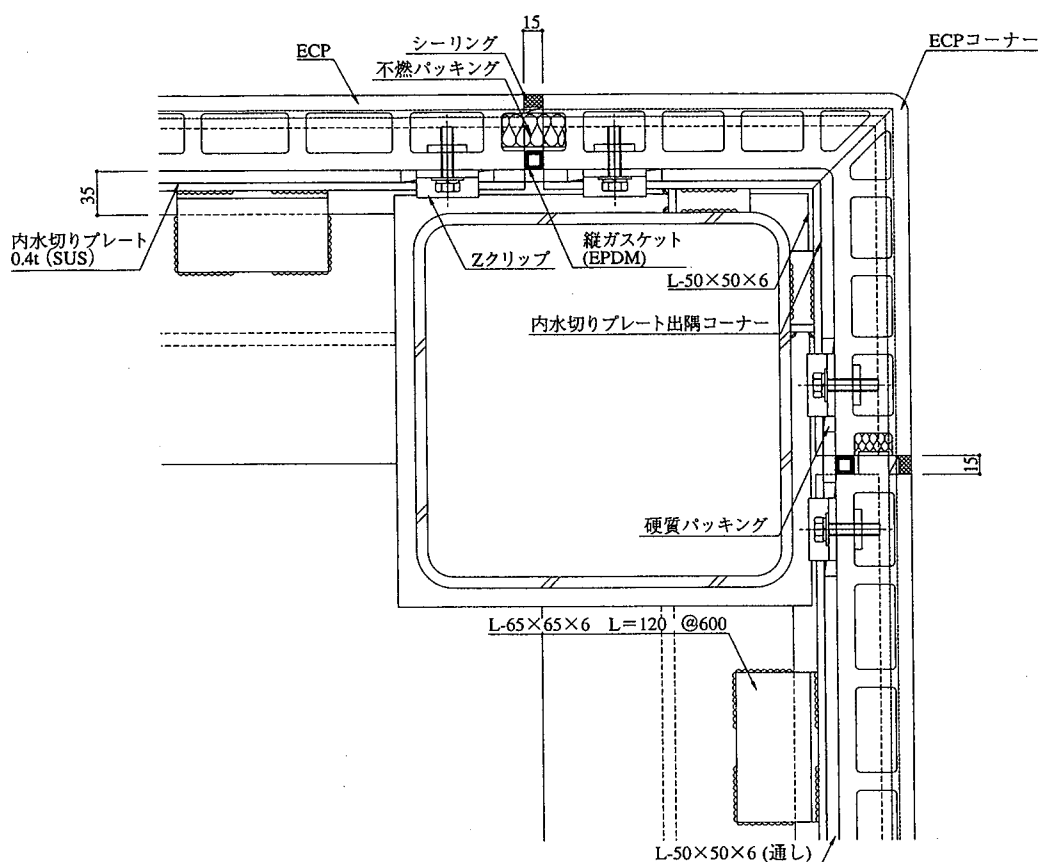
※ECP用専用サッシ (三協立山アルミ(株)製)



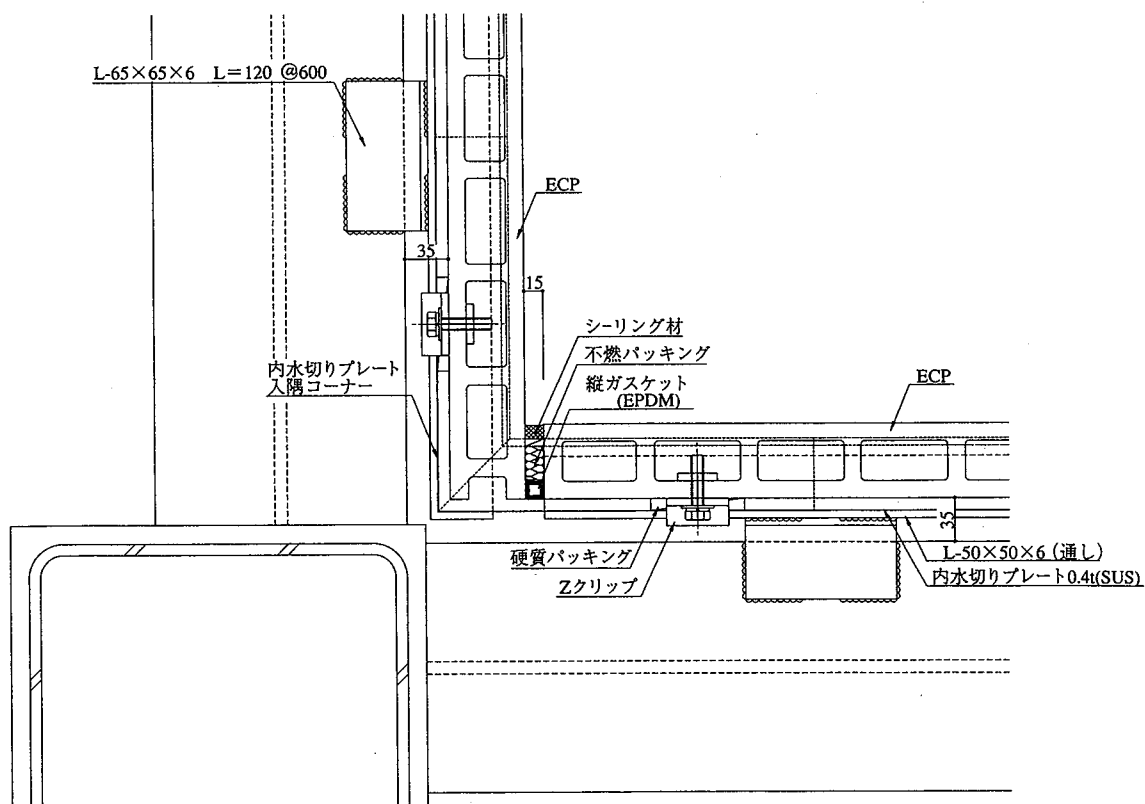
※ECP用専用サッシ (三協立山アルミ(株)製)

※参考 2次的な漏水対策例  
縦張り

出隅コーナー部詳細図

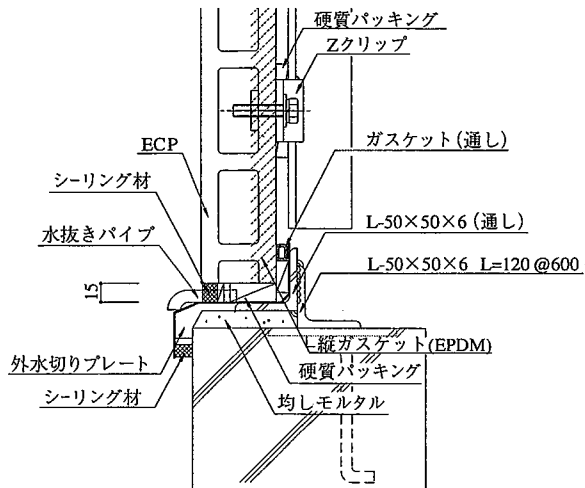


入隅コーナー部詳細図

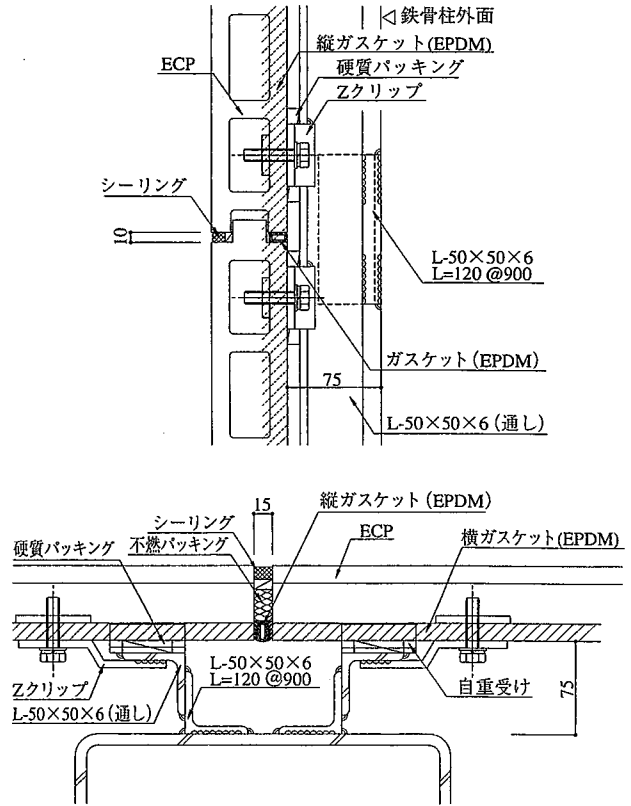


※参考 2次的な漏水対策例  
横張り

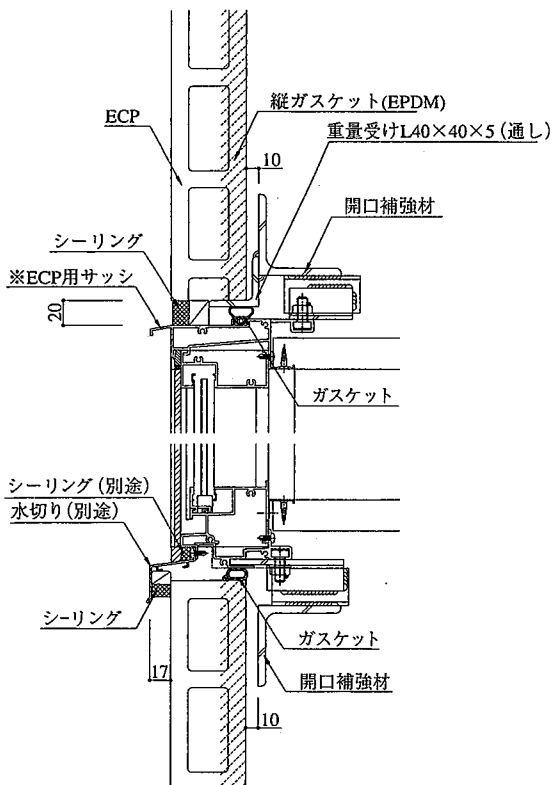
下部垂直断面詳細図



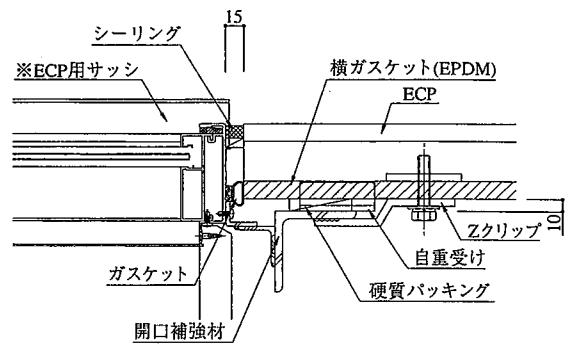
中間部垂直・水平断面詳細図



開口部垂直・水平断面詳細図

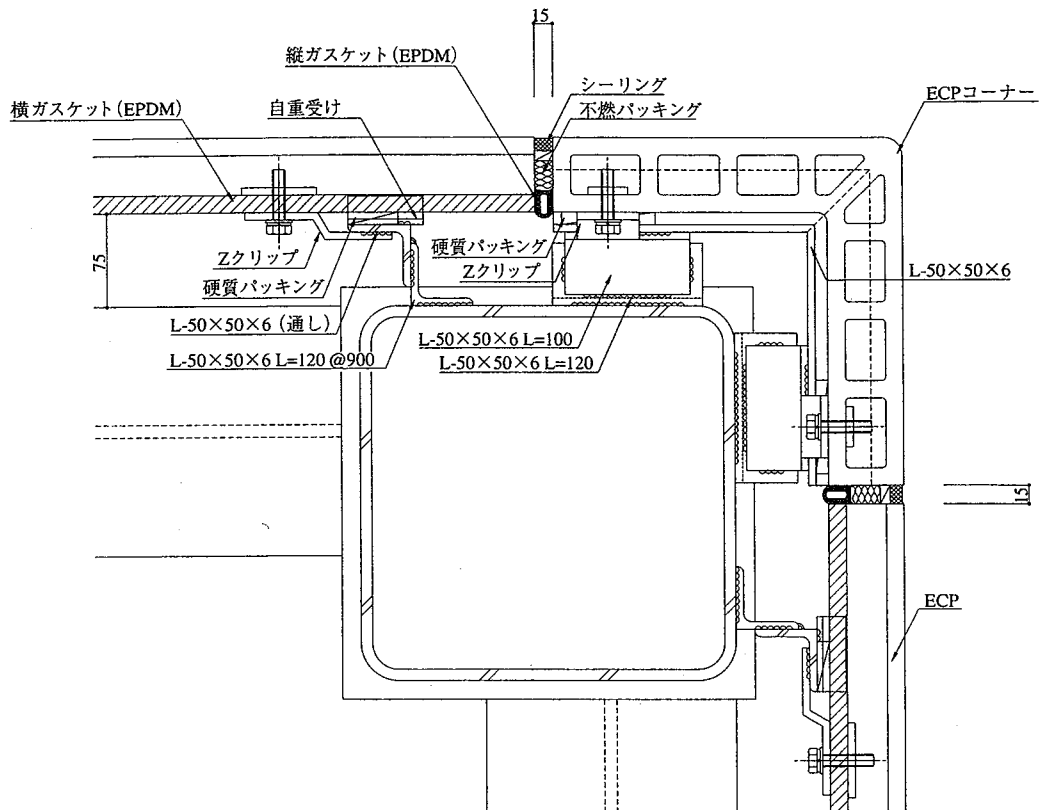


※ECP専用サッシ (三協立山アルミ (株) 製)

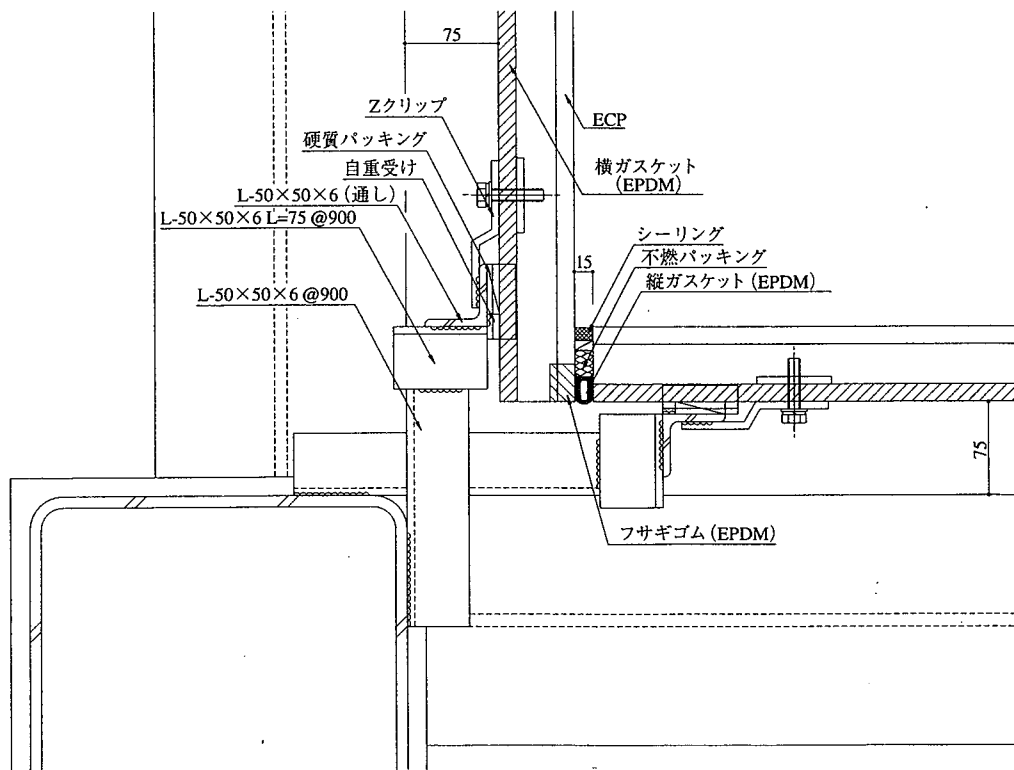


※ECP専用サッシ (三協立山アルミ (株) 製)

出隅コーナー部詳細図



入隅コーナー部詳細図



## 付2. 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 を施したもの又は JIS H 8641 2種
2	ボルト		JIS G 3101 JIS G 3505 JIS G 3112	JIS H 8610 3級に JIS H 8625 CM2 C を施したもの又は JIS H 8641 2種
	座金		JIS G 3101 JIS G 3131 JIS G 3141	
	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 を施したもの又は JIS H 8641 2種
4	L型金物 <sup>(1)</sup>		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
5	Uクリップ <sup>(1)</sup>		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

※注 (1) 間仕切壁に使用する。  
(2) 横張り工法のみ使用する。

名称	形状・寸法	材質	防錆処理
6 Fクリップ <sup>(1)</sup>	<p>A=パネル中空部の厚さ</p>	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
7 自重受け金物 <sup>(2)</sup>	<p>A=60, 120mm</p>	JIS G 3101 JIS G 3131	JIS H 8610 3級 に JIS H 8625 CM2 C を施したもの
8 タッピンネジ <sup>(1)</sup>	<p>d=4mm L=30mm</p>	JIS B 1115	JIS H 8610 3級
9 コンクリートアンカー <sup>(1)</sup>	<p>d=6mm</p>	JIS G 4804	JIS H 8610 2級
10 目地棒	<p>L ≥ 30mm</p>	硬質塩化ビニール	

※注 (1) 間仕切壁に使用する。  
(2) 横張り工法のみ使用する。

### JIS 規格一覧

#### [材質の規格]

JIS G 3101 (一般構造用圧延鋼材)	Z型金物、角ナット、平座金、ばね座金、L型金物に適用
JIS G 3131 (熱間圧延軟鋼材及び鋼帯)	Z型金物、角ナット、平座金、ばね座金、L型金物に適用
JIS G 3141 (冷間圧延鋼板及び鋼帯)	平座金、ばね座金、L型金物に適用
JIS G 3112 (鉄筋コンクリート用棒鋼)	六角ボルトに適用
JIS G 3505 (軟鋼線材)	六角ボルトに適用
JIS G 4804 (硫黄及び硫黄複合快削鋼鋼材)	コンクリートアンカーに適用

#### [寸法の規格]

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

#### [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) 自重受け金物に適用

#### [防錆処理の規格]

JIS H 8610 (電気亜鉛メッキ)	Zクリップセットに適用
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)	Zクリップセットに適用
JIS H 8641 (溶解亜鉛メッキ)	Zクリップセットに適用

### 付3. 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全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。

①Z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）

②自重受け金物

③目地棒

#### 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

##### 4.1 Zクリップ

(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。

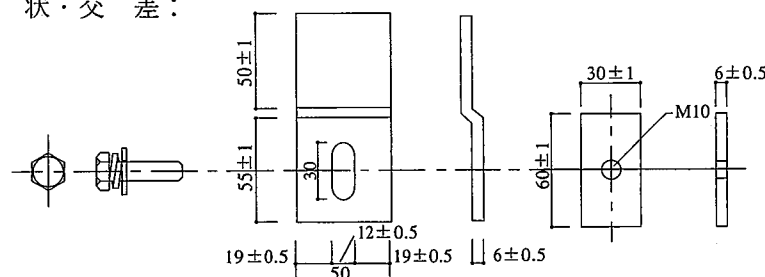
(2) 防錆処理：①電気亜鉛めっき処理は、JIS H 8610（電気亜鉛めっき）3級以上

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。

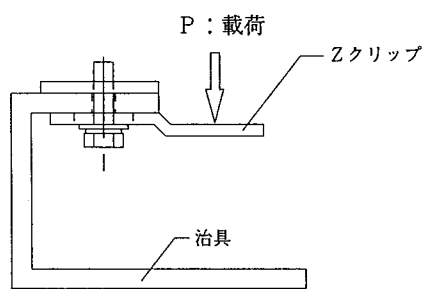
②溶融亜鉛めっき処理は、JIS H 8641 2種以上とする。

（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。

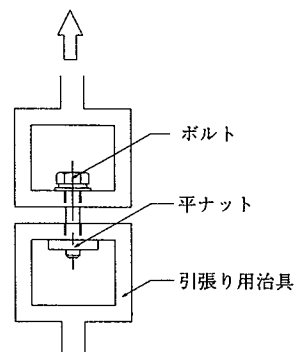
(3) 寸法・形状・交差：



- (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

#### 4.2 目地棒

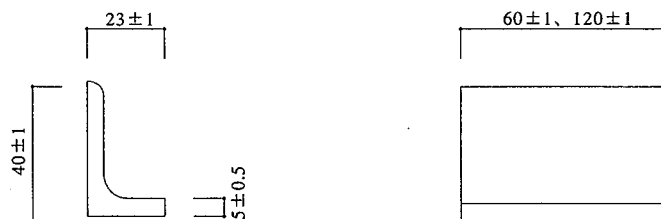
- (1) 材質：硬質塩化ビニール
- (2) 寸法・形状・交差：中実タイプ (中空品は規格外)
- (3) 圧縮強度：11kN以上



#### 4.3 自重受け金物

- (1) 材質：JIS G 3101 (一般構造用圧延鋼材) とする。
- (2) 寸法・形状・交差：L-40×23×5  $l = 60, 120\text{mm}$

JIS G 3192 (熱間圧延形鋼の形状、寸法、質量及びその許容差) に準ずる。



#### 5. 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

梱包等に記載されている表示 (但し、表示義務はない)





#### 付4. 2次防水例

##### 1. SIタイプ [ホッティーマー (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。

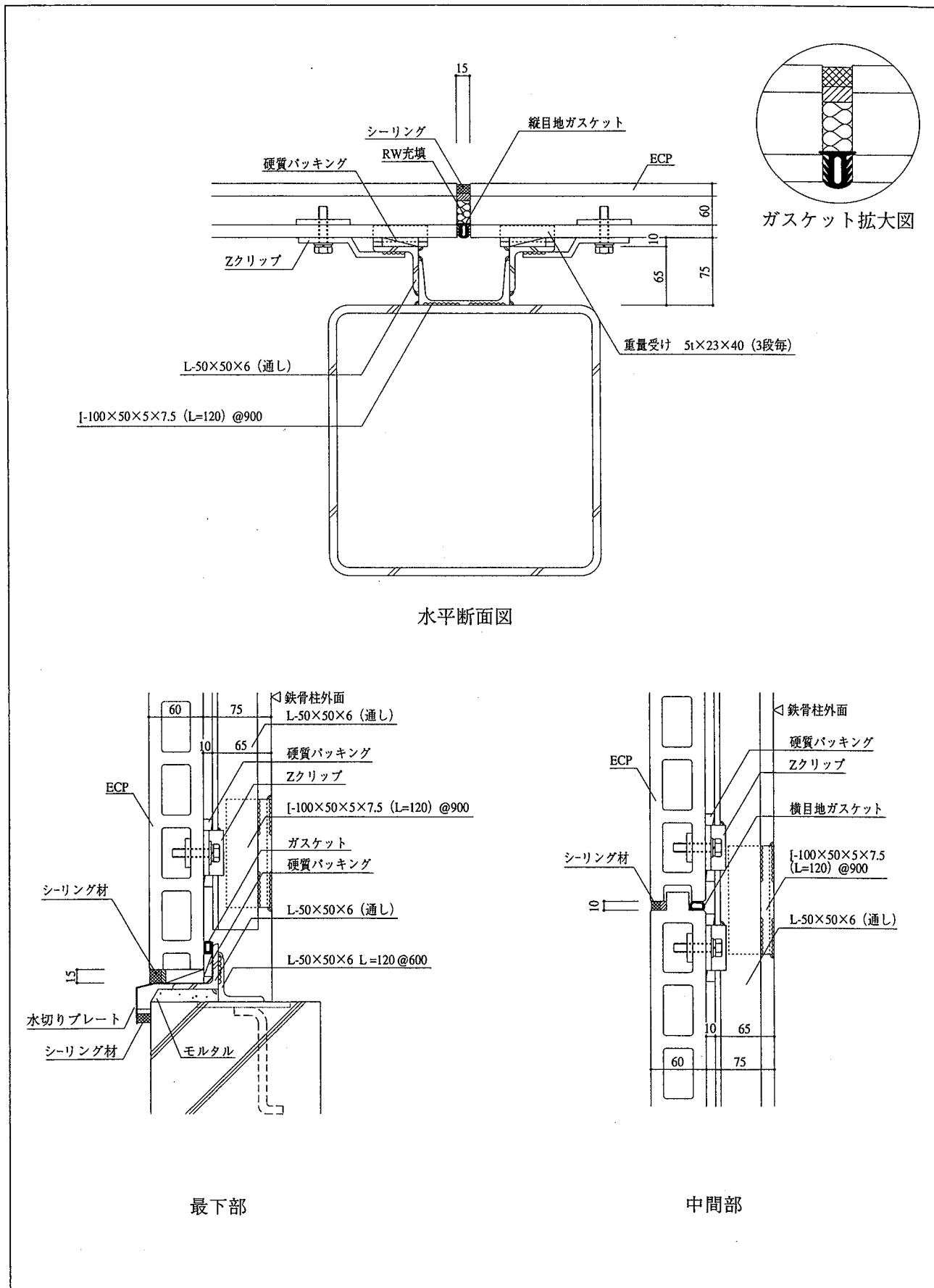
##### (1) 部品図

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。				
		<div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <table border="1" style="font-size: small;"> <tr><td>自重受け用</td><td>61</td></tr> <tr><td>ピース目地様用</td><td>31</td></tr> </table> </div>		自重受け用	61	ピース目地様用	31
自重受け用	61						
ピース目地様用	31						
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。				

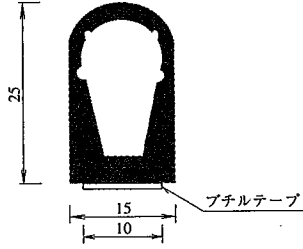
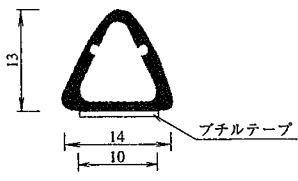
(3) 標準詳細図



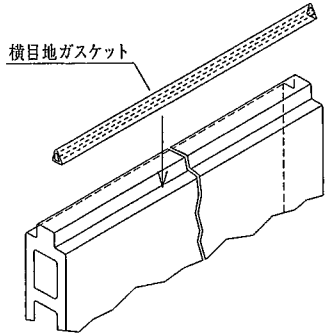
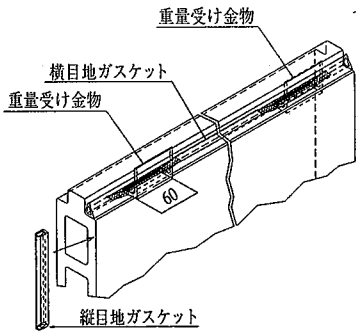
2. YRタイプ [大和理研工業(株) TEL 0729-49-4081]

特長：パネル裏面の縦横目地にガasketを貼り付ける。

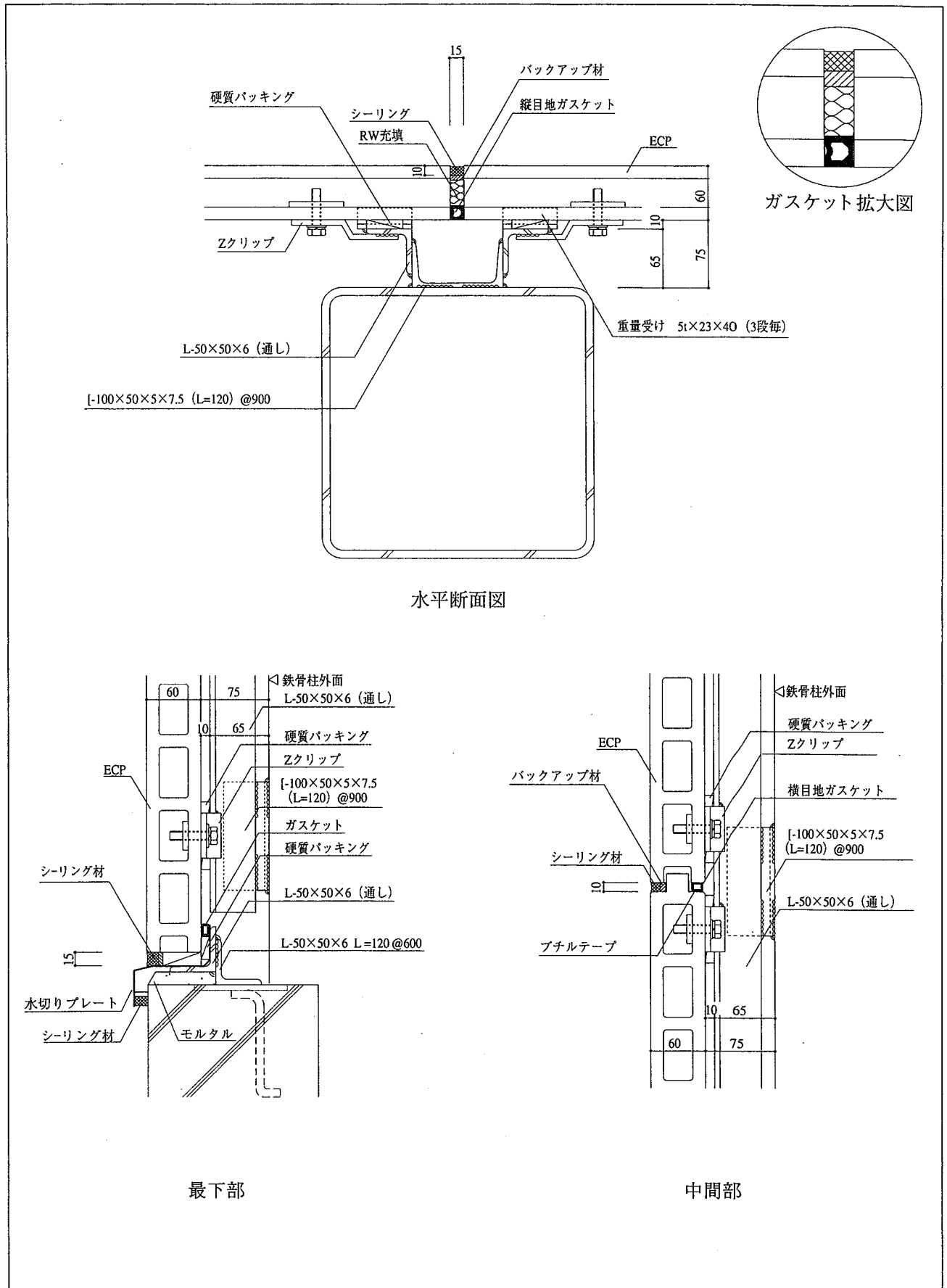
(1) 部品図

<p>縦目地用 材質：EPDMガasket</p>	<p>横目地用 材質：EPDMガasket</p>
	

(2) 作業手順

<p>① 横目地ガasketを貼り付ける。</p>	<p>② パネル一列取付け後、縦目地ガasketを貼り付ける。</p>
	

(3) 標準詳細図



3. TAタイプ〔(株)タケチ TEL 03-3230-3761〕

特長：横目地及び縦目地ガasketをL形に部品化されたガasketをパネルに先付けする。

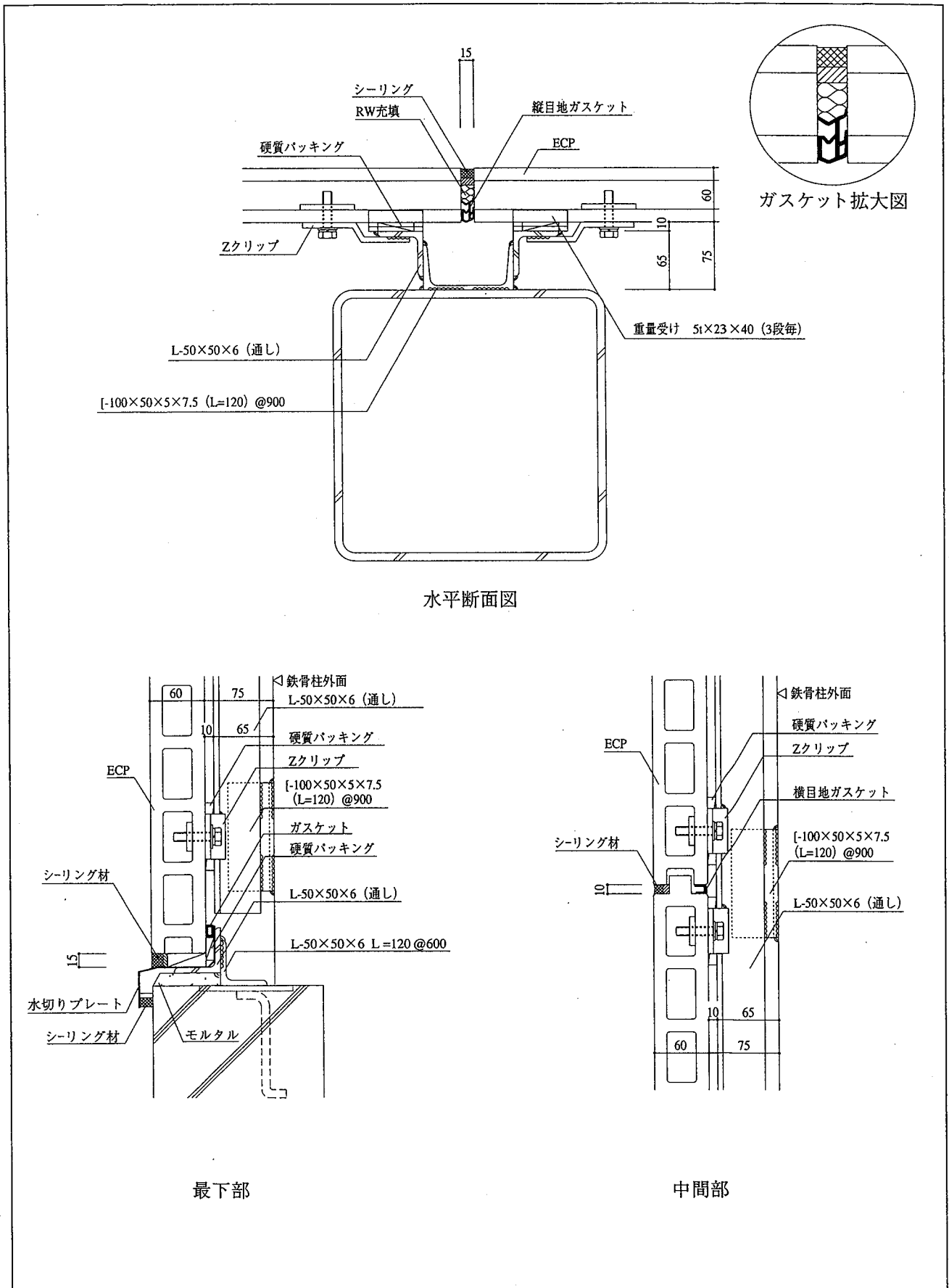
(1) 部品図

縦目地用 材質：EPDM	横目地用 材質：EPDMスポンジ	重量受けピース 材質：シリコーンスポンジ	端部ピース 材質：シリコーンスポンジ

(2) 作業手順 (重量受けがある場合)

①	縦目地ガasketをパネル小口に貼り付ける。	②	端部ピースを縦目地ガasketに差し込む。
<p>縦目地ガasket</p>		<p>端部ピース 差し込む 縦目地ガasket</p>	
③	重量受けピースを所定の位置に貼り付ける。	④	横目地ガasketを貼り付け、パネルの長さに合わせてカットする。
<p>重量受けピース 重量受けピース 端部ピース 縦目地ガasket</p>		<p>重量受けピース 重量受けピース 端部ピース 縦目地ガasket 横目地ガasket</p>	
⑤	完成。	<p>横目地ガasket 重量受けピース 横目地ガasket 重量受けピース 横目地ガasket 端部ピース 縦目地ガasket</p>	

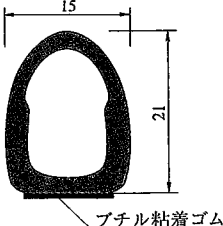
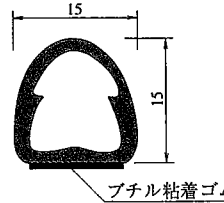
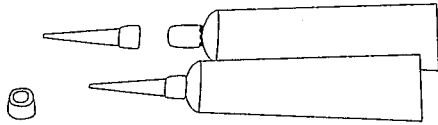
(3) 標準詳細図



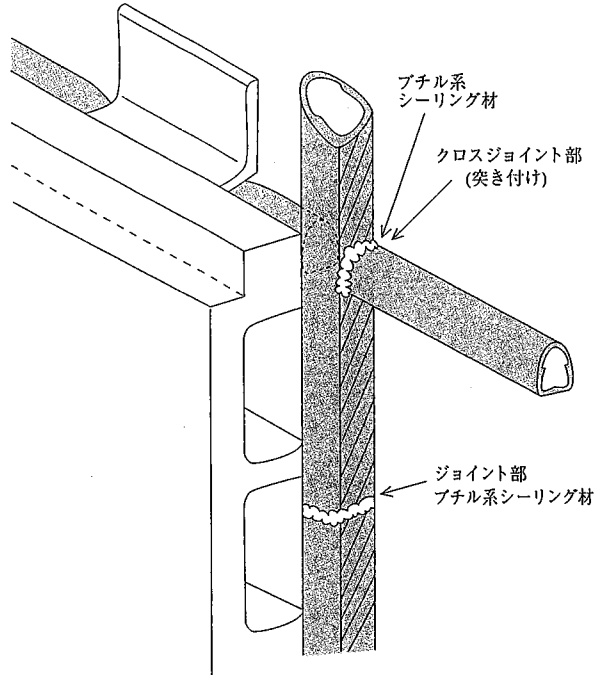
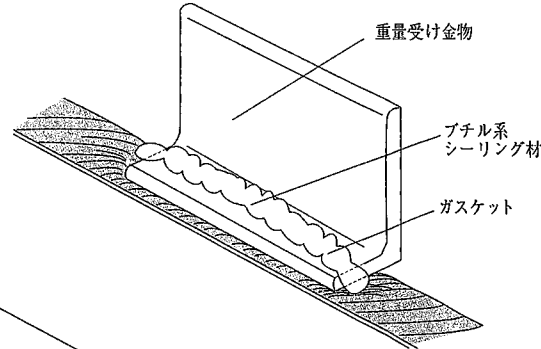
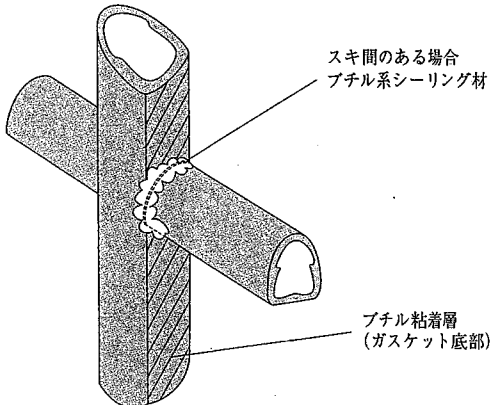
4. NRタイプ [ (株) 日本ラバテック TEL 06-6886-0431 ]

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。

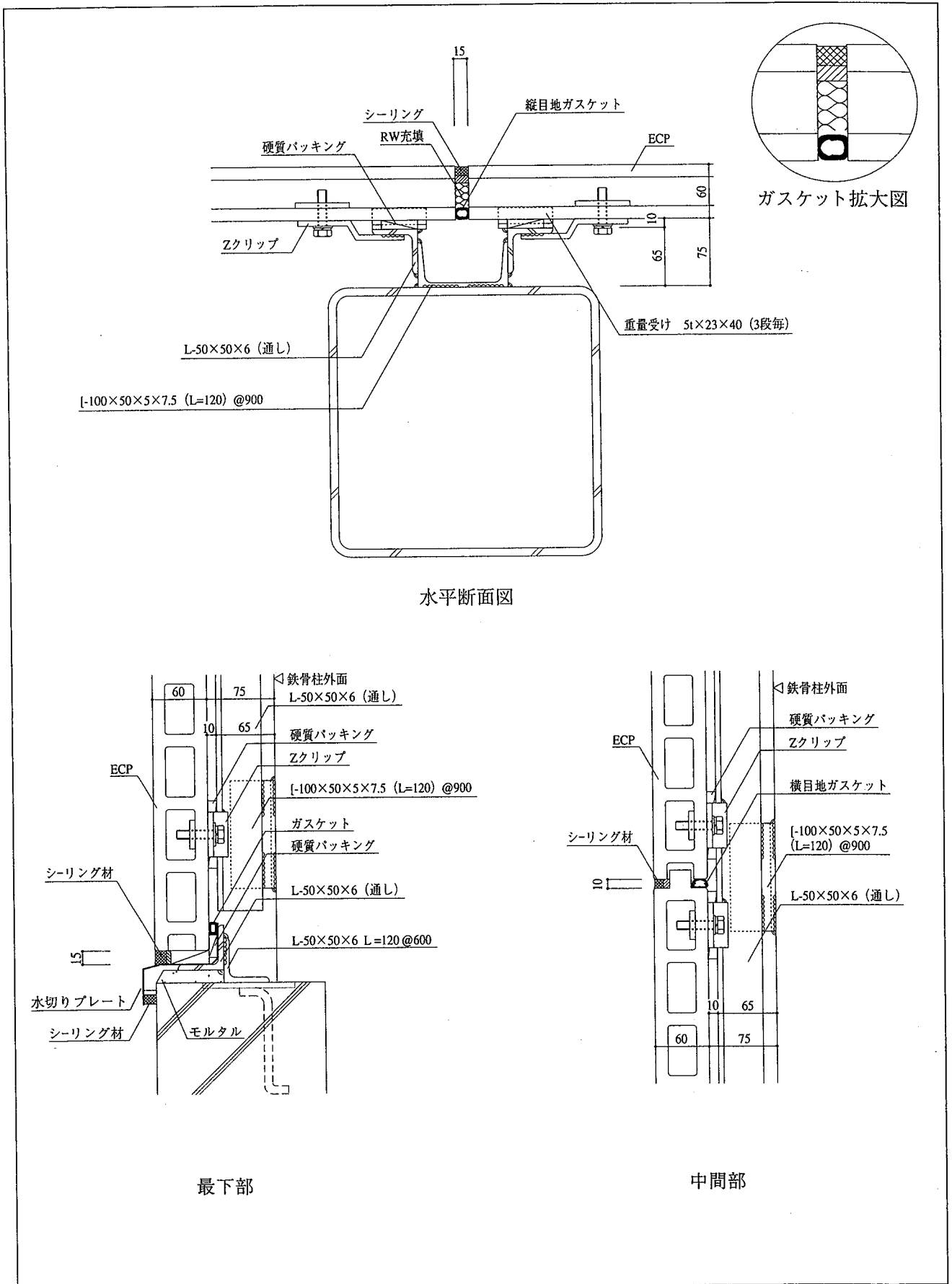
(1) 部品図

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) 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

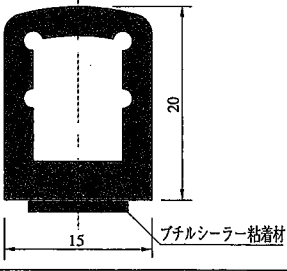
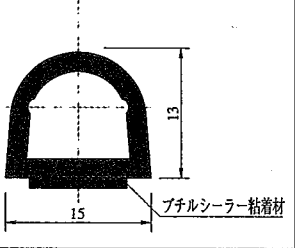
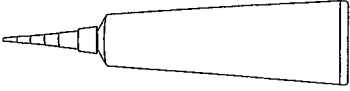




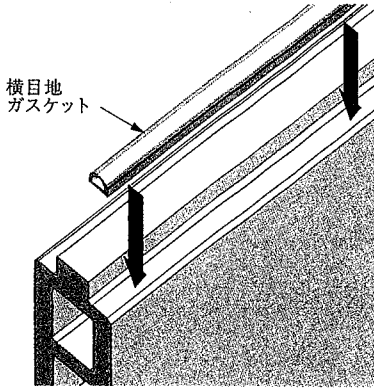
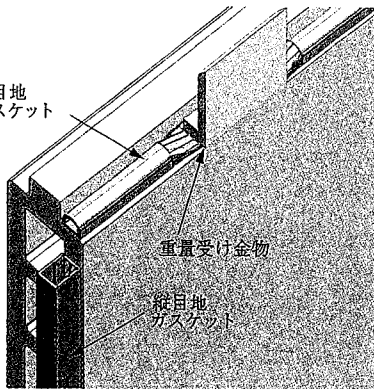
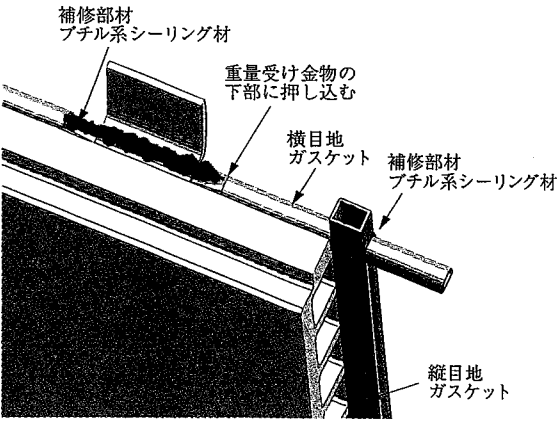
5. DSタイプ [ 早川ゴム (株) TEL 03-3642-9430]

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

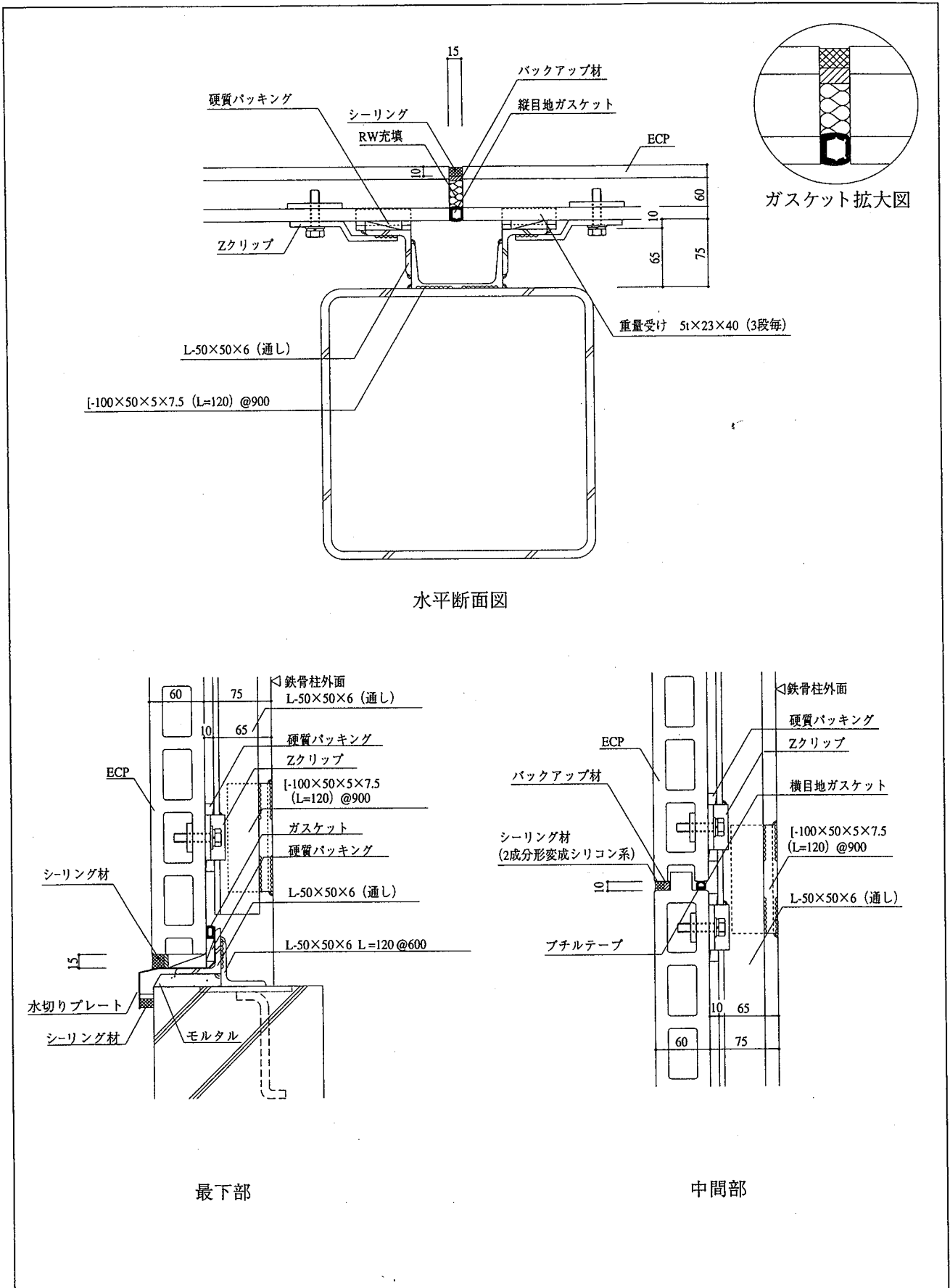
(1) 部品図

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asketを貼り付ける。	② パネー一列取付け後、縦目地ガasketを貼り付ける。
	
③ 全体図	
	

(3) 標準詳細図



## 付5. 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 $4\ell/m^2 \cdot \text{min}$ )する。  
図-1に加圧プロセスを示す。

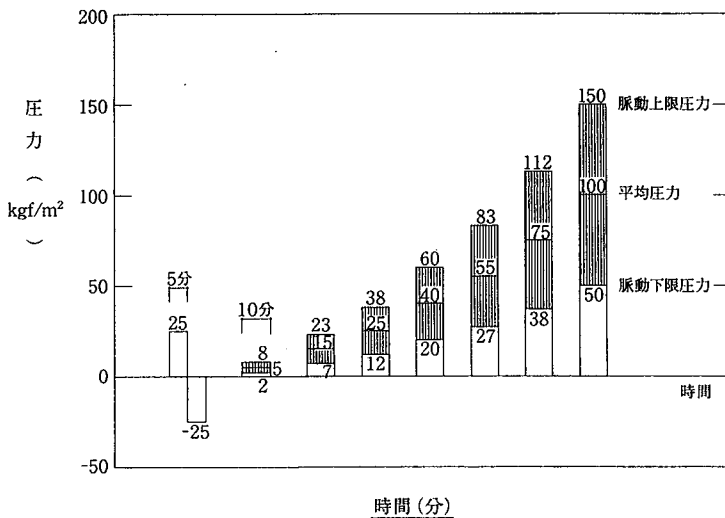


図-1 加圧プロセス

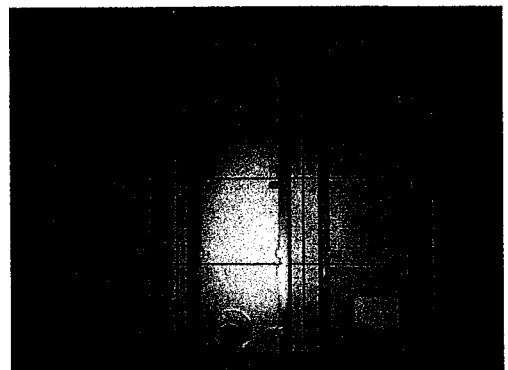


写真 試験体  
(室内側)

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。

#### 参考文献

- ・JIS A 5441:2003 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 5209:2008 陶磁器質タイル (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 5557:2006 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) 平成22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)
- ・建築工事監理指針平成22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)
- ・建設省官民連帯共同研究報告書「有機系接着剤を利用した外装タイル・石張りシステムの開発」  
(監修:建設大臣官房技術調査室、編集:建設省建築研究所、社団法人建築研究振興協会、発行:株式会社テツアードー出版)
- ・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)
- ・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)

MEMO:

A large rectangular area containing 20 horizontal dashed lines for writing.

# ECP協会会員

## 正会員法人名

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
三菱マテリアル建材株式会社	〒103-0024	東京都中央区日本橋小舟町8番地6号	TEL 03-5847-2830	FAX 03-5847-2840

## 賛助会員法人名

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
株式会社日本ラパテック	〒532-0011	大阪市淀川区西中島3丁目8番15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
大和理研工業株式会社	〒581-0038	大阪府八尾市若林町2丁目59番	TEL 0729-49-4081	FAX 0729-48-1267
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	〒270-0114	千葉県流山市東初石6丁目183番1号301	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
大黒興業株式会社	〒130-0026	東京都墨田区両国4丁目2番4号	TEL 03-3633-6401	FAX 03-3633-2738
株式会社忠京	〒453-0866	名古屋市中村区横井1丁目96番地	TEL 052-412-8731	FAX 052-412-7289
株式会社日東	〒130-0024	東京都墨田区菊川2丁目12番5号	TEL 03-5638-4371	FAX 03-5638-4382
初穂商事株式会社	〒455-0855	名古屋市中村区藤前3丁目201番地	TEL 052-303-5612	FAX 052-303-5402
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

## 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 078-333-7700 FAX 078-393-7019

<http://www.ecp-kyoukai.jp>



このパンフレットは、環境にやさしい植物油インキを使用しています。