



ECP20
ECP協会設立20周年記念

これだけは知っておきたい ECPの魅力と基本

押出成形セメント板協会
(ECP協会)

—CONTENTS—

ECPの魅力

■ ECPの魅力	2
■ 魅力は素材感	2
■ 魅力は安心感	2
■ デザインの多様性	4
■ 他部材との融合	6
■ コーナー材の進化	6
■ 性能優位性	8

ECPの基本

■ 規格と工法	12
■ 設計のポイント	14
■ 仕上げのポイント	17
■ 施工上のポイント	18
■ 維持管理のポイント	24

参考資料

■ 設備機器	26
■ 看板	28
■ 縦樋	30
■ タラップ	32
■ EXPJ部	35

設立 20 周年を迎えて

押出成形セメント板協会 会長
野澤 俊也

押出成形セメント板協会（ECP 協会）は、2016 年（平成 28 年）2 月に設立 20 周年を迎えました。これもひとえに、押出成形セメント板をご愛顧いただきました皆様方のおかげであり、厚く御礼申し上げます。

押出成形セメント板は、1970 年代前半に 2 社が製造・販売を開始し 40 年以上の歴史があります。1990 年代に製造業者が増え、仕様と規格の統一が必要になったことから、1996 年（平成 8 年）に協会を設立し活動を開始しました。その結果、1997 年に『建築工事共通仕様書』と『建築工事監理指針』に押出成形セメント板が追記され、2003 年には JIS 規格が制定されました。また、施工品質の向上を目指し、2 次シールの開発や取付金物の認証制度などの活動を行ってまいりました。

20 周年にあたり記念誌を制作しましたが、内容は単に協会の歴史を語るものではなく、押出成形セメント板の魅力・施工のポイント・注意事項を改めて説明しています。皆様方には、より押出成形セメント板に対するご理解を深めていただき、末永くご愛顧いただきたいと考えています。今後とも、よろしく願いいたします。

ECP協会20年の歩み

年度	協会の活動と仕様・規格・法令	災害発生	出荷量
1996(H08)年	押出成形セメント板協会(ECP協会)設立 『JASS19 陶磁器質タイル張り工事(日本建築学会)』第2版にECP記載		約450万㎡
1997(H09)年	ECP協会団体規格制定 『建築工事共通仕様書(公共建築協会)』平成9年版にECP記載 『建築工事監理指針(公共建築協会)』平成9年版にECP記載		約440万㎡
1998(H10)年	横張り2次シール工法を共同開発 『JASS18 塗装工事(日本建築学会)』第6版にECP記載 建築基準法改正(防耐火規定が性能規定化)		約400万㎡
1999(H11)年	建設事業がS I 単位に移行		約405万㎡
2000(H12)年	ECP協会『ECP施工標準仕様書』初版発行 押出成形セメント板(ECP)のJCMS規格制定(日本建材産業協会) 建築基準法改正(風圧力の改正) 「住宅の品質確保の促進に関する法律」施行	鳥取地震(震度6強)	約410万㎡
2001(H13)年	賛助会員制度開始 ECP専用サッシを共同開発	芸予地震(震度6弱)	約400万㎡
2002(H14)年	建築基準法改正に伴う防耐火認定移行		約385万㎡
2003(H15)年	金物認証制度開始 『非構造部材の耐震設計施工指針(日本建築学会)』第2版にECP記載 押出成形セメント板(ECP)のJIS規格制定(日本規格協会)	宮城県沖地震(震度6弱) 宮城県北部地震(震度6強) 十勝沖地震(震度6弱)	約360万㎡
2004(H16)年	10月以降全品ノンアス化対応 ECP協会『ECP施工標準仕様書』第2版発行 『JASS27 乾式外壁工事(日本建築学会)』初版にECP記載 労働安全衛生法改正(石綿含有製品の製造禁止)	新潟県中越地震(震度7) 台風18号(最大瞬間風速60m/s) 台風23号(最大瞬間風速64m/s)	約330万㎡
2005(H17)年	ECP協会『ECP安全作業標準書』発行 石綿障害予防規則制定・施行		約325万㎡
2006(H18)年	協会設立10周年記念事業としてホームページ開設 ECP協会『ECPの解体・改修工事における石綿対策』発行		約330万㎡
2007(H19)年		能登半島地震(震度6強) 新潟県中越沖地震(震度6強) 台風4号(最大瞬間風速54m/s)	約330万㎡
2008(H20)年	ECP協会『ECP施工標準仕様書』第3版発行 定期報告制度改正(タイル張りの全面打診)	岩手宮城内陸地震(震度6強)	約330万㎡
2009(H21)年	ECP協会『下地溶接基準』発行 防火材料等関係団体協議会に入会	駿河湾地震(震度6弱)	約280万㎡
2010(H22)年			約280万㎡
2011(H23)年	ECP協会『ECP施工標準仕様書』第4版発行	東北地方太平洋沖地震(震度7)	約310万㎡
2012(H24)年	ECP協会『押出成形セメント板Q&A』発行		約320万㎡
2013(H25)年		淡路島地震(震度6弱) 台風26号(最大瞬間風速47m/s)	約375万㎡
2014(H26)年		長野県神城断層地震(震度6弱)	約400万㎡
2015(H27)年	ECP協会『ECP施工標準仕様書』第5版発行		-
2016(H28)年	協会設立20周年事業として記念誌発行		-

■ 魅力は素材感

押出成形セメント板（以下、ECP と記す）の魅力、それは素材感と安心感です。

ECP の最大の魅力は素材感であり、コンクリートのような肌合い、美しい平滑性、シャープ感、高級感などの特長を持ち、ECP の集合体としての壁面全体の整然とした高品質感は、他の外壁材では表現できません。

ECP は、素地での採用が素材感を生かせる魅力であるほか、設計上のデザインニーズに対しても、高品質な工場塗装パネルや、工場タイル張りパネル、多様なデザインパネルなどを品揃えし、これらがサッシ、ガラスとともに構成する外壁は、機能美あふれる魅力的な建物の表情を演出します。



建物名：ダイヘン中部支社 所在地：名古屋市千種区
設計：竹中工務店 施工：竹中工務店

ECP は素材に防水性があり、表面処理をせずに使用できるため、素地での採用によりコンクリートのような肌合いを鉄骨造で表現できます。また、ECP は ALC より高価



ですが、最終的に隠れてしまう部分を無塗装にすることで、建物の条件によっては「無塗装の ECP」と「現場塗装の ALC」がほぼ同じ価格になる場合もあり、塗り替えを含めたトータルで考えると、必ずしも高い材料ではありません。

ECP は、デザインパネルの豊富さとシャープさから、塗装仕上げにも適しています。防水用の塗装が必要無ことから、塗装の種類も自由に選ぶことができ、工場塗装ではメタリックやツヤ消しにも柔軟に対応しています。

中低層建物の病院・事務所・商業施設などでは ECP の採用比率が増えています。建物に高級感を持たせたい要求があるからで、ECP はこの要求に答えられる外壁材です。

なお、各外壁材の意匠を比較するには、「最高の鉄の家をデザインする方法（エクスナレッジ）」が参考になります。

■ 魅力は安心感

もう一つの魅力は安心感です。非構造部材の外壁材には、耐震・耐風・耐火・断熱・水密・気密・遮音・耐候性などの物理的性能が求められます。鉄骨建築物に使用される外壁材にはさまざまな種類がありますが、住宅向けを除くと ECP、ALC、金属断熱板、穴あき PC 版、カーテンウォールなどが代表的です。各外壁材は、これらの要求性能に対して長所・短所があり、建物毎に求められる要求に適した外壁材を選択する必要があります。

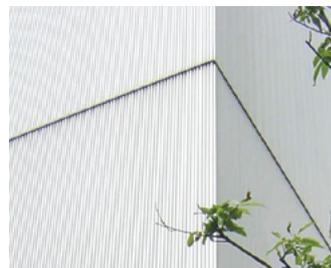
ECP は、「JASS27 乾式外壁工事（日本建築学会）」で、31m 以下の中低層建物が適用範囲とされています。しかし、上記の性能が満たされ、標準工法での施工が可能であれば、31m を超える建物でも採用は可能です。高層の建物ではカーテンウォールの採用が多いですが、高価なために、表面（ファサード）をカーテンウォールで、裏面の人の目に付かない部位は ECP で施工し、総建設費用を抑える方法が行われています。また、施工性の観点から超高層建物でも、避難バルコニー部分の外壁などに ECP が採用されています。これも、ECP が必要性能を満たし、軽量で施工性が良いことが理由と思われる。

また、近年の ECP を下地とする石張りやアルミ材などの付加価値を高めた仕上げは、まさに ECP が持つ物理的性能のなせる技です。

ECP 下地の仕上げ例



石材



アルミスパンドレル

このように、ECP は外壁材に対する全ての要求を満足し、広範囲で安心してお使いいただけます。

押出成形セメント板の魅力、それは素材感です。鉄・コンクリート・ガラスなど、建築を代表する素材はそれぞれ表情が優れていて、性能や特徴を素材そのものが現しています。そこが、純粹、存在感、本物といったチカラ強いイメージにつながっています。現在、建築やプロダクトの表情はフェイク（模造品）が乱立し、素材のチカラが見えるものは少なくなっています。そんな商品群の中でも、素地のまま使えるのが押出成形セメント板の魅力です。コンクリートの肌に近い押出成形セメント板には、チカラがあります。

（裕建築計画 浅井裕雄）

建物名：村瀬新聞店稲永店
 所在地：名古屋市港区
 設計：裕建築計画
 施工：矢野建設



（Photo: 車田 保）



（Photo: 車田 保）



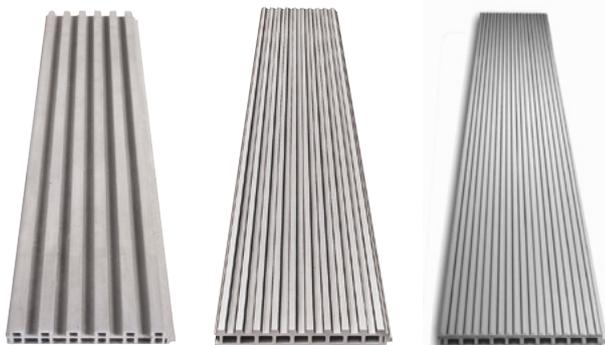
（Photo: 服部真由子）

■ デザインの多様性

ECP には、表面を平滑にした「フラットパネル」、リブ加工やエンボス加工を施した「デザインパネル」、タイル張付け用の蟻溝形状を施した「タイルベースパネル」があり、一般的には「フラットパネル」と「デザインパネル」、ECP と異種素材との複合などが採用されています。

ECP は、多くのデザインパネルを品揃えしているほか、押出時の口金形状を変えることにより、比較的自由的な形状のパネルを作ることができます。ただ、新規口金は高価な場合があるため、既存の口金を部分改良することで、階高に合わせた割付けができるようパネル幅を変更したり、開口部との納まりを調整するために小口の形状を変更したりするなどは、比較的安価にできる場合があります。

発売当初、多くの建物では外壁全てに同じデザインパネルを使うことが一般的でした。そのため、新たな意匠を生み出すために、多くのデザインパネルを誕生させました。



その後、フラットパネルの中にデザインパネルをアクセントとして使うデザインが流行しました。



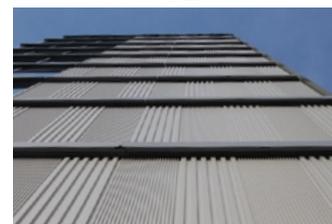
建物名：かねふくめんたいパークとこなめ 所在地：愛知県常滑市
 設 計：西松建設・大建設 施 工：西松建設

近年では、複数のデザインパネルを、規則性の有る使い方、不規則性の使い方により、既存のデザインパネルでありながらも、壁面として新しいデザインを生み出す設計がふえてきています。

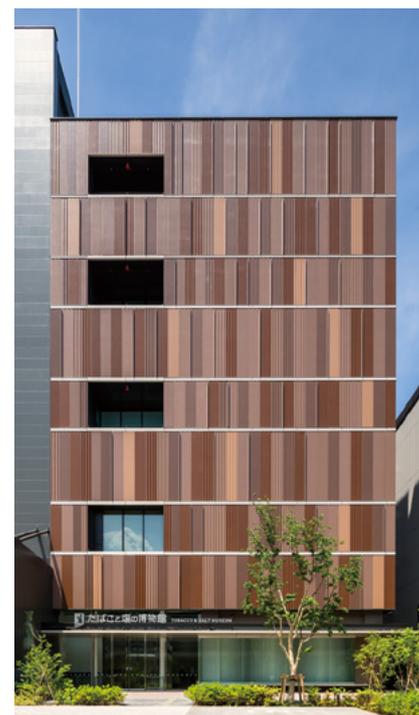
(規則性の例)



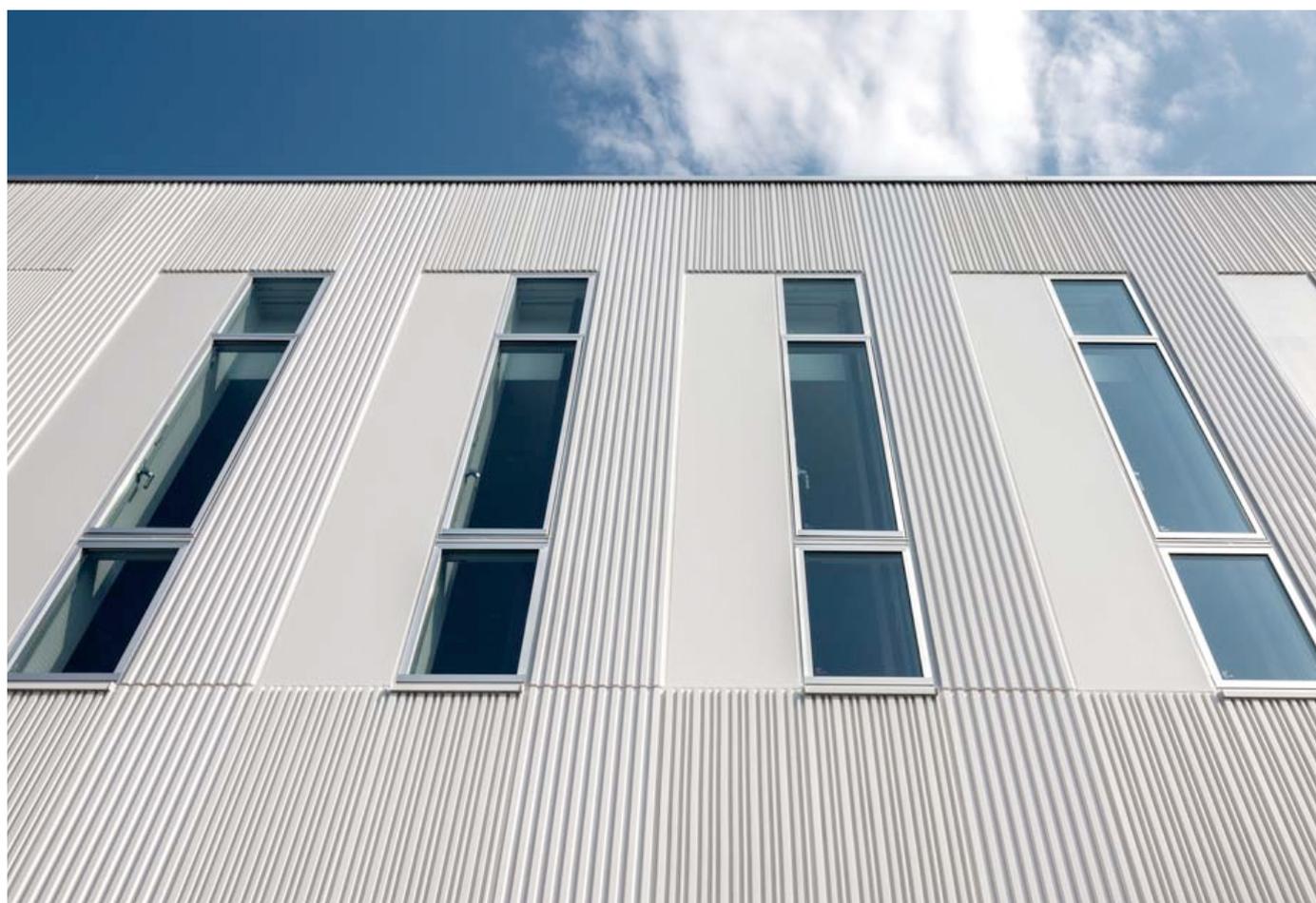
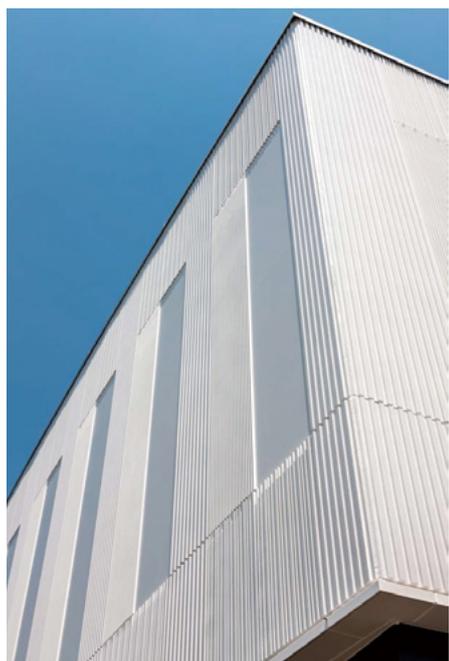
(不規則性の例)



このように、ECP は豊富なデザインパネルとこれらの組み合わせにより、壁面意匠は数限りなく、あらゆるデザインニーズにお答えすることができます。



建物名：たばこと塩の博物館
 所在地：東京都墨田区
 設 計：安井建築設計事務所
 施 工：大成建設



かつて製糸業で栄えた岡谷市に建つ銀行店舗。敷地はかつて製糸工場のあった場所にあたり、その歴史を意識して、絹糸や織物の繊細さを想起させる押出成形セメント板リブパネルにより外装デザインをまとめた。

(三菱地所設計)

建物名：八十二銀行岡谷支店

所在地：長野県岡谷市

設計：三菱地所設計

施工：清水建設・興和工業・岡谷組・山岸建設 JV

■ 他部材との融合

ECP は、単独でもデザイン性に優れていますが、サッシやガラスとの組合せにより、新たなデザインを構成することも可

能です。近年は、ECP 縦張り材と縦連窓との交互使いのデザインが注目されています。



建物名：バンドー化学本社事業所
 所在地：神戸市中央区
 設計：安井建築設計事務所
 施工：大林組

(Photo: ナトリ光房)

■ コーナー材の進化

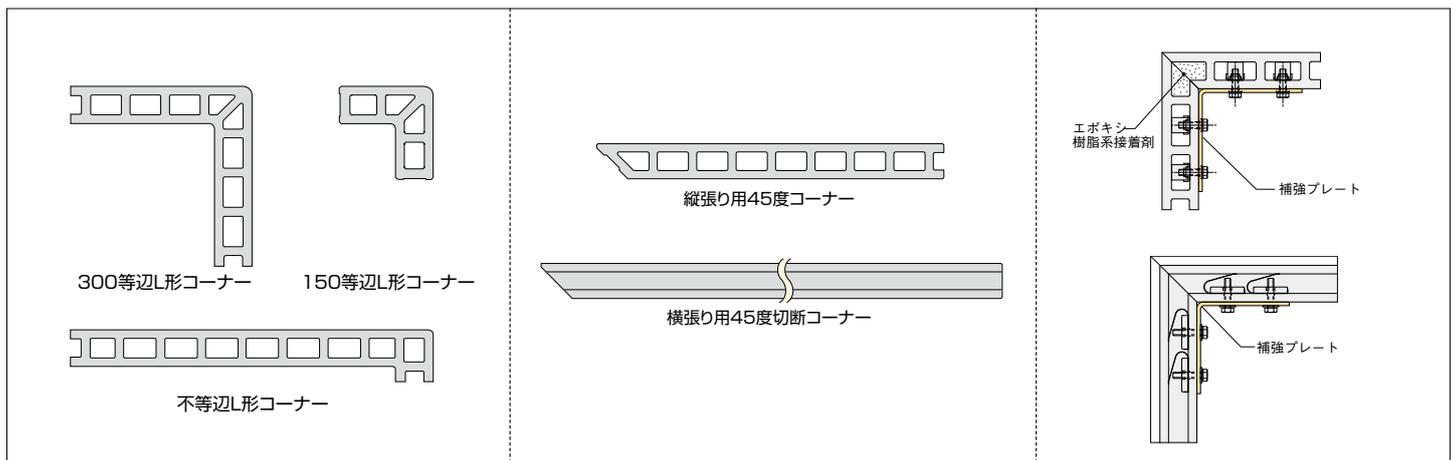
建物の意匠は、コーナーで決まると言っても過言ではありません。良い意匠を設計しても、コーナー部分で途切れてしまっ

ては、せっかくの意匠が台無しになります。これを可能にしたのが「45度コーナー」です。

45度コーナーは、縦張り工法では長手小口を、横張り工法

では短手小口を45度にしたパネルです。コーナー部でシャープ感とデザインパネルの連続性を表現できるパネルです。製作コーナーは、45度に切断したパネルを、工場で接着剤と補強金物で一体化したパネルです。コーナー頂点の目地を無くすことで、デザインパネルの連続性をさらに保ちます。

コーナー材の種類



①縦張り工法

ECPの魅力であるシャープ感が表現でき、コーナーでの意匠連続性を損ないません。フラットパネルは既成品での対応も可能で、デザインパネルはほとんどの品種で対応可能です。

45度コーナーは、頂点のシーリング材がパネルの日常挙動に対して切れないように、パネルの長さに応じた目地幅を設計する必要があります。製作コーナーは、頂点に目地が無いため、シーリング材の検討は不要です。

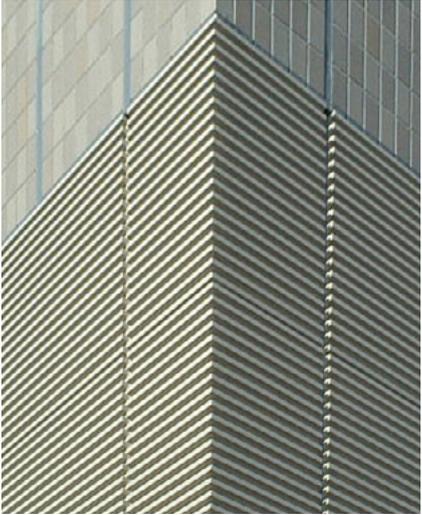
製作コーナーは、大きさによってはL形鋼材での補強になり、柱との隙間が75mm以上必要になります。

②横張り工法

ECPの魅力であるシャープ感が表現でき、コーナーでの意匠連続性を損ないません。フラットパネルは勿論のこと、デザインパネルのほとんどの品種で対応可能です。

45度コーナーは、頂点のシーリング材がパネルの日常挙動に対して切れないように、パネルの持ち出し長さを短くする必要があります。製作コーナーは、頂点に目地が無いため、シーリング材の検討は不要です。

製作コーナーは、大きさによってはL形鋼材での補強になり、柱との隙間が75mm以上必要になります。

	フラットパネル 45度コーナー 45度切断コーナー	デザインパネル 45度切断コーナー	デザインパネル 製作コーナー
縦張り工法			
横張り工法			

■ 耐火性

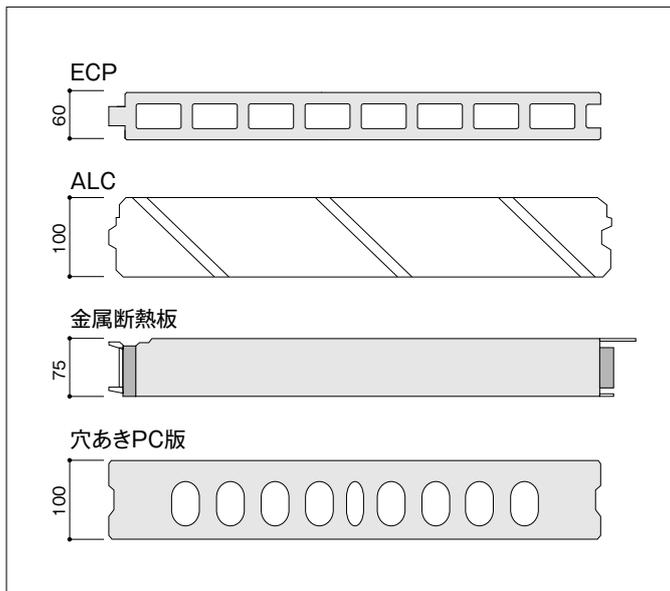
ECP の優位性

- ☆わずか 60mmの厚さで 1 時間耐火構造認定を取得。
- ☆さまざまな耐火被覆材との複合による柱・梁の耐火構造認定が豊富。

耐火建築物の外壁や間仕切壁には耐火性能が求められますが、これは火災を一区画に止めるとともに、居住者の避難経路を確保することが目的です。1 時間耐火構造とは、1 時間火災を受けても再使用できる構造ではなく、1 時間避難経路を確保する構造と言えます。

ECP は、わずか 60mmの厚さで、外壁非耐力壁 1 時間耐火構造、間仕切壁非耐力壁 1 時間耐火構造の認定を取得しています。また、ECP 協会では、外壁 ECP と耐火被覆材の組み合わせによる、柱や梁の耐火構造認定の取得にも取り組み続けており、居住者の安全確保に努めています。

一般的な 1 時間耐火構造の外壁材



ECP の代表的な耐火構造一覧

区分 (部位)	仕様
外壁非耐力壁 30 分耐火構造	ECP50mm厚 (縦張り工法)
	ECP50mm厚 (横張り工法)
外壁非耐力壁 1 時間耐火構造	ECP60mm厚 (縦張り工法)
	ECP60mm厚 (横張り工法)
間仕切非耐力壁 1 時間耐火構造	ECP60mm厚
柱 1 時間耐火構造	ECP60mm厚 + 吹付けロックウール 25mm厚
	ECP60mm厚 + 繊維混入けい酸カルシウム板 15mm厚
	ECP60mm厚 + 無機繊維フェルト 20mm厚
柱 2 時間耐火構造	ECP60mm厚 + 吹付けロックウール 45mm厚
	ECP60mm厚 + 繊維混入けい酸カルシウム板 25mm厚
	ECP60mm厚 + 無機繊維フェルト 40mm厚
梁 1 時間耐火構造	ECP60mm厚 + 吹付けロックウール 25mm厚
	ECP60mm厚 + 繊維混入けい酸カルシウム板 15mm厚
梁 2 時間耐火構造	ECP60mm厚 + 吹付けロックウール 45mm厚
	ECP60mm厚 + 繊維混入けい酸カルシウム板 25mm厚
	ECP60mm厚 + 無機繊維フェルト 40mm厚

■ 断熱性

ECP の優位性

- ☆中空構造によりコンクリートよりも断熱性に優れている。
- ☆断熱材や内装材との組み合わせにより断熱性能は向上する。
- ☆省エネ基準に適合するには、ECP に限らず一般的な外壁材でも断熱材が必要。

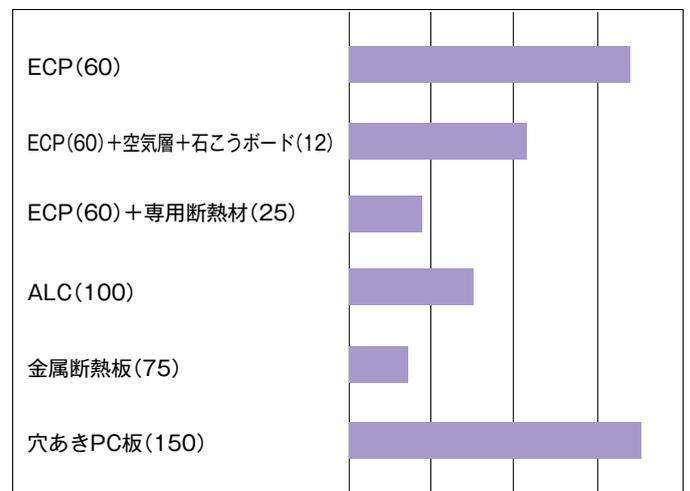
ECP の素材はコンクリートと類似しているため、中空部による断熱効果はあるものの、ALC に比べれば熱を伝えやすい素材といえます。断熱性能を上げるには、ECP の内側に断熱材を施工するのが一般的ですが、近年建物の不燃化から、硬質ウレタンフォーム吹付けに代わり、水系断熱材吹付け (吹付けロックウールなど) に変わりつつあります。水系断熱材では ECP が反る場合があるので、反り対策が必要になります。

ただし、吹付け断熱材は構造体の裏側には吹けないため、熱橋 (断熱の弱点) になる場合があります。ECP 製造業者では、ECP に貼付ける専用の断熱材を用意しており、耐震性能も確認していることから、専用断熱材を使用することをお勧めします。

専用断熱材の例



外壁材の熱貫流率の比較



※熱貫流率は小さいほど断熱性能に優れています。
 ※省エネ基準の0.53W/m²Kに適合するためには、いずれの外壁材も断熱材が必要になります。

■ 防水性

ECP の優位性

- ☆素材そのものに防水性がある。
- ☆長手目地の凹凸構造は防水に効果的。
- ☆短手目地は内水切りやガスケットで2次シール構造が可能。

ECP は、素材そのものに防水性があるため、ALC のような防水用の塗装を必要としません。そのため、ECP は素地を含めて自由な仕上げが選択できます。

ECP の目地部分には防水が必要ですが、1次シールには、2成分形変成シリコーン系シーリング材を標準に使用しています。ECP は窯業製品のため、温度変化による伸縮はわずかであり、一般的にはワーキングジョイントとしてのせん断強度検討のみ行います。温度変化による伸縮が大きい外壁材は、圧縮・引張の検討も必要になり、目地幅が広がる場合があります。

また、長手小口は凹凸形状になっているため、縦張り工法では凹凸の内部が樋となり、横目地の内水切も加わり雨水を下部に排水する機構になっています。

横張り工法では、凸部を雨水が乗り越えにくいいため、防水性に優れています。さらに、1次シールのシーリング材が打ち直しの時期を迎える前に部分劣化による漏水が発生した場合でも、部屋内に雨水が侵入しないように、ECP 協会では1998年に2次シール工法を開発しました。その性能は、平均980Pa(最大1470Pa)の散水加圧にも耐えられる性能を持っており、一般の建物の2次シール工法として採用できます。

これらにより、目地部分も他の材料に比べて防水性の高い仕様を採用しています。

ECP 横張り工法の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4ℓ/m²・min)する。
図-1に加圧プロセスを示す。

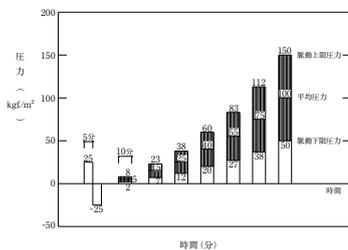


図-1 加圧プロセス



写真 試験体
(室内側)

(参考) サッシとECPの水密性比較

圧力値	サッシのJIS等級	ECPの2次防水仕様
100Pa	W-1	—
150Pa	W-2	—
250Pa	W-3	—
350Pa	W-4	—
500Pa	W-5	—
980Pa	—	流れ出し・吹出しなし

■ 凍結融解性

ECP の優位性

- ☆吸水性が低く耐凍害性に優れている。
- ☆凍結融解に対する耐用年限は概ね60年を上回る。

ECP は、JIS A 5441 (押出成形セメント板) の性能規定である耐凍結融解性を満足します。(著しい割れ、膨れ、はく離がなく、かつ質量変化率が5%以下) 耐凍結融解性試験は、JIS A 1435 の気中凍結水中融解法により試験し、200 サイクル時の外観検査及び質量変化率を測定します。

試験のサイクル数が何年に相当するかは、凍結融解試験によるコンクリートの劣化について、「ASTM 相当サイクル数」として実試用期間に換算することが、下記の引用文献で提案されています。この理論がECPにも適用できると仮定すると、200 サイクルの推定年数は下表の通りです。

地点	凍結融解試験方法別サイクル数		気中凍結水中融解 200 サイクルの推定年数
	水中凍結水中融解	気中凍結水中融解	
稚内	4.9 回/年	1.0 回/年	約 200 年
札幌	16.1 回/年	3.4 回/年	約 60 年
釧路	26.7 回/年	5.6 回/年	約 35 年
函館	25.9 回/年	5.4 回/年	約 35 年
盛岡	23.1 回/年	4.9 回/年	約 40 年
青森	15.6 回/年	3.3 回/年	約 60 年
秋田	7.9 回/年	1.7 回/年	約 120 年
仙台	4.5 回/年	0.9 回/年	約 220 年
福島	4.8 回/年	1.0 回/年	約 200 年
長野	14.8 回/年	3.1 回/年	約 65 年
松本	21.6 回/年	4.5 回/年	約 45 年
水戸	5.8 回/年	1.2 回/年	約 170 年
秩父	21.6 回/年	4.5 回/年	約 45 年

東京、名古屋、大阪、福岡などは、サイクル数が0回/年であり、理論上は凍害を受けない地域にあたる。

〈引用文献〉

- ①気象因子を考慮したコンクリートの凍害劣化予測
(浜幸雄ほか、日本建築学会構造系論文集第523号、1999年9月)
- ②ASTM相当サイクルを用いた鉄筋コンクリート造建築物の凍結劣化予測手法の提案
(千歩修ほか、日本建築学会技術報告集第17号、2003年6月)
- ③地域の凍害危険性評価指標の比較
(長谷川拓也ほか、日本建築学会技術報告集第13巻、2007年6月)

この結果、一部の過酷な地域を除き、ECP の標準耐用年数とされる60年を上回る耐用年数があると推定できます。

ただし、これは実験に基づく年数であり、パネル表裏の温度に極端な違いが生じるなどの過酷な条件下では、凍害が発生する場合があります。断熱材の不連続などが無いように、施工管理をお願いします。

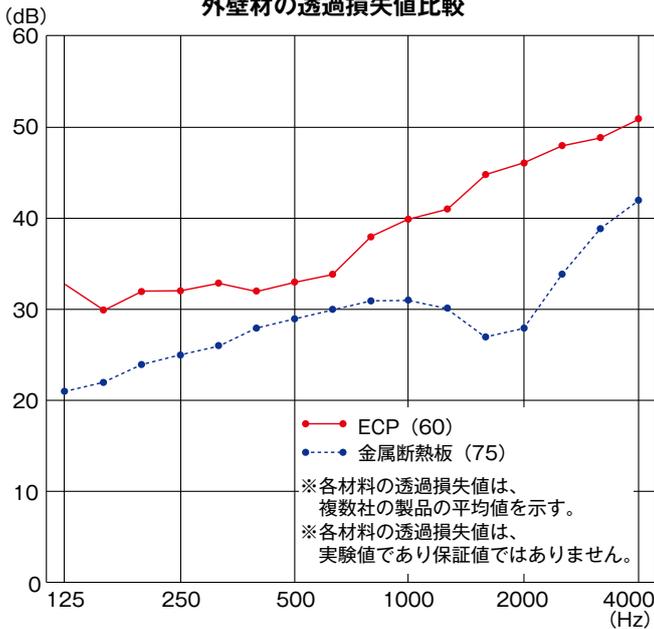
■ 遮音性

ECP の優位性

- ☆各周波数で安定した遮音性能を示す。
- ☆コインシデンス効果による性能低下が無い。
- ☆内装材との複合によりさらに性能が高まる。

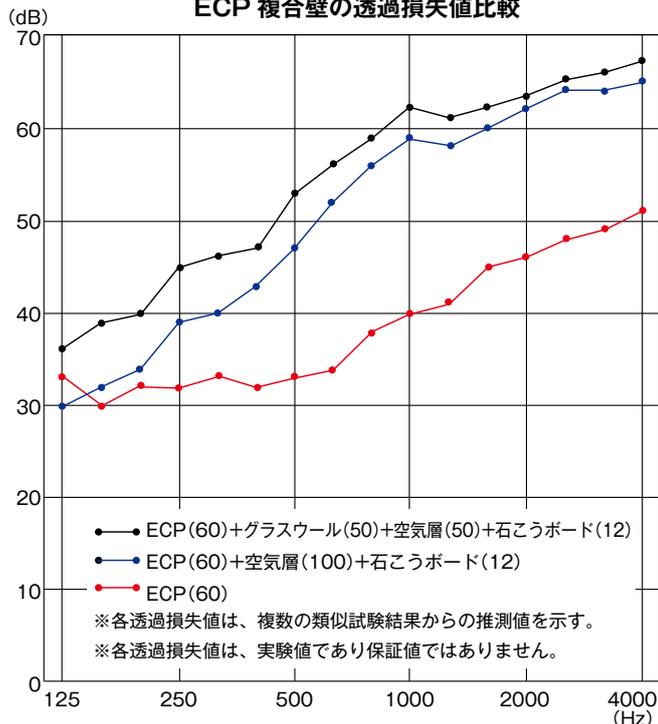
ECP は中空構造のため、各周波数ともに安定した透過損失値を示します。また、コインシデンス効果による透過損失値の低下も見られません。

外壁材の透過損失値比較



ECP は、内装材との複合壁になることで、全音域の遮音性能が高まります。また、空気層部分にグラスウールを入れることで、さらに遮音性能も高めることができます。

ECP 複合壁の透過損失値比較



■ 耐候性

ECP の優位性

- ☆緻密で硬いためキズや欠けが発生しにくい。
- ☆緻密なため中性化が遅い。
- ☆耐用年数 60 年を満足すると思われる。

ECP は、材質的に見るとセメント製品の中でも水セメント比が低く緻密で硬い材料のため、メンテナンスが楽な製品と言えます。また、アルカリ濃度が高く中性化も遅い傾向にありますので、初期性能を長期間維持することができます。

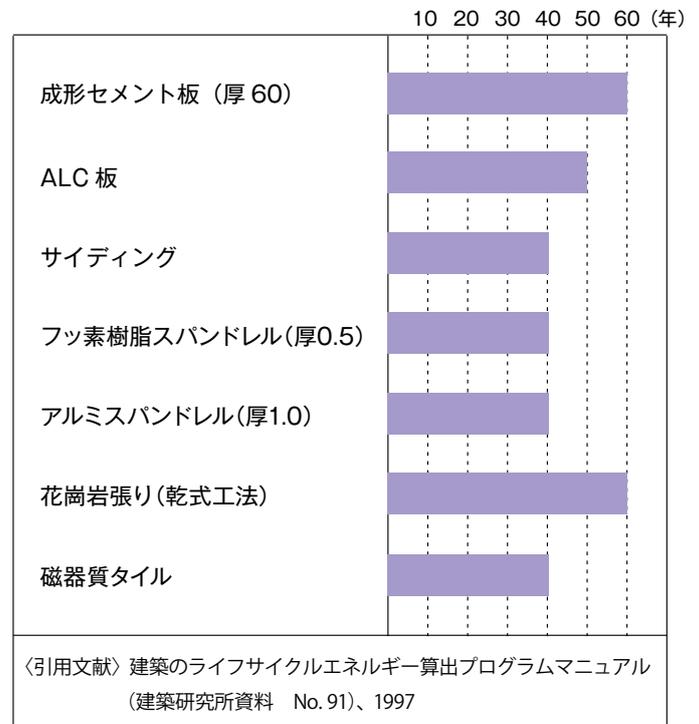
鉄筋コンクリート造ではコンクリートの中性化がよく問題になりますが、これはコンクリートに問題が発生するのではなく、鉄筋に錆が発生しやすくなるのが問題です。

ECP も中性化しますが、中性化が進んだ場合に ECP はさらに緻密化し、吸水率や収縮率の低下が見られます。しかし、強度低下は見られないため、中性化後も安心してご使用いただけます。また、ECP は無筋材料のため錆発生による劣化の心配はありません。

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、表層のみの現象のため問題はありません。気になる場合は、下地処理の後に塗装を行ってください。

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 に影響を及ぼします。

外壁耐用年数一覧



※成形セメント板は、ECP を示す。

■ 規格制定の歴史

ECPは、セメント、けい酸質原料および繊維質原料を用いて中空を有する板状に押出成形し、オートクレープ養生した工業製品です。

ECPの規格は、1970年代前半に(株)ノザワ「アスロック」と三菱セメント建材(株)（現アイカテック建材(株)）「メース」が現形状の製品開発を行ったことが基本になっています。その後複数社の参入があり、規格統一の必要性が生じたことから、1996年にECP協会を設立し、同時に暫定版の「ECP協会団体規格」を定めました。2000年には「JCMS-II B1102:2000 ECP（押出成形セメント板）」が日本建材産業協会規格として制定され、2003年に「JIS A 5441:2003 押出成形セメント板（ECP）」のJIS規格が制定されました。

JIS規格制定の趣旨（JIS規格解説より）

押出成形セメント板は、曲げ強度などの力学的性能及び耐水性、耐久性、難燃性などの建築材料としての基本的性能に優れている。また、工場でプレカットされた製品を乾式工法で取り付けるため施工性が良く、現場内での廃材の発生が少ない建築材料である。押出成形セメント板は、昭和45年より中高層の鉄骨造建築物の外壁及び間仕切壁に使用され、実績も多く、近年、建設技術の多様化に適した材料として需要が拡大している。このたび、日本工業規格として制定されることになったことから、この押出成形セメント板の適切な設計と施工に寄与することが期待される。

■ ECPの形状

広義での押出成形セメント板には薄い製品も存在しますが、ECP協会ではJISの規格に基づく35mm以上の厚みの製品をECPと定義しています。

ECPは、JIS規格により断面形状別に、表面を平滑にした「フラットパネル」、リブ加工やエンボス加工を施した「デザインパネル」、タイル張付け用の蟻溝形状を施した「タイルベースパネル」の3種類に分類されます。

ポリマーセメントモルタルでタイルを張る場合は「タイルベースパネル」を使用しますが、弾性接着剤でタイルを張る場合は「フラットパネル」を使用します。

JASS19 陶磁器質タイル張り工事（抜粋）

押出成形セメント板に接着剤を用いて後張りする場合は、フラットパネルを使用する。モルタルを用いて後張りする場合は、押出成形セメント板と張付けモルタルとの接着を確保するために、表面にあり状の溝が付いたタイルベースパネルを使用する。しかし、接着剤張りの場合には、この溝が接着剤を塗り付ける時の障害になる。

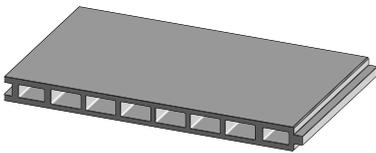
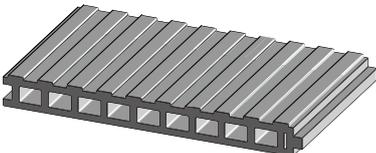
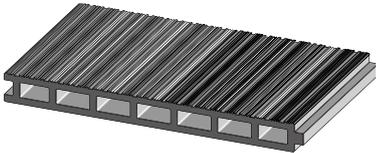
■ JIS以外の製品規格

ECPの表面は、ほとんどの製品が押し出したままの状態ですが、フラットパネルは研削した状態のパネルもあります。仕上げの選択にあたっては、ECP製造業者に相性を確認する必要があります。

また、表面小口を4辺面取りした製品、長手2辺を面取りした製品、面取りの無い製品があります。この面取りは意匠上、小口の欠けを防ぐ目的で行われているため、面取り幅には誤差があります。面取りの有無と誤差をECP製造業者に確認して、納まりを検討する必要があります。

【JIS A 5441 押出成形セメント板（ECP）】

製品規格

		フラットパネル	デザインパネル	タイルベースパネル
				
		表面をフラットにしたパネル	表面にリブ及びエンボスを施したパネル	表面にタイル張付け用あり（蟻）溝形状を施したパネル
寸法	厚さ（mm）	50,60,75,100	60	60
	幅（mm）	450,500,600,900,1000,1200	600,900	600,605
	長さ（mm）	4000以下,5000以下	5000以下	4000以下
寸法許容差（mm）		(厚さ) +1.5, -1.5mm (幅) +0, -2mm (長さ) +0, -2mm		

物性規格

素材比重	曲げ強度 (N/mm ²)	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、貫通する亀裂があってはならない	8以下	18以下	0.07以下	著しい割れ、膨れ、剥離がなく、かつ質量変化率が5%以下	難燃1級

■ 縦張り工法と横張り工法の選択

ECPの施工方法には縦張り工法と横張り工法があり、パネルは同じものを使用します。いずれも、耐震性能に優れた工法で、発売開始時から採用しています。

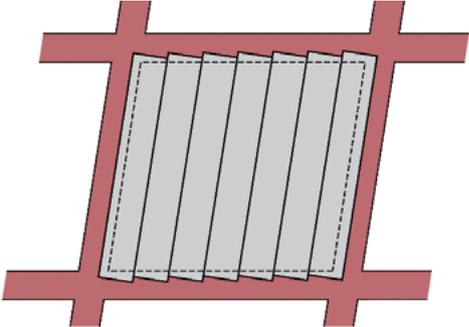
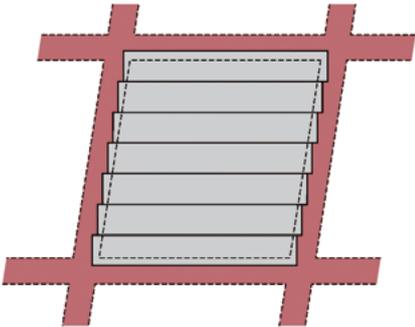
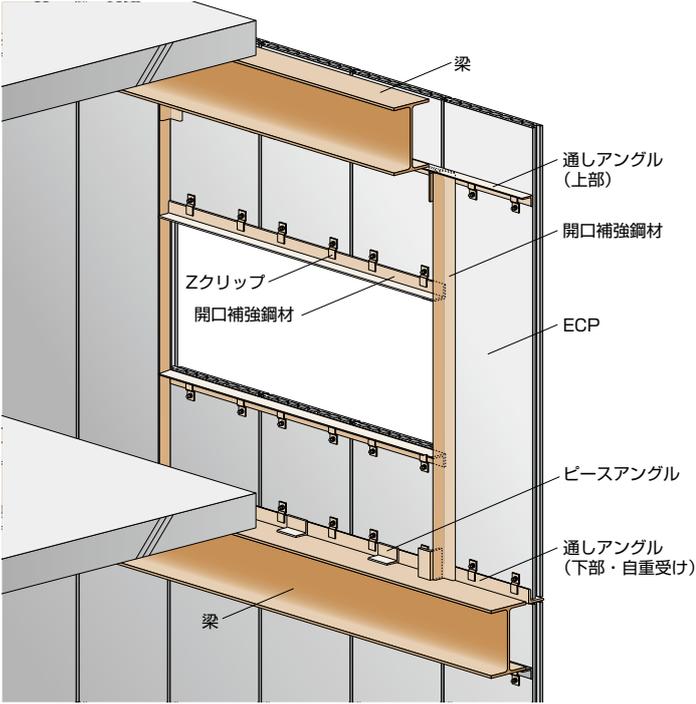
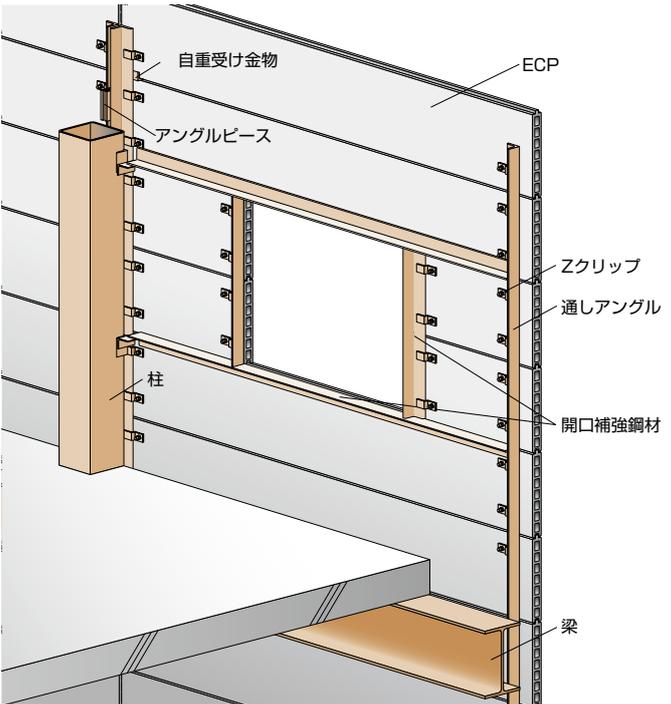
縦張り工法は、防水性能に優れるほか、横張り工法よりも安価に施工できるというメリットがあります。また、ECPのものには防水性があり、目地部分は1次防水として耐久性に優れた2成分形変成シリコン系シーリング材を採用しています。さらに、シーリング欠損部からの漏水を、内水切りによりECPの中空部を経路として排水するのが一般的です。隣地建物との距離などからシーリング材のメンテナンスが難しい場

合は、施工性・防水の観点から縦張り工法が適しています。

横張り工法は、取付け下地としての間柱が必要になるため、縦張りに比べるとコストがかかります。しかし、ECPのシャープ感や横張り工法の方が際立ち、ECP独自の意匠を実現できるというメリットがあります。

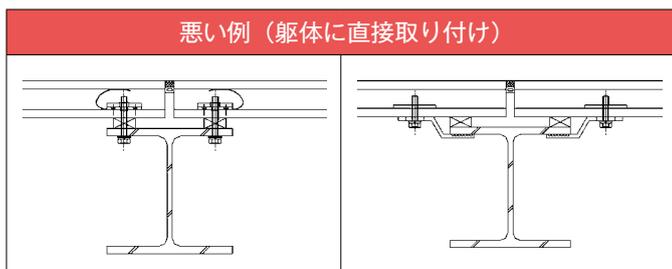
どちらを採用するかは、目的とする意匠や予算、性能などから総合的に判断する必要があります。

いずれの工法も、ECPは標準製品幅を600mm幅または900mm幅とし、現場に合わせてミリ単位で長さや幅を切断して現場に搬入します。そのため、現場での切断作業が無く、作業効率を高めるとともに、現場での粉塵発生を抑制して作業環境改善に貢献します。

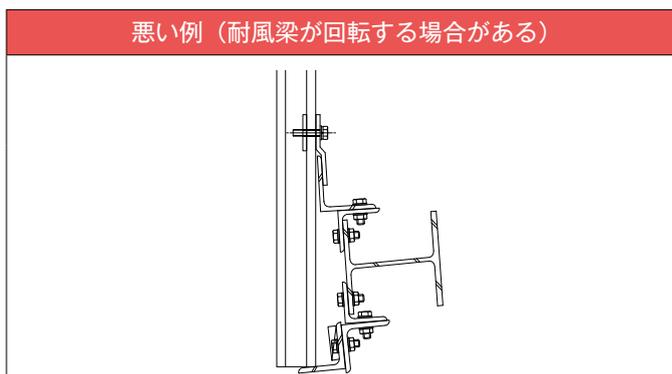
縦張り工法	横張り工法
<p>パネル四隅の取付け金物にて支持部材に取り付け、躯体の層間変位に対してロッキングにより追従させる工法</p>	<p>パネル四隅の取付け金物にて支持部材に取り付け、躯体の層間変位に対してスライドにより追従させる工法</p>
 <p data-bbox="268 1234 608 1263">各段ごとに自重受け部材が必要</p>	 <p data-bbox="938 1234 1406 1263">パネル2～3段ごとに自重受け部材が必要</p>
 <p>梁</p> <p>通しアンクル (上部)</p> <p>開口補強鋼材</p> <p>Zクリップ</p> <p>開口補強鋼材</p> <p>ECP</p> <p>ピースアンクル</p> <p>通しアンクル (下部・自重受け)</p> <p>梁</p>	 <p>自重受け金物</p> <p>アンクルピース</p> <p>ECP</p> <p>Zクリップ</p> <p>通しアンクル</p> <p>開口補強鋼材</p> <p>柱</p> <p>梁</p>

■ 構造上のポイント

- ① ECPは、外壁・間仕切壁の非耐力壁として開発された製品です。耐力壁・屋根・床（専用に開発した製品を除く）などに使用することはできません。なお、工作物（屋上目隠し壁・ルーバー等）への採用可否については、ECP製造業者にお問い合わせください。
- ② ECPを耐火建築物等に使用する場合は、必要とされる防耐火性能に適合した品種をご採用ください。防耐火構造の認定は、ECP製造業者が申請者です。防耐火認定の詳細は、「認定書」の「別添」によりますが、「別添」で判断できない場合は、申請者の参考意見を確認検査機関の判断材料にしてください。
- ③ ECPは、両端のみを支持する「単純梁構造」で取り付けてください。両端部と中間部で支持する「連続梁構造（3点支持）」は、避けてください。
- ④ ECPを直接鉄骨躯体には取り付けず、下地鋼材に取り付けてください。

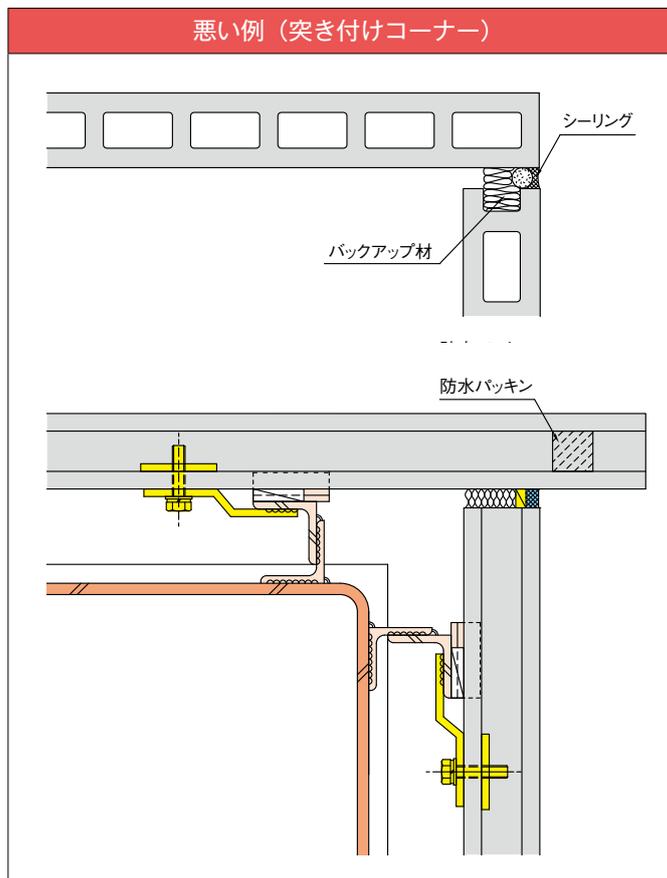


- ⑤ ECPの長さは、設計荷重に基づいた許容支持スパン内でご使用ください。許容支持スパンは、発生曲げ応力度、最大たわみ量、留め付け部の負担荷重により決定します。詳しくは、P16によります。
- ⑥ 長さ方向の持ち出し寸法は、強度計算結果にかかわらず、隣り合うパネルとの段差等を考慮し、600mm以内としてください。また、幅方向の持ち出しは避け、必ず下地鋼材を設けて下さい。
- ⑦ ECPを支える鉄骨躯体は、剛性が高いことを確認してください。特に、ECP縦張り工法における耐風梁では、ECPの自重により梁がたわんだり回転したりしないように、梁の鉛直方向の剛性を確認してください。



■ 納まり上のポイント

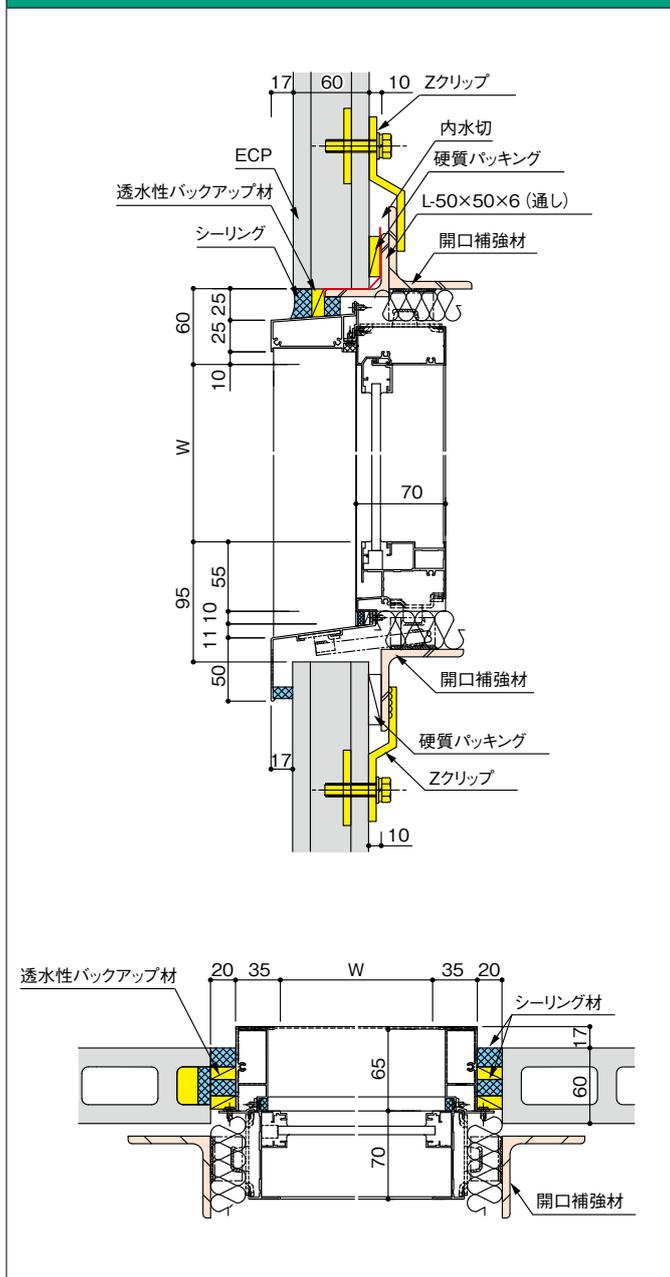
- ⑧ ECPの下部の目地位置は、雨水のはね返りや積雪の影響を考慮して地面からの高さを決める必要があります。一般的には300mm程度上げています。ECPの下部には、外水切りを設けることが標準です。上層階でシール目地から漏水があった場合の雨水を外部に排水すめために、内側から外側に連続する外水切りが必要です。ただし、内側から水切りを設けようとすると、ECP工事での取り付けになり、その後に他職種に傷付けられた場合は取り替えが困難です。そのため、ECP工事で内側の途中まで水切りを設け、工事の最終段階で外側を連続させる納まりが望ましいと言えます。（P19 ⑨）
意匠的に外水切りを設けたくない場合は、コンクリートの立ち上がりに50mm以上の段差を付け、この部分に防水処置を行うなど、外水切りに代わる機能を設けてください。
- ⑨ ECPを単に突き付けただけのコーナーは、避けてください。縦張り工法では、専用コーナーが無かった時代、凸部を切断してフラットにし、突き付けてコーナーにした納まりがありました。ただこの納まりは、目地シーリング材の性能を確保するのが難しく、漏水事故が多い納まりでした。これは他の目地とは異なり、シーリング材に引張力が発生するのに加え、シーリング材の断面（深さ）を確保しにくいからです。横張り工法では、近年中空部を意匠として見せる目的で突き付けコーナーの実績がありますが、そのほとんどで不具合が発生しています。これは、雨水が中空部へ多量に侵入して、また停滞してしまうからです。そのため、横張り工法の突き付けコーナーは禁止しています。



⑩窓まわりの2次シールを行う場合は、ECP業者だけではなく、設計者、元請業者、サッシ業者が共同して検討する必要があります。一般的に、ECPの外壁に用いられるサッシは、価格面も考慮してビル向け汎用サッシの採用が多く、このサッシで2次シールを検討すると複雑な納まりになり、意図した性能を発揮させるのが難しくなります。

そのため、2次シールを検討する場合は、ビル向け汎用サッシに加え、専用枠（額縁、フィン等）の追加をご検討ください。この専用枠付サッシは、2001年にECP協会と三協アルミ社が共同開発した経緯がありますが、現在ではサッシメーカーの多くが独自のECP専用枠を用意しています。サッシメーカーのカタログに記載が無くても対応可能な場合が有りますので、直接サッシメーカーにお問い合わせください。また、最近では、高気密サッシが多く採用されていますので、サッシ取り合い、納まりについても直接サッシメーカーにお問い合わせください。

LIXIL社の2次シール例



■ 法令上のポイント

⑪建築基準法、火災予防条例など、関連する法令・法規などに従ってご使用ください。

■ 環境上のポイント

⑫常時水が掛かったり、湿潤状態だったり、中空部に水が溜まりやすい状態の場合は、内外の含水状態の差により、亀裂等の不具合が生じる可能性がありますので、避けてください。

⑬ロックウール充填品は間仕切壁のみで使用し、外壁には使用しないで下さい。ロックウールの保水により、上記⑪と同じ可能性がありますので、避けてください。

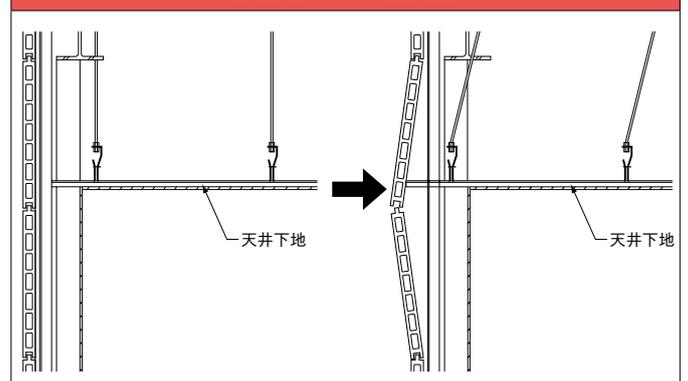
⑭ECPは、薄い板厚で長尺で使用できる反面、気候変化等により反りが発生しやすい等注意すべき点も合わせ持っています。パネルの長さをできるだけ短くする、パネル目地は必ず凹凸勘合させる、持ち出し長さはできるだけ小さくする、出隅部にはコーナー役物を使用する、などの配慮が必要です。

⑮酸・塩類・化学薬品等が接触する可能性のある場所では、使用を避けるか、これらに強い塗料を塗布する等の対策が必要です。

■ 外的要因のポイント

⑯地震時に、天井材・配管・設備機器等がECPにぶつかり破損しないように、振れ止め等の措置を行ってください。

天井材による破損例



⑰ECPに、大きな集中荷重・衝撃荷重を受けるような箇所には使用しないでください。また、コンクリート型枠代わりには使用しないでください。

⑱パネル内面に水系の断熱材を吹付けた場合、断熱材に含まれる水分により、パネルに反りが発生する場合があります。パネルへの水分の影響がない断熱材やパネルの給水を防止するシーラーを塗布する工法をご採用下さい。

■ 強度計算

ECPの許容支持スパンは、耐風圧強度で算定し決定します。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し、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します。

ECPの許容支持スパンは、①設計許容曲げ応力度、②たわみ基準、③留め付け耐力、④最大長さにより決定します。

ECPの曲げ強度は、 $Fb=17.6$ (N/mm^2)= 1760 (N/cm^2)とし、ECPの許容支持スパンの計算に用いる設計許容曲げ応力度は、下表によります。

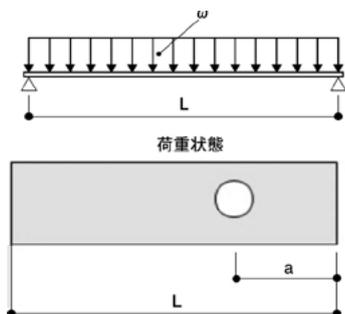
【許容曲げ応力度】

パネル種類	仕上げ	許容曲げ応力度: σ (N/cm^2)	
		正風圧力に対して	負風圧力に対して
フラットパネル デザインパネル (リップ)	塗装 (素地)	880 ($Fb/2$)	880 ($Fb/2$)
デザインパネル (エンボス)	塗装	880 ($Fb/2$)	580 ($Fb/3$)
フラットパネル タイルベースパネル	タイル	880 ($Fb/3$)	580 ($Fb/3$)

※丸孔が開く場合は0.7、角孔が開く場合は0.6の応力集中係数を乗じる。

【許容支持スパンの検討】

		ECPに孔あけが無い場合の検討	ECPに孔を開けた部分の検討
①	等分布荷重の算定	$\omega = Wb/10000$	
②	孔あけによる断面欠損部の断面性能		$Z_c = Z(b - \phi) / b$ $I_c = I(b - \phi) / b$
③	孔あけによる応力集中係数を考慮した許容曲げ応力度		(丸孔) $\sigma_c = 0.7 \sigma$ (角孔) $\sigma_s = 0.6 \sigma$
④	曲げ応力度による許容支持スパン (L_1) (L_6) の算出	$M = \omega L^2 / 8$ $\sigma = M/Z$ $\sigma = \omega L^2 / 8Z$ $L_1 = \sqrt{(8 \sigma Z / \omega)}$	$M = \omega a (L - a) / 2$ $\sigma_c = M/Z_c$ $\sigma_c = \omega a (L - a) / 2Z_c$ $L_6 = (2 \times \sigma_c \times Z_c \times \omega a) + a$
⑤	たわみ量 $L/200$ 以下による許容支持スパン (L_2) (L_7) の算出	$\delta = 5 \omega L^4 / 384EI \leq (L/200)$ $L = 384EI / 1000 \omega$ $L_2 = \sqrt[3]{(384EI / 1000 \omega)}$	$\delta = 5 \omega L^4 / 384EI_c \leq (L/200)$ $L = 384EI_c / 1000 \omega$ $L_7 = \sqrt[3]{(384EI_c / 1000 \omega)}$
⑥	たわみ量 2cm 以下による支持スパン (L_3) (L_8) の算出	$\delta = 5 \omega L^4 / 384EI \leq 2$ $L = 768EI / 5 \omega$ $L_3 = \sqrt[4]{(768EI / 5 \omega)}$	$\delta = 5 \omega L^4 / 384EI$ $\delta = 2$ $L_8 = \sqrt[4]{(768EI_c / 5 \omega)}$
⑦	留め付け部耐力による許容支持スパン (L_4) の算出	$\omega L / 4 \leq P$ $L_4 = 4P / \omega$	
⑧	最大製造長さ (L_5)	$L_5 =$ (製造業者に確認)	
結果		上表の $L_1 \sim L_5$ の中で、最も短いスパンを許容支持スパンとする。	上表の $L_1 \sim L_8$ の中で、最も短いスパンを許容支持スパンとする。



- W : 風圧力 (N/m^2)
- ω : 単位荷重 (N/cm)
- b : 幅 (cm)
- M : 曲げモーメント ($N \cdot cm$)
- L : 支持スパン (cm)
- σ : 許容曲げ応力度 (N/cm^2)
- σ_c : 丸孔の許容曲げ応力度 (N/cm^2)
- σ_s : 角孔の許容曲げ応力度 (N/cm^2)
- Z : 断面係数 (cm^3)
- Z_c : 断面欠損を考慮した断面係数 (cm^3)
- I : 断面 2 次モーメント (cm^4)
- I_c : 断面欠損を考慮した断面 2 次モーメント (cm^4)
- δ : たわみ量 (cm)
- E : ヤング係数 (N/cm^2)
- P : 留め付け耐力 (1500N)
- ϕ : 孔あけ寸法 (cm)
- a : 孔あけ位置 (cm)

■ 素地仕上げのポイント

- ① ECPの素地用製品は、工場内で色差計による範囲管理をしていますが、パネル間等で色違いのように見える場合があります。品種により色差が生じますので、出来る限り同品種をお使いください。また、施工後 ECP 表面に白色のムラが生じることがあります。これは、セメント製品のエフロレッセンス（白華現象）であり、発生または出方の制御はできません。また、現場での保管方法によっても発生する事があります（水濡れ等）。この現象は、年月が経つと白色にそろってきます。表面を加工してしまうと、見栄えが更に悪くなる可能性がありますのでお避け下さい。
- ② 素地の色合いを表現するためクリア塗装、撥水剤仕上げを採用される場合がありますが、これらは目立たなかった色むらやエフロを目立たせ、汚れを固着させることになり、外観を著しく損なうこととなりますので避けて下さい。また、手直しはさらに色違いを発生させます。

■ 塗装仕上げのポイント

- ③ ECP は、非研削面ではわずかながら不陸があります。光沢のあるフラット塗装を施す場合は、予めご了承願います。
- ④ ECPはセメント製品のため、雨水等により水を吸収します。大雨等で素地が大きく濡れた場合は、必ず3日以上間隔を空け、塗装工事をして下さい。
- ⑤ 目地シーリング材は、先打ちが原則です。また、シーリング面に塗装する場合は、シーリング材との密着性・機能の確保（弾性等）・劣化等が無いかどうか、事前に塗料メーカーもしくは塗装業者にご確認して選定して下さい。

■ タイル仕上げのポイント

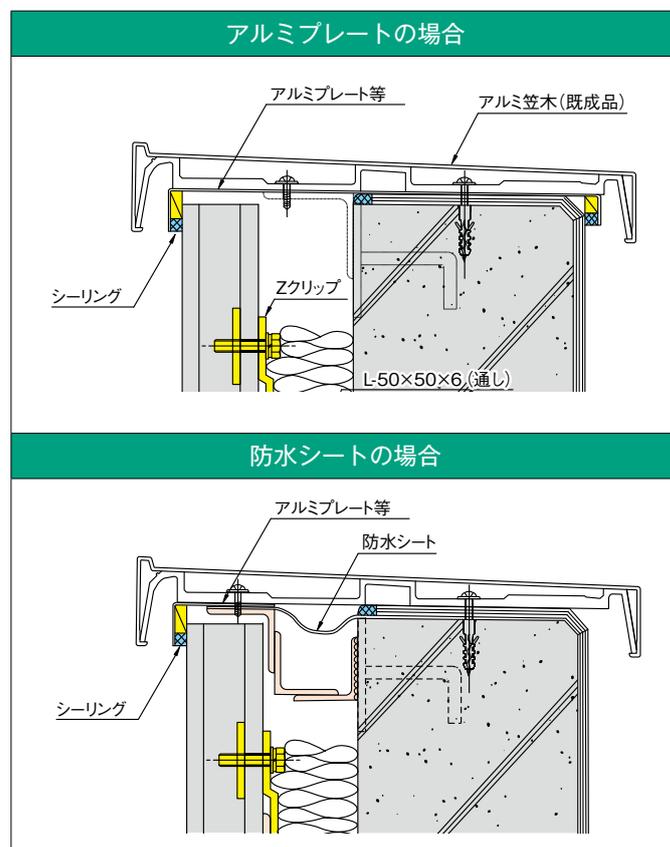
- ⑥ タイル張りモルタル仕様には、タイルベースパネル（樹脂モルタル張り専用）をお使い下さい。
- ⑦ タイル張りの場合、パネル目地のシーリングは防水機能維持のため、縦横目地共パネル間とタイル間の二重打設として下さい。
- ⑧ タイル及び張り付けモルタルが、ECPの目地を跨がないように縁を切ってください。また、ECPからタイルをはみ出して張らないでください。
- ⑨ タイルベースパネルの製造最大長は4m（有機接着剤張りのフラットパネルの場合は5m）です。なお、タイルベースパネルは、支持スパンを3.5m以下とすることをお勧めします。
- ⑩ タイル仕上げを施したパネルは、正・負荷重に対する許容曲げ応力度が異なります。負の風圧力に対する強度検討を実施し、パネルの仕様（厚さ、長さ）を決定して下さい。（P16参照）
- ⑪ 弾性接着剤張りタイル張りの場合は、必ずフラットパネルを使用し、弾性接着剤張り用のタイルを選択して下さい。また、タイル及び弾性接着剤は、「Q-CAT 認定品」を使用して下さい。
- ⑫ 吸水率の高いタイル（レンガタイルなど）、弾性接着剤張りの場合は厚さが15mmを超えるタイル、反りが大きいタイルは、ECPに悪影響を及ぼすおそれがあるのでお避け下さい。

※タイルの制限を、重量から厚みに変更しました。（2020年2月）

■ 納まり上のポイント

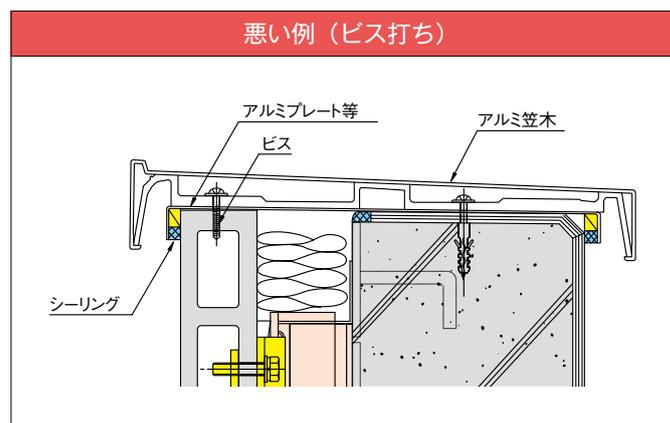
- ①窓や設備開口の大きさは、ECPに合わせた大きさとし、欠き込みが発生しないようにしてください。やむを得ず設備開口を設ける場合は、必ず欠損を考慮した強度計算を行い（P23参照）、必要に応じて開口位置の変更やECPの分割等の対策をとってください。
- ②留め付け金物（Zクリップ）の変位追従機能（ロッキング、スライド）を、妨げる納まりは避けてください。Zクリップのボルトは、ルーズホールを中心に位置するように取り付けてください。ZクリップはECP協会が認証する適切な段差のZクリップを使用し、ボルトの増し締めトルク値は15～20（N・m）を標準としてください。（P21参照）また、Zクリップの周りをモルタル等で固めないでください。
- ③パネルの取付けには下地鋼材が必要です。下地鋼材は、設計荷重（風圧・パネル重量等）に耐えられる寸法・支持スパンを選定します。施工に当たっては、強度的に十分な溶接のサイズ・長さで施工して下さい。パネルと躯体間が大きくなる場合はブラケット等を用いる事とし、構造耐力のあるものとして下さい。タイル張り等の仕上げがある場合は、仕上材の重量も考慮して選定して下さい。
- ④開口部には、適切な断面性能を有する鋼材（開口補強材）を設けて鉄骨躯体に支持し、風圧力を支持するとともに、窓枠等の重量がECPに加わらないようにしてください。連窓等大きな開口では、アングルによる開口補強材では耐力不足になる場合もありますので、必要に応じ、間柱、耐風梁を設けて下さい。なお、L-75×75×9以上の鋼材が必要な場合は、ECP工事では対応できませんので、鉄骨図に記載のうえ鉄骨工事としてください。
- ⑤ECPを外壁耐火構造として使用する場合の、床取り合い部分の層間塞ぎの仕様は、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」の仕様とします。「別添」で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（平成20年国住指第619号）の「カーテンウォールの構造について（技術的助言）」の仕様（厚さ1.6mm以上の鋼板の上に厚さ50mm以上のモルタル、コンクリートまたはロックウールで覆ったもの）とします。ただし、確認検査機関等から別途指示があった場合は、その仕様に従います。
- ⑥割り付けの関係で、目地が凹凸ではなく凹凹になった場合は、目地の段差調整と遮炎性の確保が必要になります。目地の段差調整のためには、凹凹部にスレートなどの硬質の矯正材を、ゴムパッキンと同じ位置に入れる必要があります。それ以外の部分には、遮炎性確保のためにロックウールまたはセラミックウールを充填してください。

- ⑦「オープンジョイントタイプ」の笠木を採用する場合は、2次防水層を必ず設けてください。2次防水層に使用する材料には、金属板と防水シートが考えられますが、金属板の方が納まり上の失敗が少ないためお勧めです。いずれもECPには取り付けず、躯体から出した下地鋼材に取り付けてください。

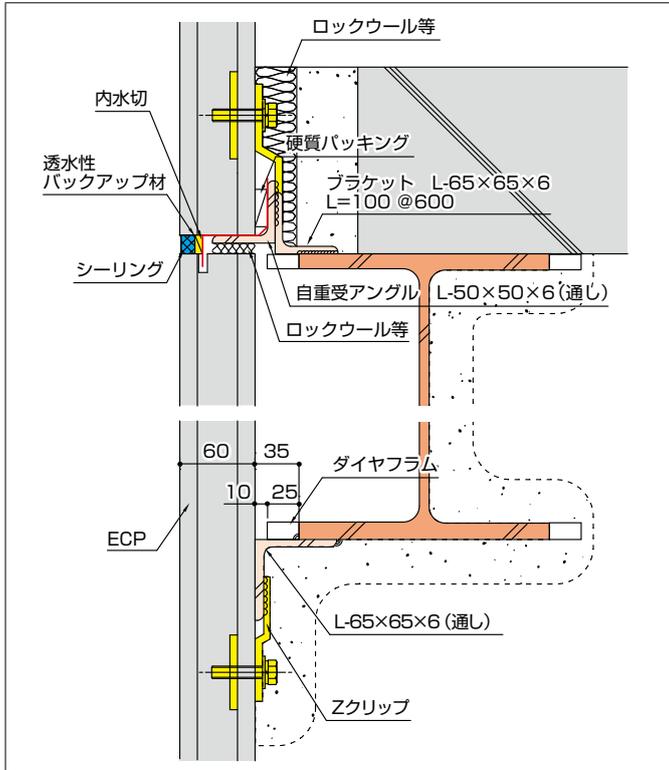


笠木の取り付けも、下地鋼材に対してビス打ちし、ECPにはビス打ちしないでください。ECPの小口にビス打ちすると、強度が低下するとともに、層間変形時に拘束されて変位ができず、ビス部分でクラックが発生する場合があります。

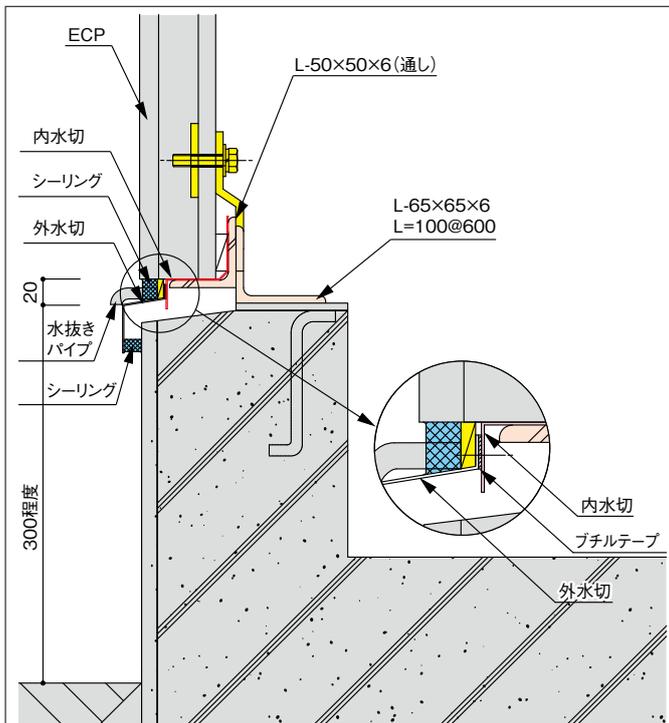
なお、ECP上部と金属板の間には、6mm以上の隙間を開けてください。



- ⑧縦張り工法の横目地には内水切を使用することを標準としています。内水切の材質は、ガルバリウム鋼板またはステンレス製とします。なお、内水切の外側には、透水性のバックアップ材を使用します。これにより、上層階の雨水を下層階へ排水します。

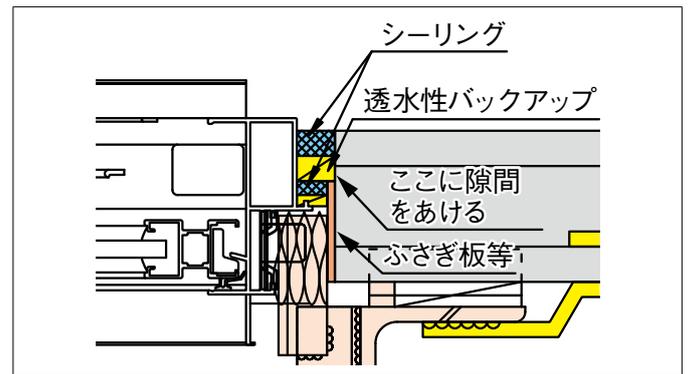


- ⑨下部の水抜きパイプは、3m程度のピッチ（横張り工法では縦目地部）で横目地にに取り付けてください。水抜きパイプには、ストレートタイプとL形タイプがあります。水抜きパイプには、逆流防止装置が付いたタイプもありますが、パイプの入口が水溜りになった場合には、機能が低下する場合がありますので、パイプの先端は可能な限り壁面から突き出してください。



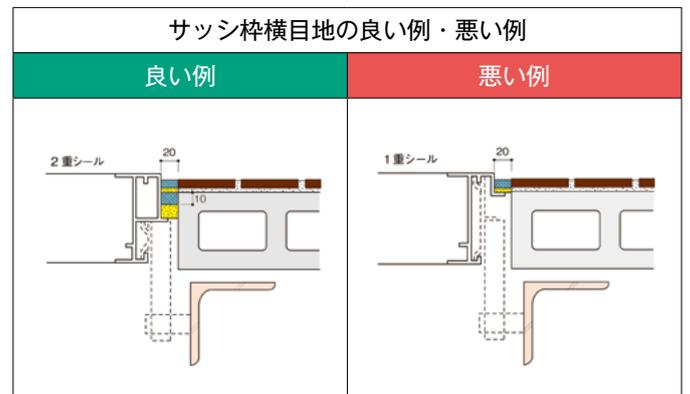
- ⑩45度コーナーは、地震時に外部に飛び出す可能性があるため、このパネルのみZクリップを下地鋼材に追加溶接等、ずれ防止の措置をする必要があります。出隅頂点の目地シーリング材は、通常のせん断変形検討以外に伸縮の検討も必要です。ECPは、吸水、温度変化などによりパネル表裏の長さ変化量に差が生じ、反りが発生します。そのため、予測される伸縮量に追従可能な目地幅を設定する必要があります。

- ⑪窓横のECP小口は塞がず、雨水がECP中空部に入った場合を考慮して、中空部に滞留しないように排水経路を設けてください。



- ⑫外壁が延焼の恐れがある部分および防火設備の場合は、開口部に遮炎性が求められますので、ECPとサッシの隙間に不燃物を充填してください。ただし、モルタルを充填した場合は、ECPの日常の挙動が拘束され不具合が発生する場合がありますので、使用しないでください。

- ⑬タイル仕上げの場合は、窓まわりのシーリング材をECPとサッシ枠の間に打つこととし、タイルとサッシ枠間だけで終わらせないでください。張り付けモルタル部分から侵入した雨水が、そのまま部屋内に伝わる場合があります。



⑭シーリング材の種類は、2成分形変成シリコン系シーリング材を標準にしています。シーリング材の断面は、縦目地 10×10mm、横目地 15×10mmを標準とし、ECPの表面で仕上げることを標準にしています。

バックアップ材は、シーリング材の断面を確保するために、丸形状のものは使用せず、角形状のものを使用します。縦目地用バックアップ材の寸法は、(7~8)×(10~12)mmの断面を標準にしています。

⑮2次シールには、ECP協会が推奨するタイプとECP製造業者が販売するタイプがあります。使用する材料は、環状ガスケットまたは発泡ガスケットです。ECP協会が推奨するタイプは、横張り工法において最大1500Paの水密性能を有することを確認しています。ガスケットが自重受けと干渉する場合は、シーリング材・ふさぎゴムによる部分止水が必要です。

⑯留め付け金物は、ECP協会が認証する「Zクリップ」、またはECP製造業者の専用金物を使用してください。留め付け位置は、ECP小口から80mm以上離れた個所で、中空部の1~2穴目を標準(2穴目を推奨)とします。ECP1枚に4個所が標準です。

ゴムパッキンは、ECPの一体化と目地部の段差を小さくする目的で使用します。大きさは2~3×30×50mmが標準で、ECPの長さにより2~4か所、ECPの建て込み前に凸部に貼っておきます。なお、ECPの支持スパン中央部を避けて貼ることとします。

目地棒は、ECPの10mm目地幅を確保する目的で使用します。大きさは8×10mmの断面で、長さが30mm以上の製品を使用します。取り付け位置は、ECPの長手両端部の裏側を標準とし、ECPの建て込み前に貼っておきます。

硬質パッキンには、スレート等の硬い材料を使用します。硬質パッキンは、必ずZクリップの位置で挟み込んでください。

自重受け金物は、自重を支える強度があるか確認のうえ使用してください。一般的には、L-40×40×5の片側切断品(L-40×23×5)を使用します。

■ 環境上のポイント

⑰サッシ回りや貫通設備(設備配管、排気口、鉄骨はり等)に結露対策を施して下さい。

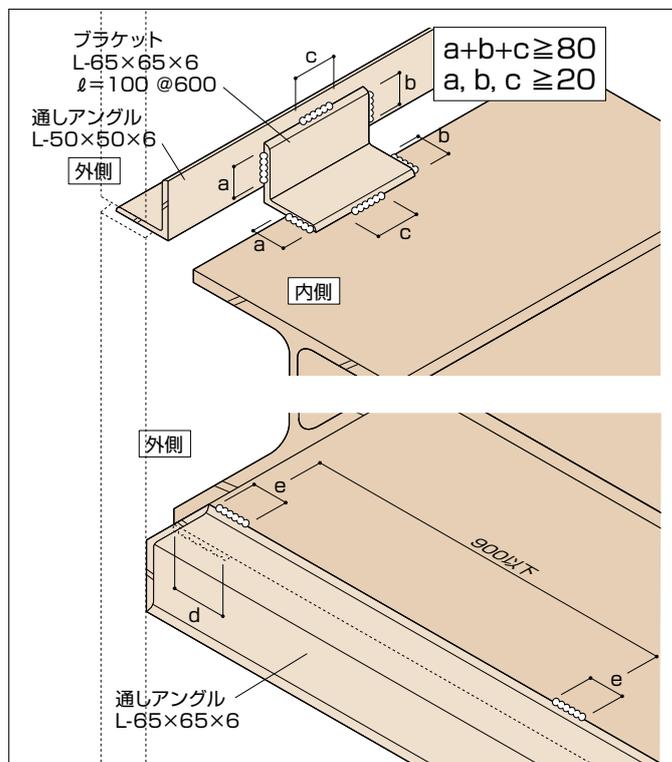
⑱内外の温度差による内部結露を防止するために、室内側に断熱材を設けてください。外壁と梁のふところにも、同様の対策をとってください。また、気密性の高い部屋では、換気を充分に行ってください。

■ 下地溶接基準

縦張り工法のECPの下地の溶接は、下部では3辺溶接とし、見掛け溶接長合計を80mm以上とします。

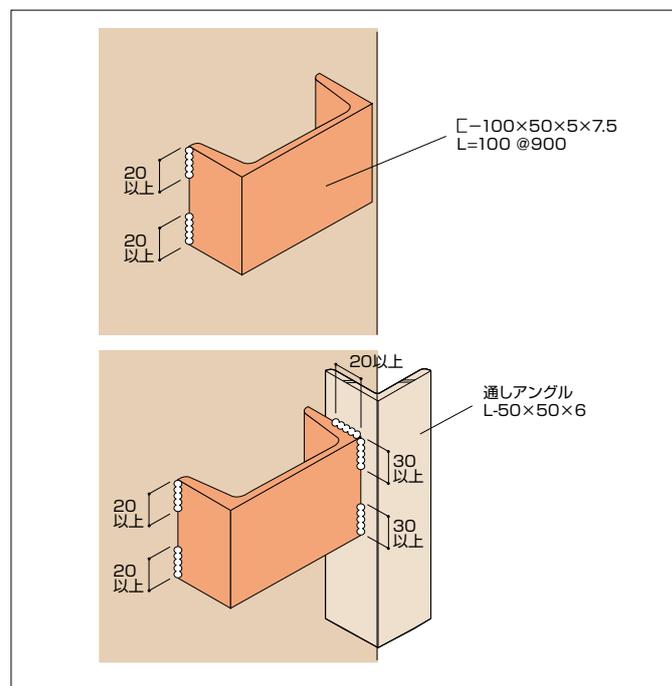
ECP上部では、内外とも900mmピッチに外側50mm以上、内側30mm以上の溶接を行います。

梁への直接溶接が認められない現場では、梁にフラットバー等を工場溶接しておく必要があります。



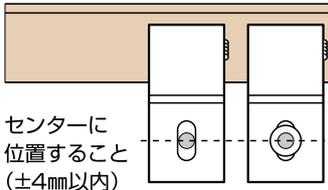
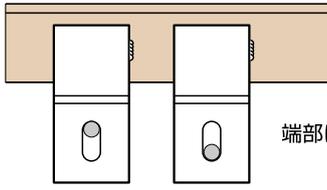
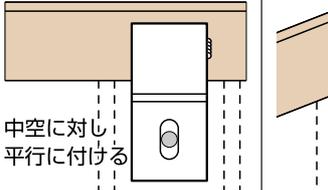
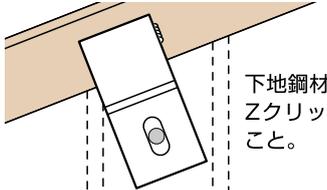
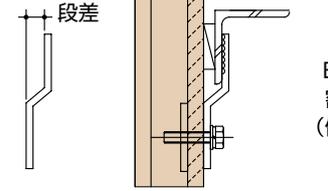
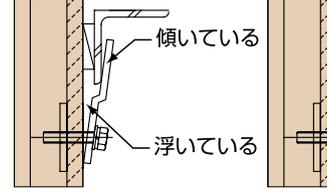
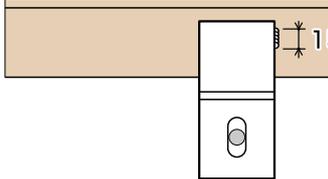
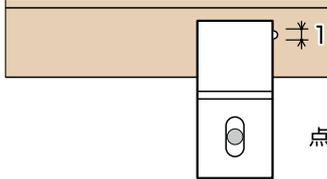
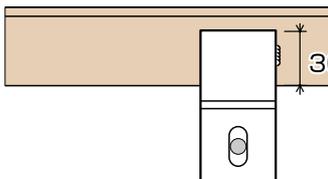
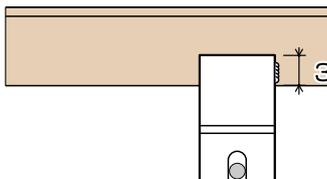
横張り工法の柱と溝形鋼は、2辺溶接で見掛け溶接長合計を80mm以上とし、溝形鋼と通しアンゲルは2辺溶接で見掛け溶接長合計を80mm以上とします。

柱への直接溶接が認められない現場では、柱にフラットバー等を工場溶接しておく必要があります。



■ Zクリップ取り付け時のポイント

ECP が壁面として性能を発揮するためには、Zクリップの正しい取り付けが必要です。
以下の注意事項をお守りくださいますようお願いいたします。

	基準	悪い例
(1)ボルト孔位置	①凹凸小口から1~2つ目の中空が標準 ②突き付け小口から80mm以上離す	
(2)ルーズホール内のボルト位置	 センターに位置すること (±4mm以内) ワッシャーの両側ルーズホールが見えることが目安	 端部に寄っている
(3)傾き(面内)	 中空に対し平行に付ける	 下地鋼材が斜めでも、Zクリップは傾けないこと。
(4)傾き(面外)	 段差 ECPと下地に密着すること (傾かないこと)	 傾いている 浮いている
(5)回転止め溶接の長さ	 15mm以上	 15mm未満 点溶接は不可
(6)掛り代	 30mm以上	 30mm未満
(7)トルク値	15~20N・mが目安 (スプリングワッシャーがつぶれる程度)	
(8)その他注意事項	① Zクリップは、ECP協会認証品をご使用ください。 ② 適正な段差のZクリップをご使用ください。(段差は、鋼材の厚さ-1mmが目安) ③ 回転防止の溶接箇所は、縦張りの場合は上部の上向きZクリップのみ、横張りの場合は全ての横向きZクリップを溶接してください。 ④ 溶接後は、防錆処理をしてください。	

開口部のポイント

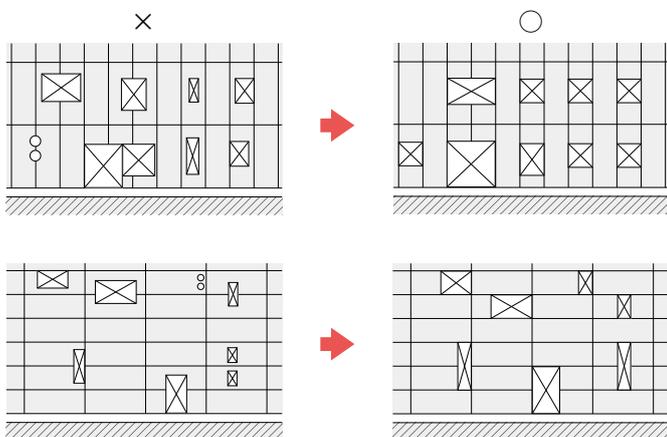
ECPに溝掘りや開口部を設ける場合は、「公共建築工事標準仕様書（建築工事編）」及び「建築工事監理指針」に従います。

ECPに溝を設けると、溝掘り部分に応力集中が起こり、破損のおそれがあるため、パネル表裏への溝掘りは禁止です。

出入口・窓等の開口部には、必ず補強材を設けてください。開口部にかかる風荷重は、補強材により直接躯体に伝わるようにしてください。

ECPは、極力規格品で割付けてください。やむを得ず幅切断する場合は、300mm以上で使用して下さい。開口寸法はパネルの割付けに合わせてください。窓、出入口及び設備開口はパネル割付けに合わせた大きさとし、孔あけ及び欠き込みが発生しないようにして下さい。

パネル割付けの良否例



設備開口のポイント

「適用仕様」の仕様書類は3年毎に改正されていますが、「22年版」から「25年版」に改正された際に、パネルへの孔あけ及び欠き込みに関する内容が大きく変わったと誤解されている場合があります。しかし、この2つの仕様書類は、文章の違いはあるものの、以下の基本方針は変わっていません。

- ①パネルへの孔あけ及び欠き込みは原則行わず、やむを得ず行うもの。
- ②その場合は、欠損部を考慮した強度計算により安全を確認する。
- ③また、強度計算結果にかかわらず限度寸法以下とする。

「22年版」と「25年版」を比較すると、下表の通りです。

仕様書・監理指針の年度別比較

年度	書籍	内容
22年版	標準仕様書	パネルにやむを得ず欠き込み等を行う場合は、「下表」の寸法を限度とする。
	監理指針	欠き込みを行う場合は、欠損部を考慮した断面性能で強度計算を行い、安全が確認された欠き込み幅、かつ、「図（下表と同じ）」を限度とする。
25年版	標準仕様書	パネルに欠き込み等を行う場合、パネルの開口の限度は特記による。
	監理指針	パネルに孔あけ及び欠き込みを行わない。やむを得ず、孔あけ及び欠き込みを行う場合は、欠損部を考慮した強度計算を行い、安全が確認された大きさを限度とする。ただし、計算結果にかかわらず、孔あけ及び欠き込みの限度は、「下表」の数値以下とする。

孔あけ及び欠き込みの限度表（22年版、25年版共通）

		孔あけ及び欠き込みの大きさ	切断後の残り部分幅
孔あけ	短辺	パネル幅の1/2以下、かつ300mm以下	150mm以上
	長辺	500mm以下	300mm以上
欠き込み	短辺	(パネル幅 - 300mm)以下、かつ300mm以下	300mm以上
	長辺	500mm以下	300mm以上

なおECP協会では、大震災の調査結果から、これらの内容に加えて、次の内容を加えています。

- ④留め付け部から半径100mm以内は、孔あけ及び欠き込みを行わない。
- ⑤支持スパンを3等分した中央部には、孔あけ及び欠き込みを行わない。
- ⑥幅方向の持ち出しが伴う孔あけ及び欠き込みを行わない。
- ⑦左右の留め付け高さをあわせる。

以上の通り、可能な限りECPに孔あけ及び欠き込みを行わないでください。やむを得ず、孔あけ及び欠き込みを行う場合は、欠損部分を考慮した強度計算を行い、安全が確認された位置・大きさを限度としてください。

なお、パネルには設備機器を直接取り付けしないでください。

■ 設備開口の検討事項

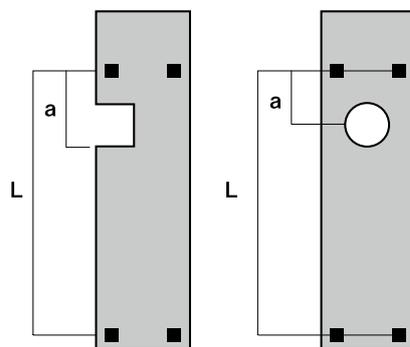
【欠損部を考慮した強度計算】

$$\sigma_b < \sigma_y \cdot C$$

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

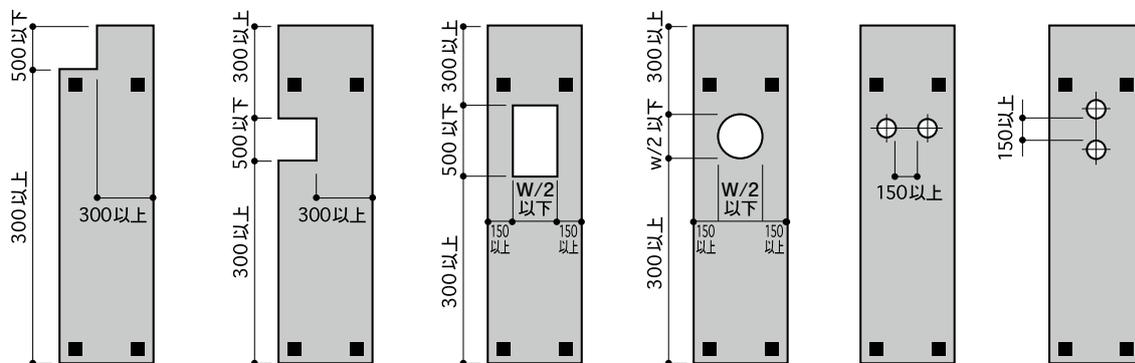
$$\sigma_b = \omega a \cdot (L - a) / (2 \times Z)$$

- σ_b : 発生曲げ応力度 (N/cm²)
- σ_y : パネルの短期許容曲げ応力度 (N/cm²)
(フラットパネルの場合880N/cm²)
- C : パネルの欠損部応力集中係数
(丸孔は0.7、角孔・欠き込みは0.6)
- ω : 単位長さあたりの荷重 (N/cm)
- L : パネルの支持スパン (cm)
- a : 支持点から孔あけまでの距離 (cm)
- Z : 孔あけによる断面欠損部の断面係数 (cm³)



【孔あけ及び欠き込みの限度】

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



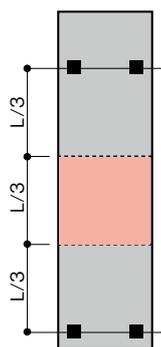
■は留付金物の位置を示す。

【その他の注意事項】

留付部から半径100mm以内は、孔あけ及び欠き込みを行わない。

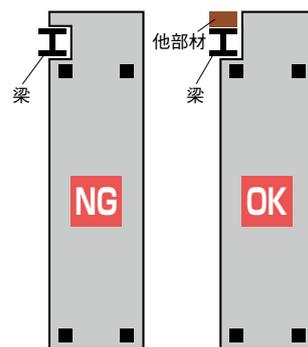


支持スパンを3等分した中央部には、孔あけ・欠き込みを行わない。

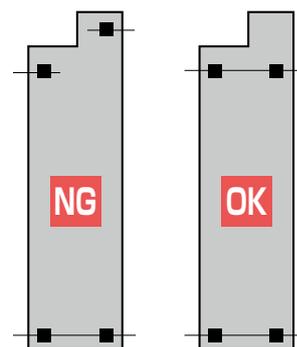


※窓まわりの縮尺品には適用しない。

幅方向の持ち出しは行わない。



左右の留め付け部の高さを合わせる。



■ 禁止事項

- ① ECPの留め付け金物には、触れないでください。
ECPが落下して、重大な災害を引き起こす可能性があります。また、留め付けボルトを抜いたり、留め付け金物の位置を変えたりすると、元に戻すことはできません。
- ② ECPに開口を設けることは、おやめください。
ECPの破損片が落下し、負傷する可能性があります。ECPに開口等を設けるために新たな切り込みを行うと、曲げ強度が、見かけ上0.6～0.7に低下します。開口を新たに設ける場合は、必ず建設業者またはECP製造業者にご相談ください。
- ③ ECPへの機器・備品の取り付けは、おやめください。
ECPが破損して機器・備品が落下し、負傷する可能性があります。ECPに機器・備品を取り付けるためにビス・ボルト類の穴明けを行うと、見かけ上の曲げ強度が低下します。機器・備品をECPに取り付ける場合は、必ず建設業者またはECP製造業者にご相談ください。
- ④ ECPに重量物の衝撃を加えたり、立てかけたりしないでください。
ECPに許容以上の衝撃を与えると、割れあるいは破損が生じる可能性があります。
- ⑤ シーリング材に傷をつけないで下さい。
漏水等が発生し、また、ECPの外観（そり、仕上げ材）及び強度に支障をきたします。

■ 定期メンテナンス

- ⑥ 目地シーリング材は定期的に打なおしを行ってください。
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にも少なからず反り、亀裂などの悪影響があります。シーリングの打替えは、「公共建築改修工事標準仕様書（建築工事編）」に従い、行ってください。
- ⑦ 工場塗装品は、低汚染型の製品であっても定期的なクリーニングが必要です。
立地場所及び回りの環境により、汚れ具合は異なります。クリーニングを行わないと、汚れが付着して取れなくなる場合があります。クリーニングは水洗いまたは中性洗剤洗いとし、溶解力の強い溶剤、強酸・強アルカリ系の洗浄剤は使用しないでください。
- ⑧ タイル仕上げの場合は、建築基準法第12条（特殊建築物の調査義務）に基づき、全面打診調査が必要です。
定期的外壁診断に加えて、竣工または外壁改修等から10年を経た建物の最初の調査は、落下の危険性が有る外壁等の全面打診調査が必要です。

■ 解体または改修

- ⑨ ECPを使用した建物を解体または改修する場合は、アスベスト含有の調査を行ってください。
2004年以前の施工では、アスベスト含有品を使用している場合があり、石綿障害予防規則に基づき、事前調査が義務付けられています。ECPの具体的な解体・改修方法は、押出成形セメント板協会のホームページ上で、「石綿含有押出成形セメント板の解体・改修工事における石綿対策（石綿障害予防規則への対応）」を公開していますので、参考にしてください。
<http://www.ecp-kyoukai.jp>

参考文献

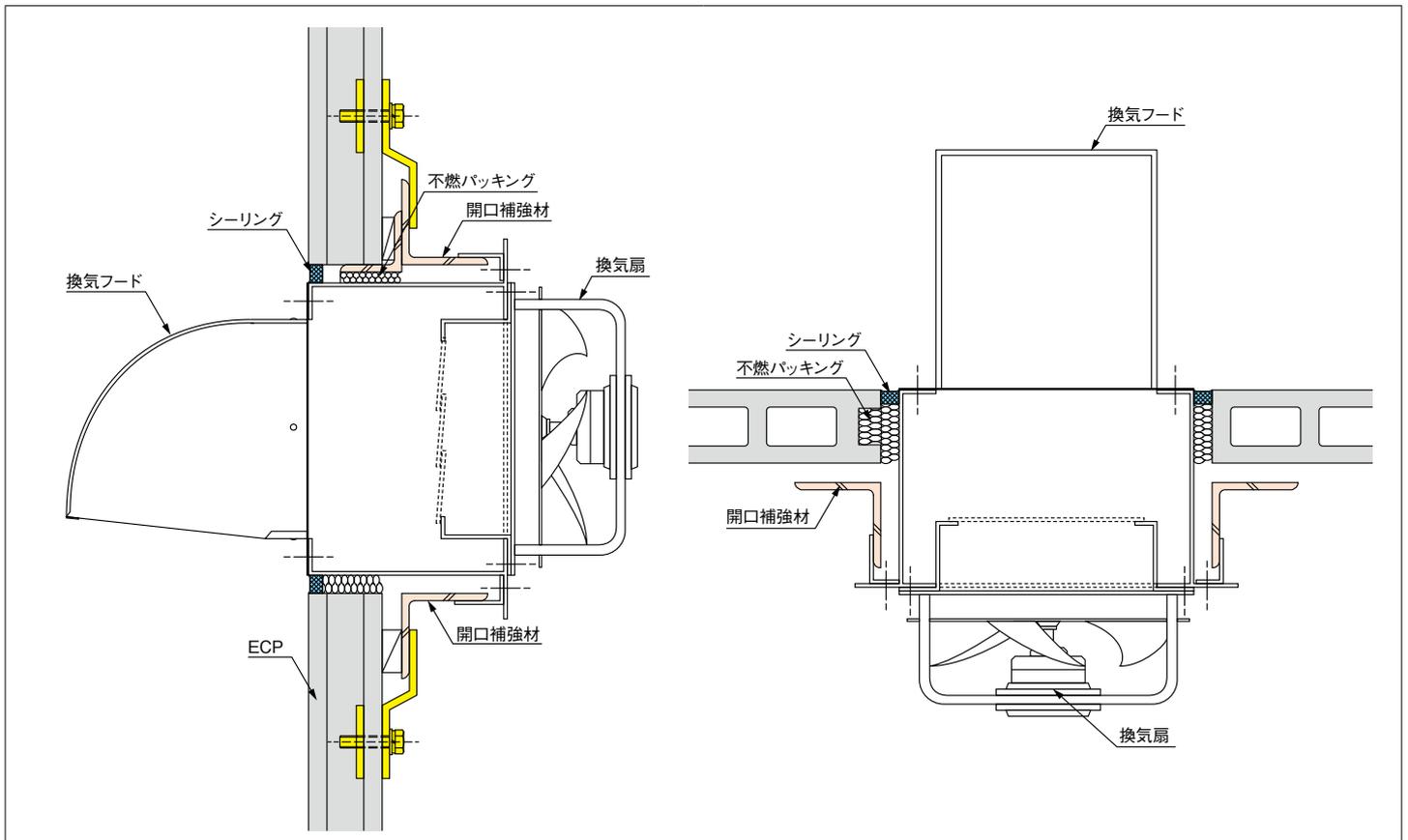
- ① 公共建築工事標準仕様書（建築工事編）平成22,25年版（公共建築協会）
- ② 建築工事監理指針 平成22年版（公共建築協会）
- ③ 建築工事標準詳細図 平成22年版（公共建築協会）
- ④ JIS A 5441:2003 押出成形セメント板（ECP）（日本規格協会）
- ⑤ JCMS- II B1102:2000 ECP（押出成形セメント板）（日本建材産業協会）
- ⑥ 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 18 塗装工事 第7版（日本建築学会）
- ⑦ 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 19 陶磁器質タイル張り工事 第4版（日本建築学会）
- ⑧ 建築工事標準仕様書・同解説 JASS 27 乾式外壁工事（日本建築学会）
- ⑨ 非構造部材の耐震設計施工指針 第2版（日本建築学会）
- ⑩ 最高の鉄の家をデザインする方法（エクスナレッジ）
- ⑪ 性能別に考えるS造設計 [構法・ディテール] 選定マニュアル 最新版（エクスナレッジ）
- ⑫ 鉄骨建築内外装構法図集 第三版（技報堂出版）
- ⑬ 設計者のための見落としてはならない非構造部材（技報堂出版）
- ⑭ 現場に学ぶ建築施工管理の実践ノウハウ（オーム社）

参考資料：ECP への他部材取り付け

ECP は、何も取り付けておらず孔あけも無い状態で、安全検証（強度計算・層間変位追従性）を行って取り付けています。ECP の取り付け完了後に設備機器等を取り付けると、安全検証から外れた状態になり、不具合を発生する場合があります。

そのため、設備機器等は ECP に取り付けないことを原則とし、やむを得ず取り付ける場合は安全検証を再度行うとともに、次頁以降の納まりを参考にしてください。

■ 縦張り設備機器取り合い



納まりのポイント

- 設備機器をECPに取り付けることは避ける。
- やむを得ず取り付けの場合は、以下を厳守する。
 - 設備機器取り付け後のECPの強度計算を再度行い、安全を確認する。
 - ECPに荷重、震動が伝わらない支持方法とする。
 - ECPの目地を跨いで、設備機器を取り付けない。
 - アンカー・ビス及びキリは、専用品を使用する。

■ 基本的な考え方

ECPは、何も取り付けしていない状態で、風圧力及び自重に対して安全であることを確認しています。ECPに設備機器類を取り付けると、予定外の負荷がかかり、安全の範囲から外れる場合があります。そのため、設備機器類はECPではなく、躯体に取り付けることを原則とします。

やむを得ず取り付けの場合も、ECPは孔あけ(ビス孔も含む)や欠き込みにより、見かけ上の強度が低下しますので、断面欠損及び応力集中係数を考慮した強度計算により、安全を確認してください。現実的には、ECPの支持スパン中央部付近への設備機器類取り付けは難しい場合が多く、支持スパン端部への取り付けを検討してください。

また、ECPの目地を跨いで、設備機器類を取り付けしないでください。日常の挙動や層間変形に追従できず、ECPが破損する場合があります。

■ 排気設備 (換気扇)

排気設備は、過去の大震災後の調査では、ECPに直接取り付けられた建物の多くで不具合が見られます。ECPの取替えを余儀なくされる例もありますので、排気設備は窓(サッシ)同様に、開口補強材に取り付けてください。

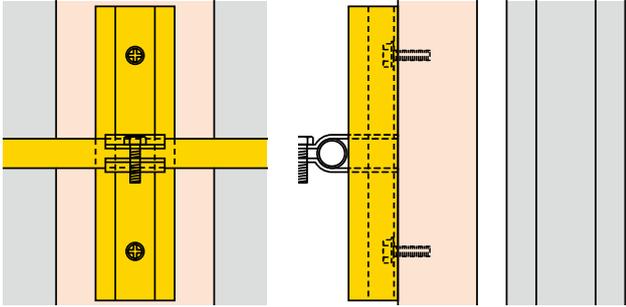
縦張り工法の換気扇部分破損例

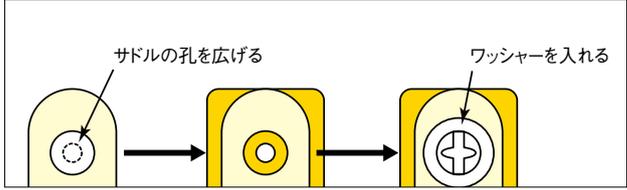
ECPの欠き込みにより強度低下し、さらに直接ビス縫いにより層間変形に追従できずに破損した例。



縦張り設備機器取り合い

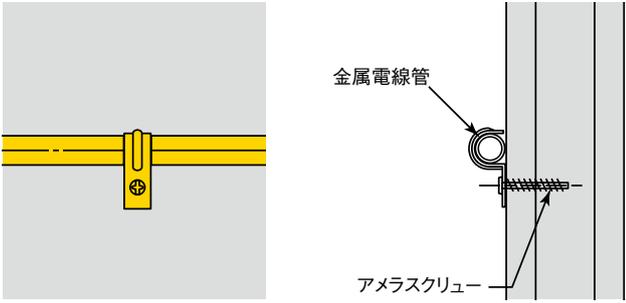
ハンガーレール ハンガーレールは、ECPに取り付けない。





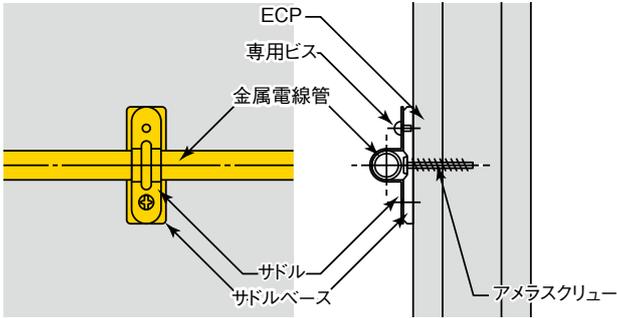
サドルの孔を広げる ワッシャーを入れる

サドル サドルはECPに極力取付けないこととし、やむを得ず取り付ける場合は、変位吸収できる納まりにする。



金属電線管 アメラスクリュー

片サドル

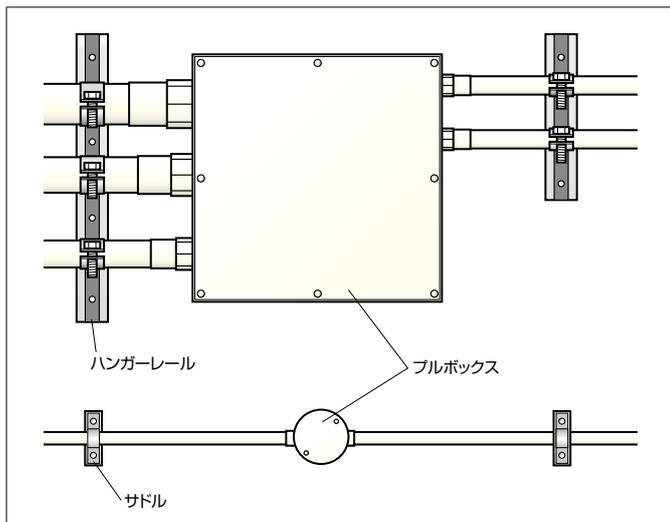


ECP 専用ビス 金属電線管 アメラスクリュー
サドル サドルベース

両サドル+サドルベース

■ 電気設備

電機設備には、プルボックスや配管があります。これらはECPに直接取り付けないことが原則です。外壁内側や間仕切壁への取り付けは下地鋼材を設置して取り付けてください。外壁外側にやむを得ず取り付ける場合は注意事項をお守りください。



①プルボックス

小さなものに限り、ECPの幅内に取り付け、目地をまだがないようにしてください。取り付けには、「アメラスクリュー」を使用してください。

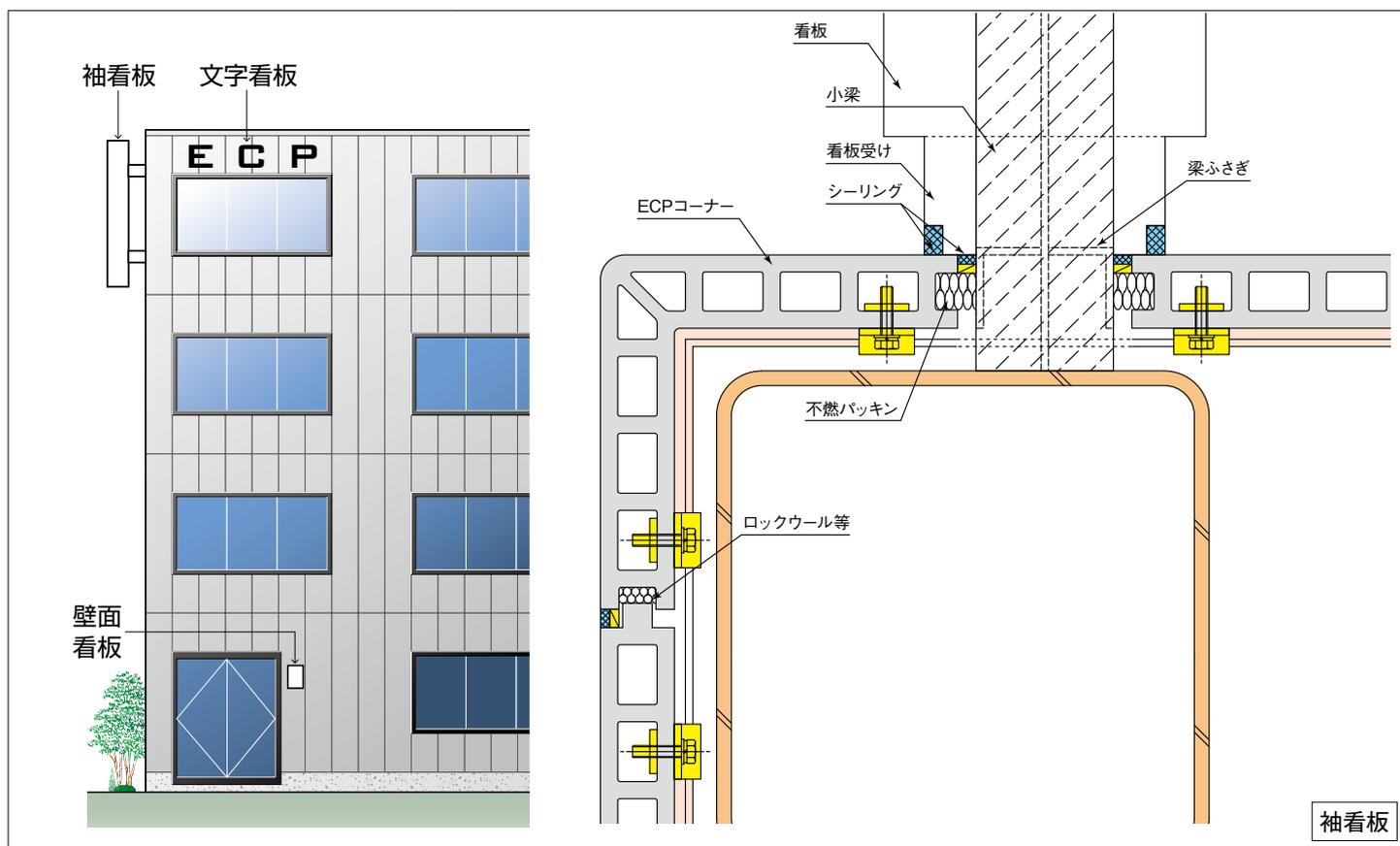
②配管取り付け

配管は、いくら配慮してもECPの目地をまたぐことになりません。そのため、サドルは層間変形の際に、ECPよりも配管の取り付け部分が先に破損して、ECPに負荷がかからないようにすることが必要です。ハンガーレールは、過去の大震災ではECPの変位を阻害する結果になり、破損した例があるため、下地鋼材を別途設け、取り付けてください。

縦張り工法の配管部分破損例

多くの配管をECPに直接取り付けたことから、地震時に層間変形に追従できずに破損した例。





納まりのポイント

- 看板をECPに取り付けることは、極力避ける。
- やむを得ず取り付ける場合は、以下を厳守する。
 - 看板取り付け後のECPの強度計算を行い、安全を確認する。
 - ECPの目地を跨いで、看板を取り付けない。
 - アンカー・ビス及びキリは、専用品を使用する。
 - 上記に係らず、袖看板の取り付けは不可能。

重量制限

ECPに取り付け可能な重量は、3kgf以下（ECPに貼り付け可能なタイルの重量）を目安にしてください。また、この重量は均等に分散させ、一点に集中しないようにしてください。

大きさ・形状の制限

ECPの幅寸法を限度とし、ECPをまたいで看板類を取り付けないでください。層間変形時にその変位を拘束すると、ECPの留め付け部分が破損する場合があります。やむを得ずECPをまたぐ場合は、層間変位を吸収する取付工法にしてください。

また、風荷重を大きく受ける突き出した看板や底は、取り付けられないでください。これらの看板・底は、必ず躯体鉄骨から支持材を出して取り付けてください。

看板の種類別対応

看板にはいろいろな種類がありますが、外壁のECPに関係するのは、①袖看板、②文字看板、③壁面看板です。

①袖看板

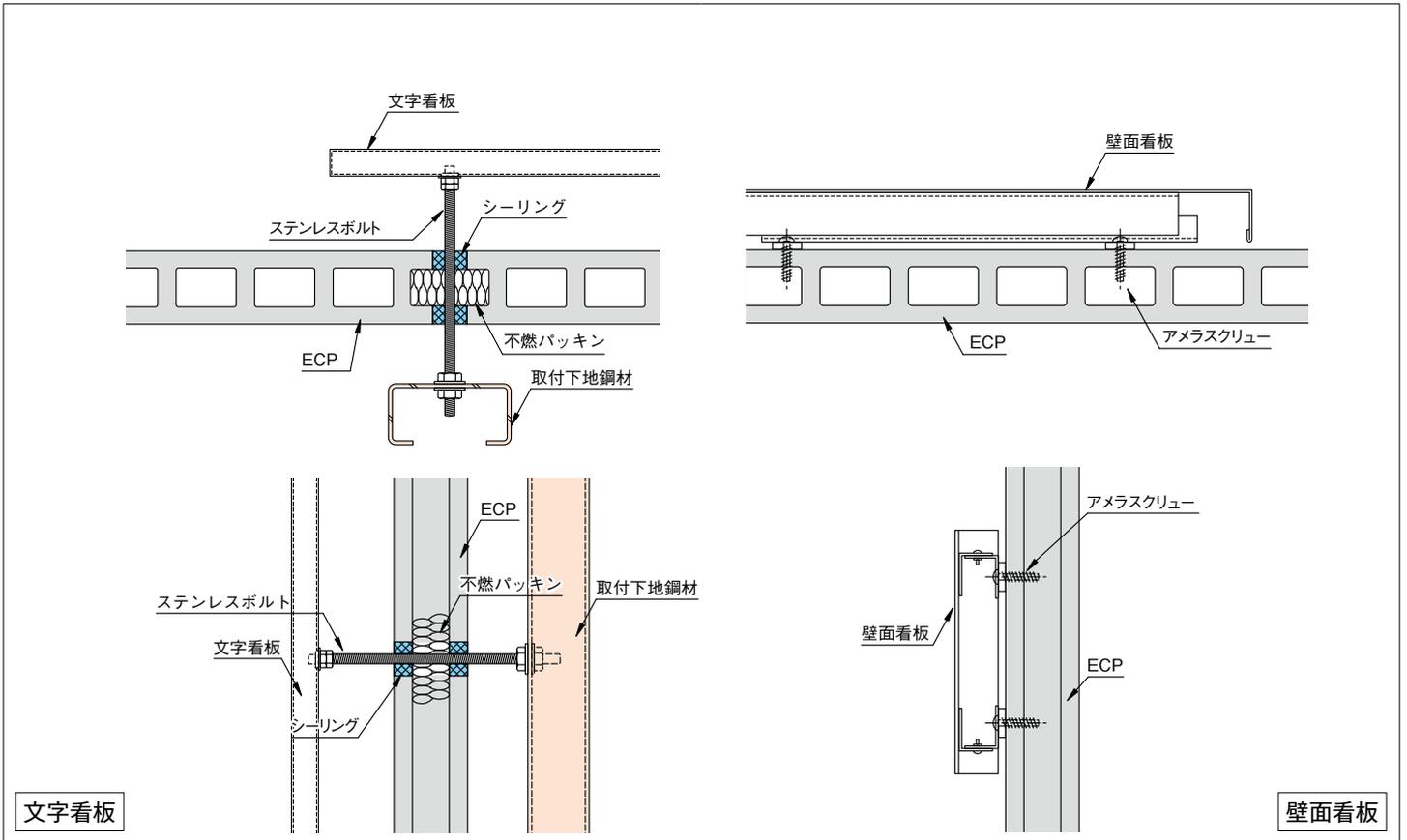
建物のコーナー付近で壁面に垂直に持ち出す看板で、看板自重や看板が受ける風圧力によりECPが耐えることができず、ECPに取り付けることはできません。必ず躯体鉄骨から支持材を出して取り付けてください。なお、支持材を出すことにより、ECPには欠き込みを伴いますので、設備孔あけ（P16参照）と同様に、断面欠損を考慮した強度計算を行い、安全を確認してください。

②文字看板

文字の形をボルト等で壁に平行に持ち出す看板で、重量的には取り付け可能な場合が多いですが、文字が大きい場合はECPの目地をまたぐために、ECPへは取り付けられません。このような場合は、看板のアンカーボルト位置に合わせてECPに孔をあけ、ボルトを貫通させて下地鋼材に取り付けてください。なお、ECPに直接取り付けられる場合も、下地鋼材に取り付ける場合も、孔あけによりECPの見かけ上の強度が低下しますので、応力集中係数を考慮した強度計算を行い、安全を確認してください。

③壁面看板

重量的にはECPに取り付けることが可能で、パネルをまたがなければ専用のアンカーボルトやビスで取り付けられることは可能です。ただし、この場合も応力集中係数を考慮した強度計算を行い、安全を確認してください。



■ ECP 専用アンカー類

ECP に直接軽量の設備機器や看板類を取り付ける場合には、以下の注意事項を必ずお守りください。

① ECP に適したアンカー類を選択する。

後打ちアンカーの中で ECP に適しているのは、軽量物用には「アメラハンガー (サンコーテクノ)、ITA-1050V (電気メッキ製)、ITA-1050VS (ステンレス製)」、極軽量物には「アメラスクリュー (サンコーテクノ)」です。

② アンカー類に指定された径の ECP 専用キリを使用する。

コンクリートキリでは、きれいな孔が開きません。ECP 専

用キリを使用してください。また、「アメラハンガー」は 15mm 径が指定、「アメラスクリュー」はビス径 - 1mm 径が指定です。「アメラスクリュー」は、ECP 専用キリの「アメラドリル」をセット販売しているため、失敗の少ないビスと言えます。

③ 振動ドリルは使用しないでください。

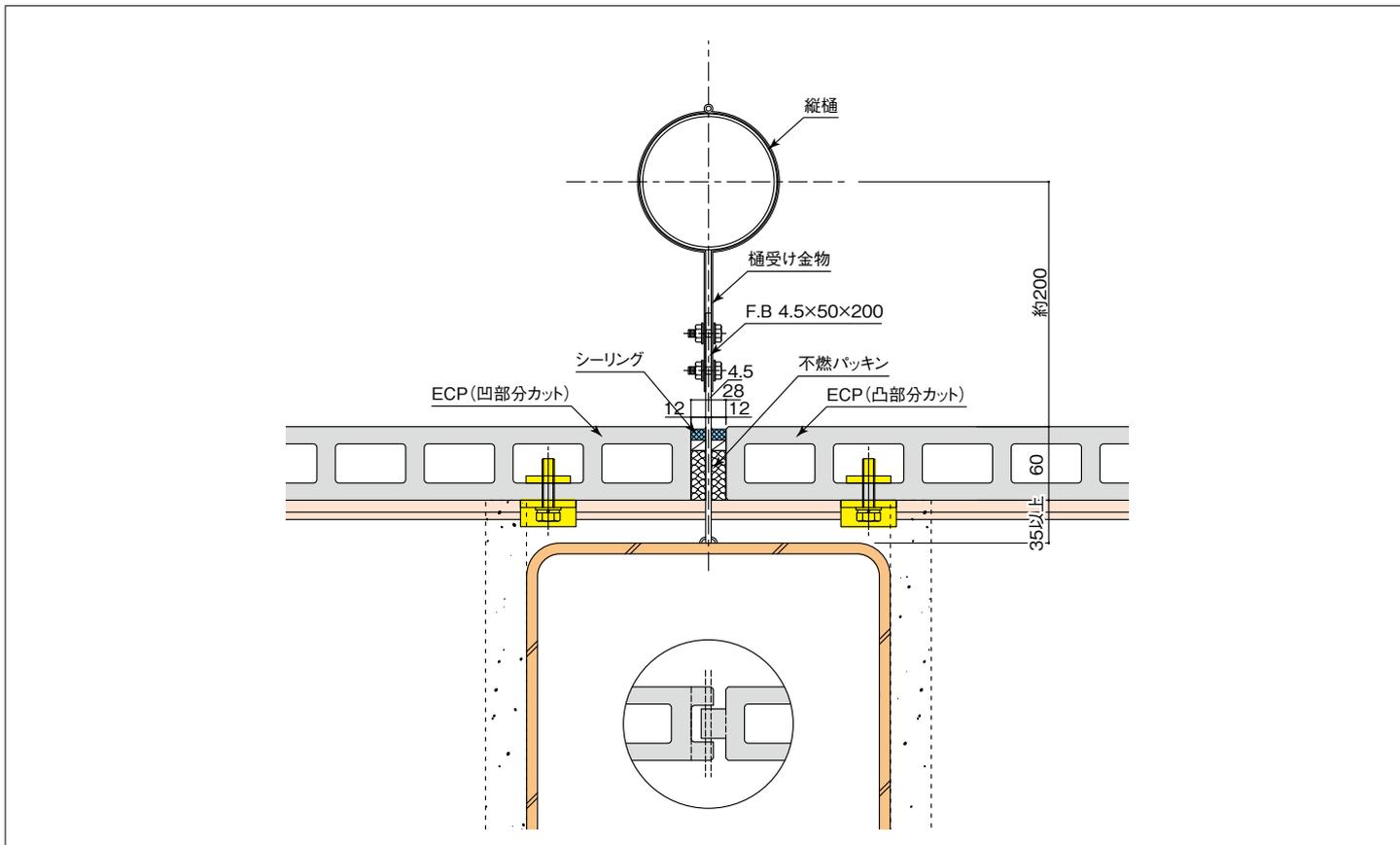
必ず回転ドリルを使用してください。振動ドリルの場合は、ECP に亀裂が発生する場合があります。

④ ECP の中空部を狙って施工してください。

「アメラスクリュー」は中空部分を狙って打ち、棧部分や小口部分には打たないでください。

許容耐力
アメラハンガー
= 1000 (N)
アメラスクリュー
= 500 (N)

■ 縦張り樋取り合い



納まりのポイント

- 縦張り工法・横張り工法ともに、樋を ECP に取り付けてはならない。

■ 基本的な考え方

ECP に直接樋を取り付けた場合、通常の使用状態では問題ありませんが、大地震などにより ECP に変位が加わると、樋に拘束されて変位吸収ができず、結果的に樋の取り付け部分で破損します。破損状況によっては、補修だけでは対応できず、ECP を取り替えざるを得ない場合があります。

ECP の縦目地を利用して鉄骨柱からフラットバーを持ち出し、これに樋を取り付けることが基本です。樋取り付け用のフラットバーは、ECP 工事の前に取り付けておく必要があります。

■ 縦張り工法での樋取り付け

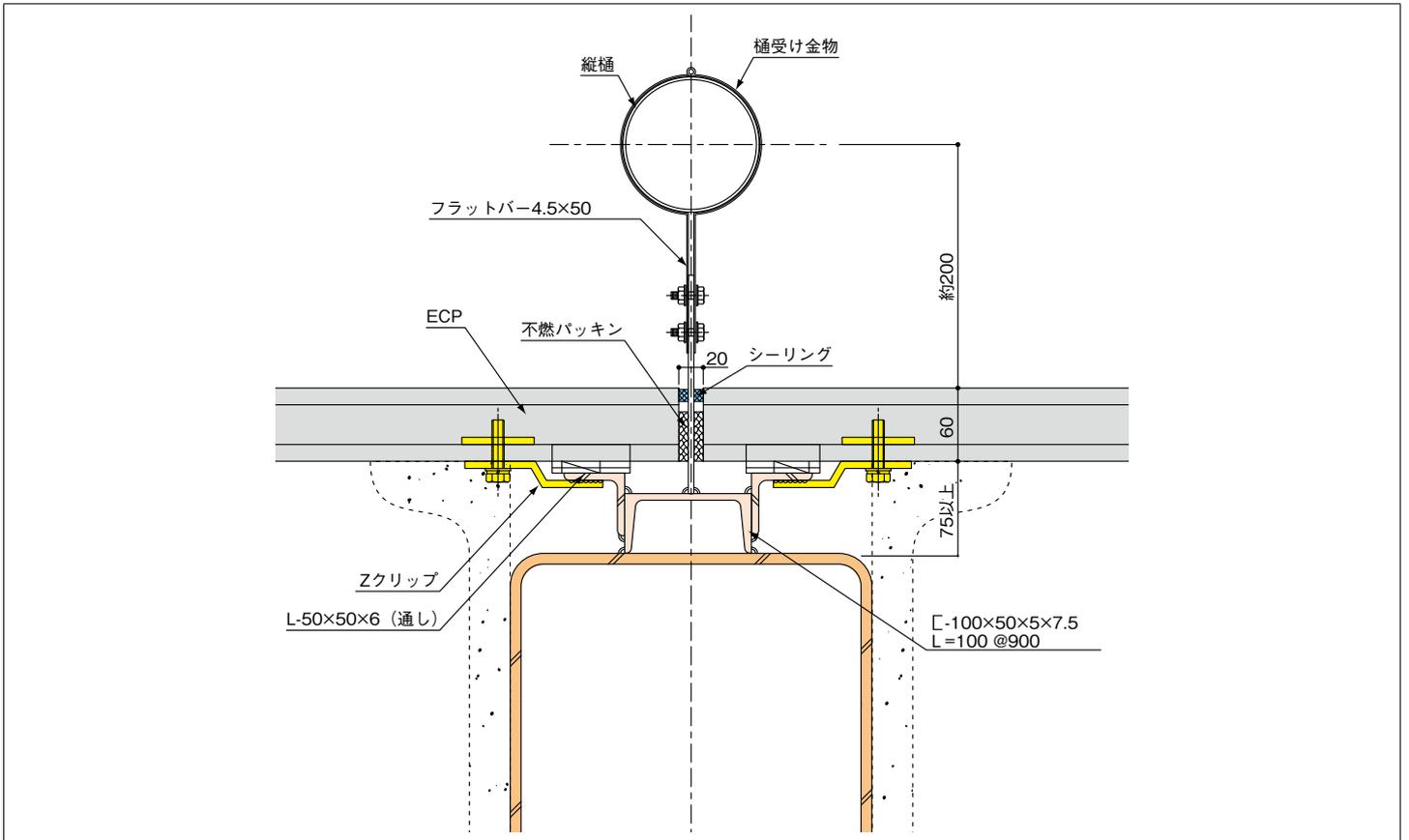
縦張り工法では、フラットバーを持ち出す部分の ECP 小口の凹凸を切り欠くために、断面欠損係数 (0.6) を加味した許容支持スパンを検討する必要があります。詳しくは、P16 をご参照ください。

割り付けにあたっては、ECP の縦目地が柱の中央部にくるように割り付ける必要があります。柱から持ち出すフラットバーはステンレス製が望ましく、大きさは建物毎に異なりますが、4.5×50×200mm程度とします。

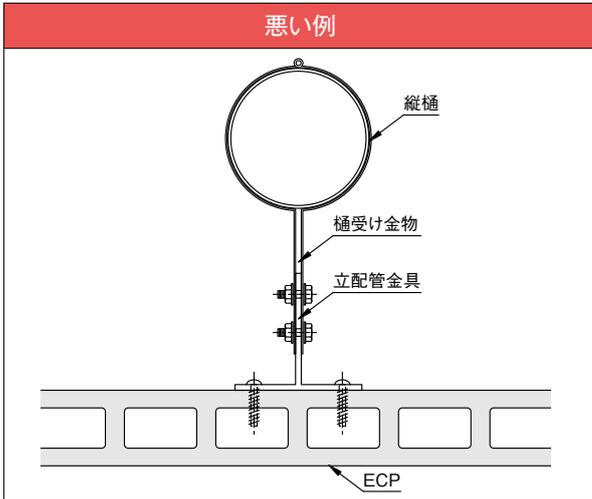
■ 横張り工法での樋取り付け

横張り工法では、縦目地からフラットバーを持ち出します。縦目地幅を 15mm で設計している場合は、フラットバーが出る目地だけ 20mm にする必要があります。

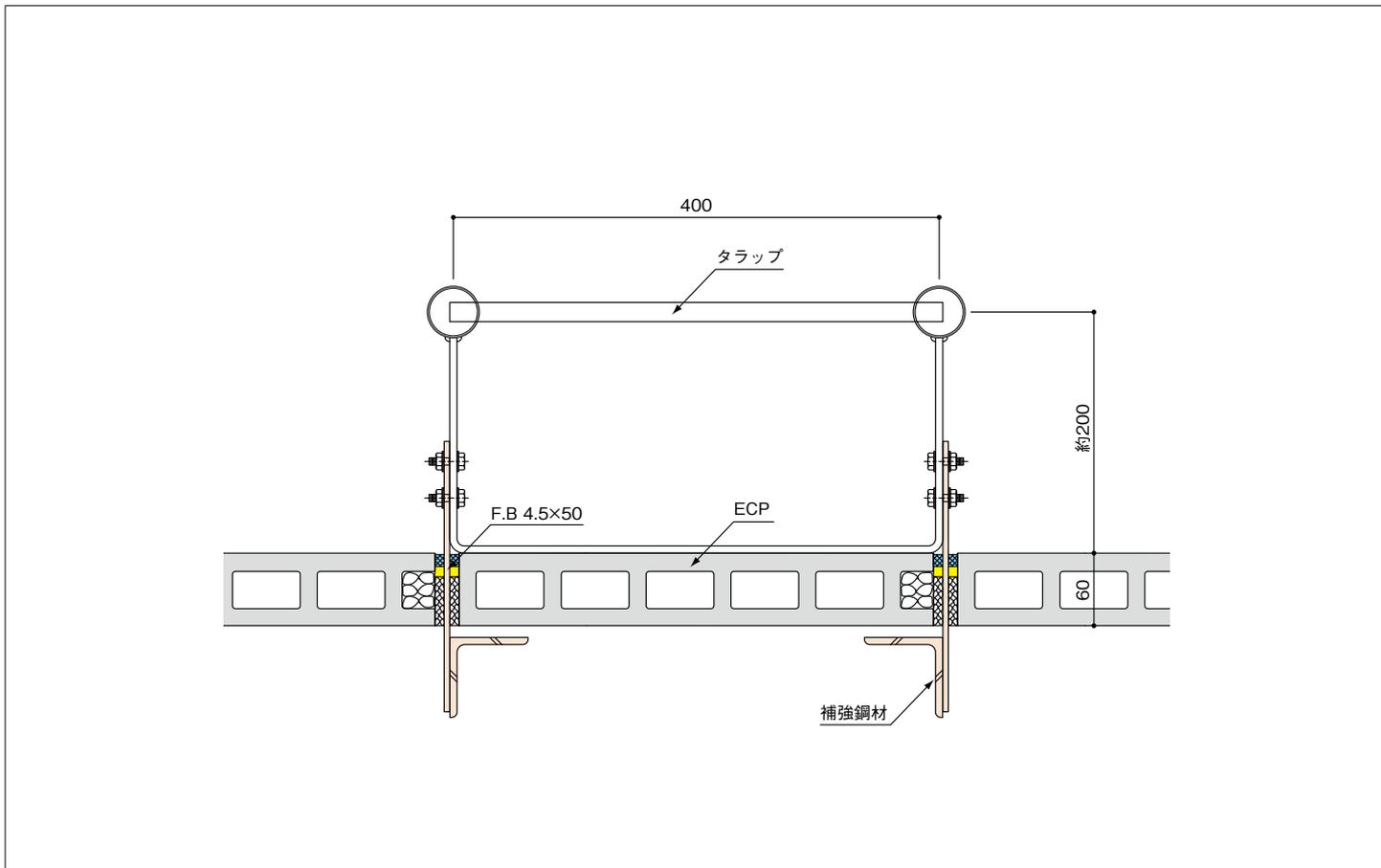
■ 横張り樋取り合い



■ 不具合事例



■ タラップ部



納まりのポイント

- タラップをECPに取り付けることは避ける。
- やむを得ず取り付ける場合は、縦張り工法の場合のみとする。

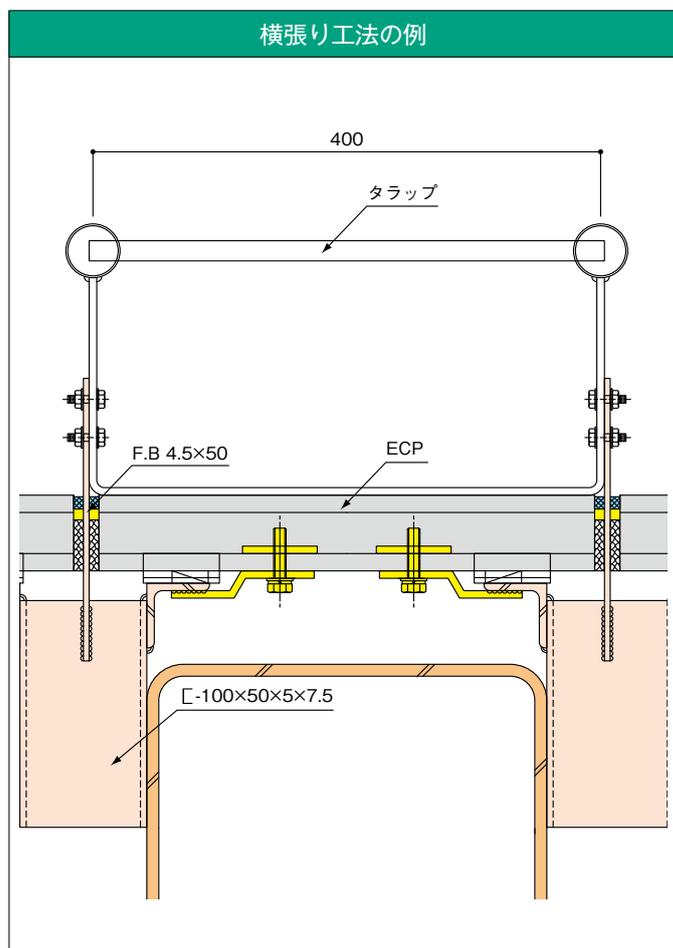
■ 縦張り工法

やむを得ず取り付ける場合は、縦張り工法の横目地部分で、パネルの層間変位を拘束しないように、必ずタラップを分割してください。

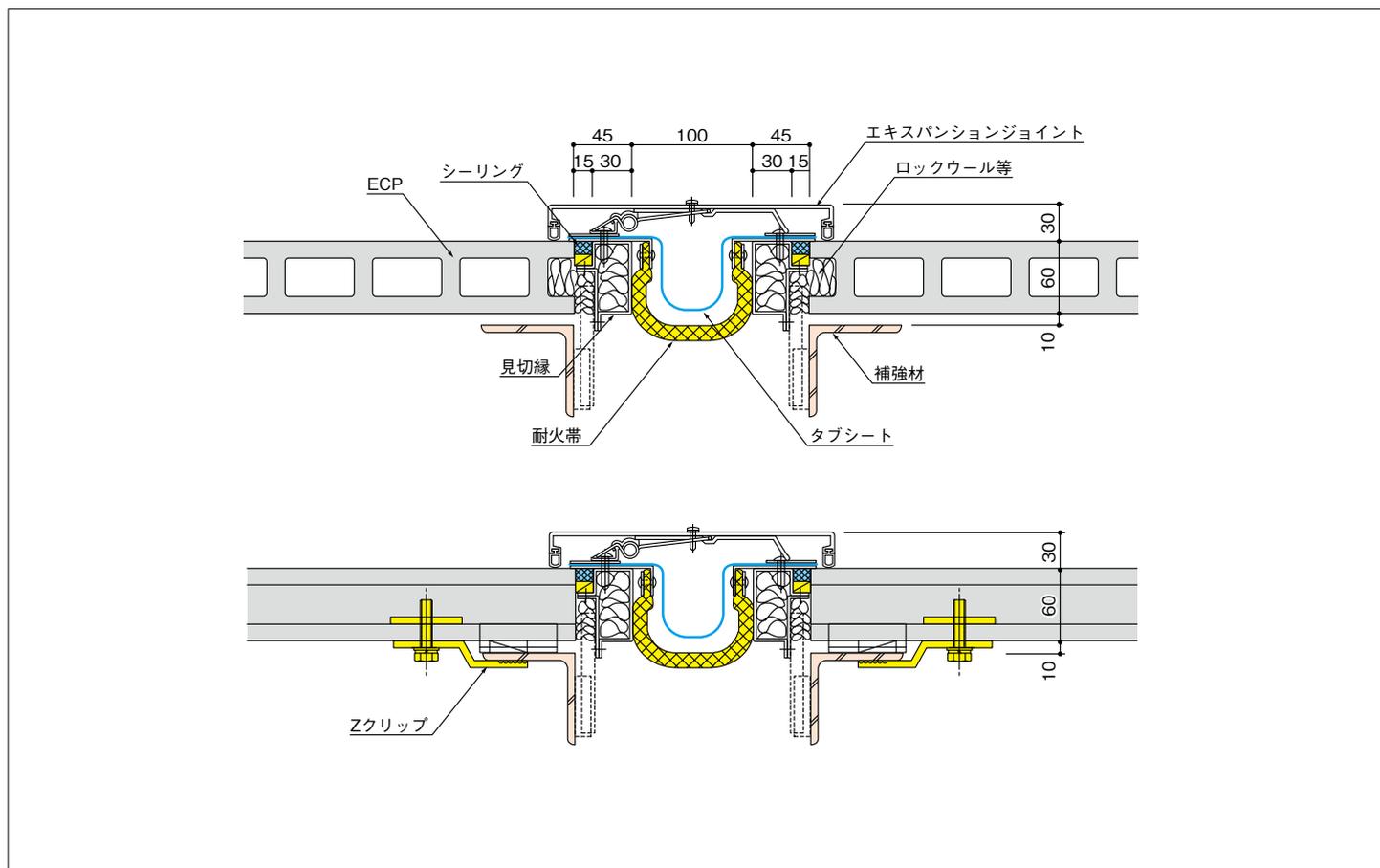
取り付けには貫通ボルトを使用し、裏面に補強鋼材を設けてください。なお、貫通ボルトによる孔明けにより、断面欠損係数(0.7)を加味した許容支持スパンの再検討が必要です。詳しくは、P16をご参照ください。

■ 横張り工法

ECPへのタラップの取り付けは不可能なため、縦目地からフラットバーを持ち出して、これにタラップを取り付けてください。



EXPJ部



納まりのポイント

○縦張り工法・横張り工法ともに、エクスパンションジョイント金物を ECP に直接取り付けてはならない。

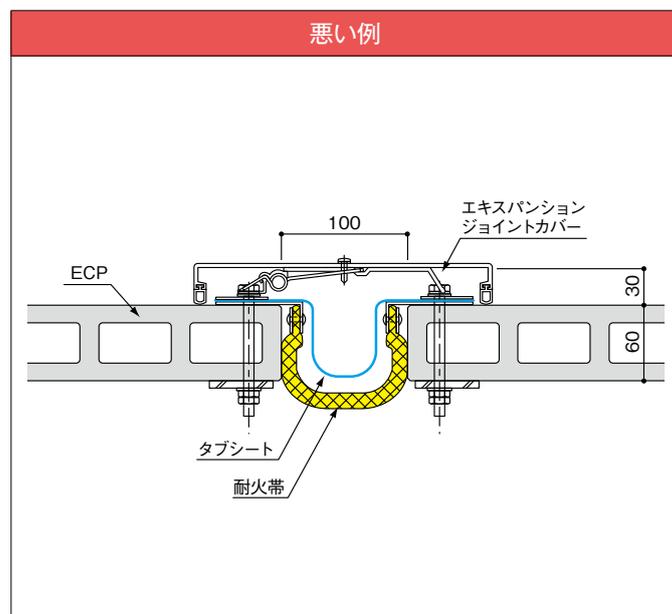
■ 基本的な考え方

エクスパンションジョイントは、それぞれの建物の挙動が異なる部位に設置されているため、十分な間隔をもった設計が必要です。エクスパンション専用金物は、変位量を考慮した大きさの品種を選び、隣接する ECP も十分な間隔をとってください。

とは言え、過去の大地震ではエクスパンションジョイント部での ECP の破損例が見受けられ、設計以上の挙動があったことが推測されます。エクスパンション専用金物を大きくするのは、取り付け上・意匠上の限界があるため、設計を超える挙動があった場合も、補修が最小限で済む納まりの検討が必要です。

エクスパンション専用金物は、ECP に直接取り付けないことを原則とします。これは、エクスパンション専用金物の既製品の多くが、ECP の小口から 30mm 以内でビス打ちする構造になっており、地震時に加わるせん断力・引き抜き力に耐えられない可能性があるからです。

悪い例



ECP20

正会員

本社所在地

製品名

株式会社 **ノザワ**

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

アスミック

アイカテック 建材株式会社

〒176-0012
東京都練馬区豊玉北6丁目5番15号
TEL 03-5912-0740 FAX 03-5912-0750
<http://www.aica-tech.co.jp/>

メース

賛助会員

株式会社 タケチ	〒102-0076	東京都千代田区五番町10番2号	TEL 03-3230-3761 FAX 03-5276-7727
株式会社 日本ラバテック	〒532-0011	大阪市淀川区西中島3丁目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	〒270-0163	千葉県流山市南流山3丁目10番7号	TEL 04-7157-8181 FAX 04-7157-8787
新栄商事株式会社	〒982-0012	仙台市太白区長町南2丁目10番21号	TEL 022-249-1601 FAX 022-246-1298
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	〒135-0062	東京都江東区東雲2丁目11番6号	TEL 03-3527-7101 FAX 03-3527-7121
初穂商事株式会社	〒455-0855	名古屋市港区藤前3丁目201番地	TEL 052-303-5612 FAX 052-303-5402
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
株式会社 スタック	〒578-0901	東大阪市加納6丁目2番55号	TEL 072-872-0220 FAX 072-872-0119
有限会社 ベストファスナー	〒675-0045	兵庫県加古川市西神吉町岸42-1	TEL 079-434-5550 FAX 079-434-5556

押出成形セメント板協会事務局 (ECP協会事務局)

〒650-0035
神戸市中央区浪花町15番地(株式会社ノザワ内)
TEL 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。