

プレハブ

パッケージ

ローランドセリーノ、P.E.
ドライビットシステムズ社

ユニット式 EIFS の
建設は今日の忙しい
現場には良いことが
あります。

シ カゴやニューヨーク、
ロサンゼルスなど主要なビジ
ネス街での建築には、常により
効果的な方法が必要とされてい
ます。この様な場所の厳しい街
区での建設現場では、作業費や
材料保管場所が異常に高価にな
ります。作業場が限定されてい
たり、気候条件を考慮する必要
があったり、工期が短かったり
した場合は、材料にプレハブパ
ネルが求められます。プレハブ
パネルの建設は数年前からあり
ますが、その工程はまだ大きく
勘違いされています。プレハブ
に詳しくない施主や開発社、設
計社は、それは複雑で高価で時
間がかかるものだと間違えてい
ます。

従来工法やユニット建築で
用いる際、金属パネルの
外観は近代の EIFS で
費用を抑えながら実現
できます。これはドライ
ビット社の拡大写真です。



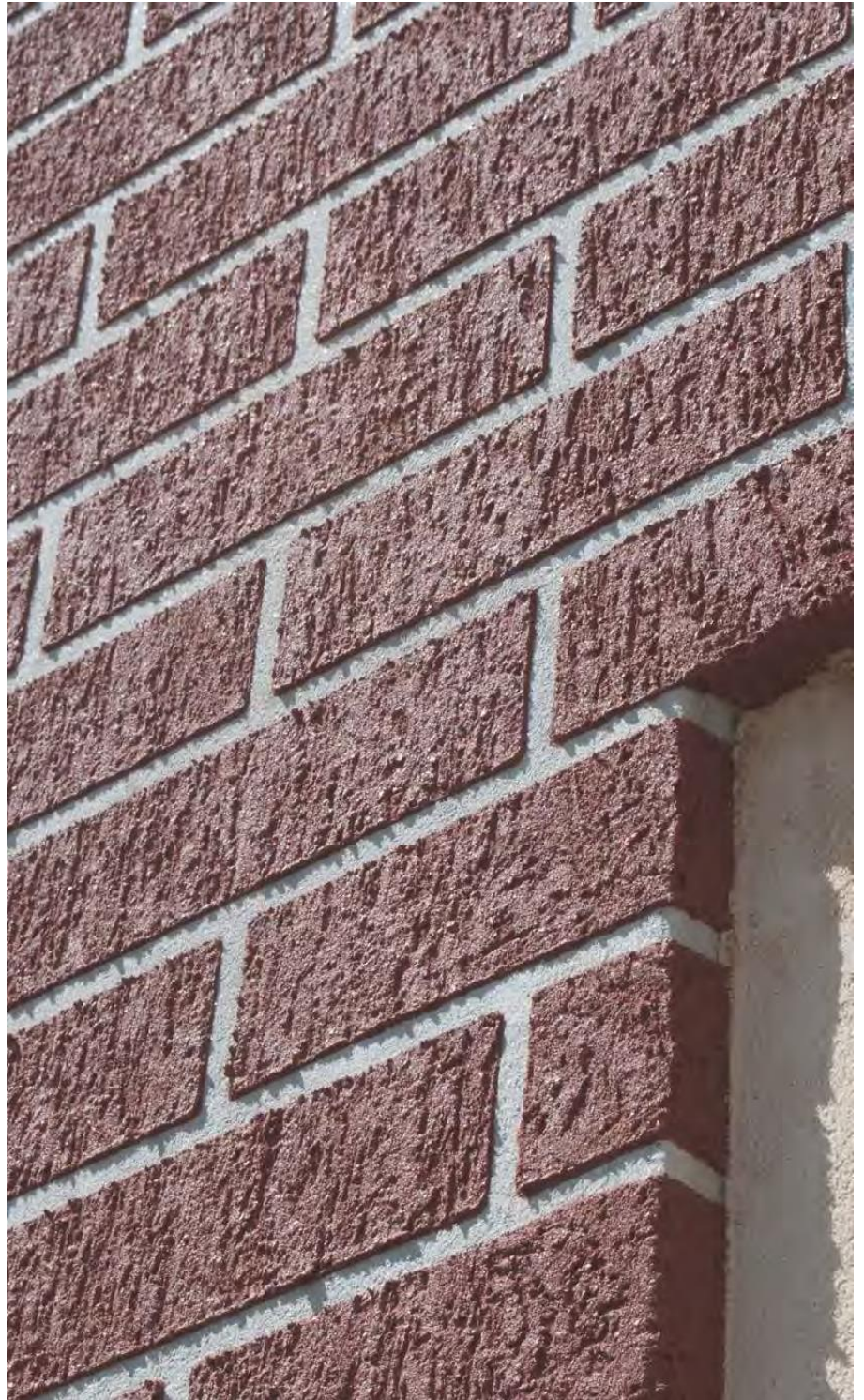
建物外皮

レンガ外観を使ったユニット式 EIFS パネル建設は従来レンガのユニットパネルよりもより軽量で;EIFS は用いる構造部材を少なくでき、時間と費用を抑えます。

これらの誤解を克服することなく、色々可能な選択肢を考慮せず、プレハブ建設に潜在する恩恵を見逃して、リスクを負う羽目になっています。

この種の建設は完全建築(小さな建屋の場合)から現場から離れた場所で部分的に製造するものまで幅広くありますが、輸送サイズによる規制が物理的な出荷に制限をかけています。

特定の構造部材、例えば外壁などは、部品の輸送が容易で現場から離れた所で安価で製造できるので、プレハブ加工されるのが良く見受けられます。これらのパネルは現場で建物の枠組みに固定され、建物を覆います。プレハブパネル建設は実際、如何なる建物にも使えますが、教育施設や介護施設、事務所、小売店、複合住宅に最も良く使われています。これらの建物は規模が大きいことが多く、その特徴が繰り返し使われ、その結果、パネルデザインが流用されるので、工期が短くなりがちです。プレハブパネルは実際、レンガや金属、石並びに EIFS を含めたどんな外装材でも使えます。



外装に EIFS を選択した時の利点の一つに、重さが非常に軽いと言う事実があり、パネル設計の自由度が増え、配送や取り扱い、組付けが容易になります。

概して、プレハブ EIFS パネル建設は様々な理由で一般的です。次の物件で検討する価値ある方法は何でしょうか？

建物外皮

プレハブパネルと品質保証

建屋の施主や設計、ゼネコンは皆、プレハブパネル建設から恩恵を受けられます。

次の章で示す様、建物の施主は高品質が確保でき、工期が短くなり、コストが安くなります。ゼネコンは工期が短くなることにより、費用対効果が確認でき、複数の現場でより効率の良い計画や運営をすることができます。

天候と気温

品質保証は現場では重要になり、天候や気温の問題は屋外建築の現場で品質に影響します。

パネルを現場以外、屋内の環境管理下で製造すれば、パネル全てが許容内で製造でき、工程内で品質保証を多重確認できます。現場の建物は、天候状態で瑕疵や損傷が起きる危険が大きく、複数の業者が何度も現場に行かなければなりません。

建設が外部環境の影響を受けない一貫した製品が最終製品です。温度と天候条件は現場では乾燥時間に影響します。現場以外で温度が管理されれば、乾燥時間が読めます。

EIFS のベースコートや接着材は、乾燥時間が温度や天候で変わります。天候が製品指針から外れていたら、業社が仕事を遅らせるか材料が硬化するまで一時的養生を施す必要があります。最初の物件予算に入っていなかったら、費用がかなり加算され

ます。プレハブパネル製品は天候状態に依らず、温度が規格外でも、雨や雪が降っていても、施工できます。結果、建設作業や工期は悪天候の影響を受けず、パネル施工は冬の期間でも行えます。外装の多くは気温が 40°F 以下では施工できず、内装工事が外装よりも早く完了します。プレハブ加工されたパネルは建設中、構造体枠が組み付け中でも施工でき、外皮が早く出来上がり建物が直ぐに使えます。

保管と場所

現場の保管場所は大抵少ないです。プレハブパネルでは、外装材の保管が必要なくなります。現場に既存のクレーンを使えば、プレハブパネルは到着と同じ日に施工できます。場所がない現場に足場が不要なため、コストが削減できます。プレハブパネルは下請け業社を少なくします。

他工法が必要な複合作業と違い、パネルは全て下請け業社 1 社で加工／施工されます。

設計と計画

パネル加工の技術者は計画に沿って詳細図を作成します。これで設計者は外装設計に時間を割かずに、設計が早く済みます。設計者は壁が正確に完成したことを保証します。従来建築では、施工業者は特定ブランド、または設計が選んだ製品の代わりに用いる「同等」製品を選ぶことができ、これらの変更は設計が承認している必要があります。壁がプレハブの場合、加工業者は建築家によって指定された製品のみを使用して各壁を特別に設計します。加えて、設計者は現場の外で、建物に取り付けられる前に壁システムの品質を検査して保証できます。



任意の大きさが施工でき、仕上後、早く効果的に建物を包みます



大多数のアパートはモジュール式 EIFS パネルを使っています

これは外装壁が直接、鋼材間柱に取り付けられる従来建屋では使えない特別な品質保証です。

プレハブEIFS 建築

様々な外装が加工されている一方、省エネ性はより重要になって来ており、プレハブ建築でも EIFS パネルは一般的に広まっています。プレハブ EIFS パネル建築で用いられる一般的な形態は：鋼材間柱や波型金属パネル、チャンネル補強断熱材です。

鋼材間柱パネル

鋼材間柱パネルは、プレハブ EIFS で最も汎用で、どんなプレハブパネル建築にも使えます。壁全体－鋼材間柱やシージング、気密防水皮膜、接着材、断熱ボード補強ベースコート、仕上材は現場外で加工します。加工者は通常、パネルや接続部を設計します。



ここに示す様に、EIFS はコーニスや切り抜きなど、特注で詳細な意匠を作ることができます

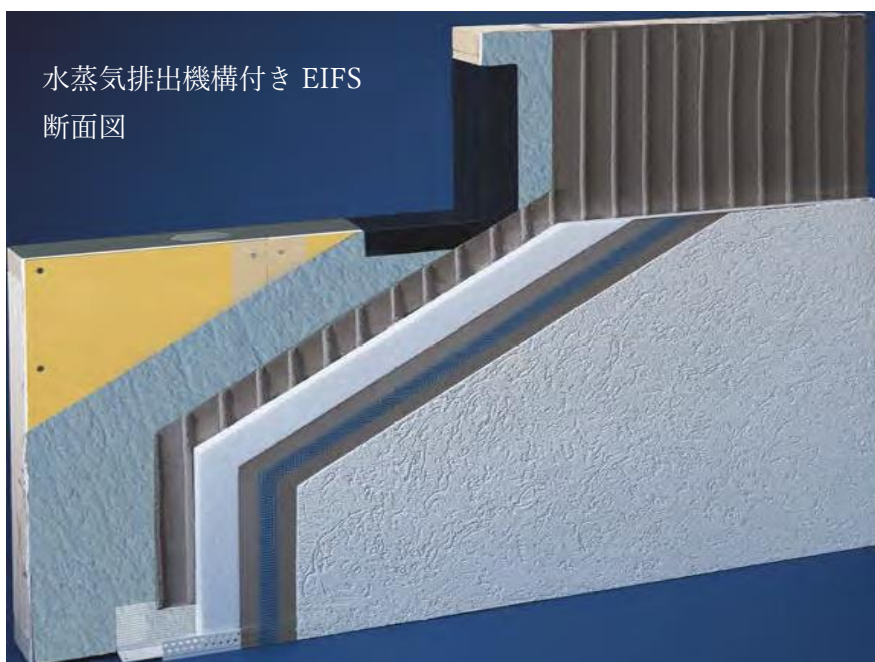
建物外皮

現実的にはどんな大きさもできますが、唯一の制限は材料の路上運搬や組付けの要件です。パネルは金属間柱を内蔵し、構造的には完成しています。特定の場合、外装と同じパネルの中に窓やその他部材が内蔵されます。パネルは現場に運ばれたら直ぐ、クレーンを使い所定場所に取り付けられ、建物の枠組みに溶接かボルト固定されます。この工程により、極端に大きく、複雑な形状でも素早く簡単に建物外装に取り組むことができます。

亜鉛メッキデッキ

プレハブ EIFS パネル構造に固有の亜鉛メッキ鋼材デッキ下地も EIFS が使えます。EIFS は店売りの機械固定ファスナーを使って下地に固定され、その後、現場に運ばれて建物枠組みに取り付けられます。これらパネルは普通、建物のシージング層を使いませんが；特定の建築では、断熱材が 15 分の熱バリアまで

水蒸気排出機構付き EIFS 断面図

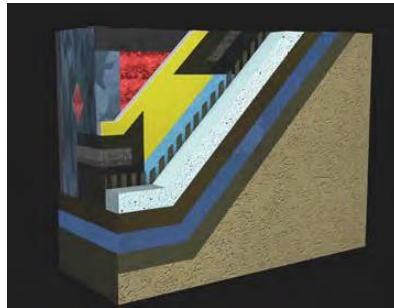


建物外皮

内装から離れていることが建築基準により要求される場合があります。これは通常、1/2"厚の石こう系ボードになり、デッキに内蔵か外付けされます。この種のパネルは従来の鋼材間柱パネルよりも軽量で薄く、配送や施工が容易です。鋼材デッキ下地は、耐荷重性がなく、窓や冷暖房機器、他の部材に追加の支持が必要です。

チャンネル補強断熱材

仕上済み EIFS は現場の外で、補強チャンネルと EIFS 部材:断熱ボード、補強ベースコート、仕上材だけで、下地、枠組みやシーリングなしでパネルになります。これらパネルは通常、大きくなく、10ft X 12ft 以下で、2人で取り扱えるほど軽量で、特殊な釣り上げ機器は不要です。このパネルは金属チャンネルを挿入し、発泡ポリスチレン(EPS)断熱材の裏面で接着され、取り扱いや組付け時の耐久性を付与します。EPS ボードの大きさは様々で補強ベースコートと仕上材を塗布します。パネルが完成し硬化が済んだら現場に送られ、接着材か機械固定ファスナーかその両方を使って、既存の外壁下地/シーリングへ施工されます。壁のパネルに加え、仕上済のEPSモールディングも作製可能で一輪郭形状をEPSから切り出し、補強ベースコートと仕上材を工場で仕上げます。



鋼材間柱プレハブEIFSパネル断面



典型的なバリア外断熱システム

これで同等品質が確保され、従来のパネル加工に見られる保管の利点ができます。隅石やコーニス、意匠帯、エンブレムは最も一般的な仕上済みモールディングですが、どんな特注形状や切り出しも製造可能です。EPSモールディングはパネルに内蔵でき、単に既存外壁へ取り付けもできます。パネルのオプションは色々あり、パネル加工社は建物の風荷重や動荷重、静荷重の合致に必要な設計計算を提示します。EIFS パネルは利用できるプレハブパネルの中で最も軽量で薄く、軽量が故に現場で用いる構造部材が少なく済み、建屋の施主が費用を節約でき、設計や施工者が予算を守れます。

漏水の予防

パネル間の目地は、隣接材料との相性を保証した商業用シーリング材を使ってシールします。殆どの EIFS 製造元はシーリング材のリストを提示し、相性を試験しています。殆どのシーリング材製造元は要求により、現場仕様の相性試験を行います。パネル間の目地は壁の全厚みまで拡張されるので、レインスクリーンを使うなど、シーリングラインを2重にする設計が良いです。外層が破損した場合の安全性が確保され、施主は水が建物内部に浸透する前に、破損を修復できます。

シーラント目地は材料の過剰歪なしで予測される挙動に適応する設計がされていること。経験則で、シーラント目地幅は予想の動きの4倍以上で3/4"以下にならない様にします。常に選んだシーリング製造元に相性試験がされて予測される挙動への適応を確認します。

EIFSの進化

米国市場に1969年に紹介されてから、建設業界で最も試験され調査された外装の一つとしてEIFSは進化してきました。

現代のEIFSは建築基準に完全に適応し、エネルギー保護性を高め、建築使用時に最大限の省エネ性を発揮します。今日、現場作業で、殆どのEIFSに設計された排水面があり、予期せぬ水

建物外皮

蒸気をシステムの裏に送り、無事壁の外に排水します。排水面は接着コテ工法やシート製品等、表面に溝を付ける色々な方法で製造されます。プレハブ部材では、パネルは外周全てが完全にシールされます。これでパネル内への水侵入を防ぎます。しかし現場での施工作業で、シーリング目地は致命的になりがちです。それ故、パネル間の施工ではシーリングラインを2重にすることを常に推奨します。排水面に加え、気密防水皮膜(AWRB)も内蔵されます。大多数の EIFS 製造元は液状施工の AWRB を提供します。これら皮膜は施工業者の好みでコテや塗装ローラー、エアレススプレーを使い施工されます。機械固定ファスナーがないので、膜に穴が開かず、風や他の天候条件による被害がありません。過去10年に渡り、先進の連続断熱技術が提供されてきました。主に EIFS は EPS 発泡断熱材を連続断熱の形式で使います。EPS 断熱ボードはインチ毎でおおよそ R-3.85 の熱抵抗値があり、10psi の圧縮強度があります。押出ポリスチレン(XPS)は EIFS の連続断熱に使われるもう一つの断熱ボードです。XPS は EPS と比べて高い熱抵抗値、インチ毎 R-5 があり、圧縮強度は 25psi です。設計は XPS を使えば、同じ厚みで高い断熱値を得て、高い穴開き抵抗値を得ます。数年に

渡り、性能の向上のため EIFS が大きく変わって来ている一方で、幅広い種類の仕上材が使える様になりました。今まで EIFS はしつくと似た外観と思われていました。現在、仕上材は外装をレンガや花崗岩などの石、石灰岩、金属パネルまでも真似ることができます。仕上材は特注色を含んだ殆どの色が使用でき、多数の模様や粗さ、滑らかさ、および撥水剤や防カビ剤、明るい色では退色改善など添加物が使用できます。

組み込みエネルギー効率

EIFS は常にエネルギー効率の良い外装です。これはシステム部材として使う連続断熱や気密皮膜によるものです。外装の連続断熱は建物を断熱材で包み、間柱間に施工される従来の穴開き突きつけ断熱材と異なります。従来の穴開き突きつけ断熱材の R 値は EPS に匹敵しますが、実効 R 値は遥かに低いです。例えば、R-11 格付け穴開き断熱材を使った鋼材間柱の建物は、効率値が R-6 で、熱が断熱材を迂回して建物の間柱から逃げ(=熱橋)ています。多くの外装製品が規格を変更して準拠している所が、EIFS は規格に完全準拠しています。多くの EIFS は試験され、部材試験であるが故に、厳しい NFPA285 試験も合格しています。火災試験の他に、最新の IBC と IECC 規格に準拠し、

各々連続断熱に関してや AWRB として ASHRAE や ABAA(米国気密皮膜協会)基準にも準拠しています。

梱包全体

プレハブ EIFS は、EIFS とプレハブパネル技術を用いた利点もあります。EIFS は規格に準拠しており、EPS や XPS の連続断熱外装による省エネ性も提供します。連続断熱は熱橋を無効化し、断熱材で建物を包みます。仕上幅が広がり、建築家は設計目標を達成する多くの選択肢を得ました。レンガやプレキャストなど重量級の外装の代わりに EIFS を使い、大きな構造支持体を減らし、見事な取合いと形状を簡単に創造します。プレハブパネル建築は工期を早くし、建物がすぐに使用できます。プレハブパネル建築はまた、建築家の不安を取り除き、より高い品質保証の基準を提供します。



著者紹介

ローランドセリーノ P.E.は米国内の外断熱仕上システム(EIFS)の製造元、ドライビットシステムズ社のシステム技術責任者です。彼はドライビット社で30年以上、エンジニアの経験を有し、社内の技術/サービスチームを先導しています。