

金属製スパンドレル仕上げ専用 ALC パネル 「ヘーベルデュアルウォール」

旭化成建材株式会社 住建事業部 東京ヘーベル営業部
佐藤 瑤、荻原 達也

1. 開発の背景

2019 年秋、国内 ALC メーカーとして初めてスパンドレル仕上げ専用 ALC パネル「ヘーベルデュアルウォール」を商品化しました。ここにその製品の特徴及びご採用に際しての留意事項をまとめましたので、ご紹介させていただきます。

ALC パネルは建物の外壁、間仕切壁、屋根、床に用いられる軽量気泡コンクリート（Autoclaved Lightweight Concrete）パネルで、内部に補強筋を施した複合素材からなる製品で発売開始以来多くの物件にご採用頂いています。

ALC は吸水性を有するため、建物の外壁に採用する場合は、別途、仕上げ材を施す必要があり、塗装仕上げ、もしくはタイル張り仕上げを選択するのが一般的です。更に意匠性を高める建物を設計する際は、パネル表面に個別デザイン柄を施せる「NC フリーデザインパネル」や、パネル表面を平滑調にできる「アートミュールパネル」などをご採用いただく事例も増えています。



NCフリーデザイン



アートミュール

近年は、これらの高意匠パネルに加え、お施主様、設計事務所様から、ALC パネルを用いてメタリックな仕上げや、金属製スパンドレルのような直線的な壁面を演出出来る製品の開発を求める声が高まりつつありました。

そこで、弊社は ALC 建築における外壁仕上げ材の選択肢を広げるべく、スパンドレル仕上げが可能な専用 ALC パネルを開発し、「ヘーベル デュアルウォール」として発売を開始しました。その製品の特徴を次章より詳述します。

2. ヘーベルデュアルウォールの概要

ヘーベルデュアルウォール（以下 HDW）は、外壁 ALC パネルの仕上げにスパンドレルをご採用いただく場合に用いるもので、専用 ALC パネルの表面にスパンドレル下地の一部金物を取り付けた状態のものを言います。

まず、外壁の芯材となる ALC パネルは、生産工場にて原版を生産した後、専用下塗り材を表面に塗布した工場下地処理済みパネルとし、更に、仕上げの下地の一部となる取付けファスナーを予め生産工場パネル内部に埋設した状態で施工現場へ納入されます。

施工現場に納入された専用 ALC パネルは、ロッキング構法という高い免震性を備えた構法で躯体に取り付けることを標準とします。地震などで躯体に層間変形が生じた場合は、ALC パネルはパネル面内方向に 1 枚ずつ回転変形して躯体の動きに追従します。更にスパンドレルの取付けに HDW を用いることで、ALC パネルのロッキング性能を損なうことなく、仕上げ材の損傷も抑えることが出来ます。

従来 ALC パネルの表面にスパンドレルの仕上げを施す

場合は、表面にアンカーをする構法は確立されておらず、貫通ボルトを用いることが一般的でしたが、HDW は在来工法と比較して施工現場の省力化を実現し、かつ建物の安全性をより高める事が出来る商品となっています（在来工法との比較は後に詳しくご紹介します）。

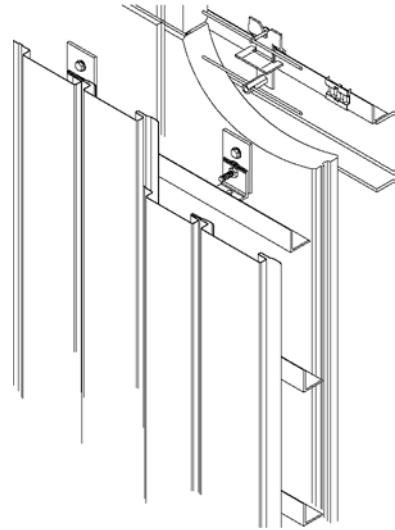


図1

3. 専用ALCパネルの各部仕様

HDW 専用 ALC パネルの仕様は、以下の通りです。

ALC パネル

JIS A 5416 の認証を取得した ALC パネルを使用します。パネル内部には補強筋を埋設しており、パネルごとに設計された配筋を施しています。ALC パネルは、外壁（非耐力壁）1 時間耐火構造でご採用頂けます。また、外壁材としては熱伝導率 0.17W/(m・K) と高い断熱性も確保しております。

表1 パネル規格一覧表

厚さ (mm)	100	125
長さ (mm)	600 ∩ 4,100 (3,500)	600 ∩ 5,120 (4,370)
幅 (mm)	300 ∩ 600	300 ∩ 600



※長さ、幅については上記の範囲内で10mm間隔で製作可能。
 ※ () 内寸法は最大支点間距離。厚 150mmについては別途
 お問い合わせください。

ALC パネル表面処理

合成樹脂エマルジョン系塗料 (JIS A 6909 透水試験 A 法合格 (外装薄塗材 E の規準)) を工場にて塗布します。

ALC 版間シーリング材

変成シリコーン系シーリングを標準とします。(耐久性区分 9030 JIS A 5758 低モジュラスタイプ (50%引張応力: 0.3N/mm² 以下))

取付けファスナー部の充填材

ポリウレタン系シーリングを標準とします。(耐久性区分 8020 JIS A 5758 低モジュラスタイプ (50%引張応力: 0.3N/mm² 以下))

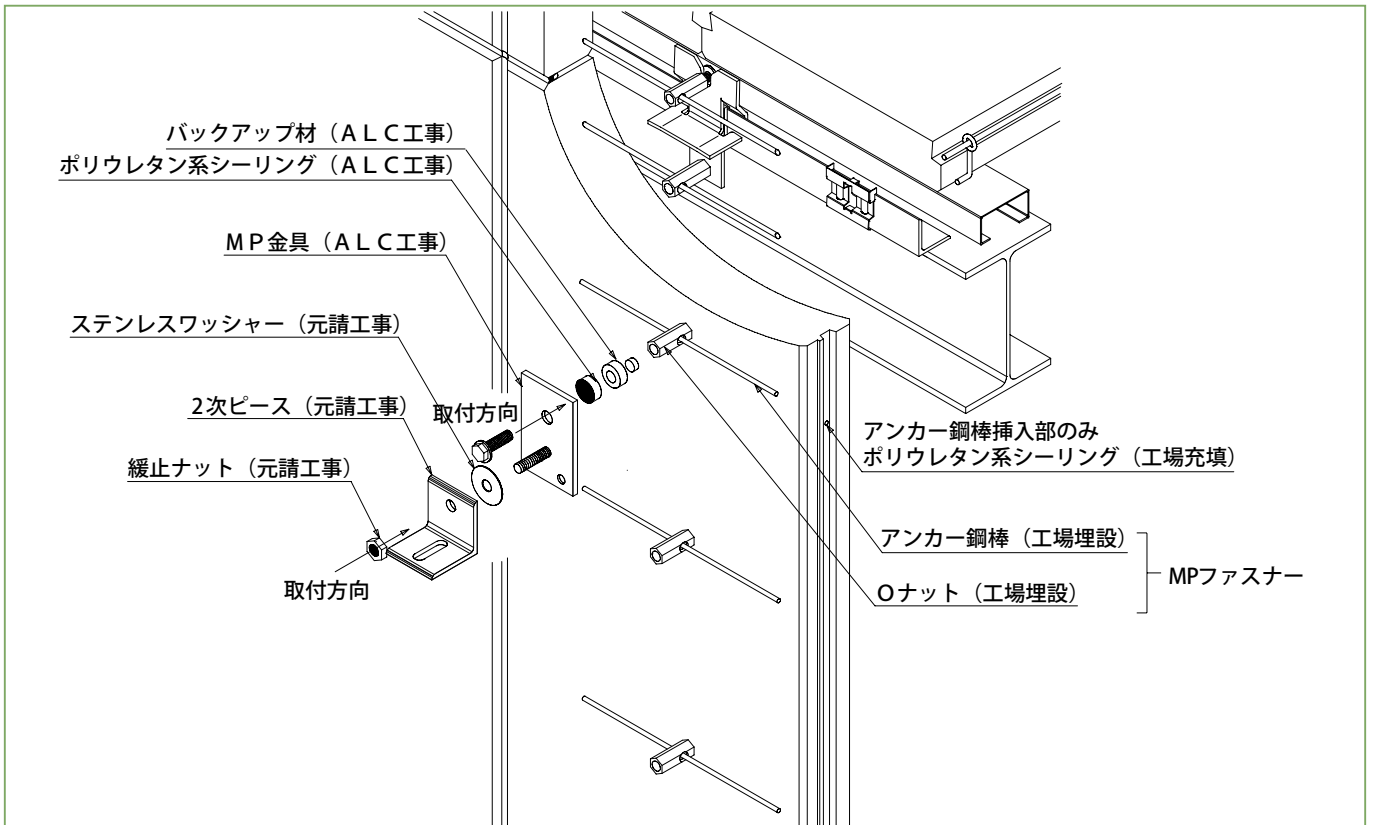


図2

4. 取付けファスナー部の仕様

ALC 内部に埋設されている仕上げ材の取付けファスナーは、ALC パネル自体を躯体に取り付けるアンカーと同じ構成としており、工場にて予め埋め込まれて施工現場に納入されます。施工現場では ALC 業者が MP ボルトで専用の 1 次ピース (MP 金具) を取り付けます。詳細は図 2 の通りです。

以降は、金属外装板等の取付業者が行います。

5. 変形追従機構について

ALC パネルのロッキング機構

地震などによる建物変形時の ALC パネルの追従機構について、解説致します。

ALC パネルのロッキング構法は、パネル 1 枚 1 枚が独立してパネル面内方向に回転変形することにより、躯体の層間変位に追従する構法です。

パネル上下に 1 か所ずつ、躯体に取り付けるアンカーを施工現場にて埋設し、上下階の鉄骨梁に溶接することで取り付けます。当該アンカーはパネル幅の中央とすることで、躯体変形時にはファスナー部を中心に回転変形し、ALC パネルが建物の揺れに追従する機構となっています。

MP ファスナー部の追従機構

HDW に用いる MP 金具の追従機構についてですが、ALC パネルのロッキング性能を阻害しないために MP 金具はパネル幅の中央部に設置することを原則とします。

ALC パネルがロッキング変形した際、MP 金具はパネルと一体となって変形します。後工程となる 2 次ピースと MP 金具との間で回転機構を設けることで、仕上げ材が ALC パネルのロッキング挙動に追従することが出来るよう、設計しています。

MP 金具は M12 のボルトにてパネル内部の MP ファスナーにトルク値 20 ~ 25N・m にて締付けを行います。2 次ピースは MP 金具の M10 ボルト部に対し、トルク値 15 ~ 18N・m 程度で取り付けます。それぞれの締付けトルクの基準値を変えることで、MP 金具と 2 次ピースがより回転しやすい機構としています。

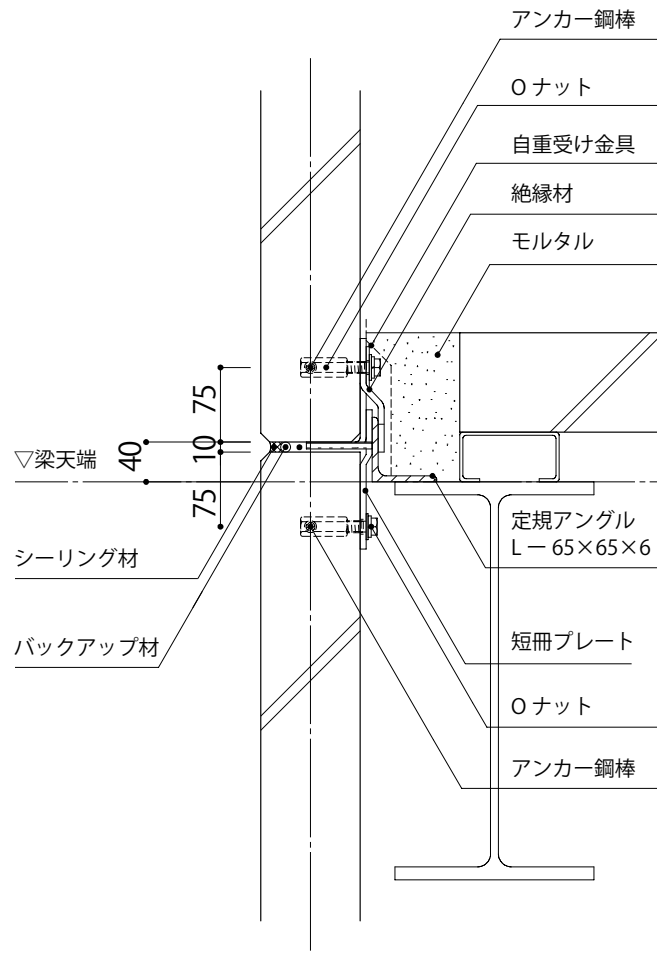


図 3

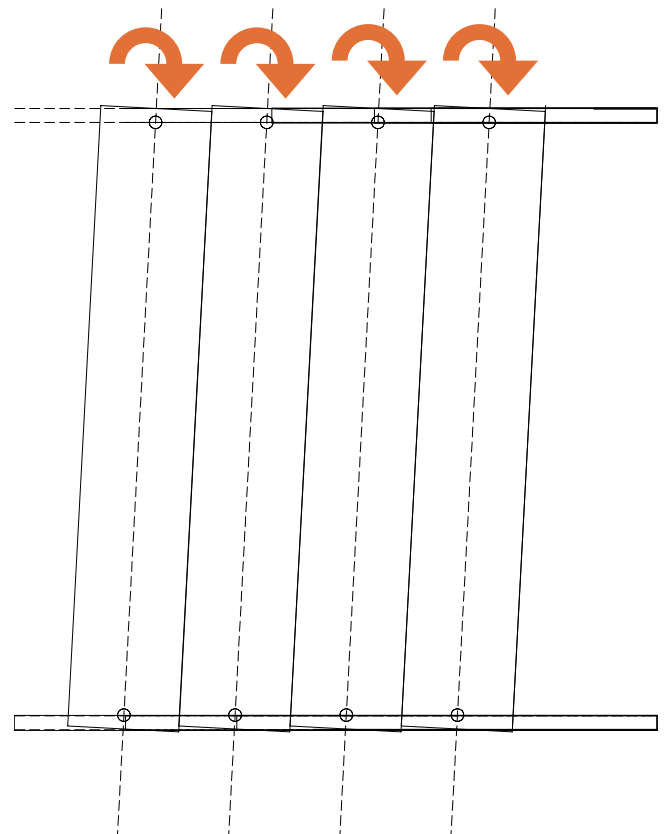


図 4

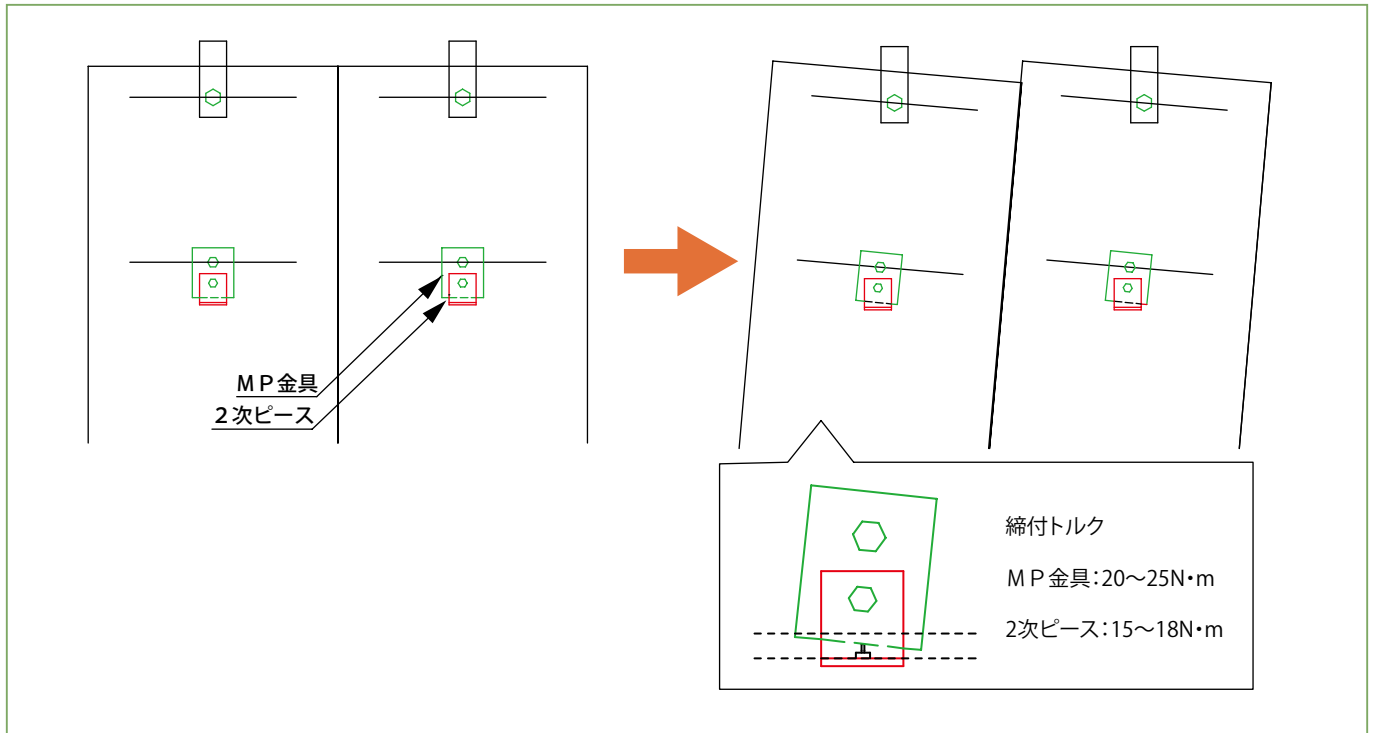


図5

6. 在来工法との比較

在来の貫通ボルトによる取付けとの比較を表2に示します。

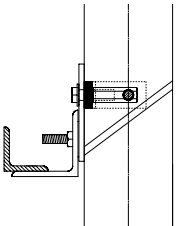
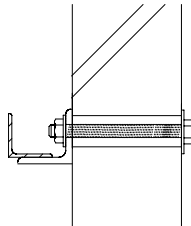
在来工法では、ALCパネルにドリルで孔を設け、貫通ボルトを設置し、仕上げ材の下地をALCパネルに取り付けます。在来工法は、施工現場でファスナーを設けるため、貫通ボルトの位置が不規則となった場合、地震時にALCパネルや仕上げ材に不具合を生じるおそれもありました。HDWはALCパネル及び仕上げ材の追従性を確保し、また、より高い止水性、施工性を確保できる工法となっています。

7. 止水に対する考え方

スパンドレル仕上げ面は、仕上げ材の種類、納まりの違いなどにより、完全な止水性能を有していない場合があるため、ALCパネル表面で止水処理することを標準としています。また、MPファスナー部もシーリング材を充填した上でMP金具を取り付けます。

これにより、雨水が仕上げ面を通過してもALCパネル表面で止水出来るので、高い止水効果を有する壁面を構成することが出来ます。

表2 工法比較

	ヘーベルデュアルウォール	貫通ボルト方式
断面詳細図		
防水性能	独自の防水機構 非貫通アンカー	室内側への漏水に対して対策が必要
追従性	変形角 1/60 で異常なし	耐震性能未確認 (ボルトの位置によっては、ALCパネルのロック性能を阻害するおそれ)
断熱性能	非貫通のため熱橋なし	貫通ボルトが熱橋となる
施工性	室外側作業のみ	パネル両面作業 柱裏、梁中は施工困難
環境性	施工時における粉塵等の発生なし	現場にてドリルにて貫通孔を設置する為、粉塵等の発生が生じる
工程	ALCパネル工事、仕上げ材工事	左記の他 コア抜き、ボルト取付け工事が必要

8.仕上げ材業者様へのお願い(依頼事項)

ヘーベルデュアルウォールをご採用頂くにあたり、仕上げ工事を請け負う施工業者様にご留意頂きたい事項をまとめました。

ご留意事項

- (1) デュアルウォールを使用できる高さは 31m 以下とします。
- (2) スパンドレルを原則とし、仕上げ材の重量は胴縁等込みで 20kg/m² 以下とします。
- (3) スパンドレルの納まりは横胴縁に縦張りとしします。
- (4) スパンドレルの重心と下地 ALC パネル表面までの距離は 100mm 以内とします。
- (5) ALC の横目地、開口部周辺、出入隅部は、下地胴縁や仕上げ材とエキスパンションが必要です。その他、

基礎部や他部材との取り合い等、躯体変形時に下地 ALC パネルと異なる変形をする部分においても、同様に縁切りが必要です。

- (6) スパンドレル以外の仕上げ材をご希望される場合は、旭化成建材営業担当者に必ずお問い合わせください。
- (7) 2 次ピース以降の取り付けは仕上げ材業者様にてお願いいたします。
- (8) MP 金具への 2 次ピースの取付けは、専用のステンレスワッシャーを必ず装着し、締付トルクは 15 ～ 18N・m 程度で緩み止めナット等にて締め付けてください。
- (9) MP ファスナーは、ALC パネル幅中央とし、高さ方向は原則 @ 200 ～ 600mm 以内で計画します。なお、ALC パネルの幅によっては埋設位置が ± 50mm 以内で左右にずれる可能性があります。

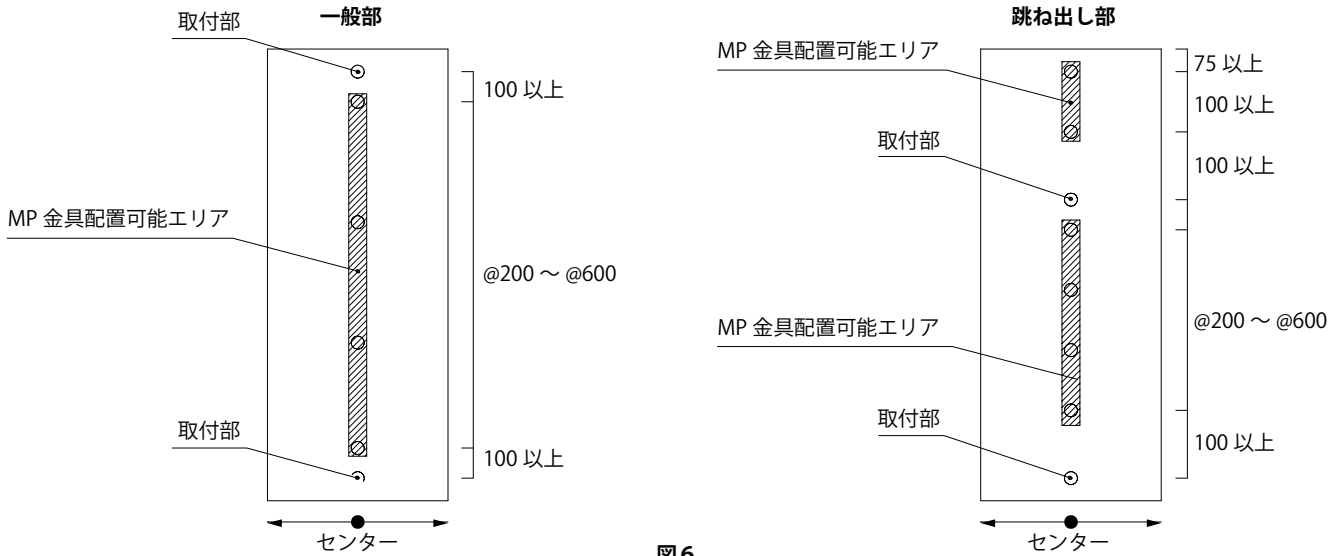


図6

- (10) 躯体変形時にはMP 金具と2 次ピースの間で回転して追従します (図5 参照)。よってこの変形時にスパンドレルが追従可能となるような納まりにしてください。
- (11) 胴縁の1 本当たり長さはALC パネルのロッキングを阻害しないようL=3000mm 以下に制限します。
- (12) 仕上げ材は、ALC パネル壁面を定期的に見視確認出来るようにするために、部分的に取り外し出来るようにするなど、メンテナンス等を考慮した納まりにしてください。
- (13) 日射等による温度ムーブメントを考慮し、以下の算定式を参考にし、スパンドレルの長さ方向に対し、2 次ピースにルーズ孔を設ける等の対応をお願いします。

- (14) MP ファスナー部の強度検討等を 1 件ごとに行います。納まり等が分かる詳細図を元請様を通じ、旭化成建材営業担当者へご送付ください。

ルーズ孔長さ > $2 \times (\alpha \times L \times \Delta T) + \text{施工誤差} (\pm 3\text{mm 程度})$

但し α : 部材の熱線膨張係数 ($23 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$)

L : スパンドレルの長さ

ΔT : 温度差

参考: 「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)

9. 最後に

ヘーベルデュアルウォールは発売開始以降、多くのお客様からお問合せ頂き、採用をご検討いただいております。現状では、仕上げ材は金属製スパンドレルを標準とし、仕上げ材重量の制限等も設けていますが、今後は、その他の仕上げ材や部材の取付けにも水平展開出来ないか引き続き検討していく予定です。商品に関するお問い合わせは旭化成建材又は旭化成アドバンスへ連絡下さい。今後とも、ヘーベルデュアルウォールを始め、弊社商品を末永くお引き立てを賜りますよう何卒よろしくお願ひ申し上げます。