

環境特集

「工口建築」 の「実力」

トピックス
超高層ホテルの外壁を
カラフルな断熱材で覆う
環境特集「法制度」
速習! 仕事に役立つ
環境関連制度

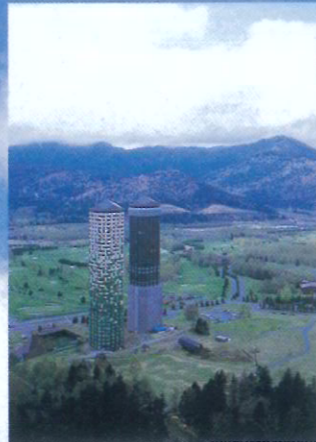


外断熱改修

超高層の外壁をカラフルな断熱材で覆う

アルファリゾート20年目の大刷新
凍結融解を断ち環境配慮の仕様に

北海道のアルファリゾート・トナムで、2つの超高層ホテル棟を
外断熱化する改修工事が進んでいる。凍結融解による外壁の劣
化進行を防ぎ、長期的な修繕・維持コストの削減、省エネルギー
化を図るのが狙いだ。(守山 久子=フリーライター)



近くに建つガレリア・タワーから見る





パネル単位で色を変えた外壁。後でパネル1枚を取り替える必要が生じた際、色合わせはむしろ容易だ

北海道しほかほ占冠村に広がる大規模リゾート「アルファリゾート・トマム」。その象徴ともいえるツインタワーのホテル棟「ザ・タワー」が、外観を一変させようとしている。

昨年、改修を終えたザ・タワーⅠは、白と濃淡の緑、赤をちりばめた姿に衣替えした。工事中的ザ・タワーⅡは完成すれば、白とグレーのグラデーションを描くことになる。

工事の主眼は、EPS（発泡ポリスチレン）を外壁全面に張る外断熱化にある。特徴ある外装のデザインはクライン ダイサム アーキテツクが担当した。

凍結の繰り返しでタイルが劣化

大掛かりな改修工事の発端は、2004年春に星野リゾートがアルファリゾート・トマムの経営を引き継い

だ時点にさかのぼる。

ツインタワーは、1987年と89年に大林組の施工で完成した。しかし、15年以上を経て、タイル打ち込みPCa（プレキャストコンクリート）版の外壁で老朽化が進んでいた。特にザ・タワーⅠの劣化が目立ち、タイルがはく落する箇所もあった。

推定できる原因は凍害だ。温度変化に伴うサッシの伸縮などによってシーリングが損傷して浸水。凍結による膨張と融解を繰り返し、複合的な要因を伴ってタイルが破損した。

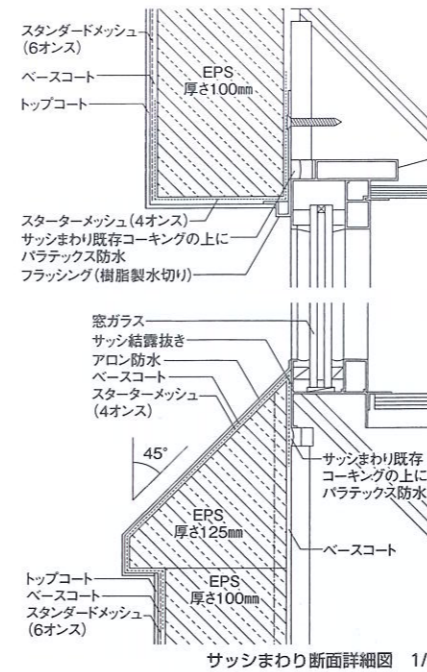
発注者の指定で使われたPCaのメーカーが倒産したため、当初の詳細な事情は分かっていない。ただし、冬は-30℃にもなる寒冷地対応の建物となっていないことは類推できた。例えば、発泡ウレタンの断熱材はPCa版の内側に配置され、室内からの水蒸気が遮断できていない。結露排水の処理にも不備がある。

もちろん、星野リゾートが引き継ぐ前から、既に補修工事は少しずつ進んでいた。PCa版のはく落部まわりを撤去し、樹脂モルタルで補修して仕上げタイルを接着する方法だ。

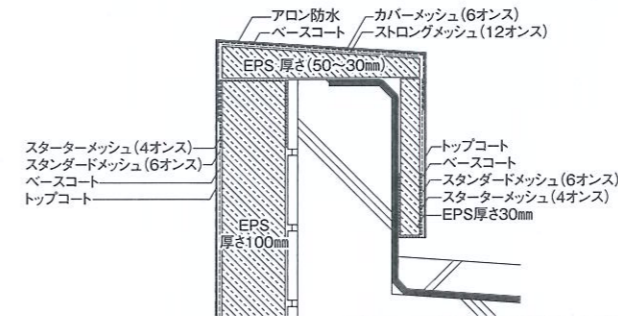
「しかし、このままだと点検や補修に年間700万円から1000万円を費やす状態が続く。結露と凍結融解を繰り返すサイクルを根本から断ち切る必要がある」（星野リゾート企画開発担当の宮脇省造氏）。そう判断した星野リゾートは、外断熱による抜本的な改修に踏み切った。

アンカーなし、排水処理に特徴

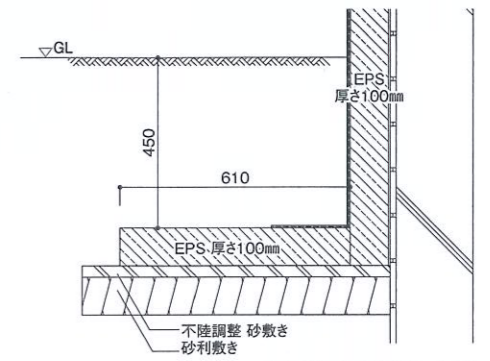
国内外における外断熱工法の事例を比較した結果、採用したのがカナダのトロントに本拠を置くデュロック社の工法だ。既存のPCaの上に



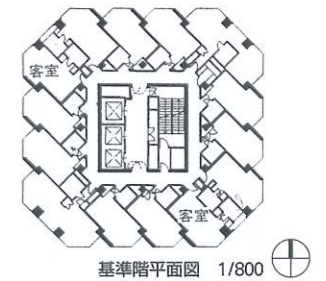
サッシまわり断面詳細図 1/6



パラベットまわり断面詳細図 1/12



地面部分断面詳細図 1/20



基準階平面図 1/800

設計者の声 自然の中で存在感を消す

クライン ダイサム アーキテツク アストリッド・クライン、マーク・ダイサム

ザ・タワーが完成した当時の印象は、来日したばかりだったのでよく覚えている。自然の豊かな北海道に人工的なタワーが2本並び建つ姿に驚いた。自然を守ろうという意識の強い欧州のスキーリゾートとは対照的だ。

当初は違和感を覚えたが、21世紀のリゾートにはこうした方向性があるのかもしれないとも思うようになった。与条件をポジティブに転換していく面白さも感じた。

既存PCa版の上にEPSを外断熱するという工法は決まっていたので、外観の色をデザインすることが私たちの仕事だった。巨大なタワーの持つポ

リウム感を自然の風景の中に消し去り、訪れた人が喜ぶような身近さやヒューマンスケールを獲得したい。そうした狙いから、色をちりばめたファサードを提案した。

現地は夏に木の緑が広がり、冬は雪に包まれたモノトーンの風景になる。そこで、一方の棟は夏の景色である木の緑と空の白に対応させたグラデーション、もう一方は冬の色に対応させた白とグレーのグラデーションを付けた。所々に配した赤は、キャンドルの火や木の実、クリスマスツリーのオーナメントなどをイメージしたものだ。

(談)

アルファリゾート・トマム 「ザ・タワー」外壁改修工事

▶所在地=北海道勇払郡占冠村宇中トマム ▶地域・地区=都市計画区域外 ▶建築面積=ザ・タワーⅠ:581.89m²、ザ・タワーⅡ:1009.49m² ▶延べ面積=ザ・タワーⅠ:1万9812.03m²、ザ・タワーⅡ:2万547.17m² ▶構造・階数=SRC造、地下2階・地上36階 ▶発注者=星野リゾート・トマム ▶CM・監理者=明豊ファシリティワークス ▶施工者=旭ダンケ・ホーレックスJV ▶施工協力者=外断熱:旭勇産業(デュロック日本総代理店)、外断熱技術検証:旭ダンケ、下地処理・外断熱施工:ホーレックス ▶施工期間=2006年12月~08年11月(予定)

施工プロセス①

PCa下地を調整 窓まわりにメッシュ装着

最初に、EPSの下地となるタイル打ち込みPCaの調整を行う。PCa版の劣化した部分をはつり、露出させた鉄筋のさびを取り除いて防錆処理を施す。鉄筋には、メッシュシートを巻き込んで表面に出しておく。メッシュシートはEPSとの付着強度を高めるなど補強の役割を果たすものだ。はつった部分には樹脂モルタルを充てんし、防水処理をして下地面を仕上げる。

写真は、施工が進むザ・タワーⅡの現場の様子だ。ザ・タワーⅡの外壁は、工事が先行したザ・タワーⅠに比べて全般に劣化の程度が低い。そのため、既存のPCaをはつる補修作業はほとんどせずに、下記に示す下処理へと進んでいた。

窓まわりや4層ごとに設ける伸縮目地まわりに、スターメッシュと呼ぶメッシュシートをベースコートで付着させる。スターメッシュは、EPSの上に張るメッシュシートと接合させることになる。



- 1 窓まわりにスターメッシュを張り、くし目にコテ塗りしたベースコートで固着させる。くし目は基本的に上下方向
- 2 窓の上部に設置した水切り。穴が開いていて、上から漏れてきた水が抜け落ちるようになっている
- 3 入り隅のPCa目地にアンカーを差し込み、足場を固定している。入り隅は全般に劣化していなかったため採用した方法
- 4 右側はザ・タワーⅠで用いたY字形のアンカー。現在使用する三角形のアンカーは滑りにくいように改善したもの

EPSを張り付ける方法で、限られた工期で行うのに適していた。

ここで前提となったのは、PCaの劣化がこれ以上進まないようにすることだ。その点、EPSを外壁に張る工法は、タイルのはく落と凍結融解を同時に防止できる。凍結を防ぐだけならばEPSの厚みをもっと薄くできたが、省エネルギー効果を高めるために100mm厚を用いた。

EPSを使う外断熱工事は他社でも行っている。数ある中からデュロック社を選んだ理由は何か。「冬は零

下30℃から40℃まで下がり、夏は30℃を超える温度分布がトマムとトロントでは似ている。また技術上の疑問点をぶつけると即座に回答が戻ってきた。ここならば私たちの抱える問題を解決できると判断した」と宮脇氏は説明する。

デュロック社のEPSは、PCa版に接着する面に円形と小さな四角の出っ張りが並んでいる。EPSの内側に水が入り込んだ場合も、スムーズに排出する仕様となっているのが特徴だ。このほか、目地部分に二重シー

ルの防水処理を施す、アンカーなしでPCa版に取り付けられるといった利点も、今回の条件にふさわしいものだった。

客室を稼働させながら工事

施工の体制は、星野リゾートの下、明豊 ファシリティ ワークスがCM（コンストラクションマネジメント）を担い、地元の湿式外断熱施工会社の親会社と建設会社がJVを組む方式を採用している。「今回は工事の目的が明確で、業種も限られる。ゼ

施工プロセス②

EPSは現場で切断 しっかり押し付けて固定

下地となるPCaの表面にベースコートをコテ塗りし、EPSを張り付ける。

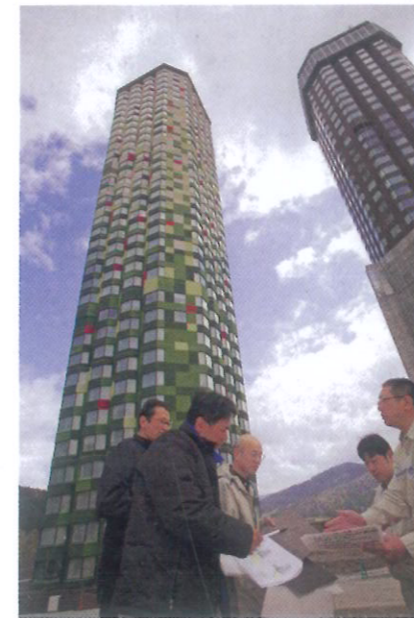
写真で分かるように、PCaと接着する側のEPSの表面には凹凸がある。円形と小さな四角を組み合わせた出っ張りを設けることで、EPSの内側に入り込んだ水を下に逃がせるようにしているのがデュロック社の製品の特徴だ。

EPSは現場で寸法を測り、その場で部材を切断して張り込んでいく。EPSの縦方向の継ぎ目がそろわないように、上下の板はずらして配置。EPSの仕上がりに不陸が生じた場合は、やすりでこすり落として平滑しておく。

その後、窓まわりなどに配したスターメッシュを外側に巻き込み、上から張ったメッシュシートと重ねてベースコートで固着する。



- 1 現場の一面に設置した熱線カッターでEPSを切断する。寸法は現場の状況に合わせて適宜設定
- 2 窓の下には三角形断面のEPSを設置する。斜面の角度は45度。厚さは125mmで一般部分のEPSから25mm飛び出る
- 3 EPSの張り込み。窓まわりの端部にはあらかじめ張っておいたスターメッシュを回し、上から張るメッシュシートと固着



左奥から明豊 ファシリティ ワークスの児島理志、星野リゾートの宮脇省造、星野リゾート・トマムの宗田典明、JVの鳥本大策、及川雅貴の担当各氏

施工プロセス③

トップコートで仕上げ カラフルな外装に

最後に仕上げ材を塗布する。コテを用いて3、4mm程度に仕上げていく。

色は5色使用しているため、1色ずつ塗布していくと時間がかかる。そこで色が変化する部分にマスキングテープを張り、一度に両側を塗っていくという方法を採用した。マスキングテープを張った部分は翌日に、上あるいは下の色に合わせて塗っていく。

写真は2層連結形のゴンドラ内での作業風景。



仕上げ材塗布。手前に見えるサッシの縦枠にもEPSを張って断熱性を高めるようにした

改修の効果

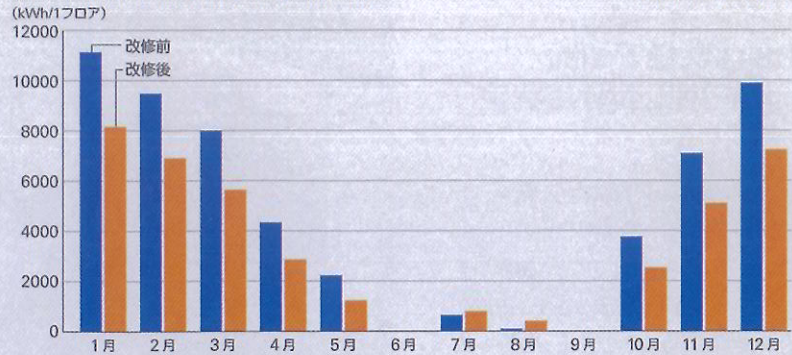
断熱で省エネ見込む 修繕費も長期的に低減

試算では、改修で右図の効果を得る。第1は、熱環境の改善に伴うエネルギー消費の低減だ。右上図は、1フロアごとの冷暖房負荷（顕熱）を示している。暖房の場合、改修前は10月から翌5月まで合計5万5926kWhを要したのに対し、改修後は3万9637kWhと3割減少。冷房負荷は少し増えるが、全体では約28%の低減になる計算だ。ザ・タワーⅠの今年5月の実績は、燃料が1万8700ℓ減で昨年比73%、電力が3万5620kWh減で同85%となった。

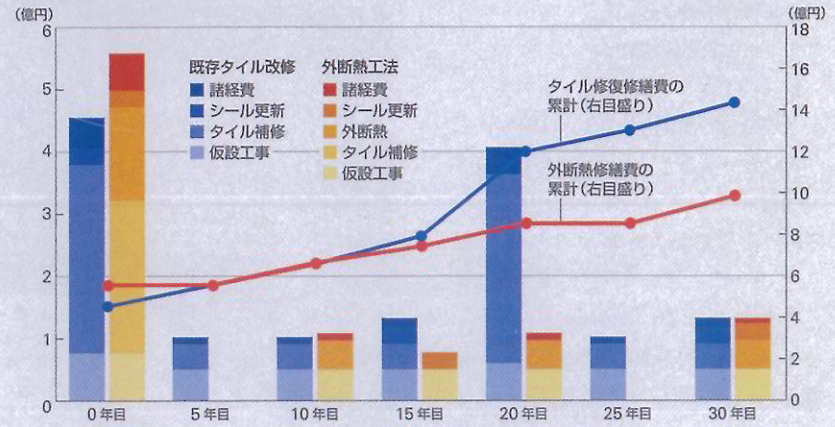
また修繕コストも少なくなる。外断熱工事を行う初年度こそ工費は高くなるが、5年ごとのタイル補修が不要になる。30年間の修繕コストは10億円弱で、修繕を繰り返す従来の方法よりも4億5000万円ほど低減できると試算している。

暖房負荷は30%減という試算に

(資料: 下とも星野リゾート)



修繕コストは30年で4億5000万円削減



ネコンに一括して依頼するメリットは少なく、直接管理するほうがコスト面でも有効と考えた」(宮脇氏)。

ともに地上36階の建物は、ザ・タワーⅠに401室、ザ・タワーⅡに376室の客室がある。改修工事は、雪のない春から秋にかけて客室を稼働させながら進めなければならない。そこで作業効率や安全性を考慮し、足場とゴンドラを併用している。

足場で作業するのは、地上14階までの低層部だ。一方、上層部には、建物をぐるりと取り囲む2層連結のゴンドラを設置している。作業の進行に伴い、ゴンドラを上下させていく。ゴンドラは今回のために開発した特別仕様のものだ。アンカーで建物と固定しているため、風速25mま



現場の打ち合わせ風景。先述の5人のほか、外断熱工事を担当する旭勇産業の福士弘樹氏、JVの岩戸雄雄氏、日綜ゴンドラの大奇龍也氏が参加している

で作業可能となっている。

施工時はゴンドラと足場で同時に作業するため、安全確保への配慮も欠かせない。「ゴンドラと足場で行う作業の位置をずらし、物が落ちてケガをするといった事故が発生しないようにしている」とJVの及川雅貴

氏。3台しかない建物内のエレベーターを客と共有したり、敷地内で行われる結婚式の最中にははつり作業を中断したりするなど、ホテル側との協力や調整も不可欠だ。

関係者の知恵と工夫を結集しつつ、今秋の完成に向けて作業は進む。



旭勇産業株式会社

輸入元 北海道旭川市東鷹栖東3条3丁目1927
TEL.0166-57-3211 FAX.0166-57-5131



株式会社 旭ダンケ 東京支店

総販売

東京都港区高輪2丁目16-3ダンケ高輪ビル
TEL.03-5447-5981 FAX.03-5447-5980