

膜材とアルミカーテンウォールにより客室をつつみ込む「外装膜」のデザイン



エントランスプラザからの全景：外装膜によるファサードが街のイメージを一新している。

計画背景

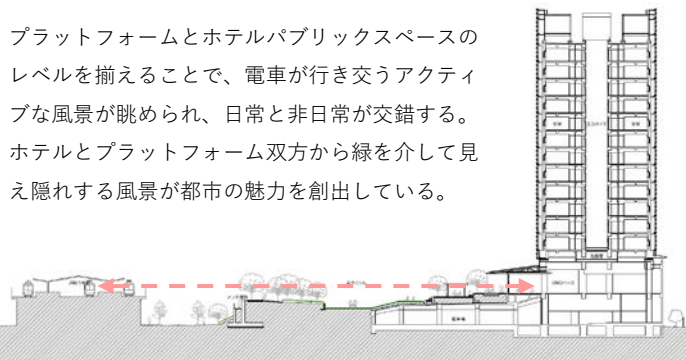
当計画はJR大阪環状線の新今宮駅前に位置する。大阪を代表する観光地「新世界」から近く、都市観光に適した立地でありながら、日雇い労働者の街「あいりん地区」に隣接するディープな場所であり、開発の波から取り残されてきた。敷地は1970年代に大阪市が公園整備用地として取得したものの、公園が実現しないまま、紆余曲折を経て2016年に民間ホテル事業者の公募が行われ、星野リゾートを代表とする事業者が選定された。2021年11月に竣工し、2022年4月に開業した。



配置図

建築計画概要

当計画は地上14階建てのホテル（客室数436室）である。1階に駐車場およびエントランスホール、2階にホテルパブリック機能を配置し、3-14階を客室とする計画である。ホテル高層棟を北側へ配置し、新今宮駅への圧迫感を抑えつつ、南側の大部分を緑化広場とすることで、駅前の緑地としてエリアの価値向上に貢献する計画とした。高層棟3-14階の客室の外周を膜材を用いたアルミカーテンウォール「外装膜」でつつみ込むデザインとしている。



断面図

日本古来の知恵を現代的な技術で再構築する

人を自然の驚異から守る為、建築空間は人を包み込む。日本は古来から地震・津波・台風・土石流等の自然災害が多く発生し、その脅威から人を守る術と生活の知恵を学んできた。その自然との向き合い方は、神への自然信仰と生活様式の工夫となり、日本人の感性に影響し続けてきた。日本の伝統的木造建築は、その自然の驚異から人を守る様々な生活の知恵が生きている。茅葺屋根や土の断熱性能、簾や葦簀の直達日射量低減、深い庇による太陽熱の遮断、道への打水効果等がそれにあたる。

日本人が古来より築き上げてきた伝統的外皮遮熱性能を現代的素材である「膜材」で再構築したのが、当計画の外装膜である。簾・葦簀・障子から得た着想を現代的にイノベーションしている。

膜材の遮熱性能は室内への直達日射量軽減に寄与し、夏場の空調負荷軽減に寄与している。また、膜材の熱容量の小ささが外壁躯体の温度上昇を抑制し、蓄放熱のずれを生み出し、ヒートアイランド現象の軽減につながった。

膜材を用いた現代的な技術で再構築された日本古来の知恵によってカーボンニュートラル実現に寄与する計画を目指した。

シミュレーションにより環境技術の効果を可視化する

当計画では外装膜による環境技術提案の効果を可視化するため、2パターンのシミュレーションを行った。概要を以下に示す。

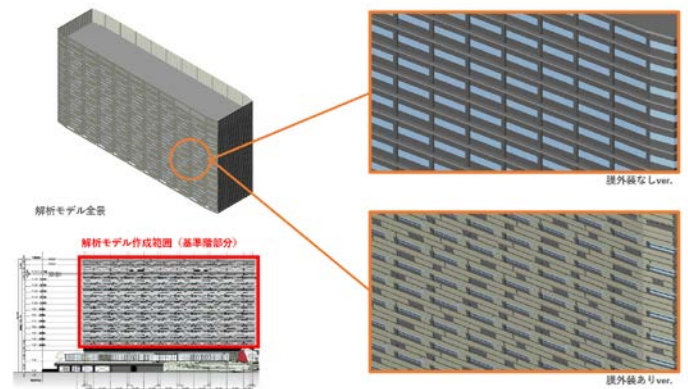


日本古来の環境技術である茅葺屋根と簾

< 検証1：外装膜による日射負荷低減効果の検証 >

高層棟の外装膜による直達日射量の低減率を確認することを目的とし、CGモデルを用い、窓ガラスから室内に入る日射量の比較検証を行った。

「外装膜なし」「外装膜あり」のCGモデルを作成し、冷房期間である5-10月の15:00-翌10:00の積算日射量を比較した結果、積算日射量は最大で約46%低減可能であることが明らかになった。



検証①解析モデル

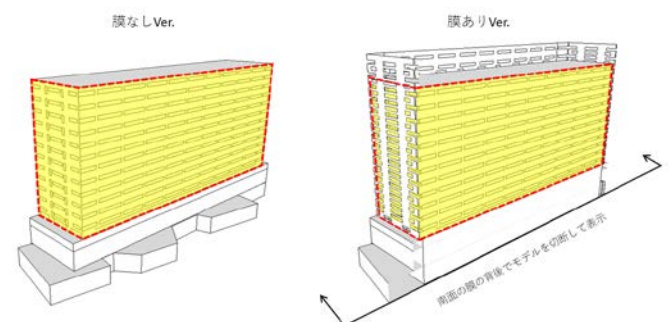
< 検証2：外装膜によるヒートアイランド緩和の検証 >

建物や道路等は日射熱を蓄熱して夜間に放出するため、夏季では平均気温の上昇や熱帯夜日数の増加等の現象が起こる。この蓄放熱のずれによるヒートアイランド効果を緩和する方法の一つとして、膜外装が有効であると考える。

膜自身は熱容量が小さいため、日中の膜温度は外気温と同等に保たれる可能性があり、かつ、膜によって終日日陰となる外壁躯体は温度上昇を抑制できるため、夜間に日射熱を放出しにくい。したがって、蓄放熱のずれが小さく、総じてヒートアイランドの緩和が期待できるのではないかと仮説を立てた。

「外装膜あり」「外装膜なし」のCGモデルの外壁躯体表面温度を、昼間と夜間で比較し、膜外装によってどの程度蓄放熱のずれが低減されているかを検証した。

解析対象日を外気温が最も高い8月および南立面の壁面日射量が多い9月の晴天日とし、昼間(12:00)および夜間(20:00)における表面温度を比較した。結果として「外装膜あり」の方が昼間・夜間ともに各所で表面温度が低くなっていることが確認できた。



検証2解析モデル

< 検証1：外装膜による日射負荷低減効果の検証 >

高層棟の外装膜による直達日射量の低減率を確認することを目的とし、CGモデルを用い、窓ガラスから室内に入る日射量の比較検証を行った。

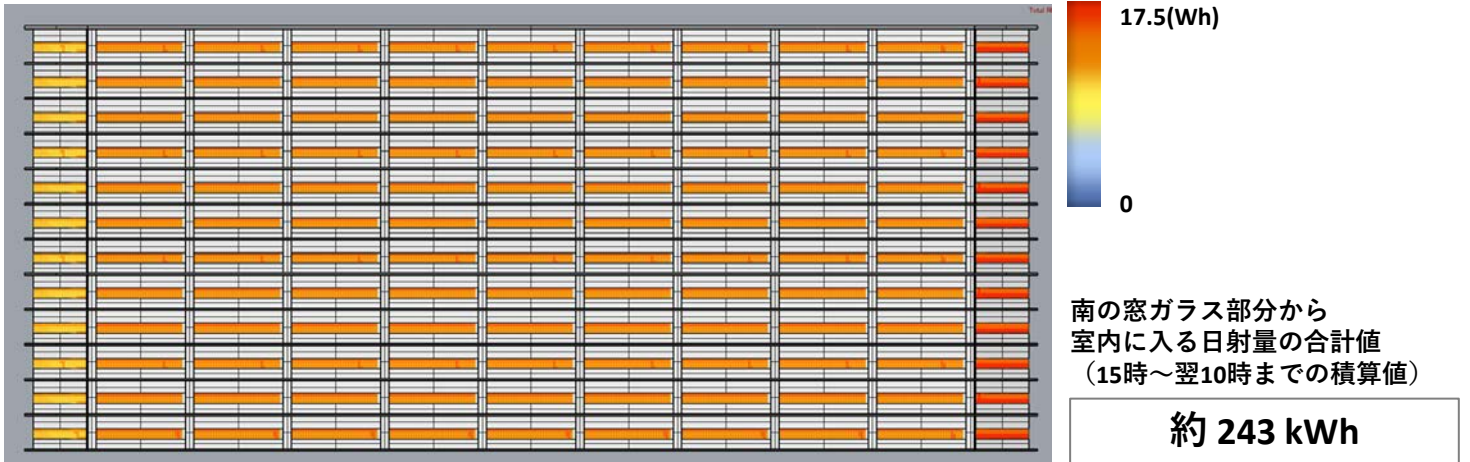
「外装膜なし」「外装膜あり」のCGモデルを作成し、冷房期間である5-10月の15：00-翌10：00の積算日射量を比較した結果、積算日射量は最大で46%削減可能であることが明らかになった。

解析結果（9月）

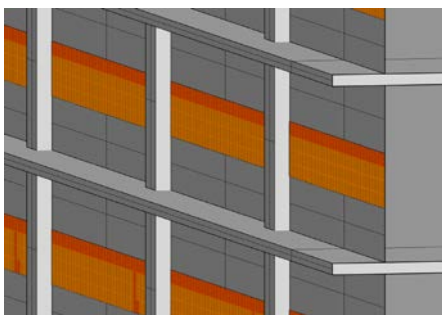
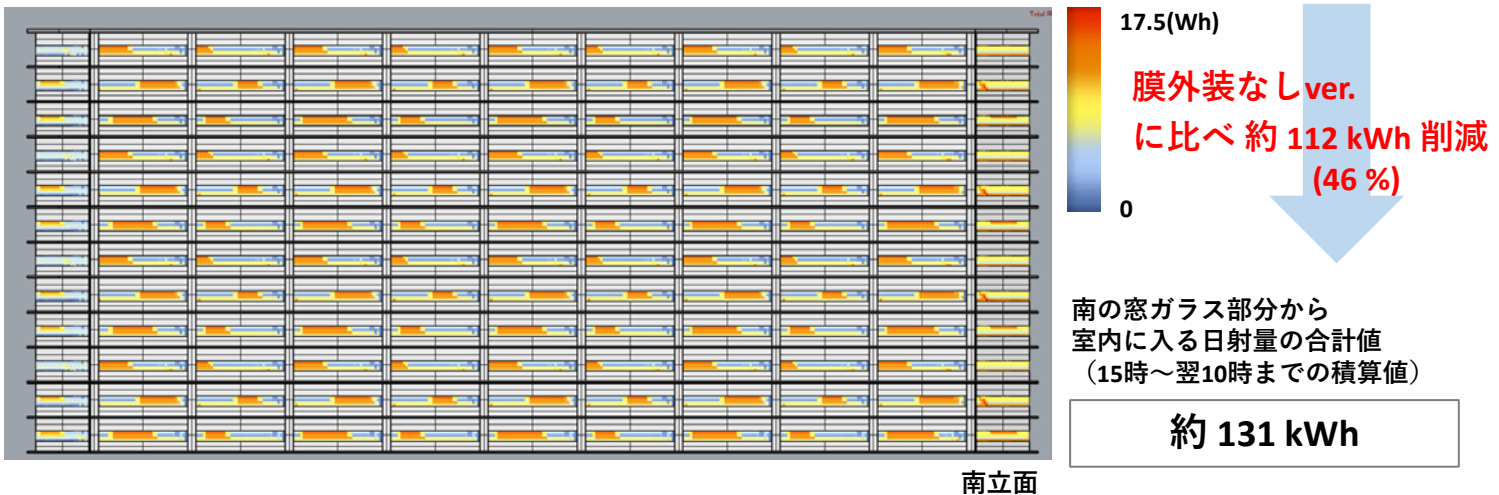
比較する数値は南の窓ガラス部分から室内に入る日射量の合計値（15時～翌10時までの積算値）である。

解析日：9月15日

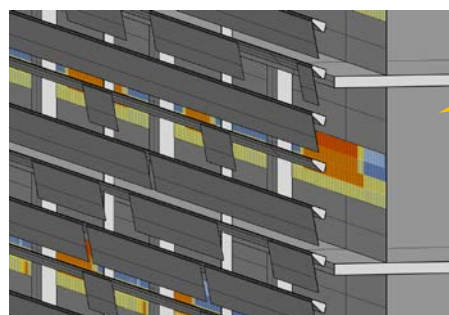
■膜外装なし ver.



■膜外装あり ver.



詳細ビュー（外装膜なし）



詳細ビュー（外装膜あり）

太陽高度が低くなる「9～10月」は水平バルコニーの効果が小さいため膜外装の効果は大きくなる

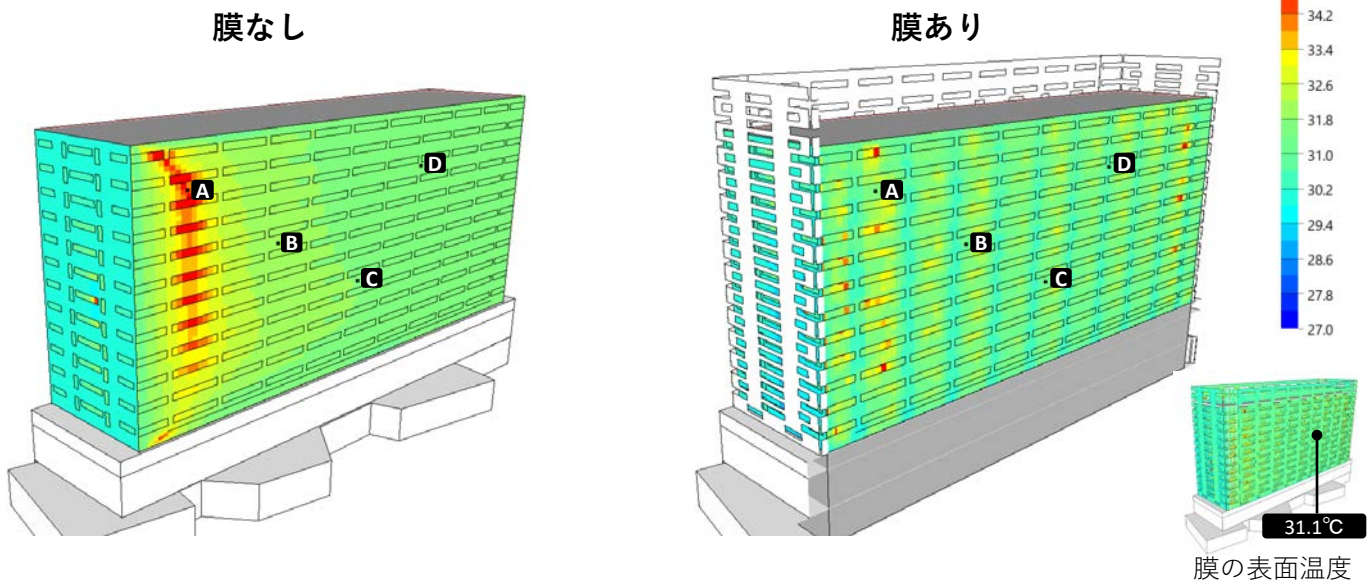
<検証2：外装膜によるヒートアイランド緩和の検証>

建物や道路等は日射熱を蓄熱して夜間に放出するため、夏季では平均気温の上昇や熱帯夜日数の増加等の現象が起こる。この蓄放熱のずれによるヒートアイランド効果を低減する方法の一つとして、膜外装が有効であると考えられる。膜自身は熱容量が小さいため、日中の膜温度は外気温と同等に保たれる可能性があり、かつ、膜によって終日日陰となる外壁躯体は温度上昇を抑制できるため、夜間に日射熱を放出しにくい。したがって、蓄放熱のずれが小さく、総じてヒートアイランドの緩和が期待できるのではないかと考える。

「外装膜あり」「外装膜なし」のCGモデルの外壁躯体表面温度を、昼間と夜間で比較し、膜外装によってどの程度蓄放熱のずれが低減されているかを検証した。

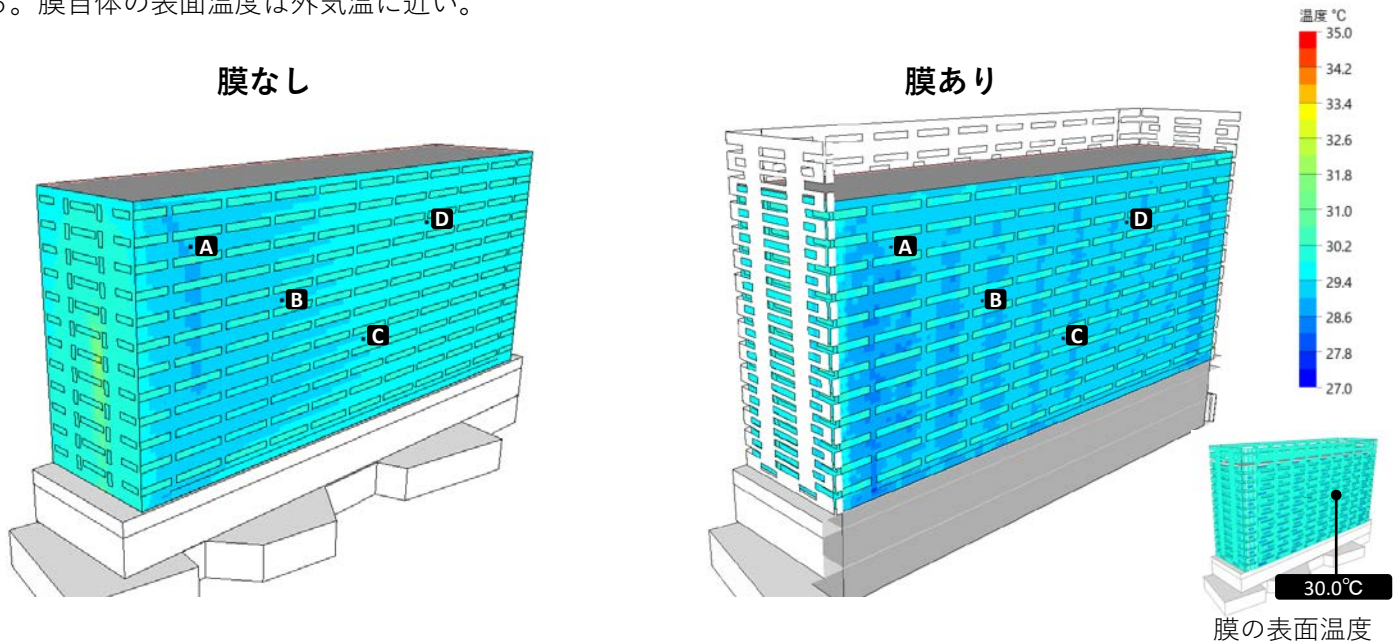
■解析結果：8月／12：00／外気温 30.8℃

8月／12：00の結果を以下に示す。昼間は膜の日射遮蔽効果により、膜ありVer.の方が膜なしVer.よりも各所で表面温度が低いことが分かる。また、膜自体の表面温度は外気温に近い。一部、膜なしVer.で局所的に温度が高いのは、気流の影響によるものである。



■解析結果：8月／20：00／外気温 29.8℃

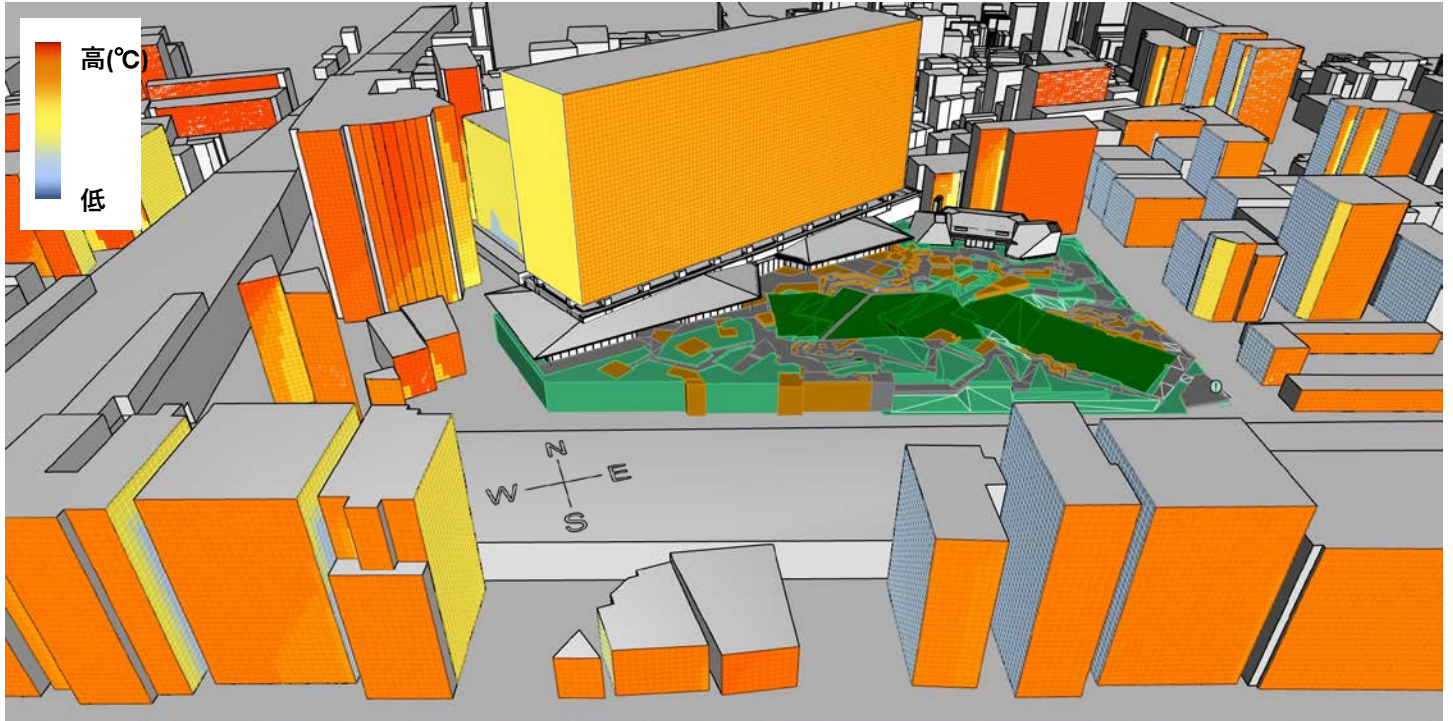
8月／20：00の結果を以下に示す。夜間においても膜ありVer.の方が膜なしVer.よりも各所で表面温度が低いことが分かる。膜なしVer.は昼間に受ける日射量が大きく躯体に蓄熱し、蓄放熱のずれが現れていることが確認できる。膜自体の表面温度は外気温に近い。



■解析結果：周辺を含めた簡易的な表面温度解析

前頁とは異なる簡易的な方法により、周辺建物も含めて表面温度を解析した。この解析には気流の影響が全く考慮されていないため、具体的な温度の数値は正確ではなく、数値で評価すべきではない。ただし、温度の高い・低いといった相対的な評価としては有効であるため、その意味で用いる。高層棟の配置はやや南東方向に振れているため日射に正対せず、膜なしの状態においても周辺建物よりも表面温度が低いことが分かる。

<解析日：8月／12：00 膜なし Ver. (本体建物南面の外壁温度がピーク時の様子) >



■解析結果：周辺を含めた簡易的な表面温度解析

膜の日射遮蔽効果が加わることで、表面温度がさらに下がることを確認できた。

<解析日：8月／12：00 膜あり Ver. (本体建物南面の外壁温度がピーク時の様子) >

