

- 1 「PHPP」を温暖地・蒸暑地向けに機能拡張した「WUFI-PASSIVE」を設計ツールに採用
- 2 熱環境シミュレーションソフト「WUFI-PLUS」で夏の壁内結露、除湿負荷、日射遮蔽効果を検証
- 3 Google社が無償配布する3次元モデリングツール「SketchUp」で建物数値の入力も容易に

冷房・除湿負荷を最小化する設計ツールに



ツーバイシックスの構造体にセルローズファイバー140mm厚を充填



付加断熱として、構造用合材の壁内側にロックウール100mm厚を施工。KMFプラットフォームで固定した



断熱躯体の内部に「WUFI-PASSIVE」を設計ツールに採用



「WUFI-PASSIVE」を設計ツールに採用

「WUFI-PASSIVE」は、構造躯体内の内部結露発生危険性をチェックする機能をもつ。米国では、構造躯体内で結露やカビが発生し訴訟問題に発展することもあるなかで、超高温熱化によって室内外の温度差が大きくなり躯体内部の危険性が増えている現状に対応した。

夏場の冷房・除湿対策

さらに「WUFI-PASSIVE」によって、従来のPHPPでは正確に把握しきれなかった日射遮蔽効果なども評価し、夏場の冷房負

荷・除湿負荷をより現実に即して把握できるのも強みだ。

今回の只邸はこの「WUFI-PASSIVE」で設計を行った国内第1号のパッシブハウスだ。躯体の内部結露対策としては、気密シートの夏場の温暖環境で透過気圧が低く抑えられる可変調湿シート（インテロ）を採用。建築地の横浜市内の気象条件で躯体内部結露が起きないことが検証されている。

「冷房負荷の3〜4倍」と推定された夏の除湿対策としては、セントラル冷暖房に採用した放射式パネル冷暖房の除湿機能に期待するほか、断熱材にセルローズファイバー、内装仕上げを漆喰塗りとするなど、躯体の吸放湿確保にも配慮した。

夏場の冷房負荷を抑えるためには、開口部にダブルLowEガラスを採用。西面の大開口窓の屋外側に庇を兼ねたデックテラスを設置するなど工夫を凝らした。また熱交換換気システムに、熱交換せずそのまま外気を取り入れた換気ができる「バイパス」を搭載することで、冷房期間を削減できるようにした。

温暖地最適化への構築

断熱・気密工事が完了した5月8・9日には、建築事業者や一般



気密施工の力を借りる気密シートの先張り施工。土台・軒先・調整しめわり、外周壁と窓仕切り壁の取り付けなど、費用には気密シートを先張りし、気密面を徹底的に連続させる工夫を凝らした



屋根は断熱材、断熱材はツーバイテン材の構造材にセルローズファイバーを235mm充填。60にスタイロフォームEX50mm厚を巻いた



開口部の気密施工。特殊な気密補助テープで窓枠と壁の隙間を埋め、さらに室内側からコーキングする

ユーザー向けに現場見学会が開かれ、2日間で200人を超える見学者が訪れた。

施工を任せられた大徳建設は、これまでも国内の高温熱・高気密建築に携わってきたが、パッシブハウス建築を請け負うのは今回が初めて。代表の桑原浩さんは「これまでやってきた施工チームの技術力が評価された」とやり甲斐を感じると同時に、大きなプレッシャーも感じたという。

とくに気密性は「あとで取り返しがつかない」ため、現場監督が常駐して施工品質・精度を管理する体制で臨んだ。見学者が見守る中で気密測定も行われ、パッシブハウス認定の基準を上回る数値（0.2）を達成し、「最大の難関を無事乗り越え

ることができてはとした。施工の難所はわかったので、今後の物件でも活用していきたい」と意気込む。

今回のプロジェクトを監督し、建築後の熱環境データ分析を行う京都工芸繊維大学の芝原英樹准教授は、ドイツ発祥のパッシブハウスの温暖地における課題として①夏場の過熱結露②高熱化による冷房負荷の上昇③冷房負荷の3〜4倍といわれる除湿負荷の抑制の3つを指摘。その解決方法を提案してきたなかで、「WUFI-PASSIVE」のような熱と同様に水蒸気の挙動を検証できる設計ツールが普及することを期待する。

そのうえで芝原教授は「パッシブハウスの基準は住宅にかかる生涯コストのうち、躯体にかけるコストメトリックが最も高くなる性能基準として提唱された」と説明。日本では集中冷暖房を採用していない、躯体の断熱性が高いほど冷房必要期間が増える、などの理由から「温暖地で生涯コストを最小化する性能基準はパッシブハウスよりも緩やかで十分かもしれない」といって「次世代省エネ住宅とパッシブハウスの間の『ローエネ住宅』をどう普及させていくかが新たな課題」と話す。



気密測定の様子。米國版パッシブハウスの認定申請のため、日本式・米式での2種類の気密測定を実施した。結果は基準（0.2）を大きく下回った