

外張り断熱・二重通気構法住宅におけるエアコン冷房が室内熱環境と壁体内
軸組み保存性に与える影響の研究
～沖縄における防露・防曇性能に関する実測調査～

東海大学 建築都市学部
建築学科 教授 高橋達



これまで、外張り断熱・二重通気工法住宅は沖縄以北の地域で適用されてきた。筆者らは、在来軸組工法の躯体外側を基礎から屋根まで発泡樹脂系断熱材で覆い、気密性能を確保した外張り断熱構造に対して、床下空間と小屋裏空間とを通気ファン・ダクトに連結し、さらにそれらと外壁室内側通気層とをつないだ空気循環の仕組みを考案した。このシステムは外断熱・二重通気工法のシステムを応用したもので、空調空気の循環による床下・壁体内の防露と、外断熱による居室の防曇の効果が期待できると筆者らは考えている。この外断熱と空気循環の複合システムを沖縄のような亜熱帯気候地域に適用した場合、壁体内・床下の防露と居室の防曇が実現できることになると期待される、

沖縄地方の戸建住宅はRC造が多数を占めていたが、近年、徐々に木造住宅が増えている。冷房効果を高めるために断熱性能を高めた木造住宅の需要が増えているが、その反面、気密層の施工に起因する夏型結露の事例が珍しくないとされている。そこで沖縄県としての夏型結露対策に着目すると、2022年に策定された「沖縄県における気候風土適応住宅認定基準」では、遮熱の記述があるが断熱の記述はなく、高温高湿の沖縄の気候への建築の対応として調湿材の利用と通風経路の確保が挙げられている。また、沖縄県振興開発金融公庫は、2012年以降に公庫に借入れを申し込む場合は、断熱等性能等級4であること等を適用条件に定めている。以上のように沖縄県において夏型結露を大きく低減するような新しい取り組みはまだ検討されていない。

そこで本研究では、床下・小屋裏・外壁室内側通気層に空気を循環させる外断熱・二重通気工法の木造住宅について、沖縄の亜熱帯気候環境における防露・防曇性能の定量的把握を目的にした。

沖縄における外断熱・二重通気工法のモデル住宅について防露・防曇性能に関する実測調査と数値計算を実施した結果、以下のことが明らかになった。

- 1) 小屋裏空気温は、充填断熱の場合が35～40℃まで上昇するのに対して、外断熱では26～30℃に留まる。これは、天井ではなく屋根の断熱と、小屋裏への床下空気送風とを複合させた結果である。
- 2) 低温高湿期において、1階と2階の室内側通気層における絶対湿度のいずれも、通気経路がない箇所に対して通気経路がある箇所の方が最大で約3g/kg(DA)低い。さらに、1階の室内側通気層と2階の室内側通気層の絶対湿度のいずれも、風向下向きの通気ファン運転時が停止時より最大で2～3.5g/kg(DA)低くなっている。絶対湿度の中央値は、床下と外壁室内側通気層が外気より4g/kg(DA)以上低く抑えられている。
- 3) 高温高湿期では、室内側通気層からの貫流熱取得は1階空気が2.446W/m²、2階空気が1.876W/m²であり、同じ階で室内側通気層のない外皮からの貫流熱取得に対して、1階が55%、2階が48%に減少している。
- 4) エアコンの全熱負荷は、1階が1114.2W、2階が494.5Wになっている。除湿機の潜熱負荷は1473Wであり、エネルギー流の中で最大の値である。亜熱帯気候環境で設定相対湿度50%の除湿運転を再熱除湿機で行っているためである。高温高湿期ではエアコンの日消費電力は1階で2.0～5.0kWh/day、2階で3.0～5.0kWh/dayである。他方、除湿機の日消費電力は14～14.5kWh/dayであり、エアコンの2倍以上で大きい。今後の課題はエネルギー使用量低減のために節電型の除湿システムを開発・導入することと考える。