

2.3. 相対湿度

旭川市、札幌市（ともにI地区）、弘前市（II地区）、仙台市、長野市（III地区）、新潟市（IV地区）の解析3年目の相対湿度変化を図-4から図-10に示す。盛岡市は弘前市と、金沢市は新潟市と同様の傾向を示した。図に示す都市においてグラスウール充填断熱（I地区はXPS付加断熱）でシートなしの場合、冬季に80%RH以上の高湿度を示した。防湿シートを設置するとどちらの断熱材でも冬季の高湿度が改善され、シートの防湿効果が認められた。また、シートなしで断熱材を木質繊維系に変えると、冬季の湿度が低くなった。中でも札幌市、仙台市、新潟市、金沢市では80%RH以下に維持された。この理由は、木質系断熱材がグラスウールに比較して湿気を通しにくいいため、室内から壁に入った湿気のうち湿気のたまりやすい断熱材と合板の境界に達する湿気が少なくなるためであると考えられる。しかし改善が認められるとはいえ、80%RHに近い高い湿度を示しているため、室内条件等によっては80%RHを超える可能性があることを考慮しなければならない。

一方、蒸暑地那覇市、宮崎市における相対湿度変化を図-11、図-12に示す。那覇市ではどちらの断熱材でも、シート屋外側で夏季に80%RH以上の高湿度であったが、東京都ではどちらの断熱材も80%RH以下であった。

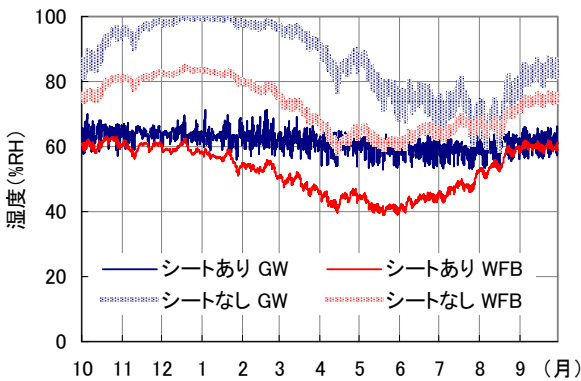


図-4 断熱材屋外側の相対湿度変化（旭川：I地区）

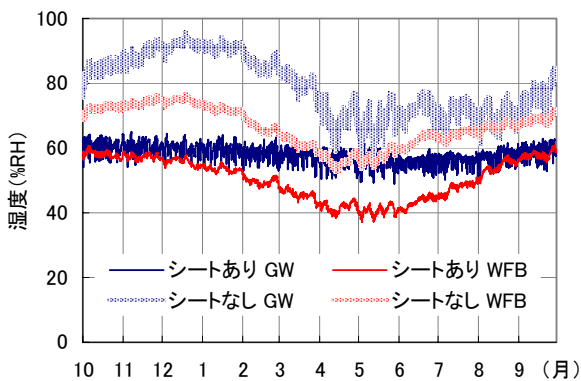


図-5 断熱材屋外側の相対湿度変化（札幌：I地区）

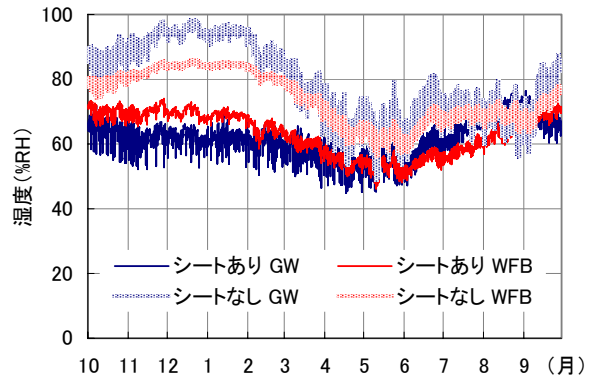


図-6 断熱材屋外側の相対湿度変化（II地区：弘前）

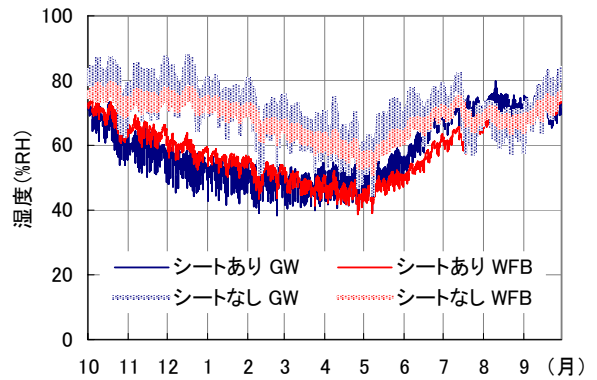


図-7 断熱材屋外側の相対湿度変化（仙台：III地区）

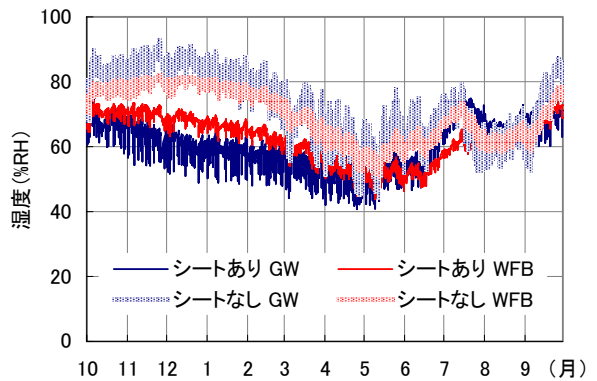


図-8 断熱材屋外側の相対湿度変化（長野：III地区）

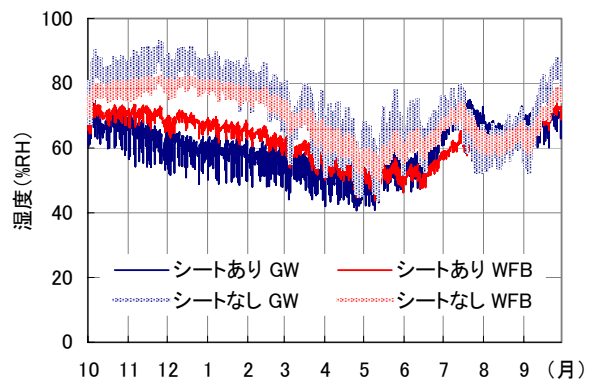


図-9 断熱材屋外側の相対湿度変化（長野：III地区）

一方、宮崎市では、グラスウールの場合には夏季に80%RH付近に達していたシート屋外側の相対湿度が、木質系断熱材の場合は80%RH以下に維持された。那覇市、東京都においても木質系断熱材の方が低い湿度であった。これは冬季結露の場合と逆に、壁内に入ってくる夏の湿った外気が木質系断熱材で吸湿されるため、シートに達する湿気量が少なくなると考えられる。実際のところ那覇市、宮崎市のようなV地区、VI地区で寒冷地仕様の建物を建てることはほとんどないと考えられる。しかし、今回解析対象とした新潟市、金沢市、東京都では同じIV地区でありながら異なる壁内湿気分布となるような場合がある。したがって、気象条件に工法がふさわしいかどうかをシミュレーションすることが重要である。また、様々な断熱材により、同じ断熱性能でも湿気に関する物性値により、湿気性状が異なるため事前に解析することで湿気の害を回避し、工法を選択肢を増やすことが可能となるであろう。

3. 結論

本研究では木造建物における断熱材の種類及び防湿シートの有無が、壁体内部湿気性状に与える影響を明らかにすることを目的とし、非定常熱湿気同時移動解析を実施し、以下の結論を得た。

- 1) I、II、III地区及び、IV地区のうち新潟市、金沢市の寒冷地ではシートを設置することにより、断熱材屋外側が冬季に高湿度になるのを防ぎ、断熱材を住宅用グラスウールから木質繊維系に変えると冬季の湿度がひくくなる傾向が認められた。
- 2) 那覇市、宮崎市では、防湿シートを設置するとその屋外側で夏季に高湿度となるが、木質系にすると少し湿度が低くなった。

謝辞

本研究は財団法人トステム建材産業振興財団助成(2006年度)を受け実施した。また、研究遂行にあたりフラウンホーファー建築物理研究所ダニエル・ツィルケルバッハ氏、田中啓輔氏、田中絵梨氏のご協力を得た。心より謝意を表する。

参考文献

- 1) ドイツ工業規格 DIN4108-3
- 2) 柚本玲, 堀内正純, 田中辰明: 熱水分移動シミュレーション WUFI を用いた「室内温湿度条件が壁体内湿度性状に及ぼす影響」の検討: 平成 17 年度室内環境学会・研究発表会講演集: (2005/11)
- 3) 柚本玲, 堀内正純, 田中辰明: 木造住宅における防湿シートの熱湿気性状に関する非定常シミュレーション: 空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集 (2006/9) p. 447-450
- 4) 柚本玲, 田中辰明: 木造住宅における防湿シートの熱湿気性状に関する非定常解析: 日本家政学会第 59 回大会研究発表要旨集 (2007/5) p. 224-224
- 5) 柚本玲, 堀内正純, 田中辰明: 木造住宅における防湿シートの熱湿気性状に関する非定常解析: 第 25 回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会予稿集 (2007/4) p. 97-99
- 6) 住宅に係るエネルギーの使用の合理化に関する建築主の判断と基準, 同設計及び施工の指針, (1999/3)
- 7) 柚本玲: 非定常熱湿気同時移動解析プログラム: WUFI (ヴェーフィ) について; 建材フォーラム; No.362 (2006) p.13-p.15
- 8) H.M. Kuenzel; Aussen dampfdicht, vollgedaemmt? Die rechnerische Simulation gibt Hinweise zu dem Feuchteverhalten aussen dampfdichteter Steildaecher; bauen mit holz; (1998)
- 9) 拡張アメダス気象データ; 日本建築学会編

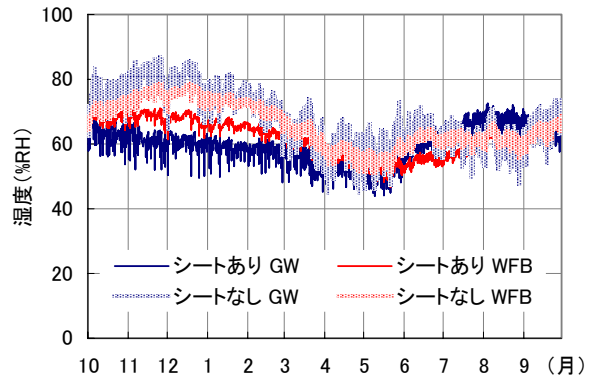


図-10 断熱材屋外側の相対湿度変化 (新潟: IV 地区)

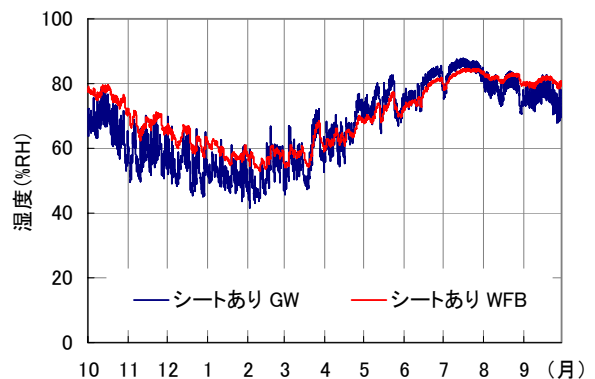


図-11 防湿シート屋外側の相対湿度変化 (那覇: VI 地区)

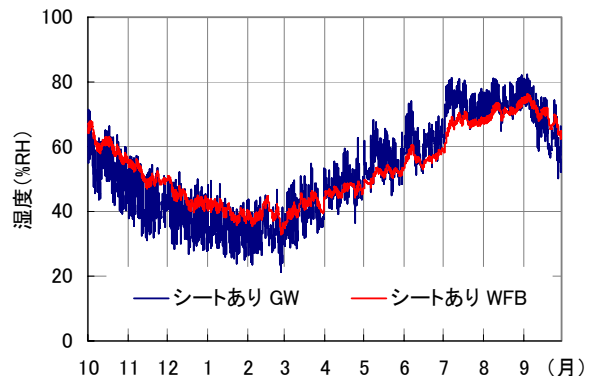


図-12 防湿シート屋外側の相対湿度変化 (宮崎: V 地区)