



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	竣工後初期における基礎断熱床下空間の温湿度性状に関する研究：その1 竣工時期別、建設地域別の検討
Author(s)	立松，宏一；鈴木，大隆；廣田，誠一 他
Citation	大会学術講演梗概集. D-2, 環境工学II, 熱, 湿気, 温熱感, 自然エネルギー, 気流・換気・排煙, 数値流体, 空気清浄, 暖冷房・空調, 熱源設備, 設備応用, 2009, 287-288
Issue Date	2009-07-20
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/50728
Rights	日本建築学会. 本文データは学協会の許諾に基づきCiNiiから複製したものである.
Type	journal article
File Information	GKKD-2_287-288.pdf



竣工後初期における基礎断熱床下空間の温湿度性状に関する研究

その1 竣工時期別、建設地域別の検討

正会員 ○立松 宏一^{*1} 同 鈴木 大隆^{*2} 同 廣田 誠一^{*1}
 同 伊庭 千恵美^{*1} 同 本間 義規^{*3} 同 香西 里美^{*4}
 同 羽山 広文^{*5} 同 絵内 正道^{*6} 同 菊田 弘輝^{*7}

竣工初年度 結露 カビ指数

1. はじめに

基礎断熱工法は、床下空間の高湿化防止、地盤や基礎の熱容量の活用、施工の合理化などにおいて優位性があり、寒冷地はもとより温暖地においても普及が進んでいる。しかし、基礎断熱した床下空間の竣工後初期において、地盤温度の立ち上がりの遅れやコンクリートからの発湿により、床下空間が高湿化することが指摘されており、基礎断熱工法の導入に不安を抱く住宅生産者も少なくない。そこで、本研究では、基礎断熱した床下空間について、竣工初年度の温湿度環境に影響を及ぼす要因を、シミュレーションにより検討することとした。

2. シミュレーションの方法

解析の対象とする住宅は自立循環型住宅モデル¹⁾を参考に、床下空間を4室に分割し、居住空間は1階居室と2階居室、非居室の3室、非居住空間は天井裏、小屋裏の2室の計9室モデルとする(図1～図3)。住宅モデルの仕様は各地域の次世代省エネルギー基準を満たすものとする。気密性能は $2.0\text{cm}^2/\text{m}^2$ とし、開口部廻り、外壁、天井に割り振る。基礎廻りの隙間は図4のように設定する。

計算は換気系と連成した多数室温湿度性状解析プログラム²⁾を用い、材料内の熱水分移動をハイグロスコピック領域の1次元非定常熱水分同時移動として扱う。

各部位の温湿度初期条件は、未知室9室と各部材については表1のように設定し、地盤については建物が無い状態で1年間助走計算を行った結果を用いる。

気象データは拡張アメダス気象データの各都市標準年を用いる。室内の温湿度は、非居住空間については成り行きとし、居住空間については表2に示す温湿度条件にコントロールされているものとする。

3. 竣工時期の影響

札幌における竣工後初期の床下の温湿度性状を把握する。

3.1 温度(図5)

床下温度は地盤の初期温度の影響を大きく受けるため、3/1、12/1竣工の場合には、温度の立ち上がりの遅れが見られ、特に3/1竣工の場合にその傾向が顕著である。

3.2 押さえコンクリート表面の相対湿度(図6)

竣工直後はコンクリートからの発湿により、相対湿度が高めに推移する。加えて、3/1、12/1竣工の場合には地盤温度

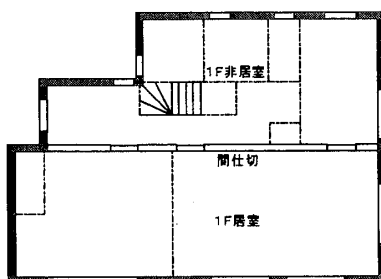


図1 1階平面図

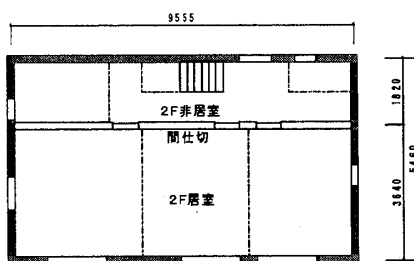


図2 2階平面図

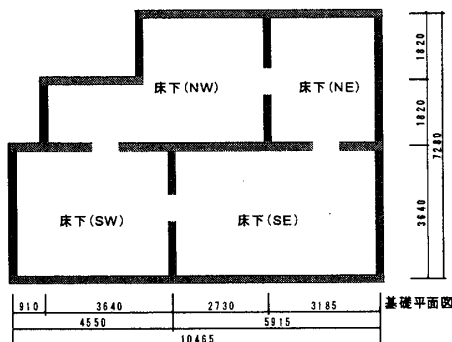


図3 床下平面図

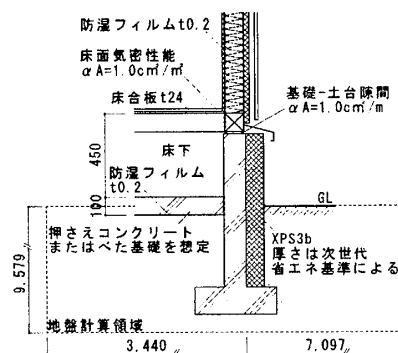


図4 基礎部断面詳細図

表1 温湿度初期条件

部位	温度(℃)	相対湿度(%)
部材 コンクリート		98
他の部材	竣工日における外気温の平年値	80
室内空気		竣工日における外気相対湿度の平均値

表2 居住空間温湿度設定

温度
$t = 4.5 \cos \frac{48\pi(D-212)}{8760} + 22.5$ [℃]
相対湿度(旭川・札幌)
$h = 5.0 \cos \frac{48\pi(D-212)}{8760} + 55.0$ [%]
相対湿度(盛岡・東京)
$h = 10.0 \cos \frac{48\pi(D-212)}{8760} + 60.0$ [%]

A Study on Hygrothermal Behavior in the Crawl Space Insulated on Foundation Wall in the First Year of Completion
 Part 1 Analysis of the Difference in the Time of Completion and the Region

TATEMATSU Koichi et al.

の立ち上がりの遅れの影響により、夏期に結露を生じる結果となっている。竣工後2年目以降は、竣工時期によらず結露の危険性は小さくなる。

3)水分収支 (図7)

床下が高湿化する7月から8月にかけて、水分の供給源となっているのは、基礎-土台隙間を通じての湿気流入と、床材の透湿成分であることがわかる。土台と基礎の間は通常パッキンにより気密化するが、それでも基礎周長1m当たり1cm²程度の隙間が存在することが実測から明らかになっており³⁾、基礎断熱の場合でも床下空間へ流入する外気は無視することができないと言える。

4. 建設地域の検討

カビの生長の観点から温湿度環境を評価するため、カビ指数FI(h,t)⁴⁾による評価を行う。図8にはカビの生育に適するFI ≥ 7 で推移する最大連続日数を示す。いずれの都市においても3/1、12/1竣工の場合に長く、9/1竣工の場合に短くなるのがわかる。6/1竣工の場合はコンクリートからの初期発湿の影響が続いたまま夏を迎えるため、冬期竣工の場合と同様にカビ指数は高くなる。また、温暖な地域ほどカビ指数は長期間にわたり高い値で推移する傾向がある。

一方、図9に示すように、コンクリート表面の結露日数は3/1竣工の場合に長期化する傾向がある。

5. まとめ

本研究で得られた主な知見は次のとおりである。

- (1)基礎断熱工法では、地盤温度が低い時期に竣工した場合、初年度の夏期に床下空間が高湿化する。
- (2)その際の床下空間への水分供給源は、基礎-土台隙間を通じての湿気流入と、床材の透湿成分である。
- (3)今回計算を行った条件では、3/1、6/1、12/1竣工の場合に初年度のカビ指数が高く推移し、特に3/1竣工の場合は、結露の危険性が高まる。

なお、本研究は当研究所と硝子繊維協会との共同研究「基礎断熱工法的设计情報の構築とグラスウールの適用に関する研究」で実施した一部である。

参考文献

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所ほか監修: 自立循環型への設計ガイドライン、財団法人建築環境・省エネルギー機構、p.234-235、2005.6
- 2) 本間義規ほか: 小屋裏を対象とした防露性能評価手法の開発その1 熱・空気・湿気連成シミュレーションに基づく小屋裏温湿度性状、日本建築学会学術講演梗概集D-2、p.277-278、2008.9
- 3) 本間義規ほか: 居室・外気からの空気移動が基礎断熱した床下温湿度環境に与える影響、日本建築学会計画系論文集、No.548、p.23-30、2001.10
- 4) 建物外皮における結露防止のためのガイドライン、財団法人建築環境・省エネルギー機構、p.208-210、2003.5

*1 Hokkaido Northern Regional Building Research Institute

*2 Hokkaido Northern Regional Building Research Institute, Dr.Eng.

*3 Assoc. Prof., Morioka Junior College, Iwate Prefectural Univ., Dr.Eng.

*4 Graduate Student, Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.

*5 Assoc. Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.

*6 Professor Emeritus, Hokkaido Univ., Dr. Eng.

*7 Assis. Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.

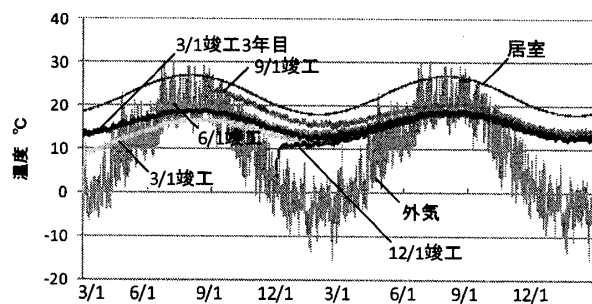


図5 床下(SW)の温度(札幌)

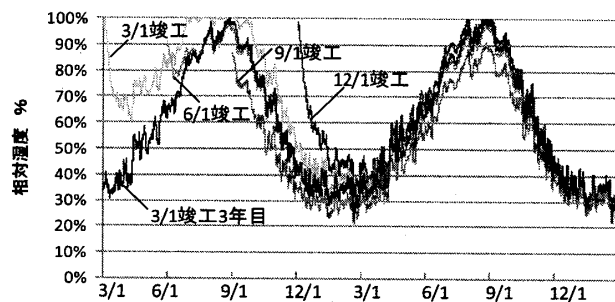


図6 押さえコンクリート表面の絶対湿度(札幌)

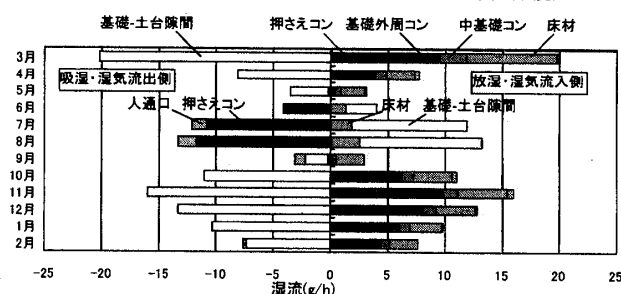


図7 床下(SW)の水分収支(札幌、3月竣工の初年度)

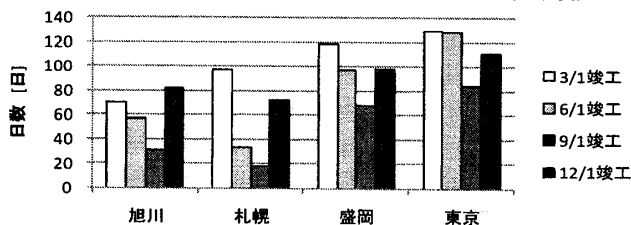


図8 カビ指数FI ≥ 7 となる最大連続日数(竣工初年度)

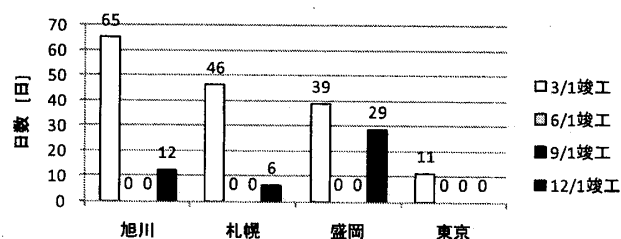


図9 押さえコンクリートの結露日数(竣工初年度)

*1 北海道立北方建築総合研究所

*2 北海道立北方建築総合研究所 博士(工学)

*3 岩手県立大学盛岡短期大学部 准教授 博士(工学)

*4 北海道大学大学院工学研究科 修士課程

*5 北海道大学大学院工学研究科 准教授 博士(工学)

*6 北海道大学 名誉教授・工博

*7 北海道大学大学院工学研究科 助教 博士(工学)