

外断熱改修によるRC造建物の温熱環境改善効果

その2 外表面熱画像測定による外断熱効果の把握

正会員 ○高瀬敏洋*1
同 絵内正道*2
同 羽山広文*3
同 森 太郎*4

外断熱 温熱環境 熱画像 実測

1. 調査の概要

1. 1 調査の内容

外断熱による温熱環境改善効果の確認を目的として、赤外線熱画像撮影装置を用いて、RC造集合住宅の外壁(A:内断熱、B、C:外断熱)の撮影を行った。撮影は短波長の影響を避け、また対象建物の差が顕著になるように夜間(2002/3/1 10:00開始-11:00終了)に実施した。なお撮影時の外気温は約-5.7℃である。

1. 2 調査対象建物

測定対象の建物は富良野市にあるRC造集合住宅である。表1に建物と断熱仕様の概要を示す。図1にA建物の断熱仕様の断面図を示す。Aは内断熱、B、Cは外断熱である。B、Cの棟構成は類似している。A、B、Cはいずれも妻面が東西面であり、バルコニーが南面、エントランス及び階段室が北面にある。

2. 調査結果

図2~図4は、撮影した赤外線熱画像から温度を抽出し、その頻度分布を示したものである。温度は、画像全面(256×223格子)にわたって抽出した。そのため建物以外の背景(空や樹木、地面等)の温度もデータの中に含まれている。頻度分布で-25℃以下を示している部分は、天空である。図中の標準偏差と平均値は、背景の影響を除くために8℃以上、-18℃以下の値を考慮していない。図5は、サーモカメラを用いて撮影した赤外線熱画像である。

図2に建物妻面の解析結果を示す。Aの-13℃付近のピークは、屋根部分である。Bの-5℃付近のピークは、物置外壁及び窓サッシ部分である。Cには、ほとんど温度むらが見られない。AのピークとB、Cのピークを比較すると約

5℃程の温度差がある。妻面にある端部住戸では、この温度差が大きな熱損失を起こしていると考えられる。内断熱建物のAの分布型は、高温側に偏っている。外断熱建物であるB、Cの分布型は、類似しており、低温側に偏っている。

図3に建物南面の解析結果を示す。A、B、Cいずれも南面にはバルコニーがあり、断熱されていないスラブ部分があるため、5℃付近の高い温度が見られる。Aで2つのピークが見られるが、低い方のピークは地面部分の温度である。妻面同様にAの分布型は高温側に偏っており、B、Cの分布型は、低温側に偏っている。AのピークとB、Cのピークを較べると約10℃程の温度差がある。

図4に建物北面の解析結果を示す。Aの-12℃付近のピークは、妻面同様に屋根部分である。南面同様にC、Dの分布型はよく類似している。図5に建物北面のサーモカメラ画像を示す。画像を見ると、内断熱であるAは、外壁とスラブや構造壁の接合部分が熱橋になっており、壁面に温度むらの模様が確認できる。外断熱建物であるB、Cは、同一壁面内に温度むらがほとんど見られない。

3. まとめ

内断熱建物であるAは、断熱仕様に十分な配慮がなされているが、外壁面の温度が外断熱建物に比べて高く、熱橋による温度分布も確認された。これらにより、住戸内からの多量の熱損失とそれに伴う結露の問題が心配される。本報では、外表面熱画像を測定することにより、外断熱による温熱環境改善効果の確認ができた。

【参考文献】

森、絵内、羽山：外断熱によるRC造集合住宅のリニューアルに関する研究 その2外表面熱画像測定による外断熱改修効果の把握、日本建築学会北海道支部研究報告集 No. 74, 2001

表1 建物と断熱仕様の概要

概要		断熱仕様[mm]	
A	内断熱	基礎	合成樹脂発泡材 (B類2種) : 50
	1棟当り: 2階建て4戸 約72㎡/戸	壁	硬質ウレタン吹付 : 30
		床(1階スラブ下)	合成樹脂発泡材 (B類2種) : 50
		天井	ブローイング : 300
B	外断熱	基礎	合成樹脂発泡材 (B類3種) : 75
	1棟当り: 3階建て12戸 約80㎡/戸	外壁	グラスウール32kg/m ³ : 75
		床(1階スラブ下)	発泡ウレタン : 15
		天井	合成樹脂発泡材 (B類3種) : 120
C	外断熱	外壁、基礎(東西面)	合成樹脂発泡材 : 50
	1棟当り: 3階建て12戸 約75㎡/戸	外壁、基礎(南北面)	断熱パネル : 63
		床(1階スラブ下)	なし
		天井	硬質断熱板 : 80

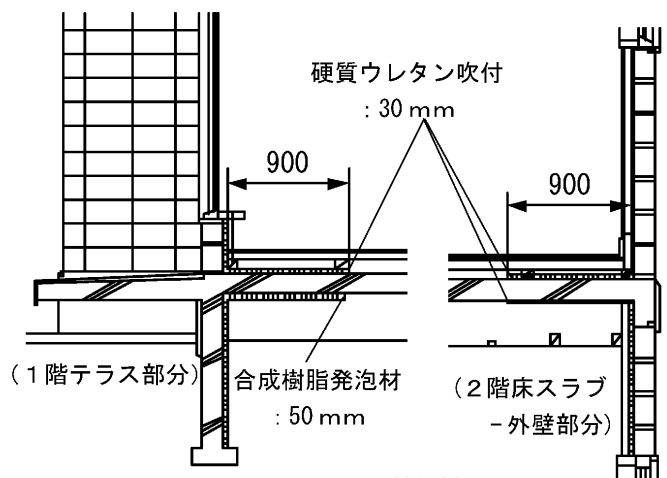


図1 Aの断熱仕様

Thermal environment of RC buildings renewed by using outside insulation

Part 2 Field study of distribution of surface temperature on the apartment houses

TAKASE Toshihiro et al.

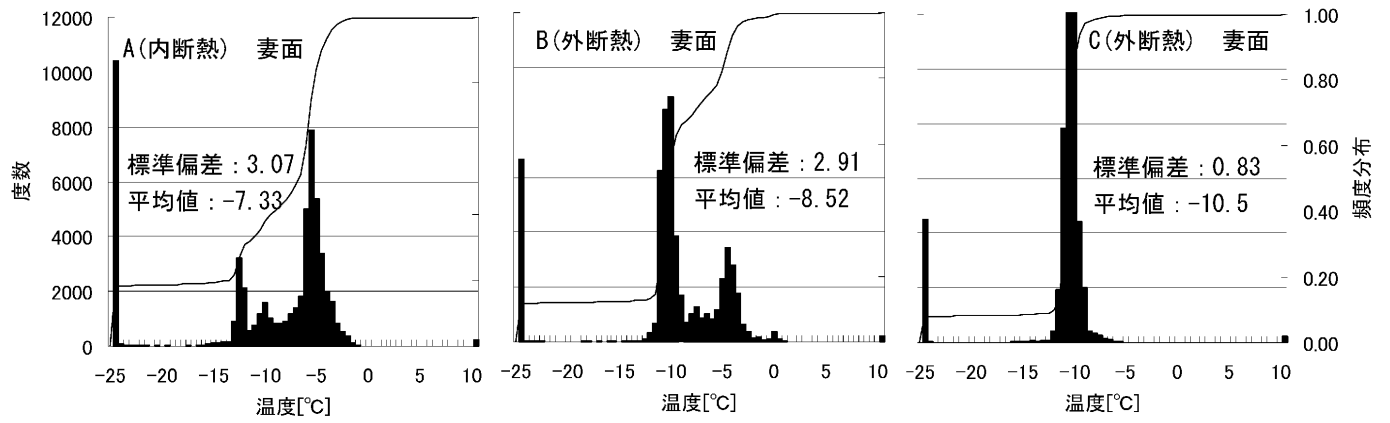


図2 妻面の温度の頻度分布

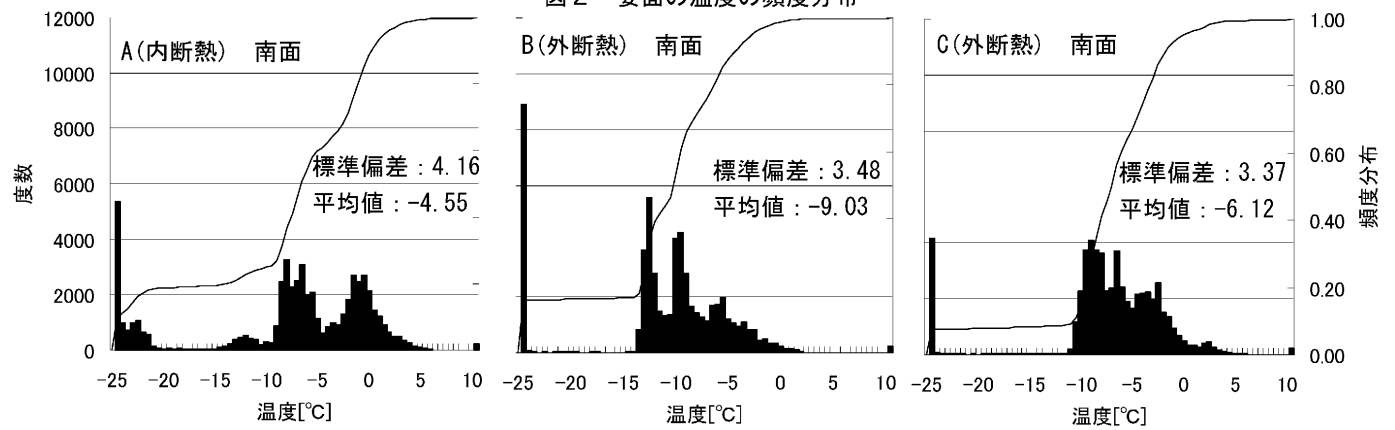


図3 南面の温度の頻度分布

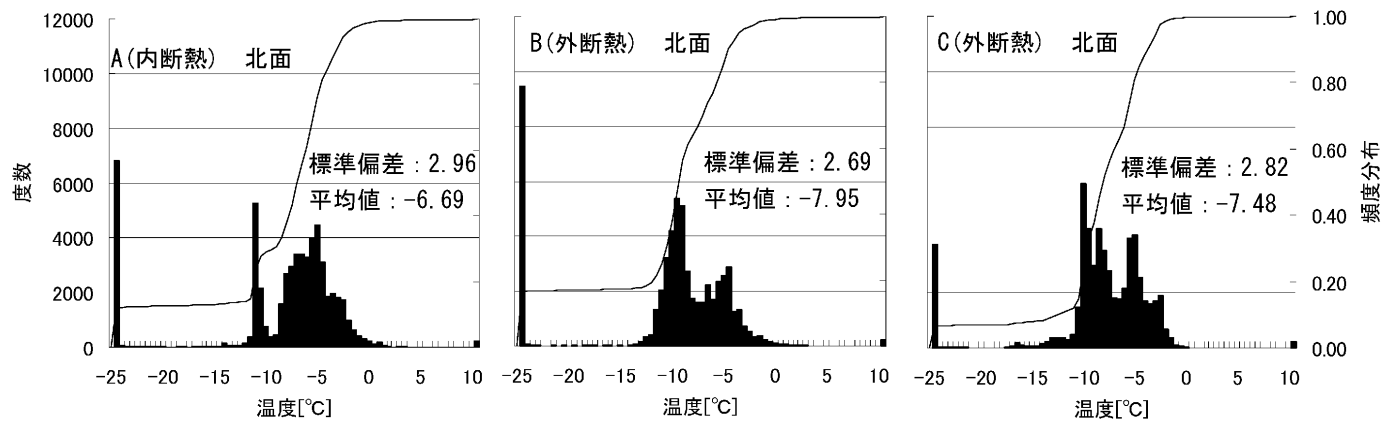


図4 北面の温度の頻度分布

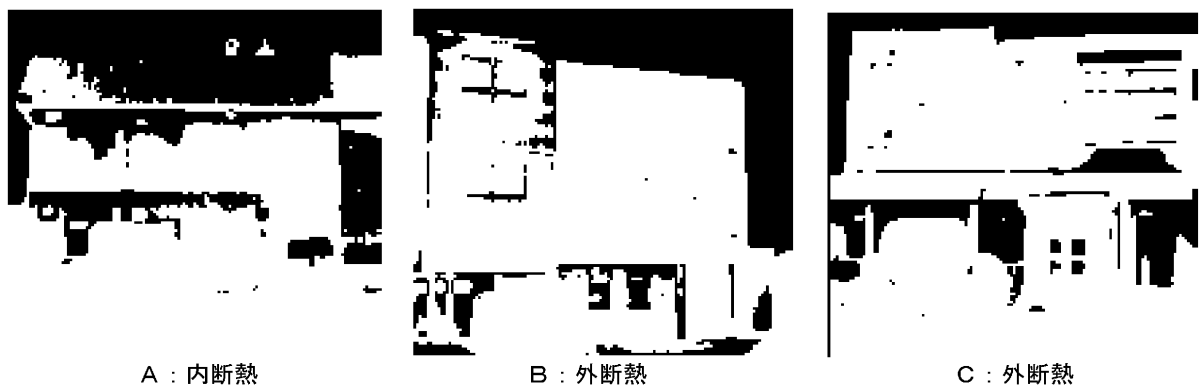


図5 北面のサーモカメラ画像

*1 北海道大学大学院工学研究科修士課程
 *2 北海道大学大学院工学研究科教授・博士(工)
 *3 北海道大学大学院工学研究科助教授・博士(工)
 *4 北海道大学大学院工学研究科助手・博士(工)

*1 Student, Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.
 *2 Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
 *3 Assoc. Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
 *4 Instructor, Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.