HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	寒冷地におけるダブルスキンを有する事務所建物の環境性能評価 ： その4 夏期・冬期におけるダブルスキンによる省エネルギー効果
Author(s)	菊田, 弘輝; 畑中, 壮大; 絵内, 正道 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, 2008, 1207-1208
Issue Date	2008-07-20
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/50725
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_1207-1208.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Architectural Institute of Japan

日本建築学会大会学術講演梗概集
（中国） 2008年 9 月

寒冷地におけるダブルスキンを有する事務所建物の環境性能評価
その4 夏期・冬期におけるダブルスキンによる省エネルギー効果

正会員 ○菊田 弘輝[*1]　同 畑中 壮大[*2]
同 絵内 正道[*3]　同 羽山 広文[*4]
非会員 佐藤 秀紀[*5]　正会員 高瀬 敏洋[*5]

寒冷地　ダブルスキン　事務所建物
省エネルギー　熱貫流率　日射熱取得率

1．はじめに

本研究は，ガラス建築の持つ短所への対処方法として用いられるダブルスキン（DS）を対象とし，寒冷地におけるDSの有用性を探ることを目的とする．

前報[1)]では，熱性能評価ならびにDS近傍の熱挙動について報告した．本報では，夏期・冬期におけるDSによる省エネルギー効果を検証する．

2．建物・設備概要

3階平面図兼測定位置図を図1，3階系統の空調機の仕様を表1に示す．DSは外壁の南東・南西面に位置し，外側建具面のガラスの熱的性能値（カタログ値）は熱貫流率 $K = 5.7$[W/ m²·K] 及び日射熱取得率 $\eta = 0.39$，内側建具面は $K = 1.8$[W/ m²·K] 及び $\eta = 0.57$ である．日射遮蔽対策として，内側建具面の外側にブラインドが設置されている．熱源設備は空冷チラー（313[kW] × 2[台]）と真空式温水機（569[kW] × 2[台]），空調設備はVAV単一ダクト方式である．

3．調査結果

3.1 日単位の温度特性

エネルギー消費量と温度の推移を図2・図3に示す．調査対象は夏期（9月）・冬期（1月）における基準階（3階）とした．9月の日平均のインテリア室内温度は，25[℃]前後で常時安定し，外気温度の変動に対応した形で冷房エネルギー消費量が推移していた．

1月の日平均のインテリア室内温度は，大型連休の最終日（08/1/3）であっても約19[℃]に保持され，翌日（08/1/4）以降も24[℃]前後で安定していた．内外温度差は約28[℃]となり，暖房エネルギー消費量は平均230[kWh/day]かつ最大400[kWh/day]（07/1/25の単位床面積当りの暖房投入熱量：約50[W/ m²]）であることが確認された．

日射量と温度との関係を図4・図5に示す．ここでは水平面全天日射量との関係を把握するため，温度は日平均値ではなく8:00～18:00（10時間）の平均値とした．9月はインテリアとペリメータ間の温度差が殆どなく，日射量が3[kWh/ m²·K]以上になると，DS内温度が室内温度を上回る形で日射量との相関を示した．

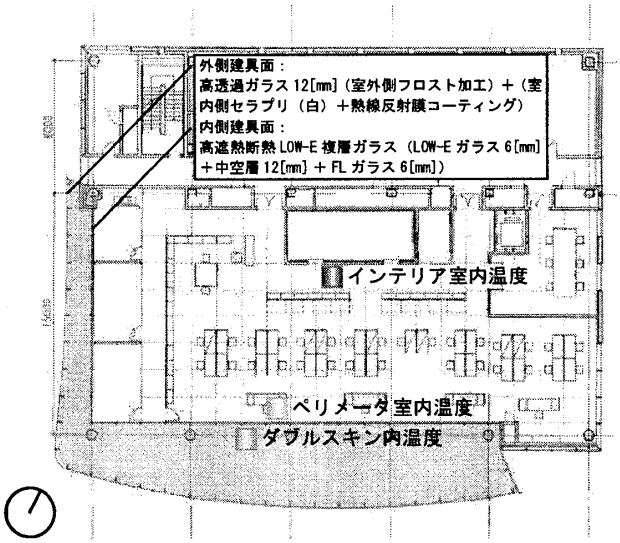

図1　3階平面図兼測定位置図

表1　3階系統の空調機の仕様

送風機	風量:10800[m³/h]	外気量:1790[m³/h]
冷却コイル	冷却能力:57.8[kW]	冷水量:166[L/min]
加熱コイル	加熱能力:47.2[kW]	温水量:68[L/min]
加湿器	滴下気化	有効加湿量:10.9[kg/h]

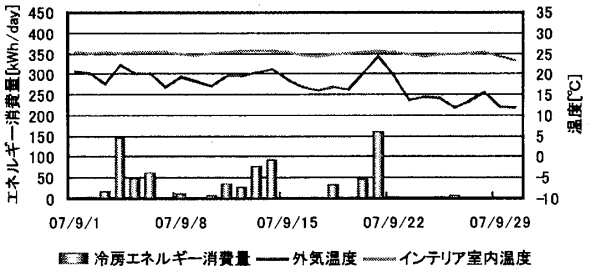

図2　夏期のエネルギー消費量と温度の推移（9月）

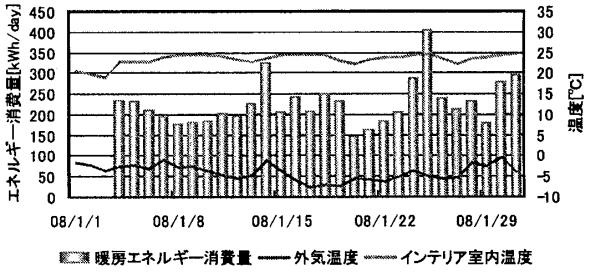

図3　冬期のエネルギー消費量と温度の推移（1月）

Environmental Performance Evaluation of Office Buildings with Double Skin in Cold Regions
Part 4 Effects on Energy Conservation by Double Skin in Summer and Winter

KIKUTA Koki et al.

NII-Electronic Library Service

Architectural Institute of Japan

1月はインテリアとペリメータ間の温度差が3[℃]程度となり，外気温度が氷点下を下回った際のDS内温度は1～15[℃]の範囲内で変動していた．晴天時に暖められた空気は，室内の熱負荷として冷房負荷を増大させるほどではなく，逆に空調機の外気導入として外気負荷を低減させる温度域であることが確認された．

3.2 DSによる省エネルギー効果

ガラスの仕様を表2，日射負荷と貫流負荷を図5・図6，DSによる省エネルギー効果を図7に示す．ここではDSによる省エネルギー効果を検証するため，他のガラス[2]とDSとの比較を行った．DSのK及びηには前報[1]から得られた値を使用した．9月は複層ガラス・ブラインド室内側における南東からの日射負荷が2000[kWh/month]程度と大きく，熱取得が熱損失の3倍に到達し，DSよりも熱負荷に対する影響が大きかった．

1月は逆に日射負荷そのものが暖房負荷の削減に寄与するため，ηが大きいことは有益となるが，一般的なガラスの仕様としてηが大きいほど，Kは大きくなる傾向がある．特に内外温度差の大きい寒冷地では，Kによっては暖房負荷の増大や結露の問題も懸念される．その点，DSは熱取得が小さいものの，その分熱損失も小さく抑えられ，バランスの取れた建築手法と言える．短期間ではあるが，暖房（9月）と冷房（冷房）を合わせたエネルギー消費量を検証した結果，DSは複層ガラス・ブラインド室内側と比較すると，10[%]程度の省エネルギー効果が得られた．

4．まとめ

夏期・冬期におけるDSによる省エネルギー効果を検証した．得られた知見を以下にまとめる．

1）室内温度は常時安定し，厳寒日の単位床面積当りの暖房投入熱量は約50[W/㎡]となり，DS内温度は日射量との相関を示した．

2）DSは熱取得が小さいものの，その分熱損失も小さく抑えられ，DSによる省エネルギー効果は10[%]程度であることを示した．

謝辞

本調査の推進にあたって，Kビル社員・メンテナンス会社・施工会社の方々には多大なご協力を頂いた．記して感謝する．

参考文献

1）畑中壮大，菊田弘輝，絵内正道，羽山広文，佐藤秀紀，高瀬敏洋：寒冷地におけるダブルスキンを有する事務所建物の環境性能評価（その1～3）

2）財団法人 建築環境・省エネルギー機構：平成18年省エネ基準対応 建築物の省エネルギー基準と計算の手引 新築・増改築の性能基準（PAL/CEC）

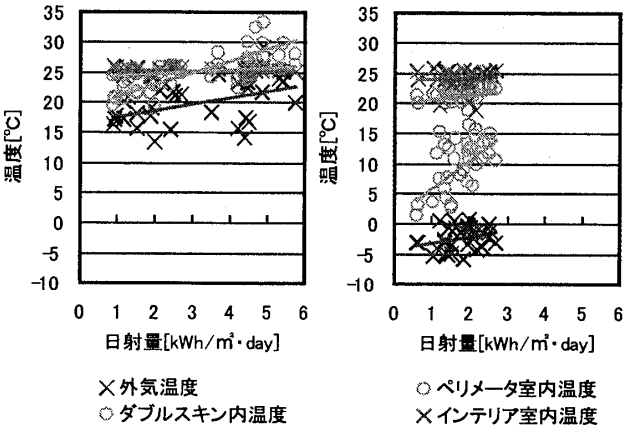

図4 日射量と温度との関係（左：9月，右1月）

表2 ガラスの仕様

ガラスの種類 ※ガラス厚6[mm]・明色ブラインド		K[W/㎡・K]	η
単板ガラス・ブラインド室内側	透明フロートガラス	4.5	0.44
複層ガラス・ブラインド内臓	透明フロート二重	2.4	0.29
複層ガラス・ブラインド室内側	low-ε クリア＋透明	1.7	0.39
ダブルスキン	その1（夏期・中間期）	0.64・1.08	0.16・0.17
	その2（冬期）	1.42	0.17

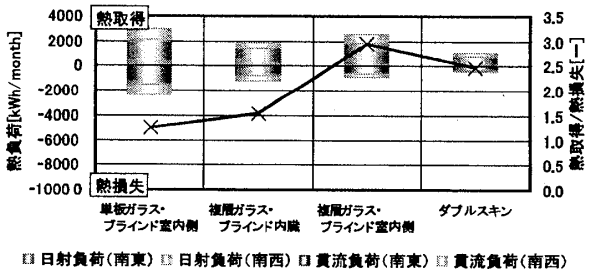

図5 日射負荷と貫流負荷（9月）

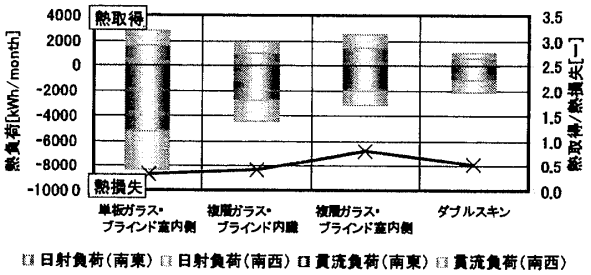

図6 日射負荷と貫流負荷（1月）

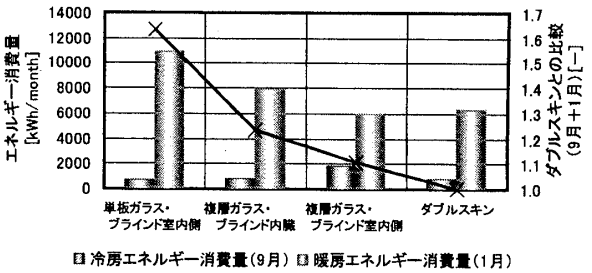

図7 DSによる省エネルギー効果

*1 北海道大学大学院工学研究科 助教・博士（工学） Assis. Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
*2 北海道大学大学院工学研究科 修士課程 Graduate Student, Graduate School of Eng., Hokkaido Univ.
*3 北海道大学大学院工学研究科 教授・工博 Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
*4 北海道大学大学院工学研究科 准教授・博士（工学） Assoc. Prof., Graduate School of Eng., Hokkaido Univ., Dr. Eng.
*5 株式会社北海道日建設計 Hokkaido Nikken Sekkei Corporation

NII-Electronic Library Service