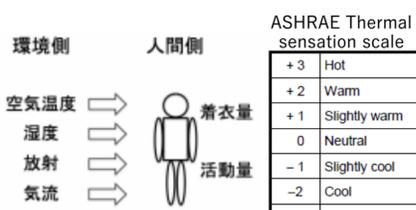
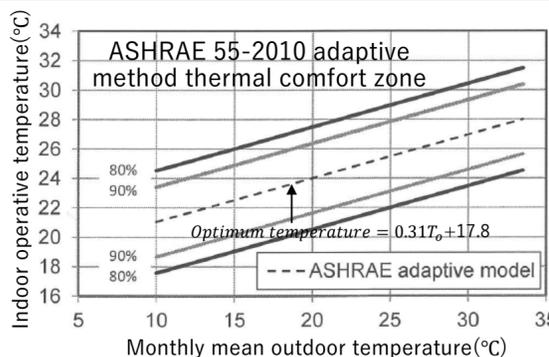


自然換気オフィスにおける熱的適応快適性(1)研究概要

背景

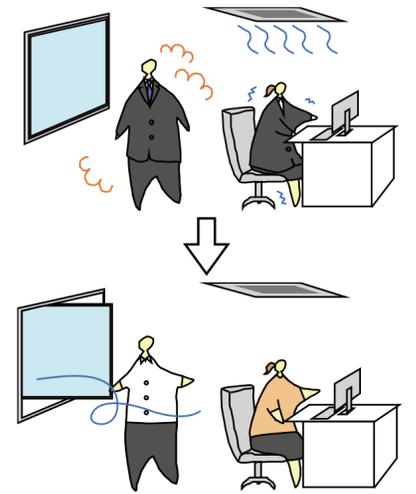
- 自然換気は室内の温度を下げるだけでなく、執務者の熱的快適性にも影響を与えることが示唆されている。
 - 人間の環境への適応能力により、室内快適温度は外気温度に応じて変動することが明らかになっている。
- ↓
- 現場実験に基づく、適応を考慮した快適性の指標“Adaptive model (適応モデル)”の研究が世界各国で進められている。

Table-1 Comparison of PMV and Adaptive model

	PMV 予想平均温冷感	Adaptive model 適応モデル
基づくデータ	実験室実験	現場実験 (自然換気可能な実際の空間)
課題	実環境での温熱感覚と違いがある	日本での実測に基づくデータが少ない
算出方法	$PMV = (0.303e^{-0.036q_M} + 0.028) q_L$ q_L : thermal load on body, W/m^2 q_M : metabolic heat production, W/m^2  ASHRAE Thermal sensation scale 温熱感覚の6要素から温冷感を予測	 回帰式によって外気温から快適温度を予測

目的

- 日本での実測の現状として、住宅や年間空調オフィスでのデータに比べてデータのまだ少ない自然換気オフィスにおいて実測を行い、室内環境と執務者の快適性の関係を示す。
 - 日本のような高温多湿気候や季節による気温差の大きい地域で利用できる適応モデルの構築に貢献する。
- ↓
- “Adaptive model”を用いた環境設計により、中間期では特に空調の使用期間が短くなり、不必要な空調用エネルギー消費を防ぐことができる。



実測概要



実測地：東京大学駒場キャンパス
アドミニストレーション棟

日本女子大学西生田キャンパス
九十年館A棟

実測期間：2012.7~9, 2015.9 ~

実測調査の項目

環境測定項目：室温、グローブ温度気流、
相対湿度、気流 等

申告調査項目：温冷感申告、快適感、
活動量、着衣量 等

温冷感申告



計測方法：ブロックごとに移動して計測。同時に申告調査も行う。

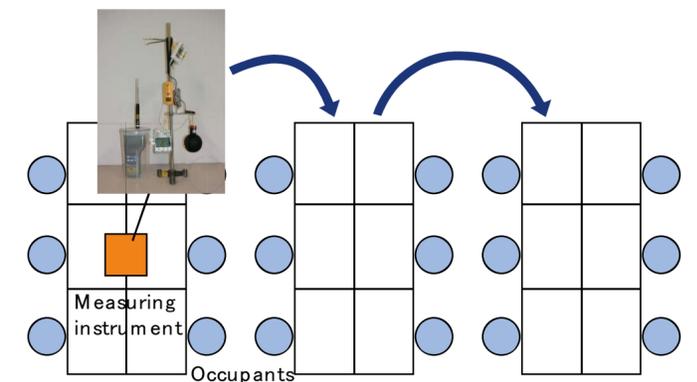


Figure-1 Measurement method

自然換気オフィスビルにおける熱的適応快適性(2)調査結果

PMVと現場実験の実測値との比較

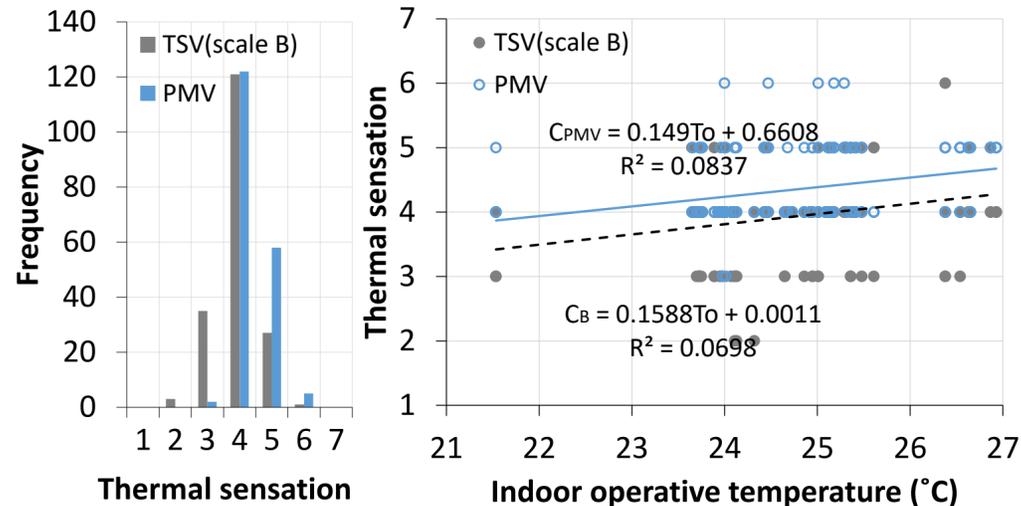


Figure-2 Comparison of PMV and thermal sensation votes (FR mode)

■ PMVで予測された温冷感は実際の温冷感よりもやや暑い側に予測される。

Griffiths 法を用いた快適温度の予測

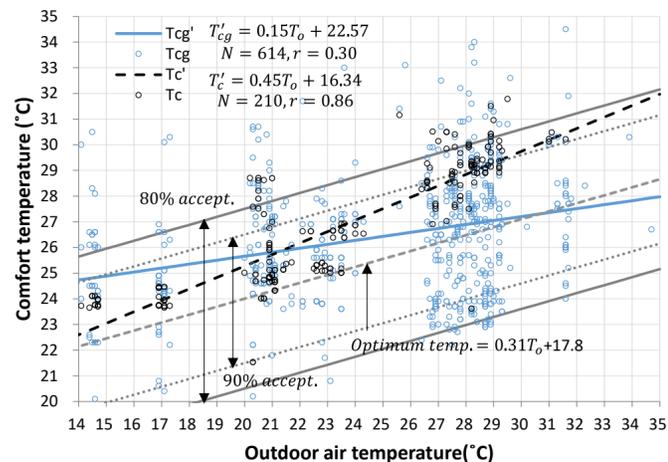


Figure-3 Comfort temperature and outdoor air temperature (FR mode)

■ 本研究の場合、従来の回帰係数 $a = 0.5$ は快適温度の予測に適さなかった。

$T_{cg} = T_i + (4 - C)/a$
 T_{cg} : Griffiths法による快適温度[°C]
 T_i : 室内温度[°C]
 C : 温冷感申告
 a : 回帰係数[°C]
 ($a = 0.5$ と仮定)

快適温度と適応行動

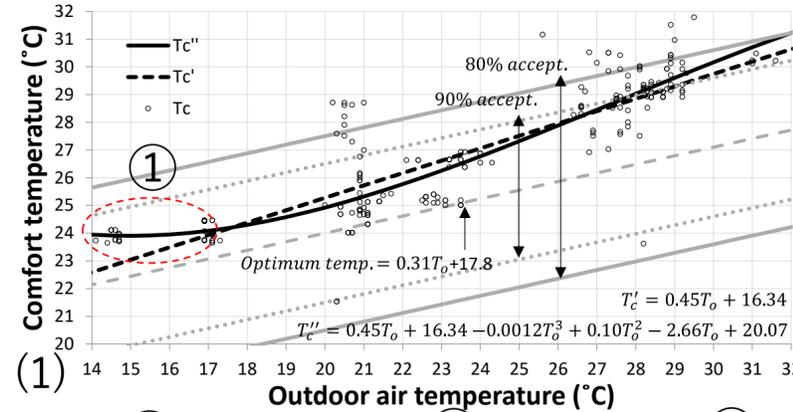


Figure-4 Comfort temperature and outdoor air temperature (1)FR mode (2)Mixed-mode

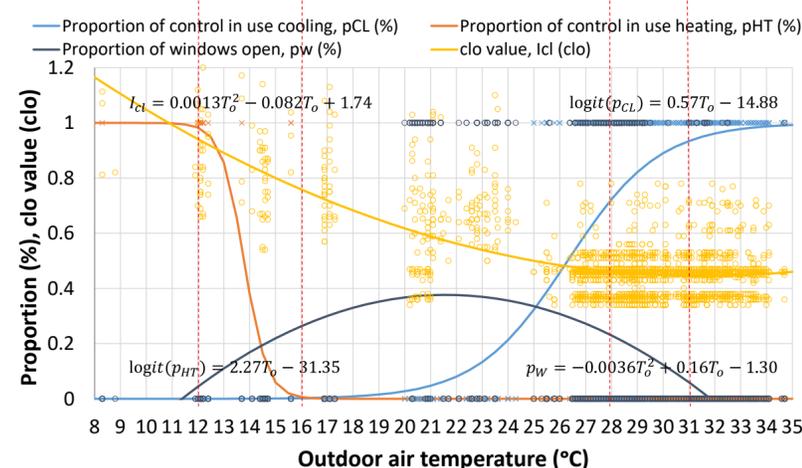


Figure-5 Adjustment behavior and outdoor air temperature (Mixed-mode)

直線回帰による快適温度

$$T'_c = 0.45T_o + 16.34 \quad (N = 210, r = 0.86)$$

曲線回帰による快適温度

$$T''_c = 0.45T_o + 16.34 - 0.0012T_o^3 + 0.10T_o^2 - 2.66T_o + 20.07 \quad (N = 210, r = 0.88)$$

① 外気温度が17°C以下の時、室内の快適温度は24°Cでほぼ一定である。

直線回帰による快適温度

$$T'_c = 0.21T_o + 21.52 \quad (N = 1079, r = 0.59)$$

曲線回帰による快適温度

$$T''_c = 0.21T_o + 21.52 - 0.0015T_o^3 + 0.10T_o^2 - 1.94T_o + 11.51 \quad (N = 1079, r = 0.65)$$

② 冷房の使用頻度が高いとき、外気温度が高くなるほど室内の快適温度は低くなる。

③ 暖房の使用頻度が高いとき、外気温度が低くなるほど室内の快適温度は高くなる。

④ 外気温度に応じた室内の快適温度の変化が大きいつき、着衣量の変化が大きく、窓開放の割合が高い。

- Free-running (FR) mode: 空調未使用時
- Mixed-mode: 全データ