

床暖房システムを用いた環境試験建屋の温冷感・快適感の検討

背景・目的・方法

研究背景

- ◆ より快適な温熱環境の形成
 - ・ 床暖房が世界中で幅広く使用される
- ◆ 再生可能エネルギーを活用する

研究目的

- ◆ 床暖房システムの基本性能の計測
- ◆ より効率的な制御方法の確立

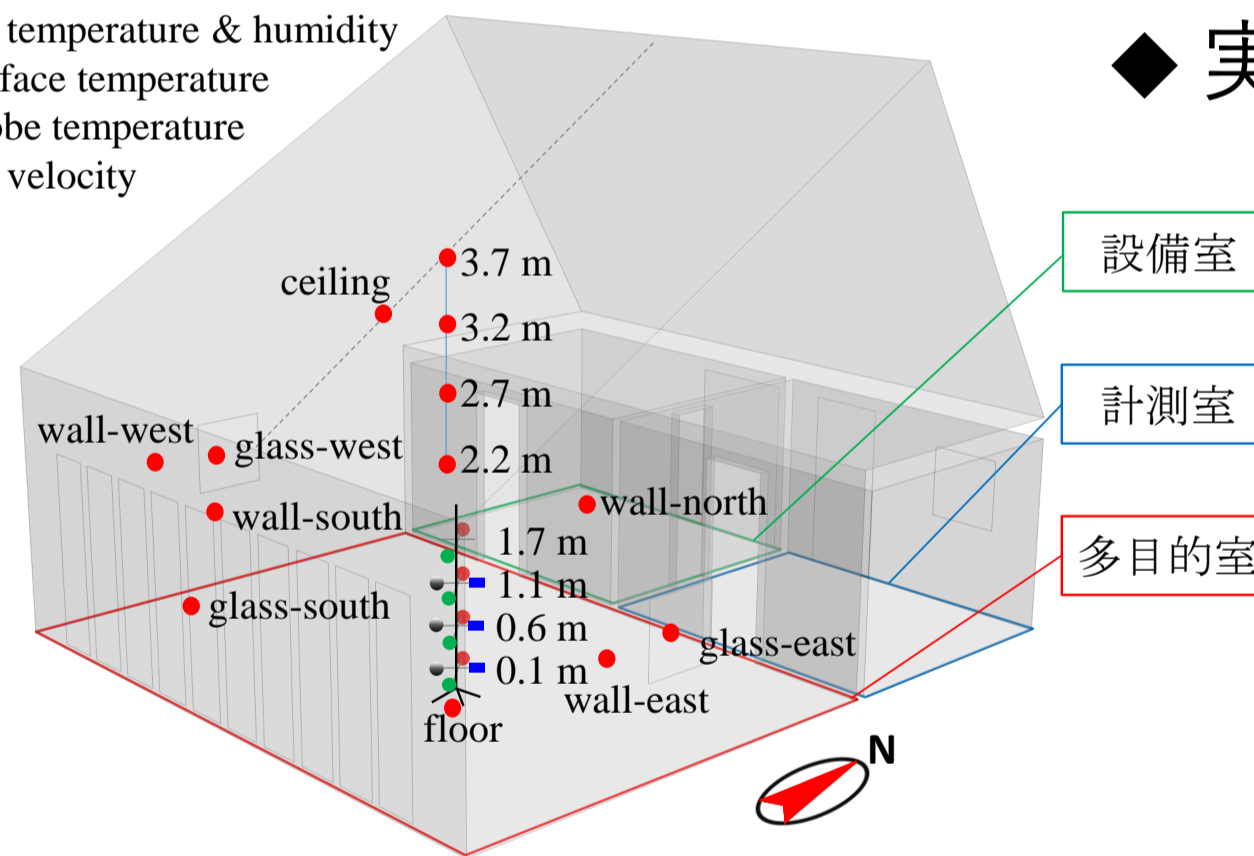


実験方法

◆ 実験室の概要

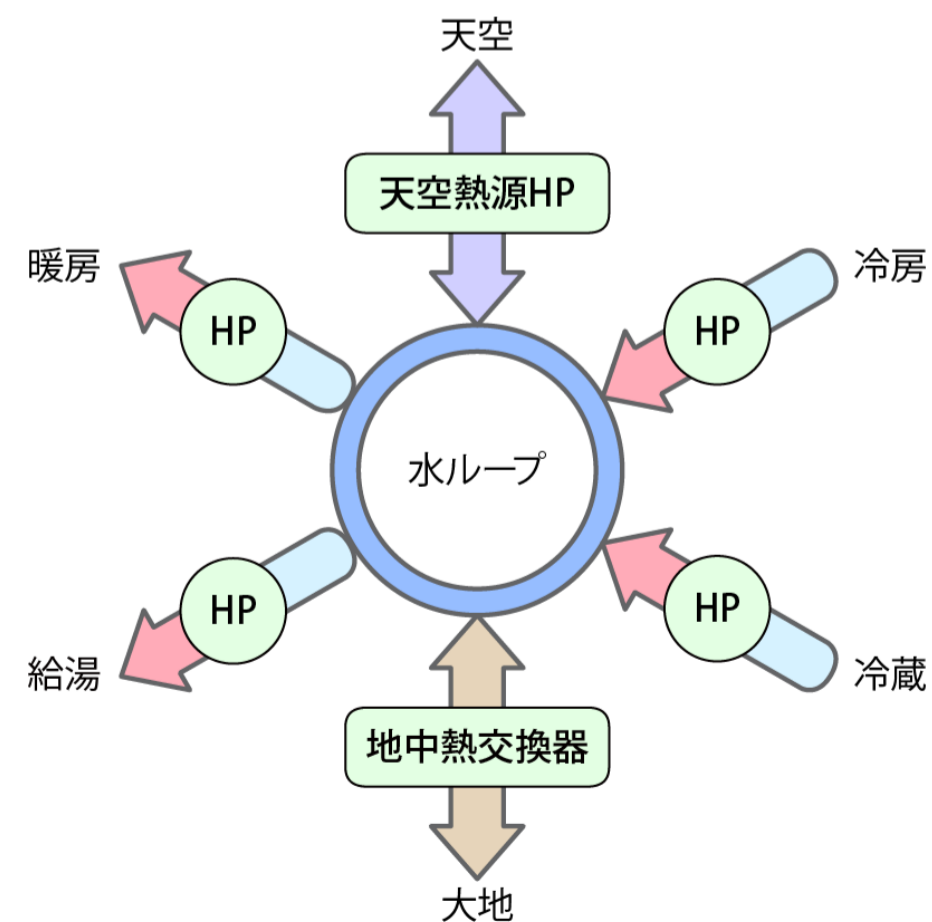
- ・ 再生可能エネルギー試験建屋（通称REハウス）
- ・ 東京大学生産技術研究所 千葉実験所（柏キャンパス）

- Air temperature & humidity
- Surface temperature
- Globe temperature
- Air velocity



◆ 実験装置の配置

	湿度計(%)	風速計(m/s)	グローブ温度計(°C)
0.1m	○	○	○
0.6m	○	○	○
1.1m	○	○	○
1.7m	○	×	×



- ・ 温水供給温度：27 °C
- ・ 送水温度は27 °Cまで加熱すると床暖房ヒートポンプの運転が停止
- ・ 還水温度が22 °Cまで下がると加熱運転が開始される

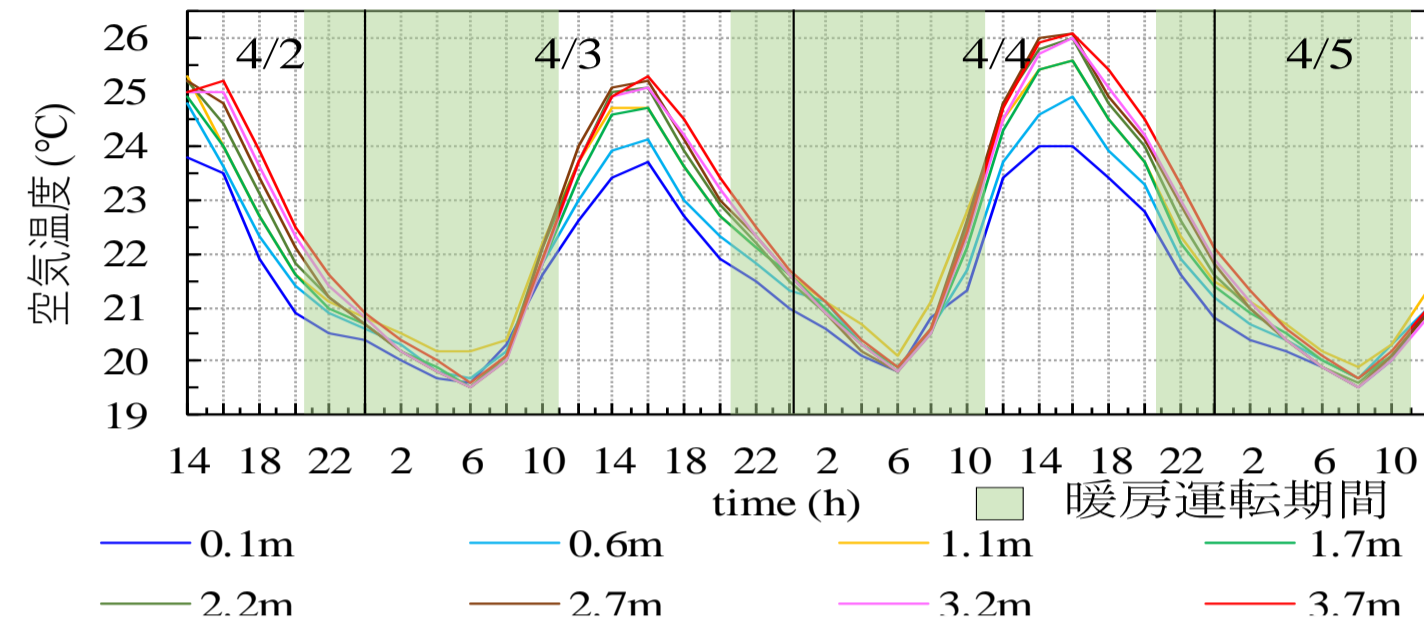
- ・ 空気温度の測定点：0.1 m, 0.6 m, 1.1 m, 1.7 m, 2.2 m, 2.7 m, 3.2 m, 3.7 m
- ・ 内表面温度の測定点：床、北側内壁、東側外壁、西側外壁、南側外壁、天井、東側窓、西側窓、南側窓
- ・ 実験期間：2018年3月1日～4月5日
- ・ 床暖房ヒートポンプ運転期間：前日20：30～翌日11：00

床暖房システムを用いた環境試験建屋の温冷感・快適感の検討

実験結果 (2018年4月2日-4月5日)

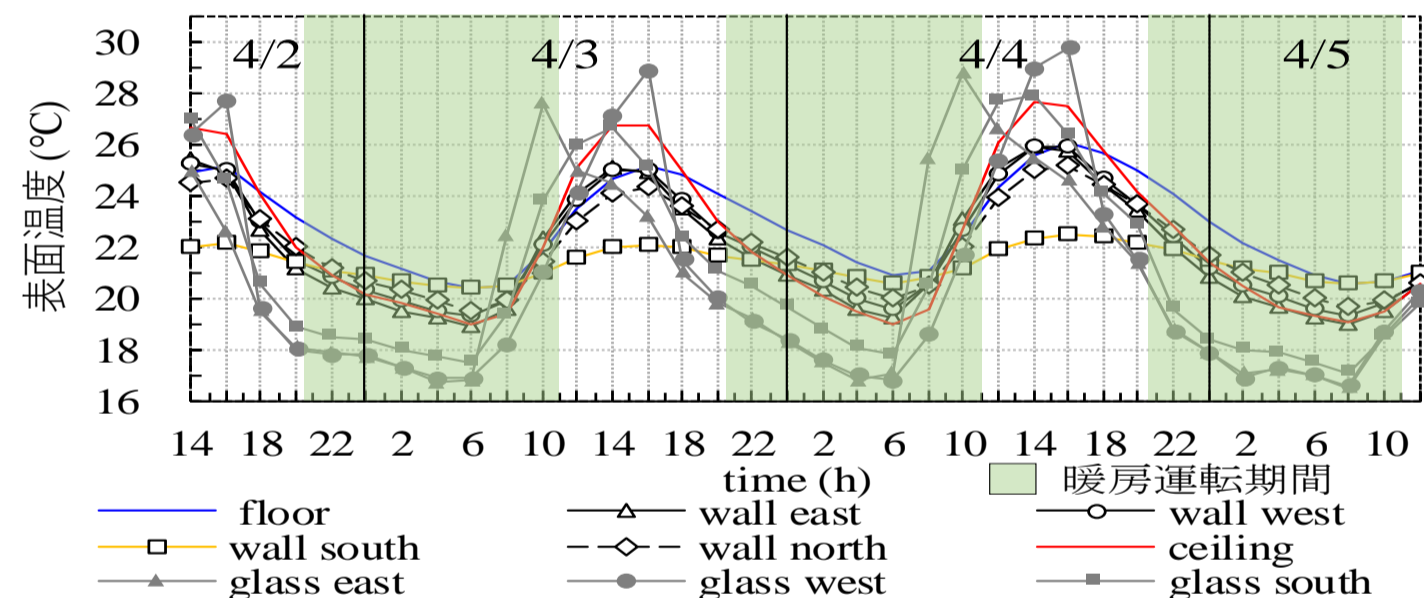
実験結果

◆ 空気温度 (±0.5°C)



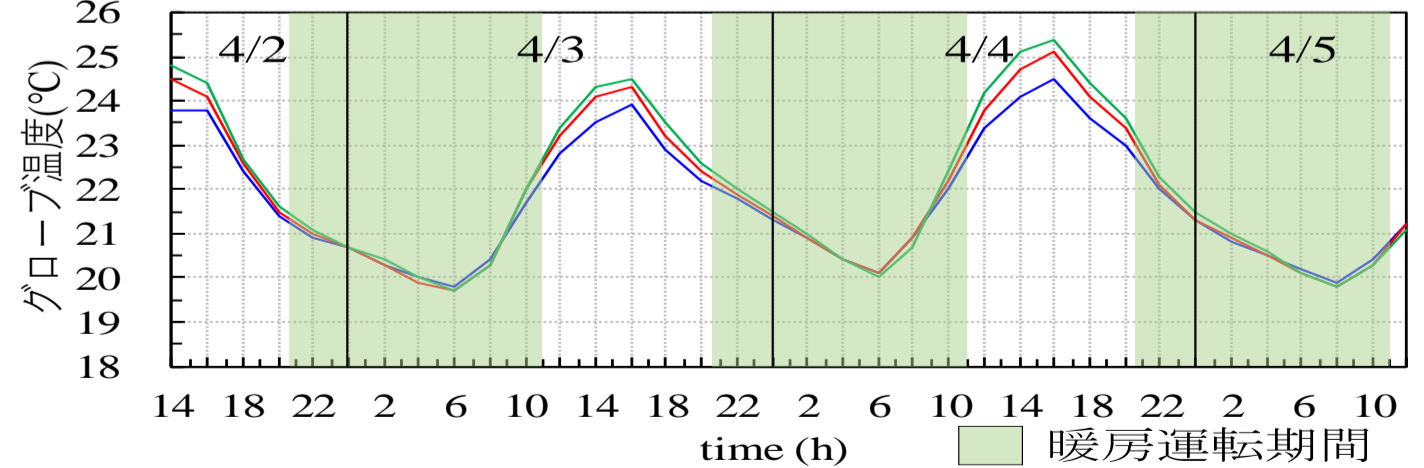
垂直方向の温度差が小さく均一な温度分布が形成できる

◆ 内表面温度 (±0.5°C)

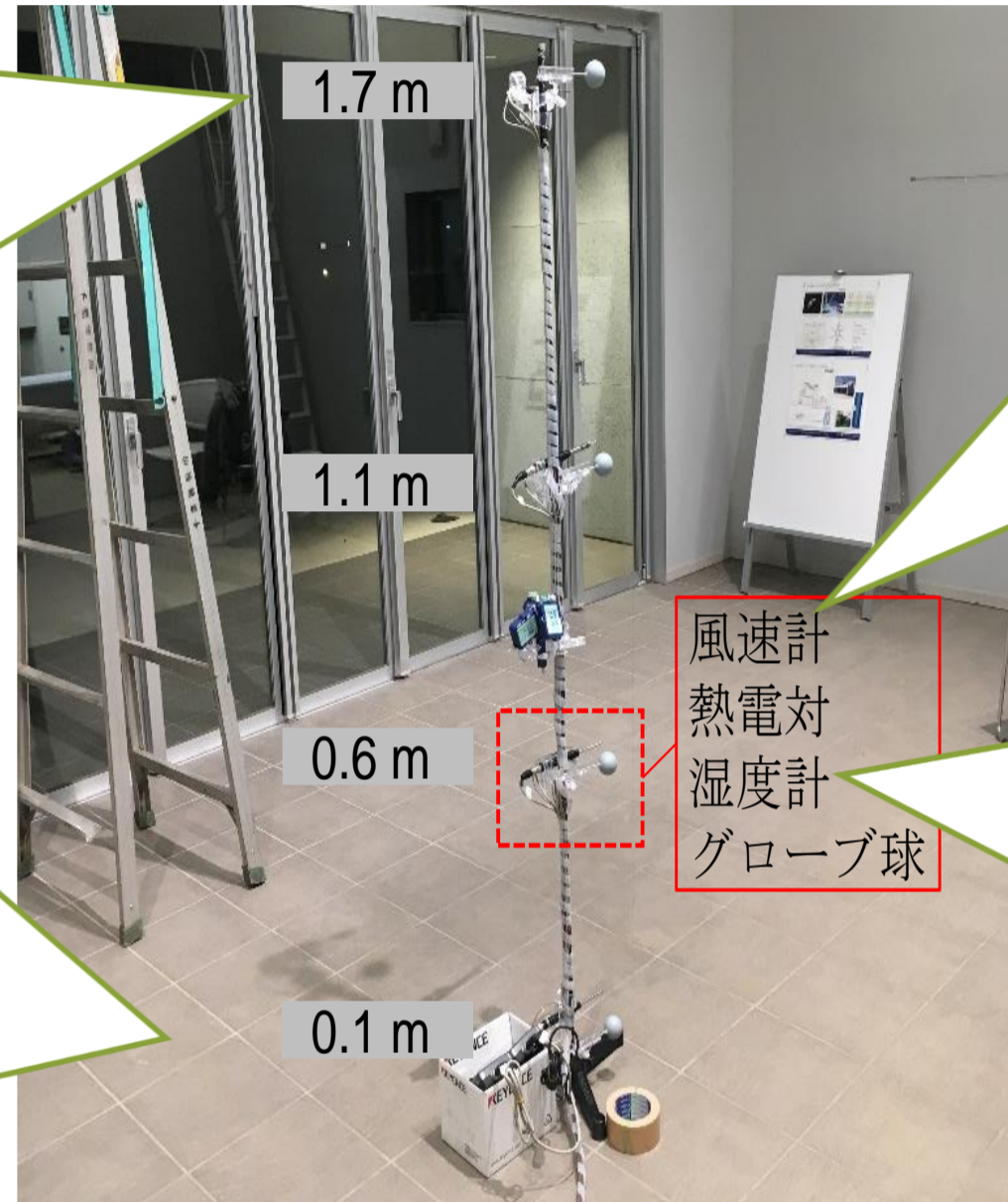


床、天井温度の増減は日射に影響される。周壁と窓の温度変化は太陽の運動軌跡と一致する

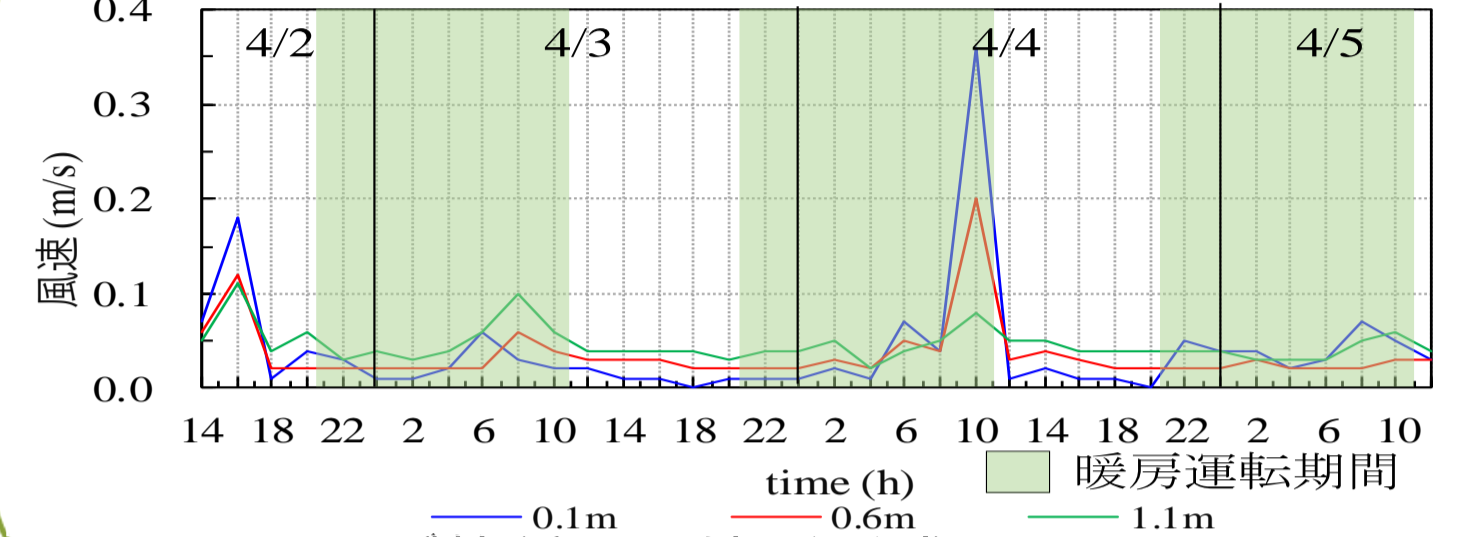
◆ グローブ温度 (±0.5°C)



均一なグローブ温度分布が形成されている

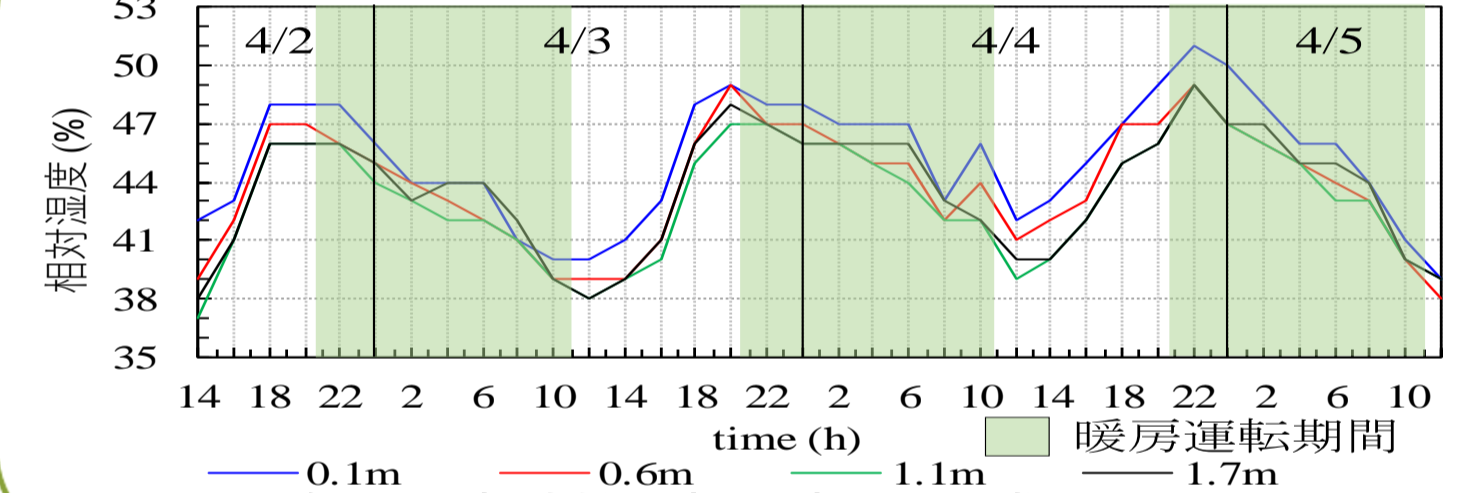


◆ 風速 (±2%)



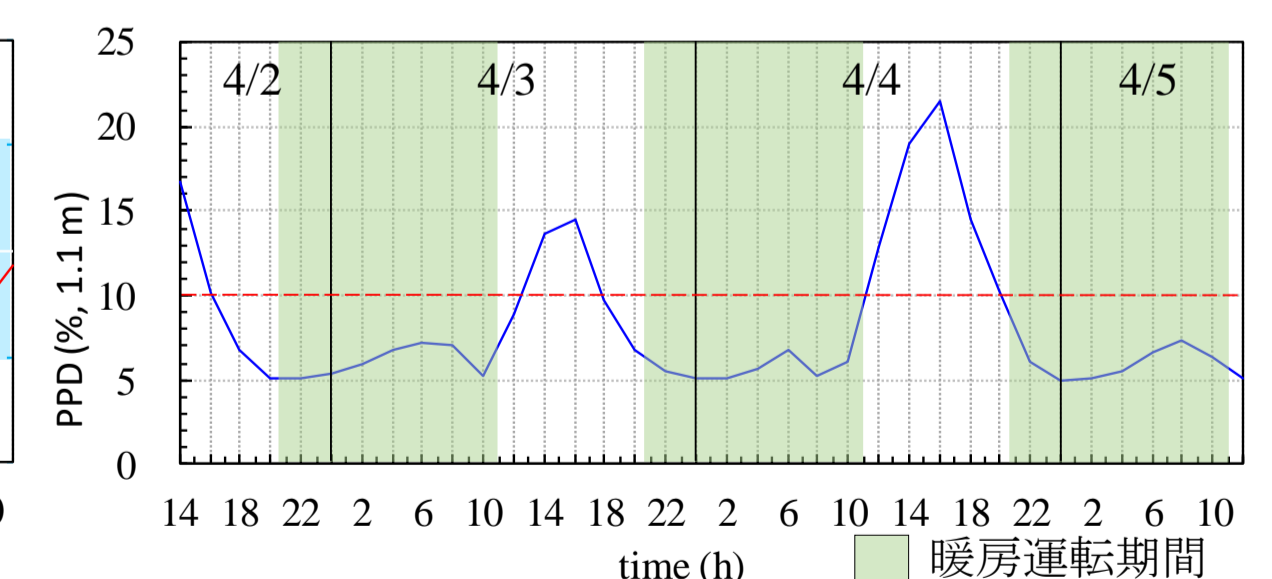
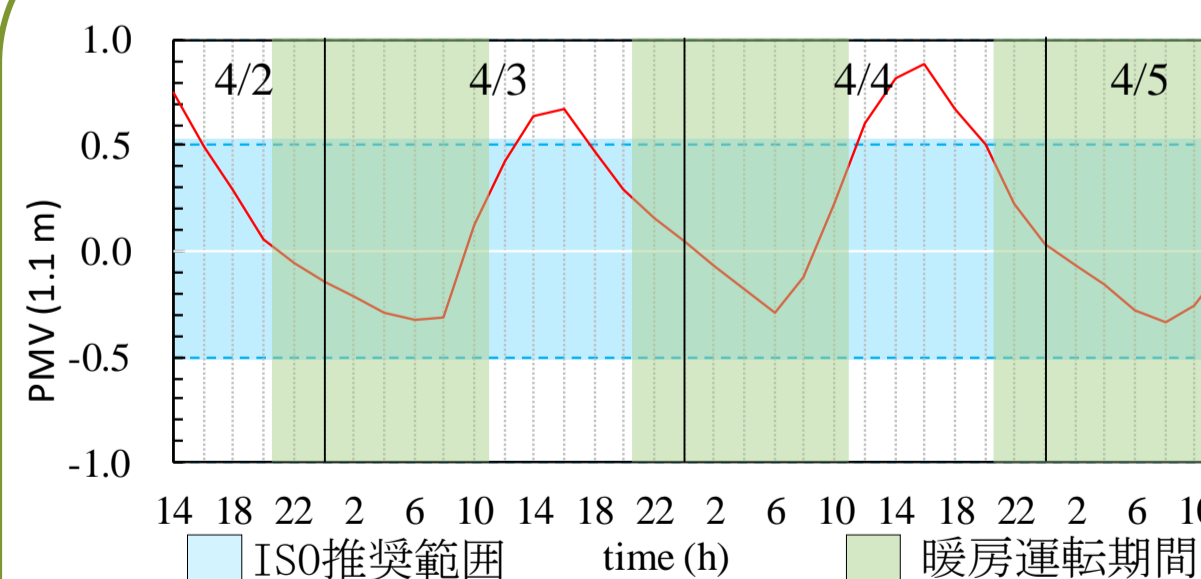
ほぼ静穏な環境が形成されている

◆ 相対湿度 (±5%)



均一な相対湿度分布が形成されている

◆ PMV(predicted mean vote)とPPD(percentage of people dissatisfied)



PMV : -0.33-0.88 平均値 : 0.16

PPD : 5.0-21.2% 平均値 : 8.5%

PMVはISOの基準範囲 (-0.5 < PMV < 0.5) が満足する割合 : 73%

PPDの数値は推奨域以外部分の比率 : 27% (床暖房ヒートポンプを止める期間)