

風通し

～少ない電力で快適な室内をつくる～

キャリアデザインC グループC チーム風通し

村田 滯
荻野 義大
植木 公威

目次

- 背景・目的・概要
- 実験について
- 実験結果・考察
- 今後の展望

背景

- 東日本大震災の発生による津波で福島第一原子力発電所が被災。
- 節電の必要性
- 夏季の冷房需要・冬季の暖房需要
我慢が過ぎれば命の危険も

目的

- エアコンなどを使うことなく、自然の風や扇風機などを使い、電力を抑えて温度管理を行う。

節電対策として夏の大学の教室、被災地の避難所、さらに調布駅の改札等に応用

概要

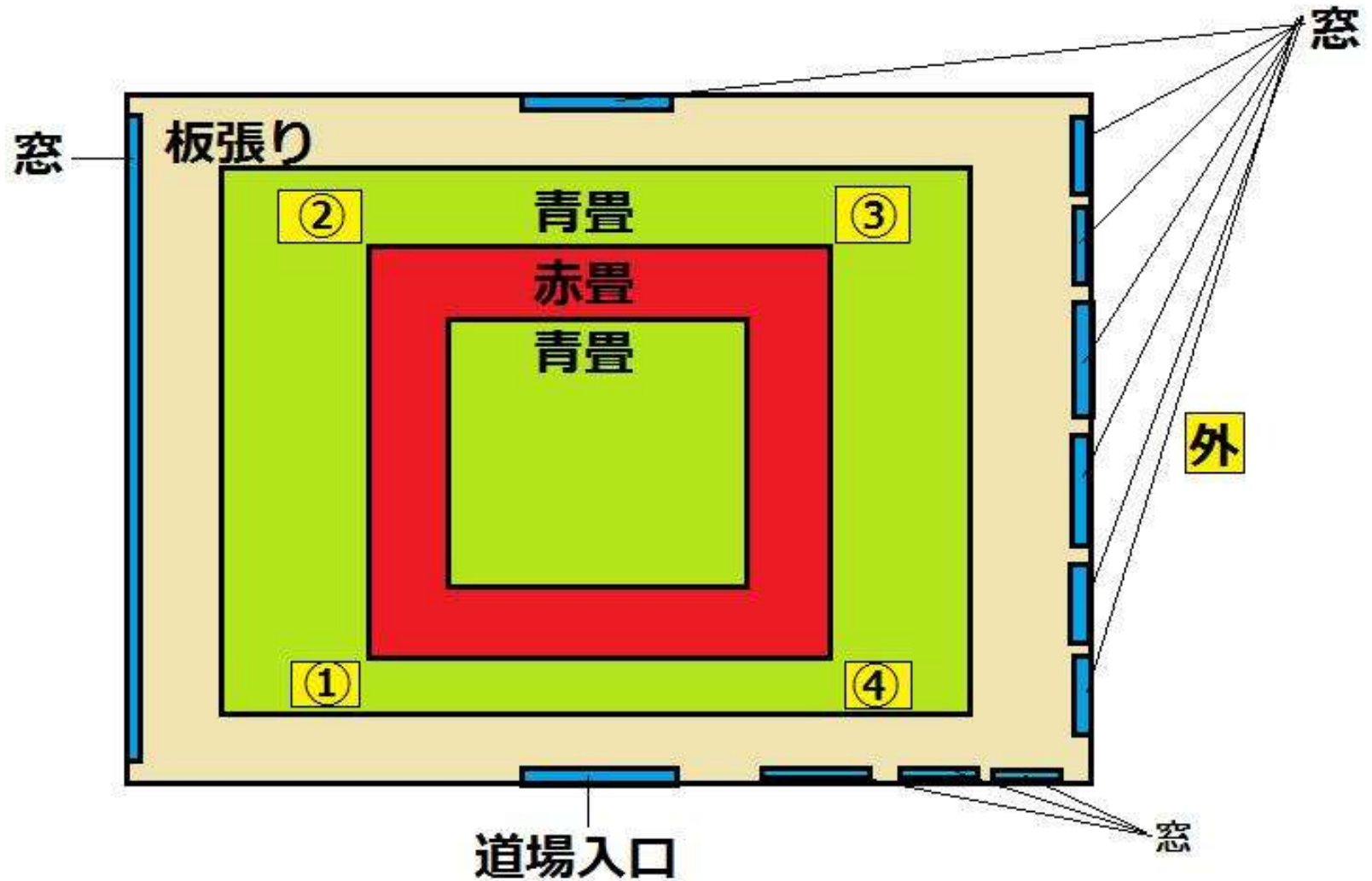
- 室内において窓を開け、扇風機などによって風を起こして風の流れを作ることによる室内の温度管理
- 最も効率的な窓の開け方
- 体感温度など、人間の感覚についても考慮する。

実験場所

実験場所 電気通信大学武道場
(面積：258m²)



実験場所



※上向きを北とする。

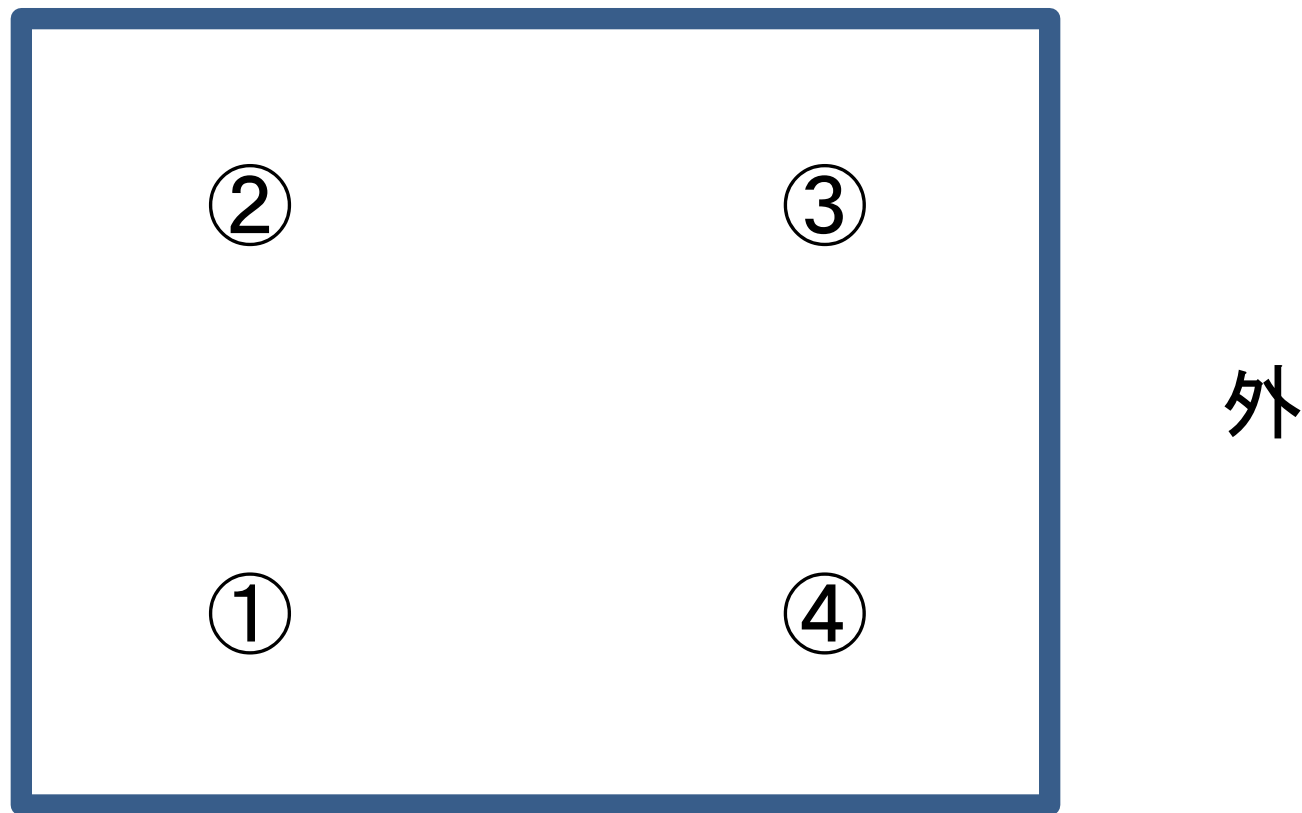
実験方法

武道場の窓のあらゆる開け方によって、

- 気温
- 湿度
- 風速
- 体の温度
- 部屋の中にいる人の感じる方

を調べた。

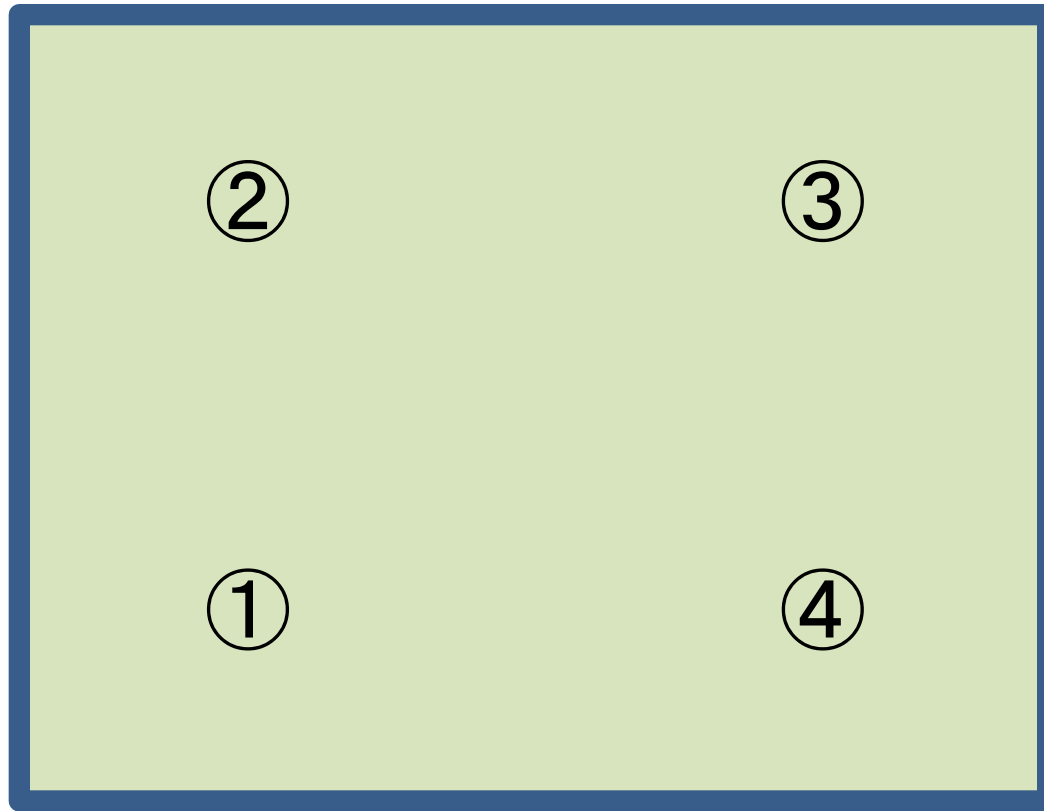
まず、5人の被験者を温度計が置いてある5カ所にそれぞれ1人ずつ座らせた。



※上向きを北とする。

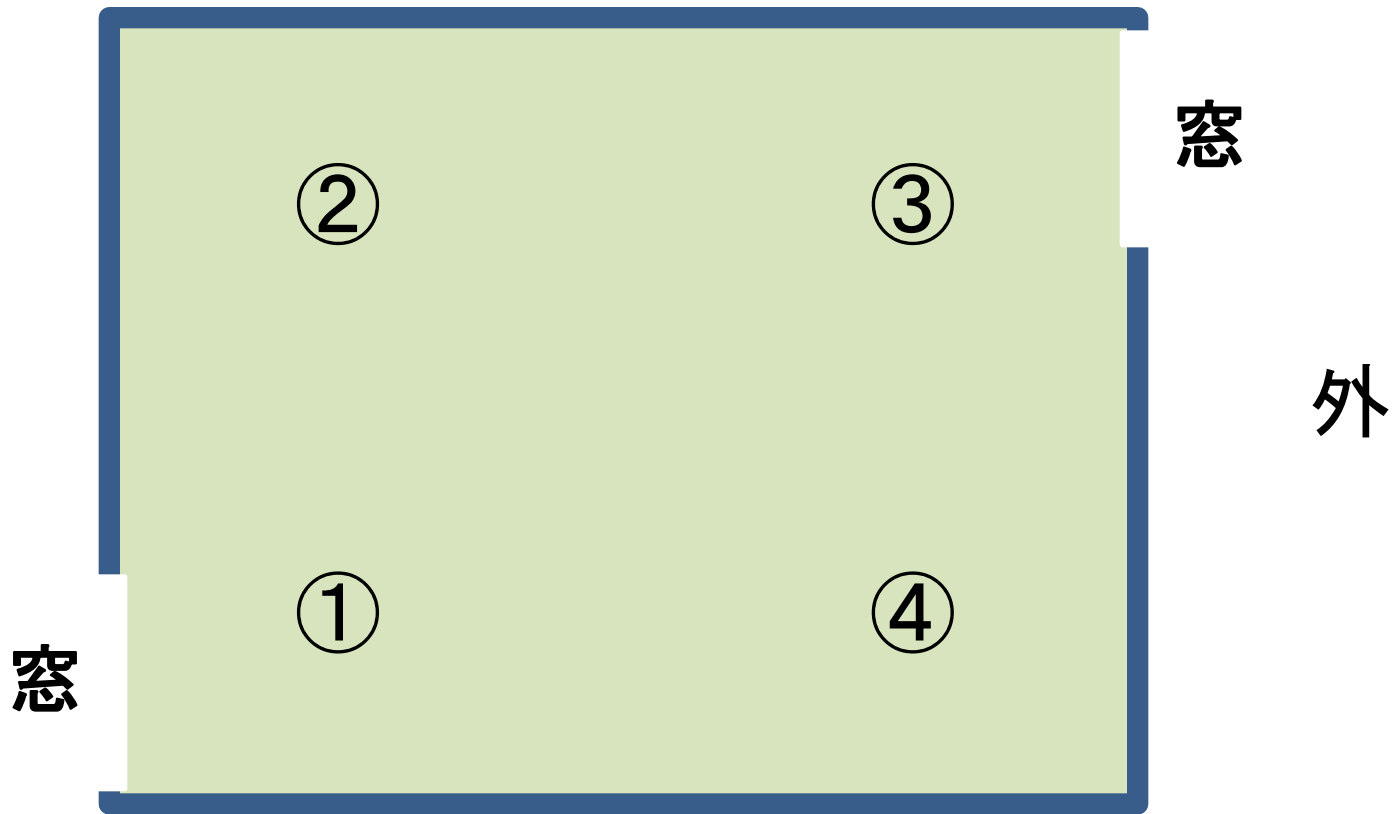
- 被験者には近くに置いてある温度計の気温と湿度を0分から1分ごとに11回(10分間)記録してもらった。さらに、アンケートに答えてもらった。
- 風速は、記録者1人が風速計を使って温度計のある5カ所を実験中の10分の間で測定した。
- さらに、上記の記録が終わった10分後、被験者の体の温度をサーモメータで測った。

実験① 全ての窓を閉鎖

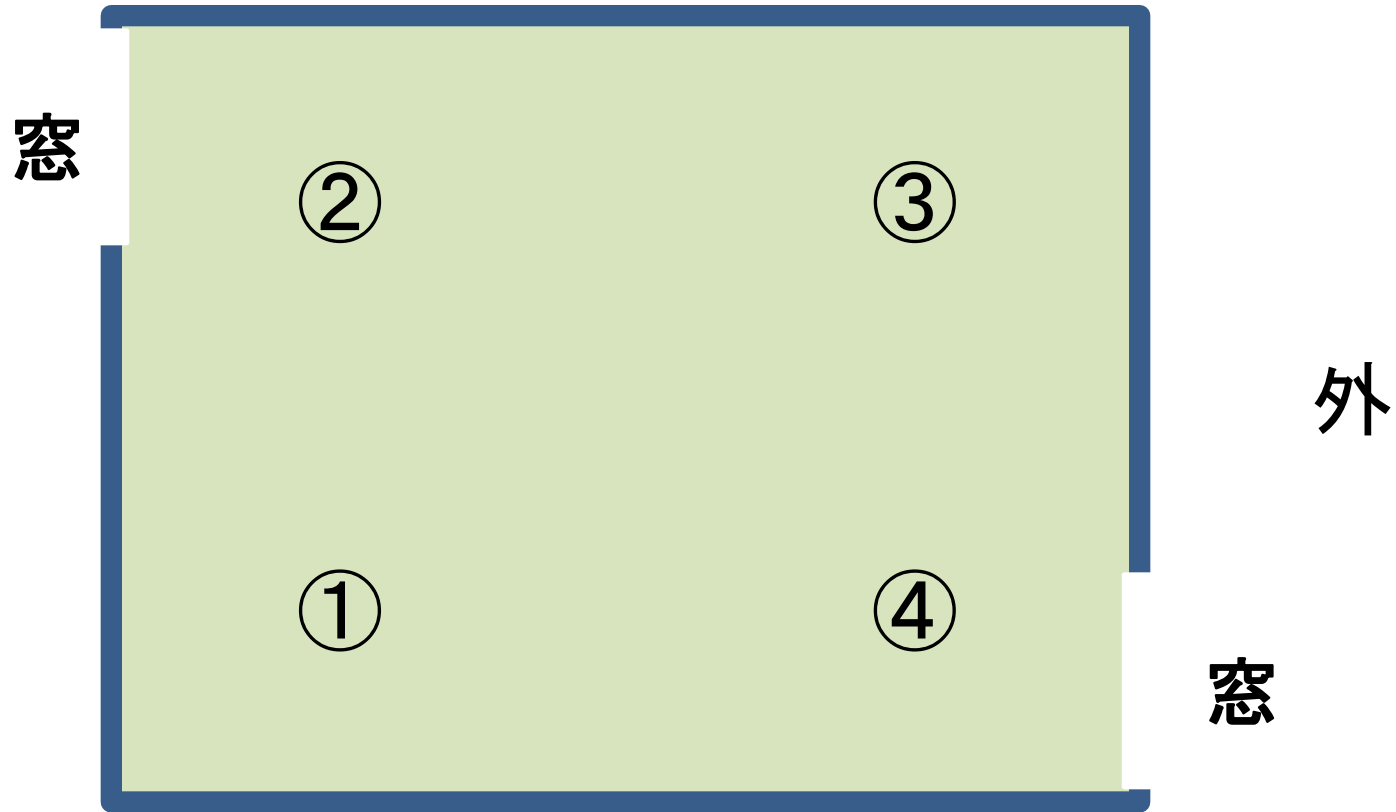


外

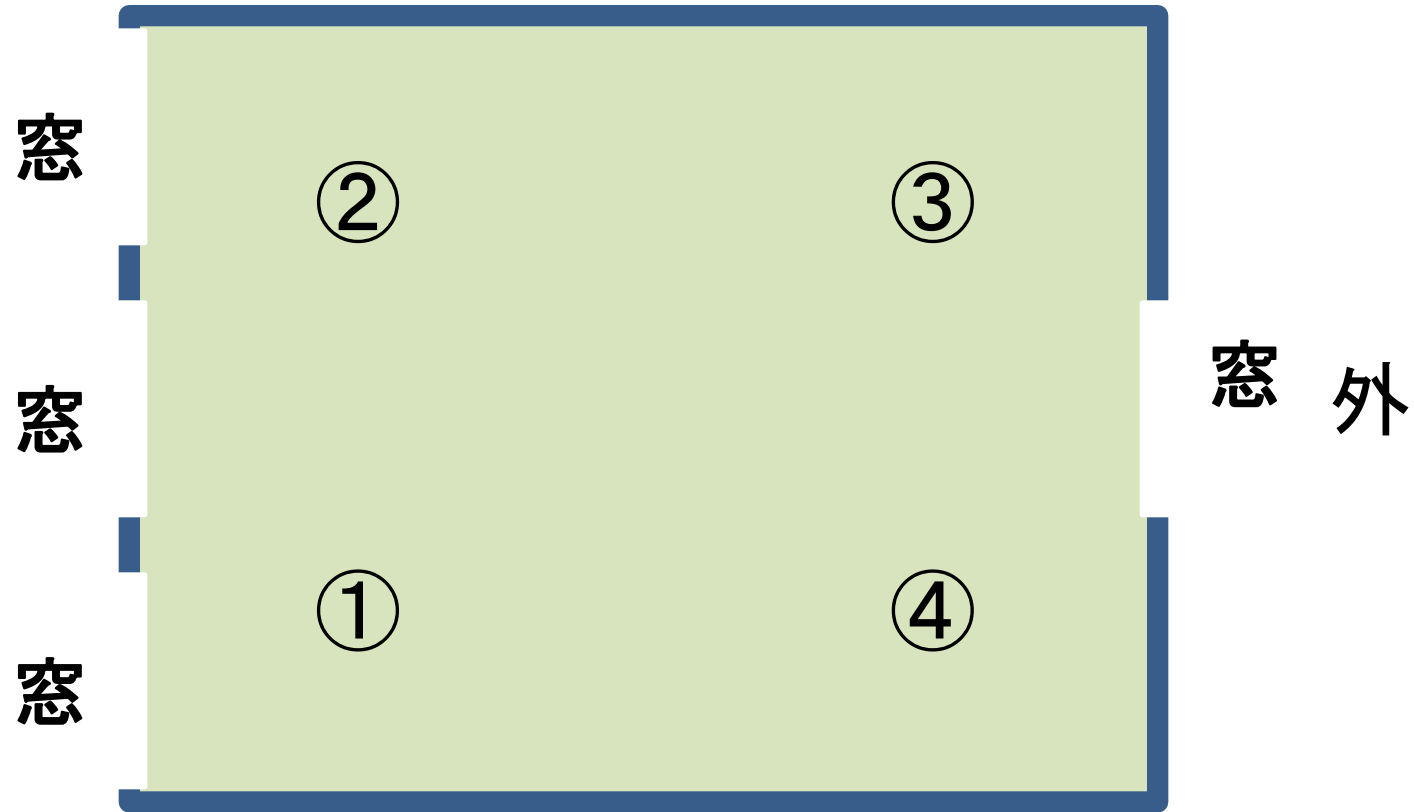
実験② 南西の窓と北東の窓を開放



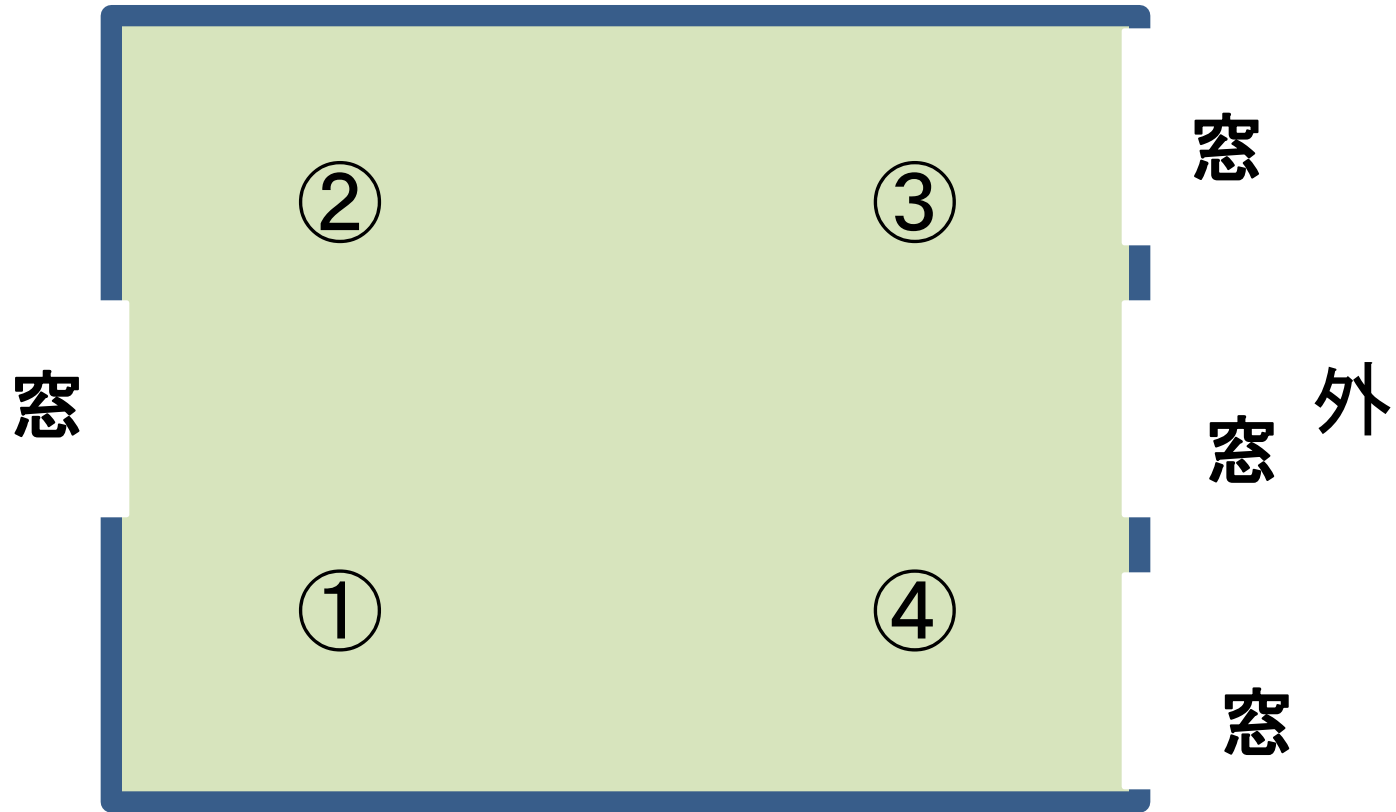
実験③ 北西の窓と南西の窓を開放



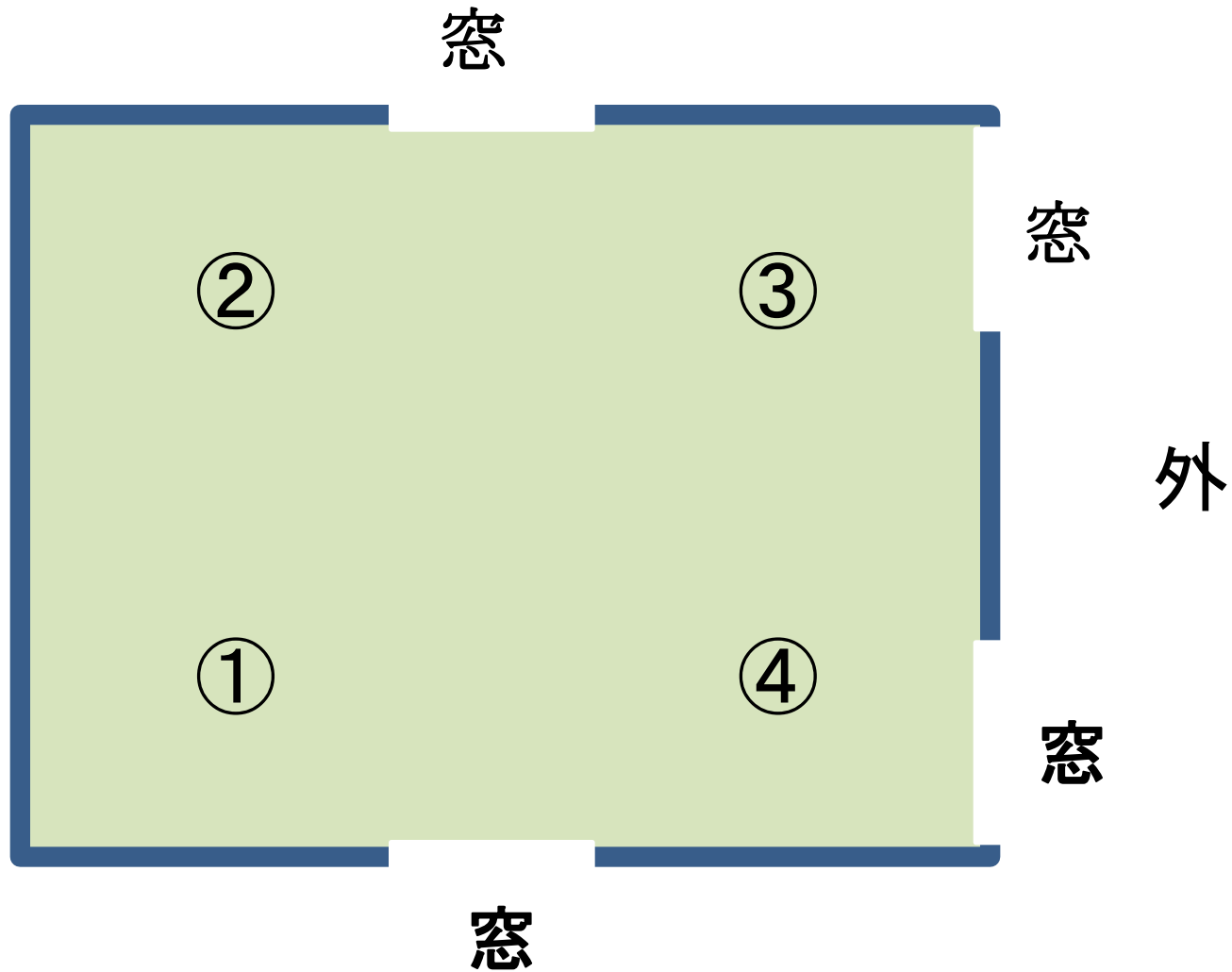
実験④ 西全ての窓と東中央の窓を開放



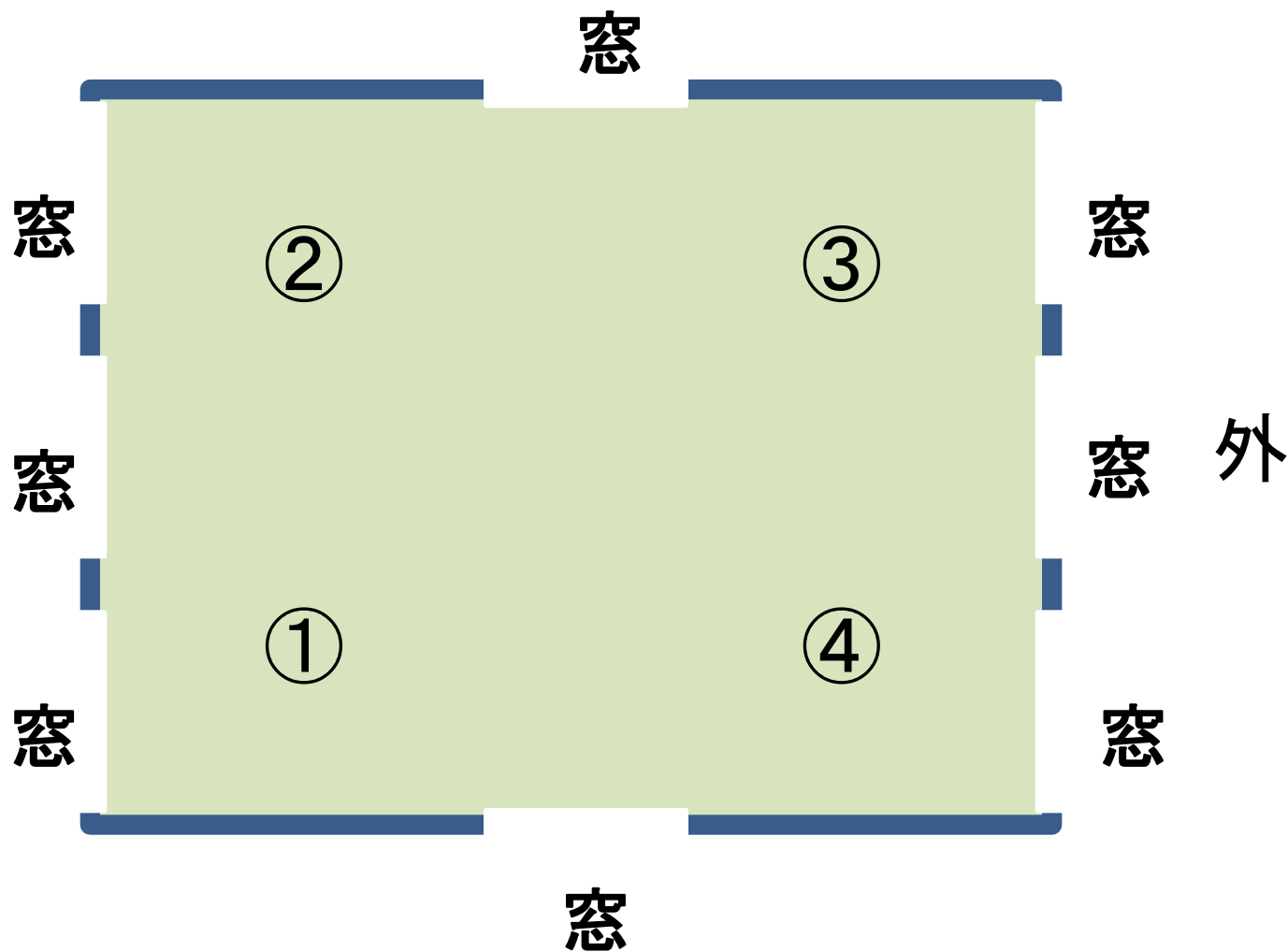
実験⑤ 東全ての窓と西中央の窓を開放



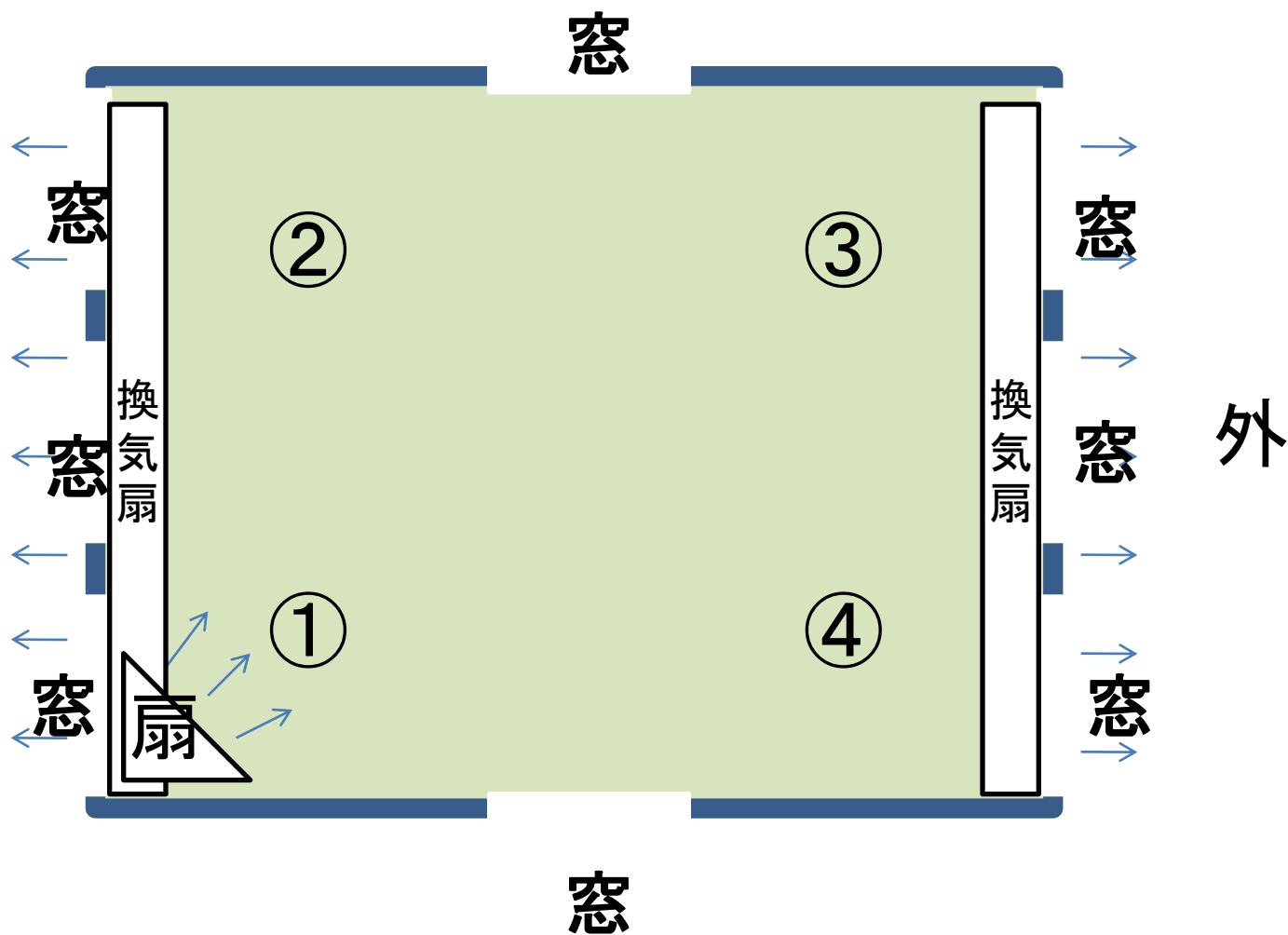
実験⑥ 南、北、北東、南東の窓を開放



実験⑦ 全ての窓を開放



実験⑧ 実験⑦のまま、扇風機、換気扇使用



実験の様子①



実験の様子②



実験の様子③



実験の様子④



実験の様子⑤



実験結果・考察

評価方法

- ミスナールの体感温度の式

$$M = t - \frac{1}{2.3} \times (t - 10) \times \left(0.8 - \frac{h}{100}\right)$$

M:ミスナール体感温度(°C)
t:気温(°C)
h:湿度(%)

- リンケの体感温度の式は、風速がとれなかったため使用できなかった。

評価方法

- アンケートの項目(a)

1. 寒い 
2. 涼しい 
3. どちらでもない 
4. 暑い 
5. とても暑い 

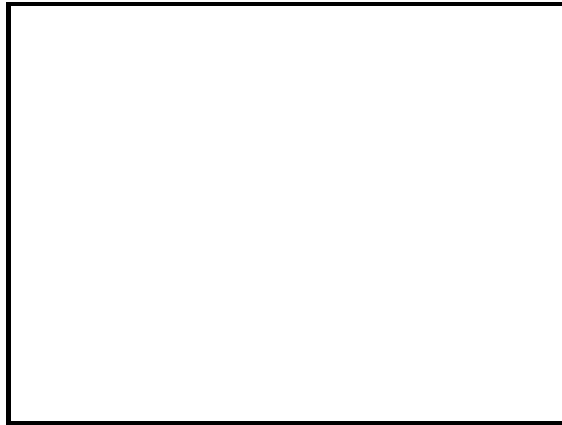
当日の気象状況

- 天気・・・晴れ
- 平均気温・・・24.1℃
- 平均風速・・・1.7m/s
- 最多風向・・・北東

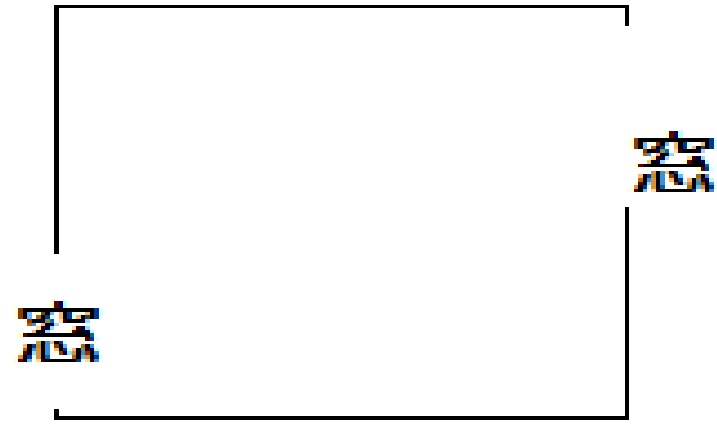
(2011/09/07 @府中)

気象庁の『気象統計情報』より

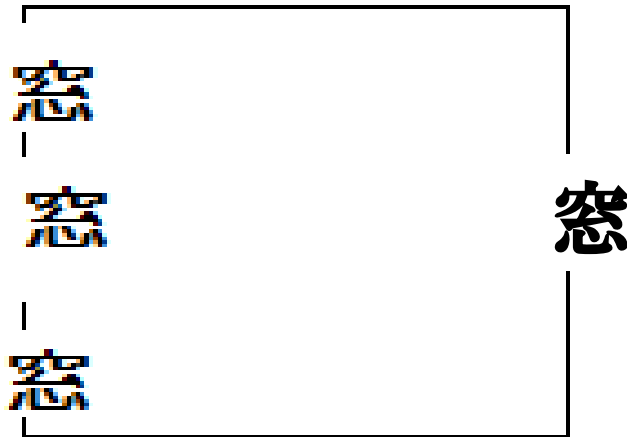
実験1,2,4,7の条件



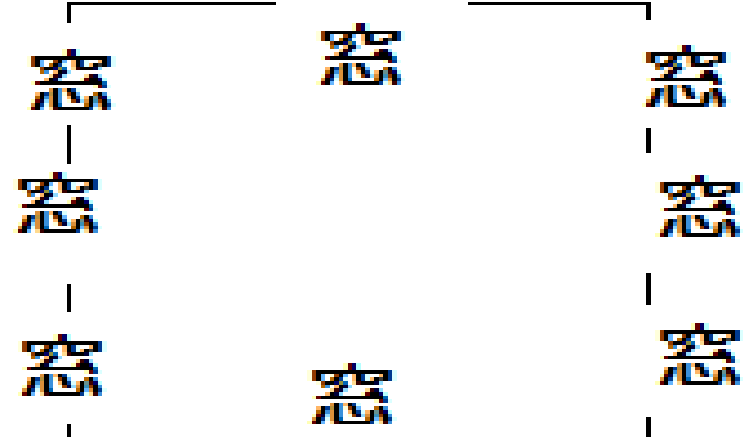
実験①



実験②

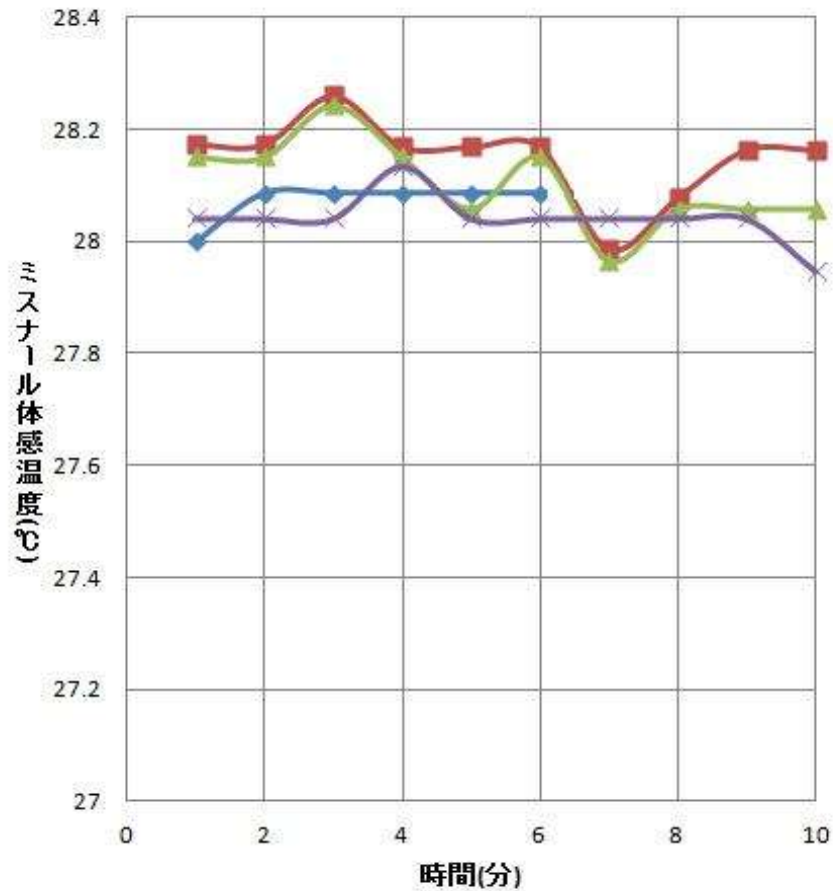


実験④



実験⑦

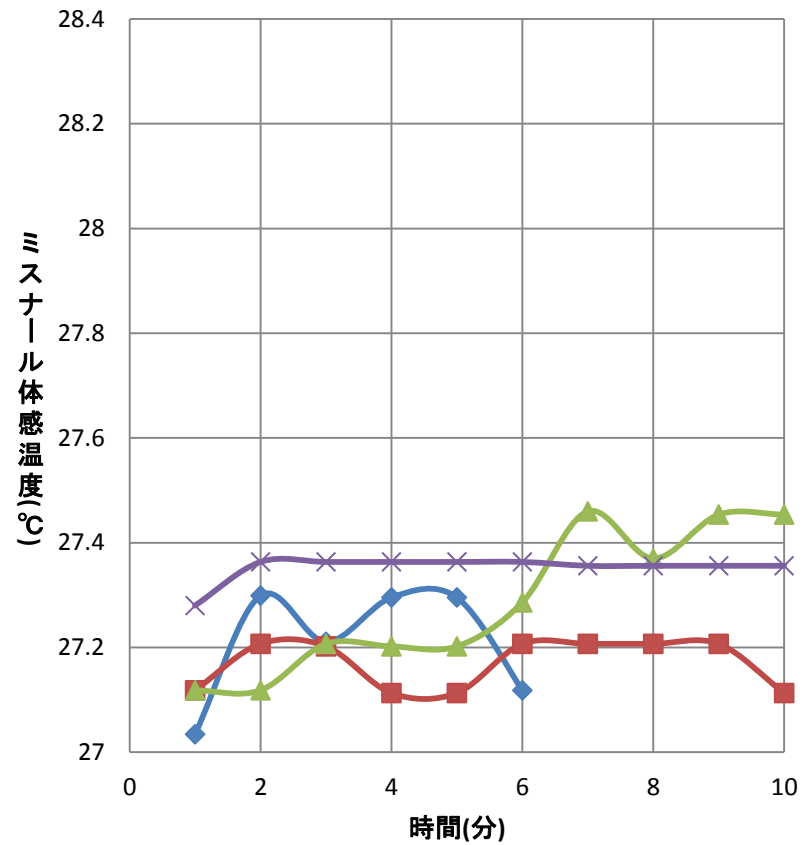
測定地1



実験1 実験2 実験4 実験7



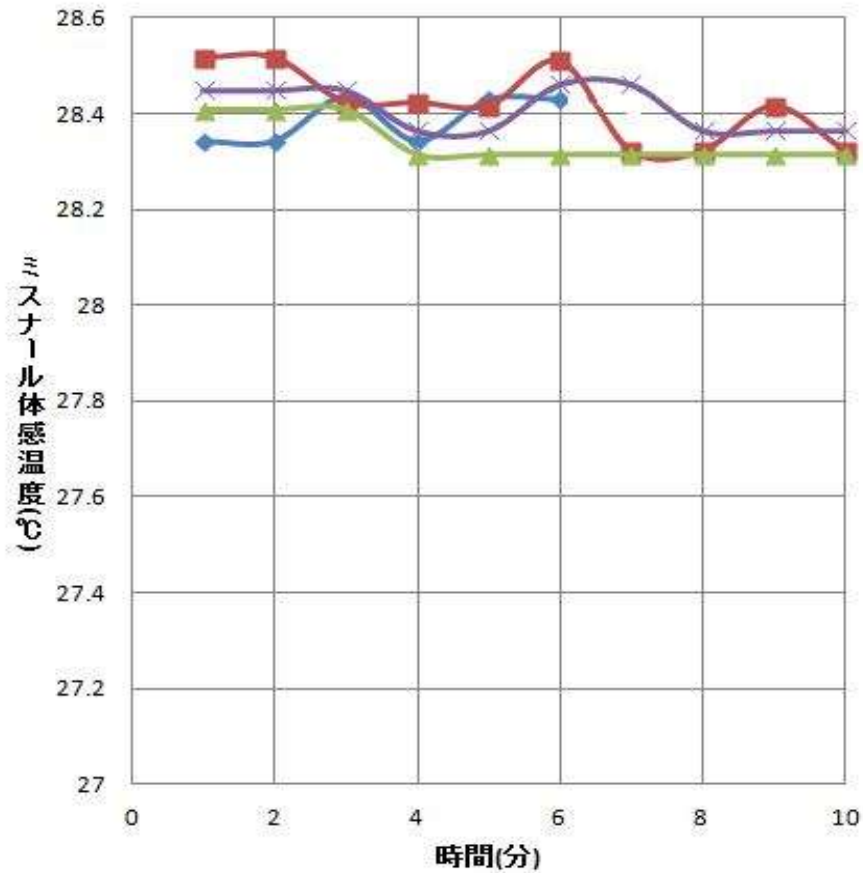
室外



実験1 実験2 実験4 実験7



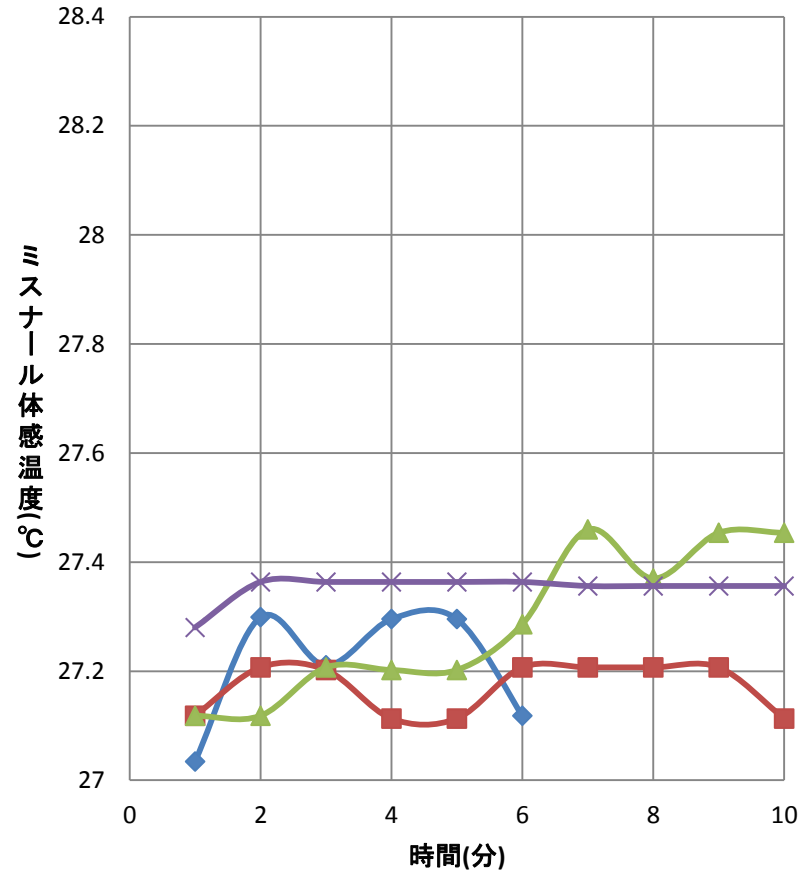
測定地2



実験1 実験2 実験4 実験7



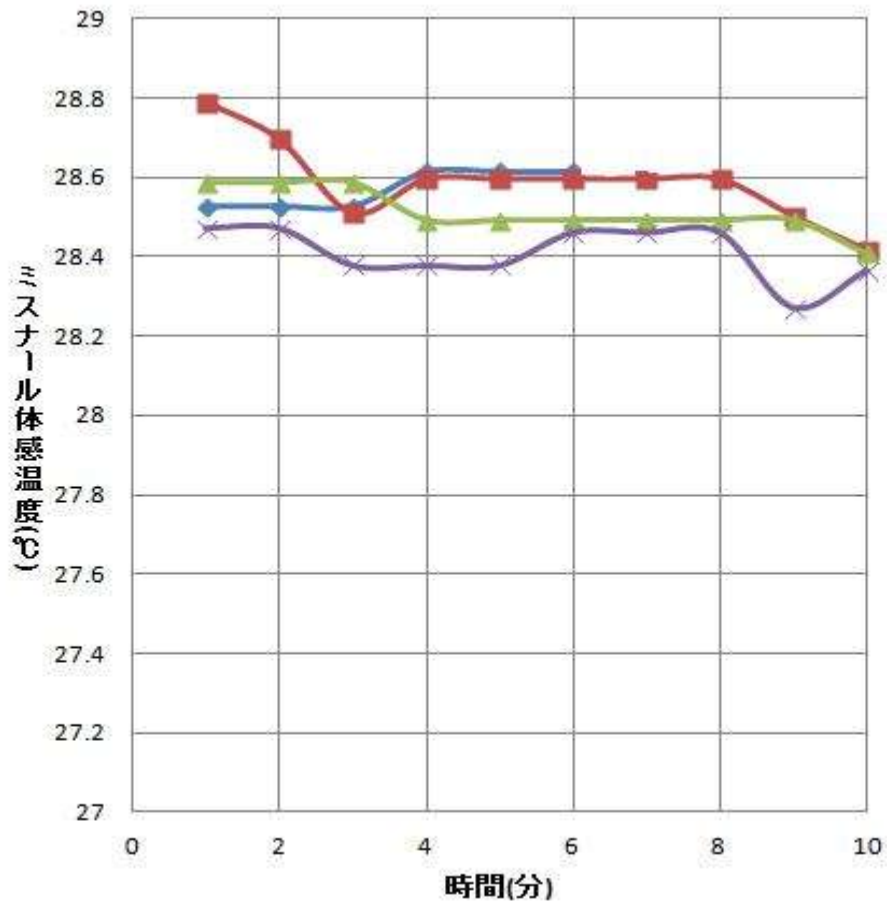
室外



実験1 実験2 実験4 実験7



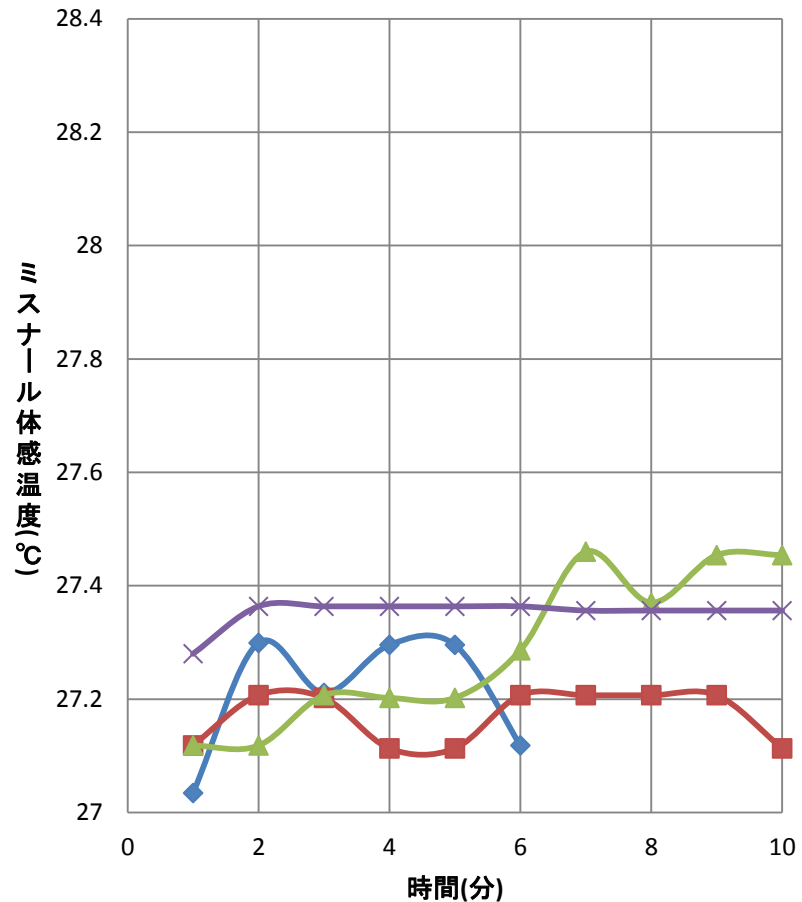
測定地3



実験1 実験2 実験4 実験7



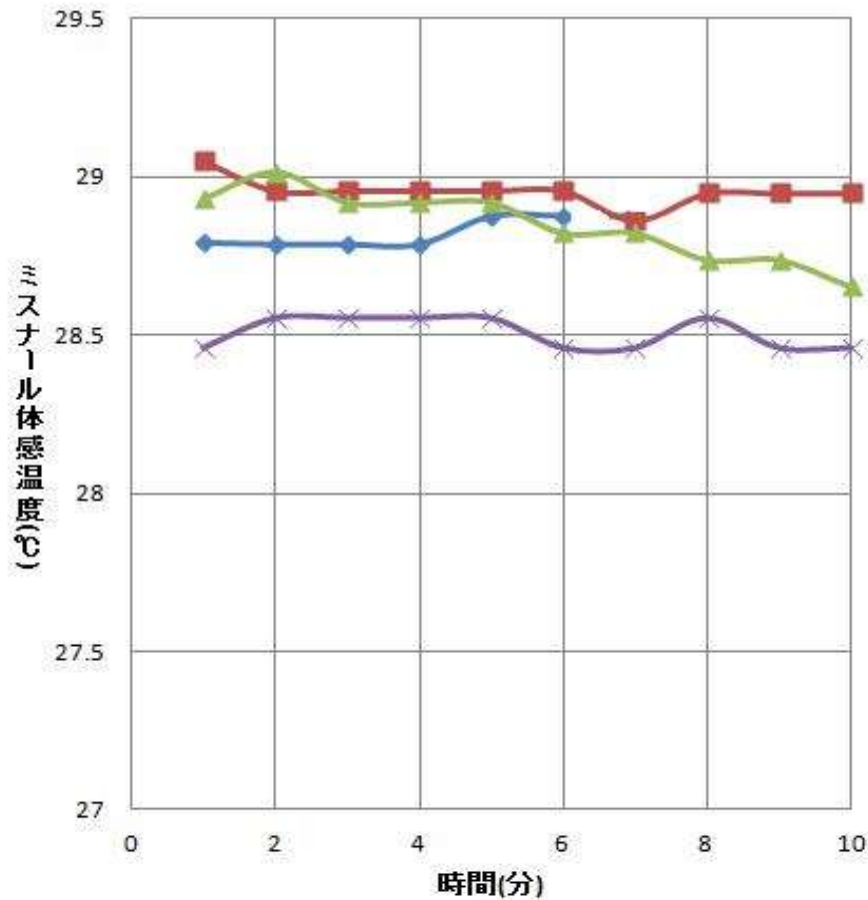
室外



実験1 実験2 実験4 実験7



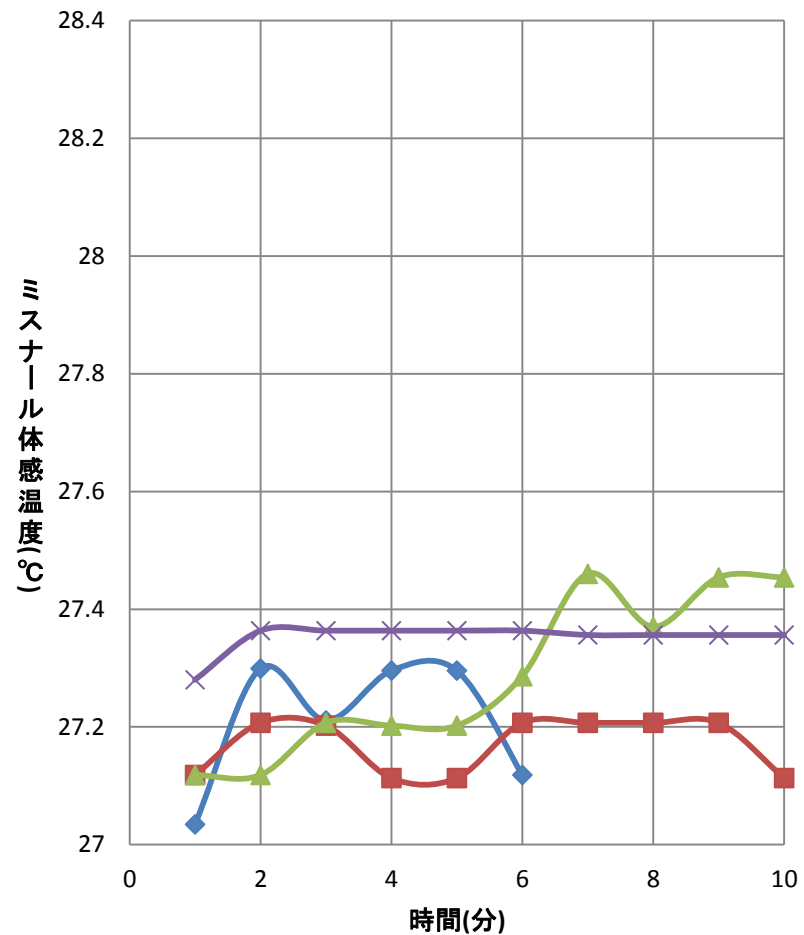
測定地4



実験1 実験2 実験4 実験7



室外



実験1 実験2 実験4 実験7



今回の実験から考えられること

全ての窓を開けたとき(実験7)にもっとも体感温度が下がったわけではなかった。



必ずしも全ての窓を開ければ良い、というわけではない！



効果的な窓の開け方、風の通し方(回し方)を
検討する必要がある

今回の実験から考えられること(2)

ミスナールの体感温度が時間とともに低下しているにもかかわらず、暑く感じた人がいた



実際の体感温度には、数値以外の要因が関係している可能性がある



数値以外の要因も検討していく必要がある

今回の実験から考えられること(3)

場所によりミスナール体感温度の違いが
みられた



単純に、「日当たりが良いところの温度が
高い」、などというわけではなかった



室内を流れる風の向きが影響している可
能性がある

今回の実験での反省点

- 風速の計測ができなかった。
→実験に使用した部屋の大きさに対し、部屋に入ってくる風量が少なかったことが原因ではないか。
- 体感温度の変化量が少なかった。
→ $0.2 \sim 0.3^{\circ}\text{C}$ の変化では、有意義な差とは言えないかもしれない。

今後に向けて

- 実験の反省をふまえ、調査を継続
 - 実験場所の変更(東4号館の一室を検討中)
 - 実験条件を整えるために、エアコンや加湿器、除湿器などを利用
 - 不快指数に含まれていない要因(音や心的状況など)と体感温度の関係も検証
 - 扇風機や換気扇を使い、室内に風の流れをつくることも検討

今後に向けて(2)

- 実験計画、アンケートの作成
- 将来的には、調布駅や避難所の温度管理にも応用?!

今後の予定

10月上旬	東4号館で実験を行う。
10月下旬	実験結果のまとめ
11月	最も良い窓の開け方の応用について考える。
12月	大型施設での温度管理に適した風の通し方について考える。
1月	最終結果のまとめ・要求仕様書の作成・発表準備

ご清聴ありがとうございました