

研究背景



先行研究ではオフィスビル空調に対して以下の流れで省エネを実現している。

1. ビルデータから電力に影響を与えている要素の同定（電力需要予測）
2. 予測結果を基に省エネ方針の決定
3. 省エネ方針を基に具体的にどう運転するかを決定
4. 実運転して結果を予測ツールへ

4から1のプロセスを繰り返して最適な制御に近づけていく。

3のプロセスは、人の手で経験的に行われているため最適な制御に近づくまでに人の快適性を悪化させてしまう問題がある。

目的

具体的な空調制御パラメータ決定を支援するビル居住環境シミュレータの開発

コンセプト

- ・ 非専門家でも容易に分析可能
- ・ 使用パラメータ数が少ない
- ・ 少ないパラメータで設計できる簡易なモデル

実現のためのエージェントモデル

室内の複雑で動的な熱の相互作用をMASでモデル化

以下の4つをエージェントと定義

1. 壁や窓（障害物）
2. 空間
3. 空調
4. 熱荷

熱荷によって対流熱の風を粒子とみなして熱の相互作用を実現。

以下のように熱相互作用を定式化

- ・ 熱交換モデル
空間同士の熱の相互作用

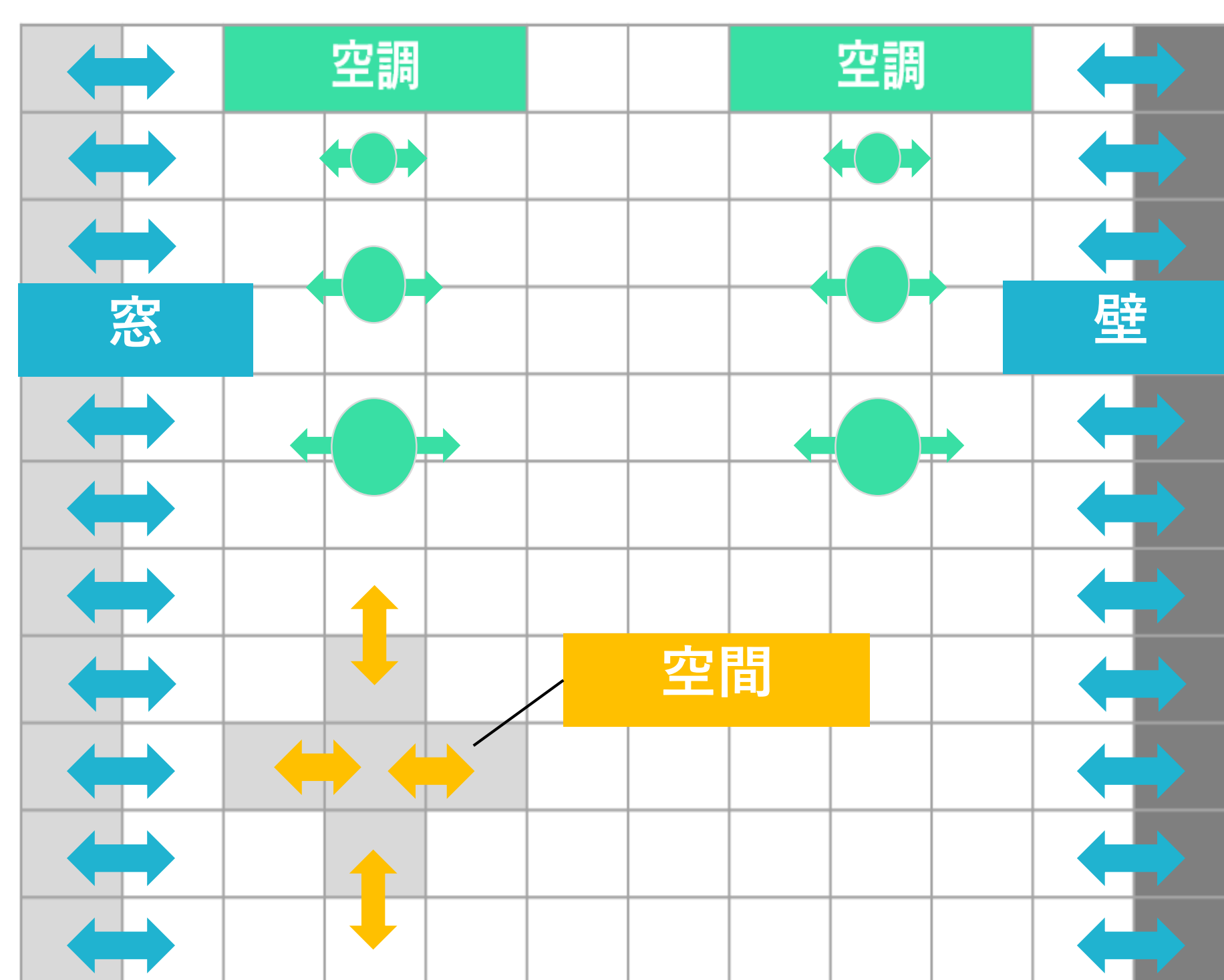
$$Q = \alpha(T - T')$$

- ・ 対流熱モデル
熱荷と空間、障害物の熱の相互作用

$$Q = \beta(T - T')/r^2$$

- ・ 放射熱モデル
障害物と空間の熱の相互作用

$$Q = \gamma(T - T')$$



α, β, γ は単位時間の熱伝播量を表す時定数

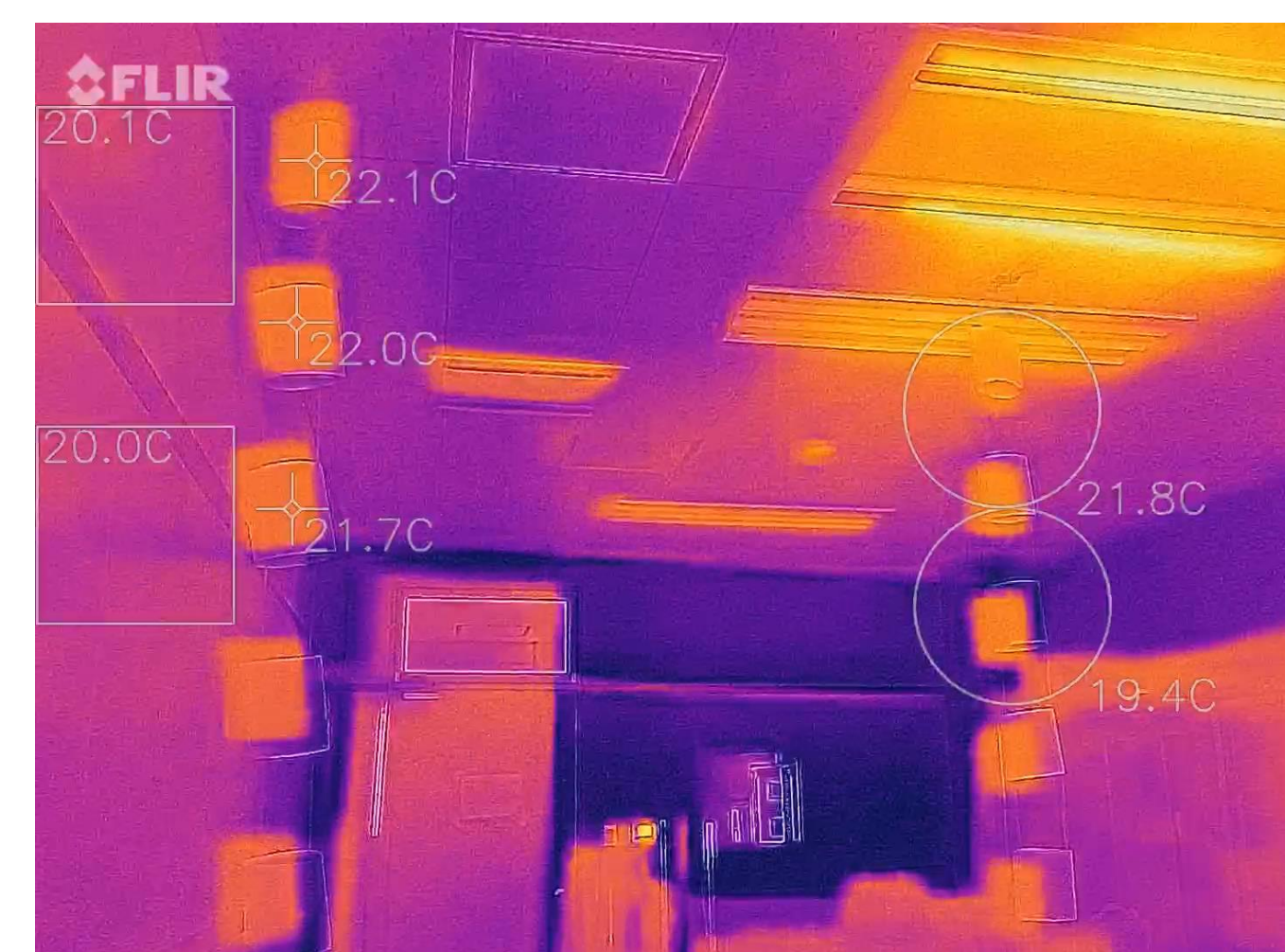
エージェント時定数同定実験

サーモカメラを用いたモデル時定数同定方法の開発

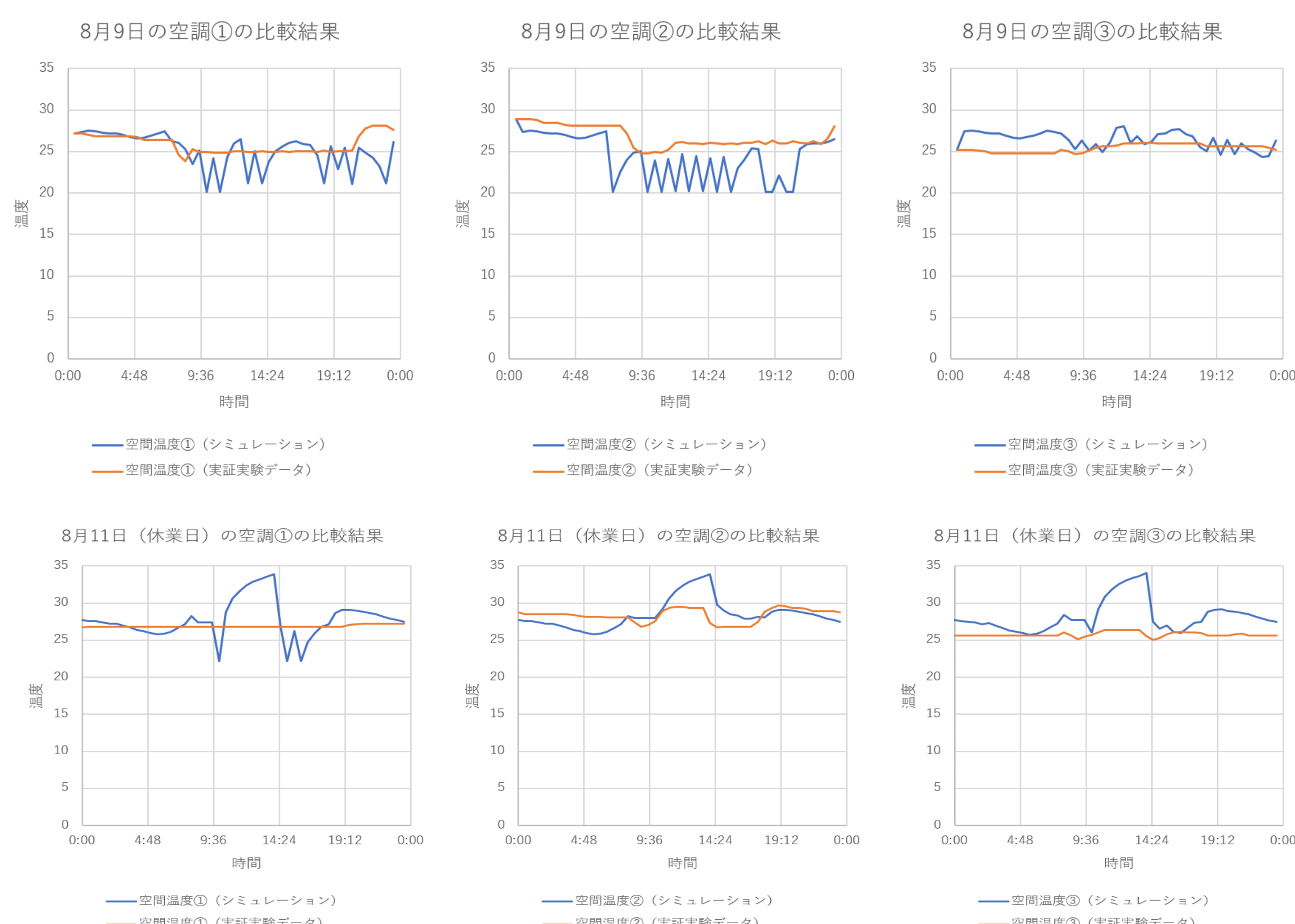
天井から空調や壁、窓付近に紙を吊るしてサーモカメラで動画撮影し温度の時間変化を計測

温度の時間変化から単位時間当たりの各エージェントの熱伝播量を同定

エージェントモデルの定数へ組み込み



シミュレーション性能評価



就業日と休業日を含めたデータからシミュレーションと実際のデータを比較

一部誤差が大きいところを確認できる。

原因として

- ・ 床や天井などの蓄熱の影響を入れていない
 - ・ 外気温の影響が大きすぎる
 - ・ 冷房の吹出温度を仮説的に設定している
- が考えられる

まとめ

- ・ 実際の温熱環境に近い挙動を確認

- ・ 空調パラメータ決定可能な環境を構築

今後の予定

- ・ 評価結果を基にモデルを精緻化
- ・ 実際のビルシステムへ組み込み空調パラメータ決定が可能か検証