

次に三つの,

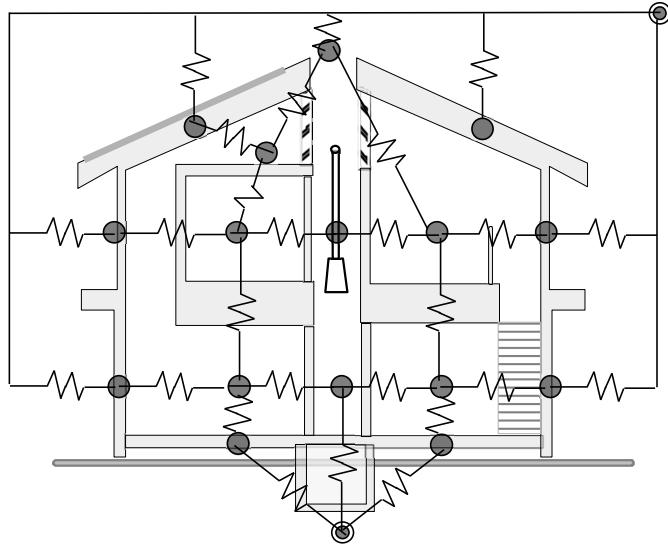
- ・予測計算 NETS (Network model Simulation)
- ・システム同定 SPID (System Parameter Identification)
- ・最適制御 SOCS (Systematic Optimal Control System)

の概要をそれぞれ1スライドずつで紹介します。



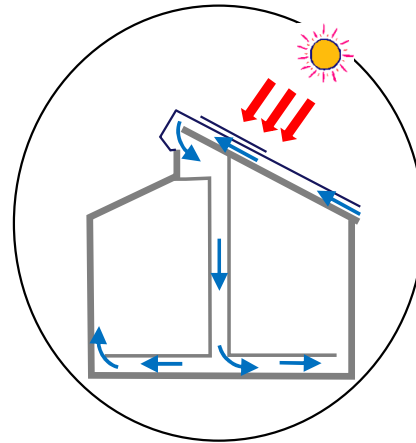
# 熱・換気回路網シミュレーション・プログラムNETSとは？

## 建物の熱回路網モデル

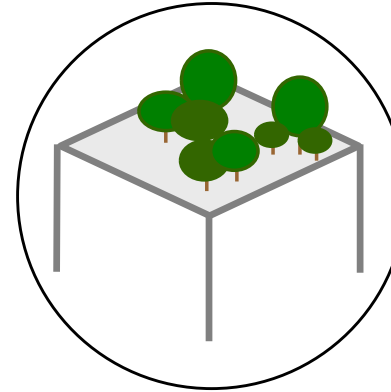


熱容量を持つ温度の節点と一般化熱コンダクタンスから構成

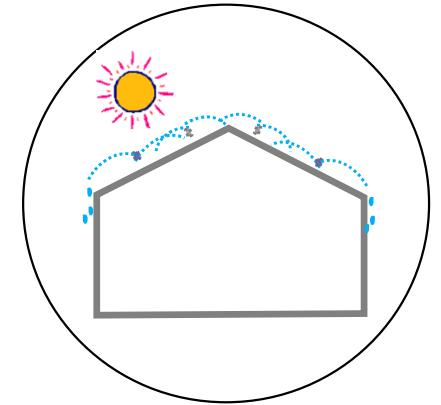
## 太陽熱利用



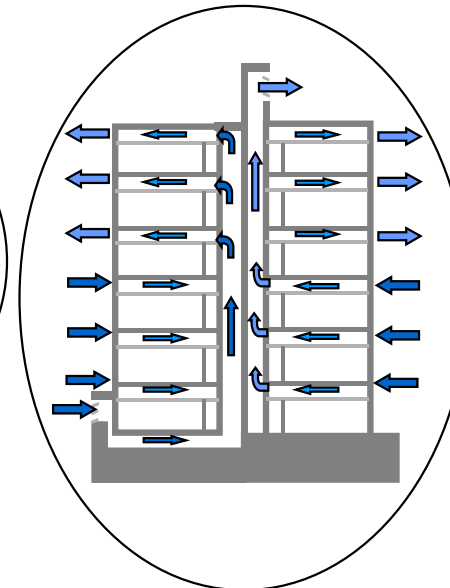
## 屋上緑化



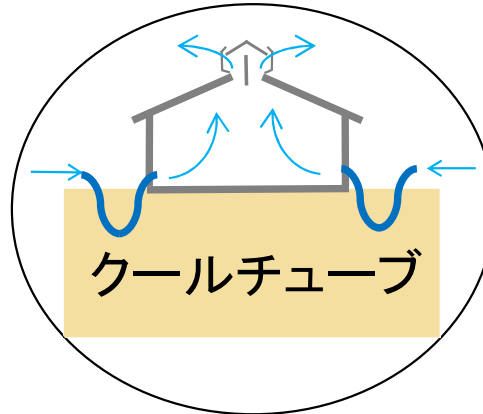
## 蒸発冷却利用



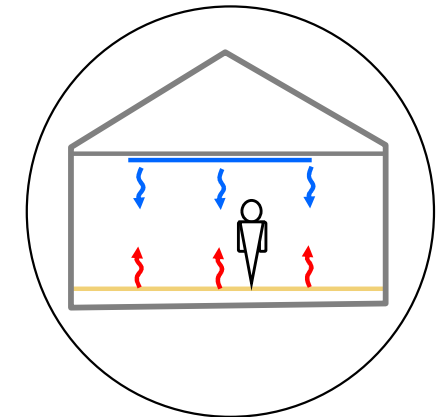
## 自然換気利用



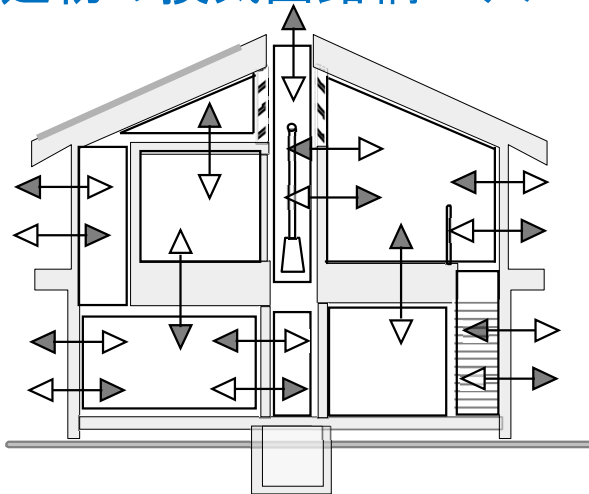
## 地中熱利用



## 放射冷暖房



## 建物の換気回路網モデル



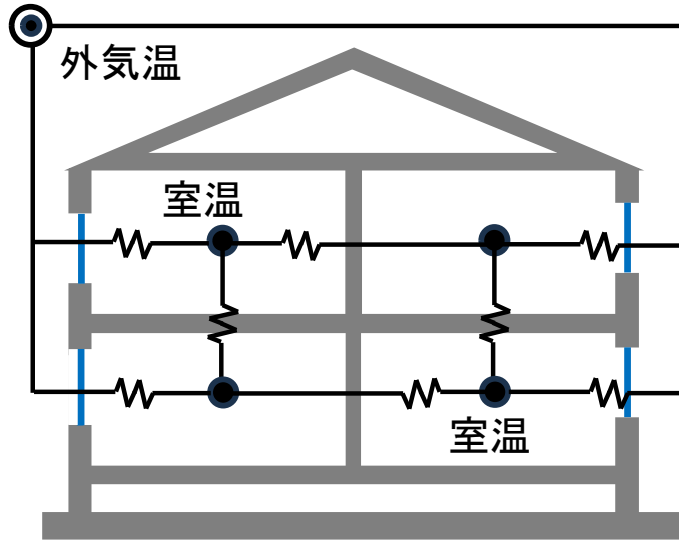
ゾーンの圧力の節点と流路から構成

NETSはモデル化の自由度が高く、汎用性がある

# 熱回路網のシステム同定計算プログラムSPIDとは？

## 多数室熱性能測定

(熱の拡散系のシステム同定)



システム同定する係数：

- ・ 壁体の貫流熱コンダクタンス
- ・ 室の相当熱容量
- ・ 室の日射熱取得係数

システム同定の方法：

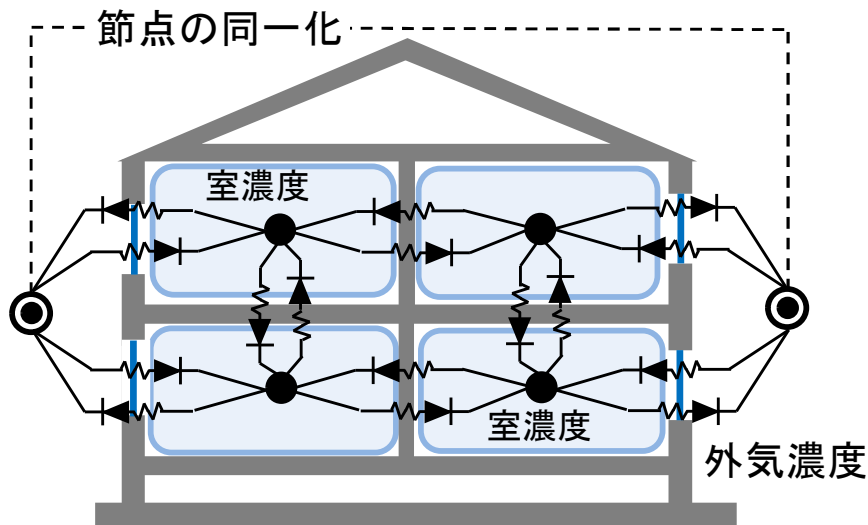
- ・ (原理) 最小二乗法
- ・ (回帰式) 熱流収支の連立常微分方程式から

システム同定に与えるデータ：

- ・ 外気温と日射量と各室温の時系列データ

## 多数室換気測定

(ガスの拡散系のシステム同定)



システム同定する係数：

- ・ 室間と外気との風量
- ・ 室の有効混合容積

システム同定の方法：

- ・ (原理) 最小二乗法
- ・ (回帰式) ガス流収支の連立常微分方程式から

システム同定に与えるデータ：

- ・ 各室濃度と外気濃度の時系列データ

数式モデルと計算プログラムは熱回路網用と兼ねることができる

# 状態とエネルギー供給の最適化計算プログラムSOCSとは？

状態空間法の最適制御理論に由来する

評価関数＝

＋ 熱的快適性

$W_c \cdot (\text{中立の躯幹温度 } 37^\circ\text{C} \text{ との偏差})^2$

＋ 省エネルギー性

$W_e \cdot (\text{投入エネルギーの } 0 \text{ W との偏差})^2$

＋ 低質エネルギー性

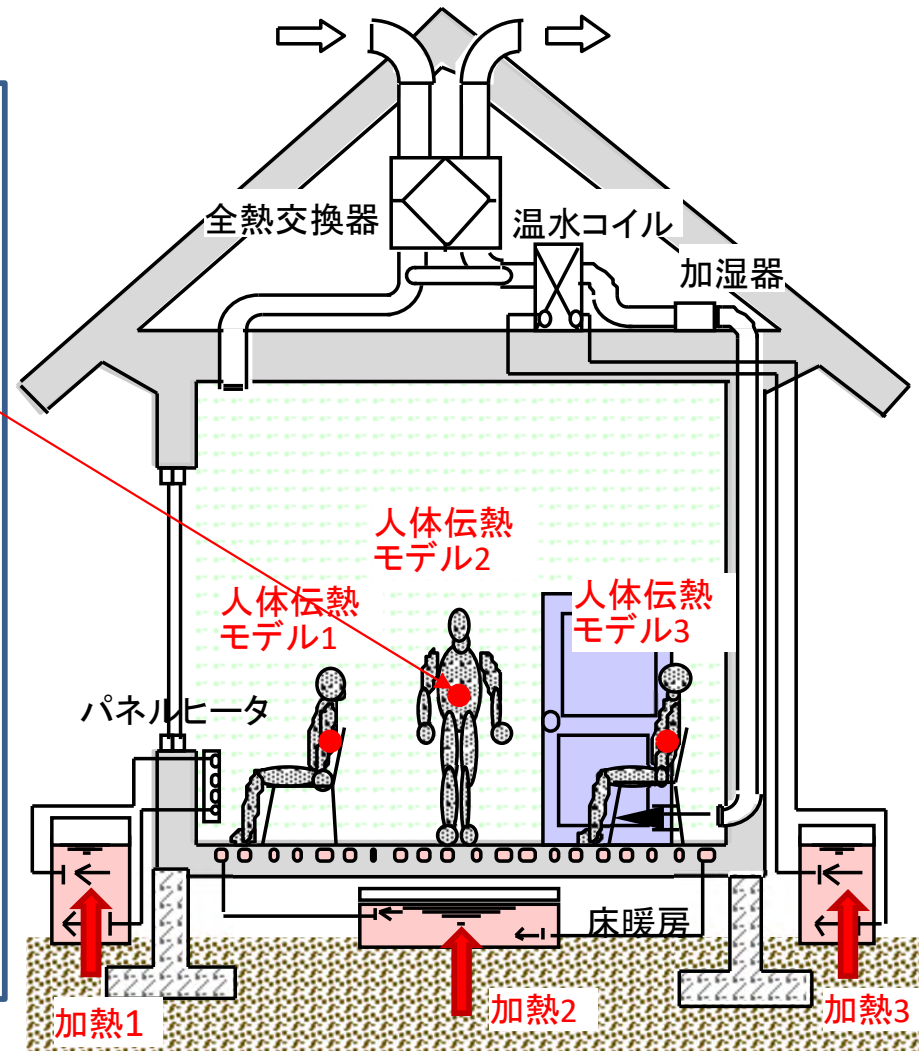
$W_x \cdot (\text{冷温水の外気温との偏差})^2$

この評価関数を最小にする熱供給と温度状態の解を、状態空間法の最適制御理論の問題として、ラグランジェ乗数法により導いた。

制御法ではなく、最適設計法としての応用を考え、元々の非定常解から定常解を導いた。

計算プログラムSOCSを作成し、幾つかの試算までで中断している。

(最後は1996年, Optimization Theory for State and Energy Supply Based on a Heat and Moisture Transfer Network Model and Numerical Investigation, [Proceedings of the 7th International Conference on Indoor Air Quality and Climate](#))



外気温に近いぬるい熱ならば自然エネルギーが有効利用できる