

次からの 5スライドは, 二重ダクトによる換気の熱回収

NETS

SPID SOCS

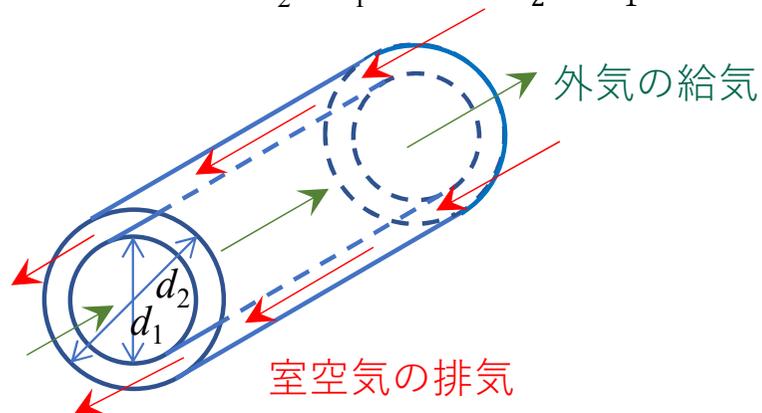
NETSの検討事例5：二重ダクトによる換気の熱回収

菅野先生と共著で9月のSHASE大会発表予定

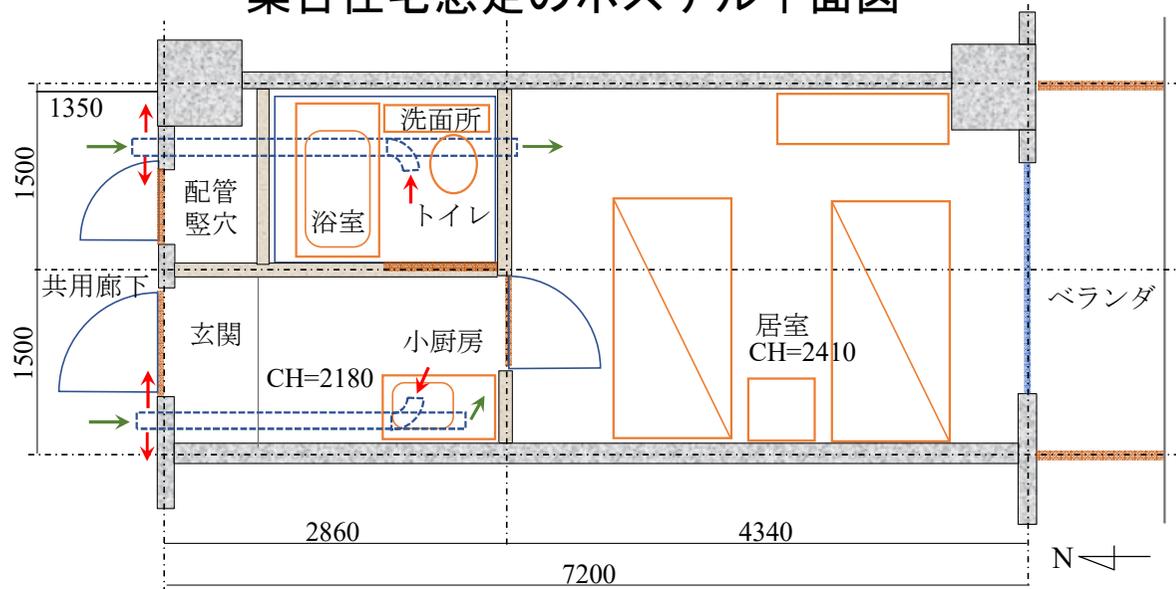
二重ダクトの概要

同じ給・排気風量の場合に

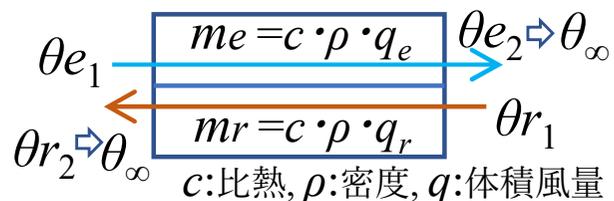
外筒と内筒の直径 d_2 と d_1 の関係 $d_2 = d_1\sqrt{2}$



集合住宅想定のホテル平面図

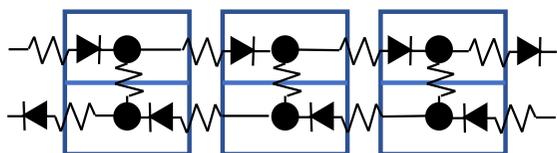


向流型熱交換の各種の変数と係数

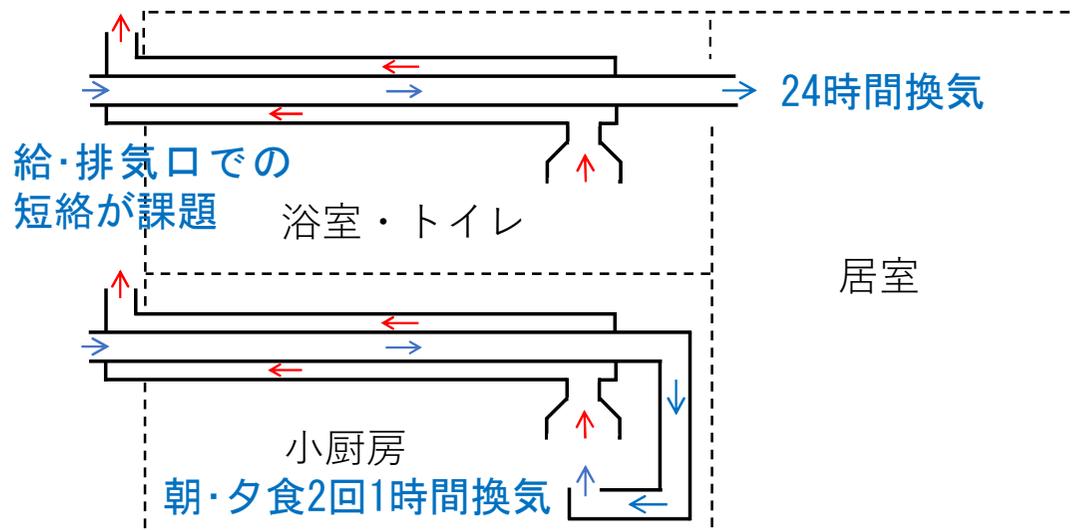


θ_{∞} : 究極出口温度

流れ方向の3分割モデル

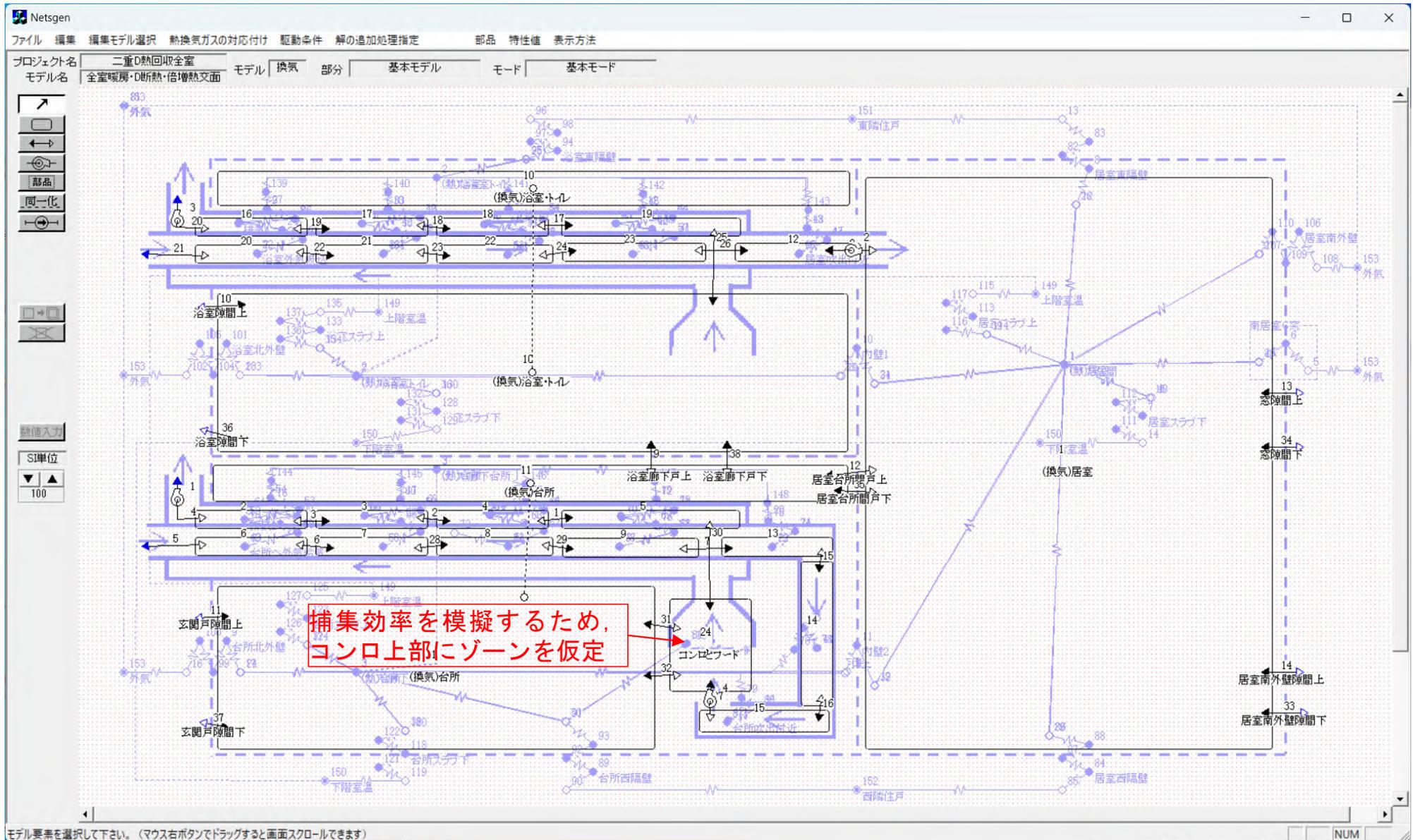


換気システムの模式図



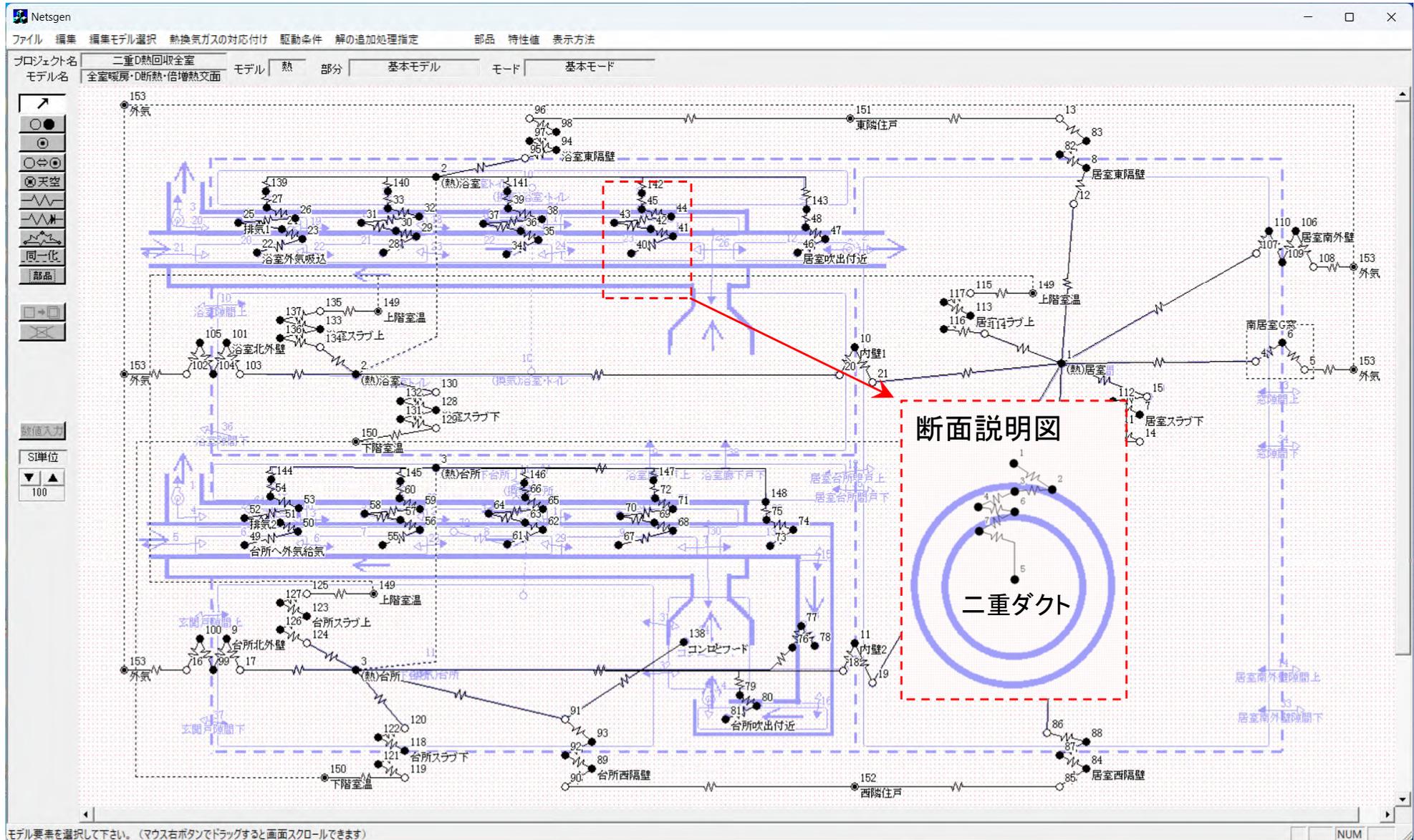
全熱回収は厨房からの臭気と浴室からの水蒸気が還流し問題？

換気回路網モデルの作成画面



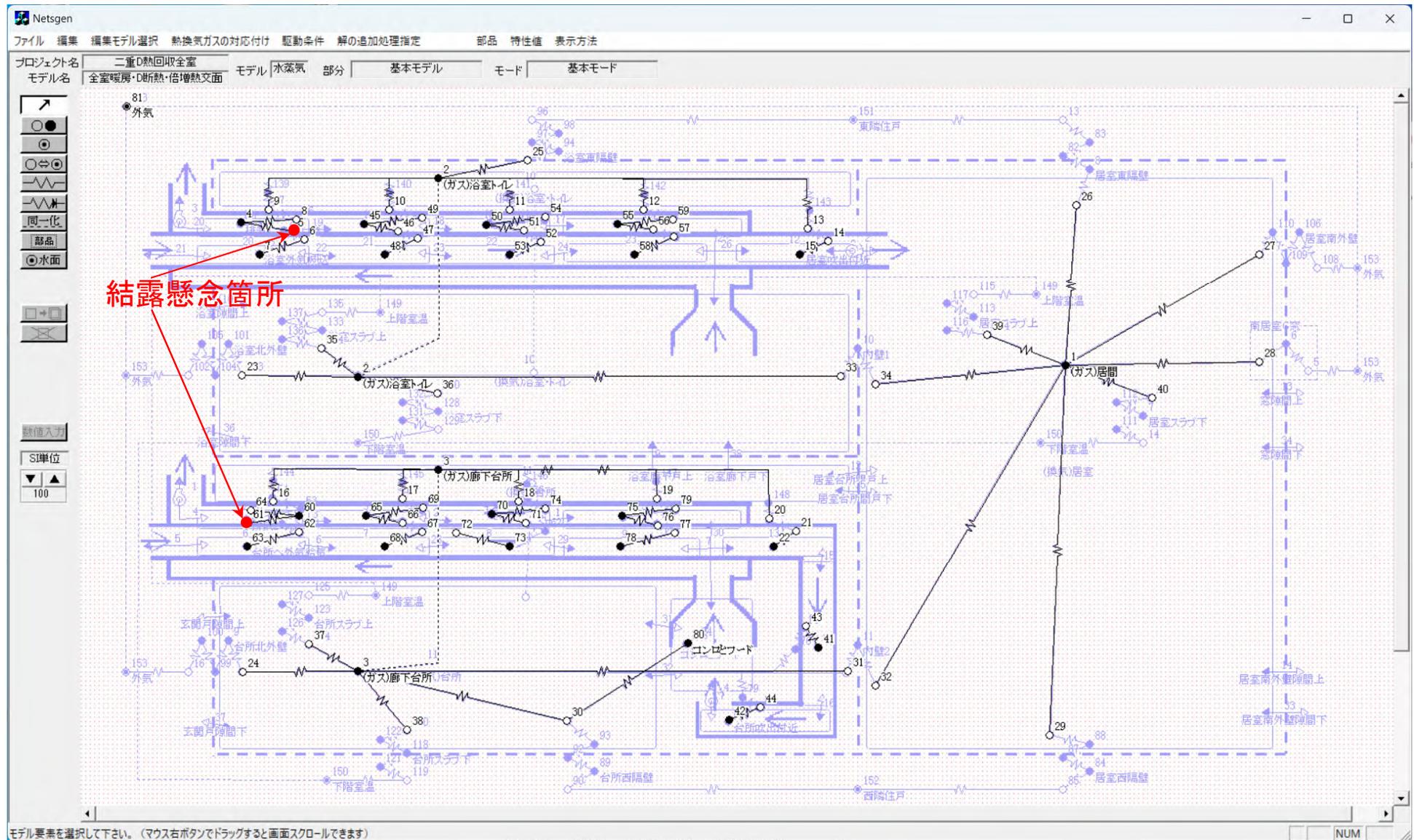
- ・ダクト内の温度変化を模擬するために4分割から7分割した。
- ・ダクトからの漏れを考慮し、給・排気の送風機は出口側に設け、第一種換気とした。
- ・異常な室内圧を避けるため、相当隙間面積は $1\text{cm}^2/\text{m}^2$ と仮定し、外皮に均等に分散配置した。

熱回路網モデルの作成画面



- ・ スパイラルダクトの内・外表面にそれぞれ節点を設けた（鋼板厚0.5mm）.
- ・ 計算時間間隔 Δt は、伝熱と換気の連成をするので、短めに5分とした.
- ・ 上下左右の隣住戸の室温は、外気温度が0.2，前時刻の自室温が0.8の重み付き平均とした.

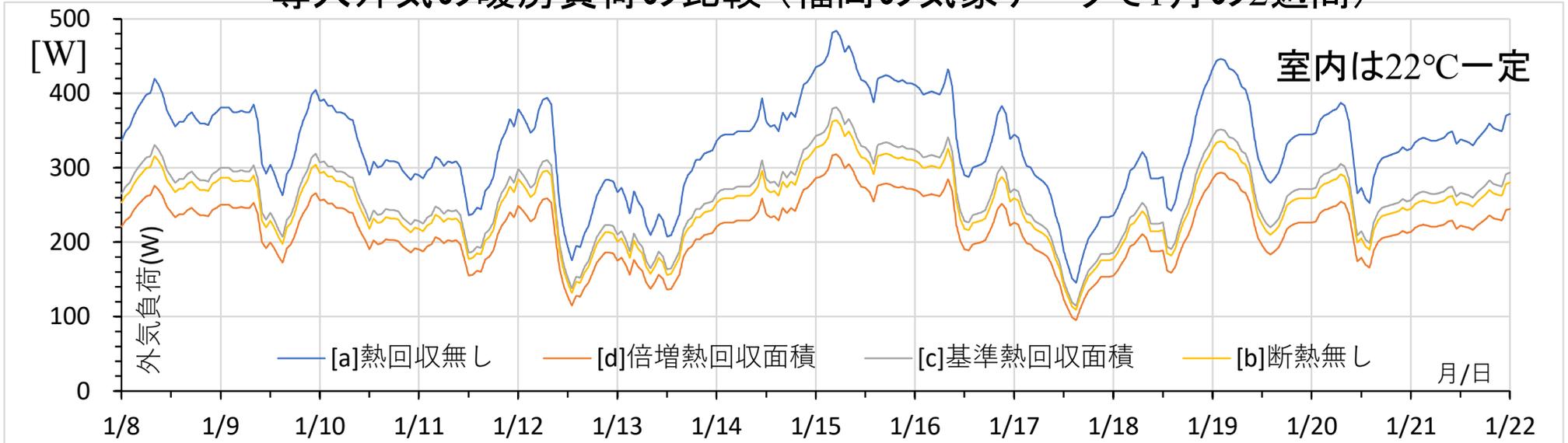
水蒸気移動回路網モデルの作成画面



- ・ スパイラルダクトの内・外表面の二つの節点の間は切断している（水蒸気は鋼板を不透過）。
- ・ 水蒸気移動は空気移動によるものだけとし、壁体等の湿気伝導は省いた。
- ・ 水蒸気発生は、浴室洗面室の常時発生、間欠的な寝室の人体発生と台所の発生を与えた。

換気熱負荷の省エネ効果

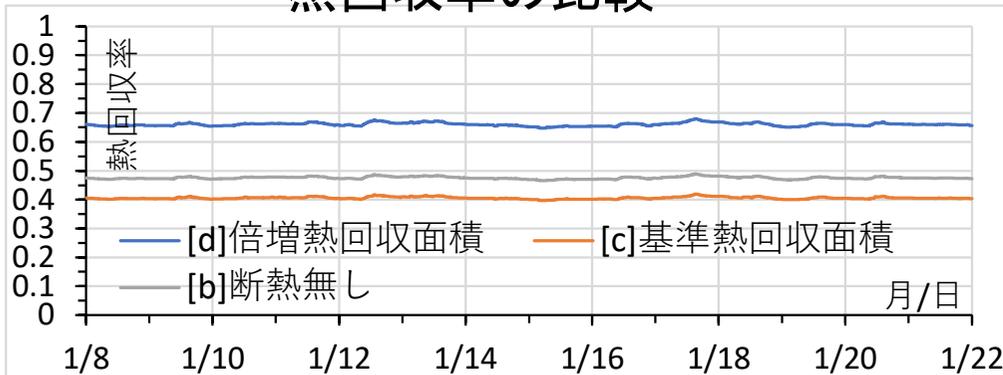
導入外気の暖房負荷の比較（福岡の気象データで1月の2週間）



熱回収率 η の定義式（究極出口温度を θ_{∞} ）

$$\eta = \frac{(\theta_{e_2} - \theta_{e_1}) \cdot m_e}{(\theta_{\infty} - \theta_{e_1}) \cdot m_e} = \frac{\theta_{e_2} - \theta_{e_1}}{\theta_{\infty} - \theta_{e_1}}$$

熱回収率の比較



- 熱回収率は**約0.4**が得られる。これはダクト長さ1.8mの場合で、もし2倍の長さでは**約0.65**となる。

- 外気取り込み温度は、内外温度差の半分程になり、冷風感の緩和は期待できる。

- 換気量は毎時約1回であり、無断熱建築なので、貫流熱負荷が大部分を占め換気負荷は小さい。