# 等価温度によるエアコンの直接気流 人体の温冷感に及ぼす影響関る研究 その1

### 研究目的

エアコンが動作している室内環境は上下の温度差が大きく、部分的な発熱と不均一な放射環境条件である場合が多い。不均一な温度と複雑な気流分布があるため室内環境が人体に与える影響を把握することは事実上不可能であり、難しくて不正確であるという問題がある。そのため、人体と環境の熱交換を直接計算ができるサーマルマネキンのシミュレーションを活用して人体の温冷感を予測して、エアコンの制御に活用する。

### 等価温度

等価温度では実際の複雑で不均一な環境と同一の熱の損失を表す仮想の環境を考慮している。この仮想の環境は風速がなく、放射温度と空気温度がいずれも一定で同一のため、実際の環境が人体に及ぼす影響を温度だけで表すことができる。

 $t_r = t_a = t_{eq}$   $t_r \neq t_a$   $v \neq 0$   $v \neq 0$  v

t<sub>r</sub>: 平均放射温度 t<sub>a</sub>: 平均空気温度

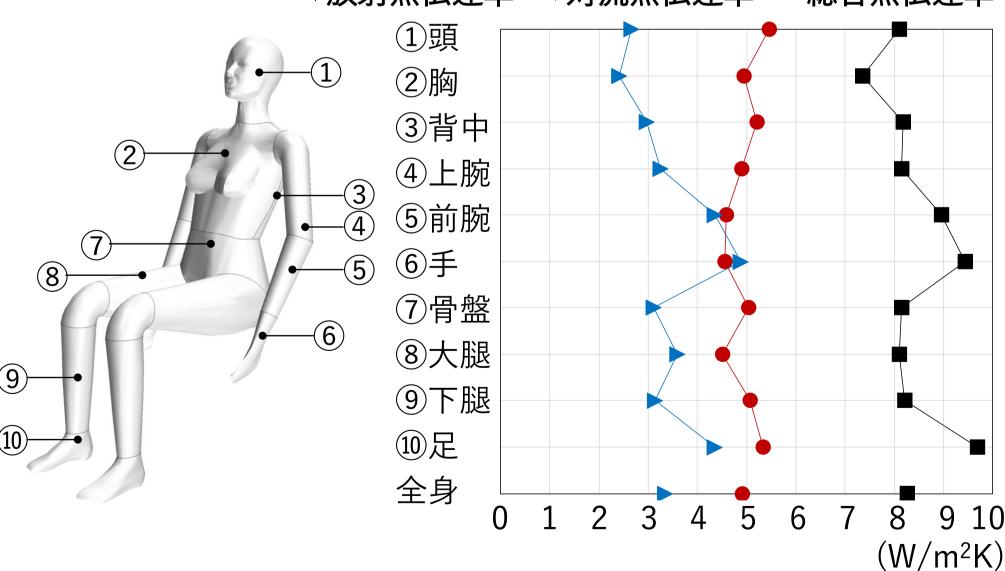
teg: 等価温度

t<sub>s</sub>: 均一環境での皮膚温度 t<sub>s.a</sub>: 実際環境での皮膚温度 q<sub>t</sub>: 総合熱伝達率[W/m<sup>2</sup>]

 $h_r$ : 放射熱伝達係数  $[W/m^2 \cdot K]$ 

h<sub>c</sub>: 対流熱伝達係数 [W/m²·K]

## ● 放射熱伝達率 ▲ 対流熱伝達率 ■ 総合熱伝達率

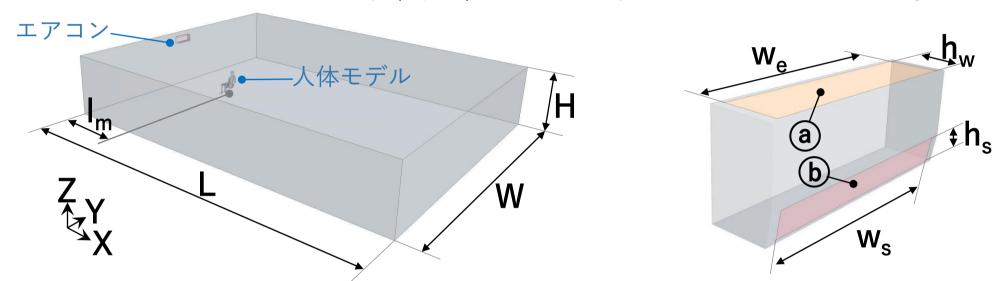


シミュレーションを通じた基準環境での熱伝達係数結果 (24°C)

## 等価温度によるエアコンの直接気流 人体の温冷感に及ぼす影響関る研究 その2

### 室内温熱環境の等価温度計算

実際の室内環境条件におけるエアコンの気流分布は拡散されて、壁で反射するなど非常に複雑なためエアコンの直接噴流による人体への影響を知るのは難しい。そのため気流の浸透距離(penetration length)を考慮した広い室内形状を想定した。浸透距離に到達した気流は、速度が急激に低下して周囲に散乱する。本研究では、間接気流の影響を最小限にするため浸透距離(L/H)を6とし、部屋を考慮した。



#### エアコン気流がある時の室内温熱環境条件

室内 幅(W)×奥行(L)×高さ(H)=11.75m×15.0m×2.5m

W/H=4.7, L/H=6.0

空気流入 速度 $(U_s)$ , 温度 $(T_s)$ 

 $h_s/H=0.032$ ,  $w_s/W=0.063$ 

空気流出 圧力流出 $(P_e=0)$ ,  $h_e/W=0.068$ ,  $w_e/W=0.063$ 

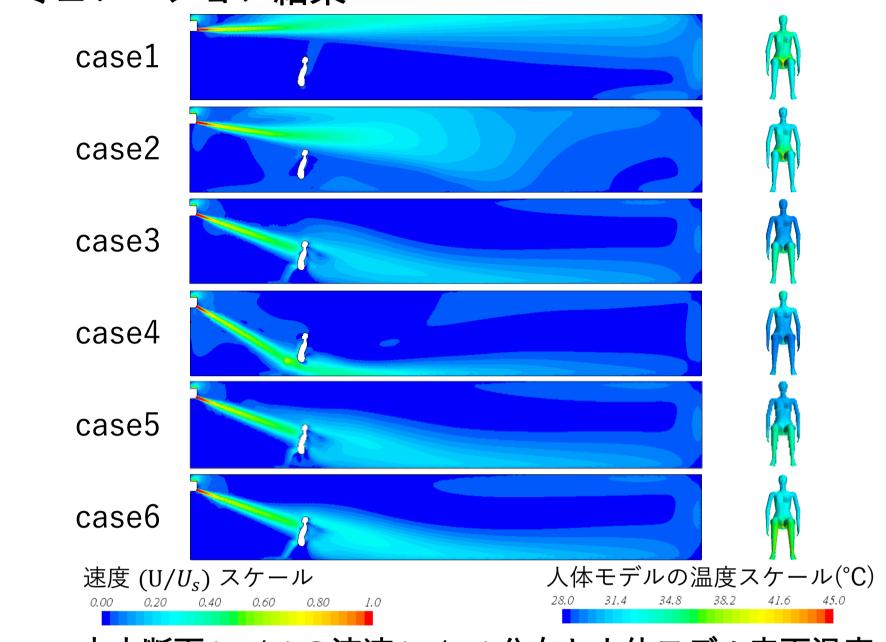
壁 温度(T<sub>w</sub>=28°C)

人体モデル 熱流束(h<sub>t</sub>=69.6W/m²), 放射率=0.95, I<sub>m</sub>/L=0.2

### 流入角度と速度変更条件

case	1	2	3	4	5	6
流入速度, $U_s[m/s]$	5	5	5	5	3	1
流入角度,[degree]	0	-10	-20	-30	-20	-20
流入温度, T <sub>s</sub> [°C]	28	28	28	28	28	28
壁の温度, Tw [°C]	28	28	28	28	28	28

### シミュレーション結果



中央断面(W/2)の流速( $U/U_s$ )分布と人体モデル表面温度 (case1~4の流入初期速度 $U_s$ =5m/s, case5は3m/s, case6は1m/s)

