

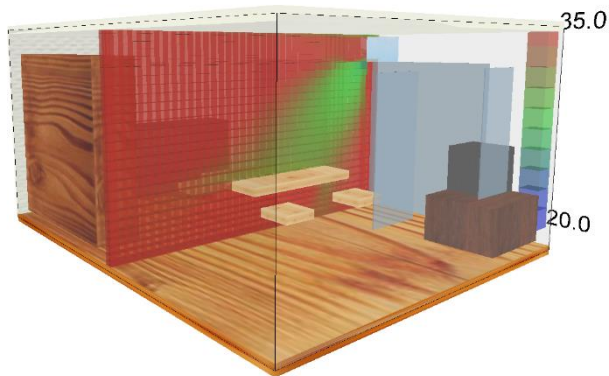
室内熱気流環境解析コード SCIENCE

大阪電気通信大学
添田 晴生

1. SCIENCEの概要

解析コードSCIENCE(Simulation Code for Indoor Environment Control and Evaluation)は、数値流体力学(CFD)を用いた室内の熱流体現象を解析するソフトである。

温冷感平均予測申告(PMV)を用いて、人体の熱的快適性評価を行うことができ、さらには、ルームエアコンなどの空調機器のエネルギー消費量を評価することができる。



VRML (Virtual Reality Modeling Language) によるグラフィック処理

2. 熱流体計算手法

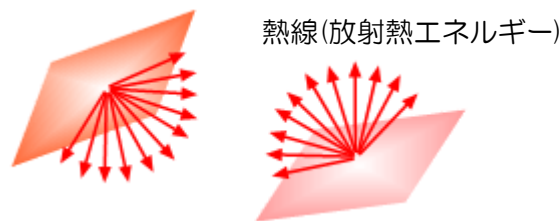
SCIENCEでは、離散化には有限体積法を用いており、乱流モデルには、標準型k-εモデル、低Re数型k-εモデルを採用している。また、流れ場の計算アルゴリズムとしては、圧力修正法(SIMPLE)を採用している。

$$\frac{\partial(\rho\phi)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u_j \phi)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left\{ (\Gamma_{eff}^\phi) \frac{\partial \phi}{\partial x_j} \right\} + S_\phi$$

変数φは、速度成分u, v, w, 温度θ, 乱流エネルギーk、乱流エネルギー消散率ε

3. 放射伝熱計算手法

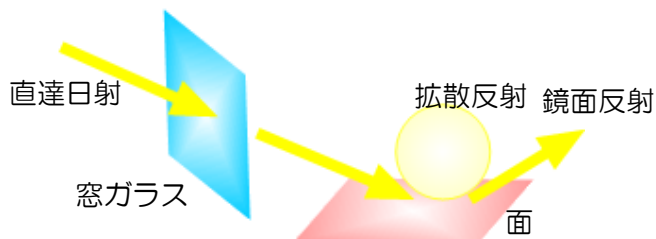
物体表面から放出される放射エネルギーを多数本の熱線に置き換え、この放射熱線を追跡することにより、放射伝熱を計算する。



4. 日射熱計算手法

直達日射が窓ガラスを透過し、壁面で反射する日射に対して、完全拡散反射、あるいは、拡散反射成分と鏡面反射成分と仮定して扱っている。

鏡面反射成分に関しては、熱線追跡を行い、拡散反射成分に関しては、Gebhartの吸収係数を用いて計算を行う。



5. 熱的快適性の評価手法

SCIENCEでは、熱的快適性指標として、PMVを採用しており、人体モデルとして微小球を仮定している。この微小球と周囲の壁面間における放射熱の授受を計算することにより、PMVを算出している。

