

Ventilation Characteristics and Thermal Environment in Truck Cabin

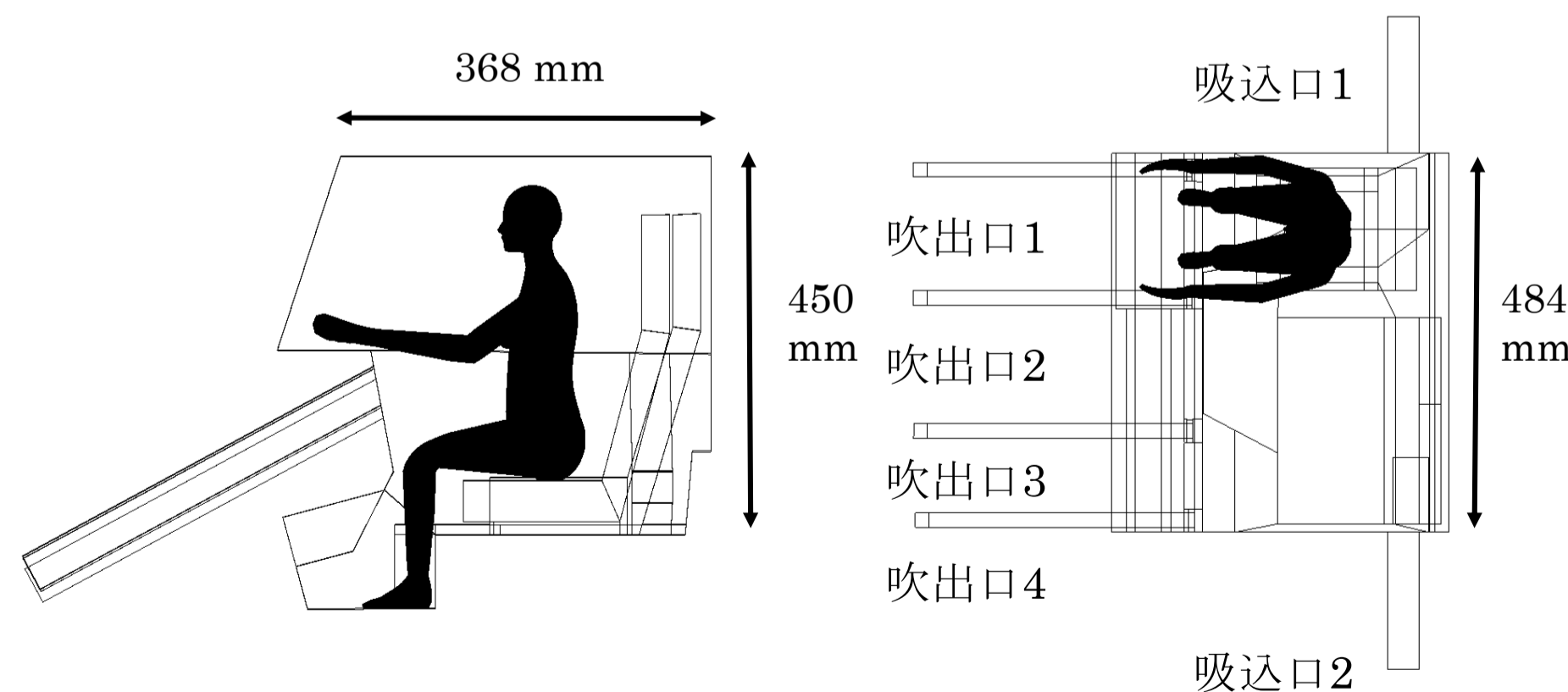
背景

快適なトラック車室内環境は、長時間を車内で過ごすトラックの運転手にとっては極めて重要である。

- 車室内の空気質を清浄に保つためには、車室内の換気効率を明らかにするのが重要である。
- 夏季には、炎天下駐車中の車室内は非常に高温環境になり、しばしば深刻な問題になる。運転席に乗り込んだときの高温環境に対するドライバーの不快感も大きい。クールダウンの際、車室内の温熱環境が変化する際人体の生理・心理応答に関する検討は重要である。
- 昼間に駐車している車の天井面が受ける直達日射量は鉛直壁面と比較して極めて大きくなり、天井面の日射遮蔽を効果的に行うことが車室内の温熱環境を改善する鍵になる。(new!)



換気効率の解明

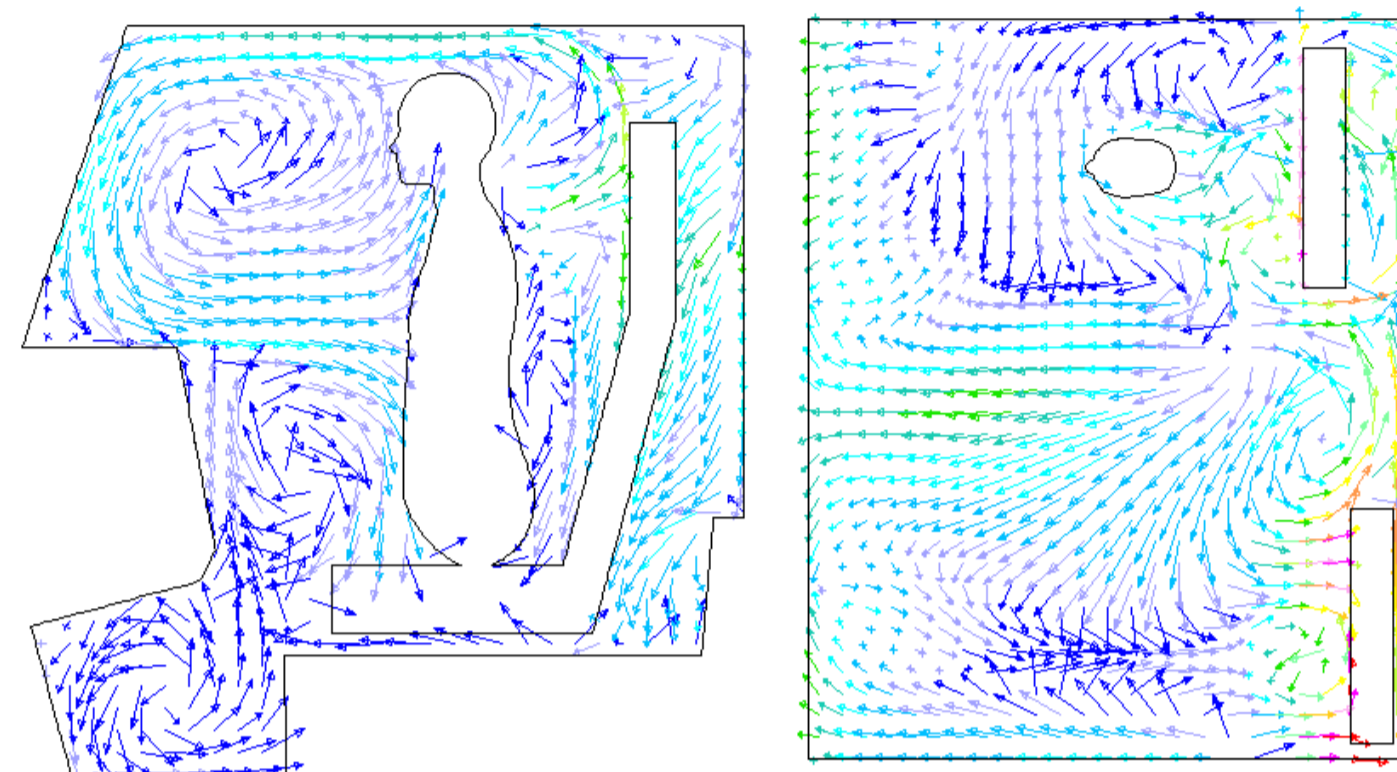


解析対象空間

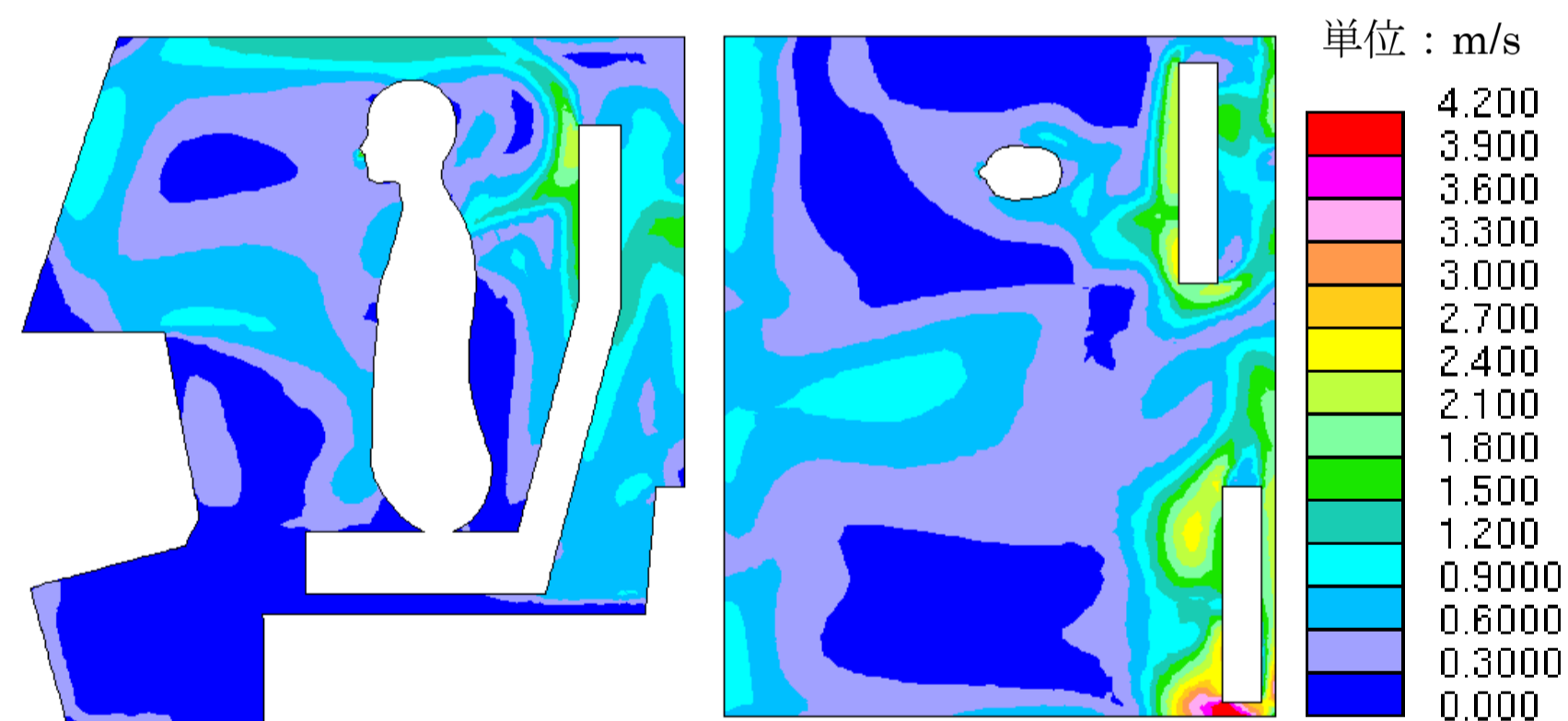
解析対象モデルの 1/3スケールの場合	
室容積	0.065 m ³
吹出口	断面積: 1060 mm ² (28.2 × 37.6 mm) 個数: 4つ 位置: 前面
吸込口	断面積: 1266 mm ² (40.0 × 31.7 mm) 個数: 2つ 位置: 後方両側

Ventilation Characteristics in Truck Cabin with a Driver

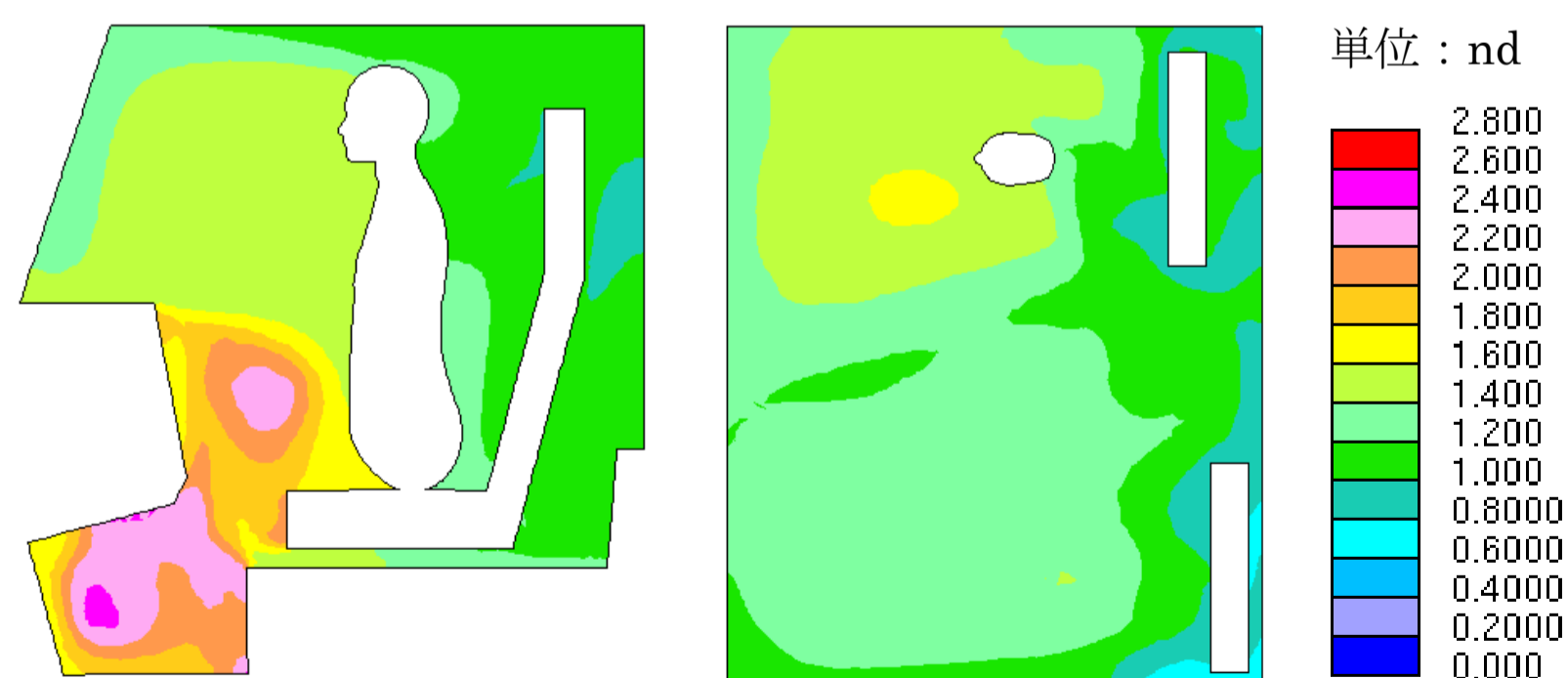
計算条件		
使用ソフト	Star-CD	
乱流モデル	標準k-εモデル	
差分スキーム	速度:MARS 他の項:UD	
空間セル数	424,165	
スケール	1/3	
境界条件		
吹出口	Turb.Intensity: 0.1 Turb.Length: 0.028[m]	流入量:各25 m ³ /h V _x =5.77 m/s V _z =3.12 m/s
吸込口	Zero pressure	流出量:各50 m ³ /h
壁面	断熱	



人体断面と呼吸位置水平面における2次元ベクター風速分布



人体断面と呼吸位置水平面における2次元スカラー風速分布

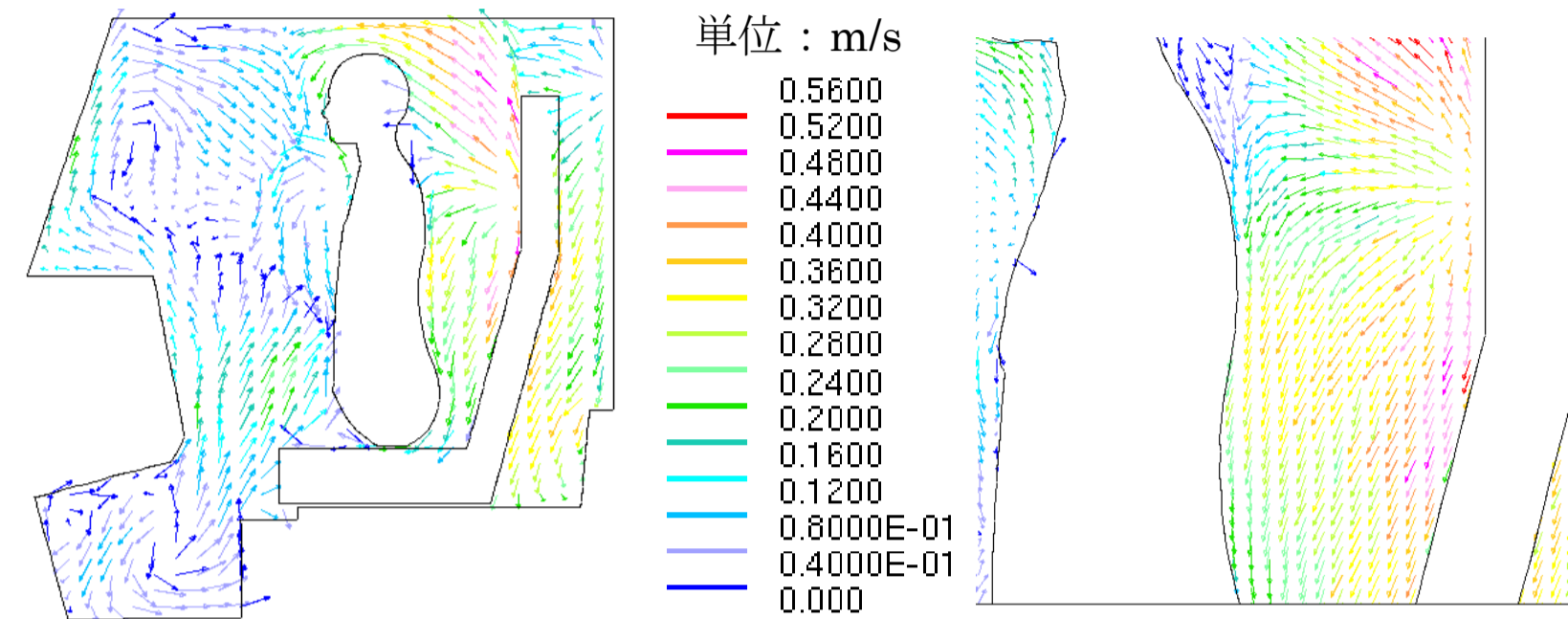


人体断面と呼吸位置水平面におけるSVE3分布

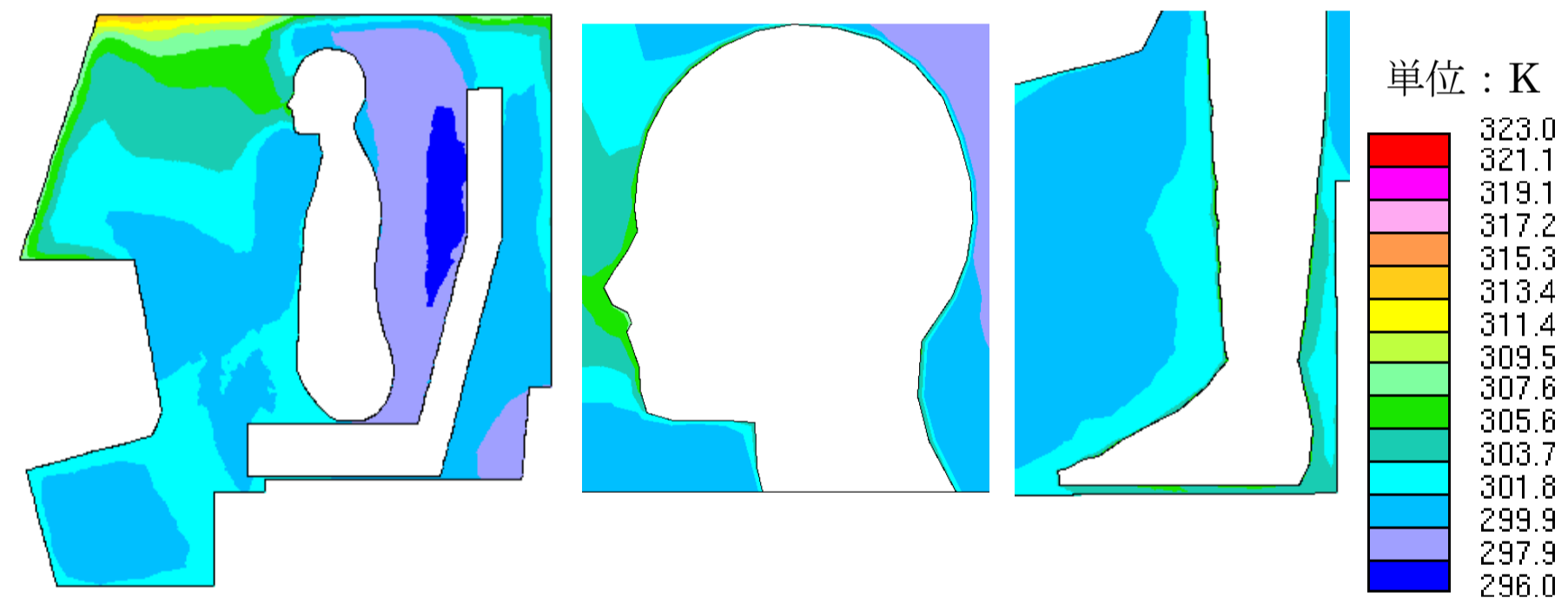
- 呼吸位置においては気流速度は1m/s程度である。
- 呼吸位置においては空気齢は1.4程度である。

Thermal Environment Effects on a Truck driver

Numerical Analysis	
Turbulence Model	Low Re k-ε Model
Algorithm	SIMPLE
Difference	速度, 温度:MARS
Mesh	974,165
Scale	1/1
Convection Analysis	STAR-CD
Radiation Analysis	CalcRad
Human Model	Sakoi Model

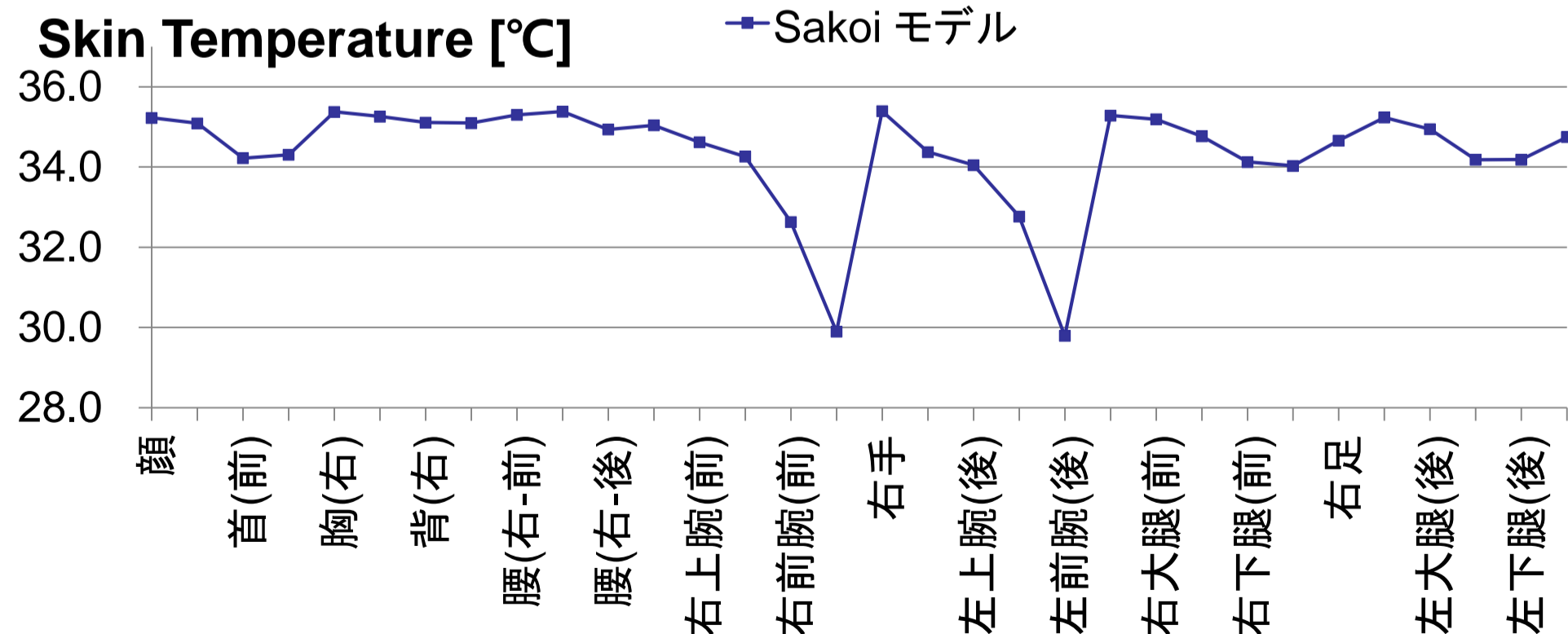


人体断面における2次元(UW)ベクター風速分布



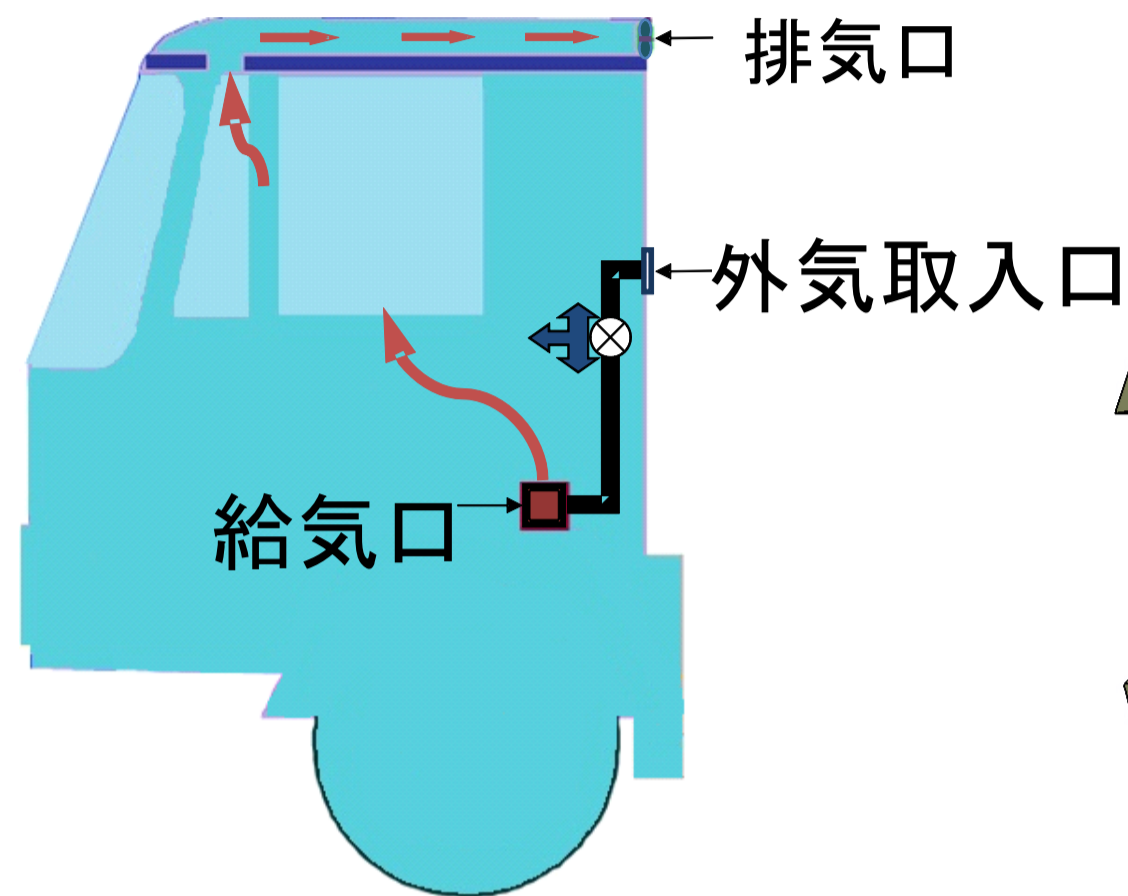
人体断面における温度分布

Boundary Condition	
Inlet	流入量:各45 m ³ /h 温度:291K V _x =1.923 m/s V _z =1.04 m/s Turb.Intensity: 0.1 Turb.Length: 0.028[m] 相对湿度:50%
Exhaust	Zero pressure (圧力出口) 流出量:各90 m ³ /h 温度:303K
Wall	人体皮膚表面:No-slip 温度と湿度:皮膚温、水蒸気フラックス量に人体モデルの計算による値に固定する。
	車内表面:No-slip、断湿 温度:Front window:318K, Side window:313K Backwindow:313K,Ceiling:323K 他の壁面:相当外気温度を与える

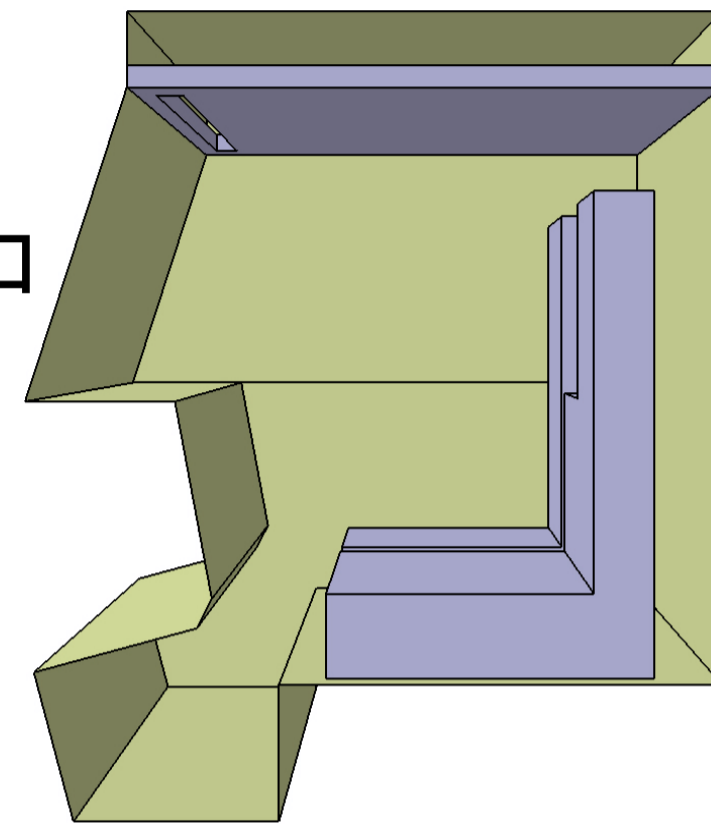


Application of double ceiling system with ventilation layer

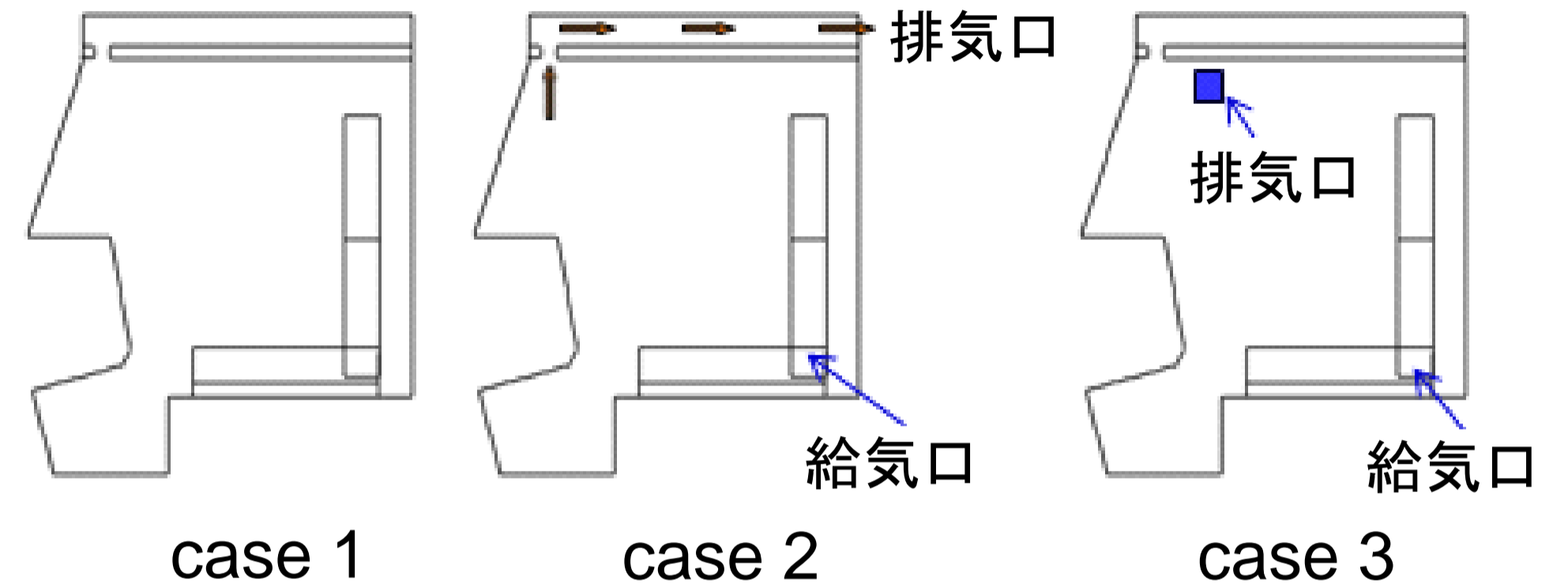
システムの構成



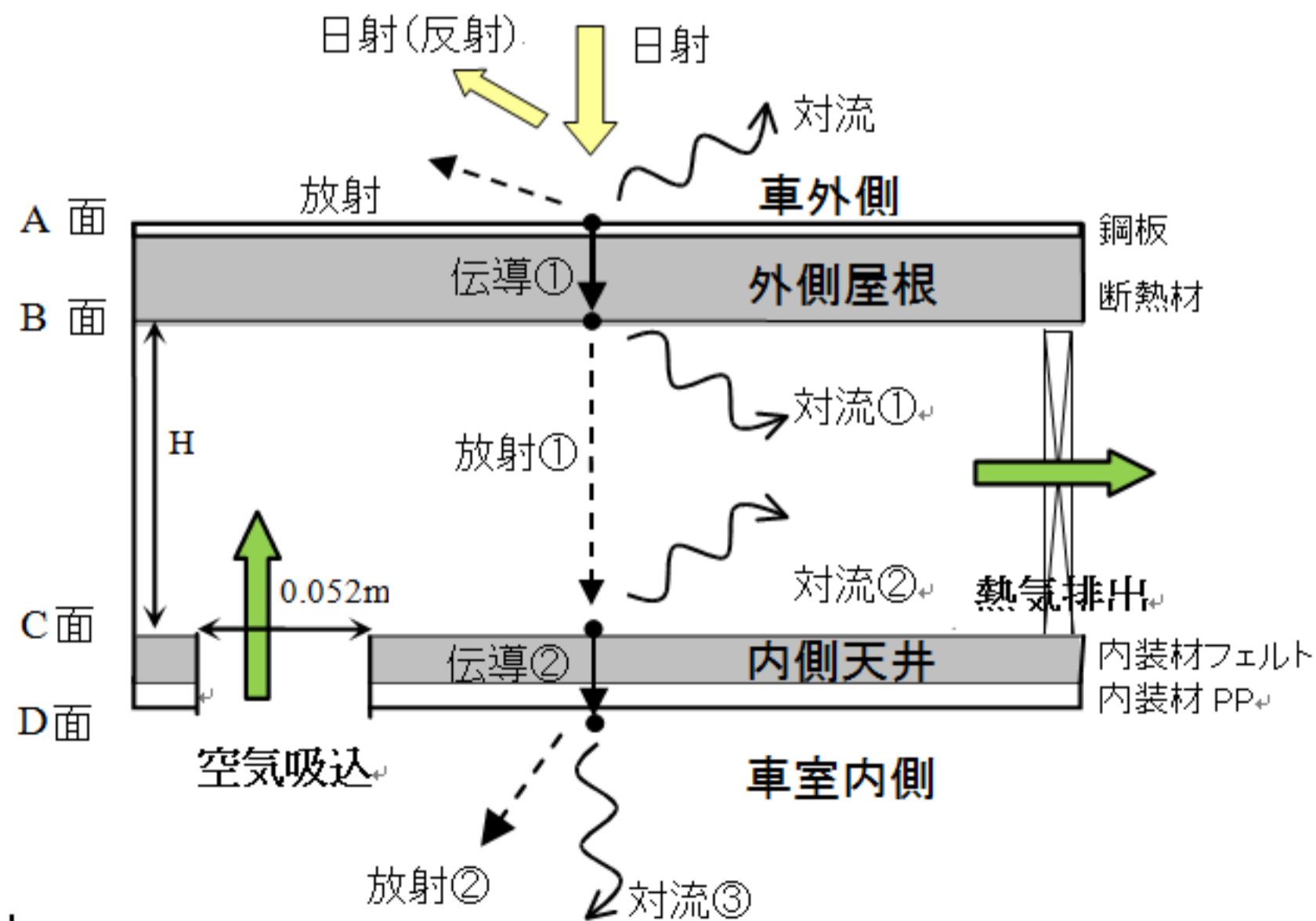
モデル透視図



各ケースの通気経路



二重天井換気システムの伝熱メカニズム



内天井の内表面温度 (単位: °C)



結論：天井面の断熱性能が向上した。
車室内への熱負荷が下がった。

※ この研究はいすゞ株式会社の達氏と松永氏にご協力をいただきました。