

ZWSOFT

PHOENICS FLAIR紹介

空調・風設計解析用オプションモジュール

ZWSOFT Japan 株式会社

シニアアプリケーションエンジニア 鈴木 俊之

C O N T E N T S



Special Purpose



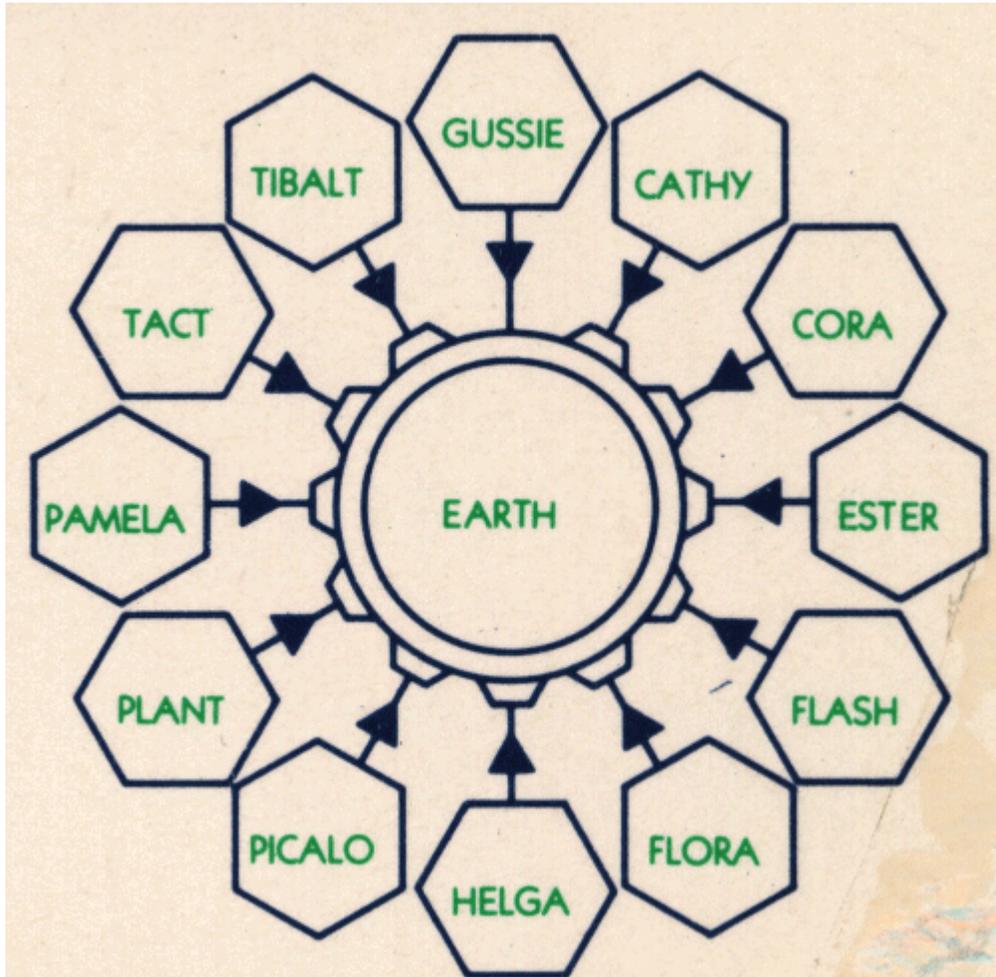
FLAIR機能説明



解析事例

HVAC/Wind Special Purpose

PHOENICS Special Purpose Module



CVD
ESTER
FLAIR
FLAIR-EFS
HOTBOX
MARIN
COFFUS
WATSTCON

CVD反応炉
電解精錬
HVAC/空調
ビル風/外部流れ
電子機器内
船舶試験装置
石炭燃焼炉
熱交換器

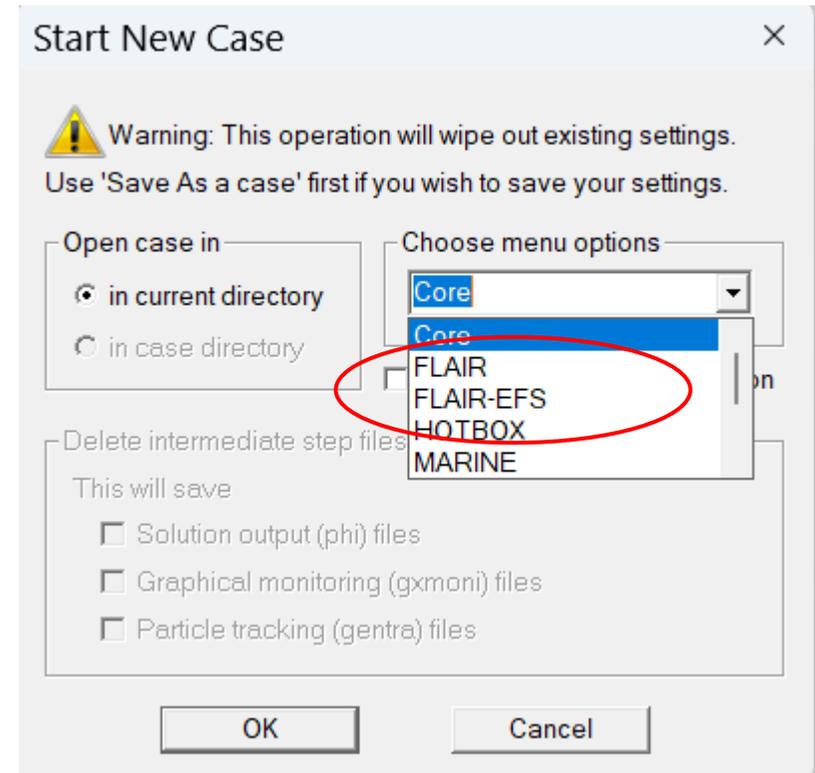
FLAIR/FLAIR-EFS

FLAIR / FLAIR-EFS

PHOENICS の個別用途用UIの一つで、
建築設備・設計技術者、**HVAC** 分野や
火災、煙、汚染物質の拡散に関する方
に、内部および外部流れで空気流れと熱
のシミュレーション機能を提供するよう
に設計されています

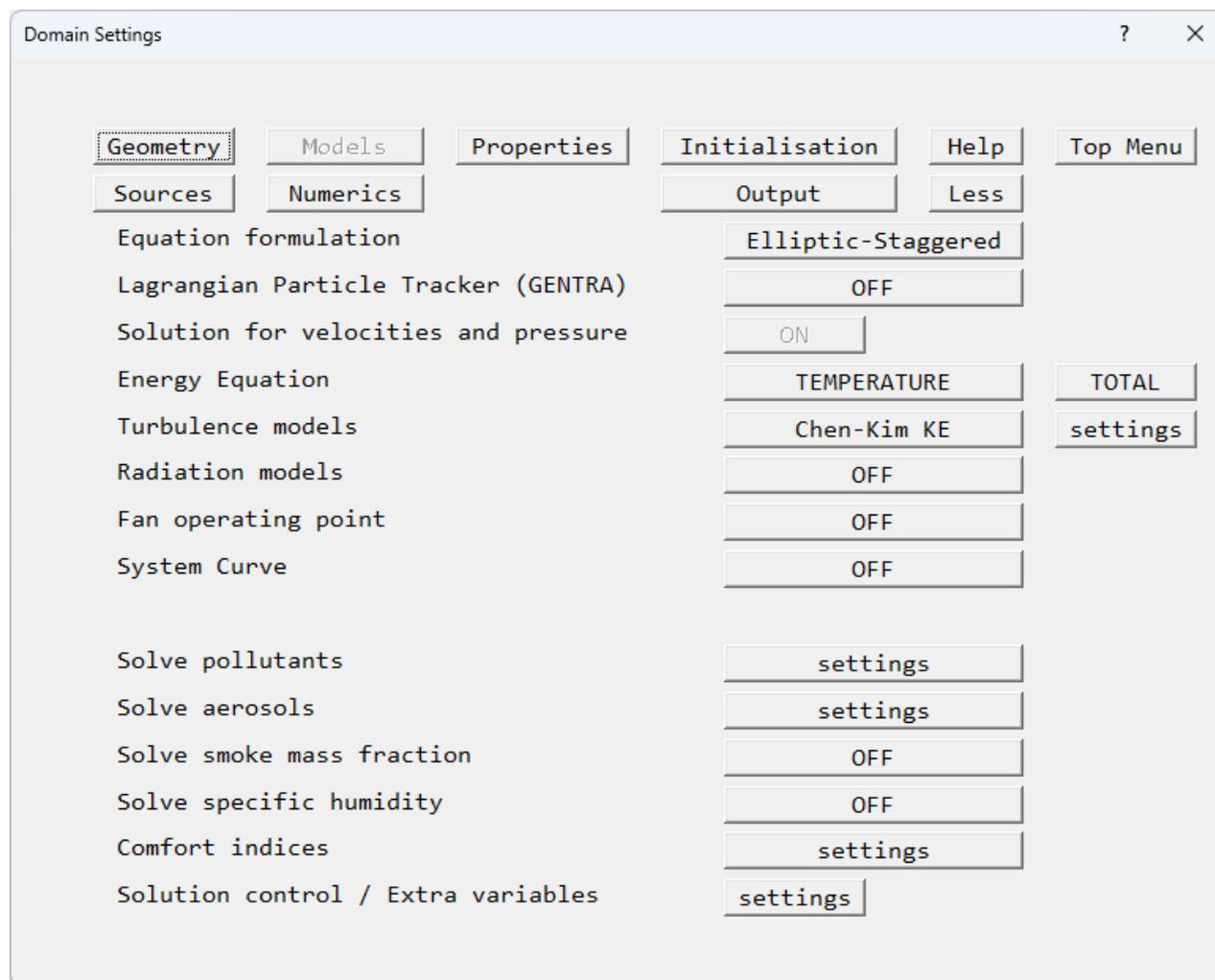
HVAC : Heating, Ventilation, and Air Conditioning
(暖房、換気、および空調)

建物の暖房、換気、および空調に関するシステムと技
術の業界用語。HVACシステムは、快適さ(温度およ
び湿度)、エネルギー効率、および空気の質を調節する



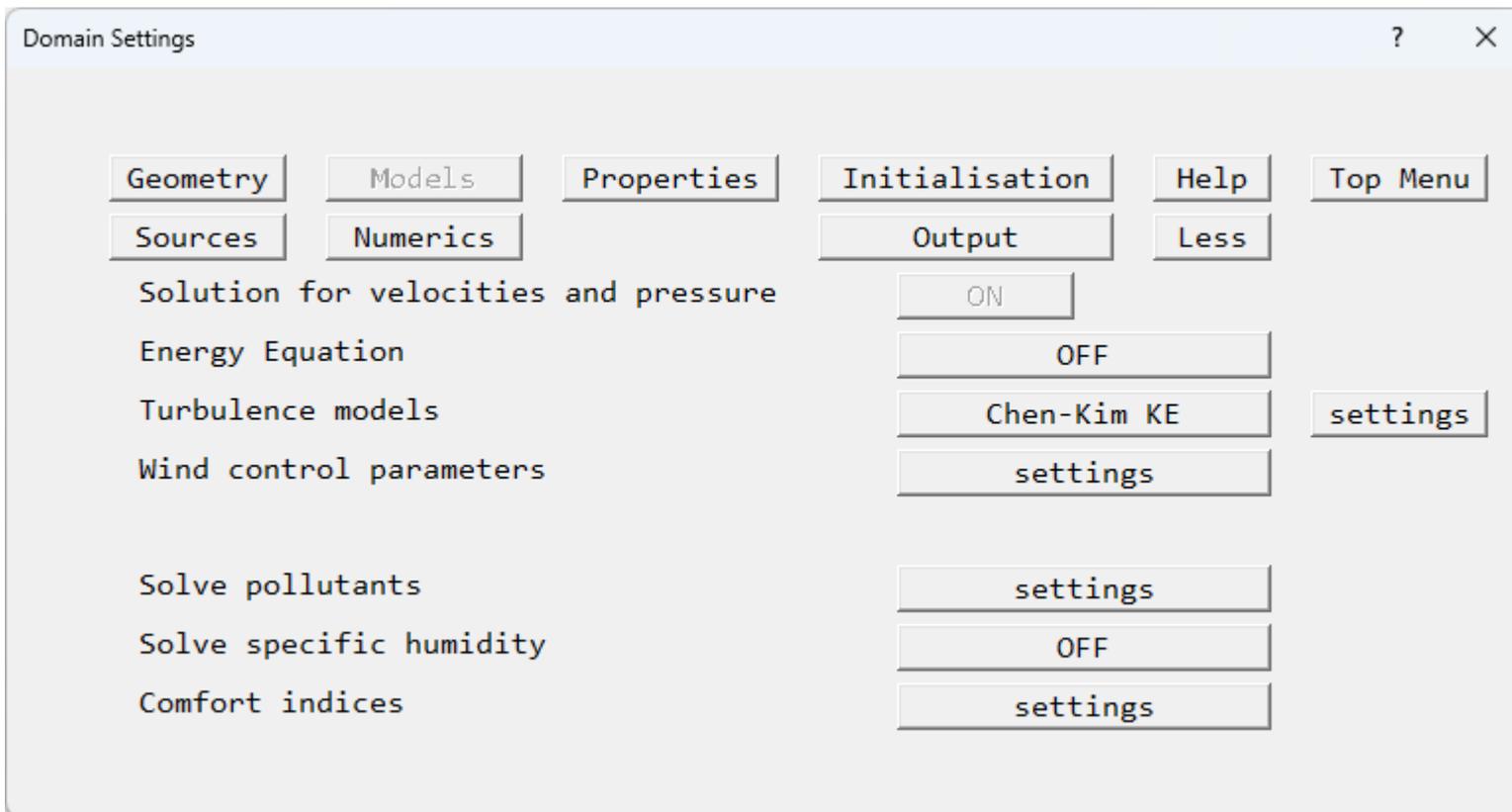
FLAIR/FLAIR-EFS起動画面

FLAIR設定メニュー



温度
輻射
ファン動作点
システムカーブ作成
汚染物拡散
エアロゾル計算
煙拡散
湿度の計算
快適指標

FLAIR-EFS設定メニュー



風の設定

汚染物拡散

湿度の計算

快適指標

*FLAIR-EFSでは予め風のオブジェクトが配置されています

FLAIR機能説明

PHOENICS Coreメニューとの違い

FLAIR/FLAIR-EFS は、人による熱源、快適性指数、湿度、様々なタイプの空調用吹出し口、火災、スプリンクラー、風速分布と**風配図**データ、太陽の直達日射量と拡散日射量、雨と雨の分布、などこれらを簡単に指定、計算できる多数の専用オブジェクトや計算モデルが含まれている点が **Coreメニュー** とは異なります。



風配図：ある地点のある期間についての風向の出現頻度を8～16方位に分けて示した図。形がバラの花に似るのでウインドローズ（WIND ROSE）ともいう。

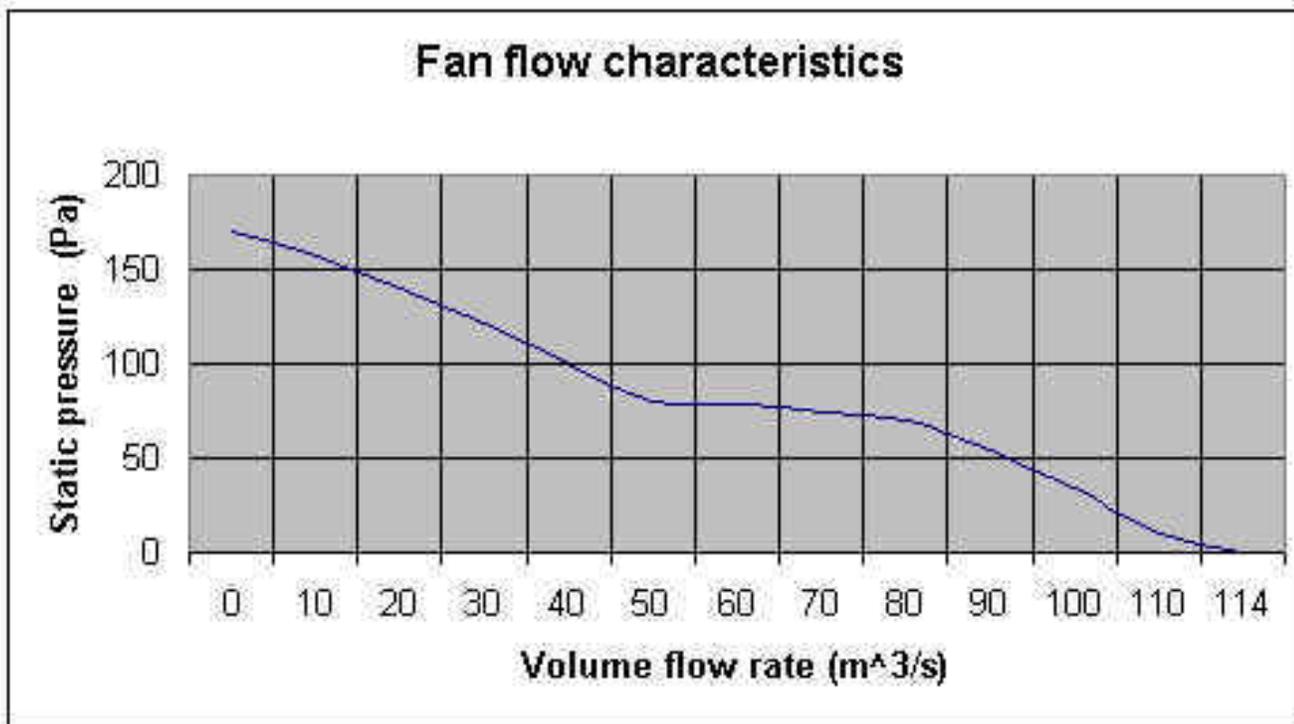
FLAIR/FLAIR-EFS専用オブジェクト

- ① **Diffuser** : 換気口、吹出し口
- ② **Fire** : 火災時の設定
- ③ **Jetfun** : ジェットファン
- ④ **Spray-head** : スプリンクラー[GENTRA]
- ⑤ **Rain** : 降雨[GENTRA]
- ⑥ **Parson** : 人間 (単体)
- ⑦ **People** : 人間 (集合)
- ⑧ **Terrain** : 地形
- ⑨ **Room** : 部屋の換気回数・平均速度を出力
- ⑩ **Airvol** : 空間の換気回数・平均速度を出力
- ⑪ **Raingauge** : 雨量計 (Viewer)

※CFD Worksでは設定できませんのでご注意ください

ファン動作点

流量と静圧からなるシステム曲線（ファン特性曲線とかP-Q曲線）から送風機やファンの流量を決めます



※内部ファンに関しては、FAN前後の差圧、外部ファンに関しては解析領域内のファンに接する圧力と外部圧力との差で動作します

システム曲線の作成

最大流量と最小流量と圧力点数からシステム曲線を作成する機能
自動的に圧力点数の回数分だけ流量を変更して定常計算を行い、ファン前後の差圧を圧力点数だけ出力します

Domain Settings

System Curve Calculation Settings

Previous panel

Minimum Fan flow-rate	<input type="text" value="1.000000"/>	m**3/h
Maximum Fan flow-rate	<input type="text" value="1.100000"/>	m**3/h
Number of points between Min/Max	<input type="text" value="0"/>	
Number of sweeps for each flow rate	<input type="text" value="50"/>	

汚染物質の拡散解析

最大5成分のガスの拡散解析を簡単に行うものです
拡散係数はそれぞれキャリアガス（空気）との拡散を与えます

Domain Settings

Pollutant settings Previous panel

Pollutants are solved as the mass fraction of each species, with units kg/kg_mixture. Up to 5 species can be defined here.

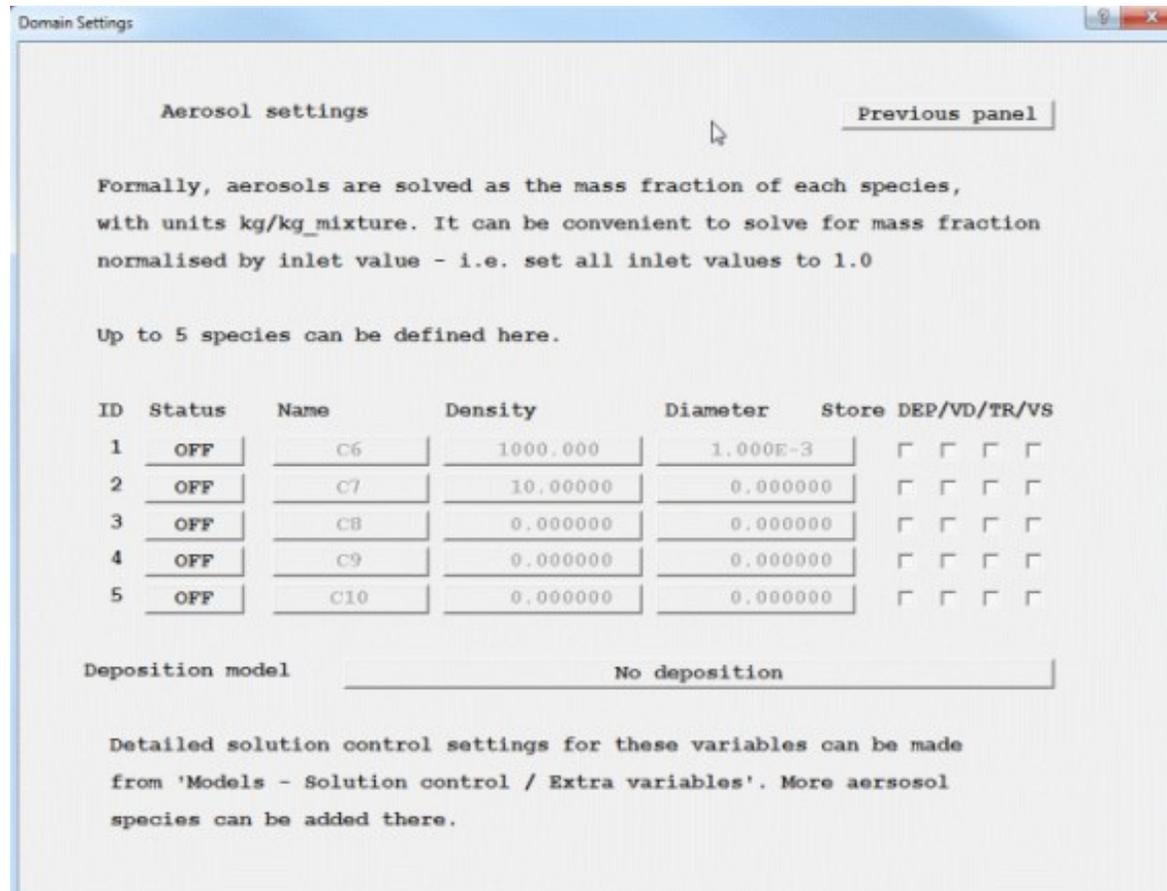
ID	Status	Name	Molecular weight
0	<input checked="" type="checkbox"/> ON	Carrier	28.97007
1	<input type="checkbox"/> OFF	C1	28.97007
2	<input type="checkbox"/> OFF	C2	28.97007
3	<input type="checkbox"/> OFF	C3	28.97007
4	<input type="checkbox"/> OFF	C4	28.97007
5	<input type="checkbox"/> OFF	C5	28.97007

Include in gas density calculation ON

Detailed solution control settings for these variables can be made from 'Models - Solution control / Extra variables'. More pollutant species can be added there.

エアロゾルの浮遊・沈降解析

粒子の慣性、重力沈降、ブラウン拡散、乱流拡散などを考慮した解析



DED 表面付着量の出力
VD 表面堆積量の出力
TR 粒子の滞留時間の出力
VS 粒子のスリップ速度の出力

煙の拡散解析

燃焼による熱放出と煙の生成を行う解析

Domain Settings

Smoke Settings Previous panel

The solved smoke concentration equation, SMOK, has units of kg/kg of mixture. It is products of combustion.

Heat of combustion (Hfu)	<input type="text" value="2.5000E7"/>	(J/kg fuel)	<input type="button" value="Update Rox"/>
Radiative heat fraction	<input type="text" value="0.333333"/>	(Qradiative/Qtotal)	
Particulate smoke yield (Ys)	<input type="text" value="0.157000"/>	(kg smoke particles/kg fuel)	
Stoichiometric ratio (Rox)	<input type="text" value="1.908397"/>	(kg oxygen/kg fuel)	
Mass specific extinction coeff (Km)	<input type="text" value="7600.000"/>	(m ² /kg particulate smoke)	

Visibility can be estimated from the function:
Sight length =max(0, min(Dmax, A/(Km*Smoke particulate density)))

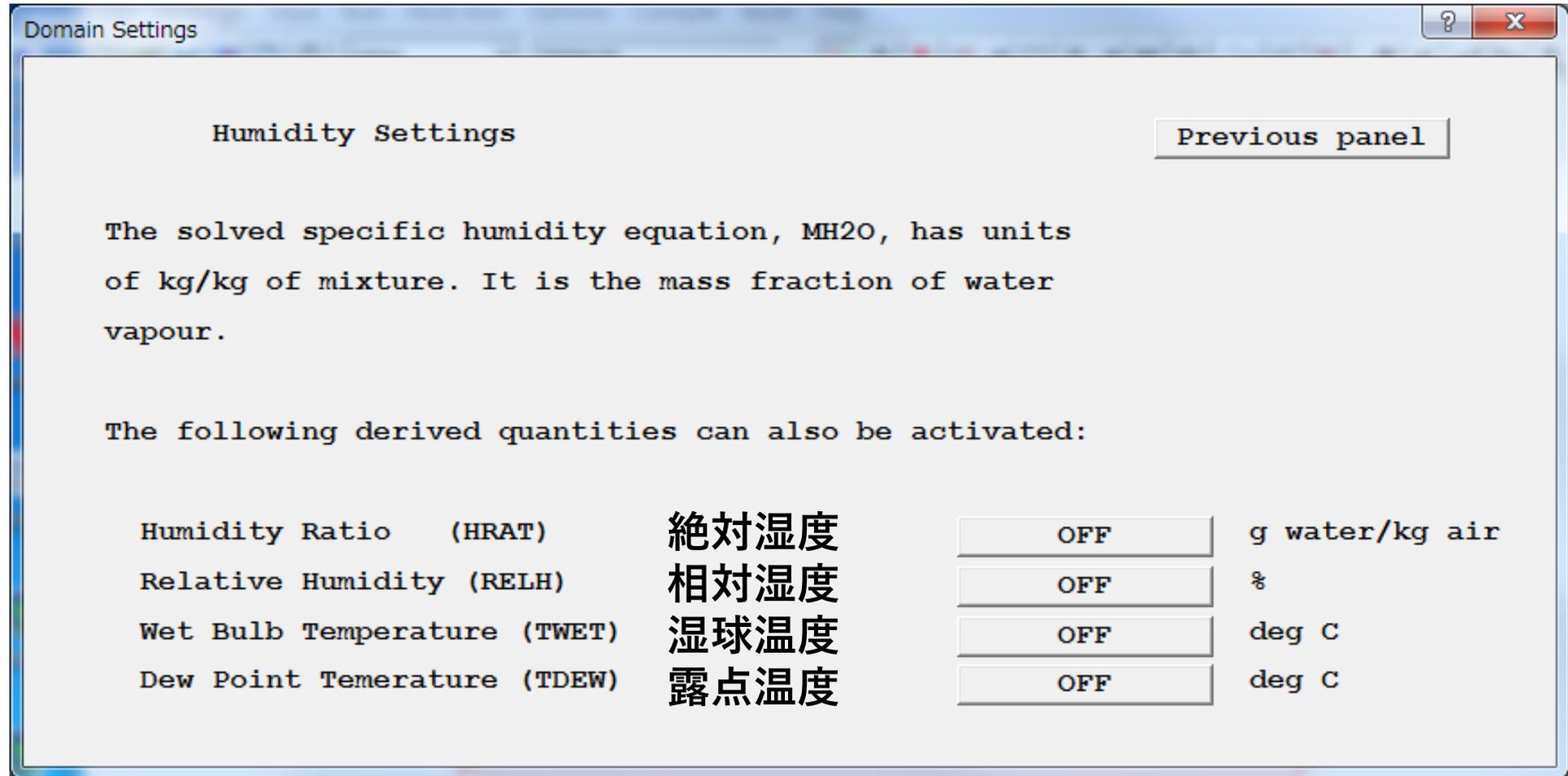
Sight length for light-reflecting objects (SLEN)	<input type="button" value="OFF"/>
Sight length for light-emitting objects (SLN2)	<input type="button" value="OFF"/>

Optical density can be obtained from: OD = Km*Smoke particulate density/2.3

Optical density (OPTD)	<input type="button" value="OFF"/>
------------------------	------------------------------------

- 燃焼熱 Hfu (J/kg-fuel)
- 輻射熱分率 Rf
- 粒子煙発生率 Ys (kg-particulate-smoke/kg-fuel)
- 化学量論比 Rox (kg-oxygen/kg-fuel)
- 単位質量の吸光係数 Km (m²/kg-particulate-smoke)

湿度計算



快適指標

空気（固体以外）温度（**TAIR**）

体感温度（**TAPP/TAPR**）

世界暑熱気候指数（**UTCI**）

乾燥合成温度（**TRES**）

生理学的等価温度指数（**PET**）

温冷感指数（**TSIB**）

予測される生産性の損失（**PLOS**）

歩行者の風による快適性

予測平均温冷感申告（**PMV**）

予測不満率（**PRD**）

通風評価（**PPDR**）

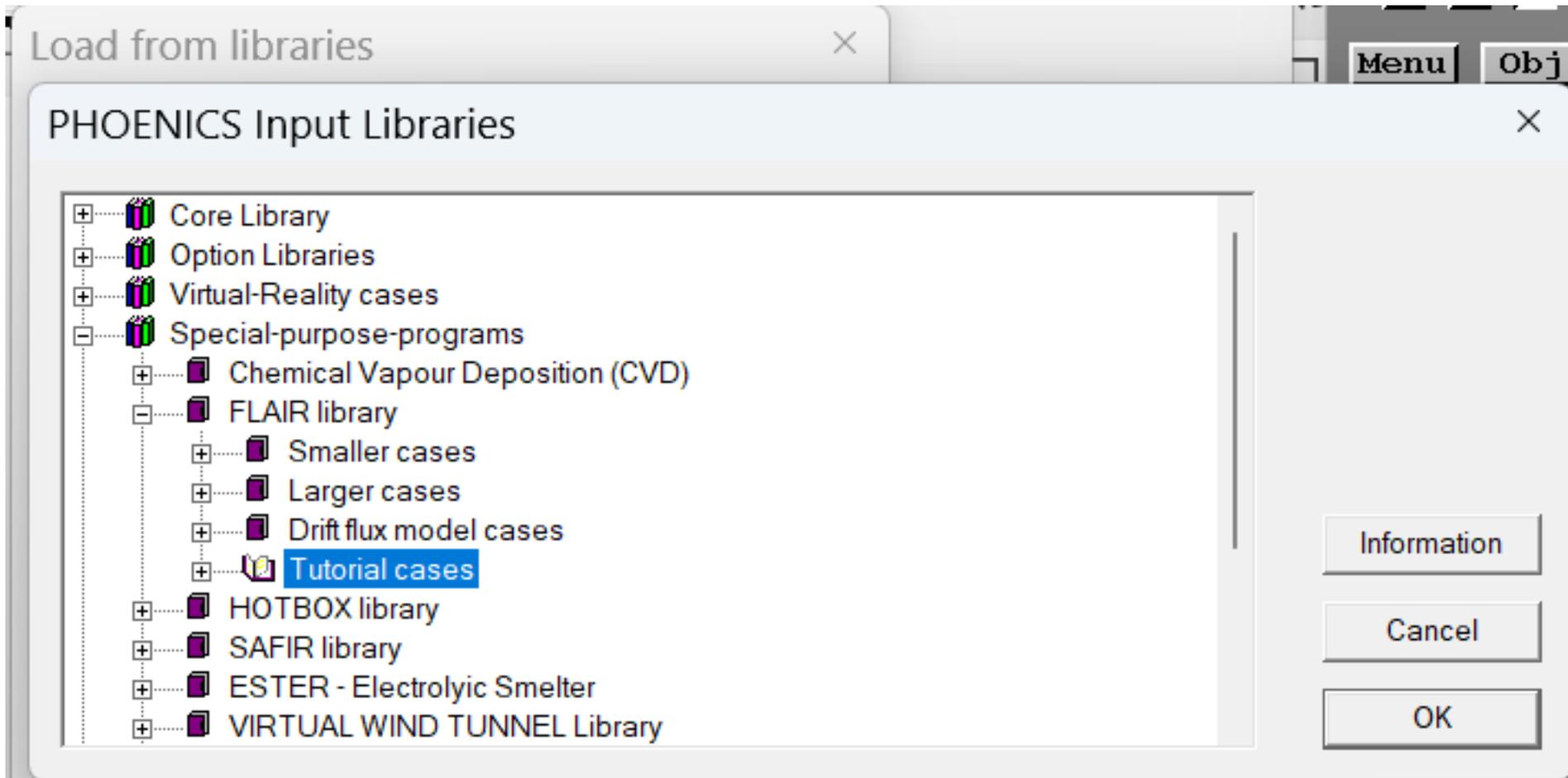
湿球黒球温度（**WBGT**）

圧力係数（**CP**）

平均空気齢（**AGE**）

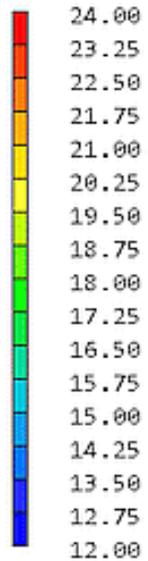
提供されるチュートリアル事例

FLAIRのTutorial



イギリスハックニーホールの換気解析 tutorial-1

Temperature, °C



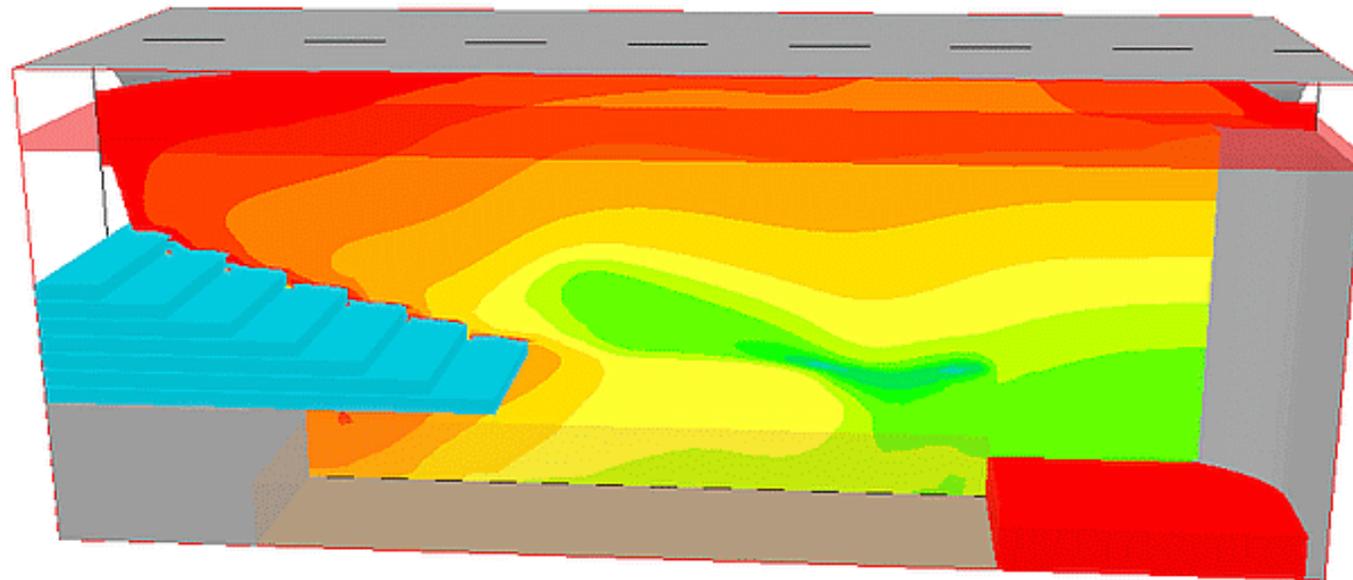
Sweep 4559

Probe value

19.76009

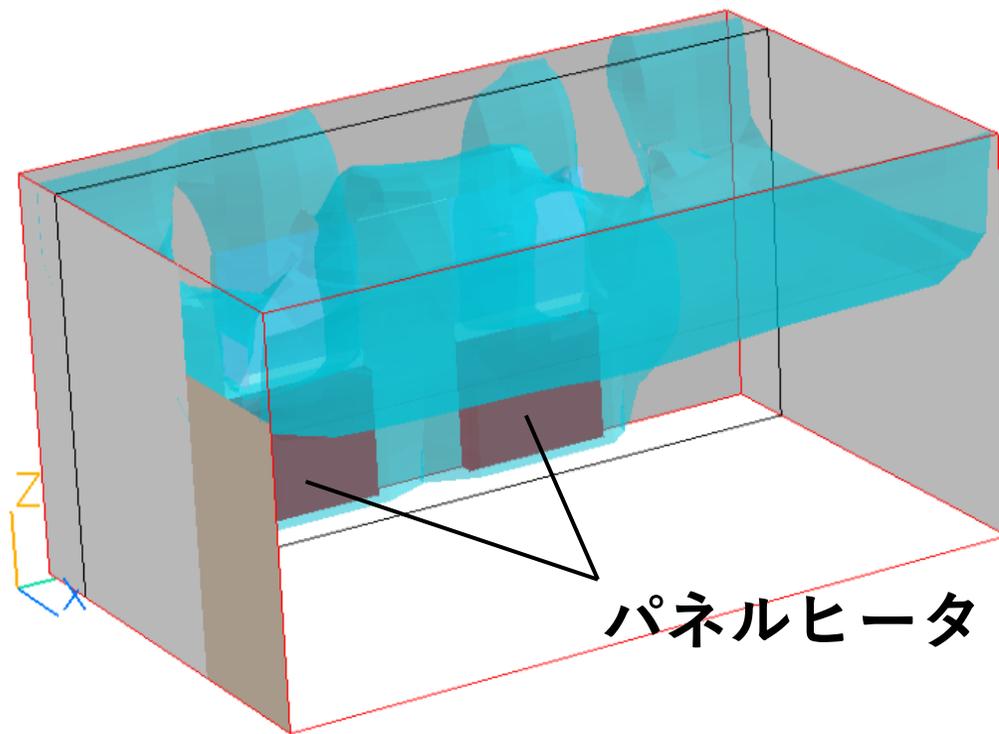
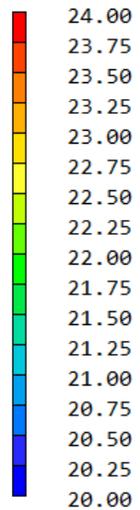
Average value

20.96370



室内のパネルヒータによる輻射伝熱 tutorial-2

Temperature, °C



Sweep 1000

Probe value

20.91125

Surface value

21.00000

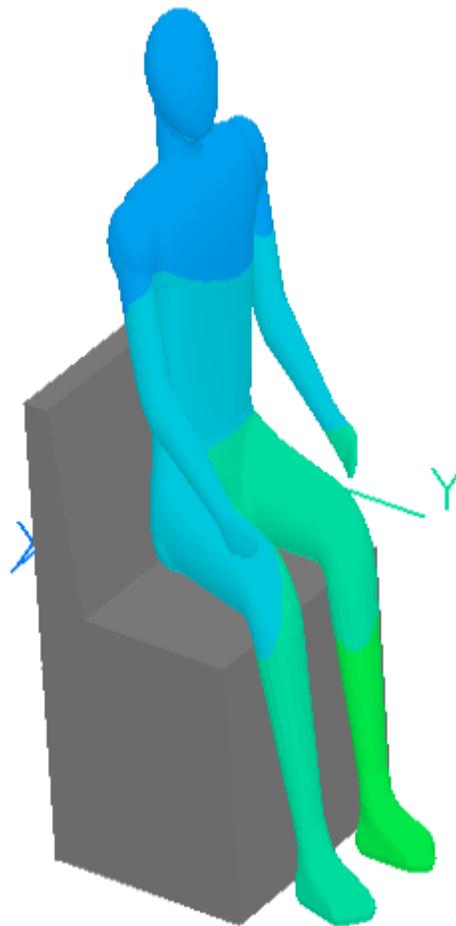
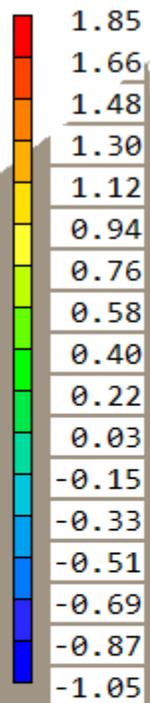
パネルヒータ

FLAIR

A room with two radiators

室内暖房時の快適指標 tutorial-3

PMV



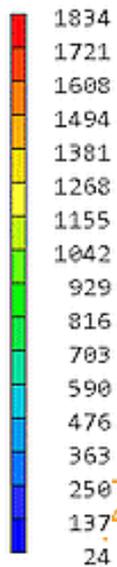
窓

パネヒータ

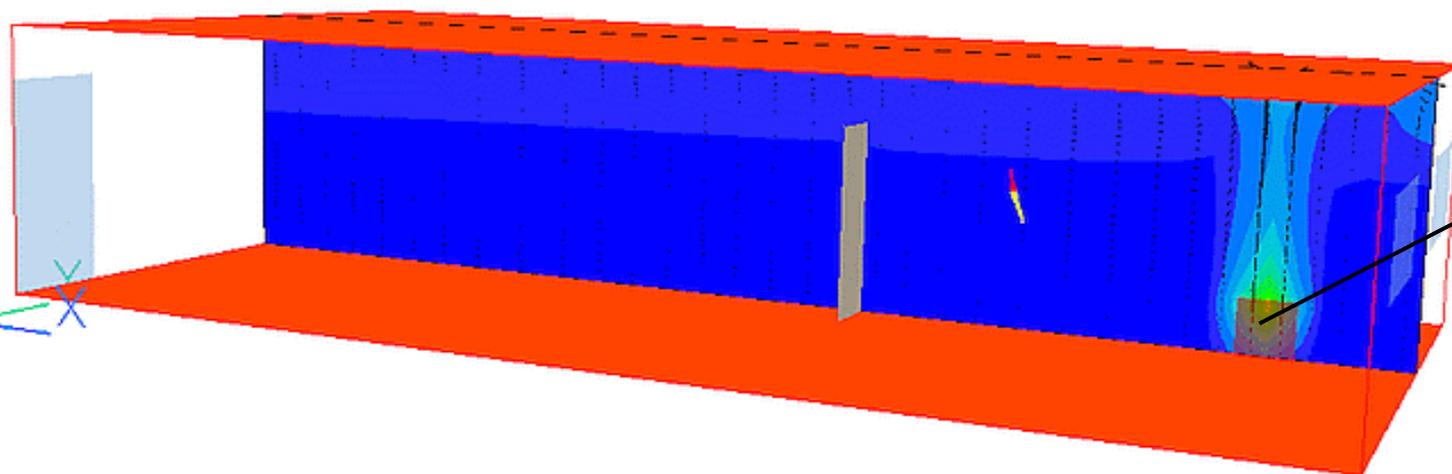
PMV表面コンタ

室内で火災が発生した際の温度・煙 tutorial-4

Temperature, °C

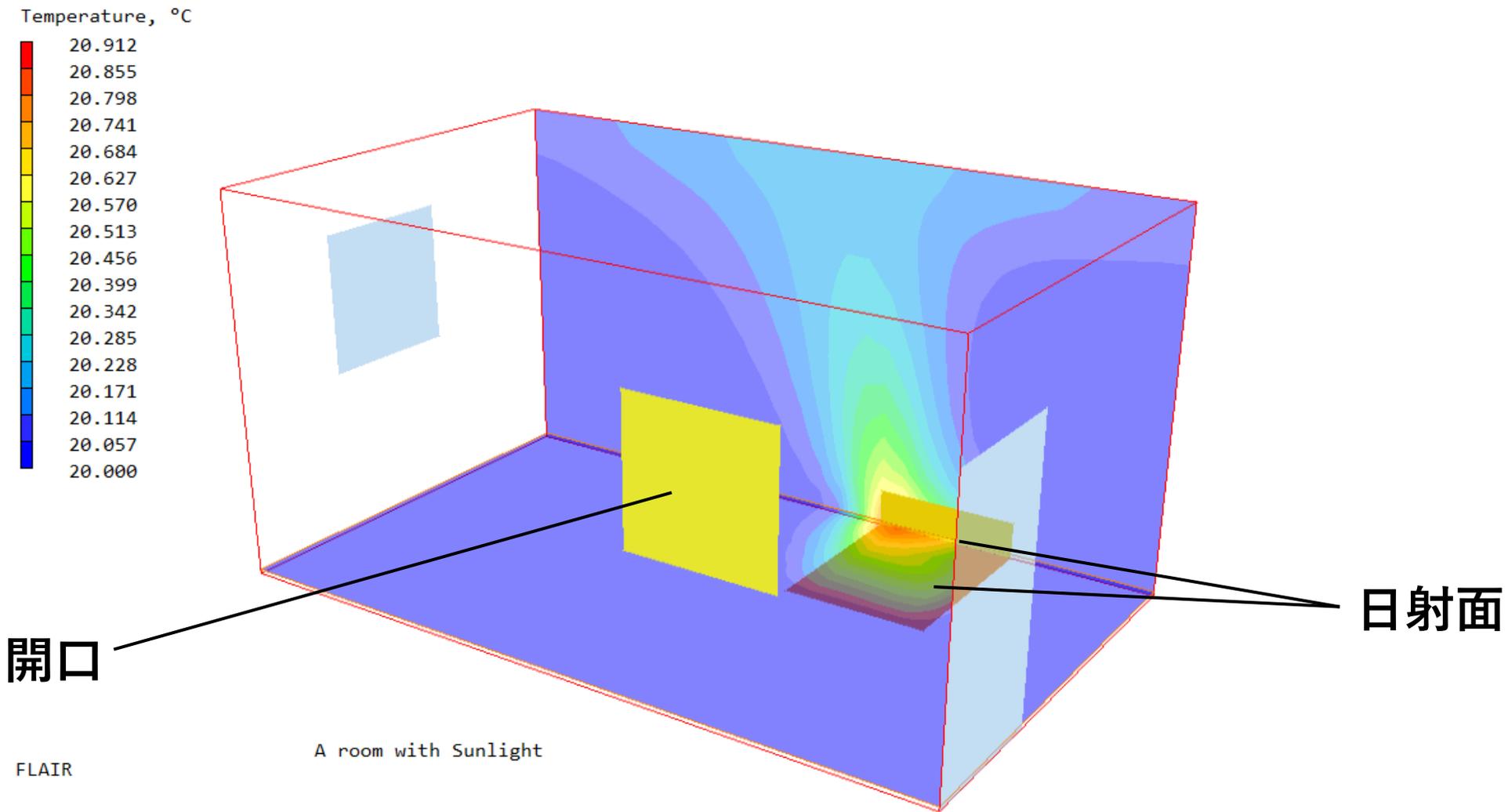


Sweep 1000
Probe value
79.45016
Average value
134.6636

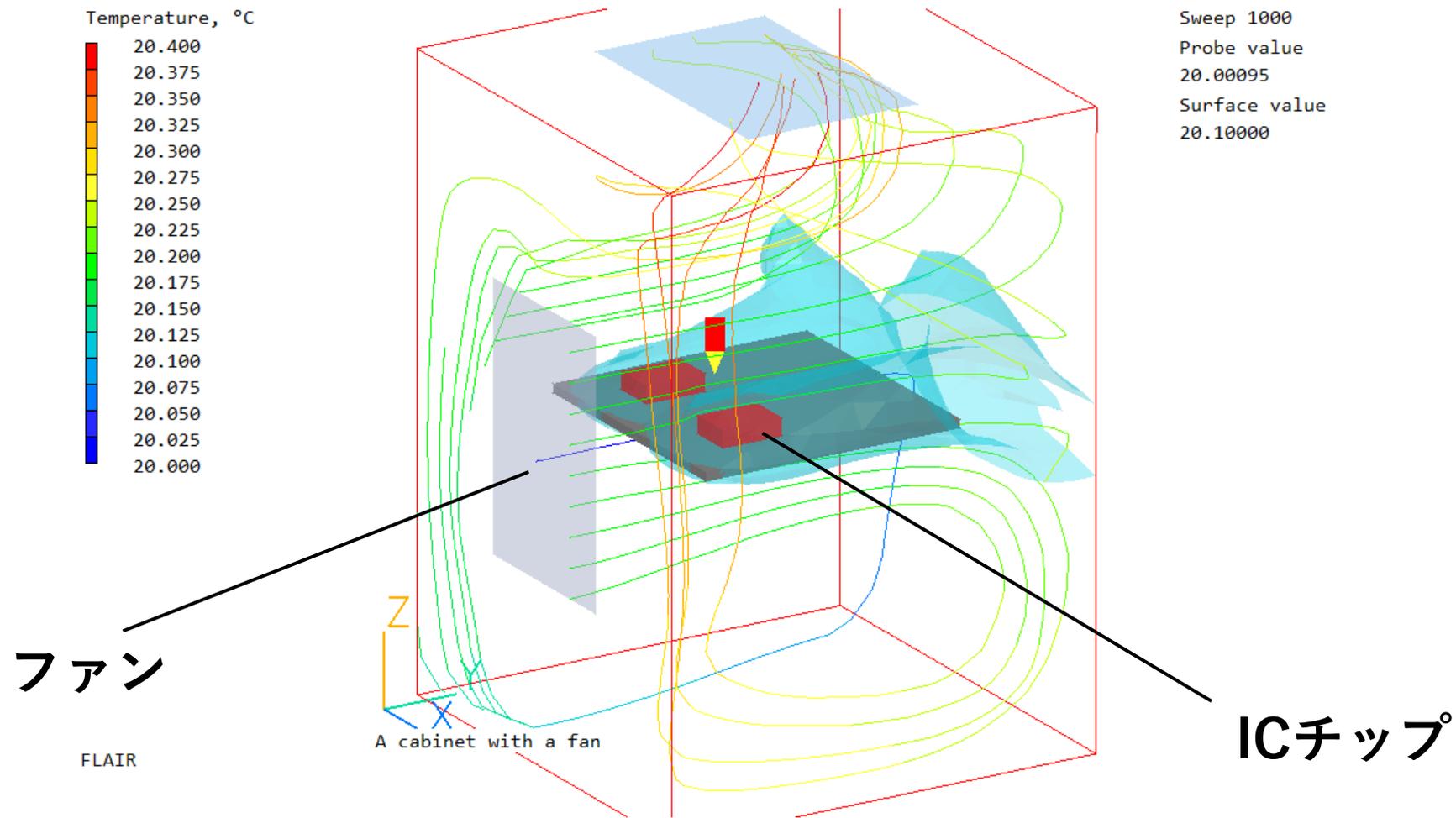


FIRE

室内の太陽光日射による温度分布 tutorial-5

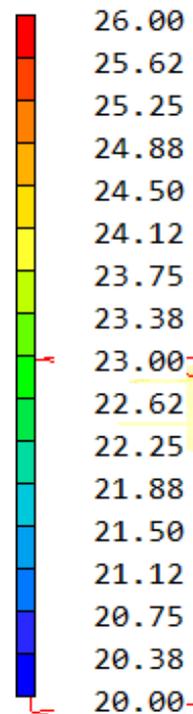


筐体内の発熱素子のファンによる冷却 tutorial-6



パソコンルームでの温度解析 tutorial-7

Temperature, °C



Sweep 200

Probe value

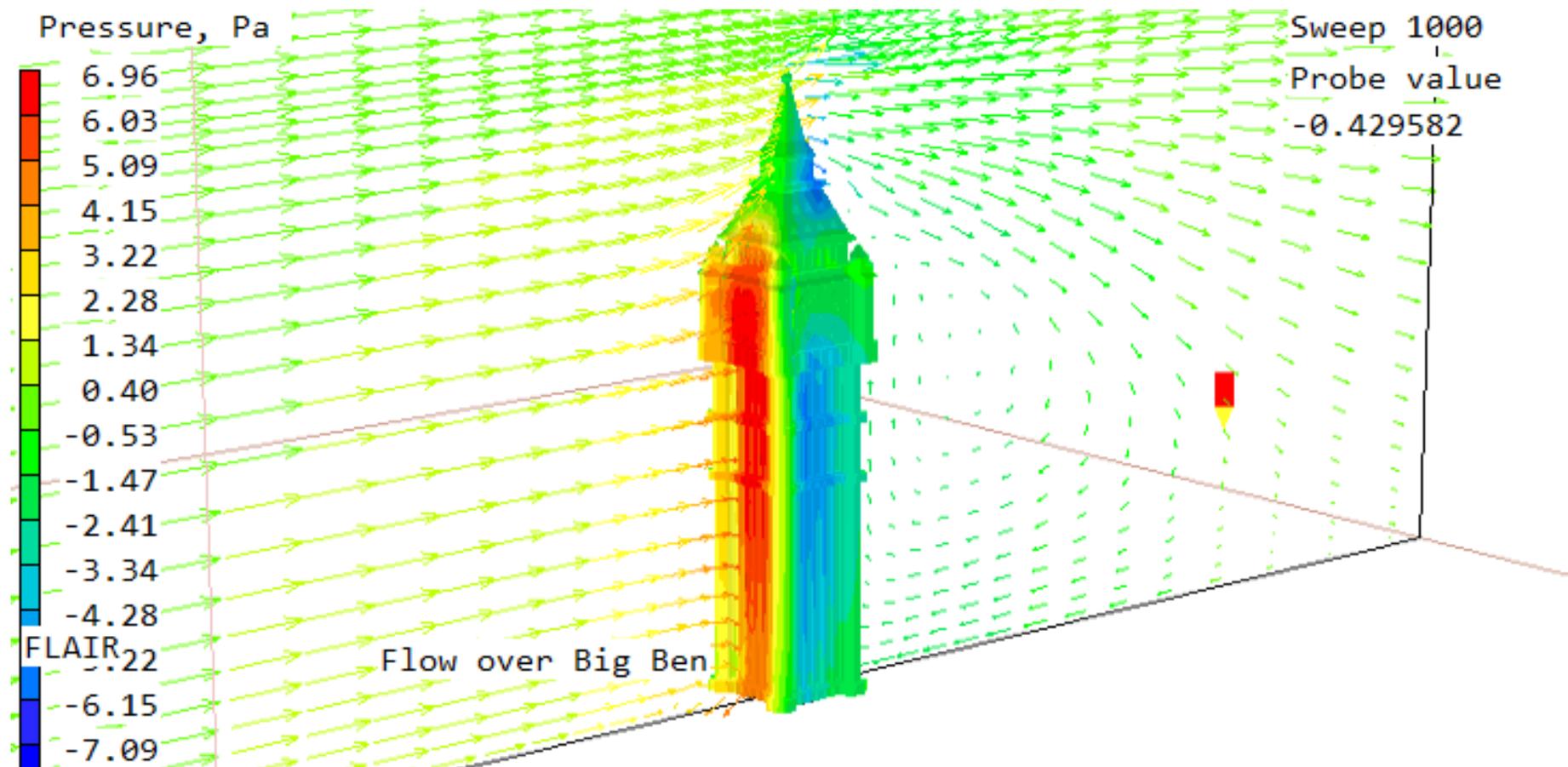
21.38601

Surface value

24.00000

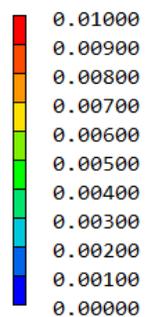


ビッグベン周りの風圧 tutorial-8



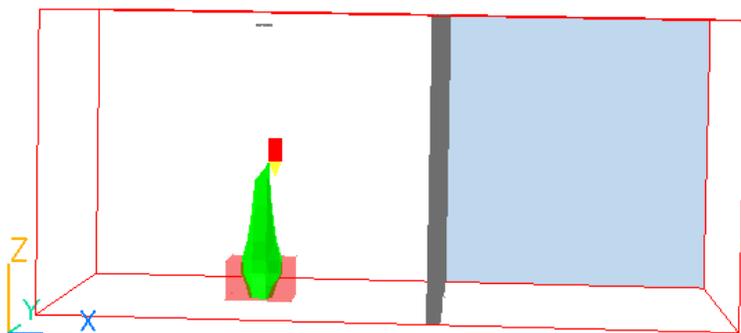
室内火災時の煙の拡散と液の噴射について tutorial-9

SMOK



Time 10.00000 s

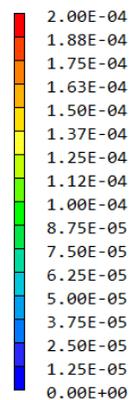
Probe value
0.005144
Surface value
0.005000



FLAIR

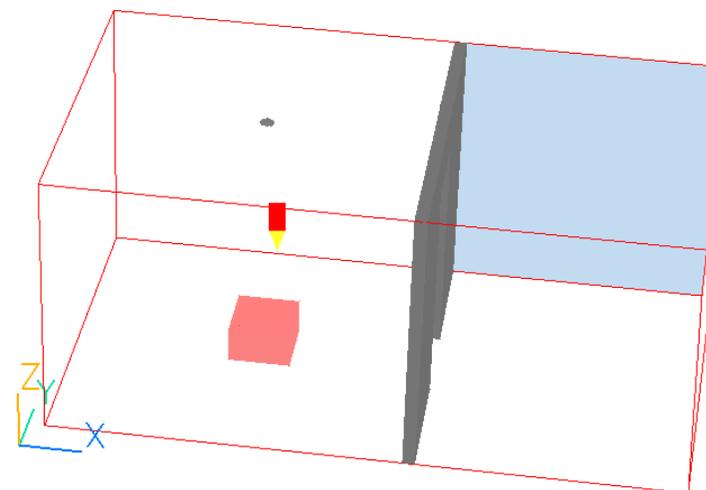
Fire-Spray in a compartment

MASS



Time 10.00000 s

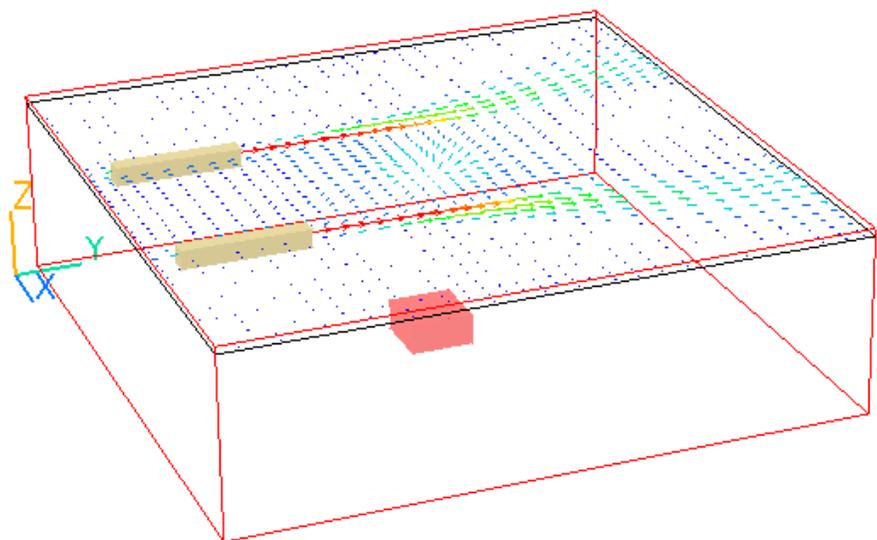
Probe value
1.00E-20
Surface value
1.000E-5



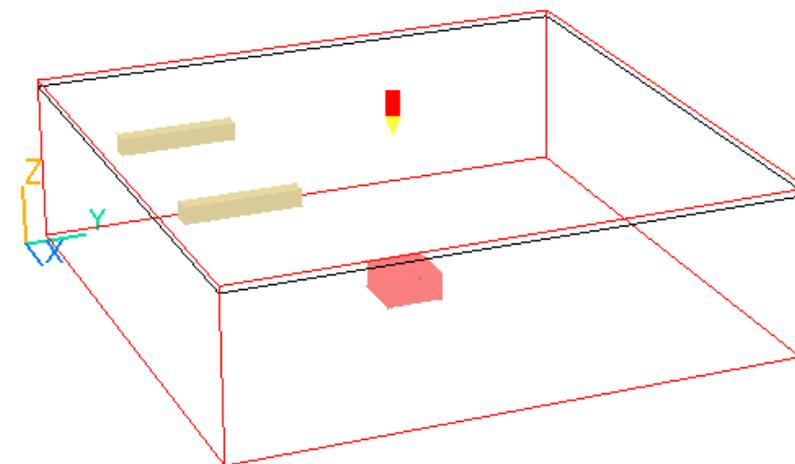
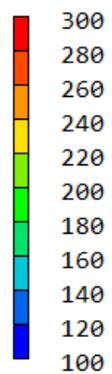
FLAIR

Fire-Spray in a compartment

火災解析（送風ファンあり） tutorial-8



Temperature, °C



Time 10.00000 s

Probe value

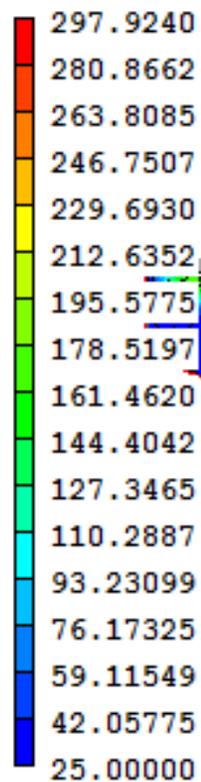
20.00049

Surface value

200.0000

トンネル火災のシミュレーション tutorial-11

Temperature, °C



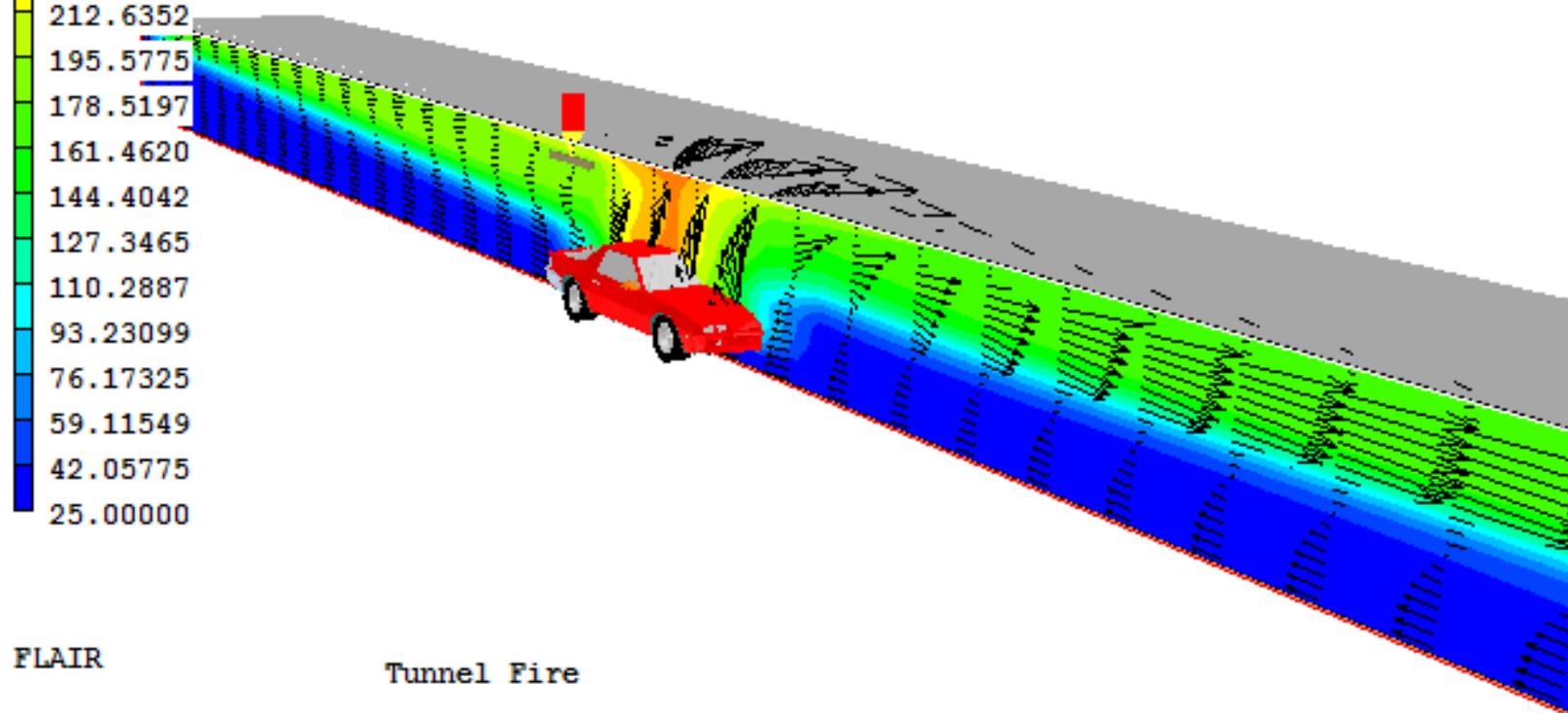
Time 312.9091 s

Probe value

186.9282

Average value

98.34920



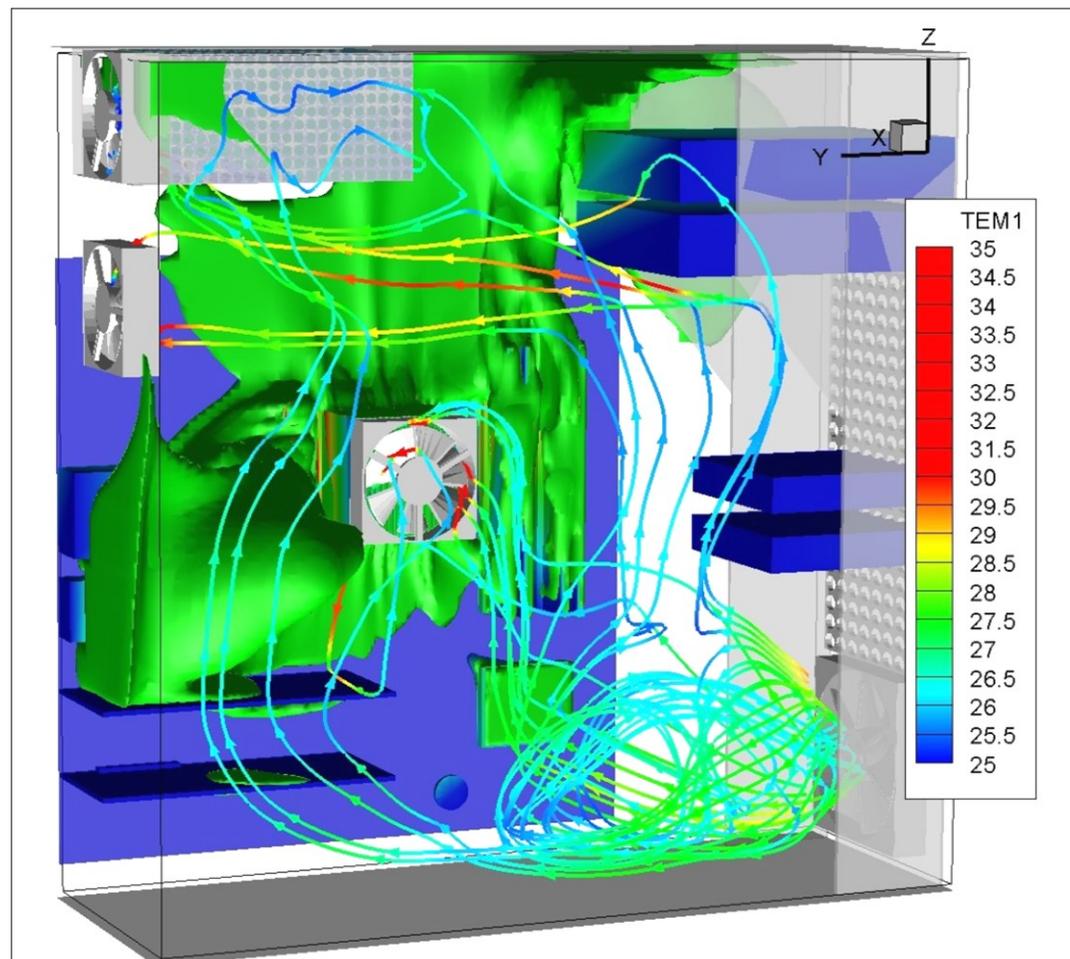
FLAIR

Tunnel Fire

各分野の解析事例

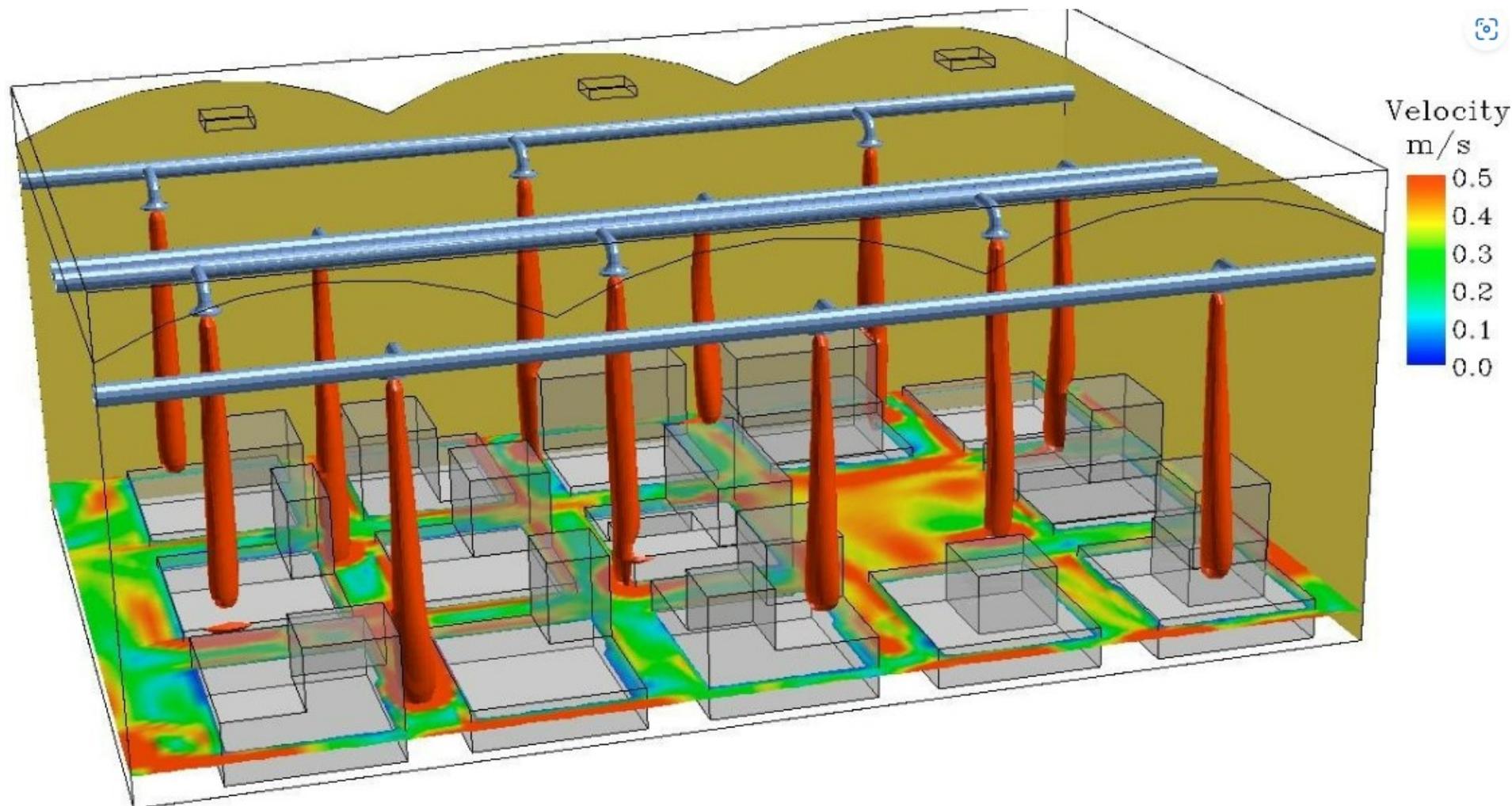
機械設計でのFLAIRの例

ディスクトップ 型PCの内部冷却 解析



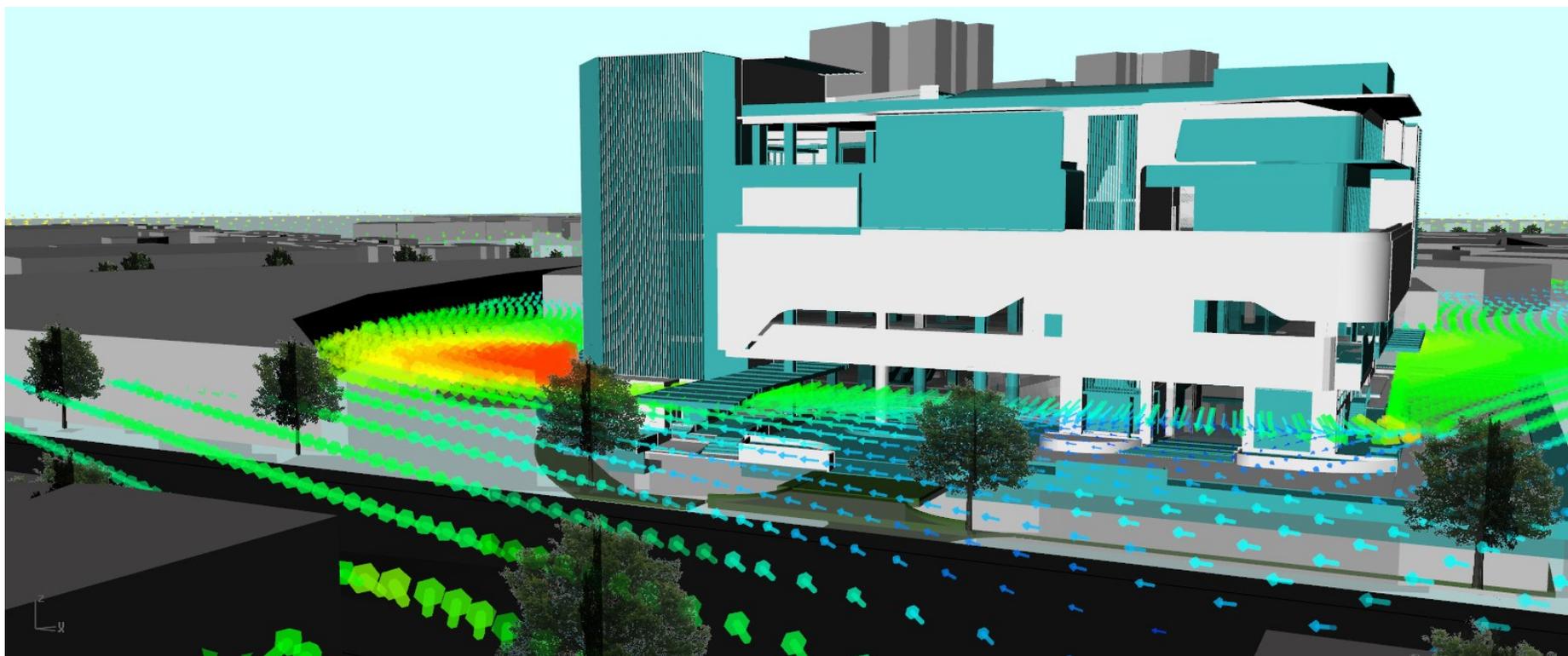
HVAC分野でのFLAIRの例

工場内の 空調



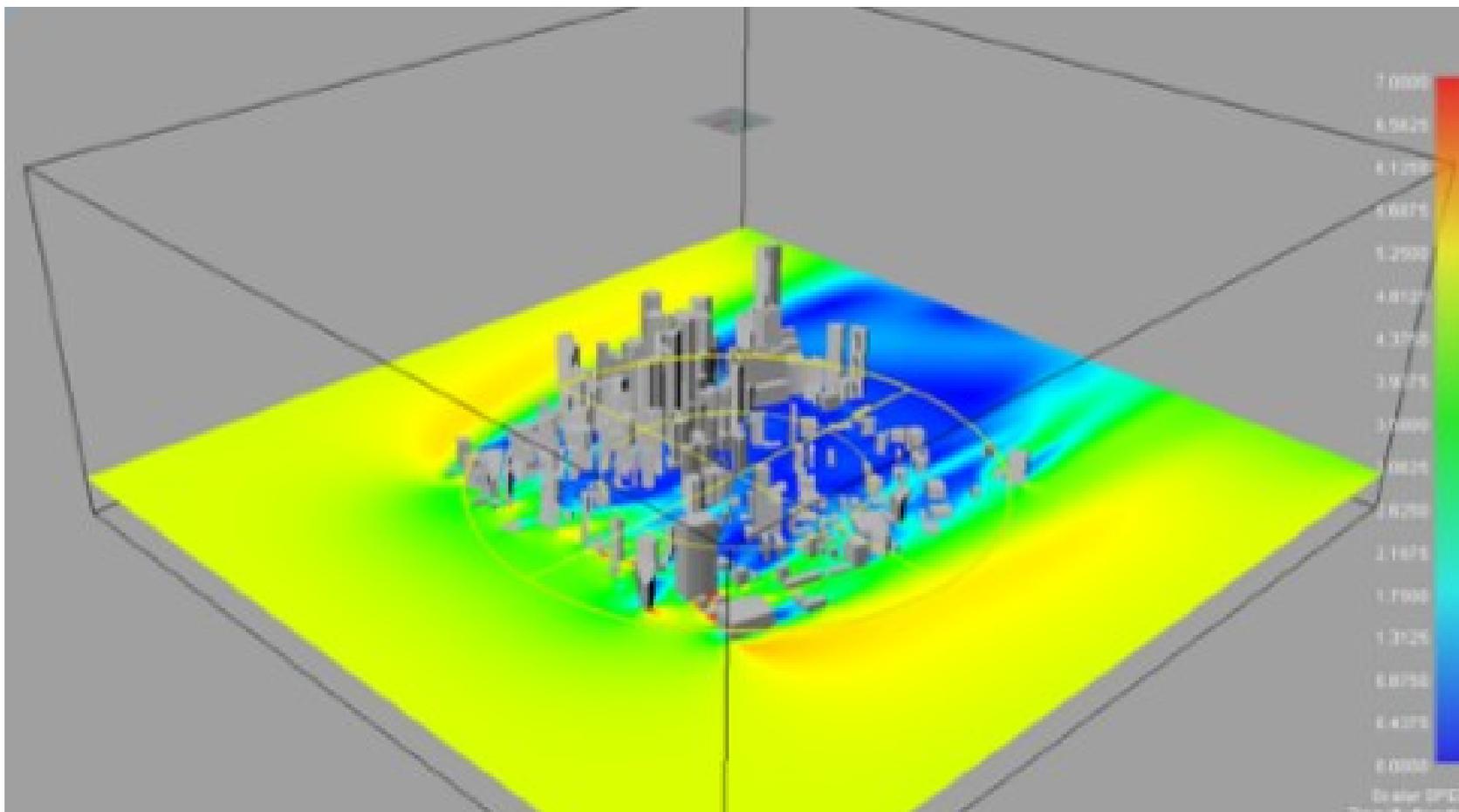
建築分野でのFLAIR-EFS齋

ビル風・風況



建築分野でのFLAIR-EFS齟

環境・都市開発





ご清聴ありがとうございました