

# トンネル火災時の熱気流 予測シミュレーション

Simulation of Flow Characteristics of Hot Gas in Tunnel Fire

## 概要

トンネル内で車両火災が発生した場合に、乗客を適切に避難誘導するためには、火災によって発生する熱気流（煙）の流動予測を行うことが不可欠です。火災時におけるトンネル内空気の流動現象は、化学反応を伴う非常に複雑な現象です。これを予測するために、模型実験および数値計算を活用した研究を進めています。

## 特徴

- トンネル内で火災が発生した場合に、熱気流（煙）がどのように伝搬するかを予測することができます。
- 化学反応を含めた計算を行うことで、二酸化炭素など生成ガスの濃度分布を得ることができます。
- トンネル覆工など構造物内の温度分布を得ることができます。

## 用途

現在は基礎的な研究の段階ですが、以下に活用できます。

- 個別のトンネルにおける火災時熱気流の流動予測
- 効率的な排煙方法の検討
- 適切な避難誘導方法の策定

## ■ トンネル模型実験装置

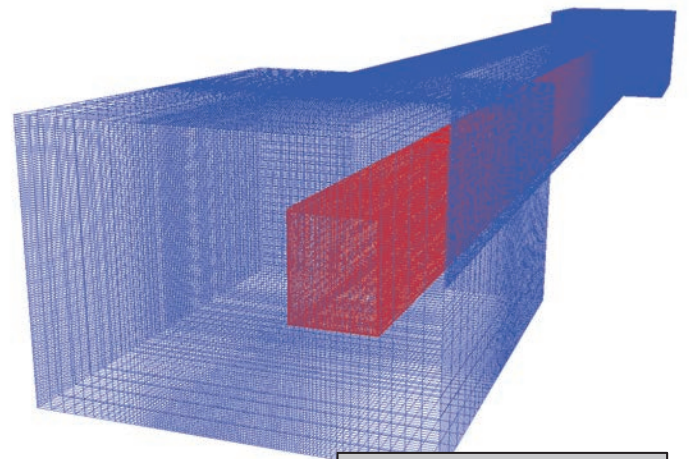


全長 : 10.8 m  
幅 : 0.4 m  
高さ : 0.5 m

単線トンネルの  
約1/10相当の高さ

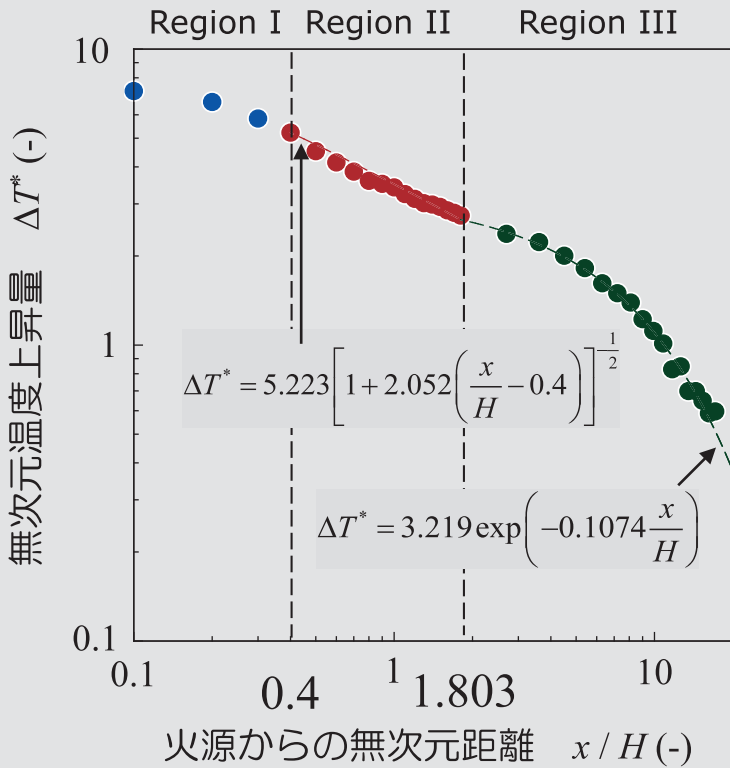
壁材質：ケイ酸カルシウム  
燃料：ヘプタン

## ■ 数値計算モデルの例



赤色：模型トンネル

## ■ 実験結果と理論式の比較



実験値	Region I	●
	Region II	●
	Region III	●
理論式	Region II	- - -
	Region III	- - -

実験結果は理論式と精度良く一致していることから、実験装置や実験方法、測定方法の妥当性および実験結果の信頼性が示されました。

※  $H$ : トンネル高さ

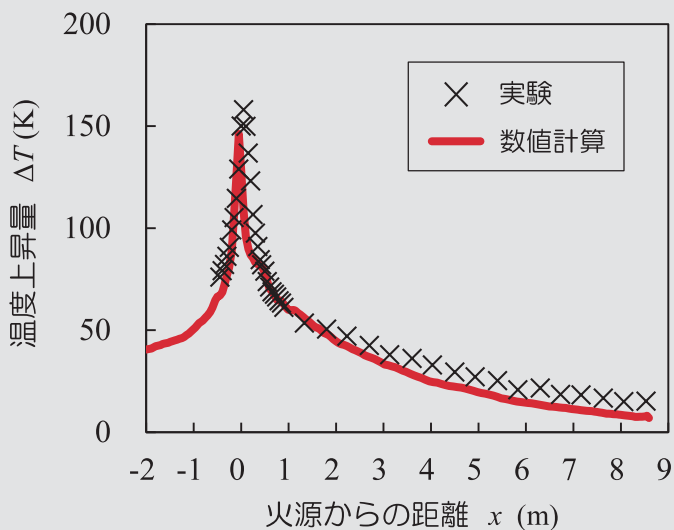
## ■ 数値計算結果の例



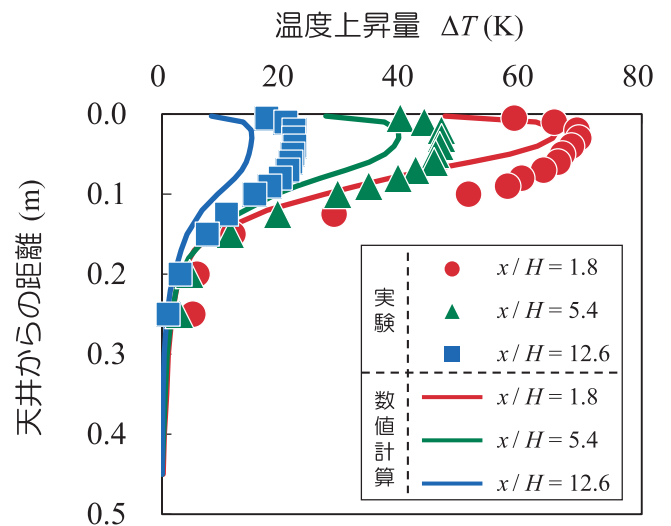
トンネル縦断面の温度上昇量分布 (着火後10分)

熱気流は天井に沿って坑口に向かって流れます。  
床面近くでは、新鮮空気が火源に向かって流れます。

## ■ 実験結果と数値計算結果との比較



トンネル長手方向の温度上昇量分布 (天井下 10 mm)



トンネル垂直方向の温度上昇量分布