

簡易モデルの燃焼実験について

簡易モデルの検討

簡易モデル化までの流れ

目標設定

簡易モデルのシミュレーション

簡易モデルの作成

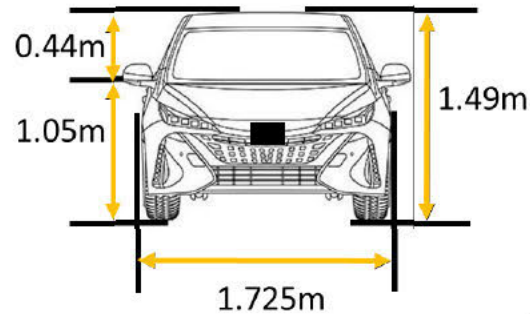
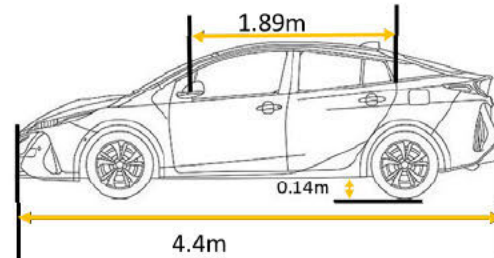
燃焼実験 (プレ)

簡易モデルの補正

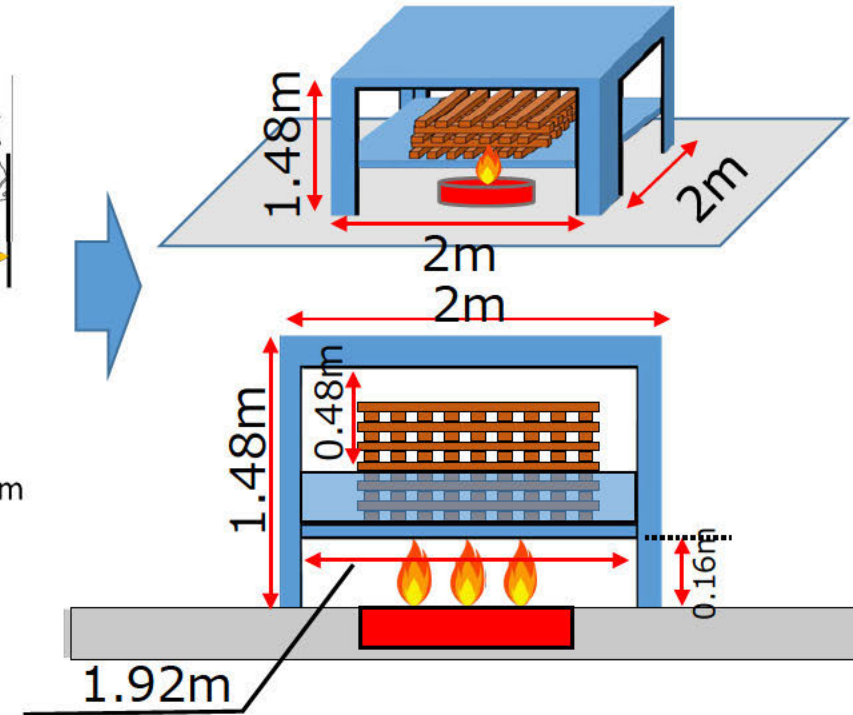
燃焼実験により再現性を確認

車室及び開口部の再現

・車室の形状及び開口部の寸法は試験車両の寸法を考慮し設定。



簡易モデル



可燃物量の目標設定

車両燃焼実験で確認を行った試験車両の車室部分を想定し、開口部は窓が全て破壊されたものを再現する。燃焼性状は燃焼実験で得られたA・B火災想定それぞれのピークを再現することを目指す。

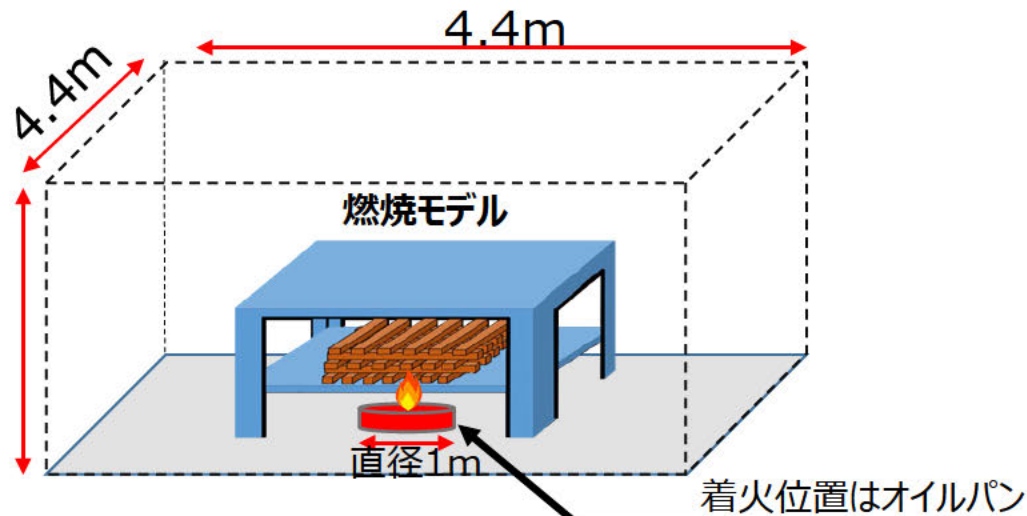
数値シミュレーション

シミュレーションの目標設定

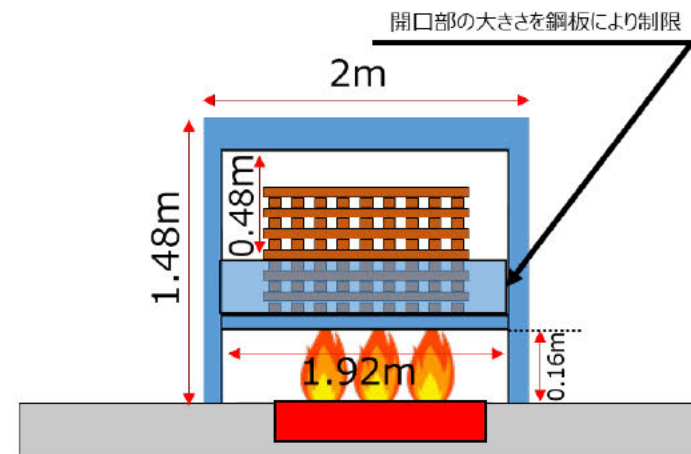
自動車燃焼実験で得られた最大の発熱速度及び輻射熱をA・B火災の簡易モデルそれぞれで再現するため、簡易モデル内に入れるクリブの量を求める。A火災にあっては1㎡のオイルパンを使用したクリブへの着火時間も求める。

シミュレーションの条件

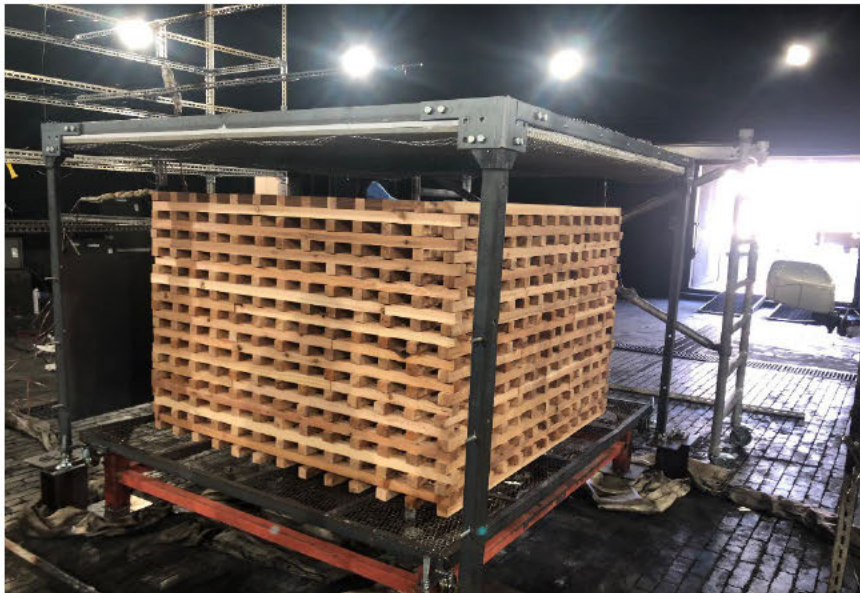
- ・計算領域は4.4m×4.4m×4.4mの立方体とし、立方体中央下部に燃焼モデルを設置する。
- ・燃焼モデルは2m×2m×1.48mの直方体とする。
- ・開口部条件は試験車両の車室及び開口部を再現した寸法とする。
- ・燃焼モデルの材質は鋼製とする。
- ・地面及び計算領域境界面からの輻射熱等は考慮しないこととする。
- ・B火災で使用するヘプタンの量は45Lとする。



<燃焼モデル寸法>

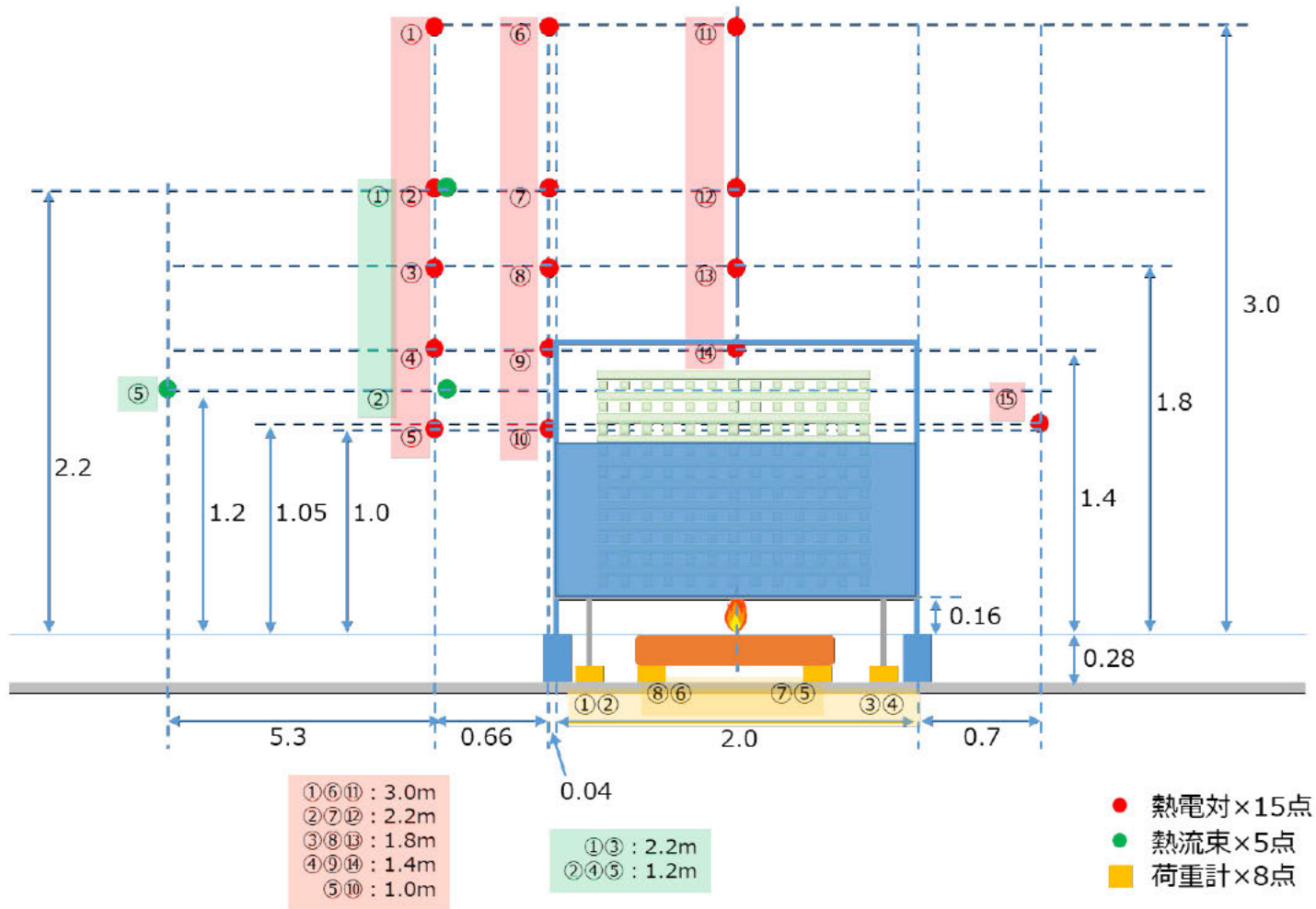


簡易モデルの設計



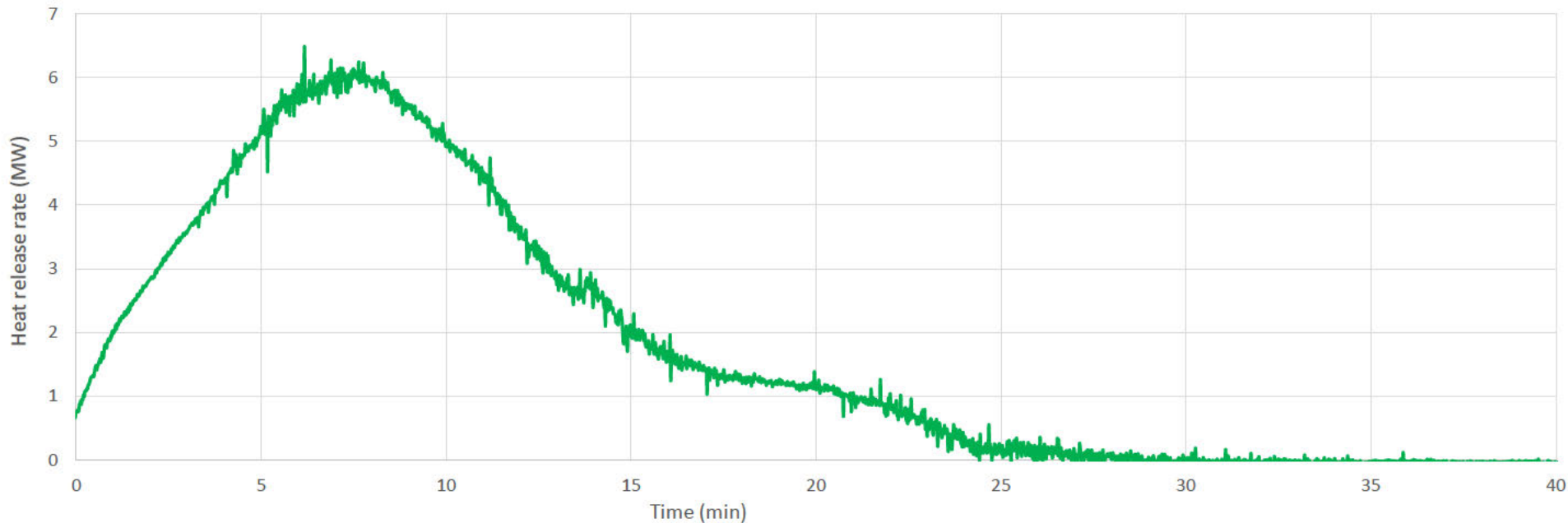
計測項目

クリブ火災試験時の計測位置詳細



A火災試験

発熱速度のグラフ



<実験条件>

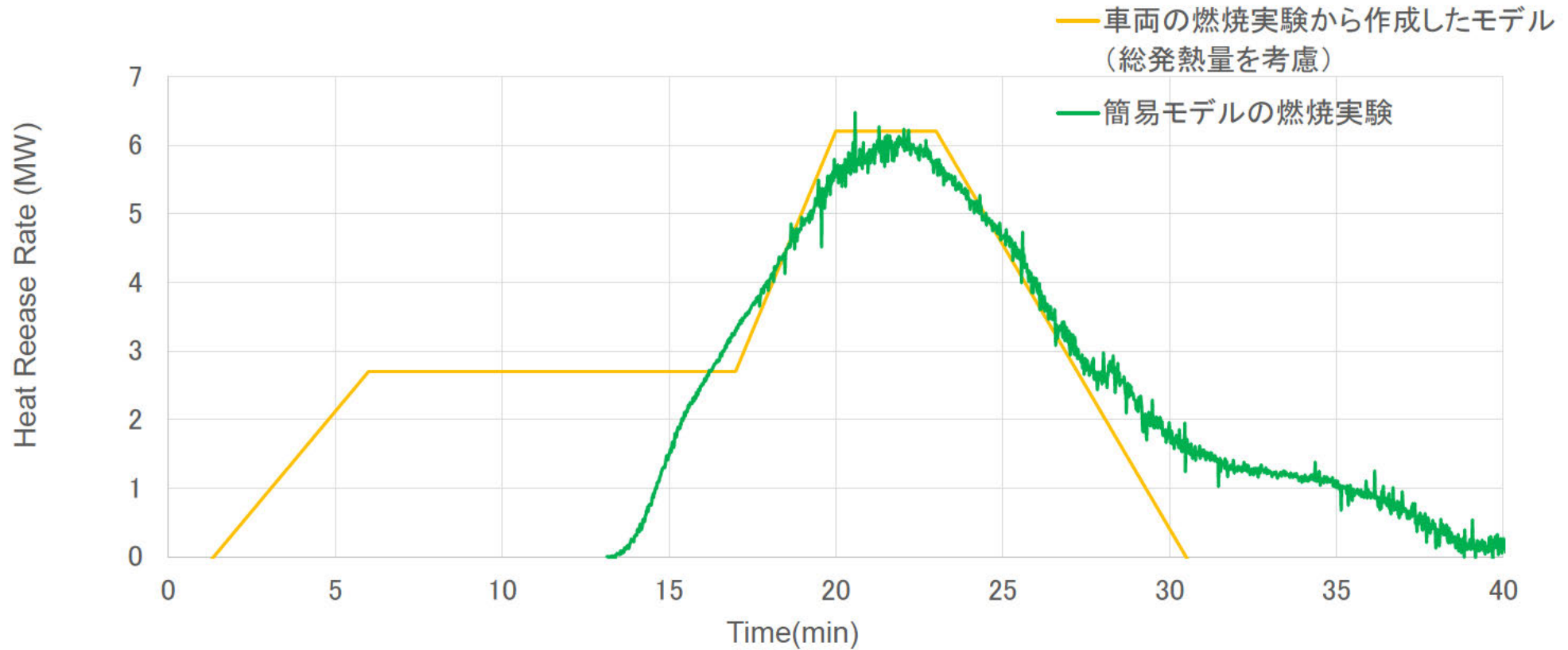
- 可燃物量は4cm×4cm×150cmのク립を1段13本×20段として簡易モデル内に設置。
- 直径1mのオイルパン内にノルマルヘプタン1.5Lを入れ約1分間着火を行う。

<実験結果>

- ピーク発熱速度は、7～8分あたりで6MWのピークとなっている。

A火災試験

車両の燃焼実験との比較

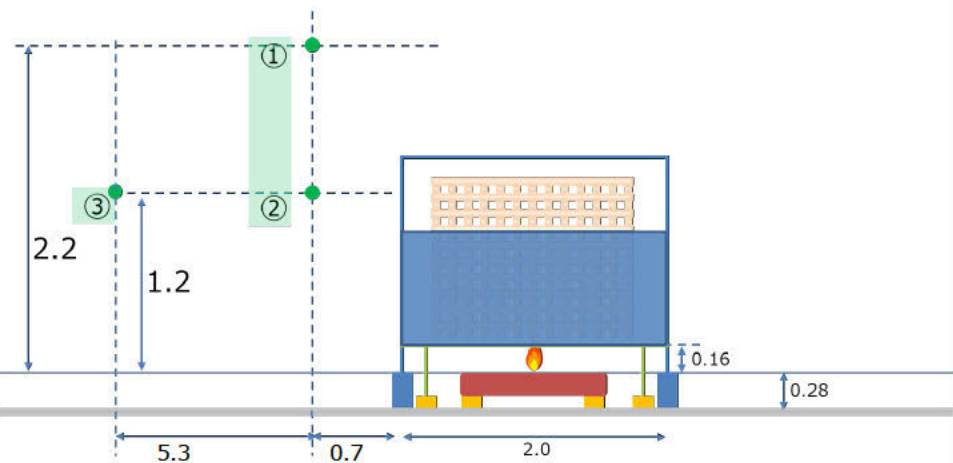


- 簡易モデルの燃焼実験の発熱速度ピークを車両の燃焼実験のピークと重なるように配置。
- 発熱速度に関する燃焼性状は、ピーク値は少し低いものの、一定程度の再現性があるものとなっている。

簡易モデルの燃焼実験

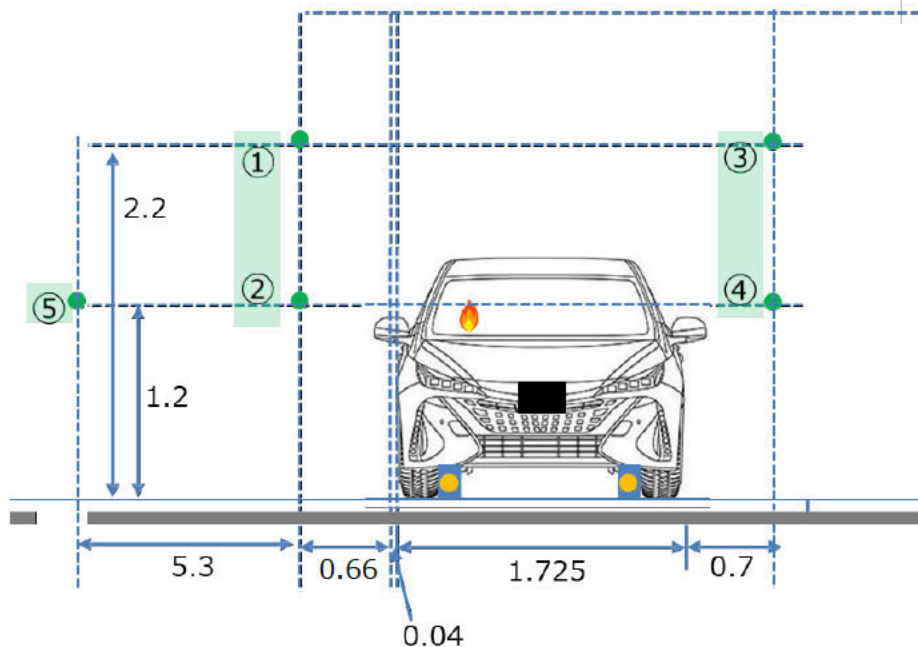
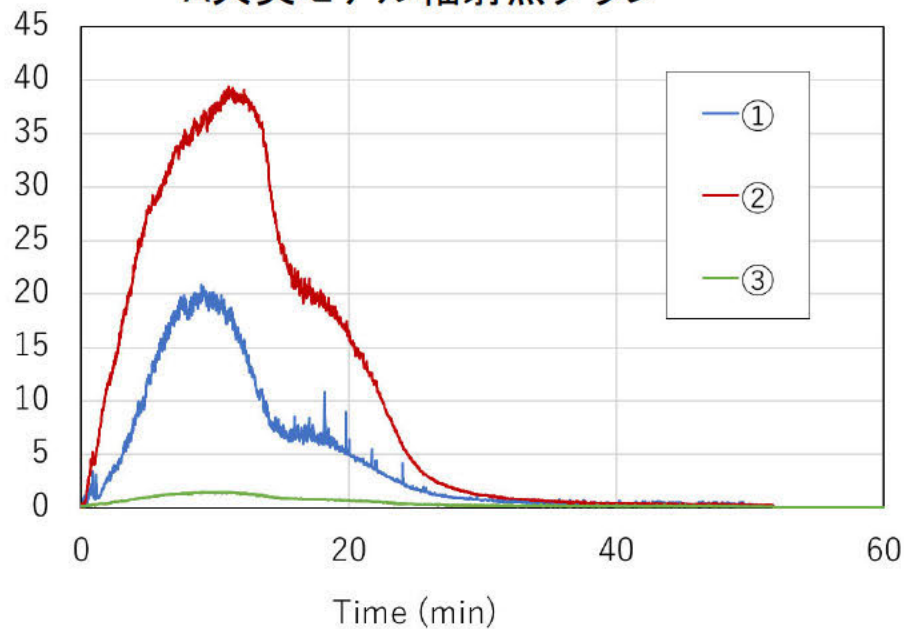
A火災試験

輻射熱の比較

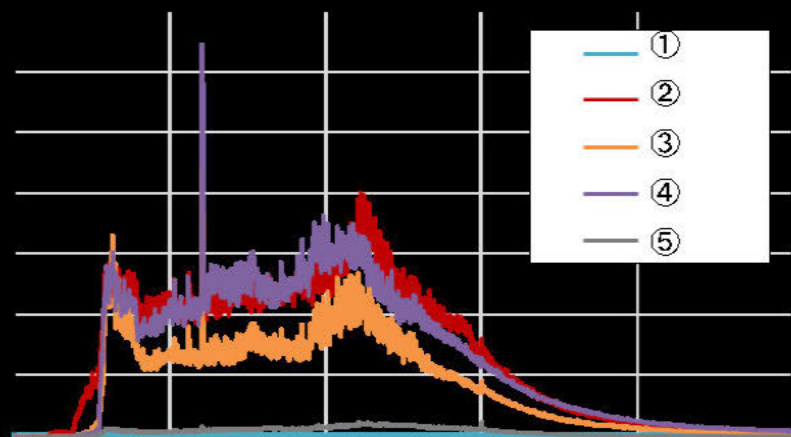


Heat Flux (kW/m^2)

A火災モデル輻射熱グラフ

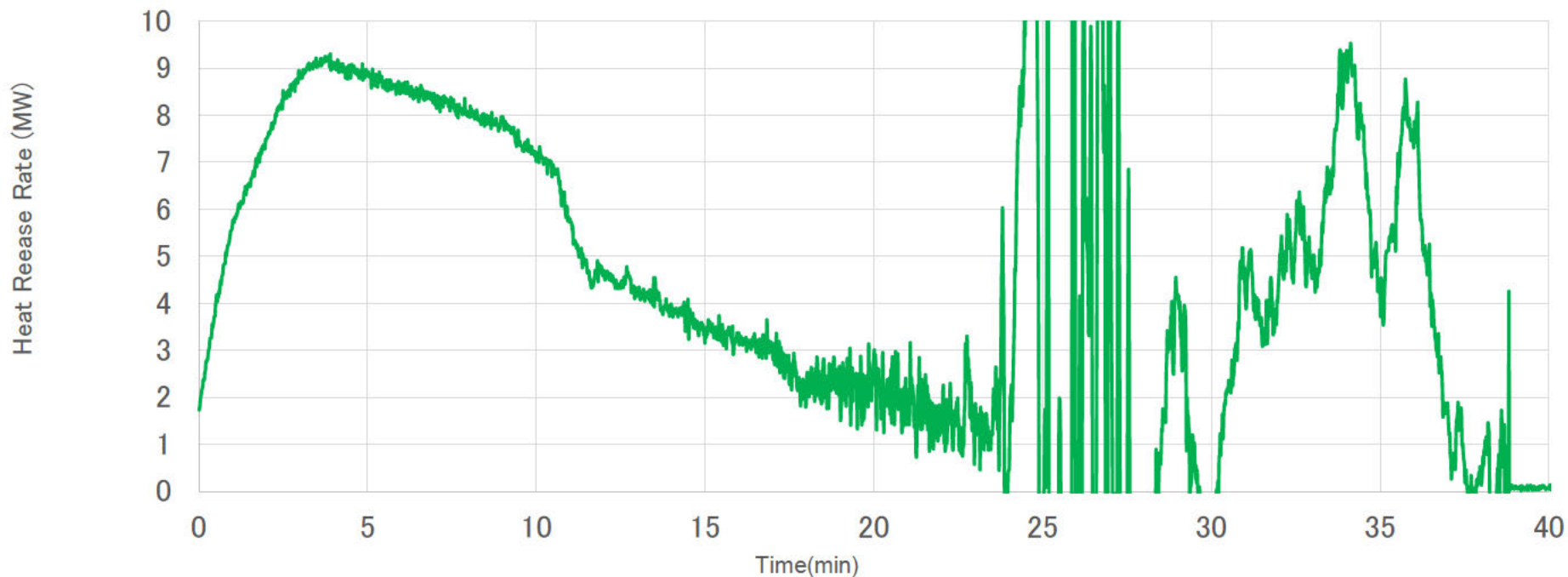


車両の燃焼実験(A火災)輻射熱グラフ



B火災試験①

発熱速度のグラフ



<実験条件>

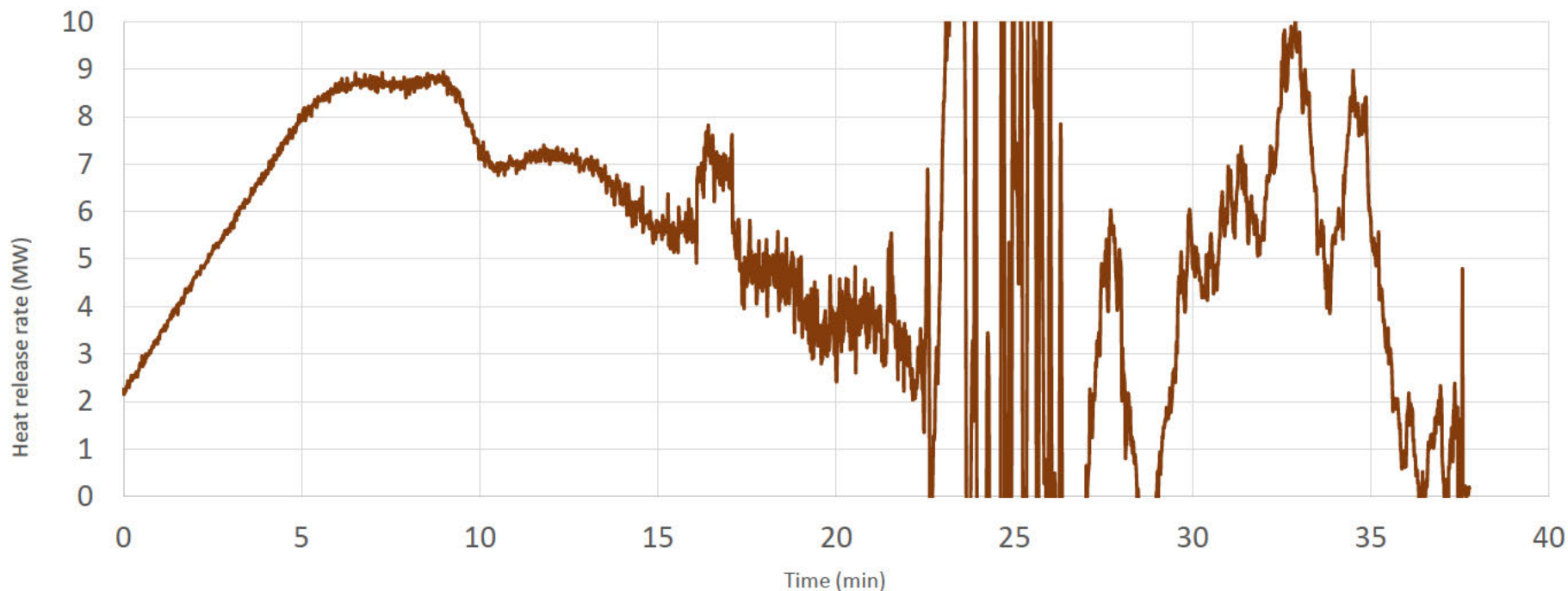
- ・可燃物量は4cm×4cm×150cmのグリブを1段13本×27段として簡易モデル内に設置。
- ・直径1mのオイルパン内にノルマルヘプタン45Lを入れ着火を行う。

<実験結果>

- ・ピーク発熱速度は、3～4分あたりで9MW程度のピークとなっている。

B火災試験②

発熱速度のグラフ



<実験条件>

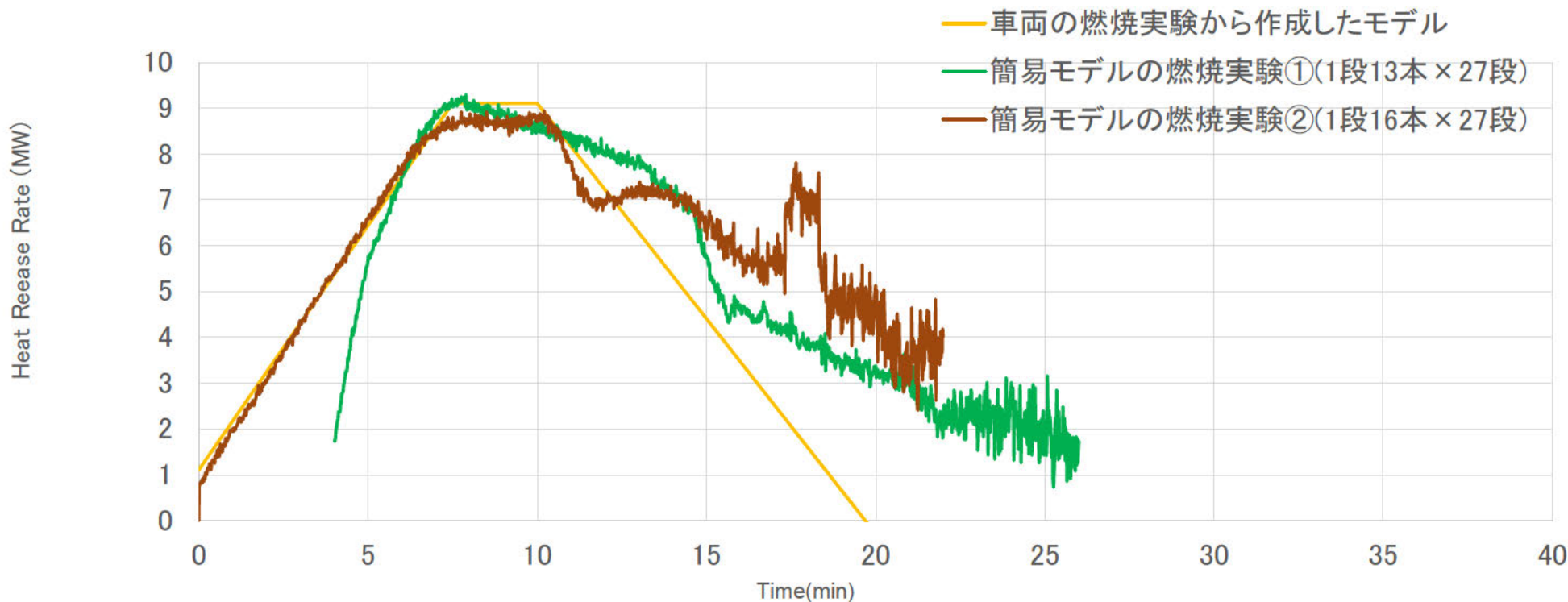
- ・可燃物量は4cm×4cm×150cmのグリブを1段16本×27段として簡易モデル内に設置。
- ・直径1mのオイルパン内にノルマルヘプタン45Lを入れ着火を行う。

<実験結果>

- ・ピーク発熱速度は、6～9分あたりで9MW程度のピークとなっている。
(オイルパンの発熱速度が実験機器の故障等により計測ができなかったため、B火災試験①におけるオイルパン発熱速度をもちいたもの。)

B火災試験

車両の燃焼実験との比較

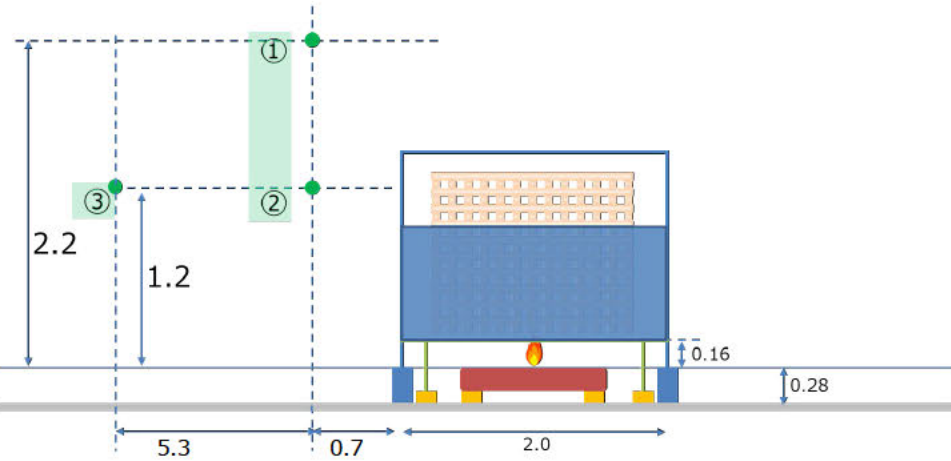


- 簡易モデルの燃焼実験の発熱速度ピークを車両の燃焼実験のピークと重なるように配置。
- 発熱速度に関する燃焼性状は、ピーク値は低いものの、一定程度の再現性があるものとなっている。

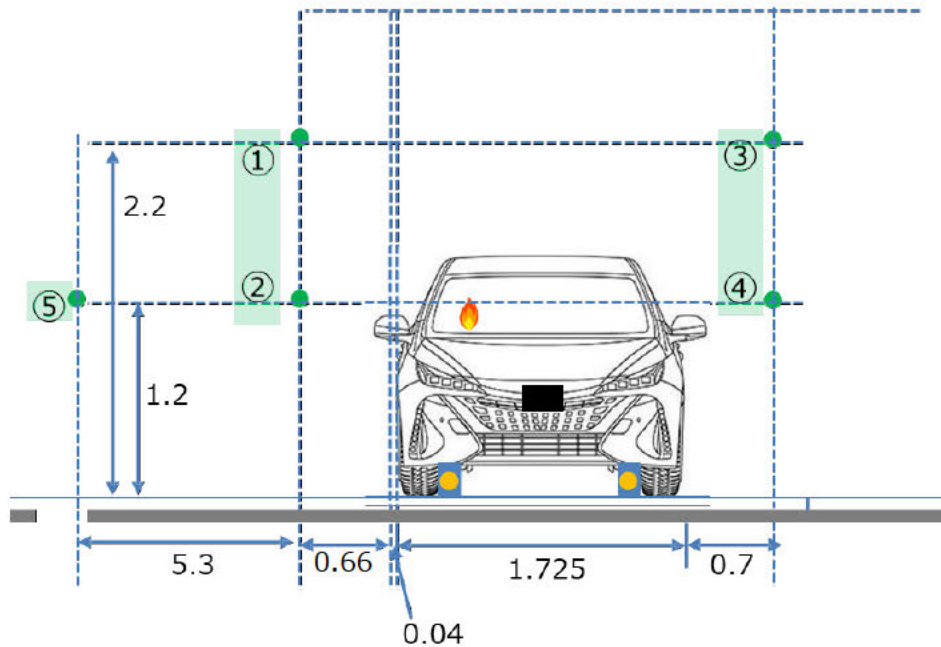
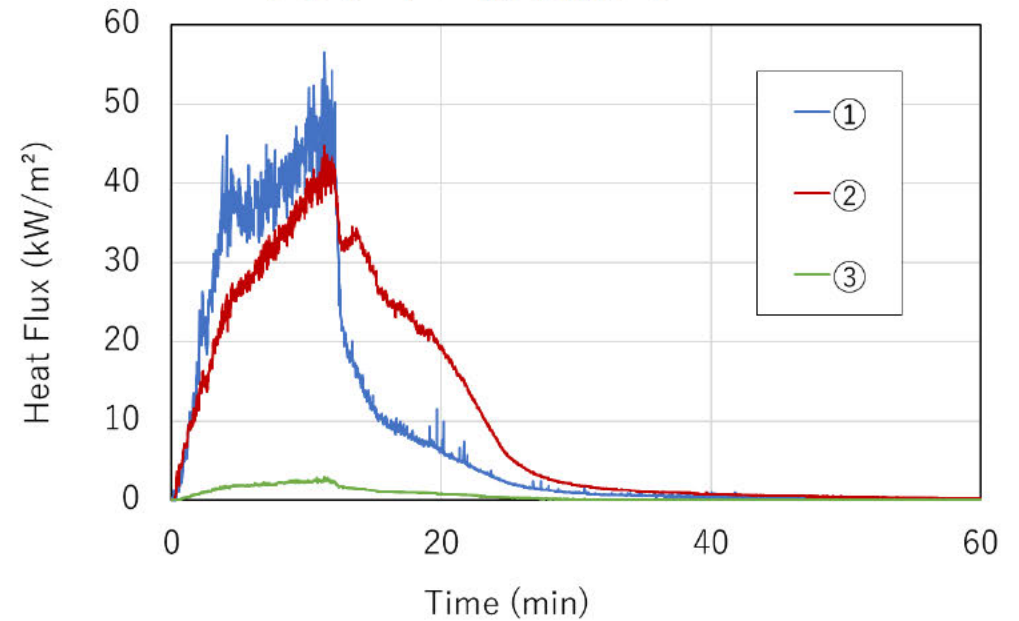
簡易モデルの燃焼実験

B火災試験

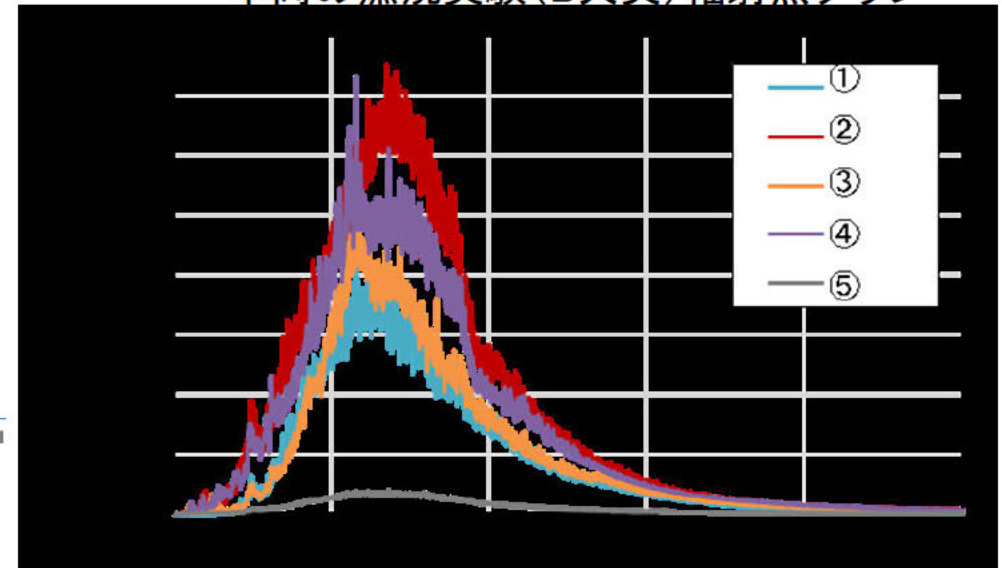
輻射熱の比較



B火災モデル輻射熱グラフ



車両の燃焼実験(B火災)輻射熱グラフ



【今年度の成果】

- 車両の燃焼実験を行い、A火災及びB火災について、それぞれ、燃焼性状を確認。
- その結果を踏まえ、ピークとなる発熱速度を再現するための火災モデルを構築。
- 構築した火災モデルを燃焼実験において再現するための簡易モデルを作成し、燃焼実験を実施。
- 燃焼実験において確認された燃焼性状では、発熱速度のピーク値は少し低いものの、一定程度の再現を行うことはできた。



【今後(来年度)の方針案】

- 来年度は発熱速度のピーク値の再現を行うため、クリブの断面積や空気の流入量を増加させた場合の効果をシミュレーションにより再度検討し、簡易モデルを改良。
- 改良した簡易モデルにおいて、燃焼実験を実施。