

簡易模型を用いた消火実験について（令和6年度）

令和7年7月22日
消防庁予防課

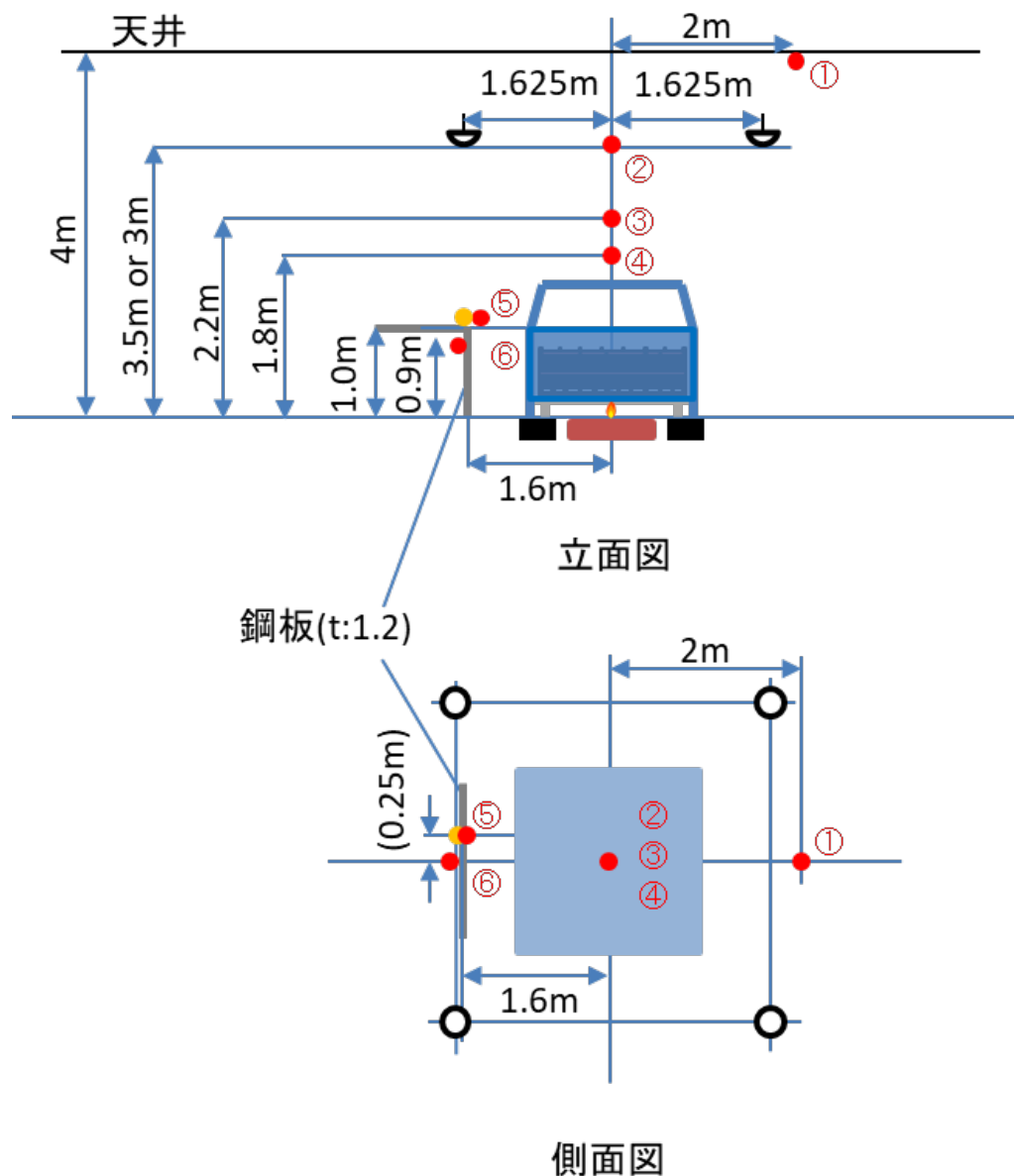
スプリンクラー設備の設置条件等について

項目	スプリンクラー設備	閉鎖型水噴霧設備		備考
ヘッド	閉鎖型スプリンクラーヘッド（標準型）	閉鎖型水噴霧ヘッド（高天井型）	閉鎖型水噴霧ヘッド（低天井型）	有効散水半径：2.3m
ヘッド高さ	3.0m	3.5m	3.0m	天井高さ：4.0m
ヘッド間距離	3.25m			正方配置における最大間隔
放水圧・流量	0.1MPa・80L/min	0.35MPa・110L/min		下限放水圧・流量
散水密度	7.5L/min・㎡	10L/min・㎡		（参考）昨年度の泡消火設備 3.7L/min・㎡
感度種別	閉鎖型スプリンクラーヘッド2種	閉鎖型スプリンクラーヘッド1種相当		自動車のピーク時の燃焼における効果を確認するため、4つのヘッドをあらかじめ開放しておき、手動起動で一斉に放水開始
放水開始時間	点火開始1分後			
放水時間	20分間			
計測時間	放水開始20分後まで			計測機器への影響等を考慮し、実験の継続が困難であると判断した場合は、その時点まで計測を実施する。 （実験実施事業者判断）
クリブ	30mm×40mm×1,800mm 168本 15段			
助燃剤	n-ヘプタン 1.5L			
				Φ1mオイルパン（敷水 5L）

実験のレイアウト及びタイムテーブル

レイアウト

※簡易模型を用いた泡消火設備の消火実験（令和6年度実施）と同様の条件で実施



- : 熱電対
- : サイドミラー
- : ヘッド

タイムテーブル

時間 (分)	イベント
開始前	助燃剤投入
-1 min	計測開始
0 min	点火
1 min	放水開始 (手動)
(実験の継続が困難であると判断した場合)	放水停止・計測終了 強制消火
21 min	放水停止・計測終了
21 min ~	排煙装置起動

実験日

令和7年3月4日・5日

火源となる可燃物の設定について

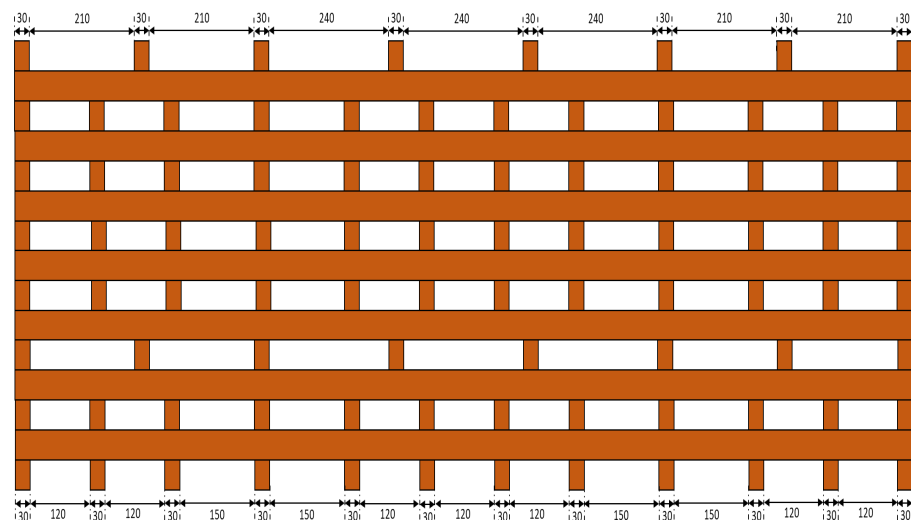
可燃物の設定

※簡易模型を用いた泡消火設備の消火実験（令和6年度実施）と同様の条件で実施

令和6年度の自動車の燃焼実験（フリーバーン）で得られた発熱速度のピークを基に、クリブの量と配置を設定。

- ・クリブは建築部材として一般的に使用され、調達が容易な30mm×40mm×1800mmのものを使用。
- ・1段12本を基本とし、15段積む（5・10・15段のみ8本）。

正面図

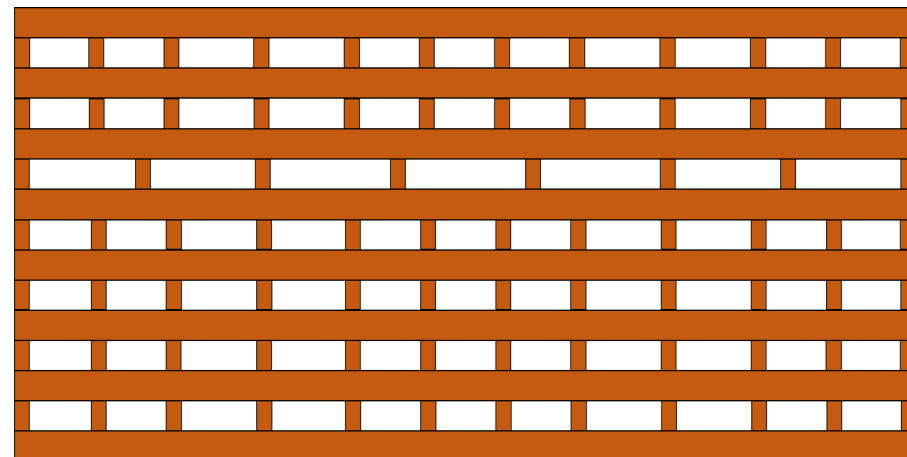


側面図

⑮

⑩

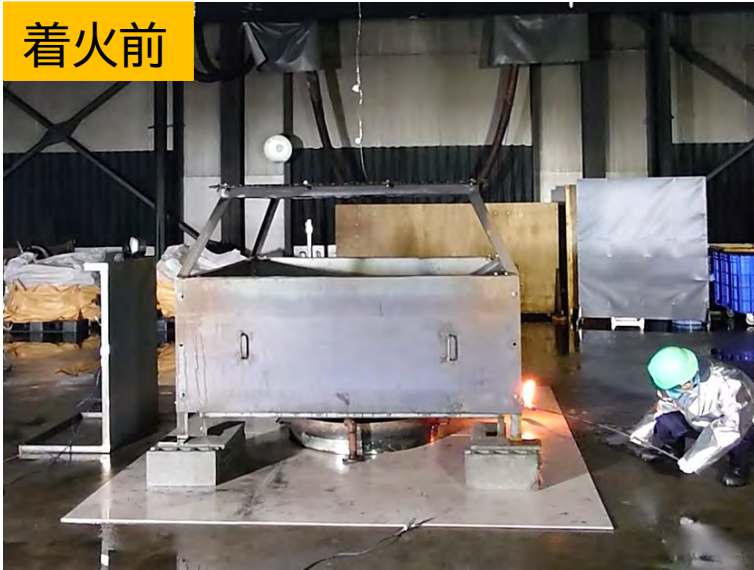
⑤



閉鎖型スプリンクラーヘッド(標準型)(令和7年3月5日実施)①

実験状況

着火前



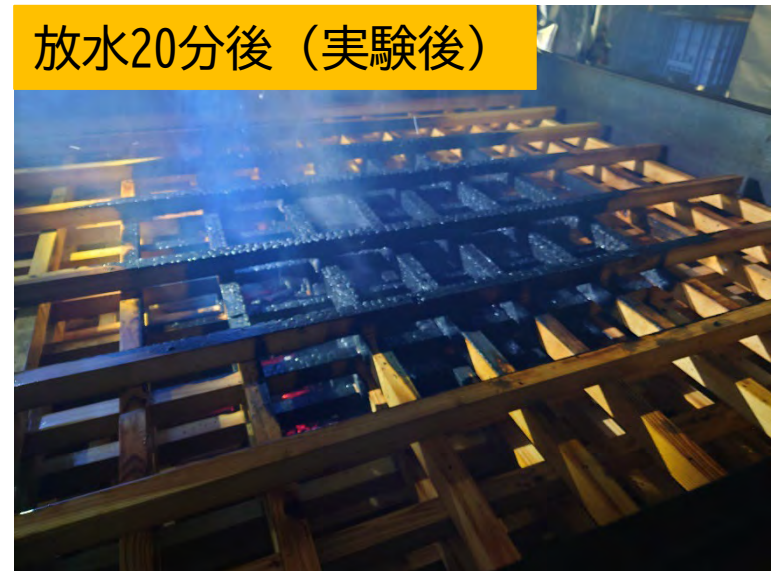
着火後1分(消火設備起動)



放水30秒後(火炎抑制)

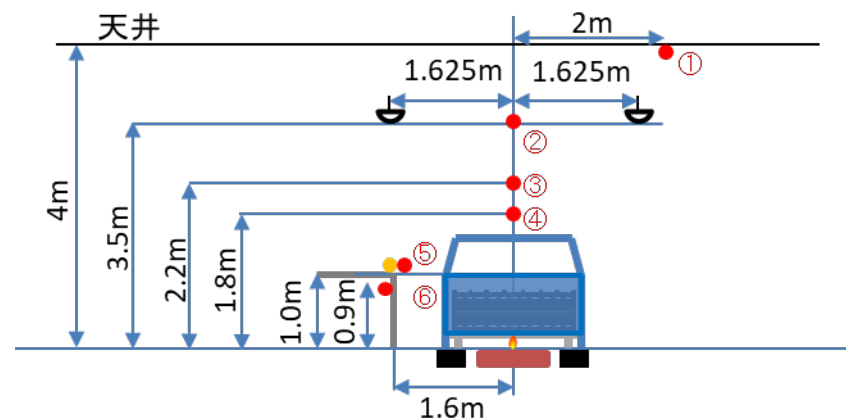


放水20分後(実験後)

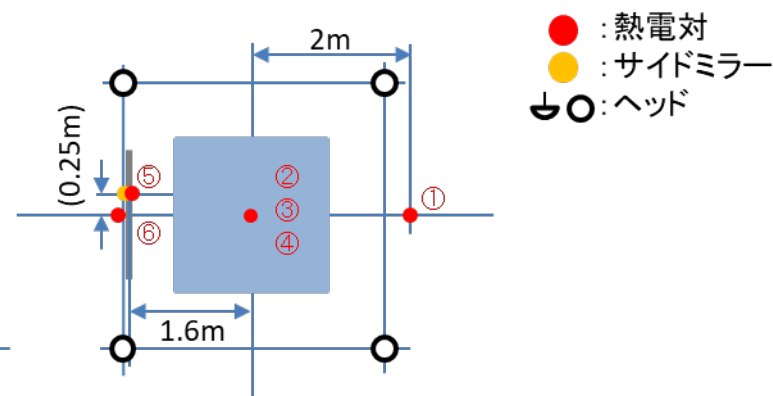


閉鎖型スプリンクラーヘッド(標準型)(令和7年3月5日実施)②

実験結果

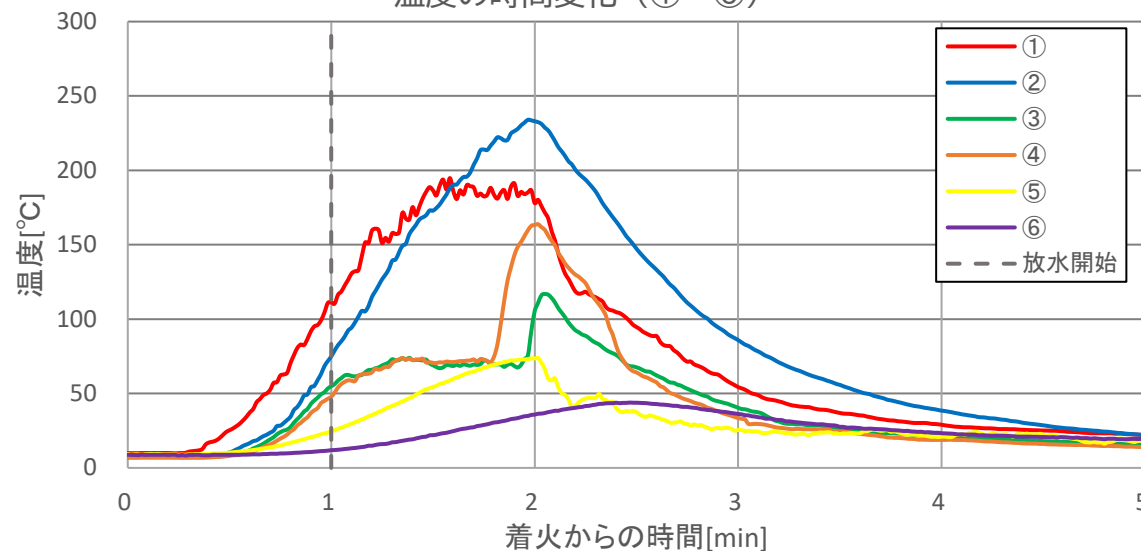


立面図



側面図

温度の時間変化 (①～⑥)



実験前後のミラーの状況

【実験前】



【実験後】

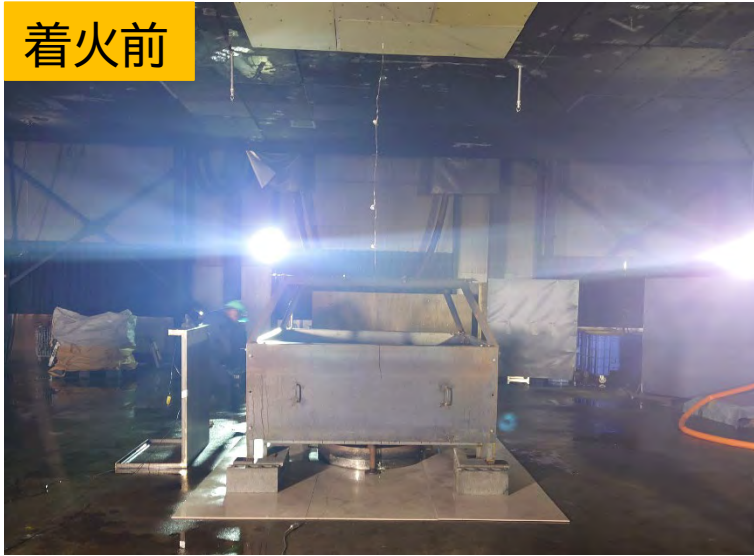


- ・ 閉鎖型水噴霧設備起動後は、約1分では有炎燃焼がほぼ見られなくなり、周囲の温度も低下した。
- ・ 閉鎖型水噴霧設備停止後のクリブは、一部が燃焼している状態であった。

閉鎖型水噴霧ヘッド(高天井型)(令和7年3月4日実施)①

実験状況

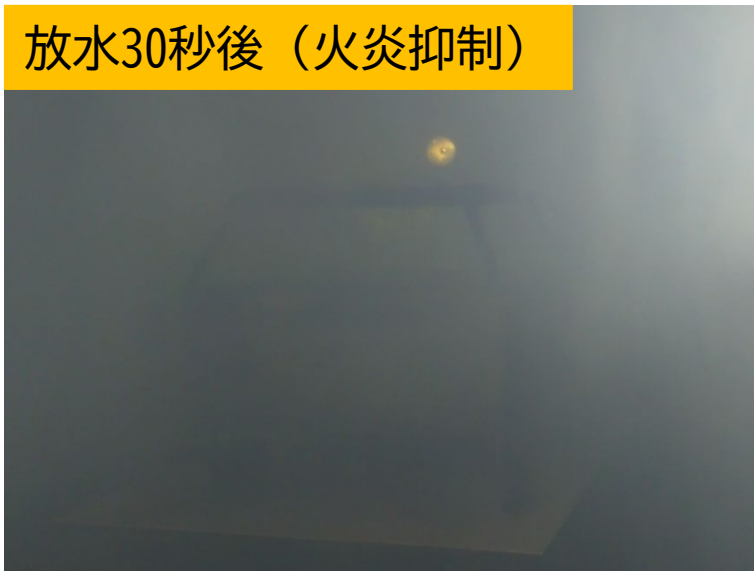
着火前



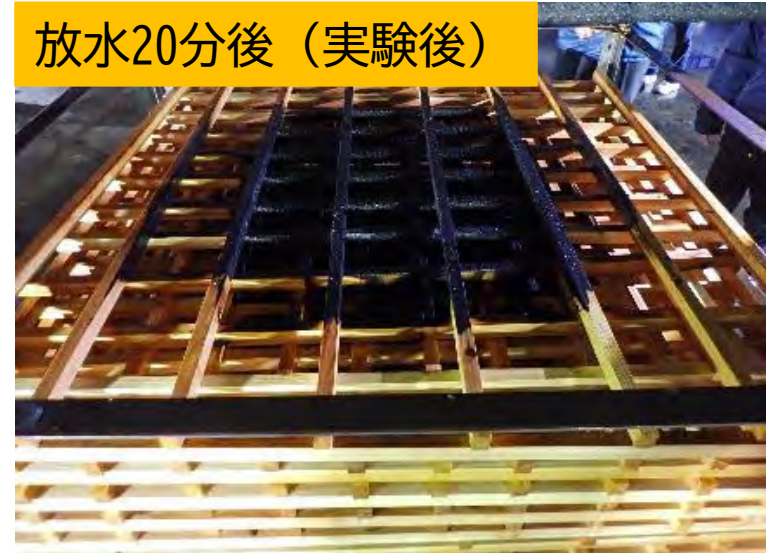
着火後 1 分 (消火設備起動)



放水30秒後 (火炎抑制)



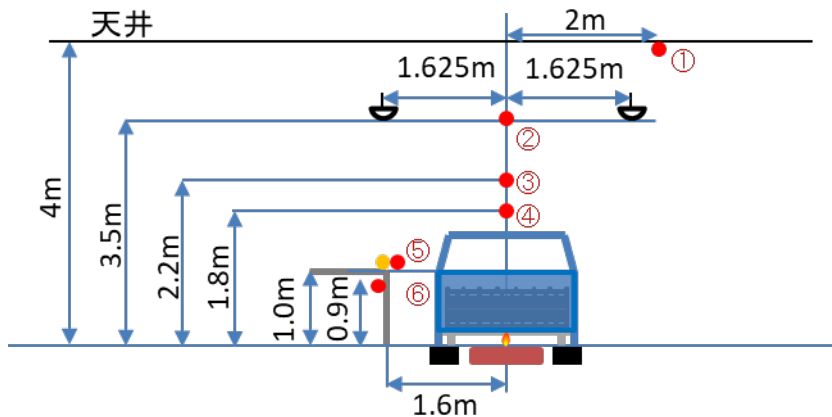
放水20分後 (実験後)



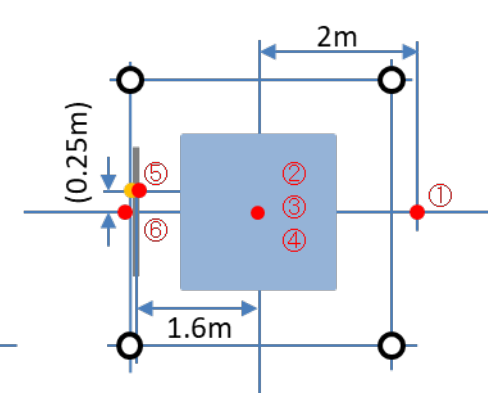
閉鎖型水噴霧ヘッド(高天井型)(令和7年3月4日実施)②

実験結果

閉鎖型水噴霧ヘッド（高天井用）（令和7年3月4日実施）



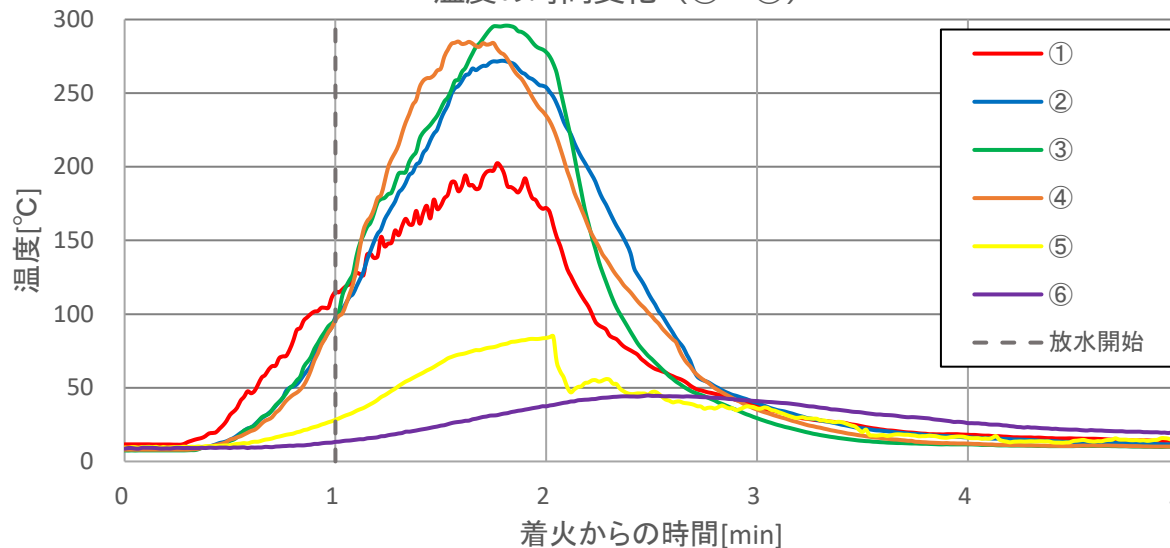
立面图



側面図

● : 熱電対
● : サイドミラー
⬇○ : ヘッド

温度の時間変化 (①～⑥)



実験前後のミラーの状況

【実験前】



【実験後】



- ・閉鎖型水噴霧設備起動後は、約30秒で有炎燃焼が見られなくなり、周囲の温度も低下した。
- ・閉鎖型水噴霧設備停止後のクリブは、鎮火状態であることが確認できた。

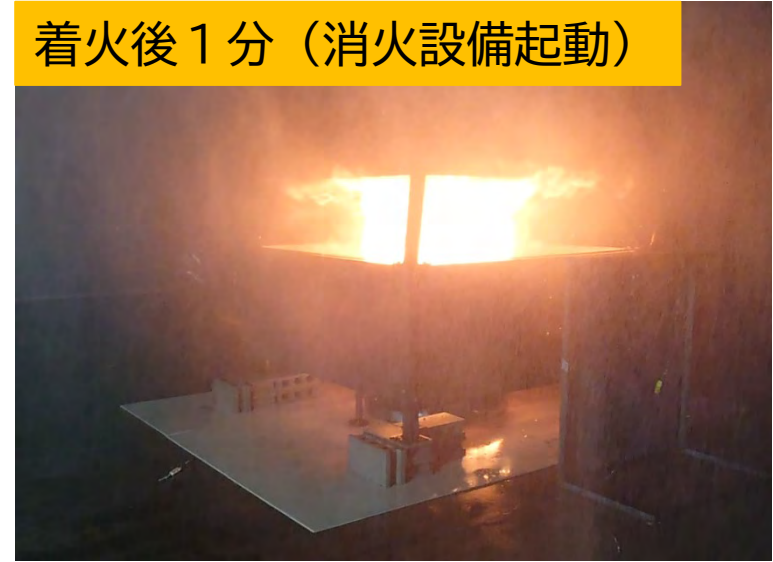
閉鎖型水噴霧ヘッド(低天井型)(令和7年3月5日実施)①

実験状況

着火前



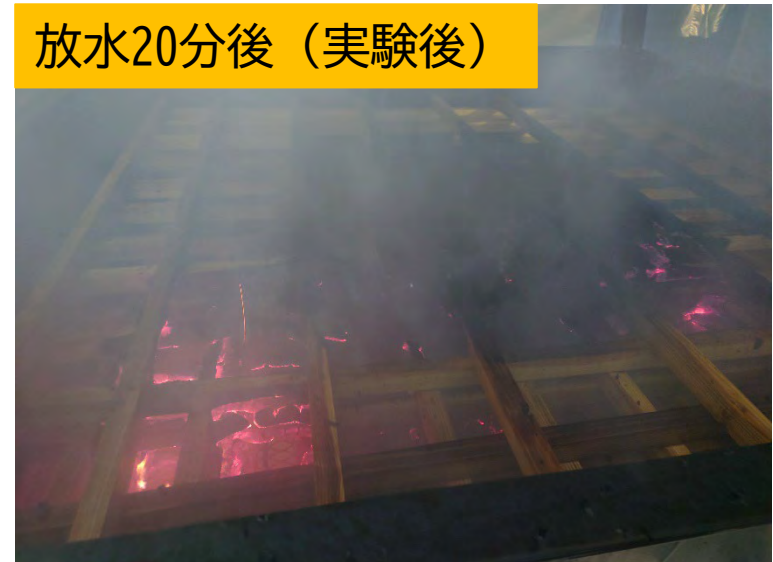
着火後1分(消火設備起動)



放水30秒後(火炎抑制)

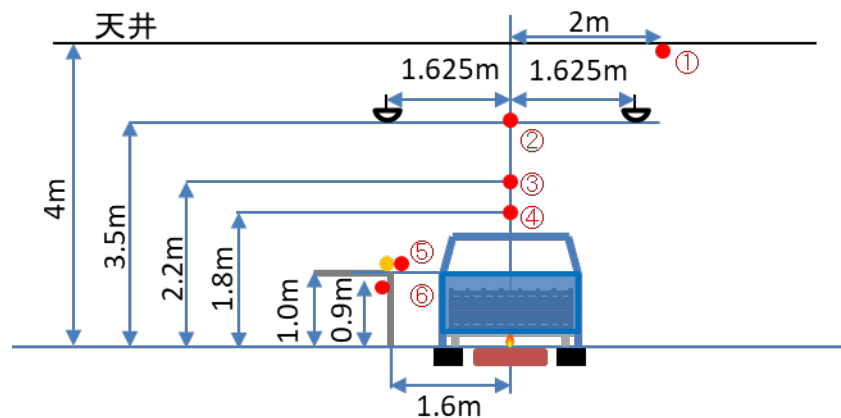


放水20分後(実験後)

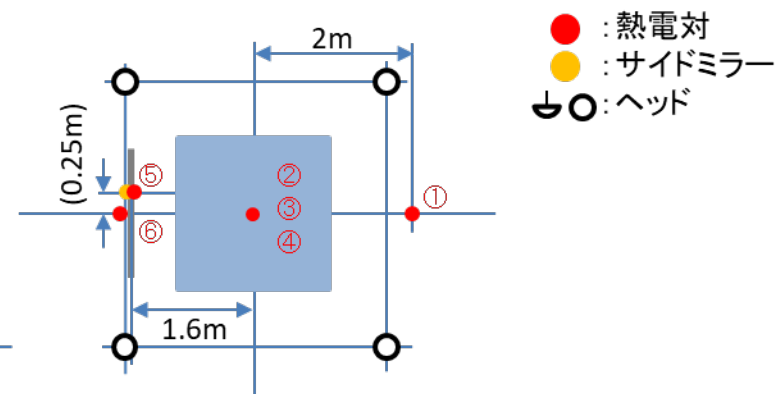


閉鎖型水噴霧ヘッド(低天井型)(令和7年3月5日実施)②

実験結果



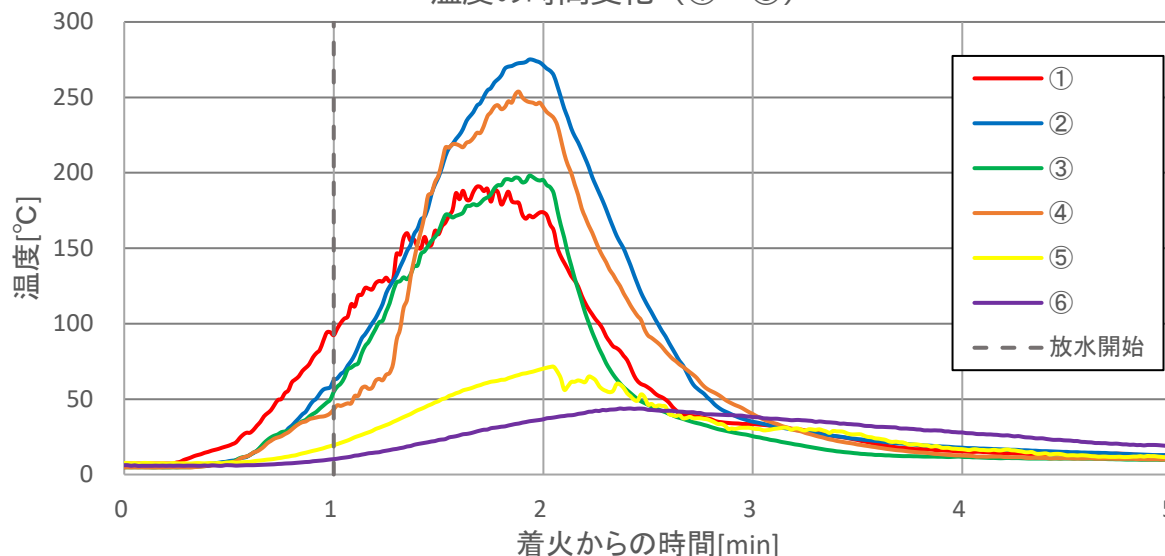
立図図



側面図

● : 熱電対
● : サイドミラー
○ : ヘッド

温度の時間変化 (①～⑥)



実験前後のミラーの状況

【実験前】



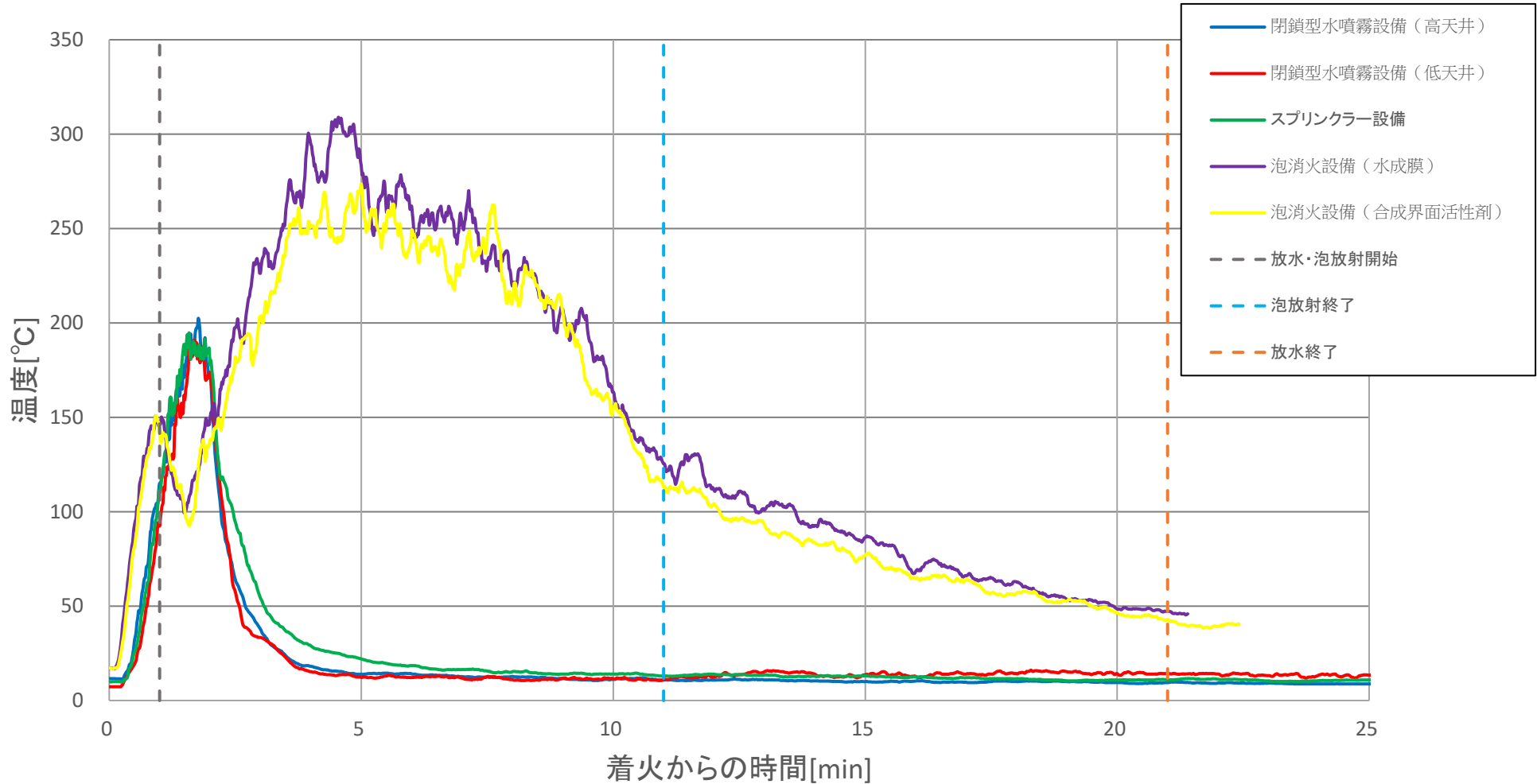
【実験後】



- ・ 閉鎖型水噴霧設備起動後は、約1分で有炎燃焼がほぼ見られなくなり、周囲の温度も低下した。
- ・ 閉鎖型水噴霧設備停止後のクリブは、一部が燃焼している状態であった。

実験結果比較①

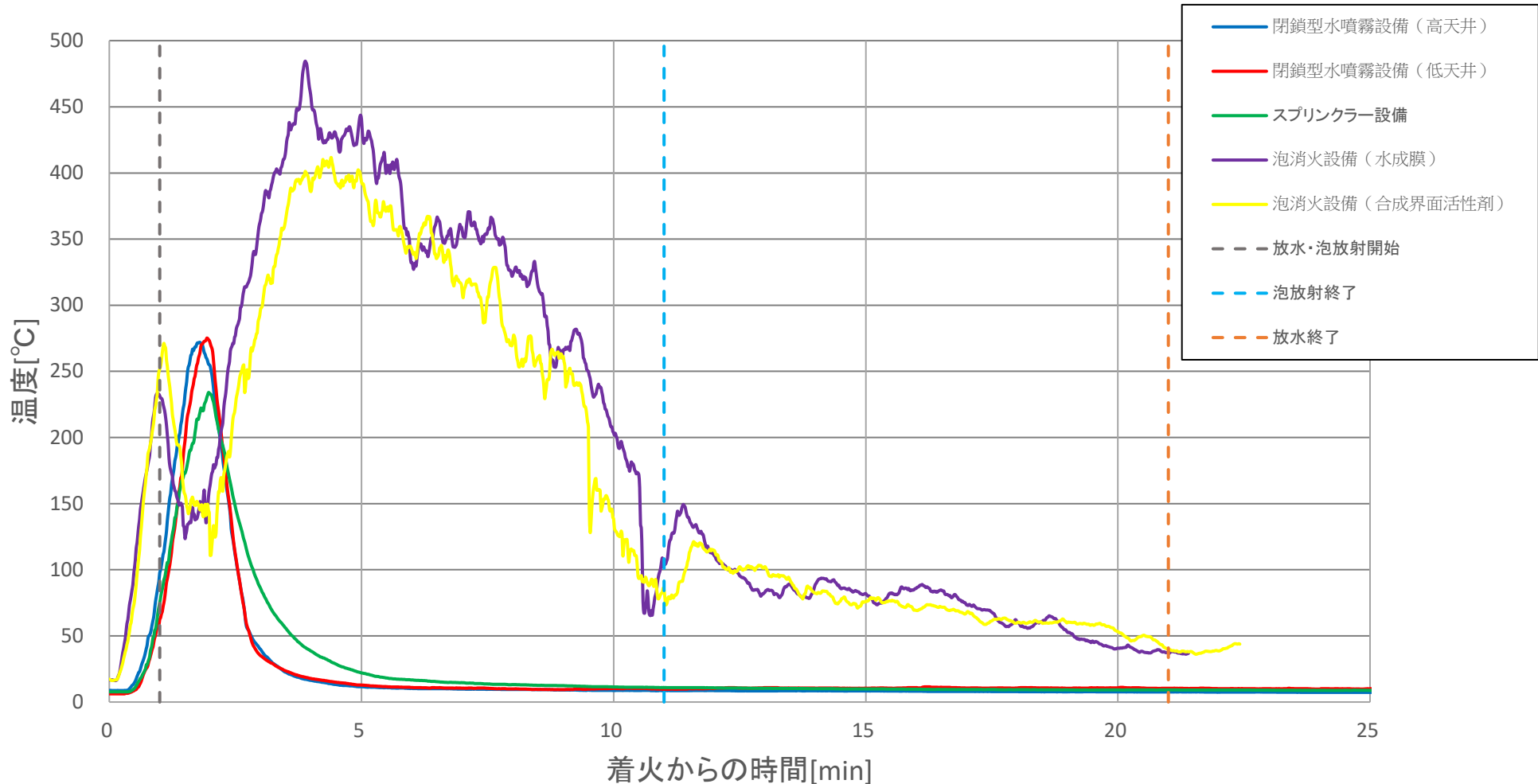
天井温度（①：軸上から2 m）の時間変化



- 閉鎖型水噴霧設備及びスプリンクラー設備は、泡消火設備（令和6年実施）と比較して、設備起動後に急激に温度が低下していることが確認できる。

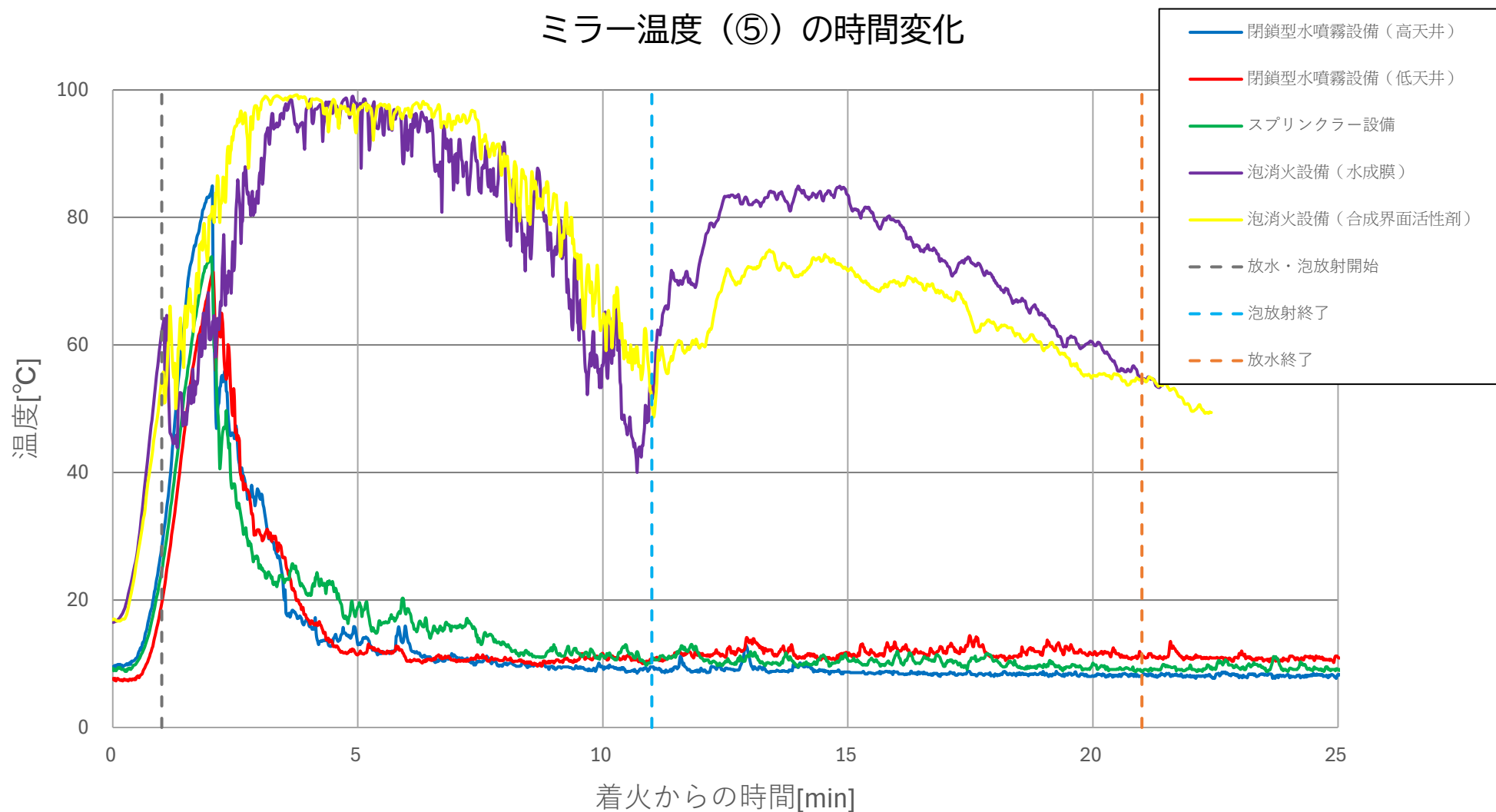
実験結果比較②

直上温度（②：軸上高さ3 m）の時間変化



- 閉鎖型水噴霧設備及びスプリンクラー設備は、泡消火設備（令和6年実施）と比較して、設備起動後に急激に温度が低下していることが確認できる。

ミラー温度（⑤）の時間変化



- 閉鎖型水噴霧設備及びスプリンクラー設備は、泡消火設備（令和6年実施）と比較して、設備起動後に急激に温度が低下していることが確認できる。

実験結果比較④

着火後2分（放水・泡放射開始後1分）時点

閉鎖型水噴霧設備（高天井型）



閉鎖型水噴霧設備（低天井型）



閉鎖型スプリンクラーヘッド（標準型）



泡消火設備（水成膜泡）



泡消火設備（合成界面活性剤泡）



- スプリンクラー設備及び閉鎖型水噴霧設備を用いたいずれの実験も、放水開始後、有効に燃焼を抑制している状況が確認できた。なお、使用した各ヘッドによって散水分布が異なり、クリブの火点に最も有効に放水できていた高天井用の閉鎖型水噴霧ヘッドを用いた実験では、鎮火できていた。
- 令和6年の泡消火設備を用いた同様の消火実験結果と比較して、自動車火災（A火災）のピーク前後の燃焼に対して、閉鎖型水噴霧設備及びスプリンクラー設備のいずれも有効な結果であった。