

高温固体表面を利用した消火のための表面改質装置の開発とその効果

Development and effects of source quality reforming equipment for the fire extinguishing with hot surface

沖本 宙恭⁽¹⁾・廣田 光智⁽¹⁾・佐々木 崇志⁽¹⁾・松岡 勇樹⁽¹⁾・鳥飼 宏之⁽²⁾・齋藤 務⁽¹⁾・柿崎 大輔⁽³⁾・開米 広樹⁽³⁾・赤石壮史⁽³⁾・折居 紳一郎⁽³⁾

(1)室蘭工業大学 (2)弘前大学 (3)室蘭市消防局

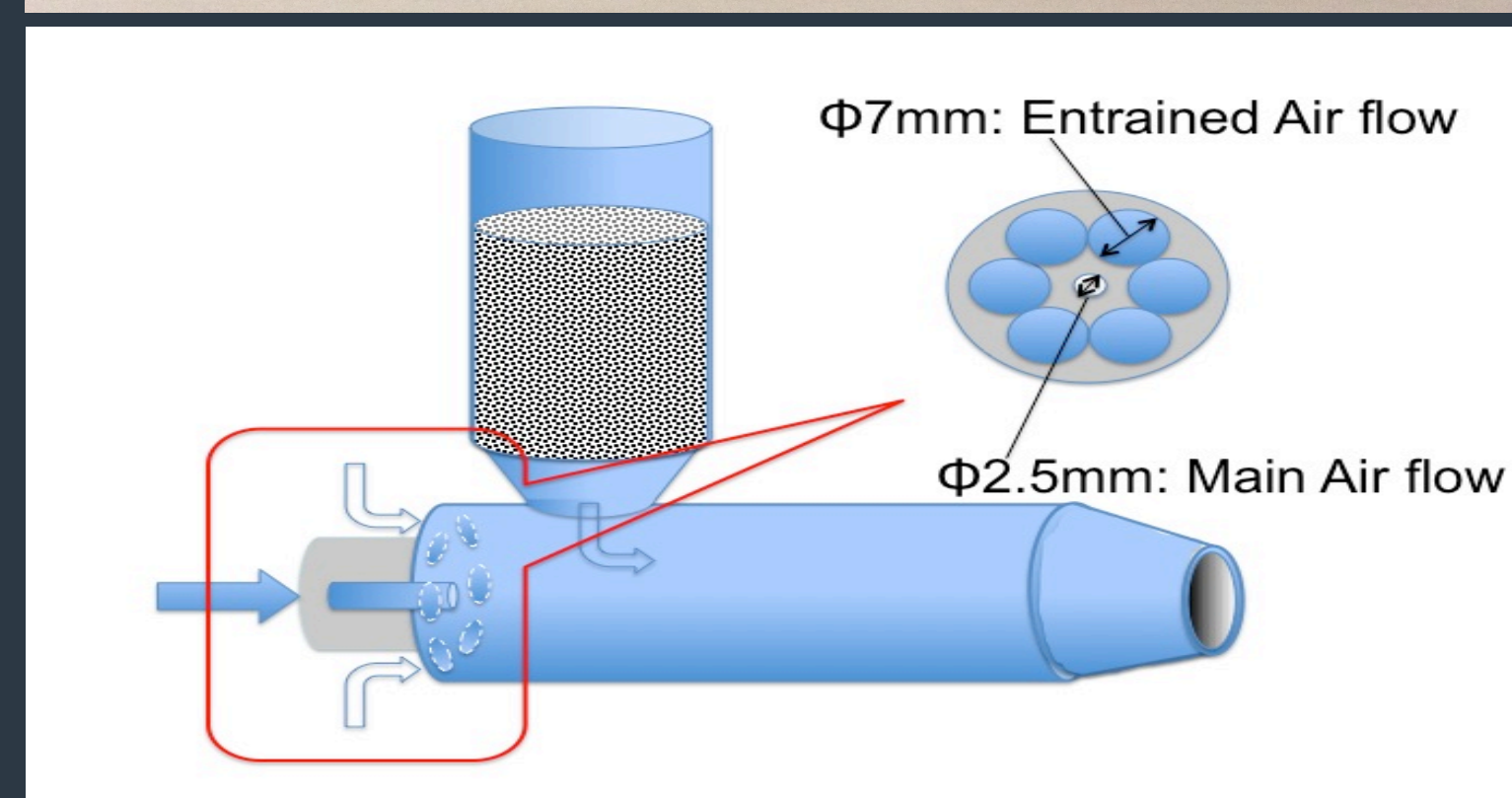
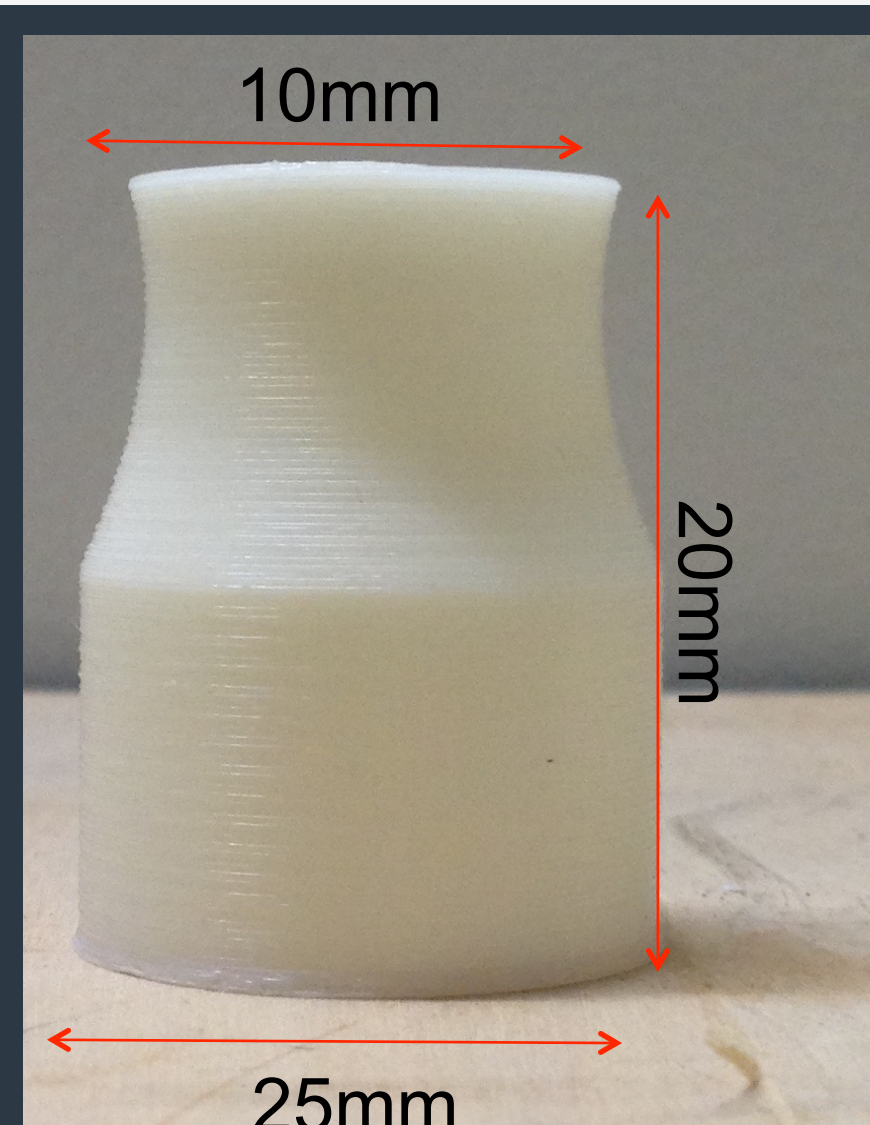
Keywords : Evaporation, Water Droplet, Extinction, Surface roughness

目的：火源及び周囲の固体表面を粗い表面に改質する装置の開発とそれによる消火確率の変化の調査

研究背景

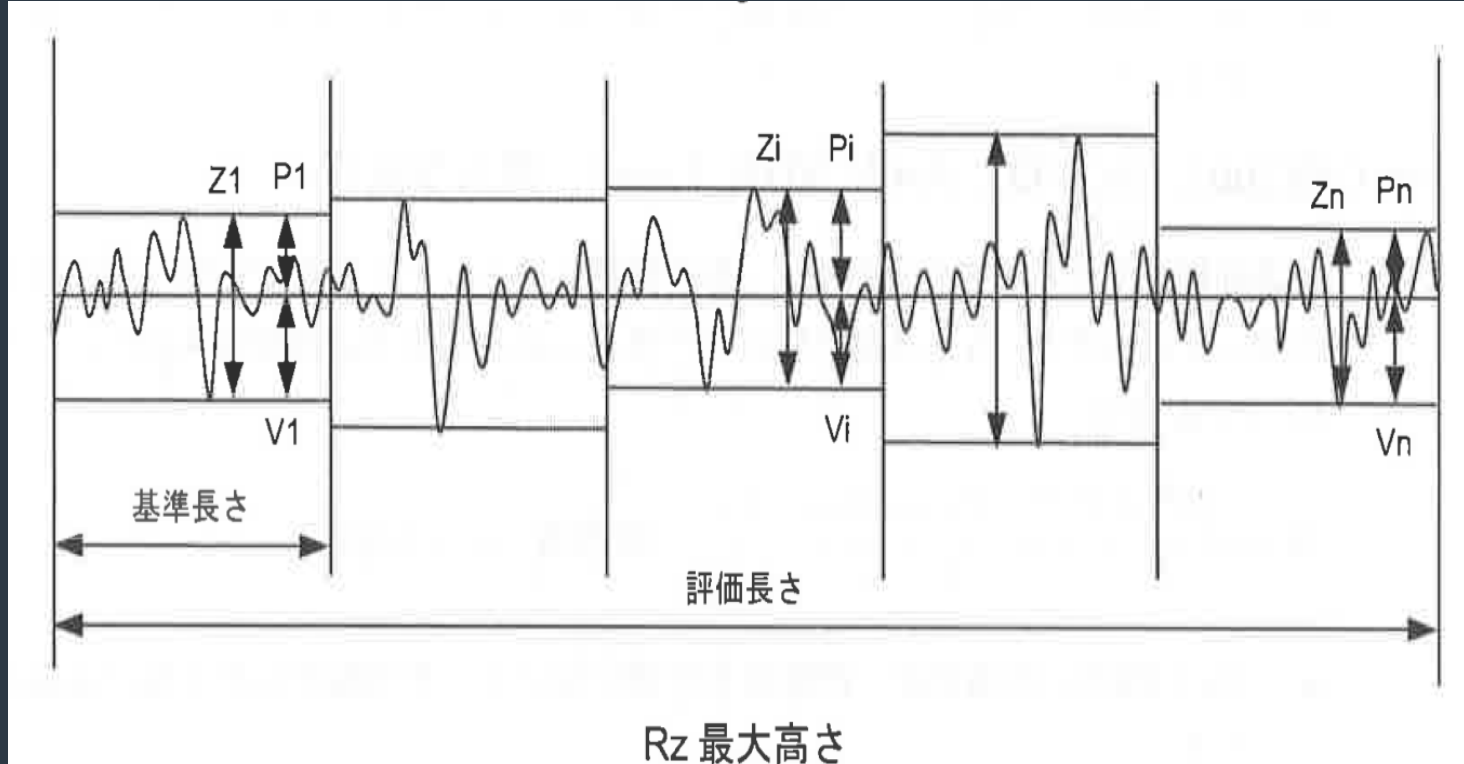
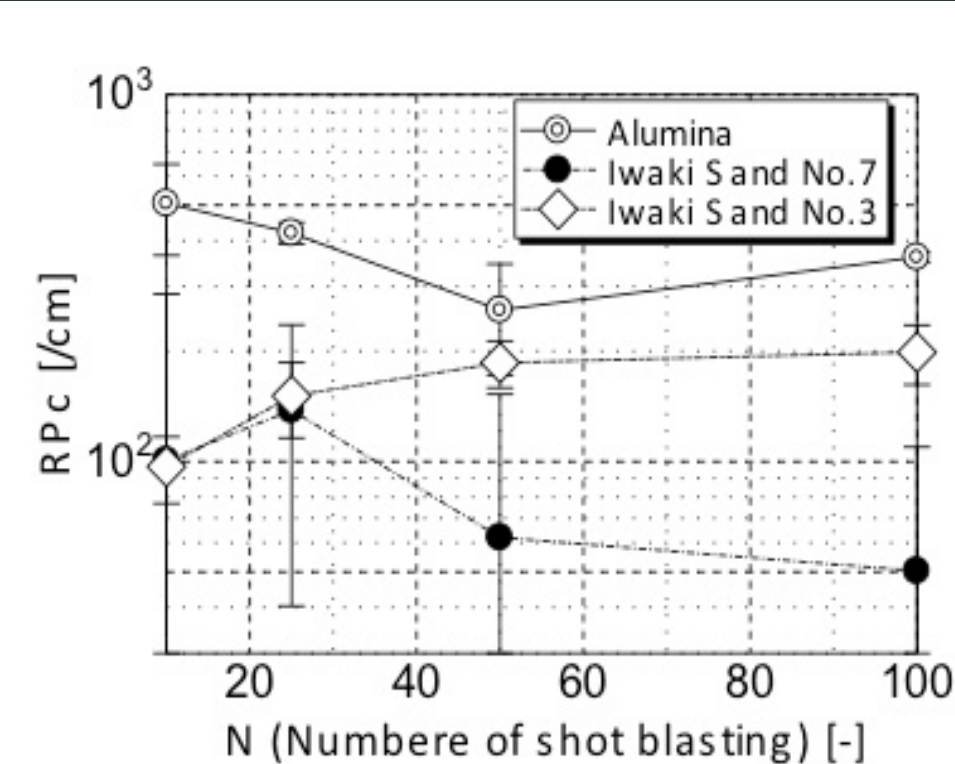
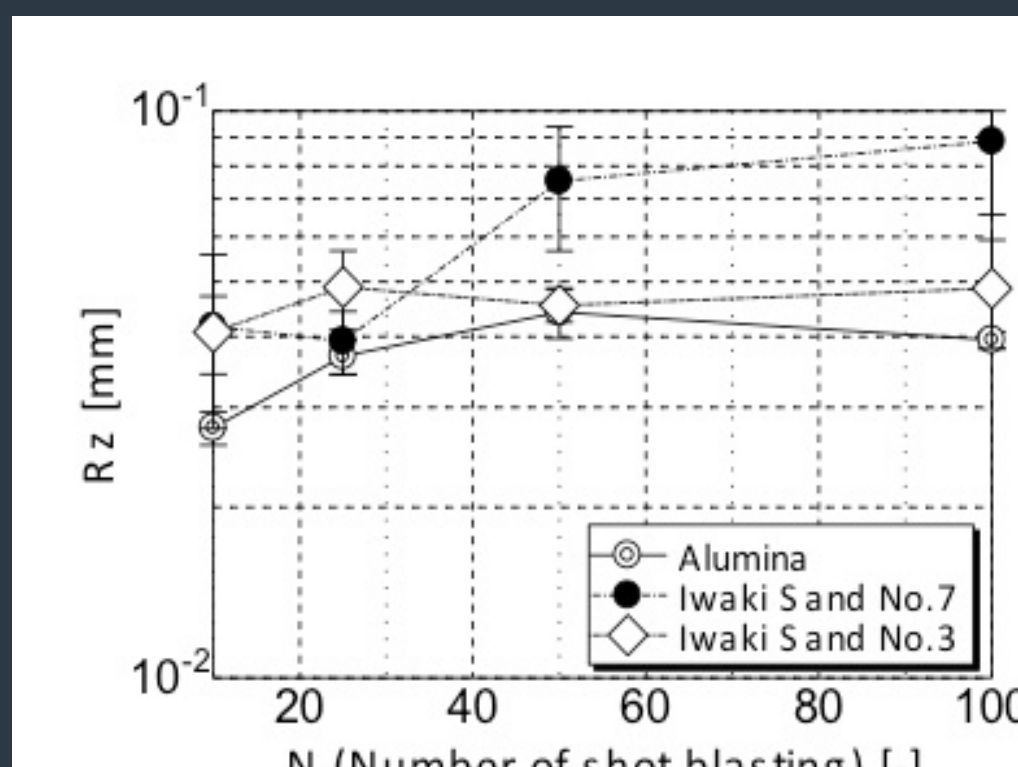
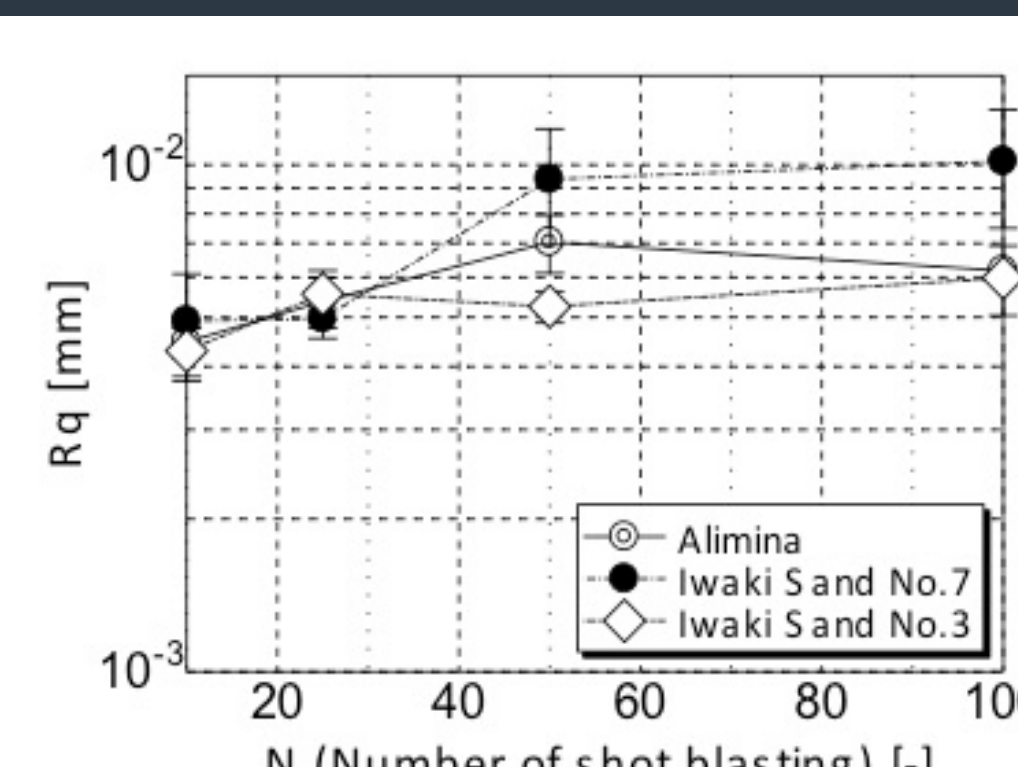
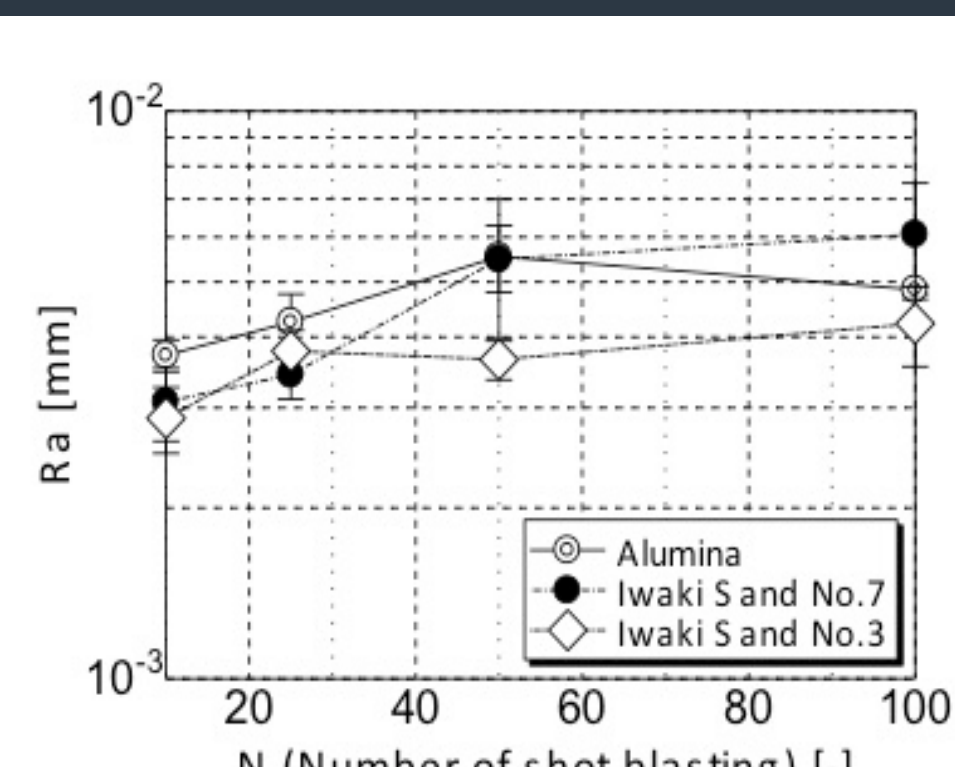
水は火災時に消火剤として広く利用されている。一方で、建物火災等が広範にわたった場合に火災現場は壁面がライデンフロスト点を超える高温であることで水が蒸発しにくい状況となり、結果として投入する水の量が増加し水損被害が生じてしまう。これまでの研究で、固体表面をサンドペーパーで磨いた場合に水滴の蒸発特性が変化し蒸気の発生温度範囲が変わることがわかった。また、砂を両面テープによりステンレスプレートに付着させたところ、核沸騰領域が高温側まで広がリライデンフロスト現象になりにくく、同時に消火確率が向上することが実証された。そこで本研究では、**市販のエアブラスト装置をもとにノズル部を自作し、離れた位置の固体表面を改質させ、そこに水滴を滴下してその消火特性を向上させることを目的とした。**特に改質条件を変えて様々な固体表面性状を作り出し、その表面での水滴の蒸発特性や消火確率を調査した。

自作ブラスト装置開発



いわき砂3号, 7号
およびアルミナを
25cmの距離から
0.3MPaで25回噴射し
ステンレスプレートの
表面性状を変化させた。

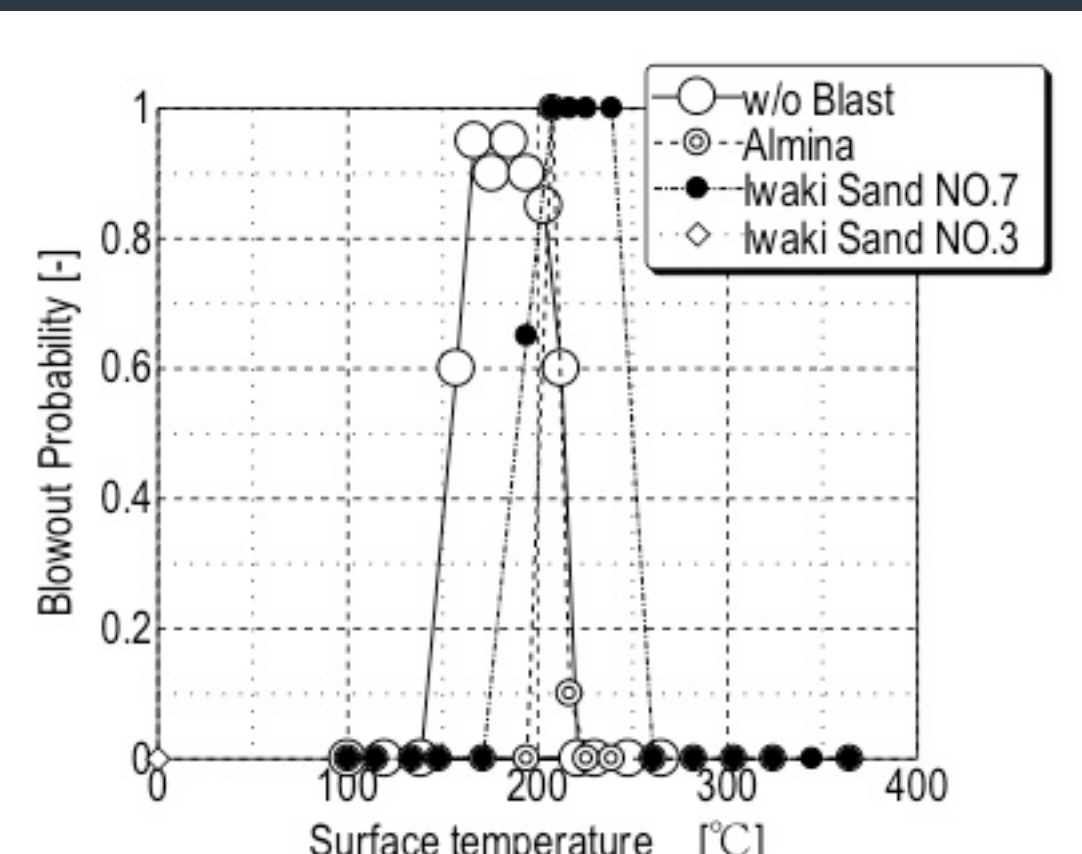
表面性状の変化



算術平均粗さ Ra
二乗平均粗さ Rq
最大高さ Rz
ピークカウント RPe

消火特性の比較

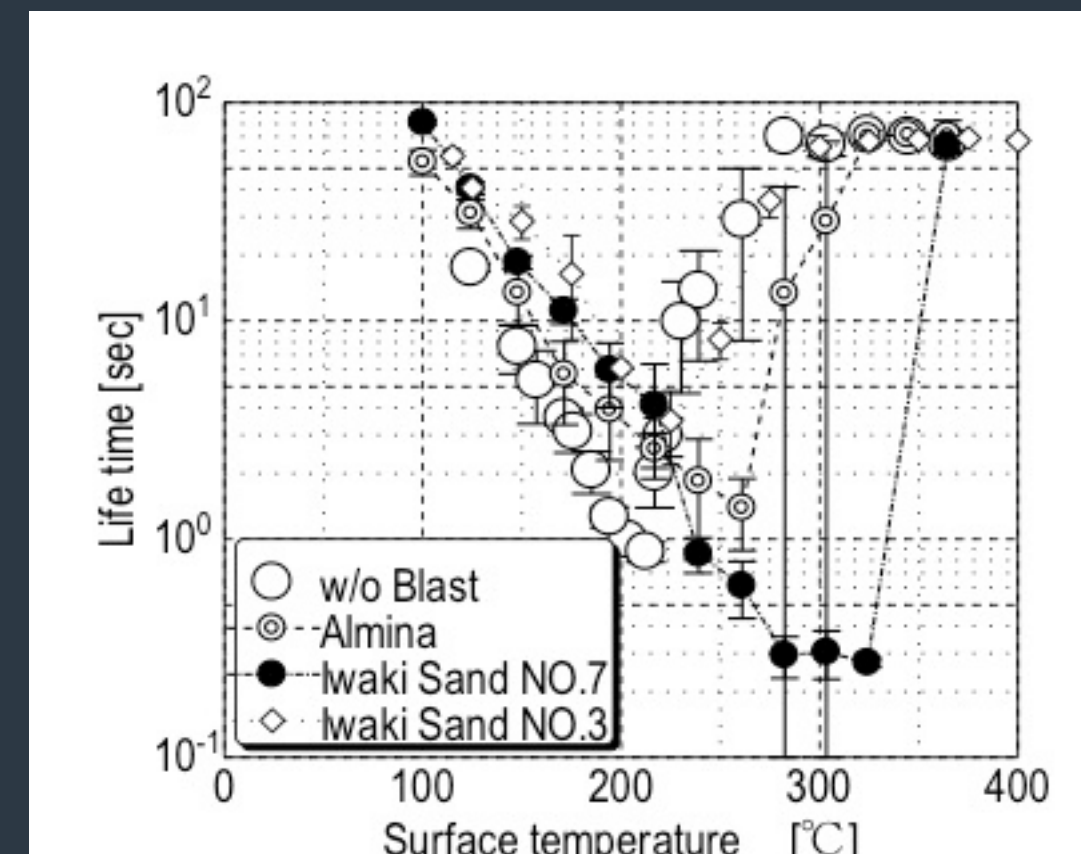
いわき砂7号でブラスト処理
した場合、消火可能領域が
高温側にシフトした。
ただし、300℃付近の効果なし。



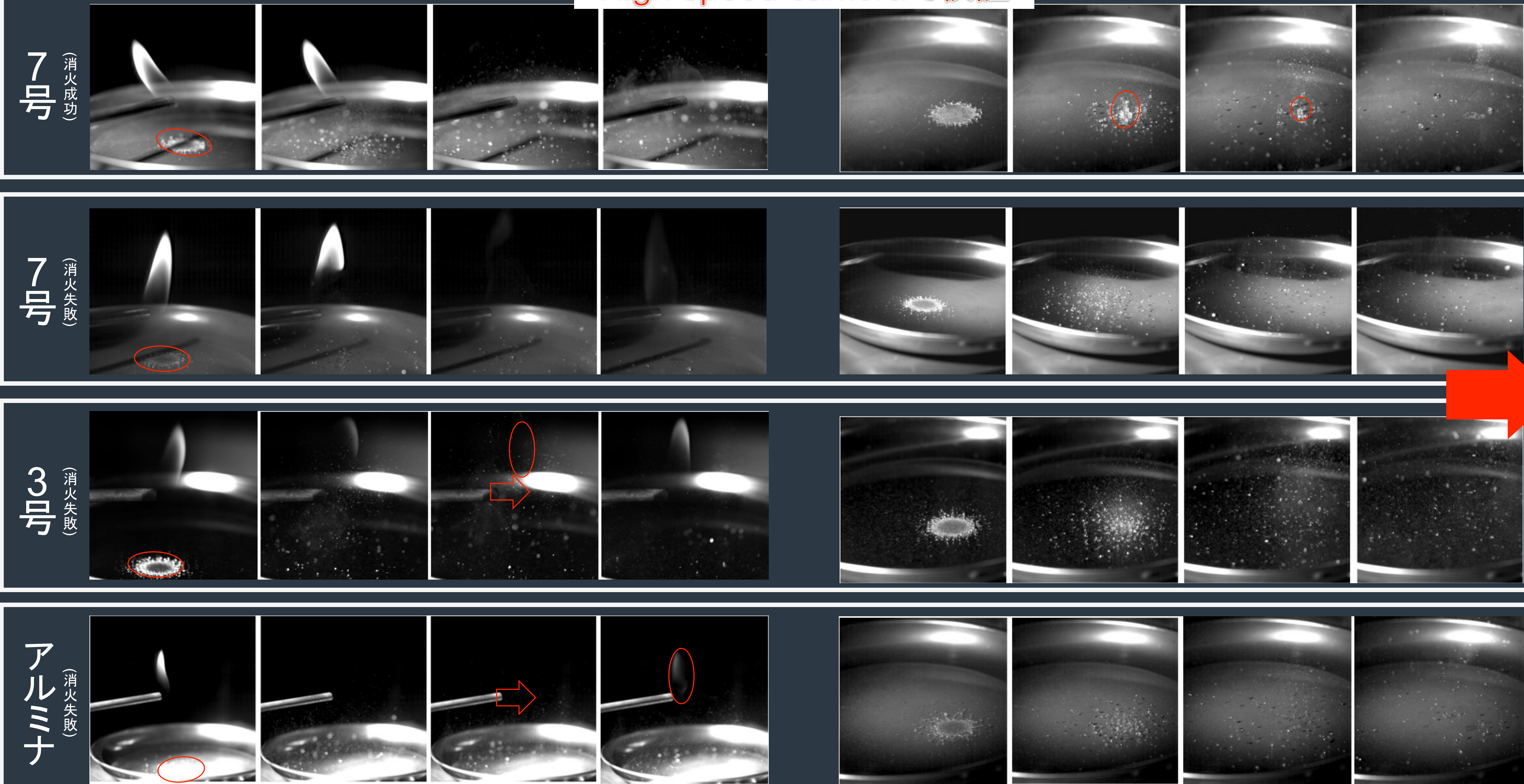
矛盾？
なぜ？

蒸発特性の比較

いわき砂7号でブラスト処理
した場合、核沸騰領域が
高温側に拡大した。
特に300℃付近で蒸発時間最短。



High speed cameraで検証



消火できる条件

1. 十分なミスト群を発生させる
2. ミスト群を上方へ輸送させる
3. 混合を遮断し周囲を冷却する

以上
3つの条件を
満たすブラスト
処理が必要

結論：十分なミストの発生・輸送・一定時間滞留の条件を満たすと消火可能。ブラスト処理でこれを満たす必要あり。

本研究の一部は、JKA補助事業(NO.27-155) 2015年度オートレース補助金 によって行われた。ここに記して感謝の意を表す。