

大型可視化燃焼装置を用いたパイロット着火式水素噴流火炎における着火安定性の評価

環境・動力系 川内 智詞 仁木 洋一 市川泰久

一 研究背景

- 主機用水素エンジンにおいては、CO₂排出削減効果を最大化するため、水素を着火させるための（液体）パイロット燃料の使用量を最小限に抑えることが求められる。
- 定格出力に対応した噴射系においてパイロット燃料の最小化を図ると、燃料噴射圧力は開弁圧力程度にとどまり、針弁がパーシャルリフト状態の微小噴霧となる。
- このような微小噴霧は貫徹力に乏しく、火炎の拡散性も限定的である。そのため、水素を安定に着火させる火炎塊を水素噴射弁（GIV）ノズル近傍に形成できるかなど、着火の安定性に懸念がある。
- 本研究では、パイロット噴霧火炎の拡散過程および水素噴流の着火・燃焼過程を可視化し、微小噴霧火炎による着火の安定性と、着火後の水素火炎の発達過程について、定容容器を用いて調査した。

一 結果と考察（圧力・熱発生率と可視化画像）

Case A

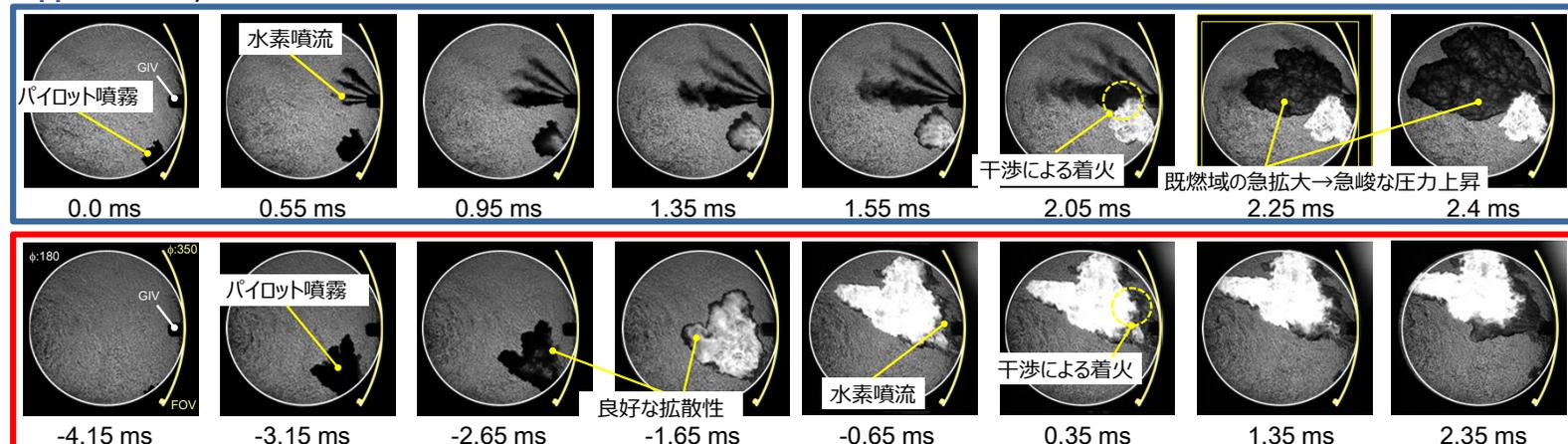
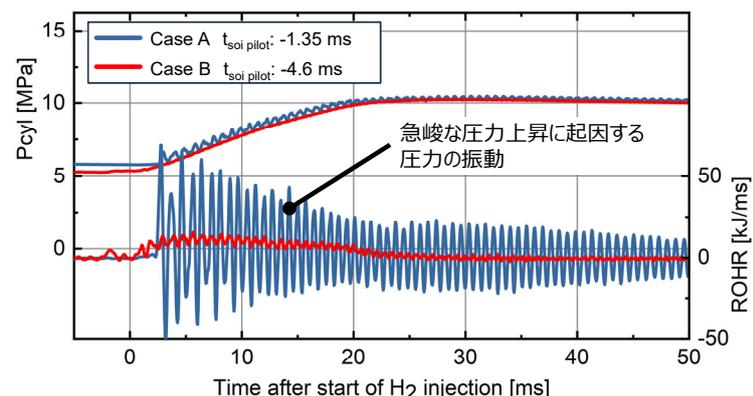
着火が遅れると、噴射された未燃水素が一斉に燃焼し、急激な圧力上昇を誘発

➢ 水素噴射開始時にノズル近傍にパイロット火炎を配置することが重要

Case B

微小噴霧であっても、GIVノズル近傍に火炎塊を形成できるだけの十分な拡散性

➢ 水素の高い着火安定性に寄与



一 まとめ

- 点火源となるパイロット噴射は、貫徹力には劣る噴射条件となるが、その拡散性はGIVノズル近傍に火炎塊を配置するのに十分であり、水素噴流火炎との干渉により優れた着火安定性をもたらす。
- 本燃焼方式において着火後の急激な燃焼を回避するには、水素噴射開始時にノズル近傍にパイロット火炎塊を配置することが重要である。