

都市ガス・水素バイーフューエルバーナの商品化

水素燃焼の特徴（都市ガス燃焼との比較）

○水素はCO₂フリー燃料として注目される一方、利用には課題あり

※表中のデータは他バーナでの一例

水素の性質	水素燃焼の特徴	水素利用の課題	燃料	燃焼の様子	火炎温度
燃焼速度が速い	火炎温度が高い	緩やかな燃焼実現	水素	 火炎が目視できない	約1,400℃
	逆火しやすい	燃料の混合方法			
ふく射が弱い	火炎の目視が困難	火炎の検知方法	都市ガス	 約1,200℃	約1,200℃
分子が小さい	燃料漏洩しやすい	燃料の漏洩対策			

商品化したバーナ

- 緩やかな燃焼実現により、NO_x排出量の抑制やバーナ部品の耐熱温度への対策に注力
- 日本ファーンズのシミュレーションから噴出速度増加と空気の旋回流によって、空気と水素の初期混合を抑制でき、燃焼が緩やかになると推測し、両方の特徴を持つバーナを選定

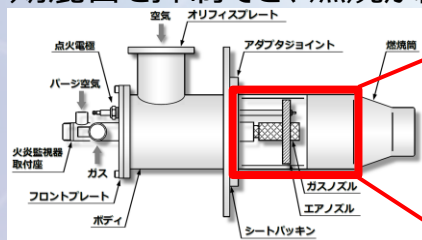


図. JSA-20Sの概略図
(日本ファーンズNFK-JSAカタログから参照)

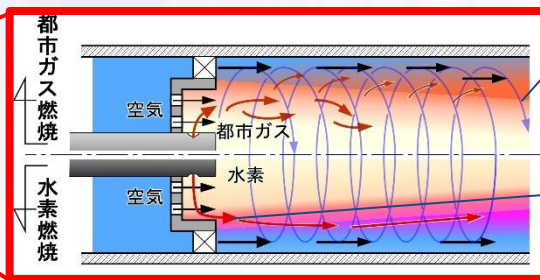


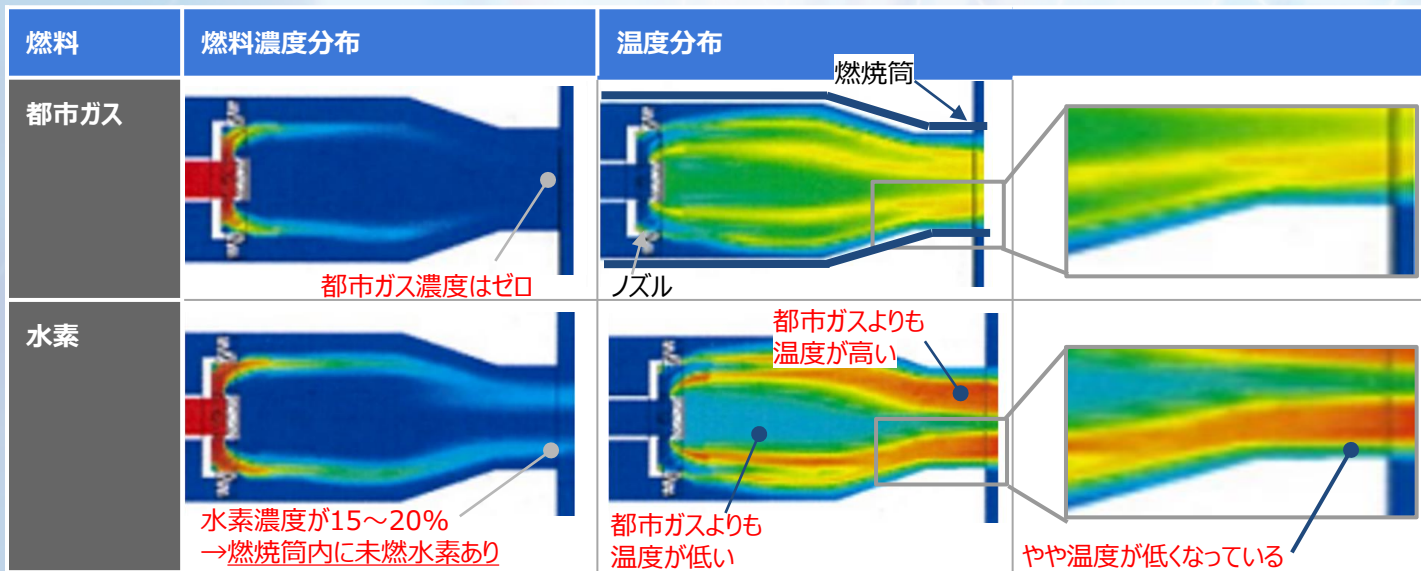
図. 高速噴出と旋回流のイメージ

空気の旋回流

噴出速度増加

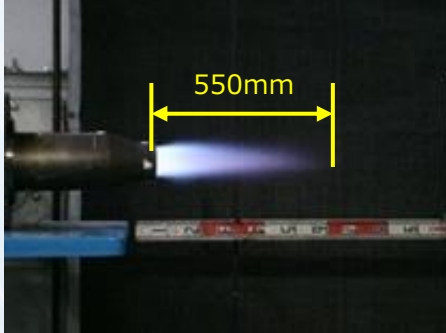
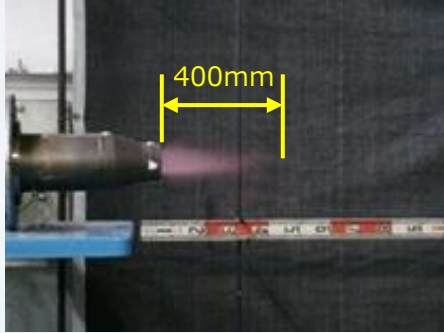
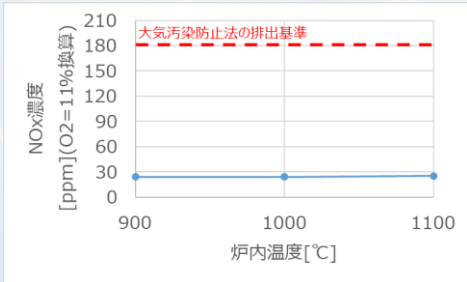
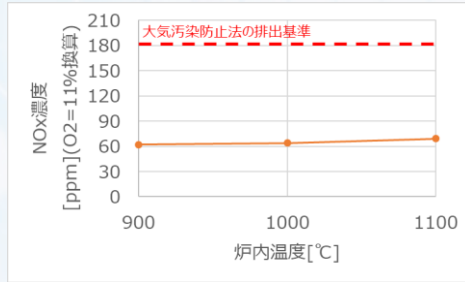
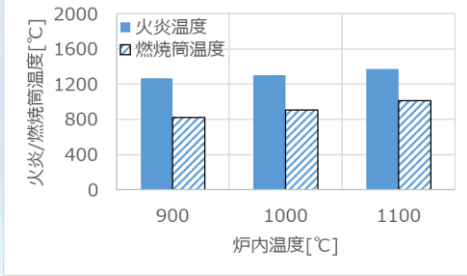
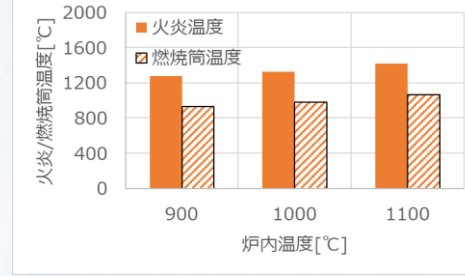
シミュレーション結果

- 水素燃焼ではノズル付近の温度が低く、燃焼筒出口付近まで水素濃度がゼロになっていない
⇒燃焼筒内で燃焼が完結しておらず、緩やかに燃焼
- 都市ガス燃焼と比較して水素燃焼の温度の最大値は高いが、燃焼筒近傍では温度が低い
⇒燃焼筒内壁に沿って流れる未燃旋回空気が冷却効果を及ぼし、部品の温度上昇を抑制



水素燃焼に関する試験結果

- 水素燃焼では火炎長が短くなり、火炎温度が上昇する傾向であったが、同一バーナ（部品交換なし）でも燃焼筒の赤熱はなく、燃焼することを確認
- 水素燃焼でもNOx排出量の大幅な増加を抑え、バーナ耐熱温度も許容範囲内のため、都市ガスとの兼用を実現することに成功

	都市ガス燃焼	水素燃焼
火炎の違い		
NOx排出量 ※金属加熱炉の基準値 O2=11%換算		
各種温度		

今後の取り組み

- 水素燃料の活用を目指し、水素燃焼技術の開発、実証実験を開始する予定
- 金属加熱炉やアルミ溶解保持炉など幅広い分野で本バーナが採用

事例①金属加熱炉

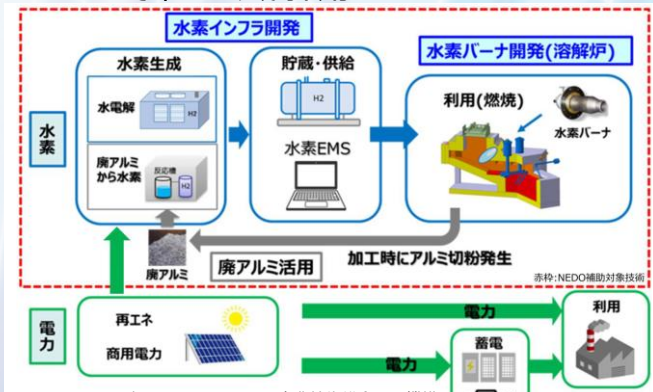
- 愛知製鋼株式会社が所有する鋼材熱処理炉の油から都市ガスへの燃料転換において、本バーナが採用



参照：https://www.aichi-steel.co.jp/news/mt-assets/docs/20230330_news.pdf

事例②アルミ溶解炉

- 製造業のカーボンニュートラル実現にあたり、SCOPE1のガス燃焼によるCO₂排出量を削減するため、株式会社ジェイテクトのNEDO事業※において本バーナが採用



参照：<https://hydrogen2023.nedo.go.jp/wp-content/uploads/2023/06/B1-14.pdf>