

水素混焼型 空燃比制御システム

Takasago-Firering-system

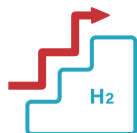
今ある炉から始まる、 現実的な脱炭素。

炉を知り尽くしたメーカーが構築した独自制御技術が、
将来の水素社会への確かな橋渡しとなります。



Takasago-Firering-system

システムの特徴



水素専焼への
段階的なアプローチ



既設焼成炉への
後付け導入が可能



焼成炉メーカーによる
信頼の制御システム

「炉を知るメーカー」が開発した、 次世代の水素混焼型 空燃比制御システム。

私たちが焼成炉メーカーとして長年培ってきた「燃焼技術・実機ノウハウ」から
実際の生産現場で確実に機能する現実的な脱炭素システムを提供したい、
それが Takasago-Firering-system (TFS) 開発の原点です。

脱炭素化までのアプローチ

本システムは既存の LPG・LNG 燃焼制御技術をベースに、水素混焼および水素専焼へ対応するための独自制御・補正技術を組み込んだ、水素混焼型 空燃比制御システムです。混焼とは、天然ガス（LNG）や液化石油ガス（LPG）などの既存燃料と水素を混ぜて燃やすシステムです。既存設備へのシステムの導入から最終的な水素専焼まで、段階的な脱炭素化をシームレスにサポートします。



なぜ、「水素混焼」なのか？

現在直面しているインフラやコストの壁を乗り越えるための現実的な脱炭素手段として「水素混焼」を提案します。
これにより、調達可能な水素量に合わせて比率を調整できるため、無理なく脱炭素の第一歩を踏み出すことができます。

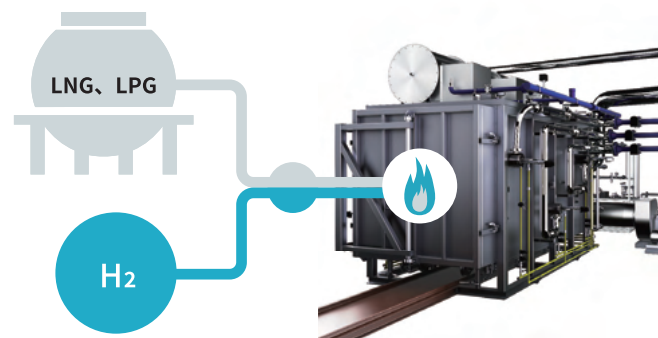
脱炭素化の壁

▶ インフラの未整備

水素の供給網は発展途上であり、大量の水素の安定した確保は、多くの工場にとってハードルが高い現状です。

▶ 膨大な設備・コスト

300m³ 以上の貯蔵タンクには煩雑な許可申請が必要であり、バルクタンクも高額なため、初期導入にコストがかかります。



- ▶ 環境に合わせて水素量を調整しながら運用可能
- ▶ 少ない水素量から開始できるため低コストで導入可能

Point 01 既設設備への「後付け導入」

本システムは、既存の設備をそのまま活用した「後付け導入」に対応しております。これにより、今ある炉の設備を最大限に活かしながら、段階的に脱炭素レベルを引き上げることが可能です。



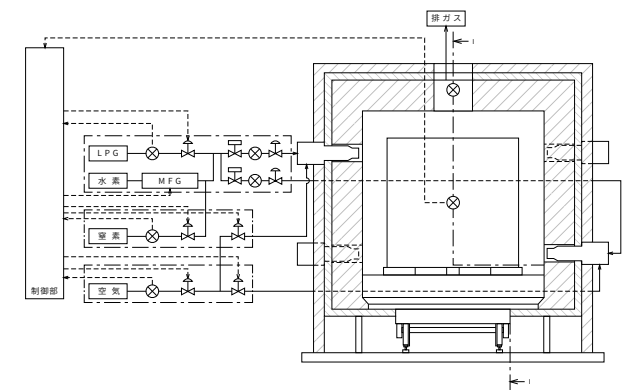
Point 02 水素燃焼対応の「新規構築アルゴリズム」

特許出願中

当社独自の水素混焼制御システムは、LNG・LPG などの炭化水素燃料と水素の混合比率を 0～100% の範囲で自在に制御し、既存燃料専焼から水素専焼まで幅広い運転に対応します。

さらに、炉内の温度負荷に応じてバーナの点火・消火（間引き運転）を自動で切り替え、その際に発生しやすい燃料流量の変動を独自の流量安定化制御によって抑制します。

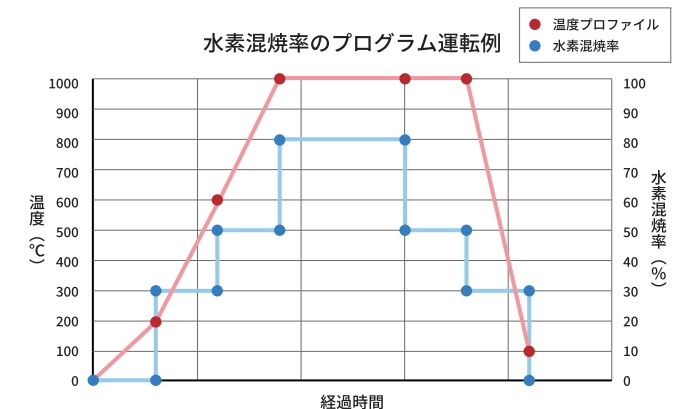
また、ゾーンごとの個別制御や空気比制御、水素流量のフィードバック制御により、高い温度均一性と省エネルギー性を両立し、カーボンニュートラルへの移行を安全かつ柔軟にサポートします。



Point 03 水素混焼率の「プログラム運転」に対応

水素混焼率は、昇温、保持、冷却などの各工程に合わせて運転プログラムに設定できます。設定したタイミングで混焼率を自動的に変更するとともに、混焼率の変化に応じて燃料流量および燃焼空気を自動制御します。これにより、適切な空燃比（M 値）と安定した燃焼状態を維持しながら、再現性の高い自動運転が可能です。さらに、工程ごとに混焼率を調整することで、CO₂排出量や水蒸気雰囲気のプロセス条件に合わせて調整できます。

時間 (分)	運転工程	水素混焼率 (%)	運転内容
0	昇温開始	0%	LPG 専焼で着火・昇温開始
30	昇温前半	30%	水素 30% 混焼へ自動切替
60	昇温後半	50%	水素 50% 混焼へ自動切替
90	保持工程	80%	水素 80% 混焼で設定時間保持
150	保持終了	50%	水素 50% 混焼へ自動切替
180	冷却移行	30%	水素 30% 混焼へ自動切替
210	冷却工程	0%	LPG 専焼または水素供給停止



安定した燃焼と確かな環境性能

水素比率を変動させても、独自の空燃比制御技術により安定した温度プロファイルと NOx 排出量を維持し、焼成物の品質を落とすことなく環境負荷の低減に貢献します。

