

令和7年度補正予算「省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業費補助金」
「工場・事業場型」における『先進設備・システム』公開用概要書

製造会社情報（コンソーシアムの場合は、幹事社）

設備/システム名	タンディッシュ予熱用酸素富化バーナ Innova-Jet® Swing
製品種別	付帯設備
型番	Innova-Jet® Swing ■■
会社名	大陽日酸株式会社
本社所在地	東京都品川区小山1-3-26
会社WEBページURL	https://www.tn-sanso.co.jp/jp/index.html
製品紹介ページURL	

製品についてのお問い合わせ先

連絡先	工業ガスユニット ガス営業部 営業開発部 営業開発課 03-5788-8305
-----	--

登録設備情報

導入可能な主な業種・分野	E. 製造業		
導入対象となる分野・プロセス	電気炉製鋼法におけるタンディッシュ予熱プロセス		
導入事例の省エネ量（原油換算：kl）	195.8		kl/年
工場・事業場当たりの想定省エネ率	—		%
設備・システム当たりの想定省エネ率	48.7		%
導入事例における費用対効果（年間）	41.7		kl/千万円
1台又は1式当たりの想定導入価格（参考）	47,000,000		円
保守・メンテナンス等の年間ランニング費用	1,800,000		円/年

製品・システムの概要

<p>Innova-Jet® Swingは、製鋼プロセスで使用されるタンディッシュの予熱を行う装置です。一般的にタンディッシュは溶鋼を注ぐ前に空気バーナを用いて 1000℃以上に予熱します。火炎が直進する一般的なバーナでは、横長形状のタンディッシュを均一に加熱することが難しく、バーナ直下に局所的な高温部が発生します。特に火炎温度が高い酸素富化燃焼バーナでは、従来の空気燃焼バーナと比較して耐火物焼損による寿命低下が課題となります。</p> <p>大陽日酸では自励振動現象を応用し、上記の課題を解決する全く新しいコンセプトの酸素富化燃焼バーナ「Innova-Jet®Swing」を開発いたしました。</p> <p>本製品の特長は、酸素富化燃焼を利用し燃料使用量削減が可能である事、火炎の向きを周期的に変化させることで加熱面積を拡大し、タンディッシュの均一な加熱が可能である事です。また、安定した自励振動火炎を得るためにバーナ構造を最適化し、最大で 60° まで火炎をスイングすることが可能です。このことにより、火炎が直進する従来のバーナと比較して2 倍程度の面積を効果的に均一加熱することが可能となります。</p> <p>実機のタンディッシュにおいて複数の実証試験を行い、従来の空気燃焼バーナと比較して燃料使用量を40～50%削減する効果が得られました。同時に燃料使用量減少に伴うCO2排出量の削減にも貢献します。</p>

先進性についての説明

<p>「Innova-Jet®Swing」は自励振動現象を応用した酸素富化燃焼バーナです。</p> <p>自励振動現象とは、流体が附近の壁に沿って流れる「コアンダ効果」に、流体を壁から引きはがす力を励起する特殊なノズル構造を組み合わせる事で、外部からの操作なしに自発的に流体が振動する現象です。この現象をバーナに応用することで火炎の向きを周期的に変化させ、火炎により加熱できる領域を拡大することができます。また本バーナでは機械的な駆動部を必要としないためシンプルなバーナ構造をとることができ、メンテナンス性にも優れています。</p> <p>上記に加え、当該装置は非化石エネルギーである水素を燃料として使用することが可能な革新的な装置です。</p>

製品・システムの概要・イメージ図

① タンディッシュの広範囲かつ均一な予熱を実現

Flow rate : 8Nm³/h (LPG)
O₂ in oxidizer : 40%
Flame angle : 60°

Quantity of heat transfer [kJ/h]

Center of the burner [mm]

Fig. 加熱効果試験結果

- ✓ 従来型バーナに比べ2倍の加熱面積
- ✓ 従来型と同等の伝熱効果
- ✓ 安定した振動火炎の形成
- ✓ 30°~60°まで振動範囲
- ✓ LNG及びLPGでの振動火炎形成

② 自励振動現象により機械的駆動部が不要

Fig. 自励振動現象の模式図

1. 噴流がコアンダ効果により壁Aに附着
2. Pa < Pbより、連結管を通しガスが壁A側へと流れる(左図)
3. 噴流が壁Aから剥離
4. 慣性により、噴流が壁Bに附着
5. Pa > Pbより、2.とは逆にガスが壁B側へと流れる(右図)
6. 噴流が壁Bから剥離
7. 1.に戻る

Fig. 噴流の自励振動現象の様子

自励振動噴流の特長

- ✓ 軸垂直面への広い拡散
- ✓ 攪拌の促進

自励振動バーナの予想特性

- ✓ 軸垂直面への広い伝熱面積
- ✓ 伝熱効率の向上

電磁弁などを必要とせず、バーナ構造で火炎をスイング

③ 酸素富化燃焼による省エネ効果

有効利用熱 [%]

排ガス温度 [°C]

酸素富化燃焼では未反応の窒素が低減
→ 空気燃焼と比較して排ガス量が減少

④ 天然ガス等の化石燃料に加え、非化石燃料である水素に対応

天然ガス-酸素バーナ火炎

水素-酸素バーナ火炎

導入事例の概要・イメージ図

業種・分野	鉄鋼	対象設備・プロセス	タンディッシュ
-------	----	-----------	---------

従来のタンディッシュ予熱イメージ

タンディッシュ予熱において、従来型酸素(富化)バーナでは、種の形状から、底面への局所加熱による耐火物の溶損が懸念されていました。

従来型酸素(富化)バーナでは、火炎が直線的で加熱面積が小さく、また、炉底を局所的に加熱するため耐火物の溶損が懸念される。

設備導入後のタンディッシュ予熱イメージ

構造およびコンセプト：耐火物の溶損を抑え、炉内を均一加熱させる

具体的には・・・

- ① 広角火炎による幅広い加熱面積と均一加熱
- ② 火炎の振動による燃焼ガスの拡散促進

Fig. 新開発バーナによるタンディッシュ予熱

自励振動現象という流体特性をバーナに応用し、火炎をスイングすることで課題を解決

システム概要

設備	導入内容例
Innova-Jet® Swing	新規製作 (2式/TD1基)
タンディッシュ蓋	既存流用 (要: 巻き込み空気対策)
バルブスタンド	新規製作
フロア	新規入替
制御盤、操作盤	新規製作
現地配管	一部既存流用可 (酸素配管新設)

既存のタンディッシュ予熱装置仕様に合わせてInnova-Jet®Swing本数は変動します