

令和4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」  
「先進事業」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	メッシュベルト式次世代高性能連続炉
型番	MQG/MCG シリーズ
会社名	東洋炉工業株式会社
本社所在地	大阪府堺市美原区丹上270番地
会社WEBページURL	www.toyo-ro.com
製品紹介ページURL	www.toyo-ro.com

製品についてのお問い合わせ先

連絡先	技術部 開発課 永嶺部長 会社代表電話 072-362-1661
-----	----------------------------------

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	金属製品の調質、浸炭プロセス		
導入事例の省エネ量（原油換算：k1）	149	k1/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	31.1	%	
導入事例における費用対効果（年間）	6.5	k1/千万円	
1台又は1式当たりの想定導入価格（参考）	230,000,000	円	
保守・メンテナンス等の年間ランニング費用	2,000,000	円/年	

製品・システムの概要

本設備は、金属製品の調質や浸炭を連続的に行うメッシュベルト式連続熱処理プロセスにおいて、排熱の徹底的な有効活用と炉体の断熱強化により、燃料使用量を大幅に削減できる連続熱処理システムを提供するものです。

加熱用燃料及び変成ガス用原料ガスのエネルギー原単位を総合的に約30%（当社基準）削減し、工場の省エネルギーに大きく寄与する設備です。

基本設備仕様は次の通りです。

- ・処理能力：～1.0ton/h、
- ・焼入温度：～900℃、
- ・焼戻温度：～600℃

主な導入機器としては、焼入炉に、①高性能セラミックス製ラジエントチューブ ②高熱回収型シングルエンドバーナ

④炉壁耐火物のオールセラミック化 を行い、焼戻炉に、③-1 焼入炉燃焼排ガスの導入による材料予熱装置

③-2 高性能消煙装置とその排ガス循環利用システム を導入しています。

また、焼入炉雰囲気ガス発生用のガス変成炉には、⑤高性能リ・ジェネレイティブバーナを採用し、燃焼排ガスの排出温度を150℃以下にまで下げることで、ガス変成炉の加熱原単位を半減させることができます。

※ 上記の文中における①～⑤の数字は次頁の製品システムの概要・イメージ図の項目に対応します。

先進性についての説明

①高性能セラミックス製ラジエントチューブは、長期の操業に対しても熱変形や亀裂を生じることなく、合金製に比べて寿命が格段に伸び、長期間安定操業を確保できます。

②高熱回収シングルエンドバーナは排ガス温度を350℃程度まで低減でき、リ・ジェネレイティブバーナ並みの熱効率を実現します。

③耐火壁のオールセラミック化により炉体寸法のコンパクト化と低熱慣性の炉を実現します。

④ガス変成炉のリ・ジェネレイティブバーナシステムは蓄熱部や切換弁の耐久性に優れ、メンテナンス頻度も半分以下となります。

以上のような先進技術の組合せにより、約30%（当社基準）の燃料・原料エネルギー原単位の削減と設備の長期安定稼働を実現します。

## 製品・システムの概要・イメージ図

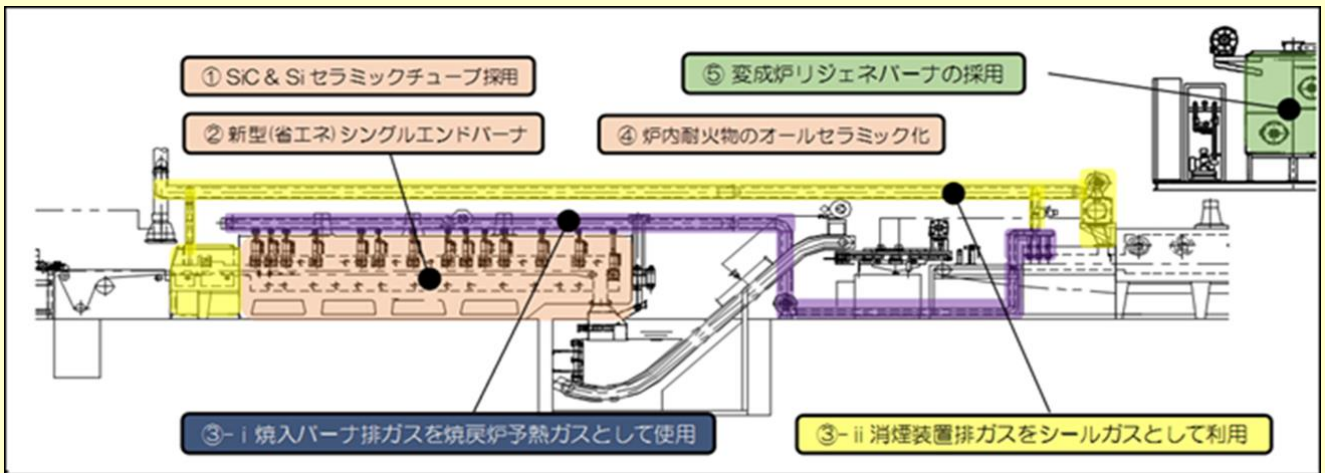
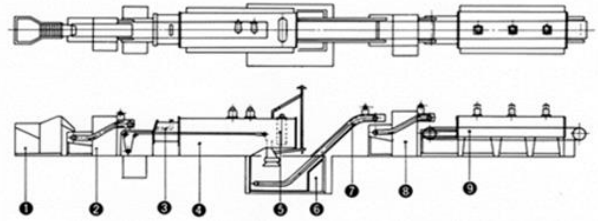
本製品は、右図に示す当社の標準的なメッシュベルト式連続熱処理炉に、下図に示す省エネルギー対策を施し、大幅な燃料消費の削減を実現します。

その対策は、大別して次の6点です。

- ① SiC&Siセラミックチューブ採用
- ② 新型(省エネ)シングルエンドバーナ
- ③-1 焼入バーナ排ガスを焼戻炉予熱ガスとして使用
- ③-2 消煙装置排ガスをシールガスとして利用
- ④ 炉壁耐火物のオールセラミックス化
- ⑤ ガス変成炉リ・ジェネバーナの採用

### 標準レイアウト

- ① 部品供給装置
- ② 前洗浄装置
- ③ 予熱装置
- ④ 焼入(浸炭)炉
- ⑤ 雰囲気発生装置(TXG)
- ⑥ 油槽(水槽)
- ⑦ 引上げコンベアー
- ⑧ 中間洗浄装置
- ⑨ 焼戻炉

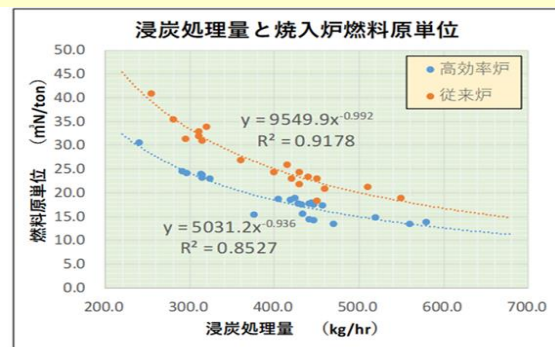


## 導入事例の概要・イメージ図

業種・分野	金属熱処理業	対象設備・プロセス	調質及び浸炭設備
-------	--------	-----------	----------

プロパンを燃料・原料ガスとして使用し、熱処理量：0.6~1.0 ton/hの浸炭処理を行った場合、焼入炉(880℃)で2.5%、焼戻炉(300℃)で4.5%、ガス変成炉で5.1%の燃料削減が確認されました。さらに炉体のシール改善により変成ガス使用量が3.0%削減でき、総合的に評価すると、3.1%のプロパンガス削減が達成できています。

焼入炉の燃料原単位削減効果を左下の図に、熱処理設備全体の燃料・原料エネルギー全体の削減効果を右下の表に示します。



現状設計ベース	対 策	削減燃料原単位		
		削減率 (%)	削減量 (Mcal/t)	
焼入炉 処理温度: 880℃ 燃料原単位: 492Mcal/t (20.5m³N/t)	セラミックラジエントチューブの採用	6.4	24.6	
	押込送風型高効率熱回収型バーナ	6.6		
	燃焼空気最適化	3.8		
	炉体断熱強化(側壁、天井部分)	2.3		
焼戻炉 処理温度: 300℃ 燃料原単位: 120.4Mcal/t (5.02m³N/t)	焼戻炉予熱ガス利用による	5.02	45.6	
	材料予熱	2.73		
変成炉 処理温度: 1050℃ 燃料原単位: 120Mcal/t (5.0m³N/t)	オープンリジェネバーナ	2.7	51.4	
	焼入炉予熱帯シール強化 (焼戻炉入口部の清掃ガス各理理し、吹付て取付式のシール) 吹付ガス: 9.5m³N/hr ⇒ 4.1m³N/hr プロパン: 8.7m³N/t ⇒ 6.4m³N/t	2.3		
(総合燃料原単位)	燃料プロパン	30.5-20.6=9.9	○ 32.5%	237.7
	原料プロパン	8.7-6.4=2.3	○ 26.4%	(9.90)
	(合計)	(9.90+2.3)/39.2=0.311	○ 31.1%	m³N/t

### ＜省エネルギー実績＞

- ① 燃料プロパン原単位削減 9.9m³N/t (30.5m³N/t ⇒ 20.6m³N/t)
- ② 原料プロパン原単位削減 2.3m³N/t (8.7m³N/t ⇒ 6.4m³N/t)

- ・年間プロパン削減量：(9.9+2.3) m³N/t × 0.6ton/h × 8,000h/年 × 44/22.4 = 115 LPG-t/年
- ・原油換算削減量：115LPG-t/年 × 50.1GJ/LPG-t × 0.0258 kℓ/GJ = 148.7 kℓ/年 (0.0236LPG-t/処理量 t)
- ・CO2排出削減量：0.0236LPG-t/処理t × 3t-co2/LPG-t × 8,000h/年 × 0.6処理t/h = 339.7t-co2/年