

工業加熱

INDUSTRIAL HEATING

2018/1 VOL.55 NO.1

通巻325号 隔月刊・奇数月発行

技術解説

- 鑄鉄溶解炉に使用される耐火物について

Thermotec2017 特別寄稿

- ショットピーニング装置における
組込み全数検査とデータの記録・活用
- レキュペレーターと
フレームレス燃焼バーナの開発

挨拶	平成 30 年 新年の挨拶 … 一般社団法人日本工業炉協会 会長 小林 太郎 … 1
	平成 30 年 年頭に寄せて… 経済産業省 素形材産業室長 岡本 繁樹 … 2
展望	Thermotec 2017 基調講演 エネルギー政策の主点からみた我が国のサーマルビジョン …………… 東京工業大学 柏木 孝夫 … 4
技術解説	鋳鉄溶解炉に使用される耐火物について …………… 日本ルツボ株式会社 鈴木・西村 … 9
	Thermotec 2017 特別寄稿 レキュペレーターとフレームレス燃焼バーナの開発 …………… 株式会社エコム 菅原 基 … 14
	Thermotec 2017 特別寄稿 ショットピーニング装置における組込み全数検査とデータの記録・活用 …………… 新東工業株式会社 神山 拓哉 … 18
	Thermotec 2017 アカデミックブース 研究所紹介 サーモテック 2017 研究紹介熱科学研究グループ …………… 秋田県立大学 鶴田・大上 … 25
	岩手大学鑄造技術研究センターでの研究開発 …………… 岩手大学大学院 平塚 貞人 … 28
	工業炉技術の変遷 第 9 回 ……………… 村上 弘二 … 31
くらしの中の物理楽	ガリレオ爺さんと与太郎さんの ^{おもしろ} 科学談義 コリオリの力 ……………… 西尾 宣明 … 40
閑話休題	あるエンジニアのつぶやき ……………… 前田 章雄 … 46
会員訪問	株式会社アルバック ……………… 52
	富士電機株式会社 ……………… 55
連絡	記事募集のご案内 ……………… 58
	協会通信 ……………… 60



鑄鉄溶解炉に使用される耐火物について



鈴木 裕之*



西村 有司**

1. はじめに

耐火物とは、高温で軟化または熔融しにくい非金属無機材料であり、種々の原料、材料などを加熱、焼成、熔融、分解するための工業窯炉の構築に使用される非金属材料である。

耐火物の定義として JIS には、「使用温度が 1500℃ 以上の定形耐火物及び最高使用温度が 800℃ 以上の不定形耐火物、耐火モルタル並びに耐火断熱レンガ」とされている。

各種の工業炉に使用される耐火物では、高温で長時間の加熱あるいは温度変化に対して材料自体が化学的・機械的変化をしにくい性質が必要となる。金属系の材料は、高温での連続使用に適さず、この様な用途には適していない。

また工業炉の場合は単に温度要因のみでなく、鉄、銅、アルミ、ガラスなどを熔融するときには熔融物との接触や加熱に際し発生するガス、スラグ、粉じんなどとの接触を考え、耐火物の耐溶損性や耐浸透性を考慮する必要がある。

本稿では特に鑄造現場で使用される鑄鉄溶解炉(保持炉を含む)に使用される耐火物について記述する。

2. 鑄鉄溶解炉について

鑄鉄鑄物製品の製造現場では、鑄鉄溶湯を得るために溶解～保持工程があり、工業炉として主としてキュボラや誘導炉が使用されている。従来はキュボラによる溶解が主体であったが、近年は、環境改善や CO₂ 削減などから、るつぼ型誘導炉による溶解が多くなっている。

キュボラは、コークスの燃焼熱を利用して鉄を溶解させるシャフト型の溶解炉で、その大きさや機能から、煉瓦～不定形まで様々な種類の耐火物が使用される。

誘導炉は、電磁誘導によって金属内に発生するジュール熱で溶解を行う電気炉の一種で、鑄鉄溶解工程における誘導炉では、るつぼ型誘導炉が多く使用され、耐火物に主ライニングとして耐熱性と経済性からシリカ質の不定形耐火物が一般に使用されている。

同じ誘導炉でも、溝型誘導炉は主として溶湯保持に使用され、国内では主ライニングとして耐食性(耐溶損性)に優れるアルミナ質不定形耐火物が一般に使用されている。

* 日本ルツボ株式会社 H. Suzuki

** 同 Y. Nishimura

ショットピーニング装置における 組込み全数検査とデータの記録・活用

神山 拓哉*

1. はじめに

近年の産業界を取り巻く状況は、生産性の向上に加え、例えば環境保全に配慮した生産プロセスの構築や細かな情報の管理が重要視されている。本稿で紹介するショットピーニング法は、一般的にはショットと呼ばれる硬質の粒を、高速度で素材表面に打ち当てる加工法で、シンプルな構成と低公害な操業を行えることから、幅広い業界に普及している。特に日本の自動車メーカーにおいて、歯車やばねといった自動車部品に対して、積極的にショットピーニングが採用されている。また、熱処理後の製品に対し、ショットピーニングを施すこともある。ショットピーニングを行うことにより、一般的に疲労寿命の向上、耐摩耗性の向上、耐応力腐食割れ特性の向上といった効果が得られる。しかし、処理条件の管理を怠ると、素材の形状・表面粗さ・硬さ・生成物などの品質及び機能を著しく低下することがあるため、処理条件に関して十分管理する必要がある。

また最近では、生産性の向上だけでなく、情報の管理、運用も重要視されている。特に「IoT」や「トレーサビリティ」といった言葉に代表されるように、各メーカーで生産に関わるあらゆる情報の重要性が非常に増している。

本稿では、ショットピーニング処理について、

その原理及び特徴の紹介と、各工程で得られる情報に対する記録・活用について述べる。

2. ショットピーニングの特徴

ショットを高速度で処理品表面に衝突させる加工手法としてショットブラスト処理、ショットピーニング処理が挙げられる。ショットブラスト処理は、一般的に処理品表面のさびやスケール、バリなどの除去、処理品に付着した異物の除去など、主に研掃を目的とする場合に用いられる。それに対し、ショットピーニング処理は、処理品の疲労寿命の向上、耐摩耗性の向上、耐応力腐食割れ特性の向上など、主に疲労寿命の向上を目的とする場合に用いられる。ショットブラスト処理は、処理品の研掃程度を指標に、投射するショットの種類や加工条件を決めている。それに対し、ショットピーニング処理は、応力・粗さなどの目的に応じて、投射条件の投射速度・投射量・投射時間・投射密度・投射角や、ショットの材質・硬さ・粒径・比重などを選定し、なおかつその選定した加工条件を管理する必要がある。そのため、加工法としては類似している処理方法であっても、目的によって指標や管理項目をかえて処理・運用を行わなければならない。

* 新東工業株式会社 プラスト事業部 プラストテクノロジーグループ 開発チーム T.Koyama



レキュペレーターとフレームレス燃焼バーナの開発



菅原 基*

1. はじめに

2004年に会社創立20周年を迎え、社名を“株式会社エコム”に変更した。エコムの由来はEcology（環境に配慮）とCombustion（燃焼）を合わせた造語であるが、社名変更を機会に環境負荷の低いガスバーナ開発に着手することとなった。

2. リジェネバーナ

1998年にテラ・コーポレーション殿より日本で初となるディスク回転式シングル型リジェネバーナが発売された。その前年には京都議定書が締結され二酸化炭素の排出削減に目標値が定められ、環境への配慮は企業の喫緊の課題となった。それまでも大型リジェネバーナは海外製も国内製も大企業では導入されていたが小型のものは未だ無く、これからは排熱回収の時代だと感じさせられた頃であった。弊社はテラ・コーポレーション製リジェネバーナの高効率排熱回収と近未来的なデザインに魅力を感じ、すぐに販売契約権を取得し、東海地区での販売を開始した。しかし、販売してみると排熱回収効率やパッケージングの素晴らしさの反面、メンテナンス費用が高く、修理頻度が高いことなどの問題が発生し、バーナ本体が高価であることと相まって数年で販売を断念することとなった。

3. レキュペレーターバーナの開発

リジェネバーナの販売に失敗したが何としても環境負荷の低いバーナを手掛けたいと模索していた。そのようなとき、大手自動車部品メーカーより熱交換器搭載型ガスバーナの製作依頼を受けた。このガスバーナの製作は弊社の製品開発技術の向上に大いに役立った。最終的にはその会社が保有する熱交換器の製造技術を有償にて供与頂くことになり、創立20周年の年に自社製バーナの製作がスタートした。

第1号は“サーモテック2004”に熱交換器搭載型ガスバーナ（ENX-35）として出展した（写真1）。



写真1 サーモテック2004 出展ブース

* 株式会社エコム 専務取締役 M. Sugahara 連絡先 E-Mail : motoki_sugahara@ecom-jp.co.jp