

工業加熱

INDUSTRIAL HEATING

2018/9 VOL.55 NO.5

通巻 329 号 隔月刊・奇数月発行

技術解説

- タンディッシュ予熱用拡散燃焼式酸素富化バーナの開発
- 工業炉に使用される送風機
- 高性能メッシュベルト式連続熱処理炉の紹介
- ウォーキングビーム式加熱炉ブロック化工法の変遷
- 工業プロセス用調節弁に関する IEC 国際規格開発活動の経過と展望

タンディッシュ予熱用拡散燃燒式 酸素富化バーナの開発

友澤 健一*
伊藤 貴之**

1. はじめに

CO₂ 排出削減，省エネルギーなど地球温暖化対策への取り組みは，今や世界共通の課題として各産業で革新的な技術開発が盛んに行われている。鉄鋼業においても，鋼片加熱炉や各種バッチ炉，取鍋予熱装置やアーク電気炉など圧延，製鋼プロセスで省エネルギー対応設備として，酸素燃燒式バーナやリジェネレーティブバーナが数多く採用されている。

図1に示す製鋼プロセスにおいて連続铸造機へ注入する容器をタンディッシュ（以降 TD とする。）と呼び，TD 予熱装置を必要とする。TD 予熱装置の目的は溶鋼を受ける前に TD 槽内を予熱することで槽内耐火物の寿命向上や溶鋼の温度低下を防ぐことにある。

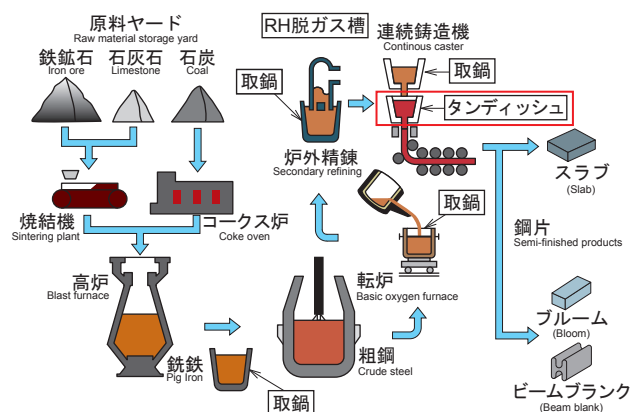


図1 製鋼プロセスフロー

この TD 予熱装置においては，以下の理由によって省エネルギー対応設備の普及が他設備に比べて遅れている。TD 予熱装置は，写真1及び図2に示すような傾動回転軸から空気供給管（アーム）を経てバーナを配置する構造であり，各バーナはこのアームによって支持されている。リジェネレーティブバーナの場合は，アルミナボール等の蓄熱

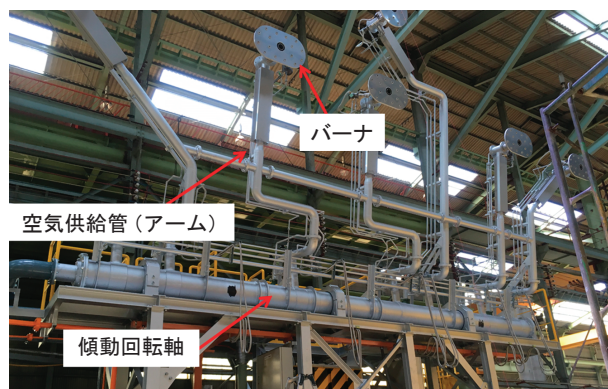


写真1 タンディッシュ予熱装置外観

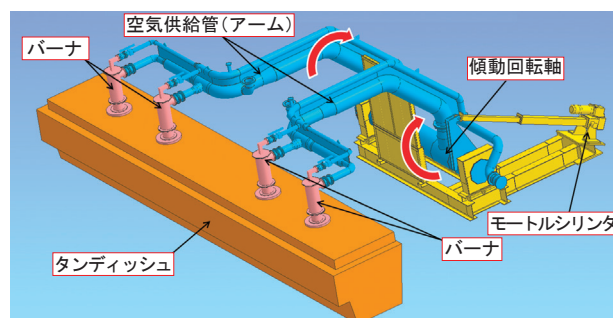


図2 タンディッシュ予熱装置構成

* 中外炉工業株式会社 プラント事業本部 プラント事業部 加熱炉設計部 K. Tomozawa

** 同 同 T. Ito



工業炉に使用される送風機



佐々木 闘志也* 三島 康則**

1. はじめに

送風機の用途は非常に多く、気体を取り扱う産業のあらゆる分野で欠くことのできない重要な機械であり、一般的な建築物の給排気だけでなく、工場の製造工程における乾燥、集塵、冷却、空圧機器の動力源等に使用されている。

送風機の歴史は古く、明治8年には高炉送風用として海外製の蒸気機関駆動送風機が使用され、その後、国内でも蒸気駆動式や電動駆動式の送風機が製造されるようになった。昭和30年代から始まった高度成長期には鉄鋼、電力、石油化学工場の発展に伴い、現在では送風機の技術も世界水準の技術力を持つに至っている。一般的な機械は時代と共に高性能・高効率が求められるが、送風機は用途によって求められるものが異なる。例えば空調用の送風機では、小型・低騒音・高効率が求められ、プラント設備の装置の一部である送風機では、プラント全体の出力に比べ小出力であること、故障するとプラント全体の運転を止めざるを得ないことより、信頼性が最重要になることが多い。

このように送風機は用途によって多種多様であ

り、あらゆる送風機について言及することは困難であるため、一般的な送風機の種類と当社の工業炉との関わりを元に、工業炉用送風機について解説する。

2. 送風機の種類と特性

送風機とは、気体の搬送や圧力を高める機械であり、JIS B 0132 (2005年改訂)では、「羽根車の回転運動によって気体にエネルギーを与える機械で、単位質量当たりのエネルギーが25 kNm/kg (kJ/kg) 未満のもの」と定義されている。しかし、改正前の圧力比による分類が一般に浸透しており、圧力比1.1又は吐出し圧力が約10 kPa (1000 mmAq) 未満をファン、10～100 kPaをブローとし、総称して送風機、それ以上を圧縮機（コンプレッサ）としている。更に送風機は構造と羽根形状により表1のように分類され、それぞれの送風機の風量と静圧の関係は図1のようになる。

風量とは送風機が単位時間あたりに移動させる空気量で、単位時間あたりに排気又は給気する空気量のことを示し、単位はm³/minあるいはCMMで表す。静圧とは空気を押し出す力のことを示し、

* 足立機工株式会社 設計部・部長 T.Sasaki 連絡先 E-Mail アドレス : sasaki@adachikiko.jp

** 同 計部・技術顧問 Y.Mishima

高性能メッシュベルト式連続熱処理炉の紹介

永 嶺 憲 浩*
天 野 博 之**

1. はじめに

当社は 1967 年に創業以来、半世紀にわたり金属熱処理炉とかかわり続けてきた。特にメッシュベルト式連続熱処理炉においては、お客様、協力企業、全ての方々に支えられて現在の装置が完成している。

近年においては、多種多様の熱処理条件の要求に応じ、高品質に対応すべく熱処理技術の進展は見られるが、エネルギー面での合理化対策がある意味で停滞状況にあった。

当社は、平成 23 年にメッシュベルト式連続熱処理炉の抜本的な合理化対策を図るべく、開発チームを立ち上げ、従来は不可能と一蹴されていた必要改善項目に着目し、それら一つ一つの解決策を講じると共に、燃焼排熱に代表される排エネルギーの有機的使用・活用に着目し、次世代型の

高効率メッシュベルト式連続熱処理炉の開発を始めた。

平成 28 年 8 月、第一号炉を浸炭処理専用炉として高性能メッシュベルト式連続熱処理炉を納入するに至った。その結果、平成 29 年度省エネ大賞（省エネ事例部門）審査委員会特別賞をも受賞させて頂いた。

本稿では、この次世代型連続熱処理炉の概要を紹介する。

2. 従来のメッシュベルト式連続熱処理炉

自動車用各種ボルトや特殊機械部品の熱処理には、焼入れ・焼戻しを効率良く・低コストで処理するためにメッシュベルト搬送方式による連続熱処理炉が普及している。写真 1 に概略を示す。

連続熱処理炉においては、焼入れと焼戻しは多



写真 1 従来型のメッシュベルト式連続熱処理炉ライン

* 東洋炉工業株式会社 技術部 開発課 部長 N. Nagamine

** 同 代表取締役 社長 H. Amano



ウォーキングビーム式加熱炉 ブロック化工法の変遷

佐藤 健次*

1. まえがき

弊社が納入したウォーキングビーム (WB) 式加熱炉は、現在までに約 160 基となる。

第一号機を納入したのが 1967 年であり、50 年が経過している。

現在でもお客様が部分的な改造や、細かなメンテナンスをして頂いているお陰で、現役で稼働している加熱炉も数多くあるが、やはり 30 年を過ぎると、設備自体も老朽化が進み、これらの全面更新工事やウォーキングビーム駆動系の更新工事の需要が出てきている。

とはいえながらも、設備の更新工事は生産を止めることになるため、如何に短期間に工事を完結するかということが課題となる。従来はそれぞれの部品を単品製作し、現場へ搬入後、すべて現場組立工事を行っていたが、極力事前組立を実施することによるブロック化工法の採用により、新設工事及びウォーキングビーム駆動系老朽更新の現場工事工程の短縮を図っている。

2. ブロック化工法のメリット

ブロック化工法のメリットについては下記に記載するような事項が挙げられる。

- ① 現場工事工数の削減 (現場工事を如何に簡素化するか)
⇒ 現場工事期間 (停炉期間) の短縮
- ② 工場で完成品検査を行うため、現場での不具合が削減
⇒ 製品の品質向上
- ③ ブロック化により搬送品目を可能な限り少なくする
⇒ 現場での部品仕分け工数の削減
現場組立工数の削減
- ④ 現場作業困難場所の事前施工
⇒ 現場作業効率の向上

3. ブロック化範囲について

従来、各部品を単品製作し、現場工事にて組み立てを実施していた部品のうち、次に記載の範囲にてブロック化の拡大を順次実施。

* 中外炉工業株式会社 プラント事業本部 プラント事業部 加熱炉設計部 設計 1 課 課長 K. Sato

工業プロセス用調節弁に関する IEC 国際規格開発活動の経過と展望



奥津 良之

1. はじめに

工業プロセス用調節弁 (Industrial-process control valves, 以下 CV と略記する) は各種プロセスプラントに在って、その配管内を輸送される流体のエネルギーレベルの調節を行っている。ポジショナと呼ばれる CV 付属品を介して中央操作室内調節部とアナログ / デジタル通信を行い、現場検出部の各種状態量 (圧力, 温度, 流量, 液位など) の信号値と目標値との偏差に従って, CV 動作が決定されるのが一般的運用である。現場に多数配備されるこれら CV 形式は多種多様な流体仕様に依存して極めて多様である。また非常時・緊急時の動作も併せて考慮するため, 駆動方式・バックアップ付属品なども多種多様であり, 計装システム品として安全を考慮して見積選定される。したがって CV は設計に際し高度な知識と経験が必要とされる「重要なシステム機械」といえる。

CV についての技術標準活動は, 国際電気標準会議 (International Electrotechnical Commission: 以下 IEC と略記する) が 1971 年以降扱い, 日本も当時から主体的に参加してこれまで CV の技術水準を引き上げ, 品質と性能を安定させてきた。さらに, 最近の産業界では IoT や Deep Learning が声高に叫ばれ, Internet を活用した有意な情報

通信技術応用が進展しつつあり, CV も同様に CPU 搭載のスマート機器として, まさに同じ方向に進展しつつある。本稿ではこれら技術標準化活動の概要経過と今後の展望を述べる。

ところで, 最近 10 年の国内プラント重大事故の重点施策は“技術人材の育成”ないし“危険認識能力強化”に帰着されるという¹⁾。プラントの高度化や複雑化そして部分老朽化が進んでいることに加え, 他方, 若手現場技術者の経験や感性の不足などの分析が背景にあると考えられる。CV は現場操作端であることを鑑みれば, 筆者はここに理想理論に立脚する「計装機器としての CV」と泥臭い現場「流体機械としての CV」の考え方に関する Gap (乖離) がある意味原因と意識されてならない。いわば「現場と理論」の「Gap と整合」の視座が大切であり, この Gap は泥臭く精力を要する技術的積み上げの長い道程を踏まねば埋まらないと考えている。例えば, 高速流動の非定常性 / 機器の疲労現象 / 寿命予測などは避けて通れない技術課題であろう。筆者の専門領域は流体工学であるので, この立場から CV に関する国際標準規格を踏まえた上で, これらの泥臭い部分の重要性和研究水準について整理し, 「現場と理論」の「Gap と整合」についても考えたい。

* アズビル株式会社 アズビルアカデミー R.Okutsu 連絡先 E-Mail アドレス: r.okutsu.ai@azbil.com
一般社団法人 日本バルブ工業会 IEC 委員会 委員長