

Daigas エナジー 株式会社の
低・脱炭素に向けた取り組み

坂口 宏睦*

1. はじめに

Daigas エナジー株式会社は低・脱炭素社会の実現に向けて、エネルギー会社の知見を活かした燃料転換や省エネ等に加え、お客さまのCO₂排出量削減等を支援している。

主に製造業のお客さまニーズに基づき「省エネ工業炉の導入や改造」「エネルギー消費設備の運用の改善」「最先端のIoT技術を使った工場全体の最適化」「低・脱炭素エネルギーの推進」など

の提案を行っている（図1）。

例えば、脱炭素に向けて現場での省エネルギーの積み重ねが重要であるが、工業炉の導入や設備運用の改善については同社エンジニアによる施設全体のエネルギー診断に基づいて、最適な設備を提案，導入が可能となる。

同社では新たな制御システムである「Dr. Flame」（2023年度省エネ大賞受賞 主催：（一財）省エネルギーセンター）を開発し，幅広い燃焼量に対し

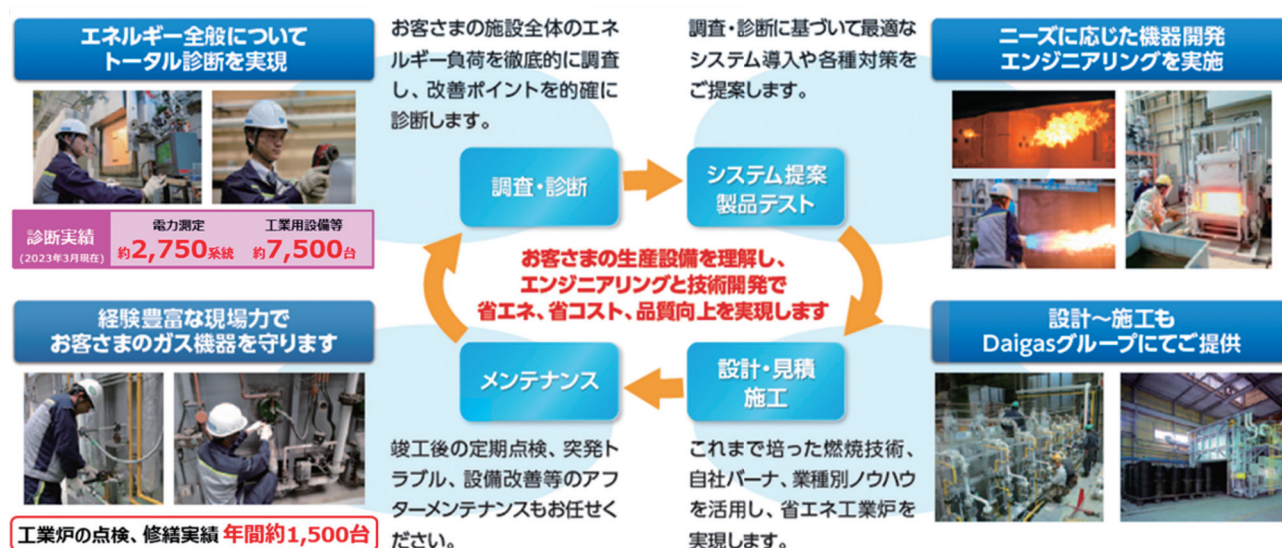
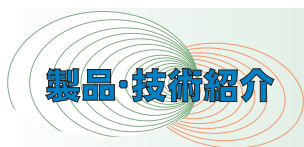


図1 Daigas エナジーによる現場ソリューション

* Daigas エナジー株式会社 ビジネス開発部 エンジニアリングチーム リーダー H. Sakaguchi
連絡先 E-Mail アドレス：hiro-sakaguchi@osakagas.co.jp



サーマルテクノロジー 2024 出展寄稿

自動バーナコントロールユニット BCU 400 シリーズと 燃焼炉保護システム FCU 500 シリーズの紹介 バーナのすぐそばにあるメリットによる人材不足への対応

堤 内 徹*

二酸化炭素の排出の抑制と並び、昨今、業界を悩ませているのは人材不足、人手不足である。

若年層の不足による職場の高齢化と熟練現場作業者の減少は、ここ当分解消されることはないであろう。この問題は、わが国のみならず欧米先進国でも顕著であり、燃焼機器に留まらない分野で省力化が進められている。

今回はハネウェル・グループにおいて、燃焼制御機器製造を担うクロムシュレーダー社（ドイツ）の自動バーナコントローラ BCU 400 と炉全体の安全を統制する、FCU 500 による省力化について紹介する。

1. 自動バーナコントローラ BCU 400 の概要

この製品は、バーナを製造販売し、またメンテナンスの専門部隊を有するクロムシュレーダー社が、当時、同じ企業傘下であった炉メーカーと協同で作った、点火・火炎監視を行う自己診断機能付きの次世代バーナコントローラである。

形状は、オペレーター（ユーザー）、ビルダー（炉メーカー）、バーナに携わる全ての方々のために、バーナのすぐ横に配置することを目指し、自動バーナコントローラと点火トランスを防滴防水仕様のアルミダイカスト製ケースに収めたものである。

2003 年に開発された製品であり、その後 2016

年に最新の欧州ガス機器規制の改訂に合わせてグレードアップされたものである。保護等級 IP65 アルミダイカスト製ケースの中に自動バーナコントローラと点火トランスを内蔵させたこの製品の主な特徴は以下となる（写真 1）。

- ① 24 時間を超える連続運転に対応（フレイムロッド、シャッタ付き光電管）
- ② タイトネスコントロール組み込み可能
- ③ バーナ調整、異常対応、メンテナンス作業が一人のできるバーナ横設置型
 - ・ 診断に便利な 4 桁表示、専用管理ソフトウェア（BC Soft）との赤外線通信
 - ・ BCU 内部の機能別モジュール構造による工数削減・ダウンタイムの軽減



写真 1 BCU 400

* 京都 EIC 株式会社 燃焼技術顧問 T. Doteuchi

航空宇宙材料規格と熱処理設備に 適応される温度センサ・計器について

石川 嘉寿樹*

1. はじめに

航空機や自動車に関する規格は相互に関連しており、2024 年は航空機（自動車）に関する特殊工程関連規格（AMS2750 他）が相次いで改定された。特に航空宇宙材料規格 AMS2750¹⁾（高温計測）は、一般的な規格（JIS や ISO）と比較して、より専門性が高く、かつ航空産業事業者を対象としているため、当社も含め設備関連事業者や校正事業者は、第三者機関とみなされている。そのため我々にとっては難解な規格・項目が多数あり、それらの判読・見解については様々な解釈がなされている。混乱を避けるため自動車分野に至っては、公式解釈集が発行されており、これに従う事が正解であるが、航空部品関連では PRI や JQAG (SJAQ)²⁾ と言った規格の制定・運用団体のセミナー等を受講する事が望ましい。これから述べる項目については、筆者がそれらの受講並びに知見に基づいており、本稿については最新版の AMS2750・H 版（以後 AMS2750 と表記）で規定された設備運用項目、中でも当社が販売している温度計測機器と温度センサ並びに校正について、解説するものである。なお規格の詳細は、可能な限り AMS2750 英語版を参照いただき、本稿では基本的な項目について解説・見解を述べさせていただく。

2. 航空宇宙関連承認制度

まずはじめに AMS2750 の概要について解説したい。特に製造分野における業界構造と品質承認制度について紹介する。

2.1 製造事業者の構造と承認制度

航空宇宙産業、特に製造分野では、プライムと呼ばれる機体等のメーカーが有り、さらに Nadcap メンバーであるサブスクライバー、主にエンジンや機体・部品製造・組み立てメーカーが存在する。さらにはサプライヤーと呼ばれる原材料製造事業者や、部品製造・組み立て、設備メーカー、検査機関へと広がっていく。当社のような計測・制御機器、校正等を提供する事業者・団体の位置づけは、AMS2750 において第三者機関と位置づけられている。

2.2 PRI³⁾

PRI は 1990 年に SAE によって非営利組織として創設され、Nadcap 認証プログラム⁴⁾ を設立・運営している。アジアでは 2024 年に愛知県事務所が閉鎖され、中国のみとなった。

Nadcap プログラムは、業界と政府等が共同で運営し、品質に対する適合性評価スキームと位置

* 株式会社チノー 大阪営業所 技術担当・主事 K. Ishikawa 連絡先 E-Mail アドレス : ishikawa-ka@chino.co.jp

次世代オールインワン型交流電力調整器 RP シリーズの特徴について

浅野 直人*
坂崎 信彰**

1. はじめに

東洋電機株式会社は、主に電気炉向けにヒータの温度制御に用いられる「サイリスタ式交流電力調整器（当社呼称 パラコン）」を、60 年以上にわたって開発、製造してきた。また同業界向けにパラコン単体だけでなく、「炉用変圧器（アモルファス変圧器含）」も取り扱い、それらを制御盤に組み込んだ「サイリスタ盤」としても製造、提供してきた。当社は自社で開発、設計、調達、製造、販売まで一貫して行っているため、電気炉メーカーやユーザーの幅広いニーズに、これらの製品群や特注品などで応えてきた。昨今、製品の機能進化や、カーボンニュートラルや SDGs といった環境対応など、市場を取り巻く環境が大きく変化してきている。そうした中で当交流電力調整器は、前身の「XP

パラコン」が初回リリースより 20 年経過しており、次世代の機種「RP パラコン」の開発に至った。本稿では、その新型交流電力調整器、「RP パラコン」の特徴と、ユースケースについて説明する。

2. 交流電力調整器の一般的役割

交流電力調整器は、電気炉や製造装置、空調設備などで用いられる電気ヒータに対し、加える電力を、サイリスタを用いて適切に調整する機器である。主に上位温度計や PLC からの制御量指示に基づいて調整するが、他の ON/OFF 制御を行う機器（リレー方式等）と比較して、より微細な温度制御が可能な点が特徴である。

位相制御では、交流電源の 1 サイクルごとの導通時間（点弧角）を連続的に制御（SCR の周辺機器構成写真）できるため、より精度高くターゲット温度に追従することができる。また、各種フィー

●位相制御

負荷へ供給する電力が連続的に制御でき、電気炉、空調など、一般発熱から温度による抵抗変化の大きい発熱体まで、幅広い電力制御に適しています。

動作概要：交流電源の 1 サイクルごとの導通時間（点弧角）を制御し、交流電力を調整いたします。

●出力波形

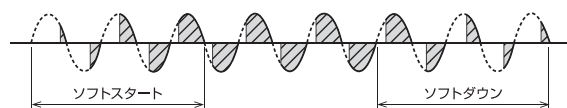


図1 電気炉向け当社製品群

図2 サイリスタ式交流電力調整器の位相制御

* 東洋電機株式会社 機器事業部 営業部 大阪二課 課長 N. Asano 連絡先 E-Mail : naoto_asano@toyo-elec.co.jp
** 同 同 製造部 製造課 技術係 係長 N. Sakazaki



過熱蒸気脱脂炉 DSF-60C30 の開発

森 元 陽 介*

1. はじめに

セラミックス市場は今後も安定した成長が予測されており、特に窒化けい素等の非酸化物系セラミックスはEVや産業機械、鉄道車両向けのパワーモジュールやベアリングなどの用途でCAGR（年平均成長率）10%を超える成長が見込まれている。セラミックス部品の製造工程では、脱脂炉・焼成炉が多く使用されている一方、脱脂（長時間加熱・排ガス処理）・焼成工程では多大なエネルギーを消費しており、2030年カーボンニュートラル目標に向けた消費電力低減が大きな課題となっている。本稿では、脱脂工程の消費電力低減のため、処理時間の短縮と歩留まり向上に着目し開発を行った過熱蒸気脱脂炉DSF-60C30と、周辺技術として開発を行ったモニタリング技術、IoT技術について紹介する。

2. 過熱蒸気脱脂炉 DSF-60C30 の開発コンセプト

セラミックスで使用するバインダーは、成形性や製品への影響を重視して、各ユーザーにて使用材料や組み合わせ含有量などが選定されている。脱脂工程では、歩留まりを重視し、確実にバインダーを除去するため、比較的長い処理時間を設定されることが多く、消費エネルギーが高くなることが課題と言われている。この課題解決のため、処理時間の短縮を目的に過熱蒸気の特性を用いた過熱蒸気脱脂炉DSF-60C30を開発した（写真1）。

下記（1）～（3）を開発のコンセプトとした。開発した装置外観を写真1に、仕様一覧を表1に示す。



写真1 DSF-60C30 外観

表1 装置仕様 DSF-60C30

項目	仕様
脱脂ガス	Air, N ₂ , 過熱蒸気
炉内寸法	600 × 600 × 600 mm
フットプリント	W 2600 × H 2260 × D 2024 mm
炉内温度	MAX 600 °C
過熱蒸気導入量	7.5 ～ 30 kg/h
過熱蒸気温度	炉内制御温度にて可変 最大 750 °C
脱脂処理時間	12 時間以下
炉内ヒータ容量	12 kW
モニタリング機能	FTIR によるガスモニタ
排ガス処理	触媒燃焼式
特徴：過熱蒸気により脱脂時間を短縮 FTIR ガスモニタ 省電力化	

* 株式会社島津製作所 産業機械事業部 技術部 開発グループ Y.Morimoto
連絡先 E-Mail アドレス : yo_mori@shimadzu.co.jp

正英製作所の脱炭素・低炭素化技術のご紹介

中村 慎太郎*

1. はじめに

正英製作所は1959年設立の工業用ガスバーナ及び工業炉メーカーである。本稿では、初出展となった「サーマルテクノロジー 2024」での展示内容の紹介と技術開発の取り組みについて紹介する。

2. 水素バーナの開発について

2019年にスタートした水素バーナ開発の取り組みも、開発完了が6機種、開発中が3機種（2024年12月時点）と様々な温度帯分野での脱炭素化に貢献できるよう進めてきた。都市ガス・プロパンガス用として展開してきた機種をベースに部品交換で水素専焼化に対応できるよう設計しており、火炎形状も都市ガス・プロパンガスの燃焼と同等を目指し、既存の炉でもお使いいただけることをコンセプトに取り組んできた。

ここでは開発が完了した水素バーナとこれまでおこなった実証試験について紹介したい。

2.1 水素専焼バーナラインナップ

(1) パッケージバーナ (BJ-H2)

納入実績が豊富な機種であるBJバーナ（ブルージェットバーナ）の水素化より開発をスタートした。BJバーナはオーブン用バーナとして食品や塗装乾燥などから蓄熱式脱臭装置やアルミ熱処理炉まで幅広い温度分野で採用されてきた。燃焼制御機構がパッケージ化された構造で省スペースかつ簡易に燃焼調整をおこなうことができる特徴がある。燃焼量ラインナップは姉妹機種であるSPバー

ナを含めると116kWから1,163kWまでと広範囲をカバーしている。



写真1 BJバーナ外観

水素燃焼の火炎

オープン燃焼の火炎です。



13Aガス燃焼の火炎



写真2 BJバーナ火炎

* 株式会社正英製作所 燃焼機器事業部 技術課 リーダー S. Nakamura
連絡先 E-Mail アドレス : toiwase@shoei-mfg.co.jp

現場安全化，品質向上，雇用課題解決へ向けた 鋳造ノロ除去自動化ソリューション

太田 真一*

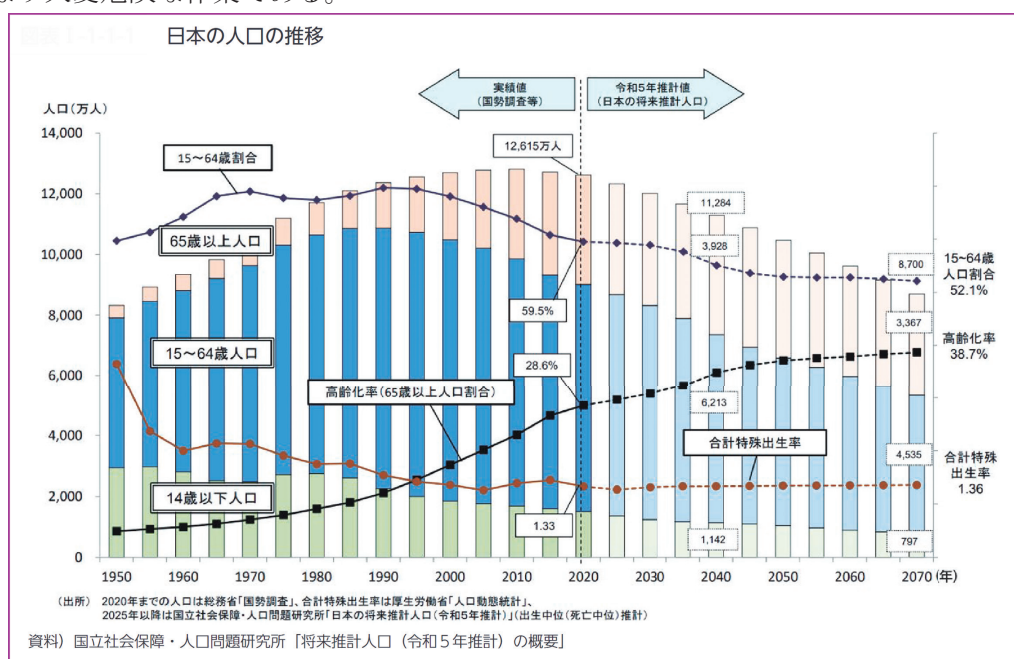
1. はじめに

近年，日本における人口（特に生産年齢人口[※]）の減少は社会課題として深刻な問題と位置付けられ共通認識となっている。図1に示すように生産年齢人口は，1995年の8726万人（総人口比69.5%）をピークに減少し，2023年10月時点では7395万人（同比59.5%）まで減少している。

鋳造業界に目を向けてみると，溶解工程では溶解炉の前で成分分析（分析溶湯採取），調整（添加剤投入），温度測定，ノロ取りなどの「炉前作業^{ふんじん}」があり，炉前作業は人体に影響のある粉塵が舞い，700～1500℃超の溶けた金属のすぐそばという環境下となり大変危険な作業である。

中でも「ノロ取り」は，10 kg 程度のノロ取りツールで数十 kg のノロを手で除去する重労働作業である。ノロをきちんと除去できていなければ鋳物の品質に影響し，また，安全面においては粉塵の吸入による健康障害や労災につながる事故もあり，最悪の場合，溶解炉へ転落してしまう死亡事故も発生している。人手作業のため，スキルや経験値等の差によりノロ取り完了とする判断にバラツキが生じ，結果，品質にバラツキが生じる可能性がある。

※ 経済協力開発機構では15歳から64歳までの人々を生産年齢人口としている



国土交通省(令和6年版国土交通白書)より引用

図1 日本の人口の推移

* 株式会社マクニカ イノベーション戦略事業本部 サーキュラーエコノミービジネス部 第3課 課長代理 S.Ohta
連絡先 E-Mail アドレス: ota-s@macnica.co.jp

雰囲気ガス供給技術 ～(株)リンテックの取り組み～

栗原 裕一*

1. はじめに

現代の製造業において、雰囲気ガスの制御は品質と効率の向上に不可欠な要素である。特に工業炉を使用したプロセスでは、雰囲気ガスが製品の仕上がりや特性に与える影響は計り知れない。今回紹介する弊社の流体制御機器は、正確なガス濃度調整と一貫した環境制御を実現し、高品質な製品の安定供給をサポートする。

本記事では、流体制御機器のメーカーである弊社が開発・製造するガスの流量制御機器であるマスフローコントローラと、常温常圧で液体物質を気化させて雰囲気ガスとして供給する気化供給技術について詳述する。弊社製品の導入により、製造工程の最適化を図り、競争力のある製品を市場に提供するための最新のソリューションを提案する。雰囲気ガスの制御技術を最大限に活用し、より効率的で持続可能な製造プロセスを実現するための一助となれば幸いである。

2. 流量制御機器：マスフローコントローラの原理

マスフローコントローラ（MFC）は、特定の流量を正確に制御するための装置である。これにより、工業炉内での化学反応やプロセスを最適化できる。MFCの動作原理やメリットについて解説する。

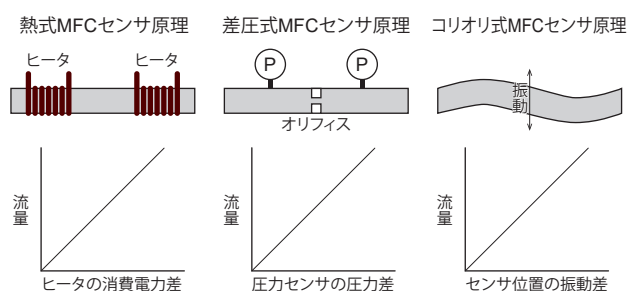


図1 マスフローの種類別センサ原理

MFCは気体・液体の質量流量を自動制御する機器である。一般的な原理には図1に示すように熱式、圧力式、コリオリ式の3種類があるが、振動に強くコストパフォーマンスが高い熱式MFCについて詳しく説明する。

熱式MFCのセンサーはキャピラリーチューブの上流と下流に電熱ヒータを設置している。センサー内部の物質はそれぞれのヒータによって一定温度に加熱されている。流体が停止している状態では上流のヒータと下流のヒータに消費電力の差は発生しないが、物質が流れる事でヒータが熱を奪う。下流ヒータは上流で加熱された物質が流れてくるため消費電力が少ないが、上流ヒータは未加熱の物質が流れてくるため下流よりも多くの消費電力を必要とする。この消費電力の差は物質の量に応じて増加する性質を利用して質量流量測定を実現している。

* 株式会社リンテック 東京営業所 Y.Kuribara 連絡先 E-Mail アドレス：info@lintec-mfc.co.jp