

工業加熱

INDUSTRIAL HEATING

2019/1 VOL.56 NO.1

通巻331号 隔月刊・奇数月発行

技術解説

- 高周波連続焼戻炉の開発
- ろう付の基礎とろう付時の工業炉の役割
～高品質な製品を得るためのコツ～
- 富士電機のIoTソリューション

挨拶	平成31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31年 年頭に寄せて… 経済産業省 素形材産業室長 岡本 繁樹 … 3
技術解説	高周波連続焼戻炉の開発 …………… 電気興業株式会社 富居 博治 … 5
	ろう付の基礎とろう付時の工業炉の役割 ～高品質な製品を得るためのコツ～ …………… 東海大学 宮沢 靖幸 … 12
	富士電機のIoTソリューション … 富士電機株式会社 福住・守田 … 22
情報	マックス玉村工場が取り組む職場安全活動「SAPLS」とは？ …………… マックス株式会社 秋山 貴則 … 27
活動報告	平成30年度 第2回 次世代経営者研修会 第10弾 海外視察『アメリカ & メキシコ』 …………… 32
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 ニュートンの林檎 …………… 西尾 宣明 … 36
閑話休題	技術の結晶美 日本刀 …………… 前田 章雄 … 43
会員訪問	EFDインダクション株式会社 …………… 49
	イーエムティー株式会社 …………… 52
ご案内	サーマルテクノロジー2019 開催および出展のご案内 …………… 55
連絡	記事募集のご案内 …………… 60
	協会通信 …………… 62



高周波連続焼戻炉の開発

富居 博治*

要約

自動車部品の等速ジョイント（以下，CVJ）部品の焼戻方法には，高周波による一発（定置）焼戻し・連続焼戻し，および電気炉等による焼戻しがある。当社は高周波連続焼戻設備を開発・商品化し，CVJやハブユニット部品の焼戻品質の安定化と，省エネルギー化を実現してきた。この度，ハブユニット部品の焼戻しにおいて，未焼入部フランジにテンパーカラーの付着を伴わない方法を確立するとともに，ワーク形状が大きい部品においても本設備の機能を向上させて対応可能とし，使用範囲の拡大を実現した。

1. はじめに

当社が手掛ける高周波誘導焼戻設備は，処理時間が短く，省エネルギー性に優れており，インライン化が可能である等の多くのメリットがある。しかし，対象となる被加熱物（以下，ワーク）形状や肉厚の違いによって，焼戻品質が影響を受けやすく，焼入硬化層を均一に加熱することが難しい問題がある。

この焼戻品質を確保する難しさを解決するひとつの手段として高周波連続焼戻設備（Denko-CARRIER HEATER 以下，DCH）を開発し，様々な形状のワークを均一に昇温させることを実現した¹⁾。主な対象部品として，自動車に用いられるCVJ部品であるBall Fixed Joint（以下，BJ）・

Tripod Joint（以下，TJ）・Double Offset Joint（以下，DOJ）の3種類を評価した。次に，ハブユニット部品の内輪・外輪の2種類においても，ワークの肉厚の違いによる影響を受けにくく，汎用性が優れて高い焼戻品質が得られることを確認し，フランジ未焼入部にテンパーカラーを付着させない熱処理方法も提案した²⁾。さらに，大型のテーパーベアリングハブ内輪部品において，既存のDCHにワーク位相回転機構を追加することで焼戻品質と目標のサイクルタイムを満足できることを検証した^{3, 4)}。また，常時ワーク回転型のDCHを開発し，大型の部品においても省スペース化を実現した。本設備に関する当社の取組みを対象ワーク毎に紹介する。

* 電気興業株式会社 H. Fugo

ろう付の基礎とろう付時の工業炉の役割 ～高品質な製品を得るためのコツ～

宮 沢 靖 幸*

はじめに

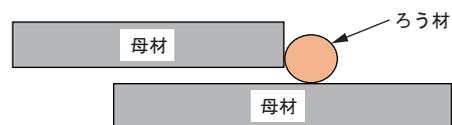
ろう付は様々な工業製品に適用されている接合技術である。特殊な接合技術であるが、自動車関連部品製造業、熱交換器製造業、バルブ製造業など日本の産業界の根幹を担っている重要技術である。後述する通り、ろう付では部品全体の均一加熱が必要であり、ろう付プロセスにおいて工業炉の果たす役割は極めて大きいと言える。そこで、本稿では、工業炉によるろう付の更なる発展を目指して、ろう付の基礎を判りやすく解説した。

1. ろう付とは

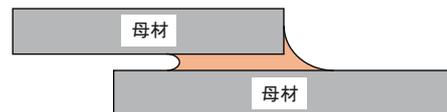
1.1 ろう付の定義

ろう付とは、冶金的な接合技術であり、高性能な接合部が得られる技術である。モノとモノを接合する方法は、多様である。機械的にボルトとナットで固定する方法、接着剤で接合する方法、金属を溶かして接合する溶接などがあり、それぞれに一長一短がある。ろう付は最も古い冶金的接合技術であると言われており、エジプト期の文化遺産の製造に用いられていた¹⁾。長い歴史の中で様々な進歩を遂げ、現在、多くの工業製品の部品同士の高品質接合を得るために用いられている。

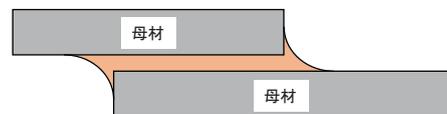
ろう付はろう材と呼ばれる糊（接着剤）の役割を担う合金を接合部の間に挟み込む事によって接合部を作る技術である。基本原理を図1に示した。



(1) ろう付前にろう材を設置した状態



(2) ろう付中、溶融ろう材が浸透している状態



(3) ろう付後、浸透したろう材により接合した状態

図1 ろう付技術の概念図

* 東海大学 工学部 材料科学科 教授 Y.Miyazawa 連絡先 E-Mailアドレス : ymiyazawa@tokai-u.jp

富士電機の IoT ソリューション

福住 光記*
守田 有道**

要約

IoTの本質は、あらゆるモノをデジタルデータ化し、そこから新しい価値を生み出し、社会に貢献することにある。現在では品質改善や効率化だけでなく、働き方改革などの社会課題解決も含めた幅広いソリューションが発表されている。富士電機は電力の安定化・最適化、工場の生産性向上・省エネルギー、クリーンエネルギーの供給、食の安全・安心、などに貢献するソリューションを提供してきた。今日では、IoTの実用化による、より高度な顧客価値創出への取組みを加速している。本稿では、このようなIoTを活用した当社の新しい価値創出ソリューションへの取組みについて述べる。

1. はじめに

IoT (Internet of Things) の一般的な意味は、あらゆるモノがインターネットに接続され、データが共有され可視化されることである。その本質は、収集したデータを用いて、サイバー空間(コンピュータ上)で新しい顧客価値を生み出し、これをもって社会に貢献することにある。現在では品質改善や効率化だけでなく、働き方改革などの社会課題の解決のキーテクノロジーとして種々のソリューションが発表され、今後ますます活用が広がると期待されている。

当社は、エネルギーと環境技術の革新を継続し、強いコンポーネントと高度な制御技術を駆使して、40年以上にわたって、電力の安定化・最適化、工場の生産性向上・省エネルギー、クリーンエネルギーの供給、食の安全・安心、などに貢献するソリューションを提供してきた。今日では、IoTの実用化による、より高度な顧客価値創出への取組みを加速している。

本稿では、このようなIoTを活用した当社の新しい価値創出ソリューションへの取組みについて述べる。

2. IoTによる価値創出の動向

世界規模でIoTの検討が盛んである。さまざまな取組みを俯瞰すると、対象範囲の違いなど差異はあるものの、安価に入手可能となったICT (Information and Communication Technology) を用い、新しい価値を創出するという点において、本質的に同じである。また、IoTとして対象となる技術範囲が広大であり、一企業でその全てを構築し、提供することは非常に難しい状況にあることから、企業連携(エコシステム)形成の動きも活発化しており、世界中の多くの企業が相互に強みを生かせるパートナーを探索している。

日本では、2017年3月に経済産業省が目指すべき産業のあり方として、Connected Industriesのコンセプトを提唱した。本コンセプトの具体化

* 富士電機株式会社 技術開発本部 イノベーション創出センター IoTプロジェクト室 主幹 M.Fukuzumi

** 同 パワエレシステム事業本部 プロセスオートメーション事業部 工業電熱技術部 主査 A.Morita