

豊田自動織機と Daigas グループ、アンモニア専焼による金属熱処理に成功 ～ 国内初、量産規模の実証試験炉で実製品と同水準の品質を達成 ～

2026 年 1 月 21 日
株式会社豊田自動織機
大阪ガス株式会社
Daigas エナジー株式会社

株式会社豊田自動織機（社長：伊藤 浩一、以下「豊田自動織機」）と、大阪ガス株式会社（社長：藤原 正隆、以下「大阪ガス」）の 100%子会社である Daigas エナジー株式会社（社長：福谷 博善、以下「Daigas エナジー」）は、自動車・産業用エンジンを製造する豊田自動織機東知多工場（愛知県半田市）の鑄造ラインにおいて、国内で初めて^{*1}、アンモニア燃料のみを用いた金属熱処理工程の実証評価試験（以下、「本実証」）に成功しました。

本実証では、量産規模の実証試験炉に Daigas エナジーが開発したアンモニアバーナを搭載して自動車用エンジン部品の金属熱処理を行い、量産品と同水準の製品品質となることを確認しました。今後もさらなるアンモニア利用の拡大に向け、両社で連携を進めてまいります。

1. 背景

豊田自動織機東知多工場では、エンジンに使う鑄造部品を製造しており、多数の熱処理炉やアルミ溶解炉が稼働しています。本工場では、2050 年のカーボンニュートラル達成目標に向け、CO₂ 排出量の削減が重要な課題となっています。一方、本工場が立地する愛知県の衣浦港周辺では、脱炭素燃料であるアンモニアの受入環境の整備が検討されています。こうした背景から、本工場ではアンモニア利用技術の探索を進めてきました。

Daigas エナジーは、業務用機器や工業炉向けの都市ガス用バーナの開発を多数手がけ、効率的かつ安全な燃焼を実現する技術を蓄積してきました。近年は、お客さまのニーズに応じて、水素やアンモニアを燃料とするバーナ開発にも取り組んでいます。

豊田自動織機と大阪ガスをはじめとする Daigas グループは、2021 年からアンモニアを燃料とする小型エンジンシステムの技術開発・実証を通じてパートナーシップを深めてきました。さらに豊田自動織機と Daigas エナジーは、新たな取り組みとして、製造工程でのアンモニア燃料の利用実現に向けて共同で本実証を行いました。

2. 実証内容

本実証では、Daigas エナジーが新たに開発した都市ガス専焼・アンモニア専焼の双方に対応するバーナを、豊田自動織機が新設した実証試験炉に搭載し、エンジン部品の鑄造ラインにおける熱処理工程でアンモニア専焼時の製品品質への影響を検証しました。

アンモニアは燃焼速度が遅いため安定燃焼が難しく、燃焼時に窒素酸化物（NO_x）が多く発生する、などの技術課題があります。これらの課題を解決するため、Daigas エナジーは、これまで蓄積してきたバーナ開発の知見と、大阪ガス先端技術研究所が有するアンモニア燃焼の基礎知見を活かして、金属熱処理工程での利用を想定したアンモニアバーナを開発しました。本バーナは、都市ガス専焼とアンモニア専焼の双方に対応し、実証試験炉における NO_x や未燃アンモニアなどの発生量の基準値・仕様を満たすよう設計されています。

本バーナを搭載した実証試験炉において自動車用エンジン部品の製造実証を行い、アンモ

ニア専焼でも都市ガス専焼と同等の温度条件を満たし、アンモニアに含まれる窒素成分によって金属がもろくなる「窒化」の影響もなく、実際の量産品と同水準の製品品質を確認しました。

本実証を通じて、両社は金属熱処理におけるアンモニア燃料の活用について可能性を見出すことができました。今後は、本実証で得られた成果を踏まえ、金属熱処理工程へのアンモニア燃料の導入に向けた課題の解決や、他の製造設備への利用拡大に向けて、両社で検討を進めます。

豊田自動織機は、環境対応を経営の最優先課題の一つととらえ、生産活動においても再エネ、アンモニア、水素などクリーンエネルギーへの燃料転換に取り組んでいます。製造プロセスの脱炭素化を通じ、持続可能な社会の実現をめざしてまいります。

Daigas グループは、2025 年 2 月に発表した「Daigas グループ エネルギートランジション 2050」のもと、脱炭素社会に貢献する技術・サービスの開発に取り組み、気候変動をはじめとする社会課題の解決に努め、暮らしとビジネスの“さらなる進化”のお役に立つ企業グループを目指してまいります。

※ 1：金属熱処理工程においてアンモニア専焼で量産品と同水準の品質を確認したことが国内初。
豊田自動織機・Daigas エナジー調べ（2026 年 1 月現在）

【新開発したアンモニアバーナの特長】

循環流形成を促進させ、アンモニアと燃焼用空気の混合を活性化させる構造にすることで、火炎が吹き消えにくく安定的な燃焼を可能としました。また、バーナ先端に向かって、多段階に燃焼用空気を供給する構造にすることで、NOx 排出を抑制しました。



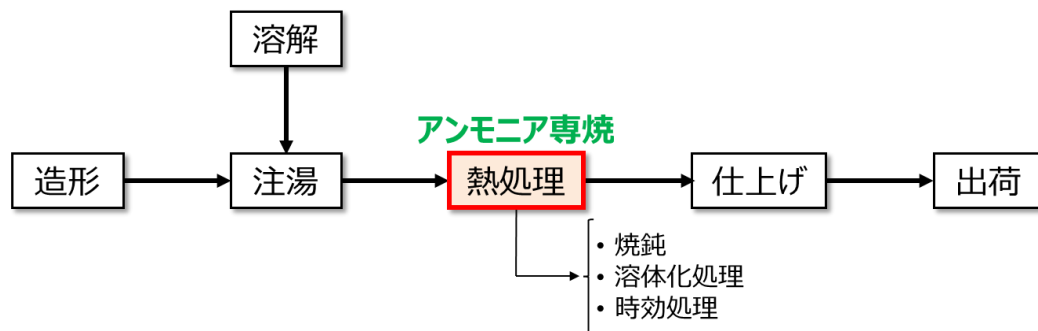
新開発したバーナの燃焼火炎写真
(大阪ガス研究設備で温度・熱量を同条件として燃焼。
いずれも安定燃焼していることが確認できる)

【実証試験炉について】

豊田自動織機が製作した実証試験炉は、量産設備を模した構造で、新開発のアンモニアバーナによる燃焼実験を行うために設計されました。さらに、アルミニウム合金の強度・硬度向上やひずみ除去などの熱処理を、アンモニア専焼で評価できる設備です。



アンモニア燃焼に対応した実証試験炉



鑄造工程の概要