

脱炭素の現在地を探る

中外炉工業の技術開発

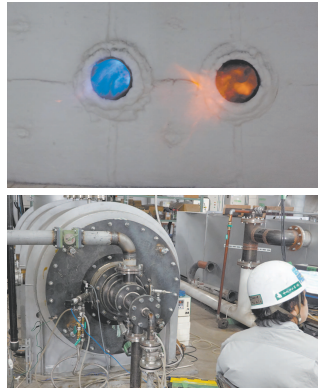
製造現場の脱炭素化が、技術開発から実装を見据える段階を迎えている。高温の熱処理を必要とする工業炉では電化に加え、燃焼時に「酸化炭素CO₂」を排出しない水素やアンモニアへの燃料転換が有力な選択肢となる。工業炉大手の中外炉工業では、水素燃焼について実機レベルでの技術確立が進み、炉側の燃焼技術は実用化が十分に視野に入る水準まで来た。アンモニアも国のグリーンイノベーション（GI）基金を活用し、鉄鋼などの金属加熱への適用を見据えた実証が進む。中外炉の取り組みを通じて、製造現場における「脱炭素の現在地」を探る。

製造業は国内のCO₂ 排出量の約3割を占め、このうち鉄鋼は製造業全

50年のカーボンニュートラル実現に向け、高温の加熱・熱処理工程を多く抱える製造業で、熱利用に伴う排出をいかに減らすかが大きな課題となっている。

実用化で先行するのは水素だ。中外炉は18年、トヨタ自動車と工業用の汎用水素バーナーを共同開発した。同社は燃焼構造の工夫などによって低NO_x（窒素酸化物）化や安定燃焼技術を磨き、直接加熱用に加え、チュー

燃焼実験の様子。水素は実用化に近い水準に達している。アンモニアを使った実験も進める



追加加熱用に加え、チュー

設した。従来の熱源であ

友澤理事



プを介して間接的に加熱するシステムチューブ

発や実証試験能力を大幅に増強している。

術が実用化水準に近づく一方、普及が本格化するまでには課題が残る。工業炉では大量の燃料を長時間にわたって安定して使用する必要があるが、製造拠点までの輸送、貯蔵設備、供給配管などインフラ整備が不可欠となる。水素価格も、既存の都市ガスなどと比べて依然として高い。鉄鋼分野ではスラブ加熱用など、より

大型・大容量の炉への展開も今後の課題の一つとなる。

本格普及までの過渡期にもCO₂排出を減らすため、中外炉は既存設備の省エネ化や排熱回収、燃焼制御の高度化にも取り組む。燃料転換を待つのではなく、現在使われている都市ガスなどの燃料消費量を抑え、段階的な排出削減につなげる考

るかなど、実用化を見据えた検証を進める。脱炭素は「将来の技術」の話だけではなく、今ある技術の活用による削減が求められる。水素を含まない燃料供給やコストを含め、ユーザーが経済合理性を持って導入できる環境を整えられるかが本格普及を左右する。一方、アンモニアも重要技術開発から実証を想定した実証へと段階を上げていく。中外炉は、13年度に年間1200万トンだった稼働中の自社製品からのCO₂排出量につ

炉燃料、水素が実装目前

同社の開発本部長補佐 兼開発統括部長で、GX

ガスの水素、空気などをより密に省

制、省エネ性能の向上、NO_x発生抑制、材料酸化の軽減を可能とした。ただ、水

素の燃焼技術が実用化水準に近づく一方、普及が本格化するまでには課題が残る。工業炉では大量の燃料を長時間にわたって安定して使用する必要があるが、製造拠点までの輸送、貯蔵設備、供給配管などインフラ整備が不可欠となる。水素価格も、既存の都市ガスなどと比べて依然として高い。鉄鋼分野ではスラブ加熱用など、より

大型・大容量の炉への展開も今後の課題の一つとなる。



川端開発設計課長

素の燃焼技術が実用化水準に近づく一方、普及が本格化するまでには課題が残る。工業炉では大量の燃料を長時間にわたって安定して使用する必要があるが、製造拠点までの輸送、貯蔵設備、供給配管などインフラ整備が不可欠となる。水素価格も、既存の都市ガスなどと比べて依然として高い。鉄鋼分野ではスラブ加熱用など、より

大型・大容量の炉への展開も今後の課題の一つとなる。

本格普及までの過渡期にもCO₂排出を減らすため、中外炉は既存設備の省エネ化や排熱回収、燃焼制御の高度化にも取り組む。燃料転換を待つではなく、現在使われている都市ガスなどの燃料消費量を抑え、段階的な排出削減につなげる考

るかなど、実用化を見据えた検証を進める。脱炭素は「将来の技術」の話だけではなく、今ある技術の活用による削減が求められる。水素を含まない燃料供給やコストを含め、ユーザーが経済合理性を持って導入できる環境を整えられるかが本格普及を左右する。一方、アンモニアも重要技術開発から実証を想定した実証へと段階を上げていく。中外炉は、13年度に年間1200万トンだった稼働中の自社製品からのCO₂排出量につ

アンモニア、NO_x 対応など課題

えだ。

アンモニアは金属加熱への適用に向け、なお検証を重ねる段階にある。燃焼時にCO₂を排出せず、水素に比べて液化や輸送、貯蔵がしやすい一方、燃焼時に、燃料自体に窒素を含むことからNO_xへの対応がより必要になる。鉄鋼や非鉄などの金属加熱では、窒素化による製品品質への影響も確認する必要がある。

中外炉はNEDOのGI基金事業「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」に参画し、鉄鋼加熱炉やプロセス炉を対象にアンモニア、水素燃焼技術の開発を進める。同社の熱技術開発センターでは、国内最大級とされる大型試験炉を備え、アンモニア燃焼など多様な試験に活用されている。今後は鉄鋼をはじめとする金属加熱分野で、製品品質を維持しながら安定運転できるように（早間 大希）

いて、26年度までに20%削減する目標に掲げる。25年度は13年度比23%減となり、26年度目標をすでに上回る水準となった。さらに50年には13年度比で100%以上の削減に貢献する目標を掲げる。省エネや電化、水素、アンモニア燃焼技術などの普及に加え、既存商品以外での、製造現場のカーボンニュートラル実現につなげる考え