



脱炭素支援サービス特集号

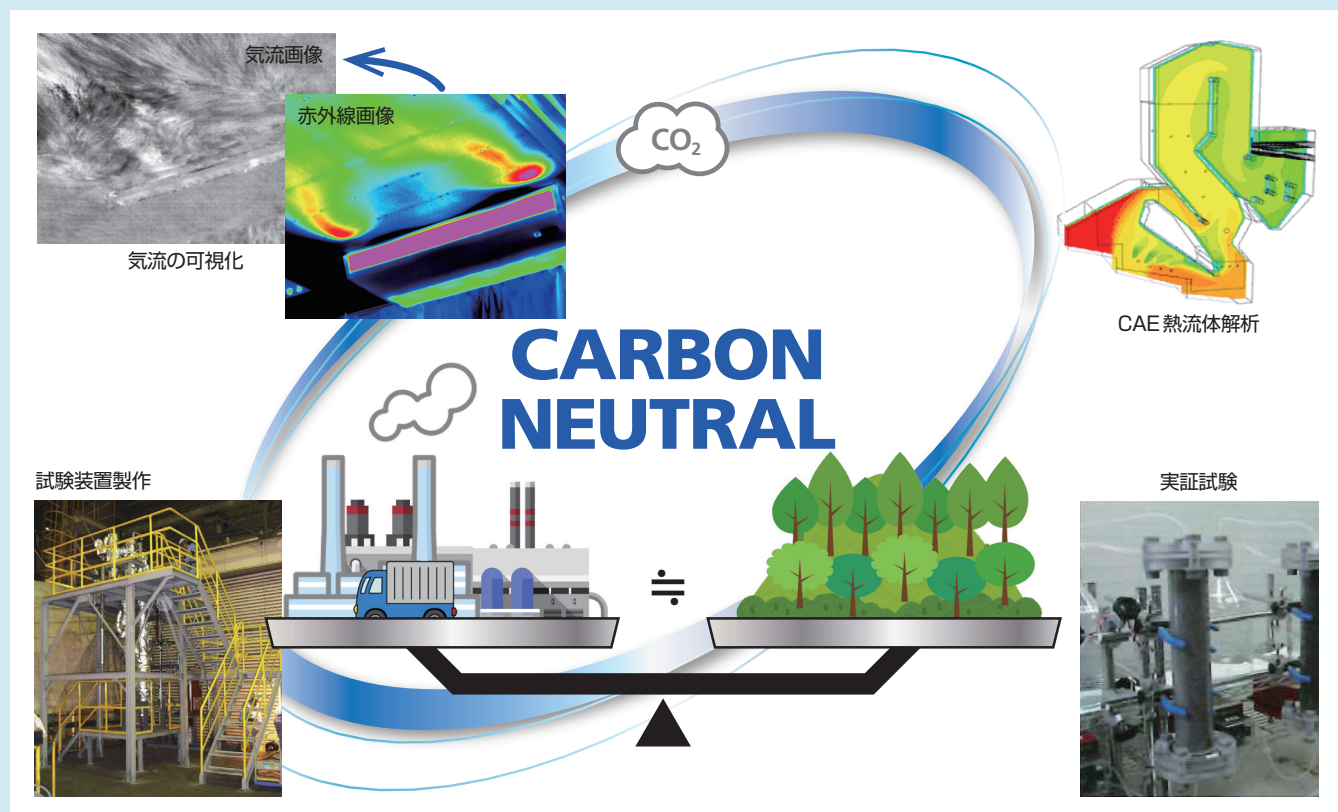


図1 カーボンニュートラル推進に資する当社技術の一例

脱炭素支援サービス特集号

カーボンニュートラル推進を支える技術支援サービス

Technical Supporting Service for Promoting Carbon Neutrality

近年、熱波・寒波・集中豪雨といった大規模な気象災害が多く発生し、私たちの日常生活に大きな影響を及ぼしています。その原因として、二酸化炭素などの温室効果ガスの排出量増加が地球温暖化などの気候変動を引き起こしている、とされています。

このような状況に対して、政府は「2050年カーボンニュートラル」を宣言しました。さらに、温暖化対策はコストと考えられていた従来の発想を転換し積極的に対策を行うことが、産業構造や社会経済の変革をもたらす次の成長につながる好循環を作っていくという「グリーン成長戦略」が打ち出され、グリーンイノベーション基金などの産業政策も

策定されています。

今、産業界においては社会的責任としてだけでなく企業経営の観点からも、排出量を実質ゼロにするさまざまな取り組みが始められています。金融業界においても、持続可能な社会を支える金融システムの構築と「サステナブルファイナンス」の拡大が図られ、環境・社会・ガバナンスを重視した経営をおこなう企業へ投資する「ESG投資」においても、環境関連の投資はグローバル市場では大きな存在となっています。

そのような社会ニーズに対して、当社には、製鉄業における環境対策で長年培ってきたカーボンニュートラル関連の要素技術があり、そこから発展させ

た脱炭素化に資するソリューションがあります(図1)。

お客様のカーボンニュートラル実現の取り組みをお手伝いし、「常に世界最高の技術をもって社会に貢献します」という企業理念を実践していくJFEグループの一員として社会のカーボンニュートラル実現に寄与すべく、これからは脱炭素化支援技術・サービスの開発に取り組んでいきます。

▶お問い合わせ先

営業本部 プロジェクト営業部

中居 聡一郎

s-nakai@jfe-tec.co.jp

水素活用技術開発への 当社の取組み

▶なぜいまこれが？

燃料として水素は燃焼時に有害物質や温室効果ガスを一切出さず、水を生成するのみというクリーンさが注目され、究極のクリーン燃料として実用化開発が進められています。

特に日本は化石燃料などの埋蔵資源に乏しく、地球上でも有数の四季の変化に富んだ生活環境である反面、日照や風力が安定せず、エネルギーを物質的に蓄えるのにこのクリーンな水素を利用することが有望と、以前から考えられてきました。

上述の2050年カーボンニュートラルという政府の目標に先駆け、当社は水素の生産、搬送、貯蔵、利用に関して材料問題を含む多方面の技術検討を行い、こうした水素エネルギー産業に関わる諸課題に取り組むことで、カーボンニュートラル・シフトを支援しています。

▶これがポイント！

触媒等による水素製造や水素タービンの燃焼など水素を造り、使うシーンでは、高温対応技術が必要な一方、運送と貯蔵のシーンでは、低温脆性、水素脆化等主に低温評価技術が重要です。当社は、材料メーカーグループとして保有している材料の知識、各種反応と流れの解析とその設備、CAE等の幅広い解析手法を保有しており、最高1200℃のクリープ疲労評価(写真1)、種々の水素チャージ手法も駆使した材料の脆化評価(写真2)とそれらのメカニズム解析技術などに特徴を有しています。

水素の高温燃焼の緩和、冷媒としての水素の安定運用や冷却孔の最適化などお客様のニーズに沿った評価解析、液化温度などの観点で取り扱いのより容易なアンモニア利用技術、その腐

食課題の評価なども含めて、水素の周辺技術に広く対応して側面支援するため、評価技術の組立を日々行っております。

今後も水素エネルギーの活用でカーボンニュートラル実現に邁進中の皆様に、全力で寄り添って参りますので、低温から高温まで、まずはお声掛け下さい。

▶お問い合わせ先

営業本部
木村 秀途
h-kimura@jfe-tec.co.jp

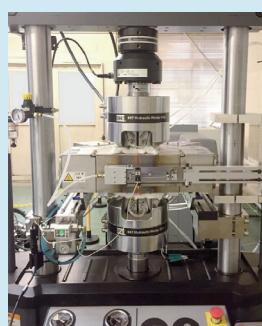


写真1 1200℃まで対応可能な高温疲労試験機



写真2 水素脆化評価のためのSSRT試験機

カーボンニュートラルに向けた 触媒・燃焼技術開発支援

▶なぜいまこれが？

近年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に向けた多種多様な取り組みが進められています。これらの取り組みをさらに加速させるためには、高性能触媒を使った反応が必須となっています。二酸化炭素から燃料や各種化学製品の合成、バイオマス原料の利活用、水素製造、メタン合成、アンモニア合成など数多くの分野、プロセスにおいて触媒が使われており、より高性能な触媒の開発、実証試験の取り組みも活発に行われています。

これらの新規高性能触媒の有効性や実用性を検証するためには、できるだけ実際のプロセスに近い条件における触媒の反応特性評価、耐久性評価が不可欠です。

▶これがポイント！

当社では、鉄鋼プロセスや環境エンジニアリング分野などにおいて、触媒活性評価、熱処理などの試験に数多くの実績を有しております。これらの経験をもとに、高温プロセス反応試験に用

いられる管状加熱炉を基本構成とした、ガス流通式触媒反応装置を活用して、実際のプロセスを模擬した各種条件下における触媒の特性評価試験、被毒・劣化試験、耐久試験などを実施して、触媒・燃焼技術の開発支援を行っております。

写真1に試験装置例を示します。表1に当社試験の特長を示します。

アンモニア、メタン、水素などの各種ガスを用いて幅広い条件下における触媒活性、劣化挙動、生成物分析などの各種触媒評価試験、燃焼試験が可能で、写真2に示したガスクロマトグラフ

や質量分析計等のガス自動分析装置の導入により、長時間の耐久性評価試験などにも対応することが可能です。

また、お客様のさまざまな目的に合わせた試験装置の設計・製作も行っておりますので、触媒活性評価、高温試験、燃焼試験などの実施をお考えの際には、ぜひお気軽にご相談ください。

▶お問い合わせ先

計測プロセスソリューション本部 設備プロセス技術センター
関根 真也
sekine@jfe-tec.co.jp



写真1 触媒反応試験装置例



写真2 ガス分析装置

表1 触媒評価試験条件

当社の特長	
各種ガスの試験が可能	H ₂ 、CH ₄ 、NH ₃ 、O ₂ 、CO ₂ 、CO、NO _x 、SO _x など
多様な試験条件に対応可能	触媒量 0.5 ~ 5cc ガス流量 0.01 ~ 10L/min 温度 室温 ~ 1000℃ 圧力 0.1 ~ 0.6MPa

カーボンニュートラルに向けた試験装置開発・製作

～「化学吸収法」を用いた二酸化炭素分離/回収試験装置～

▶なぜいまこれが？

世界的な二酸化炭素削減の動向から、国内外においてCCUS（二酸化炭素 回収・貯留・改質）の技術開発が積極的に行われています。

当社においては、高効率な二酸化炭素回収プロセスである「化学吸収法」に着目し、その技術開発を目的とした試験装置の設計・製作をお引き受けしております。

▶これがポイント！

「化学吸収法」とは、アミン等のアルカリ性水溶液（吸収液）の温度変化に対する二酸化炭素の溶解度を利用した、二酸化炭素吸収/分離技術です。

表1は、ある吸収液の温度に対する二酸化炭素の溶解量を示したグラフです。ここにみられるように、吸収液40℃の二酸化炭素溶解量が200g/L付近であるのに対し、120℃では10g/L以下となっており、この差が二酸化炭素の回収量となります。

この現象を工学的に操作できるように、プロセスフローへ反映させた装置模式図を図1に示します。

装置は基本的に「吸収塔」と「再生塔」で構成されており、ごみ焼却施設等から排出される二酸化炭素を多く含んだ燃焼後排ガスは、冷却洗浄などの前処理工程を経て「吸収塔」へ送られます。

「吸収塔」では低温（約40℃）の吸収液とガスを接触させて吸収液に二酸化炭素を選択的に吸収させます。その後、吸収液は「再生塔」へ送られ、ここで加熱（約120℃）されることで高濃度の二酸化炭素が吸収液から分離して回収されます。吸収液は再度冷却され「吸収塔」へ戻ることによって循環サイクルが形成されます。

本装置においては、既存吸収液の性能評価や最適化検討、さらには高効率吸収液の開発といった、「化学吸収法」プロセスにおける様々な評価試験を実施することが可能です。

当社では、ラボ用のデスクトップサイズから大型の実証装置まで、設置環境やお客様独自の安全仕様に配慮した設計・製作を行っておりますので、試験

装置全般についてのお問い合わせなど、是非ともお気軽にご相談ください。

▶お問い合わせ先

計測・プロセスソリューション本部 設備プロセス技術センター
 坂口 耕一
 k-sakaguchi@jfe-tec.co.jp

表1 吸収液温度に対する二酸化炭素の溶解量

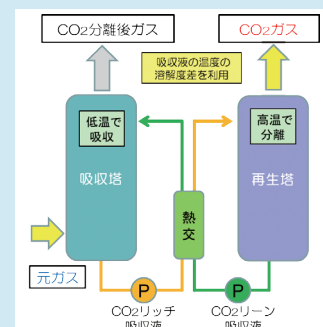
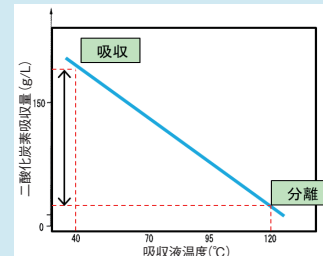


図1 二酸化炭素吸収/分離のプロセスフロー

カーボンニュートラルに向けた素材の高温反応評価

▶なぜいまこれが？

近年、世界的に二酸化炭素排出量の削減が課題とされ、炭素に依存しない新エネルギーとして水素やアンモニアなどが注目を集めています。これらの次世代燃料は、耐腐食性や耐高温性などが求められる過酷な環境下で使用されるケースが多く、新たな材料やプロセスの開発が必要となります。

▶これがポイント！

当社は、水素およびアンモニアなどの特殊ガスを用いて高濃度から数ppmまでの幅広い条件での試験が可能です。

中でも、高温における評価を得意としており、水素やアンモニアを含む雰囲気下での分析が可能なTG-DTA（TG: 熱重量分析、DTA: 示差熱分析）（図1）や、一般的なTG-DTAでは測定が困難とされる大型サンプルに対応した大型TG（図2）を用いて高温反応特性の評価を行います。試験実施例を表1に示します。

これらの試験は、水素やアンモニア以外の特殊ガス（還元ガスや腐食性ガスなど）にも対応でき、実環境を模擬した混合ガスを作成した試験にも対応いたしますのでお気軽にご相談ください。

▶お問い合わせ先

計測・プロセスソリューション本部 設備プロセス技術センター
 滝口 翔
 k-takiguchi@jfe-tec.co.jp

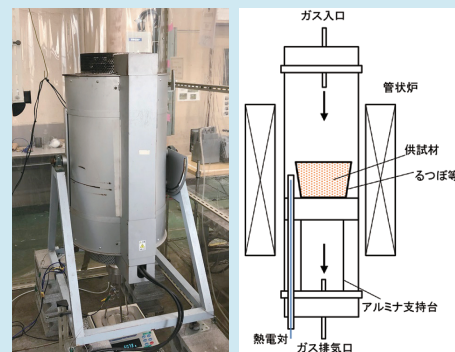


図2 熱重量変化測定用管状炉(右:装置概念図)



図1 耐腐食仕様TG-DTA

表1 特殊ガス試験実施例

特徴	性能
ガス種	H ₂ 、NH ₃ 数ppm～100%まで対応可能 ※その他ガス種にも対応可能
加熱炉 (～1600℃)	管状炉：φ80mm×250mm 箱型炉：250mm×250mm×250mm
TG-DTA	サンプル量：10mg程度 対応温度：～1600℃
大型TG	サンプル量：φ80mm×50mm(約200mL) 対応温度：～1600℃

カーボンニュートラルに 貢献する数値シミュレーション

～省エネ化、水素・再エネ利用に向けたCAE～

▶なぜいまこれが？

カーボンニュートラルの実現には、エネルギー消費量を減らすための省エネ化、二酸化炭素排出原単位を減らすための燃料の転換や再生可能エネルギー（再エネ）の活用が必要とされています。当社は、長年培ったCAEでこれらの取り組みを支援いたします。本稿では省エネ化、水素利用、再エネ利用に貢献する数値シミュレーションをご紹介します。

▶これがポイント！

自動車など輸送機器の省エネ化には車体や部品の軽量化が重要です。近年注目されている軽量化の設計手法の一つにトポロジー最適化があります。この手法は不要な材料を削るように最適形状を探索する（図1）ため、軽量化の検討に有効です。トポロジー最適化では実現困難な形状が得られる場合がありますが、当社では制約条件の追加により実現性の高い形状を得る工夫も行ってまいります。

水素は、化石燃料に代わるクリーンな

エネルギー源として注目されていますが、引火しやすい性質を持つため、その利用には安全対策が重要です。水素の利用機会が増えるにつれ、製造、輸送、貯蔵などの過程において漏洩を想定した対策が必要になると考えられます。水素漏洩時の影響評価や対策検討には拡散シミュレーション（図2）が有効です。水素濃度分布に基づき、センサー設置箇所や可燃濃度下限（4%）未滿となるような換気対策の検討が可能です。

再エネ利用において、浮体式洋上風力発電に大きな期待が寄せられています。その開発・設計では浮体運動を高精度に推定することが重要であり、詳細な流体解析が求められています。浮体運動の検討には、波と剛体運動の連成シミュレーション（図3）が有効です。このような連成解析技術は風車の安全性や発電効率の向上に貢献すると考えられます。

上記の他、電化や製造プロセス改善もCAEで支援します。お気軽にお問合せください。

▶お問い合わせ先

計測・プロセスソリューション本部 CAEセンター
佐藤 宣寿
n-sato@jfe-tec.co.jp

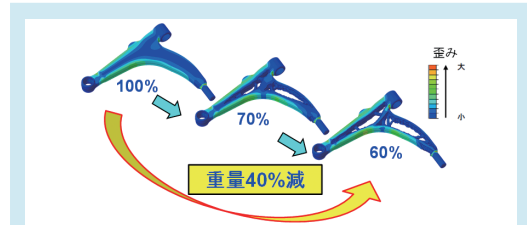


図1 軽量化シミュレーション

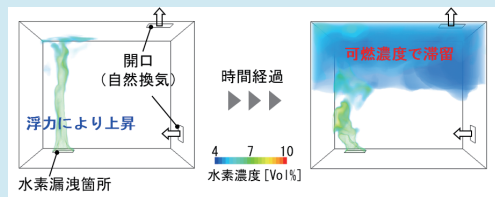


図2 室内の漏洩水素拡散シミュレーション

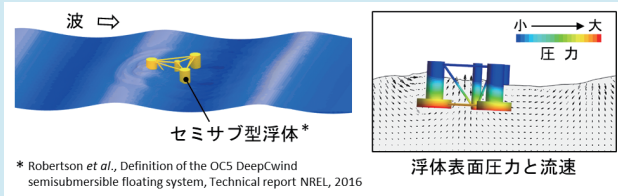


図3 浮体動揺シミュレーション

* Robertson et al., Definition of the OC5 DeepCwind semisubmersible floating system, Technical report NREL, 2016

カーボンニュートラル 技術調査

▶なぜいまこれが？

上述のように臨時国会で「2050年カーボンニュートラル宣言」をおこなって以来、メディアなどで「カーボンニュートラル」という言葉を見聞きする機会が増えています。2050年のカーボンニュートラル（図1）や2030年の新たな野心的な排出削減目標が示されましたが、これを目指すためのエネルギー政策がとられています。日本が目指す「カーボンニュートラル」は、二酸化炭素だけに限らず、メタン、一酸化二窒素、フロンガスを含む「温室効果ガス」を対象としています。そこで、民間でも、カーボンニュートラル（ネットゼロ）を宣言する企業が増えてきています。今後、日本の取り組みは、どうなっていくのでしょうか？

▶これがポイント！

環境（Environment）、社会（Social）、企業統治（Governance）を考慮して投資をおこなう「ESG投資」が世界中で拡大しているため、環境への配慮は企業にとっても取り組むべき重要課題となっています。先進国を中心に、企業も生き残りをかけて、カーボンニュートラルを目指す技術のイノベーションの開発に大規模な投資をおこなっています。日本は、国としてカーボンニュートラルの技術開発を目標とし、産学官連携のもと長期的な視野に立ち、その実現を目指しています。鉄鋼業では製造時の温室効果ガス（GHG）の排出量が大きくなるため、製造プロセスの効率向上に向けた取り組みが求められています。

調査研究部では、ライフサイクルアセスメント（LCA）データ収集・インベントリ分析、脱炭素経営に取り組む企業調査、

素材産業の脱炭素への取り組み調査などカーボンニュートラル・環境分野関連調査を行っています。他にも政策策定、新規事業の位置付け、新商品の開発と市場投入検討などに先立って、必要とされる関係情報の調査をお引き受け、あるいはお手伝いします。お気軽にご相談下さい。

▶お問い合わせ先

ビジネスコンサルティング本部 調査研究部
稲田 暢文
inada@jfe-tec.co.jp



図1 2050年のカーボンニュートラル

◆このパンフレットの送付中止、宛名変更は jfetcsalesmarketing@jfe-tec.co.jp へご連絡ください

JFE-TEC News <2022>
No.71
2022年4月発行

発行人／蛭田 敏樹
発行所／JFEテクノリサーチ株式会社 営業企画部
〒100-0004 東京都千代田区大手町2-7-1 (7F)
☎0120-643-777

