

TODAY

**非常用自家発電設備の
役割と今後の課題について****(一社) 日本内燃力発電設備協会
会長 平野 正樹**

現代社会において電気は、日々の生活や経済活動に不可欠なエネルギーである。医療機器等生命に関わる分野で使用する電気、センサーや制御装置等安全確保に必要な電気、情報化社会における情報システムの管理・運用に関わる電気等、一時の停電も許されない用途が拡大する一方、頻発する自然災害によって電力会社のネットワークが被害を受け、停電する事例も増えている。そのような中で、外部からの電気の供給が停止した時、引き続き所内に必要な電気を供給する役割を果たすのが、非常用自家発電設備である。

非常用自家発電設備には、法令によって設置が義務付けられているものがある。消防法では、火災による被害を最小限に止めるため、学校や病院、地下街、旅館等に対し、屋内消火栓設備やスプリンクラー設備等の消防用設備の設置を義務付けるとともに、併せてこれらの設備に必要な電源を確保するための自家発電設備（これを「防災用自家発電設備」と称する。）の設置を義務付けている。また建築基準法では、不特定多数の人が使用する建築物等に対し、排煙設備や非常用の照明装置等の設置を義務付けているが、その電源として常用電源が停電した時に備え、予備電源の設置を義務付けている。一方最近では、BCPを目的とした非常用自家発電設備を設置する事例が増えており、東日本大震災以降その傾向が強まっている。また、電気料金の節約等の観点から自家発電設備を常用として使用しつつ、防災用自家発電設備として兼用する事例も増えている。

私が会長を務める一般社団法人日本内燃力発電設備協会（以下「内発協」という。）は、消

防庁長官の登録認定機関として、防災用自家発電設備が消防庁長官の定める技術基準に適合していることの認定を行うとともに、防災用以外の用途も含めた自家発電設備の品質向上のため、ISO/IEC17065に基づく製品認証機関としての役割も果たしている。また、非常用自家発電設備が所要の性能を発揮するためには、関係する人材の専門的技術能力も重要であり、内発協では「装置部門」、「据付工事部門」、「保全部門」の3区分に応じ、講習と試験によって資格を付与する自家用発電設備専門技術者資格制度を運用している。

このように非常用自家発電設備は、いざという時に重要な役割を果たしてくれる頼もしい存在であるが、最近地球環境対策の一環として、化石燃料に対する過度な規制や制約が課されることへの懸念の声が高まっている。非常用自家発電設備がその役割を確実に果たすためには、使用する燃料が長期にわたり安全かつ安定的に保管できることが何よりも重要であり、その目的に叶う燃料としてこれまで軽油等が使用されてきた。ところが昨今地球環境の観点から化石燃料の利用を抑制し、再エネ起源の水素やアンモニアに代替する政策が進められようとしている。しかし水素は長期安定的な保管に最も適さない燃料であり、アンモニアのような危険物を全国各地の事業所等に分散保管するのは問題だ。他にも安全性やセキュリティ、効率等の観点から代替困難な分野は多いと思う。一律に化石燃料を否定するような本末転倒の議論ではなく、用途によって目的に叶う燃料を使用することを第一に、地球環境との両立を図ることが望まれる。そこで期待される燃料が、触媒を使って炭酸ガスから合成するカーボンニュートラル燃料だ。これが実用化されれば、従来システムをそのまま活用しつつ地球環境の保全やエネルギー自給率の向上が期待できる。

2023 年度上期の主な事業活動

(一財) 金属系材料研究開発センター 専務理事 小紫 正樹

当センターの 2023 年度事業活動は、上半期が終了しました。上半期及び最近の主な事業活動につきまして、ご報告させていただきます。

一 事業の近況一

当センターでは、地球環境問題、資源・エネルギー問題の解決に寄与する等わが国の社会、経済の向上に貢献し、国際競争力を有するわが国材料産業の競争力をさらに向上させるようなプロジェクトについて、新規案件テーマの提案、実施を積極的に行っており、2023 年度の新規案件として、新たに 5 件の研究開発プロジェクトの採択が決定しました。その結果、今年度の実施中案件は 16 件となりました。

また、2021 年度に採択が決定したカーボンニュートラルの実現を目指すグリーンイノベーション基金事業の「製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト」(10 年間の NEDO 予算総額 1,935 億円) は 3 年度目に入り研究開発が本格化しています。さらに、現在、産業構造審議会にて審議が進められているグリーンイノベーション基金事業／製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクトの研究開発・社会実装計画の拡充・改定案(表 1 参照)については、フォローをしているところです。

1. 研究開発

2023 年度の新規案件として、NEDO から「水素社会構築に向けた鋼材研究開発(オーステナイト系

表 1 産構審 WG(R5.9/15) での「製鉄プロセスにおける水素活用」プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画の改定案

研究開発テーマ	プロジェクト期間中の予算 (上限金額(億円))		
	現在の 計画 (A)	改定案 (B)	増額 (B-A)
1. 高炉を用いた水素還元技術の開発			
1-① 所内水素を活用した水素還元技術等の開発	140	436	296
1-② 外部水素や高炉排ガスに含まれる CO ₂	1,214	2,386	1,172
2. 水素だけで低品位の鉄鉱石を還元する直接水素還元技術の開発			
2-① 直接還元技術の開発	345	1,141	796
2-② 直接還元鉄を活用した電炉の不純物除去技術開発	236	306	70
2-③ 直接還元鉄を活用した電気溶解炉による高効率溶解等技術開発	—	230	230
合計	1,935	4,499	2,564

ステンレス鋼に関するデータベースの拡大)」を受託し、独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)から「鉱物資源マテリアルフロー 2023」を受託し、経済産業省から成長型中小企業等研究開発支援事業(Go-Tech 事業)として「蓄電池パッケージの品質向上を実現する、金属箔の連続プラズマ表面改質装置の開発」及び「診療現場のアンメットニーズを解決し心臓・循環器系疾患の医療

表 2 JRCM が参画する主な研究開発関連プロジェクト(2023 年度新規(予定も含む))

プログラム名・課題名 [委託元・助成元]・期間	研究の概要 (JRCM 担当部)(2023 年度のプロジェクト全体予算(事業費ベース))
水素社会構築に向けた鋼材研究開発 オーステナイト系ステンレス鋼に関するデータベースの拡大 [NEDO 技術開発機構] 2023 ~ 2027 年度	水素社会を構築することを目的に、適切な設備用鋼材の選定とそのコスト低減のため、本事業では、将来水素供給インフラ設備に必要とされる様々な機器・設備の開発を見据え、オーステナイト系ステンレス鋼に関する利用拡大に係る技術開発を実施する。本事業では、大別して次の 2 つのサブテーマに取り組み。 ①オーステナイト系ステンレス鋼の利用拡大に関する研究開発 ②オーステナイト系ステンレス鋼に関するデータベースの拡大 (鉄鋼材料研究部)(259 百万円)
成長型中小企業等研究開発支援事業(Go-Tech 事業) 診療現場のアンメットニーズを解決し心臓・循環器系疾患の医療を変革する迅速免疫検査法の実用化 [近畿経済産業局] 2023 ~ 2025 年度	独自技術 GLEIA を用いて「いつでも・だれでも・どこでも」心臓・循環器系疾患の状態を捉えられる臨床免疫検査センサと専用測定器を実用化する。産総研や阪大産研の協力を得て、病態急変時の適切な鑑別ニーズが強い①肺血栓塞栓症マーカー「D タイマー」や②心不全マーカー「NT-proBNP」に対し、検出精度・感度・ユーザビリティの向上、使い捨てセンサの原価低減、薬事対応を行い、品質コスト納期を満足させる。(産学官連携グループ)(39 百万円)
成長型中小企業等研究開発支援事業(Go-Tech 事業) 蓄電池パッケージの品質向上を実現する、金属箔の連続プラズマ表面改質装置の開発 [近畿経済産業局] 2023 ~ 2025 年度	本研究開発においては、アルミ箔と PCTFE 樹脂の直接接着を、アルミ箔の連続処理が可能な、アルミ箔処理用ロール to ロール型プラズマ処理装置での実現を図る。 (産学官連携グループ)(15 百万円)
「鉱物資源マテリアルフロー 2023」調査研究 [石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)] 2023 年度	鉱物資源の我が国への供給構造を把握し、我が国の資源確保戦略の策定に資するため、8 鉱種(亜鉛、ニッケル、リチウム、クロム、ジルコニウム、モリブデン、バリウム、カリウム)を対象とした 2022 年から過去 10 年間の国内の需給状況、リサイクルに関する最新のデータや公表情報を収集、また企業ヒアリングを通じて実態を調査し、マテリアルフローの実態を把握、取りまとめ、その結果について分析・評価を行う。(金属・エネルギー資源調査研究グループ)(15 百万円)
福島国際研究教育機構(F-REI)委託研究 バイオエコノミー創出に向けた海藻の積極的品種改良と利用技術の開発 [福島国際研究教育機構(F-REI)] 2023 ~ 2029 年度	本事業では、ネガティブエミッション技術の海洋肥沃に着目し、海面での海藻による積極的な CO ₂ 吸収に将来資するエリート株を作出し、マリンバイオマスの生産という、ネガティブエミッションのコア技術を確立する。また、バイオエコノミーの創出に向けて、海藻の産業利用技術の開発にも取り組む。 (環境・プロセス研究部)(25 百万円)

を変革する迅速免疫検査法の実用化」の採択決定を受けることができました。また、福島国際研究教育機構（F-REI）から、「バイオエコノミー創出に向けた海藻の積極的品種改良と利用技術の開発」の採択を受けることができました。2023年度の新規案件は表2のとおりです。

前年度からの継続の研究開発事業としては、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）からの委託である「グリーンイノベーション基金事業／製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクト」、「鉄鉱石の劣質化に向けた高級鋼材創成のための革新的省エネプロセスの開発（助成）」、「航空機エンジン向

表3 JRCMが参画する主な研究開発関連プロジェクト（2022年度からの継続案件）

プログラム名・課題名 [委託元・助成元]・期間	研究の概要 (JRCM 担当部) (2023年度のプロジェクト全体予算(事業費ベース))
戦略的省エネ技術革新プログラム(助成) 鉄鉱石の劣質化に向けた高級鋼材創製のための革新的省エネプロセスの開発 [NEDO 技術開発機構] 2019～2023年度	本開発では、次の4つのキーテクノロジー及び全体プロセス評価・検討について、取り組む。(1)鉄鉱石中のリン存在状態の評価、(2)鉄鉱石の脱リン技術の開発、(3)微粉鉄鉱石の利用技術の開発、(4)リン回収および資源化技術の開発、(5)全体プロセス評価・検討(環境・プロセス研究部)(446百万円)
航空機エンジン向け材料開発・評価システム基盤整備事業 革新的合金探索手法の開発 [NEDO 技術開発機構] 2021～2023年度	本研究開発においては、産業技術総合研究所で開発したレーザDED積層造形技術を改良し、コンビナトリアルにバルク材料を創製する技術を研究開発する。特に、これまで培ってきた積層造形装置の開発ノウハウを駆使し、複数粉末の同時供給や粉末供給量の供給比率を変える機構を開発することで、最終的には、所望の箇所に、所望の4元系組成を有するバルク材を形成可能とすることを実践する。プラズマ技術を活用した粉末球状化・合金化技術の研究にも取り組み、複数の材料粉末の品質向上に寄与する。また、同時に、高速評価手法についても取り組み、高速スループットの多量バルクサンプル評価についての研究も実施し、これらのバルク創製手法と組み合わせた実験評価一体型のシステム技術基盤を構築する。(非鉄材料研究部、産学官連携グループ)(550百万円)
グリーン・イノベーション基金事業 GI基金(製鉄)1-① 所内水素を活用した水素還元技術等の開発 [NEDO 技術開発機構] 2021～2029年度	2030年までに、所内水素を活用した高炉における水素還元技術及びCO ₂ 分離回収技術等により、製鉄プロセスからCO ₂ 排出を30%以上削減する技術を実装する。なお、CO ₂ 分離回収後の利材化については社会環境全体での整備が前提となるため、分離回収についての技術要素の確認を実施する。(環境・プロセス研究部)(160百万円)
グリーン・イノベーション基金事業 GI基金(製鉄)1-② 外部水素や高炉排ガスに含まれるCO ₂ を活用した低炭素化技術等の開発 [NEDO 技術開発機構] 2021～2030年度	製鉄所外から導入する外部水素の活用により水素還元比率を最大とすべく、試験高炉での試験により、2025～2026年頃までに、多量の水素吹き込みによる炉内温度の低下を抑制するための手法の開発、メタン投入による反応条件の変化を踏まえた吹き込み条件の検討、コークス投入量の減少に伴う反応条件の変化への対応について検討を行う。(環境・プロセス研究部)(12,546百万円)
グリーン・イノベーション基金事業 GI基金(製鉄)2-① 直接水素還元技術の開発 [NEDO 技術開発機構] 2021～2030年度	2030年までに、低品位の鉄鉱石を水素で直接還元する技術により、中規模直接還元炉(実炉の1/25～1/5)において、現行の高炉法と比較してCO ₂ 排出50%以上削減を達成する技術を実証する。(環境・プロセス研究部)(2,701百万円)
グリーン・イノベーション基金事業 GI基金(製鉄)2-② 直接還元鉄を活用した電炉の不純物除去・大型化技術開発 [NEDO 技術開発機構] 2021～2030年度	2030年までに、低品位の鉄鉱石の水素直接還元-電炉一貫プロセスにおいて、自動車の外板等に使用可能な高級鋼を製造するため、大規模試験電炉(処理量約300トン規模)において、不純物の濃度を高炉法並み(例えばリン0.015%以下)に制御する技術を実証する。(環境・プロセス研究部)(2,043百万円)
カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発 CO ₂ を活用したマリンバイオマス由来活性炭転換技術の開発 [NEDO 技術開発機構] 2022～2023年度	CO ₂ を利活用することを目的とし、マリンバイオマス由来活性炭の製造技術を開発する。本研究により、マリンバイオマスを通じたCO ₂ の削減はもちろんのこと、更に工場から排出されるCO ₂ をガス源としマリンバイオマス由来活性炭を製造する事となり、CO ₂ 削減に対して二重の相乗効果が可能となる。また、新たなカーボンリサイクルとしてのマリンバイオマスサプライチェーンの構築も期待できる。(環境・プロセス研究部)(40百万円)
戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン) 電解砥粒研磨による次世代半導体製造ライン向け超精密バルブ・継手の高効率加工技術の開発 [関東経済産業局] 2021～2023年度	本研究開発では、様々な形状のバルブ、接合部品の内面研磨に対して、高効率と高精度仕上がり可能な電解砥粒研磨による最適研磨条件の確立と、それをこれからの複雑形状部品にも対応できるフレキシビリティをもって自動加工が行える電解砥粒研磨加工機を開発する。(産学官連携グループ)(31百万円)
戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン) インフラ検査向高精度磁気センサーの多品種少量生産に向けたミニマル装置開発と基盤プロセス確立 [関東経済産業局] 2021～2023年度	インフラ非破壊検査用の高感度磁気センサーの社会実装を実現するため、低コストで多品種少量生産を可能にする革新的生産システムであるミニマルファブ生産システムに適合したミニマル磁気センサー成膜装置を開発する。本研究開発では東北大学で開発された室温動作する高感度磁気センサー(TMR磁気センサー)を、各種インフラで要求される特性に柔軟に対応でき、且つ要求数量に対して低コストで生産できる成膜装置を開発するとともにその基盤プロセスを確立する。(産学官連携グループ)(37百万円)
成長型中小企業等研究開発支援事業(Go-Tech事業) 次世代高速通信に向けた先端半導体パッケージ用高性能液状封止材の開発 [近畿経済産業局] 2022～2024年度	次世代高速通信6Gは、5G以上の高速大容量の通信を可能とするが、実現するには、伝送損失を更に抑える必要がある。回路全体の絶縁材料(誘電体)の誘電特性が大きな影響を与えるため、短距離配線が可能で高密度実装可能な先端パッケージの封止材料にも低誘電特性を有することが必須となる。本研究では、低誘電特性と封止材料としての特性を併せ持つ液状封止材を開発し、来る次世代高速通信の実現に貢献する。(産学官連携グループ)(39百万円)
成長型中小企業等研究開発支援事業(Go-Tech事業) ポスト5G高周波デバイス実現に向けた低コスト高品質の窒化アルミニウム基板成長装置開発 [近畿経済産業局] 2022～2024年度	ポスト5G世代に必要な高周波デバイスを低消費電力で動作させるには窒化アルミニウム単結晶基板(AIN)が不可欠である。しかし高品質の単結晶AIN基板の製造技術は開拓途上であり2インチサイズでも非常に高価であり、今のままでは普及が進まない。4インチ以上の大面積AIN基板製造装置を開発し、基板を低価格化することで普及させ、ポスト5Gにおける高周波デバイスの実現し、カーボンニュートラルに寄与する。(産学官連携グループ)(53百万円)

け材料開発・評価システム基盤整備事業 / 革新的合金探索手法の開発」、「CO₂を活用したマリンバイオ由来活性炭転換技術の開発」等、及び経済産業省から戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）等として交付決定を受けた「電解砥粒研磨による次世代半導体製造ライン向け超精密バルブ・継手の高能率加工技術の開発」、「インフラ検査向高精度磁気センサーの多品種少量生産に向けたミニマル装置開発と基盤プロセス確立」、「ポスト 5G 高周波デバイス実現に向けた低コスト高品質の窒化アルミニウム基板成長装置開発」及び「次世代高速通信に向けた先端半導体パッケージ用高機能液状封止材料の開発」の研究開発プロジェクト等を円滑に進めています。現在実施中の前年度からの継続事業は表 3 のとおり、11 件となっています。

また、2022 年度に完了した表 4 の研究開発についてフォローアップに協力しています。

表 4 JRCM が協力する主な研究開発フォローアップ・プロジェクト（2022 年度終了案件）

プログラム名・課題名 [委託元・助成元]・期間	研究の概要（JRCM 担当部）
未来開拓型研究開発プログラム 未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発 [NEDO 技術開発機構] 2013～2022 年度	産業及び運輸等の分野において、利用されることなく環境中に排出されている膨大な量の熱エネルギーを削減・回収・利用する要素技術を革新し、システムとして確立することで省エネ・省 CO ₂ を促進し、それにより国際競争力の向上を行う。具体的には、蓄熱・断熱・遮熱・熱電変換、排熱発電、ヒートポンプ技術について飛躍的な性能向上を目的とした探索的な材料開発、機器開発を一貫して長期的な視点で行う。またこれらの要素技術を統合して、システムとして効果的なエネルギー利用を可能とするための熱マネジメント技術の開発を行う。（磁性・先進技術研究部）
超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業 国内規制適正化に関わる技術開発 / 新たな水素特性判断基準の導入に関する研究開発 [NEDO 技術開発機構] 2018～2022 年度	鉄鋼材料は鋼種や製造条件により機械的性質の水素環境の影響の受け方が大きく異なる。本研究開発では、水素ステーションの低コスト化と鉄鋼材料の安全利用を目的に、高圧水素ガス環境における各種鉄鋼材料の静的強度及び延性、疲労強度、等を評価し、使用可能条件範囲（温度、ガス圧力）を明確にして最適な鉄鋼材料の選択指針を提示する。また、冷間加工時や溶接時の水素適合性に関するデータを取得して鉄鋼材料の高圧水素環境への適用技術の向上と拡大を目指す。更には、相対絞り値に替わる新しい水素特性判断基準の導入について検討する。（鉄鋼材料研究部）
超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業 水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発 / 高強度低合金鋼を用いた新型高圧蓄圧器に関する研究開発 [NEDO 技術開発機構] 2020～2022 年度	水素ステーションにおいて使用されているタイプ I 型の高圧水素蓄圧器において、現在使用されている低合金鋼よりも高強度を有する鋼材を適用することにより、使用鋼材量の低減や蓄圧器製造プロセスに関するコスト低減を通じて蓄圧器に関する製造コストの低減を実現させることを目的とする。高強度化と水素適合性の両立の可能性を有する Mo-V 添加鋼と過去に水素適合性が未評価である低合金鋼規格材の評価を行うと共にコスト低減効果が期待される鋼材について、採取データを用いて新型タンクの試設計とコスト比較調査等を実施する。（鉄鋼材料研究部）
戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン） 次世代自動車電動部向け新規高機能性薄物シート の連続製造技術の開発 [中部経済産業局] 2020～2022 年度	自動車の電動化に伴い必要となる高い導電性又は絶縁性を有し、軽量化・意匠性・成形性・量産性・リサイクル性に優れる、フィラー高充填熱可塑性樹脂を用いる新規高機能性薄物シート連続製造技術を開発し、燃料電池用セパレーター及び次世代パワーデバイス用基板（TIM）への応用展開を図る。（産学官連携グループ）
先導研究プログラム マリンバイオマスの多角的製鉄利用に資する研究開発 [NEDO 技術開発機構] 2021～2022 年度	本事業では、次の要素検討を行うことにより、カーボンニュートラル材であるマリンバイオマス（海藻）の生産からその製鉄プロセスへの利用性についての検証を行う。 ①マリンバイオマスの高炉装入物など炭材としての利用検討、②マリンバイオマスのピッチ・タールなど炭素材料としての利用検討、③マリンバイオマスの大量・安定生産技術の開発等（環境・プロセス研究部）
「鉱物資源マテリアルフロー 2022」調査研究 [石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)] 2022 年度	鉱物資源の我が国への供給構造を把握し、我が国の資源確保戦略の策定に資するため、9 鉱種（錫、白金族（プラチナ、パラジウム、ロジウム）、レアアース、コバルト、バナジウム、マンガン、グラファイト、インジウム、ガリウム）を対象とした 2021 年の国内の需給状況、リサイクルに関する最新のデータや公表情報を収集、また企業ヒアリングを通じて実態を調査し、マテリアルフローの実態を把握、取りまとめ、その結果について分析・評価を行う。（金属・エネルギー資源調査研究グループ）

さらに、2024 年度以降の金属材料技術関連での新しい研究開発プロジェクトの企画に積極的に対応しています。

2. 調査研究・成果普及活動

(a) 広報誌「JRCM NEWS」の発行

各プロジェクトによる研究開発や調査研究の研究進捗及び JRCM の活動状況等を幅広く紹介する広報誌「JRCM NEWS」を毎月発行しました。JRCM NEWS は、賛助会員会社をはじめ官公庁、大学や関係機関に配布し、インターネットのホームページでも一般にも公開しています。2023 年 10 月号をもって創刊以来通算 441 号となりました。

(b) インターネットホームページの活用

JRCM インターネットホームページは、各種データベースの掲載等の充実に努めるとともに、関連情報等掲載内容については常に最新の情報を掲載し、ホームページを活用しての情報発信を行っています。

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第 442 号

内容に関するご意見、ご質問は JRCM 総務企画部までお寄せください。
本書の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。

発行 2023 年 12 月 1 日

発行人 小紫 正樹

発行所 一般財団法人 金属系材料研究開発センター

〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目 5 番 11 号 第 11 東洋海事ビル 6 階

T E L (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285

URL <http://www.jrcm.or.jp/> E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp

※送付先の変更・中止等は上記 E-mail に御連絡をお願いいたします。