

TODAY

EV で変化するものづくり



一般財団法人 日本自動車研究所
常務理事 中野 節

本年6月末、EUは2035年にガソリン車、ディーゼル車の新車販売を終了することで合意した。一方、ハイブリッドと代替燃料の気候目標達成効果を2026年に判断するとしている。

8月下旬には、カリフォルニア州が2035年のガソリン車・ハイブリッド車の新車販売終了を決定しており、世界的なEV（電気自動車）シフトの流れは止まらない。

こうした動きを受けた国内自動車メーカーの方針は100%EV化を目指す、水素・合成燃料のオプションを残す等微妙に分かれている。

自動車メーカーを取り巻く環境変化は「CASE」（Connected（コネクティッド）、Autonomous/Automated（自動化）、Shared（シェアリング）、Electric（電動化））の領域に広がっている。IT産業等からの参入もあり、自動車を巡る企業の戦略はかつてなく複雑化しており、企業グループや国境を超えた連携の動きも頻繁に報道されている。

国内企業に余裕がありコア技術の囲い込みができてきている分野もある一方、投資額が膨大になる自動運転の領域では10年前には考えられなかったような国プロも実施されている。これには通信・交通インフラ、交通の規制・法制等の関係行政の方針が技術開発に与える影響が大きいことやビッグデータを対象とすることなどから協調領域の設定が可能になった背景がある。

ちなみに、アクセルの踏み込みとトルクの関係が一意に決まるEVの特性は自動運転の制御に向いていると言われている。

話をEVに絞って市場の状況を見ると、乗用車では米国、大型車では中国に先行された感がある。

駆動用モーター、インバーター、動力伝達機構から成る電動パワートレインでは国内企業による連

携が進んでいるが、この分野でも技術革新のスピードが上がっている。

駆動用モーター一つを見ても永久磁石同期モーターが一般的だったところに、巻き線磁界式の同期モーターを搭載したEVが国内市場に出てきた。これはジスプロシウムのようなレアメタルの低減に貢献している。さらに欧州では軸方向磁束モーターの開発が進んでいるという。

これまで業界が注力してきた内燃機関の開発は徐々に燃焼効率等の性能の向上に移行し、開発の主戦場がモーターという時代に向かい始めたとも言える。

バッテリーを見ると、中国にはジャイアントと言ってよい総合車載電池メーカーが2社あり、性能・信頼性で課題もあるとされているが、うち1社はEVの生産も行っている。日本を代表するプレス金型メーカーを傘下に収めるなどして部品の内製比率が高く、その実力は資金面、技術面で侮れない。

車載電池の開発・生産が複数の業界、グループにまたがる日本では垣根を超えた連携が不可欠で国のプロジェクトへの期待も大きい。EV自体がまだ高価で、補助金を前提とした普及が進んでいるが、充電インフラ整備、電池リサイクルに関する政策が市場に影響を与えるため、国内産業の育成も睨んだ各国政府の動向が注目される。

電池材料を巡っては、「電解質」から「固体」へという流れで研究開発が進められているが、その途上で「半固体」が登場した。中国のベンチャー企業が全固体電池を搭載したEVを年内に発売するとしているが、こうした「固体電池」の多くはリチウムポリマー電池（ゲルポリマー型の半固体電池）を改良したものであると考えられている。

EV関連技術では一部先行する海外を見ながら2035年を睨んで選択と集中による研究開発を進めることになる。国内の取組みは5年前と比較するとはるかに本格化しているが、その一部は海外を向いているところもあり、国際的な合従連衡も進んでいる。業種を超えた連携・競争により技術的優位性を維持・創成し、それが新たな産業の確立につながることを期待される。

2022 年度上期の主な事業活動

一般財団法人 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 2022 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。

—事業の近況—

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、2022 年度の新規案件として、新たに 4 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 17 件となりました。

また、昨年度、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 2 年度目に入り研究開発が本格化しています。

1. 研究開発

2022 年度の新規案件として、NEDO から「CO₂を活用したマリンバイオ由来活性炭転換技術の開発（2022 年度～2023 年度）」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 2022」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

（いわゆる、GoTech 事業・旧サポイン事業）として「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（2022 年度～2024 年度）」、「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（2022 年度～2024 年度）」の採択決定を受けられました。2022 年度の新規案件は表 1 の通りです。

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「未利用熱エネルギーの革新的活用技術研究開発」（2013 年度～2022 年度）、「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」（2021 年度～2030 年度）、「超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業／新たな水素特性判断基準の導入に関する研究開発」（2018 年度～2022 年度）、「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）」（2019 年度～2023 年度）、「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（2012 年度～2022 年度）」等、及び経済産業省から戦略的基盤技術高度化支援事業（いわゆる、サポイン事業）として交付決定を受けた「次世代自動車電動部品向け新規高機能性薄物シート」の連続製造技術の開発（2020 年度～2022 年度）」

表 1 JRCM が協力する主な研究開発プロジェクト（2022 年度新規案件）

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) (2022 年度のプロジェクト全体予算(事業費ベース))
成長型中小企業等研究開発支援 (GoTech 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機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料を開発し、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) (64 百万円)
成長型中小企業等研究開発支援 (GoTech 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 (AlN) が不可欠である。しかし高品質の単結晶 AlN 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 AlN 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) (34 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) (63 百万円)
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 2022～2023 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、9 鉱種（銅、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) (12 百万円)

の研究開発プロジェクト等を円滑に進めています。

現在実施中の継続案件の研究開発は表2のとおり13件となっています。

また、2021年度までに完了した表3の研究開発に

ついてフォローアップに協力しています。

さらに、2022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。

表2 JRCMが参画する主な研究開発関連プロジェクト（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）（2022年度のプロジェクト全体予算（事業費ベース））
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）（371百万円）
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、高压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压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）（450百万円）
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压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型の高压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）（57百万円）
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料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、以下の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）（501百万円）
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品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）（35百万円）
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、接手部品の内面研磨に対して、高効率と高精度仕上が可能となる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）（42百万円）
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）（59百万円）
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〕 2021～2022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、高速スルーブ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。（非鉄金属材料研究部、産学官連携グループ）（400百万円）
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）（80百万円）

表2 JRCM が参画する主な研究開発関連プロジェクト（継続案件）の続き

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) (2022 年度のプロジェクト全体予算 (事業費ベース))
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) (50 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) (3,709 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) (1,549 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) (1,196 百万円)

表3 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

課題名と期間・[委託元]	研究の概要
次世代自動車向け高効率モーター用磁性材料技術開発 2012～2021 年度 [経済産業省・NEDO 技術開発機構]	レアアースに依存しない革新的な高性能磁石の開発、更にはモーターを駆動するための電気エネルギーの損失を少なくする軟磁性材料の開発を行うと共に、新規磁石、新規軟磁性材料の性能を最大限に生かして更なる高効率を達成できるモーター設計の開発を行うことで、次世代自動車や家電、産業機械の心臓部であるモーターの省エネ化・競争力を確保し、我が国産業全体の活性化に寄与することを目指す。
ゼロカーボン・スチールの実現に向けた技術開発 2020～2021 年度 [NEDO 技術開発機構]	ゼロカーボン・スチールの実現に資する有望な技術について、①技術調査によりそれぞれの技術の開発課題と必要要素技術を整理するとともに、②概念設計に必要なシミュレーションモデル等の構築や③基礎データの収集等の基礎検討を行い、①～③の結果から得られた開発課題を基に、それぞれ④ロードマップを作成する。また、有望な技術を組み合わせた全体ロードマップを作成して、本事業後の研究開発の位置づけ・目的を明確化する。

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一般にも公開しています。2022 年 10 月号をもって創刊以来通算 430 号となりました。

(b) インターネットホームページの活用

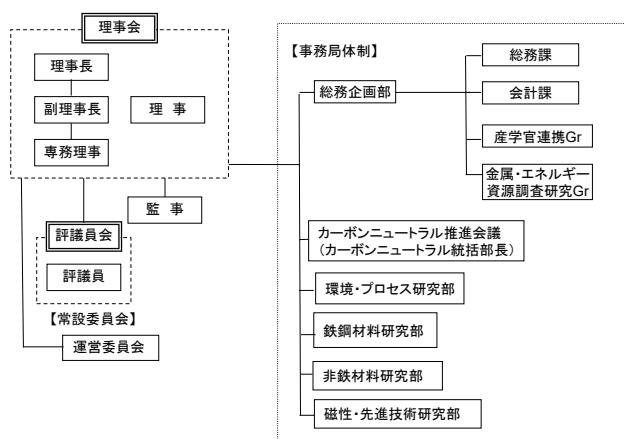
JRCM インターネットホームページは、各種データベースの掲載等の充実に努めるとともに、関連情報等掲載内容については常に最新の情報を掲載し、ホームページを活用しての情報発信を行っています。

3. JRCM 事務局組織

総務企画部内に「金属・エネルギー資源調査研究

グループ」を設置しました。

JRCM 組織図は次図のとおりです。



令和 4 年度 (一財) 金属系材料研究開発センター
組織図 (委員会等及び事務局)

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第 431 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 2022 年 11 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

ホームページ URL <http://www.jrcm.or.jp/>

E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp