
1. 事業の状況

1.1 研究事業（基礎研究、総合研究、研究・試験事業）

研究事業は、「基礎研究」、「総合研究」、「研究・試験事業」の3つに分類される。

「基礎研究」は自主的な研究を指しており、一般財団法人日本自動車研究所（以下、「JARI」という）の研究能力のレベルを維持・向上するための先行投資である。この「基礎研究」は、「研究と経営の両立」の一翼を担う重要な位置づけにあり、中長期的な技術動向や社会動向を見据えた研究テーマを選定して実施した。

「総合研究」は、官公庁等からの受託事業や補助事業として行うものである。産官学連携による大型の研究開発事業を含み、2020年度から継続する事業を確実に実施するほか、官公庁等の新たな公募情報を注視し、積極的に提案・応募した。特に、国内外の標準化・基準化・試験法策定に関する研究・調査を中心に、JARIの知見と技術で社会に貢献できる事業や、JARIの研究能力の向上につながる事業に重点的に取り組んだ。

「基礎研究」および「総合研究」は、「実施事業等会計」として分類され、その成果は、諸学会の講演会や論文のほか、ホームページ、セミナー、展示会等を通じて、広く一般に公開した。

「研究・試験事業」は、上述の公益的な「基礎研究」および「総合研究」を除く全ての研究・試験事業であり、「その他会計」として分類される。公益的な事業で蓄積してきた技術・知見を活用し、業界団体や一般企業の期待に応える研究事業、試験事業を実施し、JARIの安定経営に必要な収益の確保を目指した。

2021年度に実施した研究事業は、2. 主な研究テーマに示すとおりである。また、学会等における研究成果の発表実績は、3. 所外発表論文等に、学会活動等に関する表彰の受賞者は4. 学会等表彰の受賞者に示すとおりである。また、2021年度の産業財産権の登録状況は、5.1 産業財産登録等に示すとおりで、2021年度は該当なしである。

1.1.1 環境分野

(1) 基礎研究（実施事業）

自動車の環境負荷低減に向けて、交通総合対策によるCO₂削減効果の推計や電動化・軽量化による環境負荷削減効果の推計およびライフサイクルアセスメントを考慮した自動車の環境性能評価手法の研究に取り組んだ。自動車の環境性能評価手法の確立に向けて、環境型小型シャシダイナモを活用した自動車の環境性能評価手法の検討、実路およびテストコースにおけるRDE（リアルドライブエミッション）評価手法を検討した。

電動化技術で重要な車載蓄電池に関しては、液系や全固体等の寿命評価や残存性能評価に必要な劣化メカニズムの解明に取り組んだ。車載蓄電池や燃料電池の性能、安全性、信頼性等に関して、試験の効率性、再現性、精度等を高めるため、数値シミュレーションモデルの開発を強化した。

PM_{2.5}による大気環境汚染の改善に向けて、二次粒子の生成メカニズム解明や自動車からの影響を明確化し、微小粒子状物質の組成解析に取り組んだ。大気観測では、ドローンを活用した観測手法の検討を進め、観測手法の確立に向けたデータを蓄積した。

排出ガス低減により自動車からの排出割合が相対的に高まっているタイヤ粉塵の評価方法を検討し、適切な評価手法の検討に資する基礎データを蓄積した。また、車両火災時の人体へのリスク評価（熱、有害ガス、騒音など）手法の確立に向けて、瞬時の大熱量がヒトの皮膚に作用する時の熱傷評価モデルの開発を進めた。

(2) 総合研究（実施事業）

電動車両については、蓄電池、モータ、充電器等の要素技術に関して性能・安全性の ISO（国際標準化機構）や IEC（国際電気標準会議）等の標準化、基準調和活動に資するため、評価・解析手法の研究開発と客観的なデータを取得する受託研究を実施した。さらに、次世代パワーデバイスを電動車両に応用した場合の電氣的・熱的現象を解析し、デバイス-回路-モータ/電動車両統合シミュレーションの研究開発に資するデータを取得した。

燃料電池自動車に関しては、水素安全基準等の国内規制の適正化、国際基準調和、国際標準化等に資する受託研究を実施した。燃料電池自動車用水素の品質規格や品質管理方法に関して、水素中不純物による被毒回復メカニズムに関する受託研究ならびに燃料電池大型商用車の大容量高圧水素や液化水素の貯蔵容器の試験法開発および充填方法に関する受託研究を実施した。

非接触給電技術については、走行中給電、互換性や安全性に関する研究、および経済成立性の検討を行った。業界内の産学官、業界を超えた産産連携により実用化・実証開発を進め、技術力および標準化活動で国際的イニシアティブを握ることに貢献した。

排出ガス、燃費および騒音に関して、試験法等の国際基準調和および国内規制の制定に資するため、排出ガスや燃費等の実態把握調査等の受託研究を実施した。世界的に注目が集まっているリアルワールドにおける排出ガス低減、燃費向上に向けて、燃費の計測において反映されない燃費改善技術（オフサイクル技術）の評価手法の開発に関する受託研究を実施した。

排出ガス低減により自動車からの排出割合が相対的に高まっているブレーキ粉塵について、試験法等の国際基準調和に資するため、受託研究を実施し、将来の日本におけるブレーキ粉塵規制の論議や欧州ブレーキ粉塵個数規制に提言できるように、日本の調査動向を発信した。

(3) 研究・試験事業（その他事業）

自動車の環境負荷低減に向けて、将来燃料等の Well to Wheel の CO₂ 排出量評価に関する研究を行い、カーボンニュートラル技術に関する LCA の研究に取り組んだ。

電動車両に関する各種性能評価試験に関しては、2020 年度に導入した大型モータダイナモメータ等を用いた電動車両開発のエンジニアリング事業を実施し、開かれた評価研究拠点の構築に資する受託研究を実施した。

電動車両の安全性評価に関しては、基礎研究や総合研究で蓄積してきた技術・知見と評価試験施設（Hy-SEF）等を活用した水素燃料電池自動車や電動車両、車載蓄電池および燃料タンク等の関連部品の各種評価を実施した。特に大型商用車用の大型化する蓄電池や高圧水素貯蔵容器の安全性評価・信頼性評価・認証取得に対応するための検討を進めた。

自動車の更なる燃費の向上や排出ガスの低減に向けて、燃焼および後処理技術等の共通課題に取り組むために自動車用内燃機関技術研究組合に積極的に参画し、排出ガス後処理装置のコンパクト化に関する技術、エンジンフリクション低減に関する革新的技術に関する基礎・応用研究を大学等と連携して実施した。また、モデルベース開発の共通基盤構築の強化、基礎研究成果からのモデル構築および実機での実験を伴うモデル検証に取組み、内燃機関研究における産学官連携拠点の整備に向けて関係機関との協力体制の構築に取り組んだ。

電動化パワートレインに関する研究領域においては、研究・調査の積極的な提案および自動車分野で培った電動化に関する知見や技術を、船舶、電車、産業機械などの分野にも提供し、活発化している電動化の研究開発ニーズに対して、サービスプロバイダーとしての機能強化を進めた。さらに、電動化技術の進化・電動車両の普及・MaaS（Mobility as a Service）等自動車の新たな利用形態に伴う社会・環境への影響検討にも取り組んだ。

1.1.2 安全分野

(1) 基礎研究（実施事業）

自動走行技術／運転支援技術に関する分野では、システムの権限移譲が発生する場面の整理や円滑な運転交代を促す HMI デザイン要件の洗い出し、死角からの歩行者飛び出しの場面においてドライバの能動的な減速行動を促す HMI の提案と効果評価、加齢に伴う緑内障ドライバの歩行者見落としに対する補償行動の調査などを実施した。また、自動走行システムの安全性評価については、最近、SOTIF (ISO 21448) が注目され未知のリスクや希少なリスクへの対応も求められていることから、マルチエージェントシミュレーションモデルを利用した様々な振る舞いをする周辺車両に対するシステムの反応を評価する手法の検討や、交差点標識に似た看板などによるセンサーの誤認識の可能性を評価する手法の検討などを行った。

ロボット分野については、近年、様々な配送ロボットの実証実験を進められていることから、安全性評価に必要なリスクの整理を行った。

衝突安全に関しては、シミュレーションや機械学習などの手法を用いながら、事故時の傷害程度を予測する技術の開発を行った。具体的には、国内における今後の事故対策の議論に資するため、車両、衝突形態、乗員の特徴などから事故時の傷害を推定する技術の開発を行うとともに、外部研究機関との連携のもと、性差や体格等が傷害に及ぼす影響についてシミュレーション解析を進め、女性や子供・高齢者の傷害の評価技術開発に取り組んだ。また、歩行者事故に対応する先進事故自動通報開発のために、歩行者衝突時の姿勢から傷害を予測する技術の精度向上に向けた検討を行った。

(2) 総合研究（実施事業）

自動走行技術の安全性評価に関わる研究に関しては、自動車専用道での交通外乱シナリオについて、国内の交通環境データの分析を通じて拡充を図るとともに、これらの成果が広く利用可能となるようにシナリオ DB のプロトタイプ構築を行い、他の国プロとの連携強化を図った。また、ドライバの運転行動特性から自動運転車がレーンチェンジをするシナリオ用に安全基準案を作成した。これらの成果を国際的な議論の場で積極的に発信し、日本がリーダーとなっている ISO 34502（自動運転システムにおけるシナリオベース安全性評価フレームワーク）の作成・発行に貢献した。さらに今後の国際的な議論の動向を踏まえ、一般道でのシナリオの作成に向けた交通パターンの体系化の検討に着手した。

運転支援技術の評価については、予防アセスメントにおいて、対車両ならびに対歩行者（昼間・市街地夜間・郊外夜間）の AEBS 試験、LDPS 試験（車線逸脱抑制装置等）、車両後方視界情報提供装置試験、ペダル踏み間違い時加速抑制装置の試験等を実施するとともに、2022 年度に導入が予定されている対自転車 AEBS 試験の実施に向けた試験手順の調整、2023 年度に歩行者対応へのアップデートが計画されているペダル踏み間違い時加速抑制装置試験の条件設定、2024 年度から開始される交差点での AEBS 試験に向けた試験・評価方法の検討や市販車両の実力把握などを進めた。一方、衝突安全性能評価についても、欧州を始め各国で実施あるいは計画されている新たな前面衝突試験（MPDB 試験）や、歩行者保護試験において、事故時の脚部挙動を正確に再現可能な先進脚部衝撃子（aPLI）の J-NCAP への採用が 2024 年度に計画されており、2021 年度から試験条件や評価方法などについて検討を行った。

ロボット分野については、ロボット介護機器開発・標準化事業において、屋外移動支援型のロボット介護機器について国内規格化を目指して安全性確認の試験方法を開発した。その他、無人航空機（ドローン）についての衝突安全性（対物、対人）の評価手法の検討、および、電動キックボードが自動車に衝突した際のキックボード乗員に発生する傷害の現状把握を実施した。

また、ロボットとヒトが衝突した場合の打撲等による軽度傷害について基礎的研究を行い、ヒトと共存するロボット等機械類全般の安全基準となる国際標準化活動に関わった。

(3) 研究・試験事業（その他事業）

自動走行技術の分野では、高速道路において外向け HMI が自動運転車と遭遇する周辺ドライバの安心感に及ぼす影響の調査、権限移譲時のドライバの覚醒度が運転操作の引継ぎにおよぼす影響の調査、自動運転車が安全かつ円滑に走行する基礎的な知見を得るための交通軌跡データの分析などを実施した。「自動運転評価拠点」については、試験効率化に向けた取り組みなどを通じて、コロナ禍のここ数年を上回る利用率となった。

運転支援技術の分野では、自転車飛び出しが予想される場面における年齢の違いによる警報に対する運転対応行動の違い、高齢ドライバの薄暮や複数の注視対象が存在する場面での対応行動の調査、緊急操舵回避支援装置（操舵を起点として操舵量を支援する装置）に対するドライバの受容性の調査、動画を利用した HMI がドライバの視認行動や運転行動に及ぼす影響などを実施した。

衝突安全関係では、衝突安全性評価試験や生体忠実性を向上させた歩行者インパクトの標準に向けた最終仕様化および、新たな頭部傷害指標の国際的な検討が進められており、インパクトバイオ研究をベースに、前面衝突、歩行者保護を始めとする様々な衝突形態で保護性能向上の検討を行った。また、人体モデルによるシミュレーション解析についても実施した。

ロボットの分野では、機械・EMC・電気安全試験を通じてロボットメーカ・部品メーカが必要としている安全技術開発全般の支援を実施した。

2012年度より実施している自動車の機能安全（ISO 26262）に関する技術者教育コンサルティング、アセスメント事業は、ウェブ検索で上位に表示されるなど業界で一定の認知度を獲得した。コロナ禍への対応として全トレーニングのオンライン化を実施するとともに、年度末には、オンラインと面直のハイブリッド型による講義を再開した。

1.1.3 新モビリティ分野

(1) 基礎研究（実施事業）

100年に一度の大変革期と言われる時代の中、未来のモビリティ社会に向けた課題解決への貢献が JARI に期待されている。JARI では、研究の方向性を「モビリティやモビリティサービスの“価値”の研究」と定めて取り組んでおり、具体的には、現在各地で行われている自動運転実証事業と、地域の課題解決とのギャップに対して必要な施策の提案を目指す。その一環として 2021 年度は地域の持続性とモビリティに係る調査研究として、4 つの中山間地域の集落にて調査を実施し、生活に必要な医療・介護福祉サービスや生活支援サービスの現状を把握した。

また、MaaS 的な新しいサービスの開発動向や、CASE の技術動向を調査し、ITS 産業動向に関する調査研究報告書として発行した。

(2) 総合研究（実施事業）

現在経済産業省と国土交通省が連携し「自動運転レベル 4 等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト（RoAD to the L4）」が進められている。JARI は、本プロジェクトの中で無人自動運転サービス（レベル 4）を 40 カ所以上で実現するための安全設計支援と安全性評価を担当しており、2021 年度は、モデルケースであるひたち BRT の自動運転レベル高度化（レベル 3 以上）のための ODD 検討、機能安全評価、安全設計ガイドの作成を行った。

また、我が国の自動運転や関連する技術を海外市場にスムーズに展開するための基盤を整備すべく、隊列走行の DIS、遠隔支援型低速自動走行システムの NP といった、国際標準の提案、開発に貢献した。

1.2 STC 事業

城里テストセンターでは、自動車関連産業界の研究開発拠点化を目指し、利用者等との対話をもとに、維持運用面だけでなく、新たな設備導入等による機能面の強化を図ってきた。機能面の強化としては、2020年度から交差点評価が可能な扇形のADAS（Advanced Driver-Assistance Systems、先進運転支援システム）専用試験場の造成に着手し、2021年度には舗装工事を行い、2022年度7月に計画どおりにADAS専用試験場を運用開始予定である。あわせてADAS試験機材メーカー数社を当センター内に誘致し、自動運転関連事業の研究開発支援機能の拡充を図ってきた。

当テストセンターではこれまで設備運用を主体とした貸出業務を推進してきたが、利用者のさらなる利便性向上のために2019年度に試験支援Grを新設し、受託試験業務を本格的に開始した。当テストセンターに試験支援Grが常駐しているメリットを活かし、外部利用者だけでなく、つくばにある所内研究部が城里テストセンターで実施する受託事業の支援も行ってきた。2021年度は、貸出事業によるコース稼働と受託試験事業をあわせて、歴代コース稼働率を更新した。2020年度に城里町と包括連携協定を締結した。2021年度は本協定を活用し地域活性化にもつながるマラソンや自転車レースなど複数イベント事業の誘致を行った。これら事業もコース稼働率増につながっている。テストコースの貸出利用状況は、5.2 2021年度城里テストコース外部利用者使用状況に示すとおりである。

1.3 JNX 事業

セキュリティゲートサービスの普及活動では、経営層を含めた関係者への情報セキュリティの重要性の訴求を目指し、JAMA、JAPIAの協賛を得てセキュリティセミナーを開催。参加者を対象に導入に向けたアプローチを実施。一方、顧客層拡大のためセキュリティゲートサービスがリモートワークの環境構築に寄与するネットワークの提案を企画した。

また、JNX会員向けサイトであるメンバーズサイトのリニューアルに向けたアプリケーションの開発が完了し、12月に切替を実施。JNXの基幹ネットワークの効率的な運用を目指してバックアップデータセンターのJNXO機能を廃止し、クラウドバックアップに移行した。

さらに、JNXネットワークにインターネットから接続してくるライトアクセスサービス（JNX-LAサービス）に個人認証機能を追加する検討を実施し方向性を決定した。中堅・中小企業が利用しやすいビジネススキームの確立、個人認証機能の開発・検証を行い2023年度上期のサービス開始を目指すこととした。

1.4 認証事業

ISOマネジメントシステム認証事業においては、コロナ禍に対する緊急事態宣言、まん延防止等重点措置により、顧客を訪問しての審査が困難な状況が継続。2020年度より部分的に導入したリモート審査に関し、ノウハウが蓄積してきたことから、顧客の製造現場確認も含めたフルリモート審査を開始。リモート審査を拡大することで、審査日程の延期、再計画を極力抑え、全体の審査計画の維持を行うことができた。認証センター、契約審査員の負担軽減にもつながった。

契約審査員に向けた教育も、コロナ禍の影響で対面方針による教育から、オンラインでの教育に変更した。欠席者へは教育状況を録画した動画配信により、対面方式に比べ教育の効果が上がった面もある。

認証判定委員会についても、対面方式からオンラインでの委員会開催に変更した。事前の報告書配付やオンラインでの質疑により、以前に比べより深い審議が行えるようになったと各委員からもご意見を頂いている。

JAB（公益財団法人日本適合性認定協会）により設置されたISO規格を活用したカーボンニュートラル、SDGs、ESGへの取組みに関する研究会にメンバーとして参画し、ISO規格やガイドラインの策定、改訂に

対して、自動車業界の認証機関としての意見を具申し、2022年3月に第1ステップとしての成果がJABより公表されている。

製品認証（EV/PHEV用AC普通充電器）については、更なる充電器の普及拡大に向けた動きが始まっており、今後に向けた充電器認証に関する国の検討に関する調整を開始した。

自動車業界の不祥事支援から始まった企業の品質管理体制調査事業については、2020年度に引き続き1社の調査事業を継続し、JARIが推奨している、PDCAが回せるシステムが他でも活用できる仕組みとして同社内で認識が浸透した。

1.5 法人運営およびその他の活動

「非営利性が徹底された一般財団法人」として、法令および定款を遵守した運営を行った。また、経営基盤の安定化に向けては、全所横断的な委員会を中心とした受託拡大活動とコスト削減活動、固定資産取得に対する投資回収性の精査の徹底、部署単位での業務の効率化に向けた取り組みを継続して推進した。

2021年度も、新型コロナウイルスの感染拡大に対応して、職員および関係者の健康と安全を最優先に職場の感染対策に取り組んだ。感染対策の一環として、ITを活用してWeb会議やテレワークを継続し、受託試験のリモート立ち合いや、シンポジウム等のオンライン開催を実現した。また、昨年度整備した在宅勤務制度およびフレックスタイム制度を活用し、感染対策とともに職員の柔軟な働き方を促進した。

また、人材育成・人事制度の再構築に向けて着手した。2023年度の制度移行に向けて検討を開始し、研究領域や事業構造の変化に対応し、自ら考えてチャレンジする人材の育成、職員のモチベーション向上を目指す。

広報活動においては、ホームページを全面改訂し、魅力あるWebサイトを公開した。研究者情報の発信では、JARIの研究者プロフィールをデータベースとして構築し、ホームページ上で公開した。また、JARI Research Journal 特集号として「試験・計測・評価の手法」と題して、デジタル冊子を発行し、成果を積極的に発信した。10月には、『カーボンニュートラルへの挑戦 ～自動車による貢献と実現に向けて～』と題してJARIシンポジウム2021を開催した。2020年度に引き続きオンラインで開催（Zoom配信）し、カーボンニュートラルに向けた取り組みとして、産官学各方面からご講演を頂いた。最後に、JARIの研究活動についても紹介した。

2021年度に刊行した技術刊行物は5.3 2021年度技術刊行物一覧に示すとおりである。また、2021年度の蔵書、資料保有状況は5.4 2021年度蔵書、資料保有状況に示すとおりである。