

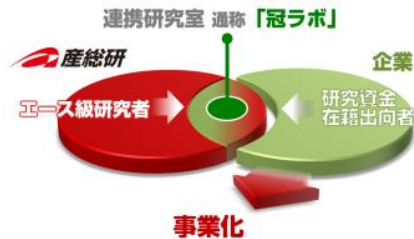
令和元年度及び第4期中長期目標期間 業務実績・自己評価結果説明資料

- I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項
-7領域の研究開発状況とその他本部機能について-
- II. 業務運営の改善及び効率化に関する事項
- III. 財務内容の改善に関する事項
- IV. その他業務運営に関する重要事項
- V. 産総研全体の総合自己評価

- I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項
 - その他本部機能について-
- II. 業務運営の改善及び効率化に関する事項
- III. 財務内容の改善に関する事項
- IV. その他業務運営に関する重要事項

本部機能

重点的に推進する取組



①冠ラボ

- ・企業名を冠した連携研究室（冠ラボ）を産総研内に設置。
- ・研究成果の事業化・産業化に強いコミットメントを示す企業とこれまで以上に密接な関係を構築。



⑤重点投資

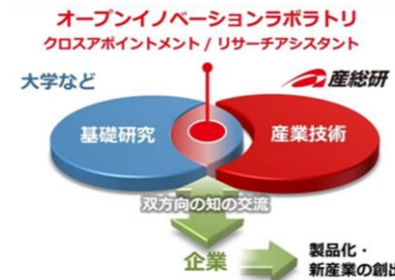
- ・世界的な人工知能（AI）に関するグローバル研究拠点として、Society5.0の基盤をなす研究拠点を柏と臨海に整備。

⑥目的基礎研究の強化

- ・「橋渡し」機能を持続的に発揮すべく、大学内に産総研の連携ラボ（オープンイノベーションラボラトリー（OIL））を設立する等の取組により、革新的な技術シーズを継続的に創出する機能を強化。

②技術コンサルティング

- ・技術力を活かしたコンサルティングにより、企業の新規事業の立ち上げや新製品・サービスの創出を支援。
- ・企業との関係を構築し、大型連携への発展を目指す。

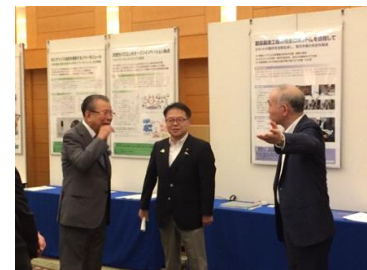


⑦地域イノベーションの推進

- ・地域の中堅・中小企業を支援するため、公設試と密接に連携すること等により「橋渡し」を全国レベルで行う体制を整備。
- ・併せて、被災地企業の持つシーズ技術の事業化支援等を実施。

③組織対組織の関係構築

- ・トップセールスによる組織対組織のコミットメント。
- ・テクノブリッジフェアでの理事長面談に加え、全国の企業を精力的に訪問。



④ベンチャー支援の強化

- ・産総研発ベンチャーへの民間からの出資額を3倍（9億円/年）以上とする目標の達成に向け、ピッチ会、個別VC紹介、販路開拓等で支援。



⑧社会課題の解決

- ・ゼロエミッション国際共同研究センターの設立。
- ・迅速診断用PCR機器の開発。

①冠ラボ：企業との連携研究室を産総研内に創設

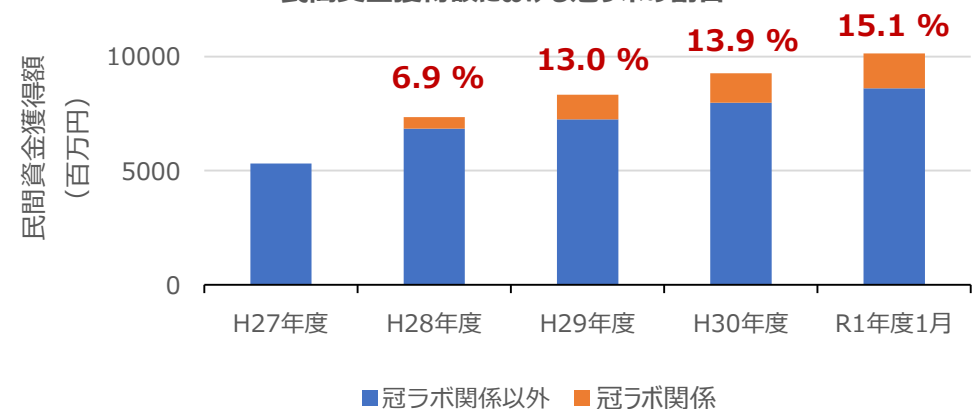
強いコミットメントを示す企業とこれまで以上に密接な関係を構築

- 平成28年度に**冠ラボ制度を創設**。
- 企業は研究者や研究資金等、産総研は研究者や研究設備等の研究資源を提供。企業からの出向研究者と産総研からの研究者が共同で研究開発に取り組む。
- 平成30年度に**3件新設**。
- 令和元年度は**4件新設**。
- 冠ラボを活用した異分野融合・異業種連携の事例を紹介するシンポジウムを開催し、新たな企業連携、冠ラボ設置に繋がった。
- 冠ラボを活用した連携により、全冠ラボで特許出願 50件、論文等誌上発表 55件、プレスリリース・新聞報道 31件等の研究成果の創出にも貢献。

第4期中長期目標期間中に設置した15件の“冠ラボ”

- ・ **NEC**-産総研 人工知能連携研究室
- ・ **日本ゼオン**-産総研 カーボンナノチューブ実用化連携研究ラボ (H31.3.31終了)
- ・ **住友電工**-産総研 サイバーセキュリティ連携研究室
- ・ **豊田自動織機**-産総研 アドバンスド・ロジスティクス連携研究室
- ・ **パナソニック**-産総研 先進型AI 連携研究ラボ
- ・ **日本特殊陶業**-産総研 ヘルスケア・マテリアル連携研究ラボ
- ・ **T E L**-産総研 先端材料・プロセス開発連携研究室
- ・ **矢崎総業**-産総研 次世代つなぐ技術連携研究ラボ
- ・ **UACJ**-産総研 アルミニウム先端技術連携研究ラボ
- ・ **清水建設**-産総研 ゼロエミッション・水素タウン連携研究室
- ・ **NEC**-産総研 量子活用テクノロジー連携研究室
- ・ **ジェイテクト**-産総研 スマートファクトリー連携研究ラボ
- ・ **バルカー**-産総研 先端機能材料開発連携研究ラボ
- ・ **DIC**-産総研 サステナビリティマテリアル連携研究ラボ
- ・ **日立造船**-産総研 循環型クリーンエネルギー創出連携研究室

民間資金獲得額における冠ラボの割合

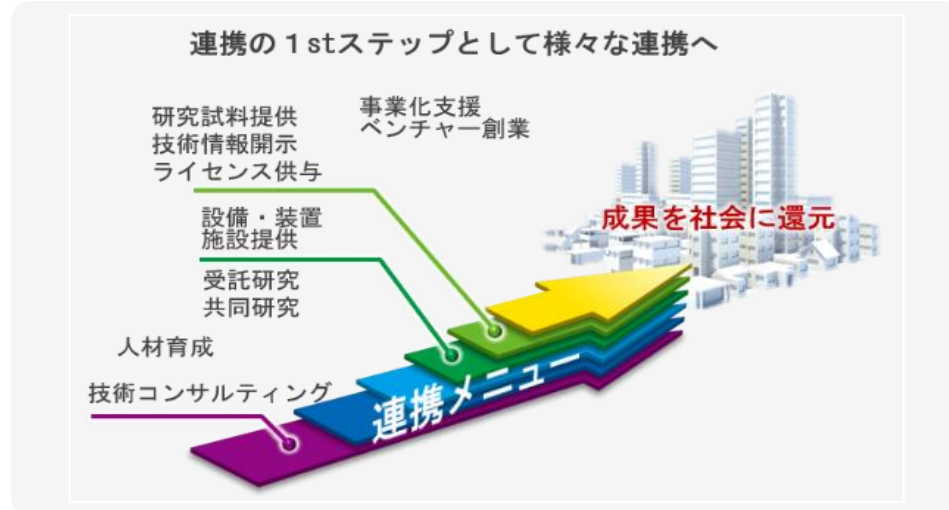
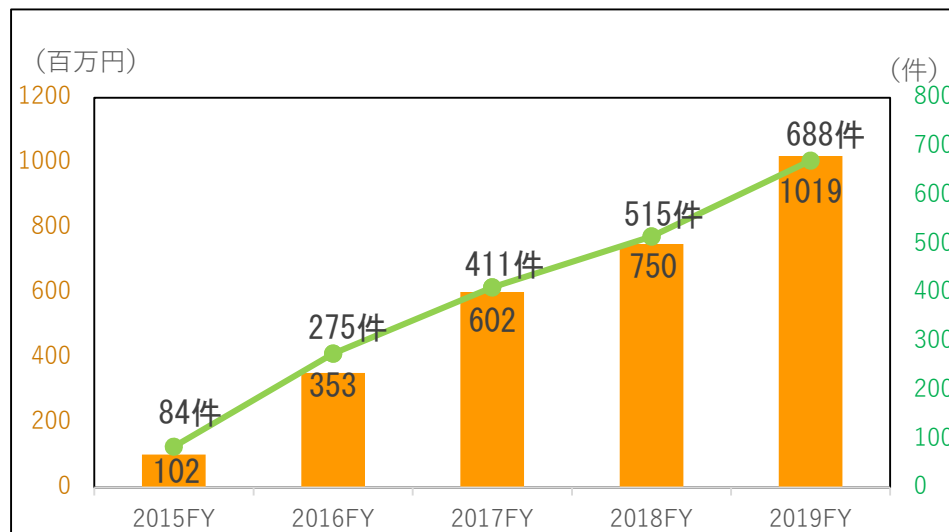


②技術コンサルティングの拡大

共創型コンサルティングから大型連携案件を構築

- 平成27年度に**技術コンサルティングを制度化**。
- イノベーション推進本部に専任担当者を置き、技術コンサルティングの適否や注意点などの確認を行う**事前相談を徹底**。
- スピーディな契約（最短10営業日）を可能とする**契約事務体制を整備**。
 ➡件数と契約額の大幅増を実現。
- 産総研の有する様々な企業との**連携メニューの起点**として、**受託研究や大型連携等に発展**。
- コンセプトの段階から企業の新事業シーズの探索、連携テーマの立上げ等を産総研と共に検討する「**共創型コンサルティング**」を開始。
- 令和元年度は共創型コンサルティングから冠ラボを2件設立。

技術コンサルティング契約金額と件数



③組織対組織の関係の構築

トップセールスによる組織的コミットメントの獲得

- イノベーションコーディネータ(IC)が企業ニーズを深掘りし、産総研が総合力を発揮する大型の研究テーマに仕上げる等のマーケティング活動を展開。
- テクノブリッジフェア**や**個別企業を訪問**しての産総研紹介等、積極的に働きかけを行うとともに、**理事長によるトップセールス**により、組織対組織の関係を構築。
- ⇒企業の経営層が本格的に関与する**大型連携に結実。**
- 令和元年度は41件以上の大型連携を達成。



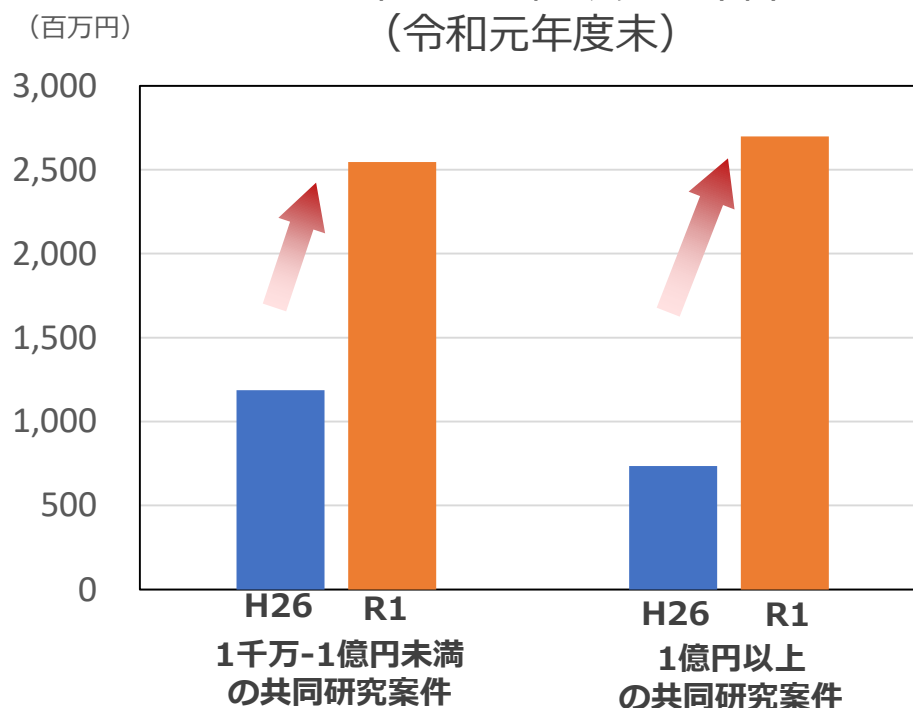
経団連の福島再生可能エネルギー研究所視察。

約120名の企業経営層が参加

企業からの共同研究資金の実績

組織対組織の関係の構築により、企業との共同研究は**大型連携にシフト**

金額帯別の共同研究額累計
(令和元年度末)

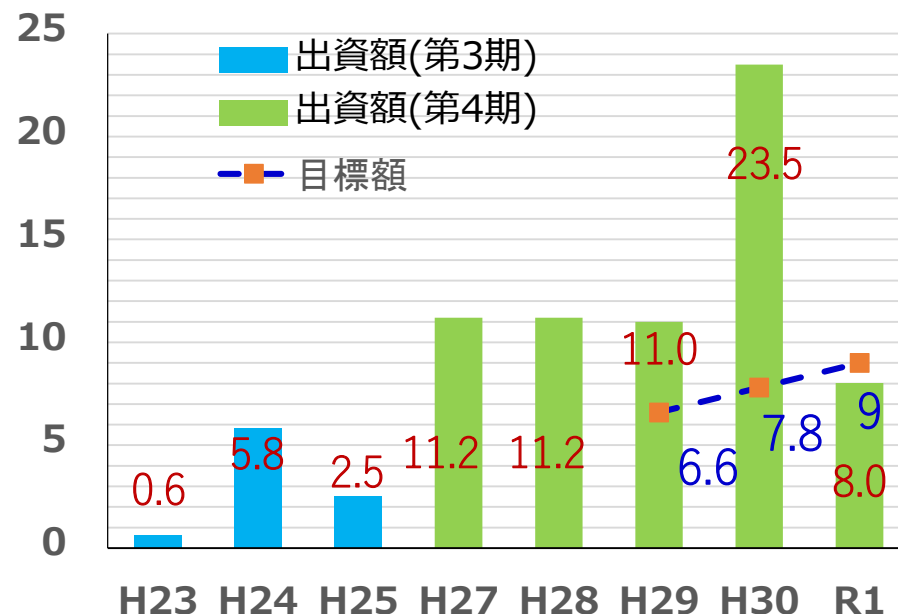


④ベンチャー支援の強化

目標の3倍の出資額を獲得

第4期末目標値基準：9億円/年（H23～25平均額の3倍）

- 産総研発ベンチャー累計148社のうち、有望ベンチャー20社を選定。担当コンシェルジュを配置してピッチ会、個別VC紹介、販路開拓等を重点支援。
- 併せて産総研技術移転ベンチャーの知名度向上（HPへのベンチャー紹介コーナーの設置、パンフレット作成など）を実施。
- ➡ VC等からの出資額目標6.6億円（H29FY）、7.8億円（H30FY）を大きく上回る **11億円**（H29FY）、**23.5億円**（H30FY）を達成。令和元年度は8.0億円（7社）。
- 令和元年度のベンチャー創出数は4社。また、M&Aされたベンチャーは1社。



主な表彰実績		ベンチャー企業
産学官連携功労者表彰 内閣総理大臣賞（H29年度）	EDP	イーディーピー
（H28年度）	APPLIED VISION SYSTEMS	アプライド・ビジョン・システムズ
JEITAベンチャー賞（H29年度）	Hmcomm	Hmcomm
（H30年度）	nanolux	ナノルクス
JST大学発ベンチャー表彰 NEDO理事長賞（H30年度）	nanolux	ナノルクス

⑤重点投資

人工知能に関するグローバル研究拠点を構築

AIRCに、AI実証環境(HARC、CPS)とAI計算基盤(ABCI)を加え、産学官の研究拠点、国際的な中核的研究拠点へ。

【柏】

- 平成30年11月に「**柏センター**」を**設立**。共同研究 95件 (R2.01現在)。
- AI計算システム「ABCI」を運用開始(H30.8)。世界最高速を二度マーク(H30.11、H31.4)。関連プロジェクト84件。外部利用194件、内部利用174件：合計約9.5億円分の利用。

【臨海】

- 平成30年12月に「**サイバーフィジカルシステム研究棟**」を構築。
- 労働集約型産業である「工場」「物流」「創薬」の3つの模擬環境を整備。テストベッドとして、AI技術実証に活用。共同研究43件 (R2.01現在)。



⑥目的基礎研究の強化

オープンイノベーションラボラトリ（OIL）設立、理研-産総研チャレンジ研究

<OIL>

- 平成28年度に**OIL制度を創設**。
- 大学等の基礎研究と産総研の目的基礎・応用技術開発を融合**し、産業界へ技術の「橋渡し」を推進。
- これまでに、人材教育・交流 RA 203人、ク
ロアポ 45名。プレス発表 32件、資金提供型
共同研究 19件、論文数 413報（IF付き国際
誌）、外部資金獲得 約9.5億

<理研-産総研チャレンジ研究>

- 平成28年度開始。**両機関が協力して初めて実現できる2050年の社会課題解決を目指した共同研究**。平成28年度の実施課題の中からQ-LEAP、CREST、SIPおよびJSTやNEDO等の国
プロに7件採択。令和元年度の実施課題は13件。

<論文奨励>

- 論文タスクフォースを設置し、アクションプランを策定。インセンティブ予算の措置や論文賞の創設等の取組の結果、**論文数は回復傾向**。
H27：2134報 → R01：2428報

平成28年度設立

- ・名大（窒化物半導体先進デバイス）
- ・東大（先端オペランド計測技術）
- ・東北大（数理先端材料）
- ・早大（生体システムビッグデータ解析）
- ・阪大（先端フォトンクス・バイオセンシング）
- ・九大（水素材料強度）
- ・東工大（実社会ビッグデータ活用）

平成29年度設立

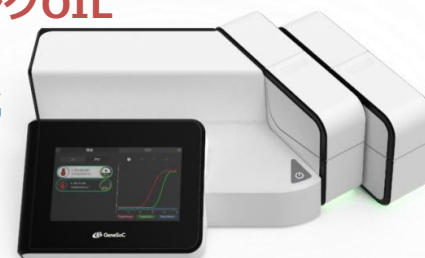
- ・京大（エネルギー化学材料）

令和元年度設立

- ・東大（AIチップデザイン）
- ・筑波大（食薬資源工学）

橋渡し研究例：産総研・阪大
先端フォトンクス・バイオセンシングOIL

遺伝子診断技術のオンチップ高速化
感染症遺伝子定量装置を共同研究先
企業より上市



⑦地域イノベーションの推進

橋渡しを全国レベルで行う体制を整備

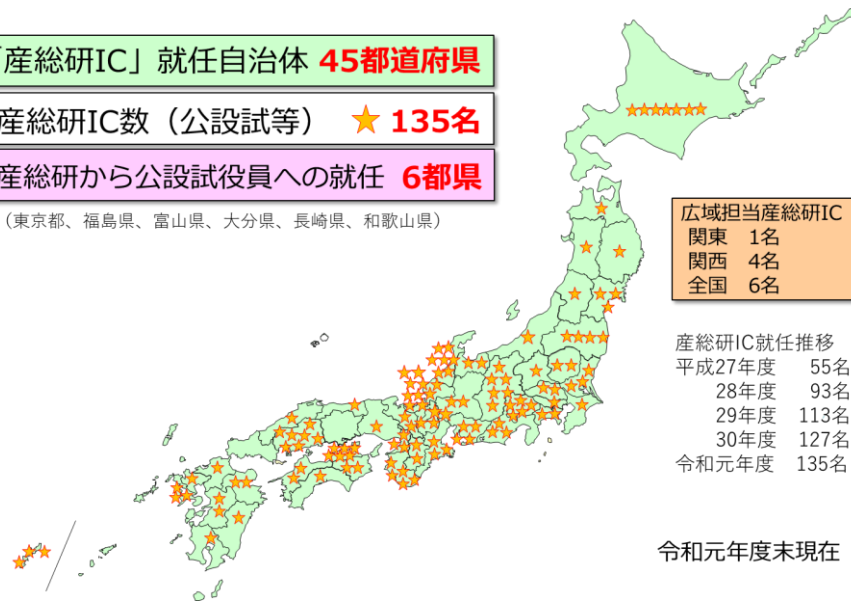
- 平成27年に**産総研IC**（公設試職員への委嘱によるコーディネータ）制度を開始し、既に135名の規模に拡大。加えて、地域で発掘した案件に産総研全体で対応する体制を構築。
- これまで1,087社と面談、**地域中核企業と312件（令和元年度は80件）の連携研究**を実施。
- 平成28年には、石川県と福井県の公設試内に連携拠点（産総研石川サイト、産総研福井サイト）を設置。企業を訪問するなどして技術相談等を実施。（令和元年度までに石川では29件、福井では29件の共同研究等が新規に成立）
- 被災地支援
 - 福島再生エネルギー研究所（FREA）で**東日本大震災**の被災三県企業138件の技術シーズ事業化を支援。これまでに41件の製品化を実現。併せて地元大学を中心にのべ540名を受け入れて研究活動を支援。
 - 熊本地震で被災した熊本大学の学生のべ32名をつくばで受け入れて研究活動を支援。

「産総研IC」就任自治体 **45都道府県**

産総研IC数（公設試等） ★ **135名**

産総研から公設試役員への就任 **6都県**

（東京都、福島県、富山県、大分県、長崎県、和歌山県）



被災地企業シーズ支援プログラムにおける商品化例



「温度成層式蓄熱・貯湯システム」業務用蓄熱タンク
(株)亀山鉄工所



「バイパスダイオードチェッカー」
太陽電池保護回路の検査装置
日本カーネルシステム(株)

⑧ 社会課題解決に向けた取組

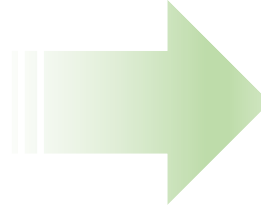
ゼロエミッション、新型コロナウイルス検査

「クリーンエネルギー技術分野におけるG20の国立研究機関等のリーダーを集めた国際会議 (RD20)」の主催

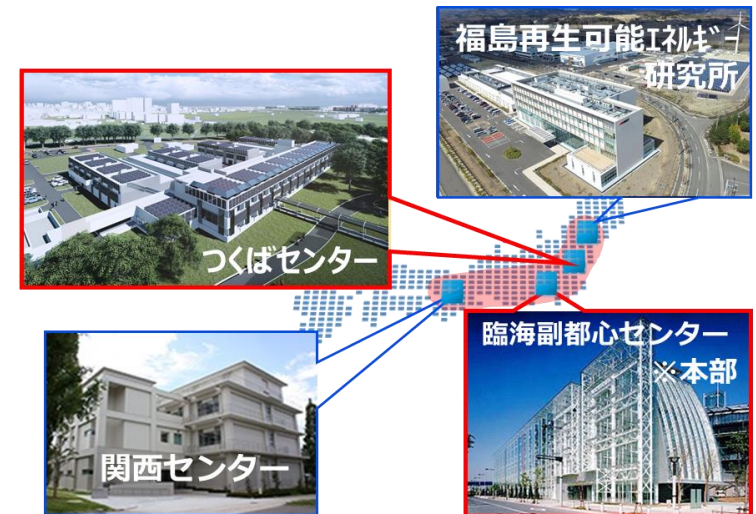
- ・ 各国研究機関代表の「議長サマリー」を発表。
- ・ 各国のクリーンエネルギー技術分野の研究開発動向「RD20 Now & Future」を発表。
- ・ 参加機関との間でMOU等 6 件を締結。



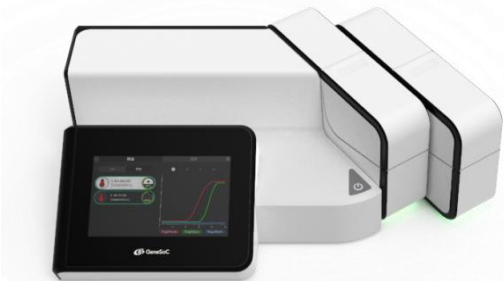
安倍総理がグリーンイノベーションサミットにて「ゼロエミッション国際共同研究拠点設立」を表明



ゼロエミッション国際共同研究センターの設立



新型コロナウイルス感染症対策：
迅速診断用PCR機器の開発と社会実装



- ・ 産総研で開発したマイクロ流路型PCRチップを搭載した小型超高速遺伝子定量装置「GeneSoc®」が3月末迄に全国16カ所の医療機関に設置され、実利用へ。
- ・ 新型コロナウイルスの検出を可能にするための試薬開発を迅速に開始

業務運営の改善及び効率化に関する事項等

- 産総研の組織運営の基盤となる人事、経理、法務、コンプライアンスなどの業務を適正かつ効率的に実施し、産総研の研究活動を支えてきた。
- 組織のパフォーマンスの向上を図る観点から、各種の課題等に柔軟かつ迅速に対応するとともに、働き方改革、業務改革、人事改革（人材育成を含む）等、将来を見据えた施策を積極的に検討・推進してきたところ。

以上を前提に、重点的に取組みを進めた特筆すべき成果例は以下のとおり。

①人材の育成・拡充

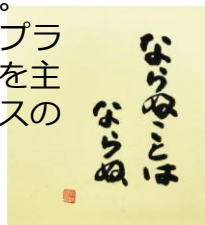
- ・クロスアポイントメント制度及びリサーチアシスタント制度等を活用し、目的基礎研究の強化や連携研究の促進に寄与。
- ・イノベーションスクールにおいて日本のオープンイノベーションを担う若手研究人材を育成。



イノベーションスクール講義風景

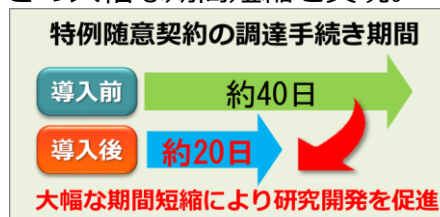
④コンプライアンスの推進

- ・コンプラ週間の設定等により、役職員等のコンプライアンス意識を向上。
- ・国立研究開発法人協議会の「コンプライアンス専門部会」の創設・運営を主導し、国研全体のコンプライアンスの推進に寄与。



②特例随意契約

- ・新たな随意契約方式を他法人に先駆けて導入し、調達手続きの大幅な期間短縮を実現。



⑤業務改革

- ・トップダウン・ボトムアップの双方から業務改善・効率化を推進。
- ・年間試算で約99,000時間を削減。



第2回業務改革大会の開催
（令和2年2月27日）

③ガバナンス適正化

- ・リスク事案の適切な解決を図り、有効な再発防止策を徹底。
- ・理事会の機能強化をはじめ、権限と責任を明確化。
- ・法務部を設置し、チェック体制を強化。

⑥情報セキュリティ対策強化

- ・情報セキュリティ部の新設。
- ・イントラ業務システムに2要素承認システム導入。
- ・新たな職員認証システムの構築。

①-1 外部人材雇用制度による研究人材の拡充

■ クロスアポイントメント制度

大学等 ↔ 産総研

- ・ 職責手当追加支給制度の導入
- ・ オープンイノベーションラボラトリでの受け入れ拡大
- ・ 民間企業との出向・受け入れ

■ リサーチアシスタント制度

大学院 → 産総研

- ・ 勤務日数の柔軟化による採用者数の増加

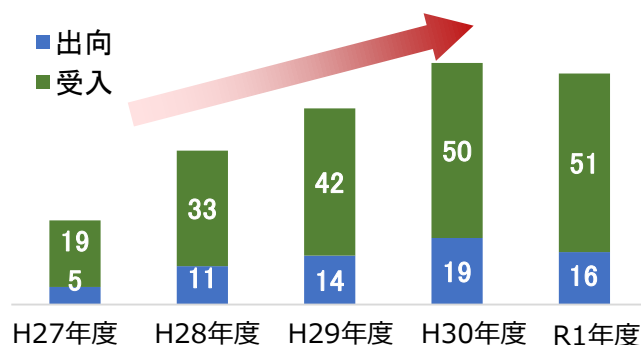
■ 特定集中研究専門員制度

企業等 → 産総研

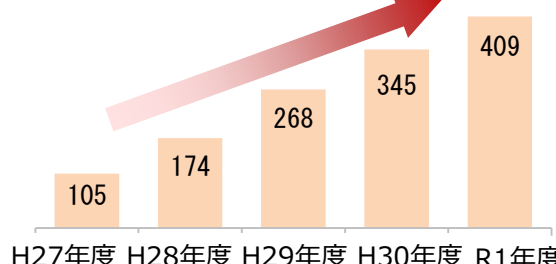
- ・ 連携研究室及び連携研究ラボ（冠ラボ）の設置を通じた受入者数の増加

制度利用者の増加

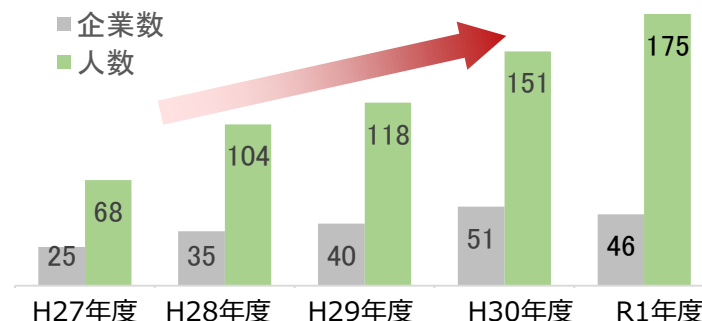
クロスアポイントメント制度利用者数



リサーチアシスタント制度利用者数
(在籍する修士課程および博士課程の大学院生の延べ人数)



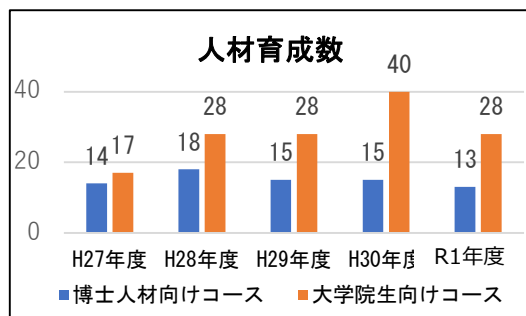
特定集中研究専門員制度利用者数



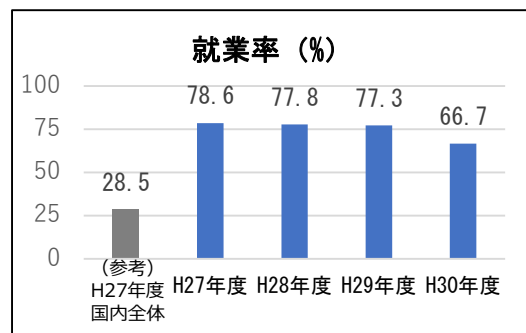
優秀で多様な人材を集結し、目的基礎研究の強化や連携研究の促進に寄与

①-2 イノベーションスクールによる人的ネットワークの拡充と新たな連携の創出

育成実績 (H27年度～)



多くの若手研究人材を育成



就業率は高水準で推移

修了生による活動への支援 (H29年度～)

・同窓会「桜翔クラブ」

- ✓ 設立から**518名（うち博士人材320名）を育成**
- ✓ 発足10周年記念パーティに約100名が参加
- ✓ **産学官で活躍する修了生らが活発に交流**



イノベーションスクール
「桜翔クラブ」
水と越えて
平成三十一年
産総研 中村 敬治

・サマースクール

- ✓ 「**桜翔クラブ**」による**自主開催**
- ✓ H30年度は22名、R1年度は13名が参加
- ✓ **企業との共同研究に発展**



- **日本のオープンイノベーションを担う若手研究人材を育成**
- 人的ネットワークの拡充により**新たな連携の創出**に寄与

② 新たな随意契約方式を他法人に先駆けて導入

特例随意契約の導入 (H29年度～)

- 特定国立研究開発法人3機関の中で、**産総研がいち早く導入** (H29年10月1日～)
- H29年10月からの契約実績：H29年度891件、H30年度1,368件、R1年度**1,353件**
- 研究開発に直接関係する物品・役務の調達のうち、500万円以下のものが対象

- 契約締結までの**大幅な期間短縮（約40日→約20日）**により、研究開発を促進
- 調達事前調査票の作成省略により、研究者の**調達請求にかかる負担を軽減**

導入前



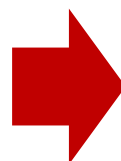
導入後



③ガバナンス適正化に向けた取り組み ～リスク管理の徹底、権限と責任の明確化等～

リスク管理の徹底 (H27年度～)

- ◆ すべてのリスク情報をコンプライアンス推進委員会(委員長：理事長)に集約し、関係部署へ適切な指示を与え迅速に対応
- ◆ 役員等にリスク事案を毎月情報共有



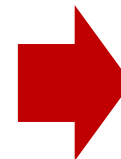
➤ リスク事案への対応の迅速化

※リスク事案1件あたりの平均処理日数の減少
H27年度68.4日/件→R1年度57.2日/件 (▲11.2日/件)

➤ 有効な再発防止策の徹底

意思決定プロセスの見直し (H30年度～)

- ◆ 理事会に付議するプロセスをルール化
- ◆ 緊急案件等の報告ルートを明確化

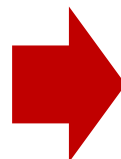


➤ 理事会の機能強化をはじめ、権限と責任を明確化

➤ 理事長の意思決定をサポートする体制の強化

チェック体制の強化 (H30年度～)

- ◆ H30年10月に法務部を設置し、チェック体制を強化
 - 共同研究契約書のリーガルチェックを徹底
 - 法律事務所との顧問契約の拡充により、顧問弁護士を定期的に常駐させる等、法律相談体制を強化
 - 法人文書の決裁者の範囲や権限委任の点検及び見直し



➤ 契約リスクの軽減

➤ 相談対応の迅速化

➤ 決裁権限の見直しによる 組織のガバナンス強化

④コンプライアンスの推進

■コンプライアンス推進週間（H30年度～）

- ◆「コンプライアンス推進週間」による組織一体となったコンプライアンスの推進
 - 毎年12月第1週を「コンプライアンス推進週間」として実施
 - ハンドブック及びカードを作成し、全員に配布（H30年度～）
 - 特別研修の実施（幹部・管理職対象）（H30年度～）
 - 部署毎に主体的な取組を実施（H30年度～）
 - 公式HPに紹介ページを新設し、対外的に情報発信（R1年度～）



コンプライアンス
ハンドブック
（平成30年度作成）



研究者倫理
ハンドブック
（令和元年度作成）



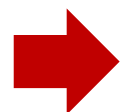
ポスター
（令和元年度）



産総研全体のコンプライアンス意識の向上

■国立研究開発法人全体のコンプライアンスの推進（H29年度～）

- ◆産総研の主導の下、H29年度に国立研究開発法人協議会（国研協）にコンプライアンス専門部会を設置し、産総研が専門部会長及び事務局を担当
 - 「コンプライアンス推進週間」合同実施（H30年度～）
 - コンプライアンス実務担当者研修（R1年度～）



国立研究開発法人のリスク管理機能の向上に貢献



国研協統一ポスター
（令和元年度）

⑤産総研全体の業務改革プロジェクトを一元的に管理し、業務改善・効率化を推進

■ トップダウンによる業務改革 (H29年度～)

理事長のリーダーシップにより
業務改革・改善活動を全所的に展開



(理事会での報告プロジェクト)

51 テーマ

(R2年3月現在)

- ・業務改革・改善活動の理事会での定期報告により、幹部層から指示を仰ぐ機会を創出 (H29年度～)
- ・「産総研業務改革ポリシー」の制定により、業務改革の方針を職員に提示 (R1年度)

■ ボトムアップによる業務改革 (H29年度～)

現場のニーズを踏まえた職場単位での
業務改革・改善活動の積み上げ



(第4期に完遂したプロジェクト)

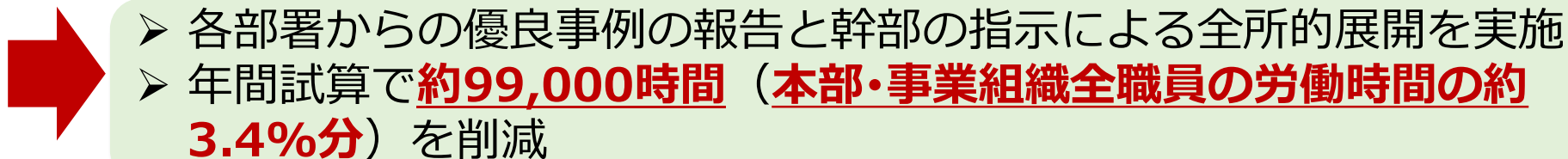
159 テーマ

(R2年3月現在)

- ・各部署での「職場改善会議」の開催、全部署の約74%が2か月に1度以上活動 (H29年度～)
- ・各部署の職員を「業務改革マイスター」として認定し、現場に改善活動を定着 (H30年度～)

■ 業務改革に向けた現場へのインセンティブ (H30年度～)

- ・理事長賞での表彰、「業務改革大会」(※)での優良事例の顕彰により、現場へのインセンティブを付与
- ※R2年2月「第2回業務改革大会」を開催(参加者153名)。優秀事例4件の発表を行い、理事長よりアワード授与。

- 
- 各部署からの優良事例の報告と幹部の指示による全所的展開を実施
 - 年間試算で約99,000時間 (本部・事業組織全職員の労働時間の約3.4%分)を削減

⑥情報セキュリティ対策の強化

不正なアクセス事案を踏まえた体制の見直しと再発防止の徹底

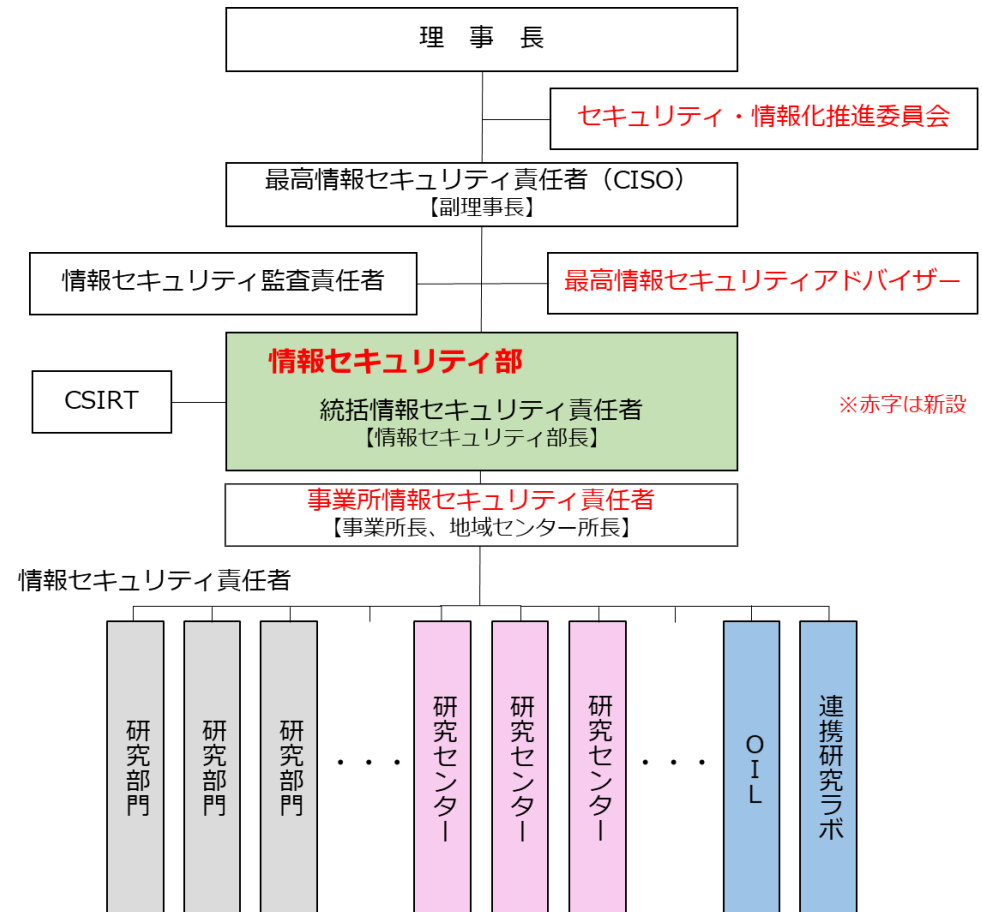
<体制の見直し>

- ・「情報セキュリティ部」を**統括部署として新設**。
- ・「セキュリティ・情報化推進委員会」を**理事長直下に設置**し、情報セキュリティ対策と情報化推進を審議。

<新たなセキュリティ対策の徹底>

- ・研究サーバ等に対する定期的なセキュリティ点検を義務化。
- ・強固なパスワード設定を義務化し、パスワードのメール送付を禁止。
- ・イントラ業務システムに2要素認証を導入。
- ・事業所間、地域センター間の内部通信の監視を強化。
- ・ワンタイムパスワードを使用する新たな職員認証システムの構築。

情報セキュリティ管理体制の見直し



令和元年度の実績に関する自己評価結果

	I. その他本部機能 「橋渡し」機能の強化	II. 業務運営の改善、効率化	III. 財務内容の改善	IV. その他業務運営の 重要事項
自己評価	A	A	B	A

第4期中長期目標期間の実績に関する 自己評価結果

	I. その他本部機能 「橋渡し」機能の強化	II. 業務運営の改善、効率化	III. 財務内容の改善	IV. その他業務運営の 重要事項
自己評価	A	A	B	A

I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項

-7領域の研究開発状況-

1. 第4期中長期計画で設定した研究開発



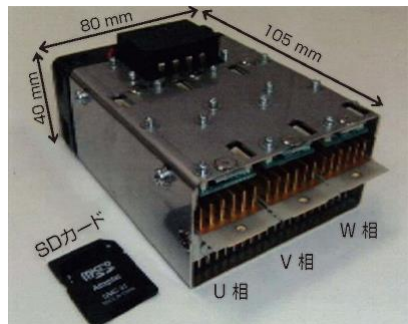
①新エネルギーの導入を促進する技術の開発

- ・ 太陽光についてはコスト低減と信頼性向上を実現するとともに、複合化や新概念に基づく革新太陽電池の創出を図る。また、再生可能エネルギー大量導入のためのエネルギーネットワーク技術、さらには大規模地熱利用技術等にも取り組む。



②エネルギーを高密度で貯蔵する技術の開発

- ・ 再生可能エネルギー等を効率良く水素等の化学エネルギー源に変換し貯蔵・利用する技術を開発すると共に、電源の多様化にむけた車載用、住宅用、産業用の蓄電技術を開発する。



③エネルギーを効率的に変換・利用する技術の開発

- ・ 省エネルギー社会を実現するために、ワイドギャップ半導体パワーエレクトロニクス技術、熱エネルギーの有効利用技術、自動車用エンジンの高効率燃焼技術、高温超電導コイル化技術等を開発する。



④エネルギー資源を有効活用する技術の開発

- ・ 未利用エネルギー資源の開発・利用を目指して、メタンハイドレート資源の有効利用技術や、非在来型炭化水素資源等の環境調和型利用技術を開発する。



⑤環境リスクを評価・低減する技術の開発

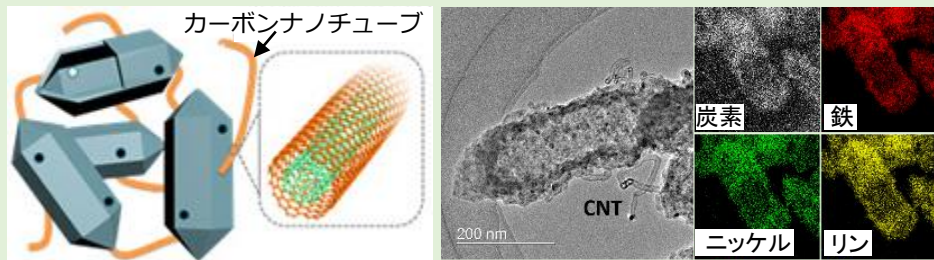
- ・ 産業と環境が共生する社会の実現に向けて、ナノ材料等の環境リスクを分析、評価する技術、レアメタル等の資源循環を進める技術並びに、産業保安を確保するための技術を開発する。

2. 令和元年度の特筆すべき成果

ポストリチウム大容量電池の実現へ一歩

高性能レアメタルフリー電極触媒の開発

京大OIL



カーボンナノチューブで連結された
カプセル状金属高分散炭素触媒

貴金属触媒に匹敵する高性能

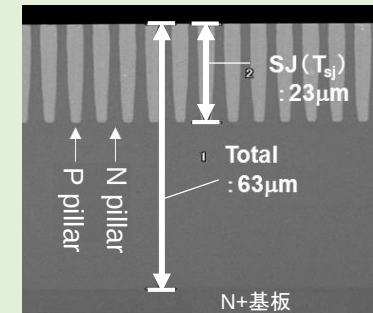


安全で高効率な蓄電システムの実現に貢献

- 亜鉛-空気電池の空気極として使用すると、市販の白金/炭素触媒をしのぐ活性と寿命
- 水素エネルギーや次世代電池を支える電極触媒としての幅広い応用が期待される

論文IF10以上
7報(R1:3報)
受賞
Highly Cited
Researchers
(H28-R1)
フンボルト賞

SiCパワーデバイスの量産技術開発

社会実装に不可欠な信頼性問題を
量産レベルで解決

トレンチ埋め込みスーパー Junction 構造 (SJ) の
SiC 新型トランジスタデバイス (MOS-FET)
従来のシリコン系デバイスの限界を超える
次世代構造SiCパワーデバイスの量産



SiCパワーデバイスの広範な普及へ目処

- SiCパワーデバイスの信頼性問題を量産レベルで解決
- 通常のMOSFET理論限界を超えるオン抵抗を実現
- 車・鉄道車両等への導入により電力省エネに大きく貢献

特許98件
(R1:8件)
技術移転43件
(R1:10件)
論文86報
(R1:22報)

RD20開催とゼロエミッション国際共同研究センター設立

「クリーンエネルギー技術分野におけるG20の国立研究機関等のリーダーを集めた国際会議 (RD20)」の主催(2019)

- ・ 各国研究機関代表の「議長サマリー」を発表。
- ・ 各国のクリーンエネルギー技術分野の研究開発動向「RD20 Now & Future」を発表。
- ・ 参加機関との間でMOU等 6 件を締結。



安倍総理がグリーンイノベーションサミットにて「ゼロエミッション国際共同研究拠点設立」を表明

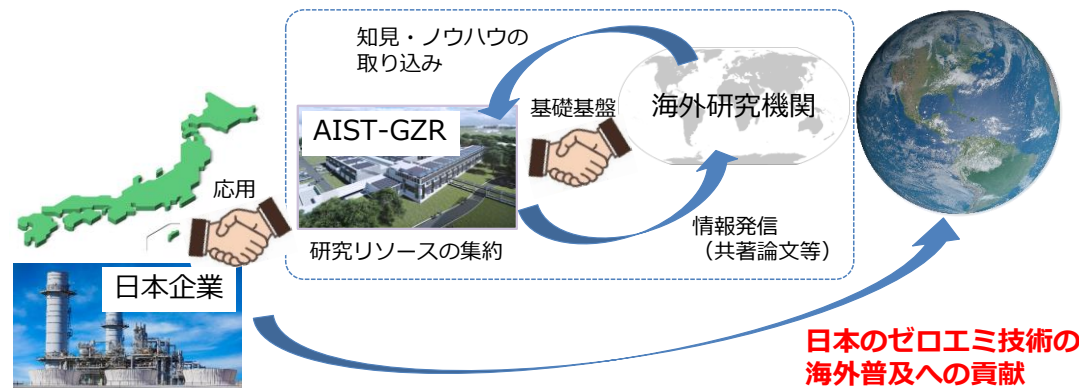
ゼロエミッション国際共同研究センターの設立

- つくばセンターで基礎研究を推進
- FREA、関西センターにて応用・実証研究を推進



第2回RD20の開催 (Web会議2020年10月予定)

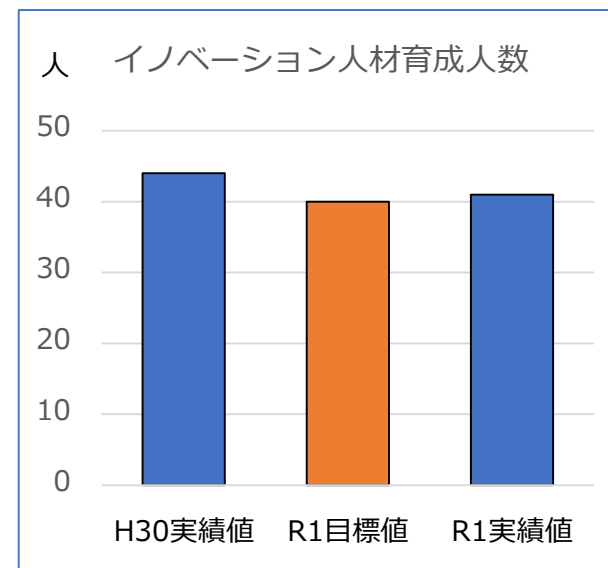
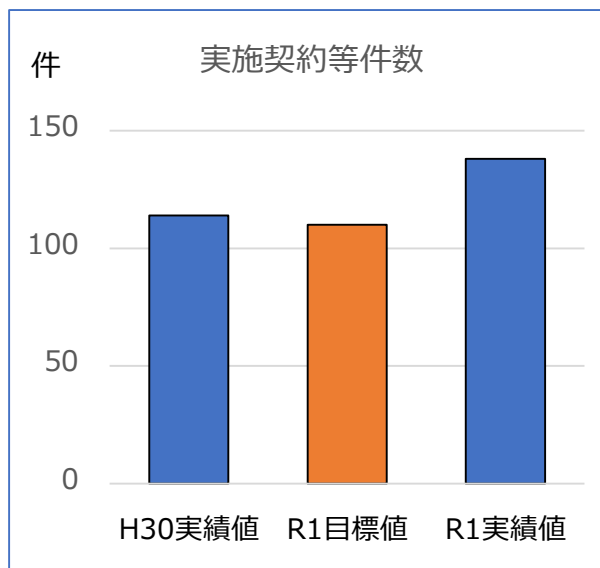
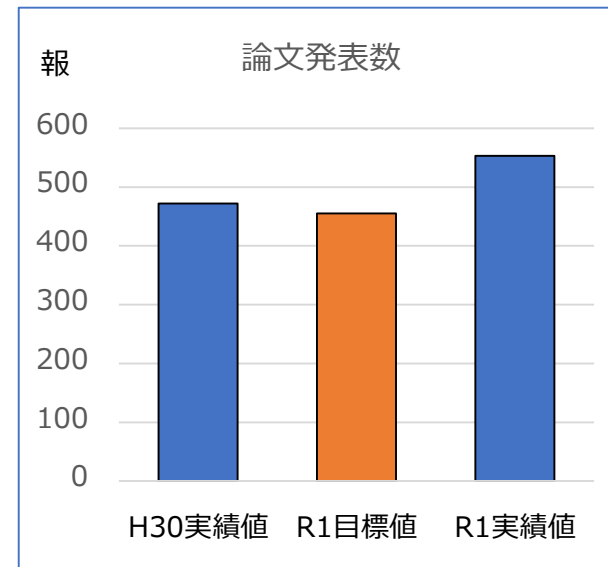
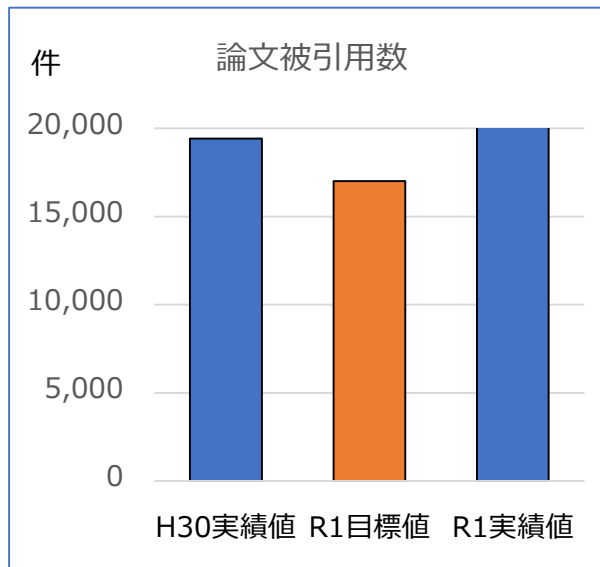
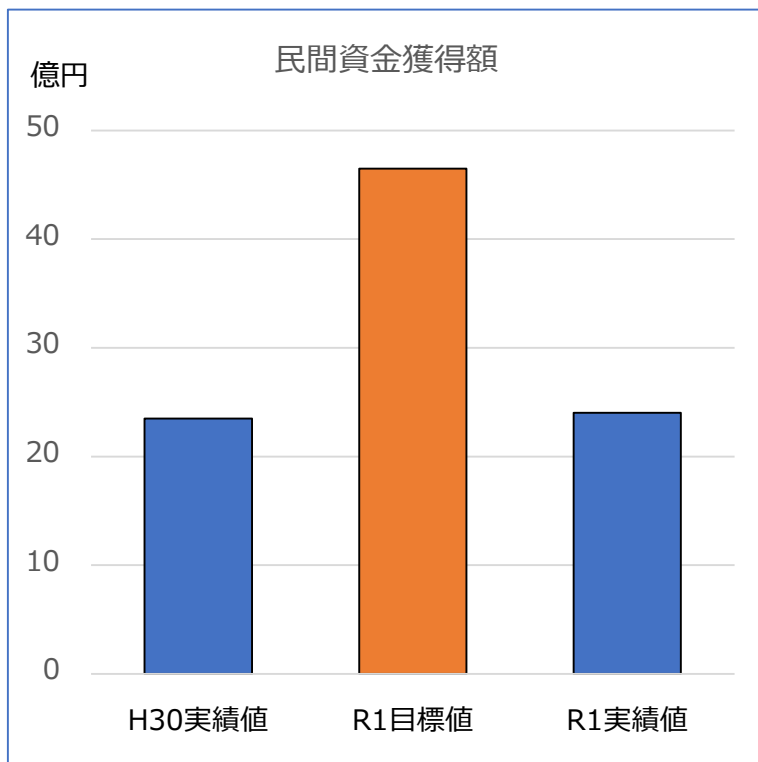
- ・ ゼロエミッション技術に関するG20各国の取り組みと国際連携の進捗を共有
- ・ 国際連携の更なる拡充を推進



ゼロエミッションを目指した海外との連携



3. 令和元年度の数値目標達成状況と自己評価結果

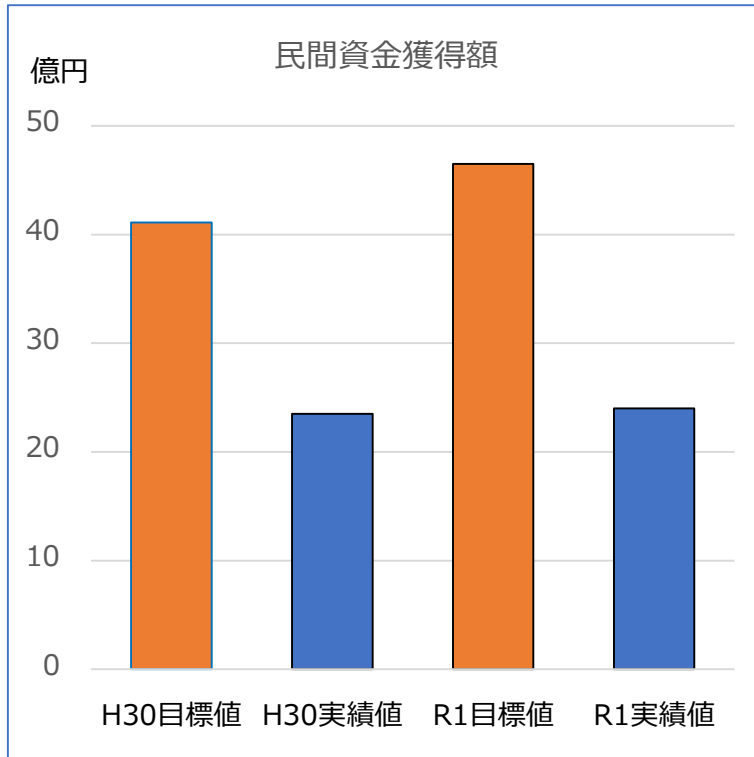


自己評価

B

エネルギー・環境領域

民間資金獲得に向けたPDCAサイクル



H30の未達の要因分析：

- 国プロのPL等として多数の人材が割かれたため、民間資金獲得に向けての取組を主導する立場の人材が不足した。

R1の取組：

- 短期間で人的資源不足を解消することは困難であるため、共同研究1件当たりの獲得額増加に努めることにした。
- 一定金額規模以上の共同研究全てにイノベーションコーディネータ等を配置するなど体制の強化を図った。さらに、テクノブリッジフェアにおける個別企業の招待や個別企業への領域幹部の訪問機会を強化するなど、積極的な企業連携の強化に努めた。

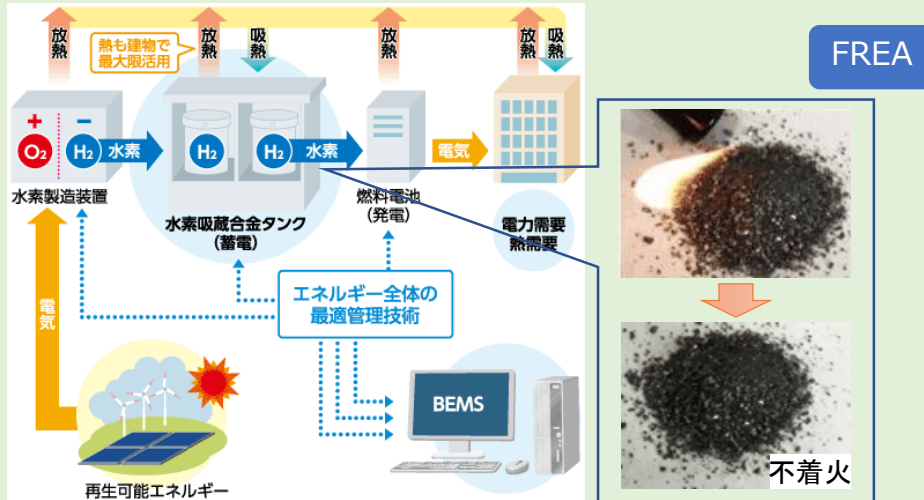
R1の結果（R1未達の要因）：

- 冠ラボ：日立造船-産総研循環型クリーンエネルギー創出連携研究室の設立に至った。
- 1,000万円以上の企業共同研究件数が29件（H30）から41件へ増加した。
- しかしながら、研究員数の減少も相まって人的資源の不足を補うには至らず、大きな伸びには至らなかった。
- 民間資金獲得額＝24億円。

5. 第4期中長期目標期間の特筆すべき成果

水素エネルギー利用システムの実証
(清水建設との冠ラボ)

再生可能エネルギーによる水素システムを実現



高い安全性を有する水素吸蔵合金を開発し
水素エネルギーシステムを構築

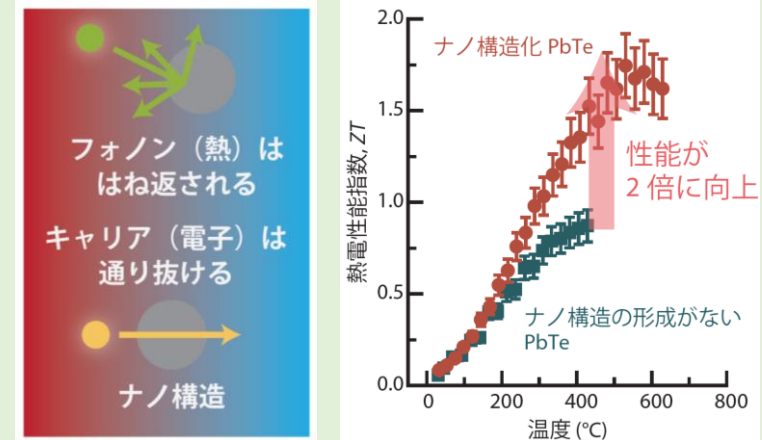
ゼロエミッションタウンの具現化

- 大規模実証試験により水素エネルギーシステム実用化に向け大きく前進
- 再エネ利用による建物・街区での低炭素、災害に強い街づくりに貢献
- 清水建設様での実建物での本格実証へ

新聞・雑誌23件
2018年コー
ジエネレーション
大賞技術開発
部門理事長賞

世界最高レベルの効率で熱を電気に変換

材料のナノ構造を制御し性能を向上



熱電変換効率：既存の7%から12%に向上
(世界最高レベル)

自動車、工場等の幅広い分野で排熱を活用

- 自動車の排熱回収に適用した場合、変換効率12%で燃費5%以上の改善に相当
- 産総研ベンチャーの設立
- IoT時代の小型電源として期待

論文66報
新聞12件
特許12件
ライセンス契約
10件

6. 第4期中長期目標期間のその他の代表的成果

「橋渡し」につながる基礎研究
(目的基礎研究)

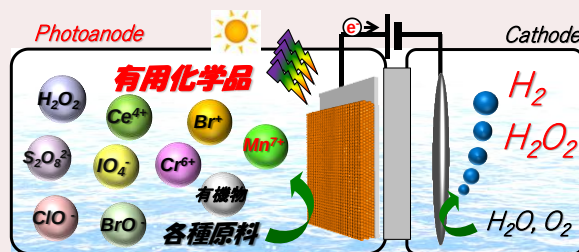
- 車載用の硫化物系シート型全固体電池の開発 関西C

シート型電池で200 Wh/kg（室温付近）のエネルギー密度を達成し、自動車・電池関連主要企業が参画する技術研究組合(LIBTEC)へ技術移転を行った。



- 世界最高レベルの人工光合成用光電極の開発に成功

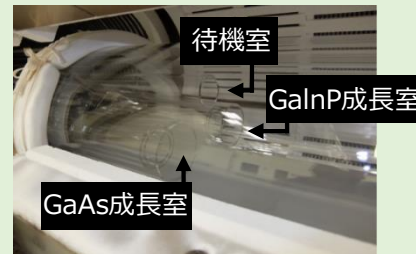
太陽光により水素と同時に有用化学品を製造できる高性能な光電極を開発。相対的コスト低減で人工光合成の実現へ前進。



「橋渡し」研究前期

- 日本初のハイドライド気相成長によるGaAs太陽電池の作製に成功

InGaP太陽電池で世界最高の成長速度と世界最高レベルの変換効率を同時達成。変換効率30%超の化合物半導体太陽電池の普及へ目途。



- 世界初となるアンモニアガスタービンの開発 FREA

アンモニアを直接燃焼利用するガスタービン発電に成功し、ミニプラントによる実証を達成。水素社会の実現へ貢献。

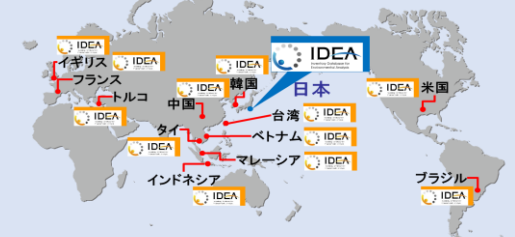


「橋渡し」研究後期

- 国内最大規模の環境負荷排出量データベース (IDEA) を開発

対象物質と産業の網羅性が世界トップレベルのデータベースを作成。ESG評価により、企業のSDGs貢献やTCFD対応を支援。

* 経済産業省産業技術環境局長賞（平成28年度）



- 世界初の自動・自律型リサイクル工場に向けた装置開発 -戦略的都市鉱山-

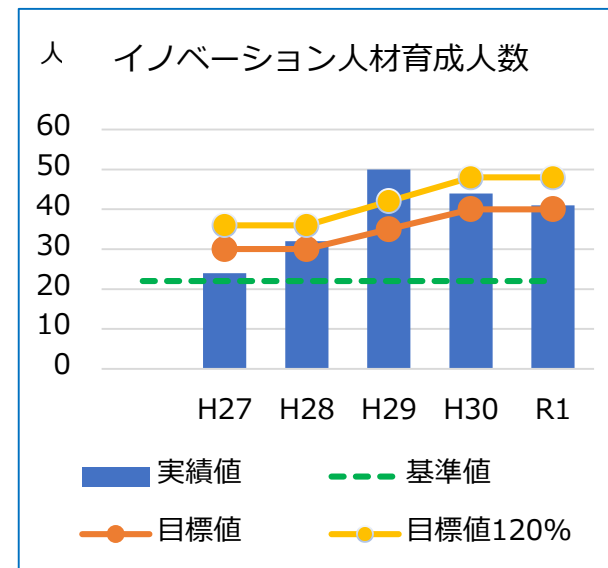
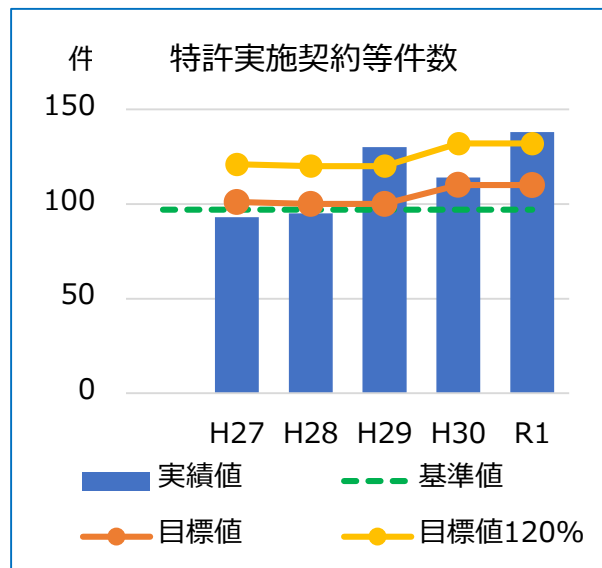
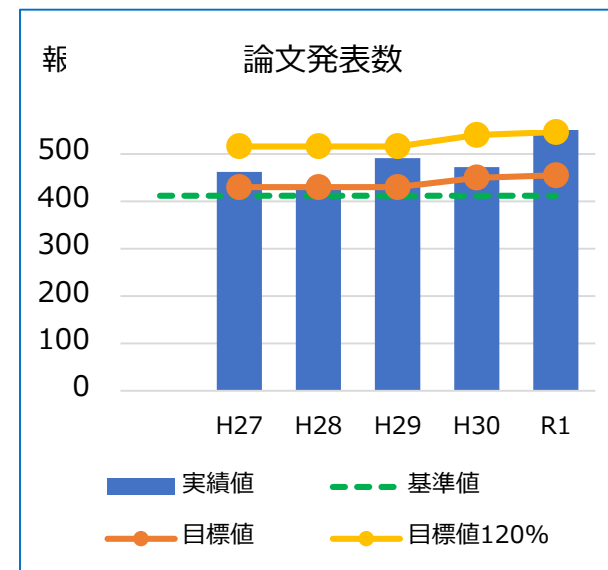
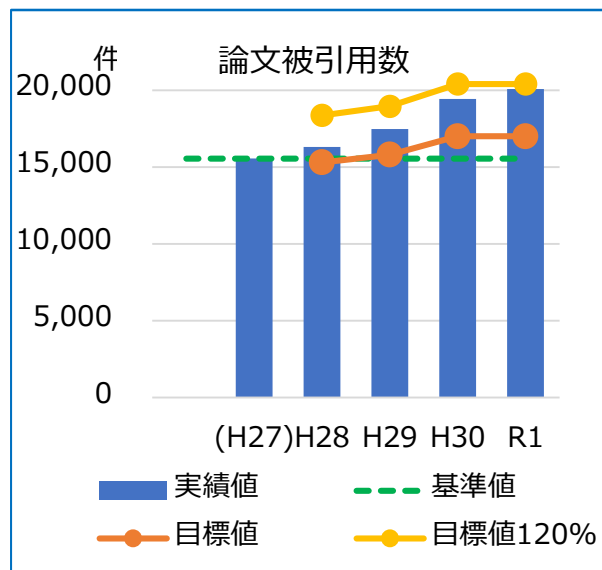
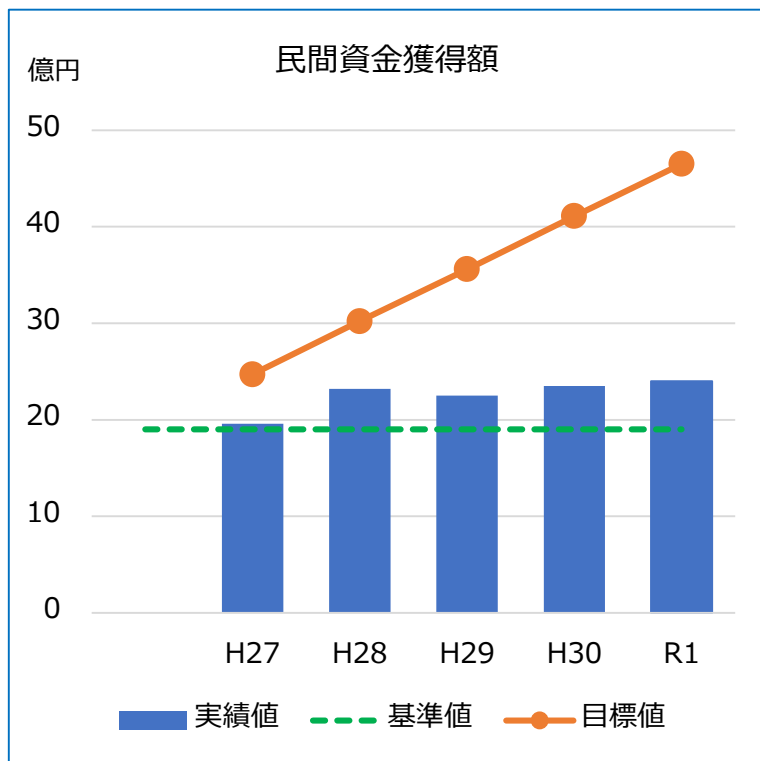
世界初となる廃製品の無人選別プラント開発に資する要素装置を開発。労働者不足と資源循環思想の両立に貢献。

* 日経地球環境技術賞優秀賞（平成29年度）





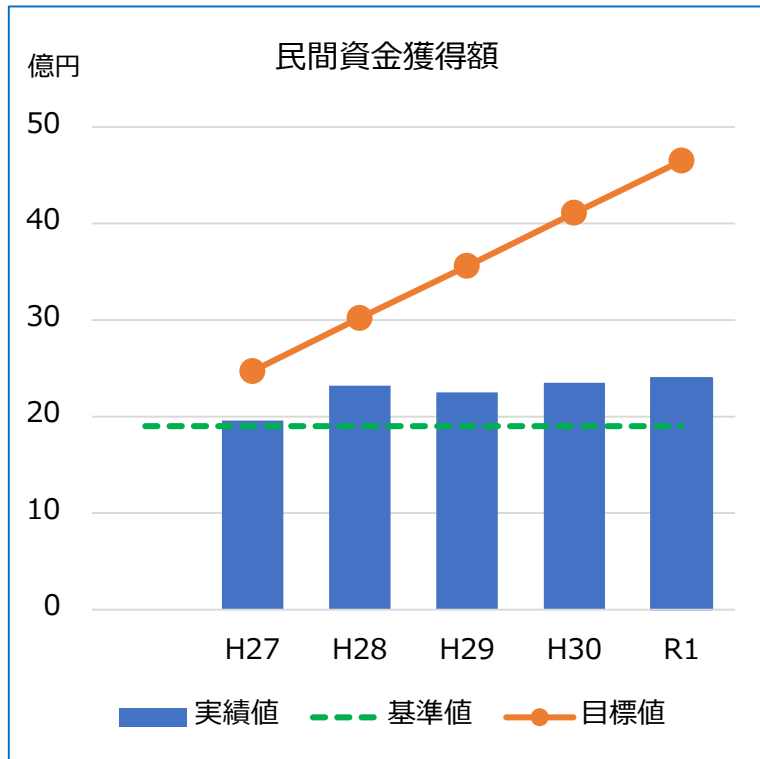
7. 第4期中長期目標期間の数値目標達成状況と自己評価結果



自己評価

B

第4期を通じた民間資金獲得に向けた取組と目標未達の要因分析



第4期中長期目標期間を通しての取組：

- 企業連携人材の強化
- テクノブリッジフェア等におけるマーケティング
- オープンイノベーションプラットフォーム型共同研究による橋渡し強化
- RD20開催、ゼロエミッション国際共同研究センター設立をはじめとした国際連携の強化

結果的に未達であった要因：

- 企業連携を担う人材不足が解消できなかった。
- 再生可能エネルギー関連の産業ニーズ立ち上がりの遅れ。
- パワーエレクトロニクスをはじめ、橋渡しの深化が進み研究開発費が頭打ちとなったテーマがあった。

第5期の対応方策：

- 新たに設立したゼロエミッション国際共同研究センターによる外国人研究員をはじめとしたマンパワーの強化及び、国際連携の加速により民間資金獲得の向上を図る。
- (1)民間資金で運用されるプラットフォーム型研究活動の拡大、(2)プラットフォーム型研究活動から資金提供型共同研究への展開、及び(3)技術コンサルティングから資金提供型共同研究への展開へ向けて継続し取り組む。

1. 第4期中長期計画で設定した研究開発



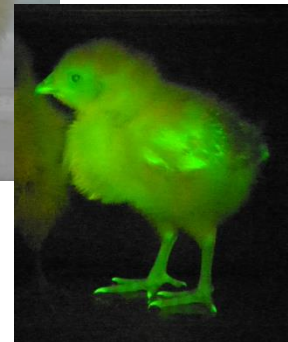
①創薬基盤技術の開発

- 創薬のリードタイムを短縮するため、古典的な新薬の探索から脱却し、短時間に低コストで成功率の高い創薬プロセスを実現する医薬候補物質探索法、創薬最適化技術、ゲノム情報解析技術、バイオマーカーによる疾病の定量評価技術などの新しい創薬の基盤となる技術を開発する。



②医療基盤・ヘルスケア技術の開発

- 豊かで健康的なライフスタイル実現のために、再生医療などの基盤となる細胞操作技術と幹細胞の標準化を行う。
- 健康状態を簡便に評価できる技術の開発を行うとともに、生体適合性の高い医療材料や医療機器の研究開発を行う。



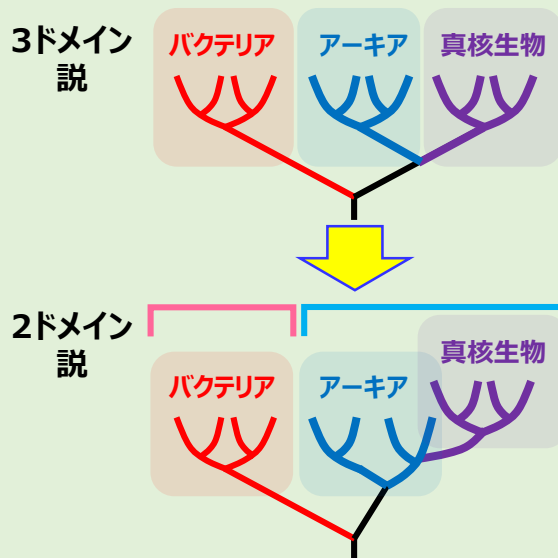
③生物機能活用による医薬原材料等の物質生産技術の開発

- 遺伝子組み換え技術を用いて微生物や植物の物質生産機能を高度化し、医薬原材料などの有用物質を効率的に生産する技術を開発する。
- 未利用の生物資源や有用遺伝子資源の探索技術を開発する。

2. 令和元年度の特筆すべき成果

真核生物誕生の鍵を握る未知微生物の培養に成功

真核生物（ヒト、動植物、カビなど）の祖先に最も近い微生物の実態解明に成功：真核生物誕生の謎に迫る



真核生物はアーキアから生まれた説を支持

- ◆ 海底地下から未知微生物を発見し、10年以上かけて培養と性質解明に成功
- ◆ 生命を3つに分類する「3ドメイン説」から、2つに分類する「2ドメイン説」へ
- ◆ 真核生物の進化に迫る

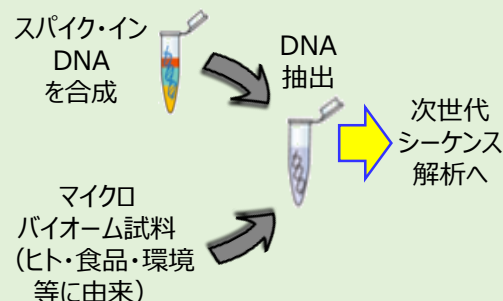
我々が理解する生物進化・生物史を大きく変える

- Nature誌の表紙に掲載
- NatureやScienceのニュースに掲載、「我々の最も根源的な祖先に光を当てた」と高く評価
- 真核生物の祖先の理解を深め、真核生物の基盤に迫る

Science誌が世界10大発見に選定(2019年)
世界各国の新聞やニュース報道 多数

マイクロバイオーーム（複合微生物叢）解析の標準化

ヒト糞便マイクロバイオーーム計測のための標準物質・標準プロトコルを整備



マイクロバイオーーム

特定の生態系に存在する微生物の集合体（集団）

ヒトマイクロバイオーーム

ヒトの細胞は1人あたり40兆個、ヒトのマイクロバイオーームは100兆個

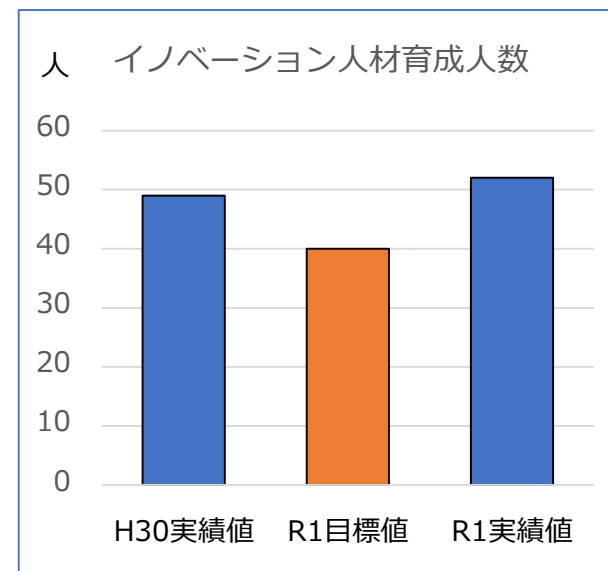
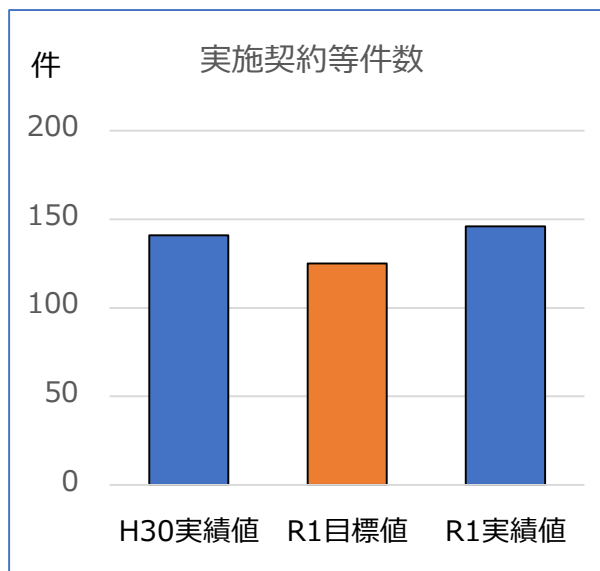
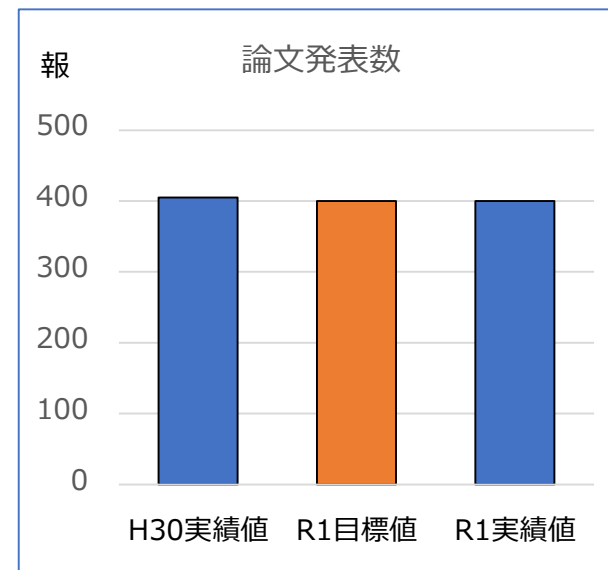
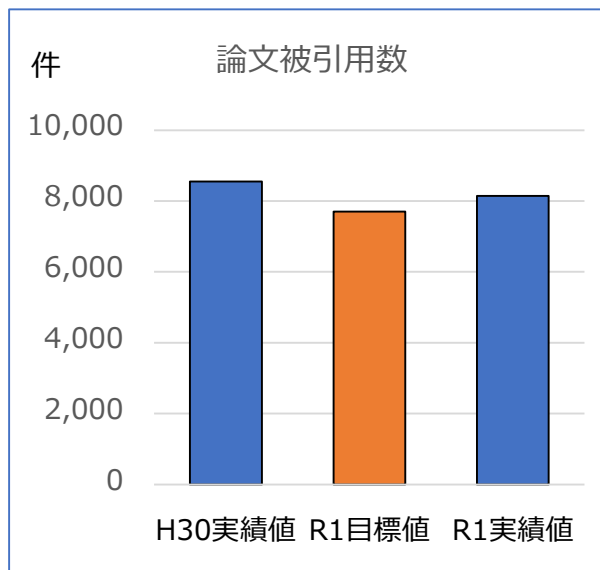
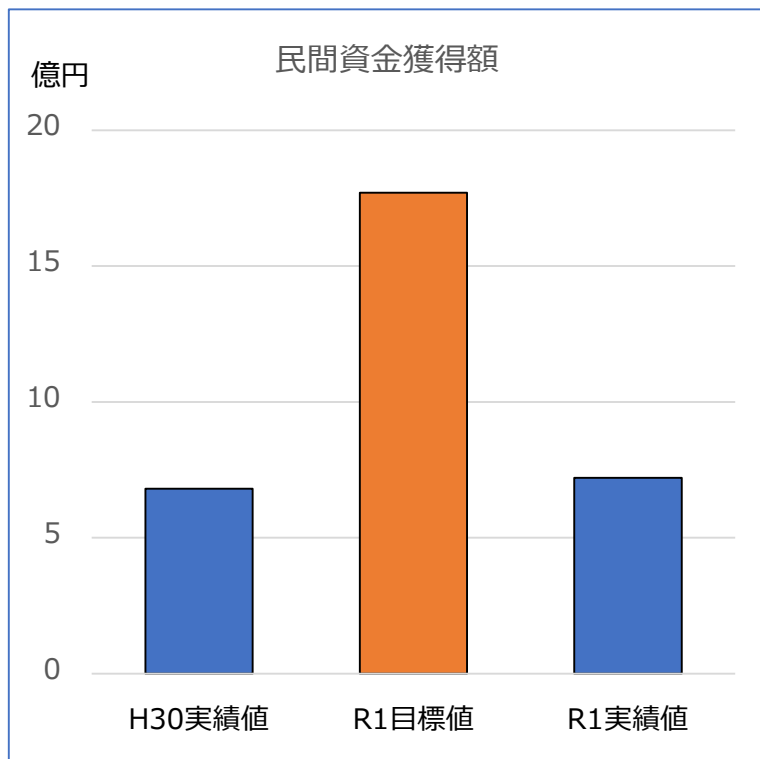
- ◆ 人工核酸標準物質（スパイク・イン DNA）の開発：定量が可能に
- ◆ スパイク・イン DNAを混合し、複数試料間のコンタミネーションを把握、多数試料の同時解析が可能に
- ◆ 標準プロトコルの構築を達成

マイクロバイオーーム解析の標準化へ

- 一般財団法人マイクロバイオーームコンソーシアム（JMBC）と連携体制で、標準物質・標準プロトコルを整備（NEDO先導研究事業）
- ヒト糞便マイクロバイオーーム解析へ応用

IF付き論文 3報
プレスリリース 2件

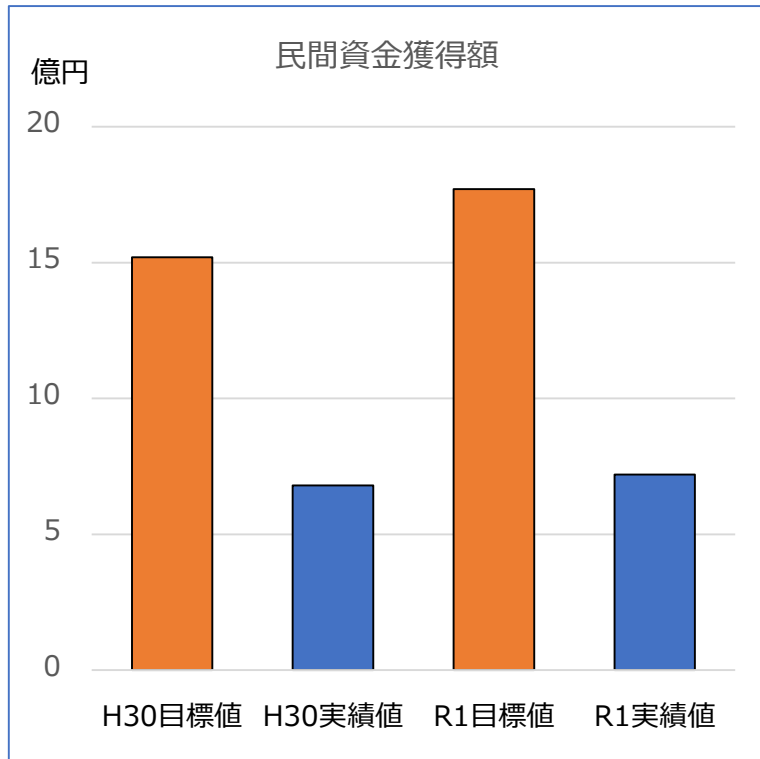
3. 令和元年度の数値目標達成状況と自己評価結果



自己評価

B

民間資金獲得に向けたPDCAサイクル



H30の未達の要因分析：

- 企業連携を促進するための支援人材が不足しており、研究戦略部と研究ユニットの産学官連携担当者との役割分担が明確化されておらず、研究者に対するフォローが十分に行われていなかった。

R1の取組：

- 大型の連携案件（資金提供額500万円以上）は領域の研究戦略部が、資金提供額500万円未満の案件は研究ユニットの産学官連携担当者がフォローするよう役割分担を明確にするとともに、令和元年度には研究戦略部のイノベーションコーディネータ(IC)等の連携人材を新たに3名増員し、円滑な支援体制の構築に努めた。

R1の結果（R1未達の要因）：

- 共同研究契約件数が170件から188件に増加した。
- 中堅・中小企業の共同研究契約比率が高いことから、大手企業からの資金提供額の増額を狙ったが、冠ラボなどの大型案件の連携構築には数年程度の時間を要するところ、対応が遅れ、大きな伸びには至らなかった。
- 民間資金獲得額 = 7.2億円

5. 第4期中長期目標期間の特筆すべき成果

ニワトリのゲノム編集による組換えタンパク質の大量生産

関西C

指定難病である多発性硬化症の治療薬ヒトインターフェロンβの卵内における安定・大量生産に成功



ヒトインターフェロンβ含有卵
(卵1個に30-60 mg含有)



コスモ・バイオ社の鶏卵バイオリクター
試験施設

- ◆ ニワトリによる安定的な物質生産技術を世界で初めて確立
- ◆ コスモ・バイオ社に技術移転し、組換えニワトリ作出と飼育・繁殖、鶏卵からの有用タンパク質製造まで行う受託製造サービスを開始

バイオ医薬品の低コスト化を実現

- これまでは微量の治療薬の生産にも多大なコストがかかっていたが、本研究によって作られた卵は、1個あたり6000万円相当の治療薬の原料を含む。
- 「金の卵」として注目を集める

IF付論文3報
共同研究1件
新聞報道9件
TV報道1件

小型高速遺伝子検出・解析技術の開発

関西C

マイクロ流路中を往復送液させるリアルタイムPCR装置を開発：PCR装置の小型化高速化を実現



高速リアルタイムPCRマシン GeneSoc®

- ◆ 小型化された卓上装置
- ◆ ベッド(患者)サイドで医療従事者が検査可能

- 5-15分程度で遺伝子検出が可能

現場での病原体の検査が可能に

- 産総研ベンチャー(株)ジェイタスを設立(2015年1月7日)
- 杏林製薬(株)に事業譲渡、知財をライセンス(2017年7月)
- AMED事業において全国の医療機関に75台の高速PCR装置を設置(経産省プレスリリース、2020年3月31日)

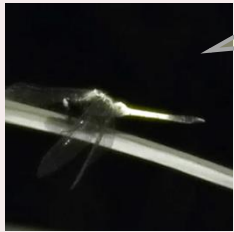
製品化1件
新聞報道 多数

6. 第4期中長期目標期間のその他の代表的成果

「橋渡し」につながる基礎研究
(目的基礎研究)

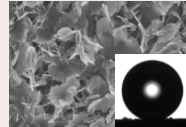
- トンボ由来の新規紫外線反射物質の発見

シオカラトンボ

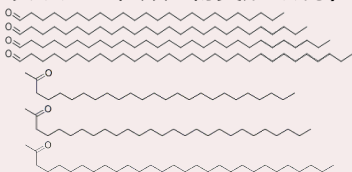


強い紫外線反射能。
この物質を同定し
合成に成功

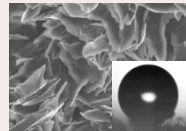
トンボのワックス



同定したワックスの分子構造
(ワックスは7種類の物質から成る)



合成ワックス

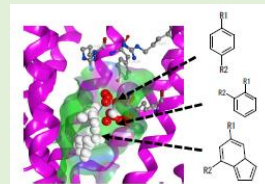


- ◆ トンボ体表のワックスがUV反射や撥水に大きく寄与することを発見、ワックス成分の同定と合成に成功。国際特許を出願
- ◆ シオカラトンボは、かつては漢方薬だったので毒性や副作用が少ない可能性
- ◆ 生物模倣（バイオミメティクス）の新素材としての利用可能性（塗装技術や化粧品）

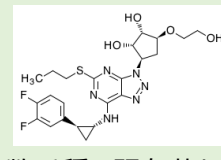
「橋渡し」研究前期

- 既存薬再開発（リポジショニング）による癌悪性化の治療薬の開発

臨海C



がん悪性化に関わるタンパク質と結合する物質を探索

抗血小板薬
チカグレロル

数千種の既存薬から候補を発見

コントロール



チカグレロル投与



マウスにおいて実証

- ◆ 既存の治療薬から、別の疾患に有効な薬効を見つけ出す 既存薬再開発（ドラッグ・リポジショニング）により、新たな抗がん剤候補を発見
- ◆ 安全性が確認されているため、最速で臨床試験へ

「橋渡し」研究後期

- 双腕ロボット「まほろ」により創薬支援の新コンセプトを実現

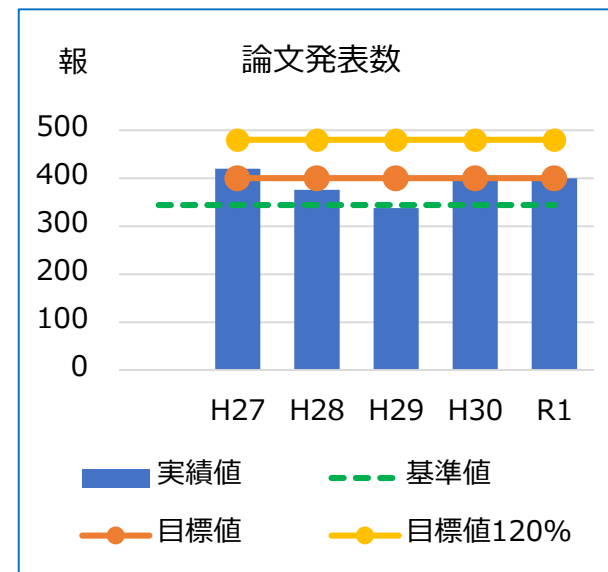
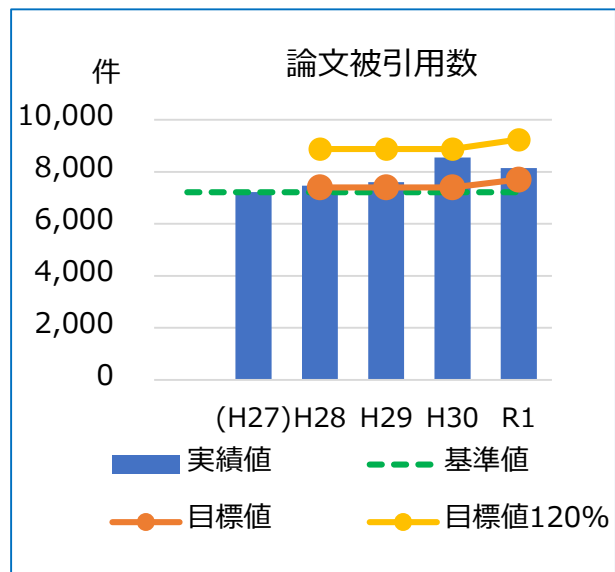
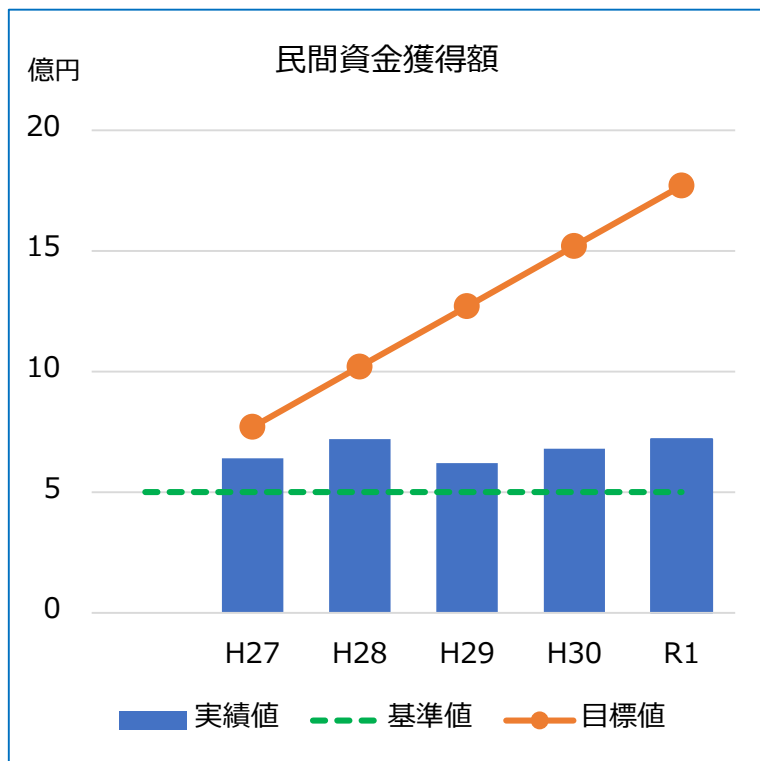
臨海C



熟練した実験者が行っていた手技を、双腕ロボット「まほろ」にうつし、あらゆる実験を可能とする

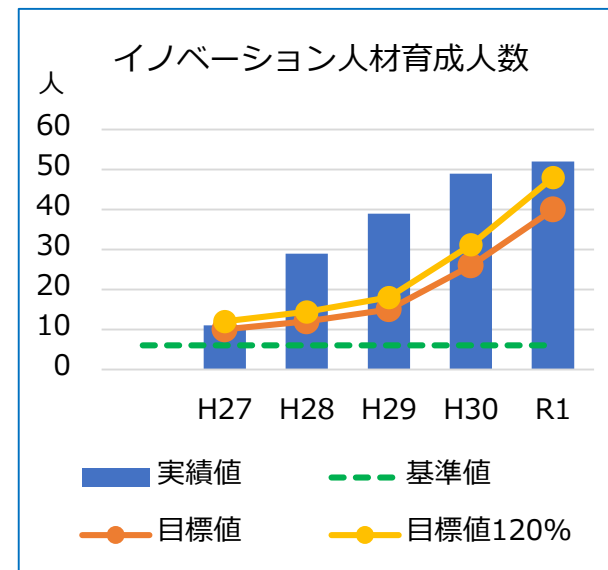
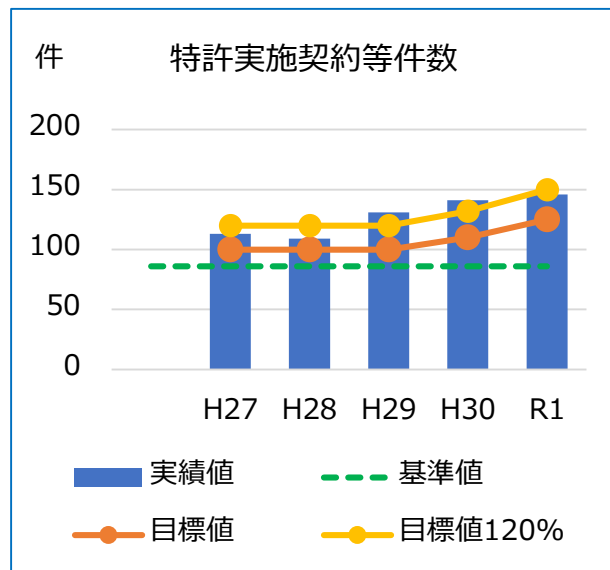
- ◆ 優れた実験プロトコルを即座に移植可
- ◆ 危険なウイルス・細菌の取り扱い等のリスクがある作業を、遠隔から安全に実行
- ◆ H27年度に産総研ベンチャー「ロボティック・バイオロジー・インスティテュート株式会社」を設立、H30年に大手企業により子会社化され、橋渡しを実現

7. 第4期中長期目標期間の数値目標達成状況と自己評価結果



自己評価

B



第4期を通じた民間資金獲得に向けた取組と目標未達の要因分析

第4期中長期目標期間を通しての取組：

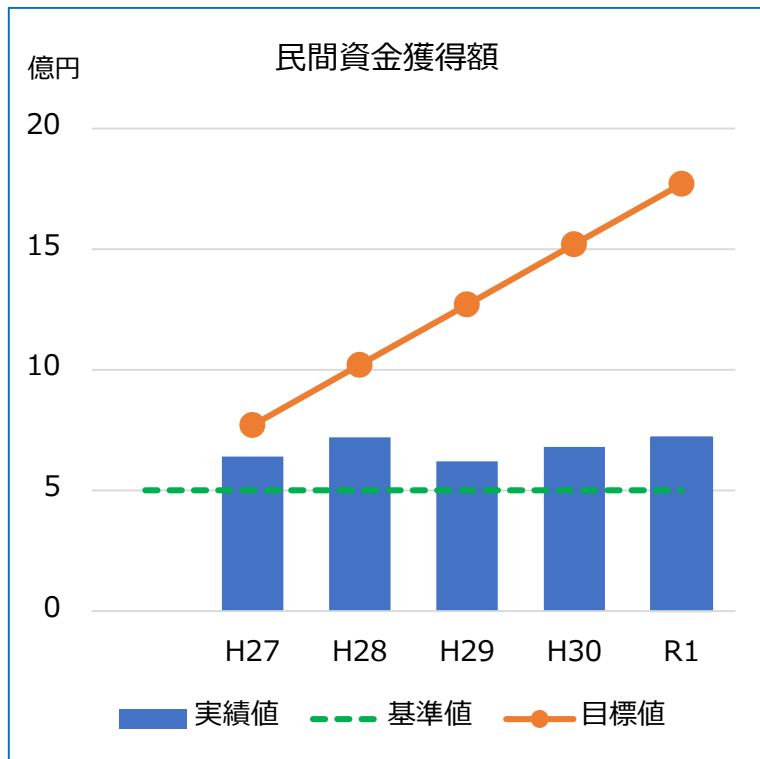
- 企業連携人材の強化
- テクノブリッジフェア等におけるマーケティング
- 複数の共同研究を束ねて大型化する戦略的アライアンス事業の推進
- 新規の企業連携への研究予算配分

結果的に未達であった要因：

- 企業連携を促進するための支援人材が不足しており、研究戦略部と研究ユニットの産学官連携担当者との役割分担が明確化されておらず、研究者に対するフォローが十分に行われていなかった。
- 連携担当者のマンパワーが不足しており、研究者の新しい研究の進捗状況を十分に把握できなかった。

第5期の対応方策：

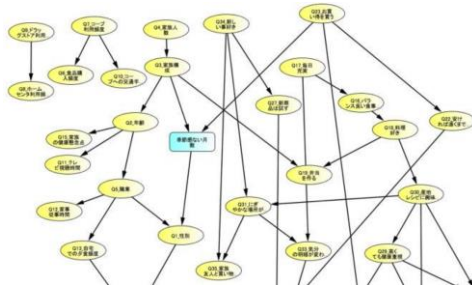
- 連携担当者の数をさらに増やし、まずは研究ユニットと定期的に情報交換を行い、これまでは見落としていたような新しい技術に対して特許戦略を立案する等、企業にその新しい技術を紹介していく。
- 研究戦略部主導で戦略的な連携構築を目指し、バイオ分野に限らない幅広い業種の企業との交渉を進める。



1. 第4期中長期計画で設定した研究開発

①ビッグデータから価値を創造する人工知能技術の開発

- ビッグデータの分析・試験・評価による知的なサービス設計等を支援するため、脳のモデルに基づく人工知能技術や人工知能の活用を促進するプラットフォーム技術など、人工知能が効率よく新たな価値を共創する技術を開発する。



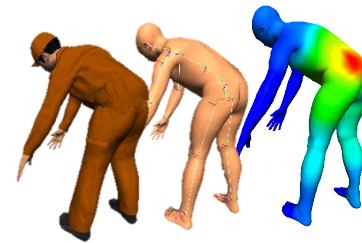
POSデータ分析に基づく
ユーザ行動モデル

②産業や社会システムの高度化に資するサイバーフィジカルシステム技術の開発

- ひと、もの、サービスから得られる情報を融合し、産業や社会システムの高度化に資するサイバーフィジカルシステムを実現する統合クラウド技術や軽量でスケーラブルなセキュリティ技術、そこから得られるデータをサービスの価値に繋げる技術などを開発する。



AIクラウド計算システム「ABCi」



デジタルヒューマンによる
動作負荷評価

③快適で安全な社会生活を実現する人間計測評価技術の開発

- 人間の生理・認知・運動機能などのヒューマンファクターを明らかにし、安全で快適な社会生活を実現するため、自動車運転状態をはじめとする人間活動の測定評価技術を開発する。
- また、人間の運動や感覚機能を向上させる訓練技術の研究開発を行う。

④産業と生活に革命的要変を実現するロボット技術の開発

- 介護サービス、屋内外の移動支援サービス、製造業などさまざまな産業におけるロボットによるイノベーションの実現をめざし、人間共存型産業用等のロボットや評価基準・評価技術などの関連技術を開発する。
- また、環境変化に強く自律的な作業を実現するロボット中核基盤技術を開発する。

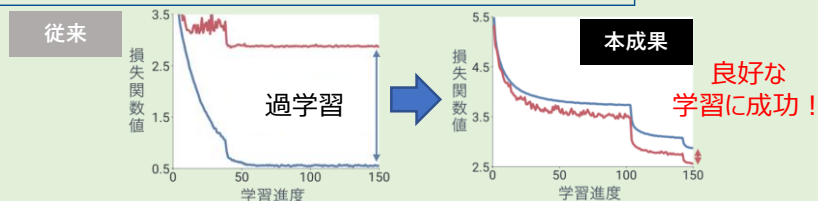
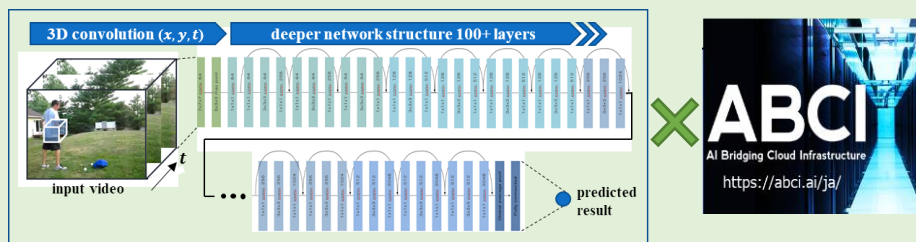


人間型ロボット「HRP-5P」

2. 令和元年度の特筆すべき成果

3D-Resnet：汎用動画画像認識手法

動画画像認識のスタンダードを実現



深層学習技術
動画画像解析技術

- 独自の深い構造
- 十分な量の学習データ (Kinetics, 30万動画)

時空間の3次元畳み込みの良好な学習が可能になることを実証

動画画像研究及び応用に大きな進展

- 動画画像認識における100+層の時空間3次元畳み込みモデルの学習に世界で初成功
- 動画画像認識のみならず予測等にも適用可能

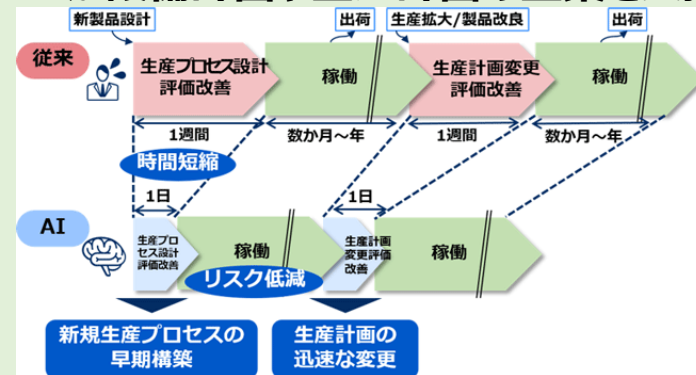
被引用数290以上

GitHubでのお気に入り数が動画認識分野で世界1位

生産プロセスや生産計画の最適化を支援するAI技術

臨海C

AIが設備計画や生産計画の立案を支援



希少事象発見技術

- 起こりやすいパターンを集中的に探索し、探索時間を短縮
- 想定漏れの低減も同時に実現
- NEC、神戸製鋼と共同開発

多品種混流生産プロセスの設計・評価期間を大幅に短縮

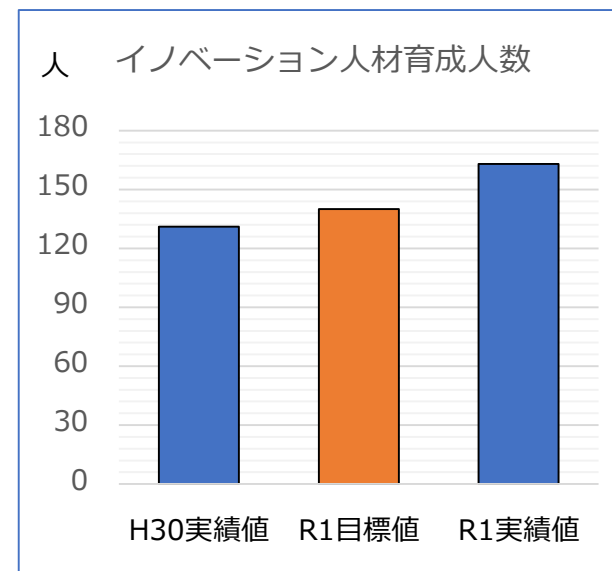
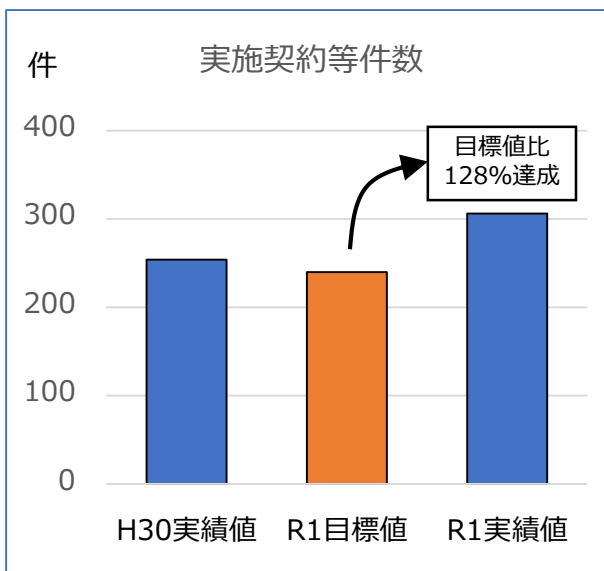
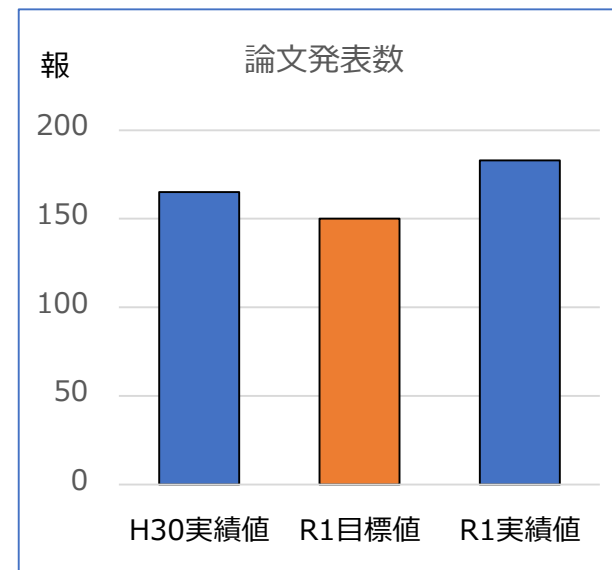
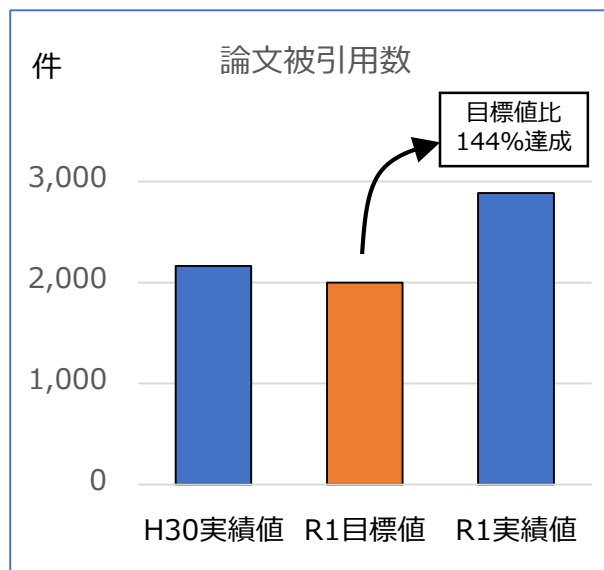
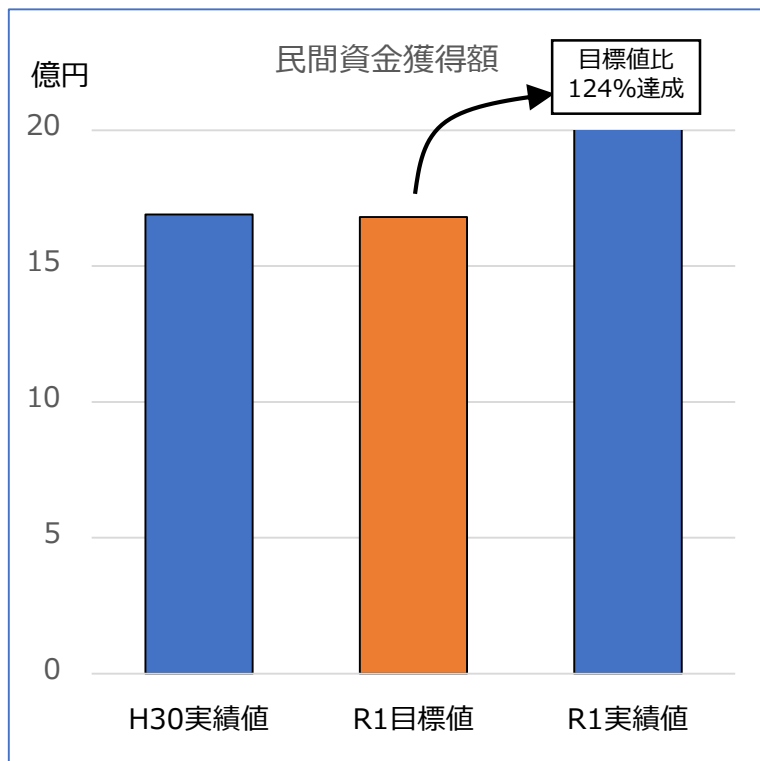
Industry4.0時代の産業システム高度化を支援

- 実工場を模した多品種混流プロセスを対象とし、専門家でも想定しにくい25の要改善パターンを発見
- 従来手法比10倍の高速化を達成し、1週間かかる専門家評価を1日程度に短縮

AIトップ会議 4件
プレスリリース 3件
招待講演 7件
報道 5件



3. 令和元年度の数値目標達成状況と自己評価結果



自己評価

S

5. 第4期中長期目標期間の特筆すべき成果

AI基盤の整備

高性能プラットフォームと機能ごとのモジュール化で
人工知能を使いやすく

柏C



大規模・省電力
AIクラウド計算システム
「ABC1」

人流シミュレーション
と避難誘導



日用品の
認識・姿勢推定



機能性タンパク質合成
プロセスの最適化

AIクラウド構築・運用技術
プラットフォーム構築技術
人工知能技術

- ・ 計算能力（世界5位）と
省エネ性能（世界4位）を両立
- ・ 実問題に適用可能な
人工知能機能モジュール実装

様々な分野で高度な人工知能処理が手軽に利用可能に

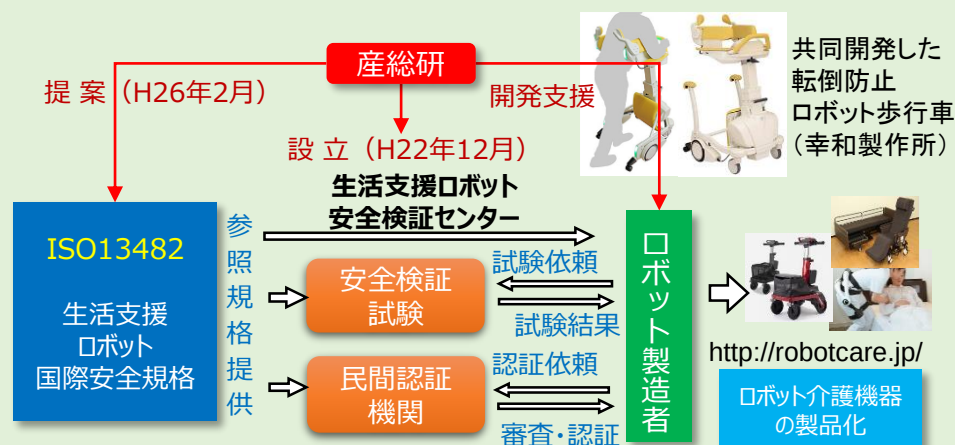
高度なAI・莫大なデータ解析をリアルワールドへ展開

- ・ 深層学習の世界最速記録を44%短縮
- ・ 物体認識の国際競技会で優勝
- ・ 新国立劇場で避難誘導を約30%迅速化
- ・ タンパク質合成プロセスを経験則による手法比で
20倍以上効率化
- ・ 動画認識のスタンダードを実現（被引用数
290以上）

国内外の利用
300グループ以上
テレビ、新聞報道
10以上
公開モジュール
46, データセット9

生活支援ロボット・ロボット介護機器の実用化

世界初の開発ガイドブック策定からJIS・国際標準化へ



ロボットの知能化、
安全評価基盤技術

- ・ 国際規格ISO13482策定に貢献
- ・ 世界初のロボット介護機器ガイド

ロボット介護機器の開発やロボットサービスの事業化を加速

少子高齢化社会の課題に挑む

- ・ 100億円規模のロボット介護機器市場創成
に貢献
- ・ JIS Y1001が新JIS法におけるサービスマネジ
メント規格第一号に発展（R元年度）
- ・ ロボット介護機器の安全に関わる国際規格の
原案策定

300以上の機関
がガイドをダウン
ロード
ISO13482認証
製品10社以上
ロボット介護機器
20機種の製品化

6. 第4期中長期目標期間のその他の代表的成果

「橋渡し」につながる基礎研究 (目的基礎研究)

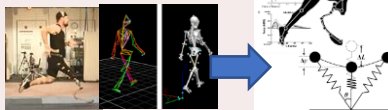
- 汎用的なデータ処理秘匿化技術
格子暗号解読コンテスト(SVP Challenge)で**世界記録達成**(H28)、**TOP8を産総研で独占**(H30)。文部科学大臣表彰(H29)。

臨海C

- 歩行・走行の計測評価技術

国内外の研究機関・企業**15組織と連携**。
構築した歩行データベースは
年間300件以上の利用実績。

臨海・柏C

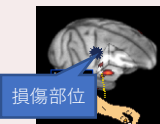


- 大型構造物組立ヒューマノイド技術
10kgの石膏ボードをハンドリング、道具を使い自律的に施工できるHRP-5Pを開発。産総研チャンネル動画再生回数**110万回**(H30)。



- 運動機能回復技術

国際原著論文**59報**(IF総計**218**)。
脳損傷後の回復過程で
活動が上昇する部位を発見
(R1)。

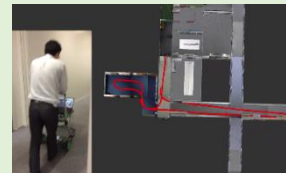


「橋渡し」研究前期

- 車両位置測位技術

フランス運輸・整備・ネットワーク科学技術研究所(IFSTTAR)の**国際比較で最高評価獲得**(H27)。

つくば・柏C



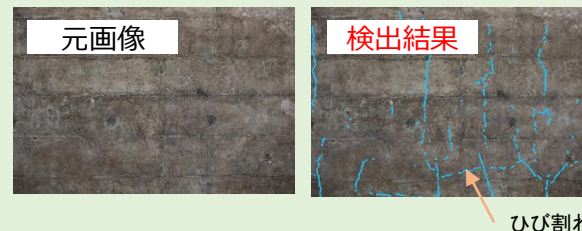
- 音楽理解技術

歌詞を魅せる新感覚のスピーカー「Lyric Speaker」の**製品発売**(H28)、日本最大級の**広告賞ACCゴールド受賞**(H30)。



Lyric Speaker

- ひび割れ自動検出やAI打検技術
熟練者でなくともインフラ点検を可能とするプロトタイプシステムを構築、**ベンチャー設立**(R1)。



「橋渡し」研究後期

- 工場での生産準備作業を大幅に効率化する人工知能技術

臨海C

三菱電機と開発。
産業用ロボットの異常処理プログラム作成時間を**3分の1に削減**(H30)。



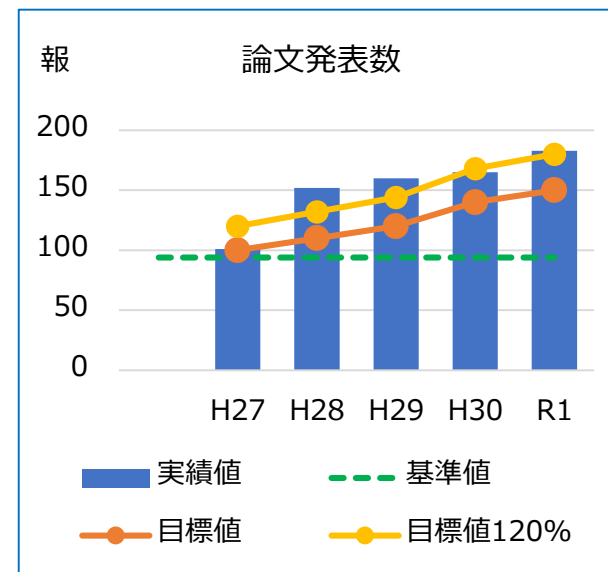
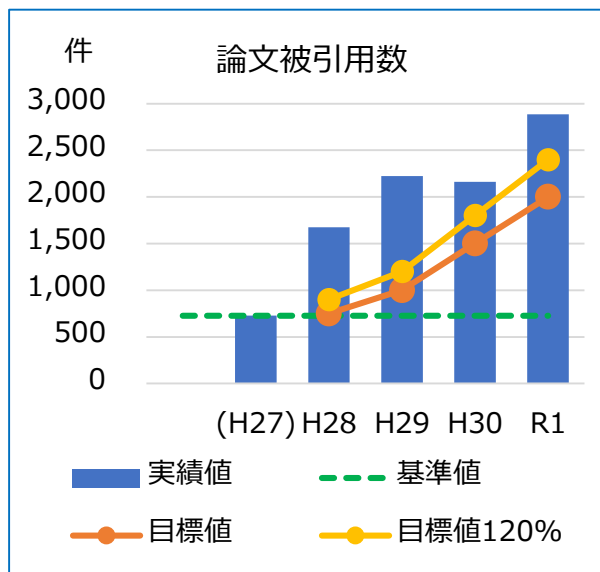
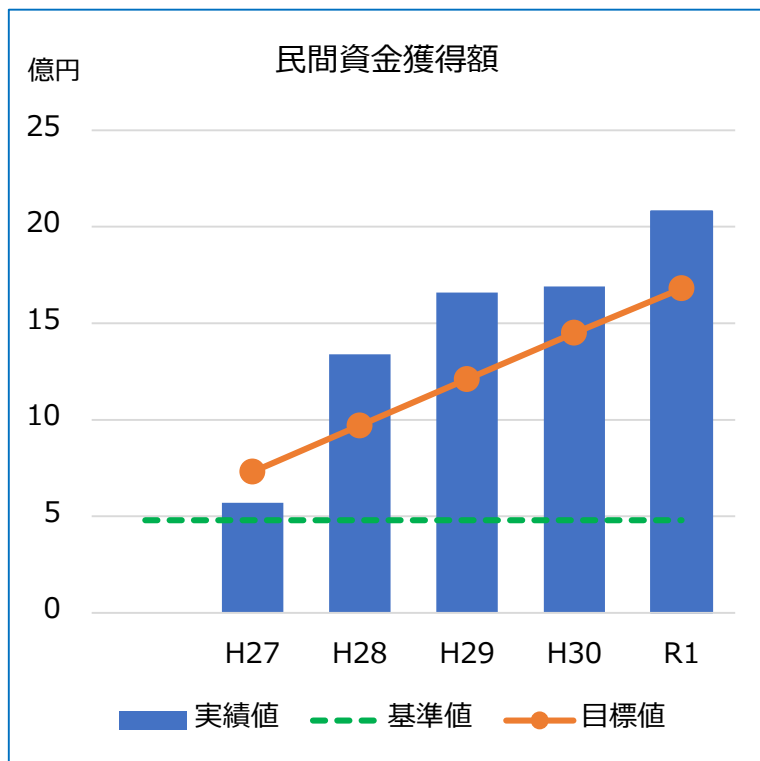
- 健康起因交通事故撲滅のためのドライバー体調急変検出技術の開発

企業12社とのコンソーシアムでデータ収集。
国交省の次期ガイドライン(R2)に活用予定。



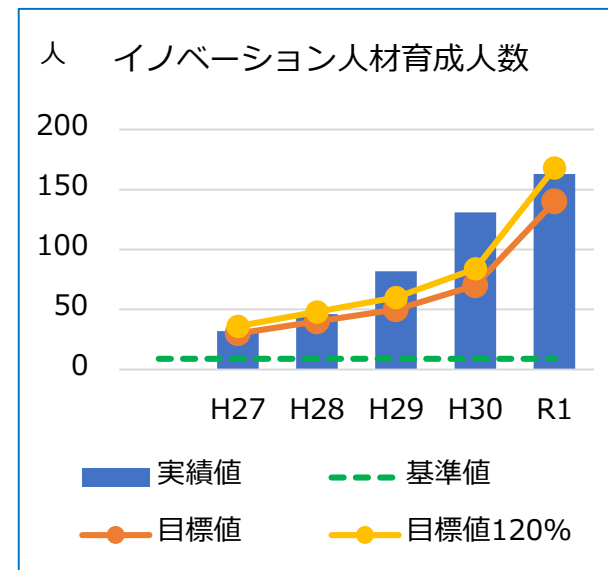
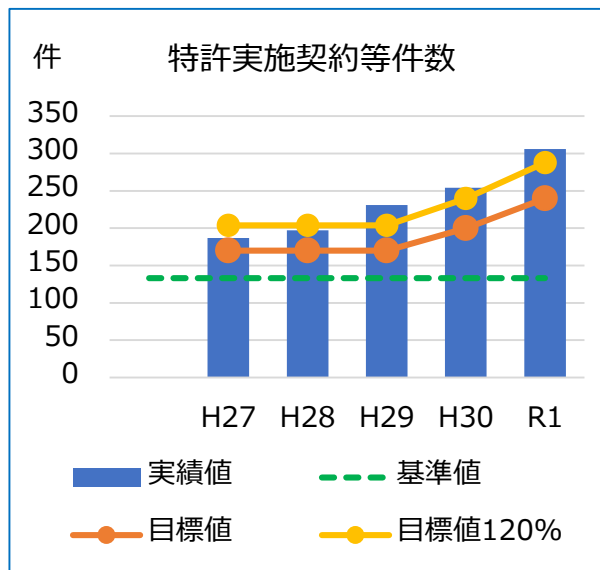


7. 第4期中長期目標期間の数値目標達成状況と自己評価結果

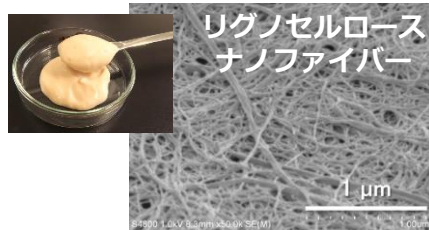


自己評価

S



1. 第4期中長期計画で設定した研究開発

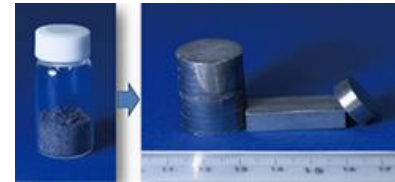


リグノセルロース
ナノファイバー

木質材料より製造したリグノセルロースナノファイバー

①グリーンサステイナブルケミストリーの推進

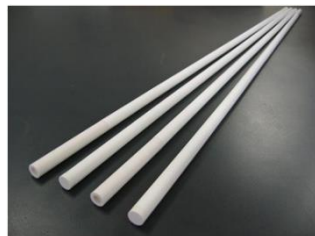
- 再生可能資源等を用いて高効率かつ低環境負荷で各種の基礎及び機能性化学品を製造し、高度利用するための基盤技術を確認する。また、空気を新たな資源として利用するための触媒技術の開発にも取り組む。



資源リスクの少ない高耐熱性磁石及びその粉末

④新たなものづくり技術を牽引する無機機能材料の開発

- 無機系新素材の創製、スケールアップ製造及び部材化に関する技術開発を行う。また、資源制約の少ない元素だけを使った高耐熱磁石等の耐環境性及び信頼性に優れた各種の産業部材を開発する。



ナノ空孔を持ち、高耐久且つ高性能な長尺CO₂分離膜

②化学プロセスイノベーションの推進

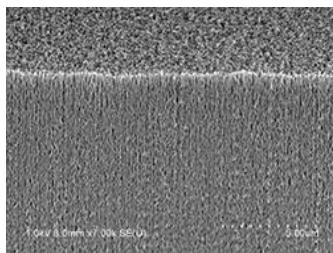
- 各種の基礎及び機能性化学品等の製造プロセスの高効率化・省エネルギー化を実現するための化学プロセス技術を開発する。また、高温・高圧等の特異な反応場を積極的に活用して、精密な制御が可能とする新しい化学プロセス技術を開発する。



軽量構造材料のCFRPを高速で作製するプロセスの構築

⑤省エネルギー社会構築に貢献する先進構造材料と部材の開発

- 省エネルギー社会構築を目指し、軽量構造材料などの設計やプロセスの技術開発によって、輸送機器の軽量化に資する構造部材ならびに広い温度領域に適した熱制御部材を開発する。



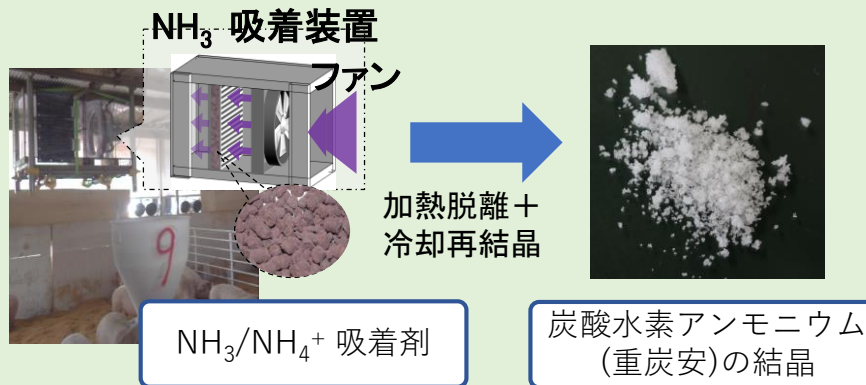
スーパークロース法で合成した、垂直に配向したカーボンナノチューブ（CNT）配列

③ナノカーボンをはじめとするナノ材料の開発とその応用技術の開発

- ナノカーボンを含むナノ材料の高効率合成、ナノ構造精密制御や複合化、及び先端計測等の技術を開発する。また、材料・デバイス開発促進のために高度な計測技術、理論・計算シミュレーションを利用した材料開発を行う。

2. 令和元年度の特筆すべき成果

アンモニアガス吸着用ナノ粒子を開発

窒素循環経済を実現しうる、NH₃の再利用に成功

低濃度の実ガスからNH₃を選択吸着、さらに加熱脱離により重炭安の固体を創出する技術を開発

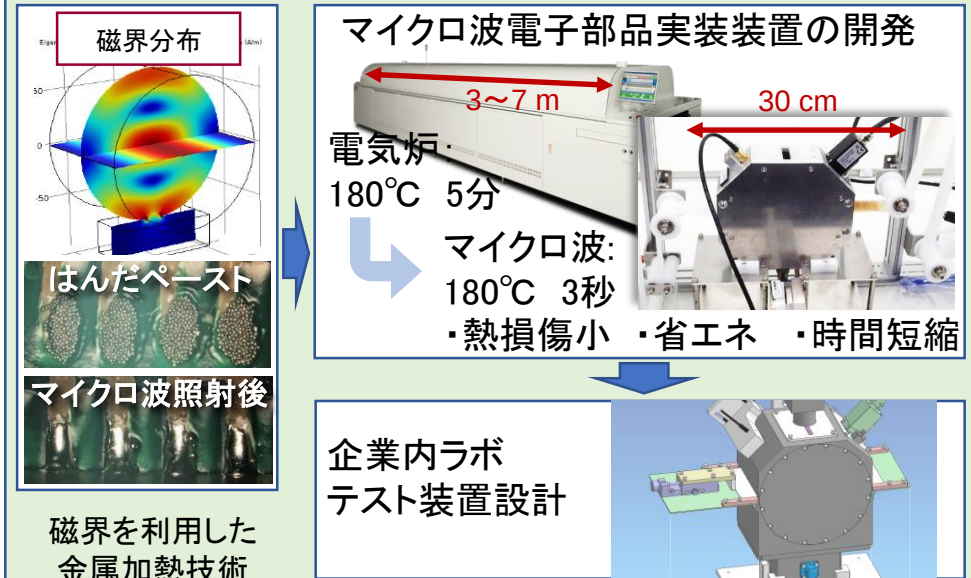
窒素循環経済の実現が可能

- 豚舎10 ppm程度の低濃度のNH₃含有実ガスから有価物を創出
- 吸着後、分解処理をしていたアンモニアの再利用を実現

・公的資金2億3,500万円、企業資金1億4,800万円獲得
・新聞等報道31件、受賞4件、招待講演19件

金属素材のマイクロ波加熱を実現

電子部品実装プロセスの時間短縮に応用



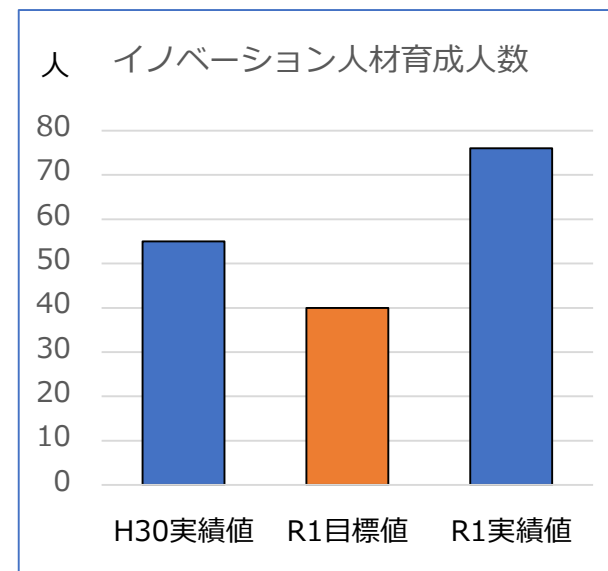
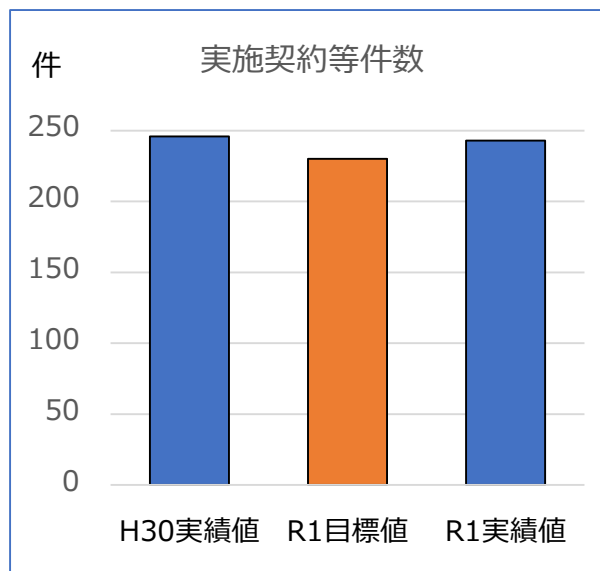
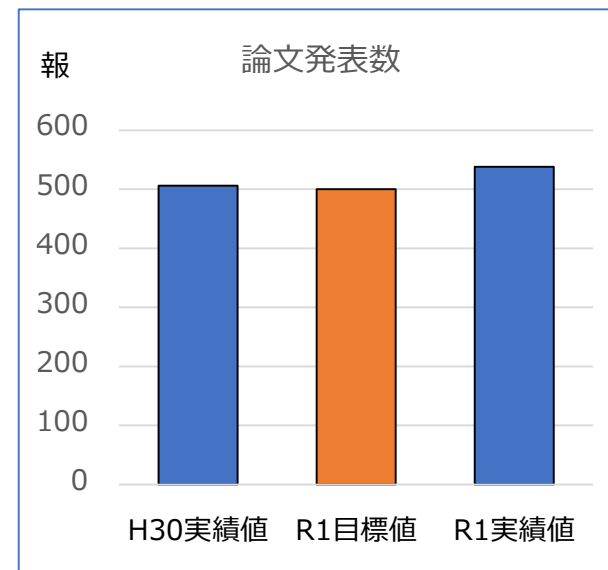
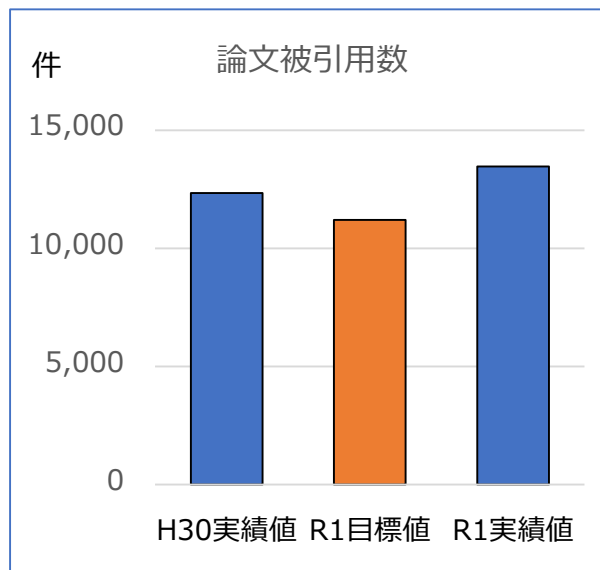
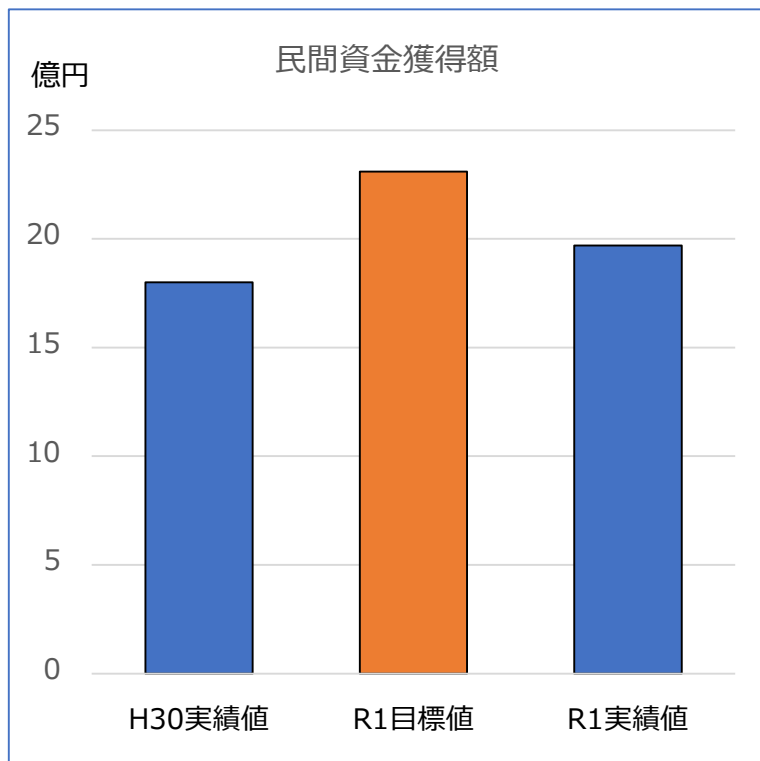
耐熱性の低いプラスチック基板への電子部品実装が可能

- 短時間のハンダ溶融が可能。耐熱性の低い基板への電子部品実装技術に展開。民間企業への技術移転を進めている。
- ナノ粒子合成など、幅広い応用展開を実施

・企業共同研究7件、コンサル3件、特許出願11件
・プレスリリースおよび新聞等報道3件
・みやぎ優れMONOに認定

東北C

3. 令和元年度の数値目標達成状況と自己評価結果

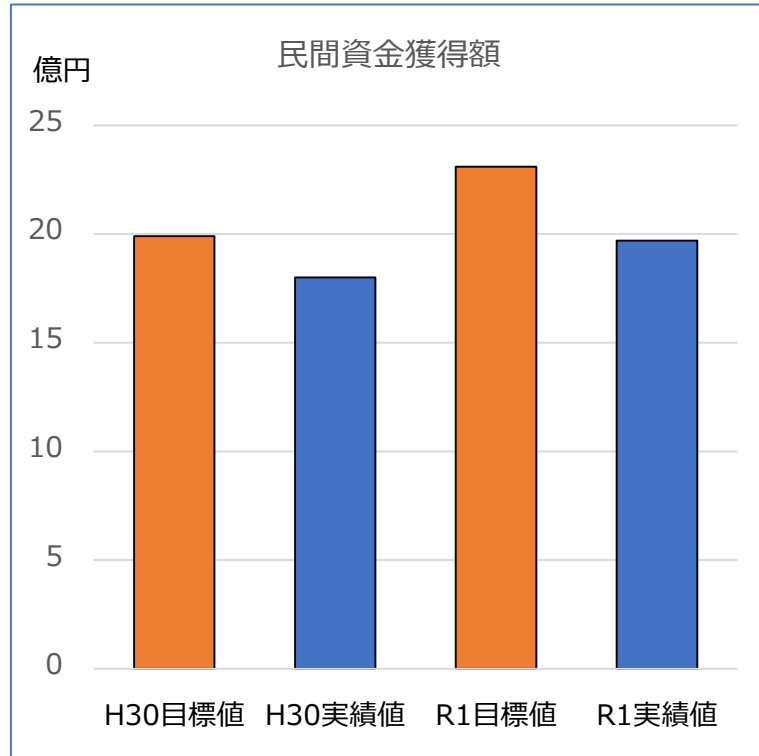


自己評価

B

材料・化学領域

民間資金獲得に向けたPDCAサイクル



H30の未達の要因分析：

- マーケティング情報収集による企業ニーズの把握が不十分であった。
- いくつかの大型連携が最終的な契約に至らなかった。

R1の取組：

- コンサルティング数の増加、及びそれを起点とした大型の共同研究の獲得に努めた。
- 領域内WGを通じた技術情報の収集により、今後さらに大きな受託研究や共同研究が期待される産業分野とのマッチングを進めた。
- 副研究部門長及び副研究センター長の2名を領域のイノベーションコーディネーター (IC)として新たに起用し、企業との連携対応を強化した。

R1の結果（R1未達の要因）：

- 民間資金獲得額＝19.7億円（H30年度は18.0億円）
- 技術コンサルティング＝総額1億6,728万円（117件）。H30年度総額9689万円（62件）
- 2件の冠ラボを設立
- しかしながら、当初に見込まれていたいくつかの大型共同研究が最終的な契約に至らなかったこともあり、目標達成には至らなかった。当該企業の経営状況が、主要事業強化から事業多角化に重点が移るなかでの、先方ニーズの変化をとらえることができなかった。

5. 第4期中長期目標期間の特筆すべき成果

ケイ素化学基幹原料の高効率合成技術を開発

安価で豊富にある砂からケイ素化学基幹原料の直接製造を実現

製造工程のCO₂排出量を約1/2（試算値）に

- ・触媒技術によって、還元法を用いない製造法を開発
- ・砂などの安価な原料の有効活用へ
- ・スケールアップを進め、原料転化率70%以上の実現の見込み

- ・NEDOプロジェクトに参画
- ・新路線6件
- ・企業への技術移転を開始

粘土を主成分とする機能性フィルムの製品開発

粘土膜が有する機能（ガスバリア性、耐熱性、透明性）を生かした製品化



平成16年度
粘土を主成分と
する機能性フ
ィルムを開発
(クレースト®)

産総研コンソーシアムClayteam（42社参加）に参加した企業、研究機関と実用化研究を実施



不燃透明材（株）宮城化成より販売
（東京メトロ溜池山王駅の照明カバーとして採用）



玉虫塗保護層として 耐熱ガスバリアフィルム
楽天イーグルスが採用 住友精化(株)より販売



製品の事例化展開（計8つの製品化）を実施

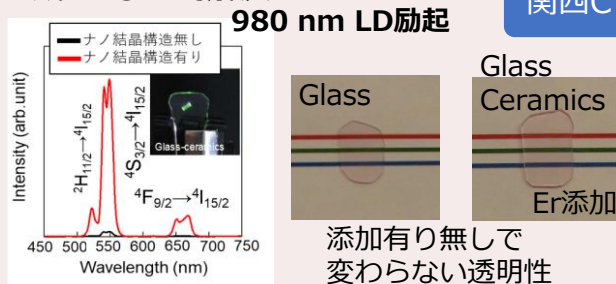
- ・産総研コンソClayteamを用いた実用化研究を実施
- ・市販品よりも1,000倍程度高いガスバリア性の発現に成功
- ・国際標準化を推進し、産業化を加速中

- ・受賞4件
- ・報道144件
- ・SIP: 1.1億円
- ・共同研究4社（計8,641万円）

6. 第4期中長期目標期間のその他の代表的成果

「橋渡し」につながる基礎研究
(目的基礎研究)

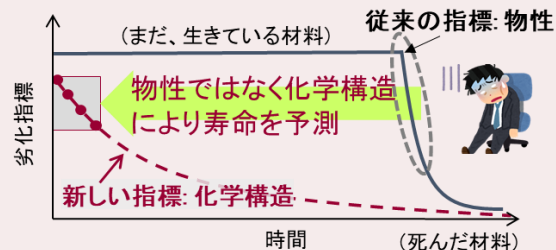
- 赤外光を可視光に変換（アップコンバージョン）するガラス材料を開発
希土類（ Er^{3+} ）を添加すると失透する問題を、結晶に類似した構造をガラス内に生成させることで解決



- 樹脂・ゴム材料の劣化状態を的確に表す化学構造指標の構築

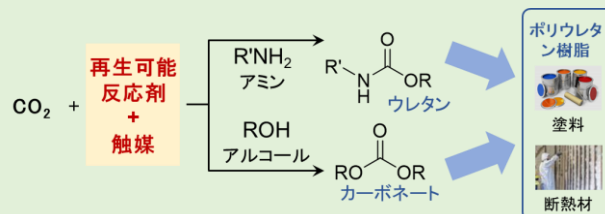
化学構造変化を劣化指標とする新しい寿命予測法を確立

⇒経験と勘に頼っていた材料評価が、より精度の高いものとなった



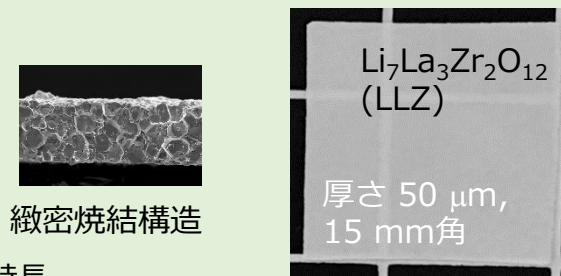
「橋渡し」研究前期

- 安価・安全・豊富なCO₂から有用化学品製造技術を開発
化学平衡を制御することにより、CO₂をC1源として、有用化学品製造に成功



- セラミック電解質シート製造技術の開発 中部C

高イオン伝導性を有する大型電解質シート部材作製技術の確立



特長

- 高いイオン導電率 (1 mS/cm)
- Li金属耐還元耐性

「橋渡し」研究後期

- カーボンナノチューブ (CNT) の応用製品開発
CNTの特長を抽出し、CNT成形体の商品を上市

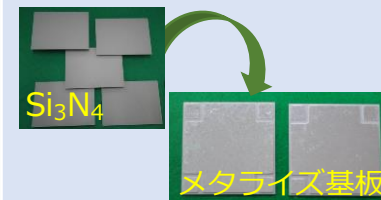


- CNT入りフッ素ゴムOリングを開発し、サンアロー (株) からSGOINT®の名称で販売開始 (拠点設立から18か月後)
- 形状維持性を向上させ、高温での力学特性を向上
- 劣化メカニズムを解明することで、長寿命化を達成

- 高熱伝導窒化ケイ素 (Si₃N₄)メタライズ基板の高出力パワーモジュールへの展開

動的疲労を用いた加速劣化試験法の構築
⇒評価時間を1/100に短縮 中部C

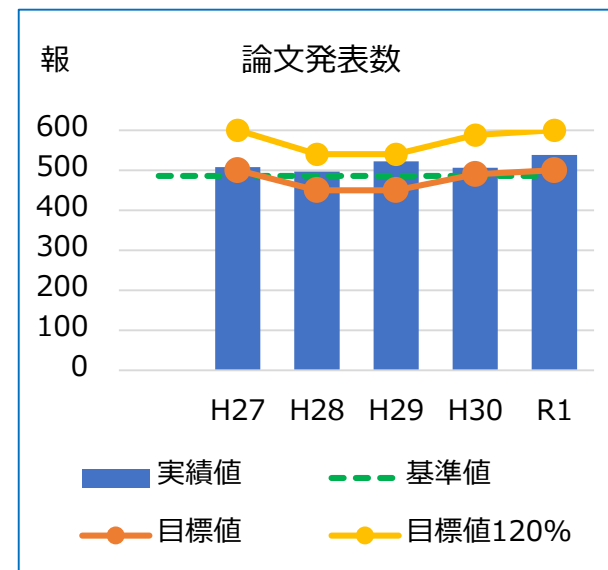
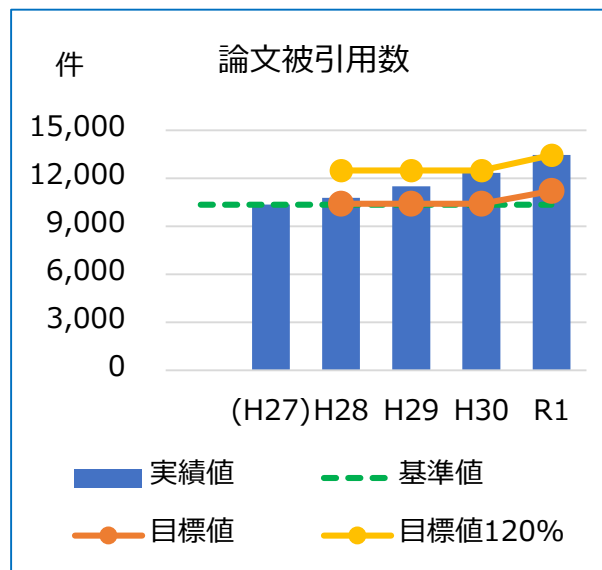
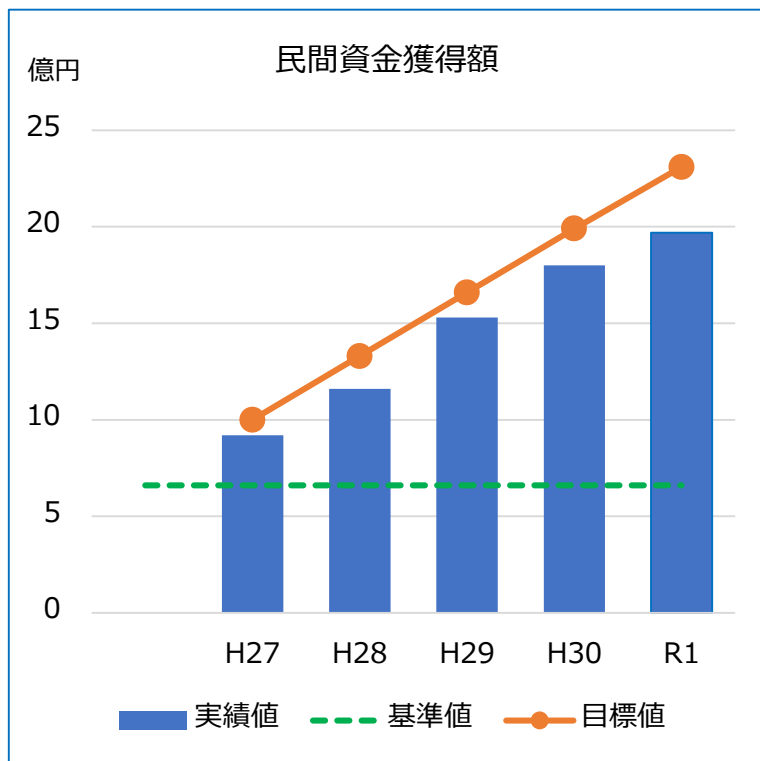
高靱性・高熱伝導のメタライズ基板について共同研究先企業での量産が決定



窒化反応・ポスト焼結プロセスで製造された高熱伝導Si₃N₄基板を用いたメタライズ基板 (共同研究先企業提供)

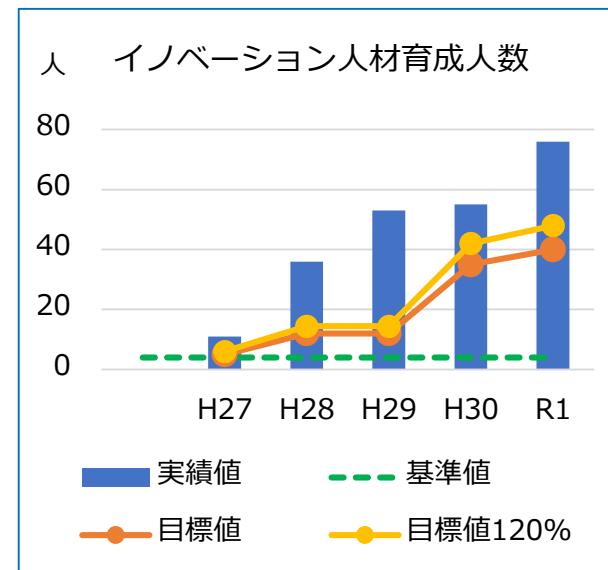
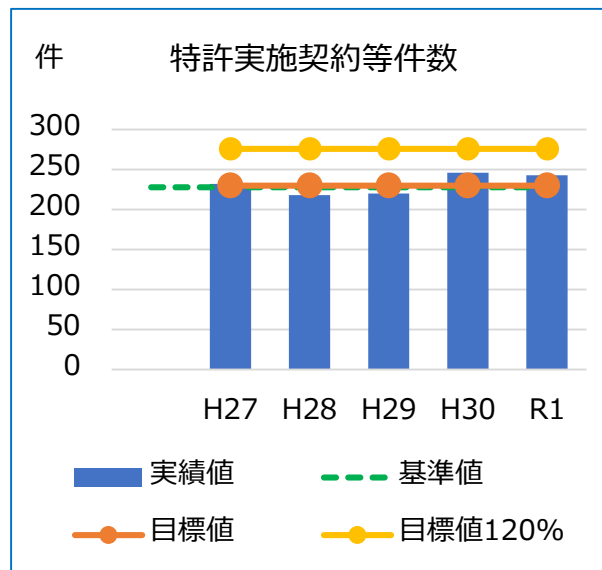
- 7つの冠ラボを設置

7. 第4期中長期目標期間の数値目標達成状況と自己評価結果

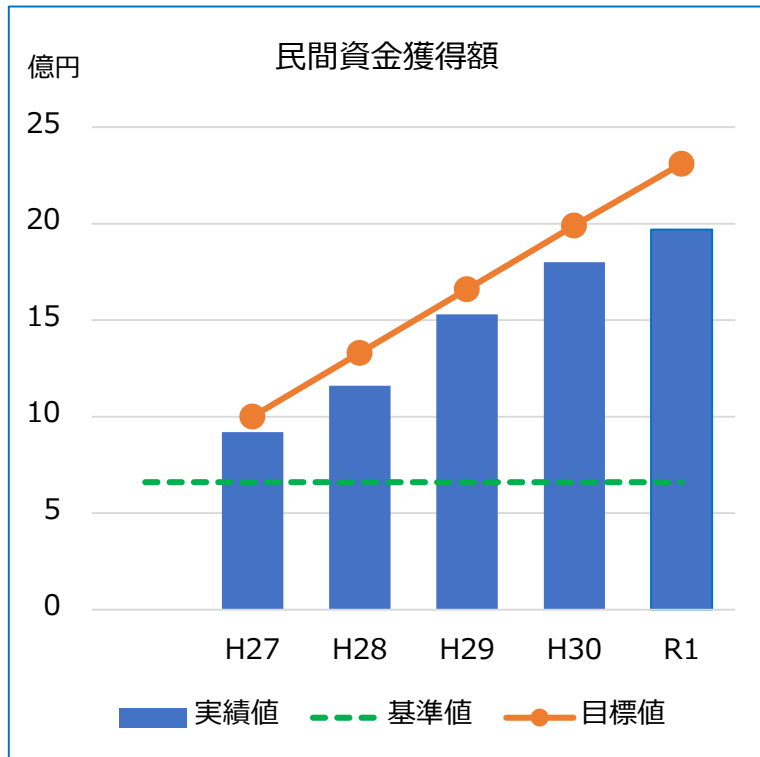


自己評価

B



第4期を通じた民間資金獲得に向けた取組と目標未達の要因分析



第4期中長期目標期間を通しての取組：

- Technology Readiness Level (TRL)を用いた、時間軸を意識した研究開発のPDCAマネジメント
- 「民間資金を獲得すると目的基礎研究が加速され、それが新たな民間資金の獲得につながる」モデルの構築
- 企業連携人材、及び知財関連人材の強化
- テクノブリッジフェアやナノテク展等におけるマーケティング
- 企業経営層への領域幹部によるマーケティング
- 領域内WGを通じた技術情報の収集

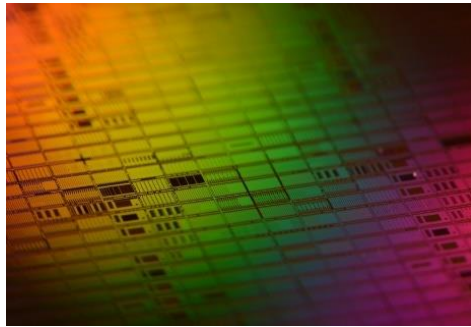
結果的に未達であった要因：

- 当該企業の経営状況が、主要事業強化から事業多角化に重点が移るなかでの、先方ニーズの変化をとらえることができなかったため。
- 見込まれていた幾つかの大型共同研究が最終的な契約に至らなかった。

第5期の対応方策：

- 橋渡し研究では、研究成果を事業化まで繋げることが重要であるため、領域職員が企業の事業化まで関与する体制を検討する。
- 日本全体のエコイノベーションシステムの中で、産業界とりわけ素材・化学産業界から信頼される研究組織になるために、技術移転の実績を積み上げるとともに、大学等との連携により、産業界の長期的かつ根源的な課題に応える骨太の研究開発を目指す。

1. 第4期中長期計画で設定した研究開発



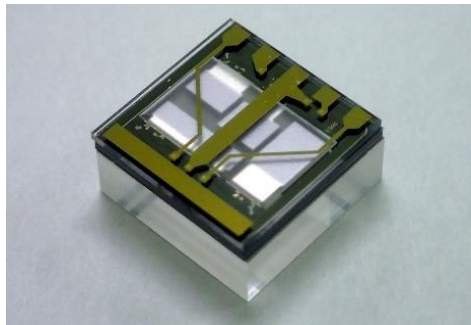
① 情報通信システムの高性能化および超低消費電力化技術の開発

- ・ 情報データの処理量や通信量の増加に対応するため、省電力で高性能なIT機器を実現する情報処理・記憶デバイス技術とその集積化技術、フォトリソ関連技術等を開発する。
- ・ 更なる高性能化に向けたポストスケールリング集積化技術の確立や新しい情報処理技術の創出を目指す。



③ ものづくりににおける産業競争力強化のための設計・製造技術の開発

- ・ 産業や社会の多様なニーズに対応した製品を省エネ、省資源、低コストで製造するために、設計マネジメント技術、印刷デバイス技術、ミニマルファブ技術、複合加工技術などを開発する。
- ・ 製品の更なる高付加価値化を目指し、高機能フレキシブル電子材料等の新材料、機能発現形成技術等を開発する。



② もののインターネット化に対応する製造およびセンシング技術の開発

- ・ 製造レジリエンス強化と産業競争力強化を目指した製造網（Web of Manufacturing）を実現する。
- ・ 社会インフラの維持管理を効率化・高度化する新たなセンシング技術、センサネットワーク技術、収集データ利用技術などを開発する。



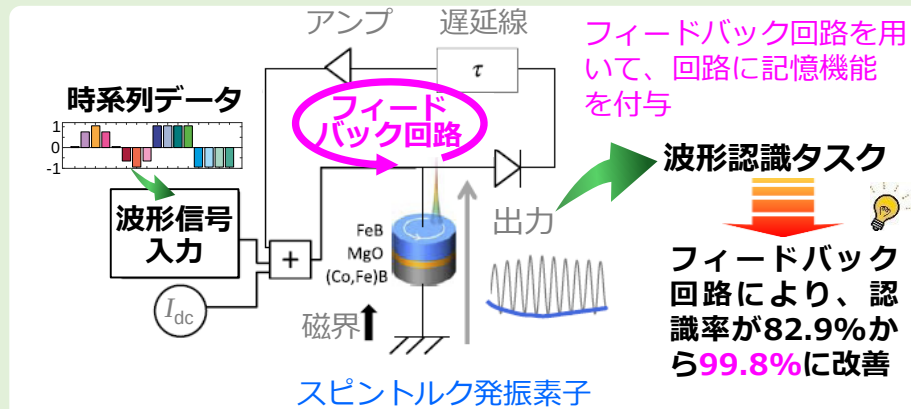
④ 多様な産業用部材に適用可能な表面機能付与技術の開発

- ・ パワーモジュール、燃料電池、構造材料等、種々の産業用部材、基材に対し自在なコーティングを可能とするために、コーティング技術を高度化する。

2. 令和元年度の特筆すべき成果

スピントロニクスを用いた
ニューロモルフィック回路の基盤技術を開発

人工ニューロンであるスピントルク発振素子の室温における磁気ノイズを抑制し、音声等の時系列データ処理能力を向上



- フィードバック回路により短期記憶容量を増大させ、**パターン認識率を大幅に改善**

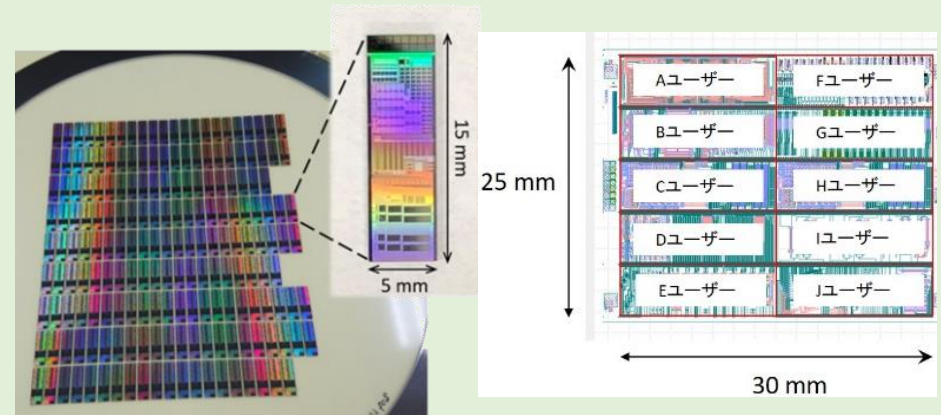
省電力、高集積化可能な
脳型情報処理システムの開発に向け前進

- 7つの母音の音声認識で90%の高い認識率を実現
- 音声認識等に応用可能な超低消費電力の脳型情報処理システムの実現が期待
- スピントルク発振素子を集積化した脳型情報処理システムを開発し、IoT端末やロボットなどへの応用展開を目指す

論文(IF>3)
6報 (Nature
姉妹誌 1報
む)
国内外の学会での招待講演5件
プレスリリース1件

シリコンフォトニクスデバイスの
研究開発試作体制を構築

シリコンフォトニクスデバイスの設計に不可欠なプロセスデザインキット (PDK)を整備



- 産総研コンソーシアムを通じて、外部ユーザーが産総研の有する**世界最高レベルのシリコンフォトニクス設計加工技術**を用いて光デバイスの研究開発試作を行える体制を構築

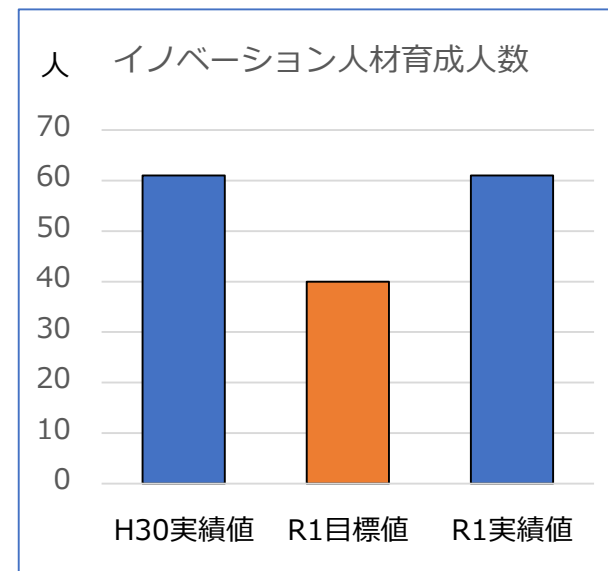
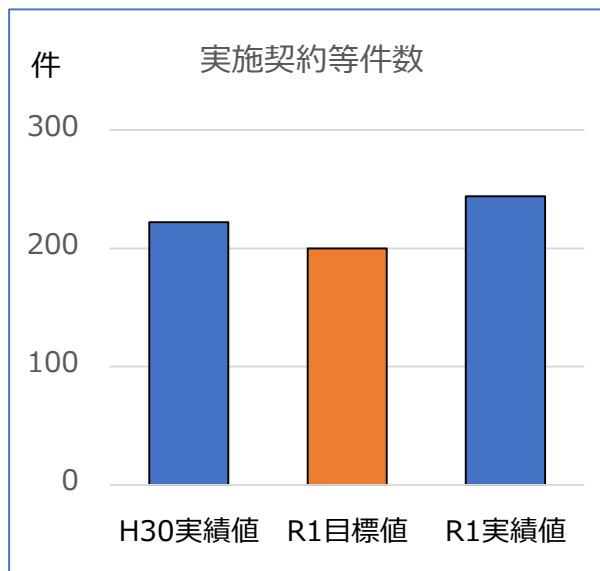
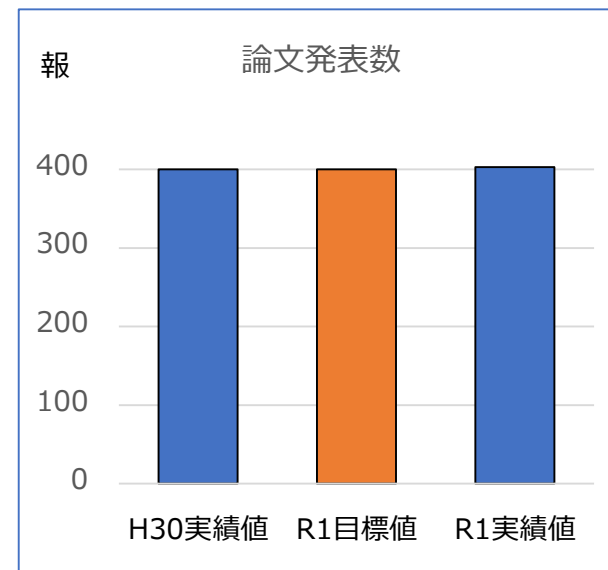
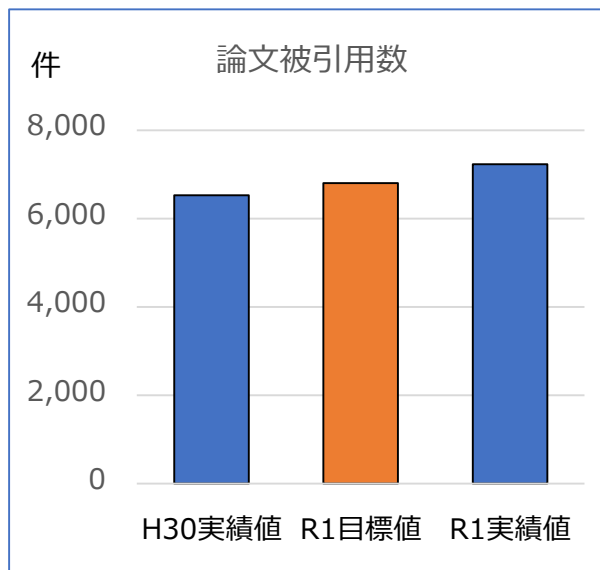
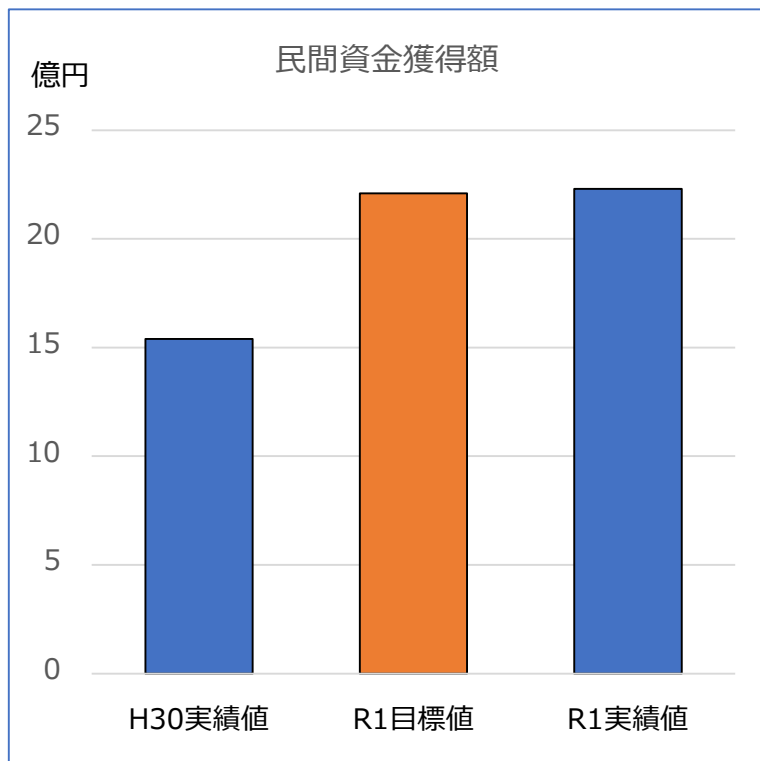
企業による光デバイスの研究開発・試作を支援

- 企業や大学をユーザーとする相乗り (マルチプロジェクトウェア: MPW) 試作を実施 (プレスリリース、令和2年2月)
- 光デバイス産業のエコシステムが国内に構築され、国際競争力の増強が期待
- シリコンフォトニクスデバイスの多様な応用にむけた開発を加速

シリコンフォトニクスコンソーシアムを平成30年度設立 (企業11社、12大学)
令和元年度 共同・受託研究14件



3. 令和元年度の数値目標達成状況と自己評価結果



自己評価

A



民間資金獲得に向けたPDCAサイクル

H30の未達の要因分析：

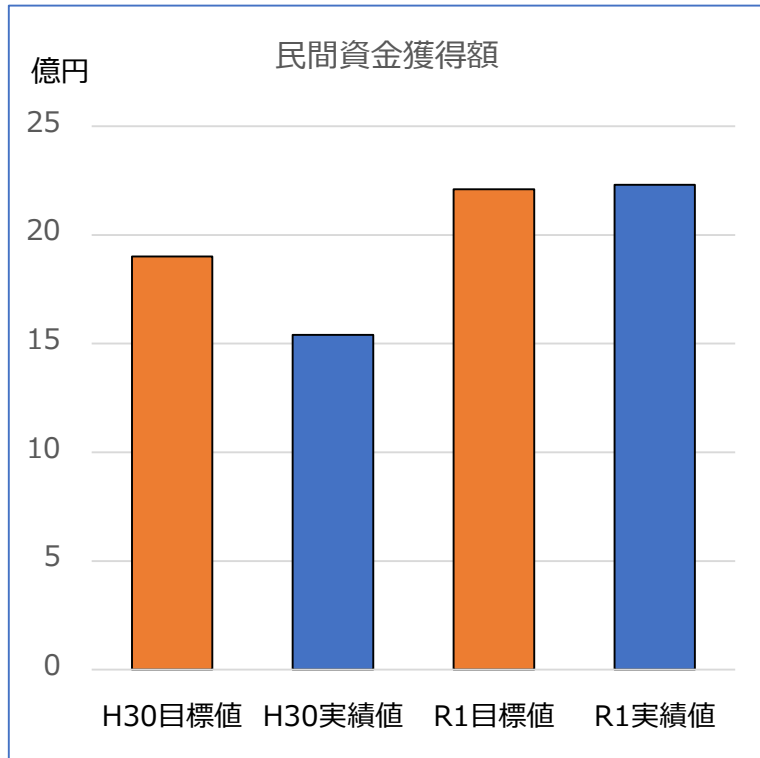
- 共同研究の実施件数を増やすには、研究現場の人的リソースが不足しており、またマーケティング、共同研究の交渉・契約等を担当する人材も不足していたため、研究者への十分なサポートがなされていなかった。

R1の取組：

- 研究現場の人的リソースが有限であることを考慮し、件数を増やすよりも規模の大型化を図った。必要に応じてイノベーションコーディネータ（IC）がサポートを行うとともに、平成30年度後期から、月毎に計画中及び交渉中の連携案件の進捗状況を調査することで現場の意識を高め、第4期の最終年度である令和元年度の目標達成に向けてさらなる獲得額の増加を図った。
- 領域戦略部に連携主幹を平成30年度に3名、令和元年度に更に2名を増員し、組織としての橋渡し機能の強化を図った。

R1の結果：

- 上記取組が奏功し、「ジェイテクト-産総研スマートファクトリー連携研究ラボ」の設立に至ったほか、「NEC-産総研量子活用テクノロジー連携研究室」の共同研究費の大幅な増額（4倍以上）に至った。
- 技術コンサルティング収入も昨年度に比べて2倍の増加となった。
- 上記の成果に加えて知財収入も増加した結果、民間資金獲得額が22.3億円となり目標値(22.1億円)を達成。



5. 第4期中長期目標期間の特筆すべき成果

高速低消費電力の不揮発性メモリを実現する 磁気メモリ素子の開発

TEL－産総研 先端材料・プロセス開発連携研究室を設立
産総研スーパークリーンルーム（TIA-SCR）を活用し、不揮発性メモリMRAMの商用生産技術を開発



- 次世代の新材料磁気メモリ開発に不可欠なCMOSウェハと磁気トンネル素子ウェハの3次元積層技術を世界で初めて開発



次世代MRAMの商用化に向けて前進

- IoTデバイス用情報処理LSIに不揮発性の磁気メモリを用いることで、消費電力と製造コストが1/10以下になると期待
- 冠ラボやTIAを活用し、磁気メモリの商用化を目指す
- 令和元年度は新材料磁気メモリの生産プロセスを開発、10 nm技術世代MRAMに必要とされる基盤要素技術を確立

プレスリリース4件
国内外の学会での招待講演14件
平成28年度文部科学大臣表彰
特許ライセンス
グ

多品種少量IoTデバイス生産を実現するミニマルファブの推進

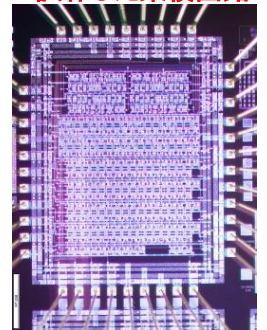
臨海C

九州C

クリーンルームなしで1個からのデバイスを低価格に製造できる小型半導体製造装置ミニマルファブ



ミニマルファブで試作した集積回路



JAXA提供

- ミニマルファブのプロセス開発、標準化、知財化、実用化を推進
- CMOSプロセスを確立し、200素子レベルの集積回路動作を実証
- 多地点に分散した生産システムを実現する遠隔操作システムを構築



半導体産業の新しいビジネスモデルの創生

- ハイテク産業参入の初期投資額がこれまでの1/1000（約5億円）に軽減
- JAXAが集積回路をミニマルファブで試作宇宙用デバイスをミニマルファブにより開発することをプレスリリース（令和元年5月）
- 令和元年度、技術移転した企業が、パッケージングのミニマルファウンダリ事業を立ち上げ

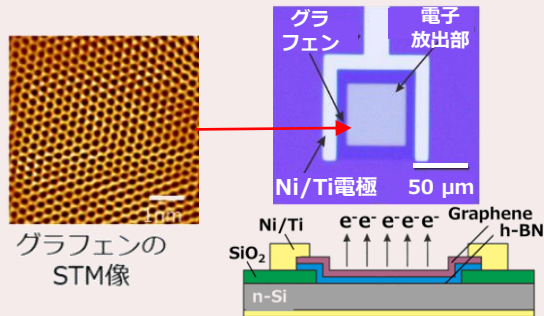
一般社団法人
ミニマルファブ推進機構を設立
（ファブユーザー36組織、開発110組織）
51機種を製品化

6. 第4期中長期目標期間のその他の代表的成果

「橋渡し」につながる基礎研究
(目的基礎研究)

- グラフェンを電子透過電極に用いた高効率電子源の開発

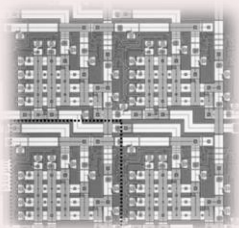
現在最もエネルギー単色性の高い**タングステン冷陰極電子源(0.3 eV)**を凌駕する**エネルギー単色性 (0.18 eV)**と、**6 A/cm²の放出電流密度を達成**



開発したグラフェン電極平面型電子源

- 量子コンピュータの開発

大規模データの高速処理技術として期待されている**超伝導量子アニーリングチップの高集積化**技術を開発

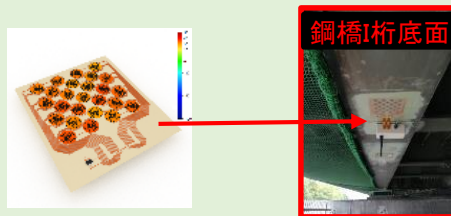


超伝導量子アニーリングチップ(50量子ビット)

「橋渡し」研究前期

- 道路インフラ状態モニタリング用センサシステムの構築

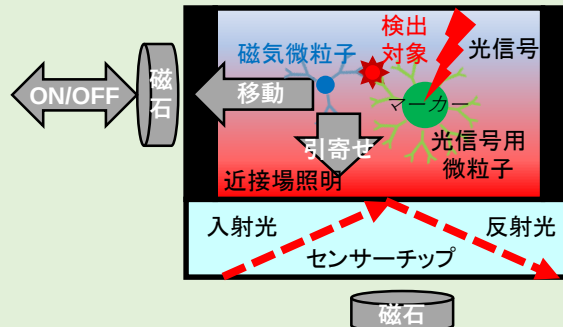
超低消費電力 (従来比1/100) の高密度印刷歪センサアレイと自立電源無線センサシステムを開発 実運用中橋梁で亀裂進展モニタリングを実施



印刷歪みセンサアレイ 橋梁での実証試験

- 外力支援近接場照明バイオセンサ開発

様々なウィルス、外部磁場による動きとして光学的に**超高感度検出できるポータブルバイオセンサ**を開発



「橋渡し」研究後期

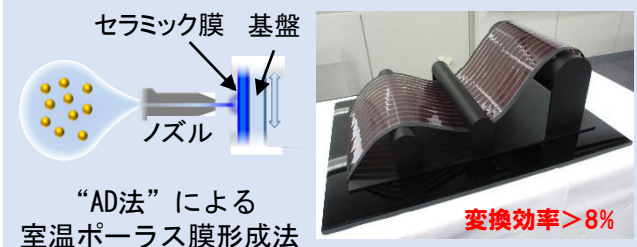
- 多品種変量生産に対応できる砂型3Dプリンタの開発

世界最速10万cc/hで造形でき、従来技術では不可能であった**中空薄肉構造を铸造可能**な砂型3Dプリンタを開発 技術移転した**企業が市販化**



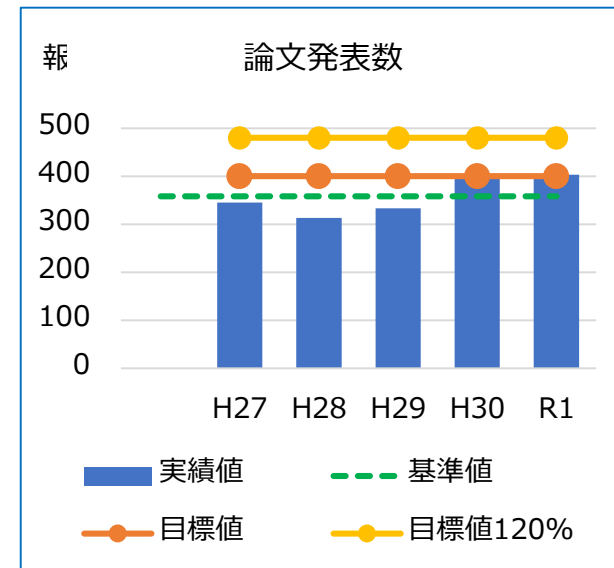
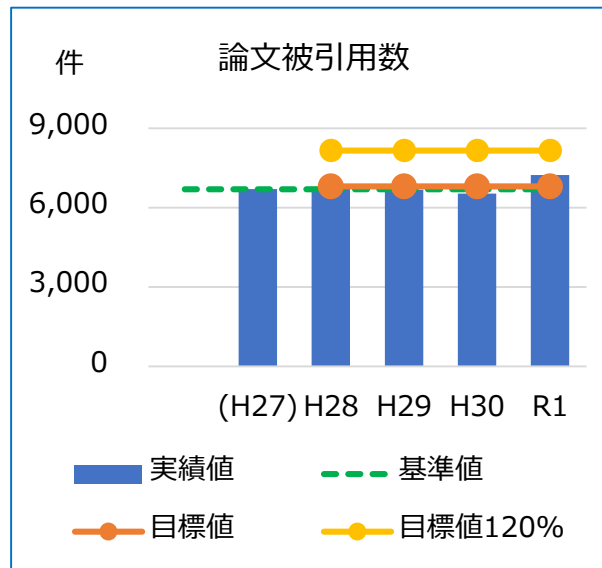
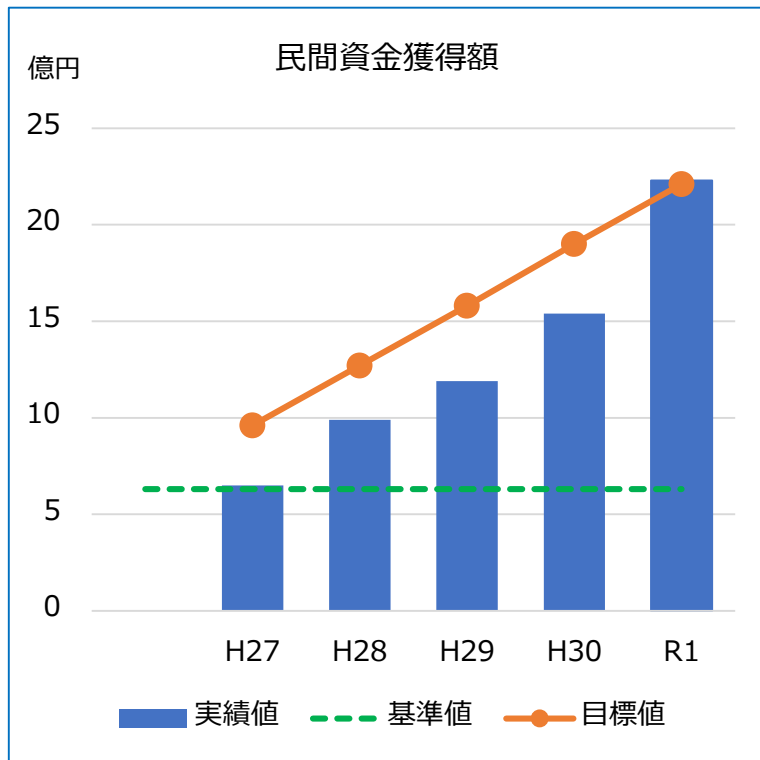
- AD法による軽く曲がる太陽電池の開発

技術移転した企業が、AD法による室温ポーラス膜形成技術を用いて、**低照度発電(500ルクス以下)**、**薄い(1mm以下)**、**軽い(ガラスの1/10)**、**曲がる、貼れるという特徴**を有する**世界初の太陽電池を製品化**



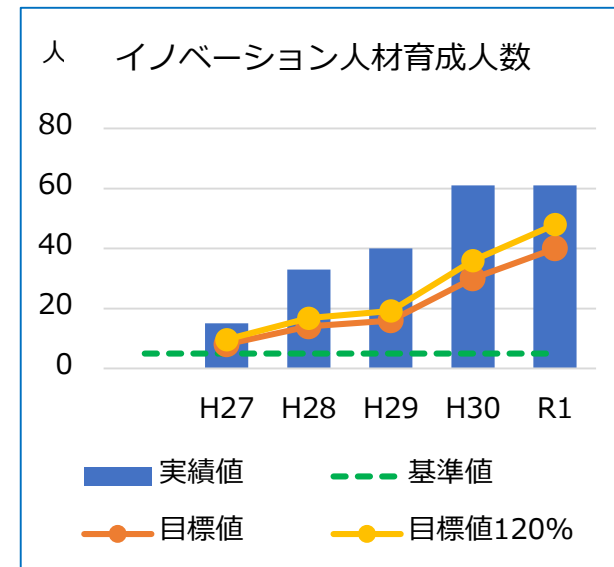
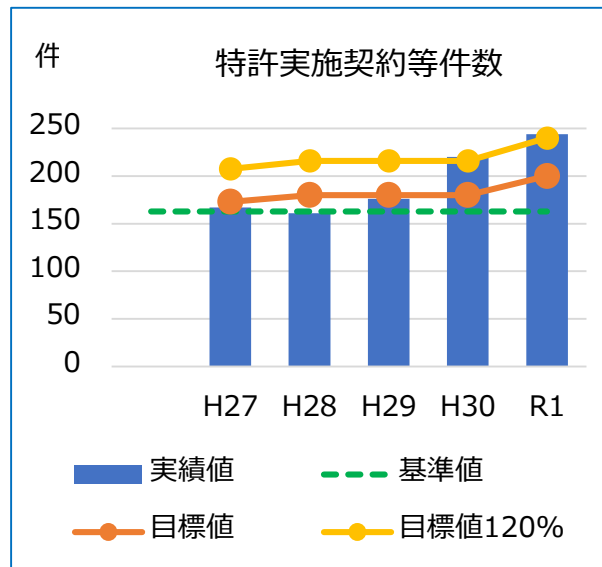


7. 第4期中長期目標期間の数値目標達成状況と自己評価結果



自己評価

A



1. 第4期中長期計画で設定した研究開発

①地質調査のナショナルセンターとしての地質情報の整備

- ・我が国の知的基盤整備計画に基づいて、国土および周辺海域の地質図、地球科学基本図のための地質調査を系統的に実施し、地質情報を整備する。

②レジリエントな社会基盤の構築に資する地質の評価

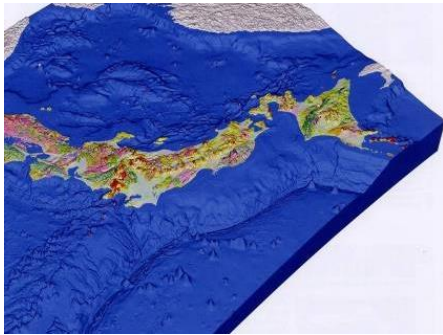
- ・国および地域の防災等の施策策定に役立てるために、地震・火山活動および長期地質変動に関する調査と説明を行い、地質災害リスクの予測精度向上のための技術を開発する。

③地圏の資源と環境に関する評価と技術の開発

- ・国の資源エネルギー施策立案や産業の持続的発展に役立てるために、地下資源のポテンシャル評価および地圏環境の利用と保全のための調査を行い、そのための技術を開発する。

④地質情報の管理と社会利用促進

- ・国土の適切な利用と保全などを目標として、地質情報や地質標本を体系的に管理するとともに、効果的に成果を発信することにより、地質情報の社会利用を促進する。

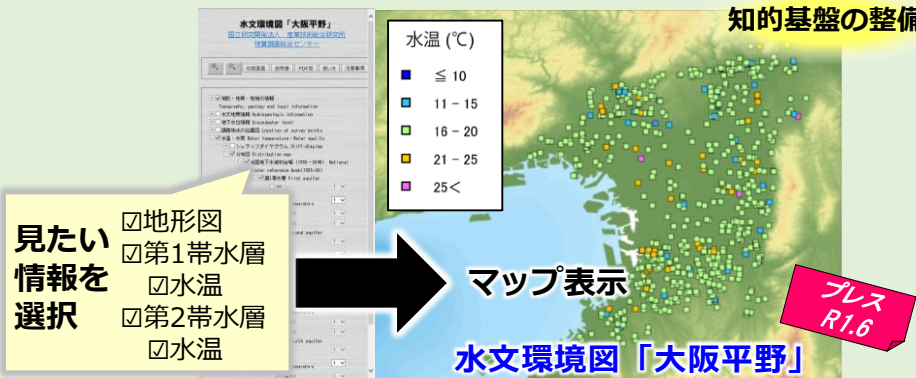


2. 令和元年度の特筆すべき成果

地下水の情報がひと目でわかる
“地下水の地図”をウェブ公開

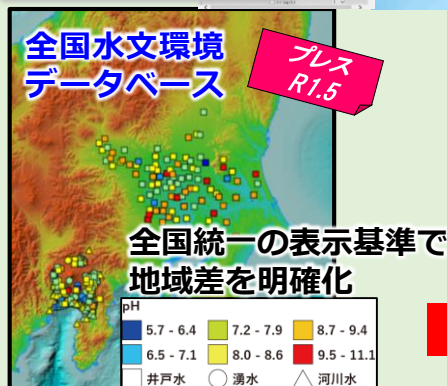
水文環境図と全国水文環境データベースをウェブ公開

知的基盤の整備



全国水文環境データベース

プレス R1.5



散在している過去のデータと
野外調査により得られた
最新の知見を取りまとめ、
地下水の情報を整備・公開

安全で良質な地下水の利用

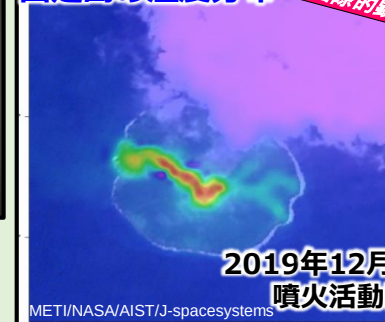
- 地下水の「見える化」による地下水の保全と持続的利用
- 内閣官房水循環政策本部の進める地下水マネジメントにおける地下水情報の基礎資料として活用（「地下水マネジメントの手順書」で紹介）

プレスリリース
2 件
新聞等報道
14 件
経済専門誌
1 件

地球観測衛星データ
の品質管理、国際標準化および利活用研究

地球観測衛星の連続運用が世界最長の20年に到達
また、衛星データの品質管理（校正）研究を推進

橋渡し後期

ASTERが捉えた
西之島の温度分布NASAより
国際的顕彰2件

衛星データの品質管理と
長期アーカイブに関する研究を
国内外の連携により推進



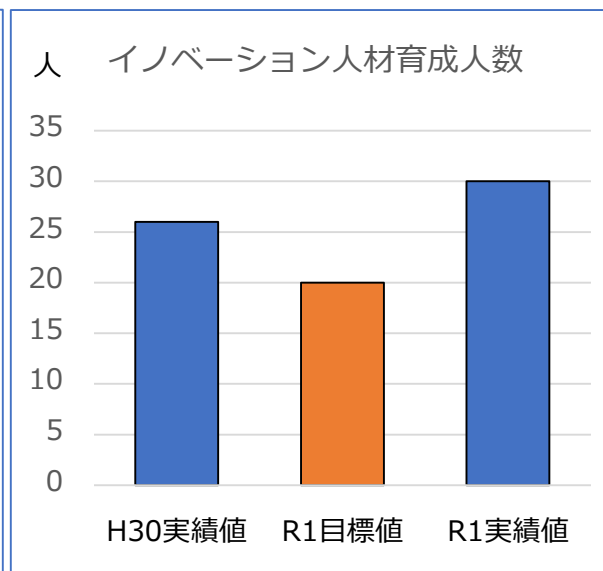
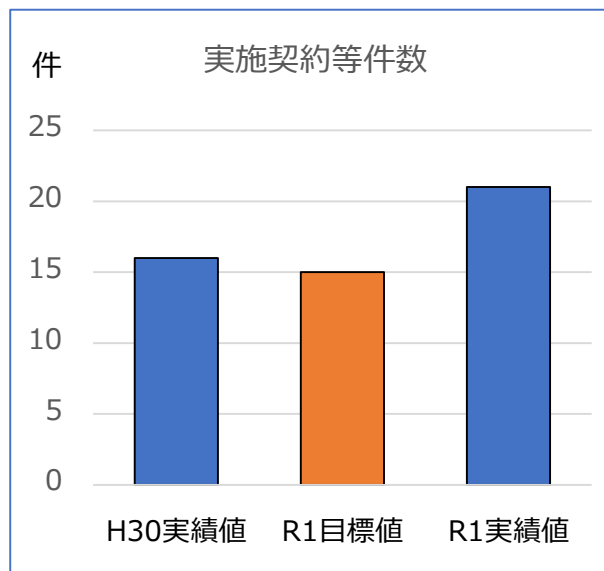
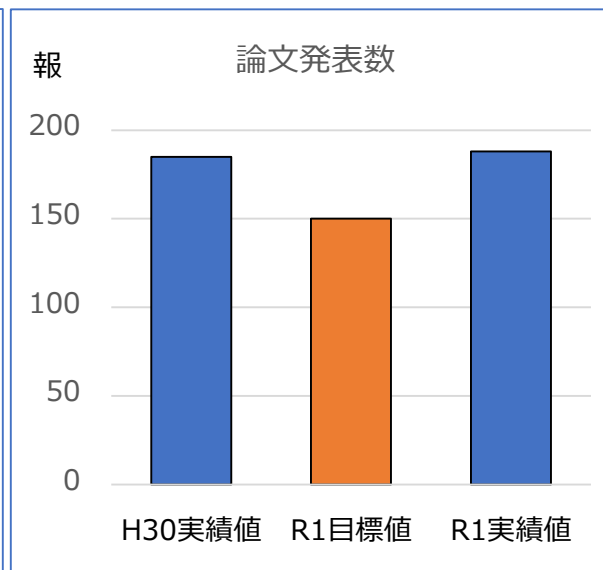
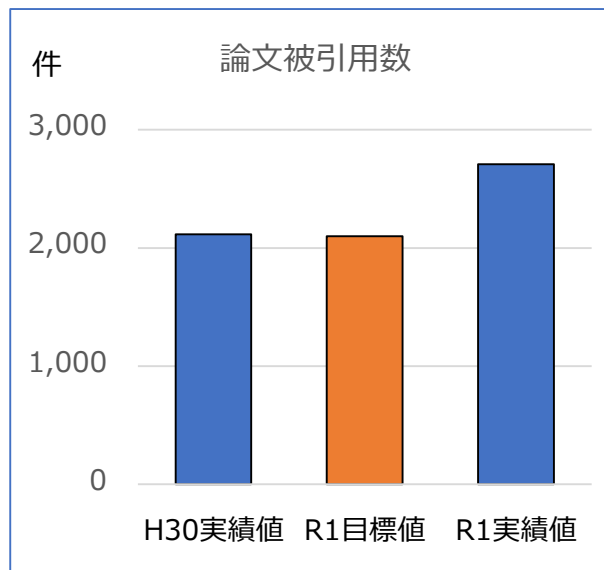
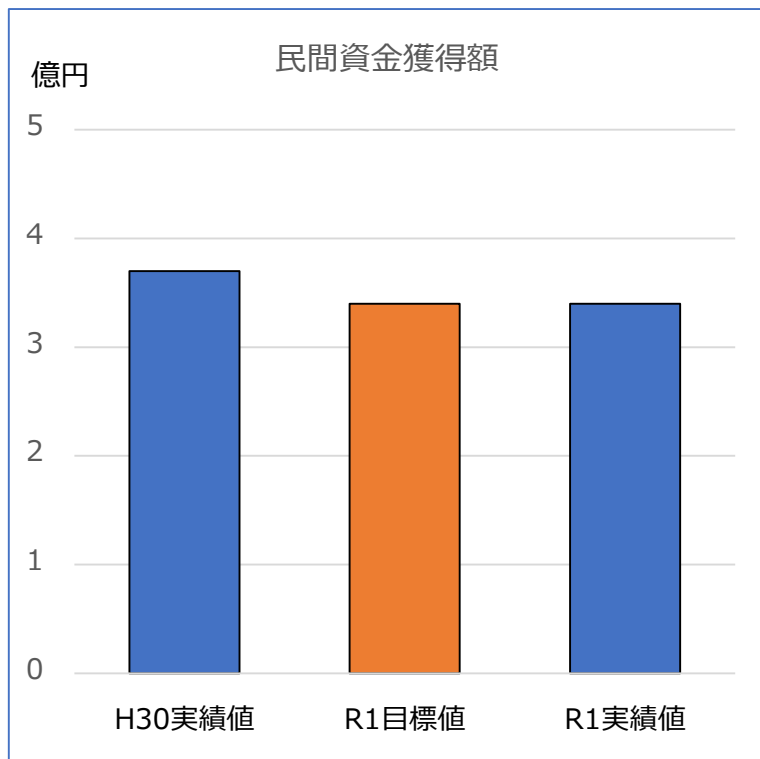
多様化する社会課題への対応
新たな宇宙ビジネスの展開

- 地質災害や資源探査、環境モニタリングなどへ活用
- 利便性の高いASTERデータの無償提供により、宇宙ビジネスの創出を支援

NASAより国際的顕彰2 件
IF付国際誌 7 件
国際標準化 審議中 1 件
宇宙ビジネスコートによるビジネス化 5 件、進行中 2 件



3. 令和元年度の数値目標達成状況と自己評価結果



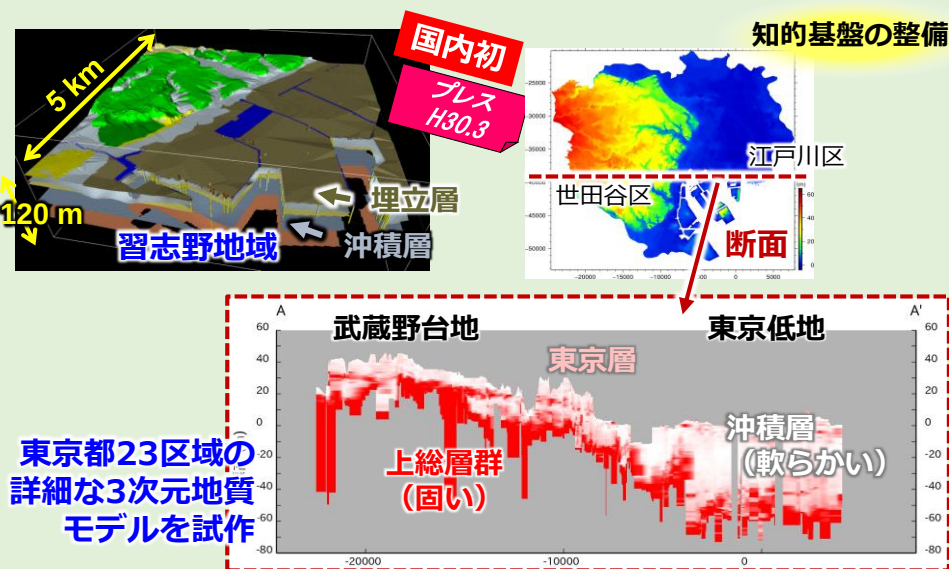
自己評価

A

5. 第4期中長期目標期間の特筆すべき成果

都市域の地下構造を3次元的に可視化する
新しい地質地盤図のウェブ公開

高精度な3次元地質地盤図「千葉県北部地域」をウェブ公開、
新たな地質モデリング技術により東京都23区域の地質モデルを試作



独自の地質モデリング技術により、都市域の地下の3次元構造を把握

地震災害に強い社会基盤の構築

- 信頼性の高い地震ハザードマップの作成や的確な液状化対策による防災への活用
- 都市インフラ整備における土木・建築工事での地質リスク回避に貢献
- 地下水流動・地質汚染調査への利用による適切な地下水環境の確保

プレスリリース 1件
新聞報道 4件
共同研究 2件

地質調査総合センターの総合力で
国や自治体の防災に貢献

地質災害発生時に現地緊急調査を実施、
取りまとめた情報を迅速に国へ報告・ウェブ公開

橋渡し後期

平成28年4月
熊本地震時の現地緊急調査



「益城町の市街地復興に向けた
安全対策のあり方」(国交省)



地質災害発生直後にしか取得できない
貴重な地質データを取得・情報発信



平成30年1月
草津白根山噴火時の現地緊急調査



国や自治体の防災に貢献

- 地震：国の活断層長期評価に活用され、国交省の復興計画策定に反映
- 火山噴火：気象庁の噴火警戒レベルの判断に活用され、自治体の防災計画策定に反映

論文 11報
特許出願7件
文部科学大臣表彰科学技術賞



知的基盤

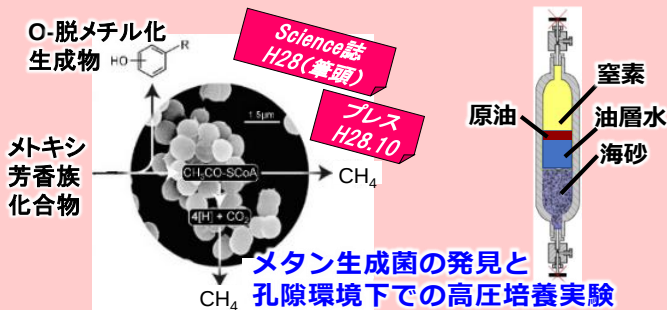
「橋渡し」につながる基礎研究
(目的基礎研究)

「橋渡し」研究

- 地質図幅を着実に作成・出版したほか、20万分の1日本シームレス地質図V2をウェブ公開
社会基盤情報として重要な地質情報を着実に整備



- 有機物を直接かつ単独でメタンに変換するメタン生成菌を発見
天然ガスの増産につながる技術シーズを創成

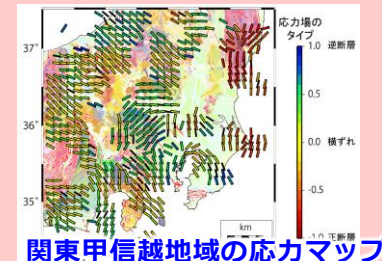


- 1300年間にわたる南海トラフ巨大地震の発生時期と破壊域の広がり再評価

7世紀末と9世紀末の東海地震による津波の痕跡を発見、巨大地震の繰返しに関する重要な知見を取得



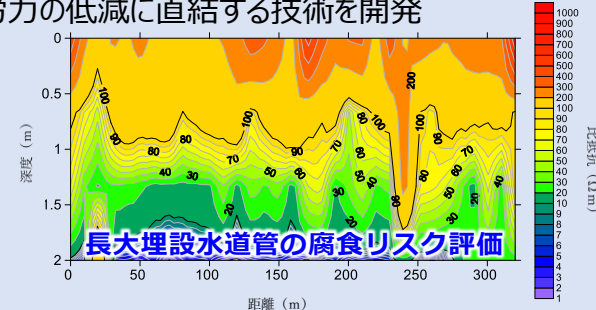
- 従来の3倍の分解能を持つ応力マップ整備開始



地震の最大規模や発生様式の高精度な予測へつなげる道を開拓

- 道路を掘らずに水道管の腐食リスクを評価する電気探査システムを開発

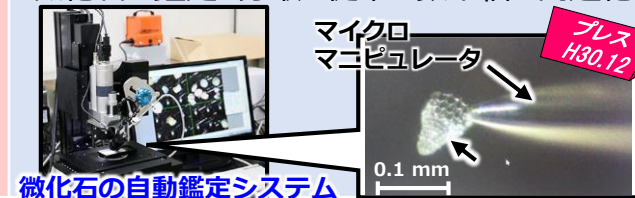
水道インフラの維持管理におけるコスト・時間・労力の低減に直結する技術を開発



- 従来の数百倍の垂直分解能を有する深海曳航式高精度探査システムを開発
深海域で詳細な地質情報を取得する技術を開発



- AI技術を活かした微化石の高速・高精度自動鑑定システムを世界で初めて開発
微化石の鑑定と分取を従来の数十倍に高速化



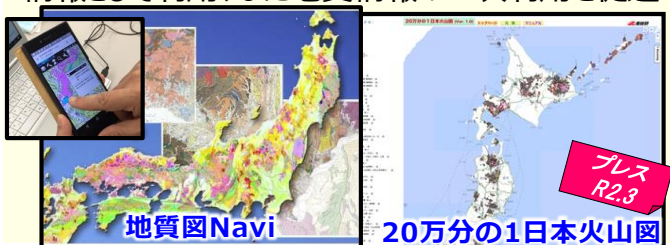
- 東・東南アジアの地質情報を整備し、共有システムを構築

各国の資源や防災、地下水などの情報収集に活用可能



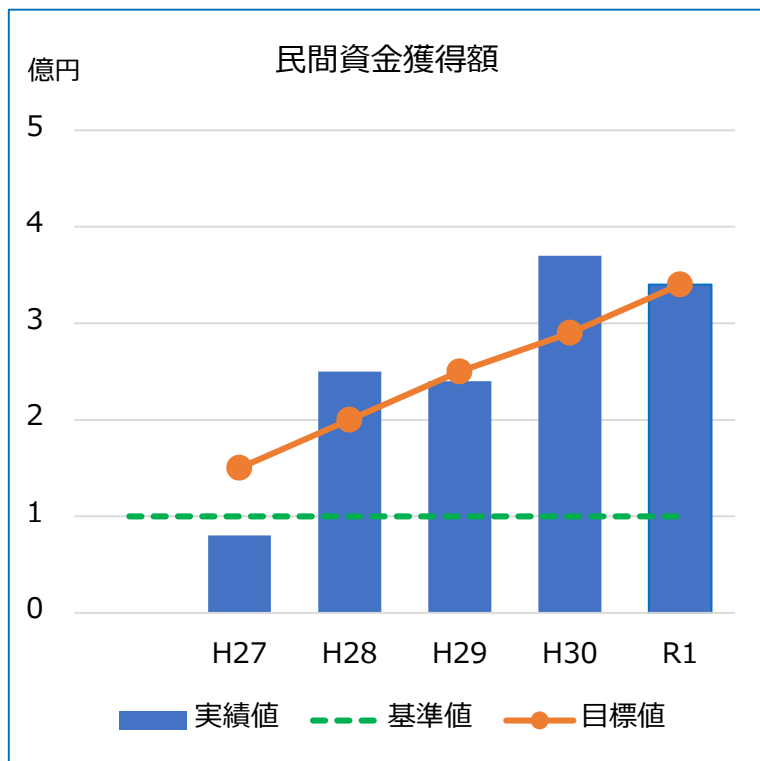
- 地質図Naviや活断層・津波堆積物・火山等のデータベースをウェブ発信

富士山ハザードマップの改定等、防災のための基礎情報として利用、また地質情報の二次利用を促進



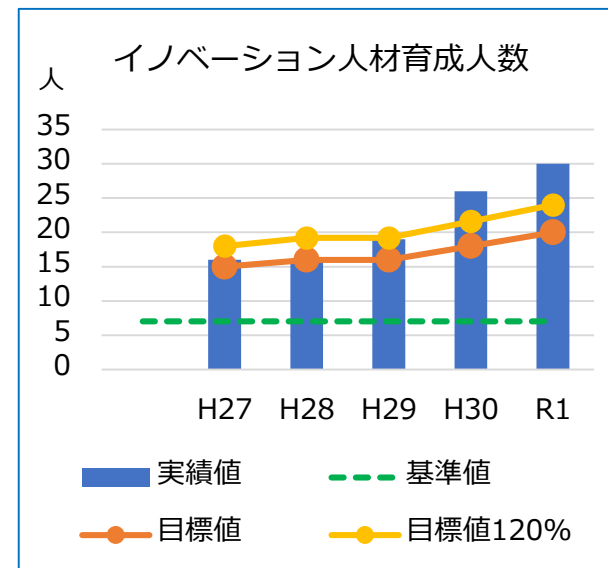
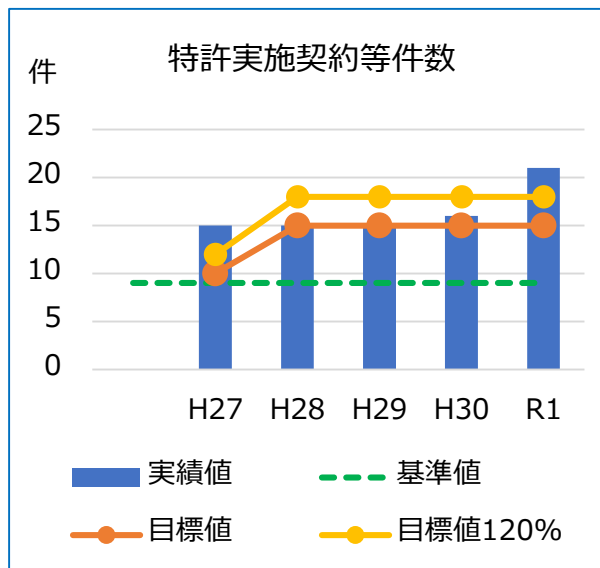
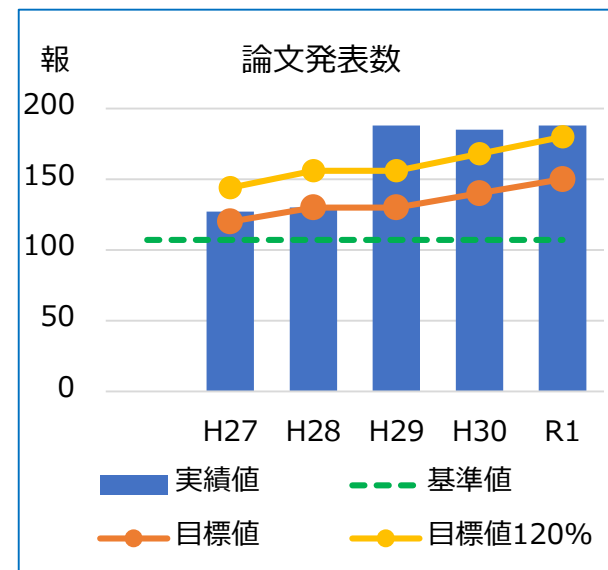
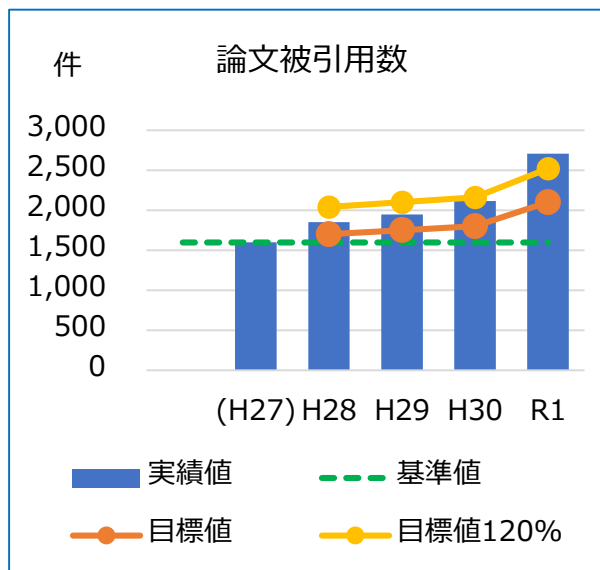


7. 第4期中長期目標期間の数値目標達成状況と自己評価結果



自己評価

A



1. 第4期中長期計画で設定した研究開発



①計量標準の整備と利活用促進

- ・ 知的基盤整備計画に基づき、物理標準と標準物質の整備を行う。
- ・ 計量標準の利活用を促進するため、計量標準トレーサビリティの高度化を進める。
- ・ 単位の定義改定に対応するなどの次世代計量標準の開発を推進する。



③計量標準の普及活動

- ・ 計量標準の管理・供給、国際計量標準と工業標準への貢献および計量標準供給制度への技術支援を行う。
- ・ 中小企業なども計量標準の利活用ができるよう環境を整備し、情報提供や相談などにより計量標準の普及促進に取り組む。



②法定計量業務の実施と人材の育成

- ・ 計量法の適切な執行のため、特定計量器の基準器検査や型式承認試験などの試験検査・承認業務を着実に実施する。
- ・ 計量教習などにより人材育成に取り組む。
- ・ 新しい技術に基づく計量器の規格策定などにも積極的な貢献を図る。

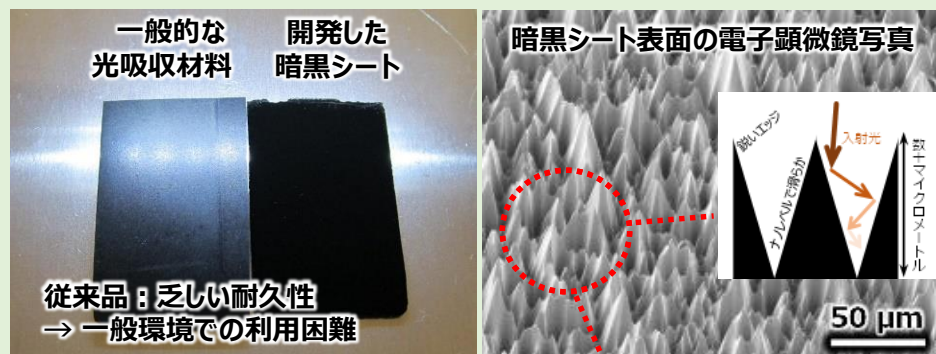


④計量標準に関連した計測技術の開発

- ・ 計量標準に関連した計測・分析手法および計測機、分析装置の開発・高度化を行う。
- ・ 計量に係るデータベースの整備・高度化に取り組む。

2. 令和元年度の特筆すべき成果

あらゆる光を吸収する暗黒シートの開発

世界初の高い光吸収率と耐久性を併せ持つ
黒色素材を実現

光閉じ込め構造（表面凹凸構造）

→ 入射光は多重反射し吸収される

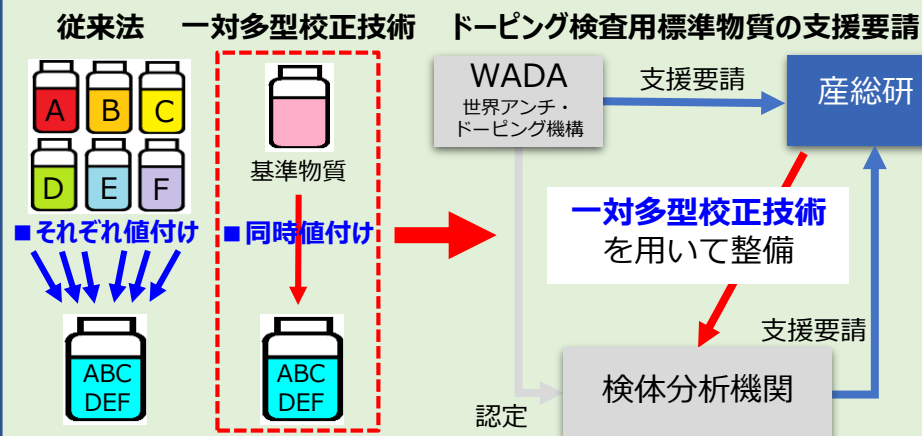
黒色シリコンゴム表面に微細な凹凸を転写することで光閉じ込め構造を実現

光・赤外線の影響の映り込み・乱反射防止等へ幅広く応用可

- ・ 紫外線-可視光-赤外線の全域で吸収率99.5%以上を実現（世界最高レベル）
- ・ 高い耐久性をもつ黒色シリコンゴムを利用
→ 一般環境での幅広い応用に期待
- ・ 光閉じ込め構造の作製技術を実現
→ 製品化・量産化へ目途

論文 3報
(R1: 1報)
企業の問い合わせ 70件超
(R1のみ)

一対多型校正技術を用いた迅速な標準物質の開発

異なる化合物が多数含まれる有機標準液の
同時値付けを実現

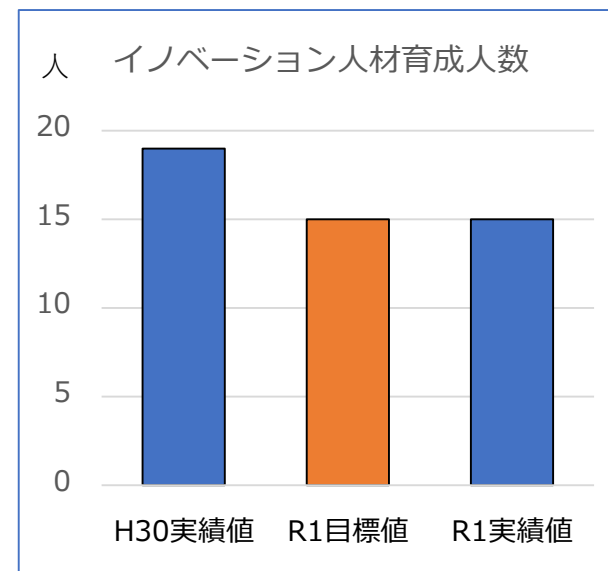
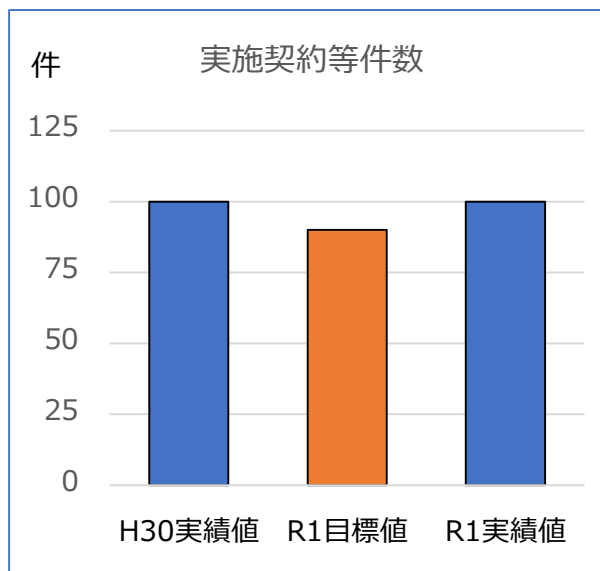
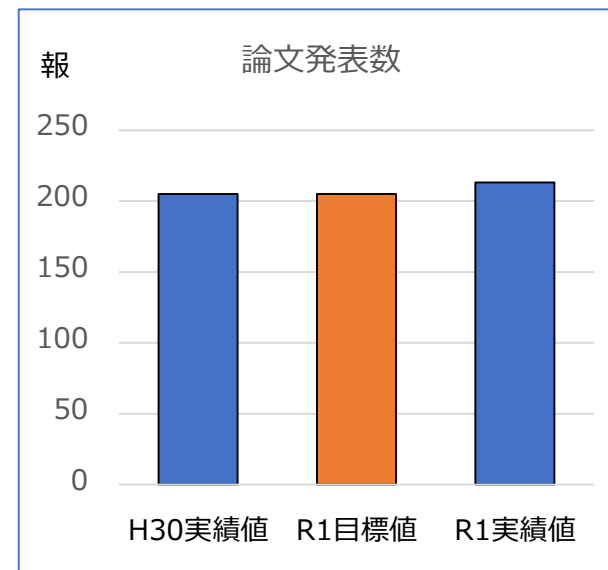
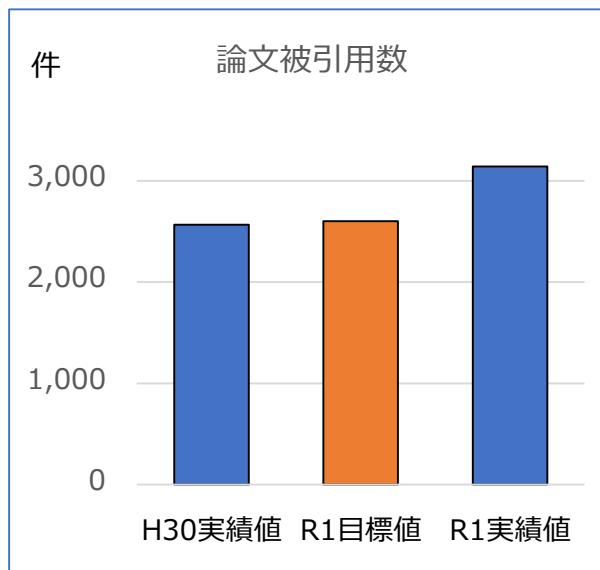
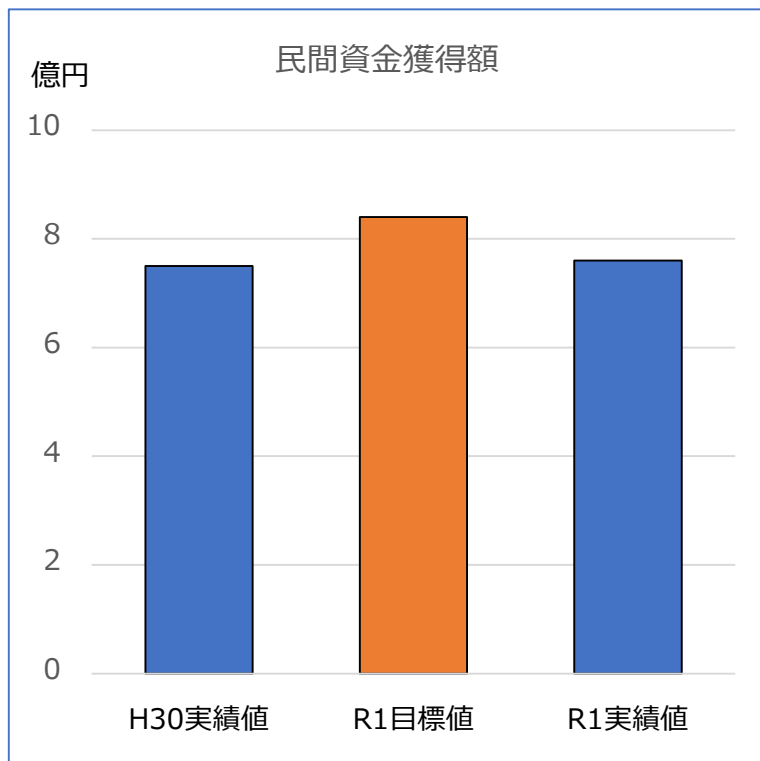
東京オリンピック・パラリンピックに向けた
ドーピング検査用標準物質の迅速な整備を実現

公正なスポーツの実現に貢献

- ・ 対象物質毎の国家標準の整備を不要とする一対多型校正技術を世界に先駆けて開発・実用化
- ・ ドーピング検査で用いられる2物質の標準物質を整備
→ 令和2年6月までに30物質に値付け予定

論文 12報
(R1 4報)
プレスリリース 4件
(R1: 1件)

3. 令和元年度の数値目標達成状況と自己評価結果



自己評価

A

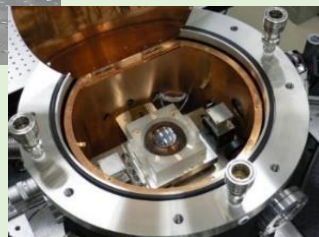
5. 第4期中長期目標期間の特筆すべき成果

130年ぶりキログラムの定義改定に貢献

人工物に頼らず、新しい質量の基準を実現



キログラム原器

1 kgの ^{28}Si
濃縮結晶球体レーザー干渉計：
シリコン球の直径
及び体積の測定シリコン球体の直径を原子
レベルの精度で測定

- 球体表面を分析するエリプソメータとX線光電子分光装置を開発

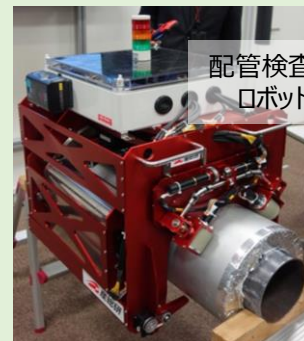
世界最高レベルの精度でプランク定数を決定

キログラムの定義改定へ貢献
新定義による迅速な標準供給の開始

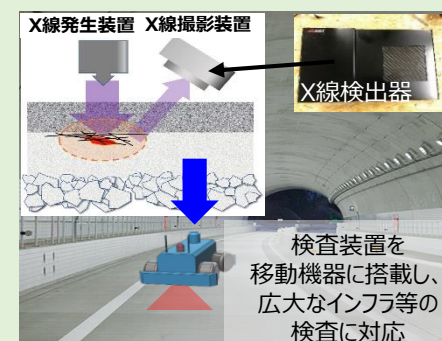
- 計量標準総合センターが有する計測技術の集大成により、普遍的基礎物理定数（プランク定数）を世界最高レベルの精度で決定
- キログラムの定義改定に貢献できたのは、日、独、米、加の4か国のみ
- 新定義に基づく国際比較に参加

論文 25報
プレス 1件
新聞・テレビ等
の報道多数X線インフラ診断
－革新的X線検査装置の開発－産総研独自のX線を用いた
効率的な非破壊検査技術を実現

ロボット搭載型検査装置の開発

配管検査用
ロボット

後方散乱X線検出装置の開発



X線発生装置 X線撮影装置

X線検出器

検査装置を
移動機器に搭載し、
広大なインフラ等の
検査に対応バッテリー駆動可能小型高エネ
ルギーX線源と高感度・高精細・
大面積 2次元検出器を開発

- 後方散乱を利用した独自のイメージング技術を開発

短時間、リアルタイムに広範囲の検査が可能



大型基幹インフラ構造物の効率的な検査を実現

- 現場検証試験で従来の非破壊検査装置を超える検査性能を確認
- NEDOプロジェクト、X線新技術産業化コンソーシアム等の企業に技術移転
→X線管として製品化
- 安心・安全な社会の実現に貢献

論文 11報
特許出願7件
文部科学大
臣表彰科学
技術賞

6. 第4期中長期目標期間のその他の代表的成果

知的基盤

● 自動はかり評価技術の構築

計量器の規制対象の見直し、新たな計量器の規制導入に伴い、計量法へ新たに引用される**自動はかり4器種の技術基準 (JIS)** の整備に貢献

自動はかり4器種の正確性を評価する技術を開発



評価技術例：周回コンベヤによる無人連続計量

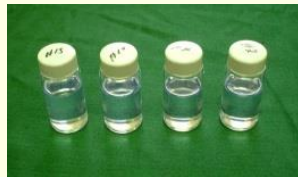
評価基準 (JIS)

- ・ 自動捕捉式はかり
- ・ ホッパースケール
- ・ コンベヤスケール
- ・ 充填用自動はかり

国際整合 (型式承認)、国内の産業実態を考慮した**技術基準の策定 (検定基準)**
→ 計量法への引用

● 放射線利用の安心・安全のための計量標準整備

放射能標準・線量標準を整備し、病院等で使用される線量計のトレーサビリティを確立。
放射線治療の信頼性向上に貢献。



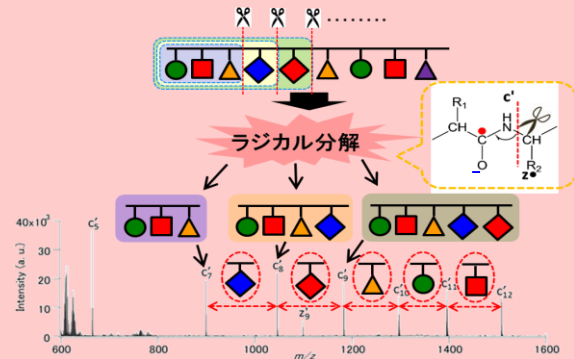
放射能測定装置の校正に用いられるラジウム223



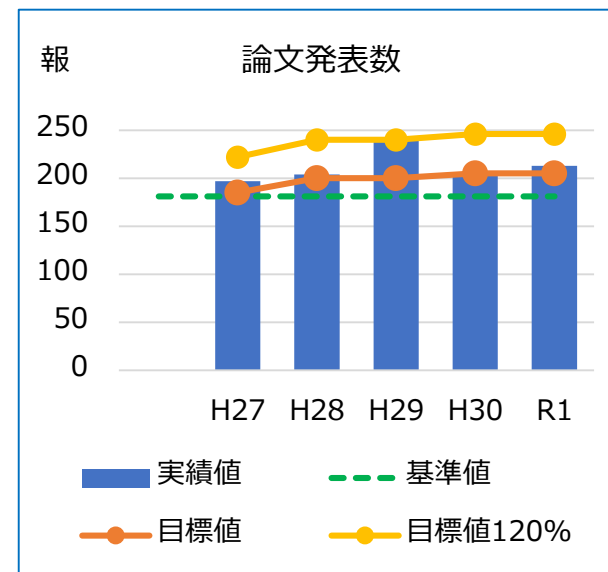
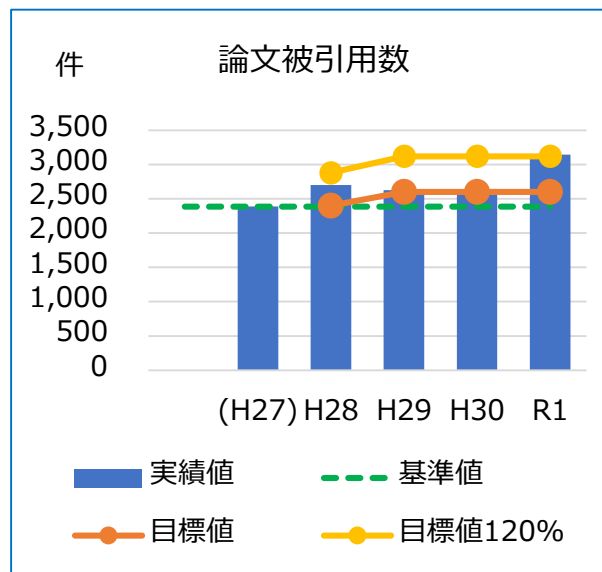
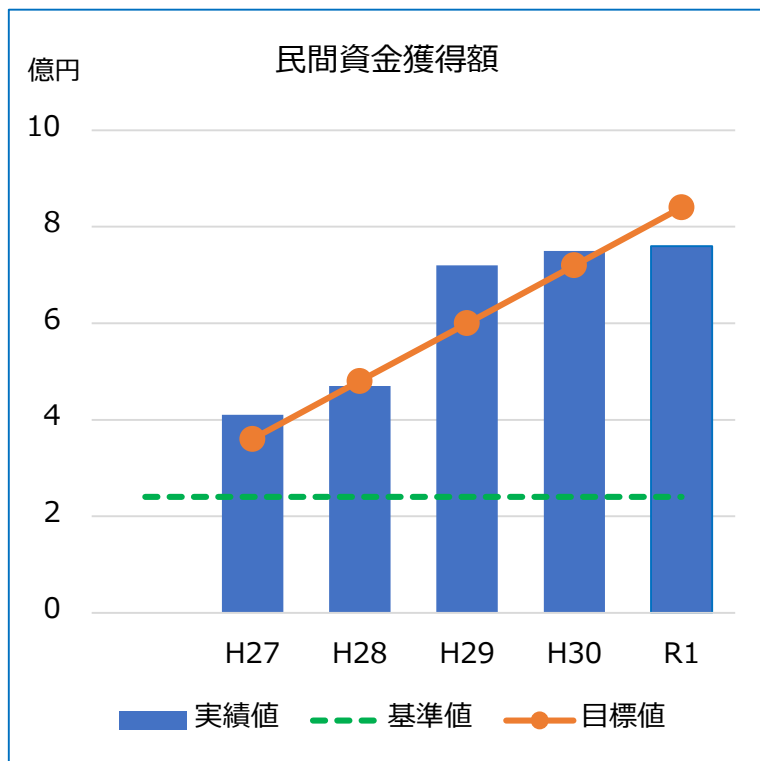
先端部分に充填された「イリジウム線源」

「橋渡し」につながる基礎研究 (目的基礎研究)

● 有機質量分析の高感度・高精度化技術 アミノ酸配列を容易に解析可能な**ラジカル分解質量分析法**を開発。

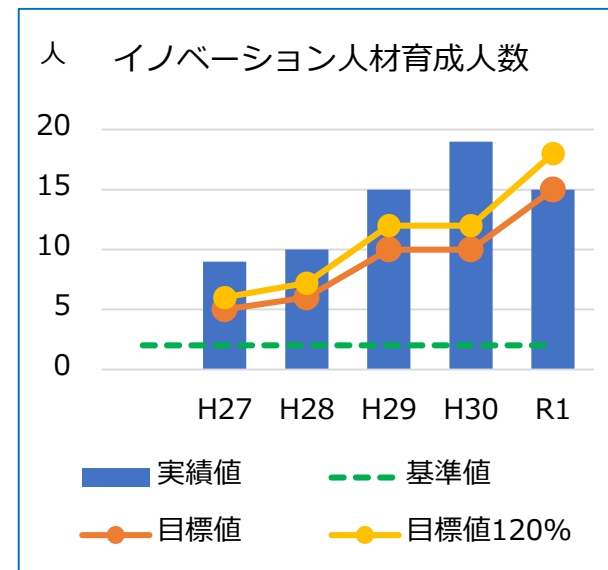
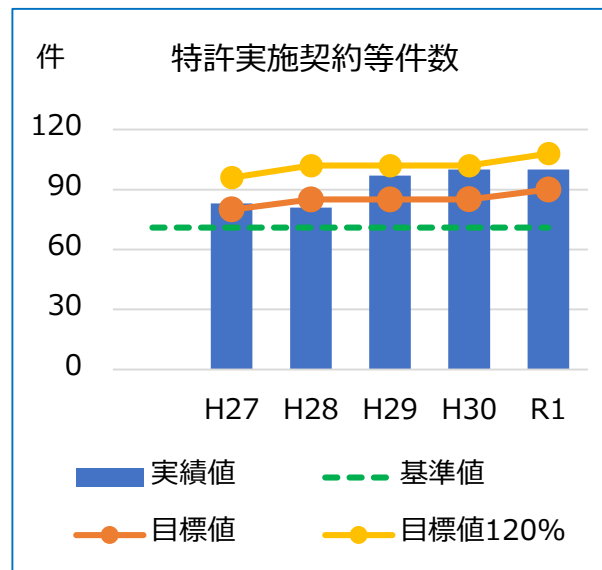


7. 第4期中長期目標期間の数値目標達成状況と自己評価結果

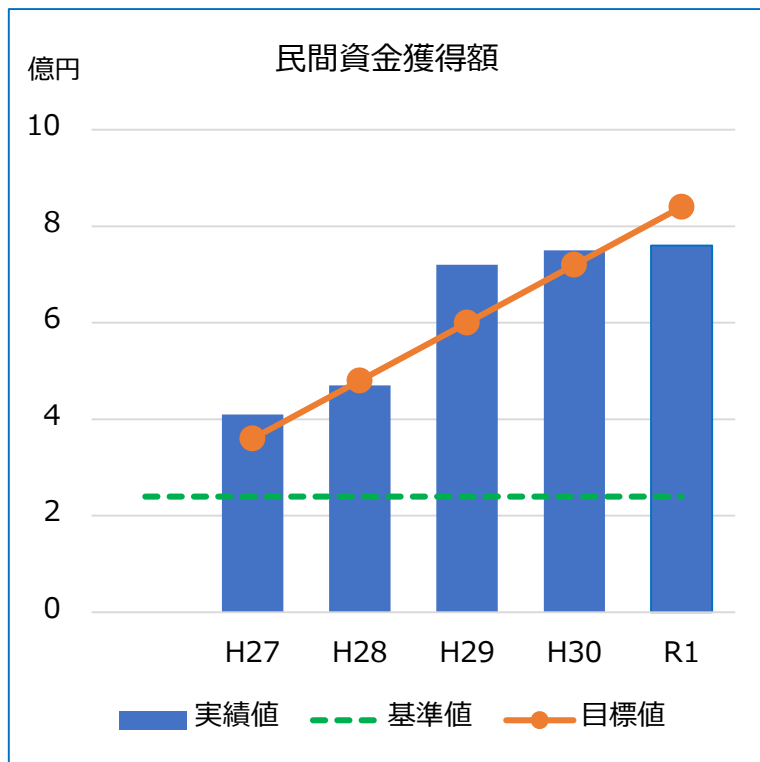


自己評価

A



第4期を通じた民間資金獲得に向けた取組と目標未達の要因分析



第4期中長期目標期間を通しての取組：

- 技術マーケティング会議の実施による現状分析と連携強化
- 計測クラブや産総研コンソーシアムを通じたニーズ調査
- 計量標準、精密計測技術を新たな産業技術へ転換するデュアルユース開発
- ICの積極的な広報活動による技術コンサルティングの推進

結果的に未達であった要因：

- 上記取組の結果、民間資金獲得額は順調に伸びて行った。しかし、令和元年度は、冠ラボ設置を見据えた大型連携が予定されていたが、契約の調整に時間を要したため次年度の契約となったことが未達の主な要因である。

第5期の対応方策：

- 計量標準総合センターのブランド力を強みとした技術コンサルティングで、引き続き個別ニーズに対応していくとともに、信頼性の高い評価技術に基づき、装置提供型共同研究等を確実に実施していく。
- 計量標準の開発で培った知見及び技術を基盤として、地域企業からの計測ニーズに対応することで共同研究等への発展を強化し、グローバルニッチトップ企業などへの支援を通じて、地域イノベーションを促進する。
- 分野横断的技術である計量・計測技術を駆使し、産総研他領域や企業との協業により、社会課題解決のための研究開発を推進し、民間資金獲得への展開を図る。

V. 産総研全体の総合自己評価

産総研の総合自己評価（令和元年度評価）

総合自己評価		A
	I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項	
	エネルギー・環境領域	B
	生命工学領域	B
	情報・人間工学領域	S
	材料・化学領域	B
	エレクトロニクス・製造領域	A
	地質調査総合センター	A
	計量標準総合センター	A
	その他本部機能	A
	II. 業務運営の改善及び効率化に関する事項	A
	III. 財務内容の改善に関する事項	B
	IV. その他業務運営に関する重要事項	A

産総研の総合自己評価（期間実績評価）

総合自己評価		A
	I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項	
	エネルギー・環境領域	B
	生命工学領域	B
	情報・人間工学領域	S
	材料・化学領域	B
	エレクトロニクス・製造領域	A
	地質調査総合センター	A
	計量標準総合センター	A
	その他本部機能	A
	II. 業務運営の改善及び効率化に関する事項	A
	III. 財務内容の改善に関する事項	B
	IV. その他業務運営に関する重要事項	A