国立研究開発法人物質・材料研究機構の
令和５年度における業務の実績に関する評価

令和６年

文　部　科　学　大　臣

国立研究開発法人物質・材料研究機構　年度評価　目次

２－１－１　評価の概要　・・・ｐ１
２－１－２　総合評定　・・・ｐ２
２－１－３　項目別評定総括表　・・・ｐ４
２－１－４－１　項目別評価調書（研究開発成果の最大化その他業務の質の向上に関する事項）　・・・ｐ６
　項目別評価調書 No. Ⅰ―１．１　社会課題解決のための研究開発　・・・ｐ６
　項目別評価調書 No. Ⅰ―１．２　技術革新を生み出すための基盤研究　・・・ｐ22
　項目別評価調書 No. Ⅰ―２　マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築
　３　多様な形態での連携構築及び研究成果の社会還元
　４　研究成果等の発信力強化とプレゼンスの向上及び広報・アウトリーチ活動の推進　・・・ｐ33
２－１－４－２　項目別評定調書（業務運営の効率化に関する事項、財務内容の改善に関する事項及びその他業務運営に関する重要事項）　・・・ｐ48
　項目別評価調書 No. Ⅱ　業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためとるべき措置　・・・ｐ48
　項目別評価調書 No. Ⅲ　財務内容の改善に関する目標を達成するためとるべき措置　・・・ｐ61
　項目別評価調書 No. Ⅳ　その他主務省令で定める業務運営に関する事項　・・・ｐ65
別添　中長期目標・中長期計画・年度計画　・・・ｐ69

２－１－１　国立研究開発法人物質・材料研究機構　年度評価　評価の概要

１．評価対象に関する事項		
法人名	国立研究開発法人物質・材料研究機構	
評価対象事業年度	年度評価	令和５年度
	中長期目標期間	令和５年度～令和 11 年度（第５期）

２．評価の実施者に関する事項				
主務大臣		文部科学大臣		
	法人所管部局	研究振興局	担当課、責任者	参事官（ナノテクノロジー・物質・材料担当）付、宅間裕子
	評価点検部局	科学技術・学術政策局	担当課、責任者	研究開発戦略課評価・研究開発法人支援室、髙橋憲一郎

３．評価の実施に関する事項
令和６年５月 14 日　文部科学省国立研究開発法人審議会物質・材料研究機構部会委員による物質・材料研究機構への現地調査（サイトビジット）を実施した。 令和６年７月２日　文部科学省国立研究開発法人審議会物質・材料研究機構部会（第 27 回）において、法人による自己評価の結果について、理事長・監事による説明を含むヒアリングを実施するとともに、委員から、主務大臣による評価を実施するに当たっての科学的知見等に即した助言を受けた。 令和６年７月 19 日　文部科学省国立研究開発法人審議会物質・材料研究機構部会（第 28 回）において、法人による自己評価の結果について追加ヒアリングを実施するとともに、委員から、主務大臣による評価を実施するに当たっての科学的知見等に即した助言を受けた。 令和６年７月 30 日　文部科学省国立研究開発法人審議会総会（第 30 回）において、評価結果案を諮り、委員から、主務大臣による評価を実施するに当たっての科学的知見等に即した助言を受けた。

４．その他評価に関する重要事項
令和５年２月 27 日 第５期中長期目標

２－１－２　国立研究開発法人物質・材料研究機構　年度評価　総合評定

１．全体の評定								
評定 （S、A、B、C、D）	A	R５年度	R６年度	R７年度	R８年度	R９年度	R10年度	R11年度
		A						
評定に至った理由	国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。							

２．法人全体に対する評価

・物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等の業務を総合的に行う我が国唯一の研究開発機関として、世界最高水準の研究成果を創出し、社会実装に向けた取組が行われた（p7 参照）。

・第５期中長期目標期間の開始にあたり、成果の最大化につながる組織マネジメントとして組織再編や業績評価による処遇勾配の導入を行った（p7、p23 参照）。

・先端研究施設・設備の整備及び共用や高品質なマテリアルデータを収集・蓄積・利活用するためのデータ中核拠点の構築・運用、エンジニア組織を集約するなど一体的な体制構築を通じて、イノベーションを強力に牽引する中核機関として、国家戦略であるマテリアル DX プラットフォーム実現に向けて取り組み、革新的なマテリアル研究開発に大きく貢献した（p35 参照）。

・優秀なマテリアル人材の育成・確保のため、処遇や研究環境の改善を行うとともに、NIMS ジュニア研究員制度、インターンシップ制度、ICYS 研究員プログラムなどの施策を実施した（p35 参照）。

・産業界との連携や成果の社会還元への取組において、連携先や連携分野を着実に広げ、マテリアル研究開発の国際連携拠点としての機能を更に強化した（p35 参照）。

・広報室の組織体制の見直しや専門人材の雇用により、論文発表等の学術的な発信や機構の研究活動等に関する対外発信が適切に行われ、機構の国際的なプレゼンスの向上に寄与した（p35 参照）。

・理事長主導で従来の組織や体制の見直し・再編、組織横断型の重点プロジェクト研究の立ち上げ、シーズ育成研究の充実・強化など、第５期中長期目標の実現に向けた組織体制の整備等を行った（p49、p50 参照）。

・令和５年６月に公表した不正発注事案に関しては、機構に調査委員会を設置して事実関係を調査し、要因分析及び再発防止策とあわせて速やかに公表するとともに、再発防止に向けた各取組を着実に実施しており、マネジメント機能の見直しや改善が図られている。今後もこれらの再発防止策を継続するとともに、職員の意識や組織マネジメント面の課題についての対応方針に基づく取組を着実に実施していくこととする。なお、本件の対応にあたっては、文部科学省においても随時機構より報告を受け、ヒアリングによって進捗を把握しつつ、対応方針や具体的な取組について、助言、確認等を実施した（p49、p51、p56 参照）。

・政府統一基準に基づいた情報セキュリティ対策推進計画の改訂や当該計画に基づく情報セキュリティ対策の見直し、職員向けの情報セキュリティ関連の研修や自己点検を実施した（p53 参照）。

３．項目別評価の主な課題、改善事項等

・我が国のマテリアル研究開発を牽引する機構への期待に応えるべく、既に目標を大幅に超えて達成している項目等については、必要に応じて、随時、目標の修正も検討すること（p7 参照）。

・「技術革新を生み出すための基盤研究」では自由発想研究、ボトムアップ型基礎研究が主要であるが、技術革新の起点となる基礎・基盤研究の成果を新たな領域に発展させるためのマネジメントも行うこと。その際、成果の最大化を目指して、第三者評価・助言の活用を更に活性化させていくこと（p23、p49 参照）。

・特定国立研究開発法人として、世界最高水準の研究成果のみならず、優れた産学連携活動、人材育成、人事評価制度等の好事例を積極的に情報発信することにより、我が国全体のマテリアル分野の研究開発の活性化や優秀な人材の育成・確保に貢献すること。(p45 参照)。

・政府統一基準に基づいた情報セキュリティ対策を引き続き確実に実施すること（p49、p53 参照）。

・不正行為に関する再発防止策については、効果を持続させ不正の発生を未然に防ぐこと。その際、職員等に過度な業務負担がかからないよう留意しつつ、効果的で実効性のある取組となるよう、必要に応じ随時見直しを図ること（p50、p52、p57 参照）。

・適正な規模の事務職員の確保を含め、成果の最大化を可能とする、持続的な組織体制を構築するための方策を継続的に検討すること（p50、p67 参照）。

４．その他事項	
研究開発に関する審議会の主な意見	・特定国立研究開発法人の一つである機構に対する期待は高いため、既に目標を達成している項目については、更に意欲的な目標への修正を期待する。(p8 参照)。 ・「技術革新を生み出すための基盤研究」では、社会ニーズを汲み取り、企業との連携により社会実装を図ることも研究テーマの範疇として取り組むことも期待する。(p23 参照)。 ・国際連携大学院制度は機構の国際的ステータスの向上に資するものと期待される。マテリアル研究のレベルの高い機関との連携の拡充に努めることを期待する。(p40 参照)。 ・職員の業務実績評価と処遇の改善に対しては、旧来の年功的要素を圧縮し、多面的な業績評価に基づく公平な処遇の実現に務めた点は高く評価できる。実力を正当に評価して処遇を行うという研究組織の在り方は、国際的に優秀な研究人材を確保していくためにも不可欠であり、今後も強力に推進していくことを期待する（p50 参照）。 ・他の法人と比して事務職員数が少ない中、特定国立研究開発法人の一つである機構の業務を支える事務職員の負担は大きい。機構は、特定国立研究開発法人の一つとして世界最高水準の研究開発の成果を創出し続けるべく、継続的に適正な規模の事務職員組織を形成するための方策を検討することを期待する（p50 参照）。 ・二者間連携、MOP の拡大等を積極的に進め、共同研究費等の増額に取り組むことを期待する（p62 参照）。
監事の主な意見	・役員等会議等の会議体の整備、意思決定プロセスの明確化、業務への生成 AI の活用の推進などを通じて、理事長のトップダウンのもと機構の経営強化を行った。 ・機構の業務は法令等に従い適正に実施され、中長期目標の着実な達成に向け効果的かつ効率的に実施されている。 ・不正事案を踏まえた再発防止策の４つの取組は、内部統制の強化と実効性の確保につながっている。

※評定区分は以下のとおりとする。

（「文部科学省所管の独立行政法人の評価に関する基準（平成 27 年 6 月 30 日文部科学大臣決定、令和 4 年 3 月 25 日一部改定、以降「新評価基準」とする)」p37～38）

Ｓ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。

Ａ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。

Ｂ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。

Ｃ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。

Ｄ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等を求める。

２－１－３　国立研究開発法人物質・材料研究機構　年度評価　項目別評定総括表

中長期目標（中長期計画）	年度評価							項目別調書No.	備考
	R5年度	R6年度	R7年度	R8年度	R9年度	R10年度	R11年度		
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目標を達成するためとるべき措置	—	—	—	—	—	—	—		
1.物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発	—	—	—	—	—	—	—		
1.1　社会課題解決のための研究開発	A	—	—	—	—	—	—	Ⅰ-1-1	
1.2　技術革新を生み出すための基盤研究	A	—	—	—	—	—	—	Ⅰ-1-2	
2.マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築 3.多様な形態での連携構築及び研究成果の社会還元 4.研究成果等の発信力強化とプレゼンスの向上及び広報・アウトリーチ活動の推進	A							Ⅰ－2,3,4	

中長期目標（中長期計画）	年度評価							項目別調書No.	備考
	R5年度	R6年度	R7年度	R8年度	R9年度	R10年度	R11年度		
Ⅱ.業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	B	—	—	—	—	—	—	Ⅱ	
Ⅲ.財務内容の改善に関する目標を達成するためとるべき措置	B	—	—	—	—	—	—	Ⅲ	
Ⅳ　その他主務省令で定める業務運営に関する事項	A	—	—	—	—	—	—	Ⅳ	

※１　重要度を「高」と設定している項目については、各評語の横に「○」を付す。

※２　困難度を「高」と設定している項目については、各評語に下線を引く。

※３　重点化の対象とした項目については、各標語の横に「重」を付す。

※４　「項目別調書No.」欄には、本評価書の項目別調書No.を記載。

※５　評定区分は以下のとおりとする。

【研究開発に係る事務及び事業（Ⅰ）】（新評価基準p33～34）

Ｓ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて特に顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められる。

Ａ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められる。

Ｂ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」に向けて成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められ、着実な業務運営がなされている。

Ｃ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けてより一層の工夫、改善等が期待される。

Ｄ：国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、「研究開発成果の最大化」又は「適正、効果的かつ効率的な業務運営」に向けて抜本的な見直しを含め特段の工夫、改善等が求められる。

【研究開発に係る事務及び事業以外（Ⅱ以降）】（新評価基準 p34）

Ｓ：国立研究開発法人の業績向上努力により、中長期計画における所期の目標を量的及び質的に上回る顕著な成果が得られていると認められる（定量的指標の対中長期計画値（又は対年度計画値）が 120%以上で、かつ質的に顕著な成果が得られていると認められる場合、又は定量的指標の対中長期計画値（又は対年度計画値）が 100%以上で、かつ中長期目標において困難度が「高」とされており、かつ質的に顕著な成果が得られていると認められる場合）。

Ａ：国立研究開発法人の業績向上努力により、中長期計画における所期の目標を上回る成果が得られていると認められる（定量的指標の対中長期計画値（又は対年度計画値）が 120%以上、又は定量的指標の対中長期計画値（又は対年度計画値）が 100%以上で、かつ中長期目標において困難度が「高」とされている場合）。

Ｂ：中長期計画における所期の目標を達成していると認められる（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の 100%以上）。

Ｃ：中長期計画における所期の目標を下回っており、改善を要する（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の 80%以上 100%未満）。

Ｄ：中長期計画における所期の目標を下回っており、業務の廃止を含めた抜本的な改善を求める（定量的指標においては対中長期計画値（又は対年度計画値）の 80%未満、又は主務大臣が業務運営の改善その他の必要な措置を講ずることを命ずる必要があると認めた場合）。

なお、「財務内容の改善に関する事項」及び「その他業務運営に関する重要事項」のうち、内部統制に関する評価等、定性的な指標に基づき評価をせざるを得ない場合や、一定の条件を満たすことを目標としている場合など、業務実績を定量的に測定し難い場合には、以下の要領で上記の評定に当てはめることも可能とする。

Ｓ：－

Ａ：困難度を高く設定した目標について、目標の水準を満たしている。

Ｂ：目標の水準を満たしている（「Ａ」に該当する事項を除く。）。

Ｃ：目標の水準を満たしていない（「Ｄ」に該当する事項を除く。）。

Ｄ：目標の水準を満たしておらず、主務大臣が業務運営の改善その他の必要な措置を講ずることを命ずる必要があると認めた場合を含む、抜本的な業務の見直しが必要

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅰ―１．１	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目標を達成するためにとるべき措置 Ⅰ.１　物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発 Ⅰ.1.1　社会課題解決のための研究開発 Ⅰ.1.1.1 エネルギー・環境材料領域における研究開発 Ⅰ.1.1.2 電子・光機能材料領域における研究開発 Ⅰ.1.1.3 磁性・スピントロニクス材料領域における研究開発 Ⅰ.1.1.4 構造材料領域における研究開発		
関連する政策・施策	科学技術・イノベーション基本計画、マテリアル革新力強化戦略 政策目標９　未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標９－１　未来社会を見据えた先端基盤技術の強化	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人物質・材料研究機構法第 15 条第１号
当該項目の重要度、困難度	－	関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID　001674、001675、001676

２．主要な経年データ

①主な参考指標情報

	基準値等	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	R9 年度	R10 年度	R11 年度
総計（4 研究領域）								
運営費交付金（千円）	－	4,350,230	－	－	－	－	－	－
外部資金（千円）	－	7,507,337	－	－	－	－	－	－
論文数	－	916	－	－	－	－	－	－
筆頭論文数	－	309	－	－	－	－	－	－
特許出願数	－	90	－	－	－	－	－	－
産学独連携数	－	259	－	－	－	－	－	－

②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）

	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	R9 年度	R10 年度	R11 年度
総計（4 研究領域）							
予算額（千円）	7,978,479	－	－	－	－	－	－
決算額（千円）	11,559,226	－	－	－	－	－	－
経常費用（千円）	9,500,390	－	－	－	－	－	－
経常利益（千円）	1,369,264	－	－	－	－	－	－
行政サービス実施コスト（千円）	－	－	－	－	－	－	－
行政コスト（千円）	10,744,599	－	－	－	－	－	－
従事人員数（定年制職員数、括弧内は任期制職員数）	183（359）	－	－	－	－	－	－

３．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価			
中長期目標、中長期計画、年度計画			
主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
	主な業務実績等	自己評価	評定　A
		以下、各研究センターの自己評価の根拠に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められるため、自己評定をＡとした。	＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ＜評価すべき実績＞ ・物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等の業務を総合的に行う我が国唯一の研究開発機関として、世界最高水準の研究成果を創出し、社会実装に向けた取組が行われた。 ・第５期中長期目標期間の開始にあたり、成果の最大化につながる組織マネジメントとして組織再編や業績評価による処遇勾配の導入を行った。 ・定年制研究者１名あたりの全論文数・筆頭論文数・特許出願数は高い水準で維持している。 ・分野・グループ・プロジェクトを横断した連携強化のためのWGを立ち上げ、人材育成、産学連携、データ活用が図られている。 ＜今後の課題＞ ・社会実装を促進する観点から、研究成果に関わる知的財産の確保や実施許諾、標準化などの戦略に関する継続的な検討を行うこと。 ・研究人材を確保するだけではなく、国内の他大学・研究機関とも連携して人材を適切に循環させること。 ・我が国のマテリアル研究開発を牽引する機構への期待に応えるべく、既に目標を大幅に超えて達成している項目等については、必要に応じて、随時、目標の修正も検討すること。

				＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・研究開発のみならず社会課題解決への貢献にも主軸を置いていることから、産業界との連携やスタートアップ、起業等の実用化に向けた進捗、社会・産業界への貢献度の観点からも評価を行うとともに、研究開発と並行して社会実装に至るまでの方針についても検討することを期待する。 ・スタートアップについて、どのような基準でマテリアルユニコーンと位置づけるか、また支援対価の還元も含めて、更に踏み込んだ検討を期待する。 ・Beyond 1nm に向けた次世代半導体の研究を組織横断型重点領域研究として推進することを高く評価するが、具体的な推進計画の作成を期待する。 ・特定国立研究開発法人の一つである機構に対する期待は高いため、更に意欲的な目標への修正を期待する。
	＜評価軸＞ ○科学技術・イノベーション基本計画やマテリアル革新力強化戦略等の政府方針を踏まえた中長期目標・中長期計画等に基づき、左記（社会課題の解決に貢献するための研究開発）の研究開発を戦略的に推進できているか。（a） ○科学技術・イノベーションの基盤となる世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、社会課題の解決に繋がる有効性・実用性のある成果が得られているか。（b） ○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。（c） ○特措法第7条に基づく主務大臣による措置要求に適切に対応できているか（該当事例があった場合のみ）。（d）	1.1.1 エネルギー・環境材料領域における研究開発 ■プロジェクトの成果 ○エネルギー変換・貯蔵材料の基盤研究 　令和５年度は、電池・水素各分野について以下の研究を実行した。 ・「電池」分野 　焼結助剤、反応焼結の機構の理解を通じ、酸化物型全固体電池を実現に導く固体電解質の低温焼結技術の開発を進めた結果、$Li_7La_3Zr_2O_{12}$ 系固体電解質と $LiCoO_2$ 正極がマクロには両立することに加え、$LiCoO_2$ から $Li_7La_3Zr_2O_{12}$ への Co の拡散・固溶が起こることを明らかにした。また、黒鉛／シリコン複合負極において電気化学的合金化反応を応用することで難焼結性材料の室温接合が可能であることを実証した[特願 2022-150825]。さらに、リチウム過剰系正極材料 Li_2RuO_3 の充放電にともなう構造変化をその場 X 線回折で追跡し、従来、満充電時に生じる不可逆的構造変化によるものと考えられていた電圧ヒステリシスが、充電過程と放電過程での非対称な構造変化によっても引き起こされることを明らかにした[Energy Storage Mater., 2023, 63, 103051.]。 　また、非酸化物系電極との接合技術を開発するとともに、固体電解質バルク及び界面におけるイオン伝導機構の解明に取り組んだ。その結果、Li 金属とガーネット系固体電解質の直接接合では大電流での充放電により反応が不均一化し、Li が島状となり固体電解質との接合面積低下による高抵抗化が起こるが、In や Si といった金属層の挿入により反応が均一化され、高抵抗化を抑制できるという技術を開発した[J. Phys. Chem. Lett., 2024, 15, 490-498.]。加えて、ペロブスカイト系固体電解質の焼結体における粒界が高抵抗であることを可視化	以下に示す通り、計画を大幅に上回る特に顕著な成果を得られた。 〈エネルギー変換・貯蔵材料の基盤研究〉 実用環境『60℃、1000 時間以上、効率 20%以上』での連続発電に成功、世界最高の耐久性を持つペロブスカイト太陽電池を開発した。(a) (b) ガーネット型固体電解質、リチウム過剰系正極、マグネシウム電池用正極材料など、次世代蓄電池の実現および高性能化に不可欠な材料の「使いこなし技術」を確立した。(a) (b) イオン伝導、電極反応、機械特性変化といった複雑な物理化学現象の計測技術および微視的計算技術、AI により自律駆動するロボット実験システムなど、共通基盤技術も着実に進展し外部資金プロジェクトおよび企業との共同研究に活用している。(a) (b) 液体水素製造のための大型磁気冷凍機およびそのキーデバイスである超伝導磁石・高効率熱交換器を独自の超伝導線材などを用いて試作し、個別の材料およびデバイスがターゲットとする性能を達成し、システムとして安定に運転できることを実証した。(a) (b) 〈重点プロジェクト〉 ・他センターの研究者らと分野横断的に連携し、プロセスに主眼を置いたデータ駆動型材料開発研究に着手した。(a) (b)	＜評価すべき実績＞ ・ペロブスカイト太陽電池の実用化に向けた研究、次世代蓄電池の実現・高性能化に不可欠な材料の物性機構の解明、液体水素製造のための大型磁気冷凍機の作製など、社会実装を見据えた顕著な成果が得られた。 ・機構内で連携して分野横断型の研究を行うことで、データ駆動型材料探索に不可欠な自律自動実験システムの構築や、ハイスループット計算と機械学習を用いた効率的な材料探索の手法の開発を行った。 ・電池分野や水素分野における材料研究のハブとして、社会実装を見据えて、アカデミアや産業界との連携を推進した。 ・定年制研究員１名当たりの外部資金が飛躍的に増加した。 ＜今後の課題＞ ・引き続き、国内外の大学と連携した人材育成やエネルギー変換・貯蔵材料に係る基盤技術の向上、成果の社会実装実現に向けた企業との連携を進めること。

	＜評価指標＞ ・中長期目標・中長期計画等で設定した、各領域における戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出状況 ・領域間での連携や産業界・大学との連携による研究の進捗状況 ・社会課題の解決に繋げるための有効性・実用性のある研究開発の進捗状況 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 ＜モニタリング指標＞ ・産業界や学術機関との連携状況 ・学術論文誌への論文掲載数、論文の質に関する指標（Top10%論文数等） ・公募型研究課題の実施状況、民間資金の獲得状況	し、イオン伝導メカニズムの解明に成功した[J. Mater. Chem., A 2024, 12, 731-738.]。 液系二次電池に関連してより高機能な新規正極材料、電解液の開発を進めた結果、ナノ構造化によるリチウムイオン電池用高容量 Ni リッチ材料の安定性の向上[J. Power Sources, 2023, 580, 233426.]、レドックス媒介剤を塗布した空気極を用いたリチウム空気電池のサイクル向上[J. Phys. Chem. C, 2023, 127, 7087-7094.]、Mg-イオン可逆電池の正極材料としての $MgMn_2O_4$ の利用を実現[J. Phys. Chem. C, 2023, 127, 11829-11835.]といった材料・技術を創出した。太陽電池に関しては鉛・非鉛ペロブスカイト電池材料の開発及び新規タンデム構造作製プロセスの開発を行った結果、面積 $1cm^2$ の 4 端子タンデム素子を 1 枚のガラス基板で実現する事が可能となった[特願 2024-012369], [Nat. Commun., 2024, 15, 882]。 ・「水素」分野 磁気冷凍材料の評価と大型磁気冷凍機の試作に取り組んだ結果、磁気冷凍機の性能向上を確認するとともに、大型磁気冷凍機の試作機を完成した。また汎用スイッチング電源を用いて超伝導磁石の安定運転を実証した[IEEE Trans. Appl. Supercond. 33 [5] (2023) 4602605.]。さらに磁気冷凍機のキーデバイスである高効率熱交換器と超伝導磁石の製作と運転を実施した結果、磁気冷凍に必要な往復流動型熱交換流体の排熱を効率よく処理することに成功し、温度安定性が向上したほか、大型磁気冷凍用の超伝導磁石の運転にも成功した[特願 2023-66486]。関連して、超伝導磁石の磁気冷凍機応用に向けた開発、水素温度を含む中温度域で動作する超伝導応用機器及び関連技術の開発に取り組んだ結果、高温超伝導線材を用いて製作した超伝導磁石の 20 K（液体水素温度）における定格運転に成功するとともに、それ以上の温度においても性能評価を実現した [IEEE Trans. Appl. Supercond., 2024, 34, 4602905.]。また、液体水素冷熱の利用が可能な超極細超伝導線及び集合化ケーブルの基盤技術や附帯技術の開発を進めた結果、外径 50 ミクロンの極細 Nb_3Sn 超伝導線材を 19 本束ねたケーブルを半径 12.5mm の小さな曲率半径で曲げても超伝導特性に大きな劣化がないという成果が得られた[低温工学, 2023 年, 58 巻, 4 号, 196-200.]。水素製造に関しては、クリーン水素製造と炭素リサイクルに向けた高活性・長寿命触媒材料の開発を行った。また水電解触媒の反応機構解析技術の開発を進めた結果、水素製造に関しては、クリーン水素製造と炭素リサイクルに向けた高活性・長寿命触媒材料の開発を行った。 また水電解触媒の反応機構解析技術の開発を進めた結果、クリーン水素製造に関しては、独自開発の根留触媒 Ni#Y2O3（ニッケル・ハッシュ・イットリア）活物質のアトマイジング法による量産と金属基板への分散固化技術を確立、25 L/g/h を上回るメタン処理速度を達成した [特許準備中 1]。炭素リサイクルに関しては、Fe と Mo からなる新規ナノ触媒により、汚水浄化能力にすぐれたナノカーボン材料の製造法を確立した [特許準備中 2]。 ・横断的技術 電気化学自動実験システムに関しては、計測手法の多様化とデータ解析技術を整備することで、さらなる高機能化を行った。その結果、独自の自律実験支援ソフトフェア NIMO を開発し、電解液探索の自動	・新たな酸化物系固体電解質を見出し、イオン伝導性能の向上に向けた取り組みを進めているほか、金属リチウム鋳造過程の制御による高性能リチウム負極の開発、試作プロセス－特性相関による低コスト・低温塗布可能材料の開発に向けた研究にも進展があった。(a) (b) 〈マネジメント〉 ・JST 革新的 GX 技術創出事業（GteX）の共通基盤チームとして採択されたほか、次世代蓄電池チームおよび水電解チームに 13 名の定年制研究者が主要メンバーとして選出された。(c) ・研究者一人当たりの外部資金は 98.6 百万円（内訳：公的資金 90.5 百万円、民間資金 8.1 百万円）を達成した。(c) ・11 名の連携大学院教員が 20 名の常駐、さらに 20 名以上の短期滞在大学院生とともに研究し、人材育成にも貢献した。(c)	＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・次世代太陽電池分野は技術開発競争が激しい分野である。競合企業や他機関の成果と比較した時に機構の成果の価値が明確となるよう、どの程度社会実装に近づいたのか、あるいは今後どのように社会実装に繋げるかについて示すこと（例えば、企業における NIMS 発の成果の活用事例や特許出願数の推移等）を期待する。 ・水素技術分野は、多様な公的プロジェクトや学協会での取組とも連携し、ローカルミニマムにならないような取組を展開することを期待する。 ・AI との連携により、候補材料を短期間で網羅的に探索する手法を開発した意義は大きい。AI の出した結果を検証しフィードバックすることで、より精度の高い確実な手法を確立することを期待する。 ・ペロブスカイト太陽電池のロードマップの目標設定について、海外企業等との競争を考慮した妥当性の検証を行ったうえで、機構の成果の社会課題解決への貢献を明確にすることを期待する。

		自律実験を安定的かつ継続的に実施することを実現した。特に、ベイズ最適化を用いた探索においては、closed-loop での実験を 10 サイクル以上実施することに成功し、データ駆動型材料探索に不可欠な自律自動実験システムを構築した[STAM Methods., 2023, 3, 2232297.]。加えて、電池における物理化学現象をマルチスケールで観察するための計測技術の開発に着手した結果、固体電解質上に担持された正極活物質 $LiCoO_2$ 層の充放電に伴う電極反応を硬 X 線光電子分光法によりその場観察したほか[Electrochemistry, 2023, 91, 23-00090.]、Si 負極へのリチウム脱挿入反応時におけるナノ構造とヤング率の変化をオペランド原子間力顕微鏡技術により同時観察することに成功した[J. Phys. Chem. Lett., 2024, 15, 490-498.]。さらにハイスループット材料探索・サンプリング計算、機械学習力場に計算技術の開発と蓄電池電解質解析への適用を行った。また第一原理計算等による蓄電池・触媒系の微視的機構解明を実施した。その結果、ハイスループット計算と機械学習の組み合わせにより新たな全固体電解質材料の提案を行った[J. Phys. Chem. A 127, 5734 (2023). J. Phys. Chem. C 127, 14117 (2023). J. Phys. Chem. C 127, 17307 (2023).] [ACS Cent. Sci., 9, 2216 (2023)]。 また、正極表面におけるグライム電解液の酸化分解や応力・歪み下における正極内リチウムイオン伝導の変化といった実験での同定が難しい現象の微視的機構を明らかにした[ACS Energy Lett. 8, 4113 (2023). ACS Appl. Mater Interfaces 15, 53614 (2023).]。 ○カーボンニュートラル：電池（組織横断型） 　カーボンニュートラル実現に資する革新的蓄電・創電デバイスの早期社会実装に向けて、各種研究技術基盤を集結し、データ駆動型材料開発研究を推進した。高寿命全固体蓄電池に関する研究開発においては、プロセス・構造・物性相関データを利用した酸化物系固体電解質の開発に取り組んだ。既存材料のチューニングによるイオン伝導性能向上、第一原理 MI・データ科学の利用による新材料探索、疑似三成分系相図に基づくガラス-セラミックス系材料の開発というアプローチにより、高リチウムイオン伝導性を有する新規酸化物系固体電解質開発を試みた。その結果、データ科学的手法を用いることで、高リチウムイオン伝導性が期待される材料候補を具体化することに成功した。高エネルギー密度蓄電池に関する研究開発においては、金属工学的視点による金属リチウム材料の創成に関する検討を行った。特に、金属リチウム鋳造過程におけるプロセスパラメータを制御可能な装置の基本構想を確立した。超高効率タンデム型太陽電池に関する研究開発においては、試作プロセス可視化に着目し、Perovskite 太陽電池の性能を低コストに実現し得る低温・塗布プロセスに適した材料開発を試みた。その結果、試作プロセス可視化に必要な情報を不随意変数も含めてデータ収集するための実験室のＤＸ化を実現した。 ■ 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 　エネルギー・環境材料の国内最大規模の研究センターとして、当該分野のオールジャパンでの研究開発を牽引・支援する機能を果たすべく、他機関との連携や外部資金プロジェクトでの活動にも積極的に取り組んでいる。まず、酸化物型全固体電池の社会実装に向けて、文部科学省の材料の社会実装に向けたプロセスサイエンス構築事業（Materealize）では全固体電池を実現する接合プロセス技術の革新		

		に挑戦しつつ、当該分野の材料・電池メーカーおよび電池ユーザー企業など10社とのコンソーシアムである全固体MOPにて電池の具体的な用途を想定し、社会実装へ向けた本質的な課題への取り組みを進めている。JST 共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）では、NIMSで開発された電池に関する多様な材料・技術を産業界と共創して実社会で活用していくためのハブとして、先進蓄電池研究開発（ABC）拠点の活動を推進している。また、令和5年度から開始されたJST 革新的GX技術創出事業（GteX）においては、エネルギー・環境材料研究センターの多数の研究者が次世代蓄電池、水電解システムなどの研究開発チームにて主要な役割を果たしているほか、「共通基盤チーム」として採択され、アカデミアで開発されたグラムオーダーの新材料から試験用電池を作り、その性能・寿命・安全性などの評価を行うための設備を蓄電池基盤プラットフォームとして整備し、当事業における研究推進とその支援の役割も担っている。さらに、JST 未来社会創造事業（MIRAI）においては、NIMS 独自の磁気冷凍技術による革新的水素液化システムの開発を進めており、システムを実現するために必要な各部材・コンポーネントの特性をあらかじめ試算した上でのバックキャスト型の物質・材料研究を推進している。こうしたエネルギー・環境材料分野の研究を推進するため、11名の定年制研究者が筑波大・横浜国立大・早稲田大・北海道大などとの連携大学院の客員教員として20名以上の大学院生の博士研究の指導にあたっており、短期滞在も含めると 40 名以上の学生との研究を通して人材育成にも努めている。また、40社を超える民間企業との共同研究を通して、デバイスの具体的な用途やこれを構成する物質・材料に必要な特性を常に意識しながら研究開発を行い、創出された材料技術の最短期間での社会実装を目指している。		
		1.1.2 電子・光機能材料領域における研究開発 ■プロジェクトの成果 ○持続性社会の実現に向けた機能材料の開発 　電力制御、パワーエレクトロニクス半導体の開発において、酸化物半導体に関して、高性能酸化ガリウム半導体の実現に向けた高い欠陥密度制御やノーマリーオフ動作や耐圧向上に寄与する立体構造の形成技術の確立についての研究・開発を進めた結果、非プラズマプロセスで酸化ガリウムの垂直微細加工を高精度で実現できる手法の確立、その加工に適した(-102)主面基板を提案し、微細加工だけでなく、ホモエピ、ヘテロエピも可能な汎用性に優れた面方位であることを実証した[Appl. Phys. Lett. 122, 162102 (2023), Jpn. J. Appl. Phys. 62, 080901 (2023), Appl. Phys. Express 16, 066501 (2023), Semicond. Sci. Technol. 38, 105003 (2023), Jpn. J. Appl. Phys. 62, 128001 (2023), Appl. Phys. Lett. 124, 042110 (2024)]、一方、ダイヤモンドのパワーエレクトロニクス応用について、ダイヤモンドの酸化物/ダイヤモンド界面のエネルギー状態とトランジスタ熱安定性評価、高耐性ダイヤモンド紫外線/陽子線センサの基礎特性を評価、Ⅲ族窒化物半導体の高品質ヘテロ接合界面形成や高性能な電極材料開発、等を進めた結果、<u>世界で初めてダイヤモンドの n 型チャネル動作による金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ（MOSFET）の開発に成功</u>すると共に、トランジスタ性能の重要な指標である電界効果移動度は、300℃において約150cm2/V・secの高い値を示し、優れた高温動作特性が確認できた。論文はEditor’s Choiceとして掲載され注	以下に示すように、中長期計画の初年度としての体制・環境整備などの立ち上げを迅速に進め、計画を上回る顕著な成果を得られた。 〈持続性社会の実現に向けた機能材料の開発〉 ○　ウルツ鉱型窒化物強誘電体における窒化アルミニウムの完全分極反転の実現やそのダイナミクスの解明(a) (b) ○　窒化物半導体トランジスタの性能低下原因となる構造の特定(a) (b) ○　世界初のｎチャネルダイヤモンドトランジスタの実現(a) (b) などの、想定を超えた顕著な成果を発信すると共に、さらに、データ駆動型研究の推進に向け、スマートラボや計算材料設計基盤の充実などの進捗を得た。 〈革新的光材料創出のための基盤研究〉 ○　新規シンチレーター材料の大型単結晶の開発(a) (b) ○　擬白色発光する新規蛍光体の発見(a) (b) ○　比較的安価な材料を使った低暗電流赤外線検出器の開発とそのメカニズム解明。(a) (b) などの想定を超えた顕著な成果を発信すると共に、それらを加速するための外部資金制度を活用した設備の	＜評価すべき実績＞ ・世界初の n 型チャネルダイヤモンドトランジスタの実現、純粋なウルツ鉱型窒化物の強誘電体性の実証や物性の解明、高い生産性・特性を示す中性子線用固体シンチレーターの開発など顕著な成果が得られた。 ・結晶成長技術などの世界に比肩する技術が着実に向上しており、これらの技術を駆使した材料研究・探索が積極的に行われた。 ・データ駆動型研究の推進に向けて、スマートラボや計算材料設計基盤の充実を図るとともに、外部資金制度を活用して設備の充実を図った。 ・省エネルギーや経済成長などの社会的ニーズに応えるための資源循環型材料の開発に向けて、要素技術の芽出しを展開した。 ・国際的連携の維持・強化のための体制構築、連携大学院制度を活用した若手育成、企業連携による技術の社会実装など、研究成果

		目を集めた。プレスリリースにより国内紙 4 社、海外紙（雑誌含む）4 社から情報発信がなされた。招待講演 2 件。[Adv. Sci. 11, 2306013 (2024), 特願 2023-115578]。さらに、窒化物半導体トランジスタの性能低下原因となる構造の特定を果たし、デバイス性能向上に向けた要件を明確化した [ECS J. Solid State Sci. Tech.. 13, 045002 (2024)] 半導体のセンサ応用を拡大するため、1)逆ペロブスカイト型半導体を活用するための結晶成長技術や基本的な素子構造構築、2)有機・無機ハイブリッド結晶の電子機能発現のための探索的合成、3)既知の化学センサ材料のドーピングによる特性チューニング、4)薄膜センサの膜厚と特性の関係の明確化を実施した結果、特に、酸化物化学センサの特性チューニングに関する新たな知見の獲得[Surfaces and Interfaces. **44** (2024) 103703]や、開発を進めてきたガスセンサの特性に関するオペラント計測によるセンシングメカニズムの詳細の解明などの成果を得た[Sensors and Actuators B: Chemical. **393** (2023) 134321]。 電子回路に必須となる誘電体や圧電体などの絶縁材料については、1)非鉛の薄膜高誘電率材料開発を進めるとともに、2)非酸化物系での圧電体材料について薄膜合成プロセスの検討による高耐圧化を試みた。その結果、高誘電率絶縁膜材料としてコンビナトリアル手法でハイエントロピー酸化物薄膜を開発。誘電率最大 60%の向上と界面欠陥低減(<10^{11}eV・cm^{-2})による MOS トランジスタ機能向上を実証という成果が得られ。[Mat. Today Phys., 37, 101202 (2023)] 、また、圧電材料として期待されるウルツ鉱型窒化物について薄膜作成条件を検討し、耐圧を改善することで、純窒化アルミニウムの強誘電性の実証を世界で初めて実現し、デバイス設計パラメータを明確化することにつなげた [Appl. Phys. Lett. 123, 192903 (2023)]。 センサ等への電気化学素子の応用も視野に、1)150℃において無加湿条件下で 10-3Scm-1 以上のヒドリドイオン伝導度を示す固体電解質の開発や、2) 高度な分子認識性を有するハイブリッド材料の開発に向けて組織構造と界面構造の設計技術を構築した結果、二次高調波発生機能を有する銅（II）錯体／粘土ハイブリッドの開発という成果が得られた。[Appl. Clay Sci., 251, 107290 (2024)] 上記の材料開発を支えるための基盤技術や材料評価技術の獲得も重要であり、1)結晶分子シミュレーションを活用した構造・物性相関の解明に向けたデータ蓄積、2)界面相互作用や電子状態の解明に向けた硬 X 線光電子分光の適用、3)イオンビーム技術を活用した半導体材料の表面・界面における結晶異方性の効果の解明、4)実験データや計算データの数理科学的な処理による探索研究支援技術の獲得、などを進めた結果、べき乗則に従う計測スペクトルの全自動解析処理の可能となった。[J. Surf. Anal., 30, 98 (2023)][特願 2023-080549] ○革新的光材料創出のための基盤研究 シンチレーター、レーザー用光学材料の開発に向け、1) 光学セラミックス創製のため要素技術である磁場中成形技術の応用展開を図るために必要となる微粒子合成及びスラリー作製条件の最適化や YVO4	充実などを図った。 〈重点プロジェクト〉 2024 年度の資源循環型材料開発の発足に向け、バイオマス由来の高性能エンプラの開発の成功など、電子・光物性にとどまらず、その産業持続性を担保するための技術開発の芽出しを展開した。(a) (b) 〈マネジメント〉 新中長期計画の発足をスムーズなものとするため、事務支援体制の充実など、研究時間確保のための体制整備を進めると共に、コロナ禍の収束を捉え、国際シンポジウムの開催や若手研究者の海外との交流の促進などを始めとする連携活動の再起動を含めた体制構築を進めた。また、連携大学院制度を活用した若手育成や、企業連携による技術の社会実装にも積極的に取り組んだ。さらに、仏・CNRS との連携の 5 年間の延長契約を成立させるなどの連携体制の維持・強化も図られた。（c）	を最大化するための取組を積極的に行った。 ・論文数は、機構内でも顕著な水準を維持している。 ＜今後の課題＞ ・機構の強みである結晶成長技術を生かして持続可能な社会の実現に向けた機能材料の研究開発を進めるとともに、材料開発の持続的な発展のため若手人材の育成・確保に取り組むこと。 ・機構の技術を継承させるため、研究者のみならずエンジニアについても人材育成を行うこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・基礎・基盤研究としての結晶成長技術などの優れた実績は評価できる。実用化の観点から研究開発の方向性を示し、必要に応じて研究対象の助言を行うことが、今後の部門のマネジメントにおいて極めて重要になる。その際、ロードマップを現状に即してより具体的に示すことにも留意する必要がある。 ・「社会課題解決のための研究開発」の成果を継続的に創出する研究実施体制を整えていくためにも、例えば、外部資金や研究者数を増加させる等の取組が必要である。 ・エネルギーを含む省資源の実現は、社会・経済にとって極めて重要な課題であるため、データ駆動型の開発手法を取り入れるなどの試みをもって更に成果を上げることを期待する。 ・結晶成長技術を含むノウハウの構造化やデータベース化、ハイスループット技術の本格導入等を行うことを期待する。

等の開発候補物質の磁化容易軸の明確化や、2)単結晶を得るため物質探索とその単結晶化に向けた検討を開始した結果、1)中性子線用固体シンチレーターとしてCe:LYBO単結晶を開発し、市販品Ce添加ガラス（GS20）と比較し高い Li 濃度（GS20 比で約 2.6 倍）、短い発光寿命（GS20 比で約 0.7 倍）、高い発光量（6200 ph/n、GS20 は 6000 ph/n）を実証し、直径 1 インチ化により生産性の高さも示した。また 2)組織粒の微細化により Yb:S-FAP セラミックスからレーザー発振が得られ、c 軸配向制御したレーザー媒質のヒートシンク用 AlN 緻密セラミックスが得られた。[D.Yuan, E.G.Villora, K.Shimamura, et al., Appl. Phys. Exp., 17, 015502 (2024)：H. Furuse, et al., Scripta Mater., 241, 115881 (2024), T. S. Suzuki, et al., Appl. Cera. Tech. 20, 718-724 (2023)]

簡易生体診などへの光学式センサの応用を視野に、1)近赤外線領域で発光する蛍光材料の探索や、2)材料自体の物性だけでは得られない光機能を実現するためのメタ表面との融合材料の探索を推進した結果、1)遷移金属発光中心を用いた酸化物系の探索で発光中心の配位環境の制御により 1000-1600nm の近赤外域で高効率発光する近赤外発光蛍光体を発見した。また、2) 独自のメタ表面構造上に融合した原子層材料 WS_2 からのコヒーレント単一モード発光の観測に成功した。[特願 2023-172345; M. Iwanaga, X. Yang, V. Karanikolas, T. Kuroda, and Y. Sakuma, Nanophoton. 13, 95-105 (2024).]

高感度センシングを視野に、1)バンドギャップエンジニアリングの要素技術である格子不整合材料のエピタキシャル成長技術開発とその機能開拓や、2)高い SN 比で中赤外光を検出できる新たな半導体量子井戸構造の探索を進めた結果、1) 安価な GaAs 基板上に格子緩和 InAs 成長する結晶成長条件の最適化を実現し、それを用いた新原理に基づく赤外検出器の低暗電流動作（市販品比較で暗電流の 3 桁低減）を実証した。また、2) ステップ井戸の導入により暗電流ノイズを低減し、高い SN 比を持つ中赤外量子井戸赤外検出器を考案した。[T. Mano, A. Ohtake, T. Kawazu, H. T. Miyazaki, and Y. Sakuma, ACS Appl. Mater. Interfaces 15, 29636 (2023); T. Kawazu. T. Mano, and Y. Sakuma, Jpn. J. Appl. Phys. 62, 074001(2023); 宮崎英樹, 光検出器, 特願 2024-031328.]

量子光源などの機能を得るため、1)高性能半導体ナノ構造実現の要素技術である表面・界面・歪を制御する技術の開拓や、2)量子ドット材料の最適化による通信波長帯に適合した固体量子光源の実現と量子光学特性の観測を目指した結果、(1) 量子ドット自己形成過程における、表面拡散と歪の相関性を明らかにして、量子もつれ光源用高対称性量子ドット実現に向けた成長技術の高度化を実現した。[T. Mano, Compound semiconductor week 2023（国際会議招待講演）]

高い機能を備えた材料を得るため、1)単相粒子合成と緻密化プロセスの確立によるバルクセラミックスの透光化技術の検討や、2)広帯域透過性多結晶材料の要素技術となる高品質原料粉末の合成手法の開拓、3)複雑系の光学多結晶材料の実現において要素技術となる複雑系材料のバルク化技術の開発に取り組んだ結果、既知データからの探索を通じた候補材の選定により、複雑系の単相多結晶光学材料のバルク化に向けた要素技術の開発を行った。そのため、高出力な光学機能材料の開発に必要となる高密度レーザー励起で蛍光体粒子を発光計測するシステムの構築を進めた結果、通常の装置では困難な数百 W/mm^2 の

		高密度レーザー励起での蛍光体粒子の発光評価を可能とするシステムをセットアップした。また、蛍光体発光中心の多様化と構造制御の研究を行った結果、従来難しかった可視光の複数波長域に発光成分を持ち、白色発光する蛍光体を見出した。[Chem. Mater. 35, 7 (2023)] ■ 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など ・国際的な連携を維持・強化するため、仏・CNRS と仏・サンゴバン社含む国際連携の契約を 5 年間延長する契約更新や、仏・大学との国際連携大学院協定の更新・延長などを実現した。 ・ポストコロナ禍の状況での国際発信力の再活性化のため、国際シンポジウムの主催、若手研究者の積極的な海外渡航支援などを実施した。 ・防衛装備庁課題の受託や CREST 事業などの大規模な外部資金による研究の加速を進めた。 ・文科省のデータ駆動型研究の受託課題を通じ、研究データの利活用のためのデータ送出インフラの整備を進捗させた。		
		1.1.3 磁性・スピントロニクス材料領域における研究開発 ■プロジェクトの成果 〇持続可能社会のための磁性・スピントロニクス材料 令和 5 年度は、省エネ・グリーンエネルギー関連のサブテーマ及びデジタルイノベーションに寄与するサブテーマにおいて、以下の研究を行った。 バルク磁性材料の重要テーマとして、まず、熱安定性に優れる省レアアース磁石の開発に向けて、材料探索と微細組織制御に関する研究を行った結果、永久磁石のデジタルツインによる大規模有限要素モデルの構築という成果が得られ[A. Bolyachkin et al., npj Comput. Mater. **10**, 34 (2024)]、また、省レアアース・高保磁力 SmFe12 基異方性焼結磁石の創製にも成功した。[A.K. Srinithi et al., Acta Mater. **256**, 119111 (2023)] 加えて、新規磁気冷凍材料及び軟磁性材料の開発に向けてヒステリシス制御に関する研究を行った結果、動作中の軟磁性材料の磁化過程を評価する手法の開発という成果が得られた。[H. Mamiya et al., Sci. Rep. **13**, 9184 (2023)] データストレージ関連としては、4Tbit/in2 を超える FePt 媒体を目指して研究を行い、FePt 記録層を 3 次元的に積層することにより、熱アシスト方式による多値記録を始めて原理実証した。[P. Tozman et al., Acta Mater. **271**, 119869 (2024)] IoT、センシング、磁気メモリ、演算デバイスに関しては、高スピン分極率、高スピンホール効果、低磁気緩和、低飽和磁化、高磁気異方性等、要求される様々な磁気物性を持つ新材料を探索した結果、Fe3Co に微量の Ir を混ぜることにより、外因性機構によるスピン散乱が増大し、異常ホール抵抗率が 1 桁以上増大するという成果が得られた。[R. Toyama et al., Phys. Rev. B **109**, 054415 (2024)] 並行して、室温で 1,000%の磁気抵抗比を目指す取組の最初の段階として、トンネル磁気抵抗素子用の電極層材料探索とプロセス開発を行った結果、世界初の Co 合金/MgO(111)バリア材料によるトンネル磁気抵抗効果の観測という成果が得られた。[C. He et al., Acta Mater. **261**, 119394 (2023)] 熱制御・センシングに関しては、新熱制御原理開拓のために、磁性金	以下に示す通り、永久磁石のデジタルツインによる大規模有限要素モデルの構築、FePt 記録層を 3 次元的に積層することによる熱アシスト方式多値記録の始めて原理実証、世界初の Co 合金/MgO(111)バリア材料によるトンネル磁気抵抗効果の観測、Fe 基ナノ結晶材料の組織制御による横熱電能の大幅増大、等の計画を上回る特に顕著な成果を得られた。 〈持続可能社会のための磁性・スピントロニクス材料〉 ・データ駆動型材料開発研究で顕著な成果（永久磁石のデジタルツイン等）を挙げ、新たな研究戦略として推進することができた。(a)(b) ・磁性・スピントロニクス材料分野で近年世界的に注目度・重要度が上がっている横型熱電材料、データ駆動型 FePt 磁気記録媒体の開発、磁気抵抗素子材料等での顕著な論文成果をあげた(Nature Com. NPJ Comput. Advanced Science, Acta Mater)。(a)(b) 〈マネジメント〉 ・研究競争力の増強のために、世界最高性能の電子顕微鏡の導入を行なった他、世界唯一の独自装置であるハイスループット TR-MOKE 装置の整備に着手した。(c)	＜評価すべき実績＞ ・永久磁石のデジタルツインによる大規模有限要素モデルの構築、Fe 基ナノ結晶材料の組織制御による横熱電能の大幅増大、FePt 記録層の積層による 3 次元熱アシスト磁気記録の原理実証、結晶方位の揃った熱安定な磁気抵抗素子材料の開発など顕著な成果が得られた。 ・外部資金や論文数はいずれも高い水準を維持している。 ＜今後の課題＞ ・世界に引けをとらない高性能な磁性・スピントロニクス材料の開発のため、データ駆動型材料開発研究を更に推進していくこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・3 次元熱アシスト磁気記録の社会実装の実現には、記録ドライブ、記録材料、記録方式などを包含するシステム構築とその標準化、産業界との連携が不可欠である。MOP やコンソーシアム形態の連携スキーム構築を期待する。また、上記で挙げたような社会ニーズに応えるための実験テーマについては、研究を早急に進め社会実装を目指すことを期待する。 ・当該領域は産業上の応用分野が明確であるため、研究成果の知財権確保を更に積極的に進めることを期待する。

		属単体のみならず磁性/熱電複合材料等における熱電変換特性の構造・磁場・物質依存性を系統的に評価・解析した結果、大きな残留磁化と高い横型熱電変換出力を示す「熱電永久磁石」という新しい機能性材料の創製に繋がった。[K. Uchida et al., Adv. Energy Mater. **14**, 2302375 (2024)] また、Fe 基ナノ結晶材料の組織制御による横熱電能の大幅増大という成果も得られた。[R. Gautam *et al.* Nat. Commun. **15**, 2184 (2024)] これらの実験研究を効率良く進めるため、理論計算による物性予測や実験結果の理論的解釈を行った結果、CoFe/MgO/CoFe(111)の TMR 比が従来の理論予測よりも低くなる理由を TEM 観察と第一原理伝導計算により明らかにし、111 方位の TMR 比向上における界面素子構造の重要性を示した。[C. He et al., Acta. Mater. 261, 119394 (2023)] 特に、データ駆動材料探索・有限温度物性の理論研究を進め、(1)量子アニーリングによって MTJ 特性を最適化する絶縁体バリア層の原子配列を探索し、高 TMR 比や低抵抗を実現するための原子配置を見出した [K. Nawa et al., Phys. Rev. Appl. **20**, 024044 (2023). (Editors' Suggestion)]、(2)第一原理計算とベイズ最適化によって横熱電係数 α_{xy} を最大化する Co-Ni 多層膜合金の組成を得た[N. Chiba et al., APL Mach. Learn. **1**, 026114 (2023)]、(3)有限温度フォノン計算によって、低温における YCo5 の構造相転移を予言した[G. Xing et al., Phys. Rev. B **108**, 014304 (2023)]等の成果を得て、各サブテーマの加速に寄与することができた。 また、ナノ組織は磁性・スピントロニクス材料・素子の特性を決める支配因子であるので、3 次元アトムプローブ(3DAP)、透過型電子顕微鏡(TEM)、走査型電子顕微鏡(SEM)/集束イオンビーム(FIB)を補完的に用いて材料・素子のマルチスケール解析を推進した結果、2 段階粒界拡散によるネオジム焼結磁石の飛躍的な保磁力向上のメカニズムの解明を進め[Z. Wang et al., Acta Mater. **248**, 118774 (2023)]、新たに開発されたスピントロニクス材料の詳細な微細構造解析を明らかにした。 [R. Toyama et al., Phys. Rev. Mater. **7**, 084401 (2023), R. Toyama et al., APL Mater. **11**, 101127 (2023)] ナノ組織解析の手法の高度化にも努め、アトムプローブ試料の形状を指定した仕上げ加工[J. Uzuhashi et al., Ultramicroscopy **247**, 113704 (2023)] と任意箇所を選択しての仕上げ加工[J. Uzuhashi et al., Microsc. Microanal., ozae015 (2024)]、及び、TEM 試料を任意の膜厚に仕上げる加工[H. Tsurusawa et al., Small Methods, **8**, 2301425 (2024)]を、スクリプト制御した FIB/SEM でそれぞれ自動化することに成功し、各サブテーマの加速に貢献することが可能となった。 ■ 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 産業界・大学等との重要な連携活動として、文科省委託事業である「データ創出・活用型磁性材料研究拠点 DXMag」を推進した。永久磁石に関しては、磁石 MOP の活動に中心的貢献をしており、産業界との連携を深めた。さらに、情報ストレージ分野に関して、米国企業の WD 社との連携センターの活動を推進した。 公募型研究については、JST-ERATO、JST-CREST、科研費基盤(S)2 件他、多くの公的外部資金を得ており、その推進を図った。		・永久磁石のデジタルツインによる大規模有限要素モデルの構築について、AI の援用によるアプローチを期待する。

		1.1.4 構造材料領域における研究開発 ■プロジェクトの成果 ○脱炭素社会実現に資する極限環境構造材料の創製 　高分子系複合材料において、再処理可能な熱硬化性樹脂での複合材料の開発に取り組んだ結果、ビトリマー樹脂を用いた炭素繊維強化樹脂複合材料（CFRP）の前駆体であるプリプレグのプロセスを実現することに成功した。また，スギ由来のリグニンをプラスチックと混合したリサイクル性に優れた新規バイオマス複合材料を実現したことに加え，従来の炭素繊維複合材よりも 40%程度高強度するという計画を上回る成果が得られた。［J. Tanks, K. Tamura, K. Naito, T. T. Nge, T. Yamada, Com. Sci. Tech., **238**, (2023), 110030.］ 　また、可逆性を有する接着技術開発において基本設計を行うとともに、極限環境における界面近傍衝撃吸収 3 次元構造の検討を行った結果、生物の形態だけでなく、その形成過程から模倣するという新しいバイオミメティクスを取り入れ、新たな接着機構の設計・試作という成果が得られた。［特願 2023-41211 “着脱可能な構造体及び核構造体の製造方法、壁面登坂補助具、ロボット、並びに、運搬補助具”.］ 　軽金属材料では、商用を含む多様な Al 合金と Mg 合金を対象に、衝撃引張試験及び極低温引張試験を実施し、ベンチマーク取得と基礎的データの蓄積を図った結果、双晶界面の原子構造を制御した新規 Mg 合金を開発し、従来合金(変形双晶未導入材)と比較して、衝撃特性（ひずみ速度：100～1000/s）の飛躍的な向上と、破断伸びおよび吸収エネルギーについて、それぞれ 30%以上、50%以上増加という成果が得られた。［H. Somekawa, R. Ueji, A. Singh, “Mechanical response in tension of twin-induced Mg alloys in wide strain rate regimes”, Materials Science and Engineering: A, **897** (2024) 146319.］ 　さらに、Al 合金や Mg 合金、Zn、鉄筋などの耐食被膜の開発や腐食メカニズムの検討とともに、水素脆性の理解のための水素拡散係数の計測に取り組んだ結果、層状複水酸化物（LDH）被膜に Mg 合金の腐食インヒビターであるアルミン酸を担持させることに成功し、さらに被膜の腐食発生抑制効果の 5 倍以上向上という計画を上回る成果が得られた。［S. Hiromoto, K. Fukuzawa, K. Doi, M. Chiba, N. Ohtsu, “Corrosion Protection Behavior of Aluminate Ion-Loaded Layered Double Hydroxide Coating on AZ31 Magnesium Alloy”, Journal of The Electrochemical Society, **170** (2023) 121502.］ 　鉄系・チタン系耐疲労合金の開発では、双方向変態を含む TRIP/TWIP 効果を示す合金の疲労寿命データを蓄積し、変形メカニズムと疲労特性の相関解明に取り組んだ結果、き裂周囲でのα’-マルテンサイトの形成が変形可逆性を低下させ疲労耐久性を損なうことを明らかにし、同相の抑制によって B-TRIP 鋼の疲労耐久性のさらなる改善が可能という成果が得られた。［D. Singh, A. Singh, T. Sawaguchi, “Elucidating deformation pathways and interface characteristic of self-accommodated dual γ/ε phase microstructure in Fe-Mn-Si-Al alloy”, Materials Characterization, **207** (2024) 113521.］ 　また、弾塑性変形などを利用した加工熱処理プロセスにより、新規組織を有する構造材料の試作を行うとともに、試作材の高温衝撃試験の評価方法の確立を目指した結果、高強度を有する各種炭素量を有する変態誘起塑性（TRIP）鋼の変形モードと変形誘起マルテンサイト変	以下に示す通り、計画を上回る顕著な成果を得られた。 〈脱炭素社会実現に資する極限環境構造材料の創製〉 材料創製分野においては，アルミン酸イオンを含む新たな耐食被膜の開発や植物由来のリグニンを含有させた軽量複合材料の開発に成功し，想定以上の性能向上の成果を得た。これらに加え，変態誘起塑性鋼における双方向変態を活用した耐疲労鋼材の開発や変態メカニズムの解明，MG 合金の衝撃変形応答，耐食性・耐水素脆性の向上に成功するなど，PJ 全体として想定以上の成果をあげた。(a)(b) 〈レジリエントな社会構築のための構造材料の信頼性向上〉 材料評価分野においては，実用上において重要な低温・高圧水素環境下における水素割れ評価法の開発に成功し，想定上の成果として性能向上の端緒データを得た。これに加え，強度－延性バランスの向上に対してひずみ集中の均一化が寄与することを、先端電子顕微鏡技術を用いた解析で明らかにするなど，PJ 全体として想定以上の成果をあげた。(a)(b) 〈重点プロジェクト〉 高強度マルテンサイト鋼の水素脆性クラック伝播挙動を X 線 CT，FIB-SEM による 3 次元解析および塑性変形 DIC 解析によって明らかにし，SEM 解析技術を駆使してオーステナイト鋼の低温塑性変形挙動を明らかにするなど想定以上の成果をあげた。(a)(b) 〈マネジメント〉 分野・グループ・プロジェクトを横断した連携強化を目的として 3 つの WG を設置し，データ活用・産学官連携・将来構想の取り組みを開始した。(c) 全論文数，筆頭論文数，定年制研究者一人当たり論文数は，いずれも過去 8 年間で最高値であった。(c)	＜評価すべき実績＞ ・国土強靭化に資する材料開発、プロセス技術、評価・解析手法の確立に取り組み、高耐食被膜の開発や軽量複合材料の高強度化に加え、低温・高圧水素環境下におけるニッケルの水素脆化挙動の評価手法の開発など顕著な成果が得られた。 ・研究体制を再構成し各研究グループのミッションを明確にするとともに、分野・グループ・プロジェクトを横断した連携強化のための WG 立ち上げを行った。 ・全論文数、筆頭論文数が着実に増加し、過去８年間で最高値を更新した。 ＜今後の課題＞ ・構造材料の信頼性評価は国土強靭化の基盤となるため、今後も継続して解析技術開発、評価データの蓄積を着実に進めること。 ・実用化に繋ぐための技術検討や、成果の価値に関して産業界との議論を十分に行うこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・TRL（技術成熟度）等での技術レベルの可視化も重要である。ただし、TRL を上げるだけではなく、多様なレベルの研究テーマに取り組むことも重要であるため、様々なレベルでのテーマの設定を期待する。 ・当該分野では、構造材料の長期損傷評価などの社会貢献活動が求められる一方で、高 IF のジャーナルへの論文化が難しい場合もある。アカデミアのみならずエンジニアリングの観点においても、社会、産業界への貢献度を評価することを期待する。 ・実用化に繋ぐための技術検討において基礎研究成果の意義に関しても産業界との議論を十分に行うことにより、社会実装への貢献度を明確にすることを期待する。 ・民間資金等の外部資金を増加させるための取組も期待する。 ・「計測・解析」と「長期損傷・劣化」の研究グループ同士が密に連携することによる成果

		態の kinetics を中性子回折により解明という成果が得られた。[R. Ueji, W. Gong, S. Harjo, T. Kawasaki, A. Shibata, Y. Kimura, T. Inoue, N. Tsuchida, “Deformation-induced Martensitic Transformation at Tensile and Compressive Deformations of Bainitic Steels with Different Carbon Contents”, ISIJ International, 64 (2024) 459-465.] さらに、生物外骨格のような異方性化された極限材料を対象に、異方性特性の試験方法の確立とともに、組織と特性の相関データの蓄積を行った結果、巨大ノコギリガザミのハサミの挟む側に存在する白突起の組織と硬さ、弾性定数を調べ、生物界の中で一番の耐摩耗性を有することを明らかにしたという成果が得られた。[T. Inoue, Y. Hara, K. Nakazato, “Mechanical Resistance of the Largest Denticle on the Movable Claw of the Mud Crab”, Biomimetics, 8 (2023) 602.] 水素など新しい燃焼雰囲気かつ超高温環境に耐える材料開発では、軽量セラミックス基複合材料や耐熱超合金を対象に技術開発を進め、前者では、マトリックスや界面制御コーティング、耐環境コーティングについて材料系の検討を行い、候補材料を選定した結果、新しい候補コーティングの組織や特性評価を行った。また、放射光 X 線マルチスケール CT と SEM を組み合わせた 3D マルチスケール解析を駆使し，セラミックスの焼結における不均質構造，欠陥の形成過程を解明し，複雑な不均質構造をもつ複合材料の微視破壊機構の解明という成果が得られた。[G. Okuma, F. Wakai, Journal of the Ameican Ceramic Society, 107 (2024) 1706-1724.] 後者では、レアメタル量を第 4 世代単結晶超合金より削減し、かつ同等の高温強度を持つ合金組成を探索した結果、Ni 基超合金の組成探索、状態図作成のためのハイスループット特性評価手法を開発し、また単結晶超合金の容体化熱処理が組織、耐酸化性へ与える影響について明らかにしたという成果が得られた。[C. Tabata, T. Osada, T. Yokokawa, A. Ikeda, K. Kawagishi, S. Suzuki, “Effect of Solution Heat-Treatment on the Oxidation Resistance of Ni-Base Single-Crystal Superalloy”, Metallurgical and Materials Transactions A, 54 (2023) 4825-4833.] 耐熱合金製造プロセスとして、3D 積層造形プロセスの応用にも取り組み、プロセス条件と組織、力学特性の相関データを蓄積した結果、造形形状による抜熱挙動の変化と造形中の層間インターバルに着目した温度場制御により、析出強化型 Ni 基超合金におけるプロセス中のき裂発生を抑制可能という成果が得られた。[M. Kusano, Y. Takata, A. Yumoto, M. Watanabe, “Effects of time per layer and part geometry on thermal history and microcracking in the fabrication of nickel superalloy samples by laser powder bed fusion”, Additive Manufacturing, 80 (2024) 103987.] これらの取組を通じて、脱炭素社会実現に資する極限環境構造材料実現のための基盤データの蓄積や要素技術の開発を進めた。 ○レジリエントな社会構築のための構造材料の信頼性向上 クリープでは耐熱鋼の応力変動クリープの予備試験を行い、クリープ寿命や延性に及ぼす影響を検討した結果、試験停止の繰り返しによるクリープ曲線への影響は小さいことが分かった。[澤田他, “ASME Grade 91 鋼大型溶接継手の長時間クリープ損傷の非破壊評価とその有効性検討”, 材料, 72, (2023) 705-712.]		の創出を期待する。 ・「データ駆動型研究」などの手法を取り入れて成果を上げることを期待する。

また、耐熱材料の積層造形まま材のクリープ特性評価を行うとともに、造形条件が組織と同特性に及ぼす影響を検討した結果、超急冷により、通常では得られない非平衡δ相を得ること及びマルテンサイト変態活用により造形組織特有の異方性を解消することに成功した。[T. Hatakeyama et al., “Microstructure development of modified 9Cr-1Mo steel during laser powder bed fusion and heat treatment”, Additive Manufacturing, 61, (2023) 103350.]

疲労では高温高真空疲労き裂進展試験装置や高温超音波疲労試験装置等を立ち上げ、先端材料を評価するための新しい疲労試験技術の開発に着手した結果、Multi-Principal Element Alloy で疲労き裂進展抵抗が極めて高いことを明らかにすると同時に、Planarity に基づく滑り拘束モデルを提案するという成果が得られた。[N. Nishikawa, et al., Mater. Sci. Eng. A. 891(2024) 145938. doi:10.1016/j.msea.2023.145938.]

また、超耐熱材料や積層造形材料等の先端材料の予備的な疲労試験を開始した結果、超耐熱材料では酸化の影響で低応力域での疲労寿命が長くなることを明らかにするという成果が得られた。[N. Nishikawa, et al., Mater. Sci. Eng. A. 885(2023) 145655. doi:10.1016/j.msea.2023.145655.]

極低温疲労では、チタン合金・ニッケル合金・ステンレス鋼を主な対象として、極低温環境における疲労き裂進展挙動及びき裂開閉口挙動を解明するとともに、中空試験片を活用した高圧水素ガス中疲労き裂進展試験及び破壊靭性試験法の開発を進めた結果、ニッケル合金の水素脆化挙動を極低温で評価する手法の開発に成功し，さらに結晶粒界に沿った水素拡散や・き裂先端からの水素供給などの水素脆化メカニズムの存在を示すという計画を上回る成果が得られた。[K. Wada, C. Shibata, H. Enoki, T. Iijima, J. Yamabe, “Hydrogen-induced intergranular cracking of pure nickel under various strain rates and temperatures in gaseous hydrogen environment”, Mat. Sci. Eng. A, 873, (2023), 145040.]

破壊・脆化では、鉄鋼材料を主な研究対象として、適切な熱処理により高強度を示すミクロ組織を作製し、力学試験により破壊特性（疲労破壊、水素脆性破壊など）を評価するとともにクラック発生・伝播を支配するミクロ組織単位を明らかにした結果、マルテンサイト鋼・ベイナイト鋼の低温脆性における破壊靭性値がベインユニットサイズに依存することや、低密度オーステナイト鋼においてひずみの局所化が延性向上に大きな役割を果たしていることを解明するという成果が得られた。[A. Shibata, T. Katsuno, M. Tsuboi, N. Tsuji, “Effect of Bain unit size on low-temperature fracture toughness in medium-carbon martensitic and bainitic steels”, ISIJ Int., 64 (2024) 381-388., I. Gutierrez-Urrutia, A. Shibata, “Effect of deformation temperature on strain localization phenomena in an austenitic Fe-30Mn-6.5Al-0.3C low-density steel”, Acta Mater., 264 (2024) 119566.]

腐食では、ナノ・ミクロスケールでの腐食劣化センシング技術開発に着手するとともに画像解析による耐食性評価の有効性について検討した結果、P 添加鋼で粒界の P 偏析が局部腐食の起点となるため、初期耐食性はＰ含有量が多いほど悪くなるが、長期耐食性はさび層下部にＰが取り込まれることが確認され、これにより耐食性が逆転することを明らかにするという成果が得られた。[葉山，門脇，村瀬，片山，

		原，原（由），渡辺，四反田，板垣，“鉄鋼材料のさび形成前後の耐食性におよぼすＰ添加の影響”，鉄と鋼，https://doi.org/10.2355/tetsutohagane.TETSU-2024-005.] さらに、構造材料の現実的耐食性能に対するデータ収集、腐食劣化現象の計算シミュレーションを実施した結果、アルミ合金と炭素鋼で構成されるマルチマテリアル材料のNaCl溶液中での腐食挙動において、有限要素法による計算シミュレーションから、NaCl 濃度が減少すると、アルミ合金のアノード電流が炭素鋼のカソード電流に見合うには不十分となるために、炭素鋼のアノード溶解が同時に進行することを証明した。[M. Kadowaki, H. Katayama, M. Yamamoto, “Galvanic current analysis of AA6016/SM490 couple using experimental and numerical simulation data in various NaCl solutions”, Corros. Sci., 211, (2023), 110918.] 溶接・接合技術では、放射光 X 線を利用して Fe 系合金の溶接金属部を対象に温度場測定と連成して、結晶成長、粗大化などの組織形成過程の時間分解・その場観察手法を確立した結果、Fe-Mn-Si 合金は一般的なステンレス鋼(SUS304)とは異なった凝固シーケンスを示し、その凝固モードは溶接時の凝固割れ感受性の低減に有効であるという成果が得られた。[T. Nagira et al., “Elucidation of solidification mode of Fe-Mn-Si alloy during TIG spot welding using synchrotron X-ray”, Q. J. Jpn. Weld. Soc., 41, (2023), 1s.] また、その場観察データを基に機械学習を利用して、凝固組織の特徴量を抽出可能な手法を検討した結果、混合ガウスモデルおよびパーシステントホモロジー解析と画像処理手法を組み合わせ、凝固中のデンドライト性状を明確化し、割れ発生時の組織、温度、ひずみ状態を評価する手法を開発した。[A. Shibata, H. Kitano et al., “Substructure and crystallography of lath martensite in as-quenched interstitial-free steel and low-carbon steel”, Acta Mater., 246, (2023), 118675.] 強度物性では、鉄合金などを主な対象として粒界・双晶界面などにおける転位―粒界相互作用の解析を行い、界面における変形抵抗を定量化する実験的手法の開発や相互作用の微視的素過程のモデリングを行った結果、傾角・ねじり粒界ともに方位差角が大きくなるほど転位によるすべり伝播の抵抗が大きくなることや，抵抗の素過程が粒界転位をピン止め点とする張り出しモデルで理解できるいう成果が得られた。[M. Wakeda, T. Ohmura, “Atomistic evaluation of the dislocation transmission across tilt and twist low-angle grain boundaries in body-centered cubic iron”, Comp. Mater. Sci., 228, (2023), 112335.] 微細組織解析では、構造材料の力学特性発現の一要素である表面・界面の役割を明確化するための基礎技術構築を継続した結果、種々の物性に対する定量化手法および得られる定量情報と界面の関係を議論し、界面の物性にその幾何が関与する成果が得られた。[S. Ii, Quantitative Characterization by Transmission Electron Microscopy and Its Application to Interfacial Phenomena in Crystalline Materials, Materials, 17 (2024), 578.] TEM レベルでは特定の粒界や各種界面の幾何・界面構造・組成の詳細な解析と力学特性との関連を測定する基礎技術、SEM レベルではより高い空間分解能を目指した軽元素の定量分析 3 次元方位解析技術の検討を実施した結果、微小疲労き裂の進展メカニズムを精緻に解析		

し、正しいメカニズムを解明する手がかりになる新しいデータ取得手法を構築するなどの成果が得られた。[原、集束イオンビームを利用した SEM シリアルセクショニングの観察技法と応用、精密工学会誌 89(2023),440.]

また、計算科学では、計算熱力学基盤の深化についてデジタルフォーマットの多様化を進めた結果、最新の実験状態図が再現できる Fe-Zn2 元系の熱力学データベースを構築した。[K. Han, I. Ohnuma, I. Lee, R. Kainuma, "Formation behavior of Γ phase in the early stage of solid/liquid interfacial reaction between Fe and molten Zn at 450 ℃.", Galvatech, 2023, (2023), 785-790.]

計算熱力学と実験との高度融合について、カルファド法による格子欠陥偏析計算システム構築を検討した結果、6000 系 Al 合金における粒界偏析の計算システムを構築し，熱処理時の有害・無害クラスター形成のメカニズムを予測し、さらに最新の実験状態図が再現できる Fe-Zn2 元系の熱力学データベースを構築した。[K. Han, I. Ohnuma, I. Lee, R. Kainuma, "Formation behavior of Γ phase in the early stage of solid/liquid interfacial reaction between Fe and molten Zn at 450 ℃.", Galvatech, 2023, (2023), 785-790.]

フェーズフィールド法プログラムの拡張により、汎用性が高い組織変化モデル構築を進めた結果、ブラウザベースで動作するフェーズフィールド法のプログラムを試作し、初期設定できる系（領域）を一次元に限定することで、Cu-Zn 系、Cu-Ni 系の偏析計算が現実的な速度で動作させることを可能とした。[江阪久雄，石田章，大出真知子，村上秀之，"Pt 平板上で溶融凝固させた Ni-10at%Al 合金の組織形成過程"，鋳造工学，95 (2023)，349-356.]

準粒子近似に基づく GW 計算を時間発展に適用し、材料中の化学反応機構解析の高精度化を検討した結果、クープマンズの定理を満たす非断熱近似電子励起時間依存 *GW* 計算(NA-ES-TD*GW*-MD)手法を開発し、これを CH_4 分子の光励起ダイナミクスに適用し、その解離過程メカニズムを詳細に解析した。[T. Ishikawa, R. Sahara, K. Ohno, K. Ueda, and T. Narushima, "Electronic structure analysis of light-element-doped anatase TiO_2 using all-electron *GW* approach", Computational Materials Science 220 (2023) 112059.]

実験・機械学習・熱力学計算と微細組織計算の融合を推進した結果、FCC 基の固溶体における積層欠陥の取り扱いの基礎となるハイエントロピー合金までカバーできる熱力学モデルの構築をおこないモデルの挙動の検討をおこない、さらに状態図が未決の系について実験データ取得を進めた。[M. Enoki, S. Minamoto, I. Ohnuma, T. Abe, and H. Ohtani, "Current Status and Future Scope of Phase Diagram Studies", ISIJ International, 63, (2023), 407-418.]

○カーボンニュートラル：水素（組織横断型）

水素可視化技術の確立においては，マルチモーダル水素マッピングにより，局所水素濃度分布の理論式の実証および新たな理論式の提案を目指した取り組みを行い，モデル材料（バナジウム，2 相ステンレス鋼）および水素脆化特性の高いcaliber-rolledパーライト鋼において，種々の局所水素分布解析技術の確立にトライした。

破壊クライテリアの解明においては，マルチスケールでの水素脆性挙動を正確に調べ，それぞれの知見をデータ科学によるモデル化によ

		ってリンクさせることにより，メカニズムに基づいた水素脆性破壊クライテリアを明らかにする.そしてメカニズムを実装したデータ科学により，種々の材料・環境の特性予測に展開することを目指した取り組みを行い，高強度マルテンサイト鋼の水素脆性クラック伝播挙動をX線CT，FIB-SEMによる3次元解析および塑性変形DIC解析によって明らかにした.また，SEM解析技術を駆使してオーステナイト鋼の低温塑性変形挙動を明らかにした. プロセスイノベーションによる水素脆性特性向上においては，オーステナイト鋼においては，NEDO超高圧水素インフラ本格普及技術研究開発事業により設定された「RRA > 0.8，伸び40%以上」，低合金鋼においては，水素インフラ規格基準委員会による水素スタンドで使用される低合金鋼の水素適合性判断基準「水素ガス中 SSRT の応力－変位線図において極大値を示すこと」（JPEC-TD 0003 (2017))を参考にして，「水素含有量 1 wt.ppm以上で応力－変位線図において極大値を示す引張強度1.5 GPa以上の材料開発」のための新しいプロセス・メタラジーを提案することを目指した取り組みを行い，加工熱処理および合金元素制御による高強度鋼の水素脆性特性向上にトライした.また水素エネルギーインフラの材料設計を見据え，新規オーステナイト鋼（複相オーステナイト鋼）の塑性変形挙動を明らかにした. ■ 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 大型の公募型研究として，産業界も参画するNEDO(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　研究項目3「航空機エンジン用システム基盤整備」)，NEDO（競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業／共通基盤整備に係る技術開発「中空試験片を用いた低温高圧水素環境での材料特性評価に係る研究開発」，NEDO（グリーンイノベーション基金事業／大規模水素サプライチェーンの構築／液化水素関連材料評価基盤の整備「液化水素関連機器の研究開発を支える材料評価基盤の整備」などに取り組んだ。 大学との連携においては，連携クロスアポイントメント（東北大：教授4名），NIMS連携大学院（4大学：教授8名），連携大学院（5大学8名）を実施した。		

４．その他参考情報
○インプット情報の予算額（7,978,479千円）と決算額（11,559,226千円）の差額の主因は、受託事業の増加に伴う受託経費等の増である。

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅰ―１．２	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目標を達成するためにとるべき措置 Ⅰ.1　物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発 Ⅰ.1.2　技術革新を生み出すための基盤研究 Ⅰ.1.2.1 量子・ナノ材料領域における研究開発 Ⅰ.1.2.2 高分子・バイオ材料領域における研究開発 Ⅰ.1.2.3 マテリアル基盤研究領域における研究開発		
関連する政策・施策	科学技術・イノベーション基本計画、マテリアル革新力強化戦略 政策目標９　未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標９－１　未来社会を見据えた先端基盤技術の強化	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人物質・材料研究機構法第 15 条第１号
当該項目の重要度、困難度	－	関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID　001674、001675、001676

２．主要な経年データ

①主な参考指標情報

	基準値等	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	R9 年度	R10 年度	R11 年度
総計（3 研究領域）								
運営費交付金（千円）	－	4,370,016	－	－	－	－	－	－
外部資金（千円）	－	3,418,810	－	－	－	－	－	－
論文数	－	933	－	－	－	－	－	－
筆頭論文数	－	293	－	－	－	－	－	－
特許出願数	－	76	－	－	－	－	－	－
産学独連携数	－	248	－	－	－	－	－	－

②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）

	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	R9 年度	R10 年度	R11 年度
総計（3 研究領域）							
予算額（千円）	6,488,091	－	－	－	－	－	－
決算額（千円）	8,234,780	－	－	－	－	－	－
経常費用（千円）	7,725,521	－	－	－	－	－	－
経常利益（千円）	59,332	－	－	－	－	－	－
行政サービス実施コスト（千円）	－	－	－	－	－	－	－
行政コスト（千円）	8,866,173	－	－	－	－	－	－
従事人員数（定年制職員数、括弧内は任期制職員数）	189(381)	－	－	－	－	－	－

３．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価			
中長期目標、中長期計画、年度計画			
主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
	主な業務実績等	自己評価	評定　A
		以下、各研究センターの自己評価の根拠に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められるため、評定をＡとした。	以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ＜評価すべき実績＞ ・物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等の業務を総合的に行う我が国唯一の研究開発機関として、世界最高水準の研究成果を創出した。 ・第５期中長期目標期間の開始にあたり、成果の最大化につながる組織マネジメントとして組織再編や業績評価による処遇勾配の導入を行った。 ・研究者１名あたりの論文数・筆頭論文数が高い水準にある。また、各種表彰実績をもって機構の実力を国内外に発信した。 ＜今後の課題＞ ・当該研究領域では自由発想研究、ボトムアップ型基礎研究が主要であるが、技術革新の起点となる基礎・基盤研究の成果を新たな領域に発展させるためのマネジメントも行うこと。 ・当該研究領域においても、社会課題の解決につながる有効性・実用性のある成果も求められている。このため、社会課題解決への貢献度を評価する指標について、社会ニーズを踏まえた応用志向の研究課題におけるロードマップの具体化等も含めて検討すること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・社会ニーズを汲み取り、企業との連携により社会実装を図ることも研究テーマの範疇として取り組むことも期待する。 ・マテリアル分野の基礎・基盤研究を支える研究支援人材の確保・育成や、国内の他大学・研究機関とも連携して頭脳循環をはかることも、

				今後一層期待する。 ・次世代半導体研究において、材料の基礎研究から社会実装に資する研究開発までを担う日本トップの研究機関として、半導体不足や日本の遅れを解消するような成果を出すことを期待する。
	＜評価軸＞ ○科学技術・イノベーション基本計画やマテリアル革新力強化戦略等の政府方針を踏まえた中長期目標・中長期計画等に基づき、左記（社会課題の解決に貢献するための研究開発）の研究開発を戦略的に推進できているか。(a) ○科学技術・イノベーションの基盤となる世界最高水準の研究開発成果が創出されているか。また、社会課題の解決に繋がる有効性・実用性のある成果が得られているか。(b) ○研究開発成果を最大化するための研究開発マネジメントは適切に図られているか。(c) ○特措法第７条に基づく主務大臣による措置要求に適切に対応できているか（該当事例があった場合のみ）。(d) ＜評価指標＞ ・中長期標・中長期計画等で設定した、各領域における戦略的な研究開発の進捗状況 ・世界最高水準の研究開発成果の創出状況 ・将来の技術革新に繋げるための新規性・独創性のある研究開発の進捗状況 ・領域間での連携や産業界・大学との連携による研究の進捗状況 ・研究開発の進捗に係るマネジメントの取組 ＜モニタリング指標＞ ・学術論文誌への論文掲載	1.2.1 量子・ナノ材料領域における研究開発 ■プロジェクトの成果 ○ナノアーキテクトニクス新量子材料 超伝導体、強相関物質やトポロジカル物質の電子状態研究を進め、超伝導磁束量子の動的観測法の高度化を行うとともに、多機能型ダイヤモンドアンビルへの XRD 測定実装と圧力下超伝導をモデル化する機械学習用データセットを構築した結果、前者において。強相関絶縁体のバンド構造が温度によって変化するメカニズムを理論的に解明した。[Phys. Rev. B 108, 195116 (2023)] また、非線形光学結晶、カイラル強誘電体、トポロジカル磁性体の量子機能性の強化と発現機構の解明を進めた結果、特異なスピン構造を持つ $KCu_4P_3O_{12}$の量子磁性が、中性子実験と機械学習を用いたデータ駆動技術によって解明された。[Phys. Rev. B 109, 094434] 量子物性の解析に必要な大規模第一原理計算手法の高精度化、量子凝縮系における量子縺れの生成過程を理論と数値シミュレーション及び機械学習によってモデリングし、原子層物質を始めとする量子物質における多体電子物性と量子ビット構築の基礎研究と連携した結果、量子磁性体内の相互作用および高温超伝導と量子縺れの相関の解明という成果が得られた。[J. Phys.: Cond. Mat., 36, 223001 (2024); Phys. Rev. X, 13, 041036 (2023)] 量子ビット評価のための希釈冷凍機の導入及び高周波計測ラインの整備、酸化物、原子層材料を新規半導体量子ビット用材料として用いるための微細加工プロセス技術を開拓した結果、新規Pd酸化物薄膜の合成や 2 層グラフェンの量子バレー流観測という成果が得られた。[Sci. Technol. Adv. Mater. 24, 2265431 (2023), Phys. Rev. B 109, 075409 (2024)] さらに、原子スケール制御での成膜技術の開発、二次元材料や分子膜を分子・原子レベルで積層したデバイス作製、原子レベルで清浄な表面を保持したままデバイス構造を作製するための技術の開発、トンネル電流・スピン流・バレー流など量子情報の伝達技術の基礎開拓、光・電子物性探索を進めることで非古典光発生も試みた結果、1 次元的に配列した原子ステップによりジョセフソンボルテックスが垂直方向に押しつぶされるという新しい現象を発見した。[Y. Sato et al., Phys. Rev. Lett. **130**, 106002 (2023)] 先進的トポロジカル量子物性理論を発展させるための低次元量子物質やフォトニクス系メタ物質における新規量子現象の発見、革新的量子デバイス機能の探索を進め、そのための半導体ナノ構造の周期配列構造の形成技術を開拓した結果[Nanotechnology 35, 122001 (2023)]、多孔質グラファインの非自明なトポロジカル特性、蜂の巣構造の Y ケクレ型変形に伴う高次トポロジカル電子状態の発現、蜂の巣型フォトニック結晶を活用した有限質量ディラック粒子の Klein トンネリング現象等に関する成果が得られた。[Nanotechnology 35,	以下に示す通り、計画を大幅に上回る特に顕著な成果を得られた。 〈ナノアーキテクトニクス新量子材料〉 水素化ダイヤモンドとプロトン伝導性ジルコニア薄膜を用いることで電気二重層トランジスタにおいて世界最速スイッチ（27μs）を実現し、高速ニューロモルフィック演算処理を可能にした。また、アンチ・アンバイポーラトランジスタを利用した室温で動作し、4 つの演算値を制御できる多値演算素子の実証、炭素系発光材料と誘電体積層共振器による 442nm 青色発光でのレーザー発光および単一材料での白色光の発光制御にも成功している。(a)(b) 〈ナノアーキテクトニクス材料創製〉 界面制御およびバンド構造制御による熱電特性の増強によって、実証ユニレグデバイスは約 12%と世界最高峰の熱電変換効率を達成した。高品質の層状複水酸化物ナノシートによって、世界最高の陰イオン伝導を有するイオン伝導膜・メンブレンの構築に成功した。有機半導体において、世界で初めて大気下の水溶液中での精密ドーピングにも成功した。(a)(b) 〈重点プロジェクト〉 量子マテリアルプロジェクトとして外部のピアレビューアーによる評価を活かしながら、2 次元系原子層量子材料、ダイヤモンドなどで、量子機能発現・制御の基盤となる高品位単結晶の世界への供給源として存在感を示すなど、国内外の各量子研究拠点と連携した。(a)(b) 〈マネジメント〉 発表論文の数と質に関する指標では、世界のトップレベルの大学、研究機関と比肩するレベルを維持。(c) 文部科学大臣表彰（若手）、セラミックス大賞、高引用研究者賞、国内外学会優秀講演賞等をはじめとする 10 件以上の受賞。(c) 研究成果は高い IF 値と多くの論文数を維持するなど、基礎研究アクティビティに関する客観的指標でも極めて高い水準の値を記録した（c）	＜評価すべき実績＞ ・高速ニューロモルフィック演算処理を可能にするデバイスの原理実証、界面制御およびバンド構造制御による熱電特性の増強、常温常圧下の水溶液中での有機半導体の精密ドーピングなど、機構のナノ材料創製技術を基盤としたボトムアップ型基礎研究において特に顕著な成果が得られた。 ・量子・ナノ材料に関する世界トップレベルの研究拠点として、国際連携や企業連携を強力に推進し、ハイレベルな成果の創出や人材育成に貢献した。 ・国際共著論文を含む論文数・質ともに高い水準にある。また、各種表彰実績をもって機構の実力を国内外に発信した。 ＜今後の課題＞ ・新奇量子材料やデバイス材料の探索に向けて積極的な取組を期待するとともに、社会実装を見据えた共同研究・体制強化を行うこと。 ・最終的な達成目標に対して、各年度の目標に対する到達度や貢献度などの成果がもつ意義を明確にすること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・物質・材料研究の将来的な発展において、ナノアーキテクトニクス新量子材料の創成による新奇量子物性やデバイス原理の発見が大きい柱である。新たな量子材料フロンティアを拓く観点から、ロードマップにおける各研究課題の目標をより具体的に示すなど、新奇量子物性並びにデバイス原理の発見に向けてより一層の積極的なチャレンジを期待する。 ・量子マテリアル研究を担う観点から、ボトムアップ型基礎研究を基本としつつ、新奇量子機能材料の探索についてはニーズドリブンの課題志向での取組も期待する。

	数、論文の質に関する指標（Top10%論文数等） ・産業界や学術機関との連携状況 ・公募型研究課題の実施状況、民間資金の獲得状況	195201 (2024), J. Phys. Soc. Jpn. 93, 033703 (2024), Optics Continuum 3, 513 (2024)] 固体内の局所的なイオン輸送に伴うイオンと電子の相互作用などのナノ現象を利用して発現する人工知能素子用機能の探索と評価、ユビキタスな受動センサやエミッターの開発に向けた赤外プラズモン材料の探索とそれを用いた光熱変換現象の研究を進めた結果、たった数個の有機分子が情報を記憶・計算して血糖値変化を高精度予測するリザバー人工知能素子の開発に成功した。[Sci. Adv., 10, eadk6438 (2024)]さらに、脳神経の電気応答を模倣できることから、ニューロモルフィック素子への応用が期待される電気二重層トランジスタの低い動作速度という課題を解決するため、高プロトン伝導性をもつ多孔質 Y 安定化 ZrO2(YSZ)薄膜とダイヤモンドを用いて、世界最高速度で動作する電気二重層トランジスタを開発し、ニューロモルフィック動作を実証するなど計画を大幅に上回る顕著な成果が得られた。[Mater. Today Adv., 18, 100393 (2023)] ○ナノアーキテクトニクス材料創製 Society 5.0、カーボンニュートラル等における課題解決への貢献を目指し、従来を凌駕する各種材料の性能・機能性・反応性の創出を実現するために、ナノアーキテクトニクスを基軸とする新機能材料創製手法、技術を確立する。令和 5 年度は、種々のナノ構造や新規手法を活用して、次の研究を推進した。 ナノ多孔体を鋳型とした、あるいは、自己組織化を利用した未踏鉄オリゴマーの設計及び機能設計（触媒、光触媒、UV 遮蔽など）を行った結果、シリカゲルに未踏鉄オリゴマー（4 核以上）を固定化した材料の UV 吸収特性がベンチマーク TiO_2 ナノ粒子に匹敵したことで、大手化粧品会社との試料貸与契約が共同研究へと移行し、鉄オリゴマーを自己組織化させたグリーンラストの形態・組成制御による水素キャリア脱水素触媒機能の向上等にも成功した。［特願2024-007728, Adv. Mater. Interfaces, 2202368 (2023), ibid 16, 10251 (2024)] 層状材料においては、層に貫通孔を有する特定の層状酸化物及びゼオライトに着目し、それらの合成及び単層剥離プロセスの最適化検討を行って、メッシュ機能性に必要なサイズの大型 2 次元ナノメッシュが溶液中に分散したゾルの合成を目指し、一方で、層状水酸化物の形態的・構造的特徴及び次元を制御することにより、高いレドックス活性をもつ新規ナノシートを創製した結果、MFI 型層状ゼオライトの単層剥離に成功して、大口径の貫通孔を有するナノメッシュの合成を達成するとともに、オキシ水酸化鉄ナノシートにおいて、電気化学的窒素還元反応触媒として高い NH_3 収率（28.5 μg/h mgcat）と優れたファラデー効率（13.2%）を得ることに成功し、再積層によって構築されたメンブレン膜において、世界最高の陰イオン輸送を実現した。[Inorg. Chem. Front. 10, 1511 (2023), Adv. Mater. 36, 2307341 (2024), Small 19, 2303221 (2023), Chem. Eng. J. 471, 144703 (2023).] また、熱電変換材料において、界面制御により、電荷散乱を抑えたような界面構造体の作製による高性能化及び熱電発電とナノ構造体による放射冷却の組み合わせを利用した環境からの水生成の原理実証とプロトタイプ作製を開始した結果、熱電材料の電荷輸送による出力因子に対する電子軌道相互作用の関与を理論的に解明しただけでなく、		・防錆効果を持つナノシートや電気二重層トランジスタの次世代人工知能システムによる活用など実用化が期待される研究については、企業等との共同研究を進め、実用化に向けた体制をより強化することを期待する。

		高性能化に成功した熱電材料を用いた単素子デバイスで比較的低温で世界最高の変換効率 12%を実証する一方で、放射冷却能力が世界最高の日中放射冷却膜の開発に成功するという計画を大幅に上回る顕著な成果を得た。[Adv. Energy Mater., 13, 2301667 (2023) *Cover Article*, npj Compt. Mater., 9, 137 (2023), J. Mater. Chem. A, 11, 24228 (2023), 特願 2023-189862] 表面をナノスケールで制御可能な薄膜技術などを駆使して、水素キャリアとしてのアンモニアからの水素の取り出しと、生成した水素分子のオルトーパラ変換用の触媒の探索を行った結果、Mn_3O_4 と CoO が従来の酸化鉄ベースの触媒に比べてはるかに優れた性能を持つことを明らかにするとともに、オルソ／パラ水素変換における触媒活性の程度に影響を与える主要な因子を特定した。[Exploration, 20230040 (2023).] 素子の活性層を担うナノ粒子の合成制御によって高量子収率で受光/発光する波長可変オプトエレクトロニクス素子の開発を目指した結果、InSb コロイダル量子ドットを活性層に具備するフォトダイオードを創製した。リガンド工学を駆使し活性層を緻密化することで、室温・動作電圧 0V で、商用 InGaAs に匹敵する低暗電流値（～3.8 nA/cm^2）という成果が得られた。[Nanoscale Horiz., 2024, 9, 817-827] 超高圧手法を活用して、高圧相焼結体の組織制御と硬質機能を向上するとともにデバイス化に向けた基板上薄膜試料の高圧相化及び界面制御技術を開発した結果、中赤外領域の光検出器応用を目指した二次元物質である黒リンの高圧下での薄膜化に成功し、センチメーター級へのサイズアップを可能にし、半導体多元系窒化物 $MgSnN_2$ において、基板上薄膜の高圧相化にも成功して、合わせて、高圧合成基盤技術としての新たな展開を創出した。 [Nano Lett., 24, 3104(2024), Chem. Mater., 35, 2095(2023)] 界面における自己組織化過程による超分子薄膜を活用して、外部ドーパントの相互作用を外部環境（pH など）によって正確に制御する技術を開拓し、外部環境に応じた導電性の精密制御によるセンサのプロタイプ開発を行った結果、化学反応平衡とカップリングした有機半導体の超精密ドーピング・導電性制御に初めて成功するという計画を大幅に上回る顕著な成果が得られた。[Nature 622, 285-291 (2023)] そのほかのセンサ・環境発電機能等の高度化も見据え、外部刺激（分子、光、熱、圧力等）に応答して動的に変化する新規な感応性 π 共役分子、次元規制分子・高分子・超分子材料等を合成し基礎的な物性解析を行った結果、既存値の約 20 倍の振動発電出力電圧を示す液体フラーレンエレクトレットの開発に成功し、DNA-RAM のテクノロジーを可能にするような DNA センサ機構の開発にも成功した。[Mater. Horiz., 10, 3458 (2023), Adv. Sensor Res. 3, 2300176 (2024), 特願 2022-214717, PCT/JP2023/0084] ○量子マテリアル（組織横断型） 量子情報担体であり GHz 程度の高い共鳴周波数を有するスピン波（マグノン）の強磁性体内（$Y_3Fe_5O_{12}$(YIG)単結晶を用いて作製したスピン波干渉デバイス）における干渉を用いるリザバーコンピューティングを世界に先駆けて実験的に実証した[Adv. Intell. Syst.5, 2300228(2023)]。 原子レベルで清浄な界面をもつ高品質 TMD/hBN ヘテロ構造を用いて、		

		偏光分解発光分光により評価したところ高品質化した試料でもコヒーレンス時間はサブピコ秒のオーダーであることがわかった。二次元系では連続的に無数の準位が存在するため、フォノン散乱による影響を受けやすく K, K'の位相関係が容易に乱されることが示唆される[Appl. Phys. Exp. 16, 065003 (2023)]。 ■公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 国際連携においては昨年度と引き続き MANA サテライト PI との交流を進め 3 名の招聘を行うと共に、共同研究成果としての共著論文［Advanced Electronic Materials. 9, 2300347 (2023)］、レビュー論文［Nature Reviews Electrical Engineering. 1,149 (2024).]などを報告した。更に頭脳循環ネットワーク事業（WPI プログラム）の一環で MANA 国際シンポジウムを対面で開催した。国内連携では国内 WPI 研究拠点との交流を進めると共に、連携拠点推進制度による学生の受け入れ、民間企業との共同研究などを進めた。		
		1.2.2 高分子・バイオ材料領域における研究開発 ■プロジェクトの成果 ○多階層バイオアダプティブ材料創製基盤 ・素材革命につながるソフト・ポリマー材料の基盤技術 材料-生体相互作用の学理解明では、階層性材料や光可逆性材料、生体由来材料などにおいて、力学的特性に注目して材料開発・評価を行った結果、光異性化状態に依存した相転移温度がある閾値の分子量前後で反転する現象を発見するという計画通りの成果が得られた。［Macromol. Rapid. Commun., 44: 2300118 (2023)］ 細胞膜等や生体成分などとの相互作用における膜物性変化の役割を物理化学及び生物物理の視点で解析した結果、核酸分子のトポロジー制御を行うことで細胞内に効率的に取り込ませることが可能であるという計画通りの成果が得られた。［Biomacromol., 13: 1639 (2023)］ 電子移動速度を制御する技術を開発することで、材料とバクテリア界面の電気化学相互作用の学理解明を目指した結果、鉄腐食細菌を環境中から短時間で濃縮することが可能な電気細菌集積材料の開発に計画通り成功した。［Chem. Eng. J., 466: 142936 (2023)］ 分子間相互作用を制御可能なハイドロゲルを開発し、組織接着性、多孔性等の物理化学的評価に加え、生体適合性、組織再生効果等の生物学的機能を評価した結果、組織接着性脱細胞化組織パッチの開発に成功し、ラット腹壁損傷に対して組織再生効果を示すという成果が得られた。［Biomacromol., 24: 1545 (2023)］ 生体内で細胞を取り囲む細胞微小環境の構成因子を材料技術によって模倣し、幹細胞の分化などの機能への影響を調べた結果、膵島 β 細胞のスフェロイド形成及びインシュリン分泌の制御が可能という成果が得られた。［Mater. Adv., 5: 2019 (2024)］ 生体用 3 次元構造作製装置を用いて 3 次元セラミックスベース材料構造を構築し、細胞と生化学因子を位置特異的に設計・配置することにより、細胞の機能発現と組織再生を最適化した結果、線維の配向制御による骨系細胞のリクルート制御が可能であるという成果が得られた。［特願 2023-156687］ バイオセンサに関しては、ナノメカニカルセンシングに加えて新たなセンシングの可能性を探索した結果、可聴域の音響共振器によって物理的にさまざまな分子の蒸気特性を正確に測定することができる新	以下に示す通り、計画通りの成果を得られた。 〈多階層バイオアダプティブ材料創製基盤〉 生命・生体現象の階層性に追随する様々な機能発現、ヘルスケアに資する材料の創出を推進し、以下の通り計画通りの成果が得られた。(a)(b) ・日本ロレアル株式会社と共同で髪の毛に対して形状記憶効果を発動する新規な湿度応答性ヘアスタイリング用の材料の開発に成功。(a)(b) ・タンパク質の分子改変技術と独自の液-液相分離制御技術を用いて、細胞移植効率を向上させる多孔性インジェクタブルゲルの開発に成功。(a)(b) ・可聴域の音響共振器によって物理的にさまざまな分子の蒸気特性を正確に測定することができる新たなガスセンシング技術の開発に成功。(a)(b) 〈素材革命につながるソフト・ポリマー材料の基盤技術〉 ソフトマテリアルの創製、未踏物性・機能探索、プロセス化技術の開発に関する基盤研究を行い、以下の通り計画通りの成果が得られた。(a)(b) ・電解質膜を PEDOT:PSS 導電性高分子電極で挟んだアクチュエータ素子において、低電圧（2V）かつ未踏の超高速振動 80Hz を実現。(a)(b) ・接着と剥離を何度でも繰り返すことができ、かつ、必要な時には基材と接着剤を元の状態にリセットできる、再生可能な接着剤を開発。 (a)(b) ・インク化した金属・半導体材料の印刷技術を基盤とし、大電流・大面積仕様にも応用可能な導電性インクを開発することに成功。(a)(b) 〈重点プロジェクト：バイオマテリアル〉 ・原子間力顕微鏡で細胞内応力を計測する技術を開発し、細胞が外的ストレスにどのように適応するか	＜評価すべき実績＞ ・細胞移植効率を向上させる多孔性インジェクタブルゲル、架橋反応・脱架橋反応を利用した光可逆性接着剤、触覚定時素子として応用可能な高速で振動するアクチュエータ素子の開発など、持続可能な社会の実現に資する成果が得られた。 ・細胞内応力の計測技術、がん免疫療法用の新規微粒子材料の開発などのバイオ・医学的に有用な成果が得られた。 ・機構内外の共同ワークショップの開催によりセンター内外の連携を進めるとともに、プロジェクト横断型の研究を支援することで、研究の促進を行った。 ・環境問題や資源問題を受けて新たに高分子・バイオ材料領域が発足し、医療機関や製薬企業との連携を強化する研究体制に再編した。特に医薬品関連の MOP には顕著な進展があった。 ＜今後の課題＞ ・センターとしての方向性を早い段階で明確化・先鋭化し、研究テーマの選定においては、国立研究開発法人として必要に応じてトップダウンで決めていくこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・多階層バイオアダプティブ材料創製基盤プロジェクトで提示している多階層概念の適用などを積極的に進め、総合的な分子・材料・デバイス設計や成果の発揮につなげていくことを期待

		たなガスセンシング技術の開発に成功した。[Sens. Actuat., 358: 114438 (2023)] 細胞・組織・生体機能を制御する材料創出として、細胞や生体分子などとの相互作用を精密に制御し、生体機能とアダプティブ可能な新規スマート材料の開発を目指した結果、日本ロレアル株式会社と共同で髪の毛に対して形状記憶効果を発動する新規な湿度応答性ヘアスタイリング用の材料の開発に計画通り成功した。これにより湿度に対してより効果の高いヘアスタイリング方法を提案できる可能性が拓かれた。[Adv. Mater. Interfaces, 11: 2300274 (2023)][プレスリリース 2023.11.08] 薬剤耐性を有する難治性の乳癌組織に対して温熱・化学療法を同時に実現可能なナノファイバーメッシュの開発に計画通り成功した。[J. Control. Rel., 363: 550 (2023)] タンパク質の分子改変技術を用いて、細胞移植効率を向上させる多孔性インジェクタブルゲルの開発に成功し、独自の液-液相分離制御技術によってインジェクタブルゲルの内部構造を制御することで、物質透過性および細胞生着率を高め、マウス下肢の虚血状態を回復させるといった計画通りの成果が得られた。[Biomaterials 305: 122451 (2024)] ○素材革命につながるソフト・ポリマー材料の基盤技術 高度な有機合成、反応・構造制御、分子物性評価に立脚したソフト・ポリマー材料の基盤技術を創出ために、ソフトマテリアルの創製、未踏物性・機能探索、プロセス化技術の開発に関する研究を行った。 ソフトマテリアルの創製としては、ポリマー鎖に導入する感応性基の配置制御と電解液組成の制御によって、粘弾性を格段変化させることができる新規物理架橋性ポリマーゲル電解質を開発した結果、本ゲル電解質は非常に高い機械的靭性を示し、これをリチウム金属負極の人工的な保護被膜として用いることで、リチウム金属負極のサイクル安定性が大きく向上することを計画通り実証した。[Adv. Mater., 35: 2211679 (2023)]また、有機無機複合材料の開発を行った結果、電気化学的酸化還元により、エレクトロクロミック特性とエレクトロフルオロクロミック特性を示す新材料（メタロ超分子ポリマー）を開発することに計画通り成功した。[ACS Appl. Mater. Interfaces, 15: 42912 (2023)] 未踏物性・機能探索では、新規な 3 次元構造を形成する液晶、ブロックコポリマー、金属有機構造体の精密合成及びネットワーク構造や相分離構造を制御するプロセス技術の開拓から生まれるユニークな電気・光・力学機能を探索した結果、新規のリン酸エステル液晶とビニル高分子との複合化により、膜厚方向に 2 次元リチウムイオン伝導パスを形成した自己消火機能を示すコンポジット電解質膜を計画通り創製することに成功した。電解質膜を PEDOT:PSS 導電性高分子電極で挟んだアクチュエータ素子において、低電圧における未踏の超高速振動 80Hz を実現した。[Adv. Funct. Mater., **33**: 2300538 (2023)] また、従前にない機能を有するソフト・ポリマー材料を開発した結果、マテリアル循環を指向したものづくりに貢献する接着剤として、電子機器や輸送機器、医療機器、インフラ補修など様々な用途に展開が期待される接着と剥離を何度でも繰り返すことができ　、かつ、必要な時には基材と接着剤を元の状態にリセットできる、再生可能な接	を解明する端緒となる成果を得た。(a)(b) ・がん免疫療法用の新規微粒子材料の開発とその構造最適化を行った結果、免疫活性の向上と腫瘍の増殖を抑制することに成功。(a)(b) 〈マネジメント〉 ・新センター研究者事務支援のための管理運営体制を整備した。マテリアル基センターとの共同ワークショップ、海外大学とのワークショップを開催し、センター内外の連携を進めた。プロジェクト間を繋ぐ研究を支援し研究加速を推進した。(c)	する。 ・光の制御で接着剤をリサイクルする研究は社会実装への期待が大きいため、企業などと連携して進めることを期待する。 ・「医療機関・製薬会社との連携」については早い段階から医学関係者との連携を進めていくとともに、組織横断型の連携や海外を含む他機関との革新的な融合研究も行うことを期待する。 ・バイオ材料において物質特許として規定できない知的財産権が重要になるため、方法特許やノウハウ保護による権利確保戦略について十分な検討を期待する。

		着剤を計画通り開発した。［Adv. Funct. Mater., 33: 2215064 (2023)］ プロセス化技術の開発、特に次世代デバイスを指向したプロセス開発では、インク化した金属・半導体材料の印刷技術を基盤とし、パターニング技術、配線技術、素子作製技術を駆使したプリンテッドエレクトロニクス研究を開始した結果、大電流・大面積仕様にも応用可能なプリンテッドエレクトロニクス用の厚膜導電性インクを開発することに成功し、計画通り社会実装への第一歩を踏み出した。［Appl. Surf. Sci., 646: 158967 (2023)］ ○バイオマテリアル（組織横断型） 治療系バイオマテリアルの開発としては、物理治療技術開拓の要素技術として、原子間力顕微鏡（AFM）で細胞内応力を計測する技術を開発し、細胞が外的ストレスにどのように適応するかを解明するという成果が得られた。［STAM, 24: 2265434 (2023)］また、がん免疫療法用の新規微粒子材料の開発とその構造最適化を行った結果、免疫活性の向上と腫瘍の増殖を抑制することに成功した。［Front. Immunol. 14: 1328379 (2024) ］診断系バイオマテリアルの開発としては、センサマイクロアセンブリセンサのシーズ技術の開発の中で、単一 DNA 分子を検出できるメタ表面バイオセンサの開発に成功した。［Nano Lett. 23: 5755 (2023)］ ■公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 高分子・バイオ材料研究領域では精密合成、製造プロセスから医療応用までの幅広い研究学問領域からなる融合研究を推進することで、高分子・バイオ材料研究開発を牽引するため、動物実験施設の利用、戦略的イノベーション創造プログラム、JST CREST、JST さきがけ、AMED、NEDO、科研費などの外部資金プロジェクトの獲得にも尽力している。外部との学術連携の一環として、国立成功大学、国立台北科技大学のバイオマテリアル系分野の研究者とワークショップを開催し、今後交流を深めることで同意した。国立台北科技大学高価値生体材料研究商品化センター、エジプトマンスーラ大学獣医学部とは MoU を締結し、人的交流を進める。教育を通した学術連携として、領域の 17 名の定年研究者が NIMS 連携大学院の教員として、30 名を超える次世代人材の指導・育成に携わっている。そのほかの NIMS 制度により、のべ 100 名を超える学生の受入を行っている。医薬品関連 MOP では 12 社の製薬会社と協働で、医薬品の治療様式の多様化の基礎となるマテリアルサイエンスの研究を遂行している。		
		1.2.3 マテリアル基盤研究領域における研究開発 ■プロジェクトの成果 ○マテリアル革新力強化のための先端解析計測の研究 先端顕微鏡計測では、その場観察環境での計測精度の評価を行い、照射電子線量など取得条件との関係を明らかにするとともに、計測精度向上のための手法開発を行った結果、温度波測定法を基にした新たな時間分解ナノスケール熱輸送観察法を開発し従来は不可能だったナノスケール領域の温度波の動的な観察に成功した。［Sci. Adv. 10 eadj3825 (2024)］ プローブ顕微鏡では磁場中計測が可能な極低温超高真空原子間力顕微	以下に示すような、計画を上回る顕著な成果を得られた。 <マテリアル革新力強化のための先端計測解析の研究> マテリアル革新力強化のための先端計測法の開発と、材料研究者との共同研究を推進(a)(b) ・ナノ領域で熱伝導を評価できる新たな電子顕微鏡手法(NIMS 特許)を、世界に先駆けて開発。(a)(b) ・走査プローブ顕微鏡でジラジカル合成と単分子ス	＜評価すべき実績＞ ・ナノ領域で熱伝導を評価できる新たな電子顕微鏡手法の開発、ジラジカル分子の合成、ナノスケール熱輸送の動的観察の成功、自律自動材料探索を可能とする NIMS-OS（オープンソースソフトウェア）の開発・公開するなどの顕著な成果が得られた。 ・組織統合により、センターの効率的な運営を進めるとともに、データ駆動型研究基盤の整

		鏡・走査型トンネル顕微鏡システム、超伝導やスピン偏極探針を用いた計測技術空間や時間分解能を向上させた電位計測技術などを開発した結果、キラリティー の制御と不対電子 が二つあるジラジカルの合成を世界で初めて実現しジラジカルのスピン状態を検出することに成功した[Nature Com. 14 7741(2023)] 他、NbSe2 の電荷密度波が三角形のドメイン構造を取ることを発見し、80 年代に提案された現象論の予言を実証した。[Phs. Rev. Lett 132, 056401(2024)] 固体 NMR 測定では、二次電池のオペランド測定や、燃料電池関連物質の元素識別構造解析など、電池関連材料分析を進めるとともに、光照射 NMR その場観測技術の開発や、量子状態選別ビーム法による合金触媒反応解析と表面 NMR 実験への応用を進めた結果、固体酸化物形燃料電池 (SOFC) の候補物質”Ba7Nb4MoO20”中に Mo が規則化している層が存在し高イオン伝導性に寄与している事が明らかとなった[Nature Comm. 14, 2337(2023)]他、ナトリウムイオン電池材料の高温における異常なイオン電導性がこれまで未検出の相に起因することを解明した。[Angew. Chem. Int. Ed. 62 e202314444. (2023)] 強磁場物性計測では、次世代半導体や量子マテリアルを中心に基本物性データの創出や特異量子物性の探索を行うとともに、未踏領域に係る特殊強磁場発生及び計測技術の開発を行った結果、磁気ワイル半金属物質 NdAlGe の FZ 法による単結晶に於いて、トポロジーに起因した異常ホール効果を見いだした。[Jpn. J. Appl. Phys. 62 085501(2023)] 光電子分光では、真空紫外レーザー光を用い空間分解能 500nm 以下の顕微スピン分解光電子分光技術の開発を行った結果、顕微光電子分光で世界一となる空間分解能 30 nm を達成した。[e-J Surf. Sci.&Nanotech. 22, 26 (2024)] また、磁性超薄膜や原子層材料のスピン計に対応するために低温試料磁化・搬送システムの開発に着手した結果、スピン軌道結合と結晶対称性の相互作用による Tl 二重層結晶中の隠れスピンと新しいバンド分裂の様子が観察された。[Nano Lett. 23, 16(2023)]。 さらに NanoTerasu、SPring-8、PF、J-PARC における量子ビーム実験や NMR、透過型電子顕微鏡等の実験とデータ科学との融合により、機能発現に係る材料の構造秩序や乱れ及び電子状態、ダイナミクスを解明した結果、反強磁性体において拡張磁気トロイダル四極子と呼ばれる反強磁性構造によって異方的な異常ホール効果が発現することを世界で初めて観測した[NatureComm. 14 2074 (2023)]他、ゼオライトの室温圧縮により永久高密度化アモルファスする原因を解明した。[Comm. Chem. 6, 269 (2023) ○データ駆動型マテリアル研究基盤の構築 ハイスループット計算を対象とするデータ創出において、世界の先端チームと連携した理論計算手法研究と材料科学自動計算ワークフローの開発を試み、計算データをハイスループットに生成・蓄積するための自動計算環境基盤の構築をスタートさせた結果、格子熱伝導率計算において、機械学習ポテンシャルの学習と推論をリアルタイムで実行することで、計算精度を維持しながら計算コストを大幅に削減することに成功したことに加え、基盤となる計算手法とソフトウエアを開発した。 [A. Togo et al., J. Phys.: Condens. Matter 35 353001 (2023)] 公知情報を対象とするデータ創出においては、データ駆動型研究に	ピンを実現、物質創成分野でも基盤研究を先導。(a)(b) ・エネルギー環境材料（燃料・2 次電池）評価で、イオン伝導性など材料特性の計測に成功。(a)(b) <データ駆動型マテリアル研究基盤の構築> マテリアルデータ基盤構築技術開発と材料研究開発のためのデータ駆動研究基盤構築(a)(b) ・第一原理量子モンテカルロ計算による高精度物性計算基盤の構築と大規模フォノンデータ MDR 公開。(a)(b) ・自由に AI と連携できる自律自動実験オープンソースソフトウエア NIMS-OS(国内初)の開発・共同研究展開。(a)(b) ・先端計測とデータ科学を融合させ、計測データ（TEM 像）と材料特性とを結びつける研究で成果。(a)(b) <マネジメント> ・旧 2 組織(先端材料解析研究拠点/MaDIS)を統合した新センターの管理運営(センター内運営会議等)を構築。(c) ・センター内外の研究連携の基盤を設計。センター内-分野/PJ 間連携を目指した研究者サミット、材料展開や連携を進めるため、高分子バイオ材料研究センターとの共同セミナーを実施。(c) ・NIMS 全体に係る「電子顕微鏡」「放射光」などの委員会運営と「横ぐし機能」の仕組み創出。(c)	備・高度化を強力に推進した。 ＜今後の課題＞ ・研究基盤拠点として国内外を問わずオープンに運営することが重要である一方、技術情報の漏洩リスクに適切に対処すること。 ・先端解析計測やデータ駆動型研究を迅速かつ広範に国内普及させるための取組や、両者の連携の加速に取り組むこと。また、従来の材料研究とデジタル技術を融合させ、新たな材料研究手法の創出に取り組むこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・ナノスケール熱輸送現象観察法において「量子サイズ効果」を定量評価可能な、より明確な判断材料の検討を期待する。 ・機構が強みを持つ先端計測とデータ駆動型研究による相乗効果の発揮を期待する。 ・先端計測解析やデータ駆動型研究の普及、両者の連携の加速の取組について、ロードマップ中での明確な位置付けを期待する。 ・産業界からの関心が高い技術が多いため、民間企業からの最先端計測装置へのアクセスバリアを下げるよう試みることを期待する。

		必要なデータセットをハイスループットで生成するとともに、データ連携によって創出する技術開発を行った結果、自然言語処理を使ったテキストデータマイニングにより、37,700 論文から 40,324 の超伝導物質とその物性を機械的に抽出し、データベースの自動構築に成功した。[L. Foppiano, et al., Science and Technology of Advanced Materials Methods, 3[1], 2153633 (2023).] 金属系材料を対象としたデータ活用では、プロセス、構造、特性、性能の連関を材料学の知見とデータ駆動手法でモデリングし、プロセスから性能を予測する手法整備を実施した結果、モンテカルロ木探索とニューラルネットワークを組み合わせた手法を用いることで大量の多元系ニッケル基合金の組成の最適化を実施した。[S. Dieb, Science and Technology of Advanced Materials:Methods, 3 [1] 2278321 (2023).] 無機材料、特に電池材料を対象とするデータ活用においては、イオン伝導率や充放電容量などの特性を予測するためのデータを収集し、機械学習モデル確立に取り組んだ結果、材料 2,507 件を含む電池文献データベース AtomWork-Battery 2022 を、開発プロジェクトの参画企業 11 社及び NIMS 研究者向けにリリースした。 それを利用して、新規固体電解質や電極材料の設計を行った結果、異なる熱伝導率を有するアモルファス材料において異なる熱伝導率を有する原因が、原子鎖の長さの変化に起因することを、データ科学を活用して解明した。 [Y. Wu, et al. International Journal of Heat and Mass Transfer 221 (2024) 12501.] 有機材料を対象としたデータ活用においては、分子組成情報及び第一原理計算結果から物性予測や新分子自動設計を行い、新材料提案に取り組んだ結果、有機溶媒であるエーテル分子が Mg 酸化物電極表面上で分解するメカニズムを第一原理計算により解明した。[T. Kaneko, Electrochemistry, 92(2), 027003 (2024). 理解できる AI やスモールデータを扱える能動学習といった手法開発をスタートさせた結果、第一原理計算のデータとアンサンブルニューラルネットワークを用いることでキュリー温度の高い材料を効率的に見つけることに成功した。[J. Hwang et al., Science and Technology of Advanced Materials: Methods. 3 [1] 2254202 (2023).] データ活用において必要となる、マテリアルデータの解析に特化した新しいデータ駆動型アルゴリズムの考案にも取り組んだ結果、自律自動材料探索を容易に実施可能とするミドルウェア NIMS-OS を開発・公開した。[Sci. Technol. Adv. Mater. Meth. 3, 2232297 (2023).] ■公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 学術連携では、連携大学院(筑波大・九大・東工大)・クロスアポイント(東大)などに加え、学術変革 (A 代表 2 件) や CREST(2 件)・基盤(A)・創発などで公募型研究を進めている。企業との連携では NIMS 内企業センターに加え、素材・デバイス・計測機器・触媒・自動車企業との共同研究(20 社)および業務実施契約(7 件)などを進めた。また、全固体電池 MOP や磁石 MOP あるいは DxMT 磁性材料、DxMT 蓄電材料で NIMS 内の他の研究分野と協力して、産業界との共同研究を進めている。当該研究領域の特徴として、先端計測と材料設計の異種分野が協力して外部と連携している例があり、NEDO 燃料電池プロジェクトや全固体電池 MOP などがその活動例として挙げられる。		

４．その他参考情報
○インプット情報の予算額（6,488,091 千円）と決算額（8,234,780 千円）の差額の主因は、受託事業の増加に伴う受託経費等の増である。

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅰ―２	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目標を達成するためにとるべき措置 Ⅰ.２　マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築 Ⅰ.2.1 マテリアル DX プラットフォーム構築のためのデータ中核拠点の形成 Ⅰ.2.2 施設及び設備の共用 Ⅰ.2.3 マテリアル人材が集う国際的な拠点の形成 Ⅰ.３　多様な形態での連携構築及び研究成果の社会還元 Ⅰ.3.1 物質・材料研究に係る産業界との連携構築 Ⅰ.3.2 研究成果の社会還元 Ⅰ.４　研究成果等の発信力強化とプレゼンスの向上及び広報・アウトリーチ活動の推進 Ⅰ.4.1 学術面における研究成果等の情報発信及びプレゼンスの向上 Ⅰ.4.2 広報・アウトリーチ活動の推進		
関連する政策・施策	科学技術・イノベーション基本計画、マテリアル革新力強化戦略 政策目標９　未来社会に向けた価値創出の取組と経済・社会的課題への対応 施策目標９－１　未来社会を見据えた先端基盤技術の強化	当該事業実施に係る根拠（個別法条文など）	国立研究開発法人物質・材料研究機構法第 15 条第１号
当該項目の重要度、困難度	－	関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID　001674、001675、001676

２．主要な経年データ

①主な参考指標情報

	基準値等	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	R9 年度	R10 年度	R11 年度
MatNavi 収録データ数	－	2,608,224	－	－	－	－	－	－
MatNavi ユーザ数	－	6,769	－	－	－	－	－	－
RDE 登録データ数	－	856,044	－	－	－	－	－	－
共用施設利用料収入	－	299,156	－	－	－	－	－	－
研究施設・設備の共用件数	－	1,222	－	－	－	－	－	－
国内外研究機関との連携協定数（継続・新規）	－	112	－	－	－	－	－	－
民間企業からの共同研究費等の資金獲得額（百万円）	1,000	1,499	－	－	－	－	－	－

②主要なインプット情報（財務情報及び人員に関する情報）

	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	R9 年度	R10 年度	R11 年度
予算額（千円）	8,981,746	－	－	－	－	－	－
決算額（千円）	9,530,322	－	－	－	－	－	－
経常費用（千円）	9,621,174	－	－	－	－	－	－
経常利益（千円）	△49,471	－	－	－	－	－	－
行政サービス実施コスト（千円）	－	－	－	－	－	－	－
行政コスト（千円）	10,365,156	－	－	－	－	－	－
従事人員数（定年制職員数、括弧内は任期制職員数）	97(92)	－	－	－	－	－	－

	実施許諾契約数（継続を含む）	約 120	248	－	－	－	－	－	－		－	－	－	－	－	－	－	－
	外国特許出願数	約 100	126	－	－	－	－	－	－		－	－	－	－	－	－	－	－
	査読付き原著論文数	1,200	1,358	－	－	－	－	－	－		－	－	－	－	－	－	－	－
	レビュー論文（総説論文）数	50	79	－	－	－	－	－	－		－	－	－	－	－	－	－	－
	インターネット動画配信数（本）	－	2	－	－	－	－	－	－		－	－	－	－	－	－	－	－
	プレス発表（件）	－	42	－	－	－	－	－	－		－	－	－	－	－	－	－	－

３．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価			
主な評価軸（評価の視点）、指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
	主な業務実績等	自己評価	評定　A
		以下、各項目（Ⅰ.2、Ⅰ.3、Ⅰ.4）の自己評価の根拠に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められるため、評定をＡとした。	＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、当該国立研究開発法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で「研究開発成果の最大化」に向けて顕著な成果の創出や将来的な成果の創出の期待等が認められるため。 ＜評価すべき実績＞ ・我が国のマテリアル研究開発を先導し、イノベーションを強力に牽引する中核機関としての役割を果たすべく、エンジニア組織を集約するなど一体的な体制のもとでマテリアルDXプラットフォーム実現に向けた取組を実施した。 ・先端研究施設・設備の整備及び共用や高品質なマテリアルデータを収集・蓄積・利活用するためのデータ中核拠点の構築・運用、エンジニア組織を集約するなど一体的な体制構築を通じて、イノベーションを強力に牽引する中核機関として、国家戦略であるマテリアルDXプラットフォーム実現に向けて取り組み、革新的なマテリアル研究開発に大きく貢献した。 ・優秀なマテリアル人材の育成・確保のため、処遇や研究環境の改善を行うとともに、NIMS ジュニア研究員制度、インターンシップ制度、ICYS 研究員プログラムなどの施策を実施した。 ・産業界との連携や成果の社会還元への取組において、連携先や連携分野を着実に広げ、マテリアル研究開発の国際連携拠点としての機能を更に強化した。 ・広報室の組織体制の見直しや専門人材の雇用により、論文発表等の学術的な発信や機構の研究活動等に関する対外発信が適切に行われ、機構の国際的なプレゼンスの向上に寄与した。 ・トップ 1%論文率において、海外の有力大学や研究機関に並ぶ実績を達成した。 ＜今後の課題＞ ・MatNavi ユーザー数や共用施設・設備の運用

				については、最適な利用環境を提供するため、ユーザーの意見を調査分析するなどし、必要に応じて見直しも検討すること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・産業界との連携では、成果が社会実装されているかのアセスメントの実施を検討することを期待する。 ・マテリアル研究に関して、国の政策を先導する提言を行う仕組みや活動を期待する。
	＜評価軸＞ ○我が国のマテリアル研究開発を先導し、イノベーションを強力に牽引する中核機関としての役割を果たしているか。(a) ○高品質なマテリアルデータを収集・蓄積・利活用するためのデータ中核拠点の構築・運用が適切に行われているか。(b) ○先端研究施設・設備の整備及び共用を促進することにより、革新的なマテリアル研究開発に寄与できているか。(c) ○研究者・技術者の養成と資質の向上に資する活動が適切に行われているか。また、優秀なマテリアル人材が集う仕組みの構築により、中核的な役割を果たしているか。(d) ＜評価指標＞ ・マテリアルデータプラットフォームの構築やデータ駆動型研究に必要な研究基盤の提供に資する取組 ・先端研究を支える装置群の整備・運用・共用化や得られる高品質データの収集・構造化に資する取組 ・優れた研究者・技術者を惹きつける人材ネットワークの構築や国際的なマテリアル研究の拠点としての取組	2.1　マテリアル DX プラットフォーム構築のためのデータ中核拠点の形成 ○中核機関としての役割 世界で最も優れた研究環境を提供するためにエンジニア組織を集約し、サイバーを担う材料データプラットフォームとフィジカルを担う材料創製・評価プラットフォームで構成される組織へと技術開発・共用部門を改組した。さらに、マテリアル先端リサーチインフラ事業（ARIM）を推進するセンターハブ、データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト（DxMT）の横串機能を担うデータ連携部会運営室を設置し、マテリアル革新力強化戦略に謳われているマテリアル DX プラットフォーム構築を推進する体制を整えた。 ○材料データベース MatNavi の強化 収録データ数を順調に増加させ、高分子データベース PoLyInfo ではポリマー種 29,591（+585）、無機材質データベース AtomWork-Adv では結晶構造数 379,736（+15,068）に達しており、それぞれ世界最大の収録数を誇る。データキュレーションに関して、これまで専門家が専任で実施してきたが、新しいキュレーションシステム（PoLyCun）を活用することで、高分子の基礎的な知識があれば学生等でも短期間で作業に習熟できることを確認できた。これによってキュレーション人材の多様化が期待される。 金属データベース Kinzoku については、データソースである構造材料データシート事業を順調に進め、6 冊のデータシートを発刊している。また、テータベース構造を刷新し、これまで別々に格納されていたクリープ、疲労、腐食のデータを同じ構造に格納することに成功している。加えて、グリーンイノベーション基金事業において実施する液化水素環境下材料試験等のデータも格納できるようにデータベース構造の拡張も実施した。さらに、生成 AI 向けのデータ源として、NIMS オリジナルの金属クリープ画像データの整備に着手した。 令和 6 年 3 月 31 日時点の利用状況としては、web 閲覧サービスである MatNavi について、ユーザー数 6,769 名、総アクセス数 12,388,371 であり、アカデミア（53%）、民間（47%）から幅広く活用されている。ユーザー居住国は95%が国内であり、国内のマテリアルMatNaviのユーザー管理について、1 年間利用のないユーザーを無効化するとともに、登録機関に所属するユーザーに限る等、セキュリティ強化につながる運用改善を行なった。Web 閲覧サービスに加えて、データ駆動研究に活用できるようにデータセットをライセンス提供するサービス	エンジニア組織を集約するとともに ARIM、DxMT の運営組織を糾合する形で技術開発・共用部門を改組し、一体的な体制のもとでマテリアル DX プラットフォーム実現に向けた取り組みを実施してきた。材料データベース MatNavi を順調に強化するとともに IT を活用したキュレーションの効率化は人材不足解消の切り札になる実証結果を得ている。加えて、データベース構造を刷新して新しいデータ時代の要請に応える取り組みを進めた。日々の研究データを再利用化する取り組みでは、データを構造化して管理するための RDE システムの利用を開始し、テンプレートを 736 種類実装することで様々な分野の材料データの構造化を可能とした。その結果、ユーザー数 2,500 人以上、85 万以上のデータ数の登録を実現した。これは特に顕著な進展と考える。基盤システムについてダウンタイムなく運用するとともに、セキュリティの継続的な強化を図りながら、アクセス・利用状況をリアルタイムで確認できるダッシュボードを実現できたことは特筆すべき成果と考える。合わせて、サービス提供中の RDE の機能強化を図り、AI 解析システム pinax の開発も順調に実施できた。以上、計画を上回る顕著な成果を得られた。(a)(b)	＜評価すべき実績＞ ・エンジニア人材の集約、システム整備、運用の活性化の観点から一体的にマテリアルDXプラットフォームの実現のためのデータ中核拠点の構築を行った。 ・材料データベース MatNavi を増強し、社会ニーズに応えたデータセット提供サービスを開始した。収録データ数やユーザー数が着実に増加している。 ・データの構造化・蓄積を行う RDE において、ユーザー2,500 人以上、85 万以上のデータ登録を実現するとともに、RDE の機能強化を図り、AI 解析システム pinax の開発を実施した。 ＜今後の課題＞ ・データ共用が研究促進に寄与しているかなど研究者にもたらした影響を評価すること。また、時間経過とともに状況も変化するため、不断の見直しを行うこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・現状のプラットフォームにAI解析システムが組み込まれることで、マテリアル研究DXは更に画期的な進化を遂げることが予測される。今後の進展に期待する。 ・スタッフ 247 名のうち任期制職員が 181 名と高比率である。国内他機関への人材輩出の観点でも、任期制職員の積極的な活用等について検討することを期待する。

	＜モニタリング指標＞ ・マテリアルデータの収集・蓄積・利活用に必要な取組の状況、データ基盤の利用状況 研究施設・設備の共用状況（共用件数、利用料収入等） ・国内外からの若手研究者等の受入人数 ・学術機関との連携件数 ・研究者等の女性比率、研究支援者等の数	を新たに設計し、PoLyInfo データセットに関して提供を開始した。 ○高品質なマテリアルデータの再利用化 日々の研究データを再利用可能な形で構造化し、蓄積するための専用のシステム RDE を開発し、令和５年１月から運用を開始した。RDE は様々な材料分野のデータに対してテンプレートを設計することで柔軟に対応できる仕組みとなっているが、ARIM、DxMT と連携してテンプレートの設計を進め、736 種類が実装されて、活用されている。ユーザー数は 2,500 名を超え、登録されたデータ数（ファイル数）は 85 万をこえる（2024/3/31 時点）など、極めて順調に利用が増えている。このように研究データを直接を構造化して登録する仕組みを国家レベルで実現している例はなく、世界トップクラスの成果である。利用状況を詳細に見ると、ARIM 事業における共用設備の利用を通したデータ登録が多い。DxMT 事業においては、研究全体をデジタル化するとともに自動化による研究効率化に資するテンプレート設計の事例が創出されている。ARIM、DxMT、NIMS 交付金プロジェクトにおける利用に加え、重要な国家プロジェクト（JST 革新的 GX 技術創出事業）等でも RDE を用いたデータ管理の提案が採択されるに至っている。 ○データプラットフォームシステムの開発・運用 クラウドに移行したデータ基盤の改修を続けるとともに、当該基盤上に展開する様々なサービスシステムの機能を向上させつつ、安定したサービス提供を実現することができている。 具体的には、データ構造化・管理システム RDE については、外部プログラムからのデータの自動取得に必要な API（Application Programming Interface）の機能を強化するとともに、利便性向上のための改修を実施した。これら改修したバージョンをリリースする際には、ステージング環境で入念なテストを行い、サービス提供中のシステムでありながら、大きな不具合がなくアップデートを実施することができている。 データ利活用をクラウドで完結される上で鍵となる AI 解析システム pinax は順調に開発を進めている。データ解析初級者からプログラムが組める上級者までを対象に解析基盤を提供でき、解析来歴を記録する機能を有することで解析手順の再現を可能とするとともに、データ・予測モデル・結果をセットでシェアできる仕組みを備える。令和７年４月 NIMS 内公開、令和７年 10 月外部公開に向けて、先行利用を開始し、その中で運用に必要な資材の整備を進めつつ、不具合の改修を進めている。さらに、大きな機能強化として、MatNavi のデータセットを活用するための pinax の機能強化を実施した。 基盤システムをダウンタイムなく運用するとともに、個別システムのサービス停止期間もトータルで 8 日未満に抑えてフルサービス 98%稼働率を実現するなど、極めて安定して運用できている。アクセス・利用状況をリアルタイムで確認できるダッシュボードを実装した。これによって、サービスの提供状況のモニタリング、利活用を促進する施策を考案する際の指標、異常検知、経営判断材料の提供などが実現している。セキュリティ向上にも継続的に取り組み、基盤システム、個別システム等で階層に分けた適切な管理用アクセス権限の取り扱い、サービスリリース前・改修時の外部機関によるセキュリティテストの実施、web アプリケーションに対する攻撃の自動遮断機能の実装などを実施してきた。		

		2.2　施設及び設備の共用 ○共用装置群の整備・運用 　高分解能電子顕微鏡、世界最高レベルの NMR マグネットや磁場・低温発生装置、高度分析支援設備などの施設・設備の共用を、高度な材料分析及び材料創製の技術により推進する組織体制として、令和 5 年度より技術開発・共用部門に 7 ユニットからなる材料創製・評価プラットフォームを設置し、内部／外部支援、成果普及、人材育成の取組を一体的に行っている。加えて、機構は設備共用の全国ネットワーク構築を図るマテリアル先端リサーチインフラ事業（ARIM）においてセンターハブとして中核的な役割を担い、当該事業を推進するための 3 室からなる ARIM センターハブを設置して参画 25 機関の総合窓口となる事務局機能を果たしている。課金制度により「設備の利用、それによる課金収入、それを原資として整備する設備の更新」というサイクルを確立し、共用設備の更新・維持管理を継続的に進めた。令和 5 年度の共用設備等は新規指定6件、指定解除7件で、計266台となった。この中には、超高精細電子ビーム描画装置のような、一般の機関では導入が難しい先端的な研究設備もあり、これを共用することで機構だけでなく我が国の物質・材料研究の水準向上に貢献している。その結果、令和 5 年度の機構の論文・講演等の対外発表 1,027 件に共用設備が利用されるなど研究成果の創出に貢献した。一部の研究設備に遠隔操作機能を実装し、遠隔地から利用できるよう利便性向上を図り、外部機関による利用機会の増加を図った。外部利用件数はコロナ禍の影響で一時的に落ち込んだものの、再び従来の増加傾向を取り戻し、微細加工など半導体の研究・評価の躍進、国土強靭化に伴う大型設備利用の増加等を要因として、令和 5 年度の利用人数はのべ 1,222 件となった。 　機構における共用設備を一元的に取り扱い、設備名称、分野、利用区分等で目的の装置を検索し、申込と請求まで行うことができる利用受付システム「NIMS Open Facility」を継続運用し設備共用に活用した。令和 5 年度は利用ログファイルの入力機能を追加する等の更なる改修を行い、請求業務の迅速化並びに効率化等を実現した。また、コロナ禍の影響下でも、政府や会議主催者の方針に従いつつ学会、展示会、シンポジウム等への出展を行った。加えて、機構の学術的な最新成果、実用化が期待される最新技術を紹介する「NIMS 材料技術展示会」(10 月 11 日）において、共用設備の一つである鍛造シミュレータ、材料創製・加工、微細加工の紹介をポスターおよびウェブ動画により行うなど積極的な広報活動を行った。これら取組の結果、NIMS Open Facility への利用申請を前提とした 244 件の問い合わせがあった。 　共用設備の選定・導入は、後述する共用設備等の利用実績に関する把握及び分析等に基づき、技術開発・共用部門で研究設備更新計画を作成し、設備の老朽化による更新等の必要性、研究拠点からの意見、機構の研究戦略や社会的ニーズに基づき、中長期的な視点で役員の経営判断により決定した。ユーザーにとって魅力的な設備の導入、学会・展示会やホームページでの発信、ユーザースクールなどによる人材育成などの取組、さらには、コロナ禍においても機構へ来構することなく共用部門全体での高い技術力をもった研究支援によるユーザーサポートを行った結果、令和 5 年度の委託事業と自主事業の課金収入	施設・設備の共用においては、前年度同様の優れた利用実績を達成するとともに、論文・講演等の対外発表 1027 件に共用設備が活用されるなど、研究成果の創出に対して顕著な貢献を果たした。加えて、利用者のフィードバックに基づく改善を継続的に実施している。さらに、マテリアル DX プラットフォーム実現に向け、ARIM 事業において共用設備利用におけるデータの RDE への登録を開始し、NIMS を含む全国 25 機関等で約 33 万のデータ（ファイル）の登録を実現したことは特に顕著な成果と考える。人材育成では継続してきた講習会等に加えてデータ構造化分野を開設しデータ人材の育成を開始した。以上、計画を上回る顕著な成果を得られた。(a)(c)	＜評価すべき実績＞ ・論文・講演等の対外発表 1,027 件において共用設備が活用された。民間企業や大学の大口ユーザーの継続的な利用もあり、外部利用収入は３億円規模を維持している。 ・機構内外を問わず積極的に先端施設・設備の共用を推進するとともに、共用施設・設備の整備を行った。 ・ARIM 事業において共用設備利用データの RDE 登録を開始し、機構を含む全国 25 機関で約 33 万のデータ登録を実現した。 ・データ構造化に関するセミナーを開講し、データ人材の育成を開始した。 ＜今後の課題＞ ・共有装置の外部利用収入・外部利用人数が昨年度より減少していることから、減少理由の調査・分析を行い、より質の高い施設・設備の共用に取り組むこと。 ・今後も継続して世界先端レベルの設備を維持、高度化させていくことで良質なマテリアルデータの蓄積、更にはARIM事業の発展に貢献すること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・RDE を通じて良質な物質・材料研究データを効率的に蓄積することが、設備利用の促進にもつながっている。 ・技術者育成ワークショップへの参加人数がコロナ禍前の水準に戻っていないことは課題であり、参加人数の増加等による活性化を期待する。

		は合計 299,156 千円（前年度 352,421 千円）となった。事業収入が減収となった要因は、低利用料をインセンティブにデータ登録を進めたいARIM事業に利用者の一部が移ったことによるものであり、狙い通りと言える。利用人数は前年度とほぼ変わらず、また、材料溶解・創製などでは増収するなどしており、前年度同様の優れた利用実績を維持できている。共用設備等の利用実績等の集計システムからのデータを基に、機構の施設・設備の共用化を担っている技術開発・共用部門全体及び部門内の各ユニットの各装置それぞれの稼働率、支援件数、利用料収入、利用実績等を詳細に把握・分析するとともに、当該年度の人員配置及び装置等をはじめとする活動状況、ユニット等ごとの月次利用実績・総利用時間に対する利用目的や分野の割合等の集計をまとめており、日常業務の適切な遂行に加え、設備のメンテナンス時期の決定や人員配置、次年度の事業計画の立案に向けた検討のための判断材料として活用している。また、利用者が有するニーズの傾向を把握することにより、設備の更新・新規購入に向けた中長期の計画立案にも活用している。 令和 3 年度に開始された「マテリアル先端リサーチインフラ事業（ARIM)」は、NIMS を含む全国 25 の大学と研究機関が最先端の共用設備と高度な技術支援のサービスを提供すると同時に、機器利用によって創成されたマテリアルデータの収集を全機関が互いに協力して取り組んでいる。NIMS はセンターハブとして二つの重要技術領域での機器利用の促進とデータ収集、ならびに、事業全体からのデータを収集するためのシステム（システム名：RDE）の運用およびデータ管理を行っている。令和 5 年度は、データの構造化に向けたプログラムを開発し、NIMS を含む全国 25 の大学と研究機関による約 700 台の共用機器への対応を整えた。また、令和 5 年度より各機関から RDE へのデータ登録が開始され、登録されたデータ数は 333,268 件（そのうち NIMS 装置からの登録は 128,606 件）に達した。設備共用支援では、外部への支援が 180 件以上、内部への支援が 200 件以上行われ、外部共用率が目標の 30%以上、そのうち民間企業が占める割合が 10%以上の目標をそれぞれ約 38%、約 28%という高い数値で達成された。さらに、センターハブとして、運営機構および事務局を通じて、学生研修プログラムや米国 NNCI 施設研修プログラムなどの人材育成プログラム、利用成果の選定、シンポジウムや Nanotech 2024 への出展、Web ページおよび相談窓口の運営、メールマガジンの発行などの広報活動が推進された。 ○人材育成 研究者および技術者の育成に貢献するため、スーパーコンピュータ、材料試料作製、材料分析、電子顕微鏡、NMR、NIMS Open Facility の他、令和 5 年度より新たに python セミナー等に関する座学・技術講習からなる技術者育成ワークショップを 35 回開催し、機構内部 561 名、外部 1,290 名の計 1,851 名（前年度 1,516 名）の参加者及び登録者があった。コロナ禍の影響で対面での講習が制限されたことにより、オンラインでの講習の開催を推進した。 また、次世代の若手研究者の育成に貢献するため、マテリアル先端リサーチインフラ事業による学生研修プログラムの受入を行い、機構研究者の指導による現地研修を実施した。		

		2.3　マテリアル人材が集う国際的な拠点の形成 ○若手研究者の獲得と人材育成 　自立研究能力のある研究人材を育成するICYS研究員プログラムにおいては、前年度の約 1.5 倍増の応募者数を確保した。国際的に著名な学術誌に加え、国内学会誌や学会ホームページ等に公募広告を掲載したほか、学会ネットワークや SNS を活用した求人活動を積極的に展開した。また、ICYS ホームページを全面リニューアルし、機構が有する研究所としての高い魅力や優れた特徴、前年度に改善した処遇面等、高い訴求力を持って発信した。令和5年度の日本人の応募者数は11名となり、3 名の優秀な人材を採用した（外国人を含めた応募者数合計は337名、採用者数合計は7名）。 　ICYS 研究員には、世界有数の最先端装置群、MANA、 ICYS で培ってきた国際色豊かな研究環境を提供し、自己発想に基づく研究の実施、メンター制度、定期的なセミナー・ワークショップの開催による異分野研究者との議論・交流促進等の特徴的なプログラムを通じて、高度研究人材の育成に努めた。 　令和5年度はICYS卒業者7名のうち5名が機構の定年制研究職に採用され、他の卒業者も国内外研究機関へ採用されるなどキャリアアップを果たした。NIMS定年制研究職公募への応募者から役員判断でICYSリサーチフェローとして採用する特別枠が徐々に定着し、ICYS がよりテニュアトラック的な役割を担う人材育成の場となる運用を推進した。 　また令和 5 年度より、日本学術振興会（JSPS）の「研究環境向上のための若手研究者雇用支援事業」に参画し、今後雇用する日本学術振興会特別研究員（PD等）を、ICYSリサーチフェローとして雇用し、優秀な若手研究者の効果的な育成と研究に専念できる環境提供の仕組みを整備した。 　加えて、大学との人材交流を重視し、国際的な頭脳循環を促進するため、国内外の大学との連携を強化した。当年度においては、東京工業大学とのNIMS連携大学院協定を締結した。新たな連携先の開拓により、受入学生数が増加し、NIMS連携大学院においては162名の学生を受入れた。また、海外の大学との緊密な連携を進め、コロナ前の水準を上回る38名の学生の受け入れを実現した。これにより、多様で優秀なマテリアル人材の育成・確保に寄与した。 ○国際化に関する取り組みと人材育成 　在外研究員派遣制度では、コロナ禍の終了により、通常公募に加えて追加公募を行うなど積極的な公募を行った。令和 5 年度は定年制研究者 1 名を在外研究員として長期派遣し、海外の研究環境下で研鑽を積ませることにより若手研究者の資質の向上を図る機会を提供した。次年度は4名の長期派遣が決まっている。 　国際連携大学院制度においては、アジア、ヨーロッパ、オセアニアの大学 5 校との新規協定を結ぶことで、さらなる多様性と国際性を追求した。NIMS連携大学院制度では、NIMSジュニアとして雇用している大学院生の給与を国内最高水準に引き上げ、経済的な心配を減らし研究に専念できる環境をさらに整えた。また、Web サイトのコンテンツを充実させるなど積極的な広報活動によりその認知度を高めた。さらに、在学生の論文発表状況及び卒業生の進路追跡調査を実施し、多くの卒業生の産学界での活躍を確認し、これらの取り組みの効果を検証した。以上のことから、第一線で活躍可能な研究者の養成や資質向上	国際的に競争力のある拠点を構築するために、ICYS研究員およびNIMSジュニア研究員の処遇を改善した。さらに、ICYS、NIMS 連携大学院における修士および博士課程学生指導など、若手人材が長期的にNIMS に滞在して切磋琢磨する制度と、短期・中期的に世界中から多様な若手が集まるインターンシップ及び国際連携大学制度は、ほぼコロナ禍前の水準で運用できた。また国内の連携大学院ネットワークの活用を進めて、機構がマテリアル人材育成の中核的機能を果たすべく、環境整備を進めるなど、計画通りの成果を得られた。(d)	＜評価すべき実績＞ ・優秀なマテリアル人材を確保し国際競争力を高めるため、ICYS リサーチフェローとして雇用し、優秀な若手研究者の効果的な育成と研究に専念できる環境提供の仕組みを整備するなどの施策を実施した。 ＜今後の課題＞ ・今後も優秀な研究人材が数多く応募するような魅力ある拠点の形成、処遇改善に努めること。 ・若手人材の処遇改善によって、優秀な若手人材がどれだけ機構に定着したかを調べるなど、施策の効果を検証し、定年制職員としての採用人数の増加含めて検討を行い、より良い制度づくりを目指すこと。 ・引き続き、国際連携大学院制度の拡充に努めること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・機構の若手人材の処遇改善に連動して国内他機関においても改善されるよう、本件に関する積極的な国内発信を期待する。 ・ICYS の応募者は大幅に増加しているが、機構の定年制職員としての採用数はそれほど増えていない。ICYS 出身者の研究パフォーマンスが高い傾向にあることを踏まえ、今後も優秀な研究人材が数多く応募するような魅力ある組織、処遇づくりに注力することが期待される。また、採用枠の増加についても検討することを期待する。 ・国際連携大学院制度は機構の国際的ステータスの向上に資するものと期待される。マテリアル研究のレベルの高い機関との連携の拡充に努めることを期待する。

		に貢献したと言える。 NIMS がこれまで培ってきた外国人研究者の受入れや研究環境運営のノウハウをNIMS 全体に普及させるため、外国人サポートデスクを設置し、外国人研究者のみならず受入れ担当者の相談にも適宜対応し、部署に関係無く外国人研究者が不自由を感じることなく研究活動に専念可能な環境整備に着手した。 ○海外との連携ネットワーク構築 外部資金獲得に向けた取り組みをサポートするため、グローバル拠点推進制度において海外の共同研究者とのディスカッションのための渡航費を支援、国際共同研究加速資金を獲得した。 特にインドとの連携強化のため、IITH（インド工科大学ハイデラバード校）との国際連携研究センターの枠組みによる共同研究プロジェクトを支援し、JICA の国際共同研究外部資金を獲得した。次年度も本センターのプロジェクトの支援を大幅に拡大することが決定された。 革新的な構造材料研究で著名なドイツ マックスプランクの Prof. Raabe に NIMS Award を授与し、構造材料研究者を一堂に集め、NIMS Award Symposium を開催することにより、構造材料研究におけるプレゼンスを高めた。 米国 DOE 傘下の 3 つの国立研究所（オークリッジ、アルゴンヌ、エイムズ）とは、研究者同士のつながりを組織的な連携へ結びつけるため、機関間 MOU を締結するための準備を開始し、本格的な連携をスタートさせた。 また、マレーシア工科大学からは若手のエンジニアや教員が技術職員養成プログラムの一環として当機構を訪問し、ラボの安全管理や共用設備の運営等について意見交換を行い、お互いの知識や手法を共有し、マネジメントネットワークの構築を図った。今後の ASEAN との連携の足掛かりとしたい。		
	＜評価軸＞ ○研究成果を産業界に橋渡しし、社会実装を促進させるため、産業界との連携構築に向けた取組が積極的に行われているか。(e) ○産業界との様々な連携スキームを活用した技術移転等を通じて、創出された研究成果の社会還元を実施できているか。(f) ＜評価指標＞ ・研究成果の産業界への橋渡しや社会実装の促進に繋がる多様な連携の仕組みの構築に向けた取組 ・産業界との様々な連携スキームの活用による技術移転や成果活用事業者等への支援の取組	3.1 物質・材料研究に係る産業界との連携構築 ○企業連携の仕組み構築 機構内で行われている個別の企業連携等の質を向上させるのと並行して、これらの個別連携が相互に関わり合い、全体として成果が最大化されるよう、外部連携部門がコーディネートを行った。具体的には、企業連携センターにおいては機構内研究課題公募の募集、企業による説明会から採択審査までの運営を行い、これまで企業連携につながらなかった NIMS シーズ 2 件について、令和 6 年度より新たに資金受領しての共同研究開始につなげた。また、これまで機構との組織的連携の例がない建設企業との企業連携センター設立を想定した新規課題探索に着手し、 カーボンニュートラル、サーキュラーエコノミーに係る 8 件の課題を協議し、内 3 件が研究計画策定に至った。これらの活動が後述の計画を上回る共研費等獲得につながった。全固体電池 MOP で開発した AtomWork-Battery データベースは、同 MOP 参画企業のみならず先端蓄電池研究開発拠点に参加する企業等へ展開すべく、対価等ライセンス条件をユーザーとなる企業との交渉を行った。さらに、LSTC 技術研究組合に参画し、令和 6 年 1 月より、Beyond 2nm 要素技術としてゲートスタック及び配線の材料研究を Rapidus 社らと開始した。 これらの取組の基礎となる産業界ニーズと機構の研究シーズのマッチングのため、NIMS 材料技術展示会を開催し、研究成果に係るポスター発表及び口頭発表を行い、初の試みとして、NIMS 発ベンチャーによる	企業連携センターでは NIMS 内研究課題公募を行い、これまで企業連携につながらなかった NIMS シーズ 2 件について、令和 6 年度より新たに資金受領しての共同研究開始につなげ、これまで機構との組織的連携の例がない建設企業との企業連携センター設立を想定した新規課題探索に着手し、 カーボンニュートラル、サーキュラーエコノミーに係る 3 件の研究計画策定に至るなど、計画を上回る顕著な成果を得られた。(e) Western Digital との企業連携センター及び 2 つの領域（構造材料 DX 及び蛍光体）の MOP を新設し、これらを含めて民間企業の共同研究費等獲得の目標（10 億円）を上回る 14 億円（新会計基準）を達成。特に、組織対組織の連携については平均 1,100 万円超と大型の研究を中心に行い、全体として大型研究テーマの数の割合はトップ 2 大学に勝る結果となるなど、計画を上回る顕著な成果を得られた。(e)	＜評価すべき実績＞ ・企業との二者間連携、MOP ともに連携先・対象分野を着実に拡大した。MOP については、新たに構造材料 DX と蛍光体の MOP を新設し、産業界との連携を強化した。 ・民間企業の共同研究費等について、当初の目標の 1.4 倍程度の 14 億円を獲得した。組織対組織の連携については大型研究を中心に行い、1,000 万円を超える大型研究テーマの数の割合はトップ 2 大学に伍するなど顕著な成果が得られた。 ・クロスアポイントメントによりアカデミア人材の活躍機会の創出を図った。 ＜今後の課題＞ ・企業との共同研究費獲得の目標値について、現状を考慮の上、必要に応じ再検討すること。 ・設立から数年を経過している MOP では、重要

	・研究成果の社会への還元を効果的かつ効率的に推進するための知財マネジメントの取組 ＜モニタリング指標＞ ・産業界との連携構築状況、民間資金の獲得状況 ・成果活用事業者等への実施許諾件数、出資件数 ・知的財産の出願・権利化の件数	ピッチを実施した。 ○MOP の枠組みを活用した取り組み 機構とアカデミアの人材を活用し、産業界で必要とされる高度な共通基盤研究を推進する場を企業に提供した。その研究基盤をもって、2 階部分として個別の応用研究も実施した。参加者へのインセンティブとして、機構からアカデミアへは研究計画への貢献に応じ研究資金配分を行い（磁石ＭＯＰで 1 大学、構造材料ＤＸ－ＭＯＰで 1 大学(2 研究室)）、また機構から各 MOP へ獲得した民間資金に応じマッチングファンドを提供した。全固体電池は 10 社と、酸化物型固体電池の開発を加速する解析技術とモデル半電池の確立、固体電解質データベースの構築を推進し、TOF-SIMS による電池内反応分布のオペランド可視化に成功、データベースについては機械学習による新規固体電解質候補材料の提案につなげた。医薬品関連は 12 社と、国内主要製薬企業をほぼ網羅した水平連携により、6 テーマの共同研究によって医薬品材料の物性評価法や製剤化手法の開発・標準化を進め、核酸医薬品の物性評価法、抗体医薬品の分析法開発等において成果を挙げた。磁石は 4 社と、データ駆動型手法も活用して希土類永久磁石材料の基盤研究を推進し、所望の機能を有する高性能磁石の材料設計基盤を構築した。蛍光体は 2 社と、企業の蛍光体商品開発を支援する共通基盤技術を開発し、将来の研究開発テーマとなるシーズ材料を提案した。構造材料 DX は 5 社及びアカデミア 9 研究室と、SIP 開発の材料設計システム MInt を中核として構造材料における研究 DX を推進した。また、AI と専門家のコラボで新規の熱処理方法を考案するなどデータ駆動の成果を創出した。 ○組織対組織の連携状況 民間企業の共研費等獲得の目標（10 億円）を達成。特に、組織対組織の連携については平均 1,100 万円超と大型の研究を中心に行い、全体として大型研究テーマの数の割合はトップ 2 大学に勝るという計画を上回る結果となった。前中長期に拡大し、一定数を行うこととなった MI 関連テーマに加え、カーボンニュートラル、マテリアル循環といった新たなテーマについても民間企業と推進した。		課題の解決や実用化の目標に対する達成度を指標とした研究進捗の評価を行うこと。また、企業等のニーズなど、今後の産業力の向上に対応する研究内容であるかを精査すること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・新たに立上げた構造材料DX-MOPでは、データ駆動研究のアプローチや研究成果を産業界に普及させ、社会実装の推進拠点となることを期待する。 ・企業との共同研究費は長年にわたり 10 億円を目標に掲げてきたが、2016 年以降 10 億円を超えており、目標自体が形骸化している印象を受ける。更に目標額を高く設定し企業へのアピールを行うことを期待する。 ・機構における共同研究費の大型化に国内他機関も追随するよう、本件に関する積極的な国内発信を行うことを期待する。 ・今後も企業から共同研究テーマを公募し、産業化や社会実装につながる成果を生み出すことを期待する。
		3.2　研究成果の社会還元 ○事業会社への技術移転 3.1 の機構内で行われている個別の企業連携等が相互に関わり合い、全体として成果が最大化されるような連携の仕組み構築とあいまって、新規・継続を合わせた実施許諾契約総数は目標（120 件程度）を上回る 248 件を達成した。前中長期計画における蛍光体に加えて、評価解析装置、医療機器、ヘルスケア等の他領域への成果普及の拡大がなされた。 ○成果活用事業者等への支援 前中長期目標期間において構築した VC、スタートアップ支援機関、ベンチャー企業等とのネットワークを活用し、起業研究者及び法人発ベンチャーへの事業計画策定等の支援を行うとともに、機構内外の研究者を対象とする起業セミナーを実施し、アントレプレナーシップの醸成を行った。また、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第 3 期課題「マテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの	新規・継続を合わせた実施許諾契約総数は目標（120 件程度）を上回る 248 件を達成した。前中長期計画における蛍光体に加えて、評価解析装置、医療機器、ヘルスケア等の他領域への成果普及の拡大がなされるなど、計画を上回る顕著な成果を得られた。(f) 成果活用事業者等への支援にあっては、アントレプレナーシップ醸成セミナー開催、新たな外部協力機関の探索、事業化のシーズとなる知財創出GAP ファンド等により充実化したほか、SIP 事業を通じて、情報発信サイトの作成等内外のスタートアップ関係者の便に供する業務を実施するなど、計画を上回る顕著な成果を得られた。(f) ・国内特許出願 170 件、外国特許出願 126 件となり、数値目標 100 件程度を大幅に上回る顕著な成果を得られた。(f) ・特許内製化によって、発明者に利便性の高いオン	＜評価すべき実績＞ ・実施許諾契約総数は当初の目標の２倍程度である 248 件を達成し、他機関に比べて高い水準を保っていた。また、従来主流であった蛍光体以外の領域への成果普及の拡大にも積極的に取り組んでいる。 ・成果活用事業者等への支援にあたり、アントレプレナーシップ醸成セミナーの開催等を行った。 ・スタートアップ創出・支援体制の構築に取り組み、高い評価を受ける機構発ベンチャーが創出された。 ・機構の特許に関する方針を明確にするととも

		構築」（第3期マテリアル課題）のサブ課題（A1）の実施に伴い、機構の技術シーズを中核とするスタートアップ・エコシステム構築に向けた支援メソッド開発を進め、そのエコシステムプレーヤーとして期待できる金融機関、創業支援事業者との新たな連携を探索し、スタートアップ支援業務の質的向上を図った。これらの活動により、令和 5 年度にあっては、例年1、2件程度に留まる起業予定者を7件とした。また、機構の基礎研究成果と事業化（法人発ベンチャーでの活用を含む。）の間のギャップを埋めるものとして、前中長期目標期間に引き続き「知的財産形成加速制度」による研究助成を実施し、特許出願 5 件、企業との共同研究1件及び公募型外部資金2件の成果を得た。 SIP 第 3 期マテリアル課題の研究推進法人として、我が国のマテリアル・スタートアップ・エコシステム構築のため、同課題の企画、公募等を推進するとともに、マテリアルスタートアップに係る起業家及び投資家その他支援者の便宜に供するため、国内外エコシステムベンチマーク調査、マテリアルスタートアップ関係者向けウェブサイトの作成等を行った。 ○知財マネジメント 研究成果の社会還元を効果的、効率的に推進するため、特許内製化の強みを十二分に活かして知財の創出から権利化までをスピード感を持って進めつつ、適切な管理を実施した。特許明細書の内製化においては、専門性の高いエンジニア職及び弁理士資格を有する技術専門職を配置し、社会還元を意識した発明者に利便性の高いオンサイト特許相談を実施し、令和 5 年度は国内特許出願 170 件を実現した。拒絶応答時にも内製化の強みを活かし技術専門職と発明者とで密に検討し、実施に資する権利の取得にあたった。 外国出願については、我が国の材料技術の競争優位性を高め、グローバル市場を視野に入れた外国での権利化を推し進めるため、発明者へのヒアリングを踏まえ、外部連携部門の専門家が特許性、市場規模性、事業性を定量的に評価し、その結果を踏まえて知的財産権委員会で最終評価を実施し外国出願すべきものを決定した。このように費用対効果を意識しつつ、特許性や事業性の観点から必要と認められるものを厳選した結果、令和 5 年度の外国出願件数は 126 件となり、計画を上回る顕著な成果を得られた。また、機構の特許予算にも限りがあることから、研究者が保持する研究費を用いての外国出願も一部行った。 国内審査請求また登録後一定期間を迎えた特許の維持年金の支払いについては、実施許諾や共同研究など活用の見込みを精査したうえで必要なもののみ権利化、維持するように知的財産権委員会で決定した。 職員の特許リテラシー向上を図るため、特許の基本を押さえた特許スタディ動画の追加配信及び対面形式での特許研修を実施し、職員に対し特許を活用した成果の社会還元への意識を醸成した。 社会的ニーズ等への対応として、事故等調査については、令和 5 年度も公的、社会的影響が大きい事故等に対する調査への協力体制を継続した。公的機関からは、正式な事故調査依頼には至らなかったが、溶接部材および疲労の調査依頼の相談を受けた。国際標準化活動等については、研究成果の社会還元としての標準化活動の活性化のため、規則を改正、体制を刷新し、国際標準化委員会を2回開催した。 標準化	サイト特許相談を実施し、国内特許出願 170 件を実現しつつコストを意識した維持管理を行い、さらに研修による特許リテラシー向上などの組織的な知財マネジメントを実施するなど、計画を上回る顕著な成果を得られた(f)	に、特許明細書を内製化するなど権利化に積極的に取り組み、国内特許出願は 170 件、外国特許出願は当初の目標の 1.2 倍程度の 126 件を達成した。また、企業への技術移転による産業応用の推進にも寄与した。 ＜今後の課題＞ ・特許収入は高いレベルを維持しているが、蛍光体による収入が大部分を占める。蛍光体以外の領域における特許の拡大を図ること。 ・バイオ材料分野の拡大やデータ駆動型研究の活性化に伴い、ノウハウライセンスの重要性が今後ますます高まるため、重要な知的財産の保護と活用に関して、戦略的な取組を行うこと。 ・実施許諾契約数の目標は、現状を考慮して再検討すること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・特許出願や維持には費用負担を伴う。現在、不要な特許を手放すなどの棚卸を進めているが、今後も機構の知財戦略のもと、より効果的な対応を期待する。

		人材育成のため、第6回NIMS国際標準化セミナーを開催し、標準化の事例として2件（NIMSと民間の各1件）の紹介を行った。国際標準化アウトリーチ活動としては、 NIMS 職員による標準化活動を紹介するNIMS材料標準化活動総覧2024を発行し、Web上で公開した。先進材料に関するプレ標準化活動である VAMAS では、日本代表として VAMAS 第48 回運営委員会（インド開催）に出席するとともに、VAMAS 国内対応委員会を開催し、国内の VAMAS 活動に関する情報共有及び意見交換を行った。		
	＜評価軸＞ ○論文発表等の学術的な発信や機構の研究活動等に関する対外発信が適切に行われているか。また、機構の国際的なプレゼンスの向上が図られているか。（g） ○機構の活動や研究成果等が理解されるよう、国民各層への広報・アウトリーチ活動が適切に行われているか。また、これらの活動が新たな価値創造に結びついているか。（h） ＜評価指標＞ ・科学的知見の国際的な発信レベルの維持・向上、外部への適切な情報発信とプレゼンスの向上に資する取組 ・機構の知名度の向上、機構の活動や研究成果等に対する国民の理解・認知度の向上を図るための取組 ・多様な媒体を通じた研究成果等の対外発信状況 ＜モニタリング指標＞ ・学会・学術誌等での発表件数、国際学術誌等の発行状況 ・機構の知名度を向上させるための研究情報の発信件数、国民各層から幅広く認知されるための広報活動の実施件数	4.1　学術面における研究成果等の情報発信及びプレゼンスの向上 ○研究成果の発信 学術論文の分析等、多様なカテゴリで信頼性の高い分析を行うクラリベイト・アナリティクス社提供のデータ（InCites Essential Science Indicators）より、物質・材料科学分野（Materials science）における論文の被引用数及びトップ 1%論文（それぞれの分野における被引用数が上位 1%の論文）の数について国内トップを堅持している。化学分野（Chemistry）では国内ランキング 3 位、物理分野（Physics）ではトップ1%論文の数が国内2位に上昇した。 　査読付論文数は 1437 報で、基準値である 1200 報を大きく上回る水準を維持するとともに、レビュー論文数についても79報と、目標値50報を大きく上回った。質の面では、直近 5 年【2017-2023】のトップ10%論文（被引用数が上位 10%の論文）の割合が 24.1%、トップ 1%論文の割合は 4.6%となり、国内研究機関中トップクラス、世界の有力研究機関とも比肩している。 ○NIMS 研究者総覧サービス「 SAMURAI 」 年間約 120 万ページビューを記録し、海外からのアクセスも約 19%（前年 2%減 ）ある。 全体の 29%が携帯機器からの利用で、モバイル対応による高い訴求性を達成している。 ○国際学術誌STAMおよびSTAM-Methodsの発行 国際的な材料科学専門誌として、機構が中核機能を担う国際学術誌「Science and Technology of Advanced Materials（STAM)」および姉妹誌 「Science and Technology of Advanced Materials: Methods(STAM-M)」の編集・出版を行った。 世界的なＯＡ誌の投稿料（ＡＰＣ）高騰に対抗し、令和 5 年 4 月より論文の APC 無料化キャンペーンを実施した。これにより、一層公平な研究成果の公開とアクセスを提供し、国が推進するオープンアクセスの拡大に貢献した。 STAM 誌は投稿数が前年度比 35%増の 337 本と高い伸びを示し、58 論文を刊行した。インパクトファクター（IF）については 7.4（2023JIF） で論文ダウンロード数は年 64 万件を記録した。STAM-M 誌は 37 論文を刊行し、論文ダウンロード数が 2 年で約 4 倍となる年 6 万 1 千件と顕著な伸びを達成、専門家の認知度が拡大したほか、 Web of Science の Emerging Sources Citation Index（ESCI）へ登録採択された。研究成果の論文本文を公開する日本初の材料分野データリポジトリ「Materials Data Repository: MDR」とも連携し、MDR へのSTAM論文及びデータの登録を開始、41 件を登録、公開した。 国際的に高く評価されている STAM のブランド力を生かすため、2 誌合同の編集委員会を開催し、各編集委員を通じた積極的な論文投稿の	物質・材料科学分野における論文の被引用数及びトップ 1%論文数において、2 位以下を大きく引き離し第4期中長期目標期間から引き続き国内トップを堅持していることは非常に高く評価できる。トップ 1%論文率では、全分野、化学分野で同期間を通して高水準を維持、また、物理分野における同論文率の割合の上昇とともにランキングも国内2位に上昇しており、機構の研究力の高さが示されている。さらに、平成 29 年～令和 5 年を対象範囲として調査した、全分野の論文を対象とする論文数と被引用回数トップ1%論文の割合において、機構は国内の特定国立研究開発法人ならびに指定国立大学法人と比べてトップクラスであり、海外のトップ研究機関にも比肩していることがデータとして裏付けられている。査読付論文数及びレビュー論文数いずれも目標値を大きく上回った。これまで取り組んできた研究力強化のための環境整備や資源配分の中で、職員一人一人の努力が実を結んだ結果であり、非常に高く評価できる。掲載雑誌の平均ＩＦ値は前年度と比較して若干の低下が見られたが、特定国立研究開発法人、指定国立大学法人と比較しても国内トップクラスであり、量だけでなく、質においても高いレベルに達していることは計画を大幅に上回る特に顕著な成果であった。（g） STAM は世界的なＯＡ誌の投稿料（ＡＰＣ）高騰に対抗し、令和5年4月より論文の APC 無料化キャンペーンを実施した。これにより、一層公平な研究成果の公開とアクセスを提供し、国が推進するオープンアクセスの拡大に貢献した。さらに、STAM-Mについては、STAMとの合同編集委員会の開催などの連携を強化し、そのブランド力も活用することで、論文数の増加だけでなく、質の観点からも内容が飛躍的に向上したことにより、専門家の注目度が高まり論文数の増加率を上回る論文 DL 数の上昇を達成した。両誌ともデータ駆動型材料研究の中心的な学術誌の立場を確立しつつあることは極めて高く評価できるものであり、計画を上回る顕著な成果を得られた。（g） （h）	＜評価すべき実績＞ ・物質・材料科学分野における論文数、被引用数、Top１%論文率、平均IF値は国内トップを堅持している。 ・STAM を通じた情報発信や SNS の運用等により、オープンアクセスの拡大に貢献した。 ＜今後の課題＞ ・論文数などの目標値について、既に目標を大幅に超えて達成している項目等については、必要に応じ、より意欲的な目標への見直しも検討すること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・論文数、Top１%論文数等の評価を定年制研究職一人あたりで指標化しているが、任期制研究者の貢献も評価されるべきであり、集計方法等の検討を期待する。

		勧誘を展開した。 さらなるSTAMの認知度向上のため、学会や展示会での広報を行ったほか、著者自身が論文を紹介するショート動画を SNS 等で展開した。また、ポータルサイトのリニューアル作業を行い、日英ミラーリング、各デバイスレスポンシブルデザイン環境を構築し、活気ある論文誌を印象付けるデザインに修正した（公開は令和6年4月中旬）。		
		4.2　広報・アウトリーチ活動の推進 ○広報体制の充実と発信力強化 第 5 期中長期計画に入り、広報室のミッションとして「一般向けアウトリーチ」「研究人材向け広報」「研究力の高さ等の発信」の 3 本柱を掲げた。一般国民にとっては「材料研究と言えば NIMS」、材料研究者にとっては「NIMS は材料研究の中心」という認識を持ってもらうべく、役員と広報室並びに担当部署において、実現のための戦略について議論を重ねた。 実現に向けた体制整備の一環として、令和 5 年 4 月の国際・広報部門設置により、広報室は国内外の大学・研究機関との学術連携を担当する部署と同じ部門となり、さらに室の体制強化の一環として STAM, STAM Methods の編集・企画・広報を担当する出版・編集チームを広報室の係のひとつとして位置付けた。これにより、学生や若手研究者、さらには海外の大学や研究機関に対する情報発信力を強化し、室内ではメディア対応・広報誌・ウェブ制作担当者とSTAM担当が連携することでSTAMの効果的な広報活動の展開が可能となった。加えて、広報活動の質を向上させるため、学術出版社での編集経験がある編集の専門家、直前まで大学で教授職を務めていた材料研究者をSTAMの編集スタッフとして、20 年にわたり科学系博物館で活躍してきた科学コミュニケーションの専門家をイベント担当として採用するなど、外部から専門スキル豊富な人材を積極的に採用した。さらに動画制作担当として 20 代の研究機関広報経験者を定年制で採用し科学広報専門人材としての育成を開始した。 ○広報ビジュアル化戦略、多様な媒体を組み合わせた情報発信活動 YouTube「まてりある’s eye」は、チャンネル登録者数 20 万 1,131 名、総再生回数は 3,485 万 4,218 回に達し、独自メディアとしての存在感を増している。令和 5 年度は、科学啓蒙を主眼とした「未来の科学者たちへ」を 1 本追加配信したほか、これまで制作した動画コンテンツを STEAM 教育で活用するための取り組みをつくば市と連携して開始した。具体的には、機構が制作する YouTube 動画をつくば市教育委員会へ紹介し、市内の全中学校へ動画リンクを周知し、教員や生徒からの実験の詳細などの問い合わせに対応した。 第 5 期中長期計画の開始に伴い、機構の概要を紹介するパンフレットを刷新した。組織やプロジェクトに関する情報に加え、材料科学分野をリードする機構の成果を数字で見える形で掲載し、内外の視察・見学対応やイベントなどで配布した。 広報誌「NIMS　NOW」の編纂・発行（日英両方を発行）は、研究センターの紹介及び機構の材料研究の最前線を広く発信した。機構ウェブサイトへの掲載に加え、日本語版は民間企業・公的機関・大学など、英語版は各国研究機関や大学などに送付した。 　機構が公式に発信する研究成果関連のプレスリリースについては、研究者OBを主担当として配置し、研究者と対話しながら原稿の推敲を	国際・広報部門の設置、STAM 編集室の広報室への統合、専門人材の積極的な採用、および公式サイトリニューアル等により研究人材向け広報推進の体制を整備したことに加え、採用した専門スタッフを中心としたAPC無料キャンペーンの積極的な広報によって STAM 投稿論文数が大きく増加したほか、日刊工業新聞の定期連載枠確保し、23 回にわたって最新の研究成果を掲載するなど、研究人材向けの情報発信において当初計画していた体制整備にとどまらない顕著な成果を得られた。 　一般向けのアウトリーチにおいても、チャンネル登録者数が 20 万人を超え、高い訴求力と情報発信力を維持する YouTube チャンネルを軸に、材料科学への関心を高める動画を公開し材料科学の魅力を広く一般に発信するだけでなく、つくば市と連携して市内全中学校と動画を通じた双方向コミュニケーションを開始するなど、当初想定していなかった動画の STEAM 教育への活用でも顕著な進展があった。 (h)	＜評価すべき実績＞ ・これまで顕著な実績を上げてきた一般向けの広報活動に加え、研究人材向けの広報推進体制の整備・発信を行った。 ・海外向けに若手研究者の活躍や研究成果の発信を行うなど、機構の国際的な認知度の向上を図った。 ・一般公開や動画を通じた材料科学の魅力発信や公式サイトのリニューアルにより情報発信の強化に努めた。 ・広報室のミッションを明確にし、広報体制及び広報戦略を再構築した。 ＜今後の課題＞ ・機構のブランド化の大きな柱として、情報発信の強化・発展に取り組むこと。 ・情報発信の効果測定を行うこと。 ・一般向け広報に関しては、専門家や研究者側から見た「一般向け」とならないよう留意し、一般人の感覚に寄り添った広報を行うことを期待する。 ・特定国立研究開発法人として、世界最高水準の研究成果のみならず、優れた産学連携活動、人材育成、人事評価制度等の好事例を積極的に情報発信することにより、我が国全体のマテリアル分野の研究開発の活性化や優秀な人材の育成・確保に貢献すること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・マテリアル分野のアウトリーチ人材の育成や循環は極めて重要であることから、今後も積極的に取り組むことを期待する。 ・研究人材向けの情報発信は、機構のブランド化の大きな柱となることが期待されるため情報発信の強化・発展への取組を期待する。

		重ね、より質が高く一般からも分かりやすいリリースが公表できるよう努め、令和５年度は 42 件のリリースを配信した（昨年度：29 件）。 これらプレスリリースを通じた発信に加えて、メディアと連携した広報活動として、日刊工業新聞へ「材料進化の最前線　NIMS 未来戦略」と題した定期連載（毎週）枠を確保し、機構の研究成果を 23 回にわたって掲載。大学・企業等研究人材向けの情報発信を推進した。 公式ウェブページは、国内外の研究者や就職希望者、企業や学術機関の経営層などのコア層やリーダー層をターゲットとして機構の特色や魅力を最大限発信できるよう、再構築・リニューアル作業を行った（公開は令和６年６月末）。閲覧者だけでなく更新作業を行う管理者側の利便性も向上させるため、コンテンツごとに担当部署と入念な意見交換を行いながら作業を進めた。新ホームページはスマートフォン・タブレットなど閲覧デバイスの多様化やウェブアクセシビリティ、最新の個人情報保護法にも対応した。 その他新たな広報施策として、機構が保有する最先端研究装置を紹介するウェブページ、機構で活躍する 35 歳以下の研究者や事務職員を紹介するコラム（U-35　～材料開発の未来を拓く若者たち～）、機構の活動を紹介する短編動画を作成したほか、機構の研究者を 1 名につき 1 ページで紹介する NIMS 研究者便覧を 5 年ぶりに全面改訂し、機構の優れた研究環境を幅広い層へ発信した。 海外向け広報活動の推進として、先述の YouTube 公開動画の国際展開を前年度から継続して行った。人気の高い動画を取り上げ、2 本に英語字幕を付加し、7 本の動画ナレーションを英語に吹き替えた。その結果、英語版チャンネルの登録者数は 5 割増の 2,350 人に達した。また、英語版オリジナルの新作を 3 本制作したことに加え、英語圏のみならずフランス語圏、スペイン語圏への学生・若手研究者への浸透を図るため、日本語版と英語版の計 4 本について、フランス語字幕、スペイン語字幕を監修し、視聴者により選択可能とした。このほか、AAAS（American Association for the Advancement of Science）が運営する EurekAlert!のサービスを活用し、機構がプレスリリースした研究成果を海外の科学ジャーナルやマスメディア向けに情報発信した。 一般見学については、主に高校等の団体見学を中心に 154 件（2,573 名）を受け入れた。令和 5 年度の一般公開は、従来に比べてより専門性の高いイベントとするため、対象層を絞り新規設計し 8 月に全面現地開催にて実施し、高校生/高専生、大学生/大学院生、企業関係者を中心に 237 名が来場した。10 月には企業向けの材料技術展示会を東京国際フォーラムで開催し、機構研究者による成果講演、ポスターセッション等により機構の研究成果を発信し、企業等の外部から 435 名が参加した（前年度比 149 名増）。 ブランディング化の一環として、10 年先の機構のあるべき姿、進むべき方向性を全職員が共有し、それを実現するための行動指針として、NIMS ビジョンを職員主導で作成し公表した。 国内外の優秀な研究者やエンジニア職を獲得するための採用広報を強化し、優れた研究人材を採用した（詳細はⅣ.その他主務省令で定める業務運営に関する事項　2　人事に関する計画で説明）。		

４．その他参考情報
特になし

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅱ	Ⅱ.業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためとるべき措置 Ⅱ.1　適正かつ効果的なマネジメント体制の確立 Ⅱ.1.1 柔軟な業務運営を実現するための組織体制の整備等 Ⅱ.1.2　内部統制の充実・強化 Ⅱ.1.3　情報セキュリティ及び情報化の一体的な推進 Ⅱ.1.4　機構の業務運営等に係る第三者評価・助言の活用 Ⅱ.1.5　効果的な職員の業務実績評価の実施 Ⅱ.2　業務全体での改善及び効率化 Ⅱ.2.1　経費の合理化・効率化 Ⅱ.2.2　人件費の適正化 Ⅱ.2.3　契約の適正化 Ⅱ.2.4　その他業務運営面での対応		
当該項目の重要度、困難度	－	関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID　001674、001675、001676

２．主要な経年データ										
評価対象となる指標	達成目標	基準値等（前中長期目標期間最終年度値等）	基準値等	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	R9 年度	R10 年度	（参考情報）当該年度までの累積値等、必要な情報
一般管理費（人件費を除く。）及び業務経費（人件費を除く。）の合計	毎年度平均で前年度比1.23％以上の効率化	―	年度平均24.6%減（前年度比24.6%減）	―	―	―	―	―	―	―

３．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価				
中長期目標、中長期計画、年度計画				
主な評価指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価	
	主な業務実績等	自己評価		
		以下、各項目（Ⅱ-1、Ⅱ-2）の自己評価の根拠に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められるため、評定をＢとした。	評定	B
			＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、中長期計画における所期の目標を達成していると認められるため。 ＜評価すべき実績＞ ・理事長主導で従来の組織や体制の見直し・再編、組織横断型の重点プロジェクト研究の立ち上げ、シーズ育成研究の充実・強化など、第５期中長期目標の実現に向けた組織体制の整備等を行った。 ・令和５年６月に公表した不正発注事案に関しては、弁護士及び公認会計士を加えた調査委員会にて事実関係を調査し、要因分析及び再発防止策とあわせて速やかに公表するとともに、再発防止に向けた各取組を着実に実施しており、マネジメント機能の見直しや改善が図られている。調査で指摘された、少額契約等における契約手続きや検収の仕組みの脆弱性などの要因を踏まえ、少額契約におけるモニタリングの導入やセンター長・部門長によるモニタリング強化のためのシステム改修、全役職員を対象としたコンプライアンス意識向上のための研修等を着実に行った。今後もこれらの再発防止策を継続するとともに、職員の意識や組織マネジメント面の課題についての対応方針に基づく取組を着実に実施していくこととする。 なお、本件の対応にあたっては、文部科学省においても随時機構より報告を受け、ヒアリングによって進捗を把握しつつ、対応方針や具体的な取組について、助言、確認等を実施した。 ＜今後の課題＞ ・技術革新に向けた成果の最大化を目指して、第三者評価・助言の活用を更に活性化させていくこと。 ・政府統一基準に基づいた情報セキュリティ対策を引き続き確実に実施すること。なお、研究開発あるいは経済安全保障の観点からも重要性の高い技術情報等の管理については、解析技術等の技術の進展も踏まえつつ、情報セキュリティ対策の高度化を進めること。		

				・不正行為に関する再発防止策については、効果を持続させ不正の発生を未然に防ぐこと。その際、職員等に過度な業務負担がかからないよう留意しつつ、効果的で実効性のある取組となるよう、必要に応じ随時見直しを図ること。 ・適正な規模の事務職員の確保を含め、成果の最大化を可能とする、持続的な組織体制を構築するための方策を継続的に検討すること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・職員の業務実績評価と処遇の改善に対しては、旧来の年功的要素を圧縮し、多面的な業績評価に基づく公平な処遇の実現に務めた点は高く評価できる。実力を正当に評価して処遇を行うという研究組織の在り方は、国際的に優秀な研究人材を確保していくためにも不可欠であり、今後も強力に推進していくことを期待する。 ・他の法人と比して事務職員数が少ない中、特定国立研究開発法人の一つである機構の業務を支える事務職員の負担は大きい。機構は、特定国立研究開発法人の一つとして世界最高水準の研究開発の成果を創出し続けるべく、継続的に適正な規模の事務職員組織を形成するための方策を検討することを期待する。
	＜評価軸＞ 〇理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立できているか ＜評価指標＞ ・理事長のリーダーシップが発揮され、最適な経営判断が得られるようなマネジメント体制の構築状況	1.1 柔軟な業務運営を実現するための組織体制の整備等 ＜主要な業務実績＞ 第 5 期の開始に伴い、機構の目標である「社会課題の解決に貢献する」及び「技術革新を生み出す」ための研究開発を推進するため、組織を再構築した。大きな変革として、「高分子・バイオ材料研究センター」には、これまで各拠点に点在していた高分子材料とバイオ材料の専門家を一組織に集め、専門用語をお互いに理解しあえる研究者を組織化し、超高齢化社会に求められる材料開発を行なうための組織体制を整備した。また、「マテリアル基盤研究センター」には、最先端解析技術およびデータ駆動型材料開発手法の専門家を集約し、他センターでの材料開発に共通して必要とされる基礎・基盤的な研究を推進するための組織体制を整備した。 さらに、<u>機構における意思決定にかかる会議体の構成を整理・見直しし、経営に関する重要事項の審議を行うための役員等会議を新設（令和 5 年 4 月）した</u>。経営に関する重要事項の最高意思決定会議である理事会議と一体的に開催することで、会議運営の省力化と意思決定プロセスの明確化を実現した。	＜自己評価＞ 以下に示す通り、計画を上回る顕著な成果を得られた。 ・理事長の強いリーダーシップの下、従来の組織・体制を抜本的に見直し・再編したことと併せて、組織横断型の重点プロジェクト研究の立ち上げを行ったほか、研究力の礎となる自由発想研究力の充実・強化にも力を注ぐなど、第 5 期目標の実現に向けて顕著な組織体制の整備等を行った。	＜評価すべき実績＞ ・理事長主導で従来の組織や体制の見直し・再編、組織横断型の重点プロジェクト研究の立ち上げ、シーズ育成研究の充実・強化など、第 5 期中長期目標の実現に向けた組織体制の整備等を行った。各組織の相乗効果が期待できる体制となっている。 ＜今後の課題＞ ・制度や体制の整備後も職員の意見徴取等も行い、不断の見直しを行うことで、より良い制度・体制へと発展させること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） －

		また、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期課題「マテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの構築」の研究推進法人として事業を強力に推進するため、SIP 推進室を設置した。また、SIP の第 1 期課題「革新的構造材料」及び第 2 期課題「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」において開発された、マテリアルズインテグレーションシステム（MInt システム）を社会実装する産学連携プラットフォームとして、構造材料 DX-MOP を設立した。 研究運運営に関しては、時代が求める重点課題に取り組むため、既存の組織に縛られることなく、さまざまな専門分野を持つ研究者たちが組織を超えて協力する研究体制（重点プロジェクト）を整備した。第 4 期から継続する「量子マテリアル」に加え、令和 5 年度からは「カーボンニュートラル」、「バイオマテリアル」のプロジェクトを新規に立ち上げるとともに、全てのプロジェクトについて機構内外の有識者によるピアレビュー（詳細後述）を実施し、次年度の研究計画等に反映した。 また、機構研究者の「自由発想型研究の支援」と「研究課題の提案力の強化」を図り、研究を加速させることを目的とした自由発想研究支援制度を運営した。科研費を獲得した研究者の研究を一層加速させるため、研究費に加えてポスドクの採用も可能とした「自由発想研究支援プログラム（35 課題)」、直近の科研費で不採択となった研究者の次年度採択へ向けた提案力を強化する「提案力強化プログラム（43 課題)」の計 78 課題を採択し、そのための原資として自己収入を充当した。 シニア研究者に対し、今後のキャリアの方向性を考える機会を提供するため、キャリア面談（詳細後述）を実施するなど、機構全体における適切な人員配置に努めた。		
	＜評価軸＞ 〇理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立できているか ＜評価指標＞ ・機構のミッションを有効かつ効率的に果たすための内部統制の推進状況	1.2　内部統制の充実・強化 第 5 期中長期目標の期間においては、リスクマネジメント手法の活用とモニタリングを重視した実効性のある内部統制システムを整備・運用するため、理事長を委員長とし、役員をはじめとした執行部で構成する内部統制委員会がリスクマネジメント委員会を兼ねる体制とした。令和 4 年度に見直しを行った、機構が想定するリスク一覧に基づき、令和 5 年度より優先対応リスクを「優秀な人材の確保（が困難となるリスク)」の一項目に定め、部署横断型で対応することとし、原則毎月開催している内部統制委員会兼リスクマネジメント委員会で進捗状況を確認した。この他にも内部統制委員会では、各委員会等から定常的な取組みや突発的な事案等の報告を受け、議論を行い、役員をはじめとした執行部が必要に応じて迅速に対策を講じることが可能な体制を構築した。また、監事監査への協力や内部監査報告書を監事に提供し統制活動の実施状況を共有し監事との連携を図るとともに、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン」に基づく競争的研究費などの公的外部資金に対する内部監査の着実な実施などにより、効果的・効率的な内部統制環境を実現した。 理事長講話（2 回）や理事長職員懇談会（1 回）の実施、また各種職員研修等で理事長自らがメッセージを発信するなどして、経営層の考えや経営方針について職員と共有・意見交換を行い、職員のコンプライアンス意識向上を図った。また、業務の遂行に伴う事故の発生を未然に防止し、業務を安全かつ円滑に遂行できるよう日頃より役職員の労	以下に示す通り、計画を上回る顕著な成果を得られた。 ・リスクマネジメント委員会を、理事長を委員長とする体制として抜本的な機能強化を図るとともに、「優秀な人材の確保」を機構の優先対応リスクとして厳選し、機構の総力を挙げて実効的にリスクに対応していくための顕著な内部統制体制を再構築した。 ・国から強く要請されている研究インテグリティの確保に向けて、特定国立研究開発法人として、他の国立研究開発法人等に先駆けて、研究インテグリティ体制の充実・強化を図った。 ・令和５年６月に公表した、元職員による架空業者への不正発注事案に関しては、本事案の重大性に鑑み、弁護士及び公認会計士を加えた調査委員会にて事実関係を徹底調査し、その結果を速やかに公表した。なお、調査で指摘された役務契約にかかる検収の仕組みの脆弱性などの要因を踏まえ、再発防止策を策定し、モニタリング実施やセンター長・部門長によるモニタリング強化のためのシステム改修や全役職員を対象としたコンプライアンス意識向上のための研修等を着実に行った。加えて、NIMS 部会からの指摘に基づき、機	＜評価すべき実績＞ ・理事長をトップに内部統制委員会がリスクマネジメント委員会を兼ね、かつ部署横断的な体制を構築したことで、組織内の様々な課題が集約され、経営陣に直接伝わる体制となった。 ・研究インテグリティの確保に向けて体制の充実・強化を図った。 ・令和５年６月に公表した不正発注事案に関しては、機構に調査委員会を設置して事実関係を調査し、要因分析及び再発防止策とあわせて速やかに公表するとともに、再発防止に向けた各取組を着実に実施しており、マネジメント機能の見直しや改善が図られている。調査で指摘された、少額契約等における契約手続きや検収の仕組みの脆弱性などの要因を踏まえ、少額契約におけるモニタリングの導入やセンター長・部門長によるモニタリング強化のためのシステム改修、全役職員を対象としたコンプライアンス意識向上のための研修等を着実に行った。今後もこれらの再発防

		働安全衛生管理を徹底するとともに、緊急時・大規模災害発生時等の対応を含め、組織的な危機管理体制の充実を図った。 コンプライアンスの適切な確保に向けては、新規採用者へのコンプライアンスハンドブックの配布や、全職員に対する毎月のコンプライアンスメールマガジンの配信、e-ラーニングによる研究不正・研究費不正防止に係る研究倫理研修（eAPRIN）を新規採用者と在籍者（3 年ごとの定期研修）に対し継続して実施した。また、機構の実務に即した内容で全役職員必修のコンプライアンス研修を実施し、理事長よりコンプライアンス遵守徹底を呼び掛けるとともに、研修未受講者に対しては、コンプライアンス推進責任者（センター長・部門長等）から指導を行うなどして、組織的に職員のコンプライアンス意識の醸成に取り組んだ。また、ハラスメント防止については、新規採用者に対する e-learning による研修を継続して実施した他、前年度に発覚したハラスメント事案を受け、全職員を対象とした e-learning 及び外部講師を招いたハラスメント防止講演会を実施した。また、管理監督者に対しては、これらとは別に再度外部講師によるハラスメント防止講演会を実施し、組織全体としてハラスメント防止意識を高める対応を行った。安全保障貿易管理については、貨物の輸出、技術の提供に関して、法令に基づく該非判定や取引審査を実施し、判定が困難な案件は一般財団法人安全保障貿易情報センターのアドバイザーに相談し、適切な判定を行った。さらに令和 5 年度は、申請案件の増加や複雑化に伴い、審査業務の効率化及び迅速化のため、申請書の見直しに加えて、公開情報に基づく審査に新たに生成 AI を利用して一部自動化するなど、審査業務の効率化及び迅速化を実施した。 その他に経済産業省アドバイザー派遣事業の活用、経済産業省主催の説明会などに参加して、安全保障貿易管理の審査業務の改善や動向などの情報収集に努めた。また、研究活動の国際化、オープン化に伴う新たなリスクに対する研究インテグリティ（以下「RI」）の確保に向けた機構の体制として、職員から機構への情報開示の徹底、RI 基準の制定、RI 相談窓口の設置、各業務担当部署との情報連携を強化することで、研究活動等における透明性を高め、コンプライアンス室に RI に係る情報を一元的に集約する仕組みとし、開示された情報のリスク評価、必要に応じてリスクマネジメント委員会での審議を行う体制を構築し運用を開始した。さらに運営会議を通して研究インテグリティの確保に向けた機構の体制周知や研究活動等の透明性の確保に係る申告等の取組を実施した。その他に国立研究開発法人協議会コンプライアンス専門部会研究インテグリティタスクフォースや他機関と意見交換等を実施して、政府の動向や取組状況などの情報収集に努めた。 令和５年６月に公表した、元職員による架空業者への不正発注事案に関しては、本事案の重大性に鑑み、弁護士及び公認会計士を加えた調査委員会にて事実関係を徹底調査し、その結果を速やかに公表した。また、調査で指摘された要因である、役務契約にかかる検収の仕組みの脆弱性、債主登録の手続きにおける形式的な審査運用、同一業者に繰り返し発注を行っている案件に対するモニタリングが不十分であったこと等を踏まえ、大きく４つの再発防止策（①少額契約の検収強化、②債主登録の厳格化、③モニタリング強化、④コンプライアンス研修の実施）を策定し、役務契約における「作業内容報告書」の提出義務付け（①関係）、個人事業主の新規債主登録時の事業実態確認の導入（②関係）、支出案件に対するモニタリング実施やセンター長・部門長によるモニタリング強化のためのシステム改修等（③関係）、	構において不正行為が発生したことについて、職員の意識や組織マネジメント面の課題の、調査、分析・検討、対応方針を決定し、コンプライアンス研修の内容に盛り込む等の取組を行っている。なお、少額契約のモニタリングにおいて、一部、契約手続きに関するマニュアルに適合できていない案件が抽出されたため、専門家の指導の下で調査を行い、再発防止策を含めた対応を実施するなど、自発的なチェック体制を機能させ、内部統制を働かせることができた。 今後も上記の再発防止策を継続するとともに、職員の意識や組織マネジメント面の課題についての対応方針に基づく取組を実施していく。	止策を継続するとともに、職員の意識や組織マネジメント面の課題についての対応方針に基づく取組を着実に実施していくこととする。 なお、本件の対応にあたっては、文部科学省においても随時機構より報告を受け、ヒアリングによって進捗を把握しつつ、対応方針や具体的な取組について、助言、確認等を実施した。 機構における具体的な取組内容は以下のとおり。 調査で指摘された、少額契約等における契約手続きや検収の仕組みの脆弱性などの要因を踏まえ、①少額契約の役務における検収の強化、②個人事業主の債主登録の厳格化、③複数回発注者等に対するモニタリングの強化、④コンプライアンス研修等の実施を、再発防止策として策定し、具体的には、作業内容報告書による検収の強化（①）、取引実績や業務経歴など債主登録時の事業実態の確認（②）、抽出調査やセンター長等によるモニタリングの強化（③）、本事案に関する再発防止策の説明や弁護士の講演を盛り込んだ全役職員を対象とした研修の実施（④）等に取り組んだ。 加えて、職員の意識や組織マネジメント面の課題に関する調査を行い、業務における前例踏襲の意識や高度な専門性を要する業務や職種を上位とする思考、現行業務やルール合理化の必要性など、業務環境の改善や意識改革の課題を抽出して対応方針を定め、総合的に再発防止のための取組が、進められている。 なお、本事案の再発防止策として少額契約モニタリングを強化した結果、一部契約手続きに関するマニュアルに適合できてない案件が抽出されたが、専門家の指導の下で調査を行い、再発防止策を含めた対応が図られたことから、自発的なチェック体制が機能し、内部統制が着実に強化されていることを確認した。 ＜今後の課題＞ ・不正行為に関する再発防止策については、効果を持続させ不正の発生を未然に防ぐこと。その際、職員等に過度な業務負担がかからないよう留意しつつ、効果的で実効性のある取組となるよう、必要に応じ随時見直しを図ること。 ・研究の国際化・オープン化が進行する中で

		全役職員を対象としたコンプライアンス意識向上のための研修（④関係）を着実に行った。加えて、NIMS 部会からの指摘に基づき、機構において不正行為が発生したことについて、職員の意識や組織マネジメントの課題の、調査、分析・検討、対応方針を決定し、コンプライアンス研修の内容に盛り込む等の取組を行っている。なお、少額契約のモニタリングにおいて、一部、契約手続きに関するマニュアルに適合できていない案件が抽出されたため、専門家の指導の下で調査を行い、再発防止策を含めた対応を実施するなど、自発的なチェック体制を機能させ、内部統制を働かせることができた。 今後も上記の再発防止策を継続するとともに、職員の意識や組織マネジメントの課題についての対応方針に基づく取組を実施していく。		研究インテグリティの確保の重要性がますます高まっているため、体制整備を行うとともに、職員の意識向上に取り組むこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・内部統制委員会の改革によって、優先対応リスクに対して即時に対応を行えるようになった。組織内の内輪の論理に陥ることなく、幅広い視点で取り組むことを期待する。 ・不正発注問題において、職員にアンケート調査を実施し、職員の意識や組織マネジメントの課題を精査した。問題を解消するために、研究職、事務職、エンジニアの職種が同格である仕組みを給与面等のアプローチから構築しようとしており、今後の進捗状況が注目される。他の研究開発法人が参考にできるような仕組みづくりを目指して、取り組むことを期待する。
	＜評価軸＞ ○理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立できているか ＜評価指標＞ ・情報セキュリティ及び情報化の一体的推進に向けた取組状況	1.3　情報セキュリティ及び情報化の一体的な推進 政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準（以下「統一基準」）に準拠し、最高情報セキュリティ責任者（CISO）のもと、NIMS 全体の情報セキュリティ対策を推進する情報セキュリティ統括組織体制を整備しているとともに、情報セキュリティインシデント発生時の緊急対応チーム（CSIRT）を整備している。 当該体制の下、統一基準に基づく情報セキュリティ意識の維持と向上のため、最新の脅威や情報セキュリティのトレンド、NIMS の重点事業などを踏まえた新規採用者向け情報セキュリティ研修や情報セキュリティセミナー、また標的型攻撃メール訓練を全役職員向けに実施した。新規採用者向け情報セキュリティ研修は、令和 5 年度より対象者へ個別に研修受講を呼びかけることにより、受講率のさらなる向上に努めた。また、標的型攻撃メール訓練はNIMS メールアドレスを保持する全ての職員（1,976 人）に対して実施し、計 2 回の訓練の結果、リテラシーの向上が必要な対象者には、情報セキュリティセミナーの受講と、e-learning 研修の全問正解での履修を義務付けて、教育効果の向上に取り組んだ。情報セキュリティセミナーでは、外部専門家を講師に招き、昨今の標的型攻撃や自宅を含めた対策等について講義を受けつつ、事務局からNIMS の現状や注意点等の説明時間を設けるとともに、終了後、アーカイブをイントラへ掲載し、セミナー参加者だけでなく、全職員へセミナー内容の周知徹底を図り、教育効果の最大化を図った。また、情報セキュリティ関連規程やルール遵守状況の確認、及び認識度向上を兼ねた自己点検を全職員へ実施した。点検は Web アンケートフォームを用いて回答者及び実施者側の双方が効率的に実施できるよう工夫し 9 割を超える高い回答率となった。 また、NIMS が管理するサーバの脆弱性対策を確実に行うため、インターネットに接続された情報システムに対して、侵入ツール及び有資格者による手動での調査・知見を合わせた疑似的な攻撃を行い、侵入検知・防御装置が稼働している環境での侵入テストにより、サーバのセ	・情報セキュリティ対策推進計画の改訂や情報セキュリティ関連の研修・点検の実施とともに、積極的なＩＣＴ利活用や職員のＩＣＴリテラシーの向上を図るなど、情報セキュリティ及び情報化を着実に一体的に推進するなど、計画通りの成果を得られた。	＜評価すべき実績＞ ・政府統一基準に基づいた情報セキュリティ対策推進計画の改訂や当該計画に基づく情報セキュリティ対策の見直し、職員向けの情報セキュリティ関連の研修や自己点検を実施した。 ＜今後の課題＞ ・政府統一基準に基づいた情報セキュリティ対策を引き続き確実に実施すること。なお、研究開発あるいは経済安全保障の観点からも重要性の高い技術情報等の管理については、解析技術等の技術の進展も踏まえつつ、情報セキュリティ対策の高度化を進めること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） －

		キュリティ対策状況を検証した。その結果、侵入が認められず、サーバのセキュリティが十分に確保されていることを確認した。 この他、近年登場し、その活用による大幅な業務効率化等が期待されている生成AIについては、機構の役職員が業務効率化等の検証を行うために、業務情報を取り扱い可能な機構専用の生成AI試行環境の整備に向け、機構内手続きの策定および政府機関への申請等を実施した。 機構役職員のICTリテラシー向上および日常業務で利用するOffice365の一層の活用促進を図るため、機構役職員を対象に「Office365 活用DX 推進勉強会」を全 8 回開催し、総勢 1,088 名が参加した。また、Office365 の機能を用いた事務手続きや事務処理等の自動化等に係る技術支援を行った。 研究データを利活用しやすい形で構造化して管理するための専用のシステムRDEを開発し、令和5年1月にリリースした。その後一部の運営費交付金プロジェクトのデータを試行的な登録を開始するとともに、外部事業であるマテリアル先端リサーチインフラ事業、データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトと連携して、当該システムを活用した研究データの管理の適用を順次、拡大している。		
	＜評価軸＞ ○理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立できているか ＜評価指標＞ ・第三者評価の実施状況、業務運営等への活用状況	1.4　機構の業務運営等に係る第三者評価・助言の活用 専門的視点による助言を得て、対象分野の方向性や進め方の決定に活用するために開催している国際的な分野別アドバイザリーミーティングに関しては、令和 5 年度は先端計測分野に関して、国際競争力の強化を図る観点から、当該分野で世界トップレベルの著名な外部有識者（NIMS Award受賞者およびNIMS Award シンポジウム講演者）を招聘し、機構の研究活動の報告や機関ベンチマークをもとにした意見交換等を実施するための準備を行った。 加えて、分野横断型の研究課題として令和 5 年度に取り組んだ「量子マテリアル」「バイオマテリアル」「カーボンニュートラル」の各研究プロジェクトについて、ピアレビューを実施し、機構内外の有識者による評価・助言を得た。得られた評価・助言は、次年度の予算編成のための検討材料として活用したほか、プロジェクトリーダー及び課題担当者にフィードバックし、レビューアから改善が必要と指摘された事項については、今後の研究計画や予算計画に反映するなどプロジェクトのより適切な推進のために活用した。 さらに、「NIMS アドバイザリーボードミーティング」を 2 回開催し、外部の有識者から機構の業務運営や経営上の重要課題等について助言等を得て、それらを参考に機構運営の見直し・検討を進めた。	・NIMSアドバイザリーボードやピアレビューを通して、機構外の有識者・専門家の評価・助言を得て、機構の業務運営全般や研究開発プロジェクト等に係る見直し・改善を着実に図るなど、計画通りの成果を得られた。	＜評価すべき実績＞ ・NIMS アドバイザリーボードやピアレビューを通して、機構外の有識者・専門家の評価・助言を得て、機構の業務運営全般や研究開発プロジェクト等に係る見直し・改善を着実に図った。 ＜今後の課題＞ ・NIMS アドバイザリーボードやピアレビューは有効な取組であり、今後も継続して活性化させるよう取組むこと。その際、委員に女性や産業界など多様な人材を登用することで、幅広い視点を組織運営に生かすこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・重点プロジェクトテーマに関する外部有識者によるピアレビュー、機構の業務運営に関するNIMS アドバイザリーボードの開催等は、いずれも成果の最大化に向けた研究開発のダイレクションに有効な施策であると評価できる。今後も継続して活性化させるよう取り組むことを期待する。 ・外部の助言を活用したことによる効果検証も期待する。

<table>
<tr>
<td></td>
<td>＜評価軸＞
○理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立できているか

＜評価指標＞
・職員の業務実績評価の実施状況</td>
<td>1.5　効果的な職員の業務実績評価の実施
研究職評価について、機構の経営方針に沿った適正な評価を行うため、客観評価重視が明確となるよう評価制度の見直しを行った。具体的には、論文発表を重視するための論文政策係数（1.2）の導入やMOP・外部連携組織への貢献を客観評価に変更したほか、上長評価における評価項目の見直し、上限点の変更等、より客観的な評価に繋げた。また、近年は外部資金の大型化に伴い、外部資金獲得による評価ポイントも拡大傾向にあることから、外部資金獲得のポイント計算式の変更を行うなど、傾向を鑑みた評価制度の見直しを実施した。評価結果は、給与、賞与、昇格、昇給等の研究職員の処遇に適切に反映させた。
前年との変更点や評価者としての心構えについて評価者説明会を通して丁寧に説明し、公正な評価へ繋げた。また、内製の評価システムについては既存機能の改善やシステム改修を随時行い操作性を向上した。
エンジニア職評価については、目標管理型の評価を行い、達成度・業務遂行能力・取組姿勢に関する項目を評価した。専門性の高いエンジニア職評価において、より適正・公正な評価とするため、新任リーダーに対して研修を行い必要な知識・能力を身に着ける機会を提供するとともに、評価者マニュアルを用いて評価基準の統一化を図った。さらに目標や評価の部署間での不均衡を是正するため、目標設定時と評価実施時に人事委員会による総合調整を丁寧に実施した。
事務職にあっては、目標管理評価を適用し、「組織への貢献」を重要な評価基準とし、面談等による最終評価結果の適切なフィードバックを行い、人材育成を促進する評価を適切に実施した。また、人材コンサルティング会社による評価制度の現状分析を行い、問題点の洗い出しを行った。</td>
<td>以下に示す通り、計画を上回る顕著な成果を得られた。
・職種ごとに人事評価制度を構築し、特に研究職の業績評価においては、客観的な評価項目を重視することでより明確かつ公平な評価を追求するとともに、業績に応じて給与・賞与・昇格・昇給等へ大胆にメリハリをつけて処遇を行い、成果を創出等に対する職員のモチベーション向上に繋げる顕著な取組を実施した。</td>
<td>＜評価すべき実績＞
・研究職、エンジニア職、事務職のそれぞれの職務の特性及び専門性や職員の置かれた多様な環境等に十分配慮して効果的に職員の業務実績評価を行い、適切に処遇に反映した。

＜今後の課題＞
・評価制度についての研究者との意見交換などを活用し、職員にも意識共有を図るとともに、対外的にもアピールすることで優秀人材確保に向けたブランドの構築につなげていくこと。

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
－</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>＜評価軸＞
○理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立できているか

＜評価指標＞
・経費の合理化・効率化の取組状況</td>
<td>2.1　経費の合理化・効率化
運営費交付金事業に投下した令和５年度のコスト（人件費を除く。）は8,370 百万円。このうち、当年度からスタートした戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）推進事業によるコスト等、新規で追加・拡充した研究開発投資等に係る経費の計 1,309 百万円を除いた効率化対象の事業経費は 7,061 百万円（前年度比 24.6%減）となり、効率化目標を達成した。

<table>
<tr><td rowspan="2">【効率化の推移】</td><td colspan="4">運営費交付金事業の効率化対象経費
（単位：百万円）</td></tr>
<tr><td>前年度
(a)</td><td>当年度
(b)</td><td>年度
平均</td><td>対前年度
増減率
(b/a-1)</td></tr>
<tr><td>令和５年度</td><td>9,364</td><td>7,061</td><td>△
24.6
%</td><td>△24.6%</td></tr>
</table>
</td>
<td>以下に示す通り、目標を達成した。
・第５期中長期計画で位置付けられるプロジェクト構成や事業内容を踏まえ、予算の適正な執行に努めた結果、令和５年度における効率化対象の事業経費の増減率は前年度比 24.6%減となり、効率化目標を達成</td>
<td>＜評価すべき実績＞
・寄付金受け入れ拡充に向けて、あらかじめ使途を特定する募集特定寄付を新設した。

＜今後の課題＞
・経費削減割合が妥当であったか分析を行うとともに、必要に応じて効率化目標の見直しを行うこと。

・募集特定寄付の効果を検証し、今後の寄付制度に反映していくこと。

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
－</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td></td>
<td>＜評価軸＞
○理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立できているか

＜評価指標＞
・優れた研究人材等を確保するための弾力的な給与設定の取組状況</td>
<td>2.2　人件費の適正化
<u>柔軟な給与制度の導入・運用し、また現状の給与制度の検証のため、以下の取組を行った。</u>
1.顕著な貢献が認められる職員及び理事長の特命により組織への運営に重要な業務を担当する職員に対して、適切な処遇を行うため、特別貢献手当及び特命業務手当を新設した。
2.事務職について、コンサルティング会社による等級・賃金制度の現状分析を実施し、民間企業等と比較等を行い、問題点の洗い出しを行った。
3.研究職評価（「Ⅱ2.（3）　効果的な職員の業務実績評価の実施」で説明）における業績に応じて、業績評価の結果を賞与の一部に反映（業績評価点に応じて業績手当を再配分）

給与水準の適正化については、事務職は国と同等の指数であること、研究職員は採用者が博士課程修了者であることから国よりも指数が高くなっているが、機構の給与制度は国家公務員に準じていることから適性であると考えている。また、役職員の報酬・給与等について、その妥当性の検証等をホームページにて公表している

【ラスパイレス指数（令和４年度～令和５年度実績）】
<table>
<tr><td></td><td>令和４年度</td><td>令和５年度</td></tr>
<tr><td>事務職</td><td>99.3</td><td>99.7</td></tr>
<tr><td>研究職</td><td>102.6</td><td>102.3</td></tr>
</table>
</td>
<td>以下に示す通り、計画を上回る顕著な成果を得られた。
・国の方針・政策を踏まえた公募型研究プロジェクト・課題等への機構の関わりが増大している中、研究職のみならず、研究活動を支えるエンジニア職、事務職の体制の充実を図ることの重要性が増大していること等を踏まえ、理事長のリーダーシップの下、適切に人件費を確保し、効果的に職員数、給与、賞与、手当等に反映していくなどの顕著な取組を検討・実施</td>
<td>＜評価すべき実績＞
・研究職のみならず、研究活動を支えるエンジニア職、事務職の体制の充実を図るため、業績に応じて公平かつ適正に給与、賞与、手当等に反映した。

＜今後の課題＞
・今後の国内外からの優秀人材の確保に向け、処遇改善の原資となる収入増のための取組を強化すること。

・研究者のモチベーション向上につながる業績評価であるかについて検証すること。

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
・任期制事務職の給与を改訂したことは、これから深刻化する人材不足を解消する方策のひとつとして評価できる。</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>＜評価軸＞
○理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立できているか

＜評価指標＞
・契約の公正性・透明性確保、調達等の合理化に向けた取組状況</td>
<td>2.3　契約の適正化
（随意契約の適正化に向けた取り組み）
（金額：億円）
<table>
<tr><td></td><td colspan="2">令和４年度</td><td colspan="2">令和５年度</td><td colspan="2">比較増△減</td></tr>
<tr><td></td><td>件数</td><td>金額</td><td>件数</td><td>金額</td><td>件数</td><td>金額</td></tr>
<tr><td>競争性のある契約</td><td>98.2%
1,288</td><td>98.1%
149.5</td><td>97.7%
1,169</td><td>84.7%
128.3</td><td>△9.2%
△119</td><td>△14.2%
△21.2</td></tr>
<tr><td>競争性のない随意契約</td><td>1.8%
24</td><td>1.9%
2.9</td><td>2.3%
28</td><td>15.3%
23.1</td><td>16.7%
4</td><td>696.6%
20.2</td></tr>
<tr><td>合計</td><td>100%
1,312</td><td>100%
152.4</td><td>100%
1,197</td><td>100%
151.4</td><td>△8.8%
△115</td><td>△0.7%
△ 1</td></tr>
</table>
注）少額随意契約を除く

機構における令和 5 年度の契約状況は、上記の表のようになっており、契約件数は 1,197 件、契約金額は 151.4 億円であった。
競争性のある契約は 1,169 件（97.7%）、128.3 億円（84.7%）、競争性のない随意契約は 28 件（2.3%）、23.1 億円（15.3%）となっており、随意契約については、契約審査委員会において事前審査を行うと</td>
<td>以下に示す通り、計画を上回る顕著な成果を得られた。
・契約の公正性や透明性を確保しつつ合理的な調達を促進するため、令和５年６月に策定した調達等合理化計画に基づき、随意契約の適正化、一者応札・応募の低減等の取組を通して着実に競争性の向上と応札者の拡大等に努めている。
・特例随契の適用により、研究開発成果の早期発現に寄与しつつ、特例随契 494 件において価格交渉を実施し、715 万円の経費削減を実現
・また、令和５年６月に公表した、元職員による架空業者への不正発注事案に関しては、本事案の重大性に鑑み、弁護士及び公認会計士を加えた調査委員会にて事実関係を徹底調査し、その結果を速やかに公表した。なお、調査で指摘された役務契約にかかる検収の仕組みの脆弱性などの要因を踏まえ、再発防止策を策定し、モニタリング実施やセンター長・部門長によるモニタリング強化のためのシステム改修や全役職員を対象としたコンプライアンス意識向上のための研修等を着実に行った。加えて、NIMS 部会からの指摘に基づき、機構において不正行為が発生したことについて、職員の意識や組織マネジメント面の課題の、調査、分析・検討、対応方針を決定し、コンプライアンス研修の内容に盛り込む等の取組を行っている。なお、少額契約のモニタリングにおいて、一部、契約手続きに関</td>
<td>＜評価すべき実績＞
・競争性のない随意契約について、真にやむを得ないものに限定された適正状態を維持した。また、一者応札・応募についても、特例随契や随意契約確認公募を有効活用し低い水準を維持した。

・令和５年６月に公表した不正発注事案に関しては、NIMS に調査委員会を設置して事実関係を調査し、要因分析及び再発防止策とあわせて速やかに公表するとともに、再発防止に向けた各取組を着実に実施しており、マネジメント機能の見直しや改善が図られている。調査で指摘された、少額契約等における契約手続きや検収の仕組みの脆弱性などの要因を踏まえ、少額契約におけるモニタリングの導入やセンター長・部門長によるモニタリング強化のためのシステム改修、全役職員を対象としたコンプライアンス意識向上のための研修等を着実に行った。今後もこれらの再発防止策を継続するとともに、職員の意識や組織マネジメント面の課題についての対応方針に基づく取組を着実に実施していくこととする。</td>
</tr>
</table>

ともに、契約監視委員会において事後点検を行うことにより、真にやむを得ないものに限定された。
また、競争性のある随意契約のうち、「特例随契」により494件、18.3億円の調達を実施した。「特例随契」の手続においては公開見積競争を原則とし、引き続き一般競争入札の場合よりも公告期間の短縮（20日以上→7 日以上）を図り、研究開発成果の早期発現及び向上に寄与するとともに、「特例随契」の一者応募案件において価格交渉を実施し、715万円の経費削減に努めた。

（1者応札・応募の低減に向けた取り組み）

（金額：億円）

		令和4年度		令和5年度		比較増△減	
2 者以上	件数	321	24.9%	278	23.8%	△ 43	△ 13.4%
	金額	14.5	9.7%	31.9	24.9%	17.4	120.0%
一者以下	件数	967	75.1%	891	76.2%	△ 76	△ 7.9%
	金額	135.0	90.3%	96.4	75.1%	△ 38.6	△ 28.6%
合計	件数	1,288	100.0%	1,169	100.0%	△ 119	△ 9.2%
	金額	149.5	100.0%	128.3	100.0%	△ 21.2	△ 14.2%

注）合計欄は、競争契約（一般競争、指名競争、企画競争、公募、特例随契、確認公募）を行った合計数である。

機構における令和 5 年度の一者応札・応募の状況は上表のようになっており、1 者以下となった契約件数は 891 件（76.2%）、契約金額は96.4億円（75.1%）である。
令和 4 年度との比較では、競争契約の件数及び金額の減少に伴い一者応札・応募件数も減少しているが、一者応札・応募率はほぼ前年同という状況である。
今年度より競争契約の合計に特例随契及び随意契約確認公募を加える様式変更となり、前年までとは考え方が大きく変わったが、特例随契は、研究成果の早期実現に寄与することを目的として一般競争入札よりも短い公告期間で契約手続き期間短縮を図るもので、1 者応募になったとしても価格交渉により適正価格を担保する制度であり、また、随意契約確認公募は、同種類似案件で 2 回以上同一業者による 1 者応札となった案件に関して、公募により同一業者以外に履行可能な業者の確認を行う随意契約を前提とした手続きである。
したがって、いずれの契約もある程度一者応募となることが想定されたものであることから、これらの手続きを除いた昨年までの報告の考え方で算出すると、競争契約の合計は 466 件となり、うち 1 者応札は206件、1者応札率は44.2%となり、令和4年度の36.7%からは増加したが低い水準を維持していると状況である。

するマニュアルに適合できていない案件が抽出されたため、専門家の指導の下で調査を行い、再発防止策を含めた対応を実施するなど、自発的なチェック体制を機能させ、内部統制を働かせることができた。
今後も上記の再発防止策を継続するとともに、職員の意識や組織マネジメント面の課題についての対応方針に基づく取組を実施していく。

なお、本件の対応にあたっては、文部科学省においても随時機構より報告を受け、ヒアリングによって進捗を把握しつつ、対応方針や具体的な取組について、助言、確認等を実施した。

機構における具体的な取組内容は以下のとおり。
調査で指摘された、少額契約等における契約手続きや検収の仕組みの脆弱性などの要因を踏まえ、①少額契約の役務における検収の強化、②個人事業主の債主登録の厳格化、③複数回発注者等に対するモニタリングの強化、④コンプライアンス研修等の実施を、再発防止策として策定し、具体的には、作業内容報告書による検収の強化（①）、取引実績や業務経歴など債主登録時の事業実態の確認（②）、抽出調査やセンター長等によるモニタリングの強化（③）、本事案に関する再発防止策の説明や弁護士の講演を盛り込んだ全役職員を対象とした研修の実施（④）等に取り組んだ。
加えて、職員の意識や組織マネジメント面の課題に関する調査を行い、業務における前例踏襲の意識や高度な専門性を要する業務や職種を上位とする思考、現行業務やルール合理化の必要性など、業務環境の改善や意識改革の課題を抽出して対応方針を定め、総合的に再発防止のための取組が、進められている。
なお、本事案の再発防止策として少額契約モニタリングを強化した結果、一部契約手続きに関するマニュアルに適合できてない案件が抽出されたが、専門家の指導の下で調査を行い、再発防止策を含めた対応が図られたことから、自発的なチェック体制が機能し、内部統制が着実に強化されていることを確認した。

＜今後の課題＞
・不正行為に関する再発防止策については、効果を持続させ不正の発生を未然に防ぐこと。その際、職員等に過度な業務負担がかからないよう留意しつつ、効果的で実効性のある取組となるよう、必要に応じ随時見直しを図ること。

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
・継続的な契約については、前例に寄らず、契約内容を新たな目で見直すなど、持続的な改善を期待する。

		（調達事務の合理化） ・筑波大学、茨城大学、筑波技術大学、高エネルギー加速器研究機構、防災科学技術研究所、宇宙航空研究開発機構、教職員支援機構の 7 機関とトイレットペーパー、蛍光管、PPC 用紙の共同調達に取り組み、総額で 431 万円の調達を実施、経費削減及び調達業務の効率化に努めた。 ・令和 4 年度に引き続き、パソコン、実験・建物設備等維持管理用薬品について、一括調達に取り組み、820 万円の調達を実施し、経費削減及び調達業務の効率化に努めた。 ・文具事務用品については、インターネット調達システムの活用（令和 5 年度利用実績：347 件、615 万円）により、経費削減及び調達業務の効率化に努めた。 ・公開見積競争による見積合わせについては、研究機器類の購入等を中心として、187 件 2.4 億円の調達において実施し、見積案件を広く公開することにより透明性、公正性の確保に努めた。 (調達に関するガバナンスの徹底) （1）調達手続きにおける権限の明確化 研究課題責任者等に契約締結を認めている調達についても、総務部門調達室長が発注の承認を行い、全ての調達案件の発注承認を契約担当職員が実施した。 （2）適正な検収の実施 国の「公的研究費の管理・監査のガイドライン（平成 26 年 2 月改正）」を踏まえ、全ての購入物品、役務、工事において、発注者の検査のほか、事務部門が検収を実施することによるチェック体制について、令和 5 年度も引き続き運用を行った。 （3）資産等の適正な管理及び保管状況の確認 換金性が高い物品を含む固定資産等の管理について、固定資産等管理細則等に基づき、適切に実施した。 （4）不祥事等の発生の未然防止等の取組 e-learning プログラムにより、全職員を対象に研究費不正使用防止教育を行っており、新規採用職員等への受講指示や全職員の受講管理を行っている。また、研究費の運営・管理に関わる全ての職員等に対し、不正防止に関する定期的な研修受講を義務付けた。 （5）文部科学省所管の 8 国立研究開発法人間における調達実績情報の共有に関する取組。 文部科学省所管の研究開発 8 法人において連携し、研究機器等の「市場性の低い調達物品」のうち、共通的に調達している物品を対象とし、情報共有を行うことにより、適正な契約額の把握に努めた。		・随意契約が令和 4 年度に比べ大きく増えている。随意契約の内容を精査し、必要性をよく検討すること。
	＜評価軸＞ 〇理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立できているか	2.4　その他業務運営面での対応 o情報の公開、情報公開請求 前年度に引き続き、公式ホームページにおいて法人の経営等に関する諸情報の提供を推進するとともに、情報公開窓口を置き、開示請求方法等についても公開している。また、担当者の資質向上の為、情報公	以下に示す通り、計画を上回る顕著な成果を得られた。 ・廃棄物の再資源化率 72.6%、グリーン調達 84.9%、構内緑化率 45.4%（千現地区）、54.2%（並木地区）、39.6%（桜地区）、化学物質等の排出適正管理は自己無しなど、環境配慮促進で顕著な成果を達成	＜評価すべき実績＞ ・環境に配慮し、環境負荷の低減を図るための取組を行った。 ・男性職員の育児休暇は 90.9%と高い取得率を達成した。

＜評価指標＞
・説明責任を果たすための各種取組状況

開に関する外部研修を受講し理解を深めた。なお、令和 5 年度において情報公開請求は無かった。

○個人情報の適切な取扱
個人情報保護規程に則り、引き続き、各室等の個人情報ファイルの保有状況及び内容について、点検を行った。また、担当者の資質向上の為、個人情報保護に関する外部研修を受講し理解を深めた。
毎年度、実地検査を行っている外部委託業者 2 社（給与、社会保険）の個人情報管理の実施状況に関しては、実地による監査を行った。

○環境への配慮
　環境配慮の基本方針に沿った省エネへの取り組みとして、事業活動で消費する二酸化炭素排出量の前年度比 1%以上の削減目標を設定し、省エネの推進、廃棄物削減と再資源化の徹底、グリーン調達、化学物質等の排出に関する適正管理、構内緑地保存、電気設備の更新及び照明の LED 化による省エネ化に努めた。

重点施策	環境目標	状況
省エネの推進	二酸化炭素排出量：排出原単位で第 5 期中年平均 1%以上削減	1.47%減 目標達成
廃棄物の削減と再資源化	廃棄物の再資源化率 65%以上を維持	再資源化率 72.6% 目標達成
グリーン調達	調達環境物品のうち、80%以上の品目で調達目標（95%以上）を達成	達成品目 84.9% 目標達成
化学物質等の排出適正管理	化学物質取扱いによる環境への影響事故ゼロを継続達成	事故無し 目標達成
構内緑地の保存	構内の緑化率 30%以上を継続維持	千現地区 45.35% 桜地区 39.64% 並木地区 54.16% 目標達成

○男女共同参画及び次世代育成支援
第 4 次男女共同参画グランドデザインを策定し、計画に基づいたアクションプランを実施した。令和 5 年度は男性職員の育児休暇取得率 90.9%を達成しており、男性職員の意識だけではなく、職場全体の理解促進が進んだ。また、機構の育児介護支援をまとめた日英パンフレットを更新・周知するなど、男女ともに業務環境改善の取組を行った。また、女性のみ応募可能な公募枠を継続して設定し、女性の積極的採用に取り組んだ。これらの活動により、令和 5 年度が計画期間の

・男女共同参画に関する計画を着実に実行し、特に男性職員の育児休暇は 90.9%と高い取得率を達成し、顕著な成果を得られた。
・事務ＤＸの推進及び職員の意識改革により、事務部門等に設置していた複合機（コピー機）数を半減させるとともに約 60%のコスト削減も実現

・複合機（コピー機）数を半減させ、約 60%のコスト削減を実現した。

＜今後の課題＞
・職員の時間外勤務時間は減少傾向を示しているが、人員を増やせない中で無理な勤務実態でないかについて確認を行うこと。

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
－

		最終年度である次世代育成支援対策推進法に基づく一般事業主行動計画の目標を達成することができた。 ○事務業務効率化とワークライフバランスの充実 　業務DX化の一環として事務業務の効率化のための電子化・ペーパーレス化を積極的に推し進めた結果、事務部門等に設置していた複合機（コピー機）の数を約 51%削減することに成功、さらに複合機の賃貸借にかかる調達方法の見直しを併せて実施することで従来に比べ約60%のコスト削減を実現した。 加えて、職員の働き方の見直しを引き続き進めた結果、令和 5 年度の定年制事務職の時間外勤務時間数は前年度比 1.8%増と微増ではあったものの、全職制の時間外勤務 45 時間超人数は前年度比 15%減と全体的には過去４年間において減少傾向を示した。		

４．その他参考情報
特になし

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅲ	Ⅲ.財務内容の改善に関する目標を達成するためとるべき措置 Ⅲ.１　予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画 Ⅲ.２　短期借入金の限度額 Ⅲ.３　不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画 Ⅲ.４　前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画 Ⅲ.５　剰余金の使途		
当該項目の重要度、困難度	－	関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID　001674、001675、001676

２．主要な経年データ											
	評価対象となる指標	達成目標	基準値等（前中長期目標期間最終年度値等）	基準値等	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	R9 年度	R10 年度	（参考情報）当該年度までの累積値等、必要な情報

３．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価

中長期目標、中長期計画、年度計画

主な評価指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
	主な業務実績等	自己評価	
		以下各項目の自己評価の根拠の通り、法人の活動により、所期の目標を達成していると認められるため、評定をＢとした。	評定　B ＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、中長期計画における所期の目標を達成していると認められるため。 ＜評価すべき実績＞ ・自己収入のうち特許実施料は他の研究機関と比較して高いレベルを維持し、施設使用料、産業界からの受託研究費などと併せて健全な財務状況の維持に貢献している。 ＜今後の課題＞ ・二者間連携、MOP の拡大等を積極的に進め、共同研究費の増額に取り組むこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・企業との連携活動や技術革新を生み出す基盤研究の強化に継続して取り組み、共同研究費収入、特許権収入等を増加させることを期待する。
＜評価軸＞ ○健全な財務内容の実現が図られているか。 ○予算と実績が適切に管理されているか。 ＜評価指標＞ ・計画的な予算の執行状況、予算と実績の適切な管理状況 ・保有資産の検証状況、不要財産の処分状況 ・剰余金が発生した場合の使途計画及び充当状況	1.予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画 ＜主要な業務実績＞ 独立行政法人会計基準に則り収益化単位の業務ごとに適切に予算実績管理を行っており、その結果は下表ｉ）及びⅱ）のとおりとなった。 ｉ）予算（支出決算額）の状況 （単位：百万円） 区　分 / 社会課題解決のための研究開発 / 技術革新を生み出すための基盤研究 / マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築等の活動 / 法人共通 / 合　計 予算額 / 決算額 / 乖　離 運営費交付金事業 / 4,366 / 4,287 / 79 / 4,390 / 4,376 / 14 / 6,832 / 5,738 / 1,094 / 1,141 / 1,123 / 18 / 16,729 / 15,523 / 1,206 当期交付額 / 4,350 / 3,930 / 421 / 4,370 / 4,017 / 353 / 6,811 / 5,357 / 1,454 / 1,134 / 1,123 / 11 / 16,664 / 14,426 / 2,238 前期繰越額 / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - / - 自己収入 / 16 / 357 / ▲341 / 20 / 358 / ▲338 / 22 / 382 / ▲360 / 7 / - / 7 / 65 / 1,097 / ▲1,032 受託等事業費 / 3,048 / 5,273 / ▲2,225 / 1,372 / 2,485 / ▲1,113 / 660 / 2,532 / ▲1,872 / - / - / - / 5,080 / 10,290 / ▲5,210 補助金等事業費 / 564 / 2,000 / ▲1,435 / 726 / 1,374 / ▲648 / 1,489 / 1,260 / 230 / 10 / 29 / ▲19 / 2,789 / 4,662 / ▲1,873 合　計 / 7,978 / 11,559 / ▲3,581 / 6,488 / 8,235 / ▲1,747 / 8,982 / 9,530 / ▲549 / 1,151 / 1,151 / ▲0 / 24,599 / 30,475 / ▲5,876 当期交付額に対する執行率 / 90.3% / 91.9% / 78.7% / 99.0% / 86.6% 運営費交付金債務残高 / 422百万円 / 357百万円 / 1,884百万円 / － / 2,663百万円 【債務残高の主な発生理由と使途】 ➢　「社会課題解決のための研究開発」及び「技術革新を生み出すための基盤研究」については、基礎研究及び基盤的研究開発のさらなる重点化を指向した実施計画の見直しにより、機構内公募型研究や設	＜自己評価＞ 独立行政法人会計基準に則り収益化単位の業務ごとに予算実績管理を適切に行っており、運営費交付金に関して計画的に予算執行を行った。各セグメントの運営費交付金債務残高の発生理由及び翌事業年度における使途も明確になっており、適切な執行状況と評価できる。また、自己収入の安定的な確保、受託事業等の積極的な獲得により、経常収益は計画予算に対して 23.7%の増加となり、各事業セグメントにおける事業損益及び最終的な当期総利益の内訳も明確であることから、健全な財務内容と評価できる。	＜評価すべき実績＞ ・戦略的な研究活動を機動的に展開するために各種施策を実施し、特許実施料、施設利用料、受託事業などの自己収入の安定的確保を行い、経常収益を増加させた。 ＜今後の課題＞ ・引き続き、自己収入の獲得に努めること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） －

備整備等、研究開発力の強化費用に充てるため、翌事業年度に繰り越したものであり、翌事業年度以降に収益化予定である。

- 「マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築等の活動」については、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）事業等のさらなる加速に向けた実施計画の見直しにより、生産性の高い研究環境構築を推進するための費用等に充てるため、翌事業年度に繰り越したものであり、翌事業年度以降に収益化予定である。

運営費交付金に関して計画的に予算執行が行われ、いずれのセグメントにおいても運営費交付金債務残高の発生理由及び翌事業年度における使途が明確となっており、適切な執行状況となっている。

ⅱ）収支計画の状況

（単位：百万円）

区　分	社会課題解決のための研究開発			技術革新を生み出すための基盤研究			マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築等の活動			法人共通			合　計		
	予算額	決算額	乖　離	予算額	決算額	乖　離	予算額	決算額	乖　離	予算額	決算額	乖　離	予算額	決算額	乖　離
費用の部	8,049	9,500	▲1,451	6,340	7,726	▲1,386	8,230	9,621	▲1,391	1,163	1,195	▲32	23,782	28,042	▲4,260
一般管理費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,162	1,194	▲32	1,162	1,194	▲32
業務経費	8,048	9,499	▲1,451	6,338	7,724	▲1,386	8,223	9,614	▲1,391	-	-	-	22,609	26,837	▲4,228
財務経費	2	2	▲0	2	2	▲0	7	7	0	1	1	0	11	11	-
収益の部	8,049	10,870	▲2,820	6,340	7,785	▲1,445	8,230	9,572	▲1,342	1,163	1,194	▲31	23,782	29,420	▲5,638
運営費交付金収益※1	3,954	3,554	400	3,825	3,575	250	6,073	4,471	1,602	1,070	1,081	▲11	14,922	12,681	2,241
自己収入	16	451	▲436	20	431	▲411	22	728	▲706	7	-	7	65	1,610	▲1,545
受託事業収益	3,048	5,412	▲2,364	1,372	2,440	▲1,069	660	2,524	▲1,864	-	-	-	5,080	10,377	▲5,296
補助金等収益	-	133	▲133	-	72	▲72	-	407	▲407	-	2	▲2	-	615	▲615
資産見返戻入等※2	1,031	1,320	▲288	1,123	1266	▲143	1,475	1,441	33	86	111	▲25	3,715	4,138	▲423
事業損益	-	1,369		-	59		-	▲49		-	▲1		-	1,379	

※1 運営費交付金収益の予算額は、第3四半期末までの予算配分変更を反映。
※2 資産見返戻入等には、引当金見返に係る収益を含む。

＋ 固定資産売却除却損（臨時損益）	▲ 56
＋ 前期繰越積立金及び目的の積立金取崩額	2,027
＝ 当期総利益	3,349

【当期総利益の内訳】

項　目	金　額
①自己収入から生じた利益	365
②運営費交付金から生じた利益	12
③会計上の利益（未償却相当額）	2,972
合　計	3,349

【業務達成基準への対応等】

- 運営費交付金収益の計上基準は、研究部門では業務達成基準を、一般管理部門（法人共通）では期間進行基準を適用している。
- 共通的な費用（環境整備費や水道光熱費等）は、各セグメントに従事者数比、施設面積比等の合理的な基準により配分している。

特許実施料や施設利用料等の自己収入の安定的な確保、積極的な受託活動による受託事業等の獲得により、経常収益は計画予算に対して 23.7%の増加となり、結果、事業損益は 1,379 百万円となった。各セグメントの事業損益は明確になっており、最終的な当期総利益 3,349 百万円の内訳も明確になっていることから、健全な財務状況となっている。

2.短期借入金の限度額
該当なし

－

＜評価すべき実績＞
－

＜今後の課題＞
－

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
－

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>3.不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画
該当なし</td>
<td>－</td>
<td>＜評価すべき実績＞
－

＜今後の課題＞
－

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
－</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>4.前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画
該当なし</td>
<td>－</td>
<td>＜評価すべき実績＞
－

＜今後の課題＞
－

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
－</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>5.剰余金の使途
当期総利益の発生要因は以下のとおり。

<table>
<tr><th>項　目</th><th>金　額</th></tr>
<tr><td>1．自己収入から生じた利益</td><td>365 百万円</td></tr>
<tr><td>2．運営費交付金から生じた利益</td><td>12 百万円</td></tr>
<tr><td>3．会計上の利益（未償却相当額）</td><td>2,972 百万円</td></tr>
<tr><td>合　計</td><td>3,349 百万円</td></tr>
</table>

【剰余金の使途】
➢ 自己収入から生じた利益のうち、特許権収入から生じた利益 338 百万円は、経営努力認定を受けるべく目的積立金として申請し、翌事業年度以降における広報活動、中核機関活動、及び研究環境整備に要する経費に充当予定である。
➢ 会計上の利益（未償却相当額）は、翌事業年度以降に発生する減価償却費の負担財源として充当予定である。
➢ 主務大臣の承認を受けて第 4 期より繰り越した前中期目標期間繰越積立金については、中長期計画に定めた使途に沿って適切に取り崩しを行った。</td>
<td>当期総利益の発生要因が明確になっており、自己収入（特許権収入）から生じた利益を目的積立金に申請することで、機構の主体的な経営努力を促進するための適切な対応が行われている。また、第 4 期より繰り越した前中期目標期間繰越積立金については、中長期計画に定められた使途内容に沿った形で、計画どおり適切に取り崩しを行った。</td>
<td>＜評価すべき実績＞
・特許権収入などからあげた自己収入を翌事業年度の取組へ充当すべく目的積立金として申請するなど、適切な経営努力が図られた。

＜今後の課題＞
－

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
－</td>
</tr>
</table>

４．その他参考情報
特になし

１．当事務及び事業に関する基本情報			
Ⅳ	Ⅳ.その他主務省令で定める業務運営に関する事項 Ⅳ.１　施設及び設備に関する計画 Ⅳ.２　人事に関する計画 Ⅳ.３　中長期目標期間を超える債務負担 Ⅳ.４　積立金の使途		
当該項目の重要度、困難度	－	関連する研究開発評価、政策評価・行政事業レビュー	予算事業 ID　001674、001675、001676

２．主要な経年データ											
	評価対象となる指標	達成目標	基準値等（前中長期目標期間最終年度値等）	基準値等	R5 年度	R6 年度	R7 年度	R8 年度	R9 年度	R10 年度	（参考情報）当該年度までの累積値等、必要な情報

３．中長期目標、中長期計画、年度計画、主な評価軸、業務実績等、年度評価に係る自己評価及び主務大臣による評価			
中長期目標、中長期計画、年度計画			
主な評価指標等	法人の業務実績等・自己評価		主務大臣による評価
	主な業務実績等	自己評価	
		＜自己評価＞ 以下、各項目の自己評価の根拠に示すとおり、国立研究開発法人の目的・業務、中長期目標等に照らし、法人の活動による成果、取組等について諸事情を踏まえて総合的に勘案した結果、適正、効果的かつ効率的な業務運営の下で顕著な成果の創出や将来的な特別な成果の創出の期待等が認められるため、評定を A とした。	評定　A ＜評定に至った理由＞ 以下に示すとおり、国立研究開発法人の業績向上努力により、中長期計画における所期の目標を上回る成果が得られていると認められるため。 ＜評価すべき実績＞ ・マテリアルＤＸプラットフォームを推進するデータ中核拠点として、システム構築を強力に推進した。 ・優秀人材の確保に向けて、処遇の改善、人材マネジメント施策の実施等を積極的に進めた。特に戦略的な若手有望人材発掘・育成の実施や、業績評価に基づいた公平な処遇決定の仕組みの導入を行った。 ・若手研究者、国際的な研究人材の確保・育成に向け、積極的な取組が行われた。 ＜今後の課題＞ ・継続的な優秀人材の確保は重要であり、必要に応じて随時人事制度を改革することも含め、引き続き、積極的な取組を進めること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・定年制事務職員が他の機関に比べて少ない点について、組織的に無理が蓄積されていないか検証を行い、継続的に、適正な規模の事務職員組織を形成するための方策を検討することを期待する。
＜評価軸＞ ○世界最高水準の研究開発拠点として良好な研究環境が整備されているか。 ＜評価指標＞ ・施設及び設備の整備・改修・更新の実施状況	1.施設及び設備に関する計画 全国の材料研究者によるデータ駆動型研究を推進するために、データ中核拠点の整備を着実に進めるとともに、データ駆動型研究を加速するために良質なマテリアルデータを取得するための最先端設備群の導入・整備を行った。 また、世界最高水準の優れた研究環境を維持とさらなる改善のため、令和 4 年度補正予算によるスクラバーやエレベーター更新整備を行うとともに、令和 5 年度補正予算によりドラフトチャンバーの整備、及び、セキュリティ強化のための各棟の異常発生に伴う総合監視盤、監視カメラの更新整備に着手した。	材料データ中核拠点の機能強化や重要領域のデータ創出加速によりマテリアルデータの利活用を促進するための研究設備等を重点的に整備し、全国の材料研究者によるデータ駆動型研究を大きく加速させる取り組みに加え、重要インフラ設備（スクラバー、エレベーター等）の更新、照明設備改善による電力使用量削減など、世界レベルの優れた研究環境の維持・改善に向けた取り組みを計画通りに進めた。	＜評価すべき実績＞ ・ARIM事業の中核拠点としてマテリアルDX中核拠点の構築に向けた機能強化や、マテリアルデータ創出設備群の整備、マテリアルデータ蓄積基盤の構築を進めた。 ＜今後の課題＞ ・施設の老朽化、セキュリティ対策を着実に進めること。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見）

				・老朽化対策のための補正予算を獲得できたことは評価できる。
	＜評価軸＞ ○研究成果の最大化を図るための人材マネジメントが適切に行われているか。 ○積立金のは適切か。 ＜評価指標＞ ・人材マネジメントの取組状況	2.人事に関する計画 採用における公平・公正の確保のため、研究者の採用は国際公募を原則とし、三段階の慎重な審査（書類審査、一次面接審査、役員面接審査）を実施した。 定年制研究職の定期公募については、分野不問・分野指定（11 分野）の国際公募を実施し、計 8 名の優秀人材を定年制研究職として採用した。うち 1 名は文部科学省の卓越研究員制度を利用しての採用である。 研究職の採用公募においては、さらなる研究力強化を図るため、定期公募とは異なる採用パスとして、世界トップレベルの物質・材料研究を推進できる研究者の国際公募「世界トップリーダー公募（2 期）」、GL 公募（女性枠）を開始した。また、前年度から引き続き、GL 公募、優秀人材リクルート制度を継続して行った。エンジニア職については、適正な人員年齢構成と安定的な技術継承のため、令和 5 年度より若手採用を開始し、計 4 名の若手エンジニアを採用した。事務職については、新たにインターンシップ制度を導入し、知的財産業務、経営企画業務及び広報業務に計 5 名の受け入れを実施また、新たな採用手法としてダイレクトリクルーティングサービスを導入するなど、優秀人材の確保及び見極める施策を講じた。 一方、機構内の研究活動を継続的に活性化させるため、若手や女性職員をグループリーダーやチームリーダーに積極的に登用した。グループリーダー10 名、チームリーダー5 名を登用し、これにより新たに女性のグループリーダー2 名、チームリーダー2 名が誕生した。 エンジニア職員採用については、若手の獲得をさらに強化するため、採用に係る広報活動を早期に開始した。募集分野の幅を三領域に広げ、新たに理系新卒人材に特化したダイレクトリクルーティングサービスを活用し、登録者への PR活動を行うことにより機構に興味を持つポテンシャル人材の早期発掘を試みた。さらに業務説明会や職場見学・座談会等の独自イベントを実施した。この結果、エンジニア職応募のためのプレエントリーが 80 名、独自イベントには延べ 67 名が参加する成果となった。 クロスアポイントメント制度を活用して機構に招聘している著名な大学教員について、機構内に新規の研究チームを立ち上げて主導的に運営していただくことにより、高分子・バイオ材料研究分野の強化を図った。また、マテリアル分野におけるスタートアップ支援等に関して十分な実績を持つ民間企業より、当該分野に高い知見及び経験を有する人材をクロスアポイントメントを活用して継続的に受け入れることにより、機構が研究推進法人を担う第 3 期 SIP 課題の円滑な事業運営に貢献していただいている。 若手定年制職員に対するメンターの配置を継続して行い個人の成長やキャリア形成支援を行うとともに、研究職員・エンジニア職員については、フォローアップ面談を行い採用後の状況を把握するなどし、業務が軌道に乗るよう体系的な支援を行った。一方、定年延長への対応として、シニア研究者にはキャリア面談を行い、各人に今後のキャリアの方向性について考える機会を提供。その結果、4 名の研究職がエンジニア職へ転換し新たなキャリアを進むことになった。	優秀な人材の確保を機構を挙げての優先対応課題と明確に位置付け、研究職がＮＩＭＳで快適に研究に注力するための取組みや環境整備をスピード感をもって実施していくとともに、他の特定国立研究開発法人と比較しても圧倒的に定年制事務職員の数が少ない事務体制であるにもかかわらず、理事長のリーダーシップの下、研究職のみならずエンジニア職、事務職も含めた優秀な若手職員の採用・育成に係る取組みも積極的に進め、その結果、優秀な若手研究者の ICYS での 2 名採用、国立研究開発法人では稀な長期インターンシップ受入れの実施、若手・女性の積極的なリーダーへの登用、4 名の研究職のエンジニア職への転換、多くの若手科学者賞受賞者の輩出などの顕著な成果・実績を創出した。	＜評価すべき実績＞ ・国内外からの優秀人材の確保に向けて、スタートアップ資金の提供、若手有望人材の発掘・育成のためのシステム整備等を積極的に進めた。 ・人口減で人材不足が深刻化する中、若手の優秀な人材を発掘、育成するための施策を実施した。 ＜今後の課題＞ ・女性研究者数、特に上位職の増加には時間を要する。女性研究者の裾野を広げ、上位職の候補者の増加に取り組むこと。 ・適正な規模の事務職員の確保を含め、成果の最大化を可能とする、持続的な組織体制を構築するための方策を継続的に検討すること ・国内の他大学・研究機関とも連携して研究人材の適切な循環に取り組むこと。 ＜その他事項＞ （審議会及び部会からの意見） ・研究職、エンジニア職、事務職員をバランスよく採用、配置する施策を進めていることは認められる。 ・業績評価に応じた公平な処遇の実現と併せて、国際的にも更に魅力のある研究機関として運営していくことを期待する。 ・定年制職員に対する処遇や能力の生かし方の検討を加速することを期待する。 ・事務職とエンジニア職を研究職と同等に扱うという方針は高く評価できる。「研究者優位」という潜在意識が払しょくされることを期待する。

<table>
<tr><td></td><td></td><td>また、研究職・技術職の職員を対象に、英語論文作成、英語プレゼンテーション能力の向上を目的とした科学英語セミナーを開催し、国際的に通用する英語能力の向上に取り組んだ。
在宅勤務規程を見直し、従来裁量労働制適用の研究職のみを対象としていたところ、令和 5 年度より全定年制職員、キャリア形成職員、及び任期制職員、無期労働契約転換職員のうち事務・研究業務員と嘱託職員を除く者に対象を拡大した。また更なる見直しを実施し、令和 6 年 4 月からは条件を満たせば全ての職員が在宅勤務を行うことを可能とした。
ダイバーシティ推進の下、多様な人材を内包する組織として相談内容も多様化していることを受け、カウンセリング枠を拡大し、メンタルヘルスのみならず健康や職場の人間関係等様々な相談を受けられる場として整備した。
魅力ある職場環境の創成のため、NIMS の国籍豊かな職員が集い、イノベーションの創出をもたらす場所として千現・並木地区のカフェをリニューアルした。</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>－</td><td>3.中長期目標期間を超える債務負担
該当なし</td><td>－</td><td>＜評価すべき実績＞
－

＜今後の課題＞
－

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
－</td></tr>
<tr><td></td><td>＜評価軸＞
○積立金の使途は適切か。

＜評価指標＞
・積立金の使途計画及び充当状況</td><td>4.積立金の使途
前中期目標期間繰越積立金の一部について、中長期計画に定めた使途に従い、大学院生の受け入れに係る経費、自己収入により取得した固定資産の減価償却費等への充当として、以下のとおり適切に取り崩しを行った。

<table><tr><th>項　目</th><th>金　額</th></tr><tr><td>①　期首残高</td><td>8,329 百万円</td></tr><tr><td>②　当事業年度の取崩額</td><td>2,027 百万円</td></tr><tr><td>③　その他振替額</td><td>4 百万円</td></tr><tr><td>④　期末残高（① － ② － ③）</td><td>6,298 百万円</td></tr></table></td><td>前中期目標期間繰越積立金について、当事業年度は大学院生の受け入れに係る経費　、自己収入で取得した固定資産の減価償却費等への充当として、中長期計画に定められた使途内容に沿った形で、計画どおり適切な積立金の取り崩しを行った。</td><td>＜評価すべき実績＞
－

＜今後の課題＞
－

＜その他事項＞
（審議会及び部会からの意見）
－</td></tr>
</table>

４．その他参考情報
特になし

（別添）中長期目標・中長期計画・年度計画

項目別調書No.	中長期目標	中長期計画	年度計画
Ⅰ－1 物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発	1.物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発 機構は、現在直面している様々な社会課題の解決に資するため、マテリアル技術・実装領域の観点からブレークスルーをもたらす有望な技術シーズを創出し、社会実装につなげるための研究開発を戦略的に進める必要がある。加えて、データ駆動型研究開発の推進に必要な基盤技術の構築や、Society 5.0 の実現に向けたインフラ技術など、未来社会の仕組みを大きく変革する可能性を秘めた革新技術を生み出すための研究開発を推進していくことが重要である。 このため、機構においては、1.1、1.2 に示す通り、マテリアル研究開発の全体像を俯瞰した上で、既存の研究拠点機能を活かしつつ研究領域を設置するものとする。各研究領域においては、社会ニーズと機構におけるこれまでの研究の蓄積を踏まえた研究内容の重点化を図るものとし、機構全体のみならず我が国全体としての研究開発成果の最大化を図るべく、領域間での連携にも留意して研究開発を進めるものとする。 各研究領域では、別紙に記載の目標の達成に向け、中長期計画において具体的に実施する主要なプロジェクト研究と達成すべき技術目標を定め、戦略的かつ計画的に研究開発を実施するものとする。これに加えて、将来の芽を創出するためのシーズ育成研究の観点も視野に入れ、前述のプロジェクト研究と一体的に実施するとともに、引き続き、公募型研究や産業界・大学等との連携・協働に取り組む。 更に、政府戦略や社会的要請等に基づき、重点的かつ領域横断的に実施すべき研究開発については、上記の研究領域にとらわれない体制を柔軟に構築し、適切な実施期間・評価体系を設定した上で、機動的に取り組むこととする。	1.物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発 本中長期計画では、産学官共創による迅速な社会課題の解決などに必要となるイノベーション創出に向けた課題解決型の研究開発に取り組み、マテリアル革新を強力に推進するとともに、新たな原理・発想に基づく共通基盤技術の創出や研究開発手法の新規開拓など将来の技術革新を見据えた未来創生的視点での研究開発を実施する。これらの物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発を行うことにより、論文発表等による学術的な貢献はもとより、地球規模の課題の克服に向けた解決策の提示や新たな産業の創生、サイバー空間とフィジカル空間の融合による持続可能で強靭な社会への転換に向けた新たな価値創出の実現を目指す。 個別の研究領域では、上述の概念に即した形でプロジェクト研究を主軸としつつ将来の芽を創出するためのシーズ育成研究にも継続的に取り組みそれぞれの領域で一体的に実施するとともに、引き続き、公募型研究やオープンイノベーション活動を中心とした産業界・大学等との連携・協働にも取り組む。 このうち、プロジェクト研究では、有望な技術シーズを実用化に繋げるために解決すべき課題や技術目標を明確にし、その課題の解決や目標の達成を図るための研究開発を実施する。各プロジェクトでは、それぞれの領域に基盤を置いた体制を基本とし、プロジェクトリーダーのリーダーシップの下、様々な分野の研究者が協働しつつ、明確な技術目標に向かってマテリアル技術とその実装領域での研究開発を実施する体制を構築する。また、シーズ育成研究では、材料特性、プロセス、計測・解析手法、シミュレーション手法等の新規開拓など、将来のプロジェクトの芽を創出するような探索型研究に取り組み、基盤技術の高度化や革新的な技術シーズの創出を促進する。有望な技術シーズに対してはフィジビリティ・スタディを実施し、プロジェクト化を検討する。 公募型研究では、各研究領域において戦略的に提案・応募し、実施していくことで、組織の枠を越えて分野横断的に研究開発を加速させ、成果のさらなる発展や社会実装に繋げていく。特に、関連する公的資金プロジェクトを領域内に積極的に取り込み、これを最大限有効活用することで政府事業との連携に努める。また、産業界・大学等との連携・協働では、民間資金の積極的な導入やクロスアポイントメント制度等による人材交流の促進により、引き続きその強化を図る。 オープンイノベーション活動では、産学官共創による迅速な社会実装、データ駆動型研究の推進と新たな価値を生み出す成果の創出、次世代を担う人材育成等による持続的発展などを通じて、マテリアル革新を強力に推進し、我が国の研究力の向上に貢献する。これらの取組を各研究領域で一体的に実施することにより、シーズの創製から社会実装までをシームレスに繋ぎ、研究環境等のデジタル化やリモート化を図り、スマートラボ化の推進も視野に入れつつ、迅速かつ効率的な研究開発を実現する。 加えて、政府の重要戦略や社会的要請等に迅速かつ組織的に対応するため、Society 5.0 等への社会的ニーズ及び社会実装等への出口展開を見据えた経済・社会的インパクトの高い挑戦的・革新	1.物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発

		的な研究開発課題を設定し、様々な専門分野の研究者を糾合する形で領域横断的な融合研究にも機動的かつ重点的に取り組む。その際、政府の重点政策への貢献、データ駆動型研究の積極的な取り込み、研究 DX 推進のためのデータ創出等への対応などを強く意識しつつ、柔軟な研究体制を構築し、適切な実施期間・評価体系を設定した上で、経営戦略に基づきスピード感をもって実施する。 以下では、「社会課題解決のための研究開発」と「技術革新を生み出すための基盤研究」に区分して、その中で設定する個別の研究領域における研究開発内容について記述する。なお、本項で掲げる技術目標は本計画開始時点のものであり、その内容については、社会情勢の変化や研究開発の進展に応じて適宜見直し・更新を行う。プロジェクトにおける個別的な内容等については別紙 1 に示す。	
	1.1　社会課題の解決に貢献するための研究開発 気候変動の影響による温暖化や自然災害に関する関心が国際的にも高まる中、我が国においても 2050 年までにカーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言し、グリーン社会の実現を目指している。加えて、Society 5.0 の実現や国土強靱化も、我が国の持続的発展に不可欠である。 このため、機構においては、これらの現在直面している様々な社会課題の解決に資するため、マテリアル技術・実装領域の観点からブレークスルーをもたらす有望な技術シーズを創出し、社会実装につなげるための研究開発を戦略的に行うとともに、産業界や大学等とも協働したオープンイノベーションを推進し、我が国全体の研究力の向上を図り、国際競争力の確保に貢献する。このため、エネルギー・環境材料、電子・光機能材料、磁性・スピントロニクス材料、構造材料の研究領域に焦点を当て、重点的に研究開発を実施する。	1.1　社会課題解決のための研究開発 気候変動の影響による温暖化や自然災害に関する関心が国際的にも高まっており、人類共通の重要課題である。また、我が国においても 2050 年までにカーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言し、グリーン社会の実現を目指している。加えて、Society 5.0 の実現や国土強靱化も、我が国の持続的発展に不可欠である。 機構においては、現在直面している様々な社会課題の解決に資するため、マテリアル技術の観点からブレークスルーをもたらす有望な技術シーズを創出し、それらを社会実装に繋げるための研究開発を戦略的に行うとともに、産業界や大学等とも協働したオープンイノベーションを推進し、我が国全体の研究力の向上を図り、国際競争力の確保に貢献する。このため、エネルギー・環境材料、電子・光機能材料、磁性・スピントロニクス材料、構造材料といった研究領域を設定し、重点的に研究開発を実施する。	1.1　社会課題解決のための研究開発
	1.1.1　エネルギー・環境材料領域 再生可能エネルギーの最大限利用に向けたエネルギー変換・貯蔵材料の研究開発を行うものとする。また、未踏の材料空間の高効率探索等により、材料の高機能化・高効率化に必要な次世代の技術シーズを探索するものとする。	1.1.1　エネルギー・環境材料領域における研究開発 ① 本領域がカバーする研究分野と研究開発の概要 本領域では、2050 年までのカーボンニュートラル実現に向けての主要課題である再生可能エネルギーの最大限利用の実現に向けて、その中心となる「電化」及び「水素」に焦点をあて、エネルギー・環境材料及びそれらを支える基盤技術の開発を行う。「電化」に関しては、先進蓄電池、全固体電池、熱電発電、太陽電池等のエネルギー貯蔵・変換に関わる材料を開発し、そのデバイス化の実現を目指す。「水素」に関しては、水素貯蔵・運搬に関わる液化技術として磁気冷凍システム構築に焦点をあて、磁気エネルギー変換、低中温領域で動作可能な超伝導材料の開発を行う。さらに水素製造触媒材料及び水素材料制御技術の開発にも取り組む。また、これらのターゲットに共通する電気化学反応や相転移等の制御指針獲得に向けた先端計測、電気化学解析、計算・データ科学技術等の高精度化と高効率化を進めることにより、エネルギー・環境材料の開発を加速させる。	1.1.1 エネルギー・環境材料領域における研究開発 本領域では、2050 年までのカーボンニュートラル実現に向けての主要課題である再生可能エネルギーの最大限利用の実現に向けて、その中心となる「電化」及び「水素」に焦点をあて、エネルギー・環境材料及びそれらを支える基盤技術の開発を行う。「電化」に関しては、先進蓄電池、全固体電池、熱電発電、太陽電池等のエネルギー貯蔵・変換に関わる材料を開発し、そのデバイス化の実現を目指す。「水素」に関しては、水素貯蔵・運搬に関わる液化技術として磁気冷凍システム構築に焦点をあて、磁気エネルギー変換、低中温領域で動作可能な超伝導材料の開発を行う。さらに水素製造触媒材料及び水素材料制御技術の開発にも取り組む。また、これらのターゲットに共通する電気化学反応や相転移等の制御指針獲得に向けた先端計測、電気化学解析、計算・データ科学技術等の高精度化と高効率化を進めることにより、エネルギー・環境材料の開発を加速させる。

		②プロジェクト研究の概要 具体的なプロジェクトとしては、 ・エネルギー変換・貯蔵材料の基盤研究に取り組む。このプロジェクトにより、令和 11 年度までに特に以下の技術目標を達成する。 ・蓄電池：カーボンニュートラル・Society 5.0 の実現に不可欠な大型から超小型にいたる多彩な蓄電池系の構築に向けて、高エネルギー密度や信頼性、あるいは資源的な優位性などを達成する材料及び要素技術の開発を行う。 ・水素：新規磁気熱量材料及び磁気冷凍システム開発により、高効率水素液化磁気冷凍のプロトタイプを構築する。また、水を由来とするグリーン水素、化石燃料を資源とするターコイズ水素生成のための触媒に関する材料・要素技術の開発を行う。 ・基礎技術：合成・評価・予測ループの確立に向けた自動実験を核とするハイスループット材料探索の基盤技術、マルチスケール解析に向けたラボ計測技術群、電池・触媒解析に向けた先端計算・データ科学技術の開発を行い、材料・反応設計の高度化を実現する。 （別紙 1 より抜粋） ・エネルギー変換・貯蔵材料の基盤研究 本プロジェクトでは、カーボンニュートラル及び Society 5.0 の実現のために主要課題となっている再生可能エネルギーの最大限利用に向けて、「電化」「水素」を軸にした多様なエネルギー利用を実現するためのシステムの構築を意識したエネルギー・環境材料の開発を行う。「電化」に対しては先進蓄電池、全固体電池、熱電発電、太陽電池等に関わる材料を開発し、そのデバイス化の実現を目指す。「水素」に対しては、水素貯蔵・運搬に関わる磁気冷凍液化技術のシステム構築を目標に、磁気エネルギー変換、低中温領 域で動作可能な超伝導材料、水素製造触媒材料の開発を行う。さらに、これらの材料・システムの制御指針の獲得に向けた、水素材料計測、電気化学解析、先端オペランド計測、計算・データ科学等の技術開発も進めることで、エネルギー変換・貯蔵材料の開発を加速させる。 特に IoT から電気自動車・定置型蓄電までの多岐にわたる要望に応えるために、政府戦略等も踏まえつつ、先進蓄電池、全固体電池をはじめとする次世代蓄電池材料の開発を行う。さらに希少元素や毒性元素を含まない熱電発電材料の開発、安定かつ低コストなペロブスカイト型太陽電池開発にも取り組む。水素社会の普及に向けた、高性能水素製造触媒の開発や水電解の効率向上による効率的水素生成の実現を目指す。また水素輸送効率化に向けた磁気冷凍を基軸とする低温水素液化技術の確立を目指しつつ、それに関連する磁気エネルギー変換材料、超伝導材料の開発を行う。さらにこれらのターゲット材料の合成・機能の理解と制御を図るべく、先端計測、先端計算・データ科学技術の発展に取り組む。特にスマートラボなど合成・計測・計算・データ科学が連携したマテリアル DX に資する材料技術の開発を進める。	全固体電池基盤技術の産業との共有を目指して設置されたマテリアルズ・オープンプラットフォーム（全固体電池 MOP）や、共創の場形成支援プログラム拠点である先進蓄電池研究開発拠点（ABC）、そして次世代蓄電池研究開発支援のための設備群である蓄電池基盤プラットフォーム（蓄電 PF）を積極的に活用し、産業界・大学等に拓かれた連携を構築する。さらに本領域で推進している磁気冷凍技術による革新的水素液化システム開発、全固体電池接合プロセスサイエンス等の社会実装を目指した新技術開発などの公募型国家プロジェクト研究をさらに発展させ、産学との連携・技術移転等を図る。 具体的なプロジェクトとしては、 ・ エネルギー変換・貯蔵材料の基盤研究 に取り組み、令和 5 年度においては別紙 1 の研究を実施する。 また、カーボンニュートラル実現に資する革新的蓄電・創電デバイスの早期社会実装に向けて、これまで培った研究技術基盤を集結し、データ駆動型材料開発研究を推進する。具体的には、高寿命・高エネルギー密度蓄電池、超高効率タンデム型太陽電池に関する新規材料創製を目指す。 （別紙 1 より抜粋） ・エネルギー変換・貯蔵材料の基盤研究 令和 5 年度は、電池・水素各分野について以下の研究を実行する。 まず電池分野では、焼結助剤、反応焼結の機構の理解を通じ、酸化物型全固体電池を実現に導く固体電解質の低温焼結技術の開発を進める。また、非酸化物系電極との接合技術を開発するとともに、固体電解質バルク及び界面におけるイオン伝導機構の解明に取り組む。 液系二次電池に関連してより高機能な新規正極材料、電解液の開発を進める。太陽電池に関しては鉛・非鉛ペロブスカイト電池材料の開発及び新規タンデム構造作製プロセスの開発を行う。 一方、水素分野では、磁気冷凍材料の評価と大型磁気冷凍機の試作に取り組む。さらに磁気冷凍機のキーデバイスである高効率熱交換器と超伝導磁石の製作と運転を実施する。関連して、超伝導磁石の磁気冷凍機応用に向けた開発、水素温度を含む中温度域で動作する超伝導応用機器及び関連技術の開発に取り組む。また、液体水素冷熱の利用が可能な超極細超伝導線及び集合化ケーブルの基盤技術や附帯技術の開発を進める。水素製造に関しては、クリーン水素製造と炭素リサイクルに向けた高活性・長寿命触媒材料の開発を行う。また水電解触媒の反応機構解析技術の開発を進める。 これらを横断的に支える技術として、電気化学自動実験システムに関しては、計測手法の多様化とデータ解析技術を整備することで、さらなる高機能化を行う。加えて、電池における物理化学現象をマルチスケールで観察するための計測技術の開発に着手する。さらにハイスループット材料探索・サンプリング計算、機械学習力場に計算技術の開発と蓄電池電解質解析への適用を行う。また第一原理計算等による蓄電池・触媒系の微視的機構解明を実施する。

		③ シーズ育成研究 シーズ育成研究として、非平衡状態が関わる材料合成プロセス、電子・イオン輸送、劣化など“非平衡”を利用した材料の高機能化、反応制御という新たなフレームワークの構築に取り組む。さらに様々なエネルギー・環境材料に対し、安全性・低コスト・資源循環性など最終システムを意識しつつ、これまで調べられていない材料空間の高効率探索研究を合成・計測・計算データ科学連携で進める。それらをもとにマテリアル DX 手法の確立を推進する。 ④ 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 産業界・大学等とのオープンイノベーション連携に関しては、本領域内に設置されている、全固体電池基盤技術の産業との共有を目指したマテリアルズ・オープンプラットフォーム（全固体電池 MOP）や、共創の場形成支援プログラム拠点である先進蓄電池研究開発拠点（ABC）、そして次世代蓄電池研究開発支援のための設備群である蓄電池基盤プラットフォーム（蓄電 PF）を積極的に活用しながら進めていく。さらに本領域で推進している磁気冷凍技術による革新的水素液化システム開発、全固体電池接合プロセスサイエンス等の社会実装を目指した新技術開発などの公募型国家プロジェクト研究をさらに発展させ、産学との連携・技術移転等を図る。また、蓄電 PF の技術支援を充実させることで、人材育成を含めた拠点機能及び橋渡し機能を強化し、社会実装に繋げる。	
	1.1.2　電子・光機能材料領域 広範な材料を対象として、持続可能社会の実現に向けた多様な電子機能を持つ材料の開発や、革新的な発光・蛍光材料等の創出に資する研究開発を行うものとする。また、先鋭的な研究開発に必要な次世代の技術シーズを探索するものとする。	1.1.2 電子・光機能材料領域における研究開発 ① 本領域がカバーする研究分野と研究開発の概要 本領域では、我が国のマテリアル革新力の根幹となる基盤技術である電子・光機能材料の競争力維持と追随を許さない開発力の獲得に向けた研究開発を推進する。人類の持続的発展の実現のためには、社会システムの変革に向けた材料技術の創出が求められる。社会システムの効率化によるエネルギー消費縮減は持続性への必要条件であり、革新的な高効率を実現する半導体や光学材料の開発を進める。また、人々の生活に安全や安心を与えるシステムの構築に向け、バイオセンサ、化学センサや赤外線センサなどのセンサ材料の感度や信頼性の向上と、それらの材料の非毒化を進める。また、Society 5.0 の実現に向け、サイバー空間と人を繋ぐ映像機器用の発光材料の開発や、高効率エレクトロニクス材料の開発を進める。さらに、それらの材料開発の過程で得られる知見を集積し、データ基盤の構築を伴う材料開発基盤の強化を推し進める。 ② プロジェクト研究の概要 　具体的なプロジェクトとしては、 ・持続性社会の実現に向けた機能材料の開発 ・革新的光材料創出のための基盤研究 に取り組む。これらのプロジェクトにより、令和 11 年度までに特に以下の技術目標を達成する。 ・ダイヤモンドなどのワイドギャップ半導体の高品質化や界面制御によって、高い耐圧と電子輸送特性を両立した半導体の開発	1.1.2 電子・光機能材料領域における研究開発 本領域では、我が国の Society 5.0 実現の根幹となる基盤技術である電子・光機能材料の競争力維持と追随を許さない開発力の獲得に向けた研究開発を推進する。人類の持続的発展の実現のためには、社会システムの変革に向けた材料技術の創出が求められる。社会システムの効率化によるエネルギー消費縮減は持続性への必要条件であり、革新的な高効率を実現する半導体や光学材料の開発を進める。また、人々の生活に安全や安心を与えるシステムの構築に向け、バイオセンサ、化学センサや赤外線センサなどのセンサ材料の感度や信頼性の向上と、それらの材料の非毒化を進める。また、サイバー空間と人を繋ぐ映像機器用の発光材料の開発や、高効率エレクトロニクス材料の開発を進める。さらに、それらの材料開発の過程で得られる知見を集積し、データ基盤の構築を伴う材料開発基盤の強化を推し進める。 具体的なプロジェクトとしては、 ・持続性社会の実現に向けた機能材料の開発 ・革新的光材料創出のための基盤研究 に取り組み、令和 5 年度においては別紙 1 の研究を実施する。 （別紙 1 より抜粋） ・持続性社会の実現に向けた機能材料の開発 令和 5 年度は、まず、電力制御、パワーエレクトロニクス半導体の開発において、1)高性能酸化ガリウム半導体の実現に向けた高い欠陥密度制御やノーマリーオフ動作や耐圧向上に寄与する立体構造の形成技術の確立、2)ダイヤモンド CMOS デバイスを実現するための n 型ダイヤモンドを用いた電子チャネル MOSFET 形成、3)酸化物/ダ

		や、キャパシタなどの電子回路部品の効率化に向けた安定性や安全性の高い誘電体材料を開発する。 ・光選択性と高感度を両立する化学センサ材料や、小型電源等の実現に向けたイオンと電子の動きを協奏的に制御した新しいケミカルエレクトロニクス材料を開発する。 ・レーザー加工機の高出力化・小型化、CT 画像の高精細化、近赤外域での照明や光源応用等に資する優れた光学材料や蛍光体、金属価格高騰による製造コスト高を回避する光材料の合成技術を開発する。 ・次世代大容量通信等の高度な社会サービスの低消費電力での運用を実現するため、可視光から中赤外光で動作する低消費電力・小型光素子の創製に資する低次元半導体構造を活用した次世代光源やフォトニクスセンサ等に関する基礎研究を推進する。 （別紙１より抜粋） ・持続性社会の実現に向けた機能材料の開発 本プロジェクトでは、省エネルギーや省資源に向けた技術革新に資する機能性材料の創出、また、Society5.0 の達成によるサイバー空間と人間との連動による物事の効率化や豊かさを実現に向けた技術革新のための材料創出を進める。 特に、省エネルギーに向けた酸化物、窒化物、ダイヤモンドなどの電力制御半導体の高機能化や太陽光利用を含めたさらなる赤外線の応用に向けた新規半導体の開拓を進める。電力制御用半導体では、ヘテロ接合や電極の様な異物質界面の制御によって結晶品質の改善や素子性能の向上を目指す。また、次世代半導体材料の開発では政府戦略等も踏まえつつ、従来の半導体材料の設計指針などの枠にとらわれない新しい視点を取りいれ、さらに、計算による結晶構造予測やデータ科学的な手法を活用し、効率的な物質探索を展開する。さらに、エレクトロニクスの効率化やさらなる高信頼性の取得に向け、高誘電率材料、強誘電体材料の温度安定化などに取り組む。一方、安全・安心な社会、水素などの新たなエネルギーを活用する社会に向け、ガスセンサ材料等の高度化を図る。そうしたセンサ材料やセンサ素子においては、固体中の電子と被検分子の相互作用の解明など、化学とエレクトロニクスのさらなる融合が必要と考えられる分野であり、電子論的な手法、すなわち、分光や計算化学を駆使したメスを入れ、ケミカルエレクトロニクスとも言うべき分野の開拓を進めることで、異分野の融合を図り、材料や素子の開発を加速する。 ・革新的光材料創出のための基盤研究 本プロジェクトでは、産業基盤の創出、省電力化、Society 5.0 や安心・安全な社会の実現に資する革新的な次世代光機能性材料の創出を目指した基盤的な研究開発を行い、マテリアル革新力強化に貢献する。光材料に対する社会ニーズと機構の技術シーズを融合し、バルクから粉末、ナノに至る幅広い材料系を対象に、新規材料合成、単結晶育成、ヘテロ構造結晶成長、構造・組成解析、ナノフォトニクス微細加工、量子・光学物性評価、デバイス応用探索といった一連の研究を総合的に遂行し、次世代の光技術にブレークスルーをもたらす革新的光材料の創製を進める。具体的には、次世代のレーザー加工機用材料や医用・非破壊検査用シンチレーターなどの光学単結晶や光学セラミックス、高輝度照明	イヤモンド界面のエネルギー状態とトランジスタ熱安定性評価、4)高耐性ダイヤモンド紫外線/陽子線センサの基礎特性を評価、5)Ⅲ族窒化物半導体の高品質ヘテロ接合界面形成や高性能な電極材料開発、等を進める。さらに、半導体のセンサ応用を拡大するため、1)逆ペロブスカイト型半導体を活用するための結晶成長技術や基本的な素子構造構築、2)有機・無機ハイブリッド結晶の電子機能発現のための探索的合成、3)既知の化学センサ材料のドーピングによる特性チューニング、4)薄膜センサの膜厚と特性の関係の明確化を実施する。また、電子回路に必須となる誘電体や圧電体などの絶縁材料については、1)非鉛の薄膜高誘電率材料開発を進めるとともに、2)非酸化物系での圧電体材料について薄膜合成プロセスの検討による高耐圧化を試みる。加えて、センサ等への電気化学素子の応用も視野に、1)150℃において無加湿条件下で 10-3Scm-1 以上のヒドリドイオン伝導度を示す固体電解質の開発や、2)非フッ素系プロトン伝導膜実現に向けた組織構造と界面構造の解析技術を構築する。そうした材料開発を支えるための基盤技術や材料評価技術の獲得も重要であり、1)結晶分子シミュレーションを活用した構造・物性相関の解明に向けたデータ蓄積、2)界面相互作用や電子状態の解明に向けた硬 X 線光電子分光の適用、3)イオンビーム技術を活用した半導体材料の表面・界面における結晶異方性の効果の解明、4)実験データや計算データの数理科学的な処理による探索研究支援技術の獲得、などを進める。 ・革新的光材料創出のための基盤研究 令和５年度は、シンチレーター、レーザー用光学材料の開発に向け、1) 光学セラミックス創製のため要素技術である磁場中成形技術の応用展開を図るために必要となる微粒子合成及びスラリー作製条件の最適化や YVO4 等の開発候補物質の磁化容易軸の明確化や、2)単結晶を得るため物質探索とその単結晶化に向けた検討を開始する。 また、簡易生体診などへの光学式センサの応用を視野に、1)近赤外線領域で発光する蛍光材料の探索や、2)材料自体の物性だけでは得られない光機能を実現するためのメタ表面との融合材料の探索を推進する。また、高感度センシングを視野に、1)バンドギャップエンジニアリングの要素技術である格子不整合材料のエピタキシャル成長技術開発とその機能開拓や、2)高い SN 比で中赤外光を検出できる新たな半導体量子井戸構造の探索を進める。加えて、量子光源などの機能を得るため、1)高性能半導体ナノ構造実現の要素技術である表面・界面・歪を制御する技術の開拓や、2)量子ドット材料の最適化による通信波長帯に適合した固体量子光源の実現と量子光学特性の観測を目指す。特に、高い機能を備えた材料を得るため、1)単相粒子合成と緻密化プロセスの確立によるバルクセラミックスの透光化技術の検討や、2)広帯域透過性多結晶材料の要素技術となる高品質原料粉末の合成手法の開拓、3)複雑系の光学多結晶材料の実現において要素技術となる複雑系材料のバルク化技術の開発に取り組む。また、高出力な光学機能材料の開発に必要となる高密度レーザー励起で蛍光体粒子を発光計測するシステムの構築を進める。

		や次世代ディスプレイ、簡易生体診断などを目指すサブミリスケールの次世代蛍光体、IoT センサ（自動運転・健康モニタリング等）や次世代情報・量子デバイスなどに適用可能な高機能光材料など、実用化志向の光材料やデバイスの開発を幅広く推進する。特に、レーザー加工機の高出力化や放射線検出器の高感度化につながる優れた光学材料の開発と共に、製造コスト高を回避する光材料の合成技術も開発する。また、生体センシングやハロゲンランプ代替などに向けた広帯域近赤外での照明や光源応用等に資する優れたフォトニクス材料や蛍光体の開発を行う。さらに、単一光子や量子もつれ光子対など、非古典的な光を発する量子光源の開発や、中赤外光で動作する高感度センシングデバイス等につながる革新的な半導体構造実現とその光機能顕在化に向けた基礎研究を推進する。 ③ シーズ育成研究 電子・光機能材料の研究開発における先鋭的な研究開発シーズの創出と基盤的知見の充実に取り組む。シーズ発掘については、データ駆動型研究の活用等による新物質の探索、非平衡プロセスなどの活用による準安定構造の創出、また、研究基盤の確立に向けては、雰囲気などの反応場を制御した新たな合成ルートの探索や新材料の創出のための計測技術の高度化などを図る。 ④ 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 国家戦略に適う研究開発の促進のため、公的資金配分機関が提供するプログラム等を有効に活用し、本領域のプロジェクトの成果の波及に努める。また、素材系の企業にとどまらず、システム系の企業との連携も推進し、社会システムの中で活用される有用材料の発信や社会実装に努める。そうした中、人材育成の観点からも大学等との連携を重視し、本領域が目指す開発課題に取り組むことのできる人材の育成と、連携による課題解決の効率化や波及効果の拡大を図る。	
	1.1.3　磁性・スピントロニクス材料領域 省エネ・クリーンエネルギー、デジタルイノベーションなど持続可能社会の実現に貢献する磁性・スピントロニクス材料の研究開発を行うものとする。また、物質の磁性に基づく新原理の機能性の創出等に必要な次世代の技術シーズを探索するものとする。	1.1.3 磁性・スピントロニクス材料領域における研究開発 ① 本領域がカバーする研究分野と研究開発の概要 本領域では、持続可能社会の実現への貢献を目的とし、省エネ・クリーンエネルギーのための磁性材料、デジタルイノベーションを支えるスピントロニクス材料・素子の研究開発を行う。化石燃料の大量消費からの脱却に資する省エネ・クリーンエネルギーのための磁性材料としては、永久磁石材料、ソフト磁性材料、磁気冷凍材料、熱電変換・熱センサ材料等を対象とする。IoT、AI ビックデータに代表されるデジタルイノベーションを支えるスピントロニクス材料・素子としては、データストレージ、不揮発メモリ、IoT 用各種センサ、新規演算デバイス等のための新規材料・素子の開発を目指す。これら全てにおいて、バルク材料の結晶粒界や薄膜・多層膜の界面を原子レベルで構造制御することが不可欠であり、そのための多彩なナノ構造制御技術をマルチスケール構造解析のもとで深化・高度化する。また、理論計算及びシミュレーションも先端的かつ効率的な材料・素子開発では不可欠であり、実験研究との融合によるデータ駆動型研究開発とすることで材料・素子開発の効率化・高速化を図る。	1.1.3 磁性・スピントロニクス材料領域における研究開発 本領域では、持続可能社会の実現への貢献を目的とし、省エネ・クリーンエネルギーのための磁性材料、デジタルイノベーションを支えるスピントロニクス材料・素子の研究開発を行う。化石燃料の大量消費からの脱却に資する省エネ・クリーンエネルギーのための磁性材料としては、永久磁石材料、ソフト磁性材料、磁気冷凍材料、熱電変換・熱センサ材料等を対象とする。IoT、AI ビックデータに代表されるデジタルイノベーションを支えるスピントロニクス材料・素子としては、データストレージ、不揮発メモリ、IoT 用各種センサ、新規演算デバイス等のための新規材料・素子の開発を目指す。これら全てにおいて、バルク材料の結晶粒界や薄膜・多層膜の界面を原子レベルで構造制御することが不可欠であり、そのための多彩なナノ構造制御技術をマルチスケール構造解析のもとで深化・高度化する。また、理論計算及びシミュレーションも先端的かつ効率的な材料・素子開発では不可欠であり、実験研究との融合によるデータ駆動型研究開発とすることで材料・素子開発の効率化・高速化を図る。

		①　プロジェクト研究の概要 　具体的なプロジェクトとしては、 ・持続可能社会のための磁性・スピントロニクス材料 の研究に取り組む。このプロジェクトにより、令和 11 年度までに特に以下の技術目標を達成する。 ・省レアアース（RE）永久磁石について、熱安定性に優れる重 RE フリー及び省 RE 永久磁石を開発する。 ・磁性を用いた冷凍技術に関して、室温及び極低温での冷却を可能とする巨大熱量効果を有する新規材料を開発する。 ・ストレージデバイスとして、次世代ハードディスクに求められる高記録密度 FePt 媒体及び新規媒体材料の開発を行う。また、このようなデータストレージ技術に対応できる磁気抵抗素子の開発と多値記録技術にも取り組む。 ・不揮発磁気メモリ用トンネル磁気抵抗素子について、次世代メモリ応用に求められる大きさの室温磁気抵抗比を示す素子を開発する。 （別紙 1 より抜粋） ・持続可能社会のための磁性・スピントロニクス材料 本プロジェクトでは、持続可能社会の実現への貢献を目的とし、省エネ・クリーンエネルギーのための磁性材料、デジタルイノベーションを支えるスピントロニクス材料・素子の研究開発を行う。磁性材料及びスピントロニクス材料・素子の各種特性は、それらの微細組織や素子のナノ構造に強く依存し、必要な機能を実現するためには原子レベルでの制御が不可欠である。したがって、このような磁性・スピントロニクス分野の材料・素子を作製するためのナノ構造制御技術、薄膜多層膜成長技術、微細加工技術を発展させること、材料・素子の構造をミクロ・ナノ・原子レベルのマルチスケールで評価することを両輪として研究開発を推進する。これら両輪を合理的かつ効率的に駆動するために、第一原理電子構造計算等による理論計算予測・解析を行う。さらに機械学習を取り入れる他、実験研究と理論計算の融合によるデータ駆動型研究を推進する。 特に、省レアアース（RE）永久磁石について、複相組織制御を高度化することで熱安定性に優れる重 RE フリー及び省 RE 永久磁石を開発する。磁性材料を用いた冷凍技術に関して、磁石研究で培った材料技術やデータ駆動型研究を駆使して、室温及び極低温での冷却を可能とする巨大熱量効果を有する新規材料を開発する。また、次世代ハードディスクに求められる高記録密度に対応できる FePt 媒体及び新規媒体材料の開発を行う。このようなデータストレージ技術に対応できる読み取りヘッド用磁気抵抗材料・素子の開発も幅広く行う他、将来的に必須となる多値記録技術にも取り組む。不揮発メモリ技術に関しては、主に混載化や高速化への寄与を狙い、トンネル磁気抵抗素子やスピン軌道トルク書き込みに関する材料開発を行う。これら全体に寄与し、研究開発を加速するものとして、3 次元アトムプローブ、各種先端電子顕微鏡によるマルチスケール組織解析技術、磁気イメージング技術、大規模マイクロマグネティクスシミュレーション手法及びスピンの自由度を考慮した第一原理計算等の高度化に取り組み、プロジェク	磁性材料研究のハブ機能として活用するデータ創出・活用型磁性材料研究拠点（DXMag）や、高特性磁石研究を 行い次世代永久磁石開発に必要な基盤研究を推進するマテリアルズ・オープンプラットフォーム（磁石 MOP）を通じて産業界・大学等との連携を推進する。 具体的なプロジェクトとしては、 ・持続可能社会のための磁性・スピントロニクス材料 の研究に取り組み、令和 5 年度においては別紙 1 の研究を実施する。 （別紙 1 より抜粋） ・持続可能社会のための磁性・スピントロニクス材料 令和 5 年度は、省エネ・グリーンエネルギー関連のサブテーマ及びデジタルイノベーションに寄与するサブテーマにおいて、以下の研究を行う。バルク磁性材料の重要テーマとして、まず、熱安定性に優れる省レアアース磁石の開発に向けて、材料探索と微細組織制御を行う。加えて、新規磁気冷凍材料及び軟磁性材料の開発に向けてヒステリシス制御を行う。データストレージ関連としては、4Tbit/in2 を超える FePt 媒体を目指し、データ駆動型の非磁性マトリックス材料の探索を行う。同時に、新規媒体材料探索として、希土類化合物系を検討する。IoT、センシング、磁気メモリ、演算デバイスに関しては、高スピン分極率、高スピンホール効果、低磁気緩和、低飽和磁化、高磁気異方性等、要求される様々な磁気物性を持つ新材料を探索する。並行して、室温で 1,000%の磁気抵抗比を目指す取組の最初の段階として、トンネル磁気抵抗素子用の上部電極層材料探索とプロセス開発を行う。熱制御・センシングに関しては、新熱制御原理開拓のために、磁性金属多層膜のみならず磁性絶縁体/金属複合構造等における熱伝導率の構造・磁場・温度依存性を系統的に評価・解析する。 これらの実験研究を効率良く進めるため、理論計算による物性予測や実験結果の理論的解釈を行う。特に、データ駆動材料探索・有限温度物性の理論研究を進め、各サブテーマの加速に寄与する。また、ナノ組織は磁性・スピントロニクス材料・素子の特性を決める支配因子であるので、3 次元アトムプローブ(3DAP)、透過型電子顕微鏡(TEM)、走査型電子顕微鏡(SEM)/集束イオンビーム(FIB)を補完的に用いて材料・素子のマルチスケール解析を推進する。ナノ組織解析の手法の高度化にも努め、各サブテーマの加速に貢献する。

		ト内で創製・試作される材料・デバイスの特性向上に必要な解析研究を実施する。データ駆動型研究のための装置の自動化によるデータの大量取得も推進する。 ③ シーズ育成研究 　シーズ育成研究として、物質の磁性に基づく新原理の機能性の創出を行う。具体的には、非強磁性の磁性オーダーのもとでの新しい熱と磁気の相互作用の制御による新規熱電現象・磁気熱量効果の開拓や、新規メモリ・ストレージの基盤技術に繋がり得る新しい光と磁気の相互作用の制御による新規スピン制御法の創出等を行う。 ④ 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 　公募型研究及び産業界・大学等との連携では、データ創出・活用型磁性材料研究拠点（DXMag）を磁性材料研究のハブ機能として活用する。オープンイノベーション活動では、高特性磁石研究のマテリアルズ・オープンプラットフォーム（磁石 MOP）の運営を通じて、次世代永久磁石開発に必要な基盤研究を産業界・大学等と連携しつつ推進する。次世代磁気メモリや磁気ストレージ技術に関する基盤研究では、産業界・大学等と連携する拠点形成事業及びオープンイノベーション活動により社会実装を促進する。若手人材育成については、連携大学院やクロスアポイントメントの制度を活用して、研究者を連携機関と相互に併任 させることで組織的連携を強め、人材育成機能を高める。	
	1.1.4　構造材料領域 輸送機の軽量化やエネルギー効率向上を指向した材料技術、社会インフラ材料の長期信頼性確保を指向した特性評価・寿命予測技術の研究開発を行うものとする。また、個別の材料における微細複雑組織制御等の新しい設計指針の探索等を行うものとする。	1.1.4 構造材料領域における研究開発 ① 本領域がカバーする研究分野と研究開発の概要 本領域では、構造材料の中でも特に社会インフラ、輸送機器、エネルギー創製に係る材料を対象とし、国土強靭化やカーボンニュートラルに資する高性能化と、それを支える周辺・基盤技術の研究開発を行う。構造材料は、社会基盤としての人命を支える極めて重要な役割に加え、その性能が長期に亘って安定に発 揮することが求められるため、精緻な特性評価・寿命予測技術を開発して材料の高信頼性化を進める。カーボンニュートラル実現に向けた課題に対しては、輸送機の軽量化の達成に必須な高強度化技術の開発に加え、高温燃焼によるエネルギー効率向上のための高耐熱性材料の開発に取り組む。エネルギー創製に係る材料として液体水素の貯蔵・輸送に関わる材料の開発を進め、組織解析技術等を活用した特性発現機構の解明により、極低温から超高温までの極限環境下における構造材料の飛躍的な性能向上を達成する。また、単一素材や単純な系で構成される材料では達成できない材料高機能・多機能化の要求にマルチマテリアル化で対応するため、金属と樹脂等の異種材料による構造体化と易分離解体性を考慮した高信頼性接合・接着技術の開発を進める。さらに、新しいプロセス技術として期待される積層造形による組織・外形制御の高度化や、計算科学・データ科学を活用した新材料探索、精緻な物理モデルの構築を推進する。 ② プロジェクト研究の概要 　具体的なプロジェクトとしては、	1.1.4 構造材料領域における研究開発 本領域では、構造材料の中でも特に社会インフラ、輸送機器、エネルギー創製に係る材料を対象とし、国土強靭化やカーボンニュートラルに資する高性能化と、それを支える周辺・基盤技術の研究開発を行う。構造材料は、社会基盤としての人命を支える極めて重要な役割に加え、その性能が長期に亘って安定に発揮することが求められるため、精緻な特性評価・寿命予測技術を開発して材料の高信頼性化を進める。カーボンニュートラル実現に向けた課題に対して は、輸送機の軽量化の達成に必須な高強度化技術の開発に加え、高温燃焼によるエネルギー効率向上のための高耐熱性材料の開発に取り組む。エネルギー創製に係る材料として液体水素の貯蔵・輸送に関わる材料の開発を進め、組織解析技術等を活用した特性発現機構の解明により、極低温から超高温までの極限環境下における構造材料の飛躍的な性能向上を達成する。また、単一素材や単純な系で構成される材料では達成できない材料高機能・多機能化の要求にマルチマテリアル化で対応するため、金属と樹脂等の異種材料による構造体化と易分離解体性を考慮した高信頼性接合・接着技術の開発を進める。さらに、新しいプロセス技術として期待される積層造形による組織・外形制御の高度化や、計算科学・データ科学を活用した新材料探索、精緻な物理モデルの構築を推進する。 具体的なプロジェクトとしては、 ・脱炭素社会実現に資する極限環境構造材料の創製 ・レジリエントな社会構築のための構造材料の信頼性向上 の研究に取り組み、令和５年度においては別紙１の研究を実施する。

		・脱炭素社会実現に資する極限環境構造材料の創製 ・レジリエントな社会構築のための構造材料の信頼性向上 の研究に取り組む。これらのプロジェクトにより、令和 11 年度までに特に以下の技術目標を達成する。 ・洋上風力発電用超軽量ブレードや、極低温超軽量液体水素タンク、次世代輸送機器など、極限環境において要求される比剛性、比強度を満足し、かつ分解可能で環境に優しい高分子系複合材料を開発する。 ・水素インフラ施設や再生エネルギー施設など、脱炭素社会実現を支える社会インフラを、巨大地震や大型台風といった極限環境から守る長寿命耐疲労新合金を開発する。 ・構造材料の劣化・損傷の主な要因となるクリープの研究テーマでは、再生可能エネルギーの導入促進による新たな環境や積層造形部材などの新材料に対応可能な長時間クリープ強度評価技術を開発する。 ・高精度ナノ・ミクロ解析技術の研究テーマでは、構造材料の特性を担う組織を特徴づけるための顕微鏡解析技術を構築・高度化し、破壊、脆化や腐食などの損傷現象におけるマクロ特性から、計算科学を活用し特性発現メカニズムの解明に繋げる。 （別紙 1 より抜粋） ・脱炭素社会実現に資する極限環境構造材料の創製 本プロジェクトでは、脱炭素社会実現のために極低温、超高温、巨大地震等の極限環境下で優れた性能を発現できる革新的な先進構造材料の創製技術確立を目的とする。 特に、高分子系複合材料では、環境を意識した天然繊維や生分解性樹脂などを活用し、環境に優しくリサイクル性に優れつつも、液体水素タンクや洋上風力発電、航空機機体などに要求される力学的信頼性を兼ね備えた新たなグリーンコンポジットの実現を目指す。Al 合金や Mg 合金などの軽金属材料では、極低温・衝撃荷重下での弾塑性・破壊応答と、転位すべり等の変形素過程との相関に着目し、希薄かつユビキタスな元素を活用した微視組織の設計制御技術を開発する。従来材よりも優れた降伏応力と破断伸びを有する材料の実現を目指す。さらに、相転移・双晶変形の可逆性を活用した Fe 系・Ti 系耐疲労新合金の開発を進め、従来材と比較し、より広い温度範囲で使用可能かつ長寿命な材料を実現する。一方、水素など多様な燃料に対応した発電タービンやジェットエンジンの実現では、新しい燃焼雰囲気かつ超高温環境に耐える材料が必要である。新規マトリックス材料や繊維コーティングによるセラミックス基複合材料の耐環境性向上、単結晶 Ni 基超合金の耐用温度向上、自己治癒性・耐環境性を兼ね備えた新規セラミックスコーティングの実現を目指す。極限環境に対応する新しい材料創出には、複層化、複合化、異方性化、マルチマテリアル化などを積極的に活用した構造設計とそれを実現する材料プロセスが必要である。歴史的な伝統技術やバイオミメティクスによる、構造及び組織制御に関する新たな着想と、造形及び接合を同時に付与可能な高次塑性加工や三次元積層造形プロセスの開発、さらには熱処理や表面処理による組織制御や界面制御、表面改質技術の革新、これらにより、強度と延性、密着強度と分離性な	また、水素を積極利用した安価で安心な基幹エネルギーシステムの構築を通してカーボンニュートラル社会実現に貢献するために、研究領域を横断して水素の製造、貯蔵と運搬、利用に関する課題に取り組む。具体的には、水素製造では水分解等、水素貯蔵と運搬では水素脆性、水素利用については超耐熱材料の技術革 新をそれぞれ推し進める。 （別紙 1 より抜粋） ・脱炭素社会実現に資する極限環境構造材料の創製 令和 5 年度は、高分子系複合材料において、再処理可能な熱硬化性樹脂での複合材料の開発に取り組む。また、可逆性を有する接着技術開発において基本設計を行うとともに、極限環境における界面近傍衝撃吸収 3 次元構造の検討を行う。軽金属材料では、商用を含む多様な Al 合金と Mg 合金を対象に、衝撃引張試験及び極低温引張試験を実施し、ベンチマーク取得と基礎的データの蓄積を図る。さらに、Al 合金や Mg 合金、Zn、鉄筋などの耐食被膜の開発や腐食メカニズムの検討とともに、水素脆性の理解のための水素拡散係数の計測に取り組む。鉄系・チタン系耐疲労合金の開発では、双方向変態を含む TRIP/TWIP 効果を示す合金の疲労寿命データを蓄積し、変形メカニズムと疲労特性の相関解明に取り組む。また、弾塑性変形などを利用した加工熱処理プロセスにより、新規組織を有する構造材料の試作を行うとともに、試作材の高温衝撃試験の評価方法の確立を目指す。さらに、生物外骨格のような異方性化された極限材料を対象に、異方性特性の試験方法の確立とともに、組織と特性の相関データの蓄積を行う。水素など新しい燃焼雰囲気かつ超高温環境に耐える材料開発では、軽量セラミックス基複合材料や耐熱超合金を対象に技術開発を進める。前者では、マトリックスや界面制御コーティング、耐環境コーティングについて材料系の検討を行い、候補材料を選定する。後者では、レアメタル量を第 4 世代単結晶超合金より削減し、かつ同等の高温強度を持つ合金組成を探索する。耐熱合金製造プロセスとして、3D 積層造形プロセスの応用にも取り組み、プロセス条件と組織、力学特性の相関データを蓄積する。これらの取組を通じて、脱炭素社会実現に資する極限環境構造材料実現のための基盤データの蓄積や要素技術の開発を進める。 ・レジリエントな社会構築のための構造材料の信頼性向上 令和 5 年度は、クリープでは耐熱鋼の応力変動クリープの予備試験を行い、クリープ寿命や延性に及ぼす影響を検討する。また、耐熱材料の積層造形まま材のクリープ特性評価を行うとともに、造形条件が組織と同特性に及ぼす影響を検討する。疲労では高温高真空疲労き裂進展試験装置や高温超音波疲労試験装置等を立ち上げ、先端材料を評価するための新しい疲労試験技術の開発に着手する。また、超耐熱材料や積層造形材料等の先端材料の予備的な疲労試験を開始する。極低温疲労では、チタン合金・ニッケル合金・ステンレス鋼を主な対象として、極低温環境における疲労き裂進展挙動及びき裂開閉口挙動を解明するとともに、中空試験片を活用した高圧水素ガス中疲労き裂進展試験及び破壊靱性試験法の開発を進める。破壊・脆化では、鉄鋼材料を主な研究対象として、適切な熱処理により高強度を示すミクロ組織を作製し、力学試験により破壊特性（疲労破壊、水素脆性破壊など）を評価するとともにクラック発生・伝

		ど、相反する特性を向上できる材料創製基盤技術の確立を目指す。 ・レジリエントな社会構築のための構造材料の信頼性向上 本プロジェクトでは、レジリエントな社会を実現するため、構造材料の劣化・損傷現象に対する学理を構築するとともに高精度解析や計算科学との融合により、劣化・損傷メカニズムに立脚した特性予測技術や長期寿命予測技術の基盤を構築する。 特に、構造材料の劣化・損傷の主な要因として、クリープでは、再生可能エネルギーの導入に伴う発電プラントの新環境・新材料に対応可能な長時間クリープ強度評価技術の開発を目指す。疲労については、脱炭素社会の実現でキーとなる超耐熱材料、積層造形材料などの先端材料に対応する疲労特性評価技術の開発、大規模水素サプライチェーン構築に必要な構造材料の極低温高圧水素ガス環境での機械特性評価法の確立を目指す。破壊・脆化では、ナノメートルオーダーの空間分解能で解析可能なミクロ組織解析技術を確立し、き裂伝播挙動とマクロ力学応答の定量相関に基づく破壊特性評価・予測技術の高度化を目指す。腐食では、理論耐食性能と実性能の乖離に着眼した学理を構築し、耐食性の下限決定因子の特定から耐食性発現メカニズムを究明するとともに、データ科学による腐食モデリングとそれを基盤とする腐食リスク予測技術の開発を目指す。溶接・接合技術では、特性評価とデータ科学の有機的な連携により、接合部の凝固現象の解明及び高精度特性予測技術の基盤構築を目指す。一方、メカニズム解明・特性予測を支える高度基盤として、高精度ナノ・ミクロ解析とモデリングでは、構造材料の特性を可視化する顕微鏡解析技術を構築・高度化し、広く活用するとともにナノスケール力学解析・モデリングにより長時間損傷の素過程である変形・破壊の微視的機構を解明する。また、計算科学では、各サブテーマと連携し、物理の基本法則と幅広い時間・空間スケールにわたるシミュレーション手法と実験・データ科学との融合により、材料特性予測能を格段に向上させ、DX を活用した材料設計の新しい学理構築を目指す。 ③ シーズ育成研究 シーズ育成研究として、鉄鋼材料、非鉄合金、セラミックス、複合材料等の個別材料における微細複雑組織制御などの新しい設計指針の探索、また、異なる材料を横断する課題として界面などの基本的な組織因子による特性発現の機構解明を行う。さらに、それらに共通する基礎技術としての実験解析や計算科学手法等の高度化や、長期損傷の高精度な予測技術に繋がる解析・モデリングに取り組み、将来のプロジェクト化に向けたフィジビリティ・スタディを行う。 ④ 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動では、これまでに整備・蓄積した最先端設備群や評価・解析技術の高度な知見、材料創製におけるユニークな技術シーズをもとに、産学官連携ネットワークを形成してオールジャパンの研究拠点として技術・情報・知識が集まるプラットフォームを構築する。この場を活用して、種々の国家プロジェクトへの参画や産業界との連携によるオープンイノベーション活動を展開し、特に産と学の橋渡し機能を強化	播を支配するミクロ組織単位を明らかにする。腐食では、ナノ・ミクロスケールでの腐食劣化センシング技術開発に着手するとともに画像解析による耐食性評価の有効性について検討する。さらに、構造材料の現実的耐食性能に対するデータ収集、腐食劣化現象の計算シミュレーションを実施する。溶接・接合技術では、放射光 X 線を利用して Fe 系合金の溶接金属部を対象に温度場測定と連成して、結晶成長、粗大化などの組織形成過程の時間分解・その場観察手法の確立を行う。また、その場観察データを基に機械学習を利用して、凝固組織の特徴量を抽出可能な手法を検討する。 強度物性では、鉄合金などを主な対象として粒界・双晶界面などにおける転位―粒界相互作用の解析を行い、界面における変形抵抗を定量化する実験的手法の開発や相互作用の微視的素過程のモデリングを行う。微細組織解析では、構造材料の力学特性発現の一要素である表面・界面の役割を明確化するための基礎技術構築を継続する。TEM レベルでは特定の粒界や各種界面の幾何・界面構造・組成の詳細な解析と力学特性との関連を測定する基礎技術、SEM レベルではより高い空間分解能を目指した軽元素の定量分析 3 次元方位解析技術の検討を実施する。また、計算科学では、計算熱力学基盤の深化についてデジタルフォーマットの多様化を進める。計算熱力学と実験との高度融合について、カルファド法による格子欠陥偏析計算システム構築を検討する。フェーズフィールド法プログラムの拡張により、汎用性が高い組織変化モデル構築を進める。準粒子近似に基づく GW 計算を時間発展に適用し、材料中の化学反応機構解析の高精度化を検討する。実験・機械学習・熱力学計算と微細組織計算の融合を推進する。

		して技術開発や人材育成に貢献する。さらに、産業界との個別課題を積極的に実施し、社会実装に繋がる技術開発を強く推進する。学との連携においては、国際協調を強く志向して世界トップレベルの研究水準を目指す。	
	1.2　技術革新を生み出すための研究開発 マテリアルは先端技術分野の発展に必要不可欠であり、マテリアル分野での研究開発において世界を先導するような革新的な成果を創出し続けていくことが、科学技術立国として我が国が激しい国際競争の中で生き残るために重要である。そのためには、既存の枠組みや従来の研究手法等にとらわれることなく、先導的で挑戦的な研究開発を行っていく必要がある。 特に、マテリアルズ・インフォマティクスは、今後の研究開発の基盤となるものであり、従来の研究手法より飛躍的に研究効率を向上させ、研究 DX を進めるために必要不可欠な基盤技術である。また、ナノ材料や量子基盤技術は、Society 5.0 の実現に向けたインフラ技術を更に飛躍的に発展させる鍵となる分野である。加えて、高分子・バイオ材料は、持続可能社会や健康長寿社会の実現の観点から、次世代技術の継続的な創出が求められる分野である。これらの技術分野は、未来社会の仕組みを大きく変革していく可能性を秘めている。 機構においては、これらの取組による将来の技術革新に資するため、未来社会を切り拓く新機能材料の開発、多元素系・複合系・準安定相といった未踏領域の開拓、先進的な計測・解析技術やデータ駆動型等の革新的手法の開拓など先導的な研究開発に取り組む。このため、機構が持つ強みを活かし、量子・ナノ材料、高分子・バイオ材料、マテリアル基盤研究の研究領域に焦点を当て、重点的に研究開発を実施する。	1.2 技術革新を生み出すための基盤研究 マテリアル研究は我が国の強みを有する分野であり、この分野での研究開発において世界を先導するような革新的な成果を創出し続けていくことが、科学技術立国として我が国が激しい国際競争の中で生き残るために不可欠な状況である。そのためには、既存の枠組みや従来の研究手法等にとらわれることなく、先導的で挑戦的な研究開発を行っていく必要がある。 特に、マテリアルズ・インフォマティクスは、今後の研究開発の基盤となるものであり、従来の研究手法より飛躍的に研究効率を向上させ、研究 DX を進めるために必要不可欠な基盤技術である。また、ナノ材料や量子基盤技術は、Society 5.0 の実現に向けたインフラ技術をさらに飛躍的に発展させる鍵となる分野である。加えて、高分子・バイオ材料は、持続可能社会や健康長寿社会の実現の観点から、次世代技術の継続的な創出が求められる分野である。これらの技術分野は、未来社会の仕組みを大きく変革していく可能性を秘めている。 機構においては、これらの取組による将来の技術革新に資するため、未来社会を切り拓く新機能材料の開発、多元素系・複合系・準安定相といった未踏領域の開拓、先進的な計測・解析技術やデータ駆動型等の革新的手法の開拓など先導的な研究開発に取り組む。このため、量子・ナノ材料、高分子・バイオ材料、マテリアル基盤研究といった研究領域を設定し、機構が保有する独自技術や共通基盤等の強みを活かしつつ、重点的に研究開発を実施する。	1.2　技術革新を生み出すための基盤研究
	1.2.1 量子・ナノ材料領域 新規量子応用やナノ技術の高度化に必要な新物質・新材料の創製、新機能の発現、構造制御技術の高度化、新原理の構築等を目指した基礎研究を行うものとする。また、新規量子材料創製に資する次世代の技術シーズの探索やプロセス技術の高度化等を行うものとする。	1.2.1 量子・ナノ材料領域における研究開発 ① 本領域がカバーする研究分野と研究開発の概要 本領域では、ナノ材料領域におけるマテリアルの構造や組織の設計・制御を能動的に行う「ナノアーキテクトニクス」の概念をさらに発展させ、新物質、新材料、新機能を発掘し、人類社会の持続的発展に貢献するシーズの創出を目指したボトムアップ型基礎研究を推進する。具体的には、従来を凌駕する各種材料の性能・機能性・反応性の創出を目指して、ナノ構造作製・制御技術の高度化、ナノ構造起因の新規物性の創出と新原理の構築を進める。さらに量子技術応用研究のニーズに応じたナノ材料創製技術の高度化と新しい量子応用を生み出す新物質創製、新機能発現、新コンセプトの構築を目指すとともに、ナノ材料領域における新物質、新材料、新機能を発掘し、人類社会の持続的発展に貢献するシーズの創出を目指したボトムアップ型基礎研究を行う。	1.2.1 量子・ナノ材料領域における研究開発 本領域では、ナノ材料領域におけるマテリアルの構造や組織の設計・制御を能動的に行う「ナノアーキテクトニクス」の概念をさらに発展させ、新物質、新材料、新機能を発掘し、人類社会の持続的発展に貢献するシーズの創出を目指したボトムアップ型基礎研究を推進する。具体的には、従来を凌駕する各種材料の性能・機能性・反応性の創出を目指して、ナノ構造作製・制御技術の高度化、ナノ構造起因の新規物性の創出と新原理の構築を進める。さらに量子技術応用研究のニーズに応じたナノ材料創製技術の高度化と新しい量子応用を生み出す新物質創製、新機能発現、新コンセプトの構築を目指すとともに、ナノ材料領域における新物質、新材料、新機能を発掘し、人類社会の持続的発展に貢献するシーズの創出を目指したボトムアップ型基礎研究を行う。 具体的なプロジェクトとしては、 ・ナノアーキテクトニクス新量子材料

		② プロジェクト研究の概要 具体的なプロジェクトとしては、 ・ナノアーキテクトニクス新量子材料 ・ナノアーキテクトニクス材料創製 の研究に取り組む。これらのプロジェクトにより、令和 11 年度までに特に以下の技術目標を達成する。 ・高効率エネルギー変換のため、ナノ界面・欠陥制御による新材料創製を目指す。 ・ナノマテリアルの次元制御、集積化による多機能開拓を目指す。 ・新規量子ビット開拓のための高品位結晶の創製・界面制御技術の高度化を目指す。 ・微細加工・周期構造制御によるトポロジカル量子機能の創出を目指す。 （別紙 1 より抜粋） ・ナノアーキテクトニクス新量子材料 本プロジェクトでは、量子技術を支える高品位の量子物質創製、新現象の探索と機能発現、さらには 0 から 3 次元材料の融合とシステム化を目指すナノアーキテクトニクスの概念により、量子技術研究への貢献を果たすとともに、新たな量子技術創出のための基礎基盤となる研究開発を行う。 特に量子物質としては、超伝導体、トポロジカル物質、強相関物質、原子層物質、分子膜、半導体、酸化物、ホウ化物、窒化物等の多様な物質を対象とし、それらの高品質な結晶成長及び大面積成長技術を確立する。電子・スピン・フォノンに由来する量子現象及び量子特性の理論的予測・解明と、実験及び計算科学による新奇量子物質の探索を進め、ナノスケールオーダーの量子機能の発現と制御、ヘテロ接合技術・ナノ機能インターフェース技術の開拓を基礎とした新材料・新メカニズムによる機能発現をデバイス応用研究へと繋げる。特に、超伝導体、トポロジカル物質、強相関物質について超伝導メゾスコピックデバイスやトポロジカル電子デバイスなどに適用可能な量子物性やデバイス原理を探索し、マヨラナ粒子の発現が期待される量子スピン液体に関しても基礎研究を展開する。酸化物材料、原子層物質、分子膜を用いた量子ビットの開拓、量子化やトポロジカル効果に起因する基本駆動原理の理解とそれを利用した新規演算素子の基礎の確立にも取り組む。複合系における量子状態の制御と設計に対する定量的解析に対しては、大規模第一原理計算と MI 手法を適応する。また、トポロジカルな機能を発現し得るナノ構造の周期配列構造を理論的に導出し、それをナノ加工技術により実現することで、新しい量子発光源や電子デバイス応用へと繋げる。さらには獲得した量子制御・評価技術を基盤とした研究開発として、量子計測に資する新たな量子光源、高移動度ダイヤモンド FET、量子化伝導イオニクス素子、人工知覚イオニクス素子や意思決定イオニクス素子、ポラリトン素子等の開発を目指す。 ・ナノアーキテクトニクス材料創製 本プロジェクトでは、Society 5.0 及びカーボンニュートラルの実現等のための課題解決への貢献を目指し、従来を凌駕する各種	・ナノアーキテクトニクス材料創製 の研究に取り組み、令和 5 年度においては別紙 1 の研究を実施する。 また、政府による量子未来社会ビジョン等を踏まえ、革新的な機能を有する多様な量子マテリアルの創出に向けて、これまで培った研究技術基盤の結集のもと基礎基盤研究の推進と分野横断的課題の解決を目指す。具体的には、半導体成長・微細加工技術の高度化とともに、機構初のトポロジー理論の具現化による量子光源の開拓を推し進める。さらに新規の量子ビット開拓の基礎となる半導体、超伝導体、トポロジカル材料等の創製と界面制御技術の高度化を目指す。 （別紙 1 より抜粋） ・ナノアーキテクトニクス新量子材料 本プロジェクトでは、超伝導体、トポロジカル物質、強相関物質、原子層物質、分子膜、半導体、酸化物、ホウ化物、窒化物等の多様な量子物質を対象とし、量子技術を支える高品位の量子物質創製、新現象の探索と機能発現等、量子技術研究への貢献を果たすとともに、新たな量子技術創出のため、令和 5 年度は次の基礎基盤となる研究開発を行う。 超伝導体、強相関物質やトポロジカル物質の電子状態研究を進め、超伝導磁束量子の動的観測法の高度化を行うとともに、多機能型ダイヤモンドアンビルへの XRD 測定実装と圧力下超伝導をモデル化する機械学習用データセットを構築する。また、非線形光学結晶、カイラル強誘電体、トポロジカル磁性体の量子機能性の強化と発現機構の解明を進める。量子物性の解析に必要な大規模第一原理計算手法の高精度化、量子凝縮系における量子縺れの生成過程を理論と数値シミュレーション及び機械学習によってモデリングし、原子層物質を始めとする量子物質における多体電子物性と量子ビット構築の基礎研究と連携する。量子ビット評価のための希釈冷凍機の導入及び高周波計測ラインの整備、酸化物、原子層材料を新規半導体量子ビット用材料として用いるための微細加工プロセス技術を開拓する。さらに、原子スケール制御での成膜技術の開発、二次元材料や分子膜を分子・原子レベルで積層したデバイス作製、原子レベルで清浄な表面を保持したままデバイス構造を作製するための技術の開発、トンネル電流・スピン流・バレー流など量子情報の伝達技術の基礎開拓、光・電子物性探索を進めることで非古典光発生も試みる。先進的トポロジカル量子物性理論を発展させるための低次元量子物質やフォトニクス系メタ物質における新規量子現象の発見、革新的量子デバイス機能の探索を進め、そのための半導体ナノ構造の周期配列構造の形成技術を開拓する。固体内の局所的なイオン輸送に伴うイオンと電子の相互作用などのナノ現象を利用して発現する人工知能素子用機能の探索と評価、ユビキタスな受動センサやエミッターの開発に向けた赤外プラズモン材料の探索とそれを用いた光熱変換現象の研究を進める。 ・ナノアーキテクトニクス材料創製 本プロジェクトでは、Society 5.0、カーボンニュートラル等における課題解決への貢献を目指し、従来を凌駕する各種材料の性能・機能性・反応性の創出を実現するために、ナノアーキテクトニクス

		材料の性能・機能性・反応性の創出を実現するために、ナノアーキテクトニクスを基軸とする新機能材料創製手法、技術を確立する。これまで培ったナノ構造作製・制御技術のさらなる高度化から自在なマテリアルデザインへの昇華、ナノ構造に起因する増強した機能性開発や新規物性（電子、フォノン、光子、スピン、反応・触媒等への作用・相乗効果）の創出と新原理構築を行う。 特に、熱電変換、熱伝播制御、応答性材料、触媒、光電変換、界面反応、超硬質等の機能開発において、ゲームチェンジングな高性能や新規機能の実現を目指し、次の基盤技術の開発を行う。原子層、欠陥、ナノ空孔配列、超分子、ナノ界面等のナノ構造作製・制御技術の高度化、ナノ構造起因の物性解明や新規物性の創出と新原理構築を進める。また、異種材料・ヘテロ界面及び異種機能の相乗効果からゼロからイチを生み出すような、新融合領域の創成も目指す。 ③ シーズ育成研究 シーズ育成研究として、各種のナノ構造材料及びナノ構造制御や機能発現のシーズとなる、基礎的あるいは挑戦的な材料創製プロセスや新規な材料発掘・探索の研究開発を推進する。新たな量子マテリアルのシーズとなり得る低次元材料の萌芽的探索及び機能化のための異種材料の接合、ナノ加工等の挑戦的なプロセス技術の開発、新規量子特性の発現・評価から素子応用への可能性の探索を行う。 ④公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 機構内の各種制度を活用した国内外の大学や研究機関との連携を継続・発展させて若手人材の育成と異分野連携を強化しつつ、オープンイノベーションへと発展させる。さらに、公募型研究として前期より推進している未来社会創造事業大規模プロジェクトや戦略的創造研究推進事業（ERATO）などを範例として、産業界・大学等との連携活動も促進して、新たな大型プロジェクトの提案やそのためのチーム体制の編成が可能な環境を整える。外部連携活動では、前期に引き続き、世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）の拠点の１つである国際ナノアーキテクトニクス研究拠点（MANA）で構築した国内外のナノテクノロジー研究拠点ネットワークについて、WPI アカデミーとしてナノテクノロジー分野の世界的頭脳循環ネットワークの中心としての機能を果たす。また、理論－実験、合成－評価研究等の異分野融合研究等の独自の取組を通じて、次世代のマテリアル技術創出とこれを国際的に推進する若手研究者育成を行う。	を基軸とする新機能材料創製手法、技術を確立する。令和５年度は、種々のナノ構造や新規手法を活用して、次の研究を推進する。ナノ多孔体を鋳型とした、あるいは、自己組織化を利用した未踏鉄オリゴマーの設計及び機能設計（触媒、光触媒、UV 遮蔽など）を行う。層状材料においては、層に貫通孔を有する特定の層状酸化物及びゼオライトに着目し、それらの合成及び単層剥離プロセスの最適化検討を行って、メッシュ機能性に必要なサイズの大型２次元ナノメッシュが溶液中に分散したゾルの合成を目指し、一方で、層状水酸化物の形態的・構造的特徴及び次元を制御することにより、高いレドックス活性をもつ新規ナノシートを創製する。また、熱電変換材料において、界面制御により、電荷散乱を抑えたような界面構造体の作製による高性能化及び熱電発電とナノ構造体による放射冷却の組み合わせを利用した環境からの水生成の原理実証とプロトタイプ作製を開始する。表面をナノスケールで制御可能な薄膜技術などを駆使して、水素キャリアとしてのアンモニアからの水素の取り出しと、生成した水素分子のオルトーパラ変換用の触媒の探索を行う。素子の活性層を担うナノ粒子の合成制御によって高量子収率で受光/発光する波長可変オプトエレクトロニクス素子の開発を目指す。超高圧手法を活用して、高圧相焼結体の組織制御と硬質機能を向上するとともにデバイス化に向けた基板上薄膜試料の高圧相化及び界面制御技術を開発する。界面における自己組織化過程による超分子薄膜を活用して、外部ドーパントの相互作用を外部環境（pH など）によって正確に制御する技術を開拓し、外部環境に応じた導電性の精密制御によるセンサのプロタイプ開発を行う。そのほかのセンサ・環境発電機能等の高度化も見据え、外部刺激（分子、光、熱、圧力等）に応答して動的に変化する新規な感応性π共役分子、次元規制分子・高分子・超分子材料等を合成し基礎的な物性解析を行う。
	1.2.2 高分子・バイオ材料領域 精密合成、製造プロセスから医療応用までの幅広い学問領域からなる融合研究を推進し、高分子・バイオ材料の基盤研究を行うものとする。また、分子機能材料やバイオアダプティブ材料の創出に繋がる次世代の技術シーズを探索するものとする。	1.2.2 高分子・バイオ材料領域における研究開発 ① 本領域がカバーする研究分野と研究開発の概要 本領域では、持続可能社会の実現を支えるソフト・ポリマー材料及び Well-Being 社会の実現を支えるバイオ材料の研究開発を行う。本領域が中心的に取扱うソフト・ポリマー材料及びバイオ材料研究・開発では、精密合成、製造プロセスから、医療・ヘルスケア応用までの幅広い研究学問領域からなる融合研究を推進することにより、我が国の高分子・バイオ研究開発を牽引する。具体的には、高度な有機合成、反応・構造制御、分子物性評価の先端	1.2.2 高分子・バイオ材料領域における研究開発 本領域では、持続可能社会の実現を支えるソフト・ポリマー材料及び Well-Being 社会の実現を支えるバイオ材料の研究開発を行う。本領域が中心的に取扱うソフト・ポリマー材料及びバイオ材料研究・開発では、精密合成、製造プロセスから、医療・ヘルスケア応用までの幅広い研究学問領域からなる融合研究を推進することにより、我が国の高分子・バイオ研究開発を牽引する。具体的には、高度な有機合成、反応・構造制御、分子物性評価の先端技術に立脚し、分子機能が中心的役割を果たす革新素材を開発するためのソフ

		技術に立脚し、分子機能が中心的役割を果たす革新素材を開発するためのソフト・ポリマー材料の基盤技術を創出する。また、「ナノ～マクロスケールにおける物理化学的相互作用及びそれによって引き起こされる諸現象を解明するための機構独自の有機・無機・バイオ・ハイブリッド材料設計技術」を強化することでバイオアダプティビティの概念を拡張し、生命・生体現象の階層性に追随する機能を示す新たなバイオアダプティブ材料を創製する。 ② プロジェクト研究の概要 具体的なプロジェクトとしては、 ・多階層バイオアダプティブ材料創製基盤 ・素材革命につながるソフト・ポリマー材料の基盤技術 の研究に取り組む。これらのプロジェクトにより、令和 11 年度までに特に以下の技術目標を達成する。 ・従来にない強度を有する形状記憶ポリマーを作製し、生体システムとの相互作用の能動的制御を行う。 ・粒子化技術を深化させ、電子線照射後に湿潤軟組織に対する接着強度が従来以上のコロイドゲルを創出する。 ・ネットワーク構造・相分離構造の制御技術を高度化し、可視領域だけでなく近赤外領域の吸収の電気化学的制御を実現する。 ・分子機能のポテンシャルを最大限に引き出すことにより、外的刺激に応答しオンデマンドでリサイクルが可能な機能性樹脂を実現する。 （別紙１より抜粋） ・多階層バイオアダプティブ材料創製基盤 本プロジェクトでは、バイオ分子との相互作用に向けられていたバイオアダプティビティの概念を拡張し、「ナノ～マクロスケールにおける物理化学的相互作用及びそれによって引き起こされる諸現象を解明するための機構独自の材料設計技術」を強化することで、新たなバイオアダプティブ材料を創製する。これには環境や生態系にアダプティブな生分解性材料・環境循環型材料も含まれる。様々な界面設計技術を有する有機・無機・バイオ・ハイブリッド材料研究者と界面計測・解析を行う研究者との協働によりバイオアダプティブ材料基盤技術を創成し、産業界と強力に連携・融合することで、誰もが健康で安心と快適さと幸せを実感できる Well-Being 社会の実現に貢献する。具体的には、身体機能を回復・増進する新規マテリアルや高感度バイオセンサシステム、環境適応材料などを創出する。 特に、生体内の分子・力学・Redox 環境等に対してアダプティブに構造・機能発現する天然・合成材料と、高度化された計測技術を融合することで、「分子／細胞アダプティブ材料」を開発する。また、「組織／臓器アダプティブ材料」では、高分子／無機／金属複合化技術、多孔化技術、粒子化技術、コーティング技術を深化させ、生体機能の修復や再生を促すバイオアダプティブ材料・デバイスを設計する。一方、「生体アダプティブ材料」では、免疫系を含む生体システムとの相互作用を能動的に制御する新規材料を創製する。さらに、その相互作用のリアルタイム計測に基づく新たなセンシング技術の開発を行うことで、健康寿命に関わる炎症性疾患治療、アレルギー治療、がんや感染症、生活習慣病などの	ト・ポリマー材料の基盤技術を創出する。また、「ナノ～マクロスケールにおける物理化学的相互作用及びそれによって引き起こされる諸現象を解明するための機構独自の有機・無機・バイオ・ハイブリッド材料設計技術」を強化することでバイオアダプティビティの概念を拡張し、生命・生体現象の階層性に追随する機能を示す新たなバイオアダプティブ材料を創製する。 具体的なプロジェクトとしては、 ・多階層バイオアダプティブ材料創製基盤 ・素材革命につながるソフト・ポリマー材料の基盤技術 の研究に取り組み、令和５年度においては別紙１の研究を実施する。 また、次世代の医療技術を支えるバイオマテリアルの創出に向けて、先端バイオ技術を取り入れながら機構独自材料の深化と分野横断型の研究連携を進める。例えば、バイオマテリアルと工学技術を融合させた治療・診断技術の創出による医療選択肢の拡充に貢献する。 （別紙１より抜粋） ・多階層バイオアダプティブ材料創製基盤 令和５年度は、材料−生体相互作用の学理解明、学理に基づく分子・材料・デバイス設計、細胞・組織・生体機能を制御する材料創出に取り組む。材料−生体相互作用の学理解明では、階層性材料や光可逆性材料、生体由来材料などにおいて、力学的特性に注目して材料開発・評価を行う。また、細胞膜等や生体成分などとの相互作用を評価することで、膜物性変化の役割を物理化学及び生物物理の視点で解析する。さらに、電子移動速度を制御する技術を開発することで、材料とバクテリア界面の電気化学相互作用の学理解明を目指す。 学理に基づく分子・材料・デバイス設計では、分子間相互作用を制御可能なハイドロゲルを開発し、組織接着性、多孔性等の物理化学的評価に加え、生体適合性、組織再生効果等の生物学的機能を評価する。また、生体内で細胞を取り囲む細胞微小環境の構成因子を材料技術によって模倣し、幹細胞の分化などの機能への影響を調べる。さらに、生体用３次元構造作製装置を用いて３次元セラミックスベース材料構造を構築し、細胞と生化学因子を位置特異的に設計・配置することにより、細胞の機能発現と組織再生を最適化する。 細胞・組織・生体機能を制御する材料創出として、細胞や生体分子などとの相互作用を精密に制御し、生体機能や免疫システムとアダプティブ可能な新規スマート材料の開発を目指す。また、バイオセンサに関しては、ナノメカニカルセンシングに加えて新たなセンシングの可能性を探索する。 ・素材革命につながるソフト・ポリマー材料の基盤技術 令和５年度は、高度な有機合成、反応・構造制御、分子物性評価に立脚したソフト・ポリマー材料の基盤技術を創出することで、分子機能が中心的役割を果たす革新素材を開発する。ソフトマテリアルの創製としては、ポリマー鎖に導入する感応性基の配置制御により、粘弾性応答速度を格段変化させることができる新規架橋性ポリマーを開発する。また長さ・直径・分散度が制御された有機材料及

		簡易診断法に繋げる。 ・素材革命につながるソフト・ポリマー材料の基盤技術 本プロジェクトでは、高度な有機合成、反応・構造制御、分子物性評価に立脚したソフト・ポリマー材料の基盤技術を創出することで、分子機能が中心的役割を果たす革新素材を開発する。ソフトマテリアルの構成要素・結合様式の拡張、精密分子空間配置を可能とする分子技術などを駆使することで、分子機能のポテンシャルを最大限に引き出し、複数機能や相反機能の発現を可能とする。さらに、ネットワーク構造や相分離構造を制御する成形加工技術や、溶液塗布・プリンティング技術までを拠点内においてシームレスに展開することにより、社会実装に繋がる新しいソフト・ポリマー材料の設計指針を明確化する。 特に、「ソフトマテリアルの創製」として、長さや分散度が制御された超高分子量ポリマー、錯体ポリマー、超分子ポリマーなどの精密合成・集積の実践を通じ、電子・イオン・光・熱・力学物性を極めることで、分子科学的見地から機能性素材を追求する。「未踏物性・機能探索」として、刺激応答性、自己修復性、形状記憶性、分子選択性、バイオアダプティブ性、資源循環性などの機能を発現させる。可視領域だけでなく近赤外領域の吸収の電気化学的制御、接着性・修復性の高度化、電子・イオン伝導性の制御が可能なソフト・ポリマー材料を開発する。さらに、「プロセス化技術の開発」として、ソフト・ポリマー材料に適した塗布・印刷技術、フレキシブル積層技術、分子センサ構築技術を開発する。その実現に向けて薄膜や界面での自己組織化現象や非平衡状態の解明を行う。さらには、ソフト・ポリマー材料のリサイクル問題に資する高分子材料の劣化や再生問題についても取り組む。 ③ シーズ育成研究 シーズ育成研究としては、物質間の相互作用の理解に立脚した卓越した分子機能材料・バイオアダプティブ材料の創出に繋がる材料創製を行う。基礎科学的知見から分子・材料設計指針を深化させ、ソフト・ポリマー材料、バイオ材料の物性・機能発現に関する探索型研究を行うことで知的基盤を拡張する。 ④ 公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など 動物実験施設を含む最先端の高分子・バイオ材料研究を牽引する先端合成・解析設備の整備を行い、機構内の産学連携システムや、公募型研究制度を活用した産業界・大学等との連携を推進する。特に、産業界・大学等の垣根にとらわれず、最先端研究に取り組む研究者を積極的に招聘し交流を深めることで、本領域の若手研究者の育成を涵養するとともに、高分子・バイオ材料研究におけるセンターハブ機能の確立を目指す。特に高分子材料分野ではサーキュラーエコノミーに資するため、素材メーカー・ユーザー企業と連携し、バイオ材料分野では医工連携を積極的に推進し、社会実装に繋げる。	び有機無機複合材料、高伝導性有機材料、イオン伝導体の開発を行う。 未踏物性・機能探索では、新規な3次元構造を形成する液晶、ブロックコポリマー、金属有機構造体の精密合成及びネットワーク構造や相分離構造を制御するプロセス技術の開拓から生まれるユニークな電気・光・力学機能を探索する。とりわけ、分子性材料の多次元緻密集積化の高度化に動的平衡系等を利用することで、従前にない機 能を有するソフト・ポリマー材料を開発する。 プロセス化技術の開発においては、固体表面に凝集した水分子や有機高分子、有機/無機複合分子などの構造観測を通じ、それらを制御するためのプロセス条件の最適化や評価手法の開発を行う。また、次世代デバイスを指向したプロセス開発では、インク化した金属・半導体材料の印刷技術を基盤とし、パターニング技術、配線技術、素子作製技術を駆使したプリンテッドエレクトロニクス研究を開始する。
	1.2.3 マテリアル基盤研究領域 革新的な物質・材料開発を加速させるための先端計測解析技術や、物質・材料の特徴に即したデータ駆	1.2.3 マテリアル基盤研究領域における研究開発 ① 本領域がカバーする研究分野と研究開発の概要	1.2.3 マテリアル基盤研究領域における研究開発 本領域では、マテリアル研究において横断的かつ基盤的な役割を果たし、Society 5.0 の実現やカーボンニュートラルを加速するため

	動型手法に関する基盤研究を行うものとする。また、計測手法の高感度化等の探索やデータ駆動型研究の新しい方法論の開拓等を行うものとする。	本領域では、マテリアル研究において横断的かつ基盤的な役割を果たし、Society 5.0 の実現やカーボンニュートラルを加速するための鍵となるマテリアル基盤の研究開発を行う。まず、マテリアル革新力強化のため、マテリアルの物性・機能の発現を担う広義の構造を解析しうる先端計測研究を推進する。オペランド評価技術、マルチスケール計測技術、計測インフォマティクス等の最先端の材料計測解析技術を研究開発し、それらを融合させることで、包括的かつ相補的な高度材料解析基盤を構築する。さらに、データ駆動型手法の活用による材料イノベーションの加速を目指し、マテリアルの特徴に即したデータ駆動型研究基盤を構築するための研究開発を行う。材料共通の課題、データ活用、データ創出の観点でデータ駆動型手法を開発し、本領域における我が国の中核的な拠点となることを目指す。 ② プロジェクト研究の概要 具体的なプロジェクトとしては、 ・マテリアル革新力強化のための先端解析計測の研究 ・データ駆動型マテリアル研究基盤の構築 に取り組む。これらのプロジェクトにより、令和 11 年度までに特に以下の技術目標を達成する。 ・電子顕微鏡・量子ビーム・固体 NMR・分光技術等を実働環境下で計測できるオペランド計測手法技術を開発し、電池・触媒などのエネルギー環境関連材料やポリマーなどの新規ナノ材料の微細構造・機能評価技術を開発する。 ・各種先端計測手法とインフォマティクスを融合させた先端計測インフォマティクスを整備し、計算及び実験データを活用した材料・プロセスのモデリング及び設計のためのデータ科学手法を確立する。 ・データ駆動研究を支えるハイスループットデータ収集技術を開発し、種々のデータベースを有機的に連携していくための材料知識基盤を構築する。 （別紙 1 より抜粋） ・マテリアル革新力強化のための先端解析計測の研究 本プロジェクトでは、マテリアル革新力強化のため物質・材料の物性・機能の発現を担う広義の構造を解析しうる先端解析計測研究を推進する。オペランド評価技術、マルチスケール計測技術、計測インフォマティクス等の最先端の材料解析計測技術を開発し、それらを融合させることで、包括的かつ相補的な高度材料解析基盤を構築する。 特に、先端顕微鏡計測としてオペランド計測の高度化と情報理論の活用により、蓄電材料やソフトマテリアル等のオペランド非破壊・高分解能高感度計測を実現する他、プローブ顕微鏡として分子状態・物性解明のための分解能向上を行いつつ、表面合成・ダイナミックス解析技術を発展させ、炭素ナノ磁性材料・イオニクス材料等の化学・電子・磁性などの変化を捉える計測技術を開発する。また、高温・実働環境など様々な環境下で稼働する固体 NMR 技術や、量子状態制御による高感度界面 NMR 分析・精密反応計測の活用、量子物性や先進材料の探索のため極低温領域での強磁場下物性データの高効率評価・計測技術の確立、量子マテリア	の鍵となるマテリアル基盤の研究開発を行う。まず、マテリアル革新力強化のため、マテリアルの物性・機能の発現を担う広義の構造を解析しうる先端計測研究を推進する。オペランド評価技術、マルチスケール計測技術、計測インフォマティクス等の最先端の材料計測解析技術を研究開発し、それらを融合させることで、包括的かつ相補的な高度材料解析基盤を構築する。さらに、データ駆動型手法の活用による材料イノベーションの加速を目指し、マテリアルの特徴に即したデータ駆動型研究基盤を構築するための研究開発を行う。材料共通の課題、データ活用、データ創出の観点でデータ駆動型手法を開発し、本領域における我が国の中核的な拠点となることを目指す。 内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）で開発した材料設計システム MInt を活用したマテリアルズ・オープンプラットフォーム（MOP）を通じて、産業競争力強化に資するデータ駆動型材料研究のオープンイノベーション 活動を行う。 具体的なプロジェクトとしては、 ・マテリアル革新力強化のための先端解析計測の研究 ・データ駆動型マテリアル研究基盤の構築 に取り組み、令和 5 年度においては別紙 1 の研究を実施する。 （別紙 1 より抜粋） ・マテリアル革新力強化のための先端解析計測の研究 令和 5 年度は、先端顕微鏡計測ではその場観察環境での計測精度の評価を行い、照射電子線量など取得条件との関係を明らかにするとともに、計測精度向上のための手法開発を行う。プローブ顕微鏡では磁場中計測が可能な極低温超高真空原子間力顕微鏡・走査型トンネル顕微鏡システム、超伝導やスピン偏極探針を用いた計測技術空間や時間分解能を向上させた電位計測技術などを開発する。固体 NMR 測定では、二次電池のオペランド測定や、燃料電池関連物質の元素識別構造解析など、電池関連材料分析を進めるとともに、光照射 NMR その場観測技術の開発や、量子状態選別ビーム法による合金触媒反応解析と表面 NMR 実験への応用を進める。強磁場物性計測では、次世代半導体や量子マテリアルを中心に基本物性データの創出や特異量子物性の探索を行うとともに、未踏領域に係る特殊強磁場発生及び計測技術の開発を行う。光電子分光では、真空紫外レーザー光を用い空間分解能 500nm 以下の顕微スピン分解光電子分光技術の開発を行う。また、磁性超薄膜や原子層材料のスピン計に対応するために低温試料磁化・搬送システムの開発に着手する。さらに NanoTerasu、SPring-8、PF、J-PARC における量子ビーム実験や NMR、透過型電子顕微鏡等の実験とデータ科学との融合により、機能発現に係る材料の構造秩序や乱れ及び電子状態、ダイナミクスを解明する。 ・データ駆動型マテリアル研究基盤の構築 令和 5 年度は、ハイスループット計算を対象とするデータ創出において、世界の先端チームと連携した理論計算手法研究と材料科学自動計算ワークフローの開発を試み、計算データをハイスループットに生成・蓄積するための自動計算環境基盤の構築をスタートさせる。公知情報を対象とするデータ創出においては、データ駆動型研

		ル、磁性・原子層材料における局所電子構造解明、デバイス動作環境下における電子状態評価計測のスマート化等を行う。さらに、高度量子ビーム・NMR 等とデータ科学との融合による機能発現に係る材料の構造秩序や乱れの解明や、データベース構築によるデータ駆動型モデリング・人工知能・構造制御による新規材料設計を行う。これら開発した技術を先進材料研究に応用することで、マテリアル革新力強化に資する高度材料解析基盤を構築する。 ・データ駆動型マテリアル研究基盤の構築 本プロジェクトでは、データ駆動型手法を活用した新規材料開発を行うと共に、データ駆動型研究基盤の構築をターゲットに研究を実施する。データ駆動型材料研究を行う上で問題となる、いかに「データを創出」するか、どのように「データを活用」して材料設計に結び付けていくかという具体的な問題に対して、サブプロジェクトごとに問題を切り分けて個別に解決法を確立し、総合的に基盤を構築していく。構築していく基盤を、機構内外のマテリアル研究に適用することで材料開発を加速させ、同時に基盤の機能を材料開発に即した形にアップデートしていく。 特に、ハイスループット計算を対象とするデータ創出においては、世界の先端チームと連携した理論計算手法研究と材料科学自動計算ワークフローの開発を行い、計算データをハイスループットに生成・蓄積するための自動計算環境基盤を構築する。公知情報を対象とするデータ創出においては、データ駆動型研究に必要なデータセットをハイスループットで生成するとともに、データ連携によって創出する技術を開発する。金属系材料を対象としたデータ活用では、プロセス、構造、特性、性能の連関を材料学の知見とデータ駆動手法でモデリングし、プロセスから性能を予測する手法を確立する。無機材料、特に電池材料を対象とするデータ活用においては、イオン伝導率や充放電容量などの特性を予測するためのデータを収集し、機械学習モデルを確立する。それを利用して、新規固体電解質や電極材料の設計を行う。有機材料を対象としたデータ活用においては、分子組成情報及び第一原理計算結果から物性予測や新分子自動設計を行い、実用的な新材料提案を行う。理解できる AI やスモールデータを扱える能動学習、計測データの機械学習による利用といった手法開発も同時に行う。さらに、データ活用において必要となる、マテリアルデータの解析に特化した新しいデータ駆動型アルゴリズムを考案し、データ駆動研究を支える基盤技術を開発する。 ③ シーズ育成研究 　先端計測技術開発では、各種顕微鏡法や構造解析・物性計測手法群について、計測手法の原理に立ち返った基礎基盤研究を行うとともに、計測手法の高精度化、高感度化等の探索的研究を行う。データ駆動型材料研究では、データ基盤、分析・可視化技術、アルゴリズム、新規計算機技術などに関して、新しい方法論の開拓を目指す。得られた技術シーズは、研究領域内外のプロジェクトに取り入れていく。 ④公募型研究及び産業界・大学等との連携活動など	究に必要なデータセットをハイスループットで生成するとともに、データ連携によって創出する技術開発を行う。金属系材料を対象としたデータ活用では、プロセス、構造、特性、性能の連関を材料学の知見とデータ駆動手法でモデリングし、プロセスから性能を予測する手法整備を実施する。無機材料、特に電池材料を対象とするデータ活用においては、イオン伝導率や充放電容量などの特性を予測するためのデータを収集し、機械学習モデル確立に取り組む。それを利用して、新規固体電解質や電極材料の設計を行う。有機材料を対象としたデータ活用においては、分子組成情報及び第一原理計算結果から物性予測や新分子自動設計を行い、新材料提案に取り組む。理解できる AI やスモールデータを扱える能動学習といった手法開発をスタートさせる。データ活用において必要となる、マテリアルデータの解析に特化した新しいデータ駆動型アルゴリズムの考案にも取り組む。

		プロジェクト及びシーズ育成研究によって開発したマテリアル基盤技術を材料の実課題に展開するため、研究領域内外との共同研究を進める。産学連携活動では、材料・デバイス企業のみならず分析機器関連企業との連携を進める。マテリアル基盤技術に関するオープンセミナー等を開催することにより、人材育に寄与するとともに、新たな産学連携の探索の機会を設ける。データ駆動型材料研究に係るオープンイノベーション活動では、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）で開発した材料設計システム MInt を中心としたマテリアルズ・オープンプラットフォーム（MOP）を通じて、産業競争力強化に貢献する。さらに、文部科学省データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトにおいて、マテリアル基盤技術の観点で貢献する。	
Ⅰ－2 マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築 Ⅰ－3 多様な形態での連携構築及び研究成果の社会還元 Ⅰ－4 研究成果等の発信力強化とプレゼンスの向上及び広報・アウトリーチ活動の推進	2.マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築 機構は、世界最高水準の研究成果の創出とその最大化を図り、イノベーションを強力に牽引する中核機関として、政府戦略を踏まえ、高品質なマテリアルデータを収集・蓄積・利活用するためのデータ中核拠点の形成に重点的に取り組むとともに、先端研究施設・設備の整備及び共用促進、多様で優秀なマテリアル人材の育成・確保等のマテリアル研究開発を先導する様々な活動に取り組む。 2.1 マテリアル DX プラットフォーム構築のためのデータ中核拠点の形成 科学技術・イノベーション基本計画やマテリアル革新力強化戦略に謳われているデータ駆動型研究開発を推進し、我が国のマテリアル革新力の強化に貢献するために、我が国全体として、データを収集・蓄積し、国内の産学の研究者が利活用するための基盤となるマテリアル DX プラットフォームの構築が進められており、機構においては、当該プラットフォームの中核を担うデータ中核拠点を構築し、我が国のマテリアル分野の研究 DX を実現するための基盤整備を計画的かつ着実に進め、運営を行う。 データの収集・蓄積に当たっては、機構が有する世界最大級の材料データベース MatNavi の更なる強化を図るとともに、先端研究を支える装置群から創出される高品質データを蓄積するための基盤を構築する。また、文部科学省マテリアル先端リサーチインフラの枠組みの中で、機構は、センターハブとしての中核的な役割を果たし、本事業が整備する全国の先端共用設備から創出されたデータを一元的に収集・蓄積する。加えて、同省データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトの枠組みの中で、機構がデータ連携部会の中核機関としての役割を果た	2.マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築 機構は、世界最高水準の研究成果の創出とその最大化を図り、イノベーションを強力に牽引する中核機関として、政府戦略との整合性を踏まえつつ、高品質なマテリアルデータを収集・蓄積・利活用するためのデータ中核拠点の形成に重点的に取り組むとともに、先端研究施設・設備の整備及び共用促進、多様で優秀なマテリアル人材の育成・確保等のマテリアル研究開発を先導する様々な活動を計画的かつ着実に進める。 これらの活動にあたっては、産学官を巻き込んだ形で先駆的な取組を強力に推進していく観点から、国の政策方針に即した先導的な研究開発の組織横断的な編成による実施はもとより、それを支える研究基盤の構築に必要な個別の枠組みを有効活用しながら、我が国全体のマテリアル研究開発力の強化を推進する。具体的な活動は以下のとおりである。 2.1 マテリアル DX プラットフォーム構築のためのデータ中核拠点の形成 第 6 期科学技術・イノベーション基本計画やマテリアル革新力強化戦略に謳われているデータ駆動型研究開発を推進するためには、データを集積し、利活用するための基盤となるデータプラットフォームの構築が必須である。機構は、世界に類のないマテリアルデータの中核拠点を形成し、データ駆動型研究のための強力な研究基盤を提供するとともに、M-cube プログラムの 1 つである MRB（マテリアルズ・リサーチバンク）機能を深化させることで、我が国のマテリアル革新力の強化に貢献する。 第一に、機構が有する世界最大級の材料データベース MatNavi をさらに強化し、データ駆動型研究に供することができるシステムとして開発・運用する。マテリアルデータをめぐる世界的な競争は激化しており、MatNavi におけるデータ収集を抜本的に変えていく必要がある。そのため、公知データからのデータ収集に関しては、専門家による質の管理を適切に行いつつ、IT 技術を活用して効率を向上させる。さらに、論文等の文章中からデータを抽出するしかない非効率な現状を根本的に変えていくために、構造化したデジタル形式でマテリアルデータを公開するデータリポジトリの運用を推進していく。機構が試験して収集するデータについては、構造材料データを対象に、基盤的業務として長期的・継続的な取組が不可欠なクリープ試験等の構造材料の特性評価試験を	2.マテリアル研究開発を先導する研究基盤の構築 機構は、世界最高水準の研究成果の創出とその最大化を図り、イノベーションを強力に牽引する中核機関として、政府戦略との整合性を踏まえつつ、高品質なマテリアルデータを収集・蓄積・利活用するためのデータ中核拠点の形成に重点的に取り組むとともに、先端研究施設・設備の整備及び共用促進、多様で優秀なマテリアル人材の育成・確保等のマテリアル研究開発を先導する様々な活動を計画的かつ着実に進める。 これらの活動にあたっては、産学官を巻き込んだ形で先駆的な取組を強力に推進していく観点から、国の政策方針に即した先導的な研究開発の組織横断的な編成による実施はもとより、それを支える研究基盤の構築に必要な個別の枠組みを有効活用しながら、我が国全体のマテリアル研究開発力の強化を推進する。具体的な活動は以下のとおりである。 2.1 マテリアル DX プラットフォーム構築のためのデータ中核拠点の形成 第 6 期科学技術・イノベーション基本計画やマテリアル革新力強化戦略に謳われているデータ駆動型研究開発を推進するためには、データを集積し、利活用するための基盤となるデータプラットフォームの構築が必須である。機構は、世界に類のないマテリアルデータの中核拠点を形成し、データ駆動型研究のための強力な研究基盤を提供するとともに、M-cube プログラムの 1 つである MRB（マテリアルズ・リサーチバンク）機能を深化させることで、我が国のマテリアル革新力の強化に貢献する。 第一に、機構が有する世界最大級の材料データベース MatNavi をさらに強化し、データ駆動型研究に供することができるシステムとして開発・運用する。マテリアルデータをめぐる世界的な競争は激化しており、MatNavi におけるデータ収集を抜本的に変えていく必要がある。そのため、公知データからのデータ収集に関しては、専門家による質の管理を適切に行いつつ、IT 技術の活用について検討を開始する。さらに、論文等の文章中からデータを抽出するしかない非効率な現状を根本的に変えていくために、構造化したデジタル形式でマテリアルデータを公開するデータリポジトリの運用を推進していく。機構が試験して収集するデータについては、構造材料データを対象に、基盤的業務として長期的・継続的な取組が不可欠なクリープ試験等の構造材料の特性評価試験を実施し、デジタル化

	し、本事業で創出されるデータ等のデジタル資産の共有・利活用に貢献する取組を中心に、政府が進める戦略的なマテリアル研究開発プロジェクト等において創出されるデータの共有・利活用に取り組む。これらのデータの利活用に当たっては、収集・蓄積された高品質データの共用化を進めるとともに、データ駆動型研究開発のための AI 解析機能等を整備・提供することでデータ利活用を推進する。その際、我が国の国際競争力の強化の観点から、データ毎の特性に応じて共用範囲を適切に定めて運用することとする。	実施し、デジタル化を推進しながら、効率的かつ着実にデータを蓄積していく。その上で、これら MatNavi データについて、これまでの閲覧利用からデータ駆動型研究で利用できる形にしていくために、データベースシステムを大幅に強化する。加えて、文献、図書などを総合的にデジタル情報として管理・提供するデジタルライブラリーを整備して、研究情報基盤として効率的に提供する。 第二に、日々の研究で生み出される高品質なマテリアルデータの再利用化を推進する。これはマテリル分野の研究機関としての特長を活かしたデータ戦略の根幹であり、世界的にも先端的な取組と位置付けられる。この推進のために、再利用しやすい形にデータを構造化して装置から自動的に集積するためのシステムを開発する。機構は、文部科学省マテリアル先端リサーチインフラのセンターハブ及びデータ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトのデータ連携部会の中核機関としての役割を果たす中で、機構内のデータ再利用化のみならず、日本全国の大学・公的研究機関等のマテリアルデータの再利用化を推進するための基盤として当該システムを運用する。この中では、データ再利用化の鍵となるデータ構造化に関して、標準的なデータ記述方式を管理し、広く提供するためのシステムの構築も推進する。これらを通じて、産学官のマテリアルデータの流通に貢献する。 第三に、MatNavi 及び装置から自動収集したデータを適切に管理し、機構内外に広く共用化する基盤としてデータプラットフォームシステムを開発・運用する。その際、我が国の国際競争力の強化の観点から、政府戦略に整合する形でデータ毎の特性に応じて共用範囲を適切に定めて運用する。当該システムには AI 解析システムを整備し、政府事業の中でデータ駆動型研究が実施できる環境を機構内外の研究者に提供する。AI 解析システムには、機構内外のデータ駆動型研究の成果を取り込み、常に高度化を図っていく。加えて、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）で開発した材料設計システム MInt を高度化し、データ利活用のための基盤として一体的に運用していく。 これらの取組によって、令和 5 年度までに、全国的な先端共用設備体制で創出されたデータを、一元的に集約・蓄積・利活用するためのシステムの試験運用を開始し、令和 7 年度までに、当該システムの本格運用を開始することを目指す。その結果として、マテリアル分野において世界で最もデータ駆動型研究に適した研究環境を実現し、我が国のマテリアル革新力が世界最高水準を維持することに貢献する。	を推進しながら、効率的かつ着実にデータを蓄積していく。その上で、これら MatNavi データについて、これまでの閲覧利用からデータ駆動型研究で利用できる形にしていくために、データベースシステムの強化に着手する。加えて、文献、図書などを総合的にデジタル情報として管理・提供するデジタルライブラリーを整備して、研究情報基盤として効率的に提供する。 第二に、日々の研究で生み出される高品質なマテリアルデータの再利用化を推進する。これはマテリアル分野の研究機関としての特長を活かしたデータ戦略の根幹であり、世界的にも先端的な取組と位置付けられる。この推進のために、再利用しやすい形にデータを構造化して装置から自動的に集積するためのシステムを開発する。機構は、文部科学省マテリアル先端リサーチインフラのセンターハブ及びデータ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトのデータ連携部会の中核機関としての役割を果たす中で、機構内のデータ再利用化のみならず、日本全国の大学・公的研究機関等のマテリアルデータの再利用化を推進するための基盤として当該システムを運用する。この中では、データ再利用化の鍵となるデータ構造化に関して、標準的なデータ記述方式を管理し、広く提供するための方法についての検討を開始する。これらを通じて、産学官のマテリアルデータの流通に貢献する。 第三に、MatNavi 及び装置から自動収集したデータを適切に管理し、機構内外に広く共用化する基盤としてデータプラットフォームシステムを開発・運用する。その際、我が国の国際競争力の強化の観点から、政府戦略に整合する形でデータ毎の特性に応じて共用範囲を適切に定めて運用する。当該システムに AI 解析システムの実装を進め、機構内での試用を開始する。加えて、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）で開発した材料設計システム MInt を高度化し、データ利活用のための基盤として一体的に運用していく。 これらの取組によって、令和 5 年度までに、全国的な先端共用設備体制で創出されたデータを、一元的に集約・蓄積・利活用するためのシステムの試験運用開始を目指す。また、データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト事業の枠組みを活かしたデータ活用人材の育成に着手する。
	2.2 施設及び設備の共用 機構は、世界最先端のマテリアル研究開発を先導する中核機関として、先端研究を支える装置群を共用化し整備・運用するとともに、装置のリモート化やデータ駆動型研究開発に利用可能な高品質データの収集と構造化により、革新的なマテリアル研究開発に寄与する。また、最先端設備の運用及び高品質データ取得のための技術者育成を推進する。	2.2 施設及び設備の共用 機構は、世界最先端のマテリアル研究開発を先導する中核機関として、最先端研究を支える装置群を共用化し整備・運用するとともに、装置のリモート化やデータ駆動型研究に利用可能な高品質データの収集と構造化により、革新的なマテリアル研究開発に寄与する。また、最先端設備の運用及び高品質データ取得のための技術者育成を推進する。 共用装置群の整備・運用に関しては、機構が保有する先端的な分析・評価装置及び材料創製装置を産学官の幅広い研究コミュニティに対し広く共用することにより、機構のみならず、我が国のマ	2.2 施設及び設備の共用 機構は、世界最先端のマテリアル研究開発を先導する中核機関として、最先端研究を支える装置群を共用化し整備・運用するとともに、装置のリモート化やデータ駆動型研究に利用可能な高品質データの収集と構造化により、革新的なマテリアル研究開発に寄与する。また、最先端設備の運用及び高品質データ取得のための技術者育成を推進する。 共用装置群の整備・運用に関しては、機構が保有する先端的な分析・評価装置及び材料創製装置を産学官の幅広い研究コミュニティに対し広く共用することにより、機構のみならず、我が国のマテリ

		テリアル分野全般の水準向上に貢献する。また、共用装置群を利用した研究開発の成果の最大化のために、専門性の高いエンジニアの育成、最先端装置の導入、独自技術の深化等による先端性の向上を進め、最先端研究に必要な設備及び技術の持続的な運用体制を構築する。この構築にあたっては、施設及び設備の特殊性や利用実績等の運営実態に照らした選定、得られた成果に係る把握・分析の実施など常に有効活用を意識した運用を行う。 さらに、高品質データ創出のための共用装置の高度化及び自動データ収集並びにデータ駆動型研究に利用可能なデータの構造化を進め、データの利活用による新たなマテリアル研究の基盤構築やマテリアル革新力の強化に貢献する。 人材育成では、研究施設及び設備を共用する際の多様な支援形態に対応可能で、イノベーション創出にも貢献できる機構内外の技術者育成のため、汎用機器から先端機器までの幅広い共用装置の利用研修会、講習会等を実施し、技術者の能力開発や人的交流に貢献する。 機構は、これら施設及び設備の共用化により、社会が求める研究開発を組織的かつ迅速に実行可能な体 制を構築し、我が国のマテリアル分野の研究成果の最大化に貢献する。	アル分野全般の水準向上に貢献する。また、共用装置群を利用した研究開発の成果の最大化のために、専門性の高いエンジニアの育成、最先端装置の導入、独自技術の深化等による先端性の向上を進め、最先端研究に必要な設備及び技術の持続的な運用体制を構築する。この構築にあたっては、施設及び設備の特殊性や利用実績等の運営実態に照らした選定、得られた成果に係る把握・分析の実施など常に有効活用を意識した運用を行う。さらに、高品質データ創出のための共用装置の高度化及び自動データ収集並びにデータ駆動型研究に利用可能なデータの構造化を進め、データの利活用による新たなマテリアル研究の基盤構築やマテリアル革新力の強化に貢献する。 人材育成では、研究施設及び設備を共用する際の多様な支援形態に対応可能で、イノベーション創出にも貢献できる機構内外の技術者育成のため、汎用機器から先端機器までの幅広い共用装置の利用研修会、講習会等を実施し、技術者の能力開発や人的交流に貢献する。 機構は、これら施設及び設備の共用化により、社会が求める研究開発を組織的かつ迅速に実行可能な体制を構築し、我が国のマテリアル分野の研究成果の最大化に貢献する。
	2.3 マテリアル人材が集う国際的な拠点の形成 機構は、我が国のマテリアル研究開発を支える知識基盤の維持・発展に貢献するため、世界最高水準の成果創出に向けて、優秀な研究者及び技術者を国内外から獲得し、その養成と資質の向上に取り組む。 機構では、世界中から優れた若手研究者等が集まるMGC（マテリアルズ・グローバルセンター）の構築を進めてきたところ、引き続きこの人材ネットワークを強化するとともに、機構が進めてきた研究環境のグローバル化や最先端研究設備等の強みを活かした国際的なマテリアル研究の拠点としての取組を推進する。また、マテリアル研究開発の多様な研究活動を支える高度な分析、加工等の専門能力を有する技術者の養成と能力開発等に着実に取り組むものとする。加えて、大学・企業との人材交流及び国際的な頭脳循環を活用しながら、性別・国籍などそれぞれの属性に応じて適切・有効な施策も実施し、人材育成の中核的な役割を果たすことで、国全体としての多様で優秀なマテリアル人材の育成・確保にも取り組む。	2.3 マテリアル人材が集う国際的な拠点の形成 機構は、我が国のマテリアル研究開発を支える知識基盤の維持・発展に貢献するため、世界最高水準の成果創出に向けて、優秀な研究者及び技術者を国内外から獲得し、その養成と資質の向上に取り組む。そのため、M-cube プログラムの１つである MGC（マテリアルズ・グローバルセンター）としての人材ネットワークを構築するとともに、機構が進めてきた研究環境のグローバル化や最先端研究設備等の強みを活かした国際的なマテリアル研究の拠点としての取組を推進する。また、マテリアル研究開発の多様な研究活動を支える高度な分析、加工等の専門能力を有する技術者の養成と能力開発等に着実に取り組む。加えて、企業や大学等との人材交流及び国際的な頭脳循環を活用し、機構が人材育成の中核的な役割を果たすことで、我が国全体としての多様で優秀なマテリアル人材の育成・確保にも取り組む。 周辺諸国の研究環境の劇的な改善と科学技術政策の強化、世界各国における人材交流の活発化など、優秀な人材の囲い込みが国際的に激化している。我が国においても少子高齢化社会に伴い、学生や若手研究者数の減少が見込まれる。このような状況において、優秀な若手研究者を確保するため、機構の高い研究力と良質な研究環境などの魅力を国内外に効果的に情報発信することで機構のブランド力を向上させ、優秀な人材を惹きつけるとともに、学生や博士研究員から若手・中堅・グループリーダークラスの研究者といった年齢層や階層別、あるいは性別や国籍など、それぞれの属性に応じて適切かつ有効な施策を実施し、多様で優秀な人材を獲得・育成する。 具体的には、インターンシップ制度を広く国内外の大学等に周知し、機構の認知度を高めるとともに、優秀な学生の確保に努める。さらには、連携大学院制度や国際連携大学院等を活用し、大学院生をはじめとした国内外の若手研究者を積極的に受け入れる	2.3 マテリアル人材が集う国際的な拠点の形成 機構は、我が国のマテリアル研究開発を支える知識基盤の維持・発展に貢献するため、世界最高水準の成果創出に向けて、優秀な研究者及び技術者を国内外から獲得し、その養成と資質の向上に継続して取り組む。そのため、M-cube プログラムの１つである MGC（マテリアルズ・グローバルセンター）としての人材ネットワークを構築するとともに、機構が進めてきた研究環境のグローバル化や最先端研究設備等の強みを活かした国際的なマテリアル研究の拠点としての取組を推進する。また、マテリアル研究開発の多様な研究活動を支える高度な分析、加工等の専門能力を有する技術者の養成と能力開発等に着実に取り組む。加えて、企業や大学等との人材交流及び国際的な頭脳循環を活用し、機構が人材育成の中核的な役割を果たすことで、我が国全体としての多様で優秀なマテリアル人材の育成・確保にも取り組む。 周辺諸国の研究環境の劇的な改善と科学技術政策の強化、世界各国における人材交流の活発化など、優秀な人材の囲い込みが国際的に激化している。我が国においても少子高齢化社会に伴い、学生や若手研究者数の減少が見込まれる。このような状況において、優秀な若手研究者を確保するため、機構の高い研究力と良質な研究環境などの魅力を国内外に効果的に情報発信することで機構のブランド力を向上させ、優秀な人材を惹きつけるとともに、学生や博士研究員から若手・中堅・グループリーダークラスの研究者といった年齢層や階層別、あるいは性別や国籍など、それぞれの属性に応じて適切かつ有効な施策を実施し、多様で優秀な人材を獲得・育成する。 具体的には、積極的な広報活動を通じて、機構が運営する制度の認知度を高め、連携大学院制度をはじめとする機構の招聘・育成プログラム及び外部資金等を活用し、優秀な若手研究者の確保に努める。これらの取組が第一線で活躍可能な研究者等の養成や資質の向上に繋がっているか等の視点から、受入期間終了後の進路状況や論

		ことを目指す。これらの取組が第一線で活躍可能な研究者等の養成や資質の向上に繋がっているか等の視点から、受入期間終了後の進路状況や論文発表数の把握に努めるなど、取組の効果を検証するためのフォローアップ活動を引き続き行う。また、優れた若手気鋭の人材には、若手国際研究センター（ICYS）の国際的な研究環境下での自立的な研究経験を積ませることで、将来、マテリアル研究を国際的に先導できる人材へと育成する。国際頭脳循環及び機構のテニュア候補の人材プールとして、ICYS の機能を最大限に活用するため、より安定的な研究環境を提供し、機動性及び柔軟性に富んだ人材の活用を促進する。 さらに、これまで受け入れてきた若手研究者等の人材ネットワークを活用し、世界中から優秀な人材を集め、国内外で活躍する人材の好循環を生み出し、機構の国際競争力をより高めることに貢献する。こういったグローバルに活躍できる人材の育成に有効な研究環境のグローバル化に向けて、これまで取り組んできた国際化に関する取組を広く波及させ、機構全体の外国人研究者等が不自由を感じることなく研究活動に専念可能な環境を整備する。加えて、機構の若手研究人材が、最先端領域で国際的に活躍する人材へと成長するための道筋となる仕組みを整え、世界最高水準の成果を生み出す人材育成を推進する。 海外との連携ネットワークの構築にあたっては、必要に応じて外部資金による招聘制度等を活用し、連携先の地域や機関数に捉われず、各国の多様で優秀な若手研究人材の確保を含めた世界規模での頭脳循環を図る。具体的には、これまでの個々の連携実績等を参考にしつつ、機構と連携先において双方に組織的なメリットが期待される新規連携先を開拓し、国際連携協定等の締結により交流を推進する。また、機関間の組織的な共同研究体制を構築する国際連携研究センターの活動を充実・活性化させる。機構の国際連携機能の強化や国際的プレゼンスの向上に資するため、国際会議・ワークショップ等の開催による世界のトップ研究者の招聘を推進する。	文発表数の把握に努めるなど、取組の効果を検証するためのフォローアップ活動を引き続き行う。また、優れた気鋭の若手人材には、若手国際研究センター（ICYS）の国際的な研究環境における自立研究の経験を積ませることで、将来、マテリアル研究を国際的に先導できる人材へと育成する。国際頭脳循環及び機構のテニュア候補の人材プールとして、ICYS の機能を最大限に活用するため、より安定的な研究環境を提供し、機動性及び柔軟性に富んだ人材の活用を促進する。 さらに、これまで受け入れてきた若手研究者等の人材ネットワークを活用し、世界中から優秀な人材を集め、国内外で活躍する人材の好循環を生み出し、機構の国際競争力をより高めることに貢献する。こういったグローバルに活躍できる人材の育成に有効な研究環境のグローバル化に向けて、これまで取り組んできた国際化に関する取組を広く波及させ、機構全体の外国人研究者等が不自由を感じることなく研究活動に専念可能な環境を整備する。加えて、機構の若手研究人材が、最先端領域で国際的に活躍する人材へと成長するための道筋となる仕組みを整え、世界最高水準の成果を生み出す人材育成を推進する。 海外との連携ネットワークの構築にあたっては、必要に応じて外部資金による招聘制度等を活用し、連携先の地域や機関数に捉われず、各国の多様で優秀な若手研究人材の確保を含めた世界規模での頭脳循環を図る。具体的には、これまでの個々の連携実績等を参考にしつつ、機構と連携先において双方に組織的なメリットが期待される新規連携先を開拓し、国際連携協定等の締結により交流を推進する。また、機関間の組織的な共同研究体制を構築する国際連携研究センターの活動を充実・活性化させる。機構の国際連携機能の強化や国際的プレゼンスの向上に資するため、国際会議・ワークショップ等の開催による世界のトップ研究者の招聘を推進する。
	3.多様な形態での連携構築及び研究成果の社会還元 機構は、アカデミアと産業界との架け橋となる多様な連携形態に基づく産学官共創の場を構築しつつ、産業界との様々な連携スキームを活用した技術移転等を通じて、機構で創出された研究成果の社会還元につなげていく。 3.1 物質・材料研究に係る産業界との連携構築 機構で創出した研究成果を産業界に橋渡しし、社会実装を促進させるため、機構は産業界との連携構築及び深化に取り組む。機構の研究シーズと企業のニーズが融合した組織対組織の連携スキームとして、共通の研究課題の下で複数企業との共同研究を行う「業界別水平連携」による MOP（マテリアルズ・オープンプラットフォーム）の形成や、世界をリードするグローバル企業との二者間の連携を深化させる企業連携センター等を通じて、柔軟かつ迅速に対応し得る多様な企業連携の仕組みを整備する。	3.多様な形態での連携構築及び研究成果の社会還元 機構は、アカデミアと産業界との架け橋となる多様な連携形態に基づく産学官共創の場を構築しつつ、産業界との様々な連携スキームを活用した技術移転等を通じて、機構で創出された研究成果の社会還元につなげていく。具体的な活動は以下のとおりである。 3.1 物質・材料研究に係る産業界との連携構築 機構で創出した研究成果を産業界に橋渡しし、社会実装を促進させるため、機構は産業界との連携構築及び深化の取組を積極的に行う。 具体的には、1.の基礎研究及び基盤的研究開発により蓄積される研究シーズに係る国内出願特許をもとに、産業界のニーズやトレンド等を反映させて外国出願特許及び周辺特許を取得し、あるいは企業との共同研究によって実用化に近づける共有特許の取得を促進する成果の創出のための連携を進める。また、機構自らも技術醸成を進め、あるいは機構自ら連携先企業を探索するといった成果の社会還元のための連携にも注力し、企業が有力な知財を生	3.多様な形態での連携構築及び研究成果の社会還元 機構は、アカデミアと産業界との架け橋となる多様な連携形態に基づく産学官共創の場を構築しつつ、産業界との様々な連携スキームを活用した技術移転等を通じて、機構で創出された研究成果の社会還元につなげていく。具体的な活動は以下のとおりである。 3.1 物質・材料研究に係る産業界との連携構築 機構で創出した研究成果を産業界に橋渡しし、社会実装を促進させるため、機構は産業界との連携構築及び深化の取組を積極的に行う。 具体的には、1.の基礎研究及び基盤的研究開発により蓄積される研究シーズに係る国内出願特許をもとに、産業界のニーズやトレンド等を反映させて外国出願特許及び周辺特許を取得し、あるいは企業との共同研究によって実用化に近づける共有特許の取得を促進する成果の創出のための連携を進める。また、機構自らも技術醸成を進め、あるいは機構自ら連携先企業を探索するといった成果の社会還元のための連携にも注力し、企業が有力な知財を生み出しやすくな

		み出しやすくなるよう、柔軟かつ迅速に対応しうる多様な企業連携の仕組みを構築する。 機構の研究シーズと企業ニーズが融合した組織対組織の連携スキームとして、M-cube プログラムの１つである MOP（マテリアルズ・オープンプラットフォーム）の枠組みにおいて、共通の研究課題のもとで複数企業との共同研究を行う「業界別水平連携」によるオープンイノベーションの場を機構に設置するとともに、それら参画企業とのより発展的な個別共同研究への展開を目指す。これと並行して、グローバル企業との二者間の連携を組織的に推進する企業連携センターの新規発足と連携活動の一層の充実を図る。これらの組織対組織の連携スキームにおいては、次世代革新材料の創出が非連続になされるよう、必要に応じて機構の研究シーズを補完する大学又は公的機関の参画を促進する。これに加えて、3.2 の研究成果の社会還元に係る外部機関との連携を通じて、適切な競争的資金や有力な連携先企業の見極めを行い、成果の社会還元のための連携を推し進める。 企業からの共同研究費等については、毎年度平均で 10 億円以上の獲得を目指し、大型の組織対組織の連携に加えて、小規模であっても将来に向けて着実に推進する必要がある個々の連携にもバランス良く対応しながら、企業との共同研究を実施する。	るよう、柔軟かつ迅速に対応しうる多様な企業連携の仕組みを構築する。 機構の研究シーズと企業ニーズが融合した組織対組織の連携スキームとして、M-cube プログラムの１つである MOP（マテリアルズ・オープンプラットフォーム）の枠組みにおいて、共通の研究課題のもとで複数企業との共同研究を行う「業界別水平連携」によるオープンイノベーションの場を機構に設置するとともに、それら参画企業とのより発展的な個別共同研究への展開を目指す。令和５年度は全固体電池、医薬品、磁石、構造材料、蛍光体に係る業界と構築する各 MOP において共同研究開発を進める。 また、半導体関連産業の技術強化を目指す技術研究組合最先端半導体技術センター（LSTC）に研究開発拠点として参画し、産学官連携のもと次世代半導体素子のための材料開発、基盤製造技術の取得及び量産技術の実現に向けた研究開発に着手する。 並行して、グローバル企業との二者間の連携を組織的に推進する企業連携センターの新規発足と連携活動の一層の充実を図る。 これらの組織対組織の連携スキームにおいては、次世代革新材料の創出が非連続になされるよう、必要に応じて機構の研究シーズを補完する大学又は公的機関の参画を促進する。これに加えて、3.2 の研究成果の社会還元に係る外部機関との連携を通じて、適切な競争的資金や有力な連携先企業の見極めを行い、成果の社会還元のための連携を推し進める。 企業からの共同研究費等については、10 億円以上の獲得を目指し、大型の組織対組織の連携に加えて、小規模であっても将来に向けて着実に推進する必要がある個々の連携にもバランス良く対応しながら、企業との共同研究を実施する。
	3.2 研究成果の社会還元 特定国立研究開発法人の一つである機構は、我が国全体のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関として、研究成果の社会への還元の役割を果たすべく、組織的かつ積極的に事業会社への技術移転に取り組む。また、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」（平成二十年法律第六十三号）に基づき、機構の研究開発の成果に係る成果活用事業者等に対する出資並びに人的及び技術的援助等の積極的な取組を通じ、外部専門機関等との連携を取りながらスタートアップ段階の企業の支援を一層促進する。更に、研究成果の社会への還元を効果的かつ効率的に推進するため、機構として優れた知的財産を創出するとともに、国内外における権利化を図り、様々な連携スキームを活用して組織的かつ積極的に質の高い実施許諾をはじめとした技術移転に取り組む。その際、企業との連携において双方がメリットを追求できるような柔軟な知的財産の取扱いや、グローバル市場を想定した外国特許への出願等の観点にも留意し、知的財産の戦略的な創出・管理・活用に努める。 加えて、社会的ニーズへの対応として、イノベーションの創出に直結しにくい基盤的な活動について	3.2 研究成果の社会還元 特定国立研究開発法人の一つである機構は、我が国全体のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関として、研究成果の社会への還元の役割を果たすべく、組織的かつ積極的に事業会社への技術移転に取り組む。さらに、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（平成二十年法律第六十三号）に基づき、機構の研究開発の成果に係る成果活用事業者等に対する出資並びに人的及び技術的援助を行う。 事業会社への技術移転については、3.1 のような様々な連携スキームを通じて、あるいはこれらの連携活動よりフィードバックを得て、個別の技術動向や市場規模・ニーズ等の把握及び予測を行いつつ、事業化支援タイプの競争的資金制度を連携ツールとして活用するなど成果の新たな創出をも見据えた活動を行う。 新規・継続を合わせた実施許諾契約総数は毎年度平均で 120 件程度を維持することを目安として、将来の実施料収入に繋がるような質の高い実施許諾を行う。 成果活用事業者等への支援については、機構発ベンチャー企業又はその起業を志す研究者との伴走や起業ノウハウ習得等に係る支援などを充実化し、出資をはじめとした機構としての組織的バックアップを行うことによって、スタートアップを促進し、その実施料収入やキャピタルゲインをもって次の起業支援に繋げていく。	3.2 研究成果の社会還元 特定国立研究開発法人の一つである機構は、我が国全体のイノベーションシステムを強力に牽引する中核機関として、研究成果の社会への還元の役割を果たすべく、組織的かつ積極的に事業会社への技術移転に取り組む。さらに、科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（平成二十年法律第六十三号）に基づき、機構の研究開発の成果に係る成果活用事業者等に対する出資並びに人的及び技術的援助を行う。 事業会社への技術移転については、3.1 のような様々な連携スキームを通じて、あるいはこれらの連携活動よりフィードバックを得て、個別の技術動向や市場規模・ニーズ等の把握及び予測を行いつつ、事業化支援タイプの競争的資金制度を連携ツールとして活用するなど成果の新たな創出をも見据えた活動を行う。新規・継続を合わせた実施許諾契約総数は 120 件程度を維持することを目安として、将来の実施料収入に繋がるような質の高い実施許諾を行う。 成果活用事業者等への支援については、機構発ベンチャー企業又はその起業を志す研究者との伴走や起業ノウハウ習得等に係る支援などを充実化し、出資をはじめとした機構としての組織的バックアップを行うことによって、スタートアップを促進し、その実施料収入やキャピタルゲインをもって次の起業支援に繋げていく。 これら事業会社への技術移転や成果活用事業者等への支援を活発なものとするため、外部のベンチャーキャピタル、成果活用等支援法人等と密な連携を行い、そのノウハウ、事業会社とのネットワーク

	も、機構職員の高い専門性を駆使して、安全性・信頼性等の観点から社会還元するための取組を適切に行う。	これら事業会社への技術移転や成果活用事業者等への支援を活発なものとするため、外部のベンチャーキャピタル、成果活用等支援法人等と密な連携を行い、そのノウハウ、事業会社とのネットワーク等を活用することにより、技術移転アプローチを多角化するとともに、未利用特許の産業ニーズへの適合化に努めることでライセンス及びスタートアップ支援戦略の最適化を図る。 さらに、研究成果の社会への還元を効果的かつ効率的に推進するための知財マネジメントを促進する。具体的には、企業との連携において双方がメリットを追求できるような柔軟な知的財産の取扱いに留意し、知財の創出から権利化までを内製化している強みを活かしスピード感をもって国内特許を押さえるとともに、毎年度平均で 100 件程度の外国特許の出願を目安として、我が国の材料技術の競争優位性を高め、グローバル市場を視野に入れた外国での権利化を推し進める。 なお、知的財産の維持管理については、出願から権利確保、権利消滅まで長期に亘る特許のライフタイムの中で、かかるコストも意識しつつ運用する。特に、外国出願案件の選定については、特許性や市場性等を考慮しつつ必要なものを厳選して出願するとともに、成果活用事業者等への支援活動に資するような特許についても、研究成果の社会への還元の観点から考慮する。 加えて、機構は、社会的ニーズ等への対応として、イノベーションの創出に直結しにくい基盤的な活動についても、機構職員の高い専門性を駆使して、安全性・信頼性等の観点から社会還元するための取組を適切に行う。	等を活用することにより、技術移転アプローチを多角化するとともに、未利用特許の産業ニーズへの適合化に努めることでライセンス及びスタートアップ支援戦略の最適化を図る。また、令和５年度より本格実施の戦略的イノベーション創造プログラム（ＳＩＰ）第３期においては、研究推進法人としてマテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの構築に向けた事業を通じてスタートアップ支援を行う。 さらに、研究成果の社会への還元を効果的かつ効率的に推進するための知財マネジメントを促進する。具体的には、企業との連携において双方がメリットを追求できるような柔軟な知的財産の取扱いに留意し、知財の創出から権利化までを内製化している強みを活かしスピード感をもって国内特許を押さえるとともに、特に我が国の材料技術の競争優位性を高めることを目的に、100 件程度の外国特許の出願を目安として、グローバル市場を視野に入れた外国での権利化を推し進める。 なお、知的財産の維持管理については、出願から権利確保、権利消滅まで長期に亘る特許のライフタイムの中で、かかるコストも意識しつつ運用する。特に、外国出願案件の選定については、特許性や市場性等を考慮しつつ必要なものを厳選して出願するとともに、成果活用事業者等への支援活動に資するような特許についても、研究成果の社会への還元の観点から考慮する。 加えて、機構は、社会的ニーズ等への対応として、イノベーションの創出に直結しにくい基盤的な活動についても、機構職員の高い専門性を駆使して、安全性・信頼性等の観点から社会還元するための取組を適切に行う。
	4.研究成果等の発信力強化とプレゼンスの向上及び広報・アウトリーチ活動の推進 機構は、論文発表をはじめとした学術的な発信、国民各層や研究者等への広報活動の推進等により、成果の社会における認知度を高めつつ、新たな価値創造に結びつけていく。また、機構の活動に関する対外発信力の強化を図り、国際的なプレゼンスの向上等に結びつけていく。	4.研究成果等の発信力強化とプレゼンスの向上及び広報・アウトリーチ活動の推進 機構は、論文発表をはじめとした学術的な発信、多様な人材層への広報活動の推進等により、成果の社会における認知度を高めつつ、新たな価値創造に結びつけていく。また、機構の活動に関する対外発信力の強化を図り、国際的なプレゼンスの向上等に結びつけていく。具体的な活動は以下のとおりである。	4.研究成果等の発信力強化とプレゼンスの向上及び広報・アウトリーチ活動の推進 機構は、論文発表をはじめとした学術的な発信、多様な人材層への広報活動の推進等により、成果の社会における認知度を高めつつ、新たな価値創造に結びつけていく。また、機構の活動に関する対外発信力の強化を図り、国際的なプレゼンスの向上等に結びつけていく。具体的な活動は以下のとおりである。
	4.1 学術面における研究成果等の情報発信及びプレゼンスの向上 機構の研究成果の普及を図るための取組を進め、科学的知見の国際的な情報発信レベルの維持・向上を図るとともに、学会・学術誌等での公表による学術的なインパクト等を分析し、その結果も加味して戦略的に情報発信を行っていく。また、情報発信基盤としての国際学術誌の発行等に継続的に取り組む。これらの取組を総合的に実施することで、機構の国内外のマテリアル研究分野におけるプレゼンスの向上を図る。	4.1 学術面における研究成果等の情報発信及びプレゼンスの向上 研究活動によって得られた成果については、国内外における学会・学術誌等で発表・公表する。特に、科学的知見の国際的な情報発信レベルの維持・向上のため、国際的に注目度の高い学会・学術誌等への発表・公表を積極的に行う。その際、機構の論文訴求力を高める。これらの結果として、マテリアル分野における論文の被引用総数については国内トップを堅持するとともに、査読付原著論文数については機構全体として毎年平均で 1,200 件程度を維持する。また、レビュー論文（総説論文）数は、機構全体として毎年平均で 50 件程度を維持する。 研究成果については、学会・学術誌等での発表・公表に加え、それらの学術的なインパクト等を分析し、その結果も加味して 4.2 に示す多様な広報媒体や手法を組み合わせた活動、機構独自の情	4.1 学術面における研究成果等の情報発信及びプレゼンスの向上 研究活動によって得られた成果については、国内外における学会・学術誌等で発表・公表する。特に、科学的知見の国際的な情報発信レベルの維持・向上のため、国際的に注目度の高い学会・学術誌等への発表・公表を積極的に行う。その際、機構の論文訴求力を高める。これらの結果として、マテリアル分野における論文の被引用総数については国内トップを堅持するとともに、査読付原著論文数については機構全体として 1,200 件程度を目標とする。また、レビュー論文（総説論文）数は、機構全体として 50 件程度を目標とする。 研究成果については、学会・学術誌等での発表・公表に加え、それらの学術的なインパクト等を分析し、その結果も加味して 4.2 に示す多様な広報媒体や手法を組み合わせた活動、機構独自の情報発信

	4.2 広報・アウトリーチ活動の推進 国民の理解、支持及び信頼を獲得するため、機構の活動を国民目線で分かりやすく紹介し、より幅広い層に認知される取組を、引き続き戦略的に推進する。これにより、機構の活動や研究成果等が国民各層から幅広く理解されるよう努める。また、マテリアル研究開発全般に関する国民各層の関心やリテラシーの向上に向けた取組も積極的に実施する。 更に、機構は、得られた研究開発成果及びそれを生み出すための充実した研究環境について、国内外の研究機関・大学及び関係する産業界へ発信し、国際的に活躍できる研究機関としての機構の知名度を向上させる。これにより、国内外の優秀な研究者及び研究をサポートする専門技術人材の獲得を目指し、それが更なる研究開発成果の創出につながっていくという好循環が生み出されるよう、新たな視点での広報体制の充実や研究情報の対外発信力の強化を図る。	報発信ツール（研究者総覧サービス「SAMURAI」等）を通じて、国内外の多様な層に対して戦略的に情報発信を行う。 また、マテリアル研究の中核機関としての国際的な情報発信の取組として、国際学術誌「STAM（Science and Technology of Advanced Materials）」及び「STAM-Methods（Science and Technology of Advanced Materials ： Methods）」等の発行を継続する。同誌のマテリアル分野における国内外でのプレゼンスを向上させるとともに、他機関との連携や国内外の著名な編集委員ネットワーク等を通じて、国際学術誌の編集局として機構のブランド力の向上を目指す。 4.2 広報・アウトリーチ活動の推進 機構は、物質・材料科学技術に特化した国内唯一の特定国立研究開発法人であり、世界最高水準の研究開発成果を生み出していくことが求められている。機構の研究開発成果及びそれを生み出すための充実した研究環境について、国内外の研究機関・大学及び関係する産業界へ発信し、国際的に活躍できる研究機関としての機構の知名度を向上させる。これにより、国内外の優秀な研究者及び研究をサポートする専門技術人材（エンジニア）の獲得を目指し、それがさらなる研究開発成果の創出に繋がっていくという好循環が生み出されるよう、新たな視点での広報体制の充実や研究情報の対外発信力の強化を図る。 また、機構の活動や研究成果等に対する国民の理解と支持、特に、マテリアル研究の将来を担う若手の興味関心を惹くために、これまでの活動で大きな効果が確認できた「広報ビジュアル化戦略」を引き続き展開する。具体的には、難解なマテリアル分野の研究成果等について、理解しやすく興味を持たれやすいビジュアル素材（科学映像の動画配信やビジュアル系 Web サイト等）を主軸として効果的に訴求していくとともに、取組の効果を把握し、機構の活動や研究成果等に対する認知度の向上に繋がっているか等の視点から、新たな広報施策を柔軟に講じていく。これにより、機構の活動や研究成果等が国民各層から幅広く理解されるよう努める。 手法としては、急激に変化するインターネット環境に迅速に対応し、多様な媒体を組み合わせた情報発信活動に取り組む。具体的には、Web ページ、広報誌、プレス発表等を通じた研究成果等の発信をはじめ、シンポジウムや展示場での研究成果の説明、インターネット動画配信、メールマガジン等により、国民との間で直接コミュニケーション活動を行うとともに、機構の施設・設備等を適切な機会に公開し、国民各層や専門家の見学等を受け入れる。また、これらの活動の国際化を通じて、マテリアル研究開発に関する知識の普及対象を国内から世界へと拡大する。	ツール（研究者総覧サービス「SAMURAI」等）を通じて、国内外の多様な層に対して戦略的に情報発信を行う。 また、マテリアル研究の中核機関としての国際的な情報発信の取組として、国際学術誌「STAM（Science and Technology of Advanced Materials）」及び「STAM-Methods（Science and Technology of Advanced Materials ：Methods）」等の発行を継続する。同誌のマテリアル分野における国内外でのプレゼンスを向上させるとともに、他機関との連携や国内外の著名な編集委員ネットワーク等を通じて、国際学術誌の編集局として機構のブランド力の向上を目指す。 4.2 広報・アウトリーチ活動の推進 機構は、物質・材料科学技術に特化した国内唯一の特定国立研究開発法人であり、世界最高水準の研究開発成果を生み出していくことが求められている。機構の研究開発成果及びそれを生み出すための充実した研究環境について、国内外の研究機関・大学及び関係する産業界へ発信し、国際的に活躍できる研究機関としての機構の知名度を向上させる。これにより、国内外の優秀な研究者及び研究をサポートする専門技術人材（エンジニア）の獲得を目指し、それがさらなる研究開発成果の創出に繋がっていくという好循環が生み出されるよう、新たな視点での広報体制の充実や研究情報の対外発信力の強化を図る。 また、機構の活動や研究成果等に対する国民の理解と支持、特に、マテリアル研究の将来を担う若手の興味関心を惹くために、これまでの活動で大きな効果が確認できた「広報ビジュアル化戦略」を引き続き展開する。具体的には、難解なマテリアル分野の研究成果等について、理解しやすく興味を持たれやすいビジュアル素材（科学映像の動画配信やビジュアル系 Web サイト等）を主軸として効果的に訴求していくとともに、取組の効果を把握し、機構の活動や研究成果等に対する認知度の向上に繋がっているか等の視点から、新たな広報施策を柔軟に講じていく。これにより、機構の活動や研究成果等が国民各層から幅広く理解されるよう努める。 手法としては、急激に変化するインターネット環境に迅速に対応し、多様な媒体を組み合わせた情報発信活動に取り組む。具体的には、Web ページ、広報誌、プレス発表等を通じた研究成果等の発信をはじめ、シンポジウムや展示場での研究成果の説明、インターネット動画配信、メールマガジン等により、国民との間で直接コミュニケーション活動を行うとともに、機構の施設・設備等を適切な機会に公開し、国民各層や専門家の見学等を受け入れる。また、これらの活動の国際化を通じて、マテリアル研究開発に関する知識の普及対象を国内から世界へと拡大する。
Ⅱ 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	Ⅳ 業務運営の改善及び効率化に関する事項 機構は、自らの社会的責任と社会が機構に期待する役割を十分認識し、理事長のリーダーシップの下、以下に記載の通り、適正かつ効果的なマネジメント体制を確立した上で、研究開発成果の最大化に向けた業務運営の改善と、必要な効率化に取り組む。	2 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するため取るべき措置 理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制の確立、業務全体での改善及び効率化の両側面の観点から、業務運営に係る PDCA サイクルを循環させ、機構の業務を効果的・効率的に実施するとともに、喫緊かつ組織的に取り組むべき課題や状況変化に鑑み、必要な運営体制の最適化に取り組む。	Ⅱ 業務運営の改善及び効率化に関する目標を達成するためとるべき措置 理事長のリーダーシップの下、適正かつ効果的なマネジメント体制の確立、業務全体での改善及び効率化の両側面の観点から、業務運営に係る PDCA サイクルを循環させ、機構の業務を効果的・効率的に実施するとともに、喫緊かつ組織的に取り組むべき課題や状況変化に鑑み、必要な運営体制の最適化に取り組む。

	独立行政法人や国立研究開発法人、特定国立研究開発法人を対象とした横断的な見直し等については、随時適切に対応する。 なお、業務運営にあっては、業務の改善や組織の合理化・効率化が、研究開発能力を損なうものとならないよう、十分に配慮する。 1.適正かつ効果的なマネジメント体制の確立 1.1 柔軟な業務運営を実現するための組織体制の整備等 国立研究開発法人の第一目的である研究開発成果の最大化ともう一つの運営理念である業務運営の効率化の両輪を実現するための組織体制の整備を行う。理事長のリーダーシップが存分に発揮され、かつ、最適な経営判断が得られるよう多角的な視点から業務運営を支える体制を構築するとともに、適切な責任・権限の分担の下での適正、効果的かつ効率的なマネジメント体制の強化に繋がるような組織編成を行う。 研究運営においては、機構全体としての総合力を発揮し、更なる組織パフォーマンスの向上を促すような研究体制を構築することとし、その際、国の政策方針に即した先導的な研究開発をはじめ、有望なシーズの発掘、企業等のニーズへの対応、適切な研究環境の構築などへの機動的かつ組織横断的な対応にも配慮した柔軟な研究体制を整備する。また、政府戦略や国際情勢、社会的ニーズ、研究の動向等を掘り下げて調査し、国内外におけるマテリアル研究開発を取り巻く動向を把握するとともに、機構の強みや弱み、国際的な位置づけ等の分析を行い、機構の研究戦略の企画・立案等に活用する。加えて、研究分野間の協働、情報交換が日常的に行われるよう留意するとともに、研究者の研究時間を最大限確保するための業務運営に努める。 また、研究職、エンジニア職及び事務職の全体において、機構の業務が最適に遂行されるよう、合理的な人員配置を行うこととし、能力に応じた適切な人員配置や業務量の変動等に応じて柔軟に人員配置を見直す。 1.2 内部統制の充実・強化 「独立行政法人における内部統制と評価について」（平成 22 年 3 月独立行政法人における内部統制と評価に関する研究会報告書）等を踏まえ、理事長のリーダーシップの下、機構のミッションを有効かつ効率的に果たすための内部統制推進体制を構築する。 統制の実施に当たっては、機構のミッションを遂行する上で阻害要因となるリスクの評価及び対応を通じて、機構業務の適正化及び PDCA サイクルの定着	また、独立行政法人や国立研究開発法人、特定国立研究開発法人を対象とした横断的な見直し等については、随時適切に対応する。 なお、業務運営にあたっては、業務の改善や効率化が、研究開発能力を損なうものとならないよう、十分に配慮する。 1.適正かつ効果的なマネジメント体制の確立 1.1 柔軟な業務運営を実現するための組織体制の整備等 国立研究開発法人の第一目的である研究開発成果の最大化ともう一つの運営理念である業務運営の効率化の両輪を実現するための組織体制の整備を行う。具体的には、理事長のリーダーシップが存分に発揮され、かつ、最適な経営判断が得られるよう多角的な視点から業務運営を支えるため、必要な組織体制の再構築を行い、適切な責任・権限の分担の下で適正、効果的かつ効率的なマネジメント体制を確立する。その際、研究者の能力が十分に発揮され、研究時間を最大限確保するための業務運営に努める。 研究運営においては、研究開発課題の進展過程で研究テーマの細分化が進む可能性が想定され、それが組織の縦割り化に繋がらないよう、研究分野間の協働、情報交換が日常的に行われるよう留意する。また、国の政策方針に即した先導的な研究開発をはじめ、有望なシーズ発掘、企業等のニーズ、適切な研究環境の構築などへの機動的かつ組織横断的な対応にも配慮した柔軟な研究体制を整備する。 さらに、マテリアル分野における政府戦略や国際情勢、社会的ニーズ、研究の動向等を掘り下げて調査し、国内外におけるマテリアル研究を取り巻く動向を把握するとともに、成果公開情報に基づくベンチマーキングを実施し、機構の強みや弱み、国際的な位置付け等の分析を行い、マテリアル研究の中核機関として注力すべき課題等を明らかにする。これらの結果については、後述する評価委員会等による評価・助言と併せて、社会的要請や政府戦略に対応する研究戦略の企画、プロジェクトの実施計画の立案等に活用する。 研究職、エンジニア職及び事務職の全体において、機構の業務が最適に遂行されるよう、合理的な人員配置を行う。特に、研究活動を底支えする研究支援者・技術者については、その能力を遺憾なく発揮し、研究支援業務に積極的に貢献できるよう、能力に応じた適切な人員配置や業務量の変動等に応じた柔軟な体制を確保する。 1.2 内部統制の充実・強化 「独立行政法人における内部統制と評価について」（平成 22 年 3 月独立行政法人における内部統制と評価に関する研究会報告書）及び「独立行政法人の目標の策定に関する指針」（平成 26 年 9 月 2 日総務大臣決定）等を踏まえ、理事長のリーダーシップの下、機構のミッションを有効かつ効率的に果たすための内部統制推進体制を構築する。 統制の実施にあたっては、機構のミッションを遂行する上で阻害要因となるリスクの評価及び対応を通じて、機構業務の適正化及	また、独立行政法人や国立研究開発法人、特定国立研究開発法人を対象とした横断的な見直し等については、随時適切に対応する。 なお、業務運営にあたっては、業務の改善や効率化が、研究開発能力を損なうものとならないよう、十分に配慮する。 1.適正かつ効果的なマネジメント体制の確立 1.1 柔軟な業務運営を実現するための組織体制の整備等 国立研究開発法人の第一目的である研究開発成果の最大化ともう一つの運営理念である業務運営の効率化の両輪を実現するための組織体制の整備を行う。具体的には、理事長のリーダーシップが存分に発揮され、かつ、最適な経営判断が得られるよう多角的な視点から業務運営を支えるため、必要な組織体制の再構築を行い、適切な責任・権限の分担の下で適正、効果的かつ効率的なマネジメント体制を確立する。その際、研究者の能力が十分に発揮され、研究時間を最大限確保するための業務運営に努める。 研究運営においては、研究開発課題の進展過程で研究テーマの細分化が進む可能性が想定され、それが組織の縦割り化に繋がらないよう、研究分野間の協働、情報交換が日常的に行われるよう留意する。また、国の政策方針に即した先導的な研究開発をはじめ、有望なシーズ発掘、企業等のニーズ、適切な研究環境の構築などへの機動的かつ組織横断的な対応にも配慮した柔軟な研究体制を整備する。 さらに、マテリアル分野における政府戦略や国際情勢、社会的ニーズ、研究の動向等を調査・把握するとともに、機構の強みや弱み等の分析を行う。これらの結果については、後述する第三者評価・助言と併せて、社会的要請や政府戦略に対応する研究戦略の企画立案等に活用する。 加えて、研究職、エンジニア職及び事務職の全体において、機構の業務が最適に遂行されるよう、後述する人事に関する計画での取組と併せて、適切な人員配置に努める。 1.2 内部統制の充実・強化 「独立行政法人における内部統制と評価について」（平成 22 年 3 月独立行政法人における内部統制と評価に関する研究会報告書）及び「独立行政法人の目標の策定に関する指針」（平成 26 年 9 月 2 日総務大臣決定）等を踏まえ、理事長のリーダーシップの下、機構のミッションを有効かつ効率的に果たすための内部統制推進体制を構築する。 統制の実施にあたっては、機構のミッションを遂行する上で阻害要因となるリスクの評価及び対応を通じて、機構業務の適正化及び

	を図るとともに、監事とより緊密に連携しつつ、組織的かつ効率的な内部監査による統制活動のモニタリング等を実施することにより、更に効果的・効率的な内部統制環境を実現する。 研修や教育の実施等により、職員のコンプライアンス意識醸成のための取組を継続する。特に、研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止については、国のガイドライン等の遵守を徹底し、内部監査等とも連携してチェック体制をより一層強化する。また、安全保障貿易管理については、社会情勢を注視しつつ、法令や国の方針等を踏まえて機構の対応方針を適宜定めるとともに、リスク低減に向けた適切な措置を行う。	び PDCA サイクルの定着を図るとともに、監事とより緊密に連携しつつ、組織的かつ効率的な内部監査による統制活動のモニタリング等を実施することにより、さらに効果的・効率的な内部統制環境を実現する。 加えて、経営層と職員との間で情報伝達や意見交換を定期的に行う機会を設けることなどにより、経営方針や経営上の重要連絡・通知等が組織全体に行き届く風通しの良い組織風土を構築し、適切なガバナンスと内部統制に関する職員の意識向上を図る。さらに、業務の遂行に伴う事故の発生を未然に防止し、業務を安全かつ円滑に遂行できるよう日頃より役職員の労働安全衛生管理を徹底するとともに、緊急時・大規模災害発生時等の対応を含め、組織的な危機管理体制の充実を図る。 コンプライアンスの適切な確保に向けては、研修や教育の実施等により、職員のコンプライアンス意識醸成のための取組を継続する。特に、研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止については、国のガイドライン等の遵守を徹底し、内部監査等とも連携してより一層のチェック体制を強化する。また、安全保障貿易管理については、社会情勢を注視しつつ、法令や国の方針等を踏まえて機構の対応方針を適宜定めるとともに、リスク低減に向けた適切な措置を行う。	PDCA サイクルの定着を図るとともに、監事とより緊密に連携しつつ、組織的かつ効率的な内部監査による統制活動のモニタリング等を実施することにより、さらに効果的・効率的な内部統制環境を実現する。 加えて、経営層と職員との間で情報伝達や意見交換を定期的に行う機会を設けることなどにより、経営方針や経営上の重要連絡・通知等が組織全体に行き届く風通しの良い組織風土を構築し、適切なガバナンスと内部統制に関する職員の意識向上を図る。さらに、業務の遂行に伴う事故の発生を未然に防止し、業務を安全かつ円滑に遂行できるよう日頃より役職員の労働安全衛生管理を徹底するとともに、緊急時・大規模災害発生時等の対応を含め、組織的な危機管理体制の充実を図る。 コンプライアンスの適切な確保に向けては、研修や教育の実施等により、職員のコンプライアンス意識醸成のための取組を継続する。特に、ハラスメント防止や研究活動等における不正行為及び研究費の不正使用の防止については、国のガイドライン等の遵守を徹底し、内部監査等とも連携してより一層のチェック体制を強化する。また、安全保障貿易管理については、社会情勢を注視しつつ、法令や国の方針等を踏まえて機構の対応方針を適宜定めるとともに、リスク低減に向けた適切な措置を行う。
	1.3 情報セキュリティ及び情報化の一体的な推進 「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準群」（令和3年7月7日内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）サイバーセキュリティ戦略本部決定）を含む政府機関における情報セキュリティ対策を踏まえ、適切な体制の下、情報セキュリティ対策を講じるとともに、教育及び自己点検機能の強化等により、機構の情報セキュリティに関する組織的対応能力の維持・向上に継続的に取り組む。 また、情報セキュリティと情報化を一体的に推進するための組織体制を整備し、機構の情報化推進による業務の簡素化、効率化、迅速化、利便性の向上等を図るため、幅広い ICT 需要を踏まえながら機構内情報システムの充実に取り組む。 これらに当たっては、機構は、「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」（令和3年12月24日デジタル大臣決定）にのっとり、情報技術基盤を維持、強化するものとする。 加えて、科学技術・イノベーション基本計画等を踏まえ、機構として策定した研究データポリシーに基づき、信頼性のある研究データの適切な管理・利活用促進のための環境を整備する。	1.3 情報セキュリティ及び情報化の一体的な推進 「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準群」（令和3年7月7日内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）サイバーセキュリティ戦略本部決定）等を踏まえ、機構の情報セキュリティポリシーや基準を適宜見直し、これに基づく適切な情報セキュリティ対策を講じるとともに、教育及び自己点検機能の強化等により、機構の情報セキュリティに関する組織的対応能力の維持・向上に取り組む。加えて、これらの実施状況を踏まえた PDCA サイクルによる改善を図る。 また、情報化推進による機構の業務の簡素化、効率化、迅速化、利便性の向上等を図るため、幅広い ICT 需要を踏まえながら機構内情報システムの充実化に取り組む。そのため、情報セキュリティと情報化を一体的に推進する組織体制を整備し、機構職員の情報リテラシー向上と積極的な ICT 利活用の促進を図りつつ、「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」（令和3年12月24日デジタル大臣決定）にのっとり、機構の業務運営を支える情報インフラ、情報システムの適切な整備及び安定的な運用管理を行う。 加えて、科学技術・イノベーション基本計画等を踏まえ、機構として策定した研究データポリシーに基づき、信頼性のある研究データの適切な管理・利活用促進のための環境を整備する。	1.3 情報セキュリティ及び情報化の一体的な推進 「政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準群」（令和3年7月7日内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）サイバーセキュリティ戦略本部決定）等を踏まえ、機構の情報セキュリティポリシーや基準を適宜見直し、これに基づく適切な情報セキュリティ対策を講じるとともに、教育及び自己点検機能の強化等により、機構の情報セキュリティに関する組織的対応能力の維持・向上に取り組む。加えて、これらの実施状況を踏まえた PDCA サイクルによる改善を図る。 また、情報化推進による機構の業務の簡素化、効率化、迅速化、利便性の向上等を図るため、幅広い ICT 需要を踏まえながら機構内情報システムの充実化に取り組む。そのため、情報セキュリティと情報化を一体的に推進する組織体制を整備し、機構職員の情報リテラシー向上と積極的な ICT 利活用の促進を図りつつ、「情報システムの整備及び管理の基本的な方針」（令和3年12月24日デジタル大臣決定）にのっとり、機構の業務運営を支える情報インフラ、情報システムの適切な整備及び安定的な運用管理を行う。 加えて、科学技術・イノベーション基本計画等を踏まえ、機構として策定した研究データポリシーに基づき、信頼性のある研究データの適切な管理・利活用促進のための環境を整備する。
	1.4 機構の業務運営等に係る第三者評価・助言の活用 機構の業務運営等について多様な視点を取り入れるため、機構が実施する研究開発等について、世界各国の有識者による評価・助言を受け、結果を理事長のマネジメントを含む業務運営等に活用する。	1.4 機構の業務運営等に係る第三者評価・助言の活用 機構の業務運営等について多様な視点から評価・助言を受けるため、マテリアル分野における世界各国の有識者で構成される分野別アドバイザリーミーティングを開催し、類似の研究機関との世界的なベンチマークを行うとともに、当該研究分野における研究開発成果に係る総合的評価及び理事長のマネジメントを含む業務	1.4 機構の業務運営等に係る第三者評価・助言の活用 機構の業務運営等について多様な視点から評価・助言を受けるため、マテリアル分野における世界各国の有識者で構成される分野別アドバイザリーミーティングを開催し、類似の研究機関との世界的なベンチマークを行うとともに、当該研究分野における研究開発成果に係る総合的評価及び理事長のマネジメントを含む業務運営等へ

	また、「独立行政法人の評価に関する指針」（平成 26 年 9 月 2 日総務大臣決定）等に基づき、機構のプロジェクト研究について、外部有識者で構成される評価委員会による事前・中間・事後評価を行い、評価結果をプロジェクト研究の設計・実施等に適切に反映する。加えて、新しい研究領域を開拓する分野横断的な研究課題への挑戦に対しても適切に評価を実施する。	運営等への助言を、研究開発成果の最大化及び適正かつ効率的な業務運営のために最大限活用する。 また、「独立行政法人の評価に関する指針」（平成 26 年 9 月 2 日総務大臣決定）等に基づき、機構のプロジェクト研究について、外部有識者で構成される評価委員会による事前・中間・事後評価を行い、評価結果をプロジェクト研究の設計・実施等に適切に反映する。加えて、新しい研究領域を開拓する分野横断的な研究課題への挑戦に対しても適切に評価するため、機構内外の学識経験者による定期的なピアレビューを行い、得られた評価・助言を課題のより適切な推進のために活用していく。	の助言を、研究開発成果の最大化及び適正かつ効率的な業務運営のために最大限活用する。 新しい研究領域を開拓する分野横断的な研究課題への挑戦に対しては、研究計画や実施体制、さらには得られた成果等に関して機構内外の学識経験者によるピアレビューを行い、評価・助言を課題のより適切な推進のために活用していく。
	1.5 効果的な職員の業務実績評価の実施 機構は、研究職、エンジニア職、事務職のそれぞれの職務の特性や職員の置かれた多 様な環境等に十分配慮した効果的な職員の業務実績評価を実施する。	1.5 効果的な職員の業務実績評価の実施 機構は、幅広い業務を支える、研究職、エンジニア職、事務職のそれぞれの職務の特性及び専門性や職員の置かれた多様な環境等に十分配慮した効果的な職員の業務実績評価を実施する。	1.5 効果的な職員の業務実績評価の実施 機構は、幅広い業務を支える、研究職、エンジニア職、事務職のそれぞれの職務の特性及び専門性や職員の置かれた多様な環境等に十分配慮した効果的な職員の業務実績評価を実施する。研究職については、研究者一人一人の力を最大限に発揮し、研究力の向上等に繋がるような評価制度の見直しを継続して行う。エンジニア職及び事務職については、目標管理評価を適正に行う。
	2.業務全体での改善及び効率化 2.1 経費の合理化・効率化 機構は、組織の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の確保等に引き続き取り組むことにより、経費の合理化・効率化を図る。 運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充分及び特殊要因経費（本中長期目標期間中に整備される施設の維持・管理に最低限必要な経費等）は除外した上で、一般管理費（人件費を除く。）及び業務経費（人件費を除く。）の合計について、毎年度平均で前年度比 1.23%以上の効率化を図る。新規に追加されるものや拡充される分は、翌年度から同様の効率化を図る。ただし、人件費の適正化については、次項に基づいて取り組む。	2.業務全体での改善及び効率化 2.1 経費の合理化・効率化 機構は、組織の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の確保等に引き続き取り組むことにより、経費の合理化・効率化を図る。 運営費交付金を充当して行う事業は、新規に追加されるもの、拡充される分及び特殊要因経費（本中長期目標期間中に整備される施設の維持・管理に最低限必要な経費等）は除外した上で、一般管理費（人件費を除く。）及び業務経費（人件費を除く。）の合計について、毎年度平均で前年度比 1.23%以上の効率化を図る。新規に追加されるものや拡充される分は、翌年度から同様の効率化を図る。ただし、人件費の適正化については、次項に基づいて取り組む。 なお、経費の合理化・効率化を進めるにあたっては、長期性や予見不可能性の観点など研究開発の特性を踏まえつつ、研究開発成果の最大化に向けた取組との整合性にも留意する。	2.業務全体での改善及び効率化 2.1 経費の合理化・効率化 機構は、組織の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の確保等に引き続き取り組むことにより、経費の合理化・効率化を図る。 なお、経費の合理化・効率化を進めるにあたっては、長期性や予見不可能性の観点など研究開発の特性を踏まえつつ、研究開発成果の最大化に向けた取組との整合性にも留意する。
	2.2 人件費の適正化 特定国立研究開発法人として世界最高水準の研究開発成果を創出するため、優れた研究人材及び研究支援人材を養成・確保するべく、適切な人件費の確保に努める。 給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、機構の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、その検証結果や取組状況を公表する。また、適切な人材の確保のために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して理解が得られるよう説明に努める。	2.2 人件費の適正化 機構の役職員の報酬・給与については、特定国立研究開発法人として世界最高水準の研究開発成果を創出するために必要とされる、国際的に卓越した能力を有する極めて優れた研究人材及び研究支援人材を養成・確保するべく、適切な人件費の確保に努める。 給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証した上で、研究開発業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、その検証結果や取組状況を公表する。また、国内外の優れた研究者等を確保するために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して理解が得られるよう説明に努める。	2.2 人件費の適正化 機構の役職員の報酬・給与については、特定国立研究開発法人として世界最高水準の研究開発成果を創出するために必要とされる、国際的に卓越した能力を有する極めて優れた研究人材及び研究支援人材を養成・確保するべく、適切な人件費の確保に努める。 給与水準については、国家公務員の給与水準を十分考慮し、役職員給与の在り方について検証した上で、研究開発業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、その検証結果や取組状況を公表する。また、国内外の優れた研究者等を確保するために必要に応じて弾力的な給与を設定できるものとし、その際には、国民に対して理解が得られるよう説明に努める。

	2.3 契約の適正化 契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）を踏まえ、契約の公正性・透明性の確保等を図るとともに、研究開発成果の最大化に留意した上で、調達等の合理化に関する取組を行う。 2.4 その他の業務運営面での対応 機構の諸活動の社会への説明責任を果たすため、保有する情報の提供のための措置を充実するとともに、開示請求等への適切かつ迅速な対応を行う。 また、国の方針等を踏まえつつ、環境への配慮促進、男女共同参画や次世代育成支援 等に適切に対応する。	2.3 契約の適正化 契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）を踏まえ、毎年度策定する調達等合理化計画に基づく PDCA サイクルにより公正性・透明性を確保しつつ、研究開発成果の最大化を念頭に、研究開発業務をはじめ機構の事務・事業の特性を踏まえた 迅速かつ効果的な調達にも留意した上で、自律的かつ継続的に調達等の合理化に関する取組を行う。 2.4 その他の業務運営面での対応 機構の諸活動の社会への説明責任を果たすため、保有する情報の提供のための措置を充実するとともに、開示請求への適切かつ迅速な対応を行う。個人の権利、利益を保護するため、機構における個人情報の適切な取扱いを徹底するとともに、苦情処理への適切かつ迅速な対応等を行う。また、国の方針等を踏まえつつ、環境への配慮促進、男女共同参画や次世代育成支援等に適切に対応する。	2.3 契約の適正化 契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」（平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定）を踏まえ、毎年度策定する調達等合理化計画に基づく PDCA サイクルにより公正性・透明性を確保しつつ、研究開発成果の最大化を念頭に、研究開発業務をはじめ機構の事務・事業の特性を踏まえた迅速かつ効果的な調達にも留意した上で、自律的かつ継続的に調達等の合理化に関する取組を行う。 2.4 その他の業務運営面での対応 機構の諸活動の社会への説明責任を果たすため、保有する情報の提供のための措置を充実するとともに、開示請求への適切かつ迅速な対応を行う。個人の権利、利益を保護するため、機構における個人情報の適切な取扱いを徹底するとともに、苦情処理への適切かつ迅速な対応等を行う。また、国の方針等を踏まえつつ、環境への配慮促進、男女共同参画や次世代育成支援等に適切に対応する。
Ⅲ 財務内容の改善に関する目標を達成するためとるべき措置	Ⅴ 財務内容の改善に関する事項 機構は、予算の効率的な執行による経費の節減に努めるとともに、引き続き、施設利用料や特許実施料等の自己収入の増加等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。また、独立行政法人会計基準の改訂等を踏まえ、運営費交付金の会計処理として、引き続き、収益化単位の業務ごとに予算と実績を適切に管理する。 運営費交付金の債務残高についても勘案しつつ予算を計画的に執行する。必要性がなくなったと認められる保有資産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲渡する場合は計画的に進める。	Ⅲ 財務内容の改善に関する目標を達成するためとるべき措置 機構は、予算の効率的な執行による経費の節減に努めるとともに、引き続き、施設利用料や特許実施料等の自己収入の増加等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。また、独立行政法人会計基準の改訂等を踏まえ、運営費交付金の会計処理として、引き続き、収益化単位の業務ごとに予算と実績を適切に管理する。 運営費交付金の債務残高についても勘案しつつ予算を計画的に執行する。必要性がなくなったと認められる保有資産については適切に処分するとともに、重要な財産を譲渡する場合は計画的に進める。 1.予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画 別紙 2 を参照 2.短期借入金の限度額 短期借入金の限度額は 24 億円とする。短期借入が想定される理由としては、年度当初における国からの運営費交付金の受入れの遅延、補助事業や受託業務に係る経費の暫時立替等が生じた場合である。 3.不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画 重要な財産を譲渡、処分する計画はない。保有資産については、継続的な実態把握等によりその保有の必要性について適宜検証を行い、必要性がないと認められる資産については、通則法の手続きに従って適切に処分する。 4.前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画 なし 5.剰余金の使途	Ⅲ 財務内容の改善に関する目標を達成するためとるべき措置 1.予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画 別紙 2 を参照 2.短期借入金の限度額 短期借入金の限度額は 24 億円とする。短期借入が想定される理由としては、年度当初における国からの運営費交付金の受入れの遅延、補助事業や受託業務に係る経費の暫時立替等が生じた場合である。 3.不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、当該財産の処分に関する計画 重要な財産を譲渡、処分する計画はない。 4.前号に規定する財産以外の重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画 重要な財産の譲渡又は担保に供する計画はない。 5.剰余金の使途

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>機構の決算において剰余金が発生した場合の使途は、重点的に実施すべき研究開発業務や国の中核機関としての活動に必要とされる業務への充当、研究環境の整備や職場環境の改善に係る経費、知的財産管理や技術移転促進に係る経費、職員教育の充実や職員の資質向上に係る経費、業務の情報化、機関として行う広報の充実等に充てる。</td>
<td>機構の決算において剰余金が発生した場合の使途は、重点的に実施すべき研究開発業務や国の中核機関としての活動に必要とされる業務への充当、研究環境の整備や職場環境の改善に係る経費、知的財産管理や技術移転促進に係る経費、職員教育の充実や職員の資質向上に係る経費、業務の情報化、機関として行う広報の充実等に充てる。</td>
</tr>
<tr>
<td>Ⅳ
その他主務省令で定める業務運営に関する事項</td>
<td>Ⅵ その他業務運営に関する重要事項
1. 施設及び設備に関する事項
機構における研究開発業務の水準の向上と世界最高水準の研究開発拠点としての発展を図るため、常に良好な研究環境を整備、維持していくことが必要である。そのため、既存の研究施設・設備及び中長期目標期間中に整備される施設・設備の有効活用を進めるとともに、老朽化対策を含め、施設及び設備の整備・改修・更新を重点的かつ計画的に実施する。

2. 人事に関する事項
職員の能力を最大限に引き出し、効果的かつ効率的な職場環境を実現するため、計画的かつ戦略的に必要な人材の確保・育成を進める。
国内外から優秀な研究人材を獲得するため、透明性・公平性の高い採用活動はもとより、研究力や研究環境の特長を広くアピールするなど効果的な情報発信を行う。外国人研究者の採用と受入れを円滑かつ効率的に進めるために事務部門をはじめ外国人研究
者の支援体制を維持する。また、若手・女性研究者の活躍及び国際的に卓越した研究者の積極的な採用・確保・育成等を進めるとともに、研究成果の最大化を図るために必要な研究支援者や技術者を確保し、これらの人材の処遇改善に努める。更に、新たなイノベーション創出を目指し、クロスアポイントメント制度の活用等により、外部研究者の受入れを進める。職員一人一人が機構の使命を十分に認識し、やりがいを持って業務に従事できることを目指し、人材マネジメントを継続的に改善する。
また、機構の研究者や技術者の技術・ノウハウが蓄積され、適切に活用・伝承されるよう、組織として適切な方策を講じる。
なお、機構の人材の確保・育成については、「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」（平成二十年法律第六十三号）第二十四条に基づき策定された「人材活用等に関する方針」に基づいて取組を進める。</td>
<td>Ⅳ その他主務省令で定める業務運営に関する事項
1. 施設及び設備に関する計画
機構における研究開発業務の水準の向上と世界最高水準の研究開発拠点としての発展を図るため、常に良好な研究環境を整備、維持していくことが必要である。そのため、既存の研究施設・設備及び中長期目標期間中に整備される施設及び設備の有効活用を進めるとともに、老朽化対策を含め、施設及び設備の整備・改修・更新を重点的かつ計画的に実施する。
なお、中長期目標を達成するために必要な研究開発もしくは老朽化による安全対策等に対応した施設及び設備の整備・改修・更新が追加されることがあり得る。

2. 人事に関する計画
戦略的かつ計画的に優秀な人材を獲得し、良好で質の高い研究環境においてその能力を最大限に引き出すことで、研究成果の最大化を図る。科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（平成二十年法律第六十三号）第二十四条に基づき策定した「人材活用等に関する方針」に則り、以下の取組を進める。
国内外から優秀な研究人材を獲得するため、公平・公正で開かれた採用活動を行うとともに、研究力や研究環境の特長を広くアピールするなどの効果的な情報発信を行う。研究者の流動性を高めるため、また外国人研究者の採用にあたり円滑な交渉を可能とするための柔軟な給与制度を整備する。加えて、外国人研究者の受入れを円滑に進めるための体制を整備する。また、若手・女性研究者及び国際的に卓越した研究者の採用・育成・活用を積極的に行うとともに、研究成果の最大化を図るために必要な技術者や研究支援者を確保し、これらの人材の処遇改善に努める。さらに、新たなイノベーション創出を目指し、クロスアポイントメント制度等を活用して企業や大学等の研究者を受け入れる。これまでの活動で培われ蓄積された技術やノウハウが、組織として適切に活用され、かつ確実に伝承されるための効果的な人員配置や人材採用を計画的に進める。職員に対し、その職種を考慮した様々な研修機会を設け、長期的視野に立った能力開発に取り組む。
職員一人一人が機構の使命を十分に認識し、やりがいを持って安心して職務に専念できるよう、ワークライフバランスの推進、良好な職場環境の構築、メンタルヘルス対策を含む職員の健康管理の推進、経営層と職員とのコミュニケーションの機会を確保する。職員全員が心身ともに健全な状態を保てるよう、人材マネジメントを適切に行う。

3. 中長期目標期間を超える債務負担
中長期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及</td>
<td>Ⅳ その他主務省令で定める業務運営に関する事項
1. 施設及び設備に関する計画
本年度中に取得または整備を実施する施設・設備は次の通り。
<table><tr><th>施設･設備整備の内容</th><th>予定額（百万円）</th><th>財源</th></tr><tr><td>老朽化施設の改修･更新</td><td>360</td><td>施設整備費補助金</td></tr><tr><td>セキュリティ機能の強化に資する整備</td><td>329</td><td>施設整備費補助金</td></tr><tr><td>データ中核拠点の形成に資する設備の整備</td><td>450</td><td>設備整備費補助金</td></tr><tr><td>革新的マテリアル開発のためのデータ創出先端設備群の整備</td><td>1, 650</td><td>設備整備費補助金</td></tr></table>上記は、いずれも令和５年度補正予算の施設整備費補助金及び設備整備費補助金の金額である。

2. 人事に関する計画
戦略的かつ計画的に優秀な人材を獲得し、良好で質の高い研究環境においてその能力を最大限に引き出すことで、研究成果の最大化を図る。科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律（平成二十年法律第六十三号）第二十四条に基づき策定した「人材活用等に関する方針」に則り、以下の取組を進める。
国内外から優秀な研究人材を獲得するため、公平・公正で開かれた採用活動を行うとともに、研究力や研究環境の特長を広くアピールするなどの効果的な情報発信を行う。研究者の流動性を高めるため、また外国人研究者の採用にあたり円滑な交渉を可能とするための柔軟な給与制度を整備する。加えて、外国人研究者の受入れを円滑に進めるための体制を整備する。また、若手・女性研究者及び国際的に卓越した研究者の採用・育成・活用を積極的に行うとともに、研究成果の最大化を図るために必要な技術者や研究支援者を確保し、これらの人材の処遇改善に努める。さらに、新たなイノベーション創出を目指し、クロスアポイントメント制度等を活用して企業や大学等の研究者を受け入れる。これまでの活動で培われ蓄積された技術やノウハウが、組織として適切に活用され、かつ確実に伝承されるための効果的な人員配置や人材採用を計画的に進める。職員に対し、その職種を考慮した様々な研修機会を設け、長期的視野に立った能力開発に取り組む。
職員一人一人が機構の使命を十分に認識し、やりがいを持って安心して職務に専念できるよう、ワークライフバランスの推進、良好な職場環境の構築、メンタルヘルス対策を含む職員の健康管理の推進、経営層と職員とのコミュニケーションの機会を確保する。職員全員が心身ともに健全な状態を保てるよう、人材マネジメントを適切に行う。

3. 中長期目標期間を超える債務負担</td>
</tr>
</table>

		び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。 4. 積立金の使途 前中長期目標期間の最終年度において、通則法第四十四条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち文部科学大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。 ・中長期計画の剰余金の使途に規定されている、重点的に実施すべき研究開発業務や国の中核機関としての活動に必要とされる業務に係る経費、研究環境の整備や職場環境の改善に係る経費、知的財産管理や技術移転促進に係る経費、職員教育の充実や職員の資質向上に係る経費、業務の情報化に係る経費、広報に係る経費等 ・自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理	中長期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。 4. 積立金の使途 前中長期目標期間の最終年度において、通則法第四十四条の処理を行ってなお積立金があるときは、その額に相当する金額のうち文部科学大臣の承認を受けた金額について、以下のものに充てる。 ・中長期計画の剰余金の使途に規定されている、重点的に実施すべき研究開発業務や国の中核機関としての活動に必要とされる業務に係る経費、研究環境の整備や職場環境の改善に係る経費、知的財産管理や技術移転促進に係る経費、職員教育の充実や職員の資質向上に係る経費、業務の情報化に係る経費、広報に係る経費等 ・自己収入により取得した固定資産の未償却残高相当額等に係る会計処理