

第 18 期事業年度

自 平成 30 年 4 月 1 日

至 平成 31 年 3 月 31 日

業務実績等報告書

国立研究開発法人物質・材料研究機構

<目次>

平成 30 年度 項目別評定総括表	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	
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 重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発	
1. 1. 1 機能性材料領域における研究開発	3
1. 1. 2 エネルギー・環境材料領域における研究開発	14
1. 1. 3 磁性・スピントロニクス領域における研究開発	20
1. 1. 4 構造材料領域における研究開発	27
1. 1. 5 ナノ材料領域における研究開発	36
1. 1. 6 先端材料解析技術領域における研究開発	44
1. 1. 7 情報統合型物質・材料研究領域における研究開発	51
2. 研究成果の情報発信及び活用促進	
2. 1 広報・アウトリーチ活動及び情報発信	
2. 1. 1 広報・アウトリーチ活動の推進	60
2. 1. 2 研究成果の情報発信	65
2. 2 知的財産の活用促進	67
3. 中核的機関としての活動	
3. 1 施設及び設備の共用	70
3. 2 研究者・技術者の養成と資質の向上	72
3. 3 物質・材料研究に係る学術連携の構築	76
3. 4 物質・材料研究に係る産業界との連携構築	79
3. 5 物質・材料研究に係る分析・戦略企画及び情報発信	82
3. 6 その他の中核的機関としての活動	84

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にとるべき措置	
1. 組織編成の基本方針	88
2. 業務運営の基本方針	
(1) 内部統制の充実・強化	90
(2) 機構の業務運営等に係る第三者評価・助言の活用	91
(3) 効果的な職員の業務実績評価の実施	92
(4) 業務全体での改善及び効率化	
① 経費の合理化・効率化	93
② 人件費の合理化・効率化	95
③ 契約の適正化	96
④ 保有資産の見直し等	100
(5) その他の業務運営面での対応	101
Ⅲ 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置	
1. 予算(人件費の見積もりを含む。)、収支計画及び資金計画	104
2. 短期借入金の限度額	107
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、その処分 に関する計画	107
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	108
5. 剰余金の使途	108
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	112
2. 人事に関する計画	113
3. 中長期目標期間を超える債務負担	115
4. 積立金の使途	116

平成 30 年度 項目別評価総括表

※上段：自己評価、下段：文部科学大臣評価、小文字英数字：補助評価

中長期目標（中長期計画）	年度評価							項目別調査 No.	備考
	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度		
1. 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	—	—	—	—	—	—	—		
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	—	—	A	—	—	—	—	I-1	
1.1 重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発	—	—	—	—	—	—	—		
1.1.1 機能性材料領域における研究開発	B (B)	A (B)	a	—	—	—	—		
1.1.2 エネルギー・環境材料領域における研究開発	A (A)	A (A)	s	—	—	—	—		
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	A (A)	A (S)	s	—	—	—	—		
1.1.4 構造材料領域における研究開発	B (B)	A (A)	a	—	—	—	—		
1.1.5 ナノ材料領域における研究開発	A (A)	A (A)	a	—	—	—	—		
1.1.6 先端材料解析技術領域における研究開発	B (A)	A (A)	a	—	—	—	—		
1.1.7 情報統合型物質・材料研究領域における研究開発	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
2. 研究成果の情報発信及び活用促進	—	—	A	—	—	—	—	I-2、3	
3. 中核的機関としての活動	—	—	—	—	—	—	—		
2.1 広報・アウトリーチ活動及び情報発信	—	—	—	—	—	—	—		
2.1.1 広報・アウトリーチ活動の推進	S (S)	S (S)	s	—	—	—	—		
2.1.2 研究成果の情報発信	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
2.2 知的財産の活用促進	B (B)	B (B)	a	—	—	—	—		
3.1 施設及び設備の共用	B (A)	A (A)	a	—	—	—	—		
3.2 研究者・技術者の養成と資質の向上	B (B)	A (A)	a	—	—	—	—		
3.3 物質・材料研究に係る学術連携の構築	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
3.4 物質・材料研究に係る産業界との連携構築	A (A)	A (A)	s	—	—	—	—		
3.5 物質・材料研究に係る分析・戦略企画及び情報発信	B (B)	A (A)	a	—	—	—	—		
3.6 その他の中核的機関としての活動	B (B)	A (A)	a	—	—	—	—		

中長期目標（中長期計画）	年度評価							項目別調査 No.	備考
	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度	R3 年度	R4 年度		
II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置	—	—	B	—	—	—	—	II	
1. 組織編成の基本方針	B (B)	B (B)	a	—	—	—	—		
2. 業務運営の基本方針	—	—	—	—	—	—	—		
(1) 内部統制の充実・強化	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
(2) 機構の業務運営等に係る第三者評価・助言の活用	B	B	b	—	—	—	—		
(3) 効果的な職員の業務実績評価の実施	B (B)	B (B)	a	—	—	—	—		
(4) 業務全体での改善及び効率化	—	—	—	—	—	—	—		
①経費の合理化・効率化	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
②人件費の合理化・効率化	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
③契約の適正化	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
④保有資産の見直し等	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
(5) その他の業務運営面での対応	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
III. 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置	—	—	B	—	—	—	—	III	
1. 予算（人件費の見積もりを含む。）、収支計画及び資金計画	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
2. 短期借入金限度額	—	—	—	—	—	—	—		
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、その処分に関する計画	—	—	—	—	—	—	—		
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	—	—	—	—	—	—	—		
5. 剰余金の使途	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
IV. その他主務省令で定める業務運営に関する事項	—	—	B	—	—	—	—	IV	
1. 施設及び設備に関する計画	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
2. 人事に関する計画	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		
3. 中長期目標期間を超える債務負担	—	—	—	—	—	—	—		
4. 積立金の使途	B (B)	B (B)	b	—	—	—	—		

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

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
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

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							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）					
	基準値等	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度		H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度
運営費交付金 ¹⁾		9,580	9,496	9,826			予算額（千円）	11,545,208	11,651,072	12,207,508		
外部資金 ¹⁾		8,186	6,573	8,371			決算額（千円）	14,995,255	14,221,495	17,588,706		
論文数		1,212	1,148	1,238			経常費用（千円）	15,107,681	14,633,392	15,366,014		
筆頭論文数		566	579	558			経常利益（千円）	1,289,061	580,972	840,899		
特許出願数		132	139	160			行政サービス実施コスト（千円）	10,526,078	10,872,674	10,823,445		
産学独連携数		411	503	551			従事人員数 ²⁾	413 (785)	406 (779)	407 (797)		

1) 単位百万円

2) 定年制職員数，括弧内は任期制職員数

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、評価軸、指標、業務実績に係る自己評価						
中長期目標	中長期計画	年度計画	評価軸、指標	業務実績	自己評価	
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					評価 (評価 A の根拠) ・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、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、評価を A とした。	A
1.1 重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発	主として経済・社会的課題に対応するための材料の開発を目指す。特に、エネルギー・環境材料と磁性・スピントロニクス材料については、既存の研究拠点機能を活用するため、機能性材料から独立した領域として重点化する。					
1.1.1 機能性材料領域における研究開発	経済・社会的課題の解決や新たな産業のコアとなる技術の創出を目指し、電子機器や光学機器に用いられる電子材料や光学	[プロジェクトの目標] 機能性材料のシーズ顕在化に向けたプロセス技術の創出 ①開発したオイル吸	評価軸 ○科学技術基本計画において国が取り組むべき課題の解決に繋がる成果が創出されているか ○未来の産業創造と社会変革に向	高濃度の石油随伴水モデル	1.1.1 補助評価:a (評価 a の根拠) ・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評価を a とした。 <各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗: オイルの回収実験の規模を大きくすることで、水中の 20~	

	<p>材料から、溶液中のイオンや分子の分離・選別、生体内での細胞との相互作用まで、広く「外場に対して物理的、化学的な応答を示す材料一般」を機能性材料と定義し、それらの研究開発を総合的に推進する。具体的には、省エネルギーのための高出力半導体や高輝度発光材料、自動運転や安全確保のためのセンサ材料、省資源のための物質分離膜や高性能吸着材、再生医療のための生体接着剤や骨折治療材料等、幅広い材料において、その機能性のさらなる顕在化を行う。また、これらの機能を持った材料を開発し、さらに社会実装へと繋げるため、機能最大化に向けた化学組成・構造</p>	<p>着材の実用性能を評価するために、水中に分散したコロイド状のオイルの回収実験を500Lの規模で繰り返し実施し、石油随伴水への適用を目指す</p> <p>②半結晶性ポリマー等を利用した、有機溶媒耐性だけでなく熱安定性にも優れた高分子非対称膜を製造する</p> <p>③電気泳動堆積法を用いたナノ粒子やマイクロ粒子の積層化技術では、引き続き自動成膜装置を利用して高次構造が制御された機能膜を作製し、成膜プロセスとしての汎用性の確立を目指す</p> <p>④電気泳動堆積法により水酸アパタイト／コラーゲン薄膜、コロイド結晶薄膜等に加え、混合伝導性酸素分離膜材料の作製や早期骨癒合に向けた有効性の確認</p>	<p>けた「超スマート社会」の実現に繋がる成果が創出されているか</p> <p>○将来を見据えた未知なる課題への対応力を強化するための基盤技術が蓄積されているか</p> <p>○世界最高水準の研究開発成果が創出されているか</p> <p>○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。</p> <p>評価指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国が取り組むべき課題解決に資する取組の進捗 ・未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出に資する取組の進捗 ・領域間での連携や大学・産業界との連携の取組の成果 ・理事長のリーダーシップが発揮されるマネジメント体制の構築・運用状況 	<p>である10000ppmのヘキサニコロイド分散水溶液(5L)から74.3%のヘキサンを回収し、吸着材の重量当たり37.1wt%(g/g)の回収性能を達成した。また、低濃度のヘキサニコロイド分散水溶液(50ppm, 500L)からも33.0%の回収に成功した。さらに、国内の小規模油田で発生した随伴水からもオイル成分を回収できることを確認した。</p> <p>連続使用温度190℃以上の耐熱性高分子を、50cm幅のPET/PBTコアシェル型不織布ロールの上に連続塗布し、180℃以上熱安定性を有する高分子非対称膜を製造した。また、熱処理により膜の経時劣化を低減することに成功した。</p> <p>通電時における電極近傍のpH偏倚に基づくセラミックス前駆体溶液の固化現象を利用して、新規のEPD用無機バインダーを開発し、密着性の高い成膜に成功した。また、<u>EPD法で高速成膜されたコロイド結晶膜の光学特性を調べ、成膜速度が遅い従来法の膜とほぼ同様な機能特性が発現することを実証した。</u></p> <p>チタンプレート表面にヒドロキシアパタイト／コラーゲン(HAp/Col)ナノ複合体を塗布した試料で細胞培養試験を行い、コーティング層への細胞の初期接着に悪影響が無いことを確認した。</p>	<p>100ppm のオイル成分の回収技術が向上した。また、オイル吸着材の繰り返し使用に対する耐久性が向上しており、計画通りに進展している。</p> <p>計画通りの進捗：高分子非対称膜の耐熱性の向上、乾燥劣化の低減、オイル耐性の向上に成功し、計画通りに進展している。</p> <p>計画以上の進捗：EPD法によるコロイド堆積において、想定を上回るプロセス速度で、品質の高いフォトリソ構造を形成した。また、複合機能センサーの形成に着手した。</p> <p>計画通りの進捗：HAp/Colコーティングのプロセスパラメータの最適化はほぼ終了した。今後は、HAp/Colペーストの動物実験による骨再生機能の詳細を、大学歯学部と共同で検討する。</p>
--	---	--	--	--	--

	<p>の最適化と平行して、材料開発のための合成手法、さらには、スマート生産システムへの対応や経済合理性等を考慮した製造技術の開発等にも注力する。これらの開発を一体で推進することにより、機能発現の本質と製造プロセスに用いられる要素反応・要素過程の理解を同時に進め、その知見に基づき、製造プロセスや経済合理性までを考慮した高機能材料を開発する。</p> <p>・機能性材料のシーズ顕在化に向けたプロセス技術の創出 機構で見出された様々な機能性材料の社会実装を加速するとともに、スマート生産システムへの対応を進めるため、性能／品質／生産性の</p>	<p>にも応用する</p> <p>⑤Nb₃Sn 多芯線材の作製技術に関しては、世界最高 Sn 濃度ブロンズを用い、性能改善とスケールアップを目指し、今までとは異なる、高度化した新しい多芯構造を持つ線材の設計を進める</p> <p>⑥線材高度化技術と、ジェリーロール法前駆体ビレットの組立て設備を活用することで、1 km 級 Nb3Al 線材の機構でのインハウス製造に取り組む</p> <p>結晶・界面の階層的構造制御による機能顕在化のための研究</p> <p><局所的0次構造> ①酸化物等の化合物半導体表面への化学吸着に起因する化学ガスセンシングメカニズム解明を継続し、素子設計指針の構築につなげる</p>		<p>ブロンズ法Nb₃Sn多芯線材の臨界電流密度を高めるために、新たな添加元素を含む新しい4元系高Sn濃度ブロンズを作製し、組織や機械特性の評価を行った。この新規ブロンズを使用して新しい多芯構造の線材試作を行うと伴に、熱処理条件の最適化研究を進めた。</p> <p>機構インハウスでジェリーロール法前駆体ビレットを作製し、タンタルを母材とした多芯構造のモノリス線と、Cuを母材とした単芯構造の極細線材の開発に取り組んだ。モノリス線では0.2mm厚のテープ導体を試作し、0.6%以上の曲げひずみを印加しても特性が劣化しないことを確認した。単芯構造線材では、これまで報告例のない外径50ミクロンの髪の毛より細い極細線材の試作に成功した。</p> <p>これまでに開発したガスセンサ特性評価装置を用いて、既に報告のある粉体、薄膜系の試料に加え、バルク単結晶のガスセンサ特性の測定に初めて成功した。これにより、構造や電子状態をよく定義した材料系を使ってセンシングメカニズムを解明するための手がかりを得た。</p>	<p>計画通りの進捗：多芯線加工に供することのできる新組成の高Sn濃度ブロンズが開発され、新たな添加元素効果が確認されつつあり、計画通りに進展している。</p> <p>計画通りの進捗：機構インハウスで製造するジェリーロール前駆体ビレットの製造が着実に進んでいる。今後は大電流容量のモノリス線材と極細線材を編み込んだ編組線材の2つのアプローチから開発を進める予定である。</p> <p>計画通りの進捗：ガスセンサの実用材料である粉体や薄膜に加えて、バルク単結晶基板を用いたガスセンサ測定にも成功したことから、表面修飾によるセンサ特性の制御について試みる。</p>
--	---	---	--	---	--

	<p>3つの要素を満たす高度かつ先進的なプロセス技術を開発する。また、急速な温度変化や成形加工時の熱力学、界面現象を解明し、高性能化の阻害要因を克服するための基盤技術を強化しつつ、産学の先端技術を結集することで、早期の量産化を目指す。具体的には、架橋高分子や硬質カーボン、エレクトロクロミック材料の薄膜形成プロセスを高度化することで、分離機能材料や表示材料としての実用化を目指し、無機コーティング技術の高度化により、機械、光、電気、生体、防汚など複数の要求性能の向上と最適化を目指す。さらに、次世代超伝導線の製造プロセスを開発し、輸送、エネルギー</p>	<p>②単粒子診断法における単粒子光学測定の高高度化を継続し、新規結晶（緑色蛍光体）等単粒子診断法によって企業に提供可能なシーズ発掘を継続する</p> <p><2次元構造></p> <p>③化合物半導体の薄膜成膜技術やナノ粒子等の合成技術の高度化を進め、開発したイオンビーム技術等により合成した薄膜・ナノ構造の表面・界面評価を継続する</p> <p>④次世代パワーデバイス開発を目的として、その要素技術である長時間安定動作可能なダイヤモンドCVD装置開発を進め、下地の結晶性、オフ角等を関連させたCVD成長条件の探索から、(100)面及び(111)面に対してさらなる高品質厚膜成長を行う</p>		<p>高温での光学特性を測定する技術を高度化し、蛍光体の温度特性評価の再現性誤差5%以下を達成した。小型積分球を用いた量子効率測定技術の開発に取り組み、誤差10%以下を達成した。単粒子診断法を用いて、赤色蛍光体と近赤外蛍光体の新規蛍光体を2個発見し、企業に提案した。特筆すべきは<u>新たなNIR発光のサイアロン蛍光体の発見であり、ハロゲンランプを代替する新しい小型光源として、広範な分野での活用が期待できる。</u></p> <p>薄膜やナノ粒子の合成技術、及びそれらの評価技術の高度化をさらに進めた。その結果、エタノール/酸化亜鉛のガスセンサモデル系において、ガスセンシング機構と関係する解離吸着由来の脱離挙動について観測に成功した。</p> <p>長時間安定に動作可能なダイヤモンドCVD装置を用い、単結晶ダイヤモンド厚膜成長を行った。その結果、<u>目標とした0.5mmを越える0.6mm厚の高品質ダイヤモンド単結晶成長に成功した。</u>さらに試料から基板を除去し超高純度単結晶自立膜の形成に成功した。</p>	<p>計画以上の進捗。対物レンズから励起できるように顕微分光の光学系を改良する。これにより単粒子に励起光を集光できるようになり、励起スペクトル測定の精度を向上を目指す。新たに見出したサイアロン蛍光体はハロゲンランプを代替小型光源として企業等との連携に進展する。</p> <p>計画通りの進捗：ガスと表面の化学反応による解離、吸着、及び脱離の観測は、ガス検知機構の理解や設計に重要な指針を与えるもので、今後は他の材料系に展開する。</p> <p>計画以上の進捗：超高品質高純度ダイヤモンド厚膜合成の目標値である膜厚0.5mmを上回る成果が得られた。</p>
--	---	---	--	--	---

	<p>ギー、医療など幅広い分野での応用を目指す。</p>	<p>⑤ 高品質化の検証は CVD 単結晶成長層を用いたダイヤモンド MEMS 共振子の作製を通して行い、世界最高の品質因子 1E6 を目指す</p> <p>⑥ 本 CVD 技術で可能となる原子レベルで平坦なダイヤモンド表面において高濃度 n 型層成長、さらには各種 FET を形成し高性能デバイスの動作検証を行う</p> <p>⑦ 結晶品質の定量的評価のために深紫外発光の時間分解測定装置、励起波長可変によるラマンマッピング装置の開発を進める</p> <p><3次元構造形成></p> <p>⑧ 粉末状単結晶蛍光体のバインダーフリー固体化プロセスの最適化による蛍光特性のさらなる改善、実用化を目指した直径 1.5 インチ大型 Ce:YAG 単結晶蛍光体の開発を継続する</p>		<p>超高純度高品質ダイヤモンド単結晶を用いたMEMSデバイスを作製した。その際、原子層レベルでダイヤモンド表面をエッチングする技術を開発しそれを適用した。</p> <p>テラス幅が十分に大きく原子層ステップを有するダイヤモンド表面をCVD形成し、そこに3次元構造形成テーマによる高圧合成単結晶h-BNを利用して、世界で初めて単結晶h-BNゲート2次元チャネルダイヤモンドFETを形成した。その結果、<u>2次元チャネルとして</u> 10^{13} cm^{-2}に至る高いキャリア密度で、<u>世界最高の移動度</u>($\geq 300 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$)を実現した。</p> <p>低温(4Kまで)冷却可能な深紫外の発光評価装置を開発し、気相成長法によるh-BNの結晶性を評価できることを確認した。励起波長が可変な共鳴ラマン散乱マッピング装置の開発をおこない、実証例としてGaN基板の2LO共鳴モードの振る舞いを観測した。</p> <p>厚さ100μmまで切断・研磨ができる板としての強度、板状単結晶蛍光体と同じ優れた量子効率の高温特性、青色LD照射による発光強度の均質化(ランバーシアン)などが達成された。</p>	<p>計画通りの進捗:MEMS 共振器の性能指標である品質因子として世界最高レベルの 1E6 が得られ、目標を達成した。</p> <p>計画以上の進捗:単結晶 h-BN/ダイヤモンドヘテロ構造を利用した FET においてキャリア濃度と移動度のトレードオフ関係を打ち破る計画以上の研究成果が得られた。今後さらにピュアな界面物理研究への展開が見込まれる。</p> <p>計画通りの進捗:hBN 単結晶中に残留する炭素不純物セクターの可視化を常圧下で可能とし、当該結晶を用いた 2D 系電子デバイスの高品質化に貢献した(外部との共同研究)。</p> <p>計画通りの進捗:直径 1.5 インチ大型結晶においては、さらに改善を進め、実用に耐える領域を目指す。</p>
--	------------------------------	---	--	---	---

	<p>⑨ 焼結緻密化手法の開発として、モデル材としてのジルコニア粉体における緻密化挙動の全過程が再現・予測できる解析手法の開発を継続する</p> <p>⑩ フラッシュ焼結の現象解明を進めることで、フラッシュ焼結による透光性酸化セラミックスの製造に必要な知見の蓄積を進める</p> <p>⑪ 高密度窒化物硬質相合成と硬質材料特性の評価では、高圧下複分解反応による 5d 遷移金属窒化物を中心とした高密度硬質相の探索・材料化を進め、切削工具特性などの超硬質材料としての特性を企業との連携により明らかにする等、実用化研究への展開を目指す</p> <p>⑫ III-V 及び疑似 III-V 族窒化物結晶の合成と半導体特性評価では、継続して窒化</p>	<p><u>ジルコニアナノ粉末の初期、中間、最終焼結段階における粒成長と緻密化挙動を調べ、その挙動を定量的に評価する手法および理論的に説明できるモデルを開発した。ナノ粉末の緻密化挙動は従来のモデルでは説明できないことを示し、ナノ粉末に適した焼結モデルを提案した。</u></p> <p>フラッシュ焼結における機能元素・雰囲気効果の検証とデータ蓄積を行い、フラッシュ焼結による透光性セラミックスの創製を行った。昨年度に見出した通電加工について、電界を利用した低温加工技術として電界パラメータの影響を検討した。</p> <p>硬質材料開発では、6GPa 領域の高圧下複分解反応により得た $c\text{-Zr}_3\text{N}_4$ を 10GPa 領域で焼結し、切削工具特性を評価した(企業との共同研究)。鉄系材料の切削特性は芳しくなく、他の被削材(非鉄金属)への応用を模索するとともに、Ta-N 系材料に拡張した。また、硬質材料という観点から、ホウ化物もターゲットに入れ、探索領域を広げた形で、結晶構造—体積弾性率関連の構築を始め、ReB_2 の体積弾性率が 330GPa を有することが明らかとなった。</p> <p>高圧下での複分解反応によって II-IV 族窒化物における元素拡張を試み、これまで II 族元素を Zn で固定していたも</p>	<p>計画以上の進捗: 10 年前に提案した理論モデルが、ナノ粉末の最終焼結段階における緻密化速度を定量的に説明できることを示し、達成度は期待以上である。</p> <p>計画通りの進捗: 接合技術への応用の検討を行うための基礎的データの収集を行った。</p> <p>計画通りの進捗: $c\text{-Zr}_3\text{N}_4$ は、理論予測ほどの硬度を持たない可能性が高い。このため、高い硬度を有することが実験的に確認されている Ta-N 硬質材料の工具特性の評価を進める。ホウ化物系新奇硬質材料では、高い体積弾性率を示す ReB_2 の評価において進展が見られた。</p> <p>計画通りの進捗: 新たに二つの新物質 CaSnN_2, MgSnN_2 合成に成功しており、CaSnN_2 は直接遷移の半導体であることも判明している。約 2eV 程度のエネルギー領域で CL 測定が高い輝度を示しており、進捗は順調である。今後、デバイス応用を検討する。窒化ホウ素結晶合成、評価は計画通りに進捗してい</p>
--	--	---	--

		<p>ホウ素系、カルコバライト系高品質単結晶の高圧合成とその基礎物性評価、光・電子デバイス応用研究との連携強化を進める</p> <p>⑬高イオン(酸素)導電体では、マイエナイト型化合物、タングステン複酸化物等への高圧下置換ドーピングによるキャリア制御することで新機能の開拓を行う</p> <p>⑭水素イオン導電体においても、水素化合物の高圧相を中心とした新物質探索を行い、その材料化を目指す</p> <p><生体応用></p> <p>⑮外科用接着剤については、生体組織との接着メカニズムの解明に加え、ブタ摘出肺に形成した欠損</p>	<p>のをCa,Mgに置き換える取り組みを行った。その結果、CaSnN₂, MgSnN₂半導体合成に始めて成功した。また、CaSnN₂については構造解析結果を元に、第一原理計算を行った結果、直接遷移半導体であることが明らかとなった。窒化ホウ素単結晶の高圧合成と2D光・電子系基板としての展開(国内外研究機関との連携)を進め、更に残留炭素不純物の評価、ホウ素及び窒素同位体濃縮手法の開発において進展が見られた。</p> <p>新規に見出したCa_{2.5}Na_{0.5}WO_{5.75}について、焼結体が得られる合成条件を確立し、高圧相であること、またその電気特性評価を遂行し、300~500℃の温度領域において、YSZと同程度の導電性を持つことを明らかにした。</p> <p>高温高圧粉末X線回折により、ヒドリド超イオン伝導相であるBaH₂高温相と高圧相の生成条件を、10GPa, 550℃の範囲で明らかにした。重水素化試料BaD₂を大量合成する目的で金属Baと高圧水素との室温反応によるBaH₂の生成条件を調べ、7.5MPaで充分水素化が進行することを見出した。</p> <p>疎水化ゼラチンとポリエチレングリコール架橋剤から構成される外科用接着剤を創製し、ブタ摘出肺に対して従来材料の3倍以上の耐圧強度を</p>	<p>る。</p> <p>計画通りの進捗: 高温状態での結晶構造・対称性変化の有無を検証するとともに、更なる周辺(類縁)物質の探索を試みる</p> <p>計画通りの進捗だが、BaH₂各相の生成条件では、高温下での圧力精度が悪い。ガス圧力媒体の利用による静水圧性の向上や、圧力マーカーの変更、精密圧力コントローラーの導入により、より正確な高温高圧相図を作成し、今後物性評価を行う。</p> <p>計画通りの進捗: 昨年度に引き続き筑波大呼吸器外科および医療機器メーカーとの共同研究を行い、AMED 橋渡し研究による研究加速および接着剤の製剤化・システムの実用化研究が加速しつつある。</p>
--	--	--	--	---

		<p>部に対し 40 cmH₂O 以上の耐圧強度を実現するための材料組成を最適化する</p> <p>⑯骨補填剤については、椎体圧迫骨折に対する適用を見据え、海綿骨より高く、皮質骨より低い圧縮強度である 10—50 MPa となる材料組成を最適化すると共に、in vitro での骨芽細胞接着性と材料組成の関係を明らかにする</p> <p>⑰整形外科領域へも応用可能な酸化セリウムナノ材料については、表面特性及び特異吸着成分と細胞接着挙動との関係性を明らかにする</p> <p>⑱三次元マイクロパターン化材料においては、培養した細胞の組織化について明らかにする</p> <p>機能性材料創出のための基礎・基盤研究</p>		<p>有することを明らかにした。疎水化ゼラチンを用いることで、組織中に含まれる細胞外マトリックスタンパク質との相互作用が高まることが明らかとなった。</p> <p>α型リン酸三カルシウムと疎水化ポリビニルアルコールから構成される骨補填剤を創製し、理想とされる海綿骨以上皮質骨未満の圧縮強度制御が実現可能であることを明らかにした。また、生理食塩水中においてもインジェクションおよび硬化することを明らかにした。</p> <p>酸化セリウムナノ材料にて培養した細胞において、シグナル伝達に関わる細胞外受容体の定性及び定量分析を行った。細胞—酸化セリウムナノ材料間の相互作用により、特定の細胞外受容体の発現が制御され、細胞内シグナル伝達に影響を与えている可能性が考えられた。</p> <p>三次元マイクロパターン化材料の作製プロセスを開発し、材料解析および筋芽細胞を用いたin vitro 細胞機能解析を行い、培養条件を最適化することで、筋芽細胞の配向集合体の形成とその組織化に成功した。</p>	<p>計画通りの進捗：得られた骨補填剤の細胞・血液との相互作用について検討する。また、医学系機関との連携協議を開始予定である。</p> <p>計画通りの進捗：細胞—材料間相互作用の理解に向け、細胞側の結合分子である細胞外受容体の発現を明らかにする予定である。</p> <p>計画通りの進捗：骨・筋肉を複合化した運動器再生デバイス化に向けて、前年度までに得られた手法により血管内皮細胞をマイクロパターンニングした骨組織再生材料を作製する。</p>
--	--	--	--	--	--

	<p>①超伝導材料では、新規超伝導体発見を目指した種々の化合物合成、超伝導体の高品質化、高Tc化を引き続き推進する</p> <p>②鉄系超伝導体、有機超伝導体等の新奇性のある電子状態測定を詳細に進める</p> <p>③微小 Bi 系銅酸化物超伝導体中の渦糸相図、渦糸侵入の挙動を明らかにする</p> <p>④鉄系超伝導体における軌道ネマチック揺らぎの効果を理論的に明らかにする</p> <p>⑤電子相関材料では、新機能発現を目指し、複合アニオン格子等に明瞭な特徴を持つ新物質の合成、プローブ顕微鏡による強相関現象の</p>	<p>世界最高品質のSr₂RuO₄単結晶育成に成功し、比熱測定により水平ラインノード超伝導ギャップの結果を得た。充填スクッテルダイト化合物Pr_xRh₄P₁₂、Zintl相シリサイドCaGa_xSi_{2-x}を合成し、超伝導性を調べた。鉄系超伝導体CaKFe₄As₄の高品位単結晶(Tc=36K)を育成し、臨界電流密度を評価した。</p> <p>β“型有機超伝導体においてFFLO状態が出現していること、さらに秩序変数の空間振動波長を概算することに成功した。鉄系超伝導体FeSのフェルミ面を極めて精密に決定した。</p> <p>正多角形状の微小Bi2212超伝導試料中の渦糸配置を観察し、理論計算と比較した。人工多バンド超伝導構造を作製し、分数磁束量子の生成を観測した。</p> <p>軌道ネマチック揺らぎとスピン揺らぎが同時に存在する時の超伝導ギャップ構造を理論的に調べた。強磁性t-Jモデルについてモット転移近傍の電子状態の特徴を明らかにした。</p> <p>マルテンサイト変態によるアモルファス化現象を世界で初めて発見、NaOsO₃の金属-絶縁体転移の機構の解明に大きな進展、CuAl₂O₄のアクシオン絶縁体相の理論的発見、Ce₂O₃の巨大磁気誘電応</p>	<p>計画通りの進捗: Sr₂RuO₄の超伝導は不純物に弱く本質的物性を調べるために高品質単結晶を必要とする。今回世界最高品質の単結晶育成に成功し、従来の定説を覆す超伝導ギャップ構造を示す結果を得ている。</p> <p>計画通りの進捗: β“型有機超伝導体において、パウリ極限を大きく超える超伝導を発見している。鉄系超伝導体の電子状態研究も進展している。</p> <p>計画通りの進捗: 超伝導体の微細加工のノウハウも蓄積し、微細領域に於ける渦糸相図の研究等も進んでいる。</p> <p>計画通りの進捗: 軌道ネマチック揺らぎとスピン揺らぎが同時に存在する時の超伝導ギャップ構造など、超伝導機構の理論的研究が進んでいる。</p> <p>計画通りの進捗: 新物質合成や機構解明、理論研究などに順調な進展が認められる。</p>
--	---	---	--

	<p>可視化技術の強化、強相関酸化物のデバイス化に向けた機能向上・機構解明の進展、高品質結晶育成や理論研究によるトポロジカル磁性体の新規開発を目標とする</p> <p>⑥分子性材料では、立体的に造り込まれた分子構造と物性・機能相関の精査、及び分子の精密集積手法の高度化を通して、優れた電気的、光化学的特性、イオン機能性を示す分子性機能材料の開発を継続する</p> <p>⑦多次元緻密集積化及び薄膜化応用においては、広いπ平面を有する大環状化合物の高性能メモリデバイスへの応用、精密超分子重合系の機構解明とその時空間ダイナミクスの検討へ注力する</p> <p>⑧既存有機物質の精緻なプロセス制御法を利用したデバイス応用に向けて引き続き検討する</p>	<p>答の発見、新物質$\text{SrZn}_2\text{S}_2\text{O}$と顕著な第二高調波発生の発見など、一定水準以上の成果が得られた。</p> <p>応力・熱センサー材料への応用展開が期待できる刺激応答発光性を示すジエチルベンゾジチオフェン誘導体を開発した。力学刺激によるカラムナー液晶相/アモルファス相転移、熱刺激によるカラムナー液晶相/双連続キュービク液晶相転移に伴って発光色が黄/青色、黄/緑色へ変化することを見出した。イオン認識によって液晶相を発現するリン酸エステル系液体を開発した。</p> <p>ポルフィリンを母骨格とするπ共役系分子誘導体を合成し、基板界面における自己修復現象の直接観測に成功した。また、配位結合相互作用を導入し、超分子重合の超分子ブロックコポリマーの合成とその安定化を確認した。NIMSが開発した電子不足π共役分子への新規アミン付加クリック反応が超分子ポリマー上でも進行することを確認した。</p> <p>ナノ・グループを形成した撥水性ゲート絶縁膜とセルフアシステッド・フローコートを用いて分子配向制御することにより、pBTTT-OFETの電界</p>	<p>計画通りの進捗:3次元分子デザインによる新規電子・光・イオン機能性分子材料が新たに合成されている。その集積能および刺激応答特性を明らかとし、項目⑧での検討へと導く。</p> <p>計画通りの進捗:精密超分子重合のメカニズムの理解が進み、時空間的に超分子ポリマー生長を制御し高次構造へと導く手法への足がかりが得られている。</p> <p>計画通りの進捗:有機FETでは、提案した高分子配向技術の高いポテンシャルを確認したが、均一性、歩留まりの改善が必要である。有機ELでは、前年度の外部量子効率0.4%から1.2%と順調に向上している。</p>
--	---	--	--

			<p>⑨ ナノ構造材料では、量子ナノ構造形成基盤技術の開発及びナノ構造における新規現象の探索を継続する</p> <p>⑩ 新規ナノ構造機能材料の機能設計を推進し、量子ドット光子源やメタ表面赤外検出器等に向けた素子応用を目指し、量子ドット LED の温度特性及びメタ表面赤外検出器の効率を向上させる</p> <p>⑪ フォトンの三次元トポロジカル相を提案し、検証する</p> <p>⑫ 新規量子ナノ構造を用いた赤外検出器（センサ）にも研究を進展させ、格子緩和Ⅲ-V ヘテロエピタ</p>	<p>効果移動度が $1.3 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ (4倍)まで増強可能であることを見出した。また、ハロゲン化及び金属化モノマーを用いない重合法により、溶液塗布プロセス適用可能な発光性共役高分子を開発し、有機EL材料として評価を行い、外部量子効率1.2%を得た。</p> <p>電界効果トランジスタへのレーザー照射時における光応答を評価し、光電流生成メカニズムを解明した。2つのレーザーが照射されたときのみ光電流が生ずる光AND演算動作を実証した。</p> <p>量子ドットLED構造の積層デザインとドーピング条件の最適化により、GaAs量子ドットLEDで、70Kにおいて量子もつれ対の発生に成功した。メタ表面赤外検出器に関しては、独自メタ表面構造を提案し、雑音特性を含む赤外検出器としての性能を評価するとともに、<u>量子効率39.4%を達成した。</u></p> <p>フォトンのトポロジカル構造を提案した。ドメイン壁に局在したDirac分散を持つ表面状態を数値計算によって確認した。また、マイクロ波トポロジカル回路を構成し透過反射特性を解析した。</p> <p>NIMSで独自に研究を進めてきた Atomically Thin Layers for Accomodating Strain (ATLAS) 法を用いて、GaAs(111)A基板上での格子</p>	<p>計画通りの進捗: 光 AND 演算動作の実証は光機能素子に新たな発展をもたらす成果である。今後はレーザー照射方法の最適化を通して、素子応用への可能性を探索する。</p> <p>計画以上の進捗: メタ表面赤外検出器の量子効率 39.4%はプロジェクト最終目標(10%)を遙かに超える数値である。量子ドット光源の特性は計画通りに向上しており、今後は通信波長帯量子ドットにおける格子相関評価を開始する。</p> <p>計画通りの進捗: 新たな計算手法を開発し面方位によらない Dirac 分散を示したことはトポロジカルフォトンクスにおける重要な成果である。今後は、作製が容易なフォトンのトポロジカル相を提案し、マイクロ波帯での実装の探索と検証実験を行う。</p> <p>計画通りの進捗: 格子不整合系ヘテロエピタキシーに新展開をもたらす成果であるが、素子応用に向けて貫通欠陥密度のさらなる低減が必要であり、素子特性に与える欠陥の影響を明らかにするとともに、必要な改善策を検討する。</p>
--	--	--	--	---	--

		<p>キシー技術を用いた赤外検出器の開発に着手する</p> <p>[拠点としての取組] シーズ育成研究による機能探索型や手法探索型の研究</p>		<p>不整合系ヘテロエピタキシーにおいて、成長条件の最適化により、InAsおよびGaSb薄膜の結晶性および電気特性の向上を達成した。</p> <p>各職員の固有の技能や知見に基づく発想に由来する研究をプロジェクト研究と平行して実施した。また、それと合わせ、基礎的な研究力を高めるための拠点共用装置の整備や、他機関との連携を活発化させるための交流機会の提供、国際連携の推進などの施策を実施した。その過程で、<u>ダイヤモンドpn接合を使った放射線検出素子の開発、がん細胞に対して選択的に攻撃力を持った高分子の発見、固体潤滑剤の開発や地震メカニズム解明に資する粘土鉱物の結晶物性の解明</u>をはじめとする成果を得た。</p>	<p>計画以上の進捗 : <u>ダイヤモンド pn 接合を使った放射線検出素子の開発、がん細胞に対して選択的に攻撃力を持った高分子の発見、固体潤滑剤の開発や地震メカニズム解明に資する粘土鉱物の結晶物性の解明</u>などの成果を得た。</p>
1. 1. 2 エネルギー・環境材料領域における研究開発	<p>エネルギーバリューチェーンの最適化に向け、多様なエネルギー利用を実現するためのネットワークシステムの構築に向けたエネルギー・環境材料の開発を行う。具体的には、太陽電池、全固体二次電池、空気電池、燃料電池、水素製造システム</p>	<p>[プロジェクトの目標] エネルギー変換・貯蔵システム用材料の基盤研究</p> <p><太陽電池関連材料> ①ペロブスカイト半導体の構造とダイナミクスの相関からメカニズムの解明に取り組むとともに、Pb に代わるSnを用いたペロブスカイト材料を対</p>	<p>評価軸 ○科学技術基本計画において国が取り組むべき課題の解決に繋がる成果が創出されているか ○未来の産業創造と社会変革に向けた「超スマート社会」の実現に繋がる成果が創出されているか ○将来を見据えた未知なる課題への対応力を強化するための基盤技</p>	<p>電流電圧および容量計測を行い、解析によって封止されたデバイスの劣化が界面の再結合および深い捕獲を介した再結合の影響を受けることを明らかにした。また5-AVAI 有機陽イオンを用いることで、</p>	<p>1. 1. 2 補助評定 : s (評定 s の根拠) すべての項目が計画通りまたはそれ以上に進捗しており、特にドライリフォーミング触媒、非鉛系ペロブスカイト太陽電池では、世界最高水準の性能を達成した。さらに、リチウム—空気電池に関する研究成果を基に、世界初の実用研究を目指す企業連携センターを設立し、研究を本格稼働させた。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画以上の進捗 : ペロブスカイト太陽電池の劣化要因の解明を進めた。また非鉛系ペロブスカイト太陽電池では従来セルより一桁大きな 0.25 cm² のセルで世界トップレベルの7%の効率を達成した。</p>

	<p>ム、熱電デバイス等に関わる材料を開発し、そのシステム化やデバイス化の実現を目指す。また、エネルギー変換・貯蔵の基盤としての電極触媒を開発するほか、理論計算科学による機構解明・材料設計やマテリアルズ・インフォマティクスの活用等により、エネルギー・環境材料の開発を加速する。</p> <p>・エネルギー変換・貯蔵システム用材料の基盤研究 エネルギーバリューチェーンの最適化に向け、多様なエネルギー利用を実現するためのネットワーク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。クリーンで経済的なエネルギーネットワークシステムを実現</p>	<p>象にした材料開発に取り組む。</p> <p>②III-V 族系太陽電池では窒化物太陽電池を対象に陥準位低減を通じた電池開発、量子ドット太陽電池ではキャリア輸送解明・制御に取り組む。</p> <p><水素関連材料> ③NiRe 合金触媒の最適な組成・組織、Ni、Cu 系金属間化合物における触媒特性と相変態との関連を明らかにする</p> <p>④メソポーラス NiY 触媒に関してはその場観察から機能発現メカニズムを解明し、超高活性合金触媒の創成への設計指針を確立する</p> <p>⑤水素分離膜では V 系合金膜の耐久性向上に向けた検討を行う</p>	<p>術が蓄積されているか ○世界最高水準の研究開発成果が創出されているか ○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</p> <p>評価指標 ・国が取り組むべき課題解決に資する取組の進捗 ・未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出に資する取組の進捗 ・領域間での連携や大学・産業界との連携の取組の成果 ・理事長のリーダーシップが発揮されるマネジメント体制の構築・運用状況</p>	<p>ペロブスカイト材料の結晶性向上とともにスズの酸化の抑制を実現し、<u>スズ系のペロブスカイト太陽電池において、通常のセルより一桁大きな大面積セル(0.25 cm²)で7%の高効率を実現した。</u></p> <p>InGaNのpn界面準位の評価を進めるとともに、青色に感度のある太陽電池の開発を進めた。量子ドット太陽電池については、光照射によるキャパシタンス変化の実験から、量子ドット内キャリアの熱放出の影響を調べ、ドット内キャリアの動的な振る舞いの解明を進めた。</p> <p>メタン水蒸気改質に対しNiRe合金触媒の最適な組成・組織を見出し、Ni/Re二相微細組織の生成は触媒活性と安定性を著しく向上することを明らかにした。NiCu合金における組成・組織とメタン水蒸気改質触媒特性との関連を明らかにした。</p> <p>その場透過電子顕微鏡観測により、NiY材料の持つすぐれたメタン転換触媒機能が、材料ナノ構造のトポロジー(ナノ細線状のNi活性中心とY₂O₃保持体の絡み合い)に帰せられることを解明。</p> <p>レーザー溶接したV合金試験片がH/M=0.2以上の高水素濃度の吸収・放出サイクルで延性低下することを明らかにした。</p>	<p>計画通りの進捗: III-V族系太陽電池では界面準位低減の指針を得るとともに、量子ドット太陽電池では光励起キャリアの熱放出制御の指針を得た。</p> <p>計画通りの進捗: 水蒸気改質におけるReの役割を明らかにし、触媒被覆合金の最適化につなげた。</p> <p>計画以上の進捗: NiY触媒材料のトポロジー制御・最適化により、従来の担持型触媒の限界を超えた超・低温度領域における長時間安定メタン転換を実現。</p> <p>計画通りの進捗: 高水素濃度下における延性低下現象は、水素分離デバイスを安全に使用するためのガイドラインとなる。</p>
--	---	--	---	---	---

	<p>する上において材料科学が大きな役割を担う太陽電池、全固体二次電池、空気電池、燃料電池、水素製造システム、熱電デバイス等に関わる材料開発を、システム化・デバイス化を明確に目指して行う。さらに、エネルギー変換・貯蔵の基盤としての電極触媒の開発、理論計算科学による機構解明・材料設計、及びマテリアルズ・サイフォマティクスを活用等により、材料開発を加速する。</p> <p>特に、太陽電池では、ペロブスカイト型太陽電池の効率・安定性の向上のためのメカニズム解明と材料開発を行う。化合物半導体太陽電池では、Ⅲ族窒化物系ならびに量子ドット系の開発を進める。水素製造・利用材料では、</p>	<p>⑥プロトン交換膜 (PEM)高温水電解では SPOSS の合成条件の最適化を図り、省白金燃料電池では高活性メソポア炭素材料と助触媒用イオン液体モノマー材料の探索を進める。</p> <p><蓄電池材料></p> <p>⑦空気電池の正極の寿命決定要因の検討からリチウム金属負極の高寿命化と両立しうる電解液系の探索を行うとともに、リチウム金属の組織と表面皮膜がサイクル効率へ与える影響を明らかにする</p> <p>⑧キャパシタの開発では積層シート構造の電解液イオン吸着及び浸透速度等への影響を明らかとし、最適なグラフェン電極を設計する</p> <p>⑨全固体電池の研究では解析可能な界</p>		<p>PPSUポリマーをスルホン化し、架橋することで架橋スルホンPPSU (CSPPSU) 膜を作製し、膜・電極接合体による80°Cの燃料電池モードで電池性能を評価した結果1500時間の耐久性を得た。省白金燃料電池では、電子線照射量と還元剤量の最適化による白金粒径変化により、MEA発電性能の向上を妨げていたフラッディング現象の改善につながる事が分かった。</p> <p><u>負極クーロン効率の向上に効果的な添加剤、ほぼ理論値の正極酸素発生効率を示す電解質溶媒を見出すとともに、部材の軽量化によりリチウム空気電池における500kW/kgを実証した。また、金属リチウム負極の押出・圧延加工による内製化を可能とした。</u></p> <p>グラフェン基電極材料の性能と多孔質構造との関係を検討し、新規材料創製におけるデザイン設計の指針及び電極電圧の最適化、耐高電圧化と材料構造の関係などについてある程度の知見を得た。キャパシタ特性向上のため、他の二次元物質 (MoS₂、層状ケイ素、π 共役系有機電子受容体) との複合化を検討した。さらにナノワイヤを用いた蓄電素子及び電子源の応用研究も順調に遂行できている。</p> <p>1000C以上の高速動作が可能なLiCoO₂/Li₃PO₄界面の作</p>	<p>計画通りの進捗: PPSU膜については実用に近いレベルの耐久性を達成するとともに、省白金燃料電池の研究では、電子線照射の有効性を確認した。</p> <p>計画通りの進捗: 正負極における副反応抑制の方向性が明らかとなり、フルセル作製への課題と方策を整理することができた。</p> <p>計画通りの進捗: 多孔質構造を調整した種々のグラフェン電極材料を作製し、その特性との関係に新しい知見を得た。グラフェンとの複合二次元物質の結合エネルギーやリチウム比容量の理論予測を行い、また二次電池への応用を試みた。</p> <p>計画通り: 電池設計の指針となる、層状正極におけるイオン伝導の異方性に関する知見を得た。</p>
--	---	--	--	---	--

	<p>水素製造触媒・分離膜ならびに水電解用電解質膜の材料系を確定し、デバイスを試作するとともに、長寿命化を図る。蓄電材料では、現行デバイスと差別化可能な全固体電池、空気電池、スーパーキャパシタのための材料系を確立する。熱電材料では、熱エネルギー回収用に向け、室温～600 Kの範囲における現行材料の性能をユビキタス元素系材料で達成し、その材料を用いて素子の開発を行う。これら各デバイスに特化した材料開発に加え、共通基盤材料として燃料電池酸素極を、また、水電解水素極として小さな過電圧と安定性を示す非貴金属触媒を、それぞれ実現するとともに、これらの</p>	<p>面作製を行い、その界面におけるイオン輸送特性を評価する</p> <p><熱電材料></p> <p>⑩Fe-Al-Si系の組成と特性の相関から材料の最適化を行う</p> <p>⑪スパッタリング法を活用した新規積層構造の探索を行うとともに、誘電体層を活用した新規熱電積層構造の可能性を明らかにする</p> <p>⑫接合法については電極のロウ付け技術の開発と放電プラズマ焼結(SPS)法を用いた拡散接合技術の基礎的な評価を行う</p> <p><電極触媒></p> <p>⑬BN ナノシート触媒の構造制御による高効率触媒の開発、炭素系 ORR 電極触媒の微視的電極過程解析、酸素還元活性を更に向上させるための多孔質酸化物組成の最適化、嫌気</p>		<p>製に成功した。また、全固体電池における粉末シリコン負極の実現可能性を確認した。</p> <p>主相である半導体相と第二相である金属相が混在するFe-Al-Si系コンビナトリアル・バルク材料を合成して、熱浸透率のマッピング測定を行った。Al濃度が向上すると熱浸透率が減少する傾向を確認した。</p> <p>熱電積層膜の各層の厚さが100 nm以下と小さくなると、膜の電気伝導率がバルクに比べて小さくなる傾向を示した。電流パスとして機能する層の厚さは100 nm以上が必要で、熱流パスとして機能する層の厚さは100 nm以下という指針を得た。</p> <p>組成の異なるロウ材およびハンダ材を用いてFe-Si系と金属電極の接合実験を行った。活性金属系のロウ材およびハンダ材を適用することで、700K以下および400K以下で利用できる電極接合(界面抵抗:10mΩ/cm²以下)に成功した。</p> <p>BN ナノシートのサイズのみでなく、担持する金微粒子のサイズも制御した結果、金微粒子のサイズが小さくなるにつれ ORR 反応の活性が大きくなることが分かった。また、非金属炭素系電極触媒における ORR 活性化の微視的機構の初歩的に解明した。微生物</p>	<p>計画通りの進捗:コンビナトリアルスパッタによる膜合成において多少の遅延があったが、独自設計のスパッタカソードの開発による効率化で対策した。</p> <p>計画通りの進捗:電流パス層と熱流パス層の制御による新規構造の可能性が見いだせた。</p> <p>計画通りの進捗:700K以下で利用できる金属電極のろう付け技術が開発できたため、高温で利用する拡散接合技術の評価は行わなかった</p> <p>計画通りの進捗:BN/金界面の電子構造等に関する情報取得からの高触媒活性の要因特定、微生物触媒における反応関与未知遺伝子を特定につながるものと期待される。</p>
--	---	--	--	--	--

	<p>材料開発を加速するための界面現象に対する理論計算技術、新規材料探索手法及び高効率大規模計算技術を確立する。</p> <p>シーズ育成研究として、中温燃料電池用の無加湿電解質膜や完全非貴金属の電極触媒など、最終システムを意識しつつ、エネルギーの高効率変換と貯蔵に関わる大きなブレークスルーに繋がるような探索研究を行う。</p> <p>公募型研究及び産業界・大学との連携では、産学独が連携する研究拠点として設置され、TIAの中核的プロジェクトでもあるナノ材料科学環境拠点（GREEN）、及び、次世代蓄電池研究開発支援のために設置された設備群である蓄</p>	<p>アンモニア酸化反応の化学反応式の同定を行う。</p> <p>⑭計算・計測による触媒反応や原子・電子構造解析による反応機構の理解を目指す</p> <p><計算科学></p> <p>⑮vdW-DFT-MDコードへのバイアス、高効率サンプリング機能の追加、初期構造生成、界面構造探索プログラムの実装を行う</p> <p>⑯学習モデルの記述子の予測力と訓練データサイズ、学習モデルの予測精度依存性について検討し、自動生成した数万から数十万の分子より高機能な電解質溶媒を選び出すコンビナトリアルスキームを確立する</p> <p>⑰主に電解液、電解液／電極界面、SEI膜界面、全固体電池固固界面のイオン状</p>		<p>による嫌気アンモニア酸化反応に関して、生成物として一酸化窒素が特定された。遺伝子解析を行うと予想した通り、既知の遺伝子は存在していないことが分かった。</p> <p>酸素還元反応進行下での電極表面のその場解析を行い、電極表面に酸素還元反応の中間種の存在を示唆する結果が得られた。</p> <p>文部科学省ポスト京重点課題5の基盤アプリの1つで我々が開発しているstat-CPMDコードに対して、ファンデルワールス力の導入、初期構造生成プリプロセスの開発、サンプリングの高効率化・高速化を実現した。さらに<u>固固界面のdisorderedヘテロ界面構造探索のための、新規手法・プログラムの開発も進めた。</u></p> <p>蓄電池固体電解質系については、第一原理計算による自動データ生成プログラムが整備され、機械学習による記述子探索、ベイズ最適化による材料探索が進められ学習モデルの評価ができるところまで到達した。電解液溶媒については、まだシステム化が遅れている状況である。</p> <p>電解液系に関する微視的物性の解析は鋭意進めている。加えて、これまで計算研究が少なかった遷移金属酸化物</p>	<p>計画通りの進捗：酸素還元反応に対するその場解析の有効性を確認した。</p> <p>計画以上の進捗：Stat-CPMDが蓄電池や触媒の電解液系および電極—電解液系に幅広く適用できる準備が整った。さらに世界初となる高効率固固界面構造探索手法の開発が順調に進捗した。</p> <p>計画通りの進捗：固体電解質に関しては、データ生成とデータ駆動型AI解析のリンクが進んでいる。電解液については数千オーダーの分子の取り扱いができつつあるが、スキームの確立は現在鋭意進行中である。</p> <p>計画以上の進捗：新たに取り組んだ遷移金属酸化物—電解液界面の第一原理計算解析により、様々な新規メカニズム・新規コンセプトが得られた。</p>
--	---	---	--	---	---

	<p>電池基盤プラットフォーム(蓄電 PF)を領域内に取り込み、活用する。GREEN では、計算-計測-材料開発の融合研究を推進するオールジャパンのイノベーションハブとして、太陽光から出発するエネルギーフローの共通課題解決を参画機関、招聘研究者、さらにはオープンラボ研究者の参画を得て進める。GREEN で確立したオープンラボ等の支援システムをGREENの対象外の研究についても適用するとともに、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、社会実装につなげる。</p>	<p>態・電子状態の解析、触媒関係ではCO₂還元、CH₄活性化に取り組む</p> <p>[拠点としての取組] シーズ育成研究によるエネルギーの高効率変換と貯蔵に関わる大きなブレークスルーに繋がるような探索研究</p> <p>拠点型外部資金のマネジメント ナノ材料科学環境拠点(GREEN) 文部科学省の委託事業を行う開かれた研究拠点として、計算と実験の連携・融合により、界面現象を理解し制御することで、太陽光から出発するエネルギーフローの共通課題解決を目指す</p>		<p><u>正極—電解液界面</u>における構造・電子状態・反応に関する第一原理計算解析に取り組み、その微視的機構を明らかにした。また触媒系の遷移金属酸化物界面等の解析と合わせて酸化物界面の統合的な理解を進めている。</p> <p>CuOの還元で生じるCu₂Oが、高い表面積と構造不規則性によりNO+COならびにN₂O+CO混合ガスの酸化に対して高い活性を示すことを明らかにした。</p> <p>ナノ材料科学環境拠点では、従来からの4分野すなわち計算、計測、電池、太陽光利用に加えて、平成28年10月に設置した技術統合化ユニットにおいて、社会システム全体を俯瞰した技術統合と理論・計測・材料創製との協働による材料開発への取組を本格的に行った。特筆すべき成果として<u>Nano Green/WPI-MANA棟マイクログリッドデータの収集、解析を行い、2019.2.19プレス発表。データ論文誌としては最もIF値の高いScientific Data 6, 1900201に論文発表した。</u> オープンラボによる外部研究者の受け入れなどを継続し、平成30年度はNIMS連携拠点制度と合計で10件の共同研究を推進、開かれた研究拠点として大学や企業における研究開発の加速にも貢献した。</p>	<p>計画通りの進捗:分子変換材料による天然資源の有効利用につながる技術である。</p> <p>計画以上の進捗: 事業終盤に活動を開始した技術統合化ユニットにおいて研究棟マイクログリッドデータの収集、解析を行い、データ論文誌としては最もIF値の高いScientific Dataに論文発表した。高度なエネルギーマネジメントシステムを設計する際の基盤データとしての活用が期待される。 GREENで達成したリチウム空気電池の実用的な性能に基づき、ソフトバンクとの大型企業連携(10億円超/2年)に発展させたことは特筆すべき成果と言える。</p>
--	---	---	--	--	--

			蓄電池基盤プラットフォーム(蓄電PF) 「JST 先端的低炭素化技術開発(ALCA)特別重点技術領域次世代電池(次世代蓄電池研究加速プロジェクト(SPRING))」と連携し、同プロジェクトで実施される次世代蓄電池の研究開発を優先的に支援した他、蓄電池の開発に関わる大学、独法、民間企業等への支援を行う	産業界との組織的連携において、GREENで達成したリチウム空気電池の実用的な作動条件(容量:4 mAh/cm ² , 電流密度:0.4 mA/cm ²)を達成した。 <u>リチウム空気電池に関する一連の成果は実用化を目指す大型企業につながり、世界初の実用研究を目指す企業連携センターを設立し、研究を本格稼働させた。</u> これら成果は文部科学省のプログラムに対する事後評価(10年間)においても極めて高い評価を得る見込みである。	
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	クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現に貢献する磁性材料の開発と情報通信技術分野の省エネに繋が		評価軸 ○科学技術基本計画において国が取り組むべき課題の解決に繋がる成果が創出されているか ○未来の産業創	蓄電池基盤プラットフォームでは、「JST先端的低炭素化技術開発(ALCA)特別重点技術領域 次世代電池(次世代蓄電池研究加速プロジェクト(SPRING))」と連携し、同プロジェクトで実施される次世代蓄電池の研究開発を優先的に支援した他、蓄電池の開発に関わる大学、独法、民間企業等への支援を行った。支援件数はALCA-SPRING関係が21件(延べ725日)、それ以外が23件(延べ791日)であり、29年度実績とほぼ同等であり、着実な支援を行うことができた。	計画通りの進捗:Web運用システム並びに全ての装置が順調に稼働し、ユーザーの幅が拡大。冷却2軸雰囲気遮断ホルダーなどの装置の充実を図るとともに、技術スタッフの習熟度も向上させ、質の高い支援を継続できるように運営した。

	<p>る大容量メモリ、ストレージ技術に不可欠なスピントロニクス素子を開発する。磁石、メモリ、ストレージデバイスでは、原子レベルで構造を制御した強磁性体と非磁性体の複相構造を大量生産に向く手法で作り込まなければならぬため、そのためのナノ構造制御技術、成膜技術、微細加工技術を発展させる。材料・デバイスの構造をマイクロ・ナノ・原子レベルのマルチスケールで評価し、強磁性／非磁性複合構造から得られる磁気特性・伝導特性を理論的に予測し、それを指針としつつ、材料のポテンシャルを最大限に生かした磁気・伝導特性を発現する磁石やメモリ・ストレージデバイスを開発する。</p>	<p>[プロジェクトの目標] 省エネデバイスのための磁性・スピントロニクス材料の基盤研究</p> <p>①ネオジム磁石の結晶粒界の磁性の制御により、室温 2.5 T の保磁力と残留磁化 1.4 T 以上の優れた磁石特性の実現を目指す</p> <p>② $\text{Sm}_{1-x}\text{Zr}_x(\text{Fe}_{1-y}\text{Co}_y)\text{Ti}_2$ の磁気物性の測定と相安定性の検討を行い、新規磁石材料としての可能性を検討すると同時に、最適組成の化合物を使ったバルク試料で 1 T 以上の保磁力の実現を目指す</p> <p>③高スピン偏極・低磁気緩和・低飽和磁化・高磁気異方性等、スピントロニクスデバイスで要求される様々な磁気物性を持つ新材料を探索し、新材料を用いた磁気抵抗素子で 100% 以上の磁気抵抗比の実現を目指すとともに、エネルギーアシスト磁気記録で 4 Tbit/in² に対応できる超高密度磁気記録媒体構造を実現する</p>	<p>造と社会変革に向けた「超スマート社会」の実現に繋がる成果が創出されているか</p> <p>○将来を見据えた未知なる課題への対応力を強化するための基盤技術が蓄積されているか</p> <p>○世界最高水準の研究開発成果が創出されているか</p> <p>○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</p> <p>評価指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国が取り組むべき課題解決に資する取組の進捗 ・未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出に資する取組の進捗 ・領域間での連携や大学・産業界との連携の取組の成果 ・理事長のリーダーシップが発揮されるマネジメント体制の構築・運用状況 	<p>Nd-Tb-Cu共晶合金拡散熱間加工磁石 (4x4x2mm³) において、室温での保磁力 2.5T、残留磁化 1.38T を得た。</p> <p>多結晶 $\text{Sm}(\text{Fe}_{0.8}\text{Co}_{0.2})_{12}$ 薄膜に Cu-Ga を粒界拡散させた結果、0.84T の保磁力を得た。また Zr を添加した $(\text{Sm-Zr})(\text{Fe}_{0.8}\text{Co}_{0.2})_{12}$ 薄膜で 1.9 T の非常に高い磁化を実現した。<u>安定化バルク試料を得ることに成功し</u>、Ga, Ti, V 添加リボン試料で保磁力 0.7T を得た。<u>HDDR法によって SmFe_{12} 微細粒試料の作成に成功した。</u></p> <p>FePt熱アシスト磁気記録媒体では、ピッチ間距離 5.2 nm、平均粒子径 4.3 nm、アスペクト比 1.5 以上の極めて均質な微細組織を持った FePt-C 媒体の合成に成功した。ホイスラー合金を用いた単結晶 CPP-GMR 素子においては、Ag 中間層とホイスラー層界面に 1 原子層の Ni を挿入することにより、磁気抵抗比が 2 倍程度増大することを見出した。</p>	<p>新磁石の基盤研究においても、$\text{Sm}(\text{Fe,Co})_{12}$ 系材料の研究進捗により、新しい高性能磁石の開発が期待される。また、少数の定年制研究者で効率的に成果を挙げていることも特筆すべき点である。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価></p> <p>計画通りの進捗: 残留磁化が目標値に僅かに届かなかったが、拡散源の最適化、拡散プロセスを多段にする等により、目標は達成可能と思われる。また、4x4x5mm³ 以上のバルク試料で目標を達成するように研究を遂行していく。</p> <p>計画通りの進捗: バルク試料でハード磁性相としての物性は確認できたものの、目標の保磁力の発現には至っていない。今後も、引き続き、非磁性粒界相の形成、粒表面でのソフト相形成の抑制に取り組み保磁力向上を目指す。</p> <p>計画通りの進捗: 4 Tbit/in² に対応できる超高密度磁気記録媒体構造に着実に近づいている。高スピン分極材料自体の探索は難航しているが、磁気抵抗素子の界面制御により MR が 2 倍以上劇的に変化することを、実験-理論の双方から多角的に実証しており、今後の発展が期待できる。</p>
--	--	--	---	---	--

<p>・省エネデバイスのための磁性・スピントロニクス材料の基盤研究</p> <p>クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現に貢献する磁性材料の開発と情報通信技術分野の省エネに繋がる磁気・スピントロニクスデバイスの開発に資する基盤研究を実施する。磁石特性、メモリ特性、ストレージ特性、磁気センサ特性、磁気抵抗特性などの磁気に起因する機能を省エネデバイスやメモリ・ストレージデバイスに応用するためには、強磁性体と非磁性体の複相構造を原子レベルの精度で制御しなければならない。このような磁気・スピントロニクス素子を作製するためのナノ構造制御技術、</p>	<p>④高密度磁気記録に対応できる 20 mV 以上の出力を出せる 20 nm 以下の狭ギャップ磁気センサ用磁気抵抗素子を開発する</p> <p>⑤省エネコンピューティングに寄与する STT-MRAM やストレージクラスメモリの基盤技術となる垂直磁気トンネル接合 ($K_u > 1 \text{MJ/m}^3$) で 200% 以上の磁気抵抗比、面内磁気トンネル接合で 150% 以上の磁気抵抗比(素子抵抗 $RA \sim 1 \Omega \mu\text{m}^2$)を実現する</p> <p>⑥実験研究を効率良く進めるための、理論計算による物性予測と実験結果の理論的解釈を行い、特に、デバイス応用上の実用的な伝導特性評価のために、有限温度での伝導特性の理論計算手法の確立を目指す</p>	<p>ホイスラー合金を用いた磁気抵抗素子としては、Ag+InZnO を前駆体としたスパーサーにより次世代HDD用リードヘッドとして 5Tbit/in^2 の要求値を満たす $RA = 0.1 \Omega \mu\text{m}^2$ の領域で磁気抵抗比50%を多結晶GMR素子で実現した。膜厚28nmまで低減させた素子においても、280°C の熱処理温度41%の磁気抵抗比を実現した。</p> <p>垂直磁気トンネル接合では、磁気異方性 K_u の目標値 1MJ/m^3 は前年度に前倒して達成しており、その磁気抵抗比の向上を図った。界面状態や平坦性等の改善のための成膜プロセスの最適化を進めることにより、磁気抵抗比は継続的に上がり続け、現時点で約140%を得た。面内磁気トンネル接合においてもプロセスの最適化により低素子抵抗(RA)特性が得られ、CoFe/MgAlO系接合において $RA=1.6 \Omega \mu\text{m}^2$ で100%、$RA=3 \Omega \mu\text{m}^2$ で180%というほぼ目標値を満たす成果を得た。</p> <p>高い磁気抵抗効果を保持しながら界面磁気異方性を大きくする指針として、Fe/W/Fe/MAO界面を形成することが有効であることを示した。また電子相関効果を考慮した計算を行い熱擾乱に強いハーフメタルホイスラー合金として $\text{Co}_2(\text{V}_{0.25}\text{Fe}_{0.75})\text{Si}$、$\text{Co}_2(\text{Fe}_{0.25}\text{Mn}_{0.75})\text{Si}$ を提案した。また異方的磁気ペルチェ効果の第一原理計算を行い、</p>	<p>計画通りの進捗:リードヘッド用ホイスラーCPP-GMR素子としても、5bit/in^2 の要求値を満たす RA と磁気抵抗比を満たす性能を得ており、順調に進捗している。</p> <p>計画通りの進捗: Fe 基合金と MgAlO トンネルバリアを用いた研究開発において特性改善は順調に進んでいる。応用上特に重要な、高 K_u 材料での磁気抵抗比の改善、および、磁気抵抗比を維持した上での素子抵抗 RA の低減 ($1 \Omega \mu\text{m}^2$ 台) を概ね実現しており、材料選択に成功していると言える。更なる高特性化のためには、今後、新材料の検討が必要である。</p> <p>計画以上の進捗: 垂直磁気異方性と高い磁気抵抗効果を同時に示す新たな接合系の理論設計を行い、また熱擾乱に強い新規ハーフメタルを理論的に提案するなど計画以上の進捗である。</p>
---	---	---	---

	<p>成膜技術、微細加工技術を発展させるとともに、材料・デバイスの構造をマイクロ・ナノ原子レベルのマルチスケールで評価し、材料のポテンシャルを最大限に活かした磁気・伝導特性を発現する材料とそれを用いた素子を開発する。そのために、強磁性／非磁性複合構造から得られる磁気特性・伝導特性を理論的に予測し、それを指針としつつ、開発研究を効率的に推進する。</p> <p>特に、ネオジム磁石の保磁力を向上させるための微細構造制御、さらに、Nd-Fe-B系以外の高性能磁石開発のための基礎研究を行い、希少金属を使わずに現行の市販磁石よりも優れた特性の磁石開発を目指す。また、高スピン偏</p>	<p>⑦試作材料・素子の構造を3次元原子プローブ、透過型電子顕微鏡(TEM)、走査型電子顕微鏡(SEM)/集積イオンビーム(FIB)を補完的に用いてマルチスケール解析を進めるとともに、動的磁区イメージング技術、有限要素マイクロマグネティクスシミュレーション手法の高度化に取り組む</p> <p>⑧異方性磁気ペルチェ効果等の解明・材料探索</p> <p>[拠点としての取組] シーズ育成研究による物質の磁性を学術基盤とする新規シーズの創出</p> <p>拠点型外部資金のマネジメント 元素戦略磁性材料研究拠点(ESICMM)</p>		<p>実験においてNiが大きな効果が得られる理論を提示した。</p> <p>プロジェクト内で試作された熱間加工ネオジム磁石、SmFe₁₂合金、スピントロニクス材料・デバイス等の組織と特性の関係を理解するために、TEM、SEM、原子プローブ、カー効果顕微鏡等による相補的なマルチスケール組織・磁区解析を実施した。また、磁石や、スピントロニクスデバイスの組織的特徴をマイクロマグネティクス計算に取り込み、特性向上に寄与する磁石組織、デバイス構造を検討した。</p> <p><u>異方性磁気ペルチェ効果を世界で初めて観測することに成功した。大きなペルチェ係数の異方性を示す物質の探索や理論提案も進捗した。</u></p> <p>面内巨大磁気抵抗効果、スピン波熱移送効果、スピントルク磁気抵抗効果等の研究を行い、学術基盤の構築、技術の確立に貢献した。</p> <p>文科省委託事業「元素戦略磁性材料研究拠点」(総額5.79億、内再委託2.68億)の6年度目を遂行、「元素戦略プロジェクト〈研究拠点形成型〉」の第2期中間評価を通過した。上記①②の研究成果の</p>	<p>計画通りの進捗:材料・デバイス試作グループから試料の提供を受け、計画通りに推進。材料設計にcriticalな構造情報を提供し、それにより高残留磁化、高保磁力磁石の開発に寄与。</p> <p>計画以上の進捗:異方性磁気ペルチェ効果の観測は世界初であり、特筆すべき成果である。その原理解明も順調に進展している。</p> <p>計画通りの進捗:面内巨大磁気抵抗効果、スピン波熱移送効果等の基盤研究で成果をあげている。</p> <p>計画通りの進捗:計画通り遂行し第2期(2015-2017FY)中間評価を通過。1-12型SmFeCo系磁石開発への投入エフォートを増やし、薄膜で保磁力発現、高磁化記録更新等の成果。外部連携部門と協働し「NIMS磁石パートナーシップ」を設立、企画を担当し企業会員14社を獲得。</p>
--	--	---	--	--	---

極・低磁気緩和・低飽和磁化・高磁気異方性など、スピントロニクスデバイスで要求される様々な磁気物性を持つ新材料を探索し、それらを用いた低抵抗高出力磁気抵抗素子開発に繋げるほか、大容量データストレージにおける省エネを実現するために、ハードディスクドライブにおいて 4 T bit/in^2 に対応できる超高密度磁気記録媒体を試作、そのような高密度磁気記録に対応できる磁気センサ用高出力磁気抵抗素子を開発する。併せて、省エネコンピューティングに寄与する STT-MRAM やストレージクラスメモリの基盤技術となる垂直強磁性トンネル接合の材料・素子化の研究開発を行う。これらの実験研究

ほか、希土類磁石材料の熱力学データベース、および、材料の欠陥構造(表面)の情報と熱の効果を取り入れた原子描像の保磁力理論の構築をNIMSおよび再委託機関との連携により推進し、成果の創出に貢献した。「NIMS磁石パートナーシップ」の設立と運営に全面的に協力し、磁石材料関連産業界との連携を新たな段階に進めた。

と平行して、理論計算による物性予測と実験結果の理論的解釈を行うことにより、成果の創出を加速する。また、材料・素子化には構造を原子レベルで解析・評価する必要があるため、そのための3次元アトムプローブ、TEM、SEM/FIBを補完的に用いて行うマルチスケール組織解析技術、磁区イメージング技術、有限要素マイクロマグネティクスシミュレーション手法の高度化に取り組み、プロジェクト内で創製、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。

シーズ育成研究として、物質の磁性を学術基盤とする新規シーズの創出を行う。具体的には、スピン軌道相互作用

を利用して、これまでの技術では実現不可能だった小さな電流や電圧で磁化を制御できる技術の可能性を検討する。また、巨大なスピン軌道相互作用を利用して、従来のスピントロニクスデバイスではなし得なかった発光、発電といった機能性をもつ材料・デバイスの原理検証や、新規磁性化合物の発見などのシーズ技術を育成する。

公募型研究及び産業界・大学との連携では、元素戦略磁性材料研究拠点(ESICMM)を磁石材料研究のハブ機能として活用する。また、次世代省エネメモリとして注目されている磁気メモリや磁気ストレージ技術を実現させる磁気抵抗素子開発の基盤研究で

		<p>は、他法人・産業界と連携する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。そのために、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、スピントロニクス素子開発におけるハブ機能・人材育成機能を高める。また、磁性理論においては、大学で活発に活動している理論研究者をクロスアポイントメント制度等により招聘することで、研究を加速させる。</p>			
1. 1. 4 構造材料領域における研究開発	<p>社会インフラ材料、輸送機器材料、エネルギーインフラ材料等、国土強靱化や我が国の国際的産業競争力の強化に資する高性能構造材料開発と構造材料周辺技術の研究開発を行う。構造材料は長期に渡って安</p>	<p>[プロジェクトの目標] 界面制御による構造材料・構造体の高信頼性化</p> <p>①高次加工技術による微視組織制御と高性能材料の創出では、これまで水素脆化特性などの優位性が確認された加工熱処理条件において、</p>	<p>評価軸</p> <p>○科学技術基本計画において国が取り組むべき課題の解決に繋がる成果が創出されているか</p> <p>○未来の産業創造と社会変革に向けた「超スマート社会」の実現に繋がる成果が創出されているか</p> <p>○将来を見据えた未知なる課題へ</p>	<p>低合金鋼の強度-延性および耐水素脆化特性と微細組織因子の関係を明らかにした。冷間圧延した高Mnオーステナイト鋼における集合組織の発達過程、不均一変形組織の形成、ϵ マルテンサイト交</p>	<p>1. 1. 4 補助評定:a (評定 a の根拠)</p> <p>・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評定をaとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗:鉄系合金では、高強度鋼の耐水素脆化特性、微細組織や集合組織と機械的特性の関係の解明など、順調に進展した。</p>

	<p>定に性能を発揮することが求められることから、精緻な特性評価技術や組織解析技術等を活用して材料の劣化機構の解明を進めるとともに、その知見に基づいた材料の高信頼性化を進める。また、省エネルギー・低環境負荷の実現のため、輸送機器材料の軽量化・高強度化、エネルギーインフラ材料の耐熱性向上に取り組む。一方、輸送機器からインフラ構造体まであらゆる分野でのマルチマテリアル化の急速な進展に対応するため、金属と樹脂等の異種材料を構造体化するための高信頼性接合・接着技術の開発を進める。さらに、信頼性を担保するためにかかる材料開発期間・コストを大幅に短縮する</p>	<p>特性向上につながった組織因子を抽出する。低温で変形誘起されるϵマルテンサイトの集合組織を活用した高Mnオーステナイト鋼の疲労特性改善を試みる</p> <p>②チタン合金は、Ti-Mo-Fe系積層材の熱処理等による組織制御と特性評価を進める。マグネシウム合金は、前年度の結果をもとに、高速変形速度域における延性能向上が期待できる添加元素の探索を試みる</p> <p>③マルチスケール接合技術の開発では、各種溶接条件下の溶接試験体を製作し、接合条件との相関について、ファジィ推論ニューラルネットワークを用いたデータベース化により明らかにする</p> <p>④ポリウレタン接着剤の接着剤層厚さが薄い場合と厚い場合でのせん断／き裂伝播型の力学的特性評価を実施する。ま</p>	<p>の対応力を強化するための基盤技術が蓄積されているか</p> <p>○世界最高水準の研究開発成果が創出されているか</p> <p>○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</p> <p>評価指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国が取り組むべき課題解決に資する取組の進捗 ・未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出に資する取組の進捗 ・領域間での連携や大学・産業界との連携の取組の成果 ・理事長のリーダーシップが発揮されるマネジメント体制の構築・運用状況 	<p>差部の双晶変形、逆マルテンサイト変態、二次マルテンサイト変態、キンク変形などの塑性変形モードを解明した。</p> <p>強度-延性の力学特性向上に有効となるチタン系合金組成の探索・評価を進めるとともに機械的性質に大きく影響する変形双晶について詳細な結晶学的解析を行い生成機構を解明した。Mg合金の強度・延性に及ぼす溶質元素の影響を系統的に調査し、粒界構造を制御(平衡粒界化)することで、商業アルミニウム合金に匹敵する衝撃吸収能Mg合金の創製に成功した。</p> <p>実構造体のマクロ領域接合部の力学特性理解のために、入力(接合条件)と出力(接合部特性)の関係を、影響因子の役割がわかりやすい数式として導出可能な解析手法を構築した。さらに、アーク溶接条件と接合部の力学特性に大きな影響を及ぼす因子であるアーク溶接部の溶融部形状(溶融部の幅および深さ)の関係を、構築した解析手法で整理できることを確認した。</p> <p>ポリウレタン系接着剤とCFRP板材で作製した試験片の強度(静的／疲労)を評価した。また、炭素繊維のXPSを用いた表面分析結果と力学特性(樹脂との密着性)の関連性</p>	<p>計画通りの進捗: Ti合金では、双晶組織の結晶学的な解析、Mg合金では粒界制御による性能向上など、順調に進展した。</p> <p>。</p> <p>計画通りの進捗: ニューラルネットワーク法の最適化による溶接残留応力データベースの高精度化を達成するなど、順調に進展した。</p> <p>計画以上の進捗: 接着剤の強度評価の目標達成に加えて、被着材の一つである耐久性に優れたCFRTP材の開発に成功した。また、熱硬化性樹脂の接着特性向上の目標を達成したことに加えて、温度制御による易解体性接着剤の開発に成功し、目標以上の成果が得られた。</p>
--	--	--	---	---	--

	<p>ため、先端材料解析やマテリアルズ・インフォマティクス等とも連携しつつ、計算科学の活用による性能予測・寿命予測手法、製造プロセスも含めた統合的材料設計手法の開発を推進する。</p> <p>・界面制御による構造材料・構造体の高信頼性化 鉄鋼、非鉄合金、樹脂、炭素繊維やそれらの複合材料などを対象とし、結晶粒・異相・異材などのあらゆる界面を高度に制御して、構造材料及び構造体の高性能化に資する基礎技術を開発する。母材と接合技術の開発から試作材を創製し、静的強度や長時間損傷過程を精緻に評価し、その発現機構を先端解析機器や計算機シミュレーシヨ</p>	<p>た、被着体表面のフーリエ変換型赤外分光(FT-IR)法や X 線光電子分光(XPS)法を用いた表面分析や破断面観察により、化学分析－組織構造－力学特性の関連性を検討する</p> <p>⑤表面・界面の長時間挙動解析に基づく長期信頼性評価では、クリーブ特性に関して、平成 29 年度で検討した Gr.91 鋼に加えて、Gr.92 鋼を対象として Cr 濃度勾配の標準偏差と長時間クリーブ強度との相関性を検討する</p> <p>⑥疲労については、鉄鋼材料の 10¹¹ 回疲労特性並びに浸炭材及び、溶接継ぎ手のギガサイクル疲労特性等を評価し、各材料において界面の影響を検討する。腐食特性に関しては、実環境でのセンシングの高度化や腐食生成物の元素濃度分析等により、腐食や劣化におよぼす合金成分や使用環境因子の影響を明らかにする</p>		<p>を明らかにした。<u>耐候性・耐食性の優れたCFRTPで高速道等の斜面の緊張力をモニタリング可能な支圧板を開発した。新規異材接着剤として、温度コントロールにより接着・脱着の制御が可能な解体性接着剤の開発に成功した。</u></p> <p>Gr.91 鋼のクリーブ強度を支配する要因である Cr 濃度偏析を表す定量指標として、濃度勾配の標準偏差が有効であることを明らかにし、この指標が Gr.92 鋼にも適用可能であることを明らかにした。さらに<u>2017 年製造の Gr.91 鋼で、1990 年に製造された同一規格材の 1/5 程度にまでクリーブ寿命が低下した材料が確認され、経産省関連部署、電力、プラント、材料メーカー等に注意喚起した。</u></p> <p>溶接継ぎ手のギガサイクル疲労試験等、界面挙動解析に必要な評価技術を完成させた。低合金鋼の鉄さびにおける Cr および Si 濃度の定量解析による腐食量との関係および固溶炭素による耐食性向上メカニズムを明らかにした。水素脆化特性について、引張強度 2100MPa の人工ピット付ばね鋼平滑丸棒の 3 点曲げでピット底が破壊起点となることを明らかにした。</p>	<p>計画以上の進捗: Cr 偏析とクリーブ強度の低下の相関を明確化する目標を達成したことに加え、Gr.92 鋼についても適用可能で同様の傾向があることを明確化し、目標以上の成果が得られた。</p> <p>計画通りの進捗: 溶接継ぎ手のギガサイクル疲労試験法の確立、低合金鋼における Cr と Si 濃度と腐食量との関係明確化、水素脆化について引張強度 2100MPa の破壊起点の特定を行うなど、順調に進展した。</p>
--	--	--	--	---	---

	<p>ンを活用して明らかにし、得られた組織制御指針を母材開発にフィードバックすることによって更なる性能の向上を図る。</p> <p>特に、鉄鋼や非鉄金属材料において、粒界の微視構造や結晶粒の形態・方位などを高度に制御して強度と靱性・延性の両立特性を改善するための加工熱処理技術を、温間加工プロセスをベースとして開発するほか、溶接部や異材接合界面の接合原理の微視スケールからの解明に基づく新たな接合技術を開発し、マルチマテリアル化による構造体性能を向上させる。さらに、マクロ特性評価技術開発では、各種の異相界面や不均質組織の微視的挙動から長時間材質劣化機構を</p>	<p>⑦界面のナノスケール組織-力学関係の原理的解明では、実用鋼又はモデル合金の粒界近傍における元素分布をSEM及びTEMを用いて定量的に測定する手法を検討する</p> <p>⑧Fe-C パーライト鋼等について、フェライトセメントイト異相界面の整合性と塑性変形開始挙動との関係を、局所力学解析を行って明確化する。また、ナノ押し込み試験を実施した領域の三次元材料組織の不均質性を計測し、ナノ押し込み試験に対応した数値シミュレーションを行い、理解を進める</p> <p>グリーンプロセスを用いた高性能構造材料の創製</p> <p>①3次元造形プロセスにおけるスキャン速度やエネルギー密度、種々異種材料に対する大気圧低温接合法、加工熱処理による組織制御法、ナ</p>		<p>元素濃度の測定技術において、マイクロカロリメータEDS開発や、SDDのウインドウレス化等、組成分析高度化のための手法開発が進展し、応用研究を開始した。純AlにおけるΣ3粒界およびランダム粒界のTEM内その場変形観察を実施し、単結晶との力学応答を比較検討した。電子線チャネリングコントラスト法によって、転位などの格子欠陥の検出、イメージングに成功した。</p> <p>Fe基合金の塑性変形開始の素過程において、元素種に依存して変わるDBTTとエネルギー解放率の傾向が定性的に一致することを明らかにした。押し込み試験において、圧痕形状と加工硬化特性とを数値シミュレーションを通して関連付けることで、押し込み試験から単軸引張試験相当の局所力学特性を評価するアプローチを開発した。また、耐熱鋼中の金属炭化物の構造を第一原理計算手法で解析する手法を開発し、高温安定相の同定を行った。</p> <p>3次元積層造形Ti-6Al-4V材の針状α組織や熱処理後の($\alpha + \beta$)組織、3次元積層造形構造体表面、鍛造熱処理Ti合金、粉末冶金に適したNi-Al二元系合金、ODS合金、新材料に適した遮熱コー</p>	<p>計画通りの進捗:電子顕微鏡などによる元素定量評価手法を結晶粒界等へ展開するなど、順調に進展した。</p> <p>計画以上の進捗:局所力学挙動解析において鉄鋼中の塑性変形開始挙動の力学挙動を測定、ナノ押し込み試験と数値シミュレーションを連携して局所力学特性を評価するアプローチを開発するなど、順調に進展した。$M_{23}C_6$型炭化物の高温における安定構造を第一原理計算で同定する手法の開発に加えて、高温で安定に存在する結晶相を新たに発見した。</p> <p>計画通りの進捗:プロセスに対する組織変化を明らかにし、特性との相関を得た。また機械学習による画像分析の定量化、効率化を図るなど新規手法による組織解析法も進めている。</p>
--	--	--	--	---	---

	<p>解明し、長時間クリープ、ギガサイクル疲労、水素脆化特性の定量評価と合わせてマクロ特性と微視組織の関係を明確化する。また、ナノスケール解析技術と計算機シミュレーション技術開発では、電子顕微鏡と元素分析の組合せによる界面構造や粒界第二相組成の定量解析や電子線チャネリングコントラスト像によるナノメートルのハイスループットな組織解析技術の開発、ナノインデントーション法の多環境計測化、電子顕微鏡その場測定技術の開発、マルチスケールのモデル化を実現するための多様な手法を連成した計算手法の開発を行う。</p> <p>・グリーンプロセスを用いた高性能構造材</p>	<p>析出物分散可能な低温焼結粉末プロセス、超高温材料へのアルミナイズ処理、高強度セラミックス創製プロセス等の様々なプロセス条件を駆使して得られる Ti 合金、Ni 合金及びセラミックス材料に対し、有効プロセスパラメータを変化させた際の、それぞれの材料の電子顕微鏡を用いた組織観察及び界面構造解析を行う</p> <p>② 上記材料の引張強度、クリープ特性、疲労特性といった材料の力学特性評価や、接合、欠陥、寿命、腐食特性といった信頼性評価をより重点的に行う</p> <p>③ 強度と延性、クリープと疲労など、一見相反する材料特性に対し、両立した特性バランスを取る組織(粒子径、結晶粒子径、界面)構造の特徴を明らかにしていく</p>		<p>テイング材料、組成改良した第6世代Ni基単結晶超合金、高強度新Ti-Al合金、IrAlコーティング材、新規低温合成法により作成したモノリシックSiC材などについて組織観察や界面構造の解析を行い、力学、耐酸化、摩耗特性などとの相関について知見を得た。</p> <p>従来比2.5倍の高い欠陥検出能を有する渦電流探傷法、コンビナトリアル酸化試験法の開発、1200℃までの亀裂進展挙動解析法、破壊挙動その場観察法を開発した。<u>熱間鍛造が困難であったTiAlについて、合金設計により熱間鍛造を可能とし、さらに高温強度の大幅な向上(800℃で30MPa)に成功した。既存の湿質混合プロセスを省略し、1800℃程度の低温かつ短時間で高靱性・高熱伝導性を兼備するセラミックスをSiCナノ粒子から製造するプロセスを開発した。</u></p> <p>プロセス条件の最適化により、3次元積層造形Ti-6Al-4Vの強度900 MPa、伸び10%の実現、鍛造熱処理によりTi合金クリープと疲労を両立させる材料設計指針の確立に成功し、それぞれの材料について特性バランスを取る組織構</p>	<p>計画以上の進捗: プロセスの成否を決める信頼性評価法についていくつかの技術を確立した。これまで熱間鍛造が困難であったTiAlの熱間鍛造性を改善し、かつ従来材では強度が低下する800℃においても強度低下を引き起こさない合金開発、従来よりも低温短時間で高靱性・高熱伝導性を有するセラミックス製造プロセスの開発等、計画以上の進捗があった。</p> <p>計画通りの進捗: 組織と特性の評価を続けることにより、特性バランスのとれた材料創製への組織制御技術を確立していく。</p>
--	--	---	--	---	--

	<p>料の創製 地球環境負荷低減の観点から、火力発電や航空機等に使用される燃焼機関の高効率化を目的とし、耐熱鋼、チタン合金、ニッケル合金、金属間化合物、セラミックス及びその複合材料などを対象とする。これらの耐熱材料に対して、3次元積層造形等のニアネットシェイプ製造技術、システムの複雑化に対応するための異種材料接合・剥離技術等のグリーンプロセスを開発するとともに、これらのプロセスで製造された部材の評価技術を確認する。また、プロセス最適化のための組織・特性予測モデルを構築し、それを駆使して高性能構造材料の基盤技術の確立を目指すとともに、火力発電や航空機</p>	<p>[[拠点としての取組] シーズ育成研究 金属からセラミックス、複合材料までの多様な構造材料シーズ創製と評価手法の高度化やハイスループットな材料設計手法と効率的な材料プロセス開発、さらには疲労や水素脆化など構造材料を劣化させ信頼性に深刻な影響を与える現象の解明を行う</p> <p>拠点型外部資金のマネジメント 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP) ①革新的プロセスを用いた航空機エンジン用耐熱材料創製技術開発</p> <p>②インフラ構造材料研究拠点の構築と効率的維持管理技術の開発</p>		<p>造の特徴を明らかにした。</p> <p>「塗装欠陥部の腐食状況の高精度検出技術」、「水素雰囲気中でのTi合金の延性低下」、「セラミックス基複合材料の1400℃における水蒸気曝露試験技術」及び「高分子系複合材料の繊維-樹脂界面の化学-力学特性の相関関係解明」等、多様な構造材料の創製及び評価に関する基礎的な研究を行った。</p> <p>1500t鍛造シミュレータを用いてNi合金(718、720)、Ti17合金を種々の条件で鍛造し、熱処理した試料について組織観察を行い、特徴的な組織因子を抽出した。さらに組織観察場所と同位置で取得した試験片を用いて引張試験を行い、組織因子と引張特性を結びつけることにより、引張特性を組織因子から予測する構成式を構築し、鍛造条件から組織、特性予測が可能な計算ツールの構築に貢献した。</p> <p>塩害による鉄筋コンクリート構造物の劣化に及ぼす異形鉄筋表面の酸化膜(ミル・スケール)の影響を、開発した高酸素腐食促進試験法とナノ</p>	<p>計画通りの進捗:多様な構造材料に対する各種の試験技術開発等に数多くの成果が得られている。これらの基礎的な研究成果を将来のプロジェクト研究提案等に繋げるための組織的な検討を行う。</p> <p>計画通りの進捗:左記の研究成果だけではなく、参加機関の連携や取りまとめ、鍛造シミュレータの運用体制と安全対策の構築など、プロジェクト推進のためのマネジメントについても大きく貢献した。</p> <p>計画通りの進捗:企業との共同研究などによる開発技術の実装に向けた活動を加速するとともに、SIP終了後のクラスターの後継として、会費制のパートナーシップでの活動継続を計る。</p>
--	---	--	--	---	---

	<p>ジェットエンジン等高温機器の高効率化を実現する環境低負荷社会のための高性能材料を創製する。</p> <p>特に、加工性の悪い耐熱材料に対する3次元微粒子積層による部材造形プロセスの高度化と非破壊分析による信頼性評価技術の確立、金属、セラミックス、高分子など異種材料の新たな接合技術、バイオミメティクスによる可逆性グリーンインテグレーション技術を確立する。また、これらのプロセスにより得られた組織変化と組織に基づく特性をデータベース化し、組織形成及び特性(強度、クリープ、耐酸化性)を予測し、低コスト・短時間・高効率に材料創製を行うための材料理論設計ツ-</p>	<p>構造材料試験プラットフォーム</p> <p>①長期的・継続的な取り組み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着実に実施し、構造材料データシートを発行する等、研究者、技術者が必要とする材料情報を積極的に発信する</p> <p>その知見を国際規格・基準提案に反映させる等、構造材料研究の国際的な発展に貢献する</p> <p>鉄鋼 MOP</p> <p>①モデル材を用いた系統的な測定を開始し、その結果を用いて定量精度を向上させる手法を検討する</p>	<p>組織解析により明らかにした。コンクリート内部環境のセンシング技術開発、腐食環境センサーの富山湾の港湾設備への試験実装などTOPASインフラ構造材料クラスター参画機関との協働により、現場での実証試験を推進した。クラスターセミナー、サマースクールなどの人材育成活動を行うとともにセメント解析研究会においてセメント化学における解析技術適用の可能性について検討した。</p> <p>各種構造材料の材料特性試験を系統的かつ着実に実施して、構造材料データシート(クリープ1冊、疲労1冊、腐食2冊、宇宙関連材料強度1冊)を発行した。</p> <p>ASME規格委員会において、NIMS発案の「領域分割解析法」を用いて評価したGr.91鋼の50万時間材料強度基準値が承認された。</p> <p>電子顕微鏡での組成定量分析の手法を検討し、モデル材の測定を開始した。マイクロカロリメータEDS-STEMについては、モデル材で粒界偏析の測定と定量下限値の評価を実施した。SDD-EDSについては、定量手法として因子法の適用を検討した。</p>	<p>計画通りの進捗:長期的・継続的な取り組みを確実にするため、人員体制等を計画的に補強する。</p> <p>計画通りの進捗:特性評価試験に基づく知見を国内外の規格・基準に反映させる活動は着実に進捗している。</p> <p>計画通りの進捗:電子顕微鏡で主に2通りの組成定量分析手法の開発を進めており、着実に進捗している。</p>
--	---	--	---	--

	<p>ル(デザインインテグレーション技術)を構築する。グリーンプロセスの最適化とデザインインテグレーションにより、耐熱チタン合金、TiAl、耐熱鋼、ニッケル基超合金を、歩留まり良く、低い投入エネルギーで創製し、かつ従来の材料より高い特性を発現させる。さらに、最外層へ耐摩耗性・高潤滑性や耐酸化性を付与するコーティング等、表面構造制御プロセスを確立し、最適化すること(プロセスセレクション)によって、求められる機能がより高温で発現するような材料を創出する。</p> <p>シーズ育成研究として、鉄鋼材料、非鉄合金、ハイブリッド材料等の個別の材料や微細組織解析手法等の技術</p>	<p>②ナノインデンテーション測定による粒界の寄与を定量化するための解析法を検討する</p>		<p>得られた荷重(P)－変位(h)曲線において、P/hの値に着目し、hとの関係を調査することで、粒内と粒界の変形抵抗を分離させる解析手法を検討した。また、粒界近傍の転位組織を解析し、特定の幾何学的関係を有する結晶粒界における転位反応モデルを考察した。</p>	<p>計画通りの進捗：粒界強度を実測する手法として荷重－変位の解析方法の開発を進めており、着実に進捗している。</p>
--	--	--	--	--	---

課題を深掘りしつつ、シーズの探索、及び、将来のプロジェクト化に向けたフイジビリティ・スタディを行う。さらに、基盤的業務として、長期的・継続的な取り組み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着実に実施し、構造材料データシートを発行する等、研究者、技術者が必要とする材料情報を積極的に発信するとともに、その知見を国際規格・基準提案に反映させる等、構造材料研究の国際的な発展に貢献する。

公募型研究及び産業界・大学との連携では、構造材料研究に特化した最先端設備群の整備と評価・解析技術の高度化に取り組むとともに、材料創製から評価・解析

	<p>までを網羅できる機構の構造 材料研究者・技術者の知識と経験をベースに産学独連携ネットワークを形成し、オールジャパンの研究拠点として技術・情報・知識が集まる場を醸成する。この場を舞台に、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）、未来開拓事業等のプロジェクトや産学独融合研究を推進することで、産業界・大学の研究人材の育成に貢献する。また、構造材料つくばオープンプラザ（TOPAS）を活用し、社会ニーズを迅速かつ的確に把握しながら、産学独・異分野連携により材料技術シーズを使える技術に磨き上げ、社会実装に繋げる。</p>				
--	--	--	--	--	--

<p>1. 1. 5 ナノ材料領域における研究開発</p>	<p>物質をナノメートルレンジのサイズ、形状に制御することにより先鋭化された形で現れる機能性や反応性を高度に制御・変調する新しいナノ材料創製技術、「ナノアーキテククス(ナノの建築学)」を確立し、経済・社会的課題の解決や超スマート社会実現の鍵となる、エレクトロニクス、環境・エネルギー技術、バイオ技術等の革新に繋がる新材料、デバイスの創製を行う。具体的には、有機-無機-金属にわたる広範な材料系において、組成、構造、サイズ、形状が精密制御されたナノ物質を高度に配列、集積化、複合化するとともに、それにより設計・構築された人工ナノ材料、ナノシステムにより、斬新な機能の創発</p>	<p>[プロジェクトの目標] ケミカルナノ・メソアーキテククスによる機能創出</p> <p>①これまでに得られた高品質ナノマテリアルの合成法に関する成果を活用、高度化して、Si/Ge系ナノワイヤ、酸化物及びカルコゲン化物ナノシート並びに各種金属ナノ多孔体などを高収率合成し、触媒機能をはじめとした特性評価を行う</p> <p>②超格子構造、ヘテロ界面等の高次構造構築、制御により熱電変換、光電変換機能等の増強に向けた研究に着手する</p> <p>③これまで開発を進めてきている TEM、走査型プローブ顕微</p>	<p>評価軸 ○科学技術基本計画において国が取り組むべき課題の解決に繋がる成果が創出されているか ○未来の産業創造と社会変革に向けた「超スマート社会」の実現に繋がる成果が創出されているか ○将来を見据えた未知なる課題への対応力を強化するための基盤技術が蓄積されているか ○世界最高水準の研究開発成果が創出されているか ○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</p> <p>評価指標 ・国が取り組むべき課題解決に資する取組の進捗 ・未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出に資する取組の進捗 ・領域間での連携や大学・産業界との連携の取組の成果 ・理事長のリーダ</p>	<p>Si/Ge/Siコアダブルシェルナノワイヤのボトムアップ形成・ドーピング制御法を確立した。剥離プロセスの制御により大型、高結晶性の遷移金属酸化物ならびに硫化物ナノシートを合成した。新規高分子ミセルを設計し鑄型とすることでこれまでにない非金属組成での多孔体(Ni, Co等)の合成を達成した。さらには自己組織化プロセスによりユニークな多孔質金属(Ir)ナノシートの合成に初めて成功した。</p> <p>BiSbTe系材料に酸化物ナノ粒子を複合化し、ヘテロ界面でのエネルギーフィルタリング効果により、室温から450 Kの広い温度域で$ZT>1$を達成した。スピン揺らぎによる熱電高性能化も実証した。金属/半導体/ポリマーなどのヘテロ集積・複合化を図ることにより炭化水素への光触媒変換活性を10倍向上させた。さらに酸化物ナノシートとグラフェンの超格子材料を構築し、非常に大きな容量で安定に充放電可能であることを示した。</p> <p>TEM内に微小熱電対を設置し、細く絞った電子線を試料上で走査して熱投入箇所をナ</p>	<p>1. 1. 5 補助評定:a (評定aの根拠) ・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評定をaとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画以上の進捗: コアダブルシェルナノワイヤや多孔質金属ナノシートなどこれまでにない構造、形態を持つナノマテリアルを創成し、これらが興味深い特性を示すことが明らかになりつつある。</p> <p>計画以上の進捗: ヘテロ界面・超格子ナノ構造を精密制御することにより、従来を大幅に上回るエネルギー変換、貯蔵性能を実現した。本材料設計(ナノアーキテククス)が各種機能の発現、増強に有効であることを示した。</p> <p>計画通りの進捗: TEM/SPM その場測定システムでは、原子レベルで動的プロセス中の構造-特性相関および熱特性の観察に新たに成功し、広範な物性評価が可能なナノ解析ツールとして拡張させた。</p>
-------------------------------	--	--	--	--	---

	<p>を図る。ナノ材料科学者を中心に、物理、化学、生体材料、デバイス、理論計算等、多彩な専門家集団を本領域に結集し、異分野間の連携・融合を通じて、様々な技術分野に新展開をもたらす新規材料技術の創出を行う。</p> <p>・ケミカルナノ・メソアーキテクトニクスによる機能創出 無機から有機までの多様なナノマテリアルを精密合成、高次集積化し、高度な機能を発揮する新材料を構築する「ケミカルナノ・メソアーキテクトニクス」研究を推進する。そのために、様々な先端的合成技術と計算科学的アプローチを組み合わせて新規ナノマテリアルを合成し、ナノからメソレンジでそれらを配</p>	<p>鏡(SPM)をベースとしたナノ解析技術を活用し、ナノワイヤ、ナノシートの磁性、熱物性等の評価を行う</p> <p>④ナノシートや複雑な低次元系を対象として計算科学・理論解析による構造解明と物性予測を行い、材料開発を支援する</p> <p>システムナノアーキテクトニクスによる機能開発</p> <p>①ナノデバイス応用を念頭に置き、原子・分子・量子が主役となるナノ現象・機能性の抽出、原子スケール薄膜制御並びに“半導体、絶縁体、超伝導体”ハイブリッド化、ナノアーキテクトニックデバイス構築技術の開拓と試作デバイス動作検証を行う</p>	<p>ーシップが発揮されるマネジメント体制の構築・運用状況</p>	<p>ノスケールで制御することで、2次元の熱伝導マップを採取することに初めて成功した。これにより、熱伝導パスをナノスケールで解明することが可能となった。さらにGe-Si系およびAlNナノワイヤを变形させた際に結晶構造が変化する様子を直接観察しつつ、電気的、機械的特性の変化を調べた。</p> <p>層状ホウ炭化物$Sc_2B_{1.1}C_{3.2}$に関する理論計算により見出された、ボロンと炭素からなる新規ナノシート候補物質について、その構造安定性と電荷量との関係を明らかにし、電極材料としての応用の可能性を示した。また層状物質GaV_4S_8のスピン物性を理論的に解析し、マルチフェロイック機能が擬2次元系に固有の新機構で発現することに加えて、その温度・磁場特性を明らかにした。</p> <p><u>トポロジカル光学材料の理論的提唱に基づく実験検証を通じて、蜂の巣状の構造体によるトポロジカル電磁伝搬、マイクロ波伝搬を実現した。また、イオニクスを活用した意思決定デバイス、メタマテリアルによる波長選択能が高い赤外光熱変換素子、高品質原子膜超格子集積体による量子バレー流実証など、独創的なナノ構造・機能とデバイス構築技術の開拓、さらにデ</u></p>	<p>計画通りの進捗：第一原理計算などの理論計算手法を、2次元材料・擬2次元材料に適用して構造を決定する因子を特定した。これを基に電極材料としての適性の定量的な評価や、新規マルチフェロイック物質を発見できた。</p> <p>計画以上の進捗：トポロジカル光学材料の理論的提唱とその実験検証に大きな進展があり、ナノ現象・機能性を取り出し利用するデバイス試作と検証を行った。その成果は、Nature Commun., Sci. Adv.などの一流誌に掲載された。</p>
--	--	---	-----------------------------------	--	--

	<p>列・集積化・複合化するケミカルプロセスを確立する。この技術を基盤として人工ナノ構造を設計して新しいメカニズムに基づく機能、作用の発現を図り、経済・社会的課題の解決や超スマート社会実現の鍵となる、エレクトロニクス、環境・エネルギー技術に新展開をもたらす新材料、新技術の開発を行う。特に、ナノマテリアル創製においては、剥離技術、コア・シェル形成技術、鑄型合成技術など MANA の得意技術を適用し、組成、構造、サイズ、形状が高度に制御された低次元ナノマテリアル、ナノ細孔材料を合成し、ナノスケールに由来する特異な機能を先鋭化する。次に、これらを基本ブロックとしてナノ高次構造、ナ</p> <p>②ナノアーキテクトニクスシステムの解析に必要な多探針SPMによる非接触ナノスケール電気伝導特性計測手法や機能創発の理論解析ツールの本格活用を開始する</p> <p>③ナノアーキテクトニクス有機分子システムによる病態解析モデル及びバイオマーカーの探索並びに細胞機能を制御しうる機能表面の開発推進を継続する</p> <p>[拠点としての取組] 新規物質・材料の探索、ナノ物性計測、理論計算手法の開発等の基礎・基盤的観点から多角的な研究</p>	<p>バイス動作検証を行った。</p> <p>ナノアーキテクトニクスシステムの解析に必要な実験および理論手法の本格活用を開始した。実験では、多探針SPMへの分光計測機能の追加、多探針手法を活用した原子スイッチネットワークのダイナミクス計測と連想メモリ機能の実証を行った。理論では、インフォマティクス活用による分子設計と合成実験による検証、ナノカー（分子カー）駆動原理の理論的検証などを進めた。</p> <p><u>粘弾性を広範囲で制御可能なイオン液体の細胞足場材料としての利用とそれによる細胞機能制御、水/パーフルオロカーボン界面における細胞培養メカニズムを解明した。</u>また、高湿度下でも高感度のガス検出が可能なナノメカニカルセンサの開発、金ナノロッド複合化多孔質材料によるがん細胞の光熱殺傷と細胞分化促進、薬剤内包ナノファイバーによるがん抑制効果の有意性を確認した。</p> <p>新物質・新材料・新技術などのシーズ発掘を目指して自由発想型研究を推進した。特異な配位構造を持つ電極触媒の創製、電子励起と緩和の繰り返しにより駆動しうるモーター分子探索、第一原理計算による遷移金属酸化物中の導電チャンネル形成過程解明など、30超のサブテーマを</p>	<p>計画通りの進捗: 実験ならびに理論の両面から創発機能を検出する手法と技術の開発を完了し、運用をしながら調整していく段階に至った。複雑システム創発機能の評価、理論主導での材料創製実証で成果が出ており、順調に進捗している。</p> <p>計画以上の進捗: 病理解析、診断、治療のシステム化に求められる細胞-材料相互作用に関する基礎的研究を進め、特にイオン液体による細胞機能制御、水/パーフルオロカーボン界面での細胞培養メカニズム解明で大きな進展があった。</p> <p>計画通りの進捗: 多様な観点から真に探索的な研究が行われ、将来の発展が期待されるシーズ的成果が複数得られた。</p>
--	---	---	--

	<p>ノ接合界面を設計的に構築して、ナノパーツ間の協奏的相互作用、混成効果を誘起・制御する新技術を実現する。これによりユビキタス元素で構成される高効率熱電材料やナノワイヤ型トランジスタ材料高容量、出力性能を両立する新型蓄電材料など、新規電子材料、エネルギー材料やデバイスを開発する。</p> <p>・システムナノアーキテクニクスによる機能開発</p> <p>超低消費電力の情報処理技術、ならびに低コストかつ効率的なオーダーメイド医療技術の実現など、新たな価値創出のコアとなる科学と技術の開拓を目的として研究を推進する。そのために、原子・分子・量子ナノデバイス開発、ナ</p>	<p>拠点型外部資金のマネジメント</p> <p>WPI アカデミー国際頭脳循環の加速・拡大事業</p>		<p>実施した。</p> <p>国際頭脳循環の活性化とMANAの研究力強化を目的として、2つのMANAサテライト（PennState、Univ. Strasbourg）を新たに設置して、トップレベル研究者との連携を拡大した。ICYS-WPI-MANA制度、海外の若手ファカルティ招聘ならびにMANA若手研究者の海外派遣、第12回MANA国際シンポジウム、各種国際ワークショップなどの主催・共催、E-MRS、AAASなど国外会議での研究拠点紹介、MANA e-Bulletinのワイヤード配信を通じて、グローバルビジビリティの確保に注力した。</p>	<p>計画通りの進捗：新規MANAサテライトの設置により国際連携の充実度が大幅にアップした。また、招聘・派遣プログラムによる研究成果・論文成果の創出、シンポジウム、ワークショップ、アウトリーチによるグローバルな認知度確保にも積極的に取り組み、頭脳循環機能の強化を進めた。</p>
--	---	--	--	--	---

ノアーキテクト
ニック次世代デ
バイス開発、ナ
ノアーキテクト
ニック・システ
ムの機能創発
の解析、ナノア
ーキテクトニッ
ク・ライフシス
テムの開拓を
行う。物理学、
化学、生物学、
工学、医学分
野に渡る幅広
い分野の研究
者が、目標の
達成に向けて
横断的に協力
して目標達成
を図る。特に、
ナノデバイスで
は、単分子ダイ
オード、ナノイ
オニクス機能
スイッチング、
ナノプラズモニ
ックデバイス、
室温ゼロ抵抗
デバイスなど、
従来の電子デ
バイスとは一
線を画した原
子・分子・量子
ナノデバイスの
提唱と実証を
進める。ナノア
ーキテクトニッ
ク次世代デバ
イスとしては、
従来の 1/100
以下の超低消
費電力で高速
動作する原子

膜トランジスタ
や新機能原子
・分子・量子
デバイス・シス
テム化技術を開
発する。一方、
システムナノア
ーキテクニクス
に欠かせない基
盤技術開発では
、世界に先駆け
て多機能・高速
多探針走査プロ
ーブ顕微鏡を実
現し、ナノアー
キテクニクス・
システムの創発
機能を解析する
。また100万原
子以上を取り扱
う大規模第一原
理計算手法を高
度化し、デバイス
・システムの機
能予測を実現す
る。さらに、ラ
イフイノベーション
に資するナノラ
イフシステムと
して、世界標準
のモバイル呼吸
気診断デバイス
や低侵襲・副作
用フリーの癌治
療法の確立を目
指す。

シーズ育成
研究として、ナ
ノスケールに

関係した特異な物性、量子現象、反応等の発見、さらにはそれらのナノアーキテククスを通じたナノ・メソ高次機能の発現を目指して、新規ナノ材料探索、ナノ物性計測、理論計算手法の開発等、他領域とも連携しつつ、基礎・基盤的観点から多角的な研究を行う。

外部連携活動では、世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI-MANA）で構築した国内外のナノテク研究拠点ネットワークについて、補助事業終了後もその継続に努め、ナノテク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－実験融合研究、異分野融合研究、ICYS-MANA制度等の独自の取り組みを通じ

		て、次世代の物質・材料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。さらにプロジェクト研究により生み出される成果を活用して、産業界との連携構築に努め、応用展開や実用化をめざしたナノ材料の開発、さらには、ナノデバイス等のさらなるシステム化・統合化を推進する。			
1. 1. 6 先端材料解析技術領域における研究開発	物質・材料研究において横断的かつ基盤的な役割を果たし、超スマート社会の実現や先進材料のイノベーションを加速するための鍵となる先端材料解析技術の研究開発を行う。先進的な材料において有用な機能を担うのは、表界面や表層もしくはバルク内部における特徴的な構造、組成の	<p>[プロジェクトの目標] 先進材料イノベーションを加速する最先端計測基盤技術の開発</p> <p>①世界最先端のオペランド・マルチスケール計測技術の開発、先進計測インフォマティクスを展開する横断的活動を実施するとともに、先端計測を核とする国内外連携と社会貢献を推進するオープンイノベーションのための共有化と国際標準化における主導的役割を果</p>	<p>評価軸</p> <p>○科学技術基本計画において国が取り組むべき課題の解決に繋がる成果が創出されているか</p> <p>○未来の産業創造と社会変革に向けた「超スマート社会」の実現に繋がる成果が創出されているか</p> <p>○将来を見据えた未知なる課題への対応力を強化するための基盤技術が蓄積されているか</p> <p>○世界最高水準の研究開発成果</p>	<p>実用材料解析に不可欠なマルチスケールでのオペランド計測の実現と数理科学を適用してさらに高度化する技術開発に大きな進展があった。ナノワイヤ搭載 TEM・小型SEM 開発、表面水素分析、全固体電池開発などにおいて企業連携を進めた。ナノテクCUPAL 等の先端計測人材育成活動を通じた社会貢献、実用材料開発分野における最先端計測設備共用によるオ</p>	<p>1. 1. 6 補助評定:a (評定 a の根拠)</p> <p>以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評定をaとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価></p> <p>計画通りの進捗:最先端オペランド計測技術の要素技術開発と高度化は予定通り進捗しており、装置性能を活かした成果が出始め、企業等との国内外連携研究も積極的に進めている。データ科学を利用した先進計測インフォマティクス技術研究も着実に進めている。公的機関としての標準化等の社会貢献も国内外を対象にして活発に行われた。</p>

	<p>変調、配向や組織、電子状態・スピン状態等であり、機能の発現機構の根源的かつ効率的な解明には、これらの構造・特性を様々なスケール・環境下で的確に把握するための計測解析技術が必須となる。本領域では、サブ原子レベルからマクロな系にいたるマルチスケール計測技術、多様な環境場におけるオペランド(実動環境下)観測技術、さらには、計算科学との融合による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開発し、それらを適切に組み合わせることで、包括的かつ相補的な高度材料解析技術を実現する。また、機構で開発された様々な先進材料の解析を行い、イノベーションの加速に</p>	<p>たす</p> <p>②インフォマティクスを駆使したデータ解析融合技術や高分解能水素顕微鏡の開発を行い、実用材料研究に展開する</p> <p>③世界最先端の情報深さ定量評価技術をベースに表層計測情報分離のためのアルゴリズムを開発し、超高速フェムト秒時間分解計測法を実用材料に展開する</p> <p>④高感度高精度電子顕微鏡計測では、単原子計測の高感度化と原子数定量技術の開発を行い、さらに、実働環境での電子線位相計測法を高度化し、実用材料に展開する。固体NMR計測では、測定可能な温度範囲拡大に向けた高温用</p>	<p>が創出されているか</p> <p>○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</p> <p>評価指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国が取り組むべき課題解決に資する取組の進捗 ・未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出に資する取組の進捗 ・領域間での連携や大学・産業界との連携の取組の成果 ・理事長のリーダーシップが発揮されるマネジメント体制の構築・運用状況 	<p>ーブイノベーションにおいて微細構造解析プラットフォーム等への参画により主導的に推進した。先端計測技術の国際標準化において VAMAS や ISO 活動に積極的に参画した。</p> <p>FPGA・多変量解析による KPFM測定ノイズ低減・高速・高分解能化など、データ解析技術の高度化と先端計測技術の融合を推進した。高空間分解能の走査型水素顕微鏡を開発し、実用材料の欠陥からの水素沸出の観測に初めて成功した。</p> <p>共鳴軟X線散乱法の位相回復アルゴリズムを開発し、磁気スキルミオンを実空間観察し、世界最高性能X線顕微分光によりGaN-HEMTの表面電子捕獲のナノスケール定量分析・抑制機構解明に成功した。超高速過渡吸収計測によるペロブスカイト太陽電池の界面正孔注入速度評価等、計測・解析パッケージを構築した。</p> <p>高感度高精度電子顕微鏡技術と多変量解析技術を組み合わせ、新規窒化物半導体材料中のドーパント解析に成功した(H30.6.21プレスリリース)。NIMS独自の複合環境ホルダーを触媒安定性評価に展開(H31.2.15プレスリリース)し、さらにGaN界面欠陥評価や電池Si負極材料(H30.5.14プレスリリース)に応用した。セメント、電池材料、高分子</p>	<p>計画通りの進捗:全固体電池中リチウムイオン分布や酸化クロム処理ステンレス表面水素分布などデータ科学を駆使した顕微計測が進展した。</p> <p>計画通りの進捗:原子層から数十μ mまでのマルチスケール表層計測・解析アルゴリズムを完成させるとともにエネルギーデバイス材料等を対象としたオペランド計測について前倒しで着手した。</p> <p>計画以上の進捗:電子顕微鏡による評価技術の展開を推進した結果、本年度はそれが新規材料開発に関する成果として論文・特許等となり、計画した計測手法の開発以上の進展があった。材料の実用環境を再現した高温用NMRプローブは現在プロトタイプの開発まで進んでおり、今後、改良を行いながら実証測定へと進める予定である。</p>
--	---	---	--	--	---

	<p>貢献する。</p> <p>・先進材料イノベーションを加速する最先端計測基盤技術の開発</p> <p>物質・材料研究において横断的かつ基盤的な役割を果たし、超スマート社会の実現や先進材料のイノベーションを加速するための鍵となる先端材料解析技術の研究開発を行う。社会ニーズに応える先進材料の有用な機能を担うのは、表界面や表層もしくはバルク内部における特徴的な構造、組成の変調、配向や組織、電子状態・スピン状態等であり、機能の発現機構の根源的かつ効率的な解明には、これらの構造・特性を様々なスケール・環境下で的確に捉える計測解析技術が必要である。そこで、本プロ</p>	<p>NMRプローブの開発を行い、高分子材料等の実用材料に展開する</p> <p>⑤量子ビーム計測では、中性子回折用の完全非磁性ハイブリッドアンビルセル、オペランド X 線計測技術、レーザー非線形光学分散定量評価法等を開発し、さらにパルス中性子磁気ブラッグエッジイメージング技術等の高度化を行い、実用材料に展開する</p> <p>[拠点としての取組] 新規計測手法のシーズとなるような独創的な計測解析手法の開拓を推進する。特に、第一原理計算等の計算科学や多変量解析等の情報科学と大量のデータを創出する先端イメージング多元的計測の融合を目指した研究を重点的に推進する</p>		<p>材料などの実用材料に対し固体NMR測定を実現するためのフィージビリティスタディを実施した。その結果、セメントや高分子材料の微視的な構造分布が得られた。また、昨年度設計を行った<u>高温用NMRプローブ</u>について実証用プロトタイプを開発を行った。</p> <p><u>中性子偏極実験の到達圧が5GPaに到達(世界最高)</u>するとともに、集光光学系により中性子透過率計測装置の小型化技術に関する指針を得、充放電中の中性子回折測定を可能にした。深く埋もれた界面を可視化する中性子反射率イメージングに成功した。X線計測では、オペランド計測でポリマー薄膜の「<u>負の熱膨張</u>」現象を解明した。非晶質とも結晶とも分類されないPd-MOFハイブリッド材料の界面電子状態の解析法を開発した。SiO₂結晶の高圧相と200GPaのガラスの構造を解析した。非線形光学分光評価ではTiNのナノサイズ効果の解析に成功した。</p> <p>バイモーダルAFM技術によって二次電池用コンポジット電極における力学特性の分布をナノスケールで非破壊的にマッピングする技術を開発するとともに、走査型X線光電子顕微鏡によって充放電時における全固体電池の活物質電極の反応分布をマッピングする技術を開発した。また、電子顕微鏡等における高速データ検出系を開発した。これ</p>	<p>計画以上の進捗: 中性子偏極実験では、磁性体・マルチフェロイクス物質に適用可能であることを示した。中性子反射率イメージングを世界で初めて達成した。X線計測では金属ナノ粒子やハイブリッド材料等のX線構造評価(電子状態を含む)に新たな解析指針を与えた。非線形光学分散分光評価ではナノ光学材料への汎用性を実証した。</p> <p>計画以上の進捗: 放射光走査型光電子顕微分光装置の新たな集光光学系、二次電池の動作中計測可能なオペランドセル、高速信号検出電頭、単原子層電極触媒構造観察のための偏光全反射蛍光配置 X 線分光法など、データ科学と融合した新規計測手法のシーズ技術の開発が進展した。</p>
--	--	--	--	--	---

プロジェクトでは、サブ原子レベルからマクロな系にいたるマルチスケール計測技術、多様な環境場におけるオペランド（実動環境下）観測技術、さらには、計算科学との融合による計測インフォマティクス等の最先端計測技術を開発し、それらを適切に組み合わせることで、包括的かつ相補的な高度材料解析技術を実現する。

特に、最表面敏感計測として複合極限場における分解能 1meV 以下の電子状態計測、1%超の制御歪場計測等を開発するほか、表層化学状態・電子状態に関する高ダイナミックレンジ（単原子量～数十マイクロメートル）の計測情報分離技術を確立し、一桁以上の高速化と自

らの技術開発により、フォースあるいは電子エネルギーのスペクトラムマップの大量データの取得と解析を可能にした。

	<p>動化を実現する。先端電子顕微鏡計測として、元素ポテンシャルを単原子レベルで識別できる低損傷定量計測技術、独自試料ホルダーシステムによるその場物性計測技術等を開発するとともに、強磁場 NMR・物性の計測可能領域(温度、周波数、磁場、感度、分解能)を拡大し、計測可能種を年間1件以上の割合で拡大、非晶質物質局所構造を年間1件以上の割合で解明する。</p> <p>さらに、パルス及び定常偏極中性子、小型中性子等による低温から高温(2-1600 K)、高压(0-10 GPa)下の非破壊高精度オペランド計測法を確立するとともに、X線自由電子レーザーや放射光源を用いてフェムト～サブミリ秒レベ</p>				
--	--	--	--	--	--

ルの時間分解能の原子レベルの電荷分布、埋もれた薄膜や多層膜のナノ構造や物性変化の計測技術を確立する。さらに、開発した技術を先進材料研究に応用し、材料イノベーションの効率最大化に資する。

シーズ育成研究として、新規計測手法のシーズとなるような独創的な計測解析手法の開拓を推進する。特に、第一原理計算等の計算科学や多変量解析等の情報科学と大量のデータを創出する先端イメージング多元的計測の融合を目指した研究を重点的に推進する。その中で得られた重要計測シーズをコア基盤技術化し、メインの技術に取り入れていくことにより、研究開発効

率の最大化を図る。
公募型研究及び産業界・大学との連携では、先端計測解析分野におけるハブ機能の高度化を図る。具体的には、先端計測のプラットフォームを中心に、高度な研究者や技術者人材の育成、先端計測の国際標準化、産学独連携と異分野融合を促進する。また、産業界における技術的課題に先端材料計測からの解決策を与えるとともに、コア技術の社会実装を進めるため、公募型研究によるオープンイノベーション研究を推進する。さらに、物質・材料の研究開発に関する拠点形成事業の活動に先端計測技術として積極的に参画し、材料イノベーションの加速に寄与するとともに

		に、最先端材料計測分野の国内外の研究者・高度技術者の育成にも貢献する。				
1. 1. 7 情報統合型物質・材料研究領域における研究開発	物質・材料分野における膨大なデータ群に、最先端のデータ科学・情報科学の手法を組み合わせることで、物質・材料の研究開発を飛躍的に加速させる新しい研究手法である「情報統合型物質・材料研究(マテリアルズ・インフォマティクス)」を推進する。データベースの充実やシステムの整備・強化により、より使いやすいデータベースを構築する一方、最先端の物質・材料科学、情報科学、データ科学等の多様な手法やツールを駆使した「情報統合型」の開発システムをプラットフォーム化し、産業界の課題・ニーズに対	<p>[事業の目標] 統合型材料開発システムの構築を目指した事業推進</p> <p>①マテリアルズ・インフォマティクス及びマテリアルズインテグレーション技術の研究開発を実施する。具体的には、MI²i やSIP-MI 等の受託事業を活用し、他機関や産業界、数理科学を始めとした異分野専門家と連携し、機構内の材料専門家を本領域へと誘導し、統合型材料開発システムの実現に必要な研究基盤を構築する。</p> <p>②NIMS 内高分子研究者と連携した新材料開発を推進する。</p>	<p>評価軸</p> <p>○科学技術基本計画において国が取り組むべき課題の解決に繋がる成果が創出されているか</p> <p>○未来の産業創造と社会変革に向けた「超スマート社会」の実現に繋がる成果が創出されているか</p> <p>○将来を見据えた未知なる課題への対応力を強化するための基盤技術が蓄積されているか</p> <p>○世界最高水準の研究開発成果が創出されているか</p> <p>○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</p> <p>評価指標</p> <p>・国が取り組むべき課題解決に資する取組の進捗</p> <p>・未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創</p>	<p>SIP第2期「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NIMSを代表機関とする研究開発提案が採択され、先端構造材料・プロセスに対応した逆問題マテリアルズインテグレーション基盤構築に向けた研究開発を開始した。MI²iは順調に事業推進を行い、<u>データ活用研究を推進する3つの本務グループを新設・移設するなど研究基盤の構築を進めた。新設グループからはリチウムイオン電池電解質の探索にスパースモデリングを活用するなどの成果が得られている。</u></p> <p>データ駆動型研究手法を材料研究に展開することを目指し、NIMS内の高分子研究者によるデータ集積と、機械学習による材料設計条件の提案を行った。アクリル系接着剤に関して、少数の実験値から次に行うべき実験条件を機械的に予測し、それを実験することで高い接着能力を持つ</p>	<p>1. 1. 7 補助評定:b (評定bの根拠)</p> <p>・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗:(1)SIP-MIの大型プロジェクトを立ち上げ、統合型材料開発システムの構築に向けた足場を確保でき、(2)データ活用研究を推進する本務3グループが新設・移設されるなど、当該研究分野の推進体制は整えられ、成果も出始めている。</p> <p>計画通りの進捗:NIMS内の高分子研究者によるデータ蓄積とMaDIS研究者によるMI実施の連携体制が構築できている。「実験→予測・提案→実験」のサイクルが一部動き始めており、順調に重点分野研究を推進している。</p>	

		<p>する有効な解決策を短期間で開発・提供する仕組みを構築する。さらに、この仕組みを広範囲の物質・材料系へ展開することで、我が国の物質・材料研究を加速させる。</p> <p>具体的には、これまで構築してきた物質・材料データベース”MatNavi”を拡充するとともに、有料公開システムを整備し、「情報統合型物質・材料研究」のデータプラットフォームの基幹とする。さらに、研究現場で日々創出される材料データを効率的にデータベースに取り込み、材料研究のニーズに合った形で提供する「データ収集・管理・提供技術」を開発することにより、材料データプラットフォーム構築の効率化と持続化を推進する。また、シーズ育成</p>	<p>③高速計測と大量データ取得・解析・処理を目指した計測技術・計測インフォマティクス解析技術の研究開発</p> <p>[拠点としての取組]</p> <p>シーズ育成研究による材料特性予測及び新材料設計のための新しいアプローチと手法の探索</p> <p>MI²Iの受託研究</p>	<p>出に資する取組の進捗</p> <ul style="list-style-type: none"> ・領域間での連携や大学・産業界との連携の取組の成果 ・理事長のリーダーシップが発揮されるマネジメント体制の構築・運用状況 	<p>組合せを多数見つける事に成功した。実験とデータ科学が融合した新材料開発手法構築の第一歩を進めた。</p> <p>電子顕微鏡や放射光による顕微計測による高速計測を実現するため、超高速二次元検出器などの装置整備を行い、高速タイコグラフィ計測などの先端計測手法を構築した。また、スパースモデリングや機械学習などの先端インフォマティクス技術を活用した解析手法を開発した。これにより従来の解析手法よりも数十倍程度高速に計測・解析できることを示した。</p> <p>メタデータ収集の検討ならびにXPSスペクトルのスパースモデリングのアルゴリズム開発、ZrO₂/(Ta/Nb)O_x-Al₂O₃積層膜の仕事関数計測精度の機械学習による飛躍的な向上、スモールデータセットから機械学習で市販最強材と同等以上の力学特性を持つ接着剤の組成・施工条件を短工程で最適化することに成功するなど、機械学習による材料研究を進展させた。</p> <p>JSTイノベーションハブ構築支援事業における研究開発においては、高分子データベースPolyInfoを用いた機械学習による高熱伝導性ポリマー構造の予測と実験的検証、無機材料データベースAtomWorkAdvを用いた圧力誘起超伝導材料予測と実験</p>	<p>計画通りの進捗：先端的な計測装置の整備が予定通り進んでいる。解析手法についても論文発表を行った。今後、他の手法へも展開していく。</p> <p>計画通りの進捗：データ科学を活用した新しい材料研究、データ活用技術の開発に向けて、着実に研究を進めてきた。</p> <p>計画通りの進捗：マテリアルズ・インフォティクスを実際の物質創生で実証できた点は、当初のねらい通りである。</p>
--	--	--	---	---	---	--

	<p>研究として、材料プロセス、構造、特性、パフォーマンスの関係を、データ科学の手法により見出し、材料特性予測及び新材料設計のための新しいアプローチと手法を探索する。これまでの物理、化学、材料科学理論、及び、実験で得られた知見を、情報科学、データ科学の技術と融合することで、材料分野に適合する情報処理手法を開発し、材料の研究開発の加速に寄与する。</p> <p>公募型研究及び産業界・大学との連携では、イノベーションハブ創出事業「情報統合型物質・材料開発イニシアティブ(Mi²i)」を中心に活動を行う。物質・材料科学、計算科学、データ科学の3分野を中心とする産学独のトップ研究者が集結・融合するハブ</p>	<p>SIP-MI の受託研究</p>		<p>的検証など、マテリアルズ・インフォマティクス手法の有効性を実際のものづくりで示した。</p> <p>第1期において、材料科学、計算科学、データ科学を融合し、プロセス、組織、特性、性能の連関を予測するマテリアルズインテグレーション(MI)システム1.0を実現した。実装した予測モジュールは162、ワークフローは101に上り、世界をリードする成果である。第2期SIP-MIでは逆問題、及び、合金粉末プロセス・CFRPへ対応する取り組みを開始した。</p>	<p>計画通りの進捗：特に、世界に先駆けて、マテリアルズインテグレーションシステムを完成させた点が重要な成果と考える。今後は、当該システムに関して論文等でアピールしていく必要があると考える。</p>
--	--	---------------------	--	--	---

	<p>拠点を構築し、その中で「情報統合型物質・材料科学技術」の確立・実証を進める。また、データベースの高機能化、新しい手法の開発・蓄積・普及、それらに関わる人材育成等にも組織的に取り組む。また、本手法を駆使して、社会的に波及効果の高い環境エネルギー関連分野の「蓄電池材料」、「磁性材料」、「伝熱制御材料」における具体的課題の解決に貢献する。さらには、人工知能の基礎技術等を取り込みながら、データプラットフォームの機能の向上を進め、広範囲の物質・材料系へ展開することで、情報統合型新物質・材料探索システムのパッケージ化へと繋げる。</p>				
--	--	--	--	--	--

特になし

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

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
I-2	研究成果の情報発信及び活用促進
I-3	中核的機関としての活動

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							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）					
	基準値等	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度		H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度
記者会見 & 記者説明会(回)		7	8	7			予算額(千円)	8,855,497	9,526,728	6,096,453		
メールマガジン発行(回)		24	31	33			決算額(千円)	4,392,328	7,644,901	9,064,653		
YouTubeビデオ公開数(本)		23	24	15			経常費用(千円)	4,565,021	5,551,567	6,215,527		
NIMS NOW 発行回数 ¹⁾		12	12	12			経常利益(千円)	212,399	86,595	166,380		
視察・見学者(人)		7,896	6,054	7,896			行政サービス実施コスト(千円)	3,423,382	4,409,484	4,800,909		
取材対応(回)		175	166	175			従事人員数 ⁷⁾	63 (158)	70 (183)	71 (197)		

公式 HP アクセス 数 (トップペ ージ)(回)		1,113,995	1,370,664	731,457									
YouTube 登録者数 (人)		22,334	46,575	85,061									
Web 版 NIMS NOW アクセス 数(回)		159,659	215,430	290,913									
プレス発 表(件)		54	59	49									
物質・材料 研究分野 の論文被 引用数(国 内順位)	1	1	1	1									
査読付き 論文数 ²⁾	毎年平均 1,200	1,225 (1,225)	1,216 (1,221)	1,289 (1,243)									
レビュー論 文数 ²⁾	毎年平均 40	52 (52)	35 (44)	73 (53)									
国際学会 講演数		1,366	1,394	1,140									

実施許諾 契約数(継 続を含む)	約 90 ³⁾	113	113	137									
外国特許 出願数	約 100 ³⁾	98	94	137									
特許実施 料収入(千 円)		613,660	522,792	429,426									
共用施設 利用料	5%増 ³⁾⁴⁾	128%増	37%増	35%増									
研究施設・ 設備の共 用件数		466	482	433									
若手研究 者の受入 数(人)	350 ³⁾	472	592	683									
研究者の 派遣数 (人) ⁵⁾		257	265	242									
機関間 MOUの締 結機関数 ⁶⁾	52	23	24										
民間企業 からの共	800程度	1,117	1,100	1,808									

同研究費 等の資金 獲得額(百 万円)														
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 1) NIMS NOW International を含む
- 2) カッコ内は毎年平均
- 3) 目標値は毎年度平均
- 4) 過去 3 年の平均が基準
- 5) 機構在外研究員派遣制度による研究者派遣＋クロスアポイントメントによる研究者派遣＋講師派遣数
- 6) H29 より、機関間 MOU の棚卸しとカウント方法の見直しを実施。実効性のある MOU と国際連携大学院協定の数を記載
- 7) 定年制職員数、括弧内は任期制職員数

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、評価軸、指標、業務実績に係る自己評価						
	中長期目標	中長期計画	年度計画	評価軸、指標	業務実績	自己評価
	2. 研究成果の 情報発信 及び活用促 進 3. 中核的機 関としての活 動物質・材料 科学技術に 関する基礎 研究及び基 盤的研究開 発					<p>評価</p> <p>A</p> <p>(評価Aの根拠) ・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、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、評価をAとした。</p>
	2. 研究成果の 情報発信 及び活用促 進	得られた研究 成果を新たな 価値創造に結 びつけるため、 成果の社会に おける認知度 を高め、社会 還元につなげ ていく。また、 産学官連携に よる研究情報 の蓄積・発信 体制の強化を 図り、我が国 における研究 情報の好循環 と戦略的な 社会実装を 促す。				
	2.1 広報・ アウトリーチ 活動及び情 報発信					

<p>2.1.1 広報・アウトリーチ活動の推進</p>	<p>前中長期目標期間中の活動で訴求力の大きさが確認できた「広報ビジュアル化戦略」をより一層展開する。具体的には、難解な物質・材料研究分野の研究成果等について、国民目線で親しみやすく、興味を持ち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、取り組みの効果を把握し、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幅広く国民各層の理解が得られるような活動に繋がっていく。こうした広報ツールを豊富に取り揃え、研究者一人一人が物質・材料科学技術のインタープリターとして双方向コミュニ</p>	<p>① 広報ビジュアル化戦略の更なる充実</p>	<p>評価軸 ○社会に向けて、物質・材料研究や機構の活動、研究成果等をわかりやすく説明し、理解を得ていく取組を積極的に推進しているか</p> <p>評価指標 ・機構の活動や研究成果に対する理解・認知度の向上を図る取組等の成果</p>	<p>開始以来一貫して想定以上の高い成果をあげている「広報ビジュアル化戦略」を、一層強化発展させ、多様な手法</p>	<p>2.1.1 補助評定:s (評定sの根拠)</p> <p>「ビジュアル化戦略」の核である映像配信による高い訴求力をはじめ、改革をおこなった一般公開およびNIMS WEEK、2つのイベントで共に過去最多の集客、Web版広報誌が2年間で2倍増のダウンロード数、見学者数の6年連続記録更新など、あらゆる指標で想定を大きく上回り、<u>定量的な数値として記録づくしの成果をあげている。またこれらの発展は対前年比の一過性のもではなく、前中期計画から続く変化であり、当機構の広報活動はかつてと比べ劇的な変貌を遂げたと言える。</u></p> <p><u>この取り組みが生んだ高い広報効果の結果、当機構の広報コンテンツは大学をはじめとした全国の教育機関から提供を求められているほか、他機関から広報担当者が視察に訪れたり、大学や他機関で当機構の広報戦略を学ぶ勉強会が多数開催されるなど、当機構の活動は多くの機関から学ぶ対象として注目を集めるまでになっている。</u></p> <p>当機構の広報活動の特徴として、2つの柱を設けていることがある。1つは研究成果の発信という『短期的目線での広報』。もう一つは、将来の材料研究を担う人材の育成を目指す『長期的目線での広報活動』である。当機構には日本の材料研究の兄貴分的立場としての責務があると考え、NIMS自身の広報活動も去ることながら、日本の材料研究全体の将来を見据えた広報活動をおこなうことを重視している。</p> <p>今年度末の3月、『その昔、NIMSのYouTubeを見始め材料研究に興味を抱いた。この春からその道の大学に進むことになった』という内容の投稿が複数寄せられた。ビジュアル化戦略の一環としてYouTube「まてりあるeye」をスタートして6年、<u>広報活動によって獲得したファンの興味は一時的なものにとどまらず、自身の進路選択にも影響を与え始めている。広報の取り組みが、情報を広める段階から、若者の行動を促す段階へ移行していることが見て取れる。これは、2つめの柱である『長期的目線』での目標が実現し始めたことを示す結果だと言える。</u></p> <p><u>日本の材料研究全体の底上げを見据え、短期、長期双方を意識した広報を目指した結果がこのように現れてきたことは特筆するに値すると考えている。絶大な人気を誇る宇宙分野とは異なり、地味で難解な材料分野であるために一般国民の関心を惹くことに苦戦していた状況から、当機構の広報活動は短期間で劇的な変化を遂げた。</u></p> <p>一研究機関の域を超えた広報目標を設定し、その結果が顕著にあらわれていることはS評定に相当すると考える。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価></p> <p>計画以上の進捗:「ビジュアル化戦略」の柱である「まてりある's eye」の登録者数は、開設6年を経て、伸びが鈍化することを見越し、昨年度の増加人数(2万4千人)から横ばいないし鈍化を見込んでいた。しかし想定を遙かに上回る4万人増となり、総計8万5千人となった。増加のペースは従来以上に加速してい</p>
-----------------------------	--	---------------------------	--	--	--

		<p>ケーション活動を行えるよう、国民と研究現場との間で接点を持ちやすい対話環境を構築する。</p> <p>また、機構の研究成果等を普及させ、広く国民各層から理解が得られるよう、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、広報誌、プレス発表等を通じた研究成果等の公開を始め、一般市民を対象としたシンポジウム、博覧会や展示場での研究成果の説明、メールマガジン等により、市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、国民各層の見学等を受け入れる。</p> <p>さらに、科学技術リテラシーの向上に貢献するため、引き続</p>	<p>1. 広報戦略の中核である YouTube 充実</p> <p>2. 一般国民向け Web「材料のチカラ」</p>		<p>を組み合わせた立体的な広報施策をおこなった。</p> <p>1. 6年前に開設した YouTube「まてりある's eye」では、3分間で最新研究成果や興味深い科学現象を紹介する映像を今年度15作品追加、合計95作品を公開(研究の進展により旧作品を19本削除)。<u>累計閲覧回数が1400万回を超え、平成29年度の948万回から約500万回増加した。</u>さらに、熱心なファンの指標である登録者数は8万5千人を超え、<u>昨年度倍増した4.6万人からさらに2倍近い増加となり、過去5年間で獲得した人数とほぼ同等の数を昨年1年で増加させたことになる。</u>どちらの数値も<u>主要研究機関、国立大学の中で JAXA に次ぐ2位となっている。</u>再生回数1000万回超え、登録者数5万人超えは、宇宙で圧倒的な人気を誇る JAXA と当機構しか達成しておらず、しかも1本あたりの再生回数、登録者数に換算するとそれぞれ JAXA の5倍、9倍と圧倒的な数値を誇る。当機構のビジュアル化戦略がいかに広く国民に支持されているかがわかる。</p> <p>2. 「材料は世界を変える力」であるというコンセプトで開設した一般向けのビジュアル Web サイト「材料のチカラ」ではピタゴラススイッチを制作するユーフラテスと共同制作した「未来の科学者たちへ」シリーズの新作を公開。20日</p>	<p>る。さらに1本あたりの再生回数、登録者数はそれぞれ、昨年度 JAXA の4倍、8倍だったが、さらにその差を広げ、その訴求効果はさらに高まっている。また、配信している動画映像には高校、大学などから教材としてのリクエストが引き続き寄せられ、今年度からは各地の科学館で専用の上映コーナーを設ける動きが始まっている。企業への技術移転の際の重要なツールとしての機能も含め、利用価値を高めている。</p> <p>またメディアへのアピールにも効果的で、今年度も科学番組「サイエンス ZERO」や「NHK ニュースウォッチ9」といった 30 分サイズ全国放送番組に当機構の研究者が取り上げられている。</p> <p>こうした「ビジュアル化戦略」の訴求力の高さは、当機構が開催する各種イベントで軒並み過去最高の来場者数を連続して記録するなど、他の広報施策にも波及し大きな効果を発揮している。</p> <p>この春には、「まてりあるeye」を見始めて材料研究を志すようになり今春から材料系の大学に進学した、という書き込みが複数件 YouTube に投稿されるなど、次世代を担う若者の進路に実際に影響を与えている事例が現れており、「ビジュアル化戦略」の影響力を今後も高める努力を重ねていきたい。</p>
--	--	--	--	--	---	---

		<p>き、小・中・高等学校の理科授業での出前授業等を通じて物質・材料科学技術に関する知識の普及を積極的に進める。これらのアウトリーチ活動の推進により、高校生を始めとする次世代層への好奇心を喚起し、ひいては我が国全体としての将来有望な科学技術人材の確保に貢献する。</p>	<p>②多様な媒体を組み合わせた情報発信活動に取り組む</p> <p>1. 広報誌やパンフレットなど紙媒体発信</p> <p>2. 発表イベント開催による大規模発信</p>		<p>間での再生回数が20万回を突破するなど、引き続き人気のコンテンツとなっており、このシリーズを書籍化しDVDブックとして販売、全国の小中学校に無償配付することをめざし今年度、新プロジェクトを開始した。</p> <p>1. 上記の映像配信のほか、広報誌 NIMS NOW を6回、日本語版3700部、英語版3000部発行。現中長期計画で組織された新拠点の重点施策をシリーズで紹介しているほか、元素周期表150周年を記念した特集号を「ビジュアル化戦略」の一環として制作。一般市民や教育関係者からの注目を浴び、<u>Web 版へのアクセス数が昨年から3割以上アップした29万回を記録。過去2年間で見るとアクセス数が約2倍増を達成した。</u></p> <p>2. NIMS一般公開を過去2年に引き続き大幅に改革。2年間で来場者が6倍増を達成していた昨年からさらに<u>900人以上増加し、3年連続過去最多の4878人(前年3871人)を集客した。3年前からの改革により、来場者が3年で8倍以上の増加を達成した。</u>また、元素周期表100周年にちなみ、愛媛県総合科学博物館と共同で『元素特別</p>	<p>計画以上の進捗: 国民への直接情報発信である一般公開では来場者数が過去2年で既に6倍増の集客を果たしており、今年度は同程度を想定していた。。しかし、昨年に比べさらに900人増の4878人となった。3年連続で過去最多となる来場者数を達成し、改革前に600人程度だった集客を3年間で8倍以上に増加させたことになる。これは他の全ての機関でも例のない特筆すべき実績である。</p> <p>一般公開に続き改革をおこなったNIMS WEEKでも昨年度比で約2倍増となる大幅な集客に成功。また、機構の視察、見学数数も6年連続で過去最多を更新し続けており、広報施策のほぼすべてにわたり計画以上の定量的成果を上げた。</p>
--	--	---	--	--	---	--

			<p>3. メディア向け情報発信</p> <p>4. 一般国民・企業向け直接情報発信</p>	<p><u>展』を開催。NIMS 特設ブースを設置し NIMS 研究者を派遣して講演・実演を多数行った結果、期間中12908人が来場した。企業・学生向けには、昨年に引き続き、成果発表週間 NIMSWEEK の改革を実施。特に3日目のラボ公開において、企業向けツアーの充実に加えて今年新たに工学系の大学生・大学院生向けプログラムを新設。3日間にわたる成果発表イベント合計の来場者数が大幅増。昨年に比べ約2倍の2231人を集客(昨年度1232人)した。</u></p> <p>3. メディア向けには、機構の研究成果をアピールするためプレス発表を49件実施し、報道機関から178件の取材対応を行った。その結果 NHK「サイエンス ZERO」に2回、BS フジ「ガリレオX」で3回にわたり当機構の研究が放送されたのを始め、NHK「ニュースウォッチ9」の新春特集として NIMS の次世代電池開発が取り上げられ、新聞の特集記事も含め全国配信枠への露出により機構の成果を広めた。</p> <p>4. 国民や企業に直接情報を届けるメールマガジンは12回の定期配信に加え、イベントとの連動などの臨時配信を21回おこなった。年度末のメルマガ登録者は5053名を数えた(昨年比1356名増)。さらに全国の教育機関や企業など個別の見学を総勢8396名受け入れ、こちらは6年</p>	
--	--	--	--	---	--

			<p>③科学技術リテラシーの向上に貢献する</p>		<p><u>連続過去最多の人数を更新した。</u>その他技術相談や材料分野の素朴な質問に答える「何でも相談」では55件の対応をおこなっている。</p> <p>上記のように、多種多様な媒体を用い、それらを連携させ広報活動を行うことで、立体的な広報活動をおこなった。その結果、<u>イベント集客数、映像閲覧数、各種会員登録数など、国民が能動的に行動を起こした結果を反映した数値だけを見ても当機構の発する情報を積極的に受けようとしていることが裏付けられている。</u>また、年代的には<u>大人世代から高齢者はもちろんのこと、若年層にも幅広く支持されていることが当機構広報活動の大きな特徴である。</u></p> <p>さらに昨年度の大学院生のインターン受入れに続き、今年度は<u>他の国立研究機関の職員をインターンとして受け入れ、広報技術について研修を実施していることや、当機構で培った広報技術をとって各地のの大学、研究機関からの要請に応え広報手法向上の研修会を年間9回実施したほか、これまでの「ビジュアル化戦略」を進めてきた広報室長がクロスアポイント制度により他機関の広報部を兼務し、広報改革の指揮を執ることになったなど、日本の科学広報の底上げに寄与し、科学リテラシー向上を図る新たな取組も行ってきた。</u></p>	<p>計画以上の進捗: YouTube の登録者数の伸び、一般公開や NIMS WEEK で過去最多の集客、広報誌 NIMS NOW のダウンロード数の増加など、あらゆるデータから「広報ビジュアル化戦略」が高く支持され、その結果、多くの国民に対し、材料研究の魅力と重要性を認識する機会を提供できたと考えている。</p> <p>また、NIMS の広報施策に触れたことで、材料系の進路を選択したと表明する学生が出てきたことは、単なる研究成果の広報や科学リテラシーの向上はもちろんのこと、その域を超え、次世代の人生の選択に影響を与える大きな効果を発揮してきたと考える。</p> <p>NIMS 広報からの直接の発信にとどまらず、今では NIMS 広報の制作物が、教材として使われる学校を通じ、また専用の上映スペースを設けた各地の科学館を通じ、間接的にも国民に発信されるようになっている。国民に届けられる機会が NIMS 単独のチャンネルのみならず別機関のチャンネルも含めたものとなり、より多くの層により多様な形態で NIMS の情報が届くようになっていることは科学技術リテラシーの向上にとって大きな効果をあげるものと考えている。</p>
--	--	--	---------------------------	--	--	---

	<p>2.1.2 研究成果の情報発信</p>	<p>国際シンポジウムや研究成果発表会を開催するとともに、国内外における学協会等においても積極的に発表する。特に、科学的知見の国際的な発信レベルの維持・向上のため、国際的に注目度の高い学術誌等に対し、積極的に投稿・発表する。その際、機構の論文訴求力を高め、3.3 で取り組む国際的なネットワーク構築等の活動を具体的な研究成果に結実させることの重要性に鑑み、国際共著による論文発表を重視する。これらの結果として、物質・材料研究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。</p> <p>一方、論文の多面的な価値を認める観点から、新しい</p>	<p>① 研究成果を広く普及させるため、国内外における学協会等において積極的に発表することにより、物質・材料分野における論文の被引用総数について国内トップを堅持する</p> <p>② 査読付論文発表数は毎年平均で1,200件程度を維持しつつ、論文の質の向上にも努め、レビュー論文数は毎年平均で40件程度を維持する</p> <p>③ 研究成果等に対する理解増進や利活用の促進に取り組む</p> <p>④ 新しい研究領域を開拓する分野横断的な課題への挑戦に対しても適切</p>	<p>評価軸 ○機構の研究成果等に対する理解が増進し、利活用が促進されているか</p> <p>評価指標 ・機構の研究成果の普及を図るための理解増進や利活用のための取組の成果等</p>	<p>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・材料研究分野（Materials science）における論文の被引用数及びトップ1%論文数において、国内トップを堅持している。</p> <p>査読付き論文数は1,289報で、平成29年の1,216報から若干増加しており、目標値を上回った。レビュー論文数は単年度では73報とほぼ倍増し、毎年平均では53報となり目標値を上回った。国際学会における講演数は1,140件であり、平成29年の1,394件から大幅に減少した。</p> <p>機構研究者総覧サービス「SAMURAI」は年間約97万ページビューを記録（前年比5.5%増）、全体の14.5%が携帯機器からの利用。前年度から引き続き国際化およびモバイル対応による高い訴求性を維持している。</p> <p>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ることを目的とした「戦略的外部研究資金</p>	<p>2.1.2 補助評定:b (評定bの根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗：論文の被引用数の分野別ランキングで国内トップを堅持している。</p> <p>計画通りの進捗：査読付き論文数、レビュー論文数のいずれも目標値を上回った。国際学会講演数の大幅な減少の主な理由は、平成30年6月に施行した海外研究集会等への参加に慎重な判断を求める規程の影響と思われる、過度の抑制とならないよう運用する。</p> <p>計画通りの進捗：研究者総覧の「SAMURAI」は安定的にサービスされており、アクセス数を伸ばしている。材料科学デジタルライブラリーのセキュリティ強化を行ったことは安全なサービスを維持するという点において評価できる。</p> <p>計画以上の進捗：機構研究者の自由発想型研究の推進、提案力強化のための支援、及び挑戦的な研究課題の確保などをおこなうための機構内競争的資金制度の新設により、柔軟かつ幅広い支援体制を構築している。</p>
--	------------------------	---	--	---	--	---

		<p>研究領域を開拓する分野横断的な課題への挑戦に対しても適切に評価する。査読付論文発表数は、機構全体として毎年平均で1,100件程度を維持する。また、多くの研究者が創出してきた材料開発等における分野毎の研究成果を精査し、評価・解析を行い、現在までの知見をまとめるとともに、今後目指すべき研究方向を示唆する論文(レビュー論文)数は、機構全体として毎年平均で40件程度を維持する。</p> <p>これらの研究成果は、機関リポジトリ(NIMS eSciDoc デジタルライブラリー)に蓄積し、適切な閲覧設定 (open/close) のもと公開することで、我が国全体のオープンサイエンスに向けた積極的</p>	<p>に評価する</p>		<p><u>獲得支援制度(55課題採択)」を新設した。また、新たにセンサ・アクチュエータ研究開発センターを創設し、当該センターにおける研究テーマの補完や、挑戦的な研究課題を確保するための機構内競争的資金制度「革新的センサ・アクチュエータ研究 研究課題NIMS内公募(12課題採択)」を実施した。これらにより、所属に捉われず様々な分野の研究者の協働と、新しい研究領域の開拓を行う研究課題への評価を行った。</u></p>	
--	--	--	--------------	--	---	--

		な情報発信を展開していくとともに、全国の物質・材料開発のネットワーク化により得られた知見の集約・提供・提案を行う機能の構築にも取り組むことなどにより、研究成果等に対する理解増進や利活用の促進に取り組む。				
2.2 知的財産の活用促進	機構で創出した研究成果の将来的な用途展開を視野に入れ、基本技術のみならず、周辺技術も含めた形で出願・権利化を行うなど、長期的な視点で幅広い権利を確保する必要がある。また、知的財産の維持管理にあっては、出願から権利確保、権利消滅までの期間が極めて長期に亘ることから、単年度の維持管理コストの多寡のみならず、長期的かつ戦略的な観点から運用を	①組織的かつ積極的に技術移転に取り組む	<p>評価軸</p> <ul style="list-style-type: none"> ○知的財産権の取得・管理・活用は適切になされているか ○得られた研究成果が多様な応用分野に波及しているか <p>評価指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々な連携スキームの活用による技術移転への取組の成果等 	<p>技術移転に関連する3室の連携を行うことにより、積極的な技術移転を推進している。</p> <p>知的財産室：質の良い特許の創出。製法発明は公開せずノウハウへ。</p> <p>連携企画室：企業連携の新規開拓、会員連携の推進。</p> <p>事業展開室：シーズニーズのマッチング活動、一時金や実施料率などの契約の交渉。</p> <p>これにより、H30年度の実施契約(継続含む)件数は137件(新規契約：33件)となり、目標値(毎年度平均で90件程度)を大きく上回ることができた。</p>	<p>2.2 補助評定：a (評定aの根拠)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評定をaとした。 <p><各評価指標等に対する自己評価></p> <p>計画以上の実績：シーズニーズのマッチングの場において、特許のみならず、ノウハウの活用も視野に入れて行っていることから、目標値を上回ることができた。</p>	

		<p>行う必要がある。 以上の観点を踏まえ、機構は、1.1 の基礎研究及び基盤的研究開発において得られた研究成果を多様な応用分野に波及させていくための優れた知的財産を創出するとともに、権利化を図り、3.4 のような様々な連携スキームを活用して組織的かつ積極的に技術移転に取り組む。技術移転にあっては、効果的に社会への還元を行うべく、個別の技術動向や市場規模・ニーズ等を考慮し、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こととし、新規・継続を合わせた実施許諾契約総数は、毎年度平均で 90 件程度を維持する。企業連携を実施するに当たり、機構と相手企業が相互に</p>	<p>②企業連携を実施するに当たり柔軟に対応する</p> <p>③外国特許は、特許性や市場性等を考慮しつつ、必要と認められるものを厳選して 100 件程度を目途に外国出願を行う</p>		<p>企業との連携による共有特許においては、第三者実施許諾を自由とすることが原則となっているが、技術分野、市場、連携スキームにより独占実施権の付与や、独占実施を検討する優先交渉権(期間)を与えるなど、柔軟な対応を行っている。</p> <p>発明者からの希望、外部連携部門からの推薦をもとに、知的財産権委員会において、特許性、市場性を考慮の上、外国出願を決定している。これにより、平成30年度外国出願件数は137件(毎年度平均で110件)となり、目標値(毎年度平均で100件程度を維持)を大きく上回ることができた。</p>	<p>計画通りの進捗：機構に不利にならないよう留意しつつ、共有特許の柔軟な対応を行っており、特に、第三者実施許諾を自由とする原則の運用の結果、技術移転の実施が促進され、実施許諾件数が基準値を上回る水準を維持できている。</p> <p>計画以上の実績：費用対効果を意識しつつ、また、将来性を念頭に置いた選定を行った結果である。したがって、外国特許に関しては技術移転の可能性の高い粒選りの特許が揃ってきている。</p>
--	--	---	--	--	--	---

		<p>メリットを追求可能な特許の取り扱いができるよう、技術分野や市場の状況、様々な連携スキーム等に応じて柔軟に対応する。さらに、重要な技術については、共有特許を第三者への実施許諾自由とすることにより、機構主導の下で特許ポートフォリオ(機構が出願・保有する特許網)の構築を進める。</p> <p>実用化される製品は日本市場のみならず、世界市場での販売が想定されるため、外国特許を積極的に出願することとし、毎年度平均で100件程度の外国出願を行う。</p> <p>なお、外国特許は出願費用及びその後の維持管理費用が高額であるため、特許性や市場性等を考慮しつつ、必要と認められるものを厳選して行うなど、常に費</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		用対効果を意識して対応する。				
	3. 中核的機関としての活動					
3.1 施設及び設備の共用	我が国の物質・材料科学技術全般の水準向上に貢献するため、産学独の幅広い研究コミュニティに対し一般の機関では導入が難しい先端的研究施設及び設備を広く共用するとともに、共用設備等を有する研究機関のネットワークのコーディネート役（ハブ機能）を担う。具体的には、利用者が必要とする支援の多様化を図るため、共用機関ネットワークを強化し、各種の支援技術の更なる向上と共用機関間での共有化を行う。また、施設共用の視点	<p>①多様な支援形態に対応可能な研究者及び技術者の育成やイノベーション創出に寄与する次世代の若手利用者の育成に貢献するため、セミナーを開催する</p> <p>②研究施設及び設備の共用化の促進を図るために、積極的な広報活動等を実施する</p> <p>③MRB（マテリアルズ・リサーチバンク）において、世界最大級の物質・材料</p>	<p>評価軸</p> <p>○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総合的に行うとともに、イノベーションを強力に牽引する特定国立研究開発法人としての中核的機能を果たしているか</p> <p>○研究施設・設備を共用するとともに、研究機関のネットワークのハブ機能としての役割を果たし、我が国の物質・材料科学技術の水準向上に貢献しているか</p> <p>評価指標</p> <p>・共用設備等を有する研究機関との連携、支援技術の向上のための取組の成果</p>	<p>研究者および技術者の育成に貢献するためのセミナーに関しては、スーパーコンピューター、材料試料作製、材料分析、電子顕微鏡、NMR、加速器、NIMS Open Facility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計126回開催し、機構内部481名、外部2,374名の計2,855名の参加者があった。</p> <p>平成30年度も引き続きNIMS Open Facilityのパンフレットを作成するとともに、学会、展示会、シンポジウム等に計6回、機構のブースを出展し、積極的にNIMS Open Facilityの広報活動を行った。</p> <p>MRBにおけるデータプラットフォームについて、10ペタバイトの記憶領域、0.5PFopsの演算能力を備えたハードウェア</p>	<p>3.1 補助評定：a （評定aの根拠）</p> <p>・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評定をaとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価></p> <p>計画通りの進捗：技術者育成ワークショップは計画通り開催されている。各ステーション等の個別開催の他、部門が開催したNIMS Open Facilityユーザースクールは新規の共用設備利用者の獲得にも効果的に機能した。</p> <p>計画通りの進捗：学会等での広報活動の結果、NIMS Open Facilityへの問い合わせが増えており、今後の利用者の増加に繋がる見込みである。</p> <p>計画通りの進捗：データを創出・蓄積・利用・公開する機能を持ったプラットフォームを次年度に予定されているコアシステムの構築作業を経て令和2年4月までに実装し、所内向けにサービスを開始するための準備が計画通りに進んでいる。</p>	

		<p>のみにとどまらず、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な研究者及び技術者の育成やイノベーション創出に寄与する次世代の若手利用者の育成にも貢献する。さらに、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）において、世界最大級の物質・材料データプラットフォームや高品質で高い信頼性のあるデータ群を創出する最先端の計測機器など世界最高水準の研究基盤を構築する。共用に供する研究施設及び設備は、強磁場施設、大型放射光施設のビームライン、高性能透過電子顕微鏡施設、ナノレベルでの物質・材料の創製・加工・造形・評価・解析</p>	<p>データプラットフォームや高品質で高い信頼性のあるデータ群を創出する最先端の計測機器など世界最高水準の研究基盤を構築する。</p> <p>④共用設備等の拡充によって外部機関の利用機会の増加および利便性の向上を図る</p> <p>⑤運営実態に照らした選定、利用実績や得られた成果に係る把握・分析の実施やその結果を踏まえた方策の検討など、資産の有効活用を意識した運用を行う</p> <p>⑥機構の共用設備等の利用実績に関わる把握及び分析を行うため、成果報告集を作成する</p>		<p>基盤を導入した。併せて、計測生データに半自動的にメタデータを付与して高付加価値化するシステム、様々な出版社からの機械可読な論文データを共通形式に変換して検索・ダウンロードできるシステム、従来のリポジトリサービスを統合・刷新し、研究データを公開するシステムを構築した。さらに、平成29年度に明確化した機能要求に基づき、これらのシステムを連携させるコアシステムの基本設計・詳細設計を完了した。</p> <p>共用設備等は、研究設備等を管理するステーション長等が選定し理事会議において決定される。平成30年度は新規指定21件（既指定装置2件の新規指定装置群1件への移行を含む）、指定解除15件で、前年度に比べ4台拡充され、計257台となった。</p> <p>共用に伴う施設利用料は委託事業および自主事業から得ている。平成30年度の委託事業および自主事業の合計収入は106,640千円で、<u>過去3年の平均収入（78,782千円）に比べて35%増であり、目標値（毎年度平均で5%増）を大きく上回った。</u></p> <p>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</p>	<p>計画通りの進捗：共用設備等を拡充していくことで、設備の選択の幅が増え利便性が向上し、外部機関からの利用の増加が期待できる。</p> <p>計画以上の進捗：外部からのNIMS Open Facilityへの問合せ、利用件数共に増加している。一方で、問合せに対して設備上対応できない件も増えている為、共用設備等の選定条件を再検討しつつ、設備の更新・機能向上を積極的に進める。</p> <p>計画通りの進捗：共用設備等の利用実績集計システムを用いて、機構の共用設備等の一体的な管理とオンタイムでの利用実績の共有を行っている。また、利用報告書を1冊にまとめることで、全ての共用設備等の利用成果が容易に把握できる。</p>
--	--	---	--	--	---	---

		<p>等のための最先端の研究設備等であり、これらの共用に伴う施設利用料は、毎年度平均で5%増とすることを目指す。さらに、これらの共用にあっては、設備の特殊性や利用実績等の運営実態に照らした選定、利用実績や得られた成果に係る把握・分析の実施やその結果を踏まえた方策の検討など、常に資産の有効活用を意識した運用を行う。これらの共用の活動を通じて、我が国の物質・材料研究の成果最大化に資する。</p>	<p>⑦ナノテクノロジープラットフォームセンター</p> <p>⑧窒化ガリウム評価基盤領域</p>		<p>各ステーション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、一昨年度、昨年度に引き続き、統一フォームを用いて全ステーションを統合した利用報告書を作成した。</p> <p>ナノテクノロジープラットフォームセンターにおいては、ナノテクノロジープラットフォームの37実施機関の総合窓口として設備ポータルの利便性向上、メルマガ等による情報発信、学協会と連携した広報活動を行い新規利用者の開拓に務めた。また、19名の技術スタッフに職能名称を付与、5組のグループに対して技術スタッフ表彰を実施した。</p> <p>窒化ガリウム(GaN)評価基盤領域においては、平成28年4月28日開始で3年目の文部科学省事業「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」を遂行した。主要成果として窒化ガリウム4インチウエハ全面の「ゆがみ」をすばやく詳細に可視化する新手法を開発するとともに当初目標を達成した。成果として【新聞発表】2件、【論文発表】10件、【学会発表】76件、【特許】9件であった。</p>	<p>計画通りの進捗:ナノテクノロジープラットフォームセンターにおいては、職能名称付与制度を制定したことによって、設備の共用化に係る技術スタッフのキャリアパスへの貢献が期待できる。</p> <p>計画通りの進捗:再委託機関6機関を含む9グループの評価・計測チームからなる横断連携の仕組みと名大、名城大拠点・領域との連携を深めた。データ集積および共有化は、データバンク的な管理ソフトウェア開発により進行中である。</p>
3.2 研究者・技術者の養成と資質の向上	我が国の物質・材料研究を支える知識基盤の維持・発展に貢献するため、機構の研究者等のみならず、			<p>評価軸</p> <p>○研究者・技術者の養成と資質の向上により、我が国の物質・材料研究を支える知識基盤</p>		<p>3.2 補助評定:a (評定aの根拠)</p> <p>・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評定をaとした。</p>

		<p>国内外の優秀な研究者等の養成と資質の向上に取り組む。具体的には、激しい国際競争が行われる中、機構の研究者を世界に通用する人材へと育成するために、定年制研究職員の長期海外派遣等、海外の研究環境における研鑽や国際的な研究者ネットワークへの参画を促進する。併せて、研究者の大学等へのクロスアポイントメントの一層の推進や講師派遣等により、大学・大学院教育等の充実に貢献する。機構は、これまで国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA)、若手国際研究センター(ICYS)等の運営を通じて国際的な研究環境を醸成するとともに、多様な国のトップ大学と連携し、国内</p>	<p>①国際的に通用する若手研究者の養成に引き続き注力する</p> <p>②外国人研究者の日本社会への適応力を一層高める取組等を行う</p> <p>③MGC(マテリアルズ・グローバルセンター)の新たな機能として、日本発の概念である「Society5.0」を世界に先駆けて実現するために、サイバースペース(仮想空間)とフィジカル空間(現実社会)の融合を図る「革新的センサ・アクチュエータ」の基礎・基盤研究</p>	<p>の維持・発展に貢献しているか</p> <p>評価指標 ・研究者・技術者の養成、資質の向上のための取組の成果</p>	<p>機構在外研究員派遣制度による研究者派遣、研究者と技術者を対象とした英語プレゼンテーションの能力向上を目的とした英語研修実施の他、学生の受入れに際しては、応募者数の増加を踏まえて審査を厳格に実施し、より優秀な学生の確保に努めた。また、MANA・ICYSにて国際性の高い研究環境を提供し、英語でのセミナー発表や成果報告等、若手研究者の研究資質・国際感覚の向上を図った。ICYS出身の定年制研究者は材料分野の被引用数トップ1%に多大な貢献をしており、高い能力を発揮している。</p> <p>外国人研究者が機構での研究活動だけでなく日本社会にスムーズに適応するための取組として、機構に中・長期滞在する外国人研究者・研修生を対象に日本語教室を3期に分けて開催した。</p> <p>MGCの枠組みにおいて「センサ・アクチュエータ研究開発センター」を平成30年6月に設立し、革新的センサ・アクチュエータ研究開発を推進する3領域7研究テーマ88名(併任者を含む)の体制を構築。NIMSがこれまでに蓄積したセンサ・アクチュエータに関する知見と、MGCにおける高度人材の集約・育成という強みを最大限に活かして、国内外の大学・研究機関・企業と連携の上、基礎・基盤的研究に</p>	<p><各評価指標等に対する自己評価></p> <p>計画通りの進捗:研究者派遣・研修・学生受入について計画通りに進んでいる。ICYSについても3名が機構の定年制研究職に採用(うち卓越研究員2名)され、実質的なテニュアトラックとして機能しており、計画通りの進捗である。今後は、ICYS卒業生の国際ネットワークを活性化し、さらに多くの優秀な研究者を集めることを目指す。</p> <p>計画通りの進捗:平成30年度も日本語教室を継続し、日本社会への適応力を高める取り組みを行っていく。</p> <p>計画通りの進捗:Society5.0に資する革新的成果の創出が期待できよう、センサ・アクチュエータに関する基礎基盤的研究から応用出口研究、革新・挑戦的研究まで推進する体制が構築されていることは評価できる。</p>
--	--	---	---	--	---	--

		<p>外の優秀な若手研究者を多数受け入れて人材育成・頭脳循環の両面で貢献してきた。国際的研究環境下への若手人材の受入れがグローバル人材の育成に極めて有効であることから、関係・連携大学院制度等を活用して大学院生や研修生をはじめとした若手研究者の受入れを積極的に行い、第一線で活躍可能な研究者又は技術者として育成する。さらに、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)において、世界トップレベルの人材ネットワークを構築し、それを呼び水とし、世界中の連携機関から「人」・「モノ」・「資金」が集まる国際研究拠点を構築する。また、本センターに新たな機</p>	<p>を推進する研究拠点を構築する</p> <p>④クロスアポイントメント制度等を積極的に活用しつつ、必要に応じ広く公募して優秀かつ必要な人材を発掘することと、各種、実習や研修会への積極的な参加を促し、技術の養成と能力開発等に取り組む</p>		<p>加え、応用・出口研究や革新・挑戦的研究を実施した。</p> <p>平成30年度は、クロスアポイントメントによって大学等の研究者・技術者を19名雇用した。定年制研究職・エンジニア職の採用にあっては20件の公募枠に対して225名の応募者を集め、また、ICYS研究員の採用では定員の30倍を超える応募者を集めるなど、優秀かつ必要な人材の確保に努めた。またイブニングセミナーでは、研究者が講師となり外部(主に一般の方及び企業)向けに講義を行う経験を通じ、高度な専門知識を平易に説明する実践的なプレゼンテーション力向上を図った。大学へのクロスアポイントメントによる研究者派遣(6名)、講師派遣(231件)及びナノテク Cupal事業による講義・実習を通じて外部の研究者等の能力開発等にも貢献した。</p>	<p>計画通りの進捗:クロスアポイントメント制度等を有効に活用、推進することにより、優秀な人材の確保や研究者・技術者の養成に努めており、計画通りに進んでいると評価できる。</p>
--	--	---	---	--	--	---

		<p>能として、日本発の概念である「Society5.0」を世界に先駆けて実現するために、サイバースペース（仮想空間）とフィジカル空間（現実社会）の融合を図る「革新的センサ・アクチュエータ」の基礎・基盤研究を推進する研究拠点を構築する。具体的には、若手研究者を毎年度平均で350名程度受け入れる。受入期間が長期に亘る連係大学院制度での受入にあっては、受入学生が機構の研究活動への参画を通じて自身の専門分野に係る見識を広め、受入後のキャリア形成に繋がるような研究教育指導に取り組み、研究者又は高度専門職業人として社会に貢献し得る人材を養成する。その取組にあっては、大学等のアカデミアだけでな</p>				
--	--	--	--	--	--	--

		<p>く、企業において活躍できる人材の育成という視点も重視しつつ実施する。また、これらの取組が研究者又は技術者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の把握に努めるなど、可能な限り、取組の効果を検証できるようなフォローアップ活動を行う。</p> <p>さらに、物質・材料科学技術の多様な研究活動を支える上で、高度な分析、加工等の専門能力を有する技術者が極めて重要な役割を果たしていることから、機構は、技術者の養成と能力開発等に着実に取り組む。</p>			
3.3 物質・材料研究に係る学術連携の構築	物質・材料研究分野における優秀な人材と最先端の研究施設を備えた世界的研究拠点としての強み		<p>評価軸</p> <p>○学術連携の構築により、我が国の物質・材料研究分野での学術的活力を更に高める</p>		<p>3.3</p> <p>補助評定:b (評定bの根拠)</p> <p>・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価></p>

		<p>を生かしつつ、世界トップレベルにある国内外の学術機関・人材との継続的な連携・交流を通じて我が国の物質・材料研究分野での学術的活力を更に高める役割を果たすことが求められている。このため、世界各国の代表的研究機関との国際連携協定等により構築してきた研究ネットワークや、世界の各地域に立ち上げた海外先端研究機関との国際連携研究センターの活動を更に充実・活用しつつ、国内の学術機関との協力協定の締結や研究拠点の設置等に加え、これらの機関をも巻き込む形で国際連携研究センターとしての活動等に発展させることにより、機構を起点としたグローバルな物質・材料研究の連携ネットワークを</p>	<p>①NIMS WEEKの学術シンポジウム、ラボ公開の企画・運営を行い、NIMS Awardの選出をサポート</p> <p>②NIMS 連携拠点推進制度</p> <p>③グローバル拠点招聘制度</p> <p>④国際ワークショップ助成制度、国際会議助成制度</p> <p>⑤国際連携研究センターの活動</p>	<p>役割を果たしているか</p> <p>評価指標</p> <p>—</p>	<p>機構最大の主催イベントNIMS WEEK(10月15日～19日)の学術シンポジウムとラボ公開の企画運営を担当した。学術シンポジウムでは磁性・スピントロニクス材料研究拠点の協力のもと、多くの聴講者を集め、成功裡に実施することができた。ラボ公開では全拠点の協力のもと、様々な企画を実施し、<u>多くの学生に参加してもらうことができた。</u>NIMS Awardに関しては、選考委員会事務局として選考プロセスを管理しつつ公正・透明性の確保に努めた。</p> <p>連携拠点推進制度に対して全国の58大学より、145件の応募があり、119件を採択した。総計、166名の教員と269名の学生の受け入れを行った。新たに旅費の他に<u>研究費を各グループ1件につき50万円までサポートした。</u></p> <p>拠点形成を狙ったグローバル拠点招聘制度に対して、11件の応募があり、7件を採択した</p> <p>機構主催の国際ワークショップ助成制度に対して、3件(1件あたり最大50万円)の助成を実施した。</p> <p>当室が中心となり、国立台湾大学とのSMARTセンターのワークショップをNIMSで開催した。また、グローバル拠点招聘制度を活用し学生を受け入れる等、人材交流を活発に実施し、日本企業を巻き込</p>	<p>計画以上の進捗: 学生向けのラボ公開は新たな試みだったが、魅力的な企画と積極的な広報活動を行った結果、429名の学生をNIMSに呼び込む事ができたのは評価できる。</p> <p>計画以上の進捗: 研究費をサポートすることにより、審査も基準も複雑となり、事務処理も増えたが、室内で役割を分担し業務を滞りなく進められたことは評価できる。</p> <p>計画通りの進捗: 制度の趣旨に合致した招聘をサポートすることができた点は評価できるが、ニーズに合わせて、制度の運用を検討する必要がある。</p> <p>計画通りの進捗: NIMSの研究成果発信及び当該分野の研究者間のネットワーク形成に貢献することができた。</p> <p>計画通りの進捗: 定期的にワークショップを開催し、人材交流を行うことで、センター内での共同研究のテーマが増えてきている点は計画通りに進んでいると評価できる。</p>
--	--	---	--	--	---	---

		<p>戦略的に構築する。機関同士の機関間 MOU の締結機関数は、毎年度平均で 50 機関程度を維持する。その際、これまでの活動状況に基づいた協定機関の整理・見直しや、欧米・オセアニア諸国等の世界的に一流の材料研究機関との新規交流開拓を進める。また、先進国との連携に加えて ASEAN、中東、アフリカ等の新興国との協力も進め、優秀な研究人材の機構への獲得も含めた世界的な人材開発・活用の推進を図る。さらに、地方大学との連携を通じて、地域の活性化に貢献するため、機構は、国内の様々な地域に点在する研究人材と協働し、地方大学が保有する技術シーズを更に発展させるようなプラットフォーム</p>	<p>⑥機関間 MOU の整理・見直しを行い、新興国との協力も進め、各国の優秀な研究人材の確保も含めた世界的な人材開発・活用の推進</p>		<p>んだ三者間による共同研究の推進及び研究資金の獲得を図った。</p> <p>新興国を含めた諸外国との協力も進め、各国の優秀な研究人材の確保等の世界的な人材開発・活用の推進を図る。</p>	<p>計画通りの進捗: 実質的に協力関係のある大学や機関との MOU のみを更新することによって、学生を含めた優秀な人材の受け入れに注力する態勢を整えることができたことは評価できる。</p>
--	--	---	---	--	---	---

		(ハブ機能)としての役割を担う。				
3.4 物質・材料研究に係る産業界との連携構築	<p>機構で創出した研究成果を産業界に橋渡しし、実用化に繋げるため、機構は産業界との連携構築に向けた取り組みを積極的に行う。基礎研究及び基盤的研究開発により蓄積される研究ポテンシャルを基に、産業界のニーズやトレンド等、刻々と変化する社会状況に柔軟かつ迅速に対応できるよう、民間企業との共同研究を一層推進するとともに、研究の特性等に応じた多様な連携の仕組みを用意し、産業界への橋渡しに向けた様々な連携スキームを確立する。具体的には、基礎研究と民間企業ニーズの融合によ</p>	<p>①オープンプラットフォームを形成し新たなセンターの設立や既存センターの発展に取り組む</p> <p>②MOP(マテリアルズ・オープンプラットフォーム)において、同業多社による水平連携型のオープンプラットフォームを形成し、産学官</p>	<p>評価軸 ○研究成果を産業界に橋渡しし、実用化に繋げるため、産業界との連携構築に向けた取組を積極的に行っているか</p> <p>評価指標 ・研究成果の産業界への橋渡し、実用化に向けた取組の成果</p>	<p>既存センターでのアカデミアが参画する3者間連携スキームの確立(1社)、NIMS研究者が企業ニーズに直接応じるNIMS内公募の実施(2社)などの取組のほか、SoftBank、L'OREAL、IHIとのセンターを新設した。また、企業から貸与された先端解析装置を複数の企業及び大学と活用することによって、<u>公的資金に頼らない新しい装置共用スキームに基づく連携ラボをJEOL、CAMECAと設立した。</u></p> <p>鉄鋼MOPにおいては、<u>鉄鋼大手企業3社とともに「粒界力学エフィシエンシーに基づく材料設計」をメインテーマとして2つのサブテーマに取組み、それぞれにおいて具体的な成果と課題の明確化を達</u></p>	<p>3.4 補助評定:s (評定sの根拠) 企業連携センターおよび個別共同研究の新規・継続により、18.1億円(目標値10億円)の資金を獲得。総収入に対する民間企業からの共同研究費割合が主要大学と比べて約1.5-3倍となった。また、新規にSoftBank、L'OREAL、IHIと企業連携センターを設立。既存の企業連携センターにおいては、アカデミアが参画する3者間連携スキームの確立やNIMS研究者が企業ニーズに直接応じるNIMS内公募を実施する等、産業界との連携を加速した。さらに、最先端装置のシェアリングサービスとしてJEOL、CAMECAと連携ラボを設立する等公的資金に頼らない新たな最先端装置の導入・運営スキームを創設した。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画以上の進捗:新規に3センター、2連携ラボを設立した。2019年度は既存センターを含め更なる発展に取り組む。</p> <p>計画以上の進捗:鉄鋼MOPにおいて2019年度は前期3年間の共同研究の総合成果の集大成を行い、後期3年間の共同研究の内容と計画を明確にしてい。また化学MOPでは2019年度も引き続き、MIを高分子に適用する手法の開発を促進させていく。</p>	

		<p>る未来を見据えた非連続な革新材料の創出に向けたオープンプラットフォームを形成するとともに、従来からの個別の共同研究に加えて、世界をリードするグローバル企業と大型連携を行う組織的共同研究を推進するために、双方の経営者クラスが関与しトップダウン型で運用する企業連携センターなどの連携形態の充実を図る。例えば、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)において、同業多社による水平連携型のオープンプラットフォームを形成し、産学官総掛かりで将来の我が国産業力強化に資する「基礎研究所」機能を果たしつつ、中長期的な研究開発の実施等を行う</p>	<p>総掛かりで将来の我が国産業力強化に資する「基礎研究所」機能を果たしつつ、中長期的な研究開発の実施等を行う</p> <p>③民間企業からの共同研究費等の資金を10億円程度獲得する</p> <p>④産業界との意見交換ができる場を設け円滑な連携の推進を行う</p>		<p>成した。また化学MOPにおいては、MIを高分子に適用する手法の開発に留まらず、MOP参加企業4社のMaDISによるPoLyInfo発展版開発への参画、日本化学工業協会の他のプロジェクトに積極的に取り組んだ。</p> <p>企業からの共同研究費等は、約18.1億円の収入となり、目標値を上回った。</p> <p>企業向けイベント(NIMS WEEK、各種展示会への出展等)により産業界との対話の機会を増やし、企業のニーズを把握することで機構の研究者との連携を実現している。また企業からの技術相談窓口機能を充実させ、技術移転の促進に寄与した。</p>	<p>計画以上の進捗:目標を大きく上回ることができた。2019年度も引き続きマッチング活動に力を入れていく。</p> <p>計画通りの進捗:機構公式ホームページ上に企業向け技術移転専用窓口を新設し、機構へのアクセスのしやすさを向上させるとともに、これまで以上に幅広い連携を推進していく。</p>
--	--	---	--	--	--	---

		<p>う。また、特定研究領域において複数の企業や大学、研究機関が参画し、広範囲な技術移転に繋げる仕組みに加え、機構がこれまでですそ野を広げてこなかった新たな企業との連携構築も視野に幅広く技術移転を行うべく、企業向けの会員制サービスなどの仕組みの更なる発展を目指す。これらの企業ニーズにマッチした連携活動を充実、発展させることにより、民間企業からの共同研究費等については、毎年度平均で8億円程度を獲得する。</p> <p>さらに、産業界との意見交換ができる場を設け、機構の仕組みを紹介するとともに、産業界からの意見や要望をできる限り取り入れ、円滑な連携の推進に役立てる。</p>				
--	--	--	--	--	--	--

3.5 物質・材料研究に係る分析・戦略企画及び情報発信	地球規模の課題解決等の社会的ニーズに応えるため、かかる社会的ニーズ、更にはその背景にある国家戦略や国際情勢を掘り下げて分析し、その結果を、外部との連携を含む機構の研究戦略の企画やプロジェクトの実施計画立案に活用する。具体的には、物質・材料研究の現場を有している強みを生かし、実際の研究活動を通じて得られる内外の研究動向の情報も併せて分析しつつ、主要国の国家戦略や国際情勢、研究戦略等も俯瞰したものとす。また、主要研究機関の論文や特許出願等の成果公開情報	①物質・材料研究の動向の把握に努めるとともに、機構の強みや弱み及びポジショニング等の分析に取り組む	評価軸 ○機構が、物質・材料研究に対する社会からの要請に応えるため、関連する国家戦略、国際情勢等を定常的に把握・分析、活用、発信しているか 評価指標 —	第5期科学技術基本計画、未来投資戦略2018、ナノテクノロジー・材料科学技術研究開発戦略、水素基本戦略などの国家戦略を把握・分析したうえで、革新的材料開発力強化プログラム(M-Cubeプログラム)の材料ルズ・リサーチバンク(MRB)の枠組みにおいて、革新的液化水素製造・材料技術開発研究の支援業務を実施する体制を整備し、桜地区の再編・研究力強化する計画を立案。計画実現ために必要な財源を平成31年度予算で確保し、体制の整備を進めた。また、マテリアルインフォマティクスや機械学習の手法、および研究動向調査のための知識基盤構築の一環として、公知情報(機械可読の論文XMLデータ)を8つの出版社・学会より購入し、機械学習向け辞書機能や動向可視化機能を持つテキスト・データマイニングプラットフォームとして構築した(総論文数:約138万論文、	3.5 補助評定:a (評定aの根拠) ・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評定をaとした。 <各評価指標等に対する自己評価> 計画以上の進捗:国家戦略を十分に把握分析した上での綿密な戦略企画の立案により、新たな取組を立ちあげ、且つ十分な財源確保を実現し、その体制整備に努めたことは非常に高く評価できる。またマテリアルインフォマティクスMIや機械学習の手法、および研究動向把握のための知識基盤構築として、公知情報(論文)テキスト・データマイニングプラットフォームを構築したことが高く評価できる。来年度には材料データプラットフォーム構築によってリポジトリMDRとの連携によるサービスの機能強化を期待する。	

		<p>を活用して、国内外における物質・材料研究の動向の把握に努めるとともに、ベンチマーキングを実施することによって、機構の強みや弱み及びポジショニング等の分析に取り組む。</p> <p>さらに、物質・材料研究の中核的機関としての情報発信への取り組みとして、上述の分析結果について適切な形で社会へ発信するとともに、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た国際学術誌「STAM (Science and Technology of Advanced Materials)」の発行を継続し、同誌の材料科学分野における国内外での立ち位置を堅持しつつ、情報発信としての強固な経営基盤に繋げ、ブランド力を持つ国際</p>	<p>②研究成果の普及とグローバルな研究コミュニティを支えるプラットフォーム機能を提供する</p>		<p>画像数:約2,470万ファイル)。</p> <p>研究者総覧SAMURAIの発信機能強化(スマートフォン対応)を行った。従来の研究者セルフアーカイブ(Pubman/imeji)を統合・機能強化するために <u>Materials Data Repository(MDR)の開発を開始、PoC実装を完了した。</u> MDRは論文や画像だけでなく、材料科学におけるあらゆる形式の研究データの次世代リポジトリである。国際学術誌「Science and Technology of Advanced Materials(STAM)」や専門書「NIMS Monographs」の編集・刊行を実施。STAM誌はインパクトファクタ3.6、<u>国際的にも上位(78位/293誌)にランクイン、年40万件の論文DL数(前年比23%増)</u>を達成するなど、スイスの国立研究機関Empaと共同刊行の成果による企画出版も含め、着実な実績値をだしている。</p>	<p>計画以上の進捗:研究者総覧についてはほぼ計画通りの実績となった。セルフアーカイブ開発においては単なる陳腐化対策にとどまらず、次世代的機能を取り入れた開発を行っていることは高く評価できる。STAMについては、材料科学におけるMIの重要性を反映した体制へと移行。</p>
--	--	--	---	--	---	--

		誌への飛躍を目指す。				
3.6 その他の中核的機関としての活動	社会的ニーズ等への対応として、公的機関からの依頼等に応じて、機構のポテンシャルを活用し、事故等調査への協力を適切に行う。また、民間企業等とも連携しつつ、機構の研究活動から得られた新物質・新材料等の成果物の標準化を目指すとともに、新材料の特性に係る信頼性の高い計測・評価方法等についての国際共同研究を行うなどにより、国際標準化活動に貢献する。	<p>①事故等調査への協力を適切に行う</p> <p>②研究活動から得られた成果物の標準化を目指す</p>	<p>評価軸</p> <p>○公的機関からの依頼等に応じた事故等調査協力、物質・材料分野の国際標準化活動が適切に行われているか</p> <p>評価指標</p> <p>・事故等調査や国際標準化活動などの社会的ニーズ等に対する取組の成果等</p>	<p>平成30年度における調査として、外部機関からの依頼によりサンプルの分析を行い、適切に対応して<u>高い評価を受けた。</u></p> <p>経済産業省の事業においてVAMAS(新材料及び標準に関するベルサイユプロジェクト)活動を活かし、「走査型プローブ顕微鏡法による定量的な材料ナノ計測に関する国際標準化」(平成28年度～平成30年度)および「白色LED用セラミックス蛍光体の量子効率測定法に関する国際標準化」(平成28年度～平成30年度)について、引き続き中核的活動を実施し、国際標準化活動に従事した。さらに、H29年度には、「耐熱材料の高温破壊試験法に関する国際標準化」(平成29年度～平成31年度)が新規に採択され、耐熱材料の高温クリープ疲労条件下でのき裂の発生・成長を予測するための試験評価法の開発と国際標準化</p>	<p>3.6</p> <p>補助評定:a</p> <p>(評定aの根拠)</p> <p>・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評定をaとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価></p> <p>計画以上の進捗:調査に係る分析依頼に対し適切に対応し、依頼元から高い評価を受けた。</p> <p>計画通りの進捗:経済産業省の事業において VAMAS 活動を活かし、機構の研究成果の成果物の標準化を適切に遂行している。</p>	

			<p>③国際標準化委員会で成果物の一元把握を行う</p> <p>④国際標準化活動に貢献する</p>	<p>を目指した。特に、これまで機構職員が中心となって「曲げ」が高温超伝導線材の臨界電流に与える影響を調べる方法を提案し、VAMAS TWA16における国際ラウンドロビンテストを行い、試験手順の妥当性を評価してきた。引き続き、国際電気標準会議(IEC)において、議論や修正を重ね、最終的に国際投票により全メンバー国の賛成で可決され、平成30年6月に国際規格IEC 61788-24:2018が発行された。</p> <p>国際標準化委員会を中心に、機構内で標準化に関わる研究者の一元的な所掌、管理する運営を行うとともに、定例委員会の開催頻度を増やすことで、より一層の成果物の一元把握に取り組んだ。</p> <p>機構はVAMASの日本事務局を担い、ISO/IECの規格に向けたプレ標準化活動を推進している。特に、標準化活動の可視化として、平成30年6月にVAMAS JapanのHPのリニューアル、平成31年3月に「NIMS材料標準化活動総覧2019」を発刊した。さらに、標準化人材育成を目指して、平成30年11月に第1回NIMS国際標準化セミナーを開催した。</p>	<p>計画通りの進捗:計画通りの進捗: JIS/ISO および VAMAS 活動に関して、一元的な活動を実施している。</p> <p>計画通りの進捗:VAMASのスキームを活用し、国際標準化活動に貢献した。</p>
--	--	--	---	---	---

4. その他参考情報

特になし

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にとるべき措置

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
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にとるべき措置

2. 主要な経年データ												
①主な参考指標情報							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）					
	基準値等	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度		H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度
—							予算額（千円）	—	—	—		
							決算額（千円）	—	—	—		
							経常費用（千円）	—	—	—		
							経常利益（千円）	—	—	—		
							行政サービス実施 コスト（千円）	—	—	—		
							従事人員数	—	—	—		

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、評価軸、指標、業務実績に係る自己評価						
中長期目標	中長期計画	年度計画	評価軸、指標	業務実績	自己評価	
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にとるべき措置					評価軸 ー 評価指標 ー	評価軸 ー 評価指標 ー
						評価軸 ー 評価指標 ー
1. 組織編成の基本方針	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を両立させるような組織編成を行う。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、研究不正対応やリスク管理を含む内部統制を一元的に推進する体制を構築するとともに、経営戦略機能の一元化、採用か	①内部統制の一元的推進体制の構築と、効果的かつ効率的にマネジメント体制を強化する ②研究分野間の協働、情報交換が日常的に行われるような体制を構築する ③重点研究開発領域の下で実施されるプロジェクトは、専門分野別の研究部署を横断して研究活動を展開できる柔軟な体制を整備する	評価軸 ー 評価指標 ー	4つの部会の情報を、理事長を委員長とした内部統制委員会で共有を図ることで、内部統制を一元的に推進する体制を整え、経営戦略とリスクマネジメントを両輪とした組織運営のPDCAサイクルを回した。 全職員を対象としたNIMSセミナー（月1回程度）を開催し、各研究拠点の詳しい活動紹介や今後の方針などについて発表することにより、組織間連携を伴う分野融合研究に繋げる活動を実施した。 機構の強みをさらに伸ばして国際競争を勝ち抜いていくため、機構の7つの重点研究分野の中で、今後の中核プロジェクトに成長し得る提案について集中的に支援する「重点分野研究推進費（10件採択）」を新設し、新たな研究領域の開拓を行った。	1. 補助評価：a（評価aの根拠） ・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評価をaとした。 <各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗：内部統制の一元的推進体制と適切なマネジメント体制の構築に取り組んでいる。 計画通りの進捗：月1回程度開催のNIMSセミナーを着実に実施した。 計画通りの進捗：構内の競争的資金制度である重点分野研究推進費を実施し、研究者の所属部署に縛られず新たな研究領域の開拓や、研究分野間の協働に取り組んでいる。	B

	<p>ら人材育成に携わる部署の集約化等により、適切な責任・権限の分担の下で適正、効果的かつ効率的にマネジメント体制を強化する。</p>	<p>④分野が異なる多数の専門家間の組織的連携が必要な場合には、組織の設置や新たな組織横断型の研究公募を実施するなど、柔軟かつ機動的に対応する。</p> <p>⑤組織の新設に当たっては、既存の組織の見直しを徹底することとする。</p> <p>⑥桜地区においては、これまで行ってきた極限場施設としての研究をあらたな方向に発展させる</p>		<p>MGCの目的の1つであるサイバー（仮想）空間とフィジカル（現実社会）の融合による「Society5.0」の実現へ向けた革新的なセンサ・アクチュエータの基礎・基盤研究推進には、分野の異なる組織的連携が不可欠であるため、様々な研究領域から専門家を集約した「センサ・アクチュエータ研究開発センター」を平成30年6月に新設。同センターにおける研究テーマの補完や挑戦的な研究課題をNIMS内で公募し、12件を採択した。</p> <p>機構の戦略的な研究開発体制の構築や研究の加速を目的として、分野指定のグループリーダー及びグループの公募を計4回実施するとともに、組織改廃を含めて新たに9グループを設置した。また、<u>グループのパフォーマンス向上を図るため、理事によるグループリーダーの運営状況確認を実施した。</u>この他、研究支援を担うグループのリーダーには適性を審査する制度を活用して、エンジニア職のグループリーダーへの内部登用及び再任審査を実施した。</p> <p>第5次エネルギー基本計画（平成30年4月策定）および、水素基本戦略（平成29年12月）に沿う形で、理事をヘッドとした桜地区メンバーを中心とするプロジェクトチームを編成し、<u>未来社会創造事業の大規模プロジェクト型提案「未来社会に必要な革新的水素液化技術」</u>技術テーマに申請を行い、採択に至った。並行して桜地区の研究・組織体制の見直しの検討を行った。</p>	<p>計画通りの進捗：分野を跨る組織間連携が不可欠な研究開発課題への取り組みとして、複数の領域から専門家を集約した新組織を立ち上げるとともに、研究テーマの補完や挑戦的研究課題を NIMS 全体で公募する取り組みは高く評価できる。</p> <p>計画以上の進捗：理事長の強力なリーダーシップの下、グループリーダー登用・評価を通じて、スクラップアンドビルドによる迅速且つ柔軟な研究実施体制を構築し運用を行っている点は高く評価できる。</p> <p>計画以上の進捗：平成30年度は直接経費2.9億円（10年間の総額33億円）の外部資金を獲得したことで、桜地区の研究を新たな方向に発展させるドライビングフォースとなることは、極めて高く評価できる。</p>
2. 業務運営の基本方針					

<p>2.(1) 内部統制の充実・強化</p>	<p>「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月総務大臣決定)等を踏まえ、理事長のリーダーシップの下、中長期的な視点での監査計画に基づき、監事との緊密な連携を図り、組織的かつ効率的な内部監査の着実な実施、監査結果の効果的な活用などにより、情報伝達やモニタリング機能等を充実させ、機構業務の効果的・効率的な運営のための内部統制を充実・強化する。</p>	<p>①PDCA サイクルによる検討・見直しを進め、必要に応じて諸規程の見直しを行う</p> <p>②組織的かつ効率的な内部監査を着実に実施し、監査結果を効率的に活用する</p>	<p>評価軸 —</p> <p>評価指標 —</p>	<p>リスクマネジメントポリシー及びリスクマネジメント規程に基づき、機構全体としてリスク管理を行う体制を整備しており、平成30年度は、拠点/部門を対象としたアンケートの結果を踏まえ、優先対応リスク3項目と継続的留意リスク5項目の特定を行った。今後、これらリスクへの対応計画を策定する等のリスクマネジメント活動におけるPDCAサイクルを構築する予定。</p> <p>また、NIMSの活動が「フェイク・カンファレンス」に利用されるリスク等への対策として、研究集会及びその運営組織に関わる場合に取りべき手続き等を定めた「研究集会及びその運営組織に関わる活動に関する達」(平成30年6月26日)を制定。また、疑わしいカンファレンスの通報窓口を整備した。</p> <p>安全保障貿易管理については、貨物の輸出、技術の提供等に関して、法令に基づく該非判定や取引審査等を実施し、適切な管理を行った。平成30年度は、外国人を受入れる際の事前確認の様式について、安全保障上懸念のある組織のリストの見直しを行うことにより、受入時(入口段階)の確認を強化した。</p> <p>内部監査計画に基づき、着実に内部監査を実施するとともに、監査結果については、四半期ごとに構内HPに掲載し、機構全体に注意喚起を行った。また、監事、会計監査人、監査室との緊密な連携を図るために三様監査連絡会を定期的で開催し、各監査計画及び監査実施状況について情報共有等を図っている。</p>	<p>2.(1) 補助評定:b (評定bの根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗:リスクの特定及び個別リスクへの対応を行うなど、リスクマネジメントに努めた。</p> <p>計画通りの進捗: 監事・会計監査人との三様監査連絡会を実施するなど、監査の実効性強化・質的向上に努めた。</p>
-------------------------	---	---	------------------------------------	---	---

		<p>③定期の研修や e-Learning 等による教育研修の充実とメールマガジン発行等による職員のコンプライアンスに関する意識醸成を図る</p> <p>④セミナーの開催や疑似フィッシングメール訓練実施、全職員対象のセキュリティ自己点検などを通して、情報セキュリティ意識の底上げを図る</p> <p>⑤“CSIRT”チームメンバーの教育・訓練</p>	<p>全職員に対して、毎月一回コンプライアンスメールマガジンを発送し、意識の啓蒙に努めている。また外部講師を招き、主に研究職を対象に研究倫理に関する研修を、日本語、英語とも1回ずつ開催した。さらに全職員を対象とするe-Learningプログラム(APRIN)により、研究／研究費不正防止の教育を行い、随時、新規採用者等への受講指示、受講状況の管理を行っている。</p> <p>ITセキュリティ研修として新任職員を対象とした集合型研修およびe-Learningを実施。更に全職員対象とした集合型研修として外部講師を招いたセミナーの開催およびサイバー攻撃対応訓練として、標的型メール攻撃を想定した内製の訓練を2回実施した。これらの施策により、より一層のサイバーセキュリティ意識向上を図った。</p> <p>情報通信研究機構(NICT)や情報処理推進機構(IPA)等の外部機関が開催した研修/実践訓練へメンバーを参加させ、対応技術力の向上を図った。また、内部で勉強会を開催し、チームへのフィードバックや最新の情報などの共有を行った。</p>	<p>計画通りの進捗: 月一回のコンプライアンスメールマガジンの発送やe-Learning等様々な手段で職員のコンプライアンスに関する意識醸成を図った。</p> <p>計画通りの進捗: 計画通りに進んでいる。</p> <p>計画通りの進捗: 計画通りに進んでいる。</p>
2. (2) 機構の業務運営等に係る第三者評価・助言の活用	機構の業務運営等の全般事項について多様な視点から助言を受けるため、物質・材料研究分野における世界各国の有識者で構成されるアドバイザーボードを開催する。研究開	<p>①前年度に開催した物質・材料研究分野における世界各国の有識者で構成されるアドバイザーボードにより得ら</p>	<p>評価軸 —</p> <p>評価指標 —</p> <p>平成29年度開催の「グローバルオープンイノベーション」を主なテーマとしたアドバイザーボードで得た助言を基に、データ科学の人材と実験を主体とする研究者の協働など、異なる分野の人材交流や融合を指向した研究開発を推進し</p>	<p>2. (2) 補助評定: b (評定 b の根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定を b とした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗: 化学 MOP のスマート化試行やスマートラボラトリプロジェクトなどの推進、CFSN ピアレビューの開催と得られた助言の活用への取り組み、さらに、法人評価結果を機構の業務運営へ活用する取り組みは評価できる。</p>

		<p>発業績の総合的評価と理事長のマネジメントを含む業務運営への助言をよりの確かかつ実効的に行えるように、ボードメンバーの選定において十分に思慮するとともに、その結果を機構の業務運営等において最大限に活用する。また、機構のプロジェクト研究について、第一線の研究者等から構成される外部評価委員会による事前・中間・事後評価を受け、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させる。</p>	<p>れた的確かつ実効的なアドバイスを、法人評価等と合わせて随時活用する</p>		<p>ている。また、平成30年12月26日にNIMS内外の学識経験者・産業界有識者による「センサ・アクチュエータ研究開発センター(CFSN)」のピアレビューを開催し、そこで得たSociety5.0の実現へ向けた研究開発の進め方や、官民研究開発投資プログラム(PRISM)に係る開発計画のあり方などの助言をCFSNの研究開発計画へ活かすとともに、法人評価の結果を随時機構の業務運営へ活用するよう取り組んだ。</p>	
<p>2.(3) 効果的な職員の業務実績評価の実施</p>	<p>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と多様性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。</p>	<p>①研究職評価においては、引き続きより研究者一人一人</p>	<p>評価軸 — 評価指標 —</p>		<p>平成29年評価から導入している組織的研究運営貢献(上長評価)の運用を更に工夫して評価を行った。具体的には、重</p>	<p>2.(3) 補助評定:a (評定aの根拠) ・以下に示す「各評価指標等に対する自己評価」のうち、「計画以上の進捗」とする項目では顕著な成果を得るとともに、「計画通りの進捗」とする項目では計画の目標を達成していると認められることから、評定をaとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画以上の進捗: 研究職評価について、客観評価に反映されない組織的な研究活動等への貢献をより適切に反映して上長評価を行う仕組みを確立し、機構の組織的ミッションへの積極的な参画促進と実態</p>

		<p>の力を最大限に発揮し、物質・材料科学技術の研究成果最大化に繋げる評価を行う</p> <p>②エンジニア職及び事務職については、目標管理評価をより適正かつ客観的に行う</p>	<p>点項目を設定(企業連携センター、拠点形成等外部資金事業、MOP、DPFへの貢献)し評価のメリハリをつけると共に、評価対象を拡大(高度な拠点等運営貢献、機構内プロジェクト、支援的業務)し、実態に即した評価を実現した。また、一次評価者と二次評価者にそれぞれ評価者説明会を開催し、評価者の意識合わせを行うことで、より適切な評価を志向した。</p> <p>エンジニア職及び事務職の評価は、前年に引き続き、業務・能力・取組姿勢に関する項目を評価した。多岐に亘る職務内容を適正に評価するため、エンジニア職にあつては業務の重みを意味する「ウエイト」と難易度の組み合わせによる評価を、事務職にあつては組織貢献度を基準とする評価を、それぞれ上長との面談、結果のフィードバック等人事評価をより効果的に機能させるプロセスを確保して実施した。</p>	<p>に即した評価の両立を実現したことは、適正かつ効果的な評価を実施していると高く評価できる。</p> <p>計画通りの進捗： エンジニア職及び事務職の評価について、ウエイトと難易度の組み合わせによる評価等多岐に亘る職務内容を適正に評価する仕組みを効果的に実施していると評価でき、計画通りに進められている。</p>
2. (4) 業務全体での改善及び効率化				
2. (4). ① 経費の合理化・効率化	<p>機構は、管理部門の組織の見直し、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</p>	<p>①機構は、管理部門の組織の見直し、調達の合理化、効率的な運営体制の確保等に取り組むことにより、業務経費及び一般管理費の効率化を図る。</p>	<p>評価軸 — 評価指標 —</p> <p>運営費交付金事業に投下した当年度のコスト(人件費を除く。)は、前年度からの繰越し分を含め7,639百万円となった。このうち、当年度からスタートさせた官民研究開発投資拡大プログラム(PRISM)によるコスト489百万円を除いた効率化対象の事業経費は7,149百万円と前年度比1.0%減少した。結果、年度平均で</p>	<p>2. (4). ① 補助評定:b (評定bの根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗： 効率化対象の事業経費について、毎年度平均で目標を上回る効率化が図られていることは評価できる。</p> <p>引き続き、事業経費全体での効率化を図る。</p>

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又は拡充分は、翌年度から効率化を図る。人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。

3.8%減となり、目標を達成した。

【効率化の推移】

	運営費交付金事業の効率化対象経費			
	前年度額 (a)	当年度額 (b)	年度平均	【参考】前年度比 (b/a-1)
平成28年度	6,722 百万円	5,650 百万円	△ 15.9%	△ 15.9%
平成29年度	5,650 百万円	5,953 百万円	△ 5.3%	5.4%
平成30年度	7,221 百万円	7,149 百万円	△ 3.8%	△ 1.0%

※ 効率化の対象とする経費は、新規に追加されるもの、拡充分及び特殊要因経費（第4期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）並びに人件費を控除したもの。なお、当年度に効率化対象から除いた新規・拡充分事業等にかかる経費は、翌年度には効率化対象の範囲に含まれるため、上表の前年度額(a)には新規・拡充分事業等にかかる経費を控除する前の額を記載している。

<p>2. (4). ② 人件費の合理化・効率化</p>	<p>機構の役職員の報酬・給与については、適切な人件費の確保に努めることにより優れた研究人材及び研究支援人材を養成・確保するべく、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」(平成25年12月24日閣議決定)等の政府の方針を踏まえ、引き続き人件費の適正化を図る。給与水準については、ラスパイレス指数、役員報酬、給与規程、俸給表及び総人件費を公表するとともに、国民に対して納得が得られるよう説明する。また、給与水準の検証を行い、これを維持する合理的な理由がない場合には必要な措置を講じることにより、給与水準の適正化に取り組み、その検証結果や</p>	<p>①給与水準の適正化に取り組み、国家公務員と同程度の水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表する</p>	<p>評価軸 — 評価指標 —</p>	<p>ラスパイレス指数について、研究職員にあっては国よりも高い指数となっている(事務職:99.9 研究職103.2)が、これは研究職員の採用者が博士課程修了者であること等に起因する。機構の給与制度は国家公務員に準じていることから適正と考えられるとともに、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ところ。</p>	<p>2. (4). ② 補助評定:b (評定bの根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗: 機構の給与制度は国家公務員に準じており、給与水準は適正であると評価できる。</p>
----------------------------------	--	--	--------------------------------------	--	--

	<p>取り組み状況を公表する。</p>																																						
<p>2. (4). ③ 契約の適正化</p>	<p>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、研究開発等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り組みを行う。また、県内複数機関による共同調達連絡協議会を通じた共同調達の拡充について、参画機関と検討を行う。</p>	<p>①「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」に基づく調達等の合理化の取組。 （長の資質としての観点）、（資源配分の観点）、（体制の観点）、（適正性の観点）、（適正、効果的かつ効率的なマネジメント・体制の確保の観点、妥当性の観点）</p> <p>【随意契約の適正化に関する取組】 平成30年度においても、引き続き競争性のない随意契約によらざるを得ないとするものについては、当機構契約事務細則にある随意契約ができる場合の事由との整合性やその理由等の審査を機構内に置</p>	<p>評価軸 —</p> <p>評価指標 —</p>	<p>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、平成 30 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、競争性の向上と応札者の拡大等に努めた。</p>	<p>2. (4). ② 補助評定:b （評定 b の根拠） ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗</p> <div style="text-align: right;">（金額:億円）</div> <table border="1" data-bbox="958 1109 2065 1433"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">平成 29 年度</th> <th colspan="2">平成 30 年度</th> <th colspan="2">比較増△減</th> </tr> <tr> <th>件数</th> <th>金額</th> <th>件数</th> <th>金額</th> <th>件数</th> <th>金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>競争性のある契約</td> <td>(95.7%) 704</td> <td>(96.8%) 72.7</td> <td>(97.6%) 919</td> <td>(98.1%) 97.6</td> <td>(30.5%) 215</td> <td>(34.3%) 24.9</td> </tr> <tr> <td>競争性のない随意契約</td> <td>(4.3%) 32</td> <td>(3.2%) 2.4</td> <td>(2.4%) 23</td> <td>(1.9%) 1.9</td> <td>(△28.1%) △9</td> <td>(△20.8%) △0.5</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>(100%) 736</td> <td>(100%) 75.1</td> <td>(100%) 942</td> <td>(100%) 99.5</td> <td>(28.0%) 206</td> <td>(32.5%) 24.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>注) 少額随意契約を除く</p>		平成 29 年度		平成 30 年度		比較増△減		件数	金額	件数	金額	件数	金額	競争性のある契約	(95.7%) 704	(96.8%) 72.7	(97.6%) 919	(98.1%) 97.6	(30.5%) 215	(34.3%) 24.9	競争性のない随意契約	(4.3%) 32	(3.2%) 2.4	(2.4%) 23	(1.9%) 1.9	(△28.1%) △9	(△20.8%) △0.5	合計	(100%) 736	(100%) 75.1	(100%) 942	(100%) 99.5	(28.0%) 206	(32.5%) 24.4
	平成 29 年度		平成 30 年度		比較増△減																																		
	件数	金額	件数	金額	件数	金額																																	
競争性のある契約	(95.7%) 704	(96.8%) 72.7	(97.6%) 919	(98.1%) 97.6	(30.5%) 215	(34.3%) 24.9																																	
競争性のない随意契約	(4.3%) 32	(3.2%) 2.4	(2.4%) 23	(1.9%) 1.9	(△28.1%) △9	(△20.8%) △0.5																																	
合計	(100%) 736	(100%) 75.1	(100%) 942	(100%) 99.5	(28.0%) 206	(32.5%) 24.4																																	

かれた契約審査委員会で行うとともに、監事及び外部有識者によって構成する契約監視委員会において事後点検を受けることとする。

また、特定国立研究開発法人のみに認められた新たな随意契約である「特定研発特例随契」を導入する。

【一者応札・応募の低減に向けた取組】

物品関係を中心に引き続き、複数の事業者の参入による競争性の確保に努めることとする。

また、契約過程や契約内容の妥当性について、監事及び外部有識者によって構成する契約監視委員会において事後点検を受けることとする。

機構における平成 30 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 942 件、契約金額は 99.5 億円であった。

競争性のある契約は 919 件(97.6%)、97.6 億円(98.1%)、競争性のない随意契約は 23 件(2.4%)、1.9 億円(1.9%)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、平成 31 年 1 月より「特定研発特例随契」の制度を導入し、当該制度の活用により 41 件、1.1 億円の調達を実施した。「特定研発特例随契」の手続きにおいては公開見積競争を原則とし、一般競争入札の場合よりも公告期間の短縮(40 日以上→7 日以上)を図るなど、調達の公平性・透明性を確保しつつ効率化に努めた。

計画通りの進捗：競争性のない随意契約については、審査・点検体制の効果により、真にやむを得ないもの限定することができたと評価できる。

また、「特定研発特例随契」の導入により、より迅速な調達が可能となり、研究開発成果の早期発現等にも寄与したものと評価できる。

(金額:億円)

		平成 29 年度		平成 30 年度		比較増△減	
2者以上	件数	152	25.9%	208	28.0%	56	36.8%
	金額	13.4	33.0%	12.1	13.2%	△1.3	△9.7%
1者以下	件数	434	74.1%	534	72.0%	100	23.0%
	金額	27.2	67.0%	79.6	86.8%	52.4	192.6%
合計	件数	586	100%	742	100%	156	26.6%
	金額	40.6	100%	91.8	100%	51.2	126.1%

注)合計欄は、競争契約(一般競争、指名競争、企画競争、公募)を行った計数である。

機構における平成 30 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 532 件(71.7%)、契約金額は 79.5 億円(86.6%)である。

平成 29 年度との比較では、競争契約全体の件数・金額が増加する中において、

計画通りの進捗：特定研発特例随契や随意契約事前確認公募を有効的に活用したことにより、一者応札・応募の契約割合を減少させたことは評価できる。

			<p>【調達事務の合理化等】 他機関との共同調達(トイレットペーパー、PPC用紙、蛍光管)、一括調達(パソコン、実験・建物設備等維持管理用薬品等)、インターネット調達及びオープンカウンター方式を活用して、事務処理の効率化・調達費用の削減に努めることとする。</p> <p>【調達に関するガバナンスの徹底】 (1) 研究課題責任者等が締結した契約状況の確認等 研究課題責任者等が締結した契約について不適切な経理の発生を抑止又は監視のため、事務職員をもって構成した確認チーム</p>	<p>一者応札・応募についても件数・金額が増加しているが、一者応札・応募の割合は減少(74.1%→71.7%)している。これは、「特定研発特例随契」や「随意契約事前確認公募」の活用を進めたことによるものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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、教員研修センターの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、共同調達前と比較して、総額で調達価格約228万円→212万円と約1割弱の削減を達成。 ・平成29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、1,545万円の調達を実施し、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(平成30年度利用実績:264件、578万円)により、経費削減及び調達業務の効率化に努めた。 ・オープンカウンター方式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、257件3.5億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。 <p>研究課題責任者等が締結した機構の業務の財源として取り扱う全ての資金に関する契約について、分割発注及び預け金等の不適切な経理の発生抑止、監視のため、モニタリングを実施した。</p> <p>また、「特定研発特例随契」導入後は、50万円未満の調達案件に対し、決裁権限規程の改正により総務部門調達室長に承認権限を付与し、全ての調達案件の発注承認を契約担当職員が実施することとした。</p>	<p>計画通りの進捗:多様な調達方式を活用し、コスト削減、事務処理の効率化に努めることができたものと評価できる。</p> <p>計画通りの進捗:国の「ガイドライン」を踏まえつつ、「特定研発特例随契」を導入するための条件等の整備も図りながら、関係規程に基づくガバナンス徹底の措置を適切に実施したものと評価できる。</p>
--	--	--	---	--	---

		<p>による見積書等の会計書類又はデータの確認の他等のモニタリングを行うこととする。</p> <p>なお、「特定研究特例随契」導入後は、研究課題責任者等が締結する契約の承認行為を事務担当職員が行うこととする。</p> <p>(2)適正な検収の実施 全ての購入物品、役務、工事において、発注者の検査のほか、事務部門による第三者研修を引き続き実施する。</p> <p>(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、適切に実施する。</p> <p>(4)不祥事等の発生の未然防止等の取組</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究費不正防止に関わる規程類に基づき、e-learning プログラムによる全職員を対象とした研究費不正使用防止教育を実施する。 調達に係る取引 		<p>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。</p> <p>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平成30年度も引き続き運用を行った。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	
--	--	---	--	--	--

			<p>業者に対し、誓約書の提出を求め、不正防止に努める。</p> <p>②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。</p>		<p>「いかなる不正、不適切な行為に関与しないこと」等を盛り込んだ誓約書の提出を義務付け、研究費不正防止に努めた。</p>	<p>計画通りの進捗：適正価格での契約に資するための情報共有化に取り組むことができたと評価できる。</p>
2. (4). ④ 保有資産の見直し等	<p>保有資産については、実態把握を継続的に行い、資産の利用度及び有効活用の可能性等の観点に沿って、その保有の必要性について厳しく検証する。</p>	<p>①保有資産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、適切に処分する。</p>	<p>評価軸 —</p> <p>評価指標 —</p>	<p>・実物資産の状況 茨城県つくば市に本部及び研究活動拠点を有している。建物は研究本館(管理棟、居室棟など)や研究実験棟等45棟から構成されており、土地面積は約34万㎡である。</p> <p>・保有資産の必要性 中長期計画で位置付けた研究プロジェクトの推進や拠点運營業務の着実な実施に加え、革新的材料開発力強化事業(M-Cube)を軸とした中核的機関としての活動を効果的に実施していくために、現状の保有資産は今後も必要不可欠である。</p> <p>・実態把握 当年度は、並木地区の管理物品(17,225点)の棚卸を実施し、適切に管理されていることを確認した。 加えて、情報端末検査や建物等不動産の減損調査を実施し、適切に保管・使用されていることを確認した。</p>	<p>2. (4). ④ 補助評定:b (評定bの根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗：機構の任務を遂行する手段としての有用性・有効性、事業目的及び内容に照らした資産規模等が適切であると評価できる。</p> <p>主要な研究設備等は、毎年減損調査を行っており、当該年度末において減損の兆候はなかった。</p> <p>実態把握については、次年度は桜地区・播磨地区の管理物品の棚卸を実施するなど、今後も定期的に管理状況や使用実態の把握に努める。</p>	

				<p>(参考)主要資産の概要(平成31年3月末現在)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>土地</td> <td>面積 約34万㎡ 帳簿価額 32,243百万円</td> </tr> <tr> <td>建物</td> <td>千現地区 16棟、並木地区 23棟、桜地区 6棟 帳簿価額 32,044百万円</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">研究設備等</td> <td>機械装置 帳簿価額 6,437百万円</td> </tr> <tr> <td>工具備品 帳簿価額 4,292百万円</td> </tr> </tbody> </table>	項目	概要	土地	面積 約34万㎡ 帳簿価額 32,243百万円	建物	千現地区 16棟、並木地区 23棟、桜地区 6棟 帳簿価額 32,044百万円	研究設備等	機械装置 帳簿価額 6,437百万円	工具備品 帳簿価額 4,292百万円	
項目	概要													
土地	面積 約34万㎡ 帳簿価額 32,243百万円													
建物	千現地区 16棟、並木地区 23棟、桜地区 6棟 帳簿価額 32,044百万円													
研究設備等	機械装置 帳簿価額 6,437百万円													
	工具備品 帳簿価額 4,292百万円													
2. (5) その他の業務運営面での対応	<p>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。</p>	<p>①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</p> <p>②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</p> <p>③環境への配慮促</p>	<p>評価軸 —</p> <p>評価指標 —</p>	<p>公式ホームページにおいて機構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、制度及び利用手続き等に関し周知を行った。また、担当者の資質向上のため、外部機関が主催する情報公開に関する研修に参加させ理解を深めた。</p> <p>個人情報保護規程に則り、「情報資産取扱」に関する職員向け研修を実施した。また、担当者の資質向上のため、外部機関が主催する個人情報保護に関する研修に参加させ理解を深めた。</p> <p>環境配慮の基本方針に沿った、省エネ</p>	<p>2. (5) 補助評定:b (評定bの根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗:情報の公開、情報公開請求について、適切な取扱いを推進している。また今後も情報公開に関する外部研修に参加し、実際の情報公開請求時の対応に活かす。</p> <p>計画通りの進捗:個人情報保護規程による個人情報の適切な管理運用を実施している。</p> <p>計画通りの進捗:環境に配慮し、環境負荷の低減を図るため省エネ等</p>									

	また、政府の施策等を踏まえつつ、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。	進、男女共同参画や次世代育成支援等に適切に対応する		の推進(地球温暖化防止)、廃棄物の削減と再資源化、グリーン調達、化学物質等の排出に関する適正管理、構内緑地の保存の取組を実施し、環境に配慮した事業活動に努めた。	の取組を継続して実施しており評価できる。男女共同参画については、外部機関と連携して、男女共同参画を普及・推進する活動を積極的に行ったことは評価できる。
--	---	---------------------------	--	--	---

4. その他参考情報
特になし

Ⅲ 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
Ⅲ	財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置

2. 主要な経年データ													
①主な参考指標情報							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）						
	基準値等	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度		H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度	
—							予算額（千円）	—	—	—			
							決算額（千円）	—	—	—			
							経常費用（千円）	—	—	—			
							経常利益（千円）	—	—	—			
							行政サービス実施 コスト（千円）	—	—	—			
							従事人員数	—	—	—			

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、評価軸、指標、業務実績に係る自己評価

中長期目標	中長期計画	年度計画	評価軸、指標	業務実績	自己評価																																																																																																																				
Ⅲ 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置					評定 B ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をBとした。																																																																																																																				
1. 予算(人件費の見積もりを含む。)、収支計画及び資金計画	年度計画の別紙2を参照	①年度計画の別紙2を参照	評価軸 — 評価指標 —	i) 予算(支出決算額の状況)	1. 補助評定:b (評定bの根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。 <各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗: 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、運営費交付金の執行率は90.9%であり、計画的に予算執行が行われた。																																																																																																																				
単位(百万円)																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区 分</th> <th colspan="3">重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発</th> <th colspan="3">研究成果の情報発信及び活用促進、中核的機関としての活動</th> <th colspan="3">法人共通</th> <th colspan="3">合 計</th> </tr> <tr> <th>予算額</th> <th>決算額</th> <th>乖 離</th> <th>予算額</th> <th>決算額</th> <th>乖 離</th> <th>予算額</th> <th>決算額</th> <th>乖 離</th> <th>予算額</th> <th>決算額</th> <th>乖 離</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>運営費交付金事業</td> <td>8,375</td> <td>8,578</td> <td>▲ 203</td> <td>5,019</td> <td>4,895</td> <td>124</td> <td>935</td> <td>975</td> <td>▲ 40</td> <td>14,329</td> <td>14,449</td> <td>▲ 119</td> </tr> <tr> <td>当期交付額※1</td> <td>8,335</td> <td>8,099</td> <td>236</td> <td>4,997</td> <td>3,957</td> <td>1,040</td> <td>932</td> <td>906</td> <td>26</td> <td>14,264</td> <td>12,962</td> <td>1,302</td> </tr> <tr> <td>前期繰越額</td> <td>0</td> <td>130</td> <td>▲ 130</td> <td>0</td> <td>714</td> <td>▲ 714</td> <td>0</td> <td>31</td> <td>▲ 31</td> <td>0</td> <td>875</td> <td>▲ 875</td> </tr> <tr> <td>自己収入</td> <td>40</td> <td>350</td> <td>▲ 310</td> <td>22</td> <td>223</td> <td>▲ 202</td> <td>4</td> <td>39</td> <td>▲ 35</td> <td>65</td> <td>612</td> <td>▲ 547</td> </tr> <tr> <td>受託等事業費</td> <td>3,408</td> <td>6,106</td> <td>▲ 2,698</td> <td>971</td> <td>1,622</td> <td>▲ 651</td> <td>58</td> <td>82</td> <td>▲ 24</td> <td>4,437</td> <td>7,810</td> <td>▲ 3,373</td> </tr> <tr> <td>補助金等事業費</td> <td>425</td> <td>2,905</td> <td>▲ 2,480</td> <td>106</td> <td>2,547</td> <td>▲ 2,441</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>540</td> <td>5,458</td> <td>▲ 4,918</td> </tr> <tr> <td>合 計</td> <td>12,208</td> <td>17,589</td> <td>▲ 5,381</td> <td>6,096</td> <td>9,065</td> <td>▲ 2,968</td> <td>1,002</td> <td>1,064</td> <td>▲ 61</td> <td>19,306</td> <td>27,717</td> <td>▲ 8,411</td> </tr> </tbody> </table>						区 分	重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発			研究成果の情報発信及び活用促進、中核的機関としての活動			法人共通			合 計			予算額	決算額	乖 離	運営費交付金事業	8,375	8,578	▲ 203	5,019	4,895	124	935	975	▲ 40	14,329	14,449	▲ 119	当期交付額※1	8,335	8,099	236	4,997	3,957	1,040	932	906	26	14,264	12,962	1,302	前期繰越額	0	130	▲ 130	0	714	▲ 714	0	31	▲ 31	0	875	▲ 875	自己収入	40	350	▲ 310	22	223	▲ 202	4	39	▲ 35	65	612	▲ 547	受託等事業費	3,408	6,106	▲ 2,698	971	1,622	▲ 651	58	82	▲ 24	4,437	7,810	▲ 3,373	補助金等事業費	425	2,905	▲ 2,480	106	2,547	▲ 2,441	9	6	3	540	5,458	▲ 4,918	合 計	12,208	17,589	▲ 5,381	6,096	9,065	▲ 2,968	1,002	1,064	▲ 61	19,306	27,717	▲ 8,411									
区 分	重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発			研究成果の情報発信及び活用促進、中核的機関としての活動			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																																																																																																													
運営費交付金事業	8,375	8,578	▲ 203	5,019	4,895	124	935	975	▲ 40	14,329	14,449	▲ 119																																																																																																													
当期交付額※1	8,335	8,099	236	4,997	3,957	1,040	932	906	26	14,264	12,962	1,302																																																																																																													
前期繰越額	0	130	▲ 130	0	714	▲ 714	0	31	▲ 31	0	875	▲ 875																																																																																																													
自己収入	40	350	▲ 310	22	223	▲ 202	4	39	▲ 35	65	612	▲ 547																																																																																																													
受託等事業費	3,408	6,106	▲ 2,698	971	1,622	▲ 651	58	82	▲ 24	4,437	7,810	▲ 3,373																																																																																																													
補助金等事業費	425	2,905	▲ 2,480	106	2,547	▲ 2,441	9	6	3	540	5,458	▲ 4,918																																																																																																													
合 計	12,208	17,589	▲ 5,381	6,096	9,065	▲ 2,968	1,002	1,064	▲ 61	19,306	27,717	▲ 8,411																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>当期交付額に対する執行率</td> <td>97.2%</td> <td>79.2%</td> <td>97.2%</td> <td>90.9%</td> </tr> <tr> <td>運営費交付金債務残高</td> <td>236百万円</td> <td>1,040百万円</td> <td>20百万円</td> <td>1,296百万円</td> </tr> </tbody> </table>						当期交付額に対する執行率	97.2%	79.2%	97.2%	90.9%	運営費交付金債務残高	236百万円	1,040百万円	20百万円	1,296百万円																																																																																																										
当期交付額に対する執行率	97.2%	79.2%	97.2%	90.9%																																																																																																																					
運営費交付金債務残高	236百万円	1,040百万円	20百万円	1,296百万円																																																																																																																					
※1 当期交付額の予算額は、第3四半期末までの予算配分変更を反映している。																																																																																																																									

				<p>【債務残高の主な発生理由と 使途】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 「重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発」については、当該領域の基礎研究及び基盤的研究開発のさらなる重点化を指向すべく、機構内公募型研究や設備整備等の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の。 ➤ 「研究成果の情報発信及び活用促進、中核的機関としての活動」については、新規研究開発拠点の整備及び革新的材料開発力強化事業のさらなる国内外ネットワークの構築並びに研究環境整備等の費用に充てるため、翌事業年度に繰り越したものの。 ➤ 「法人共通」については、長期損害保険契約の一括前払い保険料のうち、未経過分を翌事業年度に繰り越したものの。 <p>いずれも翌事業年度以降に収益化予定である。</p> <p>【乖離理由】</p> <ul style="list-style-type: none"> ※2 「重点研究開発領域における基礎研究及び基盤的研究開発」における受託等事業費の乖離は、積極的な受託活動により決算額が増加したことによる。 ※3 「研究成果の情報発信及び活用促進、中核的機関としての活動」にお 	<p>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は明確になっており、適切な執行状況と評価できる。</p>
--	--	--	--	---	--

ける補助金等事業費の乖離は、平成28年度補正予算で交付を受けたM-cube棟の建設完了等により決算額が増加したことによる。

ii) 収支計画の状況

区 分	重点研究開発領域における 基礎研究及び基盤的研究開発			研究成果の情報発信及び活用促進、中核的機関としての活動			法人共通			合(単位:百万円)		
	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	12,285	15,366	▲ 3,081	6,236	6,216	21	978	1,066	▲ 88	19,499	22,648	▲ 3,148
一般管理費	0	0	0	0	0	0	978	1,064	▲ 87	978	1,064	▲ 87
業務経費	12,283	15,364	▲ 3,081	6,229	6,208	21	0	0	0	18,512	21,572	▲ 3,060
財務経費	2	2	0	7	7	0	0	2	▲ 1	10	11	▲ 1
収益の部	12,285	16,207	▲ 3,922	6,236	6,382	▲ 146	978	1,070	▲ 92	19,499	23,659	▲ 4,159
運営費交付金収益※	7,364	7,734	▲ 369	4,622	3,723	899	887	931	▲ 44	12,873	12,388	486
自己収入	40	439	▲ 399	22	477	▲ 456	4	39	▲ 35	65	955	▲ 890
委託等事業収益	3,408	6,153	▲ 2,745	971	1,595	▲ 624	58	82	▲ 24	4,437	7,831	▲ 3,394
補助金等収益	0	301	▲ 301	0	99	▲ 99	0	4	▲ 4	0	404	▲ 404
資産見返戻入等	1,473	1,580	▲ 107	622	488	134	29	13	16	2,124	2,082	42
事業損益	0	841	▲ 841	0	166	▲ 166	0	4	▲ 4	0	1,011	▲ 1,011

※ 運営費交付金収益の予算額は、第三四半期末までの予算配分変更を反映している。

【当期総利益の内訳】

項 目	金 額
①特許権収入等から生じた利益	302
②運営費交付金から生じた利益	6
③会計上の利益(未償却相当額)	776
合 計	1,084

+ 固定資産に係る臨時損益 ▲ 55
 + 前期繰越積立金取崩額 128
 = 当期総利益 1,084

【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

計画通りの進捗：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21.3%の増加となった。結果、事業損益は1,011百万円となった。

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1,084百万

					<p>期間進行基準を適用している。</p> <p>➤ 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。</p>	<p>円の内訳も明確になっていることから、健全な財務状況と評価できる。</p>
2. 短期借入金の限度額	<p>短期借入金の限度額は20億円とする。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、受託業務に係る経費の暫時立替等が生じた場合である。</p>	①短期借入金の限度額は20億円とする。	<p>評価軸 —</p> <p>評価指標 —</p>	該当なし	<p>2. 補助評定:—</p> <p>該当なし</p>	
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、その処分に関する計	<p>重要な財産を譲渡、処分する計画はない。保有資産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、独立行政法人通則法の手続きに従って適切に処分する。</p>	①重要な財産を譲渡、処分する計画はない。	<p>評価軸 —</p> <p>評価指標 —</p>	該当なし	<p>3. 補助評定:—</p> <p>該当なし</p>	

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	①重要な財産を譲渡、処分する計画はない。	評価軸 — 評価指標 —	該当なし	4. 補助評定：— 該当なし										
5. 剰余金の使途	機構の決算において剰余金が発生した場合の使途は、重点研究開発業務や中核的機関としての活動に必要とされる業務への充当、研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費、職員教育の充実、業務の情報化、機関として行う広報の充実に充てる。	①重点研究開発業務や中核的機関としての活動に必要とされる業務への充当、研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費、職員教育の充実、業務の情報化、機関として行う広報の充実に充てる。	評価軸 — 評価指標 —	<p>当期総利益の発生要因は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="1003 839 1935 1145"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 特許権収入等から生じた利益</td> <td>302百万円</td> </tr> <tr> <td>2. 運営費交付金から生じた利益</td> <td>6百万円</td> </tr> <tr> <td>3. 会計上の利益(未償却相当額)</td> <td>776百万円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>1,084百万円</td> </tr> </tbody> </table> <p>【剰余金の使途】 1. 特許権収入等から生じた利益及び運営費交付金から生じた利益は、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及び中核機関活動に要する経費に充当予定である。 2. 会計上の利益(未償却相</p>	項目	金額	1. 特許権収入等から生じた利益	302百万円	2. 運営費交付金から生じた利益	6百万円	3. 会計上の利益(未償却相当額)	776百万円	合計	1,084百万円	<p>5. 補助評定：b (評定bの根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗：当期総利益の発生要因は明確になっており、従来の特許権収入等から生じた利益に加えて、今回初めて、運営費交付金から生じた利益も目的積立金として申請するなど、機構の主体的な経営努力を促進するべく適切な対応が行われているものと評価できる。 また、剰余金の使途は、中長期計画で定めた使途内容に沿って有効かつ適切に充当予定であり、特段の問題はない。</p>
項目	金額														
1. 特許権収入等から生じた利益	302百万円														
2. 運営費交付金から生じた利益	6百万円														
3. 会計上の利益(未償却相当額)	776百万円														
合計	1,084百万円														

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。

当事業年度は、「独立行政法人における経営努力の促進とマネジメントの強化について」(平成30年3月30日 総務省行政管理局)の定めに基づいて、今回初めて、運営費交付金から生じた利益も目的積立金として申請している。

(参考)目的積立金等の状況は以下のとおり。

(単位:百万円、%)

	平成28 年度末 (初年度)	平成 29年 度末	平成 30年 度末	令和 元年 度末	令和 2年 度末	令和 3年 度末	令和4年 度末 (最終年度)
前期中(長期)目標 期間繰越積立金	323	186	57				
目的積立金	0	298	449				
積立金	0	1,366	2,015				
うち経営努力 認定相当額							
その他の積立金等	0	0	0				
運営費交付金債務	780	875	1,296				
当期の運営費交付 金交付額(a)	12,021	13,459	14,264				
うち年度末 残高(b)	780	875	1,302				
当期運営費交付金 残存率(b÷a)	6.5	6.5	9.1				

(注1) 横列は、当目標期間

				<p>の初年度から最終年度まで設けること。</p> <p>(注2) 最終年度における「前期中(長)期目標期間繰越積立金」、「目的積立金」、「積立金」には、次期中(長)期目標期間への積立金の繰越しを算定するために各勘定科目の残余を積立金に振り替える前の額を記載すること。</p> <p>(注3) 「うち経営努力認定相当額」には、最終年度に経営努力認定された額を記載すること(最終年度に経営努力認定された利益は「目的積立金」には計上されずに、「積立金」に計上された上で次期中(長)期目標期間に繰り越される。)</p> <p>(注4) 「その他の積立金等」には、各独立行政法人の個別法により積立が強制される積立金等の額を記載すること。</p>	
--	--	--	--	--	--

4. その他参考情報
特になし

IV その他主務省令で定める業務運営に関する事項

1. 当事務及び事業に関する基本情報	
IV	その他主務省令で定める業務運営に関する事項

2. 主要な経年データ													
①主な参考指標情報							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）						
	基準値等	H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度		H28 年度	H29 年度	H30 年度	R1 年度	R2 年度	
—							予算額（千円）	—	—	—			
							決算額（千円）	—	—	—			
							経常費用（千円）	—	—	—			
							経常利益（千円）	—	—	—			
							行政サービス実施 コスト（千円）	—	—	—			
							従事人員数	—	—	—			

3. 中長期目標、中長期計画、年度計画、評価軸、指標、業務実績に係る自己評価						
中長期目標	中長期計画	年度計画	評価軸、指標	業務実績	自己評価	
IV その他主務省令で定める業務運営に関する事項					評価 ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評価をBとした。	B
1. 施設及び設備に関する計画	機構における研究活動の水準を向上させるため、常に良好な研究環境を維持、整備していくことが必要であることから、既存の研究施設及び中長期目標期間中に整備される施設の有効活用を進めるとともに、老朽化対策を含め、施設・設備の改修・更新・整備を重点的・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実験に対応した施設や外部研究者の受入れに必要な施設の整備、その他業務の実施状況等を勘案した施設	①重要インフラ設備（受変電設備）の改修・更新対策の実施。（H30年度施設整備費補助金）	評価軸 — 評価指標 —	災害時の故障等による研究活動の中断やデータ消失、試料滅失など研究開発への影響が甚大で世界的な材料開発競争への遅れをもたらす恐れや、二次災害発生の危険性が高い重要インフラ設備（受変電設備）について、災害時に機能を確実に保持するための改修・更新に着手した。	1. 補助評価:b （評価bの根拠） ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評価をbとした。 <各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗:施設の整備は計画通りに進んでいる。	

		整備が追加されることが有り得る。また、施設・設備の老朽度合等を勘案した改修・更新等が追加される見込みである。			
2. 人事に関する計画	国内外から優秀な研究者を採用するため、国際公募の実施等により職員の採用プロセスを更に透明化するとともに、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・女性研究者の活用及び国際的に卓越した研究者の積極的採用・確保・育成等を進めるとともに、研究活動を効率化するため、必要な研究支援者や技術者を確保する。さらに、新たなイノベーション創出を目指し、クロ	①国内外から優秀な研究者を採用するため、採用プロセスを更に透明化するとともに、外国人研究者の支援体制を維持する ②若手・女性研究者	評価軸 — 評価指標 —	透明性確保のため、研究者の採用は国際公募とし、優秀な研究者を採用するため、物質・材料科学一般分野では4段階、分野指定公募でも3段階の審査により慎重な審査を引き続き実施した。外国人研究者の支援体制充実のため、エンジニア職の公募にあたっては英語によるコミュニケーション能力の確認を行った。更に文部科学省の“卓越研究員制度”を利用し、優れた若手研究者の採用を行った。また、外国人研究者への支援の一環として、機構の業務執行に関する重要事項を審議する運営会議の資料を英訳し、これを速やかに配布するサービスを行った。これにより外国人研究者に機構の運営方針、制度改正等に関する情報が適切に展開された。 優れた若手研究者を活用す	2. 補助評定:b (評定bの根拠) ・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。 <各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗:職員の採用プロセスの透明化を図るとともに、外国人研究者の採用と受入れを促進するための支援体制の強化が継続して行われている。また優秀な研究者を採用するため、前年度に続き“卓越研究員制度”を積極的に活用し採用を行っている点は評価できる。加えて、機構の経営において重要な役割を担う運営会議の情報が外国人研究者に対しても適切に敷衍される環境が担保されていることは評価できる。 計画通りの進捗:国際的に卓越した研究者の採用のため、卓越研究員制度

	<p>スアポイントメント制度の活用等により、企業や大学等の研究者を受け入れる。</p> <p>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よう、良好な職場環境の構築、職員のメンタルケアの充実、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とともに、様々な研修機会を活用した長期的視野に立った職員の能力開発など、人材マネジメントを継続的に改善する。</p> <p>また、機構の研究者や技術者の技術やノウハウが、組織として適切に伝承されるよう、若手研究者の組織的な指導教育、転出時における引継ぎの徹底などにより、データ管理と活用等の観点から</p>	<p>の活用及び国際的に卓越した研究者の積極的採用・確保・育成等を進めるとともに、必要な研究支援者や技術者を確保する</p> <p>③クロスアポイントメント制度の活用等により、企業や大学等の研究者を受け入れる</p> <p>④人材マネジメントを継続的に改善する</p>	<p>るために、上述の卓越研究者を含め平成30年度は独立研究者制度において新規で5名登用した。新規の研究職採用者(16名(うち女性0名、外国人5名))に占める37歳以下の若手研究職(14名)の割合は、前年度の85%から88%へと増加した。女性研究者については、1名の採用を内定した(但し着任は次年度)。当該新規採用者には欧州やアジア等外国籍の研究者を含み、世界規模で優れた業績を有する研究者の採用をおこなった。一方、エンジニア職にあつては、5名(うち女性1名)を採用し、当機構の強みでもある研究支援者の充実を確保した。</p> <p>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を積極的に活用した結果、企業から3名(29年度:4名)、大学等から16名(東京大学との組織的連携に基づく受入5名を含む。)(29年度:12名)の受け入れを実施した。</p> <p>H29年度に引き続き全定年制職員を対象とした理事長及び理事による個別面談を実施し、経営層と職員とのコミュニケーションの機会を設け、現場の意見の吸い上げと経営方針の浸透及び敷衍を図った。また、人材マネジメントの最適化を目指し、職員研修基本方針を策定し、年間研修計画の適切な管理・運用を行った。一方、引き続き、良好な</p>	<p>を活用するなどして、優秀な若手研究者の人材登用策を行っている点、また彼らを独立研究者として採用し、機構で培ったノウハウを活かし、快適な研究環境を提供している点は高く評価できる。また機構の強みである研究支援者の確保のための採用は適切な措置といえる。</p> <p>計画通りの進捗:東京大学との組織的クロスアポイントメントを実施するなどクロスアポイントメント制度の活用等により研究者の受け入れを着実に実施したことは評価できる。</p> <p>計画通りの進捗:職員研修制度の見直し、メンタルヘルスの充実、更には役員による職員の個別面談等を通じて人材マネジメントが適切に実施されていると評価できる。</p>
--	--	--	---	--

		適切な方策を講じる。			職場環境の構築のため、メンタルヘルスカウンセラーを配置した他、メンタルヘルス講習会を実施し、メンタルケアの充実を図った。	
			⑤研究者や技術者の技術やノウハウが、組織として適切に伝承される適切な方策を講じる		定年退職した研究者及びエンジニアの再雇用に加え、55歳以上の研究者（シニア研究者）を対象とした新たな併任制度を検討・設置し、研究支援部門等に配置することにより技術やノウハウの伝承強化を図る体制を整えた。また、伝統的な技術分野での技術の継承が断絶することの無いよう採用分野に一定の配慮を行い、エンジニアを補充した。加えて、研究支援部門の安定と更なる発展に向け、任期制エンジニアなどの任期制職員が無期労働契約転換職員となるための任用制度により、16名を任用し、年度内等実施した任用試験により、平成31年4月に8名が任用された（総数24名）。	計画通りの進捗：研究者及びエンジニアの再雇用やエンジニア職の計画的な採用・配置をおこなったこと、また新たにシニア研究者の併任制度を設置する等して、機構内の優れた技術・ノウハウの伝承強化を図ったことは評価できる。
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		①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。	評価軸 — 評価指標 —	該当なし	4. 補助評定：— 該当なし 該当なし

		いて行う。															
4. 積立金の 用途	4. 積立金の使 途		①前中長期目標期 間の最終年度におい て、独立行政法人通 則法第44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、規定された ものに充てる。	評価軸 — 評価指標 —	<p>補助評定:b (評定bの根拠)</p> <p>・中長期目標等における所期の目標を達成していると認められるため、評定をbとした。</p> <p><各評価指標等に対する自己評価> 計画通りの進捗: 中長期計画で定めた積立金の用途に沿って有効かつ適切に取崩を行っており、特段の問題はない。</p>												
				前中期目標期間繰越積立金は、以下のとおり、当事業年度において一部の取崩を行った。													
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①期首残高</td> <td>186百万円</td> </tr> <tr> <td>②広報活動、中核機能強化経費への充当</td> <td>100百万円</td> </tr> <tr> <td>③当事業年度の減価償却費等への充当</td> <td>28百万円</td> </tr> <tr> <td>期末残高</td> <td>57百万円</td> </tr> <tr> <td>①-②-③</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	金額	①期首残高	186百万円	②広報活動、中核機能強化経費への充当	100百万円	③当事業年度の減価償却費等への充当	28百万円	期末残高	57百万円	①-②-③		
項目	金額																
①期首残高	186百万円																
②広報活動、中核機能強化経費への充当	100百万円																
③当事業年度の減価償却費等への充当	28百万円																
期末残高	57百万円																
①-②-③																	

4. その他参考情報
特になし