

## 18. 未来材料・システム研究所

I	未来材料・システム研究所の	
	研究目的と特徴	・・・ 18-2
II	「研究の水準」の分析・判定	・・・ 18-5
	分析項目 I 研究活動の状況	・・・ 18-5
	分析項目 II 研究成果の状況	・・・ 18-18
III	「質の向上度」の分析	・・・ 18-21

## I 未来材料・システム研究所の研究目的と特徴

### 1. 研究の目的と基本方針

未来材料・システム研究所の前身であるエコトピア科学研究所は、「豊かで健康にも配慮した環境調和型持続可能社会の実現を目指す課題解決型の研究を行うこと」を目的に平成17年度に設置された。

さらに平成27年10月には、

「地球規模での資源制約ならびに環境制約の下、人間と自然が調和する豊かな社会の持続的発展を支えるために必要となる未来材料からシステムにわたる分野における研究課題に対して、国内外の産官学の研究者との共同研究を行うことで、環境調和型持続可能社会の実現に寄与すること」を目的とした未来材料・システム研究所へ改組された。

この改組では、天野浩名古屋大学特別教授(2014年ノーベル物理学賞)をセンター長とする未来エレクトロニクス集積センターを所内に設置し、窒化ガリウムなどによる次世代半導体パワーデバイス開発による省エネルギー実現を一つの研究活動の柱とした。

また同時に、

「革新的省エネルギー(エネルギーの創出・変換,蓄積,伝送,消費の高度化・超効率化)を実現するために、先端的な材料・デバイス等の要素技術に関する基礎研究から社会実装のためのシステム技術までを一貫して俯瞰し、これを学内外・国内外の研究者との共同利用・共同研究や産学連携によって推進する。さらに、環境調和型持続可能社会の実現に寄与すること」を目的とする革新的省エネルギーのための材料とシステム研究拠点の設置申請を行い平成28年度より、共同利用・共同研究拠点として活動する事が認められている。

以上に述べた研究所と拠点の目的は、名古屋大学学術憲章の以下の各項目を実現しようとするものである。

- ・ 創造的な研究活動によって真理を探究し、世界屈指の知的成果を産み出す。
- ・ 人類の福祉と文化の発展ならびに世界の産業に貢献する。
- ・ 人文と社会と自然の諸現象を俯瞰的立場から研究し、現代の諸課題に応え、人間性に立脚した新しい価値観や知識体系を創出するための研究体制を整備し、充実させる。
- ・ 活発な情報発信と人的交流、および国内外の諸機関との連携によって学術文化の国際的拠点を形成する。

### 2. 目標と方針

名古屋大学未来材料・システム研究所とその前身のエコトピア科学研究所は、環境調和型持続可能社会(エコトピア)実現のために必要となる、省エネルギーに関わる材料からシステムに至る多様な分野の研究を行っている。研究所はその目的達成するため、大学の中期目標・中期計画に沿って、部局目標・計画を設定し、その達成に努めてきた。以下に重点的に取り組んだ項目を示す。

(1) 本学の「研究推進計画」に基づき、国際水準の研究を推進する。(大学目標M4)に対応した主な計画

- ・ 中核的な研究拠点を形成する(大学目標K10)に対応して、持続可能な循環型社会形成のための基礎的・萌芽的研究分野の進展を図るとともに、社会的要請の高い先進的・学際的な重点領域分野の研究を推進し、エコトピア科学に関する中核的な国際研究拠点を形成する(研究所中期計画K10-1)。
- ・ 共同利用・共同研究拠点を含む研究所・センター等の機能と活動を充実させる(大

## 名古屋大学未来材料・システム研究所

学目標 K12) に対応して, エコトピア社会実現のための文理ならびに理理融合型学際研究, またそれにつながる基幹分野 (ナノマテリアル科学, エネルギー科学, 環境システム・リサイクル科学, 情報・通信科学) の研究を推進する (研究所中期計画 K12-1), 及び, 先端的な研究開発に必要な高いレベルの研究設備・施設の充実を図り, 国際水準の研究を推進するとともに, 共同利用による効率的な利用を図る (研究所中期計画 K12-3).

- 質の高い学術成果を社会に発信する (大学目標 K13) に対応して, エコトピア科学に関する国際シンポジウム等を積極的に開催するとともに国内外の学会の活動の支援を行う (研究所中期計画 K13-2).

(2) 社会・産業界・行政・他大学等との連携を通じて, 社会に貢献する. (大学目標 M5) のうち, 産学官連携を推進し, 社会に貢献する (大学目標 K15) に対応した主な計画

- 産業界, 公的研究機関, 行政機関, NPO 等との連携を深め, 産学官連携事業を推進し, 社会に貢献する (研究所中期計画 K15-1).

(3) 組織運営システムの機能強化を図る (大学目標 M11) のうち, 学内組織を継続的に見直す (大学目標 K32) に対応した主な計画

- 研究所のミッションに基づき, 研究組織体制の見直しについて継続的に検討し, 戦略的な教員配置及び組織構築を目指す. (研究所中期計画 K32)

(4) 長期的視点に立って, 質の高い教養・学部専門・大学院教育を行う (大学目標 M1) のうち, 教養・学部専門教育を充実させる (大学目標 K1) に対応した主な計画

- 全学教育, 学部教育における内容の充実に資するとともに, 持続可能な循環型社会実現のための啓蒙教育に協力する. (研究所中期計画 K1)
- 持続可能な循環型社会形成のための分野横断型のエコトピア科学およびその基礎となるナノマテリアル, エネルギー, 環境システム・リサイクル, 情報・通信科学, 人文社会科学の講義, セミナー及び研究指導を担当する. (研究所中期計画 K2-1)

### 3. 研究所の特徴

#### 【研究所概要】

「未来材料・システム研究所(平成27年9月までエコトピア科学研究所)」は, 専任常勤教員約50名, 非常勤を含む所員総数は約100名の学内最大の研究所組織であり, 学内唯一の工学系分野の附置研究所である. 環境調和型持続可能社会の実現を目指す課題解決型研究所として, 材料からシステムに至る幅広い研究を行っている. 基礎学理や教育体系によって分割された学部・研究科とは異なり, 研究所では課題の性格やそれへのアプローチの手法に基づいた研究部門・センター組織に所属し, 分野横断型の研究交流を積極的に行っている.

#### 【沿革】

エコトピア科学研究所は, 工学系の旧研究センター群を再編・統合し, 平成16年度から学内措置の研究機構, 研究所としてスタートした後, 学術審議会部会審査を経て, 平成18年度より文科省附置研究所として正式に認可された. 平成26年度には, 研究所の研究シーズの詳細調査に基づき, 「グリーンマテリアル」「グリーンコンバージョン」「グリーンシステム」の3つの研究部門へ組織改編を行い, これらを縦軸とした上で, 9つの横串し研究プロジェクトの再設定を行うことで, 所員の努力目標を明確にした. 平成

## 名古屋大学未来材料・システム研究所

27年度4月には、所内の超高圧電子顕微鏡施設と先端技術共同研究施設を核に、電子顕微鏡、電磁波計測、素粒子計測、X線分光、ナノ加工・計測に関わる研究者を擁する高度計測技術実践センターを設置する組織改編を行い、高度計測技術シーズと研究者を統合し、次世代を担う高度計測技術研究者、技術者の育成の拠点としての活動も行うこととした。更に平成27年10月には、大幅な改組を行い、名称も『未来材料・システム研究所』へ改め、「未来エレクトロニクス集積研究センター」「高度計測技術実践センター」、「材料創製部門」、「システム創成部門」の2センター、2部門構成とした。

### 【想定する関係者とその期待】

環境調和型持続可能社会の実現に関わっている研究者のコミュニティは、学問分野別に組織されている学会で見ると、エネルギー・情報・環境・機械装置などのシステム系学会、金属、セラミックスなどの材料系学会、電子顕微鏡等の計測系学会の中のエネルギー問題に関わる分科会・研究会が中心となる。これらのうち、本研究所の教員が、役員等として運営に携わっている主な学協会を資料I-1に示す。

また、平成27年度に行った共同利用・共同研究拠点設置申請では、革新的省エネルギーのための材料とシステム研究拠点の実現を願う要望書・賛同書を、資料I-2に示す学協会より頂いた。さらに東海地区に位置する自然科学研究機構核融合科学研究所、地域電力産業の要である中部電力(株)技術開発本部からも拠点への支持が文書で表明されている。また、本拠点が設置される地方自治体である愛知県と名古屋市の双方からも産業振興の観点を含めて、拠点化への期待が表明されおり、協定を結んでいるUniversity of Maryland (USA)およびUniversity Putra Malaysiaからの賛同も得ている。

資料I-1 本研究所の教員が役員等として運営に関わる学協会

電気学会	電子情報通信学会	日本エネルギー学会	建築学会
土木学会	環境情報科学センター	エネルギー資源学会	太陽エネルギー学会
日本燃焼学会	石油学会	環境科学学会	日本原子力学会
低温工学協会	日本冷凍空調学会	廃棄物資源学会	日本金属学会
日本セラミックス協会	日本材料学会	日本結晶成長学会	表面科学学会
化学工学会	日本環境化学学会	電気化学学会	日本鉄鋼協会
日本ナノ学会	資源素材学会	表面技術協会	電気化学学会(電池)
軽金属学会	日本顕微鏡学会	日本放射光学会	日本分析化学学会
日本放射線影響学会	日本放射線化学学会	他	

《出典：学内資料》

資料I-2 研究所拠点化への賛同・要望学会一覧

電気学会(設立明治21年, 正会員数約23,000名)
電子情報通信学会(設立大正6年, 正会員数26,606名)
日本エネルギー学会(設立大正10年, 正会員数1,459名)
日本金属学会(設立昭和12年, 正会員数約4,000名)
日本顕微鏡学会(設立昭和14年, 正会員数約2,000名)
日本セラミックス協会(設立明治24年, 正会員数3,173名)
日本材料学会(設立昭和27年, 正会員数2,332名)
日本結晶成長学会(設立昭和49年, 正会員数518名)
学術振興会産学連携委員会
ワイドギャップ半導体光・電子デバイス第162委員会(平成8年設置, 委員数106名)

《出典：学内資料》

## II 「研究の水準」の分析・判定

## 分析項目 I 研究活動の状況

## 観点 I - 1 研究活動の状況

(観点に係る状況)

観点 I - 1 - ① 研究実施状況 (競争的資金による研究実施状況, 共同研究の実施状況, 受託研究の実施状況など)

## 【特色ある研究等の推進】

環境調和型持続可能社会を実現するための中核的研究拠点となることを目指して, 平成 27 年 4 月には高度計測技術実践センターを設立, 平成 27 年 10 月には材料創製部門, システム創成部門, 寄附研究部門 (中部電力), 高度計測技術実践センターおよび未来エレクトロニクス集積センターからなる, 未来材料・システム研究所への全面的な改編を行い, 拠点形成, 学際的研究の推進, 産学連携, 地域連携, 国際連携を下記のように推進した.

## 【拠点形成】

## 共同利用・共同研究拠点の新規認定

研究所の今までの活動実績と拠点化を目指す組織改革が評価され, 平成 28 年度からの 文部科学省共同利用・共同研究拠点に新規認定された.

## ナノプラットフォーム

平成 24 年度からは, 文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業において, 二つの技術領域に採用され, 高度な技術支援を学内外の利用者に提供している.  
(資料 II - I - 1)

## 文部科学省特別経費事業：特異金属および高機能材料開発プロジェクト

平成 22～27 年度に, 6 大学の 6 研究所が, 金属, セラミックス材料などの異種材料を用いた特異構造高機能材料の開発研究を実施. 本研究所は, 環境・エネルギー材料を担当した.

平成 28 年度から, 未来材料・システム研究所が主幹校となる新体制でプロジェクトを継続すべく申請し, 採択された. (新プロジェクト名: 学際・国際的高度人材育成ライフィノベーションマテリアル創製共同研究プロジェクト)

## 資料 II - I - 1 ナノテクノロジープラットフォーム事業における技術支援分野

微細加工プラットフォーム事業
<ul style="list-style-type: none"> <li>・スパッタリング装置や分子線エピタキシー装置による各種材料の薄膜形成の支援</li> <li>・電子線描画装置やマスクアライナを利用した微細パターン形成の支援</li> <li>・ECR や ICP プラズマ装置による材料のエッチングの支援</li> <li>・薄膜 X 線回折装置, 原子間力顕微鏡, 走査型電子顕微鏡, X 線光電子分光装置等による材料分析の支援</li> </ul>
微細構造解析プラットフォーム事業
<ul style="list-style-type: none"> <li>・超高圧反応科学走査透過電子顕微鏡等の最先端の電子顕微鏡群による金属, セラミックス, 有機材料などの結晶構造解析, 元素分析, 電子状態解析, ガス環境下その場観察, 微小電磁場解析等を観察用試料の作製から観測まで支援.</li> <li>・低温ステージを搭載した電子顕微鏡による生体試料の形態学的, および, 分子生物学的研究を支援</li> </ul>

《出典：学内資料》

## 【学際的研究の促進】

本研究所は、環境調和型持続可能社会実現のための学際研究を積極的に推進している。またその研究の尖鋭化への不断の努力を行っている。

平成 24 年度までは、エコトピア指標に関わる 2 つのプロジェクトを含む 10 の学際融合研究（文理融合，理理融合）プロジェクトを設定し，所長裁量経費により所内プロジェクト研究及び全国公募の共同研究を実施してきた。また，平成 25 年度には，3 クラスター 9 課題よりなる新エコトピア科学研究所プロジェクトを新たに設定（資料Ⅱ-I-2）し，平成 26 年からは教員公募，共同研究公募もこのプロジェクトに合致することとした。なお共同利用・共同拠点となる平成 28 年度からは，さらにテーマの尖鋭化と一層の共同研究の推進を行う予定である。

所長裁量経費による全国公募型の共同研究の件数と機関数は資料Ⅱ-I-3 に，またその題目の一覧は別添資料Ⅱ-I-1 に示す。

## 資料Ⅱ-I-2 エコトピア科学研究所プロジェクト 2013

マテリアルプロダクションクラスター ・希少金属資源循環プロジェクト ・バイオマテリアルプロジェクト ・環境機能材料プロジェクト
エネルギーネットワーククラスター ・環境調和型エネルギー変換・貯蔵プロジェクト ・インテリジェントエネルギーネットワークプロジェクト ・スマートエネルギーコミュニティプロジェクト
環境保全・バイオ活用クラスター ・環境バイオ保全浄化技術と社会評価プロジェクト ・バイオマス活用による低炭素社会の実現プロジェクト ・放射性物質の回収・管理プロジェクト

《出典：学内資料》

資料Ⅱ-I-3 研究所共同研究（全国公募型）

年 度	共同研究数★	研究実施学外機関数※
平成 22 年度	36 件	53 機関
平成 23 年度	30 件	38 機関
平成 24 年度	21 件	27 機関
平成 25 年度	16 件	22 機関
平成 26 年度	18 件	24 機関
平成 27 年度	18 件	8 機関

★平成 26 年度より，新学際的研究プロジェクト対応開始

※ 各研究課題の研究期間実施学外機関数の合計

《出典：学内資料》

※別添資料Ⅱ-I-1 所長裁量経費共同研究一覧

#### 【産学連携】

多くの共同研究を企業と実施してきている(資料Ⅱ-I-4，平均，年間約 50 件・92 百円)。また，本研究所員が各々代表者となって実施している 2 つの文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業でも，多くの産業界との連携研究が行われている。

さらに中部電力とは，研究所に寄附研究部門を設置（1996 年より継続）し，共同研究の実施により，環境調和型持続可能社会実現のための連携を行ってきている。

また中部電力との連携協定に基づき共同研究を実施している。平成 26 年度は，資料Ⅱ-I-5 に示すように幅広い内容での共同研究を実施した。

事務部総務課に研究支援室をおき，産学連携研究の事務的サポートを行っている。平成 27 年度より未来エレクトロニクス集積研究センター内には，専門の産学協同研究部をおいている。

資料Ⅱ-I-4 民間との共同研究

年度	受入額(円)	件数
平成 22 年度	91,086,000	64
平成 23 年度	81,798,000	57
平成 24 年度	72,150,000	46
平成 25 年度	93,670,000	45
平成 26 年度	87,179,000	38
平成 27 年度	128,844,000	42

《出典：学内資料》

## 名古屋大学未来材料・システム研究所 分析項目 I

## 資料Ⅱ-I-5 連携協定に基づく中部電力と共同研究

年度	研究テーマ	総額
22	中間生成物による燃焼性評価の基礎研究	3,465,000
22	伝導冷却イットリウム系超電導コイルの絶縁性能検証に関する研究	2,205,000
22	大学・社会における二酸化炭素排出削減のための電力および環境情報収集・提示技術	3,500,000
22	低炭素社会への移行と中部の産業構造	1,050,000
22	プラズマCVD法による結晶組織制御法に関する検討	2,100,000
23-24	次世代電力システムにおける超電導電力技術の最適導入に関する研究	4,500,000
23-24	放射線の可視化に関する研究	4,070,000
23	次世代自動車の普及拡大が中部の産業構造に与える影響について	1,050,000
23-24	新型エネルギー監視システムによる準リアルタイム電力計測技術とフィードバックによる行動介入技術	3,500,000
23	電力設備へのプラズマジェット技術適用に関する調査研究	825,000
24	プラズマ表面改質技術の送電設備適用に関する研究→プラズマ表面改質を用いた電力設備の高撥水化に関する研究	1,501,500
25	プラズマ表面改質技術の電力設備適用に関する調査研究	1,501,500
25	微粉炭燃焼ボイラにおける混炭時の灰付着特性	2,500,000
25	世帯特性に応じた省エネアドバイスの効果に関する研究	1,500,000
26	微量金属成分捕捉のメカニズムの解明	2,500,000
26	透過電子顕微鏡を用いた脱硝ハニカム表面のナノ構造分析	2,000,000
25-26	低品位炭の自己発火特性	3,000,000
25-26	タンク内で層状化したLNGに対する噴流による混合技術	4,000,000
25-26	ガス絶縁開閉装置の保全高度化に関する研究	4,070,000
25-26	放射線の可視化に関する研究（その2）	5,775,000
27	脱硝触媒の模擬劣化方法の検討	2,000,000
27-28	表面改質技術に関する基礎研究	3,003,000
27-28	LNGタンク内の層状化現象の解明と噴流による混合技術の開発	4,320,000
27-28	宇宙線を用いた原子炉透過に関する研究	5,940,000

《出典：学内資料》

※別添資料Ⅱ-I-2 主な産学連携実績



【地域連携】

愛知県および名古屋市の各々と名古屋大学との間で結ばれている「環境調和型・持続可能社会の構築にむけた連携実施協定」の中心として、知的クラスター創成事業（文部科学省）等を通し地域連携研究活動を行ってきている。具体的な連携活動については、別添資料Ⅱ-I-3に示す。

※別添資料Ⅱ-I-3 主な地域連携実績

【国際連携】

本研究所は資料Ⅱ-I-6に示すように、12の海外研究所等と国際学術連携研究協定を締結している。また観点Ⅰ-1-②でも述べるように、隔年で国際会議を主催し、そこでも連携先を含む多くの海外研究者との交流を行ってきている。

また資料Ⅱ-I-7に示すように、所員の海外派遣や、外国人研究者の受入、国際共同研究も盛んである。

資料Ⅱ-I-6 国際学術連携研究協定締結組織

中国科学院過程工程研究所	中国
慶南大学校産学協力団	韓国
メリーランド大学・工学部機械工学科	米国
ワシントン大学・遺伝子工学材料科学工学センター	米国
カリフォルニア大学ロスアンゼルス校 カリフォルニアナノシステム研究所	米国
ノースウエスタン大学材料研究所	米国
技術評価応用局環境工学センター	インドネシア
中国科学院生態環境研究中心	中国
ベルン大学学際的エコロジー研究センター	スイス
キングモンクutz工科大学北バンコク校科学技術研究所	タイ
インド工科大学デリー校	インド
プトラ大学	マレーシア

《出典：学内資料》

資料Ⅱ-I-7 国際交流実績

年 度	研究者の海外派遣 (述べ人数)	外国人研究者の 招へい (延べ人数)	その他外国人 研究者の受入 (延べ人数)	諸外国との 共同研究 (件数)
平成22年度	129	38	23	18
平成23年度	151	50	13	26
平成24年度	133	38	11	26
平成25年度	164	19	28	28
平成26年度	144	18	43	31
平成27年度	141	23	24	31

《出典：学内資料》

※別添資料Ⅱ-I-4 主な国際連携実績

## 【研究実施体制】

研究所のミッションの尖鋭化とそれに応じた継続的な体制の見直しと不断の組織改革を行ってきた。

平成 25 年度から、従来の学際融合研究（文理融合、理理融合）を見直し、研究所のミッションをより先鋭化し画期的な成果を得るために、新しいプロジェクト体制を敷き、9 つの新プロジェクトを開始した。

平成 26 年 4 月よりグリーンマテリアル部門、グリーンコンバージョン部門、グリーンシステム部門となった。これは、研究シーズ別の工学、理学研究科とは異なるニーズ志向の組織である。これにより同じ目標を持つ異なった分野の研究者の協働によって、有用な科学的成果と社会への明確な貢献を実現できる研究所に生まれ変わらせることができた。

平成 27 年 4 月には、研究所のもつユニークな高度計測技術シーズを活用して高度計測技術の開拓発展、機器共用と共同研究および人材育成を行うための組織として、高度計測技術実践センターを設立した。

平成 27 年 10 月には、工学研究科からの定員移行を伴う大幅な強化・ミッションの尖鋭化を行い、材料創製部門、システム創成部門、寄附研究部門（中部電力）、高度計測技術実践センターおよび未来エレクトロニクス集積センターからなる、未来材料・システム研究所への全面的な改編を行った。

観点 I - 1 - ② 研究成果の発表状況（論文・著書等の研究業績や学会での研究発表の状況、研究成果による知的財産権の出願・取得状況など）

## 【研究成果の状況】

研究所としての出版

本研究所はその担当学問分野の内容及び重要性を広く社会に発信していくため、エコトピア科学シリーズ全 5 巻（資料 II - I - 8）を計画し、すでに 3 巻を刊行した。

## 資料 II - I - 8 エコトピア科学研究所編の書籍(コロナ社)

エコトピア科学概論 持続可能な環境調和型社会実現のために	既刊
環境調和型社会のための ナノ材料科学	既刊
環境調和型社会のための エネルギー科学	既刊
環境調和型社会のための 環境科学	編集中
環境調和型社会のための 情報・通信科学	編集中

《出典：学内資料》

研究所教員の研究成果

本研究所の所員は、各々の学問分野において、個別あるいは共同研究を活発におこなっている。その発表実績を、資料 II - I - 9 に示す。また主要な研究成果について、別添資料 II - I - 5 に示す。なお、資料 II - I - 10 は、研究所教員による研究・解説の報道実績を示す。この資料も、本研究所教員の研究成果は社会的にも注目を浴びていることを示す傍証である。

名古屋大学未来材料・システム研究所 分析項目 I

資料Ⅱ-I-9 研究実施状況 教員の研究業績

年度	論文発表数	著書数	国際会議の招待講演
平成 22 年度 (教員 58 名)	398	16	40
平成 23 年度 (教員 58 名)	402	15	54
平成 24 年度 (教員 53 名)	342	50	41
平成 25 年度 (教員 55 名)	537	73	46
平成 26 年度 (教員 54 名)	497	29	41
平成 27 年度 (教員 71 名)	187	65	97

《出典：学内資料》

資料Ⅱ-I-10 研究所教員による研究・解説の報道実績

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
新聞	31	20	17	12	8	8
雑誌	0	3	4	1	9	6
テレビ	0	2	1	1	2	0
ラジオ	0	0	0	0	1	0
企業等の WEB ページ	0	0	0	0	1	0

《出典：学内資料》

【会議開催】

研究所の研究成果や関連分野の動向について、資料Ⅱ-I-11 に示すように講演会・シンポジウムを開催し広報を行っている。

環境調和型持続可能社会実現のための科学と技術に関する世界の研究者が一堂に会するものとしてユニークな地位を持つ国際会議(International Symposium on EcoTopia Science: ISETS)を平成 17 年度より引き続き隔年で開催している。(資料Ⅱ-I-12)

資料Ⅱ-I-11 国内講演会・シンポジウム開催状況

年 度	エコトピア科学 講演会・シンポジウム	その他の主催講演会・シ ンポジウム・セミナー・ ワークショップ等
平成 22 年度	14 件	7 件
平成 23 年度	16 件	9 件
平成 24 年度	12 件	5 件
平成 25 年度	13 件	4 件
平成 26 年度	5 件	30 件
平成 27 年度	2 件	42 件

※ エコトピア科学講演会・シンポジウムは、平成 17 年度より開始

《出典：学内資料》

## 資料Ⅱ-I-12 国際会議 (ISETS/R09) 開催状況

開催年月日	タイトル	参加登録者 (招待講演者を含む)	参加者 国数	発表 件数
2005.08.08 ～09	International Symposium on EcoTopia Science ISETS '05	351名	9カ国	228件
2007.11.23 ～25	International Symposium on EcoTopia Science ISETS '07	437名	11カ国	344件
2009.09.14 ～16	R'09 Twin World Congress / World Resources Forum 2009	428名	18カ国	158件 (名大会 場分の み)
2011.12.9 ～11	International Symposium on EcoTopia Science ISETS '11	380名	14カ国	294件
2013.12.13 ～15	International Symposium on EcoTopia Science ISETS '13	473名	22カ国	408件
2015.11.27 ～29	International Symposium on EcoTopia Science ISETS '15	305名	11カ国	258件

《出典：学内資料》

## 【研究員数】

研究所では、常勤・非常勤の研究員の受入を積極的に行い、研究の活性化と若手研究者の育成を行っている。(資料Ⅱ-I-13)

本研究所の教員は、大学院生はもとより学部教育にもたずさわっている。その結果、本研究所に関わる研究により、毎年平均で30名以上の大学院生が博士学位を取得している。また、若手への研究費助成制度を設けるなどして支援を行っている。(資料Ⅱ-I-14)

## 資料Ⅱ-I-13 研究員雇用状況

年度	常勤	非常勤
平成22年度	2	13
平成23年度	1	11
平成24年度	4	18
平成25年度	2	19
平成26年度	2	5
平成27年度	4	11

《出典：学内資料》

資料Ⅱ-I-14 学生・学振特別研究員受入状況

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
学部学生	121	119	132	132	136	134
大学院学生（博士前期課程）	200	200	213	197	226	230
大学院学生（博士後期課程）	50	47	56	55	73	65
日本人 PD（学振特別研究員）	1	0	2	1	4	3
日本人 PD（その他）	10	16	22	22	5	26
留学生（学振外国人特別研究員）	1	1	0	1	0	3
留学生（その他）	25	27	37	24	21	26

《出典：学内資料》

観点Ⅰ-1-③ 研究資金獲得状況（競争的資金受入状況，共同研究受入状況，受託研究受入状況，寄附金受入状況，寄附講座受入状況など）

#### 【研究資金の状況】

教員あたりの文部科学省研究費補助金取得比率は高い値に保たれている（資料Ⅱ-I-15）。またそれらには、資料Ⅱ-I-16に示すように多くの大型科研費が含まれている。

科学研究費補助金以外にも多くの外部資金を多く獲得している。資料Ⅱ-I-17, 18に示すように、科学研究費補助金と同様の競争的資金が多く含まれる受託研究は、毎年1.2億円以上、また産学連携として企業との共同研究費も、年間5,600万円以上を得ている。これら外部資金の合計は、研究所に配分されている運営費交付金（人件費・固定化経費を除く）の2倍を上回る金額である。

名古屋大学未来材料・システム研究所 分析項目 I

資料Ⅱ-I-15 年度別科学研究費獲得状況

研究種目	H22		H23		H24		H25		H26		H27	
	採択 件数	金 額	採択 件数	金 額	採択 件数	金 額	採択 件数	金 額	採択 件数	金 額	採択 件数	金 額
特別推進研究	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0
基盤研究 (S)	0	0	0	0	1	21	2	60	1	56	1	48
基盤研究 (A)	0	0	2	70	2	11	3	38	4	62	6	91
基盤研究 (B)	3	20	4	49	8	36	10	58	11	70	13	62
基盤研究 (C)	4	8	0	0	4	4	5	11	7	12	5	8
挑戦的萌芽研 究	1	2	6	14	12	24	11	22	10	16	12	28
研究活動スタート 支援	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
若手研究 (S)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
若手研究 (A)	0	0	2	29	2	12	3	14	4	32	3	13
若手研究 (B)	3	6	3	6	8	15	8	14	7	12	6	7
若手研究(スタート アップ)	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
特定領域研究	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
新学術領域 研究	0	0	0	0	0	0	3	170	7	111	7	93
特別研究員 奨励費	3	2	0	0	0	0	3	4	1	2	1	2
計	14	38	18	169	37	123	48	391	52	373	54	352

※金額の単位は百万円

《出典：学内資料》

資料Ⅱ-I-16 大型科研費獲得状況[過去3年]

- ・ 田中信夫特任教授  
「スピン偏極パルス TEM の開発とナノスピン解析への応用」  
(基盤研究 (S), 平成 21 年度～平成 25 年度, 総額 208 百万円)
- ・ 斎藤晃教授  
「ナノ電子らせん波の生成およびキラル物質との相互作用の研究」  
(基盤研究 (A), 平成 23 年度～平成 25 年度, 総額 51 百万円)
- ・ 武藤俊介教授  
「ナノ電子状態解析のフロンティア開拓」  
(新学術領域研究 (研究領域提案型), 平成 25 年度～平成 29 年度, 総額 151 百万円)
- ・ 中村光廣教授  
「超高解像度ニュートリノ検出器の開発」

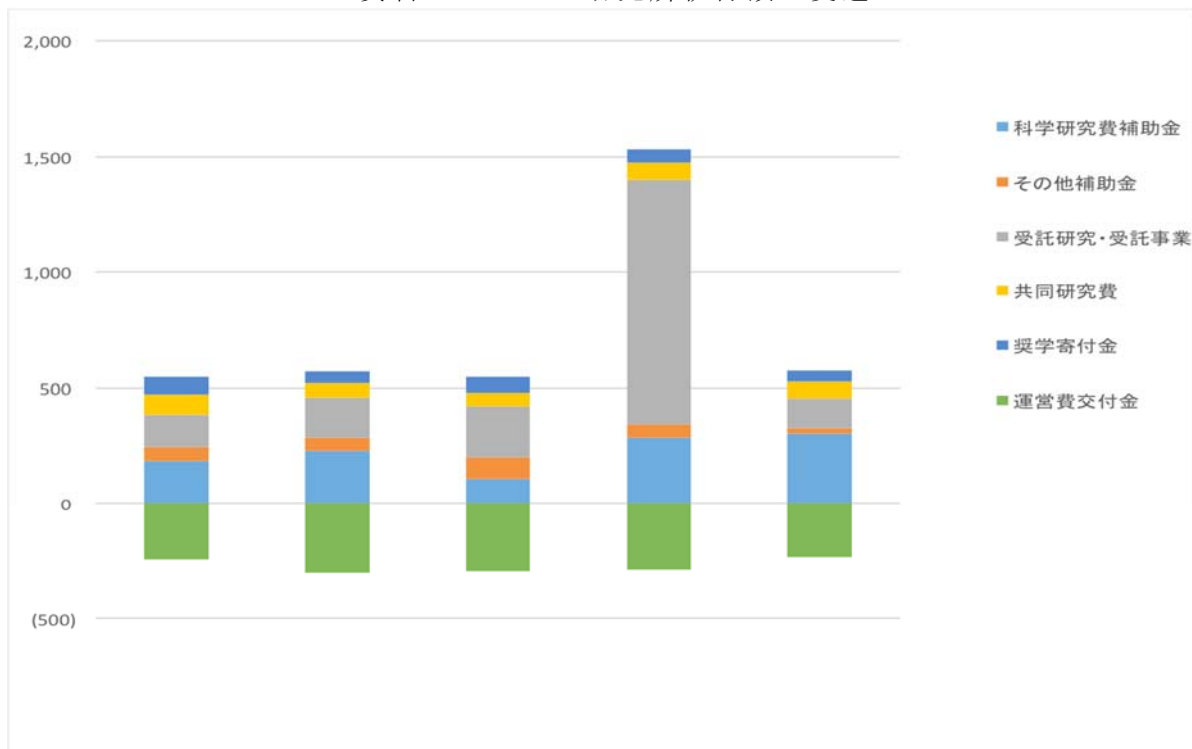
名古屋大学未来材料・システム研究所 分析項目 I

(新学術領域研究 (研究領域提案型), 平成 25 年度～平成 29 年度, 総額 76 百万円)

- ・武藤俊介教授  
「逆空間走査多元分光による局在機能欠陥の高分解能立体構造／状態分析」  
(基盤研究 (A), 平成 26 年度～平成 29 年度, 総額 42 百万円)
- ・楠美智子教授  
「グラフェン関連原子層の新規合成法および大面積合成法の開発」  
(新学術領域研究 (研究領域提案型), 平成 25 年度～平成 29 年度, 総額 268 百万円)
- ・財満鎮明教授  
「省電力／超高速ナノ CMOS のための電子物性設計と高移動度チャネル技術の創生」, (特別推進研究, 平成 22 年度～平成 25 年度, 総額 448 百万円)
- ・財満鎮明教授  
「多機能融合・省電力エレクトロニクスのための Sn 系 IV 属半導体の工学基礎構築」(基盤研究 (S), 平成 26 年度～平成 30 年度, 180 百万円)

《出典：学内資料》

資料 II - I -17 研究所執行額の変遷



《出典：学内資料》

資料 II - I -18 競争的外部資金等受入状況

(単位：百万円)

	H22	H23	H24	H25	H26	H27
科学研究費補助金	184	228	108	287	304	351
その他補助金	61	58	93	55	23	11
受託研究・受託事業	137	173	221	1,058	128	153
共同研究費	89	58	56	75	71	128
奨学寄付金	73	51	68	56	48	32

《出典：学内資料》

## 観点 I-1-④ 研究推進方策とその効果

## 【人事方策等】

エコトピア科学研究所では、これまでプロジェクト任期制をしいてきた。この制度では、国際公募により教員を学内外から採用し、プロジェクトを5年～10年の任期で実施し、任期後は他部局・他機関に転出する仕組みである。これにより資料Ⅱ-I-19のような高い人材流動性を確保している。

資料Ⅱ-I-19 教員転出入状況

年度	転入		転出	
	学内から	学外から	学内へ	学外へ
24	3	0	2	5
25	7	1	1	2
26	4	1	1	3
27	6	1	1	0

《出典：学内資料》

## 【研究戦略体制】

基礎学理や教育体系によって組織された学部・研究科とは異なり、所員は、課題の目的や目標に応じて、「材料創製部門」「システム創成部門」「未来エレクトロニクス集積研究センター」「高度計測技術実践センター」のいずれかに所属する。この構成は、分野横断型の研究交流を容易にするためのものである。

中部電力株式会社の寄附により、環境調和型電気エネルギーシステム（中部電力）寄附研究部門を平成8年より継続して設置している。

## 【研究支援・管理体制】

研究所事務部は、部課長制（事務部長、総務課長、経理課長）をとっており、総務課と経理課が、未来材料・システム研究所の事務的サポートを行っている。また、平成23年4月1日には、庶務、人事業務の事務処理体制の合理化と研究支援体制の明確化のため、総務課の掛を再編するとともに、研究支援室を設置した。さらに、平成27年5月には、総務課に専門職員が配置され、研究支援体制を強化した。

## 【研究環境・施設設備】

平成22年度から、附属の『超高压電子顕微鏡施設』において、世界で唯一の「反応科学超高压走査透過電子顕微鏡」が稼働している。また、平成25年度には、微細構造解析ナノプラットフォーム事業により、高分解能電子状態計測走査透過型電子顕微鏡と高速加工観察分析装置を導入して、電子顕微鏡観察技術の高度化を図った。さらに、附属の『先端技術共同研究施設』においては、微細加工ナノプラットフォームにより電子線露光装置とフェムト秒レーザ加工分析システムを導入して、ナノサイズの微細加工から、ミクロンサイズのレーザ直接加工まで幅広いレンジの加工プロセスに対応できるようにした。平成27年4月には、電子顕微鏡施設と先端技術共同研究施設を核とした高度計測技術実践センターを設置し研究所のもつ計測資源の統合を行い、研究環境の向上を図った。



【情報発信】

- 1) 広報委員会において、情報発信の有効手段として、広報誌「エコトピアニュース」の発行（平成 16 年 11 月～通巻 21 号）及びメールマガジン「エコトピア通信」発信を行った。「エコトピアニュース」では、記事として、研究をピックアップし専門外の方にも分かるように解説記事を掲載した。
- 2) Web サイトの整備により最新のニュース、受賞、イベントの広報を行った。
- 3) 平成 24 年度よりメールマガジン「エコトピア通信（平成 27 年 10 月からは IMaSS 通信）」を発行し、研究所に関連のある学外の幅広い読者に、研究所のイベント、トピックス、教員紹介などの情報を push 型で配信した（平成 27 年 11 月現在で 14 号）
- 4) 和英併記の研究紹介冊子、『概要パンフレット』を平成 24 年度から発行し、名大祭やホームカミングデイなどを通じ、企業人や研究者の方々に幅広く配付し、積極的な情報発信に努めた。
- 5) ホームカミングデイ、名大祭において、研究成果の公開を積極的に行った。
- 6) 愛知県内の県立高校へ研究所の教員を講師として派遣して、大学模擬講義を行った。

（水準）期待される水準を上回る。

（判断理由）

研究活動の状況に関する判定について、その理由は下記のとおりである。

(1) 研究実施状況

文科省のナノプラットフォーム事業と、特異金属および高機能材料開発プロジェクトを推進するとともに、全国公募の共同研究を平均23件/年度、民間との共同研究を平均50件/年度実施しており、学外の研究者や民間企業と連携した研究が活発に推進されている。

(2) 研究成果の発表状況

教員数約58名に対して、平均394件/年度の論文発表、41件/年度の著書、53件/年度の国際会議の招待講演を行っており、十分高い研究活動が行われている。また、研究所主催の国際会議“International Symposium on EcoTopia Science (ISETS)”が隔年で開催され、300名以上が参加している。

(3) 研究資金獲得状況

教員数約58名に対して、平均37件/年度、2.41億円/年度の科学研究費を取得、受託研究は、1.2億円以上、民間との共同研究は、5600万円以上を獲得しており、先端的な研究を推進する上で十分な資金を獲得することができている。

(4) 研究推進方策とその効果

中部電力による寄附部門の設置、海外の12機関との国際学術連携研究協定の締結、平均31名/年度の外国人研究者の招へい、平均27件/年度の諸外国との共同研究などを積極的に推進しているが、これらの方策から得られた効果については、今後に問題が残されている。

以上のように、中期目標・計画の各項目において優れた活動実績を残しており、観点I-1において期待されている水準を十分満たしていると判断した。

**観点 I - 2 大学共同利用機関、大学の共同利用・共同研究拠点に認定された附置研究所及び研究施設においては、共同利用・共同研究の実施状況**

（観点に係る状況）

該当しない。

## 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

## 観点Ⅱ-1 研究成果の状況

(観点に係る状況)

観点Ⅱ-1 学部・研究科等の組織単位で判断した研究成果の質の状況，学部・研究科等の研究成果の学術面及び社会，経済，文化面での特徴，学部・研究科等の研究成果に対する外部からの評価

## 【研究業績説明書】

本研究所では，持続可能な社会を実現するため科学技術についてさまざまなアプローチで研究を行っており，材料技術から社会システムまで幅広い分野で成果を生み出すとともに，学外の研究機関との連携も強力に進めている．本研究所の学外の機関との連携としては，6大学の6研究所が実施している「異種金属および高機能材料開発プロジェクト」があり，本研究所では，環境調和型機能性ナノ粒子/有機ハイブリッド材料，環境浄化機能応用を目指した異種金属融合材料の開発などの実績を上げている．また，共同利用・共同研究としては，文科省のナノプラットフォーム事業のうち，微細構造解析と微細加工の2つを平成24年度から担当し，学内外の研究者，企業から，非常に多くの支援の要請を受けている．これは，本研究所の反応科学超高压走査透過電子顕微鏡や電子線描画装置を利用した電子顕微鏡技術や微細加工プロセス技術が学内外から高く評価されていることを示している．さらに，本研究所には，中部電力による寄附講座が設けられており，持続可能な社会実現に向けた新しい電力システムの構築を目指した研究を行っており，その活動は高く評価されている．

上記以外にも，カーボンナノ材料，半導体材料，バイオミメティック材料など多くの分野で活発な研究活動を行っており，下記に示すように本研究所の所員が多くの受賞を受けていることは，高い研究レベルを保っていることを示している．また，平成27年10月には，ノーベル物理学賞を受賞した天野教授が所員として加わり，GaN パワーデバイスの強力な研究開発体制を整えつつある．

## 【外部からの賞・評価】

## 資料Ⅱ-Ⅱ-1 受賞状況（研究所教員の主たる受賞）

年度	賞の名称，団体，受賞対象業績
平成22年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物資源循環学会 功績賞【廃棄物資源循環学会】</li> <li>・ ターボ機械協会 論文賞【ターボ機械協会】 統計学的手法に基づくガスト形状の評価及び水平軸風車ロータ 負荷解析への適用</li> <li>・ 日本顕微鏡学会 2010年度第55回 学会賞（瀬藤賞）【日本顕微鏡学会】 透過型電子顕微鏡を用いた大面積・高配向カーボンナノチューブ・ グラフェンの創製と応用開発</li> <li>・ 日本顕微鏡学会 2010年度第15回 技術功労賞（装置・理論分野） 【日本顕微鏡学会】 超高压電子顕微鏡を用いたその場観察に関する技術開発とその応用</li> <li>・ 交通工学研究会 論文賞【交通工学研究会】 低コストプローブカーデータのオンラインマップマッチング手法の開発</li> <li>・ 2010 CIGRE パリ大会優秀日本論文賞 最優秀論文賞 Application of New Solid Insulating Materials and Gases to Future Advanced Gas Insulated Systems</li> </ul>

名古屋大学未来材料・システム研究所 分析項目Ⅱ

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境共生学術賞著術賞【日本環境共生学会】 生物多様性・生態系と経済の基礎知識</li> <li>・リチャード・フルラス賞【American Ceramic Society】 多機能セラミックス薄膜の合成とその特性</li> <li>・Asia Core Program Lectureship Award 【Asia Core Program on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia】 Design of Brønsted Base-Assisted Boronic Acid Catalysis for the Dehydrative Intramolecular Condensation of Dicarboxylic Acids</li> <li>・科学技術への顕著な貢献 2010 ナイスステップな研究者 【文部科学賞科学技術政策研究所】 バイオミメティクス研究を材料に応用し、環境負荷低減に貢献</li> <li>・第36回論文賞【資源・素材学会】 水溶液中における金属微粉末の合成と形態制御</li> </ul>
平成 23 年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本顕微鏡学会 2011 年度第 12 回 奨励賞【日本顕微鏡学会】 球面収差補正電子顕微鏡を用いた精密構造解析に関する研究</li> <li>・APT Distinguished Paper Award【粉体工学会】 Vortex simulation for non-axisymmetric collision of a vortex ring with solid particles</li> <li>・2012 Outstanding Service Award 【IEEE Communication Society TC on PLC】 電力線分野の研究・教育，国際会議 ISPLC の組織運営への貢献，IEEE ComSoc TC-PLC における活動の各領域における顕著な業績</li> </ul>
平成 24 年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気学術振興賞 論文賞【電気学会】 真空中インパルス電圧印加時における電極開微小電流発生メカニズムの検討</li> <li>・電子情報通信学会 学術奨励賞【電子情報通信学会】 無線フィードバック制御系における最適受信機に関する一検討</li> <li>・日本金属学会 第 71 回功績賞【日本金属学会】</li> </ul>
平成 25 年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プラズマ・核融合学会賞 論文賞【プラズマ・核融合学会】 Formation of Nanostructured Tungsten with Arborescent Shape due to Helium Plasma Irradiation</li> <li>・日本燃焼学会論文賞【日本燃焼学会】 微粉炭燃焼過程における灰の凝集・分裂挙動に及ぼす炭種の影響</li> <li>・精密工学会論文賞【精密工学会】 Suppression of regenerative chatter vibration in multiple milling utilizing speed difference method -Analysis of double-sided milling and its generalization to multiple milling operations</li> </ul>
平成 26 年度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 26 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞・開発部門 【文部科学省】 ガス中ナノ観察研究のための反応科学超高压電子顕微鏡の観察</li> <li>・日本顕微鏡学会 2014 年度第 29 回論文賞【顕微鏡法基礎部門】 【日本顕微鏡学会】 Production of electron vortex beams carrying large orbital angular momentum using spiral zone plates</li> <li>・第 18 回日本表面科学会学会賞【日本表面科学会】 シリコンナノエレクトロニクスのための新材料開発と物性に関する研究</li> <li>・日本都市計画学会 2013 年年間優秀論文賞 【日本都市計画学会】</li> </ul>

名古屋大学未来材料・システム研究所 分析項目Ⅱ

	路上乗り捨て型 EV カーシェアリングが市民意識と交通行動に及ぼす影響分析 -パリ市・autolib'を例として-
平成 27 年度	・アメリカ物理学会 Fellow ・日本結晶成長学会 業績賞および赤崎勇賞【日本結晶成長学会】 ・永井科学技術財団賞 学術賞

《出典：学内資料》

資料Ⅱ-Ⅱ-2 受賞状況（研究所教員及びその指導する学生の受賞）

年度	受賞数	(内訳：延べ人数)	
		教員	学生
平成 22 年度	38 件	26 人	22 人
平成 23 年度	37 件	30 人	31 人
平成 24 年度	29 件	17 人	22 人
平成 25 年度	45 件	24 人	30 人
平成 26 年度	44 件	18 人	32 人
平成 27 年度	47 件	19 人	28 人

《出典：学内資料》

【定量的分析】

約 58 名の教員が、年間平均 394 報の論文と 41 件の著書を発表しており、十分に高い研究活動を行っていると同様に評価できる。また、年平均で 53 件の国際会議招待講演を行い、40 件の受賞（学生含む）を受けていることは、所員の研究が学外の研究者からも高い評価を得ていることを示しており、新聞においても年間平均 16 回、雑誌で 4 回、テレビで 1 回の報道がなされている。さらに、年平均で 37 件の科学研究費、1.2 億円以上の受託研究費、5600 万円以上の共同研究費を獲得していることから、本研究所の研究が、研究機関や民間企業から十分に高く評価されていると言える。

(水準)期待される水準を上回る。

(判断理由)

ノーベル物理学賞受賞に繋がった GaN 先端研究、世界最高水準の電子顕微鏡の改造、新計測機能賦与による研究業績と特許取得、次世代グラファイトナノ膜の改編成長機構解明、微生物の作動を浄化・発電へ応用する環境技術、ピラミッド、原子炉など大型構造物内部を透視し環境保全・考古学へ応用する社会貢献などにおいて、期待以上の成果を得ることができた。

### Ⅲ 「質の向上度」の分析

#### (1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

##### 【重要な質の向上／質の変化があった事項】

第二期では、研究・教育活動において質の向上と維持が達成できた。

すなわち、反応科学超高圧電子顕微鏡の高い質を維持しつつ、先端研施設とともに全国の研究者の多くの利用に供するシステムを構築し、これからも継続する。プロジェクト任期制による教員人事を行い、デバイス・ナノ材料、省エネなどで研究分野の柔軟な入れ替えを継続して実施できた。

#### (2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

##### 【重要な質の向上／質の変化があった事項】

研究所名の変更，2研究部門と2センターに改編により，将来の研究・教育の機動性を向上させ，共同利用・共同研究拠点活動の準備ができた。

特に未来エレクトロニクス集積研究センターは，今後益々発展する GaN 研究の中核的な研究拠点となる。

第二期の成果から，所員は研究業績，受賞，外部資金獲得を高い水準で維持し，関連研究者コミュニティにおけるフロントランナーとして十分な活躍を行った。