

20. 生産技術研究所

I	生産技術研究所の研究目的と特徴	20-2
II	「研究の水準」の分析・判定	20-5
	分析項目 I 研究活動の状況	20-5
	分析項目 II 研究成果の状況	20-12
III	「質の向上度」の分析	20-15

I 生産技術研究所の研究目的と特徴

1. 生産技術研究所（以下、本研究所）は、1949年に第二工学部を改組して、生産に関する技術的問題の科学的、総合的研究、ならびに研究成果の実用化試験を推進することを目的として発足した附置研究所である。本研究所は、工学に関わる諸課題及び価値創成を広く視野に入れ、研究所規則に述べるような、先導的学術研究と社会・産業的課題に関する総合的研究を中核とする研究・教育を遂行し、さらに、その活動成果を社会・産業に還元することを目的とした研究を行う（資料20-1）。すなわち、大学の基本的な目標である、“知の最先端に立つ世界最高水準の研究を推進し、活発な国際的研究交流を行って世界の学術をリードする”一翼を担うと同時に、積極的に研究成果を社会に還元・応用・活用する組織である。
2. 上記の目的を果たすために、本研究所は、本学の中期目標に掲げられている諸点のうち、資料20-2に示す事項に特に重点を置いた研究活動を行っている。
3. この目的を実現するためには、未開の萌芽的分野を見通す能力と見識を有する熱意ある研究者と、工学領域全体をほぼカバーできる広い視野をもつ研究者群を擁して、基礎・基盤研究に留まらず研究成果を実社会に実装する過程までを視野に入れた Stock & Flow 型工学及び旧来の分野に捉われない総合・融合的な工学の研究教育を推進していく必要がある。このような研究教育を通じて、「時代の活力を担う世界的中核研究所」として国内外の各種の連携中心となり、次世代社会における知的付加価値や知の創成に資する先導的各個・総合研究を育成・推進するとともに、将来ビジョンや社会課題へのソリューションを提示する戦略的タスクフォース型研究を企画・実施することが可能となる。このため、工学をほぼ網羅する資料20-3に示す研究分野が特に重要である。
4. 本研究所では、国際総合工学研究所の視点から、上述の各分野における萌芽的・先端的研究を推進するため分野ごとに研究部門を設置し、約110の研究室で工学領域のほぼ全分野をカバーする研究分野を展開している。これらの個別研究を分野横断的に総合する自発的グループ研究（リサーチ・ユニット）を起点とし、特定分野についてより集中的・戦略的に取り組むリサーチ・インテグレーション活動を通じて、これらが発展・展開し、より総合的な課題に取り組む9つの研究センターや、大型外部資金により特定の課題に産官学連携を通じて取り組む6つの連携研究センターなどを育成している（資料20-4）。特に、研究センターでは、海外の研究機関と連携し、実質的な国際共同研究を実施し、当該分野でのイニシアチブを取りながら研究ネットワークを構築している。また、フィールド研究、大規模実験を推進するための附属施設として千葉実験所を運営している。

[想定する関係者とその期待]

想定される関係者は、先端的な学術研究を通じた国内外の工学領域全般の学界に加えて、社会・産業的課題の協同解決や研究成果の社会実装を通じて関連をもつ我が国の産業界である。学界では、学術研究を先導するとともに、新たな学術分野を開拓することなどが期待されており、産業界からは社会や産業における課題を解決し新たな実用品を生み出すための基盤研究の成果が期待されている。

（資料20-1：東京大学生産技術研究所規則（抜粋））

東京大学生産技術研究所規則

（目的）

第2条 東京大学生産技術研究所（以下「研究所」という。）は、工学に関わる諸課題及び価値創成を広く視野に入れ、先導的学術研究と社会・産業的課題に関する総合的研究を中核とする研究・教育を遂行し、その活動成果を社会・産業に還元することを目的とする。

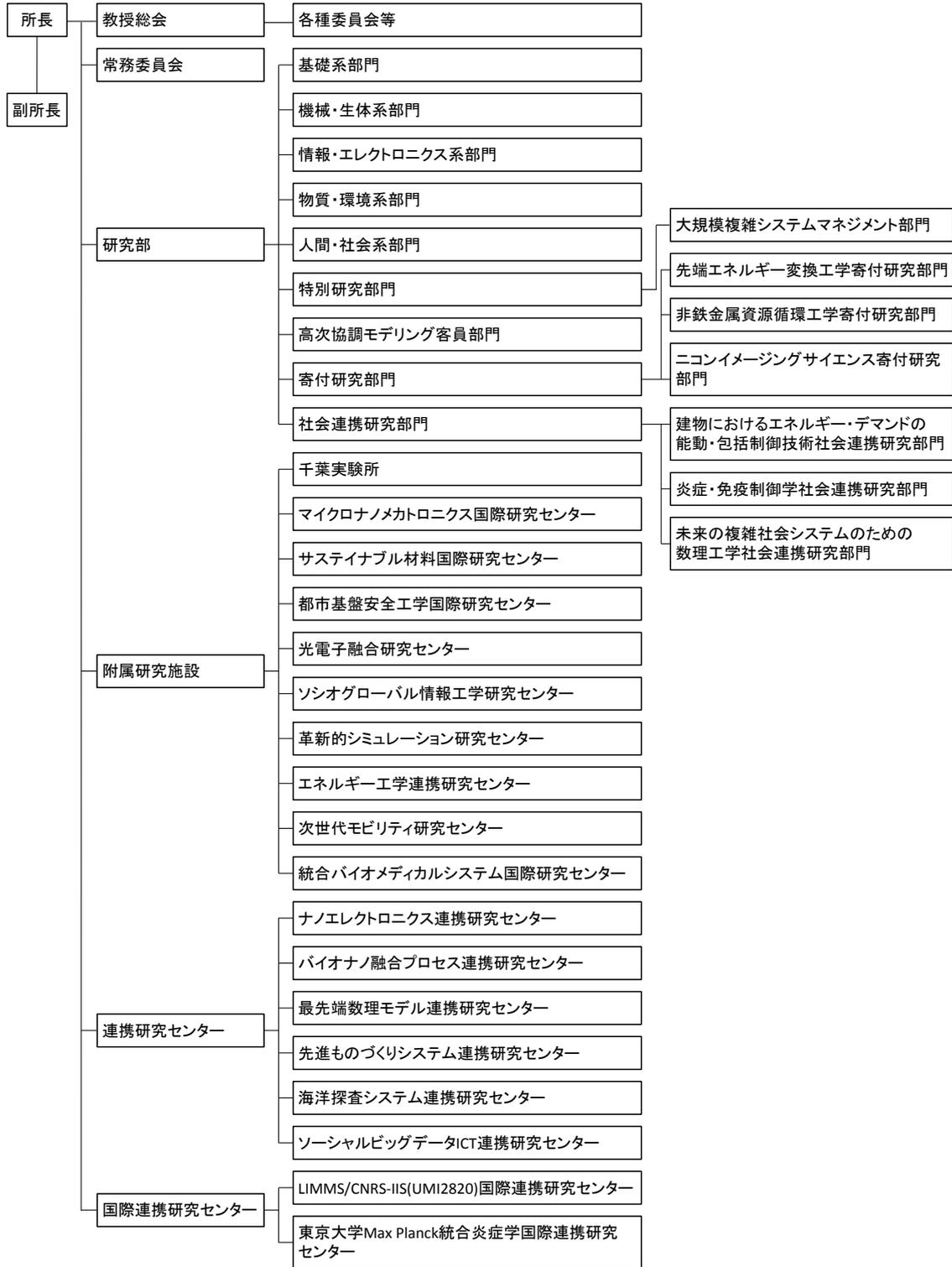
(資料 20-2 : 重点を置く研究活動)

- 萌芽的・先端的研究の育成
- 東京大学における学術の多様性に寄与
- 国内外に広く開かれた最先端の研究拠点として新しい学問領域を切り拓く
- 産業界をはじめ社会との対話を密にすることによって、社会との連携を図る
- 大学の知に対する社会的ニーズに応えるとともに、その普及・浸透に貢献

(資料 20-3 : 重要な研究分野)

- 基礎系：工学の種々の分野における基礎的な研究。
- 機械・生体系：機械工学・精密工学・海洋工学にわたる広い分野の知識をベースとした基礎研究と応用研究。
- 情報・エレクトロニクス系：エネルギー・制御・デバイス・物性・情報・通信の各分野における基礎研究と応用研究。
- 物質・環境系：有機・無機化合物や金属材料などを対象とした物質工学や環境化学の基礎研究と応用研究。
- 人間・社会系：建築空間から社会基盤施設，都市・地球環境にいたる研究分野の基礎研究と応用研究。
- 高次協調モデリング（客員部門）：時間領域，空間領域，エネルギー領域などの異なる尺度から現象を協調的に理解できるように，既存工学手法をさらに高い次元に拡張したモデリング手法の基礎と応用研究。

(資料 20-4 : 生産技術研究所の研究体制 (2016年3月31日現在))



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 研究活動の状況

(観点到に係る状況)

① 論文・著書等の研究業績や学会での研究発表等の状況

本研究所の所属教員が発表する研究成果件数は、年間1人当たり約30件の水準を維持し、研究活動が活発であることを示している(資料20-5)。査読過程を経ての学術論文誌のみでも、年間800~950件程度の発表が継続的になされている。また、発表論文の60%以上は欧文論文誌でなされている。これらの研究成果以外にも、人間・社会系部門では建築作品という形での研究成果発表も行われている。

(資料20-5:研究テーマ、発表論文等の推移)

年度	研究テーマ	発表論文等 ^{注1}	和文論文誌への 掲載件数 ^{注1}	欧文論文誌等へ の掲載件数 ^{注1}	教員数 ^{注2}
2009	633	4,508	289	537	159
2010	654	4,776	295	527	158
2011	631	4,871	287	628	157
2012	609	5,032	305	619	149
2013	617	4,540	317	632	141
2014	596	4,353	254	618	147
2015	576	4,054	233	567	147
第二期平均	614	4,604	282	599	150

注1:共著(講師以上)の場合は重複カウントを行っている(本研究所講師以上の教員n名による共著論文はn件としてカウント)。また、学術論文誌のほか、生研報告・生産研究等、国内・国際学会講演論文等、調査・報告等、教科書、ソフトウェア、マスコミ報道、一般雑誌等への掲載を含む。

注2:常勤の助教以上。

② 特許出願・取得状況

研究成果の特許出願件数及び保有件数は第二期期間中の平均でそれぞれ第一期末の1.7倍、3.6倍と大きく増加している。特に外国分の増加が顕著であることがわかる。また、社会実装に直結する実施許諾件数も、第二期期間中の平均で第一期末の2.5倍になっており(資料20-6)、その中には多額のライセンス料が発生している特許もある(資料20-7)。

(資料20-6:特許の出願件数、保有件数、実施許諾件数)

年度	出願件数 (大学有)	(うち 外国分)	累計保有件数 (大学有)	(うち 外国分)	取得件数 (TLO)	実施許諾 件数
2009	68	24	52	13	18	22
2010	125	62	76	23	17	30
2011	112	48	113	26	15	31
2012	127	59	151	35	6	18
2013	117	55	191	45	9	107
2014	120	63	261	76	35	110
2015	87	44	316	97	55	30
第二期平均	115	55	185	50	23	54

東京大学生産技術研究所 分析項目 I

(資料 20-7 : 第二期においてライセンス料の総額が 100 万円を超える代表的な特許の概要)

○特許第 5093599 号「粘性・弾性測定装置及びその方法」 粘弾性の測定において、検出対象の物質の量が従来例に比較して少なくても済み、小型で簡易な測定装置であり、検出対象の物質を入れる容器を安価なものとして使い捨てを可能とした粘性・弾性測定装置を実現した。
○特許第 5462740 号「水面形状計測装置、及び水面形状計測方法」 設置や運用が比較的容易な観測機器を用いて、海洋等の水面形状を測定できる水面形状計測装置、及び水面形状計測を実現した。
○特許第 5633077 号「被覆されたマイクロゲルファイバ」 高強度ハイドロゲルで被覆されたマイクロゲルファイバを含むマイクロファイバの提供を実現した。

③ 海外の研究機関との共同研究の状況

本研究所は、海外の研究機関との共同研究も長い歴史をもって実施している(資料 20-8)。このうち、本研究所が担当部局となつて 5 機関(2010 年度以降の新規締結は 2 機関)と全学協定、全学覚書を、13 機関(同 8 機関)と部局協定、部局覚書を、16 機関(同 8 機関)と研究交流推進確認書を締結しており、国際学術連携を積極的に推進している。さらに、文部科学省連携融合事業「グローバル連携研究拠点網の構築」(2005～2010 年度)を継続発展させた海外研究拠点を設置し(資料 20-9)、2011 年には EU-FP7 プロジェクト(INCOLAB)に採択され、我が国初の欧州委員会による国際共同研究ラボ(EUJO-LIMMS)として多数の国を結ぶ研究ハブとして国際共同研究を行うほか、2014 年 1 月には、マックスプランク協会との合意書に基づき、統合炎症学の研究推進を目的としたセンターも発足させている。これらの国際共同研究活動により、研究者の受入・派遣数は第二期に入ってから急増しており、研究活動が活発であることを示している(資料 20-10)。その一例として、マイクロメカトロニクスに関する共同研究では、フランス国立科学研究センター(CNRS)との国際共同研究グループ(LIMMS)で、これまでに既に 170 名以上のフランス人研究者を受け入れ、Nature を筆頭に主要な学術誌に 220 編を超す学術論文を共著で発表した実績を有しており、日本における最先端研究を世界的に認知させるに至っている。

(資料 20-8 : 本研究所担当の全学協定・部局協定・研究交流推進確認書(2016 年 3 月 31 日現在))

(全学協定 4 機関・全学覚書 1 機関)

海外研究機関	国	締結年度
フランス国立科学研究センター(全学協定)	フランス共和国	1994
グラスゴー大学(全学協定)	英国	2007
ヴェルツブルグ大学(全学協定)	ドイツ連邦共和国	2010
リヨン大学(全学協定)	フランス共和国	2012
清華大学(全学覚書)	中華人民共和国	2009

(部局協定 10 機関・部局覚書 3 機関)

海外研究機関	国	締結年度
大連理工大学(部局協定)	中華人民共和国	1986
国立清華大学工学院(部局協定)	台湾	2006
昆明理工大学(部局協定)	中華人民共和国	2007
カシャン高等師範学校(部局協定)	フランス共和国	2007
上海交通大学海洋研究院(部局協定)	中華人民共和国	2009
インド理科大学院計装・応用物理専攻(部局協定)	インド共和国	2011

東京大学生産技術研究所 分析項目 I

同済大学 (部局協定)	中華人民共和国	2011
AGH 科学技術大学 (部局協定)	ポーランド共和国	2013
フリードリヒ・アレクサンダー大学 エアランゲン・ニュルンベルク工学部 (部局協定)	ドイツ連邦共和国	2013
アブダビ石油大学 (部局協定)	アラブ首長国連邦	2013
ソウル大学校工科大学電気工学部 (部局覚書)	大韓民国	2010
成均館大学校工科大学 (部局覚書)	大韓民国	2010
ENS (エコール・ノルマル・シュペリユール) 物理学科 (部局覚書)	フランス共和国	2013

(研究交流推進確認書 16 機関)

海外研究機関	国	締結年度
韓国情報通信大学院大学校工学部	大韓民国	2001
韓国機械研究院	大韓民国	2003
ヌシャテル大学マイクロテクノロジー研究所	スイス連邦	2003
VTT フィンランド技術研究センター	フィンランド共和国	2004
モンタレー湾水族館研究所	アメリカ合衆国	2004
ナンヤン工科大学工学部	シンガポール	2004
スイス連邦工科大学ローザンヌ校マイクロエンジニアリング科	スイス連邦	2006
ヴェルツブルグ大学生物学部	ドイツ連邦共和国	2009
浦項工科大学校海洋大学院	大韓民国	2011
モンテネグロ大学	モンテネグロ共和国	2014
モンクット王工科大学ラートクラバン校工学系研究科	タイ王国	2014
東ダバオ州科学技術大学	フィリピン	2015
四川大学建築与環境学院	中華人民共和国	2015
ソウル大学校工科大学機械航空学部	大韓民国	2015
武漢理工大学交通学院	大韓民国	2015
浙江海洋学院水産学院	中華人民共和国	2015

(資料 20-9 : 海外研究拠点)

海外研究拠点	設置国側機関	研究分野	設置期間
東京大学生産技術研究所マイクロナノメカトロニクス国際研究センターパリオフィス (東大生研欧州拠点)	フランス国立科学研究センター	ナノメカトロニクス	2000～
RNUS : 都市基盤の安全性向上のための連携研究拠点 (東大生研パトゥンタニ分室)	アジア工科大学院	防災工学	2002～
東京大学生産技術研究所ホーチミン市工科大学分室 (東大生研ホーチミン分室)	ホーチミン市工科大学	バイオマス	2006～
BNUS : 都市基盤の安全性向上のための南アジア研究開発拠点 (東大生研ダッカ分室)	バングラデシュ工科大学	防災工学	2006～
都市基盤の安全性向上のための連携研究拠点 (東大生研アジア拠点)	チュラロンコン大学	都市安全	2006～
東京大学生産技術研究所トロント大学オフィス (東大生研北米拠点)	トロント大学	サステイナブル材料	2006～
東京大学生産技術研究所昆明理工大学分室 (東大生研昆明分室)	昆明理工大学	サステイナブル材料	2008～

東京大学生産技術研究所 分析項目 I

			2016
東京大学生産技術研究所海中工学国際研究センターインド事務所（東大生研デリー分室）	WWF-India	海中工学	2009～ 2016
東京大学生産技術研究所海中工学国際研究センターインド事務所（東大生研ナローラ分室）	WWF-India	海中工学	2009～ 2015
東京大学生産技術研究所次世代モビリティ研究センターブリスベンオフィス（東大生研ブリスベン分室）	クイーンズランド工科大学	ITS	2009～
東京大学生産技術研究所 SMMIL-E	フランス国立科学研究センター（CNRS）、オスカーランブレ病院センター、リール第一大学	ナノメカトロニクス	2014～
東京大学ニューヨークオフィス			2014～
東京大学生産技術研究所 ヨーロッパ連携事務所	フランス国立科学研究センター（CNRS）	ナノメカトロニクス	2015～

（資料 20-10：研究者の海外派遣状況・外国人研究者の受入状況（延べ人数））

(a) 受入状況

年度	受入人数							合計
	アジア	北米	中南米	ヨーロッパ	オセアニア	中東	アフリカ	
2009	36	13	0	20	1	1	0	71
2010	26	17	0	31	2	0	0	76
2011	116	17	2	76	2	6	1	220
2012	114	20	1	81	0	5	0	221
2013	88	21	1	69	3	5	0	187
2014	133	20	3	68	8	2	1	235
2015	177	22	2	92	4	9	3	309
第二期平均	109	20	2	70	3	5	1	208

(b) 派遣状況

年度	派遣人数							合計
	アジア	北米	中南米	ヨーロッパ	オセアニア	中東	アフリカ	
2009	324	159	11	167	13	6	3	683
2010	290	191	20	181	29	8	5	724
2011	378	260	18	242	33	13	8	952
2012	466	227	11	266	13	14	2	999
2013	367	235	11	273	19	15	1	921
2014	385	234	10	305	22	15	1	972
2015	435	262	8	261	13	6	10	995
第二期平均	387	235	13	255	22	12	5	927

④ 研究資金の獲得状況

研究を支える研究資金は、基礎的な運営費交付金と様々な外部資金の獲得によって賄われている。科学研究費助成事業の採択件数は、第二期を通じて平均して 126 件と、2009 年度の 110 件を上回っており、2010 年度以降 2015 年度までの総採択件数は 754 件であった（資料 20-11）。

資料 20-12 に外部資金の獲得状況の推移を示す。これらの中には、内閣府の最先端研究開発支援プログラム（FIRST）も、補助金の一部として含まれており、FIRST の全プログラムの 10%にもあたる件数が採択されている（3 件/全採択数 30）。費目毎の増減はあるが、年度

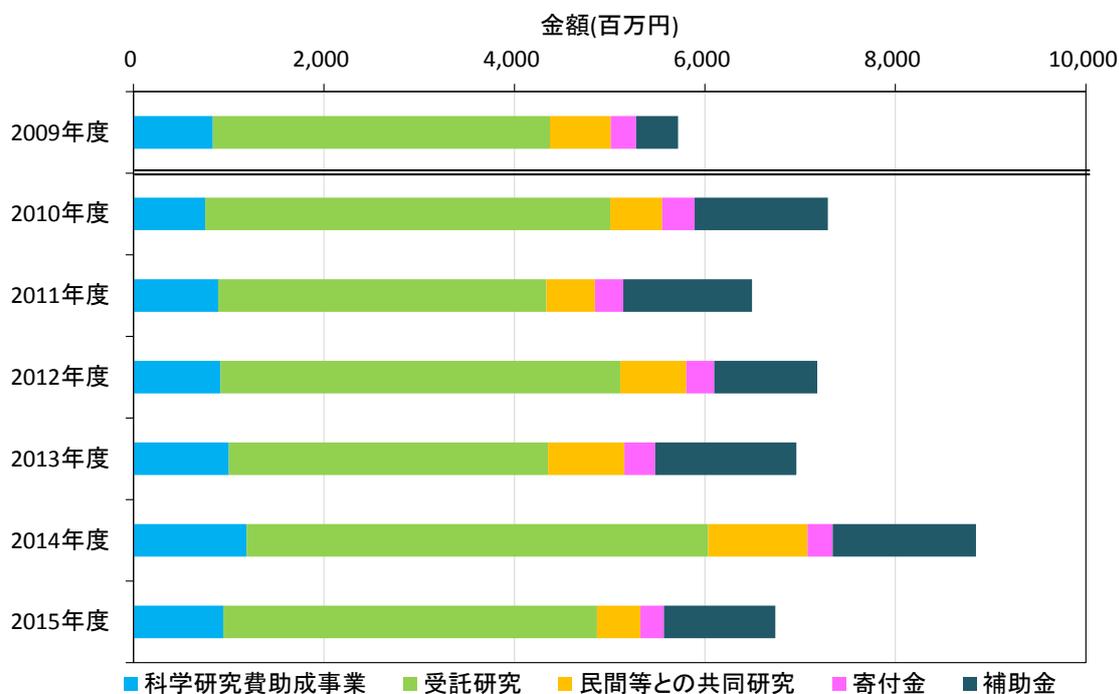
東京大学生産技術研究所 分析項目 I

毎の総額では第二期の全年度にわたり 2009 年度よりも大きな額になっている。2015 年度において、総額では常勤の助教以上 147 名の教員に対して 67 億円を超え、教員 1 人当たりでは 4,600 万円弱となっている。

(資料 20-11：科学研究費助成事業の推移)

年度	申請件数	採択件数
2009	233	110
2010	226	111
2011	225	139
2012	232	154
2013	235	143
2014	236	108
2015	238	99
第二期平均	232	126

(資料 20-12：外部資金の獲得状況の推移)



さらに、他機関と研究契約を締結し、共同研究や受託研究を実施している。受託研究、民間等との共同研究、寄附金の件数は、概ね一定である(資料 20-13)。これらの中には、大規模な政策的研究開発事業 25 件も含まれており、各事業で関連する企業と連携し、研究開発を推進している(資料 20-14)。

(資料 20-13：受託研究、民間等との共同研究、寄附金、補助金の件数の推移)

年度	受託研究	民間等との共同研究	寄附金	補助金
2009	124	171	131	2
2010	131	219	112	7
2011	135	181	105	10
2012	133	184	139	12

東京大学生産技術研究所 分析項目 I

2013	127	222	145	12
2014	153	270	147	24
2015	183	237	138	8
第二期平均	144	219	131	12

(資料 20-14：年 1 億円以上の研究費による政策的研究開発事業)

研究開発事業名	研究期間	研究費総額 (億円)
ナノ量子情報エレクトロニクス連携研究拠点	2006～2015	60.0
データ統合・解析システム	2006～2010	30.1
異分野融合型次世代デバイス製造技術開発プロジェクト	2008～2012	9.6
イノベーション基盤シミュレーションソフトウェアの研究開発	2008～2012	22.0
極低電力回路・システム技術開発 (グリーン IT プロジェクト)	2009～2012	8.1
竹内バイオ融合プロジェクト	2010～2015	30.7
高性能汎用計算機高度利用事業費補助金	2010～2015	27.8
地球環境情報統合プログラム	2011～	32.0
三陸復興・海洋エネルギー導入調査事業委託業務	2012	1.1
三陸沿岸へ導入可能な波力等の海洋再生可能エネルギーの研究開発	2012～	8.3
エネルギーモビリティマネジメントシステムの研究開発	2012～	5.2
戦略的創造研究推進事業 (CREST)「ロボット部隊編成と展開、海底センシング技術開発、海底モザイク技術開発」	2012～	4.1
海洋鉱物資源広域探査システム開発	2013～	19.0
気候変動に対する水分野の適応策立案・実施支援システム構築プロジェクト	2013	1.3
エネルギー使用合理化技術開発等 (次世代構造部材創製・加工技術開発 (航空機用難削材高速切削加工技術))	2013～2015	5.6
電力系統出力変動対応技術研究開発事業 (風力発電予測・制御高度化/予測技術システム運用シミュレーション)	2014～	7.8
エネルギー起源 CO ₂ 排出削減技術評価・検証事業等調査委託業務	2014～	5.8
低炭素社会を実現する次世代パワーエレクトロニクスプロジェクト (新世代 Si パワーデバイス技術開発)	2014～	12.3
戦略的創造研究推進事業 (ACCEL)「イノベーション指向のマネジメントによる先端研究の加速・深化プログラム」	2014～	5.7
静的等の G 空間プラットフォームの機能・システム実装の研究開発	2014～2015	5.1
SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) /革新的設計生産技術	2014～	2.0
ミャンマーの災害対応力強化システムと産学官連携プラットフォームの構築プロジェクト	2015～	1.1
低酸素技術のモニタリング、データ分析による地球温暖化対策実施効果把握事業	2015	1.9
ファンデルワールス超格子の作製と光機能素子の実現	2015～	1.2
水素利用技術研究開発事業/燃料電池自動車及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発/多給糸フィラメントワインディングによる複合容器の設計高度化に関する研究開発	2015～	3.2

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

本研究所の先導的学術研究については、第二期平均の科学研究費助成事業（資料 20-11 P20-9）の増加や内閣府の FIRST の高い採択率に見られるように極めて高い水準で研究活動が行われている。

また、企業等との共同研究や受託研究、各財団等からの寄附金の増加傾向（資料 20-13）に加えて、年 1 億円以上の研究費による政策的研究開発事業も高い受託件数（25 件）（資料 20-14）となっており、特に前者については、年平均 100 件以上の特許出願件数（第一期の 1.7 倍）と実施許諾件数の増加（資料 20-6 P20-5）より、社会・産業的課題に関する総合研究も極めて活発に行っていると判断できる。

さらに、国際共同研究においては、海外研究拠点や学術協定等を通じて国際的な研究ネットワークの中心的な役割を担っており、年間 200 名程度の研究者の受入を行っている（資料 20-10 P20-8）。これらの研究活動は、研究発表においては、査読過程を経ての学術論文誌のみでも年間 800～950 件程度の発表が継続的になされており、特に欧文誌における発表論文は、第二期を通じて平均 600 件程度となっている（資料 20-5 P20-5）。

以上を考慮すると、期待される水準を上回っていると判断できる。

<p>観点 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</p>

(観点に係る状況)

本研究所は該当しない。

(水準)

(判断理由)

分析項目Ⅱ 研究成果の状況

観点 研究成果の状況(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・共同研究の成果の状況を含めること。)

(観点に係る状況)

「研究業績説明書」で挙げるように、本研究所における研究は、先導的学術研究、社会・産業的課題に関する総合的研究、その活動成果の社会・産業への還元について数々の重要な成果を上げている。これらの代表的な研究業績の20件が学術的意義のある研究、17件が社会、経済、文化的意義のある研究で、うち10件が両者で意義のある業績である。活動成果の社会・産業への還元に相当する社会、経済、文化的意義のある業績が6割以上あることは、研究成果の社会・産業への還元を目的とする本研究所の特色を反映している。さらに、学術的意義のみを挙げている業績であっても、ほぼすべての業績において、社会・産業的課題につながっている。例えば、両者で意義のある業績としては、ソシオグローバル情報工学研究センターの喜連川優教授は、情報爆発・ビッグデータの分野を牽引し、内閣府FIRSTの業績で、総合科学技術・イノベーション会議より、「世界をリードする世界トップ水準の研究成果が得られた」との評価を受け、2013年11月に紫綬褒章を受章している【業績番号2】。また、基礎学術的意義が極めて高い研究例として、基礎系部門の田中肇教授は、液体に存在する未解明な問題をソフトマターの視点から捉え直して統一理解することを目指した研究を行い、日本液晶学会論文賞を受賞するとともに、この5年間にインパクトファクター(IF)4以上の論文誌に34本の論文が掲載されたほか、主要な国際会議で60回以上の招待講演を行っている【業績番号12】。

研究業績説明書に挙げた研究業績以外についても、本研究所の教員は国内外において毎年70～100件程度受賞しており、2010年度以降の本研究所において実施された研究内容に関する受賞数は800件以上に上る(資料20-15)。また、本研究所全体で、第二期期間中に発表された研究論文のうち、IF5以上の論文誌に掲載された件数(資料20-16)は、年平均で50件程度となっており、2010年度以降に発表された論文のうち被引用数50を超えるものは35件に上る。

さらに、2009年度開始の内閣府のFIRSTでは、終了後に高い評価を得ている(資料20-17)。主として第二期の期間に得られたこのような成果に対して、本研究所では2014年に7名の外部有識者からなる評価を行い、研究成果に対しても一様に高い評価が得られた(資料20-18)。

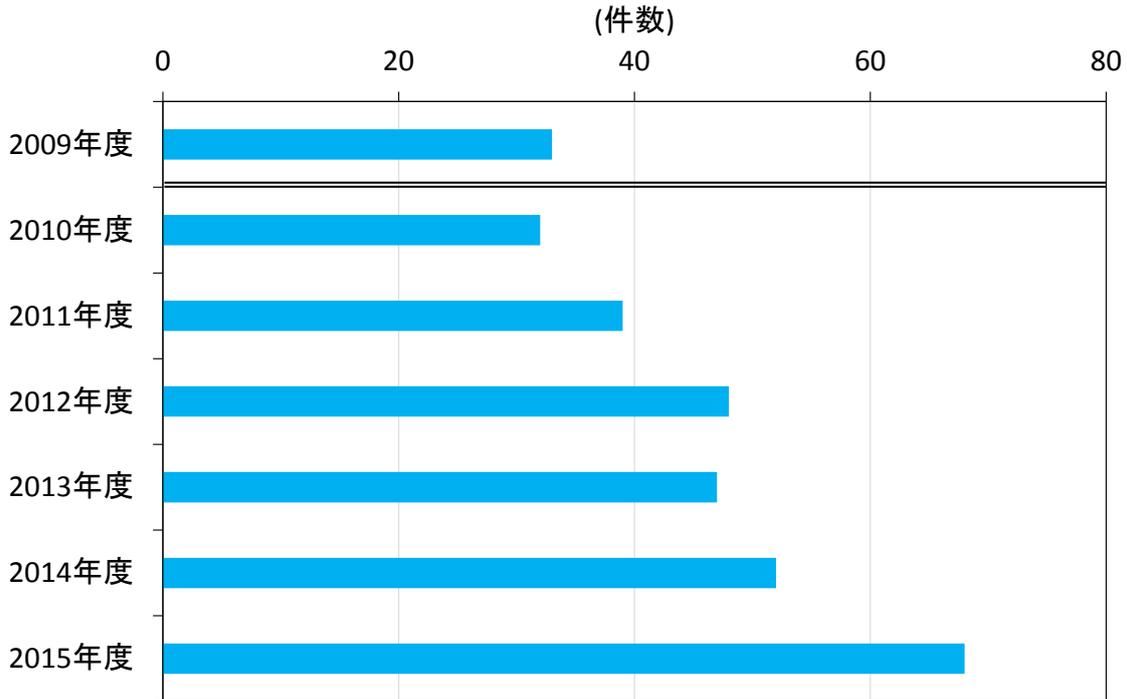
(資料20-15：主な受賞一覧)

氏名	賞名	受賞日	受賞の研究課題名等
鹿園 直毅 、鈴江 祥 典、笠木 伸 英	2009年度日本機械学会論文賞	2010.4.23	確率的再構築・格子ボルツマン法を用いた 固体酸化物形燃料電池燃料極のモデリン グ
田中 肇	日本液晶学会論文賞(B部門)	2010.9.7	ソフトマターとしての液晶物理:秩序と流 動性の協奏
佐藤 洋一	日本学術振興会賞	2011.3.3	デジタルコンテンツ作成のためのイメー ジベースドモデリング技術に関する先駆 的研究
酒井 康行	A fellow of American Institute for Medical and Biological Engineering	2012.2.20	Outstanding contribution to the field of medical and biological engineering
竹内 昌治	読売テクノ・フォーラム ゴー ルド・メダル賞	2012.4.19	生体と機械の融合に関する先駆的研究
川口 健一	日本建築学会賞	2012.5.30	軽量柔軟構造物の形態変化と応力制御に 関する研究
清田 隆	平成25年度文部科学大臣表彰 若手科学者賞	2013.4.16	地盤の液状化特性に及ぼす年代効果の影 響と大変形挙動の研究
岡部 徹、 森田 一樹	米国ASM(材料学会)最優秀論 文賞	2013.10.29	Effective Dissolution of Platinum by Using Chloride Salts In Recovery

			Process
<u>喜連川 優</u>	紫綬褒章	2013. 11. 3	
<u>桜井 貴康</u> 、 <u>高宮 真</u> 、 <u>染谷 晃基</u> 、 <u>柳原 裕貴</u>	日本磁気学会論文賞	2015. 9. 9	CMOS Switch Buck DC-DC Converter Fabricated in Organic Interposer with Embedded Zn-Fe Ferrite Core Inductor J. Magn. Soc. Japan 39, pp.71-79(2015)
<u>柴崎 亮介</u>	地理情報システム学会賞(データ・ソフトウェア部門)	2015. 10. 10	商業集積統計の普及

注：本研究所所属の教職員には 下線 を付している。

(資料 20-16：インパクトファクター 5 以上の論文誌への論文掲載件数の年度推移)



(THOMSON REUTERS の Web of Science のデータを用いて作成)

(資料 20-17：FIRST 採択課題と評価)

- 複雑系数理モデル学の基礎理論構築とその分野横断的の科学技術応用 (研究代表者：合原一幸)
 本研究課題は、現実の諸問題を解くための「複雑系数理モデル学」の基礎理論の構築と、その具体的な分野横断的の科学技術への応用研究を目的として研究開発を実施した。その結果、「複雑系制御理論」、「複雑ネットワーク理論」、「非線形データ解析理論」の3理論を柱とする理論的プラットフォームを構築するとともに、応用研究として、理論的プラットフォームをグリーン・ライフイノベーションの諸問題等に対して適用し、一部の課題については実用化レベルに達するなど、基礎理論と実社会を橋渡しする「複雑系数理モデル学」という新たなパラダイムを確立したことは高く評価される。
 以上のことから、本研究課題は目標を達成しており、世界をリードする世界トップ水準の研究成果が得られたと判断される。
 今後、本研究課題の成果を実社会における様々な問題の解決に応用展開していくこととしているが、個々の課題に対し、理論構築、実測、検証、フィードバックといったサイクルを回し続けることで、実際の現場において利用できるインターフェースの開発が期待されることから、引き続き、そのパラダイムを展開・周知・深化していくことを期待する。
- フォトニクス・エレクトロニクス融合システム基盤技術開発 (研究代表者：荒川泰彦)
 本研究課題は、平成 37 (2025) 年頃のオンチップサーバの実現を目指し、革新的技術の探求とそのシステム実証を目的として研究開発を実施した。その結果、現時点で世界最高の伝送帯域密度を達成するとともに、125℃という高温においても無調整で動作可能な光電子集積回路を実現するなど、オンチップサーバ実現に見通しを与える革新的技術の開発・実証が行われたことは高く評価される。以上のことから、本研究課題は目標を達成しており、世界をリードする世界トップ水準の研究成果が得ら

れたと判断される。

また、本研究課題において、多数の企業や大学を束ねた形で、世界最高性能のデータが生み出されたことは、特に、中心研究者のリーダーシップ、マネジメント能力の高さによるものであり、FIRST の制度がうまく機能した結果と言える。

今後、本研究課題の成果は、経済産業省のプロジェクトなどに引き継がれ実用化を目指すこととしているが、本研究分野は国際競争が非常に激しい分野であることから、世界の競合する研究機関の動向を常に踏まえ、戦略的に活動展開を行うとともに、次へのステップを整理した上で、事業化を進めていくことを期待する。

●超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発と当該エンジンを核とする戦略的サービスの実証・評価（研究代表者：喜連川優）

本研究課題は、従来に比べ 800 倍の高速処理が実現可能な非順序型データベースエンジンの開発を目標として、研究開発を実施した。その結果、市場動向の変動を踏まえ、1,000 倍へ上方修正するとともに、見事にその値を達成することができた。さらに、研究成果を製品化したソフトウェアにより、業界標準のベンチマークにて、世界で初めて解析系データベース部門の「100TB クラス」に登録され、また、保健医療分野での具体的な社会実装の実証結果も報告された。

以上のことから、本研究課題は目標を達成しており、世界をリードする世界トップ水準の研究成果が得られたと判断される。

今後、どのような領域・分野に本研究成果を活用すれば、より大きな価値が見出せるのか、といった優先順位の見極めや、あるいは企業が製品化・ビジネスを拡大し、社会実装を強力に進め、我が国の競争力強化につなげるにはどのような課題があるのか、といったシナリオを明確に示していくことを期待する。また、ビッグデータには個人情報や機密情報が含まれるため、国と協力して方針を決めていく必要もある。国とともに戦略的に基盤整備を進めていくことや、変動の激しい世界の動向にも引き続き注視して取り組んでいくことを期待する。

(http://www8.cao.go.jp/cstp/sentan/sentan_jigo.html の「最先端研究開発支援プログラム (FIRST) 事後評価結果」より抜粋)

(資料 20-18：東京大学 生産技術研究所 第三者評価報告書 評価パネル答申書、第三者評価パネル座長 緒言 (抜粋))

(前略) 評価パネルメンバーは一樣に、1)工学系研究において生研は先駆的な成果を出し続けている、2) 産学連携を旗印とした多様な研究展開に余念がない、3)輝かしい業績をもつ研究者を多数輩出している、4)現状に安住することなく新技術の創造に対してどん欲に取り組む姿勢を堅持している等、創立以来、生研が培ってきたスピリットに高い敬意を払っている。(後略)

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由)

本研究所は、工学のほぼ全分野をカバーしている特徴を最大限に生かし、既存の学問体系に捉われることなく、分野間連携・産学連携を積極的に進めている (特に「研究業績説明書」業績番号 11、15 等)。研究業績説明書に記載したような世界的に突出した研究業績や、内閣府の FIRST の事後評価 (資料 20-17) から、最先端や新領域の研究開拓に貢献してきていると判断できる。こうした研究成果の当該分野に与える影響が広まっていることは、IF5 以上の論文誌への掲載件数の増加からも窺える。さらに、これらの研究成果の一部は、特許実施許諾件数の増加 (資料 20-6 P20-5) から判断できるように、社会実装も着実になされている。このように、本研究所の研究成果は、幅広い工学的研究分野において世界を先導しつつ、社会・産業的課題に応えており、外部有識者からの評価 (資料 20-18) から、期待される水準を上回ると判断できる。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

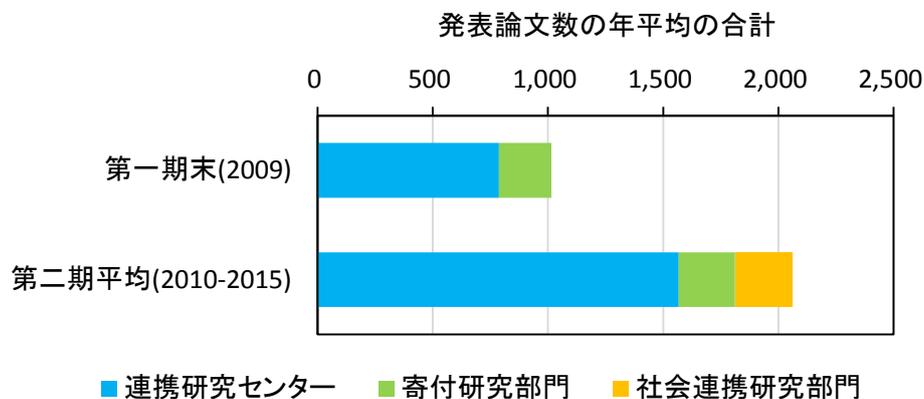
本研究所では、社会との連携を強化する目的で、寄付研究部門、社会連携研究部門の活用や社会人新能力構築支援プログラム (NExT)、研究センター (資料 20-4 P20-4) が開催する社会人向け教育的講座という取り組みを行っている。2012 年度に発足した社会連携研究部門は、公益性の高い課題について本研究所と共同研究を実施する民間機関等から受け入れる経費等を活用して設置されてきた。期間中、延べ4つの研究部門が設置され、2015 年度末現在は3部門が活動を続けている。これらの研究部門の設置は、研究スタッフの充実や当該分野の研究力の増強のみならず、担当する教員の参加が研究所全体の研究に大きな刺激を与えている (資料 20-19)。

2011 年に発足した社会人新能力構築支援プログラム (NExT) は、工学の全分野を包括し分野横断的な研究を推進する本研究所の特徴を生かし、新たな能力を構築したいという意欲を持った企業のエンジニアを対象としたプログラムである。受講者は、本研究所の単独または複数の研究室に配属され、半年から1年の間に調査研究などを通じて新たな分野における最先端の知識と、新規産業分野創成に通じる研究開発の手法を指導される (資料 20-20)。本取組みは、2016 年 4 月より 6 期を開講する予定である。

研究センターでは、研究成果の社会還元の一環として、社会人向けのセミナーを行っている。例えば、革新的シミュレーション研究センターでは、文部科学省 次世代 IT 基盤構築のための研究開発で開発したソフトウェアを無料配布し、ユーザーである産業界向けの説明会やニーズの情報を得るセミナーを定期的で開催している。また、都市基盤安全工学国際研究センターでもオープンレクチャーを定期的で開催し、東日本大震災後の防災に関する課題と取組みについてのテーマも数多く取り上げている (資料 20-21)。

また、本研究所では、研究成果の社会実装を、国を超えて実現する取り組みも始めている。2015 年には、海外拠点「東京大学ニューヨークオフィス」 (The University of Tokyo New York Office) を、本学の医科学研究所と共に設立し、現地との研究及び教育における交流活動や産学連携の推進に加え、北米そして世界に向けて研究成果を発信する拠点として活動を開始している。さらに、2014 年に仏リールにある COL ガンセンターに設立した日仏共同研究拠点 (SMMIL-E) は、本研究所のバイオ MEMS を中心とする医用工学技術を、医療の最前線に導入し医科学、診断、治療に資する研究を共同で実施する活動を開始している。この拠点では、統括オフィスとしての機能にとどまらず、実験施設が設置されて日仏双方の研究者が共同で研究した成果を、隣接する病院で臨床応用することを目指していることに特徴がある。既に日仏双方からの予算措置のもとで、活動を開始している (資料 20-22)。

(資料 20-19 : 連携研究センター、寄付研究部門、社会連携研究部門による年平均の発表研究論文数の比較)



(資料 20-20 : NExT 各期の受講者数とテーマの一覧)

年度	期	受講者数	研究テーマ
2011	1	2	<ul style="list-style-type: none"> ・人に満足感を与えるシステムの検討 ・快適な人とサイバとの界面に必要な要件の抽出
2012	2	4	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅の価値向上に資する研究の方向性 ・電力システムにおけるエネルギー貯蔵機能の将来性 ・決定論的非線形予測のインフラサービスへの応用 ・革新的な計量技術確立を目指して
2013	3	4	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ住宅に関する研究の方向性 ・解析技術グループのあるべき姿についての提案 ・将来の船舶・航海に資する革新的技術の方向性 ・持続可能な都市の形態とそれを支える技術
2014	4	1	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋産業発展のための新センシング技術
2015	5 ^注		

注：2015 年度（第 5 期）は受講生がいなかったため開催せず。

(資料 20-21 : 主な研究者・社会人向けセミナー・講演会)

開催期間	セミナー・講演会等名称	概要	参加人数 (概数)
2010.7.30	文部科学省 次世代 IT 基盤構築のための研究開発 第 2 回「イノベーション基盤シミュレーションソフトウェアの研究開発」シンポジウム-実用的先端シミュレーションソフトウェアの開発と普及体制の新展開-	イノベーション基盤シミュレーションソフトウェアの研究開発プロジェクトで開発中の広範にわたる分野のイノベーション創出に貢献する基盤ソフトウェアについて、いままでの研究成果を実装したソフトウェアβバージョンの内容と実証解析例を具体的に紹介した。	290
2011.2.24	第 10 回コプロダクションワークショップ「エネルギー・物質の併産（コプロダクション）およびエクセルギー再生による革新的省エネルギーと次世代産業基盤の構築」	エクセルギー再生原理に基づいた物質とエネルギーの併産（コプロダクション）体系について、超燃焼エクセルギー再生石炭ガス化による超高効率（89%）発電（S-IGFC）、革新的自己熱再生型 CO ₂ 化学吸収分離技術などをはじめとするプロセス開発事例を紹介するとともに、広く議論を行った。	160
2011.2.28～3.2	The 1st International Symposium on Innovative Mathematical Modelling	最先端研究開発支援プログラム（FIRST）「複雑系数理モデル学の基礎理論構築とその分野横断的科学技术応用」（中心研究者：合原一幸教授）の第 1 回シンポジウムとして、世界トップレベルの研究者らによる招待講演と本最先端プロジェクト関係者らによるポスターセッションを行った。	500
2011.7.14～7.15	「イノベーション基盤シミュレーションソフトウェアの研究開発」第 3 回シンポジウム	「見えてきた先端シミュレーションの実力」と題して超高速スパコン「京」の興味深い話題及び今後のシミュレーションソフトウェアのあるべき姿や、「イノベーション基盤シミュレーションソフトウェアの研究開発」において	490

東京大学生産技術研究所

		開発された最先端ソフトウェアを用いた先端事例研究報告等を行った。	
2011. 10. 12～ 10. 14	The 10th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia (USMCA2011)	タイのチェンマイにて、アジア地域の巨大都市の安全性を向上するための技術に関する情報交換を行った。	150
2011. 11. 4	第3回東大エネルギー・環境シンポジウム「エネルギーと環境の調和した発展を求めて」	持続的な経済成長の実現と温暖化を中心とする地球環境問題の解決の両方が求められるなか、どのようにエネルギーと環境を調和させながら発展していくかを議論した。	750
2012. 10. 28～ 11. 1	第16回化学・生命科学マイクロシステム国際会議 (MicroTAS2012)	化学・生命科学マイクロシステム分野の研究者が全世界から集まり、研究成果の発表及び情報交換を行った。	880
2013. 1. 25	非鉄金属資源循環工学寄付研究部門 開設記念シンポジウム「非鉄金属産業が支える非鉄金属・レアメタルの循環」	非鉄金属資源循環工学寄付研究部門の開設1周年を記念し、産官学から講師を招き資源循環の重要性と我が国における非鉄金属製錬技術の特徴、学界及び業界の進むべき方向などを議論した。	200
2013. 2. 26	極低電力回路・システム技術開発シンポジウム	産学連携体制を組み、世界に先駆けて将来の基本技術である LSI の 0.5V 動作による極低電力化を実用レベルで達成することを主眼にした「極低電力回路・システム技術開発 (グリーン IT プロジェクト)」の成果を発表したほか、0.5V 動作の LSI のデモを披露した。	240
2014. 2. 3	第28回 ICUS オープンレクチャー「時代の潮流を踏まえた防災まちづくりの在り方・進め方～地域の多様性への対応と普遍化～」	各地で取り組まれている先駆的な防災まちづくりの事例を素材として、時代の潮流を踏まえた先駆性を抽出し、今後の防災まちづくりの展開・普及に繋げることを目的とし、講演及びパネルディスカッションを行った。	200
2014. 2. 18	OETR 美しい日本の洋上風力発電のためのシンポジウム	OETR (海洋エネルギーによる東北再生連携研究グループ) 主催により、「欧州における次世代洋上風車の開発動向」、「海洋エネルギー普及の鍵となる地域共存」、「美しい日本の新しい風景」という3部構成で、国内外の専門家、洋上風力発電その他海洋エネルギーの立地に関心のある自治体、漁業関係者等が参加し、講演と意見交換を行った。	200
2014. 4. 15	東京大学生産技術研究所光電子融合研究センター公開シンポジウム～光電子融合の展望～	光電子融合研究センターの研究活動報告とともに、寒川哲臣客員教授による特別講演「通信キャリア研究所における物性科学基礎研究—革新的イノベーションの創出を目指して—」等を行った。	150
2014. 5. 20～ 5. 21	JST-ERATO 竹内バイオ融合プロジェクト国際シンポジウム JST	ERATO 竹内バイオ融合プロジェクトの研究成果を発表するとともに、当該分	200

	ERATO International Symposium on 3D Tissue Fabrication	野の著名な研究者による講演及び意見交換を行った。	
2014. 10. 30	第 6 回 東大エネルギー・環境シンポジウム (第 13 回 AECE 技術フォーラム) 世界の中の日本ーこれからを生き抜くエネルギー戦略“Energy Policy of Japan—How to survive in this changing world?”	我が国のエネルギー政策は世界との深い関連の上に成り立っていることから、改めて世界の現状を正しく認識し、国際的な視点に立って、これからをたくましく生き抜く日本のエネルギー戦略のあり方を議論した。	310
2015. 4. 10	第 55 回 海中海底工学フォーラム	表層型メタンハイドレート探査プロジェクト、MRI による二枚貝水流の動態観察、東北沖の地震津波観測システム等、多岐にわたる分野の研究が紹介された。	320
2015. 6. 2	ソーシャルビッグデータ ICT 連携研究センター設立一周年記念シンポジウム	ソーシャル (多様な社会・経済活動など) とビッグデータの更なる相乗効果を図るための最新の技術動向等について紹介を行った。	200

(資料 20-22 : SMMIL-E 予算概要)

研究予算 (主要なもの)

日本側 :	文部科学省 研究大学強化促進事業 (2014~2018 年度)	1.6 億円
	日本学術振興会 研究拠点形成事業 (2012~2016 年度)	0.9 億円
	文部科学省科学研究費助成事業、科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業 (CREST) など	応募中
フランス側 :	INCA (Institute Nationale Cancer)	250 k ユーロ
	SRIC ONCO Lille	100 k ユーロ
	FRM (Foundation on Medical Research)	応募中
	ノール=パ・ド・カレー地方圏公共投資 (※別表)	約 35 M ユーロ

※別表 ノール=パ・ド・カレー地方圏公共投資 (約 1.3 億円相当)、2015~2020 年の 5 か年計画

用途	予算(百万ユーロ)	備考
建築	25	計画中 (2020 年ごろに完成)
研究設備、運転経費	8.6	
内訳	4.5	SMMIL-E 用 設備費
	3.1	SMMIL-E 以外の設備費
	0.8	運転経費、雇用費等 (全体)
(SMMIL-E 支援)	0.7	EU からの地方交付金 : 雇用・運転経費、消耗品)

(2) 分析項目 II 研究成果の状況

「分析項目 I 研究活動の状況」で記述した活動のうち、第二期より始めた社会人教育を目指した NExT の受講生からの評価は良好であり (資料 20-23)、産業界への本研究所の研究成果の実現を、人を通じて行う取り組みが成功しつつある現れであると判断できる。

また、特に質的に向上したと思われる研究成果として、2009 年度開始の内閣府 FIRST において、1 部局で全採択件数の 10% に相当する採択件数を得つつ、いずれも高い評価を得たことが挙げられる (資料 20-17 P20-13)。本プログラムの採択課題は、3~5 年で世界のトップを目指した先端的研究として、産業、安全保障等の分野における我が国の中長期的な国際競争力、底力の強化を図るとともに、研究開発成果の国民及び社会への確かな還元を図ることを目的として、国の科学技術政策に深く関わっている総合科学技術会議

において選ばれている。このことは、本研究所で行われている研究の質の高さに加えて、社会還元においても、高い評価を受けていることの現れであると判断できる。

(資料 20-23 : NExT 受講生の声)

宮川 哲也さん (第四期生 古野電気)

NExT プログラムで、専門分野以外の研究にも取り組むことにより、視野を大きく広げることができました。プログラムでは、研究テーマを自分で考え、研究を進めないといけないので、最初は何をすべきか分からず、戸惑いましたが、先生方のフォローがしっかりしており、今後を期待できる成果を出すことができました。プログラムに参加して最もよかったのは各分野の第一人者の先生方と交流を深めることができたことです。今後の研究開発に、この人的ネットワークを活かしていきたいと思いません。

海老原 守さん (第三期生 LIXIL)

2013年4月から1年間NExTプログラムを通じて、今までの自分の専門分野以外の最先端の研究内容に触れることが出来て、知識の幅が大きく広がったと実感することができました。研究室の配属においては、理系の内容になりますが、共通講義においては理系以外の英語・経営学など技術以外の多種多様な内容を学ぶことができました。更に、先生方だけでなく学生の方など色々な方とディスカッションをする中で、今まで自分では気づかなかった物の見方も知ることが出来ました。講義の内容だけではなく、プロジェクトを進める際の人の関わり方や、俯瞰的に物を見るためにどのようなことを実践しているのかなども教えていただき、社会人としての仕事の進め方などにも応用できる内容でした。また、教職員の方々、同期のメンバー、OB・OGなどと1年間を通じて多くの方と知り合えて人のネットワークが広がることも大きな魅力の一つと感じました。

中川 和也さん (第三期生 古野電気)

2013年4月より1年間、NExTプログラムを受講しました。会社の業務とNExTプログラムとの両立では多くの苦労もありましたが、決して会社業務の中では得ることのできない貴重な知見、発想、経験を数多く得ることができました。企業に勤めてから改めて学びの機会を持つことで、学生の時とは異なる上質な自己の成長に繋がったと感じています。また、NExTプログラムを通して受講者間でのオープンイノベーションのきっかけとなる可能性に満ちていることも非常に魅力的です。プログラム修了後は着想した新たなビジョンの実現に向けての取組みが使命となりますが、その取組みの中でもNExTプログラムで得た知識・人的ネットワークを活かせることもNExTプログラムの大きなメリットだと思います。

山崎 弘之さん (第二期生 LIXIL)

NExTプログラム第二期生の探索コースも折り返しが過ぎました。これまでの受講で感じた本プログラムの魅力を以下に挙げます。

○やる事は自分で決められる

配属先の研究室での活動は、まずは「自分がやりたい事」をアピールできます。内容や費用等の調整は必要ですが、与えられたことをこなすわけで無く、自分の「こうしたい」を実現していきます。

○ゼミへの参加

研究室の一員として、ゼミに参加できます。そこでの先生方と学生さんのやり取りは、研究プロセスのマネジメントそのものです。分野は違えども、参考となる思考は数多く潜んでいます。

○有意義な共通講義

限られた時間ではありますが、様々な分野を俯瞰的に把握することができ、知らなかった最先端の世界を目の当たりにできます。また、固有技術だけでなく、大型プロジェクトの進め方や研究テーマ選定のあり方など、示唆に富んだ講義が用意されています。

○英語への抵抗感払拭

グローバル化は、企業よりも大学の方が進んでいる面もあり、多くの留学生とのコミュニケーションは英語が標準です。個人的に英語は苦手でしたが、その抵抗感を必然的に払拭してくれ、自主的な英語の勉強に取り組むきっかけを与えてくれました！

寺田 秀さん (第二期生 三菱化学科学技術研究センター)

企業に所属していると、自分の担当分野以外について、文献を読んだり学会に参加して調査勉強することはできても、実際の研究現場で研究活動に触れる機会はなかなかありません。しかしNExTプログラムでは実際に研究室に入り、先生方はもちろんのこと、意欲溢れる若い学生さん達がどのような視野から研究対象を捉え、どのような方法論で研究を取り進めているか、ゼミなどの機会に直接議論に参加し学ぶことができます。研究室の皆様との議論により、自分の考え方や視点がいかに固定化され

ていたかに気づいたことが、もしかしたら最も重要な学びかもしれません。10 数年ぶりに大学の研究室に置いていただいた自分の机を活用し、新鮮な気持ちで視野を広げ、企業では得られにくい経験や学びを更に得ていきたいと思います。

山岡 めぐみさん（第一期生 パナソニック）

NExT プログラムは本来、調査研究がメインのプログラムかと思いますが、最初の研究室では具体的な実践にも取り組み、「あっち向いてホイ」を題材に、人の心理・行動の数理モデリングを活用したゲームプログラムを作成しました。

隔週金曜に行われる講義も、各分野の第一人者の先生方による目から鱗な内容を、NExT 受講生で独占するという贅沢なものです。1 年という短期間ですが、このような贅沢な環境の中で楽しく学習しながら、新規事業につながる成果を作り上げていければと思います。

仙洞田 充さん（第一期生 NEC）

H23 年 10 月より 1 年間の予定で NExT プログラムを受講しております。学生当時と比べ、企業に勤めて製品開発など様々な経験をし、改めて自らの目的をもって学ぶことは学問や研究の見方、捉え方に大きな違いがあり、やり甲斐のある充実した日々です。

(<https://www.iis.u-tokyo.ac.jp/next/summary/summary.html> より)