

自己点検・評価報告書

研 究

平成27年1月

北陸先端科学技術大学院大学

情報科学研究科

情報社会基盤研究センター

# 目 次

I	情報科学研究科・情報社会基盤研究センターの 研究目的と特徴	2 - 1
II	「研究の水準」の分析・判定	2 - 3
	分析項目 I 研究活動の状況	2 - 3
	分析項目 II 研究成果の状況	2 - 8
III	「質の向上度」の分析	2 - 11

## I 情報科学研究科・情報社会基盤研究センターの研究目的と特徴

情報科学研究科は、「情報科学の広範囲の研究分野を備え、各研究分野の将来の発展を見据えて基礎研究に重点を置きつつ、優れた教育研究環境の下で最先端の教育研究を行う」ことを目的とし、平成2年10月に設置された。

また、平成25年度に取りまとめたミッションの再定義においては、研究に関して、「ネットワーク・セキュリティ、理論計算機科学等の情報科学分野における世界トップレベルの研究実績をもとに先端的な研究を行う」ことを決定している。

これらの研究目的を共有する共同教育研究施設である情報社会基盤研究センターと連携しながら、研究拠点形成を推進している。

以下に、研究の基本方針とその特徴を述べる。

### [研究の基本方針と特徴]

- 1 情報科学研究科及び情報社会基盤研究センターは、本学の目的を踏まえ、安心・安全・豊かな情報社会の構築技術と理論の研究等に関して、世界的に最高水準の教育研究拠点を確立するとともに、他大学にない特色・個性の伸長に取り組んでいる。
- 2 本学は、独立の大学院大学で、独自の学部を持たないため、全ての学生は他大学の出身であるとともに、実に様々な学部の出身でもある。そのため、旧来の固定的な考え方にとらわれない自由な発想が生まれる大きな可能性も秘めている。本研究科・センターではこの特徴を最大限に生かすために、基礎研究にも重点を置きながら、今求められている学際的な研究にも力を注いでいる。
- 3 情報科学研究科と情報社会基盤研究センターの教員をあわせると、国内の大学で最大級の情報科学の教育研究の拠点となっている。新しい大学院大学であることから、歴史に左右されない有利さを生かして、第一線で活躍する情報科学の研究者を大学と企業から集め、また、諸外国からも最先端の研究者が加わっている。これら教員は、(1) 情報科学の基礎理論を探究する領域、(2) 情報化社会のインフラストラクチャの技術を探求する領域、(3) 安心と安全が保証できる高信頼システムを開発する技術を探求する領域、(4) 言語・非言語によるコミュニケーションの本質を、人間の行っている情報処理の機構の解明から探究する領域、(5) 言語・非言語によるコミュニケーションの本質を、計算モデルの立場から探究する領域の5つの研究領域から構成される。
- 4 情報社会基盤研究センターは、全学に対して高度かつ先端的な情報環境を提供することにより、本学が組織的に推進している世界最高水準の教育研究を支援している。また、これに並行して、次世代大規模情報システムの構築・管理技術の研究、インターネットの飛躍的な革新を実現する次世代ネットワーク技術の研究開発、先端科学技術の教育研究を支援する超並列システムの開発及び利用技術の高度化、安心・安全な情報化社会を実現するセキュリティ技術の研究開発を推進している。

### [想定する関係者とその期待]

- ・ 企業、研究機関：基礎研究から生まれる技術シーズ獲得、最先端応用研究からの製品開発
- ・ 国、地方公共団体：情報科学技術施策に資する情報通信技術の開発
- ・ 学界：情報科学分野の学術的・技術的な発展、若手人材養成
- ・ 社会構成員一般：情報科学技術の発展による生活の質の向上、社会福祉の充実

**[個性の伸長に向けた取組]**

本研究科・センターは、5つの領域の連携により情報科学のかなり広範囲の分野において教育研究を推進している。さらに、ゲーム情報学研究ユニット、情報セキュリティ研究ユニット、エンタテインメントと知能研究ユニット、先進的計算機構研究ユニット、数理論理学とその応用研究ユニット及び安全・信頼データ解析研究ユニットを設置し、領域横断的な視野を持ちながらも、個性的で独創的な研究を遂行する能力を養うための取組を実施している。

## 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

(観点に係る状況)

## ●研究の実施状況

研究科の研究目的に沿って、情報科学の広範囲の分野について先端的な研究を行うため、研究分野を5つの領域に分け、各領域において研究に取り組んでいる。こうした教員個人単位の基盤研究に加えて、領域横断的なグループ単位による研究の中で、国際的な水準に発展する可能性のある研究を選定し、重点的な支援を行っている(資料1-1)。

## 資料1-1 情報科学研究科の5つの研究領域

- ◇理論情報科学領域
- ◇人間情報処理領域
- ◇人工知能領域
- ◇計算機システム・ネットワーク領域
- ◇ソフトウェア科学領域

## 1. 論文、著書等の研究業績や学会での研究発表の状況

情報科学研究科及び情報社会基盤研究センターにおける研究成果は、情報科学分野の国内外の代表的学会、代表的国際会議等において活発に発表され、非常に高い評価を得ている。平成22年度～平成25年度における発表論文、著書等の総数を集計すると、下記の資料1-2のとおりである。

第1期中期目標期間中の平成16年度～平成19年度の4年間と比較して、学会誌論文数は136件の増加、招待講演数は76件の増加となっており、研究活動が活発に行われていることを示している。

## 資料1-2 発表論文数等

(単位:件)

	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H22-25年度総計
学会誌論文	76	99	107	101	383
国際学会(査読付)	117	140	158	154	569
国際学会(査読無)	2	2	6	1	11
国内学会(査読付)	14	9	14	23	60
その他(査読無)	27	29	32	23	111
著書	15	15	13	10	53
招待講演	38	36	31	47	152
表彰	9	4	24	10	47
計	298	334	385	369	1,386

※教員業績データベースを基に作成

## ●研究資金等の獲得状況

組織的な外部研究資金獲得支援として、学長裁量経費に基づく「研究拠点形成支援事業」を実施しており、「萌芽的研究支援」及び「科研費獲得支援」により個人単位の研究活動を、「先端研究拠点形成支援」により研究ユニットやセンター等グループ単位で推進する研究活動を支援している。これらの取組等の結果、平成16年度～平成19年度の4年間と比較して科研費に顕著な増加が見られた。

1. 科研費その他の競争的外部資金の受入状況

科研費について、平成22年度～平成25年度の4年間において本研究科・センターの教員から出願された新規申請は、情報、電気等関連分野において148件、うち採択は60件（平均採択率40.5%）である。また、4年間での継続分をあわせた内定件数は154件（年度当たり平均38.5件）、受入総額456,357千円（うち間接経費104,427千円）（年度当たり平均114,089千円）となっている。特に、研究費が比較的大規模な基盤研究(S)、基盤研究(A)の採択が注目される。また、このほかに特別研究員奨励費を平成22年度～平成25年度の4年間において合計10件、7,800千円を受け入れている。

一方、科研費以外の競争的外部資金の受入は、総務省、文部科学省その他から延べ21件、総額113,608千円（うち間接経費15,639千円）、単年度当たり平均5.3件、28,402千円となっている。

種別ごとの科研費受入状況を資料1-3に、競争的外部資金の受入状況を資料1-4にそれぞれ示す。

資料1-3 科研費受入状況

研究種目	新規・継続	H22-25年度の総計				H16-19年度の総計			
		申請件数	内定件数	内定金額(千円)	間接経費(千円)	申請件数	内定件数	内定金額(千円)	間接経費(千円)
基盤研究(S)	新規	2	1	20,800	6,240	0	0	0	0
	継続	1	1	28,500	8,550	0	0	0	0
基盤研究(A)	新規	6	2	21,800	6,540	5	0	0	0
	継続	4	4	28,440	8,400	0	0	0	0
基盤研究(B)	新規	20	7	38,000	11,400	24	8	40,800	2,670
	継続	17	17	60,900	18,270	21	21	71,680	2,520
基盤研究(C)	新規	25	15	24,400	7,320	20	7	9,890	810
	継続	28	28	27,700	8,310	11	11	11,500	1,500
特別推進研究	新規	0	0	0	0	0	0	0	0
	継続	0	0	0	0	0	0	0	0
特定領域研究	新規	0	0	0	0	24	7	21,400	0
	継続	0	0	0	0	7	7	19,500	0
挑戦的萌芽研究	新規	21	8	11,000	2,850	24	8	10,600	0
	継続	9	9	8,100	1,860	12	12	11,300	0
若手研究(A)	新規	2	1	3,600	1,080	9	3	23,300	6,990
	継続	3	3	12,200	3,660	6	6	24,090	8,640
若手研究(B)	新規	42	19	21,600	6,480	50	17	26,200	0
	継続	28	28	24,200	7,260	31	31	27,900	0
研究活動スタート支援	新規	13	5	5,690	1,707	4	1	1,200	0
	継続	3	2	1,800	540	1	1	1,200	0
特別研究促進費	新規	0	0	0	0	0	0	0	0
	継続	0	0	0	0	0	0	0	0
新学術領域研究	新規	17	2	6,600	1,980	0	0	0	0
	継続	2	2	6,600	1,980	0	0	0	0
小計		243	154	351,930	104,427	250	140	300,560	23,130
特別研究員奨励費	新規	5	5	4,000	0	8	8	6,900	0
	継続	4	5	3,800	0	12	12	11,000	0
学術創成研究費	新規	0	0	0	0	0	0	0	0
	継続	0	0	0	0	0	0	0	0
研究成果公開促進費	新規	0	0	0	0	0	0	0	0
	継続	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		252	164	359,730	104,427	270	160	318,460	23,130

※大学情報データベースを基に作成

※内定金額は、直接経費を記載している（間接経費は含まない。）。

資料1-4 研究に関する競争的な外部資金獲得状況

競争的外部資金区分		H22-25年度の総計		
		件数	受入金額(千円)	間接経費(千円)
総務省		8	55,672	4,854
文 部 科 学 省	21世紀COEプログラム	0	0	0
	科学技術振興調整費	0	0	0
	戦略的創造研究推進事業	8	46,356	10,695
	その他	5	11,580	90
経済産業省		0	0	0
その他		0	0	0
合計		21	113,608	15,639

※大学情報データベースを基に作成

※受入金額は、間接経費を含めた総受入金額であり、複数年度にわたって支給される場合は当該年度において支給された金額のみを集計

2. 共同研究、受託研究の実施状況

平成22年度～平成25年度において実施された共同研究は、国内企業、独立行政法人、その他公益法人等との間で総数65件、受入金額70,091千円となっている。また、受託研究に関しては、国内企業、国との間で総数5件、受入金額118,775千円となっている。なお、年度ごとの詳細な内訳については、資料1-5、資料1-6に示す。

資料1-5 共同研究実施状況

相手先区分	H22年度		H23年度		H24年度		H25年度		H22-25年度の総計	
	受入 件 数	受入金額 (千円)								
国内企業	16	18,375	14	13,320	15	17,160	17	19,110	62	67,965
国	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
独立行政法人	1	420	0	0	0	0	0	0	1	420
その他公益法人等	0	0	0	0	1	1,000	1	706	2	1,706
地方公共団体	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
外国政府機関	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
外国企業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大学	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	17	18,795	14	13,320	16	18,160	18	19,816	65	70,091

※大学情報データベースを基に作成

資料1-6 受託研究実施状況

相手先区分	H22年度		H23年度		H24年度		H25年度		H22～25年度の総計	
	受 入 件 数	受入金額 (千円)								
国内企業	0	0	0	0	2	8,535	1	0	3	8,535
国	0	0	0	0	1	73,500	1	36,740	2	110,240
独立行政法人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他公益法人等	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地方公共団体	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
外国政府機関	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
外国企業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大学	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	0	0	0	3	82,035	2	36,740	5	118,775

※大学情報データベースを基に作成

3. 寄附金受入状況

平成22年度～平成25年度において受け入れた寄附金総数は52件、54,852千円となっている。なお、年度ごとの詳細な内訳については、資料1-7に示す。

資料1-7 寄附金受入状況

	件数	受入金額(千円)
H22年度	13	11,558
H23年度	15	13,999
H24年度	10	7,534
H25年度	14	21,761
計	52	54,852

※大学情報データベースを基に作成

4. 研究成果による知的財産権の出願状況、取得状況

平成22年度～平成25年度における特許権の出願数、取得数及びライセンス契約等件数を資料1-8に示す。

資料1-8 知的財産権の出願・取得等の状況

	知的財産権の 保有件数	特許		ライセンス契約等	
		出願数	取得数	件数	収入(千円)
H22年度	11	2	2	1	300
H23年度	11	4	0	1	0
H24年度	13	3	2	2	210
H25年度	13	3	0	2	210
合計	48	12	4	6	720

※教員業績データベースを基に作成

※ライセンス契約等には出願権譲渡を含む

(水準) 期待される水準を上回る

(判断理由) 平均して毎年度95.8本の学術論文、142.3本の査読付き国際学会論文を発表している。これは、関係者「学界」の期待である「情報科学分野の学術的・技術的な発展」に応えるものである。

また、平均して毎年度74.3件、203,421千円の外部資金(科研費、競争的外部資金、共同研究、受託研究及び寄附金)を得て、研究活動を行っている。

組織的な外部研究資金獲得支援として、学長裁量経費に基づく「研究拠点形成支援事業」を実施しており、個人単位及びグループ単位での研究活動を支援している。科研費に関しては、第1期中期目標期間の平成16年度～平成19年度の状況と比較して、総件数においてはほとんど変化がなかったものの、獲得額で132,667千円(41.0%)増加した。中でも基盤研究(S)をはじめとする大型種目への採択実績が向上している。

これら実績とその研究成果は、関係者「企業・研究機関」の期待である「基礎研究から生まれる技術シード獲得、最先端応用研究からの製品開発」、関係者「国・地方公共団体」の期待である「情報科学技術施策に資する情報通信技術の開発」や、関係者「社会構成員一般」の期待である「情報科学技術の発展による生活の質の向上、社会福祉の充実」に応えるものである。

## 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

### 観点 研究成果の状況

(観点に係る状況)

本研究科・センターの研究目的に照らして、研究業績を学術面及び社会・経済・文化面の視点から選定した結果を「研究業績説明書」(別紙)として示す。教員は情報科学技術分野を代表・網羅する5つの研究領域に編制されており、それぞれの領域において組織を代表する研究業績をあげている。以下に概要を述べる。

#### (1) 理論情報科学領域における研究成果

##### 【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】

理論情報科学領域では、情報セキュリティに関する研究に取り組んでいる。近年の社会の電子化の進展につれ、多様な応用システムが実現されている。これらが安全安心に運用されるには、情報セキュリティ技術は不可欠である。本研究科では、特に核となる秘匿、完全性、可用性技術の研究と、その応用としてソフトウェアやセンサーネットワークのセキュリティ、プライバシー、セキュリティ評価基準の研究等を進めている。実用化をターゲットにした企業との共同研究も行い、情報セキュリティ技術の発展に貢献している。

##### 【研究科等の研究成果に対する外部からの評価】

本研究は、一般の楕円曲線暗号の安全性を数学的性質で陽に決定する条件を世界で初めて明らかにし、その条件を満たす楕円曲線の構築アルゴリズムを提案した。構築した楕円曲線はMNT(Miyaji-Nakabayashi-Takano)曲線と呼ばれ、双線形暗号に利用できる初の一般の楕円曲線であり、平成21年にISO/IECで国際規格化され、経済産業省産業技術環境局長賞を受賞した。また、サイドチャネル攻撃に安全かつ任意の楕円曲線暗号に適用可能な実装方法を提案し、ドコモモバイルサイエンス賞を受賞した。さらに、最少メモリ量と計算量の楕円曲線基本演算を提案し、その基本演算を用いたサイドチャネル攻撃に安全な実装方法を提案したことにより、科学技術分野の文部科学大臣表彰 研究部門 科学技術賞を受賞した。

#### (2) 計算機システム・ネットワーク領域における研究成果

##### 【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】

計算機システム・ネットワーク領域では、情報科学の基礎である情報理論に関する研究を行っている。シャノンによって基礎が確立された情報理論は、その後も大きな進歩を遂げるとともに、新たな領域を開拓してきた。本研究科は、情報理論の新たな成果である符号構成理論やネットワーク情報理論を、ワイヤレス通信、セキュリティ、位置検出等に 응용して限界を導出することに取り組んでいる。また、具体的に符号やアルゴリズムを開発して実用的方式を明らかにしている。

##### 【研究科等の研究成果に対する外部からの評価】

以前から重点的に研究を行ってきたターボ等化に関する研究を、ネットワーク情報理論の観点から拡張することに軸足を移し、ワイヤレス協調通信における種々のネットワークトポロジーを有関連情報源符号化の立場から解析し、合理的で実用的なアルゴリズムとその動作解析に成功している。さらに、EU(欧州連合)の第7次研究・技術開発枠組み計画(FP7)におけるカテゴリ:ICT-2013.1.1 Future Networks Objectiveへ応募し、本学発の技術に基づくプロジェクト「Links-on-the-fly Technology for Robust, Efficient and Smart Communication in Unpredictable Environments (RESCUE)」が採択された。この他、本学が欧州COST IC1004の非EU正式メンバーとして承認されるなど、欧州での高い評価を受けている(COST IC1004の参加を承認された非EUメンバーは、本学と中国Beijing University of Post and Telecommunicationsの2組織のみ)。

### (3) ソフトウェア科学領域における研究成果

#### 【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】

ソフトウェア科学領域では、組込みシステム開発プロジェクトに適したスケージュアリング法に関する研究に取り組んでいる。組込みシステム開発では複数プロジェクトが同時並行的に実施されることが多い。この時、更なる新規プロジェクトの開始可否の判断を支援するモデルの構築は日本の産業界で重要な課題となっている。本研究では、組織の人的資源（容量）を新たに加えたモデルを構築し、組織の残容量をもとに、プロジェクト関係者の様々な運営意図を反映しつつ、組織全体の負荷と容量の状況を可視化し定量化する手段を開発した。

#### 【研究科等の研究成果に対する外部からの評価】

同時進行する複数プロジェクトに人的資源を割り付けるための概念モデル「負荷容量参照モデル」を提案した論文が、ソフトウェアシンポジウム2011において最優秀論文として表彰された。

また、研究成果を実際の現場へ成功裡に適用した例を報告し、さらに、成果をみ出すに至った産学連携プロセスをスキルセットモデルとして定式化した論文を国際会議10th Asia-Pacific Conference on Conceptual Modelling (APCCM2014) の招待講演として発表した。

### (4) 人間情報処理領域における研究成果

#### 【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】

人間情報処理領域では、音声コミュニケーションを機械で実現するために、まず人間を知りその営みを計算機上に記述することで、高度の音声処理システムの実現を目指している。具体的には、「話す」に関連して個人性・感情等の非言語情報の合成音への付与、歌声合成等の研究、また、「聞く」に関連してカクテルパーティー効果の実現、雑音中の音声強調等の研究を行っている。

#### 【研究科等の研究成果に対する外部からの評価】

企業と共同で行った音声プライバシー保護装置の研究開発において、特許（特許第4761506号、European Patent 1855296、US Patent US8,065,138 B2）を取得し、また、開発した装置が平成23年9月から販売されるに至った。現在、主に調剤薬局向けに累計1,000台以上出荷されている。感情音声認識・合成においては、非言語情報に関する音声知覚モデルとヒトの生理機構に基づいた音声生成モデルを、知覚と生成の相互作用を記述した脳モデルにより結合することで、合成音声へのパラ言語（声色やリズム等言語の周縁的側面）・非言語情報付加が可能なStory Teller Systemの構築を、科研費の基盤研究（A）「ヒト発話シミュレータによるStory Teller Systemの構築」（平成25年度採択、研究代表者・赤木正人教授）(No. 25240026)の援助の下で行っている。感情音声評価部及び音声合成部のプロトタイプは既に完成している。

### (5) 人工知能領域における研究成果

#### 【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】

人工知能領域では、古典的なゲーム理論はプレイヤー目線でのゲームに勝つための最適化理論であるのに対し、ゲームの遊戯性を定量化し、ゲームクリエイター目線での遊戯性の最適化に寄与するゲーム洗練度の理論を考案した。ボードゲーム、スポーツ、ビデオゲーム、教育ゲーム等、様々なゲームで当該理論の妥当性を確認し、遊戯性を高めるためのルール改良を試みてきた。今後、名局鑑賞やパズル作品等の芸術的価値の評価

への応用が期待される。

**【研究科等の研究成果に対する外部からの評価】**

ゲームプログラミング・プロジェクトにおいて開発した将棋ソフトが第3回将棋電王戦（平成26年3月）でプロ棋士を破り、MVPを獲得した。これにより、新たに提案した非線形型の局面評価手法の妥当性を示した。また、重要課題となっていた、トッププロの投了のタイミングを認識する技術を開発し、人間らしいふるまいの実現に貢献した。ゲーム洗練度の理論・プロジェクトでは、ゲームの面白さを定量化する数理モデルの一般化に成功し、ボードゲームだけでなく、スポーツやビデオゲーム等への応用が可能となった。

ゲームでスリル感をもたらす主要因となる情報加速度の概念を導出し、ゲームの面白さの定量的評価を可能にする指標を考案した。また、ゲーム洗練度の指標を用いることで、ゲーム等のエンターテインメント・システムの進化論的変遷を合理的に説明することに成功した。さらに、教育的ゲームでのゲーム性の定量的評価を可能にした。

（水準）期待される水準を上回る

（判断理由）「研究業績説明書」にまとめた研究業績は、本研究科・センターの目的と特徴を反映し、情報科学の広い分野において、基礎研究から先端応用研究までをカバーするものとなっている。学術面においては、発表した論文が分野でトップレベルの学術雑誌に掲載されたり、国内外の学会において多数の招待講演を受けたほか、研究成果が学会賞の受賞や大型競争的資金の獲得に結び付くなど、高い評価を受けている。

また、研究成果による特許取得や民間企業との共同研究の開発成果が商品化に結び付いた事例が多数あることから、関係者「企業」の期待である「基礎研究からのシード獲得、先端応用研究からの製品開発」にも十分応えているといえる。

以上の理由により、想定する関係者が期待する水準を上回る研究成果の状況にあるものと判断する。

### Ⅲ 「質の向上度」の分析

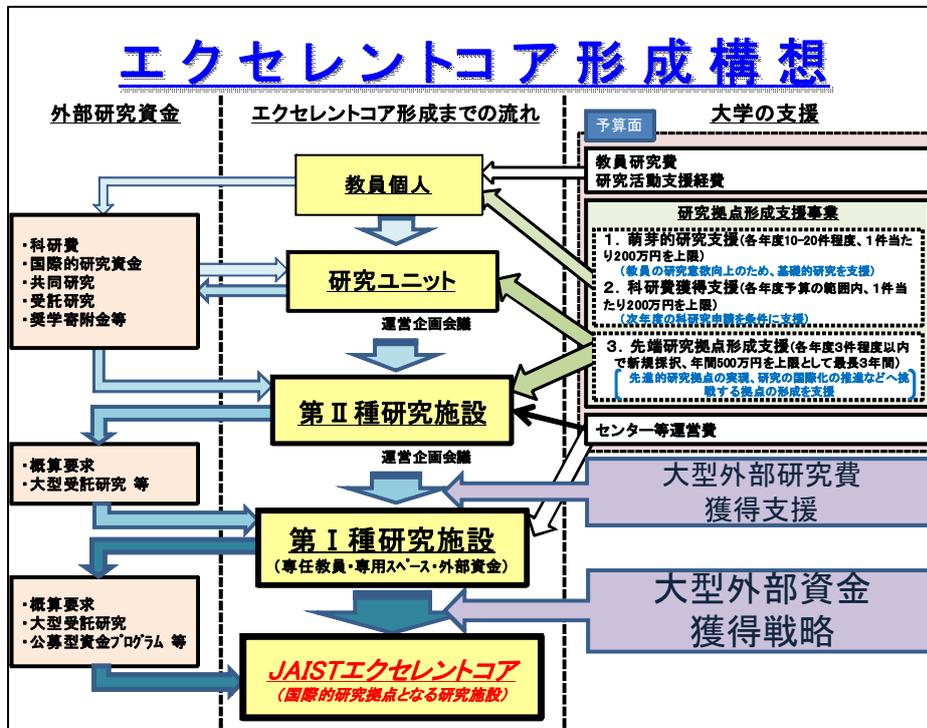
#### (1) 分析項目Ⅰ 研究活動の状況

平成22年度～平成25年度において、第1期中期目標期間終了時点と比較して質の向上があったと判断する研究活動について下記に示す。

##### 1 エクセレントコア形成に向けた取組

高度の研究を活性化する観点から、学内研究活動を奨励・支援するための研究ユニット制度や、学内競争的資金である研究拠点形成支援事業を推進し、エクセレントコア（国際的研究拠点となる研究施設）形成への進展を図っている（資料3-1～資料3-3）。具体的には、教員の自発的な計画に基づく申請を基に、今後の発展性を重視した審査を行い、それらの中から国際的な水準に発展する可能性のある研究を選定し、重点的な支援を行っている。

資料3-1 エクセレントコア形成構想



平成15年度に始まった学内の研究ユニット制度は、第1期中期目標期間中の設置数が1件だったのに対して、第2期中期目標期間である平成22年度以降は5件に増えており、ユニット活動が活性化していることがわかる。

また、これらのユニットによる研究のいくつかは、研究拠点形成支援事業の一つである先端研究拠点形成支援課題への採択、更には科研費の獲得へと発展している。

資料3-2 研究ユニット活動状況

	ユニット名	研究期間
1	ゲーム情報学研究ユニット	H17年11月～H22年10月
2	情報セキュリティ研究ユニット	H22年9月～H24年3月
3	エンタテインメントと知能研究ユニット	H23年4月～H28年3月
4	先進的計算機構研究ユニット	H23年5月～H28年3月
5	数理論理学とその応用研究ユニット	H24年4月～H29年3月
6	安全・信頼データ解析研究ユニット	H24年4月～H29年3月

資料3-3 研究拠点形成支援事業採択課題

【先端研究拠点形成支援】

	研究課題	研究期間
1	仕様検証技術を核とした先端的な検証研究拠点の形成	H22-24年度
2	法令工学の推進	H22-24年度
3	情報セキュリティ研究拠点	H23-25年度
4	ユビキタス音声コミュニケーションの研究基盤創成	H23-25年度
5	数理論理学と情報科学の融合	H24-26年度

【萌芽的研究支援】

	研究課題	研究期間
1	室の伝達特性の測定を必要としない音声伝送指標の推定法	H22年度
2	定量的数理方程式による実験システムの同定とリズム制御への応用	H22年度
3	振幅包絡の動きが音の気づきやすさに与える影響	H22年度
4	非同期型集積システムの低電力テストに関する基礎的研究	H22年度
5	センサの交換を考慮したセンサネットワークの自己治癒機能を有するランダム鍵事前配付方式に関する研究	H22年度
6	ランタイム自動チューニングとコンパイラによるメモリデータフローの抽出と並列化	H22年度
7	像情報の暗黙的多重化と選択的取得に関する基礎研究	H23年度
8	表面筋電位信号を用いた前腕の動作速度推定システムの構築	H23年度
9	能動的・選択的な音聴取能力の解明	H23年度
10	動的リコンフィギャラブル・プロセッサを用いたゲノム同相性判定の高速化	H23年度
11	larGe scale distRibuted dEcision mAKing sysTem and wireless Chief Executive Officer problem (GREAT-CEO)	H24年度
12	音声に同期した3次元発話動画提示の効果に関する基礎研究	H24年度
13	Linear Quadratic Gaussian Algorithm for Cyber-physical Home System with Incomplete Feedback Sensor Measurement	H24年度
14	体内器官の振動効果を考慮した高効率脚移動ロボットの研究開発	H24年度
15	Linguistic structures and learning models for Question Answering in Legal Text Documents	H24年度
16	FPGA 上での最適なフォンノイマン型アーキテクチャの実現に関する研究	H25年度
17	アメリカ英語の発音学習におけるリアルタイム調音フィードバックシステムの有効性の検証	H25年度
18	高分子系の反応解析に向けた計算科学的研究	H25年度
19	サイバーフィジカルシステムに対する検証・制御の基礎理論構築	H25年度

## 【科研費獲得支援】

	研究課題	研究期間
1	即時性の高い発話アニメーション生成技術に関する研究	H22 年度
2	高効率な2脚步行ロボットの適応的運動生成に関する研究	H22 年度
3	進化計算を用いた囲碁プログラムに関する研究	H23 年度
4	ヒトの音声生成モデルを応用した表現豊かな音声の合成	H23 年度
5	可変拘束を持つ周期運動の現象解明とその応用	H23 年度
6	キャッシュミスを極限まで削減するメモリ階層アーキテクチャの研究	H23 年度
7	先読み型電源制御でQoSを確保する低消費電力クラウド構築法	H23 年度
8	Linguistic structures and learning models for Question Answering in Legal Text Documents	H24 年度
9	Smart Energy Management System for Home M2M Networks Based on the Kalman Filter	H24 年度
10	グラフィックカードを用いた量子モンテカルロ法電子状態計算の演算加算	H24 年度
11	キャッシュミスを極限まで削減するメモリ階層アーキテクチャの研究	H24 年度
12	非言語情報の構成理解と表現に着目した映像制作支援	H24 年度
13	合成的質問応答のための言語構造モデルおよび半数師付き学習法	H25 年度
14	HPC クラウドにおけるキャッシュメモリ階層の高効率メモリ資源割り当ての研究	H25 年度
15	量子モンテカルロ法大規模並列計算に適した統計蓄積法の開発と分子結晶への応用	H25 年度

## 2 先端科学技術の教育研究に資する超並列型スーパーコンピュータ基盤の研究開発と実践的利用技術の高度化

近年、様々な先端科学技術の現場で、現象のシミュレーションを主目的とした大規模並列処理の重要性が増している。情報社会基盤研究センターでは、本学で取り組んでいるシミュレーション技術を核とする研究の円滑化や拠点化を支援するため、先端科学技術の教育研究に資する超並列型スーパーコンピュータ基盤の研究開発と実践的利用技術の高度化を進めてきた。その結果、超並列型スーパーコンピュータ基盤の研究開発に関しては世界のスパコン性能ランキングである Top500 に平成 25 年 6 月版で 433 位に、平成 25 年 11 月版の Graph 500 で 50 位、Green Graph 500 で 6 位へのランクインを達成している。これらは、プレスリリース等を通じて学内や地元へ広く広報している。特に、平成 25 年 4 月 3 日の新スパコン稼動開始時のプレスリリースと地元メディア向けの記者発表に関しては、新聞 5 紙の県内版への掲載と NHK と民放 3 局の県内版ニュースにて放映され、地元社会に向けて本学のスパコン利用研究や技術の一端が紹介された。

## (2) 分析項目Ⅱ 研究成果の状況

平成 22 年度～平成 25 年度において、第 1 期中期目標期間終了時点と比較して質の向上があったと判断する研究成果について下記に示す。

- 1 ワイヤレス協調通信における種々のネットワークトポロジーを有相関情報源符号化の立場から解析し、合理的で実用的なアルゴリズムとその動作解析に成功している。さらに、EU (欧州連合) の第 7 次研究・技術開発枠組み計画 (FP7) におけるカテゴリ: ICT-2013.1.1 Future Networks Objective に本学発の技術に基づくプロジェクト (平成 25 年 11 月～平成 28 年 10 月) が採択された。このほか、本学が欧州 COST IC1004 の非 EU 正式メンバーとして承認されるなど、欧州での高い評価を受けている (COST IC1004

の参加を承認された非 EU メンバーは、本学と中国 Beijing University of Post and Telecommunications の 2 組織のみ)。

- 2 企業と共同で行った音声プライバシー保護装置の研究開発において特許を取得し、また、開発した装置が主に調剤薬局向けに出荷されている。感情音声認識・合成においては、合成音声へのパラ言語・非言語情報付加が可能な Story Teller System の構築を、科研費の基盤研究 (A)「ヒト発話シミュレータによる Story Teller System の構築」(平成 25 年度採択)の援助の下で行っている。
- 3 ゲームプログラミング・プロジェクトにおいて開発した将棋ソフトが第 3 回将棋電王戦 (平成 26 年 3 月) でプロ棋士を破り、MVP を獲得した。これにより、新たに提案した非線形型の局面評価手法の妥当性を示した。また、重要課題となっていた、トッププロの投了のタイミングを認識する技術を開発し、人間らしいふるまいの実現に貢献した。
- 4 超並列型スーパーコンピュータの実践的利用技術に関して、科学技術振興機構 (JST) の戦略的創造研究推進事業 (CREST) の支援を受けたシステムソフトウェアの研究開発の一端を担当しているほか、文部科学省「将来のHPCIシステムに関する調査研究」における「高メモリバンド幅アプリケーションに適した将来のHPCIシステムのあり方に関する調査研究」に研究メンバーとして参加している。また、超並列型スーパーコンピュータ基盤の研究開発に関しては世界のスパコン性能ランキングの上位にランクインしている。