

「グローバルCOEプログラム」(平成19年度採択拠点)事業結果報告書

概要

機関名	筑波大学		機関番号	12102	拠点番号	G03
1. 機関の代表者 (学長)	(ふりがな<ローマ字>) YAMADA NOBUHIRO (氏名) 山田 信博					
2. 申請分野 (該当するものに○印)	A<生命科学> B<化学、材料科学> C<情報、電気、電子> D<人文科学> E<学際、複合、新領域>					
3. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	サイバニクス：人・機械・情報系の融合複合 (Cybernetics: fusion of human, machine and information systems)					
研究分野及びキーワード	<研究分野：人間工学>(生活支援技術)(健康・福祉工学)(ホミティクス)(人間機械システム)(運動療法学)					
4. 専攻等名	システム情報工学研究科 知能機能システム専攻, コンピュータサイエンス専攻, リスク工学専攻 人間総合科学研究科 疾患制御医学専攻 ビジネス科学研究科 企業科学専攻 人文社会科学研究所 哲学・思想専攻					
5. 連携先機関名 (他の大学等と連携した取組の場合)	大阪大学 大学院 医学系研究科 外科系臨床医学専攻					
6. 事業推進担当者	計 21 名 ※他の大学等と連携した取組の場合：拠点となる大学に所属する事業推進担当者の割合 [90.5%]					
ふりがな<ローマ字> 氏名(年齢)	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)			
(拠点リーダー) SANKAI YOSHIYUKI 山海 嘉之 (53)	システム情報工学研究科 (知能機能システム専攻)・教授	サイバニクス 工学博士	【教育研究開発拠点リーダー】 ・人間・機械・情報系の融合複合技術 ・プロジェクト全領域の総括			
YUTA SHIN'ICHI 油田 信一 (64)	システム情報工学研究科 (知能機能システム専攻)・教授	ホミティクス 工学博士	【サントリー・産学リジョン担当】次世代インタフェース領域 ・知能ホミティクス研究推進 ・産学リジョン研究センターとの連携			
ONISAWA TAKEHISA 鬼沢 武久 (60)	システム情報工学研究科 (知能機能システム専攻)・教授	マンマシンインタフェース 工学博士	【サントリー・人材育成担当】次世代インタフェース領域 ・ヒューマンインタフェースの研究推進 ・フェデラルシステムの運営			
IWATA HIROO 岩田 洋夫 (54)	システム情報工学研究科 (知能機能システム専攻)・教授	人工現実感 工学博士	次世代インタフェース領域 ・体性感覚メディアの研究推進 ・共同研究策定			
KUZUOKA HIDEAKI 葛岡 英明 (49)	システム情報工学研究科 (知能機能システム専攻)・教授	グループウェア 博士(工学)	次世代インタフェース領域 ・ディジタルインタフェース研究推進			
MORITA MASAHIKO 森田 昌彦 (48)	システム情報工学研究科 (知能機能システム専攻)・教授	生体情報処理 工学博士	サイバノイド領域 ・脳型情報処理研究推進 ・共同研究策定			
OHTA YUICHI 大田 友一 (62)	システム情報工学研究科 (知能機能システム専攻)・教授	画像情報処理 工学博士	次世代インタフェース領域 ・画像情報処理の研究推進 ・拠点運営と将来設計の支援			
HIRUKAWA HIROHISA 比留川 博久 (53)	システム情報工学研究科(知能機能システム 専攻)・教授(連携大学院)	ホミティクス 学術博士	次世代インタフェース領域 ・ヒューマンノイドの研究推進 ・産学連携担当			
TANAKA JIRO 田中 二郎 (60)	システム情報工学研究科 (コンピュータサイエンス専攻)・教授	エッジコンピューティング Ph.D.(情報科学)	【サントリー・次世代先端技術支援担当】 ・次世代インタフェース領域 ・ヒューマンインタフェースの研究推進			
KATO KAZUHIKO 加藤 和彦 (49)	システム情報工学研究科 (コンピュータサイエンス専攻)・教授	オペレーティングシステム 博士(理学)	次世代先端システム管理技術領域 ・ネットワークセキュリティの研究推進			
INAGAKI TOSHIYUKI 稲垣 敏之 (60)	システム情報工学研究科 (リスク工学専攻)・教授	人間機械共生系 工学博士	【サントリー・自己点検委員会・安全リスク管理担当】 次世代先端システム管理技術領域 ・新世代リスクマネジメントとヒューマンファクタの研究推進			
HASEGAWA YASUHISA 長谷川 泰久 (40)	システム情報工学研究科 (知能機能システム専攻)・准教授	サイバニクス 博士(工学)	サイバノイド領域 ・サイバノイド・サイバニクスシステム研究の研究推進 ・連携機関(大阪大学)との協働			
SUZUKI KENJI 鈴木 健嗣 (37)	システム情報工学研究科 (知能機能システム専攻)・講師	人間機械共生系 博士(工学)	次世代インタフェース領域 ・サイバニクスシステム・ヒューマンノイドの研究推進 ・国際連携機関(蘭・伊)との協働			
OCHIAI NAOYUKI 落合 直之 (64)	人間総合科学研究科 (疾患制御医学専攻)・教授	運動器系制御 医学博士	サイバノイド領域 ・埋込型サイバニクスシステムの研究推進 ・次世代医療研究開発・教育統合センターとの連携			
MATSUMURA AKIRA 松村 明 (57)	人間総合科学研究科 (疾患制御医学専攻)・教授	脳神経機能制御医学 医学博士	サイバノイド領域 ・脳-コンピュータインタフェースの研究推進 ・次世代医療研究開発・教育統合センターとの連携			
EGUCHI KIYOSHI 江口 清 (55)	人間総合科学研究科 (疾患制御医学専攻)・准教授	運動器系制御 博士(医学)	次世代インタフェース領域 ・医学系の医療イメージングの研究推進 サイバノイド領域 ・埋込型サイバニクスシステム研究の研究推進 ・次世代医療研究開発・教育統合センターとの連携			
AYUZAWA SATOSHI 鮎澤 聡 (50)	人間総合科学研究科 (疾患制御医学専攻)・講師	脳神経機能制御医学 博士(医学)	サイバノイド領域 ・脳-コンピュータインタフェースの研究推進 ・次世代医療研究開発・教育統合センターとの連携			
YANAGA MASAO 弥永 真生 (50)	ビジネス科学研究科 (企業科学専攻)・教授	商事法, 会社法 経済学士, 法学士	【サントリー・国際標準規格制定担当】 次世代先端システム管理技術領域 ・プロジェクト全領域の法的対応			
KIMURA TATESHI 木村 武史 (49)	人文社会科学研究所 (哲学・思想専攻)・准教授	哲学・思想 Ph.D.(宗教学)	次世代先端システム管理技術領域 ・倫理社会的・思想的対応・国際標準規格制定協力			
YOSHIMINE TOSHIKI 吉峰 俊樹 (61)	大阪大学大学院医学系研究科 (外科系臨床医学専攻)・教授	脳神経科学 医学博士	サイバニクスシステム領域 ・脳脊髄系の臨床治療研究の推進 ・サイバニクス・インターフェースの実施			
IWATSUKI KOICHI 岩月 幸一 (50)	大阪大学大学院医学系研究科 (外科系臨床医学専攻)・講師	脳神経科学 医学博士	サイバニクスシステム領域 ・脳脊髄系の臨床治療研究の推進 ・サイバニクス・インターフェースの実施			
SHIINA TSUYOSHI 椎名 毅 (55) (平成21年2月10日付辞 退)	筑波大学システム情報工学研究 科(コンピュータサイエンス専 攻)・客員教授 (京都大学大学院医学研究科 (検査技術科学専攻)・教授)	医用工学・工学博 士, 博士(医学)	次世代インタフェース領域 ・ディジタルインタフェースの研究推進			

(機関名：筑波大学 拠点のプログラム名称：サイバニクス：人・機械・情報系の融合複合)

機関（連携先機関）名	筑波大学 大阪大学
拠点のプログラム名称	サイバニクス：人・機械・情報系の融合複合
中核となる専攻等名	大学院システム情報工学研究科 知能機能システム専攻
事業推進担当者	（拠点リーダー） 山海 嘉之 教授 外20名
<p>〔拠点形成の目的〕</p> <p>本拠点形成計画の目的は、人・機械・情報系が融合複合し、医学・生理学、心理学、法学、MOT、倫理学におよぶ新しい研究領域「サイバニクス」を創出するとともに、複眼的視野を持ち、最先端の実問題を解決していく能力を備えた人材を育成することである。</p> <p>ここでは、人／人間社会と各種先端テクノロジー（インタフェース技術、サイボーグ技術、生活支援技術、地域医療ネットワーク、地域生活空間のIRT化）から法律・倫理・経営が連携・融合し、技術分野や行政の壁を超え、社会の期待に応えるべく「人／人間」と「技術」と「社会」が密接に連携した革新的な教育研究拠点を形成する。すなわち、事業推進担当者が密接に連携しながら、実問題の解決に必要な不可欠なサイバニクス研究を一体的に推進させるべく、人の意思と人工物をシームレスに繋ぐ情報技術、情報技術を用いた身体機能支援技術、社会へ適用するためのシステム管理技術に関する研究を行い、研究と教育、基礎研究と産業創出が協働して成長するスパイラルを形成することによって、人材育成と実研究が一体化した未来開拓を推進する。</p> <p>〔拠点形成計画及び達成状況の概要〕</p> <p>本拠点では、下記の（１）、（２）の拠点形成計画のもと、人の能力を支援・強化・拡張させつつ人とテクノロジーの一体化・共生を図るサイバニクス研究の推進（新学術領域創出）、当該分野を開拓できる人材の育成、研究成果の実用化に伴う国際標準規格の策定、およびイノベーションによる新産業創出を推進している。</p> <p>（１）サイバニクス（人・機械・情報系の融合複合）研究の推進</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) サイバーノイド研究領域：ロボットスーツ、サイバニックリム/ハンド、埋込型サイバニックシステム、主観認知コンピューティング、 仮想人体カーネルの各基盤技術開拓。 2) 次世代インタフェース研究領域：脳-コンピュータインタフェース、体性感覚メディア、ヒューマノイド、メディカルインタフェース、ユビキタスセンシング・インタフェース、知能ロボット。 3) 次世代先端システム管理技術と国際標準規格研究領域：リスク環境下での人・機械協調技術、人と機械の間での権限共有・委譲と法的責任、インターネット上でセキュア・高信頼・サステナブルな情報システム、倫理社会的・思想的対応としてのロボエシックス（新領域）。 <p>（２）当該分野を国際的に主導する人材育成・拠点形成を実現するための体制の改革と整備</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 筑波大学が創設する新機構／新センターでの「サイバニクス拠点」の設置 2) 開拓型若手人材育成／組織間交流／人材供給（研究課題指定型の学生国際公募制度を創設） 3) 博士前期課程とのデュアルディグリー／再チャレンジ人材育成プログラムの活用 4) 大学と企業の協働体制（協働体制を本拠点内に新たに準備、産学連携協働事業） <p>本拠点形成計画では、人・機械・情報系分野が融合複合した新学術領域「サイバニクス」の創出を通じて情報新領域を切り拓くとの目的のもとに、人の能力を支援・増幅・拡張する人支援技術分野の研究推進（人間とIRTの融合：新学術領域創出）、当該分野を開拓する人材育成、研究成果の実用化に伴う国際標準規格の策定、及び、イノベーションによる新産業創出が一体となった好スパイラルにより事業を推進した。医工人文の文理協力が進み、当初計画に加えて新たに発足した研究領域など、複数の領域にまたがる学際的研究協力の展開も含め、最終年度までに計画していた概ね全ての事業が順調に進捗しており、連携機関である大阪大学とも密接に連携しながら教育研究活動を進展させた。また、拠点リーダーの主導に基づく事業推進とともに、自己点検委員会を中核とした効率の良い運営マネジメント体制を確立した。国際的な研究活動の評価、教育・運営面における学内外からの意見と評価を取り入れたPDCAサイクルを実施しながら、拠点形成事業を推進した。</p>	

6-1. 国際的に卓越した拠点形成としての成果

国際的に卓越した教育研究拠点の形成という観点に照らしてアピールできる成果について具体的かつ明確、簡潔に記入してください。

本拠点では、人・機械・情報系の融合複合分野における最先端の実問題を扱う研究現場にて、複眼的視野を持ち、新分野を開拓できるサイバニクス分野の人材育成を行うことを目的としている。そこで本プログラムでは、博士後期課程の定員内で専修プログラムとして一定枠を設けることで、特別な教育プログラム（2年間で20単位を設定）を受講するとともに、研究補助員として拠点形成に係る研究補助に従事する新たな博士後期課程の大学院生育成のための専修プログラムを設置した。これは、複眼的視野とリーダーシップを備えた人・機械・情報系の融合複合分野の人材育成のため、博士後期課程における系統的な専修プログラムであり、専修プログラムとして20単位の科目群を整備し、プログラム修了生をこれまでに25名輩出した。本必修科目の内容については、事業推進担当者会議において入念に課題の設計を行うとともに、カリキュラム担当者や自己点検委員会により継続的な確認と改善に努め、中間評価での講評と自己点検委員会からの指摘に対しても教育内容の見直しを行った。また、この新しい学際的分野であるサイバニクス分野を整理した形で効率よく教育するための英文教科書および用語データベースを制作し、教育と当該新学術領域「サイバニクス」創出のための基盤形成に大きく寄与した。また、人文社会系においては、ロボット倫理に関する定期的な研究会等を行い、その成果を英文にてテクニカルレポートにまとめている。さらに、海外から研究者を招聘するなどしてグローバルCOE主催・協賛セミナー（16回）を開催し、当該学術領域の国際的な展開と研究成果の発信にも努め、異分野の研究者が交流するやサイバニクス国際ワークショップ（5回）、サイバニクスサロン（19回）、ロボ・カフェ（5回）、サイバニクス公開シンポジウムを開催し、学生が主体となって議論を行うサイバニクス・スチューデント・サロン(19回)も開催した。これらを通じて、新たな共同研究プロジェクトも開始され、学会や論文にてその成果を発表した。また、拠点内の全学生の国際サマースクールへの参加、コレージュ・ドゥ・フランスへの若手研究員の長期海外派遣、トウエンテ大学との大学間協定および学生の短期海外派遣、NASA JPLへの学生の短期海外派遣、ヴァレンシエンヌ大学との教員・学生の相互派遣など、国際的な人材交流も活発に行った。

研究では、「サイバーノイド研究」「次世代インタフェース研究」「次世代先端システム管理技術研究」の3分野を柱に拠点形成を進め、サイバーノイド研究分野では、ロボットスーツHALのリハビリ効果に関する臨床実験を開始し、自家嗅粘膜移植術を施行した慢性期脊髄損傷患者にHALを用いたリハビリテーション支援では、「自家嗅粘膜移植による脊髄再生治療」が、先進医療として、2011年10月に認定を受けた。次世代インタフェース研究分野では、筋活動を視覚的に評価できる装着型発光センサスーツを研究開発し、リハビリや術後の評価に利用され始めた。次世代先端システム管理技術研究では、本事業における人と知能機械の協調に関する研究成果をもとに、「ドライバ主権」と「知能機械への過信と過度の依存」とを統一的に表現・解析できる理論的枠組みを開発し、知能機械への過信と過度の依存に配慮した「ドライバ主権」のあり方の理論的検討と運転支援システム開発のための技術指針策定に貢献した。更に人支援システム研究開発では、研究推進する上で避けて通ることができなくなった安全・倫理的問題に対して、研究開発を円滑に進める安全・倫理ガイドライン策定に関する準備を進め、その成果は、国際会議にて発表を行っている。

これらの本拠点の取組みに対して、天皇皇后両陛下およびスペイン国王王妃両陛下の視察など海外から24機関からの代表者や研究者の見学を受けた。また、本拠点における取組みが評価され、つくば国際戦略総合特区の認定や数々の大型予算に採択された。平成23年度にはサイバニクス研究センターが学内に設立され、サイバニクス研究の重点的な体制整備につながった。海外有数の研究者による外部評価委員会において「世界的にも優れた研究成果を核とし、拠点における強力な研究者ネットワークの構築と当該新学術領域の創成が着実に進み、非常に稀な産学官連携の成功例」として高い評価を受けた。国内有数の研究者による外部評価委員会においても、「まったく新しい学際的な学問分野を世界標準で確立するという極めて意欲的な取組みである。筑波大学と大阪大学が理論的・実証的教育研究に参画しており、最先端の実研究を行いながら、複眼的視野から新分野を開拓できる人材育成を行うという目的に沿って、順調に国際的な拠点形成が進められている」との高い評価を受けている。

「グローバルCOEプログラム」（平成19年度採択拠点）事後評価結果

機 関 名	筑波大学	拠点番号	C03
申請分野	情報、電気、電子		
拠点プログラム名称	サイバニクス：人・機械・情報系の融合複合		
中核となる専攻等名	システム情報工学研究科 知能機能システム専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー名)山海 嘉之		外 20 名

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価（公表用）

（総括評価）

設定された目的は概ね達成された。

（コメント）

大学の将来構想と組織的な支援については、学長を機構長とする教育研究を推進するための戦略イニシアティブ推進機構を設立するとともに、拠点形成活動経費、教員配置、研究スペースについて優遇措置を行っており、概ね目的は達成されたと言える。

拠点形成全体については、毎年国際ワークショップを開催するなどの国際展開を行い、主要な研究分野であるロボットスーツは世界に知られるようになった。しかし、教育研究拠点全体としては、ロボットスーツに偏りすぎ、サイバニクスとして国際的に卓越したレベルに達した教育研究拠点とは認められない。

人材育成面については、広範囲の学問領域にわたるサイバニクスの教育のため、多くの専門にわたる教員による教育体制を整えることにより、若手の境界領域研究を促進してきた。また、海外へ学生を派遣して、研究活動や研究交流を行い、国際化にも努力してきたことは評価される。

研究活動面については、ロボットスーツの臨床研究を中核として、ロボット倫理の研究も含めたサイバニクス全般の研究を行ってきた。また、大阪大学との連携による先駆的な研究成果もあげてきたことも評価される。中核となる技術の学術的な発表は、補助期間中に増加したものの、まだ十分とは言えない。

今後の展望については、「筑波大学グローバル教育院」などを中心として、これまでの教育体制を継続していくとしており、サイバニクス研究センターを設立し、組織化したことにより、全体の研究体制も維持できると期待される。なお、ロボットスーツの製品化や臨床研究に関しては、そこから新しい研究課題を発見することにいっそう努力されることを期待する。