

2. 事業内容（2ページ以内）

（1）事業目的

1) 事業目標

日本をはじめとする欧米の先進国、アジアの発展途上国においても、2040年には高齢化率が25%を越える状況となっている。とりわけ日本は「高齢先進国」としてすでに2016年に26%に達し、医療や介護費、さらに社会保障費の増大や生産年齢人口の減少等が遠因・近因となり、国家財政の逼迫、産業の衰退危機、若者への負担増大などが若者の将来への希望を喪失させ、少子化への要因となっている。

今回の事業では全学で「**高齢者の健康寿命の延伸**」を第一義的な学術的（研究）課題と位置づけ、この事業から得られる研究成果を「産業の衰退危機」「少子化」課題解決に波及させ、「高齢先進国の日本モデル」を構築し、立命館大学のブランディングを達成しようとするものである。

2) 本大学の研究高度化によるブランディングの取り組みの流れ

本大学は1900年に「建学の精神」を「自由と清新」として設立され、1949年に総合大学にまで拡大してからは急速に建学の精神に基づき、時代の要求に応じた学部を設立し、私学としての社会貢献を果たしてきた。一方、産学連携を通じた社会貢献によるブランディング向上の施策として、1994年に研究成果の社会実装を担ってくれる企業との連携研究の受け皿としての「総合理工学研究機構」、およびその推進支援組織としての「リエゾンオフィス」を設立し、企業からの受け入れ窓口の一本化を日本で初めて実施した。さらに2006年には、本大学の教員の研究力増強のため、「第1期研究高度化中期計画」を打ち立て研究力の向上を目的に各種の研究支援プログラムを創設し、現在、第3期まで継続している。

これらの施策により、1990年以前と比較して顕著な研究ブランディングの向上を達成したが、各種の大学ブランドランキングでも明らかのように、本大学は一定の評価は得ているもののもう一段上の評価を得るためには、個々の研究者の裁量に任せるだけではなく、大学としてのさらに強力な政策的施策が必要であると認識が高まってきた。

このような状況で、2008年に外部からの本大学の研究成果の認知度を一層高めるために、大学内の教員が集団となり、「研究拠点形成」する政策として、21世紀の日本の最大課題「21世紀の持続可能で豊かな社会の構築」を理念に立命館グローバル・イノベーション研究機構（R-GIRO）を学長のリーダーシップの下設立した。このR-GIROでは、2015年度までは「地球の自然回帰を目指した自然共生型社会モデルの形成」に政策的に全学で取り組み、人文社会科学系と自然科学系の融合で多くの成果を創出してきた。さらに2016年度からは「**少子高齢化でも発展する人間共生型社会モデルの形成**」への取り組みを開始した。これらの取り組みに際しては、学内予算により私学で最も必要な若手研究者（PD、RAなど）数十名の雇用支援を行っている。

3) 本事業への申請理由

今回の事業との関連から「少子高齢化」をキーワードとする研究基盤は、1996年に日本で初めての「**ロボティクス学科**」の設立から緒を發し、2010年の異分野融合型の「**スポーツ健康科学部**」や2016年の日本最大の「**総合心理学部**」の創設があり、高齢者の運動や精神活動の研究を文理融合で推進する基盤が形成されつつある。

折りしも、本事業が公募された直後に今年度のR-GIROの6プロジェクト（研究理念「少子高齢化」）の採択が決定していた。この6プロジェクトから「高齢化」に密接に関連した3プロジェクトを選択し、これらの融合からブランディング事業3課題を形成することで、「ライフサポート科学による高齢化日本の持続的発展モデルの構築」を提案として申請する（図1参照）。

今回の事業にはほぼ全学部に亘る約60名の教員の参加を得ており、これは正に本大学の目指す研究政策に**100%適った事業**であり、本大学のブランディングの加速が期待される。

4) 研究項目の概略

日本の「高齢先進国」としての現状分析として、(i)高齢化による医療費・介護費の高騰→(ii)社会保障費の増大→(iii)産業の衰退→(iv)国家財政の逼迫→(v)若者への負担増大→(vi)若者の将来への希望喪失→(vii)少子化の加速、という**負の連鎖**による国家的危機に対し、本事業では①ロボットを介在させた運動促進、②高齢者の心に適うロボットの開発、③高齢者の心と体の健康維持・増進の実現、というブランディング事業3課題を設け（図1参照）、さらにこれら3つに対し、各々①-1「人にやさしい」ロボットの設計・試作、①-2ロボットを高齢者の健康や生活維持に活用できるプログラムの設計、②心の健康を維持・増進するロボットの開発、③地域が主体の高齢者の健康づくり、という研究課題を設定した。その期待される研究成果としては、**高齢者の健康寿命の延伸**による生きがい形成を基点に、上記の負の連鎖を(i)高齢者が現役で生産労働に貢献→(ii)生産年齢人口の増大→(iii)医療や介護費の低減→(iv)国家財政のゆとり→(v)若者の負担軽減→(vi)若者の将来への希望獲得→(vii)少子化の抑制、による**正の連鎖**に変えることで、日本の「高齢先進国」における諸課題の解決に貢献することができる。さらに「高齢先進国」の「日本モデル」を構築し、その知見を世界に発信することにより立命館大学としてのブランドを世界に示すことができる。

ここで、特に「人にやさしい」ロボットに着目した理由は、2015年の「ロボット新戦略」の議論を日本の「高齢先進国」に当てはめた場合、その第一義は高齢者の健康の増進である。例え身体が不自由になった

としても、健常者と同等の活動を安価に、しかも扱いやすいシステムとして身近に「ロボット」という形で提供できれば、自分自身の健康づくりを主体的に推進でき、高齢者の生産活動への参加機会が増えることで日本の労働力の強化に繋がるのが期待できる。

5) 応募目的

今回の申請は次の3点をブランディング事業から支援して戴くことを目的とする。

- ①研究環境改善：(i)異種の研究分野の融合を目的とした常時集合し議論できる場 (Under one roof) の創設、(ii)新規の研究設備・空間の確保、(iii)研究を開始するにあたり不足する装置の確保、(iv)国内外研究機関・企業からの研究者雇用など。
- ②若手研究員の活動支援：(i)学外との共同研究の強化、(ii)研究者の国内外研修・情報交換支援、(iii)論文発表、口頭発表支援、(iv)シニアアドバイザー雇用費など。
- ③学内外に研究成果を広報・アウトリーチする機能の強化：上記2点の強化・充実により創出される質の高い研究成果を本事業の広報機能強化策に乗せてブランディングの向上を加速させる。

(2) 期待される研究成果

1) 各研究項目での成果

研究項目①-1: 高齢者の健康寿命の延伸に貢献する「人にやさしい」ロボットの設計・試作

「軽く、小さく、柔らかい」インフレタブルロボット製作のための基盤研究およびそれを用いた設計と試作を行う。これらの成果は競争の激化状況にあるロボット業界の救世主になることが期待され、ロボットの市場拡大が可能となる。

研究項目①-2: ロボットを高齢者の運動や生活維持に活用できるプログラムの設計

筋減弱症(サルコペニア)を対象に、察知マーカーの探索とロボットを用いた予防・改善を促す運動プログラムを作成する。これらの成果を利用することで、高齢者の寝たきりや不活発な生活スタイルを減少させ、大きな問題になっている介護施設や介護職員の不足の解消を目指す。

研究項目②: 高齢者の心の健康を維持・増進するロボットの開発

高齢者のストレスや感情(不安、恐怖など)を生理的、行動的指標により計測し、その結果をリアルタイムでフィードバックするロボットの開発に向けた基盤研究を実施する。これらの技術がロボット化され、人工知能(AI)やクラウド技術と結びつくことで、高齢者の心の状態を常時モニタリング可能とするとともに、高齢者自身が心の状態を自覚することも可能となる。この技術は、高齢化の社会問題の一つである独居老人の「幸福感・安心感」の醸成にも繋がる。

研究項目③: 地域が主体の高齢者の健康づくり

健康心理学の観点から、予防医学・健康づくりのニーズ調査、フィールドワーク調査を実施し、運動による世代間交流を通して心と体の健康づくりを推進する。これにより、広く高齢者の健康はもとより、地域コミュニティの活性化、地域の安全安心を達成することができる。

上記研究成果により高齢者問題が全て解決することはないが、これらの成果は高齢者の健康寿命の延伸から、生産労働に携わることの生きがい作りへと進む事に貢献できる。

2) 研究成果の質を高める具体的施策

ここで実施するプロジェクトは、学長が機構長を務めるR-GIROが運営する研究プログラムの中から厳選され、融合されたものであり、その成果をR-GIROの研究成果と融合・増幅させる。従って本事業は既存のR-GIROプログラムの運営方法に則り実施する。(「3. 事業実施体制: 2) 自己点検、評価方法」参照)

(3) ブランディングの取組

1) 大学ブランディング施策との関係

立命館が2020年どのような学園を目指すのかという将来像を示す「学園ビジョンR2020」の後半期計画(2016年度~2020年度)では「**特色あふれるグローバル研究大学**」への**取り組み**を基本課題のひとつに定めている。その具体策として①全教員による科研費申請、②研究者支援と若手・女性研究者の育成、③学内外の研究交流・連携促進、④研究成果の国際発信、⑤課題解決型研究や文理融合型研究の推進、⑥世界レベルの研究者の育成と獲得を設定している。

一方、R-GIROは2008年度の発足当時から、①立命館の特色ある研究拠点の形成、②文理・異分野融合研究の推進と新学術領域の創成、③独創的研究成果の創成と社会還元、④世界で活躍できる若手・女性研究者(大学院生を含む)の育成を目標にプログラムを継続している。従ってこの**R-GIROプロジェクトの融合**から生まれた本事業は正に上記の「**特色あふれるグローバル研究大学**」を達成するための**具体的施策**との位置づけであり、それを加速化させることは**大学のブランディング向上**に大きな貢献が期待できる。

さらに本プロジェクトの内容は、立命館学園の建学の精神である「**自由と清新**」に根差す先進性、創造性を十分に満たすものである。また、戦後初代総長である末川博の言葉「**未来を信じ未来に生きる**」で謳われているように、世界の若者に「**夢のある未来**」の提供を目指すものである。若者を教育する大学として、この重要な課題に関与し続けることは本大学の責務であり、ブランディングを本大学の根底から推し進めることができるものである。

2) 具体的成果発信施策

研究成果を国内外に適時広報することで、研究のブランディング、大学のブランディングの向上を加速させる。具体的にはR-GIROの研究活動広報に準じたものとなる。特に本プロジェクトの成果は、日本のみならず**高齢先進国**として**海外に情報を発信**する必要があることから海外への発信と、社会実装への急務から産学連携に結びつく発信に力を入れる。(「4. 年次計画」[成果発信機能強化]参照)

3. 事業実施体制（1ページ以内）

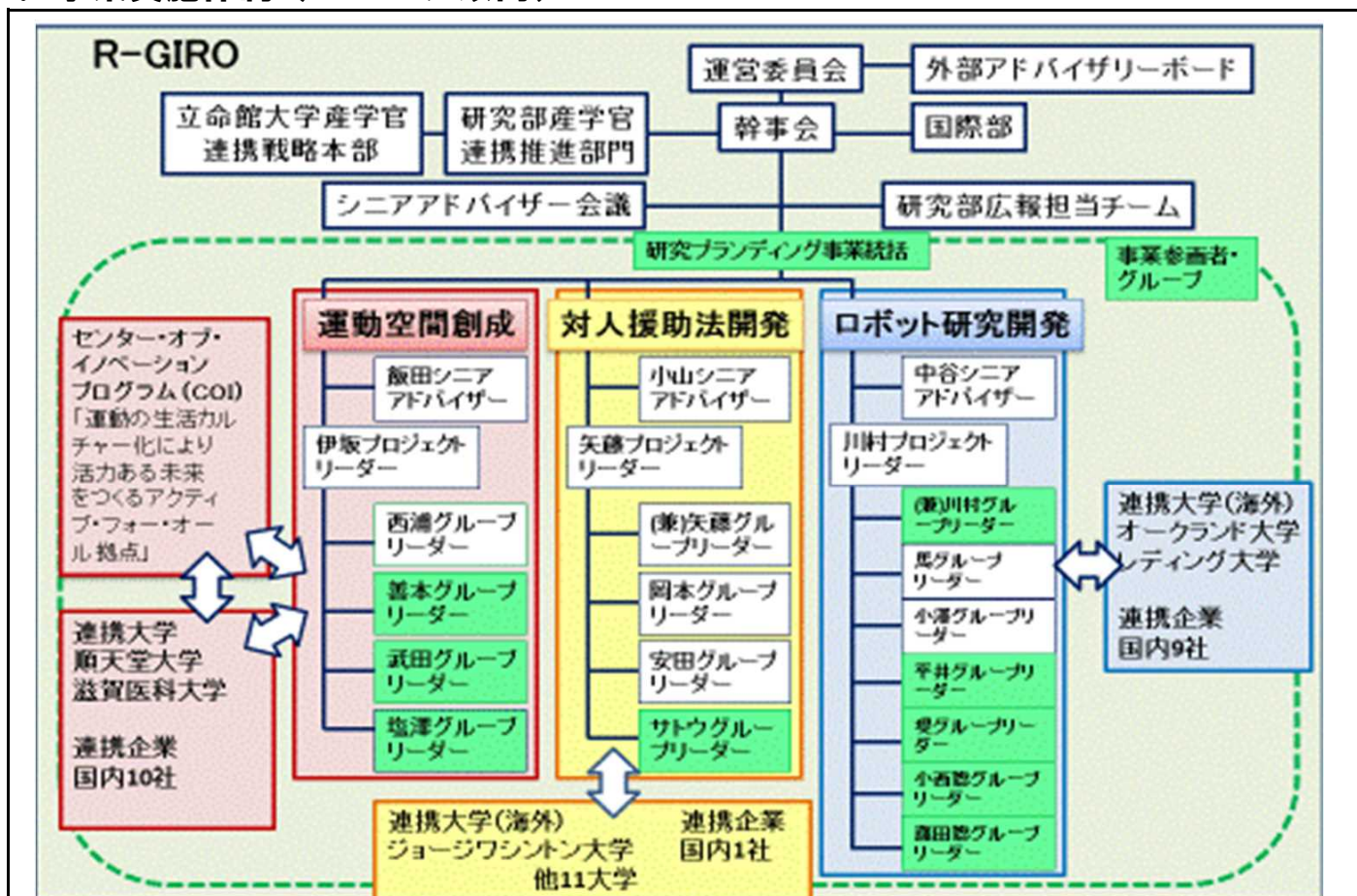


図2. 研究ブランディング事業の運営体制図

1) 運営体制の構成と役割

本事業の運営は、R-GIROプログラムの運営と同様に、R-GIROの責任で実施する。

運営委員会：最高議決機関（開催：1回/月）

メンバー：学長（R-GIRO機構長）、研究担当副総長、全学部長、全機構長、R-GIRO幹事会メンバー（下記参照）

幹事会：運営委員会の付託を受けた実質的な運営機関（開催：1回/月）

メンバー：理事長補佐（R-GIRO機構長代理）、研究部長、研究事務部長、シニアアドバイザー（下記参照）

外部アドバイザーボード会議：事業全般に対する外部評価機関（開催：1回/年）

メンバー：大学、企業において顕著な功績を示している13-14名の立命館大学卒業の学友

シニアアドバイザー会議：幹事会下部組織。日々の本事業関連諸課題に対する対応協議

（開催：適宜）

メンバー：理事長補佐（R-GIRO機構長代理）、元副総長、元学部長、元教授、現教授、客員教授、立命館大学産学官連携戦略本部副本部長

事業統括の役割：本事業のリーダーであり推進責任者

2) 自己点検、評価方法

①毎年度の研究計画の提出

②研究の成果、進捗状況の把握およびそれに対する指導・支援策の決定

- ・研究進捗状況報告書の6カ月毎の提出義務化およびそれによる運営委員会、幹事会、シニアアドバイザー会議での評価と管理、支援策の策定
- ・研究進捗ロードマップ（定量化、数値化された基準を作成）での評価と進捗管理
- ・シニアアドバイザーによる日々の指導・支援
- ・外部有識者によるアドバイザーボード会議における成果発表と評価
- ・学内外対象のシンポジウム開催および発表内容に対するフィードバック受理。対応策の策定と指導。

4. 年次計画（2ページ以内）

平成28年度	
目標	<p>研究項目①-1: <u>高齢者の健康寿命の延伸に貢献する「人にやさしい」ロボットの設計・試作</u> 目標 ①-1: 高齢者の運動や生活維持に軽量柔軟ロボットを活用するための条件の抽出。軽量柔軟ロボットのコンセプト確立</p> <p>研究項目①-2: <u>ロボットを高齢者の運動や生活維持に活用できる運動プログラムの設計</u> 目標 ①-2: サルコペニアの察知マーカーの探索</p> <p>研究項目②: <u>高齢者の心の健康を維持・増進するロボットの開発</u> 目標 ②: 高齢者の心の状態をセンシングする技術の基礎開発</p> <p>研究項目③: <u>地域が主体の高齢者の健康づくり</u> 目標 ③: 地域調査のための分析方法の検討</p>
	<p>計画 ①-1: 寝たきり（ロコモ症候群）、筋減弱症（サルコペニア）の予防・改善、筋力増強の目的で、強く接触しても体に害を与えないインフレタブル軽量柔軟運動支援ロボットの開発に向けたスポーツ研究者、高齢者からの課題聴取。ロボット研究者とスポーツ研究者連携によるコンセプト策定と共有化</p> <p>計画 ①-2: 測定が簡便・容易な血液中のサルコペニアの察知マーカーの探索と測定法の開発</p> <p>計画 ②: 高齢者の日常生活におけるストレスや感情を計測するための、生理的、行動的指標の検討と、それらの指標をセンシングするウェアラブルセンサーの開発</p> <p>計画 ③: 予防医学・健康づくりのニーズ調査、フィールドワーク調査のための個々の生活の質(QOL)を定量的かつ定性的に捉える方法論の検討</p> <p>[発信機能強化]: 紹介冊子(R-GIRO冊子) 編集取材、機関誌発行(1回)、シンポジウム開催(R-GIROシンポジウムとして学内1回)、ホームページ(R-GIROホームページ利用) 作製、新聞・雑誌・TV報道(随時)</p>
平成29年度	
目標	<p>研究項目①-1: <u>高齢者の健康寿命の延伸に貢献する「人にやさしい」ロボットの設計・試作</u> 目標 ①-1: 必要要素技術の研究、開発</p> <p>研究項目①-2: <u>ロボットを高齢者の運動や生活維持に活用できる運動プログラムの設計</u> 目標 ①-2: サルコペニアの察知マーカーの探索と測定法の開発</p> <p>研究項目②: <u>高齢者の心の健康を維持・増進するロボットの開発</u> 目標 ②: センシングされた生理、動作情報をロボット側へ伝送する技術の開発</p> <p>研究項目③: <u>地域が主体の高齢者の健康づくり</u> 目標 ③: 予防医学・健康づくりニーズ調査</p>
	<p>計画 ①-1: 柔軟な先端材料に置き換えるための新材料の開発(プラスチック系最適素材の検討)</p> <p>計画 ①-2: 測定が簡便・容易な血液、唾液、尿中のサルコペニアの察知マーカーの探索と測定法の開発</p> <p>計画 ②: インターネット技術、IoT技術を用いた、生理、動作信号のスマートウェア上での処理技術、ウェアラブルセンサーとロボット間での双方向通信技術の開発</p> <p>計画 ③: 福島県における予防医学・健康づくりのニーズ調査、フィールドワーク調査(2013年度に福島県と本学は連携協力協定締結)</p> <p>[成果発信機能強化]: 紹介和文冊子(3000部)、英文冊子(3000部)発行、機関誌発行(3回/年)、シンポジウム開催(於: 学内、大阪で計3回)、ホームページ更新(随時)、担当URA雇用(主に広報担当)、学会発表、雑誌発表支援、新聞・雑誌・TV報道(随時)</p>
平成30年度	
目標	<p>研究項目①-1: <u>高齢者の健康寿命の延伸に貢献する「人にやさしい」ロボットの設計・試作</u> 目標 ①-1: 必要要素技術の研究・開発</p> <p>研究項目①-2: <u>ロボットを高齢者の運動や生活維持に活用できる運動プログラムの設計</u> 目標 ①-2: サルコペニアの察知マーカーの有効性の検証</p> <p>研究項目②: <u>高齢者の心の健康を維持・増進するロボットの開発</u> 目標 ②: ロボット側に伝送された情報の解析技術の開発</p> <p>研究項目③: <u>地域が主体の高齢者の健康づくり</u> 目標 ③: 予防医学・健康づくりニーズ分析</p>

実施計画	計画 ①-1:柔軟な先端材料に置き換えるための新材料の開発と評価、新材料を用いたロボット要素（センサ、アクチュエータ）の開発、開発したロボット要素を用いるためのSystem Integration技術の開発、柔軟ロボットを設計・試作するために必要な理論の構築
	計画 ①-2:レジスタンス運動（筋力トレーニング）とサルコペニアの察知マーカーの変化との間の相関をコホート研究で実証
	計画 ②:得られた生理、行動情報の解釈を行う。例えば生理指標である心電から心の状態（ストレスや感情）を推定する最適技術の開発
	計画 ③:福島県におけるニーズ調査とフィールドワーク調査の結果分析 [成果発信機能強化]:機関誌発行（3回/年）、シンポジウム開催（於：学内、大阪、東京で計3回）、ホームページ更新（随時）、担当URA雇用維持（主に広報担当）、学会発表、雑誌発表支援、新聞・雑誌・TV報道（随時）
平成31年度	
目標	研究項目①-1: <u>高齢者の健康寿命の延伸に貢献する「人にやさしい」ロボットの設計・試作</u> 目標 ①-1:必要要素技術の研究/開発、柔軟ロボットの設計・試作検討
	研究項目①-2: <u>ロボットを高齢者の運動や生活維持に活用できる運動プログラムの設計</u> 目標 ①-2:軽量柔軟ロボット用運動プログラムの設計 研究項目②: <u>高齢者の心の健康を維持・増進するロボットの開発</u> 目標 ②:解析された心の状態を高齢者に表示する技術の開発 研究項目③: <u>地域が主体の高齢者の健康づくり</u> 目標 ③:運動による世代間交流を通じた健康づくり
実施計画	計画 ①-1:新材料を用いたロボット要素（センサ、アクチュエータ）の開発、開発したロボット要素を用いるためのSystem Integration技術の開発、ロボットの設計と試作
	計画 ①-2:健康高齢者やサルコペニア罹患者の協力による試作された軽量柔軟ロボットを用いた運動プログラムの設計
	計画 ②:ロボットが推定した心の状態を、高齢者側へどのようにフィードバックするかを検討する。ストレスの程度を音声により視覚により提示するロボからの最適応答技術の開発
	計画 ③:R-GIRO研究プロジェクト「情報化技術による運動空間の創成」の研究成果（「運動したくなる空間」「異なる運動が共存できる空間」の創成）との融合で、運動による世代間交流を通して心と体の健康づくりを推進する。 [成果発信機能強化]:紹介和文冊子(3000部) 英文冊子(1000部) 追加発行、機関誌発行（3回/年）、シンポジウム開催（於：学内、大阪、東京で計3回）、ホームページ更新（随時）、担当URA雇用維持（主に広報担当）、学会発表、雑誌発表支援、新聞・雑誌・TV報道（随時）
平成32年度	
目標	研究項目①-1: <u>高齢者の健康寿命の延伸に貢献する「人にやさしい」ロボットの設計・試作</u> 目標 ①-1:軽量柔軟ロボットの有用性の検討
	研究項目①-2: <u>ロボットを高齢者の運動や生活維持に活用できる運動プログラムの設計</u> 目標 ①-2:試作された軽量柔軟ロボットを用いた運動プログラムの効果検証 研究項目②: <u>高齢者の心の健康を維持・増進するロボットの開発</u> 目標 ②:開発した基盤技術の効果検証 研究項目③: <u>地域が主体の高齢者の健康づくり</u> 目標 ③:運動を介した健康づくり「福島モデル」の展開
実施計画	計画 ①-1:スポーツ研究者と高齢者による軽量柔軟ロボットの有用性の評価とフィードバック
	計画 ①-2:健康高齢者やサルコペニア罹患者の協力による試作された軽量柔軟ロボットと運動プログラムの効果検証
	計画 ②:開発したウェアラブルセンサー、情報伝達、情報解析、ロボット応答の基礎技術をシステム化し、ロボットによる高齢者のストレスや感情の認識技術の精度検証を行う
	計画 ③:福島県のデータを基にした健康づくり「福島モデル」を全国に展開する（本年度は京都府） [成果発信機能強化]:機関誌発行（3回/年）、シンポジウム開催（於：学内、大阪、東京で計3回）、ホームページ更新（随時）、担当URA雇用維持（主に広報担当）、学会発表、雑誌発表支援、新聞・雑誌・TV報道（随時）