

2. 事業実施報告

(1) 事業の取り組み状況

事業の総責任者として、事業推進、各機関との連絡調整及び研究成果の利用について精力的に指導を行ってきた。研究交流促進会議では産学官の連携を主眼に議論を行い、連絡調整会議では県の科学技術政策との連携を保って事業の推進を行ってきた。また、企業経営者の立場で経営者会議等を利用して研究成果利用について普及を図った。

研究統括は、研究指導者として、研究計画、研究指導、成果管理等の広い分野で指導力を発揮し、共同研究推進委員会では主に企業の研究者と研究目標や研究方針について議論を行い、コア研究室の研究者とは頻繁に研究者ミーティングを実施して細部に渡る研究指導を行った。

新技術エージェントは、事業前半は参加企業や公設試の研究者とコア研究者との仲介的役割を努め、地域の企業や公設試とコア研究室が一体となって研究を行う基礎を築いた。また、事業後半からは成果の技術移転に主眼を置き、2人体制として、「成果の技術移転と知的財産管理」、「成果の技術移転と他事業への展開」に分担してフェーズⅢへの基礎固めを行った。

参加機関については、事業開始から参加し要素研究から応用研究へと共に進めてきた機関、要素研究成果から製品化に向けて開発を行った機関、応用研究から参加し製品化に向けて技術展開を行った機関と様々な形態ではあったが、新産業・新技術への展開を目指す多くの大学、企業、公設試の参加を得た。

(2) 他機関との連携状況

○自治体との連携

岐阜県は新産業労働局において技術移転のための予算に関する県支援及び COE 構築に向けた予算編成、科学技術振興センターにおいては研究員の派遣及び県負担による共同研究を実施するなど事業に対する全面的な支援体制を整え連携を密にした。

・研究支援

コア研究室研究員配置	5年継続3人配置
共同研究実施	岐阜県生産情報技術研究所 7件

・研究環境支援

事務職員	5年継続3人配置
ネットワーク環境提供	5,000万円/年相当
事務室・研究室の提供	2,150万円/年相当
県施策の適用、PR等	

・IT活用商品実用化への支援

IT活用商品開発支援事業	6,000万円/年の補助 (フェーズⅡ:13年度～) 12件
--------------	-----------------------------------

・研究開発の継続的推進

コア研究室の継続的整備	
県研究所での継続的成果展開	
県単独での継続的事業維持	7,000万円(16年度予算化)

・研究者ネットワークの確立

コア研究室を中心とした研究者ネットワーク組織の設立

○大学との連携

大学との連携は岐阜大学、名古屋工業大学、中京大学との共同研究、兼業研究員としての参加により、強力に研究を推進することができた。また、大学の研究室と研究員とのネットワーク化が図られ、学会等における交流の輪が拡大し、今後も大学とのネットワークを学会の場等を通じて継続して維持する計画である。

共同研究 15件

兼業研究員 3人

○関連行政機関との連携

関連行政機関との連携については文部科学省、経済産業省、総務省関連の外郭団体における提案公募型技術開発支援事業について、数件の事業に応募しており、現在までに創造技術研究開発事業（福祉用具実用化開発費助成金）に採択されている。また、公募説明会等に出席し情報収集と事業展開に努めている。

また、実用化の強化策として独立行政法人産業総合技術研究所等の内外研究機関との連携を進める。

フェーズⅢを実現するため、今後も提案公募型技術開発支援事業にソフトピアジャパンと実用化を目指す企業とともに独立行政法人科学技術振興機構の委託開発、経済産業省の地域コンソーシアム、独立行政法人情報通信研究機構のネットワークロボットフォーラム（事務局：財団法人テレコム先端技術研究支援センター）等に提案応募することに努める。

(3) 基本計画に対する達成度

(地域COEの構築状況)

基本計画の目標・構想	目標・構想達成状況	未達の場合の原因
<p>①コア研究室 フェーズⅠ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究室の整備 <p>フェーズⅡ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 要素研究の推進 ・ 研究室の充実 <p>フェーズⅢ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 応用研究への展開 <p>フェーズⅣ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域COEの構築・運営 <p>②ネットワークの構築・利用 フェーズⅠ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 産学官ネットワーク構築 ・ スキルバンク整備 <p>フェーズⅡ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 産学官ネットワーク拡大 <p>フェーズⅢ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スキルバンク運用 	<p>①達成できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域結集型共同研究推進室開設に必要な研究室と研究員執務室を確保した。 ・ 要素研究のための研究機器を適宜整備した。 ・ 要素技術を中心とした研究を計画目標に基づき進めた。 <p>フェーズⅡ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究成果の応用展開に向けた研究内容の専門化に伴って研究室を増設した。 ・ 応用研究のための研究機器を順次整備した。 ・ 応用研究の一部は計画より早くフェーズⅠから着手することが出来た。 ・ 中間評価結果により一部研究を企業単独実施とした。 ・ 企業単独実施以外の研究は計画目標に基づいて進めた。 <p>フェーズⅢ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 成果移転並びに地域COE構築発展のための研究室を確保する。 ・ 成果移転並びに地域COE構築発展のための予算を県単独事業にて確保した。 ・ 成果移転並びに地域COE構築発展のためコア研究室存続、企業との共同研究継続、関連大学の研究員を中心とした研究者ネットワークを継続する。 <p>②達成できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 会議を組織し定期的な打ち合わせを実施してきた。 ・ 成果移転のため岐阜県工業会、発明協会岐阜県支部等との連携を進めた。 <p>フェーズⅡ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 岐阜県工業会等の関連団体が実施する会議に積極的に参加し、研究成果の報告を行うことにより結集事業の啓蒙普及に努め、産学官ネットワークの拡大を行った。 ・ 研究成果の技術移転に伴う法的問題に対処するため、弁護士等と相談し事業展開を図った。 	

基本計画の目標・構想	目標・構想達成状況	未達の場合の原因
<p>フェーズⅢ</p> <ul style="list-style-type: none"> 産学官ネットワークの拡大及び運用 	<ul style="list-style-type: none"> 成果移転のため引き続き関連団体が実施する会議等に参加する。 成果移転のため研究者ネットワーク等の会議を定期的開催し産学官の連携強化を図る。 	
<p>③海外研究機関との連携 フェーズⅠ／フェーズⅡ</p> <ul style="list-style-type: none"> 海外COEとの交流・連携 	<p>③達成できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 外国人研究員の雇用、国内外における国際学会での積極的な発表、研究成果発表会での国内外の著名な研究者の講演等を通じて国際的な交流・連携を進めた。 	
<p>フェーズⅢ</p> <ul style="list-style-type: none"> 海外COEとの交流・連携 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワーク型地域COE構築、発展のため一部外国人研究員を引き続き雇用するとともに、海外の研究機関で研究を続ける研究員とも研究者ネットワークにより連携を進める。 ネットワーク型地域COE構築、発展のため本事業研究成果発表会で講演をいただいた海外研究者との交流を継続する。 	
<p>④（その他） フェーズⅠ</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの効果的推進支援 	<p>④達成できた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業総括、研究統括、新技術エージェント、県担当部署幹部職員、推進室職員から成る連絡調整会議を組織して、定期的なプロジェクト推進の管理を行った。 	
<p>フェーズⅡ</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの成果普及支援 	<ul style="list-style-type: none"> 成果移転のため新技術エージェントを中心に企業を訪問して研究成果の説明を行った。企業を招きデモによるわかりやすい紹介を実施し成果普及に努めた。 	
<p>フェーズⅢ</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクト後の推進体制整備 	<ul style="list-style-type: none"> 成果移転並びに地域COE構築発展のための予算を単独事業にて確保した。研究員によるコア研究室での研究継続とともに、新たに研究成果の技術移転を担う技術コーディネーター採用し成果普及に努める。 	

(4) 研究開発による独自技術の確立と新技術・産業創出に向けての達成状況

(目標・構想の達成状況)

基本計画の目標・構想	目標・構想の達成状況	未達の場合の原因
<p>①頭部領域検出技術の研究 カメラ画像を用いた頭部分の 検出技術の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顔画像から個人を認識する技術 少人数の個人認識 (80%) 顔部品領域抽出 (90%) ・性別、年代を推定する技術 男女、年代識別 (70%程度) ・人の注視方向の検出技術 注視方向の検出 (目標 10 度程度) 	<p>フェーズ I における認識率は 92.9%。 フェーズ II における認識率は「顔データベース」の構築及び適応的判別空間手法を用いることにより 98.8%に向上。</p> <p>肌色情報に基づき顔検出と手サイン認識では、CIE-XY 空間での肌色分布が確認でき、計算コストが小さく安定した顔検出と手サイン認識を実現した。</p> <p>顔及び頭部の検出では、画像パターンを用いて FPGA による実時間処理で、13.5fps、検出率 83.6%、信頼度 84.6%を実現した。</p> <p>顔のみの性別と年齢推定は、性別推定率約 92%、年齢推定率約 40%を得た。</p> <p>マルチカメラによる注目方向推定のための顔向き推定では正面顔検出は 90%以上を達成した。さらに、瞳検出率を 95%達成した。眼の特徴点抽出により、視線検出精度は水平成分誤差平均 0.86 度、垂直成分誤差平均 3.71 度の結果を得た。</p> <p>リアルタイム 30fps の顔部品検出によりその位置から注目領域推定を可能とした。</p>	<p>試作したプロトタイプの評価において、実用化のためには、多様な照明、カメラ等の条件により、顔認識の精度と頑健性が必要である。</p> <p>動画像に対する手法の検討が必要である。</p> <p>精度向上が必要。</p> <p>実環境に対する精度と頑健性が必要である。</p> <p>顔部品検出と瞳検出、眼の特徴点抽出のシステム化が計算コスト上未定である。</p> <p>実環境に対するロバスト性の向上が必要である。</p>

基本計画の目標・構想	目標・構想の達成状況	未達の場合の原因
<p>② 手部領域検出技術の研究 カメラ画像を用いた手部分の検出技術の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> 高精度な手位置の検出技術 手部領域の検出 (検出率 90%) (精度 10cm) 複数の指シンボルの形状認識 指シンボル認識 (識率 90%) (対象 10 シンボル) <p>③ 画像計測及びモデル生成の研究 イメージ画像や距離画像の検出手法とモデル化技術の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> 全方向ステレオシステム (SOS) の開発及び応用技術 	<p>ポインティングジェスチャの方向推定を肌色による手顔領域から、眼位置と指先位置を検出し、ポインティング方向を推定した。 精度向上のため複数カメラから視体積交差法により人物検出、位置推定、手領域検出による3次元的ジェスチャ認識が可能となった。 フェーズⅢに向けて①と②で培った技術をもとに、人物追跡技術を加えた応用モデルである自動マーケティング情報システムを構築した。</p> <p>肌色領域検出技術を用いた手部検出と手サイン認識は肌色領域の範囲調整を要した。認識率 93.6% シンボル数 1/1 を達成。 実用としてのジェスチャ制御テレビシステムを開発し、認識率 94% 超であった。</p> <p>世界初のカメラシステムの開発で、画像取得におけるリアルタイム化、統合画像生成技術、システムキャリブレーション技術、距離画像データ取得技術を確立した。 マルチモーダルインタラクションとして画像と言語の統合を図り、音源の方向を同定した。 任意視点方向からの画像生成手法、環境マップ生成のための SOS 位置姿勢推定手法、全方向動き補償型距離差分法による動物体検出手法など多視点カメラや環境マップ生成センサ、移動体センサとしての基礎を確立した。</p>	<p>照明条件にロバストな検出技術が不足。 実環境における適切な背景更新、背景差分導入が必要。 多人数への対応技術が必要。</p> <p>照明条件により指先が欠落する。</p> <p>実時間画像取得性能向上。 情報転送の無線化技術。 実環境における光学制御技術。 画像と言語の統合マルチモーダルインタラクションの性能評価。</p>

基本計画の目標・構想	目標・構想の達成状況	未達の場合の原因
<p>形状モデル生成技術</p>	<p>さらに、室内環境におけるイベント抽出、手と物とのインタラクション理解、RRF (Radial Reach Filter) を用いた人物領域及び動線軌跡検出によりSOS サーベイランスシステムを構築した。</p> <p>リバースエンジニアリング等を行うための形状測定手法の開発として、自己位置推定型形状測定システムの構築やパノラマ3次元カメラの開発の基礎を確立した。</p> <p>CAD モデル生成においては複数の物体を含んだレンジデータについて、遺伝的アルゴリズムを用いて超2次元面で近似モデルを当てはめる手法や曲率ヒストグラムの分布を基に2次元面モデルを当てはめる手法を確立し、既存手法との比較により、その有効性を示した。</p> <p>室内環境モデル生成の研究において、パノラマレンジデータから局所平面の最適当てはめの近似推定法及び相互接続関係を用いて、多面体モデル生成手法を確立した。また、複数視点のパノラマレンジデータに対して、シーンに含まれる平面グループを用いて、統合する手法を確立し、既存手法との比較により、その有効性を示した。</p> <p>屋外環境モデルの生成において、世界遺産等のデジタルアーカイブ化や、GISやデジタル地図製品として利用するための市街地モデル生成等の目的に応じた屋外環境モデル生成に関する手法を確立した。</p>	

(基本計画スケジュール表に対する達成状況)

実施

計画

項目	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	将来の展開計画
「知的センシング技術に基づく実環境情報処理技術開発」	<p>(フェーズⅠ)</p> <p>要素研究</p>		<p>(フェーズⅡ)</p> <p>応用研究</p>				<p>(フェーズⅢ)</p> <p>成果の応用</p>
1 顔画像から個人を識別する技術				<p>顔画像認識に関する研究</p> <p>顔画像データベースの構築</p>			<p>顔画像認識を応用した次世代画像ファインディングソフト開発 (共同研究等)</p> <p>顔画像認識を応用した動画からの人物、シーン検索ソフト開発 (共同研究等)</p> <p>顔画像認識を応用したセキュリティソフト&システム開発 (共同研究等)</p>
2 性別、年代を推定する技術		<p>顔の属性モデルに関する研究</p>					<p>自動マーケティングシステム (AMIS) の商品化 (共同研究等)</p> <p>自動アンケート (注視線検出) システムの商品化 (共同研究等)</p>

(基本計画スケジュール表に対する達成状況)

計画 -----	実施					
	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度
項目						
3 人の注視方向の 検出技術	<p>←-----</p> <p>←-----</p> <p>顔向き推定に関する研究</p> <p>視線検出に関する研究</p> <p>顔部品検出と注目推定に関する研究</p> <p>注目情報とマーキングに関する研究</p> <p>視線分析に関する研究</p>					<p>-----</p> <p>自動マーケティングシステム (AMIS)の商品化(共同研究等)</p> <p>自動アンケート(視線検出) システムの商品化(共同研究等)</p> <p>戸惑い検出手法の確立と応用商品 開発</p>
4 高精度な手位置の 検出技術	<p>←-----</p> <p>手位置推定に関する研究</p> <p>人物検出に関する研究</p>					<p>-----</p> <p>セキュリティ、サーベイランス、 福祉システム開発(共同研究等)</p>
5 複数の指シボルの 形状認識	<p>手サインインタフェースに関する研究</p> <p>ジェスチャ認識の実利用に関する研究</p> <p>手指動作の言語化に関する研究</p>					<p>-----</p> <p>生活環境内対象物の分析と位置認識に関する研究</p>

(基本計画スケジュール表に対する達成状況)

項目	実施					計画		
	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	将来の展開計画	
6 全方向ステレオシステム(SOS)の開発及び応用技術								
	<p>全方向ステレオシステムの開発</p> <p>イメーシングシステムへの応用</p> <p>サーバイランスシステムへの応用</p> <p>移動ビジョンへの応用</p>							
7 形状モデル生成技術								
	<p>高精度CADモデルの生成</p> <p>室内環境モデルの生成</p> <p>屋外環境モデルの生成</p>							

セキュリティ、サーベイランス、公共(災害時情報収集システム)、福祉、エンターテインメント及びアマミューズメントシステム開発(共同研究等)

事業費概算 (百万円)	機 構		地 域		合 計		
	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	
	200(200)	370(350)	349(325)	279(263)	242(242)	85(92)	
	142(125)	304(325)	332(332)	257(249)	223(223)	140(140)	
	342(325)	674(675)	681(657)	536(512)	465(465)	225(232)	
							()内は当初予定金額

(5) 今後の予定と展望

基本計画に基づいて要素研究と応用研究を実施し、特許出願、論文発表、国内外での学会発表、研究技術移転による製品化等の成果を出すことができた。

今後は、今までに培われた研究成果を膨らませ新たな産業・技術に繋げ地域の活性化を図り、この事業により集まった研究者が引き続き岐阜県の地域結集型研究支援事業で研究を継承することにより、研究を深化させ、更なる技術開発を推進していく。

また、継承事業を実施することにより大学、企業、行政機関等の各研究者間の繋がりを受け、産官学が連携して研究成果を利活用する体制（地域 COE）の基礎固めができた。