

(2) 成果展開報告

フェーズ までは研究試作が中心である。研究派生試作品も含めて合計 14 点ある。その内 6 アイテムについて成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）を以下の[様式 5]の表に纏めた。

表4-2 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況(見込み)

<p>サブテーマ名：多用途T E S治療法の開発 小テーマ名：仙骨表面刺激排尿障害治療器</p>
<p>特許：「発明の名称」 骨盤部表面電極刺激装置及びその電極装置装着下着 「出願番号・出願日」平成12年12月28日 特願2000-400496(特開2002-200178)</p>
<p>技術移転諸事業への橋渡し実績(又は見込み) 有限会社エフ・イー・エス(本社：宮城県岩沼市)が商品開発中、平成16年には商品として販売計画している。 実用化に当って、上記特許を使用するかどうか有限会社エフ・イー・エスで検討中。</p>
<p>以外の実用化(製品化)へ向けたとりくみ(又は見込み)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現在試作中で最終商品形態(形状、特性、安全企画、薬事申請方法)を設計中。ただし平成16年度には商品化を行うとしている。 ・ 治療効果は当研究事業で研究班が治療効果を臨床試験で数十例確認して切迫性尿失禁や抗薬物性の夜尿症に効果に高い治療効果を得ている。 ・ 研究者・企業・新技術エージェントで商品化WGや研究会を過去数十回実施し、商品形態などを議論した。治療器としては保険点数が取れないことが判明している。市場導入に関して、新たなビジネスモデルが必要であり、有限会社エフ・イー・エスはそれをクリア出来るだけの企画力を有している。
<p>企業化への展開事例 有限会社エフ・イー・エス(本社：宮城県岩沼市 創立平成14年2月)が上記の様に商品開発に積極的に展開中である。</p>
<p>地域産業への貢献(見込み)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 排尿障害治療器s s T E Sは当初より地域企業で県の補助金を得て商品試作が推進されてきた。当初は工藤電気株式会社、引き続いて東北電子産業株式会社で商品化の検討がなされた。その間景気後退があり、またs s T E Sの商品化後のビジネス展開が薬事認可や認可後の保健点数が取れないなどの情報で商品化を断念した経緯がある。有限会社エフ・イー・エスはこのようリスクを十分研究して商品化を目指している。 ・ 尿失禁の患者は推定450万人と言われている。当初は医者を通じての推薦を得て販売し、患者、医者、製造会社三社ともにW I N - W I Nの出来るビジネスモデルを考えている。平成16年度よりテストマーケティングを行ない本格量産は平成17年度としている。

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：VR - F E S リハシステムの開発</p> <p>小テーマ名： 上肢VRリハシステム、下肢VRリハシステム</p>
<p>特許：「発明の名称」運動機能障害者用リハビリ支援装置 「出願番号・出願日」平成14年10月8日 特願2002-294642</p>
<p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> 新たな補助金確保に動いている。（JST研究成果活用プラザ宮城 可能性試験に申請）
<p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> VR リハシステム（上肢用、下肢用）はプロトタイプ試作まで完成している。東北大工学系、医学系の連携でリハ病院で臨床試験を開始したところである。結果として脳卒中の亜急性期、慢性期の患者に試験して、興味ある画像シナリオに患者自身が追従しようとしていてその状態をスコア化出来る目途が立った。今後もっと臨床例を増加させて有効性の確認が必要である。表面刺激F E S装置と連動して臨床試験はこれからの段階であり継続研究していく方向である。 地域の企業である株式会社仙台ニコンは研究員を派遣して、プロトタイプ試作に貢献した。商品化はフェーズ の段階で判断するとしている。
<p>企業化への展開事例</p> <ul style="list-style-type: none"> 上記のように株式会社仙台ニコンが商品化に興味を示している。 リハ施設での脳卒中患者の臨床試験症例を増やし、プロトコルを決めていくことでこのシステムの価値が今後明確になる。 VRリハのコンセプトはゲームメーカーのナムコ株式会社がアーケードゲーム機を改良して病院やリハ施設に販売促進を行なっている。すでに数十の病院や施設で採用している。それは単なる遊びを通して手足の動きを活発化させる道具である。上記VR リハシステム（上肢用、下肢用）はリハ状態を定量的にスコア化出来、患者自身が興味を持って遊び心でリハを促進するシステムを目指している。
<p>地域産業への貢献（見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> 工学系、医学系研究者により今後も継続研究と改良が行われる予定である。 仙台市のフィンランドプロジェクトへの組み入れに発展させて実用化研究に繋げる方向である。

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：VR - F E Sリハシステム</p> <p>小テーマ名：足こぎ車椅子</p>
<p>特許：「発明の名称」下肢麻痺者らのための機能的電気刺激による移動装置</p> <p>「出願番号・出願日」平成13年10月11日特願2001-314222（特開2002-191707）</p> <p>「発明の名称」足踏み運動アシスト用機能的電気刺激装置</p> <p>「出願番号・出願日」平成13年11月14日特願2001-348131（特開2003-144556）</p>
<p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 有限会社F E SはF E S足こぎ車椅子(前輪駆動タイプ)の商品化に興味を示している。パワーアシスト用もより重度な患者を対象としてその広範囲な適用が出来るので臨床試験結果次第で商品化が早まる。（平成17年ごろか）
<p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上記の派生商品として本田精機株式会社は機能的電気刺激の無いタイプを商品化を目指している。財団法人みやぎ産業振興機構の補助金の支援を得て、独自試作を十数回繰り返し、半田先生、高橋先生、関先生の指導を得て脳卒中患者での臨床試験で良好な結果を得た。特に従来タイプの車椅子に足こぎ機構をセットできるタイプに力点をおいている。 ・ 有限会社エフ・イー・エスは足こぎ車椅子の前輪駆動タイプ（F E Sなし）の商品化を目指している。下肢麻痺者の移動機器として福祉施設・病棟ばかりでなくショッピングエリアでの移動機器として商品化を企画している。
<p>企業化への展開事例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 上記、有限会社エフ・イー・エスは東北大学未来科学技術共同研究センターと当事業成果を企業化する会社として平成14年2月に設立された。
<p>地域産業への貢献(見込み)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本田精機株式会社本社仙台市、有限会社エフ・イー・エスは本社宮城県岩沼市である。一般車椅子は市場規模約300億円（電動含む）であるが、当該足こぎ車椅子はリハビリに特化した商品であり、リハビリ効果の定量性や市場認知はこれから企業努力によってなされる。地域行政による普及活動がフェーズで計画されている。

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：室温・超高感度磁気センサ</p> <p>小テーマ名：顎運動計測システム</p>
<p>特許：「発明の名称」磁気マーカ位置検出方法及び装置</p> <p>「出願番号・出願日」平成11年5月27日特願11-148717(特開2000-337831)</p> <p>「発明の名称」高周波キャリア型センサの位相雑音抑制方法及び装置</p> <p>「出願番号・出願日」平成13年4月3日 特願2001-165487(特開2002-355264)</p>
<p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ N E D Oの産業技術研究助成事業（若手研究者向け）に申請中
<p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 凌和電子株式会社：仙台市は研究員を派遣して当該研究試作におおいに貢献してきた。顎運動計測システムの商品化に興味を示している。顎運動計測システムとしての要求仕様は東北大学歯学部金高先生、ジーシー株式会社：東京より入手した。 ・ 精度が± 0.1 mm、6自由度、計測速度80 msec、外部電磁ノイズに安定であることなど、複数企業が参加する分科会で調査して示された。現在研究班でこれらの仕様を原理的に満足するかどうかを確認中である。
<p>企業化への展開事例</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 仕様満足することが確認できればジーシー株式会社、凌和電子株式会社連合で商品開発に着手する方向である。
<p>地域産業への貢献(見込み)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 凌和電子株式会社は地域企業で磁気計測機器の商品化を産学連携で行なっていて、当研究成果の商品化に意欲的である。 ・ 顎運動計測システムは現在は赤外線方式のナソヘキサグラフという名前でジーシー株式会社約300台の販売実績がある。歯科開業医は65000、内矯正歯科医院15000件に普及させるには特性と価格、計測時間短縮などの課題がある。

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：多元感覚情報感温感圧センサ 小テーマ名：靴底ベクトルセンサ</p>
<p>特許：「発明の名称」三次元圧力センサ 「出願番号・出願日」平成15年2月3日 特願2003-25978 「発明の名称」三次元接地圧力計測を有する靴 「出願番号・出願日」平成15年2月3日 特願2003-25879</p>
<p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） （財）電磁研で文部科学省の 独創的革新技術開発事業 を申請中</p>
<p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> 商品化に向けて数社と折衝中。整形外科の手術前、後の足底バランスの計測、スポーツ能力の計測、ゴルフスウィング時の重心移動・・・への応用が期待される。 特に日本シグマックス株式会社（整形外科用のサポータの会社）が関心を示している。
<p>企業化への展開事例</p> <ul style="list-style-type: none"> プロトタイプ試作が出来て、共同開発を企業と行なうのはこれからの段階。開発カタログにして企業との折衝を継続する。
<p>地域産業への貢献（見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> 今後、財団法人電気磁気材料研究所が継続して商品開発を行なう。リハビリ医療機器メーカーと共同で商品開発に持ち込む予定である。 仙台市のフィンランドプロジェクトなど連携を計る。

成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：血流状態診断システム</p> <p>小テーマ名： 同上</p>
<p>特許：「発明の名称」</p> <p>「出願番号・出願日」</p>
<p>技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> 当研究テーマは東北大学機械電子系横堀教授担当で平成11年3月で終了している。FESの疲労検出法として超音波ドップラーセンサによる方法を試みて疲労検出が可能なことが判明し、研究は終了した。 当方式で血管動態計測システムの開発が商品化ワーキンググループで財団法人みやぎ産業振興機構の「商品化可能性調査事業」（平成12年度）、宮城県の「医療・福祉等研究成果活用事業」（平成13、14年度）などの補助金を得て商品化を行なった。
<p>以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <ul style="list-style-type: none"> 動脈硬化を非侵襲的に診断可能な「血管動態計測システム」として5社連合で商品化ワーキンググループで開発を行なってきた。 平成15年3月まで3回に亘って商品試作を行い、商品化し、平成15年7月に薬事申請を行なった。約6ヵ月後に承認後販売開始予定である。
<p>企業化への展開事例</p> <p>商品開発を行なった5社は下記の通りである。新技術エージェントは幹事役を行なった。</p> <ul style="list-style-type: none"> 大洋電子株式会社：宮城県大河原町、センサー及び回路開発 ライズ株式会社：仙台市、医療用ソフト開発 株式会社東北ライト製作所：宮城県大郷町、医療機器として仕上げる 日機装株式会社：東京都、市場調査、商品企画、販売 有限会社オーテック：仙台市、各種実験用機材開発、など
<p>地域産業への貢献(見込み)</p> <ul style="list-style-type: none"> 宮城県中心の企業で「血管動態計測システム」の商品開発を行い、薬事申請まで至った。東北ライト製作所はGMP（医療機器製造許認可）を持っていて製造上は問題ない。市場は内科、泌尿器科、循環器科等に期待される。特に糖尿病患者の動脈硬化の計測、健康管理センタなどの簡易計測用に期待される。販売価格150万円、年間数百台

(3) その他

当事業での試作品および派生試作品(一括して成果品という)は表3 2に示す。脊髄損傷、脳卒中患者のリハビリテーションばかりでなく高齢者、中高年への市場展開の可能性もある。試作品は商品から見たときにその熟度を1～5ま段階で完成度を示した。これは産業化統括、新技術エージェントが判断した尺度である。即ち1は原理的試作、動作確認、2は臨床試験開始、効果一部確認、3は広く動作確認、4はエンジニアリング試作、5は商品試作段階。4, 5は地域結集型事業を離れて、企業中心に他の補助金を使用してその完成度を高めたものである。

表3-2 成果品の分類と開拓市場

分類	成果品	市場	研究一般病院	老健施設等	在宅フィットネス	*現時点での商品完成度 商品化企業など
イン テリジェ ント新治 療機器	上肢把持動作FES エレクトロポ システム		上肢麻痺、脳卒中患者の手の把持動作マトリックス電極を含むシステム			*1~2
	TES//ROM 拘縮予防TES		脳卒中患者の急性期からのリハビリ	亜急性期の腕のリハビリ	同左	*2~3
	sstes 仙骨表面電気刺激治療		切迫性尿失禁 抗薬物性夜尿症	夜尿症、便秘への臨床的応用	同左	*4 有有限会社エフ・イー・エス 東北電子産業株式会社
新移 動機：障 害者用	褥創TES 褥創予防、治療電気刺激治療器		TESによる細胞活性化による創傷修復治療			*1 基礎実験段階
	PAS/FES車椅子 インテリジェント移動機器		表面電極FESで下肢麻痺者を移動させる。			*2 有有限会社エフ・イー・エス 商品化予定
	足こぎ回転車椅子 Aタイプ：従来車椅子+足こぎ機構 Bタイプ：前輪駆動		脳卒中患者のリハビリ、移動機器	高齢者の施設での移動機器	新移動機器	*5 ・Aタイプ：本田精機株式会社 ・Bタイプ：有有限会社エフ・イー・エス
	足こぎスイング車椅子		脳性麻痺患者のリハビリ、移動機器			*4 ・本田精機株式会社試作

分類	市場 成果品	研究病院 一般病院	老健施設等	在宅 フィットネス	*現時点での商品完成度 商品化企業など
VR リハと計 測、スコ ア化	上肢用VRリハシステム	脳卒中患者の上肢リハ、半側無視の画像計測と力角センサによる矯正、スコア化	同左	楽しみながら上肢リハ	* 2 ・株式会社仙台ニコンが共同研究
	下肢用VRリハシステム	下肢リハを楽しみながら促進し程度をスコア化		楽しみながら筋トレ ーニング	* 2 ・株式会社仙台ニコンが共同研究
診断 計測機器 (センサ 応用)	顎運動計測システム	矯正歯科医による顎運動計測			* 2 ~ 3 凌和電子株式会社で関心
	磁気式情報入力装置		5 自由度の入力を生かした情報入力	障害者の入力マウス等	* 1
	足底ベクトルセンサインテリジェントシューズ	歩行解析 整形外科における検査機器	歩行解析	ゴルフ靴底体重移動、正しいウォーキング	* 3
	血管弾性計測システム	動脈硬化と成人病、動脈瘤の判断	血管弾性、血流速の定期診断	同左	* 5 企業 5 社で商品化