

# 平成 2 1 年度課題評価結果対応方針

商工労働部・産業支援技術研究所

# 目 次

1 総 括 .....	1
2 課題評価結果対応方針	
（ 1 ）事前評価	
持続可能な循環社会に向けたプラスチック複合材料の開発 .....	5
（ 2 ）事後評価	
先進複合材料の適用技術に関する研究 ～ 複合材料の信頼性評価手法 の確立 ～ .....	10
ロボット技術に関する研究 ～ 画像認識及び多関節型ロボットアーム を用いた作業自動化検証 ～ .....	13
体内埋込型人工心臓システムの工学的視点における信頼性向上に関する 研究 ～ 高周波磁界イミュニティ試験の提案と試験用コイルの設 計・開発～ ～ E M C 評価用模擬生体（ファントム）の電気特性評価シ ステムの開発～ .....	16
醤油粕の利用技術開発 .....	18

## 1 総括

産業支援技術研究所は、中小企業の活性化、ベンチャー企業の創出・育成や産学官連携による新産業の創出等を目指し、研究・開発、技術相談、依頼試験、技術情報の提供、人材育成等の支援を行っています。

このうちの研究・開発による支援について、産業界からのニーズや本県の産業振興上の必要性などの観点から重要度が高いと認められた研究5課題に対して、外部の専門家による産業支援技術研究所課題評価専門部会を開催し、評価をしていただきました。

その内訳については、平成22年度から実施する課題に対する事前評価1課題、平成20年度に完了した課題に対する事後評価4課題を対象として評価を受け、その評価結果は事前評価1課題については採択した方がよい、事後評価4課題のうち2課題については計画どおりの成果が得られた、また、残り2課題については計画以上の成果が得られたとの評価を得ております。

また、各研究課題については、より効率的・効果的な実施等に資するべく、専門的見地から御指導・御指摘をいただいております、研究所で検討を重ね対応方針を取りまとめました。その主な指摘事項及び対応方針の概要は別表のとおりです。

これにより、研究活動をより充実させ、その成果を県内産業の振興のために普及させるよう努めてまいります。

区分	研究課題名	主な指摘事項等	対応方針
事前評価	持続可能な循環社会に向けたプラスチック複合材料の開発	・ 千葉県内産業の優位性、競争力を高めるために、早い実施が望まれる。 特に中小企業が生き残るために、どの分野を対象	・ 研究計画を前倒しし、今年度から調査にかかり、早期に実施していきたい。 また、各研究会を活用し、意見交換や情報収集を通じ

		にした材料を開発するの かを早い時期に具体化し ていく必要がある。	て対象とすべき分野を絞り 込んでいく予定である。
事後 評価	先進複合材料の適用 技術に関する研究 ～ 複合材料の信頼性 評価手法の確立～	・ 落花生殻を用いた複合材 料の研究は木質系の廃材 を用いた複合材料への適 用・発展に資することがで きる。しかし、木質系複合 材料の技術はかなり進ん でいるので、将来の発展の ためにはさらに新しい視 点が必要であるように思 われる。	・ 今後、研究会や展示会等に 参加して得られる様々なニ ーズや意見を基に、木質系複 合材料への適用や、他の業界 での活用等、本研究成果波及 に向けた可能性を検討する。
	ロボット技術に関す る研究 ～画像認識 及び多関節型ロボッ トアームを用いた作 業自動化検証～	・ 具体的な応用までは至っ ていないが、研究所内での ロボット技術の蓄積とい う点では成果があったと 言える。こうした蓄積を基 に県内企業の技術レベル 向上を図ることが必要で ある。	・ 本テーマを引き継いだ研究 テーマの遂行において、積極 的に企業訪問を行い、ロボッ ト・知能機械実用化研究会を 紹介するとともに、企業の要 望を的確に把握し、ニーズ収 集を行っていく。得られたニ ーズについては、蓄積した技 術を活かし、技術相談・依頼 試験・受託研究の実施、研修 生の受入れ、コーディネート 業務等により企業の課題解 決と技術レベル向上を図る。
	体内埋込型人工心臓 システムの工学的視 点における信頼性向	・ 要素研究プログラムとし ては妥当であったが、評価 技術の実用性を評価する	・ 共同研究各機関が、自社の 研究資源を持ち寄り、融通し あい成果をだしたが、研究費

	<p>上に関する研究 ~ 高周波磁界イミュニ ティ試験の提案と試 験用コイルの設計・開 発 ~ ~ E M C 評価 用模擬生体 (ファント ム) の電気特性評価シ ステムの開発 ~</p>	<p>ための研究費配分が不足 していたのではなからう か。</p>	<p>があれば、より多くのことが できたであろうことも予想 できるため、本テーマから派 生している案件については、 研究テーマとして立ち上げ る際に研究予算が確保でき るよう鋭意努力する。</p>
	<p>醤油粕の利用技術開 発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 糠漬けの試作は、県内中 小漬物メーカー育成につ ながる成果で、機能成分を 強化することは面白いが、 本来の製造技術確立にし ぼったほうがより大きな 成果が得られたのではない か。</li> <li>・ 「もろみ醬」の商品化プ ロセスで思いもよらない 壁に突き当たっている。さ らなる研究開発や適切な 選択などを行うことで、将 来的には具体的な成果が 生まれると考えられる。</li> <li>・ 高温高圧水による有効成 分の回収は、研究レベルで は成功しているが、抽出残 渣の処理や有効成分の収 率向上など課題が残って いる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ より良い成果を挙げるため に、研究内容の選択と集中に ついては、進捗状況に応じて 柔軟に対応していきたい。</li> <li>・ もろみ醬については、原料 もろみの選択や、もろみから 砂を選別する技術が必要と なる。技術開発には関連企業 等との共同研究も視野にい れて進めていくことを考え ている。</li> <li>・ 高温高圧水処理では有効成 分の収率や抽出残渣の問題 があった。今後は、残渣の利 用方法、残渣を減少させる処 理方法について検討してい きたい。また、本法を高付加</li> </ul>

			価値の生成物を得られる未 利用資源に適用していくこ とを考えている。
--	--	--	--

## 2 課題評価結果対応方針

### (1) 事前評価

#### < 課題評価結果対応票 >

研究課題名	持続可能な循環社会 1 に向けたプラスチック複合材料の開発
研究期間	平成 22 年度～平成 24 年度
研究概要	<p>当研究所では「千葉新産業振興戦略 2」に基づく高付加価値型素材産業の育成に向けた技術支援を展開すべく、当該分野における任期付き専任研究員を平成 18 年度に配置し、平成 19 年度に千葉県複合材料技術研究会 3 を発足させ、研究開発や産学官連携を実施してきた。</p> <p>本研究はこれまでの活動の発展期と位置付け、経済成長が低迷する県内素材産業を活性化させる起爆剤として化石燃料（石油）資源の使用を抑制した、若しくは廃棄物や再生資源を再利用した新たな「材料開発」「製品開発」そして、それらの「評価計測技術の確立」を目的とする。</p> <p>開発研究に当たっては、環境と産業を両立した環境調和型技術を提唱し、開発品が経済社会に与える環境影響 4 も検討する。</p> <p>1 持続可能な循環社会 限りある資源の消費をできるだけ抑え、廃棄物の再生利用や再資源化により廃棄物の発生量を抑えることによって、環境負荷を減らすことを目指す社会。日本では、2002 年 5 月に循環社会を構築するための基本的な法律「循環型社会形成推進基本法」が制定された。</p> <p>2 千葉新産業振興戦略 地域特性の強みや地域内外のネットワークを活かしながら、国際競争力のある産業の強化と地域資源を活用した産業の活性化を実現することを目的に、千葉県経済のリード役となる産業ごとに新産業創出、企業誘致、人材育成等をより戦略的に実行していくための行動指針であり、千葉県独自の成長戦略を示している（平成 18 年 6 月策定）</p> <p>3 千葉県複合材料技術研究会 身近な家庭用品から航空宇宙分野に活用される新たな材料の研究開発や環境にも配慮した商品開発を目指し、県内の複合材料関連技術の活性化を目的とした研究会。 （平成 19 年 6 月発足、企業 34 社、会長：日本大学生産工学部 邊吾一 教授）</p> <p>4 環境影響 有害か有益かを問わず、全体的又は部分的に組織の環境側面から生じる、環境に対するあらゆる変化。</p>
評価項目	所 見
1.研究の必要性 や重要性	
研究課題の 必要性	・新素材として石油依存からの脱却は将来的に見て意味のあるものである。

県の政策等との関連性・政策等への活用性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・県の政策である「千葉県木質バイオマス新用途開発プロジェクト」に関連して、バイオマスマテリアル複合材料を研究することは有意義なことである。</li> </ul>	
研究課題の社会的・経済的效果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・千葉県産バイオマス系材料の有効利用とリサイクル、および、再生資源を用いた、県内中小企業による独自の材料開発の観点から本研究課題は千葉県民にとっても有効であろう。</li> <li>・材料の研究開発成果は社会の広い層にわたって影響を与える、すそ野の広いものである。</li> </ul>	
県が行う必要性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・千葉県の産業政策として千葉県にある豊富なバイオマス系材料の有効活用から、県の研究所が率先してバイオマスマテリアル複合材料を研究開発し、知識を蓄積し、県内中小企業の特徴ある産業として育成することは重要である。</li> </ul>	
2.研究計画の妥当性		
研究資源の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部資源の取り込みを積極的に行っているのは評価できる。</li> </ul>	
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・千葉県の産業政策として千葉県にある豊富なバイオマス系材料の有効活用から、県の研究所が率先してバイオマスマテリアル複合材料を研究開発し、知識を蓄積し、県内中小企業の特徴ある産業として育成することは重要である。</li> <li>・本課題は3つに分けられ、バイオマスマテリアルと落花生を利用した積層材の開発とCFRPの力学的評価とは内容的に異なることについて懸念もあったが、CFRPの評価はバイオマス系積層材の開発に関わる重要な資料を提供するので、この分野の千葉県内産業の優位性と競争力維持のために、早い実施が望まれると判断された。</li> </ul> <p>5 CFRP Carbon Fiber Reinforced Plastics の略。炭素繊維をプラスチックに含有したもので、金属に比べ、軽量で比剛性・比強度に優れる。その用途は、産業用機器（搬送用ロボットアーム、ローラシャフト）、宇宙（衛星構造体、太陽電池パネル）、自動車部品（リリーフバルブ、ディスクパッド）など多岐にわたる。</p>	
評価項目	指摘事項	対応方針
1.研究の必要性や重要性		
研究課題の必要性	<p>本テーマは、「バイオマス物質利用複合材料開発」、「落花生利用熱圧板開発と省資源工業化」、「損傷付きCFRP板の力学的評価」の3つから成っていて、それぞれが十分研究の柱になり得るもので、今後</p>	<p>本題は研究所の主テーマと考え、重点的に推進する事業と位置づけている。その上で副テーマとする3つを整理し、それぞれの相関性等を明確にしながら進めていく。</p>



	<p>の研究方向の探りも含んで同根関係技術を統合したと十分理解される。一方、テーマは出来るだけ細分化・具体化し、研究分担・最終目標・達成スケジュールを明確にすることが望ましく、本題を主テーマに、上記3テーマを副テーマ1～3に編成し、それぞれの位置付けと3テーマの相関・連携を再精査してはどうか。研究開発課題として、実施の必要性は高いが、他の研究機関等での研究が先行しており、千葉県独自で行う課題の絞り込みが必要である。</p>	<p>先行技術調査を実施し、県独自とする研究計画の絞り込みを行っていく。</p>
<p>研究課題未実施の問題性</p>	<p>炭素繊維複合材は多くの場面で使用されつつあるので、これに対する評価方法や廃棄処理方法などを早急に確立しておく必要がある。</p> <p>また、バイオマスプラスチック 6 は特許との関係で実用化を早く進めていくことが必要である。</p> <p>千葉県内産業の優位性、競争力を高めるために、早い実施が望まれる。</p> <p>特に中小企業が生き残るために、どの分野を対象にした材料を開発するのかを早い時期に具体化していく必要がある。</p> <p>6 バイオマスプラスチック 原料として再生可能な有機資源由来の物質を含み、化学的又は生物学的に合成することにより得られる分子量 (Mn) 1,000 以上の高分子材料 (化学的に未修飾な非熱可塑性天然有機高分子材料は除く) 【出典先 日本バイオプラスチック協会】</p>	<p>炭素繊維複合材の評価方法や廃棄方法などは研究の進捗に併せて検討していきたい。</p> <p>特許については技術移転活動を展開する中で技術情報だけではなくビジネスモデルの提供も行い、早期実現を目指したい。</p> <p>研究計画を前倒しし、今年度から調査にかかり、早期に実施していきたい。また、各研究会を活用し、意見交換や情報収集を通じて対象とすべき分野を絞り込んでいく予定である。</p>

<p>県の政策等との関連性・政策等への活用性</p>	<p>木質プラスチック化技術の評価次第であるが、複合材料技術研究会との協働が重要である。</p>	<p>千葉県複合材料技術研究会との相互連携を積極的に行い、これを端緒とした実用化研究や技術移転に繋げられるよう努力する。</p>
<p>県が行う必要性</p>	<p>県内での材料開発によって県内企業の生産する製品の競争優位性が高まることが考えられる。ただし、問題はこの材料技術を県内企業だけに限定使用させることが可能かどうか。</p>	<p>知的財産に係る成果物については、県内企業を優先的に実施させる方向で対応していきたい。</p>
<p>2.研究計画の妥当性</p>		
<p>計画内容の妥当性</p>	<p>バイオマスマテリアル複合材料はバイオマス資源の有効活用であり、地球環境に配慮した材料であって、強度はあまり必要とされない所で多く使われる。一方、環境負荷の大きいCFRPは高張力鋼にも比肩する強度を有し、かつ、軽量化を目指した、比強度、比剛性の大きい材料であって、バイオマスマテリアル複合材料とは使用目的、使用環境が本質的に違う材料であり、また、母材と混合材・強化材との幾何学的・化学的關係も異なる材料である。したがって、CFRPの損傷の力学的評価手法をそのままバイオマスマテリアル複合材料に適用できないと思われる。以上から、本研究課題はテーマを分けて研究課題を設定し直した方がよい。</p> <p>CFRPの力学的損傷評価についてはこれまでも多くの研究が行われており、これらとの対比で本研究課題の力学的損傷評価の特徴が何であることを示さないと課題設定の意義が明瞭でない。もう少し研究内容を具体的に記述して県民の理解を助けるようにして</p>	<p>損傷を有するCFRPの力学的評価については、県民の理解を得られるように研究設定を明確にし、また、各研究会における意見聴取からその方向性を見出す。</p>

	<p>もらいたい。</p> <p>3つのテーマが挙げられているが、バイオマスマテリアルと落花生を利用した積層材の開発とCFRPの力学的評価とは異なったテーマである。将来的にはCFRPの評価技術をバイオや落花生利用の材料評価に利用できると書かれているが、なぜ直接的な評価をテーマとしていないのかが分からない。また、今後検討する地域バイオマス資源にはどのようなものがあり、どのようなスケジュールでこれらの資源を活用するのかの時間的計画性が見られない。</p> <p>CFRPの評価は短期的にも重要なものであるので、これは別のものとして扱うべきではないか。</p> <p>研究計画の絞込みが必要である。予算規模のわりに課題が多すぎる。</p> <p>複合材料の開発、特に微生物生産は、別のプロジェクトで推進、あるいは他の成果を取り入れることとし、製品開発と評価計測技術の確立に特化することも検討してもらいたい。</p>	<p>研究計画と予算規模については、県財政を考慮しつつ、研究内容を精査していく。</p> <p>また、微生物による生産物は、複合材料の添加剤としても利用可能なため、同一課題での実施が適当と考える。</p>
研究資源の妥当性	<p>民間企業との共同研究を組み入れないと、リソースが不足するのではないか。</p>	<p>各研究会に対して研究の進捗や結果を適宜公開していく予定であり、その中で実用化を期待する企業との実用化研究に繋げたい。</p>
3.研究成果の波及効果及び発展性	<p>プラスチック複合材料は評価方法が確立されれば、普及していくと考えられる。ただし、臨海コンビナートと内陸部の製造業との連携はここで言われているほど期待できないのではないか。</p> <p>評価項目の波及性について定性的には十分理解されるが、更に定量評価が求められる。</p>	<p>当該研究は素材開発とそれを使用した成形評価を行うため、この活動が両者を結ぶハブ機能として一翼を担えると考える。更に各研究会を通じた相互の連携を構築していきたい。</p> <p>各研究会での発表、展示会への出展を通じて研究成果の受容性を定量的に調査する。</p>

## (2) 事後評価

## &lt; 課題評価結果対応票 &gt;

研究課題名	先進複合材料の適用技術に関する研究 ～ 複合材料の信頼性評価手法の確立～
研究期間	平成 19 年度～平成 20 年度
研究概要	<p>本研究では産業機器等への適用を目指した新たな複合材料の開発と信頼性評価の確立を行った。</p> <p>近年、環境問題への取組みの重要性が高まっている。社会及び企業ニーズに即した新材料の開発として地方公設試が担う役割は大きい。本研究では低コストかつ低環境負荷の環境調和型複合材料の開発（成形技術の開発）を行い、それに伴う信頼性評価手法の確立を行うことを目的とした。材料の1つとして、現在、大半が産業廃棄物として取り扱われている落花生殻を用いた。利用する効果として、材料コストの削減と落花生殻のマテリアルリサイクルが考えられる。バインダー 1として、材料コストが低く木質等との接着性が良好な樹脂であるポリビニルアルコール（PVA）を用いた。両者を混合し落花生殻/PVA複合材料を成形し、その基本的な材料特性（吸水特性、曲げ特性、密度測定、熱伝導率測定等）を評価した。</p> <p>次に高強度・高剛性である先進複合材料であるCFRP 2の安全性・信頼性を保障するために信頼性評価（長期環境試験、曲げ特性、非破壊評価、破壊損傷状況）を行い、過酷な環境下における耐久性について検討した。</p> <p>1 バインダー 物体の間に介在することにより、物体を接着させるために使用する接着材の主成分のこと。今回使用したポリビニルアルコールは、熱によって融解し、常温で固まる性質を利用する。</p> <p>2 CFRP Carbon Fiber Reinforced Plastics の略。炭素繊維をプラスチックに含有したもので、金属に比べ、軽量で比剛性・比強度に優れる。その用途は、産業用機器（搬送用ロボットアーム、ローラシャフト）、宇宙（衛星構造体、太陽電池パネル）、自動車部品（リリーフバルブ、ディスクパッド）など多岐にわたる。</p>
研究成果	<p>目標を達成するために粒度の異なる落花生殻や樹脂の量や圧縮時間を変化させて検討したが、十分な曲げ特性（強度、剛性）が得られなかったため、所定の目的を達成するために、補強材となる天然繊維布（麻繊維布を使用）をボード両面に配置し、さらに材料調製を行い成形したところ目標を達成することが可能となった。本手法は先行技術がなく新規性を有することから、日本大学と共同で特許出願を行うことができた。新たに開発された材料はパーティクルボード 3として適用可能な曲げ特性を有することを確認できた。</p> <p>また、CFRPの安全性・信頼性を保障するために信頼性評価を行った。強度試験の実施により強度の変化と破壊状況を観察することで、環境が及ぼす材料特性の影響について把握することができた。使用条件による微小欠陥の発生や劣化状態の材料内部における変化を非破壊的に確認した。さ</p>

	<p>らに強度試験を強度の変化と破壊状況を観察することで、環境が及ぼす材料特性の影響について把握することができた。</p> <p>上記の研究を実施することで、各種成形技術や評価技術を高めることが出来、ニーズが高まっている各支援事業（依頼試験、技術相談、機器設備）に役立てた。連携する他機関と本研究成果や技術情報を県内企業に提供するとともに情報交換の場を設けることで、新産業分野育成のための環境を整えることが可能となった。</p> <p>3 パーティクルボード</p> <p>木材などの小片（チップ・フレークなど）を主原料とし、接着剤を用いて成形熱圧した板。はじめに建築に使用される割合が多かったが、家具用としての安定需要が起こったため、現在は家具用としての需要が最も大きい。</p>	
評価項目	所 見	
1.研究計画の妥当性		
計画内容の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・千葉県産物である落花生の殻を材料として有効利用する試みが成功したということで評価できる。</li> <li>・独自材料による複合材料自体の開発・特許出願も果たし、本来目標の信頼性評価手法を確立したことは計画自体の妥当性として評価される。</li> <li>・研究計画を絞り込むことにより、初期に期待していた成果を達成した。</li> </ul>	
研究資源の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部資金も導入し、有効な資金調達を行っている。</li> <li>・日本大学、JAXAとの共同研究により、研究資源の投入は適切に図られている。</li> </ul>	
2.研究目標の達成度、研究成果の波及効果及び発展性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CFRPの評価方法も一定の成果があがった。また、落花生殻を有効利用したパーティクルボード製品化の成功や小中学生への環境学習として人気を博したことなど、当初の目的以外にも波及効果がでてきている。</li> <li>・研究成果の県内普及にも着手しており、評価される。</li> </ul>	
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・千葉県産物である落花生の殻を材料として有効利用する試みが成功したということで評価できる。</li> <li>・独自材料による複合材料自体の開発・特許出願も果たし、本来目標の信頼性評価手法を確立したことは計画自体の妥当性として評価される。</li> <li>・小中学生への環境学習として人気を博したことなど、当初の目的以外にも波及効果がでてきている。</li> </ul>	
評価項目	指摘事項	対応方針
2.研究目標の達成度、研究成果の波及効果及び発展性	<p>落花生殻を用いた複合材料の研究は木質系の廃材を用いた複合材料への適用・発展に資することができる。しかし、木質系複合材料の技術はかなり進んでいるので、将来の発展のためにはさらに新しい視</p>	<p>今後、研究会や展示会等に参加して得られる様々なニーズや意見を基に、木質系複合材料への適用や、他の業界での活用等、本研究成果波及に向けた可能性を検討する。</p>

	<p>点が必要であるように思われる。</p> <p>MRJ、HONDA-JET等航空機分野でもCFRPの損傷評価は重要な課題であるように、本件は国際競争の場でも位置づけられており、今後は標準化への動きも目指すべきである。</p>	<p>CFRPの損傷評価は航空機分野をはじめ、各種産業分野の適用に際しても重要性が高いことから、業界のニーズを把握しつつ、標準化も視野に入れた研究内容を検討する。</p>
3.その他	<p>開発した複合材料を耐久性、生産性、コスト、用途などの観点からさらに検討することが必要と思われる。</p>	<p>今年度事前評価を受けた研究テーマにおいて、実用化を進めるにあたって必要となる項目、生産効率の向上、低コスト化等の重要課題について検討する。</p>

< 課題評価結果対応票 >

研究課題名	ロボット技術に関する研究 ～画像認識及び多関節型ロボットアームを用いた作業自動化検証～
研究期間	平成 20 年度
研究概要	<p>千葉県産業支援技術研究所にロボット技術の導入・蓄積を図るとともに、企業の課題解決に必要な基礎技術を確立するため、平成 18 年度から千葉大学とロボット技術に関する共同研究を実施している。現在取り上げている企業の課題は、「2 mm のボルト・ナットの自律把持・締結 1」である。今年度は、平成 18 年度に試作した双腕ロボットを活用し、平成 19 年度に試作した 3 指ハンドと制御手法に改良を加えた。</p> <p>1 自律把持・締結 「自律」であることとは、人間からの具体的な指令を受けずに所定の作業ができること。 「把持」とは、対象物をつかむこと。 「締結」とは、ボルトとナットをはめ合わせ、回転させて締めること。</p>
研究成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビジョンシステム 2と3指ハンドの改良による 10mm のナットの自律把持及び右手に持たせたボルトとの自動締結</li> <li>・新たに導入したインピーダンス制御 3による 3 mm のナットの把持（非自律）</li> </ul> <p>2 ビジョンシステム ビジョンシステムとは、機械装置やロボット等に視覚を持たせるためのシステムであり、主にカメラ、コンピュータ、画像処理用のソフトウェアによって構成される。工場ラインでの活用例としては、製品に欠陥が無いか検査したり、物体を識別して分類したり、部品の高さを測定することなどがあげられる。</p> <p>3 インピーダンス制御 インピーダンス制御は、外から力が加わったときに、その力を調整・緩和する等、接触状態における「やわらかい動作」を実現するために使われる。例えば、力加減の難しい「卵を割らずに持ち上げる」といった動作を実現するために用いられる。</p>
評価項目	所 見
1.研究計画の妥当性	
計画内容の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロボット技術はこれからの産業発展には不可欠の技術である。特に、県内の中小企業にとってロボット技術の習得・応用は重要であるので、千葉県の研究所がロボット技術の普及のためにその習得と知識の蓄積に共同研究を行ってきたのは有意義であった。</li> <li>・研究対象を微小な対象物のハンドリングに絞ったことで研究成果が見えやすく、研究遂行が容易になった。また、こうした微小対象物を扱う企業が千葉に多く存在すると思われるので、研究テーマは県内企業への支援としては妥当である。</li> <li>・本テーマの事前評価段階における最終目的は、画像認識機能を有する双</li> </ul>

	腕口ロボットを千葉大学と共同開発することであった。この観点からして、3指口ロボット試作、ビジョンシステム改良、インピーダンス制御導入により、M10 ナットの自律把持・締結を果たし、更に企業ニーズであるM2の同上進行に至った点は、当初計画に沿ったものと言えるが、むしろ、本テーマが事前評価段階で千葉大学との研究分担が今一つ明確でないと指摘されたことからすると、研究進捗に従って、研究内容が良好に軌道修正された例と言える。	
研究資源の妥当性	・千葉大学との共同研究により、研究資源の投入は適切に図られている。	
2.研究目標の達成度、研究成果の波及効果及び発展性	・2mm ナットの制御はできなかつたとはいえ、研究目標はほぼ達成されたと思われる。一連の研究・開発で得られた知識・成果を千葉県の中企業に対して伝えることはとても重要である。ロボット技術の波及効果は大きいものがある。	
3.その他	・共同研究にはより積極的に寄与してもらいたい。積極的に関与することにより、得るものは非常に大きい。	
総合評価	・研究対象を微小な対象物のハンドリングに絞ったことで研究成果が見えやすく、研究遂行が容易になった。本テーマが事前評価段階で千葉大学との研究分担が今一つ明確でないと指摘されたことからすると、研究進捗に従って、研究内容が良好に軌道修正された例と言える。	
評価項目	指摘事項	対応方針
1.研究計画の妥当性		
研究資源の妥当性	研究はすでにある機材を使用しているため、研究費そのものは無視できるくらいのものである。支出が抑えられているのは良いことと言えるが、果たして、このような少額で企業ニーズにあった研究がタイムリーにできるのか疑問ではある。	県財政が逼迫している現在、潤沢な予算を確保することは難しい。基盤となる研究課題・技術開発については事前に予算措置により研究費を調達し、計画に沿って遂行する。また、各種企業ニーズに対しては、当研究所の主要事業である技術相談・依頼試験・受託研究等の活用やコーディネート業務によって適切な支援を現在も実施している。さらに、来年度に向けて研究開発への助成制度や委託事業に応募して研究資金の獲得を目指している。
2.研究目標の達成度、研究成果の波及効果及び発展性	具体的な応用までは至っていないが、研究所内でのロボット技術の蓄積という点では成果があったと言える。こうした蓄積を基に県内企業の技術レベル向上を図ることが必要である。今後の方向として、積極的に企業を勧誘してロボ	企業との接点についての実績は、企業訪問件数、技術相談件数、ロボット・知能機械実用化研究会の会員数等で今年度から評価する。



	<p>ット技術の普及を行おうとしている点は評価できる。今年度以降の企業との接点がどの程度できあがるのか、を評価ポイントとして見ていくことが必要である。</p>	
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な応用までは至っていないが、研究所内でのロボット技術の蓄積という点では成果があったと言える。こうした蓄積を基に県内企業の技術レベル向上を図ることが必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本テーマを引き継いだ研究テーマの遂行において、積極的に企業訪問を行い、ロボット・知能機械実用化研究会を紹介するとともに、企業の要望を的確に把握し、ニーズ収集を行っていく。得られたニーズについては、蓄積した技術を活かし、技術相談・依頼試験・受託研究の実施、研修生の受入れ、コーディネート業務等により企業の課題解決と技術レベル向上を図る。</li> </ul>

< 課題評価結果対応票 >

研究課題名	体内埋込型人工心臓システムの工学的視点における信頼性向上に関する研究 ~高周波磁界イミュニティ試験 1の提案と試験用コイルの設計・開発 ~ ~ EMC評価用模擬生体(ファントム) 2の電気特性評価システムの開発~
研究期間	平成18年度~平成20年度
研究概要	<p>東京理科大・O S T・シュピンドラーアソシエイツ・産業振興センター・産技研5社間の共同研究。医療機器のEMCに対する安全を目的に、体内埋込型人工心臓システムを具体例とし、評価法の確立されていないkHz帯の磁界(具体例はIH調理器)による妨害を実現する高周波磁界イミュニティ試験コイルの開発、及びEMC評価で必要となる人体等価ファントムの製造方法とその電気的特性の評価方法を開発する。</p> <p>1 高周波磁界イミュニティ試験 外来の高周波磁界に対する耐性試験。</p> <p>2 EMC評価用模擬生体(ファントム) 電磁波に対して人体と等価な特性をもつ模擬生体。</p>
研究成果	IH調理器を想定した妨害として十分な10kHz-3MHzの帯域で3A/mの磁界強度をだせる強磁界発生装置を開発した。また20MHz-1GHzで人体と電気的に等価なファントムの製造方法、及びその評価方法を確立した。また1MHz以下で生体が高誘電率を持つことの確認をした。
評価項目	所 見
1.研究計画の妥当性	
計画内容の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中間評価における指摘を反映し、適切にテーマを絞り込んだことで研究の成果がでたことは喜ばしい。特に、薬事法EMC規制で規格化が見送られているIH調理器などの発生する高周波帯域の磁界試験が可能になったことは大きな成果である。また、EMC評価用ファントムの電気特性評価システムの開発も当初の目的通り成功しているのは研究計画の修正が適切であったことを示している。こうした研究結果は多くの学会などへの論文発表として外部に発信されている。当初からこうした検討がなされ、実行可能な研究計画が立案されることが期待される。</li> <li>・ファントム製造やイミュニティ評価に関する県内企業等のニーズに端を発し、県内インキュベーション施設内設備を活用し、産学官連携による共同研究を進めた本研究は産業支援技術研究所が主導するに好ましいテーマであったと言える。</li> <li>・H19年度中間評価段階では、テーマ名と研究内容の乖離等が指摘されたが、軌道修正された結果、産業支援技術研究所が先鋭的に果たす役割に特化した研究が果たされ、高度な研究成果も導かれたことは大いに評価されよう。</li> </ul>
研究資源の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・共同研究という形で、当方の研究費の負担を軽くし、効率的に実施している。</li> <li>・東京理科大との共同研究、企業提供の実験材、研究所保有設備の活用等、研究資源の投入は十分適切に図られている。</li> </ul>

2.研究目標の達成度、研究成果の波及効果及び発展性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究目標を絞ったために、ほぼ目標は達成できたと思われる。「高周波磁界イミュニティ試験の提案と試験用コイルの設計・開発」の成果は応用範囲が広いと思われる。</li> <li>・テーマ名にはまだ、「体内埋め込み型人工心臓・・・」という言葉が残っているが、実際の研究は中間評価で指摘されたように人工心臓の開発とは全く関係のないEMCの評価システムの開発で成功した。こうした共同研究開発は、県内企業の技術的水準の向上を図るとともに、新製品の市場投入を可能とするという意味で効果が高い。ただし、共同研究パートナーと事前によく研究開発の目標を絞り込み、効果的に研究を実施することが成功をもたらす要因となることを示した良い実例であった。</li> </ul>	
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中間評価における指摘を反映し、適切にテーマを絞り込んだことで研究の成果がでたことは喜ばしい。特に、薬事法EMC規制で規格化が見送られているIH調理器などの発生する高周波帯域の磁界試験が可能になったことは大きな成果である。また、EMC評価用ファントムの電気特性評価システムの開発も当初の目的通り成功しているのは研究計画の修正が適切であったことを示している。</li> <li>・ファントム製造やイミュニティ評価に関する県内企業等のニーズに端を発し、県内インキュベーション施設内設備を活用し、産学官連携による共同研究を進めた本研究は産業支援技術研究所が主導するに好ましいテーマであったと言える。</li> </ul>	
評価項目	指摘事項	対応方針
1.研究計画の妥当性		
研究資源の妥当性	要素研究プログラムとしては妥当であったが、評価技術の実用性を評価するための研究費配分が不足していたのではなかろうか。	共同研究各機関が、自社の研究資源を持ち寄り、融通しあい成果をだしたが、研究費があれば、より多くのことができたであろうことも予想できるため、本テーマから派生している案件については、研究テーマとして立ち上げる際に研究予算が確保できるよう鋭意努力する。

< 課題評価結果対応票 >

研究課題名	醤油粕の利用技術開発
研究期間	平成 19 年度～平成 20 年度
研究概要	<p>本県の中小醤油メーカーで大量に発生している醤油粕について技術的検討を加え、様々な食品で利用できるような醤油粕加工品を試作する。さらに、試作した醤油粕加工品について、広く食品素材としての利用方法を開発し、食品廃棄物の削減と資源の有効利用をはかるとともに、県内の農産振興、食品産業の振興に役立てることを目的とする。</p>
研究成果	<p>醤油粕は醤油をもちろみから搾った後の固形物であり、全国で年間約 10 万トンが排出されている。本県の中小醤油メーカーにおいても約 3,000t が排出されていると考えられる。醤油粕には食塩や水分が多く含まれるために利用法が制限され、飼料になる他は産業廃棄物等として処理される。</p> <p>一方、醤油粕には大豆、小麦由来の良質なアミノ酸やタンパク質が多く含まれていることが知られている。また、近年、大豆由来のイソフラボン 1 や食物繊維など生理活性機能を持った成分も豊富に含まれていることが判明し、機能性を持つ食品素材として注目されており、これら有用物質の回収も試みられている。</p> <p>研究課題として(1) 醤油粕を利用した糠漬けの試作,(2) 醤油もちろみの高圧ホモジナイザー 2 による粉砕,(3) 高温高圧水を用いた醤油粕からの有用成分の回収の 3 テーマに分けて行った。</p> <p>「醤油粕を利用した糠漬けの試作」では、醤油粕に残存する豊富なタンパク質やアミノ酸を生かし、醤油粕を利用した糠漬けを調製した。醤油粕を利用した糠では、高血圧の予防や精神安定作用があるとされる アミノ酪酸(GABA)が多く生成することが見いだされた。本成果は学会誌に発表予定である。</p> <p>「醤油もちろみの高圧ホモジナイザーによる粉砕」では醤油粕や醤油もちろみを高圧ホモジナイザーで粉砕すると、滑らかな食感の製品が得られる知見を得たので、醤油もちろみを高圧ホモジナイザーで粉砕した醤油もちろみ加工品を用い、従来は醤油粕とともに排出されていた食物繊維やイソフラボン等の有用成分を含む醤油風調味料の開発を行った。本成果で得られた醤油風調味料は「もちろみ醬」として、ちば発産地ものがたり見本市・商談会(2007 年 11 月),FOODEX JAPAN(2008 年 3 月)で発表し、来場者より好評を得た。</p> <p>「高温高圧水を用いた醤油粕からの有用成分の回収」では、東京大学との共同研究で実施した。醤油粕の更なる新規な利用方法の検討を念頭に置き、亜臨界水処理を用い、醤油粕の分解を試み有用成分の回収を検討した。本成果は資源循環工学国際会議(2008 年 3 月,大阪府立大学) 化学工学会秋季大会(同 9 月,東北大学)で発表した。</p> <p>1 イソフラボン 大豆などのマメ科の植物に多く含まれている有機化合物のひとつで、女性ホルモン様の作用を有する。更年期障害や骨粗鬆症の改善に効果があるといわれており、機能性成分として注目されている。</p> <p>2 高圧ホモジナイザー</p>

	不溶性物質を含む液体を高圧に加圧した後、吐出口から噴出させることで不溶性物質を物理的に粉碎・分散させる装置。	
評価項目	所 見	
1.研究計画の妥当性		
計画内容の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長期に渡って培われてきた知識に基づく研究とは言え、本研究課題の計画は十分練られたものであり、研究遂行は適切であったと認められる。</li> <li>・研究内容については、千葉県特有の醤油粕を有効利用するための研究開発ということで県としては意味のあるものであった。</li> </ul>	
研究資源の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高温高圧水反応装置は東大のものを借りるなど研究資源は適切な活用がされている。</li> <li>・東京大学との共同研究により、研究資源の投入は適切に図られている。</li> </ul>	
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究目標は十分に達成されたと思われる。今後の発展性も十分にあると考えられ、また、他の分野への応用も可能である。基本的事項をきちんと押さえた課題遂行であったと思われる。</li> <li>・研究内容については、千葉県特有の醤油粕を有効利用するための研究開発ということで県としては意味のあるものであった。</li> </ul>	
評価項目	指摘事項	対応方針
1.研究計画の妥当性		
計画内容の妥当性	<p>1.と2.については適切な計画であった。3.については、廃棄物削減の視点から本当に意義がある課題であったかが疑問である。一方で、新技術応用の視点からは、評価される内容であった。</p>	<p>3の亜臨界処理による醤油粕の処理については、廃棄物の削減という観点よりも、新技術を適用してみようということで取組んだものである。今後は本研究で得られた成果をもとに、新しいバイオマス処理方法の開発に今年度から取り組んでいる。</p>
2.研究目標の達成度、研究成果の波及効果及び発展性	<p>研究目標は十分に達成されたと思われる。今後の発展性も十分にあると考えられ、また、他の分野への応用も可能である。基本的事項をきちんと押さえた課題遂行であったと思われる。これで満足せず、さらなる進展をお願いする。さらに努力を積み重ねれば得るものは大きいはずである。</p> <p>研究の当初の状況と現在の研究環境が大きく変わってしまったため、有効利用する対象</p>	<p>醤油粕糠漬けについては、今後は、風味の向上など、実用化に向けた開発を検討していく。</p> <p>もろみ醬については、原料もろみの選択や、もろみから砂を選別することで実用化できると考えられ、今後も解決策について鋭意検討していきたい。</p> <p>醤油粕の亜臨界処理については、生成物の収率、回収方法、反応後の残留物の問題があった。本処理方法に見合う高付加価値の生成物を得られる未利用資源に適用していくことを考えている。</p> <p>醤油粕の利用に関しては、今のところは飼料用としての需要がある状態であるが、状況の変化に備えて対応できる</p>

の醤油粕が市場で飼料用として売れてしまっている。そのため、研究成果を利用する場面がなくなってしまう。しかし、こうした状況は近い将来また、もとの戻る可能性がある。もろみ醬は期待されているが、もろみに砂が入っているものがあることから、原料の選別（プロセスの選別）が必要となっている。当初の想定外の事態が発生しているため、期待した成果が上がっていない。高温高压水による有効成分の回収は、研究レベルでは成功しているが、商品化していくためには有効成分の収率向上など課題が残っている。

研究課題の技術的達成度は高く評価できる。一方、醤油粕応用試作品からのコスト算定、市場、産総研との連携特許性等の精査が更に必要と考えられる。仮に、高温・高压水による醤油粕有効成分回収の新規テーマを提起する場合はこれらの点に留意されたい。

1．は県内中小漬物メーカー育成につながる成果である。機能成分を強化することは面白いが、本来の製造技術確立にしぼったほうがより大きな成果が得られたのではないか。2．は研究成果としての達成度は高いと思われるが、製造コスト評価、安全性試験等の実務課題を今後どのように行うかが、将来の発展性に影響する。3．は研究としては面白い成果であるが、処理後の産物をどのように処理するかの考察が必要であり、そ

体制を残しておきたい。

また、未利用の食品工業副産物やバイオマス資源は他にもあり、今後は、本研究成果をこれらの有効利用を目指した研究に生かしていきたい。

新規課題の設定の際には、ご指摘のとおり、生産コストや市場性、関連特許等の調査を行うこととする。

	れ次第で、コストが市場ニーズに見合わないことも危惧される。	
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・糠漬けの試作は、県内中小漬物メーカー育成につながる成果で、機能成分を強化することは面白いが、本来の製造技術確立にしぼったほうがより大きな成果が得られたのではないか。</li> <li>・「もろみ醬」は、商品化プロセスで思いもよらない壁に突き当たっている。さらなる研究開発や適切な選択などを行うことで、将来的には具体的な成果が生まれると考えられる。</li> <li>・高温高圧水による有効成分の回収は、研究レベルでは成功しているが、抽出残渣の処理や有効成分の収率向上など課題が残っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・より良い成果を挙げるために、研究内容の選択と集中については、進捗状況に応じて柔軟に対応していきたい。</li> <li>・もろみ醬については、原料もろみの選択や、もろみから砂を選別する技術が必要となる。技術開発には関連企業等との共同研究も視野にいれて進めていくことを考えている。</li> <li>・高温高圧水処理では有効成分の収率や抽出残渣の問題があった。今後は、残渣の利用方法、残渣を減少させる処理方法について検討していきたい。また、本法を高付加価値の生成物を得られる未利用資源に適用していくことを考えている。</li> </ul>