

平成27年度
長崎県研究事業評価委員会
工業分野研究評価分科会
報 告 書

平成27年9月16日

長崎県研究事業評価委員会工業分野研究評価分科会は、「長崎県政策評価条例」、「政策評価に関する基本方針」にもとづき、長崎県研究事業評価委員会委員長から依頼があった研究内容について調査・審議を行ったので、次のとおり報告するとともに、意見を申し述べる。

平成27年9月16日

長崎県研究事業評価委員会
工業分野研究評価分科会
委員長 池上 国広



1. 評価日および場所

平成27年9月3日（木） 於：工業技術センター

2. 審議案件

經常研究：事前評価 11件

（工業技術センター-7件、窯業技術センター-4件）

經常研究：途中評価 0件

經常研究：事後評価 9件

（工業技術センター-7件、窯業技術センター-2件）

3. 分科会委員

氏名	所属・役職	備考
池上 国広	長崎総合科学大学 副学長	委員長
中江 道彦	佐世保工業高等専門学校 教授	副委員長
石松 隆和	長崎大学 工学部 教授	
大神 吉史	大新技研株式会社 取締役副社長	
林田 眞二郎	長工醤油味噌協同組合 顧問	
松尾 慶一	白山陶器株式会社 代表取締役社長	
山下 敬彦	長崎大学 副学長	

4. 総合評価

総合評価段階は下表のとおりであった。

評価対象		総合評価※				課題数
種類	時点	S	A	B	C	
経常 研究	事前	3	8	0	0	11
	途中	—	—	—	—	0
	事後	4	5	0	0	9
合計		7	13	0	0	20

※ 総合評価の段階

(事前評価)

- S＝積極的に推進すべきである
- A＝概ね妥当である
- B＝計画の再検討が必要である
- C＝不適當であり採択すべきでない

(途中評価)

- S＝計画以上の成果を上げており、継続すべきである
- A＝計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B＝研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C＝研究を中止すべきである

(事後評価)

- S＝計画以上の成果を上げた
- A＝概ね計画を達成した
- B＝一部に成果があった
- C＝成果が認められなかった

研究テーマ別評価一覧表

種類	時点	テーマ名 (副題)	研究 機関名	総合評価段階	
				機関長 評価	分科会 評価
経常 研究	事前	無線ネットワークを用いた振動監視装置の 開発 (機械装置、構造物の振動に着目した遠隔監視)	工業技術 センター	A	A
経常 研究	事前	大型工作物形状計測のための高精度位置補 正技術の開発 (大型工作物形状計測ロボットの開発)	工業技術 センター	S	A
経常 研究	事前	光学特性の評価手法確立による非破壊計測 装置の応用展開 (農産物の品質管理及びヘルスケアへの非破壊計測 技術の応用展開と機器開発の効率化)	工業技術 センター	S	S
経常 研究	事前	近傍界電磁ノイズの高感度評価技術の開発 (金属材料を使用しない電気光学プローブの作製と 評価技術の確立)	工業技術 センター	A	A
経常 研究	事前	熱間鍛造用金型の製作技術構築 (六角穴付きボルト用鍛造パンチ製作技術の高度化)	工業技術 センター	A	A
経常 研究	事前	健康維持と美味しさを求めるアクティブシ ニアのための食品開発 (栄養機能性と美味しさを高めた食品原料を用いた アクティブシニア向け食品の開発)	工業技術 センター	S	A
経常 研究	事前	五島つばき酵母を活用した加工食品の開発 (五島のヤブツバキから分離された酵母を活用した 発酵食品の開発)	工業技術 センター	A	S
経常 研究	事後	高感度な植物蒸散量計の開発 (植物緑葉の気孔からの水分蒸散量を高感度に計測 する装置の開発)	工業技術 センター	A	A
経常 研究	事後	ガイドレス無人搬送システムの開発 (走行レールを用いない中小工場向け自動搬送車の 開発)	工業技術 センター	A	S
経常 研究	事後	新規冷却法による高精細加工技術の開発 (電解水を利用した工具の冷却装置の開発)	工業技術 センター	S	S
経常 研究	事後	情報創薬を指向した生体分子シミュレーシ ョンと可視化技術の展開 (ITと製薬研究の融合による創薬分野の活性化)	工業技術 センター	A	A
経常 研究	事後	複雑形状部品の高効率加工技術の開発 (5軸制御加工によるインペラ・タービンブレード加 工の高効率化)	工業技術 センター	A	A
経常 研究	事後	長崎乳酸菌ライブラリーを活用した加工食 品の開発 (長崎県の農産物及び発酵食品から得られた乳酸菌 を活用した加工食品の開発)	工業技術 センター	S	A

種類	時点	テーマ名 (副題)	研究 機関名	総合評価段階	
				機関長 評価	分科会 評価
経常 研究	事後	県内企業の製品化技術を高めるための支援 技術の確立 (研究開発の成果を県内企業へ技術移転を行う)	工業技術 センター	S	S
経常 研究	事前	製品のカラフル化に対応する釉薬の多色化 技術の研究 (市場のニーズに対応した色釉の開発とそれを用いた製品の品質管理技術の確立)	窯業技術 センター	A	A
経常 研究	事前	高齢者の生活特性に配慮した商品開発手法 の構築 (高齢者の身体特性及び食環境に配慮した商品開発 手法の構築と手法を用いた商品開発)	窯業技術 センター	S	A
経常 研究	事前	機能性素材を活用した水質浄化装置の製品 化に関する研究 (ゼオライト及び光触媒を応用した水質浄化モジュ ール製品開発)	窯業技術 センター	S	S
経常 研究	事前	機能性を有する遠赤放熱部材の製品化 (電子機器の熱とノイズ対策に対応した表面処理部 材の製品化)	窯業技術 センター	S	A
経常 研究	事後	低炭素社会対応型陶磁器素材の開発 (環境に配慮した陶磁器素材の開発と陶磁器製造に 係わる環境負荷量の評価)	窯業技術 センター	A	S
経常 研究	事後	中国・アジア市場に向けた新世代家庭用食器 の開発 (中国・アジアにおけるライフスタイルの調査・分析 及び新世代家庭向け食器の提案)	窯業技術 センター	A	A

5. 研究テーマ別コメント

(1) 経常研究（事前） 工業技術センター

○「無線ネットワークを用いた振動監視装置の開発」

概要： 機械装置や構造物に複数の振動センサを取り付け、時刻同期された振動情報を無線ネットワークにより収集する無線監視モジュールを構築する。また、収集した振動情報から、機械装置や構造物の異常等の予測監視が可能な解析モジュールを構築する。これらのモジュールで構成された振動監視装置を開発し、機械装置や構造物の不具合の検出や予測、社会インフラ設備の異常監視への応用について検証する。

必要性： 大型構造物や機械装置の稼働状況の監視や不具合の予測を早期に発見し、故障する前に対策をとることができる技術であり、産業界のニーズも高く、必要性を認める。振動機器に限定せず広い分野に適用できる。

効率性： 機械装置の監視を対象にした研究であり、時刻同期を特徴とする無線監視モジュールや解析プログラムの開発の研究目標は概ね適切である。企業への技術移転を踏まえた研究となるように他機関等との共同研究による遂行を望む。

有効性： 監視装置そのものの独自性はあまり認められないものの従来の監視方法と比較して優位性があり、企業への研究成果の技術移転が可能と思われる。

総合評価： 技術的な困難さは少なく、着実に研究を遂行可能と思われる。本技術により、事故が発生する前に不具合箇所が発見できればこれに勝るものはなく、今後は風力発電などの大型設備に応用されることを期待する。

○「大型工作物形状計測のための高精度位置補正技術の開発」

概要： 簡便に敷くことができるレールを被計測物（大型工作物など）の近傍に配置し、レール上を自走しながら被計測物の形状を現場で計測するロボットを開発する。ロボットにライン状レーザー光源を搭載し、光切断法により被測定物の輪郭を計測する。また、レールの延長線上に配置したレーザー光源と計測ロボットに搭載したカメラにより、ロボット自身の位置や姿勢を検出することで、高精度な位置補正を実現する。

必要性： 造船などの大型工作物が多い本県の産業界にとって必要な技術である。計測精度のレベル設定は慎重に検討すること。

効率性： 技術課題と対策が整理されており、効率的な研究の推進が期待できるが、やや時間がかかりすぎると思われる。高価で複雑化した他社技術に比して、本技術は、安価でシンプルであり、効率性を認めるが、位置および姿勢の補正については更に詳細な検討が必要である。

有効性： 既存製品と比較して技術的な新規性があまり認められないが、現場での大型工作物の計測を待ち望んでいる企業が多数あると思われる、技術移転することで現場の生産性の向上に寄与することが見込まれる。

総合評価： 求める精度を実現できるか心配ではあるが、大型工作物が多い本県の産業にとっては必要な技術であるため早急に結果を出し、技術移転が着実になされることを期待する。

○「光学特性の評価手法確立による非破壊計測装置の応用展開」

概 要： 工業技術センターが保有する、農産物や生体などの被測定物（光散乱体）中の夾雑物の影響を排除する吸光測定や蛍光測定による非破壊計測技術を応用し、光散乱体の光学特性（散乱係数、吸収係数）を正確に評価する手法を確立する。確立した手法を活用し、農産物の品質管理やヘルスケア分野で求められている非破壊計測装置の開発の効率化を図る。

必 要 性： 工業技術センター保有の光学的非破壊計測技術を高度化する研究であり必要性を認める。農産物の品質管理やヘルスケアにおける非破壊計測は、近年ニーズが高まっている分野であり、他との競争に不可欠な研究である。

効 率 性： 取り組む範囲が広すぎる印象はあるものの、これまでの取り組みを高度化したものであり、計画に沿って実現可能と思われる。

有 効 性： 既に保有している技術の活用により成果が得られると思われるが、共同研究で取り組むことで、スムーズに技術移転が行われることを期待する。

総合評価： 得られる成果による製品への応用展開の期待は大きく、特に我が国が積極的に進めている医療機器開発分野において、早急な商品化が望まれる。今後製品化した際の持続性についても検討してほしい。

○「近傍界電磁ノイズの高感度評価技術の開発」

概要： 電子機器の電磁ノイズを計測するための従来の金属材料を用いたプローブ（測定試料の特定部位に近付けて試料の特性を測定する探針）は、金属部が電磁ノイズと干渉することから、その計測精度に課題があった。本研究では、外部から電界を加えることにより屈折率が変化することを特徴とする電気光学結晶を用いた電気光学プローブを開発し、これに工業技術センターが保有する要素技術（光共振技術、電磁解析技術、マニピュレータ技術、光学設計技術）を融合させることで、100 μm 以下の微小領域における電磁ノイズの高度な評価技術を確立する。

必要性： 電磁ノイズの低減は、電気・電子機器を開発するうえで重要なテーマとなっており、本県の地場企業の競争力を高めるために高感度評価技術の開発の必要性を認める。

効率性： 研究目標は概ね適切であり、共同研究機関やスケジュールにも問題は見受けられない。工業技術センターが保有するシーズとの融合による効率的な研究開発が計画されている。

有効性： 金属を使用しないプローブを利用した電気光学共振モデルの開発は新規性があり、高感度な計測が可能となれば、本県の電気・電子メーカーでの活用が見込まれる。

総合評価： 企業ニーズを的確に反映した研究開発であり、概ね妥当である。金属を使用しない新規なプローブの活用による微小領域の電磁ノイズの見える化に期待する。

○「熱間鍛造用金型の製作技術構築」

概 要： 金型材料として、代表的な熱間工具鋼である SKD61（炭素工具鋼にタングステン、モリブデン、クロム、バナジウム等を添加したもの）に着目し、熱処理方法（焼入れ・焼戻し）、切削による仕上げ加工など、県内企業が自社で実施可能な簡便な金型加工プロセスを構築する。また、金型表面のラジカル窒化処理等により、表面硬度および耐溶着性の向上を図る。これらについて、金型の内製化に取り組んでいる県内企業に技術移転するなど、本県の金型作成技術のボトムアップを図る。

必 要 性： 県内企業が金型の設計・製作の多くを県外に外注している現状において、県内の金型技術の高度化の必要性は高い。今後、本県に企業誘致する際にも必要となる技術である。

効 率 性： 研究目標は概ね適切であり、工業技術センターが保有する技術を有効に活用することで、効率的な研究の遂行が期待される。

有 効 性： 開発対象が 1 種類と少ないため、技術の普及、実用化に懸念があるものの、計画どおりの成果が見込める。造船や鉄工業等、本県特有の技術と融合させ、新たな高度金型技術を構築してほしい。

総合評価： 県内企業からのニーズに corres ponding する研究であり、概ね妥当であるが、県内企業の金型の内製化のみでは飛躍につながらない。金型製造企業の少ない本県が、企業を誘致するために本気で取り組むべき研究である。

○「健康維持と美味しさを求めるアクティブシニアのための食品開発」

概 要： アクティブシニア（団塊の世代を中心とした元気で活動的なシニア）の健康維持ニーズを満たす食品原料として、おから・ごま・小麦粉に着目した。おからについては、摩砕処理、油脂処理を施すことで乳化性を向上させ、食肉加工品への展開を図る。ごまについては、澱粉を主原料としたゲル状食品と併せ、ゴマ豆腐様のスイーツへの展開を図る。小麦粉については、遅消化性澱粉とし、消化吸収速度の穏やかな麺への展開を図る。

必 要 性： 全国平均より高齢化率の高い本県のアクティブシニアの健康維持に関する研究であり必要性を認めるが、若年層のニーズも検討してほしい。製品化にあたっては、全国のメーカーに働きかけた方がよい。

効 率 性： 試作から評価まで一貫した体制がとられており、効率的な研究の推進が期待できる。試作のスケジュールに、類似の競合製品との比較試験や販売価格の検討が必要と思われる。また、アクティブシニアになるための食品開発という方向性も検討してほしい。

有 効 性： 食品の機能性についての科学的根拠を示し、機能性表示食品との棲み分けをしてほしい。遅消化性澱粉の開発は、ダイエット食品の原料としての利用が期待できる。

総合評価： 食事としての満足度は低いと思われるが、機能性食品の開発研究として連携体制がとられており、成果が期待できる。おからについては、サプリメント感覚の利用や家畜の飼料原料などの方向性も検討してほしい。

○「五島つばき酵母を活用した加工食品の開発」

概 要： 五島市商工会によって五島のヤブツバキの花弁等から分離された「五島つばき酵母」について、保存・発酵試験を実施し、発酵力、糖の分解力、冷凍耐性等のパン酵母としての保存性・有用性の観点から、最適な保存条件および発酵条件を見出す。また、酵母に紫外線を照射することで、香気成分（カプロン酸エチル）の高生産酵母に変異させ、これを分離し、清酒用酵母を育種する。さらに、酵母を農水産物の発酵に適用し、地元産品を活かした魚醤油や味噌を開発して、食品製造業および観光業支援につなげる。

必 要 性： 地域の特性を活かした創業の促進・事業活動の活性化を図るうえで、五島つばきから分離された酵母を活用した食品開発は離島振興に貢献できるものであり、必要性が高い。

効 率 性： 工業技術センター内での研究開発体制に問題は見受けられず、効率的な研究の推進が期待できる。アルコール発酵能と特徴のある良い香りを両立する酵母を育種により取得してほしい。

有 効 性： 新規性のある研究であり、計画に沿った成果が見込まれ、新しい地域ブランドが開発されることを期待する。香気成分高生産酵母が得られるようであれば、本県の貴重な財産として保護することも検討してほしい。

総合評価： 本県の離島振興に貢献できる研究であり、妥当である。地元商工会で発見された酵母を活用し、県内食品製造業との連携により県内製造業への貢献が期待されるため、機関長評価を超えるS評価（積極的に推進すべきである）とした。

(2) 経常研究（事後） 工業技術センター

○「高感度な植物蒸散量計の開発」

概 要： 柑橘類など高糖度果実の生産現場では、時々刻々の植物の渇き具合（水分ストレス）を把握し、灌水や水切りなどの水管理を徹底することが求められている。本研究において、生産現場での使用に適した、柑橘類の緑葉の気孔からの水分蒸散量を連続的に測定する簡易な植物蒸散量計を試作し、測定レンジ $0.0\sim 5.6$ [$\text{mmol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$] を実現した。また、これらの成果に基づき、特許出願を行った。

必 要 性： 柑橘類生産県として全国 5 位の生産量を誇る本県として、品質を左右する水管理法に資する取り組みであり、必要な研究であったと判断する。成果の技術移転により、県内電子機器メーカーの競争力向上が期待される。

効 率 性： 気孔からの水分蒸散量を高感度に計測する手法が開発され、効率よく研究目標が達成された。

有 効 性： 期待どおりの成果が得られており、実用化に求められる特許も取得されていることから有効な研究であったと判断される。しきい値の設定など、今後の製品化に向けた検討が必要である。

総合評価： 当初の計画を達成したと判断される。早々に製品化し、農家が本研究の成果を享受できるようにしてほしい。また、柑橘類に止まらず、県産農産物への適用範囲を拡げてほしい。

○「ガイドレス無人搬送システムの開発」

概 要： 地図の自動生成と車両位置計測を同時に行うアルゴリズムを独自に開発することで、低価格のレーザー式位置センサシステムを搭載したガイドレス無人搬送車を実現した。これにより、磁気テープなどを敷設することなく搬送ルートを設定することを可能とした。また、荷物の自動積み下ろし機構、全方向移動機構および自動充電の機能を付与した。

必 要 性： これからの労働人口の減少やコスト削減には欠かせない無人搬送システムの開発は、県内産業のニーズも高く、必要な研究であったと判断する。

効 率 性： 車両位置推定システムの開発においては、外部の専門家の知見を活用することで短期間の開発に成功しており、効率的な研究の遂行がなされたと評価する。

有 効 性： これまでにない無人搬送システムの開発がなされ、期待どおりの成果が得られている。コストの低減にも成功しており、努力が伺える。

総合評価： これまでにない画期的な無人搬送システムの開発がなされ、計画以上の成果が得られている。今後、全国、全世界で需要が高まると思われ、期待をこめて、機関長評価を超えるS評価（計画以上の成果をあげた）とした。

○「新規冷却法による高精細加工技術の開発」

概 要： 切削加工における工具摩耗防止等に用いられている切削油剤は、廃液処理費用や環境負荷の課題があることから、切削油剤に代わる電解水（アルカリ性電解水）を利用した冷却方法を確立した。ドリル加工、切削加工について、電解水に供給するガスや界面活性剤等の最適供給条件を見出し、最適条件により加工された加工物の表面粗さ（十点平均粗さ）として $3\mu\text{m}$ 以下の良好な加工面が得られた。また、成果について製品化および特許出願を行った。

必 要 性： 機械加工業において、切削油剤の廃液処理は、環境面、経済面で課題があったが、水溶性切削加工液による新規冷却法によりこれらの課題が解決されることが見込まれることから、必要とされる研究である。

効 率 性： 県内企業との連携による効率的な研究の推進が図られ、研究目標をほぼ達成したと判断する。

有 効 性： 切削油剤を使わず、電解水で工具を冷却する新規性がある独自の装置が開発され、県内機械加工業の高度化への貢献がなされた。

総合評価： 概ね当初の計画を達成しており、県内企業の競争力の向上につながったと判断される。本県のみならず、国内外に対して本研究の成果を波及することができれば環境保全に貢献できる。

○「情報創薬を指向した生体分子シミュレーションと可視化技術の展開」

概要： 画像データ処理を行う集積回路である GPU を創薬シミュレーションに活用した GPGPU を核として用いた創薬専用の大規模・高速計算機システムを構築し、分子動力学計算の高速化を実現した。また、創薬シミュレーションとして、タンパク質である「プロテインキナーゼ CDK-2」と薬候補化合物である「16-(aR)-メチルラメラリン N」が結びつく様子を計算で明らかにした。さらに、3D プリンターを活用し、タンパク質と薬候補化合物の模型を作製することで、PC 上のグラフィックでは理解が困難であったこれらが結びつく様子がより具現化された。

必要性： シミュレーション創薬技術は、超えるべきハードルが高いが、製薬業界において新薬を開発するのに莫大な費用がかかっているため、コスト低減の面から必要性は高いと認められる。

効率性： 計画どおりに産学官連携による共同研究がなされ、論文発表も積極的に実施されたことから効率的な研究の推進がなされたと判断される。

有効性： ラメラリンの活性を 3D プリンターにより表現するなど、概ね期待される成果が得られている。臨床試験に進む事案の創出が望まれる。

総合評価： これから発展する技術であり、かつ時間をかけて取り組むべき研究であり、今まで以上に工業技術センターと大学、インシリコ創薬技術（創薬にコンピュータを用いる技術）に特化した企業と連携し、総力を挙げて取り組む必要がある。

○「複雑形状部品の高効率加工技術の開発」

概 要： ボールエンドミル（先端が球状の切削工具）を用いた切削の幾何学解析およびスクエアエンドミル（外周と底部に刃がある切削工具）を用いた工具摩耗の進行データの蓄積により、最適切削条件の決定手法を確立し、中小企業へ配布可能な言語を用いた切削解析プログラムおよび工具の摩耗予想プログラムを開発した。開発したプログラムを、付加価値の高いインペラ及びタービンプレードの加工に適用し、実用性を確認した。

必 要 性： 工業技術センターとして保有すべき技術であり、インペラ・タービンプレードのような複雑形状部品の加工の県内受注を拡大させるために必要な研究と認められる。

効 率 性： 高効率加工技術によるコスト低減や、高品質化を実現するためのノウハウの蓄積、企業との共同研究もなされ、効率的な研究の遂行がなされたと判断される。

有 効 性： 開発された高効率切削加工技術が県内機械加工業者に技術移転されることで、コスト低減や受注高の向上に寄与することが期待される。

総合評価： 概ね当初の計画を達成しており、県内機械加工業者の技術力の向上に貢献している。様々な企業に赴き、切削加工のノウハウを集約できれば更なる発展が期待される。

○「長崎乳酸菌ライブラリーを活用した加工食品の開発」

概 要： 長崎県産の発酵食品等から獲得した乳酸菌の特徴（有機酸、アミノ酸、抗酸化能、糖の資化性、農産物の発酵性）について整理し、利用しやすい乳酸菌ライブラリーを構築した。これら乳酸菌を活用することで、味・香りに特徴がある乳酸発酵食品が県内企業との共同で試作され、商品化への道筋をつけた。

必 要 性： 本県の食品加工産業にとって、長崎県産物由来の乳酸菌・酵母を活用した機能性食品を開発・商品化する必要性は高く、地域の活性化にも貢献する。

効 率 性： 工業技術センター保有の乳酸菌ライブラリーや充実した官能評価機器を活用することで効率的に研究が推進され、当初の研究目標はほぼ達成された。

有 効 性： 乳酸菌の特徴をまとめた乳酸菌ライブラリーが構築され、ペディオコッカス属の乳酸菌を用いてオルニチンを付加した発酵乳食品を試作するなどの成果が得られており、商品化の見通しが得られた。

総合評価： 乳酸菌ライブラリーが構築され、商品に近い試作品も開発されており、概ね当初の計画が達成された。さらに研究を進め、機能性についての科学的根拠を明らかにし、健康機能表示食品としての展開も検討してほしい。

○「県内企業の製品化技術を高めるための支援技術の確立」

概 要： 工業技術センターが保有する研究ポテンシャルおよび研究成果を県内企業が活用するための補完研究として「①表面技術に関する開発および支援」、「②機構部材の最適設計のための評価手法の確立」、「③センサネットワークと組み込みシステム技術を用いた応用開発」を行い、技術移転を行った。また、技術普及セミナーや長崎技術研究会を通じて開発・保有している技術を広く普及した。

必 要 性： 工業技術センターが保有する技術の県内企業への技術移転の促進は重要であり、工業技術センターとしてあるべき取組である。

効 率 性： 企業に移転する技術の選定が的確に行われ、効率的に研究が実施された。また、セミナーや研究会の定期的な開催、企業訪問による課題の抽出、研究者とのネットワークの構築など効果的な活動が行われた。

有 効 性： 工業技術センターの保有技術の県内企業への技術移転が着実に進展した。交流会、セミナー、企業訪問等の人的交流による県内企業の人材育成への有効性も認められる。

総合評価： 計画以上の成果が得られている。工業技術センターの研究成果および技術ポテンシャルの県内企業への活用推進を図ることは大いに意義があり、工業技術センターの責務でもある。

(3) 経常研究（事前） 窯業技術センター

○「製品のカラフル化に対応する釉薬の多色化技術の研究」

概要： 現状の色釉で発生している課題を克服するために、使用する原料の探索とそれらを用いたカラフルな釉薬を開発する。得られた各種基礎データを整理し、新商品開発に効率的に役立てることのできるデータベースを構築し、県内陶磁器産業が、売れ筋であるカラフルな製品やカジュアルな製品の市場に参入することを支援する。

必要性： 多色化している近年の市場への対応や従来の釉薬の入手が困難となってきた現状の課題を解決する取組であり、必要性を認める。釉薬の開発やデータベース化は、民間での実施が困難であり、窯業技術センターで実施すべき取組である。

効率性： 研究のスケジュールや実施体制、予算等に問題は認められず、計画どおりに進捗することが見込まれる。データベース化にあたっては、データの種類と量が多いため、効率的にデータを収集し、整理する工夫が必要である。

有効性： 従来、経験に頼っていた釉薬の使用方法を数値化し、県内業者が誰でも活用できるデータベースを構築することは効率的であり、有効性も期待できる。データベースは製品開発に共通に活用できるため、他県との共同で取り組むことも検討してほしい。

総合評価： 既存の製品に多色化した新製品を加えることができ、本県陶磁器の認知度向上に貢献する取組である。多色化する陶磁器市場に県内陶磁器業者が参入できるよう支援してほしい。

○「高齢者の生活特性に配慮した商品開発手法の構築」

概要： 高齢化が進み、高齢者市場が重要となる中、高齢者を対象とした食器を開発するため、高齢者の身体特性および食環境について配慮すべき事項を分類・整理し、商品開発手法を構築する。構築した手法を用いて食器の試作と高齢者による主観評価を繰り返して改良を重ね、企業と共同で商品化につなげるとともに、商品開発手法の普及も図る。

必要性： 高齢者の生活特性を把握したうえで、機能性に加えて感性も考慮した食器開発の取組は必要である。開発の方向性や形状などの検討も進めてほしい。

効率性： 開発スケジュールや体制に問題は認められないが、高齢者に限定せず、様々な身体特性を有する人に対応する商品開発手法の構築として進めた方が、より目標が明確になると思われる。また、使用者の視点だけでなく、購入者の視点でも検討してほしい。

有効性： 高齢者が必要とする機能を満たし、かつQOL（生活の質）を満足できる食器を開発するための手順が良く把握されている。ケアホームでの食事の現状を観察するなど有効な情報を収集し、研究に反映させてほしい。

総合評価： 高齢者の生活特性に配慮した食器の開発は、産業の活性化に貢献できると考える。元気な高齢者、介護が必要になった高齢者などひとくくりにできないため、パターン分けが必要である。和食が世界文化遺産に登録されたことから、海外への取組も意識してほしい。

○「機能性素材を活用した水質浄化装置の製品化に関する研究」

概 要： アンモニア等を吸着する能力が高いゼオライトの量産に向けた最適製造プロセスを確立し、確立したプロセスによって製造されたゼオライト吸着材を使用した水質浄化モジュールを作製する。また、陶磁器業界で活用される転写紙の技術を応用し、光触媒の細菌増殖抑制能力、有機物分解能および長期安定性に優れた水質浄化モジュールを作製する。これら、水質浄化モジュールについて、県内企業に技術移転するとともに、製品化を図る。

必 要 性： 水質浄化は、長崎県のみならず世界で必要とされている技術である。活魚の輸送や半導体産業における工業用水の再利用の要望があり、貴重な水資源を守るという観点からも必要な研究と認められる。

効 率 性： 浄化対象が活魚用水から半導体工場までと幅広すぎる印象を受けるが、窯業技術センターの保有技術を活用するとともに、関連業界との共同開発を進めることで研究目標を効率的に達成可能と思われる。企業・大学等との連携を強め、研究を加速してほしい。

有 効 性： 光触媒形成における転写紙技術の活用は新規性があり、コスト低減にもつながり、有効性を認める。期待される成果は見込めるが、他の水質浄化方法との差別化について検討してほしい。

総合評価： 取組内容は概ね妥当であり、研究の成果として新規性と競争力のある水質浄化装置が開発されることが期待され、県内企業に経済効果をもたらす研究と判断される。

○「機能性を有する遠赤放熱部材の製品化」

概 要： アルミニウム又はアルミニウム合金をアルカリ性水溶液による化成処理を行うことで、表面に熱放射率が高い水酸化アルミニウム皮膜を形成させる窯業技術センター保有の遠赤外線放熱素材技術を発展させ、放射放熱皮膜に導電性を付与したノイズ対策にも適用可能な新規素材を開発し、既存の遠赤外線放熱素材技術との差別化を図る。

必 要 性： 電子機器の発熱は製品寿命を著しく低下させることから様々な放熱技術が開発されているが、放熱特性が良いただけでは競争に勝てない時代になっていることから、熱放射特性と導電性の両特性に優れた素材を開発することは、他社との差別化を図るうえで必要である。

効 率 性： 研究目標は概ね適切であり、これまでに窯業技術センターと県内企業とで共同開発した技術を活用するため、効率的に研究の遂行がなされるものと期待される。

有 効 性： 放熱とノイズ対策の両方を可能とするセラミック皮膜は新規性があり、本研究の成果は県内電子機器メーカーの競争力向上に寄与するものと期待される。

総合評価： これまでの研究成果を発展させる研究であり、成功すれば電気・電子機器製造業で一步先を行く装置が開発され、県内企業の活性化につながるものと思われる。

(4) 経常研究（事後） 窯業技術センター

○「低炭素社会対応型陶磁器素材の開発」

概要： 低炭素社会対応型陶磁器素材として、従来の焼成温度である 1300℃より 100℃低い 1200℃での焼成を可能とする陶土および陶土の熱膨張に対応した釉薬を開発した。これらを用いて、食器の量産試験および窯元による試作を実施し、県内陶磁器製造業に技術移転した。また、製品製造時の環境負荷を定量化する手法として、ライフサイクルアセスメント（LCA）に着目し、原料採掘から陶磁器製造、廃棄・リサイクルされるまでの二酸化炭素量を算定するソフトを開発した。

必要性： 低温焼成陶土の品質が、現行の製品と比較して同等であれば、環境負荷の低減に加え燃料費が削減されるという価値が付加される。品質の良い天草陶土の採掘量が減少している現状において、潤沢にある天草低火度陶石を有効に活用する取組は、業界にとって最優先課題であり必要性を認める。

効率性： 研究方法について問題は見受けられず、他の機関との連携体制もとられ、効率的な研究の遂行がなされた。窯業技術センターが取り組むに相応しい研究であった。

有効性： 開発した低温焼成陶土は、天草陶土の特上と比較すると白さにやや差が見受けられたが、特上以外の天草陶土との差は見受けられず、十分な成果が得られた。環境に配慮した製品という新しい付加価値は意義深い。

総合評価： 当初の目標を達成した。今後、低温焼成陶土の普及により、天草陶土の枯渇を遅らせることが期待され、同時に燃料費の削減にもつながる研究成果が得られたことを高く評価し、機関長評価を超える S 評価（計画以上の成果をあげた）とした。

○「中国・アジア市場に向けた新世代家庭用食器の開発」

概要： 中国・アジア地域のライフスタイルや陶磁器食器の動向などについての調査・分析に基づき、中国・アジア市場向けの陶磁器製品の開発手法についてマニュアル化した。また、市場ニーズを踏まえて開発した試作品を「Gift Show in 上海」に出展し、聞き取り調査を実施した。これらの検証結果に基づき、中国・アジア向け陶磁器デザインのデータベースを構築した。

必要性： 国内市場が減少傾向であるため、中国・アジア地域への輸出は県の施策にも沿った必然の課題であり、販路拡大の面からも必要な研究であった。相手国の食生活に合わせる方法の必要性についても検討してほしい。

効率性： 限られた予算の中で海外の食事情や嗜好の調査が効率的に実施され、研究目標は達成されているが、調査結果は日本人の嗜好と類似しており、中国・アジア地域における固有のニーズ調査が不十分な印象を受ける。

有効性： 試作品は、中国人の要望に沿った製品が開発されており、日本での需要も見込める製品であるが、試作品の検証が不十分であり、中国経済衰退の懸念もあるため、販売展開や経済波及効果にやや不安がある。今後、中国だけでなく、東南アジアなど他国にも有効性があると思われる。

総合評価： 概ね当初の計画が達成されたが、中国・アジア向け製品の特徴が今ひとつ不明確であり、更なる検討が必要である。日本の10倍は存在する中国の高齢者層もターゲットになると考えられ、窯業技術センターで実施予定の「高齢者の生活特性に配慮した商品開発手法の構築」の研究と協同して進めてほしい。

6. 分科会総評

- いずれのテーマも必要性の高い研究であると認められ、長崎県が実施する研究として、的確なテーマ設定がなされている。

- 時流にあった研究は重要ではあるが、研究成果の適用範囲を狭めることもある。本来どうあるべきかを大局的にみたテーマ設定が重要である。

- 多岐にわたる研究が提案・実施されているが、十分な成果を出すためには、工業技術センター、窯業技術センターの職員のみで対応するのではなく、大学、企業、他の機関と連携しながら進めるべきである。

- 女性の活用を進めるべきである。マーケットや市場を開くには、女性の意見を抽出・集約することが重要である。

- 今後も、外部リソースを活用しながら、長崎県でなければできないような研究テーマに積極的に取り組み、特色ある研究成果を挙げ、県内製造業の技術力向上・県民所得向上に貢献することを期待する。

(参考) 工業分野研究評価分科会評価一覧表

種類	時点	研究テーマ名	項目	評価段階
経常研究	事前	無線ネットワークを用いた振動監視装置の開発	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事前	大型工作物形状計測のための高精度位置補正技術の開発	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事前	光学特性の評価手法確立による非破壊計測装置の応用展開	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	S
			総合評価	S
経常研究	事前	近傍界電磁ノイズの高感度評価技術の開発	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事前	熱間鍛造用金型の製作技術構築	①必要性	A
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事前	健康維持と美味しさを求めるアクティブシニアのための食品開発	①必要性	A
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事前	五島つばき酵母を活用した加工食品の開発	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	S

種類	時点	研究テーマ名	項目	評価段階
経常研究	事後	高感度な植物蒸散量計の開発	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事後	ガイドレス無人搬送システムの開発	①必要性	S
			②効率性	S
			③有効性	S
			総合評価	S
経常研究	事後	新規冷却法による高精細加工技術の開発	①必要性	S
			②効率性	S
			③有効性	S
			総合評価	S
経常研究	事後	情報創薬を指向した生体分子シミュレーションと可視化技術の展開	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事後	複雑形状部品の高効率加工技術の開発	①必要性	A
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事後	長崎乳酸菌ライブラリーを活用した加工食品の開発	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事後	県内企業の製品化技術を高めるための支援技術の確立	①必要性	S
			②効率性	S
			③有効性	S
			総合評価	S

種類	時点	研究テーマ名	項目	評価段階
経常研究	事前	製品のカラフル化に対応する釉薬の多色化技術の研究	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事前	高齢者の生活特性に配慮した商品開発手法の構築	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事前	機能性素材を活用した水質浄化装置の製品化に関する研究	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	S
			総合評価	S
経常研究	事前	機能性を有する遠赤放熱部材の製品化	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A
経常研究	事後	低炭素社会対応型陶磁器素材の開発	①必要性	S
			②効率性	S
			③有効性	S
			総合評価	S
経常研究	事後	中国・アジア市場に向けた新世代家庭用食器の開発	①必要性	S
			②効率性	A
			③有効性	A
			総合評価	A