

令和3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

令和3年9月10日

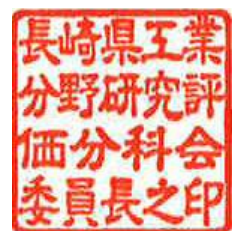
長崎県研究事業評価委員会工業分野研究評価分科会は、「長崎県政策評価条例」、「政策評価に関する基本方針」に基づき、長崎県研究事業評価委員会委員長から依頼があった研究内容について調査・審議を行ったので、次のとおり報告するとともに、意見を申し述べる。

令和3年9月10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 山本 郁夫



1. 評価日および場所

令和3年8月30日（火） 於：長崎県庁 502 会議室（Web 会議）

2. 審議案件（11件）

事前評価 7件

（工業技術センター5件、窯業技術センター2件）

途中評価 0件

事後評価 4件

（工業技術センター2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
山本 郁夫	長崎大学 海洋未来イノベーション機構・副学長、教授	委員長
藤田 明次	佐世保工業高等専門学校 機械工学科・特任教授	副委員長
加藤 秀男	長工醤油味噌協同組合・理事兼技術部長	
木下 勇	聖栄陶器有限会社・代表取締役	
酒井 寿美雄	協和機電工業株式会社・メンテナンス本部 部長	
田中 義人	長崎総合科学大学 新技術創成研究所・教授	
森口 勇	長崎大学大学院 工学研究科・教授	

4. 総合評価

総合評価の段階は、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	0	7	0	0	7
	途中	0	0	0	0	0
	事後	1	3	0	0	4
合計		1	10	0	0	11

※ 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

時点	テーマ名	研究機関	総合評価	
			機関長自己評価	分科会評価
事前	スマート工場実現のための作業工程監視装置の開発 (DX実現のためのIoTとAI技術を用いた製造業支援)	工業技術センター	A	A
事前(継続)	ディープラーニングを活用したロボット制御における安定性向上方法の研究	工業技術センター	A	A
事前(継続)	生体組成の非侵襲計測技術の開発 (長崎県の光計測手法“TFDRS”を活用した微量な血液成分の非侵襲計測技術の開発)	工業技術センター	A	A
事前	エネルギーの有効活用を目指した環境発電に関する研究 (電磁波ノイズの回収と蓄電に関する技術開発)	工業技術センター	A	A
事前(継続)	産業洗浄における微細気泡の効果的活用に関する研究 (使い勝手の向上とコストダウンにつながる微細気泡洗浄に関する取り組み)	工業技術センター	A	A
事後	可視化システムを用いたシミュレーション技術の高度化 (シミュレーションを用いた地場企業の製品開発工程支援)	工業技術センター	A	A
事後	複雑事象解析に対応可能な連成シミュレーション技術の開発 (先進シミュレーション技術の開発と関連製造分野の技術支援)	工業技術センター	A	A
事前	陶磁器分野におけるAI、IoT活用技術の開発 (焼成炉内温度分布のリアルタイム可視化と焼成プロセス解析技術の開発)	窯業技術センター	S	A
事前	陶磁器と異業種とのコラボレーションによる商品開発の研究 (ストーリープロダクトに対する消費者購買心理の調査と商品開発に関する研究)	窯業技術センター	S	A
事後	表面剥離型防汚材料に関する研究 (海洋構造物等の表面が少しずつ剥離し新しい表面が維持されることで汚れにくい塗料の開発)	窯業技術センター	A	A
事後	県内の無機材料を活用した抗菌・防カビ剤の開発 (抗菌・防カビ成分の固定化技術の確立)	窯業技術センター	A	S

5. 研究テーマ別コメント

研究テーマ名 (研究機関)	スマート工場実現のための作業工程監視装置の開発 (工業技術センター)			
事業区分	経常研究(応用)	評価区分	事前評価	
研究概要	工場内で稼働している機械装置の稼働状況を IoT (もののインターネット) 技術により収集し、AI (人工知能) 技術を用いて解析することで、作業工程の進捗状態や稼働状態を監視する装置を開発する。			
長崎県総合計画 チエツ & チャレンジ 2025での位置づけ	柱2. 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策1 成長分野の新産業創出・育成			
評点及び 総合評価	必要性	効率性	有効性	総合評価
	A	A	A	A
意見	必要性	製造業において、IoT、AI のニーズは増大しており、いかにして県内企業に普及させるかが課題であり、工場のDXのためにも本研究の必要性は高い。		
	効率性	監視内容と稼働機器の関係が明確で、システム構築に関する知財を出願されており、工場現場のニーズを捉えた効率的な開発が期待できる。		
	有効性	作業工程監視装置は、工場現場での有効性が高く、県内企業へ活用方法を普及して頂きたい。		
	総合評価	製造現場におけるDXの進展に不可欠なIoT、AI研究で、作業の基準化や効率化に貢献出来る技術開発である。県内の中小企業への技術提供を推進して頂きたい。		

研究テーマ名 (研究機関)		ディープラーニングを活用したロボット制御における 安定性向上の研究 (工業技術センター)			
事業区分		経常研究(応用)		評価区分	事前評価(継続)
研究概要		ディープラーニングを活用したロボット等制御装置に おける誤作動を防止するため、オリジナルネットワー ク設計方法および組み込み GPU への実装方法を研究 する。			
長崎県総合計画 チエゾ & チャレンジ 2025での位置づけ		柱2. 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策1 成長分野の新産業創出・育成			
評点及び 総合評価		必要性	効率性	有効性	総合評価
		A	A	A	A
意 見	必要性	ニューラルネットワークを駆使した制御方法により、 搬送システムを構築することは意義深い。今後導入が 進むと考えられる AI ロボットの制御(基礎)に関する 研究として、また県内企業に提供する技術として必要 性は高い。			
	効率性	移動機器に関する研究開発としてニューラルネット適 用の技術蓄積が行われている。問題点を把握し、実施 すべき事項が明確であることから効率性は高い。			
	有効性	専用ハードウェアの開発から行うとなるとどこまでの 成果が出せるか未知数ではあるが、汎用性がある制御 システムとして応用範囲を広げて頂きたい。			
	総合評価	ニューラルネットワーク等AI技術導入の企業ニーズ は高い。ソフトウェア、ハードウェアの技術基盤整備 が行われているが、基礎技術として研究、搬送システ ムに限らず、様々な分野への応用研究を推進し、広く 普及していただきたい。			

研究テーマ名 (研究機関)		生体組成の非侵襲計測技術の開発 (工業技術センター)			
事業区分		経常研究(応用)		評価区分	事前評価(継続)
研究概要		微量な血液成分の非侵襲計測では、拍動に伴う血管の膨張・収縮による測定精度の悪化が課題となる。本研究では、県有コア技術をベースに拍動の影響を受けない計測手法を開発して実用的な測定精度を実現する。			
長崎県総合計画 フェーズ & チャレンジ 2025での位置づけ		柱2. 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策3 製造業・サービス産業の地場企業成長促進			
評点及び 総合評価		必要性	効率性	有効性	総合評価
		A	A	A	A
意見	必要性	医療関係の計測技術は、高齢化社会において必須の技術であり、光計測技術の応用として診断装置等でニーズの高い研究分野である。			
	効率性	これまでの長崎県で保有する計測技術を応用し非侵襲計測技術の蓄積が行われていること、産学官での連携が取られていることから効率性は高い。			
	有効性	患者への負担の少ない技術で正確に測定が行えることは、有効なものであり、ヘルスケア機器の製品化に寄与できる技術が構築されており、成果が期待できる。			
	総合評価	光計測技術を応用した非侵襲計測技術の基盤構築が行われており、商品化に向けた取り組みも実施されている。高齢化社会においてニーズは高く、製品化・事業化へ進むことを期待する。			

研究テーマ名 (研究機関)		エネルギーの有効活用を目指した環境発電に関する研究 (工業技術センター)			
事業区分		経常研究(基盤)	評価区分	事前評価	
研究概要		主に屋内で利用される電気・電子機器等から空間に放出されている不要な電磁波ノイズをエネルギー源とし、これをアンテナで回収して二次電池に蓄える環境電波発電システムに関する基礎研究を行う。			
長崎県総合計画 チャレンジ&チャレンジ 2025での位置づけ		柱2. 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策3 製造業・サービス産業の地場企業成長促進			
評点及び 総合評価		必要性	効率性	有効性	総合評価
		A	A	A	A
意見	必要性	IoT機器の電源として環境発電の開発ニーズは大きい。これからの社会に有効なものであるかどうか、それを見極める意味でも必要な研究である。			
	効率性	目標が明確であり、大学との連携によりノイズ計測、アンテナ設計等のノウハウを取り入れ研究を進めることは効率的である。			
	有効性	費用対効果の観点で、活用できるエネルギーなのかどうか、見極める必要がある。発電電力としては大きく望めないが、ノイズ抑制にも応用可能であれば有効性が上がると考えられる。			
	総合評価	IoT機器の電源として新しい環境発電技術を開発中であり、稼働する機械のそばに置いておくだけで発電が可能な装置が出来れば市場性はあると思われ、その成果に期待したい。			

研究テーマ名 (研究機関)		産業洗浄における微細気泡の効果的活用に関する研究 (工業技術センター)			
事業区分		経常研究(応用)	評価区分	事前評価(継続)	
研究概要		ファインバブルと呼ばれる微細な気泡は、環境負荷が小さい洗浄技術として期待されている。本研究では、これまでの洗浄データの蓄積等に基づき、現場でより効果的に微細気泡を活用する手法の確立を目指す。			
長崎県総合計画 フェーズ & チャレンジ 2025での位置づけ		柱2. 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策3 製造業・サービス産業の地場企業成長促進			
評点及び 総合評価		必要性	効率性	有効性	総合評価
		A	A	A	A
意見	必要性	金属産業において洗浄の工程は重要であり、環境汚染に対する有効な手段として本研究にニーズは大きい。洗浄剤の使用量減で低コスト、低環境負荷が見込まれ必要性は高い。			
	効率性	ファインバブルは洗浄技術のキーとなるものであり、企業、大学等との連携により効率的な開発が期待できる。洗浄対象となる製品の拡大と、洗浄時間の短縮を期待する。			
	有効性	条件パラメータが多いので、モデル化が必要で、現場に適用しやすい検討が望まれる。低コストの手法でも有効であることを証明して、広く使われるように進めていただきたい。			
	総合評価	ファインバブルによる洗浄ノウハウの構築を行う研究であり、金属産業現場への技術波及が見込められる。低コストを指向することは、広く使われることにつながるので性能とコストバランスの検討をして製品化に期待する。			

研究テーマ名 (研究機関)		可視化システムを用いたシミュレーション技術の高度化 (工業技術センター)			
事業区分		経常研究(応用)	評価区分	事後評価	
研究概要		可視化計測システムを開発することにより気流と粒子特性を計測可能とし、その結果を用いてシミュレーションを構築することで装置内部の粒子挙動を予測する。そのシミュレーションを用いて県内企業と共同し新製品開発及び既存製品の性能向上を図る。			
長崎県総合計画 チャレンジ2020 での位置づけ		戦略7 たくましい経済と良質な雇用を創出する (2) 地域経済を支える産業の強化 ⑥ 企業の技術力向上			
評点及び 総合評価		必要性	効率性	有効性	総合評価
		S	A	A	A
意 見	必要性	流体機器における装置内部の可視化ニーズは高く、流体機器の流れを解析できるシステムは有用である。県内企業3社を含む産学官で共同研究を行った実績からも必要な研究であった。			
	効率性	可視化システムの開発、並びにシミュレーション技術を確立しており、効率的に行われた研究であった。			
	有効性	構築した技術をベースにオゾン噴流、換気装置など新製品開発に展開し、研究会等で技術波及を行っている。実用性の面において、大変有効な技術である。			
	総合評価	可視化技術を確立し、オゾン噴流、換気装置の製品技術に寄与している。県内企業の付加価値を上げる商品開発に役立っており、貢献度の大きい研究であった。シミュレーション技術を活用して幅広く中小企業を支援していただきたい。			

研究テーマ名 (研究機関)		複雑事象解析に対応可能な連成シミュレーション技術の開発 (工業技術センター)			
事業区分		経常研究(応用)	評価区分	事後評価	
研究概要		連成シミュレーション技術(分子シミュレーション技術と構造流体 CAE 技術を融合した先進シミュレーション技術)を活用して、従来法では解析困難な複雑事象シミュレーションを実現する。県内企業の製造現場への導入を促進し、製造技術の高度化を支援する。			
長崎県総合計画 チャレンジ 2020 での位置づけ		戦略7 たくましい経済と良質な雇用を創出する (2) 地域経済を支える産業の強化 ⑥ 企業の技術力向上			
評点及び 総合評価		必要性	効率性	有効性	総合評価
		A	A	A	A
意見	必要性	実際の複雑な現象を学術的に裏づけ・証明し、さらに性能を高めるために大変重要なテーマであり、実用的なターゲティングもできている。海洋、環境、再生可能エネルギー分野、創薬分野で解析ニーズがある。			
	効率性	ミクロな材料設計からマクロ連続体力学まで対応を行っている。他の機関との連携に基づく成果であり、効率的な研究であった。温度等がシミュレーション条件にどう影響するかも見極めて頂きたい。			
	有効性	新規性の非常に高い研究であり、参加企業に有益な技術提供ができている。本研究の複雑な事象のシミュレーションの解析技術は構造、材料、流体解析等、様々な分野で有効活用できる。			
	総合評価	流体解析にマクロとミクロのつなぎを、さらに分子動力学法のスピードアップを行い、ミクロからマクロまでの複雑事象解析に対応で可能な解析技術を確立している。本研究で得られた連成シミュレーション技術を県内の中小企業へ展開していただきたい。			

研究テーマ名 (研究機関)		陶磁器分野におけるAI、IoT活用技術の開発 (窯業技術センター)			
事業区分		経常研究(基盤)	評価区分	事前評価	
研究概要		陶磁器製造用焼成炉に適応したIoT化した温度センサー(以下IoTセンサー)を調査し、焼成炉内温度分布のリアルタイム可視化技術を確立する。またIoTセンサーから得られた温度分布可視化データと焼成歩留まりの関係に基づいて、生産歩留まり向上に寄与するAI技術を活用した焼成プロセス解析技術を開発する。			
長崎県総合計画 チンツ&チャレンジ 2025での位置づけ		柱2. 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策3 製造業・サービス産業の地場企業成長促進			
評点及び 総合評価		必要性	効率性	有効性	総合評価
		A	A	A	A
意見	必要性	今後、職人と呼ばれる熟練技術者が減っていく中、職人技を数値化、見える化をしていくために、焼成炉のAI、IoTによる技術蓄積と手法構築はニーズがある。			
	効率性	AI、IoTを用いた焼成炉の管理(温度等)において、炉内温度分布リアルタイム可視化システムの開発は重要である。センサーの種類や温度測定場所、磁器の種類やサイズや重量等との対応関係など、効率的なデータの蓄積と現場での必要情報の見極めが必要である。			
	有効性	不良品減少による利益増加や廃棄物の減少だけでなく最適焼成方法の確立により、県内陶磁器産業への技術波及が見込める。			
	総合評価	AI、IoTを用いて焼成炉管理を行う試みは独創性が認められる。技術の伝承だけでなく、従来知ることの無かった炉内の場所の違いによる温度変化等、今後の技術向上に果たす役割が大きい研究で、陶磁器産業への技術波及が見込める。			

研究テーマ名 (研究機関)		陶磁器と異業種とのコラボレーションによる商品開発の研究 (窯業技術センター)			
事業区分		経常研究(基盤)		評価区分	事前評価
研究概要		ネット市場の利用拡大等販売形態の多様化で、陶磁器 単体での差別化が困難となっているため、どの様な商 品と連携すれば購買へ繋がるかを調査し、新規顧客獲 得のための異業種コラボによる商品開発で競争力強化 を図る。			
長崎県総合計画 フェーズ & チャレンジ 2025での位置づけ		柱2. 力強い産業を育て、魅力あるしごとを生み出す 基本戦略2-1 新しい時代に対応した力強い産業を育てる 施策3 製造業・サービス産業の地場企業成長促進			
評点及び 総合評価		必要性	効率性	有効性	総合評価
		A	B	A	A
意 見	必要性	陶磁器の販路拡大のため、異業種とのコラボを推進す ること、ネット市場への参入により陶磁器需要を延ば す必要性は高い。			
	効率性	アンケートの対象の選択、調査対象を増やすことが必 要であり、現在の計画では正しく動向を調査すること は難しい。アンケート内容や方法、回収方法など専門 会社を活用する事も精度向上に繋がる。			
	有効性	アンケートからヒット商品がうまれるとも考えられ ず、調査対象の選定や母数が少ないと思われ、期待す る成果が得られる可能性は低い。サンプル重視の実質 的な調査が有効であろう。			
	総合評価	異業種とのコラボによる商品開発と着目点は評価で きる。アンケートは単なる購買動向調査では有益なデ ータが得られる可能性は低い。調査等の専門業者との 仕事分けも検討して実施するのが良いと思われる。			

研究テーマ名 (研究機関)		表面剥離型防汚材料に関する研究 (窯業技術センター)			
事業区分		経常研究(基盤)	評価区分	事後評価	
研究概要		汚れとともに表面が少しずつ剥離し、新しい表面が維持されることで汚れにくい材料を県内の無機系未利用資源やセラミックス技術等を活用して新規に創出し、機能性塗料としての適用について検討する。			
長崎県総合計画 チャレンジ2020 での位置づけ		戦略7 たくましい経済と良質な雇用を創出する (2) 地域経済を支える産業の強化 ⑥ 企業の技術力向上			
評点及び 総合評価		必要性	効率性	有効性	総合評価
		A	A	A	A
意見	必要性	海洋県である本県にとって、海洋構造物や船舶の維持に必要な防汚対策となる本研究は、産業界からの必要性も高い研究であった。			
	効率性	海洋構造物への付着を予防する塗料を開発しており、洋上風力、潮流発電等海洋再生可能エネルギーに有用な技術である。			
	有効性	海洋生物の構造物付着を防止できるため、海洋産業の効率性向上と塗料の新技术として新製品創出に寄与できる。実海域での実施には至っておらず、今後の結果を期待する。			
	総合評価	汚れにくい塗料の開発を行い、海洋構造物への生物付着も予防できるため、海洋再生可能エネルギーへの進展にも寄与できる。実際の海中において目的が達成できるか確認、改良のうえ、県内企業に利用できるものに仕上げて頂きたい。			

研究テーマ名 (研究機関)	県内の無機材料を活用した抗菌・防カビ剤の開発 (窯業技術センター)			
事業区分	経常研究(基盤)	評価区分	事後評価	
研究概要	県内企業が取り扱う無機材料製品(微粒子)の表面に抗菌・防カビ成分を担持して、高い機能性を発現する固定化技術を確立する。また、抗菌・防カビ剤と樹脂材料の複合材を作製し、複合材の抗菌・防カビ評価を行う。			
長崎県総合計画 チャレンジ2020 での位置づけ	戦略7 たくましい経済と良質な雇用を創出する (2) 地域経済を支える産業の強化 ⑥ 企業の技術力向上			
評点及び 総合評価	必要性	効率性	有効性	総合評価
	S	A	S	S
意見	必要性	抗菌技術の市場規模は大きく、各種製品及び各種設備に利用できるものとして県内企業にも有益で必要な研究であった。		
	効率性	県内企業の素材を有効利用して、捕捉剤を添加したAg系抗菌・防カビ剤の合成方法、コーティング方法を確立し、効率的な研究が行われたと判断できる。		
	有効性	Agの使用量を少なくして、抗菌性、防カビ性が優れ、耐久性の良い材料が開発できたことは、県内企業の競争力向上に寄与でき、素材企業への技術波及が期待できる。		
	総合評価	県内企業の材料を用いて、優れた抗菌性、防カビ性のある材料の開発は、素材企業への技術波及効果が大きく、県内企業の事業性向上に大いに役立つものである。コスト面での検討もされた上で、実用化を期待したい。		

6. 分科会総評

- 全体的に県内企業のニーズを把握された有益な研究を実施されていると認める。研究成果の知財化と企業への成果普及を進めていただきたい。また、大学等との共同研究を通して学術面の向上と産学官の連携を活発にしていきたい。

- 有用な研究成果をあげているが、成果を企業に活用していただくために、広報による社会への成果発信を行っていただきたい。さらに、成果をわかりやすく纏めて、地元企業に説明し、企業活力を高めていただきたい。

- 工業技術センターと窯業技術センターとの連携による共同開発を進めている研究も見受けられる。特に、AI、IoTの適用等の先端分野では今後も両センター間で連携して研究を推進していくことも重要である。

(参考) 工業分野研究評価分科会評価(経常研究)一覧表

時点	研究テーマ名	項目	評価段階
事前	スマート工場実現のための作業工程監視装置の開発	必要性	A
		効率性	A
		有効性	A
		総合評価	A
事前 (継続)	ディープラーニングを活用したロボット制御における安定性向上方法の研究	必要性	A
		効率性	A
		有効性	A
		総合評価	A
事前 (継続)	生体組成の非侵襲計測技術の開発	必要性	A
		効率性	A
		有効性	A
		総合評価	A
事前	エネルギーの有効活用を目指した環境発電に関する研究	必要性	A
		効率性	A
		有効性	A
		総合評価	A
事前 (継続)	産業洗浄における微細気泡の効果的活用に関する研究	必要性	A
		効率性	A
		有効性	A
		総合評価	A
事後	可視化システムを用いたシミュレーション技術の高度化	必要性	S
		効率性	A
		有効性	A
		総合評価	A
事後	複雑事象解析に対応可能な連成シミュレーション技術の開発	必要性	A
		効率性	A
		有効性	A
		総合評価	A

時点	研究テーマ名	項目	評価段階
事前	陶磁器分野における AI、IoT 活用技術の開発	必要性	A
		効率性	A
		有効性	A
		総合評価	A
事前	陶磁器と異業種とのコラボレーションによる商品開発の研究	必要性	A
		効率性	B
		有効性	A
		総合評価	A
事後	表面剥離型防汚材料に関する研究	必要性	A
		効率性	A
		有効性	A
		総合評価	A
事後	県内の無機材料を活用した抗菌・防カビ剤の開発	必要性	S
		効率性	A
		有効性	S
		総合評価	S