

令和5年度第2回岩手県工業技術センター研究推進会議議事録

日時：令和6年3月4日（月）13:00～16:00

会場：岩手県工業技術センター 大ホール

議事項目一覧

1 開 会

2 挨拶

3 報 告

令和5年度技術シーズ創生・発展研究事業 発展研究（終了）、1テーマ

- ① 燻製香の評価系構築

4 協 議

令和6年度技術シーズ創生・発展研究事業 発展研究（継続・新規）、7テーマ

～継続～

- ② 海洋生物付着防止表面処理技術の開発 ※令和6年度はJKA補助事業にて実施予定
- ③ 鋳ぐるみによる金属積層造形体を活用した高付加価値鋳鉄部材の開発
- ④ 3D治具を活用した木材CNC加工技術の開発
- ⑤ 岩手県産木質チップを使用した酒類におけるフレーバー成分の分析

～新規～

- ⑥ AIを活用した工具摩耗診断システムの開発
- ⑦ ウエットプロセスによる樹脂表面改質技術の開発

5 総 評

6 閉 会

【会議概要】

1 開 会

齋藤企画支援部長が開会し、以後会議の司会進行を務めた。

2 挨拶

(戸館理事長)

委員の皆様には、年度末の何かと御多忙の中を遠方からも御出席いただきまして、誠にありがとうございます。そして、日頃から様々な御支援、御協力をいただきおりますことに心から感謝申し上げます。

平成18年度に独法化した当センターは、5年ごとに中期計画を定めています。令和3年度から第4期中期計画を開始しており、令和5年度はその中間の3年目にあたります。昨年度、令和4年の事業実績については、先般、令和5年度における県による当センターへの事業実績評価が県9月議会へ報告となり、全29項目中27項目がA評価との高評価をいただきました。全体評価としては、新型コロナウイルス感染症の影響がある中で、限られた資源を有効活用し、一般的に数値目標を達成できたこと、そして年度計画に即して積極的に事業を推進したほか、県内製造業のデジタル化推進など県政課題解決のための研究を積極的に推進したことについても高評価をいただいたところです。

特にも、県内製造業のデジタル化推進については、今年度から新たにDX推進特命部をセンター内に設置し、より一層幅広く支援していけるよう体制強化を図ったところです。

これらの高い評価は、研究員の努力もあり、それぞれの取組が着実に成果として現れたものであり、また、本推進会議による委員の皆さまの御指導御鞭撻のおかげと重ねて感謝申し上げます。

本日の報告と協議についてですが、当センターでは、第4期中期計画の開始に伴い、自主財源研究事業を見直し、「技術シーズ創生・発展研究事業」という名称とし、一つは「可能性調査研究」、そしてもう一つは「発展研究」の2本立てで実施しております。「可能性調査研究」では“将来的に県内産業への寄与が見込まれる研究テーマへ発展させることを目指す初期的研究”で、各研究部長の裁量で実施するものです。これらについては本日、資料を配布しているのでご参照ください。そして「発展研究」は“技術移転を前提とした実用化研究”や“外部資金応募に向けた技術確立のための研究”と位置付けており、これまでに創生した技術シーズの活用と展開を目指すものです。本日発表する7件は、全てこの「発展研究」となります。

今後の研究をより良いものとしていくため、各委員の皆様から忌憚のない御意見や御議論をお願いいたします。長丁場となりますが、よろしく願いいたします。

3 報 告

令和5年度技術シーズ創生・発展研究事業のうち、発展研究の概要発表。終了研究1テーマについて報告した。質疑応答は以下のとおり。

① 燻製香の評価系構築

食品技術部 主任専門研究員 伊藤 菜々（発表者）
主査専門研究員 及川 和宏

(C委員)

【質問】 今回の内容でフレーバーホイールは完成したということで良いか。完成しているとすればチップメーカー、あるいはチップを使う先でも官能評価の技術を習得できればより事業者にとっては使いこなしやすくなると思うが、そのあたりの展望があれば教えて欲しい。

【回答】 本研究テーマとしては一旦完成と考えている。ただし、鶏団子での結果であるため、食材が変われば用語も変わる可能性もあることからあくまで基盤となればと考えている。企業への技術移転については今後燻製食品メーカーに紹介するとともに、自社で官能評価に取り組みたいという要望があればお手伝いできるような形にしていきたい。

(D委員)

【質問】 フレーバーホイールの記述のスモーキーの項目の「ディーゼル」はどのような香りか。アーモンド、ピーナッツ、ナッツとあるけれども研究者としては明確な区分けがあるものか。

【回答】 ディーゼルについては、あまり良い表現ではないが、排気ガスのような匂いである。「ナッツ」の記載については絞り切れなかったところもあるが、ある程度選択の幅を持たせるために記述として残ったところ。

(A委員)

【質問】 レーダーチャートに使用している樹種は全て県内産だと思うが、企業との間で「県外の樹種との比較や、県内産の強みは何か」というような議論はあるか。是非県内産の強みを表せていければよいと思い質問した。

【回答】 今回使用したものは全て県内産の樹種である。チップメーカーに研究結果を説明したところ、国産材と輸入材の違いについても比較してみたいという声をいただき、現在官能評価を進めているところである。

(E委員)

【質問】 用語について、「吸って鼻から入ってくる匂い」と「口から鼻に抜けていく匂い」は、学術的にそれぞれ英語で「Orthonasal Aroma」「Retronasal Aroma」という対で使うか、日本語では「鼻先香」「口中香」という言葉があるため、それらで表現した方が良い。また、フレーバーホイールでアーモンド、ピーナッツ、ナッツという属性を採用しているが、先の二つもナッツであり、使う人が戸惑うと思う。ナッツ類にアーモンドもピーナッツも入るので、ヘーゼルナッツとか具体名がないと困るのではないか。

【回答】 御指摘のとおり修正する。フレーバーホイールのナッツ類の記述についても今後検討していく。

4 協 議

令和6年度技術シーズ創生・発展研究事業のうち、発展研究の概要発表。継続研究4テーマ(②～⑤)、新規研究2テーマ(⑥～⑦)について報告した。質疑応答については以下の通り。

② 海洋生物付着防止表面処理技術の開発

素形材プロセス技術部 上席専門研究員 園田 哲也(発表者)
DX推進特命部 主任専門研究員 佐々木 龍徳

(F委員)

【質問】付着したフジツボが脱落する際に、表面の銅粒子も一緒に脱落するのか。

【回答】脱落後の表面状態からは、銅粒子が脱落しているようには見えない。フジツボのみが脱落しているようである。

【質問】フジツボが脱落するメカニズムはどのようになっているのか。

【回答】通常は、手で取れないくらい強く付着している。銅イオンを避けるために脱落している可能性もあるが、メカニズムについては不明である。今後調査を行いたい。

(A委員)

【質問】海洋生物の暴露試験において、試験後の銅の溶出状態を調査する予定はあるか。耐用年数にも関連するので是非評価を行ってほしい。

【回答】経過観察用の試験片を前回の観察時に一部回収している。その試験片を用いて銅粒子の残存状態を評価する予定である。

③ 鋳ぐるみによる金属積層造形体を活用した高付加価値鋳鉄部材の開発

素形材プロセス技術部 上席専門研究員 高川 貫仁(発表者)
上席専門研究員 園田 哲也
主査専門研究員 黒須 信吾
主査専門研究員 岩清水 康二

(B委員)

【質問】県内企業からのニーズがあり、応用先も決まっているのか。普及はどのように考えているのか。

【回答】問題を抱えている企業はある。ただその対策として鋳ぐるみ技術について取り組むかは今後こちらから提案するという形になる。また技術のPRを進めながら、応用化につなげていきたい。

(G委員)

【質問】積層造形体を予熱は、工程は増えるが接合性に効果があると考えられないか。

【回答】おっしゃるとおり予熱すると接合性は改善すると考えられる。ただ工程が増えるので、できれば予熱はせず、鋳造方案や積層造形体の形状等で対応したい。

(D委員)

【質問】1350℃と1500℃とでは製造コストに差が生じるか。

【回答】温度を上げる分、製造コストも高くはなるが、高温で注湯すると引けなどの鋳造欠陥が発生しやすくなるため、そういう観点からも注湯温度は出来るだけ上げたくない。

(F委員)

【質問】接合面はなぜ凸にしているのか。接触面積を増やしたいのか。

【回答】凸にすることにより凸部が鋳ぐるみ時に温められて接合しやすくなることを狙っている。

【質問】 積層造形体と鋳ぐるみ材の融点の差はどのように影響するのか。鋳ぐるみ材の方の融点が高いと積層造形体が溶けて原形をとどめなくなるなどの問題が生じるのか。

【回答】 そのとおりである。

④ 3D治具を活用した木材CNC加工技術の開発

産業デザイン部 主査専門研究員 内藤 廉二（発表者）

上席専門研究員 長嶋 宏之

専門研究員 永山 雅大

(D委員)

【質問】 本研究でのCNC加工品は、後加工で除去する部分が残るのか。

【回答】 後加工が不要な完成品形状のCNC加工を目標としている。

【意見】 実現すればすばらしいと考える。完成品となるように進めてほしい。都内で安比塗の販売会を行ったが、器はあるのにスプーンが無いという状況であったことから、是非頑張ってもらいたい。また、安比塗漆器工房ではデザイナーと組んで新しいスプーンを開発しようという動きもあるので、期待している。

(B委員)

【質問】 今回は最終的な形状ではなく、単純形状での加工試験であった。次年度は最終形状であるスプーン加工となるが、今回の試験と比べて技術的なハードルに違いがあるのかを教えてください。

【回答】 目標としているスプーンは単純形状に比べ吸着する部分の面積が少なく、吸着力の低下、つまり固定力低下が心配である。また、ゴムパッキンを取り付けるスペースが少ないので、パッキンが付けられない可能性もある。そのことから、パッキン無しでの加工試験と、パッキンの形状や加工方法も検討する予定である。

【質問】 治具の樹脂部品を3Dプリンター造形するのではなく、液体樹脂を用いた型取りにより製作する方法は検討に値しないか。

【回答】 樹脂で型取る方法は思いつかなかったので検討してみたい。ただし、加工精度が変わるので、3Dプリンターのように精度細かく位置決めができるのかが課題と考える。

(A委員、C委員)

【意見】 次年度の最終報告では、研究結果の数値表現を工夫し、生産性や歩留まりの向上、加工時間やコスト削減について分かりやすく提示してほしい。そのほうが一般企業に伝わりやすい。

【回答】 承知した。

⑤ 岩手県産木質チップを使用した酒類におけるフレーバー成分の分析

醸造技術部 専門研究員 菊池 祥（発表者）

主査専門研究員 佐藤 稔英

食品技術部 主査専門研究員 及川 和宏

主任専門研究員 晴山 聖一

(C委員)

【質問】 ①LC/MS/MSはサンプルの全量を測定できるとのことだが、官能評価では揮発した成分が重要だと思う。今後、分析結果と官能結果の比較は行う予定か。

②浸漬温度は20℃とのことだが、酒の貯蔵温度としては高いと思う。実際に貯蔵する低温での浸漬は予定しているのか。

③浸漬期間が長いと思うのだが、チップを細かく砕いて、より短期間で香り付けをするこ

とはできないか。

【回答】①来年度に機器を使用した分析に加え、実際に醸造して官能評価も行い、その際に比較も行う予定である。

②4℃での浸漬試験も行っており、20℃よりも抽出速度が穏やかになることを確認している。

③木樽の場合、1～2年ほどの貯蔵が必要になるため、チップの1～3週間というのは非常に短い期間である。また、輸入チップにおいても浸漬期間は1～3週間であるため、県産チップの期間も妥当であると考えている。チップを細かくする件に関しては、チップメーカーの製造可否も考慮しなければならないが、今後検討したい。

(E委員)

【質問】固液抽出の場合、温度・時間・成分の溶媒に対する分配係数を考慮しなければならない。抽出を促進・期間短縮する場合、濃度境界層の解消や界面更新をする必要がある。作業現場では抽質が酸化しないよう頻繁に攪拌しないとのことだが、タンクなどのヘッドスペースを窒素などで置換すれば問題ないのではないか。

【回答】ヘッドスペースの置換は、現場の可能不可能の問題があるが、今後検討したい。

(F委員)

【質問】来年度に木質チップを浸漬した日本酒のフレーバー成分の分析とあるが、今回の結果報告にあったフレーバー成分と日本酒のフレーバー成分との違いが出る、または成分が反応する可能性があると考えているのか。

【回答】日本酒に浸漬することで、マスキング効果が起こり、分析値よりも官能では弱く感じる可能性がある。また、フレーバーの複雑性が高まることで嗜好性が増し、未浸漬の日本酒よりも好ましいという結果が得られる可能性もある。

(H委員)

【質問】木質チップを用いた醸造試験とあるが、通常の醸造と比較して特別な工程を加える必要があるか。

【回答】チップを浸漬するだけであるため、特別な工程を加える必要はない。

⑥ AIを活用した工具摩耗診断システムの開発

電子情報システム部 主査専門研究員 箱崎 義英 (発表者)

主査専門研究員 菊池 貴

上席専門研究員 堀田 昌弘

D X推進特命部 部長 飯村 崇

主任技術専門員 茨島 明

(D委員)

【質問】振動のデータに加えて、同時進行で職人の経験値も検証していくと面白い知見が得られるのではないか。

【回答】おっしゃる通り、実際の学習データを分類していく際には、それぞれのサンプルの状態を分類していかなければならない。そこで複数の職人の判断結果もデータとして取り込み、その判断結果と加工時の振動データの関係もデータベース化していきたいと考えている。

【意見】職人は機械では判別できない部分をチェックしている部分もあるので、そういった知恵と経験を最大限活用して欲しい。

(C委員)

【質問】今までの工具摩耗診断から一步進んでおり、興味のある内容。質問だが、工具が摩耗するということは、おそらく刃先に変形が起きていると考えられるが、切削ができなくなるぐらいの摩耗という現象が起きている場合、その変形の大きさはカメラでとらえられる程度の大きさなのか。

【回答】数値化するのは難しいと考えているが、人が判断する際には目で見て判断しているためカメラで撮影し AI で判断していくことは可能だと考えている。ただ、数値としてどうなのかは画像だけでは取得が困難であるため、実際に加工して振動データを取得する。振動データを取得する際には、加工条件が変わると得られるデータも変わってしまうため、加工する材料、切込み条件、速度といった条件を固定して比較していく。

【意見】少し異なるが、包丁を研ぐ場合、職人は光の反射を見ている。実際の端面の面積よりも光の反射量を見ている。同じように直接面積が画像で得られない場合でも光の反射量のような間接的に画像を撮る可能性もあるのではないかと。

【回答】おっしゃる通り、人が直接見る際に光の反射を見ている場合もあるため、実際にどのように見ているのかという情報の聞き取りも行い画像の撮影条件を検討していく。

(H委員)

【質問】是非成功してもらいたいと考えている。工具の新品から廃棄近くまでできるだけ多くのサンプルが必要だと思うがその準備はどうなっているか。

【回答】現時点では、実際に相談のあった企業から、摩耗した工具の提供について了承を得ている。来年度以降も、加工関連の県内企業に対して本研究について説明し、使用済み工具の提供に協力頂ける企業を増やしていきたいと考えている。

【意見】サンプルが十分ないと解析が上手くいかないと思う。我々も含めて実際に加工業務を行っていないとサンプル数が集まらない状況であるため、技術の提供先を廻る際に、協力を要請していくことが必要。

加工時のモータの電流値や振動で解析する取り組みは多く行われており、画像での診断も広島で産学連携で取り組んでいる。知財を含めて先行事例の検討もした方がいい。

(E委員)

【質問】最終的な機械学習のモデルのイメージについて。入力データは畳み込みニューラルネットワークにおける入力画像（ドリルの断面）の全体に対して畳み込み層でフィルター処理した画像と、振動スペクトルという理解で良いか

【回答】入力データは画像データのみ。振動データは AI を使用する場合には使用しない。学習データを作る際に、定量的に画像をランク分けする基準として使う。

⑦ ウェットプロセスによる樹脂表面改質技術の開発

機能材料技術部 専門 研究員 須藤 裕太 (発表者)

主査専門研究員 村上 総一郎

主任技術専門員 鈴木 一孝

主任技術専門員 鈴木 一孝

(G委員)

【質問】研究実施内容の中の浸漬方法にマイクロバブルと書いてあるが発表の中では具体的な説明が無かった。マイクロバブルに何を期待しているのか。

【回答】実施内容に示すように対象となる試料が複雑な形状のため、アルカリ水溶液に浸漬しただけでは処理ムラが発生する可能性がある。よって超音波洗浄やマイクロバブルを使って入り組んだ部分や入りにくい部分にも表面改質を行い、均一に改質することを意図した。

【質問】 外部資金の獲得で天田財団から関連する研究資金を獲得しているようだが、自主財源のこのテーマと外部資金のテーマとの関連は考えているのか。

【回答】 天田財団の研究テーマでは、レーザーを用いて樹脂を表面改質する内容となっている。自主財源で行うこの発展研究では、レーザーや特殊な設備を用いないウェットプロセスを用いるという点が異なる。ウェットプロセスで表面改質が出来るようになれば、天田財団をはじめとして他の外部資金の獲得が出来るのではないかと考えている。

(C委員)

【質問】 研究の背景において、現行の樹脂へのめっき形成技術では平均粗さ Ra が数マイクロメートルから十数マイクロメートルと書いてある。今回、目標が 0.3 マイクロメートル以下ということなので、十分の一から数十分の一に平滑にした上でめっきをすることになる。説明の中で、めっきが樹脂にくっつくのは樹脂の粗さでくっついているとのことだが、粗さをこれだけ平滑にしたうえで、めっきがちゃんとのるといのは何かアイデアがあるのか。

【回答】 従来技術では樹脂を粗化することによってアンカー効果でめっきを密着させるが、今回の研究テーマでは、研究の実施内容に記載したように分子接合剤を使用する。分子接合剤は予備スライドに示すように、金属と化学結合する官能基と樹脂と共有結合する官能基をもつもので、樹脂表面に分子接合剤を接合することによって、共有結合によって強固に接合させるもの。ウェット処理で表面を粗さないように表面処理をした後、分子接合剤を用いて強度を出すことをねらう。

(E委員)

【質問】 ウェットプロセスによる樹脂表面改質での優先順位は、樹脂基板を薬液に浸漬する方法では界面反応を促進すればよいので 1 番目である。分子接合剤の使用は、表面改質において非常に期待できる手段であると思われるので優先順位の 2 番目であろう。「界面活性剤」という用語が使用されているが、どのような界面活性剤を想定しているのか。想定していないのであれば、優先順位を最下位にして記載したほうが良いのではないか。

【回答】 界面活性剤についてはまだ十分に調査を行っておらず、今後論文等を調査する予定。一部使用してみて強度がどうなるかを見てみる予定で記載したもの。記載する箇所を最後の行に移動する。

【質問】 樹脂への吸着性を考えながら界面活性剤の調査を進めていくということか。

【回答】 その予定である。

(F委員)

【質問】 このテーマは岩手大学と連携して行っているテーマで、技術移転先の想定企業として 4 社挙がっているが、これらはすべて表面粗さが少ない表面にめっきをしたいというニーズを持っている企業なのか。

【回答】 1 社についてはそのような要望がある。その他 3 社については、まだ実際のニーズは聞いていないが、半導体関係やめっきメーカーでニーズはあると予想されたため、想定される企業として書かせていただいた。

5 総 評

各委員より、本日の発表についての総評を得た。

(E委員)

低予算にも関わらず成果を出していることに感心している。自分は別組織の大型予算事業の運

営委員でもあるが、本センターの研究の進捗や成果はそれらに比べて決して劣るものではないと思う。

(H委員)

最後の発表にあった「工数」とは「エフォート」のことだと思うが、予算だけではなくエフォートについても年間の10%しか投入しないという限られた条件の中で、非常に頑張っているとの印象を受けた。

(D委員)

自分の仕事に関わるテーマというと、3D治具であるが、さらに難しい形状にも対応していけるように精度やレベルが上がっていくことを期待している。

(C委員)

企業側からすると、まだ少し研究の魅力が伝わりにくい感じがする。研究の内容が悪いということではなく、もう少し工夫して伝えてもらえると、民間企業としては研究の凄さが理解できる部分が多くあると思う。例えば3D治具では「どれだけ速く加工できるか」について「加工の送り速度」という表現をしているが、これを「一個当たり幾らでできます」というような分かり易い表現にしてもらえると、企業としては非常に理解し易いのではと思う。引き続き素晴らしい研究をして、地場企業の支援をしていただきたいと思います。

(B委員)

箱崎研究員の発表では本研究のエフォートが0.15と小数点第2位まで管理しているとのことと、残りの0.85のエフォートの中で様々なテーマを抱えているのだらうと想像した。発表を聴くたびに進捗が楽しみであり、研究の今後の益々の進展を期待している。

(A委員)

毎回、発表を聴くたびに、短期間・低予算の中、半年周期で成果を報告していただいていることに非常に感心している。中でも、前回の研究推進会議で「委員からの意見を反映して次回の報告に繋げてほしい」との要望があったが、本日はそれらにしっかりと対応した報告となっていたことに非常に感心した。次回以降も委員の意見を踏まえて発表に繋げていただきたい。

(G委員)

公設試としての定常的な様々な仕事があり、外部資金の研究テーマもありという中で、これらの自主財源の研究テーマを行っているということなのでエフォートが0.05とか0.1というのは実情なのだろうと思う。その状況でこれだけの成果を出していることは素晴らしいと思う。コールドスプレーのテーマでの外部資金も入れて研究を進めるとのことだが、今まで無かったことと思うので非常に面白い。是非とも発展していただきたい。

(F委員)

大学も同様だが、研究時間が非常に短くなって来ているという状況の中、いかに成果を出すかということが非常に難しい時代になってきている。恐らく、少子化が進めば益々このような状況は進んでいくものと危惧している。

本日の発表の中で、燻製の香りや木質チップフレーバーなどは研究を進めることで「岩手ならではの香り」といったものを科学的に明らかにしてもらえたらよいと思う。また、海洋生物付着防止については、前回の会議で銅の環境への影響について質問したが、今回それについての報告があり非常に満足している。

新規テーマについて、工具摩耗診断についてはかなり昔からセンターで取り組まれているものと思うが、AIという新技術を使った試みということでAIについて勉強しながら更に工具摩耗診断へステップを上げた取り組みを是非行っていただきたい。ウェットプロセスの取り組みは岩手大学と共に取り組んでいるテーマで、ターゲットはネクスト5Gで非常にハードルが高い技術である。うまくいけば地域の活性化に繋がるものとなると思っているが、かなり難しい技術なので、地域企業をどのように巻き込んでいくかが大きな課題である。県内企業5社をターゲットと

して想定しているとのことだが、是非、地域で社会実装できるよう頑張っていたきたい。

6 閉 会

(齋藤企画支援部長)

委員の皆様、長時間にわたりありがとうございました。本日の会議で皆様から頂戴いただきました貴重なご意見・ご助言を今後の研究推進に活かして参ります。なお、本日の会議内容につきましては、議事録として当センターホームページで公表する予定です。議事録の取りまとめにあたり、後日、事務局から委員の皆様にご内容の確認をお願いいたしますので、お忙しいところ大変恐縮ですが、その際はよろしく願いいたします。

以上を持ちまして、令和5年度第2回岩手県工業技術センター研究推進会議を閉会いたします。