

# とっとり 技術 NEWS

No. 18

2021年1月発行



## ■特集 ～次世代自動車関連技術～

“次世代自動車関連技術”へのセンターの取り組み

## ■技術支援企業紹介 ～県内企業の新製品・新技術～

山田農園

～IoT技術を活用した農業用ハウスの  
環境モニタリングシステムの開発～

鳥取県金属熱処理協業組合

～熱処理シミュレーション技術の構築～

日南トマト加工(株)

～賞味期限を延長したにんじんジュース～

## ■令和元年度導入機器紹介

塩水噴霧試験装置

## ■センターお知らせ

今後のセミナー・講習会のご案内

センター職員が表彰されました

- ・令和2年度中国地方発明表彰～発明協会会長賞・実施功績賞
- ・令和2年度中国地域公設試験研究機関功績者表彰～試験研究功労賞
- ・令和2年度鳥取県職業能力開発協会会長表彰

## ■“次世代自動車関連技術”へのセンターの取り組み

地球温暖化問題などを背景に、ガソリン車からCO<sub>2</sub>排出量を低減できるハイブリッドカーや電気自動車などの次世代自動車への切り替えが急速に進んでいます。今後、国内の自動車メーカーはもとより、幅広い部品供給網を担う中小企業にも、「脱ガソリン車」を目指した“オール電動車”に向けての生産体制の移行が迫られています。

自動車のCO<sub>2</sub>排出量低減には、“燃費の向上”が最も効果があります。これまで、自動車メーカーでは、エンジン効率の向上や駆動系の改良、空気抵抗・転がり抵抗の低減、そして“車両の軽量化”などの技術の積み上げによって低燃費を実現してきました。駆動エネルギーが電池に依存する次世代自動車でも、電池性能（蓄えられる電気の容量）だけでなく“車体重量”が航続距離に大きく影響するため、使用される車体や部品などの軽量化が重要な課題となります。また、国際競争力を確保するために製造コスト低減に直結する革新的な生産技術の開発が必要です。

当センターでは、“軽量化”や“低コスト生産技術”をテーマに研究会や研究開発を行っています。

### 「次世代自動車関連技術研究会」での取り組み

令和元年度より、“自動車の軽量化と電動化”をテーマとして、必要な素材や材料、加工技術、周辺装置等の最新技術について情報交換を行う研究会を県内企業の皆さまと始めています。

共同実験等を交えたワークショップ形式のセミナーを通して、県内企業の次世代自動車に関連する技術革新に繋がる研究テーマの抽出と企業の技術者の育成を目的として行っています。

#### ①「鋳造関連技術セミナー」（令和2年8月27日、機械素材研究所）

鋳造技術は生産性が高く、コストパフォーマンスに優れていますが、最近の技術開発により今まで以上に部品性能を一層向上できる可能性があります。そこで、近年の鋳造関連産業を取り巻く課題と技術対策をテーマとして、オンライン形式のセミナーを開催し、県内企業6社、産業支援機関3機関、17名の方にご参加いただきました。

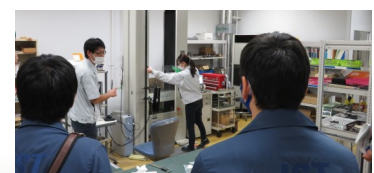
（公社）日本鋳造工学会会長でもある室蘭工業大学清水教授のご講演、自動車関連鋳造部品の生産を手掛ける（株）TVCからの薄肉軽量化に繋がる鋳造品質の向上に関する事例発表、最後に機械素材研究所の材料分析に関する支援事例を紹介しました。



#### ②「超硬材料金型工具の長寿命化対策ワークショップ」（令和2年10月30日、機械素材研究所）

自動車の燃費向上と衝突安全性能に対する要求の高まりから、部品素材に求められる強度は上昇の一途を辿り、そのためプレス加工や切削加工に用いる金型や工具は耐久性が求められ、素材として超硬材料を使用するケースが増えてきました。当センターで、超硬材料に対する理解を深め、超硬工具の寿命化対策を考えるワークショップセミナーを開催したところ、県内企業7社、産業支援機関1機関、13名の方の参加がありました。

セミナーでは、機械素材研究所の研究員より「金属加工における金型・工具の長寿命化対策」や「超硬材料の表面異常層による強度低下」に関する話題提供、関連する強度試験の実演や分析装置の紹介を行いました。



## 研究開発 ～次世代自動車に関連する研究に取り組んでいます～

### ■競争的資金を活用した研究開発 ～ 県内企業や大学等との共同研究

- 次世代自動車用配電部材（バスバー）等の高性能化に寄与する難加工厚板材の革新的曲げ成形技術の開発  
[戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）・経済産業省 R2～R4]  
電気自動車等では、銅製厚板を打ち抜き、複数個所を折り曲げ立体形状に成形し、耐熱性樹脂基材に取り付けた「バスバー」と呼ばれる配電部材が用いられます。モーター駆動時の大電流に対応する導電性と放熱性、走行時の振動に耐え得る強度と信頼性、コンパクトで軽量、そして低コストの供給を実現するバスバー製造技術を開発します。
- 革新的不動態厚膜形成法によるステンレス配管・容器溶接部等の高耐食化処理システムの実用化開発  
[戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）・経済産業省 R1～R3]
- 放射光・FEMを活用した第三世代超高張力鋼の損傷挙動の解明と逆問題解析への発展  
[科学研究費助成事業（科研費）・文部科学省 R2～R4]
- リチウムイオン電池負極の高容量・高寿命化を可能にする新規ケイ素系活物質の開発  
[研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）トライアウト・JST R2～R4]

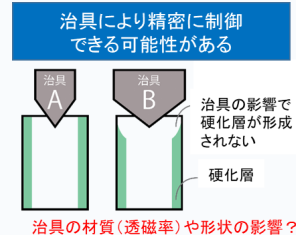
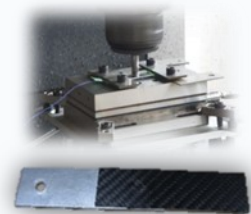
#### 曲げ成形技術の開発



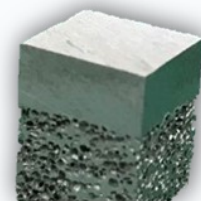
求められる技術  
 ・放熱性  
 ・高強度化  
 ・軽量化  
 ・低コスト化

### ■センター単独による研究開発

- 部材軽量化のための異種材料摩擦熱自動スポット接合システム技術の開発（R1～R2）  
自動車の軽量化技術として注目されている金属と樹脂の摩擦熱接合は、入熱量の過不足により接合強度の低下が生じます。そこで、摩擦熱による接合部の溶融状況を検出することで、アルミと熱可塑性CFRPとの最適な接合を可能とする、自動接合システムの開発絵を目指しています。
- シミュレーション技術を活用した小形・薄肉形状部品の高周波焼入れ技術の高度化（R2～R3）  
自動車部品の一部では、浸炭焼入れから高周波焼入れへの転換が進んでおり、硬化層の厚さを精密制御する技術が求められています。従来の加熱条件やコイル形状に加え、焼入れ治具の材質や形状も考慮した検討が必要となっています。本研究では、治具の材質や形状の影響を熱シミュレーションで検討し、高周波シミュレーション技術の確立を目指しています。



- 制振性に優れたポーラスマグネシウムの開発（R2）  
自動車の軽量化において、振動騒音低減はトレードオフの関係にあり、軽量化すると振動騒音に悪影響を及ぼします。本研究では、材料内部に空孔を多数含むポーラスマグネシウムをベースに、軽量性、制振性に優れた材料の開発を目指しています。
- 射出成形による樹脂と金属の接合を可能にする表面処理方法の開発（R1～R2）
- 化学研磨したアルミニウム材の耐食性向上に関する検討（R2）
- 廃シリコン汚泥リサイクルのためのメカニカルミリング処理による非晶質化の検討（R2）



## ■ 技術支援企業紹介

### ～ 県内企業の新製品・新技術～

#### 1. IoT 技術を活用した農業用ハウスの環境モニタリングシステムの開発（山田農園）

##### ～ 農作業の効率化・省力化を目指して～

###### 新技術概要

近年、IoTやICTといった最新技術を農業現場へ導入し、農作業の効率化、省力化を図る「スマート農業」が企業や農業法人を中心に進められています。しかし、これらの最新技術を活用したシステムは、導入する際に高額な設備投資が必要となることから、個人事業主である小規模農家では導入のためのハードルが高く、利活用がなかなか進んでいません。山田農園ではスイカとメロンを栽培しており、その管理には多大な時間、労力がかかり、栽培管理技術の効率化・省力化の必要性を感じていました。

そこで、センターと共同で、市販の比較的安価なマイコンやセンサ、無線通信モジュール等を用いて、データ取得、測定精度等の検討を重ね、低コストで導入できるハウス内の環境モニタリングシステムを構築しました。

###### センターとの関わり

前職（電機系製造業）での知見を活用し、低コストで導入できる農業用IoT機器の開発を企画し、実現方法についてセンターに相談したのがきっかけでした。センターの「ものづくり人材育成塾」等を活用し、センサの選定やプログラムの

作成方法などの習得を行い、ハウス内で稼働させることができるプロトタイプシステムを開発しました。

###### 今後の展開

現在は実証実験のために開発したプロトタイプ機をハウス内に設置し、温度・湿度の環境データ計測を行いながら、安定稼働と低コスト化に向けた機器の改修などを行っています。早期に市販化できるよう今後も開発への取り組みを続けていきます。



農業用ハウスの環境モニタリングシステム

###### 【企業概要】

所在地 東伯郡北栄町西高尾 1262-2  
Email i-yamada@mail7.torichu.ne.jp  
事業内容 スイカ、メロン栽培

###### 代表のコメント



産業技術センターの研究技術を活用して、なんとか新規分野への進出、環境モニタリングシステムの製品化を実現する目処がつかしました。今回得た知見を活かし、今後も、農家や新規就農者の手助けとなるような製品開発を目指し、センターと共に頑張りたいと考えています。

（代表 山田 育夫 氏）

## 2. 熱処理シミュレーション技術の構築 （鳥取県金属熱処理協業組合 “とりねつ”） ～熱処理技術の高度化に向けて～

### 新技術概要

自動車や輸送機械、各種産業機械などの軽量化が叫ばれる中、その動力伝達装置の主要部品である歯車や軸においては、強度増強が重要な課題となっています。この課題に対して、金属熱処理業者には、従来の処理条件にとらわれず、部品ごとに適切な条件を提案できる高度な技術開発能力が求められています。

焼入れ中の部品内部では、温度、応力、ひずみ、組織などが相互作用を及ぼし合いながら、めまぐるしく変化しているため、熟練技術者でも、こうした複雑な現象を正確に予測・把握することはできません。このため、技術開発は試行錯誤での取り組みに頼らざるを得ず、要求の厳しい部品の研究開発には、多大な時間、労力、費用がかかるという課題がありました。

そこで、鳥取県金属熱処理協業組合では、焼入れ中の部品内部の様子を可視化できる「熱処理シミュレーション」の将来的な導入を見据え、センターとの共同研究を通じて、熱処理解析で必要となる①弾塑性応力解析、②熱伝導・熱伝達解析、③相変態解析、④炭素の拡散解析を連成させて実行するための技術を構築しました。具体的には、解析に供する材料データや数式モデルについての実験検証を行い、妥当性の高い解析結果を得るための知見を蓄積することができました。

### 担当者のコメント



産業技術センターの知見・技術により、完成品の状態予測が可能となりました。従来、熟練技能者の予想から、各処理条件などを設定していましたが、この技術による補完が可能となり、開発時のトライ＆エラーの回数も減るものと予想しております。今後の発展、応用にも期待しています。今後とも産業技術センターのご協力を得ながら、より良いモノづくりを追及していければと思っています。

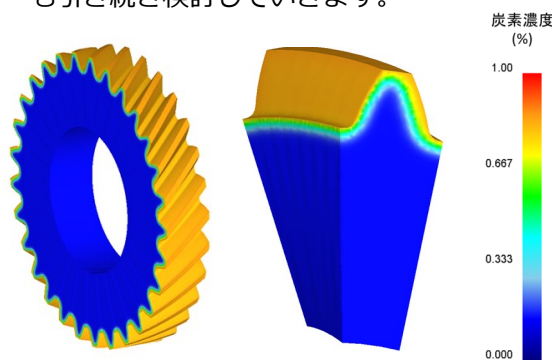
（工場長 生田 智章 氏）

### センターとの関わり

当組合は、昭和 54 年の設立以来、センターとともに歩んできました。研究開発や品質管理などの日頃の技術的な相談をはじめ、国や県の大型研究開発プロジェクトなどで、センターの技術や評価装置を利用させていただいております。

### 今後の展開

センターとの共同研究で構築した熱処理シミュレーション技術は、研究開発での活用のみならず熱処理トラブル対策への展開が期待されます。トラブル対策は、時間との戦いであるため、実務に適用できる効率的かつ効果的な解析手法についても引き続き検討していきます。



シミュレーションの結果（炭素濃度分布）の一例

【企業概要】  
所在地 米子市夜見町 3001-3  
電話 0859-24-0363  
URL <http://www.torinetsu.jp/>  
事業内容 金属熱処理

### 3. 賞味期限を延長したにんじんジュース（日南トマト加工（株））

#### ～年間通して美味しい「にんじんジュース」を届けます～

#### 新商品概要

日南トマト加工（株）は、冷涼な気候と清澄な水に恵まれた日南町で育まれた美味しい農産物を加工して世の中に送り出したいという思いで平成19年に設立されました。「日南ブランド」の代表ともいえるトマトを活用した「まるごととまと」や無塩の「極純」など、トマトジュースやにんじんジュースなどの飲料を中心に様々な商品を展開しています。

「にんじんジュース」は、一年で一番糖度の高い12月～2月に収穫される冬人参に限定し、フレッシュな状態で加工、販売しています。しかし、賞味期限が1年であるため年間を通じて安定した販売が難しい状況でした。そこで、年間を通じて美味しい「にんじんジュース」を届けたいという思いから、賞味期限の延長に取り組みました。その結果、色調や風味などを維持したまま、賞味期限を1年半に延長した商品を開発することができました。

#### センターとの関わり

にんじんジュースの賞味期限を1年から1年半に延長したいと相談したのがきっかけでした。すでに1年の賞味期限は担保していましたが、さらに6ヶ月の賞味期限の延長となると9ヶ月程度追加して長期の保存試験が必要になります。

そこで、賞味期限設定のための試験期間が短縮できないかとセンターに技術相談させていただき

ました。単なる保存試験ではなく、色調や風味等の品質低下を指標とした加速試験をセンターの設備を活用することで、賞味期限1年半の根拠となる保存試験を短期間で行うことができました。

#### 今後の展開

賞味期限が1年半に延長できたことで新たな販路開拓につなげることができました。弊社では、今後も日南町で育まれた農産物を活かした様々な商品と共に受託加工にも力を入れていきたいと思っています。



にんじんジュース

#### 【企業概要】

所在地 日野郡日南町生山386  
 電話 0859-82-0413  
 URL <https://nichinan-tomato.co.jp/>  
 事業内容 トマト、ほうれん草の栽培、トマトやにんじん等の加工品の製造販売

#### 社長のコメント



にんじんジュースは、一年で一番糖度の高い冬人参（12月～2月）に限定してフレッシュな状態で加工するので、賞味期限が1年だと販売に苦労していましたが、1年半に延長することで余裕ができ販路が広がりました。

（代表取締役 内田 章久 氏）

# 塩水噴霧試験装置

～金属材料、めっき・塗装皮膜の耐食性を評価します～

## 装置の概要

金属材料は自然環境下で必ず腐食します。商品の長期耐久性（耐食性）やその寿命を予測する方法として、実環境に物を曝す「屋外暴露試験」がありますが、結果が出るまでに長い時間がかかるため、より早く劣化を促進させる「腐食促進試験」があります。

このうち、めっきや塗装皮膜の長期耐久性試験の1つである「塩水噴霧試験」は、ISO・IEC・JISなど国内外の規格に制定されており、防食効果の比較や受入検査・ロット検査等品質管理の用途において広く用いられています。この塩水噴霧試験装置（図1）は、中性の塩化ナトリウム溶液の連続噴霧のほか、乾燥、湿潤の条件と組み合わせることで複合サイクル試験を行うことも可能です。

## こんなことがわかります

図2は屋外暴露試験と複合サイクル試験の結果例です。屋外暴露と同様な腐食外観が複合サイクル試験により再現されていることがわかります。

屋外暴露と各種腐食促進試験の比較

試料	試験法	オリジナル	屋外暴露		酸性雨サイクル <sup>※1</sup>		JASOサイクル <sup>※2</sup>	
			東京1年	沖縄1年	45サイクル	45サイクル	45サイクル	45サイクル
銅板+化成皮膜+1コート (電着塗装20±2μm)								
亜鉛めっき銅板(40g/m <sup>2</sup> ) +化成皮膜+1コート (電着塗装20±2μm)								
亜鉛めっき銅板(60g/m <sup>2</sup> ) +化成皮膜+1コート (電着塗装20±2μm)								
銅板+化成皮膜+3コート (電着塗装 20±2μm) (中塗り 35±5μm) (上塗り白系 35±5μm)								
亜鉛めっき銅板(40g/m <sup>2</sup> ) +化成皮膜+3コート (電着塗装 20±2μm) (中塗り 35±5μm) (上塗り白系 35±5μm)								

※1 酸性雨サイクル 酸性雨噴霧35±1℃(2h)⇒乾燥60±1℃(4h)⇒湿潤50±1℃(2h)

※2 JASOサイクル 塩水噴霧35±1℃(2h)⇒乾燥60±1℃(4h)⇒湿潤50±1℃(2h)

提供：スガ試験機(株)

図2 屋外暴露試験と複合サイクル試験の結果例



図1 装置外観（上：装置本体 下：試験槽内部）

【メーカー】 スガ試験機

【型式】 CYP-90

【仕様】

◆噴霧装置方式 噴霧塔方式

◆槽内寸法 W900mm×D600mm×H500mm

◆試料取付枚数 58枚（試料寸法 150×70×t1）

◆試料取付角度 垂直に対して15°または20°

◆塩水噴霧条件 温度：35～50℃

◆乾燥条件 温度：（外気温度+10℃）～70℃

湿度：25±5%RH（60℃において）

◆湿潤条件 温度：（外気温度+10℃）～50℃

湿度：60～95%RH（50℃において）

◆外気導入条件 温度：外気温度程度（温湿度制御なし）

担当：無機材料担当 田中、機械素材研究所 玉井

機器使用料： 600円/時間

試験分析手数料： 700円/時間

## ■今後のセミナー・講習会のご案内

分野	開催予定月	内容	お問い合わせ先
AI・IoT・ロボット	2～3月	ロボットエンジニア育成研修－ロボットシステム総合学習基礎編 "－ロボットシステム総合学習応用編 "－PLC制御研修	機械素材研究所 機械・計測制御担当
食品開発	3月	食品素材の乾燥粉末化技術講習会	食品開発研究所 農産食品・菓子担当
機器講習会	1～2月	熱分析装置技術講習会 レオメーター技術講習会	電子・有機素材研究所 有機・発酵担当
	2月	X線残量応力測定装置講習会 画像測定器講習会	機械素材研究所 機械・計測制御担当

※開催日程や内容の詳細が決まり次第、随時、センターホームページでご案内します。

## ■センター職員が表彰されました

### ○令和2年度中国地方発明表彰～発明協会会長賞・実施功績賞

(株)アサヒメッキ、奥野製薬工業(株)、および(地独)鳥取県産業技術センターの共同発明特許「アルミニウム合金の表面処理方法(特許第5998314号)」が、令和2年10月26日に開催された中国地方発明表彰(主催：(公社)発明協会)において発明協会会長賞および実施功績賞を受賞しました。11月9日に関係者と共に、平井知事に受賞の報告をしました。



機関	発明協会会長賞	実施功績賞
(株)アサヒメッキ	技術部長 川見和嘉 氏	代表取締役社長 木下淳之 氏
奥野製薬工業(株)	総合技術研究部 原 健二 氏、国際部 福田順成 氏	代表取締役社長 奥野和義 氏
(地独)鳥取県産業技術センター	機械素材研究所 玉井博康、今岡睦明* " 松田知子、田中俊行	理事長 福岡 悟

### ○令和2年度中国地域公設試験研究機関功績者表彰～試験研究功労賞

令和2年11月17日に開催された中国地域公設試験研究機関功績者表彰(主催：(公社)中国地域創造研究センター)において、当センターの高橋智一(電子・有機素材研究所 電子システム担当)が、電気電子産業における新技術導入、人材育成、研究成果普及等の技術支援等の活動が評価され、試験研究功労賞を受賞しました。



### ○令和2年度鳥取県職業能力開発協会会長表彰

鳥取県職業能力開発協会の技能試験委員として、多年にわたり技能水準の向上に尽力したことが評価され、技能検定功労者として当センターの西尾 昭(職種：酒造)および今岡睦明\* (職種：鍍金)が、令和2年10月1日に鳥取県職業能力開発協会会長表彰(主催：鳥取県職業能力開発協会)を受賞しました。

※当センターの機械素材研究所 無機材料担当の今岡睦明上席研究員には、令和2年11月に御逝去されました。

故人は、長年にわたり無機・金属材料分野の技術支援、研究開発、人材育成等の業務に従事され、県内企業の発展に寄与されるとともに、当センターの業務に大きく貢献されました。故人の安らかなるご冥福を心よりお祈り申し上げます。

●発行/



地方独立行政法人  
**鳥取県産業技術センター**  
Tottori Institute of Industrial Technology

〒689-1112 鳥取市若葉台南七丁目1番1号  
TEL (0857) 38-6200 (代表)  
FAX (0857) 38-6210



ホームページ ▶ <https://www.tiit.or.jp/>

E-mail ▶ [tiitkikaku@tiit.or.jp](mailto:tiitkikaku@tiit.or.jp)