

## 特定ものづくり基盤技術「1. デザイン開発技術」

### 1. デザイン開発技術

2. 情報処理技術
3. 精密加工技術
4. 製造環境技術
5. 接合・実装技術
6. 立体造形技術
7. 表面処理技術
8. 機械制御技術
9. 複合・新機能材料技術
10. 材料製造プロセス技術
11. バイオ技術
12. 測定計測技術

### デザイン開発技術とは・・・



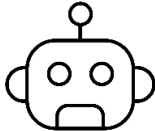
- 製品の審美性のみならず、ユーザーが求める価値、使用によって得られる新たな経験の実現・経験の質的な向上等を追求することにより、製品自体の優位性に加え、製品と人、製品と社会との相互作用的な関わりも含めた価値創造に繋がる総合的な設計技術
- 具体的には、
  - ・デザインの優劣によって製品の売上が大きく変化するなど、マーケットに直接影響を与え得る重要性の高い技術
  - ・製品の形状・質感の改善や操作性・安全性の向上による個々の製品としての機能向上に加えて、製品とユーザーとの関係性や心地良さ、使用環境との調和を分析することで、製品とユーザーとの新たな関係の提案による生活スタイルの革新、製品とサービスの融合による新しいビジネスモデルの創出等、コトづくりへの波及効果がある
  - ・高齢化等の社会的課題への対応に際しても重要な役割を担う

など

## 特定ものづくり基盤技術「1. デザイン開発技術」

## 川下製造業者等が抱える課題及びニーズ

川下分野	課題及びニーズ
共通 	ア. 審美性・感性価値の向上 イ. ユーザーが求める価値・経験の実現 ウ. 製品・サービスのユーザビリティ エ. 製品の安全性・品質の安定性 オ. 環境負荷への対応 カ. ブランド化
医療・健康・介護 	ア. 製品の安全性、使用時の安全措置 イ. 操作性や装着感等のユーザビリティの向上
環境・エネルギー 	ア. エネルギー効率向上 イ. 劣悪な使用環境下における耐久性の向上 ウ. ユーザーによる誤操作の防止 エ. 冗長性の確保によるシステム安定性の向上
航空宇宙 	ア. 快適性の向上 イ. 安全性・操作性・認識性の向上 ウ. 燃費等の経済性の向上
衣料品・日用品 	ア. 快適性の向上 イ. 安全性の向上 ウ. マーケットニーズへの対応

川下分野	課題及びニーズ
自動車等 輸送機械 	ア. 高機能化、高性能化 イ. 安全性・操作性の向上 ウ. IT、IoT等の活用によるシステム化、利便性向上
スマートホーム 	ア. 高機能化・高性能化・操作性の向上 イ. 審美性の向上 ウ. 独自の価値の創出 エ. エネルギー消費効率の向上
ロボット・産業機械 	ア. 操作性の向上 イ. 快適性の向上 ウ. 安全性の向上

技術開発の方向性	
(1) 審美性向上のための技術開発の方向性	<ul style="list-style-type: none"> <li>①形状、色彩等の審美性向上</li> <li>②質感、装着性の向上</li> <li>③形状や構造の最適設計</li> <li>④感性価値・ブランドの創出</li> <li>⑤デザインに関する人材・知見の活用</li> <li>⑥ユーザー満足度の向上</li> </ul>
(2) ユーザー価値・経験に対応した技術開発の方向性	<ul style="list-style-type: none"> <li>①ユーザーの潜在的ニーズの発掘</li> <li>②ユーザーエクスペリエンスに配慮したプロダクト価値の創出</li> <li>③人と製品の相互作用の分析</li> <li>④製品が提供するサービス価値の向上</li> </ul>
(3) ユーザビリティの向上に対応した技術開発の方向性	<ul style="list-style-type: none"> <li>①操作性向上、高機能化</li> <li>②人間工学・リスク分析による安全設計</li> <li>③ユーザーニーズに対応した差別化・標準化</li> <li>④ラピッドプロトタイピング、試作工程の柔軟化・高度化</li> </ul>
(4) 管理技術・環境配慮の向上に対応した技術開発の方向性	<ul style="list-style-type: none"> <li>①製品の品質安定性の向上</li> <li>②知的財産権（特許権、実用新案権、意匠権、商標権、著作権等）による保護</li> <li>③海外市場に適合する規格・規制への対応</li> <li>④メンテナンス性、修復性の確保</li> <li>⑤リサイクル性</li> <li>⑥不良率の低減、部素材の少量化</li> </ul>
(5) IoT、AI等を活用した技術開発の方向性	<ul style="list-style-type: none"> <li>①センサ技術等を活用した信頼性の高いデータの取得・蓄積</li> <li>②IoT、AI等の活用による設備等の予知保全・遠隔保守、運用最適化、匠の技のデジタル化等を通じたデザイン開発プロセスの効率化・生産性向上</li> <li>③IoT、AI等の活用による新たなサービス創出</li> </ul>

特定ものづくり基盤技術「1. デザイン開発技術」

研究開発事例

サポイン採択年度	プロジェクト名	研究開発体制
平成27年度	医療スキルの修得支援のためのインタラクティブ・チュートリアル・システムの開発・事業化	株式会社京都科学、早稲田大学
平成27年度	「お灸文化に革命をもたらす『aQua』 ～火を使わないお灸のデザイン開発～」	公益財団法人くもと産業支援財団、有限会社坂本石灰工業所、 熊本県産業技術センター、九州看護福祉大学

## デザイン開発

訓練者の手技の状況を画像認識・センサで認識し、訓練者の手技を評価し、助言を生成するシステムの開発

- プロジェクト名：医療スキルの習得支援のためのインタラクティブ・チュートリアル・システムの開発・事業化
- 対象となる川下産業：医療・健康、ロボット・産業機械
- 研究開発体制：株式会社京都科学、早稲田大学

### プロジェクトの概要

- 患者とその病態を模擬的に再現し、医療手技の訓練に使用するシミュレータの高度化を目指す
- 採血、聴診、触診等の訓練用として、マネキン型シミュレータにセンサを内蔵し、訓練者の手技の計測、評価及び助言を生成するシステムを開発する

### プロジェクトの実施項目

- シミュレータ設計技術の構築（マネキンの触感、見た目と、機械的機能(音の伝搬、手技の評価、センサの搭載等)との両立）
- 状況認識・評価技術の開発（センサデータにもとづいて、現在の手技の状態を認識・評価）
- 助言生成技術の開発（訓練の履歴から訓練者の傾向を分析し、最適な助言を最適なタイミングで選択）

### サイボン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 採血シミュレータ（注射・採血の訓練用）
- 心音・呼吸音聴診シミュレータ（心音・呼吸音の聴診訓練用）
- 触診シミュレータ（リンパ腺、甲状腺、腹部臓器などの触診訓練用）

### 製品・サービスのPRポイント（顧客への提供価値）

- 大学における実技の授業・試験は2020年から必須項目となる予定であるが、実技は判定が難しい。評価手法を確立することで、指導者の負担を軽減することができる
- 訓練者に、手技の最中での間違いを直ぐフィードバックすることで、効率的に上達を促すことが可能となる

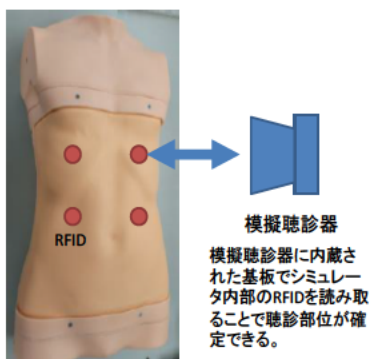
### 今後の実用化、事業化の見通し

- 実用化に向け様々な医学シミュレータの試作を行っているが、本事業の中核でもあるインタラクティブ・チュートリアルの実用化レベルの機能の開発に課題が残るため、ソフトウェア技術者を増員してその開発に注力する予定である
- 最終的な製品の試作完了は平成30年12月頃を目標としている

### ＜従来技術の特徴と新技術の特徴＞



### ＜触診シミュレータにおける聴診部位の特定＞



### プロジェクトの背景

- デザイン（見た目、触感）、ユーザビリティ（記録機能(経過・成績、指導機能の有無、事前準備・後片付けのしやすさ)の両方を満たす医療手技訓練用シミュレータは未だ存在していない
- 医療現場では指導者の人手不足に伴い、実技の授業・試験の自動化したいという要望があった
- シミュレータの導入は既に様々な教育機関で行われているが、その稼働率は施設によって大きく違う
- 医療教育の質を効果的に上げていくには、学習者が指導者の介在を必要としない新たなシミュレータが必要とされている

### サイボン事業で実施した研究開発の内容

#### ＜研究開発の目標＞

マネキン型シミュレータにセンサを内蔵し、訓練者の手技の計測、評価および助言を生成するシステムを開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
<ul style="list-style-type: none"> <li>●学習者の手技の巧拙は指導者が見て判断して、適時アドバイスをしていた</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●学習者の手技の巧拙をコンピュータが評価し、その状況を判断しアドバイスを発生させる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●データベースを応用したAI技術によるアドバイスを生産させる</li> </ul>
直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
<ul style="list-style-type: none"> <li>●学習者の手技の状況を正確に認識できないとアドバイスをインタラクティブに発生できない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●あらかじめ、認識すべき状況のパターンの種類を絞って登録しておく</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●学習者が予想外の行動を取ると正確な状況認識が難しくなる</li> </ul>

### 研究開発の成果

- 採血、聴診、触診の訓練用シミュレータ
- 新素材を用いた採血訓練用のシミュレータ、リアルな形状の聴診用のシミュレータ、新しい感触のリアルな触診用シミュレータのプロトタイプをそれぞれ開発した
- インタラクティブ・チュートリアル機能については、現在も試作中である



### 実用化・事業化の状況

- サイボン終了時の段階：ベースとなる新型シミュレータのプロトタイプはほぼ試作完了する予定である
- 今後1年～2年を目処にインタラクティブ・チュートリアル機能をシミュレータに組み入れたものを製品化する

企業情報：株式会社京都科学  
事業内容：医学・看護教育用シミュレータの製造  
住所：〒612-8388 京都市伏見区北裏小屋町15  
URL：http://www.kyotokagaku.com/jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先  
連絡先：影山・渋沢  
TEL：075-605-2530  
E-mail：rw-kyoto@kyotokagaku.co.jp

## デザイン開発

お灸文化に革命をもたらすデザイン開発～セルフケアを身近にする未来の温熱療法

■プロジェクト名：お灸文化に革命をもたらす『aQua』～火を使わないお灸のデザイン開発～

■対象となる川下産業：日用品、医療・健康

■研究開発体制：公益財団法人くまもと産業支援財団、有限会社坂本石灰工業所、熊本県産業技術センター、九州看護福祉大学

### プロジェクトの概要

- 石灰と水による発熱現象を使用し、火を使わない安全なお灸を開発する
- 火を使わないことだけでは解消されないリスクや不満に対し、デザイン開発技術を投入することで、これまでないお灸のシーンを生み出し、より高い効果と満足度を実現する
- いつでも、どこでも使用することが可能で、人に見せることが楽しいお灸を開発することで、「気づいた時に、すぐお灸」という新たなセルフケア習慣としてのお灸文化の革命を目指す

### プロジェクトの実施項目

- 水を使ったお灸用発熱材の開発
- 性能評価と試作評価
- お灸とお灸行為のデザイン開発
- 顧客評価

### サボイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 火を使わずに、もぐさのお灸と同等の熱刺激が得られるお灸
- 造形展開や加飾が容易で、高いカスタマイズ性を有するセルフケアツール
- 従来のお灸のイメージを覆すセルフケア・プロデューサーとしてのブランド
- セルフケアのきっかけと継続の動機を提供する様々なサービス

### 製品・サービスのPRポイント（顧客への提供価値）

- 火災や煙の臭いの心配がなく、使用する場所を選ばない
- 使い方が簡単で、髪や服を焦がすこともなく、誰でも気軽に、安全に使用可能
- アロマオイルとの併用や、じっとしていない子供やペットへの施術が可能
- 使用していることに自信を持てるファッション性やブランドイメージを提供
- 昼休みのオフィス、移動中の新幹線、美容院の待ち時間など従来にない使用シーンを創出
- セレクトショップ、アメニティとのコラボによるオリジナルセルフケア商品としての提供

### 今後の実用化、事業化の見通し

- 鍼灸院での施術用・物販用として展開  
 施術用では、公共空間や訪問診療での施術が可能となり、大量使用による量産効果を期待。また、鍼灸院で販売することで、鍼灸師や医師からの薦めによる、よく分からないものへの抵抗感を減らしながら、コアユーザーの獲得を目指す
- セルフケア習慣の浸透を目的としたサービス展開とブランド構築  
 スポーツイベント、お灸カフェ、親子教室、書籍の付録など従来にないセルフケアのきっかけや学びの場を提供していく
- 百貨店、セレクトショップ、ホテル等とのコラボレーションによるオリジナル商品展開  
 自分の体質や目的に合わせたお灸を選択することができるスタータキットを開発。高いカスタマイズ性を活かし、販売先に合わせたオリジナルデザイン展開を行い、協力者を巻き込みながら、従来にないシーンでお灸に遭遇する機会を演出していく

### ＜従来技術によるお灸の特徴＞

	もぐさのお灸	鉄系発熱材のお灸
構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ もぐさ</li> <li>□ 台座</li> <li>□ 皮膚面</li> <li>□ 通気穴</li> <li>□ 熱刺激</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ カバー</li> <li>□ 通気穴口（酸素口取込口）</li> <li>□ 発熱</li> <li>□ 皮膚面</li> <li>□ 熱刺激</li> </ul>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱 源：もぐさの燃焼口</li> <li>熱刺激：高温</li> <li>短時間（約50℃、3分）</li> <li>大きさ：直径約15mm（台座）</li> <li>□ 3mm（もぐさ）</li> <li>厚 さ：約15mm（もぐさ+台座）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱 源：鉄の酸化（カイロと同様）</li> <li>熱刺激：低温</li> <li>長時間（約40℃、3時間）</li> <li>大きさ：直径約35mm</li> <li>□ 約25mm（発熱材）</li> <li>厚 さ：約5mm</li> </ul>
安全面	<ul style="list-style-type: none"> <li>△火傷・火災のリスク</li> <li>△十分な熱刺激</li> <li>△適切なツボが分からない</li> <li>△臭いや煙がある</li> <li>△原を引離れない、脱が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>△火傷のリスク</li> <li>△熱刺激が不十分</li> <li>△適切なツボが分からない</li> <li>△特になし（腫瘍、無毛）</li> <li>△原を引離れない</li> <li>△動き回れない</li> <li>△使用場所を選ぶ</li> <li>△特になし（20円/個）</li> </ul>
コスト	□	△高価（100～200円/個）

### ＜新技術によるお灸の特徴＞

aQua（紙）
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 水を供給する</li> <li>□ 清石灰</li> <li>□ 皮膚面</li> <li>□ 熱刺激</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>熱 源：生石灰による発熱材</li> <li>熱刺激：高温</li> <li>短時間（約50℃、3分）</li> <li>大きさ：直径約30mm（シート）</li> <li>□ 15mm（生石灰）</li> <li>厚 さ：約5mm</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>△なし（傷れでも火傷しない）</li> <li>△十分な熱刺激</li> <li>△Web等でのツボの情報を提供</li> <li>△特になし（腫瘍、無毛）</li> <li>△日常生活では動かない</li> <li>□ 簡単、移動が早い</li> <li>△人に喜ばれる形状・色</li> <li>□ （人前でも使いたくなる）</li> <li>△特になし（40円/個）</li> </ul>



造形可能性検討時の試作



示温インクによる温度変化の可視化

### プロジェクトの背景

- 伝統療法であるお灸は、ネガティブなイメージがあるため、高齢者等の限られた人しか使用していない
- 従来のお灸は、もぐさを燃やして熱でツボを刺激するが、煙草の様に、火を使うことによる様々なリスクや不安、制限が存在する
- 鉄系発熱材を用いた火を使わないお灸も登場しているが、その発熱特性から、もぐさのお灸程の熱刺激は得ることができず、低温火傷の危険性がある
- しかしながら、セルフケアツールとしてのお灸の評価は高く、このツールや手法を、アロマセラピーの様に広く、一般的なセルフケアとして広げていきたい

### サボイン事業で実施した研究開発の内容

#### ＜研究開発の目標＞

火を使わずに石灰と水による発熱現象を使用した安全なお灸を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
<ul style="list-style-type: none"> <li>●火を使用、煙、臭い等の問題</li> <li>●鉄系発熱材は、熱刺激が不十分</li> <li>●お灸の閉鎖的なイメージ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●石灰による温度制御</li> <li>●ユーザー中心のデザイン設計</li> <li>●従来のイメージを覆すブランド構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●安全で、十分な熱刺激の確保と温度制御</li> <li>●簡単で、手軽な使い勝手の確保</li> <li>●これまでに経験したことのないセルフケアのシーンを創出</li> </ul>

#### ＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
<ul style="list-style-type: none"> <li>●発熱温度の設定と安定性確保</li> <li>●メインターゲットの絞り込み</li> <li>●初めてお灸を体験するきっかけの創出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●本体性能とユーザー体験の両方の側面から評価・改善を実施</li> <li>●広く美容や健康、医療に関する専門家やターゲットユーザーによる聞き取りや試用評価など</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●一度使用すると使い続けたいユーザー体験の実現は達成</li> <li>●効果的に初めての使用を訴求するには、セルフケアをプロデュースするブランドの構築が必要</li> </ul>

### 研究開発の成果

- 従来にない使用シーンを創出する安全で使い勝手の良い未来のお灸
- 初めての人が安心して使える様なツボや使用方法の説明カード、お灸のネガティブさを想起させない、手に取りたい様なパッケージ
- セルフケアを身近にするサービス展開、限定モデル開発等による様々な販路先との連携などBtoB事業から脱却した新たなビジネスモデル構築可能性など
- 特許出願：特願2016-39731「温熱パック」  
2016年3月2日出願  
特願2017-144131「加工成型発熱体」  
2017年7月26日出願
- 商標登録：商標5978876「OQUA」  
2017年9月8日に登録
- 一般医療機器申請：「温熱パック」として、申請準備中



### 実用化・事業化の状況

- サボイン終了時：2018年8月以降での販売開始を目標に実用化研究を進めている

企業情報：有限会社坂本石灰工業所  
 事業内容：乾燥剤、造粒石灰、肥料用石灰  
 住所：〒865-0013 熊本県玉名市下271-1  
 URL：<http://sakamoto-lime.com/new/>

本製品・サービスに関する問い合わせ先  
 連絡先：企画開発室 室長 高木 泰憲  
 TEL：0968-76-6165（代表）  
 E-mail：[k-kaihatu01@sakamoto-lime.com](mailto:k-kaihatu01@sakamoto-lime.com)