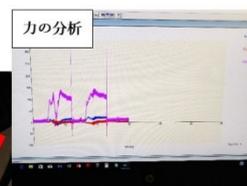
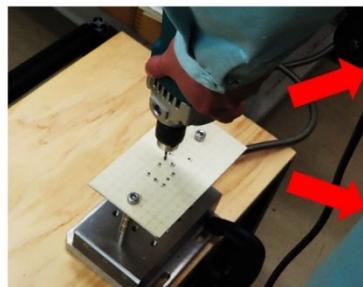


ハンドドリルを用いた鋼板穴あけ加工手法の検討

○高木 豊<sup>\*1</sup> 永松 将貴<sup>\*2</sup> 浅野 博<sup>\*3</sup>

著者らは、学生の技能・技術力の向上を目標に技能五輪全国大会や技能検定の課題指導を行っている。課題には、鋼板の穴あけ加工があり、素早く丁寧な加工技術が必要とする。しかし、ハンドドリルを用いた加工では、ドリルの刃の破損が多く、穴あけに時間を費やしてしまうケースが見受けられる。本研究では、ハンドドリルを用いた穴あけ加工時の力の加わり方等を分析し、技術指導の方針について検討した。



- 所属：\*1 関東職業能力開発大学校 電気エネルギー制御科  
\*2 関東職業能力開発大学校 生産電機システム技術科  
\*3 関東職業能力開発大学校 生産電子情報システム技術科

CO2 センサを用いた換気装置の製作

—総合制作実習の事例報告—

○山下 泰弘<sup>\*1</sup>

特にここ数年、室内の換気が重要視されている。そこで、令和3年度の総合制作実習のテーマの1つとして、CO2濃度を目安に風量を自動調整する換気装置を製作した。目標を特定の教室で使用できることとした。製作したCO2濃度検出装置および換気装置は、それぞれ教室中央と室内の出入口付近に配置し使用する。本報告では、製作物および試運転した結果について述べる

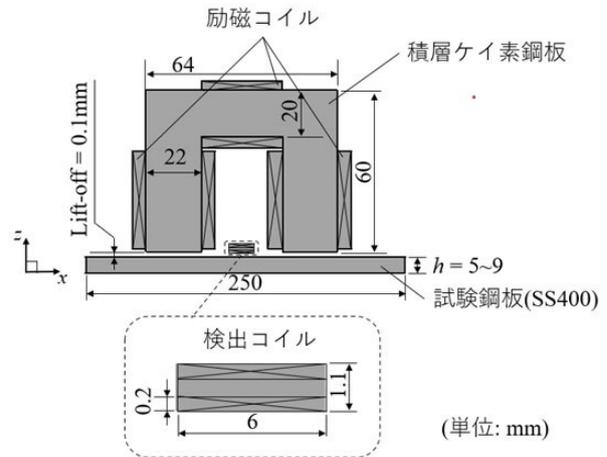


- 所属：\*1 関東職業能力開発大学校 電気エネルギー制御科

## 連続パルス磁界を利用した鋼板板厚検査法の検討

○小松原 魁<sup>\*1</sup> 黒水将史<sup>\*2</sup> 後藤 雄治<sup>\*3</sup>

工場施設多く利用されている鋼管は、内側を様々な流体が流れることにより管内は摩耗し、鋼管の肉厚が減少する。施設の安全を保障するためには、鋼管の肉厚評価が重要である。そこで、本研究では励磁コイルに直流矩形波電流を流し連続パルス磁界を発生させ、鋼板表面の磁束の変化から鋼板の肉厚の変化を評価する。また、3次元有限要素法による解析と実証実験の両方を行い、最適デューティ比を検討し本検査法の有用性を示す。

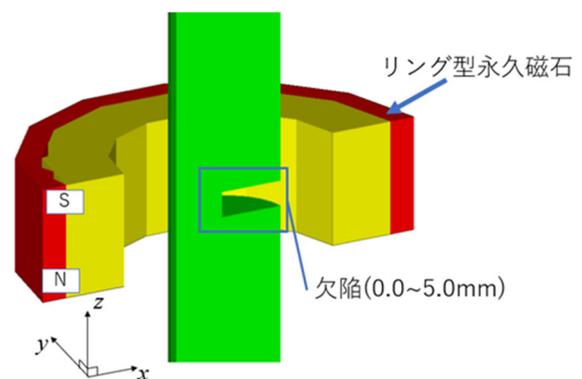


所 属：\*1 大分大学 理工学部 創生工学科 福祉メカトロニクスコース  
 \*2 大分大学大学院 福祉環境工学メカトロニクスコース  
 \*3 大分大学 理工学部 創生工学科 福祉メカトロニクスコース 教授

## 永久磁石による速度効果を利用した鋼棒材欠陥検査手法の検討

○黒水 将史<sup>\*1</sup> 奈良 高明<sup>\*2</sup> 小松原 魁<sup>\*3</sup> 後藤 雄治<sup>\*4</sup>

強磁性鋼棒材である S45C は、焼き入れなどの熱処理を行うことで強度を高めることができ、自動車のスプリングなど一般的な機械部品材料として多く用いられている。しかし、欠陥やキズが存在すると焼き入れの段階で割れてしまう。そのため、鋼棒材の欠陥を検出する高速検査が必要とされている。本研究では、鋼棒材を 1m/s で移動させ、速度効果を利用することで、永久磁石による直流磁界のみで欠陥を検出する検査法について示す。

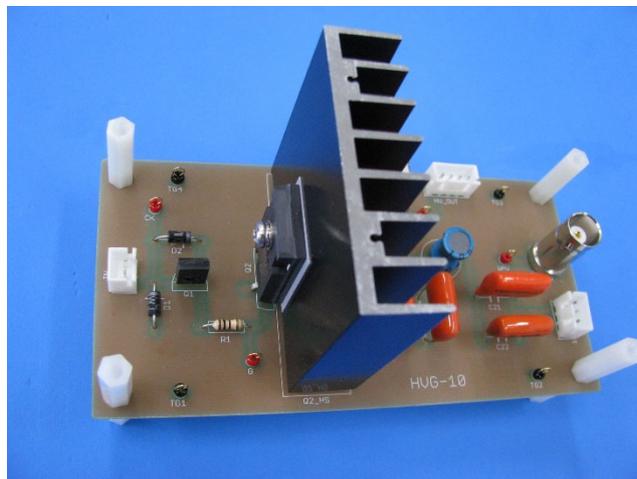


所 属：\*1 大分大学大学院 工学研究科 福祉環境工学メカトロニクスコース  
 \*2 東京大学大学院 情報理工学系研究科 システム情報学専攻  
 \*3 大分大学 理工学部 創生工学科 福祉メカトロニクスコース  
 \*4 大分大学 理工学部 創生工学科 福祉メカトロニクスコース 教授

超音波振動子駆動のための高電圧正弦波発振基板の開発  
- E級増幅によって矩形波スイッチングから正弦波を出力 -

○五十嵐 茂<sup>\*1</sup>

超音波洗浄機等の高電力用途に使用される超音波振動子を駆動するために、高電圧正弦波発振基板を開発した。これはE級増幅という原理に基づき、矩形波信号によるMOSFETのスイッチング動作から高電圧正弦波を出力する。今回、SiC(シリコンカーバイド)のパワーMOSFET、パワーインダクタ、高耐圧コンデンサ等を使用して構築した。本稿では、このプリント基板の構成と動作概要等について述べる。

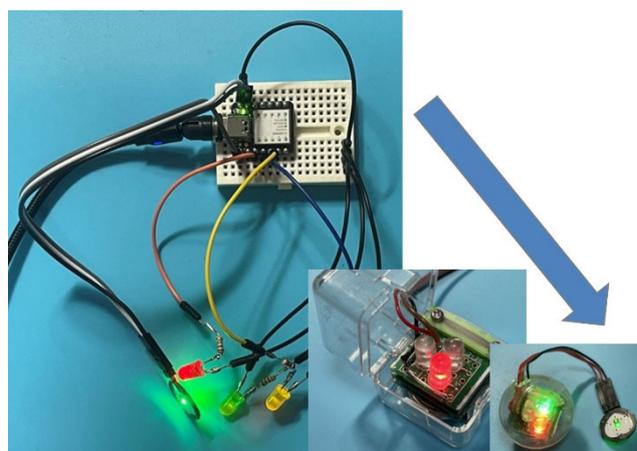


所属：<sup>\*1</sup> 職業能力開発総合大学校

「Leafony」を使用したウェアラブルセンサの試作とエレメカ設計環境を使った構造検討

○松澤 浩彦<sup>\*1</sup> 長谷川 清久<sup>\*1</sup>

第4次産業革命基礎研修の事後アンケートで、「“心を可視化する”為に進化させた超小型のIoTセンサー(リーフォニー)の開発には興味津々です。」という声をいただきました。ウェアラブルセンサの試作検討のためには、最終製品の大きさに近い超小型のプラットフォームが必要不可欠です。どんな機能を搭載して、どのように身に着けるのか、のイメージが大切だからです。「Leafony」を使用したウェアラブルセンサの試作とエレメカ設計環境を使った構造検討の事例を紹介します。



所属：<sup>\*1</sup> 株式会社図研 技術本部 EL 開発部

## 外観検査システムへの深層学習の導入に関する報告

## -開発課題実習・共同研究における実践例-

○宇野達也\*1 杉山 晴輝\*1

近年、深層学習により発達した人工知能(AI)を応用する開発事例が増えている。関東職業能力開発大学の開発課題・共同研究においても企業・学生双方からAIを使用する要求がある、令和3年度は製造現場の外観検査にAIを導入したシステムを開発した。これは、従来人間が目視で行っていた検査を深層学習による画像処理に置き換えたものである。このシステムの概要・成果と現状における問題点を報告する。



所 属：\*1 関東職業能力開発大学校 生産電子情報システム技術科

## AIによる骨格検出を用いた電子楽器の開発

○唐澤 朋久\*1 中村翔瑠\*2

近年 AI による画像処理技術が発達し、単眼カメラの画像から人を抽出して骨格検出ができるようになってきた。そこで、骨格検出を用いて、手首の位置を画像上の所定の位置に合わせることで音を出す電子楽器の開発を行う。骨格検出の実行は、ワンボードコンピュータで行い、手首の場所に合わせた音階のデータをコンピュータに接続したマイコンに送り、サウンドICを用いて音を出力する。



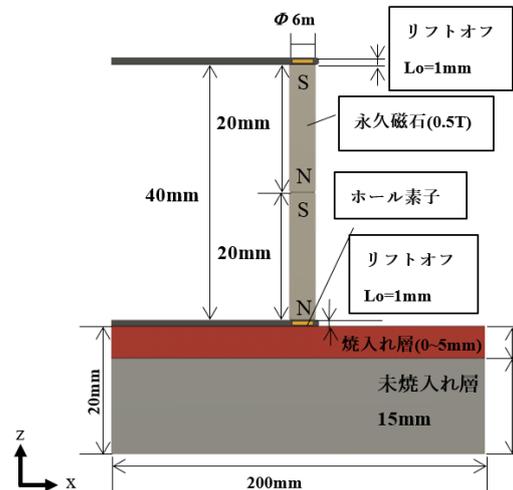
所 属：\*1 長野県工科短期大学校 情報エレクトロニクス学科

\*2 長野県工科短期大学校 電子技術科（現 檜山工業株式会社）

静磁界を使用した高周波焼入れ鋼材の表面硬化層深さ推定法

○河野 匠<sup>\*1</sup> 後藤 雄治<sup>\*2</sup>

高周波焼き入れは、焼き入れ時間が短く、焼入れ深さを容易にコントロールできるため、高強度を必要とする様々な部品に対して利用されている。鋼材の焼入れ深さにより機械的特性が変化するため、製造後に焼入れ深さを評価する必要がある。そこで本研究では、未焼入れ層と焼入れ硬化層との透磁率変化を利用して、非破壊で焼入れ深さを測定する磁界センサを検討した。なお、磁界センサの小型化を図るため、永久磁石のみを用いて焼入れ深さ毎の磁束密度変化をホール素子で計測し評価した。本研究では三次元有限要素法を用いた非線形磁界解析と検証実験により本手法の有用性を検討した。



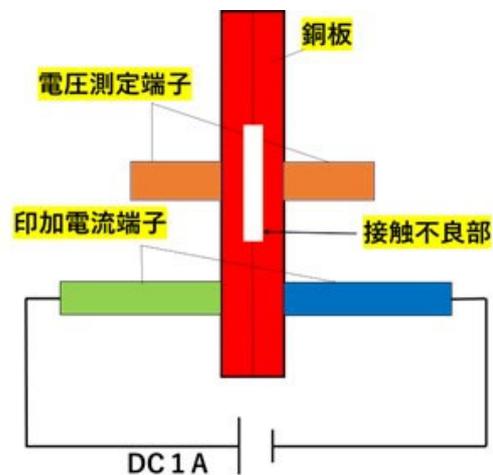
所属：\*1 大分大学大学院 工学研究科 工学専攻 メカトロニクスコース

\*2 大分大学 理工学部 創生工学科 福祉メカトロニクスコース 教授

直流電位差法を用いた接触不良評価の数値解析

○吉村 啓佑<sup>\*1</sup> 後藤 雄治<sup>\*2</sup>

鉄筋構造物などでは金属板を重ねて設置する場所は多く存在する。この際、金属板同士の接触度合の評価が必要となる。評価する手法としては超音波やX線、電磁気検査等の検査法が存在する。この中で、比較的手軽に評価できる手法の一つに直流電位差法がある。本研究では、2枚の銅板を挟むように印加電流端子と電圧測定端子を配置し2枚の銅板の接合度合を直流電位差法により評価する検討を三次元有限要素法の電位場解析で行った。



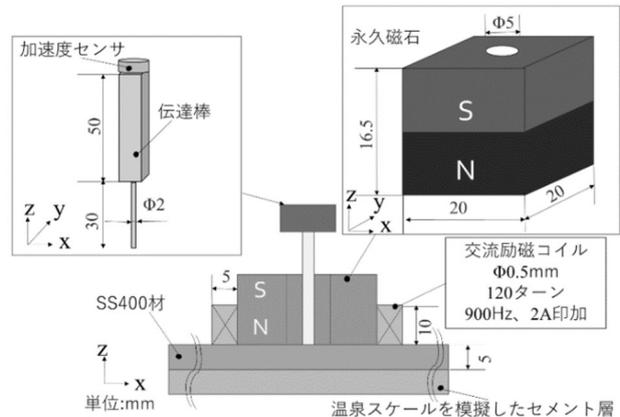
所属：\*1 大分大学 工学研究科 福祉環境工学 メカトロニクスコース

\*2 大分大学 理工学部 創生工学科 福祉メカトロニクスコース 教授

## 鋼管に付着した温泉スケール厚みの電磁力加振を用いた推定法の提案

○塩田真也\*1 萩坂愛海\*2 高 炎輝\*3 後藤 雄治\*4

温泉や地熱発電の維持管理で問題となるのが温泉成分の付着による配管閉塞である。これは温泉成分が地熱発電や温泉に使用される湯を運ぶパイプの内側に付着(温泉スケール)することで圧迫し、湯が通らなくなる問題である。本研究では、主に地熱発電所に使用される大口径鋼管を検査対象として、鋼管外面から低周波数による電磁力振動を発生させ、その振動強度から鋼管内側に付着する温泉スケールの厚みを推定する手法を検討した。



所 属：\*1 大分大学大学院 工学研究科

\*2 大分大学大学院 工学研究科

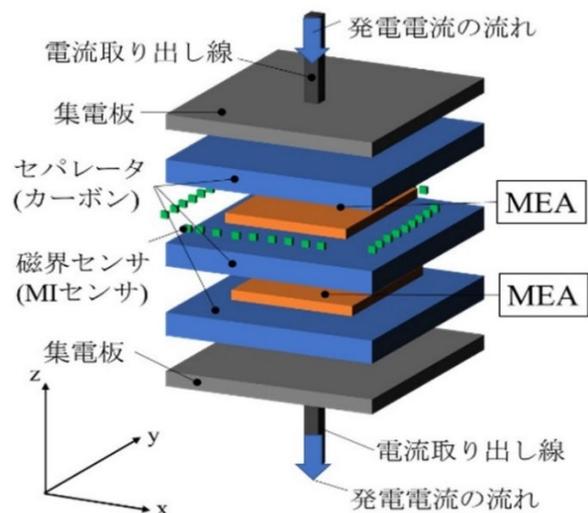
\*3 大分大学 理工学部 創生工学科

\*4 大分大学 理工学部 創生工学科 福祉メカトロニクスコース 教授

## 逆問題解析を用いた固体高分子形燃料電池内の発電電流分布推定

○川田航平\*1 泉政明\*2 奈良高明\*3 後藤 雄治\*4

起動時間が短く、低温での発電ができ、また、小型軽量化も可能な固体高分子形燃料電池(PEFC)の発電効率は、供給される水素、酸素の分布及びその反応により発生する水によって影響される。したがって、発電効率の向上のためには、燃料電池内部の固体高分子膜(MEA)の発電電流分布を明らかにすることが重要となる。そこで本研究では、MEA内部の発電電流により燃料電池の周囲に静磁場を用いて、MEA内部の発電電流分布の推定法を提案する。



所 属：\*1 大分大学 福祉環境工学 メカトロニクスコース

\*2 北九州市立大学 国際環境工学部 機械システム工学科

\*3 東京大学 情報理工学系研究科

\*4 大分大学 理工学部 創生工学科 福祉メカトロニクスコース 教授

## 開発課題実習の事例報告

## —低床可搬型階段昇降機の開発—

○矢野 牧人\*1 安井 雄祐\*2 山下 忠\*3 中村 聡\*4 松野 史幸\*5

企業からの依頼により、平成29年度と平成30年度の開発課題実習で「低床可搬型階段昇降機の開発」に取り組んだ。利用者の心理的不安を低減させる目的で、低床かつ介助者が利用者と対面で操作できることを目指して開発したので、その成果について報告する。また、開発1年目の学生と2年目の学生で習得できる技術要素に大きな差異を生じないように、それぞれの年度で設定した開発範囲の工夫についても述べる。



- 所属：\*1 関東職業能力開発大学校 生産電気システム技術科  
 \*2 関東職業能力開発大学校 生産機械システム技術科  
 \*3 関東職業能力開発大学校 生産技術科  
 \*4 元関東職業能力開発大学校 生産電子情報システム技術科  
 \*5 (株)コーヤシステムデザイン

## エッジサーバを用いた生産ラインのシステム統合

○佐藤 崇志\*1 長友 悠祐\*2

フィールドネットワークのプロトコルに対応した機器が販売されているが、既存の工場ラインは対応していない機器が非常に多く、対応させるために莫大な費用がかかるので対応させることが困難である。そこで本研究は、これらのフィールドネットワークに対応していない機器と接続することが可能なエッジサーバを用いて各機器のシステム統合を行う。

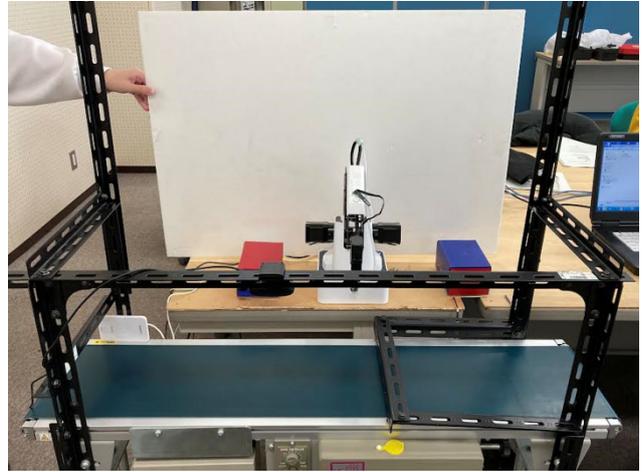


- 所属：\*1 職業能力開発総合大学校 制御工学ユニット  
 \*2 鳥取職業能力開発促進センター

## 令和3年度生産ロボットシステムコース標準課題の実施報告

○谷岡 政宏 \*1

北海道職業能力開発大学校では令和3年度から生産ロボットシステムコースが始まり生産電子情報システム技術科では希望により6名が配属された。標準課題Gでは「色判別による仕分けシステムの開発」を2班に分かれて同一テーマで、標準課題Hでは「複数システムの統合による電子回路検査装置の構築」に機械は投入と排出の装置製作で、電気はPLCとロボットによる検査システム作成で、電子情報は画像処理やDBとAGVでそれぞれ取り組んだ。



所 属：\*1 北海道職業能力開発大学校 生産電子情報システム技術科