

技能五輪全国大会に向けた学生の育成

○澤井 文雄*1 中澤 直樹*2

技能五輪全国大会は、国内の青年技能者の技能レベルを競うことにより、青年技能者に努力目標を与えると同時に、技能に身近に触れる機会を提供するなど、広く国民一般に対して、技能の重要性、必要性をアピールし、技能尊重気運の醸成に資することを目的としている。関東職業能力開発大学校では、「電子機器組立て」職種に平成27年から5年連続で全国大会に選手を輩出している。本報では、技能五輪における当校の取組みを報告する。



所 属：*1 関東職業能力開発大学校 電子情報技術科

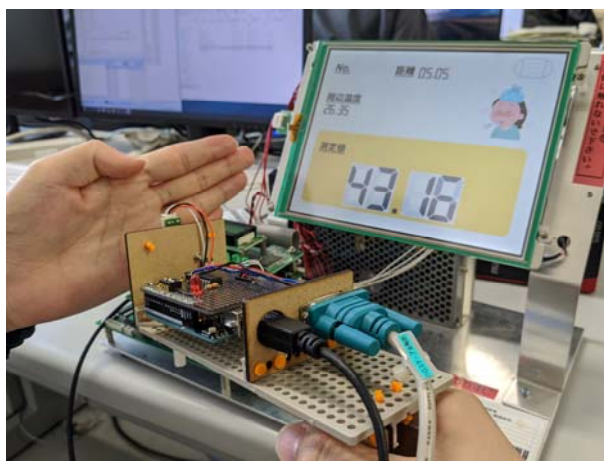
*2 関東職業能力開発大学校 生産電気システム技術科

職業訓練の教材と Maker Movement の親和性とその適用事例

ー放射温度計測モジュールの開発事例の報告ー

○及川 達裕*1 酒井 那宜*2

近年、職業訓練においても3Dプリンタやレーザーカッター、ArduinoやRaspberryPiなどの機材・ボード等を使用した事例が増えました。その多くは、生徒らが機材・ボードそのものを使用するといったパターンです。今回は視点を変えて、指導員がこれらの機材・ボードを活用することで「高速な教材開発の実現」をテーマに実際の授業へ適用した事例を報告します。今回の報告は、既存の実習機材に自作の放射温度計測モジュールを追加して機能拡張する事で、実製品を意識した開発演習を実現した事例です。



所 属：*1 熊本職業能力開発促進センター

*2 沖縄職業能力開発促進センター

BLE を用いた教材作成

○岡久 潤一^{*1}

総合制作や組込み関係の実習において、Raspberry Pi の近距離無線通信機能を使った制御をする機会があった。当初、設定方法や応用例などの情報も多く導入の際参考にしやすい Wi-Fi を使っていたが、消費電力が多く、教室ごとに設定する必要があったため、低消費電力で場所を変えても通信可能な Bluetooth に変更し実習を行った。今回 BLE(Bluetooth Low Energy)を使った実習の内容について報告する。

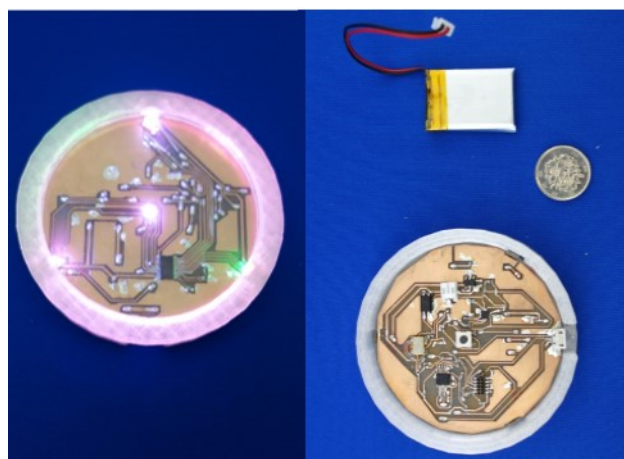


所 属：*1 関東職業能力開発大学校 電子情報技術科

小型電子機器におけるバッテリー・チャージャ制御技術の教材化の検討について

○渡邊 正和^{*1}

小型機器であるウェアラブル対応機器を例にすれば、小型化、長時間動作が要求されている。また、スマートフォンの例では USB アダプタを介して、バッテリーに充電したり、充電しながらの機器動作を行ったりする。機器に内蔵するバッテリー・チャージャ技術は現代の製品では重要な技術要素である。小型機器を製作するに当たって、バッテリーと充電制御 IC を用いて、充電制御のための教材化の検討を行った。その内容について報告する。

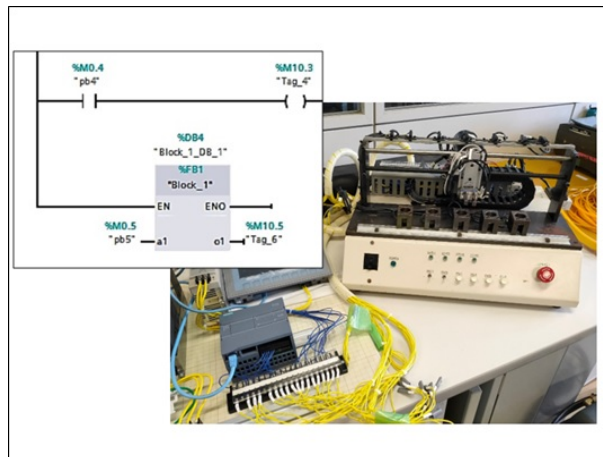


所 属：*1 関東職業能力開発大学校 生産電子情報システム技術科

IEC 準拠 PLC を用いた実践教育訓練の実施方法と課題

○蝦名健一^{*1} 永松 将貴^{*1} 神足 昭男^{*2} 澤井 文雄^{*3} 浅野 博^{*4}

近年、PLC 技術者のエンジニアリングコストが増大するなか、開発効率向上の観点から、実際の生産現場では、IEC 準拠 PLC の導入が始まっている。関東能開大の電気系では、4 年間で PLC 制御の教育訓練を体系的に実施しているが、FA 業界の動向を踏まえ、IEC 準拠 PLC を用いた実習にも対応できるよう準備を進めている。本報では、IEC 準拠 PLC を用いた教育訓練の実施方法と課題について報告する。

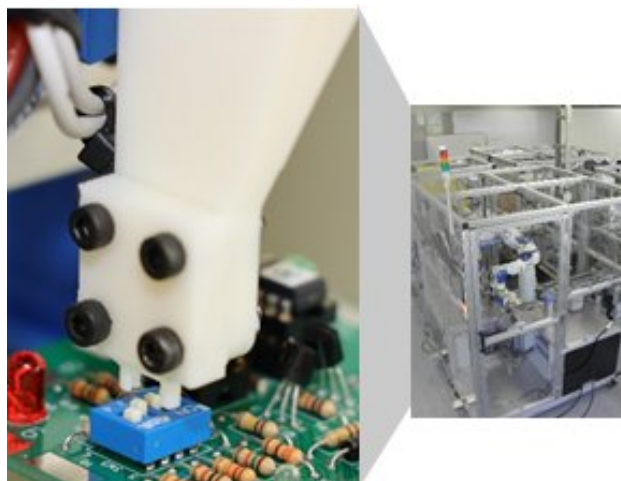


所 属：*1 関東職業能力開発大学校 生産電気システム技術科
 *2 関東職業能力開発大学校 電気エネルギー制御科
 *3 関東職業能力開発大学校 電子情報技術科
 *4 関東職業能力開発大学校 生産電子情報システム技術科

関東能開大における生産ロボットシステムコースの立ち上げに関する報告

○水尾 準^{*1} 蝦名 健一^{*1} 安井 雄介^{*2} 小島 篤^{*2} 澤井 文雄^{*3} 浅野 博^{*4}

近年、職業訓練においても 3D プリンタやレーザーカッター、Arduino や RaspberryPi などの機材・ボード等を使用した事例が増えました。その多くは、生徒らが機材・ボードそのものを使用するといったパターンです。今回は視点を変えて、指導員がこれらの機材・ボードを活用することで「高速な教材開発の実現」をテーマに実際の授業へ適用した事例を報告します。今回の報告は、既存の実習機材に自作の放射温度計測モジュールを追加して機能拡張する事で、実製品を意識した開発演習を実現した事例です。



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 電子情報技術科
 *4 関東職業能力開発大学校 生産電子情報システム技術科

標準課題実習の実施事例報告3
 ー生産ロボットシステムコース編ー
 ○高橋 諒^{*1} 佐々木 英世^{*2}

標準課題実習はグループワークにより、ものづくりに必要な技術の適応力・人間力を習得する。平成30年に開設された生産ロボットシステムコースでは、標準課題を通じて産業用ロボットのシステム構築及び活用法を学ぶことで、システムや製品の企画・開発から生産工程の改良等に対応できる技術者の育成を目指している。本発表では、令和元年度に実施した当校における生産ロボットシステムコースの標準課題の実施事例を報告する。



所 属：*1 東海職業能力開発大学校 生産電気システム技術科 学生
 *2 東海職業能力開発大学校 生産電気システム技術科

USBカメラを用いた産業用ロボットの視覚システムの構築

○佐藤 崇志^{*1}

スマートファクトリーの構築を行ううえで必要なことはその核となる産業用ロボットに視覚機能を追加することである。しかし、ロボット用のビジョンセンサとして販売されているものは概して高額であるため、産業用ロボットを導入してもビジョンシステムの導入が進まない職業能力施設が大半である。そこで、安価なUSBカメラを用いて産業用ロボットの視覚システムの構築を行ったので報告する。

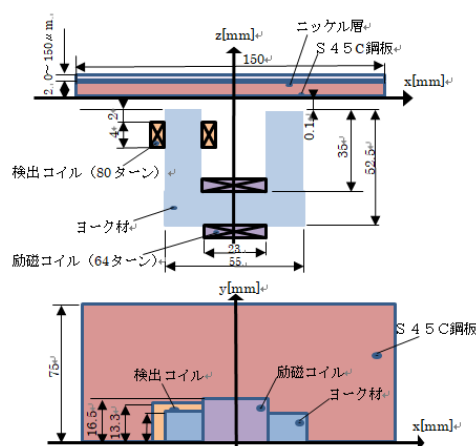


所 属：*1 職業能力開発総合大学校 制御工学ユニット

S45C 鋼板の裏面ニッケル厚さの電磁気評価法の検討

○船岳 雷太^{*1} 望月 優希^{*2} 後藤 雄治^{*2}

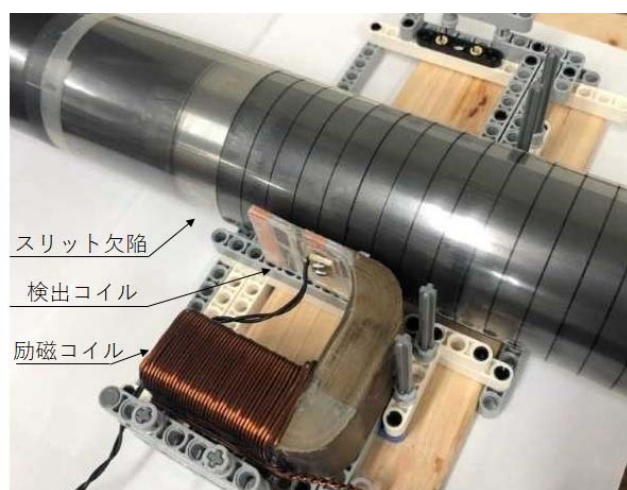
ニッケルは製紙工場の圧延鋼板等で用いられている。しかし、経年劣化が起こるため、定期的なニッケルメッキの厚み検査をする必要がある。検査では、ニッケルメッキが施されている面ではなく、圧延鋼板の裏面からメッキの厚みを検査する手法が求められている。そこで、コの字型の電磁気センサに直流バイアス矩形波交流電流を流し、数値解析及び実験によるニッケルメッキ厚さの検討を行った。

所 属：^{*1} 大分大学 工学研究科 博士前期課程 工学専攻^{*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

パルス磁界を利用した標識鋼管埋設部における探傷試験の検討

○平山 裕典^{*1} 谷井 裕太^{*1} 田中 太樹^{*2} 後藤 雄治^{*2}

近年、標識や街灯の老朽化が問題となっている。この老朽化は、標識や街頭の支柱鋼管の埋設部における腐食が主な要因となっている。そこで本研究では、高速かつ簡便に埋設部の腐食検査を行うために、パルス磁界を用いた電磁気検査手法の提案し、数値解析による現象解析及び実験による検討を行った。

所 属：^{*1} 大分大学 工学部 工学研究科 機械エネルギー専攻^{*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

電磁力加振による振動測定による強磁性体鋼板裏面欠陥の検出評価

○山田 一平^{*1} 二宮 渉^{*1} 萩坂 愛海^{*2} 後藤 雄治^{*2}

大型構造物や各種部品等の内部や裏面欠陥の評価は、品質保証上重要とされている。

本研究では、永久磁石と交流励磁コイルで構成された電磁力加振器による振動を強磁性体鋼板に印加させ、振動を測定することで、裏面欠陥の有無が判別できるかについての検討を行ったので報告する。



所 属：*1 大分大学 工学部 工学研究科 機械エネルギー専攻

*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

電気・電子・情報系

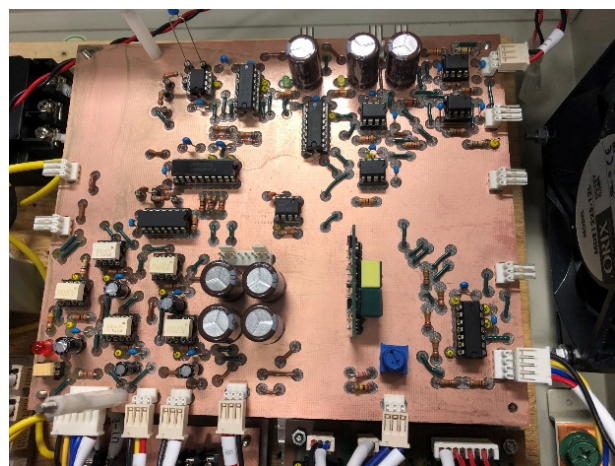
ミーティング D セッション 2 11:20-12:05

標準課題実習の実施事例報告 1

ーパワーコンディショナの設計・製作（制御回路編）ー

○寺尾 考弘^{*1} 佐々木 英世^{*2}

標準課題実習として、太陽電池の直流電力を交流電力に変換する PCS(パワーコンディショナシステム)の設計製作をグループワークで行っている。本課題は安全性も考慮し AC10V で系統連系を行う仕様となっている。製作は変圧制御および力率同期制御を行う制御回路部と系統連系の操作および表示部の制御を行うマイコン制御部に分かれて行った。本発表では主として私の担当した制御回路部を中心に報告する。



所 属：*1 東海職業能力開発大学校 生産電気システム技術科 学生

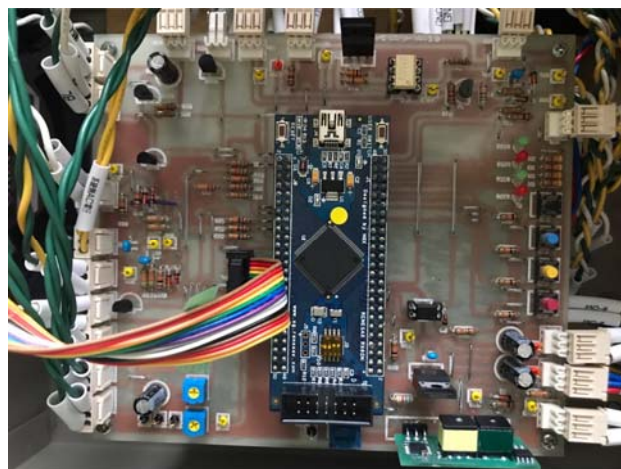
*2 東海職業能力開発大学校 生産電気システム技術科

標準課題実習の実施事例報告2

ーパワーコンディショナの設計・製作（マイコン制御部編）ー

○加藤 虎太郎^{*1} 佐々木 英世^{*2}

当校では、応用課程1年次に標準課題実習を行っている。課題は太陽光パネルのDC10～30[V]を商用電源の1/10であるAC10[V]に変換するPCS（パワーコンディショナシステム）を製作する。構成要素は主として電力変換を行う制御回路部と、系統連系操作、系統連系保護動作および表示部を制御するマイコン制御部に分かれる。本発表はマイコン制御部の構成および処理方法などを中心に報告する。



所 属：*1 東海職業能力開発大学校 生産電気システム技術科 学生

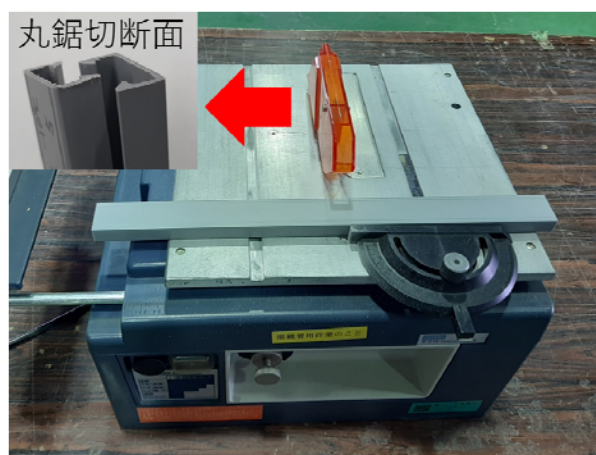
*2 東海職業能力開発大学校 生産電気システム技術科

配線ダクトの切断

ー低温環境による切断手法ー

○高木 豊^{*1} 安井 雄祐^{*2} 浅野 博^{*3}

著者らは、配線ダクト加工時に生じる破損要因の調査研究を行い、実験結果を活用した学生指導を行っている。破損要因は、切断時の温度、切断刃位置および切断速度に関係していることをこれまでの実験で確認している。しかし、低温環境で切断を行わなければならない状況での対策は不十分である。そこで、低温環境でも破損が生じにくい、新たな切断手法を用いた実験結果について報告する。



所 属：*1 関東職業能力開発大学校 電気エネルギー制御科

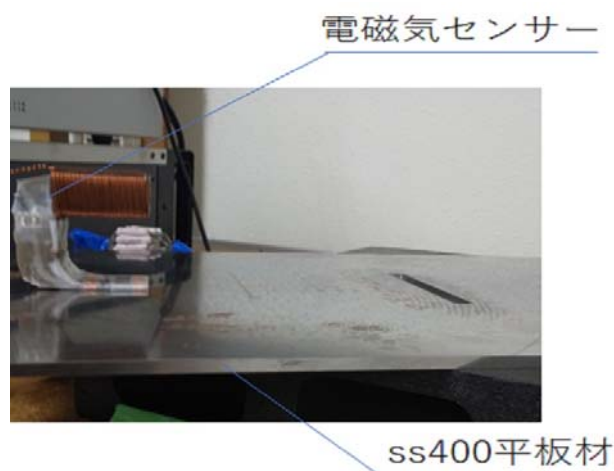
*2 関東職業能力開発大学校 生産機械システム技術科

*3 関東職業能力開発大学校 生産電子情報システム技術科

離れた位置にある欠陥を検知する電磁気センサーの提案

○板井 和彦^{*1} 後藤 雄治^{*2} 谷井 裕太^{*1}

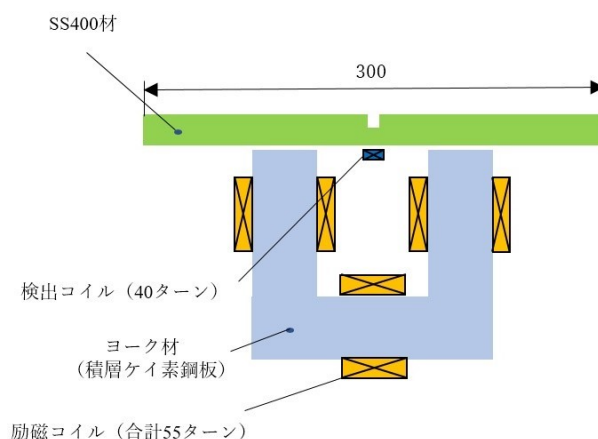
現在、埋設鋼管の埋設部における欠陥の検知に多くの労力を割いている。そこで、埋設鋼管の欠陥の検査の基礎研究として試験対象を ss400 平板材とし、また、コの字型電磁気センサーを提案した。この提案センサーから 150mm 離れた欠陥も検出できる手法を有限要素法による電磁界解析と検証実験により検討した。

所 属 :^{*1} 大分大学 工学研究科 博士前期課程 工学専攻^{*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

全波整流交流磁界を用いた鋼板表面欠陥検出法の検討

○大野 鷹^{*1} 王 磊 進^{*2} 後藤 雄治^{*2}

石油タンクの底板鋼板は、鋼板裏面と地面との間に隙間がある場合があり、鋼板裏面の腐食が問題となっている。この検査法としては静磁界と交流磁界を併用した電磁気検査法が提案されている。一方、定常交流磁界の全波整流波をフーリエ級数展開すると直流成分と $\cos$ 波による交流成分との合成であることがわかる。そこで、本研究では全波整流波交流磁界を使用した鋼板裏面欠陥の検出性能について電磁界解析と検証実験で評価したので報告する。

所 属 :^{*1} 大分大学 工学部 工学研究科 機械エネルギー専攻^{*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

直流バイアス矩形波磁界の速度効果を用いた強磁性鋼管の欠陥検査法の検討

○大隣 徳彰^{*1} 後藤 雄治^{*2} 東原 海^{*3}

発電所や石油プラントにおける熱交換器の伝熱鋼管は強磁性鋼管が用いられる。鋼管に生じる欠陥は、管内外を流れる流体やバップル（支持鋼板）との接触が原因となる。通常の ECT を用いた場合、表皮効果の影響で外面の欠陥検出が困難である。本研究では、直流バイアス矩形波を用いた非破壊検査法を提案する。結果から、ECT の検査スピードと同等で、鋼管の外面欠陥の検出が可能であることを示した。



所 属：*1 大分大学 工学部 工学研究科

*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

*3 東亜非破壊検査株式会社

指導員研修のためのモジュール型超音波センサを用いた距離計測基板の教材開発

○五十嵐 茂^{*1}

近年、ロボット等における距離計測や物体検知の 1 つの方法として、超音波センサが用いられている。その中の多くは、超音波の送信センサと受信センサが 1 つの基板に実装されたモジュール型超音波センサが使用されている。今回、指導員研修の教材として、マイコンは使用せずに、このモジュール型超音波センサとデジタル IC を組み合わせた、波形を観測して動作を理解する距離計測基板を開発した。本稿では、この教材基板の構成や動作、研修の状況等について述べる。

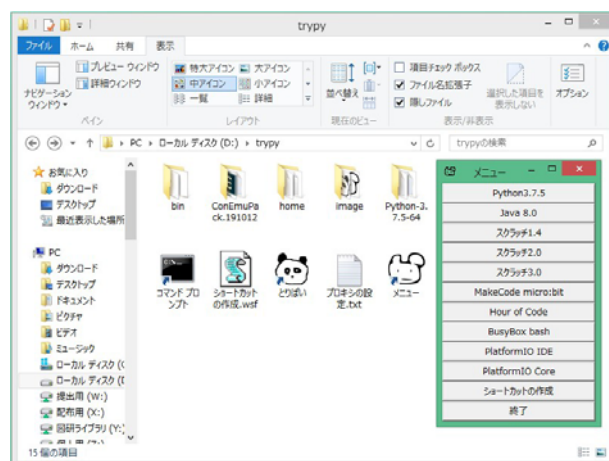


所 属：*1 職業能力開発総合大学校

ポータブルな開発環境の改訂

○谷岡 政宏^{*1}

とりあえず Python が使える環境（とりばい）があればその上で動作する色々な開発環境が利用できると考え、以前、Python の実行環境をどこにでも持って行って使えるように USB メモリ上にポータブルな開発環境を構築したが、pip で USB メモリにパッケージをインストールできない、USB メモリのアクセス速度が遅く応答性が悪い、最初にショートカットを作成する必要がある等の幾つかの問題点があり目標を十分には達成できていなかったため改訂を行った。



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

2018 年度 第 1 回教材開発助成金公募事業の報告
— Raspberry Pi 用学習ボードの開発と書籍の出版 —

○菊池 達也^{*1}

2012 年に英国で発売された Raspberry Pi は瞬く間に世界中に広まった。2015 年、Raspberry Pi を利用した離職者訓練と能力開発セミナーの実施に伴い、組込み学習ボードとテキストを自作した。受講者から学習ボードを購入したいとの要望があり、2018 年に第 1 回教材開発助成金公募事業に応募して商品化を模索した。テキストは、2020 年 4 月に出版された。本公募事業の取り組みと成果物について報告する。



所 属：*1 埼玉職業能力開発促進センター 電気電子系

電子情報技術における効果的な職業能力開発の考察

第四次産業革命技術への対応

○上原 貴^{*1}

第10次職業能力開発基本計画に、「生産性向上に向けた人材育成戦略」として生産性向上に向けた人材育成の強化が挙げられている。その背景には第四次産業革命技術と呼ばれている AI などの技術の社会実装が進んでいるが、それらを担う総合的人材の需要と供給にギャップが生じていることがある。その理由にはこれらの技術が様々な技術的な基礎を必要としていることがある。そこで効率的な学習が必要がある。本稿では、AI 教育の基礎となる画像処理において、当校で行っているセンシングシステム構築実習の効果的な学習指導計画を提案し、その授業実践について報告する。

課題

I2C・16[bit] 温度センサモジュールのADT7410を接続し、ブラウザ上のWebページ上のリストボックスで温度を表示するようにせよ。

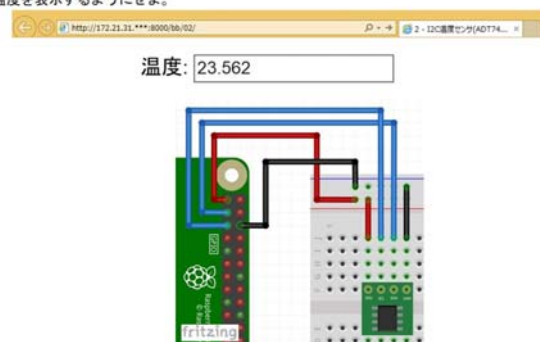


図 作成した教材(一部)

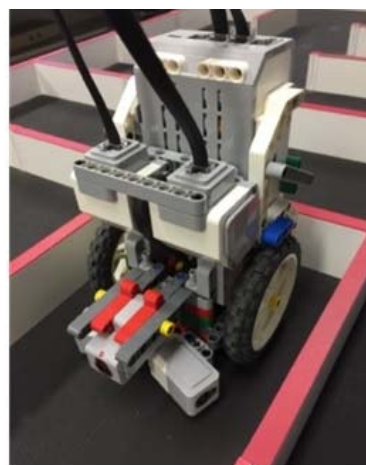
所 属：*1 東海職業能力開発大学校 生産電子情報システム技術科

フィジカルコンピューティング教材としてのロボット開発

ー教育版レゴマインドストームを用いたマイクロマウスロボットの開発ー

○太田 隆博^{*1}

初学者用の自律型ロボット競技は、ラインレースなど多くの大会があるが、一般参加が可能なロボット競技会には、初心者の参加のハードルが高い。これは、競技に適した高度なロボットの機体とそのソフトウェアの両方を作る必要があることによる。本稿では、迷路を自律探索するロボット競技をターゲットとして、初学者でも製作が容易なレゴマインドストームを用いたロボット制作と自己位置推定も含めたソフトウェア開発について述べる。



所 属：*1 専修大学 ネットワーク情報学部ネットワーク情報学科

電気・電子・情報系

ミーティング C セッション 5 15:00-15:45

C-12

15:00-15:15

地元中学校との協働による地図アプリ作成

○生方 俊典^{*1} 田村 恵万^{*2}

本校では、オリンピック・パラリンピックに協力する一環として、地元の中学生と協働して、障がい者向けの地図情報ソフトの試作を行ってきた。昨年度は初めて公共交通機関のフィールドワークを行った。このフィールドワークにおいて東京都交通局及び都バス南千住営業所の協力をいただいた。今年度パラリンピックが行われる予定であったことから、中学生との協働は昨年度で終わりとした。今回は4年間の協働をまとめて発表を行う。



所 属：*1 東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科 情報通信工学コース

*2 東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科 ロボット工学コース

C-13

15:15-15:30

Leafony(リリオンノード・エンジン)を用いたデータロガー設計製作課題実習の実施事例 ーZigbee 通信によるセンサデータ取得と Leafony によるデータ処理ー

○五十嵐 茂^{*1} 清野 政文^{*1} 大村 光徳^{*1} 松澤浩彦^{*2} 長谷川 清久^{*2}

電子通信機器設計製作課題実習（標準課題）として、Leafony（トリリオンノード・エンジン）を用いたデータロガーシステムの構築を実施した。この実習では、実学融合、ワーキンググループ、課題学習の3つの方式を取り入れて、企業内のものづくりを学生が疑似体験する。製品企画から回路設計、ブレッドボード上でのソフト開発、プリント基板加工と実装組立、ケース加工により作品を完成する。令和元年度後期、学生26名が8班に分かれて実施した事例について報告する。



所 属：*1 職業能力開発総合大学校

*2 株式会社 図研 技術本部 EL 開発部

超小型／コイン電池で動く IoT プラットフォーム「Leafony」

○松澤 浩彦^{*1} 長谷川 清久^{*1}

「Leafony」とは、IoT 向けオープンイノベーション・プラットフォームで、はんだ付け不要で組立てできるセンサ、マイコン、通信、電池などリーフと呼ぶ機能モジュールで構成される。IoT サービスを創るためには、必要な新しいセンサリーフのみを開発すれば、他の部分を「Leafony」を活用することで、データ収集からクラウドにアップするまでの手続きを簡単に行うことができる。IoT 実践教育への展開の可能性を探る。



所 属：*1 株式会社 図研 技術本部 EL 開発部