

平成29年度スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール研究実施報告（第2年次）（概要）

1 研究開発課題名	
・次世代テクノロジストの育成 （Development of The Next Generation Technologists） ～成長産業・新技術の開発に挑戦する、ものづくりスピリットをもつ若者の育成～	
2 研究の概要	
（1）航空宇宙産業の今後の発展を担うことができる生徒の育成 ・航空宇宙産業への興味関心を喚起し、航空機製造の作業工程に必要な専門的知識・技術を習得する。これにより、本県はもとより我が国の基盤産業となる航空宇宙産業の発展を支えることができる技術者を育成する。 （2）情報通信産業の振興を担うことができる生徒の育成 ・感情認識機能を有するロボットの制御プログラム開発技法を習得し、医療・福祉・教育の分野で活用できるロボットのプログラム開発を行う。さらに、インターネットに接続したり相互に通信させたりする（※）ことにより、自動認識や自動制御が行えるようにする技術を習得するなど、将来、本県の情報通信産業の振興を担うことができる技術者を育成する。 <small>（※）IoT:Internet of Thingsの実現</small> （3）社会に変化をもたらすようなイノベーションの推進(創出)ができる生徒の育成 ・もの、仕組みを総合的に捉え、新しい技術や考え方を取り入れた新たな価値を創造する取組を通して、社会に変化をもたらすイノベーションの推進を支える技術者を育成する。 （4）将来の地域産業を支える生徒の育成 ・新たに設立する「岐阜工テクノLAB」で行う地域との連携や協力を通して、地域の課題を発見し、その解決に「ものづくり」の面から主体的に取り組むことができる人材を育成する。	
3 平成29年度実施規模	
・全校生徒を対象に実施	
4 研究内容	
○研究計画（指定期間満了まで） 第1年次	（1）航空宇宙産業の今後の発展を担うことができる生徒の育成（第1年次） ①基礎実習を行うために必要な実習環境の整備 ・岐阜県が本校敷地内に整備を進めている航空宇宙産業を担う人材育成施設である「モノづくり教育プラザ」の1期工事を完了させる。 ・この1期工事では、航空機部品の製造加工（基礎実習）が実施できる環境を整備する。（既存実習棟の大規模改修と、新たな実習装置の導入） ②航空機部品の製造加工（基礎実習）のカリキュラムと実習教材の開発 ・3次元CADを使った基礎的な設計、リベット組立てなどの基本作業、航空機で使われているCFRP（炭素繊維複合材）などの新素材に関する技術を生徒に習得させるために必要なカリキュラムと実習教材の開発を実施する。 ・開発が完了した教材は、課題研究や実習の時間に利用し、航空宇宙産業の今後の発展を担うことができる生徒の育成に役立てる。 ③海外研修の実施 ・代表生徒がアメリカ合衆国（シアトル）にあるボーイング社の組立工場

	<p>で研修を行う。帰国後、研修内容を発表会等で全校生徒に周知し、航空宇宙産業への興味関心を喚起する。</p> <p>④岐阜工業版デュアルシステムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 岐阜県商工労働部と連携して実施企業を選定し、就職が内定した生徒に企業から航空機製造に関する学習課題を与え、生徒自身がこれまでに学んだ知識や技術を活用して解決していく学習活動を行う。 <p>(2) 情報通信産業の振興を担うことができる生徒の育成 (第1年次)</p> <p>①ロボット「Pepper」を教材として使ったロボット制御プログラムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域の医療、福祉団体のニーズを聴取し、開発するソフトウェアの企画を提案するとともに、地元IT企業の指導を受けながら、生徒がプログラム開発を行う。これにより、生徒にプログラミング能力を身に付けさせる。 <p>②ICTを活用した教育環境の整備と生徒が主体的に学び続ける学習システムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> クラウド上のシステムに教材蓄積を行い、生徒が放課後や自宅で、復習やレポート作成ができる環境を整備する。 <p>(3) 社会に変化をもたらすようなイノベーションの推進(創出)ができる生徒の育成 (第1年次)</p> <p>①生徒の創造性を高める手段としてプロジェクションマッピングを実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 汎用的なソフトウェアを活用したプロジェクションマッピングを開発し、本県の他のSPH実施校(大垣桜高校)の学習成果発表会におけるファッションショーで実演する。 <p>(4) 将来の地域産業を支える生徒の育成 (第1年次)</p> <p>①「岐阜エテクノLAB」の設立検討会を開催</p> <ul style="list-style-type: none"> 企業や地域との連携で生徒が活躍する場となる「岐阜エテクノLAB」の組織や活動内容について検討する。 工業の専門性を生かした、地元企業や地域社会との連携活動を試行する。
<p>第2年次</p>	<p>(1) 航空宇宙産業の今後の発展を担うことができる生徒の育成 (第2年次)</p> <p>①応用実習を行うために必要な実習環境の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> 岐阜県が本校敷地内に整備を進めている航空宇宙産業を担う人材育成施設である「モノづくり教育プラザ」の2期工事に着手する。 この2期工事では、航空機の部品設計→製造加工→組立て→試験までの総合的な実習(応用実習)ができる環境を整備する。 <p>②応用実習のカリキュラムと実習教材の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 航空機製造の一連の段階を理解し、高度な部品設計・製造に対応できる技術者・技能者を育成するために必要なカリキュラムと教材を開発する。 <p>③岐阜工業版デュアルシステムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1年次の課題を踏まえて、課題設定の方法や評価の方法、実施の方法について検討する。 第1年次の課題を改善して実施する。 <p>(2) 情報通信産業の振興を担うことができる生徒の育成 (第2年次)</p> <p>①ロボット「Pepper」を教材として使ったロボット制御プログラムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 生徒が課題研究や実習の時間を使って、開発したプログラムの改良(バージョンアップ)を行う。 地域の医療、福祉団体のニーズを聴取し、より高度なプログラムの開発に着手し、生徒にプログラミング能力を身に付けさせる。 <p>②ICTを活用した教育環境の整備と生徒が主体的に学び続ける学習システムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> クラウド上のシステムに蓄積した教材を、生徒が放課後や自宅で復習やレポート作成に利用できる環境を活用し、知識や技術の定着を図る。

	<p>(3) 社会に変化をもたらすようなイノベーションの推進(創出)ができる生徒の育成 (第2年次)</p> <p>①生徒の創造性を高める手段としてプロジェクションマッピングを実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1年次に実施したプロジェクションマッピングを、更に高度化する。具体的には、動体に追従して投影する技術の開発を生徒が行う。 ・開発した技術は、本県の他のSPH実施校(大垣桜高校)の学習成果発表会におけるファッションショーで実演する。 <p>(4) 将来の地域産業を支える生徒の育成 (第2年次)</p> <p>①「岐阜エテクノLAB」の活動を推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工業の専門性を生かした、地元企業や地域社会との連携活動を実施する。 ・本校の創立100周年へ向けての取組(航空機製作プロジェクト)の検討会を設置する。
<p>第3年次</p>	<p>(1) 航空宇宙産業の今後の発展を担うことができる生徒の育成 (第3年次)</p> <p>①応用実習を行うために必要な実習環境の完成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・岐阜県が本校敷地内に整備を進めている航空宇宙産業を担う人材育成施設である「モノづくり教育プラザ」の2期工事を完了させる。 (新しい大型実習棟の竣工と、応用実習に必要な実習装置の導入完了) ・航空機の部品設計→製造加工→組立て→試験や検査までの総合的な実習(応用実習)ができる環境を完成させる。 <p>②応用実習のカリキュラムと実習教材の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航空機製造の一連の段階を理解し、高度な部品設計・製造に対応できる技術者・技能者を育成するために必要なカリキュラムと教材を開発し、上記①の完成に合わせて、授業(生徒実習)で活用する。 <p>③岐阜工業版デュアルシステムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1年次、第2年次の成果と課題を踏まえて、具体的なパフォーマンス課題設定手法と評価手法をマニュアル化し、複数企業と連携して実施する。 <p>(2) 情報通信産業の振興を担うことができる生徒の育成 (第3年次)</p> <p>①医療福祉分野へのロボット制御技術の活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまでの活動実績を検証し、アプリケーション開発を公募し、提案、開発する仕組みを「岐阜エテクノLAB」の活動として行う。 <p>②ICTを活用した教育環境の整備と生徒が主体的に学び続ける学習システムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「電気基礎」「電子回路」「情報技術基礎」などの工業科の主要科目で活用し、実施前と実施後の状況や、実施していないクラスと実施したクラスの状況を評価し、効果の検証を行い、今後の改善に結び付ける。 <p>(3) 社会に変化をもたらすようなイノベーションの推進(創出)ができる生徒の育成 (第3年次)</p> <p>①生徒の創造性を高める手段としてプロジェクションマッピングを実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第2年次に実施したプロジェクションマッピング技術を完成させる。 (動体に追従して投影するプロジェクションマッピング技術等) ・開発した技術を、本校の課題研究発表会(学習成果発表会)等で実演する。 <p>(4) 将来の地域産業を支える生徒の育成 (第3年次)</p> <p>①「岐阜エテクノLAB」の活動を定着化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工業の専門性を生かした、地元企業や地域社会との連携活動を実施する。 ・本校の創立100周年へ向けての取組(航空機製作プロジェクト)に関する検討を継続する。

○平成29年度の教育課程の内容
 ・別紙(平成29年度教育課程表)参照

○具体的な研究事項・活動内容（平成29年度）

（1）航空宇宙産業の今後の発展を担うことができる生徒の育成（第2年次の実施内容）

①応用実習を行うために必要な実習環境の整備

- ・岐阜県が本校敷地内に整備を進めている航空宇宙産業を担う人材育成施設である「モノづくり教育プラザ」2期工事を具体的に進めるために県内の航空機産業関連企業からヒアリングを実施し、カリキュラム、必要施設設備等を検討した。

②応用実習のカリキュラムと実習教材の開発

- ・航空機製造の一連の段階を理解するために県内航空機産業関連企業から指導いただき、現状の生徒のスキルと知識でできる事を検討し、製作可能な実習教材を試行錯誤しながら形にすることができた。
- ・機械実習の中に航空機に関する実習を取り入れ、「モノづくり教育プラザ」にて実施した。また、夏季休業中には県内の工業高校生を対象とした航空機製造体験研修を行った。

③岐阜工業版デュアルシステムの開発

- ・県内航空機産業企業から、機械実習に2名の熟練技能者を講師として招き、生徒が現場で使われている技術を目の当たりにすることができた。
- ・航空機製造工程実習では、各工程に特化した企業の協力を得ながら進めることができた。

（2）情報通信産業の振興を担うことができる生徒の育成（第2年次の実施内容）

①ロボット「Pepper」を教材として使ったロボット制御プログラムの開発

- ・感情認識ロボットのプログラミング手法やアプリ開発手順について、地元のIT企業のサポートを受け、科目「課題研究」及び「電子実習」、電子研究部の活動として実施した。
- ・会話ボックスやタイムラインボックスを用いて、ロボットに会話・動作をさせることができた。
- ・タイムライン機能をアプリの保守性を高めることや、HTMLによるタブレット画面の描画を行い、より高度なプログラム開発を行うために必要な基礎技術を生徒に身に付けさせることができた。
- ・教員と生徒が、地域の小学校や特別養護老人ホームを訪問して、感情認識ロボットに関する出前講座を実施し、ロボアプリの対象者（クライアント）を明確にしたアプリ開発を行い、クライアントの実態に応じたブラッシュアップができた。

②タブレットアプリの開発

- ・地元のIT企業であるCSPWebシステムのサポートを受け、岐阜盲学校で学習支援教材として使用できるアプリ開発を行った。6アプリが完成し、GooglePlayで公開した。

③ICTを活用した教育環境の整備と生徒が主体的に学び続ける学習システムの開発

- ・生徒全員にメールアドレスを付与し、科目「工業技術基礎」及び「実習」において、課題配付や課題提出に活用した。
- ・同じ教員が関連する実習を連続して担当することにより、生徒の理解度を適切に把握し、確実に知識と技術を習得させる「My Teacher制」を、電子科の実習で取り入れた。
- ・実習展開においてワークシートの統一とルーブリック評価を導入した。これにより、指導内容と評価の統一化を行った。さらに定期考査の結果から定着度を数値化した。

（3）社会に変化をもたらすようなイノベーションの推進（創出）ができる生徒の育成（第2年次の実施内容）

①生徒の創造性を高める手段として、半導体レーザーカッターの開発及びプロジェクションマッピングを実施

- ・生地を切断する半導体レーザーカッター並びに、プロジェクションマッピングの新たな手法及び高度なコンテンツを開発し、外部イベントや本県の他のSPH実施校である大垣桜高校と表現技法を共同研究し、同校の学習成果発表会におけるファッションショーで実演した。
- ・東山動植物園イベント「ナイトZOO」を演出するプロジェクションマッピングを作成した。

（4）将来の地域産業を支える生徒の育成（第2年次の実施内容）

①「岐阜エテクノLAB」の各種活動

- ・出前授業や笠松町との連携等の各種活動を行い、複数学科の生徒の能力が融合する場を持つことができた。

②岐阜県教育委員会主催のスーパーハイスクールセッションに参加

- ・昨年度に引き続き、本県のSSH、SGH、SPH実施校等から代表生徒が集まり、「岐阜県の活性化」について議論し、将来の地域産業を支える人材の育成につながるアイデアを得ることができた。

5 研究の成果と課題

(1) 航空宇宙産業の今後の発展を担うことができる生徒の育成（第2年次）

(実施による効果とその評価)

①航空機部品製造に必要な基礎実習を行うことができた。

②航空機製造工程実習にて一連の工程を企業と共に完結できた。

- ・特に航空機組立てに必要なリベット打ちについては、生徒の標準到達率は100%であり、その中で理想的な到達率も36%であった。航空機製造技術実習での製品について他の助力を必要とせず、自力での完成率も90%以上であった。
- ・JAXAエアロスペーススクールに生徒が自ら応募し選出されるなど、学習成果をより深化させようとする取組も見られた。

(実施上の問題点と今後の課題)

①今後必要となる応用実習のカリキュラムと教材の開発

- ・「ものづくり教育プラザ」の2期工事が完了（県が整備する専用実習棟が完成）する平成31年4月からは、航空機（実機）を用いた応用実習を開始する。
- ・応用実習では、今年度行った実習を分割し、高度な部品設計、製造に対応できる技術者・技能者の育成を目指すことのできるカリキュラムや教材の開発を進める必要がある。

(研究成果の普及方法)

①航空機製造技術体験研修を開講

- ・県内工業高校5校、普通科高校1校の希望者に対し、航空機生産技術の基礎実習を開講した。事後アンケートでは参加者から大変有意義との声が聴かれた。

(2) 情報通信産業の振興を担うことができる生徒の育成（第2年次）

(実施による効果とその評価)

①ロボット「Pepper」を教材として使って、クライアントを意識した感情認識ロボットの制御プログラムの開発手法を身に付けることができた。

- ・初年度と比較して、開発の基礎は定着している。今年度は地元の小学生や特別養護老人ホームの入居者などをクライアントターゲットとして選定し、ニーズに応じた開発を行った。90%超の生徒が「クライアントを意識したプログラム開発ができた」と回答した。
- ・ビジュアルプログラミングにより、「技術面で向上できた」と回答した生徒が85%、「アイデア出しで技術が向上できた」と回答した生徒が85%と、アプリ開発を行う上で必要なスキルの定着ができたと分析できる。

(実施上の問題点と今後の課題)

①医療や福祉の分野で活用できる感情認識ロボットが開発できる生徒の育成

- ・フィールドテストをできる環境が十分ではなく、その環境を整えることが必要である。さらにテスト結果を数値評価するなどの手法も研究を継続していく。

(研究成果の普及方法)

①岐阜盲学校共同開発事業を実施

- ・本校開発アプリの供給のみならず、盲学校の教員・生徒向けアプリ開発講座として、開発したアプリ作成プロセスを共有した。同プロセスの共有により様々な学校でのアプリ制作が容易となった。

(3) 社会に変化をもたらすようなイノベーションの推進(創出)ができる生徒の育成(第2年次)

(実施による効果とその評価)

①学校間連携の重要性や魅力を理解

- ・半導体レーザーカッターによる造形は多くの生徒が興味関心を示しており、本校生徒の1・2年生を調査対象とした結果、98%が「次に取り組みたい課題」と回答した。さらに他校の対象学科生徒に対しても同調査を行った結果「後輩に取り組みんでもらいたい課題」と回答する者が多数を占めた。
- ・分野の異なる学校間での共同開発について、実際に研究に取り組みたいと回答したものは前年度20%であったが、本年度の参加者は「次回もぜひ取り組みたい」が100%となり、その理由は「やってきたことが成果(ファッション甲子園入賞)として現れた」や、「ファッションショーの運営を行い感動した」の自己実現を示唆する意見があった。
- ・他校の生徒についても、学校間での共同開発の成果が認められると回答しており、「積極的に行うべき」などの意見が多く、学校間連携の重要性や魅力が理解できた。

(実施上の問題点と今後の課題)

①異分野との積極的な関わりによって身に付いた能力を、いかに伸ばさせ、深化させていくか。

- ・年間を通した異分野との協同はイノベーション人材の育成に有効な手段であるが、今年度は地域の課題や異業種の問題を発見するところからはスタートしていない。また問題解決のマネジメントを担当する役割の者も十分育成するに至らなかった。課題の発見能力とチームのマネジメント能力の育成が今後の課題である。
- ・開発したレーザーカッターやプロジェクションマッピングの技術を広報し、発見した課題にどのような工業技術を利用すればよいか、ネットワークや図書館などのデータベースを利用し調査・考察のトレーニングを行う必要がある。

(研究成果の普及方法)

①大垣桜高校との共同開発事業を実施

- ・両校とも「非常に効果的」との意見が90%を超えており、レーザーカッターを利用するためのデータ作成は本校で開発したものであるが、他校でもICT環境が整えば、新たな学習へと繋がると考えられる。

(4) 将来の地域産業を支える生徒の育成(第2年次の実施内容)

(実施による効果とその評価)

①異なる学校・学科間での交流によりコミュニケーション能力が成長。

- ・小中学校への出前授業で、生徒自らが講師となり、紙飛行機製作やIoTの体験ブースを運営することにより、小中学生と積極的に関わる姿が見られた。
- ・岐阜県教育委員会主催のスーパーハイスクールセッションにおいて、地域の課題などの議論を通して、異なる校種の生徒の考え方に触れて大きな刺激となった。
- ・校内の異なる学科間コラボレーションの件数が昨年度の2件から5件に増加し、他学科で使われる技術に強い感心を示すようになった。

(実施上の問題点と今後の課題)

①地元企業や地域との連携で生徒が活躍する場とし、地域の理解を深める。

- ・理解を深めてもらうには、地域と活動内容のマッチングが重要であり、行った活動に対して、地域からのフィードバックを得ることが、次の活動の目標設定に有効である。

(研究成果の普及方法)

①「岐阜エテクノLAB」でのイベント参加

- ・各種イベントではコミュニケーションスキルが不可欠であり、教科の学習以上に自己実現を伴う結果が得られることもある。特に他団体や他校とのコラボにおいては効果的で、今後共同企画の参加回数を増加する予定である。