

## 平成 28 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 1 年次）（概要）

1 研究開発課題名									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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～</li> </ul>									
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									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>									
(2) 情報通信産業の振興を担うことができる生徒の育成									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。(※) IoT:Internet of Things の実現</li> </ul>									
(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									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>									
(4) 将来の地域産業を支える生徒の育成									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>									
3 平成 28 年度実施規模									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・全校生徒を対象に実施</li> </ul>									
4 研究内容									
○研究計画（指定期間満了まで）									
第 1 年次	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="365 1348 1401 1393">(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）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1393 1401 1438">           ①基礎実習を行うために必要な実習環境の整備         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1438 1401 1581"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・岐阜県が岐阜工業高等学校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「ものづくり教育プラザ」の 1 期工事を完了させる。</li> <li>・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）</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1581 1401 1626">           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         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1626 1401 1861"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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つ。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1861 1401 1906">           ③海外研修の実施         </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 1906 1401 2024"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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で行う。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。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="365 2024 1401 2051">           ④岐阜工業版デュアルシステムの開発         </td> </tr> </table>	(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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・岐阜県が岐阜工業高等学校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「ものづくり教育プラザ」の 1 期工事を完了させる。</li> <li>・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）</li> </ul>	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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つ。</li> </ul>	③海外研修の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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で行う。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。</li> </ul>	④岐阜工業版デュアルシステムの開発
(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									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・岐阜県が岐阜工業高等学校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「ものづくり教育プラザ」の 1 期工事を完了させる。</li> <li>・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）</li> </ul>									
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									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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つ。</li> </ul>									
③海外研修の実施									
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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で行う。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。</li> </ul>									
④岐阜工業版デュアルシステムの開発									

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p><b>(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）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> </li> <li>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 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> </li> </ul> <p><b>(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）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> </li> </ul> <p><b>(4) 将来の地域産業を支える生徒の育成（第1年次）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①「岐阜エテクノLAB」の設立検討会を開催 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> </li> </ul>
第2年次	<p><b>(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）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①応用実習を行うために必要な実習環境の整備 <ul style="list-style-type: none"> <li>・岐阜県が岐阜工業高等学校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「ものづくり教育プラザ」の2期工事に着手する。 （新しい大型実習棟の建設と、新たな実習装置の導入）</li> <li>・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。</li> </ul> </li> <li>②応用実習のカリキュラムと実習教材の開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> </li> <li>③岐阜工業版デュアルシステムの開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・第1年次の課題を改善して実施する。</li> </ul> </li> </ul> <p><b>(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）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・さらに、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。</li> </ul> </li> <li>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 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> </li> </ul> <p><b>(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）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> </li> </ul>

	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> <p><b>(4) 将来の地域産業を支える生徒の育成（第2年次）</b></p> <p>①「岐阜エテクノLAB」の活動を推進</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
第3年次	<p><b>(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）</b></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"> <li>・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。</li> </ul> <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"> <li>・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、日頃の授業（生徒実習）で活用する。</li> </ul> <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"> <li>・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。</li> </ul> <p><b>(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）</b></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"> <li>・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。</li> </ul> <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"> <li>・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、改善に結び付ける。</li> </ul> <p><b>(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）</b></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"> <li>・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）</li> <li>・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。</li> </ul> <p><b>(4) 将来の地域産業を支える生徒の育成（第3年次）</b></p> <p>①「岐阜エテクノLAB」の活動を定着化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>

○平成28年度の教育課程の内容

- ・別紙（平成28年度教育課程表）参照

○具体的な研究事項・活動内容（平成28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1年次の実施内容）**

①基礎実習を行うために必要な実習環境の整備

- ・岐阜県が岐阜工業高等学校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「ものづくり教育プラザ」の1期工事を完了させた。
- ・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した。  
（既存実習棟の大規模改修と、新たな実習装置の導入）
- ・これにより、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必要な基礎実習が実施できる環境を構築できた。

## 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

- ・特に重要な3DCADの分野において、企業から外部講師を招いた実習を実施し、今後、本校の教員が指導できる体制を整えた。
- ・航空機製造の基礎技術であるリベットを使った組立実習が、来年度から実施できる体制を整えた。
- ・航空機組立ての一連の工程が経験できる実習教材開発については、航空宇宙産業に携わる地元企業からのアドバイスを受け、今後活用できる教材開発を進めた。
- ・航空機などに使われる新素材として脚光を浴びているCFRP（炭素繊維複合材）の加工実習については、航空専門学校と連携して、今後の実習に必要な材料試験で使える教材の開発を行った。

## ③海外研修の実施

- ・代表生徒がアメリカ合衆国（シアトル）のボーイング社を訪問し、研修を受けた。さらに、研修内容を全校発表会や校内誌等で報告し、全校生徒の航空宇宙産業に対する興味関心を喚起した。

## ④岐阜工業版デュアルシステムの開発

- ・岐阜県商工労働部と連携し、航空機産業への就職内定者対象に、就職後に必要となる測定技術や機械加工技術の分野について、専門家（外部講師）を招き、放課後等に専門的な実習を実施した。

## (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1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企業である株式会社電算システムのサポートを受け、科目「課題研究」で実施した。
- ・会話ボックスやタイムラインボックスを用いて、ロボットに会話をさせ、関連動作をさせることができた。
- ・Qiチャット機能を用いて人間の会話を認識させたり、画像認識機能により人間とのじゃんけんアプリが開発できるなど、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、地域の小学校や中学校を訪問して、感情認識ロボットに関する出前講座を実施した。

### ②タブレットアプリの開発

- ・地元（岐阜県笠松町）の「まちめぐりアプリ」を開発した。
- ・地元のIT企業であるCSPWebシステムのサポートを受け、岐阜県立岐阜盲学校で学習支援教材として使用できるアプリのアイデア出しなど、アプリの開発手法を学ぶことができた。
- ・Androidアプリの開発環境についての整備を完了し、第2年次から本格的なアプリ開発ができる状況にした。

### 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

- ・Office365によるクラウドサービスの活用を開始した。
- ・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、課題配布や課題提出に活用した。
- ・クラウドサービスを利用した反転授業（生徒が新たな学習内容を、事前に自宅で教材を視聴して予習してくるシステム）のコンテンツを整備し、授業で活用した。
- ・同じ教員が関連する「実習」のテーマ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、一部の小学科の「実習」で実践した。
- ・「実習」において、パフォーマンス評価を行い、指導と評価の一体化を行った。

## (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1年次の実施内容）

### ①生徒の創造性を高める手段としてプロジェクトマッピングを実施

- ・プロジェクトマップを開発し、本県の他のSPH実施校（大垣桜高校）と表現技法を共同研究し、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した。

#### (4) 将来の地域産業を支える生徒の育成（第1年次の実施内容）

##### ①「岐阜工テクノLAB」の設立検討会を開催

- ・地元企業や地域との連携で生徒が活躍する場となる「岐阜工テクノLAB」の組織や活動内容についての検討会を開催し、複数学科の生徒の意見を聴くことができた。
- ・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数多く行った。

##### 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

- ・本県のSSH、SGH、SPH採択校の代表生徒が集まる会に参加し、「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。

#### ※運営指導委員会

- ・上記(1)～(4)について、「学校側からの相談や報告に対する指導助言」「事業の円滑な実施のために必要な提言」「各種協議」「研究成果の普及・広報の推進」等を実施した。

### 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1年次）

##### (成果)

- 航空機部品製造に必要な基礎実習を行う実習環境の整備が完了した。
- 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が完了した。
- 代表生徒がアメリカ合衆国のシアトルにある「ボーイング社」の工場で行った研修を行い、帰国後に全校生徒へ報告した。これにより、学校全体の生徒に、航空機製造産業に対する興味関心を喚起することができた。
- 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った。これにより、生徒に「課題に対して解決方法を自分で考え、解決に向けて行動する力」を身に付けさせることができた。（岐阜工業版デュアルシステムの開発）

##### (取り組んだ結果の評価・分析、生徒の変容)

- ・航空機部品の基礎組立実習の授業時間内（8時間）での生徒の作品完成率  
 SPH実施前（H28年3月） → 現在（H29年3月）  
 90% → 100%
- ・課題に対して解決方法を自分で考え、行動する力が高まったと回答した生徒  
 SPH実施前（H28年3月） → 現在（H29年3月）  
 (調査データなし) → 85.4%

##### (課題)

- 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。
  - ・この応用実習では、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を行うことにより、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・技能者の育成を目指す。今後は、そのカリキュラムや教材の開発を進める必要がある。
- 平成28年度の「岐阜工業版デュアルシステム」の活動は、主に学校内で行った。今後は、連携先（研究機関、企業等）に出向いての活動を増やす必要がある。

#### (2) 情報通信産業の振興を担うことができる生徒の育成（第1年次）

##### (成果)

- ロボット「Pepper」を教材として使って、感情認識ロボットの制御プログラムの開発手法を

生徒に身に付けさせることができた。

○タブレット上で動くアプリの開発環境を整えることができた。さらに、構築した環境を使って地域連携で活用できるアプリ（地元の町めぐりアプリ）を完成させることができた。

**(取り組んだ結果の評価・分析、生徒の変容)**

・教材ロボットの制御プログラムを、自分で作成できると回答した生徒

SPH実施前（H28年3月） → 現在（H29年3月）

0%

→

70%

・チームプログラミングで、自分の力が発揮できると回答した生徒

SPH実施前（H28年3月） → 現在（H29年3月）

0%

→

30%

**(課題)**

- 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
  - ・医療現場や高齢者施設などの協力を得て実際にフィールドテストを行う必要がある。
  - ・センシング（センサーを利用して周囲の状況を計測・判別すること）が必要

**(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）**

**(成果)**

○生徒の創造性を高める手段（教材）として、プロジェクションマッピングを実施し、他校のファッションショーで実演して成功を収めることができた。

**(取り組んだ結果の評価・分析、生徒の変容)**

・プロジェクションマッピング等のコンテンツ制作技術に興味があると回答した生徒

SPH実施前（H28年3月） → 現在（H29年3月）

(調査データなし)

→

100%

・他校との共同開発は有意義であると回答した生徒

SPH実施前（H28年3月） → 現在（H29年3月）

(調査データなし)

→

90%

**(課題)**

- プロジェクションマッピングの高度化の研究を、生徒のイノベーション推進（創出）能力育成に結び付けていくこと。

**(4) 将来の地域産業を支える生徒の育成（第1年次の実施内容）**

**(成果)**

- 「岐阜工テクノLAB」の設立が完了した。
- 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（本県のSSH、SGH、SPH採択校の代表生徒が集まる会）に参加し、「岐阜県の活性化」について議論した。これにより、生徒自身の視野を広め、地元を思う気持ちを高揚させることができた。

**(取り組んだ結果の評価・分析、生徒の変容)**

・地元笠松町での地域活性化プロジェクトに参加し、空き店舗を利用した街の駅つくりを実施→地域の活性化に役立ったと思うと回答した生徒の割合が100%※

・地元産業界との連携活動の一環として、岐阜県金型工業組合主催の金型コンテストに生徒が出場→岐阜県1位（優秀賞）を獲得

・校内の異なる学科間のコラボレーションを通して、他学科の技術に興味関心を持った生徒の割合→100%※

結果

※H29.3 当該事業に携わった生徒への調査

**(課題)**

- なし