

平成27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	
将来の日本のものづくり産業の柱となる航空宇宙産業・次世代自動車産業を担う中核的専門人材を育成するため、地域、企業、大学等と連携し、グローバルメジャーの一員として活躍できるスーパー技術者の育成を戦略的に推進するための研究開発を行う。	
2 研究の概要	
社会の変化や産業の動向に対応する先進的な卓越した取組を積極的に行っていくために、「基礎・基本の完全なる確立」、「思考力、行動力の育成」、「優れた人間性の育成」の3本柱を掲げ、企業・大学・地域との連携を重視して、スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業に取り組んだ。工業高校は、生徒にとってのものづくりを始める最初の3年間となるため、この3年間での基礎・基本の習得は必要不可欠であり、基礎・基本を土台として伸び続ける人材を育成し、現代の社会変化に対応するための思考力と行動力を育成することで校訓「人あって技術あり」で示すとおり優れた人間性を併せもった人材の育成を目指した。	
3 平成27年度実施規模	
全校生徒を対象に実施した。	
4 研究内容	
○研究計画（指定期間満了まで。5年指定校は5年次まで記載。）	
第1年次	社会の変化や産業の動向に対応するために「基礎・基本の完全なる確立」、「思考力、行動力の育成」、「優れた人間性の育成」の3つを目標とし、「連携」をキーワードとして生徒が「資質の向上のためにより多くの機会を得て、さまざまな経験をする」、「目的の先を見る」の2点を実現するための研究を行う。
第2年次	日本の将来のものづくりを担うことのできる人材育成を目指し、「基礎・基本の完全なる確立」、「思考力、行動力の育成」、「優れた人間性の育成」の目標に加えて、「グローバルな視点」を追加して国際感覚を養うことを目的に研究を行う。
第3年次	校訓「人あって技術あり」で示すとおり優れた人間性のうえに確固たる知識・技術・技能を備え、グローバルな視点をもった世界で活躍できる工業人の育成を目指して研究を行う。
○教育課程上の特例（該当ある場合のみ）	
1年生全員に、機械・電気などの工業の基礎とともに、講義による安全教育、知的財産教育などを行い、「工業技術基礎」と連携して工業科として必要となる総合的な知識・技術を習得させることを目的とした学校設定科目「工学概論」を開設し、効率的に授業を展開するための研究を行った。	
○平成27年度の教育課程の内容（平成27年度教育課程表を含めること）	
1年生は「工学概論」を中心に安全教育、知的財産教育などを行い、「工業技術基礎」との連動を目指した指導を行った。2年生においては「機械工作」、「電子機械」、「自動車工学」、「電子情報技術」の中で指導内容を工夫改善し、航空宇宙産業・次世代自動車産業界等のニーズに応じた基礎的な要素を研究した。また3年生については、「実習」、「課題研究」においてより実践的な学習方法について研究を行った。平成27年度は「工業数理基礎」、「工業管理技術」、「電気機器」、「通信技術」、「自動車設計」において、航空宇宙産業・次世代自動車産業界等のニーズに応じた基礎的な学習を行うための方法について研究し実践した。	
○具体的な研究事項・活動内容	
①次世代産業に必要な知識や技術・技能を身に付けたスーパー技術者の育成	
・特色ある教育課程の構築 [座学での取組]	
2年生については、本年度より各学科の科目の中で産業界のニーズに応じた教育内容の研究を行った。例えば「電子情報技術」では、電化製品や通信機器、自動車関連機器で使われているワンチップマイコン（PICマイコン）を使った組込制御の学習を、座学と実習をおりませた体験型授業	

として展開した。また、ADWIN社の製作キットを利用し、座学で知識を身に付け、実際にブレッドボードを活用した簡単な制御において実践した。3年生については、「課題研究」においてより実践的な学習方法について研究し、「工業数理基礎」、「工業管理技術」、「電気機器」、「通信技術」、「自動車設計」において、次世代自動車産業界等のニーズに応じた自動車エンジンの制御やハイブリッドカーでの制御などを取り入れ、各センサーの働き、種類、特徴やインバータ、コンバータ、モータの種類、特徴などの基礎的な学習を実践し、指導内容・方法について研究した。

[工学概論における安全教育及び知的財産教育]

安全教育は「工業技術基礎」及び「実習」において、実践的な指導を踏まえて実施している。スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業の取組として、技術や技能における実技面での指導に加え座学における安全教育を行った。知的財産教育は、自由な発想、創意工夫の心を育成すると同時に年齢に応じた知的財産制度の理解を図らなければならない。工業高校の生徒は、卒業後社会人となる生徒がほとんどであり、知的財産教育が必要不可欠である。今年も昨年に引き続き弁理士会から講師を派遣していただき、工業高校向けの講話を実施した。

[工業技術基礎の授業内容の検討]

本校の「工業技術基礎」は長年に渡り同じ形態で行ってきた実態があり、多くの教員より現在の生徒の実情に合っていないとの意見が聞かれた。昨年度より文科省のスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業の指定校となったことを切っ掛けとし、この事業の趣旨を踏まえた内容となるよう変更を検討するため、各工業4科より工業技術基礎検討委員を選出し、工業基礎検討委員会を2年に渡り実施した。その結果、新たな内容で実施することとなり、内容の検討と教材の製作を行い、平成28年度より実施する。

②実践的な技術力を身に付けたスーパー技術者の育成

・外部機関と連携した科目「課題研究」の実践

科目「課題研究」の全てのグループにおいて思考力と創造力の育成を強化し、企業及び大学等と連携して、航空宇宙産業・次世代自動車産業界等のニーズに応じた実践的な技術者の育成を目指す研究を行った。

[研究実践例1 缶サット甲子園への取組]

本校のスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業の目的にある、航空宇宙産業を担う人材の育成の取組の一つとして、昨年度に引き続き、愛知工科大学と連携して「課題研究」の授業で、人工衛星競技「缶サット甲子園」に出場した。本年度は「スペクトルを利用した大気成分の分析」、「RGBカラー分解での地上環境の考察」などをミッションとして大会に臨み、アイデアとプレゼンテーション能力を評価されて岐阜大会で2連覇を達成し、秋田県能代市で開催された全国大会に出場を果たした。

[研究実践例2 カーデザイン]

昨年よりスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業の取組として愛知工業大学と連携し、研究を進めている。生徒が自ら自動車のデザインを行い、クレイモデルを製作し、風洞装置による空気抵抗の測定を通して空気力学の知識を深めた。また、性能テストを行うための風洞装置の製作も行った。

・長期の就業体験実習の実施

本年度も全学年の希望者を対象に、長期休業中を中心に地場産業のもつ技術を実際に経験し、航空宇宙産業、次世代自動車産業界等の企業のもつ固有の知識や技術・技能を習得した。個々の取組の進捗状況等をスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール委員会において随時確認し、年間を通じた就業体験実習の実施に向けた準備をするとともに、その評価方法についても検討した。

・実習教材としての次世代自動車の活用について

本年12月にトヨタ自動車(株)から5年間ではあるが燃料電池車をお借りすることができ、来年度から実習教材としての利用法について研究を行う。

③グローバルな視点を身に付けたスーパー技術者の育成

・英語によるコミュニケーション能力の育成

第2学年の科目「コミュニケーション英語I」にて、英語を通じてコミュニケーションを図るための素地をつくり、専門的な技術英語が実際にどのような場面で使われているかをまとめさせ、情

報を適切に伝達する能力の育成に関する取組を行った。また、工業に関する英語を活用した授業を行い、来年度から開設する工業科教員と英語科教員が連携した「工業技術英語」の準備を行った。科目「工業技術英語」の実施に向けた指導法の検討や来年度実施時の結果の検証を行うため、工業4科と英語科から委員を選出し委員会を定期的に開設し、研究を進めている。

- ・海外派遣事業への参加

イギリス中部にあるダービーシャーと豊田市は姉妹都市提携をしており、豊田市が締結した協定に基づいて、バートン&サウスダービーシャーカレッジ（以下 BSDC と略す）に豊田市の高校生を派遣する事業に参加し、国際交流と各種の体験を行った。BSDC は創立60年を超え、中等教育終了後の継続教育機関で、日本の高校にあたるものである。5つの校舎に700名以上の職員を抱え、500以上の教育課程を年間13,000人に提供しており、特に職業教育や国際的な連携に力を入れている。この海外派遣事業に参加し、派遣先でのホームステイ、語学研修、学校生活の体験、及び同学年の学生たちと交流を深め、グローバルな視点を育成した。その体験を全校生徒に報告した。

- ・留学生との交流

英語でのコミュニケーション能力の向上と異文化理解を深めたり、誇りをもって自国の文化や技術を語ることができる技術者の育成を目的に、アジア諸国から地元企業に研修に来ている海外研修生と英語しりとりをするなど英語での交流を実施し、グローバルな視点を育成した。

- ・工業高校生海外インターンシッププロジェクトへの参加

本年度より県教育委員会が専門高校生（工業と商業）を対象に実施した海外インターンシッププロジェクトに本校職員が引率者として参加した。ヤマザキマザック シンガポールPte Ltdでの研修、マレーシアの日本企業訪問、現地の学校訪問などを通して海外でも活躍できるグローバル人材の育成を行った。また、その研修内容を県内の工業高校の先生対象にした中間報告会で報告した。

④豊かな創造性を身に付けたスーパー技術者の育成

- ・スーパー・サイエンス・ハイスクール校（愛知県立豊田西高等学校）との連携

昨年度に引き続きスーパー・サイエンス・ハイスクール校で実施している研究に参加し、スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール委員会でその状況を共有して生徒の考察的能力の開発を行った。

- [トヨタ自動車東富士研究所訪問]

最先端の自動車技術研究施設を訪問し、次世代自動車についての研究施設を見学した。内容としては「ITS 高度道路交通システム」「燃料電池車」「ドライブシミュレータ」について見学し、講演を聴いて現在の自動車技術の安全への取り組み方、また次世代自動車の取り組み方に対する学習を行った。

- [とよたエコフルタウン訪問]

豊田市が取り組む次世代エネルギー事業のモデル都市「とよたエコフルタウン」において低炭素社会システム及び交通システム構築に向けた取組を学習した。EV（電気自動車）やFC（燃料電池バス）、エコハウスなど、省エネルギーと豊さを両立した未来都市における生活を体験した。

- ・工業科とその他の学科との特色ある取組の融合

工業科とその他の学科で連携した取組を実践し、スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール委員会でその状況を共有して工業高校の関係する科目の取組として新たな可能性を探る。本年度は、猿投農林高等学校と連携して「携帯端末を利用した飼育小屋の遠隔監視システム」の設計や製作、高浜高等学校の福祉科との連携で手動で動作させる介護用ベッドの昇降部を自動化するための介護用補助機器の製作を行った。

⑤その他

- ・小・中学校及び特別支援学校との連携

工業教育の充実のためには、小・中学校段階における系統的なキャリア教育の充実、次代を担う人材の育成という観点から、小・中学校や特別支援学校、豊田市教育委員会等との連携強化なども重要である。小学生を対象として、ものづくりに興味・関心をもたせるための、ものづくり工作教室を開催した。併せて、特別支援学校と連携しユニバーサルデザインを重視した製品の開発を進めるなど、ノーマライゼーションの考え方を浸透させるとともにスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール委員会において随時確認し、関係する科目の中で人間性豊かな職業人を育成する方法に

ついて研究した。

[小学校との連携授業]

地域の竹村小学校と連携し、ものづくりの授業を通して「ものづくりの楽しさやおもしろさ」を小学生に伝えて、ものづくりに興味・関心をもたせ、工業高校の理解の一助とすると同時に、系統的なキャリア教育の充実を図ることを目的として実施した。また、この活動は生徒のコミュニケーション能力の育成にも重点を置いており、小学生にどのような言葉を使うか、どういう態度で接するか等、他者を思いやる心や社会性など豊かな人間性を育てることも目的とした。

[中学校との連携]

本年度から系統的なキャリア教育の充実を図ることを目的に、小学校との連携授業に続く取組としてロボット製作教室を地域の上郷中学校と連携して実施した。工作教室で製作するユニークな動きをするロボットの企画・設計・製作を生徒が行うことにより工業技術者として必要な知識の習得も目的とした。

[特別支援学校との連携]

豊田市立豊田特別支援学校と連携して、生徒の就業体験訓練の一つとして活用する缶つぶし機や体を動かすレクリエーション活動用機器の製作を行った。障害をもった人に対して、どのような人でも使えるようにユニバーサルデザインということをしっかり考えて設計・製作した。

[こども園との連携]

工業高校生としての特性を生かし、人との関わりを通してのコミュニケーション能力の育成を目的とした交流授業を行った。この授業では学校近くにある豊田市立竹村こども園を訪問し、園児やこども園の先生方との交流を図っている。研究内容は、壊れたおもちゃの修理や老朽化した施設の修繕等、こども園より依頼された課題を生徒自身で考え、創意工夫して、問題の解決を図っている。

・将来のプロフェッショナルの育成

将来のプロフェッショナルとして必要な資格や有用な各種検定の活用及び企業における高度な技術を見学することにより、専門的な知識、技術及び技能の定着及び実践力の深化を図った。

[資格の取得について]

毎年、多くの生徒がさまざまな資格の取得に挑戦しているが、資格は学習成果の表れが目に見えるため、生徒も学習の目標として取り組みやすく、年々数が増加しており学校として重点的に指導をしている。今年度特筆すべきものとして旋盤技能士2級に4名、第3種電気主任技術者に1名の合格者を出すことができた。生徒は今まで以上に高度な資格試験にチャレンジするようになった。

[競技会等の参加について]

課題研究の成果を発表する場として、各種の競技会に積極的に参加している。多くの大会で優秀な成績を修めている。特に大阪府で行われた2015エコデンレースにおいて総合で準優勝、缶サット甲子園2015では2年連続で地方大会で優勝し、全国大会へ出場することができ、全国レベルの大会で活躍することができた。

[技能五輪選手による旋盤加工実演会]

地域企業2社の技能五輪選手を招き、平成27年8月19日（水）に旋盤加工実演会を実施した。実社会で行われている加工法や高い技術に触れ、驚きを隠せない状態であった。

[先端技術講座]

実社会での現状を肌で感じさせることを目的とし、平成27年12月8日（火）に自動車メーカーの技術者2名をお招きしてKYACTIV-Dの自動車整備デモンストレーションを行った。

・基調講演会の実施

平成28年3月7日（月）に講師として(株)デンソー安藤真悟様をお迎えして「技能五輪の取組とおして」という演題で講演を行う。

⑥実施体制について

・スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール委員会の活動

スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業は校内における体制づくりを行い全ての工業科教員（教諭）38名及び英語科教員（教諭）3名が研究に取り組んでおり、校長以下12名の委員を中心に計画を立案し研究を進めている。委員会は7回開催した。

・スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール研究推進委員会の活動

企業及び学校関係者に推進委員を委嘱し、研究の進め方及び研究結果の検証を行っている。委員会は3回開催した。

⑦その他の推進活動について

・愛知県教育委員・宮崎県教育委員調査について

愛知県が今後とも日本におけるものづくりの中核であり続け、「世界と闘える力強い愛知」として更なる飛躍を遂げていくには、若者の教育・就労支援が大切であるとの考えから、スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業の指定を受け、社会の変化や産業の動向に対応した、高度な知識や技術を身に付けた技術者の育成を目指している本校の状況を視察された。また、県外からも本県の先進的な工業教育の現状を視察された。

・中間報告会

平成27年10月13日（火）に県内の高校の先生を対象に、これまでの1年半における研究について報告会を開催した。報告会では、中心的な取組である、①次世代産業に必要な知識や技術・技能を身に付けたスーパー技術者の育成、②実践的な技術力を身に付けたスーパー技術者の育成、③グローバルな視点を身に付けたスーパー技術者の育成、④豊かな創造性を身に付けたスーパー技術者の育成の4項目のうち、学校設定科目「工学概論」での安全教育の研究や「課題研究」での大学との連携への取組など特徴的な指導を行った6名の教員が報告を行った。

・研究発表会

平成28年2月10日（水）に県内の高校の先生、地域中学校の先生、SPH事業で御協力いただいた方々をお招きし発表会を開催した。地元企業の海外研修生との交流や「課題研究」による外部との連携で学んだことを発表した。

5 研究の成果と課題

○実施による効果とその評価

・スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業に対する企業・大学等との連携について

本校が、スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業で生徒に求めるものは、ものを生み出すプロである研究者が開発した製品を世に送り出すための技術者、ものを作り出すプロに成ることである。そこで、産業界においてもものづくりのプロとして活躍する人材を育成することを目標として本事業に取り組んでいる。工業高校は、ものづくり教育において最初の3年間を受け持ち、基礎・基本の確立が必要である。その基礎・基本の上に思考力、行動力、優れた人間性の育成が必要条件となる。これには時間がかかるため、いろいろな機関との連携が必要となる。また、企業からは、「産業界においては、新しい技術、新しい機械が日進月歩で生み出されている。その様な中、学校がこれに対応するために新しい機械を買ったとしても、しばらくすれば古くなり、もっと新しいものが出てくる。今、新しいものを見たければ企業に来れば良い。そして、自分たちが学んでいる基礎・基本がどう繋がっているかを見てもらえば、それで十分ではないか。」とアドバイスをいただいた。このことより本校では、特に「連携」をキーワードに事業を進めている。

本事業に対する生徒の関心の度合いを調査し、「資質の向上のためにより多くの機会を得て、さまざまな経験をすること」、「卒業後も成長し続けることのできる人材育成『目的の先を見る』こと」の2点を重点項目として、企業や大学、小・中学校、他の高等学校などと連携し、事業を推進している。

・企業・大学等との連携による学ぶ意欲の向上について

連携事業に参加した生徒252名の自己評価アンケートから、「連携事業で学ぶ意欲が高まったか」という問いに90.1%が「高まった」と答えており、参加する前と後では授業や実習に積極的に取り組む意欲が向上している。また、85%以上の生徒が「連携事業によって課題に対して自分で考え行動する力が高まった」、「新たな知識・技術を習得することができ自分のスキルアップに繋がった」、「将来の職業に対する意識が高まった」と評価をしている。

このような結果から、本事業における次世代産業界を担うスーパー技術者の育成を目指した外部機関との連携は、生徒の学ぶ意欲の向上とスキルアップに大いに役立っていると考えられる。

・スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業に対する生徒の興味・関心について

生徒が最も興味を示している資格取得への取組では、地元企業との連携を深め、技能士等の指導

法を研究し、今までになかった2級技能士の合格など、成果を上げることができた。また、多くの生徒が取り組んでみたいことに上げている外部機関（大学・企業）と連携した授業では、課題研究で「カーデザイン」において愛知工業大学と、「缶サット甲子園へのチャレンジ」において愛知工科大学と連携して研究を進めた。その結果、一定の成果を上げることができた。生徒にとって大学の開発室で研究者と一緒に実験をしながら完成を目指して何かを作り上げていく体験ができ、良い経験になったと思われる。

・スーパー・サイエンス・ハイスクール校との連携事業に対する生徒の関心について

トヨタ自動車東富士研究所の見学に参加した生徒は普通科高校の生徒とは異なり、専門技術に対する意識が高く、自身の専門知識を生かした見学をすることができた。アンケート結果からガソリン車との動力性能の違いやラジエータが必要な理由など、燃料電池車に対して日頃疑問に思っていた点を理解することができ、技術というのは日々自分達の知らないところで進化しているということを実感した。この経験を将来に向け役立てたいと言っていた。

工業高校の卒業生達がものづくりのプロとして活躍するために必要な知識や技術・技能を身に付けることを目指し、アンケートの結果に基づき、生徒の興味や関心と研究の方向性にズレが生じないように研究項目を精査してスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業を進めていく予定である。

・スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業をとおした生徒の変容

本事業において、企業、大学、地元小・中学校、工業科以外の高等学校など、多くの機関と連携することにより、生徒は工業高校の中だけでは学ぶことのできない多くのことを学んでいる。例えば、大学との連携では、専門的な知識を教えていただくことはもとより、ものを生み出すプロである開発者と大学の研究室で一緒になって、実験をしながら完成を目指すことで、ものづくりの概念を学ぶこともできる。小・中学校との連携では、工作教室を行うことにより、どのように言葉を使ったら相手に伝わるか、今伝わっているか、相手はどう思っているかそれを考えながら説明することにより、コミュニケーションの基礎を学ぶことができる。そして、企業との連携では、ものづくりの最先端技術の他、課題解決のための方法や職業観を身に付けることができる。スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業に取り組む前は、ただものを作ったままで終わっていたものが、それだけでは終わらず、その後の改善へのアイデアや結果の検証、次のものづくりに対する意欲が出るようになったことが大きな変化である。

○実施上の問題点と今後の課題

本事業も2年目となり、昨年度の反省を踏まえて各事業に取り組むことができた。しかし、これも単年度において完結する活動ばかりであったのが幸いしており、活動が停滞するといったことがなかった。つまり、年度をまたいで実施される事業に関して、継続性が強い活動、即ち単年度で完結しない活動の場合、定期人事異動により担当者が変わっても、活動の趣旨・実質的な内容が次の担当者に伝えられ、活動が円滑に進むようにしなければならない。そのためには、途中経過の内容がまとめられ、未実施の部分と最終的な到達点をうまく引き継がないといけないが、この点について経験があまりないので注意しなければいけない。平成27年度に打合せが始まり活動日程が生まれ、平成28年度に活動が完結するものがある。先に述べた事項について、担当の科を中心として十分に検討されるようにしなければいけない。

来年度は、「工業技術英語」の実施年となり、教科を横断した協力（工業科と英語科）が果たしてどこまで可能なのかといった点などについて模索をしている。本年度も、異文化交流活動や発表会での英語指導に、英語科教員の協力を得ることができた。しかし、年間を通じての授業となると、教材資料作成・授業展開・評価基準など、工業科が目標とするところに、英語科の教員がどのように携わるのかといったことにおいて、本校としても初めての取組なので、十分に詰めて準備したい。

ややもすれば、特定の教科の取組が本事業の目的を達成するための手段であると考えられがちであるが、人材の育成にはあらゆる要素（教科指導・生徒指導）が有機的に絡み合って生徒に影響を与えている。この点から、新しい取組や活動も含み、あらゆる面において、各科の特色を生かしながら、グローバルな視点をもった世界で活躍できる工業人の育成を目指して研究を重ねていきたい。