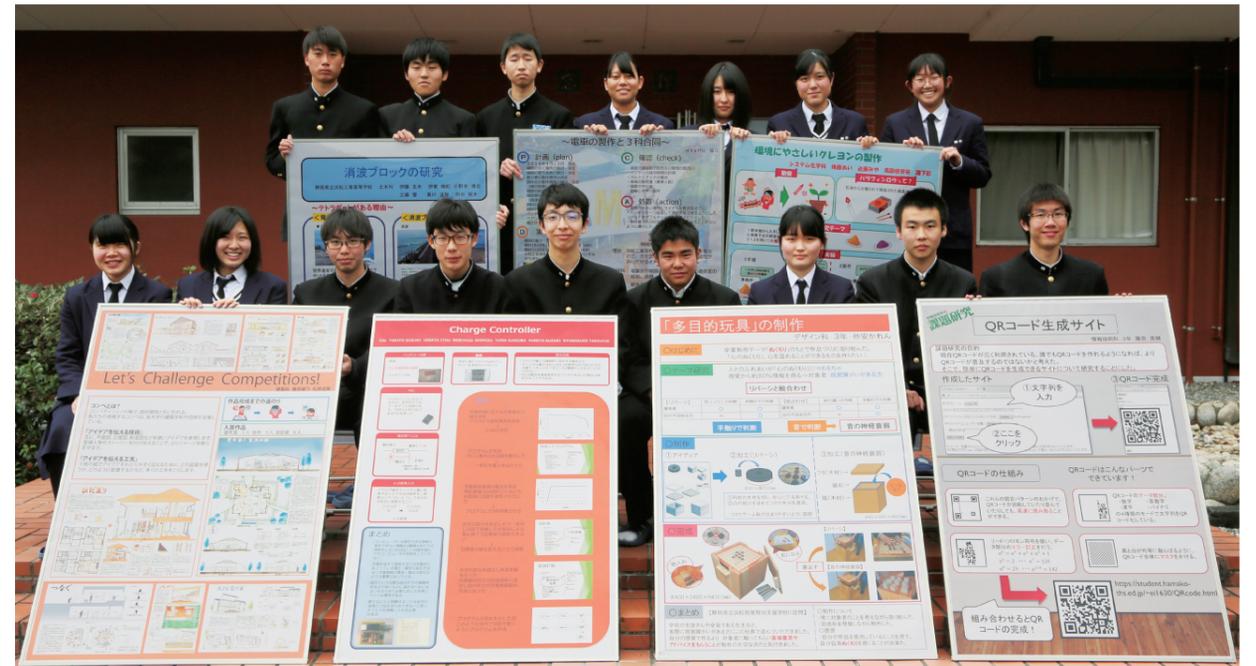


# 平成30年度指定 スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書 ～経過措置1年次～



平成31年3月  
静岡県立浜松工業高等学校

平成三十年度指定スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書・経過措置1年次 平成三十一年三月

静岡県立浜松工業高等学校



再生紙を使用しています

## 巻 頭 言

校 長 大 瀬 裕 市

本校は、大正4年に静岡県内初の工業教育機関として設立され、これまでに約33,000人の卒業生を送り出してきた伝統校です。「質実勤勉」を校訓にし、現在、全日制にシステム化学科・デザイン科・建築科・土木科・機械科・電気科・情報技術科・理数工学科の8学科、定時制に工業技術科を置く静岡県内でも最大規模の公立高等学校です。従来から「人間性豊かにして、勤労を尊び、知性と創造性に富む」工業技術者を育成してきましたが、平成25年度から29年度にかけて文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定され、「世界に羽ばたく科学技術者の育成」を目指し、教育課程の開発に努めてきました。

昨年度には2期目のスーパーサイエンススクールに応募しましたが、残念ながら経過措置校となりました。その際、文部科学省から御指摘いただいたのは次の内容です。

- ① 学校と生徒状況をよく踏まえて、生徒の能力向上のための着実な計画となっており期待できる。また、理数教育の手法として体系化を推進するために RAC 学習ノートを作成し、今回これに評価の観点を加えて RACE 学習ノートを更新している点も期待できる。
- ② SSH 事業の実施要項に記載している「将来国際的に活躍しうる科学技術人材等の育成」という点においては、貴校においてそのような人材育成を目指している計画には見えにくく、改善が望まれる。
- ③ 採択された場合の配慮事項として、課題研究を実施する場合は、各学科の実習的な内容にならないように生徒自身の発想による主体的なテーマ設定から始めることに配慮してほしい。また、科学オリンピック等の幅広い分野でのコンテストにも積極的に挑戦することも検討してほしい。

本校ではこれらの御指摘を踏まえて今年度スーパーサイエンススクールに再申請をしました。再申請をした実施計画書の主な内容は以下のとおりとなります。

- ① 従来の RAC 学習スパイラルに自己評価(Evaluation)を取り入れ、RACE 学習スパイラルへと進化させる。
- ② 教科間・学科間の交流・融合を図るため、クロスカリキュラムを充実させる。
- ③ 世界で活躍する科学技術者を育成するため、一部の生徒において課題研究を先行実施して研究を深化させ、対外的な発表も推進する（TED プログラム）。
- ④ 生徒の企画による海外研修を継続実施する。

この申請がどのように評価されるかは分かりませんが、今まで本校で行ってきた活動が科学技術人材の育成につながっており、地域社会のみならずあらゆる分野に優れた人材を供給してきたことは間違いありません。また、本校には工業や理数の優れた教員が多数在籍しており、研究活動を行うための施設・設備も充実しています。これらの普通高校にはない利点を生かし、今後も優れた科学技術者を育成するため全力で教育・研究活動に邁進していくつもりです。関係する皆様方に感謝を申し上げますとともに、今後も変わらぬ御支援・御協力をいただけるようお願い申し上げます。

## 目次

### 巻頭言

研究開発実施報告（要約）：別紙様式1-1	1
研究開発の成果と課題：別紙様式2-1	4
6年間を通じた取組および成果の総括	6
I 研究開発の概要	12
II 研究開発の内容	14
1 RAC ノートの活用	14
2 高大連携、産学官連携	15
3 学校設定科目「企業研究」	17
4 ICT 活用研究	19
5 理数工学科における新しい教育課程の開発	20
6 国際交流	22
7 文化部の探究的活動の推進と各種コンテスト等への参加	25
8 SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加	28
9 成果の公表・普及	28
IV 事業全体の効果と評価、今後の方向	30
V 校内における SSH の組織的推進体制	32
1 校内体制の整備に向けた教員研修活動の実施	32
2 運営指導委員会の開催	32
VI 関係資料	34
教育課程表	34

静岡県立浜松工業高等学校	指定第 1 期目	30
--------------	----------	----

## ① 平成 30 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	世界に羽ばたく科学技術者の育成に向けた教育課程の開発 —数学・理科教育と工業教育との融合並びに国際化に向けた取組—
② 研究開発の概要	<p>体験的な活動による技術的センスの育成と科学的分析力を併せ持ち、新たな価値を創造していくことができる人材育成に関する研究では、3年次の課題研究で利用してきた RAC 学習ノートを、全学年の生徒に配布し、課題研究だけでなく他の教科での活用を研究した。</p> <p>数学・理科教育と工業教育との融合を図る教育課程と指導法の研究では、理数工学科 2 年生で学校設定科目「理工情報」を実施し、昨年度に考案した新しい評価方法で、生徒の興味関心の変化を検証した。</p> <p>世界を舞台に活躍できる人材育成の研究では、生徒から海外との研究交流の企画を募集し、応募された企画の中からコンペで選定し、海外研修におけるアクティブ・ラーニングを実現した。</p> <p>文化部の活動を中心とした科学技術者の育成に関する研究では、情報処理部が今年度も情報オリンピック、Supercomputing Contest、パソコン甲子園などのコンテストに出場し、全国 5 位など優れた実績を挙げることができた。</p>
③ 平成 30 年度実施規模	全日制課程全学科を対象とする。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>第 1 年次（平成 25 年度）</p> <p>平成 25 年度は研究開発の初年度であることから、SSH 事業を継続的に実施していくために研究開発と体制整備を中心に取り組む。RAC 学習スパイラルによる指導法の研究に関して、R 活動（実感する活動）の研究は 1 年生を対象とした必履修科目「工業技術基礎」、学校設定科目「企業研究」で実施する。また、SSH 特別講演会で最先端研究をしている科学技術研究者の講演を実施し、研究成果、思考方法などを実感させる。</p> <p>A 活動（分析する活動）の研究は、理数工学科 2 年生を対象として、学校設定科目「理工研究」で実施する。国際交流活動、SSH 生徒研究発表会、交流会の研修等は希望者を対象として実施する。文化部の探究活動推進は各種コンテストへの積極的な参加と数値を重要視した探究活動の動機付けを行う。また、SSH 生徒研究発表会・成果報告会を実施し、校内外に SSH 事業の成果の普及を行う。そして、SSH 実行委員会を中心に校内体制を構築し、SSH 事業を推進する。</p> <p>第 2 年次（平成 26 年度）</p> <p>2 年目は平成 25 年度に実施した研究を引き続き実施し、研究開発活動の活発化と内容を深め、その有効性を検証する。特に、RAC 学習スパイラルの指導法の研究では、工学的事象の分析手法を育む研究を実施し、A 活動を充実させ C 活動へのつながりを明確にする。そのための授業実践、教材開発、教育課程研究を行う。そして SSH 事業が全校体制の取組となるよう校内体制を整備する。</p> <p>第 3 年次（平成 27 年度）</p> <p>3 年目は中間報告を実施し、2 年間の研究開発の成果と仮説の有効性を検証し中間評価に臨む。</p> <p>第 4 年次（平成 28 年度）</p> <p>4 年目は中間評価の成果と課題をいかして、SSH 事業における研究開発の改善に取り組む。</p>

## 第5年次（平成29年度）

5年目はSSH研究開発の仕上げの年度として、4つの研究開発の柱について最終評価を行う。5年間の指定終了後にSSH事業の研究成果をいかす方策を検討し学校経営の指針に反映させる。そして、地域への研究成果の普及を継続して行う。

## 経過措置（平成30年度）

経過措置なった本年度、今までのSSH事業における研究内容を検証し、開発型として取り組んだ研究内容を実践型の研究に繋がるよう整理する。

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

理数工学科 学校設定教科「理工」科目「理工情報」で共通教科・科目「情報の科学」を代替

### ○平成30年度の教育課程の内容

理数工学科2年生で、学校設定科目「理工情報」2単位を実施。

### ○具体的な研究事項・活動内容

平成30年度は前年度までの成果と課題をいかすとともに、2期目の申請を視野に入れて取り組んだ。

1 体験的な活動による技術的センスの育成と科学的分析力を併せ持ち、新たな価値を創造していくことができる人材育成に関する研究（RAC学習スパイラルによる指導法の研究）

ア RAC学習ノートの活用

イ 高大連携、産学官連携

大学や企業等と連携して、自ら主体的に高度な探究活動に取り組む。また、今後、高大連携から高大接続の足がかりとなることを目指して取り組む。

ウ 企業研究

企業の製品づくりと研究開発の現場を見学し、将来の日本を支える科学技術イノベーションを起こす人材づくりを行う。

エ ICT活用研究

ICTを授業等において活用し、探究活動における効果的な活用方法について研究する。

2 理数工学科における数学・理科教育と工業教育の融合を図る教育課程と指導方法の研究

オ 理数工学科における新しい教育課程の開発

3 世界を舞台に活躍できる人材育成の研究

カ 国際交流

生徒が自らの研究テーマに主体的に取り組むだけでなく、研究の場を国内だけでなく国外へも広げ、その交流先の開拓を含め、質の高い研究を実施する仕組みを開発する。

4 文化部の活動を中心とした科学技術者の育成に関する研究

キ 文化部の探求的活動の推進と各種コンテスト等への参加

文化部の活動において、探究的活動や体験的な活動を充実させることで科学的思考力と工学的発想力を併せ持つ人材育成を図り、それらの過程で培った技能、技術をより高めるために各種コンテストや発表会へ参加する。

ク 成果の公表・普及

スーパーサイエンスハイスクールの取組を発表することで、スーパーサイエンスハイスクールの活動、成果について情報共有し、その意義を理解する。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

本年度は経過措置としての取り組みとなった。そのため、取組自体を縮小せざるを得なかったが、以下のような成果を得ることができた。

今まで、3年次の課題研究で使用するためにRAC学習ノートを開発し利用してきたが、今年度は全学年にRAC学習ノートを配布し、利用を促した。中学校までの学習とは異なる、工業高校ならではの専門分野の学習の中での、Realize（実感）、Analyze（分析）、Conceive（着想）を記録し、1、2年生の早い段階からから専門分野の学習に対して意識的な取り組みを促すことができた。

高大連携だけでなく企業との様々な連携に取り組み、指導や助言をいただくだけでなく、実際に大学の授業に本校生徒が参加する形へと進化させた。将来の高大接続への足がかりを作ることができた。

本校では独自に、生徒企画による海外研修を実施してきた。当初、交流先の開拓に苦慮していたが、この方式の定着とともに交流先開拓のノウハウが蓄積されてきた。生徒達は、自分のできる範囲に止まることなく、積極的に新たな世界に飛び込む姿勢ができた。

理数工学科では学校設定科目「理工情報」を新設して3年経った。数学、理科、工業、情報の各分野の融合を目指し取り組んできた。理数工学科は、他の工業の学科と比べ明確な分野を持たない学科であったが、「理工情報」を理数工学科独自の分野として開拓した。今後、生徒が探究すべき方向性を作り上げていくことができた。

### ○実施上の課題と今後の取組

SSHでは異色な存在である工業高校として、6年間取り組んできた。本校では、科学に裏付けられた「工業」に接することによって、数学や理科などの理数教育の魅力、価値、面白さ、探究心を育んできた。そして本校の取組によって、工業高校を新たな理数教育の場へと変えていく可能性を持っていることを実感することができた。今後、以下の点について取り組んでいくことで、この実感を生徒の進路など、目に見える成果に変えていくことが課題である。

- ・経験に基づくRAC学習スパイラルに、評価（Evaluation）するプロセスを取り入れることで、より問題解決能力を高めるRACE学習スパイラルの進化と実践。
- ・理数工学科2年で取り組んだ「理工情報」を学校全体に広げ、「情報技術基礎」でのクロスカリキュラムを実践。
- ・生徒が企画する海外研修の取組を、新たな手法を取り入れ、次のステップへ発展させる。
- ・これらの取組の成果を、生徒の進路指導等で活かせる仕組みを構築する。

静岡県立浜松工業高等学校	指定第 1 期目	30
--------------	----------	----

②平成 30 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

<b>① 研究開発の成果</b>	
1 体験的な活動による技術的センスの育成と科学的分析力を併せ持ち、新たな価値を創造していくことができる人材育成に関する研究 (RAC 学習スパイラルによる指導法の研究)	
ア RAC 学習ノートの活用	3 年生だけでなく全学年に RAC 学習ノートを配布し、早い段階からの専門分野への取組を促す。
イ 高大連携、産学官連携	高大連携として 3 つの大学の授業に生徒を参加させ、高大接続の足がかりを築いた。
ウ 企業研究	科学に裏付けられた工業技術が、実社会の中で活かされているか検証することができた。
エ ICT 活用研究	静岡県によって導入をされた iPad の利用環境を整備することで、効果的な探究活動の場を提供できた。
2 理数工学科における数学・理科教育と工業教育の融合を図る教育課程と指導方法の研究	
オ 理数工学科における新しい教育課程の開発	学校設定科目「理工情報」の取組により、クロスカリキュラムの効果を示すことができた。
3 世界を舞台に活躍できる人材育成の研究	
カ 国際交流	生徒が研究や交流を企画し、実施するアクティブ・ラーニングとしての海外研修を行うことができた。
4 文化部の活動を中心とした科学技術者の育成に関する研究	
キ 文化部の探究的活動の推進と各種コンテスト等への参加	情報処理部がパソコン甲子園など全国規模のコンテストに参加し、優れた実績を挙げる事ができた。
ク 成果の公表・普及	多くの生徒の関心を引く校内報告会を実施できた。また、評価されることを意識した意欲的なポスターセッションを実施することができた。
<b>② 研究開発の課題</b>	
1 体験的な活動による技術的センスの育成と科学的分析力を併せ持ち、新たな価値を創造していくことができる人材育成に関する研究 (RAC 学習スパイラルによる指導法の研究)	
ア RAC 学習ノートの活用	評価 (Evaluation) するプロセスを加え、より問題解決能力を高める RACE 学習ノートの開発及び全校生徒の利用。
イ 高大連携、産学官連携	大学の授業に参加し学ぶことを、現行の制度の中でどのようにして活かしていくかを検討。
ウ 企業研究	参加生徒の拡大。
エ ICT 活用研究	教員が授業で活用するだけでなく、授業の中で生徒が活用できる教材の開発。
2 理数工学科における数学・理科教育と工業教育の融合を図る教育課程と指導方法の研究	
オ 理数工学科における新しい教育課程の開発	

3 世界を舞台に活躍できる人材育成の研究	
カ 国際交流	生徒自身による交流先の開拓する海外研修を、次のステップに押し上げる仕組みの開発。
4 文化部の活動を中心とした科学技術者の育成に関する研究	
キ 文化部の探究的活動の推進と各種コンテスト等への参加	情報処理部や建築研究部の活躍の場を他の部活動にも広げる仕組みの開発。
ク 成果の公表・普及	学校関係者のみならず、外部の方も参観できる報告会の実施と課題研究などの生徒が取り組んだ成果を進路指導等に活用する仕組みの開発。

## 6年間を通じた取組及び成果の総括

本校では平成25年度よりSSHの指定を受け5年間、「世界に羽ばたく科学技術者の育成に向けた教育課程の開発—数学・理科教育と工業教育との融合並びに国際化に向けた取組—」という研究開発課題のもと、以下の11項目について取り組んできた。

1. RAC ノートの活用
2. 高大連携、産学官連携
3. 学校設定科目「企業研究」
4. ICT 活用研究
5. 理工数学科における新しい教育課程の開発
6. 学校設定科目「理工研究」
7. 国際交流
8. 文化部の探究的活動の推進と各種コンテスト等への参加
9. SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加
10. 成果の公表・普及
11. SSH 特別講演会

さらに経過措置となった今年度は、項目を整理して取り組むとともに、今後の取組について検討した。これらの取組のなかで工業高校ならではの成果として、以下の3点を挙げる。

### 1 RAC 学習スパイラル

(仮説)

本校では工業高校として、長年、高校に入学した知識も未熟な早い段階から、高度な学習内容を体験による「実感 Realize」を通して学び、数学などの共通教科の深まりと共に、それを「分析 Analyze」することで洞察力を養い、問題解決への「着想 Conceive」へとつなげる創造力を育成し、高度な専門教育を実践してきた。本校のSSHの取組において、この学習プロセスをRAC学習スパイラルと位置づけた。

そして、RAC学習スパイラルを実践することで、未知の事象や不可能と思われる事柄に対しても、積極的にチャレンジし、自ら主体的に取り組んでいくことができる。

(実践)

全学科の3年次で実施する「課題研究」において、平成26年度に開発したRAC学習ノートを用いることで、生徒自身が能動的に授業に取り組み、自ら主体的に探究活動に取り組むことを実践した。RAC学習ノートでは、「課題研究」で取り組んでいる内容をR(実感)、A(分析)、C(着想)の3つに分け整理していくことによって、できていることとできないこと、分かっていることと分からないことなどを明確にし、問題点を浮き彫りにし、分析していくことで、思考力・判断力・表現力をつけることを目標とした。そして、「課題研究」で取り組んだ研究成果を各科代表が全校生徒に校内成果報告会で発表した。

また、RAC学習スパイラルの達成度について、卒業生等への追跡アンケート調査を実施した。

(評価)

RAC学習スパイラルに対して以下の達成目標を立て、平成28年度、平成30年度にアンケートを実施し評価した。

－ 達成目標 －

Realize (実感する)

行動 主体的に、果敢に実験や実習を行うことができる。

思考 成功や失敗など実験や実習の結果を理解できる。

表現 第三者に実験や実習の目的、内容を説明できる。

Analyze (分析する)

行動 設定を変更するなどして、実験や実習の結果をコントロールできる。

思考 実験や実習の結果を理論に基づき解釈し、理解することができる。

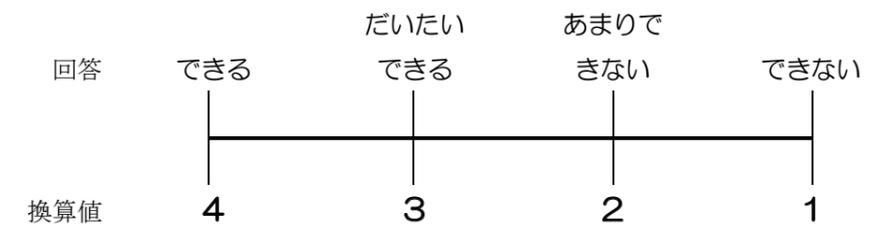
表現 第三者に実験や実習の結果を説明できる。

Conceive (着想する)

行動 新しい着眼点や手法で自ら実験や実習を組み立て取り組むことができる。

思考 実験や実習の結果から、問題点及びその解決方法を考察できる。

表現 第三者に問題点及び考察した解決方法を説明できる。



上記のように回答を数値に置き換えて平均を求め、在校生及び卒業生による主体的な評価(自己評価)と教員及び卒業生の進路先による客観的な評価を求め、達成度とした。

区分	調査年度	R			A			C			
		行動	思考	表現	行動	思考	表現	行動	思考	表現	
主体的評価	在校生	H30 (H28)	3.16 (3.11)	3.21 (3.13)	2.86 (2.77)	2.96 (2.91)	2.97 (2.95)	2.90 (2.83)	2.79 (2.74)	2.82 (2.76)	2.74 (2.66)
	卒業生	H30 (H28)	3.07 (3.26)	3.30 (3.34)	3.05 (3.02)	2.84 (2.93)	3.00 (3.05)	2.93 (3.13)	2.84 (2.89)	2.91 (2.96)	2.77 (2.67)
客観的評価	教員	H30 (H28)	2.83 (2.98)	2.83 (2.96)	2.71 (2.80)	2.75 (2.65)	2.85 (2.66)	2.71 (2.71)	2.52 (2.46)	2.44 (2.54)	2.42 (2.44)
	進路先	H30 (H28)	3.59 (3.56)	3.22 (3.22)	3.08 (3.19)	3.16 (3.09)	3.14 (3.19)	3.00 (3.15)	2.98 (2.83)	3.04 (2.87)	3.00 (3.04)

平成 28 年度、平成 30 年度の調査で大きな違いは無いが、ともに卒業生自身による主体的な評価よりも進路先による客観的評価の方がよい値を示しており、本人が考えている以上に RAC 学習スパイラルによる効果があったと考えられる。一方で、まだまだ「着想」における行動と思考が不十分であると判断できる。これは、RAC のプロセスを進めていく中で、「振り返り」のプロセスを設けることでの改善が考えられる。

また、個人の実態についてはアンケートだけではわかりにくいいため、静岡大学工学部（工）、静岡大学情報学部（情）、静岡文化芸術大学（文）に、入学後の状況について、聞き取り調査を実施した。

- ・極めて優秀、一般教養科目も大変良く頑張っている。（工・情・文）
- ・「とにかく手が動く」、率先して取り組み、他の学生をリードしてくれる。（工・情・文）
- ・自信を持って学生生活を送っている。（文）
- ・どの学生も経験することだが、学年が進み自分で課題を見つけなければならなくなったとき、他の学生に比べ自信がある分、その自信と課題を発見するということとのギャップに困惑しているようである。（文・情）
- ・ちゃんとした目的意識をもって入学してきている。（工・情・文）

これらの結果から、本校での早期からの専門教育が実践力となっていることがわかった。また、大学での活躍も目立っている一方で、早い段階から専門教育に取り組んでいる分、その分野への「こだわり」のようなものが、視野を狭める誘因となりがちなことが課題として挙げられる。

## 2 理工情報

（仮説）

本校では工業高校の新しい取組として、平成 24 年度に理数工学科を新設した。

理数工学科において新しく学校設定教科「理工」に学校設定科目「理工情報」を設定することで、工業と理科、数学、情報が融合したクロスカリキュラムを実践し、科学的で理科、数学に裏付けられた客観的な分析力、思考力を育成できる。また、コンピュータによって実際に解答を導くことで、興味関心を高めることができる。

（実践）

「情報の科学」の代替科目として、学校設定科目「理工情報」を開設し、身に付けた情報の知識を基に、工業に関する事柄を数学的に検証していく。以下の内容について取り組んだ。

1. コンピュータの仕組み
2. インターネットの仕組み
3. 円周率を求める
4. キルヒホッフの法則

これらの単元終了後「理工（数学分野）」「情報」「教材」に関して、興味と理解に対する生徒の実態を新たに開発したアンケートで検証した。

（評価）

生徒の興味と理解に関するアンケートを実施して、以下のように評価した。上段の数値は昨年度、下段の数値は本年度。年度による人数の違いのため、数値の単位はパーセントとした。キルヒホッフの法則については現在実施中のため、報告書では掲載していない。

		理工について		情報について		教材について	
		なし	あり	なし	あり	なし	あり
コンピュータのしくみ	理解	39.0	61.0	66.7	33.3	61.9	38.1
		36.8	63.2	52.6	47.4	60.5	39.5
コンピュータのしくみ	興味	39.0	61.0	47.6	52.4	38.1	61.9
		21.1	78.9	34.2	65.8	34.2	65.8
インターネットのしくみ	理解	69.0	31.0	52.4	47.6	61.9	38.1
		59.0	41.0	43.6	56.4	35.9	64.1
インターネットのしくみ	興味	50.0	50.0	35.7	64.3	33.3	66.7
		51.3	48.7	25.6	74.4	30.8	69.2
円周率を求める	理解	78.6	21.4	61.9	38.1	71.4	28.6
		75.0	25.0	33.3	66.7	61.1	38.9
円周率を求める	興味	50.0	50.0	33.3	66.7	45.2	54.8
		52.8	47.2	22.2	77.8	47.2	52.8

各学習内容は高校生にとっては、あえて高度なものにチャレンジした。「コンピュータのしくみ」や「インターネットのしくみ」は「情報の科学」では扱わない、かなり専門的な内容も扱った。また、「円周率を求める」ではテーラー展開など無限級数について、「キルヒホッフの法則」については行列や行列式など高校では扱わない内容にチャレンジした。

そのため、アンケート結果では生徒の「理解」は低い結果になったが、「興味」に関しては高い結果となった。一般的に「難しい」から「苦手意識」につながるが多いが、「難しい」から「興味」へつなげることができた。

これはクロスカリキュラムの成果とあって良い。それだけでは難しいレベルの高い学習内容であっても、違う側面から扱うことによって興味関心を高め、学習意欲を高めることを可能にした。この結果は、工業高校にとっては非常に大きな意味を持つ。今回扱った教材である「円周率を求める」や「キルヒホッフの法則」は情報技術科や電気科からの提供だが、他学科からもたくさんの教材の提供があった。今後、これらを理数工学科の教材として、工業という専門的な側面からだけでなく、数学や情報などとのクロスカリキュラムとして展開することで、「学ぶこと」に対する工業高校の新たな魅力となるに違いない。

## 3 国際交流

（仮説）

生徒が主体となり、研修先をインターネットや人脈を利用して開拓していく過程で、企画力、語学力、ICT 活用能力の向上が期待できる。また、実際に海外の大学や研究施設などの最先端技術に触れることで、科学技術者の魅力を知り、進路選択の幅を広げることができる。また、現地有識者や技術者との英語でのサイエンスディベートを通じて、英語でのコミュニケーション力、論理的な思考力が身に付くだけでなく、互いの文化的視点や発想の違いなどを認識し国際的視野を育てることができる。

（実践）

当初は、姉妹校である台湾の沙鹿高級工業職業学校との交流や米国の大学、企業と交流し先端技術を研修するなど、工業高校ならではの技術交流を中心に実施してきた。また、工業高校における SSH 研究という特徴を活かし海外からの視察も多く受け入れることで、生徒の国際性を育ててきた。しかし、海外研修の企画等は、研修時の安全面なども考慮するため、教員が主体となって企画した海外研修となってしまう、生徒が主体的に取り組む研修となっていなかった。

そこで、平成 28 年度より、海外研修の内容を生徒に企画・提案させ、全校生徒にプレゼンテーションを行い、内容に対する評価が高いものを採択することにした。その際、安全面は、学校として十分考慮した。以下のような手順で実施する海外研修の企画を決定し、海外研修を実施した。

- 1 次審査 書類審査
- 2 次審査 プレゼンテーション
- 3 次審査 ヒアリング

1 次審査を通過した企画は、校内の教員から顧問を付け、顧問の指導の下、具体的な交流先の開拓を進めた。

(評価)

応募された各企画は、所属する学科の専門性を活かすなどして洗練された内容であった。そのため、採択されなかった企画であっても、生徒の国際性を高める取組としては、成果があった。

平成 28 年度から以下の応募があり、海外研修を実施した。

○平成 28 年度募集・選定・実施 (※が実施した企画)

(応募企画)

- ※ 人工骨の研究、米国研修 6 人 システム化学科ほか
- ルネッサンス建築の研究、イタリア研修 2 人 建築科

○平成 28 年度募集・選定 平成 29 年度実施 (※が実施した企画)

(応募企画)

- ※ 都市計画、デンマーク研修 4 人 建築科
- ※ 次世代の車が進むべき道、ドイツ研修 4 人 機械研究部
- \* 量子コンピュータ、カナダ研修 6 人 情報技術科
- \*\* 火星移住計画、米国研修 5 人 理数工学科
- ハリケーン・免震構造、米国研修 2 人 土木科
- \*は本校独自の海外交流基金で実施
- \*\*は国内での研修を実施

○平成 29 年度募集・選定 平成 30 年度実施 (※が実施した企画)

進路指導上、実施学年を 2 年としたため、1 年生を募集対象として実施。

説明会参加者数 65 人

希望者を対象に個別に説明を行っていたが、希望者が増えたため説明会を実施した。

(応募企画)

- 植物を使った石鹸づくり、台湾研修 3 人 システム化学科
- ナイロン 66 の製造、米国研修 7 人 システム化学科
- 文化遺産の歴史的、科学的に見た構造とデザインについて、欧州研修 4 人 理数工学科
- ※ 小学校におけるプログラミング必修化の意味、英国研修 3 人 情報技術科
- 保全的観光開発(都市計画)、イタリア研修 3 人 建築科
- 人口筋肉としてのナイロンの可能性、米国研修 4 人 理数工学科

初年度は 2 件のみであった応募も年を追うごとに増え、さらに、内容もより質の高いものになっていった。一方、実際に実施する海外研修の件数には限界がある。しかし、実施しない企画であっても質の高い企画が

数多く申請され、企画提案するだけでも国際交流の第一歩となった。

さらに、文部科学省が募集する「トビタテ！留学 JAPAN」を利用してバングラディッシュやフィリピンでの海外研修に取り組む生徒が出てきた。また、静岡県教育委員会が主催する「高校生海外インターンシップ」や「短期留学」に応募する生徒も出るなど、SSH の取組が海外へ目を向ける生徒の増加の要因となった。

# I 研究開発の概要

## 1 学校の概要

大正4年静岡県染織講習所として設置され、大正7年静岡県内初の工業教育機関である静岡県立浜松工業学校として設立されて以来、質実勤勉の校訓のもと、卒業生3万人余が、技術研究者・大学教授・企業家など本県内外で活躍している。高度経済成長期には中堅技術者の育成が本校に課せられた主な責務であったが、現在は、生徒の6割が就職、4割が進学者で、国公立大学に毎年20人前後が進学するなど、本校の責務は高度技術者の育成へと変わってきた。グローバル化が進んだ現在、生徒に求められる資質は、エネルギー問題、資源枯渇問題など世界が共通に抱える課題を、自ら創造的に解決できる能力であると考えます。本校には平成24年度、新たに理数工学科が設置された。理数工学科は従来の工業高校の枠にとらわれない理数教育を中心とした学科で、これまで工業高校で重視されてきた「工業技術基礎」、「実習」、「課題研究」などの体験的活動と理数教育との融合を図り、将来の科学技術者の育成を目指している。

なお、本研究では、理数工学科及び他の学科も含め、全学科で取り組んでいく。

## 2 研究開発課題

世界に羽ばたく科学技術者の育成に向けた教育課程の開発

—数学・理科教育と工業教育との融合並びに国際化に向けた取組—

## 3 研究開発の実施規模

全日制課程の全学科を対象とする。

## 4 研究開発の内容・方法・検証

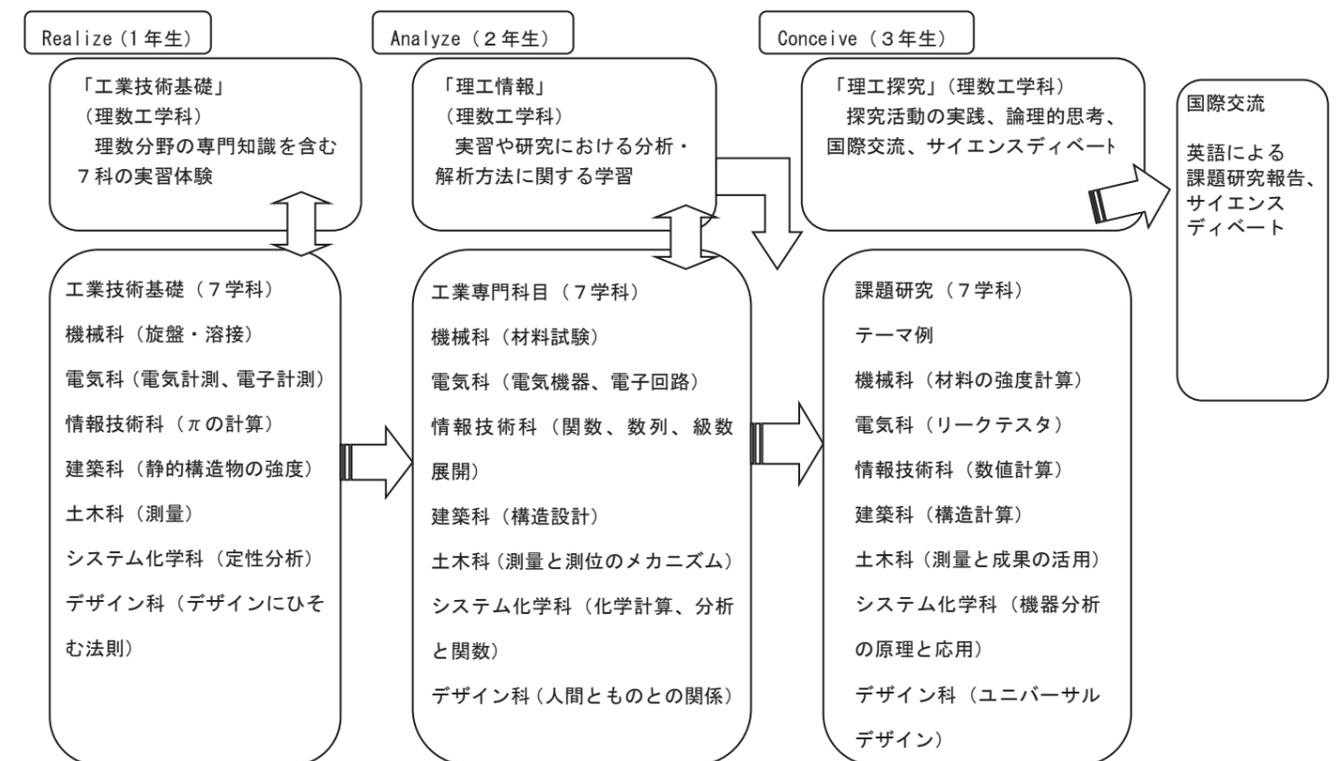
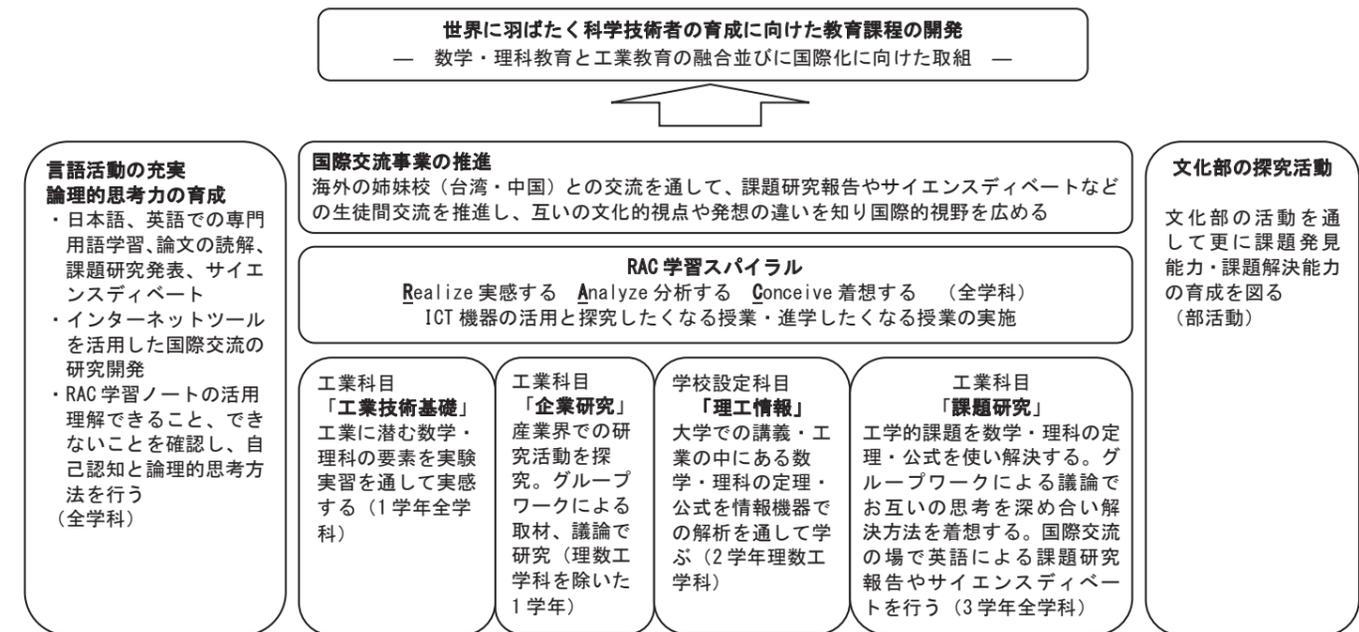
(内容)

本校における研究開発は以下の4つを柱とする。

- 体験的な活動による技術的センスの育成と科学的分析力を併せ持ち、新たな価値を創造していくことができる人材育成に関する研究 (RAC 学習スパイラルによる指導法の研究)  
 実感 (Realize) ・分析 (Analyze) ・着想 (Conceive) する RAC 学習スパイラルを実践し、工業高校における専門教科と共通教科の連携の在り方について研究する。  
 主に、1年次で実施する「工業技術基礎」、工業科目「企業研究」、2年次の専門科目、3年次の探究活動「課題研究」において研究し、RAC 学習スパイラルの有効性を確認する。また、ICT 機器を積極的に活用することにより、RAC 学習スパイラルが、より効果的となるようにする。これらの取組は、全学科で実施する。
- 理数工学科における数学・理科教育と工業教育との融合を図る教育課程と指導法の研究  
 理数工学科では、工業科目と共通教科の科目を融合した、新たな学校設定科目の開設について検討し実施してきた。来年度より更なる改善を目指し、従来の1年次で実施する「工業技術基礎」と学校設定科目「企業研究」における実践的・体験的な活動を、2年次の「理工情報」で科学的分析力の育成と数理的解析処理能力の育成を図り、3年次の「理工探究」での探究的活動に結び付けていくカリキュラムへの改善に取り組み、理数工学科独自のカリキュラム開発を促進する。
- 世界を舞台に活躍できる人材育成の研究  
 海外の姉妹校 (台湾) 等との交流の中で、「課題研究」の実践報告やサイエンスディベート等を行い、互いの文化的視点や発想の違いを知り国際的視野を広める教育活動の在り方について研究する。また、インターネットや ICT を様々な機会を通して活用し、その効果を検証することで、自ら情報発信することができる国際交流の方法について研究する。

## (4) 文化部の活動を中心とした科学技術者育成に関する研究

本校には学科ごとにその特性をいかした部活動が存在する。部活動の中で繰り返される専門性を生かした様々な活動を通して、RAC 学習スパイラルを実践し、その有効性を確認する。さらに、積極的なコンテストへの参加や研究会での発表等を通して、客観的思考力、論理的思考力、組織による問題解決能力等を育成する方法について研究する。



## II 研究開発の内容

### 1 RAC ノートの活用

#### (1) 研究開発の課題

全学科の3年次で実施する「課題研究」において、平成26年度作成し一部改訂したRAC学習ノートを用いることで、生徒自身が能動的に授業に取り組み、自ら主体的に探究活動に取り組む。また、校内成果報告会において、全校生徒を対象に各科での「課題研究」のRAC学習ノートの利用状況を報告し、効果的な活用について全校生徒で検証する。さらに、RAC学習ノートを用いて実施した「課題研究」の成果をポスターセッションの実施により検証する。

#### (2) 研究開発の経緯

- 各科にRAC学習ノートを配布
- RAC学習ノートを各科の課題研究で利用
- 校内成果報告会で発表する生徒・職員の打ち合わせ
- 校内成果報告会リハーサル
- 校内成果報告会リハーサル
- 校内成果報告会
- ポスターセッションで発表する生徒・職員の打ち合わせ
- ポスターセッション最終準備
- ポスターセッション

#### (3) 研究開発の内容

##### ア 仮説

工業高校では、数学や理科の知識が未熟な段階から、経験を通してものづくりについて実感(Realize)した後、数学的な知識の高まりとともに、その経験を分析(Analyze)することを通して洞察力を身に付け、新しい着想(Conceive)を創造する力を育む学習を工業教育の中で実践してきた(これをRAC学習スパイラルと命名)。

そのため、工業高校では体験的な活動を通して高度な技術教育を実践するとともに、新技術についても、柔軟かつ積極的に取り入れ、生徒に身に付けさせてきた。このようなことから、RAC学習スパイラルの考え方を実践することで、より学習効果の高い授業を展開することができる。

##### イ 研究内容・方法・検証

###### (研究内容)

平成26年度に開発し一部改訂したRAC学習ノートを、各科の3年で実施する「課題研究」で利用する。これによって、各自が設定した研究テーマに対して、工業高校ならではのRAC学習スパイラルを自身で円滑に進める研究をする。

###### (方法)

実施生徒 全学科3年生

実施授業 「課題研究」で実施

実施内容 RAC学習ノートを利用した授業展開

###### (検証)

校内成果報告会、ポスターセッションで各科の課題研究でのRAC学習ノートの活用例について報告、全学科3年生へのアンケートにて検証する。

#### (4) 実施の効果とその評価

課題研究の授業において、RAC学習ノートを柱としたRAC学習スパイラルを意識した授業展開がかなり浸透してきおり、課題研究の授業において「実感」した内容や、さまざまな結果について「分析」した内容をRAC学習ノートに記録し、新たな「着想」へと思考を巡らせるというRAC学習スパイラルを、自然に行える生徒が増加してきている。

年間スケジュールを確認しながら1年間の研究計画を立て、毎回の授業記録を付属のRACシールを用いながら各々のまとめ方で自由に記入し、授業ごとに報告をまとめるという、一連の作業をRAC学習ノートに記入することで、生徒からも研究をまとめやすいとの意見が出ており、RAC学習ノートを使用する効果が出てきている。

#### (5) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

昨年も課題として取り上げたが、RACのプロセスに評価Evaluationの追加が課題である。

また、現在様々な場面でポートフォリオが注目されている。このノートのポートフォリオ的な活用方法の研究も課題として取り組んでいく必要がある。ポートフォリオとしての利用は、成果の普及にも繋がってくると考えられる。

## 2 高大連携、産学官連携

#### (1) 研究開発の課題

「課題研究」等において、大学や企業等と連携して、高度な探究活動を実施し、RAC学習スパイラルのC活動の充実を図り、生徒自身が能動的に授業に取り組み、自ら主体的に探究活動に取り組む。

また、今後、高大連携から高大接続の足がかりとなることを目指して、取り組む。

#### (2) 研究開発の経緯

本校情報処理部の活動において、東海フェスタ、生徒研究発表会での発表を目指し、「インターネットの炎上対策」について研究に取り組んだ。そこで必要なデータベースの知識を得るために、静岡大学情報学部2年で行われる白井靖人先生の「データベース論」をSSH担当者として受講させていただいた。学術的に裏付けられたデータベースの設計技術を身に付けるとともに、研究への指導助言をいただいた。

また、高大連携から高大接続への足がかりとして、本校生徒が実際に静岡大学情報学部の授業(データベース論)に参加した。

#### (3) 研究開発の内容

##### ア 仮説

RAC学習スパイラルのC活動を実施するにあたり、大学や研究所、工業技術センター、企業等と連携し、高度な実験施設を利用して、工業高校では、従来行われていなかった研究活動を行うことで、高校生の視点からの新しい発想による、ユニークな探究活動を行い、より学習効果の高い授業を展開することができる。

##### イ 研究内容・方法・検証

###### (研究内容)

以下の方法により静岡大学情報学部2年で行われる白井靖人先生の「データベース論」に、生徒2人を受講させ、研究への指導助言をいただく。

###### (方法)

静岡大学情報学部2年「データベース論」前期2単位 担当：白井靖人 教授

対象学生：行動情報学科(必修)、情報社会学科(選択)

###### (検証)

大学教授対象のアンケートによって、実施の効果を評価、検証する。

#### (4) 実施の効果とその評価

ア 以下の内容について、実施後、白井教授にご回答をいただいた。(なお、この回答は、あくまでも個人的見解である。)

##### ① 高校生の参加を受け入れたねらいは何ですか。

- 専門知識を求める高校生への機会提供
- 大学の授業を体験することによる、受講者の大学進学意識の刺激
- 大学生への刺激（うまくいっていませんが。）

##### ② 高校生を受け入れる講義の対象として、データベースを選んだ理由は何ですか。

- 情報系の科目を学んでいる高校生は、基本情報または応用情報といった情報処理技術者試験を目指していることが多いと想像します。データベースの講義内容は、試験にも役に立つと考えています。
- 講義形式のため、学部からの受講者を受け入れやすい。
- 時間割の調整がしやすい。

##### ③ 高校生を受け入れるに当たって、配慮した点はありますか

- 授業内容について、特に配慮した点はございません。

##### ④ 高校生を受け入れて、困った点や良かった点がありますか。

- 特にありません。

##### ⑤ 今後さらに高校生を受け入れる予定はありますか。また、あるとしたらどんな内容を考えていますか。

- 私の担当する授業については、今後も引き続き受け入れていく予定です。

イ 以下の内容について、参加した情報技術科2年の生徒の回答である。

##### ① データベースの講義はおもしろかったか。どんな点が参考になったか。

- データベースについて深く学ぶことができ、とても面白い講義でした。SQLの実習や講義によって、データベースの扱い方だけでなく設計の方法や運用の方法も学ぶことができ、良かったです。特にデータベースの設計の仕方や、正規化の仕方は参考になりました。
- データベース理論ということで、データベースの歴史から、利用方法まで、データベースの様々な知識について学ぶことができました。自分は、リレーショナルデータベースは表形式で管理されていますが、実際には集合の考え方であると言うことが印象に残っています。

##### ② 受講して大変だった所は？

- リレーショナルデータモデルの分野で数学の集合論が出てきたため、そこを理解するのが大変でした。
- 集合の考え方の中で、高校で学習していない分野の考え方に基づいて、説明されていたので、それを理解するのが大変でした。

##### ③ 大学での授業と高校での授業の違いとは？また、それぞれいい点と悪い点は。

- もちろん受ける人数や授業時間も違いますが、最も違う点は授業の内容だと思います。高校の授業は定義や理論よりはその用い方を中心に行いますが、大学では定義や理論を中心とした授業だと感じました。データベースについて深く学ぶことができますが、その分高校の授業より難易度が格段に上がったように感じました。
- 高校では、生徒がいる教室に先生が来てくださるので、何もしなくても授業を受けることができますが、大学の授業では、学生自ら指定された教室に時間までに集合しなければならず、やる気のない人は授業を受けなくても良い状態になっているので、自主的に参加しなければ何も学ぶことができないと思いました。さらに、白井先生は個人で考える時間をくださったので、より主体的に学ぶことができました。

##### ④ また大学の授業を受けてみたいか。また、受けたらどんな講義か。

- 大学の授業は深い知識を得られるので、また機会があったら受けてみたいです。自分はコンピュータを支える様々なアルゴリズムに興味があるので、プログラミングの講義を受けてみたいです。
- 大学では、高校よりも理論的に説明していて、学習のレベルが高いことを実感し、機会があればほかの講義にも参加し、様々な分野に触れてみたいと思いました。

##### ⑤ もっと多くの浜工生にも広げるべきか。

- 大学の授業はとても難しかったのですが、その分得られる知識はとても多いので、高校での授業がある程度理解している人を対象として広げてもいいと思います。
- この講義では、実用的なこと以外にも、データベースそのものの歴史や、理論を学ぶ時間が多かったため、それも含めて学びたい人におすすめしたい講義だと思いました。

##### ⑥ その他、感想。

- 何度も書いていますが、大学の授業を通してデータベースに関する知識がとても増えました。この知識は情報の資格試験のみならず、将来開発する際にきっと役に立つと思います。とても良い講義でした。
- このたびは、データベース理論の講義に参加させていただきありがとうございます。授業後に分からなかったところは丁寧に説明してくださり、とても助かりました。データベースに関する様々なことを学べて、とても有意義な時間でした。これからも勉強し、データベースを有効に活用していきたいです。

#### (5) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

今年度新たに、静岡大学情報学部の授業に生徒を参加させていただいた。これで本校が高大連携として、大学の授業に本校生徒を参加させる事業は3つとなる。これは本校が工業高校であるため、その専門性を活かすことで実現している。これらの事業を通して感じることは、学習面において高校生が大学の授業に参加しても余り問題がないことである。それよりも、大学と高校でそれぞれ行われている授業にどのようにより時間的に調整して参加するか、また単位認定などの制度が問題である。高大連携から高大接続が叫ばれるようになった今、最も現実的な取組ができるのは工業高校ではないかと感じる。工業高校において、早い段階から専門分野に触れることによって才能や適性が見いだされた生徒を、大学において育てていく、そういった方法について今後考えていく必要がある。

### 3 学校設定科目「企業研究」

#### (1) 研究開発の課題

企業の製品づくりと研究開発の現場見学、企業人の思考方法を知る活動で、科学技術が実社会でどのように活かされているかを実感し、将来の日本を支える科学技術イノベーションを起こす人材、イノベーションを活かし、新産業を創造する人材、新しい製品開発を行う人材づくりを行う。

#### (2) 研究開発の経緯

6月 オリエンテーション

7月 第12回ビジネスマッチングフェア in Hamamatsu 2018 見学

8月 企業訪問

9月～12月 プレゼンテーション学習、企業研究発表、企業研究報告会

1月 報告書作成

(3) 研究開発の内容

ア 仮説

製品製造や研究開発の現場に行き、見る、聴く、触れるなどの活動により、自分自身が将来科学技術を活かして製品づくりや研究開発活動に取り組む姿を実感できる。

イ 研究内容・方法・検証

(研究内容)

就職に関するイベントに参加し、企業の方と交流する。また、企業見学を通して、実際の仕事風景を見学し、企業の方と交流する。

(方法)

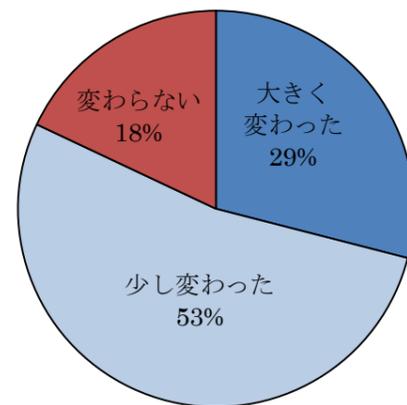
- ① 対象生徒 浜松工業高等学校 1年生 22人
- ② 第12回ビジネスマッチングフェア in Hamamatsu 2018 見学  
平成30年7月12日(火) 12時30分～16時00分 アクトシティ浜松  
講演会(60分)  
出展企業のブース見学(100分)(展示イベントホール)  
レポート作成(20分)
- ③ 企業訪問  
日 時 平成30年8月23日(木) 8時45分～16時00分  
3グループに分かれ、1グループにつき2か所訪問  
訪問先 浜松市内6社(敬称略)  
株式会社エコム、株式会社新日本精機、村松精機株式会社、MPP KOMATSU 株式会社、株式会社ブローチ研削工業所、神谷理研株式会社
- ④ 企業研究報告会  
日 時 平成30年12月20日(木) 9時50分～10時40分(50分)  
会 場 浜松工業高等学校 第一体育館  
参加者 全校生徒1225人、企業関係者8人  
発表者 1年生22人  
内 容 6社について研究発表、発表時間5分

(検証)

提出された生徒の報告書、発表したプレゼンテーション、アンケートから1年間の取組に関して調査し、仮説に対する有効性を検証した。

(4) 実施の効果とその評価

参加したことで、就職に対する見方に変化はありましたか？



アンケート全体を通じて、世界で活躍できる技術者やそのような技術者になるために必要な事柄を「企業研究」を履修することで生徒達は実感していることがわかる。

中には、「生活するために就職すると思っていたけれど、真剣に楽しそうに仕事をする方々を見て、今までの考えが変わった。」とあり、就職に対する意識が変わった意見や、「国数英の学力も大切ということが分かった。」のような学業に対する意識の変化が見受けられる意見があった。そのため、「企業研究」は履修をした8割の生徒の進路選択に影響を与えていた。

(5) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

就職に前向きな生徒にとっては、企業や働くことへのイメージを変えるきっかけとなる一方で、対象となる1年生は402人中22人しか参加しておらず、十分な検証になっているとは言えない。その理由として、まだ学校生活に不慣れな時に募集をかけることが挙げられる。十分な説明とともに働くことへの意識付けを行う必要がある。

4 ICT活用研究

(1) 研究開発の課題

ICTを活用した分かりやすい授業の方法や、いつでもどこでも学習することが可能な環境を構築する方法について研究をする。また、将来の探究活動に結び付けるために、先端の研究事例を授業に効果的に活用する方法について研究する。

(2) 研究開発の経緯

株式会社ベネッセコーポレーションよりICTアドバイザーの講師を招き、全職員による全5回のICT機器利用校内研修会を実施した。

(3) 研究開発の内容

ア 仮説

全職員のICT利用技術を高めることにより、生徒の授業に対する「関心・意欲」を高め、効果的な学習活動を実践する。

イ 研究内容・方法・検証

(研究内容及び方法)

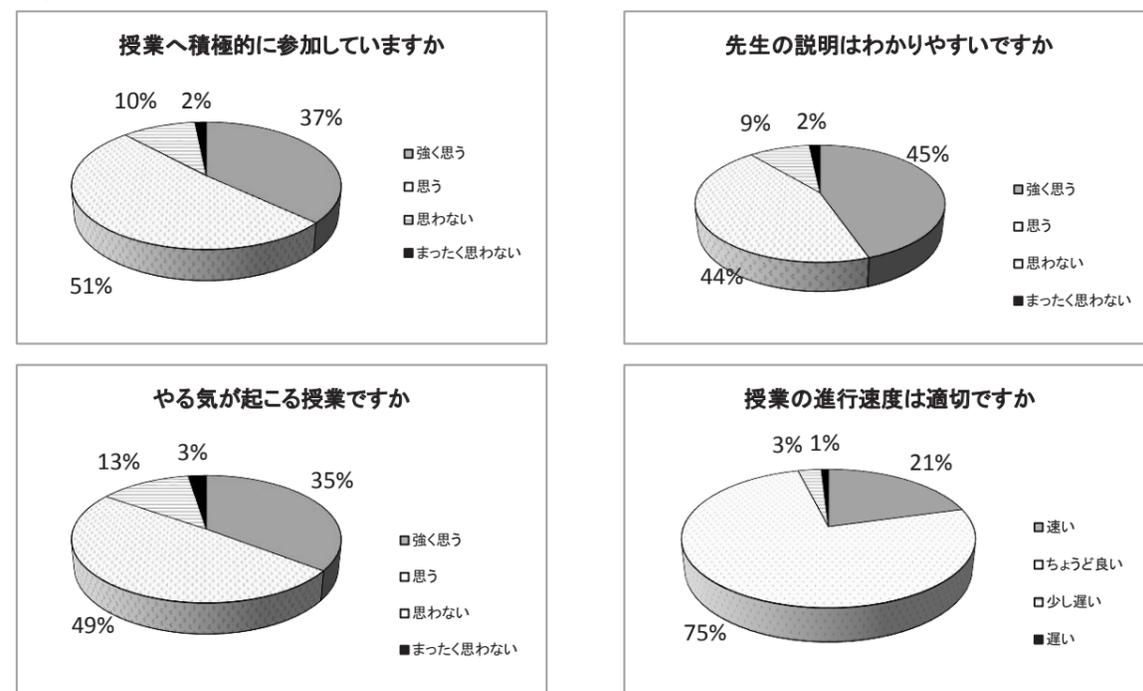
回	実施日	研究内容	方法
第1回	平成30年8月31日	パソコンとiPadの連携 設置接続方法の確認	グループごとに各教室に分かれ、接続方法の確認を行う
第2回	平成30年10月18日	iPad基本操作の確認	会議室にて全体研修
第3回	平成30年10月31日	参考アプリの紹介 アドバイザーによる授業見学とその助言	会議室にて全体研修
第4回	平成30年12月3日	フィードバックと参考事例紹介	会議室にて全体研修
第5回	平成31年2月25日	ICT授業実践報告 生徒授業アンケートの分析	会議室にて全体研修

(検証) 生徒へ以下のアンケートを実施し、授業改善効果の検証を行った。

- Q 1) やる気が起こる授業ですか。
- Q 2) 先生の説明は分かりやすいですか。
- Q 3) 板書は見やすいですか。
- Q 4) 授業の進行速度は適切ですか。
- Q 5) 授業に積極的に参加していますか。

#### (4) 実施の効果とその評価

上記内容を含む生徒授業アンケートは7月と12月に実施しており、その結果によって検証を行った。学校全体において ICT 活用への意識が高まったためか、「やる気が起こる授業」「先生の説明は分かりやすい」「授業に積極的に参加している」といった肯定的な意見の割合が比較的高いものになっている。しかしながら、「授業の進行速度が速い」と答える生徒も多い傾向にあり、教材研究が途上であることもうかがえた。



#### (5) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

教科科目によって、ICT の利用状況及び目的は異なる。しかし、全5回の研修を通して、生徒の意欲・関心を引き出すことに ICT の役割は大きなものであると再認識させられた。今後も、継続して全体研修を実施し、全教員がその活用の重要性を共通理解し、積極的に授業への導入を図るようにしていきたい。

## 5 理数工学科における新しい教育課程の開発

### (1) 研究開発の課題

従来の工業科で培われた技術よりも、更に高度な技術に対応していく人材を育成するためには、工業技術のみならず、理科や数学を基礎とする分析的で論理的な思考力が欠かせない。また、コンピュータ技術の発達により従来の工業科では、あまり取り組むことができなかった、工学的な課題に対する各種シミュレーション技術を身近に利用することが可能となっている。今後は工業科として理科と数学を基礎として、工学的な課題を探究していく活動が重要となっていくと考える。このような状況に鑑み、科学的、理科、数学的な裏づけに基づき、課題を適切に分析し考察する能力と、実践的な態度を育成していくために、新しく学校設定教科「理工」に学校設定科目「理工情報」を設定して、SSH 指定校として取り組んでいく。

### (2) 研究開発の経緯

以下の内容で、教材の開発を進めながら実施した。

- 4月～ コンピュータのしくみ
- 7月～ インターネットのしくみ
- 10月～  $\pi$  を求める
- 1月～ キルヒホッフの法則

### (3) 研究開発の内容

#### ア 仮説

新しく学校設定教科「理工」に学校設定科目「理工情報」を設定することで、工業と理科、数学、情報が融合したクロスカリキュラムを実践し、科学的で理科、数学に裏付けられた客観的な分析力、思考力を育成できる。また、コンピュータによって実際に解答を導くことで、興味関心を高めることが出来る。

#### イ 研究内容・方法・検証

##### (研究内容)

既存の工業科で実施している教育内容を通して、関連する数学や理科の教育内容を工業という側面から掘り下げて学習する教材を、生徒の取り組みへの姿勢、理解度などを考慮し、開発を進める。開発に当たって、EXCEL を利用することによって、教育内容の新しい客観的な検証方法の開発を行う。

##### (方法)

以下の項目に従って授業を展開する。

- コンピュータのしくみ  
コンピュータの信号、電気回路で計算と仕組み、コンピュータの動作  
オペレーティングシステム
- インターネットのしくみ  
インターネットの歴史、LAN と WAN、ネットワークの仕組みと設定  
実験：ドメイン名と IP アドレスの変換、接続・経路の確認  
実験：コマンドによるメールの送受信
- $\pi$  を求める  
面積から  $\pi$  を求める、実験：ライプニッツの法則、実験：マチンの公式
- キルヒホッフの法則  
キルヒホッフの法則で電気回路を解く、連立方程式と行列、行列の性質  
実験：EXCEL で連立方程式を解く

##### (検証)

工業科の教員と数学科の教員で教育内容と実施時期を検討しながら、教育内容の整合性を検証した。

### (4) 実施の効果とその評価

昨年同様、授業実施後、生徒の興味と理解の生徒の位置づけを左図に書き込むアンケートを実施して、次のように評価した。

		理工について		情報について		教材について			
		なし	あり	なし	あり	なし	あり		
わかる	おもしろい	コンピューターのしくみ	理	39.0	61.0	66.7	33.3	61.9	38.1
			解	36.8	63.2	52.6	47.4	60.5	39.5
	インターネットのしくみ	興	39.0	61.0	47.6	52.4	38.1	61.9	
		味	21.1	78.9	34.2	65.8	34.2	65.8	
	円周率を求め	理	69.0	31.0	52.4	47.6	61.9	38.1	
		解	59.0	41.0	43.6	56.4	35.9	64.1	
	興	50.0	50.0	35.7	64.3	33.3	66.7		
	味	51.3	48.7	25.6	74.4	30.8	69.2		
	理	78.6	21.4	61.9	38.1	71.4	28.6		
	解	75.0	25.0	33.3	66.7	61.1	38.9		
	興	50.0	50.0	33.3	66.7	45.2	54.8		
	味	52.8	47.2	22.2	77.8	47.2	52.8		
わかる		おもしろくない							

上段の数値は昨年度、下段の数値は本年度。年度による人数の違いのため、数値の単位はパーセント。キルヒホッフの法則については現在実施中のため、掲載していない。

この評価を実施して2年目になる。高度な学習内容を目指したため、理解度は低いものの、概ね昨年度と同じように興味を持ってもらえたのではないかと考えている。

昨年度からの大きな変化として、インターネットのしくみにおいて、スマートフォンを使ってインターネットの接続等の実験を試みた。そのため、教材についての評価において、理解度が格段に上がった。改めて、実験の重要性を実感した。

#### (5) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

ほぼ全員の生徒がスマートフォンを所有し、互いに連絡を取り合い、教員以上に使いこなし、情報機器に精通しているように感じるが、実際にはメールもやりとりができない生徒が多数いた。本来なら、中学校である程度の情報教育がなされていると思うが、そのスキルの無さに驚く。今後、もっとコンピュータを操作する時間を作る工夫が必要であると考えます。

コンピュータを通じた学習は、さまざまな学習内容を客観的にとらえることができ、学習効果が上がることは間違いない。理数工学科以外にも広げる必要がある。

## 6 国際交流

### (1) 研究開発の課題

生徒が自らの研究テーマに主体的に取り組むだけでなく、研究の場を国内だけでなく国外へも広げ、その交流先を自ら開拓し、質の高い研究を目指す。

### (2) 研究開発の経緯

以下の日程で海外研修を実施した。事前研修として、「小学生向けのコンピュータプログラミング教育」の研究をした。その題材として「そろばん」を用いて、授業で使うことができるプログラミング教材をメンバーで協力して実際に作成した。作成したプログラミング教材を海外の研究者に説明し、見てもらうために、その内容を英語に訳した。また、訪問地であるイギリスのプログラミング教育や教育用小型コンピュータについても研究した。

さらに準備活動として、現地で発表・質問できるようにALTの英会話講座を受講した。

事前学習 平成30年1月～

研修期間 平成30年11月18日(日)～11月24日(土) 6泊7日

参加人数 生徒3人(情報技術科)、引率教員1人

### (3) 研究開発の内容

#### ア 仮説

生徒が主体となり、研修先をインターネットや人脈を利用して開拓していく過程で、企画力、語学力、ICT活用能力の向上が期待できる。また、実際に海外の大学や研究施設などの最先端技術に触れることで、科学技術者の魅力を知り、進路選択の幅を広げることができる。また、現地有識者や技術者との英語でのサイエンスディベートを通じて、英語でのコミュニケーション力、論理的な思考力が身に付くだけでなく、互いの文化的視点や発想の違いなどを認識し国際的視野を育てることができる。

#### イ 研究内容・方法・検証

##### (研究内容)

生徒が主体的に行っている研究を通して、イギリス(ロンドン、ケンブリッジ)の最先端の研究に触れることにより、今後の研究活動への視野を深め国際的に活躍する研究者を育成する。また、将来必要になる知識・技術・言語力を把握し、将来的に自ら課題を見つけ、創造的に解決し、イノベーションの創出に参画できる科学者技術者の育成の在り方について研究する。

##### (方法)

11月18日(日) 中部国際空港→ヒースロー空港(イギリス)

11月19日(月) ラズベリーパイ財団訪問・研究発表

Hardwick & Cambourne Community Primary School 見学

11月20日(火) ロンドン大学見学・留学生へのインタビュー

11月21日(水) Kingfield School 見学・模擬授業実施

11月22日(木) ロンドン市内研修

11月23日(金) ヒースロー空港(イギリス)→中部国際空港(11、24着)

##### (検証)

研修前の研究活動、研修中及び研修後の参加生徒自身による印象をポジティブな面、ネガティブな面から調査し、その変容を検証する。

### (4) 実施の効果とその評価

時期	Positive	Negative
研修前	(研究) ・授業ではやらない研究が楽しい ・人をまとめる力がついた (活動) ・はじめて経験が楽しみ (英語) ・英語の学習が意欲的になった	(英語) ・会話に自信がなく、不安 (研究) ・研究が計画通りに作れない ・交流先の開拓が大変 (活動) ・出国・入国の手続きが不安 ・犯罪などに巻き込まれないか心配
研修中	(活動) ・初めての海外はすべてが新鮮 ・地下鉄が面白かった	(英語) ・言葉が思うように伝わらず不自由

研修中	(研究) ・思いもよらない新しい発見がたくさんあった ・現地に行かないとわからないこともあった (英語) ・模擬授業で、説明が伝わったときに嬉しかった	(研究) ・そろばんが普及していない国での説明が大変だった (活動) ・食事の量が多い ・空港が大変 ・体調を崩した
研修後	(研究) ・地道な努力は大切だと感じた (活動) ・外国について興味がわいた ・他の国にも行ってみたいと思った ・文化の違いを知った ・不安なことも多かったが、何とかなるものだ。	(英語) ・英語力の無さを実感した

(生徒の感想)

2020年から日本でも小学校でのプログラミング教育がはじまる。情報技術科に籍を置いている私たちは、プログラミング教育の重要さと難易さを理解している。そこで、如何にして難易なプログラミング教育を小学生に実施し、その重要さを小学生に理解してもらうのか、それが私たちの研究テーマとなった。

プログラムは、「順次」「判断」「繰り返し」によって構成されている。それを容易に理解するために、私たちは「そろばん」を再現するプログラムの研究に取り組んだ。その研究成果として、プログラミング教育の教材を開発した。

そこで、既にイギリスで進められている小学生へのプログラミング教育の現場を見学し、私たちが開発した教材を検証し、実際に授業を行うことを目的に海外研修を計画した。

教育用に開発されたコンピュータ「ラズベリーパイ」やプログラミング教材を開発しているラズベリーパイ財団を訪問し、私たちの研究発表とアドバイスをいただき、2つの小学校にも訪問し、実際の教育現場の見学だけでなく、模擬授業もさせていただいた。

実際に現場を見学させていただき、初日から私たちのプログラミング教育の認識が打ち砕かれる思いでした。そこでは、『右』や『左』といった日常的事を、子供達はプログラミングによって覚えるのです。プログラミングによって子供たちは、正確に簡単に身に付けることができるのです。

当初、「そろばん」によるプログラミング教育の模擬授業を考えていましたが、「折り紙」の模擬授業をやることになってしまいました。しかし、実際にやってみると、折り紙の「プロセス」の積み重ねが、実は立派なプログラミング教育になっていることにも驚きました。プログラミング教育とは、コンピュータによる情報教育だけでなく「合理的に生きていくための勉強」であり、身の回りの物全てが教材となる重要な教育であると感じました。今後の研究の方向性を見つけることができました。

#### (5) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

ほとんどのSSH指定校で国際交流は実施されているが、本校では生徒が企画する独自の方法をとっている。国際交流が当たり前となった今、如何にして適切な交流先を開拓できるかが大切である。そこで本校では生徒自身に、あらゆる手段を使って交流先を開拓する取組に主眼に置いている。この研究も今年度で3年目となり、当初は困難と思われていた交流先の開拓について、その取組の手法に実績を積んできた。今後、さらに効果的な国際交流となるよう、新たな課題を作っていく必要があると考えている。

## 7 文化部の探究的活動の推進と各種コンテスト等への参加

### (1) 研究開発の課題

文化部の活動において、探究的活動や体験的な活動を充実させることで科学的思考力と工学的発想力を併せ持つ人材育成を図り、それら過程で培った技能、技術をより高めるために積極的に各種コンテストや発表会に参加する。

### (2) 研究開発の経緯

本校の文化部の中には、各学科の学習、実習内容に沿った活動（ものづくり）を行っている部活動があり、それらを本校では「生産部」と呼んでいる。生産部の中には、全国規模の大会やコンテストに出場を果たしている部もあり、他の運動部と同じように活発に活動している。本年度も、これまでと同様に科学的思考力と工学的発想力の向上を図るために、普段の活動の中で現れる事象を結果として捉えるだけでなく、それらを論理的に捉え、理論的な考察ができる活動を行うことを目標とした。

### (3) 研究開発の内容

#### ア 仮説

「ものづくり」を行うためには、寸法、質量などの数値が必ず必要となる。これまでは、それらを直感的に捉えている場合が多く、それら数値の意味や導出過程までを考える場合が少なかった。そこで、活動中に扱う数値や数式の意味を考えたり、過去のデータや実績を比較、検討したりすることで「ものづくり」における新しい着想が生じる。

#### イ 研究内容・方法・検証

「ものづくり」を論理的に捉え、それを理論的に考察するためには、事象の定量化が不可欠となる。普段の生産部の活動の中で、意識的に数式や数値の意味を考えてもらい、それがどの程度行われているかを活動実績から調査する。また、各種大会やコンテストへの参加状況や実績を科学的思考力と工学的発想力の育成結果の1つの指標とし、仮説に対する有効性を検証する。

### (4) 実施の効果とその評価

#### ◆ 情報処理部

情報処理部は、各種コンテストへの参加や作品製作を通し、日々プログラミングの技術を磨いている。今年度も、プログラミングの三大競技会である、Supercomputing Contest、パソコン甲子園、情報オリンピックのすべての大会で全国出場を果たすことができた。

春期休業中には、部独自のプログラミング競技会（個人対抗戦）を開き、各自の実力を競い合っている。また、年間活動の総まとめとして、成果発表会と「努力の跡」の制作も行っている。「努力の跡」は創部以来発行を続けている伝統の部誌で、部員各自が製作した作品やコンテストの成果などをWebページにまとめている。

#### ・活動実績(大会は開催順)

##### ○産技アワード2018 IT競技会プログラム部門

学校対抗団体戦 優勝、個人戦 優勝、2位、4位、5位、6位、7位

##### ○第12回アジア太平洋情報オリンピック 銀メダル

○Supercomputing Contest 2018 本選 全国5位、6位

##### ○パソコン甲子園2018

プログラミング部門予選 新人賞

プログラミング部門本選 出場

プログラミング部門・もうひとつの本選 全国3位、4位、8位

##### ○第18回日本情報オリンピック本選 (国際情報オリンピック日本代表選手候補選考会)

5人出場 (全員予選成績Aランク、内1人は中部ブロック代表)

◆ 環境化学部

今年度は1年生18人・2年生4人・3年生12人の34人での活動となった。活動は平日の放課後、化学の基礎的な分析実験・危険物取扱者試験対策・化学グランプリ参加・浜工祭展示の活動を行った。化学グランプリでは一次試験突破を目指して取り組んだが、今年も残念ながら二次試験まで進めなかった。浜工祭（学校祭）展示では例年のガラス細工（とんぼ玉作り体験）・酸化ビスマスの人工結晶作りに挑戦した。独特の美しい結晶を取り出すのに最適な条件を見つけ出すのに苦労し中々綺麗な結晶を取り出すことができなかったが昨年度よりは技術的に進歩している。次年度以降も挑戦していきたいと思う。またUVレジンによるアクセサリ作りの体験も好評であった。

◆ デザイン部

デッサン強化班は、進学に向けデッサンや平面構成などを何枚も制作している。土曜日や日曜日の活動は、普段より集中できるためより力をつけることができている。通常内容班は、普段個人ではできないシルクスクリーン印刷や七宝焼き等を体験し、各々の個性を生かしたものづくりに取り組んでいる。イルミネーション製作にも参加した。

◆ 機械研究部

機械研究部では、バッテリーで走る電気自動車を製作している。タイヤのバランスやカウルの作り直しなど一つ一つ丁寧に調整をして、走行時の抵抗を少なくできるようにした。静岡県高校生エコラン大会は、昨年よりも走行距離が大幅に向上してきた。来年度は、表彰台に上られるように、更なる改良を加えていきたい。

ものづくり競技大会では、フライス部門とCAD部門で全国大会に出場した。来年度は、より多くの部門で全国大会に出場できるように、機械研究部内で技術を向上させたい。

◆ 建築研究部

建築研究部では、建築を通し人として成長することを目標としている。活動は、大学等が主催する設計競技への参加、木材加工を主としたものづくり、資格取得を目指した勉強会、有名建築物の模型製作をメインとしている。

・活動実績

○福山大学主催 高校生デザインコンペ2018 A部門（文と絵による表現）

優秀賞 2人

○北海道科学大学主催 第8回 高校生対象建築デザインコンペ

1等、2等

○岐阜女子大学主催第10回わたしの住まいリフォーム・デザイン案コンテスト2018

B部門 優秀賞

◆ 電気研究部

資格取得では、第3種電気主任技術者試験取得に向け活動している。この資格は、発電所や変電所、工場、ビルなどの受電設備や配線など、電気設備の保安監督という仕事に従事することができ、社会的評価が高い資格である。今年度は1人の合格者を出すことができた。他にも5人の生徒が科目合格することができた。

普段から早朝や放課後に勉強会を実施。週休日にも資格取得のための活動をしており、今後も成果が期待される。

◆ 知的制御研究部

電子工作、二足歩行ロボット、MCR（マイコンカーラリー）などものづくり系のコンテストを中心に、組み込みマイコン応用技術の習得を目指して生徒主体のテーマで活動した。

今年は 第42回全国高等学校総合文化祭産業(工業)部門「2018 信州総文祭マイコンカーラリー大会」やジャパンマイコンカーラリー2019 東海大会・静岡県高校生ロボット競技大会自動制御の部・MCR部門に参加した。

静岡県高校生ロボット競技大会自動制御の部では、本年度は走行系やブロックの取り込み方法の改良など、設計の見直しと相まって、校内コースではパーフェクトの12点を出すことができた。その結果、大会のレベルが年々向上している中であっても、準優勝することができた。

・活動実績

○第27回静岡県高校生ロボット競技大会自動制御の部 準優勝、3位

◆ 土木研究部

橋梁研究・模型作りと、測量機器（電子セオドライト・レベル・光波測距儀など）の操作の練習を実施した。

◆ 理数研究部

1学期の活動は、3～5人で1チームを組み、レゴマインドストームEV3などのロボット操作を行った。操作はパソコンでのプログラミングにより行い、ロボットが複雑な動きをできるように、生徒一人ひとりが工夫してプログラムを考えた。また、2学期以降の活動は、数学検定に向けての学習を行い、準2級以上の合格を目指した。

◆ 理科研究部

各自でパスタブリッジを製作し、その強度等を計測し、文化祭等での発表を行った。

(5) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

ア 課題

どの部活動も積極的に活動していることは分かったが、すべての生産部の活動の中に論理的で理論的な活動が行われていたかは、今回の研究調査だけでは不明瞭な点がある。しかし、輝かしい結果を残している部活動がたくさんあることは、事実であり、これらは、課題に柔軟に対応し、新しい着想で取り組んだからこそその結果であると思われる。

各部の特性を考慮すると、数値や数式を常に意識して活動を行うことが難しいことであるという現実と、強引にそれらへ取り組むことで、これまで築き上げてきた部の伝統や雰囲気を壊し、部の活動そのものを大きく負の方へ変化させてしまう可能性もある。

イ 今後の方向・普及

本校のような複数の学科が存在する学校における大きな問題の1つが、学科間に存在する壁である。そのため、普段の学習活動内での学科間交流は皆無に等しい。しかし、部活動は学年、学科の壁がなくなり、特に生産部においては、自分が籍を置く以外の専門的な学習や活動が可能となる。また、部活動を行うために必要なスキルや知識は、在籍学科に関係なく上級生から下級生へと継承され、その過程で学科間の共通理解が可能となる。論理的で理論的な活動を普及させていくポイントは、この「上級生から下級生へ」の中にあると思われる。部の活動方針を大幅に変えて論理的で理論的な活動を行うことは難しいが、上級生がそれを意識して下級生に継承していけば、少しずつではあるが本研究の目的が達成されると思われる。

## 8 SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加

### (1) 研究開発の課題

SSH 生徒研究発表会等に参加し、科学技術に対する興味関心を高めるとともに、他の SSH 研究発表の様式・方法を学ぶ研修の場とする。また、自らの研究内容をプレゼンテーションすることで、発表技術の向上や、研究内容に対して更なる理解を深めることを目指す。

### (2) 研究開発の経緯

7月14日 SSH 東海フェスタの見学及び代表グループ発表

8月8、9日 SSH 生徒研究発表会の見学及び代表グループ発表

### (3) 研究開発の内容

ア Re:city ～三ヶ日再生～

イ 匿名性のないインターネットの利用技術の研究

ウ シアノバクテリアの力で火星に住むことはできるだろうか？

## 9 成果の公表・普及

### (1) 研究開発の課題

本校におけるスーパーサイエンスハイスクールの取組を発表することで、スーパーサイエンスハイスクールの活動、成果について情報共有し、その意義を理解する。また、課題研究や文化部の探究的活動の充実を目指す。

### (2) 研究開発の内容

ア 仮説

基調講演、生徒研究発表会・成果報告会に参加することで、科学的、工学的な発想、研究手法等を知り、生徒の研究活動に対する興味関心を高揚させ、自ら学び探究しようとする姿勢を養うことができる。

イ 研究内容・方法・検証

(研究内容・方法)

平成30年度 平成30年12月 生徒研究発表会・成果報告会

対象生徒 全校生徒 会場 アクトシティ浜松 大ホール

12:30～12:45 開会式(校長挨拶)

12:45～12:55 SSH 研究成果報告

12:55～13:50 基調講演『起業すること 社長になること』

光産業創成大学院大学 学長 瀧口義浩 氏

(本校 SSH 運営指導委員)

14:05～14:25 海外研修報告(イギリス研修報告)

14:25～15:35 生徒研究発表(8学科)

15:35～15:45 講評

15:45～15:50 閉会式 12:30～12:45

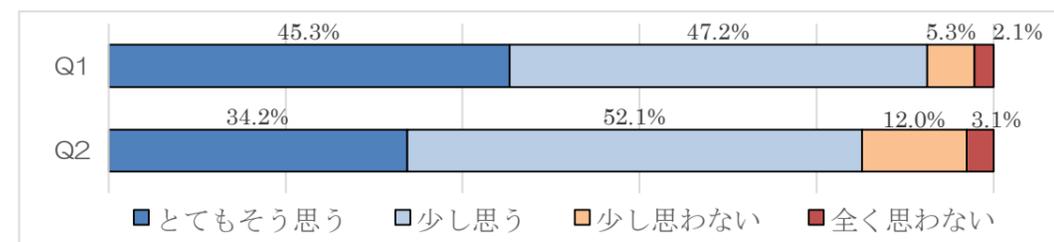
(検証)

アンケートを評価し、仮説に対する有効性を検証する。

### (3) 実施の効果とその評価

Q1 「探究(問題解決)の過程や方法、及びプレゼンの方法など参考になりましたか」

Q2 「RAC 学習スパイラルを意識することができましたか」



生徒アンケートの結果より、9割近い生徒が肯定的な回答をしており、概ね達成できたと考えられる。研究の質の高さだけでなく、プレゼンテーション能力は年々上がってきている。発表内容では、身近な課題を自分の研究テーマを見つけ、試行錯誤しながら解決してきたことが分かる発表となっており、年々探究的な課題研究になってきている。特に2、3年生からは、「参考になった」と多くの生徒が答えるだけでなく、RAC 学習スパイラル「実感、分析、着想」を意識した感想が増えてきており、工業高校の課題研究の中にも科学的・探究的な研究が浸透してきていると思われる。保護者・一般参加者(学校関係者・企業など)のアンケート結果からも、研究内容の高さやその成果を示唆する感想が多かった。また、今年初めて機械科、建築科、土木科との三科合同研究を行ったため、その研究発表もあったが、合同研究に興味を持つ生徒も多く、今後発展的な取組みとして継続していきたい。

### (4) 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

ア 課題

研究発表は短い時間でまとめなければならないこともあるが、今年度はデータに基づいた発表が少なかった。研究における数値やデータの扱いについても未熟であるため、具体的な手法を学ぶ機会を設定していく必要を感じた。

また、今年度初めて合同研究を行ってみて、三科の課題研究を行う時間が異なっているため、研究の進め方が難しいことが明らかになった。

イ 今後の研究開発の方向・成果の普及

SSH 活動については、年々全校的な取組みになってきている。今年度初めて行った合同研究を学科間で連携を取りながら今後さらに広げていくことができれば、研究をより発展していくことができると考える。時間割を揃えるなどの工夫を行っていきたい。

成果の普及については、オープンスクール以外にも中学校訪問において生徒の研究成果の発表などを行っている。成果報告会には残念ながら中学校からの出席者はいなかったが、企業からの参加者が増え、研究発表についても大変良い評価をいただいた。研究を大学との連携以外に、企業との連携も考えていけるとよい。

#### IV 事業全体の効果と評価、今後の方向



平成 31 年 1 月 22 日 静岡新聞（朝刊）より

掲載した新聞記事は、本校情報処理部の生徒が日本情報オリンピックの本選出場についての紹介された記事である。本選には 90 人の高校生によって実施されるが、予選 A ランクとして 76 人が成績上位者として出場する。以下は、出場する人数ごとの学校の内訳である。

出場人数	学校名
9 人	筑波大学附属駒場高校
7 人	早稲田高校
5 人	静岡県立浜松工業高校
4 人	筑波大学附属駒場中学校、灘高校、明石工業高等専門学校（合計 3 校）
3 人	相模原中等教育学校
2 人	N 高校、開成中学校、渋谷教育学園渋谷高校、東京工業高等専門学校 奈良工業高等専門学校、麻布高校、麻布中学校（合計 7 校）
1 人	コードアカデミー高校、横浜サイエンスフロンティア高校附属中学、横浜市立南高校 海城高校、海陽中等教育学校、開成高校、久留米工業高等専門学校、宮崎県立宮崎西高校 桐朋高校、古河中等教育学校、広島学院高校、埼玉県立大宮高校、札幌市立あいの里西小学校 産業技術高等専門学校（品川キャンパス）、芝浦工業大学柏高校、芝浦工業大学附属高校 渋谷教育学園渋谷中学校、松江工業高等専門学校、浅野高校、早稲田実業学校高等部 早稲田中学校、大阪府立大手前高校、灘中学校、日本大学三島高校、北海道札幌西高校 鈴鹿工業高等専門学校（合計 26 校）

本校は全国 3 位の出場者数を誇っている。

SSH 指定後、本校では日本情報オリンピック本選に、平成 25 年度 1 人、平成 26 年度 4 人、平成 27 年度 2 人、平成 28 年度 4 人、平成 29 年度 4 人と着実な出場実績を上げている。

また、情報処理部以外にも建築研究部では、本年度は 15 のコンテストに出品し 37 作品が入賞した。

これらの成果は、本校における 2 つの課題を示している。

情報処理部や建築研究部のように、各学科には、その学習内容に取り組む部活動が存在する。しかし、その実績がこの 2 つの部に集中し、では、その成果がなかなか見えてこないことである。

各部の活動目的と合ったコンテスト等がないことが、大きく起因しているためであるが、今後、この 2 つの部活動のように RAC 学習スパイラルを活かしていける場として、また学年をまたいだ RAC 学習スパイラルを活かす場としての仕組みの構築することが課題である。

そして、これらの仕組みよって得られた成果を、どのように自分の将来に活かしていくかがもう一つの課題である。

これらの課題を解決していくことが、今後の成果の普及にも繋がっていくと考えている。

## V 校内における SSH の組織的推進体制

### 1 校内体制の整備に向けた教員研修活動の実施

#### (1) 職員会議での研修（4月～10月）

- ア トップエンジニア育成プログラムと RACE 学習スパイラルなどの取り組みの説明、協議
- イ 卒業生（静岡大学、静岡文化芸術大学など）の動向調査及び報告

### 2 運営指導委員会の開催

#### (1) 平成 30 年度第 1 回 SSH 運営指導委員会

- ア 日時 6月1日(金) 13時30分より
- イ 場所 静岡県立浜松工業高等学校大会議室
- ウ 参加者

##### 運営指導委員

- |              |                           |
|--------------|---------------------------|
| 川田 善正（委員長代理） | 静岡大学工学部長（教授）              |
| 望月 達也（副委員長）  | 静岡文化芸術大学大学院デザイン学部教授       |
| 松永 泰弘（委員）    | 静岡大学教育学部技術教育教授            |
| 筑本 知子（委員）    | 中部大学超伝導・持続可能エネルギー研究センター教授 |

##### 静岡県教育委員会

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 篠田 直弥（教育主幹） | 静岡県教育委員会高校教育課 |
| 平井 光裕（教育主幹） | 静岡県総合教育センター   |

##### 静岡県立浜松工業高等学校

- |          |       |         |       |
|----------|-------|---------|-------|
| 校長       | 大瀬 裕市 | 副校長     | 宮下 幹弘 |
| 事務長      | 大津 慶記 | 教頭      | 磯部 正之 |
| SSH 推進室長 | 山口 剛  | SSH 推進室 | 鈴木 志保 |
| SSH 推進室  | 片山 雅史 | SSH 推進室 | 山本潤一郎 |
| SSH 推進室  | 大井 詳子 | SSH 推進室 | 今井 真  |
| SSH 事務担当 | 杉田 宏枝 |         |       |

#### エ 協議内容

##### ① 学校からの事業報告

- 平成 29 年度の成果及び平成 30 年度事業計画概要について
- 海外研修について

11 月にプログラミング教育についての学びを深める SSH 英国研修を実施する。

- 2 期目の申請について

Evaluation（自己評価）を加え、RACE 学習スパイラルとして学びの質を高める。  
トップエンジニア育成プログラムとして 2 年生の段階から課題研究に取り組む。

##### ② 運営指導委員からの意見

- 普通科とは違うものづくりやプログラミングの学びを生かせると良い。
- 失敗から学び試行錯誤することが大事ため、Evaluation（自己評価）を取り入れることは重要である。
- 浜松工業は工学と科学の境界の学びを充実させることが強みである。
- トップエンジニアリングの育成手法として、先輩の研究を年々引き継ぐ活動もある。

#### (2) 平成 30 年度第 2 回 SSH 運営指導委員会

- ア 日時 12月17日(月) 16時00分より
- イ 場所 アクトシティ会議室
- ウ 参加者

##### 国立研究開発法人科学技術振興機構

- |       |                        |
|-------|------------------------|
| 宮崎 仁志 | 理数学習推進部（先端学習グループ）主任調査員 |
|-------|------------------------|

##### 運営指導委員

- |             |                           |
|-------------|---------------------------|
| 木村 元彦（委員長）  | 静岡大学大学院工学領域副領域長 教授        |
| 望月 達也（副委員長） | 静岡文化芸術大学大学院デザイン学部教授       |
| 松永 泰弘（委員）   | 静岡大学教育学部技術教育教授            |
| 瀧口 義浩（委員）   | 光産業創成大学院大学長（教授）           |
| 筑本 知子（委員）   | 中部大学超伝導・持続可能エネルギー研究センター教授 |
| 赤塚 顕宏（委員）   | 静岡県立磐田南高等学校長              |

##### 静岡県教育委員会

- |          |               |
|----------|---------------|
| 大澤 貢（班長） | 静岡県教育委員会高校教育課 |
|----------|---------------|

##### 静岡県立浜松工業高等学校

- |          |       |          |       |
|----------|-------|----------|-------|
| 校長       | 大瀬 裕市 | 副校長      | 宮下 幹弘 |
| 事務長      | 大津 慶記 | 教頭       | 磯部 正之 |
| SSH 推進室長 | 山口 剛  | SSH 推進室  | 鈴木 志保 |
| SSH 推進室  | 大井 詳子 | SSH 推進室  | 今井 真  |
| SSH 推進室  | 片山 雅史 | SSH 推進室  | 山本潤一郎 |
| SSH 推進室  | 小林 健太 | SSH 事務担当 | 杉田 宏枝 |

#### エ 協議内容

##### ① 学校からの事業報告

- 2 期目の申請について

科学者と技術者の育成を図るためにトップエンジニア育成プログラムを実施する。

##### ② 運営指導委員からの意見

- 横のつながりとして、同一の研究テーマで学科を越えた学びの融合を図るとよい。
- 縦のつながりとして、生産部が学年を越えた取組を行うとよい。
- これからの時代は医工連携を行い、対象を人間とした学びの充実を図ってはどうか。
- 浜工の特色は地域への貢献度であり、評価の面で企業を入れるべきだ。
- 更に質の高い研究をするには課題研究の時間が短いと感じる。

VI 関係資料

教育課程表（各学年で平成30年度に履修する科目と単位数）

システム化学科

教科	科目	1年		2年		3年	
		自由 選択		自由 選択		自由 選択	
共通	国語	4		2		2	
	現代文B			2			
	国語総合演習a			(1)			
	国語総合演習b					(1)	
	地理歴史					2	
	世界史A			(2)			
	日本史A			(2)			
	地理A			(2)			
	公民	現代社会	2				
	数学	数学I	3				
共通	数学II		4				
	数学III				(3)		
	数学演習a			(1)			
	数学演習b					(1)	
	理科	科学と人間生活	2				
	物理基礎		2				
	物理				(4)		
	保健体育	体育	2	2		3	
	保健	保健	1	1			
	芸術	音楽I(2)					
専科	美術I(2)						
	書道I						
	コミュニケーション類I	3					
	コミュニケーション類II		4				
	コミュニケーション類III				(3)		
	英語会話				(1)		
	コミュニケーション類IV	(1)					
	コミュニケーション類V			(1)			
	コミュニケーション類VI					(1)	
	コミュニケーション類VII					(1)	
家庭	家庭基礎		2				
共通科目単位数小計	19	0~1	19	0~2	8~17	0~2	
専門	工業技術基礎	3					
	課題研究				3		
	システム化学実習		6		3		
	システム化学製図	2					
	情報技術基礎	2					
	生産システム技術				(3)		
	工業化学	3		4		2	
	化学工学					4	
	地球環境化学				(4)		
	工業化学演習				(2)		
企業研究		(1)					
工業科目単位数小計	10	0~1	10		12~21		
校外学修活動	インターンシップ			◆(1)			
特別活動	ホームルーム活動	1		1		1	
合計		29~31		29~32		29~31	

( ) は、選択科目の単位です。自由選択は希望者による選択です。  
「コミュニケーション英語III」は3単位とし、「英語会話」1単位と「工業化学演習」2単位との選択です。  
1年の「コミュニケーション英語I演習a」は、特定の期間に履修します。(10月~3月)  
2年の◆( ) は、自由選択科目と単位です。  
教科「工業」科目「情報技術基礎」で教科「情報」科目「情報の科学」を代替します。

デザイン科

教科	科目	1年		2年		3年	
		自由 選択		自由 選択		自由 選択	
共通	国語	4		2		2	
	現代文B			2			
	古典B			(2)		(2)	
	国語総合演習a				(1)		
	国語総合演習b					(1)	
	地理歴史	世界史A				2	
	日本史A			2			
	地理A				(2)		
	公民	現代社会	2				(2)
	現代社会演習					(2)	
共通	数学	数学I	3				
	数学II		4				
	数学演習a			(1)			
	数学演習b					(1)	
	理科	科学と人間生活	2				
	物理基礎		2				
	物理				(1)		
	保健体育	体育	2	2		2	
	保健	保健	1	1		3	
	芸術	音楽I					
専科	美術I(2)						
	書道I(2)						
	コミュニケーション類I	3					
	コミュニケーション類II		4				
	コミュニケーション類III				(3)		
	英語表現I				(2)		
	英語会話				(1)		
	コミュニケーション類IV	(1)					
	コミュニケーション類V			(1)			
	コミュニケーション類VI					(1)	
家庭	家庭基礎		2				
共通科目単位数小計	19	0~1	19	0~2	14~18	0~2	
専門	工業技術基礎	2					
	課題研究				5		
	デザイン実習	2		6		4	
	デザイン製図	2					
	情報技術基礎	2					
	デザイン技術	2					
	デザイン材料		2			2	
	デザイン史					2	
	デザイン演習		(2)				
	課題・情報技術基礎演習				(2)		
デザイン技術演習				(2)			
企業研究		(1)					
工業科目単位数小計	10	0~1	8~10		11~15		
校外学修活動	インターンシップ			◆(1)			
特別活動	ホームルーム活動	1		1		1	
合計		29~31		29~32		29~31	

( ) は、選択科目の単位です。自由選択は希望者による選択です。  
「コミュニケーション英語III」は3単位とし、「英語会話」1単位と「数学A」2単位との選択です。  
1年の「コミュニケーション英語I演習a」は、特定の期間に履修します。(10月~3月)  
2年の「古典B」を選択した者は、3年で継続して履修します。  
2年の◆( ) は、自由選択科目と単位です。  
教科「工業」科目「情報技術基礎」で教科「情報」科目「情報の科学」を代替します。

建築科

教科	科目	1年		2年		3年	
		自由 選択		自由 選択		自由 選択	
共通	国語	4		2		2	
	現代文B						
	国語総合演習a			(1)			
	国語総合演習b					(1)	
	地理歴史	世界史A				2	
	日本史A			(2)			
	地理A			(2)			
	公民	現代社会	2				
	数学	数学I	3				
	数学II		4				
共通	数学III				(3)		
	数学演習a			(1)			
	数学演習b					(1)	
	理科	科学と人間生活	2				
	物理基礎		2				
	化学基礎				2		
	保健体育	体育	2	2		3	
	保健	保健	1	1			
	芸術	音楽I(2)					
	美術I(2)						
専科	書道I						
	コミュニケーション類I	3					
	コミュニケーション類II		4				
	コミュニケーション類III				(3)		
	コミュニケーション類IV	(1)					
	コミュニケーション類V			(1)			
	コミュニケーション類VI					(1)	
	家庭	家庭基礎		2			
	共通科目単位数小計	19	0~1	19	0~2	9~15	0~2
	専門	工業技術基礎	2				
課題研究					3		
建築実習			3		3		
建築製図		2		3		3	
情報技術基礎		2					
建築構造		2	2				
建築計画		2					
建築構造設計			2				
建築施工					3		
建築法規					2		
建築計画演習				(3)			
建築構造設計演習				(3)			
企業研究		(1)					
工業科目単位数小計	10	0~1	10		14~20		
校外学修活動	インターンシップ			◆(1)			
特別活動	ホームルーム活動	1		1		1	
合計		29~31		29~32		29~31	

( ) は、選択科目の単位です。自由選択は希望者による選択です。  
1年の「コミュニケーション英語I演習a」は、特定の期間に履修します。(10月~3月)  
2年の◆( ) は、自由選択科目と単位です。  
教科「工業」科目「情報技術基礎」で教科「情報」科目「情報の科学」を代替します。

土木科

教科	科目	1年		2年		3年	
		自由 選択		自由 選択		自由 選択	
共通	国語	4		2		2	
	現代文B						
	国語総合演習a			(1)			
	国語総合演習b					(1)	
	地理歴史	世界史A				2	
	日本史A			(2)			
	地理A			(2)			
	公民	現代社会	2				
	数学	数学I	3				
	数学II		4				
共通	数学III				(3)		
	数学演習a			(1)			
	数学演習b					(1)	
	理科	科学と人間生活	2				
	物理基礎		2				
	化学基礎				2		
	生物基礎					(2)	
	保健体育	体育	2	2		3	
	保健	保健	1	1			
	芸術	音楽I(2)					
専科	美術I(2)						
	書道I						
	コミュニケーション類I	3					
	コミュニケーション類II		4				
	コミュニケーション類III				(3)		
	コミュニケーション類IV	(1)					
	コミュニケーション類V			(1)			
	コミュニケーション類VI					(1)	
	家庭	家庭基礎		2			
	共通科目単位数小計	19	0~1	19	0~2	11~15	0~2
専門	工業技術基礎	3					
	課題研究				3		
	土木実習		3		4		
	土木製図		3				
	情報技術基礎	2					
	測量	3		2			
	土木基礎力学	2				3	
	土木構造設計			2			
	土木施工					2	
	社会基盤工学					2	
土木基礎力学演習					(1)		
土木構造設計演習					(2)		
測量・土木施工演習					(1)		
企業研究		(1)					
工業科目単位数小計	10	0~1	10		14~18		
校外学修活動	インターンシップ			◆(1)			
特別活動	ホームルーム活動	1		1		1	
合計		29~31		29~32		29~31	

( ) は、選択科目の単位です。自由選択は希望者による選択です。  
「数学III」は3単位とし、「土木構造設計演習」2単位と「測量・土木施工演習」1単位との選択です。  
「コミュニケーション英語III」は3単位とし、「生物基礎」2単位と「土木基礎力学演習」1単位との選択です。  
1年の「コミュニケーション英語I演習a」は、特定の期間に履修します。(10月~3月)  
2年の◆( ) は、自由選択科目と単位です。  
教科「工業」科目「情報技術基礎」で教科「情報」科目「情報の科学」を代替します。

機械科

教科	科目	1年		2年		3年	
		自由選択		自由選択		自由選択	
国語	国語総合	4					
	現代文B		2		2		
	国語総合演習a			(1)			
地理歴史	世界史A					2	
	地理A		2				
	現代社会	2					
数学	数学I	3					
	数学II		4				
	数学III			(3)			
	数学B			2			
	数学演習a			(1)			
理科	科学と人間生活	2					
	物理基礎		2				
保健体育	体育	2	2		3		
	保健	1	1				
芸術	音楽I	(2)					
	美術I	(2)					
外国語	コミュニケーション英語I	3					
	コミュニケーション英語II		4				
	英語会話			(3)			
	英語表現I			(1)			
	英語表現II	(1)					
家庭基礎		2					
共通科目単位数小計	19	0~1	19	0~2	10~19	0~2	
専門工業	工業技術基礎	3					
	課題研究				3		
	機械実習		4		3		
	機械製図	3	2		2		
	情報技術基礎	2					
	生産システム技術			(2)			
	機械工作	2	2				
	機械設計		2				
	原動機			(2)			
	電子機械			(2)			
	自動車工学			(3)			
企業研究	(1)						
工業科目単位数小計	10	0~1	10		10~19		
校外学修活動	インターンシップ		◆(1)				
合計		29~31	29~32		29~31		
特別活動	ホームルーム活動	1	1		1		

( ) は、選択科目の単位です。自由選択は希望者による選択です。  
 「物理」は4単位とし、「生産システム技術」2単位と「原動機」2単位との選択です。  
 「コミュニケーション英語III」は3単位とし、「英語会話」1単位と「電子機械」2単位との選択です。  
 1年の「コミュニケーション英語I演習a」は、特定の期間に履修します。(10月~3月)  
 2年の◆( ) は、自由選択科目と単位です。  
 教科「工業」科目「情報技術基礎」で教科「情報」科目「情報の科学」を代替します。

電気科

教科	科目	1年		2年		3年	
		自由選択		自由選択		自由選択	
国語	国語総合	4					
	現代文B		2		2		
	国語総合演習a			(1)			
地理歴史	世界史A					2	
	地理A		2				
	現代社会	2					
数学	数学I	3					
	数学II		4				
	数学III			(1)			
	数学演習a			(1)			
	数学演習b					(1)	
理科	科学と人間生活	2					
	物理基礎		2			(2)	(1)
保健体育	体育	2	2		3		
	保健	1	1				
芸術	音楽I	(2)					
	美術I	(2)					
外国語	コミュニケーション英語I	3					
	コミュニケーション英語II		3				
	英語会話			(1)			
	英語表現I			(1)			
	英語表現II	(1)					
家庭基礎		2					
共通科目単位数小計	19	0~1	18	0~2	12~15	0~2	
専門工業	工業技術基礎	3					
	課題研究				3		
	電気実習		4		4		
	電気製図				2		
	情報技術基礎	2					
	電気基礎	5					
	電気機器		3		2		
	電力技術		2		3		
	電子技術		2				
	電子計測制御				(2)		
	電気基礎演習				(1)		
電子技術演習				(2)			
企業研究	(1)						
工業科目単位数小計	10	0~1	11		14~17		
校外学修活動	インターンシップ		◆(1)				
合計		29~31	29~32		29~31		
特別活動	ホームルーム活動	1	1		1		

( ) は、選択科目の単位です。自由選択は希望者による選択です。  
 3年の「物理」2単位を履修する者は、自由選択の「物理」1単位を必ず履修します。  
 「コミュニケーション英語III」は3単位とし、「電気基礎演習」1単位と「電子情報技術」または「電子技術演習」2単位との選択です。  
 1年の「コミュニケーション英語I演習a」は、特定の期間に履修します。(10月~3月)  
 2年の◆( ) は、自由選択科目と単位です。  
 教科「工業」科目「情報技術基礎」で教科「情報」科目「情報の科学」を代替します。

情報技術科

教科	科目	1年		2年		3年	
		自由選択		自由選択		自由選択	
国語	国語総合	4					
	現代文B		2		2		
	国語総合演習a			(1)			
地理歴史	世界史A					2	
	地理A		2				
	現代社会	2					
数学	数学I	3					
	数学II		4				
	数学III			(3)			
	数学B			2			
	数学演習a			(1)			
理科	科学と人間生活	2					
	物理基礎		2			(3)	(1)
保健体育	体育	2	2		3		
	保健	1	1				
芸術	音楽I	(2)					
	美術I	(2)					
外国語	コミュニケーション英語I	3					
	コミュニケーション英語II		4				
	英語会話			(3)			
	英語表現I			(3)			
	英語表現II	(1)					
家庭基礎		2					
共通科目単位数小計	19	0~1	19	0~2	9~21	0~2	
専門工業	工業技術基礎	3					
	課題研究				3		
	情報技術実習		4		3		
	情報技術製図				(3)		
	情報技術基礎	2					
	電気基礎	3		2			
	電子回路				(3)		
	プログラミング技術	2		2			
	ハードウェア技術		2				
	ソフトウェア技術				2		
	ネットワーク技術				(3)		
プログラミング演習				(3)			
ハードウェア演習				(3)			
企業研究	(1)						
工業科目単位数小計	10	0~1	10		8~20		
校外学修活動	インターンシップ		◆(1)				
合計		29~31	29~32		29~31		
特別活動	ホームルーム活動	1	1		1		

( ) は、選択科目の単位です。自由選択は希望者による選択です。  
 1年の「コミュニケーション英語I演習a」は、特定の期間に履修します。(10月~3月)  
 2年の◆( ) は、自由選択科目と単位です。  
 教科「工業」科目「情報技術基礎」で教科「情報」科目「情報の科学」を代替します。

理数工学科

教科	科目	1年	2年	3年
		国語	4	
国語	現代文B		2	2
	古典B		2	2
	世界史A	2		
地理歴史	地理A		(2)	
	地理B		(2)	(2)
	現代社会		2	
公民	現代社会演習			(2)
	数学I	3		
	数学II	1	3	
	数学III		1	4
	数学A	2		
理科	数学B		2	
	科学I・A演習			2
	科学II・B演習			(2)
理科	科学と人間生活	2		
保健体育	体育	2	2	3
	保健	1	1	
芸術	音楽I	(2)		
	美術I	(2)		
書道I	書道I	(2)		
	書道I	(2)		
外国語	コミュニケーション英語I	3		
	コミュニケーション英語II		5	
	コミュニケーション英語III			4
家庭基礎		2		
共通科目単位数小計	22	24	19	
工業	工業技術基礎	3		
	工業化学	2	2	3
	工業科目単位数小計	5	2	3
理数	理数物理	(1)	(3)	(3)
	理数生物	(1)	(3)	(3)
	英語表現	3		
英語	英語表現演習			3
	理数理工情報		2	
専門教科単位数小計	9	7	9	
理工探求			3	
合計		32	32	32
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1

( ) は選択科目の単位です。  
 1年の「数学I」と「数学II」は、2科目を組合せて年間を2つの期間に分割し、「数学I」を4月から12月まで履修し、「数学II」を12月から3月まで履修します。  
 1年の「科学と人間生活」と「理数物理」または「理数生物」は、2科目を組合せて年間を2つの期間に分割し、「科学と人間生活」を4月から11月まで履修し、「理数物理」または「理数生物」を11月から3月まで履修します。  
 2年の「数学II」と「数学III」は、2科目を組合せて年間を2つの期間に分割し、「数学II」を4月から12月まで履修し、「数学III」を12月から3月まで履修します。  
 1年の「理数物理」「理数生物」を履修した者は、2・3年で継続して履修します。  
 2年の「地理B」を履修した者は、3年で継続して履修します。  
 教科「工業」科目「情報技術基礎」で教科「情報」科目「情報の科学」を代替します。  
 教科「工業」科目「工業化学」で教科「理科」科目「化学基礎」を代替します。  
 「総合的な学習の時間」(理工探求)で教科「工業」科目「課題研究」を代替します。

平成 30 年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書  
～経過措置 1 年次～

平成 31 年 3 月

発行者 静岡県立浜松工業高等学校

〒433-8567 静岡県浜松市北区初生町1150

TEL (053)436-1101 (代表) FAX (053)437-9988

<https://www.hamako-ths.ed.jp>