

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年に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います。

本校のSSHの研究開発課題は、「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―」です。本校は、工業高校としてSSHに指定された全国でも数少ない高校であり、普通科高校ではできない工業高校の特色を生かしたSSHを目指しています。そのためまず、「もの」に実際にさわって、作ることから、学習を始め、次にその学びから科学理論を理解し、その上で新たな発想に結びつけることを重要視しています。本校ではそのことを「RAC学習スパイラル」と呼んでいます。「R」とは実感（Realize）、「A」とは分析（Analyze）、「C」とは着想（Conceive）を意味し、SSHの教育課程開発の根幹としています。具体的には、1年次をR、2年次をA、3年次をCとして位置付けて各教科、科目を開設するとともに、3年次における課題研究を研究成果の発表の場としています。課題研究には3年生全員が取り組み、テーマを自主的に設定し、各学科の教員の指導の下、工業高校の充実した設備を利用して実験・研究を行っています。大学・研究所との連携も積極的に進めており、生徒にとって学習・研究への効果的な刺激となっています。さらに、理数工学科では学校設定科目である理工研究、理工情報を開設して、より高度な課題探究を可能にし、大学での研究活動に結びつけることを目指しています。また、課題研究の内容を深めるとともに国際化に対応するため短期の海外研修を奨励しています。教員主導ではなく、研修計画を生徒自らが立案し、訪問先との交渉も生徒が行うなど、年々そのレベルが上昇しています。

昨年度、本校のSSHは、文部科学省の中間評価を受けました。そこで指摘されたことは、①課題の設定と取組に生徒の主体性を生かしていけるような工夫が望まれること、②理数工学科の取組を充実し、その影響を他学科にも広げ、学校全体の取組として更に積極的に進めていくこと、③評価について生徒と教員の意識調査だけでなく、より客観的な評価を行うことの3点でした。①については、生徒の自主性を更に尊重するよう課題研究・海外研修等の取組を改善しています。②については学校全体で課題研究に取り組み、研究・発表をより充実させるよう努力しています。③についてはRACに基づく評価基準を策定して生徒・職員・保護者・外部企業にアンケートを行い、客観的な評価を得られるようにしています。

本校のSSHの取組も、いよいよ来年度は最後の年となります。2期目への挑戦も視野に入れながら、研究をまとめていく予定です。文部科学省、JST、静岡県教育委員会高校教育課、静岡県総合教育センター、連携大学・研究所、関係企業の皆様の多大なる御支援と御指導に心から感謝申し上げますとともに、今後とも御指導いただきますようよろしくお願いいたします。

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
I 研究開発の概要	6
1 学校の概要	6
2 研究開発課題	6
3 研究開発の実施規模	6
4 研究開発の内容・方法・検証	6
II 文部科学省による中間報告を受けて	8
1 中間評価	8
2 中間評価への対応	8
3 改善内容	8
III 研究開発の内容	9
1 RAC ノートの活用	9
2 高大連携、産学官連携	11
3 学校設定科目「企業研究」	14
4 ICT 活用研究	20
5 理数工学科における新しい教育課程の開発	21
6 学校設定科目「理工研究」	24
7 国際交流	30
8 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	35
9 SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加	38
10 成果の公表・普及	40
11 SSH 特別講演会	44
IV 事業全体の効果と評価、今後の方向	44
V 校内における SSH の組織的推進体制	51
1 校内体制の整備に向けた教員研修活動の実施	51
2 運営指導委員会の開催	51
VI 関係資料	54

静岡県立浜松工業高等学校	指定第 1 期目	25～29
--------------	----------	-------

①平成 28 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、「企業研究」にルーブリックを導入して、評価について研究に取り組んだ。課題研究におけるRAC学習ノートの利用が2年目となり、発表会等で質の高い研究発表が数多く行われた。</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年生で新たに学校設定科目「理工情報」を実施した。</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、情報処理部の情報オリンピック代表選考会、Supercomputing Contest 2016 全国大会、パソコン甲子園 2016 出場などの実績を挙げることができた。</p>
③ 平成 28 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。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。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

特になし

○平成28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単位を開設。

○具体的な研究事項・活動内容

平成28年度は前年の中間評価の成果と課題をいかすとともに、先進校の取組について調査研究し、今年度の取組にいかした。

<中間評価を受けて>

RAC学習スパイラルについて、評価する基準を策定。さらにこの基準に対して、在校生、卒業生、教員、卒業生の進路先である企業に対してアンケートを実施し、RAC学習スパイラルの効果を客観的に評価、検証を行った。また、中間評価を参考に、ルーブリック評価の導入や海外研修の改善を行った。

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年生の全クラスにおいて、RAC学習ノートを用いた課題研究の実践をした。課題研究において、各自の異なるテーマに対して、RAC学習ノートが取組への指針となり円滑に進める研究を行った。

イ 高大連携、産学官連携

静岡大学、静岡理工科大学などの大学だけでなく、工業高校の特性をいかして県工業技術センターとの連携について研究を行った。

ウ 企業研究

地元企業の先端技術についての研究が目的であったが、受け入れ先企業との調整の結果、今年度から調査研究自体を評価の対象としてルーブリック評価の研究を行った。

エ ICT活用研究

昨年度に引き続き、岐阜工業高等専門学校柴田先生をお招きして、新たな理数教育の手法として「オープンCAE」を用いたコンピュータシミュレーション講習会を実施した。昨年度は有志を対象とした講習会だったのに対して、今年度は建築科3年の授業の中で実施し、今後の授業への導入を意識した研究を行った。

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」として、すでに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、さらにコンピュータによって検証する授業を行った。

カ 学校設定科目「理工研究」

理数工学2年生において、昨年度までの核融合科学研究所訪問、静岡大学工学部実験実習講座とあわせて、今年度は更に東京大学生産技術研究所での研修を追加し、R活動としての体験活動の幅を広げた。

3 世界を舞台に活躍できる人材育成の研究

キ 国際交流

課題の設定と生徒の主体性をいかしていけるよう、今年度から海外研修での研究企画を生徒に募集した。アメリカとイタリアを訪問先とする研究企画が応募され、全校集会でそれぞれの研究企画をプレゼン

テーションするコンペを実施した。研究目的、内容、実現性、安全性などを踏まえ、ブラウン大学での人工骨の研究を中心とするアメリカ研修を実施することとなった。

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

ク 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

本校では文化部の中で工業科の内容に沿った活動をしている部活動がある（本校では生産部と呼ぶ）。各学科における日常の学習活動の延長線上の取組として部活動で、全国規模の大会への出場を果たすなど活発な活動をした。

ケ 成果の公表・普及

アクトシティ浜松大ホールにおいて、各クラスの課題研究で研究された研究発表を実施した。RAC 学習ノートに記録された研究過程を軸に、データや理論に基づいた質の高い研究発表が行われた。また、ポスターセッション形式で課題研究の発表会を実施し、聞き手による評価も実施した。さらに、夏休みの中学生を対象とした体験入学では、各学科の発表に対して、見学の中学生に全国の発表会で実施している「グッドジョブシール」を貼ってもらうことで評価していただいた。

コ SSH 特別講演会

本校では入学時に生徒が各学科に所属しており、自分が専攻している分野がある。そのため、今まで講演会を実施するに当たり、講師の選考に苦慮してきた。そこで、本年度は生徒研究発表会を利用して、本校の SSH の取組を最も理解していただいている運営指導委員長である静岡大学工学部の川田教授に、本校の SSH の軸となっている RAC 学習スパイラルについて、研究の中での関わりを分かりやすく講演していただいた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

校内成果発表会では、3年生の各学科の代表が取り組んだ研究について発表をした。アンケートでも示されているように、研究のレベルの高さもさることながら、その質の高さに SSH を指導している我々が驚かされた。4年目にして、RAC 学習スパイラルの成果を実感することができた。RAC 学習ノートにより各自の研究が整理され、それが質の高い発表に繋がったと考えられる。

今年度から海外研修を生徒の企画によるものにした。日程や交流相手、更に生徒の安全と海外研修では、研究以外にもさまざまな事柄が絡んでくる。それらを含めて取り組んでいくことがアクティブ・ラーニングであり、海外研修においてそれが実現できた。

RAC 学習スパイラルについて、その概念は理解されていても、その具体的な取組をなかなか見い出せなかった。神戸高校の教育目標である「8つの力の定義・尺度」を参考に、RAC 学習スパイラルについて、R（実感）、A（分析）、C（着想）の分野を行動、思考、表現の観点から到達目標を策定した。これによって RAC 学習スパイラルを実現するひとつの目安を作ることができた。

○実施上の課題と今後の取組

RAC 学習スパイラルの成果が SSH の取組の中で現れ始めてきているが、今後はその成果を評価し、フィードバックしていく必要がある。また、RAC 学習スパイラルについて評価する仕組みを考えなければならない。その基準となるのが、今年度策定した行動、分析、着想の観点から RAC の評価基準である。この評価基準について、実際の学習活動の中で適切であるか検討し必要がある。

併せて、4年間 SSH の活動として取り組んできた様々な行事については、大手前高校が実践している「リーダー育成プログラム」のように、行事同士が連動して効果的な SSH の活動となるよう検討する必要がある。

静岡県立浜松工業高等学校	指定第 1 期目	25~29
--------------	----------	-------

②平成 28 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

<p>① 研究開発の成果</p>	<p>< 中間評価を受けて ></p> <p>RAC 学習スパイラルにおける評価の基準になる達成目標の策定することができた。</p> <p>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)</p> <p>ア RAC 学習ノートの活用</p> <p>RAC 学習ノートの利用は 2 年目となり、課題研究での活用が浸透した。その結果、校内成果発表会では、質の高い研究発表につなげることができた。</p> <p>イ 高大連携、産学官連携</p> <p>建築科が静岡理工科大学と機械科が県工業技術センターとの連携が増え、外部と連携した研究の幅が広がることができた。</p> <p>ウ 企業研究</p> <p>調査研究に対する評価方法として、ルーブリック評価を導入することができた。</p> <p>エ ICT 活用研究</p> <p>建築科 3 年生の授業の中で、新たな理数教育も手法としてコンピュータシミュレーションの導入することができた。</p> <p>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</p> <p>オ 理数工学科における新しい教育課程の開発</p> <p>学校設定科目「理工情報」として、工業の内容を教材にコンピュータを用いて、数学的、理科的に掘り下げることができた。</p> <p>カ 学校設定科目「理工研究」</p> <p>核融合科学研究所研修、静岡大学工学部実験実習講座とあわせて、東京大学生産技術研究所での研修を追加し、体験活動の幅を広げることができた。</p> <p>3 世界を舞台に活躍できる人材育成の研究</p> <p>キ 国際交流</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>ク 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</p> <p>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することができた。</p> <p>ケ 成果の公表・普及</p> <p>多くの生徒の関心を引く校内報告会を実施できた。また、評価されることを活用して意欲的なポスターセッションを実施することができた。</p> <p>コ SSH 特別講演会</p> <p>本校の SSH の方針に合わせた講演会が実施でき、生徒の SSH への意識高揚につなげることができた。</p>
------------------	--

② 研究開発の課題

<中間評価を受けて>

RAC 学習スパイラルにおける評価の基準が適切な内容であるか検証していく必要がある。

- 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

RAC 学習ノートの課題研究での活用が浸透したが、他の教科での活用も検討したい。

イ 高大連携、産学官連携

外部と連携した研究の幅を広げることができたが、全学科が外部と連携できるようにしたい。

ウ 企業研究

調査研究に対してルーブリック評価を導入することができたが、その評価をいかす手段を考える必要がある。

エ ICT 活用研究

建築科3年生の授業の中で利用したコンピュータシミュレーションは非常に高度なもので、かなりのスキルを要する。もっと簡単なソフトを利用することでスムーズな授業展開を研究しなくてはならない。

- 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」のなかで取り上げた工業の内容の教材を検証し、より効果的な授業展開を研究する必要がある。

カ 学校設定科目「理工研究」

大学や研究所での体験活動の幅を広げることができたが、その体験を教科などにつなげる仕組みを考える必要がある。

- 3 世界を舞台に活躍できる人材育成の研究

キ 国際交流

アクティブ・ラーニングとしての海外研修が実施できたが、できるだけ多くの生徒が参加できるような仕組みを考えたい。

- 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

ク 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

全国規模のコンテストがない部活動についても、難易度の高い資格試験等に挑戦するなどモチベーションを高めるいろいろな活動方法を考えて行きたい。

ケ 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が、多くの外部の方にも参観できる報告会の実施を検討したい。

コ SSH 特別講演会

本校のSSHの方針に合わせた講演会が実施できたが、同様にSSHへの意識高揚につなげることができる講師を探さなければならない。

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ている。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。

- (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)

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。

- (2) 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

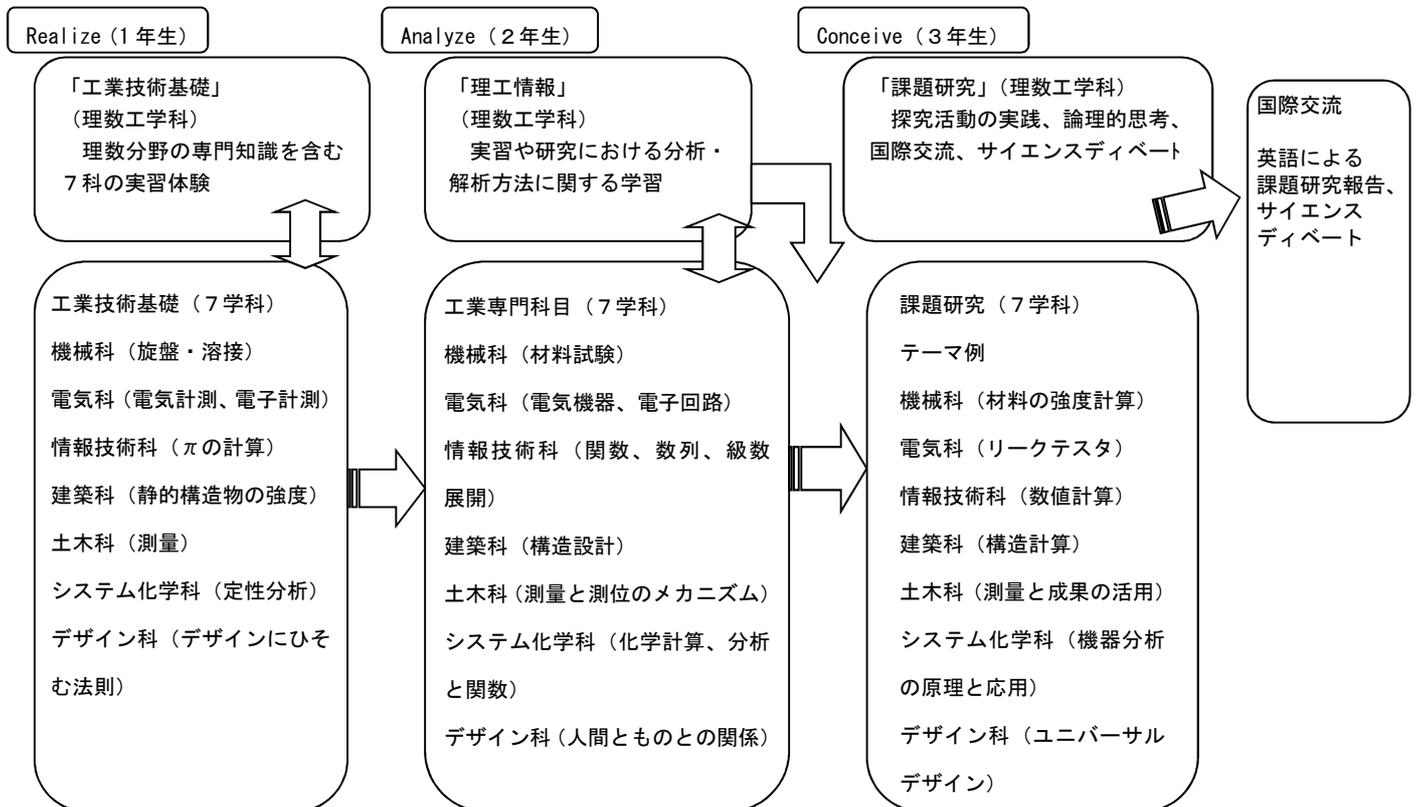
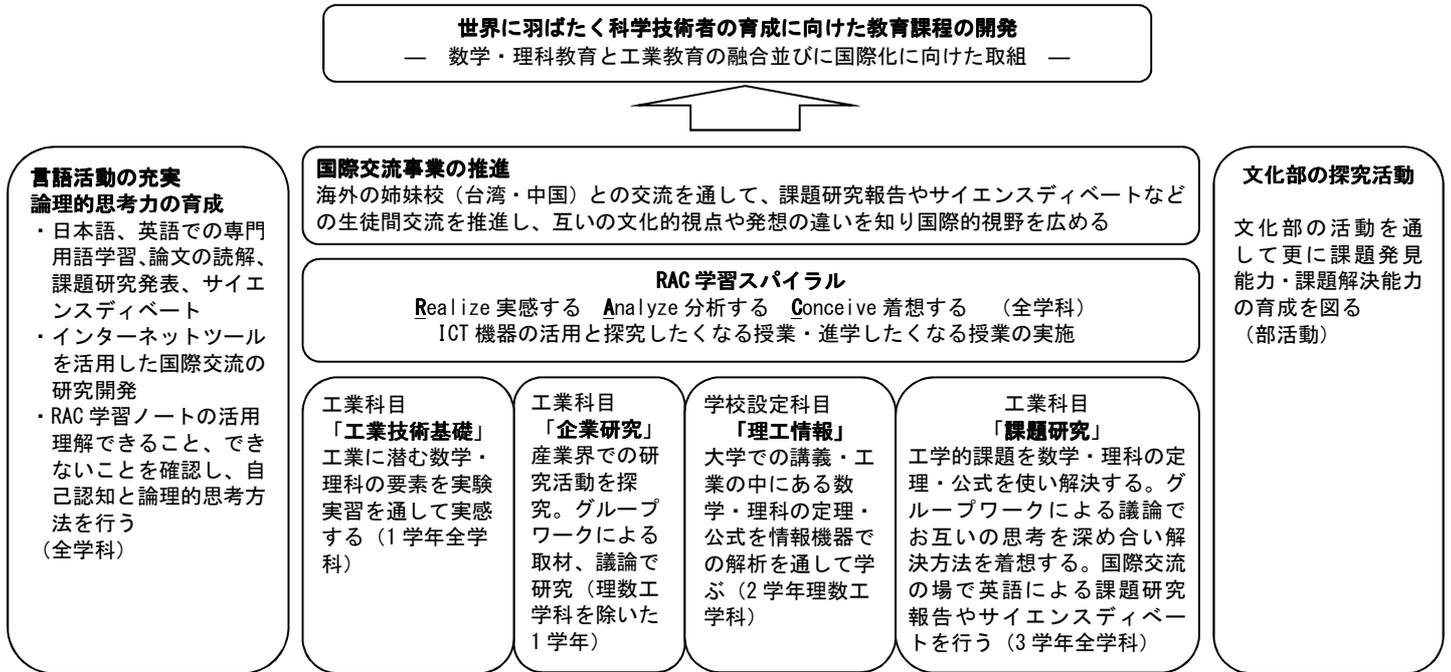
理数工学科では、工業科目と共通教科の科目を融合した、新たな学校設定科目の開設について検討し実施してきた。来年度より更なる改善を目指し、従来の1年次で実施する「工業技術基礎」と学校設定科目「企業研究」における実践的・体験的な活動を、2年次の「理工情報」で科学的分析力の育成と数理的解析処理能力の育成を図り、3年次の「理工探求」での探究的活動に結び付けていくカリキュラムへの改善に取り組み、理数工学科独自のカリキュラム開発を促進する。

- (3) 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 文部科学省による中間報告を受けて

1 中間評価

昨年度（平成 27 年度）末、以下のような中間評価をいただいた。

- SSH 事業の主体となっている課題研究を、より生徒が意欲をもって取り組めるように、学校が掲げている「RAC 学習スパイラル」を活用する等、課題の設定と取組に生徒の主体性を生かしていけるような工夫が望まれる。
- 理数工学科の取組を充実し、その影響を他の学科にも広げ、学校全体の取組として更に積極的に進めていくことが重要である。
- 評価について、生徒と教員の意識調査だけでなくより客観的な評価を行うことが大切である。

2 中間評価への対応

この評価に基づき、先進校への学校訪問を実施し、取組への参考とした。

(1) 学校訪問の内容

日 時 平成 28 年 5 月 23 日（月）

場 所 大阪府立大手前高等学校
兵庫県立神戸高等学校

訪問者 山口 剛 （SSH 推進室長）
大井 詳子 （SSH 推進室員）

(2) 学校訪問のまとめ

ア 大阪府立大手前高等学校

SSH として取り組んでいる活動を、「大手前高校のリーダー育成プログラム」として 1 枚のペーパーにまとめられ、それぞれの活動の「位置付け」とそれぞれの活動間がうまく「連携」できる仕組みが作られている。

イ 兵庫県立神戸高等学校

学校の教育目標が「8 つの力の定義・尺度」まとめられ、目指すべきものが明確に示されている。そして、それがルーブリック等の評価や生徒の変容を測るアンケートの軸となっている。そのため、一貫性のある適切な評価が的確なルーブリックによって実施されている。

3 改善内容

中間評価で指摘があった各項目に対して、以下の改善内容を検討し、実施した。

(1) 生徒の主体性の尊重

本年度より SSH 事業として実施している海外研修を、教員の企画による実施から生徒の企画による実施に変更した。生徒に自分の興味関心を持っているテーマにそって海外での研究活動を企画し、応募のあったグループでコンペにより選抜し、実施するようになった。これにより、実際に海外研修ができたグループはもちろん、海外研修を企画することで課題の設定と取組に生徒の主体性を生かすことを可能にした。

また、課題研究のテーマ設定においても生徒の発想をできるだけ尊重していく。

(2) 学校全体の取組

クラス（学科）ごとにバラバラの時間割で実施してきた課題研究を、できるだけ同じ時間に実施できるよう検討した。同じ時間に実施することで、各学科での設備や教員の行き来が可能になり、効果的な課題研究の実施が可能になる。将来は学科をまたいだグループでの課題研究も検討したい。

また、研究発表の方法を工夫し、学校全体での取り組むという意識を高める。

(3) 客観的な評価

本校では、RAC 学習スパイラルによる取組を実施してきた。しかし、神戸高校の「8 つの力の定義と尺度」のような達成度を測る基準のようなものが存在していなかった。

RAC 学習スパイラルの各プロセスにおいて、実現すべき具体的な内容を「行動 (=実践力)」「思考 (=思考力)」「表現 (=コミュニケーション力)」の観点から以下のように策定した。

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。

今後、これらをベースにルーブリック等に活用を考える。

今年度、この評価基準に従って、在校生、卒業生、教員、進路先の企業にアンケートを実施し、RAC 学習スパイラルの達成度を調査した。その結果については、後述の「IV 事業全体の効果と評価、今後の方向」の「5 評価に対する研究」で示す。

III 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

昨年度末 各科にRAC学習ノートを配布。

4月以降 RAC学習ノートを各科の課題研究で利用

11月20日 校内成果報告会で発表する生徒・職員の打ち合わせ

1月12日 校内成果報告会リハーサル

1月13日 校内成果報告会リハーサル

1月19日 校内成果報告会

1月16日 ポスターセッション生徒・職員打ち合わせ

2月16日 ポスターセッション最終準備

2月17日 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) を創造する力を育く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、アンケートにて検証する。

(4) 実施の効果とその評価

平成 26 年度開発した RAC 学習ノートを平成 27 年度の利用状況から以下の点を変更した。

- ・生徒のページ数が少ないという要望から、ページ数を増やした。
- ・予定を立てやすいように、カレンダーを追加した。
- ・使い方の基本を解説するページを追加した。

今年度の校内生徒研究発表会では、RAC 学習ノートに記録されたデータを利用した発表が目立つようになってきた。工業高校という特性上、今までは何を作ったかという報告にとどまっていたが、記録されたデータを示すことによって、客観的にその裏付けを示すなど質の高い発表に進化してきた。「実感」によって、RAC 学習ノートに記録されたデータが「分析」へと繋がってきている。教科書のない課題研究で、RAC 学習ノートが授業の大きな柱となってきた。

今年度、校内成果発表会で RAC 学習ノートを用いて実施した課題研究の内容を発表した生徒に実施したアンケート結果である。

RAC学習ノート

■思った ■まあ思った ■あまり思わなかった ■思わなかった



(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

RAC 学習ノートを利用して2年目となり、各学科の課題研究での利用について浸透してきた。課題研究における実感 (Realize)、分析 (Analyze)、着想 (Conceive) が、RAC 学習ノートによって具現化されるようになった。

今年度策定した行動、思考、表現の観点からの RAC の到達目標を掲載し、RAC 学習スパイラルの趣旨にそってより活用できるようする。また、心掛けなければならない研究倫理についても掲載するなどして、効果的に RAC 学習ノートが活用できるよう工夫をする。

更に、示された到達目標を用いて、今後それらが評価 (Evaluation) に繋げられるよう進めていきたい。これによって、RACE と繋がる学習スパイラルへと発展していくよう研究開発を進める。

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、自ら主体的に学ぶ。

(2) 研究開発の経緯

機械科3年生の「課題研究」において、静岡県立浜松工業技術支援センターと連携して、汎用旋盤における最適切削条件の選定研究を進める。その過程で行う表面粗さの測定等についての技術、及び技術者としての心構えを学ぶ。

(3) 研究開発の内容

ア 仮説

RAC 学習スパイラルの活動を実施するに当たり、大学や研究所、工業技術支援センター、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行うことができる。

イ 研究内容・方法・検証

(研究内容)

汎用旋盤における使用工具（チップ）は、国内外を含めた数多くのメーカーによる数多くの種類が存在する。そして、選択したチップの使用に当たっては、求められた表面粗さを出すために、最適な切削条件で加工するとともに、何より安全に作業を行えることが重要である。この切削条件は各メーカーのカタログ等によりある程度の確認はできるが、使用機器の設置状況など実際の加工現場ごとに、最適な切削条件は異なるはずである。そこで今回、本校機械科で「課題研究」を行うに当たり、その最適な切削条件を確認していくこととした。なお、今回求める表面粗さとして技能検定レベルである Ra1.6 とするとともに、切込量は安全を考慮し半径方向最大 2.5mm とした。

(方法)

1) 機器、装置、試料等

旋盤 : WASHINO LR-55A

使用チップ :

荒加工用（住友重工） TNMG160408N-GU (AC820P)

TNMG160408N-MU (AC820P)

仕上げ加工用（住友重工） TNMG160404N-SU (AC810P)

TNMG160404N-LU (AC810P)

TNMG160404N-SU (T1000A)

TNMG160404N-LU (AC810P)

※（ ）内表記 AC：超硬チップ T：サーメットを示す

使用ホルダ : ETGNR2020K1604

被削材 : S45C φ60 黒皮あり

切削内容 : 荒加工 φ60 → φ51 → 仕上げ加工 φ51 → φ50

粗さ測定機 (テーラーホブソン製)

2) 旋盤のパラメータ

2-1) 実験1 (使用チップ-GU AC820P)

荒加工切込量と表面粗さの関係

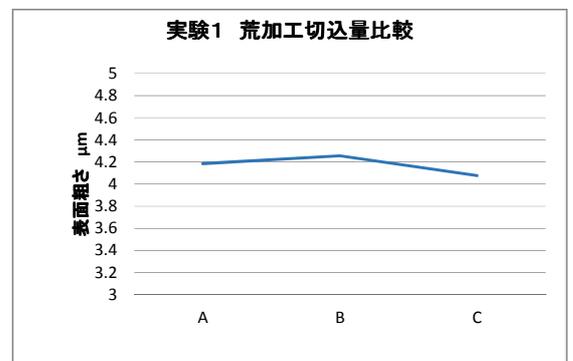
切込量(mm)

A 2.0 → 1.5 → 1.0

B 2.0 → 1.0 → 1.5

C 1.0 → 2.5 → 1.0

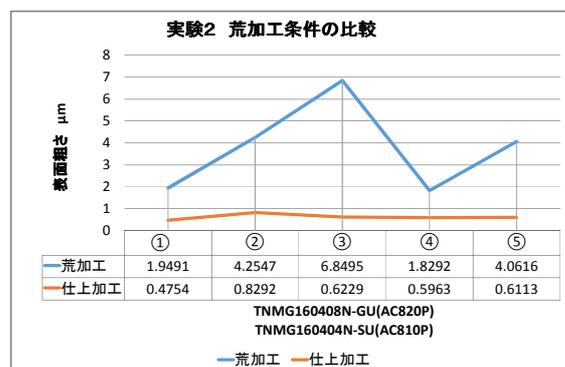
半径方向 4.5mm を三段階に分けて荒加工を行い、その際の表面粗さ、切り屑状態を確認。



2-2) 実験2 (使用チップ-GU AC820P) (-SU AC810P)

荒加工条件の比較測定(回転数、送り速度)

	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/rev)
①	460	0.2
②	460	0.3
③	460	0.4
④	855	0.2
⑤	855	0.3



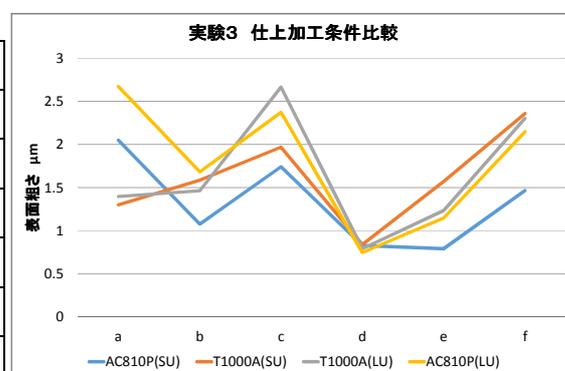
(仕上げ加工は、全て 1500min⁻¹、0.05mm/rev で行う。)

実験 1-B の切込み方法にて 5 種類の荒加工測定を行い、その際の表面粗さ、切り屑状態を確認後、各仕上げ加工後の表面粗さ、切り屑状態を確認。

2-3) 実験3 (使用チップ-GU AC820P)

仕上げ加工条件の比較測定

	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/rev)
a	855	0.05
b	855	0.1
c	855	0.2
d	1500	0.05
e	1500	0.1
f	1500	0.2

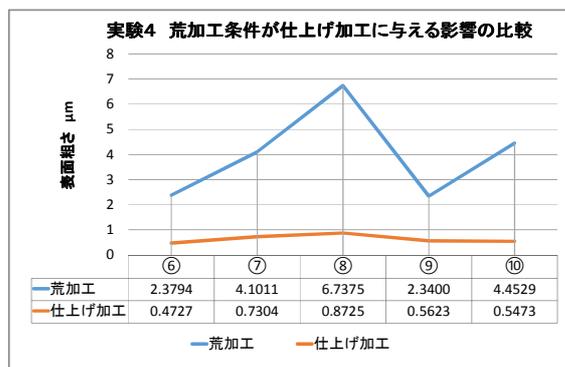


実験 1-B 及び実験 2-②の状態ですら加工を行った後、4 種類の仕上げ用チップにて仕上げ加工を行い、その際の表面粗さ、切り屑状態を確認。

2-4) 実験4 (使用チップ-MU AC820P)

荒加工用各チップが仕上げ面に与える影響

	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/rev)
⑥	460	0.2
⑦	460	0.3
⑧	460	0.4
⑨	855	0.2
⑩	855	0.3



荒加工後の表面粗さと切り屑状態を確認後、仕上げ加工後の表面粗さと切り屑状態を確認。

(検証)

連携活動実施後、RAC 学習ノートによる測定技術向上に関する報告レポートを参照するとともに、校内測定実習において、その学習効果が反映されていることを個別に確認する。

(4) 実施の効果とその評価

静岡県立浜松工業技術支援センターへは、技術指導講習や測定等で 4 回の訪問をさせていただいた。その成果により、生徒たちは、粗さの測定技術を着実に向上させていた。特に、本校にはない高精度な粗さ測定機の操作に関しても、技術指導員の説明をよく理解し、正しく扱うことができていた。生徒にとって、何より外部施設での技術指導員による指導の中で、技術者としての心構えも身に付けることができていた。

(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

今回の連携事業は、授業の一環である「課題研究」としての位置付けであった。そのため、汎用旋盤による加工とその粗さ測定を連続で行うことは、時間的に不可能であった。その対策として、まず加工された被削材を除湿材とともにビニールパックで密閉し、校内で一時的保管をした。その後、数量がある程度まとまったところで、静岡県立浜松工業技術支援センターへ運搬し、粗さ測定を行うこととした。

高大及び産学官連携の懸案事項の一つである「単年度研究」を解消するため、来年度も静岡県立浜松工業技術支援センターと材料試験の継続研究を行っていく予定である。内容は、現1年生グループ（機械科・理数工学科）が進めている「ドイツ海外研修」に伴う事前研究で、自動車ボディ材料の研究を進めていくことである。この研究においては、静岡県立浜松工業技術支援センターとともに自動車ボディ関連企業とも連携を進めていきたい。

今回の研究を通じて得た最適切削条件は、本校機械科において情報を共有し、工業実習での指導に生かしていきたい。

3 学校設定科目「企業研究」

(1) 研究開発の課題

これからの日本を支えていくためには、科学技術イノベーションは必須である。そこで、それらを起こすことのできる人材、活用し新産業を創造する人材、新しい製品開発を行うことのできる人材を育成するための活動、評価方法を研究する。

(2) 研究開発の経緯

5月 訪問企業の選定

6月 履修生の募集

※ループリックの作成

7月 オリエンテーション事前学習（商品開発、知的財産権について）

第10回ビジネスマッチングフェア in Hamamatsu 2016 見学

（1年生14人、3年生8人）

※ループリックによる自己評価の実施

8月 企業訪問の実施

（庄田鉄工株式会社、株式会社日本設計工業、
株式会社浜名ワークス、ハマニ化成株式会社）

※ループリックによる自己評価の実施

9月～11月 研究活動及び研究成果プレゼンテーション資料作成

12月 研究成果発表会

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、聞く、触れるなどの活動を通して自分自身が将来科学技術をいかして製品づくりや研究開発活動に取り組む姿を実感することができる。企業研究で得た知識を活用し、商品開発にとって必須となる「創造力」を養うことができる。

そこで、生徒に企業研究ループリックによる到達段階を提示し、自分の能力を客観的に理解させることにより、必要な資質能力を身につけさせることができる。（仮説1）

科学技術をいかして製品づくりや研究開発活動に取り組むために必要な能力を分析する。（仮説2）

イ 研究内容・方法・検証

(研究内容)

① 参加生徒 県立浜松工業高等学校 1年生 14人

② 企業研究の詳細

【事前学習（知的財産権）】

平成28年7月5日（火）、12日（火）、19日（火）

【ビジネスマッチングフェア in Hamamatsu 2016 見学】

平成28年7月20日（水）13:00～16:00 アクトシティ浜松

→ビジネスマッチングフェアルーブリックによる自己評価の実施

【企業訪問】

平成28年8月24日（水）

グループA

グループB

・ハマニ化成株式会社（午前）

・株式会社 浜名ワークス（午前）

・株式会社 日本設計工業（午後）

・庄田鉄工株式会社（午後）

→企業研究ルーブリックによる自己評価の実施

【事後学習】

平成28年9月～12月

報告会 12月22日（木）

(方法)

本校オリジナル企業研究ルーブリック（参照：図1、2）を使用し、次の分析を行う。

ビジネスマッチングフェアルーブリック、企業研究ルーブリックを生徒に自己評価させ、資質能力向上の分析を行う。科学技術をいかして製品づくりや研究開発活動に取り組むために必要な能力の分析を行う。

(企業研究ルーブリック 目標一身につけさせたい資質能力 の設定)

【探求力】

I 知らない企業について自ら調べることができる

—情報収集能力

II 収集した情報、知識を活用できるように整理・保存できる

—情報分析能力

【コミュニケーション能力】

III 相手を受容し、相手の話を傾聴することができる

—傾聴力

IV 収集した情報をもとに、自ら質問できる

—質問力

【チームワーク力】※ 企業訪問時に追加

V 自分の役割を把握し、物事に進んで取り組むことができる

—主体性

VI 他者と協調・協働して行動できる

—チームワーク力

【課題発見能力】

VII 経験を通し、自分ができたこと・できなかったことを把握することができる

また、できなかった原因を追究し、改善策を発見することができる

- 自己評価の仕方
- ① ビジネスマッチングフェアの前に、今ある自分の能力を把握するため、今の能力位置A～Dに○を付ける。(別紙)
 - ② ループリックの上段から始め、各項目のD→C→B→Aの順に作業を行う。
できた作業、自分が納得した作業、理解した作業には○を付ける。
 - ③ Aランクに○が付いた人は、目標が達成したことになる。(身に付けさせたい資質・能力が実際に身についたことになる！)
 - ④ 重要なのは、目標を達成できなかったとき、自分の何ができなかったのかを分析し、次回につなげることである！

☆自分の問題を発見し、できなかった理由を考える。そして、その問題を解決するために実際に行動しなくてはならないこと(教訓)をみつけれ！☆

身に付けたい資質・能力		目標 達成できたら○を付けよう！	A	B	C	D
探求力	I 情報収集力 (主体性)	知らない企業について、自ら調べることができる	自分が調べたことについて、さらなる問いを生むことができる	知りたいことについて、自ら答えを見つけることができる。または、確かめることができる	知りたいことに合わせ、パソコン、参考書または直確かめる等調べ道具を選択し、利用することができる	自分が知りたいことを羅列することができる
	II 情報分析力	収集した情報を活用できるように整理・保存できる	比較した中で、何が分かったのか、何が問題なのかを把握し、箇条書きにまとめることができる	グループ分けしたものを会社ごとに比較することができる	自分が調べた内容を内容に応じてグループ分けすることができる	自分の知りたいことを調べることができる
コミュニケーション能力	III 傾聴力	相手を受容し、相手の話を傾聴することができる	相手の心を開くことができる 相手の思いを全て話してもらえている	自分の考えに固執しないで、相手を受け入れ共感することができる	相手のことを理解する姿勢があり、話の内容をメモすることができる	相手と視線を合わせ、話の内容に応じてタイミングよくうなずくことができる
	IV 質問力	収集した情報をもとに、自分の問題を相手に質問することで解決することができる	自分が知りたいことを、適切な言葉を用い質問することができる	会話の中から、自分の知りたいことを明確にできる	相手の話を傾聴することができる	質問する相手についてよく理解している(よく調べている)

☆ ビジネスマッチングフェアのまとめ ☆

1 各項目で自分が A:できるようになったこと、I:できなかったことを書き出してみよう！
I 知らない企業について、自ら調べることができる
A:
I:
II 収集した情報を活用できるように整理・保存できる
A:
I:
III 相手を受容し、相手の話を傾聴することができる
A:
I:
IV 収集した情報をもとに、自分の問題を相手に質問することで解決することができる
A:
I:
2 自分が一番できるようになりたいことは何ですか。
3 2について、できなかった理由は何だと思えますか。
4 3について、できなかったことをできるようにするためには、具体的にどこをどのように改善する必要がありますか。次回に繋げる教訓をみつけれよう！

図1 ビジネスマッチングフェア ループリック

★目標が達成できましたか？★

【個人の目標】	
【個人目標達成度】	【理由】
%	【教訓】
【グループの目標】	
【グループ目標達成度】	【理由】 ※グループで話し合って記入すること！
%	【教訓】

☆自己評価をしてみよう☆

自己評価の仕方 ① 企業研究の前に、前回達成した能力を把握するため、能力位置A~Dにマーカーで記しを付ける。

② ルーブリックの上段から始め、各項目のD→C→B→Aの順に作業を行う。できた作業、自分が納得した作業、理解した作業には○を付ける。

③ Aランクに○が付いた人は、目標が達成したことになる。(身に付けさせたい資質・能力が実際に身についたことになる！)

④ 重要なのは、目標を達成できなかったとき、自分の何ができなかったのかを分析し、次回につなげることである！

☆自分の問題を発見し、できなかった理由を考える。そして、その問題を解決するために実際に行動しなくてはならないこと(教訓)をみつめる

身に付けたい資質・能力		目標 達成できたら○を付けよう！	A	B	C	D
探求力	I 情報収集力 (主体性)	知らない企業について、自ら調べることができる	自分が調べたことについて、さらなる問いを生むことができる	知りたいことについて、自ら答えをみつけることができる。または、誰かめめることができる	知りたいこととかわせ、パソコン、参考書または画像があるキーワードを選択し、利用することができる	自分が知りたいことを質問することができる
	II 情報分析力	収集した情報を活用できるように整理・保存できる	比較した中で、何が良かったのか、何が問題なのかを把握し、調査書などにまとめることができる	グループ分けしたものを会社ごとに比較することができる	自分が調べたことを内容に応じてグループ分けすることができる	自分の知りたいことを調べることができる
コミュニケーション能力	III 傾聴力	相手を尊重し、相手の話を傾聴することができる	相手の心を聞くことができる。相手の思いを全て聞いてもらえる	自分の考えに固執しないで、相手の受け入れを促すことができる	相手のことを理解する姿勢があり、話の内容をメモすることができる	相手と視線を合わせ、話の内容に応じてタイミングよくうなずくことができる
	IV 断断力	取調した情報をもとに、自分の問題を相手に質問することで解決することができる	自分が知りたいことを、適切な態度を用い質問することができる	会話の中から、自分の知りたいことを明確にできる	相手の話を断断することができる	断断する相手についてよく理解している(よく聞いている)
ネットワーク	V 主体性	物事に進んで取り組み行動できる	自分の役割に意義を見出し、他者のため、グループのために貢献できる(行動できる)	自分でできることや能力を生かせるような役割、課題を自発的に探し出すことができる	自分のできることや能力を自覚できている	自分が何をできるのが把握して真ない
	VI チームワーク力	他者と役割・役割して行動できる。目標の実現のために動員できる	目標達成のため、チーム一人一人がグループのために行動することができる	他者と話し合いを行ったり、自分の意見を伝えながら一緒に課題に取り組む姿勢がある	自分の課題には取り組むことができたが、他人と協力する姿勢がない	他者と関わろうとせず、課題に対する関心も不十分である

☆めとめ☆

1 企業研究から何を学ぶことができましたか。

2 今後の活動で、どのようなことを学んでいきたいですか。

図2 企業研究ルーブリック

(検証)

仮説1 生徒に企業研究ルーブリックによる到達段階を提示し、自分の能力を客観的に理解させることにより、必要な資質能力を身につけさせることができる。

検証1 (参照：図3 ルーブリック自己評価分析)

仮説1の検証のために、ビジネスマッチングフェアと企業研究のルーブリックの自己評価の変化に注目した。探求力・コミュニケーション能力のⅠ～Ⅲの身に付けさせたい資質能力の割合が増加したことが分かる。Ⅳの質問力は理解度A44.4%→18%に減少した。

ビジネスマッチングフェアから継続して、ルーブリックを使用したことで、自分自身を高めようという意識が働き、生徒一人一人の資質・能力の向上につながったと考えられる。唯一減少した質問力の原因として、企業の方に積極的に質問するという姿勢が無かったことが挙げられる。聞きたいことは、事前に調べ学習を行い、質問も用意し企業研究に挑んだが、見学途中に会社の方々から説明を受けた段階で、質問の答えが分かってしまい、自分の知りたいことは解決してしまったという生徒が多かったように感じる。質疑応答の時間に、会社見学の中から新しく疑問に思ったことを質問する生徒はいなかった。そのことから、物事を深く追求していく探求力、自分自身で新しい課題を発見する課題発見力の能力が低いことが推測される。

ただし、企業の技術は1年生にとってかなりの高等技術であり、学んだこと以上のことは疑問を持ちにくいこともある。また、企業の方に質問する機会はこれまでなかった生徒がほとんどで、企業の方に質問をするという経験を企業訪問で実施していくことが大切である。

さらに、企業研究より提示したチームワークは、Ⅵの主体性では理解度C54%、Ⅴのチームワーク力では理解度Bの54%で一番高かった。企業研究実施後のアンケートには、班員の協力やコミュニケーションに改善を求める生徒が多く、「協力やコミュニケーションをあまりしなかったので、本番にばたつくことがあった。」「班のメンバーに頼み事があっても、気軽に言えなかった。」という理由が挙げられている。また、「しっかりと企業に質問していれば、企業研究発表の際、正確な情報を確実に伝えることができた。」と企業の方への確認不足を指摘する生徒もいた。これらのことから、他学科の集まる企業研究において、班員同士がお互いに目標や問題を共有し話し合いを行う過程が不足していたように感じる。この課題は、まさしく企業研究ルーブリックⅤ主体性B「自分の役割、課題を自発的に探し出す力」、Ⅵチームワーク力理解度A「グループのために行動することができる」に相当し、これから本校生徒が成長するために必要不可欠な課題と言える。今後どのように成長を促していくのか、検討が必要である。

【企業研究】ビジネスマッチングフェア 自己評価ルーブリック

身に付けたい資質・能力		目標 達成できるかの目安は?	A	B	C	D
探求力	Ⅰ 情報収集力 (主体性)	知らない企業について、自ら調べることができる	自分が調べたことについて、さらなる問いを生み出すことができる	知りたことについて、自ら答えを見つけることができる。または、種別を問うことができる	知りたことと合わせて、パソコン、参考書または資料館のある場所へ調査をし、利用することができる	自分が知りたいことを調べることができる
		自己評価%	27.8	50	16.7	5.6
	Ⅱ 情報分析力	収集した情報を活用できるように整理・保存することができる	比較した中で、何が良かったのか、何が問題なのかを整理し、発表資料にまとめることができる	グループ分けしたものを会社ごとと比較することができる	自分が調べたことと内容に応じてグループ分けすることができる	自分の知りたいことを調べることができる
		自己評価%	0	22.2	50	26.8
コミュニケーション能力	Ⅲ 傾聴力	相手を尊重し、相手の話を聴くことができる	相手の心を解くことができる。相手の思いを全て汲み取ることができる	自分の考えに固執しないで、相手の受け入れを促すことができる	相手のことを理解する姿勢が伝わり、相手の話をメモすることができる	相手と関係を築かせ、話の内容に応じてコミュニケーションがよくなることことができる
		自己評価%	27.8	55.6	5.6	11.1
	Ⅳ 質問力	取集した情報をもとに、自分の問題を相手に質問することによって解決することができる	自分が知りたいことと、適切な言葉を用い質問することができる	会話の中から、自分の知りたいことを明確にできる	相手の話を聴き取ることができる	質問する相手についてよく理解している(よく調べている)
		自己評価%	44.4	22.2	27.8	5.6

【企業研究】企業研究 自己評価ルーブリック

身に付けたい資質・能力		目標 達成できるかの目安は?	A	B	C	D
探求力	Ⅰ 情報収集力 (主体性)	知らない企業について、自ら調べることができる	自分が調べたことについて、さらなる問いを生み出すことができる	知りたことについて、自ら答えを見つけることができる。または、種別を問うことができる	知りたことと合わせて、パソコン、参考書または資料館のある場所へ調査をし、利用することができる	自分が知りたいことを調べることができる
		自己評価%	18	73	9	0
	Ⅱ 情報分析力	収集した情報を活用できるように整理・保存することができる	比較した中で、何が良かったのか、何が問題なのかを整理し、発表資料にまとめることができる	グループ分けしたものを会社ごとと比較することができる	自分が調べたことと内容に応じてグループ分けすることができる	自分の知りたいことを調べることができる
		自己評価%	9	27	54	9
コミュニケーション能力	Ⅲ 傾聴力	相手を尊重し、相手の話を聴くことができる	相手の心を解くことができる。相手の思いを全て汲み取ることができる	自分の考えに固執しないで、相手の受け入れを促すことができる	相手のことを理解する姿勢が伝わり、相手の話をメモすることができる	相手と関係を築かせ、話の内容に応じてコミュニケーションがよくなることことができる
		自己評価%	18	72	9	0
	Ⅳ 質問力	取集した情報をもとに、自分の問題を相手に質問することによって解決することができる	自分が知りたいことと、適切な言葉を用い質問することができる	会話の中から、自分の知りたいことを明確にできる	相手の話を聴き取ることができる	質問する相手についてよく理解している(よく調べている)
		自己評価%	18	45	27	0
チームワーク力	Ⅴ 主体性	物事に進んで取り組むことができる	自分の役割に意義を見出し、自分のために貢献できる(行動できる)	自分にできることや能力を自分の力で探し出すことができる	自分の力でできることや能力を自覚できている	自分が何ができるのか把握できない
		自己評価%	9	36	54	0
	Ⅵ チームワーク力	他者と協力・協働して行動できる。目標の実現のために行動できる	目標達成のため、チームが、自分自身がグループのために行動することができる	他者と話し合いを行った上で、目標達成に向けて協力がある	自分の課題に即座に協力することができるが、他者と協力する姿勢が弱い	他者と関わりあっても、他者に対する関心も不十分である
		自己評価%	27	45	9	18

図3 ルーブリック自己評価分析

あまりしなかったのが、本番にばたつくことがあった。」「班のメンバーに頼み事があっても、気軽に言えなかった。」という理由が挙げられている。また、「しっかりと企業に質問していれば、企業研究発表の際、正確な情報を確実に伝えることができた。」と企業の方への確認不足を指摘する生徒もいた。これらのことから、他学科の集まる企業研究において、班員同士がお互いに目標や問題を共有し話し合いを行う過程が不足していたように感じる。この課題は、まさしく企業研究ルーブリックⅤ主体性B「自分の役割、課題を自発的に探し出す力」、Ⅵチームワーク力理解度A「グループのために行動することができる」に相当し、これから本校生徒が成長するために必要不可欠な課題と言える。今後どのように成長を促していくのか、検討が必要である。

☆ ビジネスマッチングフェアのまとめ ☆

1	各項目で自分が、 <u>できた</u> ようになったこと、 <u>できなかった</u> ことを書き出してみよう！
I	知らない企業について、自ら調べることができる
A:	知りたいと思った企業を見つけ、調べ、確かめることができた。
B:	確かめたことから新しい疑問や見方を見つけることができた。
II	取組した情報を活用できるように整理・保存できる
A:	自分の知りたいことを調べ、頭で理解することまで“やる”ことができた。
B:	内容をまとめたり、比較したり、紙にきれいにまとめることができなかった。
III	相手を聞き、相手の話を聞けることができる
A:	相手の目を見て、メモをしたり、うなずいたり、自分の考えと比べて受け入れることができた。
B:	相手が話していて気分が良く、思いを熱く語って貰うことができなかった。
IV	取組した情報をもとに、自分の問題を相手に質問することで解決することができる
A:	相手について調べて、話をしっかりと聞くことができた。
B:	会話で分かった所、疑問を明確にして、質問することができなかった。
2	自分が一番できるようにしたいことは何ですか、
	自分が知りたいと思ったことを、相手に適切に <u>質問</u> すること。
3	2について、できなかった理由は何だと思えばよいか、
	相手の話を聞くだけで納得し、新しい疑問を生み出さなかったこと。
4	3について、できなかったことをできるようにするためには、具体的にどこをどのように改善する必要がありますか、次回に繋げる教訓をみつけよう！
	相手の話をよく聞いて、手(メモ)と頭を使って <u>質問を生み出すこと</u> ！
☆めとめ☆	
1	企業研究から何を学ぶことができましたか。
	あいさつなどの基本がかなり大事になってくること。 チームワークが大事なこと。(←会話や質問でまろくなったりして大変なこと。)
2	今後の活動で、どのようなことを学んでいきたいですか。
	・1人1人がグループで活躍するために自分からしていくこと。・情報を分析してまとめる力をくわしく学びたいです。 ・グループでの会話がもっとできるようになること。

図4 生徒の問題解決

仮説2 科学技術をいかして製品づくりや研究開発活動に取り組むために必要な能力を分析する。

検証2 今回の企業研究ルーブリックの分析より“自ら研究開発活動に取り組む”ために何が必要な能力として、大切だと感じたことは「課題発見能力」である。これは、問題を見つけ、原因を追究し、その改善策を自ら考えるという過程が研究開発に結び付くと考えたからである。生徒の自己評価表の下には、自分自身が成長するために解決すべき問題、原因、改善策を書き留める欄を設けた。(参照：図4 生徒の問題解決)すると、生徒は丁寧に自分を見つめ、成長するために必要な事柄を書き示している。図3ルーブリック自己評価分析をみると、生徒の自己評価がそれぞれ増加したことから、生徒自身が目標に向かい改善策を実行できたといえる。これらから、自分自身の課題を見つけ分析できる能力は備わっていると分析できる。ただし、検証1の結果からチームワーク力を高め、自ら課題を見つけ新しい解決策を見出すことは苦手であるので、今後企業研究の研究開発活動を通し、課題解決能力を同時に高めていくことが必要であり、企業研究の授業構成等の改善が今後の課題となる。

(4) 実施の効果とその評価

研究開発した企業研究ルーブリックを使用し、生徒に自己評価させることで、企業研究で身に付けさせたい資質能力を客観的に分析することができる。また、生徒の成長を可視化できるので、生徒が意識して自分の課題に取り組むことができた。

企業研究ルーブリックや分析後の結果をSSH推進室の職員で共有することができた。ルーブリックの存在を他の教員に認知させることができたのは、今後ルーブリックを用いていく上で大きな一歩となった。

(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

ルーブリックを用いて行う評価方法についての課題は大きく分けて2つである。1つ目は、授業を通して“何が生徒にできるようになってほしいのか”目指すべき生徒像を生徒に分かる言葉で簡潔に提示すること。2つ目は、教員間の評価の共有すること。ルーブリックをつくる過程を大切にし、つくる過程を教員間で共有することが一番重要な課題である。本校は8学科設置されており、学科ごとに学ぶことが違えば考え方も異なってくる。それぞれ異なる学科を指導する教員同士が評価に対する思いや授業で大切にしていること、目指すべき生徒像等お互いに共有できることを目指し、今後、教員間で共有しながらルーブリックをつくる過程をどのように実施していくか課題としたい。

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

岐阜工業高等専門学校建築学科教授、柴田良一先生を講師にお招きし、本校建築科3年の授業として、コンピュータを用いた構造計算ソフト「オープンCAE」(Salome-Meca)を利用して展開した。

(3) 研究開発の内容

ア 仮説

ICT を利用することで仮想的な実験や実習が可能になり、本来なら実施できなかった実験や実習も可能になる。更に、機材等を準備する手間もかからなくなり、効率的な授業展開も可能になる。

イ 研究内容・方法・検証

(研究内容)

機械系及び建設系の構造解析の基本的な概念と手法をコンピュータシミュレーションの演習を通して学習する。

オープンCAEによりコンピュータ上で構造実験を再現することによって、今まで困難だった実験を可能し、新たな体験を通して洞察力を更に深め、創造力を育成するカリキュラムの開発を目的に実施する。

今回は、「単純梁や片持ち梁のSalome-MecaによるCAE解析」をテーマに実施した。

(方法)

日 時 7月20日

10:00 - 11:30 選択科目「建築構造設計演習」講義・演習

単純梁や片持ち梁のSalome-MecaによるCAE解析

13:00 - 14:30 柴田先生とのディスカッション

カリキュラム開発に向けての質疑応答

主 催 静岡県立浜松工業高等学校

独立行政法人 国立高等専門学校機構 岐阜工業高等専門学校

技術支援 システムワークス株式会社

講 師 岐阜工業高等専門学校 建築学科 柴田良一 教授

参加者 建築科 3年生 22人

(4) 実施の効果とその評価

役に立つと思った 20人

操作が難しかった 14人

(実施後の感想)

- ・単純梁や方持ち梁だけでなく、実際の建物でシミュレーションができればよいと思った。
- ・不慣れで、コンピュータの操作が授業の進行について行くのが困難だった。
- ・もっと簡単に操作できると良い。わかり易い手順書がほしい。
- ・ソフトウェアを利用することで、計算などの過程が見えるのでわかり易い。
- ・もっと時間をかけて、丁寧にじっくりと取り組みたい。
- ・生徒1人に1台のコンピュータで実施したかった。
- ・放課後など自由に利用できる環境があればいいと思う。
- ・課題研究でやれるといい。
- ・教科書の問題と照らし合わせて実施するとわかり易くなる。
- ・CADと併せて自分で設計したものを検証したい。

「オープン CAE」(Salome-Meca)の重要性をほとんどの生徒が実感してくれたことだけでも効果があったといえる。かなり高度なシミュレーションができる反面、設定など複雑で、コンピュータに関するかなり高いスキルが要求される。

(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

昨年度は、建築科、土木科、機械科、情報技術科の学年を問わず実施した講習会と違い、建築科3年生に限定して授業の中で実施した。選択教科での実施だったため、事前の知識として多少の差はあるものの、建築科という分野を限定したクラスの授業の中で実施した。

実施前から推測されていたことだが、やはり限られた時間の中では、高度な Salome-Meca を使いこなすことは困難であった。とって、授業の中で Salome-Meca ばかりやる訳にもいかない。講習会実施後の柴田先生との懇談の中で、柴田自身も研究の場で Salome-Meca を用いても、授業では利用していないことのであった。もっと簡単に基礎的な構造計算をしてくれるサイトがインターネット上にあり、柴田先生はそういったサイトを利用して、構造計算の練習問題として利用されているとのことでした。どうしても高度なことばかりを追っかけてしまうが、基礎・基本に戻って簡単なことから始めることが大切であると実感した。また、生徒の感想にもあったが、いつでも生徒が利用できる環境を作るということも、スキルアップには大切なことであるといえる。今後、環境整備についても検討する必要がある。

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に、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が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の基礎を置きながら、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、数学的な裏付けに基づき、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、教科書の開発を進めながら実施した。

- 4月～ コンピュータとインターネットの仕組みとモラル
- 6月～ π を求める
- 9月～ キルヒホッフの法則
- 1月～ 歯車

(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、情報が融合した教育が可能となり、科学的で理科、数学に裏付けられた客観的な分析力が育成できる。

イ 研究内容・方法・検証

(研究内容)

平成 28 年度より実施する理工情報において利用する教科書を作成する。

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、生徒の取組への姿勢、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。

コンピュータとインターネットの仕組みとモラル

情報モラル自己診断

コンピュータを構成する装置と働き

インターネットの仕組み

2 進数、10 進数、16 進数

π を求める

面積から π を求める

級数展開から π を求める① (ライプニッツの法則)

級数展開から π を求める② (マチンの公式)

キルヒホッフの法則

オームの法則で電気回路を解く

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

Excel で連立方程式を解く

歯車

歯車の構造

インボリュート曲線

サイクロイド曲線

数学的考察

(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

以下に、「 π を求める」の授業の中で実際に実施した内容の一部を示す。

Excel のセルを方眼紙に目立て、 $x^2+y^2=r^2$ より各座標が円の内側なら 1、外側なら 0 になる計算式をセルに入力し、すべてのセルの総和を求めて面積を求め、その面積から円周率 π を求める (図 5、図 6)。

ここでは、数学的な内容よりも Excel 利用のスキルアップを目指して実施した。

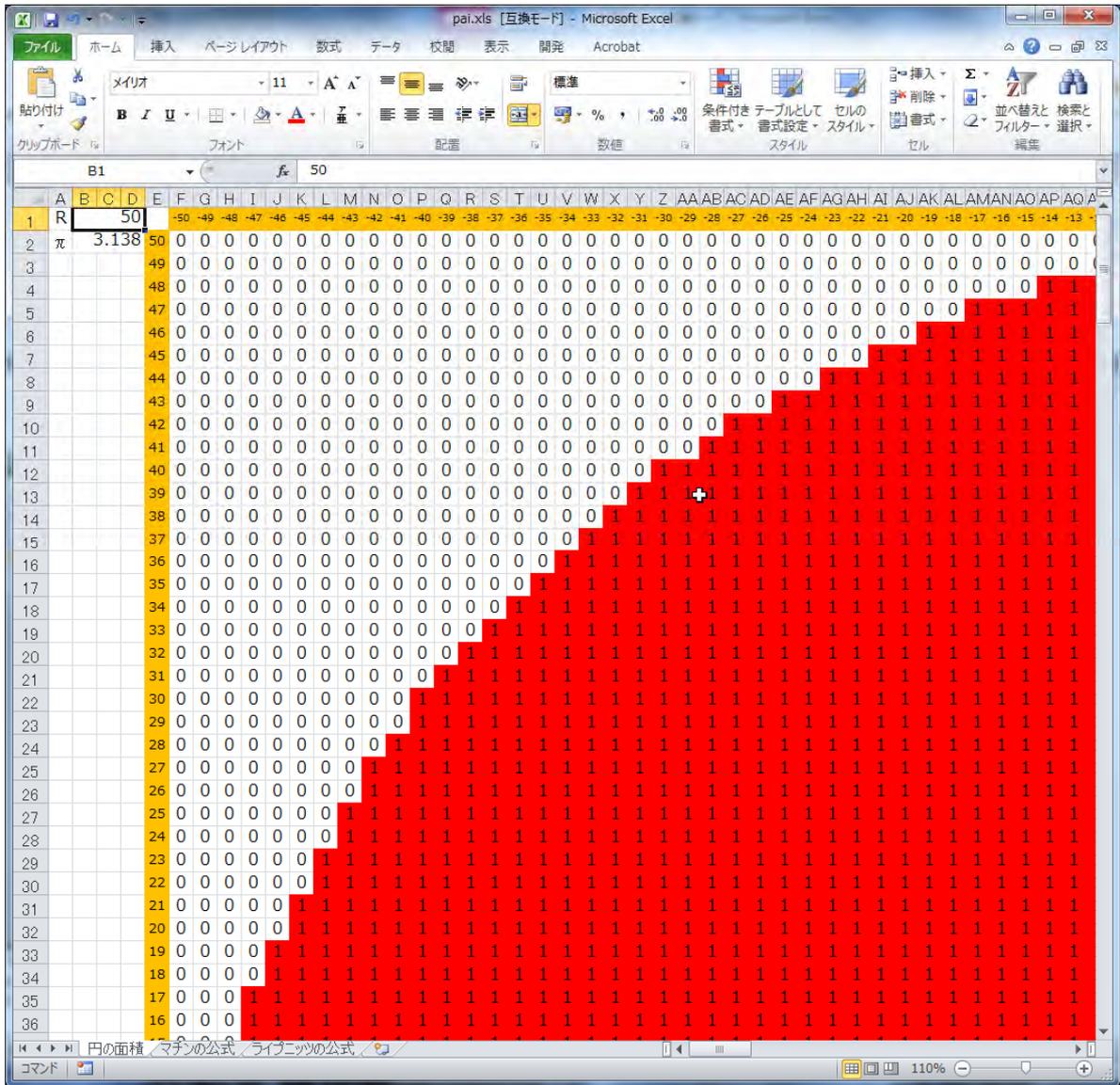


図5 Excel における円の描画

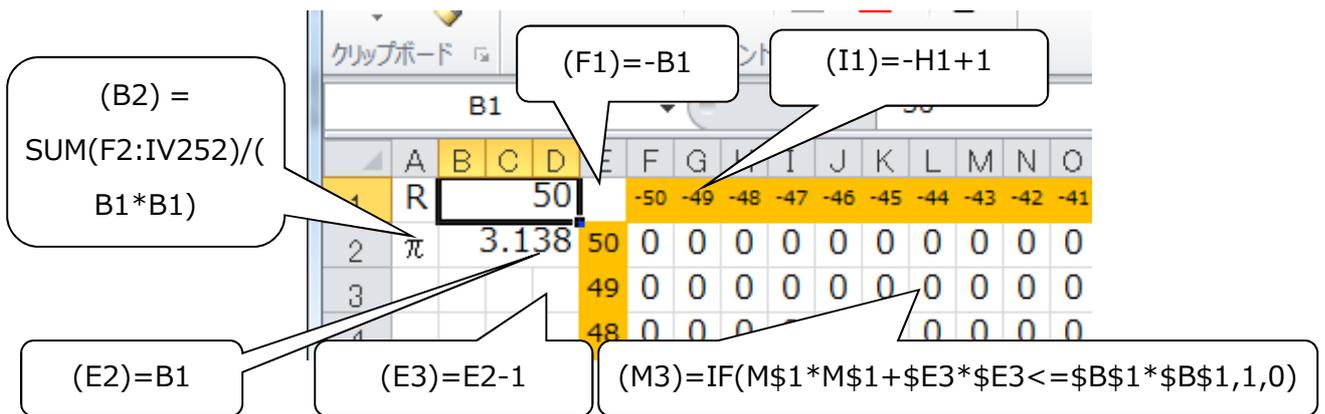


図6 各セルの計算式の例

また、数学的な側面から以下のマクローリン展開を用いて、 $\tan^{-1}x$ より、

$$\tan^{-1}x = \frac{x}{1} - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} - \dots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} x^{2n+1}$$

$\tan^{-1}1 = \frac{\pi}{4}$ の関係から

$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots = \frac{\pi}{4} \quad (\text{ライプニッツの公式})$$

Excelを用いて算出し、更にライプニッツの公式の収束を早めたマチンの公式を用いてExcelで求める。

$$\frac{\pi}{4} = 4 \tan^{-1} \frac{1}{5} - \tan^{-1} \frac{1}{239} \quad (\text{マチンの公式})$$

x=1/5				x=1/239			
分母	分子	値	分母	分子	値	円周率	
1	1	0.2	1	1	0.0041841	0.0041841	
3	1	-0.008	3	-7.32498E-08	-2.44166E-08		
5	1	0.00032	5	1.28236E-12	2.56472E-13		3.14159265358979
7	1	-0.000128	7	-2.24499E-17	-3.20713E-18		3.14159 26535 8979
9	1	0.00000512	9	3.93024E-22	4.36693E-23		
11	1	-2.048E-08	11	-6.88055E-27	-6.25504E-28		
13	1	8.192E-10	13	1.20456E-31	9.26582E-33		
15	1	-3.2768E-11	15	-2.10878E-36	-1.40585E-37		
17	1	1.31072E-12	17	3.69178E-41	2.17163E-42		
19	1	-5.24288E-14	19	-6.46309E-46	-3.40162E-47		

図7 テーラー展開とマチンの公式による計算値

工業で扱う内容を数学的な側面から授業に展開した。そのため、具体的な事例に接しながら授業を展開することで、数学が持っている様々な要素をより身近なものとした。

(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

理工情報は、理数工学科2年生を対象に実施した。今まで工業で扱ってきた内容を数学的な側面から扱うことで、新しい科目として実施した。そのため、学習内容には検討の余地があり、更なる教材の研究開発の必要がある。また、この科目は理数工学科にとって、新しい科目であることに間違いはないが、同時に、既存の工業科にとっても新しい科目といえる。今後は、工業科の科目である情報技術基礎等でも、内容の導入を検討していきたい。

6 学校設定科目「理工研究」

(1) 研究開発の課題

「理工研究」は、RAC 学習スパイラルにおけるA活動に位置付け、理数教育と工業教育を融合する方法について研究する。研究機関や大学の研究室を見学したり、実際に研究体験したりして、その基礎にある数学や理科の知識の必要性について認識を高めるとともに、研究に不可欠な実験結果を論理的に分析する能力を育む。

(2) 研究開発の経緯

- ア 7月7日 核融合科学研究所訪問
- イ 8月10・11日 静岡大学工学部、実験実習講座
- ウ 6月3日 東京大学生産技術研究所訪問

(3) 研究開発の内容

ア 仮説

研究機関や大学と連携して研究体験を行い、実験結果を分析する取組を通して、その基礎にある数学・理科の必要性を理解するとともに、実験結果を論理的に分析する能力を育むことができる。

イ 研究内容・方法・検証

(研究方法)

① 核融合科学研究所研修

未来のエネルギー開発の現場を見学し、その研究内容を知り、実用化へのプロセス、また日本のエネルギー問題を学習する。

日 時 平成 28 年 7 月 8 日 (金)

場 所 核融合科学研究所 〒509-5292 岐阜県土岐市下石町 322-6

参加生徒 理数工学科 2 年生 42 人

A マイクロ波加熱 15 人

B 真空 13 人

C 超伝導実験 14 人

引率教員 4 人 矢田昌久 鈴木加苗 鳥井基成 山口 剛

日 程 7:30 学校出発

研修内容 10:30 核融合科学研究所着

10:40 - 11:40 事前講義 (シミュレーション棟 1 F 会議室 担当: 吉村信次先生)
※諸連絡・アンケート配布を含む

11:40 - 11:50 トランシーバ説明

11:50 - 12:50 昼食 (シミュレーション棟 1F 会議室)

12:50 - 13:50 施設 (制御室・本体室・ドーム室) 見学

A 班 (担当: 高山定次先生・本島 巖先生)

B 班 (担当: 鈴木千尋先生・時谷政行先生・土屋隼人先生)

C 班 (担当: 柳 長門先生・後藤拓也先生)

13:50 - 15:50 グループ研修

A 班 マイクロ波加熱 (総合工学実験棟) ※外履きを持って移動

B 班 真空 (制御棟 B 1 F)

C 班 超伝導実験 (超伝導マグネット研究棟) ※外履きを持って移動

16:00 - 16:20 報告会 (シミュレーション棟 1 F 会議室 担当: 後舟場久芳先生)
各グループの生徒代表者による研修内容報告と感想

16:20 - 16:30 アンケート記入・回収

16:30 核融合研究所出発

19:00 学校着

② 静岡大学実験実習講座

夏休み 2 日間を利用して、本校理数工学科 2 年生、他学科希望者、近隣の高等学校 (浜松海の星, 浜松南) の生徒が静岡大学浜松キャンパスにおいて、実験実習講座に参加した。全 5 講座より 2 講座を選択し、1 日 1 講座 6 時間受講した。受講後はアンケートをとり、生徒の興味関心の高い内容を来年の講座につなげていくこととした。また、理数工学科 2 年生に対しては、レポート、アンケートの提出を課して取組状況、生徒の変容などを調べた。

講座名		開催日	
		8月10日	8月12日
パスタブリッジコンテスト	機械工学科	10人	10人
光で体の疲れを測る光生態計測の実習	電気電子工学科	10人	10人
あなたの体温で明かりを灯そう！	電子物質科学科	10人	9人
電池を作って充電&放電してみよう！	化学バイオ工学科	9人	9人
身の回りの微生物を知ろう，見てみよう！ ～美味しさを醸す「もやしもん」たち～	化学バイオ工学科	10人	10人
素数ゼミの謎： 生物進化をコンピュータで推理する？	数理システム科	11人	11人

8月10日（水）

9:00 説明会場（S-Port3 階大会議室）集合・資料配布等

9:00 - 9:05 工学部長

9:10 - 9:15 国際科学技術財団

9:20 - 9:50 概要説明

9:50 - 10:00 移動（ティーチングアシスタントが実施場所まで案内）

10:00 - 12:00 講義&実習

12:00 - 12:50 昼食（弁当持参可/学食利用可） 昼休み（図書館見学可）

12:50 - 13:00 各自，選択した講座の実施場所へ移動

13:00 - 16:00 講義&実習

アンケート記入&各講座担当教員へ提出

解散

8月12日（金）

9:50 磐田南高，豊橋東高，豊丘高（各講座の実施場所へ直接集合）

9:50 浜松工，浜松南（説明会場へ集合、TA が実施場所まで案内）

10:00 - 12:00 講義&実習

12:00 - 12:50 昼食（弁当持参可/学食利用可）， 昼休み（図書館見学可）

12:50 - 13:00 各自，選択した講座の実施場所へ移動

13:00 - 16:00 講義&実習

アンケート記入&各講座担当教員へ提出

解散

③ 東京大学生産技術研究所研修

日 時 平成28年6月3日（金）

場 所 東京大学生産技術研究所

参加生徒 理数工学科2年生 42人（参加名簿は別紙）

引率教員 4人（矢田昌久、鈴木加苗、鳥井基成、山口 剛）

日 程 6:15 学校出発

10:30 東京大学生産技術研究所着

11:00 駒場リサーチキャンパス団体見学

12:20 昼食

13:00 グループ研修

15:30 報告会・アンケート記入

16:00 東大生産技術研究所出発

20:15 学校着

研修内容 団体見学、グループ研修

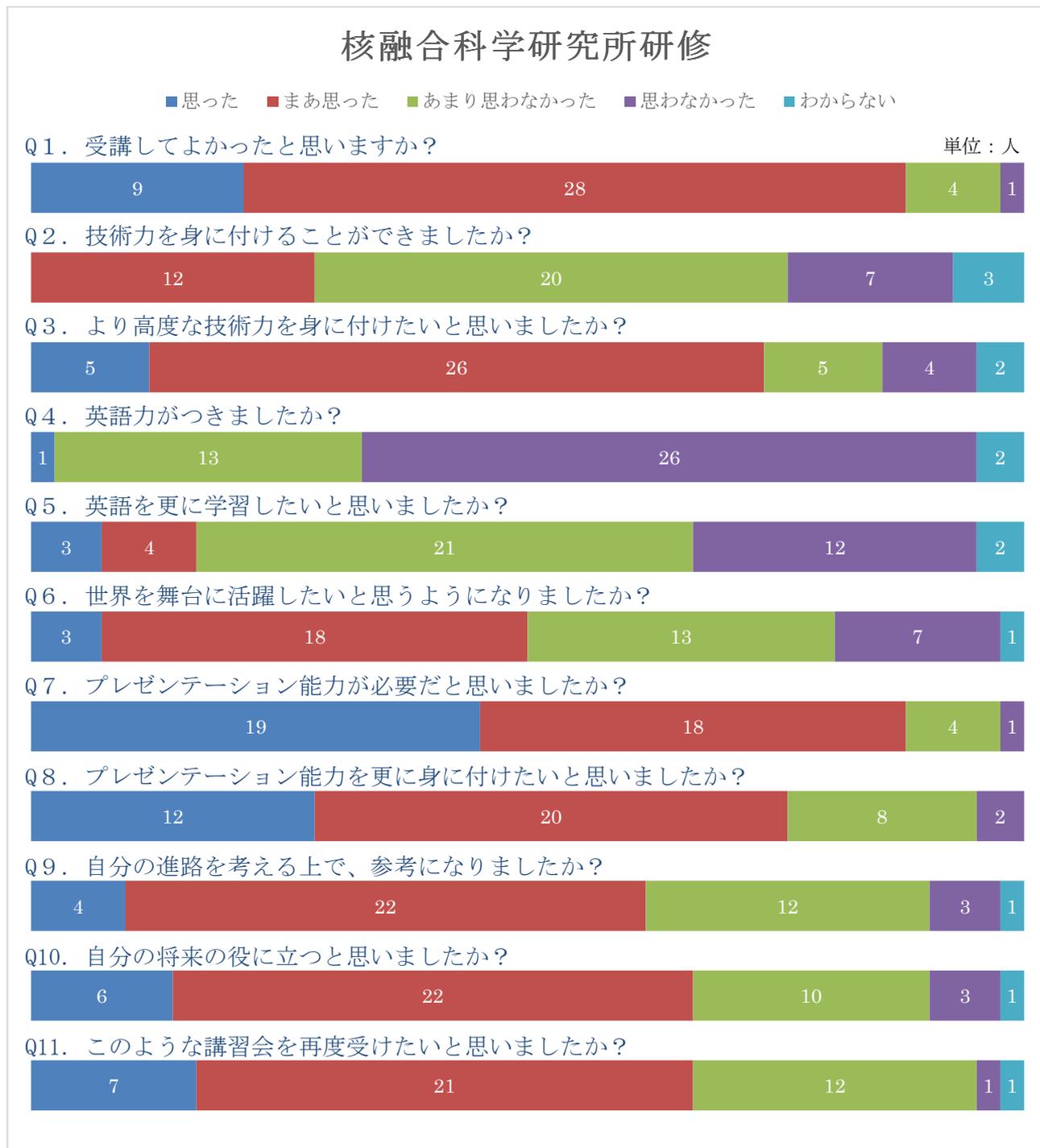
持ち物 筆記用具、ノート、水筒、昼食、雨具（折りたたみ傘等）、常備薬

その他 研修終了後、レポート提出

グループ研修（4人程度）での研修のテーマ、質問等の打ち合わせをしておく

(4) 実施の効果とその評価

ア 核融合科学研究所研修



静岡大学実験実習講座

■思った ■まあ思った ■あまり思わなかった ■思わなかった ■わからない

Q1. 受講してよかったですか？

単位：人



Q2. 技術力を身に付けることができましたか？



Q3. より高度な技術力を身に付けたいと思いましたが？



Q4. 英語力がつきましたか？



Q5. 英語を更に学習したいと思いましたが？



Q6. 世界を舞台に活躍したいと思うようになりましたか？



Q7. プレゼンテーション能力が必要だと思いましたが？



Q8. プレゼンテーション能力を更に身に付けたいと思いましたが？



Q9. 自分の進路を考える上で、参考になりましたか？



Q10. 自分の将来の役に立つと思いましたが？



Q11. このような講習会を再度受けたいと思いましたが？



東京大学生産技術研究所研修

■思った ■まあ思った ■あまり思わなかった ■思わなかった ■わからない

Q1. 受講してよかったと思いますか？

単位：人



Q2. 技術力を身に付けることができましたか？



Q3. より高度な技術力を身に付けたいと思いましたが？



Q4. 英語力がつきましたか？



Q5. 英語を更に学習したいと思いましたが？



Q6. 世界を舞台に活躍したいと思うようになりましたか？



Q7. プレゼンテーション能力が必要だと思いましたが？



Q8. プレゼンテーション能力を更に身に付けたいと思いましたが？



Q9. 自分の進路を考える上で、参考になりましたか？



Q10. 自分の将来の役に立つと思いましたが？



Q11. このような講習会を再度受けたいと思いましたが？



今年度、新しい試みとして東京大学生産技術研究所で行われた東大駒場リサーチキャンパス公開に参加した。アンケートでも示されているように、生徒たちにとって非常に効果的な研修となった。東京大学生産技術研究所には、本校の卒業生が助教として勤めており、実際に研究活動に取り組んでいる卒業生の話を聴けたのもいい影響を与えている。

(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

昨年も課題としてあげたが、どうしても単発なイベント色が強い。日常の教科との関連性を持たせ、つながりのある取組にしていかなければ、効果がない。

今まで、理数工学科の授業として取り組んできた。しかし、理数工学科という学科の特性からこれらの取組がせっかくいい機会になっていても、それを深めることが困難である。これらの内容を他学科の生徒へも広げ、他学科の生徒と一緒に取り組んでいくことで、その内容をともに深めていくことなどの工夫も必要である。

7 国際交流

(1) 研究開発の課題

生徒が主体的に行っている研究を通して、アメリカで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・語学力を把握し、将来的に自ら課題を創造的に解決し、イノベーションの創出に参画できる科学技術者の育成の在り方について研究する。

(2) 研究開発の経緯

以下の日程で、海外研修を実施した。事前研修としては、「セラミックスと人工骨」と「染色」についての研究を行うとともに、内容を英文に訳した。また、ALT の英会話講座を受講し現地で発表・質問ができるよう準備をした。

事前学習 平成 28 年 4 月～

研修期間 平成 28 年 11 月 1 日（火）～11 月 7 日（月） 6 泊 7 日

参加人数 生徒 6 人（女子 6 人） 引率 2 人

(3) 研究開発の内容

ア 仮説

生徒自らの意思で行っている研究の内容・成果を最先端の研究機関である大学で英語による発表を行い、専門家からの助言や評価を受けることや、現地日本企業や博物館を訪問することで国際的な感覚を身に付けることのみならず、今後の研究活動の指針や、科学に対する幅広く深い知識・理解を身に付ける。また、本年度の海外研修から研修の企画・調整を生徒自らが行うことで国際的な視野が広がり、ICT 活用力や企画力、語学力が向上するだけでなく、課題を創造的に解決し、イノベーションの創出に参画できる科学技術者を育成することができると考えられる。

イ 研究内容・方法・検証

(研究内容・方法)

① 事前準備

4 月から生徒が自主的に設定した「セラミックと人工骨」及び「染色」についての研究を開始した。研究と並行して ALT による英会話講座を受講して現地での発表や質疑応答ができるように準備をした。また、在校生やインドなど海外からの訪問客に対して研究内容や日本文化の紹介・発表を行うことで発表・表現技術の向上を目指した。



全校生徒への発表(4月)



インドの学生への発表(10月)

② 訪問第 2 日目 (訪問第 1 日目は移動日)

< 2 日目 午前 >

NASA 関連施設であるゴダード宇宙飛行センターにて施設見学、インタビューを行った。

ゴダード飛行センターは 1959 年に創設された最も古く主要な宇宙飛行センターであり、ここでは 1,200 エーカーの敷地、10,000 人近くの科学者、技術者やエンジニアが力を合わせ、物理学、天文学、航空学、地球科学など宇宙や宇宙から見た地球に関する最先端の研究やミッションを遂行している場である。





センターで行われている研究や、現在進行中のミッションについての説明を広報担当のマイラー・エピック氏から受けた。NASA と日本の JAXA が共同開発した GPM という地球観測気象衛星について、トリムと呼ばれる管理責任者から説明を受けた。生徒から「どのくらいの大きさの粒子まで観測できるのか」や「人工衛星同士で衝突することは無いのか」という質問が出た。また、次世代のハッブル宇宙望遠鏡である「ジェームス・ウェーブ宇宙望遠鏡」について模型を用いて説明を受けた。赤外線

を観測することで遥かかなたの宇宙を観測でき、宇宙の始まりを研究するという壮大な目標があるという。生徒たちは NASA 職員の熱意に触れ、充実した様子で働く姿から、今後の勤労意欲、学習意欲の向上につながるのではないかと感じた。

< 2日目 午後 >

スミソニアン博物館(国立自然史博物館・国立航空宇宙博物館)の見学を行った。スミソニアン博物館は 18 の博物館や研究センターの施設群であり全体で 1 億 4 千万点以上の収集品が貯蔵されているそうである。その中にはかつて任天堂が発明したスーパーファミコンなども所蔵されているということを知り、生徒はとても驚いた様子であった。

このスミソニアン博物館の訪問・見学の目的は「先端技術から考古学まで幅広い研究内容への興味・関心を抱くこと」である。

国立自然史博物館の館内は非常に広く、数多くの展示物で埋め尽くされていた。恐竜の骨格模型や象、バッファロー、サイやキリンなどの大型動物やコアラやカピバラなどの比較的小さな動物の剥製が数え切れないほど存在した。剥製は大陸や生息地別に陳列されており、生息地の気温と体の大きさの関係など科学的な視点を持ち学習することができた。また、人類史を学べるブースもあり、現時点での総人口やニンゲンの進化についての展示を見た際には生徒から「科学技術の進化が無ければ今でも原始的な生活をしていたのかな」という感想がもれた。

次に国立航空宇宙博物館を見学した。ここでは航空宇宙技術の解説を目的に作られており、航空宇宙技術の歴史が実物の展示を用いて学ぶことができた。ライト兄弟が最初に運転した世界初の動力飛行機であるライトフライヤー号や、史上初めて宇宙へ到達した V2 ロケット、人類初めて月面着陸に



成功したアポロ 11 号指令船が展示されていた。また月の石も展示されており、実物に触ることができた。人類の飽くなき未知への好奇心と、絶え間ない科学技術の進歩による多くの発明を目にすることができた。航空機のコーナーでは第 2 次大戦の航空機も多く展示されており零式艦上戦闘機「ゼロ戦」をはじめとする戦闘機が展示されていた。ダレス空港近くにある博物館の別館では、多くの戦闘機や原子爆弾を投下した B29「エノラゲイ」も保管されていると説明を受けた。

スミソニアン博物館は、生徒の研究内容とは関係ない科学への幅広い興味関心を持つ機会になるだけでなく、科学技術の発展による人類の発展と負の面を学ぶことができた貴重な体験となった。

③ 訪問第3日目

ワシントンダレス国際空港からボストン空港へ移動した後、マサチューセッツ工科大学を訪問した。マサチューセッツ工科大学(MIT)では理工系の研究だけでなく、医療系の研究も行っている。その代表例が癌研究所である。MITの癌研究所で勤務して4年目の厚見先生(生物化学分野)にキャンパス内の案内と大学の歴史についての説明、ご自身の研究内容(生体分子の特性を生かした材料作り)の紹介を受けた。また、生徒が研究しているセラミックスについて紹介させていただき、質疑応答とアドバイスをいただいた。生徒が厚見先生に海外で働くことになったきっかけを質問した際に、「MITの癌研究所で働く研究者が様々な視点を持ち研究するように、働くことも1つの考えにとらわれないことが大切だ」とアドバイスをくれた。



④ 訪問第4日目

午前は現地日本企業の富士フィルム工場見学を行った。施設管理責任者の山本さん、平口さん、鈴木さんの3人に工場内の案内と説明をしていただいた。はじめに、この工場で作られている磁気テープカートリッジのLTD(大容量記録装置)について実物を用いて説明を受けた。LTDはiPhoneほどの大きさ、3センチほどの厚さの磁気テープの箱であり、1個につき6TB(文庫本600万冊分)ものデータを保存できるそうである。生徒はしきりに質問しており、「工場のオートメーション化が進む未来の企業に必要とされる人材」や「国外で働くために必要なこと」などを担当者に尋ねていた。また、見学後には担当者から生徒に向け今後の助言をいただいた。「様々な事柄に興味を持つこと」や「オープンマインドこそがコミュニケーション能力の核である」など、卒業後に社会で活躍する生徒たちの心に響くお話をいただいた。



午後は今年の夏まで本校に勤務していたALTのステファニーの案内により彼女の通っている、ブラウン大学を訪問した。サイエンステクノロジーを専門とするサン教授から研究内容の説明を受けた。サン教授は、サイズを変えることで新たな機能を発現する「ナノ粒子分子の特性」について研究をされている。また、本校生徒が日本文化と染色文化の紹介、セラミックスの研究発表を行い教授からアドバイスをいただいた。教授は生徒が考えもしなかった点に注目し、今後の研究の手助けをしてくれた。そして高校生に向けて次のようなアドバイスをいただいた。



Keep motivated ・ Think actively ・ Stay focused ・ Work hard



⑤ 訪問第5日目

午前にはハーバード大学を訪問し案内を担当した学生から大学の成り立ちや授業カリキュラムについて説明を受けた。この日は土曜日のため校舎内には入ることができなかったが、本校生徒が学生と英語でやり取りをする様子が印象的であった。研修前から校内で取り組んでいた英会話講座による効果があったのか、質問も非常に積極的に行っていた。

午後はボストン市内観光を行い、「アメリカの京都」と呼ばれるほど歴史の深い町であるため趣のある町並みや活気のある市場を肌で感じた。また、市場やショッピングモールでは自由行動の時間を取り、アメリカの文化・雰囲気に触れることができたのではないだろうか。

(検証)

参加生徒へのアンケートを実施することで、生徒の変容ぶりを調査し、検証した。

(生徒アンケート結果) ※数字は回答人数

<選考会から、事前・事後学習など全てを含めた SSH 海外研修について>

Q1 今回の海外研修に参加して良かったですか？

良かった 6 まあ良かった 0 あまり良くなかった 0 良くなかった 0

- ・企画段階から海外に行くまで多くのことを考えたり、経験したりすることができた
- ・日本との違いを知り、新しい世界を知ることができた

Q2 将来、海外で勉強または働きたいと思いますか？

強く思う 4 少し思う 2 あまり思わない 0 全く思わない 0

- ・海外で自分の力を試してみたい

Q3 語学力（主に英語）の必要性をどのように感じましたか？

とても必要だ 5 ある程度必要だ 1 あまり必要ない 0 全く必要ない 0

- ・身振り手振りで意思疎通を図れることもあったが、正確な聞き取りは大事

Q4 英語力は向上したと思いますか？

向上した 0 少し向上した 4 あまり変わらない 2 全く変わらない 0

- ・ALT の先生の話が以前より理解できるようになった
- ・話す機会が少なかった

Q5 英語力についてどういう力が不足していると思いましたか？

聞く力 2 読む力 0 話す力 2 書く力 2



Q6 今回の海外研修を通じて、英語力以外にどのような力が必要だと感じましたか？

・コミュニケーション能力 ・環境への適応力 ・興味をもつこと ・失敗を恐れないこと

Q7 プレゼンテーション能力は向上したと思いますか？

向上した 3 少し向上した 3 あまり変わらない 0 全然変わらない 0

Q8 研修先を決めたり・研究を実施する際、インターネットなどの情報機器を活用しましたか？

大いに活用した 6 少し活用した 0 あまり活用しなかった 0 全然活用しなかった 0

Q9 自分たちで研修先を決めたり研究することは、今後の生活に役立つと思いますか？

大いに役立つ 6 少し役立つ 0 あまり役立たない 0 全然役立たない 0

・自主的に事を始める楽しさを知った ・自主的な行動は社会生活に必要

Q10 今回の研修が今後の進路（将来に）を考える上で参考になりますか？

とてもなる 3 ある程度なる 3 あまりならない 0 全くならない 0

Q11 今後、同じような海外研修があれば参加したいと思いますか？

是非参加したい 6 どちらかというに参加したい 0 参加したくない 0 参加しない 0

<アメリカでの研修について>

Q12 NASA ゴダード宇宙センター訪問について

良かった 3 まあ良かった 3 あまり良くなかった 0 良くなかった 0

Q13 スミソニアン博物館訪問について

良かった 5 まあ良かった 1 あまり良くなかった 0 良くなかった 0

Q14 MIT 訪問について

良かった 6 まあ良かった 0 あまり良くなかった 0 良くなかった 0

Q15 Fuji Film 訪問について

良かった 4 まあ良かった 2 あまり良くなかった 0 良くなかった 0

Q16 ブラウン大学訪問について

良かった 6 まあ良かった 0 あまり良くなかった 0 良くなかった 0

Q17 ハーバード大学訪問について

良かった 6 まあ良かった 0 あまり良くなかった 0 良くなかった 0

<事前学習について>

Q18 ALT による英語会話練習について

良かった 4 まあ良かった 2 あまり良くなかった 0 良くなかった 0

・会話に慣れ自信をもつことができた ・事前に異文化についての知識を得た

Q19 インド留学生交流会について（学校・研究発表と実習参加など）

良かった 5 まあ良かった 1 あまり良くなかった 0 良くなかった 0

・発表の機会が増え、改善点を修正することができた

(4) 実施の効果とその評価

今年度は生徒がより主体的に研修に取り組むことができるよう、研修先や研修内容を生徒自らが計画し実践することに重点を置いた。研修の計画段階から生徒が主となり企画したため、生徒は自らの行動に責任を持ち意欲的に取り組んだ。特に、情報収集をするためにインターネットなどの情報機器の活用能力や研究内容を他生徒や留学生に紹介するためのプレゼンテーション能力などにおいて向上が見られた。アンケート結果からも分かるように、生徒は研修を通じて将来海外で勉強したり働いたりすることで自分の力を試したいと前向きな意見が出ていることから、研修としては生徒の今後に役立つ有意義なものとなった。

(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

今回の研修では、アメリカの大学教授や学生、施設・企業で働く方々と交流する時間をできる限り設けた。しかしながら、英語力に関する生徒の感想に「話す機会があまりなかった」などの回答があったため、生徒にとっては交流する時間が不十分であったと考えられる。今後の課題としては、研修先で生徒が活発に参加できるような場を増やすことができるよう活動の内容を更に充実させたい。

次年度も生徒の自主性を育む研修になるよう、参加希望生徒を募集し選考を実施するシステムを継続しながら、更なる改善を図りたい。

8 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

(1) 研究開発の課題

文化部の活動において探求的活動や体験的な活動を充実させ、各種コンテストや発表会に参加することで科学的思考力と工学的発想力を併せ持つ人材の育成を図る。

(2) 研究開発の経緯

本校では文化部の中で工業科の内容に沿った活動をしている部活動がある（本校では生産部と呼ぶ）。その中には工業における「ものづくり」において、全国規模の大会への出場を果たす活動を行っている部活動もあり、活発に活動している。今年度は科学的思考を伴った活動とするために数値・数式の活用を取り入れて活動することとした。

(3) 研究開発の内容

ア 仮説

工業高校における「ものづくり」において、数値・数式を扱うということは不可欠なものである。これまでに得られた測定値や実験値と、計算値・理論値と比較考察する活動を取り入れることで「ものづくり」に関する新しい発想力が育まれる。

イ 研究内容・方法・検証

各部活動において通常の活動を行うなかで、今まで扱ってきた数値・数式の意味を考え、測定値・実験値からフィードバックさせることで、新たな思考や発想を促す。

(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。

パソコン甲子園のプログラミング部門では、入賞を目指し昨年の情報オリンピック本選出場メンバーで臨んだが、実力を発揮しきれず残念な結果に終わってしまった。しかし、情報オリンピックでは、過去最多に並ぶ4人が、来年度の国際情報オリンピック(IOI2017 イラン大会)の日本代表選手候補選考会である本選へ、全員が成績Aランクでの出場を決めた。本選では、4人とも日本代表選考合宿のメンバーに残ってくれることを期待したい。なかでも、1年生ながら本選出場を果たした平川君は、2年生と同点の校内トップ成績でもあり、再来年、日本で開催される国際情報オリンピック(IOI2018 日本大会)の代表を目指してもらいたい。

春季休業中には、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う。また、年間活動の総まとめとして、成果発表会と「努力の跡」の制作を行う。「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(大会の記載は開催順)

産技アワード2016 プログラミング部門

学校団体戦：優勝、個人戦：優勝、準優勝、4、5、7、9、10位

愛媛大学工学部情報工学科プログラミングコンテスト

最優秀賞、優秀賞(8人)

Supercomputing Contest 2016

2チーム本選出場(全国5位、16位)

パソコン甲子園2016 プログラミング部門

予選新人賞、本選(全国14位、総合13位)、もうひとつの本選(全国4、5、6位)

第16回日本情報オリンピック本選(第29回国際情報オリンピック日本代表選手候補選考会)

4名出場(2年生3人、1年生1人：全員成績Aランク)

◆環境化学部

今年度は1年生10人・2年生9人・3年生5人の24人での活動となりました。活動は平日の放課後、化学の基礎的な分析実験を中心に化学グランプリへの参加・危険物取扱者試験対策の学習などを行いました。また、浜工祭に向けてビスマスの人工結晶作りに挑戦しました。虹色に輝く不思議な結晶をきれいに大きく取りだす工夫をしながら今年も挑戦しました。来年度は化学グランプリに二次審査まで残ることができるよう頑張っており、取り組みたいと思う。

・活動実績

高校生ものづくりコンテスト化学分析部門 東海大会 出場

◆デザイン部

デッサン強化班と通常内容班に別れそれぞれ活動している。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取り組み、土曜日や日曜日に活動をすることもあり、普段より集中して学べより力を付けることができている。通常内容班は1学期に切り絵を制作、2学期はシルクスクリーン印刷や七宝焼きを体験し、普段個人ではできないものに取り組んでいる。

◆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。今年度は、今まで展示車両としていた車両に改良を加え、より良い物にしようと努めた。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微調整をし、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、他校に優勝・入賞を譲る結果となってしまったが4位入賞の結果を残すことができた。

これから機械研究部は既存の車両から、また新しい形・仕組みの車両を製作していく方針にした。新しい車両でまた表彰台に上られるよう部員全員で力を合わせて作り上げていきたい。

・活動実績

第24回静岡県高校生エコラン大会 電気自動車部門 第4位

第5回静岡県ものづくり競技大会 CAD部門・溶接部門・旋盤部門出場

◆建築研究部

建築研究部では、木材加工を主としたものづくり、大学等が主催する設計競技への参加、近隣の有名建築物を見学し、考察する建築見学会をメインの活動としている。今年度は建築科以外にシステム化学科、電気科、情報技術科の生徒が新たに入部した。建築について、より多角的な視点で研究することができるようになった。また、今年度の浜工祭では、家具製作及び販売と大阪城模型の展示を行った。大阪城模型は1年生が夏休みに現地に見学に行き、資料なども集めて、作成した。

ものづくり大会では、3年連続東海大会への出場を果たすことができた。今回も優勝することはできなかったが、優勝するレベルには達している。いつか、この努力が実るように、先輩から後輩への技能の伝承を行い、レベルの維持に努めていく。

・活動実績

第14回高校生ものづくりコンテスト東海大会 木材加工部門出場 青木 光 (A3)
愛知産業大学主催 トレースコンペ 奨励賞 佐藤柚菜 (A1) 岩崎宥真 (Ei1)
京都芸術デザイン専門学校主催 私の部屋グランプリ 奨励賞 瀧本彩乃 (A1)
2級建築大工技能士 合格 青木 光 (A3) 今村康貴 (昨年度建築科卒業)

◆電気研究部

電気研究部は、ARDF 競技大会への参加と資格取得を中心に活動した。

ARDF 競技は、半径5 kmほどのエリア内にある電波の発信源(TX)を時間内(120分程度)に探し出しゴールに戻る、TX数とタイムを競う技術と体力を必要とする過酷な競技である。本校は春季大会と夏季大会に参加し好成績を収めた。

資格取得では、夏に電気主任技術者試験に向けての講習会を行った。この資格は、発電所や変電所、それに工場、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。電気研究部以外の生徒も参加でき、今年度は多い時で20人を超える参加者があった。今年度は6年ぶりの合格者を出すことができた。他にも科目合格を多く出している。

平素も早朝や放課後に勉強会を実施し、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。

その他、昨年度に掛川市のひかりのオブジェ展に作品を出品した。現地では好評を得て参考出品として今年度も作品を提出している。

・活動実績

第28回静岡県高等学校ARDF競技春季県大会(掛川)

〈団体の部〉Aチーム優勝、Bチーム準優勝

〈個人の部〉優勝、準優勝、3位～6位入賞

第28回静岡県高等学校ARDF競技夏季県大会(富士)

〈団体の部〉Bチーム優勝、Aチーム準優勝

〈個人の部〉優勝、3位～8位入賞

第3種電気主任技術者試験合格 1人

掛川ひかりのオブジェ展 出品(前年度 ひかりのオブジェ特別賞受賞のため)

◆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、生徒主体のテーマでの活動。今年は、静岡県高校生ロボット競技大会自動制御の部(旧PLC部門)とMCR部門ジャパンマイコンカーラリー2017東海大会に参加した。

静岡県高校生ロボット競技大会自動制御部門で、練習ではブロックを4つ(優勝校は5つ)を運べるロボットが製作でき、期待も高まったが、エラー処理に失敗し予選敗退となってしまった。大会の難しさを痛感し、来年につながる良い活動となった。

・活動実績

ジャパンマイコンカーラリー2016東海地区大会(11月13日)出場

タイムトライアル競技6位

第24回静岡県高校生ロボット競技大会PLC部門 MCR部門(12月10日)出場

MCR-アドバンストクラス予選完走 決勝7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・レベルなど)の操作の練習を実施した。

・活動実績

高校生ものづくり部門 静岡県大会 測量部門出場

◆理数研究部

活動内容としては、確率についての研究とプログラミングによる走行ロボットの操作の2つを行った。確率についての研究では、コインやサイコロを実際に投げたり、乱数表を用いたりしてシミュレーション実験を行った。プログラミングでは、一人一人がパソコンを使用してプログラムを考え、ロボットの動きをコントロールした。

◆理科研究部

週2回の活動を原則に、廃材となるチョークの再活用をテーマに活動し、そのまとめと造形作品を文化祭（浜工祭）で展示した。

(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

ア 課題

ものづくりの視点から数値を扱うことは日常的に行われているが、与えられた数値・数式に対しての意味を理解しているか、与えられた数値・数式に対して実際に扱ったものがどのように反映されたかという点について考えるとことが不足している。この点について今後どのように取り組んでいくか、各自がどのように考えるかが課題である。

既製品の使用に関する技能の向上は図られているが、新規の製品を生み出す創造性が不足している。既存の研究のみならず、新たなテーマに取り組み、課題に対処していく姿勢を身に付けることが求められる。

イ 今後の方向・普及

部活動は1年生から3年生まで、学年・学科の枠を超えて活動できる場であり、上級生から下級生に活動の内容が引き継がれていくが、その活動の中で「ものづくり」の観点から数値・数式を扱うことはいわば当たり前のことである。活動をしていく中で今回新たに数値・数式を意識して活動したことは意義のあることであった。今後、より良い「ものづくり」ができるよう科学的な分析を行いながら数値・数式に更に関心を寄せていくことを指導していく必要がある。また、上級生からの知識の伝承のみならず、普段の学習で学んだ知識や技能を活用し新しい課題に取り組む中で、自ら課題を発見し、その解決に向けて探究し、成果等を発表会等で表現する。この活動を通して思考力・判断力・表現力等の能力を伸ばしていく。

9 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。

(2) 研究開発の経緯

7月16日 SSH 東海フェスタの見学及び代表グループ発表

8月10・11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 感染シミュレーション

スマートフォンに内蔵されている Bluetooth を用いて、近隣のスマートフォンを検出し、スマートフォンを人間の身代わりにして、近隣のスマートフォン間の疑似的なウイルス感染を発生させ感染の広がりについて観測研究できるアプリの開発を行った。

イ 建築物の制震技術の研究と模型製作

世界屈指の地震大国である日本は、世界屈指の地震対策技術を持った国である。難しく高価であると思われる制震技術だが、今後研究が進み、安価で効果的な装置が開発されていくと思われる。

ウ 液状化現象と地震の関係

南海トラフ巨大地震の危険性が叫ばれる中で、政府が公表している最悪の被害想定では液状化で 13 万 4 千棟に影響があると言われている。そこで、課題研究にて液状化現象と震度の関係を調査することにした。

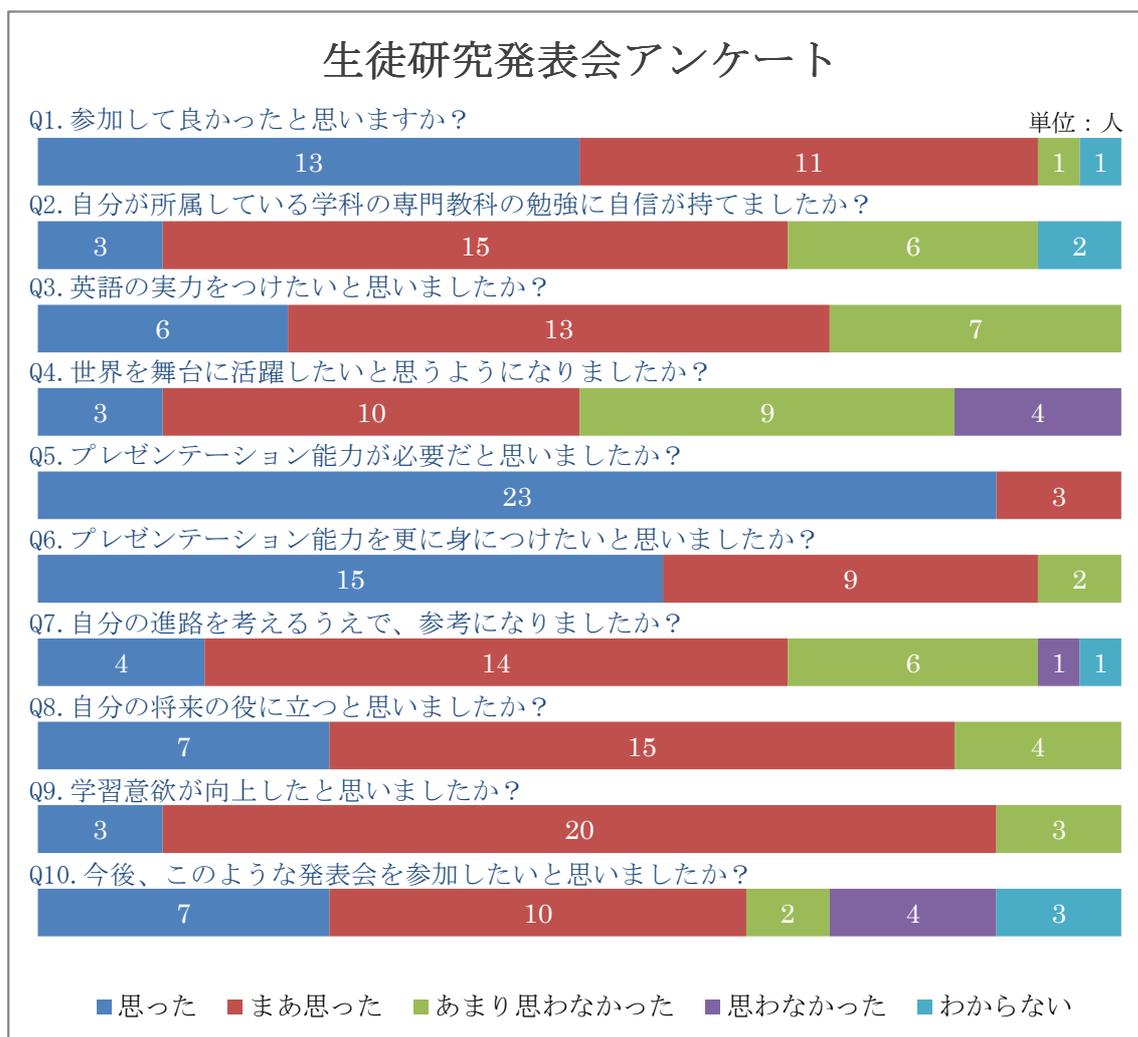
エ ラズベリークラスター

教育用に開発された名刺サイズのシングルボードコンピュータ Raspberry Pi（ラズベリーパイ）をネットワークで接続してクラスター化し、並列処理により高速処理を実現し、低価格のスパコンを開発した。

(4) 実施の効果とその評価

全国でポスター発表した「感染シミュレーション」は、他校ではなかなか真似のできない目新しさがあり、審査員だけでなく、一般の見学者もひっきりなしに訪れてきてくれた。特に、1 日目の 6 時間におよぶポスターセッションに、本校生徒は休みなく説明をした。自分たちの研究に対して、生徒達もかなりの手応えを感じた。残念ながら 2 日目に行われる口頭発表に僅差で選ばれなかったが、ポスター発表賞を受賞した。審査員がかなり期待をしてくれていることを知り、ポスター発表に手応えを感じた生徒研究発表会であった。

全国の生徒研究発表会を見学した生徒にアンケートを実施して、その結果を次に示す。様々なテーマ発表があり、身近なものから専門的なものまで見られたため、生徒には刺激になったと思われる。課題意識を持つことやプレゼンテーション能力が求められてきているという意識が低い生徒にとっては、あまり刺激にならなかった部分もあるが、目的意識を持って参加した生徒にとっては、大変良い機会となったと思われる。



(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

今後も、今年のように生徒の興味関心が強いスマートフォンを使った研究が行われると考えられる。また、近年全国で大きな地震が続いており、静岡県も東南海地震の心配が強まっているため、地震に関する研究が多くなると思われる。

今後は、シミュレーションの研究では実証実験を行い、地震に関する研究では、国内で起こった大地震のデータを使った研究に発展させて、実験結果をグラフにし明確化していきたい。また、加速度や振動数などを測定できる装置があると、効果を数値で捉えることができ、更に深い内容まで踏み込むことができると思われる。

10 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) 研究開発の経緯

平成 28 年度 平成 29 年 1 月 生徒研究発表会・成果報告会

(3) 研究開発の内容

ア 仮説

基調講演、生徒研究発表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)

① 対象生徒 全校生徒 1235 人

② 実施内容 日 時 平成 29 年 1 月 19 日 (木) 12:30~15:45

会 場 アクトシティ浜松 大ホール

12:30~12:50 開会式 (校長挨拶、SSH 研究成果報告)

12:50~13:35 基調講演『研究活動における RAC 学習スパイラルについて』

静岡大学大学院総合科学技術研究科教授 川田義正 氏

(本校 SSH 運営指導委員会委員長)

13:50~14:05 海外研修報告 (米国研修)

14:05~15:30 生徒研究発表

① 色素増感型太陽電池について

② 周期の違いによる地震エネルギーの吸収について

③ Kinect

④ 光学式放電検出器による実用新案

⑤ 汎用旋盤における最適切削条件の選定

⑥ グラウンドの緑化の可能性について

⑦ 3種類のスーパーボールの作製とそれらの反発係数の測定

⑧ 座面の長さを変えられるソファの研究・制作

～様々な体型の人に「よりそう」～

15:30~15:40 講 評

静岡文化芸術大学 教授 望月 達也 氏

(本校 SSH 運営指導委員会副委員長)

15:40~15:45 閉会式

(検証)

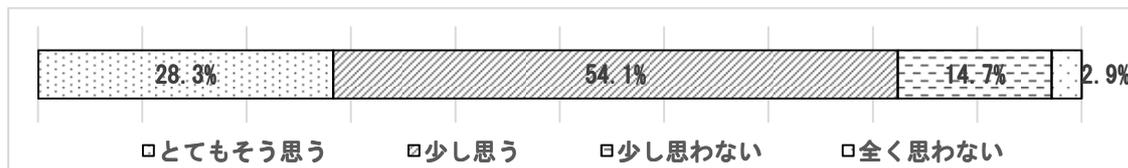
アンケートを評価し、仮説に対する有効性を検証する。

(4) 実施の効果とその評価

ア 基調講演

① 生徒アンケート結果

Q 1 基調講演の内容は参考になりましたか。



Q 2 印象に残ったことを書いて下さい。(抜粋)

- ・何気なく普段見ているもので気にせず通り過ぎているものでも、意識してみると多くの疑問が生まれるし、それらを研究することがこれらにつながるということがわかった。
- ・失敗して当たり前という話しが印象に残った。研究をする上で失敗はつきものだということが分かった。
- ・科学者・技術者に必要なことがわかった。
- ・これから学習した内容についてどうすれば更に深めていけるのかということや、どうすればより身近になるのかが分かった。
- ・日常の当たり前を疑問に思うことが大切だということが分かった。
- ・あきらめずに挑戦することの大切さを知ることができた。
- ・実験がいかに大切かわかった。
- ・研究とは何なのかがわかりやすかった。
- ・プレゼンに必要な要点を項目立てて話してくれて分かり易かった。
- ・プレゼンを聞いてもらうための工夫やプレゼン能力、説明能力、コミュニケーション能力、バランス感覚の大切さがわかった。
- ・会社が必要とする人材は自ら課題を立てて行い、コミュニケーションをとることができる人ということがわかった。
- ・工業は日本の未来にとって重要なことだと改めて思った。
- ・RACの使い方、RACの理念を改めて理解できた。
- ・研究活動についてRACスパイラルの重要性等を感じた。
- ・基調講演が面白く、感動した。もっと時間がほしかった。
- ・顕微鏡で「見えない世界」を見ることで今までの技術を更に進化させることにつなげたのがすごいと思った。
- ・大学のレベルの高さが分かった。
- ・物理の授業で学習していることができてきたので理解できる場所があつてとても面白かった。
- ・「光」の技術の進化についてわかりやすい表現だった。聞きなれない単位でもピンとこなくても普段使ったイメージしやすいように説明がされていて光学に対する理解が深まった。
- ・「学んで思わざれば、すなわち暗し 思いて学ばざれば、すなわちあやうし」

② 実施の効果とその評価

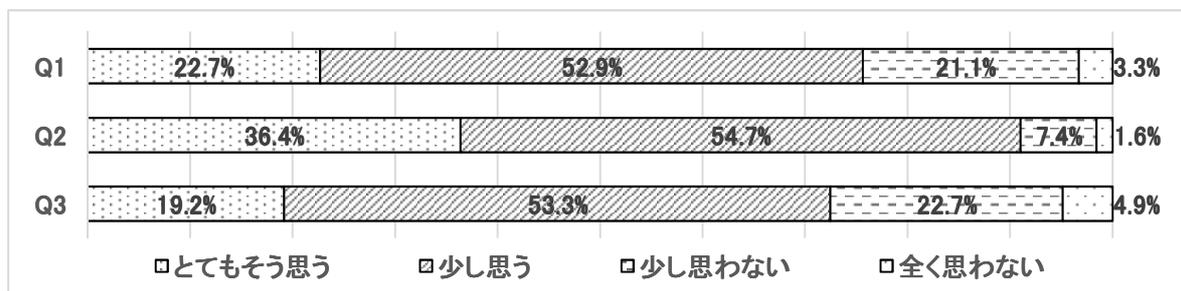
本年度はSSH特別講演会の代わりに、成果報告発表会の中で基調講演を実施した。そのため、本校SSH運営指導委員長の川田教授による「研究活動におけるRAC学習スパイラル」をテーマとした内容とし、川田教授の研究内容を例に挙げながらRAC学習スパイラルの重要性について講演していただいた。生徒アンケートの結果から、肯定的な回答を行った生徒が8割以上であり、本校生徒の実態に即したSSH運営指導委員長ならではの視点の内容であったといえる。生徒の感想から、研究に対する姿勢、物事を追及することの難しさや面白さが伝わったと思われる。しかし、日程の関係で基調講演は35分と短くなってしまい、質疑・応答の時を取ることができなかった。この短い時間では内容を深めることは難しいが、成果発表会が控えている中では、この位の時間設定でも仕方がなかったかと思われる。

本校は科による生徒の興味・関心の違いが大きいため、すべての科の生徒が満足する内容の講演講師の依頼が難しい。来年度の特別講演会をどうするか、講演内容をどうするかは、今後の課題である。

イ 成果発表会

① 生徒アンケート結果

- Q 1 授業・実習あるいは自分の進路や将来を考える上で参考になりましたか。
 Q 2 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。
 Q 3 RAC 学習スパイラルを意識することができましたか？



- Q 4 本日の内容で印象に残ったものに○を付けて下さい。(複数回答可)



- Q 5 印象に残ったことを書いて下さい。(抜粋)

- ・発表できたことがとてもよかった。
- ・他科と協力した研究もしたかった。
- ・身の回りにあるのもので研究できることに驚いた。
- ・思った以上にレベルが高かったが、説明も分かりやすくてみんな良かった。
- ・他の学科の課題研究の内容が新鮮で知ることができてよかった。
- ・どの班も未来にむけたものづくりをしていた。
- ・プレゼンが凝っており、とても楽しく見ることができた。
- ・それぞれ研究するにあたって、疑問点をあげ、仮説を立て、検証して答えを見つけ出していた。座学で学んだこと、これから世界で利用できそうなものを研究していて良かった。
- ・各科の発表内容が前回に比べてより高度で専門的なものになっており、社会でも通用するアイデアで溢れていることが実感でき、刺激を受けた。
- ・実用新案を得た光学式放電検出器に驚いた。同学年でそこまですごい技術を持っていることを知り、自分も負けていけないと思った。
- ・課題研究を早くやりたいと思った。(2年)
- ・来年は自分たちが発表する側なので、とてもためになった。どの科も面白い研究内容でよかった。(2年)
- ・各科の特色ある研究が聞けてよかった。発表の仕方にも違いができていて参考になった。(2年)
- ・RAC 学習ノートを使った感想もあり、使い方の参考になった。
- ・どの発表も工程や作業が RAC のどれにあたるかわかりやすくまとめてあり、内容が頭に入ってきやすかった。
- ・どの発表も数学的な内容が含まれており、難しかった。
- ・RAC 学習スパイラルがわかり、自分が3年生になったときの参考になった。(2年)
- ・RAC ノートを活用したいと思った。(2年)
- ・RAC 学習スパイラルを意識することができた。
- ・発表者全員が RAC ノートをきれいにまとめていてすごいと思った。
- ・どの発表も自分の科に深く関係していることだったのでとてもためになった。(1年)
- ・先輩たちの発表は、すごく熱いものがあり、伝わってきた。(1年)
- ・興味をもったことや気になったことを納得するまで RAC 学習スパイラルをもとに実験などを行っていたところに感心した。
- ・RAC ノートを1年生にもください。
- ・海外研修の規模の大きさに感心した。自分の世界を広げるため、海外へ行くのは良いことだと思った。

② 保護者・一般参加者アンケート結果

Q 印象に残ったこと、及び全体を通しての意見・感想を書いて下さい。(抜粋)

- ・各科の特徴がよく生かされた研究が多く、大変興味深く拝見いたしました。それぞれの研究を通して、多角的な思考を身に付けていってられるように感じました。
- ・机上だけでなく自然環境や社会制度も含み組んでいることが素晴らしかった。
- ・20年まえの浜工では考えられない位、生徒が興味や疑問をもって研究に取り組んでいる。まるで企業の研究、開発発表に近い感覚があり、学校、生徒のレベルの高さ、志の高さに感動した。通常の学校の勉強、部活動に加え、このような研究に取り組んでいる現在の浜工を誇りに思えた。更なるレベルアップ、現在に満足せずいろいろなことに興味や疑問をもって勉強や研究に取り組んでほしい。
- ・高校生とは思えないほどしっかりとした内容だったり、その中に彼ららしさが垣間見えたり、即、実用化できそうな物だったり、浜工の授業内容のすばらしさを感じることができた。
- ・子供たちの頑張った結果をもっとたくさんの保護者の方に見てもらいたいと思った。
- ・自分の日々の学習の中で興味を持ったもの、疑問に思ったことを深く掘り下げて研究されていてすばらしかった。
- ・しっかりとした研究を行って発表を行っているのに感心しました。大学の卒業研究につながるよい機会だと感じました。
- ・各科とも研究成果をわかりやすくまとめてあって、とても聞き応えがあった。
- ・普通科にはできない工業高校ならではの素晴らしい発表だった。今後も多くの保護者に見てほしいと思った。
- ・装置等を自分たちで作っているのが、さすが工業高校だと思った。自ら疑問に思ったことを研究している。
- ・生徒が主体的に日々の学習に取り組んでいる様子が伺えた。内容も多岐にわたり、どの発表も興味深く聞くことができた。将来有望な生徒が多く、とても頼もしく思った。
- ・生徒たちがきびきびと主体的に取り組んでいる様子が伺え、着実に定着していることを感じた。
- ・海外研修をプレゼンで決めることは素晴らしいと思った。そのプレゼンも生徒が考えたことに驚いた。

③ 実施の効果とその評価

生徒研究発表会・成果報告会は課題研究やSSHの活動や研究などの成果について情報を共有することにより、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目的である。生徒アンケートのQ1「授業・実習あるいは自分の進路や将来を考える上で参考になりましたか。」Q2「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。」Q3「RAC学習スパイラルを意識することができましたか。」のすべての結果において、肯定的な回答をした生徒が75%以上を占め、特にQ2においては約90%の生徒が肯定的な回答をしていた。学年による違いはあまりないが、学年が下がるにつれて、肯定的な回答が増えており、発表者の研究内容やプレゼンテーション能力の高さを実感するとともに、研究に対する興味・関心を高め、探究の過程や手法を自分の今後につなげていこうとする姿勢が見られることが分かった。生徒アンケートのQ3及びQ5の回答より、SSH指定研究4年次にして、RACノートの活用が生かされ、RAC学習スパイラルの考えが生徒たちに浸透しつつあることが感じられた。

(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 成果

生徒アンケート結果、及び保護者・一般参加者のアンケート結果より、研究内容の高さやその成果を示唆する感想が多くあり、研究の有用性を実感した。今回発表した代表生徒の研究を見ると、自ら課題を持って取り組んでおり、本校が掲げているRAC学習スパイラルを意識して研究の過程を「実感、分析、着想」に分けてまとめていくことで、内容が徐々に深められ、研究自体の質をスパイラルアップさせることができていることを感じた。発表者以外の生徒においても、RAC学習スパイラルの有効性を実感しつつあり、これからの研究に取り入れていこうと考える生徒も増えてきている。基調講演の内容をRAC学習スパイラルについてのテーマとしたことにより、更に意識の高まりが得られた。工業高校の課題研究の中にも科学的・探究的な視点を取り入れることが浸透してきていると思われる。また、専門外の他の学科の発表や海外研修の発表にも興味・関心を示しており、成果発表を通して他の生徒も刺激を受けていることが分かる。多くの生徒が今後の研究活動につなげていこうとしており、研究活動に対する興味・関心を高め、自ら学び探究しようとする意欲を養うことができた。多くの生徒が肯定的な感想を持

つことができた理由には、研究の質の高さだけではなく、プレゼンテーション能力の高さも重要である。今回の発表では、両方が満たされている発表が多く、相乗効果となった。

会場については、今年度初めてアクトシティの大ホールという大きな会場で行ったが、このことが、発表する側の生徒にも聞く側の生徒にも良い刺激となり、重みのある発表会につながったと考えられる。

イ 課題

生徒アンケートでは、発表内容が難しく理解できなかつたという意見もあったが、適度な難しさは、生徒の刺激になり、今後の研究内容の深まりにつながると思っている。

今回は時間の関係で、発表時間が短く、質疑応答の時間を取ることができなかつた。発表する側も聞く側も更に成長していくためには、適切な質疑・応答ができる生徒を育てることも今後の目標である。また、より良い研究・発表に導くためには、生徒自身がお互いに刺激しあいながらスキルアップしていく必要性を感じている。発表会の時期の関係もあるが、全校での発表会以外に、多くの生徒が関わることのできる機会があるとよい。

ウ 今後の研究開発の方向

SSH 活動については、年々全校的な取組になってきている。研究を充実したものとするために、ポスター発表や科内発表の機会を増やしていくことが考えられる。特に、生徒自身がお互いに刺激しあう場を設けるために、全校での発表会以外に中間発表など学科内で小さな発表会を行う必要もある。更に、現実的には難しいが、学科間で連携を取り協同的な研究を行うことで、研究活動を活発化する方法も考えられる。研究成果を継続して探究できるように、研究内容を各科で持っているのではなく、図書館に研究報告書を置き、生徒が先輩の研究を見られるようにすることも考えられる。

成果の普及については、オープンスクールで中学生に発表するなど、校外に発信していくことも必要である。今年度のように、学校外の会場で成果報告会を行うことができるならば、中学校などにも積極的に広報し、本校の取組を見てもらうことが考えられる。

11 SSH 特別講演会

本年度は1月19日に実施したSSH生徒研究発表会・成果報告会の中の基調講演をこの代わりとし、実施した。詳細は、「10 成果の公表・普及」にて記述。

IV 事業全体の効果と評価、今後の方向

「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」を研究テーマとして取り組み4年目となった。一貫して、RAC 学習スパイラルを軸に、以下の仮説を基に取り組んできた。

ア RAC 学習スパイラルにより実感・分析・着想できる教育課程を開発し実践することで、工学的課題を科学的思考力で解決する力を育てることができる。

イ RAC 学習スパイラルを実行することで、自ら課題を考え創造的に解決できる力を育てることができる。

ウ RAC 学習ノートを活用することで、自己認知力と論理的思考力を育てることができる。

エ 海外の姉妹校との生徒間交流やインターネットを利用した国際交流の研究開発を通して、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。

オ 日本語、英語による専門用語の学習、論文の読解、「課題研究」発表、サイエンスディベートなどを通して、論理的思考力と言語能力を育てることができる。

この4年間で、想像以上の成果を出すことができ進化してきた研究がある一方で、当初の想定を見直し、取り組み方を変更した研究も出てきた。いずれにしろ、SSHでの4年間の取組は着実に成果が出ており、教員ひとりひとり、そして生徒の大きな自信となっている。最終年度となる来年度、更によりよい成果となるよう取り組んでいきたい。

次の1～4の分野において、具体的な研究開発を実施してきた。更に、今年度5番目として新たに「評価に対する研究」の取組も実施した。

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 学習ノートの活用

すべての3年生を対象とした課題研究でのRAC学習ノートの活用は、昨年度に引き続き2年目となった。昨年度に比べ、各指導担当教員や生徒が工夫して利用するようになり、課題研究の質が格段に成長した。今年度の校内成果発表会では、実際の研究過程や結果に対する分析や検証をRAC学習ノートの内容を示すなどして、具体的なデータに基づいた非常に質の高い研究発表となった。これは、RAC学習ノートによって実感・分析・着想と研究の過程を整理していくことで、自分たちの研究への取組が明確になり、効果的な研究活動となった結果といえる。

今後、より使いやすいようにページ構成などを工夫するとともに、自分自身が取り組んでいる研究への「評価」に繋がられる工夫をしていきたい。今までのRACに評価(Evaluation)を加えた、RACEが実現できるノートへの研究開発を進めていきたい。

2 「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」

(1) 「理工研究」

RAC学習スパイラルの長期的実践のR活動からA(Analyze)活動へ繋げる実践のひとつに位置付けている。

今までの核融合科学研究所研修に併せて、今年度は東京大学生産技術研究所研修を追加した。ともに理数工学科2年生を対象に実施している。核融合や生産技術研究所での先端研究に触れることで、多くの生徒が科学技術に興味・関心が増してくれた効果的な研修であった。

実際に、これらの研修に参加してみると、理数工学科以外の生徒にとっても専門性を深めることができる研修対象であることが分かる。今後、可能であれば理数工学科の生徒だけでなく、他学科の生徒にも参加を促し、おのおのが取り組んでいる専門分野の立場から研修に取り組み、各分野からの報告会を開くことで、より効果的な研修となるようにしたい。

静岡大学工学部実験実習講座では、理数工学科以外の希望者、更に近隣の普通科高校の希望者も参加している。実験実習の内容だけでなく、大学院生や大学教員との交流で研究職が身近に感じることができ、更に他校の生徒との交流の場となる効果的な研修である。

当然のことだが基本的な実験が多く、理数工学科以外の本校の生徒にとってはやや物足りなさは否めない。基本的な専門分野の実験や実習を重視するならば、本校の設備でも行うことが可能であり、今後、本校が中心となり他校も巻き込んだ取組方法を模索したい。

(2) 「理工情報(理数工学科2年生)」(平成27年度入学生)

今年度から「情報」と「理工研究」の内容を総合的に学習できるよう学校設定教科「理工」に学校設定科目「理工情報」を開設した。工業で取り扱われる事象を教材に工業の教員によって提示し、数学科の教員によって数学的な考察を行い、更にコンピュータによって検証するスタイルで実施した。実際に数学を活用している工業の世界を通して数学を学び、数学を工業という側面から学ぶことで、数学の新たな価値を実感してくれたが、まだまだ手探りの状態で、更なる開発を進めていきたい。

(3) 「理工探究(理数工学科3年生)」(平成27年度入学生)

これまで「課題研究」で代替していた総合的な学習の時間を「理工探究」として実施し、普通教科教員も担当できるようにした。工学的視点に加えて理数など科学的な視点を取り入れることで、「理工情報」で学んだ内容を基に、更に発展的な学習を行うC活動に位置付け、来年度より実施する。

3 「世界を舞台に活躍できる人材育成の検討」

・国際交流の推進

今年度から国際交流の推進として、新たな取組として、今まで教員主導の海外研修から生徒の企画による海外研修へと変更した。

海外研修は交流する相手先の開拓をはじめ、安全面など研究交流以外にも様々な事柄が考えられ、生徒自身による企画は困難であった。しかし、インターネットが普及した現在、生徒によって、自分が興味関心あることを世界規模で調べることが可能になった。ならば海外研修はアクティブ・ラーニングとして生徒自身によって企画すべきであり、教員は安全面などサポートすることで海外研修は可能となると考え、生徒から企画を募集するようにした。このように海外研修を実施すれば、生徒からいくつもの企画が出てくることが考えられ、より多くの生徒の国際交流の推進へと繋がることになる。

しかし、現実問題として、すべての生徒の海外研修を実現することは不可能である。そこで、コンペ形式により実施する企画を決定するようにした。コンペを実施することで、生徒は具体的な研究内容にとどまらず、実施に当たり生じる様々な問題を解決し、実現可能な研修であることを示さなくてはならない。そういった活動が事前研究へ繋がり、より一層内容の濃い国際交流へと繋がることになり、より効果的な海外研修になった。

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」

・文化部の各種コンテスト等への参加

情報処理部の Supercomputing Contest、パソコン甲子園、情報オリンピックのプログラミングの三大競技会であるすべての大会で全国出場をはじめ、そのほかの部活動で各種のコンテストに出場し、良い成績を残すことができた。

本校では情報処理部のように学科に直結した部活動があり、授業と部活動が連動した形での活動を可能にしている。そのため、本年度はコンテスト出場だけでなく、電気研究部の第3種電気主任技術者試験合格や建築研究部の2級建築大工技能士合格などの難関資格の取得することができた。

5 「評価に対する研究」

(1) RAC 学習スパイラルのアンケートによる客観的な評価

今年度策定した RAC 学習スパイラルの評価基準を用いて、その効果をアンケートにより検証した。対象は、現在 RAC 学習スパイラルに取り組んでいる在校生による学年別の自己評価及び教員による客観評価、更に SSH への取組をはじめからの卒業生による RAC 学習スパイラルの卒業後の効果の自己評価及びその進路先となった地元企業での職場での効果を客観評価した。

なお、対象者の数に違いがあるため、各値は対象者数を分母、回答者数を分子とする割合で示した。

R 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。

		できる	だいたい できる	あまりで きない	できない			できる	だいたい できる	あまりで きない	できない
生徒	1年	29.45	58.19	9.74	2.61	教員	1年	12.50	60.00	25.00	2.50
	2年	30.50	54.75	13.50	1.25		2年	16.67	64.29	19.05	0.00
	3年	25.39	56.22	13.99	4.40		3年	28.26	56.52	15.22	0.00
卒業生	31.73	62.50	5.77	0.00	企業	55.56	44.44	0.00	0.00		

(思考) 成功や失敗など実験や実習の結果を理解できる。

		できる	だいたい できる	あまりで きない	できない			できる	だいたい できる	あまりで きない	できない
生徒	1年	29.45	58.19	9.74	2.61	教員	1年	12.50	60.00	25.00	2.50
	2年	30.50	54.75	13.50	1.25		2年	16.67	64.29	19.05	0.00
	3年	25.39	56.22	13.99	4.40		3年	28.26	56.52	15.22	0.00
卒業生	38.46	56.73	4.81	0.00	企業	27.78	66.67	5.56	0.00		

(表現) 第三者に実験や実習の目的、内容を説明できる。

		できる	だいたい できる	あまりで きない	できない			できる	だいたい できる	あまりで きない	できない
生徒	1年	29.45	58.19	9.74	2.61	教員	1年	12.50	60.00	25.00	2.50
	2年	30.50	54.75	13.50	1.25		2年	16.67	64.29	19.05	0.00
	3年	25.39	56.22	13.99	4.40		3年	28.26	56.52	15.22	0.00
卒業生	25.96	51.92	20.19	1.92	企業	22.22	74.07	3.70	0.00		

A 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。

		できる	だいたい できる	あまりで きない	できない			できる	だいたい できる	あまりで きない	できない
生徒	1年	29.45	58.19	9.74	2.61	教員	1年	12.50	60.00	25.00	2.50
	2年	30.50	54.75	13.50	1.25		2年	16.67	64.29	19.05	0.00
	3年	25.39	56.22	13.99	4.40		3年	28.26	56.52	15.22	0.00
卒業生	18.27	59.62	19.23	2.88	企業	20.37	68.52	11.11	0.00		

(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。

		できる	だいたい できる	あまりで きない	できない			できる	だいたい できる	あまりで きない	できない
生徒	1年	29.45	58.19	9.74	2.61	教員	1年	12.50	60.00	25.00	2.50
	2年	30.50	54.75	13.50	1.25		2年	16.67	64.29	19.05	0.00
	3年	25.39	56.22	13.99	4.40		3年	28.26	56.52	15.22	0.00
卒業生	25.96	54.81	17.31	1.92	企業	22.22	74.07	3.70	0.00		

(表現) 第三者に実験や実習の結果を説明できる。

		できる	だいたい できる	あまりで きない	できない			できる	だいたい できる	あまりで きない	できない
生徒	1年	29.45	58.19	9.74	2.61	教員	1年	12.50	60.00	25.00	2.50
	2年	30.50	54.75	13.50	1.25		2年	16.67	64.29	19.05	0.00
	3年	25.39	56.22	13.99	4.40		3年	28.26	56.52	15.22	0.00
卒業生	31.73	51.92	13.46	2.88	企業	22.22	70.37	7.41	0.00		

C 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。

		できる	だいたいできる	あまりできない	できない			できる	だいたいできる	あまりできない	できない
生徒	1年	29.45	58.19	9.74	2.61	教員	1年	12.50	60.00	25.00	2.50
	2年	30.50	54.75	13.50	1.25		2年	16.67	64.29	19.05	0.00
	3年	25.39	56.22	13.99	4.40		3年	28.26	56.52	15.22	0.00
	卒業生	23.08	49.04	22.12	5.77		企業	12.96	57.41	29.63	0.00

(思考) 実験や実習の結果から、問題点およびその解決方法を考察できる。

		できる	だいたいできる	あまりできない	できない			できる	だいたいできる	あまりできない	できない
生徒	1年	29.45	58.19	9.74	2.61	教員	1年	12.50	60.00	25.00	2.50
	2年	30.50	54.75	13.50	1.25		2年	16.67	64.29	19.05	0.00
	3年	25.39	56.22	13.99	4.40		3年	28.26	56.52	15.22	0.00
	卒業生	18.27	61.54	18.27	1.92		企業	11.11	66.67	20.37	1.85

(表現) 第三者に問題点および考察した解決方法を説明できる。

		できる	だいたいできる	あまりできない	できない			できる	だいたいできる	あまりできない	できない
生徒	1年	29.45	58.19	9.74	2.61	教員	1年	12.50	60.00	25.00	2.50
	2年	30.50	54.75	13.50	1.25		2年	16.67	64.29	19.05	0.00
	3年	25.39	56.22	13.99	4.40		3年	28.26	56.52	15.22	0.00
	卒業生	13.46	47.12	32.69	6.73		企業	24.07	55.56	20.37	0.00

この調査の回答より、「できる」を4、「だいたいできる」を3、「あまりできない」を2、「できない」を1に置き換え、各学年での平均を(行動)(思考)(表現)の観点から、RACの進度を以下のように検証した。

アンケートの各回答を数値に換算し平均を求め、その達成を数値化して集計

		できる	だいたいできる	あまりできない	できない				できる	だいたいできる	あまりできない	できない	
		4	3	2	1				4	3	2	1	
		(行動)			(思考)			(表現)					
		R	A	C	R	A	C	R	A	C			
生徒	1年	3.14	2.83	2.62	3.14	2.90	2.61	2.70	2.77	2.48			
	2年	3.15	2.93	2.74	3.14	3.00	2.80	2.81	2.85	2.72			
	3年	3.03	2.98	2.86	3.10	2.94	2.89	2.79	2.86	2.78			
卒業生		3.26	2.93	2.89	3.34	3.05	2.96	3.02	3.13	2.67			
教員	1年	2.83	2.41	2.21	2.78	2.44	2.26	2.55	2.42	2.13			
	2年	2.98	2.56	2.38	2.95	2.62	2.49	2.74	2.63	2.44			
	3年	3.13	2.93	2.75	3.13	2.89	2.82	3.07	3.02	2.69			
企業		3.56	3.09	2.83	3.22	3.19	2.87	3.19	3.15	3.04			

学年が進むにつれ、自己評価も客観評価も数値が上がっていることで、RAC 学習スパイラルの効果が現れていることがわかる。

すべての項目ではないが、卒業生自身の自己評価より企業側からの客観評価において、自分自身よりも周囲からの高い評価をいただいていることがわかる。ただ、(行動)(思考)のC活動に対しては、自分自身が考えている以上に求められているもののレベルが高いことがわかる。求められているC活動とは、問題解決の着想力であり、それは独創的な創造力でもある。この着想力は洞察力から生み出され、洞察力は数多くの経験が元となる。すなわち、まだまだの経験が少ないことを示している。

経験という、どうしても成功体験と考えてしまうが、実際には失敗の体験も非常に重要な経験である。いずれにしても数多くの経験が大切である。そのためには、やはりコンピュータシミュレーションなどによる効率的な体験活動の効果的な取組を検討していかなければならない。

(2) 企業研究（全学科1年生）

企業研究は、RAC 学習スパイラルの長期的実践のR (Realize)活動のひとつに位置付けて実施してきた。もともとは地元にある中小企業を知ることで、将来の就職活動にいかそうという目的で実施されていたものである。それをSSHの活動として、地元の中小企業で開発されている先端科学技術に触れることで、日々の学習活動に昇華させる試みであった。当然のことであるが、企業によってその取組は異なり、また受け入れにも企業によってバラツキがある。企業に訪問する以上、その主体は企業にあり、各企業が扱っている千差万別の技術を、日々の学習活動に昇華させることは困難であった。そのため今年度から、企業研究の本来の目的に戻り、将来の就職活動のために地元の中小企業を知るための調査研究活動とした。SSHの活動としては、企業を知るための調査研究活動が的確に行われているか、ループリックを導入することで評価をする取組と改めた。今後もこのループリックによる評価を実施していくことで、年次ごとの変化も研究の対象としていきたい。

(3) ポスターセッションの実施

昨年度から、校内の成果発表会だけでなく、ポスターセッションによる課題研究の発表を実施した。実施した時期が年度末であったため、昨年度の報告書には掲載することができなかった。

なお、今年度も年度末に実施予定である。昨年度のポスターセッションについて、参考資料として次ページ以降に掲載する。

このポスターセッションでは、専門分野をもたない理数工学科の1年生に対して、工業の各分野に興味を持ってもらうため、理数工学科以外の学科代表の3年生が自分の取り組んだ課題研究について、ポスターを用いてその魅力や価値について発表するもので、理数工学科の1年生が「辛口審査」と「甘口コメント」の2つの方法で評価するようにした。

1年生から評価されることで、発表する生徒のモチベーションも上がり、大変効果的なポスターセッションとなった。

今後、一方的に発表するだけでなく発表を評価する仕組みを学校全体に広げていきたい。これによって課題研究の質を高めていくことができる。

<参考資料：SSH 課題研究ポスターセッションについて>

日 時 2月19日（金）理数工学科1年（R1）の工業基礎（最終準備2月17日 登校日）

会 場 第2体育館（理数工学科以外の7学科のブースを設置）

目 的 「専門家でない者」へ自分たちの研究の素晴らしさ（価値）を伝えよう

実施方法 ・理数工学科（R科）以外の7学科の3年生の代表により課題研究で実施した内容について、R1の生徒を対象にポスターセッション。

・R1の生徒を7グループに分け、各学科のブースをローテーションでまわる。

・ポスターセッションで利用できるものは、ポスターのみ。（作品等はデモセッションでのちほど）

・R1の各生徒の審査 → 集計結果＝優秀発表表彰（1位・2位・3位・奨励賞）

・本部よりポスターセッションの開始等を放送で指示

→ 5分間 ポスターを使って発表

→ 2分間 質疑応答（インタビュー）

→ 3分間 R1生徒は審査用紙・コメントを記入（→本部へ審査用紙提出）

・次のブースへ移動（これを7回繰り返し、全ブースでポスターセッション）

・終了後、作品等のデモセッション（興味のあるブースへ自由に）/審査用紙集計

発表内容	超伝導体の形状とマイスナー効果についての研究 「大切なものをつながるボックス」の製作 制震技術の研究と模型製作 液状化現象と震度の 関係について ポン菓子機の製作 FFT を使った音に解析 3D プリンタによるロボットアームの制作とラズベリーパイによる制御	システム化学科/宮澤丈也 デザイン科/鈴木真奈美 建築科/山本郁生 土木科/小出常正 機械科/山下 怜 電気科/飯田一成・小栗健瑠 情報技術科/市川友貴
------	--	--

審査内容 以下の項目について、R1 の各生徒が 4 段階(GOOD：4 → NG：1)で審査し、審査段階×人数の合計でポイントを割り当てた。

- Q1. 色合い、配置、構成など視覚的に、見やすいポスターか？
- Q2. 研究の流れが示されているなど内容的に、見やすいポスターか？
- Q3. 説明にストーリーがあり、わかりやすい説明か？
- Q4. 数値などの具体的なデータなどを示し、わかりやすい説明か？
- Q5. 疑問点などについて、親切で丁寧な対応であったか？
- Q6. 発表内容に興味を持てたか？

※ 更に、各研究の良かった点をコメントとして記述

(以下にポスターセッションの評価を掲載)

		各評価項目のPOINT						POINT 合計
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	
システム化学科	C	147	150	155	151	153	154	910
デザイン科	D	138	126	121	115	132	119	751
建築科	A	142	150	147	105	146	134	824
土木科	P	121	130	113	147	123	104	738
機械科	M	134	131	115	92	129	114	715
電気科	E	117	125	125	137	129	118	751
情報技術科	Ei	147	137	140	132	146	137	839

(4) グッジョブシールの実施

本校では夏休みを利用して、中学生一日体験入学を実施している。この体験入学では、生徒が各学科の専門分野の取組を紹介している「見学コース」と各学科の模擬実験など実施する「体験コース」を入れ替えながら、中学生には2つのコースを体験していただく。

これらの取組に対して、全国 SSH 生徒研究発表会に倣って、中学生に感想として「グッジョブシール」を書いてもらった。この感想が生徒の励みとなるとともに、自分に取り組んでいる専門分野について再認識させることができた。評価につながるまでには至らないが、生徒にとって大きなモチベーションとなった。

難しいことであるが今後は、中学生による感想を評価となるような仕組みを考案し、各学科が競い合っ、よりよい発表できるようになればと考えている。

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

SSH 研究指定 4 年目となる本年は、平成 27 年度スーパーサイエンスハイスクール中間評価ヒアリングを受けて、運営指導委員会のアドバイスを元に実績のある SSH 研究指定校へ参加した。また、研究課題に対するアプローチ方法や成果報告会の形態の視察、学校全体で取り組む体制づくりを考慮し、工業科と普通科から複数の教員が「SSH 生徒研究発表会」への視察を実施した。

視察先一覧

5 月 2 日	愛知県立時習館高等学校 SSH 発表会参加	4 人
5 月 23 日	兵庫県立神戸高等学校 SSH 発表会参加	2 人
5 月 23 日	大阪府立大手前高等学校 SSH 発表会参加	2 人
9 月 10 日	安田学園女子中学高等学校 SSH 発表会参加	1 人
12 月 19 日	静岡北中学高等学校参加 SSH 発表会参加	1 人
1 月 21 日	埼玉県立浦和第一女子高等学校 SSH 発表会参加	1 人
2 月 2 日	大阪府立生野高等学校 SSH 発表会参加	1 人
2 月 6 日	石川県立金沢泉丘高等学校 SSH 発表会参加	1 人
2 月 18 日	広島県立西条農業高等学校 SSH 発表会参加	1 人
2 月 18 日	市川学園市川中学高等学校 SSH 発表会参加	1 人

2 運営指導委員会の開催

(1) 平成 28 年度第 1 回 SSH 運営指導委員会

ア 日 時 4 月 15 日(金) 10 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)	静岡大学大学院総合科学技術研究科教授
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光情報システム分野教授
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

大澤 貢 (指導主事)	静岡県教育委員会高校教育課
貝瀬 佳章 (指導主事)	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	竹原 譲二	教頭	有賀 一浩
SSH 推進室	山口 剛	SSH 推進室	鈴木 志保
SSH 推進室	向中野幸恵	SSH 推進室	増田 祐樹
SSH 推進室	平澤 大輔	SSH 推進室	小林 健太
SSH 推進室	大井 詳子	SSH 推進室	松井 克道
SSH 推進室	今井 真	SSH 事務担当	岡本 孝子

エ 協議内容

① 学校からの事業報告

- ・平成 27 年度の成果及び平成 28 年度事業計画概要について
- ・生徒による研究活動について
- ・海外研修（国際交流事業）について
- ・成果公表について

② 運営指導委員からの意見

- ・海外研修をもっと充実して欲しい。
- ・ホームページでもっと発信していくことが重要である。
- ・評価が難しい。評価の上位校を参考にしてみてもどうか。
- ・卒業生のアンケートをとって見たらどうか。
- ・浜松工業の育成したい生徒像を示す必要がある。
- ・考える力が必要である。企業と協力していく必要もある。

オ その他

運営指導委員会終了後、平成 28 年度の海外研修希望生徒の校内選考の企画発表会を生徒と一緒に見ていただいた。

(2) 平成 28 年度第 2 回 SSH 運営指導委員会

ア 日 時 1 月 19 日(木) 15 時 30 分より

イ 場 所 アクトシティ 23 会議室

ウ 参加者

国立研究開発法人科学技術振興機構

野中 繁 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

川田 善正（委員長） 静岡大学大学院総合科学技術研究科教授

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光情報システム分野教授

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

大澤 貢（指導主事） 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 竹原 譲二 教頭 有賀 一浩

SSH 推進室 山口 剛 SSH 推進室 鈴木 志保

SSH 推進室 向中野幸恵 SSH 推進室 増田 祐樹

SSH 推進室 平澤 大輔 SSH 推進室 小林 健太

SSH 推進室 大井 詳子 SSH 推進室 松井 克道

SSH 推進室 今井 真 SSH 事務担当 岡本 孝子

エ 協議内容

① 学校からの事業報告

・先進校見学について

中間評価を受けて、大阪の大手前高等学校と兵庫県の神戸高等学校に学校訪問を実施した。大手前高校では、SSHの3年間の取組のしくみが図式化されており、神戸高校では、生徒に付ける力が明確に示されている点が参考になった。

・アンケートの実施について

客観的評価のひとつとして、在校生・卒業生・企業にアンケートを実施した。RACそれぞれに3つの観点で評価をしてもらい、数値化した。

・評価について

1年生の選択科目「企業研究」において、自己評価ルーブリックを作成し、評価の研究を進めた。

・平成29年度海外研修について

平成28年度と同様に生徒が主体的に海外研修の企画立案をすることとし、昨年7月から選考が開始され、来年度はヨーロッパ研修に決定した。

具体的には、建築科のデンマーク研修と機械研究部のドイツ研修となる。また、選考にもれたグループには学校後援会の補助等で研究をすすめる道を残した。

② 運営指導委員からの意見

生徒研究発表会について

- ・いままでは、生徒がやらされている感があったが、本日の発表は生徒が主体的に研究をしていて良かった。
- ・プレゼンテーションの資料が非常によくできていた。生徒が苦勞して作成した様子がよくわかる内容のものが多かった。
- ・今年1年限りの研究でなく、「継続性」のある研究も取り組んでほしい。(次年度につながる指導が大切)
- ・課題設定が明確になってきている。

スーパーサイエンススクール事業運営について

- ・研究内容を各科で持っているのではなく、研究成果を継続して探究できるように、図書館に研究報告書を置き、生徒が先輩の研究を見れるようにすべきである。
- ・RAC学習ノートにE（評価）を入れて、RACEしたらどうか。
- ・RAC学習ノートの表紙裏に工業に携わるものの責任や倫理を書いて欲しい。

海外研修について

- ・生徒が主体的になっていて良かった。海外が身近に感じられるようになっている。
- ・ドイツ研修については、ドイツが提唱している第4次産業革命を調べてみると良い。
- ・海外研修を希望するところはすべていけるような方策を考えるべきである。
- ・英語で説明することは必須なので、英会話能力の育成に努めてもらいたい。

評価について

- ・神戸高校と同じことをやっても二番煎じになるだけである。旧来からの手法でもかまわない。大事なものは、自己評価がしっかりできていることである。

VI 関係資料

教育課程表 (各学年で平成28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	自由	2年	自由	3年	自由
			選択		選択		選択
共通	国語	国語総合	4				
		現代文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)		
	公民	地理A			(2)		
		現代社会	2				(2)
	数学	数学Ⅰ	3				
		数学Ⅱ			4		
数学Ⅲ						(3)	
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	書道Ⅰ						
	コミュニケーションⅢ	3					
	コミュニケーションⅣ			4			
	コミュニケーションⅤ					(3)	
	英語会話					(1)	
	コミュニケーションⅥ	(1)					
家庭	コミュニケーションⅦ				(1)		
	コミュニケーションⅧ					(1)	
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	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					(2)
		工業材料					(2)
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		30~32		30~33		30~32	

() 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。
 「物理」は4単位とし、「地球環境化学」2単位と「工業材料」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。

デザイン科

教科	科目	1年	自由	2年	自由	3年	自由
			選択		選択		選択
共通	国語	国語総合	4				
		現代文B			2		2
		古典B			(2)		(2)
		国語総合演習a				(1)	
	地理歴史	国語総合演習b					(1)
		世界史A					2
	公民	日本史A			2		
		地理A					(2)
	現代社会	現代社会	2				(2)
		現代社会演習					(2)
数学	数学Ⅰ	3					
	数学Ⅱ			4			
	数学A					(2)	
	数学演習a				(1)		
理科	数学演習b					(1)	
	科学と人間生活	2					
保健体育	物理基礎			(2)			
	化学基礎			(2)		(2)	
芸術	生物基礎			(2)			
	生物基礎演習					(2)	
家庭	体育	2		2		3	
	保健	1		1			
外国語	音楽Ⅰ						
	美術Ⅰ	(2)					
	書道Ⅰ	(2)					
	コミュニケーションⅢ	3					
	コミュニケーションⅣ			4			
	コミュニケーションⅤ					(3)	
家庭	英語表現Ⅰ					(2)	
	英語会話					(1)	
コミュニケーションⅥ							
コミュニケーションⅦ	(1)						
コミュニケーションⅧ				(1)			
コミュニケーションⅧ						(1)	
家庭基礎				2			
共通科目単位数小計		19	0~1	19~21	0~2	14~18	0~2
専門	工業	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		
		デザイン史					2
		デザイン製図演習			(2)		
		製図・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		30~32		30~33		30~32	

() 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「製図・情報技術基礎演習」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)
 3年の「生物基礎演習」は、2年で「生物基礎」2単位を履修した者のみ選択履修できます。
 2年の◆() は、自由選択科目と単位です。

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	国語総合	4				
		現代文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)			
	公民	現代社会	2		(2)		
		地理A			(2)		
	数学	数学Ⅰ	3				
		数学Ⅱ		4			
		数学Ⅲ			(3)		
		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	化学基礎			2			
	生物基礎				2		
芸術	体育	2	2	3			
	保健	1	1				
専科	音楽	音楽Ⅰ	(2)				
		美術Ⅰ	(2)				
	書道	書道Ⅰ					
		コミュニケーション英語Ⅰ	3				
	外国語	コミュニケーション英語Ⅱ		4			
		コミュニケーション英語Ⅲ			(3)		
		コミュニケーション英語Ⅳ	(1)				
		コミュニケーション英語Ⅴ		(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
専科	工業	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		30~32		30~33		30~32	

() 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。

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	国語総合	4				
		現代文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)			
	公民	現代社会	2		(2)		
		地理A			(2)		
	数学	数学Ⅰ	3				
		数学Ⅱ		4			
		数学Ⅲ			(3)		
		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	化学基礎			2			
	生物基礎				2		
芸術	体育	2	2	3			
	保健	1	1				
音楽	音楽Ⅰ	(2)					
	美術Ⅰ	(2)					
書道	書道Ⅰ						
	コミュニケーション英語Ⅰ	3					
外国語	コミュニケーション英語Ⅱ		4				
	コミュニケーション英語Ⅲ			(3)			
	コミュニケーション英語Ⅳ	(1)					
	コミュニケーション英語Ⅴ		(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
専科	工業	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		30~32		30~33		30~32	

() 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。

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	
共通 科	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		2	
		地理A		2			
	数学	現代社会	2				(1)
		数学Ⅰ	3				
		数学Ⅱ		4			
		数学Ⅲ			(3)		
		数学B			2		
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				
保健 体育	物理				(4)		
	体育	2	2	3			
芸術	保健	1	1				
	音楽Ⅰ	(2)					
	美術Ⅰ	(2)					
外国語	書道Ⅰ						
	コミュニケーションⅠ	3					
	コミュニケーションⅡ		4				
	コミュニケーションⅢ			(3)			
	英語会話			(1)			
	ビジネス英語	(1)					
	ビジネス英語			(1)			
家庭基礎		2			(1)		
共通科目単位数小計	19	0~1	19	0~2	10~19	0~2	
専門 科	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	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)			
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1			
合計		30~32	30~33	30~32			

() 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。

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	
共通 科	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	国語総合演習b					(1)
		世界史A		2		2	
	数学	地理A		2			
		現代社会	2				
		数学Ⅰ	3				
		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				
保健 体育	物理基礎演習				(2)	(1)	
	体育	2	2	3			
芸術	保健	1	1				
	音楽Ⅰ	(2)					
	美術Ⅰ	(2)					
外国語	書道Ⅰ						
	コミュニケーションⅠ	3					
	コミュニケーションⅡ		3				
	コミュニケーションⅢ			(3)			
	英語会話		(1)				
	ビジネス英語			(1)			
	ビジネス英語					(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 科	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		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)			
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1			
合計		30~32	30~33	30~32			

() 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。

情報技術科

教科	科目	1年	自由	2年	自由	3年	自由
			選択		選択		選択
共通	国語	国語総合	4				
		現代文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
		地理A			2		
	数学	現代社会	2				
		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			
	物理					(3)	
保健体育	化学基礎					(3)	
	体育	2		2		3	
芸術	保健	2		2		3	
	音楽Ⅰ	1		1			
	美術Ⅰ	(2)					
外国語	書道Ⅰ	(2)					
	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			
	コミュニケーション英語Ⅲ					(3)	
	英語表現Ⅰ					(3)	
	コミュニケーション英語Ⅳ		(1)				
	コミュニケーション英語Ⅴ				(1)		
	コミュニケーション英語Ⅵ					(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)
		プログラミング技術演習					(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)			
特別活動	ホームルーム活動	1		1		1	
合計		30~32		30~33		30~32	

() 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。

理数工学科

教科	科目	1年	2年	3年	
共通	国語	国語総合	4		
		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)
	公民	現代社会		2	
		現代社会演習			(2)
	数学	数学Ⅰ	3		
		数学Ⅱ	1	3	
		数学Ⅲ		1	4
		数学A	2		
数学B			2		
数学Ⅰ・A演習				2	
理科	数学Ⅱ・B演習			(2)	
	科学と人間生活	2			
	保健体育	2	2	3	
芸術	音楽Ⅰ	(2)			
	美術Ⅰ		1		
	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	15~19		
専門	工業	工業技術基礎	3		
		課題研究			3
		製図			(2)
		機械設計			(2)
	工業化学	2	2	3	
	工業科目単位数小計	5	2	6~10	
理数	理数物理	(1)	(3)	4	
	理数生物	(1)	(3)	(2)	
英語	英語表現	3		2	
	理工		2		
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1	
合計		32	32	32	

() 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。