

自動車の自動走行について考える  
～計測と制御～

授業者 附属池田中学校 浅野浩志

1. 対象 附属池田中学校第3学年D組（36名）

2. 題材目標

・知識及び技能に関して

生活や社会に利用されている計測・制御システムの仕組みを理解する

安全・適切なプログラムの制作，動作確認及びデバック等ができる技能を身に付ける

・思考力，判断力，表現力等に関して

生活や社会の中から情報の技術の見方・考え方を働かせて，問題を見いだして課題を設定し解決する力を身に付ける

・学びに向かう力，人間性等に関して

よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて，自分なりの新しい考え方や捉え方によって課題の解決に主体的に取り組もうとする態度を培う

学習を振り返って改善・修正することで，情報の技術を工夫し創造しようとする態度を培う

3. 指導に当たって

(1) 題材を通して育む「グローバル市民」と学習との関連

①選択項目 探究力のある人

②学習との関連

本校で設定したコモン・ルーブリックでは「自らの問題として，身近なコミュニティから課題を見出し，その解決策に向けて取り組み，振り返りながら追究することができる。」としている。（図1）

そこで，本授業においては身近なコミュニティとして日本における車産業を取り扱い，その中から自動車で使用されている自動運転を基に社会からの要求に基づく利便性，社会経済に及ぼす影響，自然環境並びに情報環境への負荷，安全性などの課題点から解決策を考える取り組みを行い，課題解決におけるプログラミングを難易度に応じて身に付け，振り返りを行っていくことにより，シーズを高め，より高度な問題解決を行えるように学習していくような活動を行った。

コモン・ルーブリック(確定)				
項目	高等学校	中学校	小学校	
			高学年	低学年
主体的な人	これまでの経験や学んだこと，新たな試みの視点などから目標を持ち，その達成に向けて自主的に取り組むことができる。	これまでの経験や学んだこと，試みの視点などから目標を持ち，その達成に向けて自主的に取り組むことができる。	これまでの経験や学んだこと，試みの視点などから目標を持ち，その達成に向けて自主的に取り組むことができる。	これまでの経験や学んだこと，試みの視点などから目標を持ち，その達成に向けて自主的に取り組むことができる。
つなぐ力のある人	これまでの経験や知識を関連づけて創造的に物事を考え，周りの人々と異なる文化圏の人たちとの協働を構想・実践することができる。	これまでの経験や知識を関連づけて物事を考え，地域社会の人たちとの協働を構想・実践することができる。	これまでの経験や知識を関連づけて物事を考え，学校の人たちと協力して取り組むことができる。	これまでの経験や知識を関連づけて物事を考え，学校の人たちと協力して取り組むことができる。
探究力のある人	自らの問題として，身近なコミュニティや世界の出来事から課題を見出し，その解決に向けて取り組み，振り返りながら，創造的に追究することができる。	自らの問題として，身近なコミュニティから課題を見出し，その解決に向けて取り組み，振り返りながら追究することができる。	自らの問題として，身の回りの課題を見出し，その解決に向けて取り組み，振り返ることができる。	自らの問題として，身の回りの課題を見出し，その解決に向けて取り組み，振り返ることができる。
寛容な人	他者の意見や考え方に対して共感と理解の姿勢で話し，多様な意見を聞きながら相互理解を深めることができる。	他者の意見や考え方に対して共感と理解の姿勢で話し，多様な意見を聞きながら相互理解を深めることができる。	他者の意見や考え方に対して共感の姿勢で話し，相互理解を進めることができる。	他者の意見や考え方に対して共感の姿勢で話し，相互理解を進めることができる。

図1 本学校園で制作したコモン・ルーブリック

③目標達成をするために着けるべき力

学習との関連と教科の特性を考え，本学習において目標達成するため用の力を

- ・知識及び技能に基づきよりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて，自分なりの新しい考え方や捉え方によって解決しようとする技術の発達を主体的に支える力
- ・プログラムの制作を通して学習内容と社会との関連を考える時に技術の見方・考え方を働かせ自己調整をしながら最適解を考えるような技術革新を牽引する力

上記の二つに定めた。

## (2) 教材観

中学校技術・家庭科において育成を目指す資質・能力として学習指導要領では、

- ア「なにを理解しているか、何ができるのか（新しい時代に必要となる資質・能力の育成と、学習評価の充実）」
- イ「理解していること・できることをどう使うのか（新しい時代に必要となる資質・能力を踏まえた教科・科目等の新設や目標・内容の見直し）」
- ウ「どのように社会・世界と関わりよりよい人生を送るか（主体的・対話的で深い学びの視点からの学習過程の改善）」

の3つに整理された。

また、アの内容で触れられている資質・能力については

- ・生きて働く「知識及び技能」の習得
- ・未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成
- ・学びを人生や社会に活かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の涵養

の3つにまとめられた。

これらの資質・能力を育成するために、本校の技術・家庭科（技術分野）では、座学における知識の定着、実習における正しい技能の習得、そこで得られた知識及び技能を基に、技術の見方・考え方を働かせ、様々な社会の抱えている問題に対し、課題を設定し解決策を模索し最終的に自らの最適解を理論づけて論述、発表するような学習を行っている。技術分野はその教科の特性上、「あるものの探究」ではなく「あるべきものの探究」を行う教科である。そのような学習と教科の特性を踏まえ、技術分野の目標である「技術革新を牽引する力」と「技術の発達を主体的に支える力」の育成につなげたいと考えた。

現在、もしくは未来の日本が抱えている問題として、人口減少による労働人口の減少に伴う労働力の低下や、自然災害に対する防災、少子高齢化に伴う体が不自由な人や高齢者に対する介助、環境問題などが挙げられている。このことは内閣府のホームページや様々なメディアの報道からも見てとれる。

特に人口減少と少子高齢化に伴う労働人口の減少については深刻で、総務省の資料とホームページを基に見てみると、日本の人口は2004年をピークに、今後100年間で100年前（明治時代後半）の水準に戻っていく。1000年単位で見ても類を見ない、極めて急激な現象が起こるとされる。（図2）

### I 新学習指導要領が目指す教育：これからの教育に影響する社会の変化

#### 参考 日本の課題：急激な人口減少と高齢化

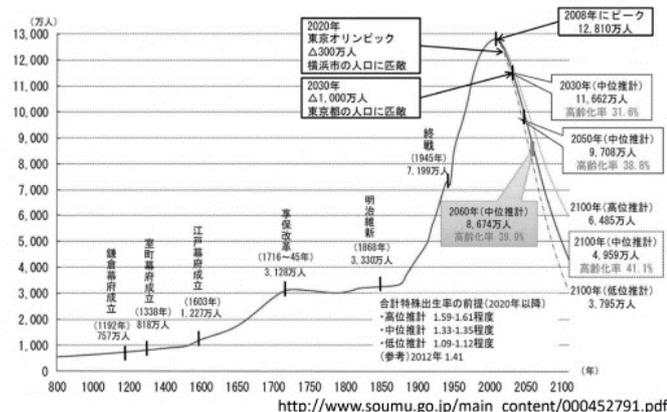


図2 我が国における総人口の長期的推移

そのような中で、旧経済産業省が所管する日本生産性本部が2018年をベースで公表した「OECD加盟国の時間等当たり労働生産性・G7諸国の時間当たり労働生産性の順位の変遷」（図3）とホームページに記載されてある記載内容を見てみると、国民1人当たりのGDPにおいて就業1時間当たり46.8ドル（4744円相当）でOECD加盟36か国中21位となりOECD諸国の平均と比較しても平均をより下回っている現状であることがわかる。また、先進7か国（G7）の中では断トツで最下位の状態が続いている。さらに2023年調べでは38か国中30位と状況は年々悪化の一途をたどっている。

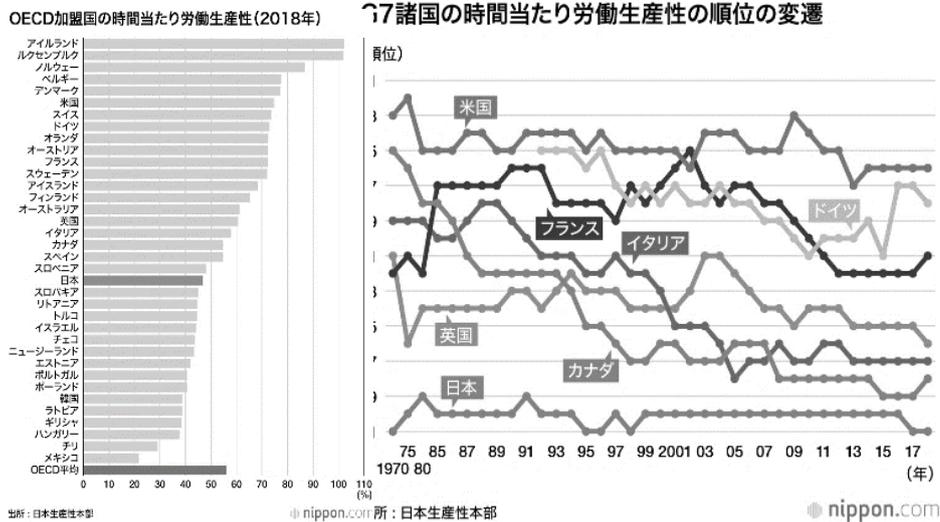


図3 OECD加盟国の時間等当たり労働生産性

そのような中で問題に対するの打開策が講じられているが、その一つに内閣府から出されたSociety5.0における取り組みがあげられる。Society5.0では、これからの社会をよりよくしていくためには、情報技術に伴うAIやビッグデータ活用が考えられており、少ない労働人口であってもこれらを適切に使用することで「持続可能性と強靭性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人一人が多様な幸せ（well-being）を実現できる社会」につながるとされている。

そこで、このような世の中を形成していくために必要な日本のIT人材について経済産業省まとめた「海外IT人材と日本のIT人材のスキル標準レベルの比較」資料（図4）を基にスキル水準レベルについて着目してみると

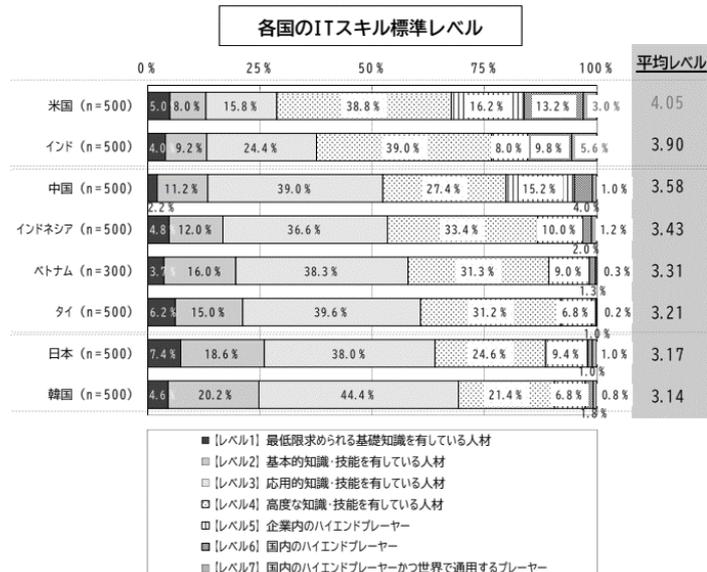


図4 各国のITスキル標準レベル

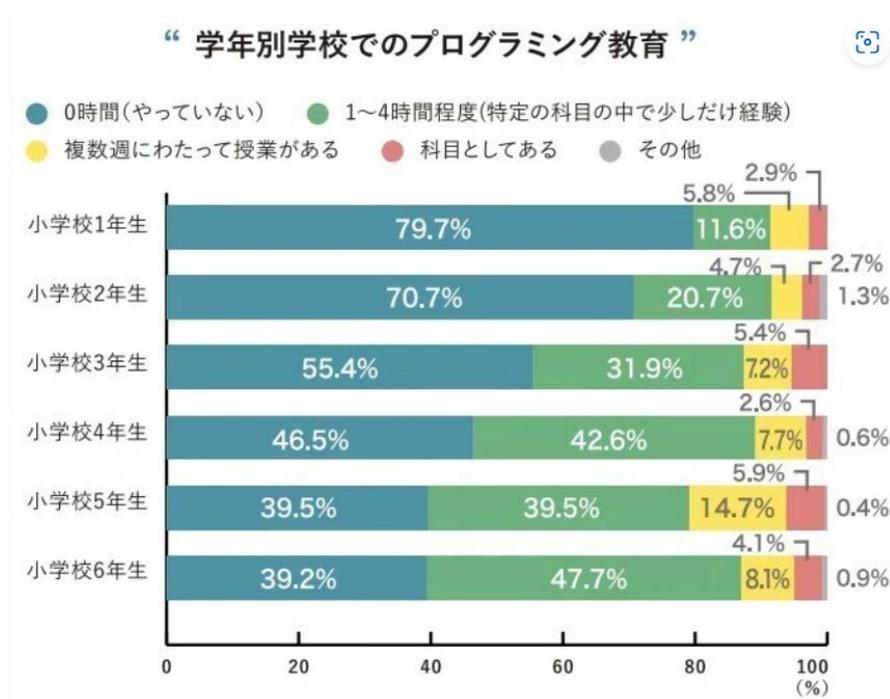
- 【レベル 1】 最低限求められる基礎知識を有している人材
- 【レベル 2】 基本的知識・技能を有している人材
- 【レベル 3】 応用的知識・技能を有している人材
- 【レベル 4】 高度な知識・技能を有している人材
- 【レベル 5】 企業内のハイエンドプレーヤー
- 【レベル 6】 国内のハイエンドプレーヤー
- 【レベル 7】 国内のハイエンドプレーヤーかつ世界で通用するプレーヤー

の q7 段階にレベル分けされていることが見て取れる。そのレベルについて各国と日本のスキルレベルを比較していくと、米国は「高度な知識・技能を有している人材」のレベルに回答者の平均レベルに到達していることがわかる。また、インドや中国においては「応用的知識・技能を有している人材」の後半に平均レベルが到達していることがわかるが、日本においては、「応用的知識・技能を有している人材」の前半にとどまっている状態であり、世界的な規模でみてもレベルアップが必要な状況であることが見て取れる。また、「ビッグデータ」「IoT」「人工知能」をになう人材においても経済産業省が出している「IT人材育成の状況等について」を参考に見てみると 2020 年時点で 19.3 万人が不足されていると試算されており、我が国における高い情報活用能力を持った人材の育成が必要不可欠であることがわかる。そのような中で小学校では 2020 年から小学校においてプログラミング教育が必修化され、高校では 2022 年に共通科目「情報 I」が新設され、プログラミングを含む情報システム科目が必修化された。さらに 2025 年から大学の共通テストに「情報」が新設され受験の必要科目となる予定である。そのような中で、中学校技術分野では 2021 年から「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」と「計測・制御のプログラミング」が必修化されている。このことから、中学校技術・家庭科（技術分野）における計測・制御のプログラミングを学ぶことが必要であり。これからの日本を支える技術としてとても重要な要素であると考ええる。

学習の仕方考えたときに前述した様に社会はいろいろな問題を抱えており、VUCA と呼ばれる時代に突入したと言われている。VUCA とは Volatility（変動性）、Uncertainty（不確実性）、Complexity（複雑性）、Ambiguity（曖昧性）の頭文字をとった造語で、世界全体が極めて予測困難な状況に直面しているという時代認識でもある。急速に進んだグローバル化の中で日本もこの環境に翻弄されることは予想されるが、これらのすべては日本文化がすでに内包してきた特徴であり、変化に寄り添い（Volatility）不確実なもの遊び（Uncertainty）複雑さを暮らしに生かし（Complexity）曖昧さを共有（Ambiguity）してきた。そのような時代を生きていく子どもたちには、よりその時代の問題を解決していく力が求められており、既知の知識と技術を組み合わせ、個人で考えることと他者と対話し協働的に問題に取り組むことで考えを深め、技術の見方・考え方を働かせ問題を解決するために最適解を見出していくことが重要である。このように主体的な学習、対話的な学習を通し深い学びにつなげていき、その学びを実生活につなげ社会の問題を解決し持続可能な社会築いていくことが必要であると考えられる。

### （3）生徒観

小学校におけるプログラミングが 2020 年に必修化されたが、この数年間にプログラミング学習を小学校で行われていないケースもあり、全国的に問題となっている。実際に学校の教育支援を行っている企業である「みんなのコード」が全国の小学校教員 1037 名を対象に令和 3 年に行ったアンケートでは下記のような結果が得られている。（図 5）



学年別学校でのプログラミング教育/みらいコード(2023.5.16閲覧)

図5 小学校で行った学年別学校でのプログラミング教育の実施状況 (令和3年度)

この調査から令和3年度時点で小学6年生の約6割の児童が1時間以上経験していると答えている一方、行っていないと回答している割合が4割弱あり、中学校に未履修で上がってきているケースも多く見受けられてしまっている。この調査から3年たち少しは現状において改善が図られているとは思われるが、この時に同時に行った、プログラミング学習における難しさについて調べられた内容では、「一人一台端末はあるがネットワークの設備が充実していない」などの設備によることや「教員の手が回らず専門知識がない」「どのような教材を使用したらいいかわからない」などの教えるべき内容の難しさと教員の指導力が影響していると理由で述べられていた。さらにNPO情報セキュリティフォーラムが令和3年度に実施した調査において、教員対象のプログラミング教育の概要に関する研修はあるか?という質問に対して回答した小学校80校中、24校が実施していると答えたのに対して56校は実施していないとなっており、教員が情報に関する知識をえられる場においても十分ではなく現在過渡期であるという事実がアンケートからもうかがえる。ここ数年間、本校においても授業を行う中で、生徒が小学校で履修していない状態もしくは履修したことを忘れていた状態で中学校に上がってきているケースも多々見受けられ、生徒自身が持っている能力や技能が「わかっている者、できる者」と「学習をしてきていない、わからない者」で二極化していると感じていた。そこで今年度の生徒の現状を把握する為にアンケートを実施した。すると下記のような結果が得られた。

**質問1 小学校の授業でのプログラミング学習の状況**

しっかりと学習した	学習を行った	学習をしたがあまり記憶に残っていない	学習をしていない
4.1%	28.8%	47.9%	19.2%

このことから、小学校で必修化されたにもかかわらず約20%の生徒が学習を履修していないもしくは、生徒が履修したことを覚えていない状態であることがわかる。また、学習をしていても約50%の生徒が、学習内容が記憶に残っていないことがわかった。

そのような中で、どの程度、内容を把握できているかを確認するために次のような質問を行った。

**質問2 「順次処理」「条件分岐」「条件繰り返し」などのプログラムを基本的に構成する構造を理解している。**

理解している	なんとなくではあるが理解できている	あまり理解できていない	知らない・わからない・理解できていない
9.6%	27.4%	31.5%	31.5%

このことから、プログラムを構成する代表的な要素を約6割の生徒が理解できていないことがわかった。次に生徒達がどれくらいプログラミングについて必要性を感じているかを確認するために下記の複数の質問を行った。

**質問3 これからの日本の社会（少子高齢化や災害対策、外交問題などの予測が困難とされる社会）においてAIやビッグデータの活用は必要不可欠だ。**

必要不可欠だと思う	どちらかといえば必要だと思う	どちらかといえば必要ではない	必要ではない
74%	24.7%	1.3%	0%

**質問4 普段生活をしていて、電化製品や携帯電話、タブレット等を使用しているときにプログラムが作動していると意識をしたことがある。**

よくある	たまにある	ない・考えたこともない
20.5%	39.7%	39.8%

**質問5 これからの社会を生きていくためにプログラミングについての力の必要性**

プログラムをくみ上げる力が必要	プログラムがどのように作動しているのか理解する力が必要	プログラミングについて詳しい理解は必要ないが、電化製品等で作動していることを気づける力が必要	あまり必要だとは思わない
30.1%	52.1%	12.3%	5.5%

質問の結果から、多くの生徒がこれからの社会を生きていく上で情報の技術が必要だと感じていること、その中でプログラミングについては、作動原理の把握以上の理解を必要だと感じている生徒が80%以上いることがうかがえる。しかしながら、日常生活でプログラミングが動いていることを意識したことがない生徒が約4割いることもわかった。

これらのアンケートの結果から、プログラミング学習の必要性は感じており、高い関心を持っていることがわかる。しかし、その関心に対応できるほど学習については十分ではなく、またその学習レベルの低さに起因される日常生活や社会への結びつきが弱いことがうかがえる。この状態をそのまま継続してしまうと、技術の概念の理解が進まず、技術がブラックボックス化していってしまうことが想像できる。

**(4) 指導観**

これまで、1年生の時に行った材料と加工の技術では身の回りの生活における問題解決を行い、2年生に行ったエネルギー変換の学習では前半に身の回りの安全を考えた学習を、後半に発電を通した社会全体に対する問題解決を行う学習を行ってきた。また、3年生前半の生物育成の学習では食料自給率に

着目し社会全体の問題を解決できるような学習を行ってきた。そこで3年生の後半に当たる情報の技術においても社会全体につながるように目線を広げた学習を行いたいと考えた。また、エネルギー変換の学習において自動車等のトルクを題材とした学習を行っており動力機構を考えての問題解決を行った。そこで、エネルギー変換の技術との学習の流れを考えるとともに社会全体の問題を解決できるように、本題材は自動車を用いて行うように考えた。その中で、車の自動運転を考えた学習に取り組みさせることとした。

実際に近年、自動車の自動運転化は日々進歩しており、日本においては「条件付き自動運転車レベルの自動車」が実現されている。この条件付きとは「決められた条件下で、すべての運転操作を自動化できる。ただし、運転自動化システムの作動中も、システムからの要請でドライバーはいつでも運転に戻らなければならない。」というレベルである。実際に現在の自動車を例に考えると、高速道路などの信号がなく車の進行方向が決まっており、不測の事態が起こりにくい状況においてはほぼ自動化ができており、人がアクセルやブレーキを踏んだりハンドル操作をしたりしなくても安全に走行できるようになっている。また、町中で決められたスペースに駐車を行いたい場合などでは、ナビゲーション画面に映し出される周囲の映像に指で駐車したい位置をなぞるだけでハンドル操作やアクセル・ブレーキの操作を行ってくれることができるようになった。このことから生徒が大人になり車を買う頃には、「決められた条件下すべての運転操作を自動化」できたり、「条件なくすべての運転操作を自動化」できたりするような世の中になっていくことが予想される。そのような状況になった時に技術をブラックボックス化させないためにも良い学習題材だと考えた。

また、生徒の学習の状況を踏まえると、プログラミング学習の習熟度の差があることがわかっている。そこで、タイピング能力や英語力が影響するテキストタイプを扱うものよりも簡素化されたものを取り扱う方が良いと判断した。日本語を素体としたプログラミング言語の使用も考えたが、間違いに気づきにくくデバッグの困難さが予想されるためにテキストタイプのものではなく視覚的に把握しやすいものを選択した。以上の条件を満たす教材として、ライントレースができること、ライントレース以外のセンサ（対物センサ）が付いていること、ブロックタイプのプログラミングができること、ブロックタイプのプログラミングをすぐにテキストタイプに変更できることを理由に教材としてmBotを使用することにした。このmBotを制御するソフトはオンライン対応とインストールして使用するプログラム対応の両方がある。そのため、本校で使用するだけでなく、他の中学校で使用したとしても使用できる環境を整えやすい特徴がある。さらに、mBotでの実機を使った実習を行う前に、パソコン上でシミュレータ用のプログラムを作り、動かすことで学習の流れを把握しやすくなり、プログラム経験が少ない生徒でも学習につなげやすくなるとともに、そのシミュレータのプログラムを実際のロボットに入れて動かしたときに、センサの感度やモーターの出力が原因でうまく走らない状況が生じるが、プログラムを改良し最適解を探すようにデバッグすることで目的を果たせるように改良を繰り返していくことで問題解決を行えるようにしたいと考えた。

また学習全体の流れとして、大阪府の技術・家庭科研究会で研究されている解の再考ワークシートの流れを用いようと考えた。

### 「解の再考ワークシート」について

図6は生徒から見た場合の「解の再考ワークシート」の構成、図7は教師から見た場合の「解の再考ワークシート」構造である。

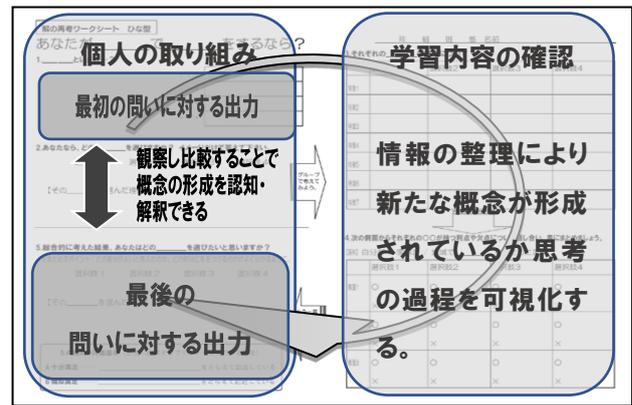
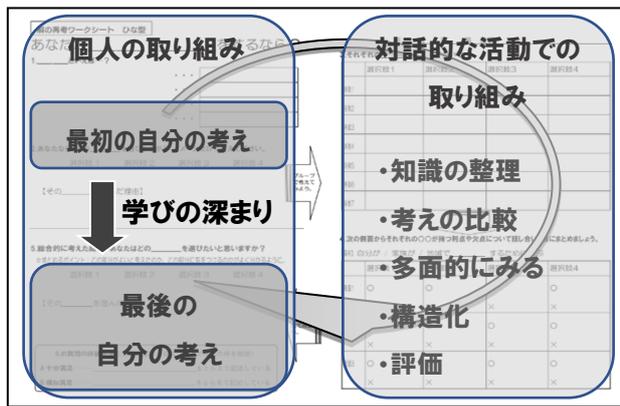


図6 生徒から見た「解の再考ワークシート」の構成

図7 教師から見た「解の再考ワークシート」の構造

続いて「解の再考ワークシート」を活用した学習活動の機能・役割・要件について説明する。

### (1) 「解の再考ワークシート」の機能

「解の再考ワークシート」は、学習活動前と学習活動後に同じ問いかけを行う。生徒が情報を観察し、その変化を認知し、新たな知識や視点に基づいて問題や課題を解釈する過程が、ワークシート左側の上下の回答の変化に反映される。教師はこれによって、生徒がどのように情報を理解し、自分なりの見解に昇華させているかを把握することができる。

### (2) 「解の再考ワークシート」の役割

「解の再考ワークシート」を活用し、見方・考え方を働かせ、問題を見いだして課題を設定し解決するような学習活動を行う。このような実践的・体験的な活動に取り組むことで、思考力・判断力・表現力等の育成を図ることができる。

また、発達の段階に応じて、問題を見いだす範囲を生徒の生活範囲から社会に広げたり、他者と協働して粘り強く物事を前に進めたりすることで、生活や技術を工夫し創造する態度が育成できる。

### (3) 「解の再考ワークシート」の要件

「解の再考ワークシート」を学習活動の中で有効に機能させる手段とするには、ワークシートの左側に学習活動前と学習活動後の、生徒が身近に感じる生活や社会をテーマにした質問が必要である。具体的には、「～と聞いてイメージできることは？」などの概念を問うような問いかけや、「もしあなたが～の立場なら？」などのパフォーマンス課題を意識した発問が考えられる。

ワークシートの右側の学習活動では、見方・考え方を働かせ、概念の形成やパフォーマンス課題に関わる知識を調べ学習などを通して獲得したり、グループ活動や発表等を行ったりすることで、自分の意見と他者の意見を共有し知見を広げる。この時、思考ツール等で情報をより分かりやすく整理し、新たな価値に気づきやすくする。

このような流れで学習することにより、ワークシート内で学びのラーニングコンパスの構造を実現している。そこで本授業においては、このワークシートの右側の部分の学習を体験的、実践的な問題解決の活動に置き換えることにより、ワークシートの持つ機能・役割・要件を維持しつつ、実践的、体験的な活動を含めた資質・能力の育成に取り組めるのではないかと考えた。これらの学習をスムーズに行うために、学習用情報共有ツールであるロイロノートを使用することで解の再考ワークシートをデジタル化することとした。

#### 4. 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> <li>生活や社会に利用されている計測・制御システムの仕組みについて理解している</li> <li>安全・適切なプログラムの制作、動作確認及びデバック等ができる技能を身に付けている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活や社会の中から情報の技術の見方・考え方を働かせて、問題を見いだして課題を設定し解決する力を身に付けている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、自分なりの新しい考え方や捉え方によって課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりして、情報の技術を工夫し創造しようとしている</li> </ul>

#### 5. 題材の指導計画（全6時間）

時間	学習活動	評価の観点		
		知技	思考	態度
1 D(3)ア	計測・制御における基礎的なプログラムの組み方について調べる。	生活や社会に利用されている計測・制御システムの仕組みについて説明できる。 ◇ワークシート		
2, 3 D(3)ア	プログラム上で使用するロボットのシミュレータを使用し安全、適切なプログラムの製作、動作の確認し必要に応じ改善・修正する。（デバック）	ロボットのシミュレータを使用し、課題を解決するため、安全・適切なプログラムの制作、動作確認及びデバック等ができる。 ◇プログラミング		与えられた課題を自分なりの新しい考え方や捉え方によって課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりして、情報の技術を工夫し創造しようとしている。 ◇ワークシート （形成的評価）
4, 5 D(3) ア, イ 本時	mBot を使用し所定のコースを安定性をもって走り切れるように安全、適切なプログラムの製作、動作の確認し必要に応じ改善・修正する。（デバック）	シミュレータと現実との違いを意識して、課題を解決する安全・適切なプログラムの制作、動作確認及びデバック等ができる。 ◇プログラムと実際	プログラムを構築しながら技術の見方・考え方を働かせて課題を解決する方法を設計することができる。 ワークシート （形成的評価）	与えられた課題を自分なりの新しい考え方や捉え方によって課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりして、情報の技術を

		のロボットの様子 ロイロノート		工夫し創造しよう としている。 ◇ワークシート
6 D(3) イ	これまでの学習を基に、情報の技術に関わる製品（自動車）を選択・運用することができる。		生活や社会の中から情報の技術の見方・考え方を働かせて、問題を見いだして課題を設定し解決する方法について説明できる。 ◇ワークシート	自分なりの新しい考え方や捉え方によって課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりして、情報の技術を工夫し創造しようとしている。 ◇ワークシート (解の再考ワークシート)

## 6. 本時の展開

### (1) 本時の目標

#### 知識及び技能について

安全・適切なプログラムの制作，動作確認及びデバック等ができる技能を身に付ける。

#### 学びに向かう力・人間性等

自分なりの新しい考え方や捉え方によって課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりして、情報の技術を工夫し創造する態度を培う。

### (2) 本時の評価規準

- ・所定のコースを安定性やスピードを考えて走らせる技能を身に付けている。（知識・技能）
- ・プログラムを作成する上での工夫や自己調整（振り返り改善する活動）を行ったことについて分析することができる。

（主体的に学習に取り組む態度）

### (3) 本時の学習とコモン・ルーブリックとの関連

①項目 探究力のある人

②内容

実習における実践的・体験的な活動を通し、問題解決に向けて自己調整をしながら粘り強く学習に取り組むことができる。

### (4) 展開

学習過程	学習活動および内容	指導上の留意点	評価の観点・方法
------	-----------	---------	----------

<p>導入 7分</p>	<p>前時の振り返り パソコン上で作ったシミュレータ用のプログラムで学習したことを確認する。また、展開の部分で示している課題レベルについて確認する。</p>	<p>前回の時間に自分たちの班がどこまでできているのかを確認させる。</p>	
<p>展開 38分</p>	<p>課題のレベルを設定し、簡単な課題から順番に班ごとに学習を行う。 (前の時間からの続き) レベル1 mBotの上面のボタンが押されたら上部の2つのLEDを赤色、緑色、青色、黄色、水色、紫色、の順に1秒間隔で光らせましょう。 レベル2 自動車のエマージェンシーブレーキ 【初級】「自動ブレーキでmBotを止めてみよう mBotの上部のボタンを押したらmBotを走らせ壁にぶつかる手前10cm以内で止めることができるようにしましょう。 レベル3 高速道路での車線に沿って走る車 【中級】「センサのコントロールをしてみよう」 (1)ライントレーサを使い、mBotが白い床の上を30秒走り続けることができるようにしましょう。 (2)2つのセンサを使い、mBotが障害物のある白い床の上を30秒以上走り続けることができるようにしましょう。 レベル4 【上級】ライントレースをしてみよう 1.ライントレーサを使い、8の字の上を走り続けることができるようにしましょう。 レベル5 【超上級】鈴鹿サーキットを1周走り続けることができるようにしましょう</p>	<p>班ごとにそれぞれの課題に対して、成功した物のプログラムと車体の動きを写真と動画に取らせ、ロイロノートの振り返りシートに貼らせる。この時プログラムで工夫したこと、車や身の回りの製品のどのような部分に使用されているプログラムに似ているかを記入させる。</p>	<p>ロイロノートで提出されたワークシート  ・組まれたプログラムと車体の動画 (知識・技能) ・プログラムを工夫し改良した部分に対する記述。 ・身の回りの製品のどのような部分に使用されているか (主体的に学習に取り組む態度)</p>

まとめ 5分	今回行った作業についての記述をまとめ、ロイロノートで提出する。	・記入することのについて書く内容を確認させる。	
-----------	---------------------------------	-------------------------	--

#### (4) 準備物

- ・パソコン室パソコン (windows) 9台
- ・mBot 9台
- ・Chromebook (生徒各自)
- ・ロイロノート上でのワークシート

#### 7. 参考文献

- ・文部科学省『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 技術・家庭科』平成30年
- ・国立教育政策研究所教育課程センター『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料【中学校 技術・家庭科】』令和2年3月
- ・文部科学省『新学習指導要領における技術分野の指導』上野耕史講演会資料 令和3年
- ・全日本中学校技術・家庭科研究会『理論と実践 NO56 NO.57 NO.59』平成30年6月, 令和元年6月, 令和3年6月
- ・近畿中学校技術・家庭科研究会『第56回近畿地区中学校技術・家庭科研究大会 大阪大会要録』平成29年11月
- ・近畿中学校技術・家庭科研究会『第61回近畿地区中学校技術・家庭科委研究大会 大阪大会要録』令和5年11月
- ・産業技術教育学会 第64回全国大会(北海道)学会要項 2C32 自動運転自動車をイメージする mblt 実習 ○北埜 貴文(河内長野市立美加の台中学校) 浅野浩志(大阪教育大学附属池田中学校) 令和3年8月
- ・内閣府 日本を語り継ぐために [https://www.cao.go.jp/cool\\_japan/report/pdf/vision\\_2-6.pdf](https://www.cao.go.jp/cool_japan/report/pdf/vision_2-6.pdf)  
2018年3月30日
- ・内閣府 Society5.0 [https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/index.html](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html)
- ・文部科学省 第1章 情報化の進展と教育の情報化  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/056/shiryo/attach/1249666.htm](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/056/shiryo/attach/1249666.htm)
- ・経済産業省 IT人材育成の状況等  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/daiyoji\\_sangyo\\_skill/pdf/001\\_s03\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/daiyoji_sangyo_skill/pdf/001_s03_00.pdf)
- ・日本生産性本部 労働生産性の国際比較  
<https://www.jpc-net.jp/research/detail/006714.html>
- ・総務省 我が国における総人口の長期的推移  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000273900.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000273900.pdf)
- ・みんなのコード 情報教育 実態調査報告書  
<https://speakerdeck.com/codeforeveryone/programmingeducationreport2021>  
2021年11月