中核となる概念を基に、

新たな価値を創造する生徒を育成する技術・家庭科の授業

Ⅰ　主題設定の理由

現代は予測困難な時代であり、VUCA 時代とも言われている。社会のあり方や我々を取り巻く生活がめまぐるしく変化し、今までに経験したことのない問題や状況に直面することが増え、様々なことに見直しが迫られている。このような時代においては、一人一人が直面する社会や生活の問題に主体的に向き合い、自立的に解決策を考え、実行していこうとする力が求められる。そのような社会を背景として、OECD による Education2030 プロジェクトのラーニング・コンパスでは、変革をもたらすコンピテンシーの一つとして「新たな価値を創造する力」が位置づけられている[1)]。OECD によると、この原型となるものは、キー・コンピテンシーにおける「道具を相互作用的に用いる力」である。しかし、これからの時代においては「道具（製品、サービス、概念、考え方)」を「相互作用的に用いる」ことだけではなく、「創り出す」ことが重要であると述べられている。また、現行の中学校学習指導要領解説では、「変化の激しい社会に主体的に対応するためには、生活する上で直面する様々な問題の解決に向けて、知識及び技能を活用して解決方法を考えたり、自分なりの新しい方法を創造したりするなど、学んだことを実際の生活で生かすことができる力を育てること」[2)] とある。そして、資質・能力の育成にあたっては「生活の営みに係る見方･考え方や技術の見方･考え方を働かせる」[3)] ことが重要であると明記されており、中学校技術・家庭科教育では、生活の営みに係る見方・考え方や技術の見方・考え方を働かせて新たな価値を創造する力が求められている。

これを受けて、本校技術・家庭科では、前シリーズにおいて、「協力・協働、健康・快適・安全、生活文化の継承・創造、持続可能な社会の構築」や、「社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性」を「側面」と捉え、その側面から見た作り手や使い手の物事の見方を「視点」とすることとした[注1)]。そして、課題解決における製作品や考え方を複数の視点から捉え、視点間の関連性を理解し、優先度について考える中で、解決策を創り出すことに一定の成果があった。つまり、生徒は、複数の視点のうち、ある視点を大切にしようとすると、それに伴って他の視点を大切にできなかったり、他の視点も大切にすることに繋がったりすることについて、具体的な事象に基づいて記述することができ、視点間の関連性についての理解が伴った解決策[注2)] を創り出すことができた。

日本産業技術教育学会における「新しい技術教育の枠組み」において、「技術イノベーションに関する教育内容には、生活や社会における技術進展による新しい価値の創出について、技術イノベーションの概念、先端的な技術開発の好事例、創出プロセスに関わる要素(ユーザ、ニーズ、ウォンツ、制約条件、シーズ、フレーミング、リフレーミング、ブレインストーミング等の発想技法、最適化、トレードオフなど)、及び知的財産の保護と活用などを取り上げることができる」[4)] と示されている。ここで示されている数々の要素の中でも、特にトレードオフと最適化は、新たな価値を創造する過程において重要な考え方である。これは、未知の課題に直面する生徒にとって、視点間の関連性を見付けるだけでなく、その中にある課題を解決へと導いてより適切な解決策を自ら創り出すことこそが、新たな価値の創造に向けた「最適化」のプロセスとなるからであると考える。

以上のことから、本シリーズでは、技術・家庭科の目標である持続可能な社会の実現やよりよい家庭生活の実現に向けて、相対的に優先できない視点についての考慮及びより適切な解決方法の検討に目を

向けさせることが必要であると考えた。そのうえで、視点間の関連性について、両立性をもたせるための方法や互いの視点を高めあうための方法について自分なりの考えを基に創り出された解決策である、視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出すこと、すなわち、新たな価値を創造することを目指す。

「新しい技術教育の枠組み」において、「細分化された分野別の技術の学習だけでは、技術という概念の俯瞰的な捉えや認識の形成を図ることは容易ではない。逆に言えば、学習に先立って技術の概念を俯瞰的に捉えることができれば、それは先行オーガナイザーとして児童生徒の認知過程に理解の枠組みを提供し得ることとなる。そこで、分野別の技術に共通する技術の本質的な特性や基本的概念、生活や社会の進展に果たす役割などを、『技術の概念と役割』という教育内容として構成する」[5)]と示されている。これを受けて、技術・家庭科における各分野に共通する本質的な概念を定義し、その概念を基に授業を構成していくことが必要であると考えた。また、鈴木明子は中学校学習指導要領において、資質・能力の「知識及び技能」における知識について「事実的な知識の習得にとどまらず、それらを既存の知識や生活の経験と結びつけて学習内容の本質を深く理解するための概念として認識し、様々な場面で活用される概念にまで深化させることを意図している」[6)]と捉えている。

そこで、本校技術・家庭科では、教科の本質的な概念を「中核となる概念」とし、「中核となる概念」を「視点間の関連性」とする。課題解決に向けて具体的知識を基に見いだした概念である視点の関連性を考えることで一般化[注3)]し、「一般化された知識」を活用して「新たな文脈の課題」の解決に取り組ませることで、視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出させる。なお、本校技術・家庭科の知識の捉えを【表１】に示し、それぞれの知識を具体的にした知識の階層図を【後掲資料１】に示す。

知識	本校技術・家庭科の捉え
中核となる概念	視点間の関連性
一般化された知識	視点間の関連性をまとめたもの
概念	視点
具体的知識	学習内容に関する知識

【表１】本校技術・家庭科の知識の捉え

以上のことから、本研究の主題を「中核となる概念を基に、新たな価値を創造する生徒を育成する技術・家庭科の授業」として、研究を行うこととした。

Ⅱ　研究の概要

１　本研究での目指す生徒像

本研究では、目指す生徒像を以下のように設定し、取り組むこととした。

新たな価値を創造する生徒

「新たな価値を創造する」とは、課題解決における製作品や考え方を複数の視点から捉え、視点間の関連性を理解し、優先度について考えた上で、視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出すことである。

２　本研究で育みたい資質・能力

本研究における目指す生徒像に近づけるために、次のような資質・能力を育む必要があると考えた。

視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出す力

課題を解決するために必要となる複数の視点を見付け、知識や技能を習得し、視点への理解を深め、概念である視点の関連性を考えることで一般化することができる。そして、「一般化された知識」を活用して「新たな文脈の課題」を解決する過程で、自らの解決策を批判的に考えさせることで視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出すことができると考える。

3　資質・能力を育むための手立て

資質・能力を育むために、次の二つの手立てを設定する。

(1) 視点を取り入れることを中心とした学習活動

題材において、視点を取り入れることを中心とした一連の流れを取り入れる。

ア　視点の発見

各側面から課題を解決する上で、大切にしたい願いや必要性を感じることを「判断項目」として考えさせる。その後、生徒が考えた判断項目を作り手や使い手の思いを基にしてグループ化させ、グループに名前を付けさせる。このグループに付けた名前を各側面から考えた課題を解決するための「視点」とする。生徒は、課題を解決するために考慮する必要があることを複数の視点として捉えることで、課題解決の過程にどのようなことを学ぶ必要があるのかを見通すことができる。さらに、学習する中で自分が見付けた視点を踏まえて知識や技能を習得し、習得した知識や技能を基に課題解決を行う中で、生徒は自ら新たな知識や技能を獲得する。このような活動を通して、生徒は視点を基にした解決方法を具体的に考え、視点への理解を深めていくことができると考える。

イ　視点の優先順位とその割合の検討

自分が見付けた視点のうち、どの視点を優先して考慮すべきかを検討させる。自分の考えを明確にするために、優先順位の高いものからその割合を帯グラフに表させる「プライオリティーチャート【後掲資料２－②】」を活用する。その際、どの視点からどのように課題の解決について考えたかを明らかにするため、プライオリティーチャートには、各視点の名称と優先順位とその割合を書かせる。作成したプライオリティーチャートの理由を書かせる際に、どのような視点を基にした解決方法から考えたのかを具体的に記述させる。一回目のプライオリティーチャートでは、目的や条件、これまでの学習を基に優先順位とその割合を考えさせ、複数の視点のうち、ある視点を優先することが他の視点に影響を及ぼすといった視点間の関連性についてまとめさせる。二回目のプライオリティーチャートでは、視点間の関連性を踏まえて、相対的に優先できない視点についての考慮やより適切な解決策の検討のために、両立性をもたせるための方法や互いの視点を高めあうための方法について自分なりの考えを基に創り出された解決策である、視点間の関連性を踏まえた解決策を記述させる。

(2) 題材構成の工夫

題材の基本的な流れとして「視点発見」「知識や技能の習得」「課題解決」「振り返り」の四つの場面を設定する。

ア　「視点発見」の場面

各側面から学習課題の解決の見通しをもつ場である。学習課題を提示するとともに、課題解決の目的や条件について知らせ、題材に関わる教科書の該当ページに目を通させたり、資料を与えたりして視点を発見させる。このようにして、課題解決をするために考慮する必要があることを複数の視点として捉えることで課題解決の過程にどのようなことを学ぶ必要があるのかを見通すことができる。

イ　「知識や技能の習得」の場面

題材に関わる基礎的な知識や技能の習得を目的とした学習を行う場面である。ここでは、学習課題の解決につながる基本題材の製作を行い、実践的・体験的な学習活動を通して、視点を基にした解決方法を考えるために必要な知識や技能を習得する。このような学習活動を通して、生徒は新たな視点に気付いたり、視点への理解を深めたりする。その際、新たな視点や視点を基にした解決方法、視点間の関連性について「視点と視点を基にした解決方法【後掲資料２－①】」に記述させていく。場面の最後には、学習課題について概念である視点から、視点間の関連性を一般化させる。なお、視点間の関連性をまとめたものである一回目のプライオリティーチャートを「一般化された知識」とする。

ウ　「課題解決」の場面

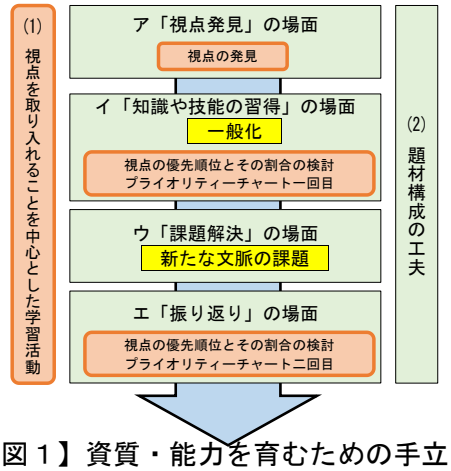
教師は「新たな文脈の課題」を提示する。この場での「新たな文脈の課題」とは、学習課題をより身近な生活や社会に即して考えることができるように目的や条件を明確化したものである。

「一般化された知識」を活用して「新たな文脈の課題」の解決を図ろうとするが、時に解決が困難な問題に直面することが考えられる。例えば、視点間の関連性を踏まえた解決策に向けてどのように考えればよいのかわからないといった問題が想定される。このような生徒の状況を把握し、自らの解決策について批判的に考えさせることで問題の解決に向かわせる。まず、生徒が直面している問題に焦点を当てさせ、「一般化された知識」や視点を基にした解決方法を振り返らせることで、各分野における「生活や技術の仕組み」を支える構成要素である、解決するための対象を明確化させ、問題解決の道筋に気付かせるようにする。次に、問題解決に向けて生徒に自ら調べさせたり、実際に製作や活動を行わせたりして、解決するための対象について考えさせる。また、解決したいことを他者とともに考えさせたり、同じような問題に直面している生徒同士で、問題の解決方法を教え合わせたりする。その際、視点を基にした解決方法が明確な根拠に基づいているのかを確認させたり、視点を基にした解決方法の利点や問題点を考えさせたりする。最後に、本当に自身が直面した問題を解決することができているのかについて振り返らせるようにする。

このように考えさせることで、「一般化された知識」を活用して自ら知識や技能を獲得しながら「新たな文脈の課題」の解決に取り組み、視点間の関連性を踏まえた解決策について考えられるようになる。この場面においても、見直した視点を基にした解決方法や視点間の関連性について「視点と視点を基にした解決方法【後掲資料２－①】」に追記させる。

エ　「振り返り」の場面

「一般化された知識」を活用して「新たな文脈の課題」を解決することができたかを振り返らせる場面である。「新たな文脈の課題」の解決の目的や条件に適しているかを考えさせながら、「一般化された知識」やこれまでに考えてきた視点を基にした解決方法を基に、二回目のプライオリティーチャートを書かせ、視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出させる。ここまでの手立てを(1)の手立てと合わせて【図１】に題材構成図として示す。



【図１】資質・能力を育むための手立てに沿った題材構成図

４　資質・能力が育まれたかの評価について

二回目のプライオリティーチャートの記述内容から、「新たな文脈の課題」の解決の目的や条件、「一般化された知識」やこれまでに考えてきた視点を基にした解決方法を基に、視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出しているかを見取り、資質・能力が育まれたかどうかを評価する。また、全体傾向が表れている生徒を抽出生徒とし、その変容を見取ることで手立ての有効性を検証する。

５　研究の経緯

１年次は、視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出すための、「視点を取り入れることを中心とした学習活動」と「題材構成の工夫」の手立てが有効であるかを検証した。

二つの手立てにおいて、視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出す過程で、課題を解決するために必要となる複数の視点を見付け、知識や技能を習得し、視点への理解を深め、概念である視点の関連性を考えることで一般化することができた。また、「一般化された知識」を活用して「新たな文脈の課題」を解決する中で、直面した問題に対して自らの解決策を批判的に考えさせることで視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出すことができた。これらの姿は、新たな価値を創造する生徒の育成につながる姿であり、概ね有効な手立てであったと考える。

一方で、題材によっては生徒が各側面から考えた視点を基にして、「新たな文脈の課題」の解決について考えることが難しい場合があった。これは、「新たな文脈の課題」が生徒が優先したい視点について考慮させにくくなるものになっていたためである。そのため、各題材における学習課題と「新たな文脈の課題」に整合性をもたせることで、より生徒が視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出すことができるような「新たな文脈の課題」の設定の工夫をする必要がある。また、「課題解決」の場面において、生徒が直面した問題に対して自らの解決策を批判的に考える際に、問題を解決するための対象を十分に明確化することができないまま解決策を創り出すことになった生徒もいた。今後は「課題解決」の場面において、直面した問題に対して自らの解決策を批判的に考えさせる際に、解決するための対象を明確化させる手立てを工夫していく必要がある。

６　２年次のねらい

２年次では、各題材においてより生徒が視点間の関連性を踏まえた解決策を創り出すことができるような「新たな文脈の課題」の設定の工夫をする。また、「課題解決」の場面において、直面した問題に対して自らの解決策を批判的に考えさせる際に、解決するための対象を明確化させる手立てを工夫していく。これらが、生徒の資質・能力を育むために有効であったかを検証する。

注１）　中学校学習指導要領解説技術・家庭科編では、技術分野における「社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性」を「視点」や「側面」と表記しており、家庭分野では「協力・協働、健康・快適・安全、生活文化の継承・創造、持続可能な社会の構築」を「視点」と表記している。技術分野と家庭分野において表記の違いが見られるため、本校技術・家庭科では、これらを「側面」と捉え、その側面から見た作り手や使い手の物事の見方を「視点」と定義づける。

注２）　前シリーズの成果として、『視点間の関連性についての理解が伴った解決策』と表現した。なお、これ以降に記述する「解決策」とは、本シリーズで生徒が導き出すものを指している。

注３）　技術・家庭科の目標は、よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築であり、その実現に向けて、「中核となる概念」を「視点間の関連性」と設定している。そのため、技術・家庭科の目標に対する考えや捉えが個々によって違っていることから、「一般化された知識」は題材ごとに決まったものではなく、生徒個人の考えが表出すると考える。

引用文献

1） 白井俊『OECD Education2030 プロジェクトが描く教育の未来』ミネルヴァ書房、2020 年、152 ページ

2） 文部科学省『中学校学習指導要領（平成 29 年７月）解説　技術・家庭科編』文部科学省、2017 年、17 ページ

3） 文部科学省『中学校学習指導要領（平成 29 年７月）解説　技術・家庭科編』文部科学省、2017 年、16 ページ

4） 日本産業技術教育学会『次世代の学びを創造する新しい技術教育の枠組み』日本産業技術教育学会、2021 年、７ページ

5） 日本産業技術教育学会『次世代の学びを創造する新しい技術教育の枠組み』日本産業技術教育学会、2021 年、６ページ

6） 鈴木明子『コンピテンシー・ベイスの家庭科カリキュラム』東洋館出版社、2019 年、12 ページ

参考文献

楠見孝『現代の認知心理学３　思考と言語』北大路書房、2010 年

堀内かおる『生活をデザインする家庭科教育』世界思想社、2020 年

H・リン・エリクソンら『思考する教室をつくる概念型カリキュラムの理論と実践:不確実な時代を生き抜く力』北大路書房、2020 年

岡陽子『家庭科 生活の課題解決能力を育む指導と評価－メタ認知を活性化する「資質・能力開発ポートフォリオ」の提案』東洋館出版社、2021 年

池﨑喜美恵、仙波圭子、青木幸子、小林陽子、野上遊夏、室雅子『新家庭科教育法』学文社、2022 年

日本家庭科教育学会『家庭科教育研究が拓く地平』学文社、2024 年

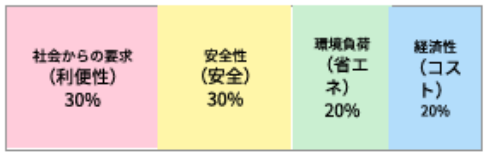
後掲資料１

「中核となる概念」

視点間の関連性

「一般化された知識」

視点間の関連性をまとめたもの

優先順位と割合の帯グラフ	グラフに適した解決策
	<利便性>は、便利で多くの人が使えるものをつくることが大切だと考えたので30%にした。<安全>は、利用者が安心・安全に使える、誤作動がないものを作ることが重要だと考えたので30%にした。<利便性>を高めるためには、センサやLED、モータを多くつけていろいろな機能をもたせ、適した時間や場所で動くよう適切なしきい値を設定することが必要だと考えた。<安全>を高めるためには、センサを多くつけて揺れや衝撃を感知したら止まるようなプログラムを組んだり、誤作動が起きないよう適切なしきい値を設定する必要があると考えた。<利便性>や<安全>を叶えるためには、センサ（モータやLED）の数を増やす必要があるが、数を増やすとエネルギーをより多く使ってしまうし、材料費や電気代などのコストもよりかかってしまうため<省エネ>や<コスト>の視点を叶えられないと考えたのでそれぞれの視点を20%にした。

概念 視点 利便性

概念 視点 安全

概念 視点 省エネ

概念 視点 コスト

具体的知識

学習内容に関する知識

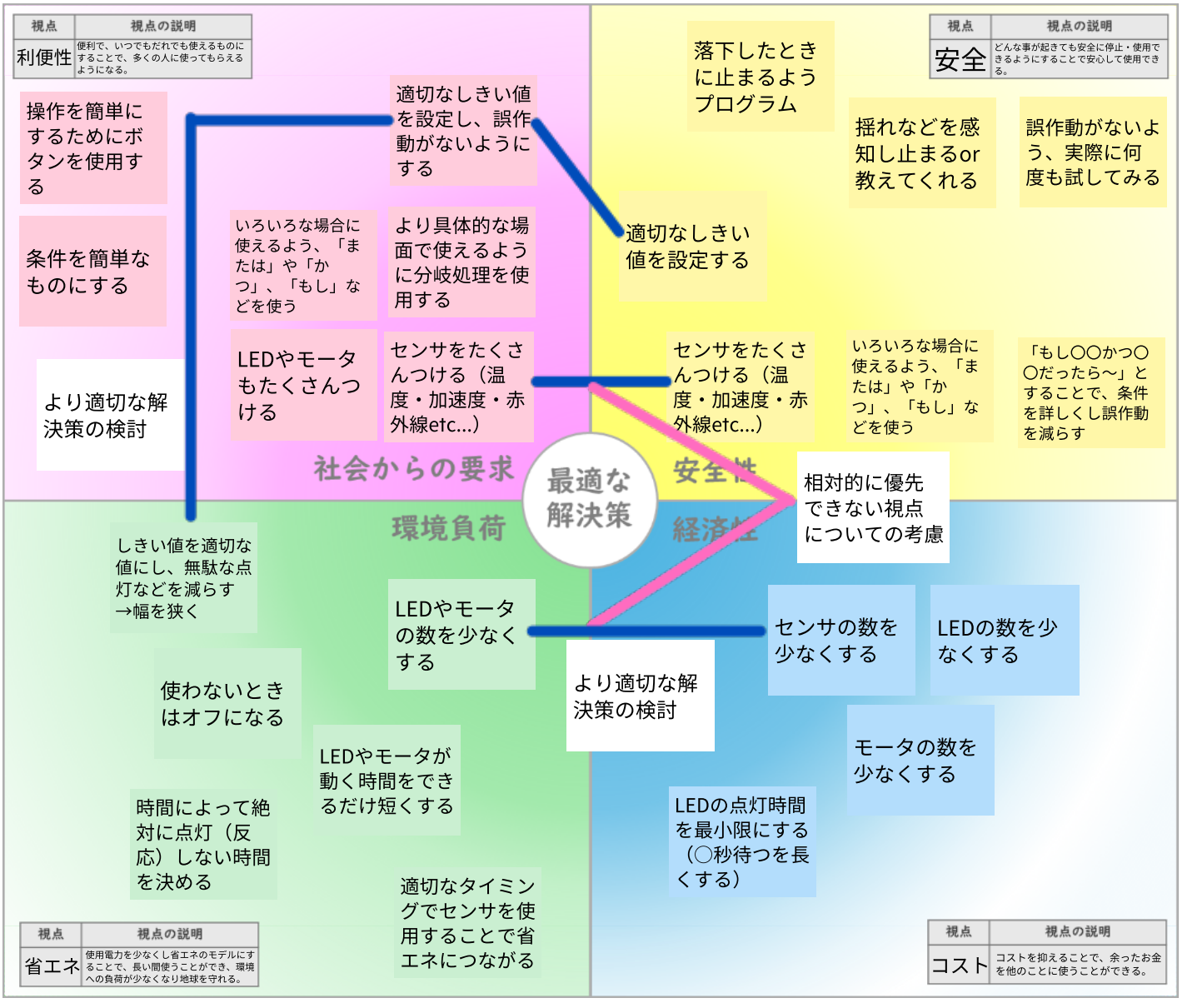
・計測制御とは、センサが周囲の状況を計測して得た値を、コンピュータがプログラムに従って処理し、仕事を行う部分の動きを制御する仕組みである。
・順次処理とは、順番に処理をする処理のことである。
・反復処理とは、１つの処理を回数や条件を満たすまで繰り返す処理のことである。
・分岐処理とは、条件によって選択する処理のことである。
・光センサは、周囲の明るさを数値で表すことができる。また数値が低いときには「明るい」、高いときには「暗い」と定義される。
・赤外線センサ、対象物との距離を数値で表すことができる。また数値が低いときには「対象物との距離が遠く」、高いときには「対象物との距離が近い」と定義される。
・しきい値とは、ある動作や処理を切り替える基準となる「境目の値」である。
・制御の基準値を調整することの利点や問題点
・温度センサ、音センサ、加速度センサ、タッチセンサ、LED、モータ等の使用方法
・情報処理手順である「順次処理」「反復処理」「分岐処理」を用いたプログラムの仕方
・動作の条件である、「もし～なら」の中身（AND・OR などの論理的な組み合わせ）の仕方

後掲資料２
技術科授業プリント

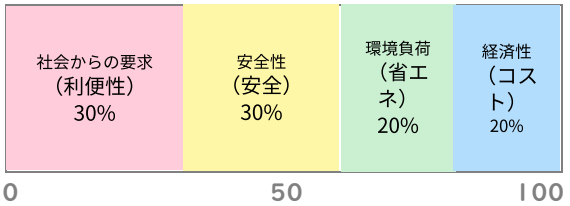
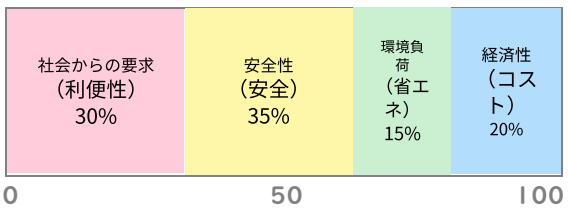
１年　組　番　班 名前:

学習課題:「計測・制御の仕組みを活用して、最適なモデルを考えよう」

①「視点」と「視点を基にした解決方法」



②　プライオリティーチャート

	優先順位と割合の帯グラフ	グラフに適した解決策
日付		＜利便性＞は、便利で多くの人が使えるものをつくることが大切だと考えたので30%にした。＜安全＞は、利用者が安心・安全に使える、誤作動がないものを作ることが重要だと考えたので30%にした。＜利便性＞を高めるためには、センサやLED、モータを多くつけていろいろな機能をもたせ、適した時間や場所で動くよう適切なしきい値を設定することが必要だと考えた。＜安全＞を高めるためには、センサを多くつけて揺れや衝撃を感知したら止まるようなプログラムを組んだり、誤作動が起きないよう適切なしきい値を設定する必要があると考えた。＜利便性＞や＜安全＞を叶えるためには、センサ（モータやLED）の数を増やす必要があるが、数を増やすとエネルギーをより多く使ってしまうし、材料費や電気代などのコストもよりかかってしまうため＜省エネ＞や＜コスト＞の視点を叶えられないと考えたのでそれぞれの視点を20%にした。
日付		＜利便性＞は、信号機は誰もが使うものなのでより便利な方が通勤や通学にも良い影響を与えると考えたので30%にした。＜安全＞は、信号機が少しズレたり緊急事態のときに止まらなかったりすると事故が起きてしまい、命につながってしまうので35%にした。そして、＜利便性＞を高めるために青信号の長さを車の混雑具合によって変えられるよう、道路の後ろの方に赤外線センサをつけてそれが反応した（値が500以上になった＝渋滞している）ら青信号の長さを３秒長くするというプログラムをつくった。しかし、それだと車が一瞬通ったときにもセンサが反応してしまい青信号の長さが長くなってしまうため、赤外線センサを前と後ろに二つつけてどちらも値が大きくなったら青信号を長くするというプログラムをつくった。また、＜安全＞を高めるためには、地震などの揺れを感知したらすべての信号が赤になるようプログラムしたり、雪の日（＝温度が低い日）には黄色信号の時間を長くして落ち着いて止まれるようにしたりすることが必要だとわかった。＜機能性＞や＜安全＞を叶えるためにはセンサの数を増やす必要があるため＜省エネ＞や＜コスト＞を優先することができないことからそれぞれ15%、20%とした。なので、＜利便性＞を高めるための赤外線センサの計測する時間を赤信号の時間のみにすることで止まっているときに計測するため誤作動が起きにくくなるし、センサの数も一つ減るので＜機能性＞を優先しながらも＜コスト＞を少しでも優先させることにつながった。