

【著 作 者】

○竹野 英敏 広島工業大学教授／◎安東 茂樹 京都教育大学名誉教授・芦屋大学特任教授

安藤 明伸 広島工業大学教授・宮城教育大学名誉教授／大谷 忠 東京学芸大学教授／三浦 登 元・東京都府中市立府中第四中学校校長

綿引 伴子 金沢大学教授／石井 克枝 千葉大学名誉教授／倉持 清美 東京学芸大学教授

浅水 智也 東 毅彦 天野新太郎 飯田 隆一 猪田 直生 板垣 翔大 市原 靖士 井手 和恵	元・加美町立中新田中学校教諭 墨田区立本所中学校教諭 元・千葉市立朝日ヶ丘中学校校長 職業能力開発総合大学校助教 豊田市立前林中学校教諭 宮城教育大学准教授 大分大学教授 佐賀龍谷学園龍谷中学校・高等学校 副校長	川本 敏磨 杵淵 信 木下 龍 木村 浩之 久保田翔子 紅林 秀治 黒飛 武志 桑野 真嘉 小島 敏之 小竹 博明 小谷 知也 小大 介 紺谷 正樹 坂口 謙一 坂田 桂一 坂本 智 坂本 弘志 佐藤 敦 ジェームズダイソン財団ジャパン 塩入 睦夫 柴崎 淳志 白石 正人 須貝 友貴 菅原龍之介 杉浦 学 鈴木 研二 鈴木 隆司 潮川 眞也 関 健太	広島市立砂谷中学校教諭 北海道教育大学名誉教授 千葉大学准教授 元・東松島市立鳴瀬未来中学校教諭 福生市立福生第三中学校教諭 静岡大学教授 世田谷区立深沢中学校教諭 荒川区立第三中学校教諭 (株)AnimoScience取締役 稲敷市立新利根中学校教諭 鹿児島大学教授 鹿児島大学講師 群馬大学講師 東京学芸大学教授 鹿児島大学講師 横浜国立大学教授 宇都宮市立雀宮中学校副校長 札幌市立札幌中学校教諭 ジェームズダイソン財団ジャパン 元・中央区立日本橋中学校校長 桐生市立広沢中学校教諭 福岡教育大学名誉教授 練馬区立石神井南中学校教諭 八王子市立第五中学校教諭 鎌倉女子大学准教授 宇都宮市立宮の原中学校教諭 千葉大学教授 元・台東区立浅草中学校校長 北海道教育大学附属旭川中学校 副校長 元・中野区立北中野中学校校長 新潟市立松浜中学校教諭 目黒区立第十一中学校校長 流山市立西初石中学校教諭 山形大学名誉教授	滝本 穰治 田極政一郎 多田 敦 多田 知正 多田 義男 田邊 純 玉木 智大 田丸 甫 塚本 光夫 土屋 英男 堤 健人 鶴田 敦子 寺床 勝也 道法 浩孝 徳光 慧 外塚 太治 富田 恭志 長澤 啓介 永谷 和俊 中西 康雅 永野 祥雅 西ヶ谷浩史 西村 和行 長谷川量平 羽田 基宏 原田 信一 東出 大地 東原 貴志 樋口 大輔 平尾 健二 平形 隆正 福谷 遼太 福地 淳一	小美玉市立美野里中学校教諭 元・武蔵野市立第六中学校校長 浦都市立大塚中学校校長 京都教育大学教授 筑波大学附属中学校教諭 千葉大学助教 静岡大学教育学部附属浜松中学校 教諭 常陸太田市立里美中学校教諭 熊本大学名誉教授 京都教育大学名誉教授 山口大学講師 元・聖心女子大学教授 鹿児島大学教授 高知大学教授 山口大学教育学部附属山口中学校 教諭 清瀬市立清瀬第三中学校教諭 静岡市立安倍川中学校校長 安城市立安城南中学校教諭 さいたま市立春野中学校校長 三重大学教授 世田谷区立尾山台中学校校長 焼津市立大村中学校教諭 相模原市立大沢中学校教諭 鯉淵学園農業米養専門学校学長 西宮市立浜脇中学校教諭 京都教育大学教授 板橋区立加賀中学校教諭 上越教育大学教授 裾野市立東中学校教諭 福岡教育大学教授 昭和村立大河原小学校校長 高知大学助教 元・福島市立清水中学校校長	芦屋大学教授 石巻市立渡波中学校教諭 四日市市立西笹川中学校教諭 宮城教育大学附属中学校教諭 元・西宮市立深津中学校校長 大妻女子大学教授 調布市立第七中学校教諭 滋賀大学名誉教授 東三鷹学園三鷹市立第六中学校教諭 広島大学附属福山中・高等学校教諭 宮城教育大学教授 上越市立城北中学校教諭 大阪教育大学准教授 金沢学院大学講師 静岡大学講師 愛媛大学教授 江戸川区立瑞江第二中学校教諭 島根大学教育学部附属 義務教育学校教諭 ふじみ野市立花の木中学校校長 広島大学准教授 八王子市立七国中学校教諭 前橋市立元総社中学校教諭 埼玉大学教授 宮崎大学教授 芦屋市立精道中学校教諭 大阪教育大学特任講師 北海道教育大学教授 東京学芸大学特任講師 千代田町立千代田中学校教諭 世田谷区立駒留中学校教諭 (五十音順)
---	--	--	--	--	--	---

【特別支援に関する編集協力】 半澤 嘉博 東京家政大学教授 明官 茂 明星大学教授

【人権教育に関する編集協力】 富田 清高 堺市立人権ふれあいセンター

【色覚に関する編集協力】 一般財団法人日本色彩研究所



開隆堂出版株式会社

<http://www.kairyudo.co.jp/>

■本 社 〒113-8608 東京都文京区向丘 1-13-1

TEL.03-5684-6111

●北海道支社 〒060-0042 北海道札幌市中央区大通西 11 丁目 4 番地 21 52 山京ビル 7 階

TEL.011-231-0403

●東 北 支 社 〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡 3-10-7 サンライン第 66 ビル 5 階

TEL.022-742-1213

●名古屋支社 〒461-0004 愛知県名古屋市中区葵 1 丁目 15 番 18 号 オフィスサンナゴヤ 9 階

TEL.052-908-5190

●大 阪 支 社 〒550-0013 大阪府大阪市西区新町 2-10-16

TEL.06-6531-5782

●九 州 支 社 〒810-0075 福岡県福岡市中央区港 2-1-5 FYC ビル 3 階

TEL.092-733-0174

BD

技術・家庭

技術分野

内容解説資料
ダイジェスト版

文部科学省検定済教科書
中学校 技術・家庭 科用

9 技術
開隆堂 009-72

新しい教科書の詳細は
ウェブページから
ご覧いただけます



技術・家庭

技術分野

テクノロジーに 希望をのせて

令和7年度用 内容解説資料
ダイジェスト版



開隆堂

この資料は、一般社団法人教科書協会「教科書発行者行動規範」に則って令和7年度中学校教科書の内容解説資料として、配布を許可された資料です。

開隆堂

ひみつ道具は実現している？

ドラえもののひみつ道具をいくつ覚えていますか？

ひみつ道具を一つ手にすることができるとしたら、何を選びますか？

ひみつ道具には、たくさんの夢があります。現在の技術や未来の技術によって、ひみつ道具を手にする日がくるかもしれませんね。

ロボット・カー



行きたい場所に印をつけた地図を鼻の中に入れるだけで、車がひとりで走り出す。行きたい所へ連れて行ってくれるよ。

自動運転技術



茨城県境町で実際に運用されている自動運転バス（万一の事故などに備えて運転手が乗っていますが、操縦はしま

豊かな人生が切り拓けるよう、技術で実現する夢のある社会をイメージします。

エアコンスーツ



「原始生活セット」の一つ。原始人が着る毛皮のような形をしているよ。厳しい暑さや寒さの環境でも、快適な生活ができるよ。

空調機能のある作業服



暑い季節に、工事現場などで冷却機能のついた作業服を着ている人を見かけるね。これなら涼しく仕事ができるね。寒いときには暖める機能をもったものもあるよ。



「小さいころに夢見たひみつ道具が、実現しつつある世の中を生活している」ことを通じて、技術に興味・関心を向けます。

トレーサーバッジ



バッジから電波が出て、身につけた人のいる場所がわかる。居場所は、レーダー地図にバッジマークで表示されるよ。

ナビゲーションアプリ



ナビゲーションアプリは、スマートフォンなどで使用されているね。人工衛星を使ったGPSの技術を利用しているよ。

ほんやくコンニャク



このこんにゃくを食べると、言葉が通じない相手と会話ができる。さまざまな人と会話ができると友だちがたくさんできそうだね。

自動翻訳機



翻訳機はすでに製品として売られているね。人工知能（AI）を使った、より高度な翻訳の技術開発も急速に進んでいるんだ。

G ガイダンス

6

ようこそ、新たな学びへ！ ①

ひみつ道具は実現している？ ③

企業では、どのように製品開発を行っているのかな？ ⑤

目次 2

SDGsの目標実現のために、技術ができることは
なんだろう？ 4

①技術の役割	8	コンピュータやスマートフォンなど
②身の回りの製品の技術	10	を使うときに注意すること
③技術の見方・考え方	12	情報機器を使った、生活や社会との
④技術分野の学習の流れ	14	かわり方
⑤問題解決の流れ	16	よりよい生活や社会に向けて、
作業の安全	18	つくられ、工夫されていく技術

A 材料と加工の技術

26

1-1 生活や社会と材料と加工の技術	5 製作の準備	3 切削
①身の回りにおける材料と加工の技術	《実習例》	④穴あけ・溝ほり
1-2 材料を利用するための技術	1 小さなスペースで机の上を整理・整頓	⑤組立て
①木材の性質と種類	できるマルチラック	⑥仕上げ
②木材の加工のしくみ	2 家族で使える充電しやすい	2-3 製作のための技能
③金属の材料と加工	タブレットスタンド	(金属・プラスチック)
④プラスチックの材料と加工	3 小さい子でも使いやすいふみ台	①材料取り (けがきと切断)
⑤じょうぶな構造や部材	4 調理スペースが広がる調味料ラック	②切削・穴あけ
⑥製図のルールとかき方	5 見ばえよく植物を飾れる鉢入れ	③曲げ
材料と加工の技術の見方・考え方で	6 必要なものがまとめられる	④検査と修正
既存の製品を読み解こう	カレンダーつきメモホルダ	⑤組立てと仕上げ
2-1 問題解決の手順	7 分類して収納できる文房具の整理箱	3 これからの材料と加工の技術
①問題解決の流れ	材料と加工の技術 問題解決の評価・改善	①材料と加工の技術の学習をふり返ろう
②問題の発見と課題の設定	2-2 製作のための技能 (木材)	②材料と加工の技術と私たちの未来
③構想と設計	①材料取り (けがき)	学習のまとめ
④試作と設計の改善	②切断	

B 生物育成の技術

106

1-1 生活や社会と生物育成の技術	資料 栽培ごよみ	132
①身の回りにある生物育成の技術	《実習例》	
1-2 さまざまな生物育成の技術	1ミニトマトの栽培	136
①作物の栽培	2リーフレタスの養液栽培	138
②作物の栽培の技能	3ラディッシュの容器栽培	140
③動物の飼育	4キュウリの容器栽培	142
④動物の飼育の技能	5チューリップの栽培	144
⑤水産生物の栽培	6イネの容器栽培	146
⑥水産生物の栽培の技能	7乳牛の飼育	147
⑦森林の育成技術	8水産生物の栽培	147
生物育成の技術の見方・考え方で	生物育成の技術 問題解決の評価・改善	148
既存の育成方法を読み解こう	3 これからの生物育成の技術	
2 生物育成の技術による問題解決	①生物育成の技術の学習をふり返ろう	150
①問題解決の流れ	②生物育成の技術と私たちの未来	152
②育成計画と育成記録	学習のまとめ	154

マークを活用して学習しよう

● 学習課題 ●	学習の最初に考えたり、調べたりする課題。
 実験	科学的な根拠を確かめるための実験や観察。
	基本的な内容の理解を深めたり応用したりする小課題。
 発展	発展的な学習の内容（学習指導要領に示された内容ではなく、一律に学習する必要はない）。
 参考	学習内容に関して、参考となる内容や資料・解説など。
 豆知識	学習内容に関して、ちょっと知っておきたい内容。
 環境	環境や資源・エネルギーに配慮する内容。

D 情報の技術

212

1-1 生活や社会と情報の技術	2-1 双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題解決	2 問題解決の流れ 266
①身の回りにある情報の技術 214	①メディアを利用した情報の表現 248	《実習例》
②コンピュータの構成 216	②双方向性とユーザインタフェース 250	1 お掃除ロボットモデル 270
③情報のデジタル化 218	③問題解決の流れ 252	2 ドアの開閉を検知するセキュリティ対策 272
④デジタル情報の特徴 222	《実習例》	3 自分の動きを計測するトレーニング補助装置 273
1-2 情報の伝達	1 安心して使えるメッセージ交換アプリ 256	4 電子料金自動収受システム (ETC) のモデル 274
①情報通信ネットワークのしくみ 224	2 ネット対戦型タイピング練習 258	5 AIを使ったごみの分別判定システム 275
②Web のしくみと情報の表現 228	3 防災地図アプリ 259	6 カギを使わない安全なドアの開閉システム 275
1-3 情報セキュリティと情報モラル	4 ルート検索アプリ 260	情報の技術 問題解決の評価・改善 276
①情報セキュリティ 230	5 無人レジシステム 260	3 これからの情報の技術
②情報モラル 234	6 図書検索システム 261	①情報の技術の学習をふり返ろう 278
③知的財産の保護と活用 236	7 高齢者に使いやすい避難所案内アプリ 262	②情報の技術と私たちの未来 280
1-4 コンピュータとプログラミング	2-2 計測・制御のプログラミングによる問題解決	学習のまとめ 282
①コンピュータによる処理のしくみ 240	①コンピュータを使って機器を自動で動かすしくみ 264	
②プログラムの構造と表現 242		
情報の技術の見方・考え方		
既存の機器やシステムを読み解こう 246		

個別最適な学びを実現する、
さまざまなコンテンツを用意して
います。

共生社会の形成に向けて、
ジェンダーや人権、国籍
などに十分配慮しています。

技術分野の出口

技術分野での問題解決をふり返ろう…… 286

さまざまな技術を組み合わせたシステム
…… 288

統合実習例①目の不自由な人が
安全に外出を楽しめるデジタル白杖…… 290

統合実習例②ミニ植物工場 …… 292

統合実習例③自動運搬ロボットモデルの構想	294
コンピュータの基本操作	296
さくいん	299
技術分野の学習を終えて	303
命をつなぐ防災・医療・介護の技術	⑥
技術による問題の解決を考えよう	⑨

私たちと一緒に技術の世界へ！



3 技術の見方・考え方



Check! 身近な製品を通して、
技術の見方・考え方に
気づきます。

学習課題

- ・身近な製品には、どのような特徴があるでしょうか？
- ・身近な製品のしくみは、どのように考えられているのでしょうか？

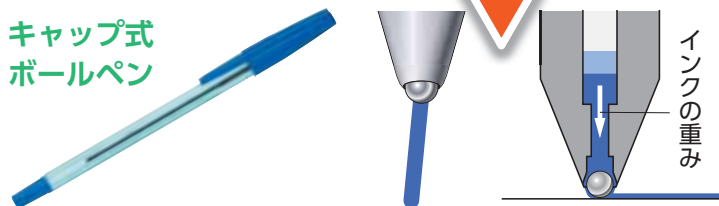
身近な製品の特徴

技術を自分ごととして
捉えられるように、
身近な製品を例に挙げています。

ボールペンには、キャップ式とノック式があります。それぞれ
どのような特徴があるでしょうか。

両方を比べて、どのような違いがあるか観察し、質問①、②に
答えてみましょう。

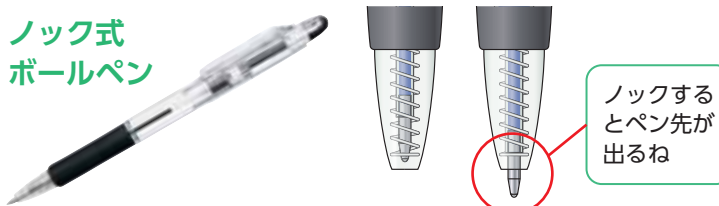
キャップ式 ボールペン



質問①

キャップ式ボールペンはどん
な特徴をもっているかな？

ノック式 ボールペン



質問②

ノック式ボールペンはどんな
特徴をもっているかな？

- 【解答例】
- ①先端のキャップを外してペンを動かすと、ペン先からインクが出て、文字をかくことができる。
 - ②使うときだけ、ノック式のボタンを押してペン先を出し、文字をかくことができる。

調べてみよう

はさみにはどのような特徴があるかな？
糸切りばさみは、使うときにどのような
点が優れているのでしょうか？

はさみ



糸切りばさみ



ボールペンの主なインクには油性、水性、ゲルインクがあります。いずれもかいたら消せないという点では共通しています。一
方、消せるインクはかき直せることが特徴ですが、証書などでは使わないことが推奨（すいしょう）されています。

QR



万年筆



技術の見方・考え方

ノック式ボールペンの技術のしくみは、どのように考えられて
いるのでしょうか？

「願いや要求」を実現する
「技術のしくみ」を捉えます。

願いや要求

- ・字をかくときだけ、ペン
先を出して利用したい。

科学の考え方 (科学的な原理・法則)

- ・ペンを出し入れるノック
式のばねには、縮むとともに
戻ろうとする性質がある。

追求する

活用する

技術のしくみ

見方・考え方につながる言葉は、
生徒にわかりやすいものを
選びました。

ときだけノック式のボタンを押すことで、
先を出して文字をかくことができるしくみ

技術の最適化を
わかりやすく捉えます。

便利さなどの願いや要求を追求する + 科学の考え方を活用する

最も適するようしくみを考える (しくみの最適化)

「願いや要求」は、ここでは

Wants

人びとや社会から求められているもの

環境

環境に悪い影響を与えないもの

安全

利用者や周囲に安全なもの

経済

お金や手間がかからないもの

として考えてみるよ。

身近な製品には、便利に使いたい、安全に使いたいなどの人
びとの願いや要求を追求し、科学の考え方を活用して、最適化さ
れた技術のしくみが利用されています (技術の見方・考え方)。

調べてみよう

はさみのしくみは、どのように考えられているのでしょうか？

CHECK

□身近な製品に含まれる技術は、どのように考えられているかわかった。



知識



Check! 作業の安全性を第一に考え、
細心の注意を払っています。

みんなが安全に作業できる
環境を考えよう。



授業では、多くの工具などを利用します。けがをしたり事故になったりしないよう、安全な作業を行いましょう。

たとえば机の上など身の回りの環境を整えることで、安全に作業ができるようになります。また、作業後には工具などを片づけて、機器に異常がないかを確認しましょう。

けがをしない、させないために心がけるべきことは何でしょうか。
作業を行う前に、自分や周囲の人が危険になる行動や環境について話し合ってみましょう。

下と右のイラストを見て、安全な行動や環境であれば○、危険な行動や環境であれば×をかき込んでみましょう。

発問を通して、安全について
主体的に理解を深めます。



作業をするときには、つねに安全を心がけるようにして、以下のチェックリストを用いて安全確認をしましょう。

安全への心がけ

- ☐ 作業の手順を確認し、先生の指示を守って作業する。
- ☐ 作業に集中して取り組む。
- ☐ 作業に関連する教科書中の安全マークの内容を確認する。

活動に適した服装や身だしなみ

- ☐ 作業に適した服や靴を着用し、腕や足などの皮膚を出さない。
- ☐ 作業に応じて、帽子や手袋、防塵めがね、防塵マスクを着用する。

作業環境の整備

- ☐ 作業場所の換気や採光に気をつける。
- ☐ 机の上などの作業場所を整理してから作業する。
- ☐ 作業の妨げになるようなものを通路や床に置かない。

工具・用具や機器の使用

- ☐ 点検をしてから工具・用具や機器を使用する。
- ☐ 作業後は、工具・用具や機器の手入れをして、整理・整とんする。

作業終了後は清掃を行い、手洗い・うがいをしましょう。

作業に適した服装

作業に応じて
帽子をかぶる

髪を束ねる

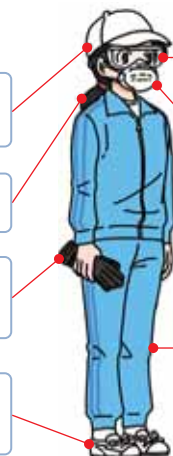
作業に応じて
手袋をする

動きやすい
靴をはく

作業に応じて
防塵めがねをする

作業に応じて
防塵マスクをする

サイズの合った
服を着る



けがをしたとき

- 応急処置：切り傷 きれいな水で傷口を洗い、清潔なハンカチなどで傷口を押さえて血を止める。
- 応急処置：やけど すぐに水道の水などで十分に冷やす。

けがをしたときは、すぐ先生に知らせましょう。

応急処置のしかたも
掲載しています。



情報機器を使った、生活や社会とのかかわり方



Check! 情報機器 (ICT) を積極的に活用し、社会と関わる能力を身につけます。

私たちが当たり前に使っているスマートフォンは、15～20年前に生まれたばかりです。スマートフォンなどの情報機器が普及する前は、どのようにして情報を手に入れていたのでしょうか。

また、私たちはスマートフォンなどの情報機器を、情報を手に入れること以外にも使っています。情報機器の普及によって、どんなことができるようになったのでしょうか。

私たちはどのようにして情報を得ているのでしょうか？

●1990年代前半



新聞やテレビなどから情報を手に入れていた。決まった時間に、限られた方法でしか見ることができなかった。

●現在

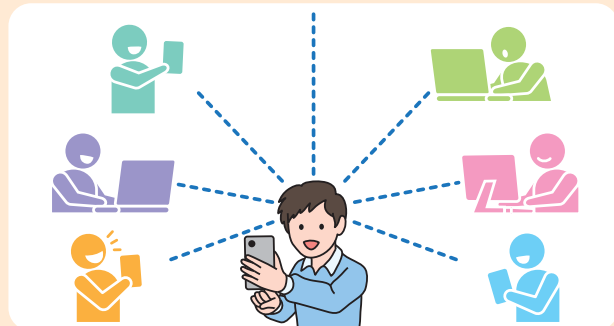


スマートフォンから情報を手に入れている。最新の情報を、自分の確認したいときに見ることができる。

情報機器の普及で、どんなことができるようになったのでしょうか？



自宅にいながら、買い物ができるようになった。



気軽に情報発信ができるようになった。

情報機器を使ってどのように生活や社会とのかかわっていますか？

- 勉強していて、わからないことはどのように調べますか？
- 友だちに大事なことを伝えたいときには、どのように伝えますか？
- 友だちと遊ぶときは、どのように場所や時間を決めますか？
- 自分の聞きたい音楽は、どのようにさがしますか？
- 自分が大好きな食べ物がほしいとき、どのように手に入れますか？
- 家族で旅行に行って、いっぱい写真を撮ったときには、どのように保存しておきますか？

情報機器を使って、積極的に生活や社会とのかかわろう

情報機器でできること

- 友だちといつでも話したり、遊んだりすることができるようになる。
- わからないことを調べたり、自分に合った方法で勉強したりできるようになる。
- 目的に合った情報を手に入れたり、活用したりできるようになる。



よりよい生活を送るために

- オンライン上で、相手に配慮して気持ちを伝え合うことができるようになる。
- 心身の健康に配慮しながら、情報機器を適切に使うことができるようになる。
- インターネットを使って、自分のことを表現することができるようになる。



情報機器を使って社会とのかかわるためには？

- 情報機器を使って自ら社会とのかかわることができるようになる。
- 責任をもちながら、インターネット上で活動することができるようになる。
- 情報を安全に管理することができるようになる。
- オンライン上で、目的に合った商品などを判断して買うことができるようになる。



これからの社会で大切になる
デジタル・シティズンシップの
考え方を取り入れています。

ここで見たような、情報機器を用いて責任ある市民として社会に参加するための知識や能力のことを**デジタル・シティズンシップ**っていうんだって。覚えておこうね。





生活や社会にあるさまざまな
技術に気づきます。

姫路城（兵庫県姫路市）

江戸時代初期に建てられた天守や櫓等の
主要建築物が現存し、国宝や重要文化財に指定されて
います。また、ユネスコの世界遺産（文化遺産）
リストにも登録されています。壁と屋根が漆喰で
白く塗られ、“白鷺城”とも呼ばれています。大天守
と小天守が連結されていて、大天守は1609年に
建てられました。天守には東西に2本の心柱が立っ
ていて、強度を高めています。



伝統文化

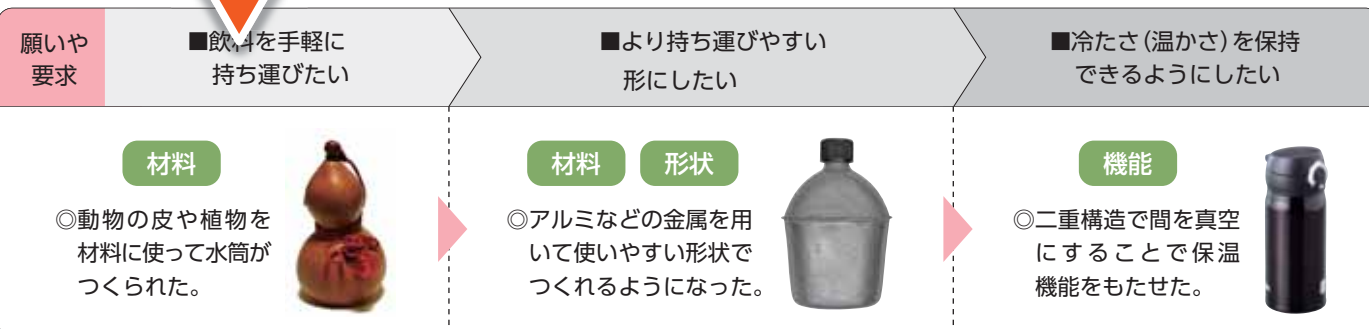
姫路城は明治、昭和、平成
時代に大修理が行われ、
腐朽している部材などが
新しく取り替えられまし
た。修理の前には建物の
設計図を記録として作成
しており、将来の工事や
修理に使用できるように
しています。



伝統的な技術も
取り上げています。

製品の進歩の歴史～

のどの渇きを潤すために必要な「飲料を持ち運びたい」という要求から水筒がつけられました。
「より便利に」という要求から製品は進歩していきます。



学習の流れ

- 1-1 生活や社会と材料と加工の技術…………… 28
- 1-2 材料を利用するための技術…………… 30
- 2-1 問題解決の手順…………… 50
- 2-2 製作のための技能（木材）…………… 76
- 2-3 製作のための技能（金属・プラスチック）…… 90
- 3 これからの材料と加工の技術…………… 98

材料と加工の技術の
基礎・基本を学ぼう

基礎・基本を活用して
問題を解決しよう

これからの材料と加工
の技術を考えよう

小学校や他教科とのつながり

- 小3～6・図画工作 表現の活動
- 小4・算数 立体図形
- 小4・理科 金属、水、空気と温度
- 小5・算数 立体図形
- 小5・社会 我が国の工業生産
- 中・数学 平面図形 空間図形
- 中・理科 身の回りの物質

カリキュラム・マネジメント
を重視しています。

見方・
考え方

製品を見てみようー材料と加工の技術の見方・考え方ー

雑誌ボードの技術のしくみ



- | Wants | 安全 | 環境 | 経済 |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|
| ■雑誌がきれいに見えるように展示したい | ■雑誌ボードを安定させたい | ■環境にやさしいものがよい | ■できるだけ安いものがよい |

- 機能 ◎雑誌の表紙を並べて見せることができる大きさにして、見やすくなるように斜めに傾けている。
- 構造 ◎雑誌ボードが倒れないように後ろに傾けて支えている。
- 材料 ◎雑誌ボードの板には安価な木質材料を使っている。

さまざまな願いや要求を、
技術的な視点で実現しています。

鉄橋

願いや要求

- 重さに耐えられるように
- 安全に渡れるように



白鳥大橋（北海道室蘭市）

構造

◎柱同士を太いケーブルでつなぎ、そのケーブルから下にケーブルを出して橋げたを支えている構造をしている（つり橋形）。

材料

◎材料は、押す力に強いコンクリートと、引っ張る力に強い金属を組み合わせている。

角がたくさんある消しゴム

願いや要求

- 細かいところも消しやすいように
- 消しやすさが続くように



形状

◎角を使うと消しやすいため、角がたくさんある形状をしている。

加工

◎消しゴムの原料を、角がたくさんある形状の型に流し込むように加工している。

1-1 生活や社会と材料と加工の技術

1 身の回りにある材料と加工の技術

学習の目標

●材料と加工の技術に関する製品に込められた技術のしくみに気づく。

Check! 身の回りの技術に気づき、
それを読み解く力を養います。

●学習課題●



- 1：ものを収納して整理するための棚の材料はどのように使い分けられているのだろうか。
- 2：パソコンラックにはどのような技術のしくみがあるのだろうか

QRコンテンツで
学習をリードします。

QR

図1 さまざまな材料が使われるいす



材料と加工の技術による製品

私たちの生活や社会は、さまざまな製品によって便利で豊かになっています。製品は、木材や金属、プラスチックなどそれぞれ性質が異なる材料を、目的に応じて使い分けています（図1）。材料は、用途に応じて使いやすい大きさ、形状、構造が考えられ、加工されてひとつの製品になります（図2）。

技術をよりよく活用するために、材料と加工の技術によってつくられた製品のしくみを学習していきましょう。

製品に用いられている材料を調べてみようー収納・整理する機能をもつ棚ー

図2 棚に使われている材料と使用場面の例

QR

材料によって値段にも
違いがあるのかな？



身の回りのものを整理するための手ごろな入れ物が欲しい
→比較的安価な木材を使用



いくつかの重いものを安定して載せたい
→じょうぶな金属を使用



水に濡れる場所にもものを置きたい
→濡れても腐らないプラスチックを使用

材料と加工の技術のしくみ

身の回りにある製品は、「社会からの要求」「安全性」「経済性」「環境負荷」といった願いや要求を実現するためにできています。製品は、材料、機能、構造、加工方法などの技術のしくみが
5 じょうぶさや軽さ、大きさや携帯性などの条件から工夫され適切なしくみが考えられた成果です（最適化）。そのしくみは、科学の考え方に基づいています。



p.12~13
「技術の見方・考え方」

製品に込められた技術のしくみを調べてみようーパソコンラックー

図4 パソコンラックに込められた技術のしくみ

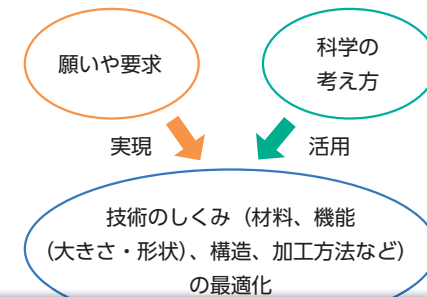
QR

QR



さしがね

図3 技術の見方・考え方



製品に込められた願いと
それを実現するしくみを読み解きます。

Wants

パソコンや周辺機器などをコンパクトに整理できる机が欲しい。

工夫

機能

- キーボードやテーブルを必要と
きだけ使えるようにスライド
式にしている。
- 上や下にもものが置ける棚をつ
けている。
- キーボードが収納できる幅や、
作業しやすい高さになっている。

スライドテーブル（木材）



補強フレーム（金属）



安全

置いたものが揺れないように安定させたい。

工夫

材料 形状 構造

- 金属フレームをじょうぶな
パイプにしている。
- 金属の補強フレームを組み合
わせてじょうぶな構造にしている。
- ガタつきや傾きを修正するた
めにプラスチックの保護具の高
さをねじで調整できるように
している。

金属材料と補強
フレームは価格
が高くなるけど、
安全性を優先さ
せているんだね。



経済

できるだけ値段を安くしたい。

工夫

材料

- できるだけ部品や材料を少な
くしている。

保護具（プラスチック）

環境

廃棄するときのことも考えたい。

工夫

加工

- 部品同士をねじ止めにして、
材料を分けて廃棄できるように
している。

CHECK

- 製品における材料の使い分けについて知り、それぞれの特徴を考えることができた。
- 製品の工夫や活用されている材料と加工の技術のしくみに気づくことができた。

QR



生活をより豊かにするための、新しい材料の開発も行われています。再利用しやすい材料や、廃棄（はいき）しても環境に負荷を与（あた）えない材料など、自然環境を保存するための性質をもったものも多くつくられています。

1-2 材料を利用するための技術

1 木材の性質と種類

学習の
目標

●木材や木質材料の種類と特徴を知る。

Check!



中項目1では技術に使われている科学の考え方が
わかりやすく学べます（知識、技能）。

●学習課題●



- 1：木材の端を水につけ、反対側から息を吹き込んだらどうなるだろうか。
- 2：薄い木材の板をさまざまな方向から曲げたらどうなるだろうか。
- 3：木材の種類にはどのようなものがあるだろうか。

QR

図1 木材の構造（スギの例）

QR

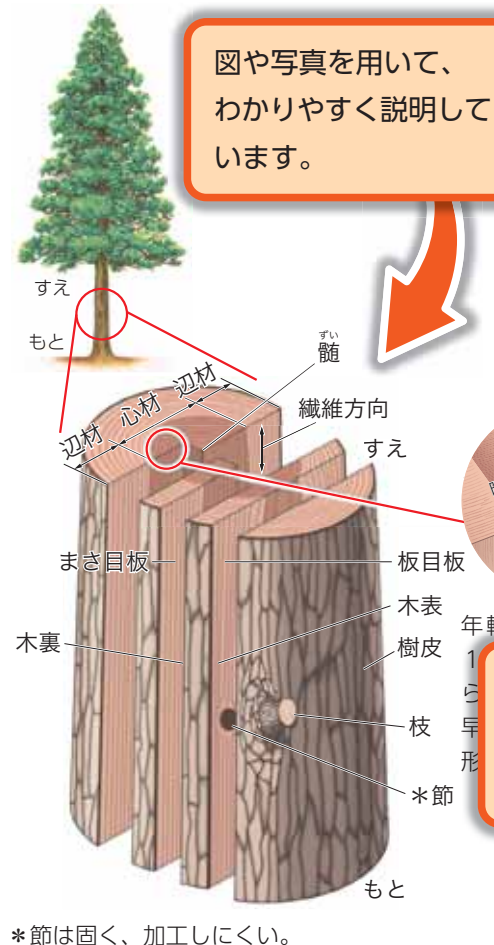
木材の構造

木材は樹木の幹から切り出される材料です。木の断面には年輪があり、繊維方向や年輪の向きによって木材の表面に木目として現れます（図1）。板は切り出し方によってまさ目板と板目板に分かれます（図2）。また、木の枝のあとが表面に節となって現れることがあります。

木材の組織は、細長い管状の細胞が束になった構造をしています。細胞に沿った方向を繊維方向といいます（図3）。

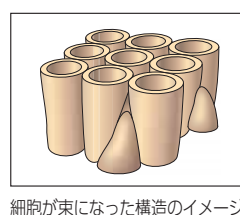
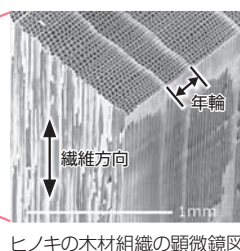
図2 まさ目板と板目板

図3 繊維方向



豆知識には、さらに
関心を引く話題を
掲載しています。

まさ目の面は木目がまっすぐな模様に、板目の面は木目が曲線状になる。繊維方向に直角に切った面をこぐちといい、平行に切った面をこばという。



細胞が束になった構造のイメージ

*節は固く、加工しにくい。

QRコンテンツから
実験動画を視聴できます。

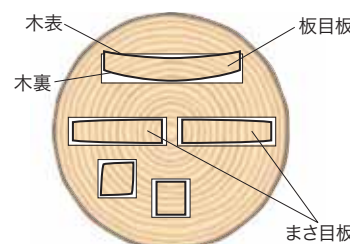
QR



直角定規



図4 木材の収縮による変形



木材が乾燥するときに変形する割合は、方向によって違うため、木表側にそる。繊維方向の変形は小さく、それ以外の向きに比べておよそ1/10以下である。

木材の性質

木材は金属と比較して加工しやすく、軽さのわりに強いという特徴があります。これは、木材には細胞の内側に多くの空洞があるためです。空洞の量は木材の種類によって異なります（実験左）。

- 5 木材の曲がりにくさや強さは、繊維方向の向きによって大きく変わります（実験右）。また、木材は水分の放出・吸収で収縮・膨張し変形することがあります。乾燥による収縮・膨張の原因になります（図4）。木材の性質を理解を深めます。

体験的な学びを通して
理解を深めます。



木材を水に入れてみよう

実験

さまざまな種類の木材を水に入れてみよう。
沈みかたが異なるのはなぜだろうか。



※木材には個体差があるため、同じ樹種でも結果が異なることがある。

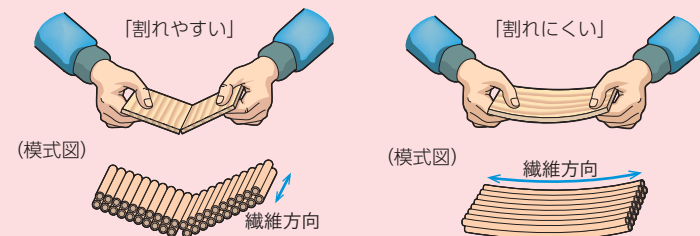


木材を曲げてみよう（学習課題2）

QR

実験

薄い木材の板をさまざまな方向から曲げて、
割れやすさを比較してみよう。



参考

木材が曲がる性質 を利用した製品

伝統文化



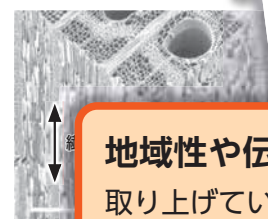
木材の薄い板は、お湯で煮ることで
曲げることができます。この性質を利用
して容器などがつくられています。

博多曲物（福岡県福岡市）

10 木材の種類と特徴

木材の特徴は、樹木の種類によっても変わります。スギやヒノキなどの針葉樹は加工しやすくまっすぐな木材が得られるため、主に建築材として利用されます。ケヤキやタモなどの広葉樹は針葉樹よりも色や重さなどが多様で、家具や内装などに多く利用されます。そのほかにも木の種類による特徴の違いから適切な用途が選択されています（表1）。

図5 広葉樹の組織



地域性や伝統的な技術を取り上げています。

ケヤキの木材組織の顕微鏡図。大径の道管があるなど、針葉樹（図3）とは組織構造が違う。

材料と加工の技術の見方・考え方で既存の製品を読み解こう

調査する製品

明治～昭和初期の学校の机



私たちの周りには、使う人のことを考えた安全や利便性・機能性などが配慮されています。同時に、生産する段階から廃棄までをとおして、製造のしやすさや環境・安全への配慮が考えられています。

既存の製品に込められた工夫を、材料と加工の技術の見方・考え方はたがせて読み解き、使用者の場面、生産者や開発者の場面にも配慮して最適化されていることをふり返ってみよう。また、技術の工夫がSDGsにどのようにかかわっているか考えよう。【探究活動のふり返し】

学校初期の学校机といす。二人で1台の長机を共有。教科書が非常に高価で、2～3人で教科書を共有することが多かった時代の机。

既存の技術を調べようシート

『明治～昭和初期の学校の机』の工夫や技術のしくみについて考える。

1. なぜこの製品が開発されたのだろうか？

- Wants** 一冊の教科書を数人の子どもで使い、いすに座って学習させたい。
- 安全** じょうぶな構造にして、生徒がけがなく使えるようにしたい。
- 経済** **環境** 壊れても直して使えるようにしたい。

2. 製品の技術のしくみはどのようなになっているだろうか？

- 構造** 机の脚に幅のある板材が使われ、面構造をつくり、強い構造になっている。
- 機能** 天板が開けられるので、下に教科書などを収納できるようになっている。
- 材料** 運ぶときに比較的軽く、修理しやすい木材を使っている。



3. しくみにかかわる科学の考え方は何だろうか？

天板の木目は横、脚に使われる木目は縦にして、木材の繊維方向による強さの違いを利用している。

4. さらなる改善について考えてみよう。

- このままでよい点
 - ・運びやすい机の形状
 - ・1冊の教科書を二人で使って勉強できる
- 改善を図れる点
 - ・動かしやすい一人用の机にしたい
 - ・もっとじょうぶな製品にしたい
 - ・部品数が少ない机にしたい

5. この材料と加工の技術はどのようなことに配慮しているか、考えをまとめてみよう。

昔の机は、材料の部品数は多いが一つの机を二人で使い、じょうぶな構造になるように最適化していると思う。



中項目1のふり返しとして使用できるワークシートで、技術の見方・考え方はたがせて、既存の技術を読み解きます。

QR



●材料と加工の技術のしくみについて考える。

(例) 調べた製品 [今使っている学校の机]
私が選んだSDGsの目標は、『12 つくる責任、つかう責任』です。
学校の机は、脚がスチール製なのでほとんど壊れることがない。天板も長く使えるように工夫したじょうぶな合板を使っている。もし、天板の表面に深いきずができたときは、天板だけを交換できるしくみなので、持続可能な社会に貢献している机だと感じました。

あなたが調べた製品 []

調べたことをまとめることで
言語能力を高めます。

SDGsを技術とつなげて
考えられるようにしています。

既存の技術

『明治～昭和初期の学校の机』の工夫や技術のしくみについて考える。

1. なぜこの製品が開発されたのだろうか？

- Wants**
- []
- []

2. 製品の技術のしくみはどのようなになっているだろうか？

- []
- []
- []

3. しくみにかかわる科学の考え方は何だろうか？

4. さらなる改善について考えてみよう。

- このままでよい点
- 改善を図れる点

5. この材料と加工の技術はどのようなことに配慮しているか、考えをまとめてみよう。

教室の机や家の本棚について調べてみようかな。



2-1 問題解決の手順

1 問題解決の流れ

Check! 問題解決を詳しく、
わかりやすく説明しています。

学習課題



- 1：材料と加工の技術による問題解決の流れを知り、見通しをもとう。
- 2：問題解決の過程での技術のしくみの最適化や修正・改善の例を知ろう。

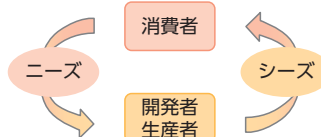
QR

学習の目標

- 材料と加工の技術による問題解決の手順を知る。
- 材料と加工の技術に関する製品にある問題解決の視点について考える。

参考 ニーズとシーズ

ニーズは消費者が求めている要求、シーズは問題解決に使用できる技術にあたります。



問題解決の流れ

身の回りの製品には、問題を解決するための目的に応じて開発されたものがあります。問題解決は、問題の発見と課題の設定、構想と設計、製作、成果の評価と改善の過程で行われます。

問題解決はいつも予定通り進むとは限りません。途中で前の行程に戻ることもよくあります。問題を解決していきましょう。

生徒ならではの課題を設定できるように工夫しています。

問題の発見と課題の設定

生活や社会には、さまざまな問題がかくれています。問題を見つけ出し、技術によって解決できる課題を設定します。

問題がかくれている場面



問題

ロッカー、リビング、勉強机のものが整理されていない

課題

机の上を整理して勉強がしやすくておきたい



構想と設計

設定した課題の解決に向けて構想し、構想を具体化する設計を行います。設計をもとに試作を行い、機能や構造を確認します。改善・修正した設計は製作図にまとめ、製作の計画を立てます。

机の上を整理するには？



類似する製品やその工夫を調べる



思い浮かべた製品のアイデアをスケッチして、大きさや形状などの詳細な設計を行う



試作品をつくって機能や構造などを確認する

製作

工具の使い方や安全な利用方法を事前に理解したうえで、正確で効率のよい作業を考え製作に取り組みます。



図面とけがき



清掃、工具の整理・整頓



計画に沿った作業



工作機械の安全利用

成果の評価と改善

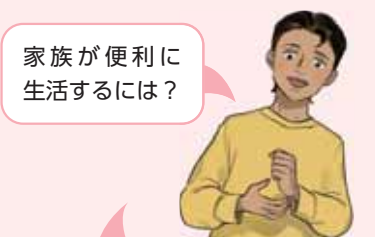
成果の評価では設計・試作・製作の活動をふり返ります。また、設定した課題が製作品により解決できたのかを評価します。そして、ふり返りや評価をもとに改善を考えます。

評価の観点

- ☐目的とする場所に置けた？
- ☐机の上が整理できた？
- ☐快適に使用できている？
- ☐材料選びは適切だった？
- ☐強度をしっかりと考えた？
- ☐材料はむだなく使用できた？
- ☐環境に配慮した？

- ☐工具の使い方は？
- ☐作業の安全面を考えた？
- ☐組立ては正確にできた？
- ☐仕上げはいい感じにできた？
- ☐検査して修正できた？
- ☐計画に沿って作業できた？

家族が便利に生活するには？



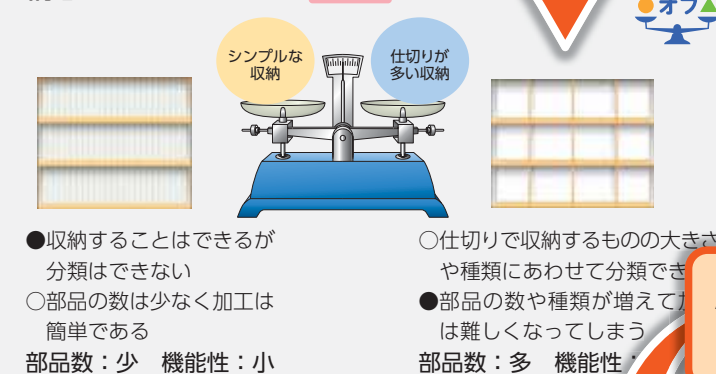
地域社会などで見方・考え方を広げてみよう！

問題解決で考えること

問題の解決策は、さまざまな側面から考えます（図1）。このとき、あることを優先すると別のことを優先できなくなる関係（トレードオフ）が発生することがあります。設計や製作では、関係を把握し、目的や条件などの制約のなかでトレードオフの思考をはたらかせながら技術のしくみを最適化します。問題解決の最後には、取り組みをふり返って成果となるよう改善案を考えます（図2）。トレードオフを考慮して、問題解決に取り組みます。

図2 問題解決で考えること

構想のトレードオフ



- 収納することはできるが分類はできない
- 部品数は少なく加工は簡単である
- 部品数：少 機能性：小

- 仕切りで収納するものの大きさや種類にあわせて分類できない
- 部品数や種類が増えたら難しくなってしまう
- 部品数：多 機能性：大

成果の評価による改善

使用していると上の棚の小物にほこりがついてしまう。

清潔さを求めた改善案：プラスチックのふたをつける。

A～Dで共通した流れになっています。

CHECK

- ☐問題解決の見通しをもつことができた。
- ☐問題解決の過程での技術のしくみの最適化や修正・改善の例がわかった。

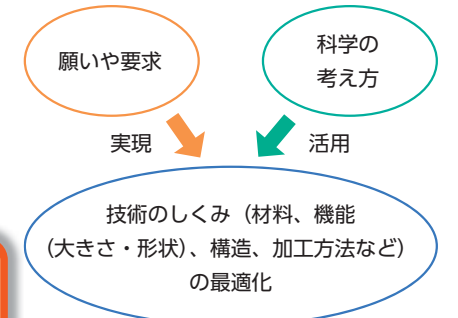
QR

QR



胸つきのこぎり

図1 技術のしくみを最適化する視点



p.16～17
「問題解決の流れ」

実習例

1

小さなスペースで机の上を整理・整頓できるマルチラック

部品表				
部品番号	品名	材質	仕上がり寸法 厚さ×幅×長さ(mm)	数量
①	底板	ヒノキ集成材	12×150×212	1
②	側板	ヒノキ集成材	12×150×212	2
③	仕切板	ヒノキ集成材	12×150×200	1
④	棚板	ヒノキ集成材	12×150×100	1
⑤	背板A	ヒノキ集成材	12×100×236	1
⑥	背板B	ヒノキ集成材	12×46×236	1
その他	黄銅くぎ (#16×25mm) …27本 接着剤 (酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形) 塗料 (ワックスやオイル)、紙やすり			



Check! 身近な問題を解決する実習例です。



図1 等角図

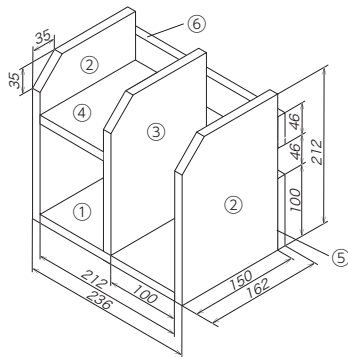
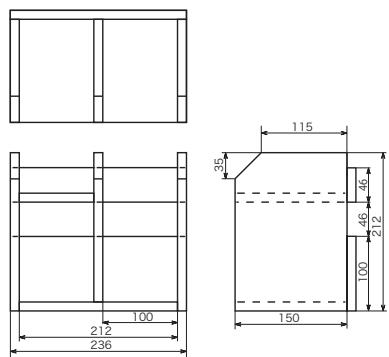


図2 第三角法による正投影図



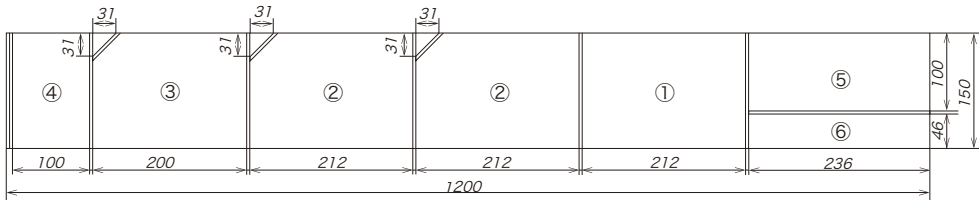
スケッチの例



模型試作例 (段ボール)



図3 材料取り図



問題の発見と課題の設定

①問題の発見

机の上にさまざまな種類の本や教科書、小物が散乱しているため、自分の机の上で勉強するスペースがなく、落ち着いて勉強できる状態ではない。

《願いや要求》

- 机の上のものが便利に収納できる。 **Wants**
- さまざまなものを1か所に収納できる。

②課題の設定

できるだけ小さなスペースでさまざまなサイズの本や小物を整理するマルチラックを製作することにした。

設計 製作

①基本的な構想

- 机の上に置きながら、スペースを広く使えるサイズ。
- 本と小物を別々に収納できるようにする。

②詳細な設計

- 棚板と仕切板を1枚ずつつける。
- 収納するものと机のスペースに応じてサイズを決める。
- 加工しやすく見ばえのよいヒノキ集成材を使用する。
- 板の厚さも考慮する。

製作の手順やポイントを示しているので、安心して実習に取り組みます。

③試作と設計の改善

- 段ボールを使って試作を行った。
- 小さめの本が取り出しにくかったため、側板と仕切板の角を切ることにした。
- 変更に合わせて製作図を修正した。

④製作の準備

- 材料取り図などを作成し、手順を工程表にまとめた。

⑤製作

- 設計をもとに製作した。組み立てる順序に気をつけて作業をした。

評価・改善

①評価

製作したものを実際に使ってみて、問題が解決できたかを評価した。

②改善

- 次のような課題が見つかった。
- 棚の上のスペースがもったいない。
- 小物がこれ以上増えると収納できない。

製作を評価し改善点を考えることで、**思考力を育み、**次の問題解決につなげます。

マルチラックの製作の手順

製作図をもとに製作を進めていこう。

《材料取り》

けがき

- けがき線に節がかかっていないか確認する。

切断

- ななめに切断する部分は、横びき用の刃を使う。



《部品加工》

- ②側板2枚を重ねて固定し、一緒にけがきすることもできる。



《組立て》

- ③仕切板と④棚板を先に接合する。
- ②側板と④棚板は、けがき線に合わせると棚板が曲がるようなら、接合する位置を修正する。

《仕上げ》

- 紙やすりで全体を研磨してからワックスやオイルを塗る。

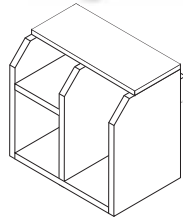


設計や作業のポイント

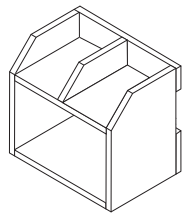
- ④棚板は、入れたものを取り出しやすくするため、すき間ができる高さにする。
- 材料として板目板の1枚板を使う場合は、木裏が外側になるように組むと反りの影響が少なくなる。そのとき、②側板のななめびきを片方反対側にする。また、立てて使う部品はもとが下、すえが上になるようにけがく。
- 仕上げでニスや着色剤を使う場合は、内側や裏側など塗りにくい方から塗り、同じ面は一度に塗る。

改善例

見つけた課題をもとに、さまざまな改善例を考えてみよう。



天板をつけて、ラックの上にもものを置けるようにした例。



棚を増やして、小物を置ける場所を増やした例。



机の上を整理・整頓できる マルチラック



Check!



問題解決と見方・考え方をふり返り、
よりよい問題解決につなげるワークシートです。

問題解決の各過程をふり返り、さらにより取り組みにするにはどうすればよいか考えてみましょう。

「問題の発見」では見方・考え方についてもふり返り、「構想と設計」では材料と加工の技術の見方・考え方はたらかせて最適化した「必要な形状・寸法への成型方法等」についてふり返ります。「製作品」の評価・改善では製作品の評価をもとに改善を考えましょう。

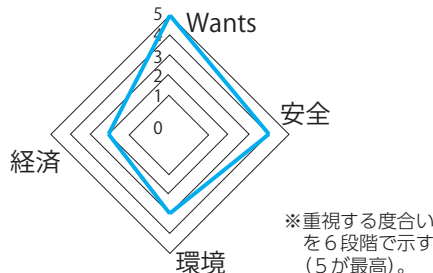
問題解決のふり返りシート（材料と加工の技術による問題解決の活動についてのふり返り）

問題の発見（＜願いや要求＞についても記入します）

毎日、何気なく使っていた机の上が教科書やマンガ本、スマートフォンで散らかっていて落ち着いて勉強ができない。

＜願いや要求＞

本やスマートフォンを1か所に収納したい **Wants**



課題の設定（発見した問題に対する課題と、その設定は適切であったか）

小さなスペースでさまざまなものを整理できるマルチラックを製作する。

構想と設計（トレードオフと最適化について記入します）

構想で重視した点

- ① 部品数を減らして製作時間を短くする。 **構造**
- ② 本と小物を別々に収納できるようにする。 **機能**
- ③ 加工しやすく見た目もきれいな材料を用いる。 **材料**

【理由】 本と小物を別々に収納する機能よりも、授業時間内に製作できるように部品数を少なくして組み立てやすくすることを一番に優先した。（構造を優先した）

製作の工夫

段ボールでつくった試作品を活用して、組立て順序を確認して製作を行った。

製作品の評価・改善

【評価】 本と小物が別々に収納できるラックが完成し、問題を解決することができた。製作時間は少し長くなったが角を切ったので、小物や小さな本も取り出しやすくなった。

【改善】 棚の上のスペースがもったいないので、天板を追加し、棚の上にもものを置けるようにしてもよいと思った。

記載例を示すことで
考えをまとめやすくなりました。

問題解決のふり返りシート（材料と加工の技術による問題解決の活動についてのふり返り）

問題の発見（＜願いや要求＞についても記入します）

＜願いや要求＞

課題の設定（発見した問題に対する課題と、その設定は適切であったか）

構想と設計（トレードオフと最適化について記入します）

構想で重視した点（ **構造** や **機能** などの視点で考えましょう）

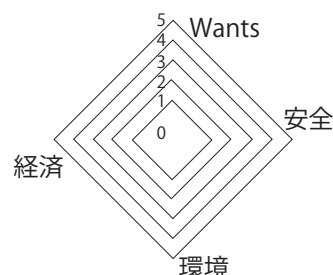
- ①
 - ②
 - ③
- 【理由】

製作の工夫

製作品の評価・改善

【評価】

【改善】



活動をふり返りながら、
言語能力を高めます。

●材料と加工の技術による問題解決の活動についてふり返ろう。

- ・生活や社会の中から問題を発見し課題を設定することができた。 (A B C)
- ・使用場面などの条件をふまえて構造や形状を設計することができた。 (A B C)
- ・安全で適切に製作することができた。 (A B C)
- ・設計や製作の過程に対する改善・修正を考えることができた。 (A B C)
- ・自分なりの新しい考えやとらえ方で問題を解決しようとした。 (A B C)

●今回の取り組みが「SDGs」の実現に向けてどのようにかかわっていたかふり返ろう。

（例）『12番つくる責任 つかう責任』の実現にかかわった。『 番 』の実現にかかわった。

マルチラックの製作に使った集成材は木材資源の有効活用になっている。また、設計のときに材料ができるだけ余らないように寸法や材料取りを工夫した。これは12番のターゲット（ごみの発生を減らす）にかかわっていると感じた。

取り組んだ実習と
SDGsのつながりを
考えます。



2 切断

Check!

製作をしながら
必要な技能が身につきます。

- 学習の
目標
- 両刃のこぎりの使い方を知る。
 - 両刃のこぎりを使って正確に効率よく木材の切断ができる。

●学習課題●



- 1：木材を切断する方法を理解しよう。
- 2：両刃のこぎりを使って正確に効率よく木材の切断をしよう。

QR

技能を説明した動画を
多数用意しています。

切断加工とは

のこぎりなどを使用して、木材の切断加工をいいます。木材の切断加工には、両刃のこぎりで直線に切断する方法や、糸のこなどで曲線に切断する方法があります。

正確に切断するための木材の固定

QR

木材を正確に切断するために、工具を使って木材が動かないように固定します。クランプや木工万力を使用して、いすや工作台上に木材を固定します（図1、図2）。

図1 クランプを用いた材料の固定方法（左：工作台、右：いす）

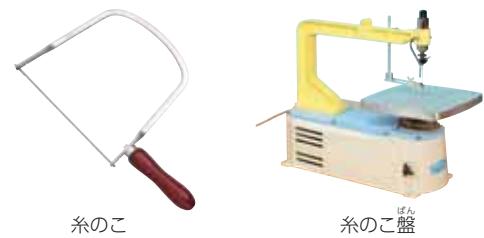
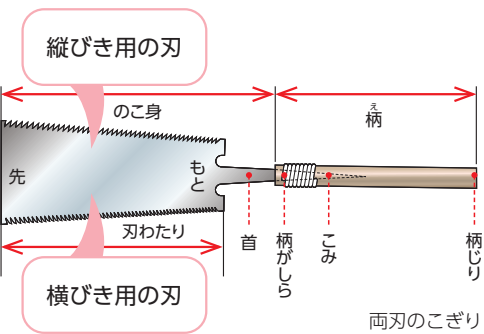
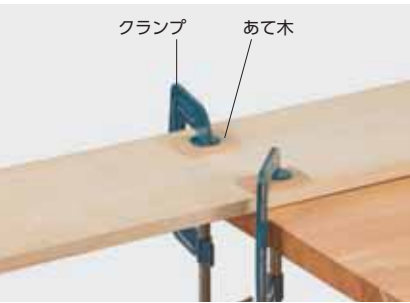


図2 木材の固定に使用する工具



作業のポイント
・クランプで固定する場合には、2カ所以上固定することでより強く固定できる。

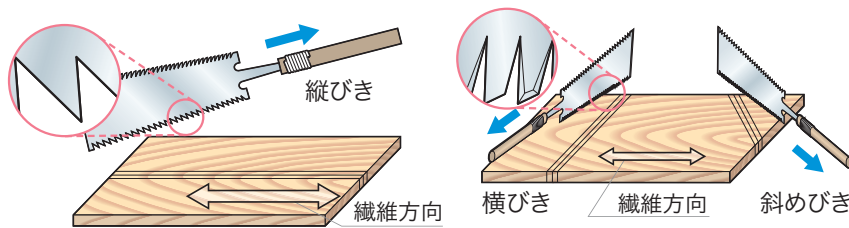
両刃のこぎりによる切断

両刃のこぎりは効率よく木材を切断するために、切断する方向に応じて縦びき用の刃と横びき用の刃を使い分けて使用します。あて木を使ったり、のこぎりを引く角度を意識したりすることで、より正確で効率よく切断ができます。

両刃のこぎりの刃を使用する切断方向

両刃のこぎりは木材の方向によって使用する刃を変えると効率的に切断できる。合板などを切断するときは横びきの刃を使用する。

p.34~35 「木材の加工のしくみ」



直線に切断する手順

QR

①準備

服装を確認する。材料をしっかり固定し、動かないか確認する。

②切りはじめ

あて木や親指の第一関節やつめを切断溝の奥に押し入れ、のこぎりを引く。

刃を使って、のこ身のもとに近いほうを削り、溝をつくる。

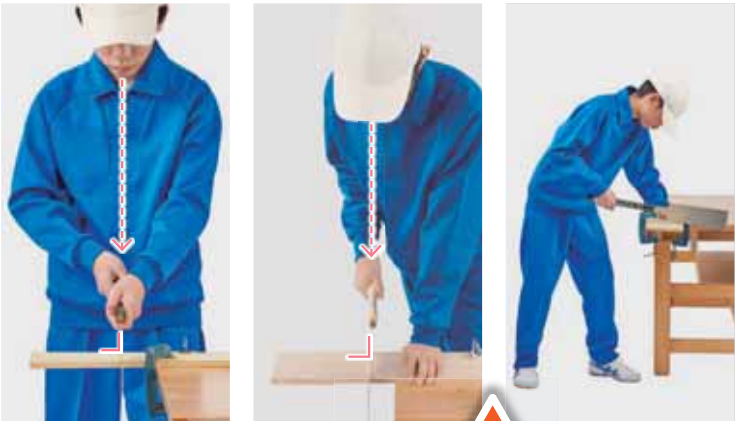
③切断

引くときに力を入れて、まっすぐに切断する。

作業のポイント

・のこ身と顔の中心が一致するように、のこ身を真上から見る。また、刃わたりの8割程度を使って切ると効率よく切断することができる。

図4 両刃のこぎりで切断するときの姿勢や目線



④切り終わり

切り終わりをひく角度を調節しながら、のこぎりを引く。一人で切るときは、もう一人の手で材料を支える。

写真やイラストで
視覚的に理解し、
技能を身につけます。

図3 切りはじめの方法

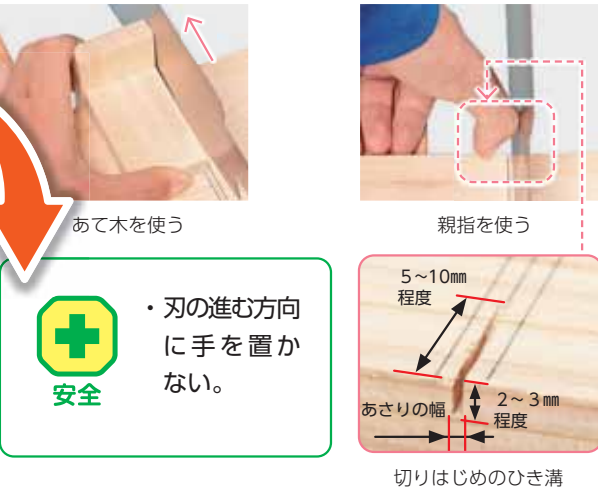
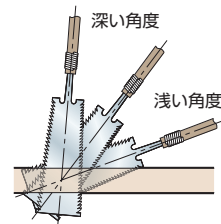


図5 のこぎりをひく角度



作業のポイント
・のこぎりを引く角度を材料の厚さや固定状態によって変えることでスムーズに切断できる。

切りはじめや薄い材料は浅い角度（15～30°程度）で、厚い材料やかたい材料は深い角度（30～45°程度）を目安に、角度を調節しながら切る。

図6 材料を支えてもらう切り終わり



作業のポイント
・切り終わりでは、のこぎりを引く力を弱くしてゆっくり引くと割れにくい。



材料を効果的に固定したり、加工作業を容易に行うための案内をしたりする補助具のことをジグといいます。日本では、英語の jig という言葉に対して、「治具」という当て字を使って表しました。



糸のこ刃のかえし刃（p.80図9）は、材料の裏にできるかえり（バリ）を取り除く役割をします。

3 これからの材料と加工の技術

1 材料と加工の技術の学習をふり返ろう

●学習課題●

- 1：材料と加工の技術に関する問題解決では、どのように活動を進めてきただろうか。
- 2：社会ではどのようなことを考えて問題を解決しているだろうか。

QR

学習の目標

- 材料と加工の技術での学習をふり返り、技術の見方・考え方について確認する。



Check! 見方・考え方と問題解決をふり返り、定着させます。

材料と加工の技術の学習のふり返り

私たちはこれまで、材料と加工の技術を活用して問題を解決するために必要な知識や考え方などを学習してきました。材料と加工の技術を活用した問題解決は、社会における問題の解決へとつながっています。学習をふり返りながら、はたらかせてきた材料と加工の技術の見方・考え方を整理するとともに、社会の問題解決について考えてみましょう（図1）。

図1 問題解決のふり返り

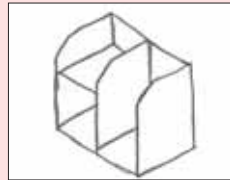
問題の発見と課題の設定



机の上に置いて、教科書やスマートフォンを片づけられる棚をつくらう

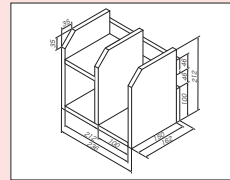
構想と設計

本と小物を分けられるようにしよう



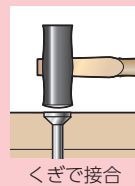
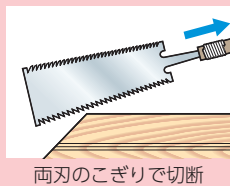
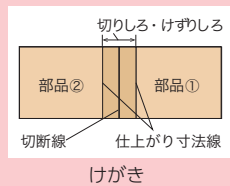
机の上に置くので材料は…？

教科書が〇冊あるので大きさは…？



製作

木材を加工して設計したマルチラックをつくらう



成果の評価と改善



机の上を整理することができたか？

次の設計や製作を効率よく行うためには？

社会ではどのようなものが必要か？

学んだ内容が社会と結びつき、理解が深まります。

問題解決の視野を社会へと広げます。

QR



ハンドドリル



図2 製品における最適化の例

テレビが置ける大きさの板を安価に使いたい
→材料に、表面がきれいな木目で内部が木質材料のものを使用した。



テレビが置けるようにじょうぶにしたい
→背板を全面に取りつけることで、じょうぶな構造にした。

材料と加工の技術の学習と社会とのつながり

材料と加工の技術を用いた問題の解決では、技術の見方・考え方をはたらかせて願いを実現するために、材料の性質や組み合わせ方（科学の考え方）をよく考えたうえで、最適な材料の種類や材料を加工する方法（技術のしくみ）を選択します（図2）。社会では、製作時や製品の使用時、廃棄時の安全性や社会に対する影響、環境への負荷、経済的負担などの制約条件と折り合いをつけながら、最適な材料や機能や構造をもったさまざまな製品が開発され、問題解決に活用されています。

図3 問題解決の過程と材料と加工の技術の見方・考え方



CHECK

- 材料と加工の技術にかかわる問題解決の学習活動をふり返ることができた。
- 材料と加工の技術の見方・考え方についてイメージできた。

学習をふり返りながら、技術の最適化について、実感をもって理解することができます。



持続可能な社会を形成するために、消費者の視点で考える三つのR（Reduce：発生抑制（よくせい）、Reuse：再使用、Recycle：再生利用）に二つのR（Refuse：不要品の拒否（きょひ）、Repair：修理）を加えた5Rが提唱されています。

2 材料と加工の技術と私たちの未来

学習の目標

- 材料と加工の技術の評価し、適切な選択と管理・運用のあり方について考える。

Check! 具体的な学習課題を通して、技術の未来を考えます。

●学習課題●

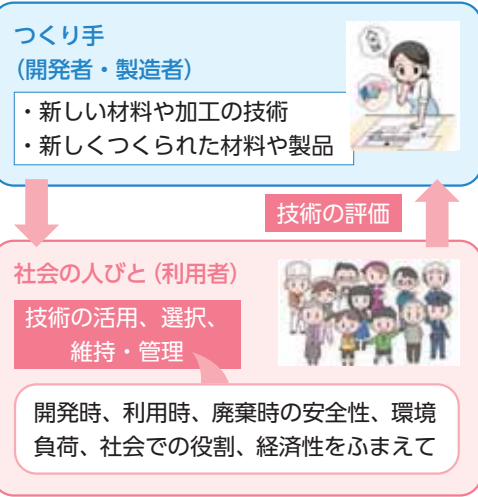


- 1：材料と加工の技術を適切に活用するためにはどうしたらよいだろうか。
- 2：3Dプリンタによる建築のよい点と課題はどこだろうか。また、どんなことに活用できるだろうか。

中項目3は、1時間の授業内容を説明したQRコンテンツを用意しています。

QR

図1 技術の評価と活用



材料と加工の技術の役割と評価・活用

材料と加工の技術はものを作る上で欠かせないものです。これらの技術は長い年月をかけて改良や工夫が重ねられ、さまざまな製品などに活用されています。

新しい材料や製品などが出てきたとき、私たちがそれを理解したうえで、材料と加工の技術の視点から評価することによって、それが適切に活用、**選択・維持・管理**されていくことにつながります。

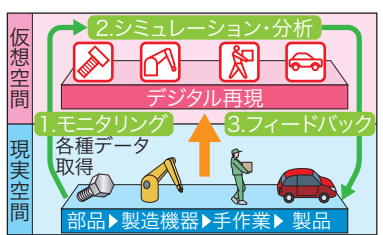
新しい材料とその加工技術は、利用者がその特徴や環境負荷などを考慮した技術を適切に活用、選択するとともに、技術を維持・管理して安全性や耐久性を確認します（図1）。

参考 インダストリー 4.0

インダストリー4.0とは「第4次産業革命」という意味で、IoT（⇒p.281「やってみよう」）やAIなどの活用による製造業の歴史的な変化として位置づけられた言葉です。製造の効率化や安全性の向上などに向けた取り組みが進められています。



インダストリー4.0では機械と人間、または機械同士がネットワークやデータを活用して連携することで、効率性や安全性が向上する



デジタル上の仮想工場をつくり、その結果を実際の工場での製造に役立てる「デジタルツイン」のイメージ

先端技術を通して、**見方・考え方**を定着させます。

QR



ドリルドライバ



図4 3Dプリンタの可能性と課題

可能性		課題
設計と試作が同時にできる  3DCADで設計したものがすぐにつくれる。開発スピードが上がる。	複雑な形状が作成できる  立体的なハチの巣状の自転車のサドル。じょうぶで軽量にできる。	製品の強度などの信頼性 ○積み上げる形式では層をずらす方向の力に弱い。 ○長期間製品を使用した実績がない。 対応する法律などの整備 ○建築に関する日本の法律は強度、工法、材料など細かく決まっている。
	製作時間の短縮、省エネルギー化 建設現場では、3Dプリンタ技術を取り入れることで、基礎づくりの間に工場で部品づくりを行えるため、工程が効率化され工期が短縮される。また、従来よりも少ない人や資材で、安全な建設が可能となる。 	

図2 建築用3Dプリンタ

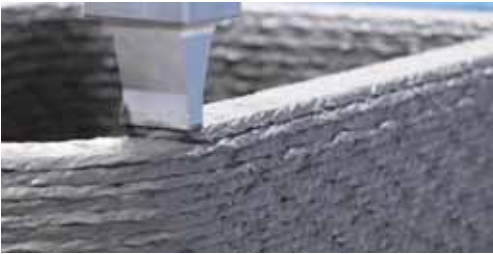


図3 3Dプリンタでつくられた住宅



3Dプリンタで部品をつくり、現地で組み立てる住宅。少ない部品数ででき、短時間で完成できる。（愛知県小牧市）

材料と加工の技術のこれから

新たに開発された技術には、社会の問題を解決するための大きな可能性があります。たとえば3Dプリンタは、近年では住宅などの構造物をつくれるものが開発され、社会での利用が広がっています（図2、図3）。3Dプリンタは従来では難しい形状の成形や、短時間での安価な製作ができる一方で、耐久性や安全性などの評価や、強度の基準といった法律の整備など、新しい技術を活用するための課題もあります（図4）。

よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、材料と加工の技術を適切に評価・活用し、課題を乗り越えてその発展に

協働的な学びを通して、理解を深めます。

やってみよう これからの材料と加工の技術とその活用を考えてみよう

QR

- 新しい材料や加工の技術について調べて、
- ①それがどのようなものか
 - ②どのような使い方が考えられるか
 - ③どうやったら広く活用されるようになるかを考えてみよう。それをみんなと情報を交換してみよう。

(例)



CLT：Cross Laminated Timber（直交集成板）は厚みのある大きな板が取り出せる木質材料。ビルの建築にも使えるようになった。



11階建ての木造建築ビル（神奈川県横浜市）

CHECK

- 新たな材料と加工の技術のよい点と課題をあげて、評価することができた。
- 新たな材料と加工の技術の活用について考えることができた。

QR

製品の製作から最終処分されるまでの間に、環境へどのような影響を与えているかを評価する手法を、ライフサイクルアセスメントといいます。使うとき以外にも環境にやさしい製品が求められています。

1-1 生活や社会と生物育成の技術

1 身の回りにある生物育成の技術

● 学習課題 ●

- 1：身の回りにある食料や植物由来の材料は、どのように育成されているのだろうか。
- 2：牛の飼育にはどのような技術のしくみがあるのだろうか。

QR

学習の目標

- 生物育成の技術に込められた技術のしくみに気づく。



図1 生物育成の技術によって生み出されたもの（例）



生物育成の技術による生産物

私たち人間は、自分や家族などの生命や身体を守り、生活を営むうえで必要となる食料や材料を安定的に効率よく手に入れるために、自然界に存在している生物を人間の手で育て、現在の生活を手に入れました（図1）。これらは、人間が長い年月をかけて生み出した生物を育成する技術であり、現在もさまざまな技術が開発されています。

身近な例を通して、どのようなものが生物育成の技術が気づくことができます。

生物育成の技術によって生み出されたものを調べてみよう

図2 食卓を支える生物育成の技術

Wants

作物

- ・安価で安全・安心なご飯やみそ汁、おかずを食べたい。
- 病気になりにくく、単位面積あたりの収穫量*（収量）が多く、育てやすい作物にしている。

改良

* 収量×栽培面積で算出したものが収量。例えば、収量が10a当たり500kgの作物は、100aで5000kgの収量となる。



Wants

水産生物

- ・いつでも安全・安心な魚を食べたい。
- 水産生物を養殖し、安定供給している。

調節

Wants

林木（木材）

- ・軽くて割れない食器や木製の箸を使いたい。
- 林木を生産し、間伐材などを活用している。

調節

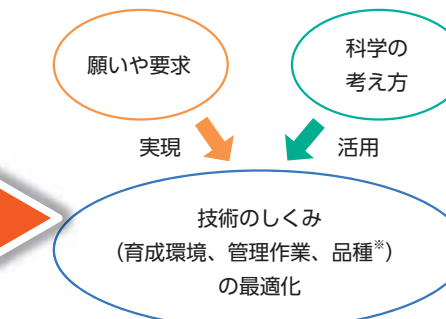
生物育成の技術のしくみ

QR

身の回りにある生物由来の生産物は、収量の増加や安定性、品質および安全性を高く維持してほしいといった消費者の視点、管理作業の負担軽減、環境負荷の軽減を図るといった生産者の視点とを踏まえ、育成環境を調節する方法である**技術のしくみ**が最適化された成果です。そのしくみは、**科学の考え方**に基づいています。

技術の見方・考え方は、繰り返し確認できます。

図3 技術の見方・考え方



※同一種の作物や家畜を、農業上の特性によって分類したものを品種という。

生産物に込められた技術のしくみを調べてみよう 乳牛

Wants

- ・毎日牛乳を飲みたい。

工夫

- ・たくさん牛乳を出す牛を選び、人工授精で子牛を増やし育てている。
- ・牛の特徴や発育の状況をふまえて放牧や牛舎内で飼育している。

改良 調節

安全

- ・安全・安心な牛乳をつくりたい。

工夫

- ・牛の運動量や成長に応じて、飼料（餌）の種類や量、病気による投薬量をコンピュータで管理、記録している。

管理

願いや要求を実現するために、さまざまな技術が用いられていることに気づくことができます。

環境

- ・動物に快適な環境で育ってほしい

工夫

- ・ストレスを感じさせないよう、扇風機等を利用して畜舎内の温度を調節している。
- ・地域の「河川の汚れ」、「におい」に配慮し、糞尿の処理を適切に行っている。
- ・糞尿は堆肥化し、作物の栽培に使用している。

調節 管理

経済

- ・安く生産したい。

工夫

- ・センサを使って牛の発情期を把握し、適切な時期に人工授精を行い、飼料（餌）の消費量を減らしている。

管理

CHECK

- 生産物によって、生物育成の技術がどのように活用されているか考えることができた。
- 生産物の工夫や活用されている生物育成の技術のしくみに気づくことができた。

QR

2 作物の栽培の技能

Check! 作物、動物、水産生物は、
同じ流れで学習できます。

●学習課題●

1：おいしいトマトを収穫するためには
どのような管理作業が必要だろうか。



管理作業は、作物の
成長の段階で異なる
のかな。



学習の
目標

●作物の栽培の管理作業について知る。

図1 さまざまな管理作業

・土づくり

土壌の改善や酸度調整は、堆肥や苦土石灰などを、耕運機などを用いて畑の土と混ぜ合わせて行う。うね立てを行うと、水はけがよくなり、根の成長が促進される。うねをフィルムで覆うマルチングは、地温を調節だけでなく、土壌の乾燥、雑草の生育、肥料の流出などを防止する効果がある。



・施肥

作物の生育状況に合わせて施肥を行う。

肥料の効果
速効性：すぐに効き目が表れる。追肥向き。
遅効性：時間が経つと効き目が表れる。元肥向き。
緩効性：効果がゆっくり表れ、長続きする。

作物の管理作業

作物に最適な環境をつくるためには、土づくり（肥料の成分と量、有機物量、水はけ）、温度（保温、加温）、水分（かん水）をよく考えます。作物の生育に応じて、追肥や摘芽、誘引などを行います（図1）。



小学校5年 理科
「植物の発芽、成長、結実」

小学校との関連を意識して、学習します。
（カリキュラム・マネジメント）

適切な温度や水分などの条件がそろえば発芽する。発芽に光を必要とするものや、そうでないものがある。



すじまき
ホウレンソウ、サルビア
などの種



ばらまき
レタス、パンジー（ピオラ）
などの種



点まき
（セルトレイを用いた場合）
アサガオ、ヘチマなどの種

	有機質肥料	無機質肥料
特徴	動物や植物の有機物を原料として、微生物により分解されてから吸収される肥料。（例）米ぬか、油かす、骨粉、鶏糞など	無機物を原料として化学合成された肥料。速効性のものや緩効性のものがある。（例）過リン酸石灰、硫酸アンモニウムなど
長所	・効果が長続きする。 ・土壌中の微生物が増える。	・効果がすぐに表れるものが多い。 ・成分や施肥量の調節が簡単。
短所	・効き始めるまで時間がかかる。 ・比較的成本がかかる。 ・害虫などを招きやすい。	・使いすぎるとかえって生育が悪くなる。 ・土壌中の有機物が減る。

図2 作物の管理作業

トマトを育てる

・土づくり

トマトは弱酸性から中性の土を好むが、学校では準備することが難しいので、市販の培養土を使っても問題ない。種まきから始める場合には育苗用土を購入する。

・種まき

トマトの種まきの時期は3、4月である。20℃から30℃で発芽するので、室内で管理する。

・育苗

育苗はポットやペーパーポットで始めるのが一般的である。苗が大きくなるにつれて大きなポットに移し替える。



※苗を購入するとここまでの作業は省ける。

・支柱立て、摘芽、誘引、追肥（⇒p.136～137）

トマトの生育に合わせて、倒れないように支柱を立て、誘引を行う。栄養を主茎や果実に集中させるためにえき芽を取る。作物の状態に応じて追肥を行う。



・かん水、温度調節（容器栽培の場合）

かん水は作物の状態に応じて実施する。外気温に合わせて、容器を置く場所を移動する。

・収穫

実が真っ赤に完熟してから収穫する。



・除草（日常）

雑草は、与えた肥料分を奪い、作物の生育を妨げるので、早めに抜き取る。

・かん水（日常）

朝に行うのが基本である。ていねいに根元に水を与える。病気や害虫の発生源になることもあるので、作物には、はねた土がかからないように注意する。



ICTとの関連も
取り上げています。

QR



三本ぐわ



栽培の持続に向けた取り組み



適量施肥・減農薬

肥料・農薬を与えすぎない。家庭にある物質を使って、農薬の代わりにすることもできる（忌避効果）。



食用酢や牛乳を薄めたものでも代用できる。

資源の再利用

ポットなどプラスチック類や資材は、繰り返し使用する。

ICTの利用

日本では、AI（人工知能）やICT（情報通信技術）を駆使して行うスマート農業を進めている。センサを用いて、温度、湿度、照度などの環境データを収集し制御したり、草刈りなど人に代わり作業を行ったりするロボットの開発が行われている。



走行型ロボットによる草刈りのようす（岩手県花巻市）

ICTの利用の効果

農業経験がない人でも、熟練した人と同じ取り組みができるよう、生育環境のデータや作業記録をインターネットを通して収集し、一元的に管理していつでも利用できるように取り組みが進められている。



CHECK

□生産効率を上げ、価格を抑（おさ）えたものや高品質なものを安定的に生産するために、生産者が行っていることがわかった。

QR



作物は日光を浴びて光合成を行い養分をつくりだして成長していきます。光合成は光と水、二酸化炭素が必要となるので、朝にかん水を行うと日中の光合成が促進されます。

実習例

1

ミニトマトの栽培

ミニトマトの基本情報

【分 類】ナス科

【原 産 地】アンデス地方

【主 産 地】熊本県 愛知県 北海道

【生育環境】発芽適温：24～30℃
生育適温：（昼）20～25℃ （夜）10～18℃

【出荷基準】ミニトマトの出荷基準の例

1.品質基準

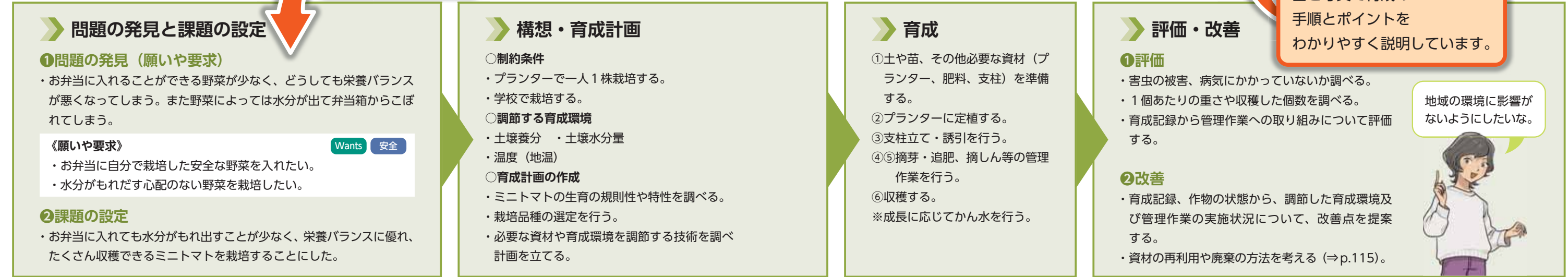
①品種固有の色沢、形状を有するもの。

②玉ぞろいがよく、傷がなく、着色が均一であるもの。

2.大小基準（1個当たり）

規格	2L	L	M	S
重さ	17g以上	12g以上～ 17g未満	9g以上～ 12g未満	7g以上～ 9g未満

問題解決の流れを明示しています。



1-2. 電気の供給と利用

図4 さまざまな発電方法の種類と特徴

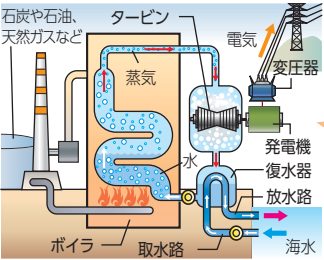
QR

各発電方法について
利点や課題の視点をまとめています。

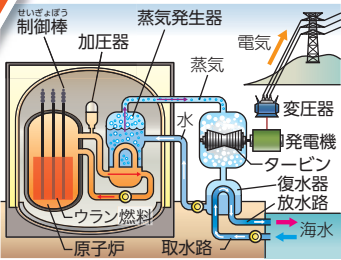
エネルギー

火力発電

原子力発電（加圧式）



発電所のタービンは直径3m×長さ10m程度（バスと同じくらい）。



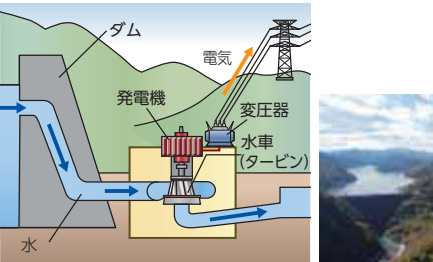
発電効率	40%～50%程度（最新型で60%程度）
発電量の調整	30分から1時間程度かかる
課題	CO ₂ の排出、資源に限りがある
発電所の例	茨城県鹿島火力発電所（最大出力126万kW）

発電効率	35%程度
発電量の調整	しない（100%で利用する）
課題	放射性燃料の運搬や処理、事故の対応
発電所の例	福井県大飯発電所（最大出力236万kW）

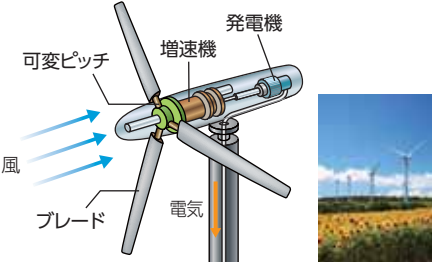
水力発電

風力発電

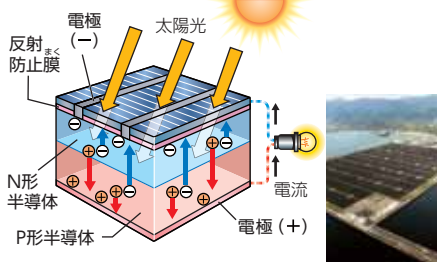
太陽光発電



発電効率	80%～90%
発電量の調整	数分で調整できる
課題	新設が難しい
発電所の例	福島県奥只見発電所（最大出力56万kW）



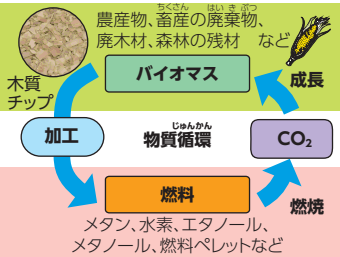
発電効率	30%～40%
発電量の調整	できない（変動する）
課題	騒音、鳥の衝突
発電所の例	福島県郡山布引高原発電所（最大出力6.6万kW）



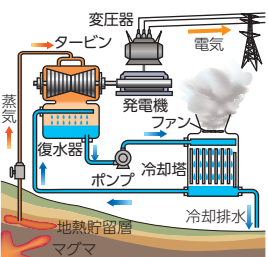
発電効率	15%～20%
発電量の調整	できない（変動する）
課題	廃棄（有害物質を含むため）
発電所の例	鹿児島県七島メガソーラー発電所（最大出力7万kW）

バイオマス発電

地熱発電



発電効率	約20%（バイオマスの種類による）
発電量の調整	可能（バイオマスの種類による）
課題	発電コスト（燃料の製造、運搬）
発電所の例	福岡県豊前バイオマス発電所（出力7.5万kW）



発電効率	10%～20%
発電量の調整	難しい
課題	調査期間や開発費用がかかる
発電所の例	大分県八丁原発電所（出力11.2万kW）



QRコンテンツはでは、動画を用いて
各発電のしくみについて説明しています。

QR



コンセント

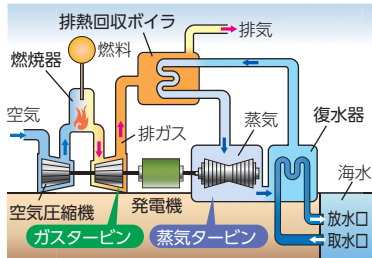
未利用エネルギー

未利用エネルギーを利用することで、発電効率やエネルギー利用効率を高める工夫もされています（図5）。

図5 未利用エネルギーの利用

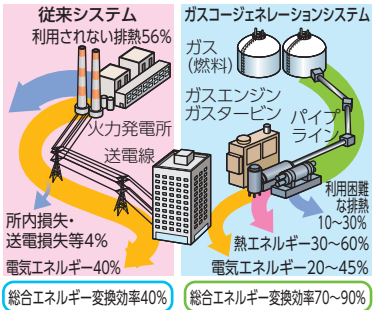
QR

コンバインドサイクル発電



燃焼ガスでガスタービンを回し、その排熱から発生させた蒸気で蒸気タービンを回して発電することで、変換効率を上げている。

ガスコージェネレーションシステム



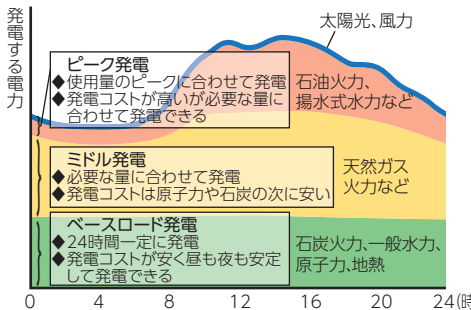
電気を使用する場所の近くで発電し、排熱を温水や暖房として利用することで効率を高めている。

複数の発電方式を組み合わせるエネルギーミックス

異なる発電方法を、経済性、環境への配慮、安定的な供給と安全性を考えて最適化することをエネルギーミックスといいます。電気は蓄えることが難しく、安定して供給するには使用電力に合わせて発電する必要があります。そこで、燃料費が安く調整が難しい方法で一定量を発電し、調整しやすい方法でそのときに必要な量を発電しています（図6）。

QR

図6 1日における発電する電力の変動

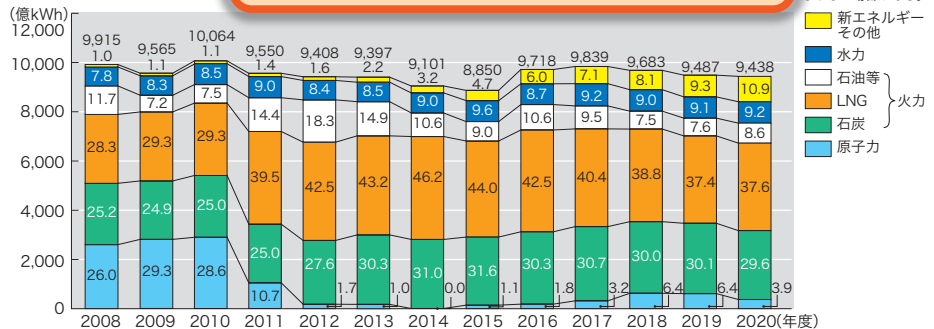


これからの発電のあり方を通して、
ウェルビーイングについて考えます。

参考

電源別発電電力量構成比の推移

日本の発電電力量の構成は、2010年までは原子力発電が3割近くを占めていました。2011年の東日本大震災の後は原子力発電の割合が大きく下がり、火力発電の比率が大きくなりました。火力発電は環境へ負荷を与えるため、より負荷の少ない新エネルギーが増えてきています。



CHECK

- エネルギー資源の種類と、発電方法のしくみがわかった。
- エネルギーの変換効率についてわかった。
- エネルギーミックスの必要性がわかった。

QR



化石燃料を除く、動植物から得られた生物由来の資源をバイオマスといいます。バイオマス燃料はさまざまな原料が用いられ、固体や液体、気体などの状態や、効率なども異なります。

アイデアを実現するためのヒント（電気）

Check! 

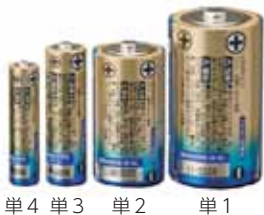
問題を解決するためのヒントが満載です。

電源

目的とする動作や使用する場所によって適切な電源を選択します。

- 電圧：負荷を動作させるのに必要な電圧を選ぶ。
- 電流：負荷を動作させるのに必要な電流を選ぶ。
- 使用場所：持ち歩きや交換の手間なども考える。

乾電池



- マンガン乾電池（1.5V）：リモコンなど
- アルカリ乾電池（1.5V）：モータなど
- ニッケル水素電池（1.2V）：充電可能、モータを使うおもちゃなど

- ・同じ種類、大きさの電池を直列につなぐと電圧を高くできる（2本で3Vなど）。
- ・大きさによって容量は変わるが、電圧は同じ。

ボタン型電池



- LR44（直径11.6mm、厚さ5.4mm、1.5V）
- CR2032（直径20mm、厚さ3.2mm、3.0V）
- ※番号は直径と厚さを示す

- ・腕時計など小さいものに使われる。
- ・容量が小さい。
- ・LEDを点灯させる電流は流せる。
- ・LR44を直列に3個つなぐと4.5V。
- ・CR2032を直列に2個つなぐと6.0V。

その他の電源

- モバイルバッテリー（5V）



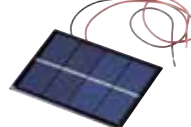
- ・充電して繰り返し使用できる。
- ・出力は基本的にUSB端子。

- ACアダプタ（5Vなど）



- ・コンセントから電気を供給し続けられる。

- 太陽電池（電圧はさまざま）



- ・太陽光があれば電気を供給できる。

- 手回し発電機（電圧はさまざま）



- ・人力で電気を供給できる。
- ・大きな電力を得るのは大変。

○太陽電池や手回し発電機、電気二重層コンデンサと電圧が安定する。

製作における具体的な使い方についても解説しています。

負荷

目的とする動作をするために、ほかの負荷や部品と組み合わせて使用することがあります。

LED



- ・赤、黄、緑、白、青などの色がある。
- ・点滅するものがある。
- ・一定以上の電圧で光る。

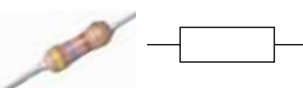
- ・電流が流れすぎないように、抵抗とセットで使うことが多い。
- ・単3形乾電池2本で、赤、緑、黄のLEDを光らせる場合は51Ω以上の抵抗を使うとよい。
- ・単3形乾電池3本で赤、緑、黄のLEDの場合は150Ω以上の、白、青のLEDなら75Ω以上の抵抗を使うとよい。

モータ



- ・模型用のモータは1.5V～3V程度で動くものが多い。
- ・電圧を逆にかけると逆回転する。
- ・電圧を高めると速く回る。
- ・ギヤボックスやプーリなどと一緒に使うことが多い。

抵抗



- ・負荷に流れる電流を制御する。
- ・モータと直列につなぐと回転数が下がる。

スイッチ

1回操作するとオン・オフが切りかわるものと、操作している間だけオン（オフ）になるものがあります。取り付け方や操作方法で選びます。

オン・オフを切り替えるスイッチ

- トグルスイッチ



- スライドスイッチ



電気の流れを変えられるスイッチ

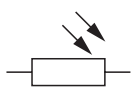


- ・動作の切りかえができる。
- ・二つの回路を切りかえられるものもある。

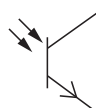
部品を選ぶ際の視点や考え方が身につきます。

センサ

- CdS

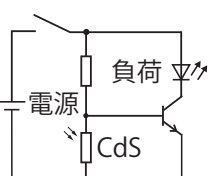


- フォトトランジスタ



- ・ほかにも温度センサやタッチセンサなどがある。
- ・センサとして必要な部品を集めてモジュールになっているものもある。

センサを使った回路の例

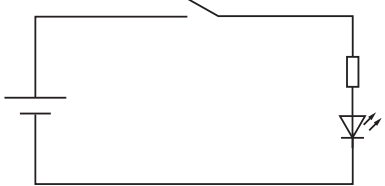


- ・センサを使って明るくなるとオンまたはオフにする回路をつくることができる。

回路

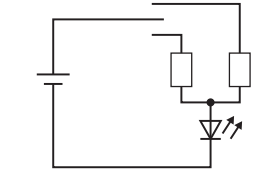
基本回路

- LEDを点灯させる回路

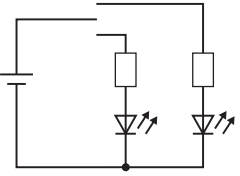


- ・電源、スイッチ、抵抗、LEDを選ぶ。
- ・部品を基板や製作品内に、ほかの部品などと干渉しないように配置する。

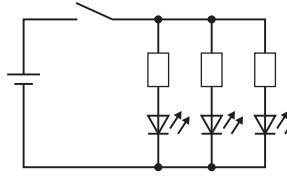
応用回路



- ・切り替えのできるスイッチを使って明るさを切り替える。

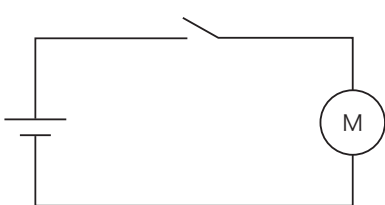


- ・切り替えのできるスイッチを使って光るLEDを変える。

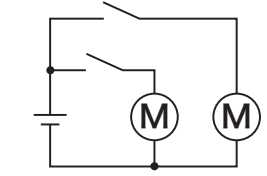


- ・LEDを三つ点灯させる。

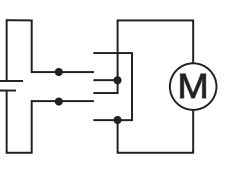
- モータを動作させる回路



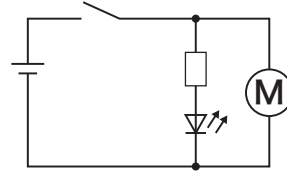
- ・電源、スイッチ、モータを選ぶ。



- ・2つのモータを二つのスイッチで操作する。



- ・モータを正回転、停止、逆回転させる。



- ・モータが回っているときにLEDを点灯する。

実習例

1

非常時に光る
防災用ライト

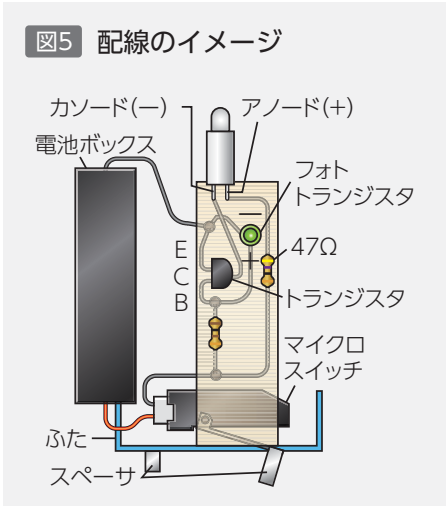
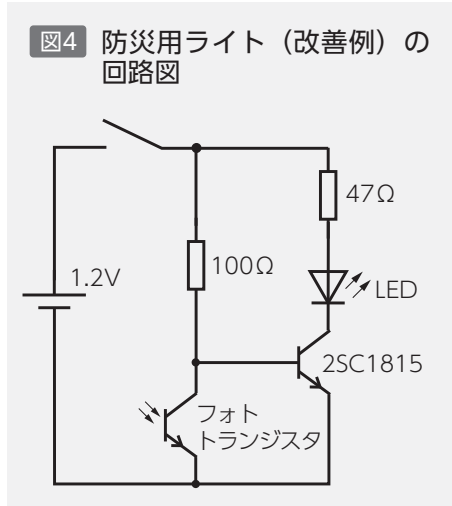


Check! 防災を意識した題材を
取り上げています。

- ユニバーサル基板
65mm×19mm×1.6mm…1個
- 白色LED (1.2V) ……1個
- マイクロスイッチ (常閉型)
……………1個
- 電池ボックス
単3形乾電池1本用 ……1個
- 乾電池
単3形ニッケル水素電池 ……1本
- ケース
ふたが固定できるもの ……1個
- ビニル線
ケースの大きさに応じた長さ
……………2本
- ホットメルト接着剤 ……適量
- スペーサ
・内径4mm、長さ10mm …1個
・内径4mm、長さ5mm …2個

改善例 暗いときだけ動作させる

フォトトランジスタを利用して、周囲が暗くなったときだけ動作させることができます。



- 追加する部品
（「必要な部品」に追加する）
- フォトトランジスタ
人間の視覚特性に近いもの …1個
 - トランジスタ (2SC1815) …1個
 - 抵抗
・47Ω ……1個
・100Ω ……1個

フォトトランジスタは、受光することで電気が流れるようになるスイッチング作用があります。受光していないときは電気が流れないため、光を感知するセンサとして使用されます。

問題の発見と課題の設定

①問題の発見

停電したとき、真っ暗で懐中電灯を探すのが大変だった。
夜中に大きな地震で停電が起きたらとても危険だと感じた。

《願いや要求》
・非常時に明かりがほしい。

Wants

②課題の設定

非常時に自動で点灯し、持ち運べるような防災用ライトを
製作することにしよう。

検討の視点を示すことで、
根拠のある選択が
できるようにしています。

設計 製作

①構想と設計要素の検討

- 【出力部】
棒状のライトを立てておき、倒れたり持ち上げたりしたときに自動的に光るようにする。
- 【設計要素の検討】
- 電源は、サイズや耐久性、経済性などを考えて、ニッケル水素電池を選択した。
 - 負荷（発光部）は、LEDを選択した。
 - スイッチは、ボタンが離れるとスイッチが入るマイクロスイッチを選択した。

②製作品の検討と設計のまとめ

- 試作をして回路が動作することを確認した。
- 適度な揺れで倒れるように、バランスを考えながら脚を取りつけた。
- LEDを基板に取りつけたときの全長が、ケースの高さを超えないように注意した。

③製作

設計をもとに製作した。すぐに倒れてしまわないように、まっすぐにつくるよう注意した。

配線のイメージを図で示しているので、
ポイントを絞って理解できます。

評価・改善

①評価

製作したものを実際に使ってみて、ねらいどおりに動いているか、非常時に使えるかなどを評価した。

②改善

- 次のような課題が見つかった。
- ・明るいときも点灯してしまう。
 - ・停電だけのときは点灯しない。
- 問題について、新たな改良を加えて、よりよいものにしていくことを考えることにした。

防災用ライトの設計要素の検討

防災用ライトに必要な要素を検討した。

- 《電源》
電圧
ケースに入れるため、乾電池1本にする。
- 形式
交換、充電ができるニッケル水素電池にする。

- 《負荷（発光部）》
電圧
ニッケル水素電池1本が電源のため、1.2Vで動作するものにする。
- 色
暗い中で地図などが見やすいように白色のものにする。

- 《スイッチ》
押しボタン式
・スイッチが入っているかがわかりやすい。
・スイッチが入る機械的なしくみが必要。
- 傾斜スイッチ
・回路に取りつけるだけでよく、加工しやすい。
・内部の動きがわかりにくい。
⇒ボタンが離れるとスイッチが入る、常閉型のマイクロスイッチを使うことにした。

図1 防災用ライトの回路図

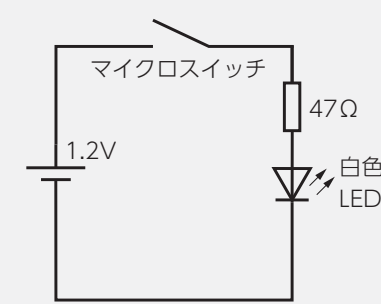


図2 配線のイメージ

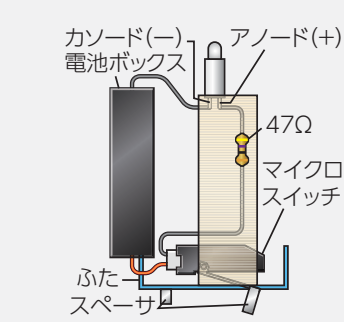
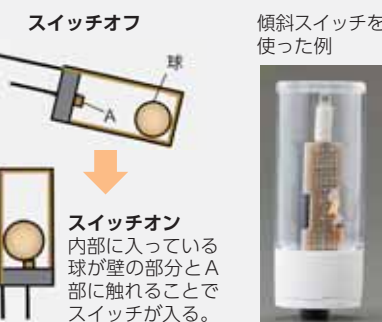


図3 傾斜スイッチのしくみ



3 情報のデジタル化

学習の目標

- 情報のデジタル化のしくみを
知る。
- デジタル情報と情報の量の
関係を知る。

Check!



具体的な例や活動を通して、
情報のデジタル化のしくみを理解できます。

学習課題

1：表を参考に、消しゴムの向きで表現
しようとしている単語を考えてみよう。



0000	技	0100	情	1000	木	1100	物
0001	家	0101	庭	1001	生	1101	報
0010	材	0110	金	1010	気	1110	機
0011	械	0111	電	1011	術	1111	属

図1 情報の量の表し方

10進数	2進数	1ビット	2ビット	3ビット	8ビット
0		0	00	000	00000000
1		1	01	001	00000001
2			10	010	00000010
3			11	011	00000011
4				100	00000100
5				101	00000101
6				110	00000110
7				111	00000111
8					00001000
...					...
255					11111111

単位	記号	読み方	情報の量	情報の量の例
B	バイト		1B=8ビット	半角英数字1文字分
KB	キロバイト		1KB=1,024B	日本語512文字分
MB	メガバイト		1MB=1,024KB	文庫本約4冊分
GB	ギガバイト		1GB=1,024MB	文庫本約4,100冊分
TB	テラバイト		1TB=1,024GB	文庫本約420万冊分
PB	ペタバイト		1PB=1,024TB	文庫本約43億冊分
EB	エクサバイト		1EB=1,024PB	文庫本約4.4兆冊分
ZB	ゼタバイト		1ZB=1,024EB	文庫本約4,500兆冊分
YB	ヨタバイト		1YB=1,024ZB	文庫本約470京冊分

(比べる文庫本は1ページ720字、180ページ)

参考

英数字と日本語

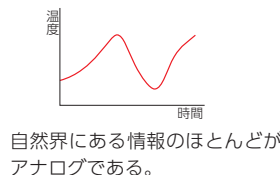
一般的に、英数字はアルファベットと数字で、情報の量は1文字が1バイトです。日本語（全角）は文字の種類が多いため、1文字が2バイト以上で表現されます。

アナログとデジタル

気温を表現するとき、図2の温度計では、温度の変化を赤い液体の上下で表しています。このように切れ目のない連続した量で表現する方式を**アナログ**といいます。一方、図3の温度計では、温度を数値で表しています。このように切れ目のある5段階的な値で表現する方式を**デジタル**といいます。

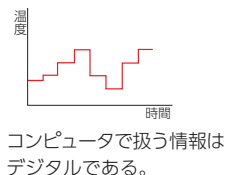
コンピュータでは、デジタルの情報を「電圧が低い（0）」と「電圧が高い（1）」などのように二つの状態の組み合わせ（2進数）で表します。アナログの情報をデジタルの情報にすることを**デジタル化**といいます。デジタル化することで、情報をコンピュータで処理することができます。

図2 アナログ温度計と温度変化の例



自然界にある情報のほとんどがアナログである。

図3 デジタル温度計と温度変化の例



コンピュータで扱う情報はデジタルである。

デジタル化と情報の量

デジタル化された**情報の量**の最小単位を**ビット**（bitまたは小文字のb）といいます。ビット数が増えると情報の量も増えます。情報の量は通常、8ビットをまとまりとして扱います。このまとまりを1**バイト**（byteまたは大文字のB）といいます。

デジタル化の理解を助ける
コンテンツを用意しています。

QR



ハードディスク



音のデジタル化のしくみとA/D変換

音をデジタル化するには、アナログの音をマイクで電気信号に変換し、それを一定の時間間隔に区切り、そのときの値を取り込みます。最後に、「0」と「1」の組み合わせに変換します（図4）。
5 アナログ（Analog）信号からデジタル（Digital）信号に変換することを**A/D変換**といいます。

音は、音の波形を分割して数値にすることでデジタル化しているんだね。デジタル化するとコンピュータで処理できるね。



実験

音をコンピュータに取り込んだとき、サンプリング周波数が低いもの（8000Hzなど）と、高いもの（44100Hzなど）とで、ファイルのサイズや音質がどのように違うか比べてみよう。



音声編集アプリ

図4 音のデジタル化

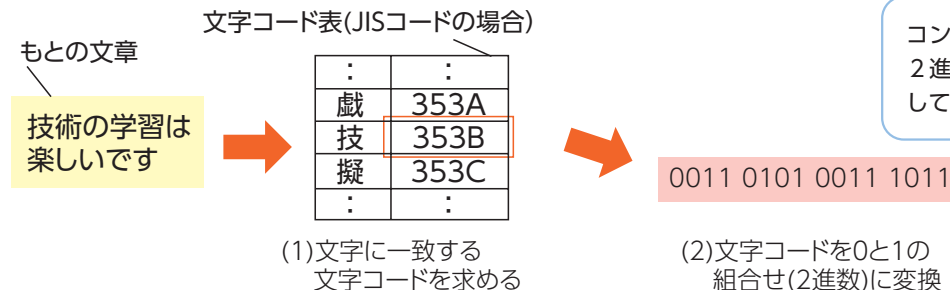


デジタル化のしくみを
分かりやすく説明しています。

文字のデジタル化（コード化）

文字をデジタル化するには、各文字を**文字コード**といわれる固有の番号を用いて、主に16進数で表します。そして、その文字コードをコンピュータが理解できる2進数の0と1に表します（図5）。文字コードにはいくつかの種類があり、文字コードによって同じ文字に割り当てられる番号が異なります。

図5 文字のデジタル化



コンピュータは文字を2進数に変換して処理しているんだね。



参考

16進数

16進数は、16で桁が上がる方法で表現した数値です。16進数では0～9の数字に加え、アルファベットのA～Fを10～15の数として使い表現します。2進数の4桁を16進数の1桁で短く表記できるため、人間にとって扱いやすくなります。



コンピュータで利用される文字には漢字1文字分の大きさの全角と、全角の1/2の大きさの半角があります。人間には同じような文字に見えますが、コンピュータは文字コードが異なるため同じ文字と認識しません。例：「1（全角）」「1（半角）」



文字コードの一つであるUnicodeは、それまで言語や国ごとに異なる文字コードを使用していたものを、世界中のすべての文字を収録するように規格化されていて、収録された文字は約149,000字に上ります。

2 プログラムの構造と表現

学習の目標

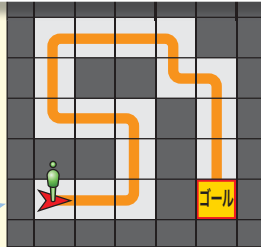
- 処理の流れや手順を表す方法を知る。
- 処理の流れや手順を図で適切に表現できる。

Check! プログラミングを、楽しく、わかりやすく身につけられます。

● 学習課題 ●

1：右の迷路を見て、ゴールにたどりつくための手順を考えてみよう。

「前に進む」、「右に向く」、「左に向く」という手順をどのように組み合わせるとよいだろうか。



手順の繰り返しや、壁のある方向によって動作を変更することで、手順を短くできるか考えよう。

QR

参考

アクティビティ図の特徴

アクティビティ図は、複数の処理を同時に行う場合（並列処理）や、複数の登場人物がタイミングを合わせて手順を実行する場合（シグナルの送受信）を表現する記号が用意されています。フローチャートにはこうした記号がないため、表現できる手順の内容は限られます。

処理の基本と表現

処理の手順や構造を表現できると、プログラムをつくる前に内容を整理できたり、他者と協働したりするときに役立ちます。表現する手法には、**アクティビティ図**などの**統一モデリング言語**（UML, Unified Modeling Language）や、**フローチャート**などがあります（図1）。

プログラムをつくるためのアルゴリズム（処理の手順や構造）は、**順次**、**反復**、**分岐**の三つを基本としています。これらを組み合わせることで、さまざまな処理ができます（図2）。

図1 アクティビティ図とフローチャートの表し方

	使用する記号	順次	反復	分岐
アクティビティ図	はじまり おわり 仕事 条件分岐や合流(分岐する条件(ガード条件)を[]で囲んで入れる) シグナルの送信 シグナルの受信やイベントの発生			
フローチャート	はじめ おわり 仕事 繰り返しのはじめ 繰り返しの終わり			

アクティビティ図とフローチャートを対比しながら説明しています。

考えたアルゴリズムをアクティビティ図で表現し、アルゴリズムが適切かを議論したり行ったりすることができます。

処理手順はゲーム感覚で学べます。

指示する順序が変わると、結果も変わることがあるね。



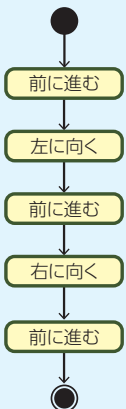
図2 順次、反復、分岐を使い迷路を脱出させてゴールに到着する手順の例

QR

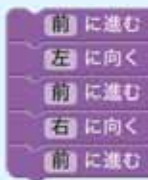
例1：「前に進む」・「左に向く」・「右に向く」という3種類の動作を組み合わせるとゴールに着きたい。



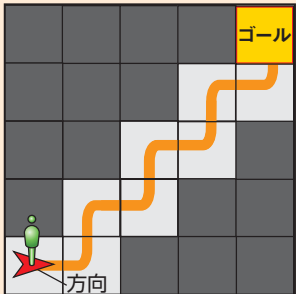
順次：処理を一つずつ順番に実行する。



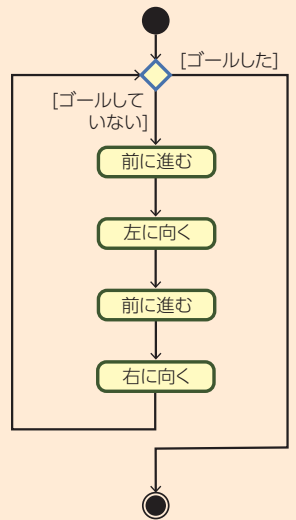
ブロックによるプログラム例



例2：「前に進む」・「左に向く」・「右に向く」という3種類の動作を繰り返してゴールに着きたい。



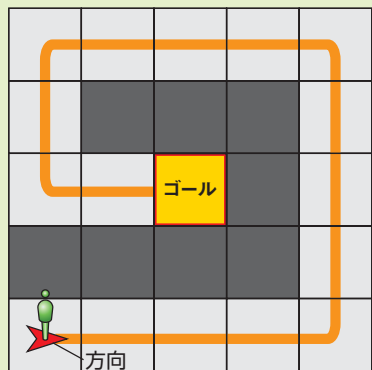
反復：同じ処理を何回も繰り返す。



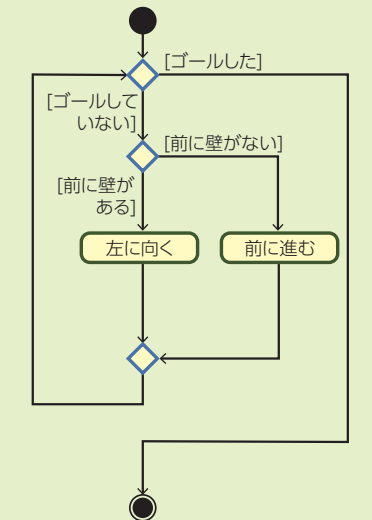
ブロックによるプログラム例



例3：「壁が前にあるか調べる」・「前に進む」・「左に向く」の動作を使ってゴールに着きたい。



分岐：条件によって処理を選択する。



ブロックによるプログラム例



実習例

1

安心して使える
メッセージ交換アプリ

QR



メモリースティック



サンプルプログラムは、
指導書で提供します。

ほかのプログラ
ミング言語で同
じようなものが
つukれないかな？

```
プログラム(例)
1 サーバーに"localhost" 接続。
2 送信フィールド=フィールド1を作る。
3 フィールド:動作=「
4   サーバーに"msg" (送信フィールド1読む) 書く。
5   送信フィールド1クリア。
6 」。
```



問題の発見と課題の設定

1問題の発見

ほかの人が勝手にメッセージをやりとりできてしまうため、やりとりしたい本人が不安になる。

《願いや要求》

- ・ 本人認証をしたい。

Wants

2課題の設定

使用開始時に本人認証をする機能をもつメッセージ交換アプリを制作することにした。

設計 制作

1全体の構想

- メッセージをかき込む前に、パスワードによる簡易的な本人認証を行う。

【入力】 パスワードの入力、文字入力

【処理】 入力されたパスワードが正しいかの判断、通信

【出力】 成功か失敗かを表示、文字の表示、文字の送信

制作例をヒントにプログラムを
作成します。

2詳細設計とまとめ

- 認証方法として、正しいパスワードが入力され、チャットができる状態かどうか確認するようにした。
- 処理の流れをUMLにまとめた。
- ログイン画面の設計をした。
- 設計したことを制作工程表にまとめた (表1)。

3制作

設計をもとに制作する (図2)。思ったとおりに動作しない場合はデバッグをしてプログラムを修正する。

評価・改善

1評価

制作したアプリの画面や処理手順などを発表し、アイデアの有効性、機能性などを相互評価した。

2改善

- 次のような課題が見つかった。
- ・ パスワードを打ち間違えても終了してしまい不便である。
- ・ ユーザ名も入れられるようにしたい。
- ・ パスワード以外の本人認証も行いたい。

※ここで用いられている認証システムは簡易的なもので、社会で利用されているものとは異なります。

表1 安心して使えるメッセージ交換アプリの制作工程表

発見した問題	ほかの人が勝手にメッセージをやりとりでき、なりすましができてしまう。								
設定した課題	プログラムを起動したらパスワードによる本人認証を行う。								
全体の構想 (課題を解決するために必要な仕様)	<table><tr><th>入力</th><th>処理</th><th>出力</th></tr><tr><td>・ パスワードの入力 ・ 文字の入力</td><td>・ 正しいパスワードと照合 ・ 通信 (入力した文字、入力完了の合図)</td><td>・ パスワードが違うことを表示 ・ 受信した文字を表示 ・ 文字の送信</td></tr></table>	入力	処理	出力	・ パスワードの入力 ・ 文字の入力	・ 正しいパスワードと照合 ・ 通信 (入力した文字、入力完了の合図)	・ パスワードが違うことを表示 ・ 受信した文字を表示 ・ 文字の送信		
入力	処理	出力							
・ パスワードの入力 ・ 文字の入力	・ 正しいパスワードと照合 ・ 通信 (入力した文字、入力完了の合図)	・ パスワードが違うことを表示 ・ 受信した文字を表示 ・ 文字の送信							
使用するメディア	○画像：自分 (A) と相手 (B) のイラスト (png)								
詳細の設計 (課題を解決するためのアクティビティ図とUI)	アクティビティ図 <pre>graph TD Start(()) --> Input1{ } Input1 -- "[パスワード未認証]" --> Process1[パスワードの入力を受け取る] Process1 --> Input2{ } Input2 -- "[パスワード認証済み]" --> Process2[メッセージの入力を受け取る] Process2 --> Output1[/メッセージを送信/] Output1 --> Input1 Input2 -- "[間違い]" --> Process3{ } Process3 -- "[正しい]" --> Process4[認証済み进行記録] Process3 -- "[間違い]" --> Process5[間違いを通知] Process4 --> Input1 Process5 --> Process3</pre> UI The UI design shows two screens. The first screen is for password entry, with labels for user A and B, and a text box for the password. The second screen is for message entry, with labels for user A and B, and a text box for the message. An arrow indicates the flow from the first screen to the second. 認証の状態を記憶しておく「パスワード認証」という変数を用意し、値によって処理を分岐させる。								

図1 制作 (プログラムの例)



図2 実行画面の例



改善例 パスワードの入力回数を決められるチャットアプリ

表2 パスワードの入力回数を決められるチャットアプリの制作工程表

発見した問題	一度間違えると使用できなくなるのが不便だが、何度でも再入力できるといつかログインされそうで心配。								
設定した課題	パスワードを間違える上限回数を決めて、それを超えると警告音を出す機能をもたせる。								
全体の構想 (課題を解決するために必要な仕様)	<table><tr><th>入力</th><th>処理</th><th>出力</th></tr><tr><td>・パスワードの入力 ・文字の入力</td><td>・パスワードを照合 ・間違いの回数を数える ・通信</td><td>・文字の送信 ・文字の表示 ・警告メッセージ</td></tr></table>	入力	処理	出力	・パスワードの入力 ・文字の入力	・パスワードを照合 ・間違いの回数を数える ・通信	・文字の送信 ・文字の表示 ・警告メッセージ		
入力	処理	出力							
・パスワードの入力 ・文字の入力	・パスワードを照合 ・間違いの回数を数える ・通信	・文字の送信 ・文字の表示 ・警告メッセージ							
使用するメディア	○画像：自分 (A) と相手 (B) のイラスト (png) ○音声：警告音 (mp3)								
詳細の設計 (課題を解決するためのアクティビティ図とUI)	アクティビティ図 <pre>graph TD Start(()) -- "[パスワード未認証]" --> Input1{ } Input1 -- "[パスワード認証済み]" --> Input2{ } Input2 -- "[パスワードの受け取り]" --> Process1[パスワードの受け取り] Process1 -- "[間違い]" --> Decision1{ } Decision1 -- "[正しい]" --> Process2[認証済みを記録] Decision1 -- "[間違いを通知]" --> Process3[間違いを通知] Process3 -- "[間違いが3回]" --> Decision2{ } Decision2 -- "[間違いが2回以下]" --> Process2 Decision2 -- "[警告音を鳴らす]" --> End(()) Process2 -- "[メッセージの受け取り]" --> Process4[メッセージの受け取り] Process4 -- "[メッセージを送信する]" --> End</pre> UI								

パスワードで認証するときに、3回間違えると警告音を出すようにプログラムを改良しよう。

図3 改善したプログラムの例



実習例
5

AIを使った ごみの分別判定システム

プログラムの解説をしています。

QR



Zip ディスク



問題の発見と課題の設定

- ①問題の発見：ごみの分別ができていないので、環境のために正確に分別ができるようにしたい。
- ②課題の設定：AI機能を使ってごみを正しく判断することができる。

設計 制作

- ①全体の構想：ごみをAIに判断させて、正しいごみ箱を案内させる。
- ②詳細設計とまとめ：ごみの種類をカメラで学習。色（LED）でごみ箱を案内する。
- ③制作：ごみ箱にLEDを取りつける。

評価・改善

- ①評価：ごみの写り方などを変えて精度を確認した。
- ②改善：向きや背景が違って対応できるように学習データを見直したい。

AIを使用した実習例も
用意しています。

図1 アクティビティ

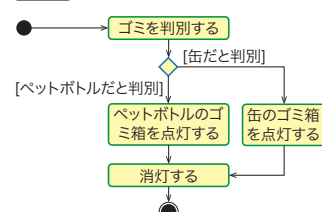


図2 プログラムの例



図3 システムの例



分別したいごみの写真を複数枚
撮り、学習をさせる。

AIで判別したごみ箱のLEDを
点灯させる。

実習例
6

カギを使わない安全な ドアの開閉システム

問題の発見と課題の設定

- ①問題の発見：カギを忘れて、家に入ることができない。
- ②課題の設定：カギがなくても安全にドアを開けることができるシステムを制作したい。

設計 制作

- ①全体の構想：暗証番号による認証で、ドアを開ける。
- ②詳細設計とまとめ：暗証番号を入力し、認証が成功するとドアが開く。
- ③制作：ドアにモータを取りつけ、自動開閉式にする。
・暗証番号と一致すれば、ドアが開くようにプログラムをつくる。

評価・改善

- ①評価：班の人にドアの解錠に挑戦してもらい、開けることができないかを検証する。
- ②改善：パスワードが4桁だけだと危険なので桁数を増やしたい。
・AIを使った認証も検討したい。
・離れた場所からも開けられるように、ネットワークを使いたい。

図4 アクティビティ図

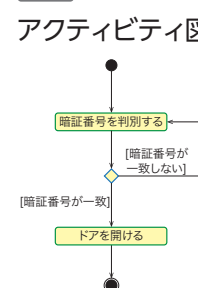


図5 プログラムの例



図6 システムの例



暗証番号が一致した
ときにドアが開く
(サーボモータ)

Interview

プログラミングロボットの 開発者が中学生だったころ



田中 章愛 たなか

Check!



「人」と「技術」がつながる
インタビューを掲載。

ロボットトイの開発者

Q 1 会社ではどのような仕事をしているのでしょうか

プログラミングしたり工作やブロックをのせて自由に動かして遊んだりできるロボットトイの企画開発を担当しています。もともとロボットエンジニアとして、2012年に仲間と放課後にアイデアを練るところから始め、2016年から製品化を開始、2019年に発売しました。今はご家庭や学校で使ってもらうアプリや教材開発にもかかわっています。

Q 2 プログラミングは以前に比べて どのように変わりましたか

とても手軽で楽しいものになりました。インターネットで人の作品をまねたり改良したりできるほか、身の回りでもロボットが動いていたり、社会の中で活躍する姿も目にしやすくなったと思います。つくりたいものがあれば大人・子ども、趣味・仕事の関係なく実現できる時代になりました。

現在は、デジタル技術やロボット・AIの存在が当たり前になってきています。こわがらずに楽しんで一緒に仲よくできればと思いますし、その裏側にはだれかがつくったプログラムが動いているということを感じてもらえればと思います。

Q 3 プログラミング学習にはどのような 意義があると思いますか

プログラミングは、自分の予定を効率よく考えたり、人にきちんとお願いしたりすることに似ています。やってみて、ロボットがなかなか思いどおりに動いてくれないときは、

きちんと伝わっていないということです。「アルゴリズム」をうまく選べばむだが減り時間に余裕が生まれ、エネルギーも節約できます。論理的にしっかりと情報を伝えるプログラミング的な考え方は人間の暮らしにもとても役に立ちます。

Q 4 中学生のときはどのような職業に 就きたいと思っていましたか

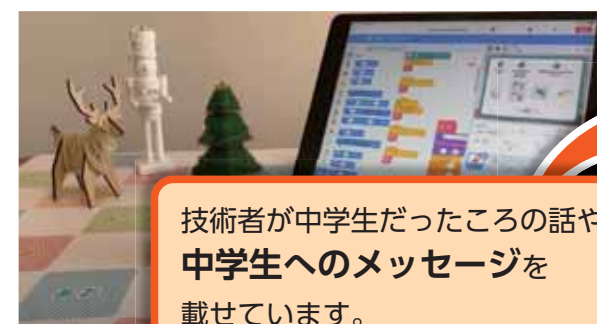
いろいろ悩みつつ、「つくる」仕事がしたいと思っていました。夏休みに制作したロボットを学校の工作展に出すのが楽しみでしたし、家でいつも見ていた高専ロボコンへの憧れがあったため、つくり方（工学）を学びたくて高専に進学しました。好きなことを続けているうちにエンジニアを目指していました。また中学生の頃、家のパソコンでゲームをつくって雑誌に掲載されました。つくったものが評価されたことはとてもうれしく、つくったものを多くの人に楽しんでもらいたい、商品開発をしたいという気持ちの原動力になりました。

Q 5 中学生の頃の体験はどのようにつながっていますか

夏休みのロボット工作だけでなく、技術分野の先生がプログラミングを教えてくれたことや、理科の先生に協力してもらい運動場でペットボトルロケットを飛ばしたことなど、ものづくりを楽しんでいました。当時まだ最新技術だったインターネットを引いていた友だちの家で遊んだときの衝撃などは、今につながる原体験です。中学時代はつくって楽しむ心や技術への好奇心を大きく伸ばすことができた時期でした。

Q 6 中学生にメッセージをお願いします

みなさんが将来就く職業は、もしかすると今存在しない仕事や、自分で新しくつくった仕事かもしれません。未来の自分は今の自分が夢中になって楽しんでいることの延長にあると思います。深く悩まずにまずやってみてから考えるのも、好きなことや楽しいことを見つけるコツです。夢中で楽しみ一生懸命になった原体験が未来の自分をつくってくれるので、自分を信じていろいろなことにチャレンジしてください。



技術者が中学生だったころの話や
中学生へのメッセージを
載せています。

統合実習例

1

目の不自由な人が安全に外出を楽しめる
デジタル白杖(エネルギー変換の技術と情報の技術)



共生社会について
考えられる題材です。

使う人のニーズに応えるために、どんな技術を組み合わせれば
よいかを考え、改善を続けていくことが大切なんだね。



Check!



技術を組み合わせ、
アイデアを実現します。

問題の発見と課題の設定

①問題の発見

目の不自由な人が、白杖だけで周囲の情報を得ながら歩道を歩いている姿を見て、事故が起こりそうで危険である。

●課題や条件の確認

- 安全に外出を楽しみたい **Wants**
- 障害物・転倒を知らせる機能をつける **安全**
- 電気で動作するようにする **環境**
- センサやモータの個数は最小限に抑える **経済**

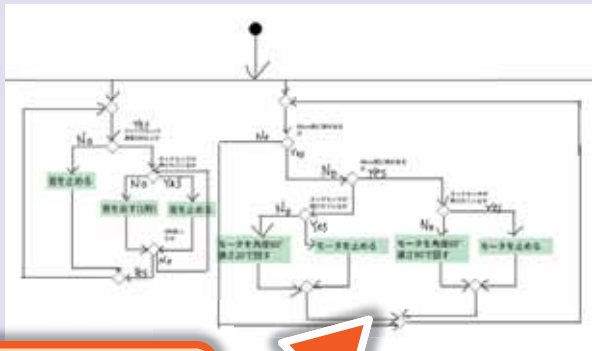
②課題の設定

使用者が安全に外出を楽しむことができ、近くに障害物があれば白杖が振動し、しまったら周囲に知らせる製品モデルをつくる。

設計・計画 制作・製作

①ソフトウェアの開発

壁や物が80cm以内にある場合はモータが15°の正転逆転を繰り返し、15cm以内に壁や物がある場合には50°の正転逆転を繰り返すアルゴリズムを考えた。



②ハードウェアの開発

障害物を検知するためのセンサには、赤外線センサと超音波センサのどちらを使うか？

- 価格は高いが、性能が優れている超音波センサを使用する。
- 超音波センサは二つにするか一つでよいか。

③制作・製作

- 超音波センサは、白杖と45°の角度で固定した。
- タイヤがついていると、段差を乗り越えられない可能性があるため、つけないことにした。タイヤをつけないことで、重さを軽減できた。
- 使用者が倒れたときに周りの人に知らせるため、ジャイロセンサをつけた。
- ジャイロセンサの位置は、持つ部分に近いほうが軽く感じるため、杖の上のほうにした。

評価・改善

①評価

- 杖を落としたり転んだりした場合を想定しているところがとてもいいと感じた。
- センサで感知する機能をつけることで、ミスを防げるので、画期的な道具だと思います。
- 角ばったところが少なく安全に使用できそうです。
- 危険になってから伝えるのではなく段階的に伝えているのがいい。

②改善

- 次のような課題が見つかった。
- 障害物を検出する超音波センサの反応する角度を広角にする必要がある。
- 通常の白杖より価格が上がってしまうため、できるかぎりコストを抑えたい。

統合的な問題の解決でも、
流れや考え方を示し、
実習に取り組みやすくしています。

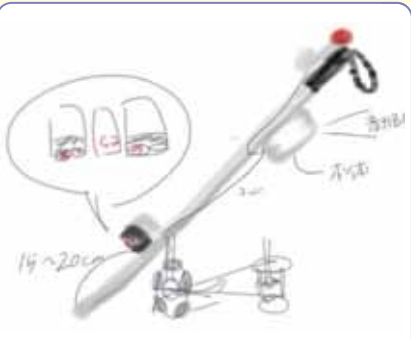
開発コンセプト

(開発における検討・配慮事項)

順位	内容
1	安全性
2	正確性
3	機能性
4	コスト
5	デザイン

- 安全性を最優先する。
- 安全性を確保するために必要な正確性、機能性を優先し、多くの人に使用してもらうために経済性(コスト)も重視する。
- 使いやすいデザインも考慮する。

設計案の検討



設計案 1

障害物を検出できる範囲を広げるため、超音波センサを二つ使う。
使用者が感じる重さを軽減するため、杖の下にタイヤをつける。

超音波センサは二つにするか一つでよいか

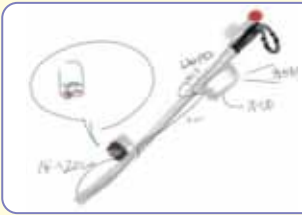
- 白杖は横に振りながら使うから、一つでよいのではないかと考えた。一つにすることで、開発コストを抑えられるだろう。

タイヤはつけるかつけないか

- 段差に対応できないので、タイヤはつけなくてよいのではないかと考えた。

杖を落としたり、転倒したりしたときにお知らせできないか

- ジャイロセンサを使って、角速度を計測し、しきい値を超えたら音声でお知らせすることができるのではないかと考えた。



設計案 2

使用する超音波センサを一つにして、杖の上のほうにジャイロセンサをつける。
杖の下につける予定だったタイヤは取り除く。



超音波センサを設置する角度はどのように調整するか

- 地面に向けて45°で杖をついたとき、杖と超音波の照射角度を45°に設定する。



障害物との距離をお知らせできないか

- モータの振動で障害物の有無を伝え、距離が近づいたら振動を大きくすればよいのではないかと考えた。

開発した製品モデルの概要

使用者の前に障害物があったとき、また超音波センサで前方80cm以内に物を検知したとき、モータが速度20で回転し、振動が使用者に伝わる。さらに、前方40cm以下のところに物を検知すると、速度80での回転になり、より強い振動が伝わる。なお、タッチセンサを押している間は振動しない。

使用者が転んだときや、白杖を落としたときは、周辺の人に伝えるために、ジャイロセンサで計測した速度の値がしきい値180よりも大きいとき、5秒間音が流れる。



技術による問題の解決を考えよう

QR



私たちの社会には、多くの解決しなければならない課題があります。それらの中には技術を使って解決できるものもたくさんあります。3年間の技術分野の学習を生かして、社会にある課題をどのように解決していけばよいか、ここに示した例を通して考えていきましょう。

あなたなら、どんな解決方法を考える？



社会の抱える問題

耕地面積の減少

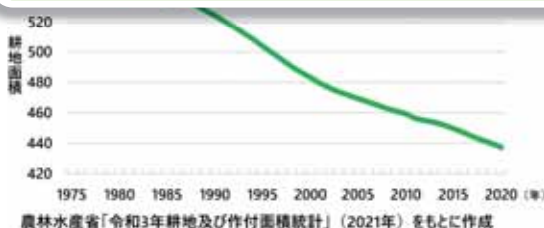
日本の耕地(農作物の栽培を目的とする土地)面積は、大きく減少しています。耕地が減少することで、水を貯えるはたらきや土砂崩れを防ぐはたらきが低下することが懸念されています。さらに食糧自給率の低下や、緊急時に想定される食糧増産を困難にするなど、さまざまな問題を引き起こします。



Check!



技術の見方・考え方をはたらかせて、社会的な問題について考えます。



気候変動による災害の激化

近年の洪水被害の増大など、地球温暖化などの影響で、台風の被害が増大しています。災害に強い国土をつくることは、技術に課せられた課題です。



日本の火力発電所

エネルギー問題と環境変動

二酸化炭素(CO₂)などの温室効果ガスの排出を減らすことは、私たちの未来にかかわる問題です。温室効果ガスを出さないエネルギーに転換するには、どのような技術的な課題があるのでしょうか。

技術による解決

耕作放棄地の復元と再活用

耕作放棄地を復元し、耕作を再開するには工夫が必要です。休耕地を醸造用ブドウ畑に転換する例として、大きな鉢でブドウを栽培する技術(根域制限栽培法)を開発することによって、耕作放棄地の復元に貢献しています。



休耕地から転換されたブドウ畑 (新潟県上越市)



首都圏外郭放水路の内部 (埼玉県春日部市)

災害に強い社会をつくる —洪水から街を守る首都圏外郭放水路

首都圏外郭放水路は、洪水を防ぐために建設された世界最大級の地下放水路です。埼玉県春日部市の地下50mにあり、延長6.3kmに及びます。首都圏外郭放水路の完成(2006年)によって、周辺地域で浸水する家屋の戸数や面積は大幅に減り、長年洪水に悩まされてきた中川や綾瀬川などの流域の被害を大きく軽減しました。

エネルギー問題と環境変動

ガソリンを使用する自動車からの大気汚染物質の排出を解決するため、電気自動車(EV)や水素燃料電池車(水素と大気中の酸素の化学反応で発電するので、できるのは水)など排気ガスをまったく出さない車への転換が広がりつつあります。一方、充電時間の短縮などの課題も残っています。



充電中の電気自動車

解決のための新しい技術を考えていきたいね。

社会の抱える問題を、技術で解決しようと取り組んでいる事例を紹介しています。

学習をもっと深める学習コンテンツ



片手引き（目線）

作業者目線で見た片手引きの動画です。作業の際、どこに目線をもっていったら正確に作業できるかがわかります。

教科書 p.79



卓上ボール盤による穴あけ

卓上ボール盤の使い方を説明した動画です。ドリルの取り付けや材料の固定のほか、安全についても説明しています。また、止め穴の開け方にも触れています。

教科書 p.84



材料と加工の技術の学習をふり返ろう

学習課題

教科書 p.98-99 の学習内容を、順を追って一通り説明した動画です。各内容の中項目 3 は、学習課題の QR を用いて授業を展開することができます。

教科書 p.98-99



種まきのしかた

すじまき、てんまき、ばらまきといった、種の大きさの違うまき方を、アニメーションで解説しています。

教科書 p.114



計400以上のコンテンツで「個別最適な学習」を実現します！



マイクロ波加熱のしくみ

電子レンジのしくみを解説したアニメーションです。目で見ることができない電子レンジによる加熱のようすを、わかりやすく説明しています。

教科書 p.172



コンピュータによる情報処理の流れ

コンピュータの内部における情報処理の流れを解説したアニメーションです。コンピュータがもつ機能と情報が処理される流れを視覚的に理解することができます。

教科書 p.216



双方向性のあるコンテンツ Web サイト用教材（鋭意作成中！）

双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題解決の実習例が Web サイトで取り組みます。Scratch に準拠した Smalruby をベースに、教科書の実習ができるように解説を加え、ブロック数も絞っています。



← 学習ページでは、プログラミングに必要な知識や考え方を学びます。
↓ 演習ページでは、実際にプログラミングができます。



体験用サイト