

令和7年度冬季開催研修「未来を創る技術教育」

中学校技術科「情報の技術」で行うべき指導内容

広島工業大学

情報学部 情報システム学科

安藤 明伸

未来の、その先をつくる。



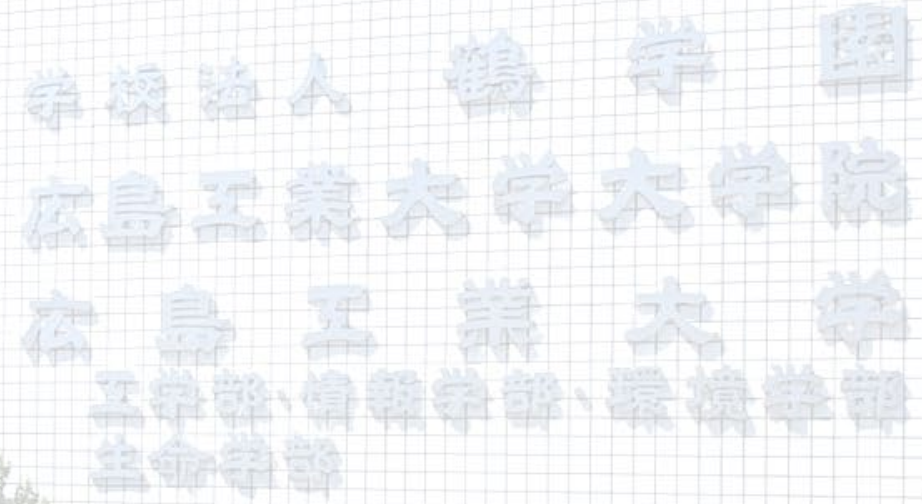
安藤 明伸

Ph.D. 博士(学術)

広島工業大学 情報学部 情報システム学科 教授

【主な経歴】

- 中央教育審議会 情報・技術ワーキンググループ委員
 - 国立大学法人 宮城教育大学 技術教育講座 名誉教授
 - 文部科学省 学習指導要領 中学校 技術・家庭科 技術分野作成委員
 - 文部科学省 教育の情報化に関する手引作成委員
 - 文部科学省 小学校プログラミング教育の手引作成協力委員
 - 文部科学省 IE-School企画検証委員主査
 - 文部科学省 プログラミングに関する調査委員会委員
 - 札幌市公立中学校 技術科教諭
-
- NHK Why!?プログラミング番組委員会委員
 - 日本産業技術教育学会 理事
 - 日本教育工学協会 理事
 - 日本教育工学学会, 情報処理学会など



中学校技術

情報の技術の
仕組みを探ろう！

情報の技術の仕組みを探ろう

• 現金支払いから、ICカード、二次元バーコード。どうして実現できるのか？

- コンピュータを使っていること
- ネットワークを使っていること
- カメラやセンサなどを使っていること

• お店の人にとって便利なこと

- 現金を数える手間、1日のレジ締めの手間が減った
- 顧客データの入手

• お店の人にとってマイナスなこと

経済性の観点による判断

- ICカードや二次元バーコード決済事業者へ手数料を支払う必要がある
 - 現金よりもお店の収入自体は減る。サービスによって異なるが、1万円の商品を買ったら、QRコードだと1.6～3%強で約198円、電子マネーやクレジットカードだと3～4%約325円を決済事業者を支払うことになる。
 - 現金だと、お釣りの準備、現金の管理、ATMの手数料、盗難やミスリスク、海外旅行客への対応が必要。
 - そこで、お店が独自のクレジットカード（ハウスカード）を作る。
 - 他者に払うはずの手数料分を、自社ポイントとして顧客に還元することもできる

ここで深掘り

コンピュータの基本構成

• どのようなものがコンピュータで、どのようなものがコンピュータでないのか？

- 入力、接続、処理、接続、出力
 - あなたの端末の、入力は？ 処理は？ 出力は？

期待したい疑問

じゃあスマホは？

ここで深掘り

入力装置・演算装置・出力装置という分類は、
“物理的な製品の形”ではなく、“情報の流れにおける役割”
を分けた概念モデル

- 音の鳴るディスプレイ → 出力（映像） + 出力（音声）
- スマートディスプレイ → 入力（マイク・タッチ） + 演算 + 出力（画面・音）



※授業解説動画は編集集中のものです。公開版とは異なることがあります。

技術の進展がカギに

- 入力・演算・出力は概念的な役割の分類
- 現代の装置は複数の役割を1つの筐体に統合している
- 重要なのは「どの装置か」ではなく「どの役割か」

音の鳴るディスプレイが2017年頃発売。でも音質、コスト、びりびりという振動の不快感も

デジタル化

・ キーボードから文字が入力される仕組み

- ・ キーボードでどのボタンが押されたのかという電気信号がPC本体に伝わり、そこからどの文字なのかを判定し文字コードに変換 (BIOSやOS)

期待したい気づき

何かデータ多いね

ここで深掘り

技術の進展がカギに

どうせルールを作るなら、少ないデータで済む方が
良い。何度も出てくる文字を短く表すとより少ない
データで表現・通信できる。

- モールス信号は最も使われる Eは短点1つ、Tは長点1つなど、短い
符号で、逆に、あまり使われないQ、J、Zなどは、長い符号
- 現代のデータ圧縮技術 (特にハフマン符号 (デビット・ハフマンさん) などの可変長符号化 (符号の長さを変える)) の先駆け。
ZIPやjpgも



a=00001	h=01000	o=
b=00010	i=01001	p=
c=00011	j=01010	q=
d=00100	k=01011	r=
e=00101	l=01100	s=
f=00110	m=01101	t=
g=00111	n=01110	u=



ネットワークの仕組み

- スマホでメッセージ交換できるのはどうして？ ネットでURLを入れるとみんなと同じページを見れるのはどうして？
 - プロトコル、セキュリティ
 - パスワード、ウィルス対策ソフト
 - 顔認証システム
 - 暗号化
 - フィルタリング
 - ファイアウォール

情報セキュリティ

- **オンラインショッピングで自分の住所やクレジットカード番号を送るのは大丈夫？**
 - 購買履歴、頻度、閲覧履歴
- **ウィルス感染したPCで入力情報が盗まれる可能性？**
 - 気を付けてクリックしてもダメ、ウィルス対策ソフトで対応
- **情報を送る時に暗号化するから大丈夫**
- **お店の端末を勝手に利用する**
 - パスワードを設定する + 他の認証と組み合わせる
- **オンラインのお店自体が偽物、ダークパターン**

URLの仕組み

ここで深掘り

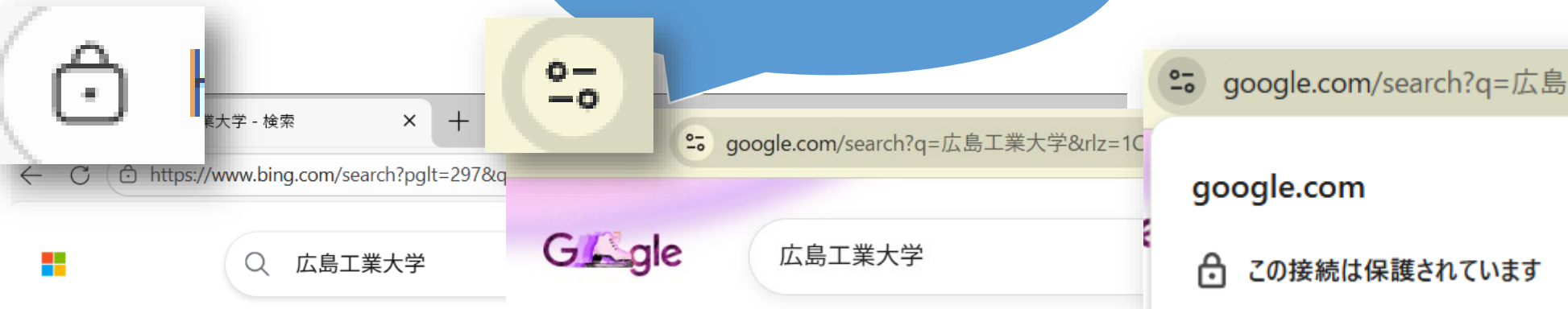
- URLに入力データがついて、サーバに送信できる
- URLに入力データがつかず、サーバに送信できる
- URLにデータが見えない = 安全ということではない
- **通信が、httpかhttpsか、つまり通信が暗号化されているか否かが重要**



期待したい気づき

 `https://www.it-hiroshima.ac.jp?ログインID=abc&パスワード=abc`

何かURLが変？



情報セキュリティ

- オンラインショッピングで自分の住所やクレジットカード番号を送るのは大丈夫？
 - 購買履歴、頻度、閲覧履歴
- ウィルス感染したPCで入力情報が盗まれる可能性？
 - 気を付けてクリックしてもダメ、ウィルス対策ソフトで対応
- 情報を送る時に暗号化するから大丈夫
- お店の端末を勝手に利用する
 - パスワードを設定する + 他の認証と組み合わせる
- オンラインのお店自体が偽物、**ダークパターン**

ここで深掘り

行為の強制（開示の強制）

お申込みフォーム

お名前 **必須**

E-mail **必須**

電話番号 **必須**

性別 **必須**

生年月日 **必須**

お客様の購買履歴や属性に基づいてお客様に適した商品のご案内をお送りします。

申し込む

インターフェース干渉（事前選択）

投稿設定を確認してください

- ユーザー投稿を全ての人に公開する
- ユーザー投稿を友達になっている人のみ公開する
- ユーザー投稿を非公開にする

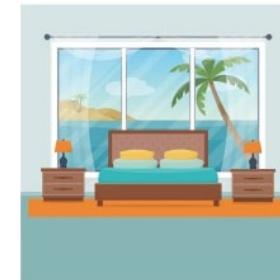
確認

拒否

執拗な繰り返し



社会的証明



デラックスオーシャンビュー
XX,XXX円

大人1名：XX,XXX円

予約する

現在 **12** 人の方が
このホテルを閲覧して
います

ダークパターン

- Webサイトやアプリにおいて、利用者の意図に反して特定の行動（例：商品購入、サービス申込など）をとらせることを目的として設計されたユーザーインタフェース上のトリック
 - <https://www.ndda.net/about-dark-pattern/>

※Brignull, H., Leiser, M., Santos, C., & Doshi, K. (2023, April 25). Deceptive patterns – user interfaces designed to trick you. deceptive.design. Retrieved May 20, 2025, from <https://www.deceptive.design/>

ダークパターンの7類型

類型	手法	内容
1. 行為の強制	登録の強制	アカウント情報等の登録を強制する、又は登録が必要だと誤解させる
	開示の強制	だまして又は強制して、消費者が望ましい範囲を超えた個人情報を共有させる
	アドレス帳吸い上げ	既存のユーザーを操って、他のユーザーの情報を引き出す
	ゲーミフィケーション	サービスの一定の機能を、サービスを繰り返し利用することでしか獲得させない
2. インターフェース干渉	隠された情報	重要な情報を視覚的に見えにくいように隠す
	偽の階層構造	企業が望む設定や製品バージョンに視覚的な優位性を与え、消費者の選択を誘導する
	事前選択	企業が望むオプションがデフォルトで選択されている
	誤解を招く価格表示	誤解を招く又は虚偽の参照価格からの割引価格という形で価格を表示
	ひっかけの質問	意図的に誤解を招くような設問（二重否定等）により、消費者の望まない方向に誘導する
	偽造広告	広告だと明確に分からないものをクリックさせる
	恥の植え付け	消費者の感情を煽り、操り、消費者に特定の選択肢を選ばせる
3. 執拗な繰り返し	執拗な繰り返し	企業が望むことを行うよう、繰り返し要請する

4. 妨害	解約しにくい	登録解除やオプトアウトを難しくする
	価格比較困難	価格比較を意図的に難しくする
	不滅アカウント	アカウント削除を困難または不可能にする
	中間通貨	特殊なポイントや仮想の通貨で表示し、正しい価格の認識をさせずに購入させる
5. こっそり	こっそりカートへ	選択されていないアイテムを自動的にカートに追加する
	隠れたコスト	購入直前に隠れた手数料を追加する
	隠れた定期購入	1回限りの購入に見せかけて、定期購入の契約に加入させる
6. 社会的証明	釣り餌と交換	当初宣伝していた商品又は価格と異なるものを提案する
	アクティビティメッセージ	今現在、〇人のユーザーが見えています、といった他の消費者の行動についての表示
7. 緊急性	嘘の口コミ	ユーザーレビューの誇張、又は嘘の表示
	在庫僅か	在庫の数が限られていること、人気であることの表示
	カウントダウンタイマー	オファーや割引について、まもなく期限が切れる表示

参考文献：OECD（経済協力開発機構）.(2022). DARK COMMERCIAL PATTERNS
https://www.oecd.org/en/publications/dark-commercial-patterns_44f5e846-en.html

<https://www.ndda.net/about-dark-pattern/>



中学校技術

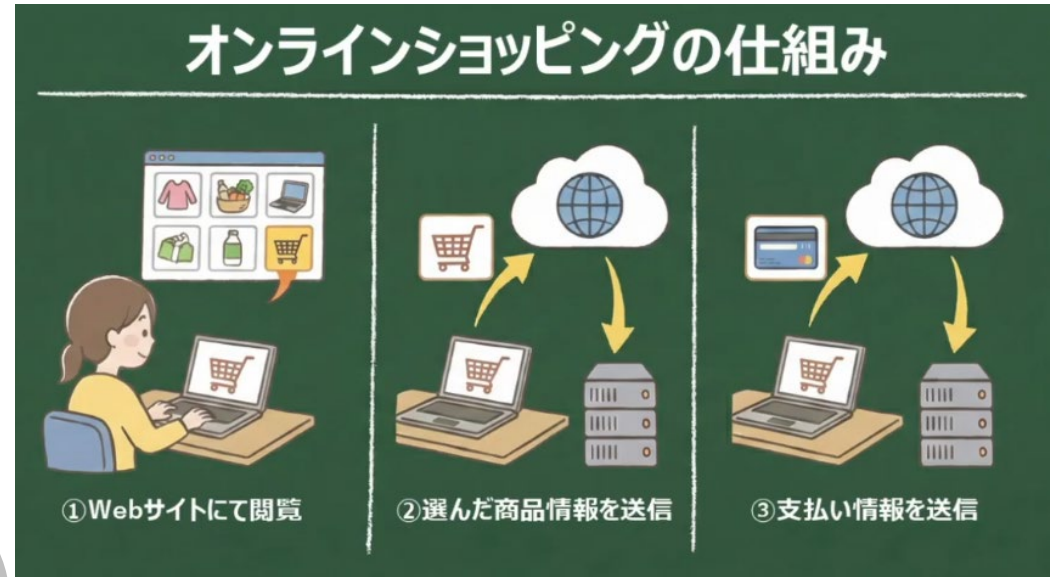
情報の技術に
込められた
仕組みと工夫を
探ろう！

情報の技術に込められた仕組みと工夫を探ろう！

- **通信によって問題を解決している例**
 - オンラインショッピング
- **自動化によって問題を解決している例**
 - エアコンの温度設定の自動制御
- **AIの仕組みと原理**
 - 判別するAIの学習モデルを作る

情報の技術に込められた仕組みと工夫を探ろう！

- 通信によって問題を解決している例
 - オンラインショッピング
- 自動化によって問題を解決している例
 - エアコンの温度設定の自動制御
- AIの仕組みと原理
 - 判別するAIの学習モデルを



ここで深掘り

期待したい気づき

で、このお店のサイトはどこにあるの？

- インターネット？ ➡ ユーザーと場所をつなぐ「通信網」
- クラウド？ ➡ ネット越しに機能を利用する「サービスの形態」
- データセンター？ ➡ サーバーや機材が置かれている「物理的な場所」

情報の技術に込められた仕組みと工夫を探ろう！

- 通信によって問題を解決している例
 - オンラインショッピング
- **自動化によって問題を解決している例**
 - **エアコンの温度設定の自動制御**
- AIの仕組みと原理
 - 判別するAIの学習モデルを作る

ここで深掘り

- リモコンで設定できる温度は、何度刻み？ ➡ デジタル化
- 「自動」に動く指示はどこで？ ➡ プログラム化
- 室外機も含めて「エアコン」？ ➡ システム化



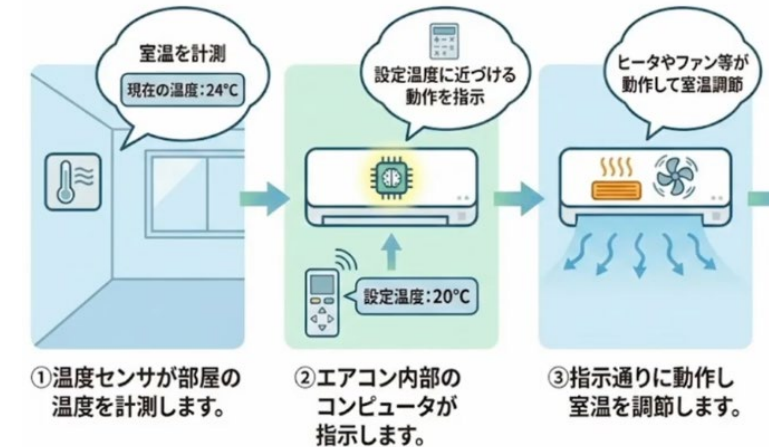
ChatGPTで作成

情報の技術に込められた仕組みと工夫を探ろう！

- 通信によって問題を解決している例
 - オンラインショッピング
- **自動化によって問題を解決している例**
 - **エアコンの温度設定の自動制御**
- AIの仕組みと原理
 - 判別するAIの学習モデルを作る

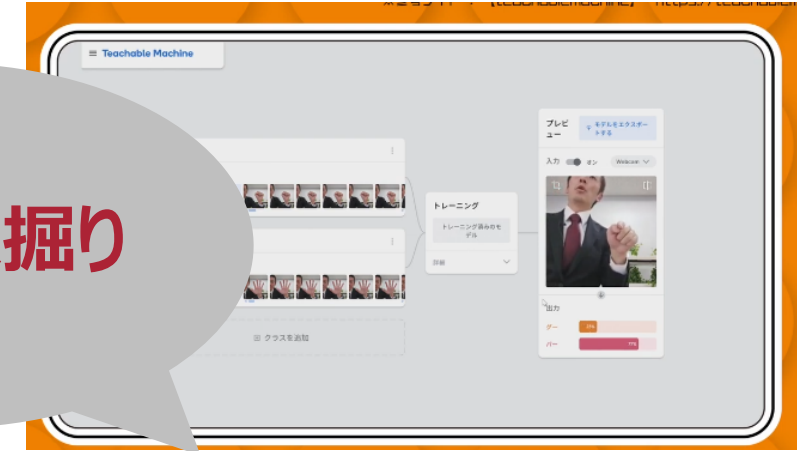
ここで深掘り

- リモコンで設定できる温度は、何度刻み？ ➡ デジタル化
- 「自動」に動く指示はどこで？ ➡ プログラム化
- 室外機も含めて「エアコン」？ ➡ システム化



情報の技術に込められた仕組みと工夫を探ろう！

- 通信によって問題を解決している例
 - オンラインショッピング
- 自動化によって問題を解決している例
 - エアコンの温度設定の自動制御
- **AIの仕組みと原理**
 - 判別するAIの学習モデルを作る



期待したい気づき

何かあんまりうまく判別しないね

➡プログラムという仕組みだけでなく、どのような「モデル」なのかも影響



情報の技術に込められた仕組みと工夫を探ろう！

- 通信によって問題を解決している例
 - オンラインショッピング
- 自動化によって問題を解決している例
 - エアコンの温度設定の自動制御
- **AIの仕組みと原理**
 - **判別するAIの学習モデルを作る**



ここで深掘り

➡Google翻訳とChatGPTやGeminiの翻訳はAIでも仕組みが違う

➡Google翻訳
翻訳専用に使われたモデルを使用したAI。言葉の並びを予測して生成。ハルシネーションは起こりにくい

➡ ChatGPTやGeminiでの翻訳
翻訳以外にも色々できるAI。文脈を読み取り、指示に合わせて柔軟に文章を生成する。ハルシネーションを起こしやすい。

➡判別するAIは、翻訳する前段階で、言語の判定として使われている。



中学校技術

社会の発展と
情報の技術との
関わりを考えよう！

情報の技術で問題を解決した例を見つけよう

- 全ての人に使いやすく、間違えにくい製品・サービスを提供する
- 情報の技術を評価しよう
 - 立場による長所と短所
- 情報の技術の「上手な使い方」を考えよう
 - 「気を付けて使う」と「機能的な対策」+ルール
- 情報の技術の活用について考えよう
 - 仕組みの理解、他者への影響
- 作る人や支える人の立場で考えよう
- 技術の将来展望



ここで深掘り

人間中心設計という考え方

「人間が道具に合わせるのではなく、道具を人間に合わせる」

作る側・支える側

行動を引き出す、良いデザインの原則

- **可視性**

- 目で見ることによって、ユーザは装置の状態とそこでどんな行為を取りうるかを知ることができる

- **概念モデル**

- 操作と結果の表現に整合性があり、一貫している

- **対応付け**

- 行為と結果，操作と効果，状態と目に見えるものの対応関係を確定することができる

- **フィードバック**

- 行為の結果に関する完全なフィードバックを常に得ることができる

作る人や支える人の立場で考えよう

- 作る側は、思わずダークパターンを採用してしまう気持ちとの戦い
- 技術者倫理
 - ELSI（エルシー）とは、Ethical, Legal and Social Issues（倫理的・法的・社会的問題）の略称です。最先端の科学技術（ゲノム編集、AI、データサイエンスなど）を社会に導入する際、技術的な課題とは別に生じる、倫理的、法的なルール、社会的な影響を事前に検討し、解決策を導き出すアプローチ
 - Ethical（倫理的）：人間の尊厳、生命倫理、公平性など、何が正しいかという道徳的な課題。
 - Legal（法的）：法律、規制、プライバシー保護、責任の所在など、法制度上の課題。
 - Social（社会的な影響）：公衆の受容性、経済的な影響、社会格差など、社会に与える影響。
 - ELSIが重要視される背景
 - 急速な技術発展：ゲノム医療やAIなど、技術の進歩が法整備を上回るスピードで進むため。
 - 社会への影響：自動運転の事故責任や、AIによる差別など、予期せぬ社会リスクを防ぐため。
 - 社会的な受容性：新技術を社会に定着させるために、市民の理解と信頼を得る必要があるため。