

第16回全国高等学校情報教育研究会全国大会（東京大会）

[B3-5]

高専生によるアクティブ・ラーニングを 取り入れた情報セキュリティ教育の実践

米子工業高等専門学校

守山 凜, 川戸 聡也

鳥取県立米子東高等学校

佐々木 章人

高専（高等専門学校）とは

- ▶ **中学卒業から入学できる高等教育機関**
- ▶ 実験・実習を重視するカリキュラム
- ▶ 全国に58高専
 - ▶ 国立：51高専
 - ▶ 公立：3高専
 - ▶ 私立：4高専（今年から1校増）
- ▶ **5/7年間の一貫教育**
 - ▶ 本科5年間，専攻科2年間

著作権上の都合により
Web版は画像を省略しています

（高専制度の概略図）

高専とは

▶ 今回は学生が発表

- ▶ 専攻科に在学中（大学3年相当）

▶ 専攻科とは

- ▶ 本科卒業後に，さらに学び，専門を深める
 - ▶ 本科から7年間の一貫教育
- ▶ 研究の継続が可能
 - ▶ 本科5年の卒業研究と合わせて，3年間
- ▶ 学士（工学）の学位を申請可能

発表者の研究テーマ

▶ 研究テーマ：情報セキュリティ教育（2020年度～）

- ▶ 中高生向けの公開講座
- ▶ 鳥取県立高校での授業
- ▶ 鳥取県警と連携した講演
- ▶ 高校情報科の教科書に関する調査

サイバー防犯ボランティアの一環

著作権上の都合により
Web版は画像を省略しています

(K-SECロゴ)

- ▶ 2020～2021年度：高専機構による助成あり
 - ▶ サイバーセキュリティ人材育成事業（K-SEC）

- ▶ 実績は個人サイトで公開中 『米子高専 守山』で検索



研究背景

▶ インターネット利用率の上昇

- ▶ 80%以上の個人がインターネットを利用
- ▶ **70%超がネット利用に不安を感じる**（例：個人情報の漏洩）

▶ 高校生が関連するサイバー犯罪の増加

- ▶ 教育システムに侵入し、個人情報に不正アクセス
- ▶ コンピュータウイルスを作成し、掲示板に投稿
- ▶ オンラインゲームの乗っ取り被害
- ▶ **情報セキュリティ教育が益々重要となっている**

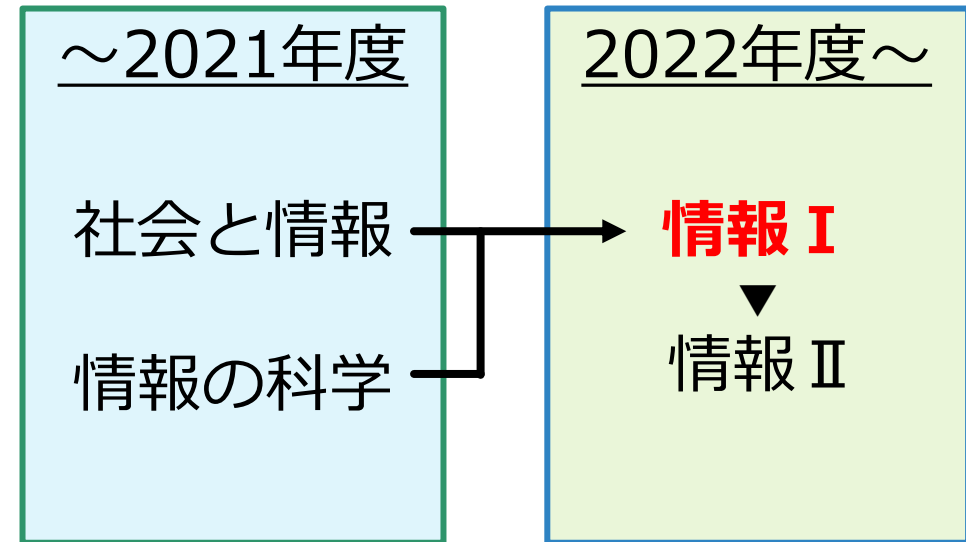
研究背景

▶ 情報教育の普及・重要性の高まり

- ▶ 情報 I の共通必修修化
- ▶ 情報セキュリティの内容を強化

▶ 授業改善の取り組み

- ▶ 『**主体的・対話的で深い学び**』
- ▶ アクティブラーニングの視点



研究概要

▶ 本研究の取り組み

- ▶ 2021年度以前の活動を『卒業研究として発展』
- ▶ **高校生を対象とした教育活動**
 - ▶ 鳥取県立米子東高校の課外授業として実施

▶ 目的

- ▶ 高校生におけるサイバー犯罪被害・非行の防止
- ▶ 情報科の授業改善に寄与する

授業の設計

▶ 授業概要

- ▶ 教育課程外で実施
- ▶ 対象は、1～2年生の希望者 ⇒ 30名が申し込み

▶ 授業設計の方法

- ▶ 申込を行った生徒に対してアンケート調査
 - ▶ 情報セキュリティに関する意識・知識
 - ▶ 情報関係科目への意見・要望
- ▶ **アンケート結果をもとに、教育手法・内容を検討する**

授業の設計：事前調査

▶ 授業への意見・要望

- ▶ 日常生活に繋げるため、**具体例を挙げて説明**してほしい
 - ▶ **グループでの活動**があると良い
 - ▶ **演習**を増やしてほしい
 - ▶ 語句だけでは理解しづらい
-
- ▶ 教育手法に関して多くの指摘
⇒ これらを解決できる授業方法を検討・提案する必要がある

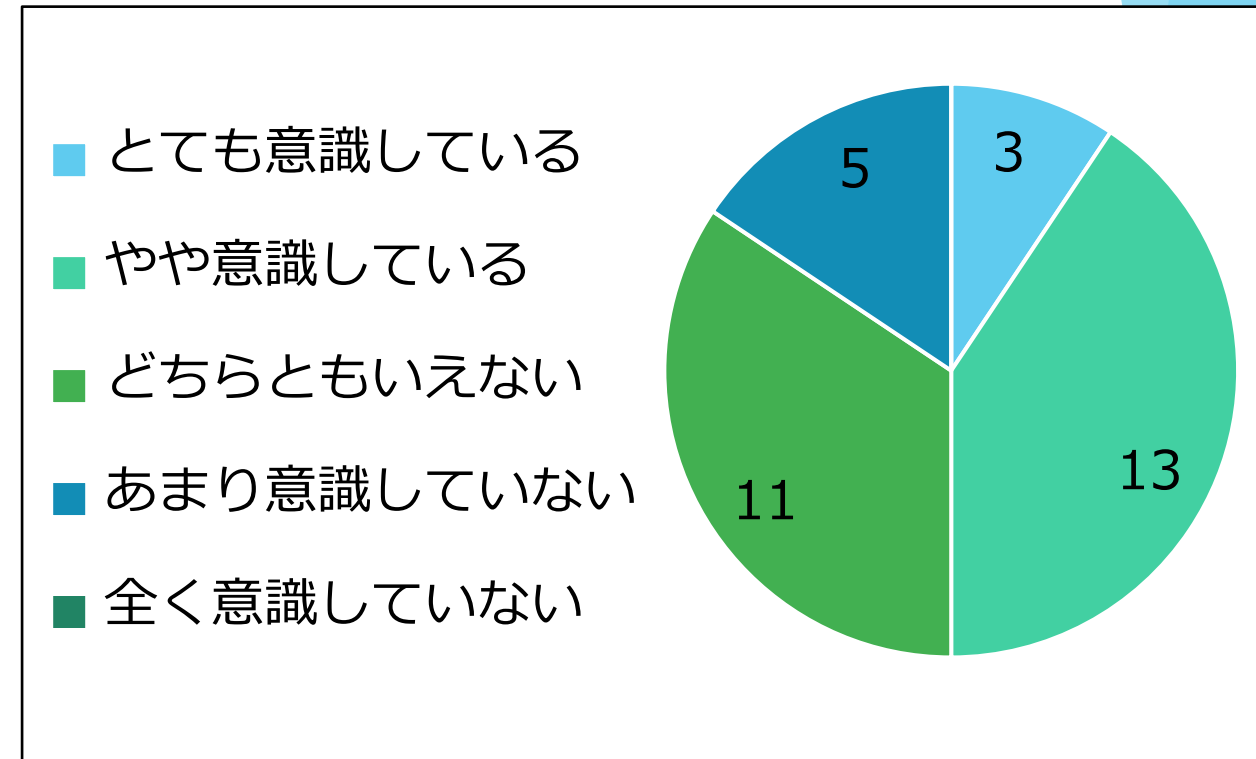
授業の設計：事前調査

▶ 日常生活における情報セキュリティの意識

- ▶ 多くの生徒が情報セキュリティを意識して生活している

▶ 意識していること

- ▶ 大半はパスワードに関すること



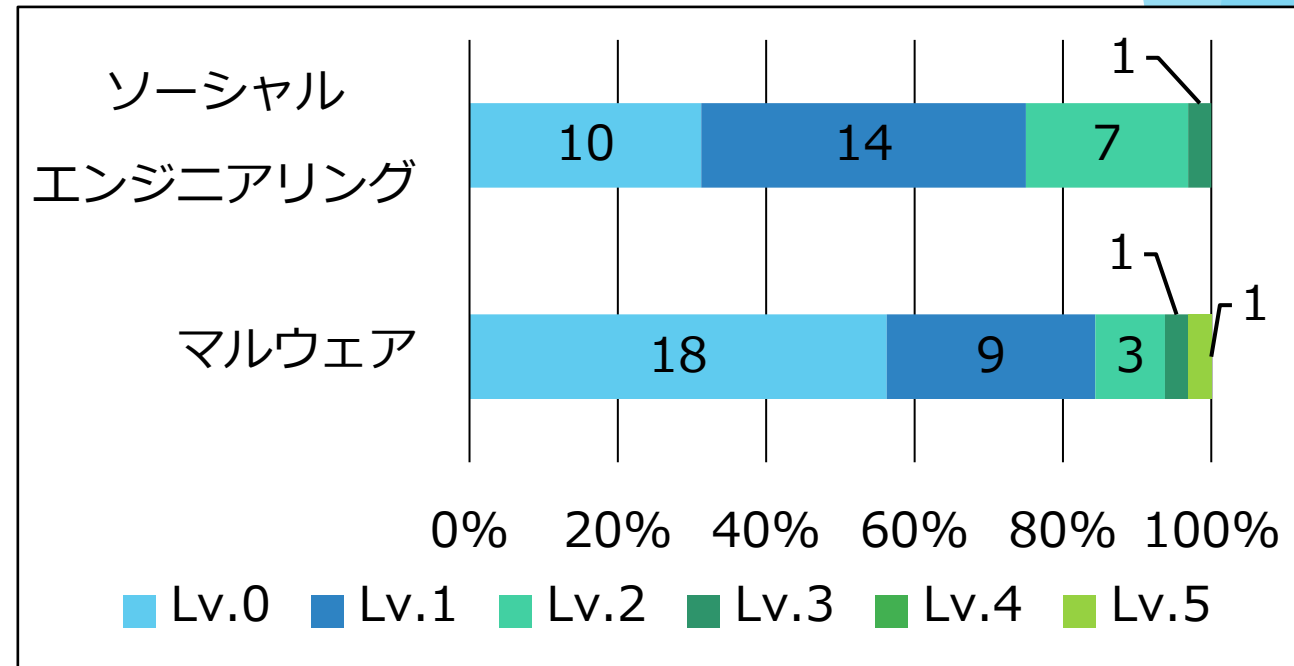
授業の設計：事前調査

▶ 知識・技能

※ 2回以上回答した生徒あり（修正なし）

▶ 評価尺度（上位は下位を包含）

- ▶ Lv.0：全く知らない
- ▶ Lv.1：名前は聞いたことがある
- ▶ Lv.2：概要をある程度知っている
- ▶ Lv.3：対処法を知っている
- ▶ Lv.4：対策を実践できる
- ▶ Lv.5：第三者に説明できる



▶ 身近なサイバー攻撃についての知識・技術が不足

教育手法・内容

▶ 提案手法

- ▶ グループワーク と 実機演習 を交えた手法
 - ▶ 生徒が興味関心を持つ, 理解の促進 に期待

▶ 内容

第1部 【座学】	第2部 【攻撃の演習】	第3部 【対策の演習】
不正アクセス 標的型攻撃 ソーシャルエンジニアリング マルウェア	ポートスキャン 辞書攻撃 総当たり攻撃 不正侵入	アクセス制御 シーザ暗号 (暗号化/復号) アクセスログの解析

授業内容

▶ グループワーク

- ▶ 各班3人～4人
- ▶ マルウェアの感染経路と対策方法について（ケーススタディ）
- ▶ 最後にまとめ
 - ▶ 事前対策・緊急対策・事後対策について解説

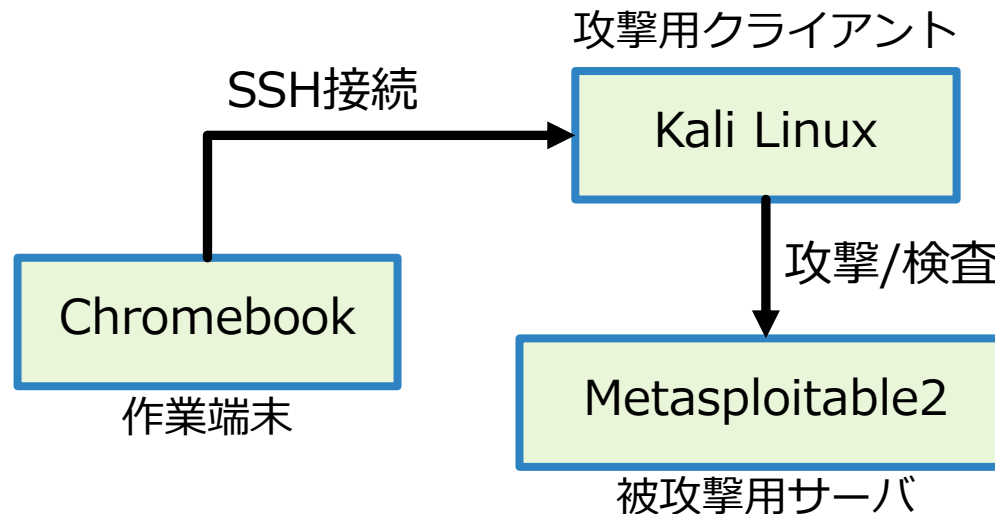
授業内容

▶ 演習（実機利用）

- ▶ 攻撃用クライアント：Kali Linux
- ▶ 被攻撃用サーバ：Metasploitable2 ⇒ 仮想マシン

▶ ネットワークは独自構築

- ▶ 外部通信不可の専用回線
- ▶ 攻撃パケットの漏洩防止



授業実践

- ▶ 日程：2022年12月17日（土） 3時間
- ▶ スタッフ：講師1名，補助4名
 - ▶ 補助 = 高専学生2名，共著者2名（指導教員，高校情報科教員）

肖像権上の都合により
Web版は画像を省略しています

（写真：授業の様子）

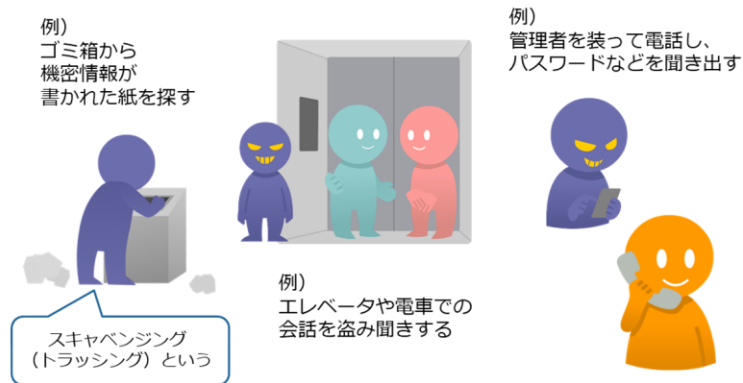
使用した教材

- ▶ オリジナルの教材を作成
 - ▶ 視覚的に理解できる教材を目指している

ソーシャルエンジニアリングとは

■人間の心理的な隙を狙った攻撃手法

- ◆パソコンなどを使わずに情報を盗み出す。



2022年12月17日

鳥取県立米子東高等学校 土曜日活用授業

15

総当たり攻撃の実行結果(3)

■小文字+数字で6桁の場合

- ◆time fcrackzip -u -c a1 -l 6 test_3.zip

```
(teacher@kali)-[~]
└─$ time fcrackzip -u -c a1 -l 6 test_3.zip

PASSWORD FOUND!!!!: pw == abc123

real    39.02s
user    27.59s
sys     7.20s
cpu     89%
```

パスワードは「abc123」

約40秒で解析できた

2022年12月17日

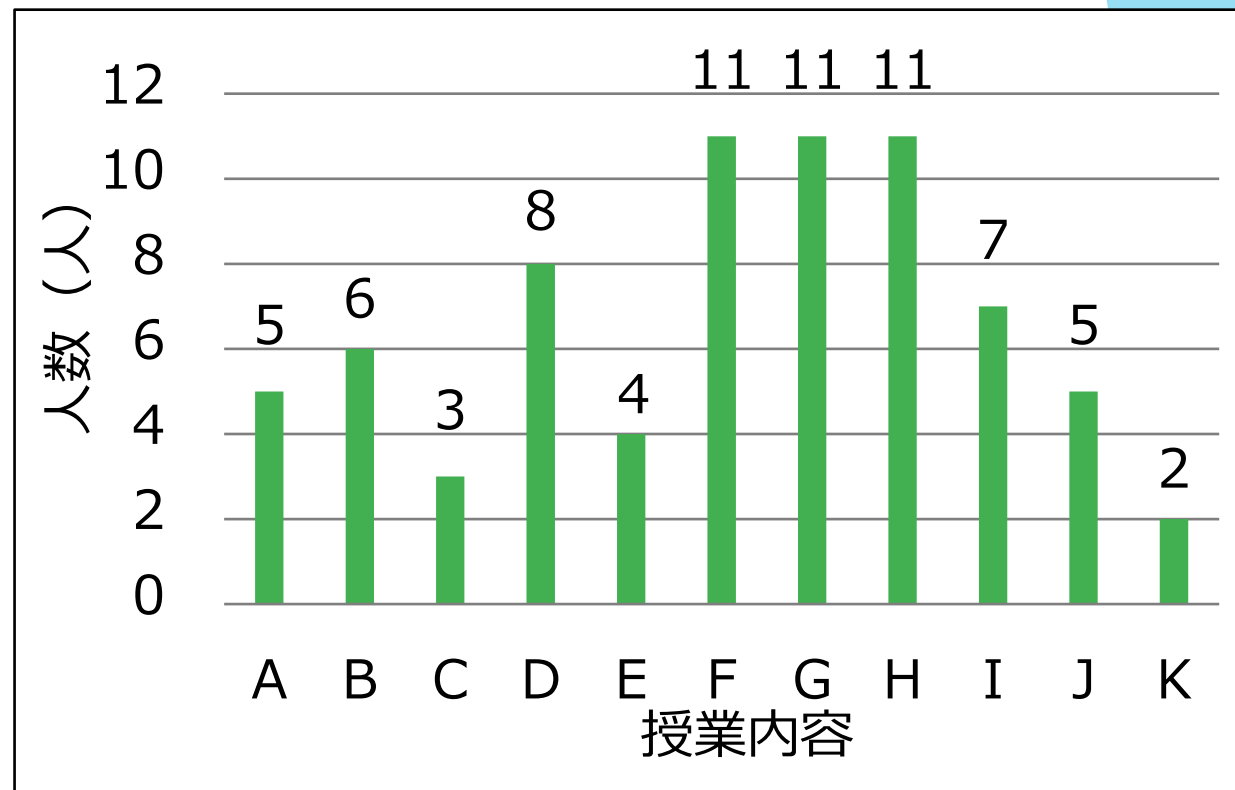
鳥取県立米子東高等学校 土曜日活用授業

54

事後アンケート

▶ 興味を持てた内容

部	内容
第1部 【座学】	A. 不正アクセス
	B. 標的型攻撃
	C. ソーシャルエンジニアリング
	D. マルウェア
第2部 【演習】	E. ポートスキャン
	F. 辞書攻撃
	G. 総当たり攻撃
	H. 不正侵入
第3部 【演習】	I. アクセス制御
	J. シーザ暗号
	K. アクセスログ解析

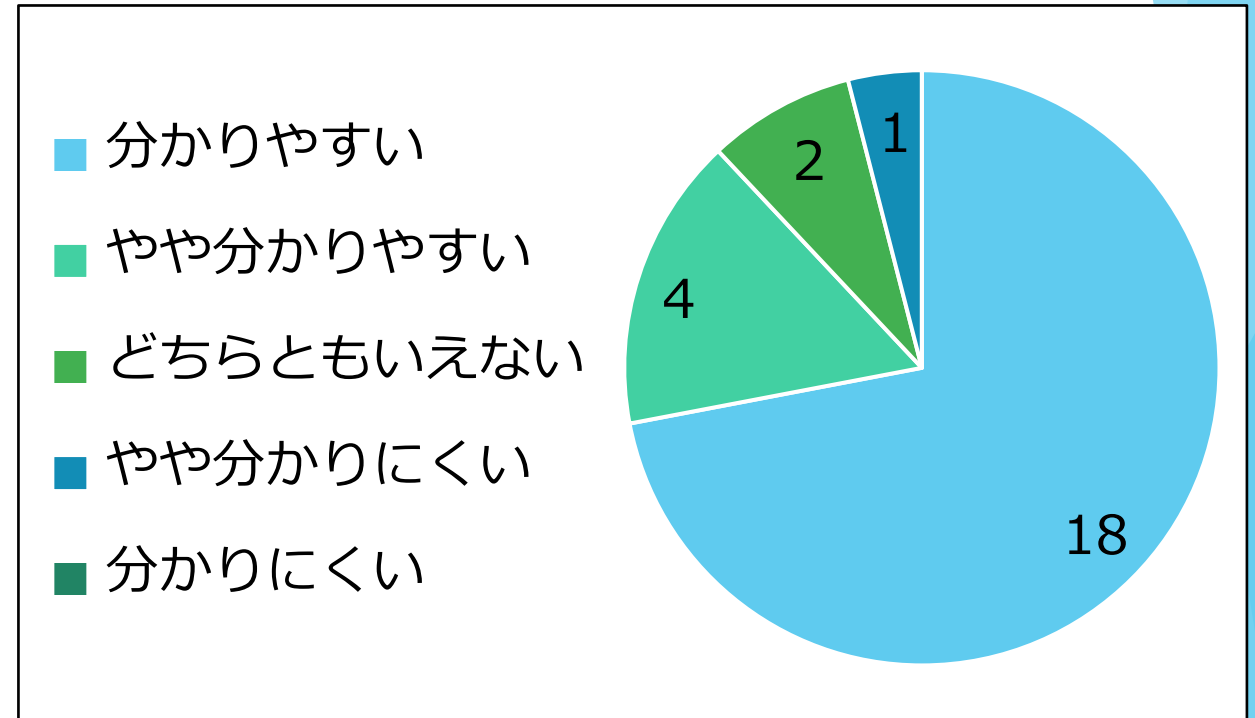


**演習を取り入れた授業
⇒ 理解の促進, 興味関心を高める**

事後アンケート

▶ 教材についての評価

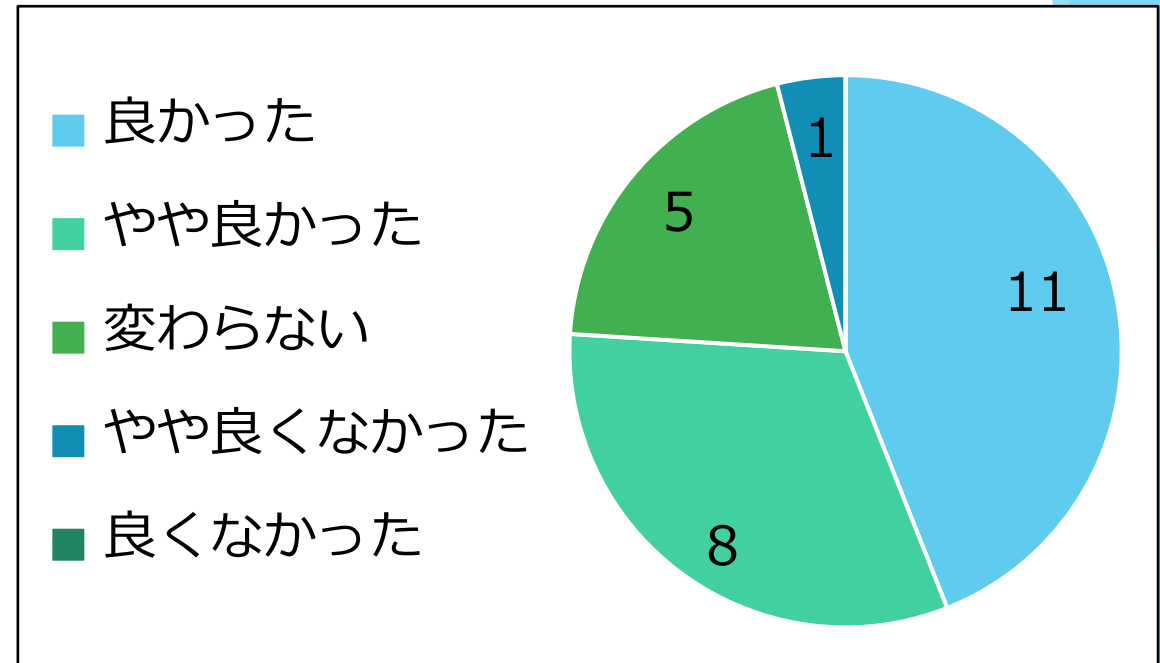
- ▶ 図を用い、視覚的に分かりやすく
- ▶ 例示を取り入れる
 - ▶ プロトコルとポート番号
⇒ 港（漁船, コンテナ船, 客船）



事後アンケート

▶ 学生が講師を務めることについての評価

- ▶ 年齢が近く、気軽に学べて理解もしやすい
- ▶ 年齢が近く、質問がしやすかった
- ▶ 同じ年代の人の高度な専門知識に触れることで、学習意識が高まる



事後アンケート

▶ 感想など自由記述

▶ 好意的な意見

- ▶ 危険性が身近にたくさんあることを知った
- ▶ 演習で理解を深めることができた
- ▶ 実際にハッキング体験をすることで、パスワードの解析にかかる時間や攻撃のプロセスなどが、目に見えてわかった

▶ 改善を要する

- ▶ 進度が遅い人に合わせると、早い人は手の空く時間が多い
- ▶ 既に学習した内容だった

まとめ

▶ 研究成果

- ▶ アクティブ・ラーニングを取り入れた授業を提案
- ▶ 鳥取県立高校において実践

▶ 評価

- ▶ 教育手法・内容・教材, いずれも高い評価を得ることができた

- ▶ 興味関心を高める
- ▶ 理解促進
- ▶ 日常生活への実践のきっかけづくり

受講生に良い影響をもたらした

今後の展望

▶ 教育手法・内容の改善

- ▶ 既習の内容を考慮
- ▶ 「正解がない」テーマでのグループワーク
- ▶ 習熟度別での授業を検討

▶ 情報教育の発展への貢献

- ▶ 授業の継続と連携強化
- ▶ 他校での授業実施

まとめ

▶ その他成果

- ▶ 新聞掲載
- ▶ 高専機構学生表彰
- ▶ 日本高専学会活動奨励賞

- ▶ 米子高専Webサイト内での記事多数

著作権上の都合により
Web版は画像を省略しています

(新聞記事：山陰中央新報 2023/1/5)