

第17回全国高等学校情報教育研究会全国大会（愛知大会）

[B3-6]

専門学科情報科におけ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

米子工業高等専門学校

守山 凜, 若林 遥大, 川戸 聡也

鳥取県立鳥取湖陵高等学校

小谷 敦哉

自己紹介

■守山 凜（もりやま りん）

- ◆所属……米子高専専攻科生産システム工学専攻2年
 - 大学4年相当の学生
- ◆進路……静岡大学大学院



独立行政法人 国立高等専門学校機構
米子工業高等専門学校
National Institute of Technology (KOSEN), Yonago College

■委員・学外活動など

- 鳥取県警察サイバー防犯ボランティア
- デジタル庁デジタル推進委員
- 米子高専技術補佐員
- 地域空手道教室・米子高専空手道部コーチ
- 全日本空手道連盟公認1級
- 鳥取県空手道連盟審判員



高等専門学校（高専）とは

■中学卒業から入学できる高等教育機関

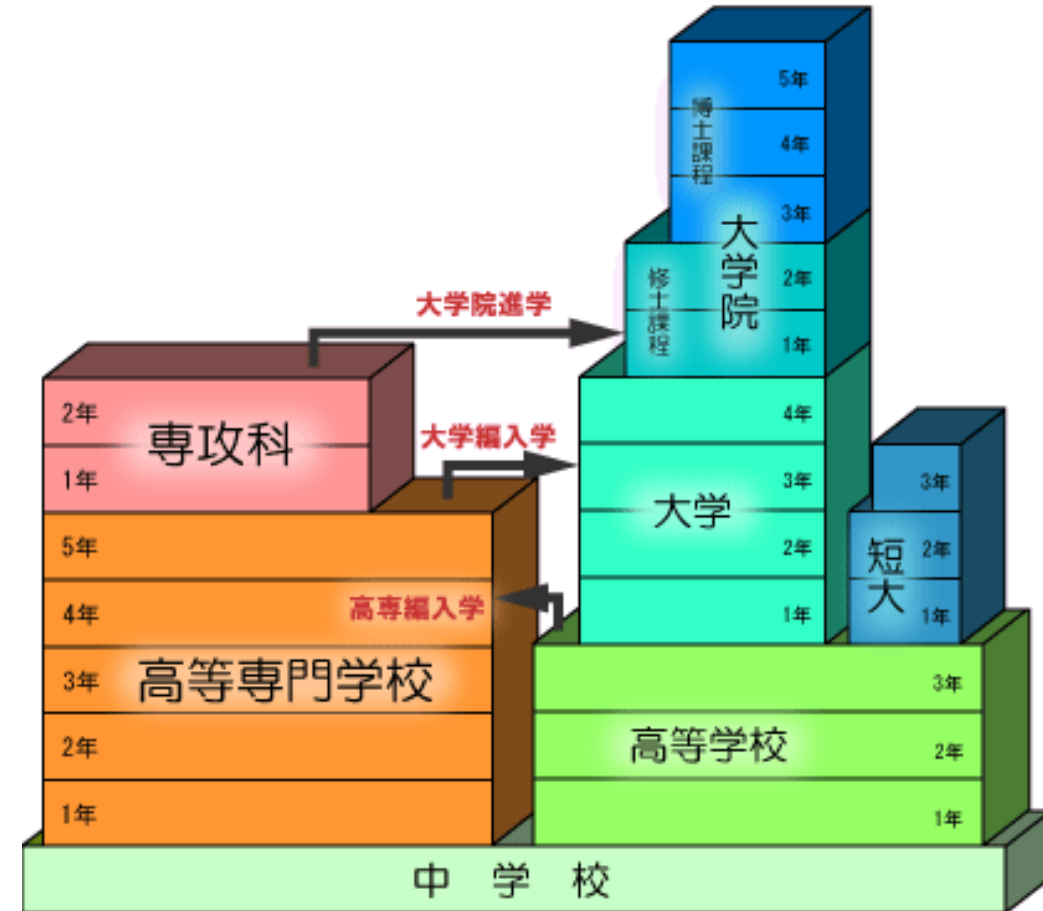
■実験・実習を重視するカリキュラム

■全国に58高専

- ◆国立51高専，公立3高専，私立4高専

■5/7年間の一貫教育

- ◆本科5年間＋専攻科2年間
- ◆専攻科で専門をさらに深める
- ◆卒業研究を3年間取り組む
- ◆専攻科修了で学士の学位を取得可能



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
- ◆高専の教育課程に関する調査

} サイバー防犯ボランティアの一環

◆実績は個人サイトで公開

<https://sites.google.com/view/portfolio-research-rinmori/>



発表の概要

■専門学科情報科で実践した情報セキュリティ教育

- ◆鳥取県立鳥取湖陵高校で実施
- ◆3年生17名が参加

■情報セキュリティ教育 × アクティブラーニング

- ◆グループディスカッション
- ◆攻撃の体験

本日の流れ

はじめに

- 背景
- 目的

授業の設計

- 授業の概要
- 演習用Webサイト

授業の評価

- ARCS評価シート

おわりに

- まとめ
- 今後の展望
- 宣伝

本日の流れ

はじめに

- 背景
- 目的

授業の設計

- 授業の概要
- 演習用Webサイト

授業の評価

- ARCS評価シート

おわりに

- まとめ
- 今後の展望
- 宣伝

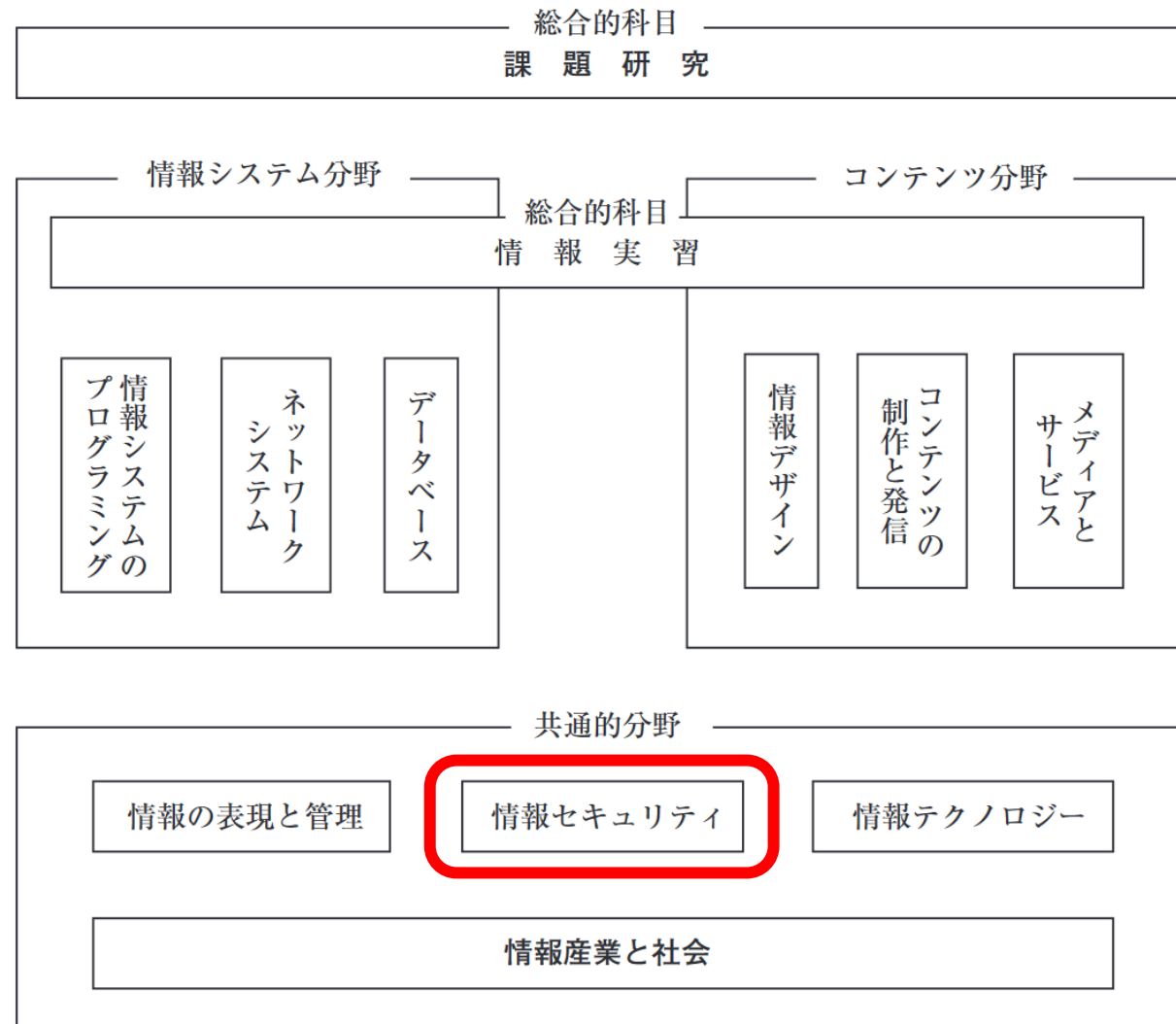
情報セキュリティ教育が益々重要に

■社会的課題

- ◆情報セキュリティ人材の不足
- ◆高校生が関わるサイバー犯罪が増加
 - 個人情報に不正アクセス
 - コンピュータウイルスを作成
 - オンラインゲームの乗っ取り被害

■学習指導要領改訂

- ◆専門教科に「情報セキュリティ」を新設
 - 共通的分野の科目として位置づけられる



授業改善の取り組み

出典：文部科学省

【主体的な学び】

学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「**主体的な学び**」が実現できているか。

【例】

- 学ぶことに興味や関心を持ち、毎時間、見通しを持って粘り強く取り組むとともに、自らの学習をまとめ振り返り、次の学習につなげる
- 「キャリア・パスポート（仮称）」などを活用し、自らの学習状況やキャリア形成を見通したり、振り返ったりする



主体的な学び
対話的な学び

深い学び

【対話的な学び】

子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める「**対話的な学び**」が実現できているか。

【例】

- 実社会で働く人々が連携・協働して社会に見られる課題を解決している姿を調べたり、実社会の人々の話を聞いたりすることで自らの考えを広げる
- あらかじめ個人で考えたことを、意見交換したり、議論したり、することで新たな考え方に気が付いたり、自分の考えをより妥当なものとしたりする
- 子供同士の対話に加え、子供と教員、子供と地域の人、本を通して本の作者などとの対話を図る



【深い学び】

習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「**見方・考え方**」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう「**深い学び**」が実現できているか。

【例】

- 事象の中から自ら問いを見だし、課題の追究、課題の解決を行う探究の過程に取り組む
- 精査した情報を基に自分の考えを形成したり、目的や場面、状況等に応じて伝え合ったり、考えを伝え合うことを通して集団としての考えを形成したりしていく
- 感性を働かせて、思いや考えを基に、豊かに意味や価値を創造していく

学びを人生や社会に生かそうとする
学びに向かう力・人間性等の涵養

生きて働く
知識・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



研究の概要・目的

■本研究の取り組み

◆アクティブラーニングを取り入れた教育手法を検討・実践

➤鳥取県立米子東高校（2022年度, 2023年度）

➤**鳥取県立鳥取湖陵高校（2023年度）**

➤第16回全高情研, 第86回情報処理学会全国大会, CIEC会誌Vol.56 参照

■研究目的

◆情報セキュリティに関する理解の向上

◆セキュリティ意識の向上

◆サイバー犯罪被害・非行の防止

◆情報科の授業改善への寄与

本日の流れ

はじめに

- 背景
- 目的

授業の設計

- 授業の概要
- 演習用Webサイト

授業の評価

- ARCS評価シート

おわりに

- まとめ
- 今後の展望
- 宣伝

鳥取湖陵高校について

■所在地

◆鳥取県鳥取市湖山町（県東部）……鳥取砂丘コナン空港から徒歩15分

■開設学科

- ◆農業 食品システム科
緑地デザイン科
- ◆工業 電子機械科
- ◆家庭 人間環境科
- ◆情報 情報科学科

出典：鳥取湖陵高校学校案内

■DXハイスクール採択校



鳥取湖陵高校について

■「情報科学科」……山陰で唯一の専門学科情報科

◆情報システムコース

- コンピュータのハードウェア, ネットワークシステム など

◆コンピュータデザインコース

- コンピュータグラフィックス, 3次元CG, アニメーション など

高性能パソコンを活用した実習



プログラミング実習



画像処理実習

最先端の情報技術の開発



メタバース(3次元仮想空間)の開発

出典：学校案内

授業概要

■情報システムコース3年次「情報実習」

- ◆2023年度：仮想のECサイトを制作
- ◆**実習と関連したWebセキュリティの授業を企画**
- ◆情報システムコース3年生全員（17名）が参加
- ◆実習内での120分間で実施
- ◆座学や演習を交えた2部構成



授業内容（第1部）

■講義内容

- ◆情報のCIA
- ◆Webシステムの構成
- ◆Webに関する脅威
 - グループワーク

Webに関するセキュリティ上の脅威

- ▶ Webシステムにはどんな脅威があるか考えてみよう！
- ▶ 例えば…
 - ▶ システムへの不正侵入
 - ▶ プログラムの改ざん
 - ▶ データベースの破壊
 - ▶ データベース内の情報窃取
 - ▶ フィッシングサイトへの誘導
- ▶ 具体的な脅威（サイバー攻撃手法）について考える
 - ▶ 演習も取り入れながら勉強します！

Webに関するセキュリティ

2024年1月18日(木)

11

授業内容（第2部）

■演習内容

- ◆SQLインジェクション（SQLi）
 - データベース内の情報を窃取
- ◆クロスサイトスクリプティング（XSS）
 - 背景色の変更
 - 偽サイトへの誘導
- ◆エスケープ処理

SQLインジェクションの体験

▶ 攻撃を仕掛ける

- ▶ IDは空欄, パスワードに 'OR 'A'='A' と入力

ユーザID

パスワード

ログイン

全員分のアドレスが漏洩!
➔ 攻撃成功!

- > email addressはこちらです : cat@test.com
- > email addressはこちらです : dog@test.com
- > email addressはこちらです : star@test.com
- > email addressはこちらです : lion@test.com

Webに関するセキュリティ 2024年1月18日(木) 19

演習用Webサイト

■独開発した演習用Webサイトを利用

◆あえて脆弱性を持たせている

- SQLi : エスケープされない
- XSS : HTMLタグやJavaScriptを埋め込むことが可能

◆対策済みのページも用意

- SQLi : エスケープ処理を施す
- XSS : 入力可能な文字・記号を制限

■実際のWebサイトを使って**体験的な学びを!**

◆攻撃の仕組み

◆対策の方法と効果

本日の流れ

はじめに

- 背景
- 目的

授業の設計

- 授業の概要
- 演習用Webサイト

授業の評価

- ARCS評価シート

おわりに

- まとめ
- 今後の展望
- 宣伝

評価の方法

■学習意欲を評価（ARCS評価シート）

◆ARCSモデル

- 学習者の動機付けを高める方法をモデル化
- 学習意欲を引き出す要素を4つに分類

◆ARCS評価シート

- 授業や教材を簡易的に評価可能
- ARCSモデルの各分類をそれぞれ4つの質問で構成

■評価尺度

◆5件法

1	2	3	4	5
否定的 (当てはまらない)		中立		肯定的 (当てはまる)

鳥取湖陵：回答結果（A）

■A：注意

- ◆授業や教材の面白さや変化，好奇心を評価
- ◆A2で平均が4を下回った
- ◆授業前半が講義がメインで，手を動かす時間が少なかった
 - 授業の構成を再検討する

分類	質問項目	平均
A1	面白かったか	4.24
A2	眠くならなかったか	3.29
A3	好奇心をそそられたか	4.00
A4	変化に富んでいたか	4.06

鳥取湖陵：回答結果（R）

■R：関連性

- ◆授業の内容に対する親しみやすさ，自ら学ぶ姿勢について評価
- ◆多くの項目で平均が4を下回った
- ◆授業内容が日常生活と密接に関係していないものであった
 - **身近な被害の事例を交えるなどの工夫が必要**

分類	質問項目	平均
R1	やりがいがあったか	3.94
R2	自分に関係があったか	3.18
R3	身に付けた内容だったか	3.71
R4	途中の過程が楽しかったか	4.12

鳥取湖陵：回答結果（C）

■C：自信

- ◆自己に対する自信や授業への工夫などを評価
- ◆多くの項目で平均が4を下回った
- ◆生徒が創意工夫できる箇所が少なかった
 - **創意工夫ができる授業内容にする**

分類	質問項目	平均
C1	自信がついたか	3.41
C2	目標がはっきりしていたか	3.94
C3	学習を着実に進められたか	4.00
C4	自分なりの工夫ができたか	3.71

鳥取湖陵：回答結果 (S)

■S：満足感

- ◆授業に対する満足感や達成感について評価
- ◆S1で高い評価 ⇒ **新たな意欲を引き出すことができた**
- ◆S2で低い評価
 - 身近なところで学習内容を生かすことができるように工夫が必要

分類	質問項目	平均
S1	やって良かったか	4.18
S2	すぐに使えそうか	3.65
S3	できたら認められたか	—
S4	評価に一貫性があったか	—

本日の流れ

はじめに

- 背景
- 目的

授業の設計

- 授業の概要
- 演習用Webサイト

授業の評価

- ARCS評価シート

おわりに

- まとめ
- 今後の展望
- 宣伝

まとめ

■研究成果

- ◆専門学科情報科で実践した情報セキュリティ教育
- ◆アクティブラーニングを取り入れた授業

■評価

- ◆学習意欲について概ね肯定的な回答
- ◆感想
 - 体験があるのでイメージがしやすかった
 - 体験によって理解しやすかった
 - 攻撃方法を知ることによって、どのように攻撃されるか客観的に理解できた

今後の展望

■授業の改善

- ◆生徒が自分事と捉えることができる授業
- ◆**生徒が創意工夫できる授業**
- ◆身近な被害の事例を交える

■授業の継続実施

- ◆**学習者の属性に応じた理解度・意欲の差の検証**
 - より効果的な教育手法について検討
- ◆**高校・高専の連携強化**
 - 双方の情報教育の発展へ

高校・高専の連携

■情報教育の比較

- ◆高校が学ぶものは高専も学ぶ
- ◆高専は実験・演習なども実施

高専の最大の強み！！

⇒ 実践的で創造的な技術者を養成

■連携の意義

◆高専の専門性を活かした授業を展開！

- 守山は、高専機構主催の合宿講座で、セキュリティについて深く学習
- 最新かつ高度な知識や技術を学ぶことができる

◆生徒の声

- 専門的な知識や技術をもつ人が授業をした方が良い
- 学校の授業では演習が少ないので、貴重な経験となった

高い評価を得ている

高校・高専の連携

■連携の現状

- ◆高校・大学の連携「高大連携」は多い
 - 文部科学省が推進している
- ◆一方、高校・高専の連携は少ない
- ◆DXハイスクール
 - 高等教育機関との連携が求められている

■連携の可能性

- ◆高校と高専が相互で、人材や経験を提供
 - 生徒と学生の交流
 - 教員同士の交流

宣伝

■授業で利用した教材を一般公開

◆<https://sites.google.com/view/portfolio-research-rinmori/contents>

■演習用Webサイトを一般公開

◆使い方の資料があるのでお声かけください

■授業や講演の依頼も受け付けています

◆セキュリティ, プログラミングなど高校情報科に幅広く対応いたします

◆まずはメールでご相談ください

➤ moriyamaynct@gmail.com

Summary

■専門学科情報科での『情報セキュリティ教育×アクティブラーニング』

- ◆Webに対する脅威をグループでディスカッション
- ◆独自に開発したWebサイトに対して攻撃+対策
 - ▶SQLインジェクション
 - ▶クロスサイトスクリプティング
 - ▶エスケープ処理
- ◆意欲（ARCS評価シート）や感想（自由記述）で肯定的な結果

■今後の展望

- ◆授業の継続的な実施+更なる改善
- ◆高校・高専の連携強化