

高等専門学校における情報処理実習における 教育の質の保証に関する試み

笹岡 久行[†] 宜保 達哉[‡] 井口 傑^{*} 篁 耕司[§]

旭川工業高等専門学校[†]

1. はじめに

内閣府は目指すべき未来社会の姿として Society5.0 [1]を提唱した。これは、第五次科学技術基本計画において策定され、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会と定義されている。これを受け、理工系高等教育機関では当該分野にける技術者育成は喫緊かつ最重要の課題とされている。そこで、本取組では Society5.0, 特にサイバーセキュリティが意識された新しい情報社会において活躍できる実践的技術者の育成のため、旭川高専電気情報工学科において実践した情報処理実習の一部およびそこでの質の保証の試みについて報告する。

2. 高専での人材育成事業プロジェクト

2.1 情報セキュリティ人材育成事業について

様々なサイバー攻撃、個人あるいは企業・官公庁が守るべき情報資産の多様化などに対応できる「情報セキュリティ人材」を育成することは我が国における喫緊の課題となっている。このニーズに応えるため、平成 27 年度より高知工業高等専門学校が中核拠点校となり、独立行政法人国立高等専門学校(高専)機構「情報セキュリティ人材育成事業(K-SEC)」[2]が推進されている。この取組では、15 歳からの早期情報セキュリティ教育を提供することにより「飛び抜けた情報セキュリティ人材の育成」を目指すとともに「全ての学生が基本的なセキュリティスキルを身につける」ことを目指している。旭川高専はこの事業の実践校として参画している。

当該プロジェクトは人材育成のための教材開発や学生・教職員のための様々なイベントを開催し、人材育成につとめている。

2.2 分野別工学実験・実習能力及び実質化に関する評価指標の開発

平成26年度鶴岡高専がプロジェクトを立ち上げ、平成27年度以降は旭川高専が中心となり、通称「実験スキルプロジェクト」[3]を推進してきた。このプロジェクトでは、学生実験で使う特定の機材そのものの使い方を学習するのではなく、実験機材を用いてどのようなスキルが身につくかに着眼している。具体的には、実験スキルセット（実験書と実験スキル評価シート）を構築する。そして、それらを用いて学生実験を実践し、教員評価、学生の自己評価、学生同士の相互評価し分析する。

今回は、このプロジェクトの考え方を情報処理分野の実習科目において適用する。つまり、教員がスキルセットを構築し、当該分野のスキル評価を試みる。

3. ゲーム形式の演習とスキル評価の試み

3.1 KIPS

カスペルスキー社は世界でも有数のセキュリティ関連企業である。このカスペルスキー社は Kaspersky Interactive Protection Simulation (KIPS) [4]を開発・販売している。この KIPS は、企業や政府機関等の情報セキュリティチームが一連の予期しないサイバー脅威に晒されている状況において、ビジネスを最大限に保護し、信頼を維持することを目的としたチーム戦形式の演習となっている。

KIPS は 1 チーム 4~6 人で構成し、チームで対戦する形式で行う。ゲーム中の各場面において、最適なサイバーセキュリティ対策を選択することにより、企業や組織の業務や目的を最大限に維持するための適切な選択と決断を行うことができることを確かめることが目的とされている。選択された対処方法に応じて、その後の攻撃シナリオおよび企業や組織の最終的な損失や損害の程度が変化します。平成 29 年度時点で 4 つのシナリオ(「企業版」「銀行版」「自治体版」「発電所版」)が日本語化されている。

“ An attempt to guarantee the quality of education in information processing practice at a technical college ”

[†] Hisayuki Sasaoka, [‡] Tatsuya Gibo, ^{*} Masaru Iguchi, [§] Koji Takamura

[†]National Institute of Technology, Asahikawa College

3.2 KIPS 演習におけるスキル評価シート

旭川高専電気情報工学科 3 年生 38 名に対して、KIPS の「発電所版」の演習を 2 回実施した。その際、その評価を行うために予めスキルシートを作成し、それを用いて学生自身で自己評価することでそのスキルの獲得の度合いを検討した。

今回の演習におけるスキルを「課題把握」, 「ネットワーク機器」, 「総収益とセキュリティの関連性」, 「セキュリティ対策」に分類した。そして、各項目をループリック形式で細分化した。それをスキルシートとし、学生に配布し、演習後に各スキルの獲得の状況を自己評価してもらった。

3.3 スキル評価シートを用いた結果の検討

紙面の制約もあり、自己評価の詳細な結果までは記載できないが、概ね 1 回目よりも 2 回目の自己評価結果は向上していることを確認した。例えば、「ネットワーク機器」に関する能力において、A 評価を「ネットワークに接続された各種機器の関係について主体的に説明できる」、B 評価を「教員等の若干の助言を受けてネットワークに接続された各種機器の関係について説明できる」、C 評価を「教員等の詳細な助言を受けながらネットワークに接続された各種機器の関係について説明できる」、D 評価を「教員等の詳細な助言を受けてもネットワークに接続された各種機器の関係について説明できない」とした。この中で A 評価の項目の回答は 1 回目の演習時には 26.3% であったが、2 回目の演習時では 36.8% と 10.5 ポイントも向上していることを確認した。当該項目の割合の推移を図 1 に記す。

さらに、限られた教員数で実習参加学生の全員を公平に評価するのは困難である。このため、スキル評価シートの活用は非常に有力な手段の一つであり、成績評価の際に参考になるものと判断できるに至った。

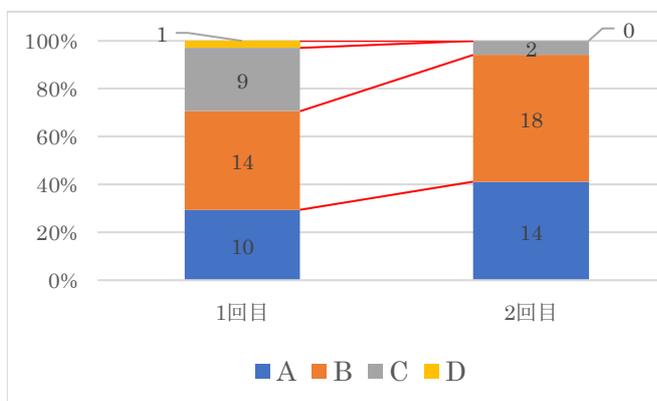


図 1: 「ネットワーク機器」に関するスキルの評価値の推移

4. 機械学習分野の教材開発の検討

平成 30 年 8 月に K-SEC における高専学生向けのサマースクール(例えば, [5])を実施した。このサマースクールには全国高専から約 40 名の学生が参加し、「飛び抜けた情報セキュリティ人材の育成」のための講習会を目指した。この中で、ネットワーク中のパケット解析に対して機械学習手法を適用し、クラスタリングを行う内容で一つの講座を開設した。この際には、KDD1999[6]のデータを利用し、既存のクラスタリングのアルゴリズムを解説し、クラスタリングのプログラムを実行するに留まった。

ただ、学生の要望は多く、また社会情勢からもこの分野への需要は高い。例えば、石川高専福田らにより解析実習用の模擬データが高専教職員向けに公開されている。この中には、例えばパケットキャプチャの模擬データや HTTP サーバのログファイルの模擬データ等がある。今後はこれらを利用し、教材開発を進める予定である。

5. おわりに

本稿では、高専における人材育成のためのプロジェクトのうち 2 つを紹介した。そして、情報セキュリティ分野の演習の実践とそのスキル評価の試みについて言及した。最後に、情報処理演習の実践例についても述べた。今後は、当該分野の教材開発ならびにその評価を継続し、それらの成果についてもまた別の機会に報告する予定である。

参考文献

- [1] 内閣府 Society5.0 ホームページ : https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html
- [2] 高専情報セキュリティ人材育成事業ホームページ : <https://csinfo2018.kochi-ct.ac.jp/>
- [3] 篁ら : 高専における電気・電子分野実験スキルの評価指標実質化の取り組み, 応用物理学会秋季学術講演会講演予稿集 77th ROMBUNNO 14a - P1 - 24.
- [4] カスペルスキー社 KIPS : <https://www.kaspersky.com/enterprise-security/security-awareness>
- [5] K-SEC サマースクールホームページ : <https://www.ei.fukui-nct.ac.jp/2018/06/18/k-sec-summer-school/>
- [6] KDD Cup 1999 Data ホームページ : <http://kdd.ics.uci.edu/databases/kddcup99/kddcup99.html>