

情報セキュリティ分野の中核的専門人材養成の 新たな学習システム構築推進プロジェクト 平成 29 年度 成果報告書

2017 年 2 月

情報科学専門学校

本報告書は、文部科学省の生涯学習振興事業委託費による委託事業として、情報科学専門学校が実施した平成 29 年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」の成果をとりまとめたものです。

目次

1. 本事業の背景.....	3
2. 事業概要.....	3
3. 成果目標.....	4
4. 実施体制.....	4
5. 事業の実施内容.....	5
(1) 研修実施委員会.....	5
(2) eラーニング検討委員会.....	6
(3) 「地域版学び直し教育プログラム」の開発・実証.....	6
(4) 教育プログラムの有効性の検証.....	10
6. 成果物の公開.....	12

1. 本事業の背景

昨今、情報セキュリティに関する脅威は、多様化・高度化しており、これに対応するための人材の育成の必要性が指摘されている。独立行政法人情報処理推進機構（IPA）が2012年4月に公表した「情報セキュリティ人材の育成に関する基礎調査」によると、国内の従業員100人以上の企業において情報セキュリティに従事する技術者は約23万人、不足人材数は約2.2万人と推計され、既に従事する約23万人中、必要なスキルを満たしていると考えられる人材は9万人強であり、残りの14万人あまりの人材に対しては更に何らかの教育やトレーニングを行う必要があると考えられるという結果が示されている。

一方で、多くの大学や専修学校などにおいては、教育内容が情報セキュリティの入門的内容にとどまることから、現場からの「実践的なスキル」への期待に応えるための学習システムになっているとはいえない状況にある。また、情報セキュリティ分野における人材には、IT技術力（プログラミング・システム開発・セキュリティ知識）が基礎力として求められており、すなわち、IT分野の企業でのエン트리レベル（就業レベル）の技術力を基礎とした上で、セキュリティ業務の経験や実践的なスキルを有することが求められているといえる。したがって、専修学校や大学などにおける情報系学科等において、「情報セキュリティに関する実践的な教育を行う」ことや、IT系企業等で就業している社会人に対して「セキュリティ業務に関する実践的なスキルを習得するための学習機会を提供する」ことが必要であると考えられる。

本事業において、専修学校等の教育プログラムを活用して情報セキュリティ分野における職業実践的な新たな学習システムを構築することを目指す取り組みを行うことにより、今後ますます成長するであろう情報セキュリティ分野での人材育成や情報セキュリティ分野への人材シフトに資する内容とし、これにより我が国の情報セキュリティ人材不足を解消し、企業の競争力を高め、労働の付加価値向上へつなげる取り組みとなることを目指す。

2. 事業概要

本事業では、情報セキュリティ分野の中核的専門人材養成のための1) 地域版学び直しプログラムの開発・実証、2) 達成度評価基準・手法等の開発・実証を行う。本事業で実証する地域版学び直し教育プログラムのテーマは、クラウドを安心安全かつ有効に利用するために必要なスキルを習得する「実践クラウドセキュリティ」とし、特にクラウドサービスを組織に導入する際に必要となるスキルを学ぶための教育の実証に注力した。

これまで、本学では「実践クラウドセキュリティ」をテーマとして、平成24年度～26年度にかけて全国版モデルカリキュラムの開発・実証を行い、その後、平成26年度～27年度にかけて地域版モデルカリキュラムの開発・実証を行った。昨年度は、これまで実施してきたこれらの取り組みにおける考察を踏まえて、情報セキュリティの基礎知識を習得するための教材を新たに作成するとともに、学び直しを希望する社会人等のニーズを踏まえた教育プログラムの開発・実証を行った。

最終年度となる見込みの今年度は、実証講座を主に専修学校の教員向けに実施した上で、受講者である教員が自校で授業を実施するところまでを評価する取組みを実施し、これまで開発した教育プログラムが事業終了後も維持・活用されていく仕組みや体制を検討した。

3. 成果目標

本事業の目標は、産学が連携して産業界のニーズに応じた職業実践的な人材として「組織にクラウドサービスを導入する際に導入支援するコンサルタントやユーザ企業のIT部門担当者にあたる人材」を養成するための学習システムの基盤を構築することである。

これにより、中小企業などの経営資源の限られた組織においても、クラウドサービスの導入が促進され、クラウド市場の活性化、IT利活用による国内の企業の競争力の向上につながることを目指すものである。そのために、本事業では、「実践クラウドセキュリティ」というテーマで a)カリキュラム・教材を開発し実践的教育を実証するとともに、b) 達成度評価基準・手法等のあり方の検討を行った。

4. 実施体制

本プロジェクトは、IT分野産学コンソーシアムにおける情報セキュリティ分野の職域プロジェクトとして実施するものであるが、今年度は大学1校、企業4社、関連団体4団体と連携し、情報セキュリティ分野の中核的専門人材養成のための教育の実証や専門的・実践的教育活動の評価スキームの検討を行った。

本プロジェクト内に、昨年度までに開発したカリキュラム・教材を活用した研修会を計画・実施する研修実施委員会および、今年度新たに開発する eラーニング教材の内容を検討するための eラーニング検討委員会を設置した。これらの委員会の運営を事務局行い、プロジェクトの適切な推進を図った。

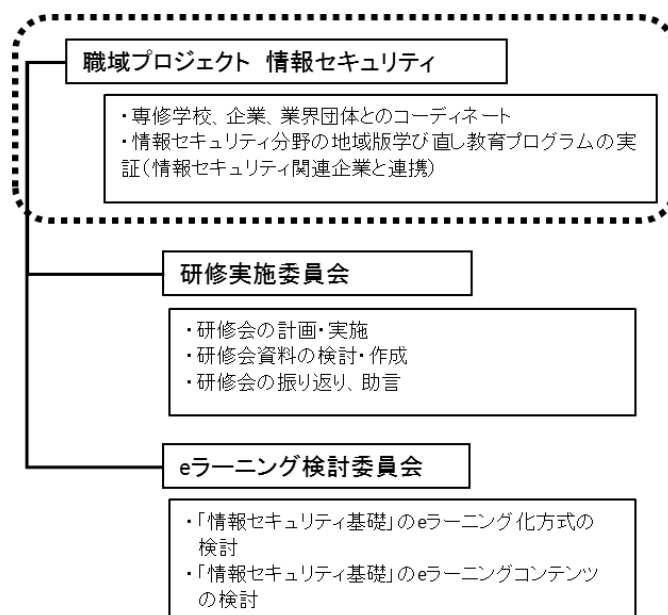


図 1 事業の実施体制図 (イメージ)

本プロジェクトの構成機関および、本プロジェクトに設置した研修実施委員会、eラーニング検討委員会の委員は以下のとおりである。

(プロジェクト構成機関)

情報科学専門学校、情報セキュリティ大学院大学、株式会社ディアイティ、株式会社ラック、株式会社ウチダ人材開発センタ、株式会社アーク情報システム、特定非営利活動法人NPO 情報セキュリティフォーラム、一般社団法人全国専門学校情報教育協会、ニッポンクラウドワーキンググループ、CompTIA 日本支局

(研修実施委員会)

川上 隆	情報科学専門学校 部長
板見谷 剛史	CompTIA 日本支局 シニアコンサルタント
土肥 茂雄	(株)ウチダ人材開発センタ 文教事業部 エキスパート
長谷川 長一	(株)ラック サイバーセキュリティ本部 理事
山田 英史	(株)ディアイティ セキュリティサービス事業部 部長
吉田 雄哉	一般社団法人クラウド利用推進機構

(eラーニング検討委員会)

川上 隆	情報科学専門学校 部長
長谷川 長一	(株)ラック サイバーセキュリティ本部 理事
小林 健太郎	(株)NTT ドコモ 学習イノベーション担当課長
高橋 久美子	(株)NTT ドコモ 学習イノベーション担当

5. 事業の実施内容

(1) 研修実施委員会

研修会（実証講座）の計画、実施、振り返り、助言を通じた地域版学び直し教育プログラムの実証を目的として、研修実施委員会を以下のとおり計2回開催した。

(第1回)

日時：4月13日 16時00分～17時30分

議事：1. 今年度の事業計画について

2. 今年度の実証講座について

・「情報セキュリティ基礎」講師トレーニングの実施計画の具体化

・「クラウド導入編」講座の実施計画の具体化

3. 教材のeラーニング化について

・gaccoについて

・gaccoでのeラーニング化の計画

4. 今後の予定

(第2回)

日時：12月18日 16時00分～18時00分

議事：1. 事業の進捗状況

- ・実証講座
- ・eラーニング講座

2. 次年度の計画について

(2) eラーニング検討委員会

事業終了後も本事業の成果物（教材）を学生や社会人等が活用できるよう eラーニング化することを検討するために、eラーニング検討委員会を以下のとおり計2回開催した。

(第1回)

日時：5月22日 10時00分～11時30分

議事：1. gacco の概要について

2. 全体スケジュールについて
3. PV 撮影について
4. 撮影までに準備する事項について

(第2回)

日時：7月3日 10時00分～11時30分

議事：1. gacco での受講者への PR 方法について

2. 資料スライド、シラバスの作成方法
3. 講義撮影、PV 撮影の段取りについて
4. テスト問題の仕様について
5. 修了証について

(3) 「地域版学び直し教育プログラム」の開発・実証

(a) 昨年度までに開発した教育プログラム

昨年度までに、①「実践クラウドセキュリティ」と②「情報セキュリティ基礎」の2つの教育プログラムを開発しており、今年度はこれらの教育プログラムの一部を活用して実証講座を実施し、教育プログラムの有効性を検証した。ここでは、2つの教育プログラムの内容について記載する。

①「実践クラウドセキュリティ」

H26年度までに「実践クラウドセキュリティ」を開発しており、その内容は、図2のとおりである。第1章、第2章がクラウドの基礎知識に関する内容、第3章～第6章がクラウドセキュリティに関する内容で構成されており、この内容を教える際の標準学習時間や指導上の留意点等を記載した学習指導要領も作成している。


<p>1. クラウドコンピューティングとは</p> <p>1-1. クラウドコンピューティングの概念、基本的な定義と特徴</p> <p>1-2. クラウドコンピューティングのサービスモデルと利用の形態</p> <p>1-3. クラウドコンピューティング導入による変化と効果 (1)</p> <p>1-4. クラウドコンピューティング導入による変化と効果 (2)</p> <p>2. クラウドコンピューティングサービス</p> <p>2-1. クラウドコンピューティングを支える技術 (1)</p> <p>2-2. クラウドコンピューティングを支える技術 (2)</p> <p>2-3. ITサービスマネジメント</p> <p>2-4. ITサービスマネジメントの主要技術 (1)</p> <p>2-5. ITサービスマネジメントの主要技術 (2)</p> <p>2-6. ネットワーク管理の技術</p> <p>2-7. 仮想化技術 (1)</p> <p>2-8. 仮想化技術 (2)</p> <p>2-9. SaaS、PaaS、IaaS</p> <p>2-10. 商用クラウドサービスの種類と特徴及び考慮点</p>	<p>■ 作成上の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> 各章の初めには、その章で学習する内容の全体像をまとめた「この章で学ぶこと」を記述する。 各項目の最初には、「学習ポイント」を記述する。 各節の終わりには、確認問題を設ける。 各章の終わりには、章末問題を設ける。 <p>■ 執筆者</p> <p>(第1章～第2章) (株)ラック 長谷川 長一氏</p> <p>(第3章～第6章) (株)ディアイティ 山田 英史氏</p> <p>■ 標準学習時間</p> <p>(第1章～第2章) 50分×10コマ (第3章～第6章) 50分×11コマ (章末問題) 50分×4コマ (ケーススタディ) 50分×5コマ 合計: 50分×30コマ</p> <p>■ ページ数</p> <p>(第1章～第2章) 107ページ (第3章～第6章) 104ページ (ケーススタディ) 24ページ 合計: 235ページ</p>
<p>3. クラウドサービスにおける情報セキュリティ</p> <p>3-1. クラウドサービスのセキュリティ上の課題</p> <p>3-2. リスクアセスメントに基づくセキュリティ要件の策定</p> <p>3-3. クラウドサービスの選定</p> <p>4. クラウドサービスのセキュリティの要件</p> <p>4-1. クラウドセキュリティの検討</p> <p>4-2. クラウドセキュリティ要件</p> <p>5. クラウドサービスのSLA、規約の解釈</p> <p>5-1. セキュリティ要件と規約等の対応</p> <p>5-2. クラウドサービス規約等の解釈</p> <p>6. クラウドセキュリティの標準化等の動向</p> <p>6-1. クラウドサービスのセキュリティガイドライン等</p>	

図 2 「実践クラウドセキュリティ」教科書の目次等

② 「情報セキュリティ基礎」

H27年度の地域版学び直しプログラムとしての実証結果から、情報セキュリティの基礎的・技術的な知識について不足している受講者が多い傾向があったことを踏まえて、情報セキュリティの基礎知識に関する以下の内容の教育プログラムを H28年度に作成した。

第 1 章 情報セキュリティ技術基礎

- 1-1 情報セキュリティ概論
- 1-2 OSI 基本参照モデルとネットワークの機能
- 1-3 ネットワークプロトコルの概要 (1)
- 1-4 ネットワークプロトコルの概要 (2)
- 1-5 ネットワーク機器の概要

第 2 章 情報セキュリティ上のリスク

- 2-1 ネットワークへの攻撃 (1)
- 2-2 ネットワークへの攻撃 (2)
- 2-3 ネットワークへの攻撃 (3)
- 2-4 ネットワーク障害

第 3 章 情報セキュリティの運用、対策

- 3-1 情報セキュリティマネジメント
- 3-2 認証技術
- 3-3 暗号の基本技術

3-4 暗号の応用技術

3-5 ネットワークセキュリティ対策

3-6 セキュリティ運用技術

なお、この教育プログラムの標準学習時間は50分×30コマ程度であり、上記「実践クラウドセキュリティ」を学ぶ、または教える前提知識として、情報セキュリティに関する基礎知識を学習することを目的としている。

(b) 実証講座の実施

① 「ケースで学ぶクラウドとセキュリティ」

上記教育プログラム「実践クラウドセキュリティ」の一部を用いた社会人向け実証講座として、「ケースで学ぶクラウドとセキュリティ」というタイトルの講座を以下のとおり実施した。

■ 実証講座の対象者

クラウドサービス提供者（エンジニア、営業担当、企画担当）の方、クラウド導入企業の担当者、クラウドに関する教育を授業で行っている、または計画している教員

■ 開催実績（日時・コマ数）

- ・日時：11月2日(水)10:00～18:00
- ・場所：東京（国際ファッションセンタービル）
- ・講師：日本マイクロソフト株式会社 マイクロソフトテクノロジーセンター
Azure テクニカルアーキテクト 吉田 雄哉氏

■ 実施手法

昨年度までに開発した教育プログラム「実践クラウドセキュリティ」の実践的な内容を教える上で必要な知識として、クラウドの導入における手順や取り組み方に関する知識・スキルを習得することを目的として次のような内容で実施した。

<座学>

- ・「クラウドがもたらした変化とは」
クラウドの台頭によりもたらされた変化の本質と、利用者が取り組むべき課題を解説
- ・「サービス利用の勘所とプロジェクトの進め方」
クラウド導入における手順や取り組み方について解説
- ・「クラウドらしさを踏まえたセキュリティ対策と考え方」
クラウドの力を活かしつつ、最も不安とされるセキュリティに関する取り組みを開設

<演習>

- ・「クラウド導入検討」

講師の指示に従い、クラウド利用における導入計画を作成

■ 受講者数

9名

②「情報セキュリティ基礎 講師トレーニング」

上記教育プログラム「情報セキュリティ基礎」の一部を用いた実証講座として、専門学校の教員等を対象とした「情報セキュリティ 講師トレーニング」というタイトルの講座を以下のとおり2回実施した。

■ 実証講座の対象者

専修学校等において情報セキュリティやクラウドに関する授業を導入する予定の（または導入している）教員等

■ 開催実績（日時・コマ数）

2ヶ所（東京、大阪）で、1.5日間の講座を1回ずつ計2回実施した。

【第1回】

- ・日時：8月9日(水)13:00～17:00、8月10日(木)10:00～17:00
- ・場所：東京（国際ファッションセンタービル）
- ・講師：株式会社ラック サイバーセキュリティ本部 理事 長谷川 長一氏

【第2回】

- ・日時：9月14日(木)13:00～17:00、9月15日(金)10:00～17:00
- ・場所：大阪（新大阪丸ビル別館）
- ・講師：株式会社ラック サイバーセキュリティ本部 理事 長谷川 長一氏

■ 実施手法

<講師トレーニング>

昨年度開発した教育プログラム「情報セキュリティ基礎」を教える上で必要な知識について学ぶ次のような内容の講座を座学形式で実施した。

- ・「情報セキュリティ技術基礎」
情報セキュリティに関わる技術のポイントについて解説
- ・「情報セキュリティ上のリスク」
ネットワークへの攻撃の種類と方法の解説や関連する事例の紹介
- ・「情報セキュリティの運用、対策」
情報セキュリティのマネジメントの考え方とマネジメントに必要な技術等について解説

<授業レビュー>

講師トレーニング受講者のうちの1名が、講師トレーニングで学んだ内容を活かして実際に自校で授業を実施し、その授業を講師や事務局が見学し、意見交換を行った。

- ・ 13:20～14:10 授業見学（4時限目「情報システム概論」）
- ・ 14:20～15:10 株式会社ラック 長谷川氏によるセキュリティ講演
- ・ 15:20～18:00 意見交換会

■ 受講者数

合計 15 名（第 1 回：11 名、第 2 回：4 名）

（4）教育プログラムの有効性の検証

（a）検証手法の概要

今年度、本事業にて開発した2つの教育プログラムの一部を活用した内容の実証講座を実施したが、教育プログラムの有効性を検証するために、受講者へのアンケートをそれぞれ次のとおり実施した。

① 「実践クラウドセキュリティ」

前述のとおり、本事業で開発した教育プログラムである「実践クラウドセキュリティ」の一部を用いた社会人向け実証講座として、「ケースで学ぶクラウドとセキュリティ」というタイトルの講座を実施したが、この教育プログラムを受講者の組織（企業や学校）で活用してもらうためには、クラウドの有効性やクラウドを導入する際の懸念点を正しく理解することが必要であるため、それらの点についての理解度で教育プログラムの有効性を検証した。具体的には、次のような手法により検証を行った。

i. キーワード数比較

受講前アンケートと受講後アンケートで次のような3つの同じ設問を設け、これらの設問への回答の中に適切なキーワードをいくつ記入できているかというキーワードの数の変化でどの程度理解が進んだかを判断した。

<設問>

- ・ 【設問1】御社でのクラウドの利活用（もしくは提案）における課題はありますか？
（受講後アンケートでは、「課題はありますか？」の部分を「ポイントは何ですか？」に変えて実施した）
- ・ 【設問2】クラウドの利用を進めるうえで、何を重視しますか？
- ・ 【設問3】クラウドを活用することで自身の働き方にどのような変化がおきそうですか？

ii. 抽象度の比較

上記 i で述べた 3 つの設問以外に、受講前アンケートと受講後アンケートで次のような設問も入れており、これら 4 つの設問を通じて記載されている内容が抽象的な場合は表層的理解、漠然とした理解と判断し、受講前と受講後でどの程度理解が進んだかを判断した。

<設問>

【受講前アンケート 設問 4】

- ・ クラウド利用における不安な要因は何ですか？

【受講後アンケート 設問 4】

- ・ クラウド利用における不安はどのように解消することができますか？

iii. 内容からの理解度の判断

受講前アンケートと受講後アンケートに記載された文章の内容の妥当性により、正しく理解できているかを判断した。

② 「情報セキュリティ基礎」

前述のとおり、本事業で開発した教育プログラムである「情報セキュリティ基礎」の一部を用いた実証講座として、専門学校教員等を対象とした「情報セキュリティ 講師トレーニング」というタイトルの講座を実施したが、この教育プログラムをどの程度の割合の受講者が学校の授業に導入に至ったかあるいは至る見込みがあるかで、教育プログラムの有効性を検証した。

そのために、受講者に対して、受講前に「クラウドに関する授業を実施する上で抱えている課題」を確認した上で、受講後にその課題がどの程度解決されたかについてアンケートで確認した。

さらに、受講後に、実際に授業に導入したかどうかあるいは、導入する見込みがあるかどうかについても確認した。

(b) 検証結果

① 「実践クラウドセキュリティ」

i. キーワード数比較

受講前アンケートでのキーワードの記入量は、受講者全体で 13 個であったのに対して、受講後アンケートでは受講者全体で 24 個となり、約 2.6 倍に増え 2 倍以上となったため、一定の理解が進んだと判断できる。なお、各設問のキーワードは次のとおりとなる。

- ・ 設問 1：フィット、課題、実証
- ・ 設問 2：コストコントロール、要件を満たす、スタート
- ・ 設問 3：無駄の削減、新しい仕事
- ・ 設問 4：不安の具体化、既定の見直し、監視

ii. 抽象度の比較

受講前アンケートでは、「セキュリティ面」といった抽象的な文言が散見さ

れたが、受講後アンケートでは「監査の仕組みの公開」「責任権限の明確な表現」「今までの不具合に対する対応方法や速度」などより具体化された表現になっており、クラウド導入に当たり「何を」「どのようにすれば」良いかを具体的な行動レベルで理解できていると考えられる。

iii. 内容からの理解度の判断

セキュリティに対する考え方が、受講前アンケートでは「未然に防ぐ」ことを重要視している傾向が見受けられたが、受講後アンケートでは社会的な責任を強く意識し、監視や外部へのセキュリティ体制等の公開、外部監査の受け入れ等を重要視し始めている様子であり、セキュリティ対策のポイントは「故意や不慮の別なく事故は起きるものであるという前提で、事案が起きた後の対処法も考慮する事が重要である」という考え方を十分に理解した様子が伺える。

これら i～iii の結果から、本教育プログラムが、クラウドの有効性やクラウドを導入する際の懸念点を正しく理解することに有効なプログラムとなっていると考えられる。

② 「情報セキュリティ基礎」

「情報セキュリティに関する授業を実施する上で抱えている課題」がどの程度解決されたかについては、受講前に抱えていた課題が受講後に一つでも解決に至った受講者が 14 名（93%）となり、最新技術のキャッチアップやスキルアップという面で本教育プログラムが寄与したことが確認された。

さらに実際に授業に導入したかどうかについては、2 名（13%）の受講者が今年度導入に至っており、5 名（33%）の受講者が次年度以降に導入する見込みと回答しており、合計すると 7 名（50%）の受講者が導入に至る見込みである。

※今年度実施した実証講座による本教育プログラムの有効性の評価の詳細については、別紙「実証講座実施報告書」を参照

6. 成果物の公開

これまで述べてきたとおり、本事業にて「実践クラウドセキュリティ」および「情報セキュリティ基礎」の 2 つの教材を開発した。これら本事業の成果物は、次のデータを情報科学専門学校のホームページ上で公開している。

- ①「実践クラウドセキュリティ」教科書（全 227 ページ）
- ②「実践クラウドセキュリティ ケーススタディ」教科書（全 33 ページ）
- ③「実践クラウドセキュリティ」学習指導要領（全 43 ページ）
- ④「実践クラウドセキュリティ ケーススタディ」学習指導要領（全 20 ページ）
- ⑤「情報セキュリティ基礎」教科書（全 95 ページ）

⑥ 「情報セキュリティ基礎」学習指導要領（全 22 ページ）

<成果物の公開先 URL>

- ・ 情報科学専門学校ホームページ

http://isc.iwasaki.ac.jp/monka_itaku/index.html

以上