

◇◇◇◇◇
特 集 2
◇◇◇◇◇

実践的な情報セキュリティ人材育成の取り組み ～enPiT 第2期 Basic SecCap～

和泉 諭¹
菅沼 拓夫²
中尾 光之³
曾根 秀昭⁴

1 はじめに

情報システムや IoT 環境が普及している今日では、様々な事故や攻撃に備えるための情報セキュリティが重要になっています。その対策のために情報セキュリティ技術の知識を備えているだけではなく、実際の情報システムの仕組みやネットワーク構造など実践的な知識や経験を備えた人材の育成が必要とされています。

東北大学大学院情報科学研究科 実践的情報教育推進室ではこれまでに、文部科学省 情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業「分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク」(enPiT 第1期)のセキュリティ分野で、5つの連携大学(東北大学、情報セキュリティ大学院大学、慶應義塾大学、北陸先端科学技術大学院大学、奈良先端科学技術大学院大学)と協力して実践セキュリティ人材の育成コース(SecCap)を開催してきました。この SecCap コースでは、幅広い IT 分野においてセキュリティ実践力を持ち社会や産業をリードする実践セキュリティ人材の育成を目的としています。そのために、技術的知識のみならず法制度やリスク管理などの社会科学的な知識などを含めた幅広い内容の講義や実践演習・PBL を、大学院生を対象に提供してきました。受講者はそれぞれが目指すキャリアパスに応じて、科目を受講することができます。SecCap コースでは修了認定付きのカリキュラムを2012年から展開し、2017年3月までに約300名の修了認定者を送り出しました。

これらの経験を踏まえ、我々は、セキュリティ人材のすそ野の更なる拡大を目指し、文部科学省「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成」(enPiT 第2期)のセキュリティ分野において、14の連携大学(東北大学、北海道大学、北陸先端科学技術大学院大学、大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、和歌山大学、岡山大学、九州大学、慶應義塾大学、東京電機大学、情報セキュリティ大学院大学、静岡大学、京都大学、長崎県立大学)と協力して、Basic SecCap コースを開催しています。

Basic SecCap コースは学部生向けカリキュラムとして、学部教育における基礎的なセキュリティ人材の育成を目的としています。さらに、enPiT 第1期 SecCap コースでの経験を基に、他大学へのカリキュラム提供や他学部、他大学・高専等からの聴講生の受け入れを行い、多様な学生の中での実践的な人材育成を目指しています。

¹東北大学大学院情報科学研究科 特任准教授

²東北大学大学院情報科学研究科 / 東北大学サイバーサイエンスセンター 教授

³東北大学大学院情報科学研究科 教授

⁴東北大学大学院情報科学研究科 / 東北大学サイバーサイエンスセンター 教授

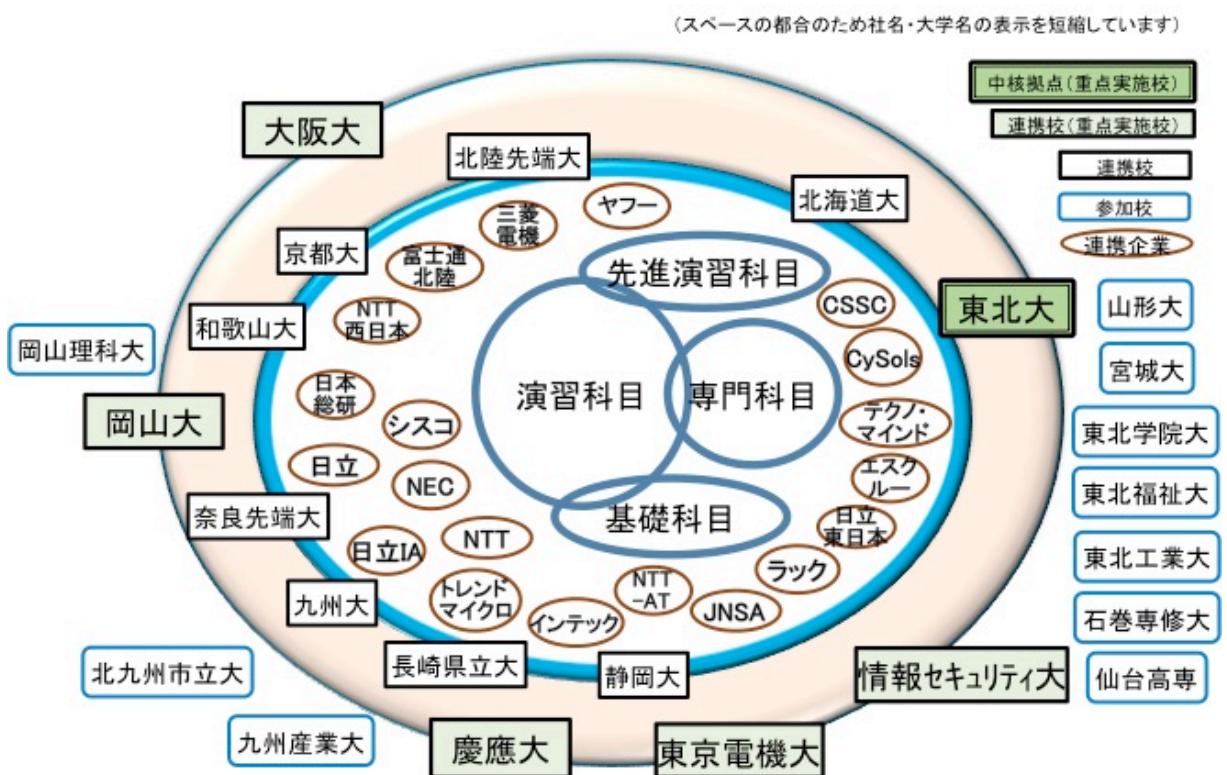


図 1: Basic SecCap コース実施体制

2 Basic SecCap コース

Basic SecCap コースは、大学の学部 3 年生相当の 1 年間を標準的な受講対象の期間とし、14 の大学が連携して講義及び演習を提供します。Basic SecCap コースの実施体制を図 1 に示します。セキュリティ分野においては中核拠点を含めた 6 校が重点実施校連携校としての役割を持ち、専門科目の提供やコース運営の補助にあたります。そして、中核拠点校である東北大学が分野内を総合的にとりまとめながら、14 の大学が協定を結んで連携して実践的人材育成コース「Basic SecCap」の開発と実施に取り組みます。

多様な教育による高い能力の人材を輩出するために、多くの連携校によるネットワークを構成して、各大学がそれぞれ特徴的な PBL 演習を開発し、演習科目として提供します。また、連携校のうちの大学院大学では、高度な先進演習科目を大学院インターンシップ及び先進 PBL として提供します。さらに産業界から演習の実施に協力を得ます。連携校の他に、参加校も各地域でつながりのある大学との間で個別に授業交流協定等を結び、演習科目と専門科目を提供することにより、実践的人材育成の拡散を図ります。

Basic SecCap コースは、図 2 に示す「基礎科目」「専門科目」「演習科目」「先進演習科目」として開講します。

- 基礎科目：情報セキュリティに携わる人材が身に付けるべき基礎知識を習得します。
- 専門科目：基礎知識を応用した総合的な知識を習得します。重点実施校のうちの 5 つの大学で実施され、セキュリティ教育のための統一カリキュラムとして、内容を調整して偏りを防ぎ、レベルの均質化を図って共通科目として設定します。さらに、遠隔配信を行い、他校でも遠隔受講が可能となっています。

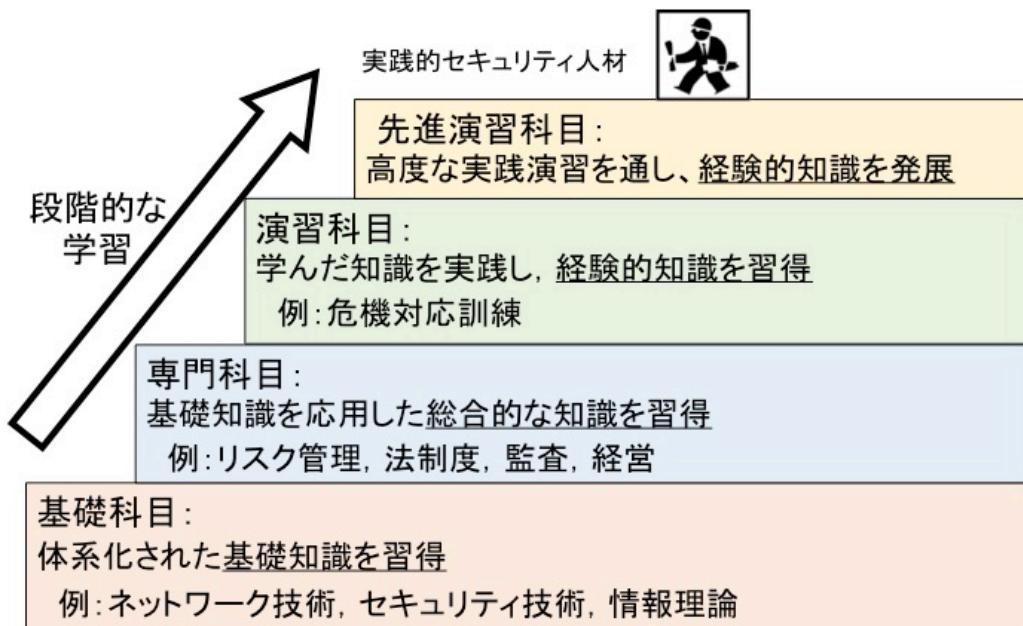


図 2: Basic SecCap コースの科目群

- 演習科目 (PBL 演習): 基礎科目 , 演習科目で学んだ知識を実践し , 経験的知識を習得します . 重点実施校を含む大学院大学以外の連携校がその特徴を生かしてバラエティに富んだ PBL 演習を提供します . 産学連携により企業インターンシップを取り入れるものもあります .
- 先進演習科目 : 高度な実践演習を通し , 経験的知識を発展させます . 大学院インターンシップ及び先進 PBL 演習が含まれます . 大学院インターンシップは , 第 1 期で実施した SecCap コース教育の蓄積を活用して高度な人材育成をするために , 先進演習科目の一つとして大学院大学が学部生を受け入れて学部生向け内容により集中講義的に演習をさせます . 先進 PBL 演習は , 先進演習科目の一つとしてダイバーシティを高められるカリキュラムを設定し , 大学院大学 , あるいは重点実施校が提供します . 先進 PBL は学部向けの企業インターンシップと最先端の PBL 演習になります .

Basic SecCap コースでは , 所定の科目を履修して要件を満たした学生にコース修了認定証を授与します . 修了認定は以下に示すように 3 つのレベルに別れており , 到達目標と内容を多様化しています . 従って , 受講者はそれぞれの目標に応じたカリキュラムの構成が可能となっています .

- Basic SecCap 7 : 専門科目 2 単位 , 演習科目 1 単位 , および基礎科目 4 単位 (所属校指定科目の中から選択) の合計 7 単位以上を取得したものに Basic SecCap 7 認定証を授与します .
- Basic SecCap 8 : Basic SecCap 7 授与要件に加え , 先進演習科目より 1 単位を取得したものに Basic SecCap 8 認定証を授与します .
- Basic SecCap 10 : Basic SecCap 7 授与要件に加え , 先進演習科目より大学院インターンシップを含む計 3 単位を取得したものに Basic SecCap 10 認定証を授与します .

Basic SecCap コースの特徴の一つは , これまで第 1 期 enPiT およびそれ以前から実践的情報セキュリティ人材育成に取り組んできた大学間および産業界との連携を継承するとともに , それを普及拡大することがあげられます . Basic SecCap コースでは , 国家的に喫緊の取組みが求められているサイバーセキュリティ分野の人材の育成を目指しており , これには先進技術の習得だけでなく , 理解・応用でき



特別講義「セキュリティ総論 A」

特別講義「クラウド・セキュリティ演習」

図 3: Basic SecCap コース開講科目の様子

る能力の開発も含まれます。この目標を達成する教育を実施するために、大学間連携による教育内容の拡充と、産業界やセキュリティ関連団体との連携による実践的人材育成を行います。平成 29 年度は専門・演習・先進演習科目群として、試行も含めて以下に示す専門科目 5, PBL 演習 15, 先進 PBL6, 大学院インターンシップ 5 の合計 31 科目を開講し、約 250 名の学生がコース修了認定証を受ける見込みとなっています。図 3 に開講した科目の一部の様子を示します。

さらに平成 29 年度は大学・高専（10 校）が参加校（山形大学、宮城大学、北九州市立大学、東北学院大学、東北学院大学、東北工業大学、石巻専修大学、岡山理科大学、九州産業大学、仙台高等専門学校）として加わりました。Basic SecCap コース修了を目指す学生やコースの一部受講の学生も受け入れるなど、Basic SecCap コースの講義や演習を提供しました。合わせて連携企業 20 社に講師派遣や演習環境、演習開発等、さまざまな形で Basic SecCap コースの運営にご協力頂きました。

専門科目

- 特別講義「セキュリティ総論 A」（東北大学）
- セキュリティ基礎論（大阪大学）
- 情報セキュリティの基礎と暗号技術（セキュリティ総論）（東京電機大学）
- セキュリティ総論 D（慶應義塾大学）
- セキュリティ総論 E（岡山大学）

演習科目

- サイバーセキュリティ基礎演習（北海道大学）
- 特別講義「クラウド・セキュリティ演習」（東北大学）
- ビッグデータのプライバシー保護プロトコル演習（大阪大学）

- 安全な分散ネットワークの構築（大阪大学）
- インシデントレスポンス演習（和歌山大学）
- 暗号ハードウェアセキュリティ演習（岡山大学）
- クロスサイトスクリプティング対策演習（岡山大学）
- セキュリティエンジニアリング演習（九州大学）
- サイバーセキュリティ演習（九州大学）
- ネットワークセキュリティ実践演習（セキュリティPBL）（東京電機大学）
- セキュリティ先進PBL（東京電機大学）
- PBL演習K（システム攻撃・防御演習）（慶應義塾大学）
- 不正アクセス解析演習（京都大学）
- Webアプリケーションファイアウォールによる攻撃検知演習（長崎県立大学）
- サイバー攻防基礎演習（静岡大学）

先進演習科目（先進PBL演習）

- 特別講義「制御システムセキュリティ演習」（東北大）
- システム構築におけるセキュリティ機能実装とセキュリティ監視・運用について（大阪大）
- IoT機器向け安全な橙円曲線暗号の実装（大阪大）
- CSIRTとリスクマネジメント演習（先端セキュリティ）（東京電機大）
- インシデントハンドリング演習（慶應義塾大）
- 安全性評価のための衝突型暗号攻撃演習（岡山大）

先進演習科目（大学院インターンシップ）

- セキュアクラウド理論演習（北陸先端科学技術大学院大）
- 認証技術によるWebシステムのセキュリティ対策実践（北陸先端科学技術大学院大）
- ハードウェアセキュリティ基礎演習（奈良先端科学技術大学院大）
- 脅威分析演習（情報セキュリティ大学院大）
- ハードニング基礎演習（情報セキュリティ大学院大）

3 おわりに

セキュリティ人材育成のすそ野の更なる拡大のために、学部教育における基礎的なセキュリティ人材の育成を実現する Basic SecCap コースについて紹介しました。Basic SecCap コースは平成 29 年度から本格的に展開しており、今後はさらに参加校や連携企業を呼びかけ、全国に Basic SecCap コースを展開していきます。さらに、そのノウハウを蓄積・共有していくことで、幅広くセキュリティ人材の育成を目指します。

また、セキュリティ分野の活動紹介と Basic SecCap コース登録学生募集、あるいは参加校・連携企業募集の資料として、セキュリティ分野のパンフレットとセキュリティ分野のウェブページを作成します。[\(https://www.seccap.jp/basic/\)](https://www.seccap.jp/basic/)