

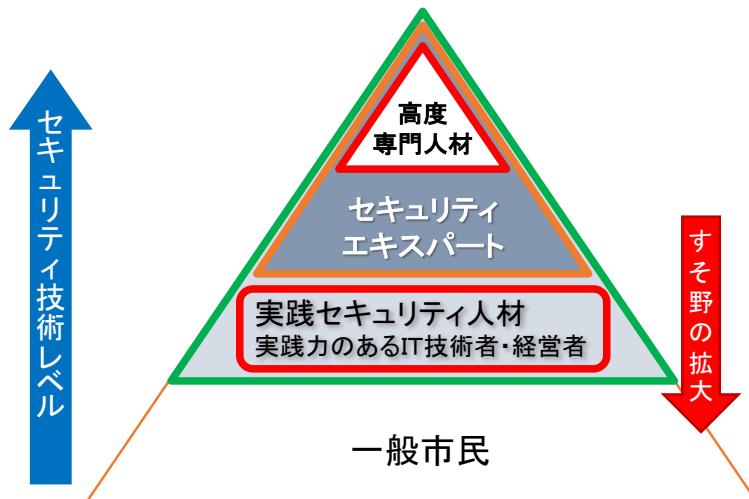
enPiT2セキュリティ分野 - Basic SecCap - 取り組み概要

東京電機大学 猪俣敦夫

一般社団法人 公衆無線LAN認証管理機構(WiCert) 代表理事
一般社団法人 JPCERT/CC理事

1

我が国に求められるセキュリティ人材育成



3

～私が取り組んで来たセキュリティ人材育成(沿革)～

- 前職時代(奈良先端科学技術大学院大学)
 - IT-Keys, ISSスクエア:文部科学省「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」セキュリティ分野 (平成19年度～平成22年度)
 - enPiT-Security(第1期):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」セキュリティ分野(大学院生) (平成24年度～平成28年度)
- 現職(東京電機大学)
 - enPiT-Security(第2期):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」セキュリティ分野(学部生) (平成28年度～平成32年度)
- <https://www.seccap.jp/basic/>

2

enPiT-Security(第1期)

- IT-Keys, ISSスクエア:文科省「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」 (平成19年度～平成22年度)
- enPiT-Security(第1期):文科省「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NW」のセキュリティ分野の取り組み (平成24年度～平成28年度)
- enPiT-Security(第2期):文科省「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成」のセキュリティ分野の取り組み (平成28年度～平成32年度)

4

enPiT-Secuirty (第2期)

- IT-Keys, ISSスクエア:文科省「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」
(平成19年度～平成22年度)
- enPiT-Security(第1期):文科省「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NW」のセキュリティ分野の取組み
(平成24年度～平成28年度)
- enPiT-Security(第2期):文科省「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成」のセキュリティ分野の取組み
(平成28年度～平成32年度)

9

enPiT-Security (第2期)

- セキュリティ人材のすそ野の更なる拡大
 - 学部生向けカリキュラムとして展開
 - 学部教育における基礎的人材育成
 - 大学院における専門的人材育成に備えた基礎教育
 - 他学部, 他大学・高専等からの聴講生の受入れ
 - 多様な学生の中での実践的な人材育成
 - enPiT(第1期)より継続
 - enPiTに基づく他大学へのカリキュラム提供
 - 教材・教授法を提供する“フランチャイズ”方式による支援
 - enPiT(第1期)より継続

enPiT-セキュリティ分野-第2期-(Basic SecCap)

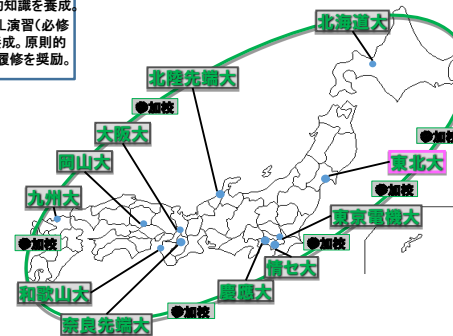
【育成する人材像】

実践セキュリティ人材:ネットワーク、モバイルの進化や高度化する情報セキュリティの脅威を理解し、体系化された基礎知識に基づく総合的知識と経験的知識を兼ね備えた人材

【教育の概要】

- ◎基礎知識学習:基礎科目(必修4単位)と、重点実施校が提供する3科目の専門科目(必修2単位)により、体系化された基礎知識に基づく総合的知識を養成。
- ◎演習科目-先進演習科目:各大学が提供する特徴的なPBL演習(必修1単位)及び大学院インターンシップ、先進PBLにより経験的知識を養成。原則的に夏期集中(または、土曜集中)開講として、他大学を含む複数科目履修を奨励。

17大学・13企業の教育ネットワークを形成
(平成28年8月末時点予定を含む)



【PBLテーマ案】

企業等とも連携し、多彩な特徴をもつて設定し、相互提供。
・システム技術、サイバー攻撃体験、ログ解析
・プライバシー保護プロトコル
・インシデントレスポンス、CSIRT基礎演習 など

【特徴】

- ◎実践人材の養成:セキュリティ分野の実践的スキルの基礎を与えるBasic SecCapカリキュラムを協同で開講し、「Basic SecCap」コース修了(7単位以上)を認定。
- ◎大学間で遠隔講義や集中講義(演習)を相互に提供。専門科目の担当と履修運営は重点実施校5校が担当。
- ◎幅のある演習:多数のPBL演習により多様な経験の機会を提供してセキュリティ人材輩出の要請に応えつつ、高度な内容を扱う先進演習科目によりレベルと内容を多様化。

【目標】

	参加大学数	参加教員数	連携企業数	育成学生数		参加大学数	参加教員数	連携企業数	育成学生数
H29	10	40	16	100	H31	14	50	22	140
H30	12	45	19	120	H32	16	55	25	160

(平成28年8月末現在)

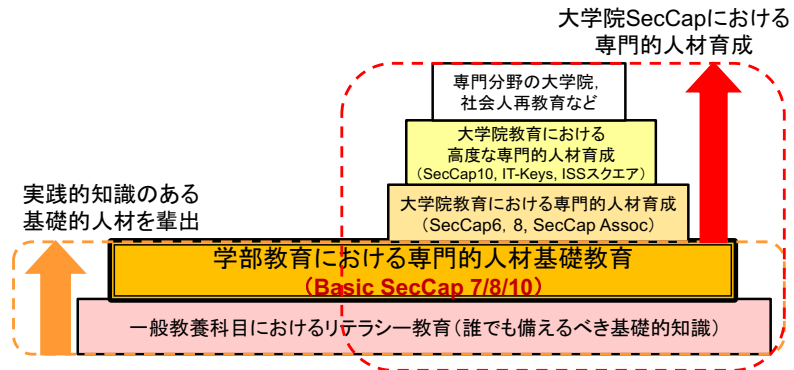
情報セキュリティカリキュラムの戦略案

学部～大学院の“6年カリキュラム”に、対象と目標を定めて階層的に展開

- 一般教養(学部1～2年): 一般的知識と予備知識の2系統
 - 一般的知識: 横断的・共通的なセキュリティリテラシー
 - 予備知識: エキスパートまで至るための基礎(全学教育科目)
- 専門教育(学部3～4年): 情報系コース学生を中心に
 - 一般技術者として必要となる共通的なセキュリティ対策技術の基礎知識
 - エキスパート技術者・研究者として修めるべき専門知識と実践的演習
 - 一部で、大学院基礎科目の先行履修
- 大学院教育: 基礎科目から、集中演習を含め、発展的先進科目まで
 - 日数をかけて行う深度のある実践的演習
 - エキスパート職に必要な専門的能力の実践的習得と管理・経営的センス

育成する人材のスキルの位置づけ

- 学部学生の教育課程に実践的人材育成コース「Basic SecCap」
- 大学院等の教員が実施して教育および運営



13

Basic SecCapコースの科目群

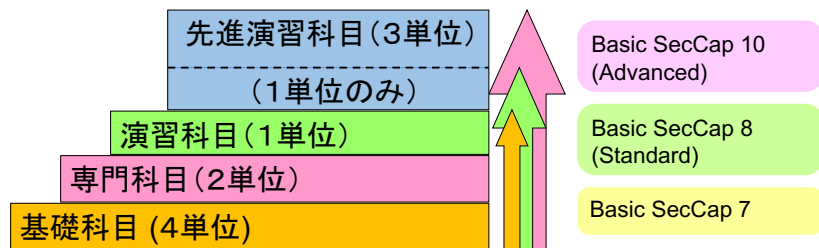


14

コースの人材育成計画と修了認定

3つのレベルにより、到達目標と内容の多様化

- **Basic SecCap 7**
 - 基礎科目4単位、専門科目2単位と演習科目1単位のみを要件
- **Basic SecCap 8 (Standard) 及びBasic SecCap 10 (Advanced)**
 - 大学院インターンシップ及び先進PBLを要件
- 参加拡大のため、専門科目及び演習科目のみの受講も受入れ



15

修了認定要件と目標修了者

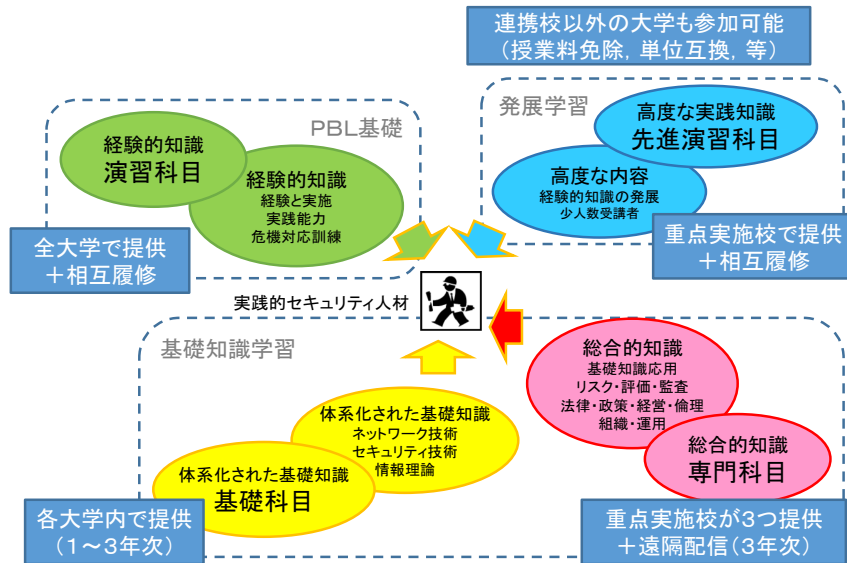
■ 修了認定要件

	基礎科目 (1-3年次)	専門科目 (3年次)	演習科目 (3年次)	先進演習科目 (3年次)
Basic SecCap 7	4単位	2単位	1単位	—
Basic SecCap 8	4単位	2単位	1単位	大学院大学提供の科目から1単位 上記条件を含む3単位
Basic SecCap 10	4単位	2単位	1単位	

■ 目標設定(Basic SecCap全体)

	H28	H29	H30	H31	H32
履修登録(受講)者	50	200	240	280	320
単位取得(合格)者	50	200	240	280	320
コース修了認定者	—	100	120	140	160
参加校	—	10	12	14	16

16



専門科目

- 専門科目3科目 (1科目2単位, コース修了認定の要件)
 - セキュリティ教育標準カリキュラムをターゲットにした統一カリキュラム
 - 東北大, 大阪大, 慶應大+東京電機大が協働して実施提供
 - 内容を調整して内容の偏りを防ぎ, レベルの均質化を図って設定

セキュリティ総論A(倫理・評価・運用)		想定案
1 セキュリティリテラシー	4 サイバーセキュリティ対策技術・リスク評価	
2 コンピュータのセキュリティリスク(アーキテクチャとアセンブラ)	5 情報セキュリティ職業者倫理	
3 コンピュータネットワークのセキュリティリスク		
セキュリティ総論B(暗号基礎から応用)		
1 情報基礎	4 セキュリティ技術の産業応用	
2 暗号基礎	5 セキュリティ技術標準化	
3 セキュリティ技術実践での安全性評価		
セキュリティ総論C(システム基礎から制度)		
1. ネットワークシステムの基礎	4. インシデント対応技術	
2. 情報数学基礎(暗号, ハッシュ)	5. 情報監査	
3. サイバーセキュリティの考え方	6. パーソナル情報とセキュリティ	
	7. CSIRT と運用	

基礎科目

- 各大学で指定する専門科目 (4単位, コース修了認定の要件)
 - 各大学の6~8科目(既存または新規開講)を申請し, 認定
 - 教育水準とコース修了者認定の質を考慮して, モデルを提示

基礎科目の指定モデル(案)

想定案

1 基礎数学(2単位)	9 離散数学とデータ構造(2単位)
2 情報理論(2単位)	10 符号理論(2単位)
3 コンピュータアーキテクチャ(2単位)	11 コンパイラ(2単位)
4 オペレーティングシステム(2単位)	12 システムプログラム(2単位)
5 データベース(2単位)	13 情報セキュリティ(2単位)
6 ソフトウェア工学(2単位)	14 コンピュータシステム(2単位)
7 プログラミング演習(2単位)	15 情報セキュリティリテラシー(2単位)
8 アルゴリズム(2単位)	

一般教養のサイバーセキュリティ科目など

演習科目・先進演習科目

- 演習科目・PBL 演習(1単位, コース修了認定の要件)
 - 多岐にわたるバラエティに富んだPBLを提供
 - 各連携校(大学院大学以外)が特徴的な内容で提供
 - 産学連携による企業インターンシップ等も提供予定
- 先進演習科目・大学院インターンシップ(1単位)
 - 第1期enPiTの蓄積を活用して高度な人材育成
 - 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演習
- 先進演習科目・先進PBL(1単位)
 - ダイバーシティを高められるカリキュラムを設定
 - 専門科目提供3か所と大学院大学が提供
 - 受講者数を制限し選抜
 - 学部向けの企業インターンシップと最先端のPBL

想定案

PBL 演習(案)

- ・ログ解析演習(北海道大)
- ・クラウド・セキュリティ演習(東北大)
- ・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)
- ・インシデントレスポンス演習(和歌山大)
- ・暗号ハードウェアのハードウェアセキュリティ演習(岡山大)
- ・API コールログ取得・解析演習(岡山大)
- ・クロスサイトスクリプティングによる攻撃と対策の演習(岡山大)
- ・サイバー演習システムを用いたサイバー攻撃体験演習(九州大)
- ・情報ネットワークセキュリティ演習(東京電機大)
- ・CSIRT基礎演習(東京電機大)
- ・セキュリティ基礎演習(慶應義塾大)

先進PBL(案)

- ・制御システムセキュリティ演習(企業インターンシップ)(東北大)
- ・サイバーセキュリティ対策演習(企業インターンシップ)(大阪大)
- ・インシデントハンドリング演習(慶應義塾大)
- ・**サイバーディフェンス基礎演習(東京電機大)**

大学院インターンシップ(案)

- ・セキュアクラウド構築演習(北陸先端大)
- ・脅威分析演習(情報セキュリティ大)

評価と改善

■ 事業実施運営の自己点検

- 分野運営委員会において、参加校、履修者、実施状況などを共有
- 協働の取組みや計画の追加変更を協議

■ 教育の自己評価(質問③)

1. 授業アンケート(授業、運営の状況確認)→授業改善等, FD
2. ピアレビュー(講義や演習の視察)→評価意見や提案意見
3. 外部評価: アドバイザー(演習等視察, 委員会), 連携企業等

2019年度 演習アンケート

演習名	実施校	実施期間	2019年度	2020年度	2021年度
1. 情報ネットワークセキュリティ演習	東京電機大	10/10~10/17	10/10~10/17	10/10~10/17	10/10~10/17
2. CSIRT基礎演習	東京電機大	10/10~10/17	10/10~10/17	10/10~10/17	10/10~10/17
3. セキュリティ基礎演習	慶應義塾大	10/10~10/17	10/10~10/17	10/10~10/17	10/10~10/17

評価項目	満足度	改善点
1. 演習内容	満足	
2. 演習環境	満足	
3. 演習運営	満足	
4. 演習評価	満足	

自由記入欄

参考図1 講義(演習)アンケート

参考表1 アドバイザーの例 (第1期enPITセキュリティ分野)
参考表2 視察・FD参加の実績 (第1期enPITセキュリティ分野27年度の例)

- ✓ 実践的教育を実施できる教員の裾野の拡大, 教育方法の展開
- ✓ 教育の質の向上

■ 受講生による授業・演習アンケート(H29から)

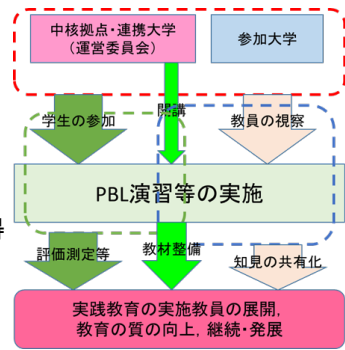
- 受講生の理解度向上の程度と受講生から見た難易度を把握
- 授業評価を兼ねて, 講義・演習の改善

■ PBL演習の視察(H29から)

- 分野運営委員会で視察(年間1~2回)
- PBL演習の改善, 意見交換, 知見共有化
- 教育の内容, 資料等, 設備, 手法など
- 受講学生の多様性と行動への対応を習得

■ 教材の整備と蓄積

- 効果: 互いの教育・演習の質向上



年度計画

年度	主な実施項目
平成28年度	学内運営・推進体制の整備 カリキュラム改訂・講義準備, 演習のトライアル 大学間・産学連携体制整備, ネットワーク環境整備 セキュリティ分野運営委員会開催(年4回程度), 全体運営委員会等への参加 セキュリティ分野ワークショップ, アドバイザリ委員会の実施
平成29年度	ガイダンス実施, 専門・演習科目実施→ 第一期生修了 FD, 講義等の改善 大学間・産学連携体制整備 セキュリティ分野運営委員会開催(年10回程度), 全体運営委員会等への参加 セキュリティ分野ワークショップ, アドバイザリ委員会の実施
平成30-32年度	ガイダンス実施, 専門・演習科目実施→ 修了 FD, 講義等の改善 大学間・産学連携体制整備 セキュリティ分野運営委員会開催(年10回程度), 全体運営委員会等への参加 セキュリティ分野ワークショップ, アドバイザリ委員会の実施
補助期間終了後	各大学, 大学間におけるプログラムの継続 成果の公開による展開