

D4 IP Meeting 2016～見抜く力を！～  
インターネットが作る、未来の暮らしを考える  
～これからを豊かにするための八つの視点～  
**人材育成の観点**  
～SecCap/Basic SecCapの紹介～

曾根 秀昭  
(東北大学 サイバーサイエンスセンター)

- enPiT: 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」

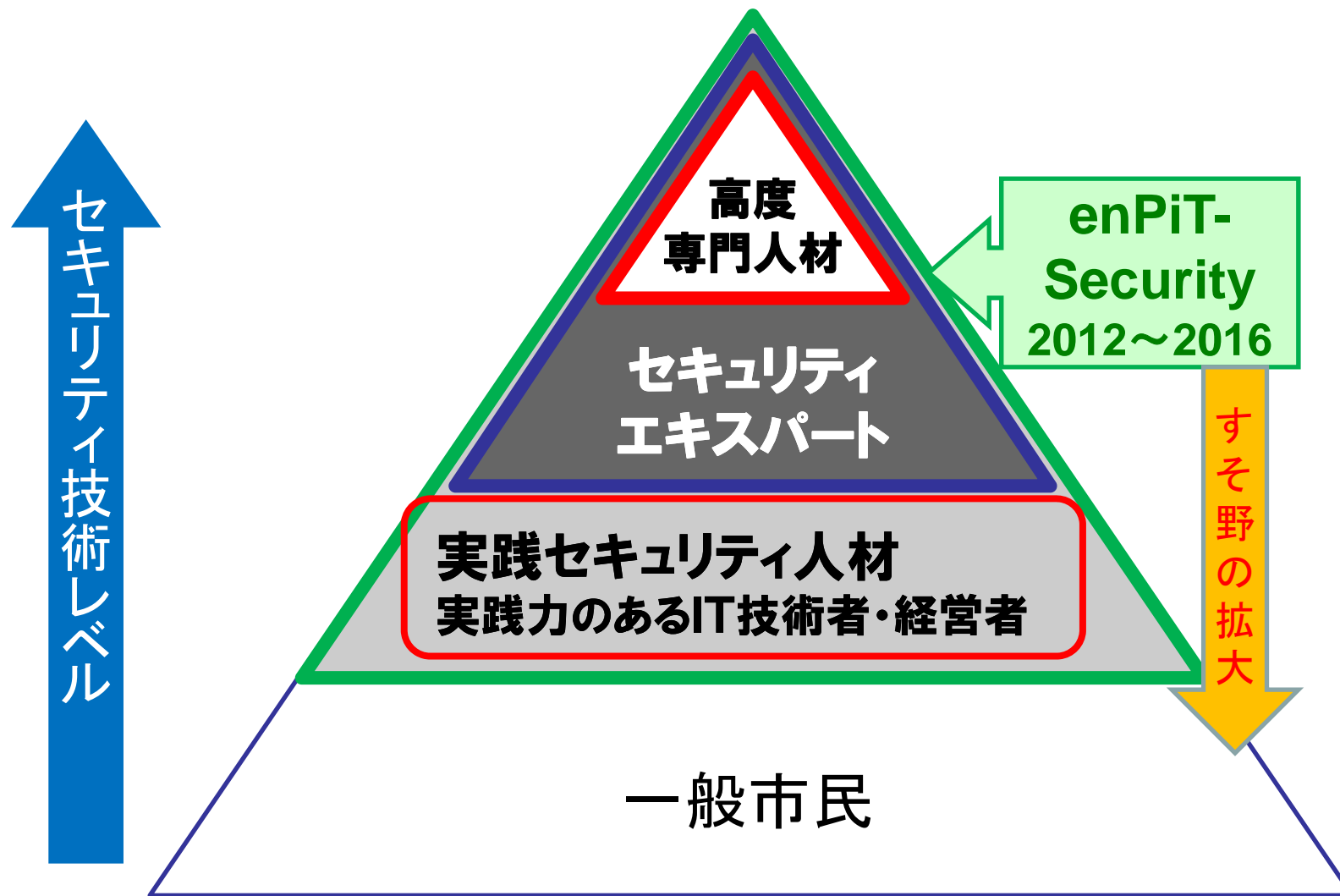
- 第1期:2012~2016年度, 第2期:2016~2020年度

- 4つの分野:



- セキュリティ分野(拠点校, 連携校)

- 第1期(大学院): 情報セキュリティ大学院大学, 東北大学, 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, 慶應義塾大学
- 第2期(大学): 東北大学, 大阪大学, 東京電機大学, 慶應義塾大学, 情報セキュリティ大学院大学, 北海道大学, 和歌山大学, 岡山大学, 九州大学, 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



- 幅広い産業分野において求められている「実践的なセキュリティ技術を習得した人材(実践セキュリティ人材)の育成
- **実践セキュリティ人材**: 社会・経済活動の根幹にかかわる情報資産および情報流通のセキュリティ対策を, 技術面・管理面で牽引できる実践リーダー
  - IT産業においてセキュリティ要求レベルの高いプロダクト開発に携わるIT技術者
  - ユーザ企業のIT部門において, セキュリティベンダーと協力して, 自社のセキュリティシステムを構築できる技術者
  - CIO, CISOとして, 組織のセキュリティ経営を担う経営者
  - IT技術者を育成する教育機関(大学, 専門学校など)の教育者, 等

- 実践力の育成: 5つの連携大学が協力して開講する実践セキュリティ人材の育成コース(**SecCap**)によって, 幅広いセキュリティ分野の最新技術や知識を具体的に体験を通して習得
- 幅のあるコース: 技術的な知識, 例えば, 暗号をベースとする情報セキュリティ技術, Webサーバのセキュリティ技術, ネットワークセキュリティ技術から, 法制度やリスク管理などの社会科学的な知識までをカバー
- キャリアデベロップメント: 受講生は, 技術系, 理論系, 社会科学系の講義や実践演習から, それぞれが目指すキャリアパスに沿った割合で, 主体的・自主的に調合した学習プログラムを作って受講.

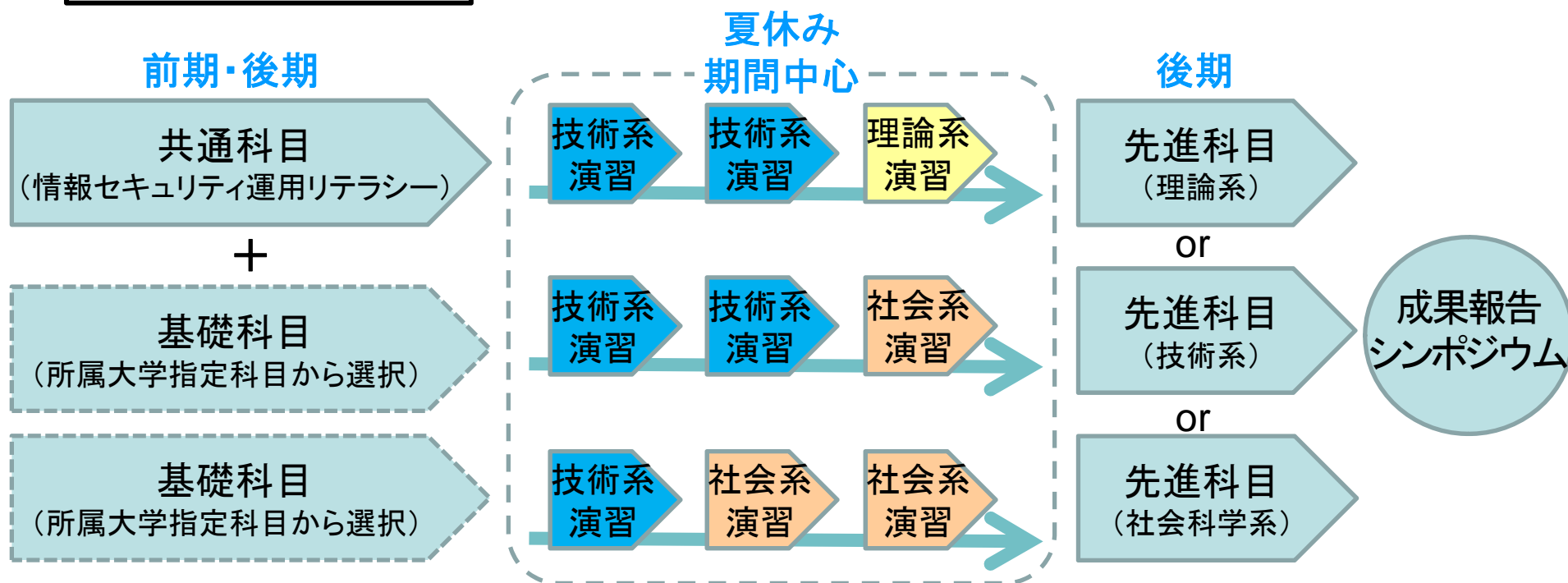
# SecCapコースの実践演習の選択

受講生が目指すキャリアパスに向けて、技術系、理論系、社会科学系の実践演習を主体的に選択

基礎科目(4単位)・  
共通科目(2単位)  
(基礎力)

演習(2単位以上)  
(実践力)

先進科目(2単位以上)  
(応用力)



# SecCapコースのカリキュラム (2016年度)



暗号技術, Webサーバ・NWセキュリティから, 法制度やリスク管理まで幅広く最新技術と知識を具体的に体験を通して習得

## 基礎知識学習

共通科目: 情報セキュリティ運用リテラシー

基礎科目: 所属大学指定科目

## 演習

理論系

• 情報セキュリティ演習

- セキュリティ基礎演習
- ネットワークセキュリティ技術演習
- Webアプリケーション検査と脆弱性対策演習
- デジタルフォレンジック演習
- Capture The Flag (CTF) 入門と実践演習
- 無線LANセキュリティ演習
- システム攻撃・防御演習
- システム侵入・解析演習
- リスクマネジメント演習
- インシデント体験演習
- IT危機管理演習
- ハードウェアセキュリティ演習
- ネットワークセキュリティ実践

技術系

社会科学系

- インシデントハンドリング演習
- インシデント対応とCSIRT基礎演習
- 組織経営とセキュリティマネジメント演習
- 事業継続マネジメント演習

## 先進科目

理論系

• 最新情報セキュリティ理論と応用

技術系

- 情報セキュリティ技術特論
- 先進ネットワークセキュリティ技術

社会科学系

- セキユア社会基盤論
- 情報セキュリティ法務経営論

## その他の活動

セキュリティ分野シンポジウム

企業インターンシップ

交流ワークショップ

## ■ SecCap修了認定: 大学院修士(単位認定)

約120時間～

- 共通科目: 2単位
- 演習: 2単位
- 先進科目: 2単位(または演習2単位でも可)
- 基礎科目: 4単位(所属大学指定科目の中から選択)

## ■ SecCap10: “Security Specialist”認定

約180時間～

SecCap受講生が1年間で、上記に加え、実践演習と先進科目で4単位以上を取得できた場合は「SecCap10」を授与し、“Security Specialist”として認定する。



- 共通科目: 2単位
- 演習: 2単位
- 実践演習 and/or 先進科目: 4単位
- 先進科目: 2単位(または演習2単位でも可)
- 基礎科目: 4単位(所属大学指定科目の中から選択)

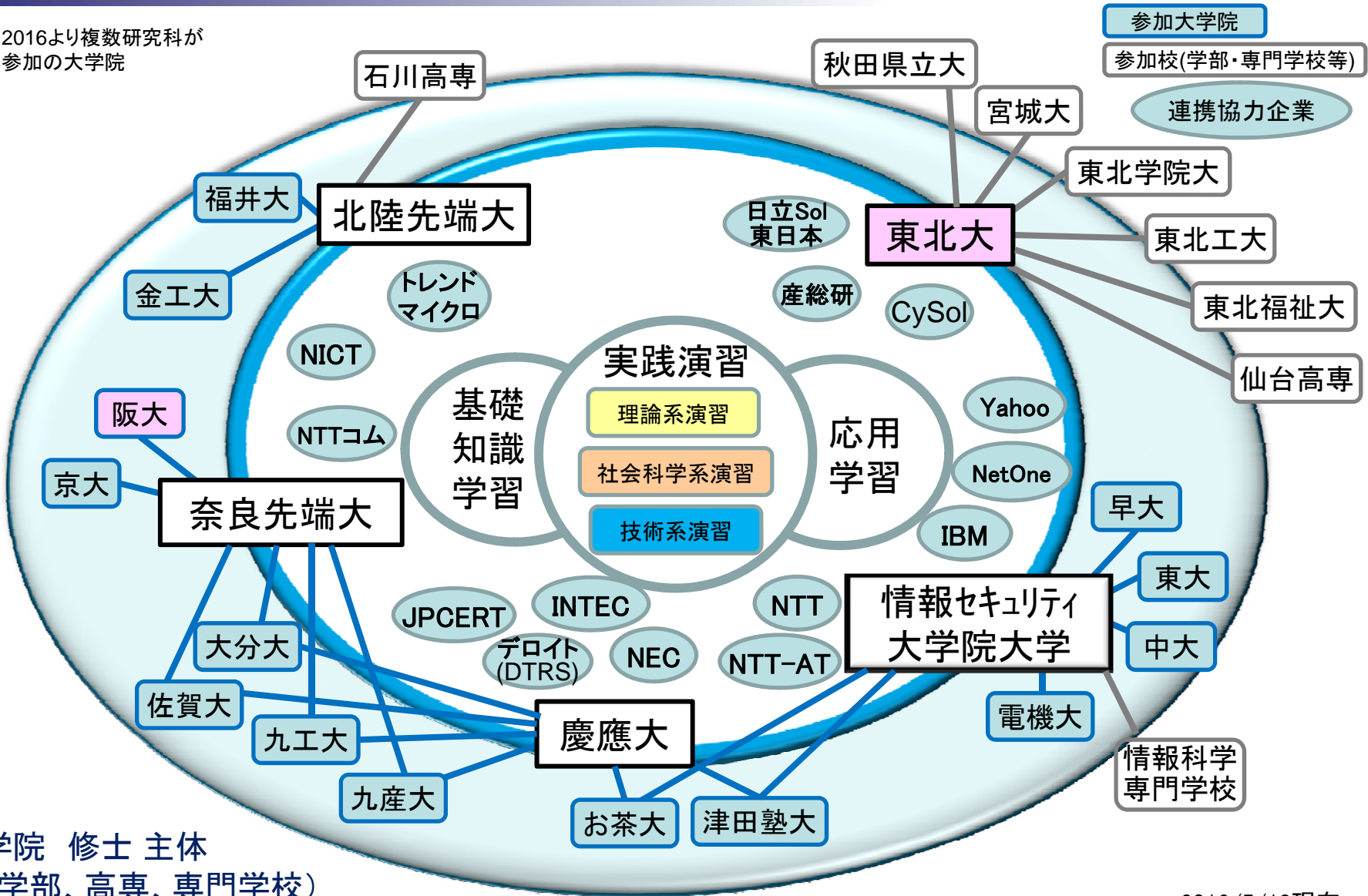
## ■ Associate SecCap認定: 学部、高専など(聴講生として認定)

- 共通科目: 2単位相当
- 演習: 2単位相当
- 先進科目: 2単位相当(または演習2単位相当でも可)



# 参加大学, 協力企業との密な連携 (2016年度) SecCap

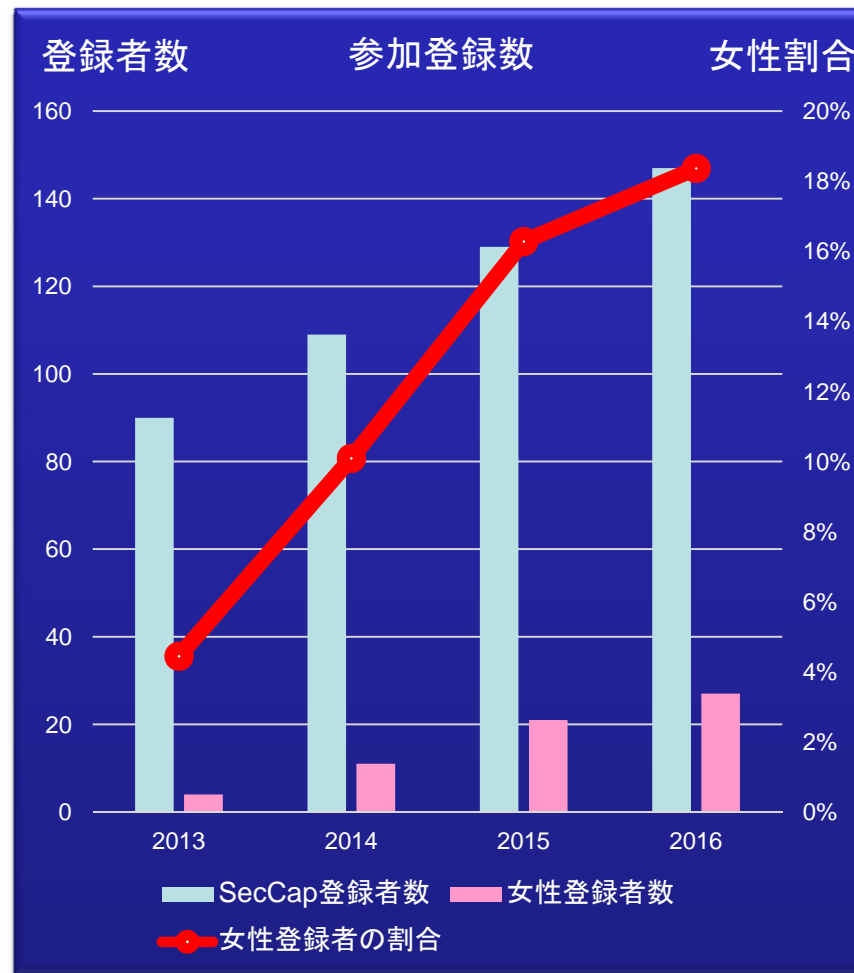
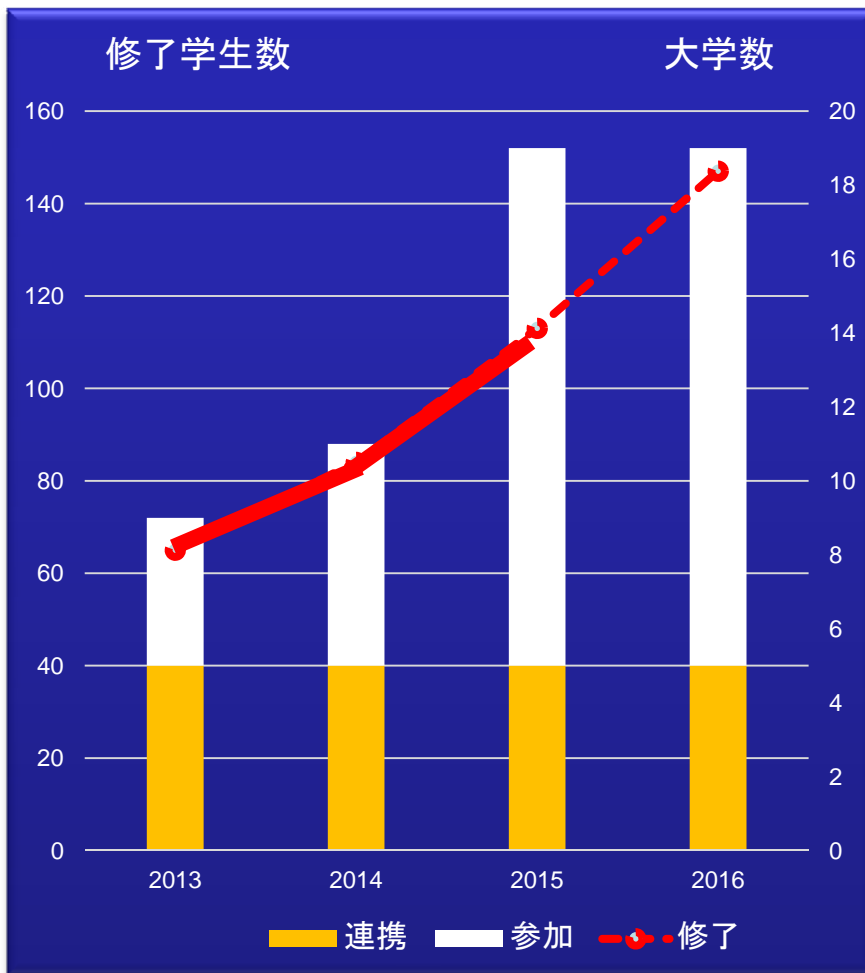
2016より複数研究科が参加の大学院



大学院 修士 主体  
(+学部、高専、専門学校)

2016/5/18現在

# 学生数の推移



# 教員のFDと連携大学への授業提供



学生の受講に加えて教員のFDも実施すると共に、演習で必要となる暗号モジュール及びIPコア、解析ソフトウェアなどを含む演習セットアップと講義資料を合わせた演習教材をパッケージ化し、東北大学から奈良先端科学技術大学院大学へのエクスポートなども積極的に実施



## ■ セキュリティ人材のすそ野拡大

### □ 他学部，他大学・高専等からの聴講生の受入れを継続

- 多様な学生の中での実践的な人材育成

### □ enPiTに基づく他大学へのカリキュラム提供を継続

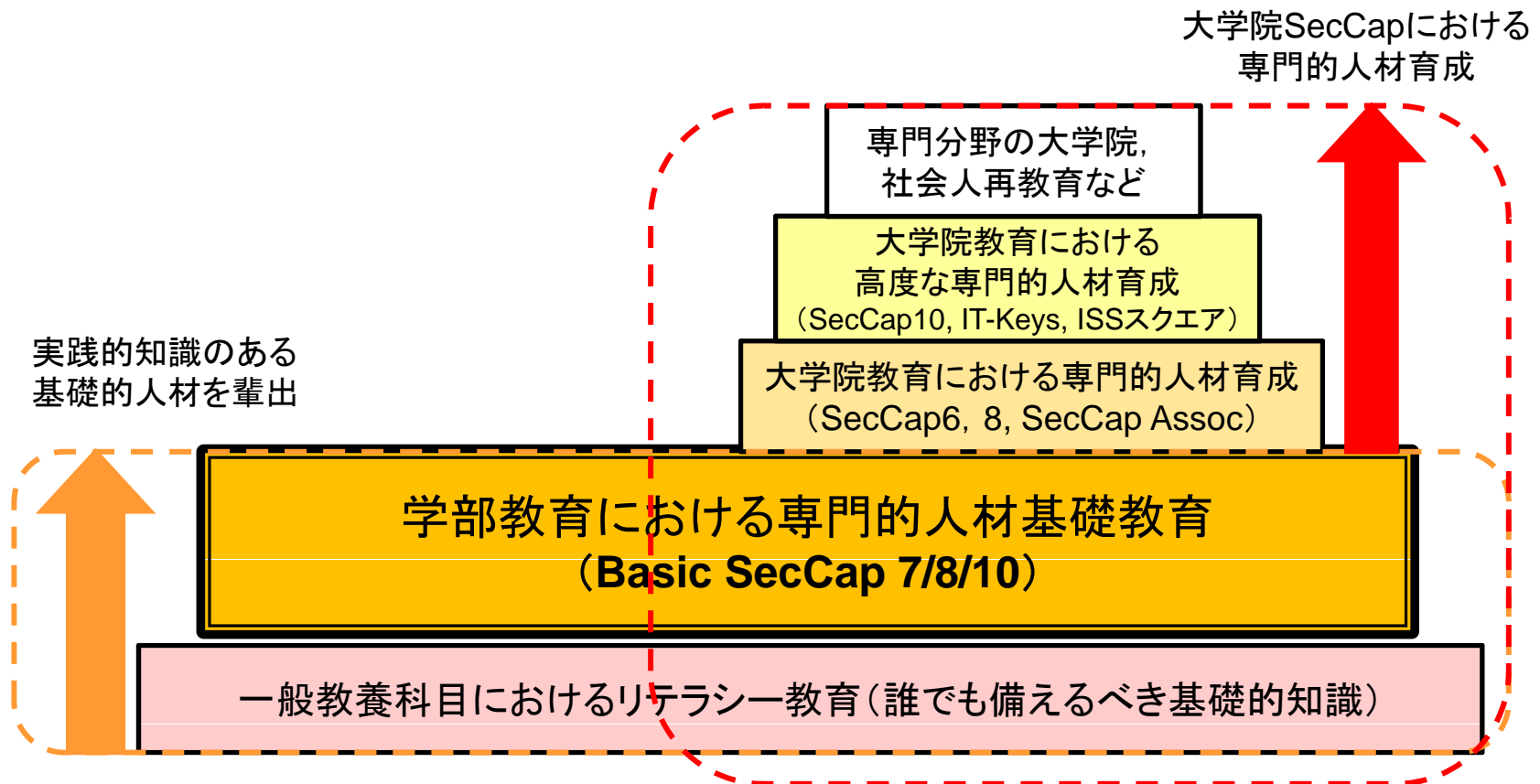
- 教材・教授法を提供する“フランチャイズ”方式による支援も継続

### □ エキスパートから一般市民までのレベル設定

- 各レベルに対応した教育カリキュラム設定を開発し提供
- 「エキスパート」の詳細分野と到達目標は要検討
  - ネットワーク，情報システム，ハードウェア，社会，……等

# 育成する人材のスキルの位置づけ

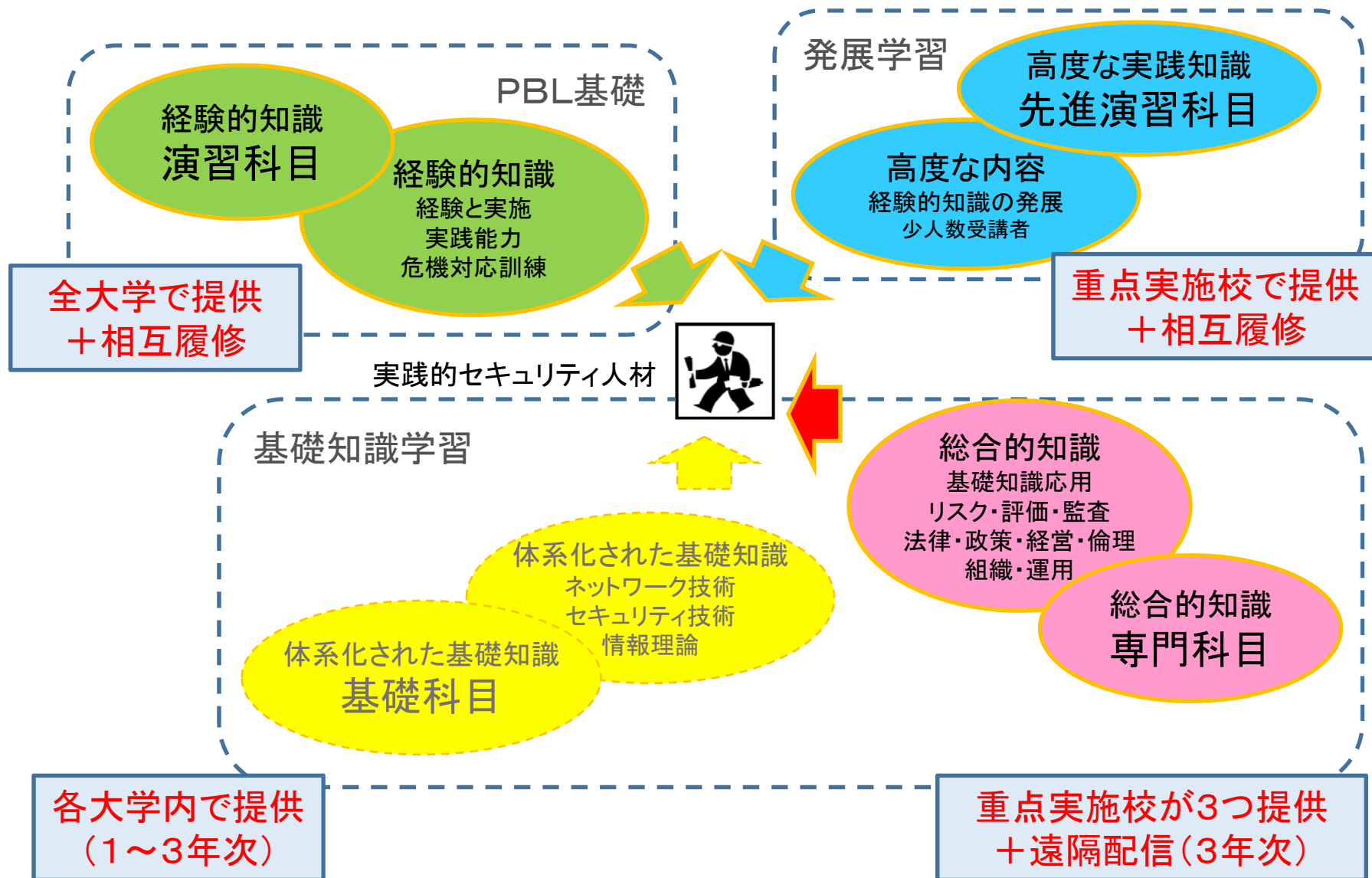
- 学部学生の教育課程に実践的人材育成コース「Basic SecCap」
- 大学院等の教員が実施して教育および運営



# 情報セキュリティカリキュラムの戦略(案)

- 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: 一般大学生・市民として必要な横断的共通的なセキュリティリテラシー(既存科目の講義の一部, または講演等)
  - 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
  - 過密な時間割の回避や, 履修上限にも配慮して科目を配置
- 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
  - 他大学提供の専門的科目の遠隔聴講と派遣聴講も継続

# 第2期セキュリティ分野科目群



# コースの人材育成計画と修了認定



- 「Basic SecCap」コース修了を共同認定する育成計画
  - 適切な規模とセキュリティ人材の輩出への要請の両面を考慮
- 3つのレベル(案)により, 到達目標と内容の多様化
  - Basic SecCap 7 で規模を確保
    - 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)およびBasicSecCap 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
- 目標設定

	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



# 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

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 セキュリティリテラシー</li> <li>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)</li> <li>3 コンピュータネットワークのセキュリティリスク</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>4 サイバーセキュリティ対策技術・リスク評価</li> <li>5 情報セキュリティ職業者倫理</li> </ul> |
|--|---|

### セキュリティ総論B(暗号基礎から応用)

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 情報基礎</li> <li>2 暗号基礎</li> <li>3 セキュリティ技術実践での安全性評価</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>4 セキュリティ技術の産業応用</li> <li>5 セキュリティ技術標準化</li> </ul> |
|---|--|

### セキュリティ総論C(システム基礎から制度)

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. ネットワークシステムの基礎</li> <li>2. 情報数学基礎 (暗号, ハッシュ)</li> <li>3. サイバーセキュリティの考え方</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>4. インシデント対応技術</li> <li>5. 情報監査</li> <li>6. パーソナル情報とセキュリティ</li> <li>7. CSIRT と運用</li> </ul> |
|---|---|

## 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

# 演習科目・先進演習科目の案

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)
- ・ サーバプログラミング演習 (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 (慶応義塾大)
- ・ サイバーディフェンス基礎演習 (東京電機大・慶應義塾大)

## 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)

