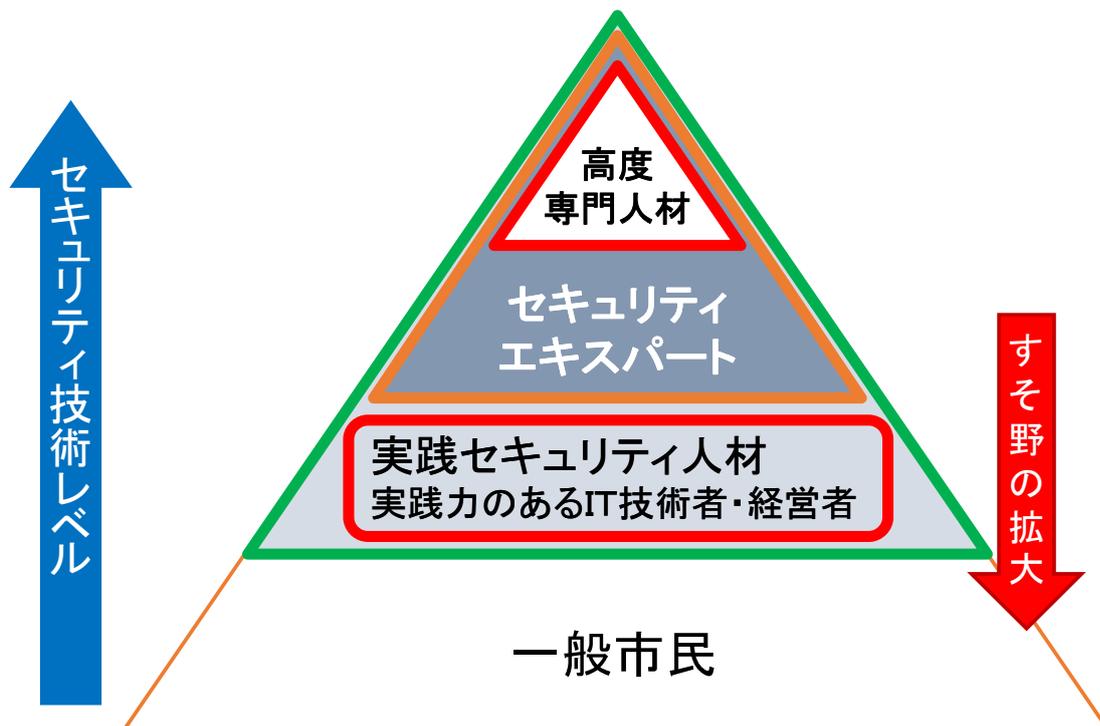


enPiT1/2-Security分野  
(SecCap / SecCap BASIC)

東北大学  
曾根秀昭

1

我が国に求められるセキュリティ人材育成



2

## 沿革～人材育成への取り組み～

---

- 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)

3

## enPiT-Security (第1期)

---

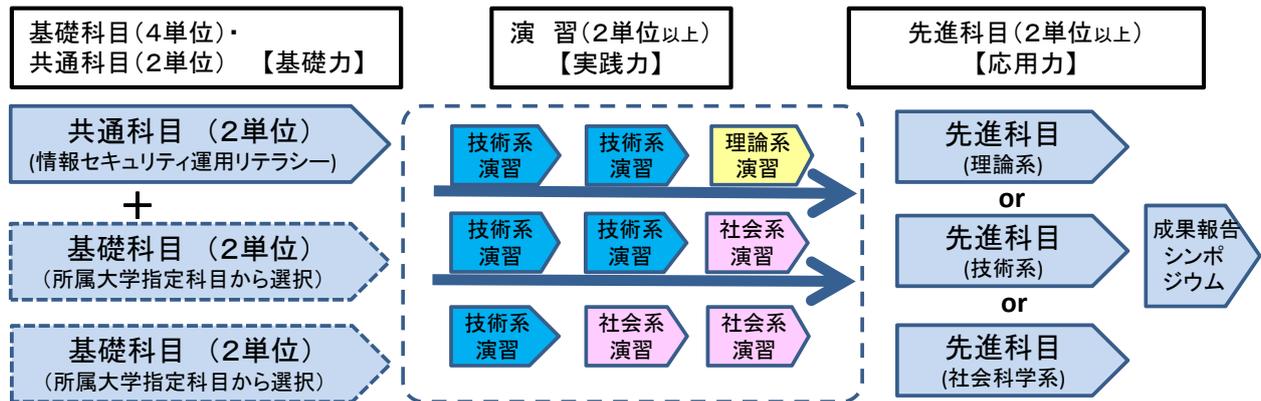
- IT-Keys, ISSスクエア:文科省 「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」  
(平成19年度～平成22年度)
- enPiT-Security(第1期):文科省 「情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業:分野・地域を越えた実践的情報教育協働NW」のセキュリティ分野の取り組み  
(平成24年度～平成28年度)
- enPiT-Security(第2期):文科省 「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成」のセキュリティ分野の取り組み  
(平成28年度～平成32年度)

4

# enPiT-Security (第1期)

(2012年度～2016年度, **2017年度から自主継続中**)

- ◆ 連携5大学が共同で開講: SecCapコース暗号技術, 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
- ◆ SecCap修了認定: 大学院修士(単位認定)



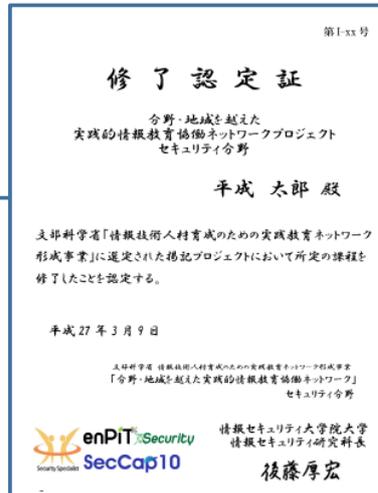
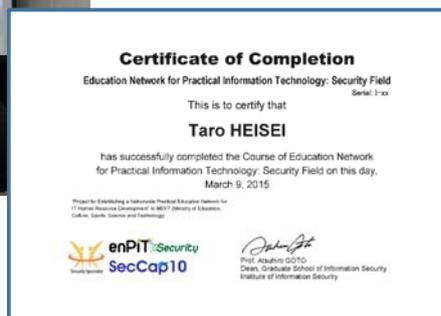
## SecCap 実践セキュリティ演習の様子



2016年度 演習風景

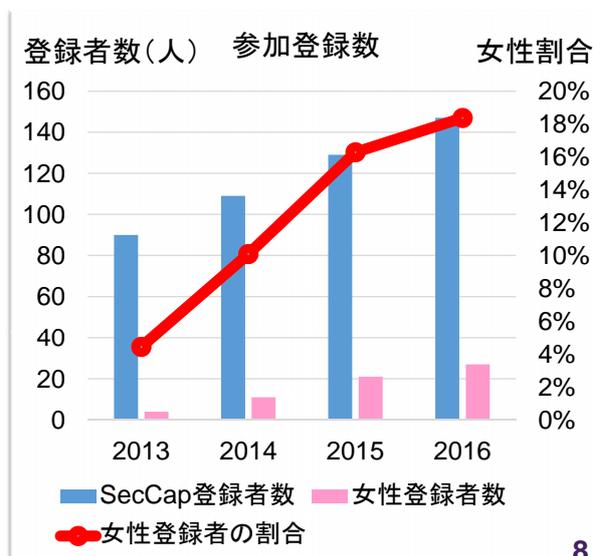
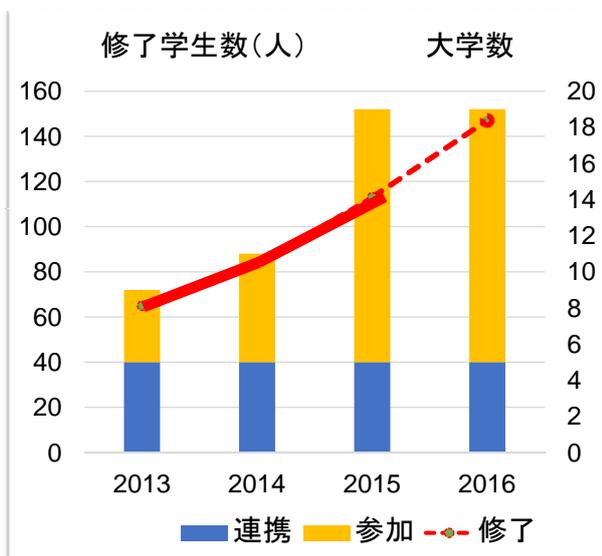
# 所定単位を取得した受講生にSecCap認定を授与

2013年度は65名！2014年度は84名！2015年度は113名！  
2016年度は130名！！



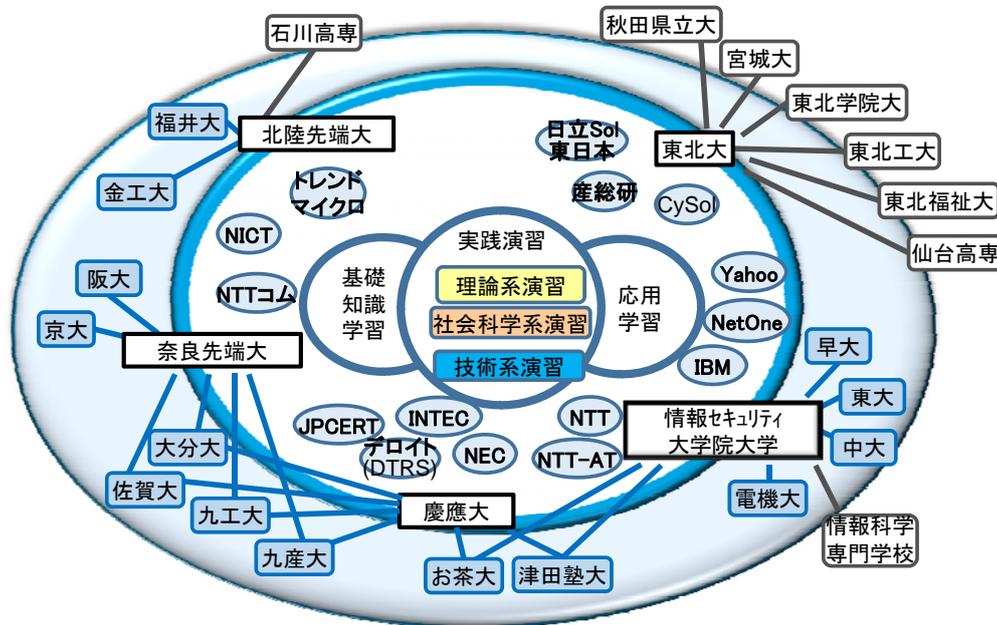
## SecCapコース 修了認定

- SecCap修了認定  
(共通科目2単位, 演習2単位, 先進科目2単位, 基礎科目 4単位)
- SecCap10: “Security Specialist”認定  
(上記要件 + 実践演習と先進科目で4単位以上)
- Associate SecCap: 学部、高専など(聴講生として認定)



# enPiT-Secuirty (第1期)

- 事業期間:平成24年10月～平成28年度末(平成29年3月)
- 連携大学: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, 慶應技術大学, 情報セキュリティ大学院大学



9

# enPiT-Secuirty (第1期)

- 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

10

## enPiT-Security (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)

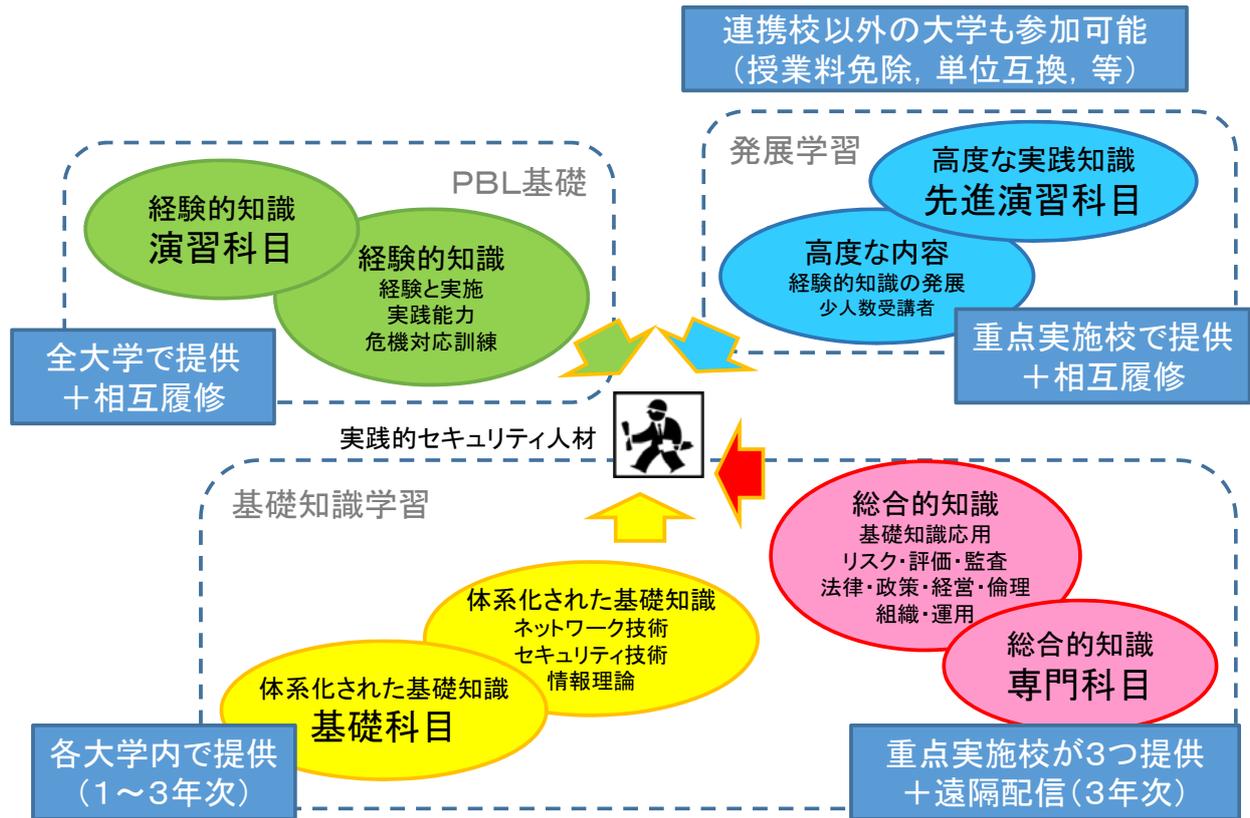
11

## 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

12



## 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

## 専門科目

### ■ 専門科目5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
- 重点実施校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 (東北大, 後, 水)

1. セキュリティリテラシー, 2. セキュリティリテラシー, 3. セキュリティ攻撃の事例, 4. セキュリティ防御の事例, 5. プログラムのセキュリティリスク, 6. ネットワークのセキュリティリスク, 7. 暗号技術と実用例, 8. 情報セキュリティポリシー, 9. 情報セキュリティ対策体制, 10. 情報倫理

#### セキュリティ基礎論 (阪大, 前, 月)

1. 数理モデルから紐解く暗号理論, 2. 代数学から構築する実践セキュリティ技術, 3. 実用化暗号の安全性評価と実装演習, 4. Pythonによるマルウェア解析, 5. IoT機器とサイバーセキュリティ

#### 情報セキュリティの基礎と暗号技術(セキュリティ総論) (電機大, 前, 木)

1. イントロダクション, 2. コンピュータウイルス, 3. アクセス管理技術, 4. 暗号の概要, 5. 共通鍵暗号, 6. 公開鍵暗号, 7. デジタル署名とPKI, 8. 暗号プロトコル, 9. 個人情報漏洩対策, 10. 不正コピー対策, 11. セキュリティポリシーとISMS, 12. ICTシステムの運用とセキュリティ, 13. デジタルフォレンジック, 14. ITリスクの考え方, 15. 考査と解説

#### セキュリティ総論D (慶應, 後, 水)

1. システム, 2. 暗号の基礎, 3. セキュリティの基礎, 4. 法制度と社会制度

#### セキュリティ総論E (岡山大, 後)

(準備中)

15

## 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

16

## 演習科目 (PBL 演習)

- サイバーセキュリティ基礎演習 (北大, 2学期)
- クラウド・セキュリティ演習 (東北大, 6セメ集中)
- セキュリティPBL I「ビッグデータのプライバシー保護プロトコル演習」(阪大, 夏期集中)
- セキュリティPBL II「安全な分散ネットワークの構築」(阪大, 後期集中)
- インシデントレスポンス演習 (和大, 夏期集中)
- 暗号ハードウェアセキュリティ演習 (岡山大, 後期集中)
- クロスサイトスクリプティング対策演習 (岡山大, 夏期集中)
- セキュリティエンジニアリング演習 (九大)
- サイバーセキュリティ演習 (九大, 夏期集中(4日間))
- 情報ネットワーク演習(セキュリティPBL) (電機大, 集中(8月・2日間))
- セキュリティ先進PBL (電機大, 夏期集中(8月・2日間))
- PBL演習 K (慶應, 集中, 8/21-22)

## 先進演習科目 (先進PBL)

- 制御システムセキュリティ演習 (東北大, 5セメ集中)
- 企業インターンシップ「認証技術によるWebシステムのセキュリティ対策実践」(JAIST, 9/11-12)
- 先進セキュリティPBL I「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」(阪大, 夏期集中)
- 先進セキュリティPBL II「IoT機器向け安全な楕円曲線暗号の実装」(阪大, 後期集中)
- 先端セキュリティ (電機大, 集中(10-1月))
- インシデントハンドリング演習 (慶應, 集中, 2/2-3)
- 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)

- 先進PBL演習「セキュアクラウド理論演習」(JAIST, 夏期集中)
- ハードウェアセキュリティ基礎演習 (NAIST, 夏期集中, 8/21-22)
- 大学院インターンシップC (慶應)
- 脅威分析演習 (情セ大, 集中, 8/10)
- ハードニング基礎演習 (情セ大, 集中, 8/8,9)

# 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

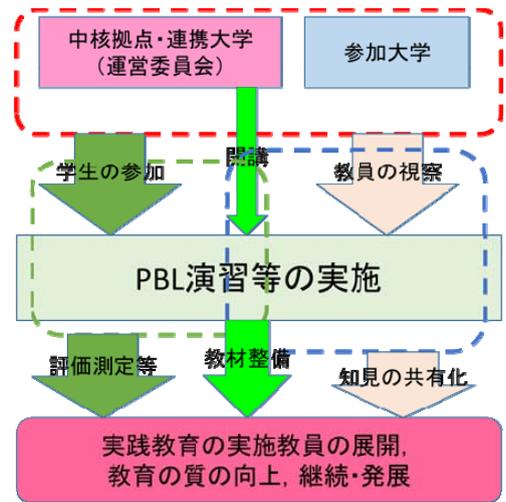
- Basic SecCap 7  
Basic SecCap 8  
Basic SecCap 10
- 参加拡大のため, 専門科目及び演習科目のみの受講も受入れ

目標設定	H28	H29	H30	H31	H32
育成学生数	—	75	120	160	200
参加校数	4	10	15	18	20
参加教員数	30	45	60	75	85
連携企業数	15	20	30	40	50



# FD, 評価

- 教員養成, 連携校・参加校教員への拡大
  - 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
  - ピアレビューを兼ねて, 分野運営委員会の視察
    - PBL演習の改善, 意見交換・提案, 知見共有化
    - 教育の内容, 資料等, 設備, 手法など
- 教育の質の向上, 講義・演習・運営の改善
  - 受講生による授業・演習アンケート
    - 授業評価を兼ねて, 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
    - 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
  - 外部評価: アドバイザー委員, 連携企業等
- 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



# enPiT-Security (第2期)



(2016年度~2020年度)

