

セキュリティ人材育成の最前線 ～ NICT におけるセキュリティ人材育成事業 ～

サイバーセキュリティフォーラムin大阪
情報セキュリティ&危機管理セミナー
2020年2月25日(火)

国立研究開発法人情報通信研究機構
ナショナルサイバートレーニングセンター
サイバートレーニング研究室 室長
衛藤 将史



✓ (2001 – 2005) 奈良先端科学技術大学院大学

- 山口英、門林雄基研究室
- L3 ルーティング技術
- Web セキュリティ
- WIDE プロジェクト
- Interop



✓ (2005 – 2015) NICT サイバーセキュリティ研究所

- NICTER / NIRVANA 改
- ITU-T 国際標準化活動
 - IPv6 セキュリティ勧告
 - ITS セキュリティ勧告



✓ (2016 –) NICT セキュリティ人材育成研究センター (現ナショナルサイバートレーニングセンター)

- 実践的サイバー防御演習 CYDER
- 東京 2020 大会向け人材育成 **サイバーコロッセオ**
- 若手向け人材育成プロジェクト **SecHack365**



- 国内外のセキュリティ人材の需給状況
 - セキュリティ人材育成の取り組み
 - 人材育成の受給状況に関する調査

- NICT における人材育成の取り組み
 - 実践的サイバー防御演習 **CYDER**
 - 東京 2020 大会向け人材育成 **サイバーコロッセオ**
 - 若手向け人材育成プロジェクト **SecHack365**

国内のセキュリティ人材の需給状況

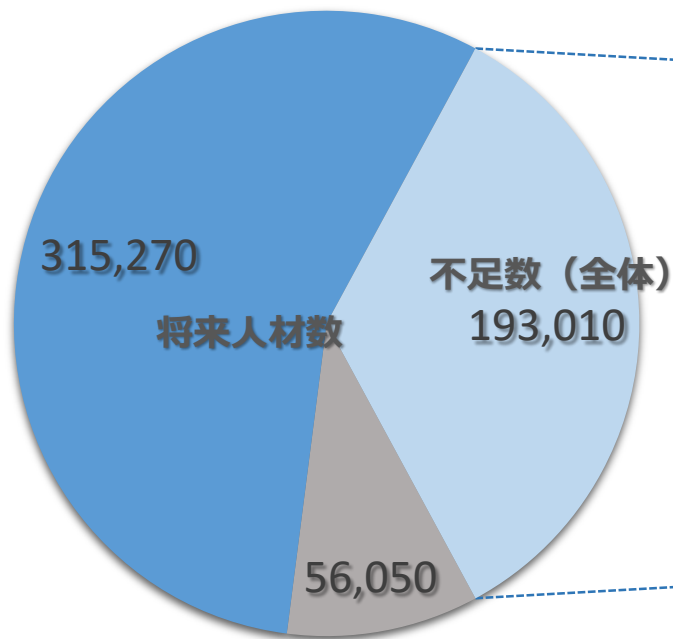
情報セキュリティ人材の不足数の規模

- 我が国の情報セキュリティ人材は、2020年の時点において **約19.3万人** 不足するといわれている ※「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」経済産業省商務情報政策局 2016.6.10付
- このうち、ITベンダー・WEB企業等「ITベンダー側」を除く、「**ITユーザー側**」の不足数は**約17.8万人** となることが推計される

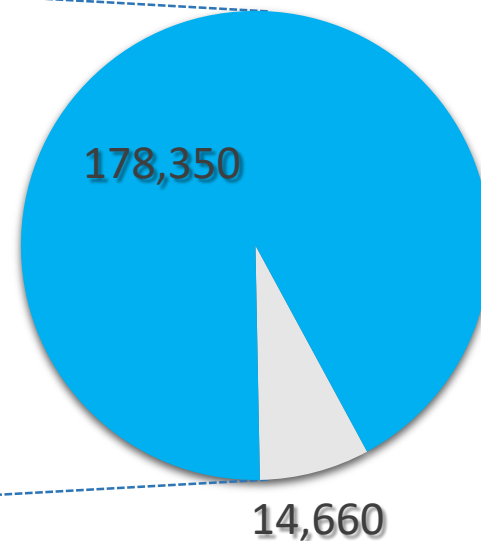
※不足数に関する数字は、NICTにおいて、前記報告書等を参考とするなどして算出

情報セキュリティ人材数/不足数の内訳（2020年推計値）

将来人材数 + 不足数



将来不足数(約19.3万人)の内訳



■ ITベンダー側 ■ ITユーザー側

■ ITベンダー側 ■ ITユーザー側

各省庁の人材育成施策に関する全体像

※NISC セキュリティ人材育成施策間連携 WG 資料より抜粋



総務省 文科省 経産省 金融庁 その他

対象		演習 (※)	教育 (※)	資格・評価基準 (※)
社会人	ユーザー企業	<p>経営層</p> <p>戦略マネジメント機能担当</p> <p>システム担当</p> <p>システム構築担当</p>	<p>IP A産業サイバ-セキュリティセンター-CISO向け短期プログラム(2日間)(平成29年度~)【120人/年】</p> <p>enPiT-Pro事業による社会人向け学び直し拠点の整備(3か月~6か月)</p> <p>IP A産業サイバ-セキュリティセンター中核人材育成プログラム(原則1年間)(平成29年度~)【100人/年】</p> <p>東京電機大Cysec(職業実践力育成プログラム(BP)に認定)(1年間)(平成27年度~)【40人/年】</p>	<p>情報処理安全確保支援士(平成29年度~)【2020年迄に3万人】</p> <p>セキュリティマネジメント試験(平成28年度~)【現在約4万人】</p>
	ベンダー企業のセキュリティ専門職	<p>金融庁Delta Wall演習(四日間)(平成28年度~)【77社(平成28年)】</p> <p>短期演習(1日間)</p> <p>NISC重要インフラ分野横断演習(2000人以上)</p> <p>警察庁重要インフラ業者等との共同対処訓練(約5600人(平成28年中))</p> <p>NICT CYDER演習(1日間/回)(平成29年度~)【3000人/年】</p> <p>NICTサイバ-ジョッセル(1日間/回)(平成29年度~)【60人/年】</p>	<p>NICT SecHack365における高度人材(25歳以下)の育成(1年間)(平成29年度~)【40人/年】</p> <p>IP Aセキュリティキャンプ(22歳以下)における高度人材の発掘(5日間)(平成16年度~)【45人/年】</p> <p>専修学校「職業実践専門課程」制度(2年間)(平成25年度~)</p> <p>高専の様々な学科のセキュリティ教育、演習環境の整備</p> <p>enPiT事業による大学(学部)の人材育成拠点整備(平成28年度~)【平成29年度75人、平成30年度120人、平成31年度160人、平成32年度200人】</p>	
	高等教育、専修学校		<p>学習指導要領に基づく情報モラル教育の推進(情報セキュリティに関する教育)</p>	
	初等中等教育			

演習、教育、資格・評価基準の分類については、サイバ-セキュリティ人材育成総合強化方針(平成28年3月31日サイバ-セキュリティ戦略本部決定)に基づくもの。各施策は、その中心となる内容に基づいて分類。

国内の人材育成プログラム（一部）

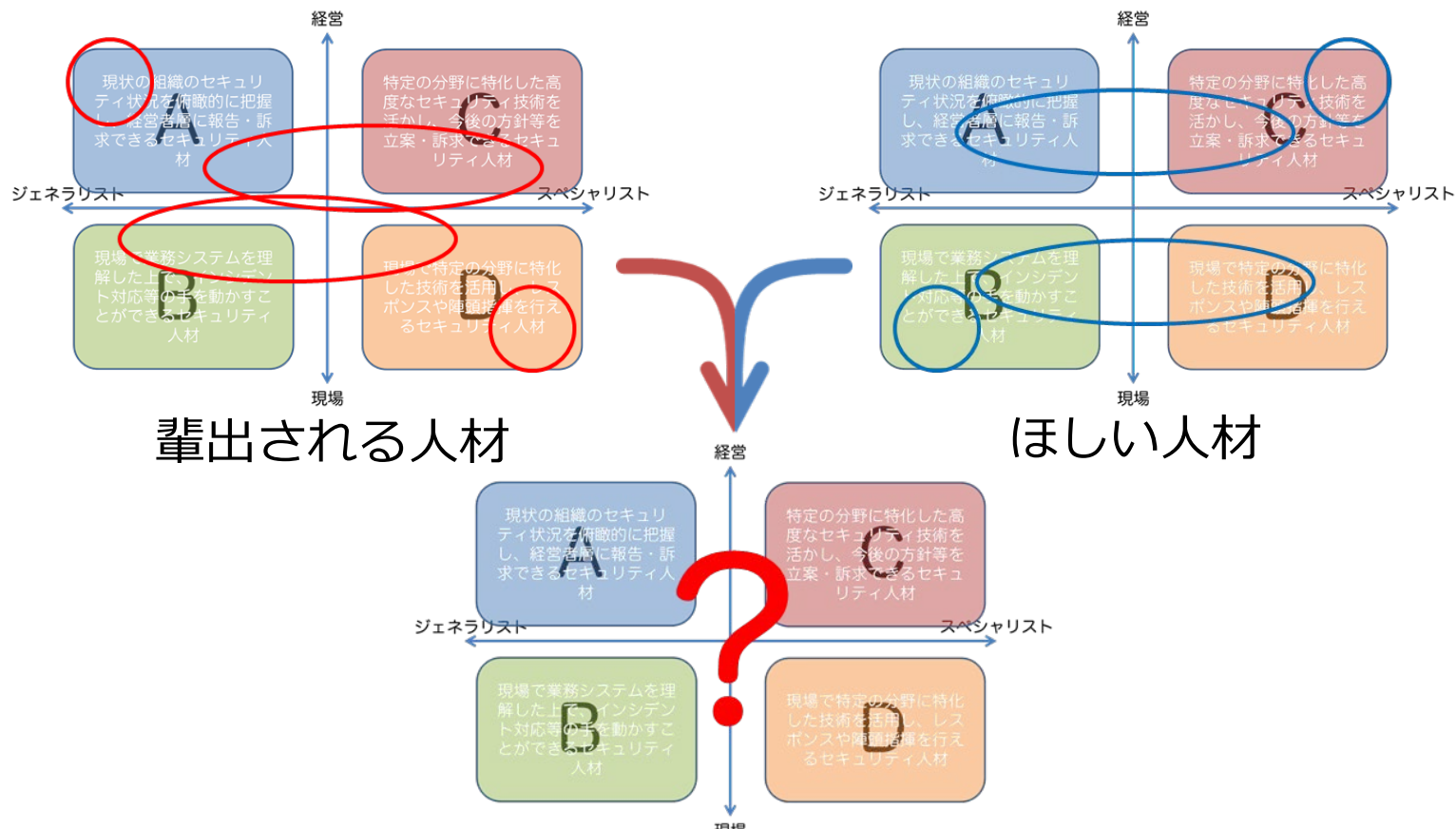
プログラム名称	対象	形態	期間	特徴
 セキュリティ・キャンプ	22歳以下の学生・生徒	座学・実習	5日間 (全国大会)	各分野のハイレベルセキュリティ専門家が実習を交えながら学生にセキュリティ技術を指導。IPA・実施協議会主催。
 マルウェア対策研究人材育成ワークショップ	一般	研究会 (+コンテスト)	3日間	実攻撃データを参加者全員で事前に共有して分析し研究成果を発表する。同データでMWS Cupと呼ばれるコンテストも行われる。情報処理学会主催。
	一般	CTF	2日間 (決勝大会)	国内のCTFの草分け的存在。テーマを変えながら各地でさまざまな形態(for GIRLS、for ビギナーズ等)のCTFを実施。日本ネットワークセキュリティ協会(JNSA)主催。
 Hardening Project	一般	コンテスト	2日間	防御に特化したコンテスト形式のイベント。模擬ECサイトを攻撃から守り、収益を最大化させることで競う。技術のみに偏らないセキュリティ教育を行う。
	大学生・大学院生	座学・実習	1年間	大学横断セキュリティ教育プログラム。複数の大学が連携し、セキュリティ理論から応用まで網羅的に座学と実習を交えたセキュリティ教育を通年で行う。
 CYDER <small>Cyber Defense Exercise with Recurrence</small>	公的機関のIT担当者	演習	1日間	官公庁・地方自治体のセキュリティレベルの「底上げ」のため一連のセキュリティ事案対応をRPG形式で学習する。参加無料で1,200名を育成(H28)。総務省施策としてNICTが実施。

- 各人材育成プログラム、ユーザ企業へのヒアリングにもとづいて、人材育成プログラムの輩出人材と産業界の人材ニーズをマッチング

※神園雅紀氏との共同研究 (2016 年)

主要な人材育成プログラム (6 件)

ユーザ企業 30 社 (主に事業部門)



輩出される人材

ほしい人材

需要と供給の適合性の確認

ヒアリング結果

- 人のつながり・プログラムのリアリティ

SecCap

人的ネットワークの形成を意識したプログラム作り (ex. 遠隔参加を極力減らすなど)



セキュリティ・
キャンプ

輩出人材がプログラムに指導者として戻ることのできるエコシステムを作り出した



共通の実際の攻撃データセットにより、定性的かつ定量的な技術評価の環境を実現



インシデント対応者に必要なスキル体系表を作成し、それに基づいて教育を行った



本質的なセキュリティ (= ビジネスのためのIT、ITのためのセキュリティ) へのフォーカスを実現

• 受講者と運営者の意識のミスマッチ



経験が就職に直結しないケースがある。学生に**自身のキャリアパス**を考えさせる必要がある



自ら研究用 **D a t a s e t s** を作成するといった研究が、なかなか産まれてこない



アンケートの結果、受講の必要性は認識しつつも**有料ならば受講できない**という人が多い



受講対象者を拡大・増員した結果、**受講者の意欲が相対的に低下した**



- 環境構築をはじめとする運営負荷・コスト
- 1回の開催の参加人数の限界

シエネラリスト

スペシャリスト

経営

現場

A
現状の組織のセキュリティ状況を俯瞰的に把握し、経営者層に報告・訴求できるセキュリティ人材

C
特定の分野に特化した高度なセキュリティ技術を活かし、今後の方針等を立案・訴求できるセキュリティ人材

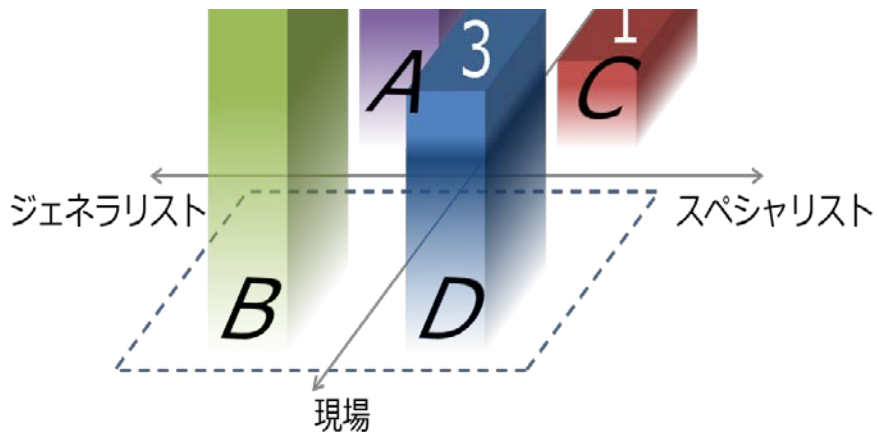
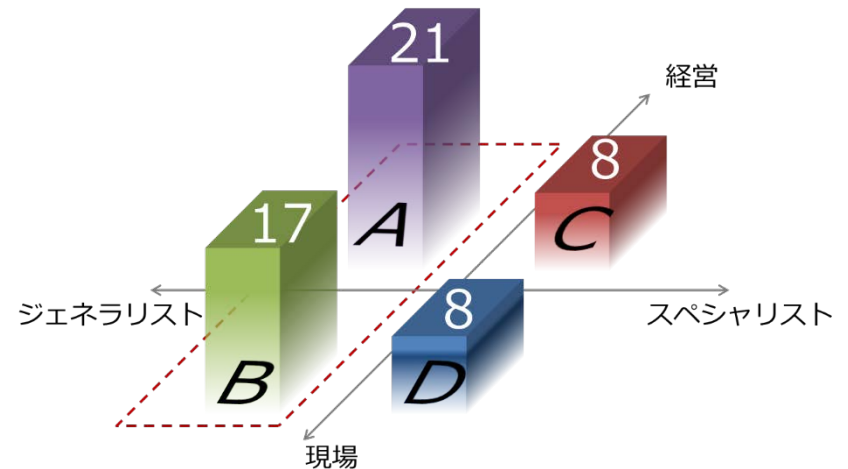
B
現場で業務システムを理解した上で、インシデント対応等の手を動かすことができるセキュリティ人材

D
現場で特定の分野に特化した技術を活用し、レスポンスや陣頭指揮を行えるセキュリティ人材

- 人材カテゴリの乖離（役割面）が見られる

人材育成

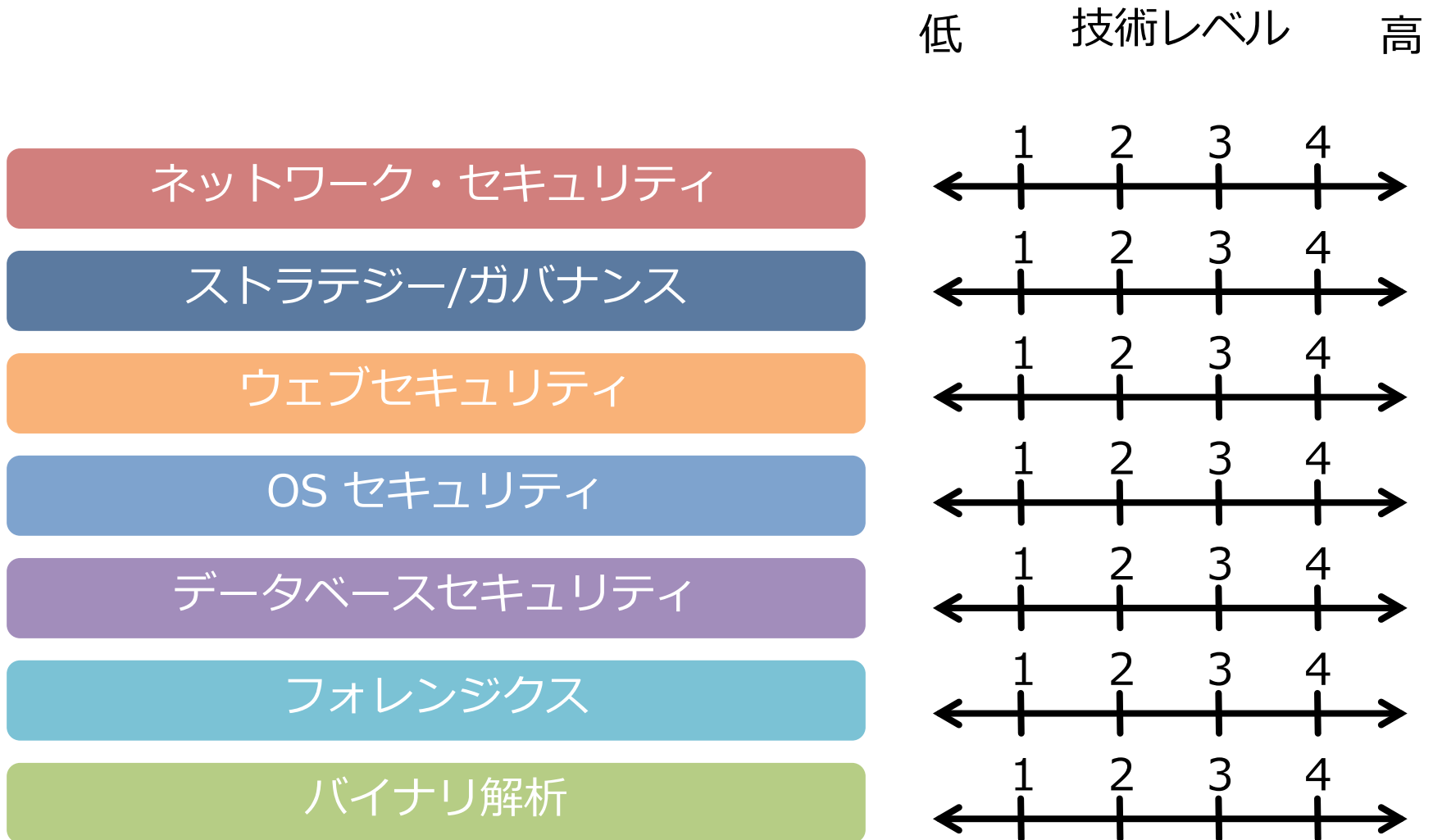
- 日本の情報セキュリティレベルを世界トップレベルに引き上げることを目的
- 次代を担う世界に通用する若年層の情報セキュリティ人材を発掘・育成
- マルウェアに関する専門知識を備えた研究者／実務者を育成



- マクロの視点から方針を策定できる
- 情報セキュリティ戦略やポリシーの策定等を推進できる
- 社外のセキュリティ専門家とインシデント対応につき、協議が出来る

ユーザ企業ニーズ

「輩出人材の技術領域は？」



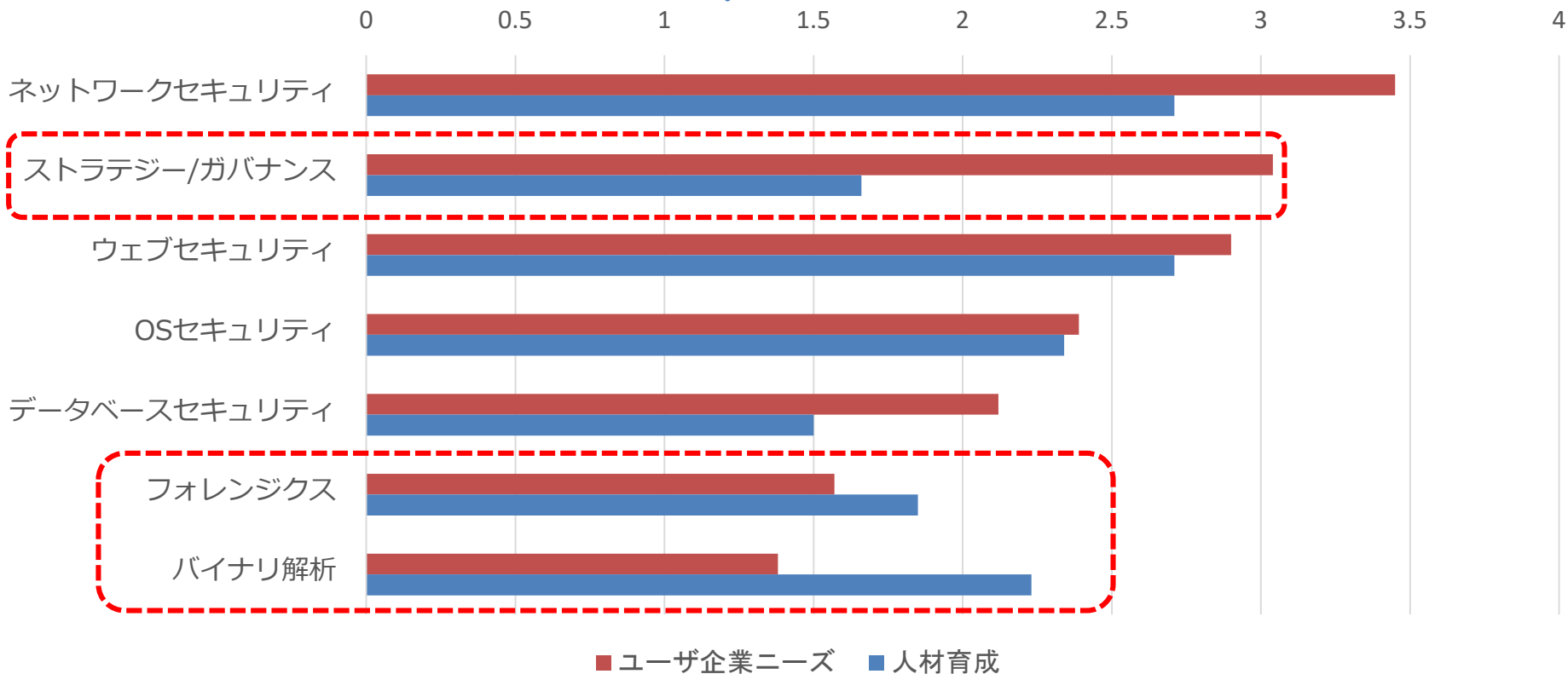
「輩出人材の技術領域は？」

人材育成

- より専門性の高い技術分野を得意とする突出した人材
- セキュリティ人材に求められる技術においても、より高度な技術を持った人材

ユーザ企業ニーズ

- 一般的に必要な技術を持ったセキュリティ人材が期待されている
- ストラテジー／ガバナンスを立案できるセキュリティ人材

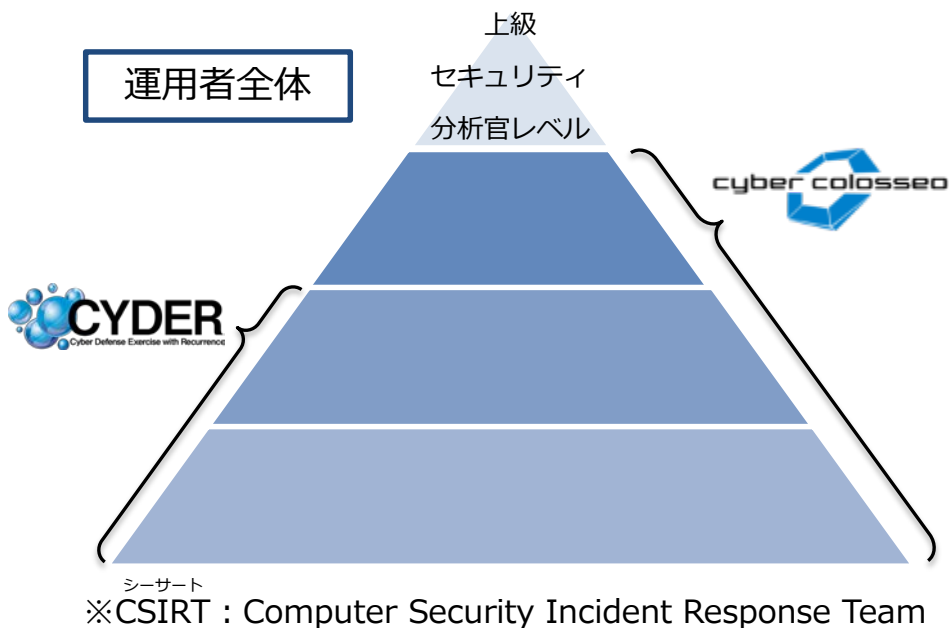


NICT における人材育成の取り組み

情報通信分野を専門とする我が国唯一の公的研究機関である NICT の**技術的知見、研究成果、研究施設等**を最大限に活用し、**実践的なサイバートレーニング**を企画・推進
(2017.4.1 設置)

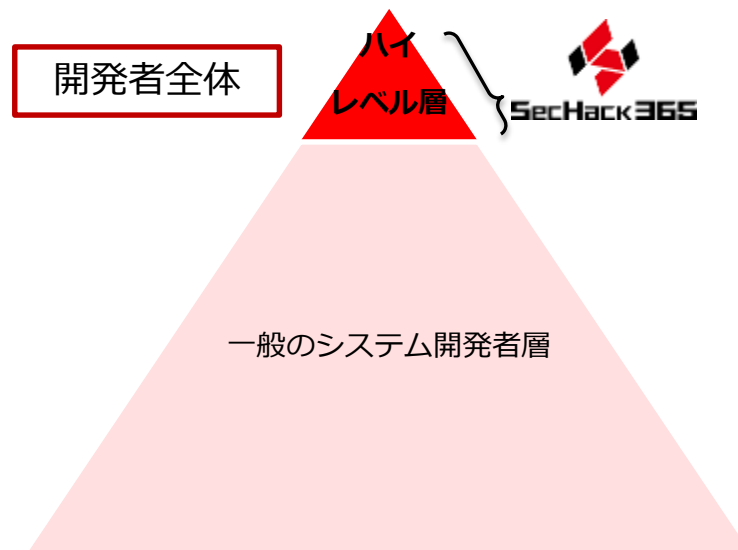
セキュリティオペレーター (実践的運用者) の育成

- ✓ **行政機関**や**民間企業等**の組織内のセキュリティ運用者 (情報システム担当者等) を育成



セキュリティイノベーター (革新的研究・開発者) の育成

- ✓ セキュリティマインドを有した**創造的人材** (セキュリティイノベーター) を育成



実践的サイバー防御演習「CYDER」の概要

(CYDER : CYber Defense Exercise with Recurrence)

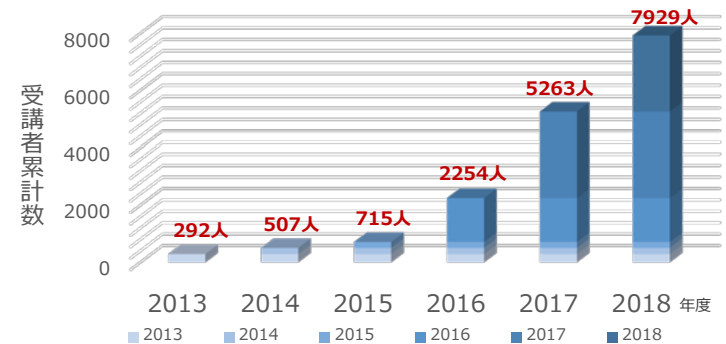


行政機関、重要インフラ等の情報システム担当者等が、組織のネットワーク環境を模擬した環境で、実践的な防御演習を行うことができるプログラムを提供することにより、数千人規模でセキュリティオペレーターを育成

2019年度コース概要

- ✓ 受講者の習熟度に応じてAコース及びBコースを開催
 - 事前オンライン学習（1時間程度）
 - 実機演習・グループワーク（1日間）
- ✓ 年間100回程度開催、3,000人以上の受講が可能
 - 全国47都道府県、100回程度開催
 - 重要社会基盤事業者、民間企業等は、受講料を徴収（7万円/人（税別））

CYDER受講者数の推移（累積受講者数）



コース	難易度	主な対象組織	開催予定地	開催回数
Aコース (初級)	CSIRT アシスタント レベル	(全組織共通)	47都道府県	60回程度
B-1コース (中級)	CSIRT メンバー レベル	地方公共団体向け	全国11地域	20回程度
B-2コース (中級)		国の行政機関(28組織)、独立行政法人等(87法人)、 指定法人(9法人)、重要社会基盤事業者、民間企業等向け	東京 名古屋・大阪	20回程度

オリエンテーション



スキルチェックテスト



演習フロー説明



端末特定



マルウェア挙動調査



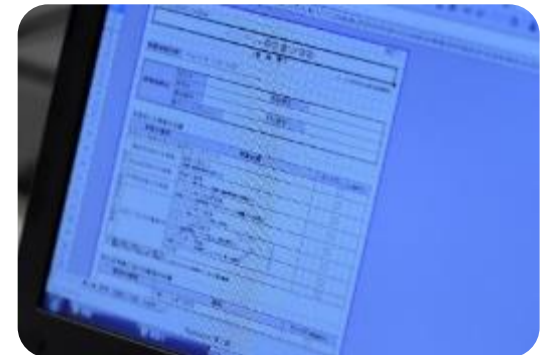
グループワーク



発表



報告書作成



東京2020大会に向けたサイバー演習による人材育成
サイバーコロッセオ



東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会関連組織のセキュリティ関係者が、大会開催時を想定した模擬環境で攻撃・防御双方の実践的な演習を行うことにより、高度な攻撃に対処可能な高度な能力を有するサイバーセキュリティ人材を育成

サイバーコロッセオ実施計画の策定・公表（2017年12月7日）

東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会まで3年を切る中、必要な能力を兼ね備えた人材を大会開催までに段階的・計画的に育成していくことを目的として、NICTは、関係省庁・関係団体等と協議の上、2017年12月7日「東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会に向けたサイバーコロッセオ実施計画」を策定・公表

コース概要

◆コロッセオ演習

受講者の習熟度や業務の性質等に合わせて、初級・中級・準上級コースを設定

- ・初級（CSIRTアシスタントレベル）
事前オンライン学習、実機演習・グループワーク（1日）、オンライン復習
- ・中級コース（CSIRTメンバーレベル）
事前オンライン学習、実機演習・グループワーク（1日）、オンライン復習
- ・準上級コース（データ解析者レベル）
事前オンライン学習、高度セキュリティ講義演習・実機演習・グループワーク（2日）、オンライン復習

◆コロッセオカリッジ

コロッセオ演習と連携する20科目程度の講義演習（選択受講制）

コロッセオ演習

➤ 演習舞台設定

サイバーコロッセオの演習舞台（仮想ネットワーク）は、東京大会の公式サイト、大会運営システム等のネットワーク環境を再現して構築

➤ 演習イメージ（準上級コース）

大会開催時に想定されるサイバー攻撃を擬似的に発生させることができるようにし、本格的な攻防戦等を繰り返し実施

※ 攻防戦のほかに、フォレンジックやバイナリ解析の速さ等を競うコンテスト形式の演習などを開発予定

－ 攻防戦

受講者が複数チームに分かれ、自組織のネットワークの守備と他チームのネットワークへの攻撃を両方体験することで、攻撃者側の視点をも踏まえたハイレベルな防御手法の検証及び訓練を行う演習



コロッセオカレッジ

➤ コロッセオ演習内でカバーできない広範な講義演習を開講

➤ 選択受講制

- － 受講者が自身のスキルマップに基づき不足している領域の講義演習を選択

科目名	科目名
セキュリティ基礎	ペネトレーションテスト実務
セキュリティツールE	セキュア開発
インシデントレスポンス概論	セキュリティツールP
個人情報保護関係法令	ログ解析実務
GDPR	マイクロハードニング
最新セキュリティトレンド	サイバーインテリジェンス
システムアーキテクチャ	フォレンジック実務
実践インシデントレスポンス	マルウェア解析実務
セキュリティツールM	トラフィック解析実務
脆弱性診断実務	IRノンテクニカルスキル演習

若手セキュリティイノベーター育成



SecHack365

自ら手を動かし、セキュリティに関わる新たなモノづくりができる人材（**セキュリティイノベーター**）の創出に向けて、若年層のICT人材を対象に、NICTの持つ長年の研究開発のノウハウや、実際のサイバー攻撃関連データとそれらを安全に利用して研究開発が行える環境を活かした、1年をかけて本格的にセキュリティ関連技術の指導を行うプログラム

対象者

- ✓ **学生、若手社会人**を対象とした早期人材育成
- ✓ 対象者は、**日本国内に居住する25歳以下の若手ICT人材**
- ✓ 2019年度は応募者数295名のうち46名の受講生を選定。
(選定時内訳 成年29名/未成年17名・男性42名/女性4名)

受講生属性

2018年度修了生

属性	人数
社会人	4
大学院生	11
大学(学部)生	18
専門学校生	1
高等専門学校生	5
高校生	5
中学生	2
合計	46名

2017年度修了生

属性	人数
社会人	4
大学院生	9
大学(学部)生	16
専門学校生	1
高等専門学校生	7
高校生	1
小学生	1
合計	39名



ハッカソンのテーマ (2018年度実績)

- QEMUによる自動バイナリ防御機構の開発
- NFCとWebUSBを用いたWebアプリ用認証システム
- Exgdb ~GDBを用いた動的なバイナリ解析の効率化~
- 安心・安全なSNS
- セキュリティ機能を持つ組み込み向けハイパーバイザの開発

NICTの強みを生かした育成事業

アイデアソン・ハッカソンイベント

開催地を変えて複数回実施し、継続的に開発指導。オンラインで議論、検討、相談、発表を行う。



最先端技術の体験

先端企業の見学による社会体験で発想力を強化。講演を聞くことでプレゼンテーションスキルにつなげる。

豊富な研究資産

NICTの知見・人的資源、研究開発のノウハウ、攻撃データ等の活用。



オンラインでの指導・遠隔開発演習

自宅などの遠隔地から開発環境へアクセス可能。チャットやタスク管理ツールを活用した持続的な指導を実施。

受講生への支援

長時間の学業との両立についての助言、指導。作る→見せるを習慣化し作品のイメージを早期に具体化。

月	SecHack365 年間プログラム [2019]		遠隔開発演習環境 NONSTOP
4月 Apr	16	応募課題提出期限 2019年4月19日まで	いつでもどこでもオンラインスタイルにあわせて遠隔開発演習
5月 May	5月7日までに 合谷ご連絡 7	第1回 神奈川 17~19 5月17日(金)~5月19日(日) 横浜市	
6月 Jun		6月28日(金)~6月30日(日) 札幌市 第2回 北海道 28~30	
7月 Jul			
8月 Aug		8月21日(水)~23日(金) 福岡市 第3回 福岡 21~23	
9月 Sep			
10月 Oct	4~6	第4回 宮城 10月4日(金)~6日(日) 松島町	
11月 Nov		11月29日(金)~12月1日(日) 松山市 第5回 愛媛 29~	
12月 Dec	1		
1月 Jan		1月31日(金)~2月2日(日) 南城市 第6回 沖縄 31	
2月 Feb	2		
3月 Mar	6	東京 成果発表会 3月6日(金) 東京都	

現地企業訪問・見学



講義



ポスター展示



デモ



コースワーク



成果発表会



• セキュリティ人材の需給状況

– 需要と供給のミスマッチ

- 現場寄りの技術者の育成に取り組む人材育成プログラム
- ジェネラリスト寄りの戦略マネジメント人材を求めるユーザ企業

• 持続的なセキュリティ人材の供給に向けて

- 2020 年に**約 20 万人が不足**と言われるセキュリティ人材
- NICT ナショナルサイバートレーニングセンターにおける、
質的・量的の両面での人材育成への取り組み

