
IDF「人材育成」分科会の活動状況

東京電機大学サイバーセキュリティ学
特別コースCysecを中心にして



東京電機大学特命教授
佐々木 良一

r.sasaki@mail.dendai.ac.jp



1

目次

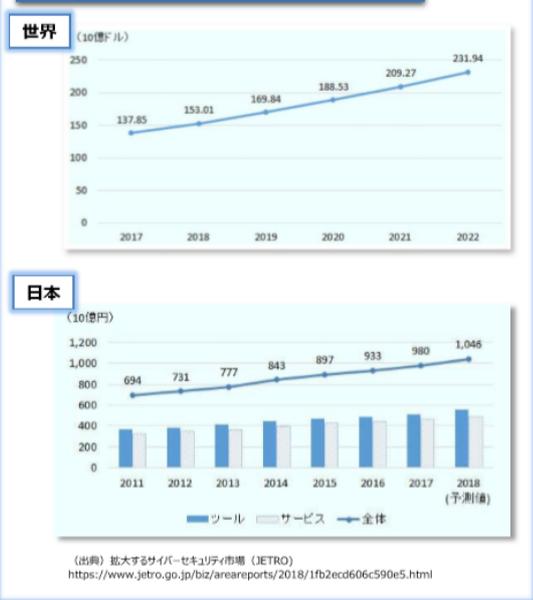
1. [はじめに](#)
2. IDF「人材育成」分科会としての人材育成活動
 - (1) 東京電機大学CySecコースでの教育
 - (2) DF優秀若手研究者表彰
 - (3) DFコンテスト(企画中、本日上原先生より発表予定)
3. IDFとしての人材育成活動
 - (1) IDF講習会(今年第9回)
 - (2) DF資格制度(企画中)
4. おわりに



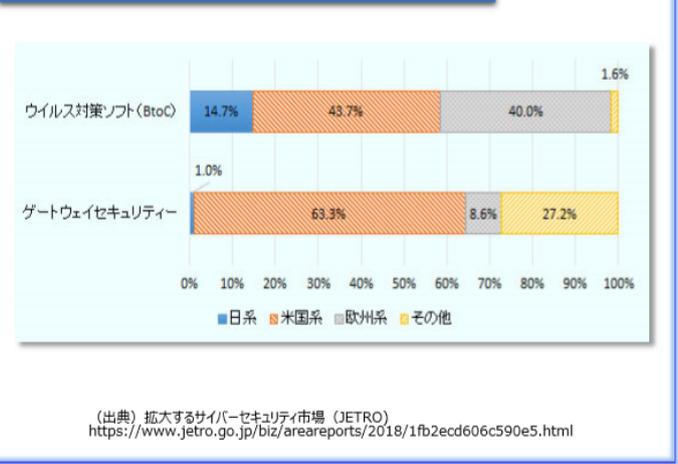
2

- サイバー攻撃の脅威の高まりとともに、サイバーセキュリティ製品・サービスの需要も高まっており、世界のサイバーセキュリティ市場は2018年に1,530億ドルに達し、2022年には2,300億ドルに至ると予測されている。同様に日本のサイバーセキュリティ市場も年々伸びている。
- 一方で、世界における我が国のセキュリティ製品シェアは低く、米国や欧州との差が大きい状況。また、日本市場への外資系企業の参入も相次いでいる。

世界と日本のサイバーセキュリティ市場予測



セキュリティ関連製品の地域別市場シェア (2016年)



<https://www.nisc.go.jp/conference/cs/kenkyu/dai09/pdf/09shiryou02.pdf>

世界のセキュリティ市場 (2018年度)

	(a) GDP#	(b) セキュリティ市場	(b) / (a)
① 世界	8474兆円	1,530億ドル* (約15兆円)	0.17%
② 日本	497兆円	1兆円	0.20%
② / ①	5.9%	6.7%	

1ドル100円で計算

IMF資料より

* https://www.nisc.go.jp/active/kihon/pdf/pubcom_kenkyu-torikumi.pdf をベースに作成

セキュリティ人材の不足

必要人員 (34.7万人)

情報セキュリティ従事者 (26.5万人)		不足 8.2 万人
従事者 (技術力あり) (10.6万人)	従事者 (技術力不足) (15.9万人)	

<http://www.ipa.go.jp/files/000040646.pdf>
2014年7月の報告書

(注) 2012年の報告書では、2.2万人の不足
<http://www.ipa.go.jp/security/fy23/reports/jinzai/>



5

目次

1. はじめに
2. IDF人材育成分科会としての人材育成活動
 - (1) [東京電機大学CySecコースでの教育](#)
 - (2) DF優秀若手研究者表彰
 - (3) DFコンテスト(企画中、本日上原先生より発表予定)
3. IDFとしての人材育成活動
 - (1) IDF講習会(今年第9回)
 - (2) DF資格制度(企画中)
4. おわりに



6

東京電機大学大学院における 新たなセキュリティ教育

文科省「高度人材養成のための社会人学びなおし大学院プログラム」の1つで、「国際化サイバーセキュリティ学特別コース」として認可。2015年よりスタート。デジタル・フォレンジックは6つの科目の1つ。対象は社会人20名、大学院生20名程度(実際は社会人は常に30人以上)

- (1) サイバーセキュリティ基盤
- (2) サイバーディフェンス実践演習
- (3) セキュリティインテリジェンスと心理・倫理・法
- (4) デジタル・フォレンジック
- (5) 情報セキュリティマネジメントとガバナンス
- (6) セキュアシステム設計・開発



<https://cysec.dendai.ac.jp/>

7

CySecコースの受講者数の推移

Fiscal Year	Workers	MSc Student	Total
2015	39	20	59
2016	36	20	56
2017	38	17	55
2018	35	14	49

8

デジタル・フォレンジック①

重要性が高まっているが、従来、日本では行われてこなかった新分野の講義

- (1) デジタル・フォレンジック入門(電大 佐々木)
- (2) ハードディスクの構造、ファイルシステム(立命館 上原)
- (3) フォレンジックのためのOS、Windows(立命館 上原)
- (4) フォレンジック作業の基礎(FRONTEO 野崎)
- (5) フォレンジック作業・データ保全(FRONTEO 野崎)
- (6) フォレンジック作業・データ復元(トーマツ 白濱)
- (7) フォレンジック作業・データ解析1(トーマツ 白濱)
- (8) フォレンジック作業・データ解析2(FRONTEO 野崎)
- (9) 上記の演習(白濱、野崎)



9

デジタルフォレンジック②

- (10) ネットワークフォレンジック(攻撃法、マルウェア、ログの取り方)(電大 八槇)
- (11) 上記の演習(電大 八槇)
- (12) 代表的な対象におけるDFの方法1
情報漏えい(トーマツ 白濱)
- (13) 代表的な対象におけるDFの方法2
不正会計、e-Discovery(FRONTEO 野崎)
- (14) 法リテラシーと法廷対応(弁護士 櫻庭)
- (15) デジタル・フォレンジックの今後の展開(電大 佐々木)
学力考査と解説



参加希望者や派遣元などに事前調査

10

2015年度の実績

- 2015年の受講者数は54名(社会人38名、学生16名)
- セキュリティの専門家が多い
- 民間企業のほか金融庁、防衛省、警察等からの参加者もいる
- アンケート結果によるとDFコースの満足度は高い



11

アンケート結果

質問項目	社会人の点数 (5点満点)	学生の点数 (5点満点)
興味と関心が高まりましたか	4.52	3.83
将来の仕事に役に立つと思いますか	4.38	3.94
最先端の専門知識を身につけることができましたか	4.34	4.17
<u>総合的に見て満足できるものでしたか</u>	<u>4.59</u>	<u>4.00</u>
この講義はあなたにとって難しすぎるものでしたか	2.85	3.29

一般に満足度は高い講義となっている
特に社会人の満足度は高い
社会人にはやややさしく、学生にはやや難しい

8

12

その後の改善

1. 2016年度－2017年度

- (1) 「デジタル・フォレンジック演習」を1回から2回へ。
- (2) 「モバイルフォレンジック」の追加。
- (3) 「代表的対象におけるDFの方法」の2回を1回に。
- (4) 「データ解析」の2回を1回に。

2. 2018年度

- (1) 1回あたり90分を100分に。15回を14回に。
- (2) デジタル・フォレンジック作業の4回を3回に整理。
- (3) 「デジタル・フォレンジック演習」2回のうち1回を「モバイルフォレンジック演習」に。

最後の回に45分程度、ファストフォレンジックの講義
(NTTデータの大谷氏)を追加

13

模擬講義風景



デジタル・フォレンジックの講義では、デジタル証拠をベースにした模擬法廷の実習も

櫻庭先生の功績
國學院大學、早稲田大学などの支援

14

Results of student satisfaction surveys

	2015	2016	2017	2018
Did your interest in digital forensics increase during this lecture	4.2	4.7	4.6	4.4
Was a high level of expertise obtained?	4.2	4.6	4.5	4.5
Were you satisfied with this lecture ?	4.4	4.6	4.7	4.6

15

その他

- (1) これらの最近の講義に対する学生の評価は次の社会人受講者によるパネルでご確認されたい
- (2) [CySecのDFコースについての、海外でのPR](#)
- (3) 東京電機大学としては、CySecPROによるフォレンジックアナリスト育成コース(15回X3時間)も支援
<https://cysec-pro.org/course/syllabus/>



16

CySecのDFコースの海外 における紹介

- (1) R, Sasaki, “Digital Forensics Trends in Japan”, SADFE 2016 Keynote Speech
- (2) R, Sasaki, “Digital Forensics in Japan”, IWIN 2017 Keynote Speech
- (3) R, Sasaki, “Education on Digital Forensics for Working People and Graduate Students in Japan” ICT-2019 July, 2019

他

17

その他

- (1) これらの最近の講義に対する学生の評価は次の社会人受講者によるパネルでご確認されたい
- (2) CySecのDFコースについての、海外でのPR
- (3) [東京電機大学としては、CySecPROによるフォレンジックアナリスト育成コース\(15回X3時間\)も支援](https://cysec-pro.org/course/syllabus/) =>川崎氏
<https://cysec-pro.org/course/syllabus/>



18

Model Course Proposed by Purdue University

Required Courses	Electives (Specialized Courses)
Introduction to Digital Forensics	Network Forensics
Advanced Digital Forensics	Mobile Device Forensics
Research in Digital Forensics	File System Forensics
Digital Forensics Capstone Course	Anti-Forensics
Thesis or Directed Project	Incident Response
	Digital Law
	Malware Forensics

19

目次

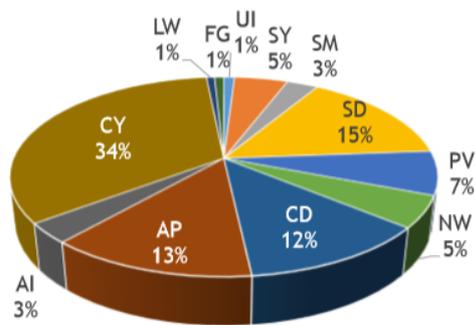
1. はじめに
2. IDF人材育成分科会としての人材育成活動
 - (1) 東京電機大学CySecコースでの教育
 - (2) [DF優秀若手研究者表彰](#)
 - (3) DFコンテスト(企画中、本日上原先生より発表予定)
3. IDFとしての人材育成活動
 - (1) IDF講習会(今年第9回)
 - (2) DF資格制度(企画中)
4. おわりに



20

国内研究領域動向

- 過去3年間のSCIS, CSSに投稿公表された論文計1,664編を, JNSAのSecBOKの分類に従って分類した。(SecBokにない領域は適宜追加. 例: プライバシー技術)
- 暗号理論, セキュリティ応用, サイバー攻撃手法の順に多く, 6割強を占める. 他方, ユーザインタフェース, システムマネジメント, フォレンジック, 制度は少ない



AI: 人工知能関連
 AP: セキュリティ応用 (ブロックチェーン, Fintechなど)
 CD: サイバー攻撃手法, マルウェア解析
 CY: 暗号理論, 実装, 暗号プロトコル, 認証, 計算理論
 NW: ネットワークセキュリティ, 侵入検知, 脆弱性診断
 PV: プライバシー保護関連
 SD: セキュアシステム設計・構築, IoTセキュリティ, 制御セキュリティ
 SM: セキュリティマネジメント, セキュリティ対策推進
 SY: システムセキュリティ, Webセキュリティ, サプライチェーンセキュリティ
 UI: ユーザインタフェース
 FG: フォレンジック
 LW: 制度, 規定, 標準

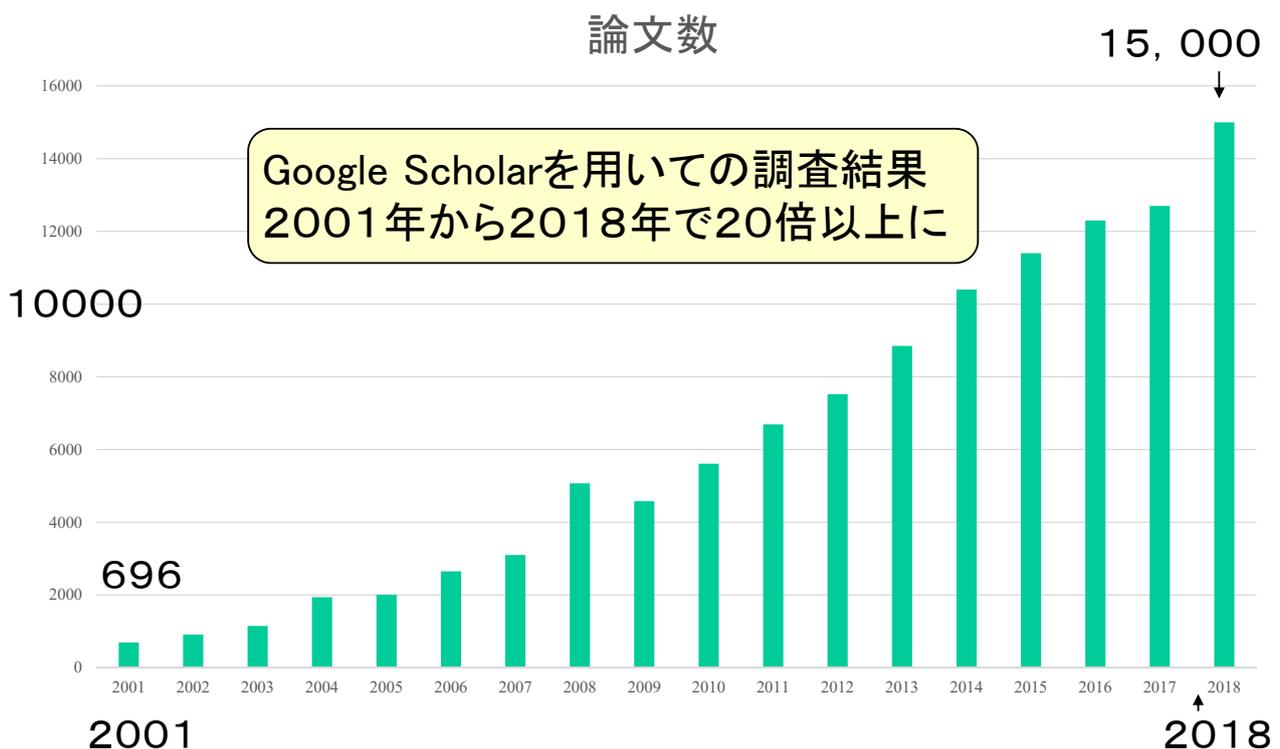
*注: セッション名で判断しているため, 厳密なデータではないが概要を知ることが目的としている

©Ayako Komatsu, 2019

<https://www.nisc.go.jp/conference/cs/kenkyu/dai09/pdf/09shiryoushou05.pdf>

21

DFに関する世界の論文数推移



日本におけるDF論文数

年	論文数
2006	4
2007	6
2008	11
2009	13
2010	2
2011	7
2012	4
2013	11
2014	7
2015	12
2016	11
2017	8
2018	7

関連著者

- 佐々木 良一
- 上原 哲太郎
- 前田 恭幸
- 大徳 達也
- 小林 裕太
- 山前 碧
- 岡部 正勝
- 加藤 大希
- 加藤 岳久
- 勅使河原 可海
- 堀川 博史
- 大谷 尚通
- 天野 貴通
- 宇田 隆哉
- 宇都宮 靖人
- 安富 潔

<https://ci.nii.ac.jp/>
を用いた調査

Total Number of
Articles: 103

Average Number of
Articles : Around 7.9

23

米国の動向

Simson L.Garfinkel, “Digital forensics research: The next 10 years” Digital Investigation Volume 7, Supplement, August 2010, Pages S64-S73

- (1)「米国においてもアカデミックな研究が、ツールなどの具体的な製品化に寄与していないと指摘」
- (2)「データ表現のフォレンジック処理のための新しい抽象概念 (Abstraction) を作成することによって、デジタルフォレンジックの研究をより効率的にする必要性について説明」



24

DF優秀若手研究者表彰の概要

(1) 「デジタル・フォレンジック優秀若手研究者表彰」は、デジタル・フォレンジック研究の活性化を目的として、デジタル・フォレンジックに関する優れた若手研究者を表彰するために、2017年より設置。

(2) 対象者:40歳以下

(3) 理事による候補者推薦



25

2017年度表彰

最優秀賞:

前田 恭幸 様(情報セキュリティ大学院大学)

「刑事訴訟におけるデジタル・フォレンジックツールの課題
—アメリカの判例と動向を手がかりに」



優秀賞:

時松 勇介 様(岡山大学大学院)

「プロセスの複製による可用性を考慮した ライブフォレンジック手法の
マルチコア対応と評価」

島川 貴裕 様(東京電機大学大学院)

「標的型攻撃に対する知的ネットワークフォレンジックシステム LIFT の
開発と機能拡張(その3) —侵入源と波及範囲の推定—」

尾崎 愛美 様(慶應義塾大学大学院)

「装着型GPS 捜査とプライバシー—情報プライバシー侵害の
段階的分析を通じて」

26

2018年度表彰

最優秀賞:

西貝 吉晃 様(日本大学 法学部)
「コンピュータ・データへの無権限アクセスと刑事罰」



優秀賞:

松高 直輝 様(日本電気株式会社 執筆時:東京電機大学)
「シャドウコピーを利用したファイル管理システムの提案と評価」

炭矢 瑠奈 様(NTTコミュニケーションズ株式会社
執筆時:中央大学大学院)
「真贋判定可能な独創的AI手法による微細な表情認識の研究」

Songpon Teerakanok 様(立命館大学大学院 情報理工学研究科)
「Enhancement of Media Splicing Detection: A General Framework」

27

目次

1. はじめに
2. IDF人材育成分科会としての人材育成活動
 - (1) 東京電機大学CySecコースでの教育
 - (2) DF優秀若手研究者表彰
 - (3) [DFコンテスト](#) (企画中、本日上原先生より発表予定)
3. IDFとしての人材育成活動
 - (1) IDF講習会(今年第9回)
 - (2) DF資格制度(企画中)
4. おわりに



28

目次

1. はじめに
2. IDF人材育成分科会としての人材育成活動
 - (1) 東京電機大学CySecコースでの教育
 - (2) DF優秀若手研究者表彰
 - (3) DFコンテスト(企画済、本日上原先生より発表予定)
3. IDFとしての人材育成活動
 - (1) [IDF講習会\(今年第9回\)](#)
 - (2) DF資格制度(企画済)
4. おわりに



29

IDF講習会

第9回IDF講習会

開催日時 2019年9月3日(火)～9月13日(金)
主催 特定非営利活動法人デジタル・フォレンジック研究会
会場 TKP市ヶ谷カンファレンスセンター(東京都新宿区) 他



レクチャーを主とする通常コース(表面)と実機・実ソフトを操作する簡易トレーニングコース(裏面)があります。
ご注意:各コースの詳細や、受講の際に前提とされる知識等の受講条件、PC持参の有無等をWEBサイトに掲載しておりますので、お申し込みの際は必ずWEBサイトをご確認ください。

通常コース

9/5(木)、9/6(金)

受講費(1コース): 会員 ¥3,000- ※提携団体は以下
提携団体会員 ¥5,000- JASA、JNSA、DRAJ、
一般 ¥7,000- ADEC、CIKF

午前(09:30～12:30)

午後(13:30～16:30)

A メディア・フォレンジックの必要性
IDF 上原 哲太郎 氏(立命館大学)
画像における改ざん技術の現状をお伝えするとともに、オープンソースを用いた古典的なフォレンジックを起点に、画像の分析を行う手法について概要を解説します。

E Autopsyを用いたデジタル・フォレンジックの実務
ベイシス・テクノロジー株式会社
デジタル・フォレンジックの実務の流れを、オープンソースツールAutopsyのDemoを用いて説明します。

B モバイルフォレンジックの基礎習得
リーガルテック株式会社

F 画像解析フォレンジックの動画復元と画像鮮明化の解説
リーガルテック株式会社

30

目次

1. はじめに
2. IDF人材育成分科会としての人材育成活動
 - (1) 東京電機大学CySecコースでの教育
 - (2) DF優秀若手研究者表彰
 - (3) DFコンテスト(企画済、本日上原先生より発表予定)
3. IDFとしての人材育成活動
 - (1) IDF講習会(今年第9回)
 - (2) [DF資格制度\(企画済\)](#)
4. おわりに



31

「デジタル・フォレンジック資格認定」解説講座

- 1 実施日時:2019年9月4日(水)09:30~16:45
- 2 実施会場:
TKP市ヶ谷カンファレンスセンター 9階 バンケットB
東京都新宿区市谷八幡町8番地 JR市ヶ谷駅徒歩2分
- 3 受講募集:100名 ※IDF会員・非会員を問いません。
受講費 :IDF会員6,000円、
提携団体会員10,000円、一般14,000円

目次

1. はじめに
2. IDF人材育成分科会としての人材育成活動
 - (1) 東京電機大学CySecコースでの教育
 - (2) DF優秀若手研究者表彰
 - (3) DFコンテスト(企画中、本日上原先生より発表予定)
3. IDFとしての人材育成活動
 - (1) IDF講習会(今年第9回)
 - (2) DF資格制度(企画中)
4. [おわりに](#)



33

DF人材育成上の課題

1. DFの講義を実施している大学が非常に限られる
2. DFの研究者がなかなか増えていかない
3. 高度な技術を持つ技術者がまだ少ない



34

