

セキュリティ分野における人材育成 ：大阪大学の試み

東京医科歯科大学 情報医科学センター
大阪大学 サイバーメディアセンター
野川 裕記

情報系専攻に対するセキュリティ教育

- × 正式課程として、セキュリティを教えているところは、ほとんどない
- × セキュリティを教えられる教官が非常に少ない
- × 社会的セキュリティまでは、とてもとても

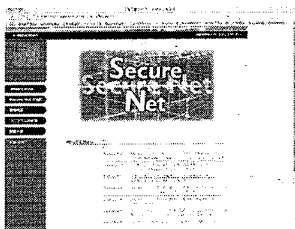
大阪大学における取り組み

大阪大学における取り組み

- SecureNetプログラム
- × セキュア・ネットワーク構築のための人材育成プログラム
- × 文部科学省科学技術振興調整費（平成13年度）
- × 大学・大学院の正式課程とは別
- × 大学院情報科学研究科 セキュリティ演習
- × 大学院の正式な科目としての演習
- SecureNetプログラムと連携

セキュアネットプログラム

- <http://www.cmc.osaka-u.ac.jp/SecureNet/>
- × セキュア・ネットワーク構築のための人材育成プログラム。
- × 文部科学省科学技術振興調整費(平成13年度)
- × 大学キャンパスレベルの高度大規模システムに対するネットワークセキュリティについての広範な知識を持つ人材を、養成開始後3年目に25人、人材養成開始後5年目に45人養成する。
- CIO/CISO予備軍の輩出。
- × ファカルティデベロップメント。



<http://www.cmc.osaka-u.ac.jp/SecureNet/>

セキュアネットのカリキュラム

- × 週1日の開講 金曜日
- × 基礎コース
- × 10月-3月
- × 座学が中心
- × 技術の詳細から法体系まで幅広く学ぶ
- × 応用コース
- × 5月-9月
- × 実習が中心
- × 技術が主だが、システム監査のロールプレイもある

セキュアネットの受講生

- × I期 基礎コース (平成13年度)
- × 学内 10人
 - × 大学院生 (情報科学研究科が主)
 - × 他研究科からの受講を拒否しているわけではない
- × 研究室の管理者クラス
- × 学外 4人
 - × 他大学の管理者
 - × 企業のシステム管理者

セキュアネットの受講生

- × I期 応用コース (平成14年度)
- × 学内 8人
 - × 大学院生 (情報科学研究科・工学研究科の修士・博士課程)
 - × 研究室の管理者クラス
- × 学外 7人
 - × 他大学の管理者
 - × 企業のシステム管理者

セキュアネットの受講生

- × II期 基礎コース (平成14年度)
- × 学内 7人
 - × 大学院生 (情報科学研究科・工学研究科の修士・博士課程)
 - × 研究室の管理者クラス
- × 学外 8人
 - × 企業のシステム管理者
 - × 東京・岡山からも
- × 応募が多く、選考が必要になる

セキュアネットの受講生

- × II期 応用コース (平成15年度)
- × 学内 4人
 - × 大学院生 (情報科学研究科・工学研究科の修士・博士課程)
 - × 研究室の管理者クラス
- × 学外 8人
 - × 企業のシステム管理者
 - × 東京・岡山からも
- × 応募が多く、選考が必要になる

セキュアネットの受講生

- × III期 基礎コース (平成15年度)
- × 学内 4人
 - × 大学院生 (情報科学研究科・工学研究科の修士課程)
 - × 研究室の管理者予備軍 (管理者は一巡した?)
- × 学外 8人
 - × 企業のシステム管理者
- × 応募が多く、選考が必要になる

セキュアネットの受講生

- × III期 応用コース (平成15年度)
- × 学内 4人
 - × 大学院生 (情報科学研究科・工学研究科の修士課程)
 - × 研究室の管理者予備軍 (管理者は一巡した?)
- × 学外 9人
 - × 企業のシステム管理者
- × 応募が多く、選考が必要になる

学内からのセキュアネット受講生

- × 受講生から工学部ネットワーク管理者へ
- × 受講生からオペレーターへ
- × "授業よりも面白い"
- × 修士の授業は面白くないことの証明？

13

受講者選考の悩み

- × 応募が多く、選考せざるを得ない
- × 嬉しい悲鳴ではある
- × 選考に時間と手間をかけられない
- × よい基準は何か？
 - × UNIX コンピューターアーキテクチャ TCP/IPの基礎知識を習得していること、くらい？
 - × Windowsは???

14

第III期 基礎コース

- × exploit codeの詳細をマシンレベルで解析
- × 侵入されたディスクの解析
- × ARP cache poisoningを用いた盗聴の原理と実習
- × セキュリティホールレポート
- × TCP/IP hijacking
- × 大学におけるネットワークマネジメント
- × 不正アクセス禁止法 フロアバイダー責任制限法
- × 暗号暗鍵
- × 無線LANの安全な運用
- × ウイルス対策 (緊急時対応を含む)
- × IPv6セキュリティ
- × 特別講義
 - × 最新の法的話題
 - × サイバーテロ
 - × 結算
 - × セキュリティマネジメント

15

第III期 応用コース

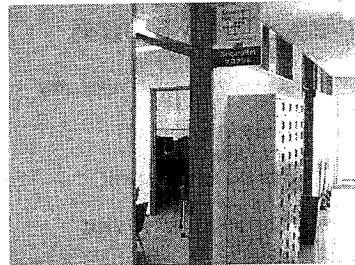
- × 無線LAN実習
 - × 無線snifferを用いた
 - × 手動無線アクセスポイントの調査
 - × 無線プロトコルの詳細調査
- × セキュリティ監査
 - × 機内内のサーバ
 - × クラックされたディスクの解析
- × Windowsに対するアタック実習 (外部の専門家)
- × DNS cache poisoning・SSL man-in-the-middle
- × 特別講義
 - × システム監査 (ロールプレイ実習付き)
 - × 最新の法的話題

16

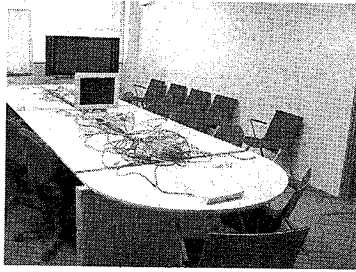
カリキュラムの特徴

- × 座学
 - × 技術の詳細から法体系まで
 - × グループディスカッションを中心に行う
- × 実習
 - × 大阪大学で使用しているルータ・スイッチを使用
 - × 受講生に実習環境を開放
 - × ネットワーク構成から考えさせる
 - × 実環境そのものを実習対象にする

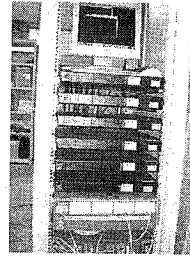
17



18



19



20

文部科学省中間評価（平成15年）

実践的な人材育成が効果的に進められており、非常に優れた成果が期待できる取組であると評価できる。大学という場を活用し、社会人に対して実践的な人材育成を実施していることは特に評価できる。プログラムの運営にも意欲しており、要員入役の増員を図りつつ、今後も計画を推進するべきである。

「此の2評価は非常に優れた成果が期待できる取組である」

「今後の進め方」評価においても「評価」

同じ分野の7月のうち、2評価を受けたのは2件だけ

http://www.mext.go.jp/ja_mext/kougaku/doussei/hyaka031227012109.pdf

21

セキュアネットの課題

- × カリキュラムがまだ未整備
 - 社会的セキュリティ
 - 法律 監査
- × 実習環境
 - 実習手順書
- × 教員側の人手不足
 - 専員教員が主
 - 情報工学専攻ではない
 - 大学に実務家は、いない？
 - 他は、外部からの特別講演

日本の大学システムの限界???

22

セキュアネットの課題

- × 社会人の要求・要望
 - セキュリティマネジメント、法制度、実務知識
- × 大阪大学で提供できること
 - 基礎知識、実験環境
- × 要求・要望に沿った教育が行えない
 - 教える人がいない
- × 大学における実務教育の限界を痛感

23

大学院情報科学研究科セキュリティ演習

- × 大学院の正式な科目として、セキュリティの演習を行う
 - 初めての試みでは？
- × 平成14年度は半年間の演習として施行
- × 平成15年度は半年と1年間の演習
- × 基礎工学部と工学部のカリキュラム編成の違い
- × セキュアネットプログラムと連携

24

セキュリティ演習の前に

- 演習の前に サイバーメディアセンターと受講生の間でNDA契約を締結
- 学生実習でNDA契約書を締結するのは初めてではないか？
- サインする前に契約書をよく読む受講生は皆無
 - この行動そのものが、すでにセキュリティホール
 - 契約書の意味についての教育がまず必要なのでは？
- まずは、法学から？

25

セキュリティ演習の内容

- スモールグループでセキュリティホールのサーベイ+プレゼン
3グループに分かれ、実習
 - sniffer作成
 - pcapを用いて、簡単なsnifferを作成、TCP/IPの基礎について理解させる
 - バッファオーバーフロー解析
 - シェルコードをdisassembleし、マシン語レベルで解析
 - ウイルス解析
 - マクロウイルスの解析
- スモールグループでセキュアネットワークについての考察+プレゼン

26

平成15年度セキュリティ演習

- samba2.2.2とセキュリティパッチのソースコードおよびexploit codeを渡し
- exploit codeでsamba2.2.2の制御を奪う環境を構築する
- セキュリティパッチから、脆弱性を持つ関数と脆弱性を持つ理由について考察する
- exploit codeの動きをマシン語レベルで解析する
 - メモリーおよびスタックの解析を含む

27

セキュリティ演習を行ってみて

- 実用法学も必要では？
- 突っ込んで調べる学生が少ない
 - セキュリティへの問題意識が薄い
- コンピュータアーキテクチャ・TCP/IPについての基礎理解が不十分
- プレゼン能力が不足（高校までの教育に問題）
情報科学研究科における教育を見直す契機になれば

28

セキュリティ教育を行ってみて

- セキュリティ教育のあり方について

29

人材育成

工学部の教育 医学部の教育

- 工学部の教育
 - ボトムアップ
 - 基礎から応用へ
 - 選択科目
 - 実社会との関連が弱い
- 医学部の教育
 - トップダウン
 - まずは臨床
 - 全科目必修
 - 分子生物学から精神医学まで
 - 医師法・公衆衛生は必須

30

セキュリティの教育

セキュリティは、
Problem oriented=応用重視
情報理論から法体制・経営論まで

教育体系として、医学部の教育を参考に

31

セキュリティ教育のために

- × 経営学のサポートが欲しい
- × 実務経営学・実務法学の知識
- × セキュリティは危機管理の一環
- × 情報セキュリティは、防災、緊急医療、有事法制と同じ視点

32

セキュリティ教育のために

- × セキュリティ教育は、文理融合で行わなければ意味がない。
- × 理系に実務経営学・実務法学を、文系に情報科学を！
- × 情報理論から法体制・経営論まで
- × 実例に即した教育
- × 医学部の例

33

セキュアネットをしてみても

- × 実践的セキュリティ教育を、一大学で完結させるのは、無理がある
- × 大学間、産官学連携が必要
- × 新しいプロジェクト
 - × 平成16年度科学技術振興調整費重要課題解決型研究プログラム
 - × 大阪大学、京都大学、奈良先端大、通総研、産総研のチーム

34

その他のセキュリティ専門の教育プログラム

- × 情報セキュリティ大学院大学
- × CMU日本校（2005年4月～）

35

最後に

- × セキュリティ教育には問題が山積
- × 日本はセキュリティ意識が希薄
- × インターネットは世界に直結
- × 現状は、教育できる人間の育成が先決
- × 大阪大学における取り組み
- × セキュアネットプログラム
- × 大阪大学大学院情報科学研究科セキュリティ演習

36