

科目名		ネットワーク技術特論 (Advanced Network Technology)							
学年	専攻	単位数	必修/選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第2学年	生産システム工学 専攻	2 単位	選択	講義	前期 100 分/週	90 時間			
担当教員		【常勤】 武藤 義彦 muto@ube-k.ac.jp							
学習到達目標									
科目の到達 目標レベル	<p>コンピュータ・ネットワークについて、技術的な側面を学ぶことで現在の技術の制約や応用可能性を学ぶ。最初に基礎技術である TCP/IP に関して、IPレベルでの誤り制御やルーティングおよび TCP レベルでの高次制御を説明する。その後、アプリケーション・プロトコルを概観する。後半では、現代のネットワークにおいて重視されるセキュリティ確保の技術を説明する。到達目標は以下のとおりである。</p> <p>(1) TCP/IPを構成する要素を理解し、ネットワークのもつ冗長性の重要性を理解できる。</p> <p>(2) セキュリティに関する問題点を認識し、それを解決する各技術の長所と短所を理解できる。</p> <p>(3) 急速に普及した無線LANの特徴およびセキュリティ上の問題点を理解できる。</p>								
学習・教育目標	(D)①	JABEE基準1(2)	(d)-(2)-a)						
関連科目, 教科書および補助教材									
関連科目	なし								
教科書	「マスタリングTCP/IP 入門編 第4版」 竹下 隆史ら著 (オーム社)								
補助教材等	Powerpoint スライドの縮小版を配布する								
達成度評価 (%)									
評価方法 指標と評価割合	中間 試験	期末・ 学年末 試験	小テスト	レポート	口頭 発表	成果品	ポート フォリオ	その他	合計
総合評価割合		80		20					100
知識の基本的な理解 【知識の基本的な理解】		○		○					
思考・推論・創造への 適用力 【適用、分析レベル】		◎		◎					
汎用的技能 【 】									
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と 創造的思考力 【 】									
学習上の留意点および学習上の助言									
<p>情報ネットワークを支える技術は、暗号化技術を除けば、単純なアルゴリズムの集まりである。故に、論理的に考えれば技術概要を理解するのは容易と言える。技術的な詳細は概ね RFC (Request For Comments) に書かれており、講義で取り上げるテーマと関連した RFC を随時、紹介するから、関心のある者は各自で読むことを勧める。暗号化技術は数学、特に近年は代数学が多用されており、独力での理解が困難になりつつあるが、講義の最中に関連書籍を紹介するから、関心のある者は読んで欲しい。</p> <p>指定した教科書がなくても理解できるように講義を進めるが、技術の詳細の理解やレポート課題に取り組む上では購入した方がよい。なお、この教科書はエンジニア向けに書かれているため、将来的にも役立つだろう。</p>									

授業の明細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	TCP/IPの基礎(1): ・OSI参照モデルとTCP/IP ・IPv4からv6への移行	・OSI参照モデルとTCP/IP階層モデルを対応付け、各層の役割を理解できる。 ・パケットの概念、IPヘッダ、TCPヘッダの有する情報、IPアドレスクラス、DNSの概要を理解できる。	(復習)ヘッダを構成する各フィールドの役割を調査し、レポートにまとめる。
2	TCP/IPの基礎(2): ・ネットワークプロトコルの実装(イーサネット(GSMA/CD), トークンリング)	コンテンション方式、トークンパッシング方式それぞれの仕組み、特徴、利点・欠点を理解できる。	(復習)early token release 等、現在のトークンパッシングで用いられている技術を調査する。
3	誤り制御(1): ・誤り制御の考え方 ・ARQ (Automatic Repeat reQuest) と FEC (forward Error Correction)	・Stop-and-Wait, Go-Back-N, Selective Repeat の各ARQの考え方および現実的な RTO の決定方法を理解できる。 ・FECの必要性和概要を理解できる。	(復習)V.Jacobsonの論文を読み、RTOの決定アルゴリズムを理解する。
4	誤り制御(2): パリティ損失の検出方法、パリティチェック、ハミング符号	CRC誤り検出、ハミング符号による誤り訂正の理論的背景を理解できる。	(復習)ハミング符号に関する演習問題を解く。
5	IP(1): ルーティングの概念、RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open Shortest Path First)	・ルーティングの概要を理解できる。 ・RIP におけるルーティングテーブルを構築できる。 ・RIP と OSPF の組み合わせが現実的解だと理解できる。	(復習)仮想的なネットワークに関して、RIPによるルーティングテーブル構築の課題に取り組む。
6	IP(2): IPの分割処理と再構築処理、ARP, ICMP	・様々なデータリンク間での通信のためのパケット分割の必要性を理解できる。 ・ARPによるMACアドレスの取得、ICMPによる障害通知の仕組みを理解できる。	(復習)パケット分割処理の抱える問題点への解答のひとつである経路MTU探索について調査する。
7	TCP: TCPの基礎、ウィンドウ制御、フロー制御	・通信速度を向上させるためのウィンドウ制御とフロー制御の必要性を理解できる。 ・輻輳制御によるネットワークの混雑解消の仕組みを理解できる。	(復習)ウィンドウ制御、フロー制御に関する演習問題を解く。
8	アプリケーションプロトコル: DNS, WWW, 電子メール, 遠隔ログイン	HTTP, Cookie, SMTP, POP, telnet の各プロトコルの概要を理解できる。	(復習)POP before SMTP 等、セキュリティ向上のための仕組みを調査する。
9	セキュリティ(1): ネットワーク・セキュリティの概要	不正アクセス事例を把握し、セキュリティ確保の必要性を理解できるとともに、ポートスキャンやDoS等の準備行動の技術的背景を理解し説明できる。	(復習)近年の不正アクセスの事例を調査し、その大規模化・社会問題化を理解する。
10	セキュリティ(2): 共通鍵・公開鍵暗号と電子署名の理論およびその実装	・共通鍵暗号・公開鍵暗号の概要を理解できるとともに、DESやRSAの実装を理解できる。 ・共通／公開鍵暗号のハイブリッドの必要性を理解できる。	(復習)暗号化技術の正当性を担保するPKIについて調査する。
11	無線LANの概要: IEEE802.11規格, CDMA/CA	・CSMA/CAの仕組みと特徴を理解できる。 ・IEEE802.11a/b/g/n/ac の特徴を説明できる。 ・MIMOとチャネル・ボンディングの概要を説明できる。	(復習)2013年末に正式に認可されたIEEE802.11acで用いられる高速化技術を調査する。
12	無線LANのセキュリティ: WEP/WPA/WPA2とその技術	・ワイヤレスネットワーク特有の脆弱性を認識できる。 ・WEP/WPA/WPA2の概要を理解できるとともに、その技術的背景であるTKIP, AES等の暗号化技術の詳細を理解できる。	(復習)TKIP, AES と WPA とを比較し、前者のセキュリティ上の強度をレポートにまとめる。
13	無線PAN (Personal Area Network): IEEE820.15 RFID, Bluetooth, ZigBee	・PANの必要性、BluetoothやZigBeeの仕様を理解できる。 ・Bluetoothのネットワーク構成(マスター・スレーブ通信)と状態遷移を理解できる。	(復習)Bluetoothのネットワーク構成であるピコネット、スキヤタネットについて調査する。
14	移動体通信: セル方式による回線管理 IMT-2000規格 (CDMA) LTEへの発展	・セル方式による回線管理の仕組みを理解できる。 ・第3.5世代、3.9世代で実用化された HSDPA, HSUPA の基礎技術である適応変調・符号化、BTSスケジューリングの概要を理解できる。	(復習)LTE等の最新技術について調査する。
15	学習事項のまとめおよび授業改善アンケートの実施	・情報ネットワークを支える技術を整理し、wired / wireless / mobile それぞれの分野での技術の共通性や特性を理解できる。	
総学習時間数			90 時間
講義			25 時間
自学自習			65 時間