

## 調査 5 モデルカリキュラムの提言 コースウェア

### 11. ネットワークアーキテクチャに関するスキル

I. 概要	オープンソースネットワークの中心技術となる TCP/IP プロトコル及びネットワーク技術を集中的に学ぶ。特に TCP/IP プロトコルスタック、ソケット通信の仕組み、TCP コネクション管理のメカニズムを理解し、TCP/IP を用いた通信プログラム開発技術を学ぶ。
II. 対象専門分野	職種共通
III. 受講対象者、 受講前提	基礎的なコンピュータ科学、セキュリティ工学基礎(ITSS レベル1程度)を習得、経験しているレベルの知識を有すること。
IV. 学習目標	<ul style="list-style-type: none"><li>・ インターネット通信の構造を理解する。</li><li>・ TCP/IP 通信技術の全体像を理解する。</li><li>・ TCP/IP を用いた通信の仕組みを理解する。</li><li>・ アプリケーションから使用する際の TCP/IP の仕様・注意点を説明できる。</li></ul>
V. 使用教科書、 教材等	『ネットワークスペシャリストテキスト』 中央情報教育研究所 『詳解 TCP/IP』 W.Richard Stevens 著、井上尚司訳、橋康雄訳
VI. 習得スキル の評価方法	講義終了後の受講レポート、定量アンケート、知識確認ミニテスト、演習問題の取り組み状況を総合的に判断して評価を行う。
VII. カリキュラム の構成	レベル 1 第 1 回～第 10 回 レベル 2 第 11 回～第 15 回

## 講座内容

---

### 第1回 オープンネットワークの概念と仕組み(講義 90分)

---

基本的なネットワークの構成及び伝送技術について大規模化、マルチプロトコル化を中心に技術の発展と企業インフラへの適用を理解する。その基本となっている OSI 7 階層モデルについて理解する。

#### (1)ネットワークの構成と機能

1. ネットワークの構成要素
2. ネットワーク機能の実装方法
3. ネットワークのハードウェアとソフトウェア
4. ネットワークアーキテクチャの意義

#### (2)OSI 7 階層モデルとは

1. OSI 7 階層モデルの意義
  - ・ 階層化されている意味
  - ・ インタフェースとは
  - ・ プロトコルとは
2. 各層の機能
  - ・ アプリケーション層
  - ・ プレゼンテーション層
  - ・ セッション層
  - ・ トランスポート層
  - ・ ネットワーク層
  - ・ データリンク層
  - ・ 物理層

---

## 第 2 回 通信の形態とプロトコル(講義 90 分)

---

通信の形態と通信プロトコルの種類、その位置づけと特徴、ネットワークシステムにおける意義について理解する。

### (1)通信の形態とプロトコル

1. パケット交換形式
2. 回線交換形式

### (2)通信プロトコルの役割

1. なぜプロトコルが必要か
2. プロトコルの必要要件
3. 通信プロトコルの種類と特徴
  - ・ 物理層のプロトコル
  - ・ データリンクプロトコル
  - ・ ネットワークプロトコル(ルーティングプロトコル)
  - ・ トランスポートプロトコル

---

## 第 3 回 インターネット通信の仕組み(講義 90 分)

---

通信の形態と通信プロトコルの種類、その位置づけと特徴、ネットワークシステムにおける意義について理解する。

### (1)インターネット通信とはどのようなものか

1. インターネット通信の特徴
2. インターネット通信の仕組み
3. インターネットの構成要素

### (2)インターネット通信の構成

1. ネットワークハードウェア
2. ネットワークの物理構成
3. ネットワークの論理構成

---

#### 第 4 回 LAN ネットワークの仕組み(講義 90 分)

---

ネットワーク通信におけるデータリンク層のプロトコルとしての LAN 通信の仕組みと特徴について理解する。

##### (1)LAN ネットワークの仕組み

1. LAN の特徴
2. LAN 通信のハードウェア
3. 媒体共有の意味
4. CSMA/CD のプロトコル

##### (2)LAN ネットワークの構成

1. 衝突の回避
2. スイッチングテクノロジー
3. VLAN 技術の仕様

---

#### 第 5 回 無線ネットワークの種類と通信の仕組み(講義 90 分)

---

無線通信の仕組みと特徴について理解する。IEEE802.11、802.15 のプロトコル仕様を理解する。

##### (1)無線ネットワークの意義

1. 無線技術のメリットと課題
2. Ethernet との違い
3. 2.5GHz 帯の特徴

##### (2)無線通信プロトコル

1. IEEE802.11
  - ・ 無線 LAN の構成
  - ・ CSMA/CA のプロトコル
  - ・ IEEE802.11a/g
  - ・ ネットワーク構成
2. IEEE802.15
  - ・ Bluetooth の特徴
  - ・ プロトコル構成
  - ・ プロファイルの種類と内容
3. 電波干渉

---

## 第 6 回 オープンネットワークの通信仕様(講義 90 分)

---

インターネットの通信はどのように連携し、動作するのか、その機能分担と連携の仕様、ネットワークシステムの特長について理解する。

### (1)アプリケーション通信の流れ

1. 物理媒体
  - ・ Ethernet、無線、光ファイバ

### (2)TCP/IP の仕様

1. TCP/IP の性能
2. TCP によるデータ転送
3. TCP/IP の高速化技術
4. 再送信に関する問題
5. 輻輳に関する問題

### (3)OSI 7 階層モデルと TCP/IP の対応

---

## 第 7 回 IP ネットワークの仕組み(講義 90 分)

---

IP 通信の形態と通信プロトコルの種類、その位置づけと特徴、ネットワークシステムにおける意義について理解する。

### (1)IP 通信の仕組み

1. IP の基本機能
2. IP ヘッダのフォーマット
  - ・ TOS(Type of Service)
  - ・ 生存時間
  - ・ オプション
  - ・ ヘッダのチェックサム
  - ・ エラーレポーティング

### (2)IP データグラム

1. IP データグラムのオプション
2. No Operation
3. インターネットタイムスタンプ
4. データグラムのフラグメント化

---

## 第8回 ルーティングの仕組み(講義 90分)

---

ルーティングの重要性、仕様、問題点について理解する。

### (1)IP アドレスの仕組み

1. IPアドレスの構成
2. ルーティングとアドレス管理の仕組み
3. ルーズソースルーティングとストリクトソースルーティング
4. レコードルート
5. 直接ルーティングと間接ルーティング
6. ルーティングローカル
7. ルーティングデフォルト

### (2)IP ルーティング

1. ルータの機能
2. ルーティングテーブル
3. デフォルトゲートウェイ
4. 静的ルーティング
5. 動的ルーティング

---

## 第 9 回 ルーティングプロトコルの仕様(講義 90 分)

---

具体的なルーティングプロトコルの分類とその内容について理解する。

### (1)ルーティングプロトコルの種類とその機能

1. 外部プロトコルと内部プロトコル
  - ・ EGP の仕様と特徴
  - ・ IGP の仕様と特徴
2. RIP
  - ・ RIP のルーティング仕様
  - ・ RIP ルートのループ
  - ・ RIP メッセージのフォーマット
  - ・ RIP コマンド
3. OSPF
  - ・ OSPF のルーティング仕様
  - ・ OSPF メッセージのフォーマット
  - ・ ルーティングの効率化と信頼性向上仕様

### (2)ルーティングテーブルのサイズと CIDR

1. スーパーネット
2. 可変長サブネットマスク
3. 可変長マスクの例

---

## 第 10 回 TCP の仕組み(講義 90 分)

---

TCP プロトコルの特徴と業務への適用方法を理解する。

### (1)TCPの通信仕様

1. TCP の役割
2. TCP の状態遷移
3. TCP コネクション管理
4. 応答確認
5. シーケンス番号
6. ウィンドウコントロール
7. フロー制御

### (2)アプリケーション通信における TCP の役割と制限

1. エラー訂正機能
2. TCP の改良と応用

---

## 第 11 回 通信プロトコルの動作確認(講義+ワークショップ 90 分)

---

実際の LAN、TCP/IP プロトコルの動作を、プロトコルアナライザを用いて検証する。

### (1)プロトコルアナライザの仕組み

1. プロトコルアナライザ機能
2. プロトコルアナライザの構成と動作仕様
3. Linux のネットワークトレースコマンド
4. Ethereal のインストール

### (2)パケットのキャプチャと動作の観察

1. ARP のトレース
2. IP プロトコルのトレース
3. TCP プロトコルのトレース
4. RIP と OSPF のトレース

---

## 第 12 回 TCP アプリケーションの仕組み・Web(講義 90 分)

---

Web の通信プロトコル HTTP の内容、動作仕様を理解する。実際の通信の内容をプロトコルアナライザで確認し、そのシーケンスを理解する。

### (1)HTTP と World Wide Web

1. プロトコルの階層
2. URI(Uniform Resource Identifier)

### (2)HTTP の動作

1. クライアントが行う操作とサーバが行う操作
2. クライアントとサーバ
3. ユーザの操作
4. サーバの連携
5. クッキーと状態保持

### (3)HTTP メッセージ

1. HTTP メッセージの構造
2. ヘッダフィールド
3. ステータスコード



---

## 第 13 回 TCP アプリケーションの仕組み・FTP(講義 90 分)

---

FTP の通信プロトコルの内容、動作仕様を理解する。実際の通信の内容をプロトコルアナライザで確認し、そのシーケンスを理解する。

### (1)FTP の基本動作

1. データ転送機能
2. ファイル転送機能
3. 制御コマンド
  - ・ アクセス制御コマンド
  - ・ 転送パラメータ
  - ・ FTP サービスコマンド
4. FTP 通信の構造
  - ・ データタイプ
  - ・ データ構造
  - ・ ファイル構造
5. 転送モード
  - ・ ストリームモード
  - ・ ブロックモード
6. ファイル転送の基本シーケンス

### (2)簡易プロトコル

1. Anonymous FTP
2. FTP

---

## 第 14 回 TCP アプリケーションの仕組み・Telnet(講義 90 分)

---

Telnet の通信プロトコルの内容、動作仕様を理解する。実際の通信の内容をプロトコルアナライザで確認し、そのシーケンスを理解する。

### (1)Telnet プロトコルの動作仕様

1. ホストへのオンラインアクセス
2. Telnet の通信モデル
3. ネットワーク仮想端末(NVT)
4. オプションのネゴシエーション

### (2)Telnet のコマンドとオプション

1. オプションコマンドと応答
2. Telnet の制御機能
3. Telnet のオプション
4. TCP での Telnet コネクション

### (3)端末エミュレーション

1. VT100、2200、282、TN3270 などの仕様
2. 漢字コードのサポート
3. Telnet でよく発生する問題

---

## 第 15 回 新しいネットワークアーキテクチャ(講義 90 分)

---

新しい情報通信端末と次世代の通信アーキテクチャに関して、その概要と特徴、構成、既存通信アーキテクチャとのかかわりを学ぶ。

### (1)IPv6

1. IPv6 の特徴
2. IPv6 の仕組み
3. NGN とは何か
4. NGN の構造

### (2)非インターネットの通信アーキテクチャ

1. ユビキタス通信
2. 携帯電話による通信のアーキテクチャ
3. 近傍無線技術

以上