

電気通信主任技術者 養成課程の現状について

平成20年6月10日

大阪府立南大阪高等職業技術専門校

1. 校概要

大阪府立南大阪高等職業技術専門校は、厚生労働省の職業能力開発促進法に基づく公共職業訓練施設として平成18年4月に大阪府和泉市に設立された。

分野名	科目名
通信分野	情報通信科(養成課程)
	光通信ネットワーク科
	ネットワークセキュリティ科
環境分野	環境分析科
	電気設備管理科
	空調設備科
整備分野	自動車整備科
	車体整備科



2. 養成課程の沿革

- 平成10年 第1種電気通信主任技術者(伝送交換種)養成課程として大阪府立東淀川高等職業技術専門校に情報通信科設置(定員20名)
- 平成16年 法改正に伴い、第1種電気通信主任技術者(伝送交換種)から電気通信主任技術者(伝送交換種)に変更
- 平成18年 電気通信主任技術者(伝送交換種)養成課程として、大阪府立南大阪高等職業技術専門校に情報通信科(定員30名)を指導体制及び設備を一新し、再設置

10年間延べ養成人数 102名

3. 養成課程の概要

受講者

- 高等学校卒業者以上の学歴を有する者
- 入校試験
国語、数学
- 主に離転職者

養成課程内容

- 養成課程種別
伝送交換
(データ通信)
- 訓練期間
1年 (980時間)
- 訓練時間
学科 (627時間)
実技 (353時間)
体験を通して学ぶ事を
主眼に訓練を展開

主な就職先

- 運用管理技術者
(株)NTT西日本ーホームテクノ関西
(ネオメイトサービス関西)
NTTファネット・システムズ(株)
(株)NTT西日本ー関西アイティメイト
(株)近通システム
- 設計・構築技術者
NECネッツエスアイ(株)
三井情報(株)(ネクストコム(株))
(株)ディ・アイ・システム
ジェイズコミュニケーション(株)
- 認証技術者
(株)DSPR
- 設備工事技術者
KDDIテクニカルエンジニアリング(株)
関西ツツキ(株)
大日通信工業(株)

4. 実 習 環 境

実 習 設 備 名 称	台 数	備 考
データ端末装置(ノートPC)有線/無線LAN対応	33台	1人に1台
汎用サーバ(サーバ構築練習用)	33台	〃
シスコ ルータ	17台	2人に1台
シスコ レイヤ2スイッチ	17台	〃
ネットスクリーン(ファイアウォール)	17台	〃
リピーターHUB	17台	〃

5. 養成課程(IP関連)の主な実習内容

1. ネットワーク設計 / 評価実習

- ① ネットワーク性能評価ツール(SeeNET)を用いたネットワークシミュレート

2. ネットワークの構築実習

- ① MPLSを利用したIP-VPN
- ② VoIPによる音声 / データ 統合ネットワーク
- ③ IP-V6ネットワーク
- ④ サーバ構築実習 (Windows2003サーバ、LINUXサーバ)

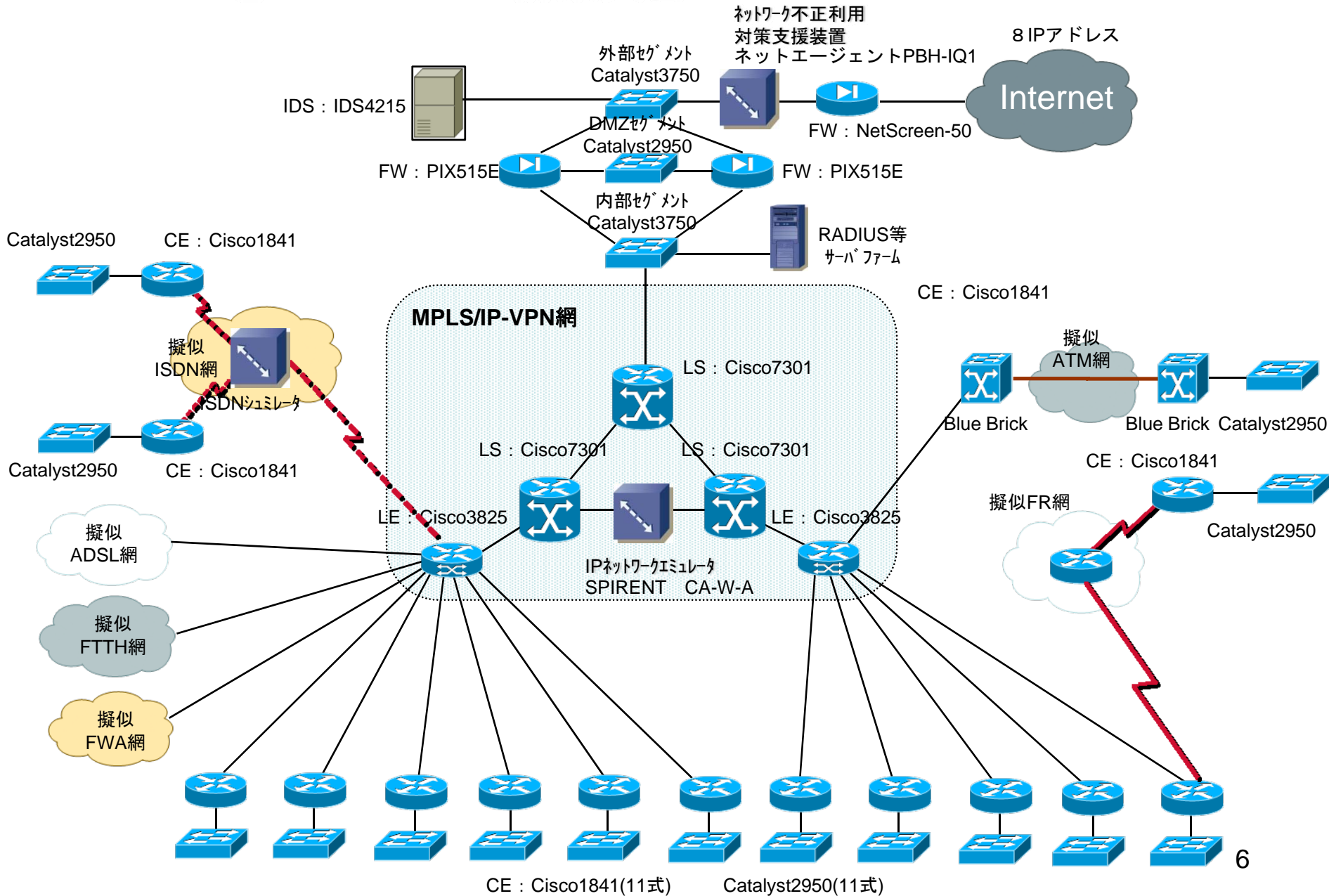
3. ネットワーク運用管理実習

- ① IPネットワークエミュレータ(SPIRENT)を用いてのネットワーク障害対策
- ② パケット解析ツールによるプロトコル解析
- ③ ネットワークアプライアンス機器及びサーバのログ解析

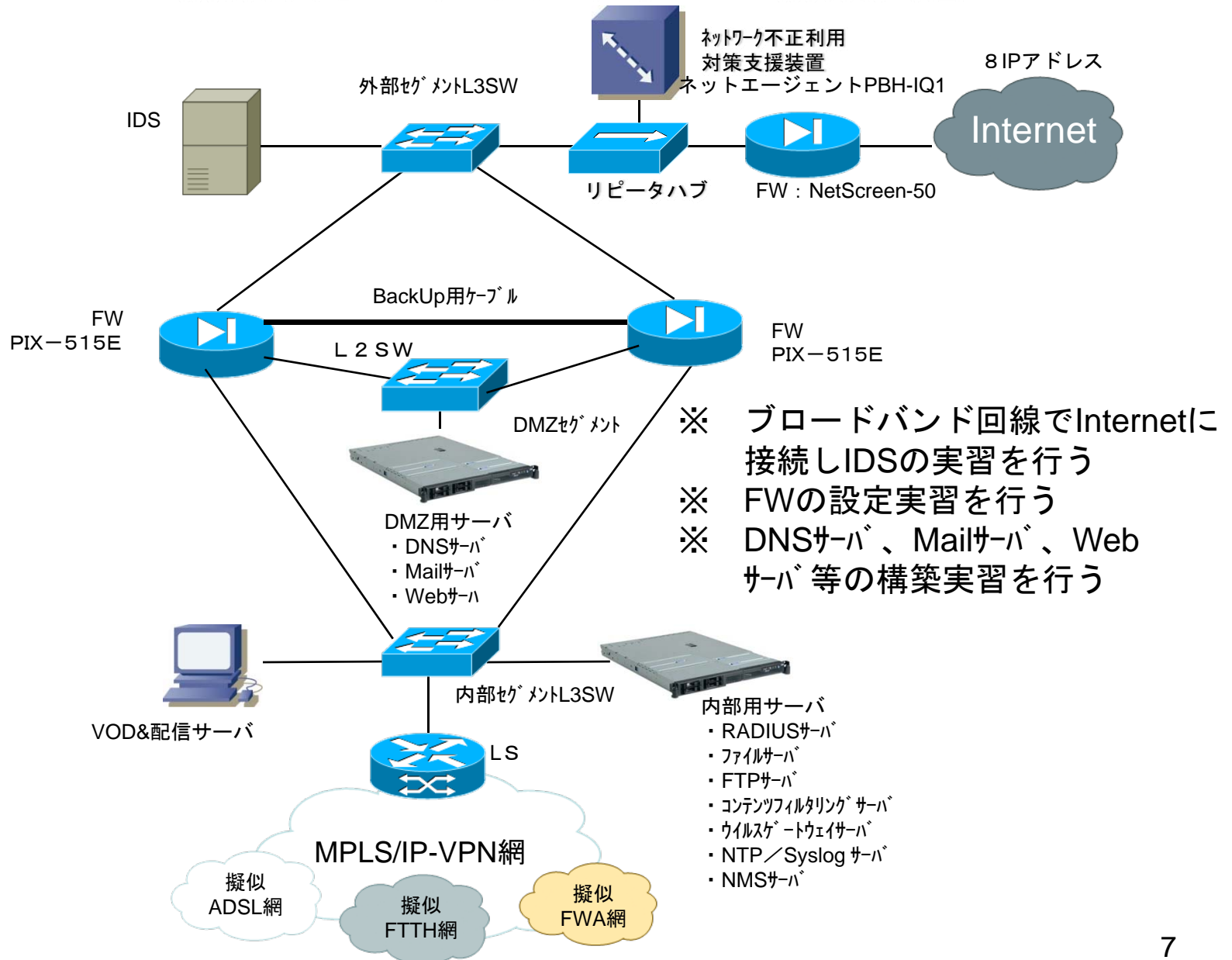
4. ネットワークセキュリティ実習

- ① NetScreen、PIXを用いたファイアウォール構築
- ② IEEE802.1Xユーザ認証を用いた無線LAN構築
- ③ IDS(侵入検知システム)

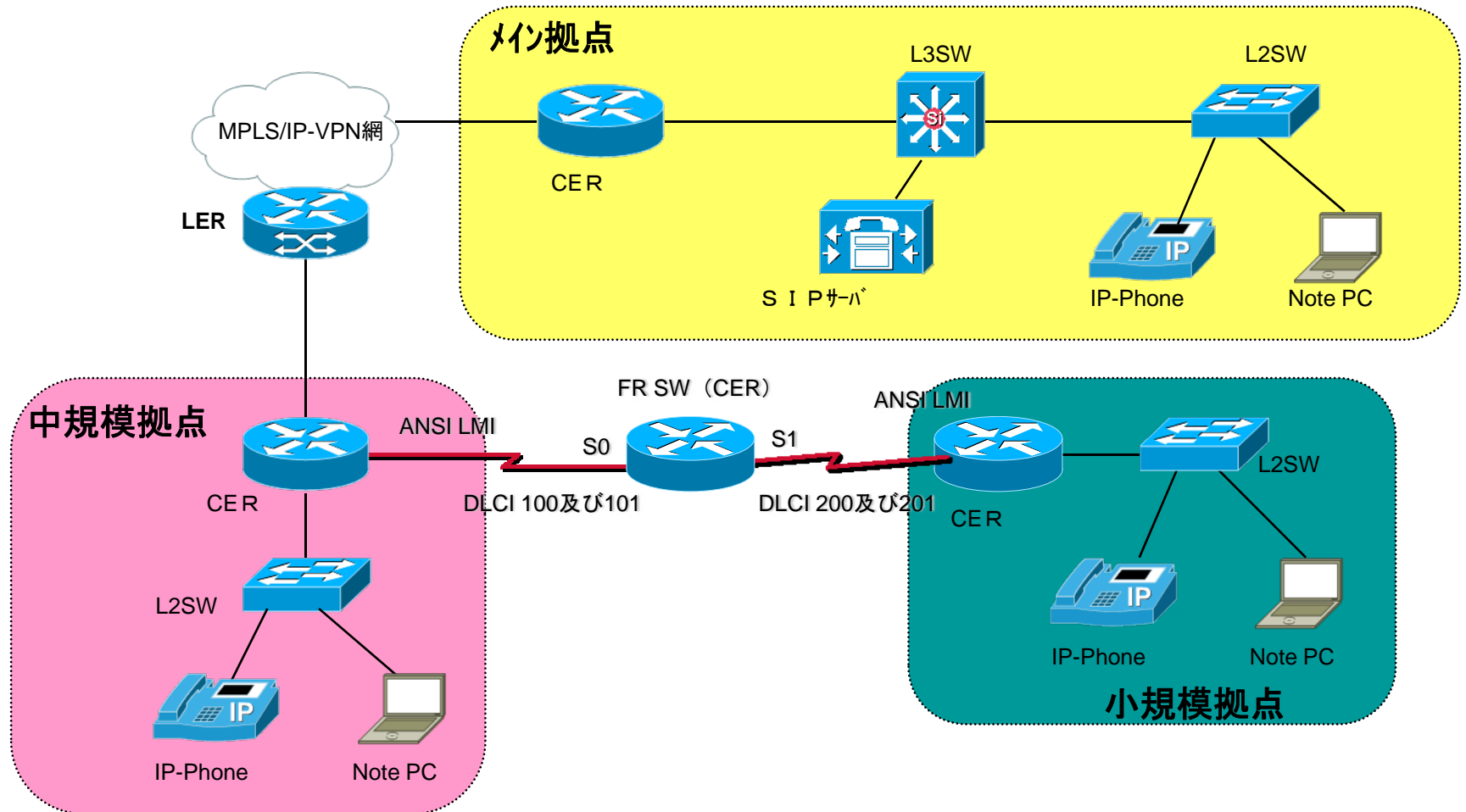
MPLSを用いたIP-VPN構築実習



サーバ構築及びファイアウォール構築実習

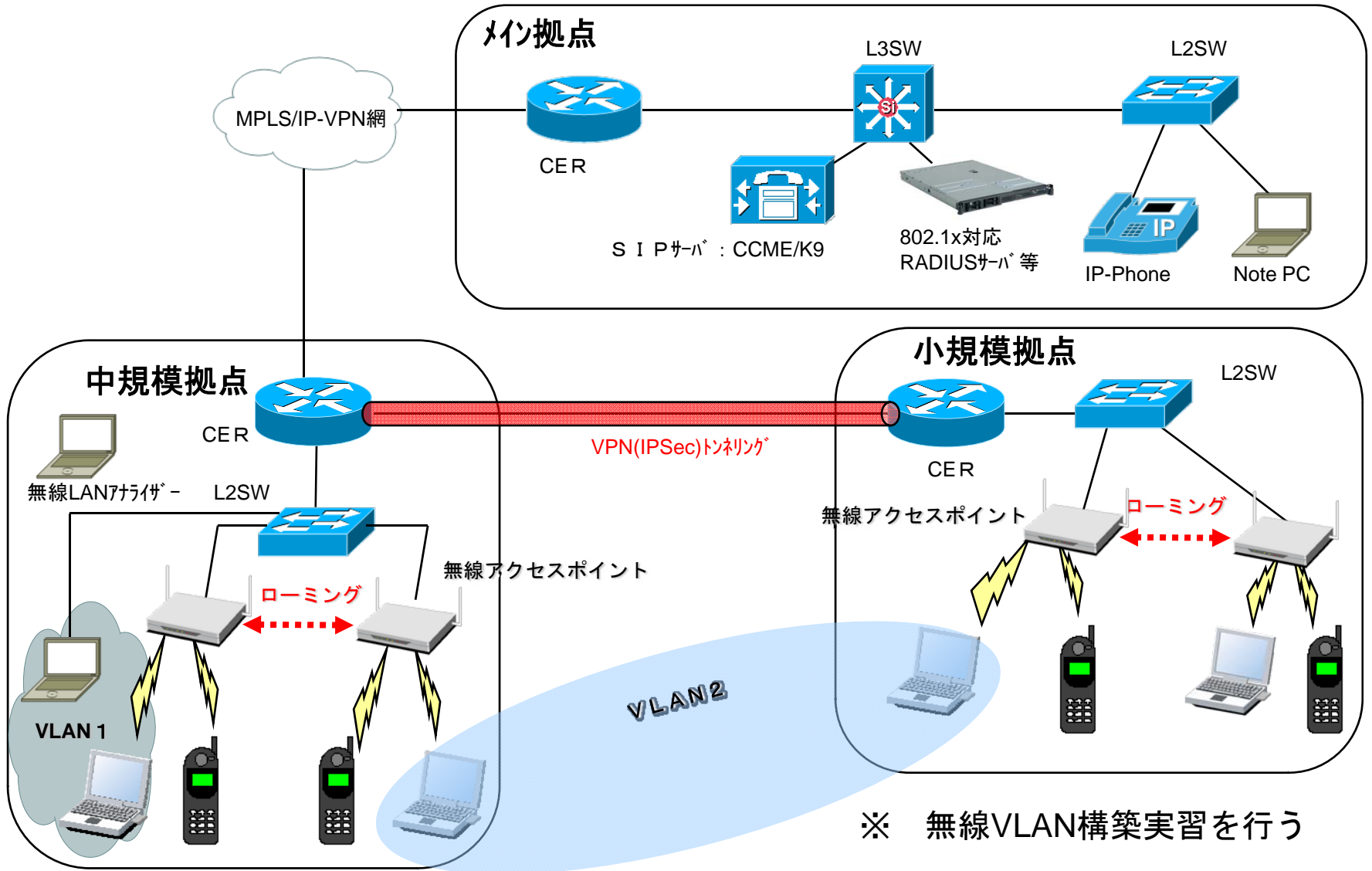


VoIP構築実習

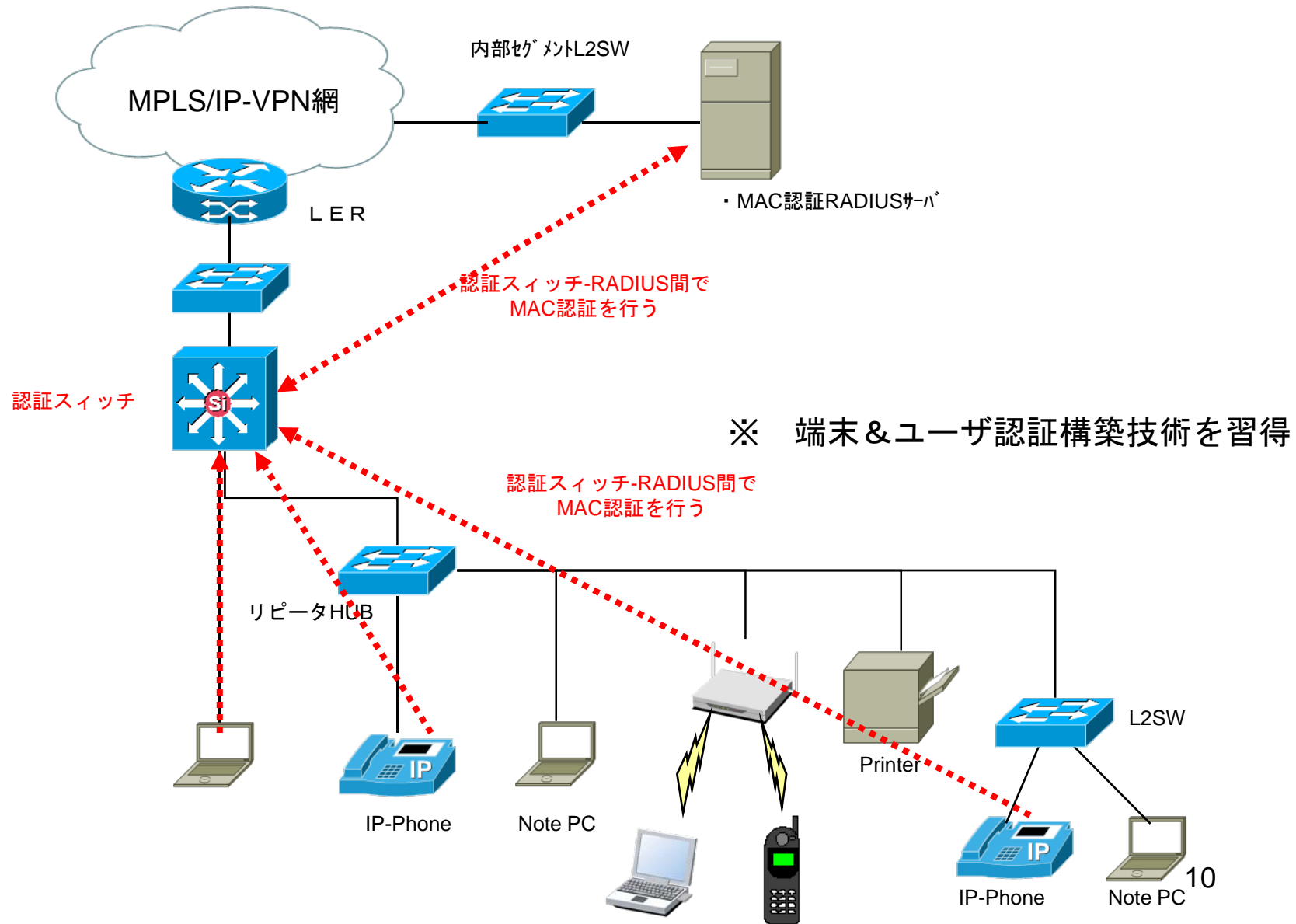


- ※ FRの設定を習得する
- ※ FR網とATM網での音声品質の違いを比較する
- ※ ルータ、L3SW、L2SWにQoS設定を行い、VoIPの試験を行う

無線LAN構築実習



MAC/802.1X認証システム構築実習



6. 過去3年間の養成課程の実績状況

()内は女性

	実施場所	定員	入校者数 (a)	履修者数	終了試験 合格者数 (b)	合格率 (b/a)	参考
平成17年	東淀川校	20名	20名 (2名)	15名 (1名)	8名 (1名)	40%	
平成18年	南大阪校	30名	30名 (5名)	23名 (4名)	23名 (4名)	77%	受験不可2名
平成19年			29名 (5名)	23名 (4名)	22名 (4名)	76%	受験不可1名 不合格者1名
平成20年			29名 (3名)	—	—	—	

7. 他の主な取得推奨資格と取得実績

	資格名称	平成18年度	平成19年度
国家資格	工事担任者(DD第1種)	11	10
	工事担任者(AI・DD総合種)	11	7
	第1級陸上特殊無線技士	8	2
	第2級陸上無線技術士	1	-
	第1級陸上無線技術士	2	3
	電気工事士2種	10	-
	電気工事士1種	1	-
	初級シアド	2	2
	基本情報処理技術者	-	2
	テクニカルエンジニア(ネットワーク)	1	-
ベンダー 資格	シスコ技術者認定 CCNA	12	15
	シスコ技術者認定 CCNP	1	1
	マイクロソフト認定 MCP	-	3
	マイクロソフト認定 MCSE	-	1

8. 養成課程を取り巻くニーズ

1. 受講者からニーズの高い科目や技術

- ① ネットワークの基礎知識(TCP/IP)
- ② サーバーを含むコンピュータネットワークの構築及びトラブルシューティング技術
- ③ ネットワークセキュリティ対策
- ④ CCNA等のベンダー資格取得

2. 就職先企業からニーズの高い科目や技術分野及び求める人材

- ① ネットワークの基礎知識(TCP/IP等のプロトコル知識)
- ② ネットワーク機器の要素技術知識とコンフィグレーション能力
- ③ マルチベンダ環境／マルチプロトコル環境下でのネットワークトラブル時の情報収集と障害箇所の特定／切分けなどのトラブルシューティング技能
- ④ 自ら考え行動する人材。単に知識を多く持つだけでなく新しい問題に対して対処しうる考える能力を有する人材

9. 主な論点に対する当校の考えについて

論点(1) IP化されたネットワークの設計・管理手法の変化に伴う問題

① IP技術者の育成の状況とニーズのミスマッチ

- ネットワーク障害時に的確に対処できる技術者不足
- 大学等: 保守管理の技術指導に関するノウハウの蓄積不足

専門学校: 実習主体であり即戦力を重視しているものの体系的指導に欠ける。

② IP化に伴う電気通信設備の特徴的な構成・機能

- レガシー系: 伝送+交換 から 光ファイバ+コンピュータの形態へ
- システムの巨大化・複雑化に伴い、障害に対する影響の予測困難性の増大
- コンフィグレーション作業の増大による人為ミスの増加

③ 設備の管理手法の変化や技術者の配置・管理に関する課題

- 技術の細分化・高度化でネットワーク全貌の完全把握が一人では困難であり、電気通信主任技術者(ジェネラリスト)を中心とした各専門家(スペシャリスト)との連携管理体制のルール化

9. 主な論点に対する当校の考えについて

論点(2) 新たな技術やリスク管理に対応した技術者育成の在り方

- ① IP化が進展しつつある状況に鑑み、今後、事業用電気通信設備を管理するために必要な知識・能力
- 問題発見能力: 技術進展や環境変化に対処すべく、常に最適な状態で設備を運用できるよう自主的に問題意識をもてる能力
 - 問題解決能力: 認識している問題を最善の手法を合理的に選択して解決する能力
PDCAサイクルを回し続け、最適な状態を維持する能力
 - リスクマネジメント能力: 設備のリスクを識別、分析、評価して適切にリスク対策を講じる能力
 - マニュアル／基準作成能力: 設備管理に必要な操作、作業マニュアル及び管理基準等を体系的に分かりやすく作成する能力

9. 主な論点に対する当校の考えについて

論点(2) 新たな技術やリスク管理に対応した技術者育成の在り方

② 情報セキュリティやリスク管理に対応した技術者の育成方法

- 信頼性とコスト、機密性と可用性など価値観が多様で、必ずしも正解が明確でない分野を扱うことから論理的に説明でき、様々な関係者の意見を調整する能力の育成
- ケーススタディによる問題解決能力の育成
様々な具体的な状況を想定して、その問題点を発見し、最適な問題解決をシミュレートする。それを検証し、更に評価することを通して問題解決能力の育成を目指す。

③ 技術進歩に即したスキルアップのための手法

- 個人主導でスキルアップが図れるeラーニングコンテンツの提供など
- 必要となる知識を体系化したキャリアアップ指針の策定

9. 主な論点に対する当校の考えについて

論点(3) 事業規模や設備の構成・機能等により求められる電気通信主任技術者のスキル(知識・能力)

① 事業規模や設備により求められるスキル要件

- 規模の大小に係わらず求められるスキル

通信途絶による経済的影響は、ユーザ、事業者の区別もない。(事業機会の損失)

ネットワークは、全産業のインフラ

高い安定性・信頼性が提供できる運用管理能力

- 中小規模ネットワークが求められるスキル

コスト面から複数のネットワークをリモート制御で運用管理できる能力

9. 主な論点に対する当校の考えについて

論点(4) 電気通信主任技術者の在り方

① IP化に対応した電気通信主任技術者の役割・スキル・試験内容等の見直し

- 電気通信主任技術者試験がジェネラリスト試験かスペシャリスト試験か曖昧
本来「主任」であり、ジェネラリストとしての能力を確認する試験内容へ変更

現行の専門分野別の専門試験を事例問題に変更

分析力や問題解決能力を確認する記述試験へ

- 電気通信主任技術者の名称もIP化対応に変更
「情報通信主任技術者」「ネットワーク管理技術者」「ネットワークマネージャ」など

10. 養成課程の改善要望

1. より効率的な養成課程を目指しての国家試験との連携

(1) 養成課程の受講科目免除

- ・国家試験の科目免除対象者に対する養成課程受講科目の履修免除措置
- ・工事担任者(アナログ第3種及びデジタル第3種以外)の有資格者

(2) 国家試験の受験科目免除

- ・養成課程の終了試験で科目合格している者に対する国家試験での該当合格科目の免除措置

2. より実戦的な養成課程を目指しての産業界との連携

(1) 産業界のノウハウを活かした育成ガイドラインの作成

- ・産官学一体の検討会による養成課程の標準モデルカリキュラムと能力水準の作成

(2) 実務現場のケースを反映した実戦的な教材の作成

- ・実務現場で発生 of 障害事例ケースの調達

3. より安定したネットワーク運用に向けての 養成人材の活用

(1) 事業用電気通信設備の保守・運用業務を担当するサービス会社への配置推奨

(2) 事業用電気通信設備の工事を担当する設備工事会社への配置推奨

電気通信主任技術者(伝送交換種)養成課程に係る授業科目

(参考)

授業科目	授業科目の項目		時間数	授業科目の細目	
電気通信工学の基礎	電気工学の基礎	電気数学	15	計算の基礎、ベクトルと複素数、行列と行列式、微分、積分、偏微分、微分方程式、確率、統計	
		電磁気学	30	静電界、導電現象、静磁界、電磁誘導とインダクタンス、電磁波	
		電気回路	30	回路素子、回路解析、四端子回路網、伝送回路、過渡現象	
		電子回路	30	半導体素子、増幅回路、演算増幅器、発振回路、変復調回路、電源回路	
		デジタル回路	30	論理式と論理回路、論理素子、要素回路、ゲート回路	
		情報工学	15	情報理論、電子計算機、プログラミング	
	通信工学の基礎	電気計測	30	計測の一般的事項、電気計測の種類・特徴、電気・電子測定法、伝送量測定、伝送品質測定、光通信測定	
		小計	180		
		合計	300		
	電気通信システム	電気通信システムの基礎理論	伝送理論の基礎	30	デシベル、伝送の基礎理論、伝送に関する現象、漏話、平衡ケーブル、同軸ケーブル、光ファイバケーブル
			アナログ伝送	15	変復調理論、アナログ多重化理論、アナログ中継伝送理論
			デジタル伝送	15	符号化理論、デジタル多重化理論、デジタル中継伝送理論
			交換の基礎	15	交換機の変遷、交換方式、交換機の機能、デジタル交換機の構成・特徴・接続動作、STM/ATM交換技術
			トラヒック理論の基礎	15	トラヒックの概要、トラヒックの数量化、即時系の損失式、待時系のアーラン待ち式、待ち行列理論
		電気通信システムの概要	小計	90	
			電気通信網の概要	10	電気通信網の役割、電気通信網の種類、電気通信網の動向、電気通信網を構成する設備、電気通信網を支える技術
			電気通信システムの基本構成	15	ネットワーク形態、ネットワーク構成法、ネットワーク構成の実例、相互接続、接続品質、伝送品質、安定品質
			番号方式	1	番号方式の種類、番号の構成、相互接続の番号方式、課金方式
			信号方式	4	概要、信号方式の種類と役割、加入者線信号方式、局間信号方式、共通線信号方式、インテリジェントネットワーク
小計	30				
合計	300				
専門的能力	データ通信	データ通信設備	ハードウェア技術	40	コンピュータアーキテクチャ、サーバ装置、端末装置、ネットワーク機器と装置、通信ノードの高速化技術、マルチプロセッサ制御技術
			ソフトウェア技術	40	基本ソフトウェア、OS参照モデル、OS下位層プロトコル、OS上位層プロトコル、ネットワーク管理プロトコル、信号プロトコル、ネットワークサービス、ネットワークセキュリティ
			データ交換技術	60	時分割交換技術、パケット交換技術、ATM交換技術、MPLS技術、ルーティング制御技術、VoIP技術、IP-VPN技術
			データ伝送技術	60	符号化と伝送技術、網同期、SDH技術、有線LAN技術、無線LAN技術、アクセス網技術、光ファイバ通信技術
	小計	200			
設計方法	データ通信システム設計	100	システムの要件定義、システムの論理設計、システムの物理設計、システム構築・テスト・評価、総合演習		
合計	300				
伝送交換設備及び設備管理	伝送交換設備の概要		25	信頼性理論、保全性、経済比較法、PERT、通信網の管理システム	
	伝送交換設備の設備管理	伝送設備の維持及び運用	60	有線伝送設備の概要、有線伝送技術、多重化技術、中継伝送技術、加入者線伝送方式技術、高速デジタル伝送方式、伝送設備の設備管理	
		交換設備の維持及び運用	45	交換機ハードウェア技術、共通線信号方式、交換機のソフトウェア、交換設備の設備管理	
		無線設備の維持及び運用	45	無線伝送の仕組みと働き、固定無線技術、移動体通信技術、衛星通信、無線設備の設備管理	
		データ通信設備の維持及び運用	60	ネットワークシステムの運用と保守、ネットワークシステムの監視、障害分析と復旧、システム性能の分析、セキュリティ侵害の分析と対応、システム評価	
		通信電力設備の維持及び運用	40	通信用電源の概要、通信用電源方式、通信用自立電源、電池、受電装置、予備発電装置、信号電源装置、通信用電力設備の設備管理	
	小計	250			
伝送交換設備のセキュリティ管理	セキュリティ管理の概要	5	セキュリティの概念、セキュリティ対策の全体像、セキュリティシステムの運用管理、セキュリティの評価・改善、セキュリティ国際標準とガイドライン		
セキュリティ対策	20	ファイアーウォールによる対策、暗号技術による対策、認証システムによる対策、ウイルス対策、物理的対策、管理的対策			
小計	25				
合計	300				
法規	電気通信事業法及びこれに基づく命令	法の体系	25	関連法の体系と概要、電気通信事業法・施行令・施行規則	
		電気通信主任技術者制度	5	制度概要、資格者、電気通信主任技術者試験、認定、資格者証、指定試験機関	
		事業用電気通信設備の技術基準	30	技術基準の概要、事業用電気通信設備規則、端末設備等規則、技術的条件	
		管理規程	5	目的、根拠、届出、内容、管理規程作成演習	
		その他工事、維持、又は運用に関する事項	5	端末機器の技術適合認定、工事担任者規則、電気通信事業報告規則、電気通信事業会計規則	
	小計	70			
	他の電気通信法規	有線電気通信法及びこれに基づく命令	4	有線電気通信法・施行令・施行規則、有線電気通信設備令、設備令施行規則	
		電波法及びこれに基づく命令	2	電波法・施行規則、無線局の開設基準、伝播障害防止	
		不正アクセス行為の禁止等に関する法律	1	不正アクセス行為の禁止、アクセス管理者の防護措置	
		電子署名及び認証業務に関する法律	2	電子署名及び認証業務に関する法律・施行令・施行規則	
国際電気通信連合憲章及び国際電気通信連合条約の概要		1	基本規定、一般規則		
小計	10				
合計	80				
総合計	980				

実習設備

(参考)

分類	機器名	数量	備考	
測定器類	直流安定化電源	7台		
	光パルス試験器 (OTDR)	2台		
	光パワーメータ	6台		
	LD光源	6台		
	LED光源	6台		
	ケーブルアナライザ	3台		
	配線検証テスタ	2台		
	ビデオマイクロスコープ	1台		
	LANアナライザ装置	1台		
	無線LANアナライザ装置	1台		
	携帯型レーザー距離計	2台		
	携帯型非接触温度計	2台		
	トラフィックテスタ	2台		
	xDSLテスタ	2台		
	無線スペクトラムアナライザ	2台		
	光スペクトラムアナライザ	1台		
	実習用機器	回路トレーニングボード (電気、電子、論理)	33台	
		組込用マイコントレーニングボード (TCP/IPスツク付き)	33台	LANボード含
回路シミュレータソフト		33本		
MPLSコアルータ		3台		
MPLSエッジルータ (VoIPサーバ機能付き)		2台	10ポート付	
カスタマーエッジルータ		17台		
レイヤ3スイッチ		2台	24ポート	
レイヤ2スイッチ		17台	24ポート	
ファイアウォール装置 (2重化構成)		1台		
侵入検知装置 (IDS)		1台		
ネットワーク不正利用対策支援装置		1台		
IPネットワーク障害エミュレータ装置		1台		
リピータHUB	17台	8ポート		
データ端末装置 (ノートPC) 有線/無線LAN対応	33台	仮想PC付		

分類	機器名	数量	備考
実習用機器	Windows2003 サーバソフト	33本	
	汎用サーバ (サーバ構築練習用)	32台	
	DNSサーバ	1台	
	Mailサーバ	1台	
	Webサーバ	1台	
	RADIUS認証サーバ	1台	
	Fileサーバ	1台	
	FTP/TFTPサーバ	1台	
	NTPサーバ	1台	
	ネットワーク運用管理サーバ	1台	
	コンテンツフィルタサーバ	1台	
	ウイルスゲートウェイサーバ	1台	
	HD/ISDN擬似回線装置	1台	
	ADSL擬似回線装置	1台	
	FTTH擬似回線装置	1台	
	FWA擬似回線装置	1台	
	ATM専用線擬似回線装置	1台	
	無線アクセスポイント	4台	無線LAN用
	IP-PBX (固定/無線IPフォン付き)	6台	
	ネットワークカメラ	2台	
ネットワークスキャナー	3台		
ネットワークプリンター	3台		
構内LAN/ADSL/FTTH配線実習キット	6台		
リモートKVM装置	1台		
リモートコンソールマネージャ装置	1台		
その他	プロジェクター (ネットワーク対応)	1台	拡大表示用
	光ファイバ融着器	7台	
	光ファイバーインターネット接続回線 (最大100Mbps)	1式	vc-m.ac.jp
	線材類	1式	
工具類	1式		