
電気通信主任技術者等スキル標準 検討案

2008年6月26日

株式会社野村総合研究所
コンサルティング事業本部
情報・通信コンサルティング部

〒100-0005
東京都千代田区丸の内1-6-5 丸の内北口ビル

スキル標準検討にあたって

【背景】

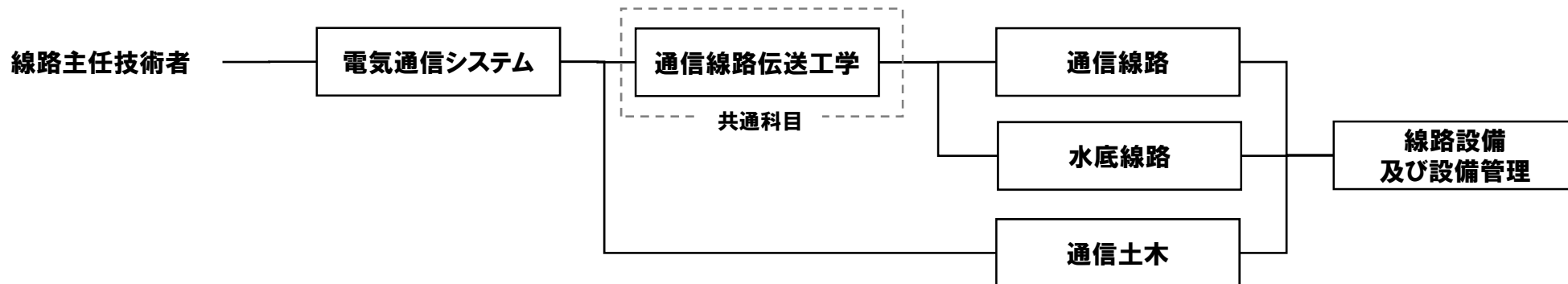
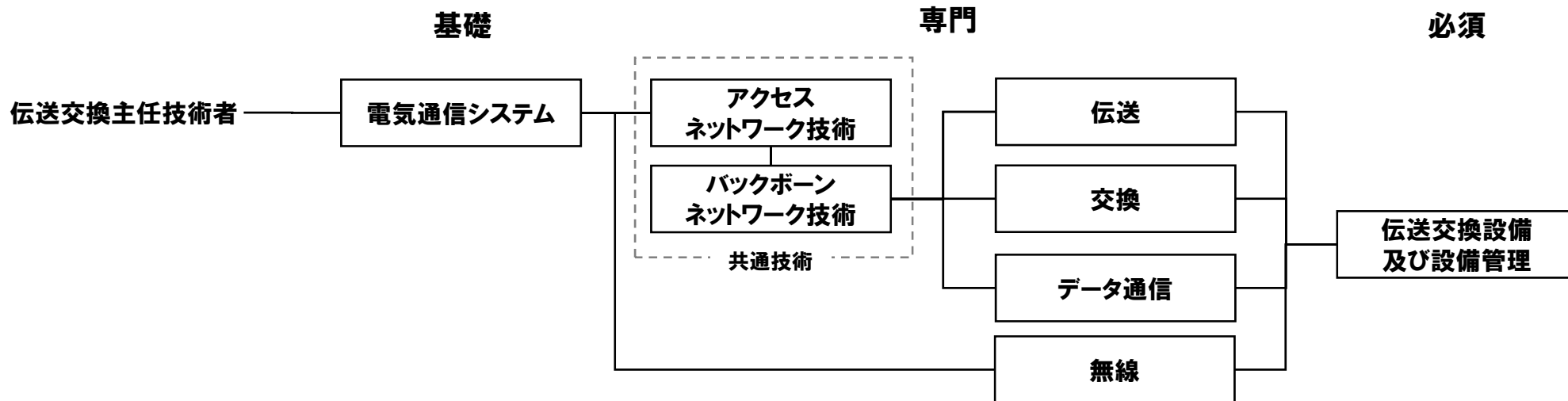
- IPネットワークの普及に伴って、電気通信主任技術者に必要とされる要件が変化してきており、今後の電気通信主任技術者資格を目指す者にとって、どのような内容を習得すればよいか分かりにくくなっている。
- 以上のような現状を鑑みて、幅広く習得しておくべき知識について体系的に整理する必要性がある。

【目的】

- 電気通信設備を設置する電気通信事業者が、電気通信主任技術者資格に求める知識・能力を具体的に把握することができるように知識体系を整理するとともに、電気通信主任技術者に必要とされる知識要件について現状をベースに再設計を行う。

スキル標準の枠組み(案)

- 現状の電気通信主任技術者資格の枠組みに変更は加えていない。



[基礎]電気通信システム#1

大項目	中項目	小項目	内容
1 電気通信工学の基礎	1-1 電気工学の基礎	1-1-1 電磁気学	真空中の静電界と導体、誘電体中の静電界、電流、電圧、電力、静磁界、電磁誘導とインダクタンス、電磁波
		1-1-2a 電気回路(直流回路)	電流、電圧、電力、オームの法則、キルヒホッフの法則
		1-1-2b 電気回路(交流回路)	回路と微分方程式、フーリエ変換、過渡現象、正弦波交流、四端子網回路
	1-2 通信工学の基礎	1-2-1 電子回路	ダイオードとトランジスタ、増幅回路、発振回路、変復調回路
		1-2-2 デジタル回路	トランジスタの動特性とスイッチング機能、マルチバイブレータ、論理式と論理記号、ゲート回路、フリップフロップ
		1-2-3 情報工学	情報量、情報理論
		1-2-4 電気計測	電圧測定、インピーダンス測定、電流測定、S/N測定、電力測定、減衰量測定、増幅度、周波数測定、周波数特性測定、光パワー測定、光波長測定、

[基礎]電気通信システム#2

大項目	中項目	小項目	内容
2 電気通信システムの概要	2-1 電気通信システムの基礎理論	2-1-1 伝送理論の基礎	分布定数回路
		2-1-2 アナログ伝送の基礎	多重化の原理
		2-1-3 デジタル伝送の基礎	パルス変調、PCMの原理、多重化の原理、デジタル中継の原理
		2-1-4 交換の基礎	交換の原理、方式
		2-1-5 トラヒック理論の基礎	呼量、呼数、呼損率
		2-1-6 無線の基礎	無線の原理、方式
		2-1-7 データ通信の基礎	データ通信の原理、方式
		2-1-8 通信電力の基礎	通信電力の原理、方式
		2-1-9 通信線路の基礎	通信線路設備の原理、方式
	2-2 電気通信システムの構成	2-2-1 電気通信網の概要	電気通信網の種類と構成
		2-2-2 電気通信システムの基本構成	電気通信システムの基本要素と基本機能(端末設備を含む)
		2-2-3 番号方式	番号方式、番号計画
		2-2-4 信号方式	回線個別信号方式、共通線信号方式

[専門：伝送、交換、データ通信] アクセスネットワーク技術

項目	内容
1-1メタリックアクセス技術	ISDN方式、ADSL方式、その他のxDSL方式、メタリックアクセス方式設計
1-2光アクセス技術	光アクセスのアーキテクチャ
	光アクセスのトポロジー(シングルスター(SS)形、アクティブダブルスター(ADS)形、パッシブダブルスター(PDS):PON形)
	光アクセスの形態(FTTH、FTTC、HFC)
	光アクセス伝送方式(TCM、WDM)
	光アクセスのオペレーション方式
	光アクセス方式設計
1-3固定無線アクセス(FWA)技術	固定無線アクセス(FWA)方式の設備構成
	固定無線アクセス方式(P-Pアクセス方式、P-MPアクセス方式)
	狭帯域・広帯域アクセス技術
1-4CATVアクセス技術	CATV方式の設備構成
	CATVアクセス伝送路方式(HFC方式、同軸伝送路、光ファイバ伝送路)
	CATVアクセス方式設計
1-5アクセスネットワークの設計・施工	アクセス回線の設計
	アクセス回線の施工

[専門：伝送、交換、データ通信]バックボーンネットワーク技術

項目	内容
2-1データ通信技術	データ通信方式構成、伝送路符号化方式、伝送制御技術
2-2バックボーンネットワーク技術	バックボーンネットワークの基本的構成、OSI基本参照モデルとネットワークアーキテクチャ、ATM系ネットワーク技術、SDH/SONET技術、WDM技術、IP系ノード技術(ソフトスイッチ技術、メディアゲートウェイ技術、コアノード技術)
2-3IPネットワーク技術	IPネットワークの構成、TCP/IP系の通信プロトコル、IPネットワークのノード装置、ルーティング/スイッチング技術、インターネット、VoIP、IP電話、IP-VPN、IPv6
2-4イーサネット・FDDI技術	イーサネットの構成、イーサネット技術・種類、MACフレーム、VLAN/WAN、ルーティング/スイッチング、広域イーサネット、FDDIのアーキテクチャとシステム構成
2-5ネットワークの通信品質	ネットワークの接続品質、ネットワークの通信サービス品質、ネットワークの安定品質
2-6ネットワークのトラヒック制御	ネットワークのトラヒック技術概要、ネットワークのトラヒック設計、ネットワークのトラヒック測定、ネットワークのふくそう制御
2-7ネットワークセキュリティ対策	ネットワークセキュリティの基礎、IPネットワークのセキュリティ対策、イーサネットのセキュリティ対策、サーバ/クライアントのセキュリティ対策、IP-VPN(セキュアネットワーク)
2-8ネットワークの設計・施工	ネットワークの設計管理(情報通信ネットワーク安全・信頼性のガイドライン)、ネットワークの施工管理(情報通信ネットワーク安全・信頼性のガイドライン)

[専門:伝送]

大項目	小項目	内容
A1有線伝送工学	A1-1ケーブルの種類と構造	平衡対ケーブル、同軸ケーブル、光ファイバケーブル
	A1-2ケーブルの伝送特性	基礎方程式と一次・二次定数、整合、反射、短絡、開放、結合と漏話
	A1-3アナログ伝送理論	熱雑音、音声信号の性質と多重信号の負荷容量、等化、非直線歪雑音
A2デジタル伝送設備	A2-1デジタル伝送理論	符号化、標本化、量子化、圧伸、帯域圧縮、多重化、中継、識別再生と符号誤り率
	A2-2デジタル端局設備	スタッフ多重変換装置の構成と動作、同期端局装置の構成と動作、デジタル端局装置の構成と動作
	A2-3デジタル中継伝送設備	同軸ケーブル伝送装置の構成と動作 平衡対ケーブル伝送装置の構成と動作
A3光ファイバ伝送設備	A3-1光ファイバ伝送理論	光ファイバケーブルの伝送特性、光デバイスの種類と特性、光変調、光増幅、光合波・分波光伝送方式
	A3-2光ファイバ伝送設備	光端局装置、光中継伝送設備
A4伝送路網設計	A4-1伝送設備設計	端局設計、中間中継局設計
	A4-2回線設計	伝送損失設計、雑音設計、品質設計

[専門：無線]

大項目	小項目	内容
B-1無線伝送工学	B1-1電波伝搬	地上波伝搬、対流圏伝搬、降雨等の影響
	B1-2デジタル無線伝送理論	デジタル無線方式、品質評価、変復、調方式
	B1-3多元接続方式	FDMA、TDMA、CDMA
B-2デジタル無線設備	B2-1マイクロ波中継装置	各種中継方式
	B2-2変復調装置	デジタル変復調装置
	B2-3空中線及び給電系	各種アンテナ
B-3衛星通信設備	B3-1衛星	衛星通信方式の構成、通信衛星の構成
	B3-2地球局設備	地球局の構成
B-4移動通信設備	B4-1電波伝搬	多重波伝搬、干渉妨害
	B4-2携帯電話設備	IMT-2000、ネットワーク方式、変調方式
	B4-3アクセス系無線設備	無線LAN、無線LAN暗号、ワイヤレスMAN
B5置局設計	B5-1ルート選定	—
B6無線設備設計	B6-1端局設計	—
	B6-2中間中継局設計	—
	B6-3衛星局設計	—
	B6-4地球局設計	—
	B6-5移動局設計	—

[専門:交換]

大項目	小項目	内容
C1デジタル交換設備	C1-1デジタル交換機	デジタル交換機の構成と機能動作、制御方式、通話路方式、交換プログラム技術
	C1-2信号方式	—
C2ATM交換設備	C2-1ATM交換設備の構成と機能動作	—
C3IPネットワーク交換技術	C3-1通信プロトコル	—
	C3-2ルーティングとスイッチング技術	—
	C3-3VoIP技術	—
C4交換網設計	C4-1交換網構成	—
	C4-2回線設定法	—
	C4-3回線算出法(トラヒック理論を含む。)	—

[専門：データ通信]

大項目	小項目	内容
D1ハードウェア技術	D1-1素子技術	—
	D1-2本体系装置	論理装置、主記憶装置、転送装置
	D1-3通信制御系装置	通信制御処理装置、伝送制御
	D1-4周辺装置	補助記憶装置、入出力装置
D2ソフトウェア技術	D2-1プログラム言語	—
	D2-2オペレーティングシステム	—
	D2-3データベース技術	—
D3データ伝送設備	D3-1データ伝送方式	ベースバンド方式、
	D3-2データ伝送回線	—
	D3-3変復調装置	—
	D3-4端末インタフェース	端末インタフェースの構成、ITU-T勧告等の標準
	D3-5伝送制御	伝送制御手順、誤り制御
D4データ通信システム設計	D4-1システム分析	—
	D4-2基本設計	—
	D4-3詳細設計	—
	D4-4回線設計(トラヒック理論を含む。)	—
D5データ通信設備設計	D5-1情報処理装置	—
	D5-2変復調装置	—
	D5-3データ伝送回線	—

[専門:通信電力]

大項目	小項目	内容
E1通信電力工学	E1-1発電、送電、変電、配電工学	—
	E1-2商用電源方式	直流供給方式、交流供給方式
	E1-3自立電源方式	内燃機関発電方式
E2通信電源装置	E2-1受電設備	低圧受電、高圧受電、特別高圧受電
	E2-2電力変換装置	整流装置、直流電源装置、交流電源装置
	E2-3予備電源装置	電池、予備発電装置
E3通信電力設備設計	E3-1電源装置、機器の容量	—
	E3-2機器配置設計	—
	E3-3配線設計	交流回路、直流回路、接地回路
	E3-4防災対策	停電対策と信頼性、地震、風水害、火災、雷害対策

[専門:通信線路、水底線路 共通]

大項目	小項目	内容
通信線路伝送工学	1メタリックケーブルの伝送理論	基礎方程式と1次定数、2次定数、整合、反射、短絡、開放、結合と漏話
	2光ファイバケーブルの伝送理論	光の性質及び伝搬、光ファイバケーブルの構造

[専門:通信線路]

大項目	小項目	内容
F1通信ケーブル設備	F1-1ケーブルの種類、特性及び適用	平衡対ケーブル、同軸ケーブル、光ファイバケーブル
	F1-2接続技術	平衡対ケーブルの心線接続、同軸ケーブルの心線接続、光ファイバケーブルの心線接続、ケーブルの外被接続
F2通信線路伝送技術	F2-1通信線路の伝送技術	多重化伝送技術(PCM、ATM、TDM、WDM)、光素子技術、光信号の増幅技術
	F2-2アクセス系線路の伝送技術	アクセス系メタリックケーブルの伝送技術、アナログ電話、ISDN、xDSL等、アクセス系光ファイバケーブルの伝送技術、FTTx等
	F2-3中継系光ファイバケーブルの伝送技術	中継系光ファイバケーブルの伝送システムの基本構成、中継系光ファイバケーブルの中継伝送装置
F3通信線路監視技術	F3-1通信ケーブル監視技術	—
F4電磁的妨害対策	F4-1誘導対策	静電誘導と電磁誘導、遮蔽効果、誘導防止対策
	F4-2雷害対策	—
	F4-3電食対策	—
	F4-4接地対策	—
F5アクセス系線路設計	F5-1配線法	—
	F5-2メタリックケーブル設計	—
	F5-3光ファイバケーブル設計	—
F6中継系線路設計	F6-1ルート選定	—
	F6-2メタリックケーブル設計	—
	F6-3光ファイバケーブル設計	—

[専門:通信土木]

大項目	小項目	内容
G1通信土木力学	G1-1土質力学	—
	G1-2構造力学	—
	G1-3材料力学	—
	G1-4耐震工学	—
G2通信管路、マンホール設備	G2-1管路	管路の種類及び適用
	G-2マンホール設備	マンホール、ハンドホールの種類及び適用
G3通信用とう道設備	G3-1とう道	とう道の種類、とう道内設備、とう道網
	G3-2共同溝	—
G4耐震設備	—	—
G5通信土木設備設計	G5-1管路設計	—
	G5-2マンホール設備設計	—
	G5-3とう道設計	—
	G5-4各種工法	—

[専門:水底線路]

大項目	小項目	内容
H1水底ケーブル設備	H1-1水底ケーブルの種類、特性及び適用	平衡対ケーブル、同軸ケーブル、光ファイバケーブル
	H1-2接続技術	平衡対ケーブルの心線接続、同軸ケーブルの心線接続、光ファイバケーブルの心線接続、ケーブルの外被接続
H2水底線路中継伝送技術	H2-1水底線路の中継伝送技術	多重化伝送技術(PCM、ATM、TDM、WDM)、光素子技術、光信号の増幅技術
	H2-2水底光ファイバケーブルの中継伝送技術	水底光ファイバケーブルの中継伝送システムの基本構成、水底中継装置と水底分岐装置の光学的、電気的特性及び適用、光端局装置とケーブル給電装置の構成、機能
H3水底線路監視技術	H3-1水底ケーブル監視技術	
H4敷設、埋設技術	H4-1敷設船	
	H4-2埋設機	
	H4-3埋設工法	
H5水底線路設計	H5-1ルート選定	
	H5-2水底メタリックケーブル設計	
	H5-3水底光ファイバケーブル設計	

[必須:伝送交換] 伝送交換設備及び設備管理 # 1

大項目	中項目	小項目	内容
1 伝送交換設備の概要	1-1伝送交換設備の構成	1-1-1アクセスネットワーク設備の概要	—
		1-1-2バックボーンネットワーク設備の概要	—
		1-1-3伝送設備の概要	デジタル伝送設備、光ファイバ伝送設備
		1-1-4無線設備の概要	デジタル無線設備、衛星通信設備、移動通信設備
		1-1-5交換設備の概要	デジタル交換設備、ATM交換設備、IPネットワーク交換設備
		1-1-6データ通信設備の概要	データ伝送設備、ハードウェア設備、ソフトウェア技術
		1-1-7通信電力設備の概要	受電設備、電力変換設備、予備電源設備
	1-2伝送交換設備のインタフェース条件	—	—
	1-3通信品質	1-3-1接続品質	—
		1-3-2伝送品質	—
1-3-3安定品質		—	

[必須:伝送交換] 伝送交換設備及び設備管理 # 2

大項目	中項目	小項目	内容
2 伝送交換設備の設備管理	2-1伝送交換設備の設備管理一般	2-1-1伝送交換設備の設備管理の基礎	—
		2-1-2設備の信頼度の尺度	—
	2-2伝送交換設備の維持及び運用	2-2-1伝送交換設備の運転・操作	—
		2-2-2伝送交換設備の保守・点検	—
		2-2-3伝送交換設備の信頼性管理	—
		2-2-4異常時の措置及び災害対策	—
	3 伝送交換設備のセキュリティ管理	3-1セキュリティ管理の概要	3-1-1セキュリティポリシー
3-1-2不正アクセス			—
3-1-3暗号・認証技術			—
3-2セキュリティ対策		3-2-1コンピュータウィルス対策	—
		3-2-2ファイアウォール	—
		3-2-3セキュリティホール対策	—

[必須:線路] 線路設備及び設備管理

大項目	中項目	小項目	内容
1 線路設備の概要	1-1線路設備の構成	1-1-1アクセスネットワーク設備の概要	—
		1-1-2バックボーンネットワーク設備の概要	—
		1-1-3通信線路設備の概要	通信線路伝送工学、通信ケーブル、架空構造物、通信線路伝送技術、通信線路監視技術、電磁的妨害対策
		1-1-4通信土木設備の概要	通信管路、マンホール、通信用とう道、耐震設備
		1-1-5水底線路設備の概要	水底ケーブル設備、水底線路中継伝送技術、水底線路監視技術、敷設、埋設技術
	1-2通信品質	—	伝送品質、安定品質
2 線路設備の設備管理	2-1線路設備の設備管理一般	2-1-1線路設備の設備管理の基礎	—
		2-1-2設備の信頼度の尺度	—
	2-2線路設備の維持及び運用	2-2-1線路設備の保守・点検	—
		2-2-2線路設備の信頼性管理	—
		2-2-3異常時の措置及び災害対策	—