

# I P ネットワーク管理・人材研究会 報告書

平成 2 1 年 2 月  
I P ネットワーク管理・人材研究会

# 目次

はじめに

第1章	ネットワークの管理と人材育成を巡る動向等	3
1-1	電気通信事業とネットワークIP化の動向	
1-2	ICT人材の現存数、必要数、不足数等	
1-3	情報通信産業の雇用者数、情報通信関係学科の卒業者数等の動向	
1-4	IP化時代のネットワーク管理及び人材育成に関する現状と課題	
1-5	その他の課題	
1-6	諸外国の状況	
第2章	IP化の進展に対応した電気通信主任技術者のスキル	28
第3章	IP化の進展に対応した電気通信主任技術者資格試験等の見直し	31
3-1	国家試験の試験科目等の見直し	
3-2	資格名称の見直し	
第4章	電気通信主任技術者資格の取得インセンティブの高揚策等	36
4-1	養成課程の見直し	
4-2	サービスの多様化に対応した資格	
4-3	資格取得インセンティブの高揚策	
第5章	IP化の進展に対応したネットワーク管理	42
5	IP化の進展に対応したネットワーク管理	
5-1-1	電気通信主任技術者の選任基準の見直し（選任基準への地理的要件の追加等）	
5-1-2	電気通信主任技術者の選任基準の見直し（実務経験の考慮）	
5-2	継続的なスキルアップ	
5-3	アウトソーシングを考慮した管理体制（製造業者等との連携）	
第6章	端末設備等のセキュリティ対策	55
第7章	まとめ	57

はじめに

近年、IP技術の発展に伴い、従来のアナログ電話網から、IPネットワークへの移行が急速に進展している。ネットワークのIP化に伴い、サーバ等に接続・制御機能が集約され、また設備あたりの収容能力が著しく増大する等電気通信設備の構成・機能等が大きく変化している一方で、当面はアナログ電話網とIPネットワークが混在する状況にあり、ネットワーク管理において広範かつ多様な知識が求められている。

また、近年、サービス停止等の事故・障害が増加、大規模化、長時間化する傾向にあり、ネットワークの適切な運用・管理とそのための人材の確保・育成が必要となっている。

さらに、ネットワーク全体を一箇所で集中して運用・管理する形態が増える傾向があるとともに、ネットワーク管理業務のアウトソーシング（外部委託）が進行し、電気通信主任技術者の責任範囲が拡大しつつある。

このため、安定的にネットワークを管理・運用するために必要なスキルの整理や継続的にスキルアップを図るための仕組み、人材を育成するための方策、アウトソーシングを考慮したIPネットワークの実効ある管理体制の在り方等が課題となっている。

さらにまた、平成19年5月の情報通信審議会答申「ネットワークのIP化に対応した安全・信頼性対策」において、ネットワークのIP化に対応して、電気通信事業者の設備の工事、維持及び運用の監督を行う管理責任者である電気通信主任技術者の資格試験の試験科目や配置基準の見直し等について検討が必要であるとの提言がなされている。

これらの背景を踏まえ、IP化するネットワークのシステム管理・人材の在り方について意見を集約し、制度への反映等が行われることを目的として、「IPネットワーク管理・人材研究会」を開催したものである。

研究会での検討に当たっては、ネットワークのIP化による電気通信設備の設計・管理手法の変化に伴う課題や電気通信主任技術者の在り方等について意見募集を行うとともに、電気通信事業者やインターネットサービスプロバイダを対象にアンケート調査を行い、本研究会での検討課題の整理や議論に活用した。

本研究会では、産学の有識者28名からなる構成員により、平成20年4月から平成21年2月まで8回の会合を開催し、更にはワーキンググループを設置し、平成20年7月から平成20年12月まで9回の会合を開催し活発な議論を行ってきた。

本報告書では、こうした多数におよぶ会合における検討の成果を取りまとめたものであり、今後の制度設計に活用されることにより、IPネットワークの安全・信頼性の向上に資することを期待するものである。

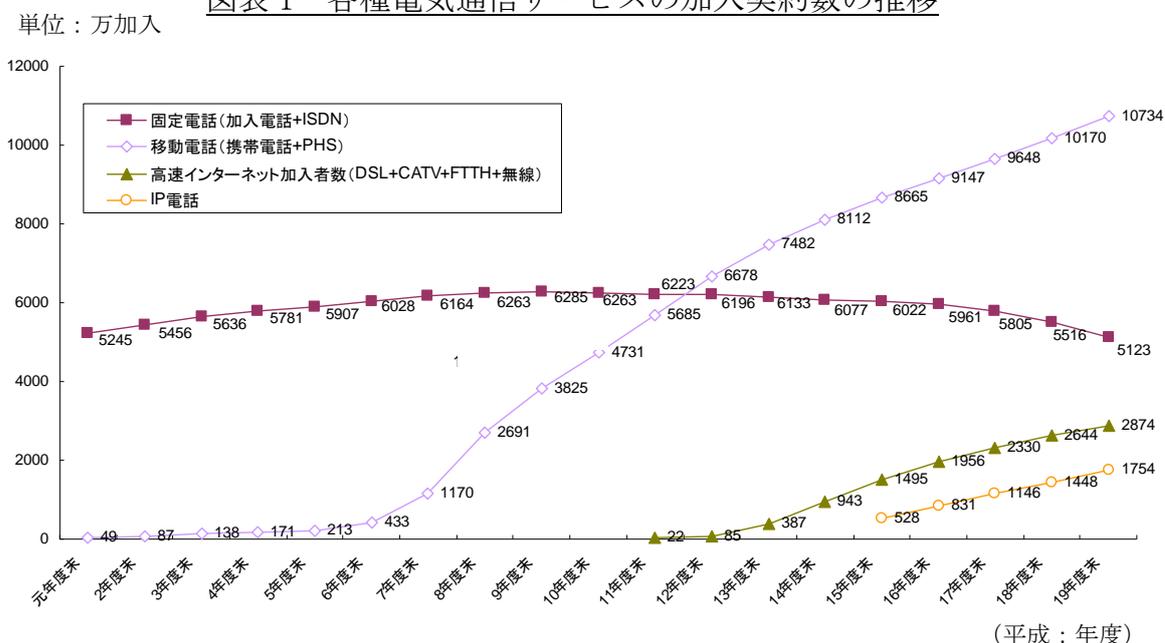
# 第1章 ネットワークの管理と人材育成を巡る動向等

## 1-1 電気通信事業とネットワーク IP 化の動向

### (1) 電気通信サービスの動向

固定電話の加入契約数は、図表1のとおり平成9年度までは徐々に増加を続けていたが、以降は携帯電話の加入者数の増加等を受けて減少に転じ、特に近年はIP電話普及の影響もあり、減少幅が大きくなってきている。その反面、携帯電話の加入契約数は堅調な伸びを示しており、平成12年度には固定電話の加入者数を上回り、以降も順調に増加を続けている。同様に高速インターネット加入者数、IP電話利用者数もサービス開始以来堅調に増加している。

図表1 各種電気通信サービスの加入契約数の推移

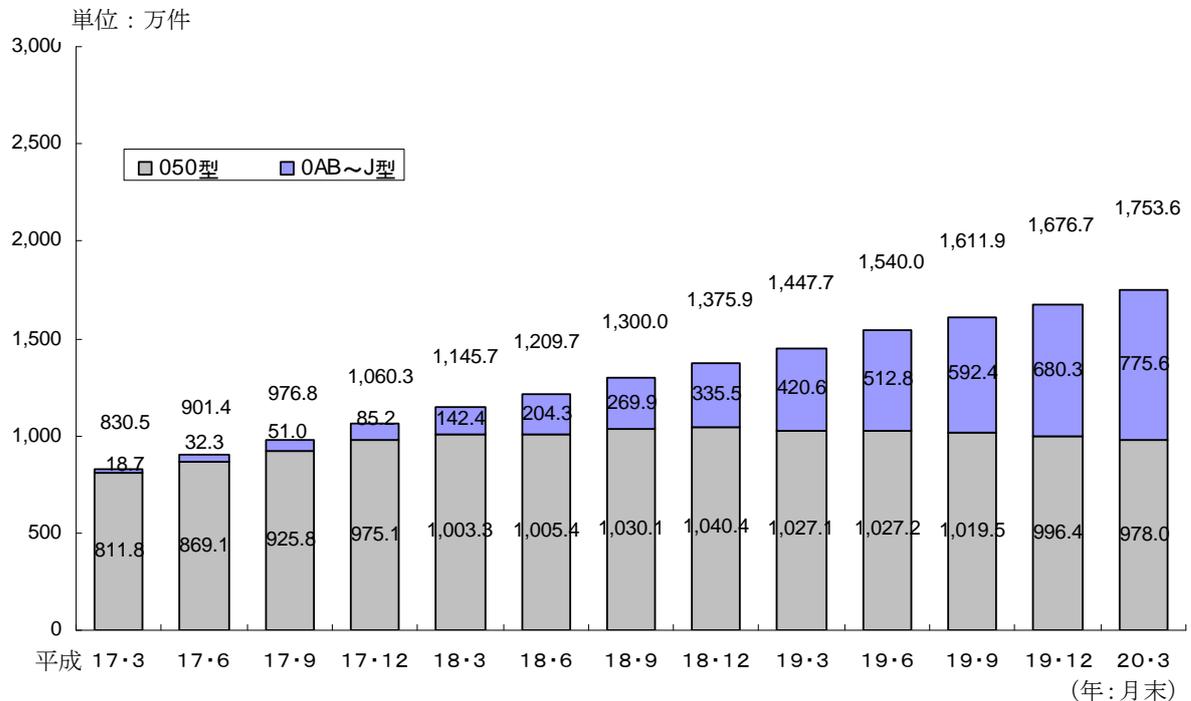


出典：「電気通信サービスの加入契約数等の状況」総務省

近年利用者数が増加しているIP電話サービスは、インターネットで利用されるIP (Internet Protocol) を用いた音声電話サービスであり、付与される電話番号の体系によって050型と0AB～J型の2種類に大別される。主にADSLの付加サービスとして提供されてきた050-I P電話は、同じプロバイダ又は提携プロバイダの加入者間の通話料が無料になるものの、110番・119番などの緊急通報を利用できないことや、通話品質が一般的に加入電話と比べて低いといった特徴がある。一方、0AB～J-I P電話は、従来の固定電話と同じ03や06から始まる番号を利用できる他、緊急通報が可能であり、加入電話と同等の高品質な通話が可能となっている。図表2のとおり、050-I P電話は平成18年12月末より後は緩やかな減少傾向にあるが、0

AB～J－IP電話は近年増加傾向にある。

図表2 IP電話の利用状況



出典：「平成20年版情報通信白書」総務省

## (2) 次世代IPネットワークの導入状況

ITU-Tでの標準化が行われている次世代ネットワークの特徴としては、従来の柔軟性の高いIPベースのネットワークの特徴に加え、「信頼性」、「高セキュリティ」、「品質保証」等が挙げられている。次世代ネットワークはIP技術を使っているため、音声通信のみならず、データ通信や映像配信を同じネットワーク内で提供することが可能になる。また、今までは加入電話網、携帯電話網、及びインターネットでそれぞれ独立にサービスが提供されていたが、将来的にすべてのネットワークがIP化され、同じIP技術を使用することになり、ネットワークや端末に依存しない、新たなサービスを提供することができるようになる。なお、平成20年3月末に、東日本電信電話株式会社及び西日本電信電話株式会社による「NGN（次世代ネットワーク）」の商用サービスが開始された。

図表3のとおりNTTグループ以外にもKDDIやソフトバンクグループが、次世代ネットワークとして、ネットワークのオールIP化を進めている。

図表3 次世代ネットワークに向けた主要電気通信事業者の取り組み状況

企業名 (次世代ネットワークの 名称)	状況
NTTグループ (NGN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成20年3月31日より、東京・大阪から商用サービスを開始</li> <li>・平成22年度を目処に固定/移動ともにフルIPのネットワーク基盤を構築予定</li> <li>・平成22年度に固定電話網の巻取りについて方針発表予定</li> <li>・ひかり電話網や地域IP網を平成24年度にNGNに統合完了予定</li> </ul>
KDDI (ウルトラ3G)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・FTHサービスの提供を機に統合IP網(CDN (Contents Delivery Network))の構築を開始。ひかりone、メタルプラスやケーブルプラス電話などの直取電話VoIPサービスを統合IP網上で提供</li> <li>・固定電話中継網のIP化を平成20年3月末までに完了する予定であったが、顧客のアナログデータ端末の移行の問題に対処するために慎重に進めている</li> <li>・将来的に携帯電話網についてもIPベースのシステムへの移行を予定している</li> </ul>
ソフトバンクグループ (IRIS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他社次世代ネットワーク構想に該当するものとして、平成22年をターゲットとした新規サービス開発における基本理念として位置づけられる「IRIS」構想を平成17年に発表している</li> <li>・サービスとネットワークの融合を実現するICTプラットフォームを導入予定</li> </ul>

次世代ネットワークの標準化については、ITU-T（国際電気通信連合・電気通信標準化部門）で実施されている。平成18年には、次世代ネットワークの標準化（リリース1）が勧告されているが、その内容は従来の電話サービスと同様のサービス（1対1で双方向性のあるサービス）を提供するためのものが中心であった。現在はリリース2の検討が進んでおり、内容としてはIPTV、FMC（固定移動融合）や本格的なモビリティの実現等、より高度なサービスの標準化が進められている。

## 1-2 ICT人材の現存数、必要数、不足数等

我が国におけるICT人材の減少は、ICT分野の国際競争力低下の一因になっていると指摘されており、国際競争力を確保するために人材の育成・確保は重要な課題である（「高度ICT人材育成に関する研究会 報告書」総務省平成20年）。図表4のとおり平成17年の時点では、特に高度なスキルを有する高度ICT人材が35.1万人と不足していると推計されており、CIOなどマネジメント系高度人材が22.7万人、プロジェクトマネージャなど技術系高度人材が12.4万人不足していると指摘され、我が国のICT人材全体の量と、高度ICT人材という質の両面で不足していると言われている。

図表4 ICT人材の現存数、必要数、不足数

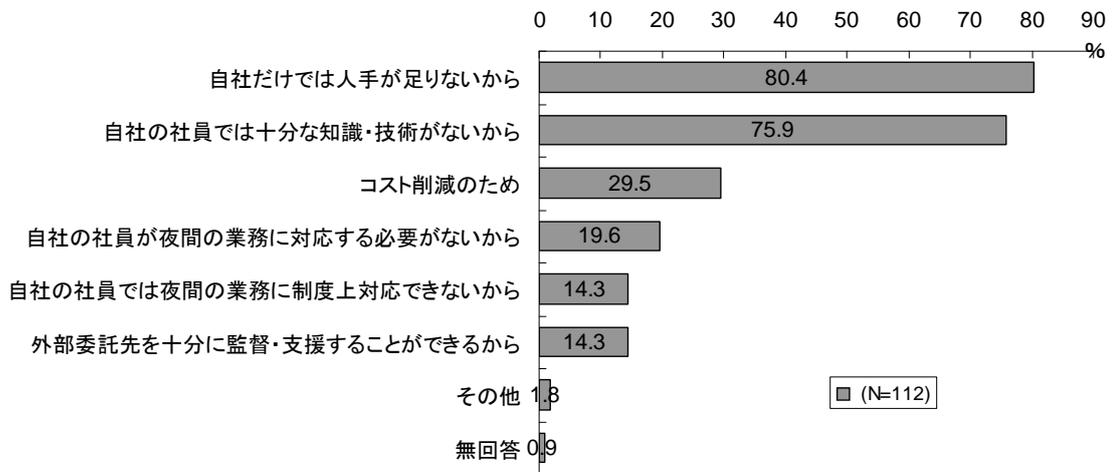
	現存数	必要数	不足数
高度人材	43.1万人	78.2万人	35.1万人
非高度人材	55.6万人	70.6万人	15.0万人
合計	98.7万人	148.8万人	50.1万人

出典：「ICT人材育成に関する調査」総務省、平成17年

総務省が登録電気通信事業者等に向けて行ったアンケート\*によると、図表5のとおり、電気通信事業者の内80.4%がアウトソーシングを行う理由として人材不足を挙げており、75.9%の電気通信事業者は自社の社員では十分な知識・技術がないことを理由としている。電気通信事業者の業務プロセスで見ると、図表6のとおり設計・開発段階のみならず、高度なICT知識が要求される計画・提案段階においてもアウトソーシングが進展している現状が見受けられる。

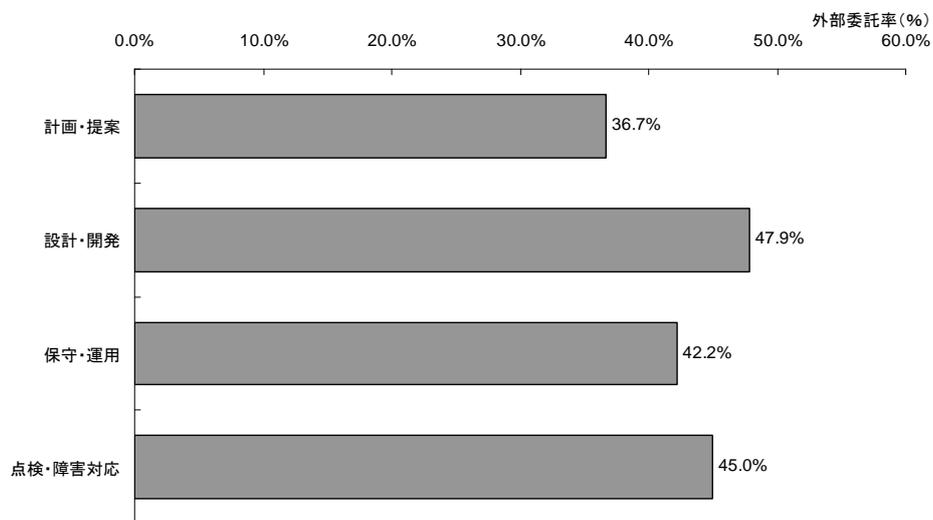
\* 登録電気通信事業者325社+JAIPA会員企業に実施、うち131社から回答

図表5 電気通信事業者がアウトソーシングを行う理由（複数回答）



出典：「IPネットワークの管理・人材に関するアンケート調査」総務省、平成20年

図表6 電気通信設備に関わる各業務の外部委託比率(N=131)



出典：「IPネットワークの管理・人材に関するアンケート調査」総務省、平成20年

以上のように我が国のICT人材は質と量の両面が不足しており、電気通信事業者が人材を確保するためにアウトソーシングを活用しているという状況もそれを裏付けているのではないかと考えられる。

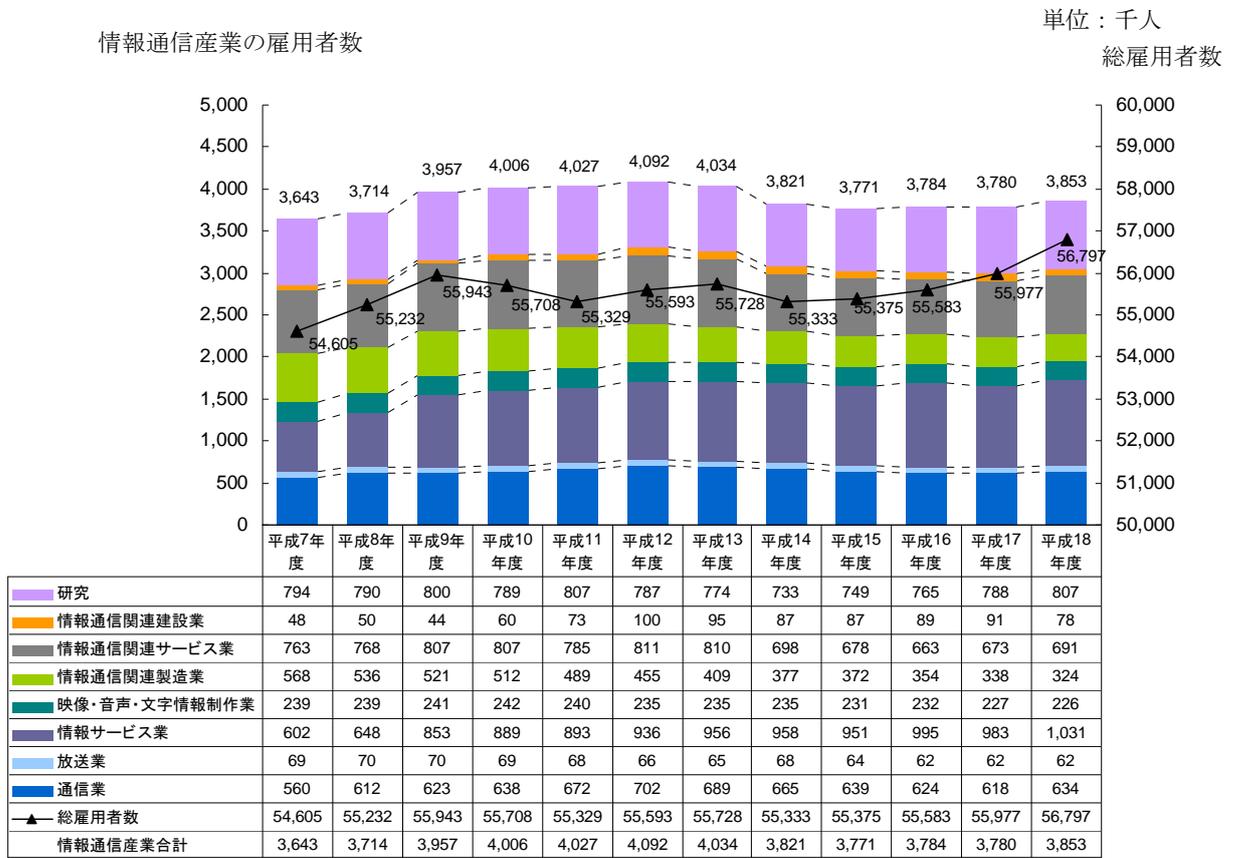
### 1-3 情報通信産業の雇用者数、情報通信関係学科の卒業者数等の動向

#### (1) 情報通信産業の雇用者数、情報通信関係学科の卒業者数の動向

全産業の雇用者数は図表7のとおり平成7年度の5,461万人から平成18年度には5,680万人へと推移しており、多少の増減はあるものの増加傾向にあるといえる。

その中で情報通信産業の雇用者数は、平成12年度までは日本のICT産業の成長とともに増加傾向にあったが、平成12年度の409万人をピークに平成15年度までは減少傾向に転じていた。近年はわずかながら増加の傾向にある。

図表7 日本の総雇用者数、情報通信産業の部門別雇用者数の推移



研究	研究
情報通信関連建設業	電気通信施設建設業
情報通信関連サービス業	情報通信機器賃貸業、広告業、印刷・製版・製本業、映画館・劇場等
情報通信関連製造業	通信ケーブル製造、有線通信機械器具製造、無線通信機械器具製造、ラジオ・テレビ受信機・ビデオ機器製造、電気音響機械器具製造、電子計算機・同付属装置製造、磁気テープ・磁気ディスク製造、事務用機械器具製造、情報記録物製造
映像・音声・文字情報制作業	映像情報制作・配給、新聞、出版、ニュース供給

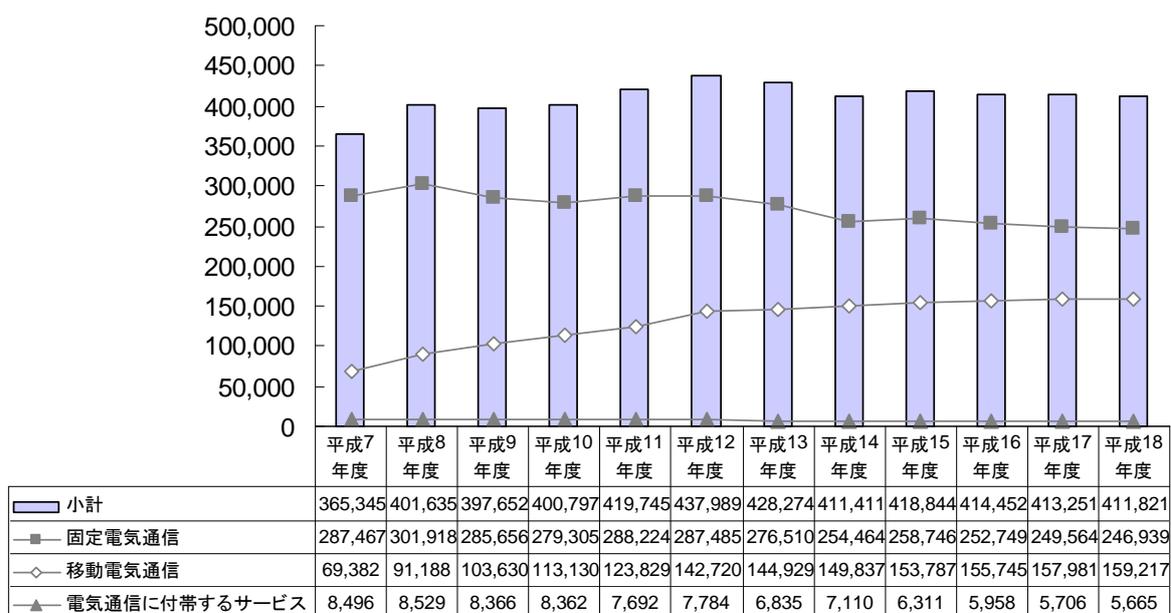
情報サービス業	ソフトウェア、情報処理・提供サービス
放送業	公共放送、民間放送、有線放送
通信業	郵便、固定電気通信、移動電気通信、電気通信に付帯するサービス

出典：「平成 20 年版情報通信白書」総務省

一方、日本の電気通信業の雇用者数は図表 8 のとおり多少の増減はあるもののほぼ横ばいの傾向にあるといえる。その内訳を見ると、固定電気通信の雇用者数は年々減少傾向にある。他方、移動電気通信の雇用者数は市場の成長とともに平成 12 年度頃まで毎年 1 万人以上の増加傾向にあったが、近年は携帯電話の契約件数が 1 億件を超えるなど市場が成熟してきており、緩やかな増加傾向を示している。

図表 8 日本の電気通信業の雇用者数の推移

単位：人



出典：「平成 20 年版情報通信白書」総務省

情報通信産業の採用者数は図表 9 のとおり平成 14 年度の 33,714 人から平成 16 年度の 28,149 人まで減少が続いたが、以降は増加傾向にあり、平成 19 年度には 39,367 人へと増加している。平成 16 年度から平成 19 年度にかけての増加率を見ると約 40%の伸びを示しており、近年、採用者数が著しく増加している傾向が見られる。

一方、情報通信関係学科（ここでは文部科学省「学校基本調査」分類における電気通信工学関連学科：電気通信工学や情報工学など約 170 学科を指す）の

卒業生数の動向としては、図表10のとおり、情報通信産業への就職者数は平成14年度の4,634人から平成16年度の3,732人に減少が続いたが、以降は増加の傾向にあり、平成19年度に4,415人へと増加している。平成16年度から平成19にかけての増加率を見ると約18%の伸びを示している。

このように、情報通信産業の採用者数と情報通信関係学科卒業生の情報通信産業への就職者数の増減は同様の傾向を示しているものの、平成16年度から平成19年度にかけての増加率を見ると、情報通信関係学科卒業生の情報通信産業への就職者数の伸びは、情報通信産業の採用者数の伸びの半分以下であり、また、近年増加に転じているものの平成14年度からはいまだ5%の減となっている。

図表9 情報通信産業の採用者数

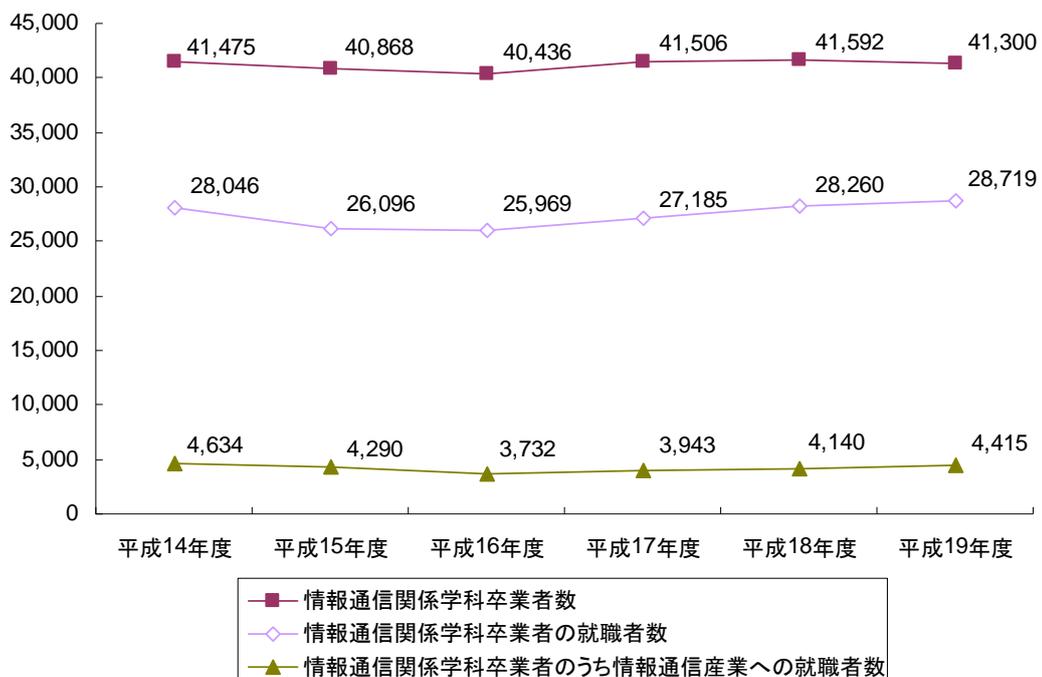
単位：人

	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度
学士	29,124	26,674	23,719	26,464	29,493	33,770
修士	4,484	4,338	4,305	4,814	5,136	5,376
博士	106	110	125	114	189	221
合計	33,714	31,122	28,149	31,392	34,818	39,367

出典：文部科学省「学校基本調査」平成14年度～19年度等より一部野村総合研究所推計

図表10 情報通信関係学科の卒業生動向（※）

単位：人



出典：文部科学省「学校基本調査」平成14年度～19年度等より一部野村総合研究所推計

I C T人材の量的不足を解決するためには、情報通信産業の雇用者数増加が必要とされるが、今後の少子化、人口減少時代を考慮すると人材の確保はますます厳しい状況に置かれることが予想される。また、質的不足を解消するためには情報通信の分野に精通した情報通信関係学科の卒業者が情報通信産業に就職することが必要であるが、現状では情報通信産業への就職率は平成 16 年度以降上昇傾向にあるものの、平成 14 年度の水準と比較した場合には相対的に低い傾向にある。

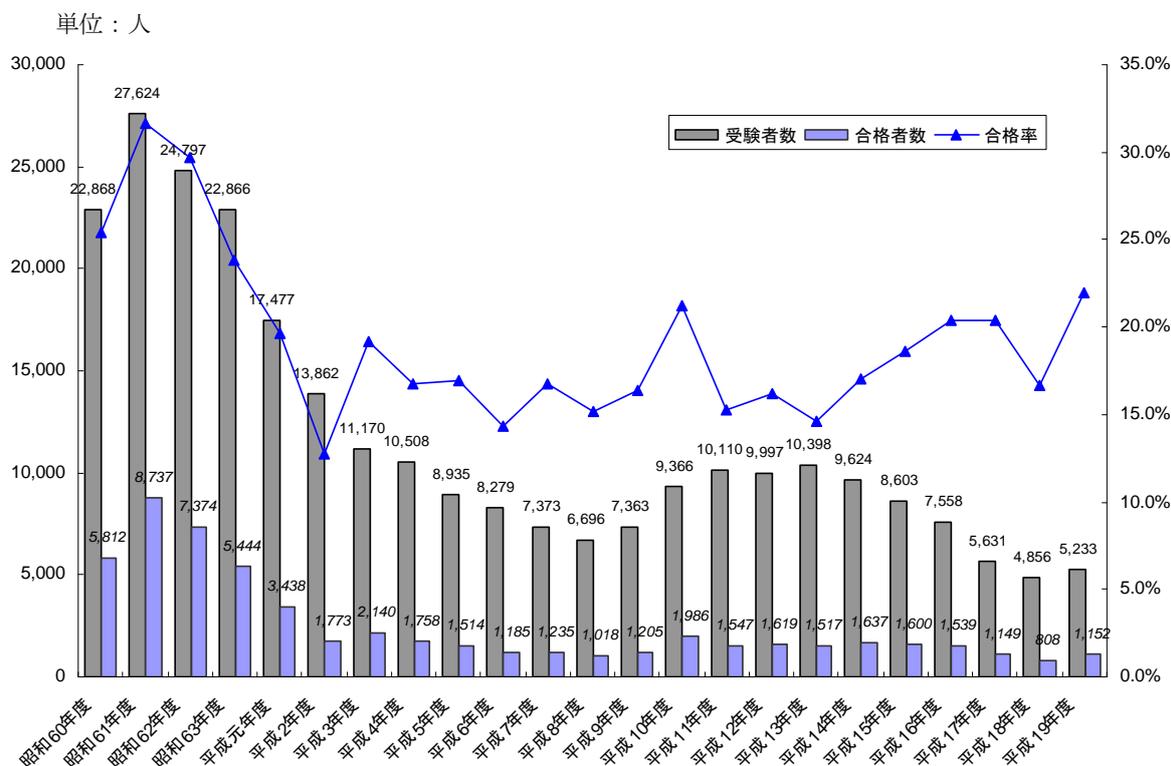
## (2) 電気通信主任技術者の動向

電気通信事業者は、事業用電気通信設備を技術基準に適合させるため、総務大臣が資格者証を交付した者の中から電気通信主任技術者を選任し、事業用電気通信設備の工事、維持及び運用に関する事項の監督にあたらせている。電気通信主任技術者資格を取得するためには、現在年 2 回行なわれている、電気通信主任技術者試験に合格すること、総務大臣が認定した養成課程を修了すること、又は、必要な専門的知識及び能力について総務大臣の認定を受けることにより資格を取得することが可能である。

電気通信主任技術者試験の合格者数は昭和 60 年度に制度化されてから平成 19 年度までの累計で 57,187 人となっており、同期間の平均合格率は 21.1%となっている。図表 1 1 のとおり昭和 63 年度までは受験者数が 2 万人を超えていたが、平成元年度に 17,477 人と初めて 2 万人を割ってからは平成 8 年度に 6,696 人となるまで減少を続けていた。以降は平成 11 年度の 10,110 人まで増加を続けた後は再び減少に転じ、近年は 5 千人前後で推移している。

I C T人材不足の解消のためにも、電気通信主任技術者の受験者数を増加させるためには、インセンティブが必要とされているのではないかと考えられる。

図表 1 1 電気通信主任技術者試験の受験者数、合格者数及び合格率の推移



出典：「平成 20 年版情報通信白書」総務省

### (3) 電気通信事業者の資格取得支援

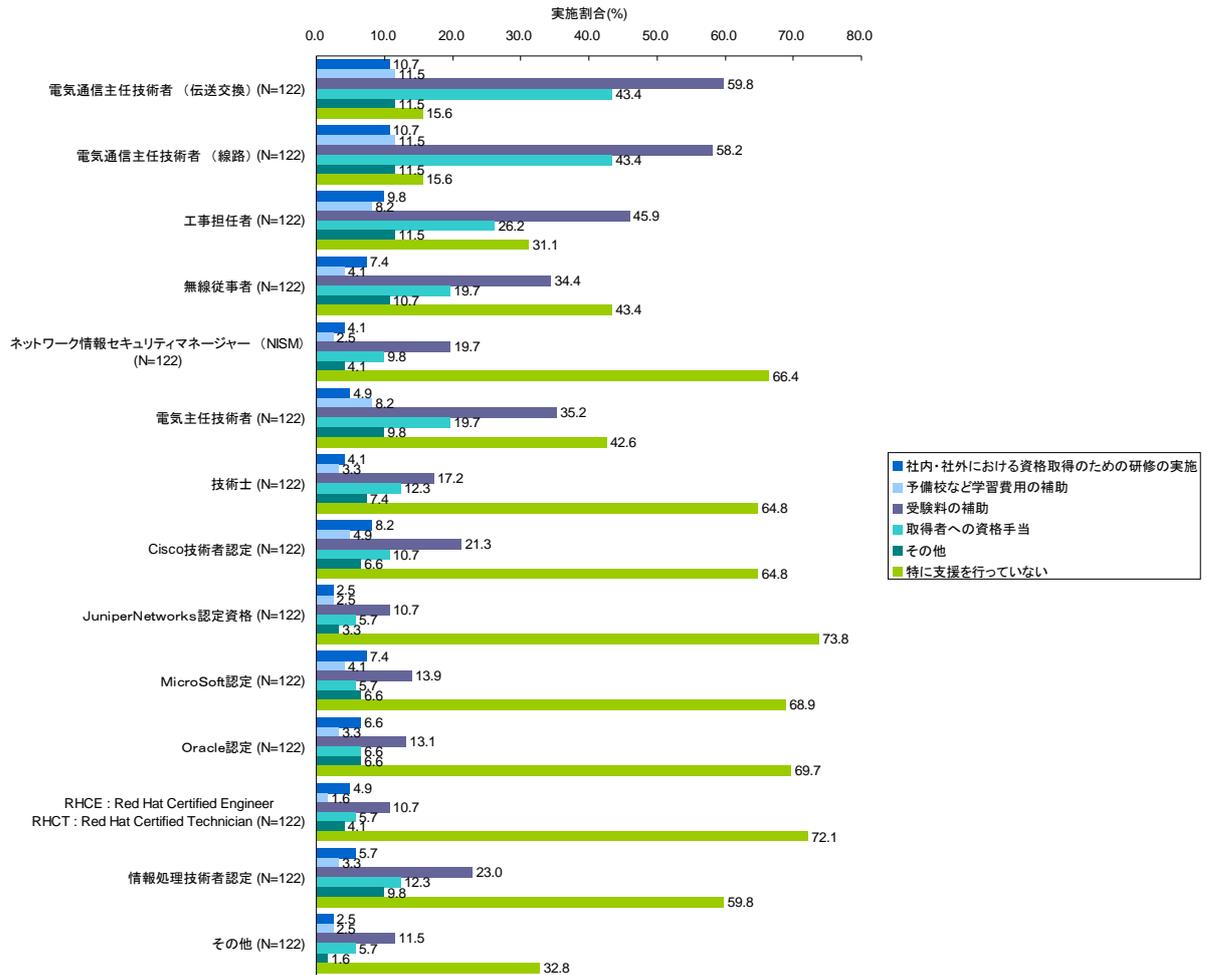
電気通信事業者における資格取得支援状況については、図表 1 2 のとおり電気通信主任技術者資格に対して、基本的には試験合格後の支援という形で、59.8%の企業が受験料の補助を行っている。

更に、試験の平均合格率は 20%程度とレベルの高い資格であり、相当の時間と労力を要する資格であるため、資格取得を目指す学生や一般人にも昇進につながる等、目に見える形でその魅力がアピールされている方が人材の確保の点からも望ましい旨の意見が本研究会においてあった。

なお、N I S M (ネットワーク情報セキュリティマネージャー) や C i s c o 技術者認定、O r a c l e 認定など民間資格に対しては、取得が推奨される場合はあっても、特別な支援が行われていないことが多い傾向にあった。

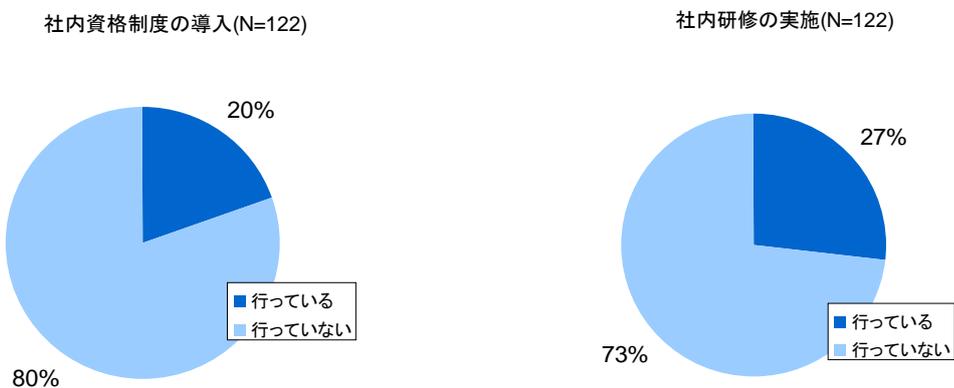
また、図表 1 3 のとおり 20%の電気通信事業者は社内資格制度を導入しており、いわゆる大手の電気通信事業者になると、体系的に資格制度を整備、共有している。全社的に社内資格の取得を推進しているケースもある。

図表 1 2 電気通信設備の管理に関する各種資格の取得支援状況



出典：「IPネットワークの管理・人材に関するアンケート調査」総務省、平成20年

図表 1 3 社内資格制度、社内研修の導入、実施状況

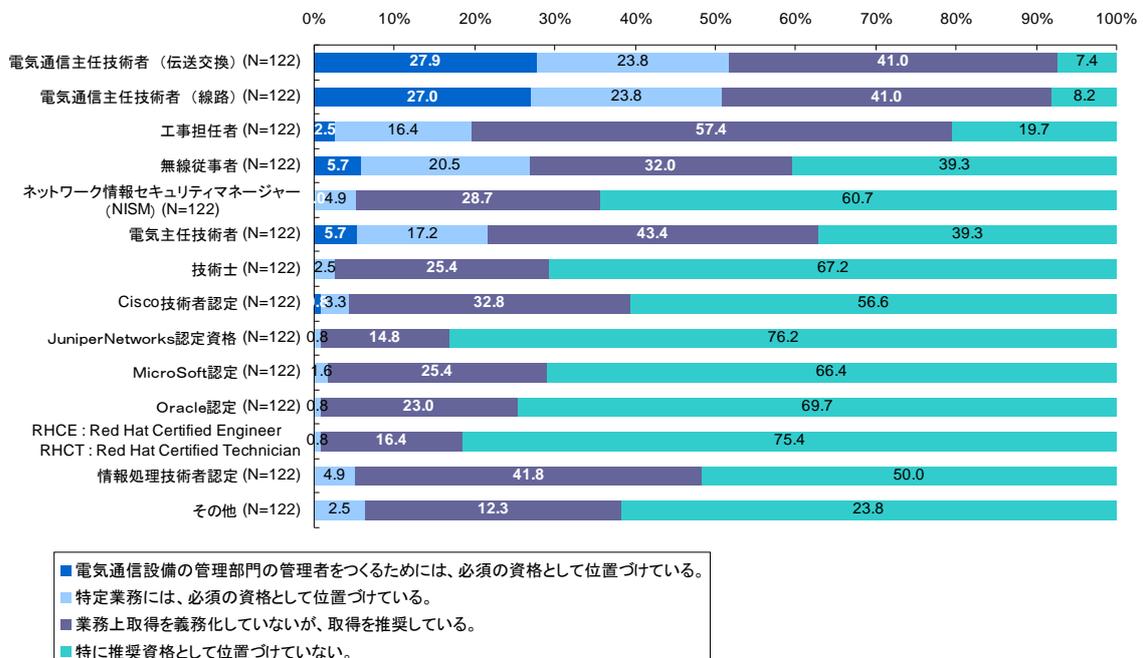


出典：「IPネットワークの管理・人材に関するアンケート調査」総務省、平成20年

#### (4) ベンダー資格の現状・活用状況

IP系設備の管理は機器に依存する面が強いが、電気通信主任技術者資格は機器の詳細までをカバーするものではなく、電気通信事業者はIP系装置に関する知識を補完する資格としてベンダー資格を活用している。図表14のとおり電気通信設備の管理部門の管理者として電気通信主任技術者資格を必須として位置付けている電気通信事業者は50%近くおり、40%近くの電気通信事業者では取得を推奨している。それに対してCisco技術者認定などのベンダー資格も、取得を必須とする電気通信事業者が数%程度あり、20~30%程度の電気通信事業者が取得を推奨している。

図表14 電気通信設備の管理に関わる各種資格の活用状況



出典：「IPネットワークの管理・人材に関するアンケート調査」総務省、平成20年

#### 1-4 IP化時代のネットワーク管理及び人材育成に関する現状と課題

##### (1) ネットワークのIP化に伴う電気通信設備の構成・機能等の変化

従来のアナログ固定電話サービスの提供を主とした電気通信設備の構成は、加入/中継交換機等による階層構造となっており、通信の開始や切断を行うセッション制御によって電話サービスが提供される仕組みとなっているが、IP化の進展に伴い、サーバ等に接続・制御機能が集約され、またその設備あたりの収容能力が著しく増大している等、多種多様な技術によって物理構成と論理構成が大きく異なるネットワーク構成へと変化している。

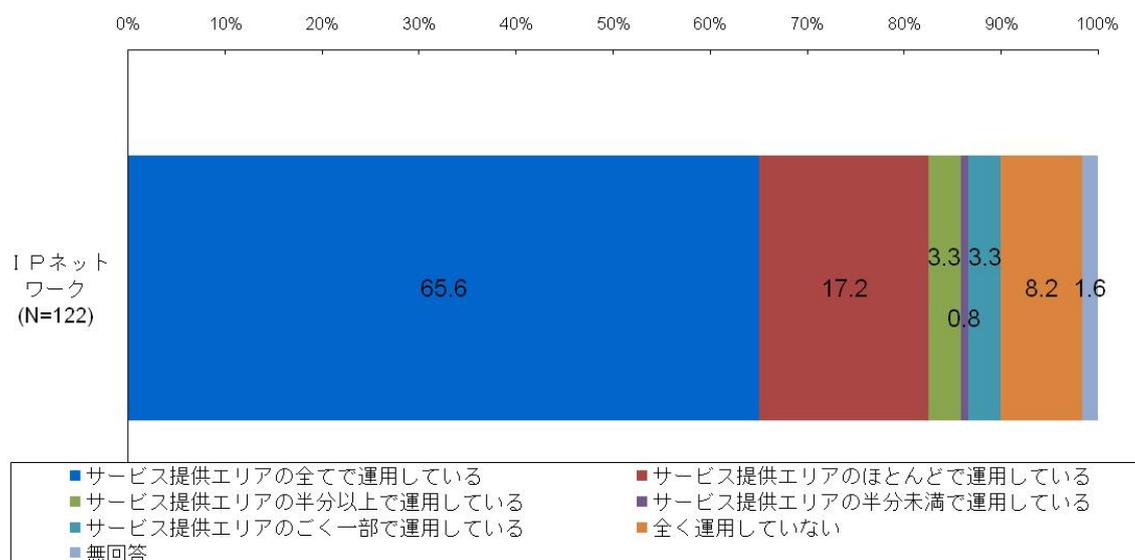
また、IPネットワーク上では、音声通話サービスに加え、IP系データ通信・専用線サービス等の複数の多様なサービスが混在し、通信の接続・制御機能がサーバ等に集約される構成へと変化していくことから、一度通信障害や事故等が生じた場合、利用者への影響範囲は必然的に拡大する傾向にある。

更に、複数のサービスが混在するIPネットワーク上では、従来の通信のセッション制御に、IPレイヤの網管理が加わることで複雑化・高度化し、トラフィック管理やエンド・トゥ・エンドのサービス品質管理等、ネットワーク全体の管理・監視制御が従来以上に重要になってくると考えられる。

他方、図表15において明らかのように、当面はアナログ電話網とIPネットワークが並立・混在する状況にあることから、ネットワークの管理運用に当たっては、電気通信事業者は新旧双方のネットワークに関する知識・ノウハウを有する技術者を確保することが必要となる。

さらに、近年電気通信ネットワーク関連の技術や設備が年々変化しており、その変化の頻度も著しいものとなってきている中で、技術進歩や設備の変化等の的確に対応するため、電気通信主任技術者及び技術者は、最新の技術的専門知識等に関し継続的にスキルアップを行っていくことが一層重要となってきている。

図表 1 5 電気通信事業者における I P ネットワークの運用状況



出典：「I P ネットワークの管理・人材に関するアンケート調査」総務省、平成 20 年

## (2) システム障害等の大規模化・長期化等

以上のように、従来の電話ネットワークから I P ネットワークへとネットワーク構造が変化する中で、事故の発生状況にも変化が見られるようになってきている。

実際に、電気通信事業者が電気通信サービスを停止した事故等の発生件数は、図表 1 6 ①のとおり平成 17 年度 70 件、平成 18 年度 80 件、平成 19 年度 141 件と増加傾向にある。この事故等の発生件数をサービス別に分析すると、I P 系サービスの事故発生件数が平成 17 年度 27 件、平成 18 年度 29 件、平成 19 年度 68 件と、I P 電話やメールなど I P 系サービスの急速な普及と共に増加している。

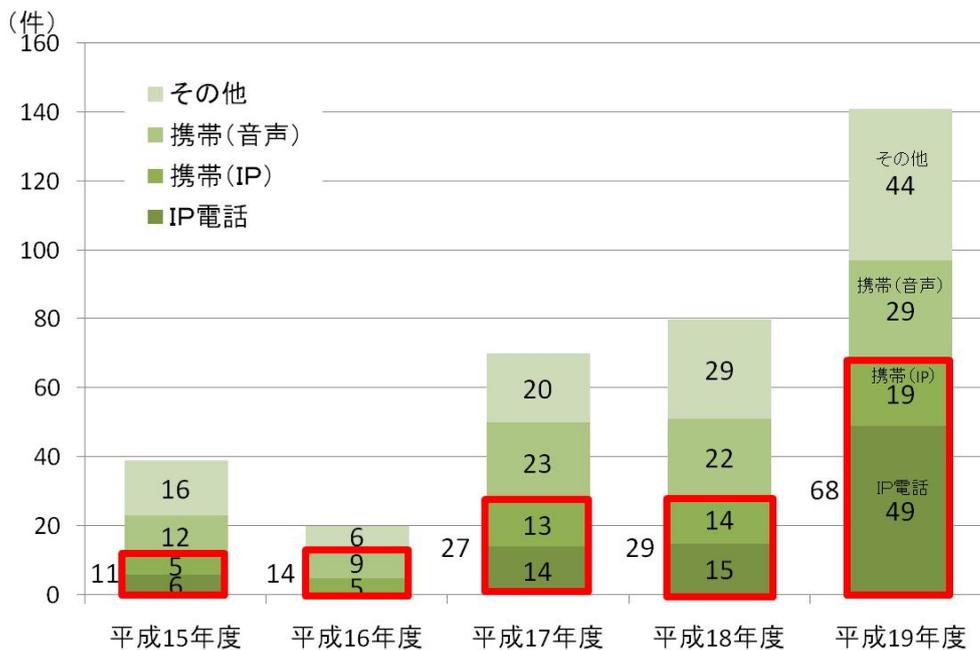
I P 系サービスの事故と、従来の固定電話サービスの事故とを比較すると、I P 系サービスでは一回の事故で影響を受ける利用者の数が増加しているほか、復旧までにかかる時間が長時間化するなど、その内容にも大きな変化が見られる。この原因としては、I P 電話等のネットワークでは 1 台のサーバに收容される利用者数が多くトラヒックが集中する傾向があることや、輻輳の波及を防止するノウハウの蓄積が十分でないこと、更にソフトウェアのバグが原因でその特定に時間を要することや、復旧作業中のミス等が挙げられる。これらの中には、新しい技術である I P ネットワークへの移行の過度期であるがゆえの事故であるケースも多く含まれているが、一方で、データ設定ミスに起因する事故のように、作業手順を策定することや、作業時に確認を十分行うことで事故の発生が防止可能であったと推定される人為的なミスによる事故も、図表 1 6

②のとおり、平成17年度は20件、平成18年度は16件、平成19年度は13件と多少減少傾向にあるものの、依然として無視できないレベルで発生している。

このように、ネットワークのIP化が進展する中、現在のIP系サービスにおいては、サービス停止等の事故・障害が増加、長時間化するなどの傾向にあり、また、工事やネットワーク管理に従事する人為的ミスやソフトウェアの不具合が原因となるなど、その内容や原因にも変化が見られる。このような状況の中で、利用者が安心して社会インフラである電気通信サービスを利用できるようにするためには、従来の固定電話のノウハウを活かしつつ、電気通信事業者が新しいネットワークに適切に対応した運用・管理を行うことが益々重要となってきている。

図表1.6 電気通信サービスの事故発生状況

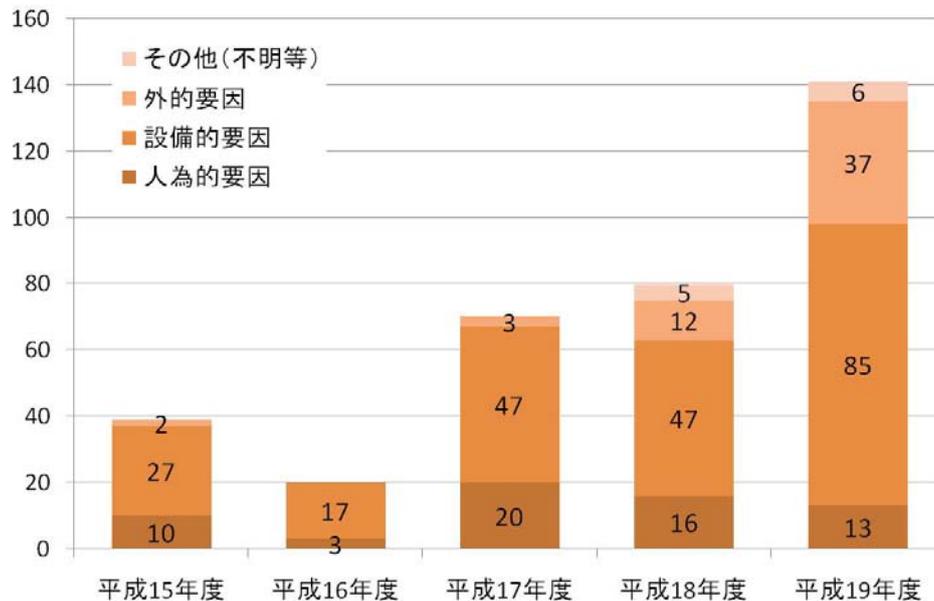
① サービス別事故発生件数推移



注1 携帯（IP）：iモード、EZweb、Yahoo!ケータイ、EMnet等の携帯IP接続サービス

注2 その他：アナログ電話、ISDN、専用線サービス等

## ② 発生要因別事故発生件数推移



注1 外的要因：下水道工事などの土木工事等に伴ってケーブルが切断される、他の電気通信事業者の設備故障により電気通信事業者のサービスが停止する等、当該電気通信事業者以外の要因により発生した事故をいう。

注2 設備的要因：設備の経年劣化等による故障等の要因により発生した事故をいう。

注3 人為的要因：工事の際の手順誤りや機器の設定誤り等の要因により発生した事故をいう。

なお、上記の事故件数は、重大な事故（電気通信事業法第 28 条において規定。電気通信事業法施行規則第 58 条により報告義務あり。）及びその他の事故（電気通信事業者の協力により任意で情報提供された事故。その提供基準は各電気通信事業者が社会的な影響等を勘案した上で内規等で定めている。）を足し合わせたものである。

出典：「電気通信サービスの事故発生状況（平成 19 年度）の公表」総務省、平成 20 年

## (3) ネットワークの管理形態の変化

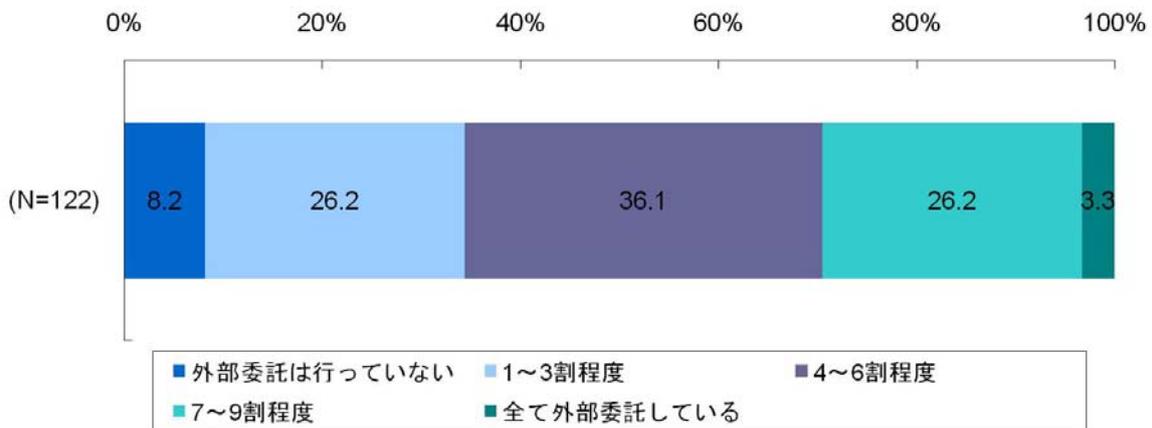
従来のアナログ電話等の回線交換網では、一般に交換設備を直接管理する事業場毎に伝送交換種及び線路種の電気通信主任技術者が配置され、それぞれの設備を管理・運用する形が一般的であったが、IP ネットワークにおいては、ネットワーク全体を監視・運用する監督者的な立場の技術者と、従来と同様に管理対象設備を監視・運用するオンサイトの技術者に二分されている傾向が見られる。

また、伝送交換種の電気通信主任技術者は監督者的な立場で 24 時間集約的に監視・運用を行う事業場に、線路技術者は主として管理対象設備の設置事業場に配置されることが多くなってきているなど、伝送交換種と線路種の配置の

在り方にも変化が見られる。

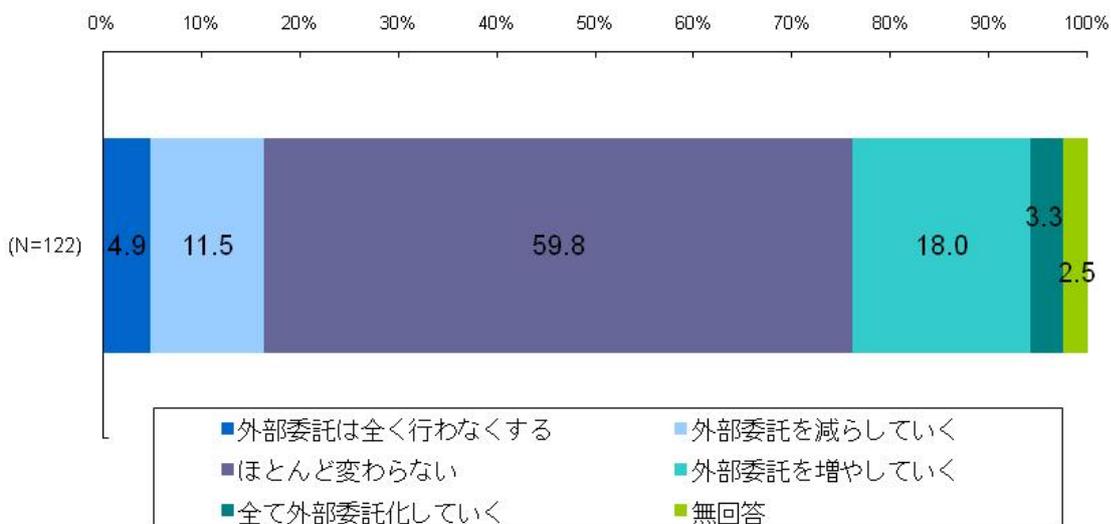
また、IP化の進展と並行する形で、電気通信事業者によるネットワーク管理業務のアウトソーシング（外部委託）が進行しており、図表17のとおり、現在登録電気通信事業者のうち91.8%は、電気通信設備の設計・管理において何らかの外部委託を行っているとの調査結果がある。今後は図表18のとおり16.4%の電気通信事業者がアウトソーシングを減らしていく姿勢を見せる一方で、21.3%の電気通信事業者が増やしていく傾向にあり、今後は益々アウトソーシング先の保守業者や製造業者との連携等をも含めた総合的なネットワークの管理能力が重要になると考えられる。

図表17 電気通信設備の設計・管理における外部委託状況



出典：「IPネットワークの管理・人材に関するアンケート調査」総務省、平成20年

図表18 IP系設備の今後の外部委託意向



出典：「IPネットワークの管理・人材に関するアンケート調査」総務省、平成20年

#### (4) I P化時代の管理・人材面の課題

上記(1)から(3)において見てきたように、電気通信ネットワークのI P化が進展する中で、電気通信事業者が関連設備等を適切に管理し、円滑なサービス提供を実現するためには、今後次のような課題に対応していくことが必要である。

##### ① I P化に対応したネットワーク管理技術者の業務知識の更新等

前述のとおり、電気通信事業者及びその技術者においては、レガシーシステムである従来の電話網で培われたスキル・ノウハウをベースとした知識に加えて、複数のサービスが混在し、サービス提供やトラフィック管理手法等が複雑化・高度化することを踏まえ、より高度なネットワーク全体の管理・監視等に係るスキルが必要になると見られている。

また、維持管理業務等のアウトソーシングが拡大する傾向にあることから、アウトソーシングされた業務の管理を含むサービスの総合的な管理能力が必要との意見があった。その他、サーバ・ルータ等のI P系装置に関わる基礎的な知識、セキュリティ対策に関する知識、基本的なI Pネットワーク構成等の知識が必要と考えられる。

電気通信主任技術者は、電気通信事業法（以下「事業法」という。）において、電気通信回線設備を設置する電気通信事業者又は基礎的電気通信役務を提供する電気通信事業者により、事業用電気通信設備を技術基準に適合させるため、電気通信主任技術者試験に合格した有資格者の中から当該設備を直接管理する事業所に選任され、電気通信事業者の定める管理規程等に則って当該設備の工事、維持及び運用に関する事項の監督を行う設備の管理者と位置づけられている。電気通信事業者がI Pネットワークを含む電気通信ネットワークの構築及び維持管理等を円滑に行うに際しては、何よりもまず電気通信主任技術者が上記のような技術動向に的確に対応し、ネットワーク管理を遂行できるような制度の在り方を含め、適切な実務環境を確保することが不可欠となる。

このようなことから、電気通信ネットワーク管理の監督を行う電気通信主任技術者の資質として、これらの知識の修得を必須とするため、資格保持者として獲得すべき能力をスキル標準として策定し、広く公表すること等について検討することとする。

さらに、近年のI P化の進展などにより、技術や設備が年々変化しており、その変化の頻度も著しいものとなってきており、このため、技術進歩や設備の変化などに適確に対応すべく、電気通信主任技術者やその資格保有者等が、

最新の専門的知識や能力に関し継続的にスキルアップを図るための仕組み等についても検討が必要と考えられる。

なお、ネットワークのIP化に伴い、設備構成やシステム構成が変化していることや、現在の「伝送交換」「線路」といった資格名称についてはレガシーの印象が強いことから、IP化に対応した資格種別の在り方や名称を見直すことが必要との指摘もあり、この点についても所要の検討を行う。

## ② IP化時代のネットワーク管理を支える人材不足の解消

1-2及び1-3で見たように、ICT分野における恒常的な人材不足が続く中で、IPネットワークを管理する技術者をどのように育成・確保していくかが、今後大きな課題となると考えられる。

とりわけ、ネットワーク管理の監督者である電気通信主任技術者については、資格取得者数が年々減少傾向にあるが、電気通信事業者がネットワーク管理業務に支障を来すことのないよう、十分な資格保有者を育成するための方策について、検討が必要と考えられる。

このため、望ましいIPネットワーク管理の形態等を十分に踏まえつつ、電気通信主任技術者資格の社会的な認知度向上、CATVなど小規模設備管理用の資格創設検討等の試験制度や資格者養成課程制度の見直し、電気通信事業者における従業員の資格取得支援の促進等多彩な方法を通じて、当資格の取得インセンティブを高揚させるための方策について検討することとする。

## ③ IP化に対応した実効あるネットワーク管理体制等の確保

上記(1)でも述べたように、IPネットワーク上で提供されるサービスの事故と、従来の固定電話サービスの事故とを比較すると、IP系サービスでは一回の事故で影響を受ける利用者の数が増加しているほか、事故が発生した場合に復旧までにかかる時間が長時間化する等の傾向が見られる。

このような状況において、IPネットワークの特性や各電気通信事業者における管理体制の現状等を十分に踏まえた上で、事故等の発生を未然に予防するとともに、仮に発生した場合でもその被害を最小限に食い止めるための迅速かつ的確な復旧等の対応を確保するための管理体制等に関する検討が必要と考えられる。

このため、電気通信主任技術者の地理的配置基準の明確化・見直しや、ネットワークの集中管理制御を行う事業所における選任方法の見直し、資格取得後の継続的なスキルアップの仕組みの構築、保守管理業務のアウトソーシングを考慮した管理方法等、幅広い観点からIPネットワークの実効ある管理体制等の在り方について検討することとする。

## 1-5 その他の課題

### ○端末設備のセキュリティ

インターネット等の普及に伴い、技術に不得手な利用者が宅内無線LAN等の機器を利用するケースも増えており、セキュリティ設定等が適切に行われず、情報漏洩等につながるリスクが増大している。また、利用者が工事業者等に接続やセキュリティ設定等の工事を依頼する場合も多いが、そうした場合でもセキュリティ設定が適切に行われずトラブルになるケースも発生している。このように、情報漏洩等に係るリスク低減の観点から、宅内無線LAN機器等の端末設備における適正なセキュリティ対策の実施が重要な課題になっていることから、この点についても所要の検討を行う。

## 1-6 諸外国の状況

### (1) 諸外国の電気通信事業の動向

アメリカは電話、インターネット、有料放送を提供するトリプルプレイによって加入者数を増加させるCATVとの加入者獲得競争が厳しい状況にあり、電気通信事業者の主眼はネットワークのIP化よりも、むしろ加入者の獲得に置かれている。大手固定通信事業者のベライゾン（Verizon）はIP化について、当面はレガシー系とIP系の両面のネットワークをサポートしつつ、市場の動きを見ながらIP化を進めていくとしている。

イギリスでは最大手の電気通信事業者であるBT（British Telecom）はネットワークのIP化へ向けて2008年度に全国展開する24Mbpsのアクセス網を光ファイバーではなくxDSLで対応している。今後はネットワークを次世代ネットワークに集約し、2011年12月までに全国3千万回線を移行し、IP化を全て完了させることを目標としている。

フランス政府のネットワークのIP化の施策として、2012年段階でFTTH回線4百万加入を目標値として定めている。フランス最大の固定電気通信事業者であるFT（France Telecom）はPSTN回線のIP網への移行は2008年より順次進めていくとしており、現在はIPTVサービスを主軸に自社固定電気通信網のFTTH化を推進している。

ドイツは固定電気通信回線のレガシー網からIP網への移行を徐々に進めており、最大手の電気通信事業者であるドイツテレコムは2012年までにPSTN回線を含む固定電気通信回線のすべてのネットワークをNGN化する計画を2007年に発表している。詳細な計画は公表されていないが、今後は同計画によって固定回線のレガシー網からIP網への移行が加速すると考えられる。

### (2) 諸外国の電気通信主任技術者資格に類する資格

#### ア アメリカ

##### (ア) 資格の種別・取得方法

アメリカの電気通信設備を管理する資格としては、通信に関する業界団体であるTIA（Telecommunications Industry Agency）が認証するCCNT（Certified in Convergent Network Technologies）とCTP（Convergence Technologies Professional）の2種類の資格が存在する。CTPの取得にあたり、下位資格のCCNTを取得すること、または当該分野で1年半から2年の実務経験を有することが推奨されている。

##### (イ) 資格の内容・更新

CCNTは電気通信システム、データ通信、VoIP、LANなどの基礎知識が出題範囲となっている。CCNTの上位資格と位置づけられてい

るCTPでは主にデータ通信、IPネットワークに関する応用知識をカバーしている。今後のネットワークのIP化に対応するために、CTPは2002年から実施していた旧試験CTP T T O -101に変わって2007年に新試験CTP T T O -201に改訂され、IPネットワークに関連する分野がより充実した内容となった。T T O -101保有者については無効にはならず、旧資格の保有者という位置付けになる。旧資格保有者に対しては新資格を保有していないことに対する法律上の制限はないが、事業者からの新資格保有者に対するスキル・知識の方が相対的に評価は高い。

## イ イギリス

### (ア) 資格の種別・取得方法

イギリスにおいて電気通信設備を管理する資格として、社会人向けの国家資格の枠組みとして普及しているBTEC (Business and Technology Education Council)の中に電気通信・ネットワーク関連資格が存在する。

### (イ) 資格の内容・更新

通信分野のBTECは、2007年9月にネットワークのIP化に対応した新資格制度への移行を完了させた。具体的には、2007年8月以前は「BTEC Nationals in Telecommunications」ならびに「BTEC Nationals in Communications Electronic Engineering」の2つの資格制度が存在していたが、2007年9月以降はこれらを統合し、新たに「BTEC Nationals in Communication Technology」という資格を設けている。有効期限や更新義務のない資格のため、旧資格の保有者は資格が失効することではなく、旧資格の保有者として扱われる。統合に当たっては、ネットワークのIP化に対応した新規の知識・技術がいくつか追加されている。一例としては、ルーティングの基礎に関する単位が挙げられ、これはネットワーク資格として既に普及しているCCNA (Cisco Certified Network Associate)の内容を参考にしている。BTECでは必要とされる知識要件の変化に対応するべく資格自体の見直しを実施している。

## ウ フランス

### (ア) 資格の種別・取得方法

フランスでは電気通信事業者が、電気通信設備の管理者としてIngenieur Diplomaと呼ばれる電気通信系グランゼコールの卒業者を自主的に選任している。グランゼコールとはフランスの高等専門大学であり、大学進学のために高校卒業者に義務付けられた大学入学国家資格であるバカロレア取得者の内、数%のみが進学できるエリート高等教育機関である。一般的に電気通信系のグランゼコールを卒業した者は、電気通信

業において優秀な技術者であると認知されている。多くの電気通信系グランゼコールは国立であるため、フランス国内では日本の国家資格と同等の扱いとなっている。

(イ) 資格の内容・更新

電気通信系グランゼコール卒業者に対する資格の更新義務は存在しないが、フランスではそもそも法律により、企業に対して従業員の継続教育を行なうことが義務付けられている。

エ ドイツ

(ア) 資格の概要・種別・取得方法

ドイツにおいては一般的に電気通信設備の設置・運用・保守業務はドイツの職業教育課程を修了した I T - S y s t e m - E l e k t r o n i k e r が担当している。取得には3年間の職業基礎教育課程を修了することが必要である。資格を管理する連邦教育開発省は資格制度の対象・試験要件・実施方法・認証方法について決定している。

(イ) 資格の内容・更新

一度資格を取得すると生涯有効であり、更新は必要とされていない。就業後は国が提供する継続的職業訓練を受講することが可能であり、企業による実務教育と学校による理論教育の受講が推奨されている。

図表 1 9 欧米の電気通信主任技術者資格に類する資格の比較

	アメリカ	イギリス	フランス	ドイツ
名称	CCNT CTP	BTEC Communication Technology	Ingenieur Diploma	IT-System -Elektroniker
資格種別	業界団体資格	国家資格	国家資格	国家資格
資格認 証・認定 機関	TIA	児童・学校・家庭 省	CTI (Commission des Titres d' Ingenieur ) : 産、学、官の代表 者によって構成さ れる、エンジニア 教育課程の認証を 行う公的機関	連邦教育開発省
取得方法	TIA が行う試験の み	教育プログラムの 修了 (試験無し)	電気通信系グラン ゼコールの卒業 (試験あり)	職業教育課程の修了 (試験あり)
資格取得 者の位置 付け	電気通信設備を扱 う知識があると認 知されている。 電気通信設備の管 理業務を担当する	電気通信設備管理 に関する専門家と して扱われ、事業 者が雇用者に対し て取得を推奨して いる。 電気通信設備の管 理業務を担当する	電気通信事業者に おいて幹部候補と して扱われる。 電気通信設備の管 理業務を担当する	電気通信分野におい て高い能力を持った 技術者であると企業 に評価され、幹部候 補として扱われる。 電気通信設備の設 置・運用・保守業務 を担当する
試験/学 習内容	CCNT : 電気通信シ ステム、データ通 信、VoIP、LAN など の基礎知識 CTP : 主にデータ通 信、IP ネットワー クに関する応用知 識	電気通信システ ム、データ通信、 保守・運用知識、 ネットワーク管 理、ルーティング 等	固定/携帯電話網 の構成、IP ネット ワーク構成、デー タ通信、セキュリ ティ等	ネットワーク構成、 プログラミング、デ ータ通信、機器、OS、 セキュリティ等 学校での上記教育の ほか、企業による実 務教育も実施。
資格付与 機関	TIA	Edexcel : 国から認 定を受けた民間資 格認定団体	教育省	地域単位の商工会議 所

<p>資格の更新</p>	<p>更新なし。ただし、技術の進展に応じて必要となる知識の変化に対応するよう、試験科目が見直されており、新資格を取得するためには資格を保有していない者と同様に新たに試験を受ける必要がある</p>	<p>教育プログラムの修了により資格が得られるため更新なし。ただし、技術の進展に応じて必要となる知識の変化に対応するよう、教育プログラムが見直されており、新資格を取得するためには旧資格保有者であっても一から教育プログラムを受講する必要がある</p>	<p>グランゼコールの卒業により資格が得られるため更新なし。ただし法律により企業に対し、資格保有者を含む従業員への継続教育が義務付けられている</p>	<p>職業教育課程の修了により資格が得られるため更新なし。ただし、法律により企業に対し、資格保有者を含む従業員への継続的な職業教育訓練を受けさせることが推奨されている</p>
--------------	---	--	---	---

諸外国の制度を俯瞰すると、アメリカやイギリスでは技術の進展に応じて必要となる知識の変化に対応するよう資格が見直され、新資格を取得するためには、資格を保有していない者と同様に新たに資格を取得しなおすことが必要になる。また、フランスでは企業に対して資格保有者を含む従業員に知識の向上を図ることを義務付けており、ドイツでは企業に対して資格保有者を含む従業員に継続的な職業教育訓練を受けさせることを推奨している。このように国ごとに対策は違うが、技術の進展に伴って電気通信設備の管理に必要とされる知識、技術に変化が生じた場合には対応できるような仕組みが整えられている。

## 第2章 I P化の進展に対応した電気通信主任技術者のスキル

### (1) 背景

I P化の進展に伴い、設備やシステムの構成が変化しつつあり、新旧設備が混在している。このため、電気通信主任技術者には、従来以上に、広範かつ多様な知識・能力（スキル）が求められるようになってきている。

一方で、電気通信事業者が電気通信主任技術者資格保有者に期待するスキルと資格試験や養成課程の内容に乖離が生じている可能性があるほか、資格取得者が自らスキルアップを図りたくとも、手掛かりとなる情報（修得すべき資質の目標）がない、電気通信主任技術者資格試験の受験者にとって適切な教科書がないなどの課題も顕在化している。

以上のことから、電気通信設備の管理に必要な知識を具体的かつ体系的に整理して、電気通信主任技術者に求めるスキル標準を作成し、公表することで、今後の更なるI P化の進展に対応した人材の育成・確保に役立てることが必要であると考えられる。

### (2) 検討

#### ア 電気通信主任技術者に求められるスキル標準（素案）の作成

電気通信主任技術者自らのスキルの維持・向上の手掛かり、資格取得希望者にとっての試験勉強の参考、教材の整備上の目安、国家試験の問題作成、養成課程内容の検討に当たっての指針等に活用することを念頭に、事業用電気通信設備の適切な管理に必要な知識等を具体的かつ体系的に記載したスキル標準の作成が必要であると考えられる。

スキル標準の策定に当たっては、従来の電気通信主任技術者試験の内容等の知識も基礎として必要であり、それに加えてI P系の知識を増強していくことが望ましい。また、I P系装置（ルータ・サーバ等）単体に関するセキュリティ知識を含めた基礎知識、I P系装置を活用した電気通信設備の一般的なネットワーク構成の知識、具体的には、データ通信技術、信号方式、トラヒック理論、通信プロトコル、ルーティング、セキュリティ対策、物理インターフェース、障害時のリカバリー想定などの知識が必要であると考えられる。

このようなスキル標準の策定には、多くの分野の専門家の知見と検討のための時間が必要となるため、本研究会で策定することは困難であることから、本研究会においては、指定試験機関等の協力を得つつ、別紙のとおりスキル標準のイメージ（素案）のみを作成することとし、本素案をもとに、下記イのとおり、別途、公平・中立的な組織においてスキル標準の策定を行うことが適当である。

なお、本研究会で作成したスキル標準の素案は別紙のとおりであり、本スキル標準の素案をもとに、スキル標準の策定を行うこととする。本研究会では本スキル標準素案について以下の意見が提出されており、スキル標準の検討に当たって留意する必要がある。

(ア) 現行のスキル標準の素案は、現在行われている電気通信技術者試験の試験内容に沿って作成されているため、試験科目の内容の見直しに沿って、スキル標準の内容を変更する必要がある。

(イ) TCP/IP系プロトコルに関連する主要技術項目に関して、より具体的な内容を追加したほうがいいのではないかと考えられる。具体的な候補として、以下のようなものが考えられる。

A データリンクレイヤ：

ポイントツーポイントプロトコル、MPLS (Multi-Protocol Label Switching)、VLAN (Virtual LAN)

B ネットワークレイヤ：

ARP (Address Resolution Protocol)、DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)、ICMP (Internet Control Message Protocol)、(イントラドメイン、インタードメイン) ルーティングプロトコル、IPマルチキャスト、IGMP (Internet Group Management Protocol)、マルチキャストルーティングプロトコル、QoS (Quality of Service)、DiffServ (Differentiated Services)、IPsec、VPN (Virtual Private Network)

C トランスポートレイヤ：

TCP (Transmission Control Protocol)、UDP (User Datagram Protocol)、RTP (Real-time Transport Protocol)

D アプリケーションレイヤ：

ドメインネームシステム (DNS)、ネットワーク管理 (SNMP)、電子メール (SMTP、POP、IMAP)、ファイル転送 (FTP)、ウェブアクセス (HTTP)、インターネット電話 (SIP)

(ウ) 「設備及び設備管理」の内容に工事中の事故の防止等に関する項目が不足しているため、工事計画、工程管理、品質管理、安全管理の視点からの

見直しを行う必要がある。

#### イ スキル標準の策定、維持及び公表方法

スキル標準の策定に当たっては、その性質上、公平・中立的な組織において、学識経験者、電気通信事業者の研究員等の専門家の知見を集約しつつ、時間をかけて検討することが必要であり、更に、スキル標準作成後も、技術の変化等に対応するため、透明性を確保しながら継続的に管理・更新する体制を整備することが望まれる。

また、スキル標準の活用を広く促すため、作成したスキル標準については、Webサイトを活用して一般に公表するとともに、各種の周知広報・情報提供を行うことが望まれる。

#### ウ スキル標準を基にした教材の整備

スキル標準を受験や自己研鑽に広く役立てるには、適切な教材の整備・提供が不可欠である。しかしながら、電気通信主任技術者資格は受験者等が少ないことから、教科書等を発行する出版社等が現れない可能性もある。したがって、出版社等への情報提供に努めるなどの対応策が必要であると考えられる。

### 第3章 IP化の進展に対応した電気通信主任技術者資格試験等の見直し

#### 3-1 国家試験の試験科目等の見直し

##### (1) 背景

IP化の進展に伴い様々なサービスが出現しているが、IPネットワークとレガシーネットワーク（電話交換網）が混在する現状において、特に近年、IPネットワーク、IP系サービスに重大事故が増加している。

このような状況に鑑み、レガシー設備に係る知識を中心に構成されている電気通信主任技術者の資格試験について、IP化の進展に伴い、試験科目の内容の見直しを行うことが適当であると考えられる。

##### (2) 検討

###### ア 国家試験の試験科目等の見直し

現行の試験科目の構成は次表のとおりである。これまで、法規において「不正アクセス行為の禁止等に関する法律及びこれらに基づく命令」などが追加されたほか、「設備及び設備管理」において「セキュリティ管理技術」が追加されてきている。

また、出題内容では、IP化の進展に合わせ、とりわけ伝送・交換種の専門分野5分野のうち、伝送、交換及びデータ通信分野では、共通の技術分野を中心に個別専門の技術分野に係る専門的知識及び能力についても、IPに係る技術に関する問題が増え、レガシー技術は相対的に出題数が減ってきている。

図表20 現行試験科目の構成

試験科目等	内容
法規 (80分)	電気通信事業法、有線電気通信法、電波法及びこれらに基づく命令、不正アクセス行為の禁止等に関する法律及びこれらに基づく命令、国際電気通信連合条約の概要 など
設備及び設備管理 (100分)	伝送交換に係る専門5分野全てについての設備の概要、 伝送交換に係る電気通信設備の工事管理・維持管理及び運用管理、並びにセキュリティ管理
	線路3分野全てについての設備の概要、 線路に係る電気通信設備の工事管理・維持管理及び運用管理

専門的能力 (右のいずれか1分野)  (100分)	伝送交換 5分野 (伝送、無線、交換、データ通信、通信電力)
	線路 3分野 (通信線路、通信土木、水底線路)
電気通信システム  (小問20問 80分)	全ての専門的分野を対象とした、電気通信システムの 大要
	電気通信工学の基礎

I P系の技術分野の出題強化等について具体的に検討した結果は、以下のとおりである。

(ア) I P系の知識を問う問題の強化

I P関連技術は、今後、更なるI P化が進展していくことを考えると、電気通信主任技術者に必須の知識と考えられることから、I P系の知識を問う問題をさらに強化する必要があると考えられる。

具体的には、選択制にしている専門科目（I P系の問題が既に含まれている。）ではなく、伝送交換種の「設備及び設備管理」科目や受験者共通に課される「電気通信システム」科目を中心に、I P系の知識を問う問題を強化する案が考えられる。

(イ) 総合的管理能力を問う問題の強化

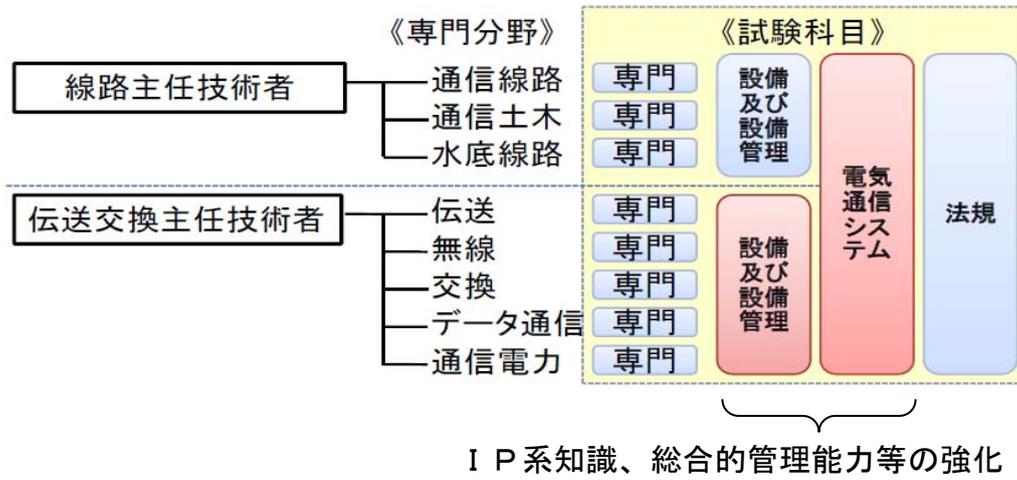
通信障害など年々事故が増加している状況に鑑み、事故を防止する観点から、設備管理から工事・安全・リスク管理等までを含めた総合的管理能力を問う問題を強化する必要があると考えられる。

具体的には、「設備及び設備管理」科目において工事、維持及び運用におけるP D C A手法等による、いわゆる品質管理能力を中心とした管理能力を問う問題を強化する案が考えられる。

(ウ) セキュリティに関する基礎知識を問う問題の追加

パソコンの普及やインターネットの利用の増加に伴うサイバー攻撃等に対するセキュリティ対策の重要性に鑑み、伝送交換種の試験において出題されているセキュリティの基礎知識を問う問題を、線路種においても出題する必要があると考えられる。

図表 2 1 電気通信主任技術者試験内容の見直し



### 3-2 電気通信主任技術者資格名称の見直し

#### (1) 背景

現在の資格名称や資格区分について、レガシー（電話交換設備）の印象が強いため見直すことが望ましいのではないかとの意見があった。

#### (2) 検討

##### ア 電気通信主任技術者資格名称の見直し案

電気通信主任技術者資格の名称について、電気通信主任技術者の業務の実態やIP化に伴うシステム構成の変化等を考慮し、本研究会において以下の見直し案の提案があった。

##### (見直し案1)

伝送交換種、線路種共にIP系の装置・サービスに関する知識の割合が増加しているという視点から、例えばノード主任技術者とライン主任技術者、ネットワークレイヤ主任技術者とフィジカルレイヤ主任技術者等の提案があった。

##### (見直し案2)

「伝送交換」及び「線路」という用語を使わず、「所外設備」及び「所内設備」に置き換えて以下のような見直し案の提案があった。

	新資格名称
案1	情報通信主任技術者（所外設備） 情報通信主任技術者（所内設備）
案2	情報通信管理指導者（所外設備） 情報通信管理指導者（所内設備）
案3	通信技術管理指導者（所外設備） 通信技術管理指導者（所内設備）
案4	電気通信管理指導者（所外設備） 電気通信管理指導者（所内設備）

※ 上表の案のほかに、上表の（ ）内の所外設備、所内設備という分類の仕方に加え、以下の区分での見直し案の提案があった。

- ・ 「線路」と「伝送交換」（現状維持）
- ・ 「線路」と「通信制御」
- ・ 「伝送交換」と「通信技術」
- ・ 「線路及び構造物」と「伝送通信制御」

## イ 現状における見直しの必要性

一方で、現在でもレガシー設備が I P 系設備と併存している状況にあることや、「伝送交換」という用語が必ずしも実態に合っていないという訳でもないことから、本研究会では、現状において直ちに資格名称や区分を見直すべきという結論には至らなかった。

したがって、I P 系設備と回線交換設備が混在する現状等に鑑み、電気通信主任技術者資格名称や区分等の見直しについては、今後、ネットワークの I P 化の進展の状況や関連の法制度の見直しの議論にも注視しつつ、引き続き検討を行っていくことが適当である。

## 第4章 電気通信主任技術者資格の取得インセンティブの高揚策等

### 4-1 養成課程の見直し

#### (1) 背景

電気通信主任技術者の資格者証の取得には、国家試験を受けるほかに総務大臣が総務省令で定める基準に適合するものであることの認定を受けた養成課程を修了する方法がある（事業法第46条第3項第2号）。

これは、受験という方法によらずとも電気通信主任技術者を養成することができるよう、電気通信主任技術者としてふさわしい専門的知識を教授し、それにふさわしい能力を身に着ける一定の要件を満たす電気通信工学関係の課程であって学校教育法上の大学、専修学校、職業訓練法上の職業訓練校等に設置されている課程を養成課程として認定するもので、今後IP化時代を迎え、より一層重要性を増す電気通信主任技術者の効果的な育成手段として期待されている。

しかしながら、現在、電気通信主任技術者の養成課程の認定を受けている者が一校のみであり、養成課程修了による資格取得者が年間20名程度しかない状況である。

また、工事担任者の養成課程には、遠隔学習など「多様なメディアを高度に利用して行う授業」が認められており、受講者のレベル・進度に応じた柔軟な勉学が可能になっているが、電気通信主任技術者の養成課程には認められていない。

このため、より使い勝手のよい電気通信主任技術者の養成課程を提供し、電気通信主任技術者の効果的な育成を実現できるよう、必要な制度上の見直し等を行うことが適当である。

#### (2) 検討

##### ア 養成課程の非営利要件について

現行の電気通信主任技術者の養成課程の認定基準には、「営利を目的とするものでないこと。」という非営利要件が課されている。これは、制度の創設当初は、株式会社等の営利企業が養成課程を実施すると、当該企業の関係者など特定の者に資格付与等の面で特別な便宜を与えかねないなど、養成課程の提供に当たり公正な運営が行われない可能性があると考えられたためとみられる。

しかし、公正性が損なわれないような適正な担保措置を講じた上で非営利要件を撤廃することができれば、営利企業であっても参入が可能になり、新たなビジネスチャンスを創出することにつながる可能性があるほか、資格取得を目指す者にとっては、分かりやすい授業の選択や夜間の活用等の新たな

資格取得のための途が開ける可能性があり、電気通信主任技術者の育成に資することが期待できる。

なお、他の資格についてみると、例えば、「小型船舶操縦士」及び「液化石油ガス設備士」については、実際に営利企業が実施している。

また、道路交通法に基づく自動車運転免許についても、指定自動車教習所において、卒業検定に合格した卒業生には卒業証明書が交付され、1年以内に運転免許試験場に持参すれば技能検定が免除されることになっているが、指定自動車教習所については、非営利要件は課されていない。

このようなことから、電気通信主任技術者(工事担任者についても同様に)の養成課程実施機関の認定要件から非営利要件を撤廃することが適当であると考えられる。

なお、電気通信主任技術者の国家試験に係る指定試験機関の要件の一つに「試験事務以外の業務を行っている場合には、その業務を行うことによって試験事務が不公正になるおそれがないこと」が規定されている(事業法第75条第1項第3号)。これを参考にすれば、養成課程の公正な運営を担保するための措置として、例えば、事業用電気通信回線設備の製造業者が顧客の電気通信事業者の社員を対象に養成課程を実施する場合等、養成課程実施機関の申請者が養成課程以外の業務を行っている場合であって、その業務によって養成課程が不公正になるおそれがあるときには、認定を行わないような基準を設けることが必要と考えられる。

#### イ 「多様なメディアを高度に利用して行う授業」について

工事担任者の養成課程には、「多様なメディアを高度に利用して行う授業」が認められており、遠隔学習により受講者のレベル・進度に応じた柔軟な勉強が可能になっている。このような授業は、受講者からすれば夜間や休日等の自分の自由な時間を活用してマイペースで受講することが可能になるとともに、養成課程の実施者からすれば養成課程の実施場所の確保や一箇所当たりの受験者数を考慮する必要がない等のメリットがあり、受講機会の拡大につながるものと期待できる。

したがって、電気通信主任技術者の養成課程においても、こうした多様なメディアを活用した遠隔授業の実施が可能となるよう所要の措置を講ずることが適当と考えられる。

## 4-2 サービスの多様化に対応した資格

### (1) 背景

電気通信主任技術者資格試験には広範な知識が必要で試験の難易度も高く、資格取得には相当な時間と労力が必要となっている。

しかし、電気通信事業のサービス形態の多様化に伴い、事業形態ごとに必要な知識に違いが出てきており、当該事業形態に必ずしも必要としない知識まで、資格取得に当たって必要となる場合もあるなど、受験者にとって過度の負担が求められている場合もあるのではないかと懸念される場所である。

また、CATV等特定の設備を利用した小規模施設を管理する人材の育成が必要との要望があった。

このため、サービスの多様化に対応した資格ということで、特にCATV設備を対象として検討を行った。

### (2) 検討

#### ア 検討対象となるサービス

サービス形態によっては必要とされない試験項目等があり、試験範囲を狭めた限定的な資格の創設は検討する意義があると考えられる。

対象サービスとしては、CATV設備を活用するサービス、無線LANのみを活用するサービス、IP技術のみを活用するサービス等が考えられるが、特に、要望の出されたCATVを活用する情報通信サービスを対象とした資格区分の創設を一例として検討した。

#### イ 試験の難易度等

出題範囲が若干狭くなるものの、電気通信主任技術者として必要な知識・能力のレベルには差が無いとため、各試験問題の難易度は下がらないこと及び特定分野（CATV等）でしか活用できないことから、魅力ある資格とならない可能性があり、受験希望者が実際にどれくらいになるかも不透明である。

また、特定サービスに特化した資格とするため、当該サービスに従事する電気通信主任技術者に最低限求められる知識は、既存の電気通信主任技術者に求められる知識と比較してより専門的なものとなるので、反対に新たに試験対象とすべき知識が存在する可能性もある。

#### ウ 制度の維持

資格ごとに、国家試験だけではなく、養成課程認定学校、科目免除、差分の試験等も整備する必要があり制度が複雑化することが懸念され、新サービスの登場の都度、新資格を作ることになれば、更に複雑化することが懸念される。

国家試験の受験者を対象としたアンケート調査から推計すると、CATV事業に勤務する受験生が年間3～4百人程度いることから、同程度の受験者数が想定される（電気通信主任技術者の年間受験者数は約5千人）。また、CATV事業者へのアンケート調査の結果からCATV業界全体で千人弱のニーズが想定されるが、資格の性質上他業界に適用できないため、受験の需要が継続しない恐れがある。そのため、当該資格区分の国家試験の実施・維持に必要なコストを賄うだけの需要が見込めないのではないかと懸念される。

#### エ その他の対応

現行制度においては、実務経歴等を有する者に対する試験の免除として、一定の学歴を有する者であって、電気通信事業者の事業用電気通信設備の工事、維持又は運用に従事した経歴を有する者が試験を受ける場合には、学歴と経験年数に応じて定められた試験科目の試験を免除される科目免除の制度がある（電気通信主任技術者規則第12条第2項）。この制度が一般にあまり知られていない可能性があるため、この制度を活用するようPRすることで、資格取得インセンティブの高揚に一定の効果が期待できると考えられる。

また、科目合格者に対する試験の免除として、試験において合格点を得た試験科目のある者が当該試験の行われた月の翌月の初めから起算して2年以内に試験を受ける場合は、当該科目の試験を免除することとなっている（電気通信主任技術者規則第10条）。この試験の免除期間を2年から3年に延長することでも、資格取得者の確保に一定の効果が期待できると考えられる。

#### (3) 方向性

特定のサービスに特化した資格区分の創設については、当該分野での電気通信主任技術者資格取得希望者の増加に寄与する可能性があると考えられるが、制度維持等の観点から、その制度化については継続的な需要等に留意し、慎重に検討する必要があると考えられる。

また、実務経験による国家試験の科目免除制度の活用に係る周知広報活動の推進等に積極的に取り組むことや、科目合格者に対する試験免除期間を2年から3年に延長することで資格取得者増に一定の効果が期待できると考えられる。

### 4-3 資格取得インセンティブの高揚策

#### (1) 背景

電気通信主任技術者試験の受験者はピーク時には年間2万人を超えていたが、年々減少傾向にあり、平成19年度受験者数は約5千人となっており、学生や一般人に資格の存在が十分知られているとはいえないのではないかとの意見もある。また、試験の平均合格率は20%程度とレベルの高い資格であり、相当の時間と労力を要する資格であるといえるので、資格取得を目指す学生や一般人にも、資格の取得が昇進につながる等、目に見える形でその魅力がアピールされていた方が人材の確保の点からも望ましいと考えられる。更に、資格取得を目指す者から見れば、技術の急速な進展によって、今後、どのような分野の専門科目を修得すれば良いか分かりにくくなっていることから、情報提供の面でも更に充実を図るべきであると考えられる。

また、電気通信事業者が必要とする人材（有資格者）が確保できないという状況を回避するため、受験者の負担軽減につながる方策を講じる必要があると考えられる。

#### (2) 検討

##### ア 各電気通信事業者における対応

資格はあくまで個人に帰属するものであり、業務への活用や自己啓発のほか、転職に際しても有益であるため、資格を取得することによって自己の社内での価値や市場価値を高めることを志向している場合が一般的に多いと考えられる。

しかし、事業運営上必要となる資格を取得させる場合や、資格取得に相当な時間と労力を要する場合には、人材育成及び人材確保の観点から、電気通信事業者等において、資格取得への動機付けを高めるインセンティブを設けることを検討する必要がある。現状の電気通信主任技術者資格はレベルが高く、養成課程でも1年程度かかることから、インセンティブの高揚策が求められる。

資格を取得するためのインセンティブの高揚策としては、その実態や目的を考慮し、資格取得費用の補助、一時金としての報奨金の支給、人事上の処遇反映（手当支給や昇級）、電気通信主任技術者資格の保有を特定ポストへの就任要件とするなどのインセンティブを効果的に機能させることが求められる。そのためには、目標設定→育成計画→実行→評価・処遇といったサイクルによって計画的に資格を取得させることが重要であると考えられる。

##### イ 制度的な対応

科目合格者に対する試験の免除として、試験において合格点を得た試験科

目のある者が当該試験の行われた月の翌月の初めから起算して2年以内に試験を受ける場合は、当該科目の試験を免除することとなっている（電気通信主任技術者規則第10条）。電気通信主任技術者資格試験の難易度は高く、合格率が低いことから、この試験免除期間を延長することによっても、受験者の負担軽減が図られ、資格取得に向けたインセンティブが高まると期待される。

一方で、技術の進歩に応じた設備やシステムのアップグレードの頻度が高く定期的な知識更新の必要があることから、過度の期間延長には留意が必要である。このようなことから、無線従事者資格の有効期間は3年であることも参考とし、現行の科目合格者に対する試験免除期間を2年から3年に延長することが適当であると考えられる。工事担任者資格試験の試験免除期間も2年であり、同様の観点から3年に延長することが適当であると考えられる。

## 第5章 IP化の進展に対応したネットワーク管理

### 5 IP化の進展に対応したネットワーク管理

#### (1) 背景

1－4で述べたとおり、IP化の進展等により、電気通信事業者によっては、電気通信主任技術者が選任・配置される「事業用電気通信設備を直接管理する事業場」が管轄する範囲が実態として拡大している傾向にある。

例えば、従来の回線交換網においては、地域レベルで設備の管理がなされることが多かったが、IP網においては、IPレイヤの網管理、トラフィック管理、エンド・トゥ・エンドのサービス品質管理等のネットワーク全体の管理・監視制御が重要になること、広範囲の集中監視等が技術的に可能になったこと等から、全国一括で監視等を行っている場合が多く、現在は全国レベルと地域レベル等の管理形態が混在していると考えられる。

このような状況において、近年特にIP網における大規模な事故等が多発している現状に鑑みると、現行の基準に基づく電気通信主任技術者の選任方法等によっては、十分な設備の管理が実施できていない可能性があるのではないかと考えられる。

また、IP化によるソフトウェア依存の拡大や設備構成の多様化等により、設備の工事、維持及び運用を担当する事業場の概念も、当初回線交換網において想定されていたものとは異なったものに変化してきている可能性があるのではないかと考えられる。

例えば、従来は、特定の電気通信設備の工事、維持及び運用を担当する事業場は、一箇所に特定されていたが、近年では、特定の電気通信設備の日常の監視・運用業務は中央のネットワークセンター等で一括して行われ、当該設備の電源設備等ハードの保守・工事は地域単位で管理がなされている等、管理する事業場が一つに特定できない場合がある。

併せて、設備管理を外部に委託するケースが増え、その製造業者や保守業者の果たす役割が拡大していることから、これら業者を含めた管理体制の確立が不可欠になってきている。こうした状況を受け、ネットワークの適切な管理運用のために電気通信主任技術者が担うべき責任範囲の在り方についても改めて見直しが求められるとともに、電気通信主任技術者の能力についても、従来以上に高度な専門知識、管理能力が求められる状況となっている。

すなわち、ネットワーク管理に関する地理的範囲の広域化や設備構成の複雑化等により電気通信主任技術者の責任範囲が拡大するとともに、設備やサービスの多様化に伴い高度な知識が必要となってきている。加えて、電気通信事業者本体以外へのアウトソーシングにより外部依存が拡大する中で、電気通信主

任技術者には、従前にもまして高度な管理能力が必要となってきたと考えられる。

本章では、上記を踏まえ、5-1-1以下において、電気通信主任技術者の選任基準の見直しを含め、適切なネットワーク管理のため、以下の方策について検討を行う。

- 5-1-1 電気通信主任技術者の選任基準の見直し（選任基準への地理的要件の追加等）
- 5-1-2 電気通信主任技術者の選任基準の見直し（実務経験の考慮）
- 5-2 継続的なスキルアップ
- 5-3 アウトソーシングを考慮した管理体制（製造業者等との連携）

なお、本検討に先立ち、電気通信主任技術者の選任基準等に係る認識の共通化を図る観点から、電気通信主任技術者が選任される「設備を直接に管理する事業場」の概念について、制度の趣旨等を踏まえ整理を行った。

結論として、「設備を直接に管理する事業場」とは、電気通信主任技術者が担う設備の「工事」、「維持」及び「運用」の管理監督業務を直接司る事業場であると考えられる（下表右欄参照）。

業務	左記業務の意味	主任技術者の選任が必要な事業場の具体例
工事	事業用電気通信設備*の新設、変更、修理等事業用電気通信設備を新たに設置し、又は造作を加えること	設備の計画、工事（設計、新設、変更、修理等）の実施又は発注、工事管理・監督、竣工検査等の業務を担当する事業場
維持	事業用電気通信設備を技術基準に適合させ、その機能を本来の水準に保っておくために行う行為	設備の常時監視業務、定期的な巡視・点検・検査の計画、評価、品質管理等の業務を担当する事業場
運用	事業用電気通信設備をその本来の目的に沿って作動させ、操作し、電気通信事業の用に供すること	設備の運用業務、災害・事故発生時の指揮命令、復旧・修理の指示等の業務を担当する事業場

\* 電気通信事業者が事業の用に供するために設置する電気通信回線設備（送信の場所と受信の場所との間を接続する伝送路設備及びこれと一体として設置される交換設備並びにこれらの附属設備（電源設備、保安装置、課金装置等）や、当該事業者の直営端末等をいう。

## 5-1-1 電気通信主任技術者の選任基準の見直し（選任基準への地理的要件の追加等）

### (1) 検討

ネットワークの集中監視等の拡大とIP化の進展により、設備を直接管理する事業場の管理範囲が拡大しつつあり、現行基準に基づく選任では十分な管理ができない可能性があるのではないかと懸念があることから、設備の管理体制の充実化を図るため、電気通信主任技術者規則に規定する電気通信主任技術者の選任基準（電気通信主任技術者選任基準（昭和60年郵政省告示第231号）を含む。）に時間的、地理的な要件を加える必要性について検討を行った。

#### ア 時間的な要件

現行の電気通信主任技術者の選任基準において、電気通信主任技術者が異なる地域の電気通信主任技術者を兼任する場合には、「速やかに到達できること」を条件の一つとしている。この条件について、「速やかに到達」の定義の明確化（例えば「1時間以内」）を図るべきではないかという検討を行ったが、地理、交通事情等が地域によって異なることから、一律な規定は必ずしも適切でないのではないかと指摘があった。

#### イ 地理的な要件

##### (ア) 地理的要件の原則について

社会経済の通信への依存度が高く、事故や災害が発生した場合の通信被害の影響が大きくなっている状況に鑑み、地理的な要件を考慮した追加的な選任基準については、利用者の社会経済的な一体性等を勘案して、「都道府県ごと」を原則として制度設計を行うことが適当ではないかと考えられる。

ただし、現行の選任基準上の「兼務主任技術者等が常に勤務する事業場から速やかに到達できること」等の条件を満たせば、複数の都道府県の事業場に選任されるべき電気通信主任技術者は兼務することが可能と考えられる。

例えば、いわゆる地域ブロックと都道府県が同一の北海道と沖縄県を除けば、仙台市（東北）、東京都（関東）、長野市（信越）、金沢市（北陸）、名古屋市（東海）、大阪市（近畿）、広島市（中国）、松山市（四国）及び福岡市\*（九州）から各地域ブロック内の最も遠い県庁所在地まで列車又は車を利用すると2～3時間程度で行くことが可能である。

\* 九州については、総合通信局がある熊本市が九州の中央に位置しているため、最も離れた福岡市と鹿児島市間の時間を検討したものの。

(イ) 地理的要件の例外について

以上のような都道府県ごとの選任基準を原則としつつも、画一的にその基準を適用することにより不合理な場合もあると考えられることから、様々な条件によって地理的要件の例外を設けることの必要性についても検討することが適当と考えられる。例えば、次のような場合が考えられるが、制度化に当たっては実態等を踏まえ更に検討することが必要である。

A ネットワークの構成に応じて例外規定を設ける場合について

事業用電気通信回線設備の一部について、卸電気通信役務等により他社回線を利用している場合、当該他者回線利用部分についてはネットワーク自体を保有していないことから線路種の電気通信主任技術者は選任の必要はないが、伝送系設備があれば伝送交換種の電気通信主任技術者は選任の必要があるのではないかと考えられる。

また、地方に置かれたネットワーク監視等を行うセンター系設備については、中央のセンター系設備のバックアップとして適切に機能させ、サービスを途切れさせないためにも電気通信主任技術者の選任（常駐）が必要であると考えられる。

B 規模に応じて例外規定を設ける場合について

全国規模でサービスを提供している場合であっても、サービス開始直後等の場合には、利用者数が少なく、障害・事故等の影響範囲が限定的であると考えられることから、例えば一定の期間に限り電気通信主任技術者の選任についても例外を認めることが適当な場合もあると考えられる。その場合、障害が発生した場合の影響、コスト負担等を勘案して対応を検討する必要があるが、統一基準として例外のメルクマールとなる一定の利用者数や例外とすべき期間等について具体的に決められるかという課題がある。

また、地球局等が地域に多数あるようなネットワーク形態の場合に、障害・事故等の影響が個別の地球局等の直接の利用者に限られ、他の利用者に波及しないことが明らかな場合には、障害・事故等の影響範囲が極めて限定的と考えられることから、必ずしも地球局等の存在する地域ごとに電気通信主任技術者を選任する必要はないのではないかと考えもあろう。この場合についても、メルクマールとなる利用者数をどう定めるかという課題がある。

C 管理体制に応じて例外規定を設ける場合について

地理的要件の例外として、例えば、「情報通信ネットワーク安全・信

頼性基準」(昭和62年郵政省告示第73号)の活用等が考えられる。

「情報通信ネットワーク安全・信頼性基準」を活用する場合は、同基準に適合しているとして総務大臣が認める場合について、地理的要件の適用の例外とするものである。ただし、この場合については、当該基準において実施すべきとされている事項のみならず、「通信センターの分散」や「異経路伝送路設備の設置」等の「実施が望ましい」事項も含め、基準を満たしている必要があると考えられる。

この他、管理規程において、電気通信事業者が、必ずしも都道府県ごとの電気通信主任技術者の選任という地理的要件によらずとも広域に配置された設備を確実に管理できる体制になっていること等を明確かつ具体的に規定されていると判断できる場合に地理的要件の適用を除外すること等が考えられる。

## 5-1-2 電気通信主任技術者の選任基準の見直し（実務経験の考慮）

### (1) 検討

全国や複数の地域ブロックにまたがるネットワークを集中監視する事業場については、社会経済の通信への依存度が高く、事故や災害が発生した場合の影響が大きくなっている状況や管理業務におけるアウトソーシングの進展等に鑑み、十分な実務経験を有し総合的な管理能力を有する人材を電気通信主任技術者として選任することが望ましいのではないかと考えられる。

ア ネットワークを集中監視する事業場に選任される電気通信主任技術者に求められる実務経験

(ア) 集中監視を行う事業場に選任される電気通信主任技術者に求められる能力

電気通信主任技術者には、平常時の適切な管理能力に加えて、障害等の際に適確な判断や指示ができる能力を有していることが求められる。その重要性に鑑み、特に広域にわたるネットワークを集中監視する事業場に選任される電気通信主任技術者の場合には、通常電気通信主任技術者よりもより高い能力が求められると考えられる。したがって、現状のように選任を電気通信事業者に任せてしまうのではなく、一定の選任基準を設け、明確にしておく必要があると考えられる。

また、高い能力を有しているかどうかの判断基準としては、設備や技術などの面で高い知識を有していること、豊富な実務経験に基づく管理能力を有していることが挙げられる。知識については電気通信主任技術者の資格を有していれば担保されるが、管理能力についてはどのような基準を設けるべきか検討が必要である。

(イ) 集中監視を行う事業場に選任される電気通信主任技術者の選任基準の対象となる実務経験

集中監視する事業場に選任される電気通信主任技術者に求められる管理能力を判断するための実務経験については、A 電気通信主任技術者として選任されてからの実務経験、B 電気通信主任技術者資格者証を取得してからの実務経験、C 電気通信事業者の業務に従事してからの実務経験の3つの場合を考えることができる。

A 電気通信主任技術者として選任されてからの実務経験とする場合

電気通信主任技術者として選任されている者は、電気通信事業者から選任に当たって管理能力についての適格性が判断されているものと考えられ、また、監督の経験を積むことにより、管理能力が、電気通信主

任技術者の監督の下に業務を行う場合に比べてより向上しているものと考えられる。また、電気通信主任技術者に選任されてからの実務経験とすることにより、単に関係の組織に属しているというだけでなく、より実態の伴った実務経験を問うことが可能と考えられる。

他方、この実務経験を選任基準とした場合には、①通常電気通信事業者に所属する有資格者が全て電気通信主任技術者に選任される訳ではないことから、実務経験要件を満たす者が大幅に限られる狭き門となり、今後の必要な人材の確保に支障を来す恐れがあると考えられる（ある大手の電気通信事業者の場合、有資格者が約2,200人いる中で、実際に選任されている電気通信主任技術者は約40人となっている。）。また、②特に有資格者の人数が限られる全国規模のサービスを行う比較的小規模な電気通信事業者等の場合に大きな負担となると想定される。

#### B 電気通信主任技術者資格者証を取得してからの実務経験とする場合

電気通信主任技術者の資格者証を取得している者は、同じ業務を行うにしても資格を有しない者とは異なり有資格者として専門知識に基づいた判断を下した上で実務を経験していることから、管理能力を判断するための実際的な実務経験として適切と考えられる。

また、仮に、有資格者となってからの実務経験をイ項(ア)で後述する新たな資格（以下「新資格」という。）の受験資格とするとした場合には、上記Aとは異なり、上位となる新資格を視野に入れることにより、有資格者の通常業務におけるレベルアップに対するインセンティブの高揚効果も期待できる。

#### C 電気通信事業者の業務に従事してからの実務経験

この場合については、上記A及びBと比較して、

有資格者として確かな専門知識を有した上での実務経験と、十分な専門知識を有しているかどうか確証のない資格を有しない者の実務経験を同一に扱うことについては、既存の電気通信主任技術者の更に上位に位置付けようとするネットワークの集中監視という責任ある立場に就くための資質としての実務経験という観点から、適切性を欠くのではないかと考えられる。

更に、仮にこの実務経験のみを新資格の受験資格とするとした場合には、年数の設定次第では既存の電気通信主任技術者の資格取得と同時に新資格の取得も可能となり、新資格を創設する意義が減じられる可能性も懸念される。

## イ 実務経験の担保方法の明確化方策

次に、想定される実務経験の担保方法について、次のとおり長所、短所を表として整理した。

	担保方法	長所	短所
①	管理規程で適宜規定 (モデル管理規程のみを修正する場合)	・事業者が実務経験を総合的に判断して適任者を選任できる	・位置付けが不明確であり、現状と変わらないのではないかと。
②	事業法施行規則 施行規則に基づく告示(管理規程の細目)として「実務経験の考慮」を規定	・告示に根拠がとれる ・事業者が実務経験を総合的に判断して適任者を選任できる	・告示単独で規定すると「実務経験」の位置付けが不明確になる可能性がある ※③、④と組み合わせることで、位置付けの明確化を図ることが出来る。
③	主任技術者規則 必要とする実務経験の年数等を省令に規定する場合	・位置付けが明確になる ・実務経験の基準が明確になる	・実務経験(総合的な管理能力)の一律な判断基準が作れるか。(実務経験の期間や内容を具体的に規定できるか。)
④	主任技術者規則で規定 年数等を規定しない場合(ex.「実務経験を考慮し〜」)	・位置付けが明確になる ・事業者が実務経験を総合的に判断して適任者を選任できる	・実務経験の判断基準を事業者に委ねることで、結局は現状と余り変わらないのではないかと。
⑤	実務経験を考慮した新資格の創設 (法律又は主任技術者規則の改正)	・基準が明確になる ・建設業法上の監理技術者等への展開が開ける可能性	・実務経験(総合的な管理能力)の一律な基準を作り、試験により確認できるか。 ・各電気通信事業者が真に必要な実務経験を試験で確認できるのか。 ・現に選任されている主任技術者との関係を整理する必要がある。

広域・大規模なネットワークを集中監視する事業場において電気通信主任技術者を選任する場合は、十分な実務経験を有する者から選任するよう制度上明確化すべきではないかと考えられることから、実務経験の担保方法の明確化方策として、表のうち新たな資格を創設する方法と、選任の要件として電気通信主任技術者規則に客観的な実務経験を規定する方法について検討を行った。

### (ア) 新たな資格を創設する場合

これは、一定の実務経験年数を受験要件とし、論文などの筆記試験を課すことにより管理能力を判定した上で付与する新たな資格を創設するものである。この場合は、新資格を有する者の中から選任することになるので、選任の基準が明確になるというメリットがあるとともに、既存の電気通信主任技術者資格保有者に対して、スキルアップの契機にもなるものと考えられる。

ただし、この場合には以下のような課題が考えられるため、慎重に検討を行う必要があると考えられる。

- ・ 社会経済の通信への依存度が高く、事故や災害が発生した場合の影響が大きくなっている状況や管理業務におけるアウトソーシングの進展等に鑑みた場合、一定以上の実務経験を有する電気通信主任技術者を選任する必要性は認められるが、新資格を創設しなければならないほどの必要か否か。
- ・ 既存の電気通信主任技術者はオールマイティな資格であるが、その監督範囲を制限することなく、新資格にのみ可能な追加的監督業務を規定できるか。
- ・ 現に選任されている電気通信主任技術者との関係をどう整理するか。

- ・ 適確に管理能力を問うことのできる問題が作成できるか。
- ・ 対象となるような全国や複数のエリアを集中監視する事業場を有する電気通信事業者は限られている上に、一電気通信事業者に大勢必要な資格ではないため、受験者が少なくなる可能性があり、国家試験制度の維持の観点から支障がないか。

(イ) 選任の要件として電気通信主任技術者規則等に客観的な実務経験を規定する場合

一定以上の実務経験を必要とする旨の選任基準を省令等で規定することによって、電気通信事業者において当該選任基準を満たす者の中から適任者を選任するものである。その際、選任された者が基準を満たしているか否かを確認するため、選任届の提出時に、その者の実務経験を証する書類を添付することが考えられる。

この場合には、実務経験の位置付け及び基準が明確になるメリットがある反面、実務経験の客観的な基準を作れるかといった課題がある。

なお、事業法上、「選任」は「総務省令で定めるところにより、電気通信主任技術者資格者証の交付を受けている者のうちから」行わなければならない旨規定されていることから、省令によって一定の条件を課すことは法律の委任の範囲内であると考えられる。また、新資格を創設するものではないため、既存の電気通信主任技術者の監督の範囲自体を制限することにはならないと考えられる。

ウ ネットワークを集中監視する事業場に選任する電気通信主任技術者に求められる技術

ネットワークを集中監視する事業場に選任する電気通信主任技術者に求められる技術は、伝送交換技術、線路技術のいずれか又は両方とすることが適切かという問題である。伝送交換設備については、一般に広域ネットワークの運用に不可欠な設備であり、常にネットワーク全体を考慮した操作等が求められるが、線路設備については、切断等の事故が発生した場合には当該線路を使用する回線の迂回措置等にネットワーク全体を考慮する必要はあるが、線路自体の維持管理という観点からは、当該事故発生場所のみでの局所的な復旧の対処が可能であり、ネットワーク全体を考慮した対処は必ずしも不要と考えられることから、一般に、線路技術の必要性は低いと考えられる。これについては、大手の電気通信事業者の現在の選任の実態とも整合している。

なお、新資格を創設する場合について、線路種の資格保有者からの途を開くため、線路種と伝送交換種を合わせた一つの資格としてはどうかとの意見

もあったが、一つの資格とする場合には、実務経験のほかに伝送交換種と線路種の知識の差分を補う試験を行う必要がある可能性があるとともに、両方の技術を有することを前提とした場合に、本来必要とされる管理能力をそれぞれの資格種別に応じてどのように公平に試験するかという課題等もあると考えられる。

## エ 実務経験の内容

求められる実務経験の内容として、電気通信主任技術者の行う工事、維持及び運用の監督のうち、どの経験でもよいかという問題がある。また、これに関係して、求められる実務経験は、ネットワークを集中監視する事業場での実務経験でなくてはならないかという問題もある。

すなわち、ネットワークを集中監視する事業場では、物理的・ハード的な「工事」の監督業務はほとんど行っていない。一方、地方の事業場においては、「維持」の一部及び「工事」の業務又は「工事」の業務のみを行っているケースがある。

「工事」については、43 ページの表にあるとおり、物理的・ハード的な「工事」だけではなく、設備の計画・設計のほか、ソフトウェアのインストール・更新作業等も「工事」の範囲に含まれるため、IP化の進展に伴い、ネットワークを集中監視する事業場において「工事」の監督業務を行うことは、今後はむしろ増加傾向にあると考えられる。

他方、ネットワークの集中監視に求められる管理能力は、工事、維持及び運用の現場における実務経験と全く異なるものとは言えず、むしろこうした実務経験の中には、集中監視業務に還元されるべき有益なノウハウや知見も多いと考えられることから、実務経験については、ネットワークを集中監視する事業場におけるものに限る必要は必ずしもないと考えられる。

したがって、新資格を創設する場合においても、実務経験を選任基準として規定する場合においても、事業場の業務経験の有無や「工事、維持及び運用」という実務経験の内容を区別する必要は基本的にないと考えられる。

## (2) 方向性

全国や複数の地域ブロックにまたがるような広域ネットワークを集中監視する事業場には、十分な実務経験を有する電気通信主任技術者を選任することとし、実務経験を考慮した新資格の創設を視野に、それを担保する方法や経過措置の在り方等について更に検討を進めることが必要である。

## 5-2 継続的なスキルアップ

### (1) 背景

技術の進展やIP化の進展に伴う様々なサービスの出現、IPネットワークとレガシーネットワーク（電話交換網）の混在等、現在のネットワーク環境の変化に伴い、電気通信主任技術者には従来以上に高いスキルが求められている。

また、近年、IP化の進展などにより、技術や設備が年々変化しており、その変化の頻度も著しいものとなってきている。このような変化の激しい状況にあっても、電気通信の利用者に、より安全で信頼性の高いサービスを提供することが重要である。そのため、技術進歩や設備の変化などに適確に対応すべく、電気通信主任技術者及びその資格保有者に対して、専門的知識・能力の向上を継続的に図るような仕組みを検討することが必要と考えられる。

### (2) 検討

#### ア 継続的なスキルアップの必要性

安全で信頼性の高いサービスを提供するためには、技術の進展等に合わせ必要となる知識・能力を電気通信主任技術者が維持できるような仕組みをきちんと確保することが重要である。また、その際には、事故の防止の観点から、設備や人員管理から工事・安全・リスク管理等までを含めた総合的管理能力の向上を図ることも重要であると考えられる。

#### イ 継続的なスキルアップの仕組み等

現行の制度では、工事担任者資格保有者に対しては、既に工事担任者規則において、端末設備等の接続に関する知識及び技能の向上を図るよう努力義務規定が設けられている。電気通信主任技術者資格保有者に対しても、同様に、継続的に知識・能力の向上に努めるよう、電気通信主任技術者規則において、知識及び技能の向上を図るべき旨の努力義務規定を設けることが適当である。

また、電気通信事業者は、それぞれのネットワーク構成等に応じて、社内教育・訓練等を適切に実施し、電気通信主任技術者のスキルの維持・向上に努めるべきであると考えられる。社内教育・訓練等を実施するに当たっては、IP系運用設備の操作研修等の充実、社内資格認定制度等による知識・能力の確実な定着に取り組むことが必要であり、品質管理能力の向上を含め、適切に教育・訓練計画を定め、自社に属する電気通信主任技術者及びその他の技術者のスキルアップに努めていくこととし、その旨を管理規程の細目で明確化することが適当である。

### 5-3 アウトソーシングを考慮した管理体制（製造業者等との連携）

#### (1) 背景

電気通信事業者において、事業用電気通信設備の保守業務等の外部委託（アウトソーシング）は従来から一般的に行われているが、ネットワークのIP化に伴って、アウトソーシングの活用が今後益々拡大する傾向にあり、また、設備が高度化・複雑化していくことにより、その重要性が益々増大している。特に、設備の更改や障害発生時の復旧作業等にあたり、使用している設備の製造業者が果たす役割が拡大している。

このため、設備を適切に維持・管理していく上で、こうした製造業者等へのアウトソーシングを有効に活用するための体制や手順、責任の切り分け等を明確化しておくことが重要となっている。

#### (2) 検討

##### ア アウトソーシングを考慮した管理体制の見直し方策

工事、維持及び運用の監督において、所要の管理体制をアウトソーシング先の保守業者、製造業者等を含めた形でしっかりと確保するためにも、管理規程において、電気通信主任技術者の監督の範囲・内容と保守業者や製造業者等との契約の際に担保すべき内容等について、より具体的に規定する必要があると考えられる。

具体的には、アウトソーシング等の役割を明確化するため、管理規程の細目（平成19年総務省告示第644号）において、例えば、「迅速な原因分析のための事業者と製造業者等との連携に関すること」に「迅速なサービスの復旧」や「再発防止」の観点を追加したり、「ソフトウェアの導入時及び更新時の信頼性確保に関すること」や「設備導入前の機能確認に関すること」に「製造業者等との連携に関すること」といった観点を追加すること等が考えられる。

##### イ 管理規程の細目の位置付け等

電気通信サービスの確実かつ安定的な提供を確保する上で、当該サービスの提供に必要な設備の運用管理体制・手続等を規定する管理規程の果たす役割は重要であり、必要に応じて今までにも管理規程に含める細目等の充実が図られているが、その一方で、管理規程の細目の位置付けや実効性（細目を含めきちんと担保されているか。）が不明確になっているのではないかと考えられる。

管理規程の届出がなされる際には、管理規程上詳細な事項を細則で別に定めることとしていても、それが管理規程に記載すべき事項にあたる場合（電気通信事業法施行規則第29条）には、当該細則を含め届出がなされるべき

であり、細則に変更があればそれも届け出るべきものであると考えられる。

また、細目についても、管理規程に定めるべき事項として「総務大臣が別に告示する細目を含むもの」と規定されており（電気通信事業法施行規則第29条第2項）、実際には細則として別に定められているとしても、管理規程に記載すべき事項にあたる場合には、当該細則は届出の義務があり、変更があればそれも届け出るべきであると考えられる。

## 第6章 端末設備等のセキュリティ対策

### (1) 背景

インターネット等の普及に伴い、技術に不得手な利用者が宅内無線LAN等の機器を利用するケースも増えており、セキュリティ設定等が適切に行われず、情報漏洩等につながるリスクも増大している。また、利用者が業者に接続や設定工事を依頼する場合も多いが、そうした場合でもセキュリティ設定が適切に行われずトラブルになるケースも発生している。

したがって、情報漏洩等に係るリスク低減の観点から、宅内無線LAN機器等の端末設備における適正なセキュリティ対策の実施が重要な課題になっている。

### (2) 検討

#### ア 工事担任者資格保有者の活用

技術に不得手な利用者がセキュリティ設定を行うような場合、能力ある有資格者による対応が必要であり、接続工事の際に一定の条件下\*<sup>1</sup>で利用者の求めに応じて工事担任者がセキュリティ設定を行うことを義務化することが適当ではないかと考えられる。

具体的には、端末機器等の接続工事を行う際に、当該工事と併せて利用者の求めに応じて行うセキュリティ設定については、現在は工事担任者を要しないプラグジャック方式等一定の方法で接続する端末機器等の工事であっても、工事担任者が行うなどの案が考えられる。

\*<sup>1</sup> セキュリティが自動設定される機器の場合、遠隔でセキュリティの設定を行うことができる場合等は、対象としない等

#### イ 民間資格を有する専門家の活用促進

また、民間資格を有する専門家の活用も有効であり、NISSM（ネットワーク情報セキュリティマネージャー）資格\*<sup>2</sup>や情報ネットワークプランナー\*<sup>3</sup>等の資格保有者等の活用促進を図ることが重要であると考えられる。

具体的には、上記以外の無線LANのセキュリティ設定（接続工事を伴わない場合）等については、工事担任者のほか、NISSM資格や情報ネットワークプランナー等の民間資格を有する専門家が行うことが望ましい旨を、総務省をはじめ関係事業者・団体等がPRすべきであると考えられる。

\*<sup>2</sup> NISSM資格：ネットワーク情報セキュリティマネージャー（NISSM）協議会の民間認定資格であり、平成13年度より実施されている。

\*<sup>3</sup> 情報ネットワークプランナー：社団法人情報通信設備協会の民間認定資格であり、平成12年度より実施されている。

ウ 端末機器側での対処

なお、市販の無線LAN等の機器には、初期設定時においてセキュリティ対応が講じられていないものもあることから、利用者保護の観点からは、無線LAN等の初期設定時においてセキュリティ機能を担保すること等について検討していくことも必要であると考えられる。

## 第7章 まとめ

第1章の「ネットワークの管理と人材育成を巡る動向等」を踏まえ、第2章から第6章において検討を行った結果の概略を以下に改めて記載する。

これらの事項が、今後の制度設計等に活用されることにより、IPネットワークの安全・信頼性の向上につながり、我が国が平成22年に本格導入を目指す次世代IPネットワークの円滑な実現に資することを期待する。

なお、第1章1-2及び1-3で述べたとおり、我が国のICT人材は質・量ともに不足しているという憂うべき状況にあり、今後の我が国の更なる発展のためには、IP化に対応した人材の育成方策について引き続き検討していくことが必要と考えられる。

### 第2章 IP化の進展に対応した電気通信主任技術者のスキルについて

設備の維持管理に必要な知識等を具体的かつ体系的にまとめたスキル標準(素案)を研究会において作成。

本スキル標準(素案)をもとに、公平・中立的な組織でスキル標準の作成・維持を行うこととし、スキル標準の活用を広く促すため、Webサイト等で一般に広く公表するなど周知広報・情報提供を行うことが望まれる。

なお、スキル標準を受験や自己研鑽に役立てるためには、適切な教材の整備・提供が不可欠であり、スキル標準をもとにした教材が整備されるよう、出版社等への情報提供に努めること等が必要である。

### 第3章 IP化の進展に対応した電気通信主任技術者資格試験等の見直し

#### 3-1 国家資格の試験科目等の見直し

電気通信主任技術者試験内容につき、IP技術の進展を考慮した以下の見直しを行うことが適当である。

##### ① IP系の知識を問う問題の強化

具体的には、伝送交換種の「設備及び設備管理」や受験者共通に課される「電気通信システム」の試験問題において、IP系の問題を強化

##### ② 総合的管理能力を問う問題の強化

具体的には、「設備及び設備管理」科目においてによる工事、維持及び運用における品質管理能力(PDCA手法の理解等)を中心とした総合的管理能力を問う問題を強化

##### ③ セキュリティに関する基礎知識を問う問題の追加

具体的には、線路種の「設備及び設備管理」科目にセキュリティの基礎知識を問う問題を追加

### 3-2 資格名称の見直し

電気通信主任技術者資格名称・区分等の見直しについては、IP設備と回線交換設備が混在する現状等に鑑み、ネットワークのIP化の進展の状況や関連の法制度の見直しの議論にも注視しつつ、引き続き検討すべき。

## 第4章 電気通信主任技術者資格の取得インセンティブの高揚策等

### 4-1 養成課程の見直し

非営利要件を撤廃する（電気通信主任技術者資格及び工事担任者資格。なお、養成課程が不公正になるおそれがある場合は認めない。）ことが適当である。

また、電気通信主任技術者の養成課程において、遠隔授業の実施が可能となるよう所要の措置を講ずることが適当である。

### 4-2 サービスの多様化に対応した資格

特定のサービスに特化した資格区分の創設は、当該分野での電気通信主任技術者資格の取得者増に寄与すると考えられるが、制度維持等の観点から、制度化を検討するに当たっては、継続的な需要等に留意し、慎重に検討を行うことが必要である。

また、実務経験による国家試験の科目免除制度の活用に係る周知広報活動の推進等に積極的に取り組むことや科目合格者に対する試験免除期間を2年から3年に延長することで資格取得者増に一定の効果が期待できる。

### 4-3 インセンティブの高揚策

電気通信事業者が報奨金や人事上の優遇策等のインセンティブを効果的に機能させることが求められる。

また、（電気通信主任技術者及び工事担任者資格試験における）科目合格者に対する試験免除期間を2年から3年に延長することが適当である。

## 第5章 IP化の進展に対応したネットワーク管理

### 5-1-1 電気通信主任技術者の選任基準の見直し（選任基準への地理的要件の追加等）

電気通信主任技術者の選任基準について、地理的要件として「都道府県ごと」を原則に制度設計を行うことが適当である。ただし、画一的に本原則を適用すると不合理な場合があると考えられることからネットワークの構成形態等に応じて例外を設けることの必要性についても検討することが適当である。

### 5-1-2 電気通信主任技術者の選任基準の見直し（実務経験の考慮）

全国や複数の地域ブロックにまたがる広域ネットワークを集中監視する事

業場には、十分な実務経験を有する電気通信主任技術者を選任することとし、実務経験を考慮した新資格の創設を視野に、それを担保する方法や経過措置の在り方等について、更に検討を進めることが必要である。

#### 5-2 継続的なスキルアップ

電気通信主任技術者の資格者証保有者についても、工事担任者と同様に知識・能力の向上に努めるよう省令上に努力義務規定を設けることが適当である。

併せて、電気通信事業者はそれぞれのネットワーク構成等に応じて、社内教育・訓練等を適切に実施し、電気通信主任技術者のスキルの維持・向上に務めるべきである。その際、品質管理能力の向上も含め、適切に教育・訓練計画を定め、自社に属する電気通信主任技術者及びその他の技術者のスキルアップに務めていくこととし、その旨を管理規程の細目で明確化することが適当である。

#### 5-3 アウトソーシングを考慮した管理体制（製造業者等との連携）

工事、維持及び運用の監督において、所要の管理体制をアウトソーシング先の保守業者や製造業者等を含めた形で確保するため、管理規程において、電気通信主任技術者の監督の範囲・内容と保守業者や製造業者等との契約の際に担保すべき内容等について、より具体的に規定することが必要である。

また、管理規程において、詳細な事項を細則で別に定めることとしていても、法令上、管理規程に記載すべき事項として規定されている場合には、当該細則を含めて届出がなされるべきであり、細則に変更があればそれも届け出るべきである。

### 第6章 端末設備等のセキュリティ対策

端末機器等の接続工事を行う際に、セキュリティが自動設定できない機器の場合等一定の条件下で当該工事と併せて利用者の求めに応じて行うセキュリティ設定については、現在は工事担任者を要しないプラグジャック方式等の方法で接続する端末機器等の工事であっても、工事担任者が行うことを義務化することが適当である。

また、利用者の求めに応じて業者が行う無線LANのセキュリティ設定（接続工事を伴わない場合）等については、工事担任者のほか、NISSM（ネットワーク情報セキュリティマネージャー）資格や情報ネットワークプランナー等の民間資格を有する専門家が行うことが望ましい旨を関係者がPRすべき。

なお、利用者保護の観点からは、無線LAN等の初期設定時においてセキュリティ機能を担保すること等について検討していくことも必要である。