

I Pネットワーク管理・人材研究会報告書 参考資料

参考資料 1	I Pネットワーク管理・人材研究会 開催要項	1
参考資料 2	平成19年度 情報通信審議会答申(平成19年5月24日)(抄)	3
参考資料 3	I Pネットワークの管理・人材に関するアンケート調査結果	4
参考資料 4	電気通信主任技術者資格に関するCATV事業者のニーズについて	3 5
参考資料 5	科目合格に留保制度がある国家資格の例	3 7
参考資料 6	諸外国の状況	4 0

「IPネットワーク管理・人材研究会」開催要綱

1 背景・目的

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おり、情報通信ネットワークの設計や管理手法が大きく変化しつつある。情報通信ネットワークの安全・信頼性の確保を図るため、電気通信事業者においては、急速な技術の進展に合わせた適確なシステム管理を行うための人材の育成・確保が大きな課題となっている。

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、電気通信主任技術者の資格試験の試験科目の見直し、資格の種類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集約することを目的として、本研究会を開催するもの。

2 名称

本会の名称は「IPネットワーク管理・人材研究会」とする。

3 検討事項

本会は、以下の事項について検討する。

- (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課題
- (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
- (3) 事業規模や形態によるシステム管理のために技術者に求められるスキル要件
- (4) 電気通信主任技術者の在り方
- (5) その他関連する事項の整理

4 構成・運営

- (1) 本会は、総務省総合通信基盤局長の研究会とする。
- (2) 本会の構成員は、別紙のとおりとする。
- (3) 本会には、座長及び座長代理を置く。
- (4) 座長は、構成員の互選により定めることとし、座長代理は座長が指名する。
- (5) 座長は、本会を招集し主宰する。
- (6) 座長代理は、座長を補佐し、座長が不在なときは、座長に代わって本会を招集し、主宰する。
- (7) 座長は、本会の検討を促進するため必要と認められるときは、ワーキンググループを開催することができる。
- (8) 本会は、必要があるときは、外部の関係者の出席を求め、意見を聞くことができる。
- (9) 座長は、上記の他、本会の運営に必要な事項を定める。

5 開催期間

本会の開催期間は、平成20年4月から平成20年9月までを目途に開催する。

6 庶務

総合通信基盤局電気通信事業部電気通信技術システム課が行う。

構成員

◎：座長 ○：座長代理 [五十音順、敬称略]

いづか ひさお 飯塚 久夫	NECビッグロブ株式会社 代表取締役執行役員社長
いしばし つねとし 石橋 庸敏	社団法人日本ケーブルテレビ連盟 理事長代行 専務理事
いわもと ふさゆき 岩本 房幸	社団法人情報通信設備協会 専務理事 (第5回～)
かとう ひでお (加藤 秀夫)	〃 (第3回、第4回)
うえだ まさなお 上田 正尚	社団法人日本経済団体連合会 産業第二本部情報グループ長
おおしま まさし 大島 正司	財団法人日本データ通信協会 専務理事
おおの さとし 大野 聡	株式会社ウィルコム 執行役員技術本部長
かとう としひこ 加藤 聰彦	電気通信大学大学院 情報システム学研究科 教授
かとう よしふみ 加藤 義文	社団法人テレコムサービス協会 技術・サービス委員長
◎ ごとう しげき 後藤 滋樹	早稲田大学 理工学術院 教授
○ さかい よしのり 酒井 善則	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授
さかた しんいちろう 坂田 紳一郎	社団法人電気通信事業者協会 専務理事
しまたに よしはる 嶋谷 吉治	KDDI株式会社 執行役員 運用統括本部長
すけむね よしゆき 資宗 克行	情報通信ネットワーク産業協会 専務理事
たかはたけ こういち 高畠 宏一	西日本電信電話株式会社 取締役 ネットワーク部長
つくだ ひでゆき 佃 英幸	ソフトバンクモバイル株式会社 執行役員 モバイルネットワーク本部長 兼 プラットフォーム運用本部長
つちもり のりゆき 土森 紀之	株式会社ケイ・オプティコム 常務取締役
とくい よしまさ 得井 慶昌	NTTコミュニケーションズ株式会社 取締役 ネットワーク事業部長
とくひろ きよし 徳広 清志	株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ執行役員 ネットワーク部長
にしお ゆういちろう 西尾 裕一郎	スカパーJSAT株式会社 執行役員 技術部門 通信技術本部長
はっとり たかお 服部 隆夫	大阪府立南大阪高等職業技術専門校 校長 (第3回～)
ほんごう まさとし 本郷 公敏	イー・モバイル株式会社 常務執行役員技術本部長
みやかわ かずみ 宮川 一巳	社団法人情報通信エンジニアリング協会 専務理事 (第5回～)
(やざわ ひさし) 矢澤 久司	〃 (第1回～第4回)
みやかわ じゅんいち 宮川 潤一	ソフトバンクテレコム株式会社 取締役専務執行役員 技術統括
みやし たかみち 三膳 孝通	株式会社インターネットイニシアティブ 取締役 戦略企画部 部長
やまぐち しゅんぞう 山口 舜三	株式会社ジュピターテレコム 取締役
	J:COMカンパニー バイスプレジデント
よこい まさき 横井 正紀	株式会社野村総合研究所 上級コンサルタント (第3回～)
よしむら たつひさ 吉村 辰久	東日本電信電話株式会社 取締役 ネットワーク事業推進本部設備部長
わたなべ たけつね 渡邊 武経	社団法人日本インターネットプロバイダー協会 会長

平成19年度 情報通信審議会答申(平成19年5月24日)(抄)

諮問第2020号

「ネットワークのIP化に対応した電気通信設備に係る技術的条件」のうち情報通信ネットワークの安全・信頼性対策に関する事項(一部答申)

第3章 組織・体制、人材育成等に関する対策

3.2 人材育成等に関する検討

3.2.1 人材育成など人的資源のセキュリティ確保

(2) 電気通信主任技術者等の活用

電気通信技術者は、引き続き相互接続の拡大や情報通信ネットワークの安全・信頼性確保のため監督機能を果たすことが必要である。その際、電気通信主任技術者の業務範囲等が必ずしも明確になっていないことから、国は、電気通信主任技術者の配置要件をガイドライン化することが必要である。

具体的には、電気通信主任技術者に、一定の監督責任を果たす権限を持たせるなど、その位置付けについて検討することが必要である。同様に、総務大臣に対して「重大な事故」の報告をする際に、電気通信主任技術者に何らかの報告の責任を持たせること等が必要である。

なお、通信局舎・電力・空調等のインフラ技術領域も電気通信サービスを安定的に提供するためには、電気通信主任技術者の下に適切な管理が行われることが必要であり、引き続き各事業者における電気通信主任技術者の選任、監督範囲の検討に際しては、これらの技術要素も考慮することが必要である。

(3) 電気通信主任技術者の資格制度の見直し

電気通信主任技術者の試験科目等について、ネットワークのIP化に対応して、資格試験の試験科目の見直し及び資格の種類の見直しについて検討が必要である。

このほか、近年、通信機器のメンテナンスの施工中の事故が発生しており、工事中の事故の防止及び事故発生時の迅速な復旧の観点から、電気通信主任技術者の「工事計画、工程管理、品質管理、安全管理」の視点での制度化、人材育成に取り組むことが必要である。

また、ネットワーク情報セキュリティマネージャー資格(NISM)のカリキュラムの適切性を確認し、電気通信主任技術者資格を補完する資格としての積極的な活用についても検討が必要である。

IPネットワークの管理・人材に関するアンケート調査結果

【目的】

- ネットワークのIP化に対応した設備管理に関する調査

【調査概要】

- 調査対象
 - 電気通信事業者（登録）：325社
 - JAIPA 会員企業：177社（電気通信事業者と重複する企業も含まれる）
- 調査方法
 - 電気通信事業者（登録）：郵送アンケート
 - JAIPA 会員企業：メールアンケート（回収はファックス（郵送・メールも可））
- 実査期間
 - 2008年6月13日～6月27日
- 設問数
 - 25問
- 調査項目
 - 基礎情報（業種、規模、採用数）
 - 資格取得状況（公的資格、民間資格、社内資格）
 - 保有電気通信設備について（保有設備、IP化動向）
 - 業務の外部委託比率（外部委託業務内容、今後の意向）
 - その他（電気通信主任技術者の新名称、自由回答）

【調査結果概要】

- 電気通信設備管理関連資格の取得状況
 - 回答企業 131社における、電気通信主任技術者資格保有者の合計は、伝送交換 5,094名、線路 2,909名である。（技術系従業員の総数は 68,380名である。）
 - 情報処理系資格、ベンダー資格に関しては、受験料補助や取得一時金といった取得支援策を行っていない企業が6割～7割を占めている。
- 電気通信事業者において重視されているスキル領域
 - 社外資格、社内資格、研修に関わらず、保守・運用スキルが重視される傾向にある。（特に、ネットワークとハードウェアの保守・運用スキルを最重視している企業が全体の4割～5割を占めている。）
 - 事業者全体における、社内資格制度の導入率は19%、社内研修の導入率は27%である。
- ネットワークのIP化に関する各社の動向
 - 6割の事業者が、全てのネットワークのIP化対応を検討している。

(IP化へ対応する理由としては、7割の企業が「サービスの加入者が増加傾向にあること」を挙げている。)

- レガシー系ネットワークの運用停止については、2割の事業者が全てのネットワークでの運用停止を検討している。

(運用を停止する理由としては、従来設備の老朽化、設備管理コストの削減といった項目をあげる割合が高い。)

■ 電気通信設備の設計・管理業務の外部委託動向

- 電気通信設備の設計・管理業務の外部委託比率は、3割～5割。
 - ・ 外部委託を行う理由として、「自社だけでは人手が足りない」「自社の社員には十分な知識や技術がない」といった理由を挙げる企業が8割程。
 - ・ 今後の外部委託動向としては、大きな変化は見られないものの、IP関連設備・機器の設計・管理については、外部委託を増やしていく企業の割合が高い。

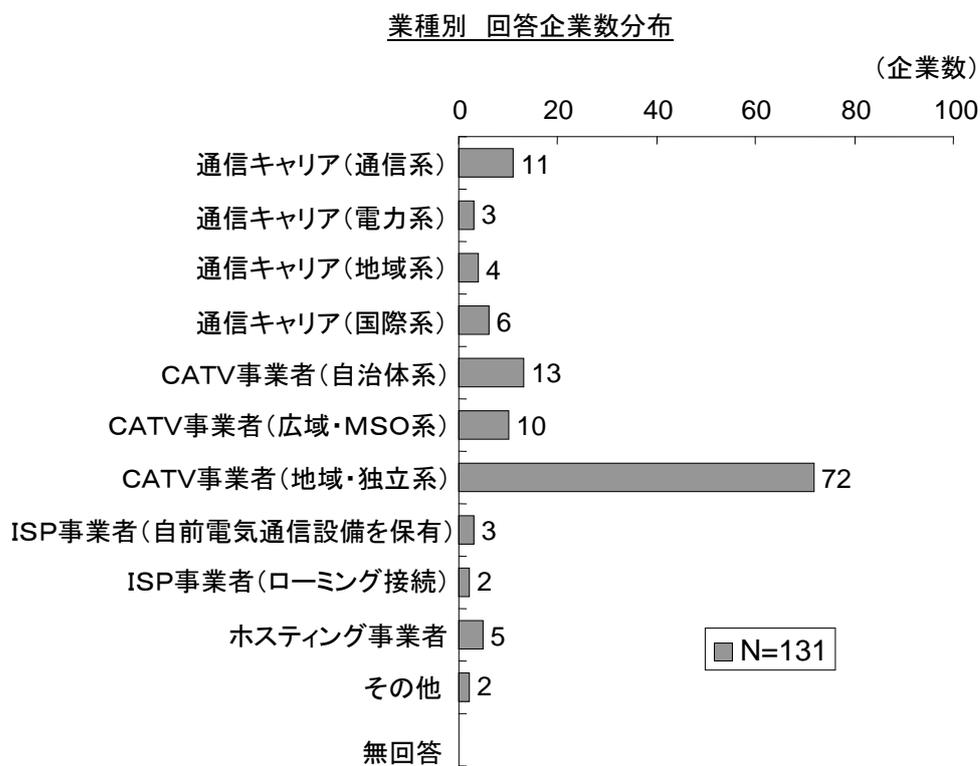
【調査結果】

【Q.1】以下の区分から、貴社・団体の業種として最も近いものを1つお選びください。(○は1つ)

- | | | |
|--------------------|------------------|---------------------|
| 1. 通信キャリア（通信系） | 2. 通信キャリア（電力系） | 3. 通信キャリア（地域系） |
| 4. 通信キャリア（国際系） | 5. CATV事業者（自治体系） | 6. CATV事業者（広域・MSO系） |
| 7. CATV事業者（地域・独立系） | 8. ISP事業者 | 9. ホスティング事業者 |
| 10 その他（ ） | | |

※8又は9に○を付した場合は、Q11～Q22の記入は不要です。

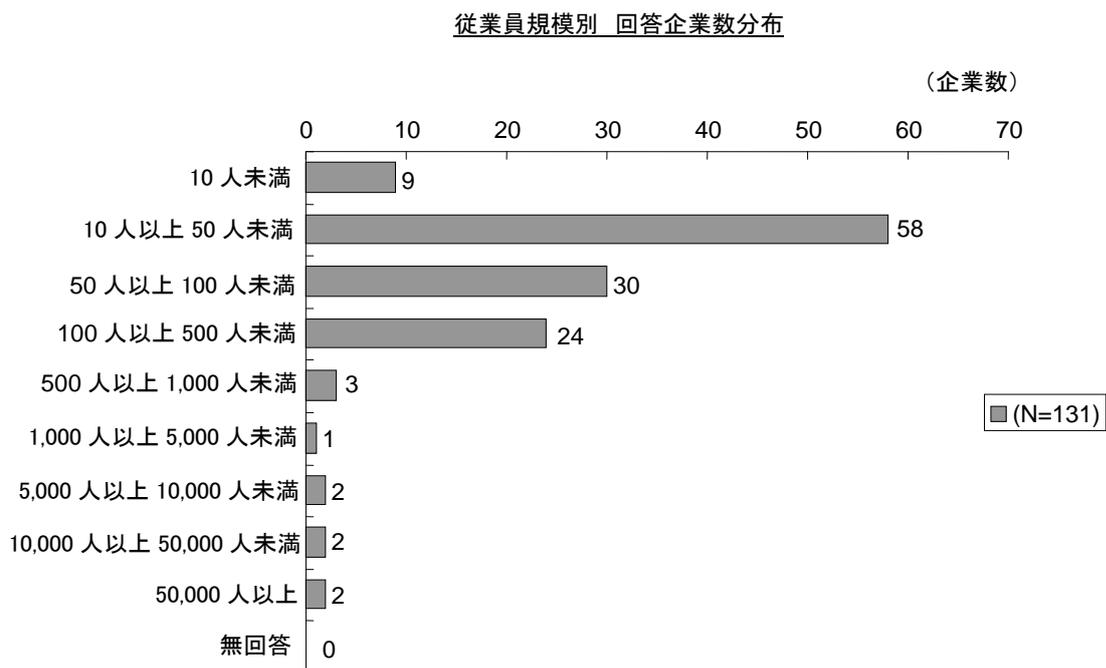
(回答)



【Q.2】 貴社・団体全体の職員・従業員の人数をお選びください。(〇は1つ)

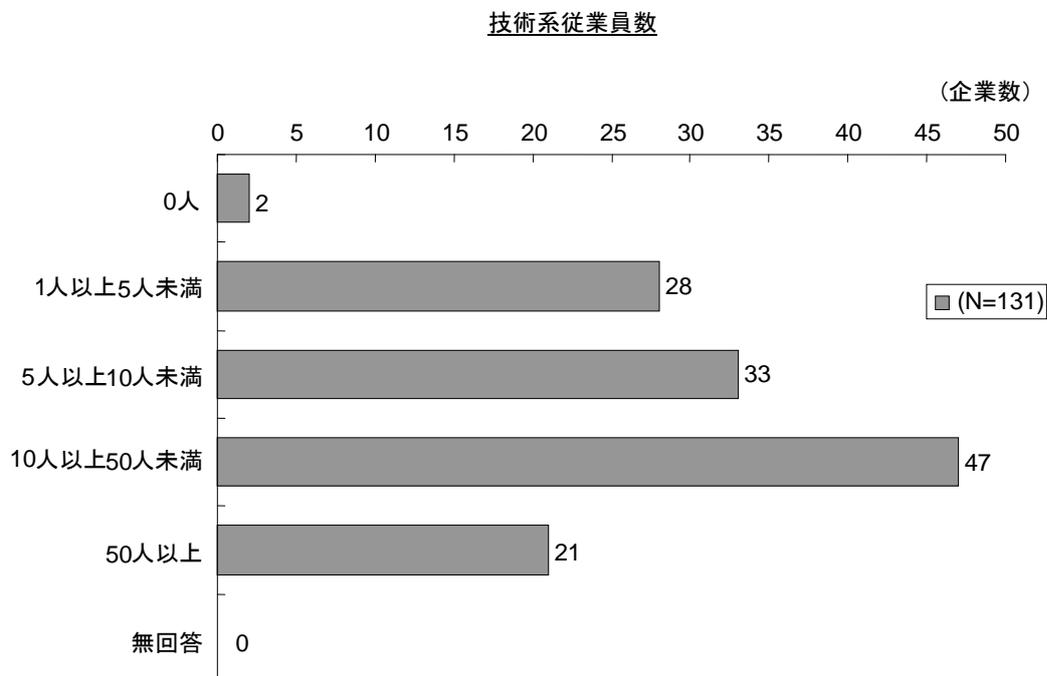
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. 10人未満 | 2. 10人以上50人未満 |
| 3. 50人以上100人未満 | 4. 100人以上500人未満 |
| 5. 500人以上1,000人未満 | 6. 1,000人以上5,000人未満 |
| 7. 5,000人以上10,000人未満 | 8. 10,000人以上50,000人未満 |
| 9. 50,000人以上 | |

(回答)



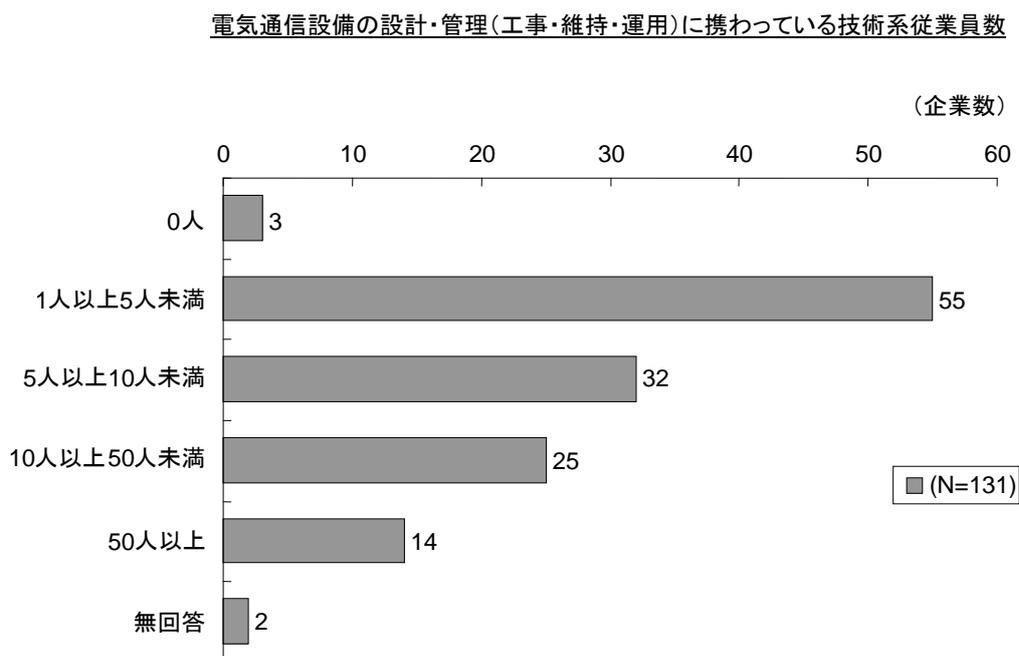
【Q.3】 そのうち、技術系の職員・従業員の人数をお答えください。

(回答)



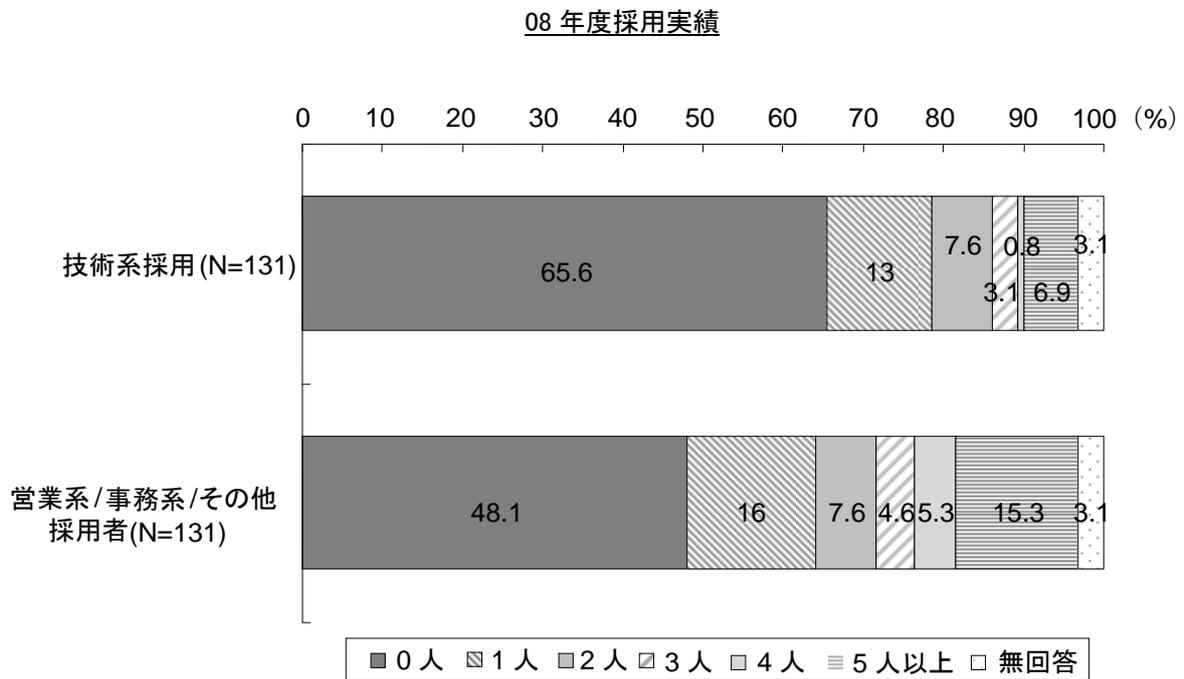
【Q.4】 技術系の職員・従業員のうち、電気通信設備の設計・管理(工事・維持・運用)に携わっている方のおよその人数をお答えください。

(回答)



【Q5】 貴社・団体全体における、2008年度の新卒正社員採用者数についてお答えください。

(回答)



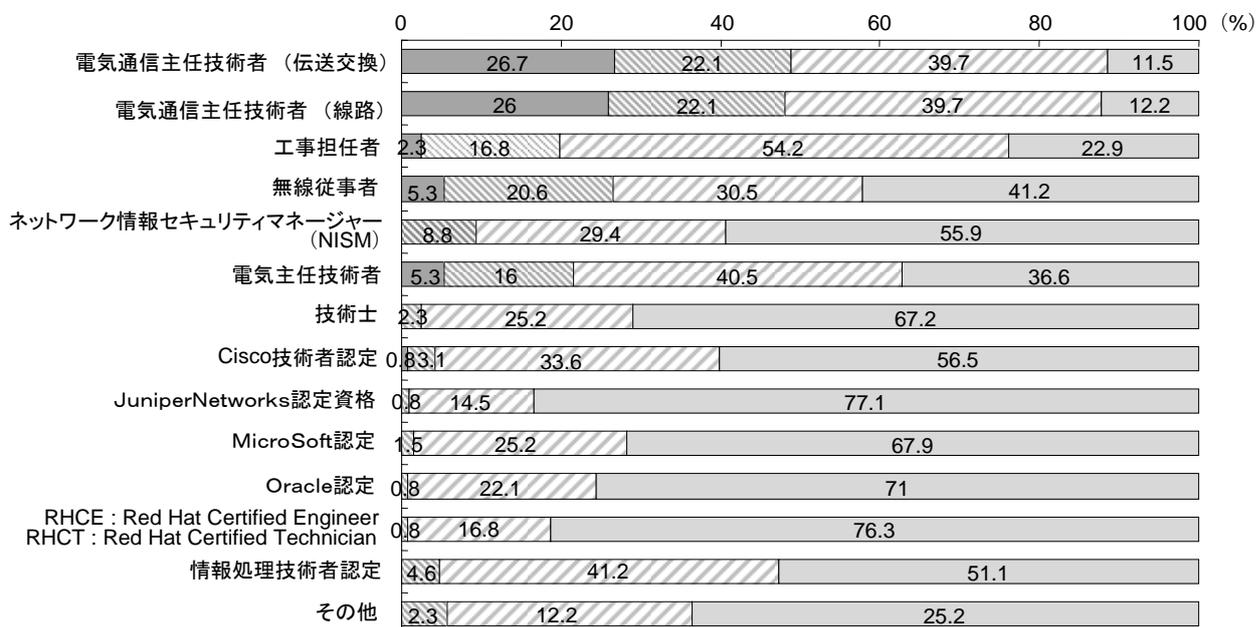
【Q.6】 貴社・団体では、電気通信設備の管理に関わる各種資格（公的資格、民間資格、ベンダー資格）をどのように活用していますか。（〇はそれぞれ1つ）

	① 電気通信設備の管理部門の管理者につくためには、必須の資格として位置づけられている。	② 特定業務には、必須の資格として位置づけられている。	③ 業務上取得を義務化していないが、取得を推奨している。	④ 特に推奨資格として位置づけていない。
電気通信主任技術者（伝送交換）	1	2	3	4
電気通信主任技術者（線路）	1	2	3	4
工事担任者	1	2	3	4
無線従事者	1	2	3	4
ネットワーク情報セキュリティマネージャー（NISM）	1	2	3	4
電気主任技術者	1	2	3	4
技術士	1	2	3	4
Cisco 技術者認定	1	2	3	4
MicroSoft 認定	1	2	3	4
Oracle 認定資格	1	2	3	4
RHCE : Red Hat Certified Engineer RHCT : Red Hat Certified Technician	1	2	3	4
情報処理技術者資格	1	2	3	4
その他（ ※社内資格は含みません	1	2	3	4

(回答)

電気通信設備の管理に関わる各種資格の活用状況

(N=131)



- 電気通信設備の管理部門の管理者をつくるためには、必須の資格として位置づけている。
- 特定業務には、必須の資格として位置づけている。
- 業務上取得を義務化していないが、取得を推奨している。
- 特に推奨資格として位置づけていない。

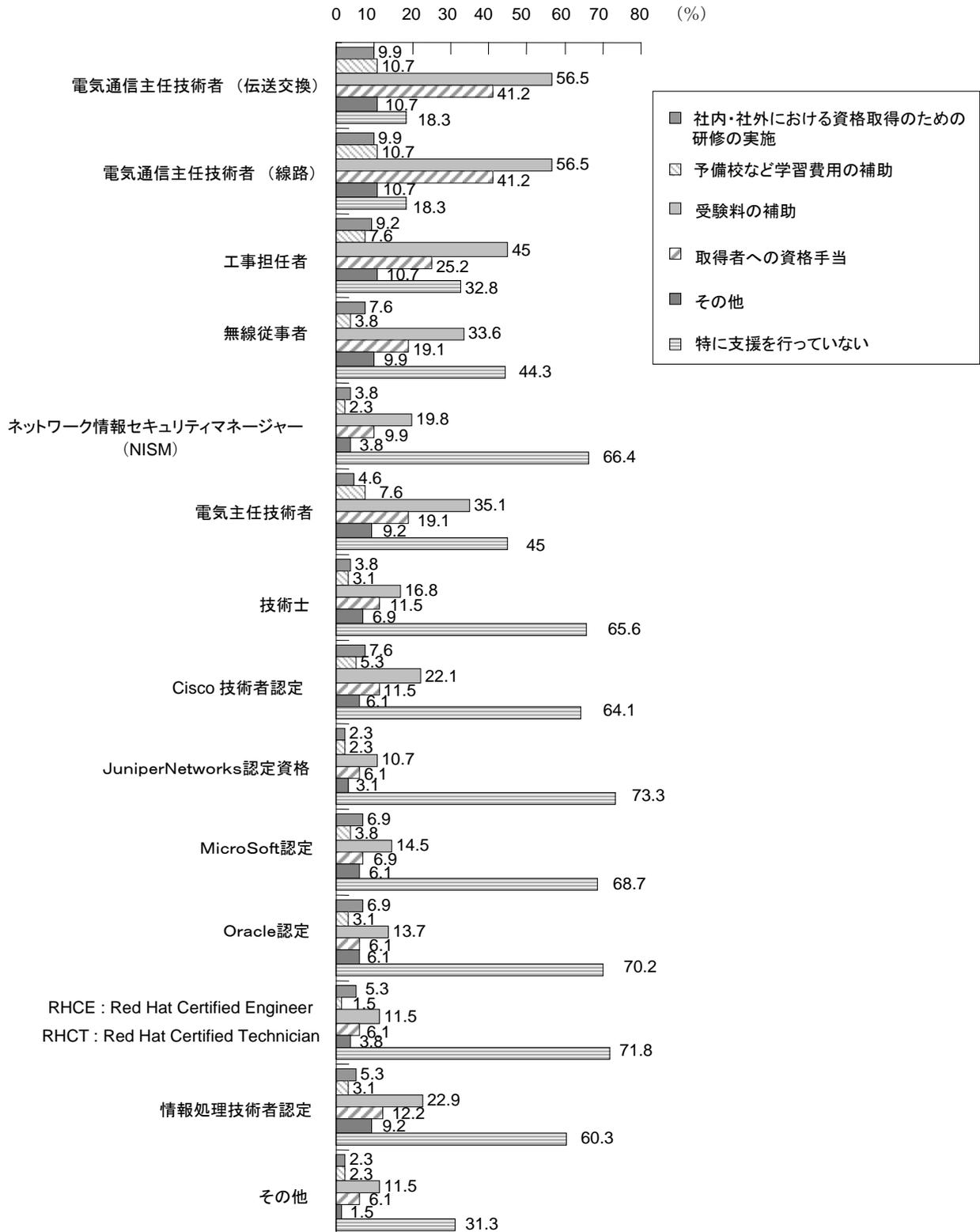
【Q.7】 貴社・団体では、電気通信設備の設計・管理に関わる各種資格（公的資格、民間資格、ベンダー資格）を職員・従業員が取得する際にどのような支援を行っていますか。（あてはまるもの全てについて、□にチェック）

	① 社内・社外における資格取得のための研修の実施	② 予備校など学習費用の補助	③ 受験料の補助	④ 取得者への資格手当	⑤ その他（具体的内容を記述）	⑥ 特に支援を行っていない
電気通信主任技術者（伝送交換）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
電気通信主任技術者（線路）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
工事担任者	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
無線従事者	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
ネットワーク情報セキュリティマネージャー（NISM）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
電気主任技術者	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
技術士	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
Cisco 技術者認定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
MicroSoft 認定	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
Oracle 認定資格	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
RHCE : Red Hat Certified Engineer RHCT : Red Hat Certified Technician	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
情報処理技術者資格	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>
その他（ ※社内資格は含みません）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> （ ）	<input type="checkbox"/>

(回答)

電気通信設備の管理に関わる各種資格の取得支援状況

(N=131)

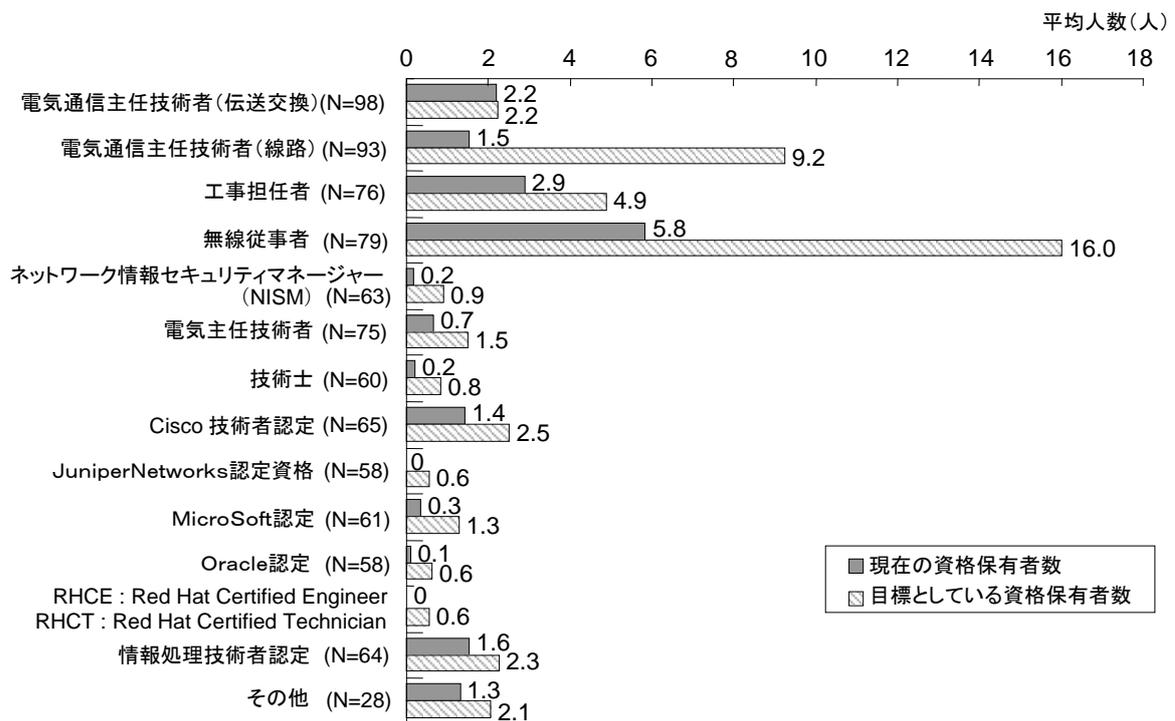


【Q.8】 貴社・団体における、電気通信設備の設計・管理に関わる各種資格（公的資格、民間資格、ベンダー資格）の保有者数と、目標としている資格保有者数（現在の保有者数よりも少ない人数を記入しても構いません）についてお答えください。

	① 現在の資格保有者数	② 目標としている資格保有者数
電気通信主任技術者（伝送交換）	人	人
電気通信主任技術者（線路）	人	人
工事担任者	人	人
無線従事者	人	人
ネットワーク情報セキュリティマネージャー（NISM）	人	人
電気主任技術者	人	人
技術士	人	人
Cisco 技術者認定	人	人
MicroSoft 認定	人	人
Oracle 認定資格	人	人
RHCE : Red Hat Certified Engineer RHCT : Red Hat Certified Technician	人	人
情報処理技術者資格	人	人
その他（ ） ※社内資格は含みません	人	人

(回答)

現在の資格保有者数と目標資格保有者数の比較 (両方に回答した事業者のみの集計)



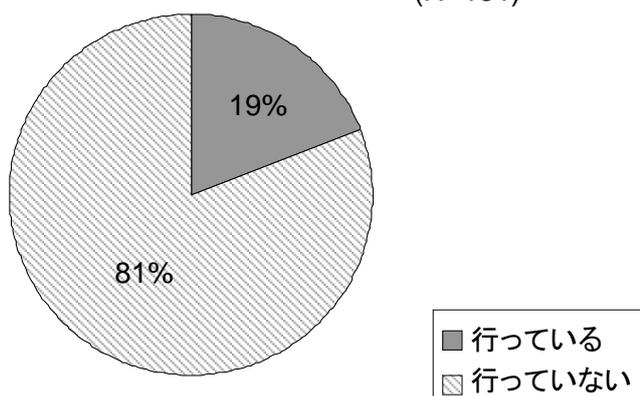
【Q.9】 貴社・団体における、技術系社員のための社内資格制度や、社内研修の実施状況についてお答えください。(〇はそれぞれ1つ)

	① 行っている	② 行っていない
社内資格制度の導入	1	2
社内研修	1	2

(回答)

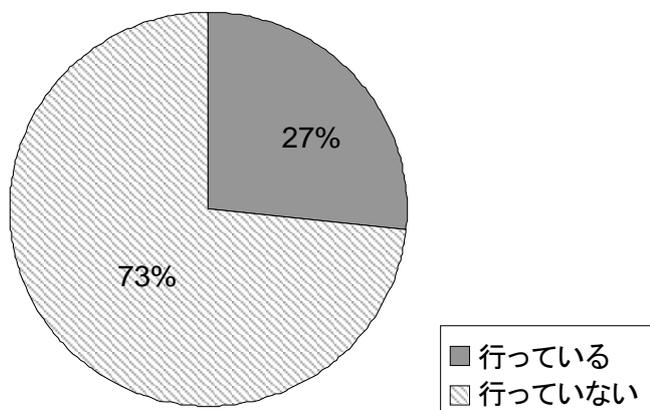
社内資格制度の導入

(N=131)



社内研修の実施

(N=131)



【Q.10】 ネットワークの IP 化に対応するため、貴社・団体において重視されているスキル領域について、社外資格、社内資格/研修のそれぞれについてお答えください。(最も重視しているもの1つに◎を、重視しているもの最大3つまでに○をつける)

		社外資格	社内資格 研修
アプリケーション	計画・提案		
	設計・開発		
	保守・運用		
ネットワーク	計画・提案		
	設計・開発		
	保守・運用		
ハードウェア	計画・提案		
	設計・開発		
	保守・運用		

↑◎を1つ、○を3つまで ↑◎を1つ、○を3つまで

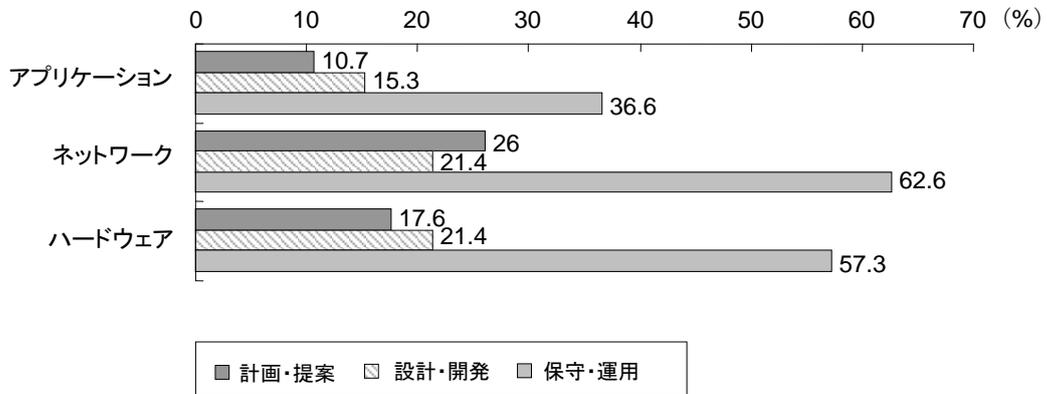
※各レイヤーの定義

アプリケーション	ネットワークのIP化によって可能となる、データ通信を利用したネットワーク上の通信サービス。ファイル転送、メール送受信、遠隔データベースアクセスなど。
ネットワーク	ハードウェア間をつなぐネットワーク構成の管理。ネットワークにおける通信経路の選択（ルーティング）、データ中継。
ハードウェア	伝送設備・線路管理における物理的な管理対象。伝送装置、交換機、ケーブル（銅線、同軸、光ファイバー）、ルーター、スイッチなど。

(回答)

社外資格で重視するスキル領域 (最大4つまで回答可能)

(N=131)

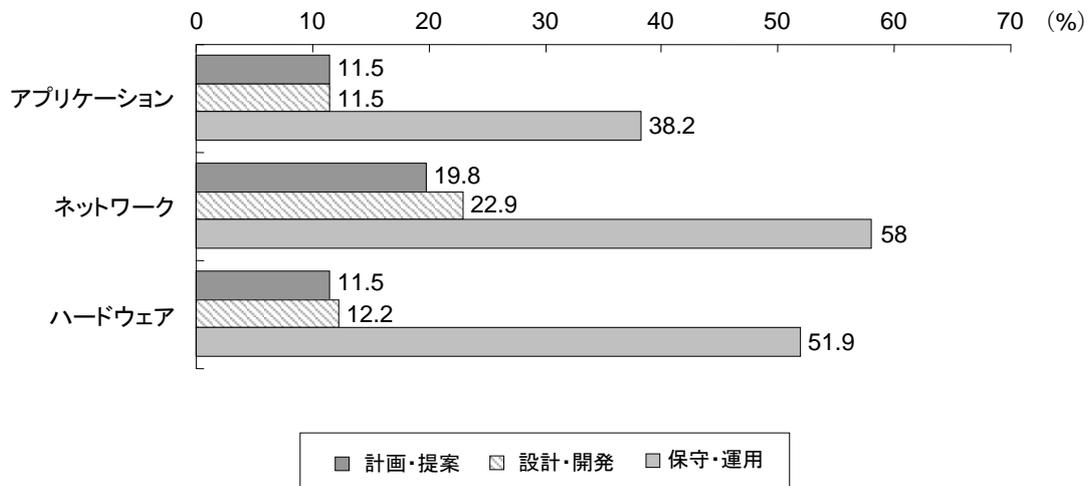


社外資格で最も重視するスキル領域 (N=131)

	アプリケーション	ネットワーク	ハードウェア	合計
計画・提案	1%	7%	2%	9%
設計・開発	2%	7%	0%	8%
保守・運用	4%	21%	27%	51%
無回答				31%

社内資格、研修で重視するスキル領域（最大4つまで回答可能）

(N=131)



社内資格、研修で最も重視するスキル領域 (N=131)

	アプリケーション	ネットワーク	ハードウェア	合計
計画・提案	1%	4%	1%	5%
設計・開発	3%	6%	0%	9%
保守・運用	5%	20%	19%	44%
無回答				42%

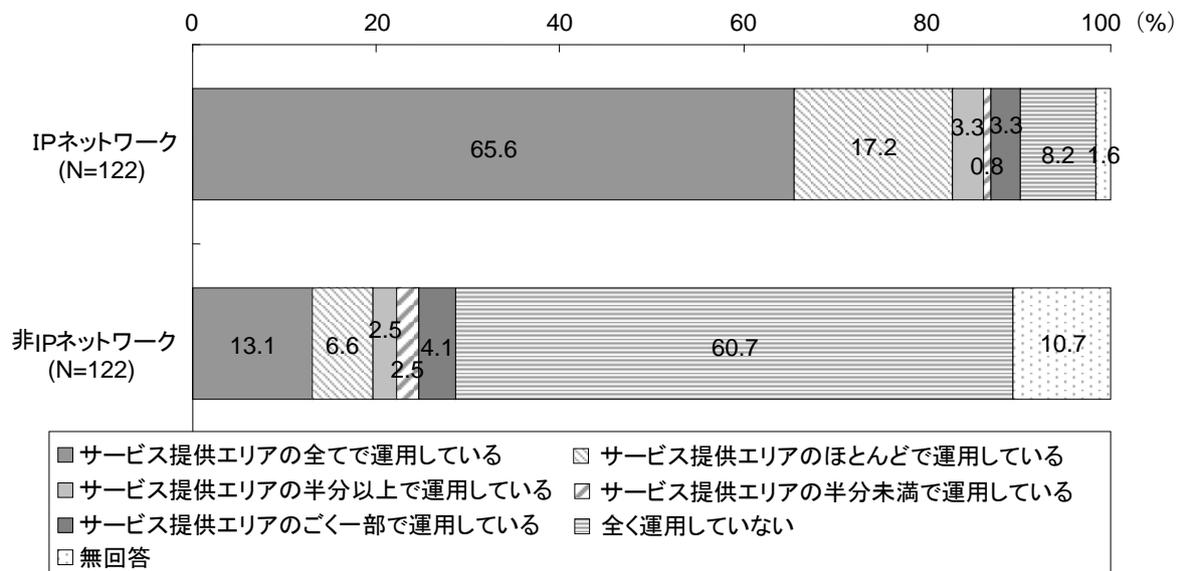
【Q.11】 貴社・団体では、IP ネットワーク、非 IP ネットワークをどの程度運用していますか。あてはまるものを、以下から 1 つお選びください。(〇はそれぞれ 1 つ)

	① サービス提供エリアの全てで運用している	② サービス提供エリアのほとんどで運用している	③ サービス提供エリアの半分以上で運用している	④ サービス提供エリアの半分未満で運用している	⑤ サービス提供エリアのごく一部で運用している	⑥ 全く運用していない
IP ネットワーク	1	2	3	4	5	6
非 IP ネットワーク (レガシー系)	1	2	3	4	5	6

※例：非 IP ネットワークとは、アナログ交換機など従来の設備を言う。なお、光ファイバ等はいずれにも含まれない。

(回答)

IP ネットワーク、非 IP ネットワークの運用エリア

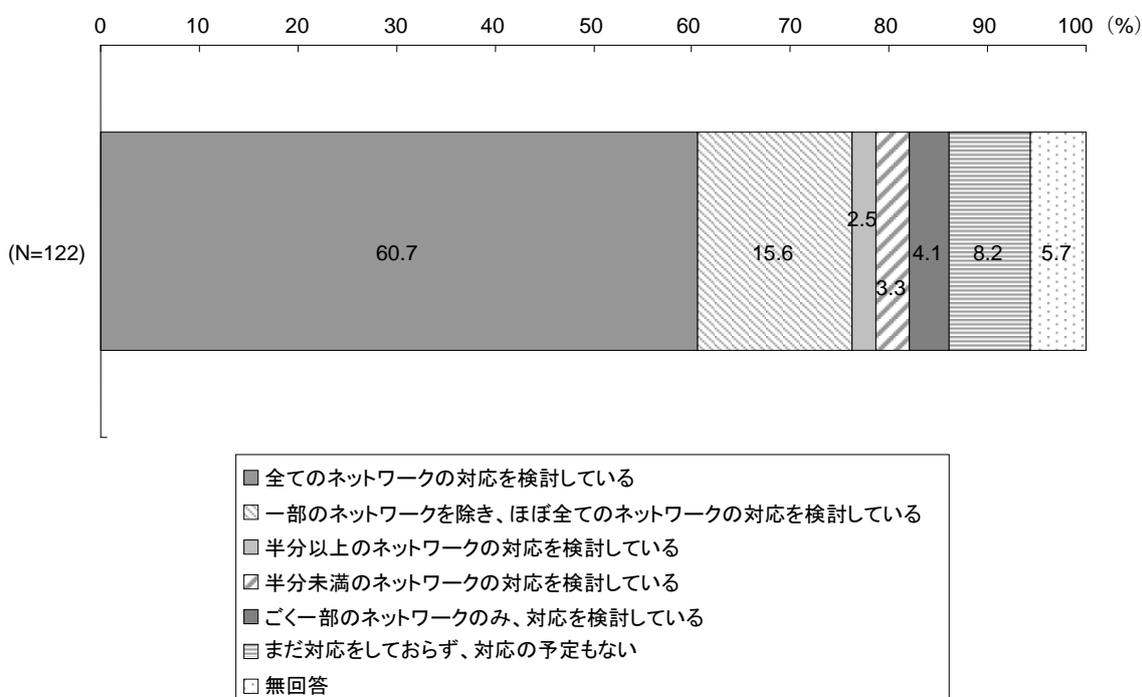


【Q.12】 貴社・団体では、IP ネットワークへの対応についてどのような検討状況にありますか。あてはまるものを、以下から 1 つお選びください。(〇は 1 つ)

1. 全てのネットワークの対応を検討している
2. 一部のネットワークを除き、ほぼ全てのネットワークの対応を検討している
3. 半分以上のネットワークの対応を検討している
4. 半分未満のネットワークの対応を検討している
5. ごく一部のネットワークのみ、対応を検討している
6. まだ対応をしておらず、対応の予定もない (⇒Q14 へ)

(回答)

IPネットワーク対応の検討状況

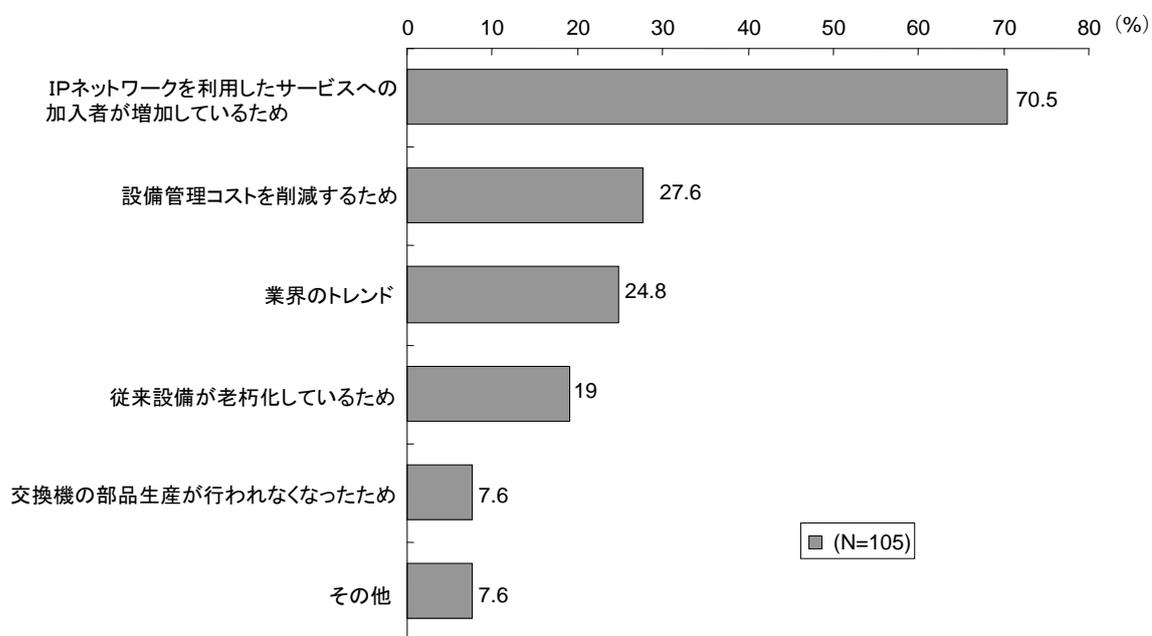


【Q.13】 Q12で1～5を選ばれた方は、IPネットワークへ対応する理由は何ですか。(〇はいくつでも)

1. IP ネットワークを利用したサービスへの加入者が増加しているため
2. 設備管理コストを削減するため
3. 従来設備が老朽化しているため
4. 交換機の部品生産が行われなくなったため
5. 業界のトレンド
6. その他 ()

(回答)

IPネットワークへ対応する理由 (複数回答可能)

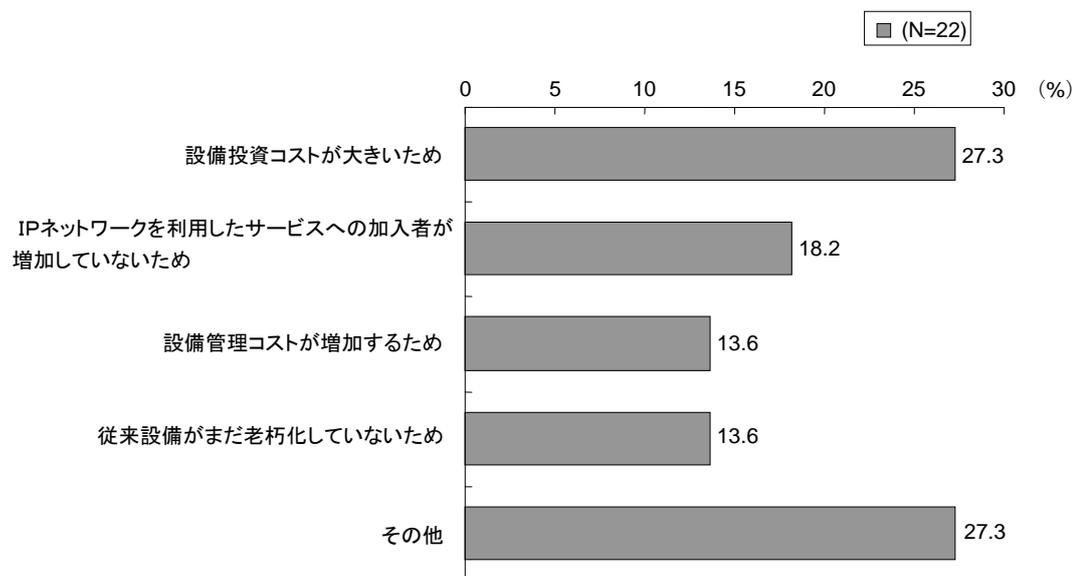


【Q.14】 Q12で3～6を選ばれた方は、IPネットワークへ対応しない理由は何ですか。(〇はいくつでも)

1. IPネットワークを利用したサービスへの加入者が増加していないため
2. 設備管理コストが増加するため
3. 従来設備がまだ老朽化していないため
4. 設備投資コストが大きい
5. その他 ()

(回答)

IPネットワークへ対応しない理由 (複数回答可能)

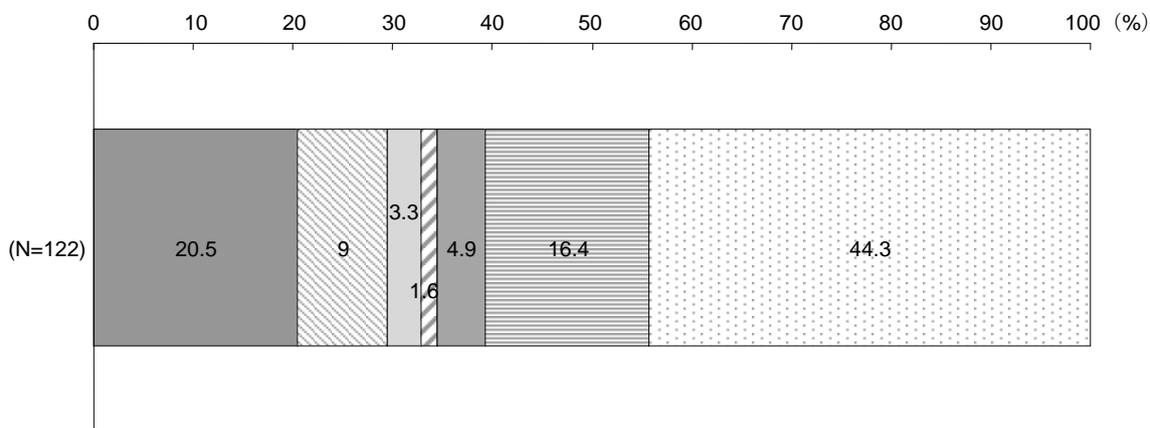


【Q.15】 貴社・団体では、非 IP ネットワーク（レガシー系）の今後の運用停止についてどのような検討状況にありますか。あてはまるものを、以下から 1 つお選びください。（〇は 1 つ）

1. 全てのネットワークの運用停止を検討している
2. 一部のネットワークを除き、ほぼ全てのネットワークの運用停止を検討している
3. 半分以上のネットワークの運用停止を検討している
4. 半分未満のネットワークの運用停止を検討している
5. ごく一部のネットワークのみ、運用停止を検討している
6. 運用停止の予定はない（⇒Q.17へ）

（回答）

レガシー系ネットワークの今後の運用停止についての検討状況



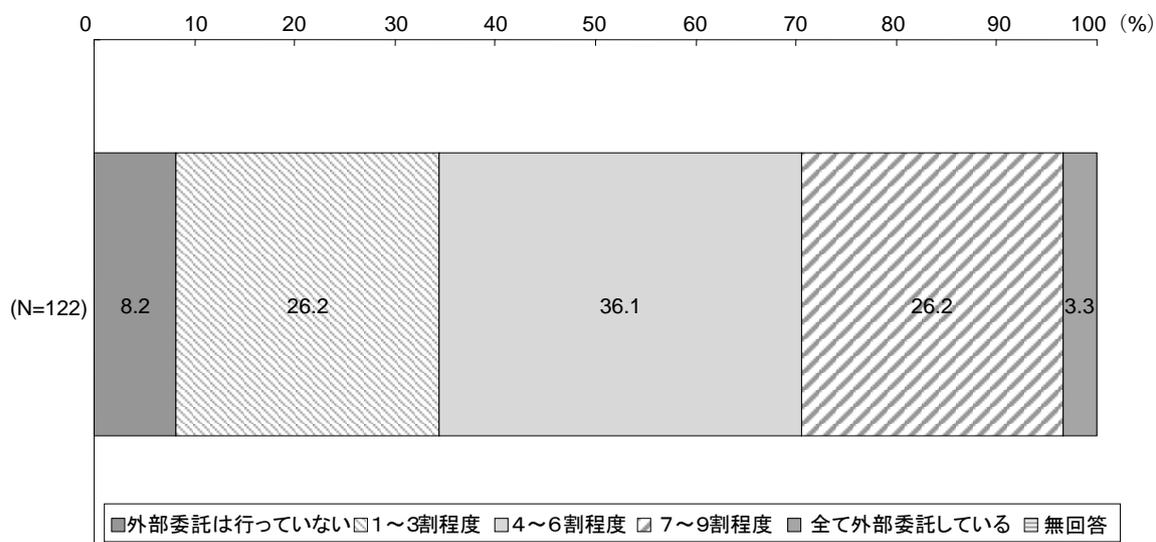
- 全てのネットワークの運用停止を検討している
- ▣ 一部のネットワークを除き、ほぼ全てのネットワークの運用停止を検討している
- ▤ 半分以上のネットワークの運用停止を検討している
- ▥ 半分未満のネットワークの運用停止を検討している
- ▧ ごく一部のネットワークのみ、運用停止を検討している
- ▨ 運用停止の予定はない
- 無回答

【Q18】 貴社・団体では、現在運用している電気通信設備の設計・管理（工事・維持・運用）について、どのくらいの割合を外部委託していますか。あてはまるものを、以下から 1 つお選びください。（〇は 1 つ）

- | | |
|------------------------|------------|
| 1. 外部委託は行っていない（⇒Q22 へ） | 2. 1～3 割程度 |
| 3. 4～6 割程度 | 4. 7～9 割程度 |
| 5. 全て外部委託している | |

（回答）

電気通信設備の設計・管理について、外部委託の割合



【Q19】 Q18で2～5を選ばれた方は、電気通信設備に関わる各業務の外部委託比率をお答え下さい。

①アプリケーション

		① 外部委託は行って いない	② 1～3割程度を委 託している	③ 4～6割程度を委 託している	④ 7～9割程度を委 託している	⑤ 全て外部委託して いる	⑨ この業務を行って いない
アプリケーション	計画・提案	1	2	3	4	5	9
	設計・開発	1	2	3	4	5	9
	保守・運用	1	2	3	4	5	9
	点検・障害対応	1	2	3	4	5	9

(〇は各行に1つ)

②ネットワーク

		① 外部委託は行って いない	② 1～3割程度を委 託している	③ 4～6割程度を委 託している	④ 7～9割程度を委 託している	⑤ 全て外部委託して いる	⑨ この業務を行って いない
ネットワーク	計画・提案	1	2	3	4	5	9
	設計・開発	1	2	3	4	5	9
	保守・運用	1	2	3	4	5	9
	点検・障害対応	1	2	3	4	5	9

(〇は各行に1つ)

③ハードウェア

		① 外部委託は行って いない	② 1～3割程度を委 託している	③ 4～6割程度を委 託している	④ 7～9割程度を委 託している	⑤ 全て外部委託して いる	⑨ この業務を行って いない
ハードウェア	計画・提案	1	2	3	4	5	9
	設計・開発	1	2	3	4	5	9
	保守・運用	1	2	3	4	5	9
	点検・障害対応	1	2	3	4	5	9

(〇は各行に1つ)

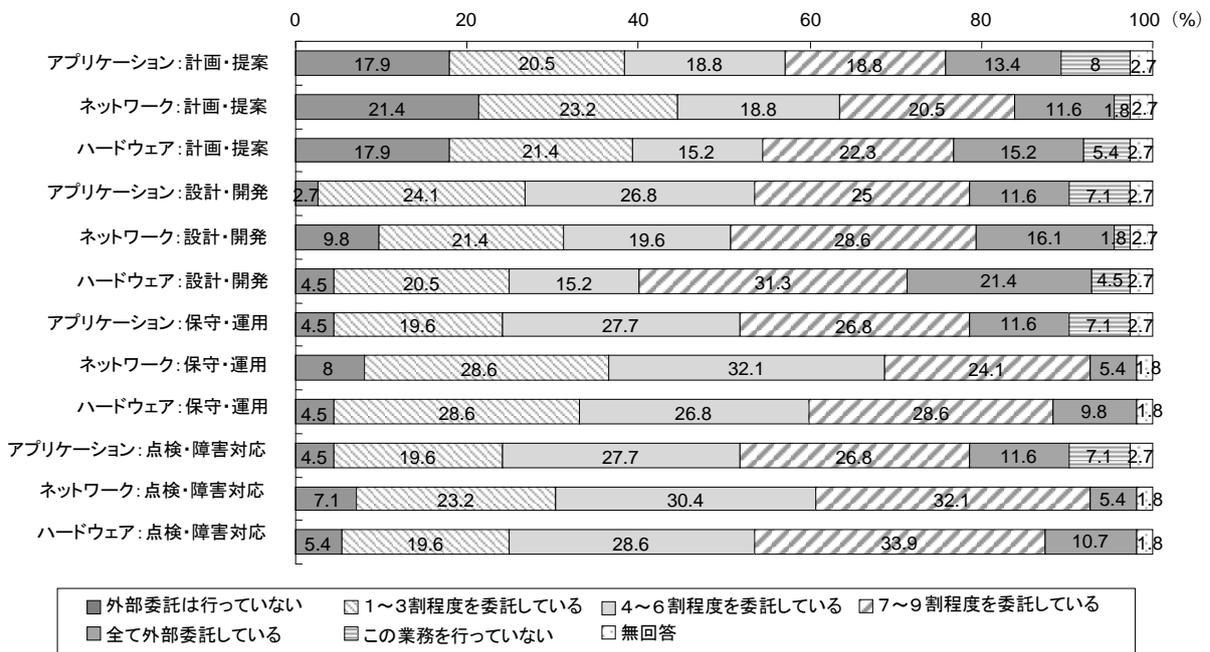
※各レイヤーの定義

アプリケーション	ネットワークのIP化によって可能となる、データ通信を利用したネットワーク上の通信サービス。ファイル転送、メール送受信、遠隔データベースアクセスなど。
ネットワーク	ハードウェア間をつなぐネットワーク構成の管理。ネットワークにおける通信経路の選択（ルーティング）、データ中継。
ハードウェア	伝送設備・線路管理における物理的な管理対象。伝送装置、交換機、ケーブル（銅線、同軸、光ファイバー）、ルーター、スイッチなど。

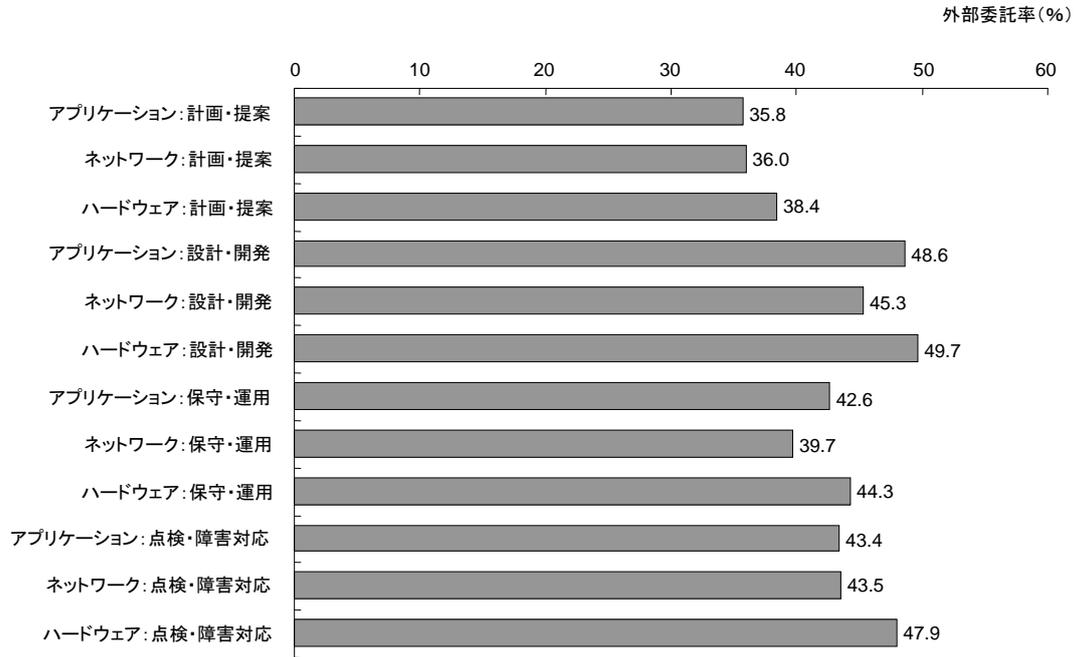
(回答)

電気通信設備に関わる各業務の外部委託比率

(N=131)



電気通信設備に関わる各業務の外部委託比率 (N=131)

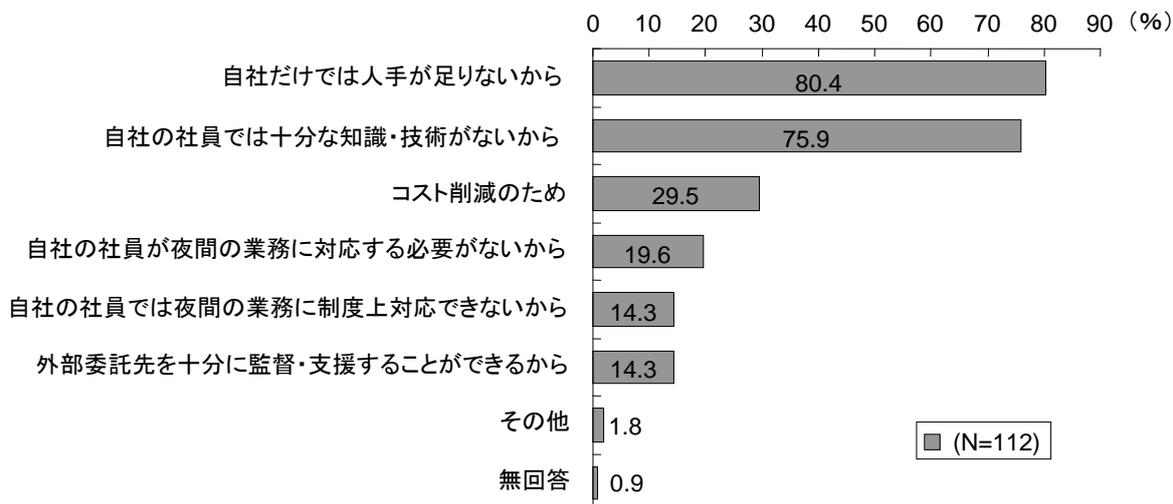


【Q20】 Q18 で2～5を選ばれた方は、どのような理由から外部委託を行っていますか。あてはまるもの全てをお答えください。(〇はいくつでも)

1. 自社の社員では十分な知識・技術がないから
2. 自社だけでは人手が足りないから
3. 自社の社員が夜間の業務に対応する必要がないから
4. 自社の社員では夜間の業務に制度上対応できないから
5. コスト削減のため
6. 外部委託先を十分に監督・支援することができるから
7. その他 ()

(回答)

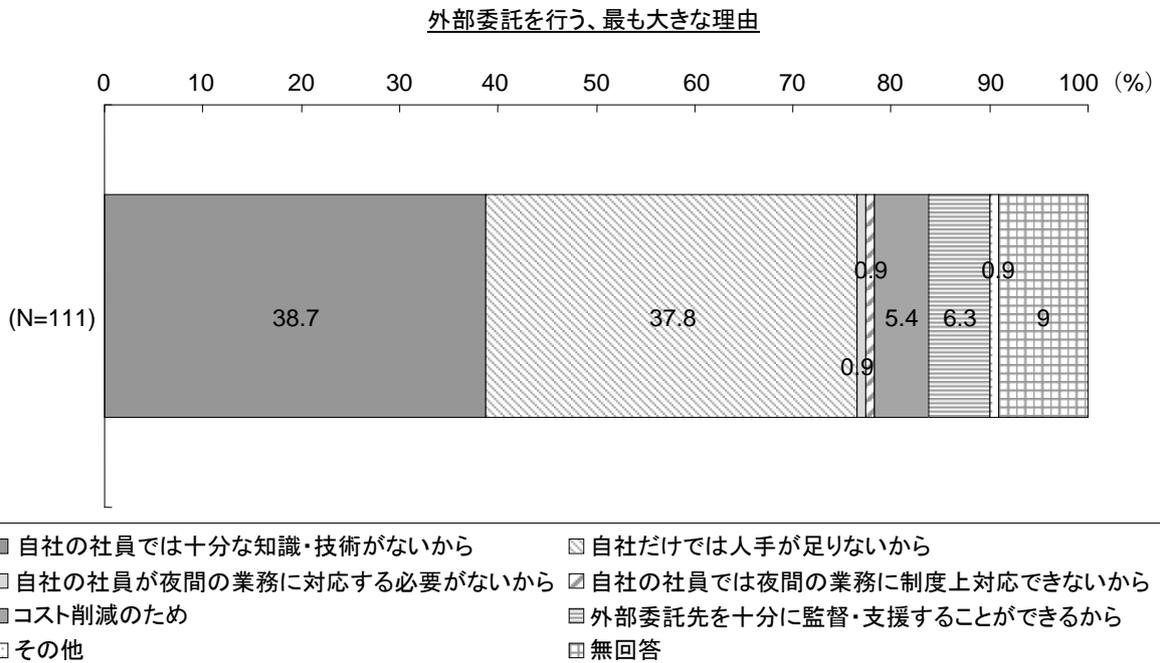
外部委託を行う理由 (複数回答可能)



【Q21】 Q20 を回答された方は、選択した中で最も大きな理由をお答えください。(〇は1つ)

1. 自社の社員では十分な知識・技術がないから
2. 自社だけでは人手が足りないから
3. 自社の社員が夜間の業務に対応する必要がないから
4. 自社の社員では夜間の業務に制度上対応できないから
5. コスト削減のため
6. 外部委託先を十分に監督・支援することができるから
7. その他 ()

(回答)

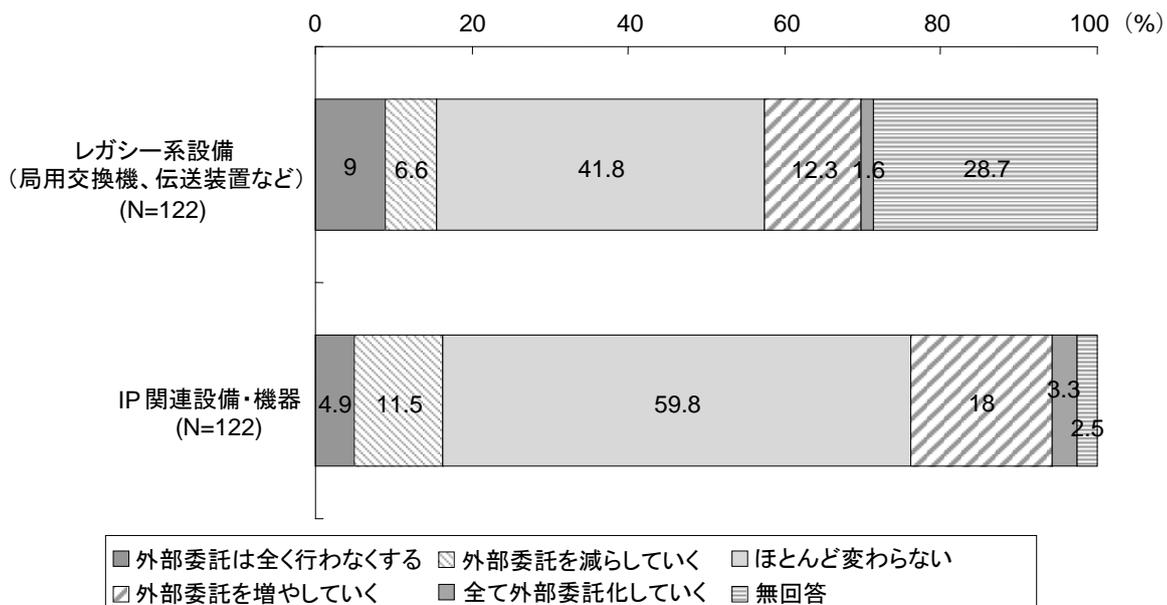


【Q22】 貴社・団体における、電気通信設備の設計・管理（工事・維持・運用）の今後の外部委託意向について、レガシー系設備（局用交換機、伝送装置など）とIP関連設備・機器のそれぞれについてお答え下さい。（〇は1つ）

	① 外部委託は全く行わなくする	② 外部委託を減らしていく	③ ほとんど変わらない	④ 外部委託を増やしていく	⑤ 全て外部委託化していく
レガシー系設備 （局用交換機、伝送装置など）	1	2	3	4	5
IP関連設備・機器	1	2	3	4	5

（回答）

電気通信設備の設計・管理の今後の外部委託意向



【Q.23】 ネットワークのIP化に関する下記の点について、ご意見を自由にお答えください。

1. ネットワークのIP化により、設計・管理手法が変化するに伴う課題について	(自由記述)
2. 設備管理の社外委託について	(自由記述)
3. 小規模設備や特定のサービスのみを行う電気通信回線設備に対応した資格の創設について	(自由記述)
4. 電気通信主任技術者の果たすべき役割・資格制度について見直すべき点	(自由記述)
5. 電気通信主任技術者の各資格名称における改称案	「伝送交換主任技術者」に変わる名称案
	「線路主任技術者」に代わる名称案

【Q.24】 本アンケートの公表にあたっての考え方をお伺いいたします。本アンケートは、基本的にはとりまとめたデータを公表する予定です。しかしながら、回答の内容によっては、個別の社・団体名が明示されてしまう場合がございます。(〇は1つ)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 個別の社・団体名が出て構わない 2. 個別の社・団体名が出たら問題がある (この場合、業種などの明示になります) |
|--|

【Q.25】 その他、ご意見、ご要望等がありましたら、ご自由にお答えください。

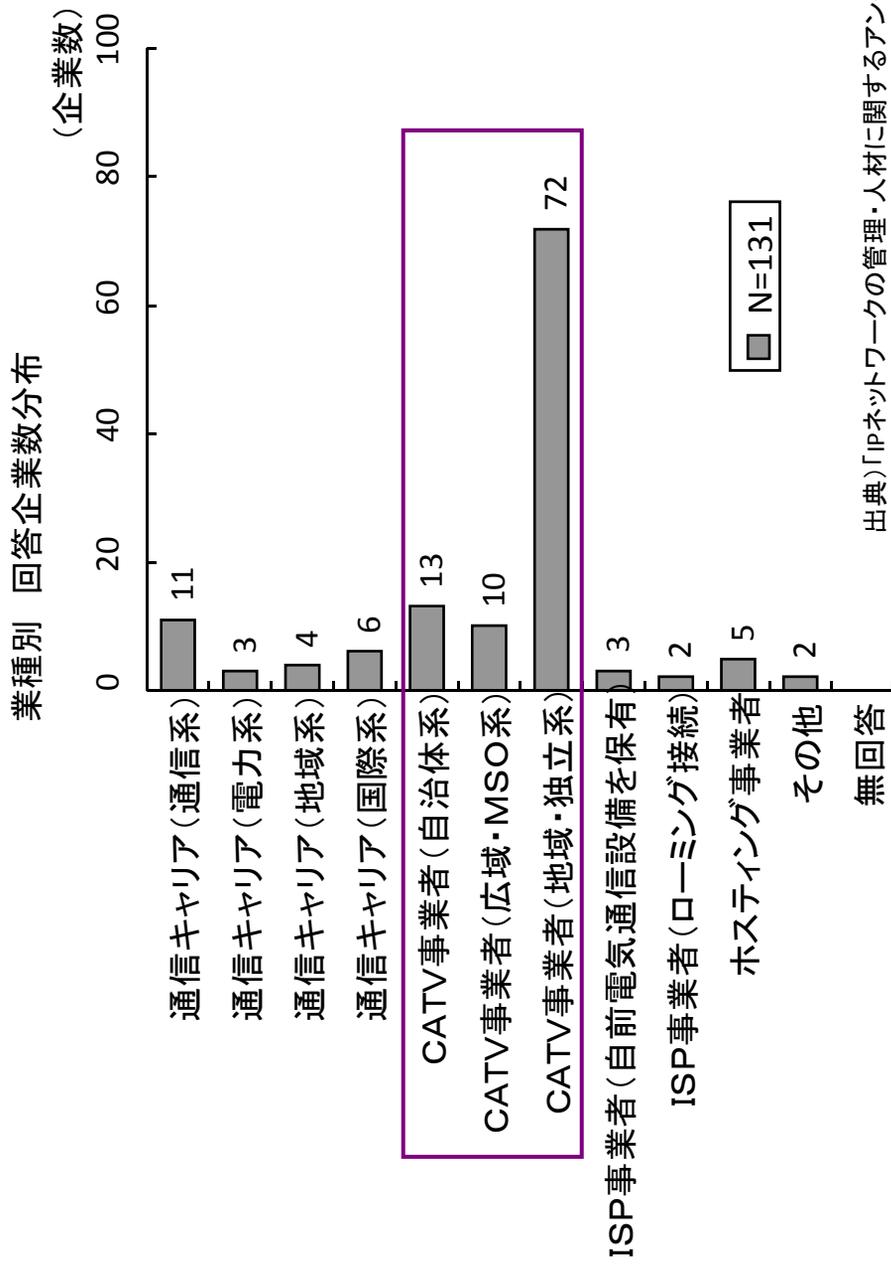
(自由記入)

電気通信主任技術者資格に関するCATV事業者のニーズについて

IPネットワークの管理・人材に関するアンケート調査結果より、データの抽出を行い、電気通信主任技術者に関するCATV事業者のニーズについて分析を行った。

【分析対象事業者】

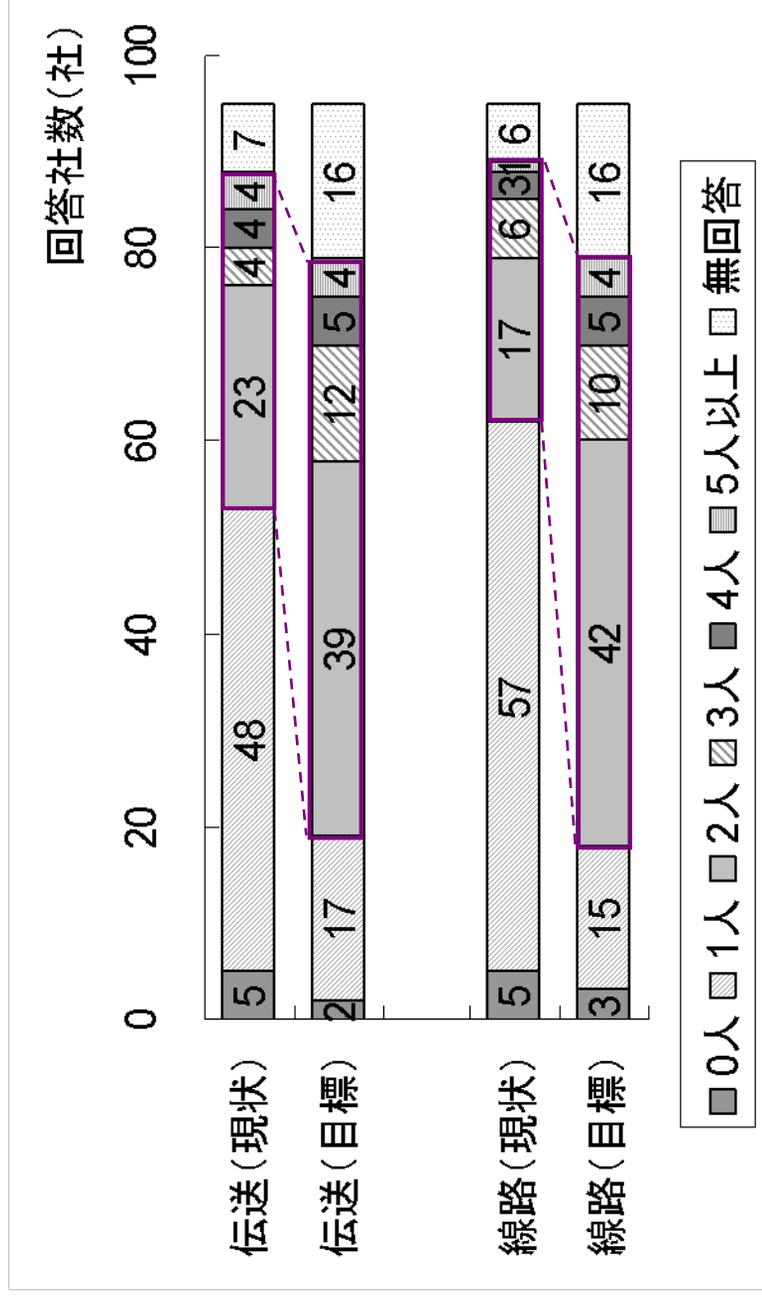
アンケート調査の回答企業数は131社のうち、CATV事業者95社を対象とする。



【電気通信主任技術者資格の取得状況・目標値】

半数程度のCATV事業者では、電気通信主任技術者資格の取得者数は一人未満であるが、うち多くの事業者では2人以上の取得を目標としている。

CATV事業者における電気通信主任技術者資格取得状況(n=95)



※アンケート対象のうち伝送では20社、線路では19社が現状値又は目標値を無回答であった。

【特定種資格のニーズ】

アンケート結果より推計を行なうと、現時点ではCATV事業者全体の特定種資格のニーズは伝送交換：445人、線路：503人と考えられる。

- アンケート結果の数値を、CATV事業者数※で割り戻して推計を行った。
 - アンケート結果から無回答事業者の数値(伝送20:線路19)は除いている。
- 事業者あたりの平均資格保有者数は、伝送交換：現状1.5人→目標2.3人、線路：現状1.3人→目標2.3人となる。

アンケート結果

	事業者数	目標数	現状数	需要数
伝送交換	75	172	109	63
線路	76	171	99	72

CATV事業者全体

	事業者数	目標数	現状数	需要数
伝送交換	530	1215	770	445
線路	530	1193	690	503

※CATV事業者数は2007年3月末時点(出所:情報通信白書)

(単位:人)

科目合格に留保制度がある国家資格の例①

(野村総合研究所調べ)

資格名称	合格留保制度の対象	科目/試験合格の留保期間	備考
中小企業診断士	一次試験の科目合格	2年	一次試験の合格後、二次試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「合格した試験の行われた年の初めから3年」という表現
無線従事者	科目合格	3年	定められた複数科目の試験に合格することが資格付与の条件 無線従事者のうち、航空無線通信士など計10資格が対象 電気通信技術は留保の対象科目外 法令上の規定では留保期間は「試験科目の当該試験が行われた月の翌月から3年」という表現
工事担任者	科目合格	2年	定められた複数科目の試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「試験科目の当該試験が行われた月の翌月から2年」という表現
エネルギー管理士	科目合格	2年	定められた複数科目の試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該試験の行われた年の初めから3年」という表現
特級ボイラー—技士免許	科目合格	2年	定められた複数科目の試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該試験の行われた月の翌月から2年」という表現
公害防止管理者	科目合格	2年	定められた複数科目の試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該試験の行われた年の初めから3年」という表現
公害防止主任管理者	一次試験科目合格	2年	一次試験の合格後、二次試験に合格することが資格付与の条件(第三種※は一次試験のみ) 法令上の規定では留保期間は「当該試験の行われた年の初めから3年」という表現 ※資格区分は第一種～第三種まである
電気主任技術者	一次試験合格	1年	法令上の規定では留保期間は「当該試験の行われた年の初めから2年」という表現 ¹

科目合格に留保制度がある国家資格の例②

資格名称	合格留保制度の対象	科目/試験合格の留保期間	備考
気象予報士	学科試験の科目合格 学科試験の合格	1年	学科試験の合格後、実技試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該試験の(科目)合格通知をした日から1年」という表現
航空従事者	学科試験の科目合格	1年	学科試験の合格後、実地試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該試験の合格通知をした日から1年」という表現
運航管理者	学科試験の科目合格	2年	法令上の規定では留保期間は「当該試験の合格通知をした日から2年」という表現
自動車整備士	筆記試験の合格 学科試験の合格	2年	学科試験に合格後、実地試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該試験の合格通知をした日から1年」という表現
保育士	科目合格	2年	法令上の規定では留保期間は「当該試験の合格通知をした日から2年」という表現
情報処理技術者	科目合格	2年	学科試験(一級の場合)は筆記に加え口述)の合格後、実技試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該筆記試験の日から2年」という表現 ※資格区分は一級～三級までと特殊整備士がある 学科試験に合格し、実技試験に不合格となった者が対象 法令上の規定では留保期間は「当該実技試験の日から2年」という表現
			定められた複数科目の試験に合格後、実技試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「翌年及び翌々年に行われる試験が対象」という表現
			定められた複数科目の試験に合格することが資格付与の条件 免除対象試験のみの留保制度 法令上の規定では留保期間は「当該試験の合格公示日から2年」という表現

科目合格に留保制度がある国家資格の例③

資格名称	合格留保制度の対象	科目/試験合格の留保期間	備考
理容師	筆記試験及び実技試験の合格	次回の試験まで	筆記試験と実技試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「合格した試験の次の理容師試験に限り」という表現
美容師	筆記試験及び実技試験の合格	次回の試験まで	筆記試験と実技試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「合格した試験の次の美容師試験に限り」という表現
液化石油ガス整備士	筆記試験の合格	次回の試験まで	筆記試験に合格後、実技試験に合格することが資格付与の条件(講習受講による資格付与もある) 法令上の規定では留保期間は「合格した試験の次の試験に限り」という表現
海事代理士	筆記試験の合格	次回の試験まで	筆記試験に合格後、口述試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「次回の筆記試験に限り」という表現
建築士	学科試験の合格	次回の試験まで	留保制度は一級建築士試験※のみが対象 一級建築士試験は学科試験に合格後、設計製図試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「次回の筆記試験に限り」という表現 ※資格区分は一級建築士、二級建築士、木造建築士、構造設計一級建築士、設備設計一級建築士がある
不動産鑑定士	短答式試験の合格	2年	短答式試験に合格後、論文式試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該短答式試験の合格発表日から2年」という表現
公認会計士	短答式試験の合格 論文式試験の科目合格	2年	短答式試験に合格後、論文式試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該試験の合格発表日から2年」という表現
税理士	科目合格	無期限	筆記試験において定められた複数の科目に合格することが、資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「その後に行われる試験において、当該科目を免除」という表現

科目合格に留保制度がある国家資格の例④

資格名称	合格留保制度の対象	科目/試験合格の留保期間	備考
司法書士	筆記試験の合格	次の試験まで	筆記試験に合格後、口述試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「次回の筆記試験に限り」という表現
電気工事士	筆記試験の合格	次の試験まで	筆記試験に合格後、技能試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「次回の試験に限り」という表現
海技士	筆記試験の科目合格	2年	筆記試験に合格後、口述試験に合格することが資格付与の条件 海技士(通信)及びに海技士(電子通信)※の資格試験は留保制度の対象外 法令上の規定では留保期間は「当該試験の実施日から2年」という表現 ※資格分野は航海、機関、通信、電子通信がある
宅地建物取引主任者	登録講習修了試験の合格	3年	筆記試験に合格、若しくは登録講習修了後に筆記試験(筆記試験だけの場合と比較して問題数が減る)に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該試験合格日から3年」という表現
土地家屋調査士	筆記試験の合格	次の試験まで	筆記試験に合格後、口述試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「次回の筆記試験に限り」という表現
検察官	筆記試験の合格	次の試験まで	筆記試験に合格後、口述試験に合格することが資格付与の条件 留保期間の法令上の規定では「次回の試験に限り」という表現
通訳案内士	筆記試験の科目合格 筆記試験の合格	次の試験まで	筆記試験に合格後、口述試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「次回の試験に限り」という表現
調理師	学科試験の合格 実技試験の合格	無期限	学科試験と実技試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「その後に行われる試験において当該試験を免除」という表現
建設機械施工技士	技術検定の学科試験合格	次の試験まで	学科試験に合格後、実地試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「次回の試験に限り」という表現
土木施工管理技士	技術検定の学科試験合格	次の試験まで	学科試験に合格後、実地試験に合格することが資格付与の条件(二級 ※の学科・実地試験は同日に施行) 法令上の規定では留保期間は「次回の試験に限り」という表現 ※資格区分は一級と二級に分かれる

科目合格に留保制度がある国家資格の例⑤

資格名称	合格留保制度の対象	科目/試験合格の留保期間	備考
建築施工管理技士	技術検定の学科試験合格	次回の試験まで	学科試験に合格後、実地試験に合格することが資格付与の条件(二級※の学科・実地試験は同日に施行) 法令上の規定では留保期間は「次回の試験に限り」という表現 ※資格区分は一級と二級に分かれる
電気工事施工管理技士	技術検定の学科試験合格	次回の試験まで	学科試験に合格後、実地試験に合格することが資格付与の条件(二級※の学科・実地試験は同日に施行) 法令上の規定では留保期間は「次回の受験に限り」という表現 ※資格区分は一級と二級に分かれる
管工事施工管理技士	技術検定の学科試験合格	次回の試験まで	学科試験に合格後、実地試験に合格することが資格付与の条件(二級※の学科・実地試験は同日に施行) 法令上の規定では留保期間は「次回の受験に限り」という表現 ※資格区分は一級と二級に分かれる
造園施工管理技士	技術検定の学科試験合格	次回の試験まで	学科試験に合格後、実地試験に合格することが資格付与の条件(二級※の学科・実地試験は同日に施行) 法令上の規定では留保期間は「次回の受験に限り」という表現 ※資格区分は一級と二級に分かれる
動力車操縦者運転免許	適正検査、筆記試験の合格	次々回の試験まで	身体検査、適性検査、筆記試験に合格後、実技試験に合格すること が資格付与の条件 留保制度は身体検査・適性検査・筆記試験に合格し、技能試験に不合格となった者が対象 法令上の規定では留保期間は「引き続き行われる当該試験二回に限り」という表現

科目合格に留保制度がある国家資格の例⑥

資格名称	合格留保制度の対象	科目/試験合格の留保期間	備考
	短答式試験の合格	2年	短答式試験に合格後、論文式試験に合格し、口述試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「当該試験の合格発表日から2年」という表現
弁理士	論文式試験の科目合格 (工業所有権に関する条約)	2年	留保制度は工業所有権に関する条約の論文試験が対象 法令上の規定では留保期間は「当該試験の合格発表日から2年」という表現
	論文式試験の科目合格	無期限	留保制度は選択式の論文試験が対象 法令上の規定では留保期間は「その後、当該科目について行う論文式試験を免除」という表現
旅行業務取扱管理者	科目合格	次回の試験まで	定められた複数科目の試験に合格することが資格付与の条件 留保制度は指定された科目のみが対象 法令上の規定では留保期間は「次回の受験に限り」という表現
土地区画整理士	学科試験の合格	次回の試験まで	学科試験に合格後、実地試験に合格することが資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「次回の受験に限り」という表現
航空工場検査員	科目合格	次回から三回目までの試験	指定された4～7科目の試験に合格することが、資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「次回から連続三回の試験に限り」という表現
電気通信主任技術者	筆記試験の科目合格	2年	筆記試験に合格することが、資格付与の条件 法令上の規定では留保期間は「試験が行われた翌月から2年以内の最終試験の申請受付期間最終日まで」という表現

諸外国の状況

(野村総合研究所調べ)

(1) アメリカ

(ア) 電気通信事業の動向

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米国市場においては、電気通信事業者の主眼はネットワークのIP化というよりも、加入者の獲得に置かれている。大手事業者のベライゾンでは2005年9月にトリプルプレイサービスとしてFiOS TVを始めた際に、設置にコストと時間がかかるフルIPではなく、レガシーのRF規格を利用したFTTHサービスとして提供することを選択した。ベライゾンでは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。同社のFTTHサービスとして現在提供している固定通信サービスFiOSは、2010年までに同社の顧客数のおよそ半数程度である18百万世帯加入を目標として掲げており、サービスの拡張を図っている。回線速度においては、近い将来に現在30Mbpsの速度を100Mbpsまで引き上げることを予定している。2007年10月には従来のトリプルプレイサービスに携帯電話を加えたクアッドプレイサービスとして提供する、IMSベースのFiOS TVの新サービスを発表している。

(イ) 電気通信主任技術者資格に類する資格

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。

試験の内容として、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。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 0 - 1 0 1 に変わって、2007年に新試験CTP T T 0 - 2 0 1 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 0 - 1 0 1 保有者については既に保有している資格は無効にはならず、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。

アメリカにはCCNTとCTP以外にも、電気通信設備の管理を目的とする資格ではないが、非営利団体であるIACET(International Association for Continuing Education and Training)がIEEE技術者を認定する継続教育プログラムがある。この資格を維持するためには、一定数以上のプログラムの受講が必要である。この継続教育プログラムは、米国の技術者認定制度であるPE(Professional Engineer)と互換性がある。PEは全米40万人程度が保有するとされている技術者資格であり、各州によって認定され、認定には大学の工学課程の修了、4年以上の実務経験、試験の合格、複数人のPEからの推薦など、いくつかの要件がある。取得後は2年毎の更新プログラムを受講する必要がある。ちなみに、公共事業の入札や設計などエンジニアリング業務については、このPE資格の保有が義務付けられている。

図表1 旧試験CTP TT0-101の内容

Domain	Objective	Content
DATA NETWORKING	Industry Standards and Protocols	Identify the layers of the OSI reference model.
		Identify the functions of each layer of the OSI reference model.
		Identify the protocols and services of each OSI layer.
		Explain data encapsulation (including but not limited to: data, segment, packet, frame) in relation to frame assembly.
	LAN/WAN Infrastructure	Compare and contrast various LAN topologies (including but not limited to: ring, bus, star).
		Compare and contrast various WAN topologies (including but not limited to: full mesh, partial mesh, point-to-point).
		Identify the functions of routers, switches and hubs in relation to data networking hardware.
		Compare and contrast the functions of a modem and CSU/DSU in relation to data networking hardware.
		Recognize standards, protocols and their characteristics (including but not limited to: 802.2, 802.3, 802.5, PPP, frame relay, ATM, SONET/SDH).
		Identify the purpose of Spanning Tree Protocol (STP).
		Distinguish between DTE and DCE.
		Distinguish among the categories of cabling (including but not limited to: CAT3, CAT5, shielded twisted pair [STP], V.35, thinnet, RG58, fiber optic [single-mode, multi-mode]).
		Identify cable terminators.
		Identify the function of VLANs.

		Identify the function of a MAC address.
	IP Protocols	Compare and contrast the format of IPv4 and IPv6 addresses.
		Identify network classes (A, B, C, D).
		Identify network, host and broadcast addresses.
		Identify private network numbers.
		Identify the importance of subnet masking.
		Determine the number of host addresses in a subnet
		Determine the network number given a host address and subnet mask.
		Identify the subnet mask by both the bit count and dotted decimal notation.
		Distinguish between routed and routing protocols.
		Distinguish among dynamic, static and default routes.
		Identify DNS features and functions.
		Identify DHCP features and functions.
		Identify NAT features and functions.
		Compare and contrast connection-oriented and connectionless transport in relation to TCP/UDP.
		Describe well-known, registered and random/dynamic ports in relation to TCP/UDP.
		Identify common ports (including but not limited to: Telnet, HTTP, FTP, TFTP, SMTP, POP3, SNMP, DNS) in relation to TCP/UDP.
	Troubleshooting	Use ICMP (tracert, ping and error messages) in relation to troubleshooting tools.
		Recognize other available troubleshooting tools for cabling, hardware, and configuration of devices (software and hardware).
		Determine when to use straight-through vs. crossover cable.
		Identify common configuration errors in IP devices.
TELEPHONY NETWORKING	Industry Standards and Protocols	Recognize standard reference nomenclature (including but not limited to: X.nnn, Q.nnn, I.nnn, E.nnn).
	Basic Telephony Concepts	Identify the call-processing steps (call setup, call connection, call completion).
		Compare and contrast analog trunks and station lines.
		Identify electrical characteristics of ground-start and loop-start analog trunks (not including local voltage specifications).
		Identify the various types of E&M trunks (2W/4W audio) in relation to analog trunks.
		Identify various DSH technologies (including but not limited to: DS0, DS1, DS3, OC3, OC12, OC48, OC192).
		Compare and contrast analog ringing (electrical specs) vs. digital alerting (A&B bits) in relation to signaling types.

		Identify the primary analog transmission impairments involved in a phone call (including but not limited to: loss, echo, noise, cross-talk, delay).
		Identify the need for echo cancellation in 2-wire to 4-wire hybrids.
		Define pulse code modulation in telephony.
		Compare and contrast A-Law and Mu-Law in relation to digitizing voice.
		Identify the functions of class 4 (tandem) and class 5 (end-office) switches in relation to PSTN/GSTN.
		Identify various numbering plans (including but not limited to: global, NANP, private).
		Recognize Digital Signal Hierarchy (DSH) terminology (STRATUM).
		Distinguish between FXO and FXS interfaces.
	Infrastructure	Identify safety procedures (including but not limited to: cabling, power, grounding, ESD, NEBS).
		Determine proper cabling procedures in specific environments (PVC vs. plenum).
		Identify troubleshooting tools (including but not limited to: 4-pair tester, inductor/buzzer/toner, linesman test set (butt set), volt meter, laptop).
		Identify the symptoms of improper clocking configuration.
		Identify various cable terminations (including but not limited to: USOC/RJ-nn standards, ITU/V.nnn standards).
	Signaling	Compare and contrast the signaling of ground-start and loop-start analog trunks (not including line voltages).
		Compare and contrast in-band vs. out-of-band in relation to signaling types.
		Identify the signaling functions of ISDN (e.g., ISDN BRI, ISDN PRI, ISDN 23 and ISDN 30) and SS7/C7.
		Compare and contrast E&M, ground start, loop start and OPX in relation to signaling types (A, B, C and D bits).
Compare and contrast analog dialing (DTMF) vs. digital addressing (set-up messages) in relation to signaling types.		
CONVERGENCE TECHNOLOGIES	Industry Standards and Protocols	Identify the major industry standards (including but not limited to: 802.x
		Identify the major standards bodies (including but not limited to: IEEE
	Voice-over Convergence	Define latency, jitter and wander, and identify their impact on real-time communications.
		Identify the importance of a jitter buffer.
		Identify the impact of large data frames on real-time communications.
		Recognize the need for Quality of Service (QoS) in converged networks.
		Identify Quality of Service (QoS) technologies (including but not limited to: RSVP,

		DiffServ, IntServ, 802.1P/Q) for converged networks.
		Identify common codecs (G.7xx) and their bandwidth requirements in a converged environment.
		Describe the impact of compressing voice.
		Compare and contrast the use of T1, E1 and J1 for data and voice.
		Identify the factors that affect the bandwidth of packetized voice.
		Identify requirements for transporting modem and fax through a converged solution.
	Topology Convergence	Identify the types of signaling protocols for converged networks (including but not limited to: H.245, H.320, H.323, H.450, SIP, MGCP, NCS).
		Identify the function of a gatekeeper.
		Identify differences in call flows between convergent-based and circuit-based calls.
		Identify the function of gateways.
		Identify characteristics of circuit-switched and packet-switched technologies.

出典：TIA

図表 2 新試験 CTP TT0-201 の内容

Domain 1.0: Data and Internet Protocol (IP) Networking for Convergent Networks
1.1 Relate networking models and standards to convergence networking practices.
1.2 Identify appropriate local area network/wide area network (LAN/WAN) infrastructures.
1.3 Plan an Internet Protocol (IP) network.
1.4 Describe wireless networks.
1.5 Troubleshoot convergent networks.
1.6 Identify elements and benefits of a virtual LAN (VLAN).
1.7 Define Quality of Service (QoS).
Domain 2.0: Voice and Telephony Services, Functions and Technologies
2.1 Describe codecs and Pulse Code Modulation (PCM).
2.2 Define Integrated Services Digital Network (ISDN) elements and concepts.
2.3 Identify common voice services and feature sets
2.4 Identify and troubleshoot problems with voice calls in digital and analog environments.
Domain 3.0: Convergence Technologies
3.1 Identify essential elements of a convergent network.
3.2 Identify requirements for transporting text, voice, video, modem and fax through a converged solution.
3.3 Identify methods for providing video services through a converged solution.
3.4 Explain how protocols such as Realtime Transport Protocol (RTP), Realtime Transport Control Protocol (RTCP), Session Initiation Protocol (SIP), H.323 and Media Gateway Control (Megaco) are used to carry and control convergent network traffic.
3.5 Identify common convergence devices.

3.6 Troubleshoot common convergence technology.

3.7 Identify security issues for converged networks.

出典：TIA

(2) イギリス

(ア) 電気通信事業の動向

イギリス最大の電気通信事業者であるBT (British Telecom) では、2004年に次世代ネットワークである21CN (21st Century Network) 計画を発表しており、2008年3月末時点ではコアインフラ部分の40%が完成しているとされている。BTは光ファイバー網の整備に対しては消極的であり、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。当計画では、従来16あったとされるBTのネットワークを次世代ネットワークに集約し、2008年内には10億ポンド/年の経費削減効果を実現、2011年12月までに全国3千万回線の移行を全て完了させることを目標としてきたが、2007年に移行計画のスケジュールが見直されている。見直し後の移行計画では、サービスの有料アップグレードを希望するユーザーを優先して次世代ネットワーク移行させる方針が打ち出され、2008年の移行目標値が50%から15%へと下方修正されている。

(イ) 電気通信主任技術者資格に類する資格

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BTCEC (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。通信分野のBTCEC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。BTCECでは技術の進展に応じた、必要とされる知識要件の変化に対応するために、資格自体の見直しを実施している。

資格プログラムを受講開始可能な期間は2007年9月から2010年8月までと

3年間の期限が定められ、資格取得可能な期間は2013年8月までとなっている。つまり、2010年9月には資格プログラムが見直されることになるが、その後3年間は既に受講している旧資格の取得も可能である。

BTECには規定された教育プログラムにBTEC National Award、BTEC National Certificate、BTEC National Diplomaの3種類があり、受講時間が多い上位の資格ほど評価が高いものになっている。

図表3 旧資格 (BTEC Nationals in Telecommunications) と
新資格 (BTEC Nationals in Communication Technology) の概要

	BTEC Nationals in Telecommunications	BTEC Nationals in Communication Technology
資格の概要	電気通信技術者に必要な知識、スキルの習得を目的とした、就業者向けの教育コース。	
資格種別	国家資格 (BTEC)	
資格付与団体	Edexcel	
資格付与期間	受講開始日：2002年9月から2007年8月まで 資格付与：2010年8月まで	受講開始日：2007年9月から2010年8月まで 資格付与：2013年8月まで
監督政府機関	DCFS (児童・学校・家庭省) 【旧称：DfES (教育技能省)】	
取得方法	規定された教育プログラム (下記3種が存在) を修了すること。 BTEC National Award・・・6 units 以上 (360 時間) BTEC National Certificate・・・12 units 以上 (720 時間) BTEC National Diploma・・・18 units 以上 (1080 時間)	
専門領域	旧 DfES (教育技能省) により規定された資格枠組みである NQF (National Qualification Framework) に基づき、別表のように定められる。	
更新義務	なし	

出典：Edexcel

図表4 新資格のユニット構成例 (BTEC National Diploma
in Communication Technology)

Core units(必修ユニット)	
Communication Technologies	Health, Safety, Risk Assessment and Welfare in the Engineering Workplace
Communications for Technicians	Communications Workshop Practice
Engineering Project	

Specialist units (選択ユニット、GroupA からは最低5ユニットを選択する必要がある)	
Group A	Group B
Mathematics for Technicians	Business Systems for Technicians
Electrical and Electronic Principles	Commercial Aspects of Organisations Employing Engineers
Telecommunications Principles	Further Mathematics for Technicians
Access Networks Techniques and Applications	Principles and Applications of Electronic Devices and Circuits
Core Network Techniques	Principles and Applications of Electronic Devices and Circuits
Telecommunications Systems	Principles and Applications of Analogue Electronics
Fault Diagnosis and Maintenance of Communications Equipment	Construction and Applications of Digital Systems
Communications Equipment Installation Techniques	Microprocessor Systems and Applications
Computer Systems	Principles and Applications of Microcontrollers
Maintaining Computer Systems	Radio Communication Principles and Applications
Computer Architecture	Telephony Voice Systems Operation
Principles of Computer Networks	Radar System Principles
	Principles of Software Design and Development
	Network Management
	Networked Systems Security
	Networking Basics (CISCO CCNA1)
	Routers and Routing Basics (CCNA2)

出典：Edexcel

図表5 旧資格のユニット構成例 (BTEC National Diploma
in Telecommunications)

Core units(必修ユニット)	
Mathematics for Technicians	Telecommunications Principles
Business Systems for Technicians	Project –Telecommunications
Data Communications and Networks	

Specialist units (選択ユニット、GroupA からは最低5 ユニットを選択する必要がある)	
Group A	Group B
Communications Technology	Health, Safety and Welfare
Telecommunications Systems	PC Specification and Maintenance
Access Networks	Introduction to Software Development
Core Networks	Electronics
Network Design and Resilience	Analogue Electronics
Installation Techniques	Digital Electronics
Standby Power Supplies	Microelectronics
Test and Repair	Further Mathematics for Technicians
Radio Communications Principles and Applications	Electronic Computer Aided Design and Analysis
Engineering Workplace Practices	
Communications for Technicians	

出典：Edexcel

(3) フランス

(ア) 電気通信事業の動向

フランス政府はネットワーク I P 化における施策として、2012 年段階で F T T H 回線 4 百万加入を目標値として定めており、他国に比べると F T T H への移行は遅れていると言われている。フランス最大の固定通信事業者である F T (France Telecom) は P S T N 回線の I P 網への移行は 2008 年より順次進めていくとしている。フランスでは固定通信事業者がインターネット、I P 電話、I P T V を提供するトリプルプレイサービスが普及しており、特に I P T V サービスは 2007 年末に大手 3 事業者で 172 万契約を獲得しており、欧州の中でも普及が進んでいる状況である。F T は I P T V サービスをトリプルプレイの中心に据えながら、2007 年 3 月末時点で 330 万人の加入者を獲得するなど、自社固定通信網の I P 化を推進している。

(イ) 電気通信主任技術者資格に類する資格

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 *Ingenieur Diploma* は、日本の国家資格と同等の扱いとなっている。また、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 *Ingenieur Diploma* に限らず、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。

フランスの代表的な電気通信系グランゼコールとして、*Telecom Paris*、*INT*、*ENS IMAG*などが挙げられる。

図表6 Telecom Paris における学習内容

Aerospace Communications	Information theories
Antennas, Microwave & Radiofrequencies	Interfaces, virtual reality and multimedia
Artificial Intelligence and Cognitive Sciences	IP New Technologies, Multiservices Networks
Cellular and Mobile Networks	Machine learning and data mining
Classical and quantum optical information processing	Mass of Data
Communication system	Mathematical finance
Conception, innovation, design	Optical Transport Networks and Associated Services
Data Processing Theory and Paradigms	Photonics
Digital Communications	Project management
Distributed Real-time Embedded Systems	Security
Distributed Systems and Network Services	Signal processing
Electronics Radio frequency	Software Engineering
Embedded systems architecture and robotics	Strategies, markets and players
Image	Systems and multimedia applications, video

	and audio
Information system	Systems on Chip

出典：Telecom Paris

図表 7 INT における学習内容

First semester programme	
Mathematics	Electronic systems and functions
An introduction to Unix – algorithms and programming	An introduction to telecommunications
Probabilities	Financial management and marketing
Second semester programme	
Data analysis – Digital analysis	Radiation and aerials – Guided propagation
Hardware and software architectures – IT project	Data networks – Queues – Operator Networks
Signals: tools and applications	Enterprise economics and company law
Third semester programme	
An introduction to statistics – Optimisation methods – Optimisation in graphs	Optical telecommunications systems – High-frequency circuits – Systems and applications integration
Object design and programming – Databases – Organisational information systems	Corporate networks - TCP/IP: Interconnection and applications
Information theory – Digital Communications	

出典：INT (TELECOM SudParis)

図表 24 ENSIMAG における学習内容

Financial Engineering
Software and Systems Engineering
Models, Calculus and Simulation
Images and Virtual Reality
Logistics, Optimization of Information Systems
Software and Systems Engineering (Ensimag & Phelma)
Telecommunications (Ensimag & Phelma)

(4) ドイツ

(ア) 電気通信事業の動向

ドイツにおける固定通信回線は他の欧米諸国に比べるとレガシー網から I P 網への移行が進んでおり、2003 年時点で 4 百万回線であったドイツテレコム
のブロードバンド回線は、2008 年 3 月時点では 1 3 百万回線まで加入者数
が増加している。旧来のアナログ・I S D N 回線数は 2003 年時点の 3,750 万
回線から 2008 年 3 月時点では 3,050 万回線と減少している。ドイツテレコム
は 2012 年までに P S T N 回線を含む固定通信回線のすべてのネットワークを
N G N 化する計画を 2007 年に発表しており、① P S T N 回線と N G N 回線の
相互接続、② N G N 回線を用いた新サービスの開始、③ N G N 回線への完全移
行を計画している。この計画により固定回線のレガシー網から I P 網への移行
が更に加速すると考えられている。ドイツテレコムは I P 網の普及に伴い、ト
リプルプレイサービス「T-H o m e」の提供を 2006 年 9 月から開始しており、
特に I P T V の普及に力を入れている。T-H o m e 加入世帯数は 2007 年 9 月
時点では 7 万世帯であるが、2010 年には 1 5 0 万世帯を目標にしている。こ
の目標を達成するため、トリプルプレイによる販売戦略だけでなく、コンテン
ツ面からもサービスの充実を図っており、I P T V サービスの番組数は無料・
有料合計で 130 チャンネルを提供、オンデマンド型ビデオ配信で 1,300 タイトル
を揃えている。また、I P T V 普及によるデータトラフィック増大を懸念して、
現行のアクセス回線を高速化するために、主流である V D S L 回線を国内主要
50 都市で F T T R 化する計画を策定している。

(イ) 電気通信主任技術者資格に類する資格

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。この資格の取得には日本の中学校に該当する基幹学校を卒業し
た後の進路である職業学校における、3 年間の職業教育課程（デュアルシステ
ム）を修了することが必要であり、この課程では学校による理論教育と企業に
よる実務教育が 1 : 1 の比率で行われる。職業教育課程を修了することにより
取得できる資格であるため、一度資格を取得すると生涯有効であり、資格保有
者に対して更新の義務化はされていないが、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。ドイツの電気通信に関する全ての規制・管理は連邦政府監督下の連邦ネットワーク庁（Bundesnetzagentur）が管轄しており、IT-System-Elektronikerは連邦政府の職業教育政令によって認定、取得が推奨される350の職業資格の一つとなっている。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。

また、特定の資格ではないが、ドイツでは一般的に大学の工学課程卒業資格が技術者として社会的に認知されており、電気通信関係の課程を卒業した者は電気通信関係の技術者として認知されることになる。

図表8 IT-System-Elektronikerの教育内容

1年目の教育内容	2,3年目の教育内容
System Architecture	Procurement
Hardware and Operating Systems	Market and Customer Relationships
Application Software	Use Fields and Development Trends
Programming Techniques	System Architecture
Ergonomic Appliance Installation	Hardware and Operating Systems
Montage Technology	Networks
	Services
	System Components
	Actual State Analysis and Conception
	Protection of Data Privacy and Copyright
	System Care
	Power Supply
	Precautions
	Data Security
	Hard and Software Tests
	Service Performances
	Upkeep

出典：BIBB(連邦職業教育研究所)