

# IPネットワーク管理・人材研究会 報告書(概要)

平成21年2月

IPネットワーク管理・人材研究会

# IPネットワーク管理・人材研究会の概要

## 開催目的

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的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。

## 検討項目

- 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
- 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
- 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
- 電気通信主任技術者の在り方
- その他関連する事項の整理

## 開催期間等

- 平成20年4月～21年2月（総合通信基盤局長の研究会）
- 【事務局】 電気通信事業部 電気通信技術システム課

# 研究会での審議状況

## スケジュール

### 第1回 平成20年4月22日(火)

- ・開催要項等の承認等
- ・構成員からのプレゼンテーション①(IP化の進展と人材育成の現状等について)
- ・検討課題に対する意見募集案の検討 →意見募集(4/25~5/15)

### 第2回 平成20年5月26日(月)

- ・ネットワークのIP化に伴う電気通信設備の設計・管理手法の変化に伴う課題の議論
- ・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の議論
- ・構成員からのプレゼンテーション②(IP化の進展と人材育成の現状等について)

### 第3回 平成20年6月10日(火)

- ・事業規模や設備の構成・機能等により求められる電気通信主任技術者のスキル(知識・能力)要件の議論
- ・電気通信主任技術者の在り方等の議論
- ・構成員からのプレゼンテーション③(IP化の進展と人材育成の現状等について)
- ・アンケート調査案の検討 →アンケート調査(6/13~6/27)

### 第4回 平成20年6月26日(木)

- ・電気通信主任技術者のスキル標準の検討
- ・構成員からのプレゼンテーション④(IP化の進展と人材育成の現状等について)

### 第5回 平成20年7月11日(金)

- ・WGの進め方について
- ・アンケート調査結果
- ・報告書論点整理(案)・骨子(素案)の検討

### 第6回 平成20年11月5日(水)

- ・WGからの検討状況報告等

### 第7回 平成20年12月17日(水)

- ・報告書(案)の検討

### 第8回 平成21年2月9日(月)

- ・報告書取りまとめ

※ 研究会の下に電気通信大学加藤教授を主査とするワーキンググループを設け、平成20年7月3日から計9回会合を開催し、検討を実施

## 構成員

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
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
岩本 房幸	社団法人情報通信設備協会 専務理事(第5回~)
(加藤 秀夫)	" (第3回、第4回)
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
大島 正司	財団法人日本データ通信協会 専務理事
大野 聡	株式会社ウィルコム 執行役員技術本部長
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
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
◎ 後藤 滋樹	早稲田大学 理工学術院 教授
○ 酒井 善則	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授
坂田紳一郎	社団法人電気通信事業者協会 専務理事
嶋谷 吉治	KDDI株式会社 執行役員 運用統括本部長
資宗 克行	情報通信ネットワーク産業協会 専務理事
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
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
土森 紀之	株式会社ケイ・オプティコム 常務取締役
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
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
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
服部 隆夫	大阪府立南大阪高等職業技術専門学校 校長(第3回~)
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
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~)
(矢澤 久司)	" (第1回~第4回)
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
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
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
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~)
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
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

◎:座長、○:座長代理 (五十音順、敬称略)

# 検討の背景

## ネットワークのIP化の進展

### 通信設備の構成・機能の変化

- ・IP化の進展により、アナログ電話網とIPネットワークが混在
- ・設備毎の収容能力が大幅拡大
- ・技術進歩や設備の変化が顕著

- ・IPネットワークを含め設備管理を適切に行うため、電気通信主任技術者にも所要の知識の取得・維持が求められる

### サービスの多様化

- ・多様なサービスを行う中小の電気通信事業者の出現。
- ・一方で、設備管理に必要な人材の確保に苦勞。

- ・中小の事業者を含め、設備の維持・管理に必要な人材が確保できるようにすることが必要

### 事故の増加, 大規模/長時間化

- ・設備毎の収容能力が大幅拡大
- ・システムの複雑化やソフトウェア依存の拡大による障害発生時の原因解明の長時間化

- ・ネットワークの維持・管理体制の見直し・強化が必要

### ネットワーク管理形態の変化

- ・IP化の進展と集中監視による広域ネットワーク管理の拡大
- ・ネットワークの工事・維持・運用業務のアウトソーシングの拡大

- ・従来以上に高度な知識・能力や十分な経験が必要
- ・ベンダー等も含めた総合的管理能力と体制整備が必要

情報通信審議会答申(平成19年5月)でも、電気通信主任技術者の資格試験科目や選任基準の見直しにつき検討が必要との提言

## IP化に対応した新たなネットワーク管理体制の実現に向け、電気通信主任技術者制度等の所要の見直しを検討

### 1 設備の維持・管理能力の向上

- ・電気通信主任技術者に必要な知識・技能の明確化(スキル標準の策定)
- ・電気通信主任技術者国家試験の試験科目の見直し

### 2 設備管理の人材不足対策

- ・資格取得のインセンティブ高揚策
- ・特定分野の小規模事業者でも取得し易い資格の導入検討
- ・養成課程の積極的活用の検討
- ・国家試験受験者の負担軽減の検討

### 3 実効あるネットワーク管理体制の確保

- ・電気通信主任技術者の選任基準の見直し(地理的要件等の導入)の検討
- ・実務経験を考慮した資格制度の検討
- ・継続的なスキルアップの仕組みの確保
- ・アウトソーシングに対応した管理体制の在り方の検討

# 検討結果の概要（その1）

## 1 設備の維持・管理能力の向上

検討事項	検討の背景	検討結果
<b>(1) IP化の進展に対応した電気通信主任技術者のスキル（報告書第2章）</b>		
スキル標準の策定	<ul style="list-style-type: none"><li>・IP化の進展に伴い、設備やシステムの構成が変化し、電気通信主任技術者（以下「主任技術者」という。）には、従来以上に、多様な知識・能力（スキル）が要求。</li><li>・主任技術者に適した参考書・教材がない。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・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<u>スキル標準を策定することが適当</u>であり、その素案を研究会において作成。</li><li>・本スキル標準（素案）をもとに、<u>公平・中立的な組織でスキル標準の作成・維持</u>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。</li><li>・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。</li></ul>
<b>(2) IP化の進展に対応した電気通信主任技術者国家試験等の見直し（報告書第3章）</b>		
① 国家試験の試験科目等の見直し	<ul style="list-style-type: none"><li>・IPネットワーク／サービスに重大事故が近年増加。</li><li>・主任技術者の監督業務にも、IP化に対応した技術、設備管理等に関する知識が必要とされている。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・主任技術者の国家試験について、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。<ul style="list-style-type: none"><li>① 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、<u>IP系の問題を強化</u></li><li>② 「設備及び設備管理」科目においてPDCA手法等による工事・維持及び運用に係る品質管理能力を中心とした<u>管理能力を問う問題を強化</u></li><li>③ 線路種の「設備及び設備管理」科目に<u>セキュリティの基礎知識を問う問題を追加</u></li></ul></li></ul>
② 資格名称の見直し	<ul style="list-style-type: none"><li>・IP化の進展に伴い、資格名称・区分も見直すべきとの意見。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・IP化の進展に対応した、主任技術者資格名称・区分の見直しにつき検討。</li><li>・<u>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</u>すべき。</li></ul>

# 検討結果の概要（その2）

## 2 設備管理の人材不足対策

### 検討事項

### 検討の背景

### 検討結果

## ◇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（報告書第4章）

#### ①養成課程の見直し

・主任技術者の養成課程認定校は現在一校のみ。主任技術者育成の養成課程の提供拡大に向けた検討が必要。

・養成課程が不公正になるおそれがある場合を除き、主任技術者資格の養成課程に係る**非営利要件を撤廃**することが適当。（なお、工事担任者資格の養成課程についても同様に措置することが適当。）  
・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。

#### ②サービスの多様化に対応した資格の検討

・小規模事業者は主任技術者の確保に苦勞。  
・事業形態によっては、必ずしも必要としない知識まで資格取得に必要であり負担が大きいとの意見。

・CATVや無線を使った小規模事業者における主任技術者の確保を容易にするため、特定のサービスに特化した資格区分の創設を検討。  
・当該特定種(仮称)の創設は、当該分野での主任技術者資格の取得者増に寄与すると考えられるが、制度化にあたっては、**制度維持コスト、継続的な需要の有無等に留意し、慎重に検討**を行うことが必要。  
・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等により資格取得者増に一定の効果が期待できる。

#### ③インセンティブの高揚策

・主任技術者資格の受験者減少(ピーク時:年間2万人超→現在:5千人台)  
・事業者が必要とする人材が確保できない懸念。

・電気通信事業者(以下「事業者」という。)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。  
・(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**することで受験者の負担を軽減することが適当。

# 検討結果の概要（その3）

## 3 実効あるネットワーク管理体制の確保

検討事項	検討の背景	検討結果
<b>◇ IP化の進展に対応したネットワーク管理（報告書第5章）</b>		
①電気通信主任技術者の選任基準の見直し	<ul style="list-style-type: none"><li>・集中監視等の拡大とIP化の進展により、主任技術者が選任される事業場の管理範囲が拡大。</li><li>・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。</li><li>・実務経験を考慮した資格とすべきとの意見。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・主任技術者の選任基準について、<u>「都道府県ごと」の選任を原則</u>に制度を見直すことが適当。ただし、画一的に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、規模、管理体制等に応じて<u>例外を設ける</u>ことの必要性についても検討することが適当。</li><li>・全国や複数の地域ブロックにまたがる<u>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主任技術者を選任</u>することとし、<u>実務経験を考慮した資格の創設を視野</u>に、それを担保する方法や経過措置の在り方等について検討を進めることが必要。</li></ul>
②継続的なスキルアップ	<ul style="list-style-type: none"><li>・主任技術者には、サービスの多様化・高度化に応じた高いスキルが要求。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・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<u>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</u>ことが適当。</li><li>・併せて、<u>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、主任技術者のスキルの維持・向上に努めるべき</u>。その際、品質管理能力の向上も含め、<u>適切に教育・訓練計画を定め、自社に属する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</u>することが適当。</li></ul>
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）	<ul style="list-style-type: none"><li>・設備の高度化・複雑化とともに、製造業者等への業務委託の比重が拡大。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・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、<u>管理規程において、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</u>することが必要。</li></ul>

# 検討結果の概要（その4）

## 4 その他の検討事項

### 検討事項

### 検討の背景

### 検討結果

#### ◇端末設備等のセキュリティ対策（報告書第6章）

端末設備のセキュリティ

・宅内無線LAN機器等の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。

- ・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、工事担任者が行うことが適当。
- ・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、民間資格のNISM（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を有する専門家が行うことが望ましい旨をPRすべき。
- ・更に、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。



# 報告書(案)の構成

## 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
- 1-2 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

## 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
- 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

- 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

- 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

## 第7章 まとめ

# 報告書案の要点（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

- ・高速インターネット、IP電話の加入者数が堅調に増加
- ・次世代ネットワークの商用サービスが一部で開始される等、主要事業者において導入の取組を実施

## 1-2 ICT人材の現存数、必要数、不足数等

- ・ICT人材が量・質共に不足
- ・人手不足や知識・技術不足から業務のアウトソーシングが増加

## 1-3 情報通信産業の雇用者数、情報通信関係学科の卒業生数等の動向

- ・情報通信関係学科卒の同産業への就職者数が伸び悩み
- ・主任技術者試験の受験者数が減少

## 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

- ・当面はアナログ電話網とIPネットワークが並立・混在。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の育成が必要。
- ・また、主任技術者には、ネットワーク全体の管理・監視等に係るより高度なスキル、アウトソーシング先の業務の管理を含めた総合的なネットワーク管理能力等が求められる。
- ・ネットワーク関連技術や設備が年々変化し、その変化の頻度が増加。技術者も最新の技術的専門知識の習得が求められる状況。
- ・IP系サービスの事故が増加。また従来に比べ事故の影響範囲が拡大し、復旧までに長時間かかる傾向。人為的要因による事故も無視できない。
- ・ネットワーク管理形態の変化に伴い、主任技術者の配置状況が変化。管理範囲が拡大する一方、伝送交換種と線路種の配置の在り方にも変化。
- ・主任技術者資格取得者数が減少傾向にあり、事業者がネットワーク管理業務に支障を来さないよう、十分な資格保有者の育成が必要。
- ・事故の未然防止及び被害の最小化を図るためのネットワーク管理体制の検討が必要。 等

### （検討事項）

主任技術者資格を中心として、①資格保有者に求められるスキルの明確化・適正化（スキル標準の策定、試験科目の見直し）、②資格保有者の継続的なスキルアップの仕組み、③資格種別の在り方や名称の見直し、④小規模設備管理用の資格や実務経験を考慮した上位資格創設、⑤養成課程制度の見直し、⑥選任基準等の見直し、⑦アウトソーシングを考慮した管理手法等について検討

## 1-5 その他の課題

- ・無線LAN等の普及により、セキュリティ設定の不備による情報漏洩等のリスクが増大

### （検討事項）

セキュリティ知識を有する資格保有者の活用について検討

## 1-6 諸外国の状況

- ・主要な欧米諸国においては、技術の進展に応じて必要となる知識の取得のため、資格試験への反映や、法律による企業に対する従業員への教育の義務付け、継続的な職業訓練の推奨等を実施

# 報告書案の要点（第2章 スキル標準の策定）

## 背景

- IP化の進展に伴い、新旧設備が混在しているため、主任技術者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、事業者が有資格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（獲得すべき資質の目標）がない、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。

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、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IP化の進展に対応した人材の育成・確保に役立てることが適当。

## 検討結果

### ① 主任技術者に求められるスキル標準（素案）の策定

主任技術者の自己研鑽の手掛かり、試験勉強や養成課程の参考等での活用を念頭に、スキル標準を作成することが適当。

本研究会では、スキル標準のもととなる素案を作成。

### ② スキル標準の策定、維持及び公表方法

スキル標準については、公平・中立的な組織において、学識経験者等の専門家の知見を集約しつつ、引き続き時間をかけて検討することが必要。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など、周知広報・情報提供を行うことが必要。

### ③ スキル標準をもとにした教材の整備

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必要。

### スキル標準のイメージ(素案より)【専門的能力:伝送】

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

# 報告書案の要点 (第3章 3-1 国家試験の試験科目等の見直し)

## 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)が混在する中、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。
- 主任技術者の管理・監督業務にもIP化に対応した技術、設備管理等に関する知識が必要とされているが、主任技術者資格試験はレガシー設備に係る知識を中心に構成されている。

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検討することが適当。

## 検討結果

IP系の技術分野の出題強化等について以下の検討を実施。

### ① IP系の知識を問う問題の強化

IP関連技術は今後更なるIP化が進展していくことを考えると、主任技術者に必須の知識と考えられることから、IP系の知識を問う問題を強化することが必要。

→ 具体的には、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、**IP系の知識を問う問題を強化**する案が考えられる。

### ② 総合的管理能力を問う問題の強化

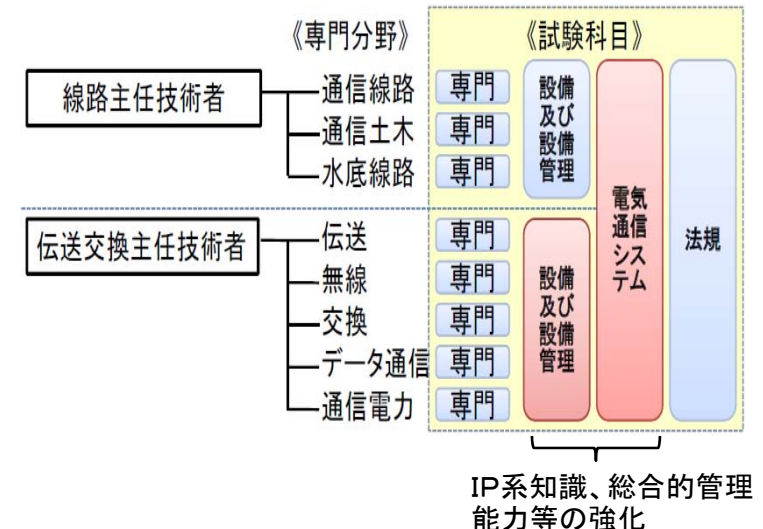
通信障害など年々事故が増加している状況に鑑み、事故を防止する観点から、設備管理から工事・安全・リスク管理等までを含めた総合的管理能力を問う問題を強化することが必要。

→ 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**PDCA手法等によ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。

### ③ 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**することが必要。

## 主任技術者試験内容の見直し



# 報告書案の要点（第3章 3-2 電気通信主任技術者資格名称の見直し）

## 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）の印象が強いので見直すことが望ましいとの意見があった。

主任技術者資格の名称、資格区分等の見直しの必要性等につき検討することが適当。

## 検討結果

### ① 資格名称・区分の見直し案

主任技術者資格の名称・区分の見直し案について、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、以下の見直し案の提案があった。

（見直し案1）

伝送交換、線路共に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」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）

※ 左表の案のほかに、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」

### ② 現状における見直しの必要性

現在でもレガシー設備がIP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強い意見は出されなかった。

→ 主任技術者資格名称・区分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。**

## 背景

- 主任技術者の養成課程の認定を受けている者が一校しかなく、養成課程修了による資格取得者が年間20名程度しかいない。
- 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、遠隔学習により受講者のレベル・進度に応じた柔軟な勉学が可能になっているが、主任技術者の養成課程には認められていない。

より使い勝手のよい主任技術者の養成課程を提供し、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検討することが適当。

## 検討結果

### ① 養成課程の非営利要件について

公正性が損なわれないような適正な担保措置を講ずることができれば、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生み出す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道が開ける可能性があり、主任技術者の育成に資することが期待できる。

→ 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。なお、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。

### ② 「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学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。

→ 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。

# 報告書案の要点（第4章 4-2 サービスの多様化に対応した資格）

## 背景

- 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。
- 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、事業形態によっては、必ずしも必要としない知識まで、資格取得にあたって必要となる場合もあるなど、過度の負担を求めている場合もあるのではないかと懸念。
- 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。

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を検討することが適当。

## 検討結果

### ① 検討対象となるサービス

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。

### ② 試験の難易度等

出題範囲が若干狭くなるものの、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ため、各試験問題の難易度は下がらず、また、特定分野にカスタマイズした試験内容となるので、新たに試験対象とすべき知識が存在する可能性がある。更に、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る。

### ③ 制度の維持

資格ごとに、国家試験だけでなく、養成課程、科目免除や差分の試験等も整備する必要があり、制度が複雑化する懸念。（新サービスの登場の都度、新資格を作ることになれば、更に複雑化する懸念あり。）

国家試験の受験者を対象としたアンケート調査等から推計すると、CATV事業に勤務する受験生が年間3～4百人程度存在。また、CATV業界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。

### ④ その他の対応

実務経験による国家試験の科目免除の制度を活用するようPRしたり、科目合格者に対する試験免除期間を2年から3年にすること等でも、資格取得者増に一定の効果が期待できると考えられる。

特定のサービスに特化した資格区分の創設は、当該分野での主任技術者資格の取得者増に一定程度寄与すると考えられるが、制度化を検討するにあたっては、制度維持の観点から継続的な需要等に留意し、慎重に検討を行うことが必要。

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。

## 背景

- 主任技術者資格試験の難易度は高く、平均合格率は20数%であり、資格取得には相当な時間と労力が必要。また、ピーク時には年間2万人を超えていた受験者数は年々減少傾向にあり、現在では約5千人となっている。

目に見える形で資格の魅力がアピールされることが人材の確保の点からも望まれる。  
また、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につき検討することが適当。

## 検討結果

### ① 各電気通信事業者における対応

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)、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うまく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。

### ② 制度的な対応

主任技術者の資格試験において、合格点を得た試験科目のある者(科目合格者)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。この試験の免除期間を延長することでも、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、設備やシステムのアップグレードの期間が短いことから過度の期間延長には留意が必要。

→ 現行の主任技術者試験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。

(※工事担任者資格試験の試験免除期間も現在2年であり、同様の観点から3年に延長することが適当。)



# 報告書案の要点（第5章 I P化の進展に対応したネットワーク管理）

## 背景

- IP化の進展等により、事業者によっては、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傾向にある。
- 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。
- 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。

ネットワーク管理形態の変化（管轄する地理的範囲の広域化、設備構成の複雑化、アウトソーシングの拡大等）に対応した設備管理体制の在り方について検討することが適当。

## 検討事項

上記の背景を踏まえ、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った。

- ① 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）
- ② 主任技術者の選任基準の見直し（実務経験の考慮）
- ③ 継続的なスキルアップ
- ④ 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）

★検討に先立ち、主任技術者の選任基準に係る認識の共通化を図る観点から、主任技術者が選任される「設備を直接に管理する事業場」の概念を整理。「設備を直接に管理する事業場」とは… → 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（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つ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。

## 検討結果

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から、主任技術者の選任基準に時間的、地理的な要件を加える必要性について以下の検討を行った。

### (1) 時間的な要件

現行制度では主任技術者が複数事業場を兼任する際の基準として、「速やかに到達できること」を条件の一つとしているが、「速やかに到達」の定義が不明確であり、その明確化(例えば「1時間以内」)を図るべきではないかといった点について検討を行ったが、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意見が多数あった。

### (2) 地理的な要件

#### ① 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ため、地理的な要件を考慮した追加的な選任基準として、「都道府県ごと」を原則として制度設計を行うことが適当。

ただし、現行の兼任基準上の「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主任技術者は兼務することができると考えられる。

#### ② 地理的要件の例外について

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であり、以下の検討を行った。

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。

#### ア 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

事業用回線設備として他社回線を利用している場合については、当該他社回線の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を選任する必要はないが、伝送系設備があれば伝送交換種は選任する必要がある。

また、地方に設置されたセンター系設備については、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、主任技術者の選任(常駐)が必要であると考えられる。

#### イ 規模に応じて例外規定を設ける場合について

サービス開始直後等で利用者数が少ない場合や障害発生が限定的である場合については、障害が発生した際の影響、コスト負担等を勘案して、地理的要件の適用の除外について検討する必要がある。但し、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、統一かつ具体的に基準を決めることが可能かどうか等の課題がある。

#### ウ 管理体制に応じて例外規定を設ける場合について

「情報通信ネットワーク安全・信頼性基準」(昭和62年総務省告示第144号)に適合しているとして総務大臣が認める場合や、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(例えば、指揮命令系統、障害時の速やかな対応等)が明確かつ具体的に管理規定上で規定されている場合等につき、地理的要件の適用を除外することが考えられる。

## 検討結果

社会経済の情報通信への依存度の高まる中、事故・災害が発生した場合の社会的影響度の大きさ等に鑑み、全国や複数の地域ブロック等の広域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、十分な実務経験を有し総合的な管理能力を有する主任技術者を選任することが望ましい。

### ① 集中監視を行う事業場に選任される主任技術者に求められる能力

ネットワークを集中監視する事業場に選任される主任技術者には、通常の主任技術者よりもより高い能力が要求されることから、制度上で、選任基準を明確に規定しておくことが必要。

なお、高い能力を有しているかどうかの判断基準としては、主任技術者として設備や技術などの知識を有していることのほか、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。

### ② 集中監視する事業場に選任される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主任技術者に求められる管理能力を身に着けるための実務経験については、①主任技術者として選任されてからの実務経験、②主任技術者資格者証を取得してからの実務経験、③事業者の業務に従事してからの実務経験の3つの場合が考えられる。

### ③ 実務経験の担保方法の明確化方策

実務経験の担保方法の明確化方策として、①一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方法、及び②一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し、事業者が当該選任基準を満たす者の中から適任者を選任する方法等が考えられるが、それぞれに整理すべき課題がある。



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主任技術者を選任することが適当であり、実務経験を考慮した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。

# 報告書案の要点（5-2 継続的なスキルアップ）

## 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、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いる。

技術進歩や設備の変化などに適確に対応すべく、主任技術者及びその資格保有者に対して、継続的な専門的知識・能力の向上を図るような仕組みを検討することが適当。

## 検討結果

### ① 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、主任技術者が、技術の進展等に合わせて必要となる知識・能力を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。

また、その際には、事故防止の観点から、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。

### ② 継続的なスキルアップの仕組み等

工事担任者資格保有者に対しては、既に省令において、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おり、主任技術者資格保有者についても同様に、継続的に知識・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。

併せて、事業者においては、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、主任技術者のスキルの維持・向上に努めるべき。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、その旨を管理規程等において明確化することが適当。

## 背景

- 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傾向にある。
- また、設備が高度化・複雑化していくことにより、アウトソーシング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。

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、責任の切り分けの明確化等につき検討することが適当。

## 検討結果

### ① 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、維持及び運用における所要の管理・監督体制を、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、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。

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(告示)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」の観点を追加したりすること等が考えられる。

### ② 管理規程の細目の位置付け等

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ものであると考えられる。

# 報告書案の要点（第6章 端末設備等のセキュリティ対策）

## 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。
- 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。



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について検討することが適当。

## 検討結果

### ① 工事担当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\*1で利用者の求めに応じて工事担当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。

→ 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、現在は工事担当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、工事担当者が行うなどの案が考えられる。

\*1 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える場合等は、対象としない等

### ② 民間資格を有する専門家の活用促進

民間資格を有する専門家の活用も有効であり、NISM(ネットワーク情報セキュリティマネージャー)資格\*2や情報ネットワークプランナー\*3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、利用者の求めに応じて業者が一般に行う無線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、工事担当者のほか、民間資格のNISM資格、情報通信ネットワークプランナー等を有する専門家が行うことが望ましい旨をPRすべき。

\*2 NISM資格:ネットワーク情報セキュリティマネージャー(NISM)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。

\*3 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。

### ③ 端末機器側での対処

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。

## 情報通信審議会答申 (H19.5.24)

組織・体制、人材育成等に関する対策 (14項目)

基本指針、責任の明確化など組織・体制の整備(4)

故障・災害等によるICT障害に対する責任体制・管理体制の整備(7)

人材の育成など人的資源のセキュリティ確保(3)

情報通信ネットワーク管理に関する対策 (58項目)

ネットワークシステムの容量の適切な計画・設計(8)

開発及びサポートプロセスにおける管理(6)

故障検知・解析(7)

ネットワークふくそう対策(12)

緊急時の情報連絡（迅速な連絡・対応・報告体制）及び連携(4)

重要通信の確保(4)

社内の重要情報の管理(4)

サイバ-攻撃に備えた管理体制(3)

情報漏えい防止対策(7)

外部委託における情報セキュリティ確保のための対策(3)

情報通信ネットワークの設備・環境基準等に関する対策 (18項目)

バックアップ、分散化等のICT障害対策(9)

サイバ-攻撃に備えた設備等に関する脆弱性への対策(3)

端末等に対する対策(6)

## 答申を踏まえた取組み

### 省令・告示等制度改正(51項目)

- ✓ コロケーション設備に対する防火等の安全性の確保（設備規則）
- ✓ 情報通信ネットワーク安全・信頼性登録制度の活用（主任技術者規則）
- ✓ 対策項目の管理規程化（38項目）（施行規則）
  - 定期的なソフトウェアのリスク分析と更新
  - 工事実施者とネットワーク運用者による工事実施体制の確認等
  - 設備増強の際にとるべき事項
  - ソフトウェア導入・更新時の信頼性確保
  - 設備導入前の機能確認
  - 設備の安全・信頼性基準・指標
  - 需要を考慮した設備計画の策定及び障害の極小化対策等の設計指針 など
- ✓ 重大な事故報告対象の見直し(品質低下)（施行規則）
- ✓ 定期的な事故の報告の制度化（報告規則）
- ✓ 重大な事故報告の際の電気通信主任技術者の確認の要件化（施行規則）
- ✓ 新たな重要通信のニーズに対応した対象機関の見直し（告示）
- ✓ 検査体制の強化（通達）
- ✓ **電気通信主任技術者の配置要件の明確化→（資格制度の在り方）**
- ✓ **電気通信主任技術者資格の試験科目等の見直し**

実施済み

今回検討

など

### 事業者団体やベンダーとの連携による取組み強化など(29項目)

- ✓ 利用者への障害情報の告知基準のガイドライン化
- ✓ ふくそう監視手法や事業者間連携項目のガイドライン化
- ✓ ネットワーク情報セキュリティマネージャ資格等民間資格の活用

関係団体等  
において検討中

など

### 研究開発(7項目)

- ✓ 早期異常検知や、End to Endの通信異常の把握の研究開発
- ✓ ふくそう予測、回避技術及び問題箇所迅速な検出技術の研究開発
- ✓ 原因の究明を迅速に行なうための研究開発
- ✓ 発信元の偽装を防ぐ機能の研究開発

民間等において  
実施中

など

### 総務省の体制整備、支援等(3項目)

- ✓ 事故情報の統計分析手法・体制の確立（20年度検討中）
- ✓ ネットワークIP化に対応した重要通信確保の検討（20年まで実施。制度化検討中）
- ✓ 信頼性高度化税制による支援