

分野別要件整理表

(一財)日本データ通信協会

分野別要件整理表について

【凡例】

分野別要件整理表内の各項目につきましては、全てビジネス要件にて記載してあります。

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	IPネットワークの技術 1. ネットワークアーキテクチャ	(1)OSI参照モデル (2)インターネットの概要 (3)コンピュータネットワークの基本	・レイヤの概要 ・インターネットにおけるレイヤ構造、インターネットで使用されるプロトコル例とその位置づけ ・コネクション型・コネクションレス型、レイヤごとのアドレス、ユニキャスト・マルチキャスト、全二重・半二重などの基本概念の説明
	2. LANのプロトコル	(1)概要 (2)イーサネットのプロトコル (3)802.11無線LANのプロトコル (4)LLCのプロトコル	・MACサブレイヤとLLCサブレイヤ ・CSMA/CD、10Mbpsイーサネット、スイッチングハブ、100Mbpsイーサネット、Gbpsイーサネット ・10Gbpsイーサネット、40G/100Gbpsイーサネット ・Ethernet OAM ・DCF、PCF、CSMA/CA、仮想キャリアセンス、データフレーム・制御フレーム・管理フレーム、PLCP、HCF (EDCA・HCCA)、ブロックACK、TUA
	3. ネットワークレイヤ関連のプロトコル	(1)IPv4 (2)ICMPv4 (3)IP通信を支えるプロトコル (4)ルーティングプロトコル (5)IPv6 (6)IPマルチキャスト	・IPv4アドレス、プライベートアドレスとグローバルアドレス、IPv4ヘッダ、ルーティングテーブル、IPフォワーディング、IPオプション、ソースルーティング、ARP ・あて先到達不可、エコー要求・応答、時間超過、リダイレクト、Ping、traceroute、パスMTU発見 ・DHCP、NAT、PPP ・概要(IGPとEGP、距離ベクトル型とリンクステート型)、RIP、OSPF、BGP ・アドホックルーティングプロトコル(AODV、OLSR) ・IPv6アドレス、IPv6ヘッダ、ICMPv6、隣接発見 ・マルチキャストアドレス、マルチキャストグループへの参加(IGMP、MLD)、マルチキャストルーティング(DVMRP、PIM-SM) ・活用事例(IPTVサービス)

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	IPネットワークの技術 4. トンネリングプロトコル	(1)レイヤ3トンネリング (2)インターネットアクセス (3)LAN関連 (4)仮想ネットワーク環境 (5)IPv6/IPv4相互接続	<ul style="list-style-type: none"> ・IPinIP、GRE ・トンネリング、デュアルスタック、トランスレータ ・PPP、IPoE、PPPoE ・IPv4 over IPv6、DS-Lite、Map-e ・タグVLAN、広域イーサネット ・VXLAN ・IPv6 over IPv4 ・6over4、6to4
	5. トランスポートプロトコル	(1)TCP (2)UDP (3)SCTP	<ul style="list-style-type: none"> ・TCPヘッダ、コネクション確立解放手順、TCPの状態遷移、インタラクティブデータ転送、受信確認、フロー制御、往復遅延時間の測定、再送制御、輻輳制御 ・UDPヘッダ ・SCTPパケット、チャンク、アソシエーション確立、データ転送、受信確認
	6. アプリケーションプロトコル	(1)電子メール (2)ウェブアクセス (3)VoIP (4)FTP (5)DNS (6)SNMP (7)映像配信	<ul style="list-style-type: none"> ・概要(MTA、UAなど)、SMTP、POP ・HTTP/1、HTTP/2、HTTP/3、QUIC、HTML、HTML5 ・SIP、SDP、RTP ・マルチキャスト、RTP

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	QoS通信の技術 1. 基本概念	(1)ベストエフォート通信品質とギャランティ通信 (2)QoS通信モデル (3)回線使用率、遅延時間、パケット損失率、アベイラビリティ (4)ネットワークの優先利用とトラヒック管理	・マーキング、ホッピング、シェーピング、キューイング、スケジューリング
	2. 無線LANのQoS技術	(1)IEEE802.11e	・EDCA(分散型)、HCCA(集中型)
	3. ネットワーク層のQoS技術	(1)ネットワークQoS規定 (2)IntServとDiffServ (3)IntServプロトコル (4)DiffServプロトコル	・IPパケット転送品質パラメータ(Y.1540)、IP網品質目標値(Y.1541) ・RSVP ・DiffServコートポイント(DSCP)、2Rate3Colors
	4. トランスポート層のQoS技術	(1)RTP/RTCP	
	5. SLA(Service Level Agreement; 品質保証制度)	(1)SLA概要	

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	IP電話ネットワークの技術 1. VoIP技術	(1)VoIPネットワーク構成 (2)音声のパケット化・帯域圧縮 (3)音声の符号化技術 (4)画像の符号化技術 (5)ソフトスイッチ	・VoIPネットワークの基本構成 ・VoIPゲートウェイとネットワーク構成
	2. IP電話関連プロトコル (SIPの基礎等)	(1)H.323の構成要素、プロトコル構成、呼制御等 (2)SIPの構成要素、プロトコル構成、呼制御等 (3)RTP／RTCPの機能	・SIPクライアント、SIPサーバ、SIPゲートウェイ ・基本的なシーケンス(セッションの確立、切断等) ・SIPメッセージ(REGISTER、INVITE、ACK、BYE等)
	3. IP電話の音声品質	(1)IP電話のQoS (2)IP電話の音声品質の劣化要因と対策 (3)IP電話の音声品質基準と評価基準 (4)IP電話の音声品質のクラス	・ネットワーク、ルータ、スイッチ、ゲートウェイでのQoS ・輻輳による遅延・損失、帯域確保・優先制御等の効果
	4. IP電話(0AB～J)サービス	(1)サービス概要 (2)0AB～Jサービス提供の要件	・位置特定、品質確保、緊急通報(110、119等)確保
	5. 通信事業者間接続の技術など	(1)IP電話事業者間の相互接続の網構成 (2)IP電話事業者間の相互接続の接続機器 (3)IP電話と固定電話・携帯電話間の相互接続の網構成 (4)IP電話事業者間の相互接続のアドレス変換	・コントローラ等 ・VoIPネットワーク基盤のISP相互接続、「050」番号 ・トラヒック管理、セキュリティ・通信品質

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	ネットワークサービス技術 1. ラベルスイッチング技術	(1)MPLSの概要 (2)MPLS技術	マルチプロトコルラベルスイッチング ラベルスイッチルータ、ラベル配布プロトコル
	2. VPNの技術	(1)インターネットVPNの概要 (2)インターネットVPNの技術	IPsec、PPTP、L2TP、LAN型VPN、リモート型VPN、 SSTP、SSL-VPN
	3. 広域イーサネットの技術	(1)広域イーサネットのネットワーク構成と規格 (2)広域イーサネットとIP-VPNとの比較 (3)広域イーサネットのスイッチング技術 (4)広域イーサネットのプロトコルと機能 (5)広域イーサネットの通信品質 (6)広域イーサネットのサービス品目と構成例	・ギガビットイーサネットによる大容量、低コストネットワーク ・イーサネット回線と長距離伝送技術 ・ネットワーク冗長化技術 ・イーサネットスイッチ ・VLAN、VPLS(Virtual Private LAN Service) ・輻輳制御、ホリリング、スケジューリング・マーキング等 ・全国エリア：e-VLAN、Powered Ethernet、Ether-VPN、 ビジネスイーサワイド等 ・地域エリア：W-Link、EtherLink、アーバンイーサ、ビジネスイーサ 等

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	ネットワークサービス技術 4. IPネットワーク	(1)IPネットワークの考え方 (2)IPネットワークの基本的技術条件 (3)IPネットワークの研究開発技術 (4)IPネットワークの概要 (5)IPネットワークのサービス	<ul style="list-style-type: none"> ・Society5. 0時代の持続可能な地域社会の構築 ・国際競争力の強化 ・通信サービスコスト効果 ・エンド・ツウ・エンドでの通信品質・機能の確保 ・安全性・信頼性の確保 ・多様なNW／端末間の相互接続・運用性確保 ・固定網と移動網の融合対応 ・既存NWからの円滑な移行の確保 ・固定電話網(PSTN)のIP網への移行(マイグレーション)、ADSL/ISDNのサービス終了等 ・IP-NWのアーキテクチャ ・オールIPネットワークのプロトコル ・VoIP等の相互接続・運用技術 ・通信品質、輻輳制御等のためのリソース管理技術、トラフィック管理技術、品質評価管理技術 等 ・ルータ、サーバ等のIP-NW機器の信頼性向上技術等 ・高品質IP電話(G711.1:スケーラブル広域音声符号化方式) ・光アクセス(フレッツ光ネクスト、フレッツ光クロス、auひかりホーム1ギガ・5ギガ・10ギガ)auひかりTypeF) ・IP電話(ひかり電話、auひかり電話サービス、au光ダイレクト) ・QoS、IPマルチキャスト(地上波デジタル再送信) ・IP-VPN(フレッツVPNワイド/ゲート/プライオ、KDDI IP-VPN) ・パブリック クラウド接続(クラウドゲートウェイ、KDDIクラウドプラットフォーム) ・セキュリティオンラインストレージ(フレッツあずけ〜る、KDDIファイルストレージ)
	5. セグメントルーティングの技術	(1)セグメントルーティングの概要 (2)セグメントルーティングの技術	<ul style="list-style-type: none"> ・SR-MPLS、SRv6

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	無線ネットワーク技術 1. LTE、LTE-Advanced	(1)LTEの概要 (2)LTEのネットワーク構成 (3)LTE-Advancedの概要	<ul style="list-style-type: none"> ・LTEのネットワーク構成 ・制御プレーンとユーザプレーンのプロトコル ・CA(Carrier Aggregation)、VoLTE(Voice over LTE)
	2. フェムトセル	(1)フェムトセルの概要	<ul style="list-style-type: none"> ・フェムトセル基地局の特徴、装置概要 ・リピータ ・活用事例
	3. MVMO	(1)MVMOの概要 (2)MVNOの事業形態 (3)MNOとMVNOとの間の協議事項	<ul style="list-style-type: none"> ・MVNOの導入の背景 ・卸電気通信役務、事業者間接続 ・ネットワークの輻輳対策、電気通信番号管理、障害情報の提供等

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	IPネットワーク関連技術の最新動向 1. クラウドコンピューティングの 技術動向	(1)クラウドコンピューティングサービスの概要 (2)仮想化技術 (3)データセンタ技術 (4)階層型クラウドアーキテクチャ (5)様々なクラウドサービス	・クラウドの定義、必須特性 ・サービスモデル(IaaS、SaaS、PaaS) ・デプロイモデル(プライベートクラウド、パブリッククラウド等) ・計算機の仮想化、ネットワーク仮想化 ・電力効率の指標(PUE) ・冷却の効率化 ・直流給電 ・カーボンフットプリントの低減 ・Open Computeプロジェクト ・MEC(モバイルエッジコンピューティング、マルチアクセスエッジコンピューティング) ・フォグコンピューティング ・マネージド・データベースサービス ・デスクトップ as a サービス ・ロードバランサ、ファイアウォール ・WebアプリケーションPaaS ・サーバレスサービス ・IoTサービス ・AIサービス

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	IPネットワーク関連技術の最新動向 2. IoT技術	<p>(1)IoT(Internet of Things)/M2M(machine-to-machine)の概要</p> <p>(2)LPWA(Low Power Wide Area)の概要</p> <p>(3)IoT向けエッジ/フォグコンピューティングの概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・IoT/M2Mの定義 ・IoTの通信方式(LTE、5G、LPWA、Wi-Fi等) ・IoT通信を活用した事例(eSIMを用いたM2Mビジネスのグローバル化(ロジスティクス効率化など)、ARを用いた遠隔作業支援、VRを用いた水族館の遠隔授業) ・免許不要の周波数帯を用いた規格(Sigfox、LoRa、Wi-SUN等) ・免許が必要な周波数帯を用いた規格(LTE Cat-M1、NB-IoT等) ・LPWAの活用事例(圃場(ほじょう)センシングソリューション、工業用水自動検針(共同フィールドトライアル)、水道とガスの見える化(共同実証)、学校の熱中症対策) ・モノとクラウドの間のデータ送信におけるトラヒックの課題、および応答遅延の課題の解決
	3. SDN(Software Defined Network)	<p>(1)SDNの概要</p> <p>(2)SDNのアーキテクチャ</p> <p>(3)SDNのプロトコル</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・SDNの定義 ・SDNの方式(ホップバイホップ、オーバーレイ) ・装置のコモディティ化、ホワイトボックススイッチ ・コントロールプレーン、フォワーディングプレーン ・Northbound API、Southbound API ・OpenFlow

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	IPネットワーク関連技術の最新動向 4. 第5世代移動通信ネットワーク 技術	(1)5Gの概要 (2)5Gのネットワーク構成 (3)5Gの要求条件 (4)要求条件に対応するための技術 (5)実用事例 (6)ローカル5G	<ul style="list-style-type: none"> ・3G、4Gとの違い ・5Gエリアの整備状況 ・5G NR(New Radio)、LTE-NR Dual Connectivity ・5Gコアネットワーク、サービスベースドアーキテクチャ(SBA) ・NSA(Non Stand Alone)構成、SA(Stand Alone)構成 ・大容量化 ・高速通信 ・低遅延化/高信頼性 ・超多数端末の同時接続 ・低コスト化/省電力化 ・Massive MIMO/ビームフォーミング ・Cプレーン/Uプレーン分離 ・ネットワークスライシング ・マルチアクセスエッジコンピューティング ・高精細映像配信、スマートシティ、遠隔医療/救急医療、建設機械の遠隔操作、遠隔監視型自動運転、VR・ロボティクス技術による新たなワークスタイル、養殖漁場環境分析 ・ローカル5Gのシステム構成 ・全国サービスとの違い、メリット ・周波数共用条件 ・想定される導入事例(スマートファクトリ、遠隔医療、テレワーク、4K・8K動画など) ・自己土地利用/他社土地利用 ・TDD同期運用、準同期TDD運用、TDD非同期運用

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (IPネットワーク)	IPネットワーク関連技術の最新動向 5. 音声通信技術の最新動向	(1)音声クラウドサービスの概要 (2)ユニファイドコミュニケーション (3)音声認識技術の動向 (4)新たな帯域の活用(sXGP)	<ul style="list-style-type: none"> ・サービス概要、宅内端末 ・導入例を紹介 ・スマホに代表される音声認識技術 ・AIを活用したスマートフォン向けサービス事例 ・sXGP方式の概要
	6. 映像通信技術の最新動向	(1)動画配信サービスの概要 (2)動画配信技術 (3)Web会議システムの技術	<ul style="list-style-type: none"> ・インターネットテレビ、ビデオ・オン・デマンド ・国内の動画配信サービス(AVOD、SVOD、PPV) ・ストリーミング型、ダウンロード型 ・MPEG-DASH、HLS、ABR、コンテンツ保護技術(DRM) ・WebRTC、H.264/SVC ・接続要件 ・セキュリティ対策(暗号化機能、セキュリティコード設定機能、接続IPアドレス指定によるアクセス制限、端末認証機能)

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (ブロードバンドネットワーク)	ブロードバンドメタリックアクセス方式の技術	(1)xDSLアクセス方式と伝送方式 (2)DSLの変調方式 (3)DSLアクセス回線の通信サービス形態 (4)XDSLの概要	<ul style="list-style-type: none"> ・G.fast ・電話、インターネット併用方式、インターネット単独方式 ・xDSLアクセス方式と伝送方式 ・DSLの変調方式 ・DSLアクセス回線の通信サービス形態
	光アクセスの技術	(1)光アクセス方式のトポロジーと光多重伝送方式 (2)光アクセス方式技術とアクセスネットワーク (3)メディアコンバータ方式の構成と特徴 (4)PON方式の構成と特徴 (5)三波多重伝送方式(WDM)の構成と特徴 (6)光アクセス方式でのONUの構成と機能 (7)PON方式の活用事例	<ul style="list-style-type: none"> ・データ転送方式(MPCP、DBA) ・フレームフォーマット ・誤り訂正(FEC) ・光デバイス、光ファイバ ・FTTH、FTTC、FTTR ・構内(マンション等)の光配線方式 ・G-PON(ITU-T G.984シリーズ)システム構成と特徴 ・GE-PON(IEEE802.3ah)システム構成と特徴 ・XG-PON(ITU-T G.987シリーズ)システム構成と特徴 ・XGS-PON(ITU-T G.9807シリーズ)システム構成と特徴 ・10G-EPON(IEEE802.3av)システム構成と特徴 ・NG-PON2(ITU-T G.989シリーズ)システム構成と特徴 ・テレビジョン放送波の光再放送

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (ブロードバンドネットワーク)	CATV通信の技術	(1)CATV通信ネットワークの構成と特徴 (2)ケーブルインターネットの技術 (3)ケーブル電話の技術 (4)CATV伝送路の構成と特徴 (5)コーデック技術 (6)CATVの高度化 (7)CATVのデジタル放送	<ul style="list-style-type: none"> ・DOCSIS 1.0/ 1.1/ 2.0 / 3.0 / 3.1 ・DPoE (DOCSIS Provisioning over EPON)システム ・技術基準(端末・品質目標値) ・HFC網(ヘッドエンド、CMTS、ノードアンプ、同軸アンプ、タップオフ、ケーブルモデム) ・FTTH網(OLT、V-ONU/D-ONU) ・セルサイズ ・H.262(MPEG-2)、H.264(MPEG-4/AVC)、H.265(HEVC)、H.266(VVC) ・4K/8KのIP伝送に向けた課題 ・ローカル5Gによる宅内引込の無線化の検討 ・HFCの高度化(ファイバディープ、小セル化) ・柱上OLTによるFTTH ・映像・音声・データの圧縮符号化、多重化、スクランブル、誤り訂正方式、変調、CAS ・再放送と自主放送 ・STBの役割、第3世代STB

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (ブロードバンドネットワーク)	ブロードバンドネットワーク技術の最新動向 1. 光伝送方式の動向(各種PON、WDM等)	(1)波長多重伝送システム(WDM)と概要 (2)DWDM伝送システムの構成と特徴 (3)CWDM伝送システムの構成と特徴 (4)WDM-PONシステムの構成と特徴 (5)TWDM-PONシステムの構成と特徴 (6)光伝送方式による地上波デジタル再送信 (7)光伝送における一般的留意点 (8)空間多重方式 (9)マルチコアファイバの伝送容量 (10)プラスチックファイバ (11)石英ファイバとの比較(メリットとデメリット) (12)通信分野への応用	<ul style="list-style-type: none"> ・波長多重伝送システム(WDM)の概要 ・波長多重伝送システム(WDM)での光ファイバの特性と伝送速度・波長帯域等の動向 ・波長多重伝送システム(WDM)の構成機器 (MUX、DEMUX、光源、光合分波器、光増幅器、光クロスコネクタ、光ADM 等) ・DWDM伝送システムと構成 (WDMフィルタ、光ランシーバ) ・CWDM伝送システムの概要 ・CWDM伝送システムのサービス構成 ・WDM-PON ・TWDM-PON ・強度変調方式、FM一括変調方式 ・距離と損失 ・コネクタと損失/反射 ・ファイバの種類(SMF/DSF/MMF) ・WDMの限界、MCFの現状、HAF、フォトリソニック結晶ファイバ ・プラスチックファイバの特徴 ・石英ファイバとの波長の相違
	2. パケットトランスポート技術の動向	(1)パケットトランスポートシステムの構成と特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・パケットトランスポートシステムの概要 ・ラベルスイッチパス、カプセル化の概念 ・MPLS-TP、MPLS-TP OAM、プロテクション(1+1、無瞬断)

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ネットワークの技術 (無線の基本及び最新動向)	無線の基本及び最新動向	(1)電波の周波数と免許 (2)アンテナ (3)電波伝搬 (4)無線通信方式 (5)トラブルシューティング	・Sub-6、ミリ波、プラチナバンド ・ISMバンド、技術試験適合証明マーク ・モノポールアンテナ、チップアンテナ、マイクロストリップアンテナ、リニアアレーアンテナ ・伝搬モデル ・机上検討:ローカル5Gを例に ・シングルキャリア伝送、OFDM伝送 ・OFDMA、リソースブロック ・遮蔽 ・干渉

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
端末設備の技術 (IPネットワーク)	DSLモデム、スプリッタ	(1)DSLモデム・スプリッタの回路構成と機能	
	IP電話機	(1)IP電話機の構成と機能 (2)ソフトフォンの構成と機能 (3)無線IP電話機の構成と機能 (4)IPテレビ電話端末の構成と機能 (5)アクセス回線とIP電話の構成概要 (6)VoWLAN (7)スマートフォン連携の構成と機能	<ul style="list-style-type: none"> ・IP電話機能内蔵型、IP電話機能アダプタ型 ・DSL回線でのIP電話／光アクセス回線でのIP電話 ・無線IP電話のシステム構成 ・無線IP電話の端末構成 ・無線IP電話の接続制御(音声通話の接続制御/FR管理/ハンドオーバ) ・無線IP電話のセキュリティ(暗号化、認証) ・スマートフォン連携のシステム構成 ・スマートフォンの内線端末化、モバイル内線アダプタ
	IPボタン電話装置、IP電話用構内交換設備の技術	(1)IPボタン電話装置の方式構成と機能 (2)IP電話用構内交換設備の方式構成と機能 (3)IPボタン電話装置の設備構成 (4)IP電話用構内交換設備の設備構成 (5)クラウド連携技術	<ul style="list-style-type: none"> ・IP-GW方式、IP-PBX専用機方式、サーバ方式 ・音声データのクラウド保存 ・クラウドPBX/UC

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
端末設備の技術 (LAN)	LAN構成機器の技術 1. リピータ、ブリッジ 2. ルータ、L3スイッチ等 3. サーバ	(1)LAN間接続機器とOSI参照モデル (2)レイヤ1構成機器の機能 (3)レイヤ2構成機器の機能 (4)レイヤ3およびその他の構成機器の機能 (5)冗長	<ul style="list-style-type: none"> ・LANカード、ハブ ・レイヤ2スイッチ:スイッチングハブ ・ルータ、レイヤ3スイッチ、レイヤ4スイッチ、ゲートウェイ、サーバ ・UTM ・STP、トランキング、冗長化
	イーサネットの技術 1. IEEE 802.3 2. MACアドレス 3. CSMA/CD	(1)IEEE 802.3イーサネットの物理層とアクセス制御 (2)MACフレーム構成とMACアドレス機能 (3)CSMA/CDの機能 (4)10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-Tの概要 (5)ファストイーサネットLANの物理層・媒体アクセス制御 (6)ギガビットイーサネットLANの物理層・媒体アクセス制御 (7)VLANの構成と機能 (8)10ギガビットイーサネットの概要 (9)10ギガビットイーサネットLANの物理層・媒体アクセス制御 (10)40GBASE、100GBASEの概要 (11)40ギガ/100ギガビットイーサネットLANの物理層・媒体アクセス制御 (12)Ethernet OAM (13)PoE	<ul style="list-style-type: none"> ・接続構成、伝送接続媒体、送受線と信号方式、リンクテスト等 ・PB(SVLAN)、PBB(MAC in MAC) ・伝送接続媒体、符号化方式、各種機能:キャリアエクステンション機能、フレームバースト機能、オートネゴシエーション機能 ・接続構成、伝送接続媒体、送受線と信号方式、リンクテスト等 ・伝送接続媒体、符号化方式、各種機能:キャリアエクステンション機能、フレームバースト機能、オートネゴシエーション機能 ・試験機能、実現方式、試験方法 ・給電機能

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
端末設備の技術 (LAN)	ホームネットワークの技術	(1)ホームネットワーク各種規格の概要と標準規格化の動向 (2)ホームネットワークの構成機器と機能 (3)マンション用構内LANの構成機器	<ul style="list-style-type: none"> ・LANカード、ルータ、ハブ、ホームゲートウェイ、ホームサーバ、NAS等 ・マンション用構内LANの基本的配線構成 ・ルータ、スイッチングハブ、サーバ、MDF等 ・ファイアウォール ・VDSL
	ホームネットワークの最新動向	(1)映像コンテンツの伝送技術 (2)Home Gatewayの概要 (3)スマートホームの概要 (4)STB(セットトップボックス)の構成と機能	<ul style="list-style-type: none"> ・DTCP-IP、DLNA ・DTCP+、DTCP2 ・Miracast ・H.265 SFP型ONU ・IoT家電によるスマートホーム化 ・エネルギーマネジメントシステム(HEMS, MEMS, BEMS, ECHONET Lite) ・宅内無線方式 (Zigbee Z-WAVE、BLE、EnOcean、Wi-SUN) ・スマートメーター、スマートグリッド、ホームセキュリティ、スマートスピーカ ・ユニファイドコミュニケーション(クラウドTV会議、ビジネスチャット(Zoom、Webex、Teams等)) ・RF放送、IP放送対応についての機能

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
端末設備の技術 (LAN)	無線LANの技術	(1)無線LANの概要	<ul style="list-style-type: none"> ・IEEE 802.11a/11b/11g/11n (Wi-Fi 4)/11e /11ac (Wi-Fi 5)/11ad/11ah/11ax (Wi-Fi6, Wi-Fi 6E) /11be (Wi-Fi 7) ・Wi-Fi Alliance相互接続性認証 Wi-Fi ・インフラストラクチャモード、アドホックモード、無線ディストリビューションモード、ホットスポット、無線メッシュネットワーク 等 ・スマートフォンによりネットワークが逼迫することへの対策 ・電子レンジ等を含めたISMバンドからの干渉 ・スペクトラム拡散(DS(直接拡散)、FH(周波数ホッピング)等) ・無線LAN相互の輻輳 ・2.4GHz帯における利用実態 ・5GHz帯の活用 ・共用型アクセスポイントの設置 ・WPS ・MIMO技術、チャネル・ボンディング技術、フレームアグリゲーション技術 ・11ac新規採用技術(マルチユーザMIMO、MIMO/チャネル・ボンディングの拡張) ・11ax新規採用技術(OFDMA、アップリンクマルチユーザ(UL MU)、TUA) ・Bluetooth 3.0/4.0/5.0、UWB、ZigBee 等 ・クラウド型無線AP
		(2)無線LANの規格	
		(3)無線LANの通信方式、通信フレーム形式、通信モード 等	
		(4)無線LANのプロトコルとネットワーク接続形態	
		(5)無線LANのアクセス制御(CSMA/CA)	
		(6)公衆無線LANとローミング	
		(7)オフロード	
		(8)無線LANの電波干渉	
		(9)電波の輻輳緩和	
		(10)無線LANの簡単セットアップ	
		(11)100Mbps超高速無線LAN端末機器	
		(12)近距離無線通信PAN(IEEE802.15)の概要と特徴	
		(13)オフィス市場での無線LAN活用方法	

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
端末設備の技術 (PLC)	高速電力線通信(PLC)の技術	(1)高速電力線通信(PLC)技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・高速電力線通信(PLC)のシステム構成 ・高速電力線通信(PLC)の伝送技術 ・日本における技術基準(法規制) ・標準化の動向
端末設備の技術 (電波妨害・雷サージ対策)	EMC(電磁両立性)	(1)EMCの概要	<ul style="list-style-type: none"> ・EMCとは ・EMI(電磁妨害、エミッション) ・EMS(電磁感受性、イミュニティ)
	EMC対策 1.通信設備の電磁雑音対策	(1)電磁雑音障害と対策、静電気障害 (2)蛍光灯による低周波雑音障害 (3)商用電源からの低周波雑音障害と電磁妨害	
	2.通信設備の雷対策	(1)雷サージ観測 (2)加入者保安器、雷防護素子と回路 (3)通信機器の雷害対策 (4)通信ケーブルの雷害対策 (5)雷による通信機器の故障事例	ITU-T規格 K.21、IEC規格 61000-4-5 <ul style="list-style-type: none"> ・共通接地法、バイパスアスタ法、絶縁法 ・宅内装置(ホームゲートウェイ、オフィスゲートウェイ、VDSL集合装置、ビジネスホン) ・アクセス設備(メタルケーブル、光ケーブル)
	3.通信端末機器への電波混入対策	(1)妨害電波進入経路と障害発生形態 (2)雑音発生メカニズム (3)フィルタ等価回路、コンデンサ (4)中波放送波障害、アマチュア無線波、CB無線波 (5)高周波機器放射妨害波障害	<ul style="list-style-type: none"> ・伝導ノイズ、放射ノイズ
	4.通信端末機器へのAC電源雑音対策	(1)障害の概要 (2)雑音(イミュニティ)耐力試験 (3)電源フィルタ対策 (4)低周波ノイズ対策	
	5. 電波防護指針	(1)電波防護指針の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・電波の人体影響
6. 技術基準適合証明	(1)技術基準適合証明の概要		

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
端末設備の技術 (電波妨害・雷サージ対策)	アースの目的	(1)感電、漏電防止対策 (2)静電気対策(雷含む) (3)電子機器ノイズ対策 (4)PBXの信号、電圧のコモン線の役割 (PBXと対電話局、対伝送装置、対電源装置) (5)電波の受信・送信のための目的	・リストバンド、除電マット、静電防止靴、静電防止作業服、イオナイザー(除電器)、静電防止スプレー、湿度管理等
端末設備の技術 (最新技術の動向)	スマートフォンの活用	(1)スマートフォンのBYOD活用 (2)BYODでのセキュリティ対策 (3)スマートフォンの内線化 (4)スマートフォンとの連携	・ウェアラブル端末等
接続工事の技術 (ブロードバンド)	ブロードバンド回線の工事と工事試験	(1)メタリックケーブルと光ファイバケーブル (2)メタリック線路設備と光ケーブル線路設備の構成技術 (3)JIS X5150(構内情報配線システム) (4)メタリックケーブルの配線技術 (5)メタリックケーブルの接続技術 (6)メタリックケーブルの試験技術 (7)メタリックケーブルのトラブルシューティング	・空間分割多重(SDM)光ファイバ ・TIA/EIA-568C、平衡配線および光ファイバケーブルの性能、水平配線、幹線配線 ・配線収納、配線形状、床構造 [メタリックケーブル配線の接続] ・CAT5e、CAT6、CAT6A、(シールドケーブル含む) ・モジュラジャックおよび接続工具 ・モジュラプラグ成端 ・ケーブル成端 ・接地工事 [メタリックケーブルの試験方法] ・メタリックケーブル配線試験の検査手順 ・配線試験法(断線、ショート、ブリッジタップ) ・配線損失等(ループ抵抗、SN比、静電容量、ノイズ、給電電圧) ・試験項目(ワイヤマップ、NEXT、PSNEXT、RL、ACR等) [ツイストペアケーブル配線のトラブルシューティング] ・NEXT不良、配線長不良、リターンロス不良

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
<p>接続工事の技術 (ブロードバンド)</p>	<p>ブロードバンド回線の工事と工事試験</p>	<p>(8)光ネットワークの配線技術</p> <p>(9)光ファイバケーブルの接続技術</p> <p>(10)光ファイバケーブルの試験技術</p> <p>(11)光ネットワーク設備等のセットアップと工事試験</p> <p>(12)光ファイバケーブルのトラブルシューティング</p>	<p>・光ケーブル配線系の一般的施工区分</p> <p>・光ケーブルの配管</p> <p>・光ケーブル配線工事の留意事項(許容引っ張り張力、曲げ半径、余長)</p> <p>・光ケーブル配線(新築戸建配線、ビル内水平配線、ビル内幹線配線 等)</p> <p>・光ケーブルの敷設と配線パネル処理</p> <p>・光ファイバケーブルの接続前処理、フェールセーフファイバカッタ</p> <p>・FC、SC、MT、MU、LC</p> <p>・融着接続</p> <p>・メカニカルスプライスによる接続</p> <p>・FAコネクタ・プラグ、FAコネクタ・ソケット との光ファイバケーブル接続</p> <p>・光コネクタ・キャビネット、光コネクタ・ローゼット、光ステップル、光アウトレットボックス</p> <p>・コネクタ清掃方法</p> <p>・構内配線光ロステストセット測定(伝送損失、コネクタ接続損失、曲げ損失、光反射率)</p> <p>・光ファイバケーブル配線の工事検査とOTDR測定(伝送損失、配線距離、反射減衰量 等)</p> <p>・光配線試験法(ISO14763-3)</p> <p>・コネクタ汚損の確認方法</p> <p>・光ONUのセットアップと工事試験</p> <p>[光ケーブル配線のトラブルシューティング]</p> <p>・伝送損失とトラブルシューティング</p> <p>・OTDR(伝送損失、配線距離、コネクタ接続損失・反射減衰量)によるトラブルシューティング</p>

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
接続工事の技術 (ブロードバンド)	最新動向	(1)光ファイバセンシングの概要 (2)光ファイバセンシングのメリット (3)光ファイバセンシングの応用例	・センサ及びセンシング信号の伝達経路としての光ファイバの活用 ・観測地点に電源不要、EMI及びEMSが優れていること等 ・道路、橋脚、トンネル、河川堤防、傾斜斜面 ・架空光ファイバケーブル、地下光ファイバケーブル

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
接続工事の技術 (LAN)	LANの設計・工事と工事試験 1. LAN配線と設備の技術	(1)LANシステムの基本構成の構成検討 (2)LANシステムのサブネット(VLAN)構成 検討 (3)LANシステムのアドレス体系と検討	・PB(SVLAN)
	2. LANのシステム設計	(1)LANシステム設計の手順 (2)ビル内LANシステム接続形態 (3)接続端末機器数とLANシステム構成機器の 検討・決定 (4)LANの伝送方式とトポロジーの検討・決定 (5)ビル相互間LANシステム接続形態 (6)広域LAN接続形態 (7)LANシステムの設計図	・PBB(Provider Backbone Bridge)、MAC IN MAC
	3. LANの工事設計	(1)LAN構成機器の設置設計 (2)フロア構造確認と配線ルート設計 (3)LAN配線ケーブル設計・配線端子盤設計と 電源ルート確認 (4)配線ケーブル図と配線工事材料等の 数量積算	
	4. LANの工事材料	(1)LANの伝送規格と適用通信ケーブル規格 (2)各種UTPケーブル (3)各種光ケーブルと特徴	・ISO/IEC 11801、JIS X 5150、ANSI/TIA-568 ・内部シース付、フラット型、ネズミ忌避材入りシース、屋 外用、EMI対策用 ・層より型、スぺーサ型、ユニット型、ディストリビューショ ン型

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
接続工事の技術 (LAN)	LANの設計・工事と工事試験 5. LAN配線工事、設備工事と工事試験	(1)UTPケーブルの接続工事方法等 (2)LAN配線工事方法① (3)LAN配線工事方法② (4)LAN工事チェック事項 (5)工事確認試験	<ul style="list-style-type: none"> ・配線ケーブルの取扱いと敷設方法 ・配線ケーブル敷設の留意事項 ・配線ケーブルルートと電磁ノイズ等の影響 ・LAN構成機器とコネクタケーブル取付け ・センタスイッチ～PC間配線・材料と配線ケーブル(LANスイッチ、パッチパネル、アウトレット、パッチケーブル、リンクケーブル) ・フロア間配線工事、フロア配線工事 (配線盤、ケーブルシャフト、タップ等の設置・確認) ・LANシステム構成機器(ハブ、ルータ、スイッチ、ゲートウェイ、サーバ等)の機器配置と配線ルート ・19インチラック設置工事 ・接地工事 ・免震／耐震工事 ・配線ケーブル導通試験と試験方法 ・試験検査工程、工事試験種別 など)
	6. ハブ、ルータ、スイッチ、ゲートウェイのセットアップと工事試験	(1)ルータ等のセットアップの基本的な考え方 (2)セットアップの基礎	<ul style="list-style-type: none"> ・アドレス変換・ポート設定、パケットフィルタリング、ルーティング

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
接続工事の技術 (LAN)	LANの設計・工事と工事試験 7.トラブルシューティングの技術	(1)トラブルシューティングと標準コマンド概要 (2)コマンドによるトラブルシューティング手順 (3)コマンド入力とトラブルシューティング	・Unix-OS、Windows-OSとping、ipconfig、tracert、netstat、telnet ・ping(相手先接続端末とネットワークの接続確認) ・ipconfig(自PCのTCP/IP設定状態の確認) ・tracert(経由ルート状態の確認) ・netstat(データ送受信状態の確認) ・telnet(サーバソフトの正常動作確認)
	8.ネットワークの運用・保守管理	(1)ネットワーク構成機器と運用・保守管理	

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
<p>接続工事の技術 (IPボタン電話装置、IP電話用構内交換設備など)</p>	<p>IPボタン電話装置、IP電話用構内交換設備、IPセントレックス設備の工事と工事試験 3. IPボタン電話装置、IP電話用構内交換設備の工事と工事試験</p>	<p>(1)工事施工手順と方法 (2)交換設備等システムの構成機器取付けと配線ケーブル接続方法 (3)システムデータ(局データ)の設定とバックアップ (4)システムのセットアップ手順概要 (5)加入者データ設定、設備データ設定 (6)工事試験の準備事項 (7)工事試験手順と試験方法</p>	<p>・工事实施の手順と機器配置留意事項 ・配線ケーブル工具の使用方法 ・配線ケーブルの端子盤接続方法 ・コネクタ付き配線ケーブルの作製 ・配線工事と設備工事の完了点検手順 ・工事試験準備 ・配線ケーブル試験、本体ハード試験、設備データ設定、各種サービス機能試験、運用・保守機能試験、回線トランク等機能試験、加入者データ接続機能試験</p>
	<p>4. IPボタン電話装置、IP電話用構内交換設備の保守・運用とトラブルシューティング</p>	<p>(1)故障探索システムの構成概要と手順 (2)パッケージ等の点検・交換・調整の手順 (3)コンソール等の基本操作と確認事項概要 (4)各種回線トランク、機能の確認試験概要 (5)定期保守事項・故障時対応手順概要、保守管理関連装置・ツール (6)各種保守・運用情報</p>	

分野(A情報通信) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
接続工事の技術 (ホームネットワーク)	ホームネットワーク等の工事と工事試験 3. ホームルータ、ホームゲートウェイ、ホームサーバ等のセットアップと工事試験	(1)ホームルータの機能とセットアップ (2)ホームルータのセットアップ (3)ホームサーバの機能と確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ADSL/CATV対応ブロードバンドルータ ・LAN to LANルータ ・パソコンサーバルータ ・DHCPクライアント・サーバ機能設定 ・IPアドレス設定 ・サブネットマスク設定 ・IPマスカレード設定 ・DMZ設定 ・DNS設定 ・ポート設定 ・ファイアウォール設定 など ・DNSサービス、セキュリティ対応機能 ・ネットワーク対応ビデオサーバ機能 ・ホームページ、ブログ公開機能 ・番組録画予約等機能 など
	4. ホームネットワークのトラブルシューティング	(1)トラブルシューティングの基本的手順 (2)ネットワークに接続不可対応 (3)転送速度の遅延対応 (4)その他トラブルシューティング例	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク状態チェック ・ソフトウェアチェック(ルータ設定状態、ファイアウォール状態) ・ハードウェアチェック(配線ケーブル等状態、ハブ/ルータ状態) ・ボトルネック、帯域制限、ADSL回線 等 ・ノイズ など ・ファイルコピー中の切断 ・無線ホームネットワークでの壁越通信不可 ・ルータのパスワードを忘れた ・ゲーム機と接続できない

分野(B コンピュータ関連) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
ハードウェア	1. PCの基本知識	(1)PCの基本構成、機能、ならびに役割に関する基本知識	・マザーボード／CPU／メモリ／外部記憶装置／ディスプレイ／キーボード／マウス／ディスクアレイ(RAID)
		(2)インターフェースの機能、特長に関する基本知識	・シリアルポート／パラレルポート／USB／IEEE1394／PS/2／Bluetooth／シリアルATA
	2. Serverの基本知識	(1)Serverの基本知識	・ハードウェア構成／Serverのタイプ／サーバケース／ラックシステム／ブレード／クラスタリング／NAS／SAN／ファイバチャネル
		(2)Serverのハードウェアに関する基本知識	・BIOS／CPU／メモリ／バス／ハードディスク／バックアップ装置／UPS／アップグレード
	3. 起動手順	(1)起動プロセス、設定に関する基本知識	・BIOS／BIOSセットアップ／POST
4. 周辺機器	(1)プリンタに関する基本知識	・種類／構造／動作理論／インターフェース (プリントサーバ経由、ネットワークプリンタ)	
5. トラブル対応	(1)トラブルシューティングに関する基本知識 (2)メンテナンスに関する基本知識	・トラブル現象把握／障害切り分け／予防対策 ・クリーナ／クリーニング用具	
OS	1. OS基本知識	(1)OSの基本知識 (2)ファイルシステムの基本知識 (3)アップグレードの基本知識 (4)仮想メモリの基本知識 (5)標準コマンドの基礎知識 (6)OSの主な種類	・概要／特徴／起動／基本操作 ・コマンドライン、標準コマンド(CD、DIR、TYPE、COPY、FIND、SORT、PING、IPCONFIG、NETSTAT等)、バッチコマンド ・フィルタ、パイプ、リダイレクションの概念 ・OS(Windows、MacOS、Unix、Linux) ・モバイルOS(iOS、Android)

分野(B コンピュータ関連) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
AP	1. ブラウザ設定	(1)ブラウザに関する基本知識 (2)Windowsセキュリティ(ウイルス対策、ファイヤーウォール)	・起動方法／ホームページの検索／履歴の表示／お気に入りの登録／ホームの設定／プロキシ
	2. メール設定	(1)メール設定に関する基本知識	・起動方法／初期設定／メッセージの作成／ファイルの添付／メールの送信／メールの受信／メールの返信／メールの転送／メールの管理／アドレス帳の管理／アドレス帳の使い方／Cc,Bcc,Reply-To,MIME,S/MIME,PGP／メーリングリスト／メルマガ／迷惑(SPAM)メールフィルタ
	3. モバイル端末用アプリ	(1)モバイルOS用アプリに関する基本知識	・インストール方法、ラインセンスと課金、セキュリティ
	4. SNS	(1)SNSの特徴	・会員制のオンラインサービス
		(2)SNSの種類	・Facebook、Twitter、LINE、instagram
	5. Web会議	(1)Web会議の特徴	・会員制のWeb会議
		(2)Web会議の種類	・Webex、Teams、Zoom、Google Meet
	6. 機械学習(ML)/AI	(1)概要	・教師あり学習・教師なし学習・強化学習、ニューラルネットワーク、深層学習(ディープラーニング: DL)、ベイジアンネットワーク、大規模言語モデル
		(2)ニューラルネットワーク	・ニューロン、入力層・隠れ層・出力層、畳み込みニューラルネットワーク、リカレントニューラルネットワーク、ディープニューラルネットワーク
		(3)ベイジアンネットワーク	・ベイズ統計
(4)強化学習		・Qラーニング、クラスタリング	
(5)利用例		・自動翻訳、インターネット検索、画像認識(顔認識)、ゲーム(Alpha Go、コンピュータ将棋)、生成AI(ChatGPT、テキスト生成AI、画像生成AI、フェイク情報などの社会的影響)	
7. その他	(1)オープンソース	Apache	
仮想化技術	1. 仮想化技術の基本知識	(1)仮想化方式	・ホスト型、ハイパーバイザ型、コンテナ型(Docker、LXC、Kubernetes等) ・HCI(ハイパーコンバージドインフラ)
	2. クラウドコンピューティングの基本知識	(1)サービス形態	・SaaS、PaaS、IaaS等

分野(D セキュリティ)

分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
サイバーセキュリティ関連定義・法規	1.定義	(1)社会セキュリティ (JIS Q22300:2013) (2)情報セキュリティ (JIS Q27000:2019) (3)サイバーセキュリティ (サイバーセキュリティ基本法第2条2018年12月12日公布)	<ul style="list-style-type: none"> ・機密性 (Confidentiality) ・完全性 (Integrity) ・可用性(Availability) ・CIA ・電磁的な情報の機密性・完全性・可用性
	2. 関連法規	サイバーセキュリティに関わる法規の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・不正アクセス行為の禁止等に関する法律、電子署名及び認証業務に関する法律、通信傍受法 ・知的所有権、著作権 等 ・電子政府における調達のために参照すべき暗号のリスト(CRYPTREC暗号リスト) ・個人情報の保護に関する法律、特定電子メールの送信の適正化等に関する法律 ・刑法(サイバー攻撃関係の罪(不正指令電磁的記録に関する罪(マルウェア作成罪)、電磁的記録不正作出罪(データ改ざん罪)))
		ローカル5Gのセキュリティに関わる基準の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・情報通信ネットワーク安全・信頼性基準 ・政府機関等のサイバーセキュリティ対策のための統一基準群(令和三年度版) ・IT調達に係る国の物品等又は役務の調達方針及び調達手続に関する申合せ

分野(D セキュリティ)

分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
サイバーセキュリティの技術	基本技術 1. 暗号化技術	(1) 共通鍵暗号方式 (2) 公開鍵暗号方式	<ul style="list-style-type: none"> ・ストリーム暗号 (RC4、chacha20) ・ブロック暗号 (DES、AES) ・ブロック暗号の利用モード ・RSA、ElGamal暗号、楕円曲線暗号
	2. 認証技術	(1) ハッシュ関数 (2) メッセージ認証コード (3) 認証付き暗号 (4) デジタル署名 (5) 電子透かし	<ul style="list-style-type: none"> ・MD5、SHA 1/2/3 ・HMAC、ブロック暗号MAC ・CCM、GCM ・RSAによる署名、DSA
	3. 鍵の管理	(1) 共通鍵管理の鍵管理 (2) 公開鍵暗号の鍵管理	<ul style="list-style-type: none"> ・RSAによる鍵共有 ・Diffie-Hellman鍵交換 ・PKI ・公開鍵証明書 ・認証局 (CA) ・失効リスト
	ネットワークセキュリティ技術 1. セキュアプロトコル	(1) トランスポートレイヤセキュリティ (2) IPsec (3) セキュアメール (4) 無線LANセキュリティ (5) VPN	<ul style="list-style-type: none"> ・TLSレコードプロトコル、TLSハンドシェイクプロトコル ・TLSバージョン1.3 ・ESP、AH、IKE ・S/MIME、PGP ・POP3s/SMTPs ・WEP、WPA、WPA2、WPA3、パーソナルモード、エンタープライズモード ・IPsecベースVPN、L2TPベースVPN、SSH ・GRE、LISP

分野(D セキュリティ)

分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
サイバーセキュリティの技術	ネットワークセキュリティ技術 2. セキュリティ脅威	<p>(1) 情報漏洩</p> <p>(2) パスワードクラック</p> <p>(3) 脆弱性攻撃</p> <p>(4) サービス妨害攻撃</p> <p>(5) マルウェアと関連する攻撃</p> <p>(6) ランサムウェア攻撃</p> <p>(7) APT(Advanced Persistent Threats)攻撃(高度標的型攻撃)</p>	<p>・アドレススキャン、ポートスキャン、ドッペルゲンガードメイン、PPAP</p> <p>・誤送信、不正持ち出し</p> <p>・フィッシング、標的型攻撃</p> <p>・ブルートフォースアタック、辞書攻撃</p> <p>・バッファオーバーフロー、SQLインジェクション</p> <p>・smarf、SYNフラッド、DNSamp、NTPamp</p> <p>・ウィルス、ワーム、トロイの木馬、ボット、ゼロデイアタック、スパムメール、ドライブバイダウンロード攻撃、Gumblar攻撃、身代金要求型(ランサムウェア)</p> <p>・人手による攻撃(標的組織への侵入、データの窃取)</p> <p>・二重の脅迫(身代金要求に加え、窃取データを暴露するという脅迫)</p> <p>・三重の脅迫(二重の脅迫に加え、標的組織へのDDoS攻撃を行うという脅迫)</p> <p>・四重の脅迫(三重の脅迫に加え、被害を受けた事実を標的組織の顧客や利害関係者に連絡するという脅迫)</p> <p>・オーロラ作戦(2009年)</p> <p>・Stuxnet(2010年イラン)</p> <p>・日本年金機構(2015年)</p> <p>・Cobalt Kitty(2017年、アジアのグローバル企業を標的)</p> <p>・Soft Cell(2018年及びそれ以前、グローバルな通信事業者を標的)</p> <p>・Volt Typhoon(2021年半ば以降、米国の通信などの様々な重要インフラを標的)</p> <p>・Camaro Dragon及びStorm-0558(2023年、欧州の外交機関などを標的)</p>

分野(D セキュリティ)

分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
サイバーセキュリティの技術	ネットワークセキュリティ技術 3. マルウェア対策技術	(1) マルウェアへの心構え (2) アンチウイルスソフトウェア (3) EDR(Endpoint Detection & Response) (4) 検疫ネットワーク (5) スпамメール対策技術	・サイバー衛生 ・OSアップデート、Adobe Reader・Flash Player・Javaなどのアップデート (iOSやLinuxなどのウィルス対策、脆弱性対策) ・データバックアップ(ランサムウェア対策) ・パターンマッチング、シグネチャ、ヒューリスティック ・ビヘイビア(振る舞い検知) ・認証スイッチ方式、認証ゲートウェイ方式 ・メールフィルタリング、OP25B、IP25B
	4. 不正アクセス対策技術	(1) ファイアウォール (2) 侵入検知システム (3) 侵入防止システム (4) Webサーバ対策	・DMZ ・ネットワーク型IDS、ホスト型IDS ・ネットワーク型IPS、ホスト型IPS、UTM(Unified Threat Management) ・WAF ・Webサーバ(Apache等)の脆弱性対策
	5. セキュリティホール対策技術	(1) セキュリティパッチ (2) 脆弱性管理システム	
	6. APT攻撃対策技術	(1) EDR (2) SIEM(Security Information and Event Management)	

分野(D セキュリティ)

分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
サイバーセキュリティの技術	ネットワークセキュリティ技術 7. 個別ネットワークにおけるセキュリティ対策	(1) LANのセキュリティ対策	<ul style="list-style-type: none"> ・盗聴、スプーフィング ・グローバルIPアドレスでの脅威と対策
		(2) IPセントレックスのセキュリティ対策	
		(3) ホームネットワークのセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・ホームネットワークでのセキュリティ脅威(物理的脅威、情報の脅威) ・ホームネットワークでのセキュリティ対策 ・ゲートウェイルータの適切な管理
		(4) 企業ネットワークのセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・UTMでのセキュリティ対策 ・アタックサーフェス管理 ・EDR ・SIEM
		(5) スマートフォン・タブレットのセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・Android端末のセキュリティ(マルウェア対策)
	8. ソーシャルエンジニアリング対策	<ul style="list-style-type: none"> (1) フィッシング・ファームング対策 (2) 標的型攻撃とその対策 (3) ビジネスメール詐欺(BEC)とその対策 (4) Emotetによるばらまき型メール攻撃とその対策 	<ul style="list-style-type: none"> ・サーバ証明書の確認 ・標的型メール攻撃、水飲み場攻撃 ・フリーメールと類似ドメインに注意 ・取引先とのメール以外の方法での確認 ・ウイルス・不正アクセス対策 ・電子署名の付与 ・専用感染確認ツールEmoCheck(JPCERT/CCにて公開)

分野(D セキュリティ)

分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
サイバーセキュリティの技術	ネットワークセキュリティ技術 9. IoT機器のセキュリティ	(1) 攻撃手法 (2) 対策 (3) 端末設備規則の技術基準	初期設定のユーザ名/パスワードを悪用したTelnetによるログイン IoT機器の利用前 ・事前調査(メーカーのサポート体制、アップデート頻度等) IoT機器の利用時(ネットワーク接続前) ・不要な管理機能の無効化 ・初期パスワードの変更/設定の見直し IoT機器の利用時(ネットワーク接続後) ・セキュリティパッチの定期的な適用 IoT機器の利用後 ・未使用時は電源オフ IoT機器の廃棄時 ・廃棄/譲渡前の初期化

分野(D セキュリティ)

分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
サイバーセキュリティの技術	ネットワークセキュリティ技術 10. テレワークのセキュリティ	(1) 脅威 (2) 対策	・情報漏洩(社外に持ち出す機器や業務情報の盗難・紛失等) ・社内環境への第三者による不正アクセス ・OS/ソフトウェアの脆弱性の悪用 ・Web会議招待メールなどによる標的型攻撃 ・生体認証や画面自動ロックの有効化、テレワーク端末内データの暗号化、のぞき見防止フィルタの装着、私物スマホによるWeb会議の撮影・録音の禁止 ・リモートアクセスの接続ID、パスワード、手順書などの管理徹底 ・端末機器のファームウェアの最新化 ・VPNの使用、PCのファイル共有機能の無効化 ・メール本文のURLリンクへの慎重なアクセス(安易にクリックしない)
	11. 最新動向	(1) NOTICE (National Operation Towards IoT Clean Environment) (2) NISC (内閣サイバーセキュリティセンター) (3) 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) (4) JPCERT コーディネーションセンター (JPCERT/CC) (5) CRYPTREC (Cryptography Research and Evaluation Committees) (6) 総務省	IoT機器調査及び利用者への注意喚起の取組 ・「インターネットの安全・安心ハンドブック」 ・「小さな中小企業とNPO向け情報セキュリティハンドブック」 ・「情報セキュリティ10大脅威 2024」 ・サイバーセキュリティに関する注意喚起の取組(対応支援、再発防止策の助言など) ・暗号鍵設定ガイダンス、暗号鍵管理ガイダンス ・「Wi-Fi利用者向け簡易マニュアル」 ・「Wi-Fi提供者向けセキュリティ対策の手引き」 ・「テレワークセキュリティガイドライン」

分野(D セキュリティ)

分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
サイバーセキュリティの技術	コンピュータセキュリティ対策技術 1. アカウント管理	(1) アカウント管理の概要 (2) アカウント認証	・ワンタイムパスワード、トークン ・多段階認証、多要素認証
	2. アクセス管理	(1) アクセス制御方式 (2) アクセス制御リスト	・任意アクセス制御(DAC)、強制アクセス制御(MAC)、 ロールベースアクセス制御(RBAC)
	3. ログ管理		・syslog、イベントログ、ログ管理ソリューション
	4. その他の技術	(1) PCのデータ暗号化とデータ保護	・EFS(Encrypting File System)、USBセキュリティ認証 キー
		(2) シンククライアント	・SBC方式、ブレードPC方式、仮想PC方式、ネットブート 方式
		(3) サーバセキュリティ	・仮想サーバのセキュリティ対策
無線LANのサイバーセキュリティ管理の実際	1. 概要	(1) 無線LANにおけるサイバーセキュリティの脅 威	・アドレス・ユーザ認証機能の脅威、暗号鍵の解読、盗 聴、なりすまし
	2. 無線LANのセキュリティ対策事例	(1) 無線LANのグループ化 (2) 企業での無線LANセキュリティ対策 (3) オープンAPでのセキュリティ管理	・鍵の更新とユーザ管理 ・中央一括によるMACアドレス管理 ・VPNでの盗聴防止、ユーザ認証方式(Webブラウザ方 式、802.1x方式、MACアドレス認証方式)
サイバーセキュリティの社会応用		(1) 電子政府、電子投票 (2) 電子商取引、電子入札 (3) フィンテック、ブロックチェーン	・分散台帳、合意形成

分野(D セキュリティ)

分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
サイバーセキュリティの技術	情報セキュリティ管理 1. 情報セキュリティ管理の概要	(1)情報セキュリティ管理の基本的な考え方 (2)政府の情報セキュリティの基本的考え方 (3)情報セキュリティ監査	・「重要インフラの情報セキュリティ対策に係る基本的考え方」(情報セキュリティ政策会議 2005年9月15日) ①情報セキュリティ基盤の強化・・・専門性を持った人材の育成
	2. 情報セキュリティポリシーの策定	(1)情報セキュリティポリシーの基本的な考え方 (2)情報セキュリティポリシーの基本構成 (3)情報セキュリティポリシーの策定 (4)情報セキュリティポリシーの評価・見直し	・策定手続きの概要 ・リスクの分析 ・対策基準(構成、組織体制 等)
	3. 情報セキュリティポリシーの管理体制と運用体制	(1)情報セキュリティポリシーの管理責任と管理方法 (2)情報システムの監視・ポリシーの遵守状況確認 (3)情報セキュリティポリシーの運用管理での留意事項 (4)情報セキュリティポリシー侵害時の措置・再発防止 (5)情報セキュリティポリシーに沿った訓練実施	

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
安全管理	安全衛生管理	(1) 事業者・管理者の責任 (2) 管理体制 (3) 健康管理 (4) 必要な資格と教育	
	安全確保・予防の措置	(1) 物、電気、有害物(アスベスト等)などの危険対策 (2) 安全保護具点検、装備 (3) 安全測定 など	
	労働安全衛生マネジメントシステム: 労働厚生省 :ILOのOSHMS	(1)OSHMSの目的 (2)安全衛生方針の表明 (3)危険性又は有害性の調査 (4)安全衛生目標の設定 (5)安全衛生計画の作成 (6)安全衛生計画の実施 (7)日常的な点検・改善 (8)緊急事態の対応 (9)システム監査の実施	
	工事における安全の確保と緊急時の対応	(1) 作業責任者の一般的な安全事項 (2) 工事施工上の安全事項 (3) 運搬作業の安全事項、建設機械運転時の操作方法 (4) 高所作業車両の駐車方法 (5) 墜落、飛来落下物の安全事項 (6) 屋内一般工事施工上の安全事項 (7) 架空ケーブル工事の安全事項 (8) 救急蘇生法の手順、緊急連絡経路、応急措置方法	・墜落制止用器具(原則としてフルハーネス型を使用)

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
安全管理	労働安全衛生法における事業者の責務、労働者の措置、講ずべき措置	(1) 刑事責任 (2) 民事責任 (3) 行政責任 (4) 社会的責任 (5) 講ずべき措置の具体例	
	労働災害発生状況	(1) 産業界における労働災害発生状況の推移 (死亡・死傷・労災保険受給者数) (2) 労働災害分析(業種別・事故の型別) (3) 事業場規模・年齢別	・RA、MS導入の目的 ・近年の課題の把握 //
	労働災害発生の仕組みと要因	(1) 労働災害発生と措置	・労働災害発生時の基本的考え方 ・緊急措置 ・日常の教育・訓練 ・災害調査 ・原因の分析 ・対策の樹立と実施計画
		(2) ヒューマンエラーの防止 (ヒューマンウェア対策)	・(災害防止協議会:建設業におけるヒューマンエラーの防止対策より) 人的要因に基づくヒューマンエラーの9ポイント 1. 危険軽視・慣れ 2. 近道本能・省略本能 3. 無知・未熟練 4. 単調反復動作による意識レベルの低下 5. 錯覚 6. 中高年齢者の機能低下 7. 場面行動 8. 緊急時のあわて・パニック状態 9. 疾病・疲労 10. 人の行動特性 11. 行動特性対策
	(3) 労働災害防止の動機付け	・外的な動機付け(ポスタ、写真、VTR、安全訓話、ミーティング、小集団活動 等) ・内的な動機付け(無災害記録賞状、役割意識等)	

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
安全管理	異常時の措置(危機管理)	(1)異常時とは (2)異常時の対応 (3)再発防止策の検討	・災害発生要因と対策検討手法
	リスクアセスメントの実施とその結果に基づくリスク低減措置	(1)リスクアセスメントの目的 (2)危険性又は有害性の特定 (3)リスクの見積り (4)リスク低減のための優先度の設定、リスク低減措置の内容検討 (5)リスク低減措置の実施	
	労働安全衛生法の理解	(1)労働災害防止計画 (2)安全衛生管理体制 (3)労働者の危険又は健康障害を防止するための措置 (4)機械等及び有毒物に関する規制 (5)労働者の就業に当たっての措置 (6)健康の保持増進のための措置 (7)快適な職場環境の形成のための措置 (8)免許 等 (9)安全衛生改善計画等 (10)監督 等	・法制度変更による特別教育、技能講習の変更

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
安全管理	作業場所の規模別安全衛生管理体制の理解 1. 常時従事する労働者50人以上 2. 常時従事する労働者10人以上～50人未満	(1)安全衛生法の概要 (2)安全衛生管理と作業環境管理 (3)安全衛生管理体制 (4)常時従事する労働者数と安全衛生管理体制	・総括安全衛生管理者、安全管理者、衛生管理者、作業主任者、安全衛生推進者 ・安全委員会、衛生委員会
	作業手順書の作成	(1)作業手順書の必要性と要件 (2)作業手順書の作成のポイント (3)作業手順書と教育・管理 (4)作業手順書例	・作業手順書の作成の進め方 ・作業手順書の作成の留意事項
	労働災害発生に伴う法的責任の理	(1)労働災害とは (2)労働災害と労災保険法 (3)労働災害と損害賠償 (4)労働災害と法定外の補償	・業務災害、通勤災害、業務遂行性、業務起因性 ・業務災害と療養補償給付、休業補償給付、障害補償給付等 ・通勤災害 ・民法上の損害賠償 ・労災保険 ・不法行為責任(民法第709条、第715条) ・占有者責任(民法第717条) ・債務不履行責任(民法第415条) ・第三者による責任 ・上積み補償 など

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
安全管理	安全衛生協議会の運営	(1)安全衛生協議会の目的 (2)運営内容	・安全衛生・災害等に関する調査・分析 ・人材の育成 ・社員等の健康づくり支援 ・安全衛生に関する情報収集・提供、アドバイス
	工事安全活動	(1)TBM-KY活動 (2)ヒヤリハット運動 (3)指差し呼称の実践 (4)安全パトロール (5)工事安全大会	
品質管理	品質の管理	(1)作業品質 (2)サービス品質 (3)お客様満足度と品質保証 (4)品質管理の基本・考え方・手法など	・生産性に関する付加価値と労働分配率 ・原価管理(工事粗利益、損益分岐点)
	検査(品質検査)	(1)出来形、性能検査、書類検査 (2)直接(抜き取り、全数)、間接 (3)合否判定	
工事管理	設計管理	(1)設計者選定 (2)設計出来高、追加設計料の管理 (3)設計図面のレビュー (4)設計作業進捗管理	
	発注管理	(1)発注方式(入札方式、見積もり方式) (2)工事業者・調達業者の選定 (3)業者との交渉・契約 (4)プロポーザルの評価 (5)請負契約書の作成(契約自由の原則、契約の種類)	

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
工事管理	工程管理	(1)施工体制図、施工管理台帳の作成 (2)建設業法に基づく技術者の職務及び配置 (3)工事現場に掲示する標識(建設業の許可証) (4)施工計画書(工程計画、基本工程表、計画図、工程表、事例紹介、工事請負 帳簿等各種資料の作成) (5)作業計画、工程表 (6)施工技術 (7)現場管理 (8)請負管理 (9)進捗管理 (10)申請・届出 (11)出来形、施工条件等の規定値に基づく業者指導 (12)クレーム処理 (13)提出物管理 等	・横線式工程表(バーチャート)、グラフ式工程表、ネットワーク式工程表(PERT図、CPM)
	トラブル事例	(1)施工ミス等によるトラブルとその対応状況	
	物品管理	(1)調達計画、調達数量管理 (2)進捗状況と物品調達 (3)在庫管理、払出し管理、品質管理 (4)撤去品管理	
保守運用	維持管理体制の確立		
	メンテナンス業者の選定・交渉・契約		
	改修工事計画(項目・周期・管理方法)		
	保守運用におけるユーザマニュアルの作成		

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
法令等	電気通信事業法関係	(1)電気通信事業法関係法規の一部改正	<ul style="list-style-type: none"> ・端末機器の技術基準適合認定 ・電気通信事業者間のサイバー攻撃に関する情報共有を促進するための制度整備 ・消費者保護ルールの見直し ・ブロードバンドサービスに関するユニバーサルサービス制度の整備 ・重大な事故が生ずるおそれがあると認められる事態の報告制度整備
	電波法関係	(1)電波法関係法規の一部改正	<ul style="list-style-type: none"> ・無線設備の操作に関する知識・技術の向上のための無線従事者規則の一部改正 ・特定無線設備の技術基準適合証明等
	建設業法関係	(1)建設業法施行規則の一部改正	<ul style="list-style-type: none"> ・電気通信工事業における主任技術者の要件を満たす者への工事担任者の追加 ・工事費の金額要件見直し

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
法令等	個人情報保護法関係	(1)個人情報と義務	<ul style="list-style-type: none"> ・個人情報とは(個人情報、個人情報データベース、個人データ、保有個人データ) ・個人情報と通信の秘密 ・個人情報取扱事業者とは ・事業者求められる義務と対策(個人情報保護法 JISQ15001での対策、ISMS認証基準での対策)
		(2)個人情報取扱事業者求められる義務	<ul style="list-style-type: none"> ・個人情報の利用目的の特定 ・個人情報の適正な取得、利用目的の通知・公表 ・正確性の確保 ・安全管理措置 ・第三者提供の制限 ・開示、訂正、利用停止 ・苦情の処理
		(3)個人情報に関するガイドラインに沿った対策	<ul style="list-style-type: none"> 電気通信事業における個人情報保護に関するガイドライン及び解説の改正 ・特定利用者情報の適正な取扱い ・外部送信に係る利用者に関する情報の取扱い

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
法令等	個人情報保護法関係	(4)改正個人情報保護法	<ul style="list-style-type: none"> ・個人情報保護委員会報告及び本人通知の義務化 ・外国にある第三者への提供 ・保有個人データの開示方法 ・個人データの利用の停止・消去等の請求 ・公表等事項の充実 ・不適正利用の禁止 ・個人関連情報 ・仮名加工情報
		(5)個人情報の安全管理	<ul style="list-style-type: none"> ・組織的安全管理措置 (個人情報の取り扱いに関するマニュアル等の整備／安全管理者の設置) ・人的安全管理措置 (従業員に対する雇用及び契約時における非開示契約の締結／従業員に対する教育・訓練・監督の実施／個人情報に関する業務委託先への監督と責任の明確化) ・物理的安全管理措置 (入室管理の実施／個人情報の盗難などに対する防止対策／機器・装置等に対する物理的保護) ・技術的安全管理措置 (個人情報へのアクセスにおける識別と認証／個人情報へのアクセス制御／個人情報へのアクセス権限)
		(6)個人情報保護と情報セキュリティ及び危機管理	<ul style="list-style-type: none"> ・個人情報リスクマネジメント ・情報セキュリティ管理のポイント ・個人情報の漏えい対応とクレーム対応

分野(E 設計・施工管理) 分野別要件整理表

細目	項目	詳細項目	キーポイント等
法令等	省エネ法	「エネルギーの使用の合理化に関する法律」	・1998年の改正省エネ法に基づき、自動車や家電等についてトップランナー方式による省エネ基準を導入している。2017年4月現在、28機器が対象となっている。
	Pマーク	(1)プライバシーマークの目的 (2)プライバシーマークの使用	・財団法人日本情報処理開発協会(現、一般財団法人日本情報経済社会推進協会)が通商産業省(現、経済産業省)の指導を受けて、プライバシーマーク制度を創設し1998年4月1日より運用されている制度。
	安全・安心マーク	(1)安全・安心マークの目的 (2)安全・安心マークの使用	・インターネット接続サービス事業者の業界団体である一般社団法人日本インターネットプロバイダー協会、一般社団法人テレコムサービス協会、一般社団法人電気通信事業者協会及び一般社団法人日本ケーブルテレビ連盟によって設けられ、インターネット接続サービス安全・安心マーク推進協議会により「安全・安心マーク」の審査・交付を行う制度。
	エコICTマーク	(1)エコICTマークの目的 (2)エコICTマークの使用	・ICT分野におけるエコロジーガイドライン協議会が公表した「ICT分野におけるエコロジーガイドライン(第8版)」(2019年1月23日発行)に従う「エコICTマーク」の使用。
	17のSDGsアイコン	(1)17のSDGsアイコンの目的 (2)17のSDGsアイコンの使用	・持続可能な開発目標(SDGs)とは、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標。 ・SDGsは17のゴールから構成される。発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル(普遍的)なものであり、日本としても積極的に取り組んでいる。