

## CATV 技術者資格テキスト(ブロードバンド)

## (初版第 2 刷) 修正内容リスト

(初版からの修正内容)

2022. 10. 31

ページ 番号	行、図、表	初版	初版第 2 刷
VI	1.2.2 (3) 表題 1.2.3 (3) 表題	双方向 23GHz	23GHz 帯無線伝送システムの双方向化
IX	3.3.3 (2) 表題	DBA	DBA (Dynamic Bandwidth Allocation)
X	4.5.1 (2) 表題	ジッタ	ジッタ (Jitter)
X	4.5.1 (3) 表題	パケットロス	パケット損失
X	5.1.2 表題	IP サービス	IPTV サービス
XI	5.4.2 及び 5.4.2 (1) ページ番号	214	215
XIII	6.2~6.5 ページ番号	224、224、225、225、226、226、227、 227、227、229、229、231、232、232、 232、232、233、233、234、234、235、 235、236、237	225、225、226、226、227、228、228、 229、229、230、231、233、234、234、 234、234、235、235、236、236、237、 237、238、239
9	1.2.2 項 1~5 行目	図 1.5 に示すようなサービス地域を限定したアクセスネットワークや、有線系設備敷設の困難な地勢での中継システムなどが想定される。局舎との有線系通信路に加え、地域限定型無線ネットワークでは基地局と加入者側の固定端末あるいは移動端末での構成があり、中継型では固定または可搬型の中継局での構成がある。	図 1.5 に示すように、局舎と接続された基地局から電波を送受信して、複数の加入者の無線端末(固定または移動)と通信することによって、局舎と加入者端末をつなぐ地域限定型無線ネットワークや、地形上の理由等で有線系設備の敷設が困難な箇所において、有線ネットワークの一部を無線回線で繋ぐ中継型の無線中継システムなどが想定される。
10	(1) 1~4 行目	FWA (Fixed Wireless Access) はユーザとインターネット通信事業者間を繋ぐ加入者回線を無線で接続するデータ通信システムのこと、固定無線アクセス(旧加入者系無線アクセスシステム)ともいわれ、基地局とユーザ間を繋ぐラストワンマイル(近距離)の無線インフラとして利用される。	FWA (Fixed Wireless Access) はユーザとインターネット通信事業者間のラストワンマイルを無線回線で接続するデータ通信システムのこと、固定無線アクセス(旧加入者系無線アクセスシステム)ともいわれる。
10	(2) 5~6 行目	地域 BWA 事業者となる傾向が多い。自治体から出先機関への回線、災害現場などへの臨時回線、学校などへの回線などに	地域 BWA 事業者となる傾向が多い。自治体本庁舎から出先機関への回線、災害現場などでの臨時回線、学校などへのインターネット接続回線などに
10	(2) 10~11 行目	いずれも 1 つの市町村の行政区域の全部または一部(基地局 1 局単位で無線局免許を取得可能)に無線局免許の申請が必要となる。	1 つの市町村の行政区域の全部または一部を対象とした無線局免許の申請が必要となる。
11	(3) 表題	双方向 23GHz	23GHz 帯無線伝送システムの双方向化
11	下から 5 行目~最下行	現在、HFC システムで行っている全サービス提供を実現するために、垂直偏波と水平偏波を同時に用いる偏波多重により周波数利用効率を約 2 倍にして、利用帯域幅を 400MHz から 800MHz に拡大し、双方向転送を可能とする無線設備規則の一部改正の検討が 2018 年 6 月(平	2020 年 1 月(令和 2 年 1 月)に無線設備規則の一部改正が施行され、垂直偏波と水平偏波を同時に用いる偏波多重により周波数利用効率を約 2 倍とし、使用帯域幅の 400MHz 幅を用いて、800MHz 幅相当の利用が実現可能となったとともに、周波数帯の一部を上り回線(約

		成 30 年 6 月) から行われ、2020 年 1 月 (令和 2 年 1 月) に施行された。	50MHz 幅) に用いる上り/下り周波数分割多重によって双方向伝送が可能となった。これにより、現在、HFC システムで行っている全サービスを 23GHz 帯無線伝送システムで提供することが可能となった。
14	(3) 表題	双方向 23GHz	23GHz 帯無線伝送システムの双方向化
21	①2 行目	・アイドル状態が IFG 時間以上経過すると、端末は次のフレームを	・アイドル状態が IFG(Inter Frame Gap) 時間以上継続すると、端末はフレームを
21	③2 行目	待った後に、伝送路が空いていれば、	待った後に、キャリアセンスによって、伝送路が空いていれば、
21	下から 4 行目	確実にするため、Ethernet に	確実にするためには、ネットワーク上の最大往復伝搬遅延時間以上、送信を継続する必要があるため、Ethernet に
24	(1) 1~2 行目	物理ヘッダとデータ (PSDU : Physical layer Service Data) で構成される。	物理ヘッダ (PSDU) とデータで構成される。
25	図 1.18 内最下行	PSDU : Physical Layer Service Data	PSDU : PLCP Service Data Unit
25	本文 5 行目	データ (PSDU) と結合して	データ (PSDU : PLCP Service Data Unit) と結合して
25	表 1.10 内 8 行 2 列目	SSID の情報 (実際の文字列) がある。	SSID (ネットワークの名前) の情報 (実際の文字列) がある。
27	4 行目	AP は Ethernet フレーム	AP は宛先 MAC アドレスと送信元 MAC アドレスを設定して、Ethernet フレーム
27	① 1~7 行目	データを送信しようとするとき、電波の周波数帯(チャンネル)が利用されているかどうか確認 ・電波が未使用 (アイドル状態) ・電波が使用中 (ビジー状態) ・他の機器が電波を利用している (ビジー状態) 場合は待機 ・ビジー状態からアイドル状態に移行した後、さらに IFS (Inter Frame Space : フレーム間隔) 時間待機	データを送信しようとするとき、電波の周波数帯(チャンネル)が利用されているかどうか確認する。 ・電波が未使用 (アイドル状態) の場合 ⇒②へ ・他の機器が電波を利用している (ビジー状態) 場合は待機してキャリアセンスを続ける ・ビジー状態から電波の使用が検出できなくなり、それが IFS(Inter Frame Space : フレーム間隔) 時間継続した場合には、アイドル状態に移行したと判断して、②へ
27	② 1~2 行目	すぐにはデータを送信せず ・衝突を回避するために、	すぐにはデータを送信せず、衝突を回避するために、
27	③ 1 行目	・バックオフ時間待機して、	・バックオフ時間待機した後、
27	下から 6 行目	と認識しても、さらにランダムな	と認識してもすぐには送信せず、それぞれランダムな
32	1.4 節 1 行目	OSI 参照モデルの第 3 層に位置し、	OSI 参照モデルの第 3 層に相当し、
34	図 1.26 内 4 行目	2 進数の 1 の桁のみ足し算	2 進数表示で 1 の桁のみを足し算する
37	① 5 行目	QoS 指定の専用フィールド	QoS 指定のためのフィールド
39	(1) ②	ルータの負荷低減	ルータの負荷が低減
39	(1) ③	(Network Address Port Translation) 使わずに	(Network Address Port Translation) を使わずに
39	(1) ⑤	なりすまし防止などをサポート	なりすまし防止などの機能をサポート
42	図 1.30	—	【別図表】図 1.30 変更版に差し替え
47	2 行目	サブネットマスのネットワーク	サブネットマスクのネットワーク

54	1.4.8 項 2 行目	基づいて動作するかで、ハブ、	基づいて動作するかで分類され、ハブ、
55	図 1.43	—	【別図表】 図 1.43 変更版へ差し替え
56	(3) 3 行目	受信したパケットの IP アドレス	受信したパケットの宛先 IP アドレス
57	図 1.46 内 注-1	送信元 MAC=PC-1	送信元 MAC=PC-1
58	(4) 1 行目	プロトコル同士を相互に接続を行う装置である。	プロトコルの機器同士を相互に接続する装置である。
58	(5) 2 行目	CATV のアクセス回線が HFC 回線の場合は宅内終端機器として DOCSIS の	ユーザの宅内に宅内終端機器として、CATV のアクセス回線が HFC 回線の場合は DOCSIS の
58,59	58p 下から 4 行目～59p3 行目	基本的な機能としては、LAN 側のプライベート IP アドレスと WAN 側のグローバル IP ネットワークアドレスの変換機能で NAT や NAPT (1.4.4 項参照) を行う。LAN 側に接続される複数の IP アドレスを適切に設定・管理する DHCP (1.6.2 項参照) 機能も備えている。 LAN 側ネットワーク接続に関して距離的もしくは電波伝搬上の制約からブロードバンドルータから離れた箇所にネットワークを中継接続する場合には、主に 2 つの方法が用いられる。	基本的な機能は、LAN 側のプライベート IP アドレスと WAN 側のグローバル IP ネットワークアドレスの変換で、NAT や NAPT (1.4.4 項参照) を用いて行う。LAN 側に接続される複数の機器の IP アドレスを適切に設定・管理する DHCP (1.6.2 項参照) 機能も備えている。 LAN 側ネットワーク接続に関して距離的もしくは電波伝搬上の制約等によりブロードバンドルータから直接に接続することが困難な場合には、主に次の 2 つの中継方法が用いられる。
60	(2) 3 行目	3 つの送受信口	この例では、ルータは 3 つの送受信口
62	1.4.10 項 2～3 行目	複数の相手に同一内容のデータ (パケット) を同時に送信する技術である。	複数の相手に対してもデータ (パケット) を一度送信するだけで、経路上の通信機器が受信者のいる経路だけにデータを複製してすべての相手受信者に送り届ける技術である。
64	(3) 1～5 行目	マルチキャスト転送のためのルーティング方法は、ユニキャストのためのルーティングとは違いがある。ユニキャストルーティングは、基本的に宛先 IP アドレスのネットワークアドレスによって転送先のネットワークにパケットを転送する。一方、マルチキャストルーティングでは、マルチキャストパケットの送信元からグループ ID に含まれる複数の相手にパケットを転送することが求められる。	ユニキャストルーティングでは、基本的に宛先 IP アドレスのネットワークアドレスによって転送先のネットワークにパケットを転送するが、一方、マルチキャストルーティングでは、マルチキャストパケットのマルチキャストグループ ID に対してマルチキャスト要求を送信した複数の相手にパケットを転送する。
64	(3) 10 行目	このマルチキャストの配信ツリー	このマルチキャスト転送の配信ツリー
64	図 1.53 内 中央左上	送信元サーバ 1 (192.0.2.2)	送信元サーバ 2 (192.0.2.2)
64	②3 行目	(Ramdev Point : RP) という	(Rendezvous Point : RP) という
64	(4) の上部	最適な経路にならないことがある。	最適な経路にならないことがある。 参考情報 (マルチキャスト) : <a href="https://www.infraexpert.com/study/study62.html">https://www.infraexpert.com/study/study62.html</a>
64, 65	64p 下から 2 行目～65p7 行目	PIM は特定の IP ルーティングプロトコルに依存せず、OSPF (Open Shortest Path First)、BGP (Border Gateway Protocol)、スタティックルートなどのユニキャストルーティングテーブルを利用する。	PIM はユニキャスト用のルーティングプロトコル (EIGRP や OSPF など) から独立した、マルチキャスト用のルーティングプロトコルである。 受信したマルチキャストパケットの送信元 IP アドレスとユニキャストのルーティ

		<u>PIM はマルチキャストルーティングプロトコルと呼ばれるが、実際には完全に独立したマルチキャストルーティングテーブルを作成するのではなく、ユニキャストルーティングテーブルを使用してマルチキャスト転送機能を実行する。このために到達したパケットが正しく IN 側から来たかどうかを調べる RPF (Reverse Path Forwarding) チェック機能を実行する。</u>	<u>ングテーブルを見て、送信元から最短ルートで転送されたものであるかを確認する RPF (Reverse Path Forwarding) チェック機能を実行し、最短ルートでないパケットは廃棄することによって、重複受信やループを回避する。</u>
68	1.5 節 3~4 行目	<u>OSI 参照モデルのトランスポート層に、通信者間の接続についてコネクション型 (Connection) あるいはコネクション指向 (Connection Oriented) と</u>	<u>OSI 参照モデルのトランスポート層における通信者間の接続はコネクション型 (Connection) と</u>
68	1.5 節 7~10 行目	<u>アプリケーション層に対して、コネクション型もしくはコネクションレス型の通信サービスを提供する。いずれのサービスを行うかは、アプリケーション層の選択による。 TCP/IP の代表的なトランスポートプロトコルには、TCP と UDP がある。TCP はコネクション型、UDP はコネクションレス型である。</u>	<u>いずれの転送方式を用いるかは、アプリケーション層の選択による。</u>
68	1.5.1 項 1~2 行目	<u>トランスポートプロトコルのヘッダ情報にはポート番号のフィールドがある。このフィールドも送信元ポート番号と</u>	<u>トランスポートプロトコルのヘッダ情報には送信元ポート番号と</u>
69	1 行目	<u>ポート番号でアプリケーションを</u>	<u>ポート番号によってアプリケーションを</u>
69	8~10 行目	<u>クライアントは宛先ポートに該当サーバのウェルノウンポート番号あるいは登録済みポート番号を指定してサーバにアクセスするが、サーバからの情報を受信するための送信元ポートにはダイナミックポート番号を設定する。</u>	<u>クライアントは宛先ポート番号フィールドに該当サーバのウェルノウンポート番号あるいは登録済みポート番号を指定して使用するアプリケーションのサーバにアクセスするが、サーバからの情報を受信するための送信元ポート番号フィールドにはダイナミックポート番号を設定する。</u>
71	(1) 1 行目	<u>TCP の PDU はセグメントと呼ばれる。</u>	<u>TCP の PDU(1.1.4 (4)参照) はセグメントと呼ばれる。</u>
72	(2) 1~3 行目	<u>次に、コネクション型のTCP のコネクションの確立・解放とデータ転送動作の概要について述べる。なお、以下の記述においては、ポート番号やヘッダ長など説明に関係しない情報の設定には触れない。</u>	<u>TCP のコネクションの確立と解放及びデータ転送の動作の概要について述べる。</u>
72	図 1.56 表題	<u>TCP のコネクション確立・開放の例</u>	<u>TCP のコネクション確立と開放の例</u>
72	図 1.56 下 1 行目	<u>ステップで双方向性が確立される。</u>	<u>ステップで双方向性を確保して行われる。</u>
72	① 1~5 行目	<u>①接続要求：コネクション開設を要求する PC-A が同期フラグ SYN をセットし、シーケンス番号 Sn に 100 および確認応答番号 Rn に 0 を設定して、相手の PC-B にコネクション接続要求を送信する。ここで Sn は Sn の初期値として PC-A が管</u>	<u>①接続要求：コネクション確立を要求する PC-A が同期フラグ SYN をセットし、シーケンス番号 Sn に 100 を、確認応答番号 Rn に 0 を設定して、相手の PC-B にコネクション接続要求を送信する。ここで Sn の初期値として PC-A が管理する</u>

		理する任意の値の設定が可能であり、Rn は PC-B が管理するシーケンス番号で不明なので 0 を設定している。	任意の値の設定が可能であり、Rn は PC-B が管理するシーケンス番号であるが、この段階では不明なので 0 を設定している。
72	②2～3 行目	Sn に PC-A のシーケンス番号に	Sn に、また、受信した PC-A のシーケンス番号に
72	②5 行目	必要な理由による。	必要なためである。
73	(b) ③2～3 行目	Sn の送信データバイト数を加算した値) の一致を確認する。その後受信した Rn 値を Sn に設定し、受信した Sn 値を Rn に設定して	Sn の値に送信データバイト数を加算した値) との一致を確認する。その後受信した Rn の値を Sn に設定し、受信した Sn の値を Rn に設定して
74	2 行目	PC-A に届かなくタイムアウトを	PC-A に届かずタイムアウトを
74	3 行目	受信 Rn 番号の不一致	受信した Rn 番号の不一致
74	1.5.3 項 4 行目	オーバーヘッドがなくデータ比率が	オーバーヘッドが少なくデータの比率が
74	1.5.3 項 6～7 行目	また、応答確認 (ACK) がなく爆発的応答確認が発生しないために、	また、確認応答 (ACK) がないので爆発的な確認応答が発生しないことから、
75	(2) 3～4 行目	PC-A から各データグラムには、送信元ポート番号、宛先ポート番号、データグラム長およびチェックサムが格納されて PC-B に送信される。	(削除)
79	1.6.1 項 4～6 行目	ルーティングプロトコルは、ルータやコンピュータが交換するルーティングに関する情報をもとに、メトリックと呼ばれる経路距離で一番有利と判断された条件でネットワークの転送先情報でルーティングテーブルを作成・維持する。	ルーティングプロトコルは、ルータやコンピュータが受信したパケットの宛先毎の転送経路を判断するための情報ネットワーク上でメトリックと呼ばれる経路距離で一番有利と判断された転送先の情報をダイナミック (動的な) ルーティングテーブルとして作成・維持するためのプロトコルである。
81	1.6.2 項 5～6 行目	IP アドレスを割り当て方法である。DHCP はクライアント/サーバ型システムで、クライアントからの要求により	IP アドレスを割り当て方法である。DHCP はクライアントからの要求により
83	1.6.3 項 1 行目	電子メールに使われるドメイン名	電子メール等に使われるドメイン名
95	②1～2 行目	システム動作のログ管理の正確性を確保し、特に異常発生時の原因調査のために重要となるシステムの時刻合わせのための機能を提供する。	ToD (Time of Day) サーバは、システムの時刻合わせのための機能を提供する。
95	②4 行目	を取得する。	を取得する。システムの時刻を正確に保つことは、システム動作のログ管理における正確性を確保し、特に異常発生時の原因調査において重要となる。
95	③1～2 行目	CM の属性が定義され、CM の立ち上げ時あるいはサービス変更などの際に CM がファイルを	CM のコンフィギュレーション・ファイルが保存され、CM の立ち上げ時あるいはサービス変更などの際に CM がそのファイルを
96	1 行目	IP アドレスを関係付け解決する機能	IP アドレスとの対応関係を解決する機能
96	⑤1 行目	加入者へのメールサービス用のサーバである。	Mail サーバは加入者へのメールサービスを提供するためのサーバである。
96	⑥2 行目	顧客インタフェースとして重要な役割	顧客インタフェースを提供する重要な役割
96	⑦1 行目	VOD は、クライアント/サーバ型の	VOD (Video On Demand) とは、クライアント/サーバ型の

96	⑧1～2行目	システムの安定した稼働や故障の早期検出などのために、ネットワークを介して接続された各種サーバやCMなどの状態監視を行うためのサーバである。	監視サーバはネットワークに接続された各種サーバやCMなどの状態監視を行うためのサーバであり、システム稼働状況の確認や故障の検出のために用いられる。
100	2.2節1～3行目	DOCSISは、複数種のIF (Interface)仕様が規定され公表されていて、各ベンダーが提供する各要素間の相互互換性を保証している。図2.1にCMTS方式の全体のシステム、および各IF仕様の関連を示す。	DOCSISは、CATV網のユーザ側に設置されるCM (ケーブルモデム) 及びセンター側に設置されるCMTS (センターモデム) を中心に構成されるシステムの仕様であって、複数種のIF (Interface)仕様が規定され公表されていて、各ベンダーが提供する各機器間の相互互換性を保証している。図2.1にDOCSIS全体のシステムを示す。
101	2.3.1項3行目	高速通信を実現するために全く別な下位互換を犠牲にしたより高速な	高速通信を実現するために下位互換を犠牲にする、全く別なより高速な
101	2.3.1項5行目	優先する方向で、結局下位互換も	優先する方向で、下位互換も
101	2.3.1項12～16行目	この理由は、光ファイバ内の信号伝送速度が真空中の伝搬定数の0.67倍 (石英ガラスの屈折率が1.5) の約20万km/sで100マイルでは0.8msと遅延時間が長くなることと、最も遠いCMからの到達時間の大きさがその理由ではなく、上りスループットに影響しないように制御パケットの送出頻度を増加させないなどの調整をしているためである。	(削除)
102	2～17行目	①～⑩文章	【別図表】102ページ①～⑩変更版に差し替え
102	表2.1内1行3列目	主なスペック	主なスペック(1チャンネル当たり)
103	6行目	HFC)により	HFC [光ノードを加入者宅のより近くに設置することで、1つの光ノードに接続する加入者数を少なくすること]により
103	10行目	チルトを補正する	チルト (減衰特性) を補正する
103	表2.2内7行2列目	DOCSISをとおしてのT1のLayer2	DOCSISをとおしてのデジタル専用線のLayer2
104	①1行目	4チャンネルの対応が	4チャンネルのボンディングへの対応が
104	①6行目	下り24ch、上り8chはデータサービス、下り8chボンディングは	下り24チャンネル、上り8チャンネルはデータサービス、下り8チャンネルボンディングは
105	図2.2内破線内上から3行目	上りSC-QAM 24ch	下りSC-QAM 24ch
105	②2行目	必須項目です	必須項目としてすでに
105	③3行目	視聴されていない放送を通信	視聴されていない放送チャンネルを通信
107	下から8行目	上り周波数帯域幅 (Symbol Rate)	上り周波数帯域幅 (Upstream Frequency Bandwidth)
107	下から3行目	信号内容の確認に苦労している。	信号内容の確認に手間取っている。
108	下から2行目	一番多いのはRF的な要素であり、	一番多いのは伝送上の信号品質であり、
109	2.4.4項1行目	RF的には通信可能な状態に	通信可能な状態に
109	2.4.4項6行目	DHCPのプロセスが	DHCPの通常のDHCPでは必要としないプロセスが

109	2.4.4 項下から 2 行目～最下行	なお、 <u>上りの変調形式で、QPSK 以外を選択している場合は、レンジングが成功しても、選択した変調形式に必要な CN 比が確保されているか、注意が必要である。</u>	(削除)
109	2.4.5 項 1～4 行目	タイムスタンプを現在に合わせるために <u>時間</u> サーバである TOD (Time of Day) サーバに問合せを行う。 DOCSIS の規定上、 <u>時間</u> の取得は必ずしも必須では無いため、多くの CM は次のプロセスに移行するが、ベンダーの作り込みによっては、 <u>時間</u> の取得が必須な機種も	タイムスタンプを現在時刻に合わせるために <u>時刻</u> サーバである TOD (Time of Day) サーバに問合せを行う。 DOCSIS の規定上、 <u>時刻</u> の取得は必ずしも必須では無いため、多くの CM は次のプロセスに移行するが、ベンダーの作り込みによっては、 <u>時刻</u> の取得が必須な機種も
111	2.5.1 項 1 行目	上り下り信号は QAM	上り下り信号は <u>放送波と同じ QAM</u>
113	2.5.3 項 10 行目	CMTS からの指示で、あらかじめ逆回転方向のズレを CM が送信	CMTS からの指示に基づいて、あらかじめ逆回転方向のズレを <u>加えて</u> CM が送信
113	2.5.4 項 4 行目	バースト状の誤りを分散し修正しやすくする	バースト状の <u>連続した</u> 誤りを分散させて修正しやすくする
114	図 2.9 下 2 行目	<u>時間軸</u> の長いノイズに対して分散ができる。	時間的に長いノイズに対して <u>その影響</u> の分散ができる。
114	図 2.9 下 6 行目	最初の (I - 1) × J シンボルごと	<u>1</u> シンボルごと
114	図 2.9 下 9～10 行目	両処理での遅延量は一定になる。	両処理での <u>合計の遅延量</u> は <u>ルート</u> によらず一定になる。
115	下から 3 行目	送りたい情報を減らす必要	送りたい情報の <u>割合</u> を減らす必要
117	2.6.3 項 1 行目	イングレスノイズが混入している	イングレスノイズ ( <u>流合雑音</u> ) が混入している
117	2.6.3 項 3 行目	変えることで信号を	変えることで <u>存在する</u> 信号を
125	下から 7 行目	ご迷惑につながるため、避けるべき	ご迷惑につながるため、 <u>上限や下限での設定</u> は避けるべき
127	2.8.2 項 3～4 行目	変調方式も QPSK～128QAM に 6 種類を	変調方式が <u>QPSK～64QAM</u> の 5 種類を
127	表 2.6 下り物理速度表内 1 列 2 行目	64QAM	64QAM
128	2.9 節 1 行目	Ethernet フレームを <u>ケーブル</u> MAC	Ethernet フレームを MAC
128	2.9 節 8～9 行目	DS TC (Transmission Convergence) Layer、 <u>Cable</u> PMD (Physical Media Dependent)	DS TC (Transmission Convergence) Layer <u>及び</u> Cable PMD (Physical Media Dependent)
128	2.9 節 12～13 行目	CMCI (CM to CPE[Customer Premises Equipment] Interface) インタフェースを介して、PC へ送られることとなる。	CMCI (CM to CPE <sup>※</sup> Interface) インタフェースを介して、PC へ送られることとなる。 <b>※Customer Premises Equipment</b>
128	2.9 節 14 行目	一方、 <u>CM から</u> CMTS への上り信号は、	一方、 <u>配下の PC から CM を経て</u> CMTS への上り信号は、
128	図 2.16	—	<b>【別図表】</b> 図 2.16 変更版に差し替え
129	図 2.17	—	<b>【別図表】</b> 図 2.17 変更版に差し替え
129	図 2.17 表題	Ethernet フレームを <u>ケーブル</u> MAC	Ethernet フレームを <u>Cable</u> MAC
130	2.10.1 項 1～2 行目	DOCSIS では同一ノードに接続された CM は他の CM の信号も届くこととなる。その信号を解析することで、同一ノード内の	DOCSIS では同一の <u>光</u> ノードに接続された CM は他の CM <u>宛</u> の信号も届くこととなる。その信号を解析することで、同一の <u>光</u> ノード内の
130	2.10.1 項 12 行目	1.0が混在していれば	<u>1.0のCM</u> が混在していれば

130	2.10.1 項 16 行目	3 種のカテゴリーで保護する。	3 種のカテゴリー単位で保護される。
131	2.10.2 項 4~5 行目	DES、3DES ないし AES (DOCSIS 3.0) であり、	DES (Data Encryption Standard)、3DES (トリプル DES) ないし AES (Advanced Encryption Standard) (DOCSIS 3.0) であり、
131	図 2.18	—	【別図表】 図 2.18 変更版に差し替え
133	(1) 6 行目	最大速度は、広帯域化と 400MHz へのスプリット変更も実現すれば、	広帯域化と 400MHz へのスプリット周波数 (上りと下りの境界周波数) の変更を行えば、最大速度は
133	①	①多重化方式は下りに OFDM、上に OFDMA を採用。速度も耐エラー性能も向上。	①多重化方式は下りに OFDM、上に OFDMA を採用したことにより伝送速度も耐エラー性能も向上。
133	②	②エラー訂正に LDPC 採用 (符号化率: 8/9) で、符号化利得 3~4dB 向上。1 ビット分多い多値数の	②エラー訂正に LDPC 採用 (符号化率: 8/9) したことにより、符号化利得が 3~4dB 向上。2 倍の多値数の
133	③	③処理チャンネル幅の下りが 24~192MHz、上りが 6.4~96MHz となり効率向上。上記 3 項で下り同帯域幅	③処理チャンネル周波数の幅が拡大され、下りが 24~192MHz、上りが 6.4~96MHz となった。下り同帯域幅
133	④	④ CM グループの CN 比等伝送路性能 (下り、上り) に応じて 4Profile 導入し、グループごとに最適次数の QAM を使い効率向上。	④ CM グループの CN 比等伝送路性能 (下り、上り) に応じて 4 つの Profile を導入し、グループごとに最適な多値数の QAM を使い効率向上。
133	⑦	⑦ CM は、最低条件で下り/上りで各 2OFDM ブロック (192MHz×2/96MHz×2) の処理ができる。CM の要求処理性能は、現行の 10~30 倍の約 4.5Gbps (最低要求) ~約 10Gbps (現行 DOCSIS3.0 の 8×4CM は、	⑦ CM は、最低条件として下り/上りでそれぞれ 2 つの OFDM ブロック (192MHz×2/96MHz×2) の処理ができる。CM に対する要求処理性能は、現行の 10~30 倍となる約 4.5Gbps (最低要求) ~約 10Gbps (現行 DOCSIS3.0 の下り 8ch、上り 4ch のチャンネルボンディングでは、
135	(2) 1 行目	物理層そのものは、すでに地上デジタル放送や DVB-C2 で実現されている。	物理層の伝送方式の OFDM は、すでに地上デジタル放送や DVB-C2 で利用されている。
136	③2 行目	QAM 次数 (と送出レベル) を下げたりすることができる。	QAM 次数を下げたりすることができる。
136	④	④最大下りで 192MHz の帯域であり、効率的に高速サービスができる。	最大の下り周波数帯域幅は 192MHz であり、効率的に高速サービスができる。
137	(3) 1 行目	全体的には下りと同等であるが、チャンネルの最大帯域が 96MHz と	全体的には下りと同等であるが、最大の上り周波数帯域幅が 96MHz と
137	(3) 3 行目	までの対応が <u>must</u> である。	までの対応が <u>必須</u> である。
139	図 2.24 左端	CM 側 HE 側	CM 側 CMTS 側
139	下から 4~3 行目	DOCSIS3.1 化で現状ではカード交換と推測される (実現時期によっては DOCSIS 3.0 との両用カードが間に合うかもしれない)。	DOCSIS3.1 化で、実現方法は現状ではカード交換と推測される。
140	2.11.2 項 6 行目	ユニバーサル E-QAM (BC/NC 用) を	ユニバーサル E-QAM (Edge QAM:BC/NC 用) を
140	2.11.2 項 8 行目	外付け E-QAM (Edge QAM) を	外付け E-QAM を
144	2.12 節 9 行目	PNM によりこの種の電話が	PNM によりこの種の利用者からの電話が

144	下から 3 行目	また、 <u>(DOCSIS) MIB</u> による、各 CM の送出レベル、	また、 <u>DOCSIS の MIB (Management Information Base : 管理情報ベース)</u> を用いると、各 CM の送出レベル、
152	(5) 1 行目	PON は光スプリッタで	PON は OLT からの下り光信号を光スプリッタで
153	3.2 節 1 行目	PON 標準化は	PON の標準化は
154	3.2.1 項 2 行目	他の Ethernet 技術と親和性を	他の Ethernet 技術との親和性を
156	図 3.8	—	【別図表】図 3.8 変更版に差し替え
157	(4) 3 行目	そのため、 <u>上り下り</u> の	そのため、 <u>下り上り</u> の
157	表 3.2 上	日本国内でもごく一部G-PONを使用する例もある。	日本国内でもごく一部 <u>で</u> G-PONを使用する例がある。
157	表 3.2 内左端 5 行目	OLT が <u>ONT</u> の動作を	OLT が <u>ONU</u> の動作を
158	(2) 7 行目	最大光損失 (ロスバジェット) 要件は	最大光損失 ( <u>光</u> ロスバジェット) 要件は
158	(3) 4~6 行目	NG-PON2 では波長あたり 10Gbps の伝送速度を実現して、 <u>それら</u> の波長を多重することで最大 40Gbps までの速度をサポートしている。	NG-PON2 では <u>1</u> 波長あたり 10Gbps の伝送速度を実現して、 <u>複数</u> の波長を多重することで最大 40Gbps までの <u>伝送速度</u> をサポートしている。
159	3.2.4 項 2 行目	<u>GPON</u> の上り波長域については、Regular Bandに加えて	<u>G-PON</u> の上り波長域については、 <u>Regular Band (1260~1360nm)</u> に加えて
159	3.2.4 項 8 行目	期待されている。上り/下り光信号の	期待されている。 <u>XG-PON</u> の上り/下り光信号の
159	下から 4 行目	オプションに <u>準</u> じた G-PON	オプションに <u>準拠</u> した G-PON
159	下から 2 行目	また、 <u>IEEE 10G-EPON</u> 同様、高いロスバジェットを実現するための <u>前方誤り訂正符号 (FEC)</u> が採用された。	(削除)
160	図 3.9 内左端 4 行目	<u>GPON</u>	<u>G-PON</u>
161	3.3.1 項 3~4 行目	LLID で制御されていることから分岐数も最大分岐数の制限が設けられており、許容される遅延の <u>制限</u> から	LLID ( <u>論理リンク ID</u> ) という識別子を使って宛先の <u>D-ONU</u> を判断していることから最大分岐数の制限が設けられており、 <u>また許容される遅延の制約</u> から
161	3.3.2 項 3 行目	加入者を最大 128 分岐できるので、	加入者を <u>1</u> ポートあたり最大 128 分岐できるので、
162	下から 2 行目	P2MP が Discovery	P2MP <u>ディスカバリ</u> に使用されるのが Discovery
163	1~3 行目	起動シーケンスでは P2MP で使用される <u>PON</u> に <u>D-ONU</u> が接続されて必要な登録が行われ、 <u>上り信号を正しいタイミング</u> で送信するまでには <u>PON</u> 独自の手順が用意されている。	(削除)
163	(1) ③	③登録要求を受けた OLT は未登録 D-ONU に対して LLID の通知を行う。	③登録要求を受けた OLT は未登録 D-ONU に対して <u>LLID(Register)</u> の通知を行う。
163	(1) ④	④その後、送信タイミングと送信帯域の情報を通知する。	④その後、送信タイミングと送信帯域の情報を <u>GATE</u> 信号で通知する。
163	(2) 表題	DBA	<u>DBA (Dynamic Bandwidth Allocation)</u>
163	(2) 2 行目	配信し、D-ONU は送られてくるフレームの中から <u>LLID</u> を	配信 <u>され</u> 、D-ONU は送られてくるフレームの LLID を
163	(2) 4~6 行目	①D-ONU は受信をするとすぐには送信ができず、一旦バッファに蓄積する。これは、PON の上り信号は TDMA で送信で	①D-ONU は受信してすぐには送信ができず、一旦バッファに蓄積する。これは、PON の上り信号は TDMA で、 <u>送信</u> でき

		きるタイミングが OLT によって制御されているためである。②また、PON は	るタイミングが OLT によって制御されているためである。また、PON は
164	2 行目	コントロールしている。③D-ONU は	コントロールしている。②OLT が D-ONU に対して送信許可を送ると、③ D-ONU は
165	3.4.1 項 1～5 行目	PON システムでは下りの信号が <u>一斉に同一 PON 配下に接続されている D-ONU に配信され、D-ONU が自分の信号を選択してデータ通信をする仕組みであることは前述してきたとおりである。この場合、誤って他の D-ONU において他人宛での下り信号を受信することを防止したり、悪意のあるユーザの不正アクセスを防止したりするために PON システムにおいては D-ONU 認証機能が装備されている。</u>	PON システムでは下りの信号が同一 PON 配下に接続されている D-ONU に <u>一斉に配信され、各 D-ONU が自分の信号を選択してデータ通信をする仕組みであることは前述してきたとおりである。このため D-ONU が他の D-ONU 宛での下り信号を誤って受信することを防止したり、悪意のあるユーザの不正アクセスを防止したりするために PON システムにおいては D-ONU 認証機能及び暗号化機能が装備されている。</u>
166	図 3.16 内中央	Frame A (鍵付き) Frame B (鍵付き) Frame C (鍵付き)	Frame A (施錠) Frame B (施錠) Frame C (施錠)
167	3.5.1 項 6 行目	OAM クライアント	OAM クライアント(Operation, Administration, and Maintenance)
169	3.5.2 項 6 行目	運用の共通化が図られている。	運用の共通化が図られている。(G.988)
172	4.1 節 7 行目	図 4.1 に公衆電話網	図 4.1 に公衆交換電話網
173	4.1.2 項①	電話番号などの加入者の識別情報と IP アドレスなどのネットワーク上の所在情報の対応付けるデータの登録・更新・削除を行って管理し、発信者と通話先の間で発呼情報を仲介し、通話開始および通話終了を制御している。	電話番号などの加入者の識別情報と IP アドレスなどのネットワーク上の所在情報とを対応付けるデータの登録・更新・削除を行って管理し、発信者と通話先との間で発呼情報を仲介し、通話開始および通話終了を制御する。
174	4.1.3 項 1 行目	公衆電話網 (PSTN 網) の	公衆交換電話網 (PSTN 網) の
174	4.1.3 項 2 行目	2025 年までに IP 網に	2025 年までに PSTN 網から IP 網に
174	下から 4 行目	IP 網-PSTN 間の	IP 網-PSTN 網間の
175	4.2.1 項 1～2 行目	マルチメディア会議を実現するため	マルチメディア会議を実現できるようにするため
175	図 4.3 内左最下段	上位層	下位層
175	図 4.3 下 1 行目	IP ネットワーク上でどう実現するか	IP ネットワーク上で通話機能をどう実現するか
175	下から 3 行目	アナログ電話機に接続する	アナログ電話機を接続する
176	①1 行目	クライアント (UA) の代理として電話をかける相手の場所を特定し	UAC の代理として電話をかける相手の IP アドレスを特定し
176	①3 行目	アドレスをキーとして	アドレス URI をキーとして
176	①4 行目	メッセージの転送先を決定する。	メッセージを転送する。
177	5 行目	ロケーションサーバとの	SIP サーバとロケーションサーバとの
177	7～8 行目	SIP サーバ (SIP Server) 内において	SIP サーバ内において
177	4.2.3 項 1 行目	やり取りを行っている。	やり取りによって行っている。
177	4.2.3 項 3 行目	構成されているが、メッセージの内部は、	構成されていて、
177	4.2.3 項 5 行目	スタートラインの情報は、相手に対する要求情報とその要求に対する応答情報が格納され	スタートラインには、相手に対する要求情報 (リクエストメッセージ) とその要求に対する応答情報 (レスポンスメッセ

			ージ) が格納され
177	4.2.3 項 8 行目	SIP のやり取りにおいては関与せず	SIP のやり取りには関与せず
178	1 行目	シグナリングは要求 ( <u>Request</u> ) と応答 ( <u>Response</u> ) から	シグナリングは要求 ( <u>リクエスト</u> ) と応答 ( <u>レスポンス</u> ) から
178	11 行目	SIP は <u>また、</u> セッションを途中で	SIP はセッションを <u>その</u> 途中で
178	図 4.6	—	【別図表】 図 4.6 変更版に差し替え
180	4.2.6 項 8 行目	ジッタ ( <u>jitter</u> ) の発生を	ジッタ ( <u>4.5.1(2)参照</u> ) の発生を
180	4.3 節 1 行目	PSTN を介さない	PSTN 網を介さない
180	①2 行目	(SDP 添付) を	(SDP <u>パラメータを添付</u> ) を
180	③2 行目	ACK メッセージには	ACK <u>要求メッセージ</u> には
181	4.4.1 項 2 行目	<u>適用</u> するためには、	<u>適応</u> するためには、
182	4.4.3 項 2 行目	レイヤ 2 <u>へ</u> Flow Spec	レイヤ 2 <u>に対して</u> Flow Spec
184	(1) 6 行目	キューイングが行われ	キューイング ( <u>待ち行列</u> ) が行われ
184	(2) 表題	ジッタ	ジッタ ( <u>Jitter</u> )
184	(2) 2~4 行目	伝送路でのルータ状況によりすべてのパケットが同時に着信するわけではなく、到着時間がパケットごとに異なる。ジッタが増大すると音声の詰まりやとぎれが発生する。このため受信側ゲートウェイでバッファ機能をもち、到着時間をそろえることで	伝送路でのルータの <u>処理</u> 状況によりすべてのパケットが <u>同じ間隔</u> で着信するわけではなく、到着時間がパケットごとに異なる。 <u>このパケットの到着時刻の間隔のゆらぎをジッタという。</u> ジッタが増大すると音声の詰まりやとぎれが発生する。このため受信側ゲートウェイでバッファ機能をもち、 <u>到着時刻の間隔</u> をそろえることで
184	(3) 表題	パケットロス	パケット <u>損失</u>
185	(4) 2 行目	一般的に伝送路の損失が小さいほど、 <u>また遅延が大きいほど</u>	一般的に伝送路の遅延が大きいほど
185	(4) 4~5 行目	エコー対策 ( <u>ハイブリッド損失</u> ) と	エコー対策と
186	表 4.1 内 2 列目及び 5 列最下行計 3 か所	PSTN	PSTN 網
189	表 4.3 内右下欄	総務大臣が別に告示するところに従い、音声伝送役務の安定性が確保されるような必要な措置が講じられなければならない。 <u>※優先制御、帯域分離といった安定品質確保のための具体的な方法は告示に記載。</u>	総務大臣が別に告示するところに従い、音声伝送役務の安定性が確保されるような必要な措置が講じられなければならない。 <u>※3</u> <u>※優先制御、帯域分離といった安定品質確保のための具体的な方法は告示に記載。</u>
189	表 4.3 ※2) 下	※2) 具体的な措置として、	※2) 具体的な措置として、 ※3) <a href="https://www.soumu.go.jp/main_content/000384720.pdf">https://www.soumu.go.jp/main_content/000384720.pdf</a> 参照
195	3 行目	IP 放送と <u>IP 再放送サービス</u> などの 1 対多で	IP 放送などの 1 対多で
196	5.1 節 5 行目	BS デジタル放送は <u>電波</u>	BS デジタル放送の <u>コンテンツも電波</u>
196	5.1 節 6 行目	要求によってコンテンツを	要求に応じてコンテンツを
196	5.1 節 9 行目	IP 再放送を実現する	IP 再放送 <u>サービス</u> を実現する
196	5.1 節 12 行目	RF 方式 ( <u>電波</u> ) による放送	RF 方式による放送
196	5.1.2 表題	IP サービス	IPTV サービス

196	下から 2 行目	このサービスは IP マルチキャスト	このサービスには IP マルチキャスト
197	2~6 行目	視聴形態を電波に代わって IP ネットワーク経由で提供する。図 5.1 の下部は、自主放送番組 A、再放送 A 局番組 1、再放送 B 局番組 6 と視聴者の選局と視聴の時間経緯を示している。 IP 自主放送と IP 再放送サービスの伝送路には帯域確保などが必須となる。ケーブルテレビ事業者による IP 放送や IP 再放送の技術的条件は、	放送形態を RF 方式に代えて IP ネットワーク経由で提供する。図 5.1 の下部は、自主放送番組 A→再放送 A 局番組 1→再放送 B 局番組 6 と視聴者の選局と視聴の時間経緯を示している。 IP 放送サービスの伝送路には帯域確保などが必須となる。ケーブルテレビ事業者による IP 放送の技術的条件は、
197	(2) 2 行目	VOD コンテンツ (すべてあるいは一部) を	VOD コンテンツを
197	最下行	詳細は 5.1.5 項参照。	詳細は 5.1.3 項参照。
198	(3) 4 行目	VOD サービスと異なり、	受信しながら再生する IP 放送サービスや VOD サービスと異なり、
198	5.1.3 項 1~2 行目	IP 自主放送や IP 再放送サービスの場合は	IP 放送サービスの場合は
200	図 5.6 下 7 行目	ライセンスサーバから取得	ライセンスサーバからライセンスを取得
201	1 行目	RTSP (Real Time Streaming Protocol) でサービス要求、	RTSP (Real Time Streaming Protocol) でのサービス要求、
201	5 行目	再生制御情報がダウンロードには再生制御情報とダウンロード制御情報が使用される。	再生制御情報が、ダウンロードには再生制御情報とダウンロード制御情報がそれぞれ使用される。
202	5.1.6 項 1 行目	IPTV 端末例として IP 再放送のブロック図を図 5.8 に示す。	IPTV 端末例として IP 放送の参照モデルを図 5.8 に示す。
202	5.1.6 項 4~5 行目	図 5.8 を利用して IP 再放送サービス利用時の流れを以下に示す。	図 5.8 に受信機内のデータの流れを示す。
202	図 5.8 表題	IPTV 端末例 (IP 再放送) (IPTV フォーラム資料 STD-0004 を参照記述)	IP 放送の参照モデル (IPTV フォーラム資料 STD-0004 を参照記述)
203	5.1.7 項 1 行目	マルチキャスト方式で、RTP と	マルチキャスト方式を用いた、RTP と
203	5~6 行目	IPv4 は IGMP (Internet Group Management Protocol)、IPv6 は MLD	IPv4 では IGMP (Internet Group Management Protocol)、IPv6 では MLD
203	9~10 行目	IP 放送するための技術基準は	IP 放送を行うための技術基準は
204	5.1.8 項 1~3 行目	デバイスなどさまざまな種類があり、その組合せによってさらにさまざまな (画像圧縮方式や伝送速度が異なる) ストリームが必要になる。それらに適応させるために、画像圧縮方式と速度を	デバイスなどの組合せによって映像圧縮方式や伝送速度が異なるさまざまな種類のストリームが必要になる。それらに適応させるために、映像圧縮方式と伝送速度を
205	1~2 行目	特に、携帯端末の場合、移動場所により通信品質が変動するため、単なる多様化デバイスへの対応に加えてビットレート変換に対応するためにも、	携帯端末の場合、移動場所により通信品質が変動するため、これに対応するためにも、
205	8 行目、11 行目	ビットレートの画像等	ビットレートの映像等
206	4~5 行目	停止、または再バッファ状態の無い	停止の無い
206	5.2 節 1~3 行目	HFC あるいは FTTH による CATV を介して提供するための技術基準として「有線一般放送の品質に関する技術基準を定める省令」(平成 23 年総務省令第 95 号) が平成 31 年 1 月 22 日改正され、その第 5 節に IP による放送の技術基準が規定された。	HFC あるいは FTTH による CATV 網を介して、IP を用いて放送することを可能とするために、平成 31 年 1 月 22 日に「有線一般放送の品質に関する技術基準を定める省令」(平成 23 年総務省令第 95 号) が改正され、その第 5 節に IP による放送の技術基準が規定された。

208	2 行目	条件) は以下である。	条件の概要) は以下である。
208	最下行	以上の条件が規定されている。	(削除)
209	5.3 節 1~4 行目	IP マルチキャストの利用例として、ケーブルテレビ事業者が HFC あるいは FTTH 上に構築された IP 伝送路を用いて、自主放送を IP で配信する方法がある。その運用仕様を定めた一般社団法人日本ケーブルラボの J Labs SPEC-028 1.2 版「IP 放送運用仕様 (自主放送)」を参照して記述する。この仕様では、RF で配信される自主放送として	IP マルチキャストの利用例として、一般社団法人日本ケーブルラボの J Labs SPEC-028 1.2 版「IP 放送運用仕様 (自主放送)」を参照して記述する。この仕様では、ケーブルテレビ事業者が、HFC あるいは FTTH 上の IP 伝送路を用いて自主放送を IP で配信するための運用仕様を定めており、RF で配信される自主放送として
209	5.3 節 8 行目	適応サービスについて記述	適応サービスについても記述
214	5.4 節 1~2 行目	ケーブルテレビ事業者が IP 通信による VOD サービスをするために必要な運用仕様	ケーブルテレビ事業者による IP 通信を用いた VOD サービスがある。このサービスのために必要な運用仕様
214	5.4 節 3~4 行目	「IP-VOD サービス運用仕様」を参照して記述する。	「IP-VOD サービス運用仕様」について記述する。
214	5.4.1 項 1 行目	利用者へ IP-VOD サービスを	利用者 <u>に</u> IP-VOD サービスを
214	5.4.1 項 3 行目	前提とされている。また、規定内容の前提とするサービス要件	前提と <u>して</u> いる。 <u>さらに</u> 前提とするサービス要件
215	(2) 1~5 行目	図中の各プロトコル規定は、RFC を参照し、HTTP は RFC2616 : HyperText Transfer Protocol-HTTP/1.1、TCP は RFC793 : Transmission Control Protocol、IPv6 は RFC2460 : Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specication、IPv4 は RFC791 : Internet Protocol である。	(削除)
220	6.1 節 7~8 行目	報告書と <u>して</u> 発行した。	報告書 <u>を</u> 発行した。
220	6.1 節 9~15 行目及び 16~19 行目	<u>さらに、情報通信技術を悪用した・・・「放送設備のサイバーセキュリティの確保」の報告書を発行した。</u> <u>これには地上系の放送、衛星系の放送、・・・が共通に定められている (施工のテキスト参照)。</u>	<u>これには地上系の放送、衛星系の放送、・・・が共通に定められている (施工のテキスト参照)。</u> <u>さらに、情報通信技術を悪用した・・・「放送設備のサイバーセキュリティの確保」の報告書を発行した。</u>
220	6.1 節 21 行目	本章で説明する。	本章 <u>6.5</u> で説明する。
220	下から 2 行目	管理規程を定めている。	管理規程を <u>定めることと</u> されている。
220	最下段	—	*1 サイバーセキュリティ 電子的方式、磁気的方式・・・その状態が適切に維持管理されていることをいう (サイバーセキュリティ基本法第 2 条から一部抜粋)。 (238p より移動)
222	1 行目	管理の方法に関しては以下の項目が定められている。	管理規定に記載すべき管理の方法に関しては「管理規程記載マニュアル」(総務省) <u>に</u> 以下の項目が定められている。
222	表 6.2 上 下から 2 行目	規定 <u>において</u> 、安全・信頼性を	規定 <u>に関して</u> 、安全・信頼性を
222	下から 3 行目	通信サービス <u>を</u> 確実かつ安定的な提供を確保するには、	通信サービス <u>の</u> 確実かつ安定的な提供を確保する <u>ためには</u> 、

223	4行目	ネットワークにおいては、 <u>整合性</u> 、	ネットワークにおいては、 <u>信頼性</u> 、
223	下から2行目	これらのサイバーセキュリティ対策の	これらに対するサイバーセキュリティ対策の
223	最下段	—	<p>*2 マルウェア  <u>代表的なマルウェアには、コンピュータウイルス、ワーム、・・・・・・・・・・</u>  <u>・トロイの木馬：一見無害なファイルやプログラムに偽装した上でコンピュータに侵入したあと悪意のある振る舞いをするものを指す。</u>  (238pより移動)</p>
224	6.2節1行目	ネットワークの <u>使用環境</u> 、 <u>拡張性</u> を	ネットワークの <u>品質</u> 、 <u>拡張性</u> を
224	6.2節4行目	複数のセグメント ( <u>LAN</u> ) を	複数のセグメント ( <u>WAN、LAN</u> など) を
224	6.2.1項1行目	情報ネットワークは、	ケーブルテレビ事業者の <u>情報ネットワーク</u> は、
225	6.2.2項4行目	のようにもつかあらかじめ決めておく	のようにもつかをあらかじめ異常の内容を以下のケースに分類して決めておく
225	6.2.2項下から2行目	連続性（完全性）を訴求したもの	連続性（完全性）の <u>維持</u> を訴求したもの
225	6.2.3項2行目	問題意識をもつことと最新技術	問題意識を持って最新技術
226	6.2.4項6行目	また、ルータや	ただし、ルータや
226	(1) 3～4行目	設置するセグメント、 <u>内部の業務用ネットワーク</u> 、さらには <u>監視ネットワークの分離設置</u> などを考慮する必要がある。	設置するセグメント、 <u>それぞれのサーバーの性質に応じて、接地するセグメントを分離</u> する必要がある。
226	最下段	—	<p>*3 <u>ブロードキャスト対策</u>  IPネットワークでは・・・・・・・・大量にLAN上を走るようになる。</p> <p>*4 <u>スパニングツリー問題</u>  L2ネットワークであるイーサネットでは、・・・・・・・・ループが構成されるようになる。</p> <p>*5 <u>アクセスリスト</u>  ネットワークへのアクセスを制御して・・・・・・・・定義することで行える。  [アクセスリストの例]  ・・・・・・・・172.34.1.1 (172.34.1.1へのアクセスはすべて不許可)  (238～239pより移動)</p>
227	(1) 1～3行目	ITとOTなどのネットワーク境界点に設置され、外部からの脅威あるいは内部からの脅威に対して、 <u>ファイアウォール・不正侵入検知</u> など	ITやOTなどのネットワーク境界点に設置され、外部からの脅威に対して、 <u>不正通信の遮断・不正侵入検知</u> など
228	最下段	—	<p>*6 <u>DoS攻撃</u>・・・・・・・・アクセス不能といったものがあげられる。  (239pより移動)</p>
229	(2) 2行目	仮想的な <u>専用線</u> 環境を構築する	仮想的な <u>閉域線</u> 環境を構築する
229	① 1～2行目	仮想回線として構成するものである。共用を前提とした	仮想的な <u>プライベート回線</u> として構成するものである。 <u>インターネット上</u> の共用を前提とした
232	6.3.2項表題	冗長構成	冗長化構成

233~ 234	233p 最下段～ 234p1 行目	当該ソフトは、 <u>スパニングツリープロトコル</u> に対比して、 <u>強制的スパニングツリー</u> と考えたほうがよい。	(削除)
235	② 2行目	解析する対象のものか、	解析する対象とするか、
235	② 4行目	その後のアクション (動作) に強く	その後の <u>とるべきアクション (対応)</u> に強く
235	最下段	—	<u>*7 UGS</u> . . . . . <u>この量 (本) が多いと特に上りトラフィックを多く使う。</u> (239p より移動)
237	6.5 節 4～5 行目	故障に対する措置 <u>(サイバーセキュリティの確保)</u> に関する	故障に対する措置のうち、 <u>サイバーセキュリティの確保</u> に関する
237	表 6.7 表題	有線一般放送の電気通信設備の損壊または故障に対する措置 <u>(サイバーセキュリティの確保)</u> に関するチェックリスト (例)	有線一般放送の電気通信設備の損壊または故障に対する措置のうち <u>サイバーセキュリティの確保に関するチェックリスト (例) (ケーブルテレビ連盟 安全信頼性確保ガイドライ) より</u>
238～ 239	全文	注 <u>*1 サイバーセキュリティ</u> . . . . . <u>*2</u> . . . . . <u>*3</u> . . . . . <u>*4</u> . . . . . <u>*5</u> . . . . . <u>*6</u> . . . . . <u>*7</u> . . . . . <u>この量 (本) が多いと特に上りトラフィックを多く使う。</u>	(削除)

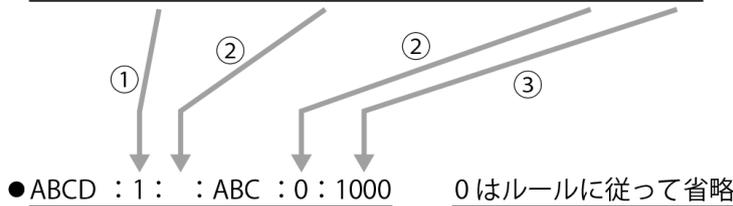
・アンダーライン箇所は変更点を示します。

【別図表】

図 1.30 変更版

- 128 ビットを 16 ビット単位にコロンで 8 つに区切り 16 進数で表記

● ABCD : 0001 : 0000 : 0000 : 0000 : 0ABC : 0000 : 1000



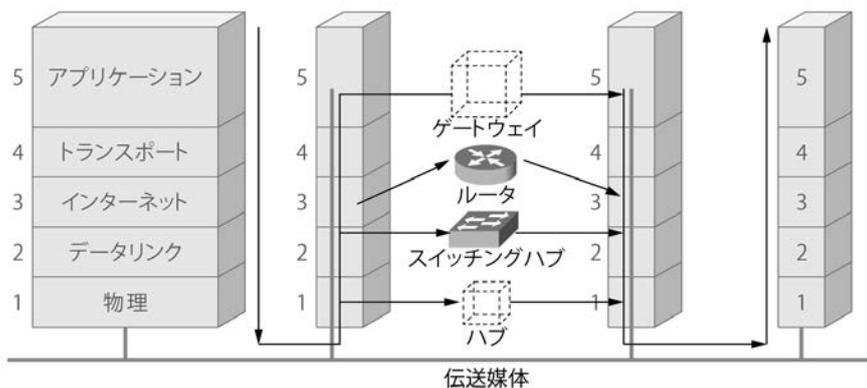
① コロンの区切りの先頭からの 0 は省略

② コロンの区切りで 0000 が連続する場合は 1 度だけ「:」あとは 0 表記

③ 0 以外の英数字のあとの 0 は省略不可

図 1.43 変更版

ゲートウェイ	レイヤ 4~5	プロトコルが異なるデータを相互に変換
ルータ	レイヤ 3	IP アドレスで転送先を判断
スイッチングハブ、ブリッジ	レイヤ 2	MAC アドレスで転送先を判断
ハブ、リピータ	レイヤ 1	全ポートへ転送



102 ページ①~⑩変更版

- ① 高速で経済的なデータサービスを提供するために、常時接続でベストエフォート型通信をサポートする IP (インターネットプロトコル) を採用している。
- ② DOCSIS 認定を取得することで、異なるメーカーの製品 (CM/CMTS) 間での相互接続性を保証している。
- ③ 後方互換性 (バックワード・コンパチビリティ) により、DOCSIS のバージョンアップを行っても、同一ポート内で旧バージョンの CM が混在できる。
- ④ 電子署名付きで安全性を確保したソフトウェア・ダウンロードにより、センター側から CM のバージョンアップが行える。
- ⑤ 暗号技術として、パケットには DES または AES を、また、鍵交換には RSA を用いて、強固なセキュリティを確保している。
- ⑥ 1 台の CM に複数の QoS の設定が可能であり (複数 Service-ID) 、これにより、ベストエフォート型のデータサービスと VoIP の混在運用を可能としている。
- ⑦ CM の設定に Configuration File を用いることにより、個別またはグループ別の柔軟な設定、接続 PC の台数制限、IP 及び LLC (Logical Link Control) 層でのフィルタリングなどを可能としている。
- ⑧ SNMP (Simple Network Management Protocol) による端末管理を採用している。
- ⑨ 伝送路状態に柔軟に対応できるように、豊富な変復調モードを有している。
- ⑩ CM の設置作業において、使用周波数 (下り/上り) 、上りの送出レベル及び時間オフセットなどを自動で調整する機能 (レンジング) を有している。

図 2.16 変更版

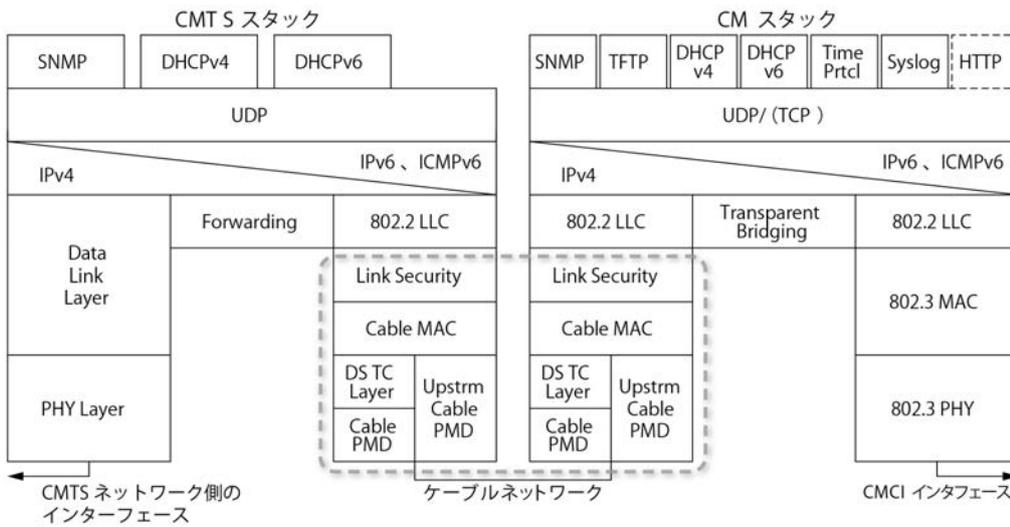


図 2.17 変更版

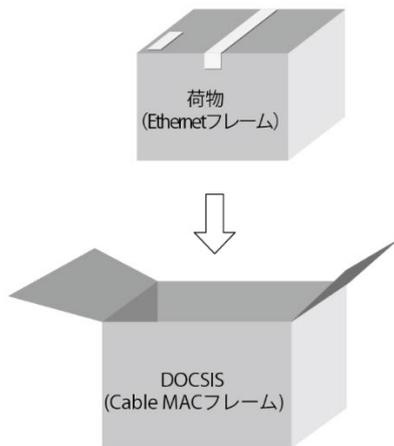


図 2.18 変更版

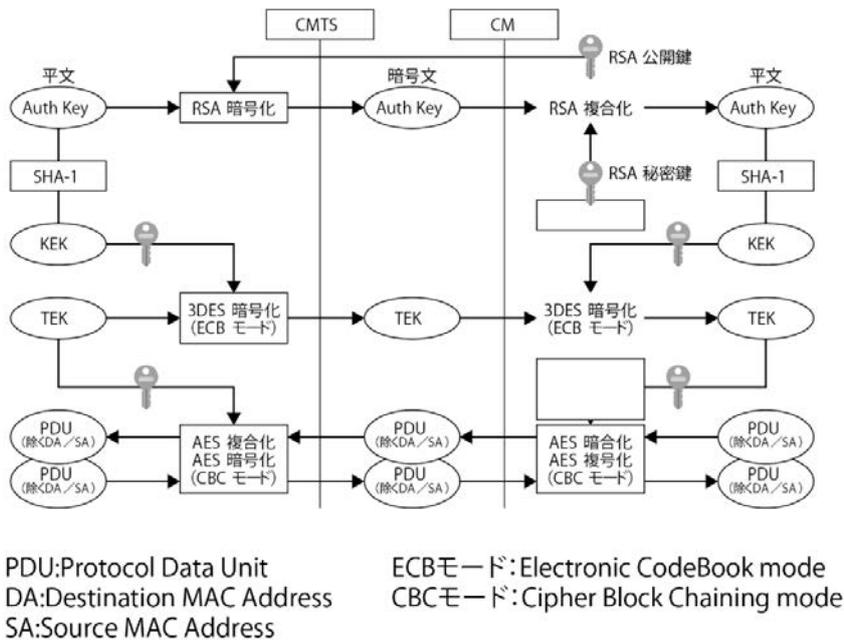


図 3.8 変更版

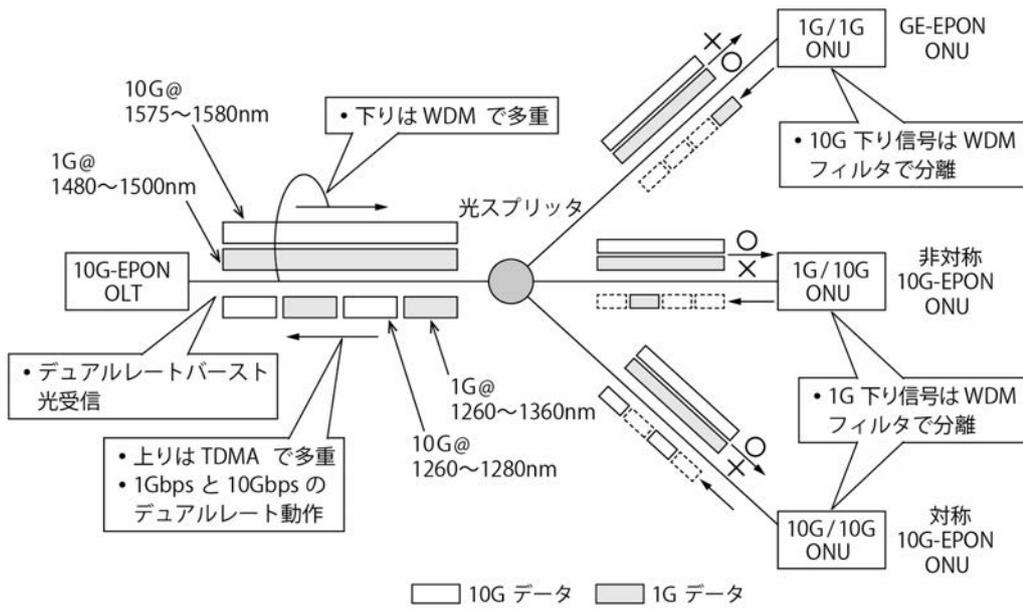


図 4.6 変更版

レイヤ	プロトコル構成	
7 5	SDP (Session Description Protocol)	データ転送
	SIP (Session Initiation Protocol)	RTP / RTCP (Real-time Transport Protocol) / (Real-time Transport Control Protocol)
4	TCP	UDP
3	IP	
2	IntServ・DiffServ	
1	などによるサービス転送	