

第2章

リンク層

TCP/IP のリンク層とは / イーサネット / WAN 回線のデータリンク層 /
その他のデータリンク層

2.1

TCP/IP のリンク層とは

リンク層（サブネット層ともいう）は、TCP/IP プロトコルの最下位に位置しています。OSI のモデルでは物理層とデータリンク層に相当します。リンク層の位置づけを図2.1に示します。

この層は、ネットワークに接続されたホスト間または、ホストとルータ間の直接の通信を規定しています。しかしながら、TCP/IP のリンク層に関する RFC は、イーサネットなどの標準仕様そのものを規定しているわけではありません。具体的には、上位の IP パケットを運ぶために、以下に示す仕様を規定します。図2.2に規定内容を示します。

- (1) IP パケットをリンク層のフレーム（またはパケット）にのせるためのフォーマット
- (2) IP アドレスとリンク層のアドレス（物理アドレス、MAC アドレス）との関連付け方法
- (3) リンク層での最大転送単位

図 2.1 リンク層の位置づけ

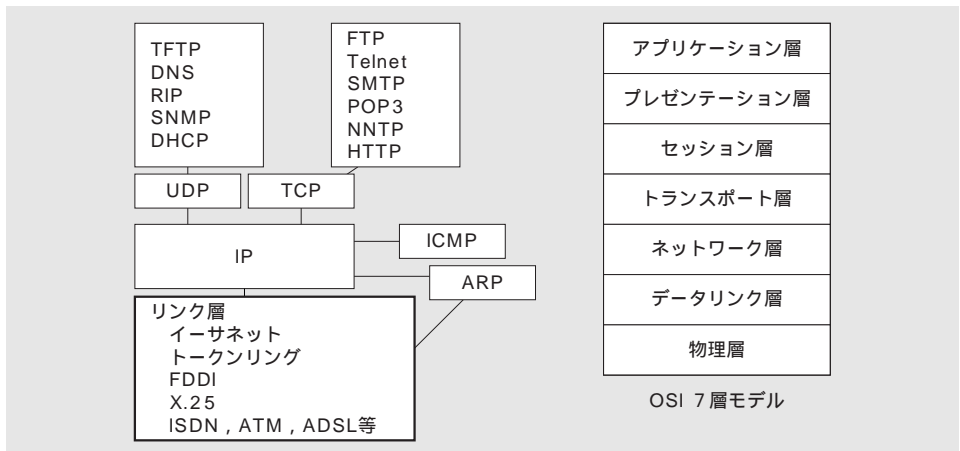
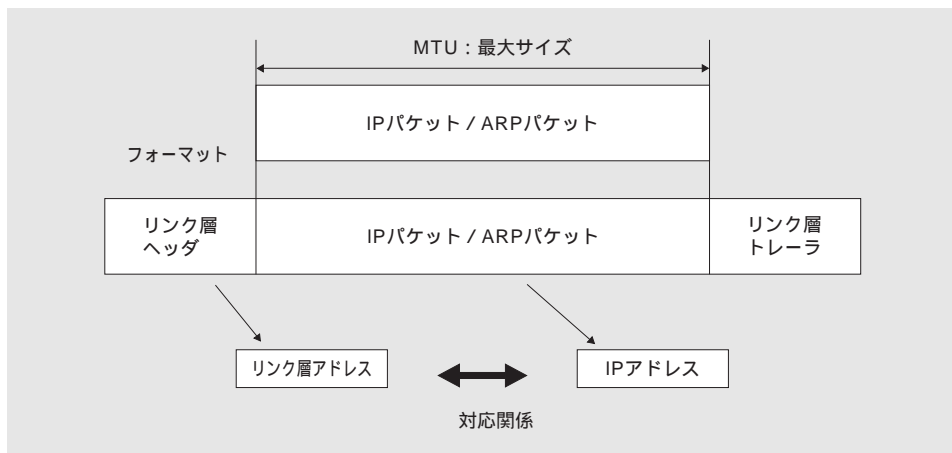


図 2.2 リンク層関連の RFC で規定している内容



たとえば、IPパケットをイーサネットで運ぶためのフレーム・フォーマットやIPアドレスとイーサネットMACアドレスの関連付けについて決めたものです。

2.2

イーサネット

80年代には、このイーサネットが、TCP/IP開発の中心であったUNIXワークステーションで標準的に搭載され、TCP/IPの基本的な仕様の実験に多く利用されました。また、現在においても、ブロードバンド対応のネットワークでは、ネットワーク・インターフェースに、このイーサネットを使っている場合がほとんどです。この意味で、イーサネットとTCP/IPの関係は密接なものといっていいいでしょう。ここでは、このイーサネットについて解説します。

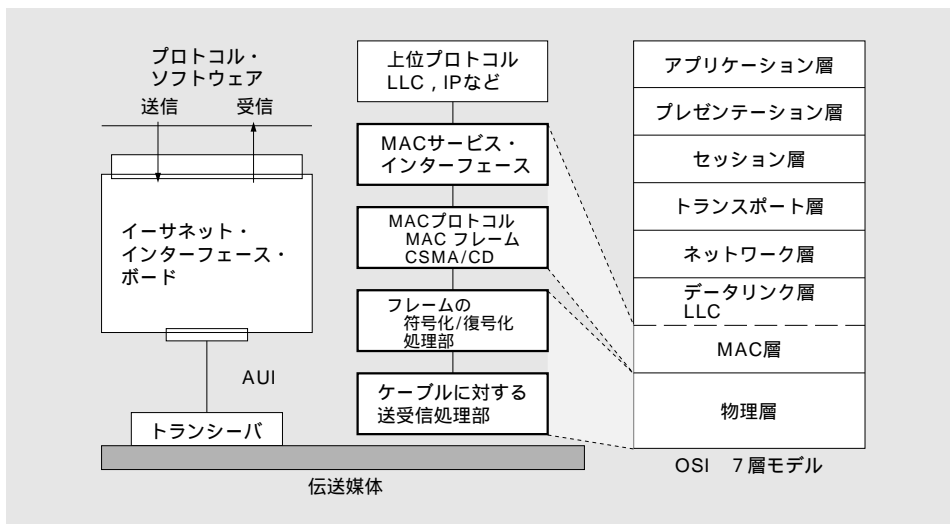
2.2.1 二つのイーサネット：DIXとIEEE

一般的にイーサネットと呼ばれているLANには、のちほど詳しく説明しますが、DIX仕様とIEEE802.3仕様という二つの標準仕様があります。しかし、この本では便宜上総称してイーサネットという言葉で説明します。もし、分ける必要がある場合には「DIX仕様」または「IEEE仕様」と区別して記述します（DIX：DEC社、INTEL社、XEROX社の頭文字をとった業界標準、Ethernet Ver2.0仕様ともいう）。

イーサネットというLANの規格は、バス型形態の伝送路でCSMA/CD（Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection）というアクセス方式を使うものと定義されています。技術の進歩にともない、物理的な伝送媒体の種類や伝送速度については、いろいろなバリエーションがみられますが、基本的な部分は同じ方式にもとづいています。

イーサネットのアーキテクチャを図2.3に示します。この図のようにイーサネットは、OSIの7層モデルでいうと物理層とデータリンク層の下半分のMAC（Media Access Control）層の役割を担当しています。そしてイーサネットの標準では、図2.3の太い四角でかこまれた四つのことを定義しています。

図 2.3 イーサネットのアーキテクチャ



- (1) MAC サービス・インターフェース：MAC層が上位プロトコルに提供するサービスの仕様
- (2) MAC プロトコル：MAC層のプロトコル仕様（MACフレーム，CSMA/CD）
- (3) フレームの符号化／復号化処理部：伝送媒体に依存しない物理的な仕様（符号化／復号化）
- (4) ケーブルに対する送受信処理部：伝送媒体に依存する物理的な仕様（電気的特性，ケーブルなど）

これらについて上から順番に説明していきましょう。

2.2.2 MAC 層の提供するサービス

イーサネットのMAC層は、その上位のLLC（Logical Link Control）やIPといったプロトコルに対し、表2.1に示すようなサービスを提供するように決められています。

表からもわかるように、イーサネット自体は、上位プロトコルのパケットをイーサネットのフレームに乗せて、伝送媒体に対して送受信するというシンプルな機能しかもっていません。

2.2.3 MAC 層のプロトコル仕様

イーサネットのMAC層のプロトコルは、MACフレームとCSMA/CDに大別できます。

CSMA/CD

イーサネット = CSMA/CD というぐらいポピュラーな略語ですが、これは、Carrier Sense Multiple Access with Collision Detectionの頭文字をとったものであり、単純に訳すと、

「キャリア（伝送信号）をセンス（検知）してマルチプル（多重）にアクセス（送信）する方法 + コリジョン（衝突）をデテクション（検出）する機能付き」

となります。これは、イーサネットのようなLAN上で、一つのケーブル（伝送媒体）をそれに接続されたたくさんのノード（パソコン，ワークステーション，ブリッジなどの総称）が一緒に使うために送信する方法（CSMA）と、同時に送信してフレームがぶつかった場合の対処