



IoT時代の必読!

押さえておこう!
技術仕様の基本

インターネット・プロトコル教科書

第3回 IPv6 プロトコルこれだけは…
パケット/アドレス/ソケット

笠野 英松

発信アドレス(128)	宛て先アドレス(128)	上位レイヤ・パケット長(32)	"0"(24)	後続ヘッダ(8)	()内は ビット幅
発信アドレス	: 発信元のIPv6アドレス。	上位レイヤ・パケット長	: 上位レイヤのプロトコル・データ単位(ヘッダとデータ)の長さ(オクテット)。	後続ヘッダ	
宛て先アドレス	: 宛て先のIPv6アドレス。ルーティング・ヘッダがあるとき、発信時はルーティング・ヘッダ内の最終項目のアドレス、受信時はIPv6ヘッダ内の宛て先アドレスが該当。	0	: 値0。		
上位レイヤ・パケット長		後続ヘッダ	: 上位レイヤのプロトコル番号(IPv4のプロトコル・フィールド値と同じ)、TCP: 6、UDP: 17		

図1 IPv6になるとアドレス幅が32ビットから128ビットに増える…上位プロトコル疑似ヘッダ

M2M/IoTをはじめとした現在の最新ICTでは、TCP/IP技術がその主要な核として存在します。その中で最も基本的な技術がIPv6です。今回は、IPv6プロトコルの詳細を解説します。

IPv4と異なる!
IPv6パケット処理の3大注意点

IPv6パケットを処理するときは、最大伝送長^{注1}、上位プロトコルの疑似ヘッダ、最大データ長が、IPv4と異なることに注意しなければなりません。

● その1: パケット・サイズ

IPv6ではリンクMTUは1280オクテットまたはそれ以上であることが前提で、そのリンク上のノードはこれを受信できなければなりません。また、RFC1191^{注2}の「ネットワーク・パスでの最大伝送長の取得」の実装が強く推奨されていますが、IPv6の最小実装(例えばブート・プログラムなど)では単純に1280オクテット以下のパケットしか送信できないようにすることで、この最大伝送長の取得を実装しないこともできます。

表1 IPv6-IPv4ノード通過メカニズム関連のRFC

規格書番号	内容
RFC4213	IPv6ホスト/ルータの基本伝送メカニズム
RFC2473	IPv6仕様における汎用パケット・トンネル
RFC3056	IPv4クラウド経由のIPv6ドメイン間の接続
RFC5969	IPv4インフラ上のIPv6急速展開(6rd)…仕様
RFC5214	イントラサイト自動トンネル・アドレス・プロトコル(ISATAP)

なお、最大伝送長の取得の際に、IPv6ではDF^{注3}フラグがないのですが、すべてのIPv6パケットではDF設定が暗黙の了解です。データを受信したルータはICMPパケット過大メッセージ^{注4}と次のホップのMTUをセットして返信し、IPネットワーク・パスでのIPパケットの最大伝送長を通知します。

再組み立てでは、IPv6ノードはIPv6ヘッダを含めて1500オクテットまでの長さでフラグメント処理ができなければなりません。一方、送信については上位レイヤのプロトコルやアプリケーションが、再組み立てして1500オクテットを超える長さになるフラグメント・パケットの送出ができません。

● その2: 上位プロトコルの疑似ヘッダ

アドレス幅がIPv4の4オクテットから16オクテットに拡大しています。当然、疑似ヘッダの長さも拡大しています(図1)。

● その3: 上位プロトコル・データ単位の最大長

IPv6で利用できる上位プロトコルの最大パケット長を計算すると、IPv6ヘッダは40オクテットなので、TCPの最大セグメント長の場合は、最大IPパケット長から60(40: IPv6ヘッダの最小長, 20: TCPヘッダの最小長)をマイナスする必要があります。

注1: PMTU: Path MTU。注2: RFC1191: Path MTU discovery。

注3: Don't Fragment, フラグメント不可。

注4: ICMPタイプ2(Packet Too Big)コード4(Fragmentation needed)。