

# 科目「情報通信ネットワーク」

「HDLC ( Highlevel Data Link Control )について」

6311115 情報科 3 年 松川 和生

平成 25 年 5 月 31 日

**High-Level Data Link Control (HDLC)**は国際標準化機構（ISO）によって標準化された、フレーム同期型のデータリンク層プロトコルである。コンピュータ同士の通信を全二重通信で高速に行う。全二重通信とは、各コンピュータがデータ送信と受信を同時並行で行う通信環境のことである。HDLC の特徴としては、任意のビットパターンの伝送、つまり、透過伝送が可能なこと、受信者からの応答を待たずに連続してデータが遅れること、誤り制御が厳密であるため信頼性が高いことがあげられる。

●HDLC のフレーム構造は以下の用になっている。

フラグ情報 (前)	アドレス情報	コントロール 情報	送信データ	FCS(フラグ チェックシー ケンス)	フラグ情報 (後)
8 ビット	8 ビット	8 ビット		16 ビット	8 ビット

ヘッダ：フラグ情報（前）、アドレス情報、コントロール情報

ペイロード：送信データ

トレーラ：FCS、フラグ情報（後）

フラグ情報（8ビット）	一つ一つの HDLC フレームの開始及び終了を識別する。 「01111110」の 8 ビットの固定パターンである。
アドレス情報（8ビット）	コマンドフレームでは、相手先アドレスが書き込まれる。 レスポンスフレームでは、送信元アドレスが書き込まれる。
コントロール情報（8ビット）	モジュロ8のウィンドフロー制御を行う。
送信データ	データサイズは可変長である。
FCS（16ビット）	誤り検出の為に使用する。 誤り検出の範囲は、「A、C、および、送信データ」である。

「誤り検出方法」

- 送信側では、以下の演算を行い、FCS を求める。

$$M(x) = Q(x) * K(x) + FCS$$

$K(x)$  : 誤り検出に用いる巡回記号で、事前に決めておく。

$M(x)$  : 送信データ

$Q(x)$  :  $M(x)$  を  $K(x)$  で割り出した商

$FCS$  :  $M(x)$  を  $K(x)$  で割った余り

- 受信側では、「受信データ+FCS」を巡回符号  $K(x)$  で割り、余りが「ゼロ」になることを確認する。

### ●透過性を確保する為の処理

送信データ中にFパターンが出現しないように、送信側において「連続する5個の” 1” の直後に” 0” を強制的に挿入する」ことをしている。受信側では、「連続する5個の” 1”」の直後の” 0” を強制的に除去する。

### ●ウインドウフロー制御

ウインドウ方式では、あらかじめ送信側と受信側とでウインドウ・サイズを決めておく。受信側はウインドウ・サイズ分の受信バッファが空くと、送信側に合図を送る。送信側はこの合図を受け取ると、ウインドウ・サイズ分のデータを連続して送り出す。つまり、ウインドウ・サイズとは、送信側が連続して送信できるデータの大きさを表している。実際のウインドウ方式のフロー制御では受信側から送る「受領確認」(ACKアック) 信号を受信側からの合図として使う。ウインドウ方式のフロー制御では、受信側がウインドウ・サイズ分の受信バッファを用意できた時点でACKを返すというしくみになっている。HDLCでは3ビットの順序番号 (0~7) を使ってデータ・フレームのやりとりをする。順序番号が3ビットなのでウインドウ・サイズは最大8までしか設定できない。

### ●フレームの種別と判別

HDLC では、3 種類のフレームが定義されており、

それぞれ情報転送フレーム、監視フレーム、非番号制フレームと呼ぶ。

これらのフレームを識別するために、制御部の 1 ビット目と 2 ビット目が使用される。

- (1) 情報フレーム。制御部の 1 ビット目が 0。
- (2) 監視フレーム。制御部の 1 ビット目が 1。2 ビット目が 0。
- (3) 非番号制フレーム。制御部の 1 ビット目が 1。2 ビット目が 1。

### ●情報転送フレーム

HDLC が、伝送すべき実データを格納して送信するために使用するフレーム。3 種類のフレームの中で唯一情報フィールドを持ち、ここにユーザデータを格納して送信する。

### ●監視フレーム

情報フレームの送受信を制御するために使用するフレーム。シーケンス番号を持たない。

例えば、情報フレームの受信確認応答をする場合 (RR:Receive Ready) や、I フレームの再送要求をする場合 (REJ/SREJ) に使用する。

S フレームによる再送要求コマンドには、以下の 2 種類がある。

- REJ コマンド。

シーケンス番号を指定して、それ以降の再送を要求する。

- SREJ (Selective REJ) コマンド。

シーケンス番号を指定して、そのフレームの再送を要求する。

### ●非番号制フレーム

データリンクの確立や切断を行なうときに使用するフレーム。他の 2 つのフレームと異なり、コマンドとレスポンスの区別がある。HDLC 通信を開始するとき、1 次局 (複合局) は、非番号制フレームのコマンド (SNRM 等) により 2 次局 (複合局) のモードを決定する。すると 2 次局 (複合局) は、非番号制フレームによる確認応答 (UA:Unnumbered Acknowledge) を返す。HDLC 通信を完了した場合は、U フレームのコマンド (DISC) とレスポンス (UA) のやり取りを経て、データリンクを開放する。

### ●シーケンス番号

送受信される情報フレームの順序を識別するための連続番号。また情報フレームの脱落や重複を監視するために使用される。

#### (1) 送信シーケンス番号

送信される I フレームの順序を示す番号。

標準モードでは 3 ビットを使用するので、0~7 の値をサイクリックに取る。

拡張モードでは 7 ビットを使用するので、0~127 までの値を取る。

#### (2) 受信シーケンス番号

次に受信を期待する I フレームのシーケンス番号を示す。

すなわち、受信した最大シーケンス番号+1 になる。

正しい I フレームを受信するごとに、1 ずつ加算される。

#### 参考文献

- <http://yamachan.shse.u-hyogo.ac.jp/in/chapter1-5.pdf>
- <http://coolrip.b.ribbon.to/tokyo.cool.ne.jp/mots/notes/hdlc.html>