

柔軟性：
ハイブリッドクラウド戦略が実現？

@IT > クラウド > Windows Server Insider > 第17回 LLCとNetBEUIプロトコル：基礎から学ぶWin...

第17回 LLCとNetBEUIプロトコル

(2/3 ページ)

2004年03月26日 00時00分 公開

[デジタルアドバンテージ, 著]

印刷

通知

見る

Share

3

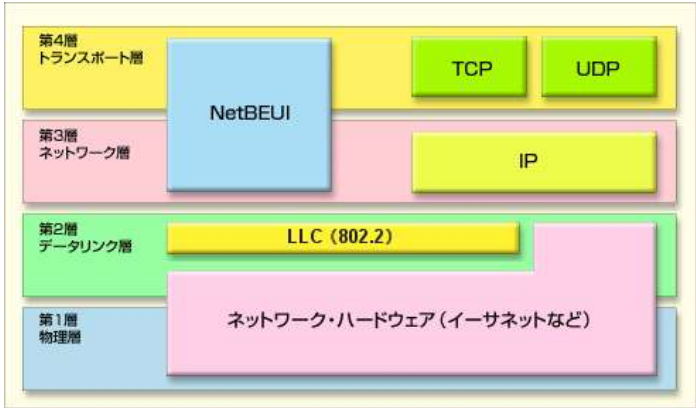
前のページへ

123

次のページへ

LLC（論理リンク制御、Logical Link Control）副層は、OSI参照モデルでいえば、データリンク層の最上部に位置している。データリンク層（と物理層）は物理的なネットワーク媒体を表す層であるが、LAN技術の標準化を進めるIEEE 802ワーキング・グループでは、データリンク層を上位のLLC層と下位のMAC層の2つに分け、それぞれ別々に標準化している。

このLLC副層については、通常はあまり知っておく必要はないのだが、NetBEUIのパケットをキャプチャして解析する場合には必ず目にすることになるので、ここで簡単に説明しておく。



LLC副層
LLC副層はデータリンク層の上位層。NetBEUIはLLC上に実装されている。IPはLLC上でも利用することができるが、イーサネット上ではLLCを利用せず、直接利用するのが一般的。

このように、LLC副層が設けられているのは、物理的なネットワーク媒体によらず、上位層（ネットワーク層）からネットワーク媒体を同じ手順で利用できるようにするためである。物理的なネットワーク媒体としては、イーサネット（IEEE 802.3）やToken Ringネットワーク（IEEE 802.5）、HDLC、FDDI、ATM、DSL、シリアル回線（PPP、SLIP）、無線LANなどを始めとして、さまざまなものが存在する。各ネットワーク媒体が提供している機能にはそれぞれ大きな違いがあるが、それらの違いを吸収して、上位層から統一的に扱えるようにするためにLLC副層が設けられている。

例えばイーサネットは（信頼性のない）データグラム指向の通信しか行えない、非常にシンプルなネットワーク媒体であるが、ほかのネットワーク媒体ではセッション指向の通信を行ったり、受信確認付きのデータグラム通信を行ったり、ルーティングを行うなどといった、高度な機能を持っているものがある。これらの機能を統合して取り扱えるようにするために用意されているのがLLC副層である。


LLC層が提供するサービスには、大きく分けると次の3つのタイプがある（これらのサービスは、主にHDLCが提供している機能を基にしている）。


■タイプ1


事前にセッション確立の不要なデータグラム型通信。データの受信確認やフロー制御、エラー時の再送などは不要。タイプ1は必須（すべての媒体で実装する必要がある）。


検索

ホワイトペーパー

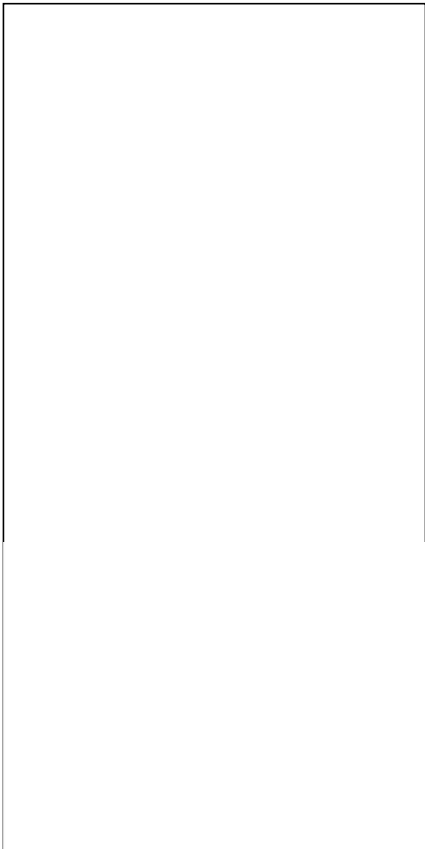
- 

「スイッチ」と「ブリッジ」の違いとは？ LANを理解するための基礎知識
- 

産業用イーサネット直面する10の問題:工場の稼働停止を防ぐためのヒント
- 

検知してからどうするか!? 標的型サイバー攻撃における内部対策の提案
- 

もう「Wi-Fi 7」時代? 無線LANの気になる進化





スポンサーからのお知らせ

「ネットワークが分からない」状態からでも丸ごとサポート

重要なのは発展性 なぜ今、“ストレージ”に注目が集まっているのか

Special

- 

複数ベンダーの「継ぎはぎSASE」で生じる課題、どうすれば解決できるのか？
- 

「ほとんど誰も見ていない」社内ポータル、どう変えるべき？
New!
- データは「守りながら活用する時代」に



Special
中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！

- PR -

■タイプ2

事前にセッション（データ・リンク）を確立してからデータを送信する双方向のセッション指向の通信。データの受信確認やエラー時の再送などを行う。このため、送信するデータに7bitの順序番号を付け、順番どおりに相手に届くよう制御したり、効率よい伝送のためにウィンドウ制御を行ったりする。タイプ2はオプション（媒体によっては利用できない）。

■タイプ3

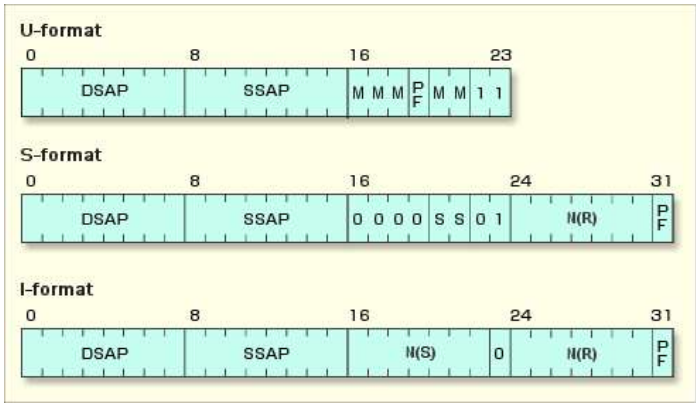
事前にセッション確立の不要なデータグラム型の通信。受信確認は必要。ユーザー・データの送信ではなく、主に制御情報の通知などに使われる。タイプ3はオプション（媒体によっては利用できない）。

タイプ1は必須だが、媒体や実装によってはタイプ2やタイプ3は利用できないこともある。

タイプ2では事前にセッションを確立してデータを送信し、さらに受信確認なども行うことになっている。だが例えばイーサネットはもともとこのような機能を持っていないので、必要ならばLLCのレベルでこれを実装する必要がある。実際のイーサネット上のNetBEUIパケットをキャプチャして観測すると、このタイプ2のサービスも利用されていることが確認できる。

LLCの構造

以下に具体的なLLCの構造を示しておく。



LLCフレームの構造

送信するコマンドやデータに応じてこの3種類のフォーマットが利用される。U（Unnumbered）はデータグラム通信に、S（Supervisor）フォーマットは制御データのやりとり、I（Information）フォーマットはセッション指向の通信にそれぞれ利用される。

- DSAP（Destination Service Access Point）：あて先サービス
- SSAP（Source Service Access Point）：送信元サービス
- N(S)：送信シーケンス（Send Sequence）番号
- N(R)：受信シーケンス（Receive Sequence）番号
- M、PF、S：各種制御情報

LLCのパケットにはその用途に応じていくつかのフォーマットがあるが、基本的にはこの3種類が使われる。データグラム通信にはUフォーマットが、セッション指向通信にはIフォーマットがそれぞれ利用される。

LLCパケットの先頭にはDSAPとSSAPが置かれ（それぞれ1byte）、それに続いて1byteもしくは2bytes（および必要ならばオプションのパラメータ）の制御フィールドが続く。以下、簡単に構造を解説しておく。



「ネットワークが分からない」状態からでも丸ごとサポート **New!**



「守る」だけでは不十分 今どきのストレージには何が必要？



ローコードツールの現在地。AI、機械学習とのシナジーで新たな価値を生み出す **New!**



社内ルールだけでは限界 有名無実化した「ローカル保存禁止」にどう対応？



NTTデータと日本IBMがタッグ！AIは仕事をどう変える？



オンプレのITインフラを「サブスク」で利用できるサービスは何かスゴイのか？

@IT Specialへ

Windows Server Insider 記事ランキング

本日

月間

Excel（エクセル）で日付から自動的に曜日を入力する

【Excel】重複データを色付けして瞬時にダブりをチェックする

【Excel】パスワードロックを強制的に解除する方法

TCP/IP通信の状態を調べる「netstat」コマンドを使いこなす【Windows OS】

Windows OSのdirコマンドでファイル名の一覧を取得する

システム要件を満たさないPCをWindows 11 2023 Update（23H2）にアップデートする方法

【Windows 10／11】えっ、UTF-8じゃなくてShift-JISで？ お手軽文字コード変換方法まとめ

PDFファイルにキーボードから直接文字入力する方法【本家Acrobat Reader編】

Excelの落とし穴「先頭のゼロ（0）」問題の対処法

【Windows 10／11】PCが数分で勝手にスリープするのを防ぐ

ランキングをもっと見る

あなたにおすすめの記事

- PR -



中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！ **New!**



“企業が重視するポイント”に合わせたバックアップソリューションとは

■DSAP (Destination Service Access Point) / SSAP (Source Service Access Point)

DSAPやSSAPは、あて先や送信元の「サービス」を表すためのフィールドである。具体的には「プロトコル」といった方が分かりやすいであろうか。NetBIOSのパケットを送信する場合はDSAPもSSAPもともに「0xF0」となる（ただし最下位bitはほかの目的に使われるので、0xF0か0xF1のいずれかになる可能性がある）。同じマシン上でほかのサービスが動作している場合は、異なるDSAPやSSAPが利用されることになる（例：NetWareならば0xE0）。利用可能なプロトコル番号は7bit分（最大128）しかないが、これ以上必要な場合はSNAP（Sub-Network Access Protocol、値は0xAA）を利用して2bytesの拡張プロトコル・フィールドをデータ領域中に用意し、そこにプロトコル番号をセットする。このようなSNAP形式はTCP/IPをLLC上に実装する場合などに利用される。

■N(Send Sequence) / N(Receive Sequence)

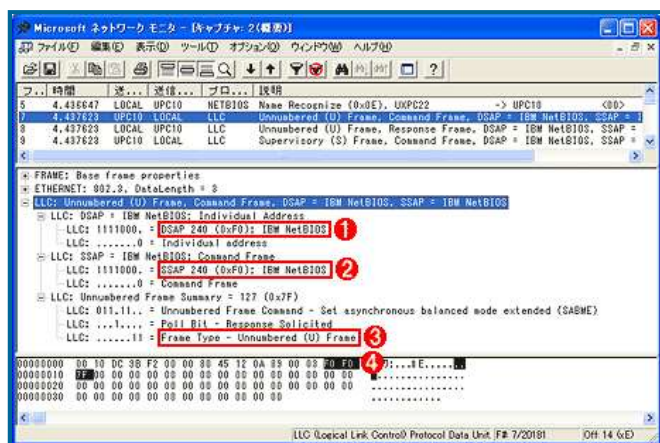
タイプ2のサービスを実現するために、送信するデータ・パケットに順序付けを行う場合、これらのフィールドはパケットの番号（「フレーム番号」という）を表すために利用される。パケットを送信するたびにN(Send)番号フィールドをインクリメントさせ、受信した側ではN(Receive)をインクリメントして応答することにより、送受信するパケットの順序制御を行う。

フラグ・フィールドを除くと、非常にシンプルな構成となっていることが分かる。DSAPやSSAPは、サービスの種類を表すためのプロトコル番号フィールドである。NetBIOSパケットをやりとりする場合は、いずれも0xF0という数値をセットしておく。

「N(S)」と「N(R)」という2つの数値フィールド（いずれも7bit幅）は、タイプ2のサービスを実現するために利用される、シーケンス番号フィールドである。セッション指向の通信では、送受信するパケットにシーケンス番号を割り当て、パケットが正しく順序どおりに届くことを保証している。イーサネットにはない機能なのでLLC層（データリンク層）でこのような機能をわざわざ実現するのは不思議に思われるかもしれないが、例えばToken RingやHDLCなどではこれらの機能はもともとすべて持っており、LLC層を用意したからといってオーバーヘッドはほとんどない（イーサネットの場合はソフトウェア的な補助が必要）。

LLCパケットの例

それでは実際のLLCパケットの例を見てみよう。次の画面は一番シンプルなUフォーマットのLLCパケットの例である。たった3bytesしかない、非常にシンプルな構造になっている。この場合は上位のペイロード（NetBIOSデータ）が何もないので、キャプチャしたパケットの総サイズは、イーサネットの14bytes（6bytesのMACアドレスが2つと、0x0003というタイプのみしか含まれていない）と合わせて、全部で17bytesしかない。



LLCの例1（Uフォーマット）

イーサネット上にUフォーマットのLLCパケットが1つだけ載っている場合の例。イーサネットのヘッダ部分は全部で14bytesであり、その直後にある3bytesがLLCパケット。これは3bytesの最小LLCパケットの例。

(1) DSAP（あて先プロトコル）は0xF0（NetBIOS）。



支笏湖の鏡面現象を予測せよ
ーコード×機械学習で地域課題を
解決する挑戦 **New!**

@IT Special

ミドルの転職・AMBIの人気コンテンツ

- PR -



若手7割がスタートアップ転職に
意欲 | AMBI (アンビ)



あなたの職務適性が15分でわか
る | AMBI (アンビ)



官公庁関連の厳選求人、多数掲載
中！「ミドルの転職」

@IT eBook



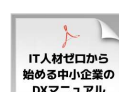
解決！Python CSVファイル編



誰か、要件追加を止めてくれ！
——「旭川医大の惨劇」徹底解
説



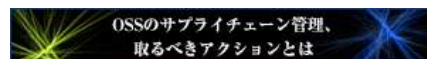
目指せ、共有フォルダ管理の達
人！ Windowsファイル共有
を“極める”ためのPowerShellコ
マンドレット基本集



IT人材ゼロでDX!? お悩み中小
企業のためのDX推進が分かる無
料の電子書籍とは

一覧ページへ

注目のテーマ



システム開発ノウハウ【発注ナビ】

- PR -



『ハピタス』が悩んだ開発リソース
不足。解決したサービスとは



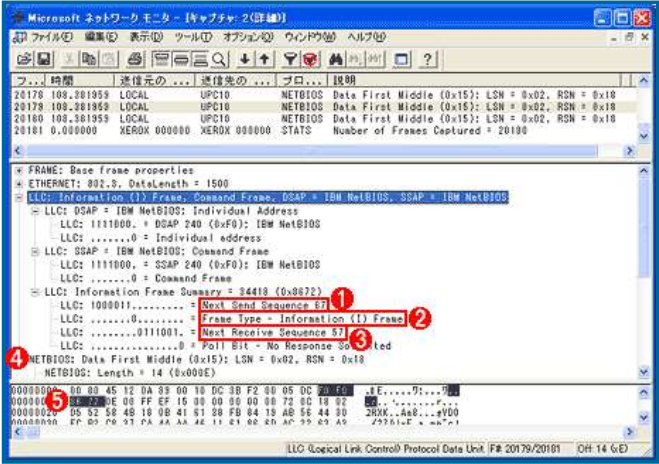
「脱リファラル営業」がエンジニア
の実力を高める



コロナ禍の診察がスムーズに。基幹
病院が開発した患者を守るシステム

- (2) SSAP（ソース・プロトコル）も0xF0（NetBIOS）。
- (3) Iフォーマットのフレーム。
- (4) サイズは3bytesしかない。直後に続く0はイーサネット・パケット受信時のダミー・データであり、意味はない。イーサネットではパケット・サイズが最小でも60bytesになるようにダミーのデータがパディングされる。

次はもう少し複雑な例として、Iフォーマット（セッション指向のデータ送信）のLLCパケットの例を挙げる。この場合はLLCヘッダに続いて、上位のデータ（実際にはNetBEUIヘッダとそのデータ）が続いている。LLCヘッダ自体は全部で4bytesであり、後半の2bytesには送信シーケンス番号と受信シーケンス番号が含まれている。



LLCの例2（Iフォーマット）

IフォーマットのLLCパケットの例。上位プロトコルとしてNetBEUIのパケットが載っている。この場合はシーケンス番号によって送信したフレームの順番が管理されており、フロー制御や信頼性のあるセッション・サービスを提供している。

- (1) 次に送信するフレームのシーケンス番号。
- (2) フレーム・タイプはIフォーマット。
- (3) 次に受信するフレームのシーケンス番号。
- (4) 上位プロトコルはNetBEUI（NetBIOS）。
- (5) LLCフレームのサイズは4bytesしかない。

NetBEUI（NBF）プロトコル



クラウドシフトへの第一歩は、「C-Native」から

伴走型支援 パッケージプラン 短期導入



C-Native Transformation Service



基礎から学ぶWindowsネットワーク 連載一覧
全 23 回

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| 新しい連載記事が 4 件あります | |
| 第19回 | NetBIOS over TCP/IPプロトコル（その2） |
| 第18回 | NetBIOS over TCP/IPプロトコル（その1） |
| 第17回 | LLCとNetBEUIプロトコル |
| 第16回 | 信頼性のある通信を実現するTCPプロトコル（3） |
| 第15回 | 信頼性のある通信を実現するTCPプロトコル（2） |
| 過去の連載記事が 14 件あります | |



ページをフォロー 1.6万 フォロワー



@IT
9時間前

Microsoftは、起業家向けに生成AIを学べるトレーニングコンテンツをMicrosoft Learnで公開した。「アイデア発想」「プロトタイプとMVP作成」「ビジネスモデル作成」の3つのフェーズで生成AIを活用する方法を学習できる。

Special

- PR -



「ネットワークが分からない」状態からでも丸ごとサポート **New!**



データは「守りながら活用する時代」に



「守る」だけでは不十分 今どきのストレージには何が必要？



社内ルールだけでは限界 有名無実化した「ローカル保存禁止」にどう対応？



ローコードツールの現在地。AI、機械学習とのシナジーで新たな価値を生み出す **New!**



「ほとんど誰も見ていない」社内ポータル、どう変えるべき？ **New!**



NTTデータと日本IBMがタッグ！ AIは仕事をどう変える？



オンプレのITインフラを「サブスク」で利用できるサービスは何がスゴイのか？

[@IT Special](#)へ

この記事に関連する製品／サービスを比較（キーマンズネット）

- 既存のネットワーク構成とマッチする？『WAN高速化』製品の選び方
- 構築したいネットワーク要件で大きく変わる『ルーター』の選び方
- 信頼性や可用性に対する取り組みは？『ネットワークスイッチ』製品比較
- まずネットワークの性質を十分に見極めよう！『ネットワーク管理』製品比較
- L4負荷分散とL7負荷分散どちらを重視？『ADC／ロードバランサ』製品一覧

印刷

通知

見る

Share

3

@ITについて

お問い合わせ
広告について
採用広告について
利用規約
著作権・リンク・免責事項
サイトマップ

RSSについて

@ITのRSS一覧

アイティメディアIDについて

アイティメディアIDとは

メールマガジン登録

@ITのメールマガジンは、もちろん、すべて無料です。ぜひメールマガジンをご購読ください。

申し込みページへ

ITmediaはアイティメディア株式会社の登録商標です。

[メディア一覧](#) | [公式SNS](#) | [広告案内](#) | [お問い合わせ](#) | [プライバシーポリシー](#) | [RSS](#) | [運営会社](#) | [採用情報](#) | [推奨環境](#)