



@IT > クラウド > Windows Server Insider > 第11回 MACアドレスを解決するARPプロトコル：基礎...

第11回 MACアドレスを解決するARPプロトコル

(2/4 ページ)

2003年05月09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

20

TCP/IPにおける「ARP（Address Resolution Protocol. アープ）」プロトコルとは、IPアドレスから物理層のネットワーク・アドレス（**MACアドレス**）を求めるために利用されるプロトコルのことである（TCP/IP以外でもARPという名称や同様の機能を持つプロトコルは広く使われている）。

TCP/IPでは、IPアドレスで通信相手を特定し、そのIPアドレスに向けてIPパケットを送信する。もし通信相手が同一ネットワーク上に存在するなら、そのあて先のコンピュータに向けて直接IPパケットを送信するし、そうでない場合は**ルータ**（ゲートウェイ）に向けてIPパケットを送信し、その後のパケットの配送を依頼する。このとき、相手のコンピュータやルータに対してIPパケットを送信するためには、イーサネットなどの下位のネットワーク媒体を使うが、そこではIPアドレスではなく、MACアドレスを使って通信相手を特定している。そのため、例えばイーサネットを使ってパケットを送信するためには、IPアドレスだけでなく、あて先コンピュータのMACアドレスを知る必要がある。これが分からなければ、送信用のイーサネットのフレームを準備できないからだ。そこで必要になるのが、IPアドレスとMACアドレスの対応表であり、これを作成するのがARPプロトコルの役割である。TCP/IPにおける通信では、通信に先立って、ほとんどの場合に必ずこのARPプロトコル・パケットの送受信が行われ、お互いのコンピュータ同士がMACアドレス情報のやりとりを行うことになっている（シリアル回線のように直接相互に接続されているような場合は、通信相手は常に特定されているので、ARPは使われない）。

TCP/IPはイーサネットや**xDSL**、**光ファイバ**、シリアル回線、無線LANなどさまざまなネットワーク媒体上で動作することはすでに述べたとおりである。物理媒体が異なれば、パケットの送受信方法も異なるし、あて先アドレスや送信元アドレスの指定方法なども異なる。ARPプロトコルではこれらの違いを考慮し、どのような物理媒体でも利用できるように作られている。具体的には、長さの異なるMACアドレスに対応できるように、MACアドレスを格納するフィールドは可変長になっている。

利用する物理媒体に応じてARPパケットの詳細や動作は少しずつ異なるが、例えばイーサネット上のARPの規格は**RFC826「An Ethernet Address Resolution Protocol」**で規定されている。

ARPプロトコル・パケットの構造

ARPプロトコルの動作を説明する前に、具体的なARPのパケットの構造を示しておく。パケットの構造は以下のように非常に単純であり、このパケットを送信元とあて先コンピュータの間で1回やりとりすることにより、お互いの持つIPアドレスとMACアドレス情報を交換している。

実際のMACアドレスは物理的なネットワーク媒体によって異なるが、ここではイーサネットの場合を示しておく。イーサネットでは、お互いのコンピュータ（イーサネットでは「ノード」と呼ぶ）を6bytesのMACアドレスで識別している。そのため、以下のARPパケットでは、6bytes（48bit）分のMACアドレスが格納できるようになっている。

ホワイトペーパー

-
- ロードバランサー経由のサービス間接続、IPアドレス管理の手間をどうする？
-
- 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
-
- ネットワーク製品の導入に関する読者調査レポート(2014年12月)
-
- もう「Wi-Fi 7」時代? 無線LANの気になる進化

C-NativeCTC

クラウドシフトへの第一歩は、「C-Native」から

C-Native Transformation Service

伴走型支援パッケージプラン短期導入

C-Nativeの新サービスを詳しく

スポンサーからのお知らせ

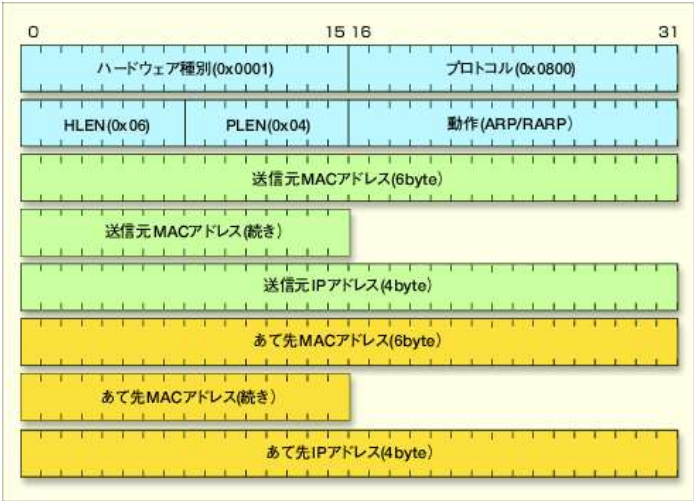
- PR -

- 中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！
- 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

- PR -

-
- 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？
-
- 「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!**
-
- 自分が作ったアプリがスマホで動くさまを見ると、学生の目が輝きます **New!**
-
- NTTデータと日本IBMがタッグ！AIは仕事をどう変える？
-
- 「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？
-
- 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？



ARPパケットの構造
ARPはIPアドレスからMACアドレスを求めるためのプロトコルであり、パケットの内部には送信元とあて先のIPアドレスとMACアドレスを格納するためのフィールドが用意されている。MACアドレスとIPアドレスの格納部分は可変長であり、その長さ（bytes長）はHLENとPLENにそれぞれ書き込まれている。イーサネットの場合はHLENは6である。PLENはIPv4では常に4となっている（IPアドレスは32bit、つまり4bytesだから）。

各フィールドの意味について説明しておこう。



Special
“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

- PR -

■ハードウェア種別（0x0001）

これはネットワークの物理的な媒体の種類を表す、16bit幅の数値である。イーサネットではその値は「0x0001」であり、ほかにもフレーム・リレーは0x000f、HDLCは0x0011などいくつか決まっているが（定義はRFC1700「Assigned Numbers」などに記載）、あまり深い意味は持たない。

■プロトコル（0x0800）

これはARPプロトコルで取り扱う上位のプロトコルの種類を表す。0x0800はTCP/IPプロトコルを表す（これはイーサネット・フレーム中にある、TCP/IPプロトコルを表すタイプと同じである）。

■HLEN（0x06）

「HLEN（hardware address length）」はMACアドレスの長さを表す。イーサネットの場合はこの値は「6」となっており、MACアドレスは6bytes（48bit）であることを示している。

■PLEN（0x04）

「PLEN（protocol address length）」は上位のプロトコルで利用されるアドレス情報の長さを表す。Version 4のTCP/IPプロトコルではIPアドレスは4byte（32bit）であるので、このフィールドの値は「4」となっている。

■動作（ARP/RARP）

ここにはARPの動作の種類を表すためのコードが入っている。ARPプロトコルを使う場合は、最初にARP要求を送信し、該当するコンピュータがARP応答を返すというふうに動作する。要求とその応答を区別するために2つのコードが割り当てられているが、さらにARPだけでなく、後述するRARPというプロトコルでもこの構造のパケットを使うため、可能な動作としては以下の4つがある（ARPは必須だが、RARPは実装されていないことも多い）。



「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

@IT Special

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



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？



中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！ New!



社内ルールだけでは限界 有名実化した「ローカル保存禁止」にどう対応？

@IT Special

ミドルの転職・AMBIの人気コンテンツ



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」

コード	動作
1	ARP要求。最初にARP要求を送信する側が利用する
2	ARP要求への応答。ARP要求に該当するコンピュータが応答する場合に利用する
3	RARP要求。RARP要求を送信する側が利用する
4	RARP要求への応答。RARP要求をサービスするサーバ（RARPサーバ）が応答する場合に利用する

ARP/RARPパケットにおける動作コード

■送信元MACアドレス（6bytes）

ARP要求もしくはARP要求への応答を送信する側のコンピュータが、自分自身のMACアドレスを格納する。イーサネットの場合、MACアドレスは6bytesなので、このフィールドに自分自身のMACアドレスを埋め込んでパケットを送信する。

■送信元IPアドレス（4bytes）

ARP要求もしくはARP要求への応答を送信する側のコンピュータが、自分自身のIPアドレスを格納する。IPv4の場合はIPアドレスは4bytesなので、このフィールドに自分自身のIPアドレスを埋め込んでパケットを送信する。送信元のMACアドレスとIPアドレスは、必ず自明なので、このフィールドには必ず何らかの値がセットされていることになる。これに対して、以下の2つのフィールドは、ARPの要求送信時には不明なので、0のままとなっている。

■あて先MACアドレス（6bytes）

ARPの応答パケットにおいて、ARPパケットを返送する先（つまりもともとのARP要求を最初に送信した側）のコンピュータのMACアドレスがセットされるフィールド。

■あて先IPアドレス（4bytes）

ARPの応答パケットにおいて、ARPパケットを返送する先（つまりもともとのARP要求を最初に送信した側）のコンピュータのIPアドレスがセットされる。

ARPパケットの構造は、以上のように利用するネットワーク媒体（MACアドレスの長さ）によって長さが変わる可能性がある。だがイーサネット（およびその互換技術）が広く普及した現在では、ほとんどの場合は上記のような構造のARPパケットを見る機会が多いだろう。

ARPプロトコルの動作

Copyright© Digital Advantage Corp. All Rights Reserved.

**C-Native**

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**

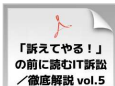
基礎から学ぶWindowsネットワーク 連載一覧
全 23 回

新しい連載記事が 10 件あります	
第13回	データグラム通信を実現するUDPプロトコル
第12回	TCP/IPプロトコルを支えるICMPメッセージ
第11回	MACアドレスを解決するARPプロトコル
第10回	IPパケットの構造とIPフラグメンテーション
第9回	IPルーティング
過去の連載記事が 8 件あります	


@IT eBook

**解決！Python**
CSVファイル編


解決！Python CSVファイル編

**「新えてやる！」の前に読むIT新説**
徹底解説 vol.5

誰か、要件追加を止めてくれ！——「旭川医大の惨劇」徹底解説

**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**

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人材ゼロから始める中小企業のDXマニュアル**

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

**AI for エンジニアリング**


**「サプライチェーン攻撃」対策**


**1Pシスのための脆弱性管理／対策の現実解**


**OSSのサプライチェーン管理、取るべきアクションとは**

**Microsoft & Windows 最前線 2023**

システム開発ノウハウ【発注ナビ】 - PR -

**受注ゼロから一転、開発会社が2000万円の案件を獲得できた理由**

**【システムベンダー向け】本気の発注者とたった1日でつながる**

**「脱リファラル営業」がエンジニアの実力を高める**

**@IT**

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」「プロトタイピングと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 -



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？



「守る」だけでは不十分 今どきのストレージには何が必要？



データは「守りながら活用する時代」に



自分が作ったアプリがスマホで動くさまを見ると、学生の目が輝きます **New!**



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？



「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？



中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！ **New!**

[@IT Special](#) >

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）

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

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

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

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

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

印刷

通知

見る

Share

20

@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