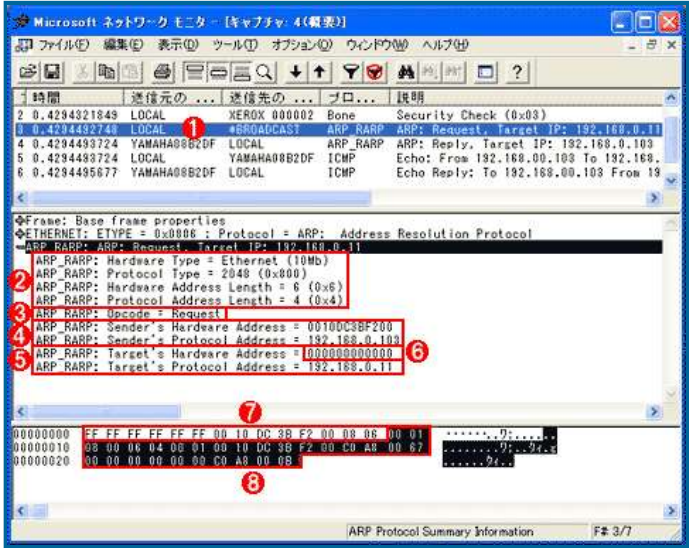




@IT > クラウド > Windows Server Insider > 第11回 MACアドレスを解決するARPプロトコル：基礎...

それでは実際のARPパケットの例を見てみよう。これは「192.168.0.103」というコンピュータから、「192.168.0.11」というコンピュータに対して、pingコマンドを1パケット送信した場合の例である。Windows Serverのネットワーク・モニタでキャプチャ・解析している。pingを1パケットだけ送信するので、ICMPのechoパケット（次回解説予定）が1往復するだけであるが、その前に、ARPによるアドレス解決のパケットが1往復している。



- ARPの要求パケットの例
- 「192.168.0.103」というコンピュータから、「192.168.0.11」というコンピュータに対して通信しようとした場合のキャプチャ例。最初に相手先のMACアドレスを求めるため、ARP要求が送信されていることが分かる（ARPのエントリが存在する場合は、この要求は送信されない）。
- (1) 送信されたARP要求パケット。
 - (2) ARPパケット。ハードウェア・タイプは「Ethernet」、プロトコル・タイプはIPを表す「0x0800」、HLENとPLENはそれぞれ「6bytes」と「4bytes」。
 - (3) ARP要求を示している。
 - (4) 送信元のMAC/IPアドレス。送信元MACアドレスはイーサネット・ヘッダ中の送信元MACアドレスと同じ。
 - (5) ARPで求めたいあて先のアドレス。
 - (6) あて先のMACアドレスは不明なのですべて0が入っている。
 - (7) イーサネットのヘッダ。あて先MACアドレスはFF-FF-FF-FF-FF-FF（ブロードキャスト）。送信元MACアドレスは (4) と同じ。プロトコル・タイプは0x0806（ARP）。
 - (8) ARPパケット。28bytes。

ブロードキャストで送信されるARP要求パケットには、送信元のIPアドレスやMACアドレス、あて先のIPアドレスがセットされている。だがあて先MACアドレス・フィールドにはすべて0が埋められていることが分かるだろう。この部分の情報は、ARPの応答によって始めて得られる。

このARP要求パケットに対する応答の内容を次に示す。あて先と送信元のフィールドの内容がすべて入れ替わり、さらに送信元MACアドレス・フィールドにも値がセットされていることが分かるだろう。

検索

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-Native

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？



「守る」だけでは不十分 今どきのストレージには何が必要？



「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!



オンプレのハードウェアも「サブスク」の時代へ コストや契約はどう変わる？



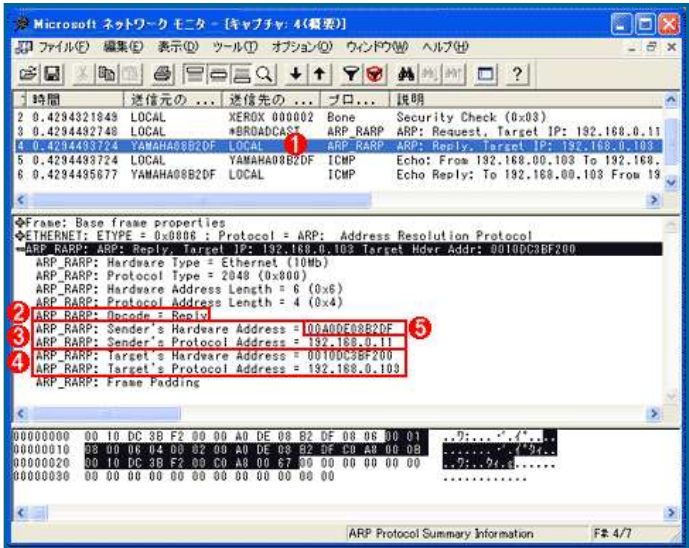
社内ルールだけでは限界 有名無実化した「ローカル保存禁止」にどう対応？



データは「守りながら活用する時代」に



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!



ARPの応答パケットの例

上のARP要求パケットに対する応答の内容。あて先と送信元のフィールドの内容がすべて入れ替わり、さらに送信元MACアドレス・フィールドにも値がセットされていることが分かる。

- (1) 相手から返送されたARP応答パケット。
- (2) ARP応答を示している。
- (3) 送信元（つまりMACアドレスを求めたいコンピュータ）のMAC/IPアドレス。この(3)と(4)のフィールドは、ARP要求パケット中のものと比べると入れ替わっていることに注意。
- (4) 送信先（最初にARP要求を送信したコンピュータ）のMAC/IPアドレス。
- (5) これが求めなかったMACアドレス。

ARPコマンドの使い方

ARPテーブルの内容を表示させたり、変更したりするために、WindowsシステムにはARP.EXEというコマンドが用意されている。引数を何も付けずに実行すると使い方が表示される。

■ARPテーブルの表示

現在のARPテーブルの内容を表示させるには、「-a」オプションを付けて実行する。

```
C:\>arp -a

Interface: 192.168.0.103 --- 0x2 ...インターフェイス
Internet Address      Physical Address      Type
192.168.0.51          00-a0-c9-b4-08-22    dynamic
192.168.0.54          00-d0-b7-5c-5e-0c    dynamic
192.168.0.55          00-02-b3-8a-a5-03    dynamic
192.168.0.112         00-da-ba-da-ba-da    dynamic
```

この例では、全部で5つのエントリが表示されている。ARPキャッシュ・エントリの寿命はデフォルトでは10分なので、（最近まで）これらの5台と通信していた、ということが推測される。Type欄にある「dynamic」というのは動的なエントリを表しており、通常はすべてこのタイプになっている。動的とは、登録が自動的に行われ、さらに時間が経つと自動的に消滅するという意味である。だが以下のように手動でエントリを追加すると「static（静的）」となる。



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

なおARPテーブルのエントリは、インターフェイスごとに管理されているので、システムに複数のインターフェイスがある場合は「Interface:」の項が複数表示される。



NTTデータと日本IBMがタッグ！
AIは仕事をどう変える？



「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!

@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リをチェックする
- 【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



オンプレのハードウェアも「サブスク」の時代へ コストや契約はどう変わる？



「守る」だけでは不十分 今どきのストレージには何が必要？



「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!

@IT Specialへ

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」

■ARPテーブルの追加

ARPテーブルに手動でエントリを追加するには、「-s」オプションを付けて、IPアドレスとMACアドレスを指定する。

```
C:\>arp -a ...元のARPテーブル
```

```
Interface: 192.168.0.103 --- 0x2
```

Internet Address	Physical Address	Type
192.168.0.51	00-a0-c9-b4-08-22	dynamic
192.168.0.54	00-d0-b7-5c-5e-0c	dynamic
192.168.0.55	00-02-b3-8a-a5-03	dynamic

```
C:\>arp -s 192.168.0.21 00-aa-00-62-c6-09 ...静的エントリの追加
```

```
C:\>arp -a ...新しいARPテーブル
```

```
Interface: 192.168.0.103 --- 0x2
```

Internet Address	Physical Address	Type
192.168.0.21	00-aa-00-62-c6-09	static ...静的エントリ
192.168.0.51	00-a0-c9-b4-08-22	dynamic
192.168.0.54	00-d0-b7-5c-5e-0c	dynamic
192.168.0.55	00-02-b3-8a-a5-03	dynamic

通常はこのオプションを使うことはないだろうが、（現在では）一部のプリント・サーバ（プリンタの平行・ポートに取り付けて、ネットワーク対応プリンタに変換するための装置）やルータなどで使われていることがある。それらの機器では、外部からIPパケットを送ると、自分自身のIPアドレスをそのIPパケットに合うように書き換える機能を持っている。これにより、簡単にIPアドレスを設定できるようにしている。例えば、そのネットワーク機器（のMACアドレス）に向けて「192.168.0.21」というあて先IPを持つパケットを送信すると、その機器のIPアドレスが自動的に「192.168.0.21」となるのである。そのようなパケットを特定のMACアドレスに向けて送信するには、あらかじめARPテーブルのエントリを用意しておけばよい。このために「-s」オプションが利用できる。こうすると、「192.168.0.21」に向けてパケットを送信しようとすると、自動的に指定したMACアドレスへ向けてイーサネット・フレームが送信される。

■ARPエントリの削除

ARPエントリを強制的に削除するには、「-d」オプションを使う。ネットワーク機器を入れ換えたりした場合に、強制的にARPテーブルをフラッシュ（消去）したいような場合に利用する。本来ならば自動更新エントリは、通信が途絶えて（デフォルトでは）10分もすると削除されるはずだが、ネットワークの構成が複雑な場合（例：クラスタ構成などを使っている）、同じIPアドレスでも複数のMACアドレスがある、というような場合など）には、手動でARPエントリを削除したいことがある。「-d」オプションはこのような場合に利用する。「-d」オプションだけを指定すると、すべてのエントリが消去されるが、IPアドレスを指定して特定のエントリだけを削除することもできる。

```
C:\>arp -a ...現在の状態
```

```
Interface: 192.168.0.103 --- 0x2
```

Internet Address	Physical Address	Type
192.168.0.51	00-a0-c9-b4-08-22	dynamic
192.168.0.54	00-d0-b7-5c-5e-0c	dynamic
192.168.0.55	00-02-b3-8a-a5-03	dynamic

```
C:\>arp -d ...エントリを全部削除する
```

```
C:\>arp -a
```

```
No ARP Entries Found ...すべて削除された
```

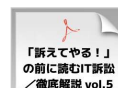
RARP

ARPと似たプロトコルとして、「RARP（Reverse ARP）」というプロトコルもある。ARPパケットの構造のところで解説したように、RARPはARPと同じ構造のパケットを使っている。違いは、動作コードが異なるだけである（ARP要求／応答に対して、RARP要求／応答の2つがある）。ただしすべてのTCP/IPノードがARPをサポートしているのに対し、RARPはオプション規格であり、実装していないことも多い。特にRARPの要求に

@IT eBook



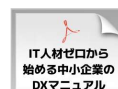
解決! Python CSVファイル編



誰か、要件追加を止めてくれ! —「旭川医大の惨劇」徹底解説



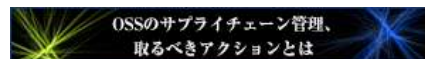
目指せ、共有フォルダ管理の達人! Windowsファイル共有を「極める」ためのPowerShellコマンドレット基本集



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



Pythonによるシステム開発でおすすめの開発会社16社



「AI開発」でおすすめの25社【2023年版】

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。

こたえる側（RARPサーバ）の機能は、特別なシステムでない限り持っていないことが多い。だが構造も機能も似ているので、ここで紹介しておこう。RARPは[RFC903「A Reverse Address Resolution Protocol」](#)で定義されている。

RARPは名前のとおり、ARPとは逆の動作をするためのプロトコルである。ARPが「IPアドレスからMACアドレスを求める」プロトコルであるのに対し、RARPは「MACアドレスからIPアドレスを求める」ために使われる。現在ではこのような目的に使われるプロトコルとして、BOOTPやDHCPが広く一般的に使われているが、10年ほど前まではこのRARPを使って起動するようなシステム（特にディスクレスのUNIXワークステーションなど）も多かった。

RARPのクライアントは、システムの起動時に自分自身のMACアドレスをRARPサーバに対してブロードキャストする。するとRARPのサーバはそのMACアドレスに対するIPアドレスをRARPの応答パケットに入れて返送する。これによってRARPのクライアントは自分自身のIPアドレスを取得することができ、その後のシステムのブート作業を続行することができるのである（RARPの送受信部分は、専用の小さなブート・コードとしてあらかじめシステムのROMの中に用意しておく）。

RARPは、機能や原理は単純であるが、ARPと同じパケット構造を使っているので、IPアドレスしか渡せず、ドメイン名やゲートウェイ、サブネット情報などを渡すことができない。またブロードキャストでしか利用できないので（ルータを越えることができない）、現在ではBOOTPやDHCPにとって代わられている。

[次の回へ »](#)

インデックス

「連載 基礎から学ぶWindowsネットワーク — Windowsネットワーク管理者への道 — 」

前のページへ

1

2

3

4

Copyright© Digital Advantage Corp. All Rights Reserved.

- PR -

A blue and white advertisement banner for C-Native. On the left, the C-Native logo is above the text 'クラウドシフトへの第一歩は、「C-Native」から'. Below this are three yellow ovals with red text: '伴走型支援', 'パッケージプラン', and '短期導入'. On the right, there's a photo of two people running on a path, with the text 'C-Native Transformation Service' and the CTC logo in the top right corner.

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

Special

- PR -



「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!	中堅中小企業の“ネットワーク課題”はこれで解決！ New!	NTTデータと日本IBMがタッグ！　AIは仕事をどう変える？	オンプレのハードウェアも「サブスク」の時代へ　コストや契約はどう変わる？
			
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？	自分が作ったアプリがスマホで動くさまを見ると、学生の目が輝くんです 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？

[@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）

- 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
- 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
- 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

印刷	通知	見る	Share	20	
----	----	----	-------	----	--

<div><div>@ITについて</div><div>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</div></div>	<div><div>RSSについて</div><div>@ITのRSS一覧</div></div>	<div><div>アイティメディアIDについて</div><div>アイティメディアIDとは</div></div>	<div><div>メールマガジン登録</div><div>@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。</div><div>申し込みページへ</div></div>
---	---	---	---