

ICMP(Internet Control Message Protocol)の詳細

2001 / 07 / 03 (火)

牧之内研 B4 宇徳 浩二

ICMPの機能と役割

- ・何らかの理由でデータグラムが配信できないとき、あるいは、データグラムに問題が発見されたとき、またより適したルートが利用可能になったことをホストに知らせる。

ICMPはエラー報告に使われるが、エラーメッセージを運ぶデータグラムがまたエラーを起こした場合は、エラーメッセージは生成されない。これによって、エラーメッセージが反復して生成されるのを防ぐ。同様に、複数にフラグメントされたデータグラムは、先頭フラグメントに対してだけエラーが報告され、他のフラグメントはすべて警告なしに廃棄される。

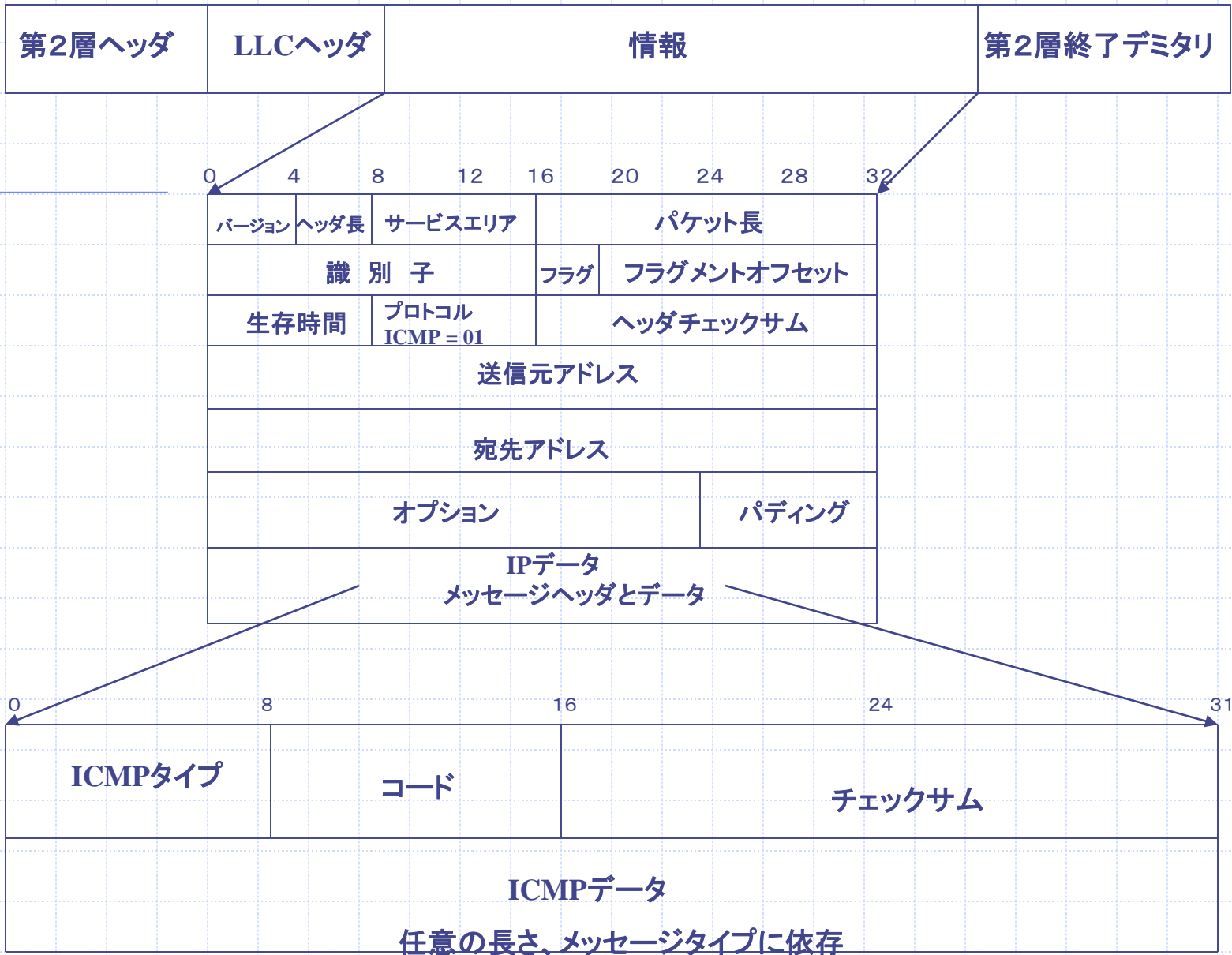


図 : ICMPメッセージのカプセル化

ICMPメッセージのタイプ

ICMPメッセージは、2つのクラスに区分される。

1. ICMPエラーメッセージ

宛先到達不能、ルート変更、発信抑制、時間超過、パラメータ異常

2. 問い合わせメッセージ

エコー(要求と応答)、情報(要求と応答)、タイムスタンプ
およびアドレスマスク(要求と応答)

| タイプコード (10進数) | タイプコード (16進数) | 内容 |
|------------------|------------------|--------------------|
| 0 | 00 | エコー応答 |
| 3 | 03 | 宛先到達不能 |
| 4 | 04 | 発信抑制 |
| 5 | 05 | ルート変更 |
| 8 | 08 | エコー要求 |
| 11 | 0B | データグラムの時間経過 |
| 12 | 0C | データグラムのパラメータ異常 |
| 13 | 0D | タイムスタンプ要求 |
| 14 | 0E | タイムスタンプ応答 |
| 15 | 0F | 情報要求 (使用されなくなっている) |
| 16 | 10 | 情報応答 (使用されなくなっている) |
| 17 | 11 | アドレスマスク要求 |
| 18 | 12 | アドレスマスク応答 |

表: ICMPメッセージの
タイプ

1. ICMP宛先到達不能メッセージ

- ・ルーターと宛先ホストのどちらも送信元ホストに送る。

ルーター・・・ルートを決定的できないか、データグラムを配信できない場合

- 例
1. 受信したデータグラムに指定されている宛先アドレスが、不明または、接続できないネットワークである場合。
 2. データグラムは、ネットワークが直接接続されているルーターによって受信されたが、ホストが利用できないとルーターが判断した場合。
 3. ルーターがデータグラムをフラグメント化しないと送出不可能なのに、フラグメンテーション不可フラグが設定されていたり、ソースルーティングオプションが機能しない場合。

ホスト・・・IPヘッダで指定されたプロトコルが利用できない場合。

利用不能なポートを上層プロトコルが指定している場合。

2. ICMP時間超過メッセージ

- ・ルーター

宛先までのルート上にあるルーターをデータグラムが通過するごとにIPヘッダ内のTTLフィールドの値が減っていき、0になると、どのルーターもそのデータグラムを廃棄して時間超過メッセージを送信元ホストに通知する。

- ・宛先ホスト

データグラムの先頭フラグメントを受信すると、タイマーを起動し、タイマーが終了するまでに受信が終わらないとそれまでに到着しているフラグメントは廃棄され、時間超過メッセージが送信元ホストに送られる

3. ICMPパラメータ異常メッセージ

- ・IPデータグラムのヘッダパラメータに異常を発見すると、ルーターやホストはすべてICMPパラメータ異常メッセージを送る。

データグラムは廃棄され、ICMPパラメータ異常メッセージを送信元ホストに送る。

4. ICMP発信抑制メッセージ

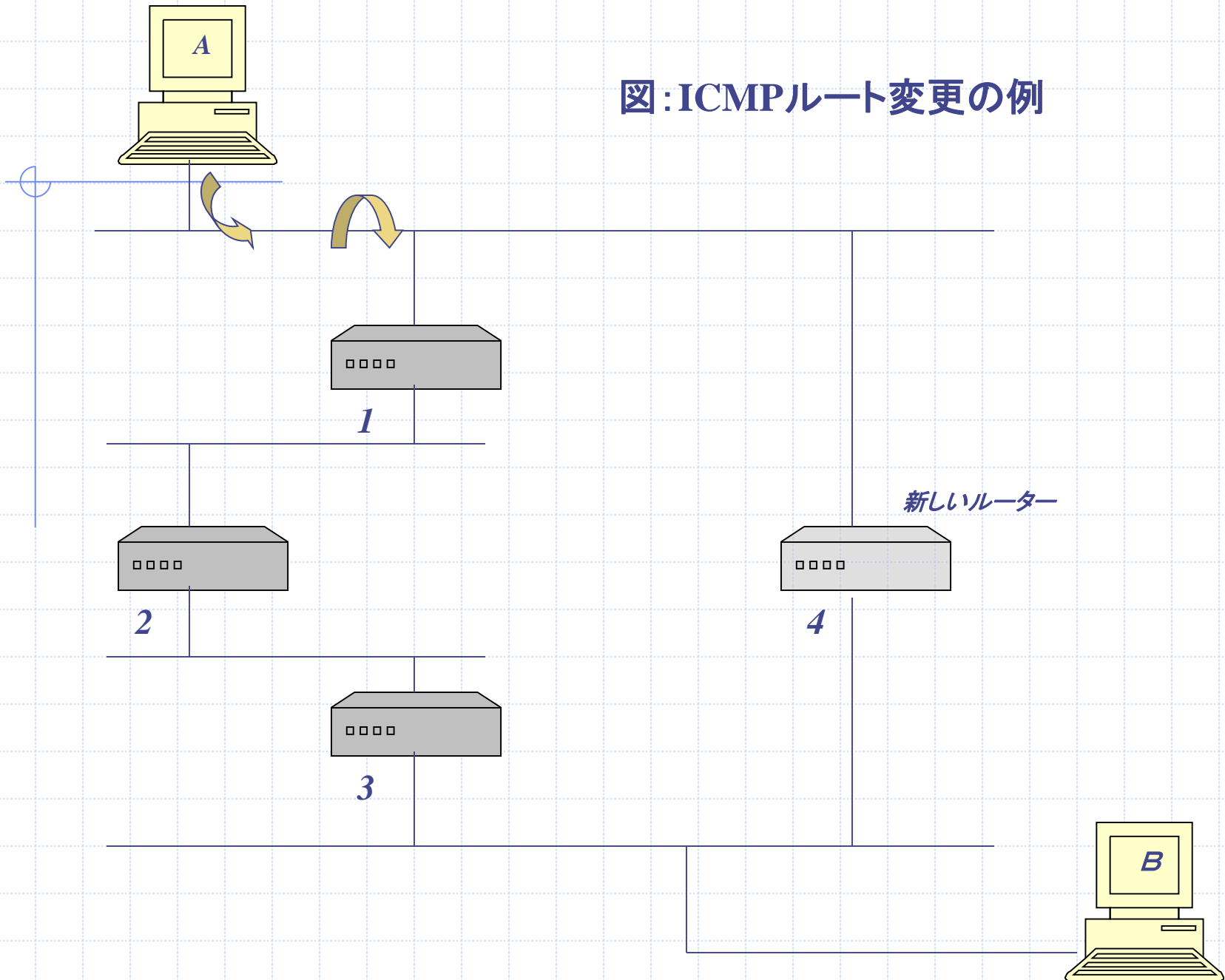
- ・インターネットに使われるフロー制御の基本フォーム。
データグラムの着信速度が処理能力を超えると、ICMP発信抑制メッセージが送信元ホストに送られ、データグラムの再送が必要なことを知らせる。
これを受け取ると、送信元ホストは、発信抑制メッセージが来なくなるまでデータグラムの送信速度を落とすことにより、フロー制御を行う。

5. ICMPルート変更メッセージ

- ・ルーターだけがICMPルート変更メッセージを送信元ホストに送るようになっている。

宛先ネットワークまでにもっともよいルートがあることを教えるもの。

図:ICMPルート変更の例



6. ICMPエコー要求メッセージ／ ICMPエコー応答メッセージ

リモートのネットワークやホストに到達できるかどうかを知るためには小さなテストパケットを送ると便利。ICMPエコー要求メッセージとICMPエコー応答メッセージの対はこの単純な機能を効果的に実行する。

・動作の基本的な方法

ICMPエコー要求を遠隔ルーターやホストに送る。

宛先マシンはメッセージを受け取ると、ICMPエコー応答を使ってメッセージ内にあるすべての情報をそのまま送信元マシンに送る。

7. ICMPタイムスタンプ要求メッセージ／ ICMPタイムスタンプ応答メッセージ

ラウンドトリップ遅延時間とホストシステムの混雑度を効果的に計算するために、この対は用意される。

送信元ホスト・・・32ビットの開始タイムスタンプフィールドに、要求を送信した時刻を示す。

宛先ホスト・・・32ビットの受信タイムスタンプフィールドにメッセージの受信時刻を入れ、メッセージを返却する準備をする。
そして、タイムスタンプ応答メッセージの送信開始直前に32ビット送出タイムスタンプフィールドに時刻を入力し、チェックサムの計算を行う。

8. ICMP情報要求メッセージ／ ICMP情報応答メッセージ

RARPとBootPにとって代わられるまで、送信元ホストが、起動時に自分のネットワークアドレスを決定するために使用されていた。

IPヘッダの送信元アドレスフィールドと宛先アドレスフィールドのネットワークアドレス部は、要求では0に設定されて自ネットワークを示し、応答で完全な指定が行われる。

9. ICMPアドレスマスク要求メッセージ／ ICMPアドレスマスク応答メッセージ

要求フォーマットを使うことによって、ホストが要求をブロードキャストし、自分のサブネットマスクを決めることができる。

ブロードキャストに応じてくれるのは、あらかじめきめられている情報提供ホストで、ルーターがこれになっているのが一般的。