

# 第9回6/6 (CS3年・荒井) ネットワークプランニング

## ルータのシリアル接続とスタティックルート

※本資料は授業後(数日以内)にWEBで閲覧できるようにします※

2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

1

## 今日の予定

- □Ciscoルータ設定の簡単なおさらい
  - 2-Etherによるルーティング(サブネットでの例)  
※サブネット化と2, 16進数のQAを兼ねて
- ○設定ファイルとリセット[参考](※5-4)
- ○シリアルI/Fとその設定(※14-2, 14-4)
- ○2台のルータのシリアル接続
- ○スタティックルートの設定(概略)(※10-2)
- ●演習; ネットワーク構築と設定と疎通確認
  - 3つのネットワークをシリアル接続した2600ルータ2台で構築(ネットワークはサブネットを利用)

2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

2

## IOSのモード (※5.2 p195-196)

**ユーザーモード**  
Router>

**特権モード**  
Router#

**グローバルコンフィギュレーションモード**  
Router(config)#

**Router (config)#**

enableコマンド  
disableコマンド  
configure terminal コマンド  
exitコマンド  
endコマンド

※各コマンドプロンプトのRouterの箇所は、実際にはそのルータやスイッチのホスト名となる。たとえば、ホスト名R1のルータのユーザーモードコマンドプロンプトは、R1>である。

2016/06/06 第9回ネットワークプランニング16(荒井) 3

## その他のIOSコマンド【復習】

- ルータに設定されている全情報の確認[p281]
  - 「show running-config」コマンド(特権モード内)
- 各I/F情報の確認[p288]
  - 「show ip interface brief」(特権モード内)
- ルーティング情報の確認[p290]
  - 「show ip route」(特権モード内)
- ルータに名前を付ける [p272]
  - 「hostname [名前]」コマンド(コンフィグモード内)
- I/F説明文設定[p277]
  - 「description [説明]」コマンド(config-I/Fモード内)

2016/06/06 第9回ネットワークプランニング16(荒井) 4

## 2NW接続のルータ設定-subnet-【復習】

• 2600Router1台に2つのネットワークをFastEthernetで接続

- NW1: 192.168.16 /24を16個にサブネット化し、2番目のサブネット
  - $16=2^4$ なので、本来(クラスC) 24bitがネットワーク部であったが、 $24+4=28$ bitをネットワーク部にする
  - サブネットマスク: /28 FF.FF.FF.F0 255.255.255.240
  - 2番目のサブネット 192.168.16.[0001 | xxxx] (①0000), ②0001, ③0010...
  - IP範囲: 192.168.16.[0001 | 0000] – [0001 | 1111]
  - ネットワークアドレス: 192.168.16.16
  - ブロードキャスト: 192.168.16.31
- NW2: 172.27 /16を512個にサブネット化し、512番目のサブネットを利用する
  - $512=2^9$ なので、本来(クラスB) 16bitがネットワーク部であったが、 $16+9=25$ bitをネットワーク部にする
  - サブネットマスク: /25 FF.FF.FF.80 255.255.255.128
  - 512番目のサブネット 172.27.[1111 1111].[1 | xxx xxxx]
  - IP範囲: 172.27.255.[1 | 000 0000] – [1 | 111 1111]
  - ネットワークアドレス: 172.27.255.128
  - ブロードキャスト: 172.27.255.255

第8回(前回)  
演習の例;別  
資料参照

2016/05/30+ 第8回+ネットワークプランニング16(荒井) 5

## 2NW接続のルータ設定【復習】

• 2600Routerの設定
 

- F0/0とF0/1の2ポートを有効化
- これら2ポートに、IPアドレスとサブネットマスクを設定

ルータF0/0: 192.168.16.30 255.255.255.240  
(↑=Host-AのDef-GW)  
Host A: 192.168.16.17 255.255.255.240

ルータF0/1: 172.27.255.254 255.255.255.128  
(↑=Host-BのDef-GW)  
Host B: 172.27.255.129 255.255.255.128

IPを設計し、  
PCにIP/Mask/Def-GWを設定、  
ルータの各IFを、①有効化し、  
②IP+Maskを設定、  
最後に疎通確認

25

• 特権モードへ「en」  
• Configモードへ「conf t」  
• IF-confモードへ「int f0/0」  
• ポートの有効化「no shutdown」  
• ポートのIP設定「ip address 192.168.16.30 255.255.255.240」  
• もう一つのポートも同じように「int f0/1」…

2016/05/30+ 第8回+ネットワークプランニング16(荒井) 6

## IPアドレスの設定エラー【復習】

- Overlapエラーについて
  - ルータは違うネットワークをつなぐものなので、同じネットワーク内のIPを両I/Fに設定しようとするとエラーとなる
    - × :f0/0に192.168.1.1/24, f0/1に192.168.1.2/24
    - × :f0/0に172.20.0.1/16, f0/1に172.20.255.254/16
    - ○:f0/0に192.168.0.1/26, f0/1に192.168.0.254/26
- Bad maskエラーについて
  - ルータのI/Fに、NWアドレスや、ブロードキャストアドレスをIPアドレスとして設定しようとするとエラーとなる
- 設定したIPアドレスを削除
  - 「no ip address」(config-IFモード内)
  - なお、削除しなくても、上書きすれば前の設定は消える
    - 但し上記のようにOverlap,Bad-maskなどのエラーになることも

2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

7

## 設定・ファイルと初期化 (※5-4)

※参考。但し、  
実機を使う場  
合には重要

- 設定の保存[p208]
  - Copy running-config startup-config (特権モード内)
  - これをしないと設定した情報は、電源をOffするとなくなる
    - これらは実際にはファイルとして管理されている
    - 電源を入れると、「startup-config」が「running-config」にコピーされ、この設定情報で動作する
- 設定の初期化[p211]
  - erase startup-config → reload (特権モード内)
    - reloadの代わりに電源をOff/Onしてもよい
    - reloadは「startup-config」を読み込んで動作しなおす

2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

8

## ネットワークケーブル

- LANのケーブル接続
  - LANを構成する際のケーブル
  - 代表例; UTP(以前作成したケーブル), 光ファイバ
- WANのケーブル接続
  - WANと接続する際に必要となるケーブル
- コンソール接続
  - ネットワーク機器の設定などの際に必要となるケーブル

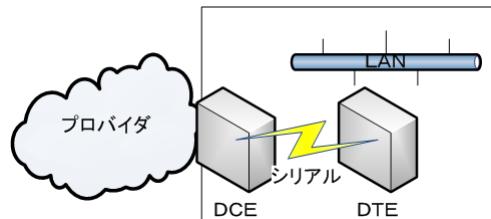
2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

9

## WANのケーブル接続(※14-2)

- WANでは遠隔地と通信する必要があり、通信事業者などから提供を受ける
- 通信事業者では、**DCE**(データ通信装置)を設置し、ユーザ側で準備する**DTE**(データ端末装置)を接続する。
- DCEとDTE間の接続には、通常RS232CやX.21などシリアルケーブルを利用



2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

10

## コンソール接続(※5-1)

※参考。但し、  
実機を使う場合には重要

- スイッチやルータなどのネットワーク機器を設定などする際には、機器に直接PCなどを接続する。
  - 機器には、キーボードやモニターがないため
  - 勿論設定前はネットワークにも接続されていないため、リポートでの設定も不可能
- 機器のコンソールポートとコンピュータのCOMポートを接続
- このケーブルを、ロールオーバーケーブルと呼ぶ
  - RJ-45コネクタが一般的で、UTPと間違えないこと

2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

11

## シリアルインタフェース(※14-4)

- Cisco 2600(2621)ルータは、2 × ether + 2 ×シリアル
  - シリアルは主にWAN接続で利用
- シリアルケーブルにはDCEとDTEがある
  - DCE(回線終端装置):
    - 1秒間に何ビットデータをやり取りするか(bps)を設定
    - 「clock rate 64000」(IF-conf内) [p650]
      - ここではbpsを64000とする
      - » 通常プロバイダ側がDCE
  - DTE(データ端末装置):
    - 通常ルータはDTEとして動作
  - ルータ同士をシリアルで接続する場合、どちらかをDCEとして動作させなければならない(どちらでも良い)

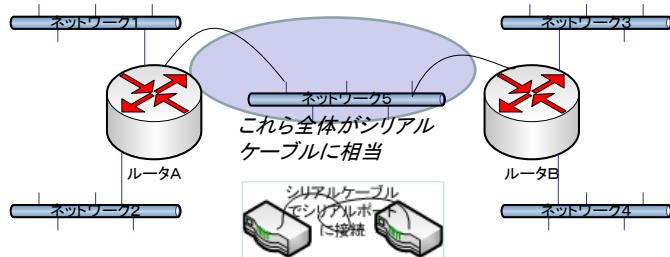
2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

12

## ルータ同士のシリアル接続

- ルータを直結するといつても、論理的にはルータの間には一つのネットワークが存在
- よってこの場合、シリアルインターフェースにもIPアドレスを割り振らなければいけない



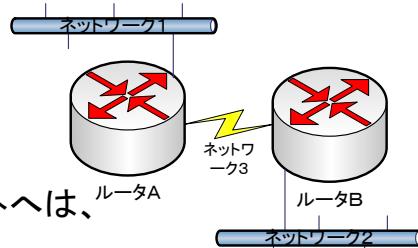
2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

13

## (スタティック) ルーティング

- NW1/2上の端末
  - Def-GWにより自NW以外へは、ルータA/Bに送られる
- ルータAでのルーティング
  - ルータAに届いたパケットの宛先を見て、
  - NW2宛てならば、ルータBのNW3側I/Fに橋渡し! これをNext Hopとする
    - 後はルータBに任せてしまう;
      - NW1宛てならば、NW1側I/Fに橋渡し!
      - NW3宛てならば、NW3側I/Fに橋渡し!
- ルータBでも同様



2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

14

## スタティックルートの設定(※8-2;p302)

- ルーティング情報の設定

- `ip route NW subnet nexthop`  
(confモード内) [p302]

NW: ネットワークアドレス(機器のIPアドレスではない!)  
Nexthop: 転送すべきIPアドレス

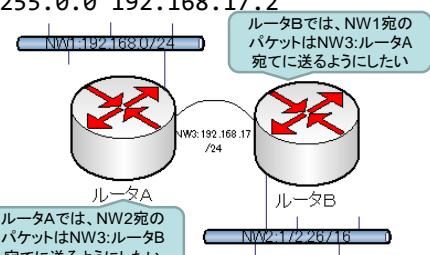
- ※p303のNextHopの指定を理解しよう

- 例: そのルータにおいて、172.26/16宛てのパケットは、転送すべき先のIPアドレス(通常アクセス可能な別のルータのI/F)192.168.17.1宛てにルーティングさせる場合:

- `ip route 172.26.0.0 255.255.0.0 192.168.17.2`
- つまり、172.26/16はこのルータが知らない離れたネットワーク

- ルーティングテーブルの確認

- 「`show ip route`」コマンド(特権モード内)



2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

15

## スタティックルートの設定まとめ(※8-2)

- ネットワーク1とネットワーク3はルータAによってルーティングされている

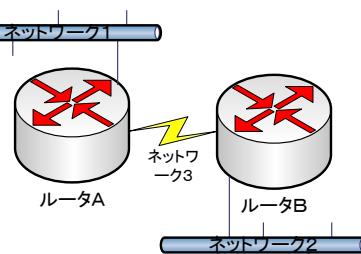
- ルータA上に、直接接続したNWについて、自動的にルーティングテーブルができる

- しかしルータAは、ネットワーク2についての情報が全くなく、ネットワーク2宛てのパケットはルーティングできない

- 同様にルータBはネットワーク1を知らない

- `ip route NW subnet nexthop`  
(confモード内) [p302]

※p303のNextHopの指定を理解しよう



ルーティングテーブルの確認  
- `show ip route` コマンド  
(特権モード内) [p290]

ルーティング設定の削除

- `no ip route NW subnet nexthop` (confモード内)

2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

16

## ルータ同士のシリアル接続の構成

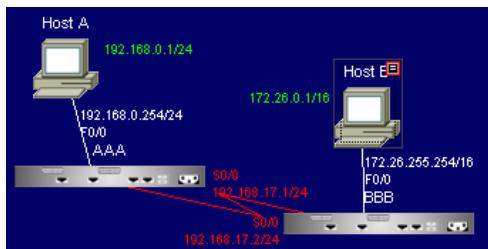
- IPアドレスの設計

- ルータ間のNW:

192.168.17/24とする

NW3は管理者のみなので  
大きい方から  
でなくても良い

- シリアルIFのIPアドレスは、  
- 192.168.17.1(Rt-A)と  
192.168.17.2(Rt-B)とする



- ルータAのEther側NW:

192.168.0/24

- ルータA-F0/0:  
192.168.0.254

- Host A: 192.168.0.1/24

- ルータBのEther側NW:  
172.26/16

- ルータB-F0/0:  
172.26.255.254

- Host B: 172.26.0.1/16

- ホストにはDef-GWも設定しよう

2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

17

### ●ルータA(DCEとする)

- S0/0, F0/0のIPを設定し、有効化
- S0/0のclock rateを設定(DCE側だから)
- ip route 172.26.0.0 255.255.0.0 192.168.17.2
  - 「172.26/16宛は192.168.17.2(Rt-BのS0)に転送」するように設定

### ●ルータB(DTEとする)

- S0/0, F0/0のIPを設定し、有効化
- ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 192.168.17.1
  - 「192.168.0/24宛は192.168.17.1に転送(Rt-AのS0)」するように設定

○ルーティングが設定されていなくても、たとえばHost-Aから192.168.17.2(ルータB側のシリアルIF)まではping可能

2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

18

## ルータのシリアル接続とスタティックルート(まとめ)

- 片方をDCEとし、clock rateを設定
  - 片方はDTEとなりclock rateは不要
- ルータ間も一つのネットワーク
  - シリアルポートもイーサポートと同様に、IPアドレスの設定、有効化を
- 各ルータにおいて、ルータが直結していないネットワークに対しては、スタティックルートを設定

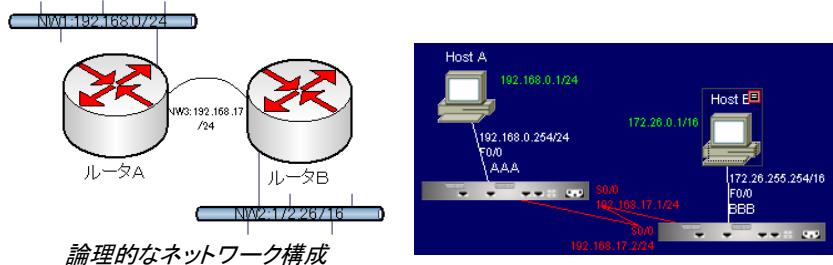
2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

19

## ●演習課題A

- 2つのネットワークをルータ2台で接続
  - 2台のルータをシリアルで接続
  - 片方のルータAはFastEtherでNW1を接続
    - NW1: 192.168.0/24
  - もう片方のルータBは1つのFastEtherでNW2を接続
    - NW2: 172.26/16
  - ルータ間(NW3):シリアル接続
    - NW3: 192.168.17/24
  - 2つのEtherネットワークには各々ホスト1台のみを直結でよい



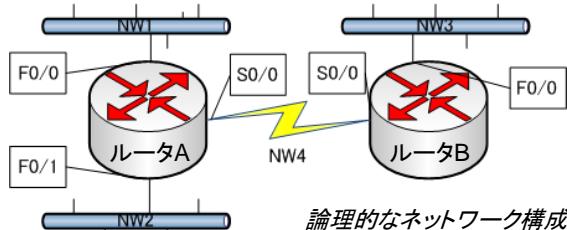
2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

20

## ● 演習課題B

- 3つのネットワークをルータ2台で接続
  - 2台のルータをシリアルで接続
  - 片方のルータAはFastEtherで2つのNW(NW1,NW2)を接続
    - +シリアルでルータBと接続
  - もう片方のルータBは1つのFastEtherで1つのNW(NW3)を接続
    - +シリアルでルータAと接続
  - ルータ間をNW4とする
  - 3つのEtherネットワークにはホスト1台のみを直結



2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

21

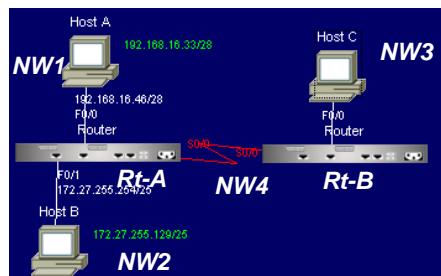
## ● 演習課題B 先週の課題Bの続きを利用しよう

### ・ ネットワークの構成

- \* ルータA(先週の課題B)
  - NW1: 192.168.16 /24を16個にサブネット化し、2番目のサブネットを利用
  - NW2: 172.27 /16を512個にサブネット化し、512番目のサブネットを利用
- \* ルータB
  - NW3: 192.168.0 /24
- \* ルータAとルータBの間
  - NW4: 192.168.255.②/30
    - ↑クラスC(24)をサブネット化して/30にし、その2番目という意味
    - DCE/DTEはどちらでもOK
- \* ホストは小さなIP、ルータは大きなIPから割り振る
 

Aは授業内の例題で、二つを提出

具体的なネットワーク構成例  
※但しIPなどは違っています



全て設定し、疎通確認も行うこと！  
 ★提出：上記ネットワークを保存して  
 ファイル提出  
 ・ファイル名は「B-学籍番号-0606」とし、  
 ネットワークドライブに提出

2016/06/06

第9回ネットワークプランニング16(荒井)

22

## 今日のまとめ

- □Ciscoルータ設定の簡単なおさらい
  - 2-Etherによるルーティング(サブネットでの例)
- ○設定ファイルとリセット
- ○シリアルI/Fとその設定
- ○2台のルータのシリアル接続
- ○スタティックルートの設定
- ●演習 ; ネットワーク構築と設定と疎通確認
  - A:2つのネットワークをシリアル接続した2600ルータ2台で構築
  - B:3つのネットワークをシリアル接続した2600ルータ2台で構築(ネットワークはサブネットを利用)

### ★宿題

- ・演習課題が完成していない人は必ず完成させておこう
- ・今までの内容に不安がないように、きちんと復習しておくこと。  
分からぬところを分からぬままにしておかないこと！