

ネットワーク構築運用管理 (トラブルシューティング)

岡本 久典
株式会社 NTTデータ
近藤 邦昭
Internet Initiative Japan Inc.



Copyright 1999 Internet Initiative Japan Inc.

Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

Agenda

- ネットワーク障害の分類と概要 / プロセスモデルによる障害対応の実際
IIJ 近藤
- 障害に強いネットワーク構築とそのポイント
[途中休憩あり]
NTTデータ 岡本
IIJ 近藤
- 演習問題 (ケーススタディ)
- ネットワークトラブルシュートの実践
IIJ 近藤
NTTデータ 岡本



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ネットワーク障害の分類と概要

- 近藤氏



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

障害に強いネットワークの構築とポイント

- 電源 / ケーブリング
- LAN
- WAN
- アドレッシング
- ルーティング
- ネットワーク障害監視



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

電源

- 電源容量の計算の仕方
- 電源の取り方の注意
- アースの必要性



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

電源 (続き)

- 電源容量の計算の仕方
 - 電源容量の表示の仕方には、WとVAがある。
 - W = VA ではない。(Wは力率をかける)
 - $W = V \times A \times \cos$
 - = 30~60°くらい: 機器によって力率は異なる
 - = 0° (直流抵抗) $W = VA$
 - = 30°のとき $W = 0.87 VA$
 - 機器によって、表記が異なる場合がある。
 - UPSなどを使っている場合には、UPSの表記の方法にあわせて計算をする。
 - $W < VA$ なので、Wで全てを計算すると電力が足りない事態はさけられる。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

電源 (続き)

● 電源容量の計算の仕方 (続き)

- 電源は、機器投入直後に急激に消費される。
 - モーターは回転を始めるときに最大電流が流れる。
 - ハードディスク/冷却用ファン など
 - 設計は、起動時の電力で行う
 - 通常時の電力で計算していると、全機器が同時に起動されるとオーバーフローする。
 - 機器の立ち上げは、順次行っていく。
- 電源ユニットを2つ以上持っている機器の場合
 - 通常時 - ユニット1つあたり機器の消費電力の1/2
 - 障害時 - 機器の消費電力のすべて(通常時の2倍)

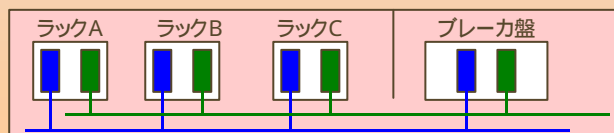


Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

電源 (続き)

● 電源の取り方の注意

- 電源ユニットを2つ以上持っている機器
 - それぞれのユニットごとにブレーカが違うコンセントからとる。
- 同一機能でバックアップ関係のある機器(サーバなど)
 - それぞれの機器ごとにブレーカが違うコンセントから電源をとる。
- ラックに電源コンセントが2列ついている場合には、それぞれ違うブレーカからとる。
 - 容量が1ラックで満たない場合には、複数ラックで共用する。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

電源 (続き)

● アースの必要性

- コンピュータやネットワーク機器は、スイッチング電源を使用しているため、筐体自体をアースに落す必要がある。
 - アースを共通化しておかないと個々の筐体ごとに電位が変る
 - 最悪、機器の破損
 - アースのあるケーブルでケーブリングを行う機器同士のアースは共通にとっておいたほうが好ましい。
 - シリアル/パラレル/CRT ケーブルなど
 - 2Pアース付きのケーブルがついている 機器は、アースなしに変換するアダプタ (通称：ブタの鼻) を使わないようにする。
 - コンセントは、できるだけ2極アースつきの抜け止めタイプを使用する。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブリング

● ケーブルの種類

- メタルケーブル
 - ツイストペアケーブル
 - 同軸ケーブル
- 光ファイバ

● ケーブリング時の注意事項



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルの種類

● ツイストペアケーブル

- より対線によりノイズの飛び込みを軽減している
- クロストーク(漏話)とノイズ(雑音)に対する性能からクラス分けされている
 - カテゴリー3 [CAT3] (~10Mbps)
 - カテゴリー4 [CAT4] (~20Mbps)
 - カテゴリー5 [CAT5] (~100Mbps)
 - エンハントカテゴリー5 [CAT5+] (~1Gbps?)
 - カテゴリー6/7 [CAT6/7] (~1Gbps?)
- カテゴリー5の規格では、コネクタにケーブルを差込むときのより対部分のほぐす長さも決まっている
13mm以内

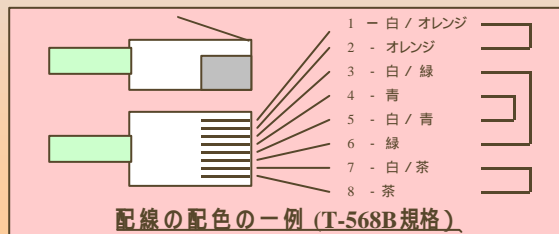


Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルの種類 (続き)

● ツイストペアケーブル (続き)

- ツイストペア用コネクタには、主に次のものが用いられる
 - RJ11 6極 - 電話用
 - RJ45 8極 - LAN用 / ISDN用
 - RJ48 8極 凸部あり - ISDN新規格用
- ケーブル内の線は、色に応じてピン配置が決まっている。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルの種類 (続き)

● ツイストペアケーブル (続き)

- ツイストペアケーブルには、以下の2つがある。
 - UTP (Un-shielded Twist Pair) ケーブル
 - より対線の外がそのまま被覆のもの
 - STP (Shilded Twist Pair) ケーブル
 - より対線と被覆との間にシールド (同軸ケーブルのようにメッシュ状にあまれた導電体) がされているもの
- 100Mbps のデータが流れるとツイストペアから雑音が出る。
 - 電子機器からの雑音の規制の厳しいドイツでは、STPしか使うことができない。
 - コネクタもシールドがついているものを使う。
- ケーブルには、単線ケーブルとより線ケーブルがある。
 - 工具で自作する場合には、単線ケーブルの方がにできる。
 - パッチケーブルに使うケーブルは、より線でできているものを使う。
 - ケーブルがやわらかく、ネジってもクセがつかない。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルの種類 (続き)

● 同軸ケーブル

- インピーダンスの違いで2種類のものがある
 - インピーダンス 50
 - 主にLANケーブル用 (10Base-2 など)
 - » 3D2V (JIS規格では、二文字目が D のものが 50)
 - » RG-58A/U
 - インピーダンス 75
 - WANケーブル用 (T3, DS3 など)
 - » 3C2V (JIS規格では、二文字目が C のものが 75)
 - » RG-59 A/U
- コネクタとしては、BNC が主に用いられる



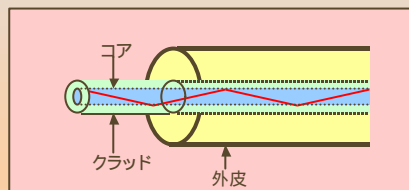
Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルの種類 (続き)

● 光ファイバ

– 光ファイバの構造

- 光ファイバは、コアとクラッドで構成されている
- コアとクラッドとは光の反射率が異なる素材で作られている
- 入力された光はコアの中をクラッドで反射しながら進んでいく



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルの種類 (続き)

● 光ファイバ (続き)

– ネットワークで使われる光ファイバ

- クラッド径が 125 μm
- コア径は、ケーブルの種類によって異なる。
 - シングルモードファイバ
 - » コアの径が 10 μm 以下 (8.5 μm , 9.5 μm , 10 μm)
 - » 通過波長は、1310 nm
 - マルチモードファイバ
 - » コアの径が 50 μm のものと 62.5 μm のものがある。
 - » アメリカでは、62.5 μm がよく使われている。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルの種類 (続き)

● 光ファイバ (続き)

- 光ファイバの特性を表すものとして、波長 / 伝送損失 / 伝送帯域などがある。
 - 最近は、50 μ m のダブルウィンドウ (両波長) のものが主流になりつつある。(850nm/1300nm)
- シングルモードファイバは、WDM に使えるケーブルが主流になるだろう。







Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルの種類 (続き)

● 光ファイバ (続き)

– コネクタ

- SC - プラスチックの角型のモールドタイプのもの
2つが連結した SC-Dual というタイプもある。
 » ATM / 100Base-FX / その他 で使用
 
- ST - 1芯ごとに金属製のツイストロックするタイプのもの
 » ATM / 100Base-FX / その他 で使用
 
- MIC - 2芯が1セットになっているプラスチックモールドタイプのもの
FDDI でケーブルの種類を見分けやすいように、A / B / M の形状が爪の位置で違うようになっている。
 » FDDI で主に使用
 
- MTRJ - 2芯が RJコネクタ程度の大きさにまとまっている
 » 高密度に実装が可能
 » Csc / Fore などの 100Base-FX モジュールなどに採用
 



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルの種類 (続き)

● 光ファイバ (続き)

－ コネクタ (続き)

- FDDI は、ほとんど MICコネクタが用いられる。
 - － シングルモードファイバを用いられる場合に、他のコネクタが用いられることがある。
- 他のネットワークは、ほとんど、SCコネクタか、STコネクタ
 - － 最近、設計されたボードは、SCコネクタのものが多く。
 - － 以前は、STコネクタの方が多かった。
- これからは、高密度の新しいコネクタ (MT-RJ)などに変わってくるかもしれない
 - － Cisco 6502 で用いられているモジュール



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルリング時の注意事項

● 全てのケーブル共通

- 障害時に、問題のあるネットワークのケーブルが特定できるように
 - － 起点 / 終点を明記したタグをつける。
 - － 個別のケーブルの ID を付けておく。



- 巻かれているケーブルを伸ばすときには、ネジリがでないようにすること。
 - － そのまま伸ばしたのでは、必ずネジリが発生する。
 - － ケーブル自体を回転させながら伸ばしていく。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルリング時の注意事項 (続き)

● ツイストペアケーブル

- 電源ケーブルなどと並行してケーブルを敷設しない
 - 電源のラインからノイズが飛び込む
 - 特にフリーアクセス下などでの工事時に注意
- ケーブルを折り曲げると、伝送距離は短くなり、エラーレートは高くなる。
 - CAT5 で 100Base-TX で、100mの規格いっぱいを使うと、最悪15%~20%程度エラーが発生
 - 最低折り曲げ半径 10cm程度を保つ。
- ケーブルをネジっても同様。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルリング時の注意事項 (続き)

● 同軸ケーブル

- 機器にあったインピーダンスのケーブルを用いる。
 - LAN用 50
 - WAN用 75
- 起点から終点まで同じインピーダンスのケーブルを使う
 - インピーダンスの異なる同軸ケーブルを用いると、インピーダンスの変るところで反射が起こり、波形が乱れてエラーが発生する可能性がある。(特にパッチ使用時注意)
- コネクタ類(プラグ、ジョイント、パッチ)にも、インピーダンスがある



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルリング時の注意事項 (続き)

● 光ファイバ

- 最小曲げ半径は、10cm程度とること。(最小60mm)
 - 光ファイバは折れやすい
 - ケーブルを小さい半径で曲げると内側と外側で光の反射率が変ってくる。
- マルチモードファイバのとき、ケーブルの混用に気をつける。(特にジョイントして延長する場合)
 - 同じようなファイバでも、50 μ mのものと62.5 μ mのものがある。
 - 混用をすると境目で反射波が起こってトラブルを起こすもとなる。

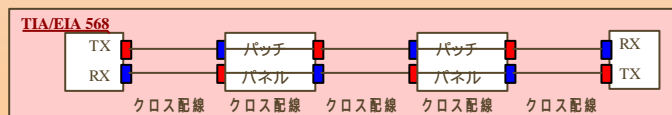


Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ケーブルリング時の注意事項 (続き)

● 光ファイバ (続き)

- フリーアクセスなどの下に光ファイバを入れる場合、事故をさけるために、
 - ケブラーコートされた折れにくい光ファイバを使用する。
 - リボンケーブルなどの折れやすいケーブルを使う場合は、
 - 保護用のパイプの中を通す
 - スパイラルチューブをまくようにする。
- 光ケーブルは、送信受信が双方の機器で入れ替わる必要があるため、すべてクロスで配線をするといよい。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

LAN

● ネットワークインターフェースの種類と特徴

- イーサネット系
 - 10Base-2, 5, FL, T
 - 100Base-TX, FX
 - 1000Base-SX, LX, T
- xDDI系
 - FDDI
 - CDDI
- その他
 - Token Ring
 - ATM
 - FiberChannel



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

LAN (続き)

● よく見かけるトラブルの例

- 10Base-5 (Thick Ether)
 - LANを早くから導入したところに現在も残っていることが多い
 - トランシーバを同軸ケーブル(イエローケーブル)にタップして接続するため
 - 経年変化により、タップの部分の接触が悪くなって障害が発生しはじめているケースが増えてきている。
- 10Base-2 (Thin Ether)
 - ある端末からは接続できるが、別の端末からは接続できない。
 - 相次ぐ増設などにより、全長が200mを超えてしまうネットワークがある
 - 経年変化によるコネクタ部分の接点不良も疑うべき
 - 問題となってい端末と無関係なところに原因があることもある



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

LAN (続き)

よく見かけるトラブルの例(続き)

– 10Base-X ネットワークに共通

- 最近、HUBやSwitchなどが接続されていないケースがめずらしい。
 - AUIに接続しているMAU(Media Access Unit)のSQE(Heart Beat)はDisableで運用されているか？
 - » EnableだとHeart Beat信号をCollisionだと検出してしまふことがあり、こうなると、ネットワーク全体のパフォーマンスが落ちてしまう。
- 端末から端末まで4段までしか接続されていないルールは守られているか。
 - Switchの登場により、最近気にしなくなっている。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

LAN (続き)

よく見かけるトラブルの例(続き)

– 100Base-TX

- 10Mbps/100Mbps 自動認識を信じてはいけない。
- Half / Full Duplex の自動選択も同じ
 - 条件がわかっている場合には、できるだけ固定の設定を行うこと。

– FDDI

- 障害に強い Dual-Ring だからといって安心してはダメ。
- 2箇所同時に落ちてしまうと、切れてしまう。
- 1箇所落ちていても、ネットワークは正常に使える。
 - 台数が多くなると、接続のトポロジーわかりにくい。
 - 障害 検出しにくい
 - » 常にA/Bポート両方のステータスに気をつける。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

LAN (続き)

● Gigabit Ethernet

- マルチモードファイバでも、コアの径が 62.5 と 50 で
伝送距離が変わってくるので、気をつけること。
- パケットフレームのエンコーディング手法の差で接続
できない場合がある。
- プリアンサンプルのビット長問題
- 最新の機種間であればたぶん大丈夫
 - オートセンスで旧規約にも対応できるはずだが...



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

LAN (続き)

● よく見かけるトラブルの例(続き)

- ARP忘れ問題
 - 同一アドレスで機器の交換をしたとき、ARPテーブルのキャッシュ情報を更新しないとうまく通信できなくなる。
 - switchの場合、ポートに接続しているMACアドレスを学習するので注意が必要。
- ルータのインターフェースに設定しておいたほうがよい(かもしれない)項目
 - » no ip redirect
 - » no ip proxy-arp
 - » no ip directed-broadcast



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

シェアードネットワーク スイッチネットワーク

- ネットワークの規模によって違うが、時代の変遷によってLANの設計は変わってきている。

- 第1期：～1992年

- 10Base-5/2 がバックボーンのネットワーク

- トランシーバからAUIケーブルで各機器に接続

- » 使ってもブリッジ、ルータはほとんど用いられなかった。

- 第2期：1992～1993年

- 10Base-Tの登場

- » フロア内で端末の接続を、HUBとツイストペアケーブルで行う。

- フロアが変れば、ブリッジやルータで接続する。

- » ブリッジやルータが非常に高価で多くのポートを持ったものは準備できなかった (Cisco CGS/AGS)



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

シェアードネットワーク スイッチネットワーク (続き)

- 第3期：1993～1995年

- ルータのポート単価が安くなってきた時期

- 各フロアにルータを置き、同一フロア内でも、部課ごとに1つずつポートを分けてセグメントを設ける。

- バックボーンが10Mbpsで足りない場合はFDDIで各ルータ間を接続

- ルータがそれなりに使われるようになった時期

- » Cisco 25xx / Cisco 4000 / Cisco 7000



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

シェアードネットワーク スイッチネットワーク (続き)

- 第4期: 1995年~1997年
 - 100Base-TXとスイッチの登場
 - 10M-HUBで足りなくなってきたポートに対して、10M-Switchに置きかえることで、トポロジーをそのまま、対応できるようにした。
 - » レビータの4段制限の問題も解決
 - LAN間接続は、100Mbpsネットワーク
 - » 当時は、CDDI vs 100Base-TX vs 100M VG-AnyLANが競っていた。
 - ルータ間の接続は、FDDIが主流
 - 一部 ルータレスで、スイッチとHUBだけで構成するネットワークも出てきた。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

シェアードネットワーク スイッチネットワーク (続き)

- 第5期: 1997年~
 - スイッチ全盛
 - バックボーンは100Baseを使って高速なネットワークを組む。
 - エッジは、10MSwitchが、10/100M自動認識のSwitch
 - ルータに置き換わって Layer-3 Switch を使いながら、論理的にネットワークをVLANなどの技術を使って重ねていく。
 - 100Mbpsで足りなくなった場合は、100Mbpsを束ねてつかう技術(EtherChannel)や、GigabitEthernetを利用

- このように時代は、SharedなネットワークからSwitchなネットワークへと移行してきている。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

WAN

● NTTがサービスしている回線

- 専用線
 - HSD(ハイスーパーデジタル)専用線
 - DA(デジタルアクセス)専用線
 - DR(デジタルリーチ)専用線
 - ATMメガリンク
 - 音声帯域専用線(3.4KHz)
- 準専用線
 - スーパーリレーFR
 - スーパーリレーCR
- ISDN
 - INS-64
 - INS-1500



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

WAN (続き)

● それ以外の回線(続き)

- 構内自設線
 - 構内モデムを用いた回線
 - HDSLを用いて4線(2対)ケーブルで、最高速度2Mbps程度が出る。
 - » 距離に応じて速度は反比例する。
- 衛星回線
- CATV



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

WAN (続き)

④ WAN回線の障害時の対応

- 回線に問題が発生したら、NTTに連絡
 - DSU折り返し試験を行ってもらう
- 折り返し試験を行っても問題ない場合には、機器の故障の可能性が高い。
 - DSUのT点側インターフェースの故障の可能性もある。
(折り返し試験では検出できない)
 - まずは、別のシリアルインターフェースに交換
- 意外な盲点
 - ケーブルのゆるみで一部の信号だけ不通



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

WAN (続き)

④ 実際にあったトラブル

- 某社製のTAを使用時
 - 工場出荷のままでは、対向が別のメーカーのTAでは、エラーが発生する。
 - スクランブル OFF
 - SVA / BSVA 非検出 にする。
- ATMメガリンク問題
 - 光のレベルが高い
 - DSUのメーカーによって相性がある。
 - アッテネータ10dbをルータの受信側に入れる。
 - » 緊急対策は、ケーブルを半差しにする。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

アドレッシング

- IIJ 近藤氏



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ルーティング

- ルーティングプロトコル
 - RIP (RIP Version1)
 - VLSMに対応できない
 - RIP2 (RIP Version2)
 - VLSMに対応する小規模なイントラネットなどで使用
 - OSPF (Version 2)
 - VLSMに対応する大規模なイントラネットなどで使用
 - BGP (Version 4)
 - プロバイダ接続などで用いられている
 - インターネットにおけるISP間ルーティングプロトコルで使用



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

RIP v2

- RIPのプロトコルをそのまま VLSM に対応させたもの
 - 実装は簡単で、安い機器にも実装されやすい。
- でも...
 - 大規模ネットワークでスケールする技術でない。
 - デフォルトでは、30秒に一回 自分の持っている全てのルーティング情報を隣接するルータに配信する。
 - ネットワークルーティングテーブルが大きくなると...
 - 障害時の即応性が低い
 - ネットワークダウンしてもデフォルトでは、**180秒**たたないと、ルーティングテーブルからルーティングの削除をしない。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

OSPF

- OSPF
 - OSPFは、ある程度大規模なネットワークにも対応可能なルーティングである。
 - ルーティングアップデートが起こらないとルーティング情報を配らない。
 - 通常時は、10秒に1回の **Hello** パケットだけ。
 - 40秒間 **Hello**パケットが到着しなかったら、そこから受け取ったルーティング情報は削除され、周りに伝達される。
 - 設計上の注意点
 - エリア0を中心に、各エリアが接続されているトポロジー
 - LANでは、マルチキャストを使用する。
 - マルチキャストのパケットの通過をスイッチで制限しているとうまく機能しないことがある。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

OSPF (続き)

– DR/BDR 問題

- OSPFでは、各セグメントごとにまずDRルータとBDRルータの選出を行う。
- DRルータやBDRルータは、自分が構築したルーティングデータベースを他のルータに配る。
- DR/BDRルータが、incoming なルーティングフィルタをかけていると、そのフィルタ後のルーティング情報しか配らない。
- DR/BDRになれるルータは限定しておいたほうがよい。
 - ospf priority 0 に設定すると、DR/BDRにならない。
- ルーティング計算は、CPU能力を要求するので、早いCPUのルータが、DR/BDRになったほうがよい。
 - ospf priority の数字をあげる。(デフォルトは1)



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

OSPF (続き)

- OSPFは、複数のプロセスで独立したOSPFルーティングを同時に動かすことが可能な機種もある。
 - ルーティングが混じってほしくないネットワークで限定したルーティングだけを相互にやりとりしたい場合などに有効
 - Cisco ios では、機種によって起動できるプロセス数に制限あり。
- OSPFはトリガーがないとupdateしないルーティングプロトコル
 - だから、スケーラビリティも高い。
 - 複数OSPFプロセスを起動している場合、clear ip route をかけると、ルーティング情報がながされなくなることがある。
 - BUG?
 - 場合によっては、RIP2を用いたほうがよい。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

OSPF (続き)

– redistribute の方法

- redistribute するときには、subnets をつけよう
 - ルータに勝手に、ルーティング情報をまとめられては困る。
- OSPF プロセス間で redistribute するときには、tag をつけておくと、sh ip ospf database で、redistribute されたルーティングがわかるので、トラブルシュートの場合に便利
- redistribute には、
 - connected (インターフェースネットワークアドレス)
 - static (ip route xxxxx で書かれたネットワークアドレス)
 - 他のルーティング情報からのもの がある。
- デフォルトルートは、static routing であっても、redistribute されない。
 - default-information-originate コマンドを使用する。

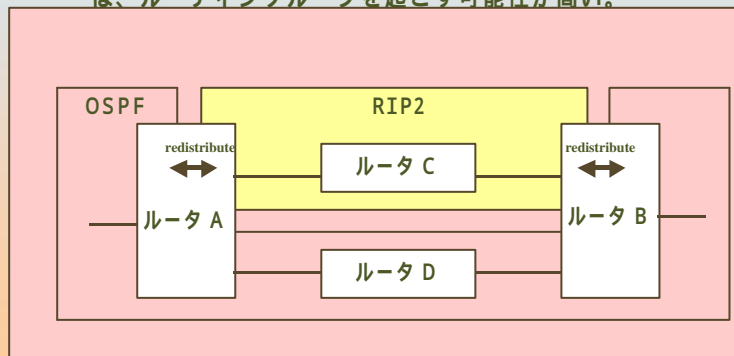


Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

OSPF (続き)

– redistribute の注意点

- OSPF RIPv2 OSPF などに redistribute するときには、ルーティングループを起こす可能性が高い。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

OSPF (続き)

– ローカルループバックアドレスのすすめ (interface loopback 0 を使う)

- OSPFのルータIDはアクティブなアドレスの中でもっとも大きなアドレスを持つ
- 機種やネットワークの切り替えの場合、WANインターフェースアドレスを同じアドレスに振っていたりするとトラブル恐れあり
 - ケーブルを抜いただけではだめ
 - shutdownしなければならない
- ループバックアドレスを割り当てるとループバックアドレスがルータIDになるので、アドレスがぶつかることはなくなる。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

OSPF (続き)

– ローカルループバックアドレスのすすめ (続き)

- ループバックアドレスを使用する場合の効用
 - インターフェースを複数持っている場合に用いると、障害発生時にあるインターフェースがダウンした場合でも、不変のアドレスとして使用できる。
 - » telnet のアドレスとして用いるとよい。
 - » syslog のソースアドレスを同じアドレスにできる。
(障害解析が楽)
 - » BGPなどでピアリングする際のアドレスを同一にできる。
- 問題点
 - /32 (ホストルーティング)でルーティング情報が流れてしまう。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

HSRP

● HSRPの活用

– HSRP (Hot standby routing protocol)とは

- 一つの架空な実アドレスに対して、MACアドレスの割り当てを変えることで、障害性能をあげる技術
- ダイナミックルーティングが使えない機器の負荷分散と障害の回避に有効

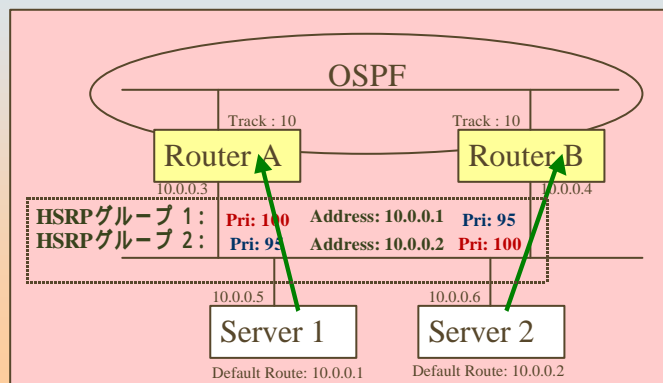


Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

HSRP (続き)

● 通常時

- 最も高いPriorityを持ったルータがActiveルータに、他のルータは、Standby ルータになる。

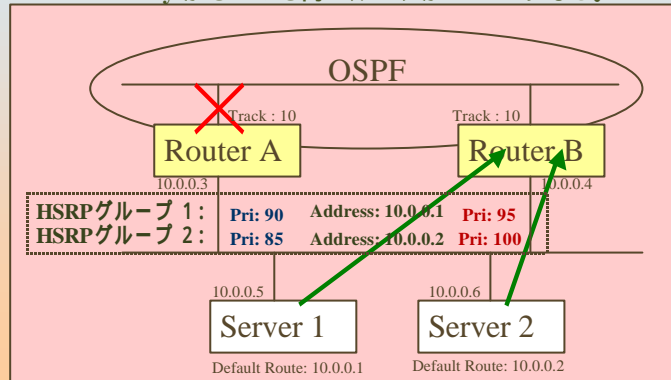


Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

HSRP (続き)

ルータ A に障害発生

- HSRPでは、Track指定したインターフェースがダウンすると、指定された数を設定したPriorityから引いて、その結果のPriorityがもっとも高いルータがActiveになる。

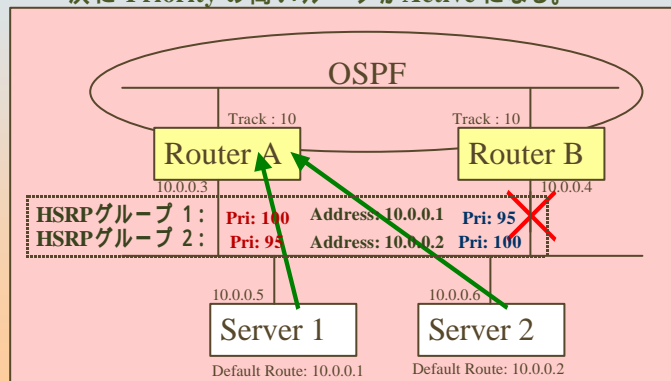


Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

HSRP (続き)

ルータ B に障害発生

- HSRPでは、アクティブルータに対して Keepaliveパケットを出して、Timeoutすると相手がダウンしているものとして、次に Priorityの高いルータがActiveになる。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

HSRP (続き)

- HSRPでは、複数のグループを同一インターフェースで使用することが可能。
- ルータの機種によって扱えるグループ数に制限あり。
 - Cisco 4xxx シリーズでは、1つまで。
- インターフェースのセカンダリアドレスと同時に使用することにより、複数のセグメントを同一物理ネットワーク上で、HSRPを使って負荷分散と、障害時の迂回を同時に実現することが可能となる。
- HSRPを設定するインターフェースには、パケットリダイレクトがおこるとまずいので、no ip redirect をつけておくこと。



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

ネットワーク障害監視

- IIJ 近藤氏



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

演習

- **トラブルシューティングの演習を行います。**
- **例題を一つあげて、その例題をプロセスモデルにしたがって、トラブルシューティングしていきます。**



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

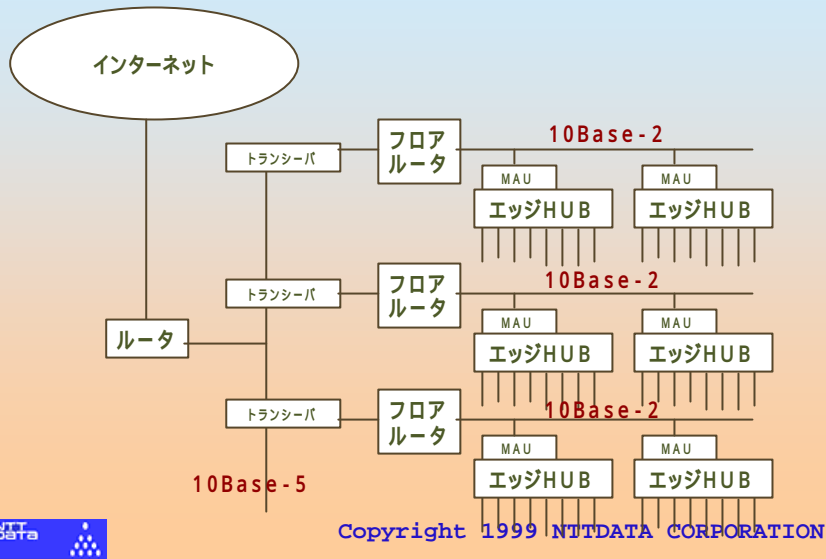
演習問題

- **私が管理しているネットワークの概要は以下の通りである。**
 - **以前につくられたネットワークがあった。**
このネットワークの構成は以下のようになっている。
 - **バックボーンは、ThickEther (10Base-5)を用いて構築されている。**
 - **各フロアのルータからは、ThinEther(10Base-2)によりフロアLANを構築**
 - **HUBは、MAUを用いてフロアLANに接続し、各端末へは、10Base-Tを用いてネットワークを提供**
 - **ルーティングプロトコルはRIP**



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION

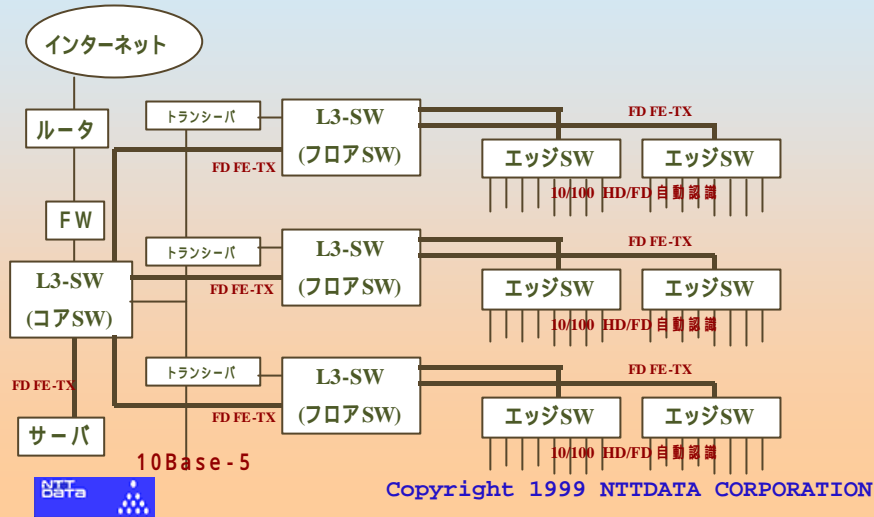
旧ネットワークトポロジー



新ネットワークの構築

- Switch ベースのネットワークに移行
- ファイアウォールの導入
- ルーティングプロトコルは、OSPFを使用
 - 旧バックボーンは迂回経路として活用
 - コストを調整して、10Base-5を使わないようにする。

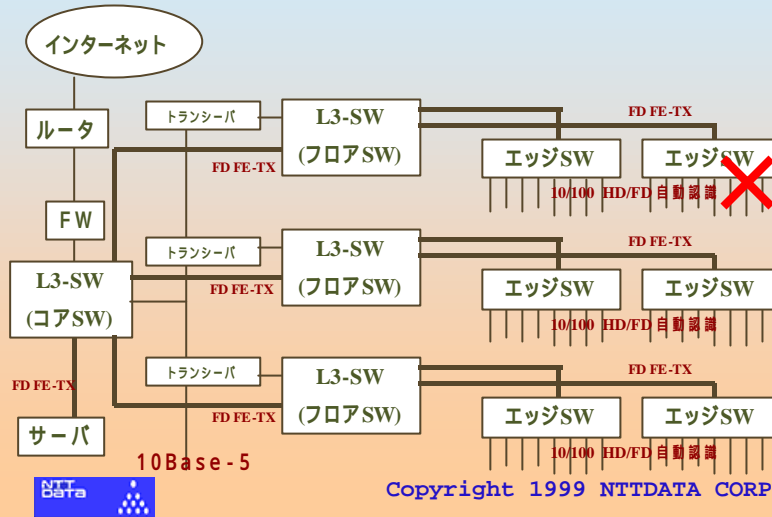
新ネットワークトポロジー



問題発生

- 3Fにある部署のユーザから、サーバにアクセスする時に、ネットワークが遅いという申告があった。

問題発生



遅い原因として考えられるものは？

その原因を切り分けるための方法は？

そして、トラブルの本当の原因は何だったのか。

(解答はチュートリアルの中で)

終わり



Copyright 1999 NTTDATA CORPORATION