

IP-VPN網ネットワーク向け バックアップソリューションのご提案



古河電気工業株式会社
ネットワーク事業部



冗長機能の必要性

企業にとってネットワークのダウンは業務停止につながる大変大きな問題です。そこで求められるのは、高性能・高信頼性のシステムです。トラフィック増大への対応やコスト削減と同時に、安定稼働し続けるためのソリューションが、いま新たな課題となっています。

FITELnet-E30/F40では、回線やルータの障害が発生してもリカバリーのできる冗長性 (1ダンドアンシ) を活用した IP-VPN のバックアップソリューションをご提供いたします。



ただし、切り替わりに多少時間がかかる場合がございます。

目次

1 .Layer3監視機能

- 1-1 Layer3監視機能のしくみ
- 1-2 ルータグループ化機能を使用したときの端末のゲートウェイ
- 1-3 経路障害の検出と経路の切り替え
- 1-4 センタサイトのルートの切り替え
- 1-5 設定項目 :メイン経路側ルータ
- 1-6 Layer3監視機能の切り替わり時間
- 1-7 Layer3監視機能の切り戻し時間

2 .ユニキャストRIP機能

- 2-1 センタサイトのルートの切り替え
- 2-2 おもな設定項目 :メイン経路側 FITELnet -E30
- 2-3 UnicastRIPの切り替わり時間
- 2-4 UnicastRIPの切り戻し時間
- 2-5 設定例
- 2-6 留意点

3 .Layer3監視機能とユニキャストRIP機能を両方使用

- 3-1 設定項目
- 3-2 Layer3監視機能 & UnicastRIPの切り替わり時間
- 3-1 Layer3監視機能 & UnicastRIPの切り戻し時間



古河電工 IP-VPN対応リモートサイト製品

FITELnet-E20

IP-VPNサービスのHSD & DA (~ 128kbps)、ダイヤルアップ接続

FITELnet-E30

IP-VPNサービスのHSD & DA (~ 128kbps)、ダイヤルアップ接続
冗長構成対応

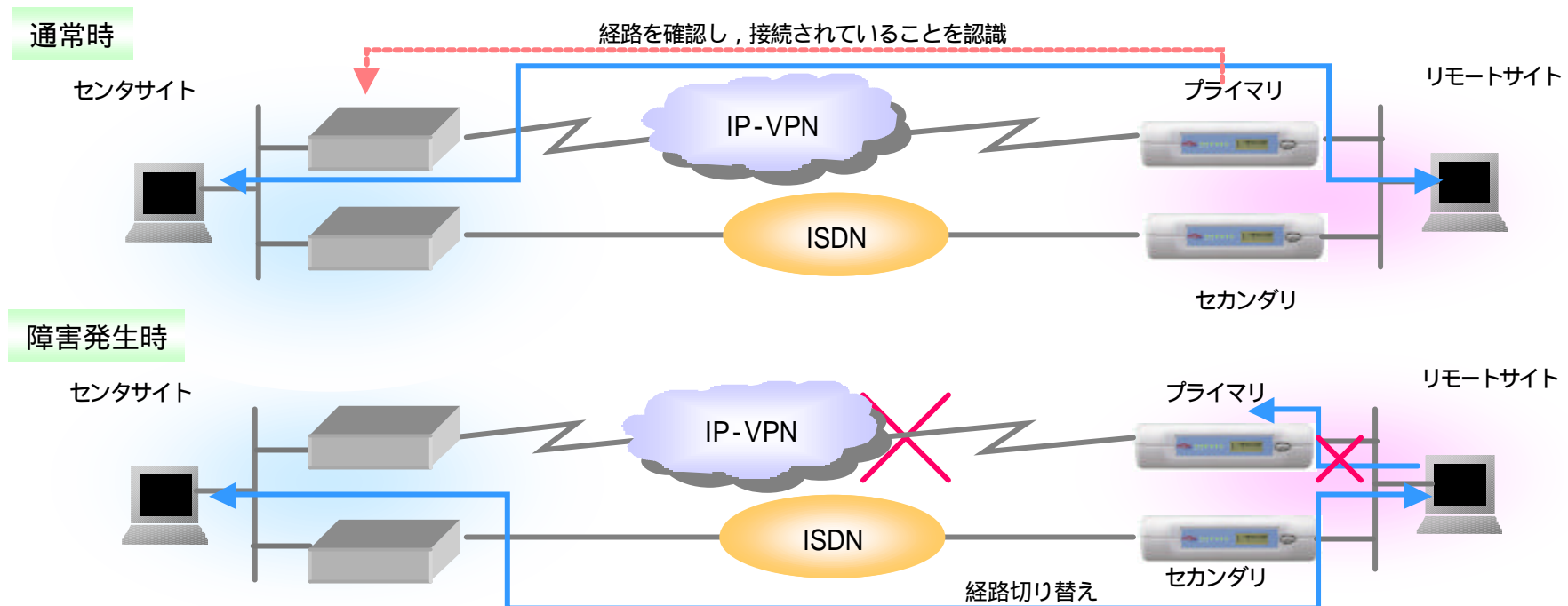
FITELnet-F40

ADSL接続
冗長構成対応

1 .Layer3監視機能

経路と装置の二重化

宛先までの経路を監視することで、IP-VPNサービスのようなベストエフォート型ネットワークにおいても途中経路障害を検出することができます。ルータグループ化機能と組み合わせることにより途中経路障害時でもFITELnet-E30の切り替え、切り戻しが可能です。



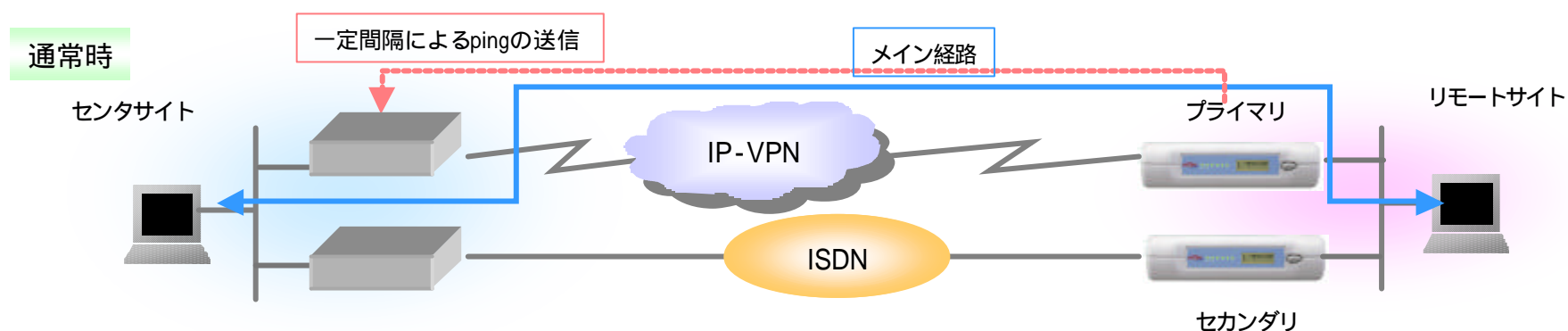
経路に障害が発生した場合、ルータがそれを自動で認識しルータを切り替えます。

1-1 Layer3監視機能のしくみ

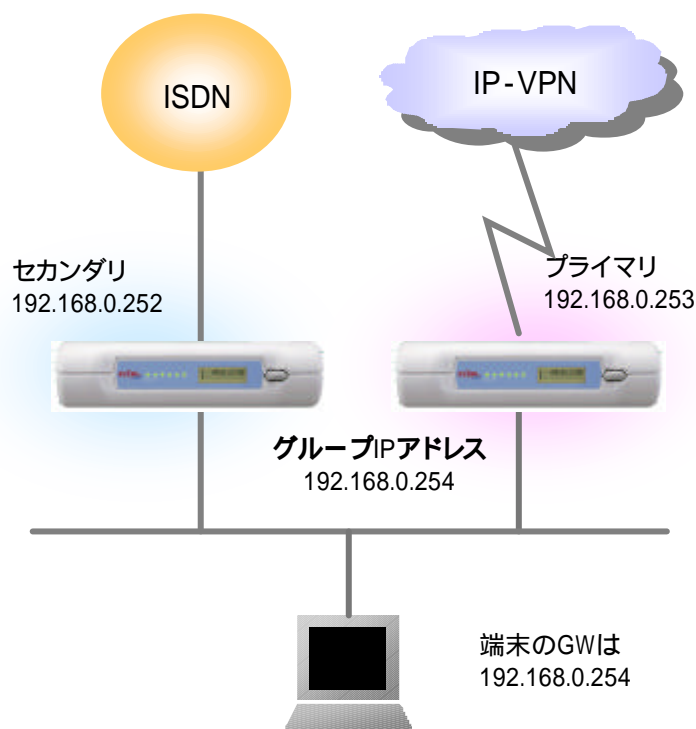
センタサイトへのメイン経路を,ルータの内部からの一定間隔(デフォルト30秒)のping送信により監視します。pingの応答がなくなった時に,経路の障害と判断し,バックアップ用のルータへ経路を切り替えます。また,pingの応答の復旧により経路が回復したと判断し,メイン経路へ切り戻します。

pingの送信間隔,ping応答が途切れてからどれくらいあったら障害とみなすか,また,障害時の復旧監視送信間隔,ping応答が復旧してからどれくらいあったら経路が回復したと判断するか,のタイマ値はすべてユーザで設定することが可能です。
監視先(pingのあて先)は6箇所まで登録できます。

IP-VPNに接続する回線は,専用線やフレッツISDNを想定しています。

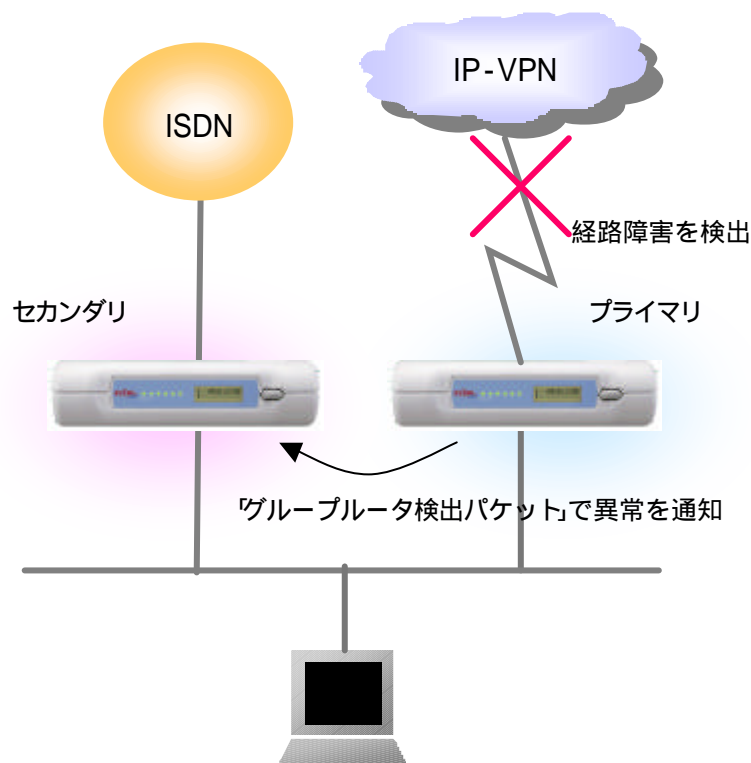


1-2 ルータグループ化機能を使用したときの端末のゲートウェイ



ルータにはそれぞれの固有のIPアドレスの他に、グループIPアドレスという第3のアドレスを設定します。LAN上の端末のゲートウェイをグループIPアドレスにしておくことで、経路が切り替わるたびに端末のゲートウェイを変更する必要はありません。

1-3 経路障害の検出と経路の切り替え



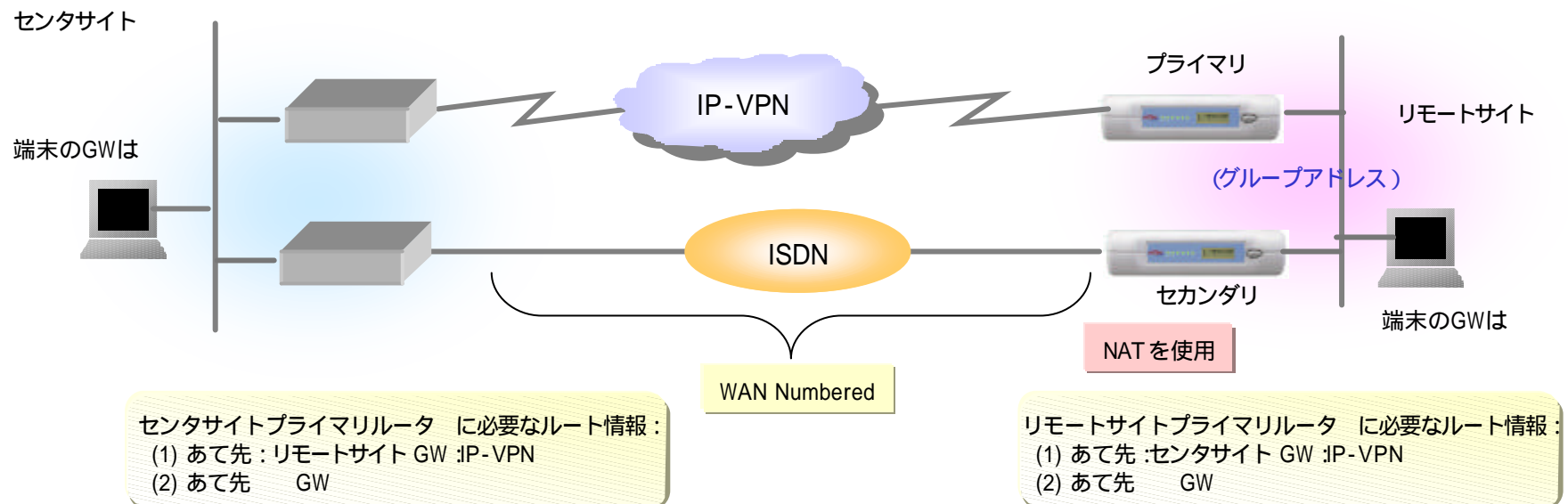
Layer3監視機能は、ルータグループ化機能と組み合わせて利用します。

pingや回線障害（インターフェースダウン＝ケーブルの抜けなど）により経路障害を検出したメイン経路のルータは、「グループルータ検出パケット」にて経路障害をバックアップ経路のルータに通知します。これを知ったバックアップ経路のルータは代表ARP応答パッケージをブロードキャストし、経路が変わっていることをネットワーク上に伝えます。

1-4 センタサイトのルートの切り替え

リモートサイトは、Layer3監視機能とルーティンググループ化機能の組み合わせによりルートを切り替えることは可能ですが、経路を変えるためにはセンタサイトでも経路情報を変更する必要があります。

- (1) センタサイトのメイン経路ルータに、バックアップ経路のルート情報を登録しておく、もしくはRIPで受信しておく
- (2) 同じ宛先のルート情報は2種類持てないので、リモートサイトのセカンダリルータではNATでアドレス変換を行う
- (3) バックアップ経路はWAN Numberedにする。



1-5 おもな設定項目 :メイン経路側ルータ

項目	設定範囲	デフォルト値
ルータグループ化	使用する/使用しない	使用しない
プリファレンス	1 ~ 255	0 (MACアドレスの下位4バイト)
グループIPアドレス		
グループルータ検出パケット送信間隔	5 ~ 45秒	5秒
経路監視 (Layer3監視)	行う/行わない	行わない
1回の経路監視で送信するpingの回数	1 ~ 16回	2回
経路監視パケットの定期送信間隔	30 ~ 1800秒	30秒
経路監視パケットのリプライが来ない場合, その経路を異常とみなすまでの時間	60 ~ 3600秒	120秒
経路復旧監視パケットの定期送信間隔	30 ~ 1800秒	30秒
経路復旧監視パケットのリプライがあり, その経路が復旧したとみなすまでの時間	90 ~ 5400秒	300秒
監視先IPアドレス (最大6件)		

1-6 Layer3監視機能の切り替わり時間

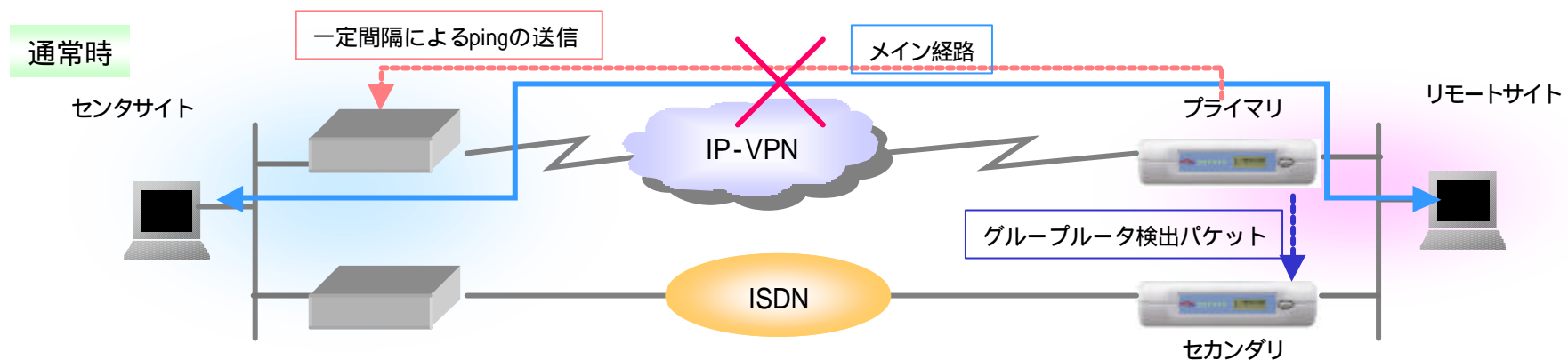
回線リンクアップ (PPPネゴ確立) を契機に Ping送信開始 (30秒間隔で定期送信)

最初の Ping送信からカウントして、120秒間 (デフォルト) 1度もリプライが無い場合、Layer3ステータスが Errorになる

Layer3ステータスが Errorと判定したプライマリルータは、直ちにグループルータ検出パケットをLAN上に送信し、ルーティング対象のルータをセカンダリへ切り替える

プライマリルータは Ping送信を継続して行すが、リプライが返ってくるまでこの状態を保持する

障害発生から約120秒で切り替えが完了



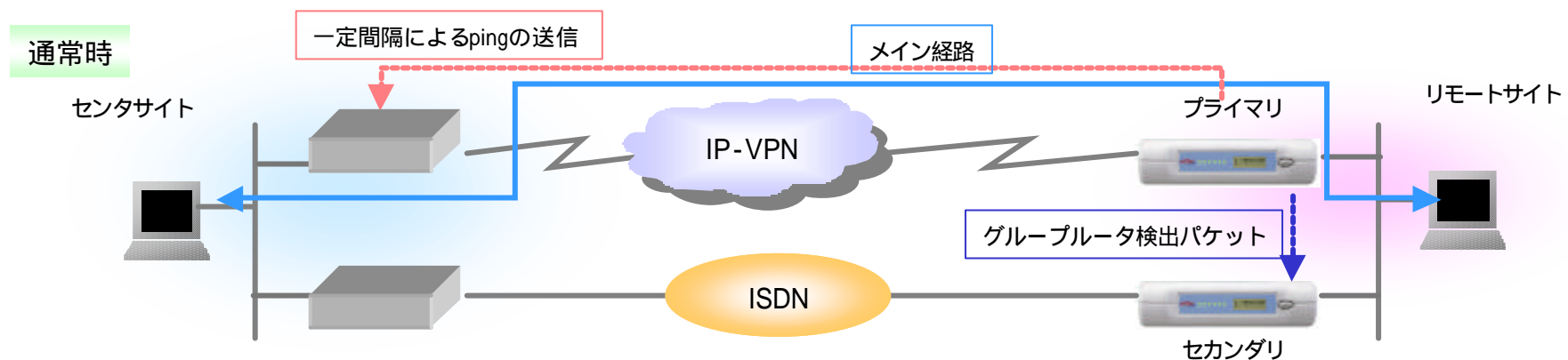
1-7 Layer3監視機能の切り戻し時間

回線リンクアップ (PPPネゴ確立) を契機に Ping送信開始 (30秒間隔で定期送信)

最初の Pingリプライからカウントして、300秒間 (デフォルト) 連続してリプライがある場合、Layer3ステータスが Normal になる

Layer3ステータスが Normal と判定したプライマリルータは、直ちにグループルータ検出 packets を LAN 上に送信し、ルーティング対象のルータをプライマリに切り替える

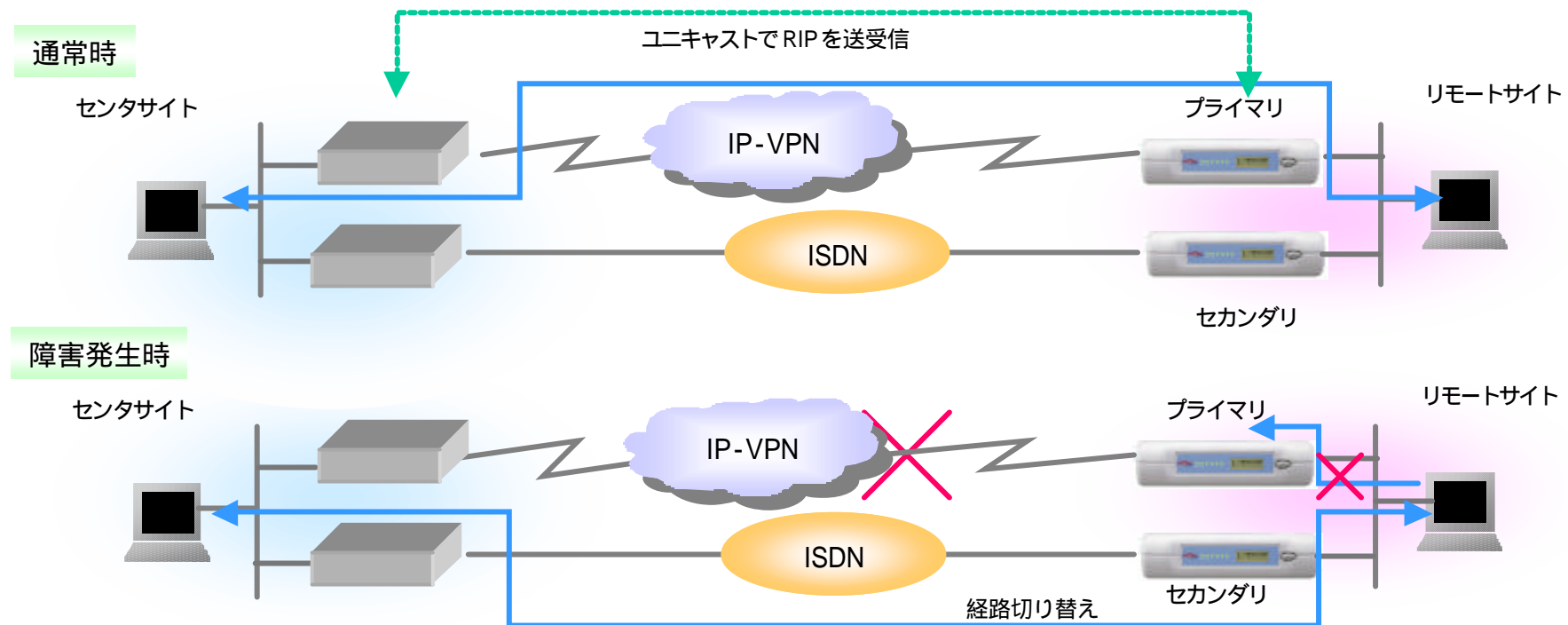
障害復旧から 300 ~ 330 秒で切り戻しが完了



2. ユニキャストRIP機能

経路の二重化

ユニキャストRIP機能とは、あらかじめ決められた相手へのみRIP情報を提供する機能のことで、この機能を対向で利用することでその経路に異常が発生したことを認識することができます。

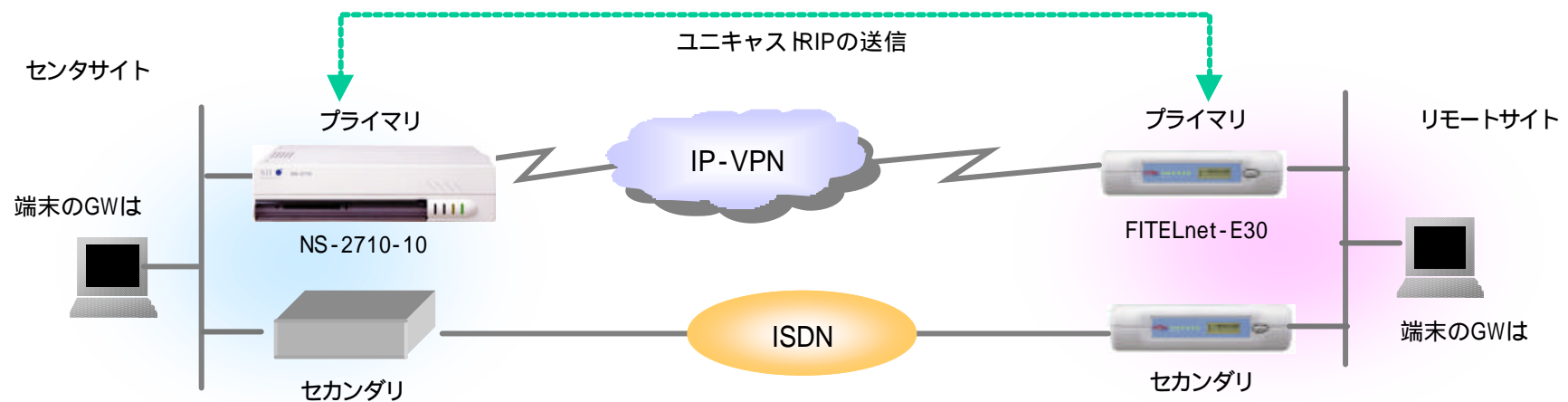


ルート情報がエージアウトすることで経路の異常を発見し経路を切り替えます。

2-1 センタサイトのルートの切り替え

NS-2710-10 (SII社製)とFITEInet-E30のユニキャストRIP機能を利用して、IP-VPN上にRIPを定期送信することで、センタ側ではRIPが来なくなったタイミングでメイン経路に障害が発生していることを認識し、バックアップ経路に切り替えます。端末のゲートウェイはプライマリルータにしておきます。

(ユニキャストで送信できるRIPはRIP v1、RIP v2です。)



センタサイトプライマリルータに必要なルート情報：
(1) 宛先：リモートサイト GW :IP-VPN

リモートサイトプライマリルータに必要なルート情報：
(1) 宛先：センタサイトプライマリルータのLAN側アドレス
GW：自分側IP-VPNのPEアドレス
(2) 宛先：センタサイトのIP-VPN側のネットワークアドレス
GW：自分側IP-VPNのPEアドレス

2-2 おもな設定項目 :メイン経路側 FITELnet-E30

項目	設定範囲	デフォルト値
ユニキャストRIP	使用する / 使用しない	使用しない
ユニキャストRIP送信先	最大8件	なし
ユニキャストRIP送信する際の送信元アドレス	LAN側アドレス / 指定しない	指定しない
RIP送受信の制御	WAN側にRIPを送信する / しない	送信しない
RIP送信間隔	30 ~ 65535秒	30秒
RIPエイジャウト	30 ~ 65535秒	180秒

2-3 UnicastRIP機能の切り替え時間

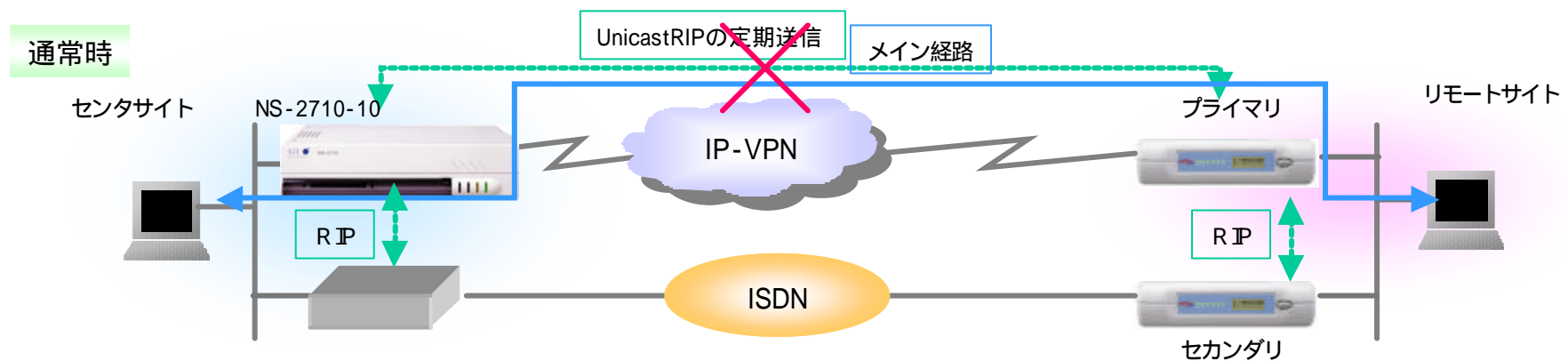
回線リンクアップ (PPPネゴ確立) を契機に RIP 送信開始 (30秒間隔で定期送信)

ルーティングテーブルに登録後、180秒間対象ルートの RIP を受信しなかった場合、IP-VPN経由のルート情報がエージアウトする

次の RIP 定期送信で、メトリック16をLAN側へ送信

セカンダリルータ側のルート情報が有効になり、ISDNのバックアップを行う

障害発生から 180~210秒で切り替えが完了



2-4 UnicastRIP機能の切り戻し時間

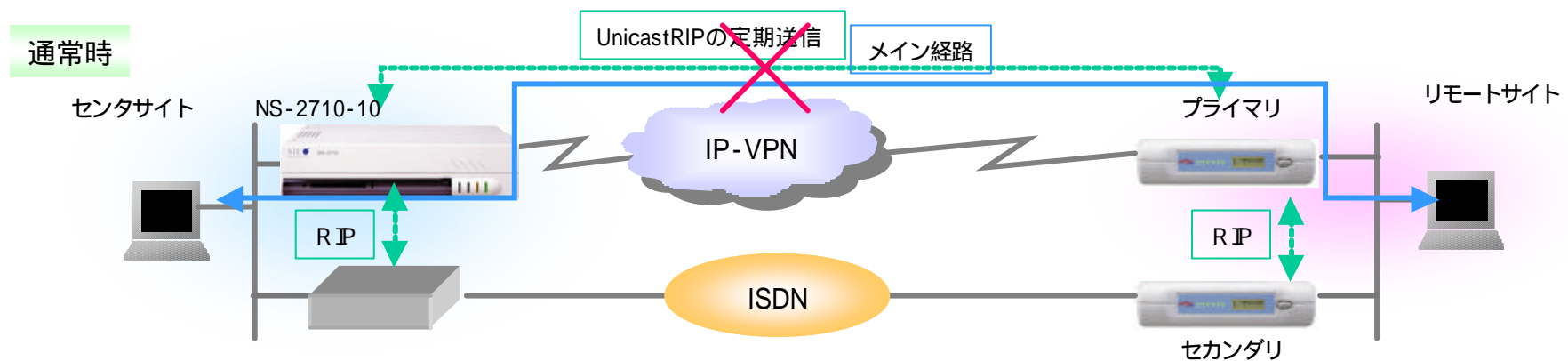
回線リンクアップ (PPPネゴ確立) を契機に RIP 送信開始 (30秒間隔で定期送信)

RIP 受信後、即時にルーティングテーブルへ登録

次の定期送信で、対象ルートの RIP を LAN 側へ送信

セカンダリルータ側のルート情報が無効になり、IP - VPN 経由の通信を行う

障害発生から約 30秒で切り戻しが完了



2-5 設定例

メイン回線 (P-VPN):

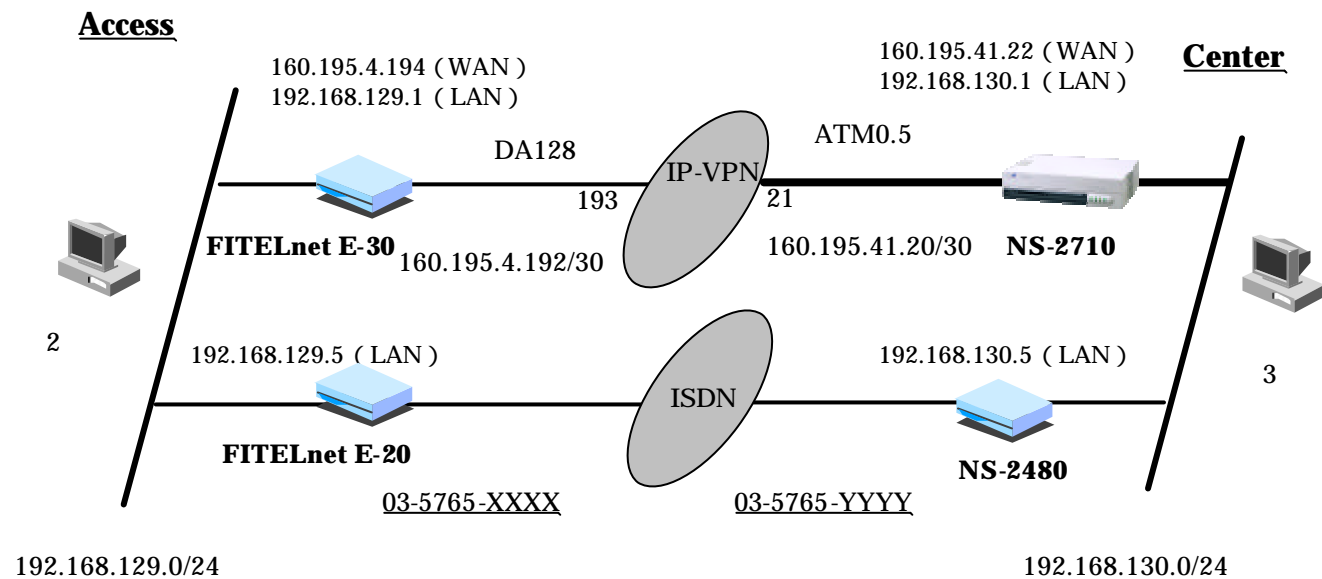
FITELnet側 :DA128

NS-2710側 :ATM0.5M (VPI=4、VCI=32)

バックアップ回線 (SDN):

FITELnet側 :ダイヤルアップPPP(CLID認証)

NS-2484側 :ダイヤルアップPPP(CLID認証)



2-5 設定例

FITELnet E-30 (P-VPN DA128)

コマンド	FITELnetの設定内容	補足説明
interface	<u>interface ip lan addr=192.168.129.1,255.255.255.0</u> <u>broadcast=192.168.129.255</u> <u>interface ip hsd addr=160.195.4.194</u> <u>remote=160.195.4.193,255.255.255.255</u>	自身のLAN側IPアドレス 自身のWAN側IPアドレス
ipripstatic	<u>ipripstatic add dst=160.195.41.20,255.255.255.252</u> <u>nexthop=160.195.4.193 metric=2 preference=50</u> <u>ipripstatic add dst=192.168.130.1,255.255.255.255</u> <u>nexthop=160.195.4.193 metric=2 preference=50</u>	ルート情報
unicastrip	<u>unicastrip on</u> <u>unicastrip add seq=1 addr=192.168.130.1 if=hsd</u> <u>srcaddr=lanaddr</u>	ユニキャストRIPを使用 ユニキャストRIPの送信先
rtcontrol	<u>rtcontrol ip hsd sendinterval=30 send=on rcv=on</u> <u>metric=0 ageout=180</u>	RIPの送受信を行う

2-5 設定例

NS-2710 (P-VPN ATM0.5M)

ファイル名	ns1の設定内容	補足説明
hostname	<u>ns2710</u> <u>ns2710wan</u>	自身のLAN側の名前 自身のWAN側の名前
hosts	<u>10.0.7.1 ns2710</u> <u>160.195.41.22 ns2710wan</u>	自身のLAN側のAddress 自身のWAN側のAddress
netmask	<u>ffffff00</u>	LANネットマスク
interface	<u>interface en0/192.168.130.1 192.168.130.0/24</u> <u>numbered</u> <u>broadcast 192.168.130.255 default</u> <u>interface atm1 * unnumbered</u> <u>interface atms1 192.168.129.1 unnumbered</u> <u>master atm1</u>	LAN側ネットマスク ブロードキャストアドレス ATM マスタインタフェース サブインタフェース (相手拠点毎) マスタインタフェース (相手拠点毎)

つづく

2-5 設定例

NS-2710 (IP-VPN ATM0.5M) つづき

ファイル名	ns1の設定内容	補足説明
atm	<pre>oam on %vpi 4 %vci 32 service aal5 interface atm1 pcr 500 classubr</pre>	<p>OAMloop-backセル送信可 VPI “4”指定 VCI”32”,AAL5指定 論理インタフェース指定 ピークセルレート500Kbps指定 クラスUBR指定</p>
gateways	<pre>destination 160.195.41.20/30 via /atm1 1 destination 160.195.4.192/30 via /atm1 1</pre>	<p>自身WANネットルート設定 相手WANネットルート設定 (相手拠点毎)</p>
rip.conf	<pre>interface en0 interface atms1</pre>	<p>LANでRIP起動 ATMでRIP起動</p>
servers	<pre>/share/routed # RIP</pre>	<p>RIP起動 (先頭#削除)</p>

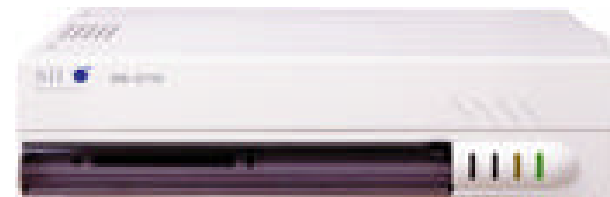
2-6 留意点

センタ側メインルータでユニキャストRIPを受けられるルータは、

SII社製 NS-2710-10

です。

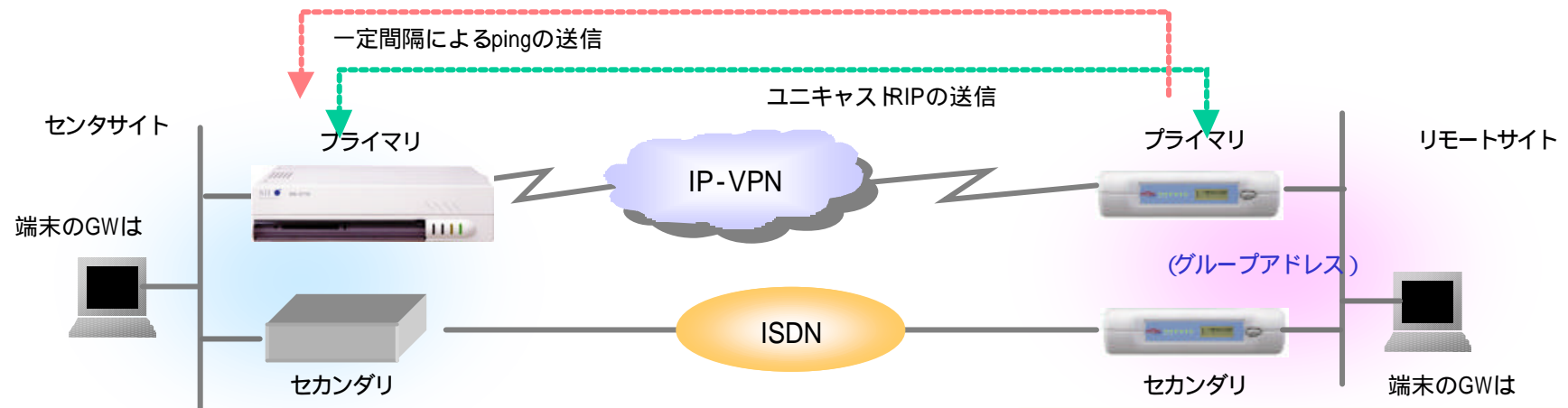
また、ユニキャストRIPを受けられる拠点数は**48拠点**です。



3.Layer3監視機能とユニキャストRIP機能を両方使用

Layer3監視機能とユニキャストRIPを両方使用するメリット

Layer3監視機能とユニキャストRIP機能を両方使用することが可能です。Layer3監視機能を使用した場合は,センタ側からの通信を行うことができません。また,ユニキャストRIP機能のみでは,ルータ自身の障害が発生した場合に経路を切り替えることができません。両方の機能を組み合わせて使用することで,これらの問題を解決することができます。



センタサイトプライマリルータに必要なルート情報:
(1)宛先:リモートサイトGW:IP-VPN

リモートサイトプライマリルータに必要なルート情報:
(1)宛先:センタサイトプライマリルータのLAN側アドレス
GW:自分側IP-VPNのPEアドレス
(2)宛先:センタサイトのIP-VPN側のネットワークアドレス
GW:自分側IP-VPNのPEアドレス

3-1 おもな設定項目 :メイン経路側 FITELnet-F40&E30

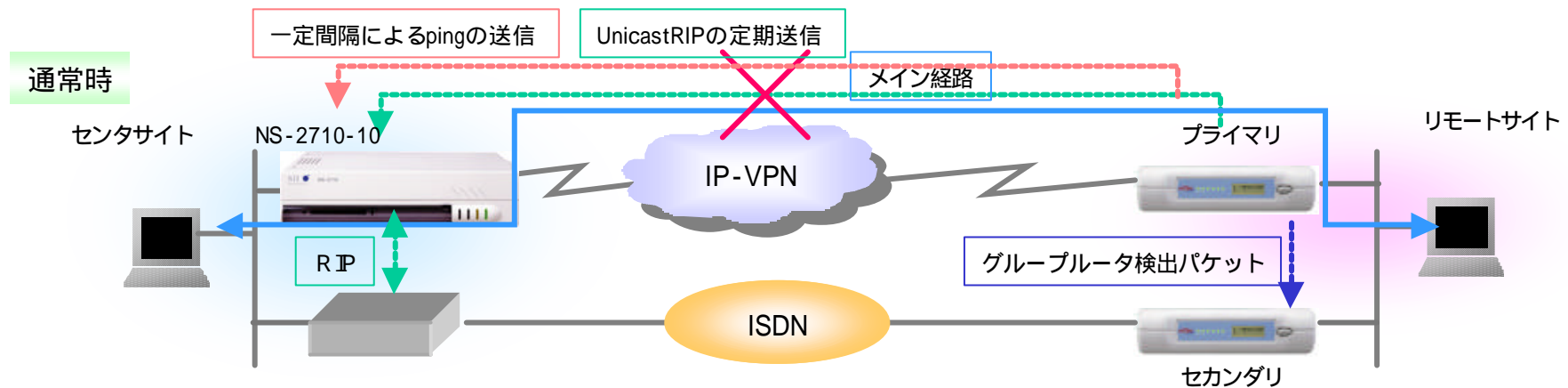
項目	設定範囲	デフォルト値
ルータグループ化	使用する/使用しない	使用しない
プリファレンス	1 ~ 255	0 (MACアドレスの下位4バイト)
グループIPアドレス		
グループルータ検出パケット送信間隔	5 ~ 45秒	5秒
経路監視 (Layer3監視)	行う/行わない	行わない
1回の経路監視で送信するpingの個数	1 ~ 16回	2回
経路監視パケットの定期送信間隔	30 ~ 1800秒	30秒
経路監視パケットのリプライが来ない場合, その経路を異常とみなすまでの時間	60 ~ 3600秒	120秒
経路復旧監視パケットの定期送信間隔	30 ~ 1800秒	30秒
経路復旧監視パケットのリプライがあり, その経路が復旧したとみなすまでの時間	90 ~ 5400秒	300秒
監視先IPアドレス (最大6件)		
ユニキャストRIP	使用する / 使用しない	使用しない
ユニキャストRIP送信先	最大8件	なし
ユニキャストRIP送信する際の送信元アドレス	LAN側アドレス / 指定しない	指定しない
RIP送受信の制御	WAN側にRIPを送信する / しない	送信しない
RIP送信間隔	30 ~ 65535秒	30秒
RIPエージアウト	30 ~ 65535秒	180

3-2 Layer3監視機能 & UnicastRIP機能の切り替わり時間

回線リンクアップ (PPPネゴ確立) を契機に、Ping & RIP送信開始
(30秒間隔で定期送信)

それぞれ、Layer3ステータスのError およびRIPがエージアウトした後、ISDNによるバックアップへと切り替わる

障害発生から 180~210秒で切り替えが完了



3-3 Layer3監視機能 & UnicastRIP機能の切り戻し時間

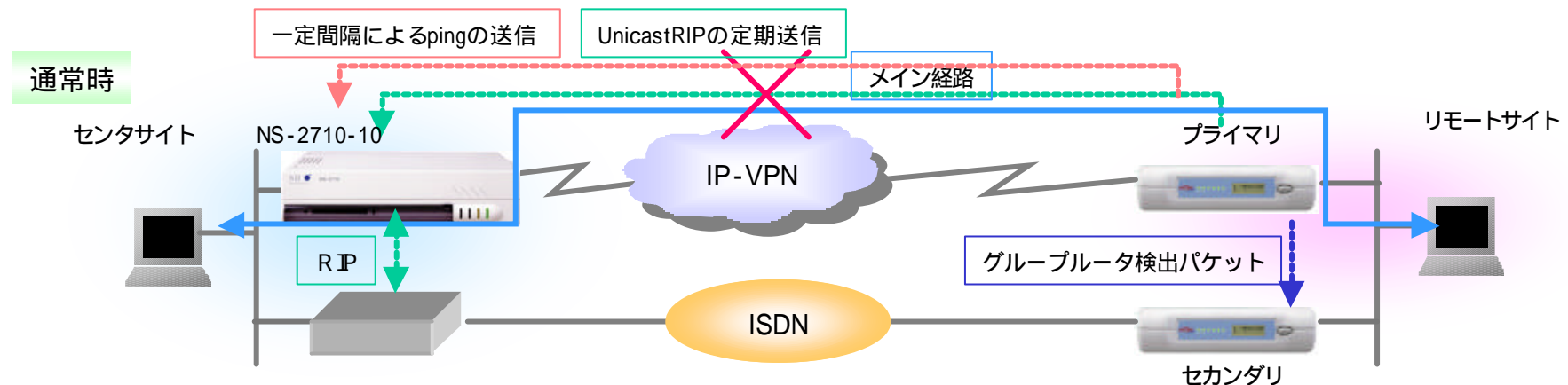
最初のPingリプライからカウントして、300秒間(デフォルト)連続してリプライがある場合、Layer3ステータスがNormalになる

このタイミングでUnicastRIPの送信を開始

RIPを受信したルータは、即時にルーティングテーブルへ登録

次の定期送信で、対象ルートのRIPをLAN側へ送信

障害発生から300~330秒で切り替えが完了



まとめ

機能	メリット	デメリット
Layer3監視機能	<ul style="list-style-type: none"> ・センタ機器に依存しない ・グループ化と組み合わせることでメインルータ自身の障害でも経路を切り替えることができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・センタ側契機の通信ができない
ユニキャストRIP機能	<ul style="list-style-type: none"> ・バックアップルータの機種に依存しない ・センタ - 拠点間の双方向通信が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・センタ機器でもユニキャストRIPに対応していることが必要 ・メインルータ自身に障害があった場合に経路を切り替えることができない
両方を使う場合	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ化と組み合わせることでメインルータ自身の障害でも経路を切り替えることができる 	<ul style="list-style-type: none"> ・センタ機器でもユニキャストRIPに対応していることが必要