

ヤマハルーターでつくる
ブロードバンド
企業ネットワーク

2004年11月19日 (at 目黒雅叙園)

ヤマハ株式会社

AV・IT事業本部 マーケティング室

平野 尚志 (mya@comm.yamaha.co.jp)

今日の話題

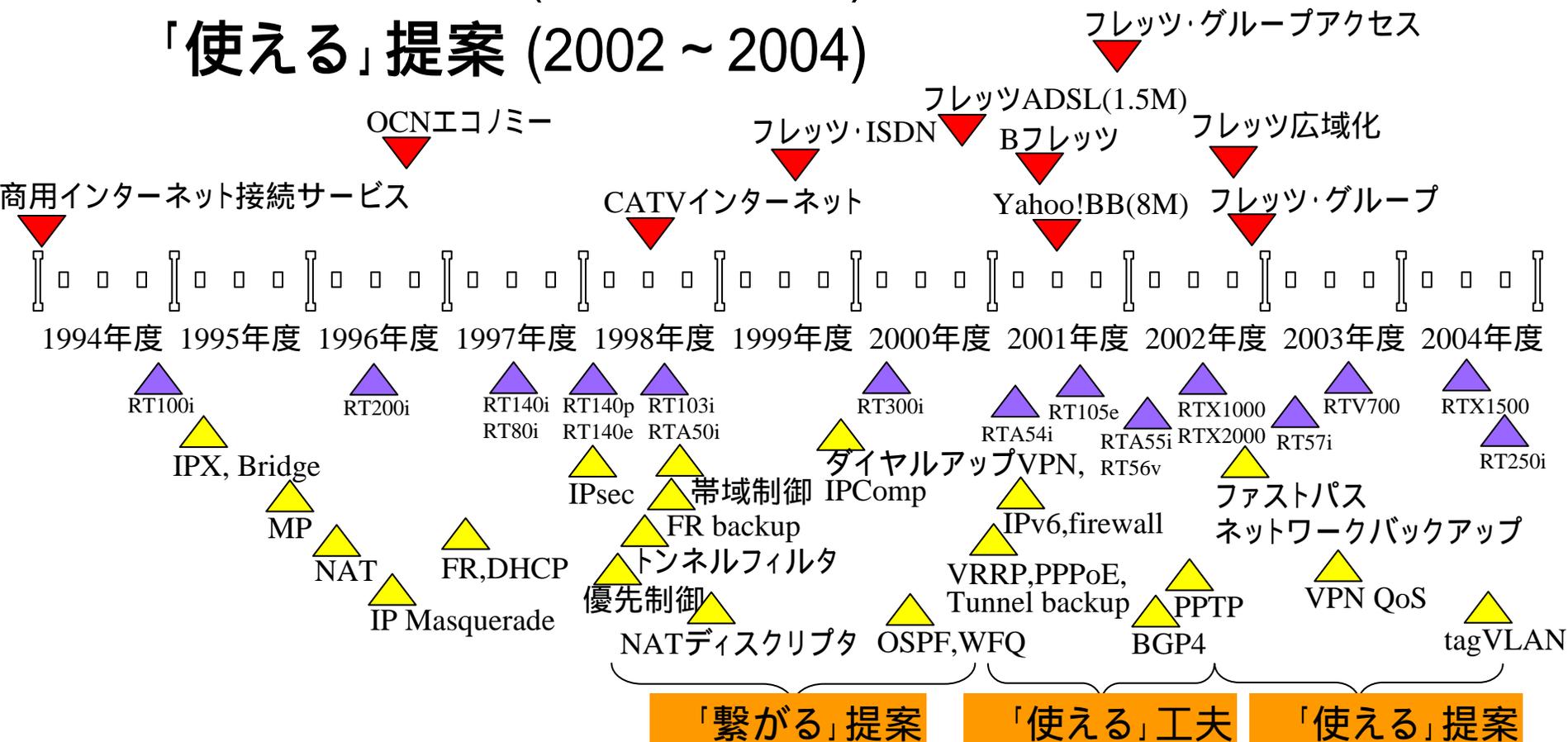


インターネットVPNについて、3つ

「繋がる」提案 (1998 ~ 2000)

「使える」工夫 (2000 ~ 2002)

「使える」提案 (2002 ~ 2004)



YAMAHA

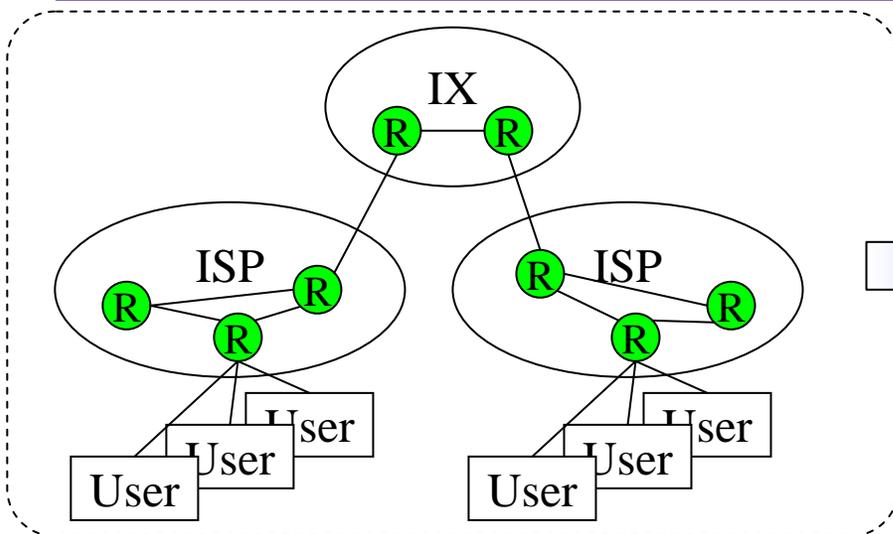
Router

1995 ~ 2004

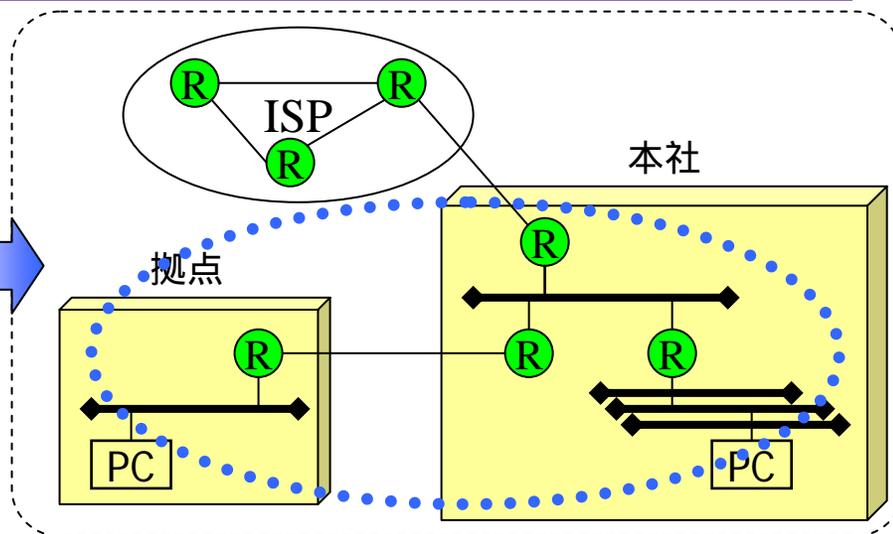
もうすぐ
10周年!



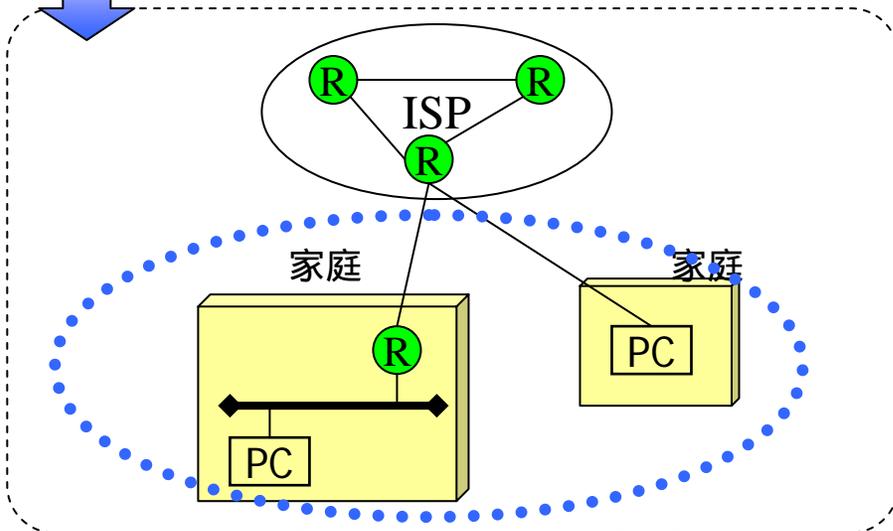
ルーターとは？



インターネットのIP通信の中継



企業の内外とのIP通信の中継



4 家庭などの内外とのIP通信の中継

[ルーターとは？]

- ・IP通信を中継する機器
- ・インターネット(IP網)は、ルーターを繋いで構成されている。

IX: Internet eXchange

JPIX <http://www.jpix.ad.jp/>

ISP: Internet Service Provider

Ⓡ: Router

ヤマハ通信機器事業 略歴

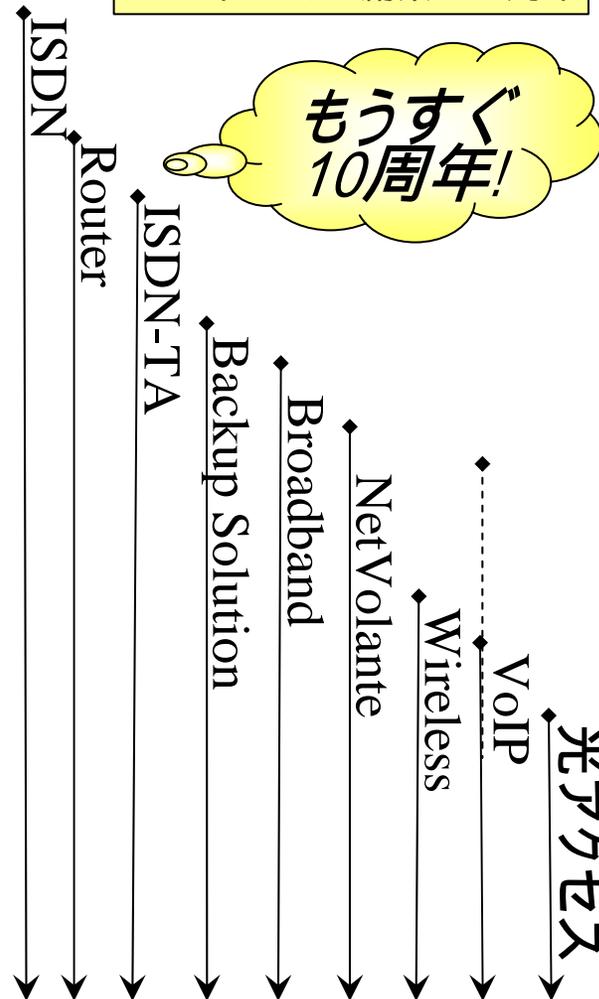


アナログモデムLSIやISDN LSIの開発を基にISDNを活用する応用機器開発を経て、「ISDNリモートルーターRT100i」を発売し、「ヤマハルーター」が始まる。

1987	アナログ回線用モデムLSI発売(DSP化世界初)
1989	ISDN LSI 発売
1990	FD転送装置(OEM)、“FDわ～ぷ”
1995	ISDNリモートルーター “RT100i”
1997	ISDNターミナルアダプタ(OEM)
1997	DSU LSI、及び、DSUモジュール
1997	リモートルーター “RT140i”
1998	ISDN&ブロードバンドルーター “RT140e”
1998	ISDN TA/ルーター “RTA50i”
2000	センター用モジュール型ルーター “RT300i”
2000	無線ルーター “RT60w”
2001	ISDN&ブロードバンドルーター “RTA54i”
2002	ブロードバンドVoIPルーター “RTA55i”
2002	イーサアクセスVPNルーター “RTX1000”
2003	ブロードバンドVoIPゲートウェイ “RTV700”
2004	イーサアクセスVPNルーター “RTX1500”
2004	ISDNバックアップルーター “RT250i”

1987年 ヤマハ創業 100周年

もうすぐ
10周年!



ヤマハルーターの一覧



品番	発売	LAN	TEL	BRI	PRI
RT100i	1995/3	10*1		1	
RT200i	1996/10	10*1		4(8)	
RT102i	1997/2	10*1		1	
RT80i	1997/10	10*1	2	1	
RT140i	1997/10	10/100*1		2	
RT140e	1998/5	10/100*2		1	
RT140p	1998/5	10/100*1		2	1
RT103i	1998/10	10*1		1	
RTA50i	1998/10	10*1	3	1	
RT140f	1999/2	10/100*2		2	
RTA52i	2000/3	10*1	3	1	
RT300i	2000/6	10/100*1(5)		1(33)	0(4)
RT60w	2000/10	10*1, 11b*1	3	1	
RT52pro	2001/6	10*1	3	1	
RT105i	2001/7	10/100*1		1	
RTA54i	2001/7	10*2	2	1	
RTW65b	2001/11	10/100*2, 11b*1			

品番	発売	LAN	TEL	BRI	---
RT105e	2001/12	10/100*2			
RT105p	2002/1	10/100*1			T1*1
RTW65i	2002/2	10/100*2, 11b*1	3	1	
RTA55i	2002/5	10/100*2	2	1	
RT56v	2002/7	10/100*2	3		LINE*1
RTX1000	2002/10	10/100*3		1	
RTX2000	2002/11	10/100*8(16)			
RT57i	2003/7	10/100*2	2	1	
RTV700	2003/11	10/100*2	2	1	PBX*2
RTX1500	2004/10	10/100*3		2	
RT250i	2005/1	10/100*1			8BRI or 1PRI

RTX1500 27機種目
RT250i 28機種目

L2スイッチングハブのポート数は、未記載。

インターネットVPNへの取り組み



日付	内容
1998/5	・RT140e発売 (LAN*2+BRI*1) ・セキュリティ・ゲートウェイ機能リリース1 (IPsec Version 2 I-Draft対応)
1998/9	・TUNNELインタフェースへの静的フィルタ適用
1998/12	・セキュリティ・ゲートウェイ機能リリース2 (IPsec Version 2 I-Draft対応)
1999/4	・TUNNELインタフェースへのNATディスクリプタ適用
1999/7	・セキュリティ・ゲートウェイ機能リリース3 (IPsec Version 2 RFC対応)
2000/2	・ダイヤルアップVPN、IPComp
2000/6	・RT300i発売 (モジュール型)
2001/4	・RT300i用VPNモジュール
2001/5	・TUNNELインタフェースへのファイアウォール適用(動的フィルタと不正アクセス検知)
2001/9	・TUNNELインタフェースのISDNによるバックアップ
2001/12	・RT105e発売 (LAN*2)
2002/10	・RTX1000 (LAN*3+BRI*1) / RTX2000 (LAN*8/16)発売
2003/1	・ブロードバンド対応QoS機能 (処理能力と制御精度の両立)
2003/2	・OCNビジネスパックVPNにRTX1000が採用
2003/10	・VPN QoS機能
2004/10	・RTX1500発売(LAN*3+BRI*2)
2005/1	・RT250i発売予定(LAN*1+拡張スロット*1[8BRI or 1PRI])

IPsec Version 2 RFC:RFC2401 ~ RFC2409、RFC2451

© Hisashi Hirano, AV&IT Marketing Division, YAMAHA

インターネットVPN
~導入事例~
1998 ~2000
「繋がる」提案



専用線 インターネットVPN

専用線をインターネットVPNに置き換え

1998年～

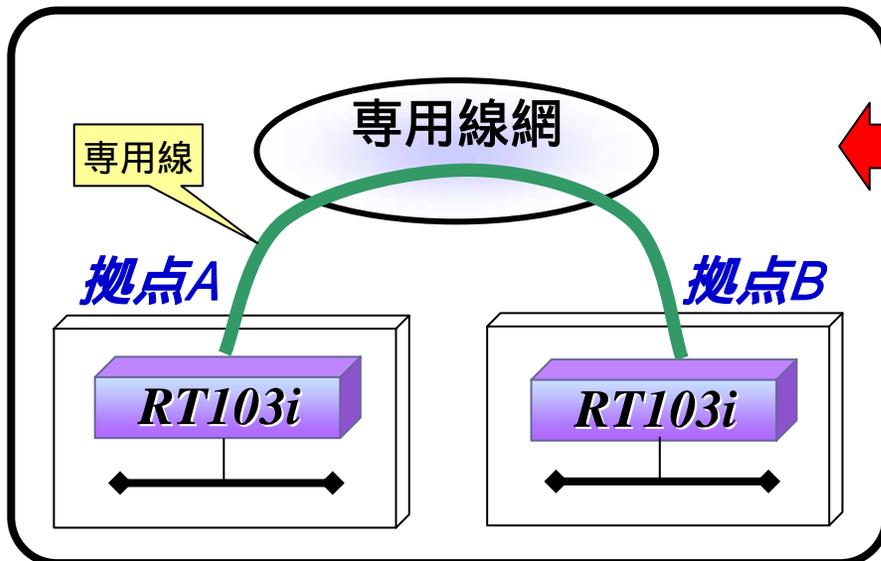
距離に依存しない。定額。

- × 固定アドレスが必要。
- × バックアップ機能がない。
- × スループットがでない。
- × 通信内容を限定したい。

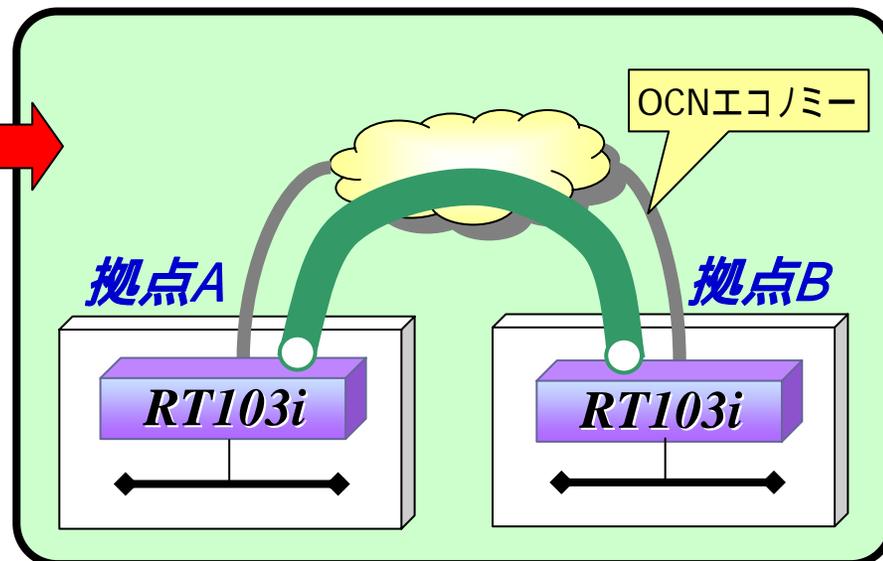
- ダイヤルアップVPN機能提供(2000/2)
- トンネルバックアップ機能提供(2001/9)
- IPComp機能(圧縮機能)の提供(2000/2)
- フィルタ機能の提供(1989/9)

！ キャリアやSIによるパック化商品が現れる。 例) 「まるで専用線」.....だったかな？

2拠点の専用線接続



2拠点のインターネットVPN接続



<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/example/ocn-vpn.html>

FR網 インターネットVPN

FR網をインターネットVPNに置き換え

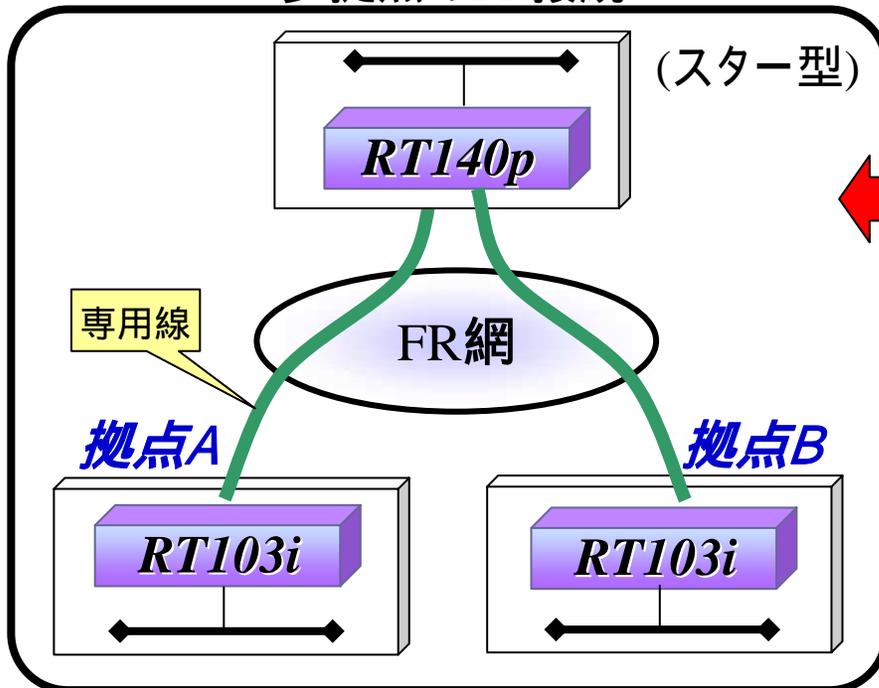
1998年～

距離に依存しない。定額。

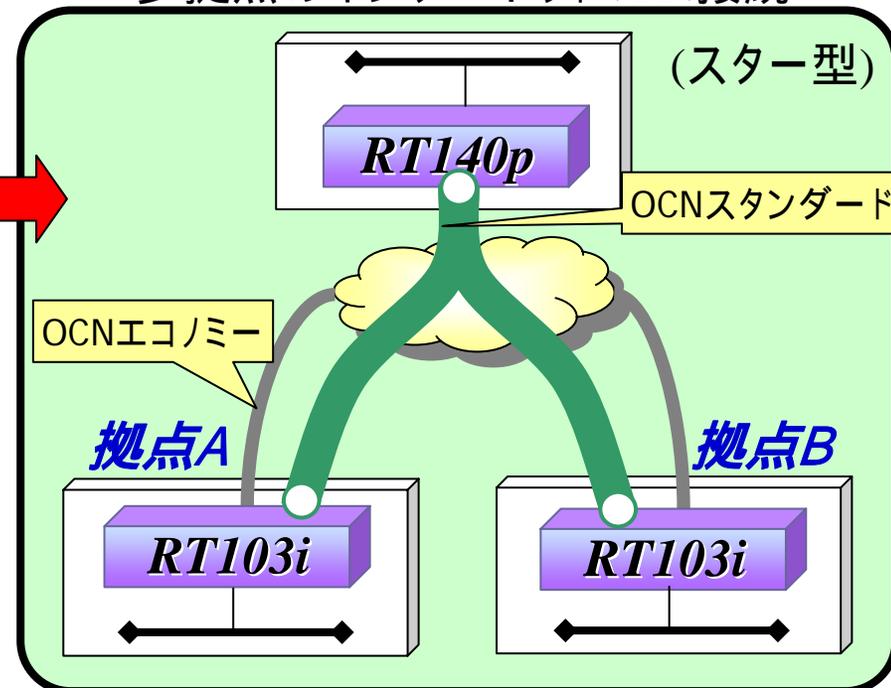
- × 固定アドレスが必要。
- × バックアップ機能がない。
- × スループットがでない。

ダイヤルアップVPN機能提供(2000/2)
トンネルバックアップ機能提供(2001/9)
IPComp機能(圧縮機能)の提供(2000/2)

多拠点のFR接続



多拠点のインターネットVPN接続



<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/example/ocn-vpn.html>

CATVによるインターネットVPN

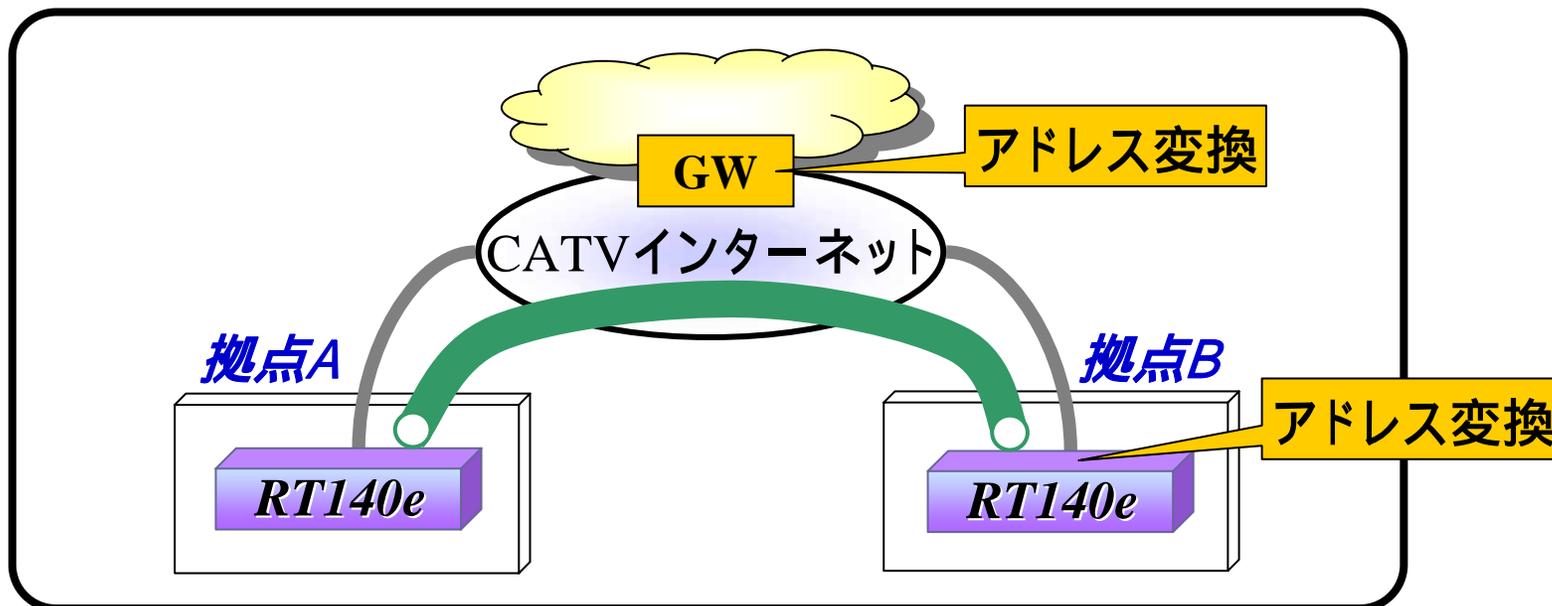


CATVインターネットをインターネットVPN機能を活用し、 企業ネットワークとして利用

1999年～

- 低額。定額。広帯域。 企業のブロードバンド活用の有効性は、明らか。
- × 地域に限られる。(固定アドレスであるが、プライベートアドレス。)
- × CATV事業者の理解と技術は様々。一部の自己構築中心。一般化は困難。

CATVによるブロードバンド・インターネットVPN接続



<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/FAQ/CATV/usable-catv-vpn.html>

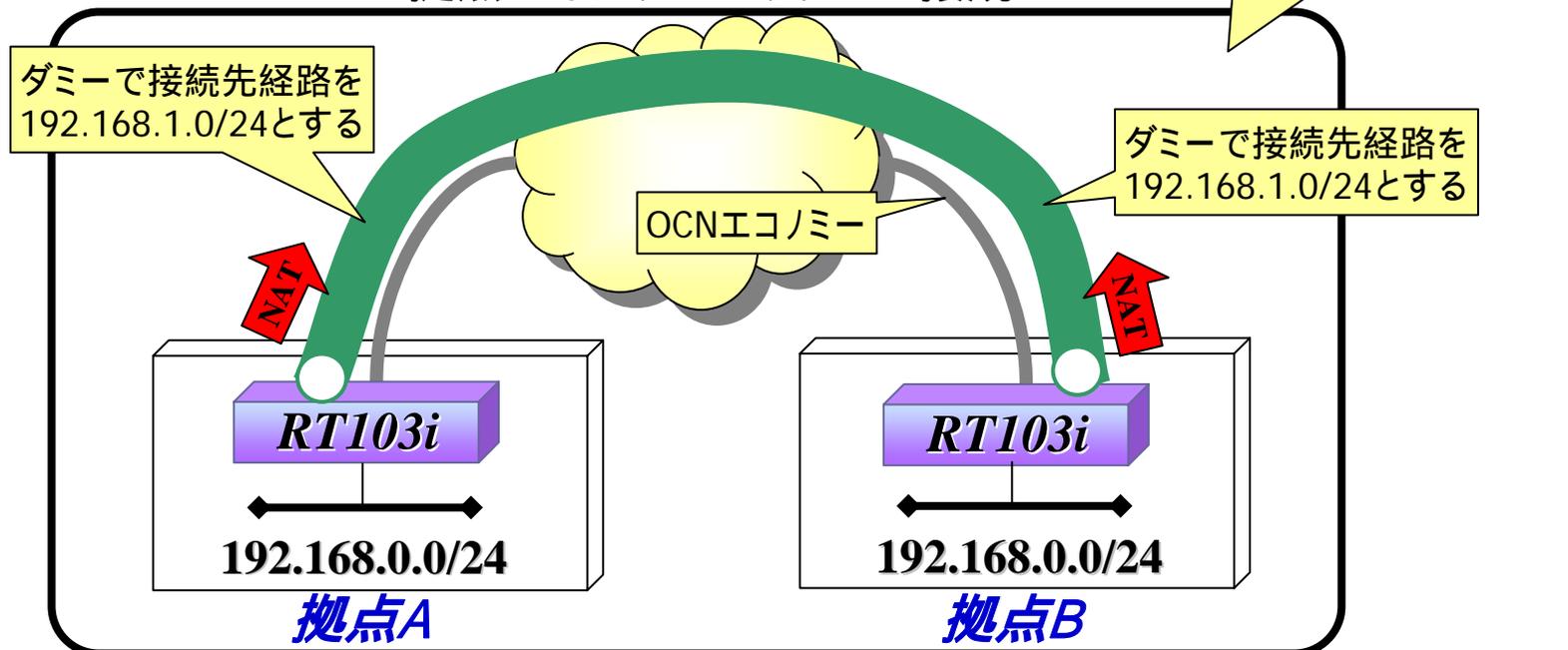
<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/nat-descriptor/example/index.html>

インターネットVPNの話題

2拠点間のネットワーク・アドレスが重複
双方のVPN内通信にNATを適用し解決。

拠点ごとにそれぞれインターネット接続し、ISPメールを利用。
利用IPアドレスが「192.168.0.0/24」で同じだった。
直接通信をしたいが、IPアドレスの変更は、できない。

2拠点のインターネットVPN接続



<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/FAQ/IPsec/tunnel-nat.html>

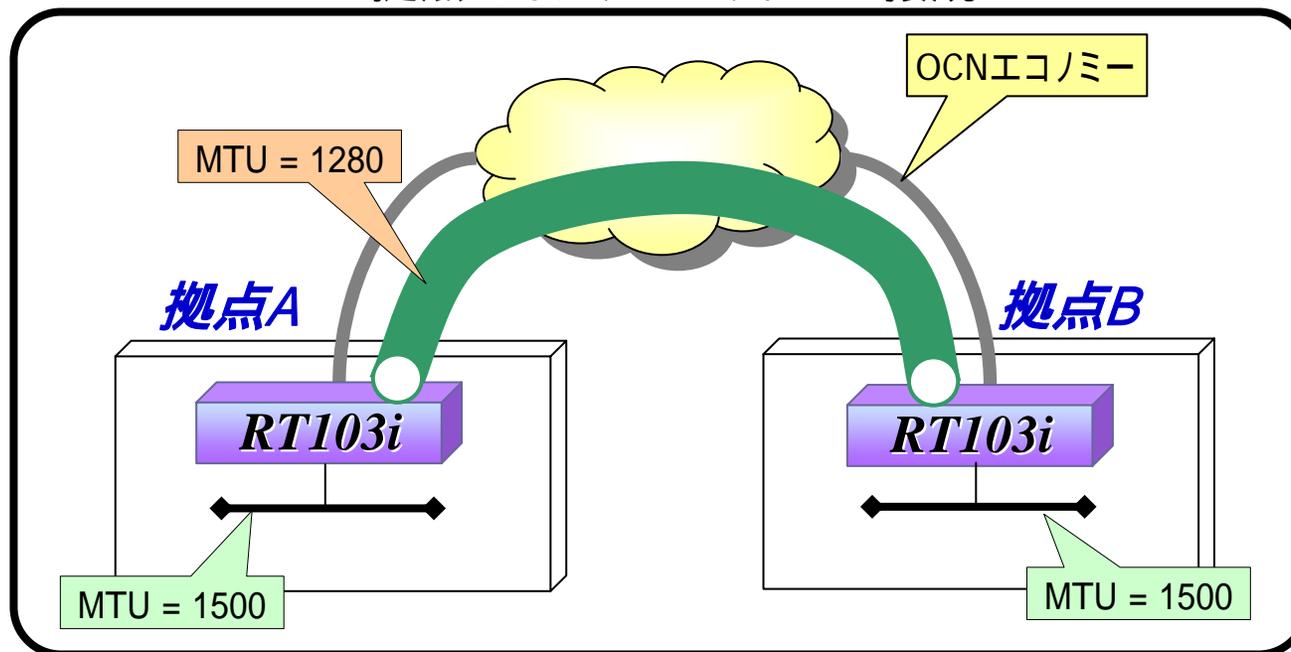
ロングパケット利用アプリケーションで障害 暗号パケット化オーバーヘッドによるMTU問題

MTU問題は、PPPoEだけじゃない。

- スループット低下・通信不能(フラグメント、DFビット)
- Path MTUブラックホール (ICMPのフィルタリングなど)

企業のIPネットワークは、かなり数珠繋ぎ・複雑。

2拠点のインターネットVPN接続



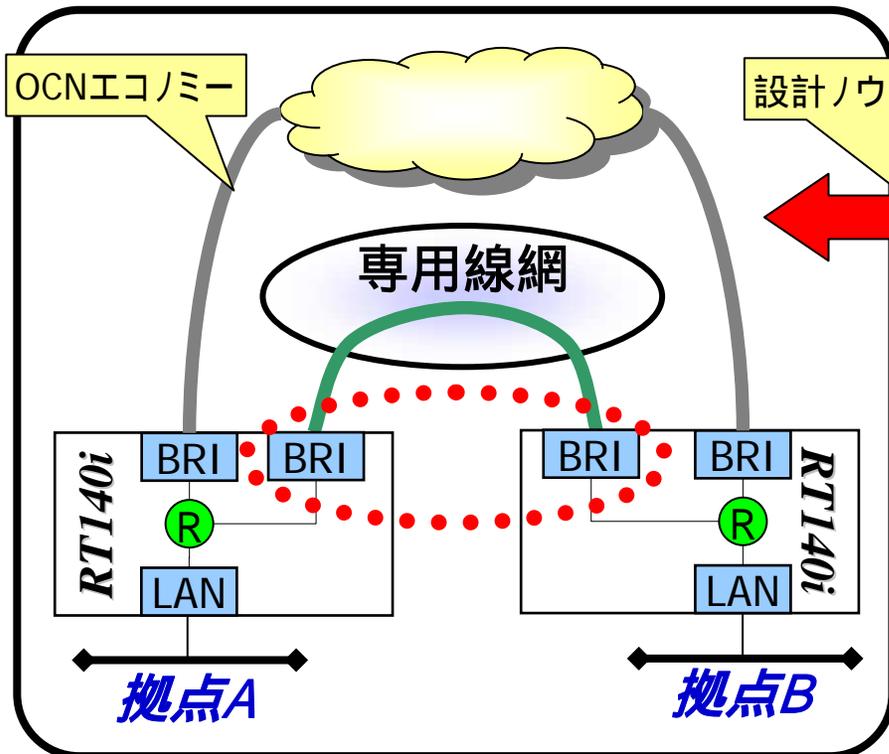
http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/FAQ/IPsec/faq_4_b.html

既存ユーザー(設定者)視点で、扱いやすさを重視

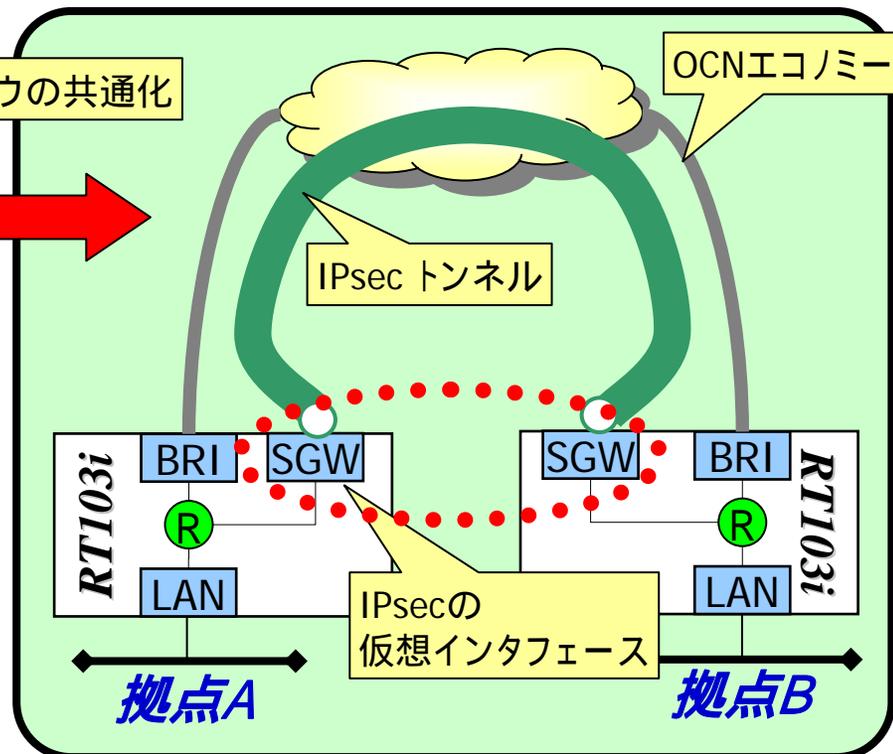
ルーティング設計のしやすさを大切にする

ISDN回線や専用線を利用するのと同様の考え方で、インターネットVPNが利用可能

2拠点の専用線接続

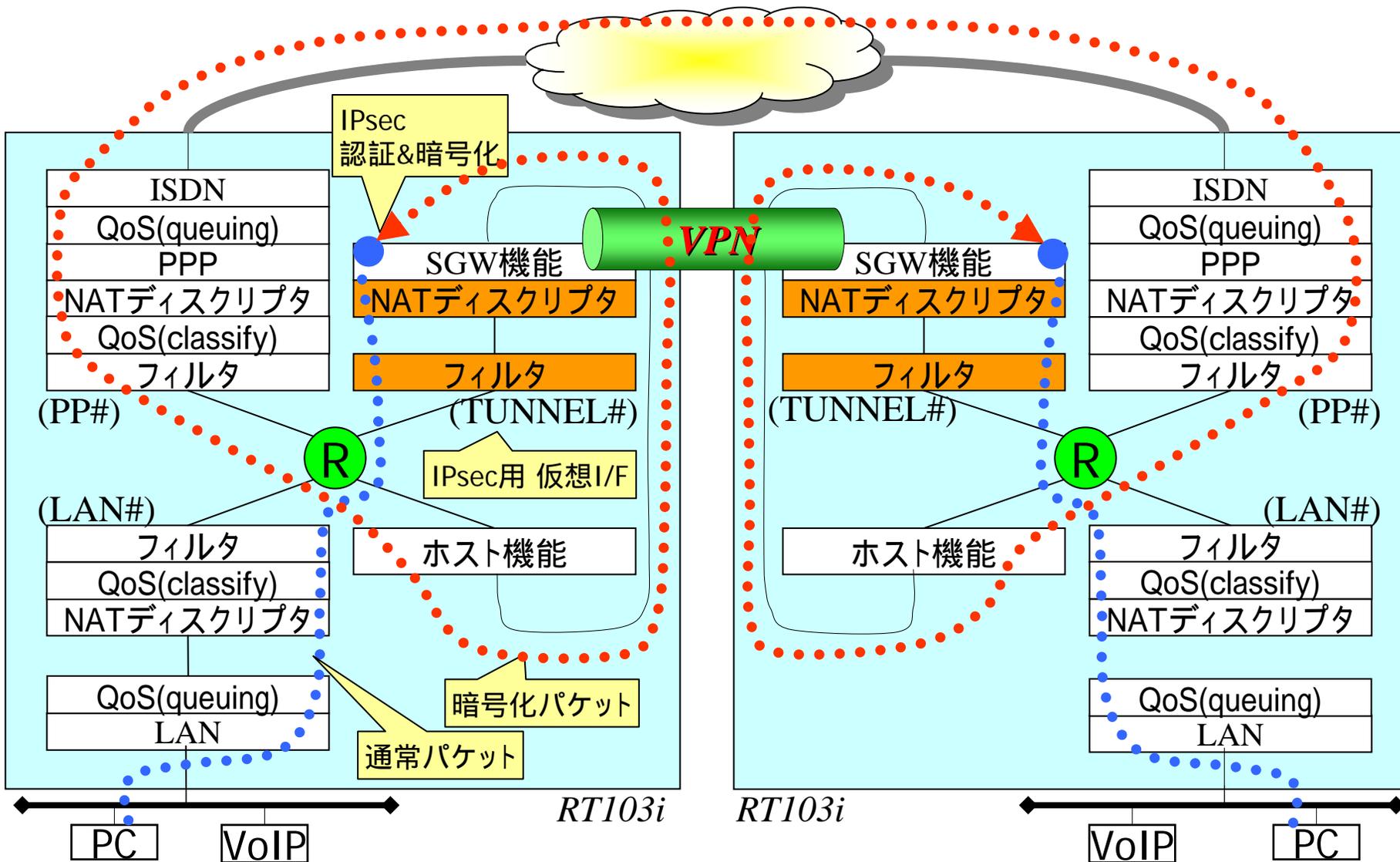


2拠点のインターネットVPN接続



<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/ipsec/index.html>

ヤマハルーターのIPsec実装



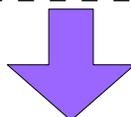
<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/FAQ/IPsec/tunnel-packet-flow.html>

インターネットVPN
~導入事例~
2000 ~2002
「使える」工夫

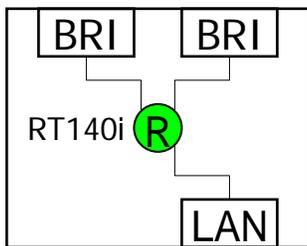


企業は 切れないネットワーク を望んでいる

切れたら大騒ぎ



信頼と実績のRT140i (ISDNバックアップの定番)

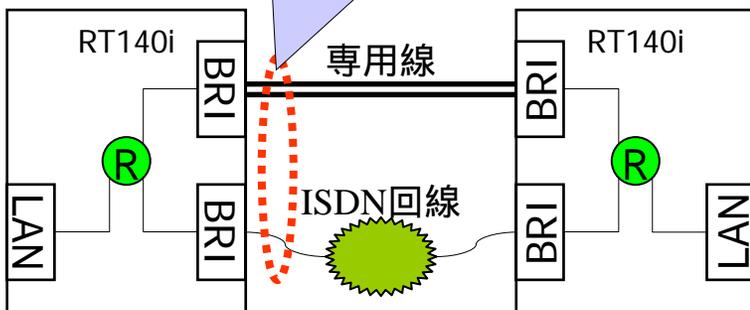


[RT140i]

- ・1997年10月発売
- ・LAN: 1ポート(10BASE-T/100BASE-TX)
- ・BRI: 2ポート

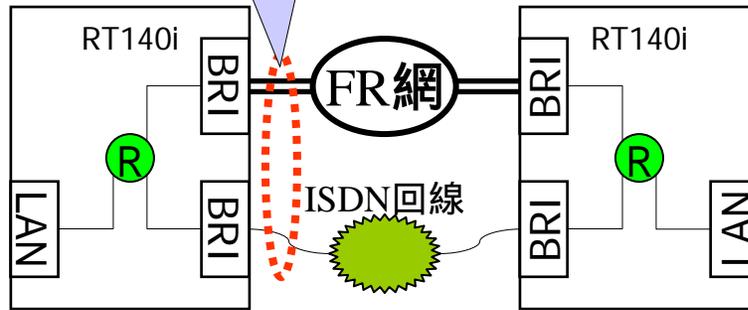


Multilink PPP Backup



専用線のISDNバックアップ

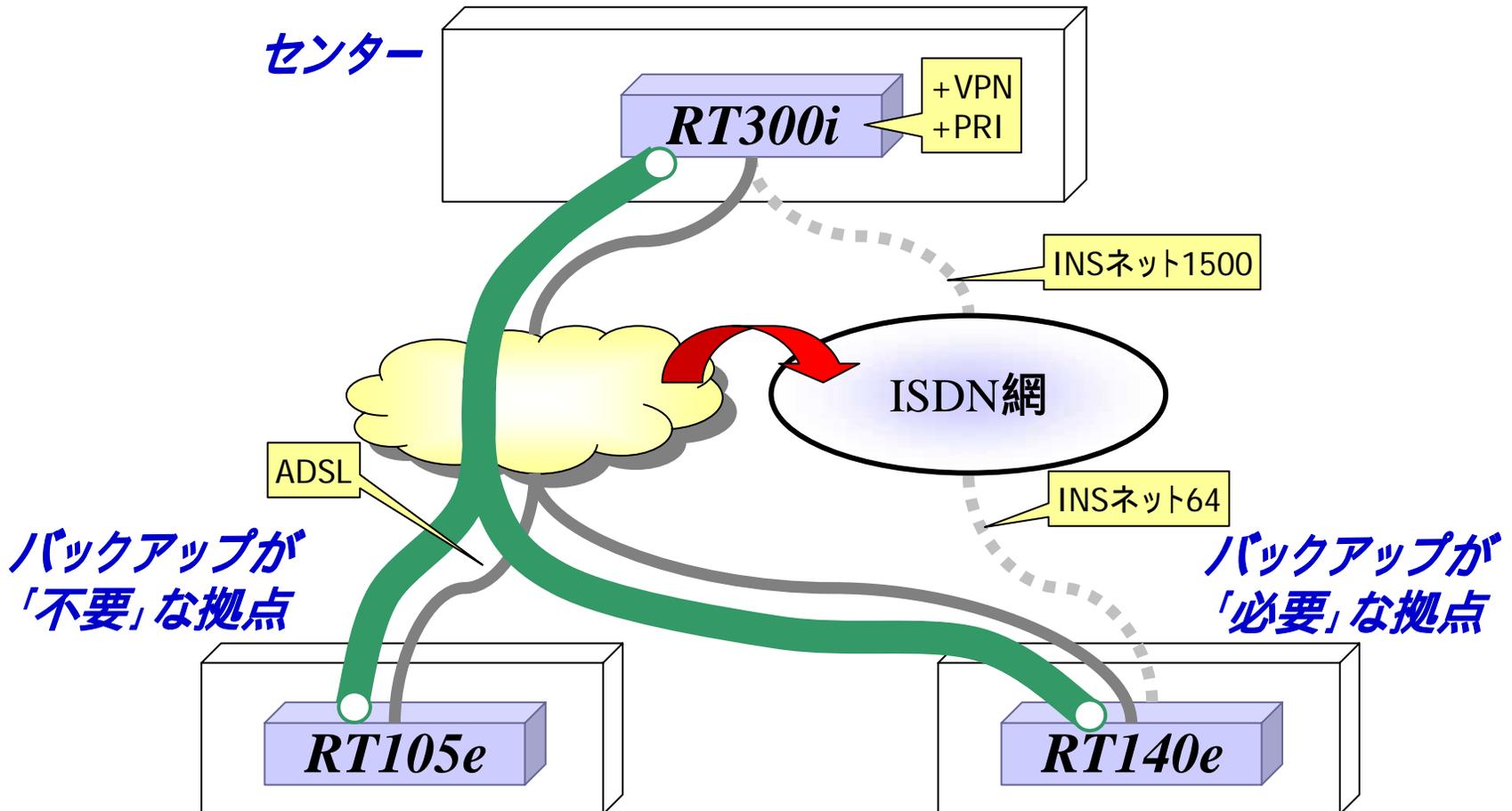
Backup



FR網のISDNバックアップ

異常課金も大騒ぎ

「ISDNバックアップ」が、信頼性を補完。

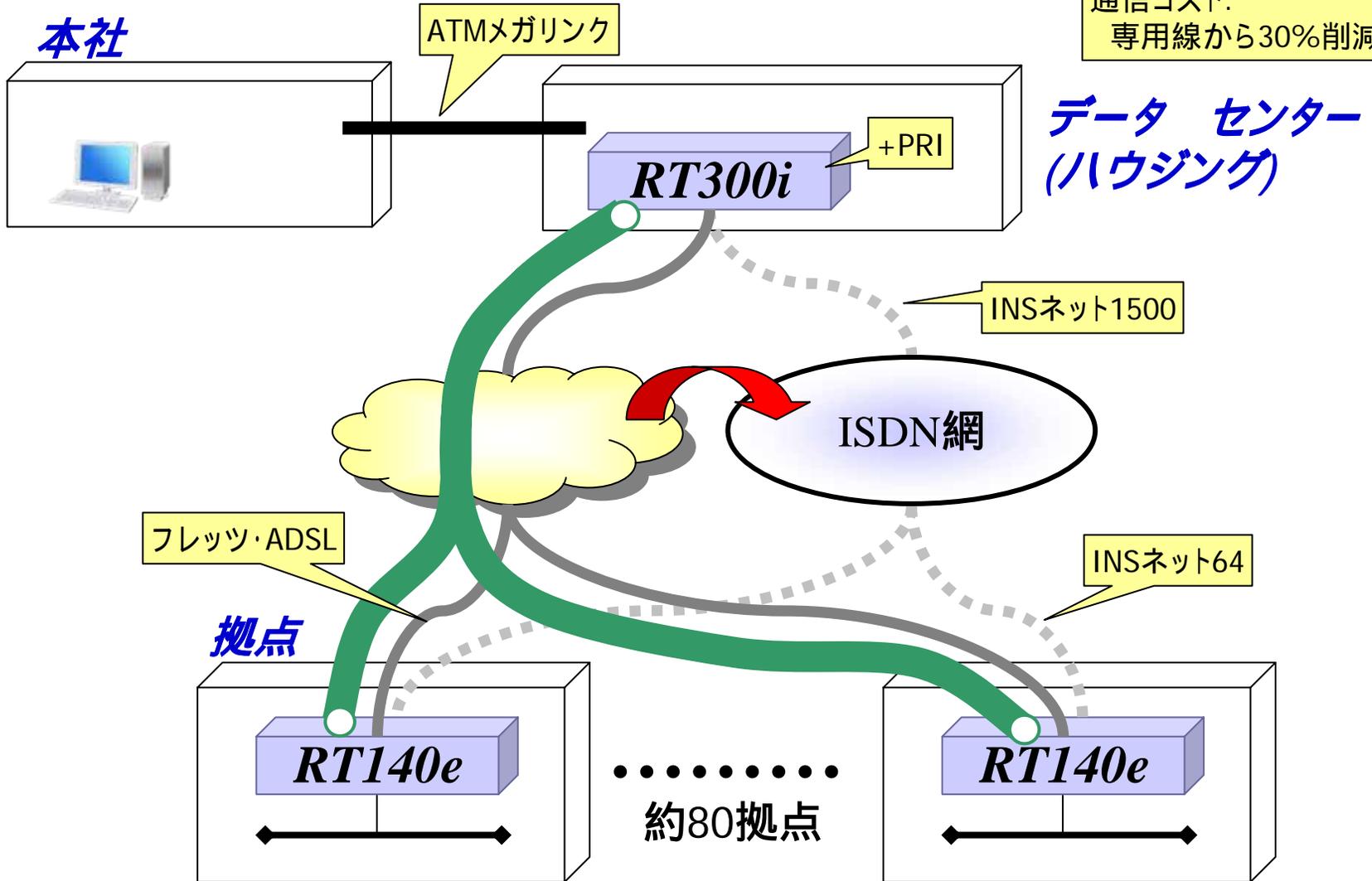


<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/backup/index.html>

某製造業《約80ヶ所》

インターネットVPN + ISDNバックアップ

構築: 2001年末~2002/6
通信コスト:
専用線から30%削減

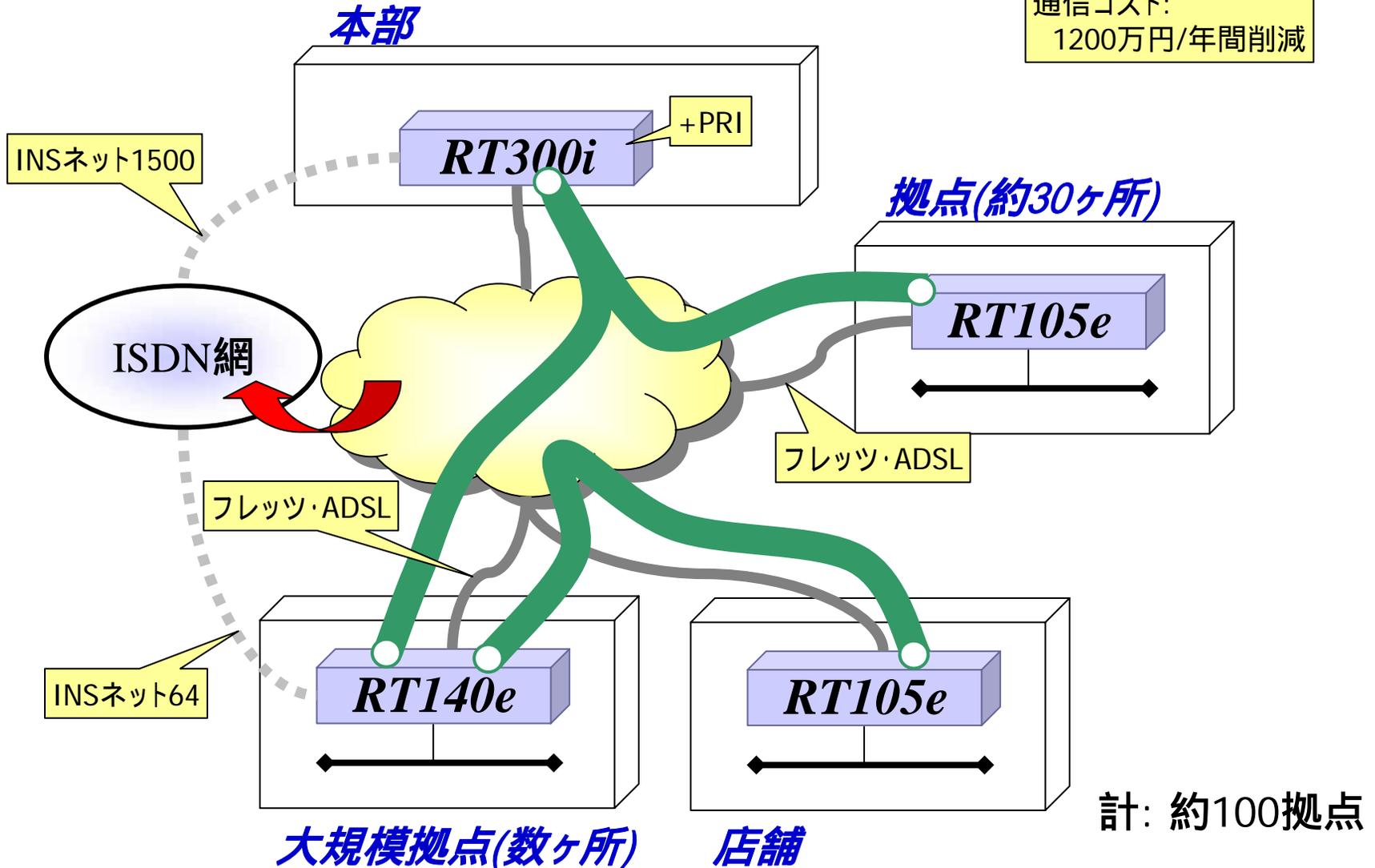


某アパレル製造販売《約100ヶ所》



インターネットVPN + ISDNバックアップ

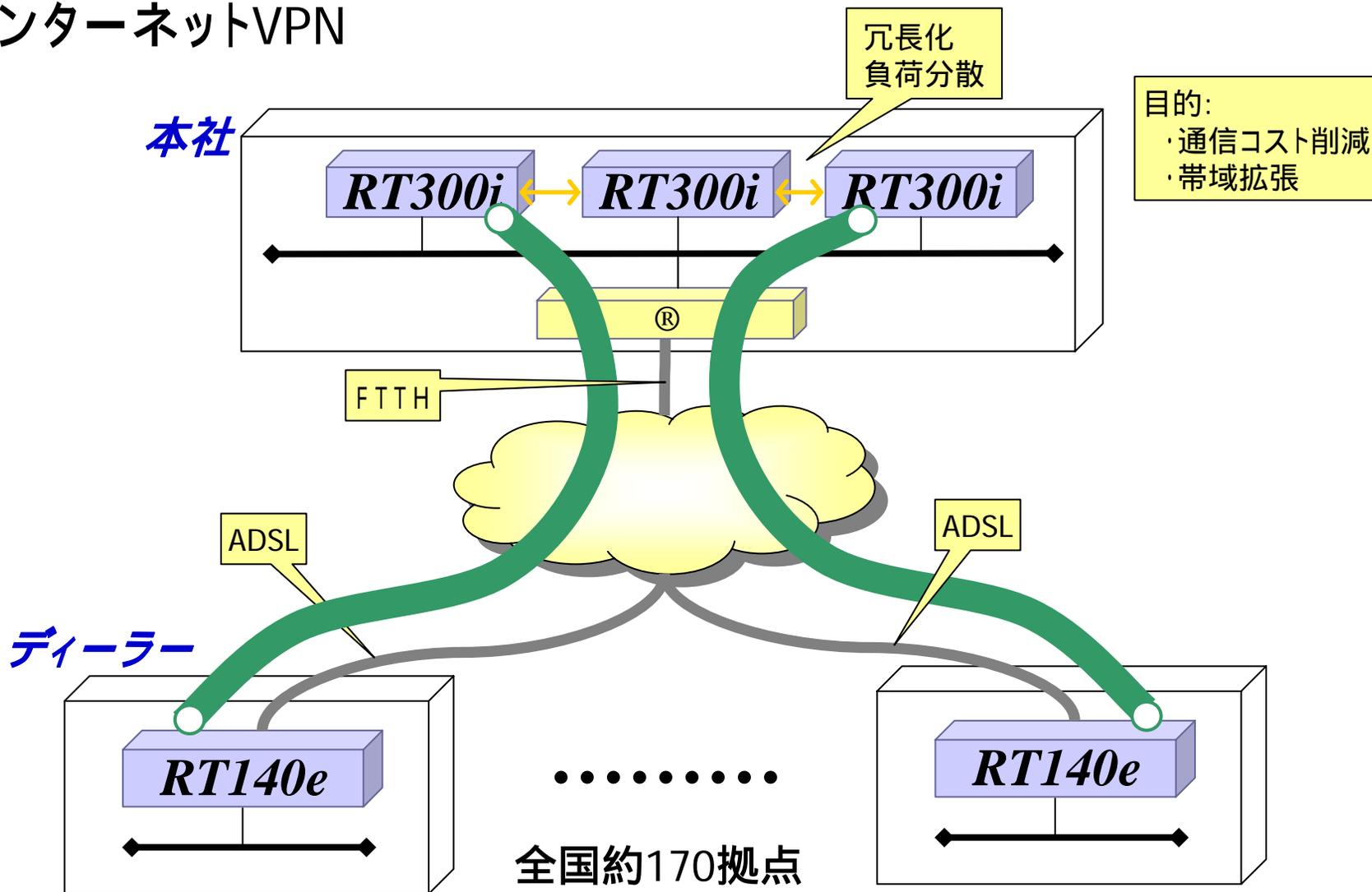
構築: 2002/4
通信コスト:
1200万円/年間削減



某住宅ディーラー網《約170拠点》



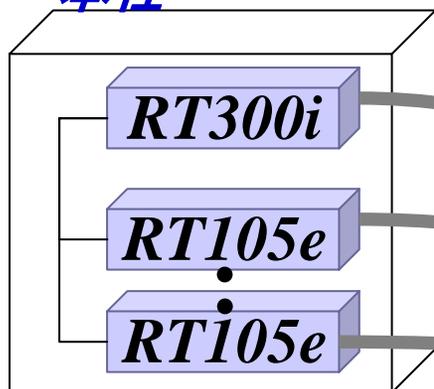
インターネットVPN



某運輸業《約300拠点》

インターネットVPN

本社

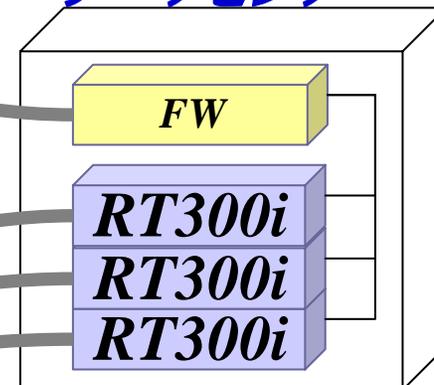


FTTH*1回線

FTTH*3回線

ADSL 8M*7回線

データセンター



構築: ~2003/春

目的:

- ・通信コスト削減 (IP-VPNの約1/4)
- ・帯域拡張

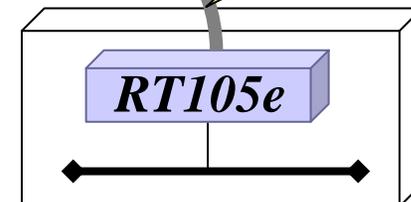
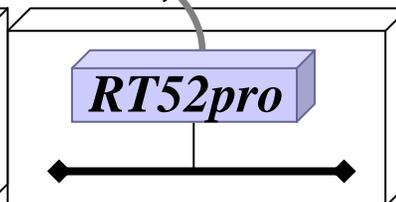
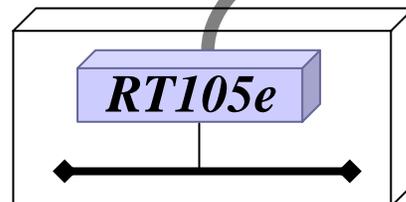
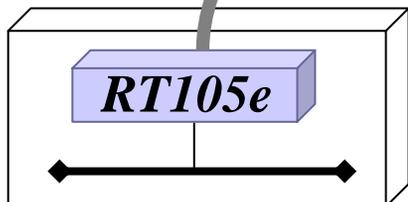
FTTH

ADSL 1.5M

ISDN

環境で使い分け

ADSL 1.5M



支店(約20拠点)

営業所(約100拠点) 営業所(約100拠点)

関連会社(約50拠点)

RTX Series

~導入事例~

2002 ~2004

「使える」提案



RTX series



RTX2000

<http://www.yamaha.co.jp/news/2002/02062701.html>

発表: 2002年6月27日

発売: 2002年11月5日

希望小売価格 417,900円(税込) (本体価格 398,000円)

オプション: VPNモジュール、LANモジュール、GbEモジュール



RTX1000

<http://www.yamaha.co.jp/news/2002/02090402.html>

発表: 2002年9月4日

発売: 2002年10月22日

希望小売価格 123,900円(税込) (本体価格 118,000円)

オプション: ラックマウントキット

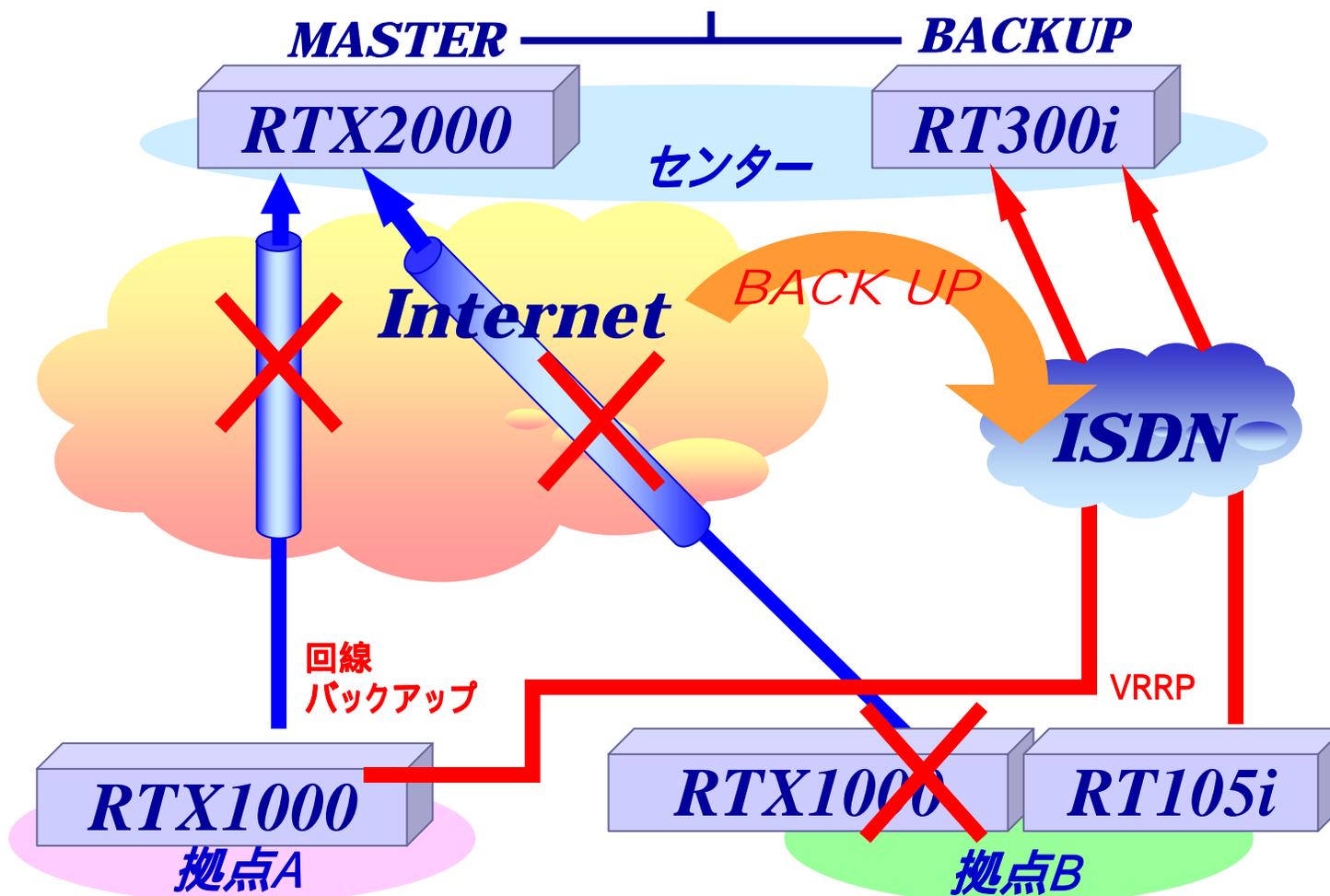
速さ
安さ

信頼性(バックアップソリューション)

ISDN・バックアップ
ブロードバンド・バックアップ

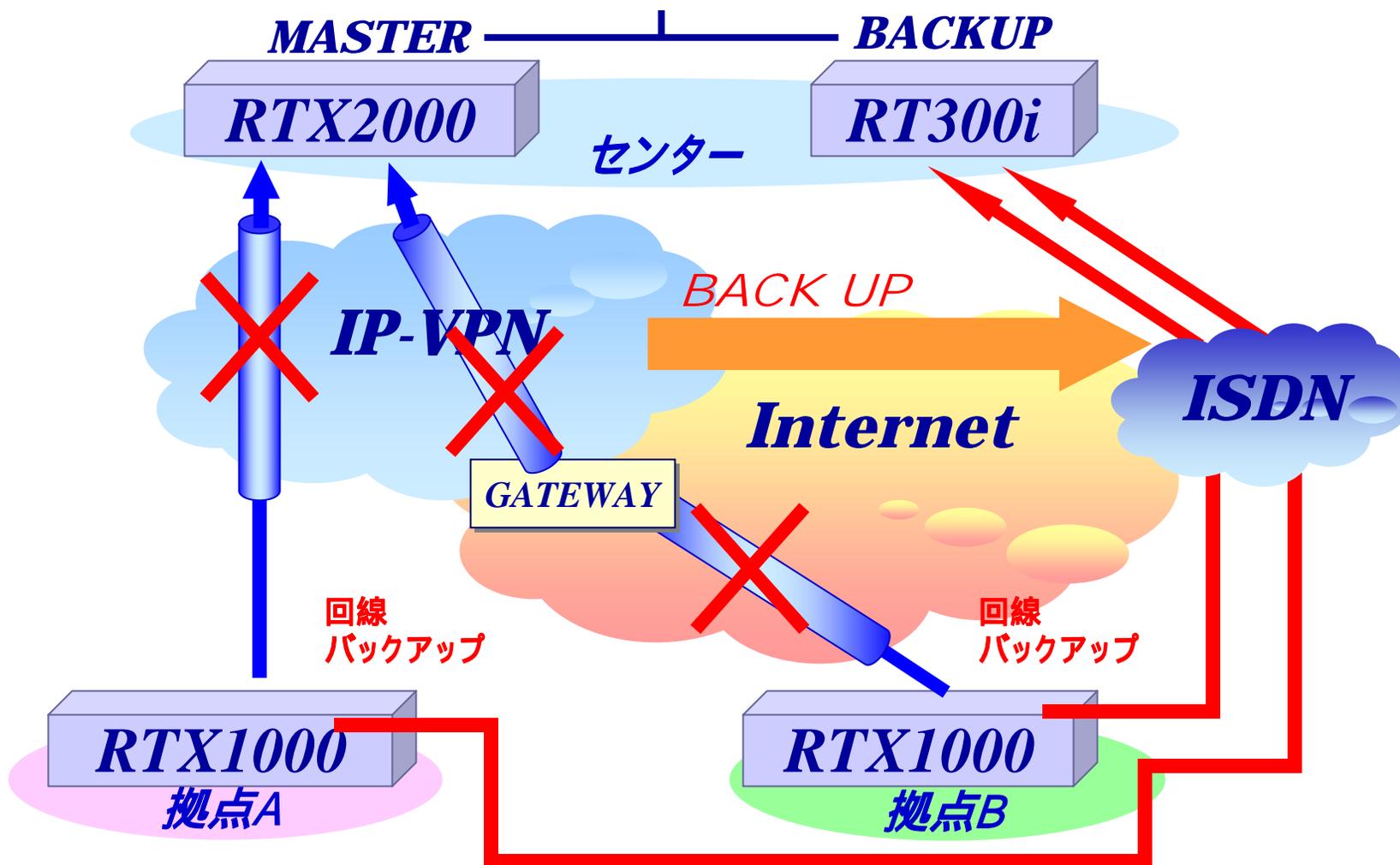
インターネットVPN

(N+1 2002/RTX開発コンセプト)



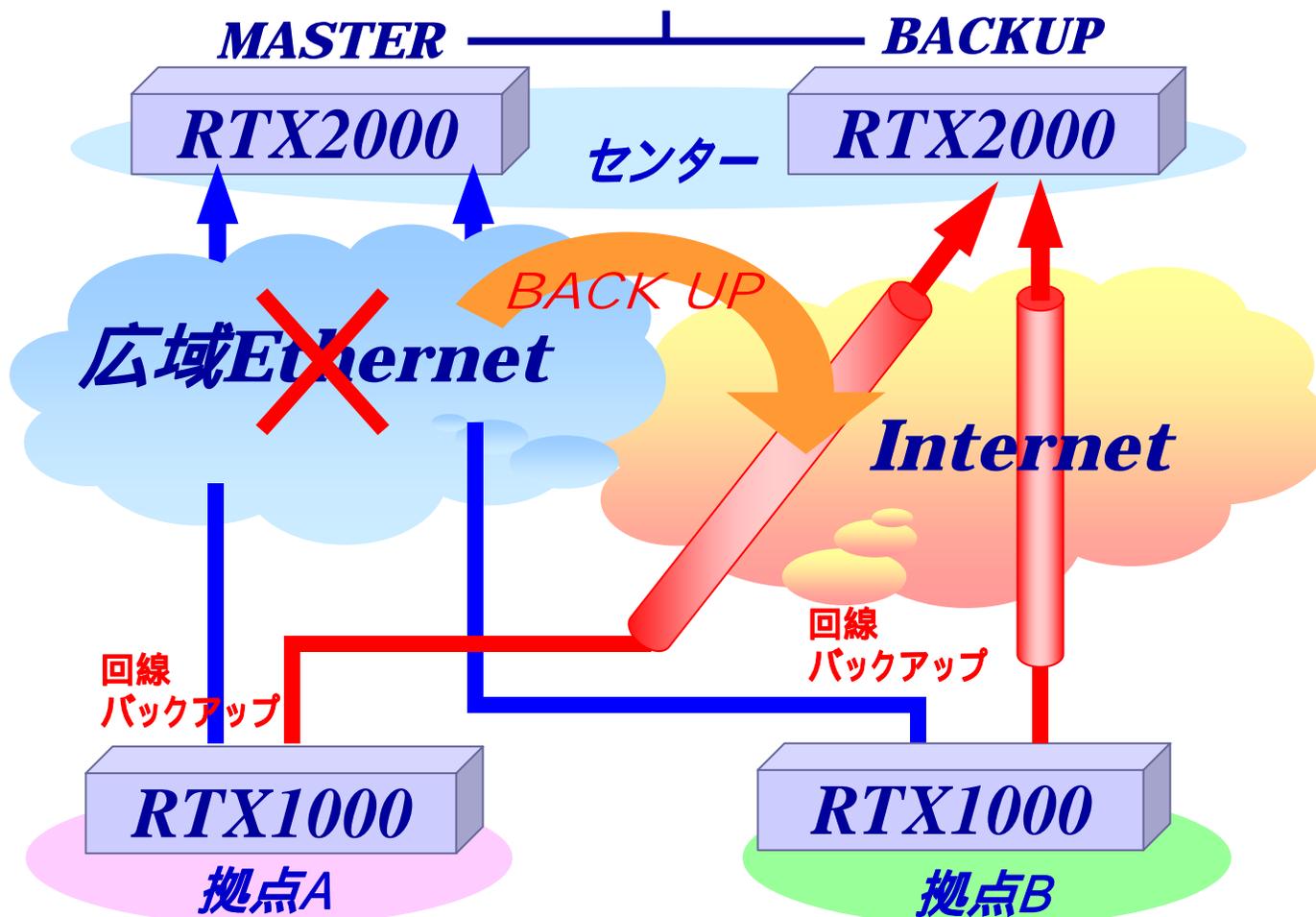
IP-VPN

(N+I 2002/RTX開発コンセプト)



広域イーサネット

(N+1 2002/RTX開発コンセプト)



バックアップ方式の一覧

(RTX2000/RTX1500/RTX1000)

Layer	機能	主系回線	検出方法	従系回線
経路 制御	floating static	・動的経路情報	・経路情報の交換 ~ 消滅	静的経路情報
	network backup	・静的経路情報	・ICMP keepalive	静的経路情報
L3 (独自)	pp backup	PP ・PPP ・PPPoE	・LCP keepalive ・ICMP keepalive	PP LAN tunnel
	lan backup	LAN ・ethernet	・ARP keepalive ・ICMP keepalive	PP LAN tunnel
	tunnel backup	tunnel ・IPsec	・IKE keepalive(heartbeat) ・ICMP keepalive	PP LAN tunnel
L2 (独自)	leased backup	・専用線	・LCP keepalive	ISDN
	fr backup	・FR網	・PVC状態確認手順	ISDN
	tunnel backup	・IPsec	・IKE keepalive(heartbeat)	ISDN (廃止)

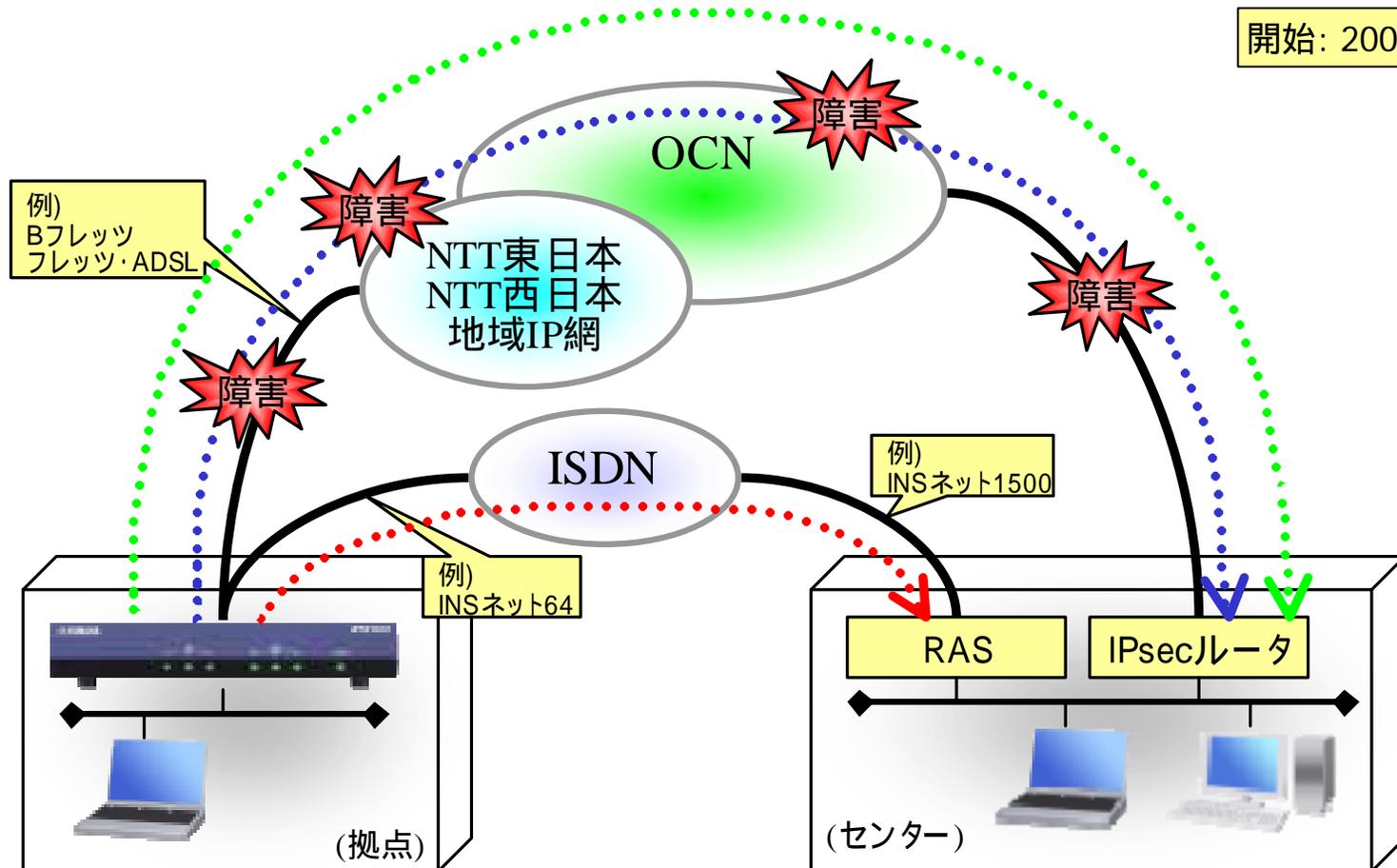
VRRPは機器をバックアップする仕組みです。

OCNビジネスパックVPN#1 (インターネットVPN)

<http://www.yamaha.co.jp/news/2003/03020603.html>

ヤマハルーターがNTTコミュニケーションズの「OCNビジネスパックVPN」に採用

開始: 2003年2月~



例)
Bフレット
フレット・ADSL

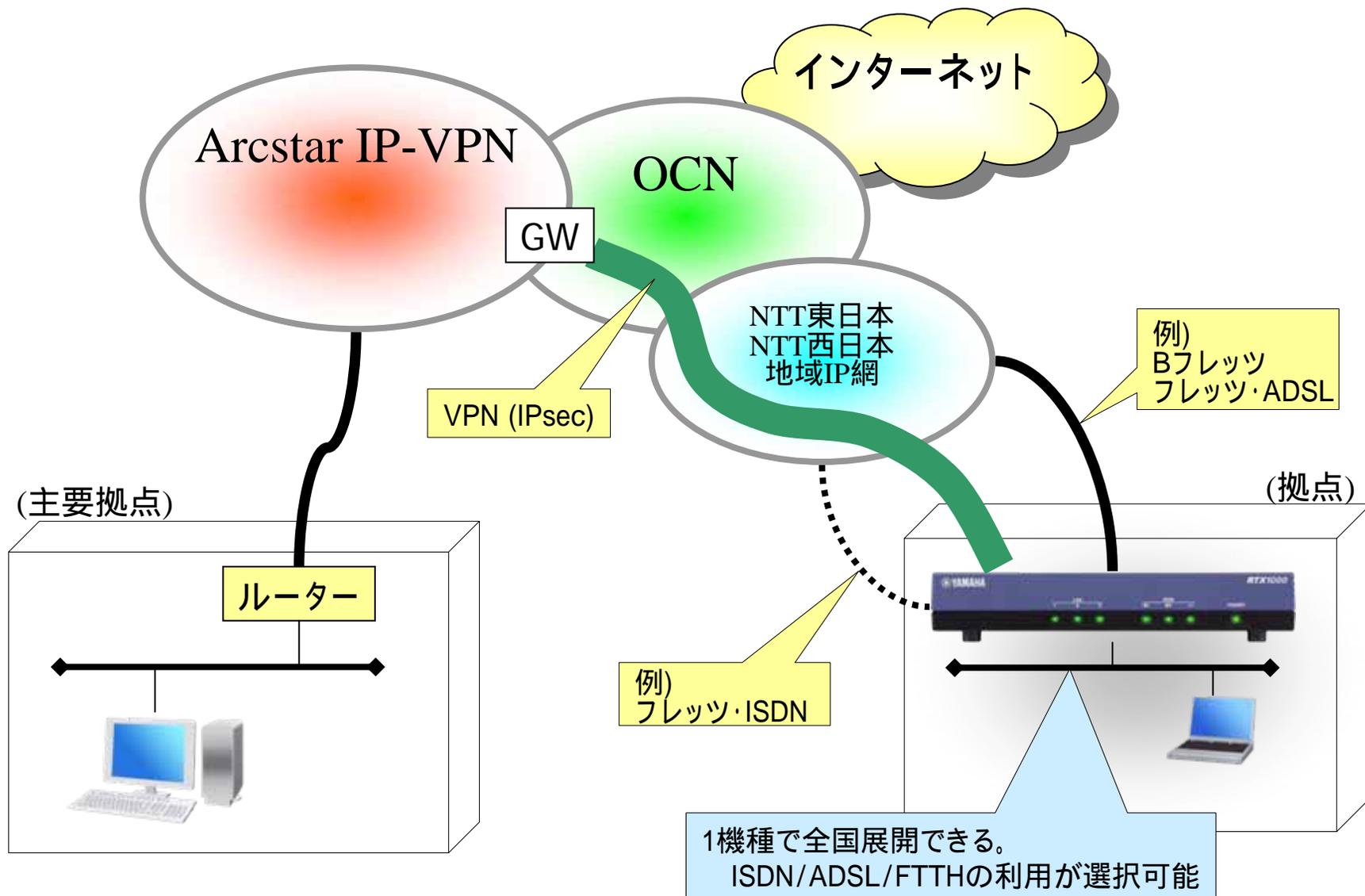
例)
INSネット64

例)
INSネット1500

- ⋯ ネットワーク監視
- ⋯ 通常経路
- ⋯ バックアップ経路

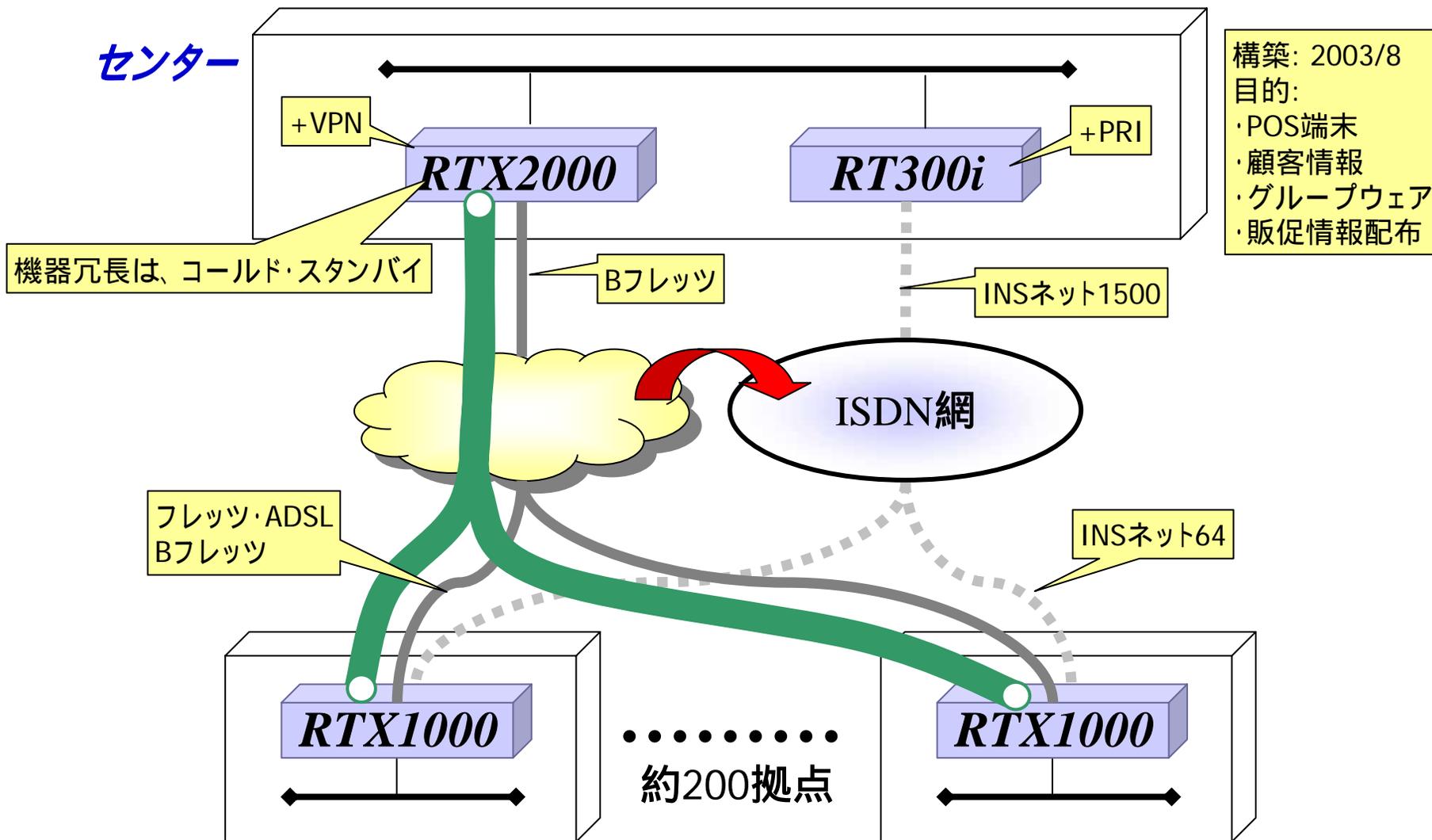
[障害発生による経路変更のしくみ]

通常経路による通信	ISDNを利用した
ネットワーク監視	バックアップによる通信
障害発生	



某ドラッグストア《約200ヶ所》

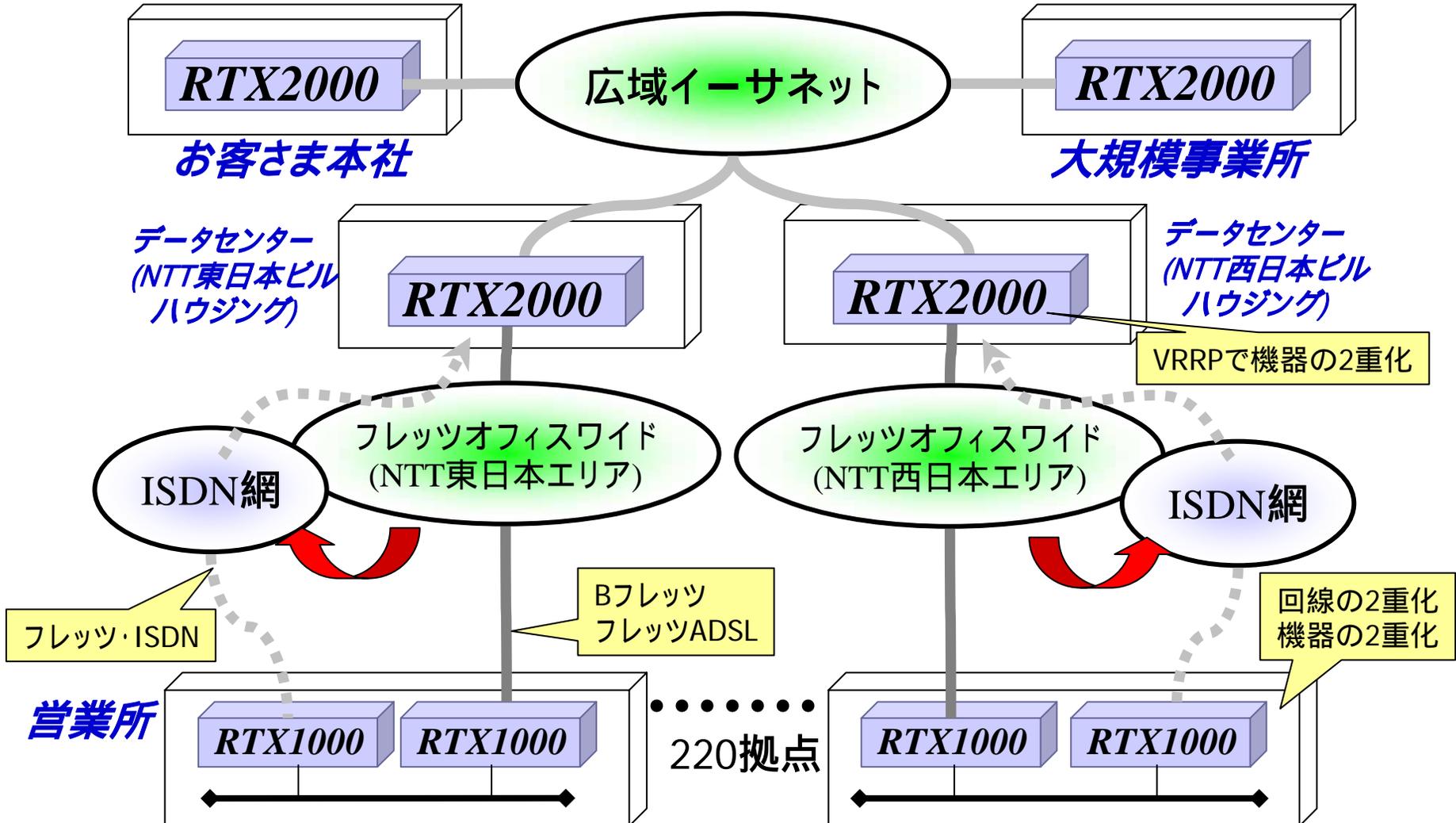
インターネットVPN + ISDNバックアップ



某サービス業《全国約220ヶ所》

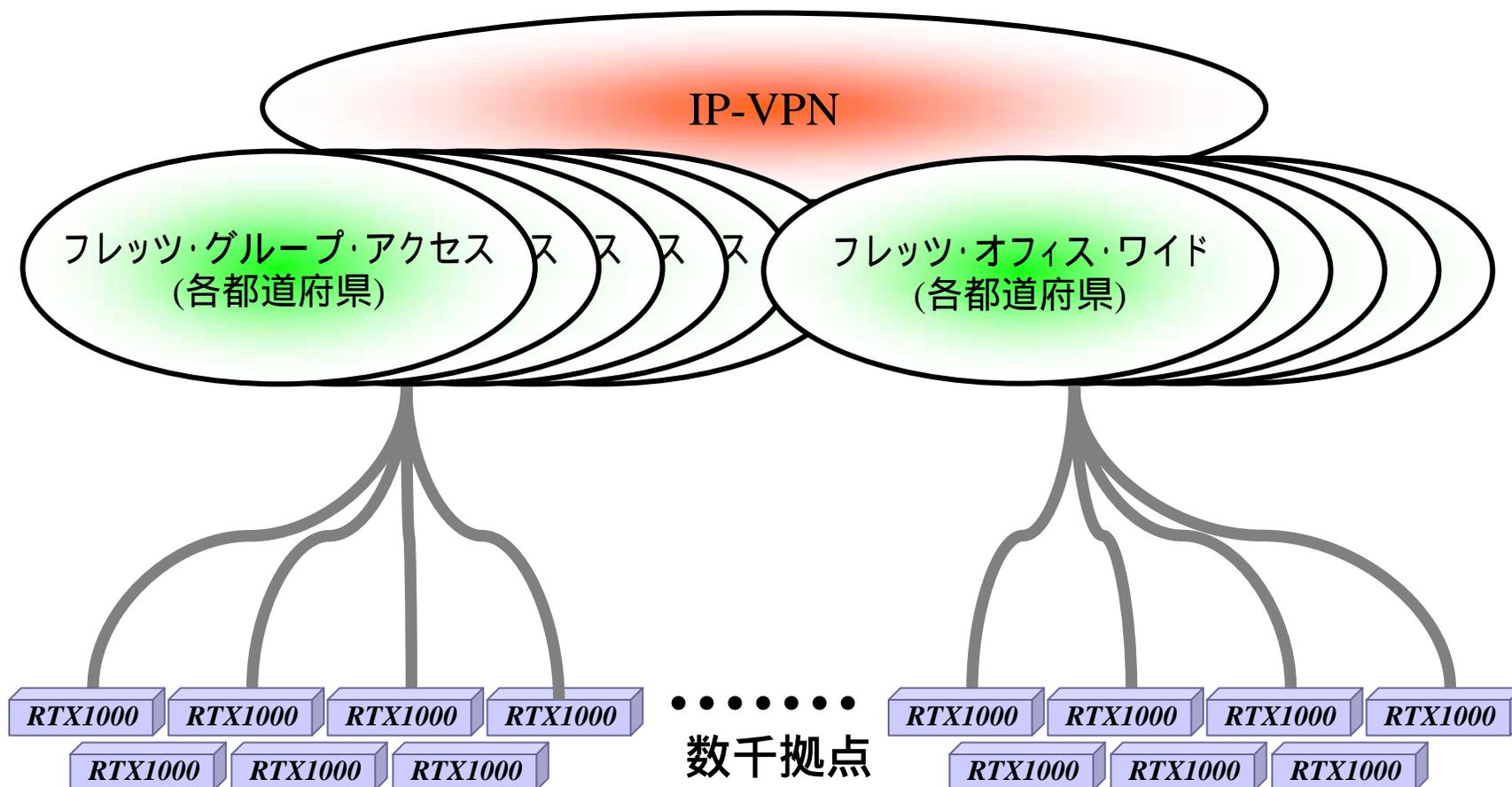


機器と回線を全て2重化、収容にフレッツオフィスワイド、
「フレッツ・ISDNによるバックアップ」による定額利用料



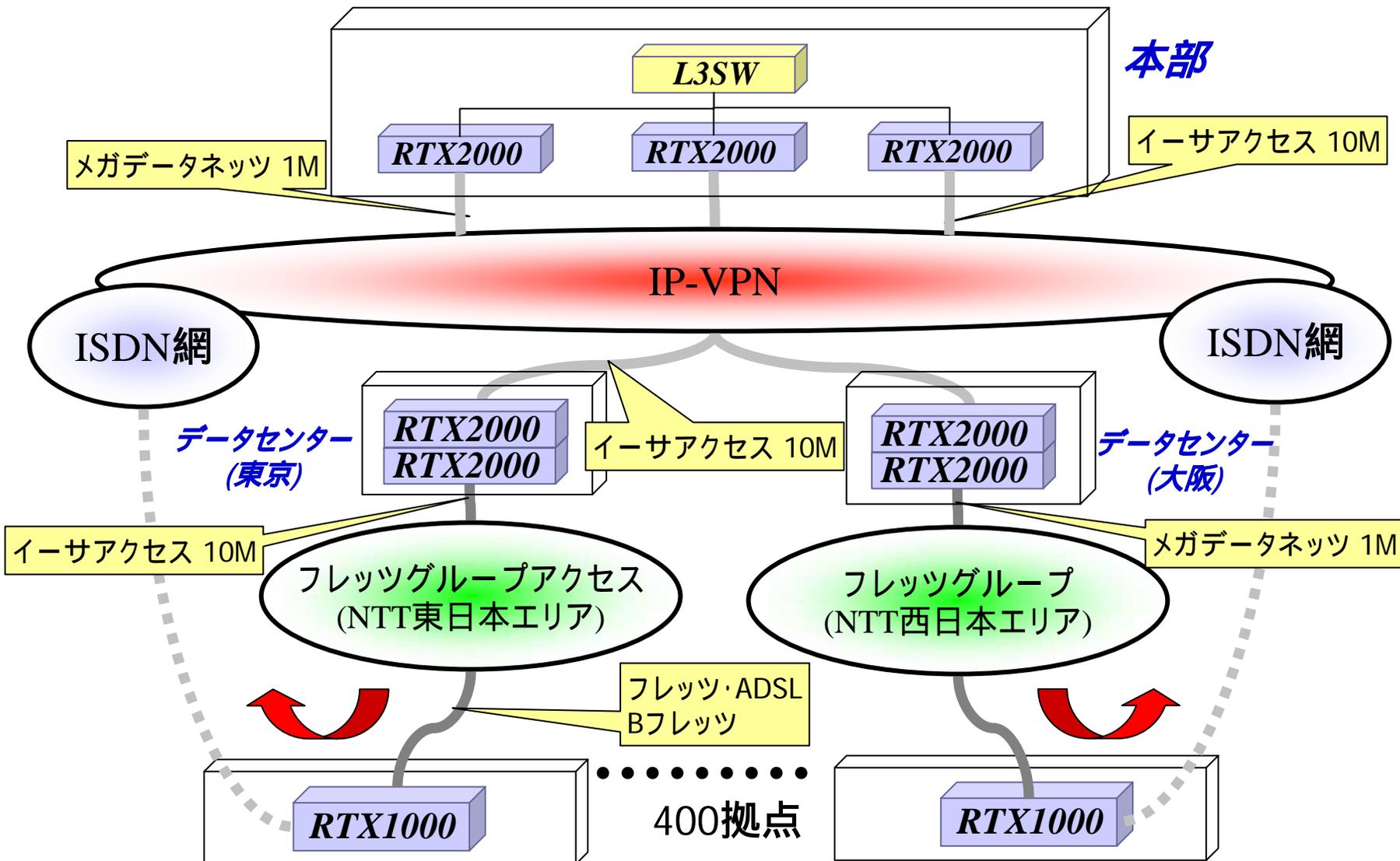
某製造業《数千規模展開中》

幹線系ネットワークにIP-VPN、支線系ネットワークに
フレッツ・グループ・アクセスやフレッツ・オフィス・ワイドを利用



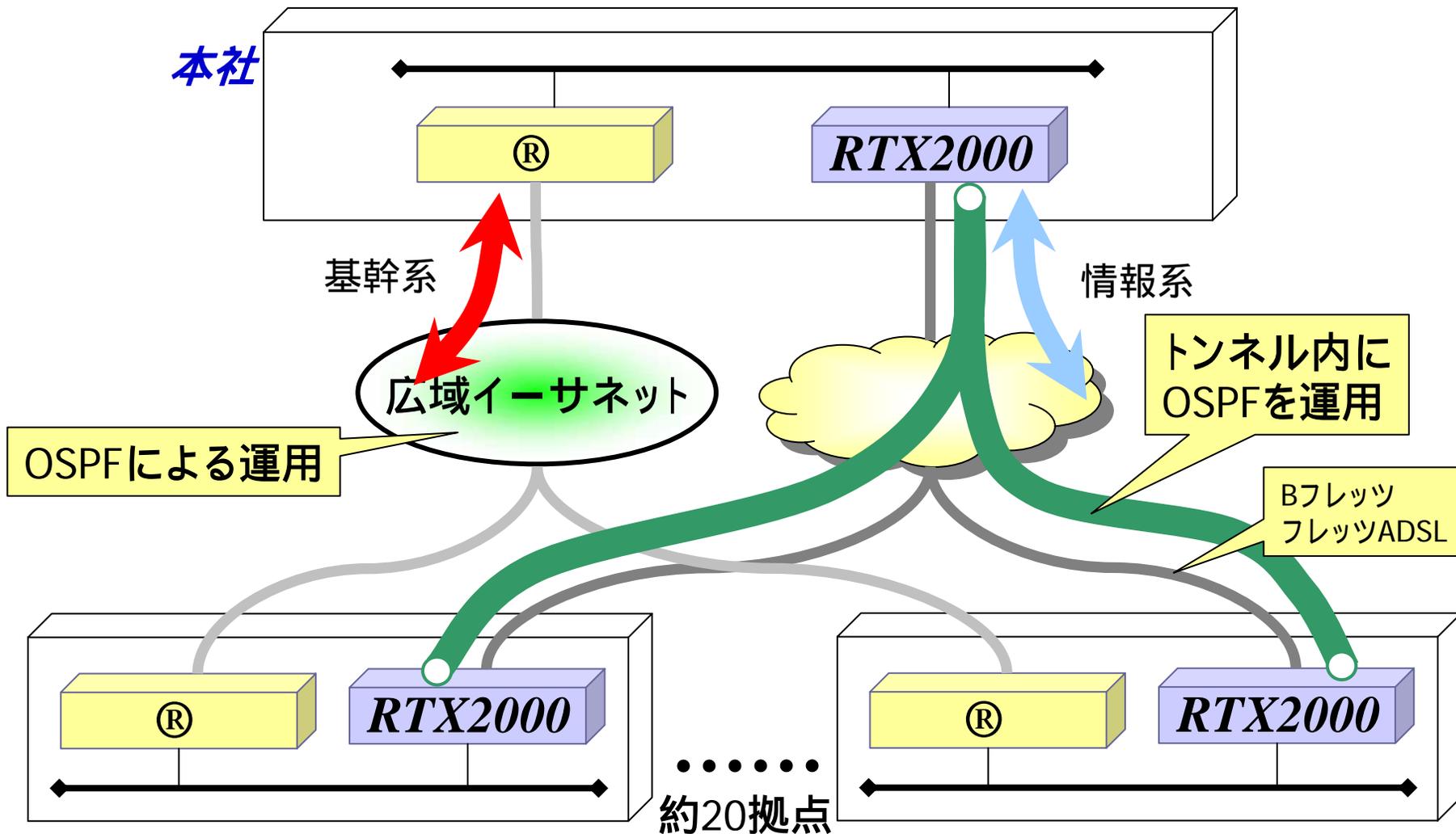
某小売業《全国約400ヶ所》

支線系でフレッツグループアクセス+IPsec+ISDNバックアップ



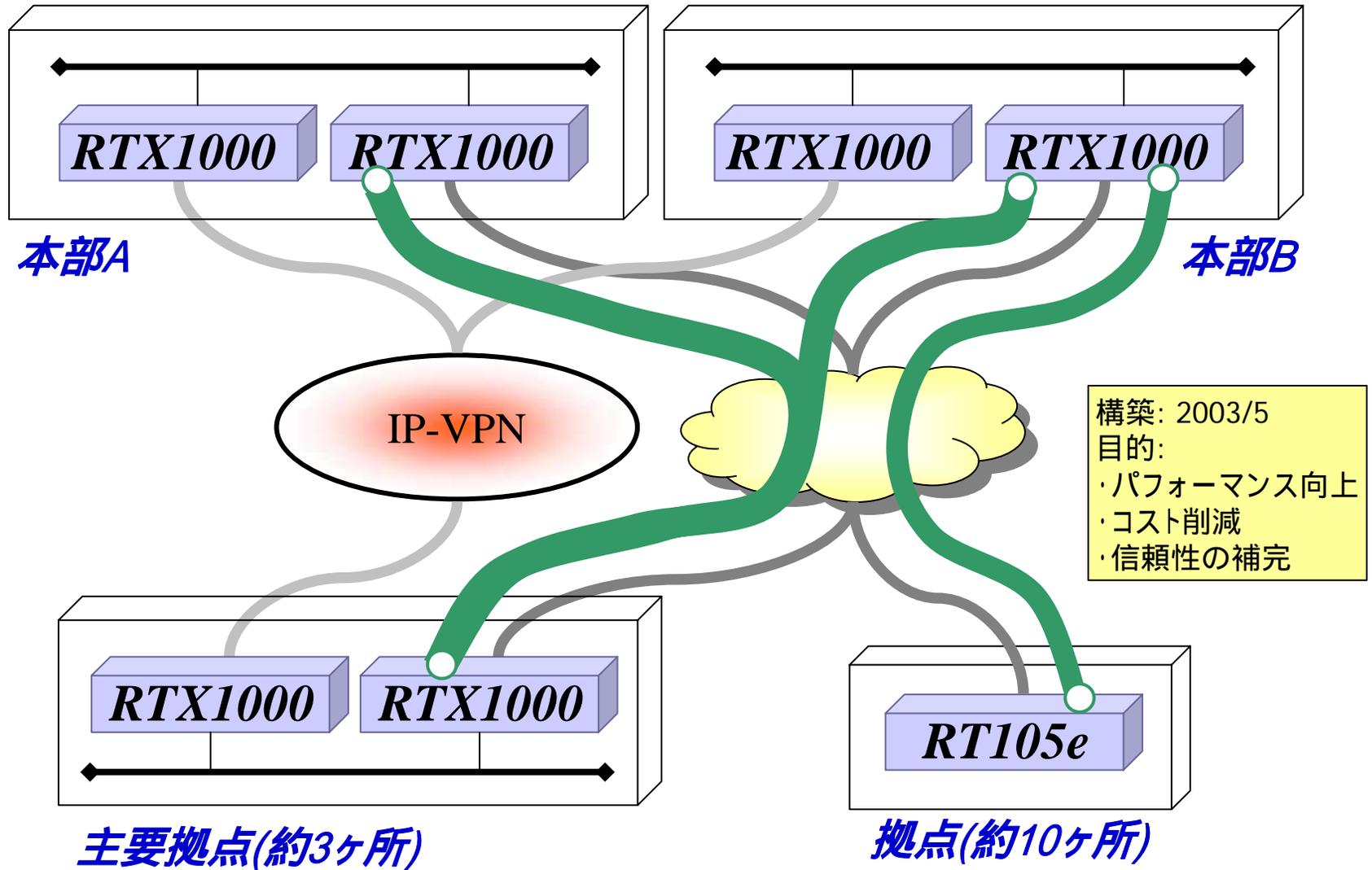
某製造業《約20ヶ所》

既存ネットワークに、インターネットVPNを追加し帯域拡張



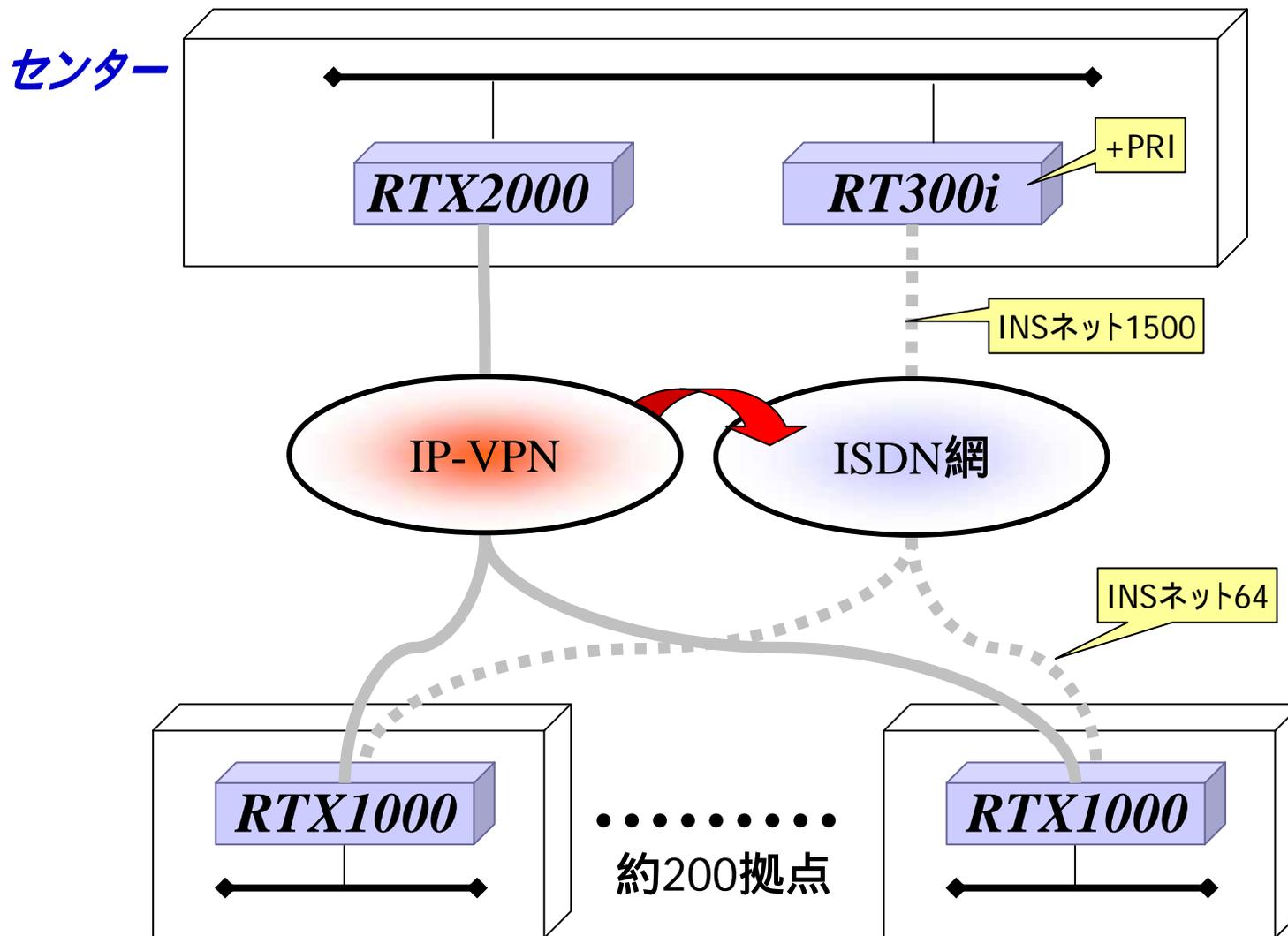
某流通業《約15ヶ所》

IP-VPNとインターネットVPNを併用し、回線と効きを相互に冗長化



某公共機関《約200ヶ所》

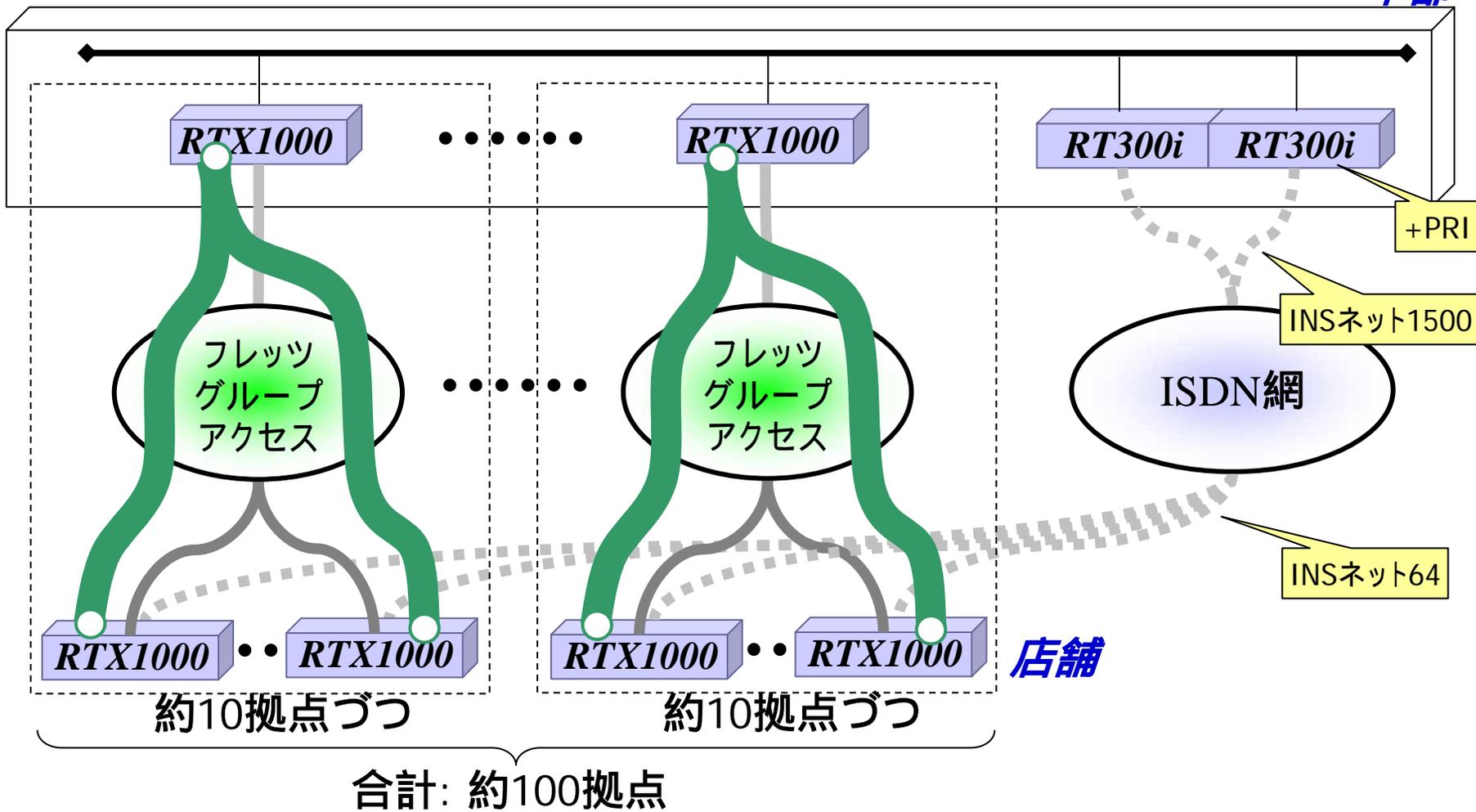
IP-VPN + ISDNバックアップ



フレッツグループアクセスを複数活用

- ・IPsec+トンネル内OSPF+floating staticによるISDNバックアップ

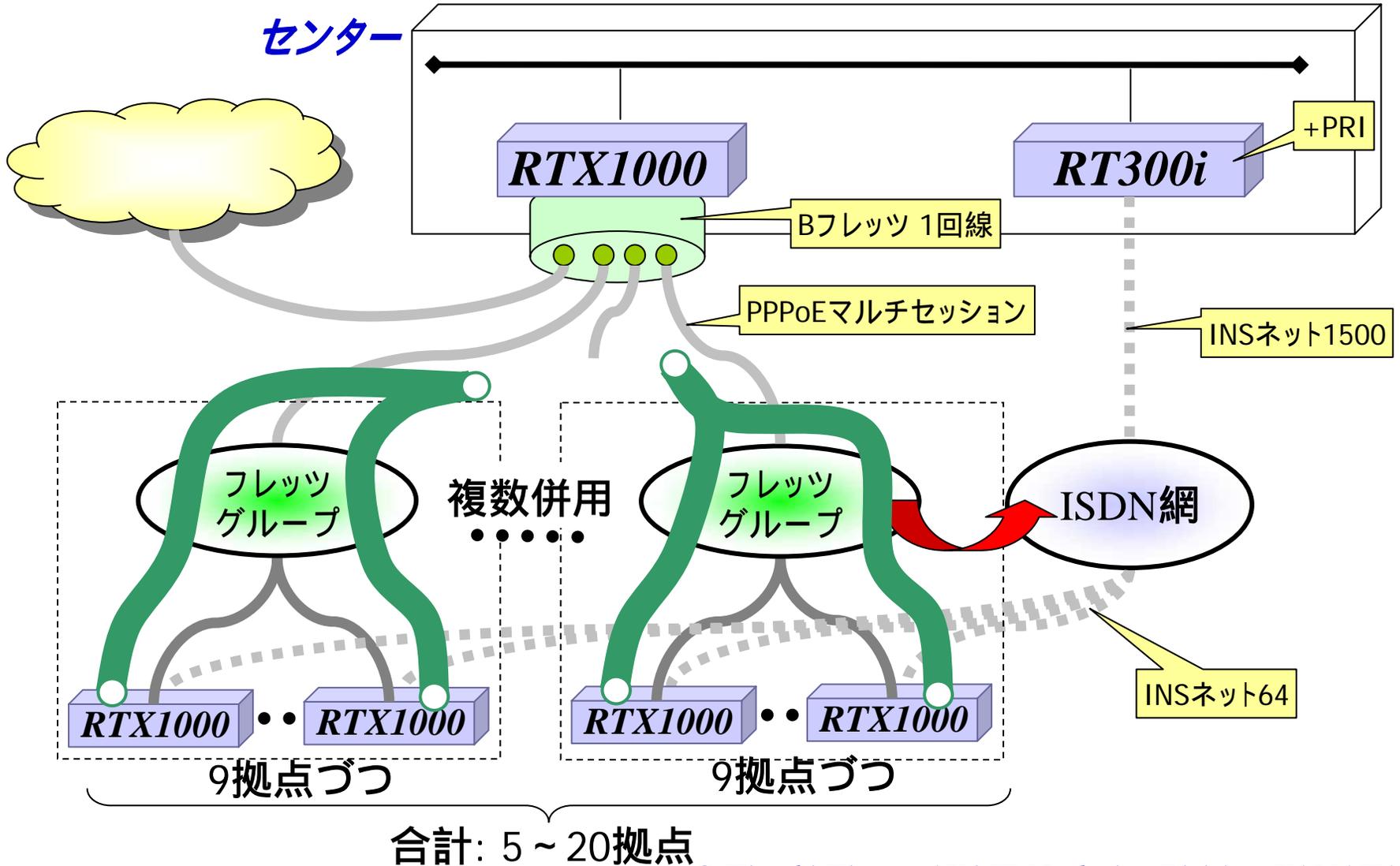
本部



[NTT西日本地域限定] 某小売業《5～20ヶ所》



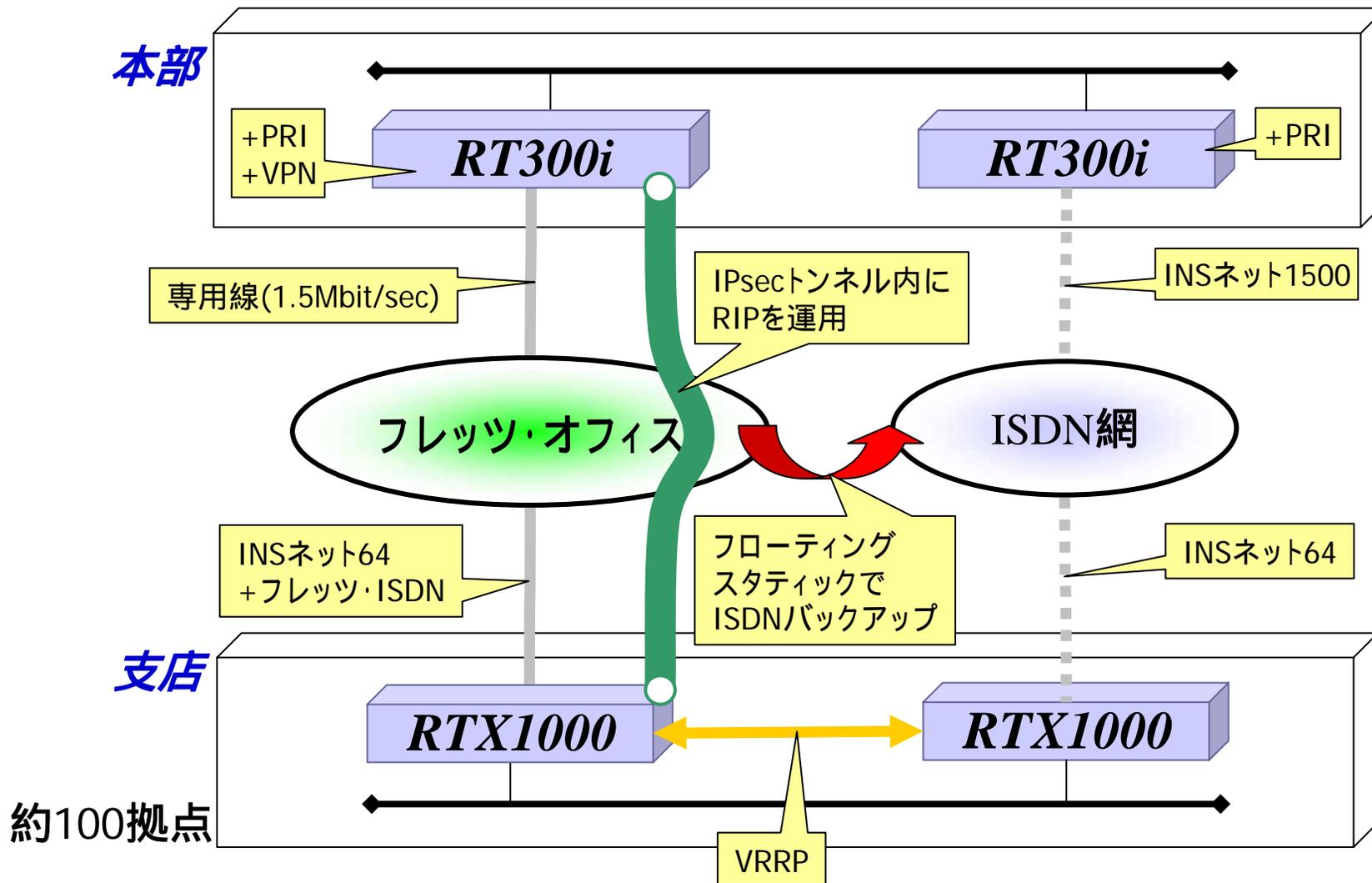
フレッツグループ(10拠点まで) + IPsec + ISDNバックアップ



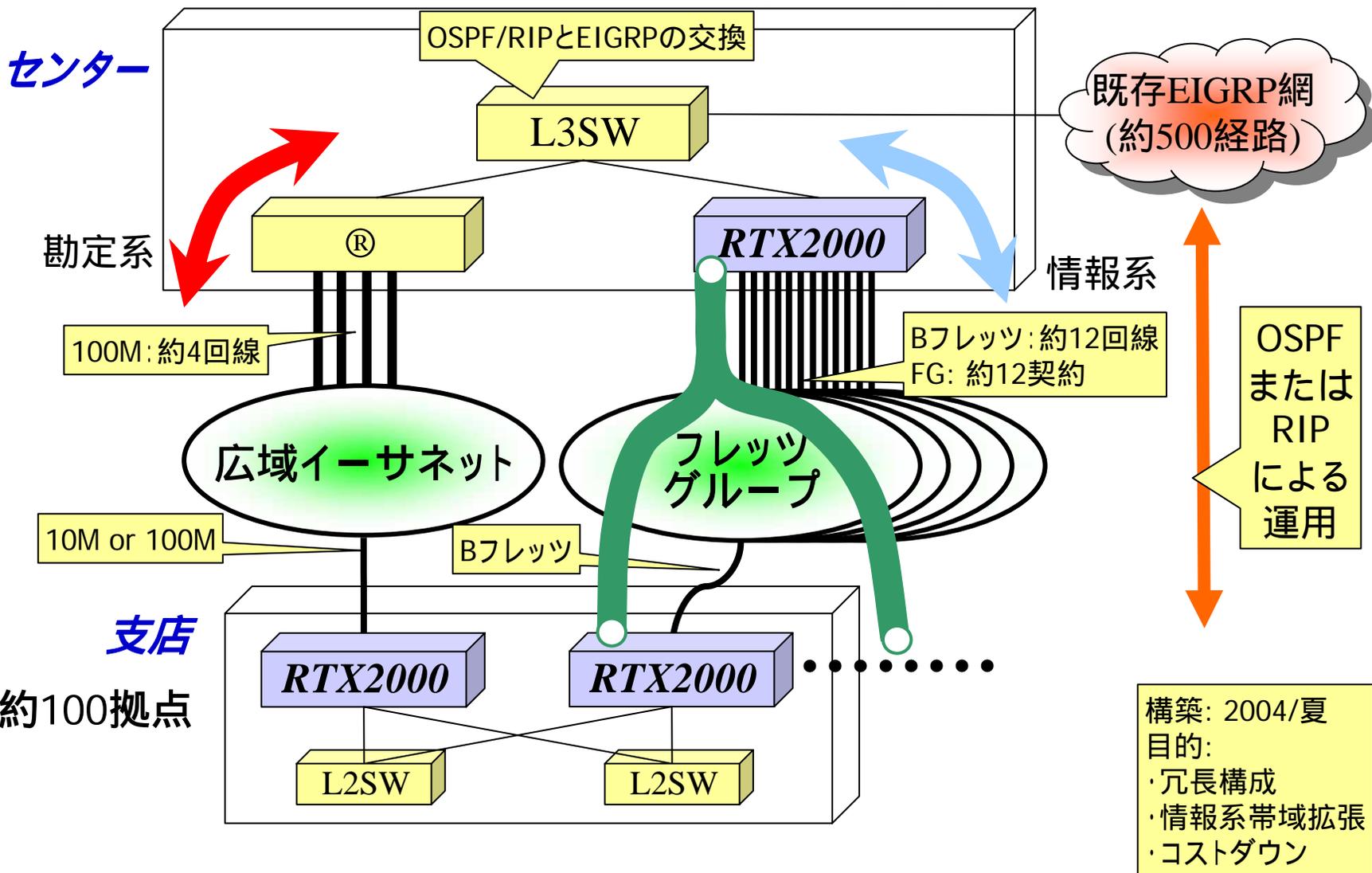
某地方銀行《約100ヶ所》

フレッツ・ISDN+ IPsec+ ISDNバックアップ

構築: 2004/春

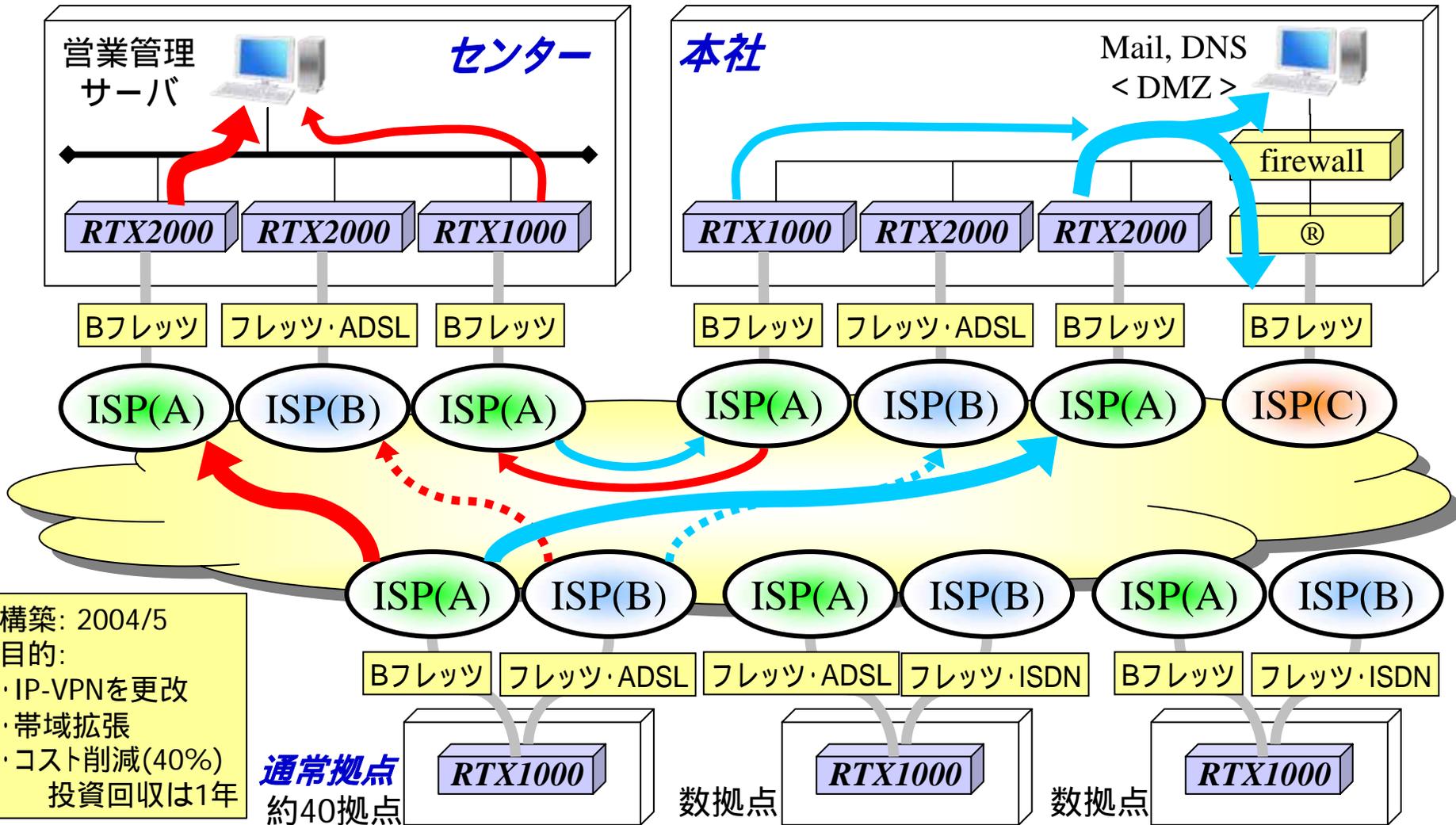


広域イーサネット+インターネットVPN、経路交換



某製造業《約50ヶ所》

インターネットVPNの複数面構成(基幹系、情報系、冗長化)



YAMAHA

Router

これから...



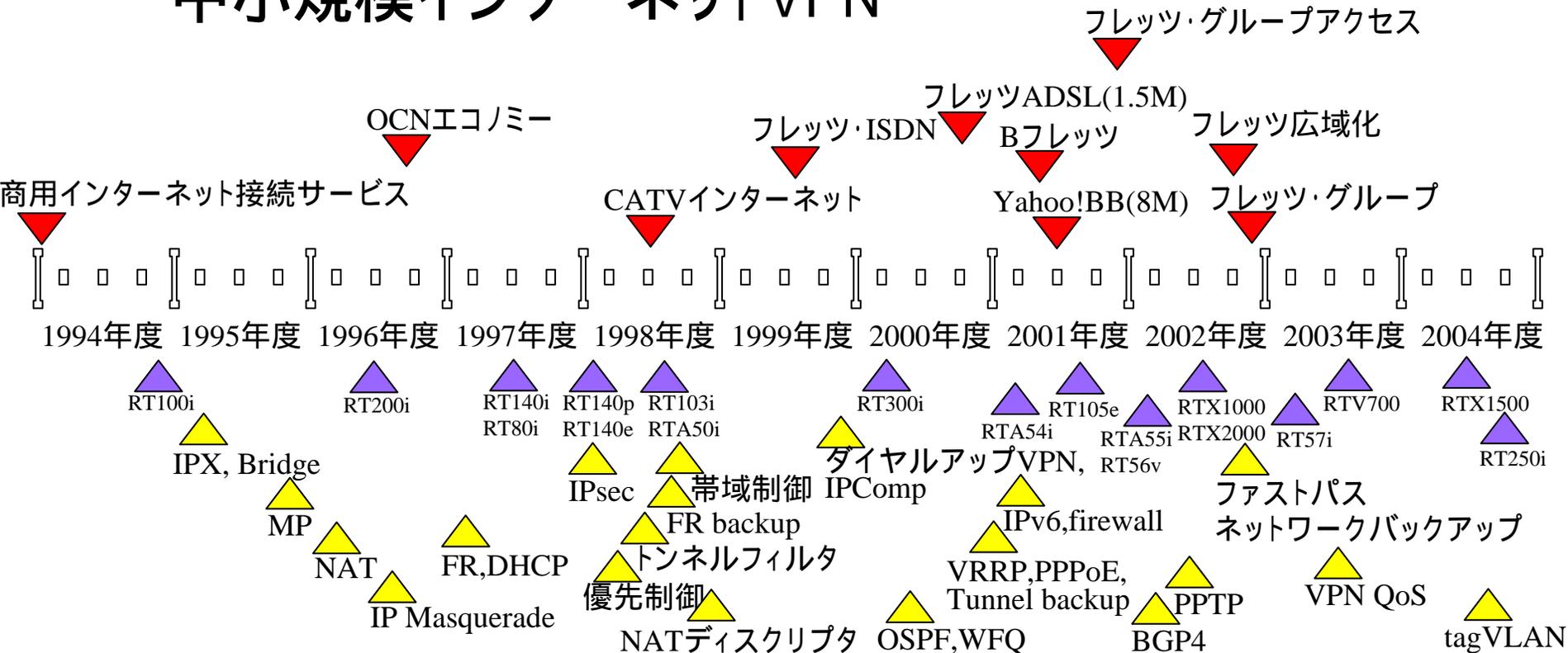
これから...

「インターネットVPNは、使える。」.....その次は？

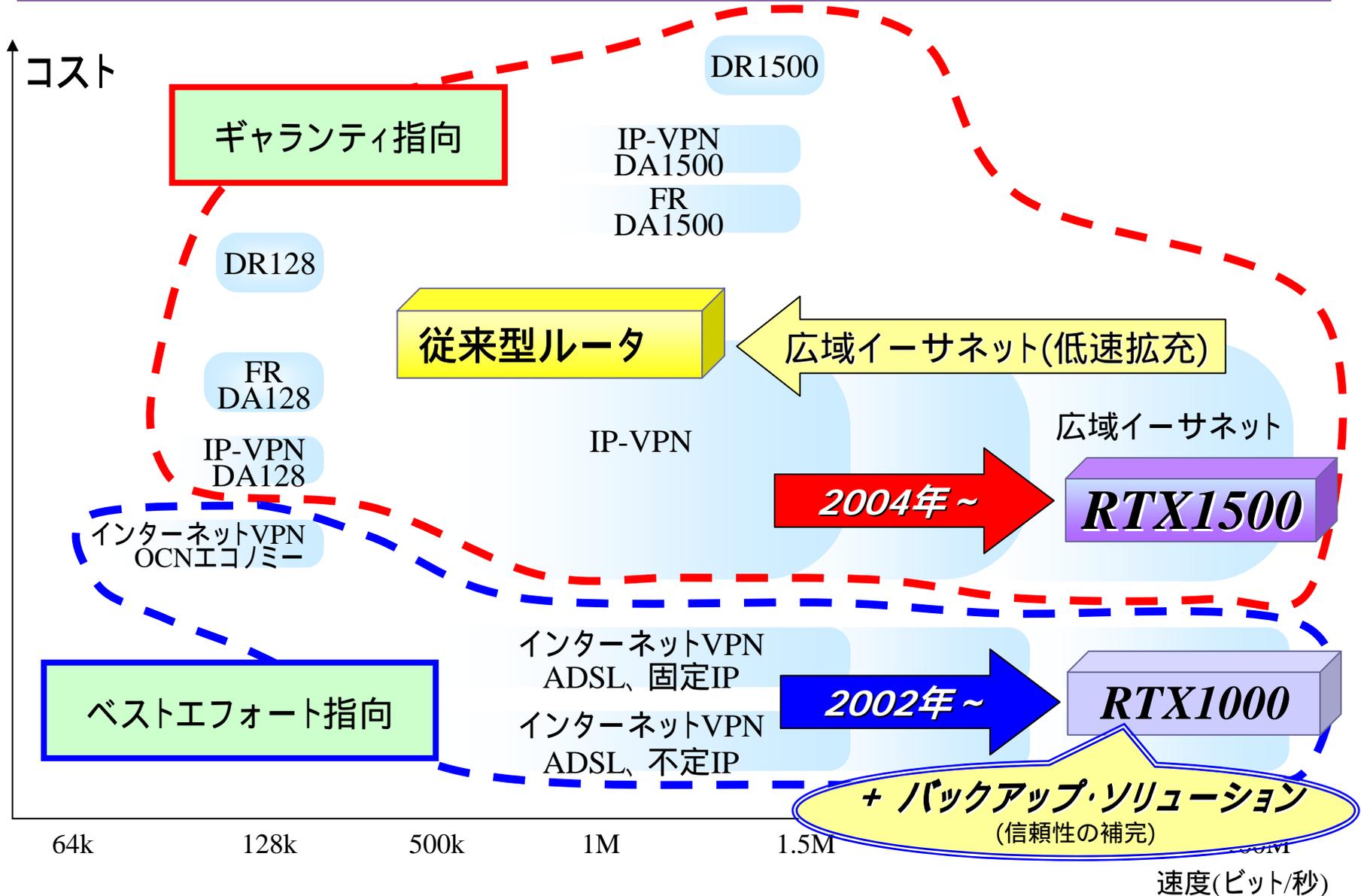
ブロードバンドを活用した企業ネットワーク

VoIP利用ネットワーク

中小規模インターネットVPN



多拠点ネットワークの通信コスト(イメージ)





RTX1500

<http://www.yamaha.co.jp/news/2004/04090101.html>

発表: 2004年9月1日

発売: 2004年10月7日

希望小売価格 207,900円(税込) (本体価格 198,000円)

オプション: ラックマウントキット

光化する閉域網で安心して使える拠点用ルーター

~「ギリギリ」から「余裕・ゆとり」へ~

ブロードバンドでよく効くQoS

(処理能力、精度、方式)

スループット

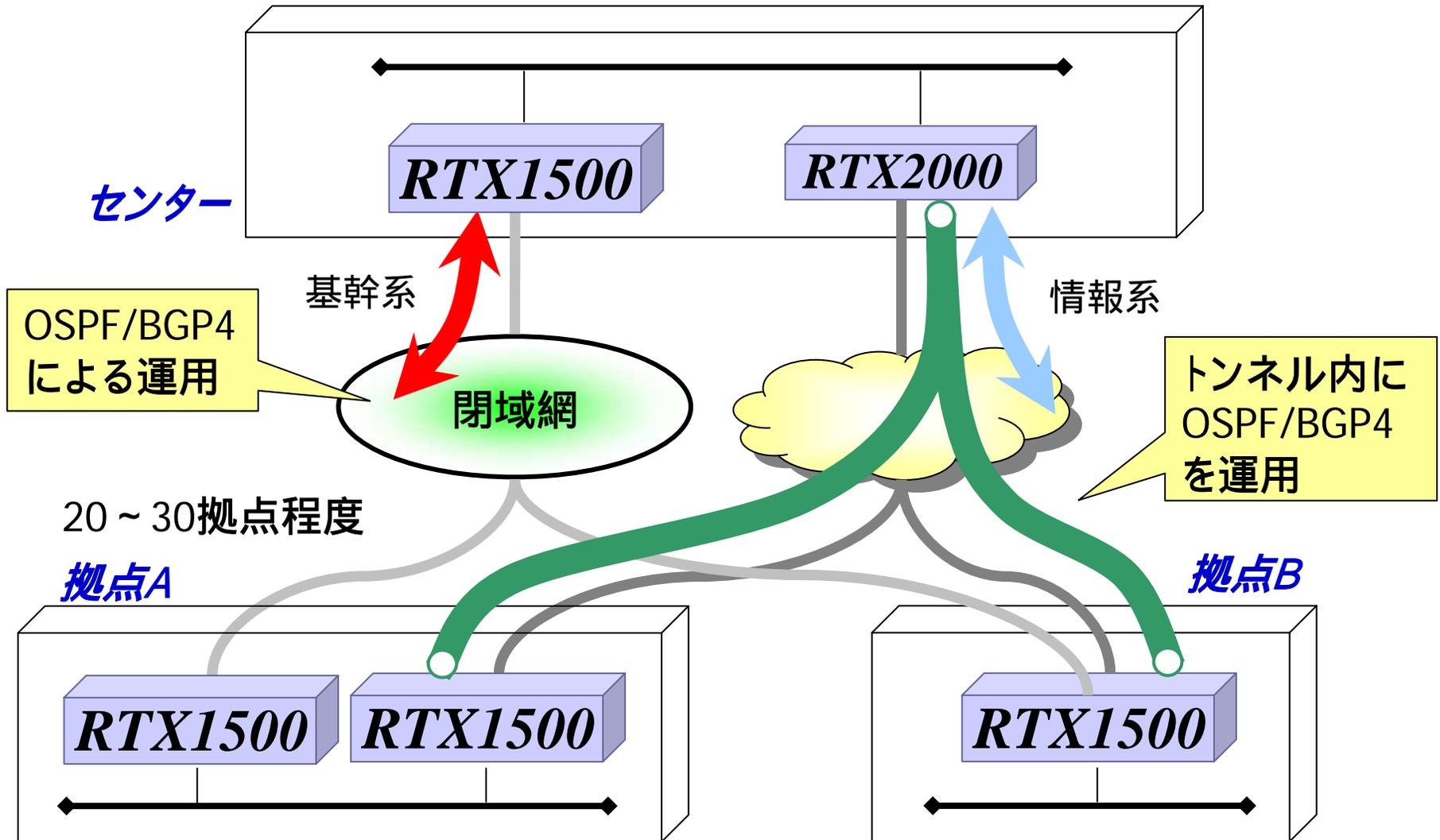
(ルーティング性能、VPN性能、QoS併用性能)

RTX1000の機能継承~強化

(強化: 閉域網対応、経路処理能力、管理、2BRI)

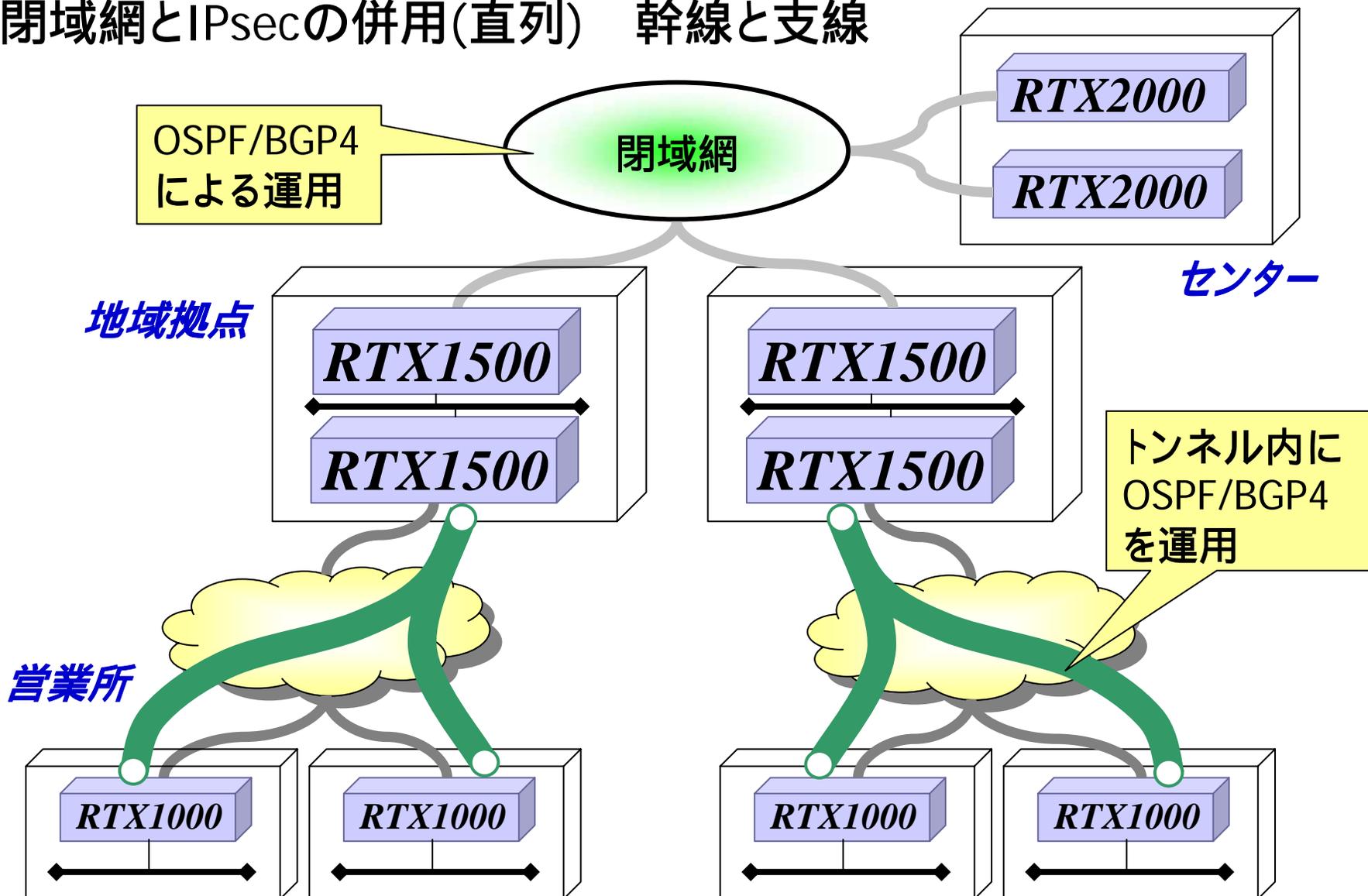
2004年のトレンド

閉域網とIPsecの併用(並列) インターネットVPNで帯域拡張



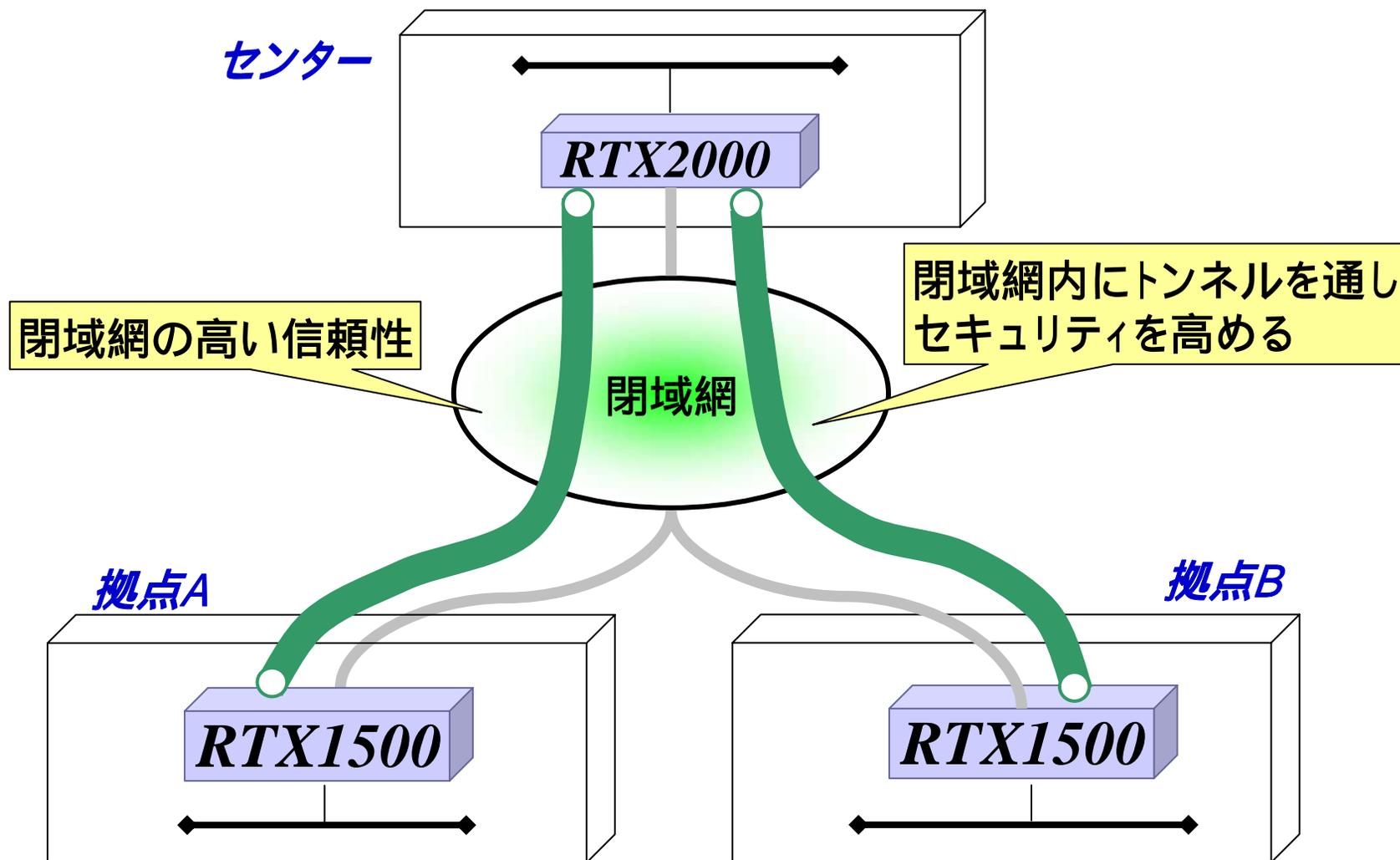
2004年のトレンド

閉域網とIPsecの併用(直列) 幹線と支線



2004年のトレンド

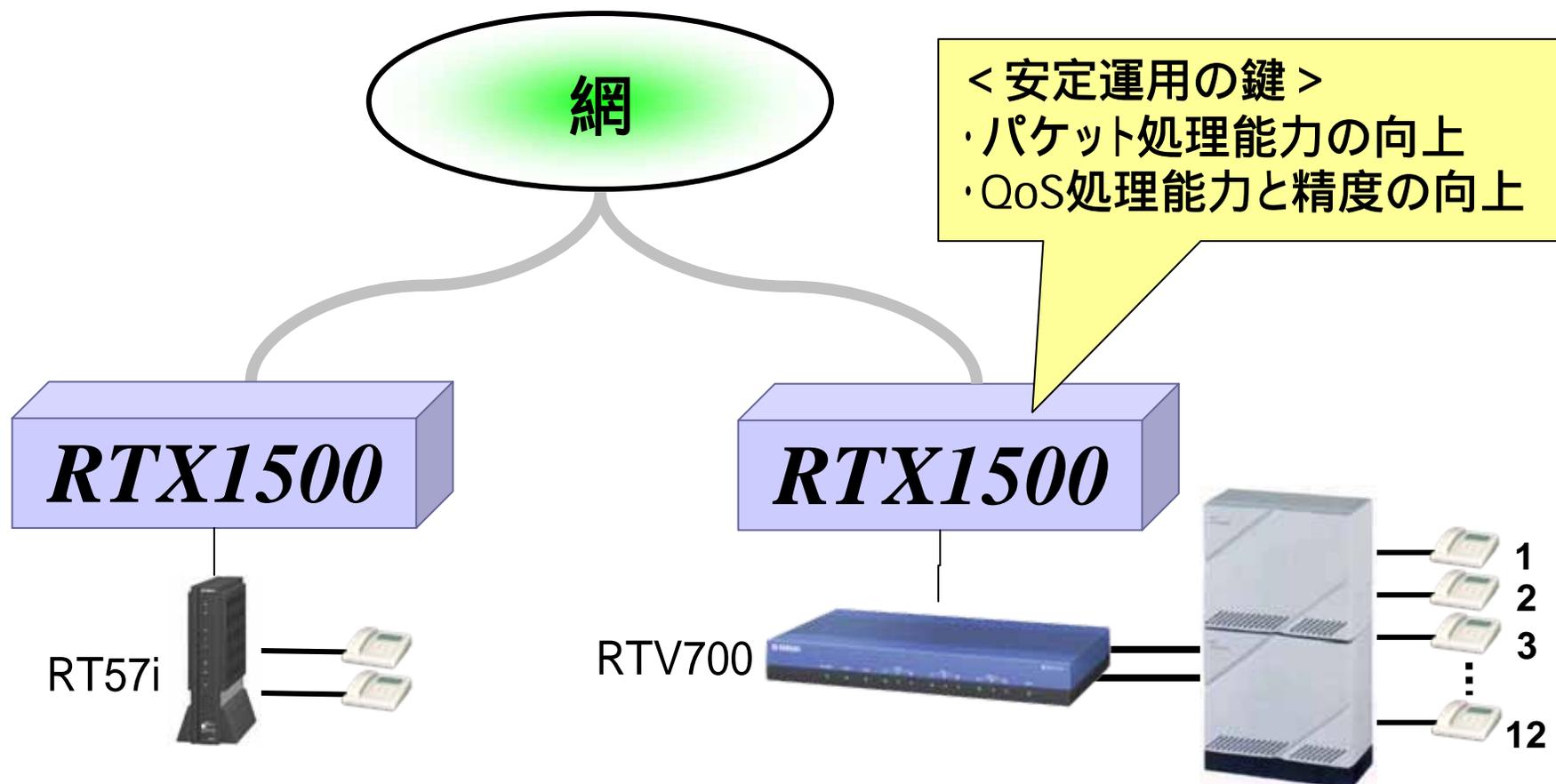
閉域網とIPsecの併用(多重) より高いセキュリティ



VoIP利用ソリューション

IP統合による高負荷環境

高いパケット処理能力とQoS処理能力・精度で、安定運用

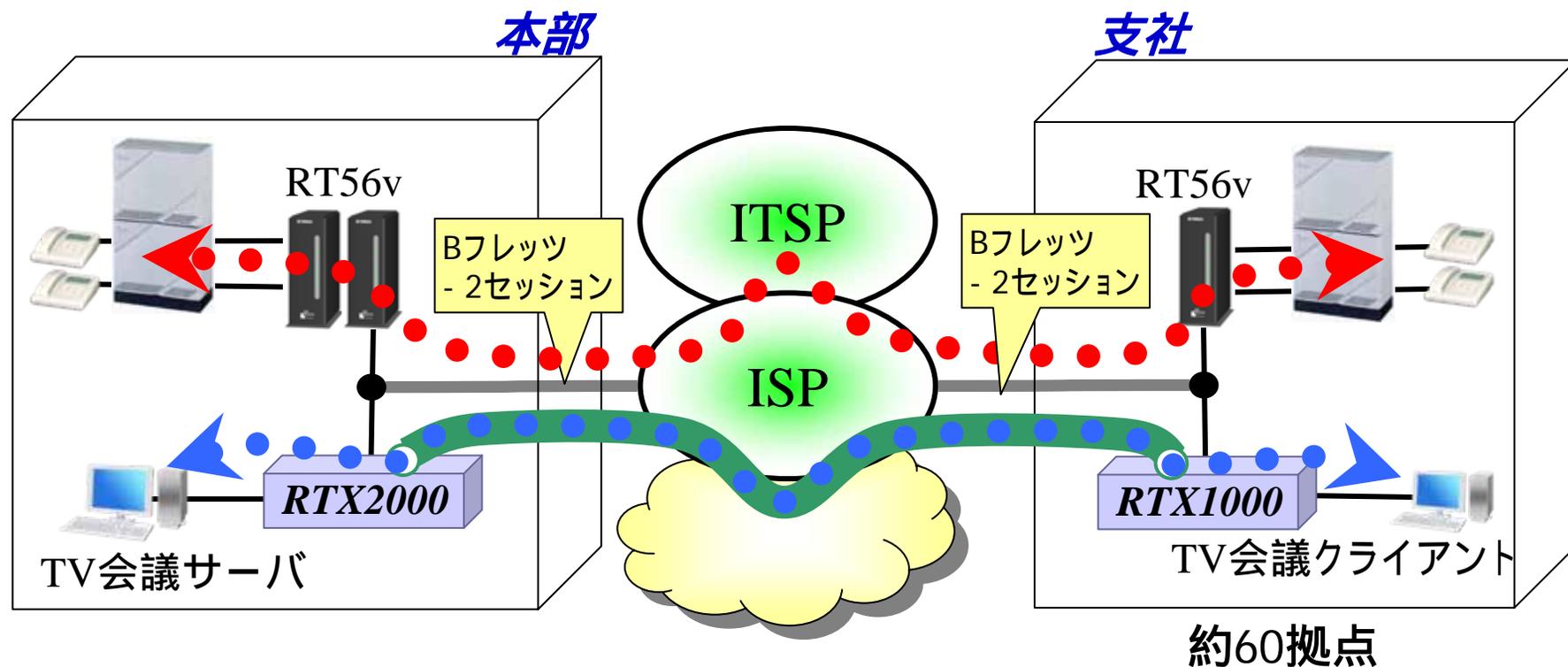


某保険サービス業《約60ヶ所》

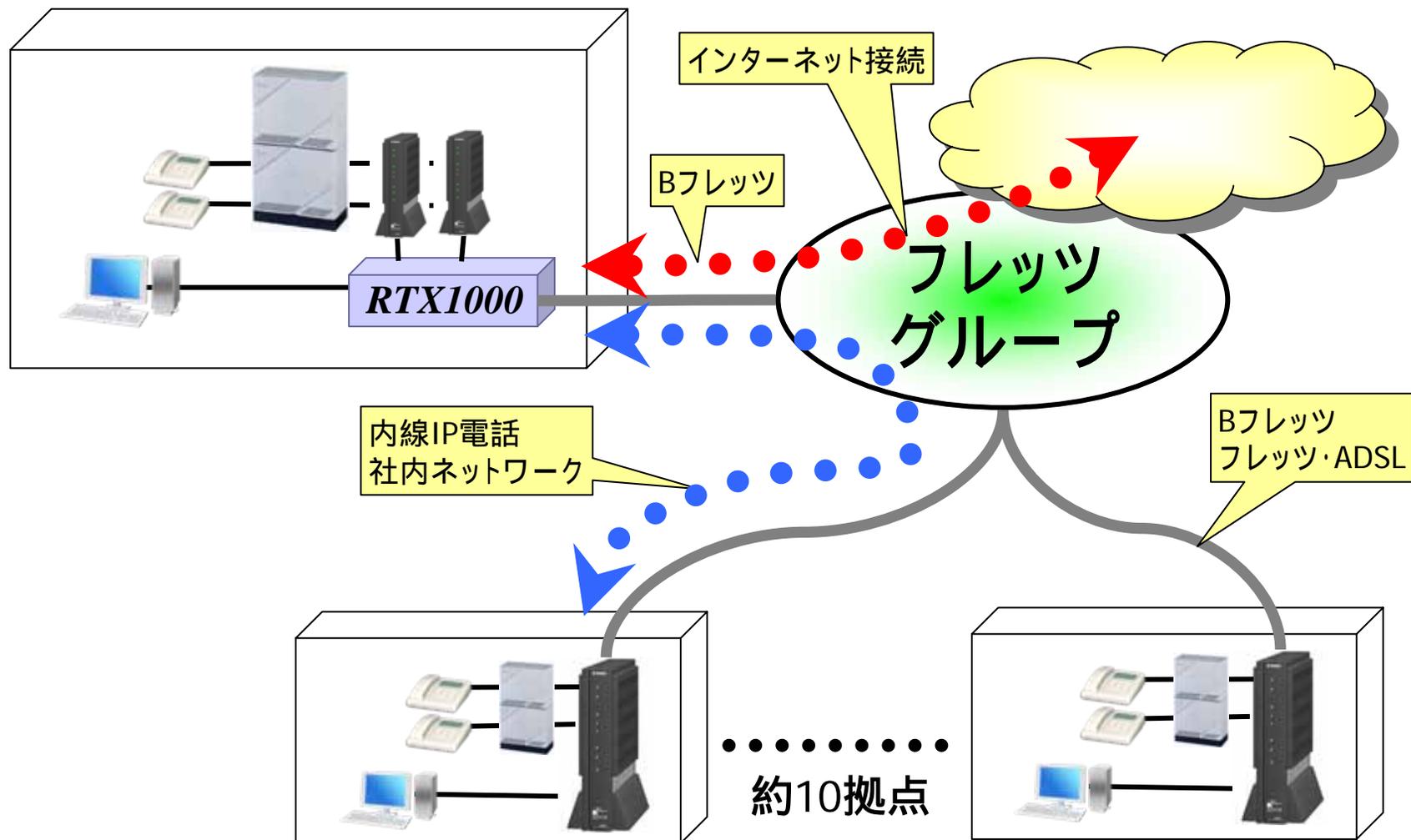


- 総務系サービス向け専用ネットワークをブロードバンドで構築
- ・内線IP電話、TV会議システムなどの社内インフラ整備に活用
 - ・勘定系、情報系と独立させ、セキュリティを確保しスピード構築

構築: 2003/9~2003/11
通信コスト:
通信費の60%削減



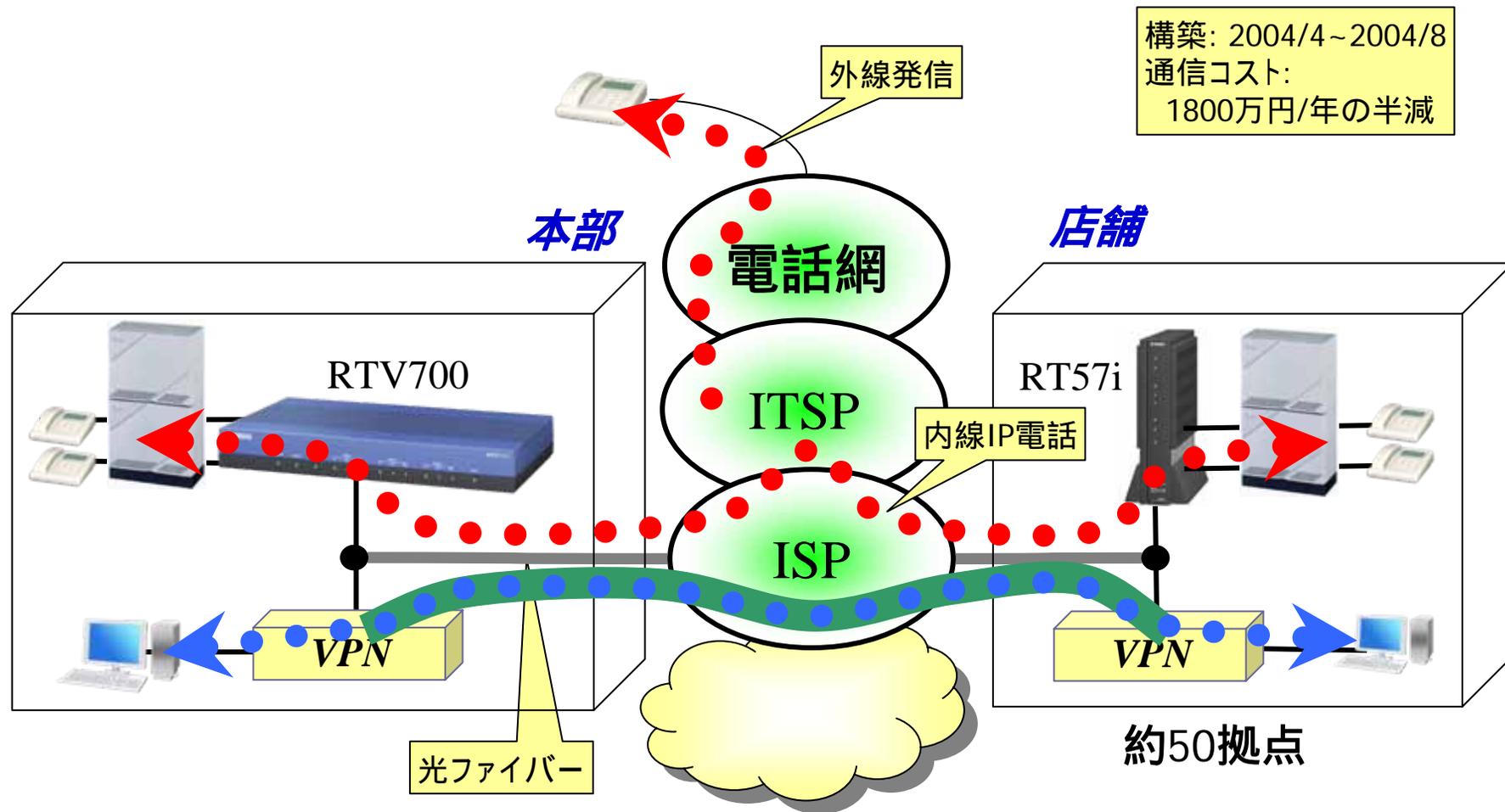
フレックスグループ+IPv4 over IPv4+内線VoIP



某地場サービス業《約50ヶ所》



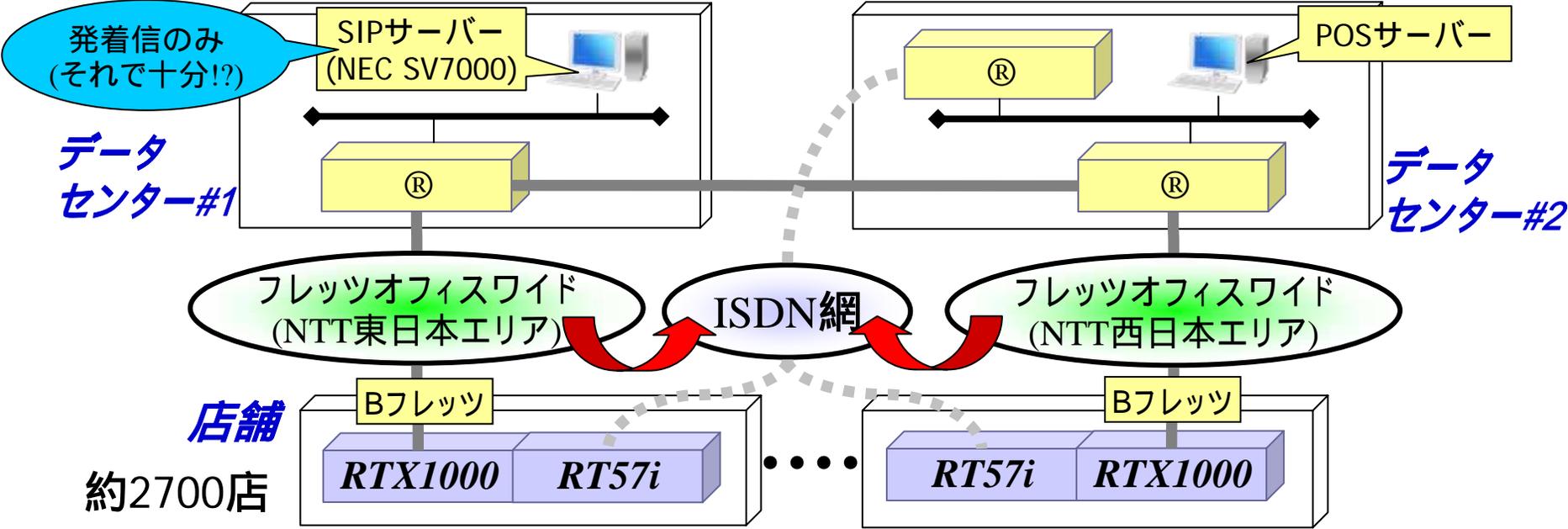
IP電話サービスを活用した社内通話料(年間1800万円)の削減



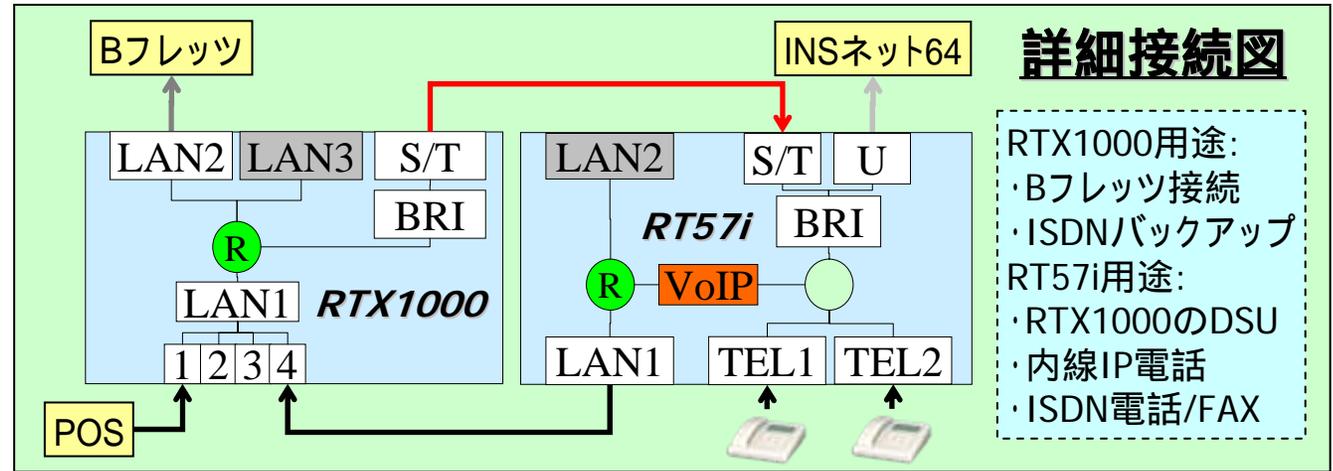
某外食チェーン《約2700店舗》



フレッツ・オフィスワイド、内線IP電話、ISDNバックアップ



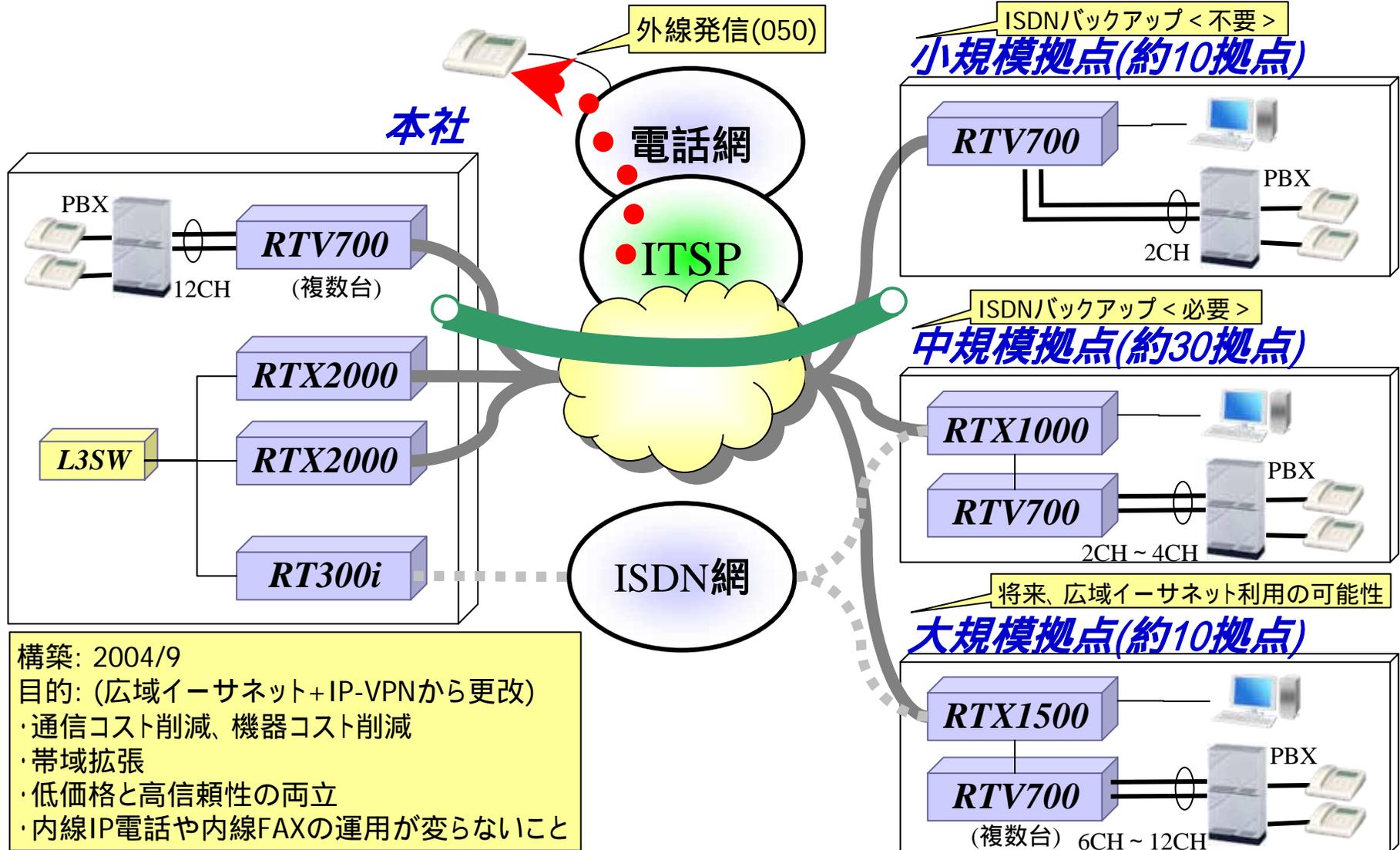
構築: 2004/8 ~
 目的:
 ・ISDNを更改
 ・帯域拡張
 ・内線IP電話利用
 ・コスト削減
 通信費、業務効率



RTX1000用途:
 ・Bフレツツ接続
 ・ISDNバックアップ
RT57i用途:
 ・RTX1000のDSU
 ・内線IP電話
 ・ISDN電話/FAX

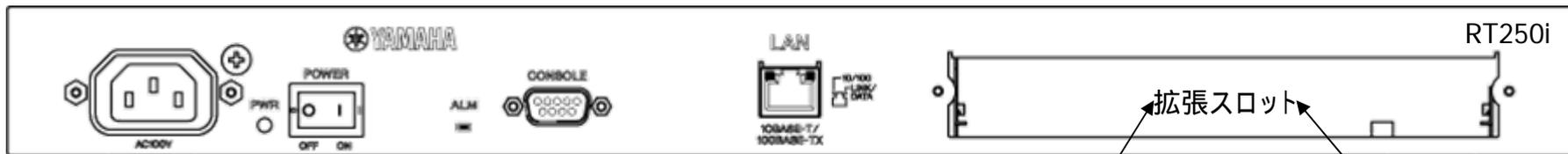
某製造業《約50ヶ所》

インターネットVPN+ISDNバックアップ+内線IP電話+050電話



構築: 2004/9
 目的: (広域イーサネット+IP-VPNから更改)
 ・通信コスト削減、機器コスト削減
 ・帯域拡張
 ・低価格と高信頼性の両立
 ・内線IP電話や内線FAXの運用が変わらないこと

ISDNバックアップ・ルーター



RT250i

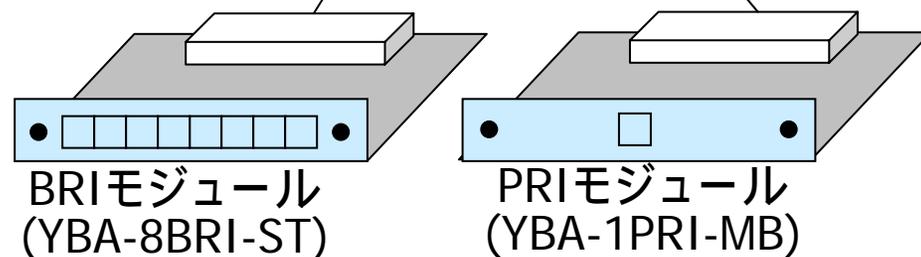
<http://www.yamaha.co.jp/news/2004/04111001.html>

発表: 2004年11月10日

発売: 2005年1月中旬

希望小売価格 207,900円(税込) (本体価格 198,000円)

オプション: BRIモジュール、PRIモジュール



中小規模向けISDNバックアップ・ソリューション強化
～ 中小規模センターのISDN収容範囲を拡大～
機能の絞込み
収容アクセス回線の絞込み
RT300i用拡張モジュールの共用と絞込み

ISDN回線実績 (2000 ~ 2003)



NTT東日本・西日本発表値合計 (単位: 万回線)

		2000(2001.03末)		2001(2002.03末)		2002(2003.03末)		2003(2004.03末)	
INSネット64	住宅用	449	178 (+65.8%)	454	5 (+1.1%)	368	-87 (-19.1%)	272	-96 (-26.0%)
	事務用	507	118 (+30.3%)	568	61 (+12.1%)	586	18 (+3.2%)	583	-3 (-0.5%)
	計	956	296 (+44.9%)	1,022	66 (+6.9%)	954	-69 (-6.7%)	855	-98 (-10.3%)
INSネット1500*10	事務用	127	44 (+54.2%)	93	-34 (-26.8%)	59	-34 (-36.4%)	58	-1 (-1.4%)
ISDN計		1,083	341 (+45.9%)	1,115	32 (+3.0%)	1,013	-102 (-9.2%)	913	-99 (-9.8%)
加入電話	住宅用	3,860	-175 (-4.3%)	3,837	-23 (-0.6%)	3,898	61 +1.6%	3,965	67 (+1.7%)
	事務用	1,349	-160 (-10.6%)	1,237	-112 (-8.3%)	1,174	-63 (-5.1%)	1,129	-45 (-3.8%)
	計	5,209	-336 (-6.1%)	5,074	-135 (-2.6%)	5,071	-2 (-0.0%)	5,094	27 (+0.5%)

ISDN
ADSL

参考) ブロードバンド接続(総務省発表) 85万契約 386万契約 937万契約 1120万契約

ISDN回線契約数のピーク 2001年度

ビジネスユース: 増加傾向

ホームユース: 減少傾向

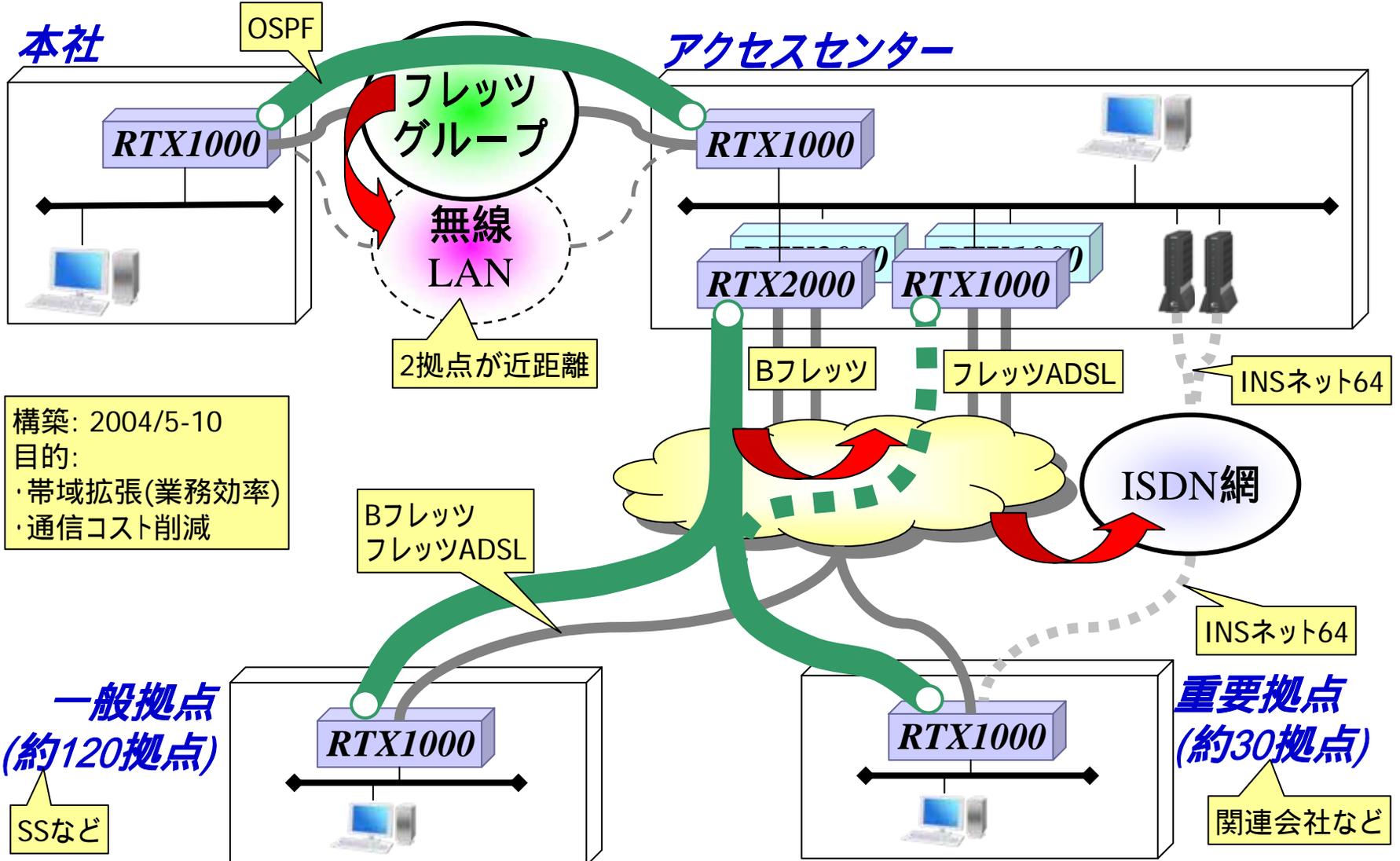
インターネット接続が「アナログモデム」、「ISDN-TA」から「ADSLモデム」にシフト)

INS64は漸減するも、事務用に限ればやや増加。INS1500は下げ幅ゆるやかに

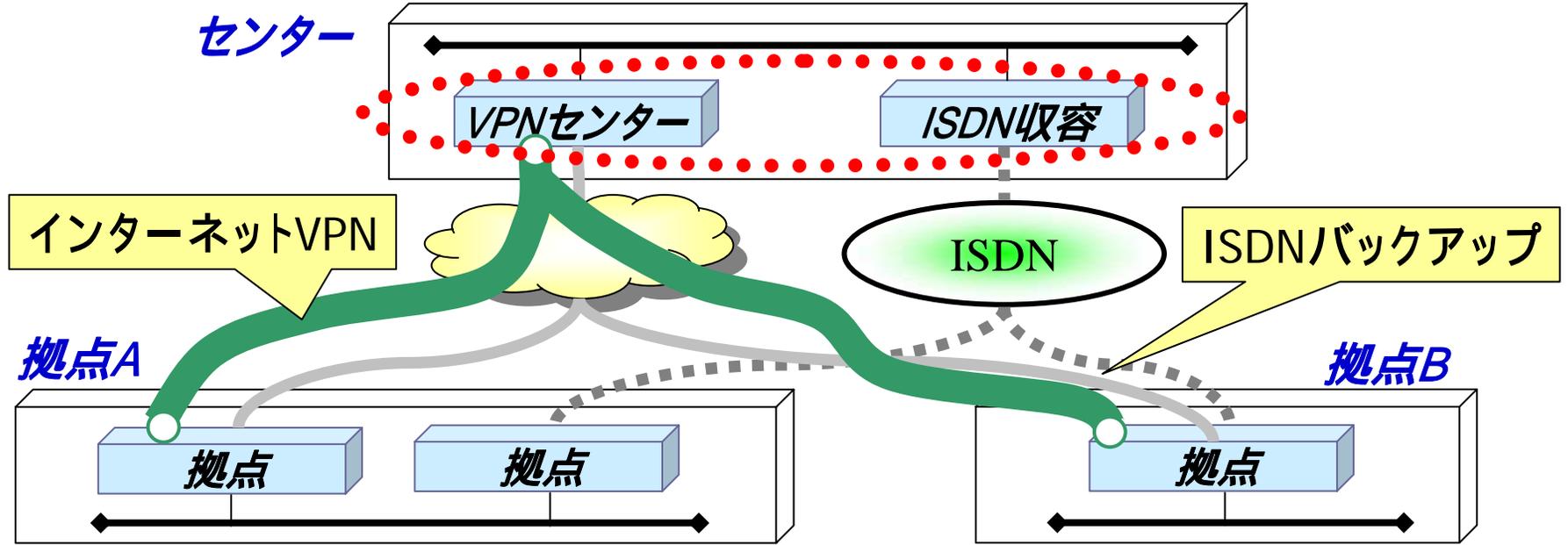
某地方ガソリン販売(約150拠点)



インターネットVPN + ISDNバックアップ



ISDNバックアップ・ソリューション



普及・浸透 中・小規模需要の拡大

機種選定例

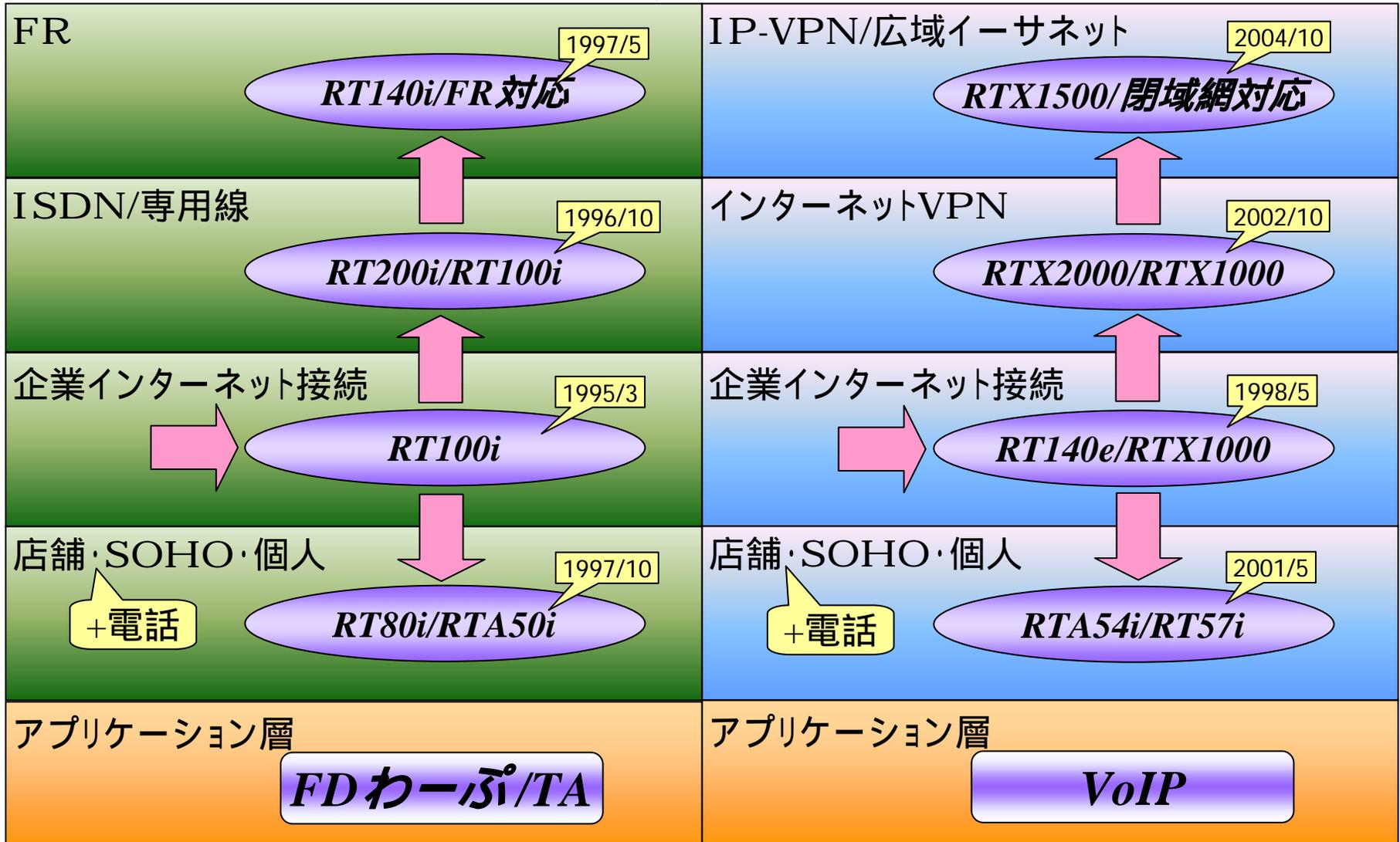
現状

ISDNバックアップ收容	大規模	同時23拠点	同時16拠点	同時4拠点
VPNセンター・ルーター	RTX2000	RTX2000	RTX1500	RTX1500 (2BRI)
ISDN收容ルーター	RT300i	RT250i (1PRI)	RT250i (8BRI)	
センター側価格試算(例)	約115万円 ~	約85万円	約50万円	約20万円
拠点ルーター	RTX1500 / RTX1000			

今日のまとめ



ナローバンド(ISDN)  ブロードバンド(CATV/ADSL/FTTH)



YAMAHA

RTX1500

性能(QoS/VPN)

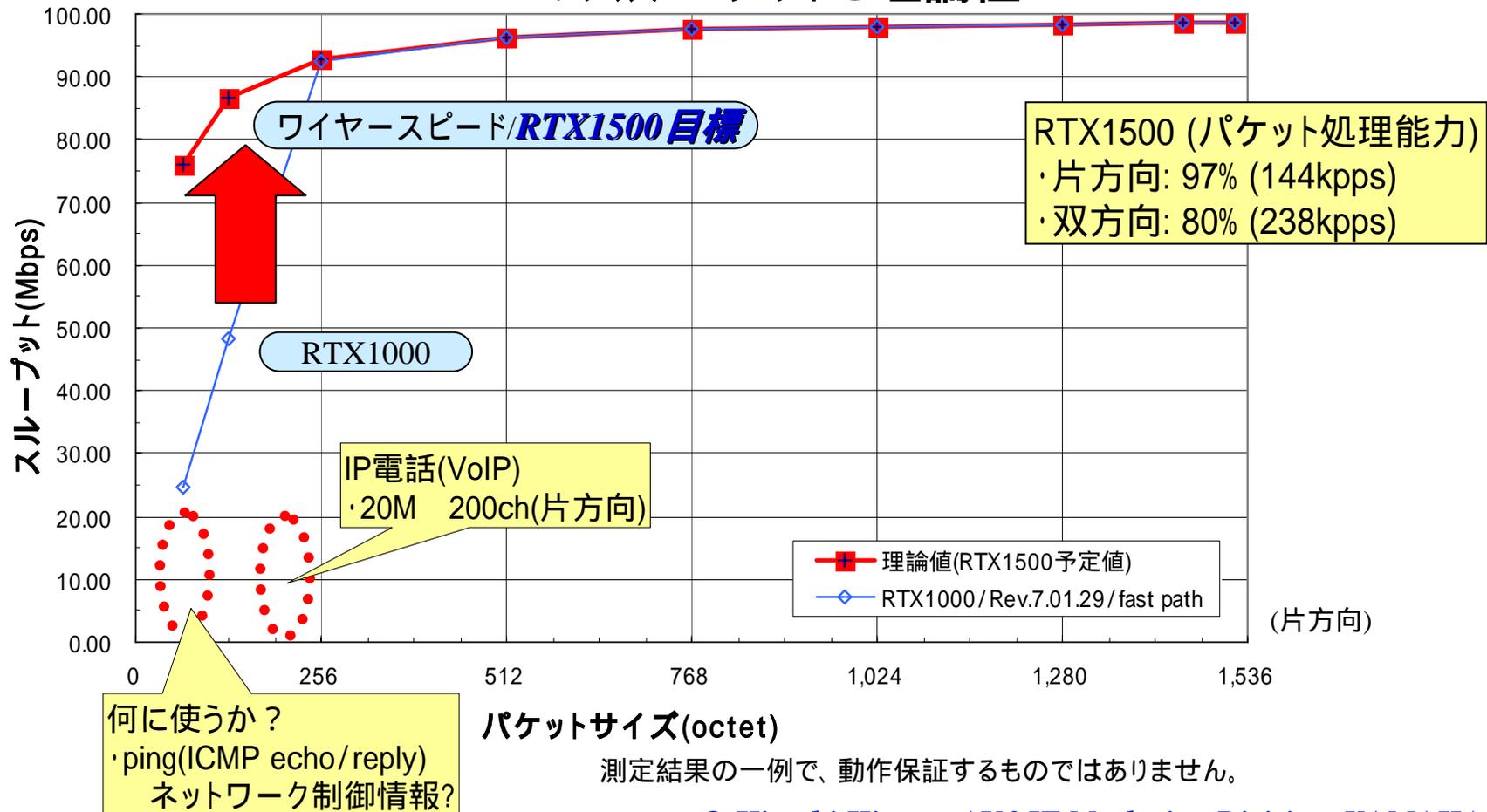


“RTX1500”ルーティング性能指標



64 ~ 1518 octetsで『利用率100%』(ワイヤースピード)を目指す
RTX1000比『3倍』の性能向上

RTX1000のスループットと理論値

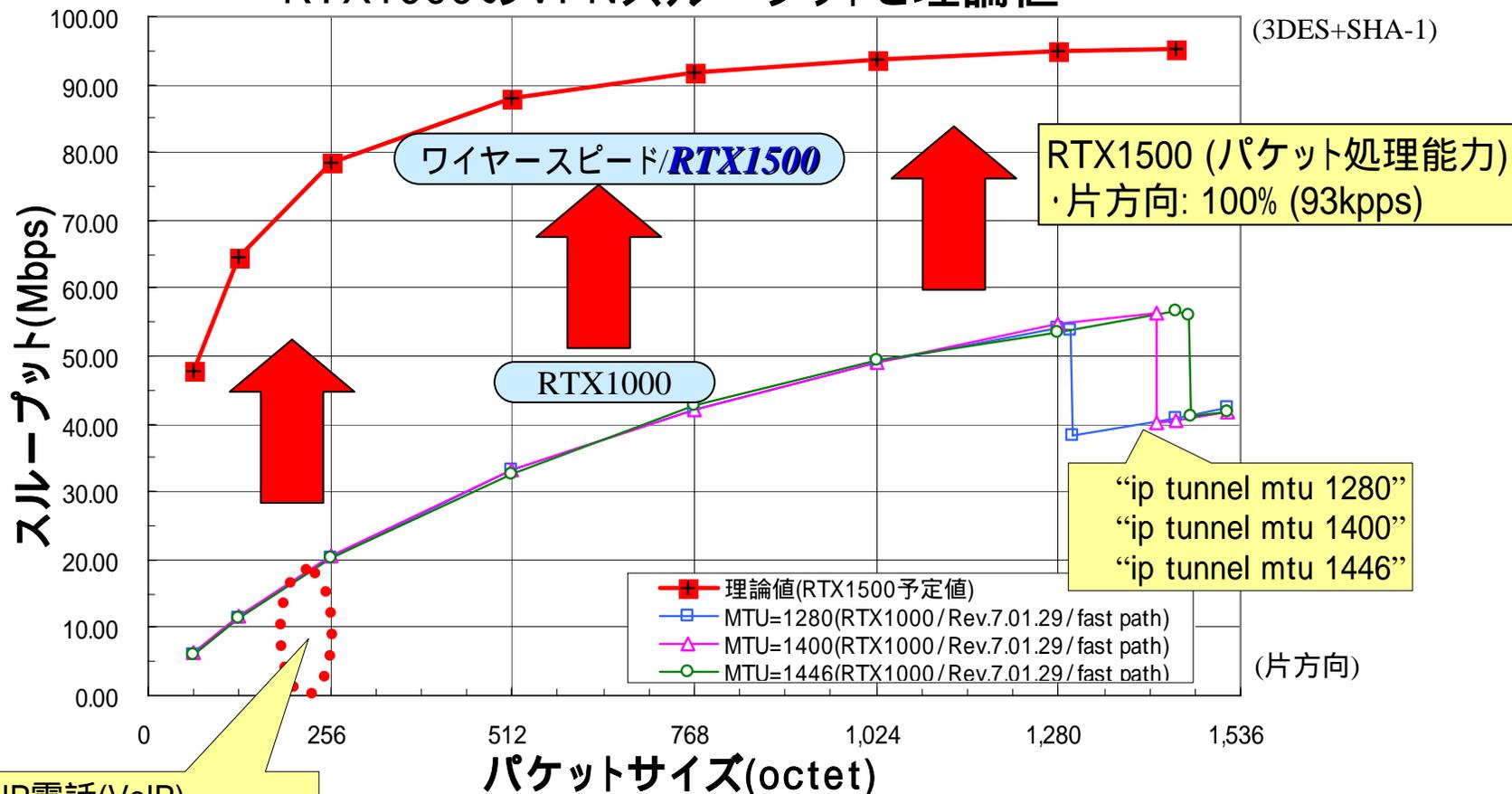


“RTX1500”VPN性能指標



64 ~ 1280 octetsで『利用率100%』(ワイヤースピード)を目指す
RTX1000比『8倍』の性能向上

RTX1000のVPNスループットと理論値



IP電話 (VoIP)
・20M 200ch (片方向)

測定結果の一例で、動作保証するものではありません。

RTX1000の帯域制限(性能例)



<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/qos/priority.html>

<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/qos/priority-performance-1000.html>

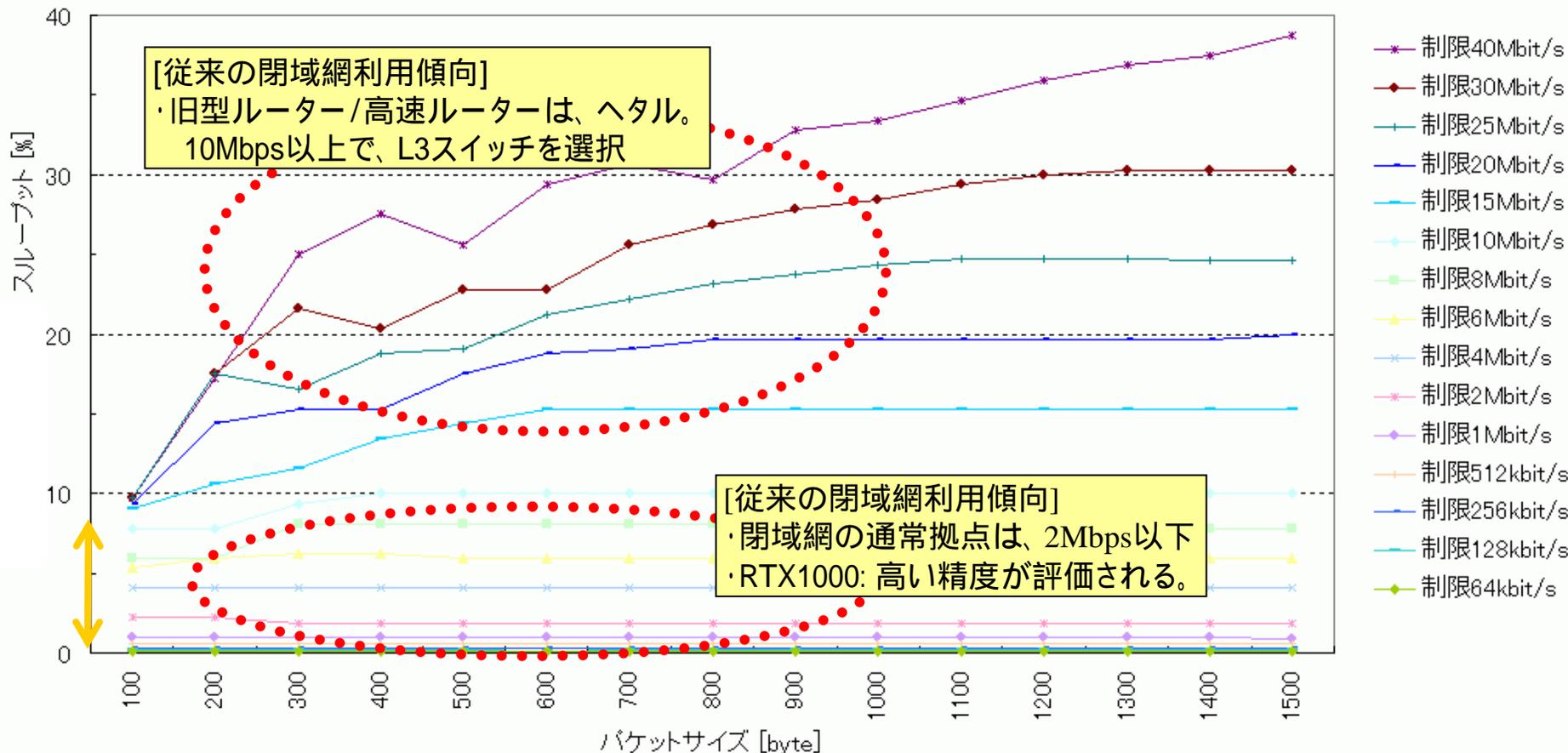


図1. パケットサイズと帯域制限時のスループットの関係 (SmartBits, lan1→lan2 Uni-directional)

測定結果の一例で、動作保証するものではありません。

RTX2000の帯域制限(性能例)



<http://www.rtpo.yamaha.co.jp/RT/docs/qos/priority.html>

<http://www.rtpo.yamaha.co.jp/RT/docs/qos/RTX2000-QoS/priority/HTML/priority-performance-2000.html>

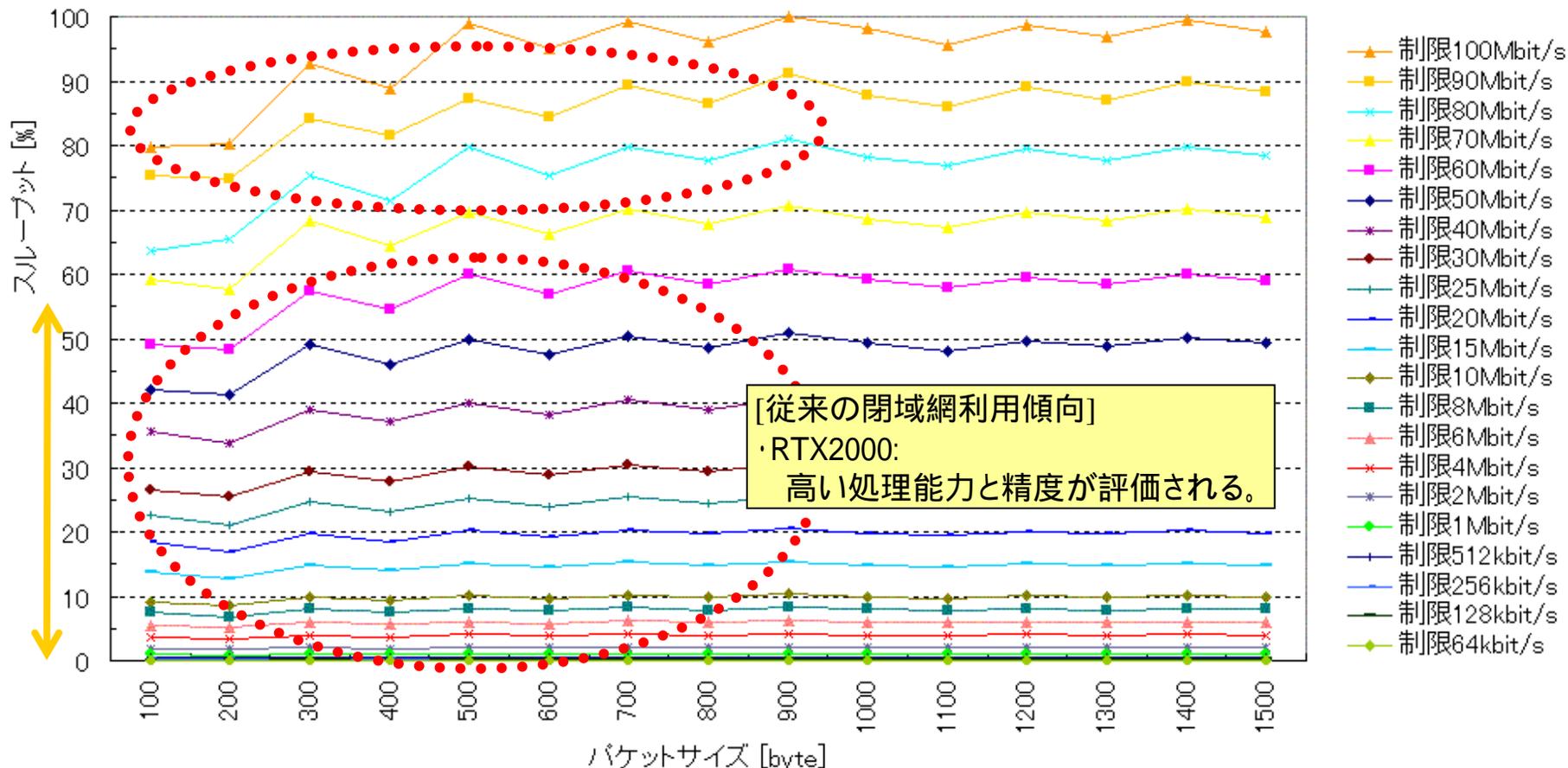


図1. パケットサイズと帯域制限時のスループットの関係 (SmartBits, lan1.1→lan1.2 Uni-directional)

測定結果の一例で、動作保証するものではありません。

RTX1500の帯域制限(性能例)



<http://www.rtpro.yamaha.co.jp/RT/docs/qos/priority.html>

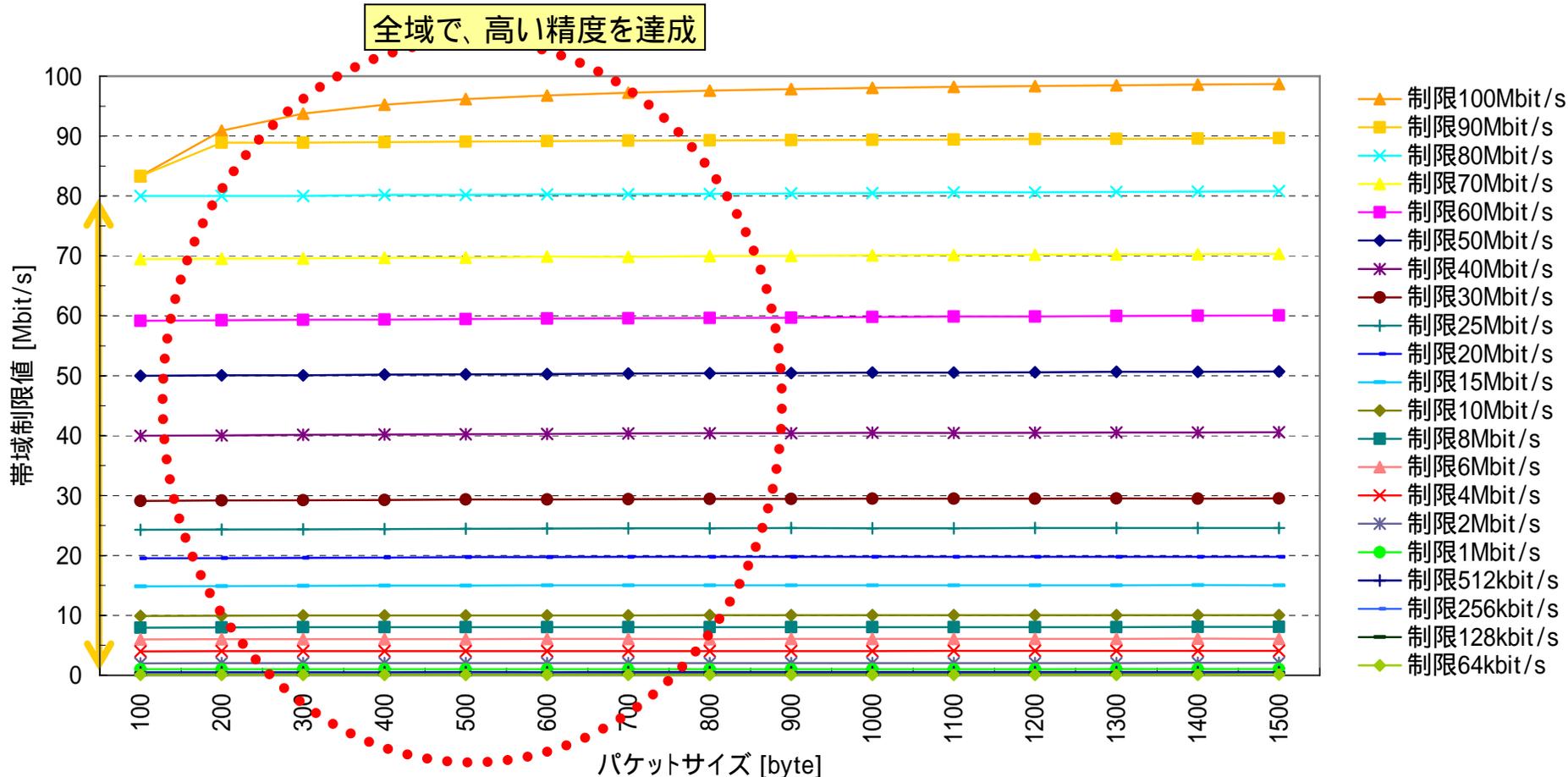


図1. パケットサイズと帯域制限時のスループットの関係 (SmartBits, lan1 lan2 Uni-directional)

測定結果(Rev.8.02.10)の一例で、動作保証するものではありません。

“RTX1500” QoS方式



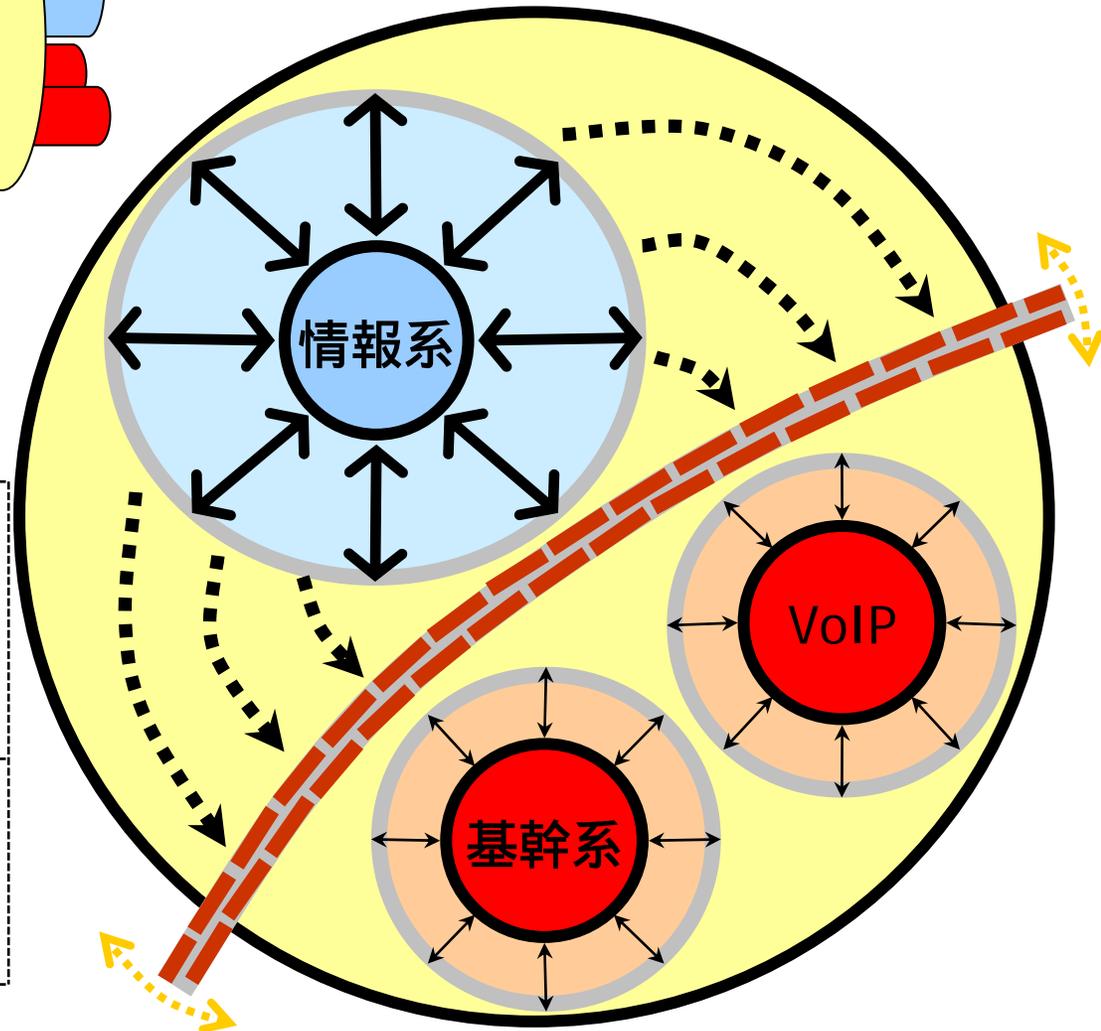
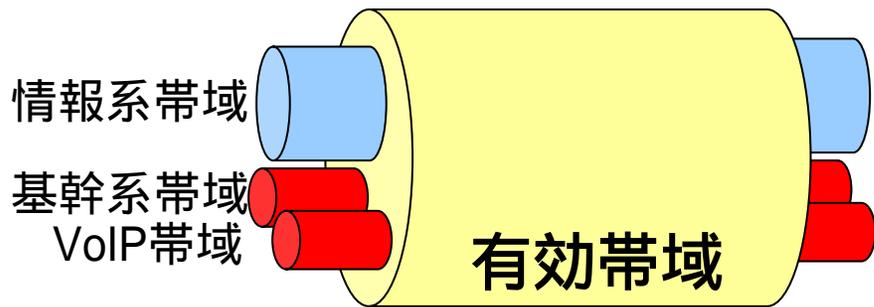
“RTX1500” 各インタフェースに最適化されたアルゴリズム

QoS方式	制御	クラス数	LANインタフェース	ISDNインタフェース
fifo	-	-		
wfq	-	-	-	
priority	優先	4	(帯域制限)	
cbq	帯域	16	-	(有効活用)
shaping	帯域	16	(帯域分割)	-
新方式	帯域	16	(有効活用)	-

RTXシリーズのQoS実現方法

QoS方式	LANインタフェース			ISDNインタフェース	
	<i>RTX1000</i>	<i>RTX1500</i>	<i>RTX2000</i>	<i>RTX1000</i>	<i>RTX1500</i>
fifo	soft	soft+hard	soft+hard	soft	soft
wfq	-	-	-	soft	soft
priority	soft	soft+hard	soft+hard	soft	soft
cbq	-	-	-	soft	soft
shaping	soft	soft+hard	soft+hard	-	-
新方式	未定	soft+hard	未定	-	-

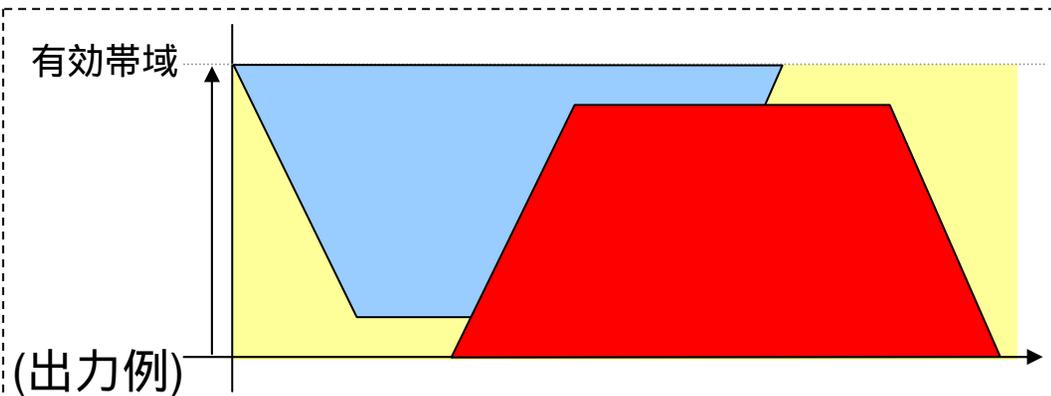
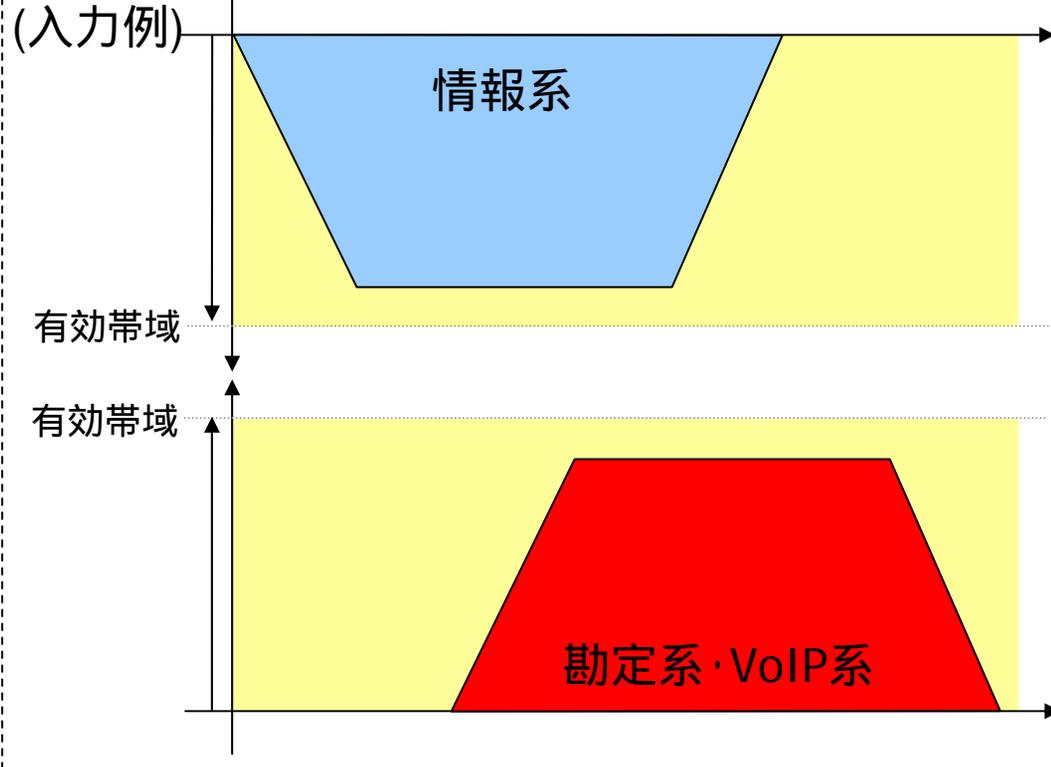
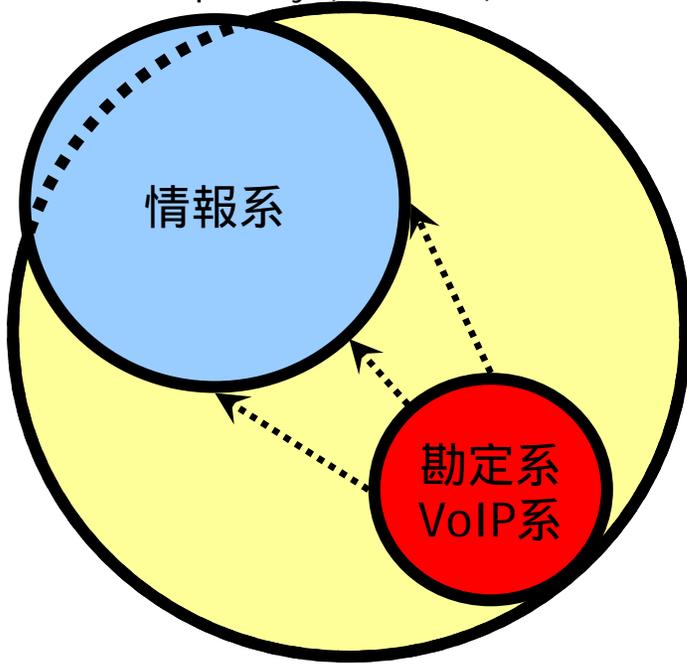
“RTX1500”QoS機能による帯域管理



- [環境]
- ・広帯域化が進んでいる
 - ・基幹系・VoIPトラフィックは、定常的遅延やパケットロスが苦手
 - ・情報系トラフィックは、バースト的
- [ルーターのQoS機能要望]
- ・余剰帯域の有効活用
 - ・基幹系・VoIPの帯域保証
 - ・QoSとルーティングの両立

QoS方式: “priority”(優先制御)

< priority (優先制御) >

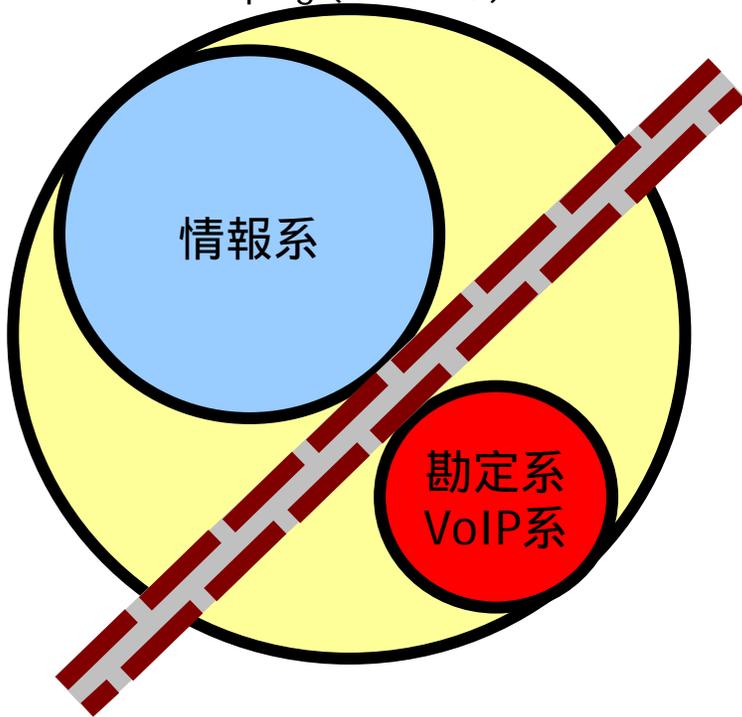


設計する数値: 1個
・回線帯域(太さ)

- ・優先順位が設定できる
- ・合計は回線帯域設定値を越えない

QoS方式: “shaping”(帯域分割)

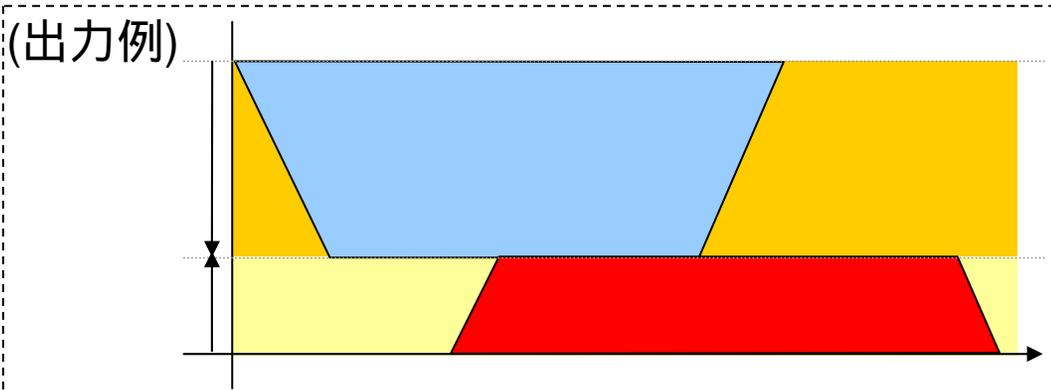
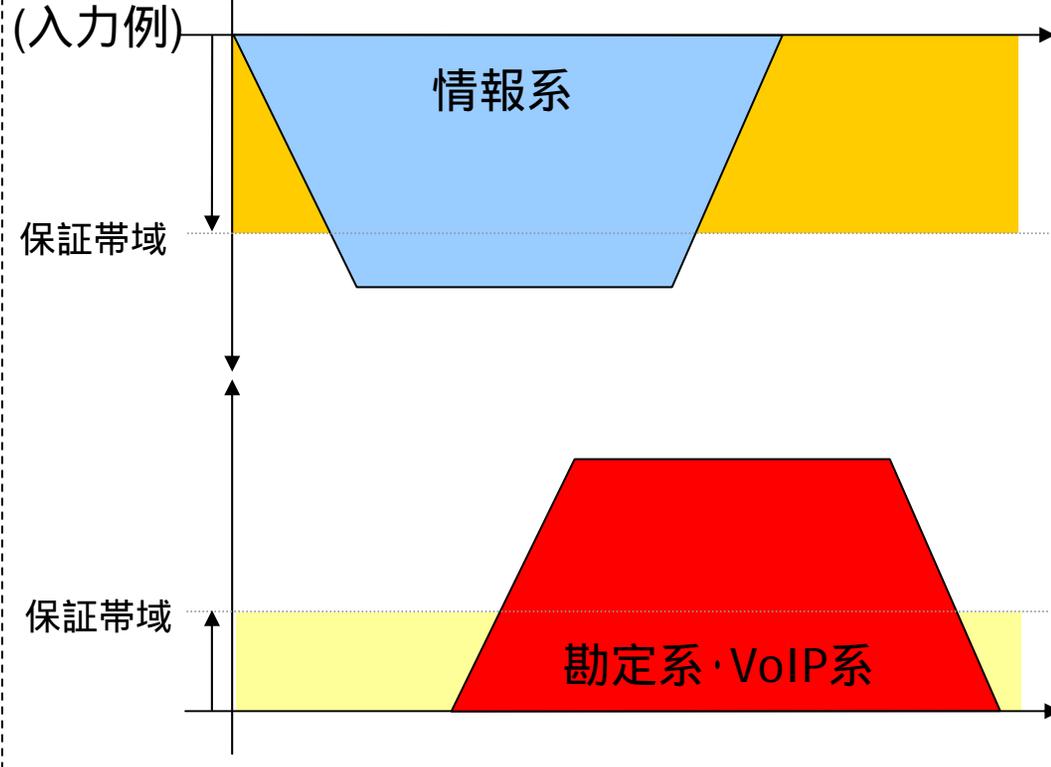
< shaping (帯域分割) >



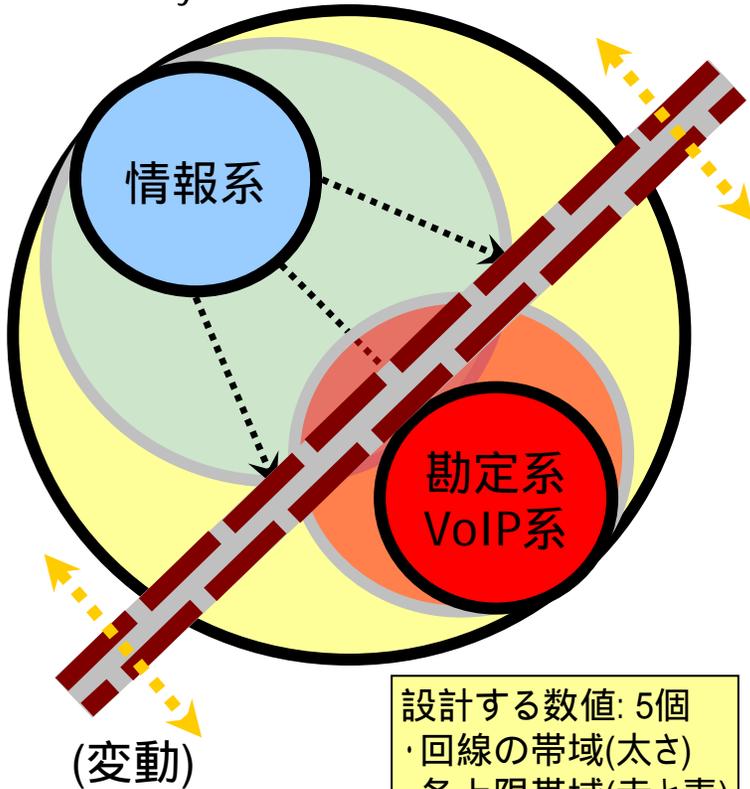
(固定)

設計する数値: 2個
・各保証帯域(赤と青)

- ・保証帯域が設定できる
- ・保証帯域は常に確保される
- ・空き帯域の有効活用はしない



< Dynamic Traffic Control >



設計する数値: 5個
 ・回線の帯域(太さ)
 ・各上限帯域(赤と青)
 ・各保証帯域(赤と青)

- ・保証帯域と上限帯域が設定できる
- ・保証帯域は常に確保される
- ・上限帯域を超えたクラスは頭打ち
- ・合計は回線帯域設定値を越えない

