

# SINET3の概要

2007年10月5日

中村素典 / 国立情報学研究所

1. SINET3の全体的な特徴
2. ネットワークサービス
3. ネットワークアーキテクチャ
4. ネットワーク技術

# CSIにおけるSINET3の位置付け

## 最先端学術情報基盤

( CSI: Cyber Science Infrastructure )

人材育成及び推進体制の整備  
( 推進組織・人材確保等 )

バーチャル研究組織 / ライブ  
コラボレーションの育成・支援

学術コンテンツの確保・発信システム

連携ソフトウェアとしての研究グリッドの実用展開

大学・研究機関としての認証システムの開発と実用化

**SINET3**

次世代学術情報ネットワークの構築・運用

【NIIと大学の情報基盤センターや図書館等連携による

次世代学術情報ネットワークの構築・運用と学術コンテンツ整備・発信】

- ・学術情報ネットワーク運営・連携本部 (H17.2設置)
- ・学術コンテンツ運営・連携本部 (H17.10設置)



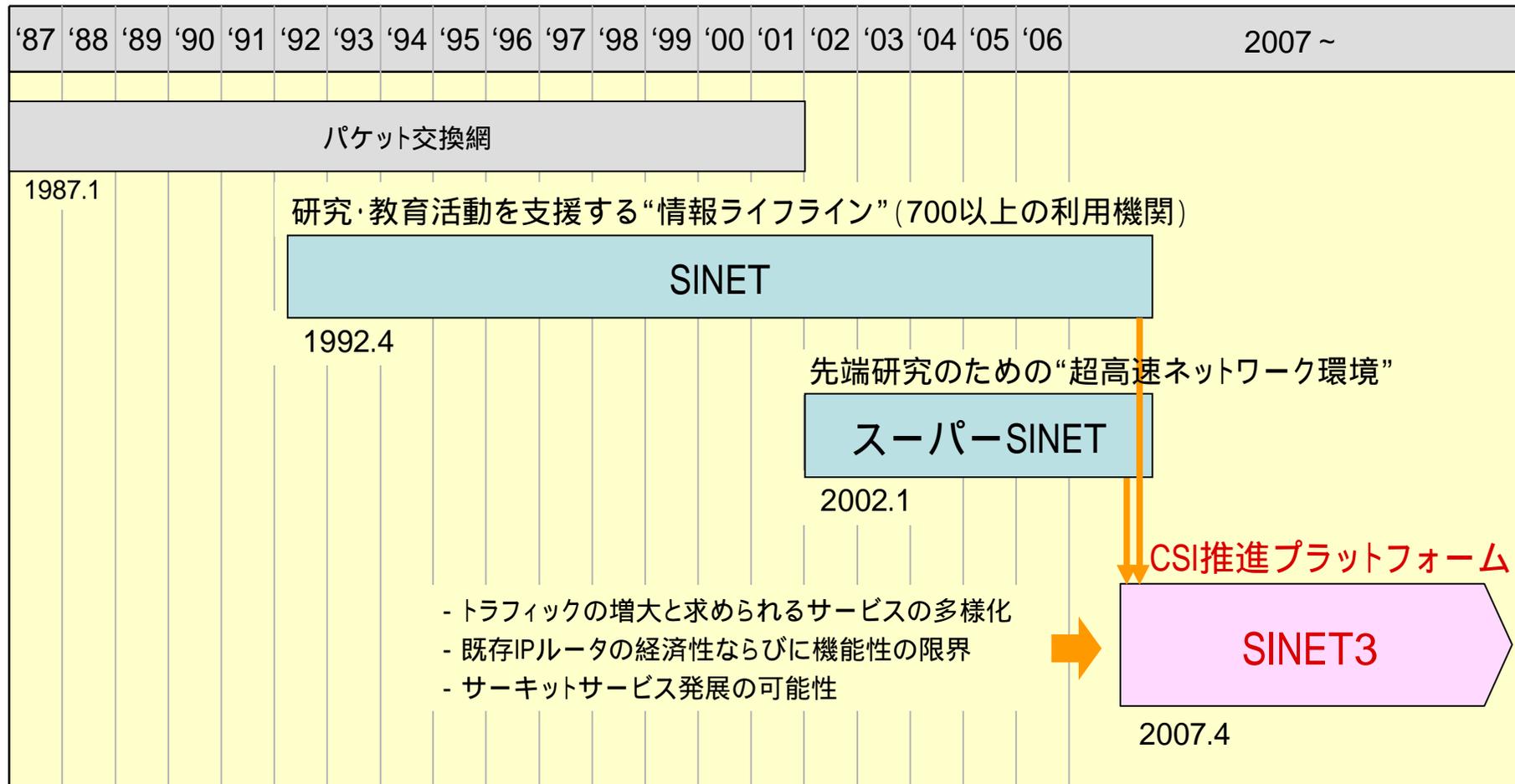
大学・研究機関の研究リソース整備・研究成果等の発信

産業・社会貢献

国際貢献・連携

# SINET・スーパーSINETからSINET3へ

- ◆ SINET3は、SINETおよびスーパーSINETの後継ネットワークです。
- ◆ 2007年4月より移行を開始し、2007年6月より本格運用を開始しました。



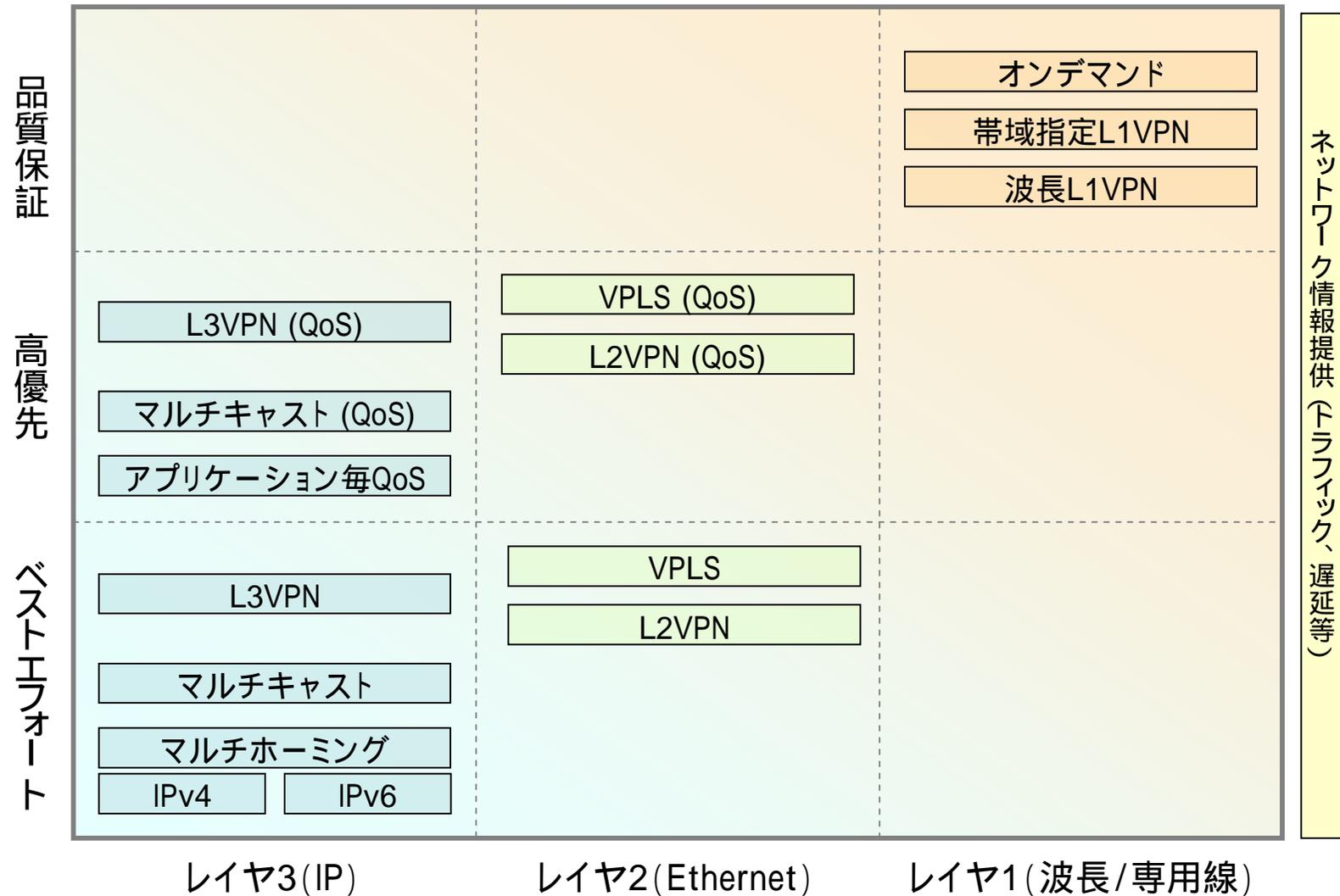
# SINET3で広がるサービス

サービスメニュー			SINET	S-SINET	SINET3	備考
ユーザインタフェース	シリアル	1.5Mbps以下		-		徐々に地域IP網・広域LANで代替
	Ether系	10Mbps(Ethernet)		-		
		100Mbps(FE)				
		1Gbps(GE)				
		10Gbps(10GE)	-	-		当面拠点を限定
	SDH/SONET系	2.4Gbps(STM-16)	-			当面大容量情報転送用に限定
		10Gbps(STM-64)	-	-		
ネットワークサービス	レイヤ3サービス	インターネット接続				
		IPv6		-		SINET3はNative IPv6
		マルチホーミング		-		
		フルルート提供	-	-		
		マルチキャスト	-	-		
		L3VPN	-			
		アプリケーション毎QoS	-	-		
		マルチキャスト(QoS)	-	-		
		L3VPN(QoS)	-	-		
		レイヤ2サービス	L2VPN	-	-	
	VPLS		-	-		
	L2VPN(QoS)		-	-		
	VPLS(QoS)		-	-		
	レイヤ1サービス	波長L1VPN	-	-		対象IF: GE, 2.4G
		帯域指定L1VPN	-	-		対象IF: GE, 10GE、帯域粒度: 150Mbps
		オンデマンド	-	-		
		個別専用線	-		-	波長L1VPNサービスで代替
	情報提供サービス	トラフィック情報	-	-		
		遅延情報	-	-		
		経路制御情報	-	-		
アクセスフィルタ情報		-	-			

○:提供中、△:提供予定、◇:検討中

# SINET3でのサービスのスコープ

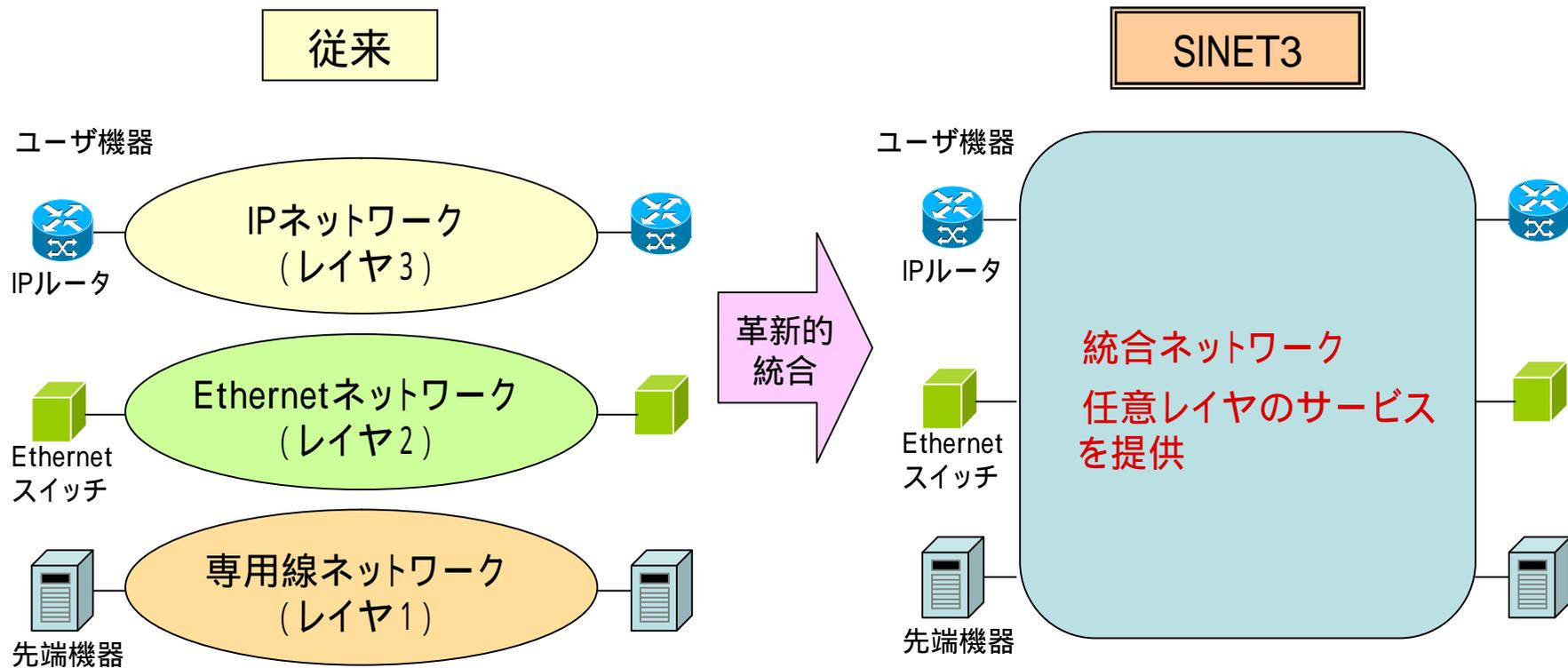
◆ レイヤ、VPN、QoS、情報提供等の観点からサービスの充実を図っていきます。



1. 全体的な特徴
2. ネットワークサービス
3. ネットワークアーキテクチャ
4. ネットワーク技術

# マルチレイヤサービス

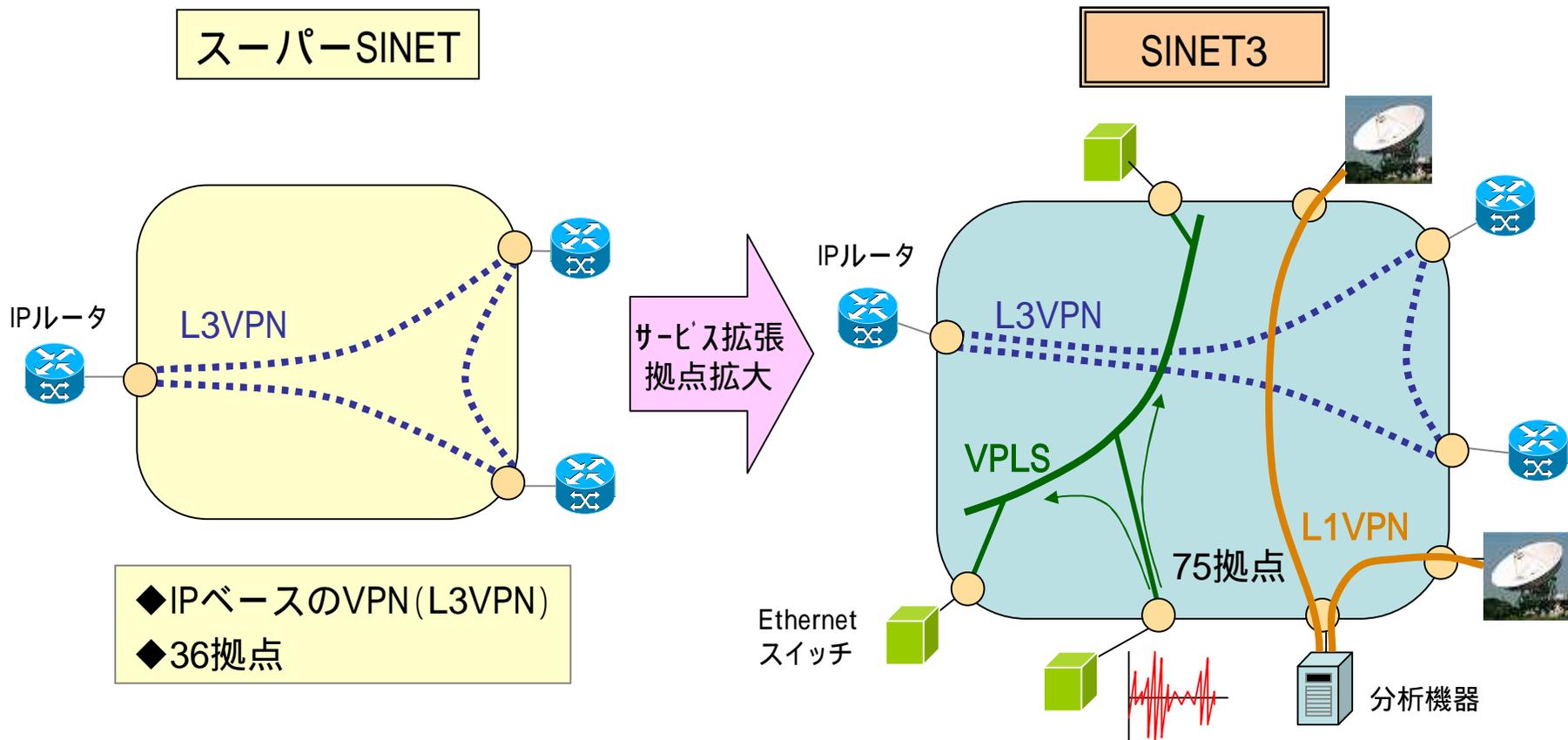
- ◆ 複数のレイヤ (IP系、Ethernet系、専用線系) のサービスを、個々のネットワークではなく、統合ネットワーク上で実現します。
- ◆ ユーザは、自分にとって最適なレイヤサービスを選択可能になります。
- ◆ 需要が不透明なサービスを柔軟かつ経済的に提供することが可能になります。



# マルチVPNサービス

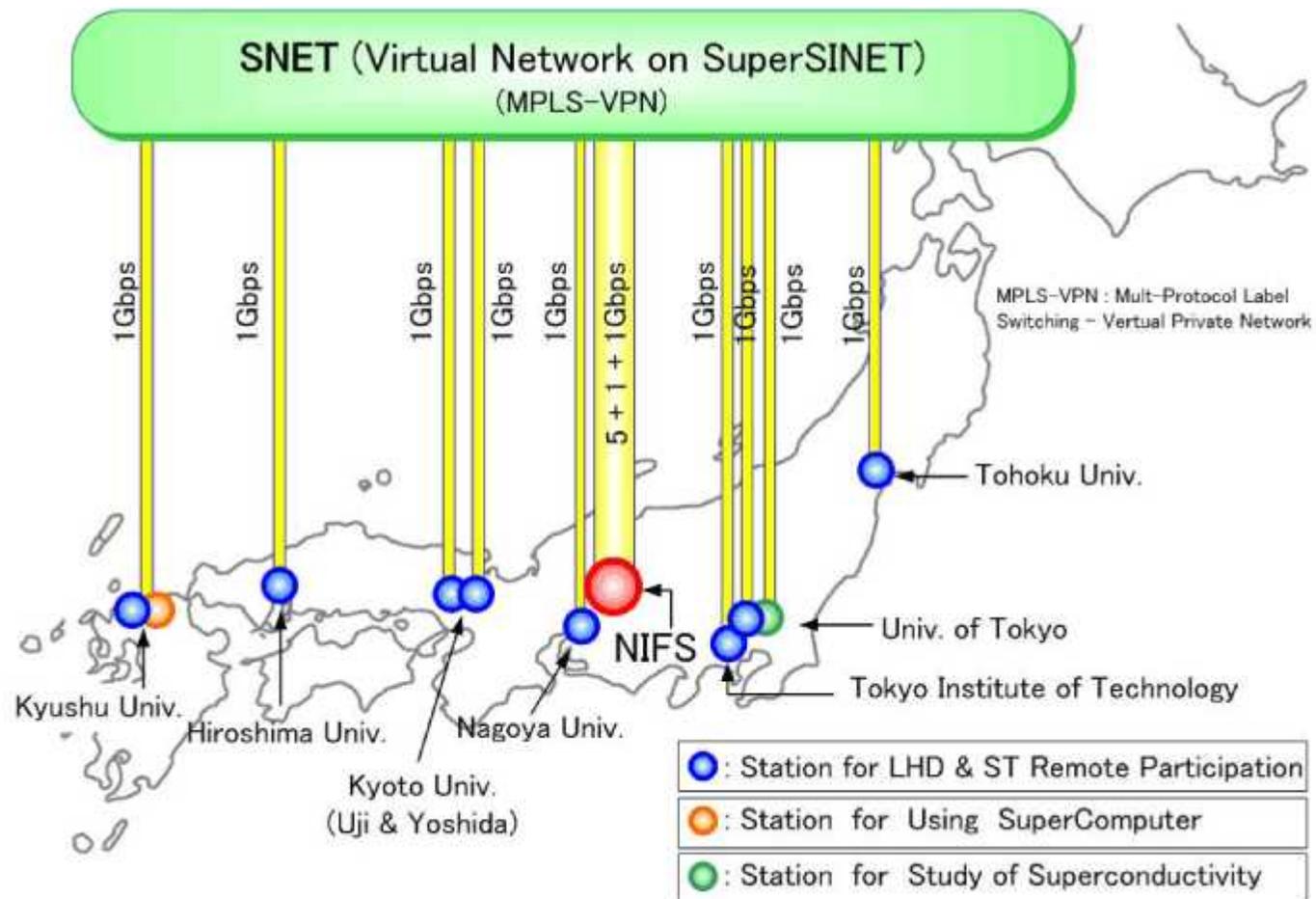
- ◆ 複数拠点間に閉じたセキュアな仮想プライベート網 (VPN) を多様な形態で提供します。
- ◆ 従来のIPベースのVPNに加え、広域の仮想プライベートLANサービス (VPLS) や、専用線タイプのレイヤ1VPNなどのサービスを展開します。
- ◆ サービス提供拠点数が36から75に増えるため、研究連携を強力に支援します。

VPN: Virtual Private Network, VPLS: Virtual Private LAN Service



◆ スーパーSINETと同様、IPベースのVPN(L3VPN)を提供します。

例: 核融合研SNET



(March 2006, K. Tsuda)

# レイヤ2VPN

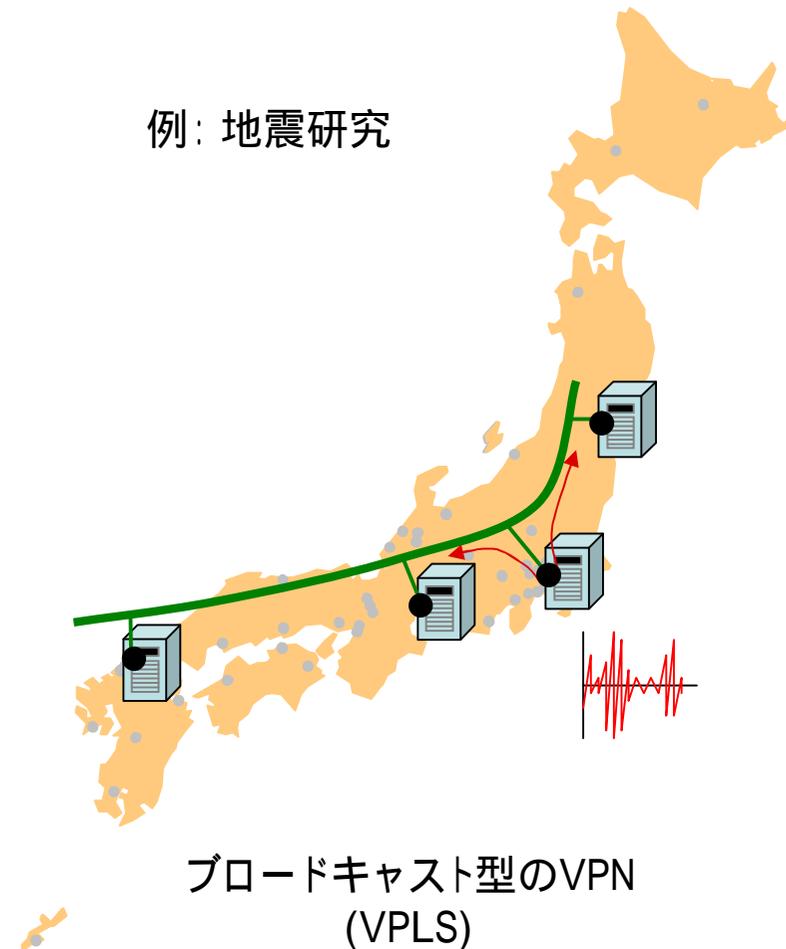
◆ EthernetベースのVPNとして、Point-to-Point型のVPN(L2VPN)とブロードキャスト型のVPN(VPLS)の両方を提供します。

VPLS: Virtual Private LAN Service

例: グリッドコンピューティング



例: 地震研究



# レイヤ1VPN

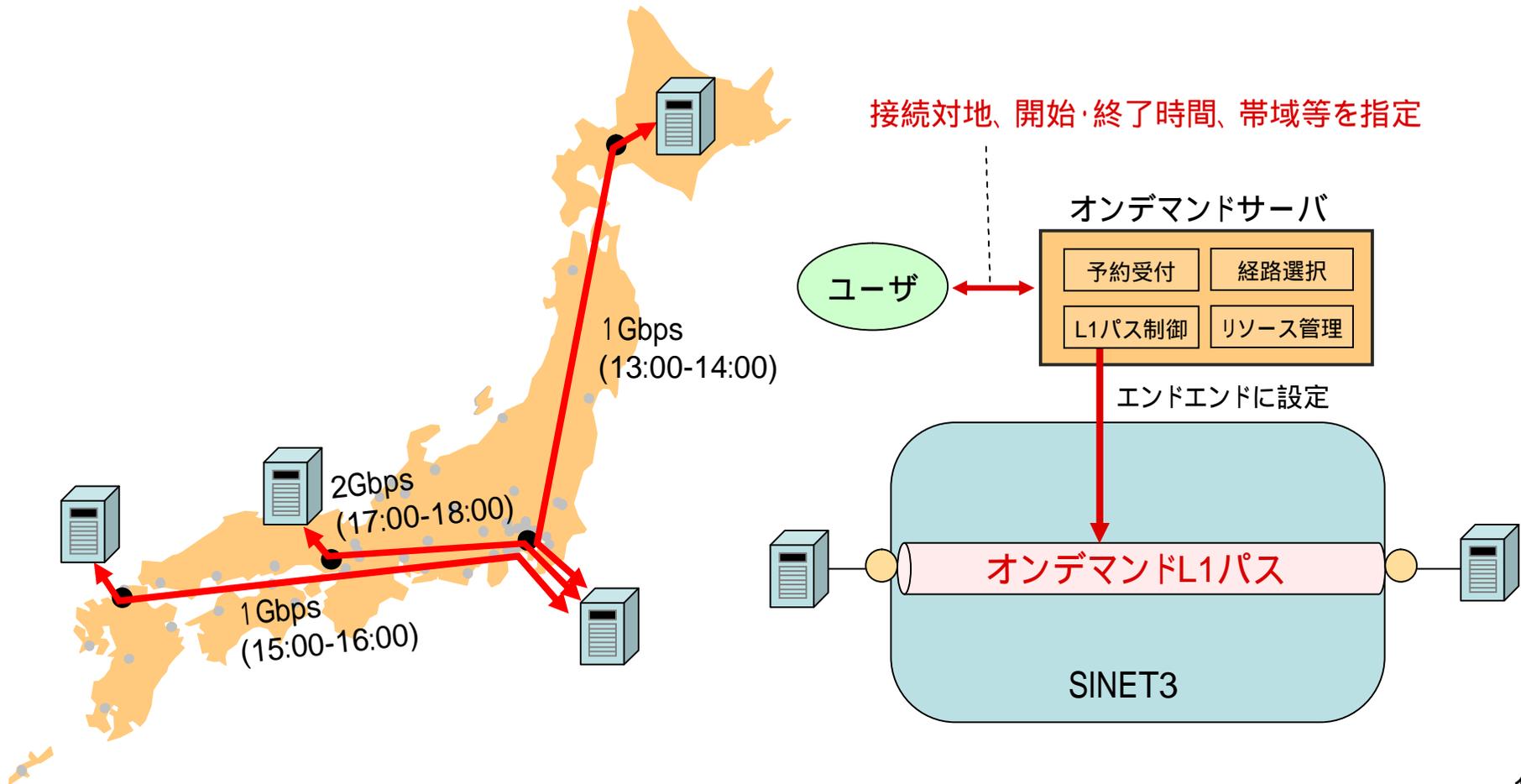
- ◆ レイヤ1でのVPNとして、Point-to-Point型のVPNを提供します。
- ◆ GE/2.4G(SDH)インタフェースで波長接続、GE/10GEインタフェースで帯域指定接続(150Mbps単位)のサービスを提供します。
- ◆ ユーザによるオンデマンド設定機能を合わせて開発しています。

例:天文台eVLBIプロジェクト



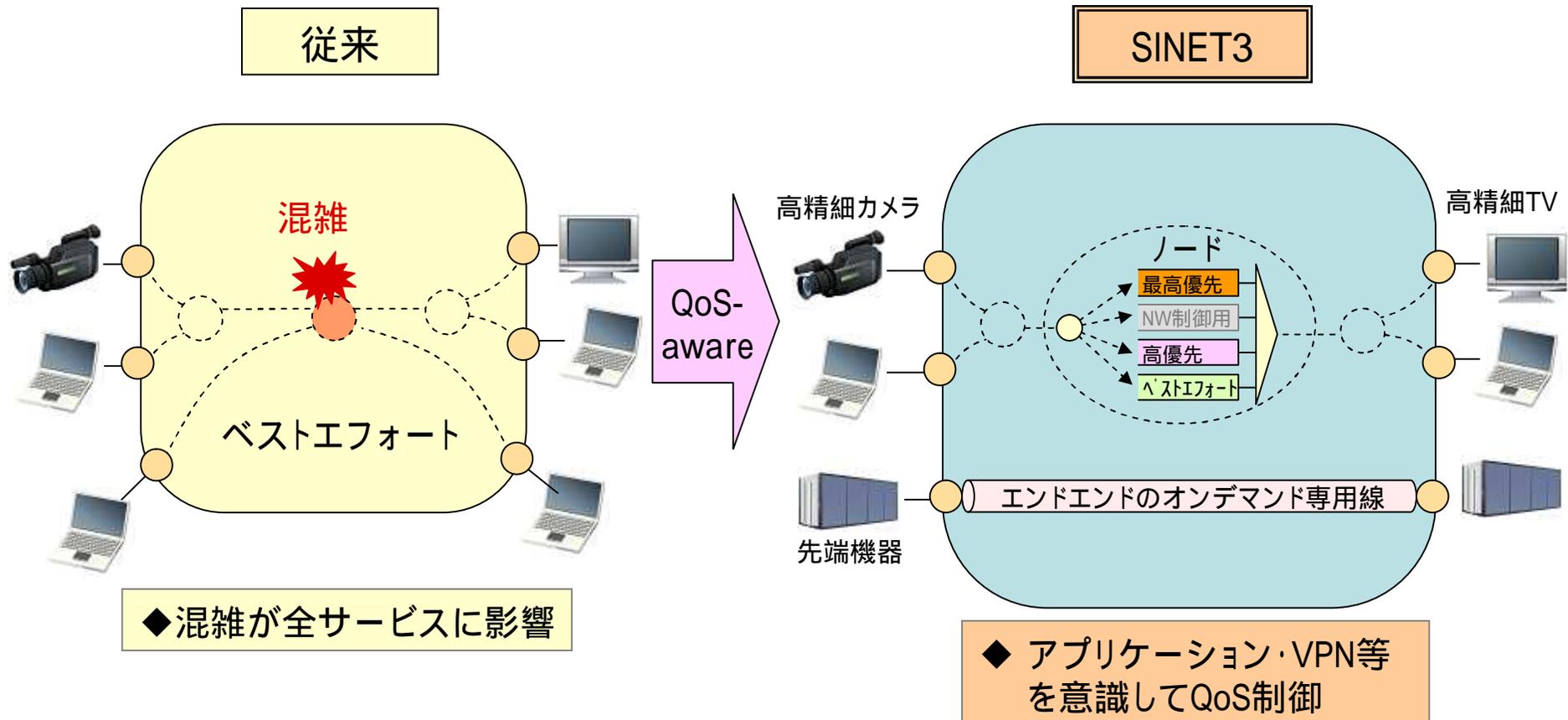
# レイヤ1帯域オンデマンドサービス

- ◆ ユーザ側から直接、接続対地、開始・終了時間、帯域(150Mbps単位)を指定して、オンデマンドレイヤ1パスを設定することが可能になります。
- ◆ エンドエンドの遅延時間が最小となる経路などを選択することも可能です。
- ◆ e-VLBIの2.4Gbps-IFでのオンデマンド接続から開始予定です。



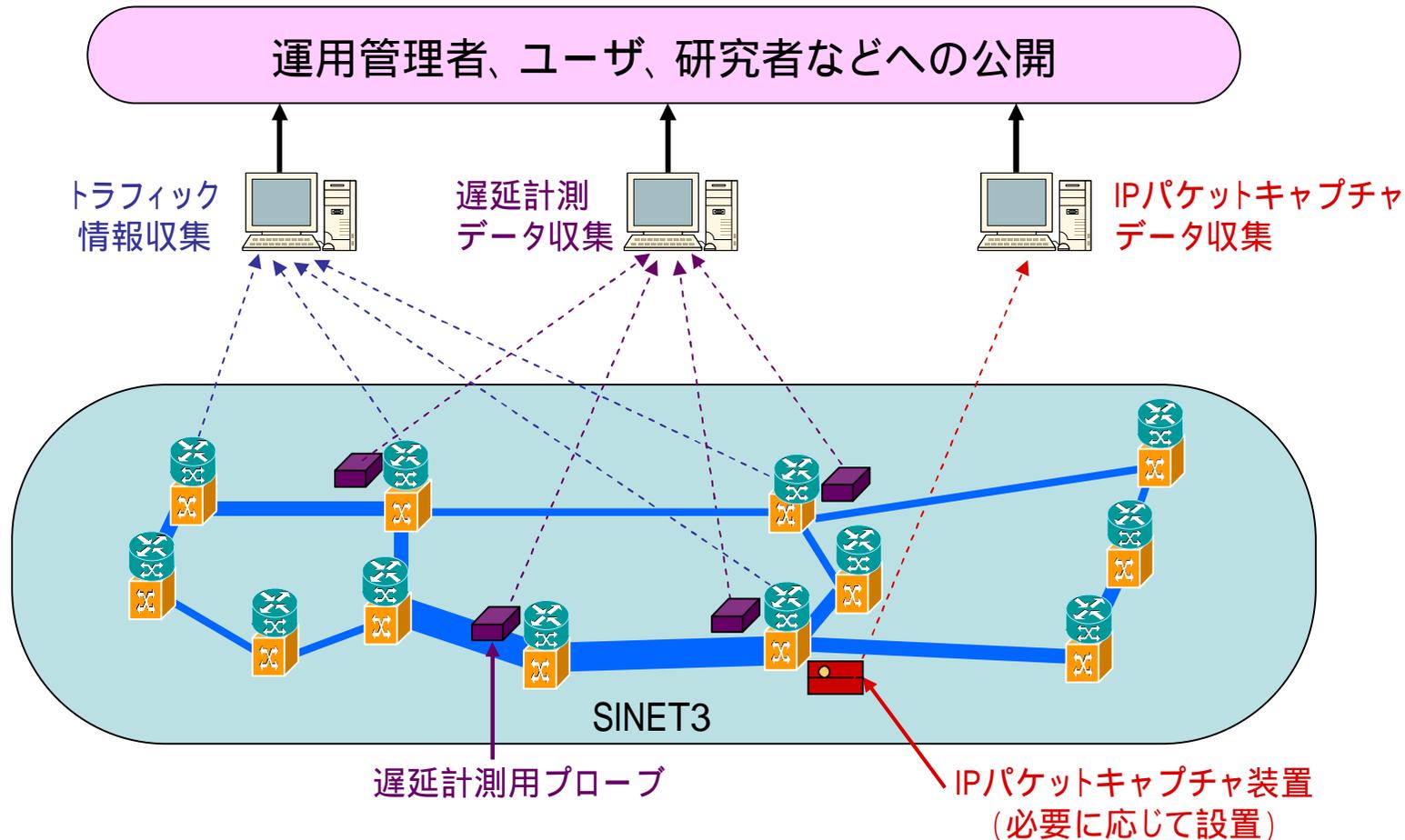
# マルチQoSサービス

- ◆ 遠隔講義等で用いる高精細映像などを安定的に転送するQoSサービスを提供します。
- ◆ アプリケーションおよびVPNを意識したQoSサービスを展開します。
- ◆ また、ネットワーク性能に非常に敏感なアプリケーションを考慮して、超高品質サービス（遅延時間最小、遅延揺らぎなし、パケットロスなし）も提供します。



# トラフィック情報提供サービス

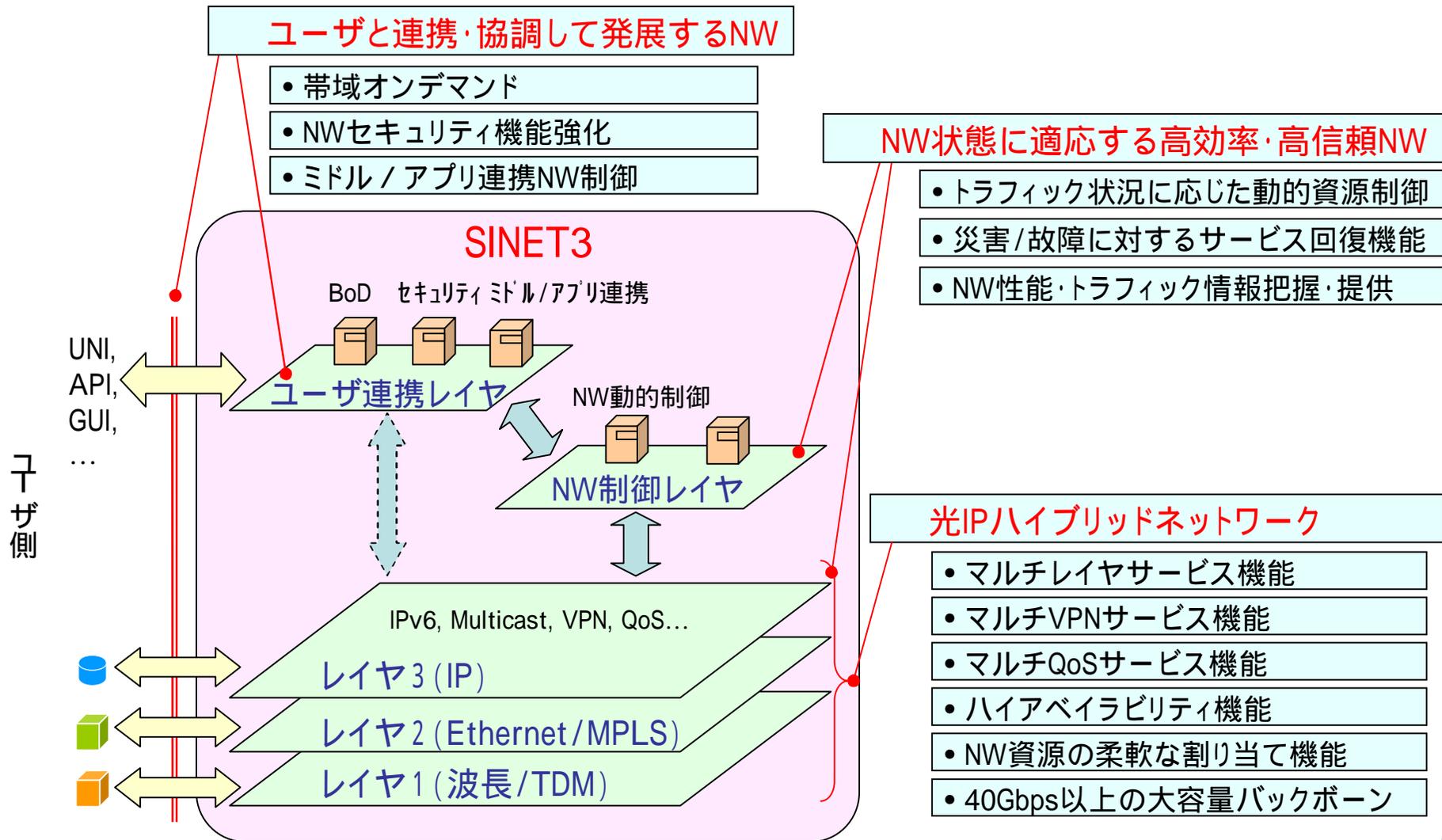
- ◆ トラフィック流量、通信品質等のネットワーク情報を可視化して、利用状況の把握や迅速なトラブルの解明に役立っています。
- ◆ ネットワーク情報の一部は、ユーザや研究者にも公開し、ネットワーク利用の利便性の向上やネットワーク研究の促進に役立てていただく予定です。



1. 全体的な特徴
2. ネットワークサービス
3. ネットワークアーキテクチャ
4. ネットワーク技術

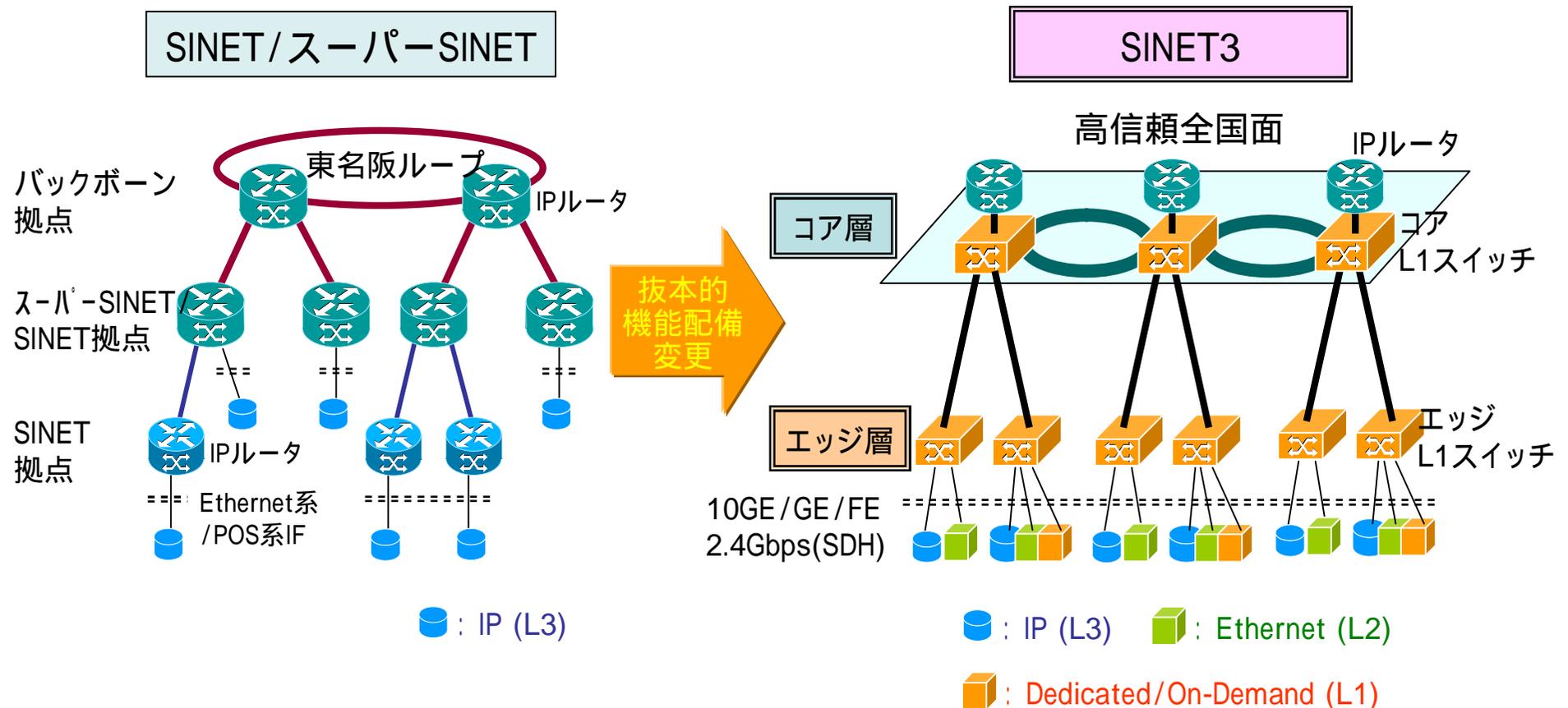
# SINET3のネットワークアーキテクチャ

◆ 基本サービスを提供するレイヤ1～3、それらを効果的に制御するNW制御レイヤ、ユーザとの連携によりNW制御を行うユーザ連携レイヤが協調する、発展的なネットワーク。



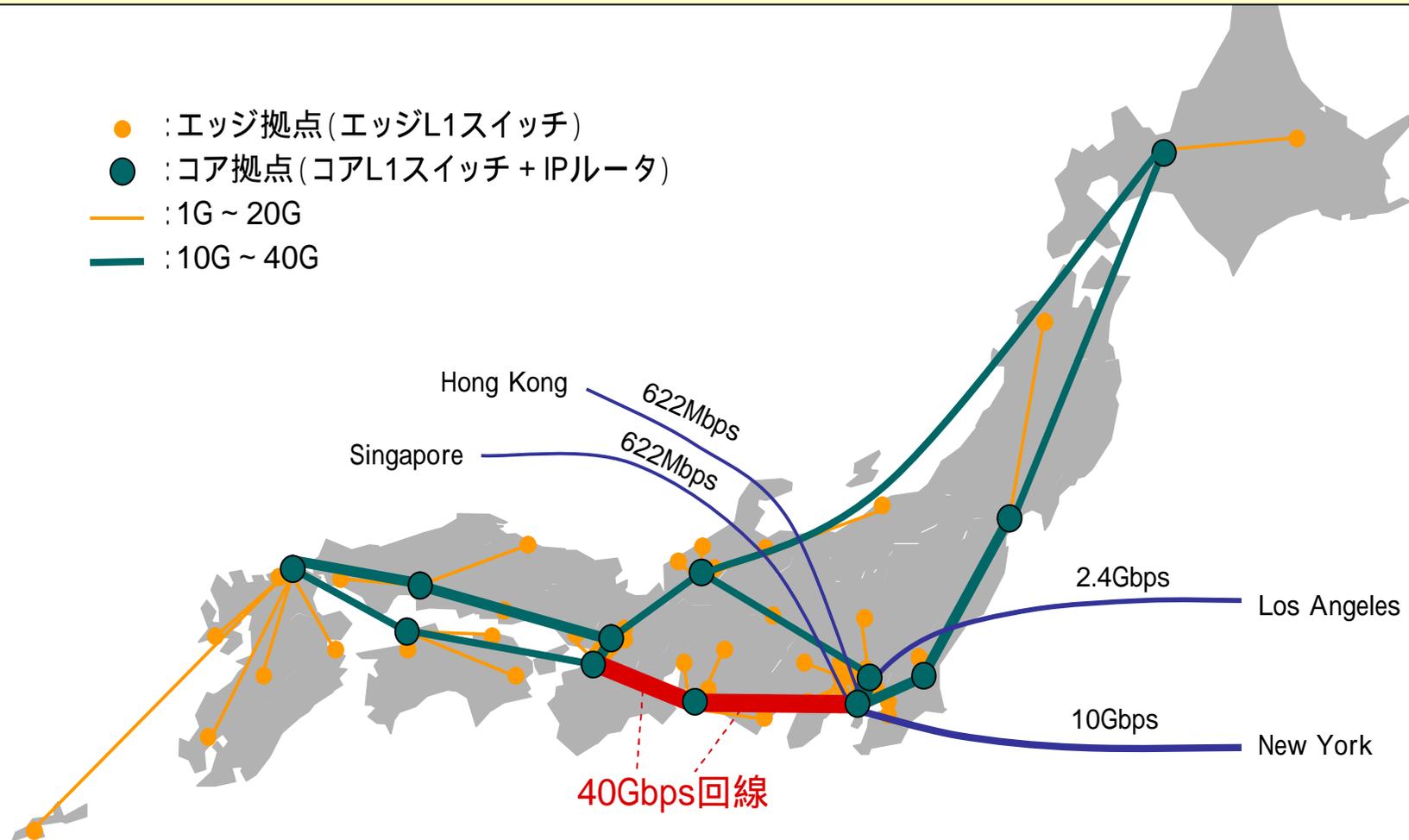
# SINET3のネットワーク階層構成

- ◆階層構成：エッジ層(研究拠点)とコア層(バックボーン)の2階層構成
- ◆エッジ層： エッジL1スイッチ(L2多重機能装備)で構成し、ユーザ装置を收容
- ◆コア層： コアL1スイッチとIPルータで構成し、高信頼全国面を実現



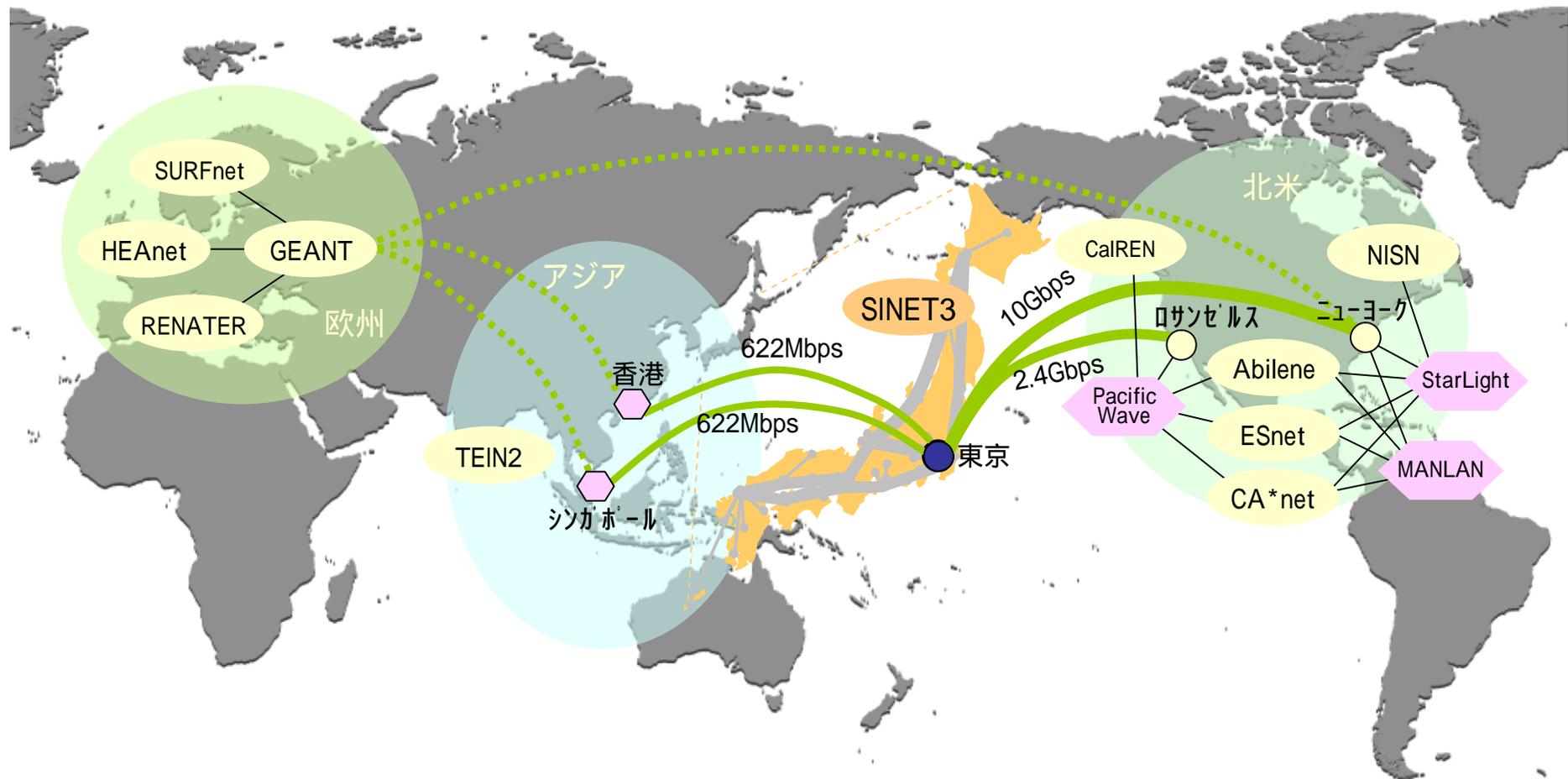
# SINET3の規模とネットワークポロジ

- ◆ エッジ拠点: 63箇所 (SINET/スーパーSINETと同一拠点)
- ◆ コア拠点: 12箇所 (キャリア系データセンタ、ユーザ直収あり)
- ◆ 回線構成: マルチループ構成 (高信頼化、帯域共有率向上)
- ◆ 回線速度: コア間では最大40Gbps (STM256)、エッジ - コア間では最大20Gbps

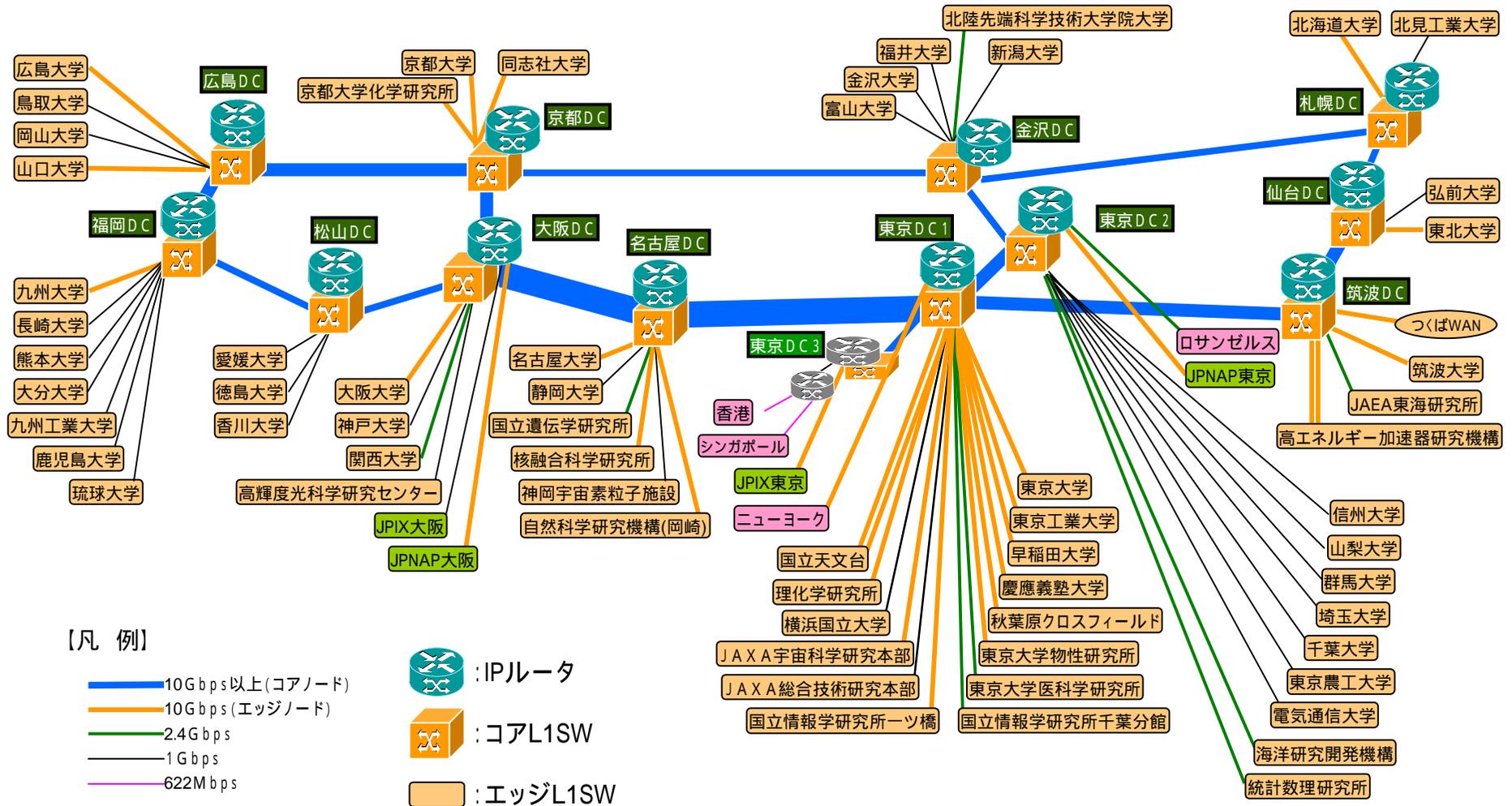


# SINET3の国際接続性

- ◆ 北米回線: 10Gbps(ニューヨーク) + 2.4Gbps(ロサンゼルス)
- ◆ アジア回線: 622Mbps(シンガポール) + 622Mbps(香港)



# ネットワーク構成詳細

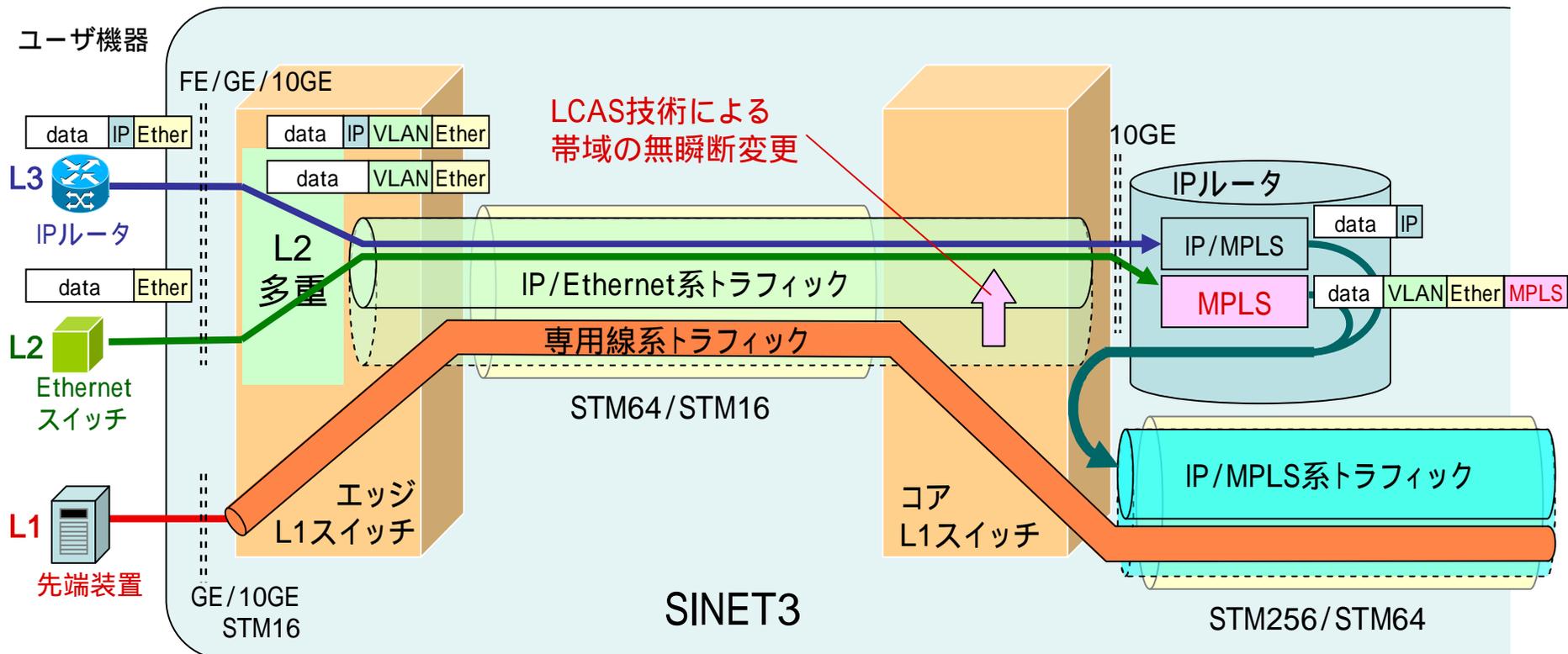


1. 全体的な特徴
2. ネットワークサービス
3. ネットワークアーキテクチャ
4. ネットワーク技術

# マルチレイヤサービス提供方式

- ◆ IP/Ethernet系トラフィックは、エッジL1スイッチでL2多重し、共有の帯域に收容する。IPルータでは、Ethernet系トラフィックをMPLS化する。
- ◆ 専用線系トラフィックは、エッジL1スイッチ間のエンドツーエンドパスに收容する。
- ◆ IP/Ethernet系の帯域は、必要に応じて、LCAS技術によりサービスを中断することなく変更する。

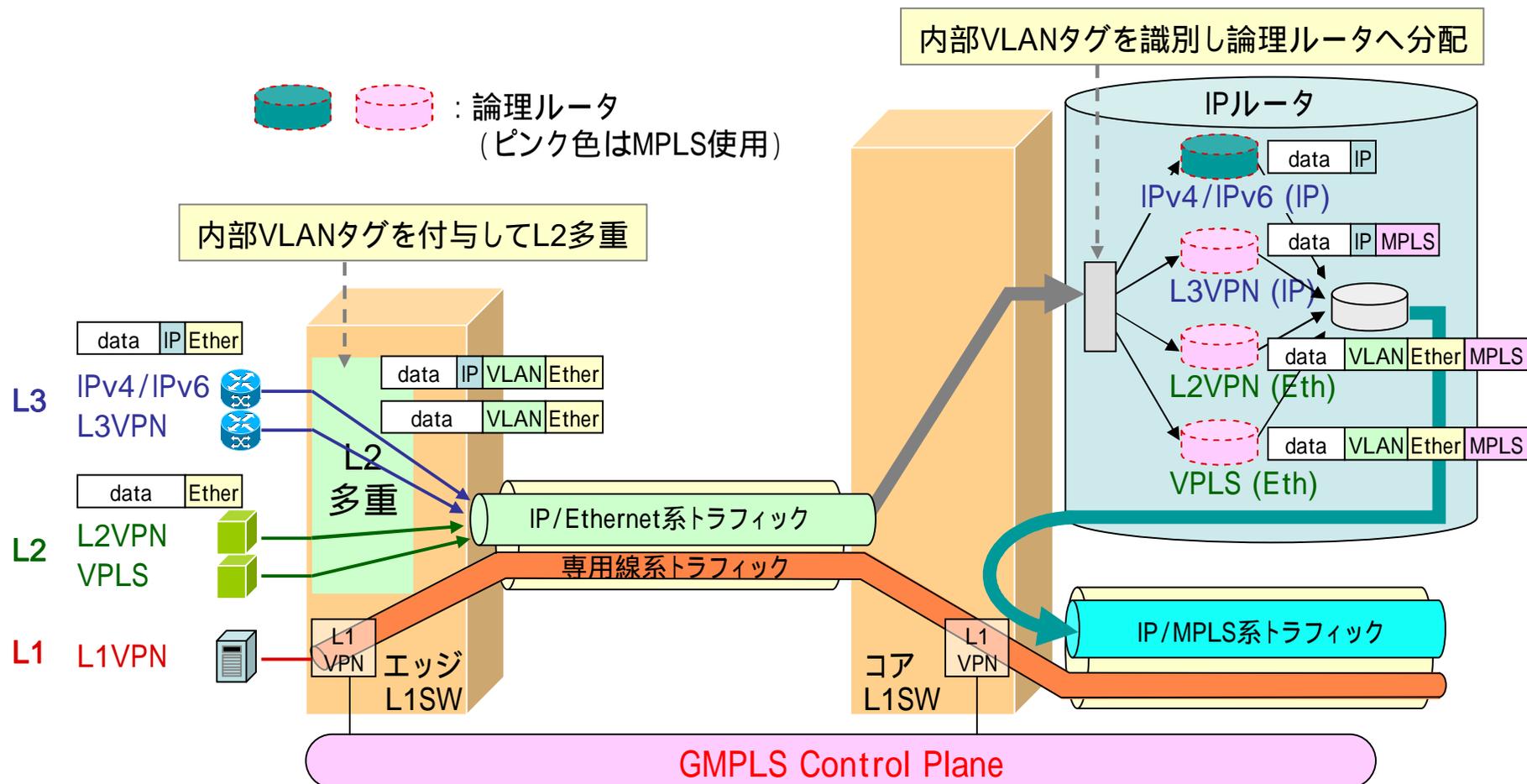
MPLS: Multi-Protocol Label Switching, LCAS: Link Capacity Adjustment Scheme



# マルチVPNサービス提供方式

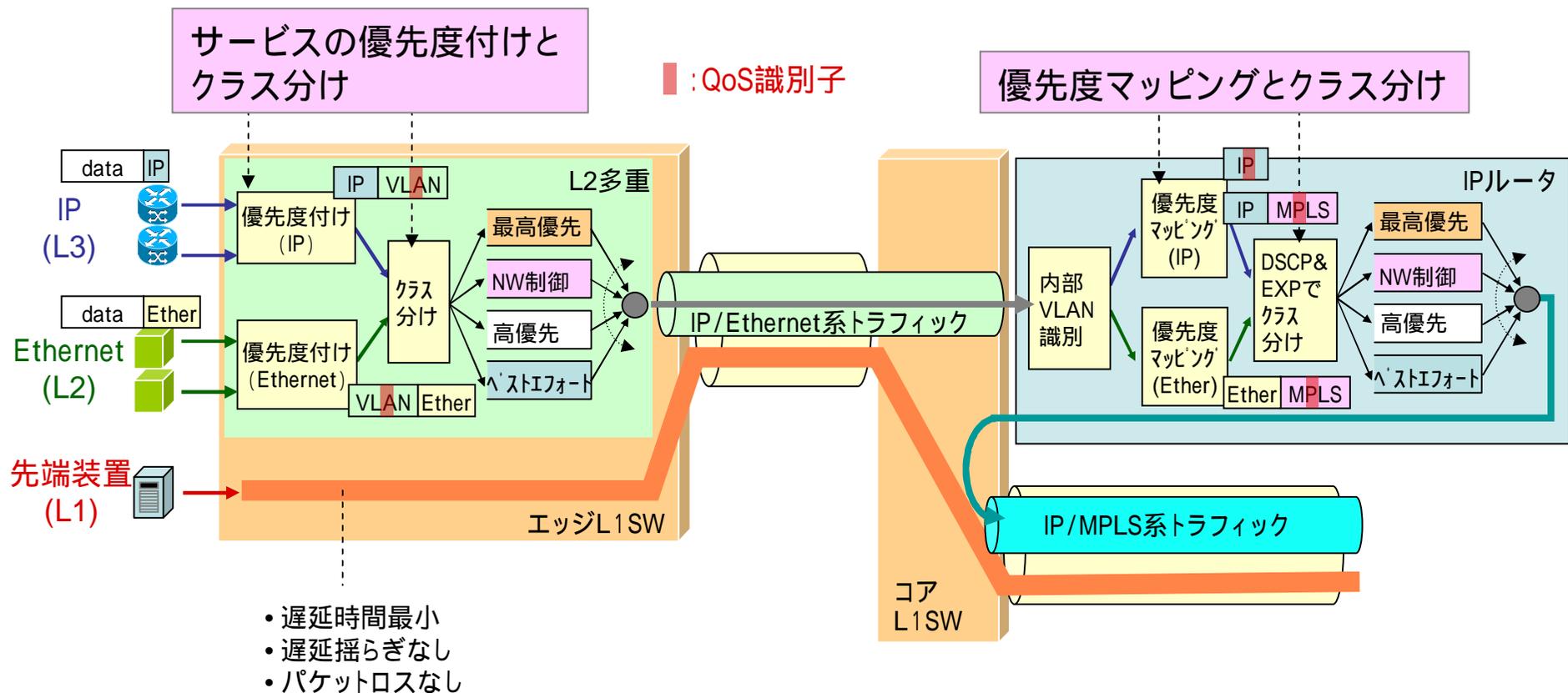
- ◆ L3VPN、L2VPN、VPLSは、L2多重でのVLANタグおよびIPルータ上の**論理ルータ**により、論理的に分離する。各論理ルータは、VPNを形成するために異なるプロトコルを話す。
- ◆ L1VPNは、L1パスの設定に**GMPLS**が必要となるため、独立した制御プレーンを使用する。

GMPLS: Generalized Multi-Protocol Label Switching



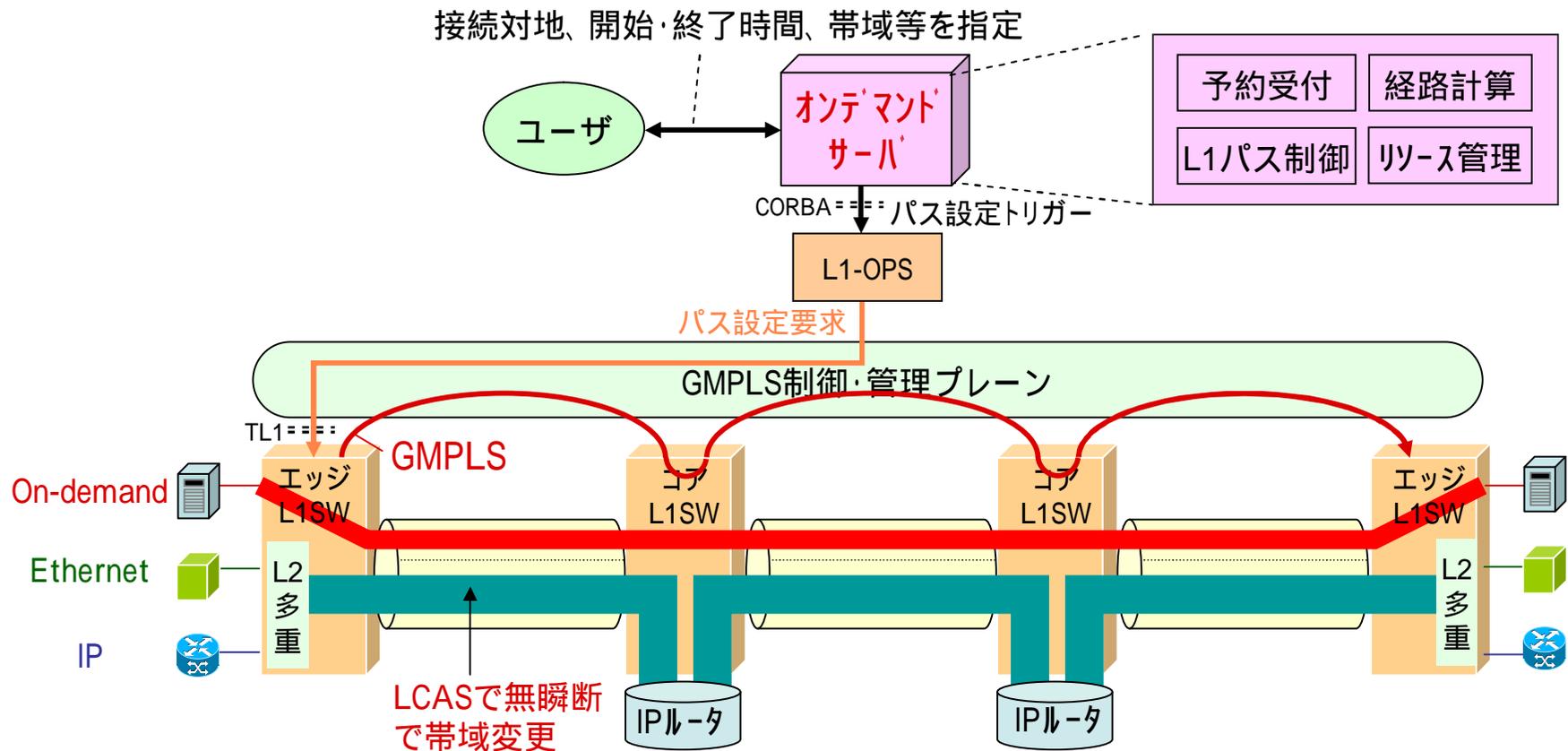
# マルチQoSサービス提供方式

- ◆ IP/Ethernet系のQoSでは、L2多重時にVLANタグの優先度ビットで優先度を付与し、IPルータでIPパケットのDSCP値あるいはMPLSパケットのEXPビットにマッピングする。優先クラスは、最高優先、NW制御、高優先、ベストエフォートの4つである。
- ◆ また、超高品質QoSでは、エンドエンドでオンデマンドレイヤ1パスを設定する。



# オンデマンドサービス提供方式

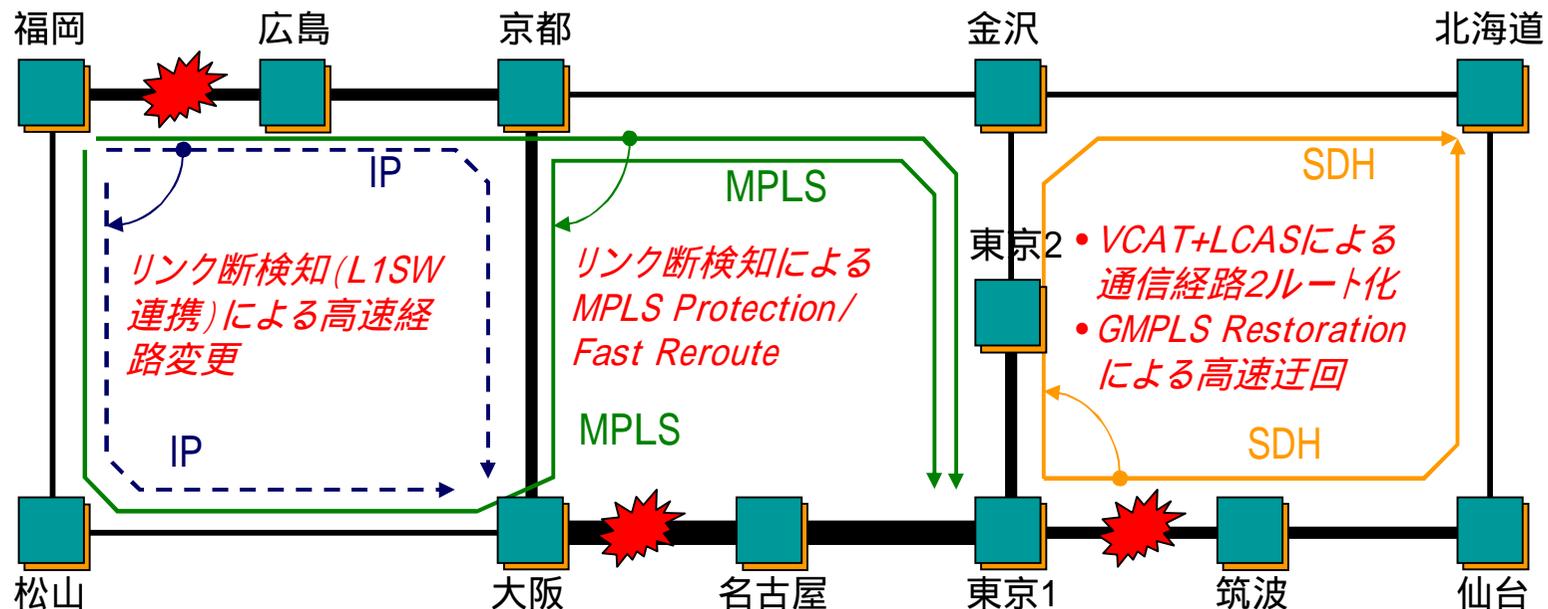
- ◆ オンデマンドサーバは、予約受付、パスの経路計算、スケジューリング等を行い、スケジューリングに応じて、発側のエッジL1スイッチにパス設定トリガーを出す。
- ◆ 発側エッジL1スイッチは、GMPLSプロトコルにより、着側エッジL1スイッチに向けて、パスを設定する。
- ◆ L1パス設定時にL2/L3パスの帯域変更が必要な場合は、LCASにより帯域を変更する。



# 高信頼化のためのネットワーク機能

◆ 各レイヤサービスに対する高信頼化機能は以下の通り。

項目 \ サービス	IPv4/IPv6 dual	L3VPN、L2VPN、VPLS	L1VPN、On-demand
ユーザ数	大	小～中	小
高信頼化機能 (通常)	リンク断検知(L1SW連携)による高速経路変更	リンク断検知(L1SW連携)によるMPLS Protection/ Fast Reroute	なし
高信頼化機能 (オプション)	-	-	・VCAT+LCAS ・GMPLS Restoration



# SINET3の特徴(まとめ)

項目	特徴	内容
サービス	マルチレイヤサービス	• レイヤ3 (IP), レイヤ2 (Ethernet), レイヤ1 (波長/専用線)
	マルチVPNサービス	• 研究拠点間の仮想プライベート網: レイヤ1~3VPN
	マルチQoSサービス	• 実時間系アプリケーションの安定的サポート
	帯域オンデマンドサービス	• 超大容量データ転送、超高品質データ転送等をサポート
	付加価値サービス	• ネットワーク情報(トラフィック、遅延等)提供
ネットワーク	ハイブリッドアーキテクチャ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• レイヤ1スイッチとIP/MPLSルータの連携アーキテクチャ</li> <li>• レイヤ1スイッチを全国75拠点に導入</li> <li>• 高性能IP/MPLSルータをバックボーン12拠点に配備</li> </ul>
	リソース柔軟割り当て	• マルチサービスへの柔軟なリソース割り当て
	高信頼化	• マルチループ化による高信頼化
	大容量化	• 国内発の40Gbps技術を導入
適用技術	次世代SDH技術	• GFP、VCAT、LCAS
	GMPLS技術	• RSVP-TE、OSPF-TE、GMPLS-UNI、GMPLS Restoration
	論理ルータ技術	• IPv4/IPv6、L3VPN、L2VPN、VPLS毎の論理ルータ
	高度MPLS技術	• BGP/MPLS-VPN、EoMPLS、VPLS、MPLS protection/FRR
	リンク断検知・転送技術	• リンク断検知・転送機能による高速IP経路・MPLSパス切替え

# SINET3全体スケジュール

- ◆ 基本計画発表から約15ヶ月の期間を経て、ついに本格運用を開始しました。
- ◆ 今後も皆様のご要望に基づき、本格的なサービス展開や機能拡張を進めていきます。

年度	2005	2006		2007	
		前期	後期	前期	後期
SINET3全体 スケジュール	基本計画	機器・回線調達	NW設計・検証 構築	運用開始 移行	移行完了(本格運用開始)
SINET3 提供サービス				IPv4/IPv6 dual L3VPN L2VPN L1スタティック	(予定) VPLS  (予定) L1オンデマンド (GMPLS対応)