

SINET3の概要

国立情報学研究所

作成日:2007年11月27日

更新日:2008年1月8日

© 2007 National Institute of Informatics

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

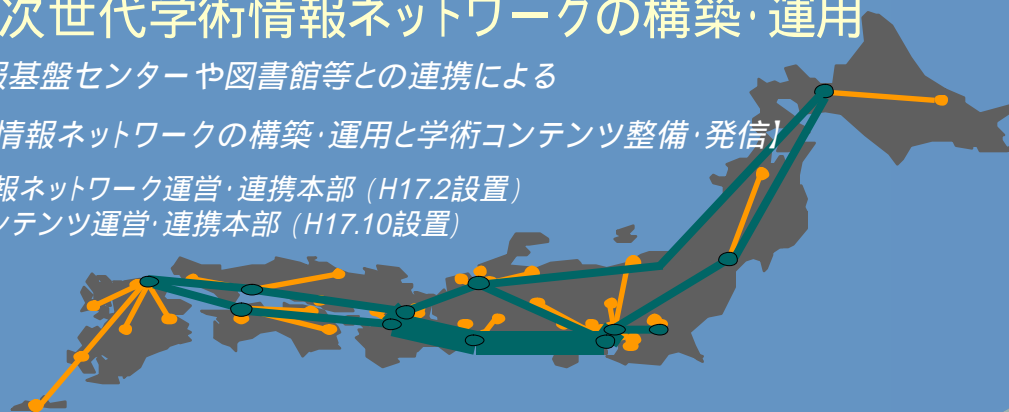
次世代学術情報ネットワークの構築・運用

[大学の情報基盤センターや図書館等との連携による

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)



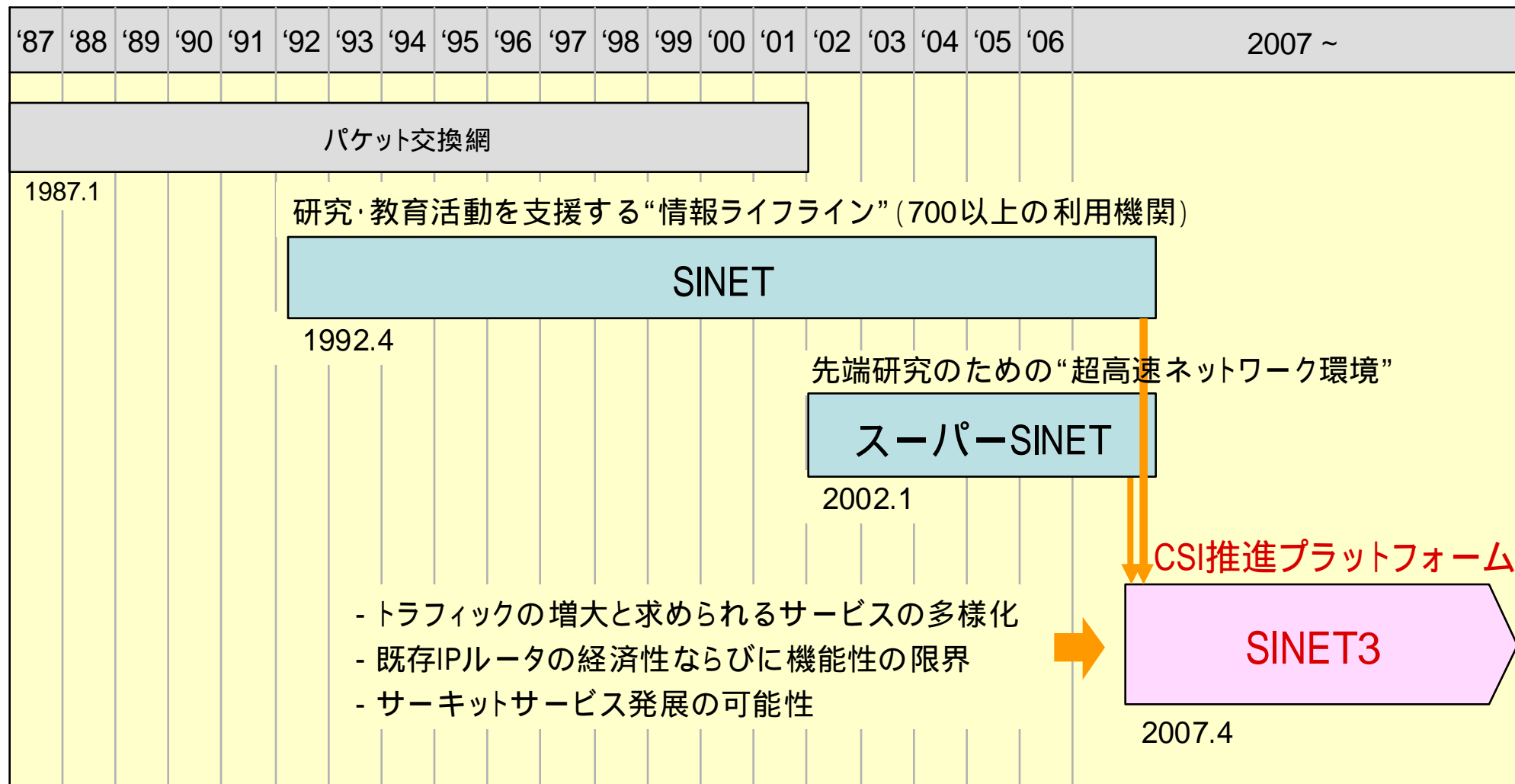
大学・研究機関の研究リソース整備・研究成果等の発信

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。

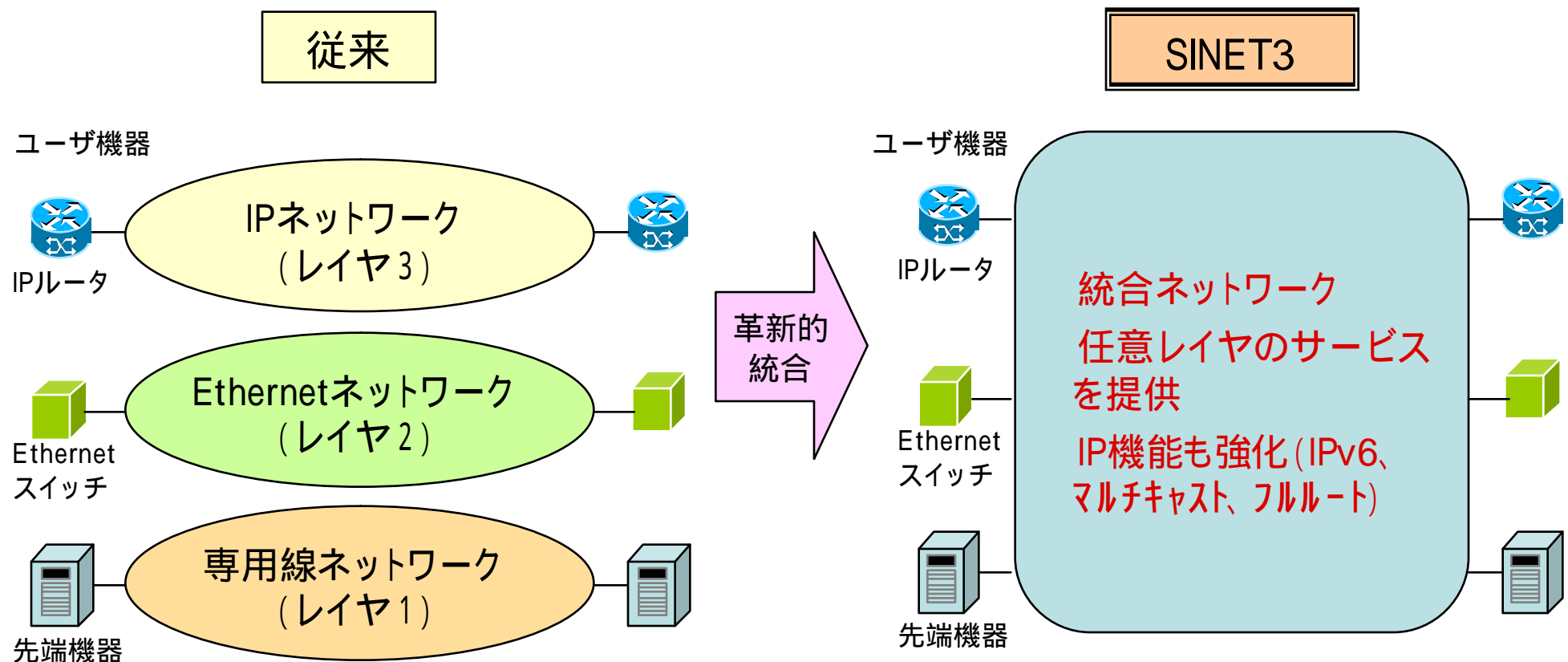


- ◆ SINET3では、転送レイヤ、VPN (Virtual Private Network)、QoS (Quality of Service)、帯域オンデマンド、NW情報提供等の観点からサービスの充実を図っていきます。

サービス	例
マルチレイヤサービス & IPサービスの高度化	<ul style="list-style-type: none"> • レイヤ3 (IP)、レイヤ2 (Ethernet)、レイヤ1 (専用線) • Native IPv6、マルチキャスト、BGP4フルルート提供
マルチVPNサービス	<ul style="list-style-type: none"> • プロジェクト毎の閉域網を形成し、ネットワーク上での共同研究を強力サポート(L1/2/3-VPN)
マルチQoSサービス	<ul style="list-style-type: none"> • ネットワーク性能に敏感なアプリケーション(高精細映像等)をサポート
帯域オンデマンドサービス	<ul style="list-style-type: none"> • ユーザがエンドエンドで専用線(帯域指定可)を設定 • 大容量データ転送や超高品質データ転送をサポート
NW情報提供サービス	<ul style="list-style-type: none"> • トラフィック流量や遅延時間等のネットワーク情報の可視化による利便性の向上

マルチレイヤサービス

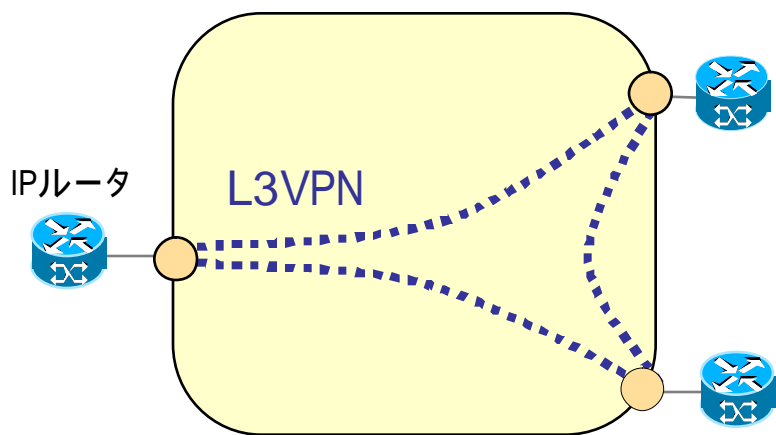
- ◆ 複数のレイヤ (IP系、Ethernet系、専用線系) のサービスを、個々のネットワークではなく、統合ネットワーク上で実現します。
- ◆ ユーザは、自分にとって最適なレイヤサービスを選択可能になります。
- ◆ 需要が不透明なサービスを柔軟かつ経済的に提供することが可能になります。



マルチVPNサービス

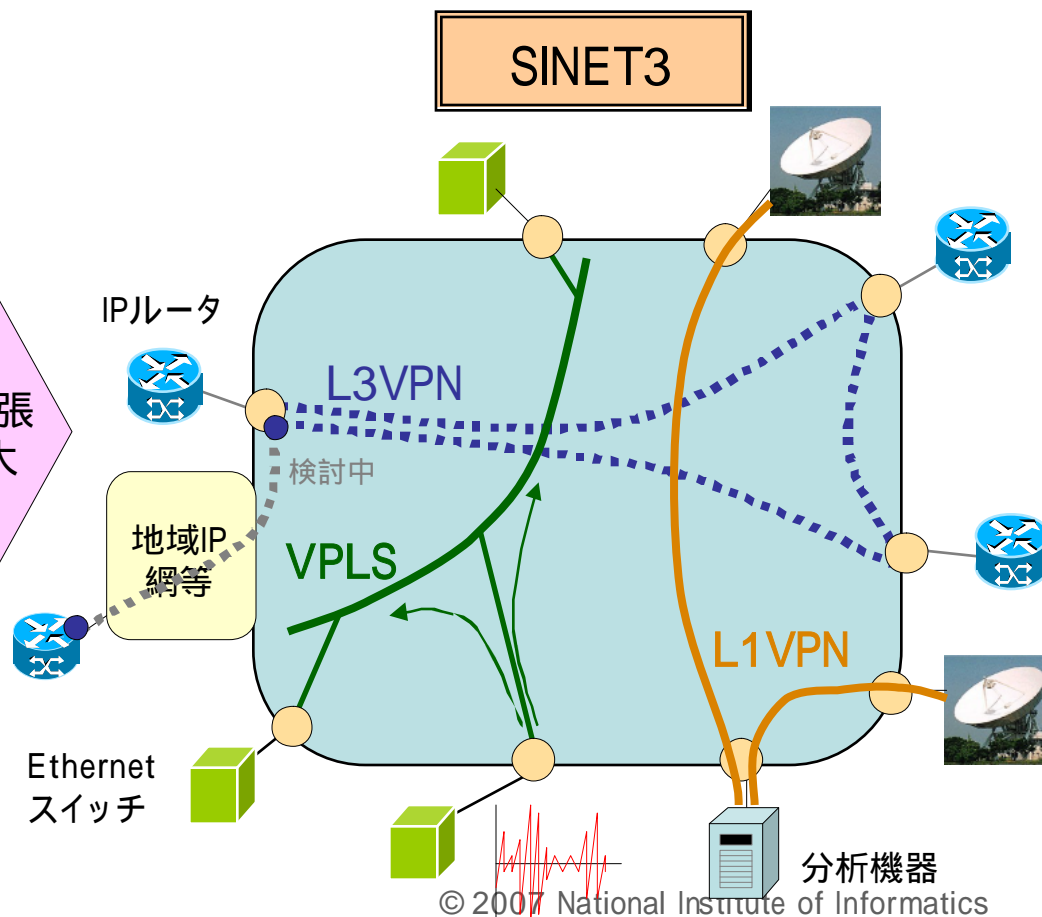
- ◆ 複数拠点間に閉じたセキュアな仮想プライベート網 (VPN) を多様な形態で提供します。
- ◆ 従来のIP系のVPN (L3VPN) を全拠点で提供します。SINET3への接続回線上でVLAN設定により提供可能です。
- ◆ Ethernet系のVPN (L2VPN/VPLS) も全拠点で提供します。(VLAN設定で提供可能)
- ◆ 専用線系のVPN (L1VPN) は2.4Gbps以上の拠点でポート分離により提供します。

スーパーSINET

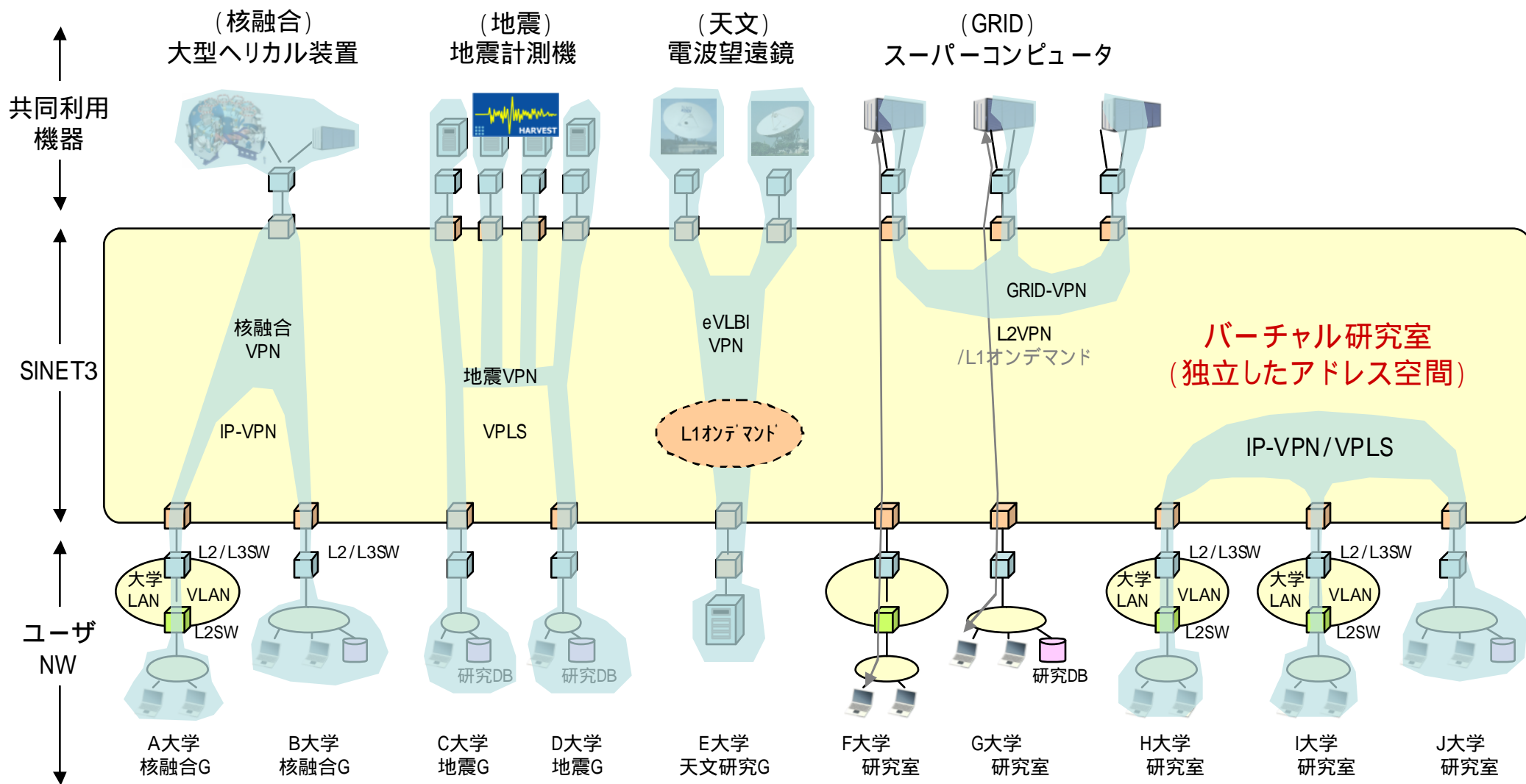


◆ IPベースのVPN (L3VPN)

サービス拡張
拠点拡大

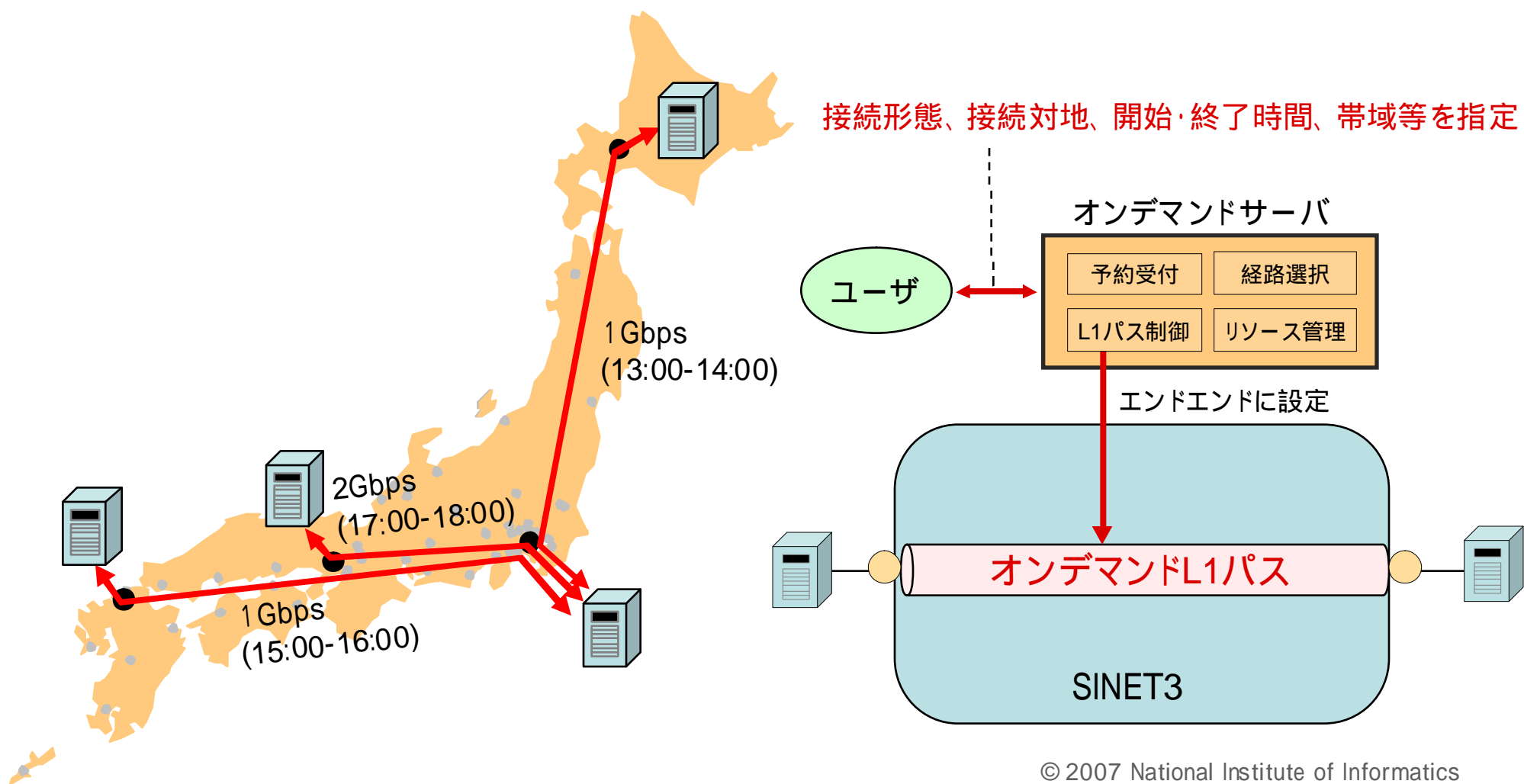


VPN使用例



レイヤ1帯域オンデマンドサービス

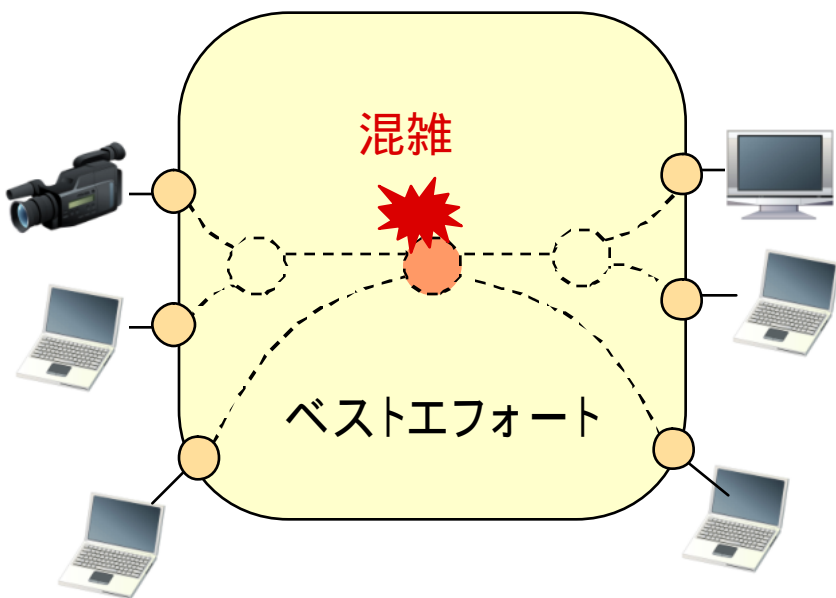
- ◆ ユーザ側から、接続形態(VPN等)、接続対地、開始・終了時間(15分単位)、帯域(150Mbps単位)を指定して、オンデマンドレイヤ1パスを設定することが可能になります。
- ◆ 他の通信とは完全に分離されたプロトコルフリーの通信環境を形成可能です。
- ◆ エンドエンドの遅延時間が最小となる経路などを選択することも可能です。



マルチQoSサービス

- ◆ リアルタイム系アプリケーションをサポートするために、フロー (IPアドレス、Protocol番号、ポート番号、ユーザDSCP値等で識別) やVPN (VLAN ID、物理ポート等で識別) に対してQoSサービスを展開します。
- ◆ 加入機関側でのQoS制御との連携により実現します。
- ◆ また、L1レベルでパスを設定して、超高品質サービスを提供することも可能です。

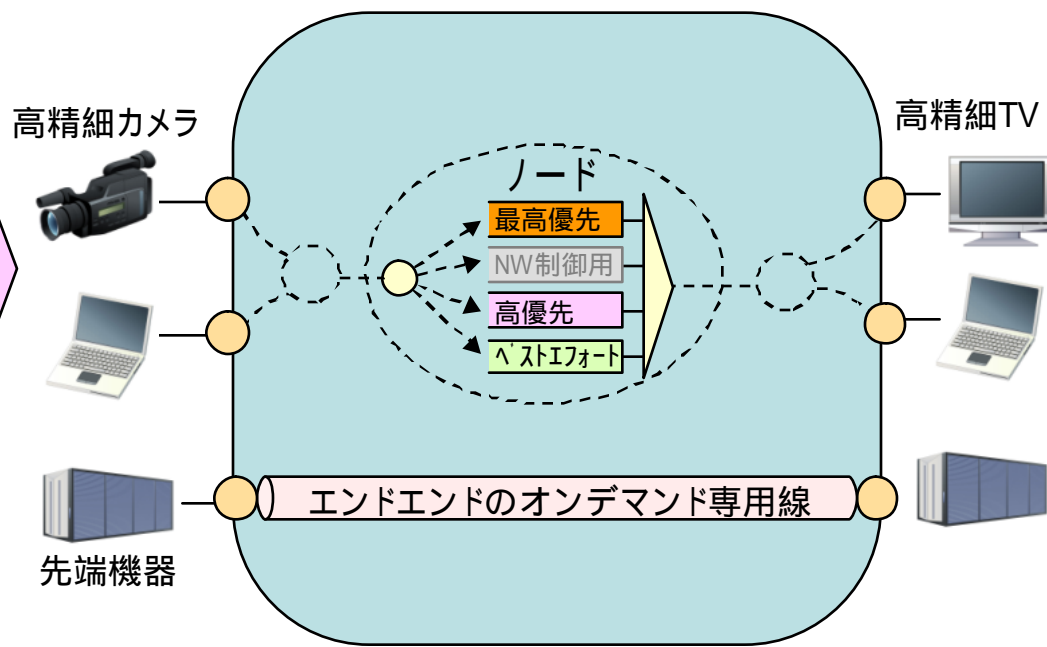
従来



◆ 混雑が全サービスに影響

QoS-aware

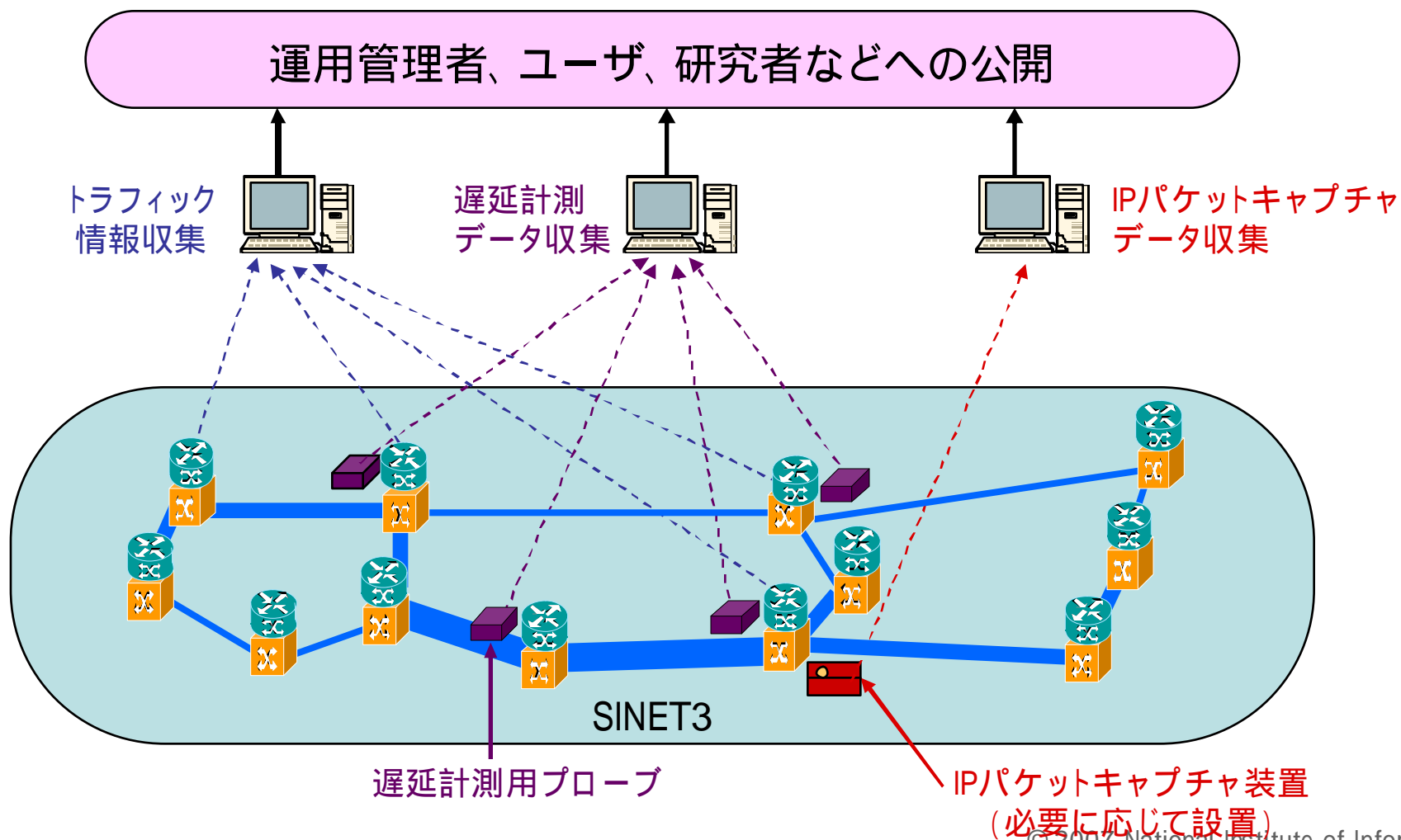
SINET3



◆ フローやVPN毎にQoS制御

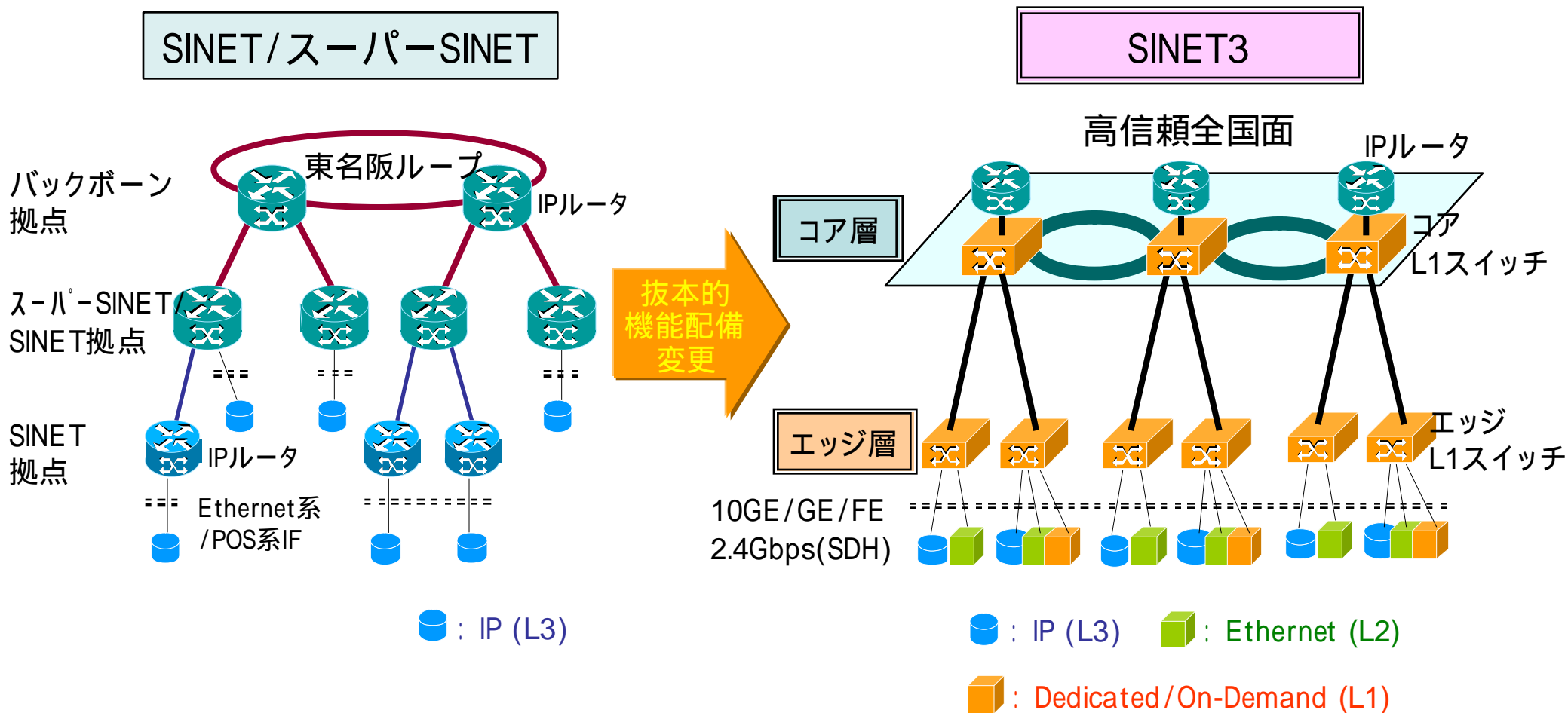
トラフィック情報提供サービス

- ◆ 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。



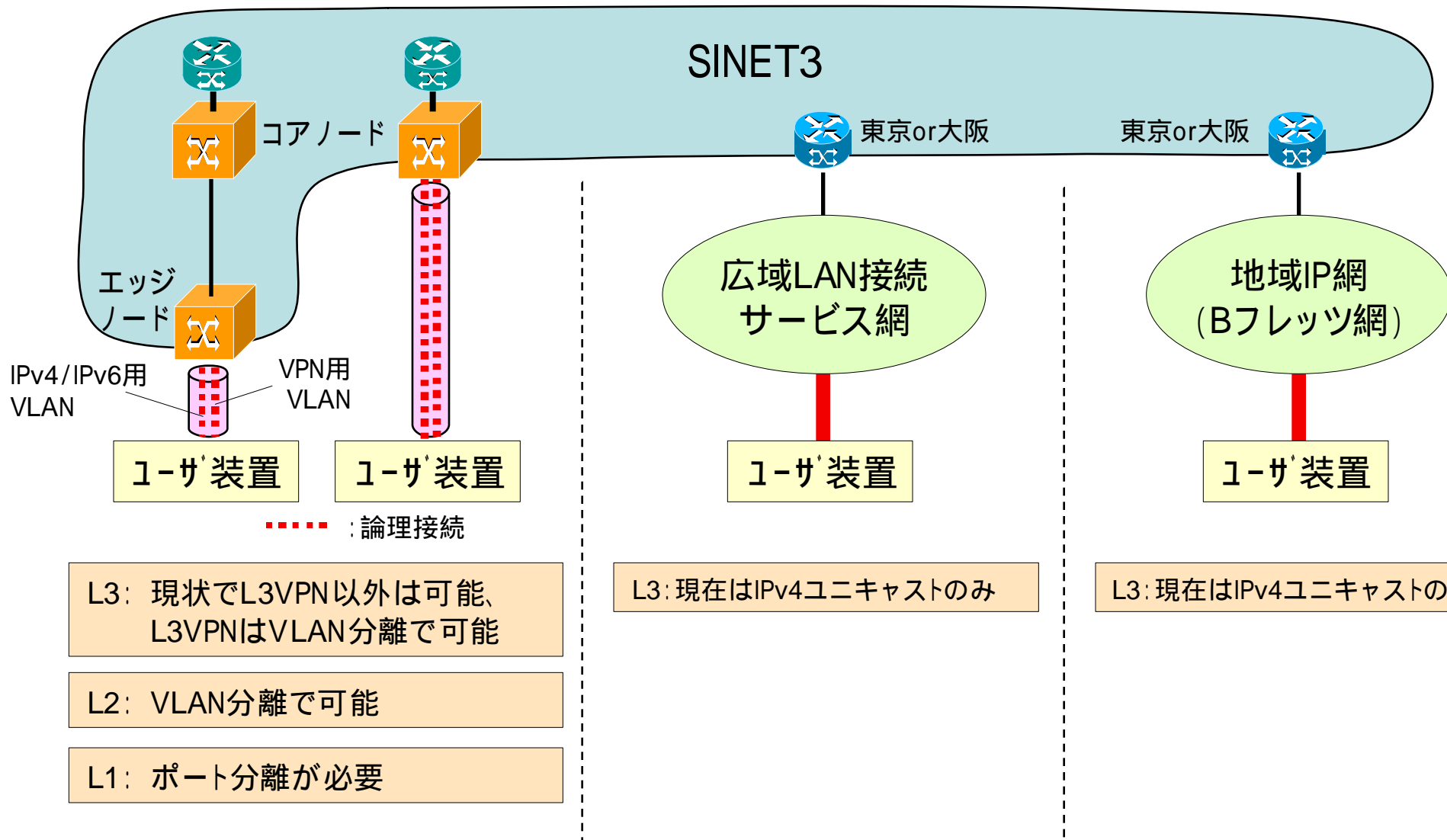
SINET3のネットワーク階層構成

- ◆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



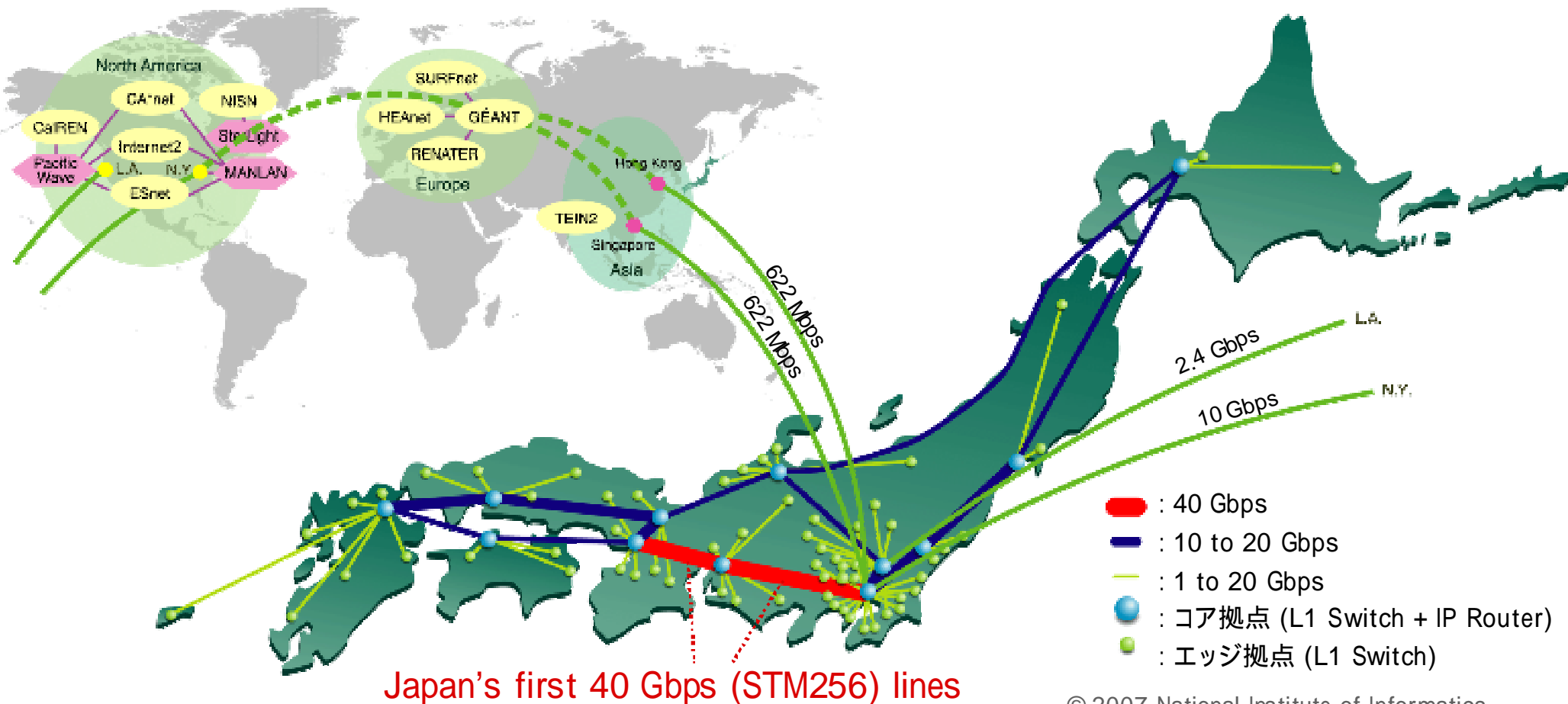
SINET3への接続環境

- ◆ 物理的接続： 直接接続, 広域LANサービス網経由, 地域IP網経由, の三種類
- ◆ 論理的接続: Ethernet回線上でサービス毎のVLAN設定を推奨



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全体スケジュール

- ◆ 現在、IPv4/IPv6 dual stack、BGP4フルルート、L3VPN、L2VPN/VPLS、L1VPN (static) を提供しています。
- ◆ QoS、マルチキャスト、L1オンデマンドはトライアルサービスのモニター募集中です。

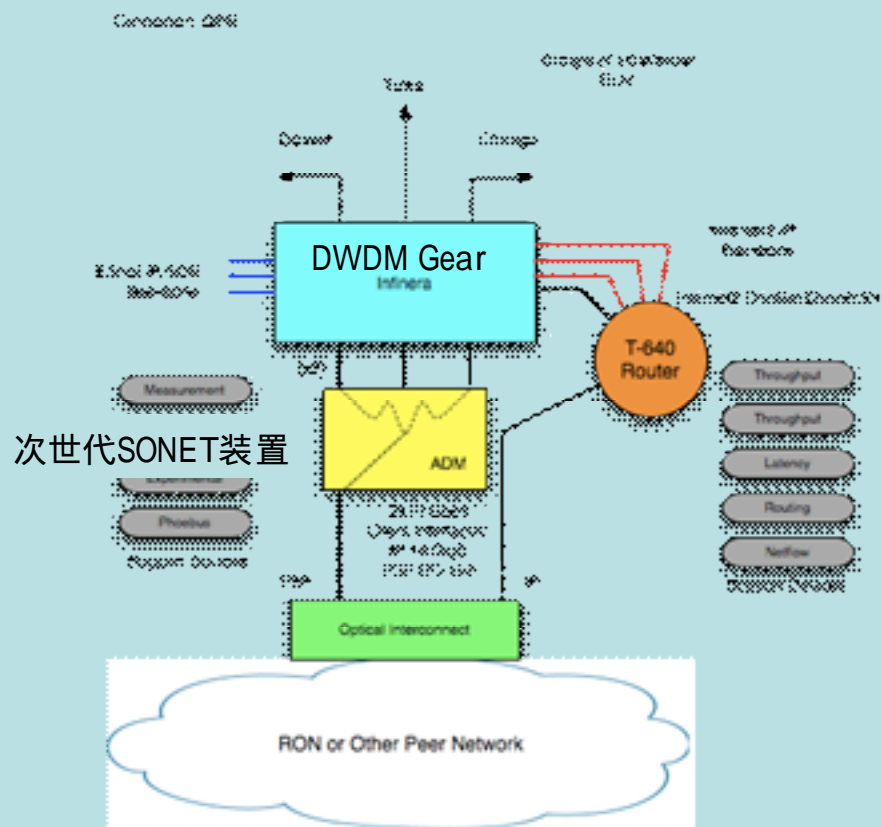
年度	2005	2006		2007	
		前期	後期	前期	後期
SINET3全体 スケジュール	基本計画 (2006.3)	機器・回線調達	NW設計・検証 構築	運用開始 移行	移行完了(本格運用開始)
SINET3 提供サービス				IPv4/IPv6 L3VPN	BGP4フルルート QoS マルチキャスト
				L2VPN	VPLS QoS
				L1スタティック	L1オンデマンド (GMPLS対応)

(参考資料)

- ◆ 米国のInternet2や欧州のDANTEでは、ハイブリッドネットワーク上で、パケットサービスとサーキットサービスの両方の提供を目指しています。

米国: Internet2-Internet2 Network

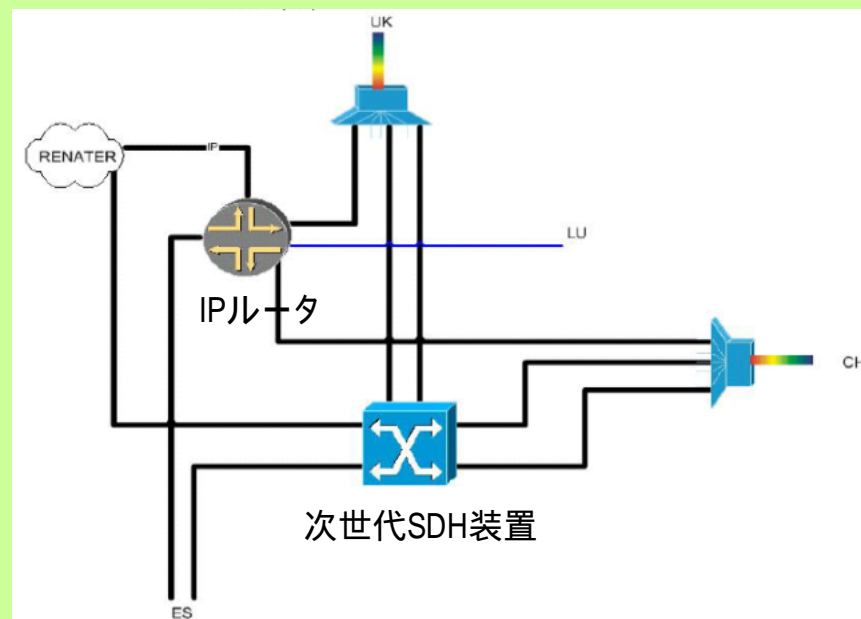
- Hybrid (Optical and Packet) Network



<http://www.internet2.edu/>

欧州: DANTE-GEANT2

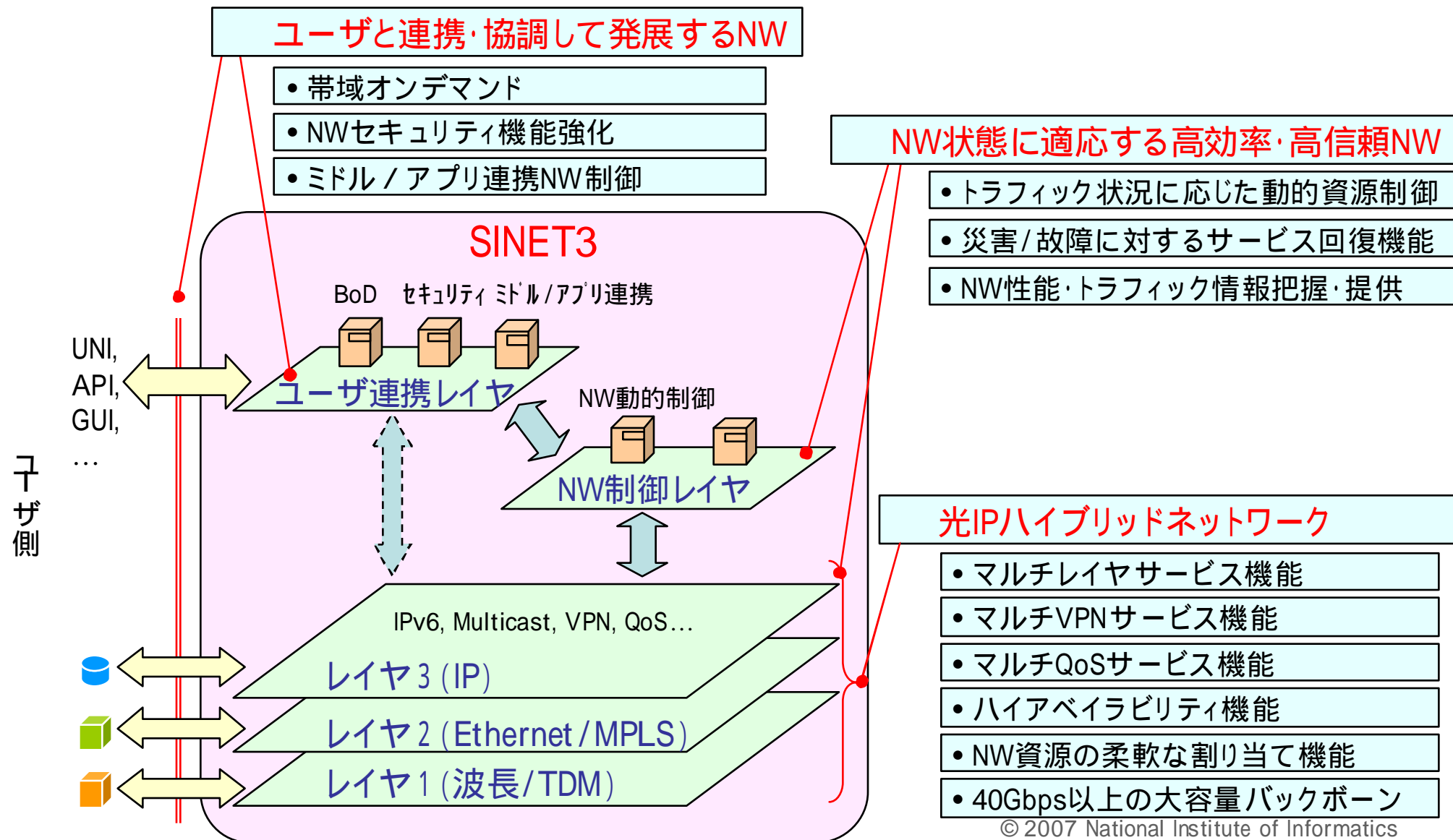
- Hybrid (Routed and Switched) Network



<http://www.geant2.net/>

SINET3のネットワークアーキテクチャ

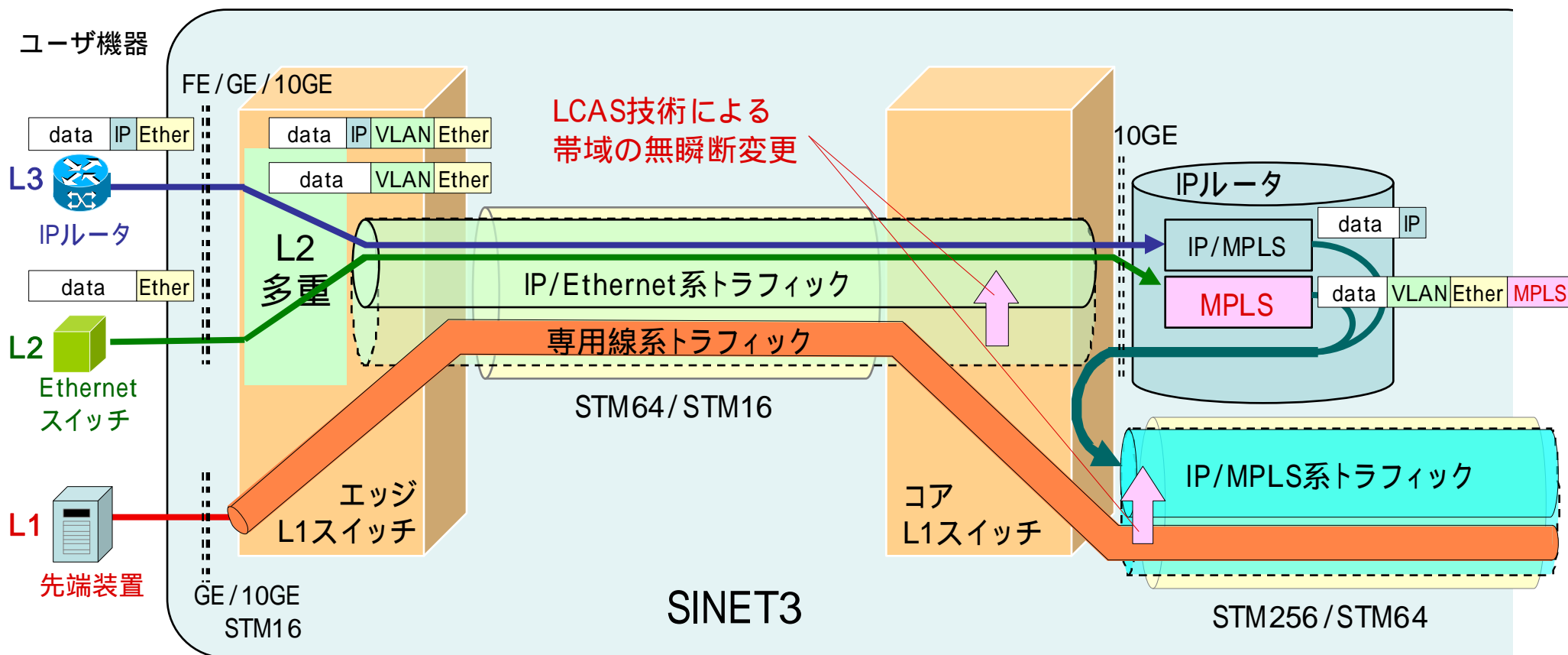
- ◆ 基本サービスを提供するレイヤ1～3、それらを効果的に制御するNW制御レイヤ、ユーザとの連携によりNW制御を行うユーザ連携レイヤが協調する、発展的なネットワーク。



適用技術例 (マルチレイヤサービス提供方式)

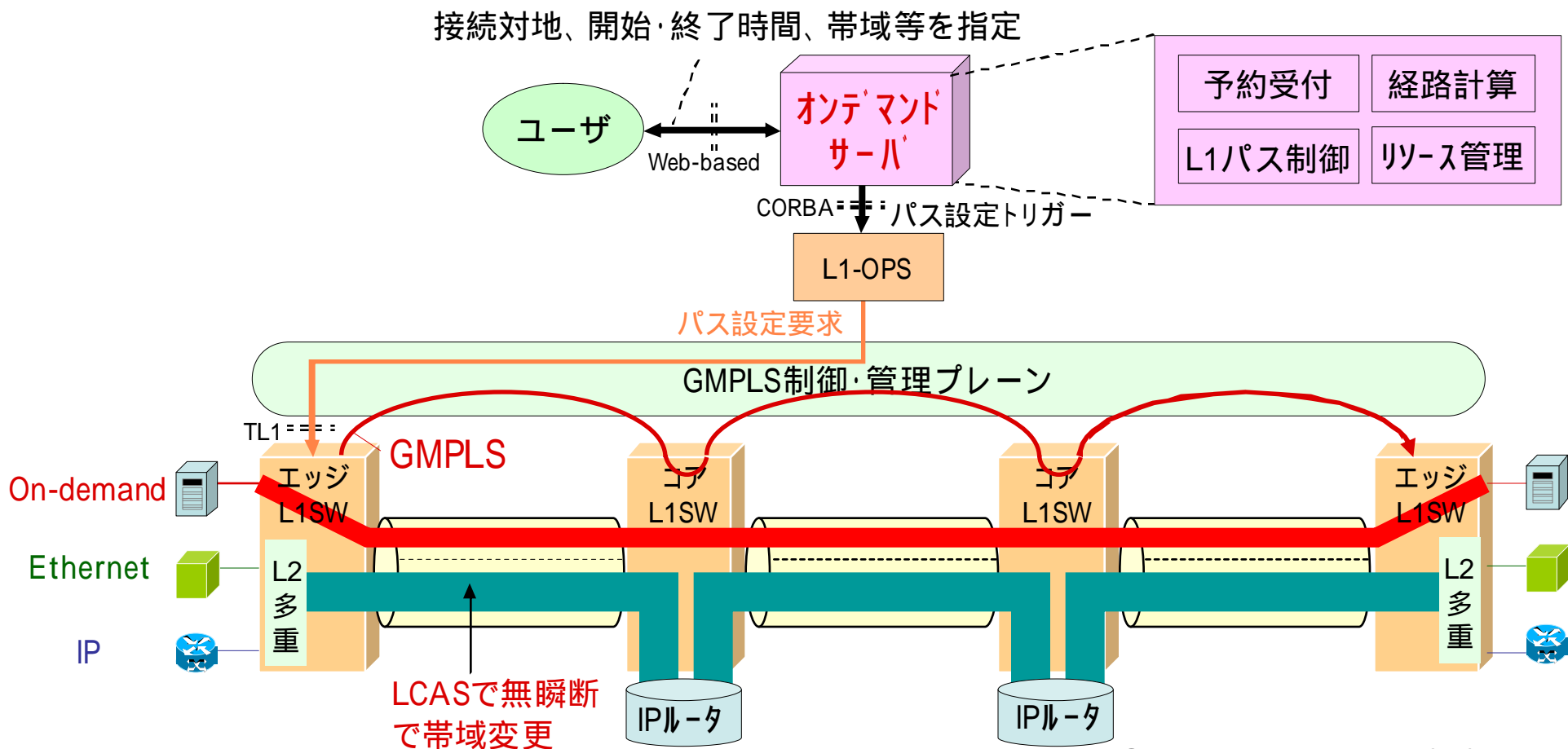
- ◆ IP/Ethernet系トラフィックは、エッジL1スイッチでL2多重し、共有の帯域に收容。IPルータでは、VPN (L3VPN, L2VPN, VPLS)トラフィックをMPLS化。
- ◆ 専用線系トラフィックは、エッジL1スイッチ間のエンドツーエンドパスに收容。
- ◆ IP/Ethernet系の帯域は、必要に応じ、LCAS技術によりサービスを中断することなく変更。

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



適用技術例 (オンデマンドサービス提供方式)

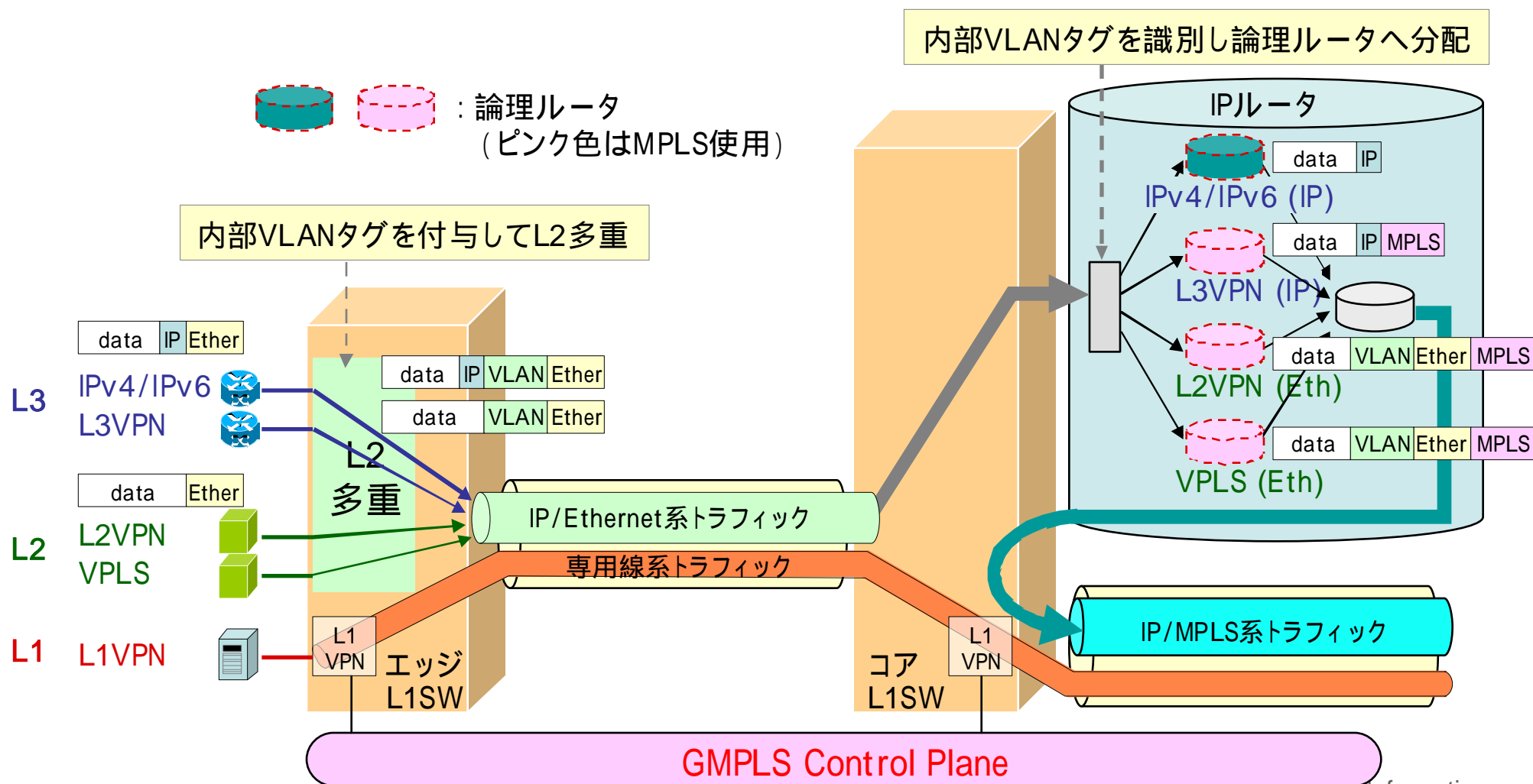
- ◆ オンデマンドサーバは、予約受付、パスの経路計算、スケジューリング等を行い、スケジューリングに応じて、発側のエッジL1スイッチにパス設定を指示。
- ◆ 発側エッジL1スイッチは、GMPLSプロトコルにより、着側エッジL1スイッチに向けてパスを設定。
- ◆ L1パス設定時にL2/L3パスの帯域変更が必要な場合は、LCASにより帯域を変更。



適用技術例 (マルチVPNサービス提供方式)

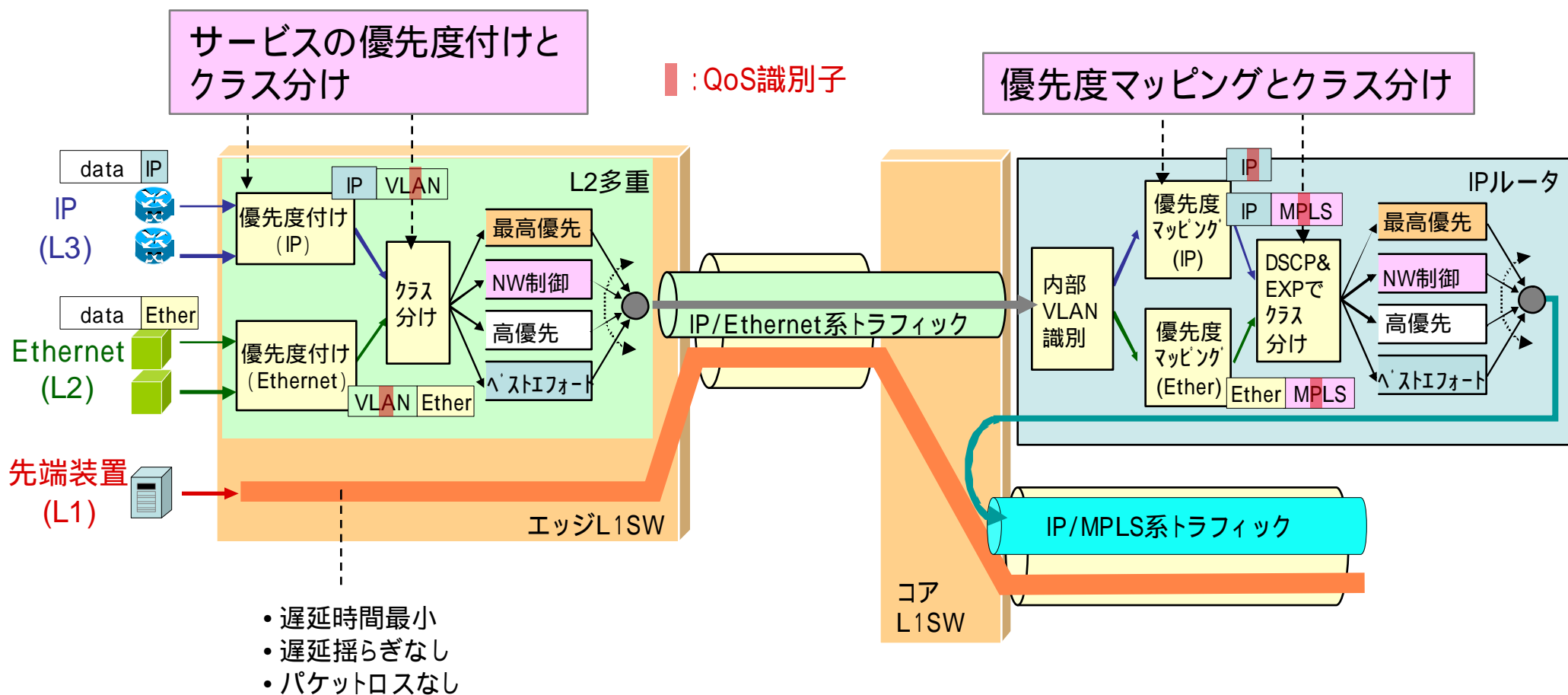
- ◆ L3VPN、L2VPN、VPLSは、L2多重でのVLANタグおよびIPルータ上の**論理ルータ**により、論理的に分離。
- ◆ L1VPNは、独立した制御プレーンを使用(L1パスの設定のための**GMPLS**用)。

GMPLS: Generalized Multi-Protocol Label Switching



適用技術例 (マルチQoSサービス提供方式)

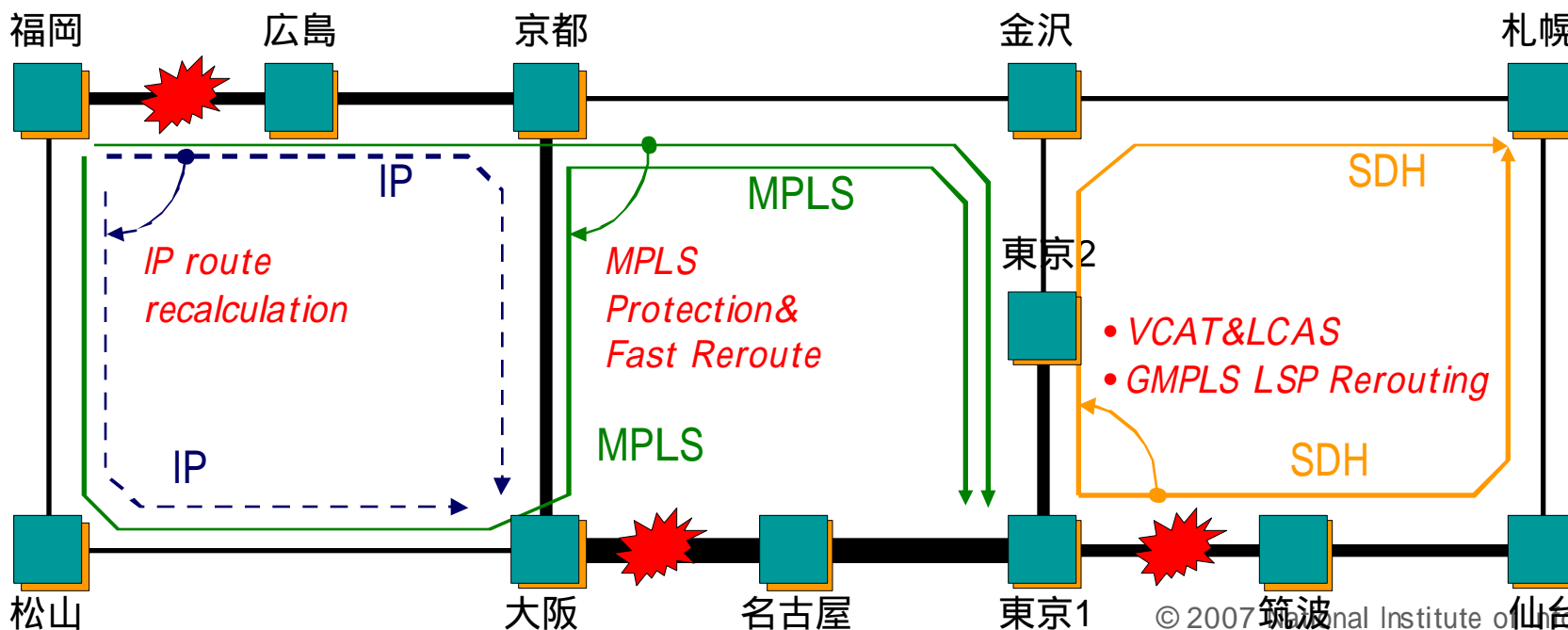
- ◆ IP/Ethernet系 : L2多重時にVLANタグの優先度ビットで優先度を付与し、IPルータでIPパケットのDSCP値あるいはMPLSパケットのEXPビットにマッピング。優先クラスは、最高優先、NW制御、高優先、ベストエフォートの4つ。
- ◆ L1系 : エンドエンドでオンデマンドレイヤ1パスを設定。



適用技術例 (ネットワークの信頼化方式)

- ◆ マルチループ構成で迂回路を確保し、サービス毎に高速迂回機能を配備。
- ◆ L1スイッチでリンク断を高速に検知し、隣接のIPルータにも通知。この高速なリンク断通知をトリガーに下記の高信頼化機能を駆動。

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)	IP 経路再計算	MPLS Protection & Fast Reroute	なし
高信頼化機能 (オプション)	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ・VCAT&LCAS ・GMPLS LSP Rerouting



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"> • レイヤ1スイッチとIP/MPLSルータの連携アーキテクチャ • レイヤ1スイッチを全国75拠点に導入 • 高性能IP/MPLSルータをバックボーン12拠点に配備
	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 LSP Rerouting
	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