

SINET5概要

～ 日本全国の大学・研究機関等を支える
超高速ネットワーク ～

2019年5月29日
国立情報学研究所

◆ 日本全国の大学・研究機関等が利用する学術専用の情報通信ネットワーク

- 全都道府県に**SINET**ノードを設置し**100Gbps**回線で接続、海外も**100Gbps**回線で接続

	国立大学	公立大学	私立大学	短期大学	高等専門学校	大学共同利用機関	研究を目的とする組織・法人等	合計
加入機関数	86 (100%)	83 (89%)	399 (66%)	80 (25%)	56 (98%)	16 (100%)	193	913

(2019年5月15日現在)



世界初の単独地球一周 超高速100Gbps学術通信回線網



2019年（平成31年）3月1日

NIIが世界初の単独地球一周超高速100Gbps学術通信回線網を構築

～Society 5.0 実現に向け SINET 国内回線に続き米国・欧州・アジア直結の国際回線も増強～

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所（NII、所長：喜連川 優、東京都千代田区）は、学術情報ネットワーク「SINET^{（*1）}」の国際回線を増強し、日本－米国－欧州－日本をリング状に地球一周する100Gbpsの超高速通信ネットワークとして本日から運用開始しました。国の研究教育ネットワーク（NREN^{（*2）}）としては、単独機関が地球一周する国際回線を構築するのは世界初です。また同時に、ロシア・シンガポール間の SINET アジア回線も同じく

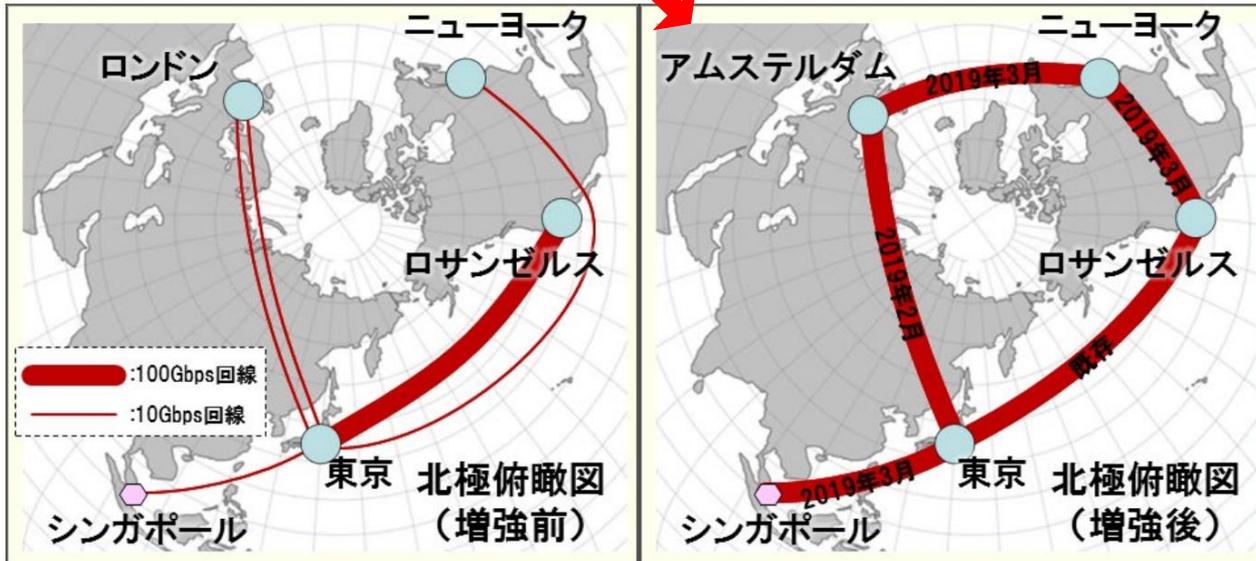
で生じていた学術向け国際回線の逼迫
安定性向上、相互接続している海外の

SINET国際回線の通信量が増加

て利用されている通信ネットワークで、
2016年の運用開始時に全都道府県の
。日本全国の大学や研究機関が各地域
ネットワークとなっています。

国間に100Gbps回線と10Gbps回線

地球をぐるっと一周100Gbps

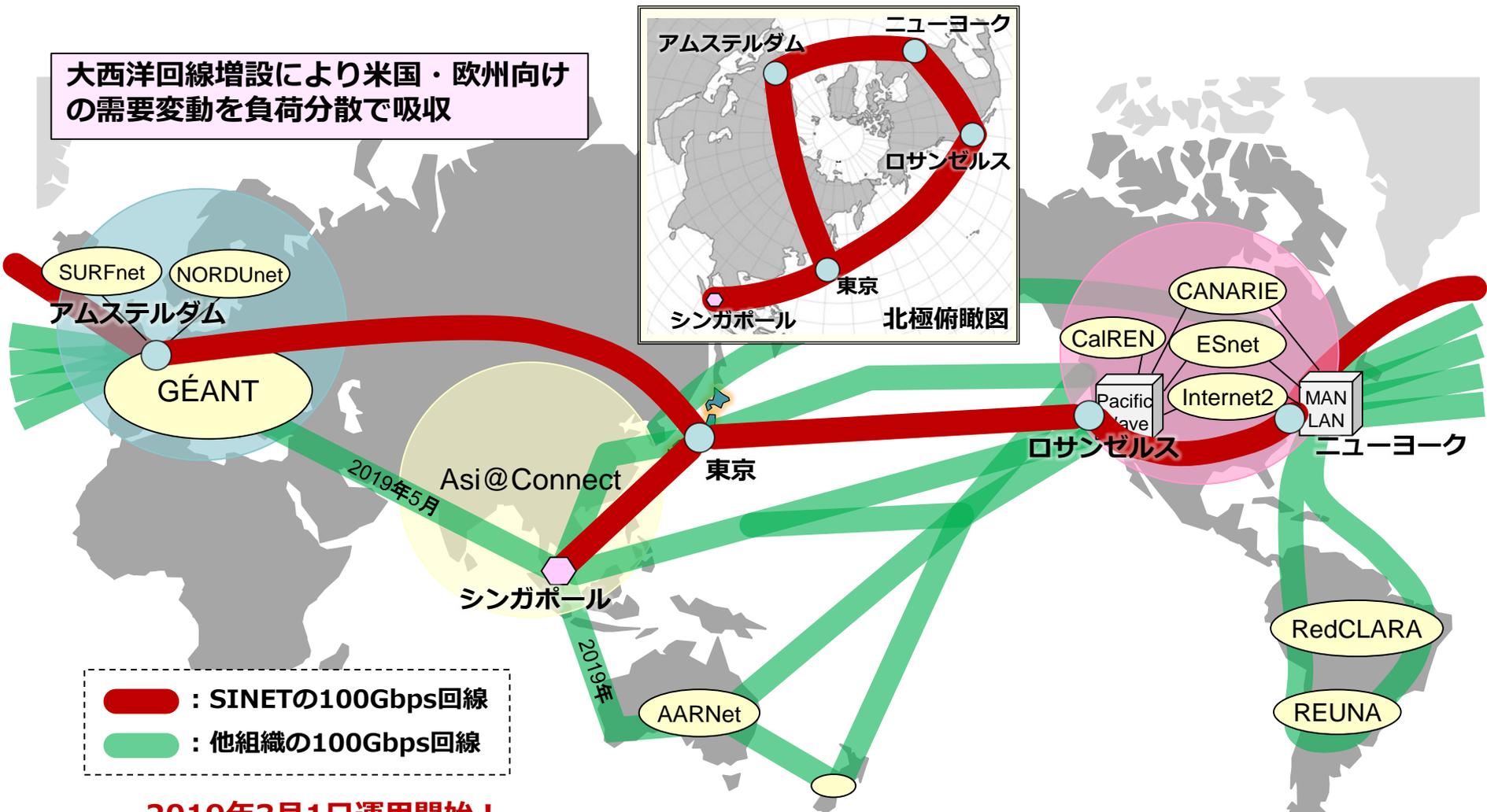


〈図1〉 SINET国際回線の構成（増強前後の比較）

海外学術ネットワークとの相互接続

◆ 米国100Gbps回線により Belle II等の日米連携、欧州直結100Gbps回線により LHC等の日欧連携、アジア100Gbps回線によりアジア各国との連携を強化

大西洋回線増設により米国・欧州向けの需要変動を負荷分散で吸収



2019年3月1日運用開始!

- ◆ **高性能**：全都道府県を100Gbpsでカバーし、大容量データ転送に適した帯域を絞らないアーキテクチャであるため、任意の拠点間で高性能に通信可能
- ◆ **多機能**：インターネットに加え、セキュアな通信環境を実現する各種VPNサービス、機動的に通信環境を設定するオンデマンドサービス等を利用可能
- ◆ **高信頼**：回線の冗長性を確保し耐障害性を向上、国際回線のリング構成化により海外向け通信の信頼性向上

商用ネットワーク

SINET

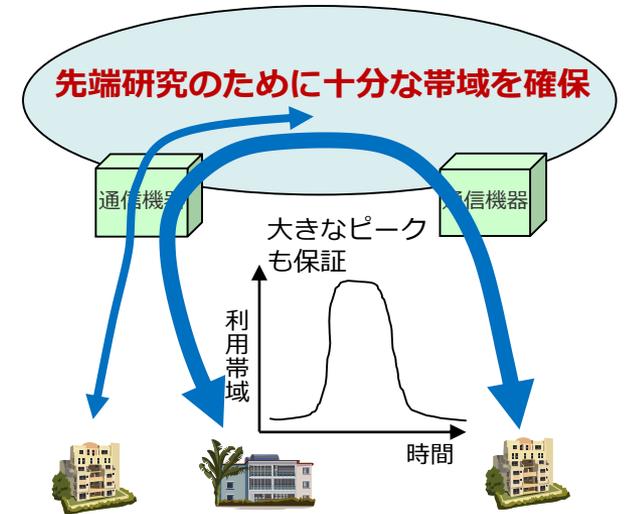
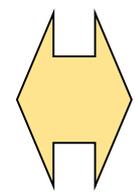
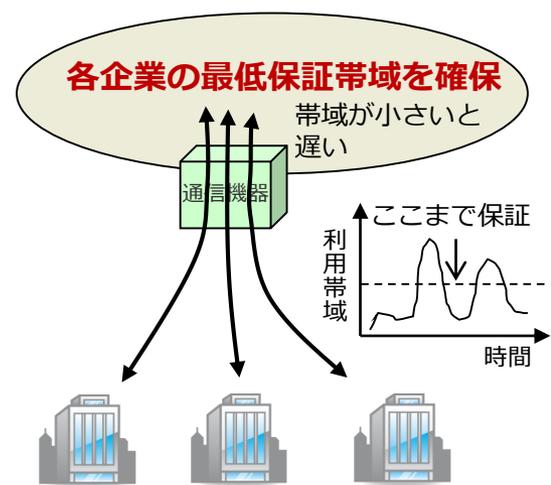
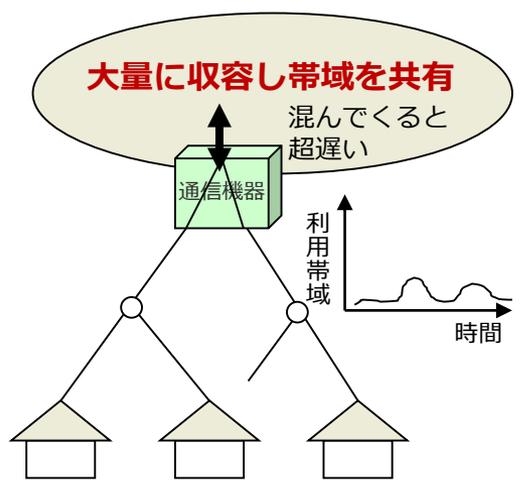
インターネット（低性能）

インターネット
VPN（企業内）

インターネット（高性能）
各種VPN（大学間等）
オンデマンドサービス

一般家庭用

企業用



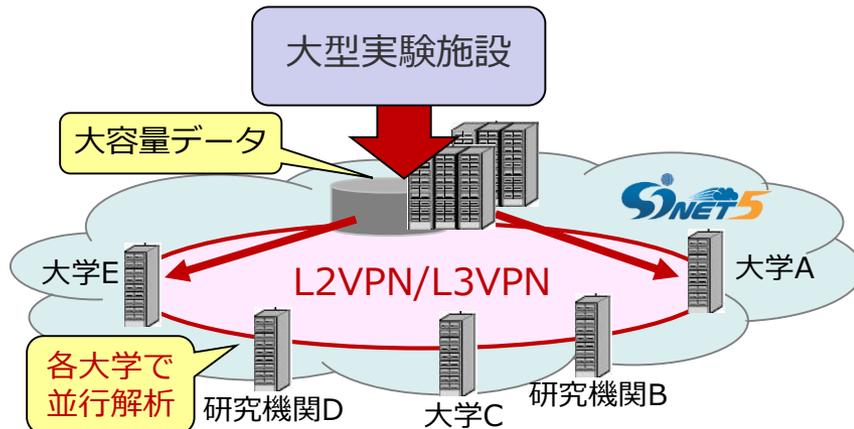
- ◆ 大学等からの要望を基に、共考共創で新サービスを開発・提供
- ◆ VPN系サービス（インターネットとは切り離された通信環境）の利用が急増中

サービスメニュー		備考
L3サービス	インターネット接続 (IP Dual)	
	フルルート提供	
	IPマルチキャスト (+QoS)	
	アプリケーション毎QoS	
	L3VPN (+QoS)	
L2サービス	L2VPN/VPLS (+QoS)	急増中
	仮想大学LAN	マルチキャンパス接続等で拡大中
	L2オンデマンド (基本)	大容量伝送実験等で利用
	L2オンデマンド (国際連携 : NSI)	国際実験等で利用
	L2オンデマンド (クラウド連携 : REST)	
L1サービス	波長専用線	
広域データ収集基盤	セキュアなモバイル接続	2018年12月21日開始
アクセス回線冗長化対応	マルチホーミング	
	リンクアグリゲーション	
	冗長トランクグループサービス	
ネットワーク運用安定化	DDoS Mitigation機能	セキュリティ対策機能
次世代ネットワーク機能	NFV機能活用	次世代機能として実験中
転送性能向上	パフォーマンス計測	
	100G対応高速ファイル転送	日米間で世界最速の231Gbpsを達成

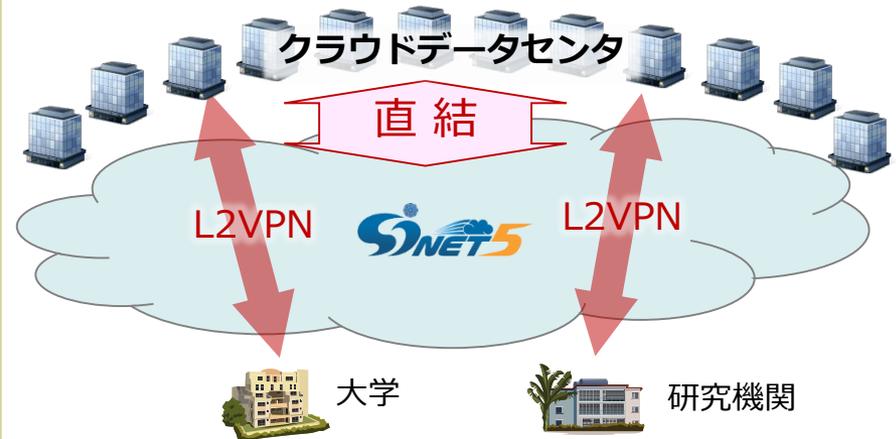
◆ セキュアで高性能なSINET VPNサービスの利用が拡大中 (2,600VPN以上)

- ・ インターネット上でユーザ端末ソフトウェアで行うVPNとは性能が全く異なります

共同研究環境の形成

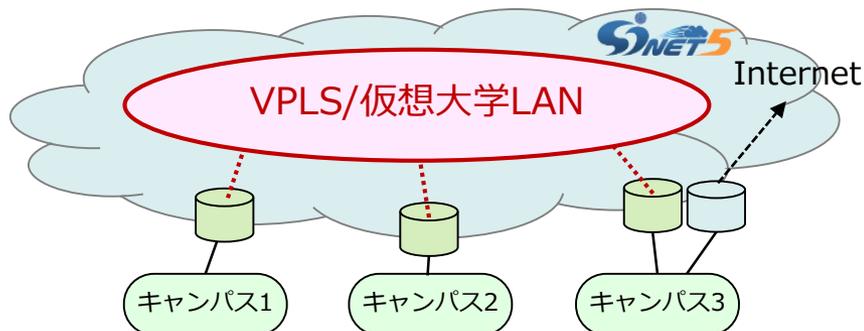


クラウド利用



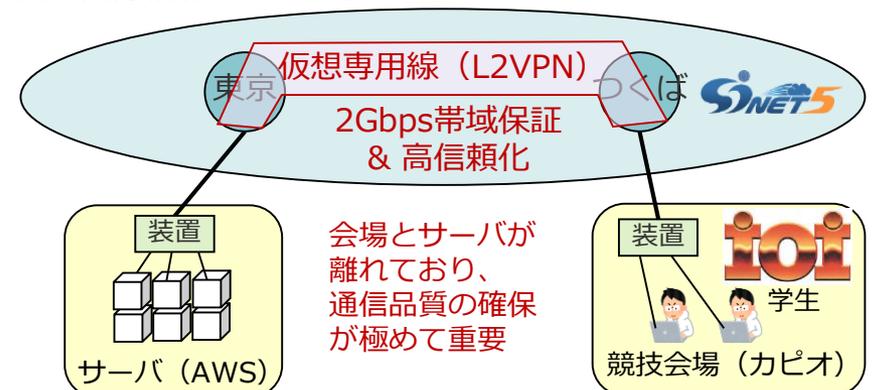
マルチキャンパス

🟩 : 論理ルータ (L2VPN) 🟦 : 論理ルータ (Internet)



一時的な帯域保証

例：国際情報オリンピック2018



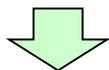
災害時の対応状況

◆ 熊本地震（2016年4月）、北海道豪雨（2016年8月）、西日本豪雨（2018年7月）、北海道胆振東部地震（2018年9月）では、光ファイバ断に対して瞬時に経路を切り替え、安定した運用を継続

熊本地震（2016年4月）

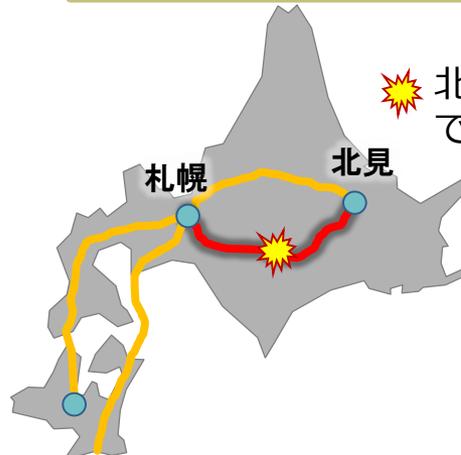


熊本県阿蘇郡南阿蘇村で光ファイバ断

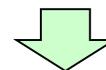


熊本－大分間経由を福岡－北九州経由へ自動切り替え

北海道豪雨（2016年8月）



北海道日高町－十勝清水間で広範囲に光ファイバ断



南ルート経由を北ルート経由へ自動切り替え

西日本豪雨（2018年7月）

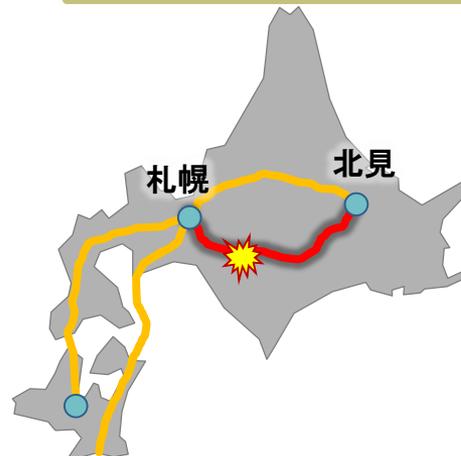


広島県呉市周辺で光ファイバ断

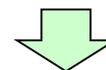


広島－岡山経由を四国経由や日本海側経由へ切り替え

北海道胆振東部地震（2018年9月）

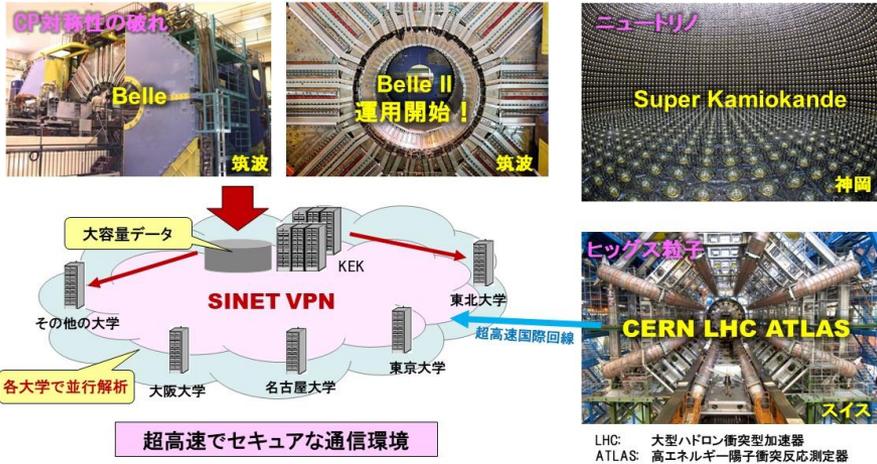


北海道厚真町で光ファイバ断

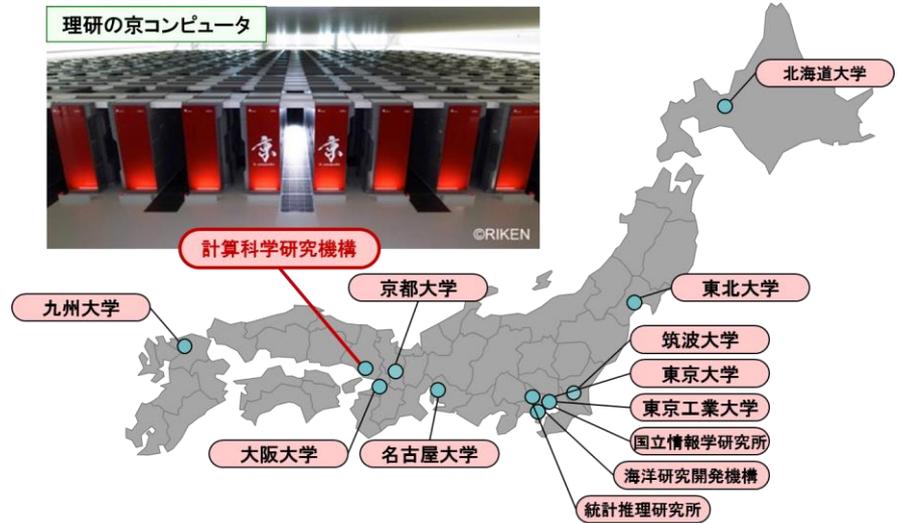


南ルート経由を北ルート経由へ自動切り替え

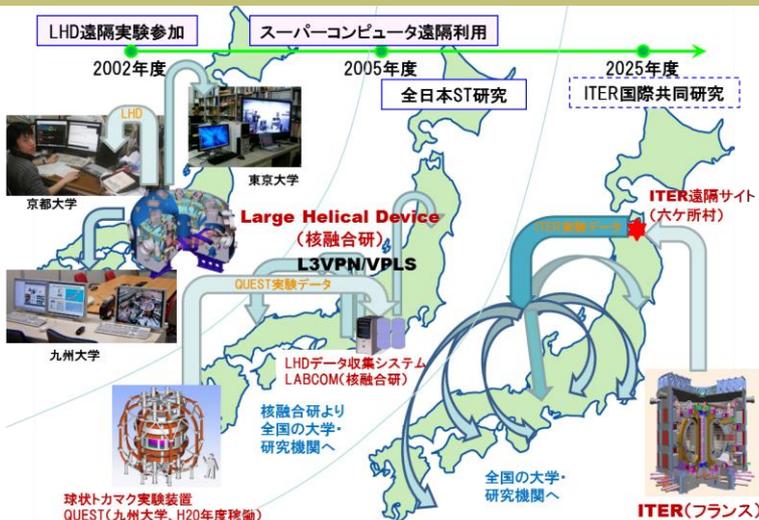
例1) 高エネルギー研究



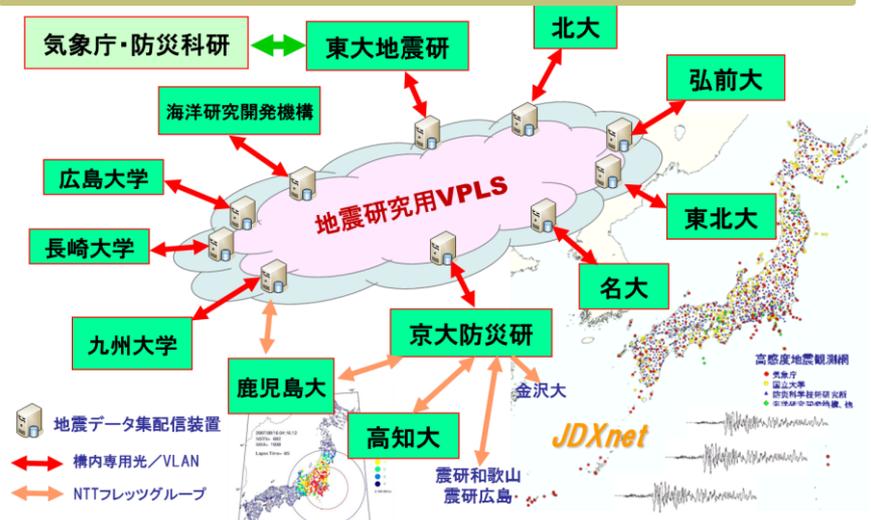
例2) ハイパフォーマンスコンピューティング基盤



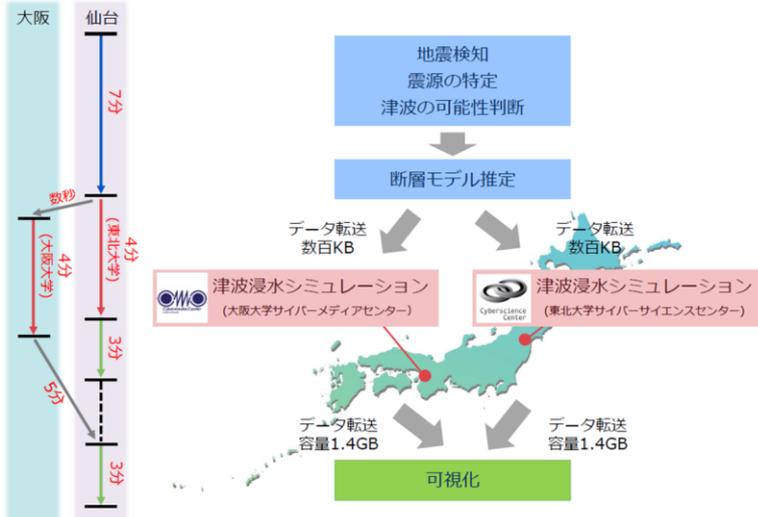
例3) 核融合研究



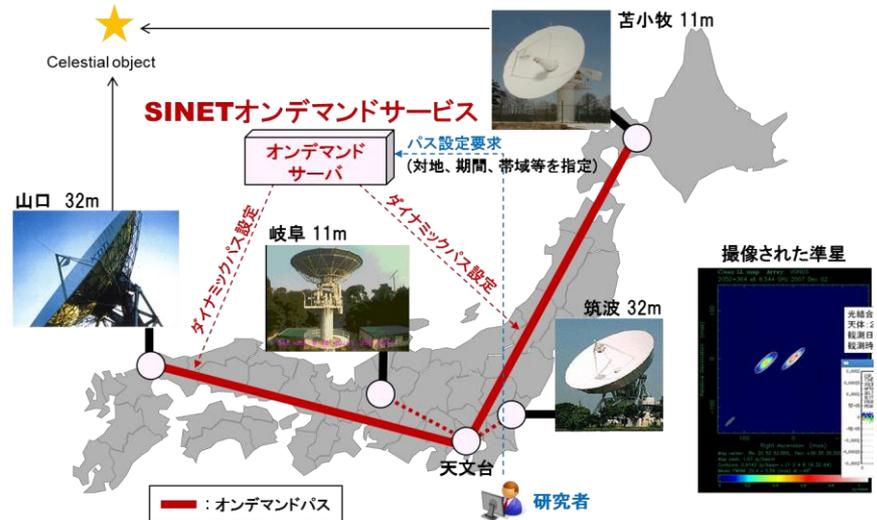
例4) 地震研究



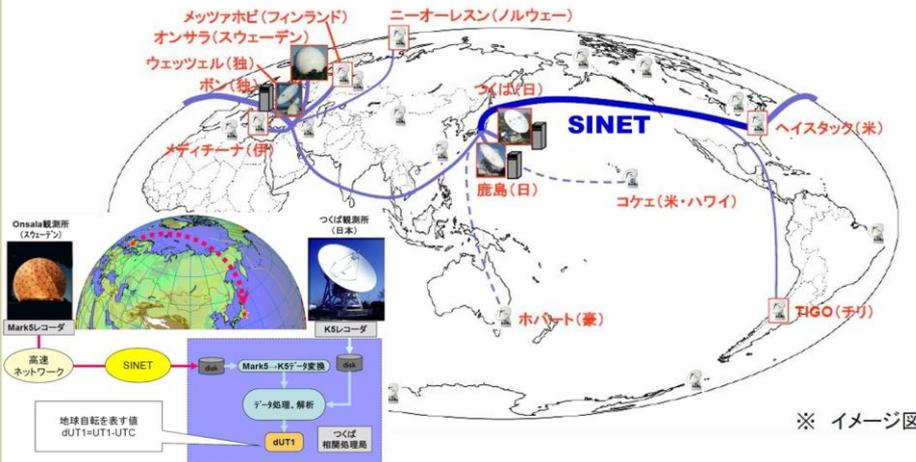
例5) リアルタイム津波浸水被害予測



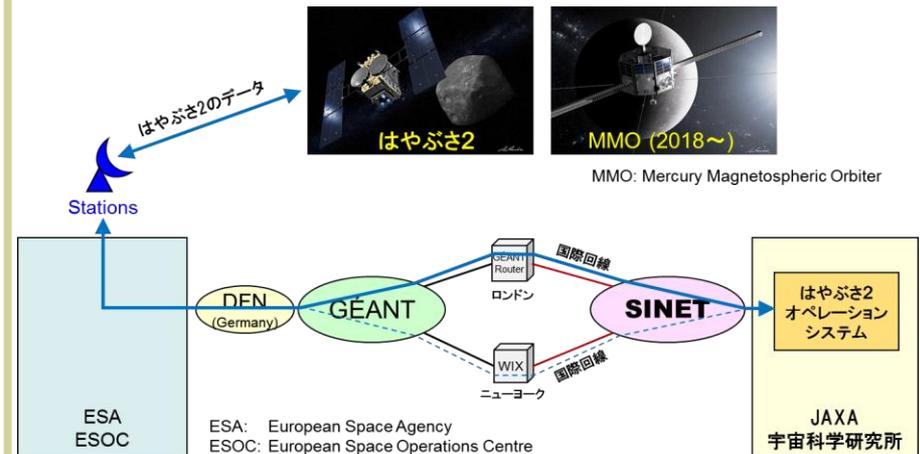
例6) 天文研究



例7) 測地研究



例8) はやぶさ2

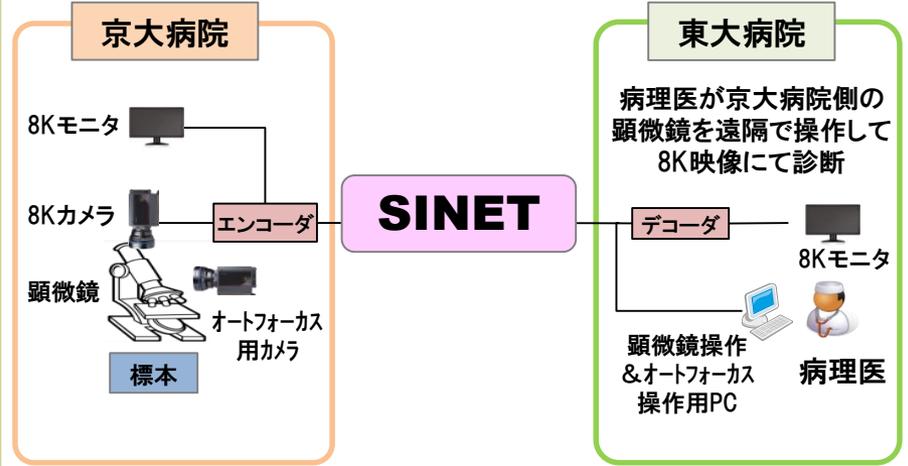


AMEDプロジェクト

医療画像データを
L2VPNで収集し
AI技術により解析

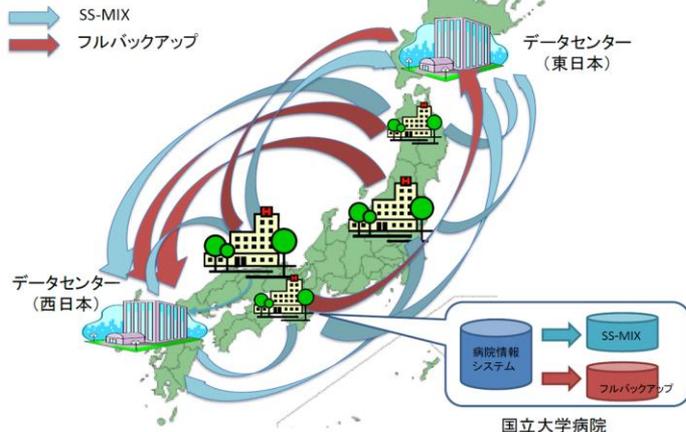


8K映像による遠隔病理診断実験



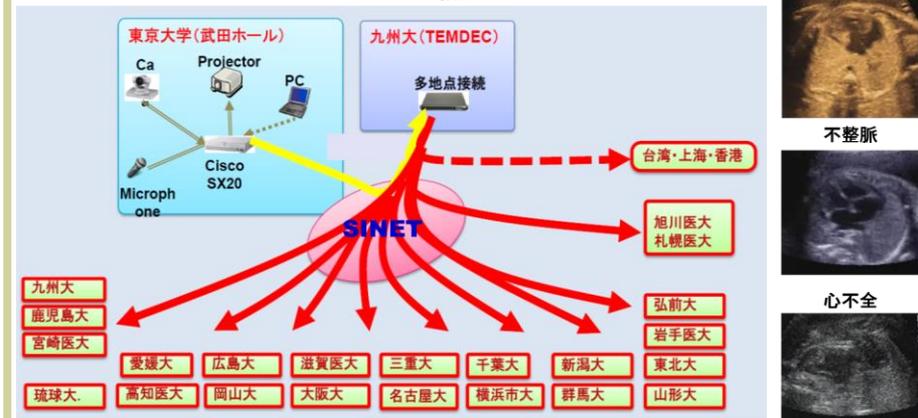
医療情報バックアップ

SS-MIXは2か所へ、フルバックアップは遠い方1か所へ



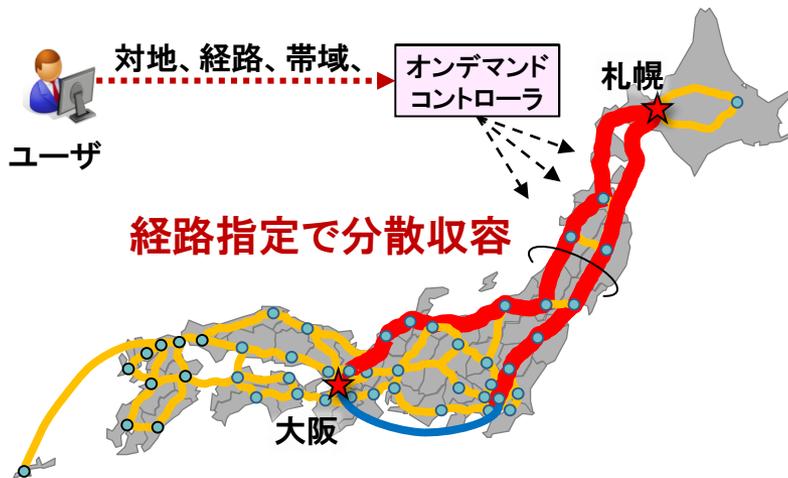
遠隔医療教育

アドバンスセミナー2016の構成(2016年1月)



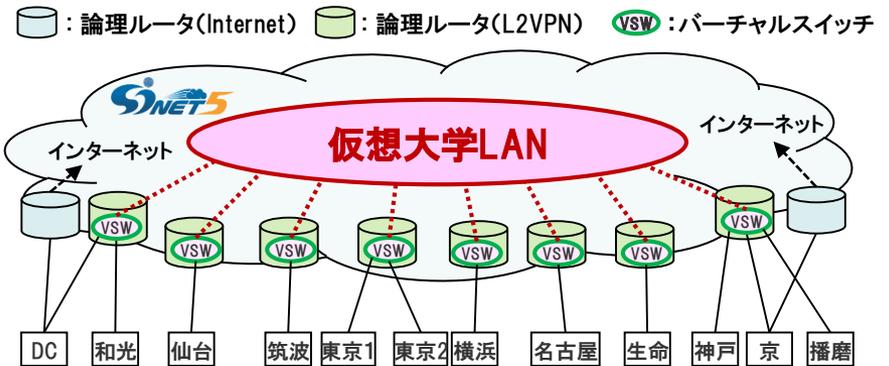
新サービスの活用例

L2オンデマンドによる8K雪まつり映像伝送



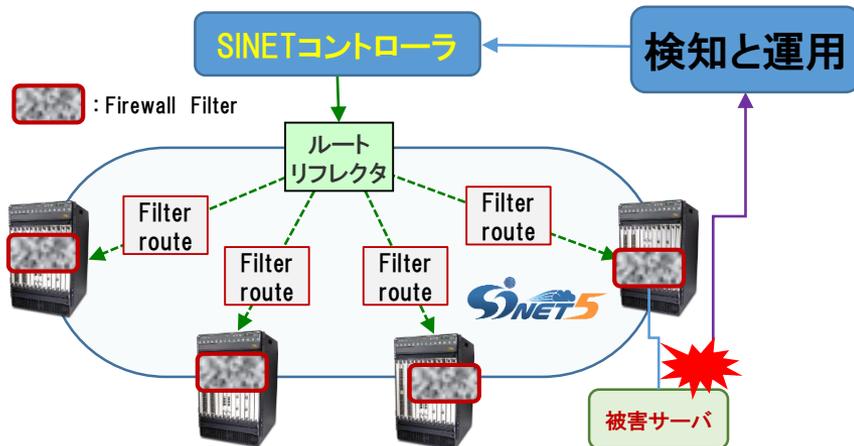
仮想大学LANによるマルチキャンパス收容

VLAN自動検出・自動接続の新サービスを用いて理研の12拠点1300VLAN以上の收容を実現



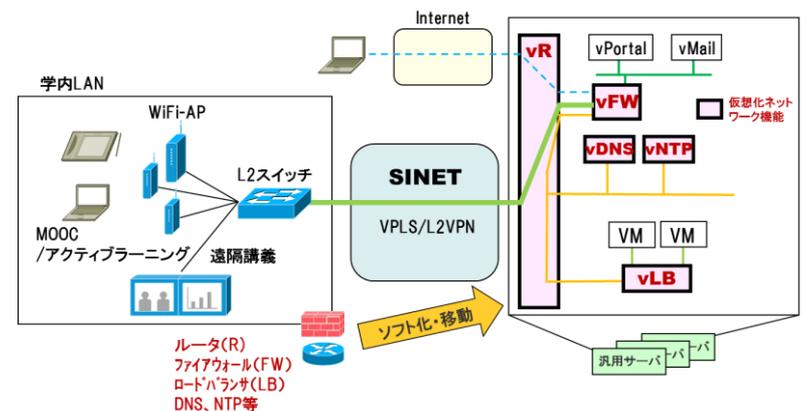
DDoS攻撃防止機能の実装

フロー流量を抑止・制限するBGP FlowSpec機能を実装



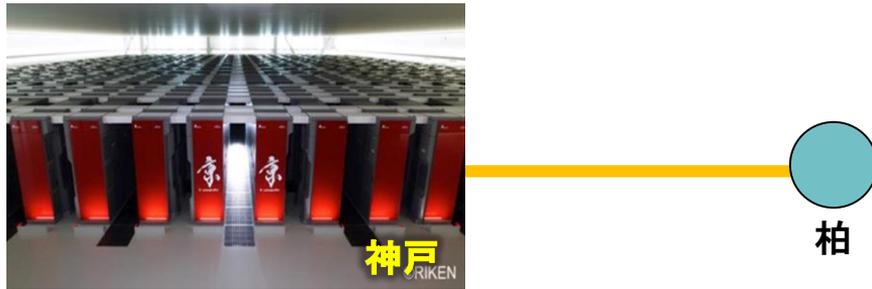
ネットワーク仮想化 (NFV) 機能の検証

NFV (Network Functions Virtualization) 技術による新サービス創出の検討を開始



大容量データ通信例

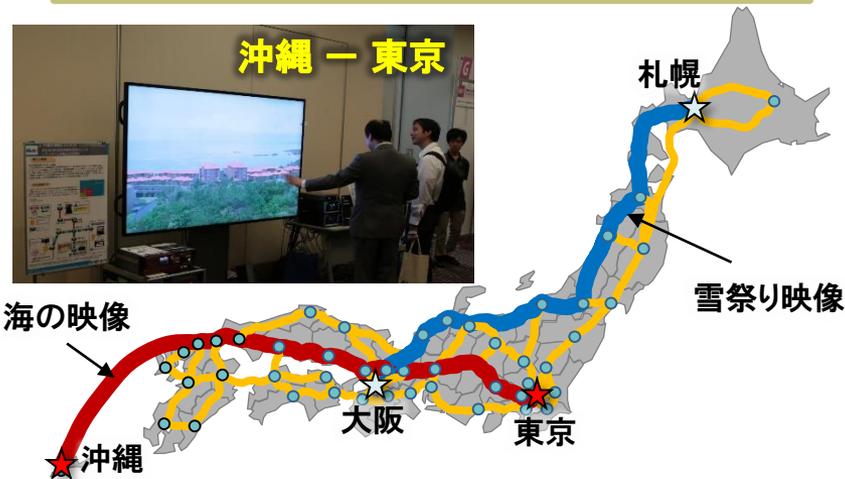
HPCI : 90Gbps級の実利用



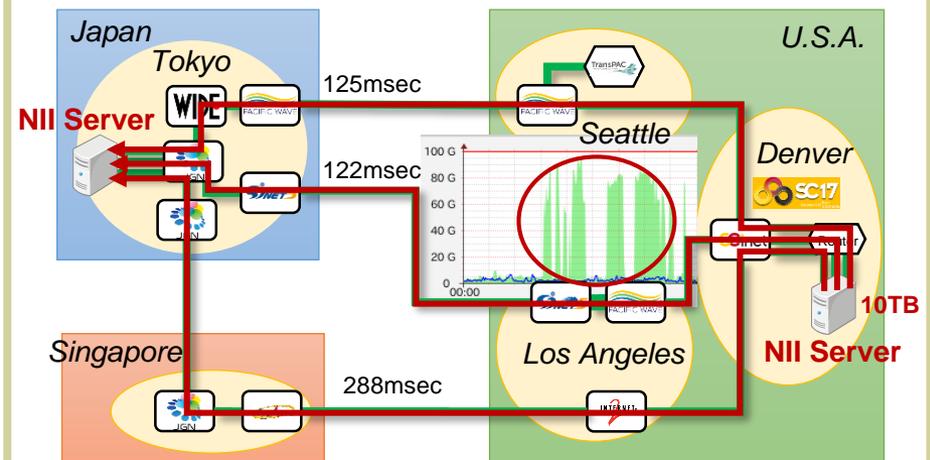
Belle II : 数10Gbps級の国内外利用



8K映像伝送 : 25~50Gbpsの実利用



世界最速 (231Gbps) のファイル転送



◆ モバイル機能の取り込み

急速に拡大するIoT関連の研究や事業を**3キャリアの電波**を用いて支援

◆ 研究プロジェクト毎にVPNを形成

研究プロジェクト毎に**VPN**を形成してセキュアかつ高性能に各種処理環境に接続

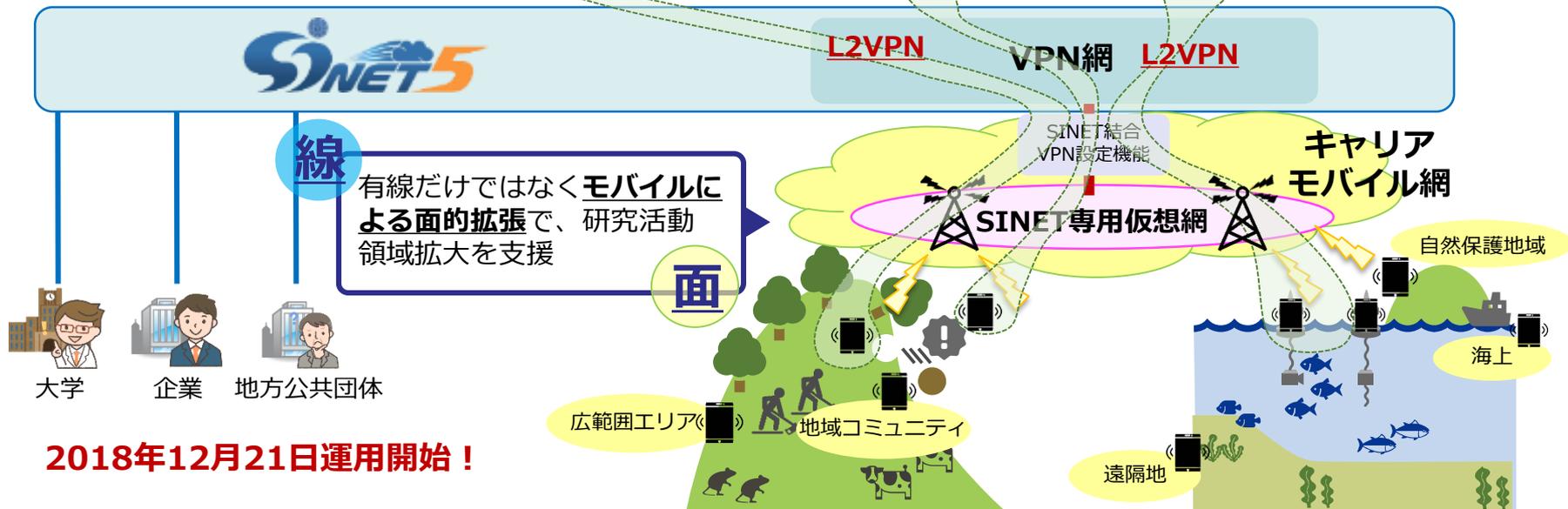
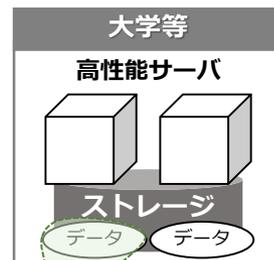
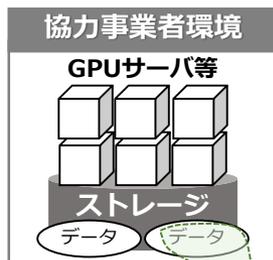
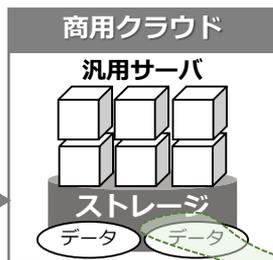
◆ セキュアなネットワーク環境

モバイルキャリアのネットワークの中にインターネットとは切り離された**SINET専用の仮想ネットワーク**を形成

◆ 多様なデータ処理環境への接続

各大学等の計算機環境、商用クラウドサービス、**協力事業者**が提供する処理環境等への接続を提供

モバイル網からのデータ収集解析において、商用クラウド、大学計算資源や協力事業者の処理環境等、**任意の処理環境**を柔軟に利用可能



◆ 現時点で幅広い分野から38件の独創的な研究テーマが提案されています

農林水産業



- 放牧管理システム
- ICT 営農管理
- 果実生産システム
- 酒造/製茶 工程支援
- 農業生育環境
- 省エネ 植物工場

自然環境インフラ



- 地域防災支援
- 災害データ 配送
- 里山環境 保全
- 環境・防災 情報基盤
- 建物耐震 判定
- 自然環境 モニタ
- 気象・津波 予測
- 風力発電 運用

医療/ライフサイエンス



- 脳情報 活用
- 生体データ 活用
- 医療情報 遠隔閲覧
- 災害医療 支援
- スマート 治療室

社会システム



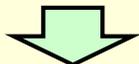
- 人間運動 解析
- 労務管理
- アスリート 競技力支援
- 遠隔学習 支援
- 交通連携
- モビリティ データ活用
- 授業研究 支援
- 広域AR システム
- 屋外ロボット 制御
- 仮想教育 環境
- 遠隔監視

情報インフラ



- 仮想データ プラットフォーム
- 分散解析 環境評価
- 動画像実時間 AI処理
- 仮想研究/ 演習環境
- 移動透過 性能評価
- モバイルエッジ 計算制御
- マルチ キャンパス環境
- 分散計算 環境連携

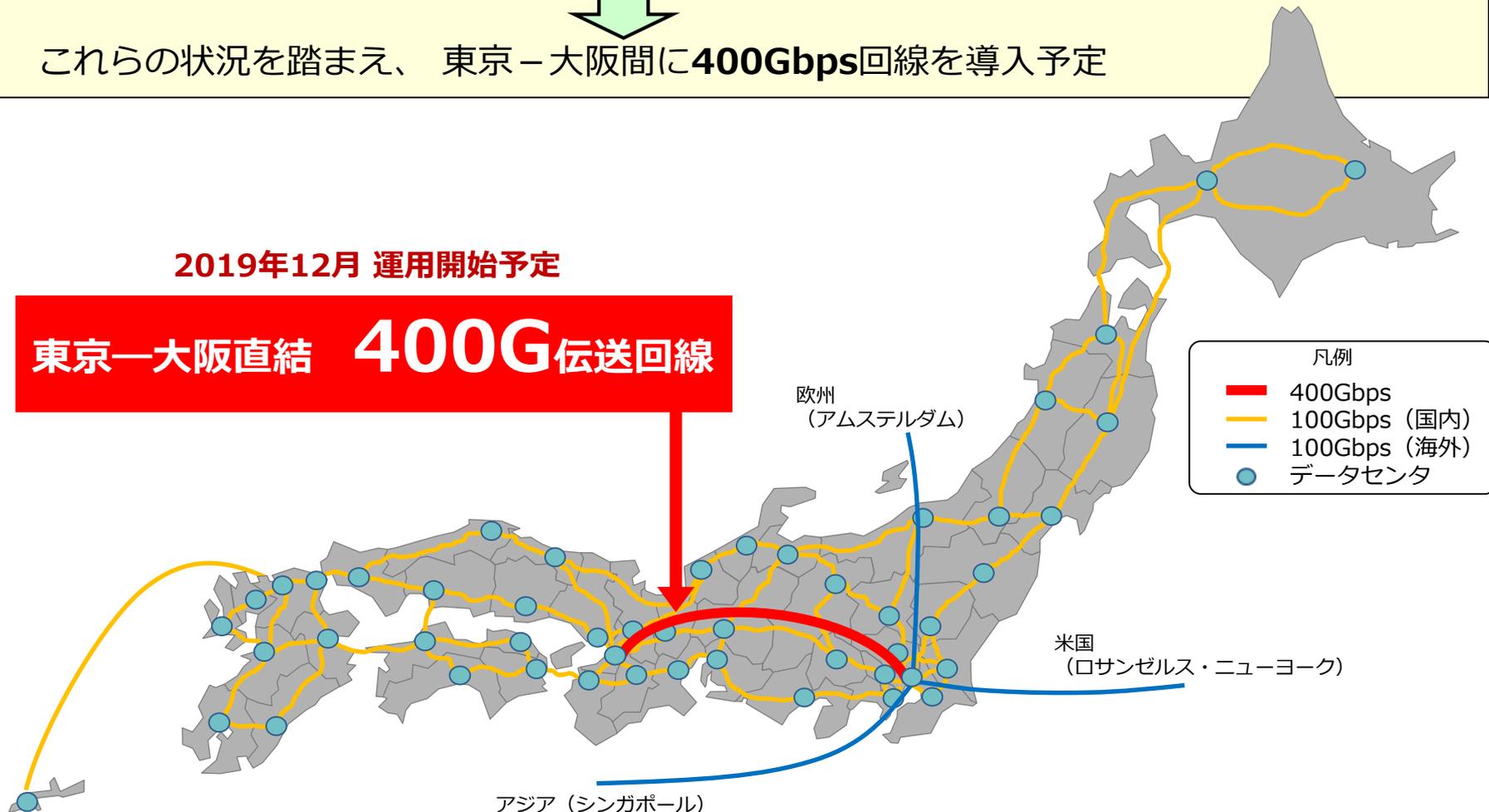
- 東京 – 大阪間では100Gbps超のトラフィックにより、すでに回線帯域が逼迫しつつあり、国際回線の増強に伴い、更なるトラフィック増加が見込まれる
- 400Gbps技術の国際標準化が完了し、2019年度には安定した製品の調達が可能



これらの状況を踏まえ、東京 – 大阪間に**400Gbps**回線を導入予定

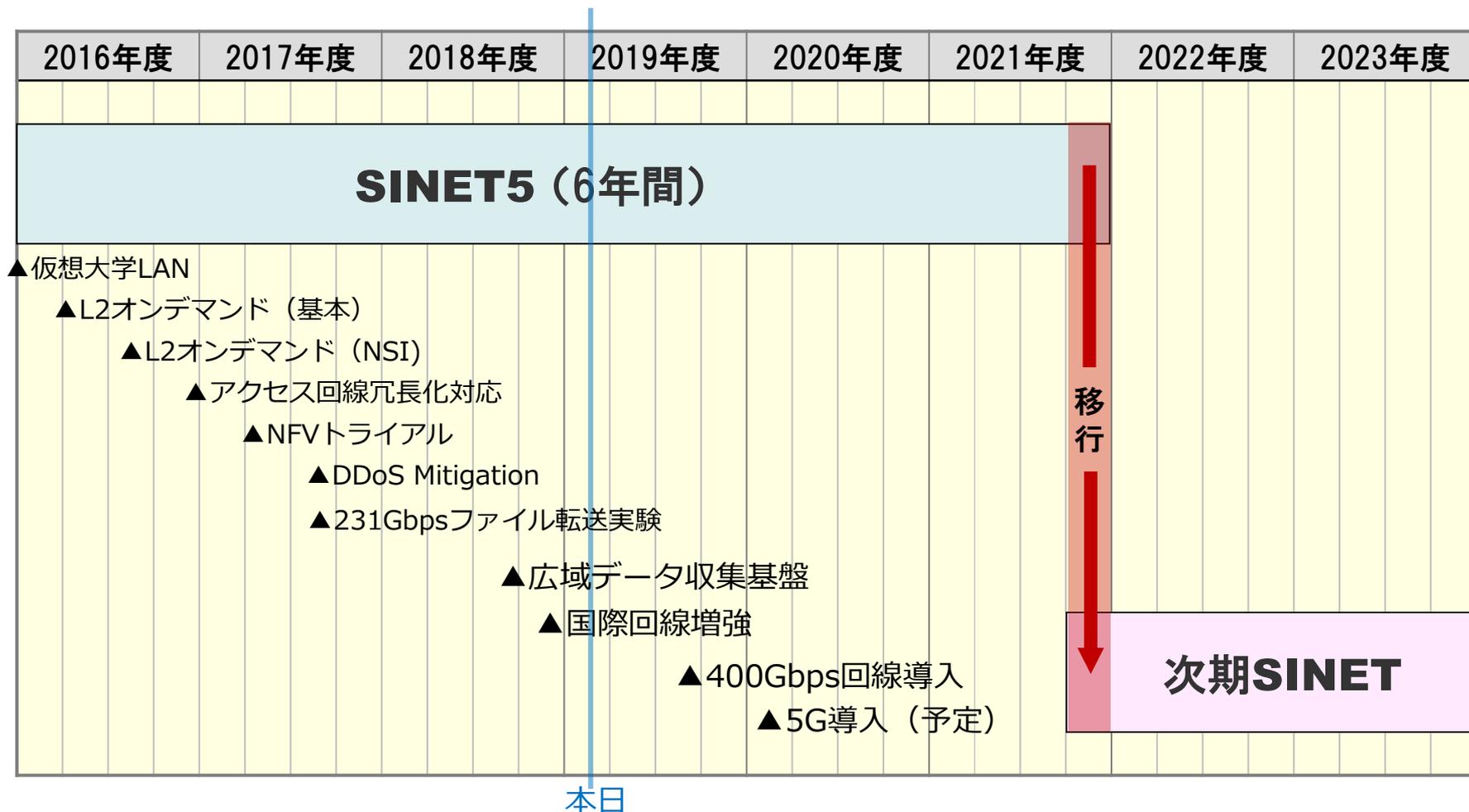
2019年12月 運用開始予定

東京 – 大阪直結 **400G**伝送回線



今後のスケジュール

- 次期SINETに向けて、利用者の皆様と密に情報交換しながら構想策定を図る予定です
- 説明会・ヒアリング等実施の際には、ご協力いただければ幸いです



ご清聴、ありがとうございました！

