

学術情報ネットワーク **SINET**の概要

2019年4月19日

国立情報学研究所(NII)

漆谷重雄

SINET: Science Information NETwork

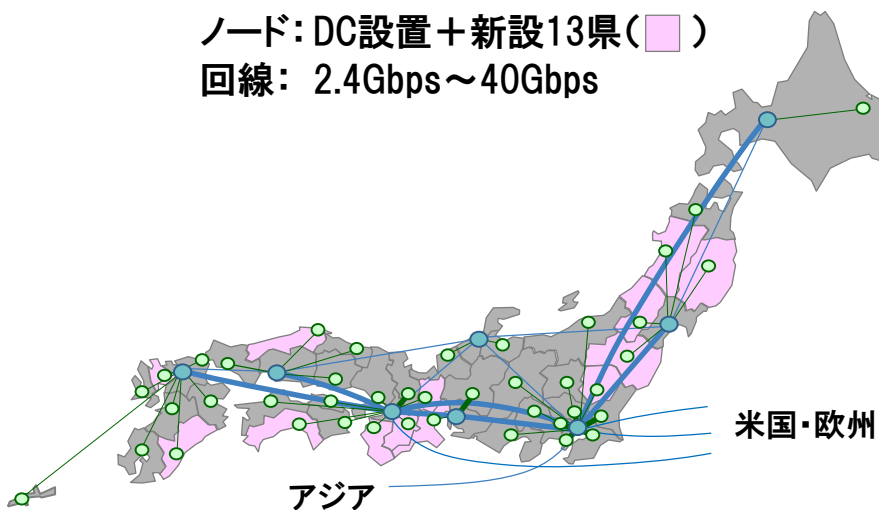
- ◆ **SINET**は、①大型実験施設等の共同利用、②各研究分野での連携力強化、③世界各国との国際連携、④学術情報の発信やビッグデータの共有、⑤大学教育の質的向上、⑥地方創生や地方大学の知識集約型拠点化・産学連携等のための基盤



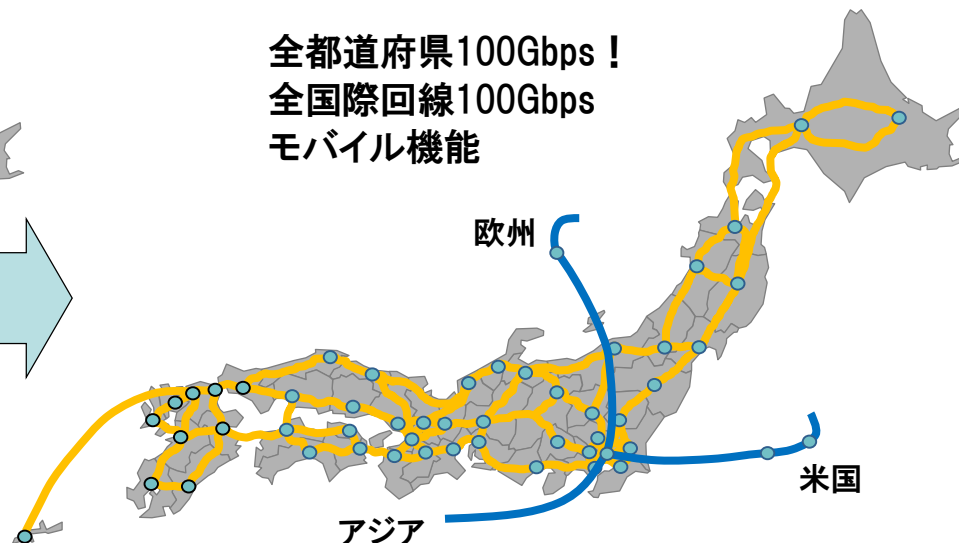
- 1987 学術情報ネットワーク(パケット交換網: SINETの前身)を運用開始
- 1992 インターネットバックボーンとして SINET 運用開始 (29拠点、6~50Mbps)
- 2002 スーパーSINET (14拠点、最大10Gbps)、全光伝送技術導入
- 2007 SINET3 (34都道府県、1Gbps~40Gbps)、L2VPN等サービス多様化
- 2011 SINET4 (47都道府県、2.4Gbps~40Gbps)、ノードDC設置等高信頼化
- 2016 **SINET5 (47都道府県、100Gbps)、クラウド・セキュリティ等サービス拡大、
広域データ収集基盤(2018.12)、米国・欧州・アジア回線100Gbps化(2019.3)**



ノード: DC設置+新設13県(□)
回線: 2.4Gbps~40Gbps



全都道府県100Gbps!
全国際回線100Gbps
モバイル機能



◆学術コミュニティからの暖かいご支援により、SINET5整備のための予算を確保

日本学術会議

学術の動脈としてSINETの強化が
必須と提言（2014年5月9日）



大西隆 会長(当時)
(豊橋技術科学大学長)



文部科学省 学術情報委員会

SINETの在り方 に関するとりまとめ
(2014年8月26日)



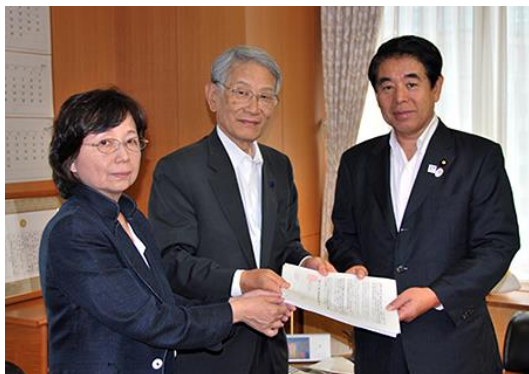
主査
西尾章治郎
大阪大学総長

**世界最高水準のネットワーク構築に
取り組むべき**

- ・情報流通ニーズに応える帯域の確保
- ・クラウド基盤構築のためのネットワーク技術
- ・最新のサイバーセキュリティ対策
- ・情報コンテンツの相互利用を可能にする技術

国立大学協会（国公私大学団体連名）

文部科学大臣へのSINETの強化と予算確保に関する
要望書（2014年7月24日）



松本紘 会長(当時)
(京都大学総長)

文部科学省 学術研究の 大型プロジェクトに関する作業部会



主査
海部宣男
国立天文台名誉教授

大型研究計画に関する評価について(報告)
「新しいステージに向けた学術情報
ネットワーク(SINET)」(2014年8月29日)

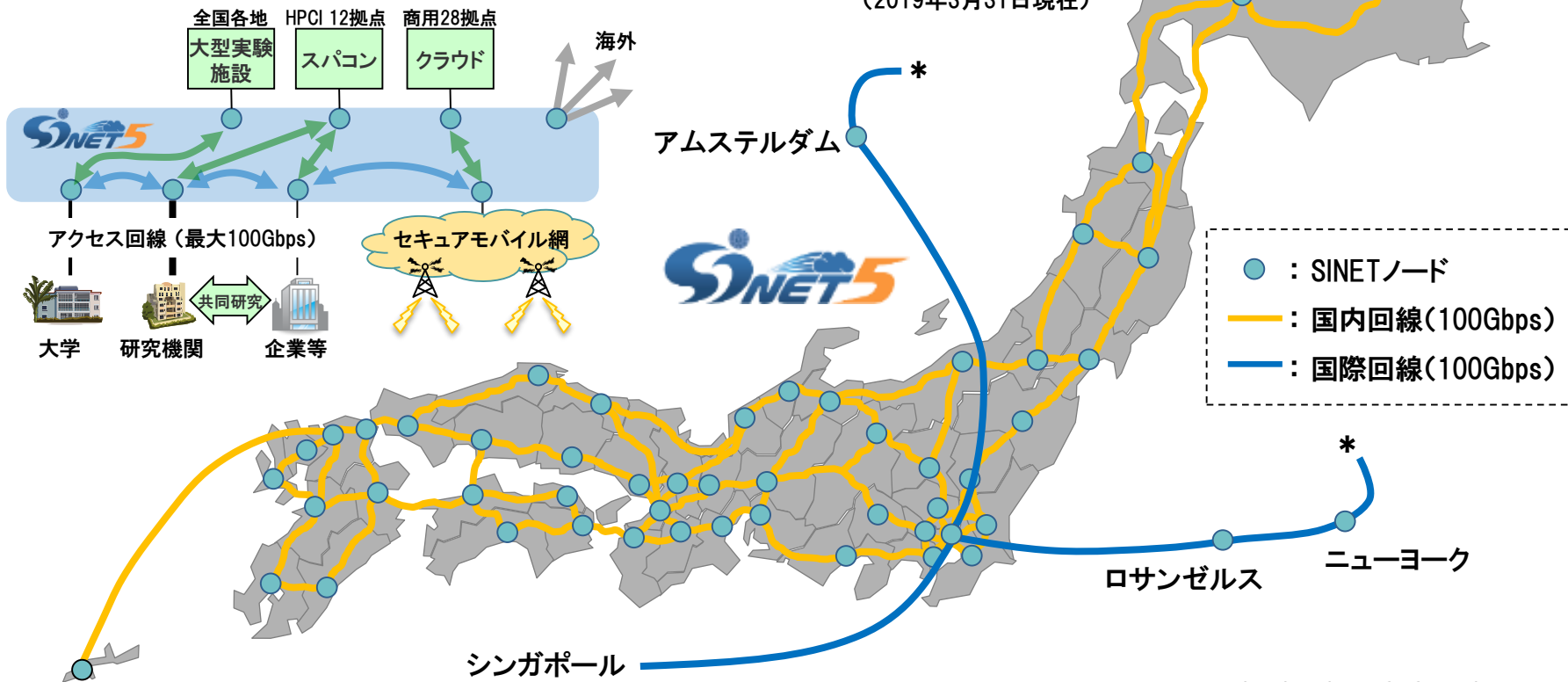
**本計画は積極的に進めるべきであり、
早急に着手すべきであると評価する**

◆ 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
- ・ 民間企業も大学等の共同研究契約があれば利用可能

	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	その他	合計
加入機関数	86 (100%)	83 (90%)	398 (66%)	80 (25%)	56 (99%)	16 (100%)	191	910

(2019年3月31日現在)



- ◆ **任意の拠点間で高性能**: 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
- ◆ **通信サービスが豊富**: インターネットに加え、セキュアな通信環境を実現する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
- ◆ **大学等にとって便利**: アクセス回線を用意するだけで、多様な通信環境を高性能、低コスト、迅速に整備可能

商用ネットワーク

インターネット(低性能)

インターネット

VPN(企業内)

一般家庭用

大量に收容し帯域を共有

混んでくると
超遅い

通信機器

利用帯域

時間

企業用

各企業の最低保証帯域を確保

帯域が小さいと
遅い

通信機器

利用帯域

時間

SINET

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

先端研究のために十分な帯域を確保

通信機器

大きなピーク
も保証

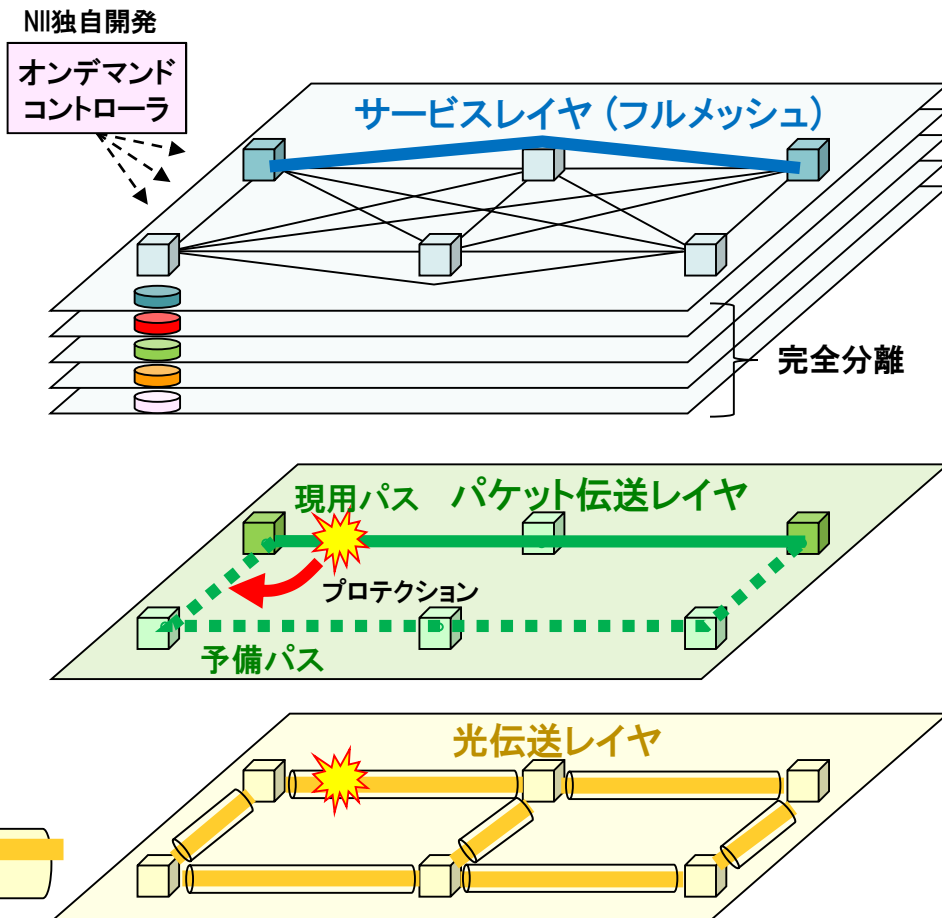
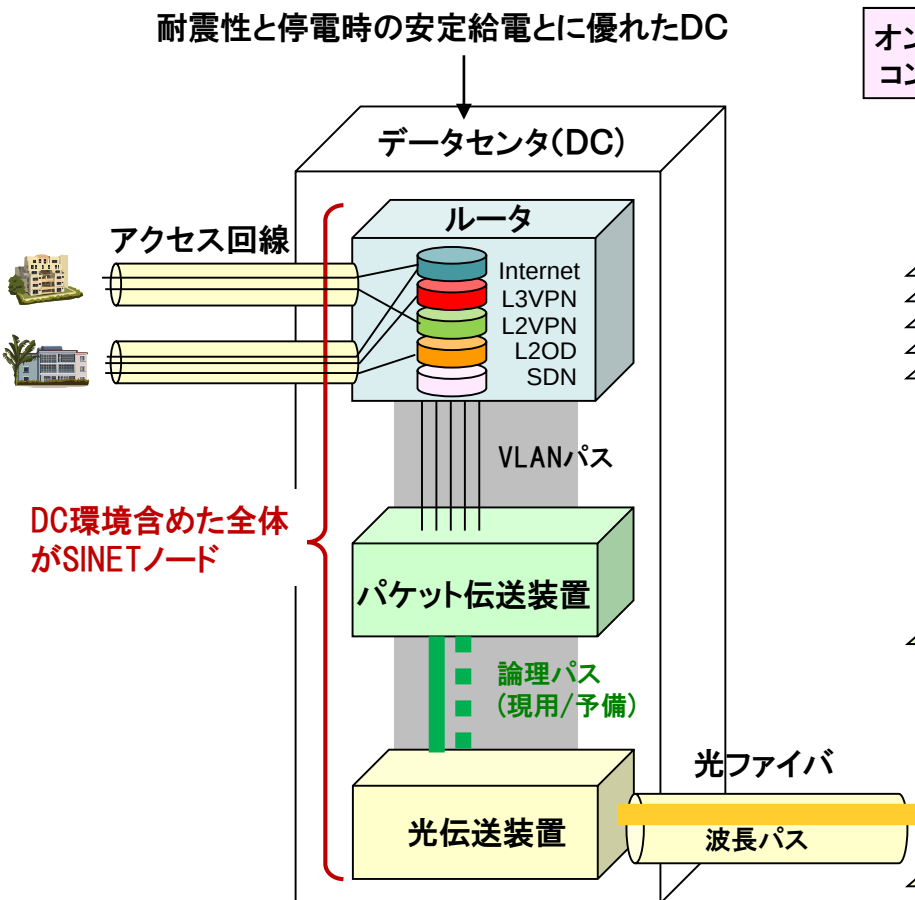
利用帯域

時間

SINET5の設計と実装

- ◆ **完全オリジナル設計**: NIIの教員が設計を行い、最先端の通信機器*とNII開発のソフトウェア等を組み合わせてネットワークを構築
- ◆ **最先端機能の実装**: 研究者が必要とする最先端機能・サービス等を迅速に開発・実装

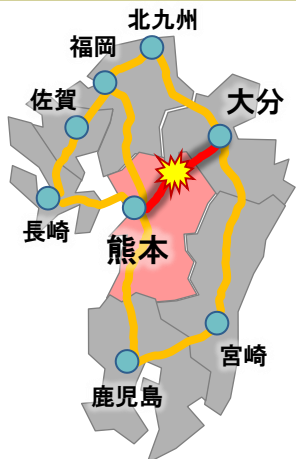
*) ルータ、パケット伝送装置、光伝送装置からなる



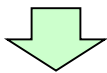
災害時の対応状況

◆ 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)

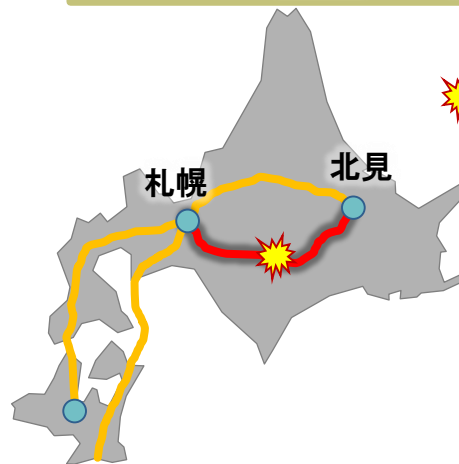


熊本県阿蘇郡南阿蘇村
で光ファイバ断

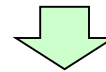


熊本ー大分間経路を
福岡ー北九州経路へ
自動切り替え

北海道豪雨 (2016年8月)

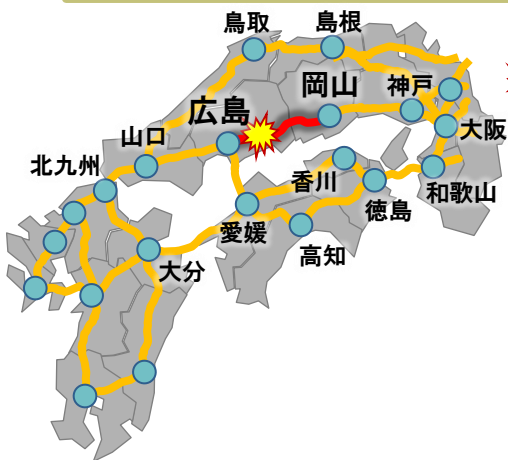


北海道日高町ー十勝清水間
で広範囲に光ファイバ断



南ルート経路を
北ルート経路へ
自動切り替え

西日本豪雨 (2018年7月)

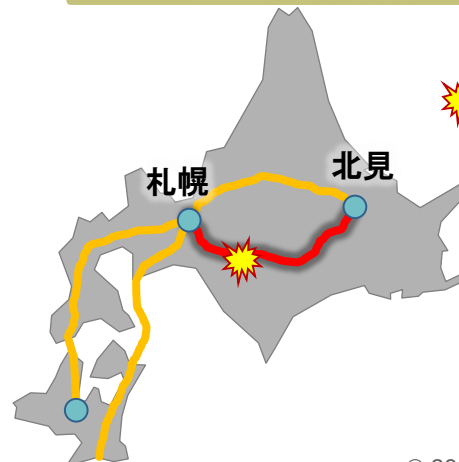


広島県呉市周辺
で光ファイバ断

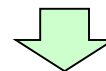


広島ー岡山経路を
四国経路や日本海側
経路へ切り替え

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



南ルート経路を
北ルート経路へ
自動切り替え

◆ 研究機関(理研・計算科学研究センター等)や大学の情報基盤センターなどが保有するスーパーコンピュータやストレージを超高速で全国から共同利用することにより貢献

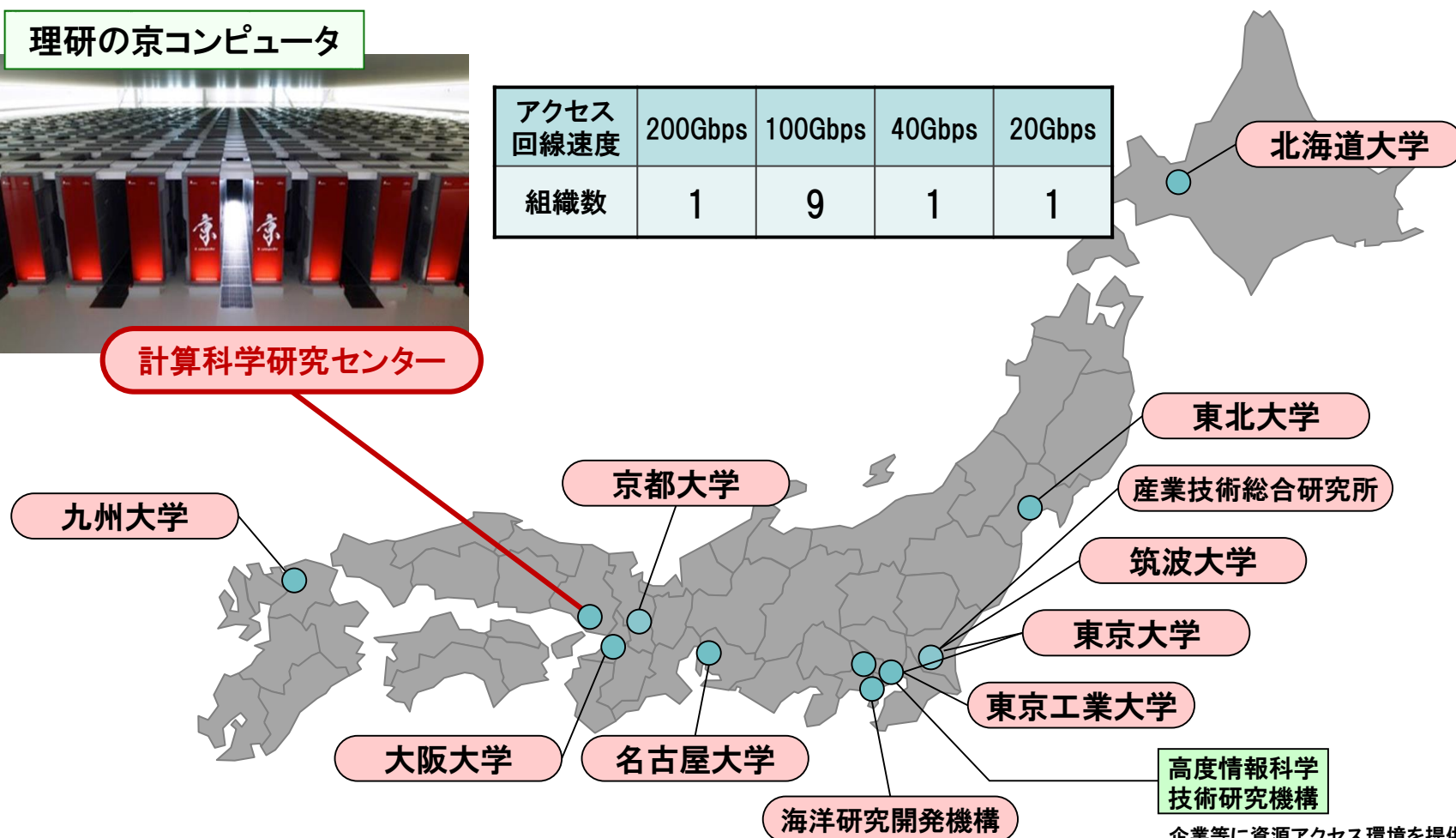
出典：計算科学研究センター

理研の京コンピュータ



計算科学研究センター

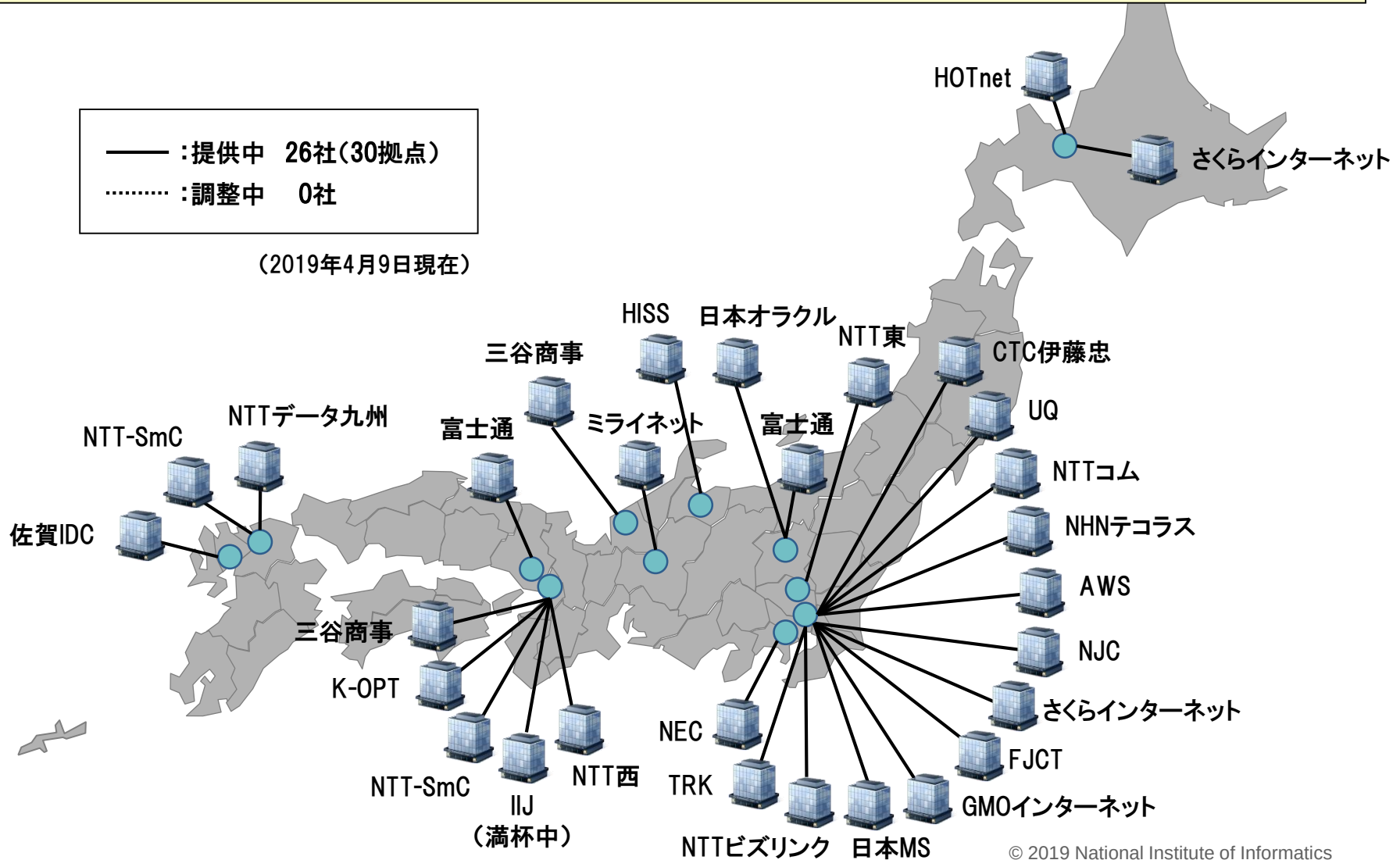
アクセス 回線速度	200Gbps	100Gbps	40Gbps	20Gbps
組織数	1	9	1	1



SINET利用例 — 直結クラウド

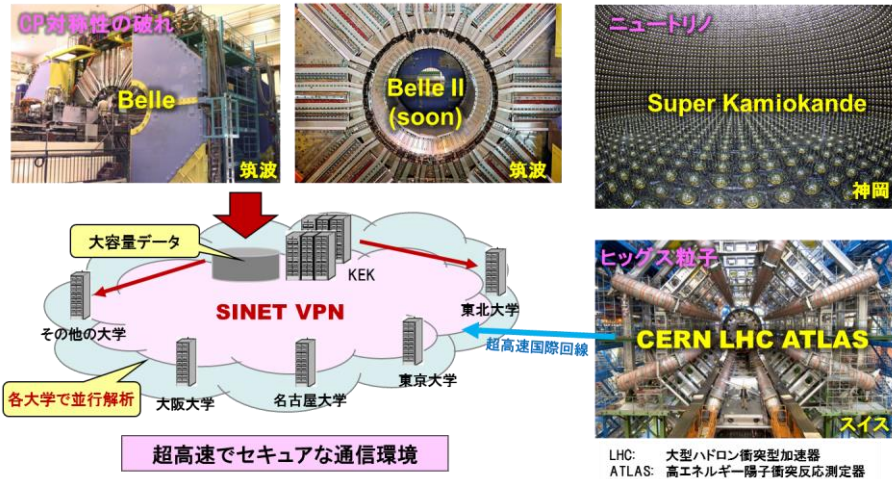
◆ **SINETに直結した商用クラウドサービス(26社、30拠点)を、170以上の加入機関に提供中**

*) 利用契約は各加入機関とクラウド事業者で個別に実施



その他のSINET利用例（1）

例1) 高エネルギー研究



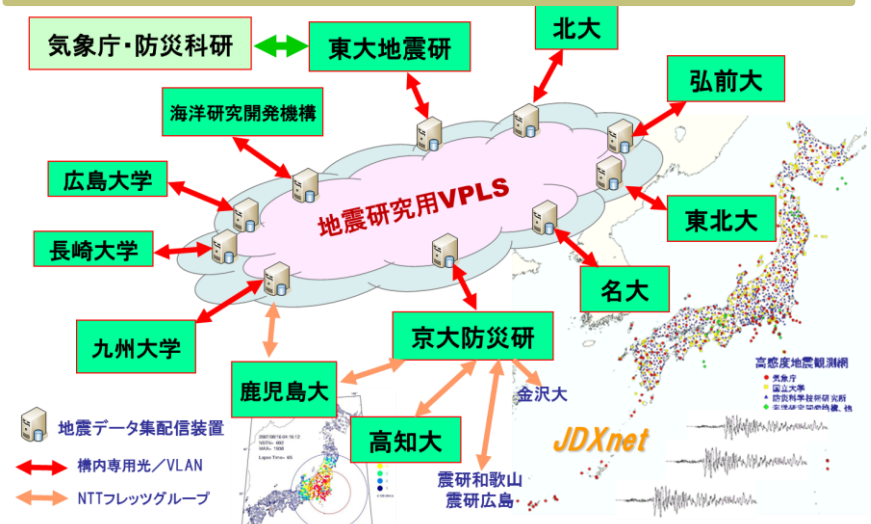
例2) HPCIデータバックアップ: 90Gbps級



例3) 核融合研究

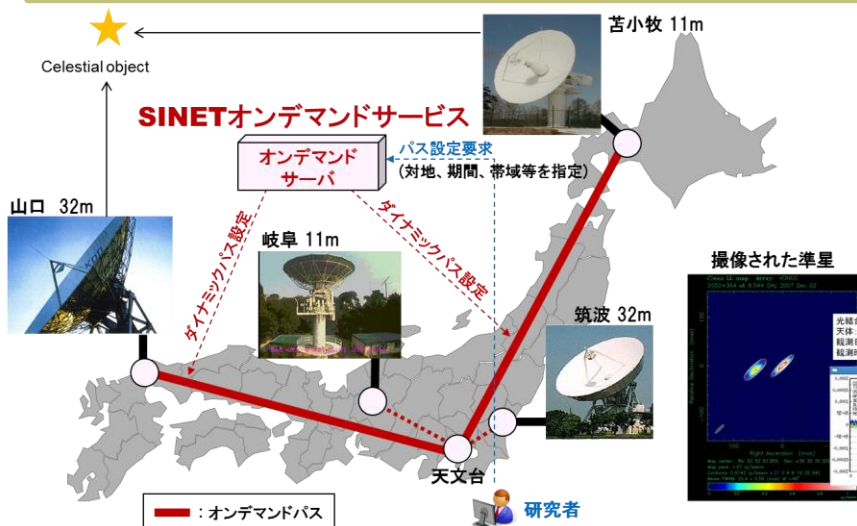


例4) 地震研究

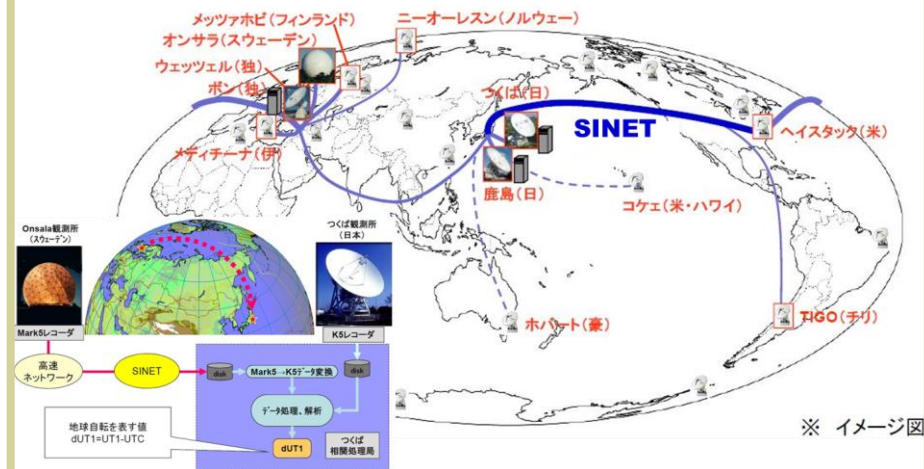


その他のSINET利用例(2)

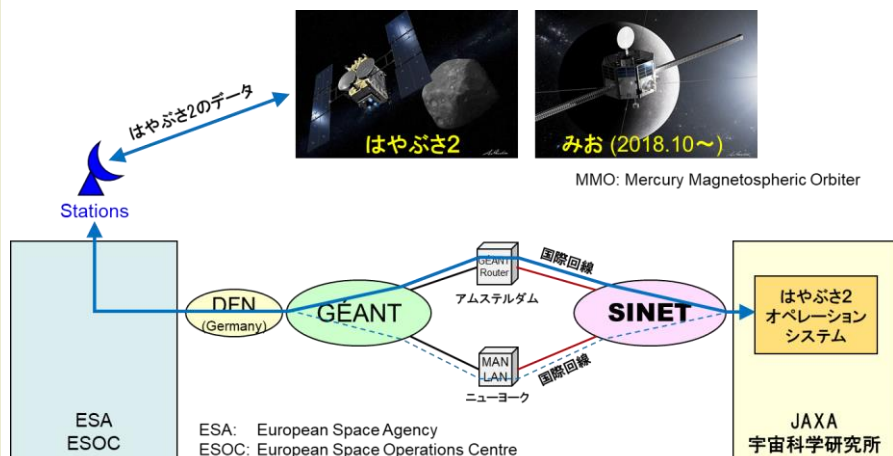
例5) 天文研究



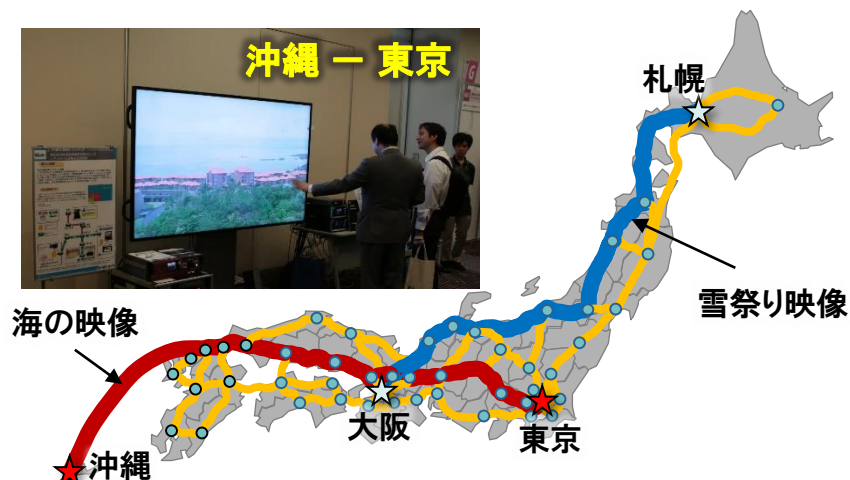
例6) 測地研究



例7) はやぶさ2



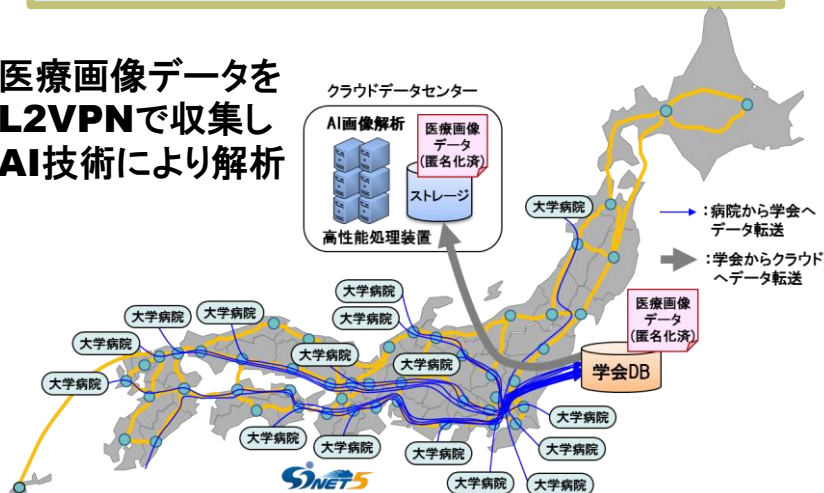
例8) 8K映像伝送: 25~50Gbps級



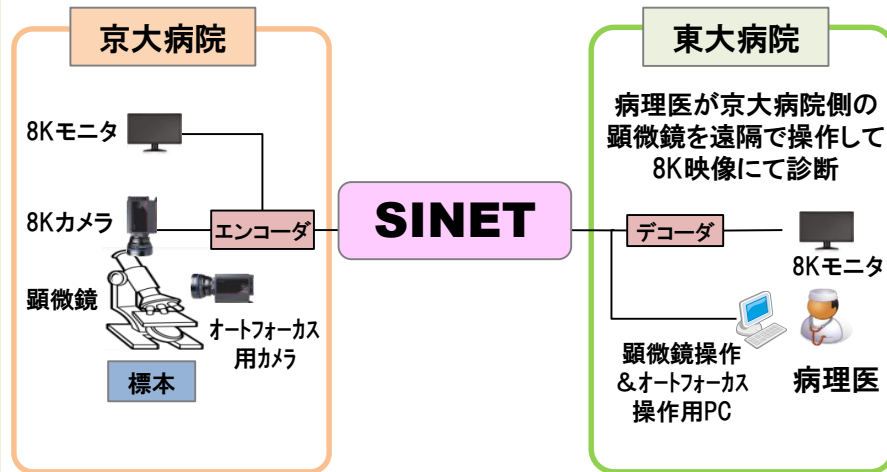
利用領域の拡大例(医療系)

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



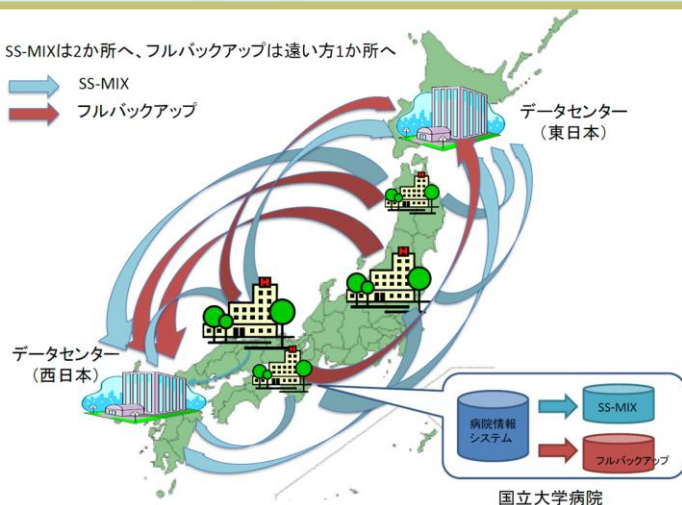
8K映像による遠隔病理診断実験



医療情報バックアップ

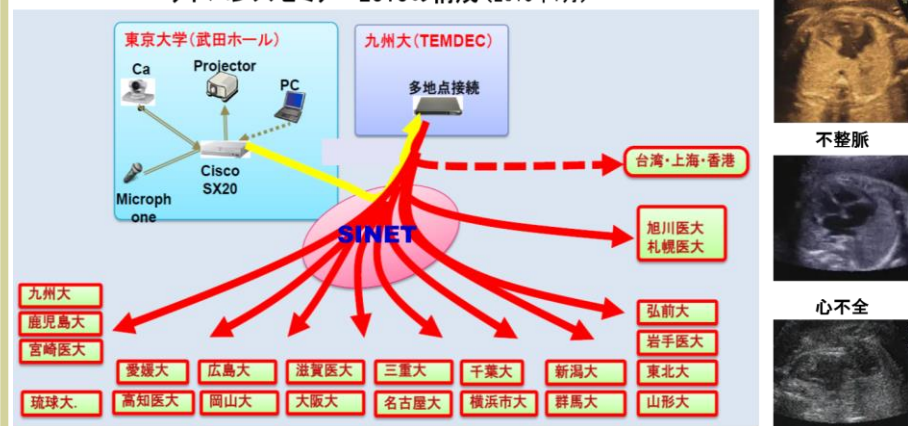
SS-MIXは2か所へ、フルバックアップは遠い方1か所へ

SS-MIX
フルバックアップ



遠隔医療教育

アドバンスセミナー2016の構成 (2016年1月)



◆ 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

◆ 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

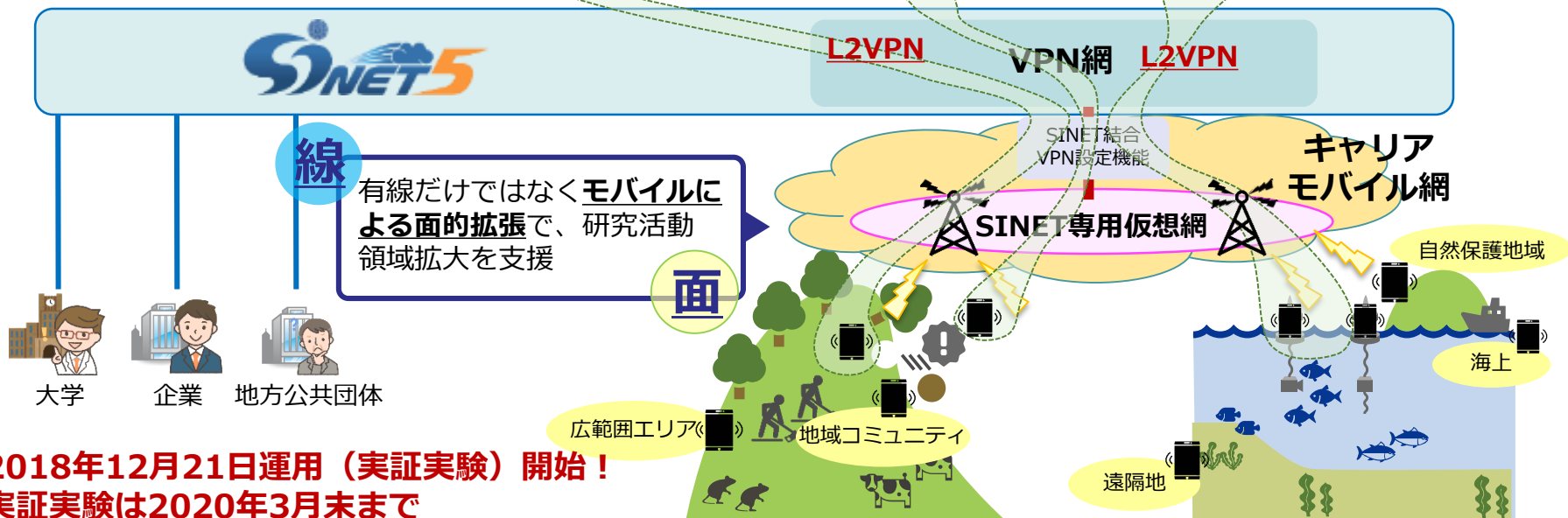
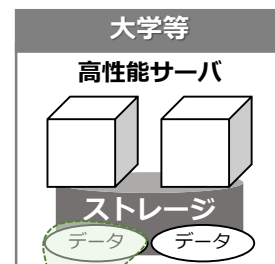
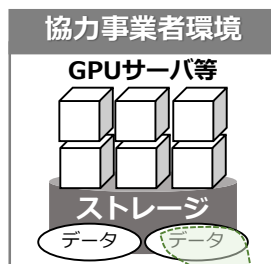
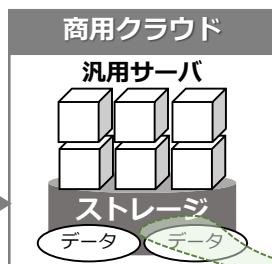
◆ 研究プロジェクト毎にVPNを形成

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

◆ 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、**24組織から38件**の独創的な研究テーマ(うち9件が産学連携のテーマ)が提案されています

農林水産業

放牧管理
システム

酒造/製茶
工程支援

ICT
営農管理

農業生育
環境

果実生産
システム

省エネ
植物工場

自然環境インフラ

地域防災
支援

環境・防災
情報基盤

気象・津波
予測

災害データ
配送

建物耐震
判定

里山環境
保全

自然環境
モニタ

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

遠隔学習
支援

授業研究
支援

仮想教育
環境

労務管理

交通連携

広域AR
システム

遠隔監視

アスリート
競技力支援

モビリティ
データ活用

屋外ロボット
制御

情報インフラ

仮想データ
プラットフォーム

仮想研究/
演習環境

マルチ
キャンパス環境

分散解析
環境評価

移動透過
性能評価

分散計算
環境連携

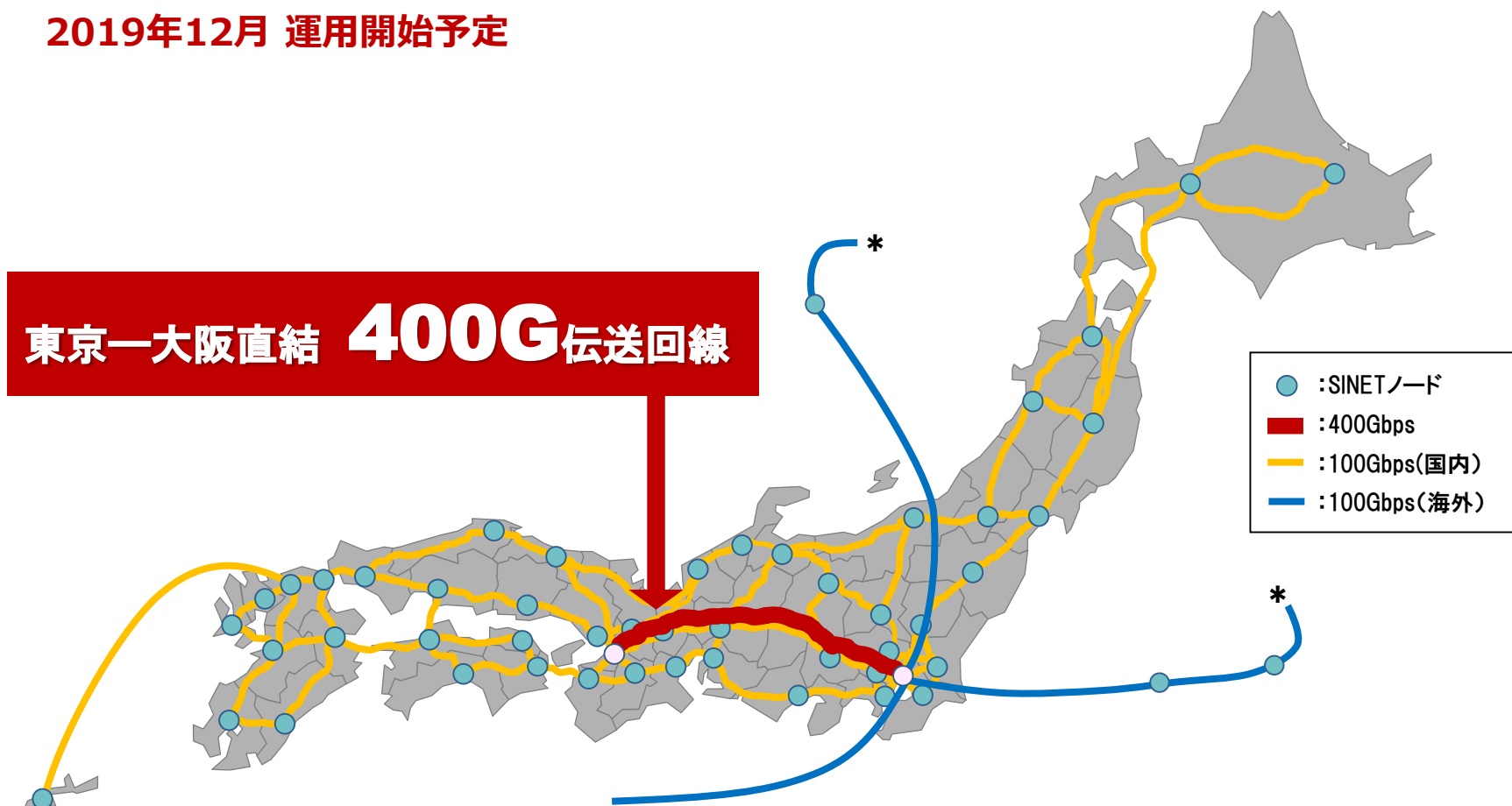
動画像実時間
AI処理

モバイルエッジ
計算制御

2019年度の整備 — 400Gbps回線の導入

- 東京—大阪間では、既に100Gbps超のトラフィックが流れ、既存ユーザからだけでなく、国際回線増強(2019年3月完了)による新たなトラフィック増を想定
- 400Gbps伝送技術の安定性を見極めつつ、東京—大阪間に400Gbps回線を導入予定

2019年12月 運用開始予定



今後のスケジュール

◆ 次期**SINET**では、ポスト「京」やポスト「HPCI」の基盤として、400Gbpsベースのネットワークを提供する予定です

