

SINET活用事例紹介

2021年7月7日
国立情報学研究所

SINET5のサービス一覧

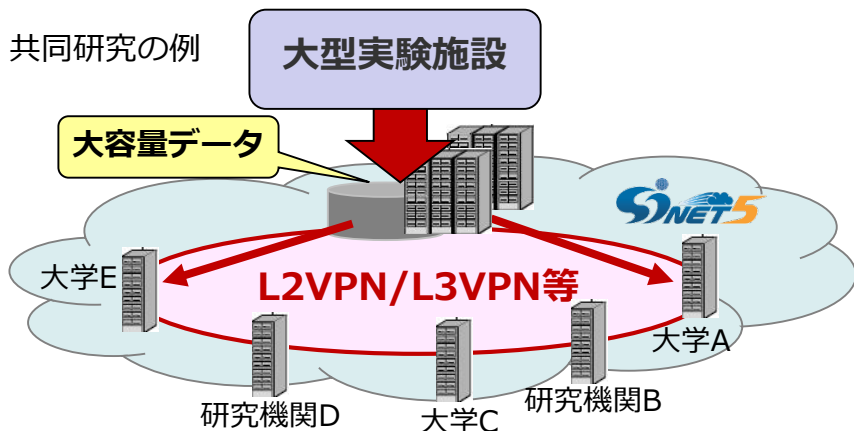
- ◆ 大学等からの要望を基に、共考共創で新サービスを開発・提供
- ◆ VPN系サービス（インターネットとは完全に切り離されたセキュアな通信環境：赤字）が急増

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）	インターネット利用
	IPフルルート提供	ネットワーク運用、ネットワーク研究
	IPマルチキャスト（+QoS）	映像配信、遠隔講義
	アプリケーション毎QoS	通信品質保証
	L3VPN（+QoS）	共同研究
L2サービス	L2VPN/VPLS（+QoS）	共同研究、クラウド利用
	仮想大学LAN	マルチキャンパス接続利用で拡大
	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（NSI）	国際連携実験等で利用
	L2オンデマンド（REST）	クラウド連携等で利用
L1サービス	波長専用線	個別ネットワーク構築
広域データ収集基盤	セキュアなモバイル接続	IoT系実証実験を実施
クラウドサービス	セキュアなクラウド接続	大学とSINET直結クラウドをL2VPN接続
アクセス回線冗長化対応	マルチホーミング	マルチノード接続、マルチISP
	リンクアグリゲーション	マルチアクセス回線の仮想一体化
	冗長トランクグループサービス	アクセス回線障害時の切り替え
ネットワーク運用安定化	DDoS Mitigation機能	異常トラフィック制御・抑止
ネットワーク仮想化機能	NFV機能活用	仮想ルータ、仮想FW等
転送性能向上	通信パフォーマンス計測	対地間通信品質管理
	高速ファイル転送	日米間で世界最速の416Gbpsを達成

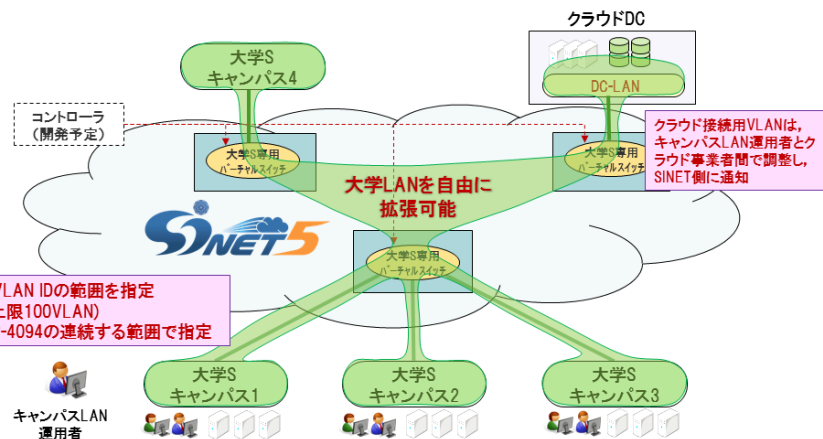
SINET VPNで広がる世界

◆セキュアな通信環境を実現するVPN系サービスとして、仮想大学LAN、セキュアなモバイル接続、SINET直結クラウドサービス、等の多様なサービスを展開

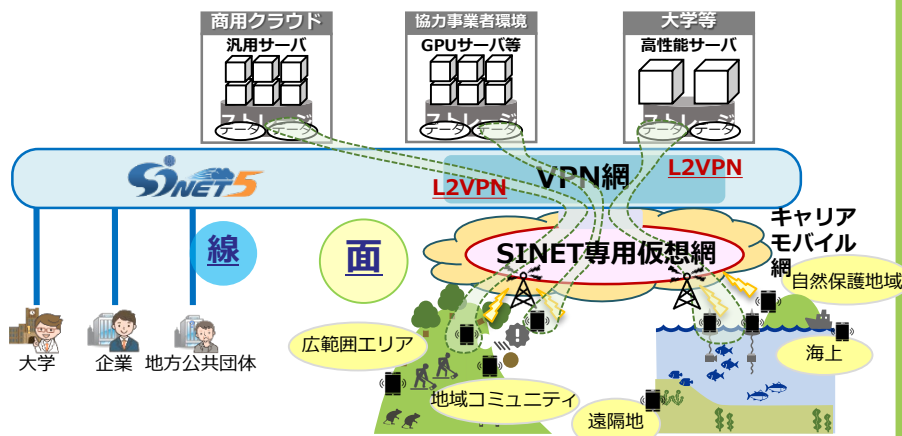
共同研究環境の形成



仮想大学LAN



セキュアなモバイル接続



セキュアなクラウド接続

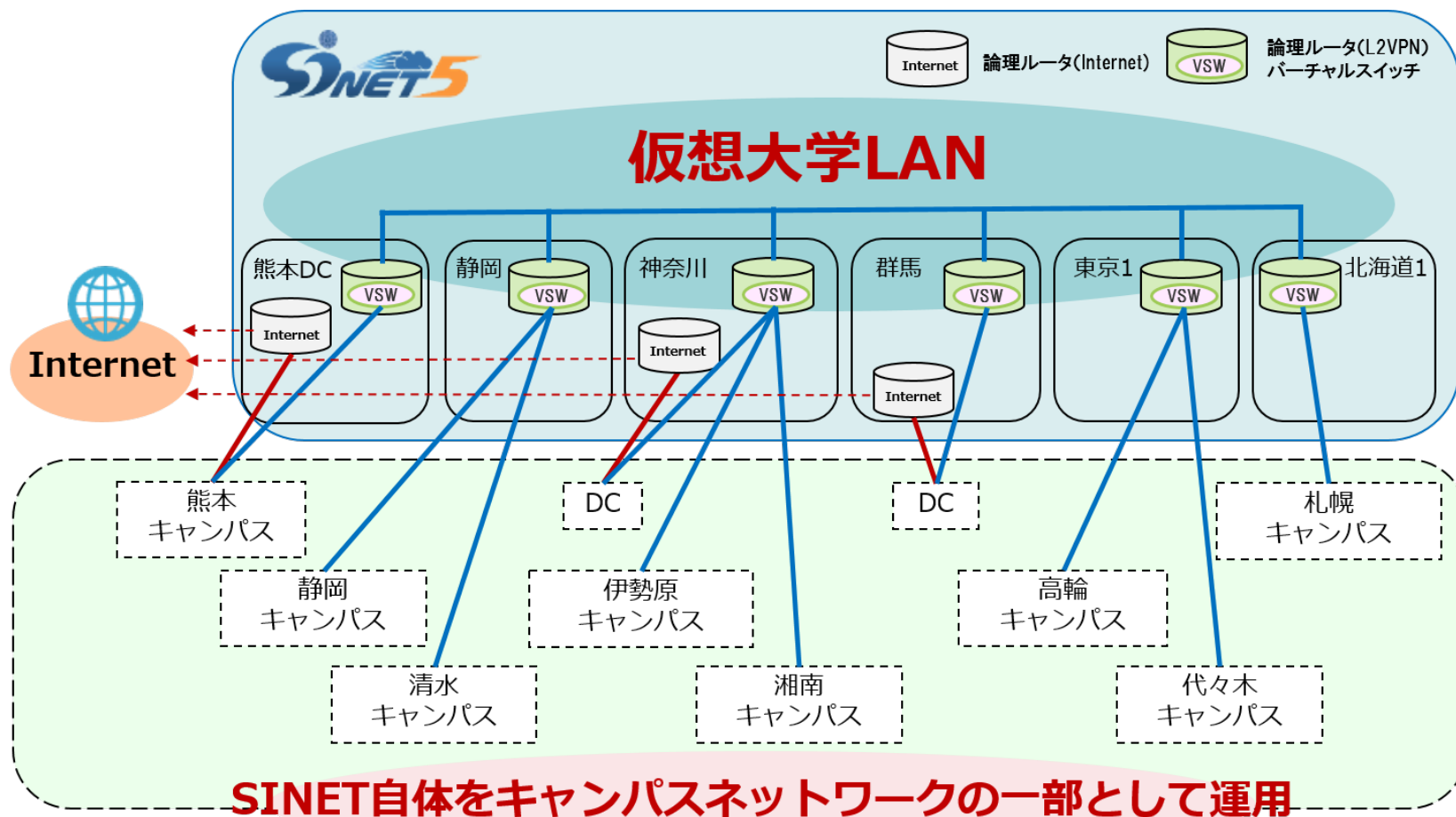


事例紹介 仮想大学LAN ～東海大学～

◆ 大学LANを自由に拡張してクラウド接続を含むマルチキャンパスを実現

【利用の枠組み】

- 複数の拠点を持つ単一の加入機関向けに特化したサービス
- 加入機関側では使用するVLAN IDの範囲を予め指定し、SINET側ではそれを自動的に認識して自動的に多地点間を接続。これによりL2VPNサービスに比べ、加入機関による柔軟な運用が可能。



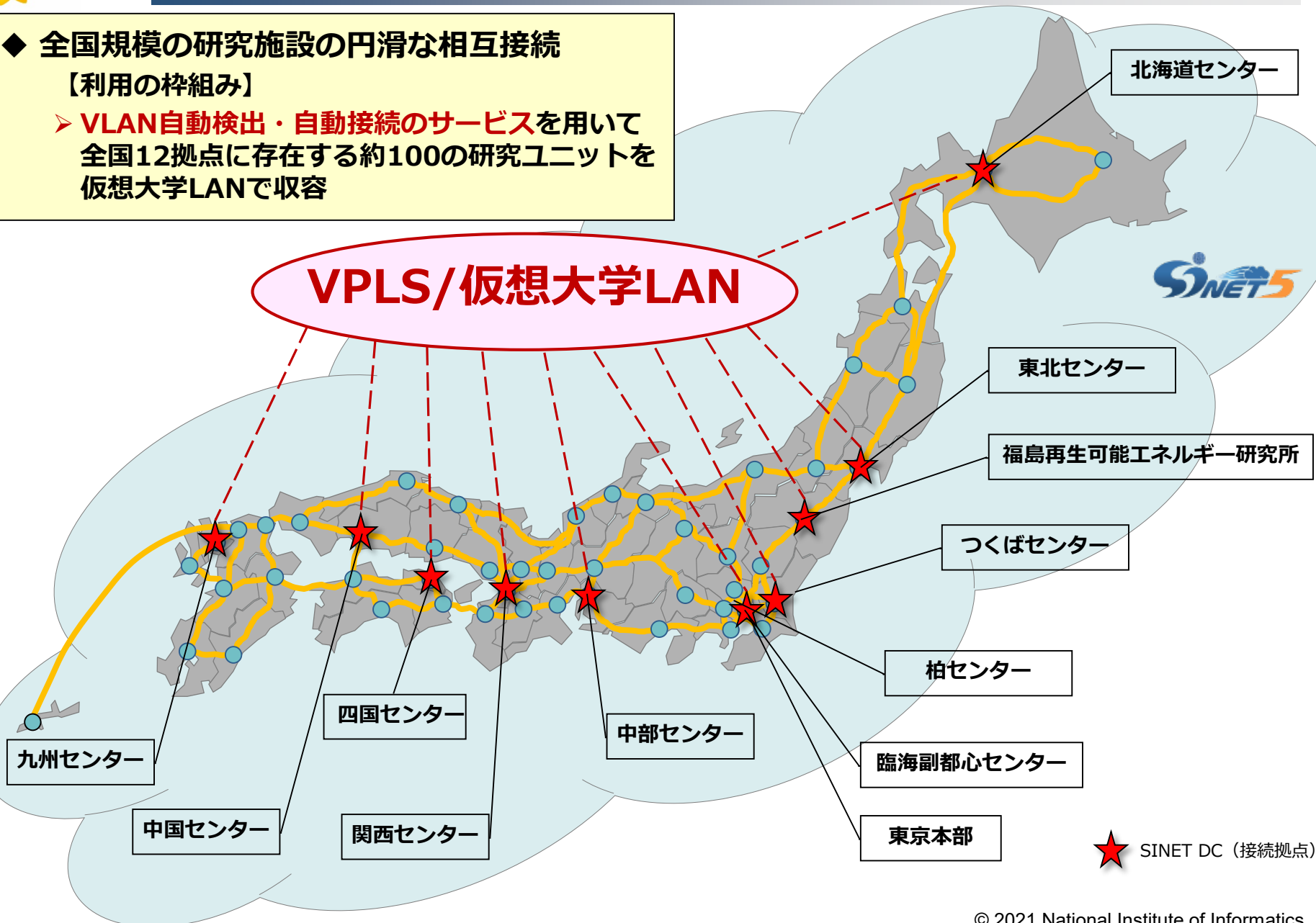
事例紹介 仮想大学LAN ～産総研～

◆ 全国規模の研究施設の円滑な相互接続

【利用の枠組み】

- **VLAN自動検出・自動接続のサービス**を用いて
全国12拠点に存在する約100の研究ユニットを
仮想大学LANで収容

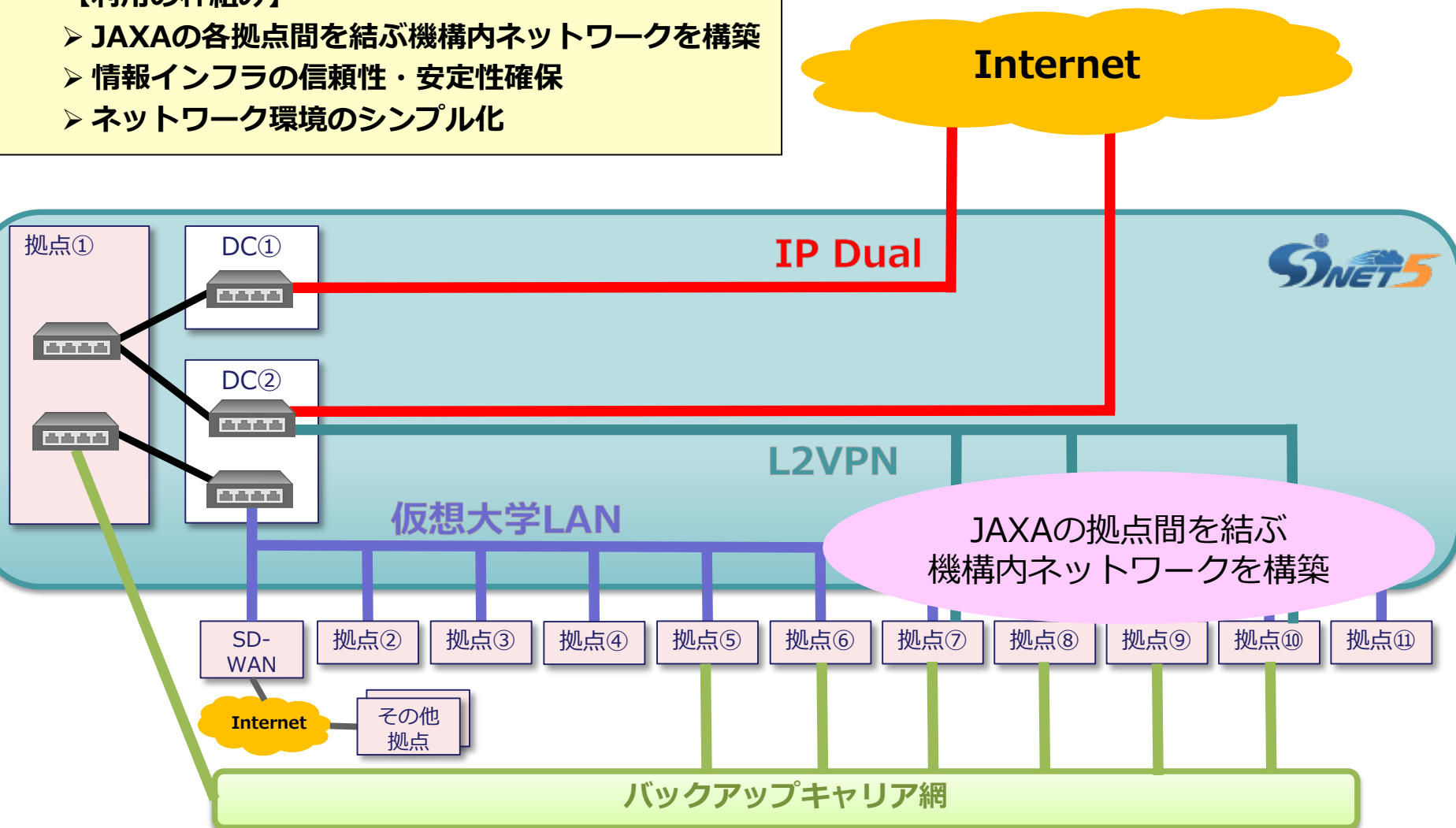
VPLS/仮想大学LAN



◆ SINETによる閉域網/インターネット接続構成

【利用の枠組み】

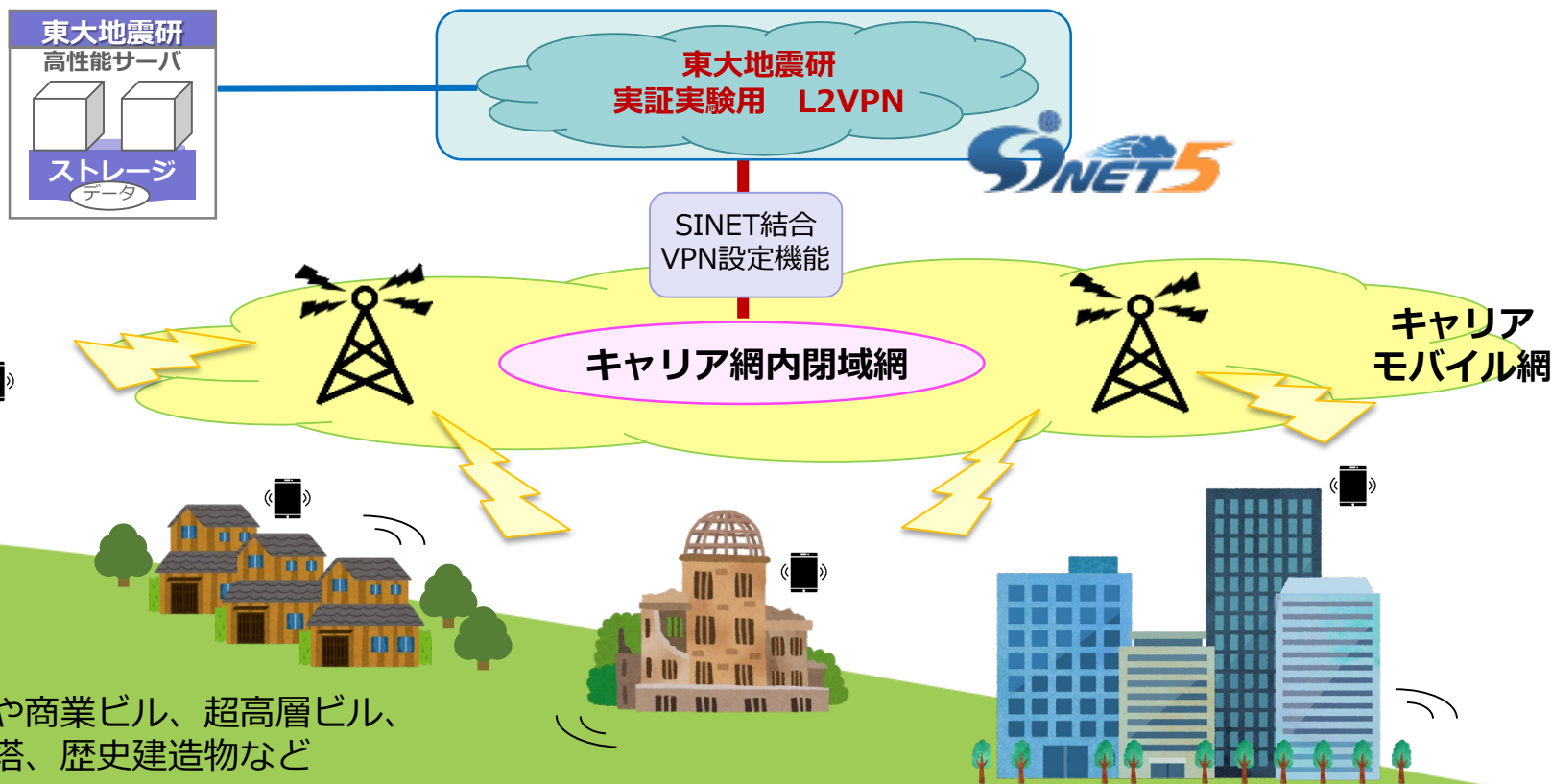
- JAXAの各拠点間を結ぶ機構内ネットワークを構築
- 情報インフラの信頼性・安定性確保
- ネットワーク環境のシンプル化



◆ 建物の残余耐震性能判定のための広域の建物計測加速度データ収集基盤実証実験

【利用の枠組み】

- 対象建物からの被災データを広域データ収集基盤の複数キャリア閉域網経由で、セキュアにリアルタイムで地震研やシステムベンダへ安定して収集、データの通信量と性能を評価



◆ 山間部等での対象動物の病性鑑定等を実施可能な移動式実験施設(図1)

【利用の枠組み】

- 手術映像等を広域データ収集基盤で徳島大医学部・保健所・獣医師に転送して、術式支援や獣医学生遠隔実習に活用
- COVID-19感染拡大の状況下、本実験施設の機動性等の利点を生かして移動式PCR検査施設(図3)として急遽徳島県立病院にて運用対応を実施



図1. 移動式実験施設外観



図2. 施設内手術台とカメラ



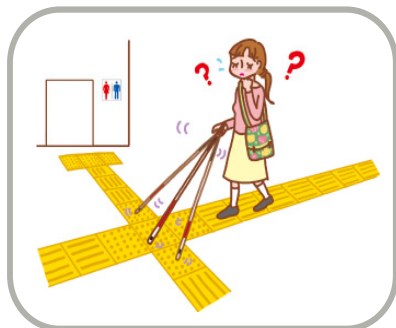
図3. 移動式PCR検査施設

◆ クラウド型障害者等支援システム

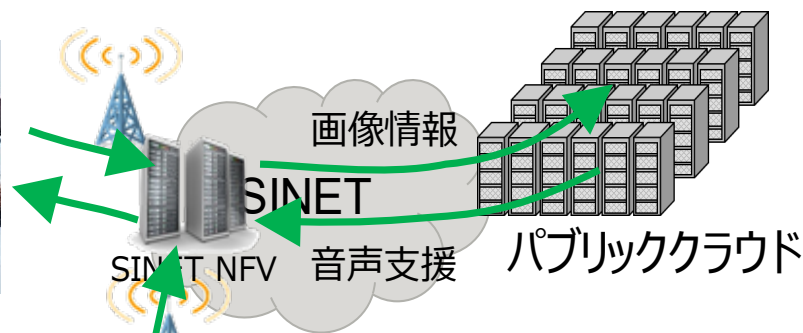
【利用の枠組み】

- ARモバイルグラスによる現地画像データを広域データ収集基盤でクラウドに集約し、画像認識により現場の状況を踏まえた適切な案内音声配信するシステムを開発
- ARグラスで認識したロケーションに応じ、クラウドから適切な情報をARグラスに表示するシステムを障害者・高齢者向けに拡張

※2021年3月末で実証実験終了

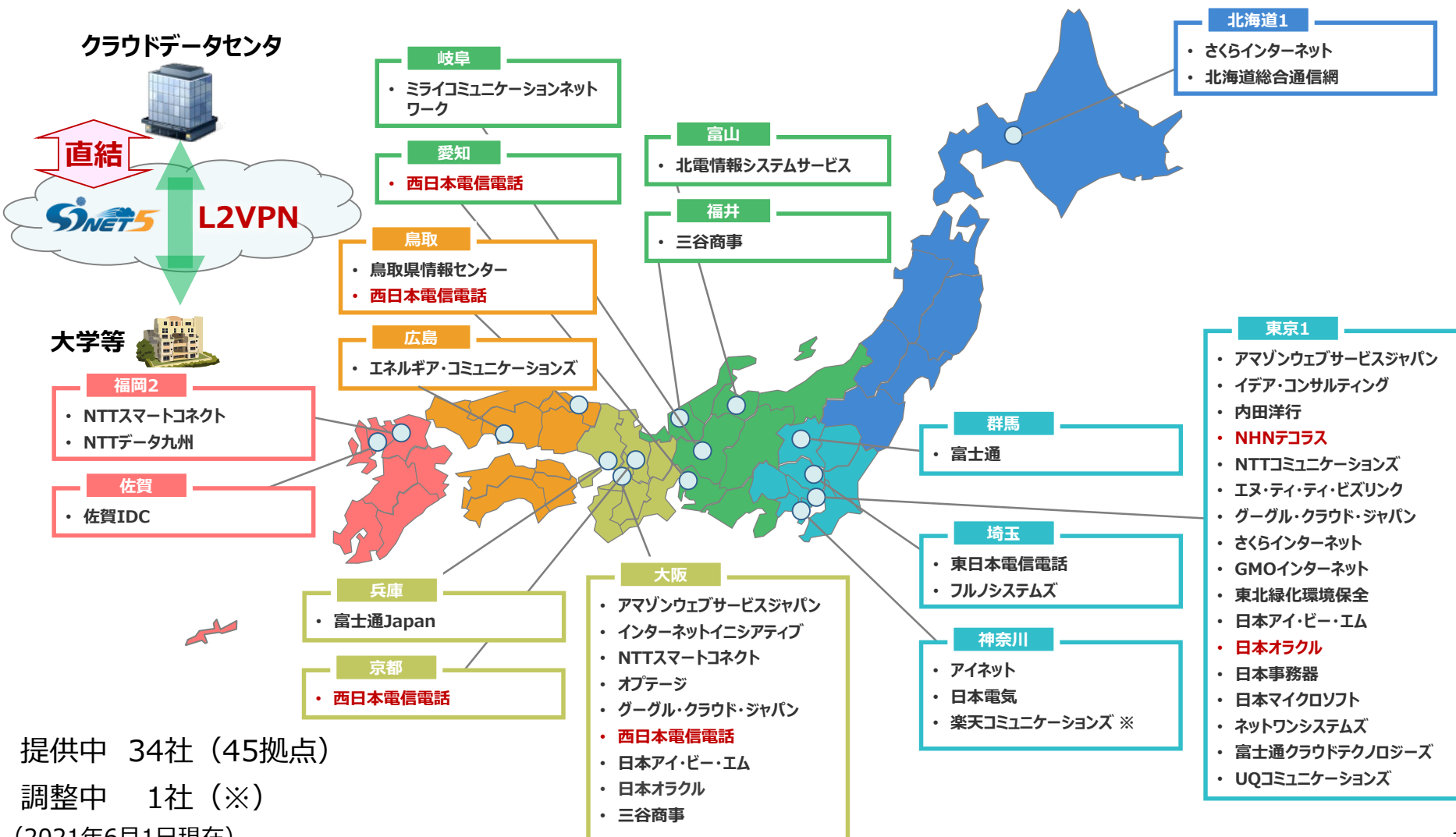


ARグラス
&ヘッドセット



SINET直結クラウドの利用状況

- ◆ SINETに直結した商用クラウドサービス（34社）を、**300以上の加入機関**に提供中
- ◆ 商用クラウドサービスを高速・安全・低価格で利用可能



◆ 理化学研究所スパコン「富岳」のOracle Cloud（日本オラクル）活用

【利用の枠組み】

- 富岳の利用者が「Oracle Cloud infrastructure」のコンピュータやストレージのリソースを富岳のネットワークから低コストで利用可能に

Oracle Cloud infrastructure - SINET接続



Oracle Cloud
infrastructure

高度な計算資源の有効活用と 研究成果創出を促進

スピード

コスト

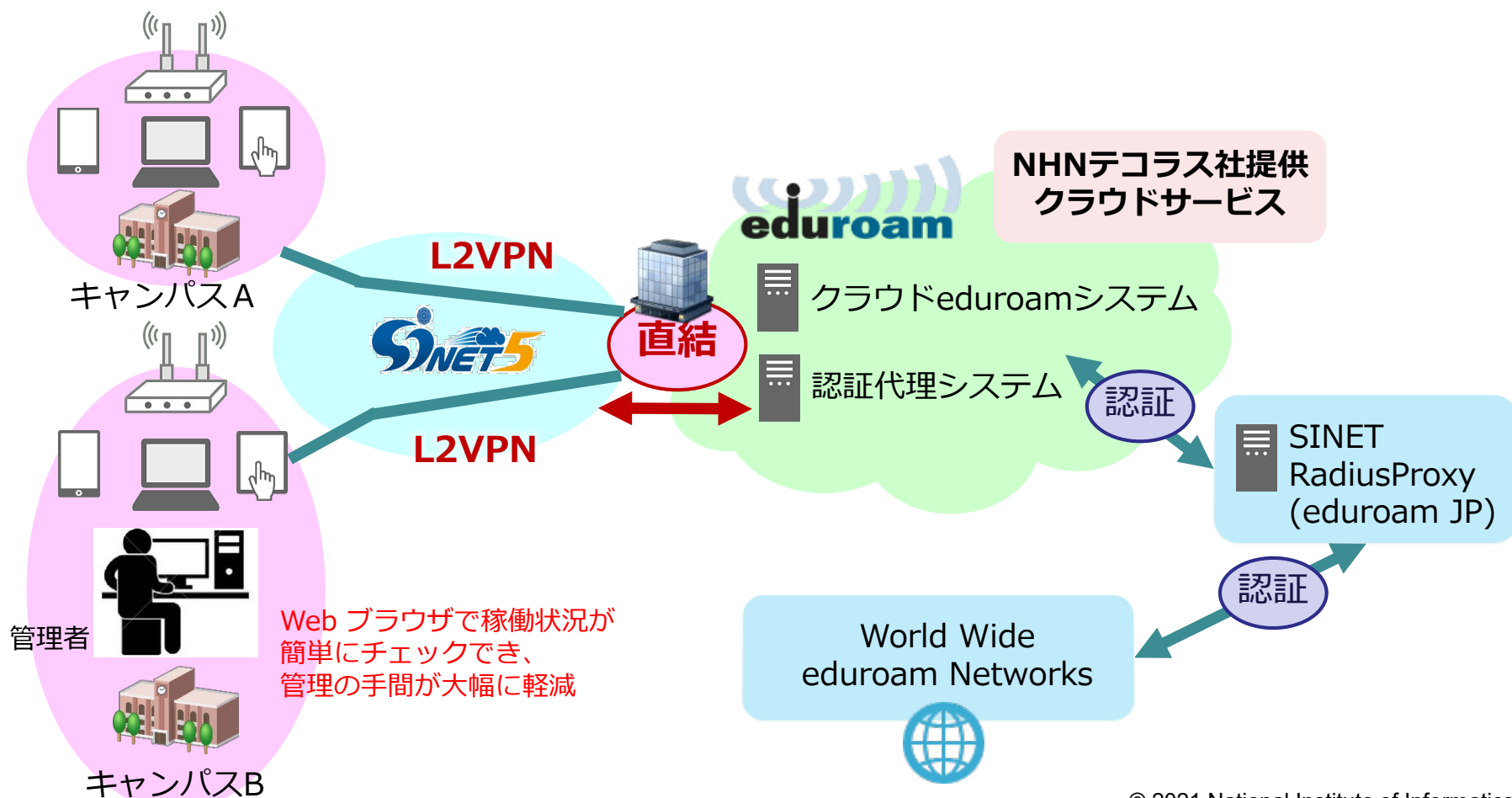
テクノロジー

- Oracle Cloud FastConnect接続料金のみで大規模データ転送料金は無料
- 非使用時に大量のリソースを余らせる「コスト」の無駄を削減
- 最新世代のCPU・GPUといった「最適なテクノロジー」を、導入コストなしでいち早く活用できる

◆ オンプレミス設備不要で学術向け無線LANサービス環境を実現

【利用の枠組み】

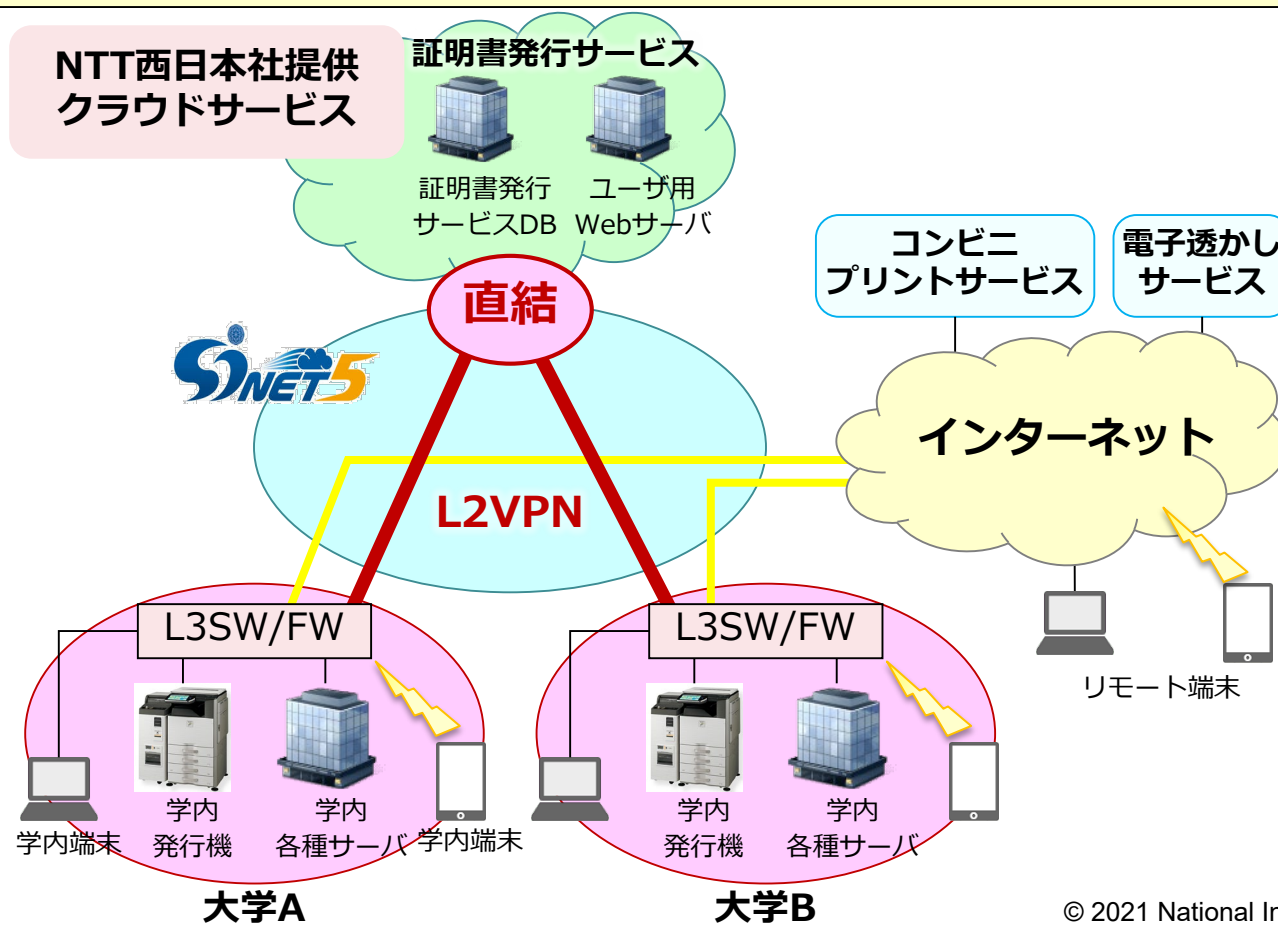
- 商用ISP一体型構成により、学内にはAPのみ設置（無線コントローラー等の機器は不要）
- SINET直結により、セキュアかつ回線準備も不要で低コストで構築可能
- 人的運用面の削減かつ、ゲスト来訪者、留学生、教授、研究者などの教育関係者の利便性が向上



◆ 学内DXを支援するクラウドサービスを活用した学術関連証明書発行サービス

【利用の枠組み】

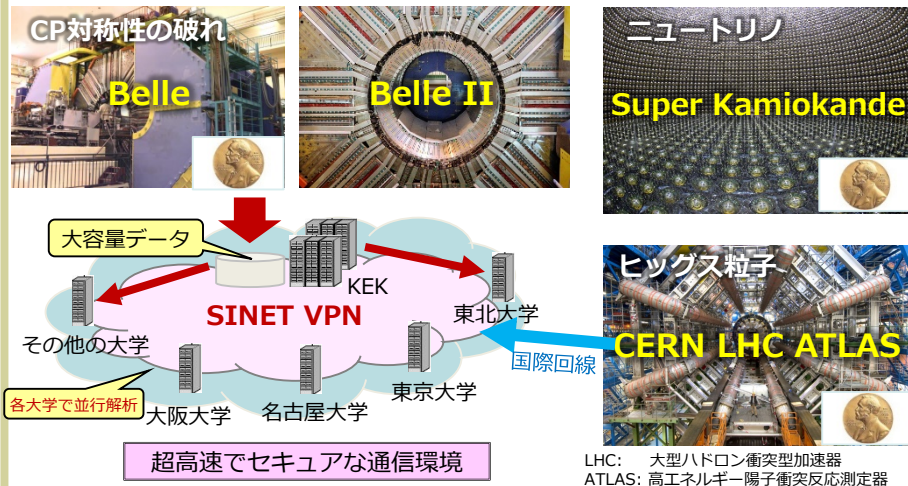
- **NTT西日本社クラウド**内に各大学専用の仮想サーバ（DB/Web）を設置し、L2VPN経由で学内各種サーバと連携することにより、**セキュアで効率的な証明書発行サービス**を提供
- 学内端末やインターネット経由のリモート端末からサービスにアクセスして、学内発行機やコンビニプリントサービスで証明書を発行。学内オンプレサービスと比べ、**時間や場所の制約を大幅に削減**。
- 堅牢なデータセンターによる**データ保護**や、電子透かしによる**改ざん/複製防止**のセキュリティ担保



SINET利用例 (先端研究1)

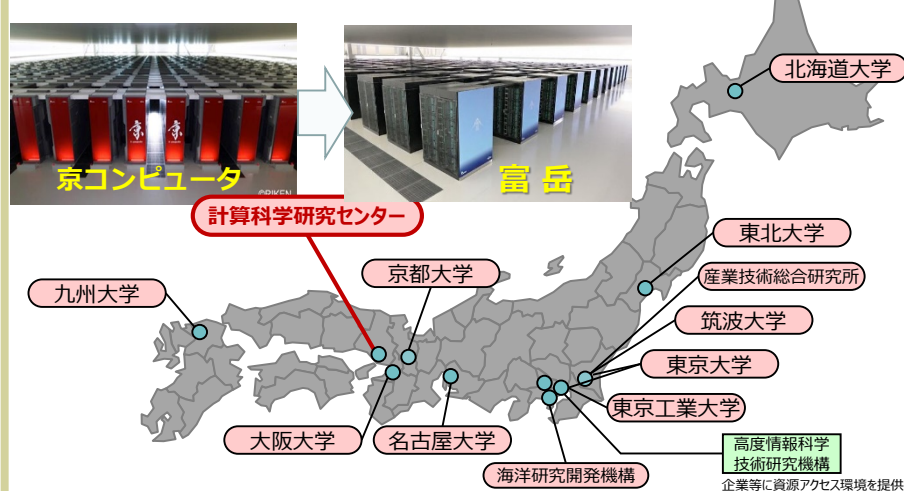
例1) 高エネルギー研究

大容量データ転送を通じてノーベル物理学賞受賞に貢献



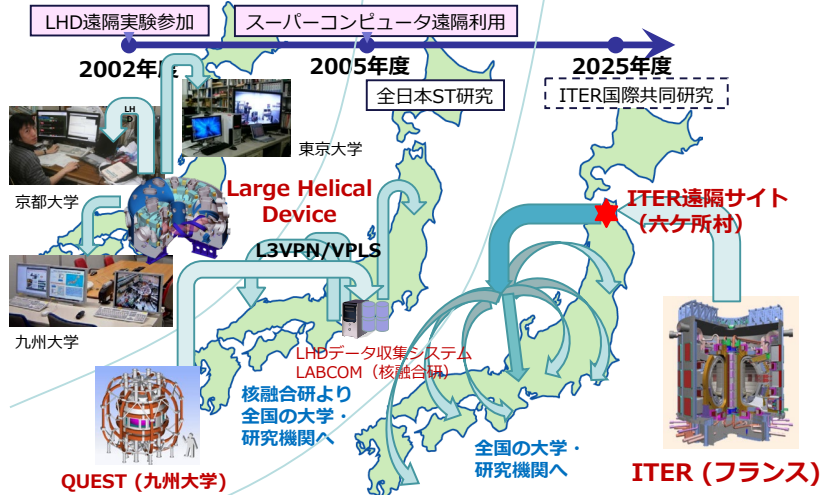
例2) ハイパフォーマンスコンピューティング

研究機関や大学等のスパコンの全国からの共同利用



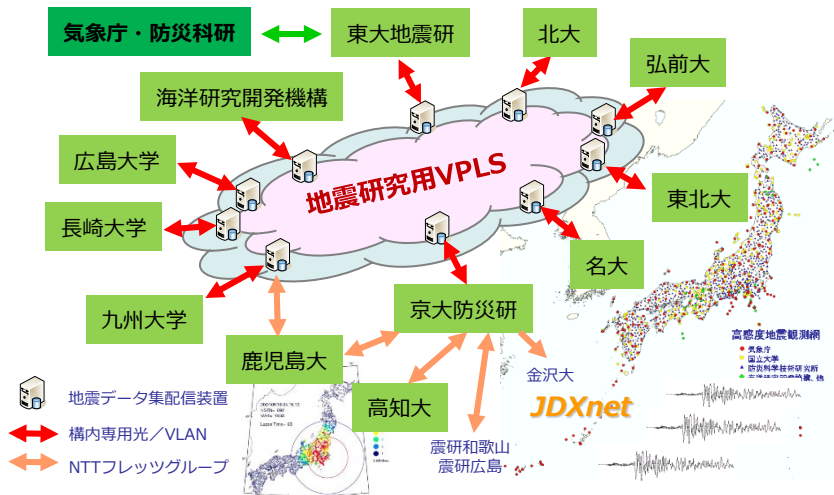
例3) 核融合研究

大容量の核融合データのセキュアな転送・共有



例4) 地震研究

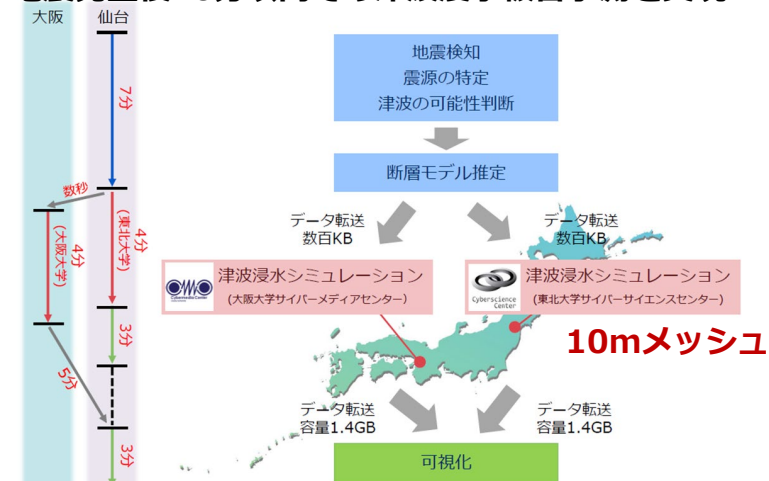
全国各地の地震観測データを研究拠点にブロードキャスト



SINET利用例 (先端研究2)

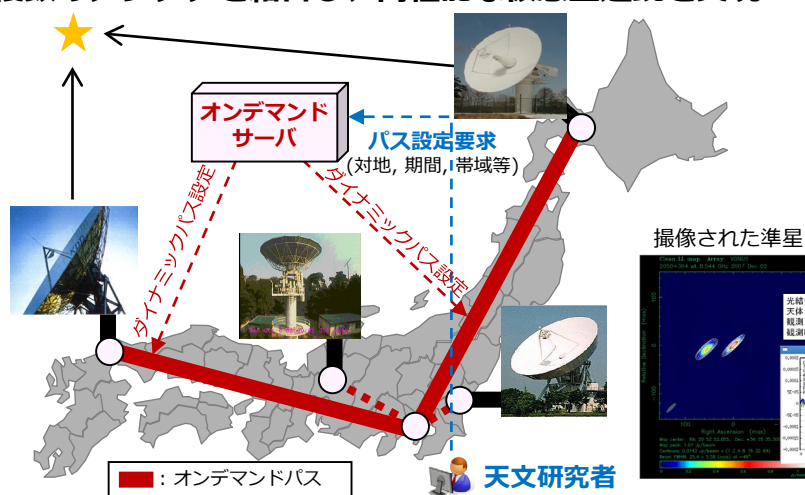
例5) リアルタイム津波浸水被害予測

地震発生後20分以内での津波浸水被害予測を実現



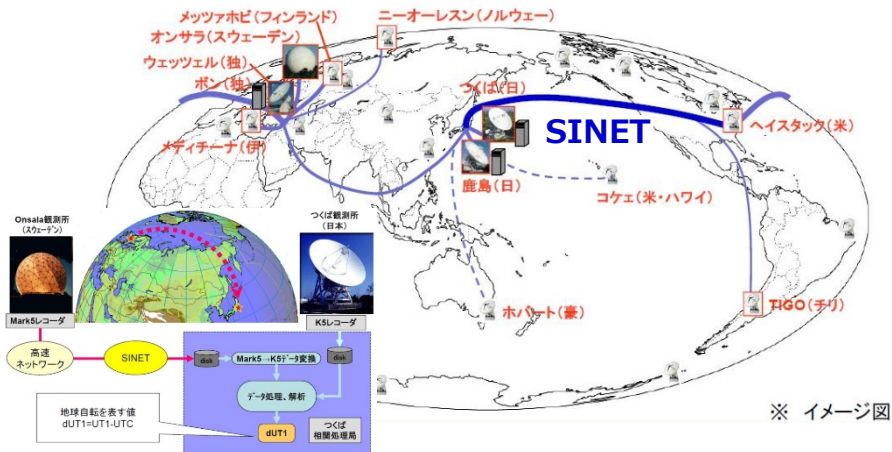
例6) 天文研究

複数のアンテナを結合し、高性能な仮想望遠鏡を実現



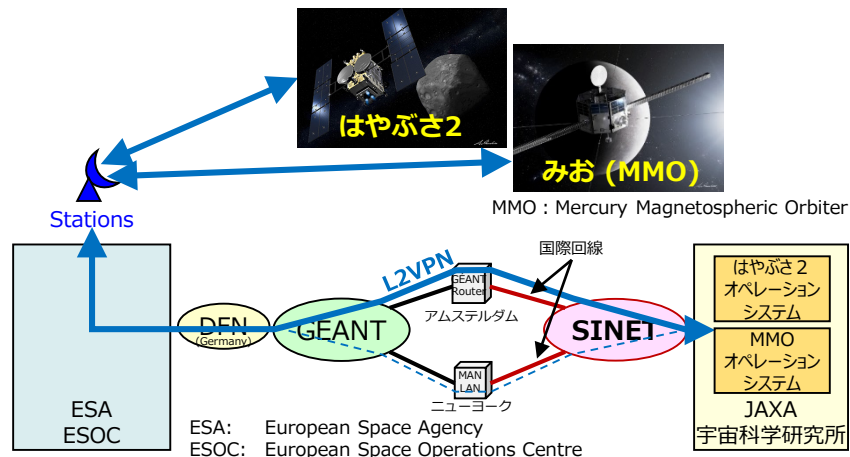
例7) 測地研究

世界中のアンテナを結合して地殻変動などを調査



例8) はやぶさ2

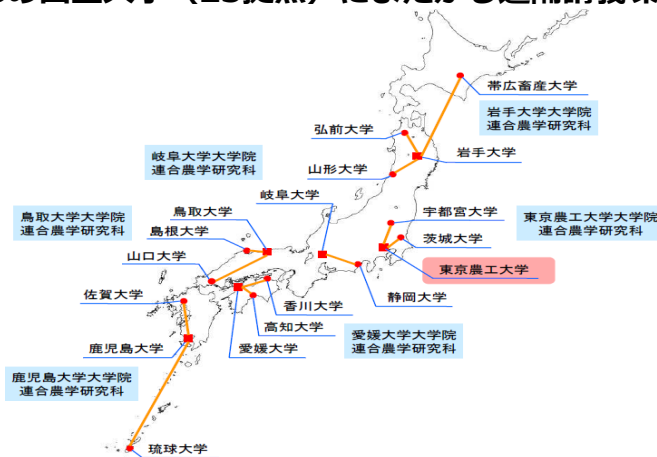
欧州と連携し、はやぶさ2や水星磁気圏探査機をトラッキング



SINET利用例（遠隔教育）

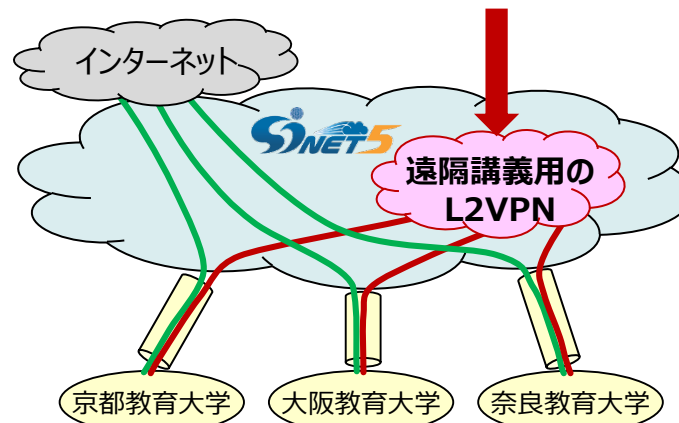
連合農学研究科を結ぶ遠隔講義環境

全国18の国立大学（23拠点）にまたがる遠隔講義環境



3 教育大学にまたがる遠隔講義環境

学内FWの影響なしにセキュアで安定した通信環境を実現



北海道内国立大学教養教育連携事業

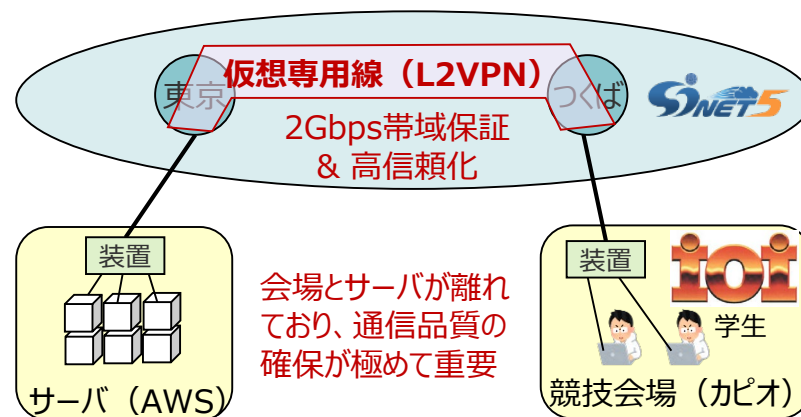


国立大学教養教育コンソーシアム北海道
THE CONSORTIUM OF NATIONAL UNIVERSITIES IN HOKKAIDO FOR LIBERAL ARTS EDUCATION



国際情報オリンピック2018

国際的な学生プログラミングコンテストにSINETが協力

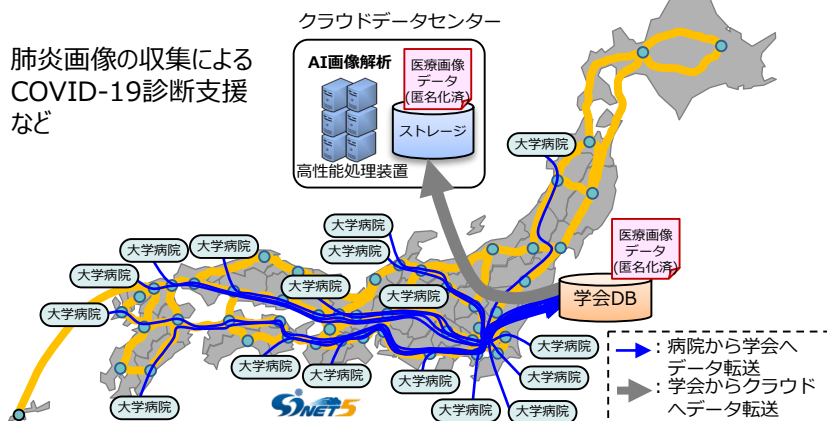


SINET利用例 (医療)

医療ビッグデータプロジェクト

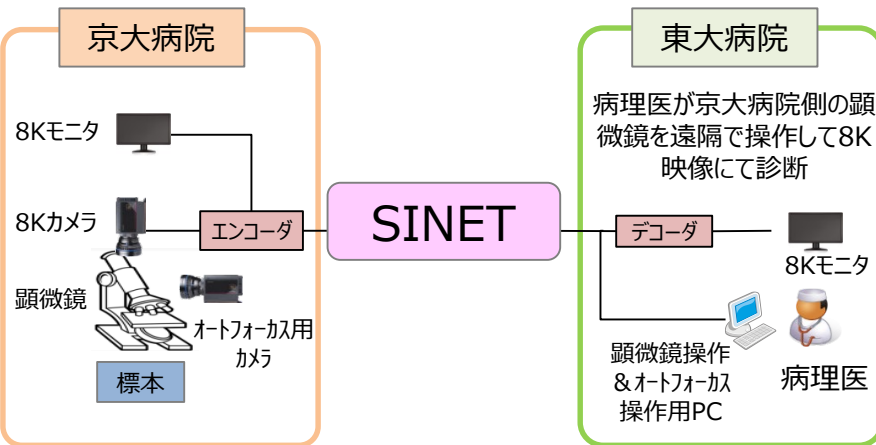
医療画像データをL2VPNで収集し、AI技術により診断支援

肺炎画像の収集による
COVID-19診断支援
など



8K映像による遠隔病理診断実験

8Kカメラを用いて、遠隔でリアルタイムに病理診断を実施



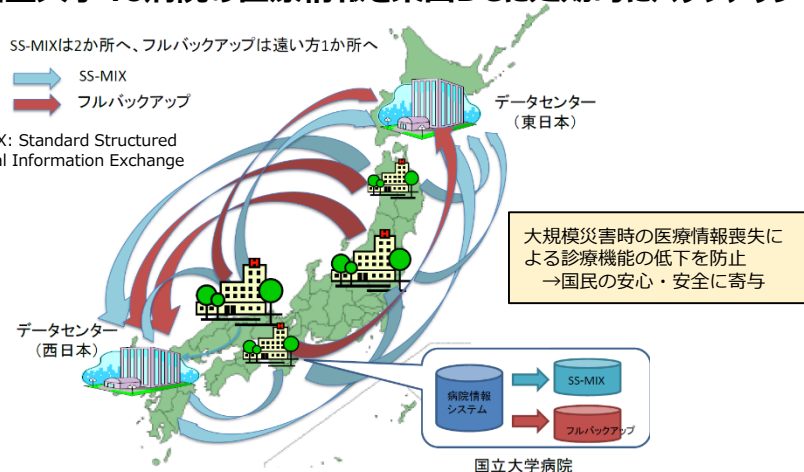
医療情報バックアップ

42国立大学46病院の医療情報を東西DCに定期的にバックアップ

SS-MIXは2か所へ、フルバックアップは遠い方1か所へ

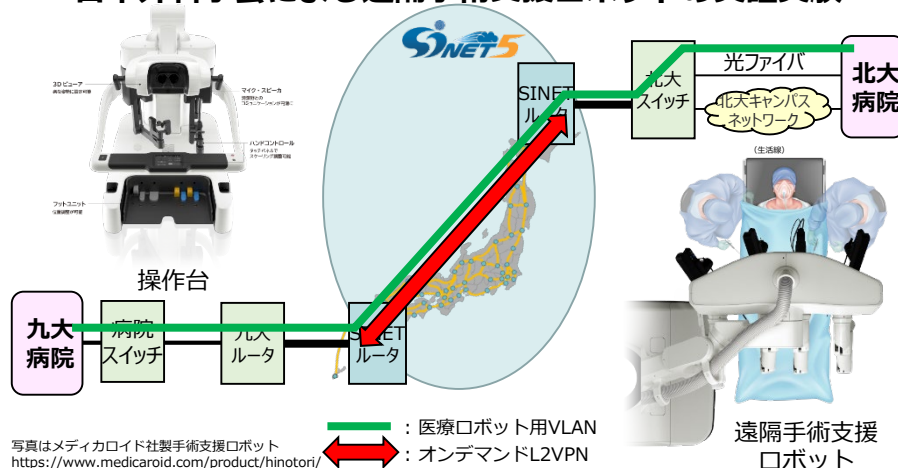
SS-MIX
フルバックアップ

SS-MIX: Standard Structured Medical Information Exchange



遠隔手術支援ロボット

日本外科学会による遠隔手術支援ロボットの実証実験



事例紹介 ～日本外科学会～

◆ 日本外科学会による遠隔手術支援ロボットの実証実験

【利用の枠組み】

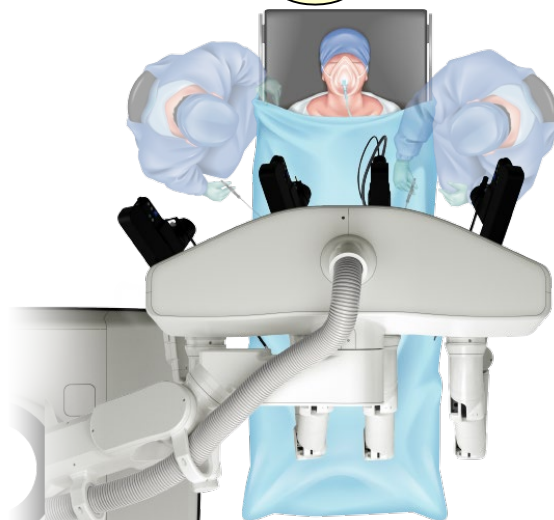
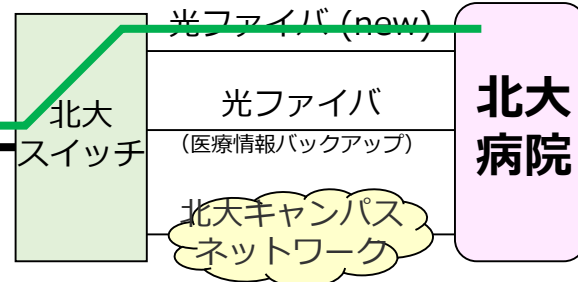
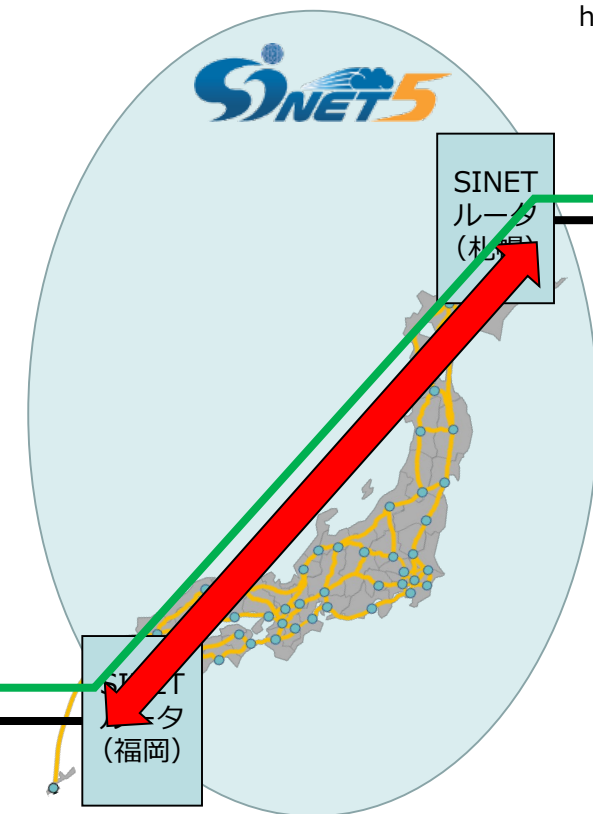
- 日本外科学会主導による国産手術支援ロボットを用いた実証研究を支援
- SINETのL2オンデマンドで帯域、遅延、優先度等を変化させて至適通信環境を把握

写真はメディカロイド社製手術支援ロボット hinotori
<https://www.medicaroid.com/product/hinotori/>

北大：平野先生



操作台



遠隔手術支援ロボット

九大病院

病院
キャンパス
コアスイッチ

九大
ルータ
(福岡)

SINET
ルータ
(福岡)

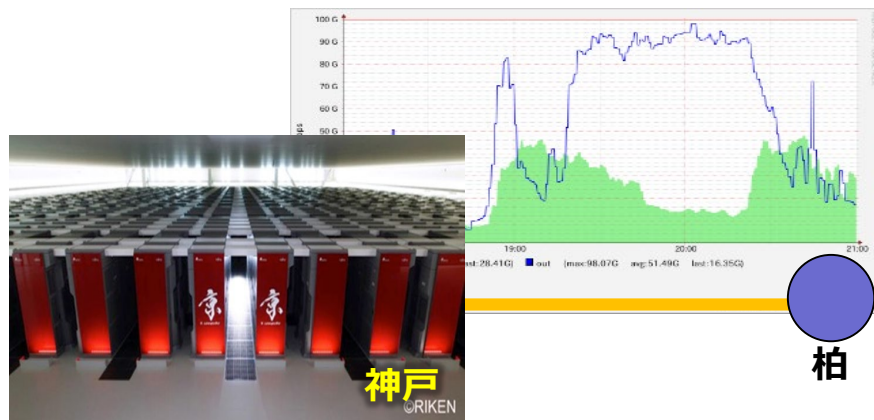
九大：森先生、沖先生

— : 医療ロボット用VLAN
 ⇄ : L2オンデマンド

SINET利用例 (超高速性活用)

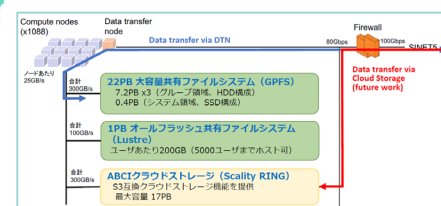
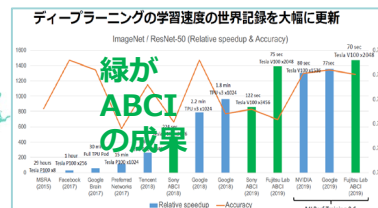
HPCI : 90Gbps級の実利用

スパコンからの出力データのバックアップを定期的の実施



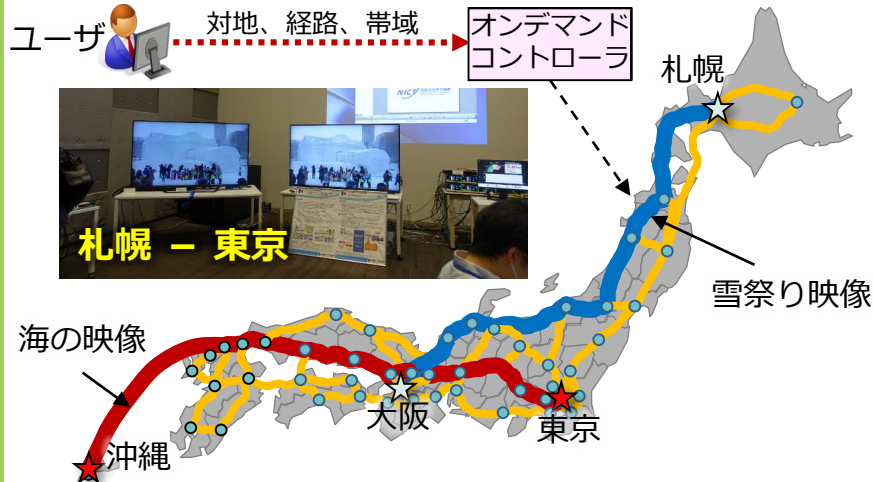
ABCI : 300GBpsのデータ転送実現

理論ピーク性能
550 PFLOPS (半精度)
37 PFLOPS (倍精度)
実効性能
TOP500 (HPL): 19.88 PFLOPS
HPCG : 508.85 TFLOPS
GREEN500 : 14.423 GFLOPS/W
使用電力 (最大) : 2.3 MW
年間平均PUE : 1.1以下 (推定値)
2018年8月1日運用開始

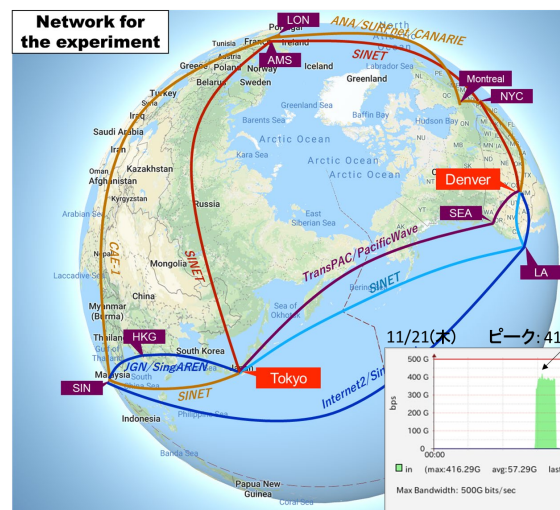


8K映像伝送 : 25~50Gbpsの実利用

非圧縮8K映像を用いて高精細で超低遅延の通信環境を実現



世界最速 (416Gbps) のファイル転送



事例紹介 ～産総研～

◆ 産総研ABCIのSINET活用

【利用の枠組み】

- AI橋渡しクラウド (AI Bridging Cloud Infrastructure、ABCI) は、産総研が構築・運用する、世界最大規模の人工知能処理向け計算インフラストラクチャ
- SINET5に100Gbpsで接続されており、高性能なファイアウォールとアクセスサーバによる2段階の認証を経ることでセキュアな接続を確保

理論ピーク性能

550 PFLOPS (半精度)
37 PFLOPS (倍精度)

実効性能

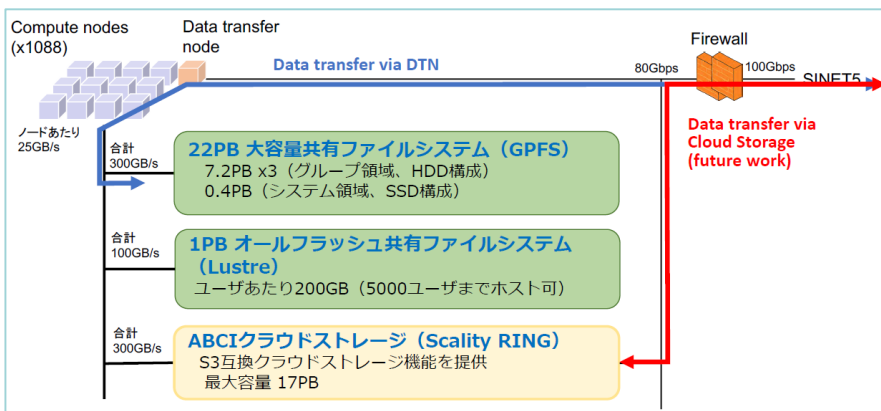
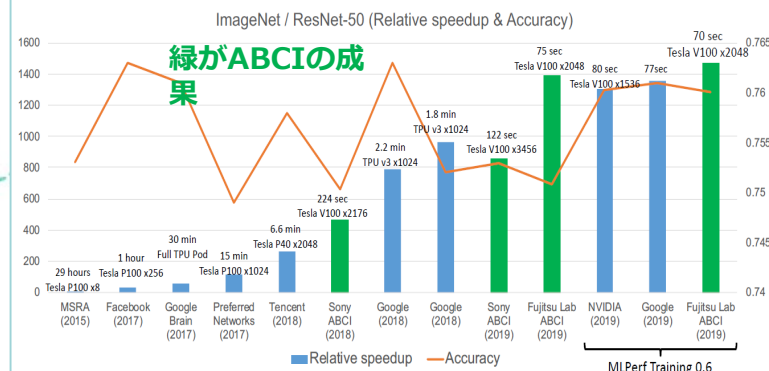
TOP500 (HPL): 19.88 PFLOPS
HPCG : 508.85 TFLOPS
GREEN500 : 14.423 GFLOPS/W
使用電力 (最大) : 2.3 MW
年間平均PUE : 1.1以下 (推定値)



2018年8月1日運用開始



ディープラーニングの学習速度の世界記録を大幅に更新

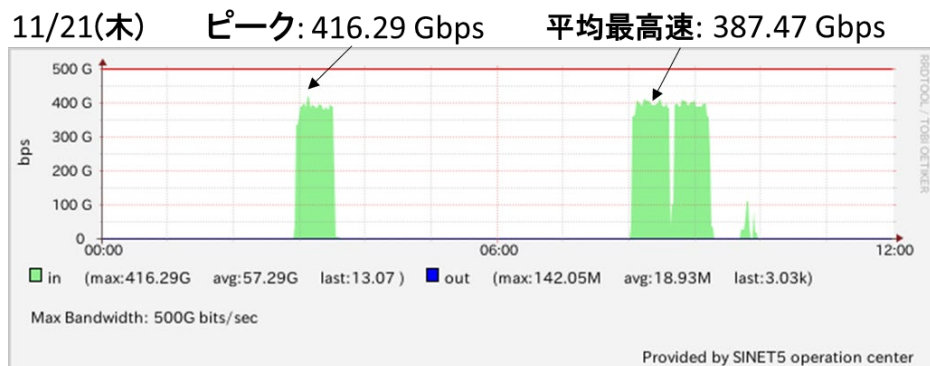
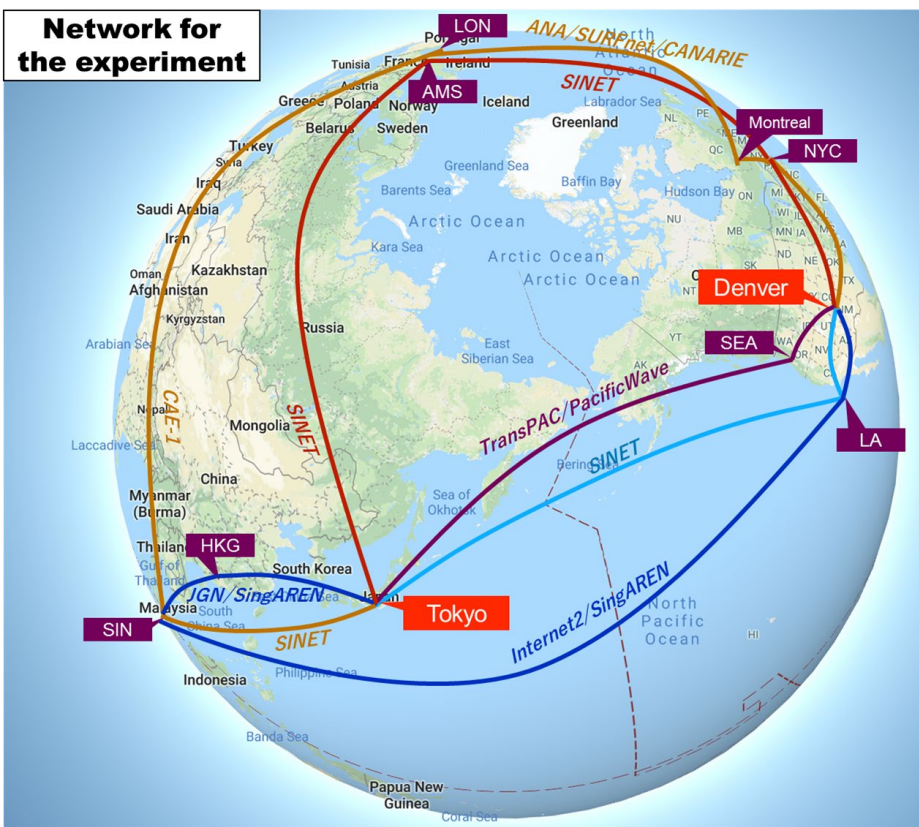


◆ 400Gbps超の国際データ転送

【利用の枠組み】

- NII開発のファイル転送プロトコルMMCFTP*¹で、大容量データ転送を支援
- 国際会議SC19*²にて、国際回線5本を用いて**世界最高速 日米間 416.3Gbps** を記録

* 1) Massively Multi-Connection File Transfer Protocol * 2) 11/18-21 米国デンバー



実験中のトラフィック状況(5回線合計)

実験概要

- ・ 96TBデータを東京からデンバーに7回転送 (メモリ間転送)
- ・ 転送時間30分強
- ・ サーバ機種: DELL PowerEdge R7425
- ・ 実験協力: 情報通信研究機構

**転送ツール国際コンテストData Mover Challenge 2020で、
Most Innovative & Novelty Award受賞**

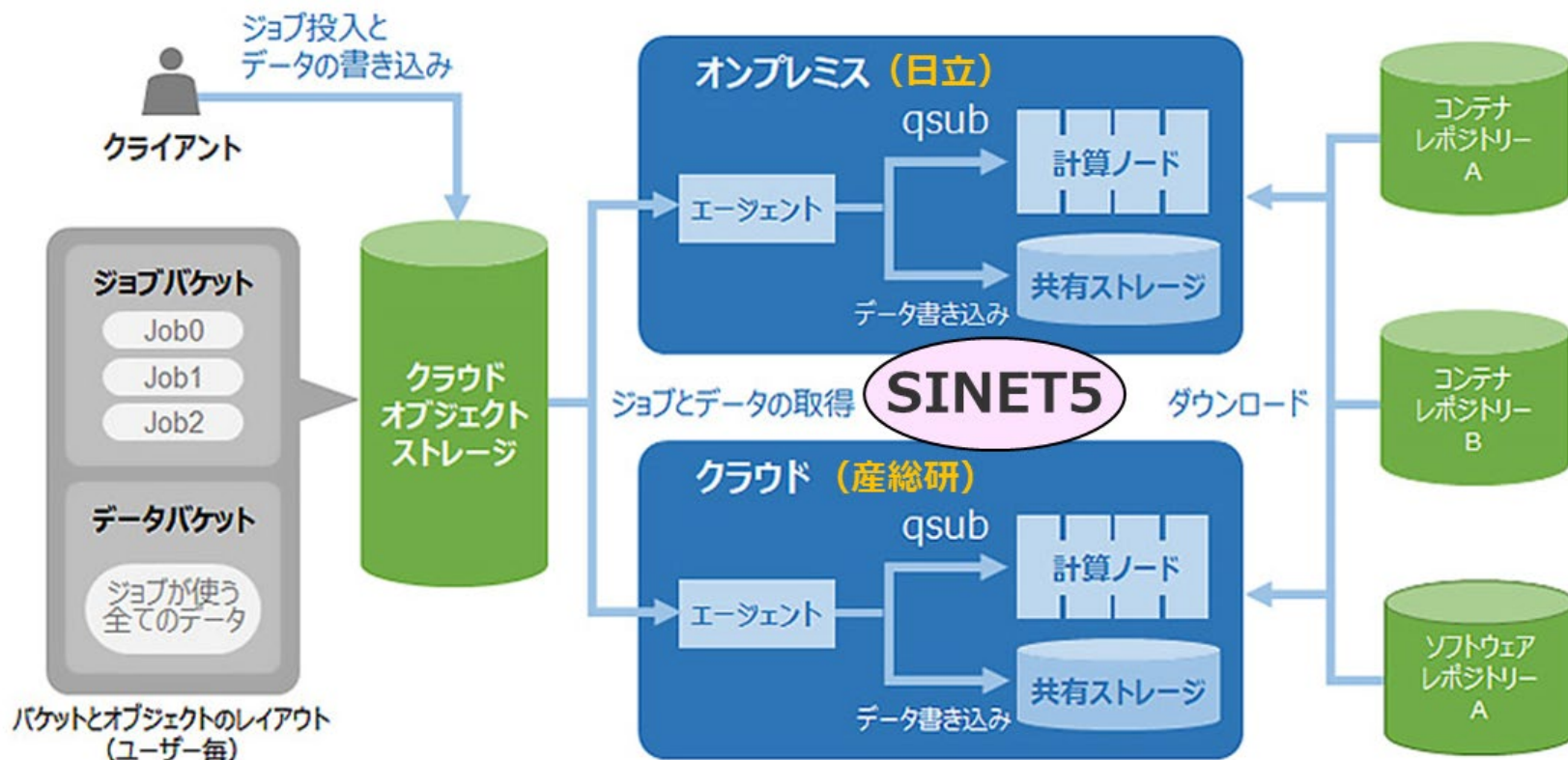


SINET利用例（民間利用）

◆ ハイブリッドクラウドのAI開発環境

【利用の枠組み】

- 日立中央研究所のオンプレミスと産総研のクラウド（ABCI）をSINET5を介して接続し、ハイブリッドクラウドのAI開発環境を構築
- メタジョブスクリプト技術により、異なるシステムでも同じジョブスクリプトでジョブを実行できるようにし、オンプレミスと同様の使い勝手を実現



- ABCIに直接ログインしてジョブを投入した場合の応答性能は0.3秒
- 日立のオンプレミス環境からリモートでジョブを投入した場合の応答性能は0.59秒

出典：日立中央研究所