



ADVNET2021

先端ネットワーク利用研究に関するワークショップ

SINET Update

2021年10月15日

国立情報学研究所

漆谷重雄

SINET: Science Information NETwork

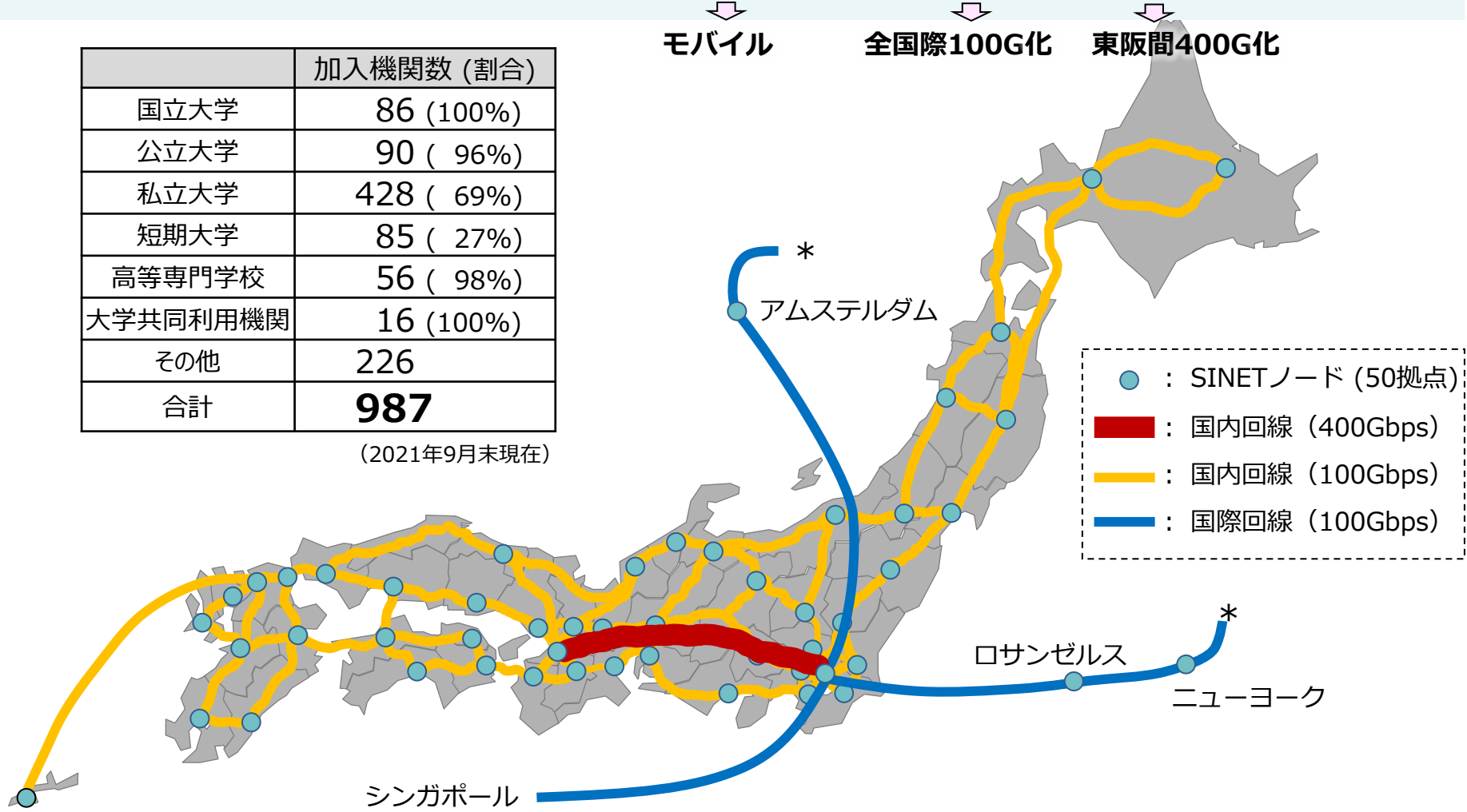
SINETの現状 (SINET5)

- 全都道府県にSINET DCを設置し、DC間を100Gbps回線 (東阪400Gbps回線) で接続、海外 (欧州、米国、アジア) も100Gbps回線で接続
- 2016年4月から運用を開始し、2018年12月、2019年3月 & 12月に基盤を強化*

 モバイル
  全国際100G化
  東阪間400G化

	加入機関数 (割合)
国立大学	86 (100%)
公立大学	90 (96%)
私立大学	428 (69%)
短期大学	85 (27%)
高等専門学校	56 (98%)
大学共同利用機関	16 (100%)
その他	226
合計	987

(2021年9月末現在)



SINETと接続設備

- SINETには各種設備が直結され、共同利用やセキュアな利用が増加中

大型実験施設等
(全国各地、海外各地)

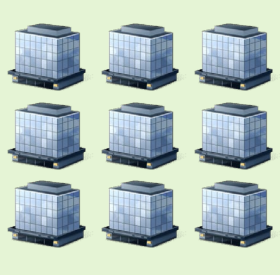
図は例



スパコン
(HPCI 13拠点)



直結クラウド
(34社45拠点)

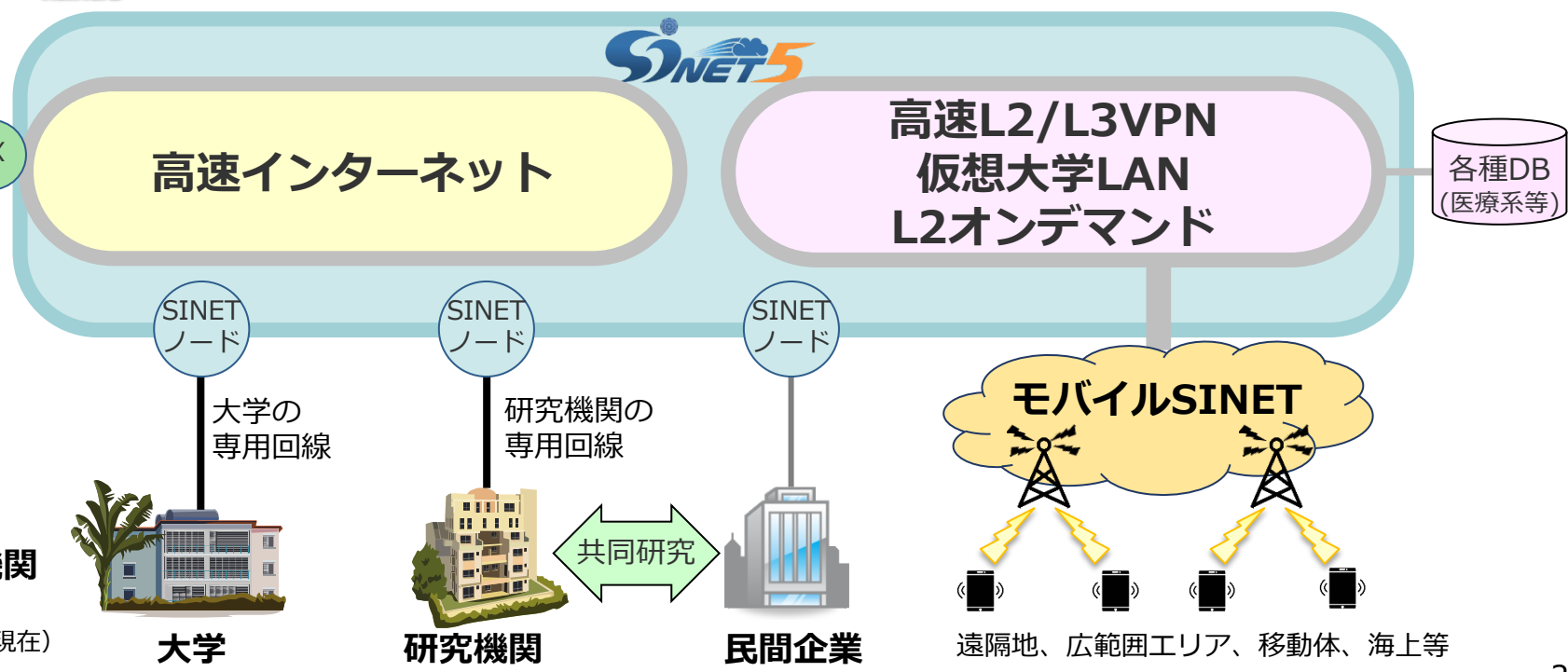
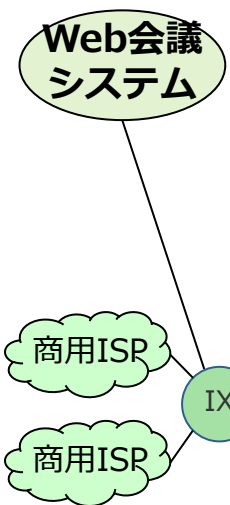


**研究データ
基盤**



mdx

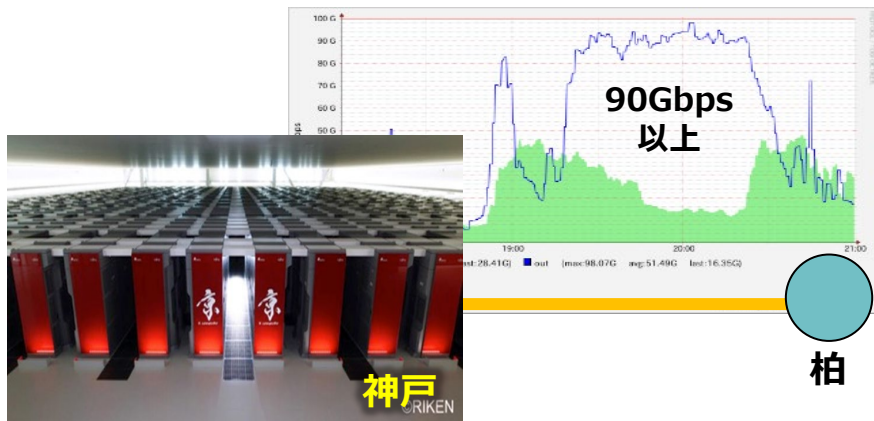




SINETの特長 1 – 短時間でデータ転送可能

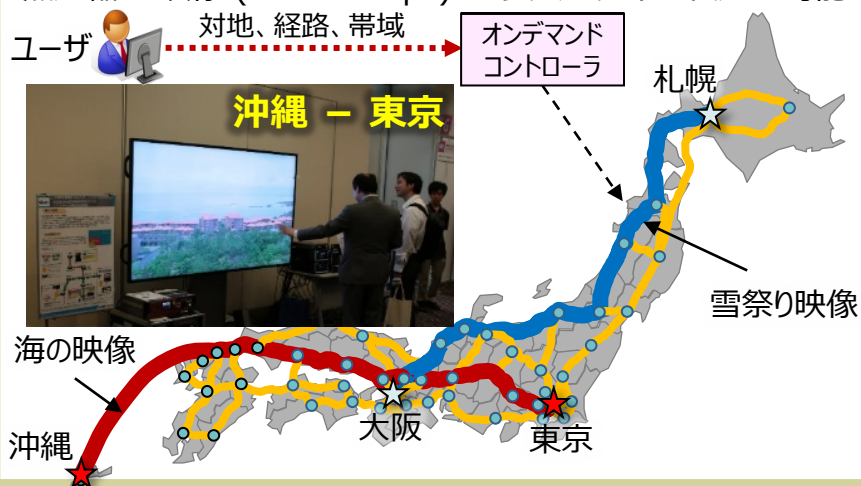
全国超高速化によるデータ転送時間短縮

スパコン出力データの定期的バックアップが可能に



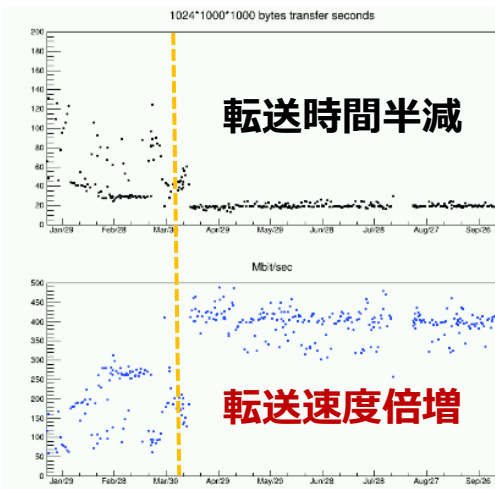
全国超高速化による無圧縮8K映像伝送

無圧縮8K映像 (25~50Gbps) のリアルタイム伝送が可能に



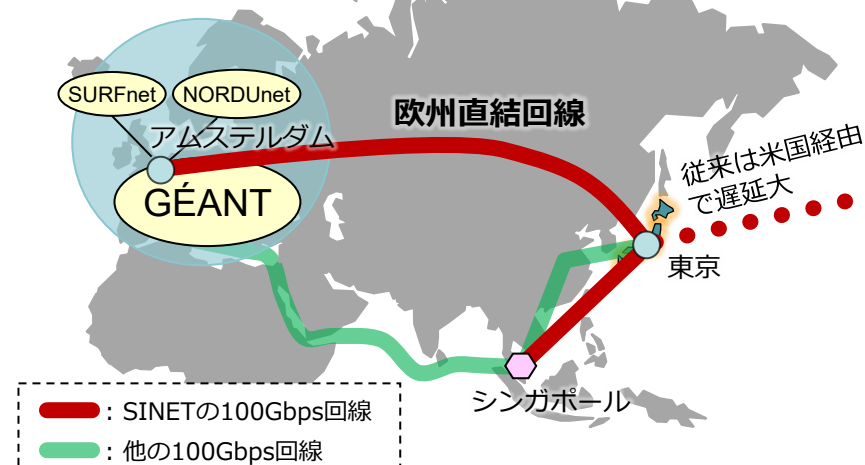
国内遅延の最小化による通信性能向上

拠点間のRTTの低減により転送速度が倍増に



欧州直結回線による通信性能向上

欧州直結 (従来は米国経由) 回線により通信性能が3倍程度向上

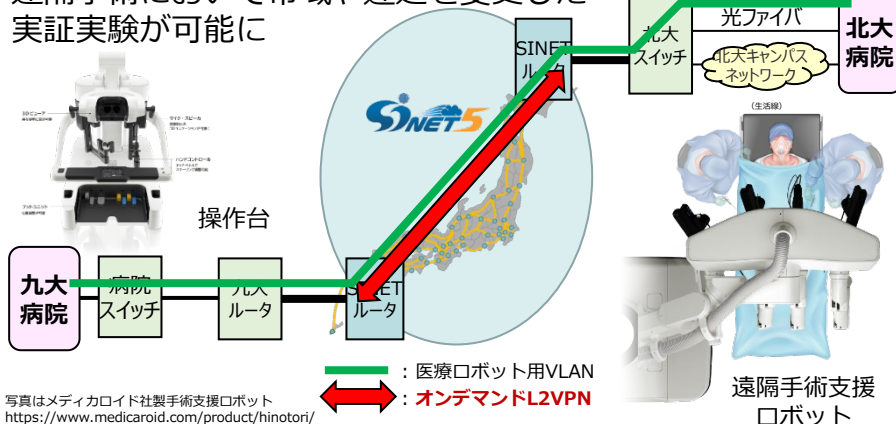


SINETの特長2 – サービスがより多様に

- 大学等からのご要望を基に、共考共創で新サービスを開発・提供

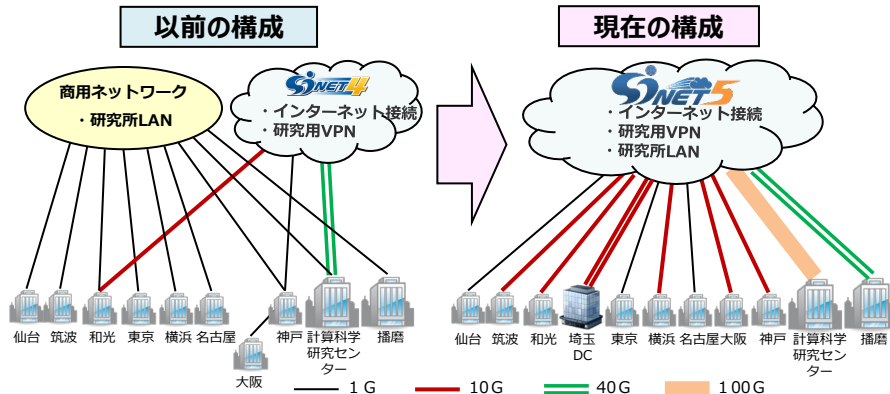
オンデマンドVPN

遠隔手術において帯域や遅延を変更した
実証実験が可能に



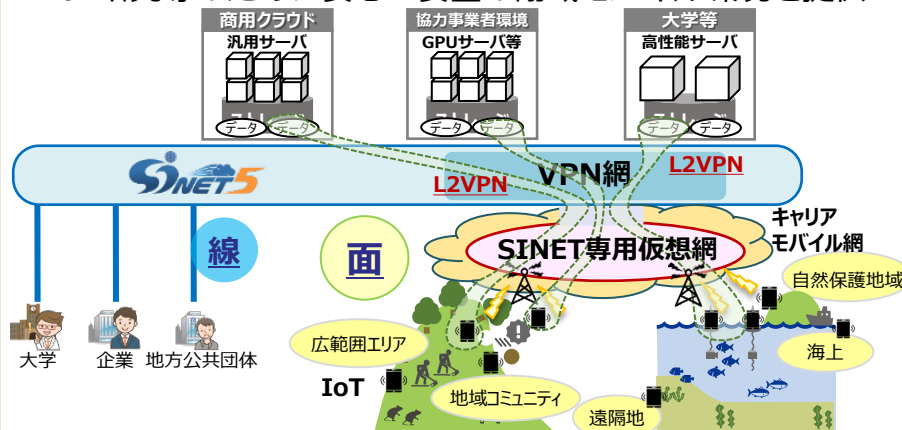
仮想大学LAN

理研様が利用しコスパ30倍（コスト60%減、帯域12倍）に



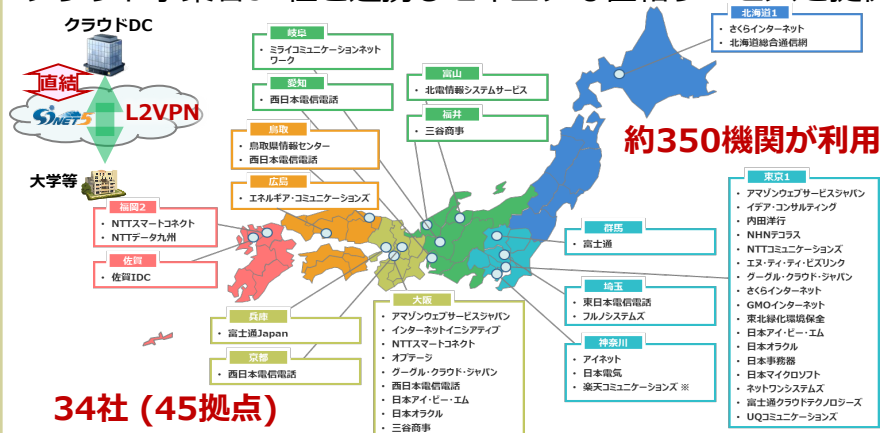
セキュアなモバイル環境

IoT研究等のために安心・安全の閉域モバイル環境を提供



セキュアなSINET直結クラウド

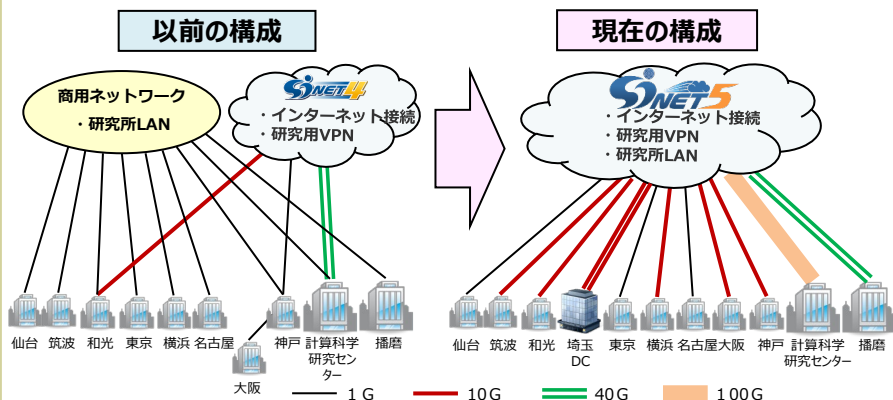
クラウド事業者34社と連携しセキュアな直結サービスを提供



仮想大学LAN (キャンパス間VLAN自動接続) 利用例

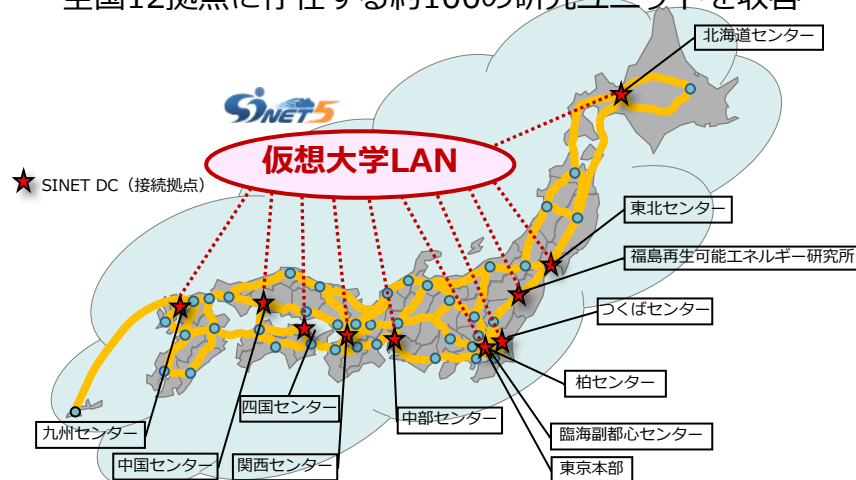
理化学研究所

理研が適用しコスパ30倍（コスト60%減、帯域12倍）に



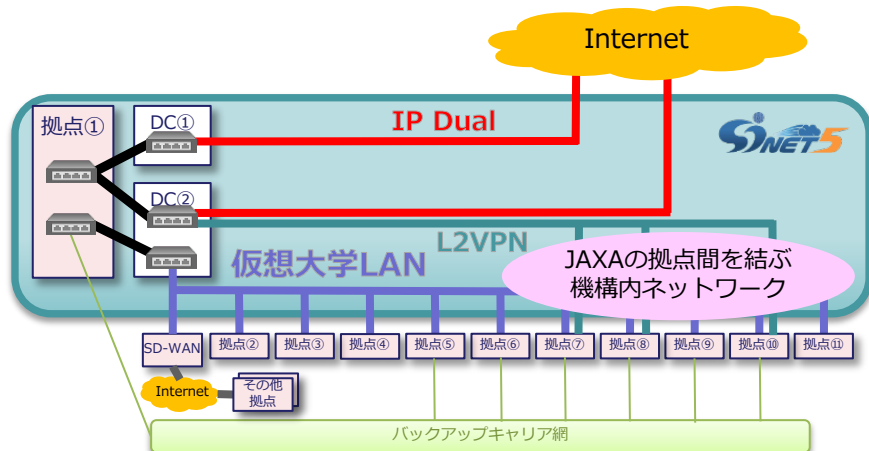
産業技術総合研究所

全国12拠点に存在する約100の研究ユニットを収容



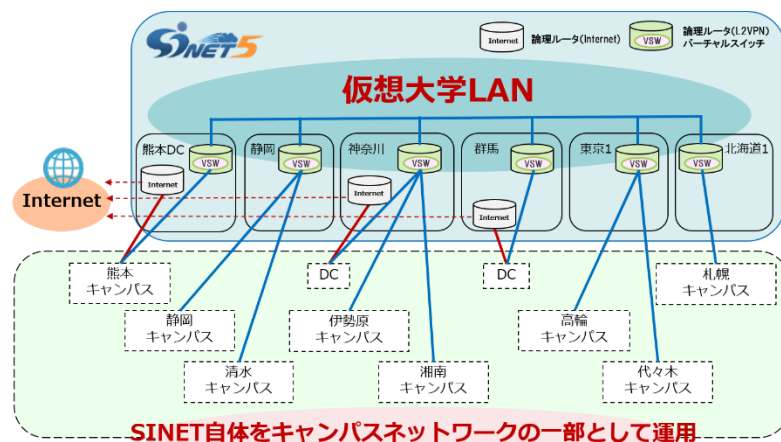
宇宙航空研究開発機構

JAXAの各拠点間を結ぶ機構内ネットワークを構築



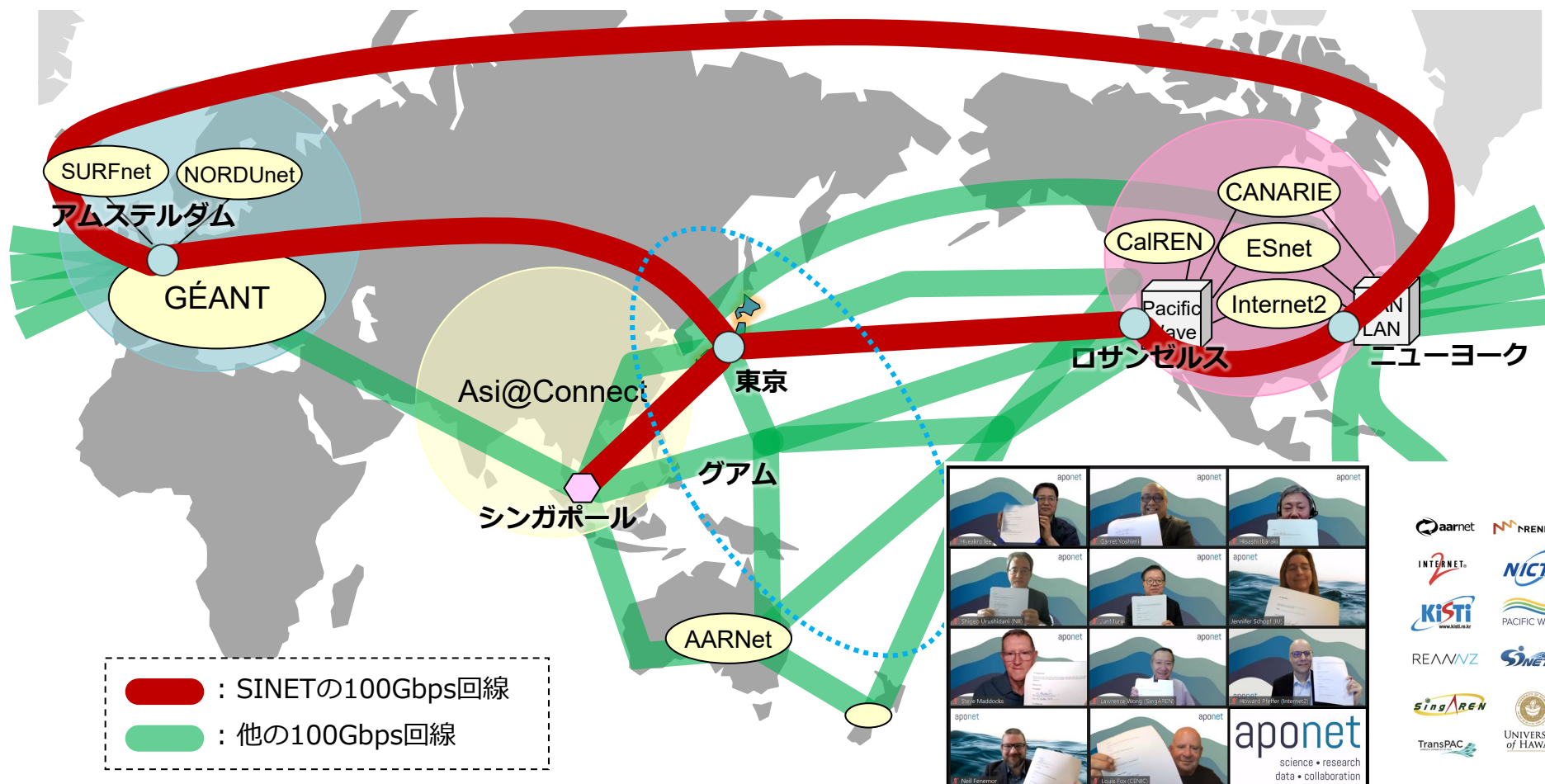
東海大学

大学LANを自由に拡張しクラウド接続を含むマルチキャンパスを実現



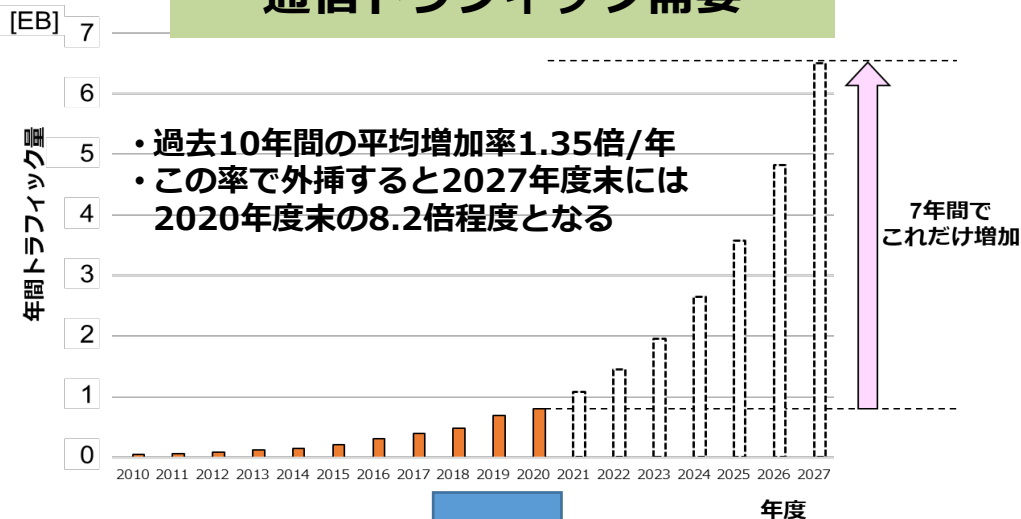
SINETの特長3 – 国際接続性強化

- 国際回線の100Gps化により、海外の研究施設の利用や海外からのデータ収集、日本の研究施設と海外との連携やデータバックアップ等を円滑に
 - JGN, WIDE/ARENA-PAC, 諸外国NRENとの連携により相互バックアップも実施

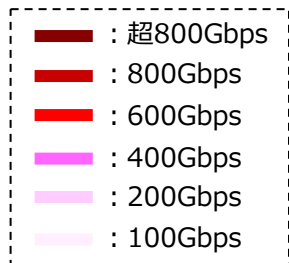


今後の通信トラフィック需要と所要回線帯域

通信トラフィック需要



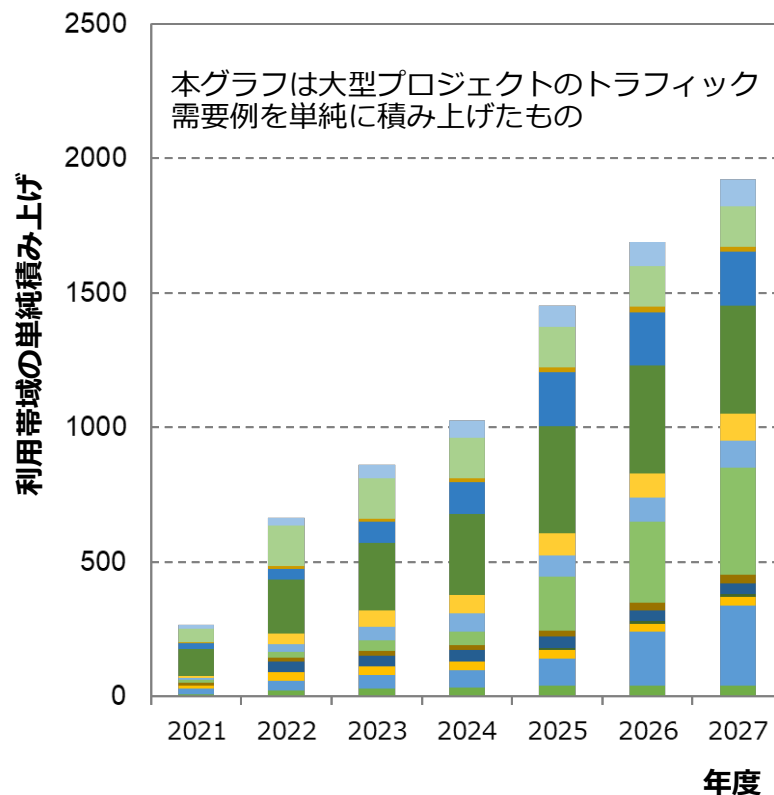
所要回線帯域（2027年度末）



大型プロジェクトのトラフィック需要例

測定装置が更改されると利用帯域が急激に増加する傾向にある

[Gbps]

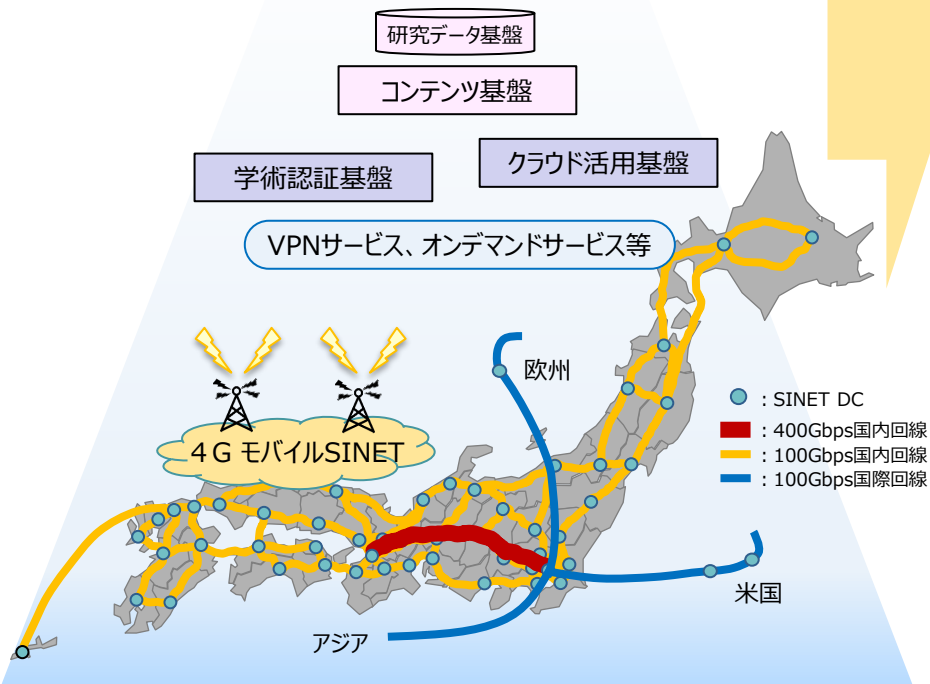


SINET5からSINET6へ

- 2022年4月より、新しいネットワーク基盤 SINET6 の運用を開始致します
- SINET6では、①400Gbpsの全国展開と接続点の拡大、②5Gと400Gbpsの融合、③エッジ機能配備とサービス拡大、④国際回線の増強等を実現します

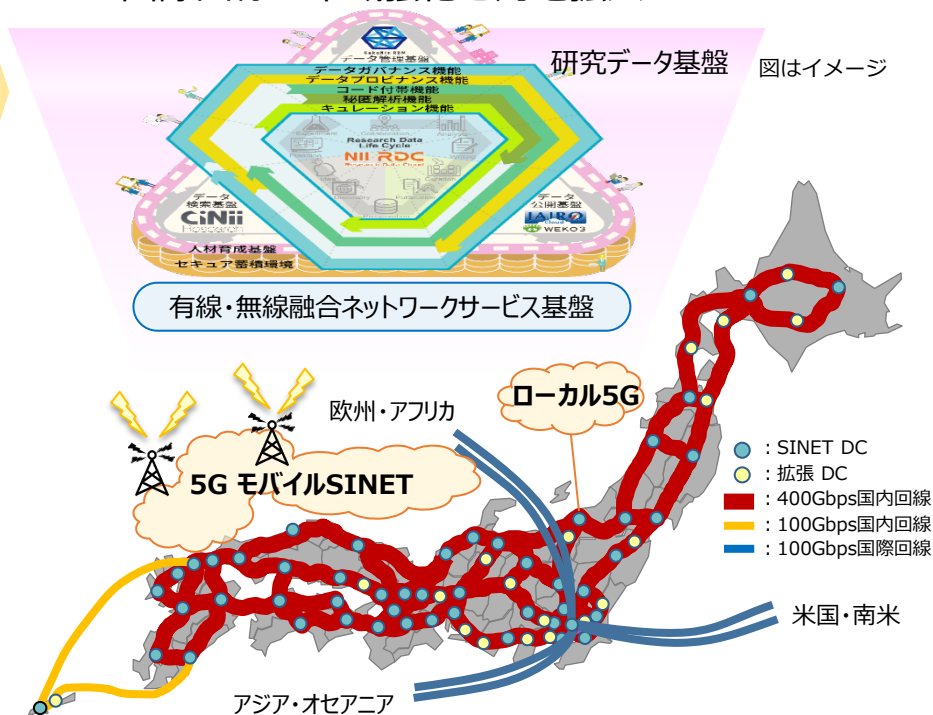
SINET5 (2016～2021年度)

- 全国100Gbps (東阪は400Gbps)
- 4G モバイルSINET
- ルータによるVPNサービス
- 国際回線の全100Gbps化



SINET6 (2022～2027年度)

- 全国400Gbps化 + SINET拡張DC
- 5G モバイルSINET + ローカル5G
- NFVとルータによる柔軟なサービス
- 国際回線の帯域強化と対地拡大



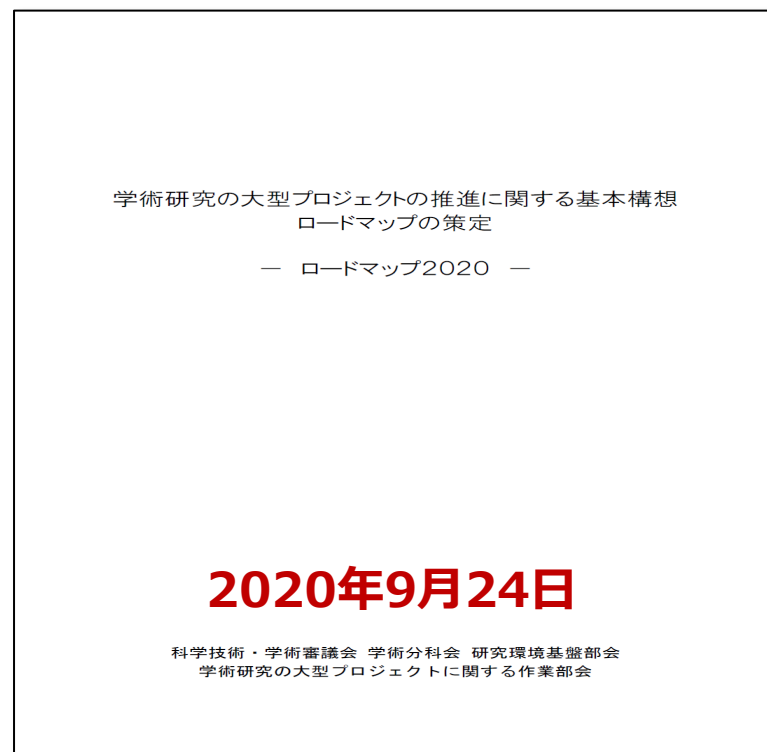
オーソライズ1 – マスタープランとロードマップ

- **日本学術会議**では、マスタープランという形で、定期的に学術的意義の高い大型研究計画を広く網羅・体系化し、我が国の大型研究計画のあり方について一定の指針を与えている
- **マスタープラン2020**では、SINET5の後継計画「次世代学術研究プラットフォーム」が重点大型研究計画として選定

- **学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会**では、左記のマスタープランを踏まえつつ、大型プロジェクトの優先度を明らかにしたロードマップを策定している
- **ロードマップ2020**では、SINET5の後継計画「次世代学術研究プラットフォーム」が選定



出典 : <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-24-t286-1.html>



出典 : https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/1388523_00001.htm

オーソライズ2 - 大規模フロンティア促進事業 評価

- 文部科学省では「**大規模学術フロンティア促進事業**」を創設し、ロードマップ2020 等に基づき学術研究の大型プロジェクトを支援し、戦略的・計画的な推進を図っている
- 学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会では、各プロジェクトの原則10 年以内の年次計画を作成し進捗管理等を実施しているが、**年次計画の終期を迎えるプロジェクトで後継計画もロードマップに記載されている場合には、移行の可否を審議する「事業移行評価」を行い、その結果を踏まえて、後継計画に対する「事前評価」を行うこととしている**
- SINET5の事業移行評価、後継計画の事前評価が今年度実施され、結果は公表済みである

大規模学術フロンティア促進事業の「事業移行評価」(報告)

新しいステージに向けた学術情報ネットワーク (SINET) 整備

2021年6月15日

科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会

大規模学術フロンティア事業の「事前評価」(報告)

「研究データの活用・流通・管理を促進する次世代学術研究
プラットフォーム」

2021年7月28日

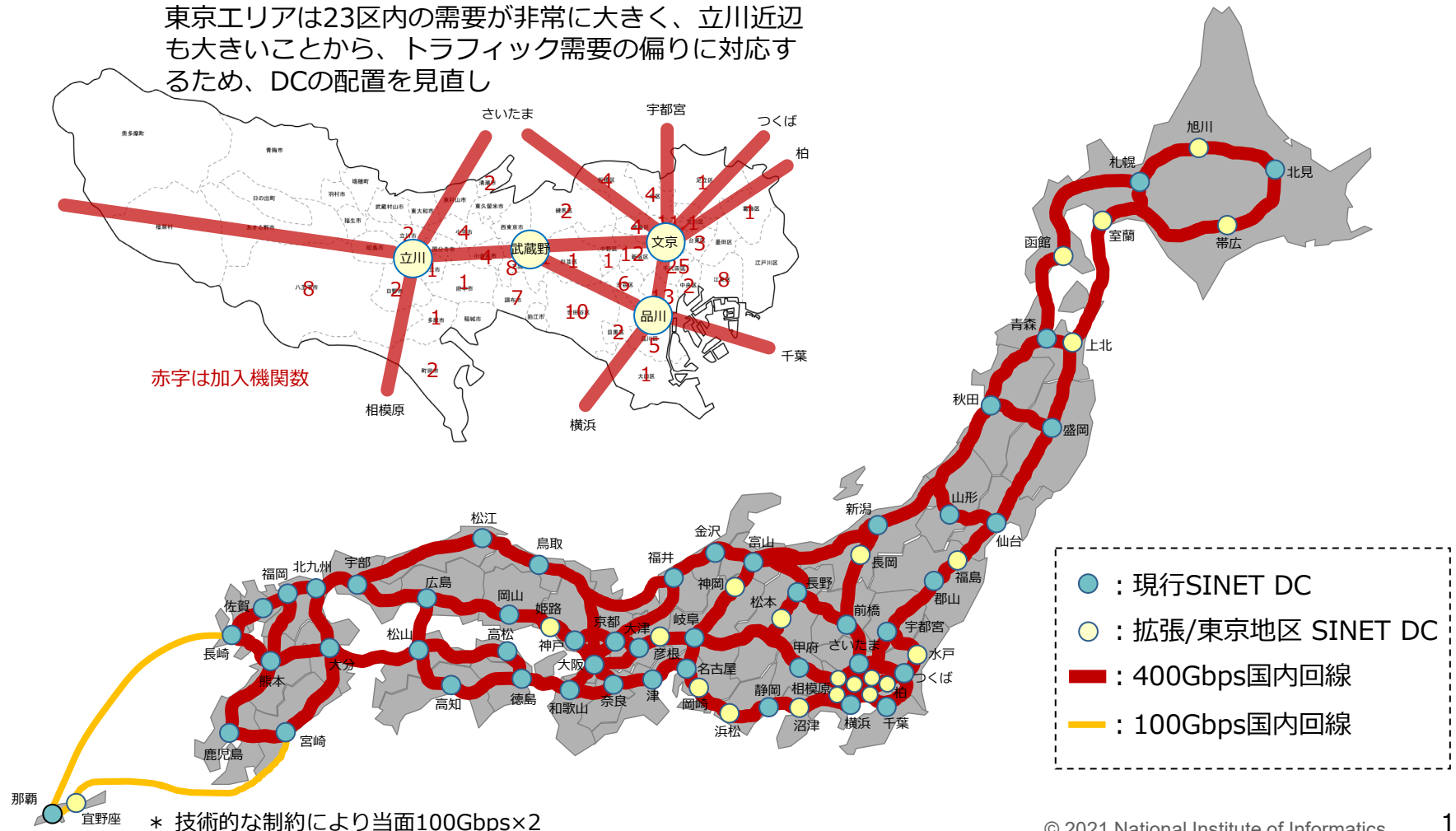
科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会
学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会

①400Gbpsの全国展開と接続点の拡大

- SINET6では全国を400Gbps*で整備し、その後トラフィック状況により適宜増強
- 現DCに加え拡張DCを設置、また東京地区のDCを見直し、アクセス環境を改善

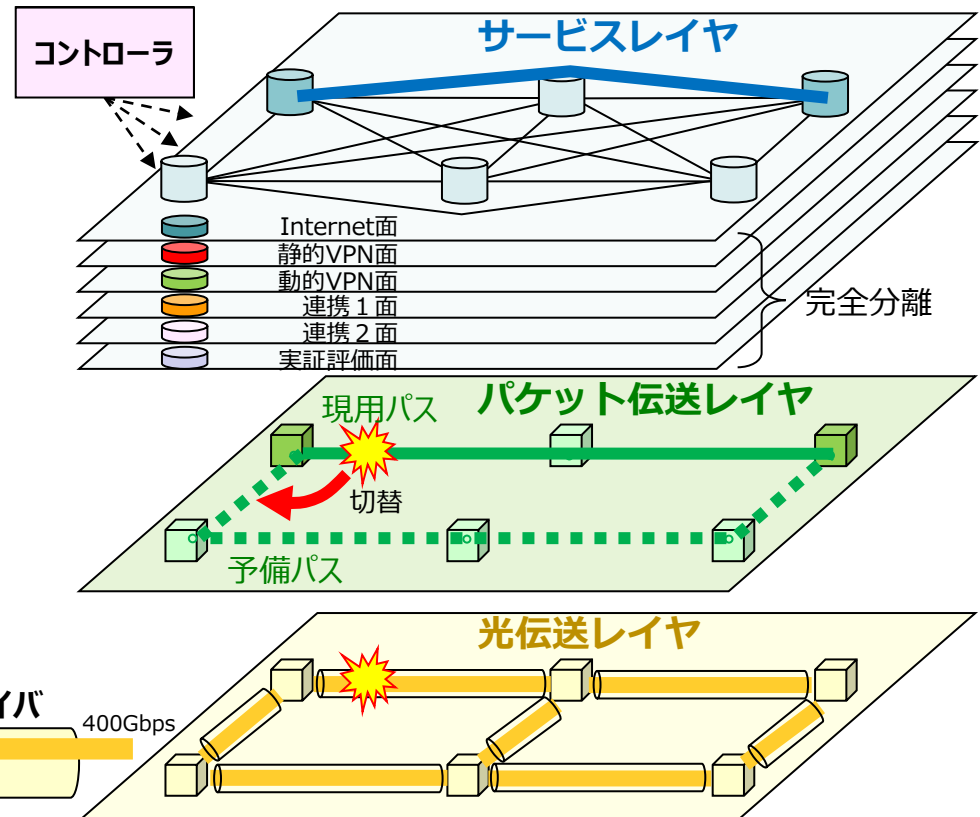
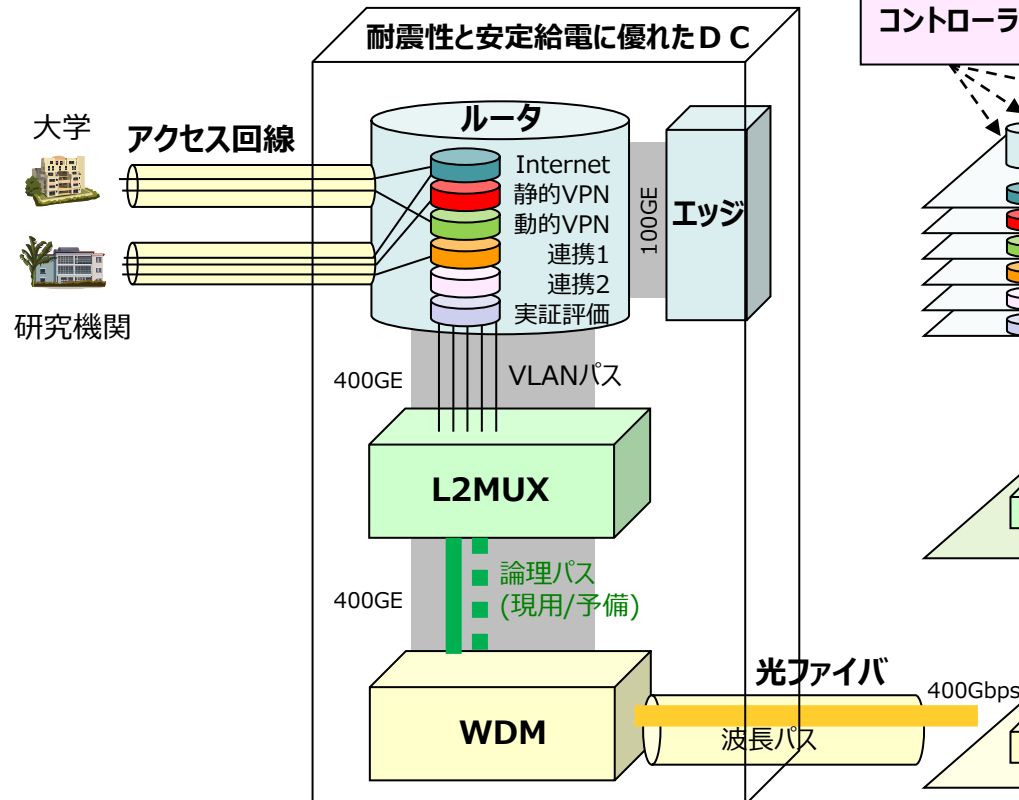
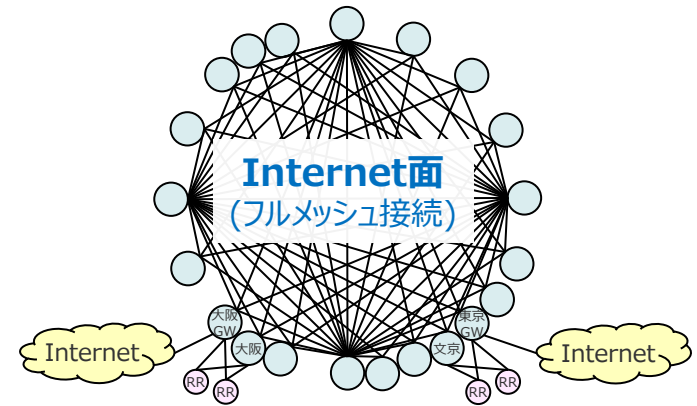
* 沖縄は技術的な制約により当面100Gbps×2

東京エリアは23区内の需要が非常に大きく、立川近辺も大きいことから、トラフィック需要の偏りに対応するため、DCの配置を見直し



ネットワークアーキテクチャ

- 任意のSINET DC間を論理的にフルメッシュ接続し、超高速性と低遅延性を同時に実現
- SINET DC間に冗長経路を確保し迂回機能を多段に実装することで、高信頼性を実現
- サービスレイヤにインターネットとは分離した面を複数設け、高セキュリティ性を実現



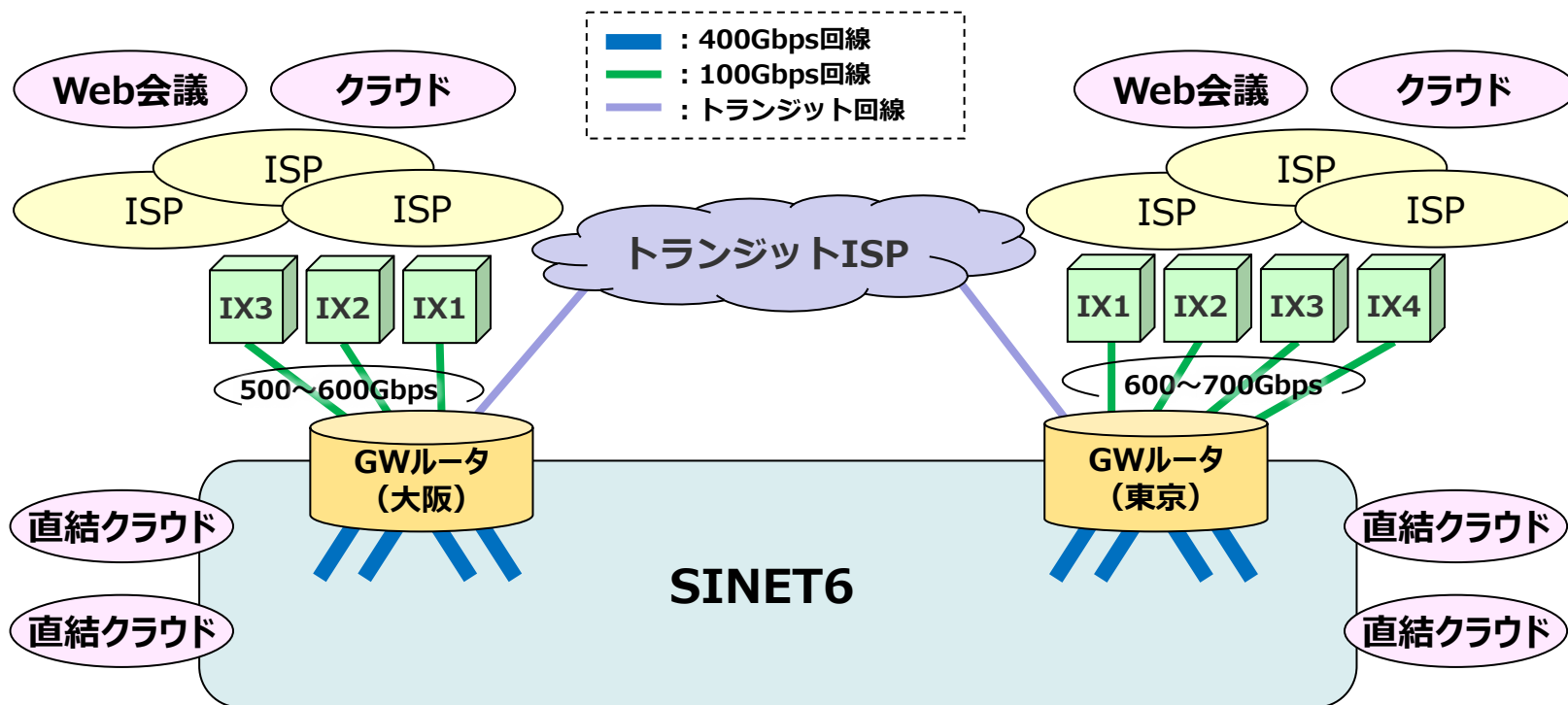
商用IX接続（2022年度）

- 商用IXとの接続は、接続帯域を**1.2Tbps^{*1}**に増強
 - 東京GW：合計600～700Gbpsで接続
 - 大阪GW：合計500～600Gbpsで接続
- トランジットサービスは、現状の帯域以上^{*2}とし、海外に強いIXと接続することで総合的に強化

（現在、調達中）

^{*1}: 現状、東京・大阪合わせて600Gbps

^{*2}: 東京、大阪ともに20Gbps

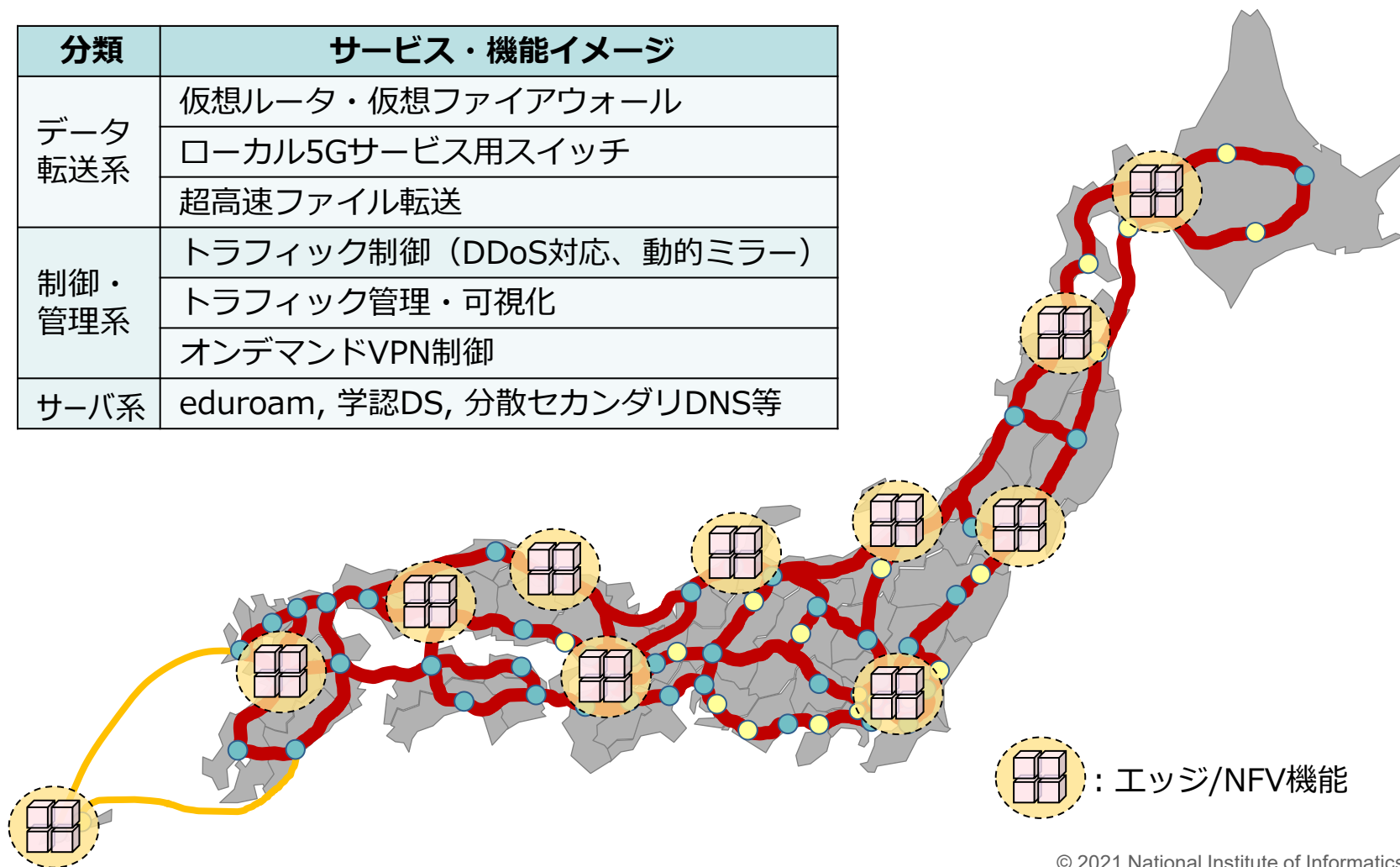


③ エッジ/NFV等によるサービス提供

- 11拠点到エッジを配備し、片道2ms以内の遅延を活かしたサービスを提供
- 先端的なネットワーク仮想化 (NFV) やネットワーク制御・管理機能を実装

NFV: Network Functions Virtualization

分類	サービス・機能イメージ
データ 転送系	仮想ルータ・仮想ファイアウォール
	ローカル5Gサービス用スイッチ
	超高速ファイル転送
制御・ 管理系	トラフィック制御 (DDoS対応、動的ミラー)
	トラフィック管理・可視化
	オンデマンドVPN制御
サーバ系	eduroam, 学認DS, 分散セカンダリDNS等



DDoS対応機能（検討中）

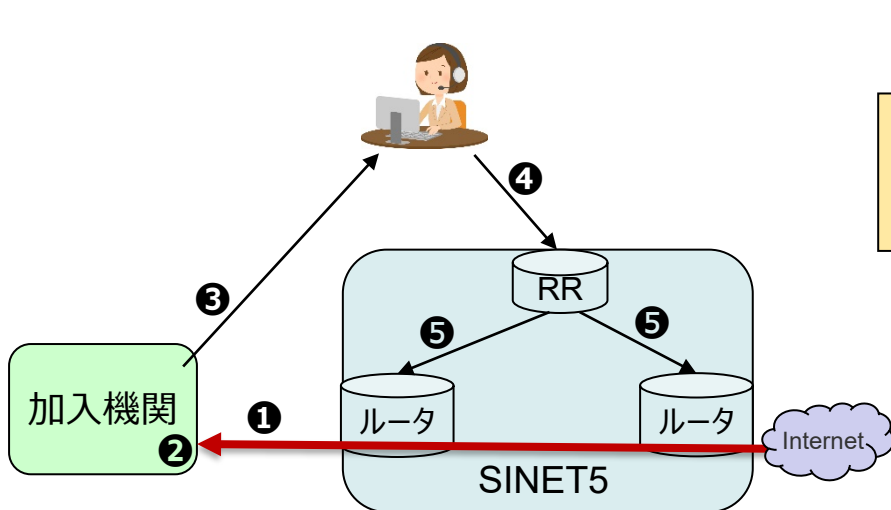
- SINET内にDDoS攻撃検知・制御機能を配備*し、検出から攻撃パケット廃棄までを10秒程度で実現
- 加入機関毎の状況確認サイトを提供

*加入機関からの申告に基づき検知機能をON

現在

申請から廃棄制御まで数時間以上

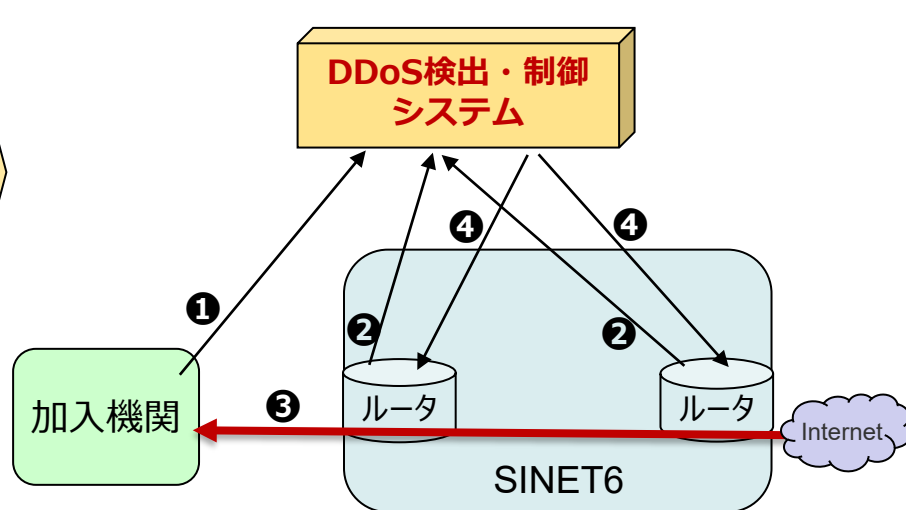
- ①DDoS攻撃が発生
- ②DDoSを検出（加入機関）
- ③DDoSミティゲーションを申請（加入機関）
- ④オペレータがルートリフレクタ(RR)にパケット廃棄設定（SINET）
- ⑤BGP FlowSpecでルータに配布しパケット廃棄（SINET）



SINET6

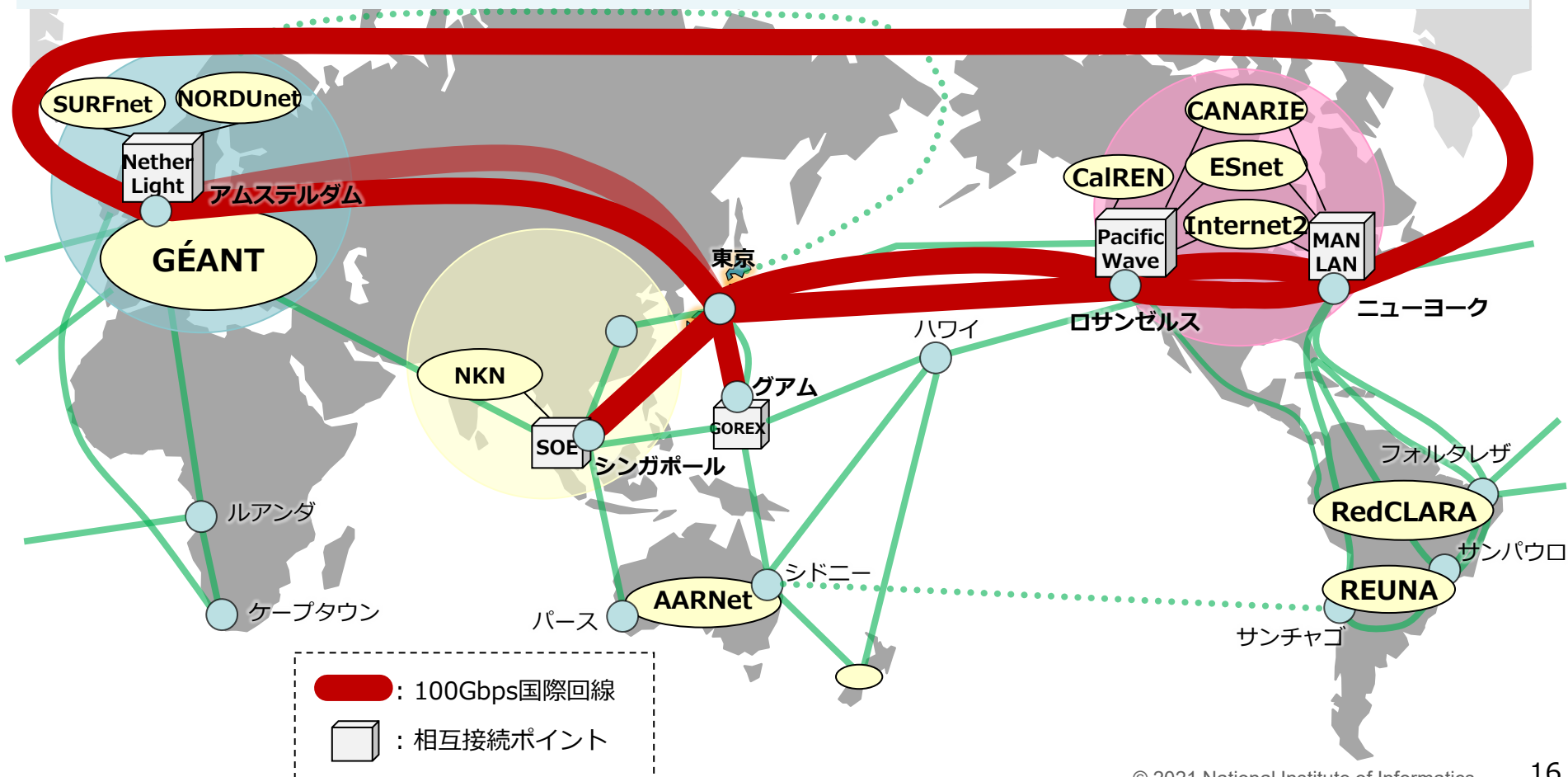
検出から廃棄制御/通知まで10秒程度

- ①モニタリングするアドレスと検出時の制御方法を登録（加入機関）
- ②ルータから情報収集・モニタリング（SINET）
- ③DDoS攻撃が発生
- ④DDoSを検出し、加入機関に通知/パケット廃棄制御を発動（SINET）



④ 国際回線帯域を2倍に

- 米国回線： ロサンゼルス・ニューヨークまで100Gbps×2
- 欧州回線： アムステルダムまで100Gbps×2（2024年度予定）
- アジア回線： シンガポールまで100Gbps（継続）
- グアム回線： グアムまで100Gbps（新規）

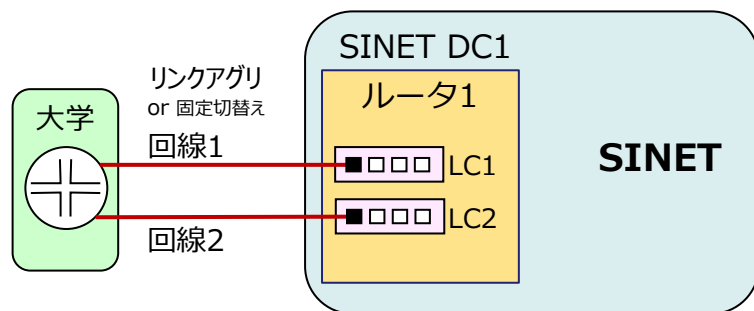


通信環境の高信頼化に向けて

- 研究教育活動を安定的に支援できるよう、SINETと大学との接続における冗長化方式を複数用意し、信頼性を強化

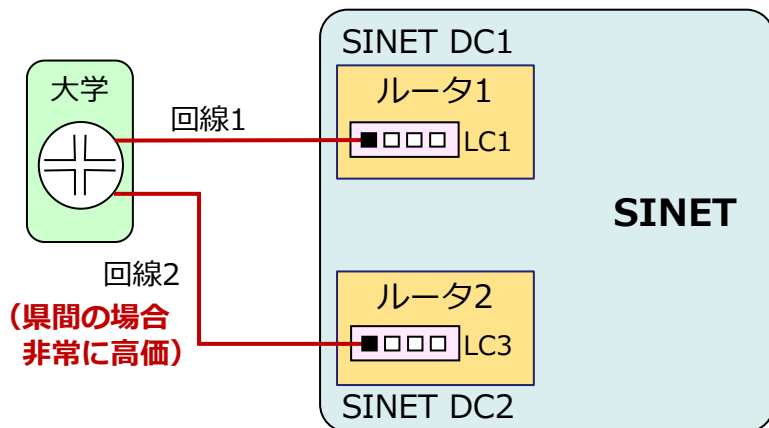
方式1：ルータの異なるラインカードに収容

- 2本のアクセス回線を SINET DC1 に接続



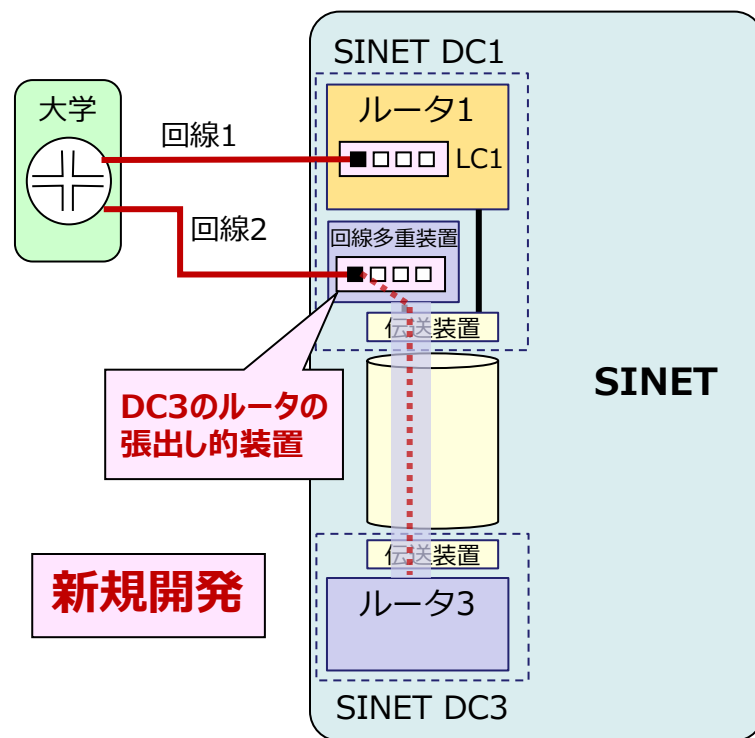
方式2：異なるDCのルータに収容

- 2本のアクセス回線を SINET DC1とDC2に接続



方式3：異なるDCのルータに収容 (最寄りDC経由)

- 2本のアクセス回線を SINET DC1 に接続
- 回線2をSINET DC1経由で別DCのルータに収容
- 回線2は原則10Gbpsまで



初中対応 – SINET活用実証研究事業

• 2021年度の実証研究事業では、6地域の教育委員会を対象に実施中

初等中等教育段階のSINET活用実証研究事業

初等中等教育段階のSINET活用実証研究事業

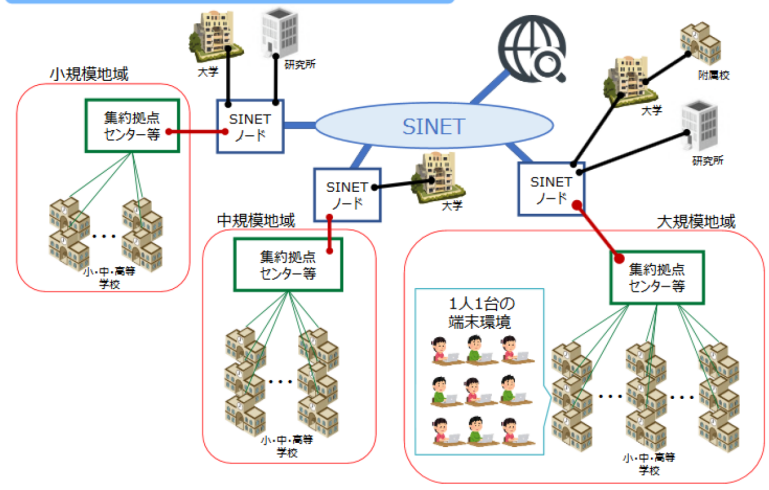
令和3年度予算額(案) 3億円
(新規)



趣旨

本年7月の「成長戦略フォローアップ」や「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策（令和元年6月）」を踏まえ、将来的なSINETの初等中等教育への開放に向けて、一定規模の学校数がSINETに接続した場合の高速大容量通信や同時接続による運用体制等について実証研究を行う。

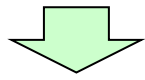
SINET実証研究におけるネットワーク構成



<事業内容>

- 一定規模の学校数がSINETに接続した場合の高速大容量通信等について技術的な検討を行うとともに、自治体の運用体制の在り方等も含めた実証研究を実施。
※小・中・大規模ごとに実証地域を設定
- 実証地域の学校では、SINETの高速性を生かした授業等に取り組み、質の高い教育を実現。
(例) ○ 大学や研究機関等と連携し最先端の情報を活用した遠隔合同授業の実施
○ 高画質・低遅延な映像と高音質の音声のやり取り、高精細な映像のリアルタイム配信など

IIJ殿が下記の6地域を提案し受注



(6地域)

鹿児島県 天城町
熊本県 八代市
愛知県 岡崎市
山梨県 甲州市
神奈川県 鎌倉市
秋田県 湯沢市

委託先	民間企業等 → IIJ
実証地域数	5地域 (小規模×2、中規模×2、大規模×1)
実証校種	学校設置者 (小・中・高等学校等)

対象経費

SINETノードと実証地域の集約拠点を接続するためのネットワーク構築運用費 (※) 人件費・諸謝金等必要な経費
※SINETノードまでの回線費用、データセンターのラックスペース、ルータ・ファイアウォール等の機器費、構築・保守費

今後のスケジュール

- SINET5からSINET6への移行開始まであと約3か月となりました
- ご協力の程よろしくお願い申し上げます

