先端ネットワーク利用研究に関するワークショップ　「ADVNET2020」

SINET Update

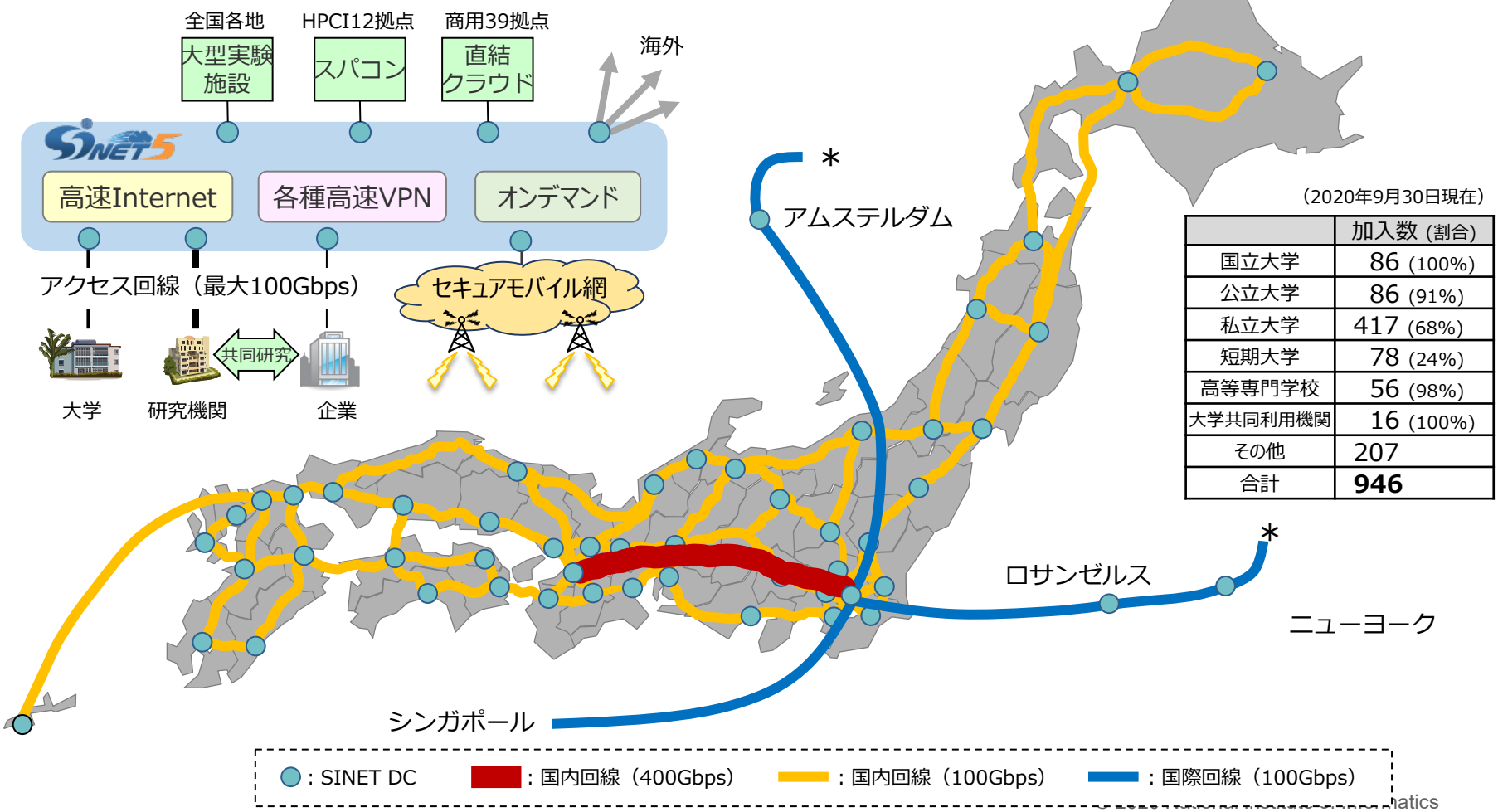
2020年10月９日

国立情報学研究所
漆谷重雄

© 2020 National Institute of Informatics

SINETの現状

- 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
- 高速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、セキュアなモバイルサービス等を提供

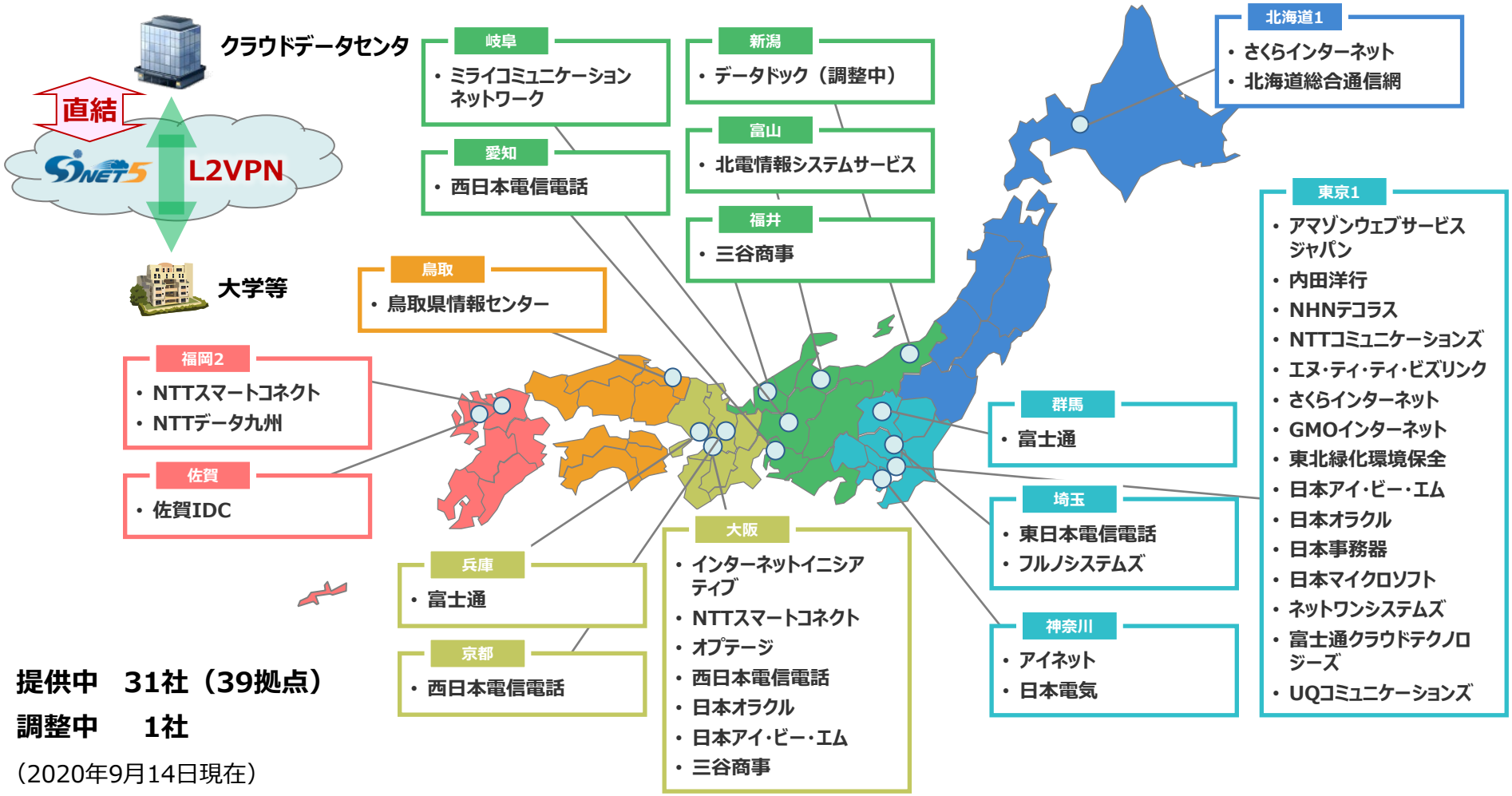


（2020年9月30日現在）

	加入数（割合）
国立大学	86（100%）
公立大学	86（91%）
私立大学	417（68%）
短期大学	78（24%）
高等専門学校	56（98%）
大学共同利用機関	16（100%）
その他	207
合計	**946**

SINET直結クラウド　提供機関一覧

- SINETに直結した商用クラウドサービス（31社）を、**261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



提供中　31社（39拠点）

調整中　　1社

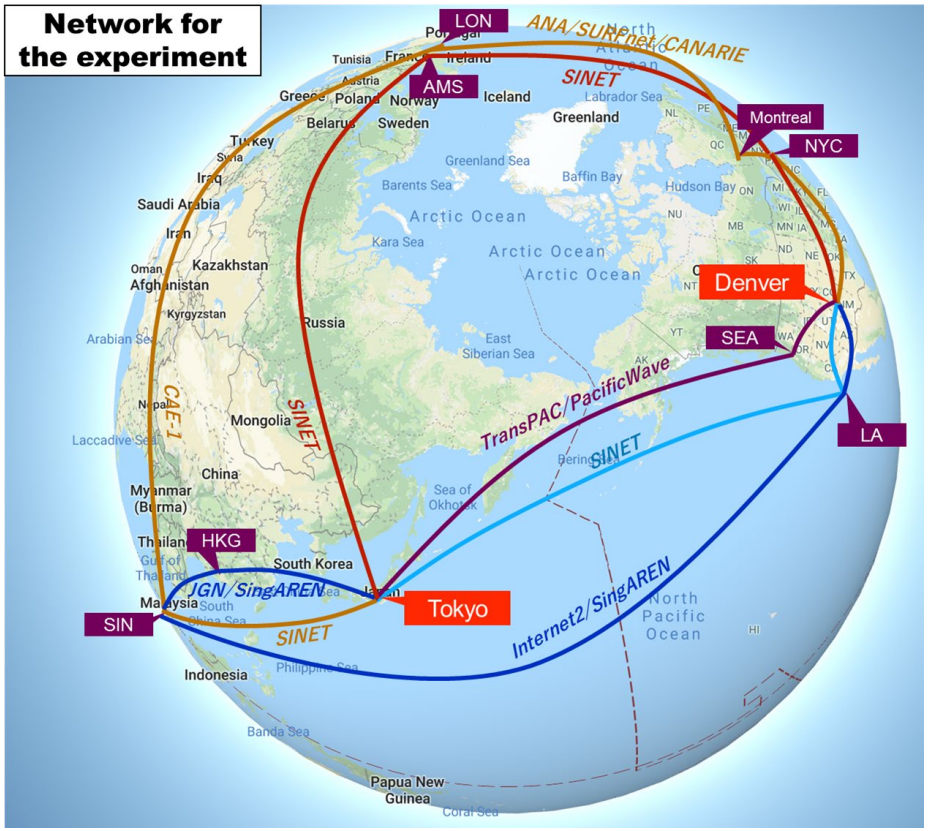
（2020年9月14日現在）

© 2020 National Institute of Informatics

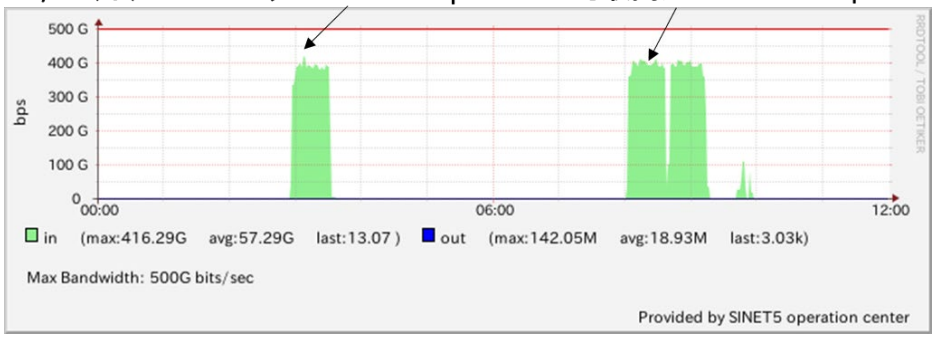
400Gbps超の国際データ転送実験（2019年11月）

- 国際会議SC19*1にて、100Gbps国際回線5本を用いて、東京・デンバーに配備した1組のサーバ間でデータ転送。NII開発のファイル転送プロトコルMMCFTP*2を使用
- ピーク転送速度 **416.3Gbps** を記録

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



11/21(木)　ピーク: 416.29 Gbps　平均最高速: 387.47 Gbps



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（NICT)

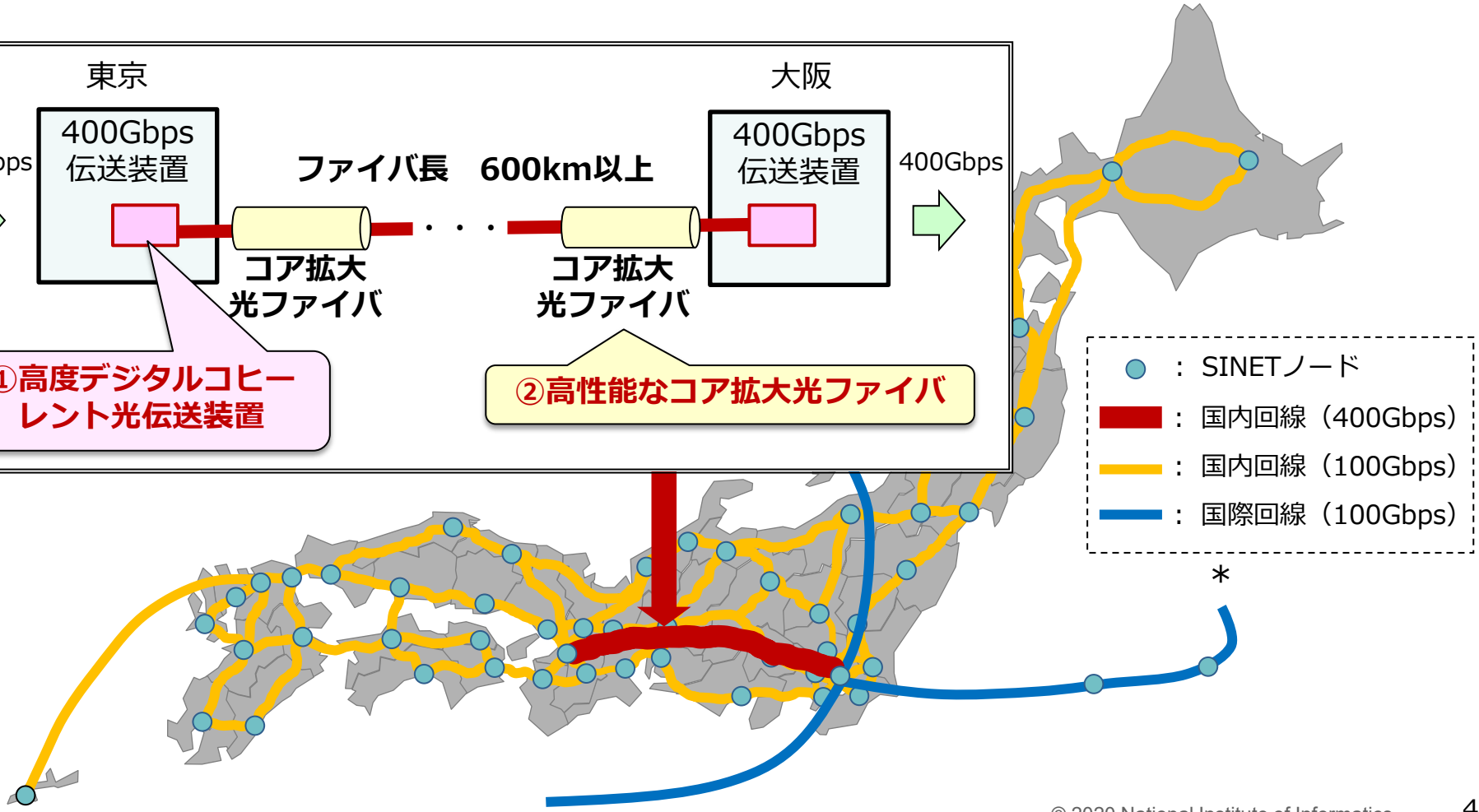
ネットワーク協力: AARNet, canarie, GÉANT, Internet2, JGN, NORDUnet, PACIFIC WAVE, SCinet, SingAREN, SURFnet, TEIN*CC, TransPAC

機材協力: Cisco Systems, Inc./シスコシステムズ合同会社, Juniper Networks, Inc./ジュニパーネットワークス株式会社, デル株式会社, 日本コムシス株式会社

© 2020 National Institute of Informatics

400Gbps回線の増設（2019年12月）

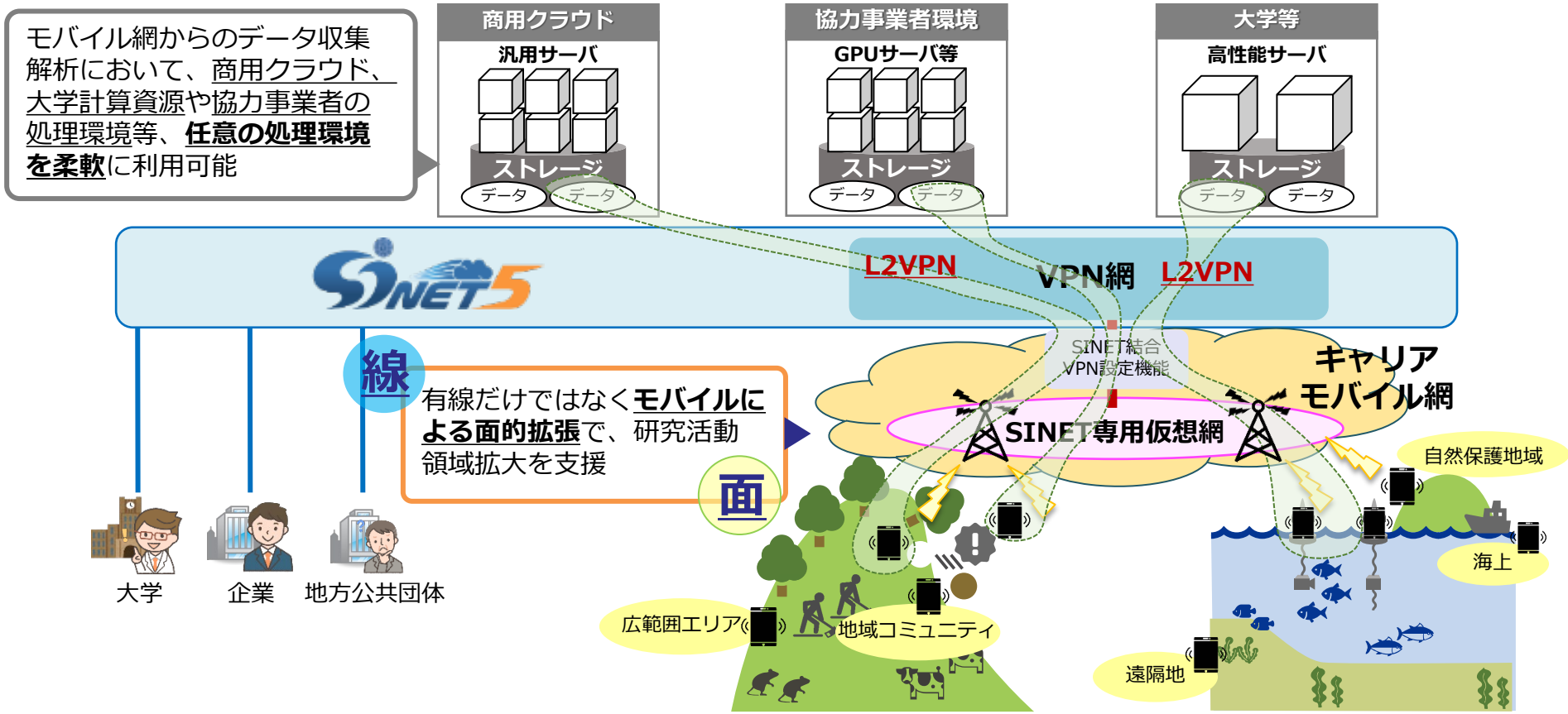
- ◆ 2019年12月9日、世界最高水準の400Gbps回線を、東京-大阪間で運用開始
- ◆ 大学等が集中する関東エリアと関西エリア間でのデータ通信需要増等による回線容量逼迫を解消（パケットロスは０に）



© 2020 National Institute of Informatics

モバイルSINETを継続（2020年4月～）

- 2018年12月から2020年3月までの第1期終了後、2020年4月から**第2期**として期間を**2年間延長し支援継続**
- 第2期間中随時、積極的な**テーマ提案募集中**（現在、継続33件、新規8件）



© 2020 National Institute of Informatics

オンライン授業の支援（2020年3月～）

4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム（計17回）

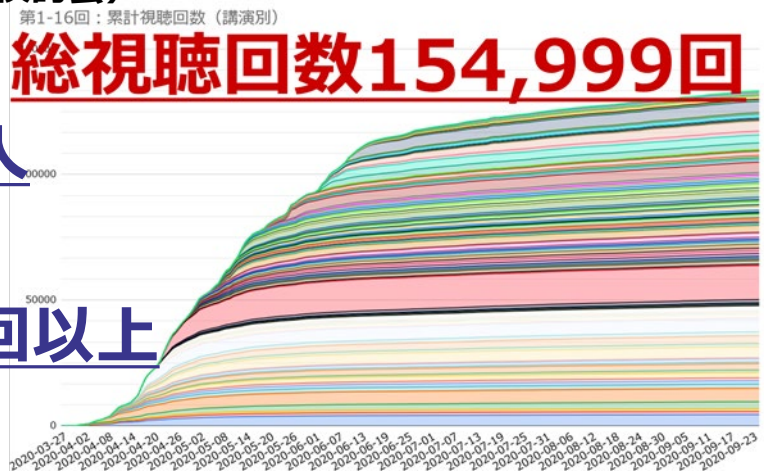
（主催：国立情報学研究所　大学の情報環境のあり方検討会）

第1回～第17回までの集計

延べ参加者数　：約25,000人

延べ講演本数　：180本超

アーカイブ映像視聴回数　：150,000 回以上



オンライン会議の無償支援を推進

ニュースリリース

2020/04/01

シスコと国立情報学研究所、全国の大学・短期大学・高等専門学校の遠隔教育を支援
- 180日間無償のCisco Webex高等教育機関特別支援プログラムをシスコが提供 -

こちらのプログラムは8月7日（金）をもって申込受付を終了いたします。

これまでに250以上のお申し込みをいただきました。ありがとうございます。

※2020年7月16日（木）1300時追記

NTTビズリンクとも同様の取り組みを実施

ありがたいオファーも

新型コロナウイルス・
ソニーグローバル支援基金

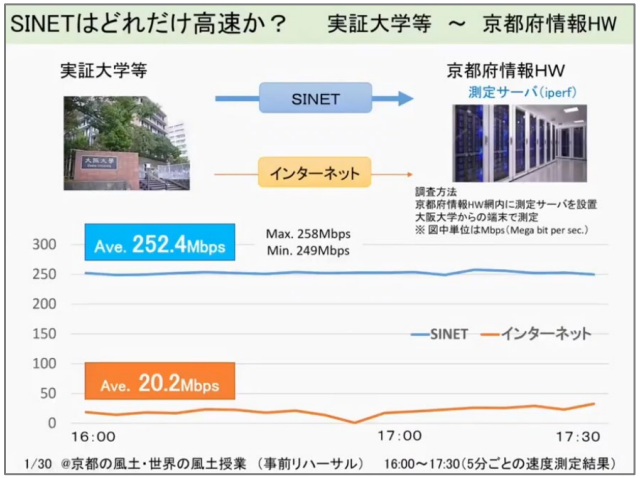
大学等教育機関での遠隔教育の支援を目的として、
国立情報学研究所への寄付も（6/24発表）

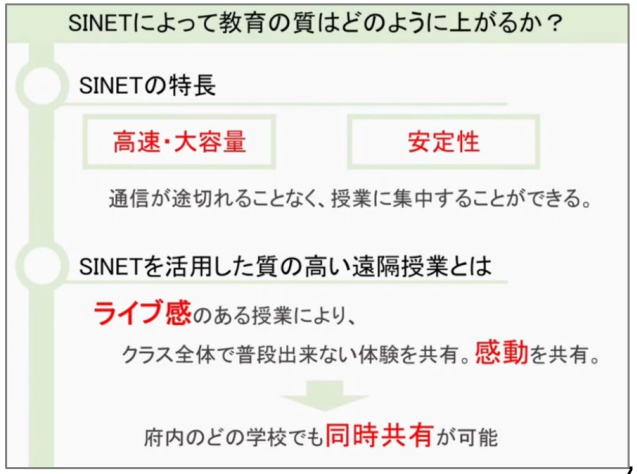
© 2020 National Institute of Informatics

初等中等教育機関での活用（1）

◆ **学校ICT環境整備促進実証研究事業 (遠隔教育システム導入実証研究事業)**

- **遠隔教育システムの導入促進に係る実証事業**
- **2018年度から実施していたが、2019年4月に「SINETを活用した遠隔教育」をテーマとして追加公募**
- **追加公募に5団体が採択。大学との共同研究の位置づけでSINETへ接続**
  - 北海道教育委員会
  - 北海道教育大学
  - 仙台市教育委員会
  - 信州大学
  - 京都府教育委員会
- **2020年3月の成果報告会で、京都府教育委員会からSINETの効果について発表あり**
  https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1404422.htm





初等中等教育機関での活用（2）

◆ 新時代の学びにおける先端技術導入実証研究事業(多様な通信環境に関する実証事業)

- **GIGAスクール構想の実現に向けた学校外の回線の在り方に関する調査研究**
  - ✓ 接続モデルの類型化と教育の質の向上を含めたメリット・デメリットの整理

趣 旨

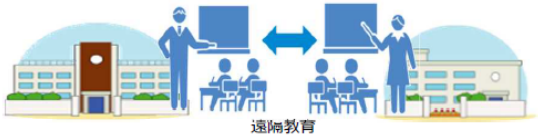
- Society5.0の時代に求められる資質・能力を育成するためには、新学習指導要領の着実な実施やチームとしての学校運営の推進が不可欠であり、その中核を担う教師を支え、その質を高めるツールとしての先端技術（データの利活用を含む）には大きな可能性がある。
- GIGAスクール構想（※）を推進し、教師の指導や子供の学習の質をさらに高め、「子供の力を最大限引き出す学び」を実現するため、様々な先端技術の効果的な活用方法の整理・普及と、その基盤となるICT環境整備を一層促進する必要がある。
  ※令和元年度文部科学省補正予算（案）：231,805百万円

○ 先端技術の効果的な活用に 関する実証

- 「誰一人取り残すことない、公正に個別最適化された学び」の実現に向けて、学校現場と企業等との協働により、昨今の技術革新を踏まえながら、学校教育において効果的に活用できる先端技術の導入・活用について実証を行う。
- 学習指導、生徒指導、管理運営等、学校全体において先端技術を活用した事例を創出するとともに、学校教育の中で先端技術が効果的に作用すると考えられる場面とその実施方法等を整理する。

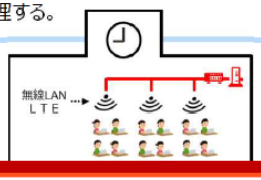
○ 遠隔教育システムの効果的な活用に関する実証

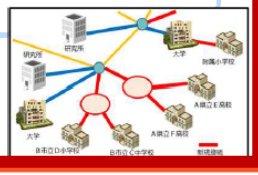
- 教師の指導や子供たちの学習の幅を広げたり、学習機会の確保を図ったりする観点から、学校教育における遠隔教育の導入・活用に関する実証を行う。
- 遠隔教育が特に効果的に作用すると考えられる活用場面及びその実施方法、ICT機器の設置等に関する留意点等を整理する。
  （多様な学習環境の実現・専門性の高い授業の実現に関するポイント　等）



○ 多様な通信環境に関する実証

- GIGAスクール構想の実現に向けて、多様な学校の規模・ニーズ等に対応できるよう、様々な通信回線・ネットワークの構成についての実証を行う。
- Wi-FiやLTE、５Gの利用モデル、また、基幹網としてSINETや商用のネットワークの活用モデル等を整理する。





○ 「ICT活用教育アドバイザー」の活用

- 教育の質の向上に向けて、全国の自治体における学校のＩＣＴ環境整備の加速とその効果的な活用を一層促進するため、各都道府県ごとにエリアをカバーした支援スタッフの配置（教員研修講師、指導面技術面助言、遠隔教育実施のサポート等）

成 果

- ➢ 全国の自治体・学校において、GIGAスクール構想が円滑に実現される。
- ➢ 「誰一人取り残すことのない、公正に個別最適化された学び」の実現に向けた、先端技術や教育データを効果的に活用した教育活動が展開される。
- ➢ 希望する全ての初等中等教育段階の学校が、学習の幅を広げる観点から、適切な場面で遠隔教育を実施する。

文部科学省「令和２年度概算要求のポイント」より

次期SINETの方向性

ユーザ要望

- 回線帯域の十分な確保
- アクセス環境の改善
- モバイル基盤の強化
- VPN等のサービスの強化
- セキュリティ強化
- 国際接続環境の強化
- 遠隔授業IT基盤の強化
- GIGAスクール構想支援
- Society 5.0実現に向けた貢献

技術動向

- 400Gbps光伝送技術の進展
- 5Gモバイル技術の登場
- ﾈｯﾄﾜｰｸ仮想化(NFV)技術の進展

海外動向

- 米国や欧州を中心に400Gbps技術による新ネットワーク構築が進行中
- 欧州、南米、アフリカ、豪州に向け国際回線の増強が活性化

SINETの今後の方向性

① 世界最高水準の400Gbps技術導入によるネットワークの経済的高速化

② SINET接続点の拡大などによるSINETアクセス環境の向上

③ 5G技術導入による広域高速データ収集環境の整備

④ エッジ/NFV技術導入によるより細やかなサービスの拡充

⑤ 国際回線の帯域増強と対地拡大による国際連携強化

注）GIGAスクール構想支援は別途考慮要

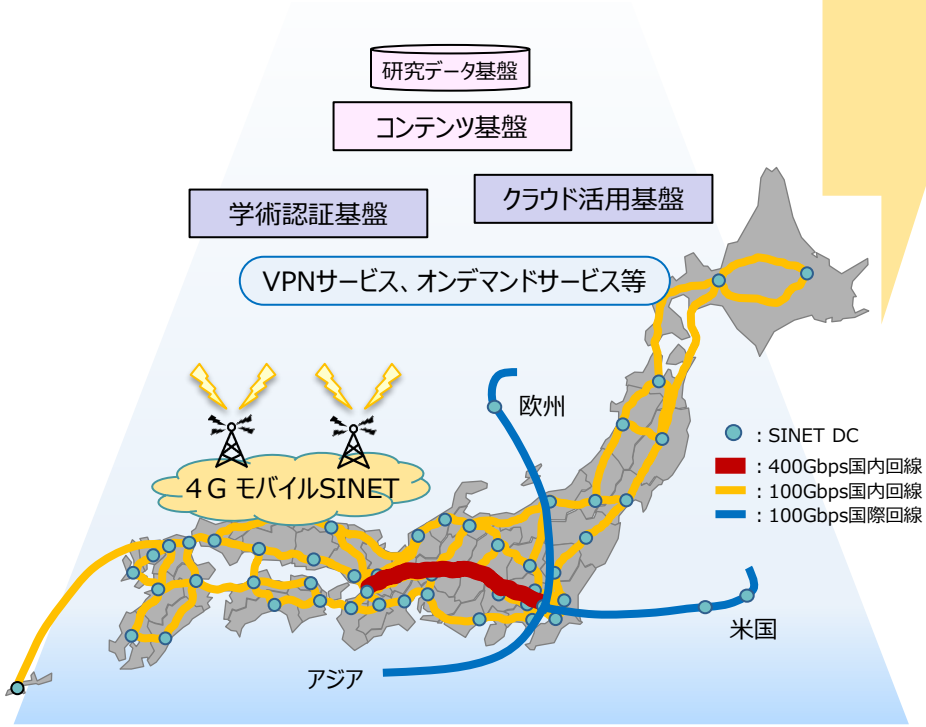
© 2020 National Institute of Informatics

ネットワークの発展イメージ

- 次期SINETでは、①400Gbpsの全国展開、②SINET接続点の拡大、③超高速モバイルと有線の融合、④エッジ機能配備とサービス拡大、⑤国際回線の増強等を目指します
- 同時に、オープンサイエンス実現のための研究データ基盤の本格展開を目指します

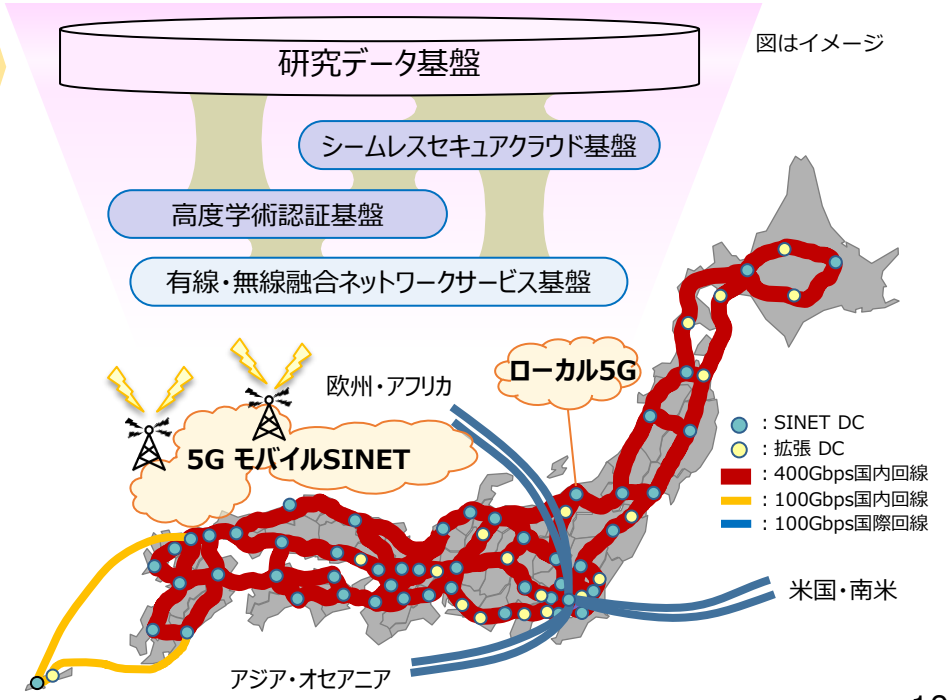
SINET5（2016～2021年度）

- 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



次期SINET（2022～2027年度）

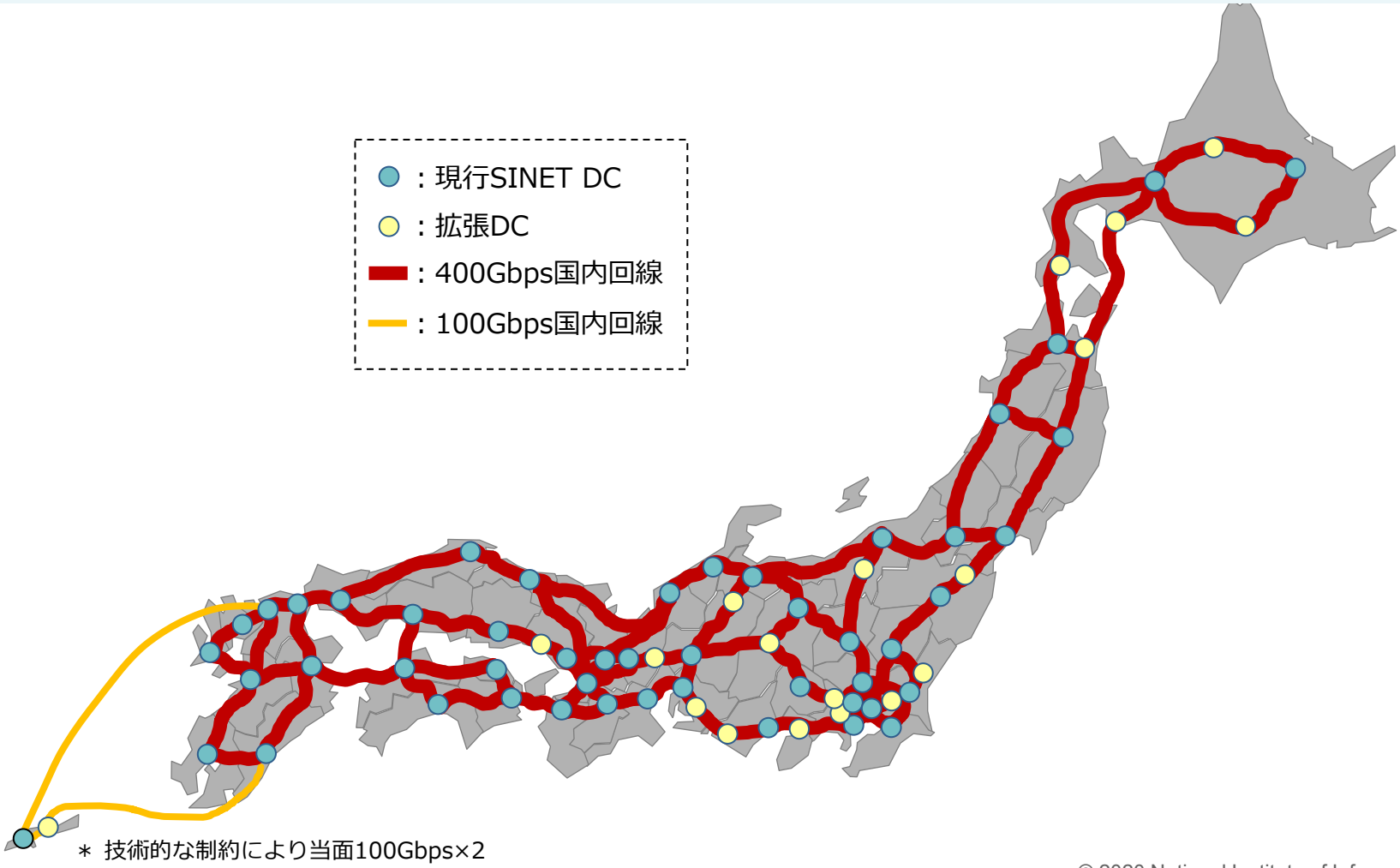
- 全国400Gbps化 ＋ SINET拡張DC
- 5G モバイルSINET ＋ ローカル5G
- NFVとルータによる柔軟なサービス
- 国際回線の帯域強化と対地拡大



© 2020 National Institute of Informatics

ネットワーク構成イメージ

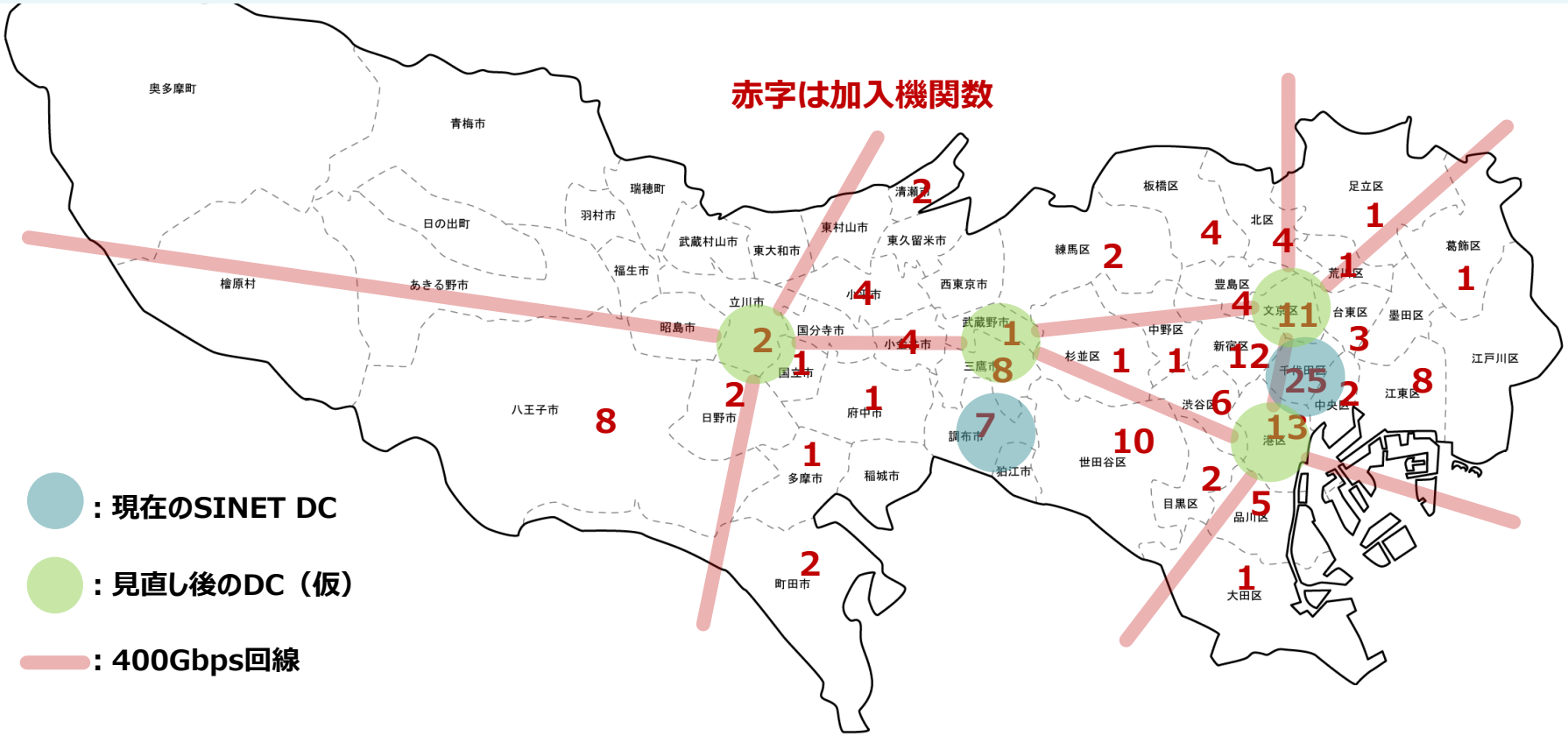
- 次期SINETでは全国を400Gbps（沖縄は当面100Gbps×2）*で整備し、その後、トラフィック状況により適宜増強
- 現DCに追加で拡張DCを19か所 (予定) に設置、アクセス環境を改善



© 2020 National Institute of Informatics

東京エリアにおけるSINET DCの見直し

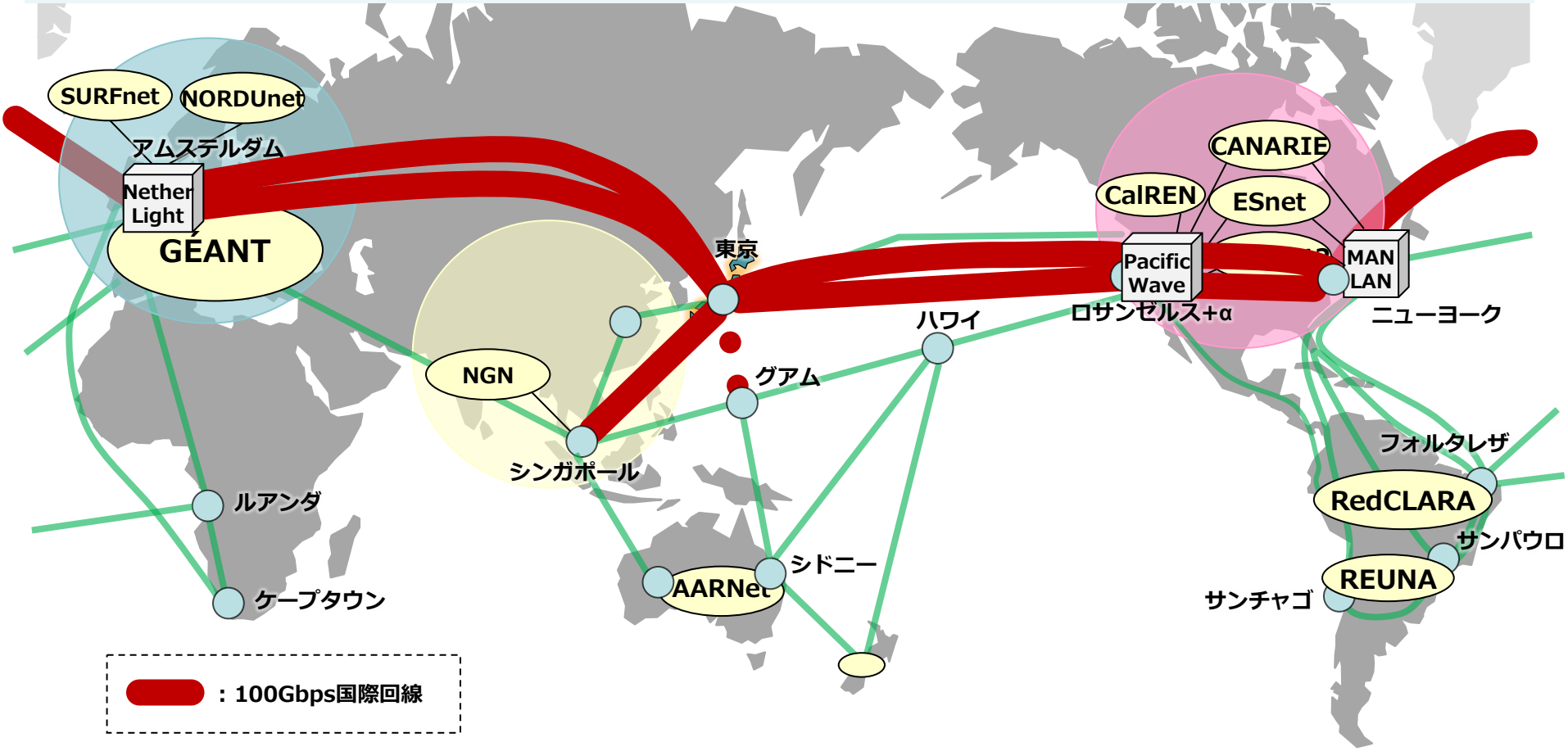
- 東京エリアでは、個別ラックの利用やアクセス環境の改善を考慮し、以下の通りSINET DCの配置を見直す予定
  - 現在の東京1DC (千代田区)は新設2拠点のDC（文京区近辺、港区近辺）に移行し、地理的バランスを考慮した分散配置に変更
  - 現在の東京2DC (調布市) は別拠点に移し、拡張DC (立川市近辺) と地理的バランスを考慮した分散配置に変更



© 2020 National Institute of Informatics

国際回線（2022～2024年度）

- 米国回線：　ロサンゼルス・ニューヨークまで100Gbps×2以上（2022年度～）
- 欧州回線：　アムステルダムまで100Gbps×２以上（時期は検討中）
- アジア回線：　シンガポールまで100Gbps
- グアム回線：　グアムまで100Gbps（検討中）

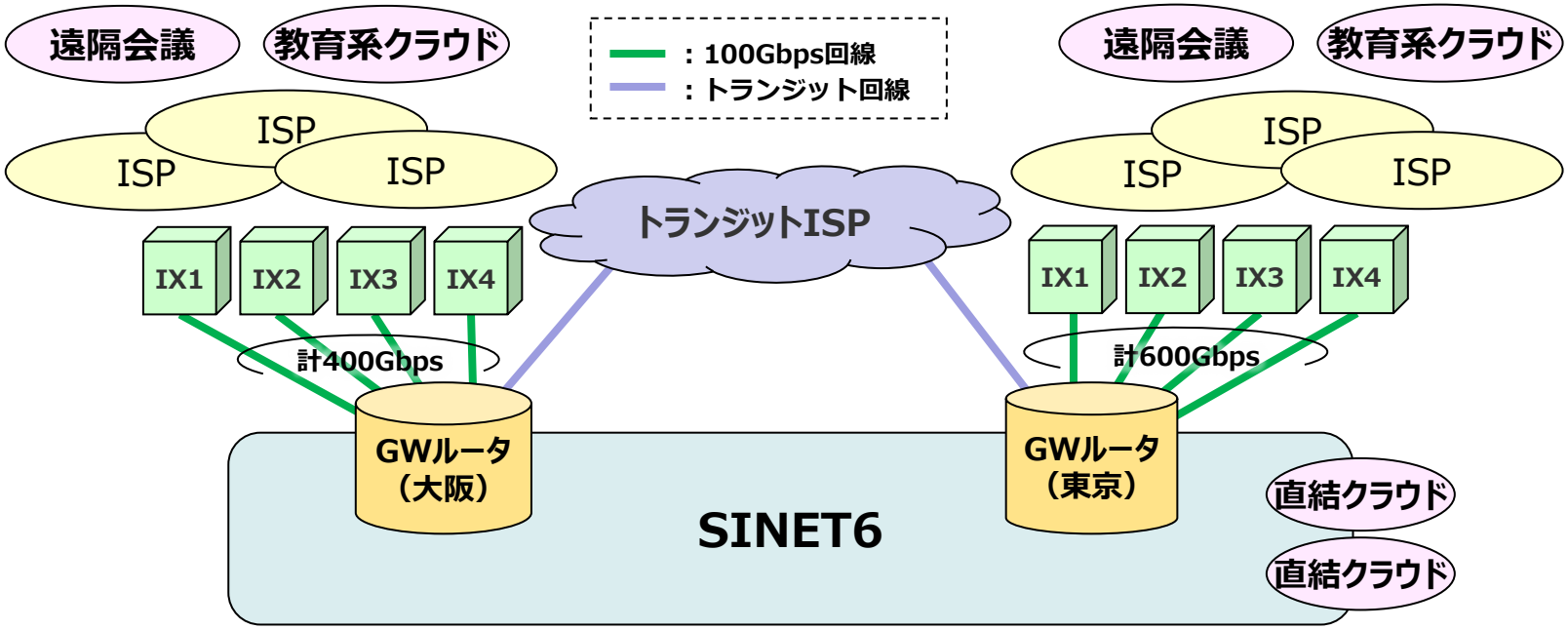


© 2020 National Institute of Informatics

外部接続（2022～2024年度）

- 商用IXとの接続は、接続帯域を1Tbps程度に増強
  - 東京GW：合計600Gbps程度で接続
  - 大阪GW：合計400Gbps程度で接続
  - オンライン会議サービスなどもなるべくSINETと直接接続できるよう調整予定
- トランジットサービスは、冗長化含めて検討中

注）Cisco WebexはSINETと直接経路交換を開始（9月25日）



© 2020 National Institute of Informatics

共同調達

- アクセス回線の共同調達を実施予定、ユーザラックの共同調達も検討中

共同調達項目

①アクセス回線の共同調達（継続）

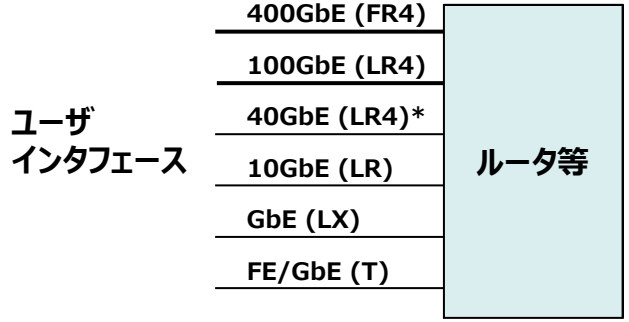
- 1Gbps, 10Gbps, 100Gbps, 400Gbpsから選択

②ユーザラックの共同調達（検討中）

- サイズ, 電源種別, 奥行き, 冗長化等を選択可能

ユーザインタフェース

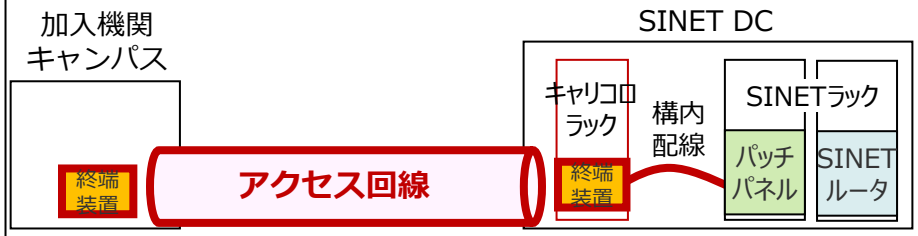
- 400GbEまでを提供（拡張DCも同じ）
  - 利用が極めて少ない10M Ethernetは廃止



*) 40GbEは共同調達はしませんが、IFは提供

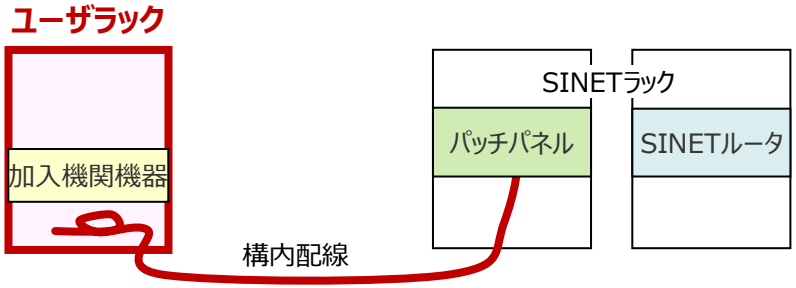
共同調達の内容

①SINET DCへのアクセス回線を一括共同調達



②以下の２ケースを想定しユーザラックを共同調達

- キャンパス内の機器を「キャンパス最寄のSINET DC」へ移設
- DRのため、機器を「キャンパスから遠いSINET DC」へ設置



© 2020 National Institute of Informatics

初等中等教育機関への開放

新時代の学びの基盤となる通信環境整備

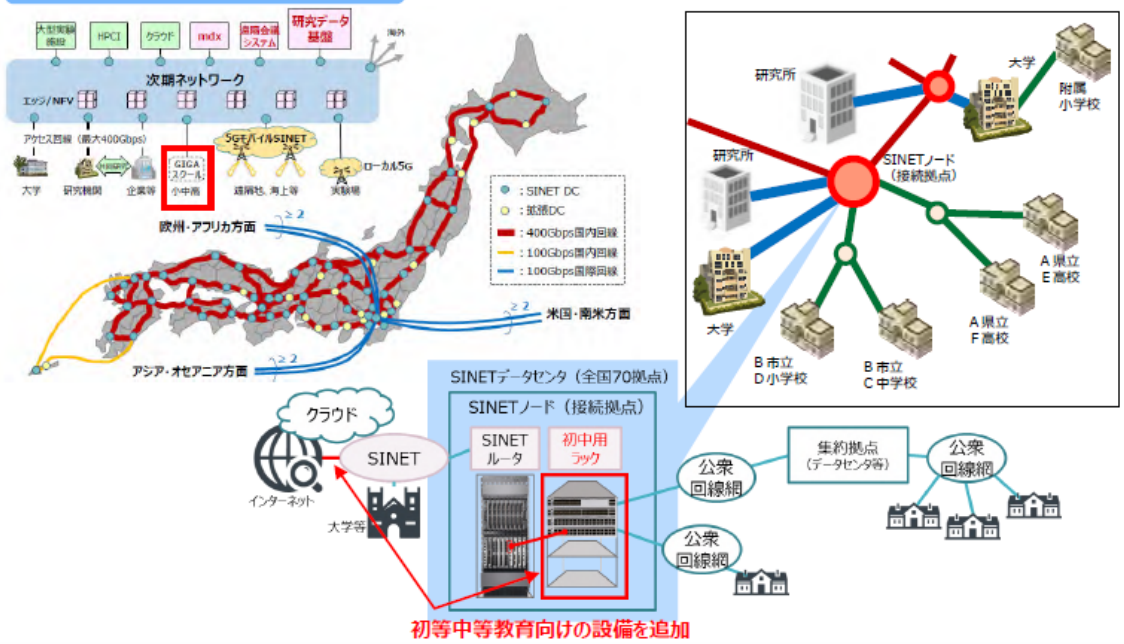
令和3年度要求・要望額　11億円
（新規）

文部科学省

趣　旨

「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）」において、2022年度からSINETの初等中等教育への開放が示されていることを踏まえ、希望する学校がSINETを活用できるよう、次期SINETの都道府県のノードに初等中等教育段階向けの設備を整備するなどの準備を行うことで、学びの基盤となる学校外のネットワークを強化し、GIGAスクール構想におけるICT環境整備とあわせてSociety 5.0時代にふさわしい学校のICT利活用を推進する。

次期SINETのネットワーク



＜SINETの特長＞

- 超高速（10～100Gbps）なインターネット接続
- SINETに直結したクラウドサービスをインターネットを経由せずに利用可能
- ISPを利用した集約接続より比較的安価
- 障害に強い高信頼なネットワーク

高速大容量のインターネット接続と安定的通信を通じて、より円滑にICTを利活用し、遠隔学習や動画視聴等の新たな学びを実現

対象校種	国公私立の初等中等教育機関
整備個所数	都道府県のSINETノード（30拠点）

必要経費

R3年度はNII（国立情報学研究所）の情報通信ネットワーク構築費として、次期SINETの都道府県のノードに初等中等教育機関向けの設備（SINETルータポートやラック）を整備

初期構築費：9.8億円
初期運用費：1.6億円

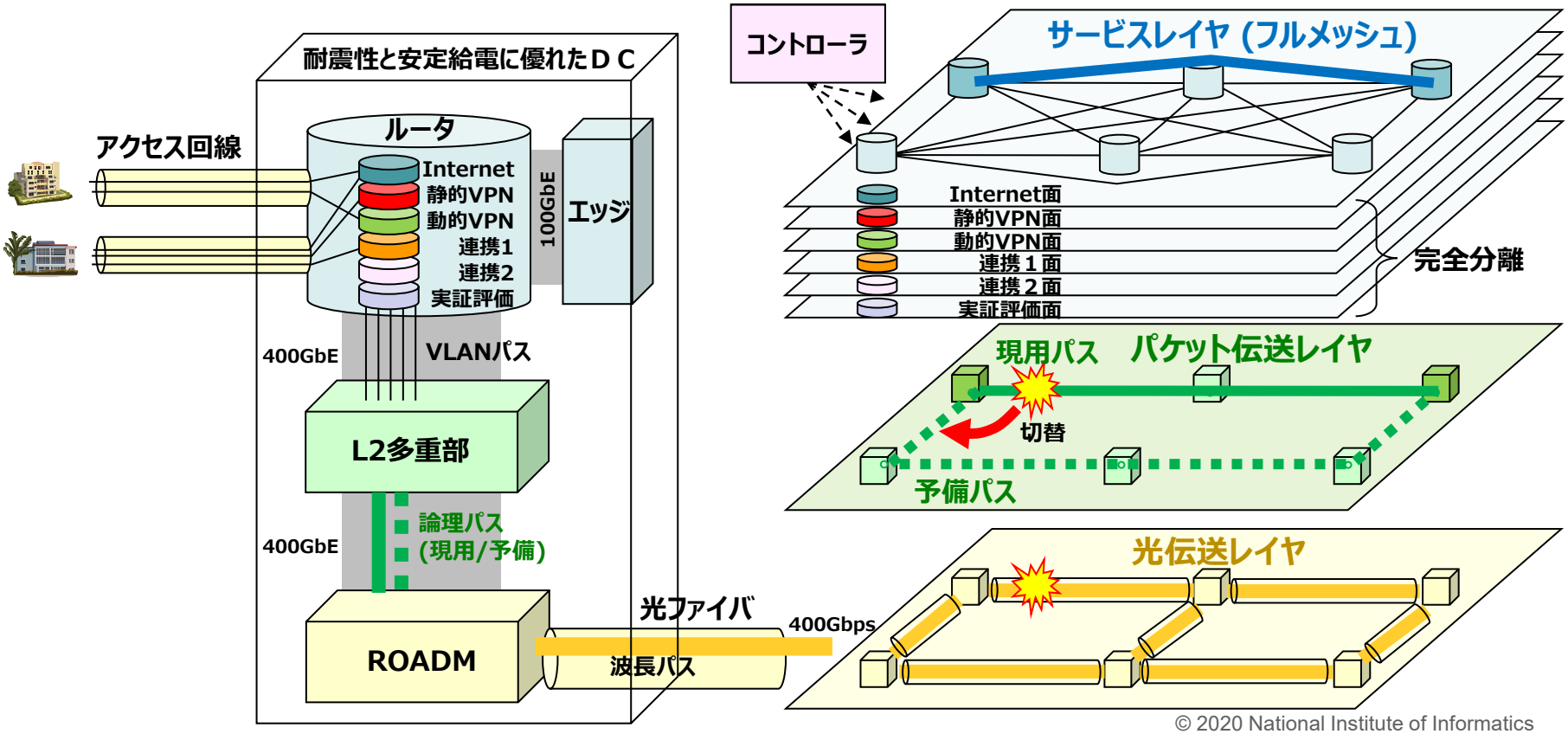
※SINETノードまでの回線やデータセンターのラックスペース等の機器にかかる費用は接続を希望する自治体側で負担

12

文部科学省「令和３年度概算要求のポイント」より

ネットワークアーキテクチャ

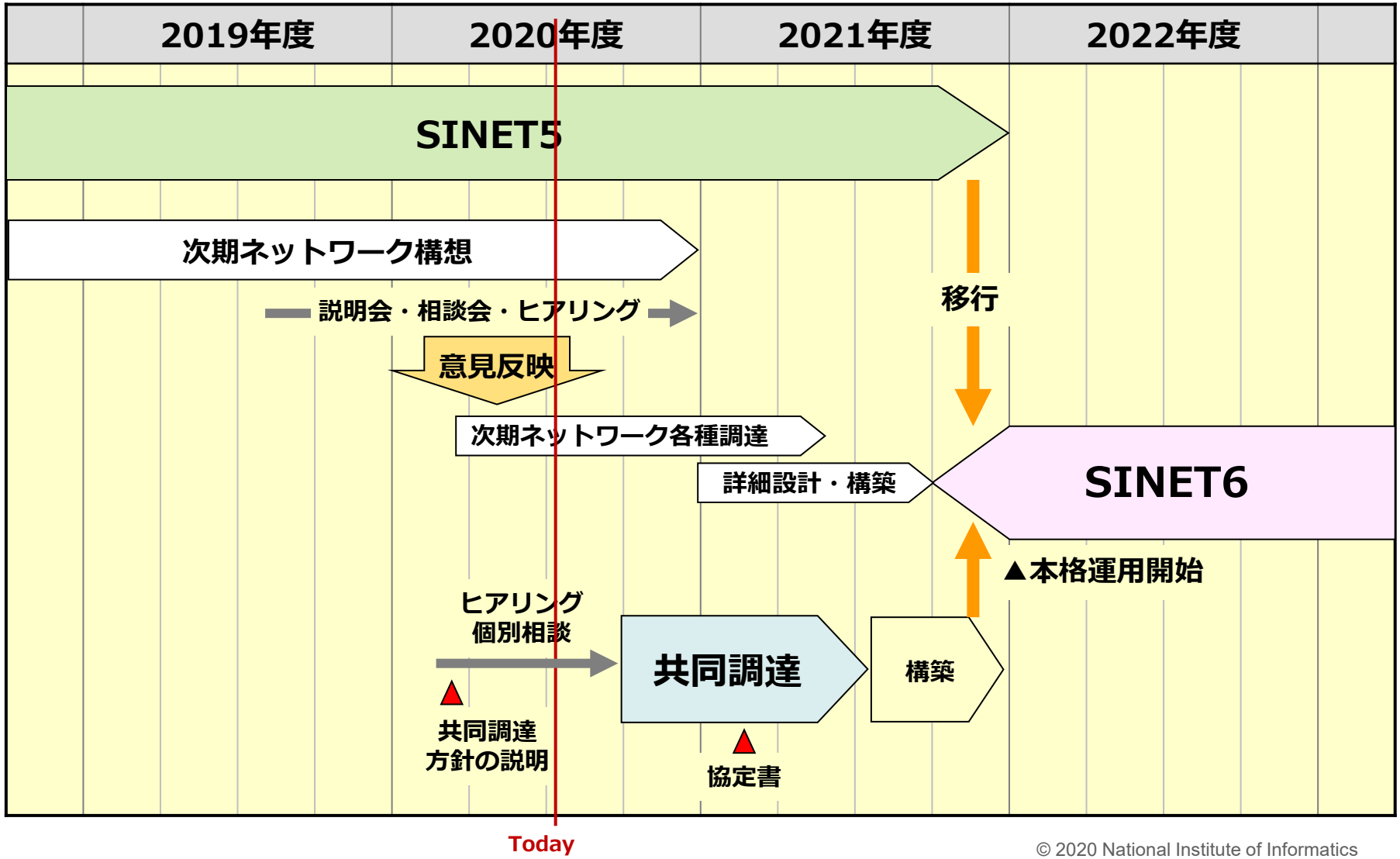
- 高性能性と高信頼性を併せ持つSINET5のアーキテクチャを踏襲予定
- サービスレイヤは、論理的に分離された6程度の面を構成
  - IP dual面：　IPv4/IPv6インターネット接続サービスを提供する面
  - 静的VPN面：　静的にL3VPNとL2VPN/VPLS/仮想大学LAN等を設定する面
  - 動的VPN面：　オンデマンドにL2VPN/VPLS等を設定する面
  - 連携１/2面：　小中高、地方自治体、医学界、産業界等との連携を考慮し設定しておく面（2面用意）
  - 実証評価面：　先進的な技術を実験するための面



© 2020 National Institute of Informatics

今後のスケジュール

- 今後とも、全加入機関に対するヒアリング、個別相談等を通じて皆様の声をお聞きし、次期構想に反映していきます



© 2020 National Institute of Informatics