

初等中等教育段階へのSINET開放に向けた 検討状況について

文部科学省初等中等教育局

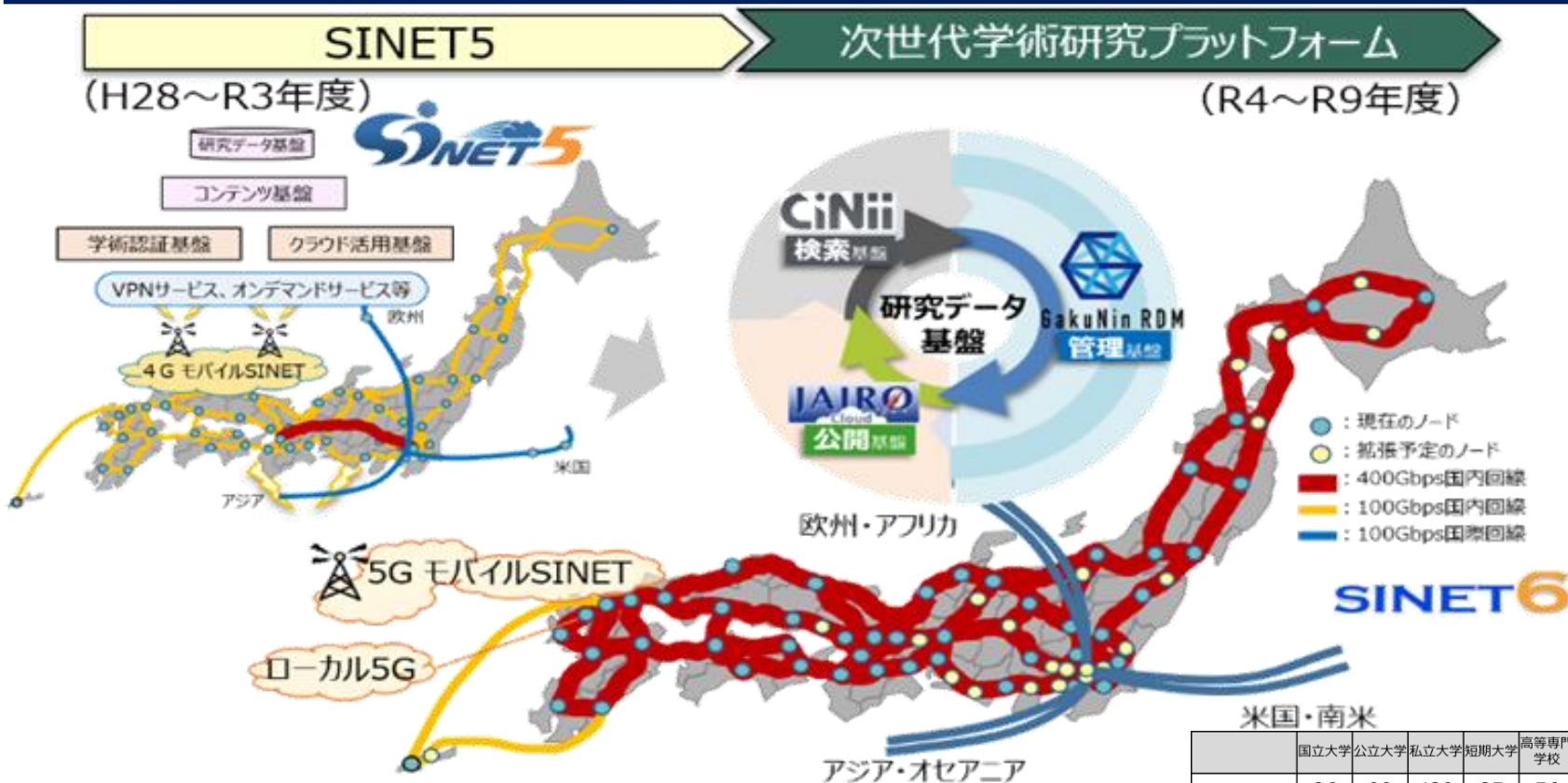
学校デジタル化プロジェクトチーム情報基盤整備係

令和4年8月

※今後、変更の可能性もあり得ますので、御留意ください。

学術情報ネットワーク (SINET)

- ◆ 日本全国の国公私立大学、公的研究機関等を結ぶ超高速・大容量のネットワーク
- ◆ 国立情報学研究所 (N I I) が民間事業者から未使用回線 (ダークファイバー) を借り上げることで効率的に整備・運用。SINETは1992年から継続して整備
- ◆ 2022年4月から次世代学術研究プラットフォームとしてネットワーク基盤 (SINET 6) と研究データ基盤の一体的に運用
 - ・日本全国を400Gbpsで接続 (沖縄は200Gbps) 、国際回線も200Gbpsに増強・整備
 - ・SINET接続点増設でアクセス環境改善、5 G対応モバイル基盤の本格運用
 - ・研究データライフサイクルに沿った研究データ基盤の運用



	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 (2022.3.31)	86 (100%)	90 (92%)	429 (69%)	85 (27%)	56 (98%)	16 (100%)	228	990

これまでの経緯と状況

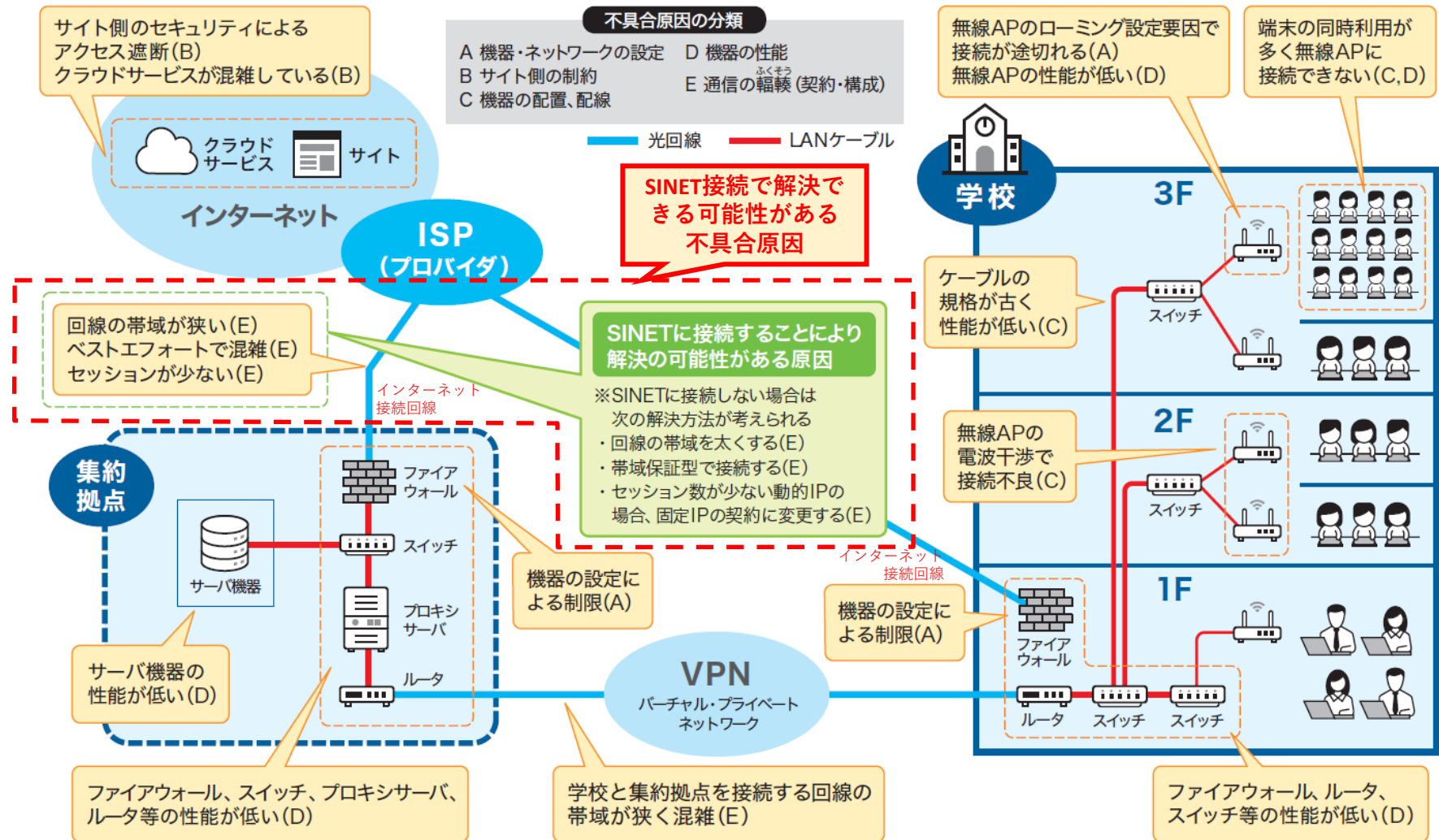
- 学術情報ネットワーク（SINET）は、日本全国の大学、研究機関等の学術情報基盤として、国立情報学研究所（NII）が構築、運用している情報通信ネットワークであり、多くの大学や研究機関で活用されている。
- 初等中等教育機関においては、初等中等教育機関としての立場からSINETに接続し活用することはできないものの、現状では大学等との共同研究機関として加入し、SINETを活用している自治体もあるところ。
- 「SINETの初等中等教育機関への開放」は、令和元年6月に策定された「新時代の学びを支える先端技術活用推進方策（最終まとめ）」において、国（文科省）の方針として、SINETを全国の初等中等教育機関でも活用できるように準備を進めることとされ、継続して検討している。
- 令和3年度に実施した実証事業では、小・中規模の6つの実証地域を対象に、集約拠点からSINETへ接続する回線を広帯域化しても、学校-集約拠点間に新たにボトルネックが生じ、通信速度が向上しない事例への具体的な対応（学校のファイアウォールの設定変更等）やSINETデータセンター又は近傍に集約拠点を設ける構成が費用対効果に優れていること等が明らかになったところ。
また、今年度においては、大規模自治体を対象に、SINETと初等中等教育機関を接続するための設備（初等中等用スイッチ）を設置し、それにより多段となるネットワーク構成において技術的な実証を行うこととしている。
- 上記の実証事業の成果も踏まえつつ、令和6年度中からの初等中等教育機関へのSINET接続に向けた検討に当たっては、初等中等教育機関の利用に伴うSINET設備の増強などに必要な経費負担に係る課題や、NIIの事務負担に係る課題もあるため、NIIや参加機関の事務負担を考慮しつつ、接続希望機関に費用を負担いただく方向で検討を進めている。

⇒今回、初等中等教育機関を対象に、SINETへの接続意向調査を実施する。回答に当たっては、次ページ以降の検討状況等も踏まえて、御検討いただきたい。

SINET接続の検討をする前に、考えるべき事項

インターネットとの通信が遅い要因は複数考えられるため、特定にはアセスメントが必要。
 アセスメントについては、初等中等教育局長通知（※）も参考に検討いただきたい。
 インターネット接続回線が原因の場合、SINET接続又は回線の増強が有効と考えられる。

※（通知）GIGAスクール構想の実現に向けた通信ネットワークの円滑な運用確保に係る対応について（令和3年3月12日）（mext.go.jp）



(参考) SINET 導入・運用・活用に関するガイドブック P.8～9

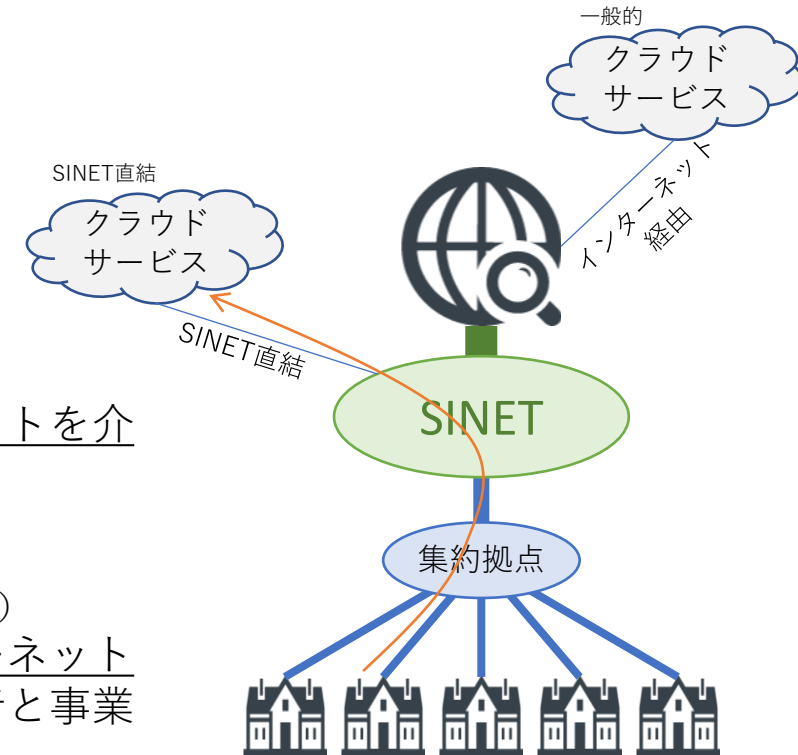
https://www.mext.go.jp/content/20220510-mxt_jogai02-000018593_002.pdf

初等中等教育段階におけるSINETを活用するメリットと課題①

SINETはインターネット接続のための選択肢の一つ
活用のメリットと課題を踏まえ、接続に向けて十分な検討が必要

< SINETを活用する主なメリット >

- **超高速・大容量な回線** (インターネット接続(IPv4/IPv6 Dual))
 - ・ 最大400Gbpsの超高速回線を利用可能。
- **安全な通信** (L2VPNサービス)
 - ・ SINETと接続している他の地域との間で、インターネットを介さずに通信できる安全な閉域網を構築可能。
- **SINET直結のクラウドサービスの利用** (クラウド接続サービス)
 - ・ SINETに直結した事業者のクラウドサービスをインターネットを経由せず、SINET経由で利用可能 (サービスの利用者と事業者間で利用契約が必要。)
- **研究機関と連携したオンラインによる学習**
 - ・ SINETの高速性を活かし、双方向型コミュニケーションを取り入れた、研究機関とのオンライン学習が可能。
(R3実証事業では、受講した生徒の多くは「実感のある学びができた」と回答)



初等中等教育段階におけるSINETを活用するメリットと課題②

SINETはインターネット接続のための選択肢の一つ
活用のメリットと課題を踏まえ、接続に向けて十分な検討が必要

< SINETを活用する上での主な課題 >

➤ SINETに接続するためのネットワークの構築・高速化（詳細はP.6）

- ・接続を希望する機関は、それぞれの学校からの回線を集約するとともに、集約拠点からSINET接続点までの回線を調達する必要がある。

（⇒既存のネットワークの構成によっては新たなネットワークを構築する必要が生じる。また、これらのネットワークは十分高速なものとする必要があるため、費用が高額になる可能性がある。）

- ・SINETに接続するまでの自治体・学校側の設備・回線も十分に高速である必要がある。

（⇒自治体・学校側の設備・回線が低速だと、そこがボトルネックとなり、SINETに接続しても十分な速度が出ない。ボトルネックの特定にはアセスメントも必要。）

➤ SINETの共同利用に必要な設備の準備（詳細はP.7）

- ・SINET DCに初等中等用スイッチを置き、接続ポートを増設する必要がある。

（⇒DCごとに、SINET接続を希望する機関による初等中等用スイッチを設置が必要（≡参加機関による共同調達の可能性）がある。また、SINET接続を希望する機関において、初等中等用スイッチやネットワーク機器を置くラックの準備が必要。）

➤ グローバルIPアドレスの確保（詳細はP.8）

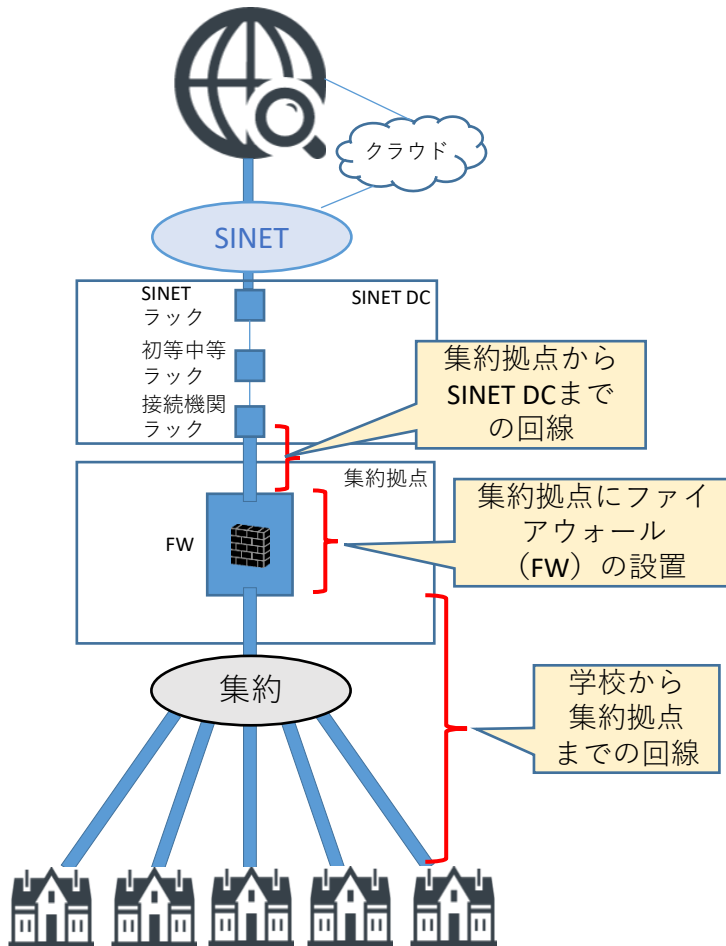
- ・接続を希望する機関は、グローバルIPアドレス（プロバイダ非依存アドレス）が必要。

※初等中等教育機関による通信量の増加に応じ、SINETからインターネットへ接続する回線を増強する必要が生じることも想定されることから、増強と運用に必要な経費を接続機関で負担する方法を検討中。

【課題の詳細】 SINETに接続するためのネットワークの構築・高速化

SINETへの接続は、複数の学校をまとめた集約拠点からの接続が基本
学校－集約拠点－SINET DC間の回線の高速化が必要

【SINET接続構成例】



【集約拠点からSINET DCまでの回線】

- SINETへの接続は、複数の学校をまとめた集約拠点から接続することが基本。
- 各学校からの通信が集中するため、広帯域で安定的な回線が必要であり、ベストエフォート回線ではなく帯域保証回線の利用を想定。 集約拠点とSINET DCが同じ場所にある場合、LANケーブルや光ファイバーケーブルなどで直結することも可能。
- SINETに接続するために、セキュリティ確保のため、接続機関の設備としてファイアウォール (FW) の設置は必須。

(※) 帯域保証回線：帯域を保証または確保された回線。
ベストエフォート回線：理論的上限を示されているが、実際の利用可能帯域は、回線の混雑状況に左右される回線。

【学校から集約拠点までの回線】

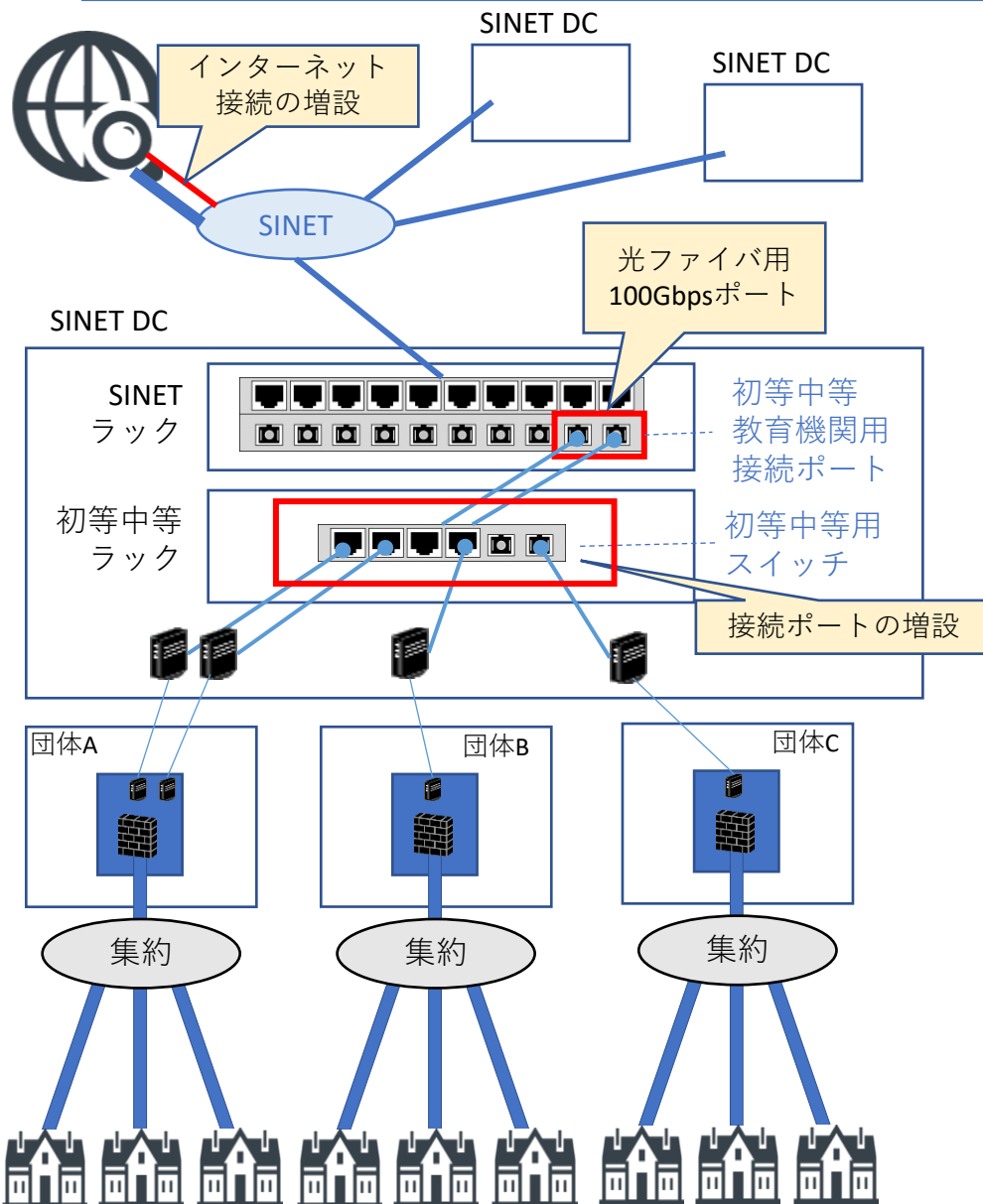
- 各学校から集約拠点までの回線も高速な回線が必要。
(ベストエフォート回線を利用する場合、この範囲がボトルネックとなる可能性がある。)

※ SINETに接続するために必要なネットワーク構成として示している (SINETへの接続を希望しない場合においても、集約接続を行うことを推奨するものではない。)

※P.3記載のように回線以外の部分がボトルネックになる場合もあるため、十分な確認が必要。

【課題の詳細】 SINETの共同利用に必要な設備の準備

SINET DCに初等中等用スイッチを設置し、接続ポートの増設が必要
インターネットに接続する帯域が不足する場合、増設が必要



【接続ポートの増設】

- SINET6の設備として、初等中等教育機関用に、各SINET DC毎に100Gbps×2ポートが用意されている。(他のポートは大学・研究機関用に整備されている。)
- 複数の機関が接続するには、初等中等用スイッチを設置し、接続ポート数を増設する必要がある。(必要なポート数や帯域に応じて、初等中等用スイッチの規格を考える必要がある。)
- また、初等中等用スイッチやネットワーク機器を置くラックの準備も必要となる。

【インターネット接続の増設】

- SINETのインターネット接続は大学等が接続する分を考慮して帯域を確保したものである。初等中等教育機関が使うインターネット帯域は考慮されていないため、不足する可能性がある。
- 帯域が不足する場合、インターネット接続回線を増設し、帯域を増やすことが必要となる。

【課題の詳細】 グローバルIPアドレスの確保

- ・ SINETとの境目にあるルータ、ファイアウォール (FW) 又はL3スイッチ (L3SW) に、接続セグメント用グローバルIPアドレス、別途NAT/NAPT用グローバルIPアドレスが必要 (下図参照)。
- ・ なお、NIIが保有するグローバルIPアドレスは大学・研究機関の需要を踏まえられており、十分な数が保有されていない。そのため、各接続希望機関にどのように確保していただくか、検討中。

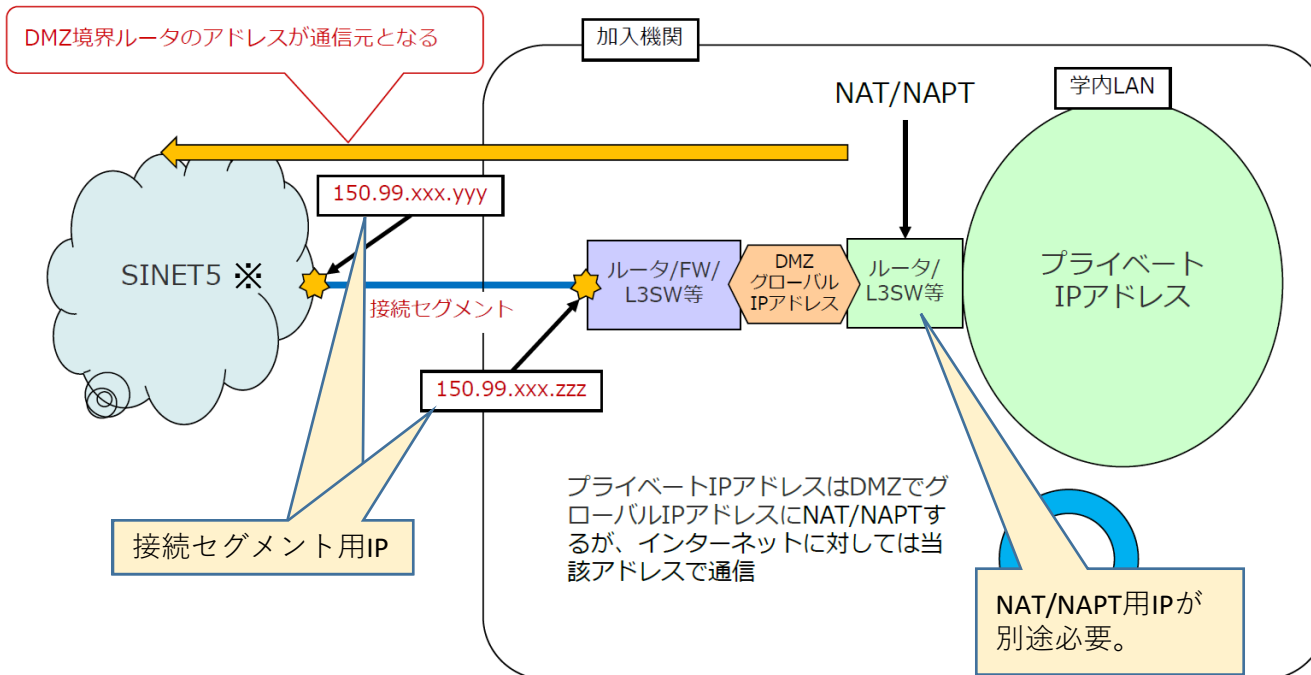
グローバルIPアドレスの用途例



IP Dual接続の構成例 (2) - OK例②

- ◆ SINET/JPNIC等よりグローバルIPアドレスの割り当てを受け、SINET接続ルータ等にてNAT/NAPTを行わず、学内のプライベートIPアドレスはDMZ境界のルータ等にて加入機関のグローバルIPアドレスへNAT/NAPTを行い、インターネットに対しては当該アドレスで通信

... OK



※2022年度からは、SINET6が稼働しています。

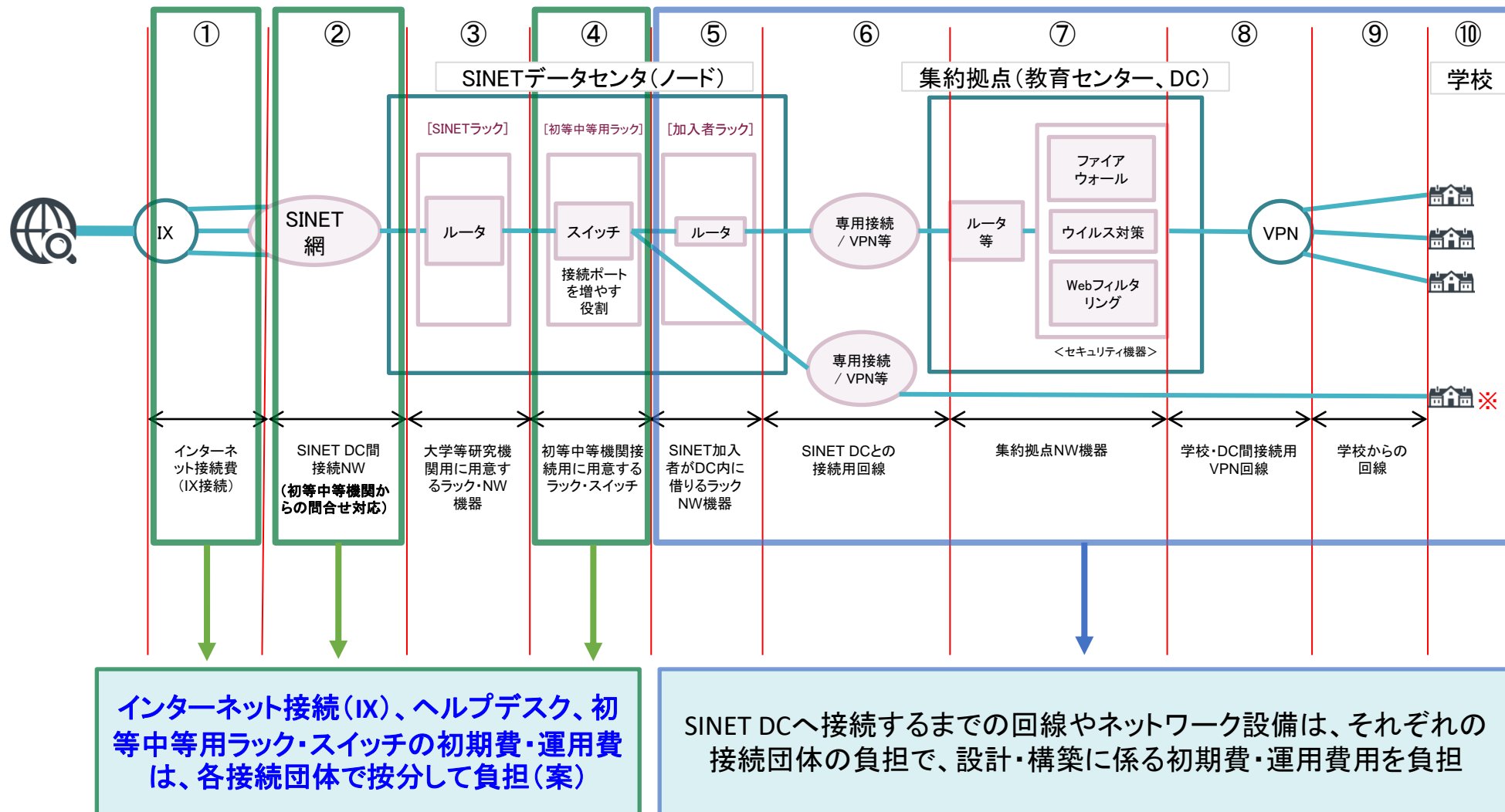
© 2021 National Institute of Informatics 2

NG例など詳細は右記に記載あり。→ https://www.sinet.ad.jp/wp-content/uploads/2022/03/S6_IPDual_NAT.pdf

グローバルIPアドレス確保の方法

- ①自治体保有のPIアドレスを利用
既にPIアドレス (プロバイダ非依存アドレス) をお持ちの場合、NAT/NAPTに利用可能。
- ②NIIからIPアドレスの貸与を受ける
NIIが保有するIPアドレスの貸与を受けることも考えられるが、IPv4アドレスは世界的に枯渇しているため、NIIが保有するIPv4アドレスは限られている。
なお、NIIよりIPv6アドレスの貸与を受ける場合、IPv6に対応していないWebサイトやクラウドサービスには接続できないなどの制限が発生する可能性がある。
NIIからの貸与については、接続意向調査の結果を踏まえ、今後検討予定。
- ③JPNICに申請し貸与を受ける
複数条件あり、契約料・維持費が必要。

初等中等教育機関がSINETを接続するための費用負担範囲（案）①



(※) 私学など、SINETへの接続を希望する学校が一つの場合を想定。域内に複数の学校を所管している自治体においては、集約接続が基本。

初等中等教育機関がSINETを接続するための費用負担範囲（案）②

	項目	概要
共同利用設備	①インターネット接続費（IX接続）	SINETからインターネットに接続するための回線と利用料。 IX（インターネットエクスチェンジ）事業者又はインターネットサービスプロバイダと接続する。
	②ヘルプデスク	初等中等教育機関用に対応する、SINET接続に関する手続きや不具合時の問い合わせ窓口（ヘルプデスク）の設置・運用費。
	③大学等研究機関用に用意するラック・NW機器・SINETバックボーン回線	SINET DC間を接続するためのネットワーク機器と、大学・研究機関向け接続用ネットワーク機器・SINETバックボーン回線。
	④初等中等機関接続用に用意するラック・スイッチ	初等中等用スイッチ等の初期費・維持費。 また、それらネットワーク機器を設置するためのラックスペース利用料。
参加機関の個別設備	⑤SINET加入者がDC内に借りるラックと設置するネットワーク機器	SINET DC内に、個別の参加機関がネットワーク機器等を設置するためのラックスペース利用料と、そこに設置するネットワーク機器の初期費・維持費。
	⑥SINET DCとの接続用回線	参加機関の集約拠点とSINET DCを接続するための回線利用料。
	⑦集約拠点NW機器	集約拠点内に、個別の参加機関が設置するネットワーク機器等の初期費・維持費。
	⑧学校・DC間接続用VPN回線	各学校と参加機関の集約拠点を接続するための回線やVPNサービス等利用料。
	⑨学校からの回線	各学校からの回線利用料。
	⑩学校内ネットワーク	学校内ネットワークの初期費・維持費。

 SINETに接続する初等中等教育機関で按分して負担する範囲（案）

SINET利用に係る考え方（R4.8現在）

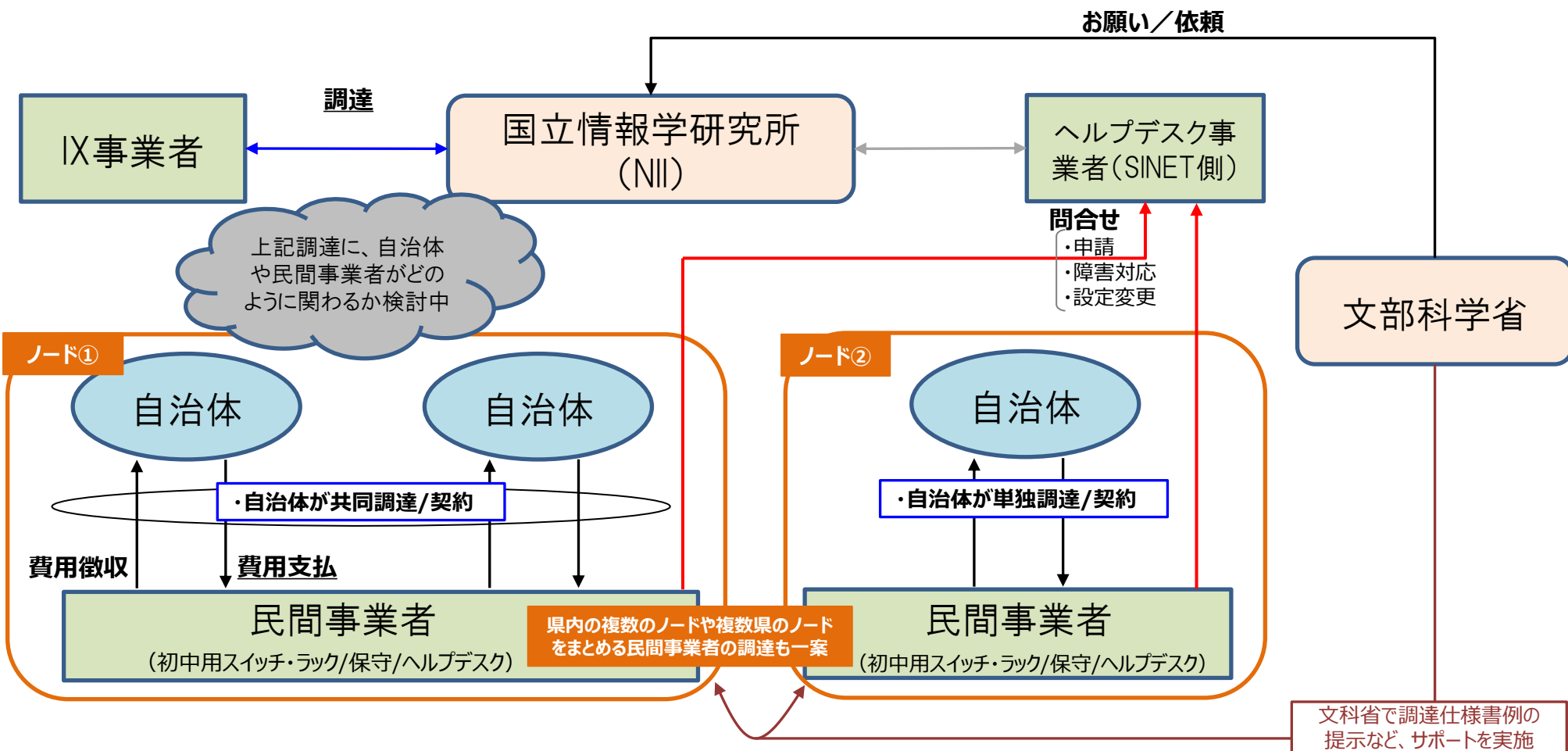
<利用に係る考え方>

- ・ 学校外のネットワーク整備に当たり、SINETを活用することも選択肢の一つと考えられますが、全ての自治体や学校が接続することは想定しておりません。また、小規模自治体はコストメリットを得にくいことに留意が必要です。
- ・ 大学などの高等教育機関と共同研究するためにSINETに接続するスキームについては、従前のおりですが、共同研究の終了後にSINETに接続する場合は、本格開放後のスキームによることとなります。
- ・ 初等中等教育機関への本格開放はR6（2024）年度中を予定しています。
- ・ 本格開放以降は、SINETを活用するための必要経費（IX、ヘルプデスク、初等中等用スイッチ・ラック等）を参加機関に負担いただく方向で検討中です。また、共同利用する部分（IX、ヘルプデスク、初等中等用スイッチ・ラック等）については、参加機関による共同調達を行っていただく方向で検討中です。
※上記とは別に、学校から集約拠点を経由してSINETに接続するまでの設備経費や運用経費は各参加機関で準備（負担）が必要です。
- ・ SINETに接続する際、学校からの直接接続ではなく、学校回線の集約拠点からの接続が基本です。
※学校と集約拠点間の回線によってはボトルネックとなる場合があるため、増強も必要となる可能性があります。
※直接接続（ローカルブレイクアウト）の場合との、コスト面、性能面の比較検討を推奨します。
- ・ SINETから貸与出来るグローバルIPアドレス（IPv4）は大学・研究機関の需要を踏まえられており、十分な数が保有されていないため、各参加機関にどのように確保していただくか、検討中。

※今後の御相談・御質問については、ヘルプデスクを設置（R4.8~R5.3）を予定しています。

初等中等教育機関の費用負担のイメージ（案）

- 自治体費用の徴収は、民間事業者（ノード（SINET DC）単位で自治体が共同で調達/契約）が担当。
- 支払の流れ：（IX費以外）自治体→民間事業者 （IX費のみ）自治体→IX事業者



SINET接続意向調査の方法

★今回

SINET接続に向けた検討状況の説明

全初等中等教育機関学校設置者向け（公立・国立・私立）

- SINET接続の考え方について
- 費用負担範囲、徴収方法(案)について

★今回

SINET接続意向調査①

全初等中等教育機関学校設置者向け（公立・国立・私立）

- ▶SINET接続意向の有無の調査
- ▶検討状況の調査

※公立学校は校務系ネットワークの調査を含み、全教育委員会への回答をお願いします。



R4年9月

SINET接続意向調査②

全初等中等教育機関学校設置者向け（公立・国立・私立）

- SINET DC毎のラック、スイッチ費用を試算し、共用部分の負担見込み額を提供
- ▶接続意向ありの学校設置者に、他の接続意向ありの設置者情報を提供し、接続意向の有無を調査



R4年11月

SINET接続意向調査③

②で接続意向ありの学校設置者向け

- ②の結果を基に再度共用部分負担額を試算し提供
- ▶最終的な接続意向の有無の調査
- ※ここで接続意向ありの学校設置者をSINET接続機関と整理
- ※共用部分の負担額に影響を与えるため、これ以降は原則として追加・取消ができない前提

背景・課題

「成長戦略フォローアップ（令和3年6月）」等を踏まえ、「GIGAスクール構想」により整備された1人1台端末を活用し、SINET（※）の高速性を生かした質の高い教育を実現するため、将来的に希望する自治体がSINETに接続する際の接続方法や運用等について検討を行う必要がある。

また、多くの小・中・高等学校等において、校務系・学習系のネットワークが論理的又は物理的に分離され、校務の効率化に資するものになっていないことを解決するための方策や、高等学校等において多様なICT端末を校内ネットワークに安全に接続し効果的に活用するための方策など、デジタル社会の一層の進展を見据えた今後の学校ネットワークの在り方について、実証的に研究を行う必要がある。

（※）学術情報ネットワーク（SINET）…日本全国の大学、研究機関等の学術情報基盤として、国立情報学研究所（NII）が構築、運用している情報通信ネットワーク

事業内容

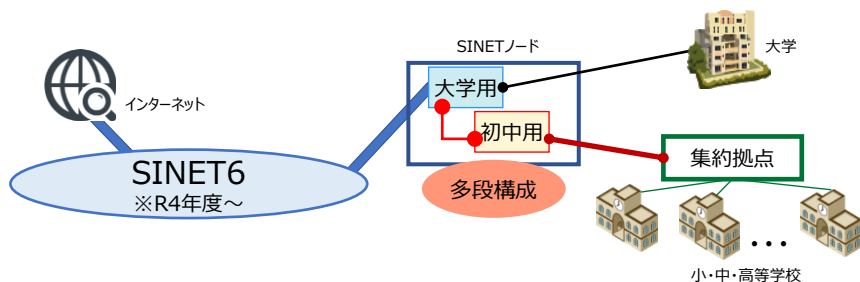
◆初等中等教育段階のSINET活用実証研究事業 1.8億円（R3～） 〔令和3年度補正予算額〕

令和3年度当初予算において、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等について技術的な実証等を行うことを踏まえ、令和3年度補正予算においては以下の取組を行う。

（内容）

- ・ 初中機関へのSINETの本格開放に向けて、**SINETと初中機関を接続する初中用設備を構築し、それにより多段となるネットワークの接続構成において、自治体単位での一定規模の接続による技術的な実証**を行う。

- ・委託先：1団体（民間企業等）
- ・実証地域数：1地域（大規模のみ）
- ・実証校種：学校設置者（小・中・高等学校等）



◆校務系・学習系ネットワークの連携に関する実証研究事業 0.9億円（新規）

（内容）

- ・ 校務系・学習系のネットワーク構成について、ネットワーク分離を必要としない、アクセス制限を前提としたネットワーク構成に向けて、**クラウド化やアクセス制限、認証などの技術的対策等**に関する実証研究を実施し、**校務の効率化に資するネットワーク構成の実現方法**について整理を行う。

- ・委託先：1団体（民間企業等）
- ・実証地域数：1地域
- ・実証校種：学校設置者（小・中・高等学校等）

◆高等学校等における多様なICT端末の活用に関する実証研究事業 0.4億円（新規）

（内容）

- ・ 高等学校段階の端末整備について、個人端末の持ち込み（BYOD）を含め、多様な実態があることを踏まえ、多様なICT端末を校内ネットワークに接続する際の**ネットワーク構成・セキュリティ対策のモデル例作成**や、**多様なICT端末の使用に伴い発生する指導上の課題への対応方策・学習における効果的な活用方策等**について実証を行う。

- ・委託先：1団体（民間企業等）
- ・実証地域数：3地域（1地域当たり1学校を対象）
- ・実証校種：学校設置者（高等学校等）

