

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)」

平成26年8月29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

目 次

はじめに	1
「新しいステージに向けた学術情報ネットワーク (SINET)」の推進について	
1. 計画の概要	2
1. 概要	
2. 内容	
3. 実施体制	
4. 国内における検討経緯	
5. 国際的な動向	
6. 年次計画 (工程表)	
7. 予算規模	
2. 計画の評価	7
1. 研究者コミュニティの合意	
2. 計画の実施主体	
3. 共同利用体制	
4. 計画の妥当性	
5. 緊急性	
6. 戦略性	
7. 社会や国民の理解	
3. まとめ	11
1. 総合評価	
2. 計画推進に当たっての留意点	
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 委員等名簿	15

はじめに

文部科学省においては、学術研究の大規模プロジェクトへの安定的・継続的な支援を図るべく、平成24年度、新たに「大規模学術フロンティア促進事業」¹を創設した。

この事業は、世界が注目する大規模プロジェクトについて、「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想『ロードマップ』」²等に基づき、社会や国民の幅広い理解・支持を得つつ、国際的な競争・協力に迅速かつ適切に対応できるように支援し、戦略的・計画的な推進を図ることを目的とし、現在整備中又は推進中の大規模プロジェクトの着実な実施とともに、新規の大規模プロジェクトを推進することとしている。

本作業部会においては、新規の大規模プロジェクトの立ち上げに向けて、本年8月に新たに策定した「ロードマップ2014」を踏まえ、早急に着手すべきと考えられるプロジェクトについて審議を行い、「新しいステージに向けた学術情報ネットワーク(SINET)」について事前評価を行った。

評価に当たっては、関係分野の専門家にアドバイザーとして加わっていただき、ヒアリング及び審議を実施した。また、評価の観点として、①研究者コミュニティの合意、②計画の実施主体、③共同利用体制、④計画の妥当性、⑤緊急性、⑥戦略性、⑦社会や国民の理解を設定し、観点別の評価を踏まえて総合的な評価結果をとりまとめた。

¹ 本作業部会が、平成26年8月6日にとりまとめた「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想 ロードマップの改訂ーロードマップ2012ー」において、「・・国は、ロードマップ等を基本に、長期的視点に立ち、大型プロジェクトの着実な推進に向けて、世界の学術研究を先導する優れた研究計画に対して、安定的・継続的な予算の確保に最大限の努力をすることが必要」としている。

² 本作業部会は、平成22年10月、日本学術会議が策定したマスタープランを踏まえ、学術研究の大型プロジェクト推進に当たっての優先度を明らかにする観点から、学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想「ロードマップ」を策定し公表した。その後、小改訂を経て、平成26年2月に日本学術会議が新たなマスタープランを策定したことを受け、本作業部会においても新たなロードマップの策定に向けた検討を進め、本作業部会としての評価結果を盛り込むこと等により、平成26年8月、「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想 ロードマップの策定ーロードマップ2014ー」をとりまとめた。

「新しいステージに向けた学術情報ネットワーク (SINET)」の推進について

1. 計画の概要

1. 概要

学術情報ネットワーク (Science Information Network : SINET) は、日本全国の大学、研究機関などの学術情報基盤として構築、運用されている情報通信ネットワークである。

本計画は、情報・システム研究機構国立情報学研究所が実施主体として、世界最高水準のネットワーク環境を実現するため、①最高の通信性能、②安全で先端的な研究環境、③十分な国際接続性、④高安定性等を提供することを目指し、研究・運用するものである。

また、大学等における研究力、教育力、グローバル化の進展を支えるために、ネットワークと一体化したクラウド基盤やセキュリティ基盤の構築を進め、さらに、学術情報の公開と共有を促進するための取組みをあわせて実施することで、最先端の教育研究環境を支える情報基盤を構築する。

2. 内容

大学等の教育研究活動における情報通信技術の活用による高度化やアカデミッククラウドの普及に伴い、今後、膨大な教育研究データを SINET 上で流通させるニーズが加速することが予想される。

本計画では、こうした動きに合わせて、国内回線については、100Gbps の通信回線を全国に導入するとともに、今後の需要の増加に合わせて 400Gbps、さらには 1 Tbps のオーダーに耐えられる最先端のネットワーク研究を進める。また、国際回線については、米国との国際回線は 100Gbps、欧州回線は 10Gbps を 2 本、アジア回線は 10Gbps で運用を開始し、その後段階的にさらなる高速化を図る。これらのコンピュータ資源をユーザーが安心して利活用できる環境を整備することで、科学技術の発展、それを支える人材育成を促し、我が国の競争力の強化を図る。そのため、基盤となるネットワークの強化とともに、サイバーセキュリティ対策の高度化、サービスの標準化・共通化を推進する。

①国内回線

研究施設等の共同利用や世界各国との国際連携が進む先端研究における今後の通信量は、全国各地で着実に増加し、大規模実験装置やスーパーコンピュータの導入や更新、大学におけるクラウド利用やオンライン教育のコンテンツ流通の拡大等により急増することが予想される。

これらの需要増に効率的に対応するため、次期 SINET では、従来のように専用線を確保するのではなく、ダークファイバー（通信事業者の余剰回線）を活用する方法への転換を図ることにより、安価で高速な回線確保を実現する。このことにより、ほとんどの国内環境^(注)において 100Gbps 単位の学術情報ネットワークを効率的に

整備することが可能となる。（注：沖縄との間は、従来同様、専用回線による整備が必要である。）

また、従来、中間とりまとめ的なノード校を設置し、そこに各機関から回線をつなぐことにより SINET に接続していた方式を改め、各機関が SINET に直接接続できるインタフェースを設け、各機関からノード校を経由せずにつなぐ方式を採用する。その結果、学内から SINET を経由して他機関やデータセンターまで高速ネットワークを維持することが可能になる。

②国際回線

SINET は様々な国際共同研究を、諸外国の学術情報ネットワークとの連携により支えている。国際共同研究には、海外の実験施設を利用する場合や、日本の実験施設を海外の研究者に利用させる場合等があり、国際共同研究の進展により、国際間のネットワークの増強が必要な状況にある。

既に諸外国の学術情報ネットワークは 100Gbps 規模の増強が進んでいることから、本計画においても日米間の回線増強などの環境整備を行うものである。国際回線については、米国との国際回線は 100Gbps、欧州回線は 10Gbps を 2 本、アジア回線は 10Gbps で運用を開始し、その後段階的にさらなる高速化を図る。

③クラウド利活用のための基盤整備

大学等が学内に IT 資源を整備する従来の整備方式では、繁忙期のピーク需要に合わせた機器調達をせざるを得ず、多額の経費を要する一方で資源利用率が低いという非効率な状況が続いていた。また、調達期間も数ヶ月から半年と長期にわたることが多く、教育研究の遅れの一要因となっていた。しかし、日本の大学においては、技術的ハードル、高額な通信費、さらには安全性に対する懸念などが障害となり、クラウドの導入が進んでいないのが現状である。

こうした諸問題を解消するために、次期 SINET では、ネットワークを経由して、高速、安全かつ低価格でクラウドを利活用できる高度な教育研究環境の実現を目指す。具体的には、大学等と連携して適切なクラウドサービスの選定と調達を行うクラウドゲートウェイを整備することにより、大学等におけるクラウド利活用を促進する。また、複数の IT 資源やクラウドを大学間で共有するインフラ（インタークラウド）を構築するためのクラウド群連成基盤を整備する。

④サイバーセキュリティ強化

大学等に対するサイバー攻撃の脅威に対抗するために、SINET と一体となったセキュリティ強化のための基盤を構築し、各機関と連携しながら、ネットワーク全体のセキュリティレベルの底上げを図る。

具体的には、外部ネットワークと疎通するトラフィックを一括して監視・分析し、サイバー攻撃を検知、当該大学等に通知することにより、学内での被害を最小化するとともに、検知された攻撃情報を大学間で情報共有することで、類似した攻撃による被害拡大の防止を図る。また、大学間における情報共有の枠組みを構築し、関

係機関の連携を促進しつつ、大学等でインシデント対応を迅速に行うことのできる人材の育成を図る。さらに、セキュリティ基盤の脆弱な大学等に対して、セキュリティ監視支援を行うことで、他大学等への被害拡大のリスクを回避する。

⑤学術情報流通の高度化

研究成果のオープンアクセスやオープンデータに対する世界的な動きや大学等の情報公開ニーズの高まりも踏まえると、今後は、論文等の研究成果だけでなく、MOOC（大規模公開オンライン講座）や実験データといった教育研究活動に関わる様々なコンテンツが発信されるようになると考えられる。本計画では、学術情報共有プラットフォームを高度化し、多様な学術情報を一覧できるようにするとともに、情報の関連性に基づく検索機能を提供する。

また、教育研究活動の高度化には、エビデンスに基づく研究評価や学習効果の測定が不可欠である。これに対しては、学術情報の利活用データの蓄積・分析・評価のための学術情報利活用解析基盤を構築し大学等に提供することで、研究戦略の立案や教育改革に貢献する。

3. 実施体制

国立情報学研究所に設置された、国内の様々な大学及び研究機関に所属する幅広い学問分野の委員により構成される「学術ネットワーク運営・連携本部」や各種委員会で合意を得ながら SINET の高度化計画を策定している。

これらの計画に沿って、国立情報学研究所が実施主体として一元的に本計画を推進するものである。

4. 国内における検討経緯

本計画は、平成 26 年 2 月、日本学術会議が策定した「第 22 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン（マスタープラン 2014）」の重点大型研究計画に位置付けられた。平成 26 年 8 月には、それを踏まえて本作業部会が取りまとめた「学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想 ロードマップの策定（ロードマップ 2014）」において、計画を推進する上で満たすべき基本的要件である観点及び計画推進に当たっての優先度を明らかにする観点で、ともに「a」評価を得るなど高い評価を得ている。

また、研究者コミュニティについては、日本学術会議において、平成 26 年 5 月に提言が取りまとめられ、我が国の学術情報基盤整備の遅れに対する懸念とともに、学術の動脈としての SINET の強化が必須であると示されている。また、国立大学協会においても、平成 26 年 7 月に公立大学協会及び日本私立大学団体連合会と連名で、文部科学大臣等へ要望書が提出されている。

5. 国際的な動向

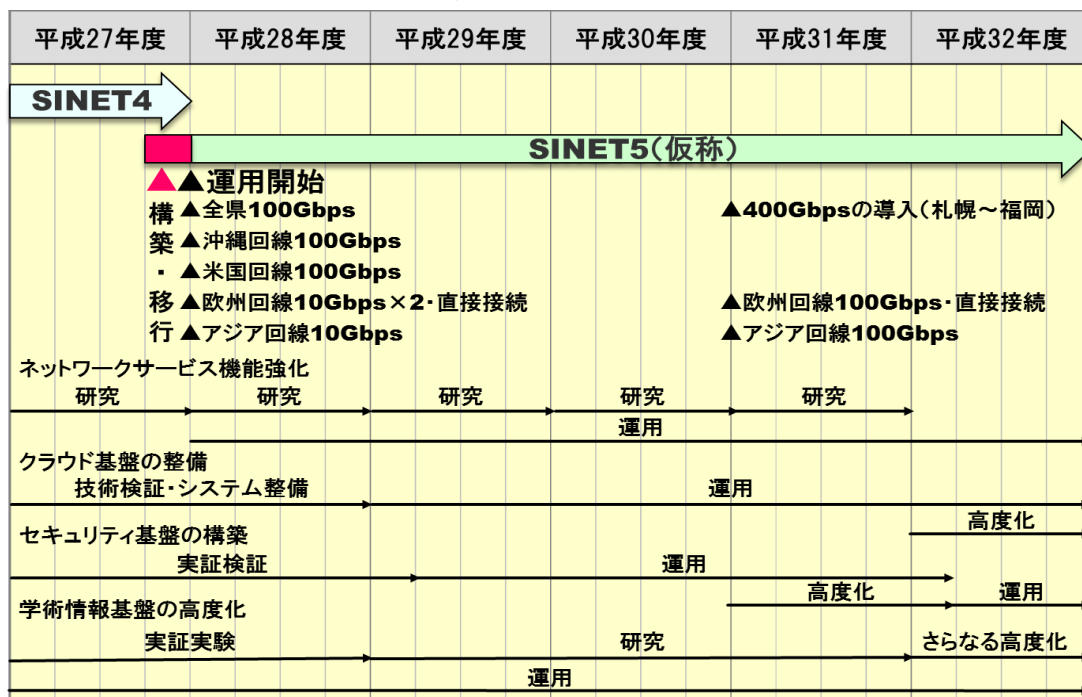
諸外国では超高速ネットワークの整備により様々な科学分野の進展を支援する動きがより活発化しており、100Gbps 技術で学術情報ネットワークが整備されつつある。米国では Internet2 が 2013 年前半までに全米総距離約 25,000km を 100Gbps 回線でカバーし、欧州では GÉANT が 2012 年後半から総距離約 50,000km を 500Gbps (100Gbps×5) で接続すべく整備を開始している。また、中国でも主要都市間総距離 22,000km を 100Gbps でカバーすべく、整備を進めている。さらに、米国・欧州間で 100Gbps の国際回線の利用も 2013 年から開始されている。

欧米の学術情報ネットワークでは、教育研究環境の高度化が進展している。例えば、クラウドサービスを共同利用するための基盤整備が進められており、米国 Internet2 の NET+ においては、パブリッククラウドサービスを調達し、これを大学等に提供するクラウド基盤の整備を実施している。現在、300 以上のキャンパスがこのクラウドサービスを利用している。

また、欧米の学術情報ネットワークにおいては、大学間連携によるセキュリティインシデント対応の組織化がすでに行われている。米国 Internet2 では REN-ISAC、欧州 GÉANT では、NSHARP と呼ばれるセキュリティインシデント対応組織が構築され、参加機関に対して、セキュリティに関する情報収集、分析、対応策の助言、監視支援を行うことで、ネットワーク全体のセキュリティレベルの向上を図っている。GÉANT では、参加機関と連携しながら、大量トラフィック送信攻撃 (DDoS 攻撃) の被害を削減する防御施策の取組みも開始している。

6. 年次計画 (工程表)

本事業に係る年次計画は以下の表の通りである。



7. 予算規模

本計画の整備に必要な経費は、以下のとおりとなっている。

(経費計画)

年度	必要経費	主な実施内容
平成 27 年度	79 億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現行ネットワークの運用継続（最終年度）〔58 億〕 ・ 新ネットワークへの移行（年度限り）〔14 億〕 ・ 機能強化（ネットワークサービス機能強化、クラウド基盤の整備、セキュリティ基盤の構築、学術情報基盤の高度化）に着手〔7 億〕
平成 28 年度	81 億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新ネットワークの運用開始〔70 億〕 ・ ネットワークサービス機能強化の継続〔1 億〕 ・ 機能強化の継続〔10 億〕
平成 29 年度	79 億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ ネットワークの運用継続〔69 億〕 ・ ネットワークサービス機能強化の継続〔1 億〕 ・ 機能強化の継続〔9 億〕
平成 30 年度	80 億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ ネットワークの運用継続〔70 億〕 ・ ネットワークサービス機能強化の継続〔0.3 億〕 ・ 機能強化の継続〔9 億〕
平成 31 年度	90 億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ ネットワークの回線増強（国内主要幹線、欧州回線、アジア回線）〔79 億〕 ・ ネットワークサービス機能強化の継続〔0.3 億〕 ・ 機能強化の継続〔11 億〕
平成 32 年度	90 億円	<ul style="list-style-type: none"> ・ 増強したネットワークの運用継続〔79 億〕 ・ ネットワークサービス機能強化の継続〔0.1 億〕 ・ 機能強化の継続〔10 億〕 ・ 次期ネットワークに向けた調査・検証〔0.5 億〕

※四捨五入の関係で必要経費の金額と異なる場合があります。

2. 計画の評価

1. 研究者コミュニティの合意

本計画の推進に当たっては、日本学術会議より、提言「我が国の学術情報基盤の在り方について—SINETの持続的整備に向けて」（平成26年5月）が出され、学術界全体として、本計画の意義について指摘がなされている。また、国立大学協会・公立大学協会・日本私立大学団体連合会連名で、高度な情報基盤ネットワーク SINET の強化と安定運用に必要な予算の確保について、文部科学大臣等への要望書（平成26年7月）が提出されている。このような状況を踏まえると、本計画の実施に当たり研究者コミュニティの合意は十分に得られており、要望も強いと判断できる。

2. 計画の実施主体

大学共同利用機関である国立情報学研究所は、昭和62年以降、全分野のコミュニティと連携しつつ、継続して学術情報ネットワークを整備・運営してきた。その運用に当たっては、大学共同利用機関としての国立情報学研究所が、ユーザーである大学等と協調して整備に取り組むことによって、高速、低価格、安全安心なネットワーク環境の提供に努めるとともに、最新の研究成果を反映させ、ネットワークの継続的な高度化とサポートを実施し、大学や研究所のみならず、学校教育・社会一般に対して広く利用に資するよう努めてきた。研究と運用を並行して行う現行システムの担い手としてのこれまでのこうした実績を踏まえれば、国立情報学研究所が本計画の中心機関として実施することは適切と判断できる。また、国立情報学研究所では、国内の様々な大学・研究機関の幅広い学問分野の委員により構成される「学術ネットワーク運営・連携本部」を組織し、大学等からの多様なニーズの把握や限られた予算内での適切な資源配分を行うなどの調整を行う体制を整えている。

ちなみに、こうした研究と運用を並行して行うシステムは他の機関や商用のネットワークでは実現できないものであり、大学等にとっても、情報基盤の構築を独自に整備するよりも、国立情報学研究所を中心に共通するニーズに共同で対応することにより、大幅な合理化が図られるメリットもある。その意味からも、国立情報学研究所が本計画を推進することは妥当である。

3. 共同利用体制

もとより、SINET は、国公私を問わず多くの大学、人文社会系から医歯薬、理工系に至るまですべての学術分野において共同利用される必須なインフラであり、先端実験施設の共同利用や様々な共同研究を支えている。実際、HPCI（ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ）では、京コンピュータや各大学のスーパーコンピュータの共同利用を実現し、核融合研究における遠隔地の実験装置の実験データの共有を可能とし、高エネ

ルギー研究では、小林・益川理論の検証やヒッグス粒子の発見のための国内外でのセキュアなデータの共有を実現し、天文研究では帯域オンデマンド技術により、回線の効率的な共同利用を実現するなど数多くの実績があり、SINET は共同利用・共同研究の基盤として強かに機能している。

加え、次期 SINET の推進において、単にネットワークの整備のみならず、セキュリティの強化や学術情報流通の高度化が図られることで、文献をはじめとする学術情報の発見性が高まり、日本の大学等の国際的認知度の向上・国際的な共同研究の拡大などが期待されるところであり、その意味でも、共同利用体制の強化に寄与するものと評価できる。

4. 計画の妥当性

次期 SINET は、平成 28 年度より 5 年間の計画で実施する（27 年度の最後の 3 ヶ月で移行するため、正確には 27 年度末から着手）こととしており、これは、現在運用中の SINET4 と同様の期間であり、設定期間としては妥当であると考えられる。3 ヶ月での移行期間についても、前回の移行期間と同様であり、特段の支障は想定されない。なお、全体の実施スケジュールについては、一部について、平成 31 年度からネットワーク回線の増強を図るなど、段階的整備スケジュールを設定している点からも、実施に向けて、概ね妥当なスケジュールであるといえる。

経費面に関して、本計画においては、増大する通信需要に対して、低廉なダークファイバーを用いて全国をカバーするという方式に抜本的な変更を行うことで、経費を抑えつつ、全国一律 100Gbps の高性能なネットワークを実現することとしている。ダークファイバーで利用できる回線インタフェースについても検討されており、10Gbps と 100Gbps の価格差が 3 倍程度であることを考慮しても、10Gbps 回線を部分的に増強するよりも、100Gbps インタフェースを一律に導入することは合理的であると判断される。また、10Gbps インタフェースと 100Gbps のインタフェースが混在するよりも、すべてのインタフェースが 100Gbps である方が保守費用等が節約され運用経費の削減につながることも期待できる。加えて、ダークファイバーを用いることにより、経費を抑えながらネットワーク需要の増に対応できることが可能となっている点も妥当である。全国一律のネットワークを整備することにより、すべての対地間で遅延最小の経路が選択され、障害時にはトラフィックを別経路に迂回するなど、ネットワークの有効活用が図られる制御が予定されている点も評価できる。

IT 資源のクラウド化は、教育研究活動や管理運営業務の効率化を通じて大学改革に寄与すると考えられる。次期 SINET では、大学等と連携して、適切なクラウドサービスの選定と調達を行うクラウドゲートウェイを整備し、大学等のクラウド利活用を促進するほか、複数の IT 資源やクラウドを大学間で共有するインフラ（インタークラウド）を構築するためのクラウド群連成基盤を整備することで、大学の IT 資源の経費及び時間的効率の向上が期待される。

また、セキュリティの向上を図るため、外部からの攻撃に対する防御手段が必要であるが、SINET では、外部ネットワークと疎通するトラフィックを一括して監視・分析することなどにより、効率的かつ低コストでセキュリティの強化を実現することが期待される。また、大学でインシデント対応を迅速に行うことのできる人材育成を図るとともに、セキ

セキュリティ基盤の脆弱な大学などにおいてセキュリティ監視支援を行うことから、セキュリティ対策に不安を抱える多くの中小大学などの情報基盤強化に、好影響を与えるものと考えられる。

学術情報流通の高度化に関し、研究成果のオープンアクセスやオープンデータに対する世界的な動きや大学等の情報公開ニーズの高まりを踏まえ、論文等の研究成果だけでなく、MOOC や OCW 等の講義内容、さらには書籍のみならず実験データといった教育研究活動に関わる様々なコンテンツが機関リポジトリに蓄積され発信されることになるが、それらを情報資源として、大学等間で共有し、利活用する仕組みを強化することにも次期 SINET は資すると思われる。

これらの観点から、本計画は妥当なものと判断できる。

なお、ダークファイバーの確保に当たっては、コスト面を徹底的に精査しつつ、事業者の事情により計画途中で拡張性が損なわれないように十分留意する必要がある。

5. 緊急性

現在運用中の SINET4 の運用においては、東京－大阪間（40Gbps 回線に対してピークトラフィックが 35.5Gbps）日米間（10Gbps 回線に対してピークトラフィックが 9.2Gbps）など、通信帯域が逼迫している状況にある。SINET の通信量が年平均 1.3～1.4 倍で伸びていることに鑑みれば、通信帯域の逼迫は看過できない問題といえる。

また、国際共同研究においては、大型の共有研究装置を用いた大量のデータ流通が活発になっており（例えば、こうした国際共同研究には、海外の実験施設を利用する LHC や ALMA、日本の実験施設を海外の研究者に利用させる Belle II などがある。）、高速安定のネットワーク環境整備とともに、海外の類似の学術情報ネットワークとの接続が不可欠である。現在、欧米諸国や中国などの学術情報ネットワークを中心に 100Gbps 回線の整備が進められ、グローバルに 100Gbps 回線が広がっている状況を踏まえると、SINET の国際回線の 100Gbps 化は早急に実施すべきと考えられる。国際的な研究競争及び研究協力において日本が世界をリードするためにも、本計画の緊急性は高いと判断される。

6. 戦略性

本計画を実施しない場合には、諸外国と比して、我が国の情報環境が著しい遅れをとることは前述の通りである。情報環境の格差は、我が国と諸外国の研究環境の格差に直結し、我が国において先端的研究の遂行が困難になるだけでなく、国際的な研究者コミュニティから孤立し、優秀な研究者や学生が海外に流出する事態が想定されることも懸念される。

また、我が国の大学等における教育研究活動、管理運営業務では、今後、学内の IT 資源にとどまらず、クラウドに代表される学外の IT 資源や国内外に蓄積される学術情報を活用して展開されることが確実であるが、技術的ハードル、高額な通信費、安全性に対する懸念もあり、クラウドの導入は十分に進んでいない。こうした諸問題を解消し、IT 資源のクラウド化による大学改革を加速するためにも、次期 SINET のネットワークを経由して、高速、安全かつ低価格でクラウドを利活用できる高度な環境を実現することは戦略的であり、

時宜にかなった提案であるといえる。

そのほか、今回の計画では、ダークファイバーを活用する計画とすることで、3年後の需要を見据えた拡張性を確保し、平成31年度に、世界最速レベルの国内幹線の400Gbps化を実現することを目指す点で、将来の先進的な取組みも見据えた段階的な整備計画となっている点が挙げられる。

以上から、本計画は、十分な戦略性を有していると判断することができる。

7. 社会や国民の理解

SINETは、全国立大学を含む800以上の大学等が活用する我が国で唯一の学術情報ネットワークであり、大型実験施設の利用率の向上や国際共同研究の活性化に寄与するとともに、社会の要請に応えるための大学改革の推進にも寄与している。こうした活用範囲が広く、多様な価値を生み出す基盤的なネットワークは、学問分野全体に対する投資であり、その投資が効率的なものであり、プロジェクトが持続的に推進できる体制が構築されるのであれば、社会・国民の理解を得られる素地はあるといえる。

そもそも、学術情報ネットワークが学術インフラであり、社会・国民にその整備の必要性が見えにくいものであるが、その上位に位置する学術情報サービスやリポジトリの形成などは、研究者・学生のみならず、社会・国民にも頻繁に利用されるものである。また、MOOCやOCWなど、教育面での活用も期待される。今後は、魅力的なホームページの構築・運用などにより、学術情報ネットワークの整備の有効性につき、その幅広い活用方法など、広く社会・国民に対して、さらに積極的な情報発信を行うことを強く期待する。

3. まとめ

1. 総合評価

本計画は、学術研究全体を支える全国的な共有プラットフォームとしての超高速ネットワークの整備を図るものであり、世界最先端の大型研究施設の共同利用、分野横断的な融合研究の活性化、ビッグデータ時代における新しい研究手法の確立、さらには大学改革の推進に寄与することが期待される事業である。

「2. 計画の評価」では、以下の点を確認した。

(1) 日本学術会議より SINET 整備に関する提言（平成 26 年 5 月）、国立大学協会・公立大学協会・日本私立大学団体連合会連名の文部科学大臣への要望書（平成 26 年 7 月）などが提出され研究者コミュニティの合意は十分に得られており、要望も極めて高い。

(2) 国立情報学研究所は、SINET の構築・運営の実績がある。また、ユーザーである大学等の多様なニーズを把握しながら、高速、低価格、安全安心なネットワーク環境の提供に努めつつ、最新の研究成果を反映したネットワークの継続的な高度化とサポートを実現してきた。こうした対応は、他機関や商用ネットワークでは困難であり、計画の実施主体・体制も適切といえる。

(3) 多くの国公私立大学、全学術分野において必須なインフラとして、また、大学の情報発信の強化や学術情報の充実を併せて行う計画からも、共同利用体制の強化に寄与するものと考えられる。

(4) 本計画においては、低廉なダークファイバーを用いて、経費を抑えながらネットワーク需要の増に対応できることが可能となったこと、障害時の別経路のトラフィック確保が容易になったこと、大学等のクラウド利活用促進に向けた取組みがなされること、外部ネットワークと疎通するトラフィックを一括して監視・分析することなどにより、効率的かつ低コストでセキュリティの強化を実現すること、論文等の研究成果だけでなく、MOOC や OCW 等の講義内容など様々なコンテンツを情報資源として、大学等間で共有し、利活用する仕組みを強化することに資する観点から、計画内容は妥当といえる。

(5) 現在の SINET の通信帯域の逼迫、海外の 100Gbps 回線の整備状況を踏まえ、国際的な研究競争及び研究協力において日本が世界をリードするためにも緊急性は高いといえる。

(6) ダークファイバーの活用と段階的な整備によるコスト削減のほか、クラウド導入を通じた大学改革の促進、諸外国と比した我が国の情報環境のキャッチアップが図られ、我が国のプレゼンスの維持につながるという戦略性を有している。

(7) SINET は全国立大学を含む 800 以上の大学等が活用する我が国で唯一の学術情報ネットワークであり、大型実験施設の利用率の向上や国際共同研究の活性化に寄与するとともに、社会の要請に応えるための大学改革の推進にも役立っている、学問全体に対する投資であり、社会・国民の理解を得られる素地はあるといえる。

以上を総合的に勘案し、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。

2. 計画推進に当たっての留意点

本計画の推進に当たっては、国の支援を得て国立情報学研究所等が以下のとおり取り組む必要がある。

SINET は、すべての学問分野に寄与すると共に、活用範囲が広く、多様な価値を生み出す基盤的なネットワークであり、SINET に対する投資は、学問分野全体に対する投資であるといえる。SINET の重要性自体は認められるものの、厳しい国の財政事情に鑑みれば、すでに「大規模学術フロンティア促進事業」として着手されている既存の 9 つのプロジェクトに加えて新規事業として推進する場合、SINET の必要経費について十分な検討を行い、既存事業の推進との両立を図ることが必要である。

すなわち、SINET は、国公私問わず多くの大学、学問分野に必要なインフラであり、その基盤を国が整備することを前提としつつ、全体の費用構成の在り方の検討やこれまでのコスト削減の取組みの一層の推進等、持続可能なプロジェクトとする努力が求められる。

また、本計画で想定している帯域設計について、平成 31 年度から国内ネットワークの回線増強を図ることを想定しているが、その時点で真に回線増強のニーズがあるかどうか逐次見極め、状況に応じて柔軟に計画を変更できる体制とする必要がある。特に、大型プロジェクトのみならず、大学等において期待される多様な効果（クラウド活用による効率化、MOOC などの教育での活用等）をより定量的に測定し、その見極めに生かすことが必要である。

現在、大学等と共同研究を行う企業において SINET が活用されているが、こうした企業にも利用しやすいネットワークの構築に向けて、今後、一層の検討を進める必要がある。

最後に、本計画が、多くの国公立大学、すべての学問分野に及ぶものであることから、国立情報学研究所の設置者である大学共同利用機関法人情報・システム研究機構が国立情報学研究所に対して積極的な支援と協力を行うことが不可欠である。

用語解説

インタフェース

異なる2種類以上のものを仲介すること、またそれらの境界・接点などの意味。例えば、コンピュータと周辺機器を接続する部分、また、それら両者間で情報や信号などをやりとりするための手順や規約を定めたものを意味する。

オープンアクセス

論文等の学術情報をインターネットから無料で入手でき、誰でも制約なくアクセスできるようにすること。1990年代、学術雑誌が高騰し、研究成果の生産者である研究者にとって、学術情報の入手が困難になった状況への対処とインターネットや電子化資料の普及を受けて生まれたとされる。オープンアクセスを実現する手段は多様であるが、購読料に依存しないビジネスモデルを備えた学術雑誌の刊行主体が行うものと、機関リポジトリ、専門分野別のアーカイブなどへ研究者自らが論文等を掲載していくものとに大別できる。

オープンコースウェア (Open Course Ware : OCW)

大学等で正規に提供された講義とその関連情報をインターネット上で無償公開する活動のこと。アメリカのマサチューセッツ工科大学が2001年に提唱し、その後、世界中の大学に広まっている。大規模公開オンライン講座(MOOC)と違い、担当教員等に質問することや単位認定等はない。

オープンデータ

誰でも自由に利用でき、かつ、再利用・再配布が可能なデータ。そのためには、コンピュータ処理に適したデータ形式で、二次利用が可能な利用ルールで公開される必要がある。日本では、政府・公共機関が公共の情報をオープンにするオープンガバメントデータの運動が進められている。米国や欧州では、公共の情報に加えて、研究データをオープンデータ化する取組みも活発化している。

機関リポジトリ

大学等の機関とその構成員が創造したデジタル資料の管理や発信を行うために、大学がそのコミュニティの構成員に提供する一連のサービスのこと。研究者自らが論文等を掲載していくことによる学術情報流通の変革と同時に大学等における教育研究成果の発信、それぞれの機関や個々の研究者の自己アピール、社会に対する教育研究活動に関する説明責任の保証、知的生産物の長期保存の上で、大きな役割を果たしている。

クラウド

クラウドコンピューティングの略。共用の構成可能なコンピューティング資源(ネットワーク、サーバ、ストレージ、アプリケーション、サービス)の集積に、どこからでも、簡便に、必要に応じて、ネットワーク経由でアクセスすることを可能とするモデルであり、最小限の利用手続きまたはサービスプロバイダーとのやりとりで速やかに割当てられ提供される。

セキュア

コンピュータシステムやネットワーク等において暗号化や認証等の技術によって、盗聴、改竄、なりすまし等の防止が適切に行われている状態。

大規模公開オンライン講座 (Massive Open Online Course : MOOC)

Web上の無料で参加可能な、大規模な開かれた講義・履修コース（教員や学生同士とのやり取りができるものもある）のこと。課題や試験を通じて一定以上の成果を取めた受講生には修了証と呼ばれる一種の学習証明が発行され、正規の学生が取得できる単位や履修証明とは異なるものの、そのような単位や履修証明を取得するのと同じ評価基準で成績が認定される点（教育の提供）に大きな意味がある。

ダークファイバー

電気通信事業者が敷設している光ファイバーのうち、サービスの提供に用いられてなく、空いているもの。

ノード校

SINETのノード（ネットワークの接続拠点）が設置されていた大学・研究機関。SINET3ではノードは大学・研究機関に設置していて、これらをノード校としていた。SINET4からは、災害や障害に強く信頼性の高いネットワークを実現するため、ノードを民間のデータセンターに設置するとともに、ノード校はSINET4の間に各大学等が接続変更するまでの接続拠点とされた。

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
委員名簿

(◎：主査、○：主査代理)

(委員)

西尾 章治郎 大阪大学大学院情報科学研究科特別教授、
大阪大学サイバーメディアセンター長

(臨時委員)

伊藤 早苗 九州大学応用力学研究所教授
◎ 海部 宣男 国立天文台名誉教授、国際天文学会会長
○ 川合 知二 大阪大学産業科学研究所特任教授
角南 篤 政策研究大学院大学教授
瀧澤 美奈子 科学ジャーナリスト
横山 広美 東京大学大学院理学系研究科准教授

(専門委員)

井本 敬二 自然科学研究機構生理学研究所所長
小林 良彰 慶應義塾大学法学部教授
高柳 英明 東京理科大学 教授
長田 重一 京都大学大学院医学研究科教授
永宮 正治 理化学研究所研究顧問、
高エネルギー加速器研究機構特定教授
新野 宏 東京大学大気海洋研究所所長
吉田 哲也 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所学際科学研究系教授

※評価に御協力いただいた専門家
有川 節夫 九州大学長