

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

令和3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

目 次

はじめに	3
1. 事業移行評価の実施方法	4
2. プロジェクトの概要	5
(1) 計画概要等	5
(2) 年次計画	5
3. プロジェクトの達成状況	6
4. プロジェクトの進捗評価と今後の留意点	9
(1) プロジェクトの達成状況を踏まえた評価	9
(2) 今後のプロジェクト（後継計画）の推進に当たっての課題・留意点	9
(3) 今後の位置付けについての検討	10
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	11

はじめに

学術研究の大型プロジェクトは、最先端の技術や知識を結集して人類未踏の研究課題に挑み、当該分野の飛躍的な発展をもたらすとともに、世界の学術研究を先導するものであり、我が国においても、社会や国民の幅広い支持を得ながら、長期的な展望を持って、これを推進していく必要がある。

文部科学省では、平成 24 年度に「大規模学術フロンティア促進事業」を創設し、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（以下「本作業部会」という。）が策定する「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ー」等に基づき、社会や国民からの支持を得つつ、国際的な競争・協調に迅速かつ適切に対応できるよう、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。

各プロジェクトの推進に当たっては、本作業部会として原則 10 年以内の年次計画を作成し、これに基づく進捗管理等を「大規模学術フロンティア促進事業のマネジメント」（令和 3 年 1 月 19 日本作業部会決定）（以下「マネジメント」という。）に基づき実施している。年次計画の終期を迎えるプロジェクトについては、実施主体等に後継計画の構想があり、かつ、後継計画が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ため、本作業部会として、「事業移行評価」（期末評価を代替）を行うこととし、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。

「大規模学術フロンティア促進事業」の一つである、「新しいステージに向けた学術情報ネットワーク（SINET）整備」は、令和 3 年度に年次計画の最終年度を迎え、実施主体である情報システム研究機構国立情報学研究所が後継計画への移行を希望していることから、本作業部会として事業移行評価を実施し、本報告においてその結果を示すものである。

なお、評価に当たっては、本作業部会の委員に加え、当該分野における専門家にアドバイザーとして協力をいただき、評価を実施した。

1. 事業移行評価の実施方法

「マネジメント」に定める評価の流れに基づき、令和3年度における事業移行評価は以下のとおり実施した。

【本作業部会における事業移行評価の経過】

- ①現地調査（国立情報学研究所（東京都千代田区）令和3年5月12日（水））
※本作業部会主査と事務局により調査

- ②ヒアリング（令和3年5月18日（火））
※実施主体からのヒアリング及び若手含む実施研究者との意見交換

- ③とりまとめ審議（令和3年6月15日（火））

2. プロジェクトの概要

(1) 計画概要等

①計画概要

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の構築を進め、さらに、オープンサイエンス研究データ基盤をはじめとする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所要経費

総額509億円

※このうち、学術情報基盤の高度化に係る経費の増額等については、実施機関に対し、本事業予算に限らない、多様な財源の確保を求める。

③実施期間

運用期間 昭和61年度～

(S I N E T 5 平成28年度～令和3年度)

④評価等経過

計画変更：

平成30年8月(国内・国際回線の増強計画等の見直し(平成31年度～))

評価実績：

【事前評価】平成26年8月 【進捗評価】平成30年8月

⑤研究テーマ

1. 国内・国際回線の整備
2. 機能強化（ネットワークサービス機能強化、クラウド利活用のための基盤整備、学術情報流通の高度化）

(2) 年次計画

「新しいステージに向けた学術情報ネットワーク（SINET）整備」の年次計画は別添のとおり。

3. プロジェクトの達成状況

①事業の成果等の達成状況

本プロジェクトが年次計画に掲げる「1. 国内・国際回線の整備」及び「2. 機能強化」について、順調に計画を達成している。

「1. 国内・国際回線の整備」

平成 26 年に策定された本プロジェクトの当初計画において、平成 31 年度以降の SINET5 に関しては、ネットワークの需要等を見据えつつ、札幌～福岡間の 400Gbps への増強や、日米間の 100Gbps 回線の 2 回線への追加等を、検討するものとしていた。しかし、その後、平成 30 年の計画変更により 400Gbps への増強は東京～大阪間のみに限定すること、日米間の回線追加は行わず、日欧回線の増強（100Gbps 化）を前倒しすることで、これら回線の連携で負荷分散を行う構成に見直すこと等とされた。

以後、この変更計画に基づき、国内・国際回線の整備が進められ、これにより、すべての都道府県の加入機関（大学や研究機関等） に対して、世界最高水準の超高速・低遅延・高性能・高信頼なネットワーク環境を提供している。

加入機関については、令和 3 年度 4 月末現在 971 機関となっており、目標の 850 機関を大幅に超えている。

また、本プロジェクトでは、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ており、それぞれ下図のような成果を得ている。

①最高の通信性能	<ul style="list-style-type: none">・スパコンの利用における最大 90Gbps での高速データバックアップ・高エネルギー物理学研究における大容量データ転送・無圧縮での円滑な 8K（次世代映像規格）伝送・最短経路選択による低遅延化 等
②安全で先端的な研究環境	<p>SINET の提供する L2VPN の医療分野における活用として</p> <ul style="list-style-type: none">・AI による医療ビッグデータ解析・8K を用いた高解像度での診断実験・遠隔手術支援ロボットを用いた実証実験 等を実施
③十分な国際接続性	<ul style="list-style-type: none">・米国向け 100Gbps 回線整備により、KEK が実施する Belle II 実験における日米連携促進・欧州直結 20Gbps 回線整備（その後 100Gbps 化）により、CERN の LHC 加速器等における日欧連携促進・欧州ネットワーク GEANT との研究教育基盤整備に関する共同研究の MoU 締結・国際回線の相互バックアップによる高信頼化のための、海外の各機関との MoU 締結 等
④高安定性	<ul style="list-style-type: none">・熊本地震等の激甚災害においても通信断が発生しない、安定した運用継続・広域データ収集基盤（通称モバイル SINET）の整備 等

「2. 機能強化」

本プロジェクトでは、加入機関が SINET 上で円滑に研究を推進できるよう、下図のような様々な観点での機能強化を実施しており、加入機関における利活用が進んでいる。

ネットワークサービス機能強化	<ul style="list-style-type: none"> ・加入機関の間で各種情報を安全に転送する仮想専用網（VPN）の利用促進 ・全国に拠点を有する加入機関が VLAN を自由に変更できる「仮想大学 LAN」の開発・提供 ・遠距離拠点間の効率的な大容量データ転送のための SINET 独自のソフトウェア開発・提供
クラウド基盤の構築	<ul style="list-style-type: none"> ・SINET5 とクラウドデータセンターを直結する枠組みの提供 ・大学等がクラウドを選択する際の基準や導入・活用に関わる情報を整備・流通・共有する「学認クラウド導入支援サービス」の提供 ・クラウドサービスにワンストップでアクセスするためのポータル機能サービス「クラウドゲートウェイ」の提供 ・研究者がテンプレートを選択・作成することにより、クラウド環境を簡単に構築できる「オンデマンドクラウド構築サービス」の提供 ・モバイル SINET 等を介して IoT データをクラウドに収集・解析する研究環境を構築するためのソフトウェア（SINETStream）の開発・公開による広域データを活用する研究支援
学術情報基盤の高度化	<ul style="list-style-type: none"> ・組織内外の多様なサービスを一つの ID で安全に提供する学術情報認証基盤（学認）の信頼化 ・オープンサイエンス時代の学術情報基盤の強化に向けた研究データ基盤の整備（データ公開基盤 JAIRO Cloud、データ検索基盤 CiNii、データ管理基盤 GakuNin RDM）

②プロジェクトの実施体制

プロジェクトの実施体制は適切に機能している。企画立案については、

- ・実施主体の国立情報学研究所所長を本部長とし、多様な研究分野の関係者や加入機関を含む所内外の委員により構成された「学術情報ネットワーク運営・連携本部」による、大学や研究機関等との連携・協力の下での企画立案及び運営
- ・「大学図書館と国立情報学研究所との連携・協力推進会議」における、大学等の意見やニーズを踏まえた学術情報基盤の整備の企画立案

が行われており、これらを文部科学省科学技術・学術審議会学術分科会学術情報委員会に適宜付議することにより、学術情報基盤の在り方の多面的かつ包括的な検討・評価を行っている。

また、上記の企画立案を受けて、最先端の基盤機能の開発・構築・運用・利用者支援を能動的に進めるための所内の実施体制が敷かれている。

さらに、諸外国の研究教育ネットワークとの良好な相互接続を行うための関連海外機関との相互接続協定や、共同利用・共同研究を行うための各大学・研究機関の情報基盤センターとの連携など、プロジェクトの実施にあたり適切な実施体制が構築されている。

なお、今後のオープンサイエンス推進の要となる研究データ基盤の本格運用に向けた「研究データ基盤運営委員会」による検討を令和 2 年度より開始している。

③学術的意義と波及効果

本プロジェクトは、我が国の学術研究全体に寄与し、最先端の研究・教育環境を支える共通の学術情報基盤の整備・運用に関する計画であることから、その学術的意義と波及効果は非常に大きい。情報分野だけではなく、素粒子物理、天文、医療、農林水産、防災など幅広い領域の基盤となっている。例としては、

- ・国内外の大型研究施設（LHC、SPRING-8、J-PARC、Belle II、スーパーカミオカンデ、KAGRA、天体望遠鏡等）から発生する大容量データの共有・解析による世界トップレベルの研究成果の創出
- ・京や富岳を含む研究機関や大学等が有するスパコンの共同利用による、様々な研究分野における研究データ分析・バックアップ

など、様々な研究を支えるために、研究者の声を常に聴き、新しいサービスの開発・提供を行っている。

また、学術情報基盤オープンフォーラムによるSINETが実現する研究教育環境のイメージ共有、毎年全国7カ所で行う利用者説明会、NIIの研究成果発表・一般公開イベントとしてのオープンハウス等、積極的に情報発信を行っている。

また、国立情報学研究所の教員が自ら設計する希少な先端基盤の設計手法やリポジトリ基盤の開発等の学術的な価値が評価されるなど、情報学としての研究成果も創出している。

④社会的意義と波及効果

商用にはない最先端ネットワークの整備による通信機器ベンダの開発の活性化、スパコンの共同利用を進めているHPCIにおけるSINET活用などの産業的な貢献や、全国の大学・研究機関等の学内LANがSINETに合わせて高度化されるなどの波及効果がある。

また、全国の国立大学病院の医療データのバックアップや遠隔手術支援ロボットの実証実験、CiNiiなどの学術情報提供サービスによる学術成果の社会一般への還元、回線経路二重化による災害時の対応など、研究面だけではなく社会生活に対しても貢献している。

新型コロナウイルス感染症拡大に対して、大学等が即座にオンライン教育に舵を切れたのは、SINETという大学共通の社会基盤が存在したことも一つの重要な要因である。さらに、国立情報学研究所として、オンライン授業の準備状況に関する情報共有を目的としたシンポジウムを開催する等の情報発信を行っていることも意義深いものである。

4. プロジェクトの進捗評価と今後の留意点

(1) プロジェクトの達成状況を踏まえた評価

上述のような観点を総合的に勘案すると、「新しいステージに向けた学術情報ネットワーク（SINET）整備」は当初の目的を達成しており、その意義、成果、波及効果等を活かしつつ、後継計画へ移行することは適当であると評価できる。

(2) 今後のプロジェクト（後継計画）の推進に当たっての課題・留意点

今後のプロジェクト（後継計画）の推進に当たっては、以下の点に留意が必要である。

① 研究データ基盤の整備に際しての留意点について

後継計画では、ネットワーク基盤と研究データ基盤とを融合させた革新的な学術研究プラットフォームを目指すこととしているが、研究データ基盤整備で実施する内容・目標を明確に示すことが必要である。

その際、今後のオープンサイエンス推進の要となる研究データ基盤の本格運用に向けて令和2年度に新たに設置した「研究データ基盤運営委員会」などを活用し、各分野の研究者コミュニティの意見や様々なステークホルダーからのニーズを取り入れる仕組みを検討するべきである。

② 若手研究者の育成（キャリアパス）等について

プロジェクトの継続性の確保と将来的な展開を見据えれば、情報基盤の整備運用などプロジェクト業務に携わる若手研究者について、その研究環境の改善を図るよう、個人の研究時間の十分な確保や、キャリアパス形成等への支援を充実させていくことが必要である。さらに、適切な人事計画を作成し、継続的なポストの確保に努めていくことも重要である。

③ その他

学術情報基盤である SINET としての特有の研究開発や新たな研究分野を切り拓く野心的な研究課題等の検討を期待する。

また、多様化する社会的要請・課題等を踏まえてプロジェクトを推進するとともに、情報リテラシー等の向上、個人情報やセキュリティ等の各制度についての社会啓発への貢献も期待する。

なお、SINET は我が国の学術研究・教育活動の基盤整備という性格を有していることから、財政状況により、事業の安定的な運用が損なわれないよう継続的な予算の確保が求められる。

後継計画における高度化の検討に際しては、ネットワークの利用需要等を見据え、セキュリティ強化の対応等に留意しながら、コストの明確化など所要経費の十分な精査を行い、これに基づき、計画的・継続的に進めていくことが必要である。

(3) 今後の位置付けについての検討

後継計画については、本事業が、我が国の学術研究を支える基盤として他の事業とは異なる特性を持つ事業であることを踏まえ、本作業部会において、現行の大規模学術フロンティア促進事業とは異なる相応しい枠組みや適切な評価の在り方等を検討する。

(参考)【進捗評価報告書 (H30. 8) における留意点】

① 安定的・継続的な予算の検討について

SINET5 は、学術研究を推進する上で欠くことのできない、すべての研究者コミュニティにとっての共通基盤であるとともに、今後は社会的なインフラとして寄与することも期待されるところであり、安定的かつ継続的な予算の確保が求められる。

② 若手研究者の育成 (キャリアパス) について

本プロジェクトの継続性の確保と将来的な展開を見据えれば、本プロジェクトに携わる若手研究者について、情報基盤の整備・運用という、我が国の多様な研究活動を支える重要な業務と、個人の研究とのバランスに留意し、若手研究者の研究時間の確保やキャリアパスの形成・展開など、若手研究者の自主性に基づく取組への一層の支援や、技術職員、派遣職員等を含む人員体制の強化が求められる。

③ 情報学としての成果の発信について

情報学分野の計画として、マスタープラン及びロードマップに掲載され、その学術的意義が認められてきた経緯にも鑑み、本プロジェクトの推進による情報学としての成果や魅力の発信に努め、異分野との融合領域における共同研究や人材育成など、情報学分野のすそ野の拡大や新たな展開に寄与することが求められる。

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

【学術研究の大型プロジェクトに関する作業部会委員】

◎：主査

(令和3年4月1日現在)

(臨時委員)

石原安野	千葉大学グローバルプロミネント研究基幹教授
上田良夫	大阪大学大学院工学研究科教授
◎小林良彰	慶應義塾大学 SDM 研究所上席研究員・名誉教授、 ルーテル学院大学理事
中野貴志	大阪大学核物理研究センター長
長谷山美紀	北海道大学副学長、大学院情報科学研究院長
原田尚美	国立研究開発法人海洋研究開発機構地球環境部門長
松岡彩子	京都大学大学院理学研究科附属地磁気世界資料解析 センター教授
山本佳世子	株式会社日刊工業新聞社論説委員兼編集委員
山本智	東京大学大学院理学系研究科教授

(専門委員)

岡部寿男	京都大学学術情報メディアセンター長
嘉糠洋陸	東京慈恵会医科大学教授
鈴木裕子	鈴木裕子公認会計士事務所長
高橋真木子	金沢工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科 教授
長谷川美貴	青山学院大学理工学部教授
三原智	高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所教授
吉武博通	情報・システム研究機構監事、筑波大学名誉教授

【アドバイザー】

安藤真	独立行政法人国立高等専門学校機構顧問、 東京工業大学名誉教授
後藤厚宏	情報セキュリティ大学院大学長

(敬称略、五十音順)

大規模学術フロンティア促進事業の年次計画

計画名称	新しいステージに向けた学術情報ネットワーク(SINET)整備									
実施主体	【中心機関】情報・システム研究機構国立情報学研究所									
所要経費	総額509億円 ※このうち、学術情報基盤の高度化に係る経費の増額等については、実施機関に対し、本事業予算に限らない、多様な財源の確保を求める。				実施期間	運用期間 昭和61年度(1986)～ (SINET5 平成28年度(2016)～令和3年度(2021)) 評価実績: 事前評価 平成26年(2014)8月 進捗評価 平成30年(2018)8月				
計画概要	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旨とし、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の構築を進め、さらに、オープンサイエンス研究データ基盤をはじめとする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。									
研究テーマ	1. 国内・国際回線の整備 2. 機能強化(ネットワークサービス機能強化、クラウド利活用のための基盤整備、学術情報流通の高度化)									
年次計画	2013(H25)	2014(H26)	2015(H27)	2016(H28)	2017(H29)	2018(H30)	2019(R元)	2020(R2)	2021(R3)	2022(R4)
1. 国内・国際回線の整備		SINET4 ※H27年度から本事業の枠組みで実施。				SINET5				次期SINET 移行予定
				・全県100Gbps ・沖縄回線100Gbps ・米国回線100Gbps ・欧州回線10Gbps×2 ・アジア回線10Gbps			・400Gbpsの導入(東京～大阪) ・日本-米国-欧州回線100Gbps ・日本-アジア回線100Gbps ・広域データ収集基盤の整備 ※ネットワークの需要等を見据え、高度化を検討			
2. 機能強化				研究・開発						期末評価
○ネットワークサービス機能強化				運用						
○クラウド基盤の構築				研究・開発			高度化			
				運用						
○学術情報基盤の高度化					研究・開発					
					・研究データ基盤構築			運用		
							・実証実験		・研究データ基盤運用	
評価の実施時期	-	事前評価	-	-	-	進捗評価	-	-	-	
【参考】 計画推進にあたっての留意事項等	<p>【進捗評価報告書における留意点(H30.8)】</p> <p>① 安定的・継続的な予算の検討について SINET5は、学術研究を推進する上で欠くことのできない、すべての研究者コミュニティにとっての共通基盤であるとともに、今後は社会的なインフラとして寄与することも期待されること、安定的かつ継続的な予算の確保が求められる。</p> <p>② 若手研究者の育成(キャリアパス)について 本プロジェクトの継続性の確保と将来的な展開を見据えれば、本プロジェクトに携わる若手研究者について、情報基盤の整備・運用という、我が国の多様な研究活動を支える重要な業務と、個人の研究とのバランスに留意し、若手研究者の研究時間の確保やキャリアパスの形成・展開など、若手研究者の自主性に基づく取組への一層の支援や、技術職員、派遣職員等を含む人員体制の強化が求められる。</p> <p>③ 情報学としての成果の発信について 情報学分野の計画として、マスタープラン及びロードマップに掲載され、その学術的意義が認められてきた経緯にも鑑み、本プロジェクトの推進による情報学としての成果や魅力の発信に努め、異分野との融合領域における共同研究や人材育成など、情報学分野のすそ野の拡大や新たな展開に寄与することが求められる。</p> <p>【「大規模学術フロンティア促進事業」の進捗管理の徹底について(平成30年4月事務連絡)に基づく年次計画の変更における留意点(H30.8)】 実施機関による財政環境への適切な対応を求める観点から、「所要経費」欄の「※」のとおり、留意点を付している。</p>									