

# 学術情報基盤の今後の在り方について (報告)

平成 18 年 3 月 23 日

科学技術・学術審議会 学術分科会 研究環境基盤部会

学術情報基盤作業部会

## 目 次

序	1
I. 学術情報基盤としてのコンピュータ及びネットワークの 今後の整備の在り方について	5
はじめに	5
検討の経緯	5
基本的考え方	5
1. 学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークの現状	6
1. 1 これまでの整備状況	6
(1) コンピュータ関連	6
(ア) 全国共同利用情報基盤センター	6
(i) 大型計算機センターの整備	6
(ii) スーパーコンピュータの整備・運用	6
(iii) 情報基盤センターの整備	7
(イ) 情報処理センター等	7
(2) ネットワーク関連	8
(ア) キャンパス情報ネットワーク (学内LAN)	8
(イ) 学術情報ネットワーク	8
1. 2 コンピュータやネットワークを取り巻く環境の変化及び課題	9
(1) 国立大学等の法人化	9
(2) コンピュータ関連	9
(ア) PC (パーソナルコンピュータ) や ワークステーション等の性能向上、低価格化	9
(イ) コンピュータの大規模化・高速化への期待	9
(ウ) グリッド・コンピューティングの可能性	9
(3) ネットワーク関連	10
(ア) 経年による学内LANの更新時期の到来	10
(イ) ネットワークの生活基盤としての浸透	10
(ウ) 情報処理関係施設における業務の比重の変遷	11
(エ) ネットワークをベースにした先端研究の急速な展開	11
(オ) ウイルス等の蔓延による情報セキュリティへの脅威	11
1. 3 学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークを 取り巻く海外の動向	12

(1) 米国における動向	12
(2) 欧州における動向	12
(3) アジア・太平洋地域における動向	12
2. 今後の方向性	13
2. 1 学術情報基盤の在り方	13
(1) 最先端学術情報基盤の必要性	13
(2) 大学等における学術情報基盤としての コンピュータ・ネットワーク整備の在り方	13
(3) 情報基盤センターに求められる役割	14
(4) 学術情報ネットワークの整備の在り方	14
(5) 社会との連携、社会への還元	14
2. 2 情報セキュリティの確保の重要性	15
(1) 大学等に求められる情報セキュリティの確保	15
(2) 最先端学術情報基盤としての情報セキュリティの確保	15
(3) 情報セキュリティ人材の育成	16
3. 最先端学術情報基盤の実現に向けて	16
3. 1 大学等における学術情報基盤の整備計画の必要性	16
(1) コンピュータ及びネットワークの持続可能な整備・運用計画の作成	16
(2) 大学等におけるニーズに基づいたサービスの提供及びそのための工夫	16
(3) 学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークの 整備・運営に係る組織体制の充実	17
(4) 整備の仕組みの必要性	17
3. 2 効率的で安心・安全な学術情報ネットワークの整備	17
(1) 次世代学術情報ネットワークの構築	17
(ア) 国際的な趨勢に見合った能力の確保	17
(イ) 最先端の研究を支える能力の確保	17
(ウ) 柔軟かつ効率的な回線設定や速度の変更の実現	17
(2) 透明性のあるネットワーク運用体制の実現	18
(3) 認証基盤の構築	18
(4) 学術情報研究ネットワークの有機的連携	18
3. 3 国家的観点からの ハイ・パフォーマンス・コンピューティングの在り方	18
(1) 世界最高水準のハイ・パフォーマンス・コンピューティング	18
(2) 情報基盤センター等における ハイ・パフォーマンス・コンピューティング	19
(3) 有機的連携の必要性	20
3. 4 最先端学術情報基盤を推進・維持する人材の育成等	20
(1) 人材育成の重要性	20
(2) モティベーションの維持・向上	21
(3) 人材の確保・評価	21

(4) 人材の流動性確保	21
(5) テストベッドの試行	21
3. 5 国家的ライフラインとしてのネットワークの必要性	21
おわりに	22
附属資料1 用語解説	25
附属資料2 国立大学における情報処理関係施設の設置の経緯	29
附属資料3 国立大学の情報処理関係施設について	30
附属資料4 我が国の学術情報基盤としての コンピュータ及びネットワークに関する地図	31
附属資料5 国立大学等における学内LANの整備の現状	49
附属資料6 日米のGDP当たりのスパコン演算資源量比較	50
附属資料7 最先端学術情報基盤（サイバー・サイエンス・インフラ ストラクチャ構想）と国家的観点からのハイ・パフォーマンス ・コンピューティング	51
学術情報基盤としてのコンピュータ及びネットワークの 今後の整備の在り方について（概要）	53
II. 学術情報基盤としての大学図書館等の今後の整備の在り方について	55
はじめに	55
検討の経緯	55
基本的考え方	55
1. 大学図書館の現状	56
1. 1 大学図書館の基本的な役割	56
1. 2 電子化の急速な進展	56
(ア) 電子ジャーナル、資料の電子化等の状況	56
(イ) 電子化の新たな波	57
1. 3 増大する大学図書館の負担	57
(ア) 国立大学法人化等による変化	57
(イ) 学術論文誌の価格の上昇	57
2. 大学図書館を取り巻く課題	57
2. 1 大学図書館の財政基盤が不安定	57
2. 2 電子化への対応の遅れ	58
2. 3 体系的な資料の収集・保存が困難	58
(ア) 基盤的経費の減少により、体系的な資料の収集・保存が困難	58
(イ) 収蔵スペースの狭隘化	58
(ウ) 資料保存のための環境が未整備	59
2. 4 目録所在情報サービスの問題点	59
2. 5 図書館サービスの問題点	59
(ア) 主題知識、専門知識、国際感覚を持った専任の図書館職員が不十分	59
(イ) 情報リテラシー教育の位置付けが不明確	60

(ウ) 利用者ニーズの把握が不十分	60
3. 今後の対応策	60
3. 1 大学図書館の戦略的な位置付け	60
(ア) 大学図書館の位置付けの明確化	60
(イ) 財政基盤強化の必要性	61
(ウ) 共通経費化の推進の必要性	61
(エ) 役割に応じた組織・運営体制の強化	61
3. 2 電子化への積極的な対応	61
(ア) 電子化の推進と貴重書等資料の電子化支援	61
(イ) 電子資料の確実な保存とアクセス環境の確保	62
(ウ) 電子化の新たな波への対応	62
(エ) 機関リポジトリの推進	62
3. 3 今後の電子化を踏まえた大学図書館の強化すべき機能	63
(ア) 大学の特色等を活かした戦略的な紙媒体資料の収集・保存の必要性	63
(イ) さまざまな学術資料の収集・保存体制の確立・強化	63
(ウ) 電子化を活用した狭隘化等への対策	63
(エ) 大学図書館における基盤設備の整備の必要性	64
3. 4 全国の大学図書館に対する基盤としての 目録所在情報サービスの枠組みの強化	64
3. 5 大学図書館のサービス機能の強化	64
(ア) 高度の専門性・国際性を持った大学図書館職員の確保・育成方策	64
(イ) 大学図書館による教育支援サービス機能の強化と 情報リテラシー教育の推進	64
(ウ) 利用者ニーズへの対応	65
3. 6 大学図書館と社会・地域との一層の連携の推進	65
おわりに	66
学術情報基盤としての大学図書館等の今後の整備の在り方について（概要）	67
Ⅲ. 我が国の学術情報発信の今後の在り方について	69
はじめに	69
検討の経緯	69
主な検討事項等	69
1. 我が国の学術情報発信の現状	69
(1) 学術雑誌出版の状況	69
(2) 海外出版との比較	70
(3) 電子化への対応	70
(4) 英文学術雑誌の出版に伴う問題点	71
(5) 関連施策の状況（日本学術振興会（JSPS）、 科学技術振興機構（JST）、国立情報学研究所（NII）の諸施策等）	71
(6) オープンアクセス運動	72

2. 我が国の学術情報発信を取り巻く課題	73
(1) 研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランス状態	73
(2) 学術雑誌の品質向上の必要性	74
(3) 学術雑誌の電子化の遅れ	74
(4) 雑誌評価（インパクトファクター利用の問題点）	74
(5) オープンアクセス運動への対応	75
(6) アーカイブ化の遅れ	76
3. 今後の方向性	76
(1) 研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランス状態の解消	77
(2) 学術雑誌の一層の品質向上の必要性	77
(3) 論文評価の適正化	77
(4) オープンアクセス運動への対応	78
(5) アーカイブ化への対応	78
おわりに	78
附属資料1 学術情報発信に関する学協会の実情についてのヒアリングの概要	81
・日本動物学会	81
・日本化学会	81
・物理系学術誌刊行協会（IPAP）、日本物理学会、応用物理学会	81
・電子情報通信学会	82
・人文・社会科学系学会	82
附属資料2 用語解説	83
我が国の学術情報発信の今後の在り方について（概要）	85
IV. 参考資料	87
学術情報基盤作業部会の設置について	89
第3期科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会 学術情報基盤作業部会等委員名簿	91
学術情報基盤作業部会等の開催状況	95

## 序

学術情報基盤（学術研究全般を支えるコンピュータ、ネットワーク、学術図書資料等）は、研究者間における研究資源及び研究成果の共有と次世代への継承、社会に対する研究成果の発信・啓発、研究活動の効率的な展開等に資するものであり、学術研究全体の発展を支える上で極めて重要な役割を負うものである。

しかし近年、コンピュータの普及と電子化の進展等による情報基盤の高度化・多様化とそれがもたらす研究・教育活動の態様の著しい変容、学術図書・ジャーナルの価格の高騰等の状況変化が起きているが、国立大学の法人化に伴うさまざまな変化、特に財政緊縮化傾向の中で、こうした状況変化への対応が十分に行われず、学術情報基盤の脆弱化、学術情報の受・発信の国際的なアンバランスなどの諸問題が生じてきている。

こうした変化に適切に対応し、学術情報基盤が学術研究活動を支え続け、その高度化を可能にするための基本的な考え方や国が考慮すべきこと等を検討するため、平成 16 年 11 月 15 日に設置された科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会学術情報基盤作業部会は、三つのワーキンググループを設置し、これらにおける検討と本作業部会全体の討議の結果をフィードバックする過程を繰り返す形で審議を行ってきた。各ワーキンググループと検討事項は、以下のとおりである。

- ① コンピュータ・ネットワークワーキンググループ：国公立大学及び大学共同利用機関（以下、大学等という。）の情報処理関係施設、学術情報ネットワーク等の役割、在り方等
- ② 大学図書館等ワーキンググループ：大学図書館の役割、在り方等
- ③ 学術情報発信ワーキンググループ：学協会が中核を担っている学術情報発信の在り方等

平成 17 年 6 月 28 日には、当面緊急に対応すべき事項等を中心に、「学術情報基盤としてのコンピュータ及びネットワークの今後の整備の在り方について（中間報告）」、「学術情報基盤としての大学図書館等の今後の整備の在り方について（中間報告）」、及び「我が国の学術情報発信に関するこれまでの審議状況のまとめ」を取りまとめた。その後、さらに検討が必要な事項を中心に審議を行い、各ワーキンググループは、「学術情報基盤としてのコンピュータ及びネットワークの今後の整備の在り方について（報告）（案）」、「学術情報基盤としての大学図書館等の今後の整備の在り方について（報告）（案）」、及び「我が国の学術情報発信の今後の在り方について（報告）（案）」を取りまとめたので、これらを本作業部会として了承し、合せて本報告の本文とするものである。それぞれの概要をここにあらかじめ示せば、次のとおりである。

### I. 学術情報基盤としてのコンピュータ及びネットワークの今後の整備の在り方について

これまでの我が国の大学等におけるコンピュータ及びネットワークの整備の経緯、取り巻く環境の変化及び課題、海外における動向を踏まえ、今後の方向性として、我が国の大学等や研究機関が有しているコンピュータ等の設備、基盤的ソフトウェア、コンテンツ及

びデータベース、人材、研究グループそのものを超高速ネットワークの上で共有する「最先端学術情報基盤」が不可欠という認識が重要であることを示した。その上で、この実現に向け、大学等における学術情報基盤の整備計画、及び効率的で安全・安心な学術情報ネットワークの整備計画が必要であることを指摘するとともに、国家的観点からのハイ・パフォーマンス・コンピューティングの在り方等を示した。

## Ⅱ. 学術情報基盤としての大学図書館等の今後の整備の在り方について

大学図書館の現状として、大学図書館の基本的な役割、電子化の急速な進展、大学図書館の負担の増大等について確認し、大学図書館の財政基盤が不安定なこと、電子化への対応が遅れていること、体系的な資料の収集・保存が困難であること、目録所在情報サービスの問題点、図書館サービスの問題点といった課題を示した。今後の対応策として、各大学の教育研究の特徴にあわせたハイブリッド・ライブラリー像の検討、大学図書館の戦略的な位置付け、電子化への積極的な対応、今後の電子化を踏まえた強化すべき機能、学術研究の全国的基盤としての目録所在情報サービスの枠組みの強化、大学図書館のサービス機能の強化とそれを担う人材育成・確保への取り組み等及び大学図書館と社会・地域との一層の連携の推進等を示した。

## Ⅲ. 我が国の学術情報発信の今後の在り方について

我が国の学術情報発信の現状として、学術雑誌出版の状況、海外出版との比較、電子化への対応、英文学術雑誌の出版に伴う問題点、関連施策の状況、オープンアクセス運動について確認し、研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランス状態、学術雑誌の品質向上の必要性、学術雑誌の電子化の遅れ、雑誌評価（インパクトファクターを論文評価、研究評価に用いることの問題点）、オープンアクセス運動への対応、アーカイブ化の遅れといった課題を示した。今後の方向性として、研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランス状態の解消、学術雑誌の一層の品質向上の必要性、論文評価の適正化、オープンアクセス運動への対応、アーカイブ化への対応を示した。

最後に、以上を通じる共通の認識として、以下の四点を指摘しておきたい。これらは、学術情報基盤の今後の在り方を考える上で、極めて重要だと考えられるからである。

- ① 学術情報基盤は、学術研究活動に不可欠ないわばライフラインとしての性格を有する。学術情報基盤は、コンピュータやネットワークといったインフラストラクチャと、流通するコンテンツとが、密接不可分に関わりあって形成されるものであることから、コンピュータ等の設備、基盤的ソフトウェア、コンテンツ及びデータベース、人材、研究グループそのものを超高速ネットワークの上で共有する「最先端学術情報基盤」の早期実現が重要である（サイバー・サイエンス・インフラストラクチャ構想）。
- ② 大学等においては、学術情報基盤に関わる総合的な基本戦略を持つことが重要である。コンピュータやネットワークについては、人員の適切な配置も含めた持続可能な整備・運用計画に基づいた整備を行っていく必要がある。大学図書館については、大学の教育研究活動を支える重要な学術情報基盤であることを学内で明確に位置付け、共通経費化の推進等による安定的な財政基盤を確立することが必要である。

- ③ 電子化の急速な進展、オープンアクセス運動などにより、学術情報基盤を取り巻く環境が急速に変化しつつあり、これらに積極的に対応する必要がある。具体的には、最先端学術情報基盤の実現、機関リポジトリへの積極的な取り組みなどがあげられる。
- ④ 学術情報基盤が今後とも充実・発展していくためには、これを支える、情報基盤センター等の職員、大学図書館の職員、学協会で学術雑誌刊行に携わる職員等の、人材が重要な基盤であり、これら職員の育成・確保、専門性を考慮したキャリアパスの構築、モチベーションの維持・向上などが必要である。

なお、情報科学技術の発展によって、学術情報基盤は大きくその姿を変える可能性を持つものであり、学術情報基盤の在り方については、今後とも不断の見直しを行うことが必要であることを強調しておきたい。

# I. 学術情報基盤としてのコンピュータ及びネットワークの今後の整備の在り方について

## はじめに

### 検討の経緯

学術情報基盤（学術研究全般を支えるコンピュータ、ネットワーク、学術図書資料等）は、研究者間における研究資源及び研究成果の共有、研究成果の一般社会への発信、啓発及び次世代への継承、研究活動の効率的な展開等に資するものであり、学術研究全体の進展を支える上で極めて重要な役割を負っている。

一方、近年、国立大学の法人化による各種のシステム・考え方の変化、大学財政の緊縮化、コンピュータの普及と電子化の進展等による情報基盤の高度化・多様化と研究・教育活動への浸透、学術情報の受・発信の国際的なアンバランスなどの環境の変化が生じている。

こうした環境変化に適切に対応し、学術情報基盤として学術研究活動を支え続けるための基本的な考え方や国が考慮すべきこと等を検討するため、平成16年11月15日、科学技術・学術審議会学術分科会学術研究推進部会の下に、学術情報基盤作業部会が設置され、平成17年2月14日の研究環境基盤部会の設置に伴い、その下に再編され、審議を行ってきた。

コンピュータ・ネットワークワーキンググループは、学術情報基盤作業部会の下、国公立大学及び大学共同利用機関（以下、大学等という。）の情報処理関係施設、学術情報ネットワーク等の役割、在り方等について検討を行い、昨年6月に、当面緊急に対応すべき事項等を中心に中間報告をとりまとめた。その後、本ワーキンググループでは、中間報告における「中長期的な検討が必要な事項」を中心に検討を行い、「学術情報基盤としてのコンピュータ及びネットワークの今後の整備の在り方について」を取りまとめたものである。

### 基本的考え方

平成17年3月17日の研究環境基盤部会に対する学術情報基盤作業部会の審議状況報告で示された今後の審議の方向性を踏まえ、本ワーキンググループにおいては、下記の4点を基本的な考え方として審議を行った。

- i) 学術情報基盤は、いまや学術研究活動における国際競争力の死命を制する極めて重要な役割を果たすようになっており、コンピュータやネットワーク等のハードウェアはもとより、これらの有機的連携を強化するグリッド等の基盤的ソフトウェア、それらを包含する制度・人材等を含め、国全体の学術研究のための基盤（インフラストラクチャ：インフラ）として、これらの整備について総合的かつ戦略的に取り組む必要がある。
- ii) 学術情報基盤は、学術研究の基盤（インフラストラクチャ：インフラ）であり、その効果が大学の教育研究活動全般に及ぶがゆえに、かえって整備の効果が見えにくく、ともすれば各種施策の中で優先順位が低くなる傾向にある。これらの整備は、単純に競争原理にゆだねるのではなく、学術研究全体の停滞を招くことのないよう、一定の政策的配慮が必要である。

- iii) 情報処理関係施設や大学図書館等、各大学等に置かれる学術情報基盤を構成する施設においては、限られた資源をより充実し、最大限の効果を生み出すために、今後、大学等の壁を超えた、さらには大学等と他機関相互が連携するシステムを構築していくことが必要である。
- iv) 特に、情報基盤センターをはじめとする全国共同利用施設は、これまで国により全国共同利用としての位置付けが明確にされてきたが、国立大学の法人化の中で、全国共同利用としての役割を果たす際に支障が生じかねない状況も懸念される。しかしながら、全国共同利用施設が全国の研究者に良好な研究環境を与える役割はますます大きくなってきており、整備・運営に当たっては、個別の大学等の都合のみによることなく、国の施策として推進する体制構築が必要である。

## 1. 学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークの現状

### 1. 1 これまでの整備状況

#### (1) コンピュータ関連

##### (ア) 全国共同利用情報基盤センター

###### (i) 大型計算機センターの整備

全国共同利用情報基盤センター（以下、情報基盤センターという。）の前身である大型計算機センターは、昭和 38 年の日本学術会議の勧告「学術研究用大型高速計算機の設置と共同利用体制の確立について」に基づき、昭和 40 年東京大学に設置されたのをはじめ、その後昭和 47 年までに、東北大学、京都大学、大阪大学、北海道大学、九州大学及び名古屋大学に順次整備された。これらは、全国共同利用施設として、互いに連携協力し、全国の大学等に対する大型計算機資源の提供という機能を果たしてきた。

###### (ii) スーパーコンピュータの整備・運用

大型計算機センターの設立当初に設置された大型計算機は、機能はかなり限定的なものであったが、我が国でも数少ない高性能計算機であり、学術研究用として提供される計算機としては唯一のものであった。これは 1980 年代のプログラミングにより広範な機能に対応できる汎用大型システム（メインフレーム）を経て、1990 年代の大幅な処理能力向上を達成したスーパーコンピュータの導入や 2000 年代の分散環境による超大規模計算システムの導入等、常に最先端科学の推進を支援する基盤としての役割を果たしてきている。

大型計算機センター（現情報基盤センター）は、全国を七つの地域に分け、各地区の大学等及び研究機関からの汎用大型システムおよびスーパーコンピュータ等の利用に関してさまざま便宜を図ってきている。特に利用目的を限定せず、一定額の利用負担金を支払う条件のもとで多くの研究者に門戸を広げており、萌芽的な研究、2 年～3 年程度の中・短期の研究プロジェクトなど、特定分野目的のスーパーコンピュータを利用できない非常に多くの研究者の要望に応えるとともに、単なるスーパーコンピュータの運用にとどまらない利用者支援を行ってきている。例えば、東北大学においては、専門的知識

を有する技術職員や教員が利用者のプログラムを改良することによって、より短時間で計算結果を得られるようにする「高速化推進研究活動」を行っている。

### (iii) 情報基盤センターの整備

学術審議会答申「科学技術創造立国を目指す我が国の学術研究の総合的推進について－「知的存在感のある国」を目指して－」（平成 11 年 6 月 29 日）において、「図書館、大型計算機センター、総合情報処理センター等は、それぞれの目的に応じて設置されたものであるが、学内において教育研究を支援するための情報関連組織という共通の側面もある。各大学や組織の状況に応じて学内における人材や機器等の有効な活用の観点から、有機的な連携を強化することや、組織を再編成して一体化することなどの工夫を進める必要がある」ことが指摘された。このような理念の下に、平成 11 年度に東京大学において大型計算機センターと教育用計算機センター及び附属図書館の一部が情報基盤センターに再編・拡充されたのをはじめとして、平成 15 年度までに上記 7 大学において情報基盤センターの整備が完了した。

これによって、各大学における情報化を推進し、学術情報の円滑な発信等を行うための全学的な視野から情報基盤に関する統一的な企画・立案を行い、教育・研究上の多様な情報化のニーズに対応できる組織体制の充実が図られてきている。

### (イ) 情報処理センター等

国立大学においては、情報基盤センターが置かれた上記 7 大学以外の大学においても、情報処理センター等を設置し、各大学の研究者のニーズに基づき、それぞれの規模に応じて、中型や小型の計算機を設置してきた。その後、情報処理教育・実習環境の改善や研究の多様化・情報化といった教育・研究上の要請、地域ネットワークの中核機関としての役割強化といった地域からの要請等から、昭和 51 年に東京工業大学において総合情報処理センターが設置されたのをはじめ、総合情報処理センターの整備が順次行われた。

平成 13 年度には、千葉大学及び東京工業大学の総合情報処理センターにおいて、急速に進歩する情報技術の多様な研究を継続して行い大学内の教育・研究のニーズに対応するため、研究部門が設置され、総合情報処理センターの拡充・高度化が図られた。その後、総合情報処理センターの高度化が順次進められてきた。

その結果、平成 15 年度には、総合情報処理センターが高度化された大学は 12、総合情報処理センターが設置された大学は 31、情報処理センターが設置された大学は 28 となった。

また、公私立大学においても、各大学の規模に応じて、情報処理センター等が設置されており、研究者や学生等のニーズに基づきコンピュータの整備が図られている。

なお、こうした情報処理センター等に置かれる研究用コンピュータは、研究の基盤であるだけでなく、研究を通じて学生の教育も行っているという側面もあり、教育用コンピュータとともに教育・人材養成の観点からも重要な基盤となっている。例えば、東京工業大学においては、スーパーコンピュータ等を利用して、高校生を対象にしたプログラミングコンテストを行うなど、学内にとどまらない教育への活用を行い、次世代の情報分野の人材を育成する等の取組みを行っており、こうした取組みは、当該分野を強力に推進するにあたって大いに歓迎すべきことである。

## (2) ネットワーク関連

### (ア) キャンパス情報ネットワーク（学内LAN）

国立大学及び大学共同利用機関（以下、国立大学等という。）のキャンパス情報ネットワーク、いわゆる学内LANについては、まず、昭和62年度から国立学校特別会計予算によって数大学において学内LANをパイロット的に運用し、その知見をもとに平成5年度の補正予算において約180億円（103機関）が投入され、その他の国立大学等の学内LANが整備された。その後、平成7、8及び10年度には、合計で約285億円（79機関）の補正予算による整備、平成12及び13年度には、合計で約275億円（108機関）の補正予算で高度化が図られ、現在は、ギガビットイーサネットによる学内LANが整備されている。

また、私立大学に対しては、私立大学・大学院等教育研究装置施設整備費補助金などにおいて、学内LAN及び情報処理関係機器等の整備等に対して補助を行っているほか、平成14年度からは、サイバーキャンパス整備事業として、インターネットをはじめとした情報通信ネットワークを活用した優れた教育研究を展開する上で、必要となる情報通信機器の整備に対して補助を行っている。

公立大学に対しては、公立大学等設備整備費等補助金（教育設備）により、情報処理関係機器等の整備の補助が行われていたが、地方分権の推進の一環として、国と地方の役割分担、費用分担の在り方等が検討され、地方向け国庫補助金等の削減が求められた結果、本補助金は平成15年度をもって廃止されている。

### (イ) 学術情報ネットワーク

国立情報学研究所は、学術審議会の建議「情報学研究の推進方策について」（平成10年1月）に基づき、情報学に関する総合研究に加え、学術情報の流通のための先端的な基盤の開発と整備を行う大学共同利用機関として、平成12年4月に設置された。国立情報学研究所では、長期的な展望の下に、ネットワーク、ソフトウェア、マルチメディアなどの情報関連分野の基礎から応用までの研究開発を幅広くカバーするとともに、全国の大学等や研究機関等との連携・協力を重視し、情報学研究を総合的に進めることを目指している。

国立情報学研究所は、日本全国の大学等や研究機関等の学術情報基盤であるSINET（通信速度100Mbps～1Gbps）の構築・運用を行っている（bpsはbits per secondの略で、通信回線のデータ転送速度を表す）。SINETには、平成18年1月末現在で、44の拠点機関を含め710の大学等や研究機関等が接続している。平成14年1月には、従来のネットワーク環境では不可能な膨大な量のデータを共有し、処理することが求められる先端的な研究プロジェクトを支援するためにスーパーSINET（最高通信速度10Gbps）を構築・運用している。スーパーSINETには、平成18年1月末現在で、高エネルギー・核融合科学、宇宙科学・天文学等における先端的な研究を行っている31の大学等や研究機関が接続している。また、国際的な先端研究プロジェクトで必要とされる国際間の研究情報流通を円滑に進められるように、米国（西海岸に2.4Gbps、東海岸に10Gbps）、シンガポール（622Mbps）及び香港（622Mbps）と国際回線を接続している。それによって世界の研究ネットワークに相互接続し、かつアジア地域との連携を図っている。

## 1. 2 コンピュータやネットワークを取り巻く環境の変化及び課題

### (1) 国立大学等の法人化

平成 16 年 4 月の国立大学法人化後、それまでの国立学校特別会計の附属施設経費等によって配分されていたコンピュータやネットワークの維持・運営にかかる経費は運営費交付金の基礎額として配分されている。そのため、国立大学法人及び大学共同利用機関法人（以下、国立大学法人等という。）においては、各法人の裁量によって、コンピュータやネットワークにかかる維持・運営からシステムの更新までを考えなくてはならないものの、多くの国立大学法人等においてこれらを含めた情報戦略が未整備であることが指摘されている。それに加え、情報化を推進する人材の不足や、情報関係の経費を執行する段階で部局ごとに情報関係設備を整備することによる重複投資、全学としての情報セキュリティ確保の困難さ等の課題があり、全学の情報システムの一元化・集中化、業務改善・業務高度化の推進、人材確保・専門家養成、全学的な情報セキュリティの確保等、学内の情報基盤整備に関わる戦略強化が求められている。

そのような戦略を総合的に企画立案する組織を既に設置したり、設置を計画している国立大学法人等も出てきており、今後、その設置が重要な課題となろう。

このことは、公私立大学においても、検討に値する重要な課題と考えられる。

### (2) コンピュータ関連

#### **(ア) PC（パーソナルコンピュータ）やワークステーション等の性能向上、低価格化**

1990 年代後半頃から、PC やワークステーションといった小型計算機の計算性能が向上し、また記憶容量も増加して、複雑なプログラムも実行できるようになった。その結果、それまで情報基盤センターや情報処理センター等に設置されていた大型・中型のコンピュータでしか動作しなかった科学技術計算用のアプリケーションが、PC やワークステーション上で動作するようになった。同時に、PC やワークステーションの価格も下がりつづけており、情報処理センター等においては、教育用システムを中心に、以前の汎用大型計算機を中心としたシステム構成から、高機能化し、さらにユーザーインタフェースにも優れた PC やワークステーションを中心とした分散型のシステムへの移行が進んでいる。

#### **(イ) コンピュータの大規模化・高速化への期待**

一方で、数値流体力学分野や天体物理学分野などスーパーコンピュータによるシミュレーションを主な研究手法としている分野の研究者にとって、スーパーコンピュータの大規模化・高速化は、研究成果の高精度化や研究結果を得るまでの時間短縮、これらに伴う研究の新展開につながるため、その期待はますます大きくなっている。また、ライフサイエンス分野やナノサイエンス分野への利用が急速に行われているなど、今までスーパーコンピュータを利用することが主な研究手法ではなかった研究分野での応用も始まっている。その結果、計算科学という学問領域が飛躍的に発展しており、科学の進展を支えるスーパーコンピュータの役割がますます大きくなっている。

#### **(ウ) グリッド・コンピューティングの可能性**

1990 年代のインターネットの普及により、ネットワークに接続するコンピュータの台数及びネットワークの速度が爆発的に増大し、現在、技術的には、インターネットに接

続された端末からなら場所に関係なくコンピュータを遠隔で操作することが可能となっている。そこで、ネットワークを介して複数のコンピュータを結ぶことで仮想的に高性能コンピュータをつくり、利用者はそこから必要なだけ処理能力や記憶容量を取り出して使うシステムであるグリッド・コンピューティングが新たな潮流となっている。

グリッド・コンピューティングでは、複数のコンピュータに並列処理を行わせることで、一台一台が協調的に機能して高速に大量の処理を実行できるようになる。学術研究やビジネス利用など、多くの可能性が模索され、実現に向けてさまざまな試みが行なわれている。国内においても、全国に分散している大型のコンピュータを共有・連携して超大規模計算機として活用するグリッド・コンピューティングの実現に向けて、文部科学省をはじめとして、いくつかのプロジェクトが推進されている。

### **(3) ネットワーク関連**

#### **(ア) 経年による学内 LAN の更新時期の到来**

前述のように、国立大学等の学内 LAN の整備及び高度化は主に補正予算によって行われてきた。例えば、平成 12～13 年度におけるギガビットイーサネットの導入による学内 LAN の高度化のために、平均して 1 機関あたり 2 億円以上を要している。しかしながら、現在の国立大学法人等の運営費交付金の中にはその更新のための経費が組み込まれていないという問題がある。また、特に小規模な国立大学においてネットワークの整備等に要する経費が大学の運営費を圧迫しているという問題がある。さらに、運営費交付金の増額のしくみである特別教育研究経費については、これまで、各国立大学法人等の中期目標・中期計画に沿った大学教育の改革や学術研究のプロジェクト中心の経費であり、学術情報基盤としてのコンピュータやネットワークの恒常的な整備を実現するための予算的枠組みとは言い難いとの批判もある。

国立大学等の学内 LAN は、平成 13 年度から数えても既に 5 年が経とうとしており、中には平成 7 年度に整備したネットワーク機器を現在でも使用しているところもある。情報関係の機器設備は、導入後 5 年程度で故障率が急速に高まり、10 年程度で各計算機メーカーにおいて保守用部品の在庫がなくなることを踏まえると、今後、多くの国立大学等でほぼ同時期に学内 LAN の不具合が頻発する恐れがあるということである。国立大学等の学内 LAN は、老朽化し教育研究の支障となる危機にさらされており、その更新が緊急の課題となっている。仮に 5 年間で国立大学等の学内 LAN の更新を行うとすると、国立大学等全体で年額 50 億円以上の経費が継続的に必要との計算となる。学内 LAN の更新への対応は、公私立大学においても同様に重要な課題である。

#### **(イ) ネットワークの生活基盤としての浸透**

大学等におけるネットワークは、教育・研究のためのみならず、大学等の多岐にわたる運営・管理そのものにおいても、電子メールや WWW (World Wide Web)、さらに WWW 上の各種検索エンジンの利用といったことが当たり前となってきており、もはや教職員や学生が大学等で生活する上で欠かせない生活基盤として浸透してきている。また、会計システムや教務システム等から得られる情報は、大学等の経営自体の基盤ともなっている。

社会においてもネットワークの利用者は増加しており、平成 16 年通信利用動向調査報告書世帯編（平成 17 年 3 月 総務省情報通信政策局）によると、インターネット利用者は、前年から 218 万人増加して 7,948 万人（人口普及率 62.3%）となっている。

近年のインターネットにおけるブロードバンドの進展に伴い、インターネットを活用した IP 電話が普及してきており、様々な通信サービスがネットワーク技術を用いて提供されつつある。また、デジタル放送とインターネットの融合及びユビキタスネットワーク技術による新しいサービスの可能性が増してきている。さらに、固定電話、携帯電話、インターネット、放送を含めた統合的なサービスも検討されている。

このように、ネットワークは生活基盤の一つとして浸透してきており、その重要性がさらに高まってきている。

#### (ウ) 情報処理関係施設における業務の比重の変遷

情報基盤センターや情報処理センター等の情報処理関係施設は、従来、主に計算機資源を学内に提供する役割を担ってきたが、ネットワークが大学等における教育・研究活動及び生活になくなくてはならない基盤となり、教職員や学生等がコンピュータ端末を通じてネットワークを利用するようになってきている。その結果、個々のコンピュータ端末を含めたネットワークの管理・運営業務やヘルプデスク業務の比重が相対的に高まってきている。しかし、学内 LAN については、年間を通じて毎日 24 時間、何の故障もなく正常に動作して当たり前という意識があり、肥大化しているネットワークをこのような状態で運用するための管理者の重責と重労働に対する学内での共通理解が得られていない傾向がある。また、技術職員の適切な配置も行われていないという深刻な問題がある。さらに、ネットワークの運用は、学生をはじめとするボランティア的な活動に多分に依存している状況もある。このような状態が続くようであるならば、組織を支える基幹システムの持続的な管理・運用に破綻をきたすことは必至である。

#### (エ) ネットワークをベースにした先端研究の急速な展開

スーパーSINET を利用することによって、先端的な研究が急速な展開を見せている。例えば、高エネルギー物理学分野においては、高エネルギー加速器研究機構で行われている、B 中間子の崩壊過程を検出する Belle 実験の大規模データを複数大学で解析し、「CP 保存則の破れ」を検証するといった成果が現れている。また、天文学分野においては、世界の天体望遠鏡をスーパーSINET や国際ネットワークでつなぎ、日本にいながら南半球の空をリアルタイムに観察するという新しい研究スタイルが生まれつつある。

#### (オ) ウイルス等の蔓延による情報セキュリティへの脅威

ネットワークが急速に浸透し利便性が高まったと同時に、情報セキュリティへの脅威が高まってきており、対応が大きな課題となっている。平成 17 年に独立行政法人情報処理推進機構に届出のあったコンピュータウイルスは約 5 万 4 千件と前年を超えて史上最多に、不正アクセスは約 5 百件と前年に比べて約 13%の減少となっているものの、そのうち被害にあった届出件数は前年に比べ約 2.4 倍となっており、コンピュータウイルス等の蔓延が深刻化している。一方、平成 16 年 5 月 1 日現在の大学等における情報セキュリティポリシーの整備状況は約 36%となっており、早急に情報セキュリティポリシーを確立することが求められる。また、各大学等における情報セキュリティ関連装置の整備やコンピュータウイルスに関する情報提供、ネットワーク関連機器のコンピュータウイルス対策等情報セキュリティに係る業務は、学内 LAN の管理・運営を担っている情報処理関係施設が主に行っており、業務量の増加に見合う人員の適切な配置が課題としてあげられる。

## 1. 3 学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークを取り巻く海外の動向

### (1) 米国における動向

米国では、米国科学財団（NSF）が、2001年から、4つのスーパーコンピューティングセンターを通信速度40Gbpsの光ネットワークで接続する「TeraGrid」と呼ばれる基盤を構築しており、現在は9つの研究機関が接続されている。また、全米の208大学が加盟するInternet2は、通信速度10Gbpsの米国内の基幹ネットワークであるAbileneを活用して、その上でアプリケーションやデータベース等の共有や連携を可能とするミドルウェアの開発プロジェクトを進めている。

また、NSFは、2003年には、コンピューティング、情報通信技術を統合し、次世代の情報基盤となるサイバー・インフラストラクチャー構想の提言を行っている。

なお、米国の研究中心の大学においては、情報担当理事の下に数百～千人規模で構成される、我が国の大学と比べるとはるかに巨大な情報センターを設置し、学術情報基盤を充実させることによって、大学のステータスを上げることを戦略としているところもある。

### (2) 欧州における動向

欧州では、第6次フレームワークプログラム（FP6）のもとで、分散する研究情報資源（大規模計算、高速ネットワーク、ストレージ等）を、グリッド技術を用いて連携利用可能とし、eサイエンスの発展を図るための「EU e-Infrastructure Initiative」の構築が進められている。具体的には、欧州研究用ネットワーク GEANT により欧州各国にある研究機関を 10Gbps のネットワークでつなぎ、多様なアプリケーションを共有する研究グリッド基盤整備運用プロジェクト「EGEE（Enabling Grids for E-science in Europe）」等により、欧州全体の研究情報基盤の構築を目指すものである。さらに、40Gbps の通信回線速度を達成する新たな研究用ネットワーク GEANT2 の運用が 2005 年 6 月から開始されている。このようなネットワーク環境がこれからの研究開発の死命を制すると認識され、投入経費の多くを特にネットワーク環境の運営のための人材の確保にあてるなど、体制整備やシステム利用の普及を図っている。

また、欧州-アジア間での教育研究用ネットワークの接続性を高めることにより、アジア地域内のネットワーク接続性を改善し、ひいては世界の教育研究用ネットワークの接続性向上に資するTEIN2という取り組みが2004年から推進されている。類似の取り組みとしては、南米地域を対象としたALICEや地中海沿岸地域を対象としたEUMEDCONNECTがある。

### (3) アジア・太平洋地域における動向

アジア・太平洋地域では、1997年に、アジア太平洋諸国間のネットワークを相互に接続し、有効に活用することにより域内の研究情報流通を促進するため、アジア太平洋高度研究情報ネットワーク（APAN）という組織が発足し、現在15の国または地域がメンバーとして参画している。また、アジア各国でも、中国（第10次5カ年計画）、韓国（第三次情報化促進基本計画）、シンガポール（コネクテッド・シンガポール）等において、情報技術の開発を含む国家的情報化プロジェクトが推進されている。

## 2. 今後の方向性

### 2. 1 学術情報基盤の在り方

#### (1) 最先端学術情報基盤の必要性

最先端の学術情報基盤が、今後の科学技術・学術分野や産業分野での国際協調・競争の死命を制するという認識から、これから世界に伍す研究を支えるものとして、我が国の大学等や研究機関が有しているコンピュータ等の設備、基盤的ソフトウェア、コンテンツ及びデータベース、人材、研究グループそのものを超高速ネットワークの上で共有する「最先端学術情報基盤」が不可欠という認識が重要である（サイバー・サイエンス・インフラストラクチャ構想）。その上で、単体のスーパーコンピュータや分散型システム、それらを動かすソフトウェア等を含めた、高度の大規模計算環境を指す幅広い概念であるハイ・パフォーマンス・コンピューティング（High Performance Computing: HPC）が形成される必要がある。その際、利用者のニーズを的確に把握することによって、スタッフと利用者が連携して「最先端学術情報基盤」を推進・維持していく姿が望まれる。このためには、学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークを取り巻く海外の動向、高エネルギー物理学や天文学等における先進的研究の戦略的な取り組みなども参考にしながら、「最先端学術情報基盤」の実現を目指すことが肝要である。

このような「最先端学術情報基盤」は、スタッフ等の不断の努力によって維持・発展される中で長期的に効果が得られるものであるため、その意義については長期的な視点から評価されなければならない。

また、コンピュータやネットワークがもはや様々な分野の研究環境における基盤の一部となっていることを踏まえると、人文・社会科学の研究者等にも利用しやすいものになるように考慮されるべきである。

#### (2) 大学等における学術情報基盤としてのコンピュータ・ネットワーク整備の在り方

大学等における教育・研究活動や生活にとって、コンピュータ及びネットワークがもはや電気やガスといったライフラインのように不可欠のものとなっている。コンピュータに関しては、1.2(2)で述べたように、PCやワークステーション等の性能向上・低価格化によるシステム構成の変化が見られる一方、情報基盤センター等においては、スーパーコンピュータの大規模化・高速化への期待、グリッド・コンピューティングの可能性など取り巻く環境が変わりつつある。また、1.2(3)に述べたように、学内LANについては生活基盤として浸透する一方、更新時期の到来や業務の負荷等の問題が起きつつある。

大学等においては、そのような変化を踏まえつつ、各大学等の特色や学内のニーズに即して、全学の情報システムの一元化・集中化、業務改善・業務高度化の推進、人材確保・専門家養成、全学的な情報セキュリティの確保等、学内の情報基盤整備に関わる情報戦略を持って学術情報基盤としてのコンピュータ・ネットワークの整備を行っていくことが必要である。その際、コンピュータに関しては、少人数の利用者だけが利用するものにならないようにすること、孤立したものにならないようネットワークで接続されていること、人材育成にも貢献するものであること、などの観点を念頭に置くことが望ましい。また、ネットワークに関しては、前述のIP電話の普及などのように、これまで学内の複数部署で業務が行われていたものが融合されつつあり、その重要性が今後さらに高まってくることを念頭に置く必要がある。

### (3) 情報基盤センターに求められる役割

情報基盤センターは、設置されている大学の学術情報基盤の中核であるとともに、全国共同利用施設としての役割を引き続き果たすことが求められる。特に、情報基盤センターが提供している大規模な計算機資源は、21世紀において我が国が科学技術創造立国としてますます発展していくための重要な生命線であると言っても過言でない。情報基盤センターは支援・基盤組織であるのみならず、情報技術に関する最先端の研究開発機関としても大きな役割を果たしており、今後の国内の情報基盤整備の方向付けを与えるものとして重要である。さらに、全国共同利用施設として、スーパーコンピュータを利用する研究者に対して、より短時間で高精度な計算結果が得られるようにするための高度なプログラミング指導などといった支援を積極的に行うことが必要である。このように、全国共同利用施設として培ってきた経験をもとに、情報分野における高度な研究・支援や当該分野を支える優秀な人材の育成などを強力に推進していくことが求められる。

情報基盤センターを設置している大学においては、その全国共同利用という役割・使命を十分認識し、大学の中期計画の中で、名称やその機能について明確に位置付けることが望まれる。

### (4) 学術情報ネットワークの整備の在り方

学術情報基盤を支える超高速ネットワークは、世界の動向を凌駕するような通信速度の達成を図ることはもとより、単なる物理的なネットワーク回線の整備だけでなく、全国で共通するサービスも提供していく必要がある。

また、ネットワークを利用したさまざまな分野における先端的な研究活動の国際的なレベルを維持し、さらに高めていくため、世界に伍す学術情報基盤としてのネットワークの整備が重要である。さらに、これらの研究活動は日本国内にとどまらず、海外とも緊密な連携のもとで行われているため、ネットワーク回線の通信速度が遅いが故の研究データの送受信等に支障があってはならず、国際間の共同研究を円滑に推進するための基盤としても重要である。国立情報学研究所は、大学共同利用機関として、学術情報ネットワークを中心として学術情報基盤をレベルアップする推進原動力としての役割を果たしていく必要がある。

### (5) 社会との連携、社会への還元

学術情報基盤を活用して得られた成果は、大学等だけにとどまらず、地方自治体や産業界などへ広く還元される必要がある。特に、産業界においては、国際競争力を維持・向上させるためには、抜本的にサイエンスに立ち戻る必要があるとの認識のもと、大学等における成果や資源の利用を求める声が高まってきている。そのため、これからの学術情報基盤は、スーパーコンピュータ等の計算機資源のほか、ライブラリ化されたソフトウェアや日々改良されていくソフトウェアといった生きた研究成果を公共財として広く利用を促進していく必要がある。このように、社会に対する利用を促進することにより、学内外にわたって学術情報基盤の重要性の認識が一層深まるものと期待される。

## 2. 2 情報セキュリティの確保の重要性

### (1) 大学等に求められる情報セキュリティの確保

情報システムが社会の必要不可欠な基盤となり、教育・研究、行政、および各種のビジネスが情報システムに依存するにつれて、情報資産および情報システムを各種の脅威からどのように守るのが重要になる。特に、情報システムのオープン化につれて情報システムがインターネットとの接続性を高めつつあるなかで、インターネット経由のさまざまな攻撃に対して、確実に情報資産および情報システムを守らなければならない。また、平成17年4月の個人情報保護法の施行をはじめとして、情報セキュリティに対する社会の関心および期待も急速に高まっている。

特に、昨今では、自分が意識しないうちに、不正アクセスやDoS (Denial of Service) 攻撃 (ネットワークを利用して標的の機器をサービス不能な状態とする攻撃) の踏み台にされるといった被害者にも加害者にもなり得る状況であるとともに、各大学等において無線LANの整備が徐々にはじめられている中で、学内で接続される個人所有のコンピュータに対するセキュリティ対策は以前にも増して重要になっている。

このような状況のなかで、情報セキュリティの確保に万全な体制を整備しないままでは、我が国の教育研究機関、行政および民間の情報システムにおいて重大なセキュリティ事故が発生し、個人情報や企業秘密・行政情報が漏洩することでプライバシーの保護や民間企業の存続性が危うくなるばかりではなく、我が国の対外的信用に対しても多大な悪影響を及ぼす可能性が高い。

また、大学等と民間企業との共同研究といった連携が今後ますます増えてくる中、大学等においては情報セキュリティポリシーの確立をはじめ、組織として情報セキュリティに対する体制をきちんと整備し運用を行わないと、緊密な共同研究が困難になると考えられる。

そこで、大学等においては、管理すべき情報と管理レベル及び管理体制に関して情報セキュリティポリシーを検討、作成する組織を早急に立ち上げ、全学的な情報セキュリティの組織的管理・運営体制を整備することが必要である。

### (2) 最先端学術情報基盤としての情報セキュリティの確保

大学等における取り組みばかりでなく、我が国の大学等や研究機関、産業界などがオープンに活用できる「最先端学術情報基盤」を構築する上で、これを安心・安全に利用できる環境の構築を早急に進める必要がある。

「最先端学術情報基盤」の実現を目指すに当たり、各大学等が有する教育・研究用計算機、e-Learning 教材等の電子コンテンツ、ネットワークを学内で共有し、有効利用するのみならず、大学等の枠を超えて有効活用を図ることがますます重要になってくる。特に、これからの「最先端学術情報基盤」は、安心・安全に利用されることが求められるため、認証基盤の構築への取り組みが必要である。現在、各大学等において、稼動しているさまざまなシステムの統一的な認証を行うという動きが出てきているが、ID とパスワードによる管理に基づくものが多いため、より安心・安全な利用環境を構築するためには、電子認証に基づいた環境構築が求められる。さらに、大学等や研究機関間でもそれぞれが保有するコンピュータやコンテンツを簡便にかつ安心・安全に利用し合える環境を整備することによって、我が国全体の科学技術・学術の一層の推進を図ることができる。

### (3) 情報セキュリティ人材の育成

情報セキュリティについて十分な知識・経験を有する人材は、我が国には非常に少ない。そこで、我が国における情報システムを円滑に維持・管理運営していくためには、大学における情報系の学部、研究科において情報セキュリティについて十分な知識・経験を持つ人材をできる限り早期に育成し、社会で活躍させることが必要不可欠である。

## **3. 最先端学術情報基盤の実現に向けて**

以下では、「最先端学術情報基盤」の実現に向けて、コンピュータ及びネットワークの整備等に求められる事項について記述する。

### 3. 1 大学等における学術情報基盤の整備計画の必要性

#### (1) コンピュータ及びネットワークの持続可能な整備・運用計画の作成

大学等においては、学内の情報基盤整備に関わる情報戦略を持つことが重要であり、その中で人員の適切な配置も含めたコンピュータやネットワークの持続可能な整備・運用計画を作成し、それに基づいた整備を行っていく必要がある。その際、ネットワークに関しては、国立情報学研究所で運用している学術情報ネットワークの整備動向等を踏まえつつ、教育研究における大量のデータの送受信等に支障をきたさないよう、老朽化を座視することなく学内 LAN の高度化や回線速度の増強を行い、ネットワークのボトルネックが生じないようにする必要がある。国立大学等においては、これまで補正予算による予算措置により、学内 LAN に関するネットワーク機器を一時期にまとめて更新することが多かったが、今後はリース契約の活用なども考慮していく必要がある。

文部科学省においては、国立大学法人化の趣旨を損なうことのないよう、また国の厳しい財政状況の中で学術研究を推進する必要があることから、そのような計画を作成し、それに基づく要求を行う国立大学法人等に対して支援を行うことが求められる。

#### (2) 大学等におけるニーズに基づいたサービスの提供及びそのための工夫

今後、大学等で教育・研究用のコンピュータやネットワークを更新するにあたっては、画一的な性能向上のみを基準にするのではなく、実際の利用者規模や利用ニーズを的確に把握することが何よりも重要であり、そのことは、上記の持続可能な整備・運用計画を作成する上でも不可欠である。実際にサービスを提供する際にも、この利用者規模や利用ニーズに基づいたサービスを行うことが重要である。例えば、学内の大規模計算に対する数少ないニーズに応えるために中途半端な規模のコンピュータシステムを導入するよりも、経費の有効活用の観点から、学内におけるネットワーク環境整備へ重点化を行い、他大学の情報基盤センター等のスーパーコンピュータを活用することや、学内に分散している計算機資源等をグリッド技術の活用によって接続し、より効果的・効率的に利用すること、分散している計算機等を情報基盤センター等に集約的に設置することによって、空調やメンテナンスの効率化を図るとともに一元的にサービスを提供することといった、経営上の工夫が考えられる。

ただし、研究分野によっては、特定の計算機を利用する方が効率的に研究を推進できる場合もあり、ニーズに基づいたサービスの提供と持続可能な整備・運用計画の作成が

両立できるよう、各大学等は工夫を行う必要がある。

### (3) 学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークの整備・運営にかかる組織体制の充実

大学等においては、全学の情報システムの一元化・集中化、業務改善・業務高度化の推進、人材確保・専門家養成、全学的な情報セキュリティの確保等、総合的に企画立案する組織の設置を含め、学内の組織体制について検討する必要がある。コンピュータやネットワークにおける技術進歩や IP 電話をはじめとする融合の進展は急速であり、学内における良好なサービスを提供していくためには、最先端の研究開発を進める教員と実際の運用を担当する技術職員等のバランスの取れた配置と共に協力して運用に携わることが求められる。なお、経費の有効活用という観点から外部への業務委託（アウトソーシング）を行うことも考えられるが、すべての業務がアウトソーシングになじむものではないことに留意する必要がある。また、このような組織にあっては、上記のマネジメントができる人材や必ずしもアウトソーシングができない業務などを切り分ける能力を持つ人材の確保が重要であり、そのような人材の育成にも取り組む必要がある。

### (4) 整備の仕組みの必要性

文部科学省においては、国立大学法人運営費交付金の特別教育研究経費等の中でコンピュータやネットワークの整備が可能となるような仕組みを検討する必要がある。

## 3. 2 効率的で安心・安全な学術情報ネットワークの整備

### (1) 次世代学術情報ネットワークの構築

#### **(ア) 国際的な趨勢に見合った能力の確保**

次世代の学術情報ネットワークにおいては、研究活動における海外との競争・協調を促進するためにも、国際的な趨勢に見合った最大通信速度 40Gbps 以上の基幹ネットワークの整備につき検討を開始する必要がある。

#### **(イ) 最先端の研究を支える能力の確保**

現在、大部分の SINET 接続機関の回線速度については、一機関あたり 100Mbps 以下であるのに対し、一般家庭にも 100Mbps 以上の光ネットワークによるブロードバンドサービスが提供されつつある。学術情報ネットワークとしては、ネットワークの高速化及び情報技術の進展に伴い、遠隔授業や e-Learning における画像データや研究における大量のデータの送受信等新たな教育・研究手法に必要な通信回線速度の確保が必要であり、一機関あたり最低でも 1～数 Gbps の通信速度が必要である。

また、例えば国立天文台と複数の大学等の間でデータを送受信することにより共同研究を進める天文学分野のような、高速回線が必要な教育研究活動については、学内 LAN や学内 LAN と学術情報ネットワーク等をつなぐ回線の通信速度が低いことによるボトルネックが生じないようにする必要がある。

#### **(ウ) 柔軟かつ効率的な回線設定や速度の変更の実現**

学術情報ネットワークはより効率的な運用を求められており、そのためには、回線設

定や速度の変更の実現が必要である。現在の学術情報ネットワークは、回線速度が100Mbps～1GbpsのSINETと回線速度10GbpsのスーパーSINETの2層構造となっているが、柔軟かつ効率的な運用のためには、継ぎ目のないよう（シームレス）に回線速度の変更が可能な機能を実現することが重要である。

## **(2) 透明性のあるネットワーク運用体制の実現**

学術情報ネットワークを整備する際には、各大学等における回線使用状況に合わせて、必要な通信速度の回線を整備していくというボトムアップ的な考え方が必要であり、広く利用者のニーズや意見を把握し、それに基づいた透明性のあるネットワークシステムの運用を行っていく必要がある。

## **(3) 認証基盤の構築**

これからの最先端学術情報基盤の上で研究データや様々なコンテンツ等を安心・安全に送受信したり、利用しあうためには、情報セキュリティの確保が重要であり、そのためにも認証基盤の構築が必要である。各大学等で取り込まれつつある学内認証システムを連携させて共同の電子認証を行うため、国立情報学研究所や全国共同利用施設である情報基盤センターが中心となって、そのプロトタイプとなるべき基盤を構築し、開発された技術及び得られた知見を全国の大学等へ展開することを目指す全国共同電子認証基盤構築のための取り組みを推進する必要がある。

## **(4) 学術情報研究ネットワークの有機的連携**

我が国には、全国的なネットワークとして、国立情報学研究所が運用している学術情報ネットワークのほか、独立行政法人情報通信研究機構が運用している研究開発テストベッドネットワーク（JGN2）等が存在し、さまざまに行われている研究の用途に応じてネットワークの使い分けが行われている。例えば JGN2 は次世代のネットワーク関連技術の一層の高度化や多彩なアプリケーションの開発など、基礎的・基盤的な研究開発から実証実験まで推進するためのテストベッドネットワーク環境である。一方、学術情報ネットワークは我が国のさまざまな研究分野における多様な研究活動等の推進に資する基盤であり、安定的な運用のもとに先進的なネットワークサービスを提供することが望まれている。このように、趣旨・目的が違うネットワーク同士が相互に連携することによって、新たなネットワーク技術の開発とその活用が効率的に図られることが必要である。また、1.3(2)に記述した欧州において推進されている TEIN2 に対し、学術情報ネットワーク及び JGN2 の他、農林水産省の研究ネットワークである MAFFIN 等が協力することによって、アジアにおける学術ネットワークの構築を目指している。今後も、我が国にある全国的なネットワークの研究開発動向等を見据えて、有機的な連携を図るとともに、国際的な貢献が必要である。

### **3. 3 国家的観点からのハイ・パフォーマンス・コンピューティングの在り方**

#### **(1) 世界最高水準のハイ・パフォーマンス・コンピューティング**

スーパーコンピュータやグリッド・コンピューティング技術によって実現されるハイ・パフォーマンス・コンピューティングの創出は、我が国としての科学技術・学術の振興発展の機動力となりうるものである。

文部科学省においては、世界最高水準のハイ・パフォーマンス・コンピューティングの創出を目指して、平成18年度より「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」プロジェクト（以下、次世代スーパーコンピュータプロジェクトという。）を開始することとしている。この次世代スーパーコンピュータプロジェクトは、理論、実験と並び、現代の科学技術の方法として確固たる地位を築きつつあるスーパーコンピューティングについて、今後とも我が国が科学技術・学術の分野で世界をリードしつづけるとともに、これにより開発される技術が、将来の多くの先端分野で利用されることが期待されており、その波及効果は絶大であることから、我が国として推進していくことが重要である。次世代スーパーコンピュータなどによるハイ・パフォーマンス・コンピューティングの創出を目指さないと、日米のGDP当たりのスーパーコンピュータ演算資源量を比較した場合、平成17年度現在で米国1に対して日本が0.42であるものが、平成26年度には米国1に対して日本が0.05になるとの予測もあり、これへの取り組みは急務である。

## (2) 情報基盤センター等におけるハイ・パフォーマンス・コンピューティング

我が国が世界最高水準のハイ・パフォーマンス・コンピューティングを創出するためには、次世代スーパーコンピュータプロジェクトを進めるだけでなく、情報基盤センター等における計算環境の継続的な増強を図ることが必要である。この場合、情報基盤センター等が画一的なスーパーコンピュータを維持するのではなく、グリッド技術等を有効活用し、各々が特徴を出しながら、ハイ・パフォーマンス・コンピューティングのための国全体の基盤を構築するという視点が必要である。このためには、グリッド、認証基盤等の基盤的ソフトウェアの継続的な研究開発が望まれる。また、単なる演算速度の速さだけではなく、利用者にとっての使いやすさなどの多様な視点からの考慮が必要である。特に、情報基盤センター等のスーパーコンピュータの利用者は、スーパーコンピュータを大規模かつ長時間に利用するいわゆるヘビーユーザーから、これからの自身の研究活動においてスーパーコンピュータを利用することが必要になってくるような若手研究者まで幅広い利用者層がある。また、情報基盤センター等のスーパーコンピュータを利用して推進されている研究は、さまざまな研究分野における最先端の研究に限らず、萌芽的な研究やそれまで研究手法としてスーパーコンピュータを利用してこなかった研究分野で新たにスーパーコンピュータを利用するような研究などがある。

このような状況の中、利用者の多くは必ずしもプログラミングの専門家ではないため、多種多様な研究活動等が円滑かつ高度に推進されるよう情報基盤センター等の教職員がプログラムの改良を行うことを含め、スーパーコンピュータが利用しやすいようなサポート体制を構築する必要がある。それとともに、特に今後の我が国の科学技術・学術を強力に推進していく源とも言うべき若手研究者や大学院生、学生等に対して、利用講習会やスーパーコンピュータを活用した講義・演習を実施するなどの方策に積極的に取り組み、スーパーコンピュータを利用しようという意識を醸成する必要がある。

また、情報基盤センター等は、関係する大学院等における研究の実践の場と考えることもできる。このような位置付けにとらえ、大学院等における研究を技術に進化させ、サービスとして提供し、その中から新しいサービスのための研究アイデアを生み出していくような「研究→技術→サービス→研究」というサイクルを形成することによって、利用者にとってより快適な利用環境を作り出すことが可能である。そればかりでなく、その成果を情報基盤センター等以外の研究機関などに展開すれば、成果を社会へ還元することにもなるだけでなく、我が国全体のハイ・パフォーマンス・コンピューティング

の向上にも資することになる。各大学においては、「研究→技術→サービス→研究」というサイクルを支える体制づくりについて検討する必要がある。

### (3) 有機的連携の必要性

次世代スーパーコンピュータは、我が国における最高性能計算機となるので、これでは実行できない、一定水準以上の超大規模計算にその役割は限定される。一方、情報基盤センター等のスーパーコンピュータは、多様な研究者の萌芽的、かつ潜在的に大規模計算を必要とする研究（次世代スーパーコンピュータの利用につながるような研究も含む）に対する支援を行うものである。我が国の学術情報基盤を一体的なものとして考えていくためには、次世代スーパーコンピュータプロジェクトのようなスーパーコンピュータ開発をリードする最高水準の汎用システムと、情報基盤センター等の間のみならず、ハイ・パフォーマンス・コンピューティングのための計算機を保有する他の研究機関との有機的連携を図っていく必要がある。

このため、ハイ・パフォーマンス・コンピューティングは、次世代スーパーコンピュータはもとより、大学等及び研究機関に設置されているスーパーコンピュータ等を、グリッド・コンピューティング技術の活用等により超高速ネットワークで接続する総合的なものとして形成されることが必要であり、コンピュータ及びネットワークの偏りない整備の推進が求められる。また、ユーザー教育の階層的連携を図る必要がある。

## 3. 4 最先端学術情報基盤を推進・維持する人材の育成等

### (1) 人材育成の重要性

人材は、長期的には最も重要な基盤である。急速に進化している情報技術を駆使しより高い生産性を目指している産業界のみならず、情報技術が社会へ浸透している「情報化社会」の中、それらを支える人材は中長期的観点からも重要である。例えば、産業界においては、プログラマー、ハードウェア設計者、情報システムやソフトウェアシステムの基本構造の設計者であるソフトウェアアーキテクト等が必要であるとの意見がある。また、社会の中では、インターネットといったネットワークが基盤の一つとなりつつある中、ネットワーク技術者や情報システムのセキュリティを確保する人材等が必要であるとの意見がある。人材育成が使命の一つである大学等にあっては、産業界において真に求められている人材や中長期的に社会で必要とされる人材等を育成する必要があり、情報基盤センター等もそれに対して積極的に協力し、一定の役割を果たしていく必要がある。そのためには、絶え間なく進展するコンピュータ技術やネットワーク技術を活用して構築される最先端学術情報基盤を運用するだけでなく、例えば情報システムを利用した教育活動の拠点として e-Learning による遠隔授業等の学習支援や教育のためのコンテンツ作成等を行うことが考えられる。このように大学等においては、次世代、長期的運用を見据えて、教育研究と実務の両方を推進できるような人材を育成する必要がある。学術情報基盤におけるコンピュータやネットワークの管理・運用を業務委託（アウトソーシング）する場合においても、大学等として必要な最新かつきめ細かいサービスの提供を行うための高いスキルを持った人材を育成することが重要である。

また、これに携わる人材のキャリアパスの在り方についても検討する必要がある。

## (2) モティベーションの維持・向上

学術情報基盤を支える人材は、我が国の教育・研究活動を下支えしている重要なミッションを担っている。その人たちのモチベーションの維持・向上を図る方策を検討する必要がある。

## (3) 人材の確保・評価

コンピュータやネットワークの技術進歩は非常に速いため、情報基盤センターや情報処理センター等では、研究を担当する教員と運用を担当する技術職員が役割分担のもと連携して学内のコンピュータやネットワークの整備・運用等を行っている。このような立場の教職員は研究活動に加えてシステム開発・整備を行っているため、そのような活動に対する評価基準を検討する必要がある。今後、最先端学術情報基盤を推進・維持するためには、教育研究と実務の両方を推進できるような人材を育成していく必要がある。この観点から、例えば情報処理関係施設の教員について、関係する学部や大学院とも連携して、学部・大学院と情報処理関係施設について人事のローテーションを形成することや、評価については関係する学部や大学院とも連携して行うことなどが考えられる。技術職員については、キャリアパスを学内や学外に確保することが検討される必要がある。

また、大学共同利用機関では、すべての教員が共同利用に関する業務と研究業績の双方から評価が行われているが、大学との人事交流の際には共同利用に関する業績があまり評価されていないという意見がある。そのためには、共同利用に関する業績に係る評価を研究者コミュニティ全体としてどのようにするかを検討する必要がある。

## (4) 人材の流動性確保

例えば、米国ではInternet2というプロジェクトの推進に多大な貢献を行った者がNSFの職員やベンチャー企業の社長になるというような流動性があるが、我が国におけるそのような流動性については、事例はあるものの認知度はきわめて低い。また、技術職員の職務上のステップアップを図るとともに、特定のシステム等に限らない管理・運営のスキルの向上を図るうえで、大学等、研究機関及び企業等の間で技術職員の交流を促進する方策を検討する必要がある。

## (5) テストベッドの試行

大学等において、最先端の情報科学技術の実社会への応用を検証するプロトタイプとしてのテストベッド試行が可能な組織と人材配置が求められる。

### 3. 5 国家的ライフラインとしてのネットワークの必要性

学術情報ネットワークは、常時には、教育や研究のため活用されているが、地震・津波・台風などの非常時の際には、商用と切り離されたライフラインとして機能する場合もありうる。例えば、平成7年1月に発生した兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）では、学術情報ネットワークが被害状況や安否情報を提供するために利用された例がある。

平成17年4月に、日本学術会議より「大都市における地震災害時の安全の確保について（勧告）」が出されており、その中で、「大都市の広域災害時における安全確保対策として、病院船の建造や感染症対策等の救急医療体制、また、情報・通信インフラ、大深

度ライフラインによる重要業務集積地域への支援体制、及び広域災害時の防犯対策などを早急に整備する必要がある」との指摘があるなど、将来的には、非常時にも対応できる商用と独立の国家的ライフラインとしてのネットワークの整備に関する検討が必要である。

## おわりに

- (1) 文部科学省においては、国立大学法人運営費交付金の特別教育研究経費等の中で、最先端学術情報基盤の実現及びコンピュータやネットワークの整備が可能となるような仕組みを検討する必要がある。  
また、次世代スーパーコンピュータを実現するための「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」プロジェクトを積極的に推進し、情報基盤センター等も含めた国全体としての世界最高水準のハイ・パフォーマンス・コンピューティングを創出する必要がある。
- (2) 平成8年度からの2期にわたる科学技術基本計画によって、政府研究開発投資は着実に増大し、我が国の研究現場は活性化し、研究水準は着実に向上しつつある。こうした成果を今後とも維持・発展させ、平成18年度からの第3期科学技術基本計画をより強力に推進していくためには、ハードウェア、ソフトウェア、これらを包含する制度・人材等を含めた「最先端学術情報基盤」が、科学技術・学術分野のみならず産業分野においても国際協調・競争の死命を制するという認識のもと、その早期実現を図ることが重要である。欧米における情報基盤の構築の動きに遅滞することなく、かつ中国、インド、韓国等のアジア諸国における情報分野の急速な発展の中にあってリーダーシップを維持し続けるためにも、「最先端学術情報基盤」の早期実現が重要である（サイバー・サイエンス・インフラストラクチャ構想）。
- (3) 大学等においては、今後の教育研究活動等を円滑に推進するためにも、学内の情報基盤整備に関わる情報戦略を持つ必要がある。情報戦略の作成に当たっては、いかにコンピュータやネットワークの持続可能な整備を達成するかについて、財政効率の観点からだけではなく、利用者ニーズに基づいたサービスの提供と両立させることが重要である。
- (4) 世界に伍すネットワーク環境を構築するため、今後の学術情報ネットワークには、国際的な趨勢に見合った基幹ネットワークの整備が必要であるとともに、継ぎ目のないよう（シームレス）に回線速度の変更が可能な機能を実現することが重要である。また、最先端学術情報基盤の実現のため共通的なサービスとしての認証基盤の構築が望まれるとともに、JGN2等の我が国の全国的なネットワークとの有機的な連携及び国際的な貢献を果たしていく必要がある。
- (5) 次世代スーパーコンピュータやグリッド・コンピューティング技術によって、我が国の科学技術・学術の振興発展の基盤となるハイ・パフォーマンス・コンピューティングを創出することが重要である。その際、情報基盤センター等のスーパーコンピュ

ータとの役割分担等を明確にして、昨今の厳しい財政状況下にあっても、最大限の効果が得られるような連携体制が構築される必要がある。ハイ・パフォーマンス・コンピューティングは、次世代スーパーコンピュータはもとより、大学等及び研究機関に設置されているスーパーコンピュータ等を、グリッド・コンピューティング技術の活用等により超高速ネットワークで接続する総合的なものとして達成されることが望ましく、コンピュータ及びネットワークの偏りない整備の推進が求められる。

- (6) 学術情報基盤としてのコンピュータ・ネットワークの重要性について、教育・研究の現場においては、必ずしも十分な理解が得られているとは言い難い。情報は大学等における教育・研究、さらにそこでの生活にとっても必須なものであり、その流通を支える基盤の整備・維持・運用管理には、多くの担当者の多大な努力があることを認識すべきである。人材は長期的には最も重要な基盤であり、「最先端学術情報基盤」を維持・推進するためには、教育研究と実務の両方を推進できるような人材を育成する必要がある。また、「最先端学術情報基盤」を維持・推進している情報処理関係施設の教員については、支援業務も含めた全体的な評価が行われるような考え方が学内に浸透することが望ましい。

本報告における提言を、国公立大学及び大学共同利用機関や文部科学省はじめ関係者が真摯に受け止められることを希望する。

用語解説

<p>&lt; A &gt; Abilene</p>	<p>米国における次世代インターネット研究プロジェクト Internet2 の基盤となるネットワーク。(参照：Internet2)</p>
<p>ALICE</p>	<p>欧州全体の研究用ネットワークの構築・運営を行う DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) が推進する、南米地域での研究用ネットワークの発展のため、欧州と南米地域をネットワークで接続する取り組み。</p>
<p>アプリケーション (Application)</p>	<p>コンピュータで特定の仕事をを行うためのソフトウェアのこと。(例：ワープロソフト、表計算ソフトなど)</p>
<p>&lt; B &gt; bps</p>	<p>bits per second の略で、通信回線のデータ転送速度を表す。</p>
<p>ブロードバンド (Broadband)</p>	<p>光ファイバーや CATV などによって実現される高速・超高速通信を可能とする回線のこと。</p>
<p>分散環境</p>	<p>複数のコンピュータを利用して計算処理を行う環境のこと。</p>
<p>&lt; C &gt; コンピュータウイルス (Computer virus)</p>	<p>コンピュータに侵入して画面表示を混乱させたり、保存されているデータを破損させる等の被害を与えるプログラム。</p>
<p>コンテンツ (Contents)</p>	<p>デジタルデータによって作成された文章、音楽、画像等のこと。</p>
<p>&lt; D &gt; DoS</p>	<p>コンピュータ等に不正なデータを送信して使用不能に陥らせたり、相手のネットワークを麻痺させること。Denial of Service の略。</p>
<p>&lt; E &gt; EGEE (Enabling Grids for E-science in Europe)</p>	<p>欧州の産・学の研究者が所在地に関係なく計算機資源を使えるよう、安全かつ安定したグリッドネットワークの構築、サービスの提供のためのミドルウェアの開発、高レベルの訓練、あるいはサポート体制による利用者の拡大等を行う DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe : 欧州全体の研究用ネットワークの構築・運営を行う組織) のプロジェクト。</p>
<p>e-Learning</p>	<p>コンピュータやネットワークを活用して教育を行うこと。</p>
<p>イーサネット (Ethernet)</p>	<p>LAN 規格の一つ。広く普及しているネットワークシステムとして標準化されている。</p>
<p>EUMEDCONNECT</p>	<p>欧州全体の研究用ネットワークの構築・運営を行う DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) が推進する、地中海沿岸地域の研究用ネットワークの規模と範囲を拡大し、より高次の研究協力を促進し、地中海沿岸地域でのインターネットの発展に資することを目的とし、欧州と地中海沿岸地域をネットワークで接続する取り組み。</p>

<p>&lt; F &gt; フレームワークプログラム</p>	<p>欧州共同体加盟国の研究者による共同研究を支援する 5 ヶ年プログラムのこと。欧州委員会が中心となり重点分野を定めている。</p>
<p>&lt; G &gt; GEANT</p>	<p>ヨーロッパ全体にわたる研究用ネットワークを強化することを目的とし、国立教育研究機関のネットワークである NRENs、欧州委員会及びヨーロッパ全体の研究用ネットワークの構築・運営を行う DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe : 欧州全体の研究用ネットワークの構築・運営を行う組織) の共同により構築されたネットワーク。GEANT の展開を受け、研究用ネットワークのさらなる強化のため、2005 年 6 月より GEANT2 が開始されている。</p>
<p>グリッド・コンピューティング (Grid computing)</p>	<p>ネットワークを介して複数のコンピュータを結ぶことで仮想的に高性能コンピュータをつくり、利用者はそこから必要なだけ処理能力や記憶容量を取り出して使うシステム。</p>
<p>&lt; H &gt; ヘルプデスク</p>	<p>コンピュータ等の使用方法やトラブル時の対処法などに関する問い合わせに対応する部門のこと。</p>
<p>ハイ・パフォーマンス・コンピューティング ( High Performance Computing : HPC)</p>	<p>単体のスーパーコンピュータや分散型システム、それらを動かすソフトウェア等を含めた、高度の大規模計算環境を指す幅広い概念のこと。</p>
<p>踏み台</p>	<p>管理者が気づかないうちに第三者に乗っ取られ、不正アクセス等の中継地点に利用されているコンピュータ。</p>
<p>不正アクセス</p>	<p>正規のアクセス権を持たない人が、ソフトウェアや OS の不具合などを悪用してアクセス権を取得し、不正にコンピュータを利用したり、利用を試みる事。</p>
<p>&lt; I &gt; インフラ</p>	<p>インフラストラクチャー (infrastructure) の略。社会的生産基盤。ダム・道路・港湾・発電所・通信施設などの産業基盤、および学校・病院・公園などの社会福祉・環境施設がこれに該当する。</p>
<p>Internet2</p>	<p>米国科学財団 (NSF) が出資している次世代インターネットの研究プロジェクト。大学間組織のUCAID が推進しており、全米の 208 大学が加盟している。</p>
<p>IP 電話 (IP phone)</p>	<p>IP (インターネットプロトコル) 技術を利用した電話サービスのこと。</p>
<p>&lt; J &gt; JGN2</p>	<p>産・学・官・地域などと連携し、次世代のネットワーク関連技術の一層の高度化や多彩なアプリケーションの開発など、基礎的・基盤的な研究開発から実証実験まで推進することを目的とし、独立行政法人情報通信研究機構 (NICT) が運用する研究開発用テストベッドネットワーク。全国規模の IP ネットワーク、光波長ネットワーク、光テストベッドの研究開発環境を提供。</p>

次世代スーパーコンピュータ	「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」プロジェクトにおいて開発されるスーパーコンピュータの通称。
情報セキュリティポリシー	情報セキュリティに関する基本方針。情報の目的外利用や外部からの侵入、機密漏洩などを防止するための方針を定めたもの。広義には、セキュリティ対策基準や個別具体的な実施手順などを含む場合もある。
<L> LAN (Local Area Network)	同じ建物等の中にあるコンピュータやプリンタなどを接続することにより構成されたネットワークのこと。
<M> Maffin	農林水産省研究ネットワーク。全国の農林水産研究に関わる国立及び独立行政法人の研究機関を接続している。
メインフレーム (Mainframe)	企業の基幹業務システムなどに用いられる汎用大型コンピュータのこと。データの処理や保存はすべて中央コンピュータが行なっており、利用者はネットワークを通じて接続された端末により中央コンピュータを利用する。
<N> 認証基盤	インターネット等のネットワークを利用してデータのやり取りやサービスの授受を行う際、相手方が真にその名義人であるか、内容が改ざんされていないかを相互に保証するための仕組み。我が国では、電子政府構想の一環として政府認証基盤や地方自治体組織認証基盤などがある。 ここでは特に、大学等の中の電子メールのやり取りにおける電子署名・暗号化をはじめ、他大学等の計算機資源の利用者の認証や大学間の単位互換等に応用される機関認証などを念頭においている。
<S> 「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」プロジェクト	平成18年度から開始されることとなっている文部科学省のプロジェクト。理論、実験と並び、現代の科学技術の方法として確固たる地位を築きつつあるスーパーコンピューティングについて、今後とも我が国が科学技術・学術の分野で世界をリードしつづけるとともに、これにより開発される技術は、将来の多くの先端分野での利用が期待されている。
サーバ	ネットワークに接続されているコンピュータに対し、特定の機能やデータを提供するために設けられているコンピュータのこと。インターネットにおけるWWWサーバ、電子メールを行うためのメールサーバなどがある。
SINET	日本全国の大学、研究機関等の学術情報基盤として構築・運用されているネットワーク。国立情報学研究所が運営している。(参照：スーパーSINET)
ソフトウェアアーキテクト (Software architect)	ユーザーのニーズに最大限に応えるソフトウェアの仕様と基本設計を明確にする業務を行う人材。
ストレージ (Storage)	データやプログラムを記憶する装置。

スーパーコンピュータ (Supercomputer)	大規模な科学技術計算に用いられる超高性能コンピュータ。行列計算などの繰り返し演算を高速化するため、ベクトルプロセッサと呼ばれる演算装置を用いる方式が主流であった。近年では、パソコンなどのマイクロプロセッサの飛躍的な性能向上と低価格化により、多数のマイクロプロセッサを接続して並列に演算を行う方式が増えている。
スーパーSINET	世界最先端クラスの性能と速度を誇る研究用情報ネットワーク。平成14年1月より国立情報学研究所が運営している。(参照：SINET)
数値流体力学	コンピュータシミュレーションにより水や空気の流れの解析等を行う学問。
<T> TEIN2	欧州全体の研究用ネットワークの構築・運営を行う DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) が推進する、欧州-アジア間での教育研究用ネットワークの接続性を高めること、アジア地域内のネットワーク接続性を改善すること、アジア太平洋地域の国々の研究用ネットワークの発展のきっかけとなることを目的とし、欧州とアジア地域をネットワークで接続する取り組み。
天体物理学	恒星の光度・スペクトルなどから大気の組成や温度・圧力などを導き、物理学の諸法則から内部構造や、恒星・宇宙の進化などを研究する学問。
TeraGrid	米国全土の科学者が光ネットワークによりコンピューティング・リソースを共有するため、米国内のスーパーコンピュータを接続するグリッドネットワークのこと。全米科学財団 (NSF) が出資している。
テストベッド (Testbed)	技術の実運用のための実験・検証・評価を行う場のこと。
<U> ユビキタスネットワーク	生活や社会のいたるところで、自由に安心して利用できるネットワーク環境のこと。
ユーザーインタフェース	コンピュータにおけるユーザーへの情報表示様式や、ユーザーのデータ入力方式を規定したもの。
<W> ワークステーション (Workstation)	パソコンより高性能なコンピュータで、高速な演算処理能力と大きな記憶容量をもち、画像処理のための高解像度ディスプレイやネットワーク接続機能等を備えている。
World Wide Web	欧州合同素粒子原子核研究機構 (CERN) で開発された、インターネット等で提供されるドキュメントシステムのこと。

#### 参考資料

アスキーデジタル用語辞典 (URL <http://yougo.ascii24.com>)

ブロードバンド辞典 (URL <http://dictionary.rbbtoday.com/>)

大辞泉

電子行政用語集 (URL <http://cgs-online.hitachi.co.jp/glossary/index.html>)

I T用語辞典 e-words (URL <http://e-words.jp>)

国立大学における情報処理関係施設の設置の経緯

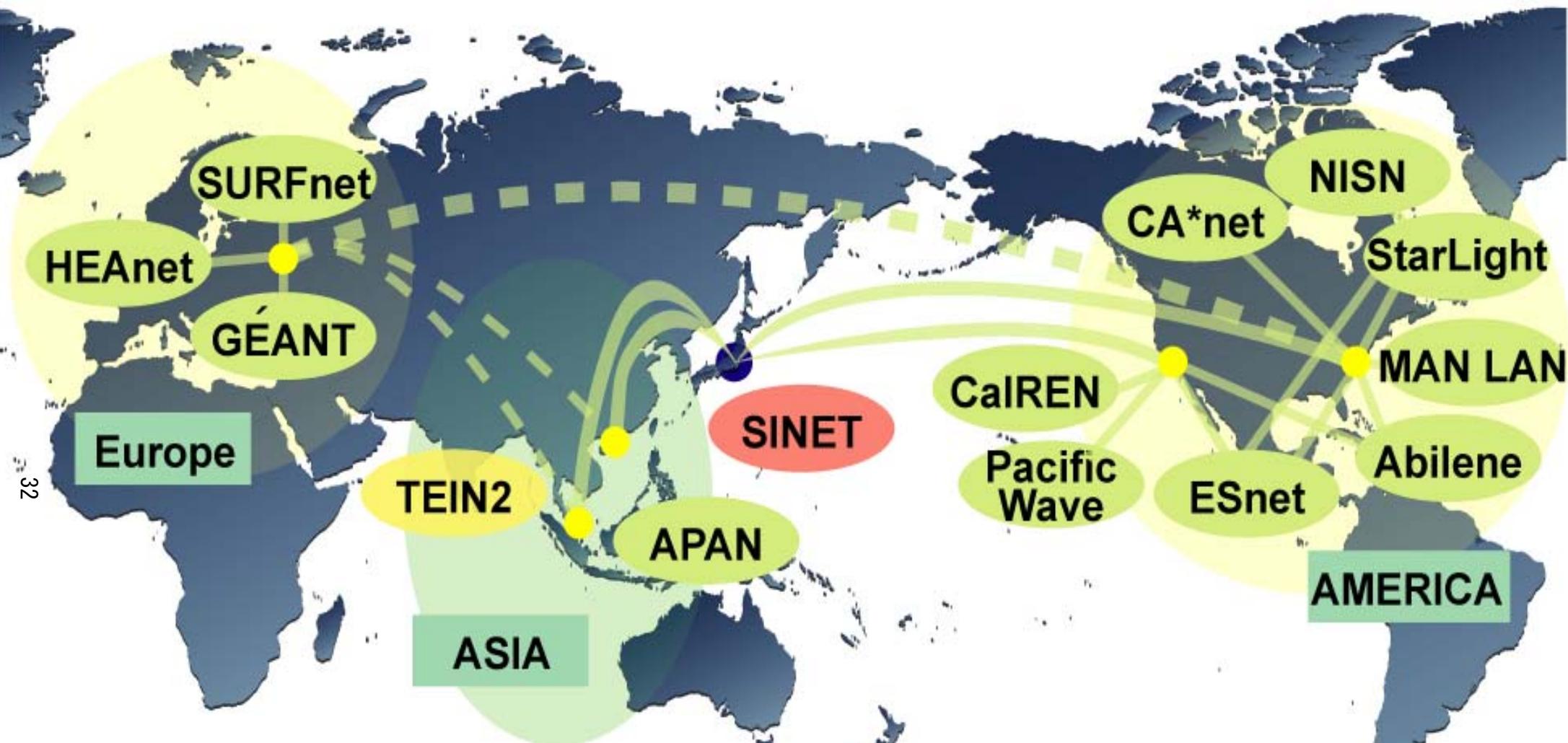
	情報基盤センター (旧大型計算機センター)	情報処理センター等
昭和40年度	<b>大型計算機センターの設置</b> 東京大学大型計算機センター (～昭和47年までに東北大学、京都大学、大阪大学、北海道大学、九州大学及び名古屋大学に大型計算機センターを設置)	
昭和46年度		<b>情報処理センターの設置</b> (東京工業大学 昭和51年度に総合情報処理センターに改組)
昭和51年度		<b>総合情報処理センターの設置</b> (東京工業大学 平成13年度に高度化)
昭和52年度～昭和62年度		筑波大学(昭和53年度) 岡山大学(昭和58年度) 京都工芸繊維大学(昭和56年度)
昭和63年度		長崎大学 小樽商科大学 北見工業大学 長岡技術科学大学 豊橋技術科学大学
平成元年度		電気通信大学、新潟大学 東京学芸大学 東京海洋大学(旧東京水産大学)
平成2年度		愛知教育大学 滋賀大学 奈良教育大学 福岡教育大学
平成3年度	大型計算機を設置し、全国の大学に共同利用。 (以降、情報技術の進展に応じ、メインフレームを経て、スーパーコンピュータや分散環境による超大型計算システムを導入)	帯広畜産大学 宮城教育大学 大阪教育大学
平成4年度		信州大学 鳴門教育大学
平成5年度		横浜国立大学 上越教育大学 京都教育大学
平成6年度		弘前大学 北海道教育大学 兵庫教育大学
平成7年度		東京医科歯科大学 浜松医科大学
平成8年度		富山医科薬科大学
平成9年度		山形大学、山梨大学 滋賀医科大学
平成10年度		茨城大学、琉球大学
平成11年度	<b>情報基盤センターの設置</b> (大型計算機センター、教育用計算機センター、附属図書館の一部を統合) 東京大学情報基盤センター	群馬大学、鳥取大学 旭川医科大学
平成12年度		静岡大学、佐賀大学 東京外国語大学 東京藝術大学
平成13年度	東北大学情報シナジーセンター 大阪大学サイバーメディアセンター 九州大学情報基盤センター	<b>総合情報処理センターの高度化(メディア基盤センター)</b> 千葉大学、東京工業大学 岩手大学 宇都宮大学 福井大学 大阪外国語大学 鹿屋体育大学
平成14年度	名古屋大学情報連携基盤センター 京都大学学術情報メディアセンター	島根大学 高知大学 大分大学
平成15年度	北海道大学情報基盤センター	富山大学、金沢大学、 岐阜大学、神戸大学、 愛媛大学、鹿児島大学 秋田大学、福島大学 お茶の水女子大学、一橋大学 三重大学、奈良女子大学 香川大学、宮崎大学
平成16年度	国立大学法人化(平成16年4月)	
平成17年度以降		

注)平成15年度末に、各国立大学に設置されていた情報基盤センター、メディア基盤センター、総合情報処理センター、情報処理センターのそれぞれの設置年度を整理した。

国立大学の情報処理関係施設について

	種類及び数 (平成15年度末現在)	主な役割・機能	平均的な組織体制 (専任職員数)
全国共同 利用施設	情報基盤センター 7	(学内及び学外向け) ・スーパーコンピュータ等を保有 (以下のサービスを提供) 高度な科学技術計算 データ処理 データベース (学内向け) ・電子図書館の運用支援 ・学内LANの管理・運用 ・情報処理教育・マルチメディア教育の支援 ・上記業務に関連する研究開発	研究部門(4~5部門) 1部門あたり、 教授1 助教授1または2 助手1  事務官10~20名 技官10~20名
	メディア基盤センター 12	(学内向け) ・スーパーコンピュータまたは 大型汎用コンピュータを保有 (以下のサービスを提供) 高度な科学技術計算 データ処理 データベース ・電子図書館の運用支援 ・学内LANの管理・運用 ・情報処理教育・マルチメディア教育の支援 ・上記業務に関連する研究開発	研究部門(3部門) 1部門あたり、 教授1 助教授1 もしくは助手1  事務官1 技官3
学内共同 教育研究施設	総合情報処理センター 31	(学内向け) ・大型汎用コンピュータ等を保有 (以下のサービスを提供) 科学技術計算 データ処理 データベース ・学内LANの管理・運用 ・情報処理教育・マルチメディア教育の支援	助教授1 事務官1 技官3
	情報処理センター 28	(学内向け) ・汎用コンピュータを保有 (以下のサービスを提供) 科学技術計算 データ処理 データベース ・学内LANの管理・運用 ・情報処理教育・マルチメディア教育の支援	専任職員なし

# 我が国の学術情報基盤としての コンピュータ及びネットワークに関する地図



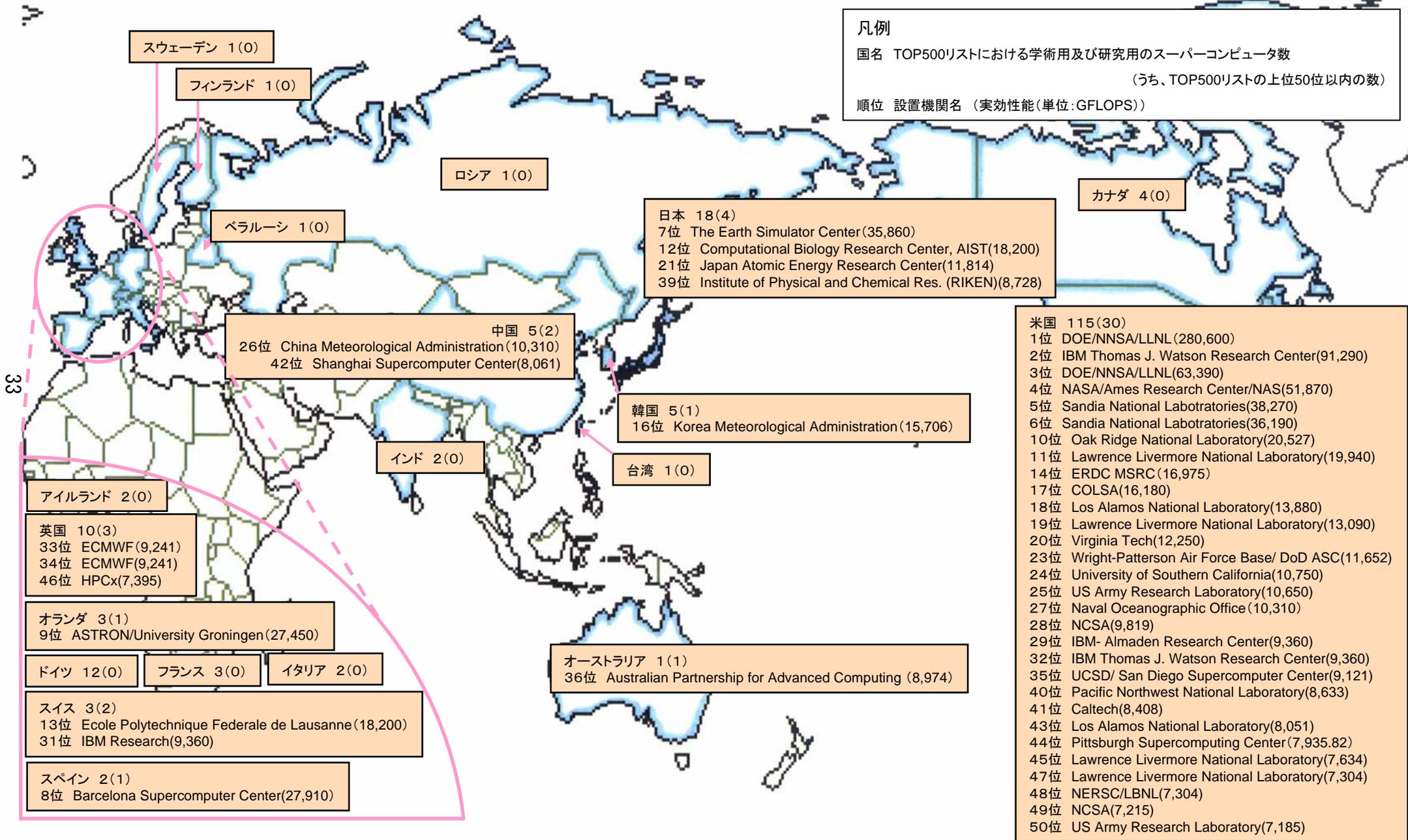
学術情報ネットワーク国際回線

米国 (ニューヨーク向け)	: 10Gbps
米国 (ロサンゼルス向け)	: 2.4Gbps
シンガポール向け	: 622Mbps
香港向け	: 622Mbps

海外の学術研究ネットワークとの相互接続

# TOP500スーパーコンピュータサイト(2005年11月現在)のリストにおける 学術用(Academic)及び研究用(Research)のスーパーコンピュータの設置状況

(総数192。Industry、Government、Vendor等に区分されているものは除いている。)



# 学術情報ネットワーク構成概念図

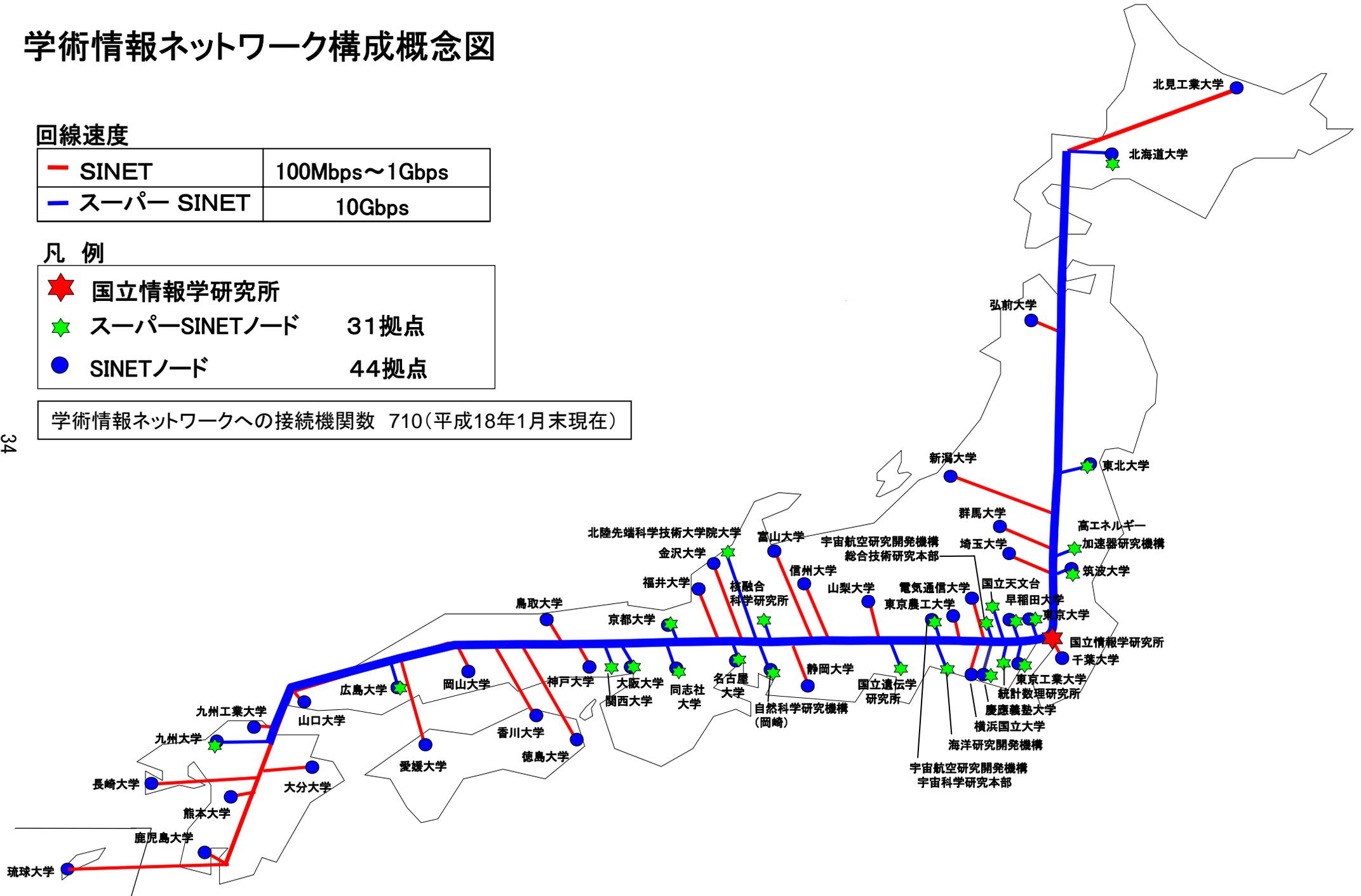
## 回線速度

— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps

## 凡例

★	国立情報学研究所	
★	スーパーSINETノード	31拠点
●	SINETノード	44拠点

学術情報ネットワークへの接続機関数 710(平成18年1月末現在)



# 文部科学省所管機関におけるスーパーコンピュータ配置状況

## 回線速度

— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

## 凡例

### 用途別

赤 五边形、四角形、三角、丸 ... 汎用

緑 五边形、四角形、三角、丸 ... 特定分野研究用

### 性能別

五边形 40TFLOPS以上

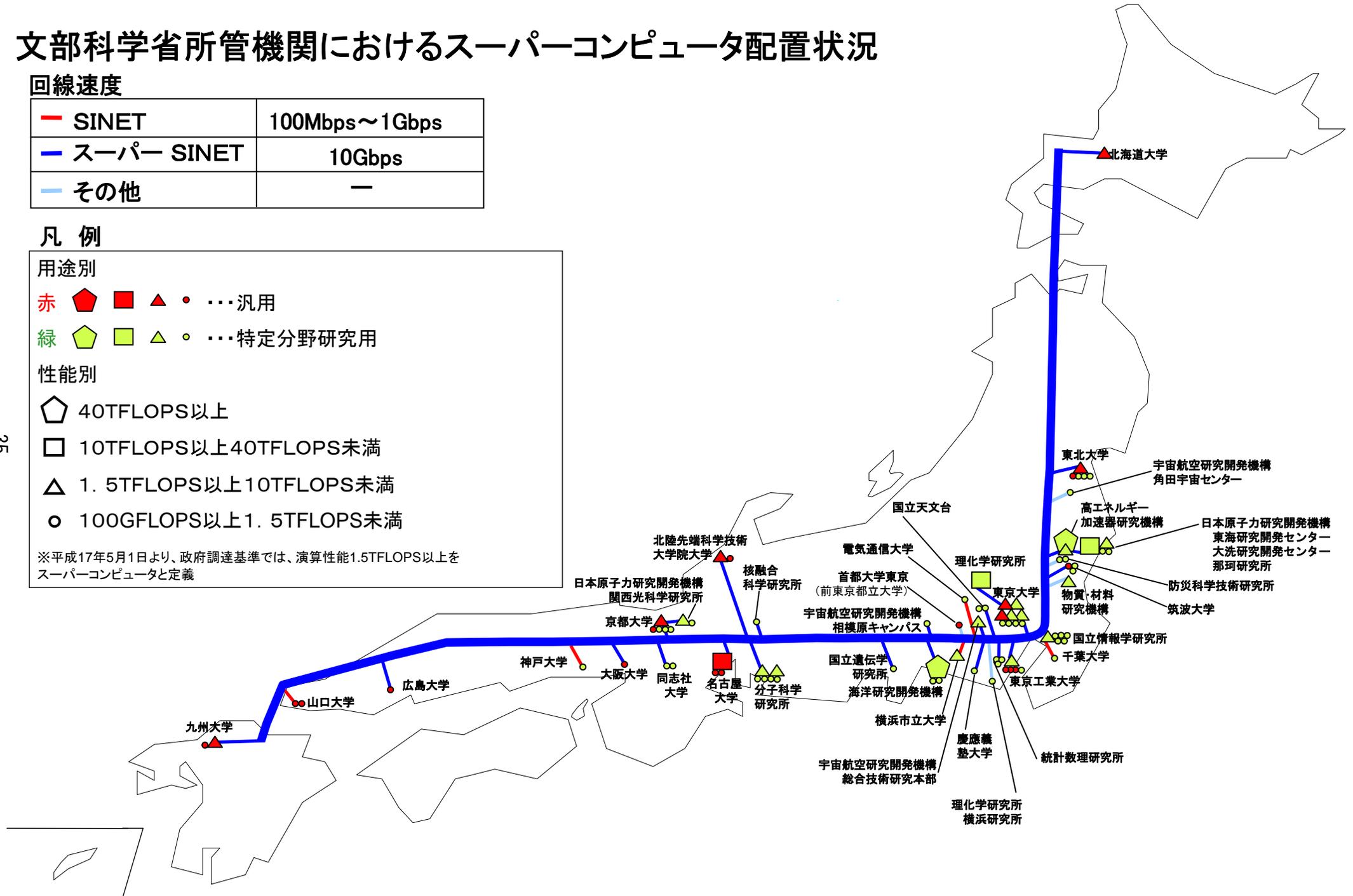
四角形 10TFLOPS以上40TFLOPS未満

三角 1.5TFLOPS以上10TFLOPS未満

丸 100GFLOPS以上1.5TFLOPS未満

※平成17年5月1日より、政府調達基準では、演算性能1.5TFLOPS以上をスーパーコンピュータと定義

35



# スーパーSINET 高エネルギー研究分野

## 回線速度

— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

## 凡例

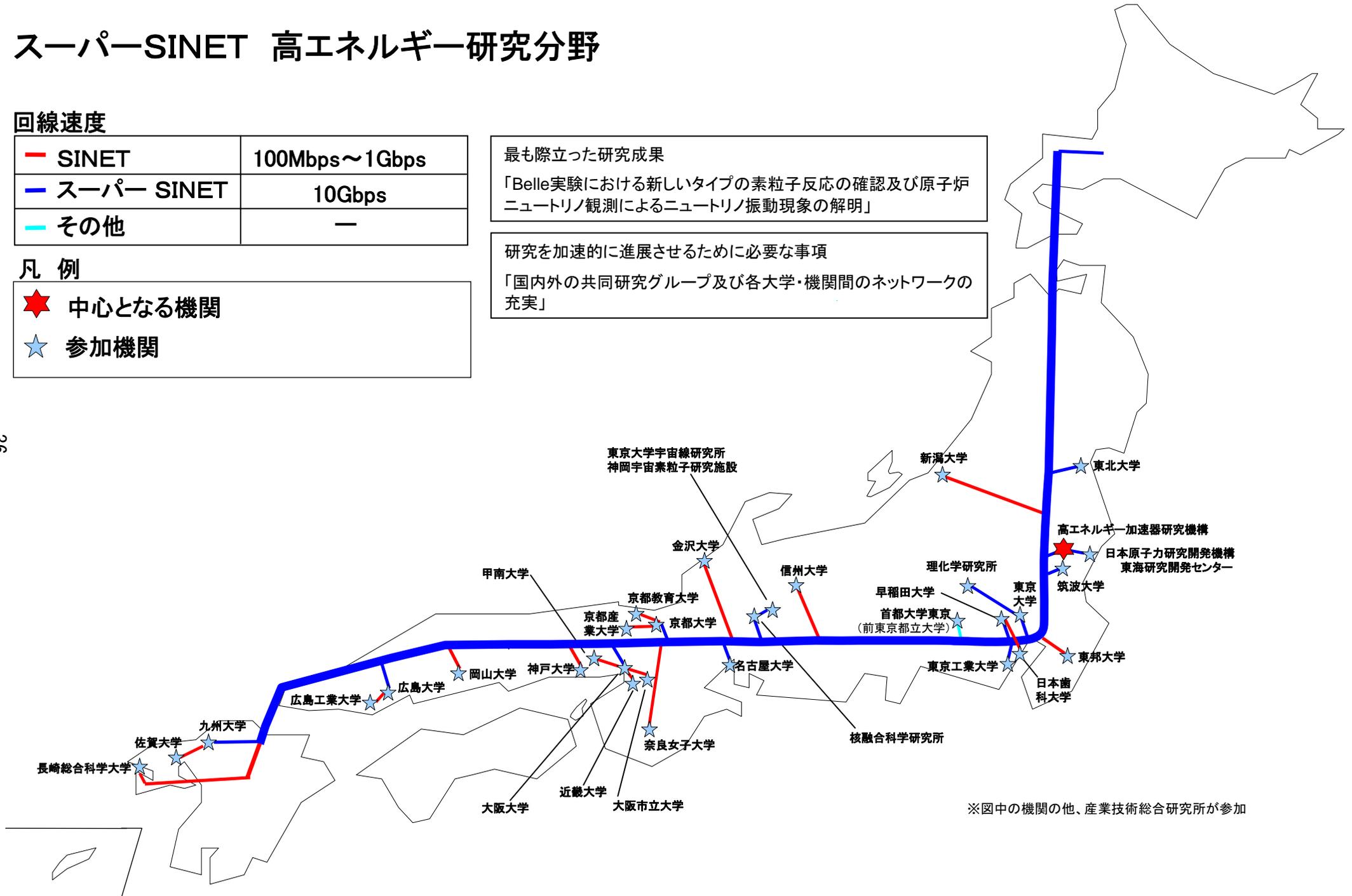
- ★ 中心となる機関
- ★ 参加機関

最も際立った研究成果

「Belle実験における新しいタイプの素粒子反応の確認及び原子炉ニュートリノ観測によるニュートリノ振動現象の解明」

研究を加速的に進展させるために必要な事項

「国内外の共同研究グループ及び各大学・機関間のネットワークの充実」



※図中の機関の他、産業技術総合研究所が参加

# スーパーSINET 核融合科学研究分野

## 回線速度

— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

最も際立った研究成果

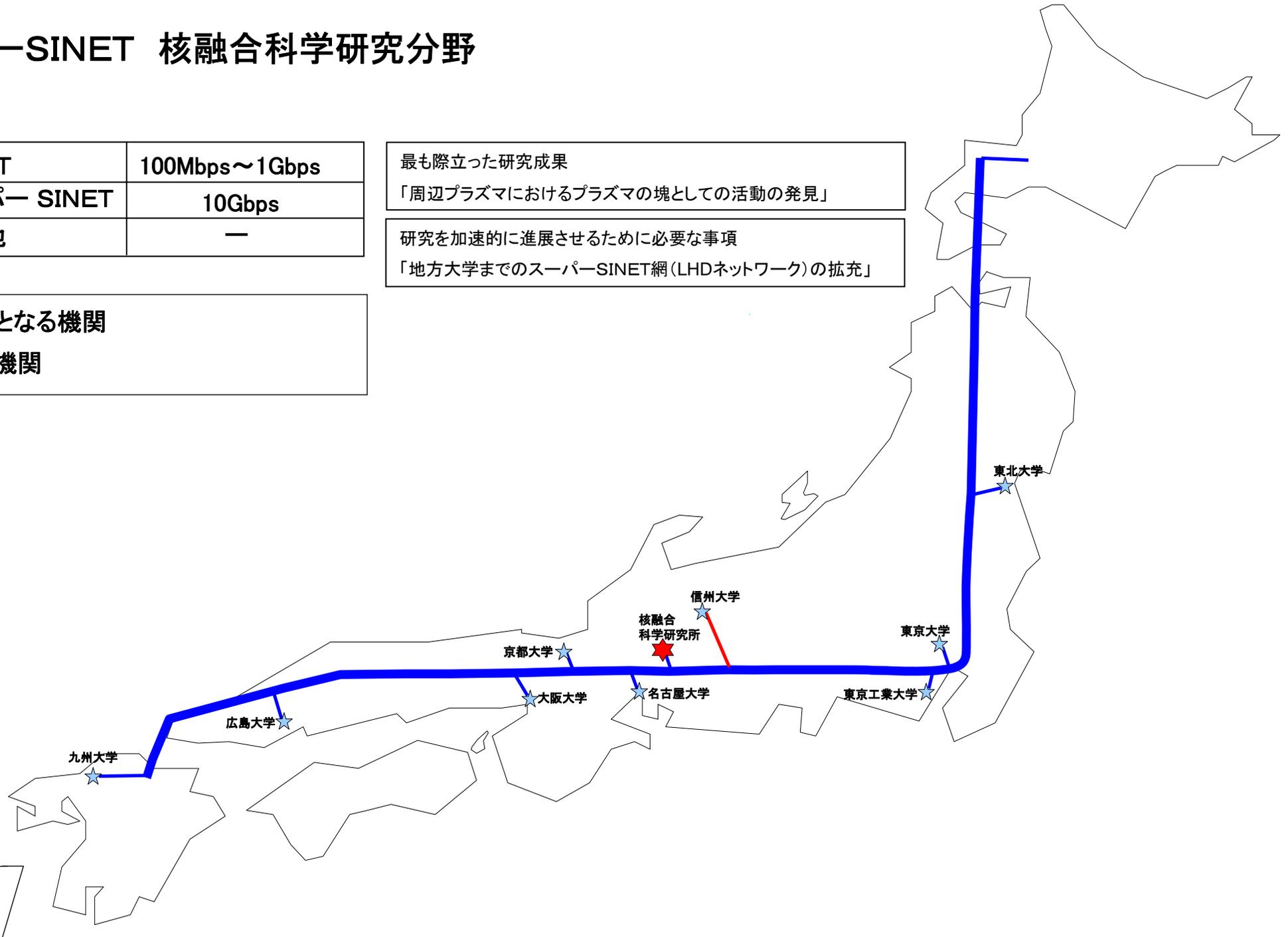
「周辺プラズマにおけるプラズマの塊としての活動の発見」

研究を加速的に進展させるために必要な事項

「地方大学までのスーパーSINET網 (LHDネットワーク) の拡充」

## 凡 例

- ★ 中心となる機関
- ★ 参加機関





# スーパーSINET 宇宙科学研究分野

## 回線速度

— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

最も際立った研究成果

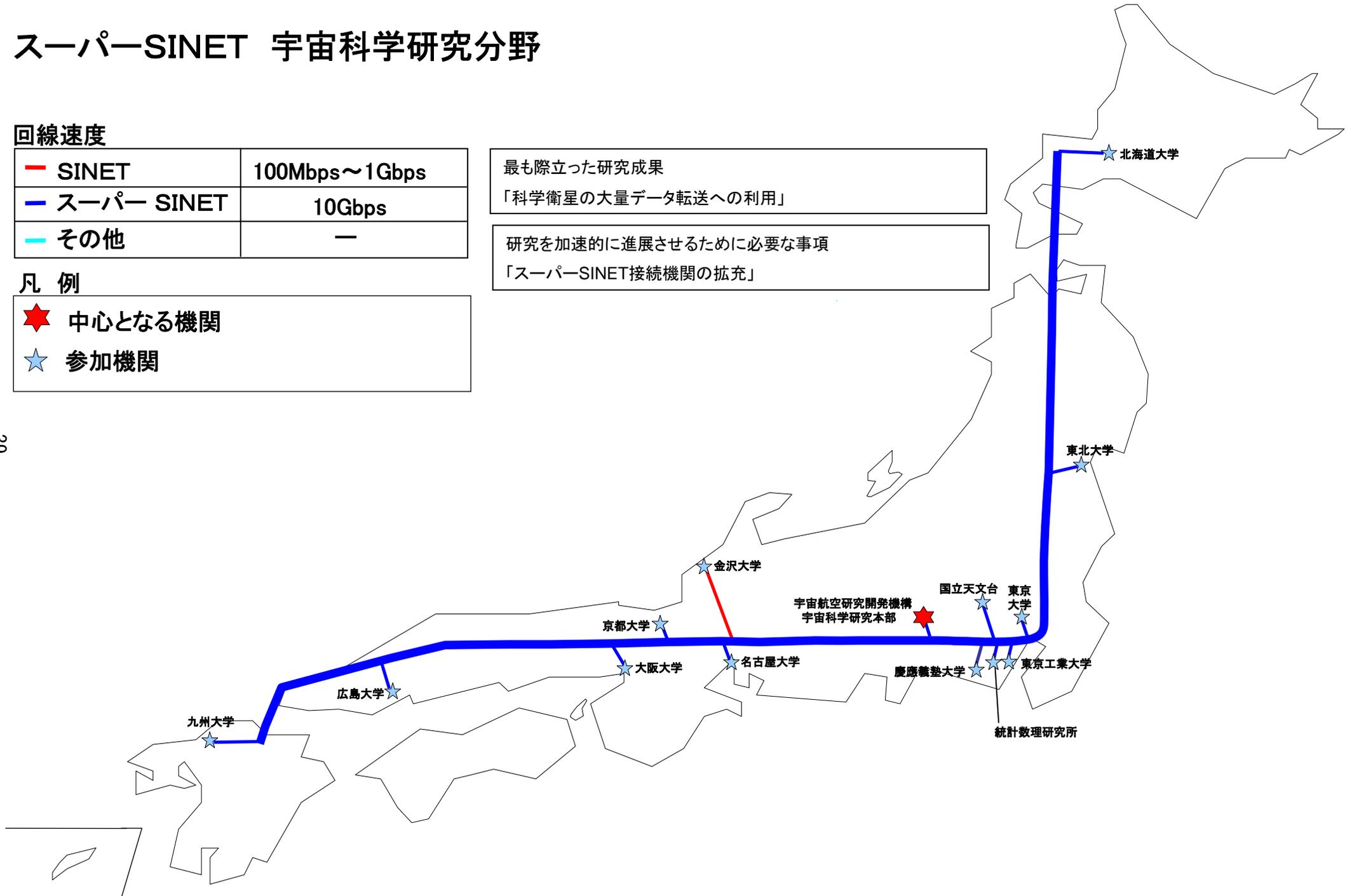
「科学衛星の大量データ転送への利用」

研究を加速的に進展させるために必要な事項

「スーパーSINET接続機関の拡充」

## 凡例

- ★ 中心となる機関
- ★ 参加機関



# スーパーSINET 遺伝子情報解析研究分野

## 回線速度

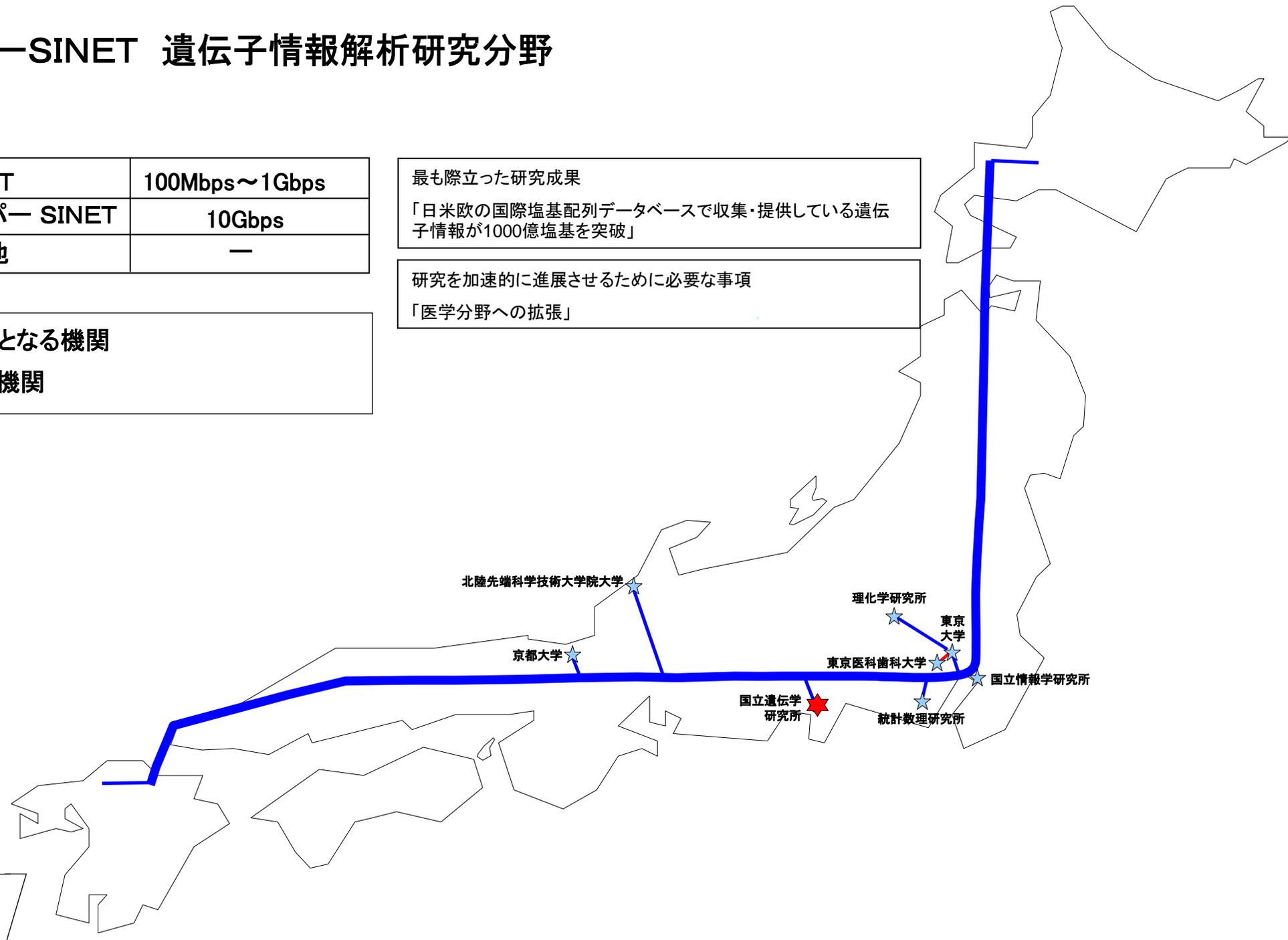
— SINET	100Mbps～1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

## 凡例

★ 中心となる機関
★ 参加機関

最も際立った研究成果  
 「日米欧の国際塩基配列データベースで収集・提供している遺伝子情報が1000億塩基を突破」

研究を加速的に進展させるために必要な事項  
 「医学分野への拡張」



北陸先端科学技術大学院大学

京都大学

理化学研究所

東京大学

東京医科歯科大学

国立情報学研究所

国立遺伝学研究所

統計数理研究所

# スーパーSINET ナノテクノロジー研究分野

## 回線速度

— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

## 凡例

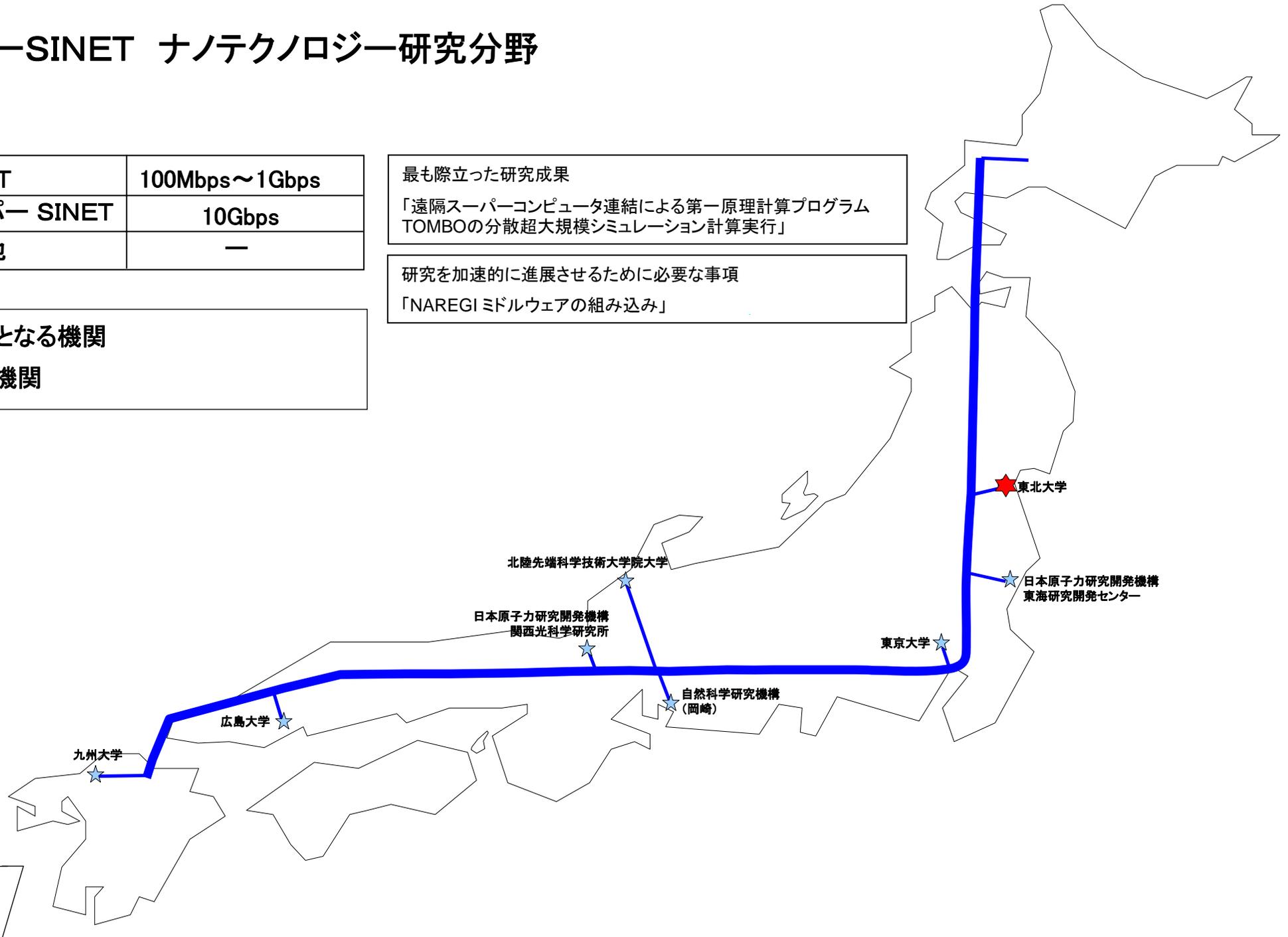
- ★ 中心となる機関
- ★ 参加機関

最も際立った研究成果

「遠隔スーパーコンピュータ連結による第一原理計算プログラム TOMBOの分散超大規模シミュレーション計算実行」

研究を加速的に進展させるために必要な事項

「NAREGI ミドルウェアの組み込み」





# GRID研究(7大センター中心)

## 回線速度

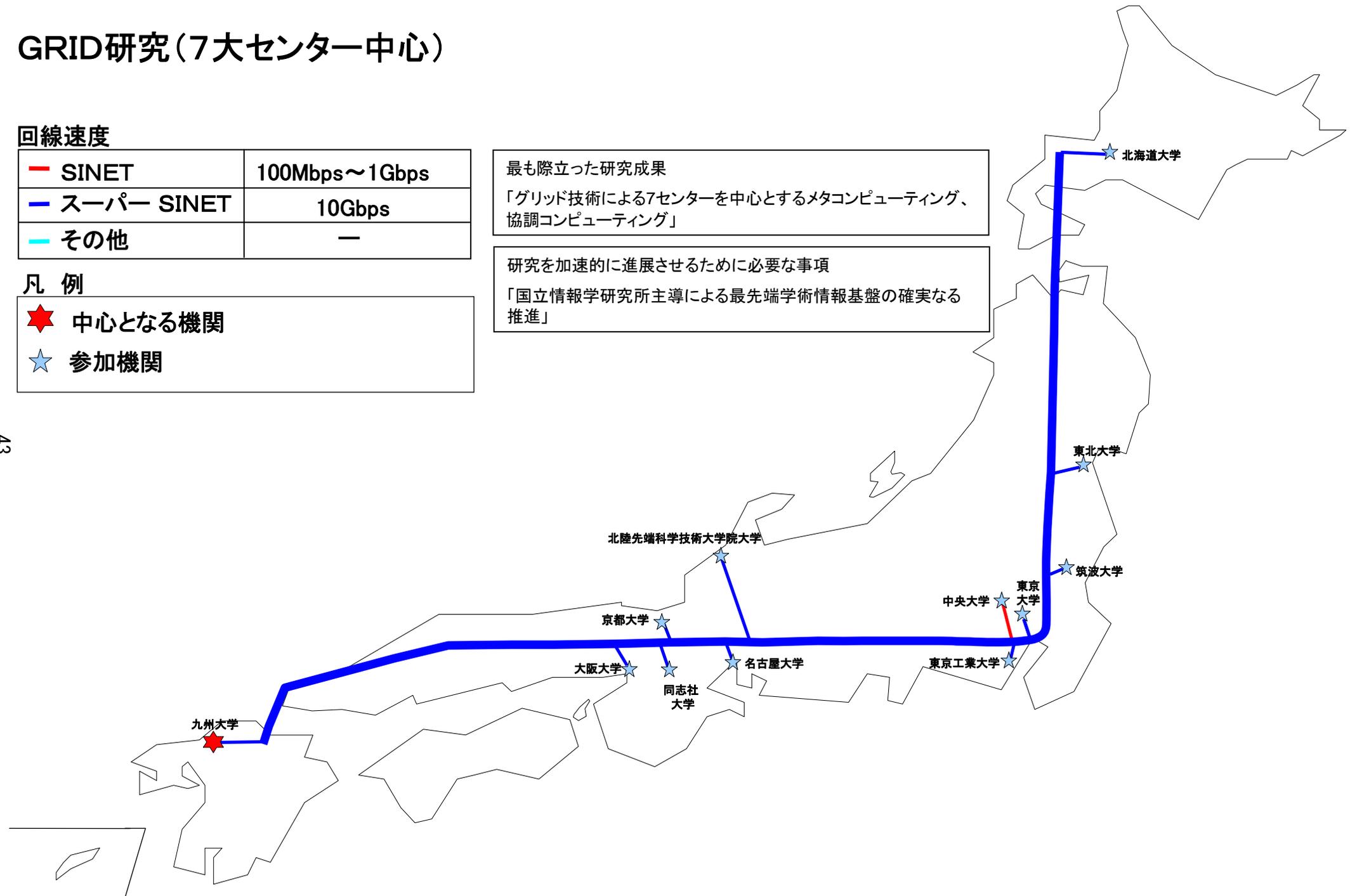
— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

## 凡例

★ 中心となる機関
★ 参加機関

最も際立った研究成果  
「グリッド技術による7センターを中心とするメタコンピューティング、  
協調コンピューティング」

研究を加速的に進展させるために必要な事項  
「国立情報学研究所主導による最先端学術情報基盤の確実なる  
推進」



# GRID研究 (VizGrid)

VizGrid: 文部科学省ITプログラムの一環として研究を実施

## 回線速度

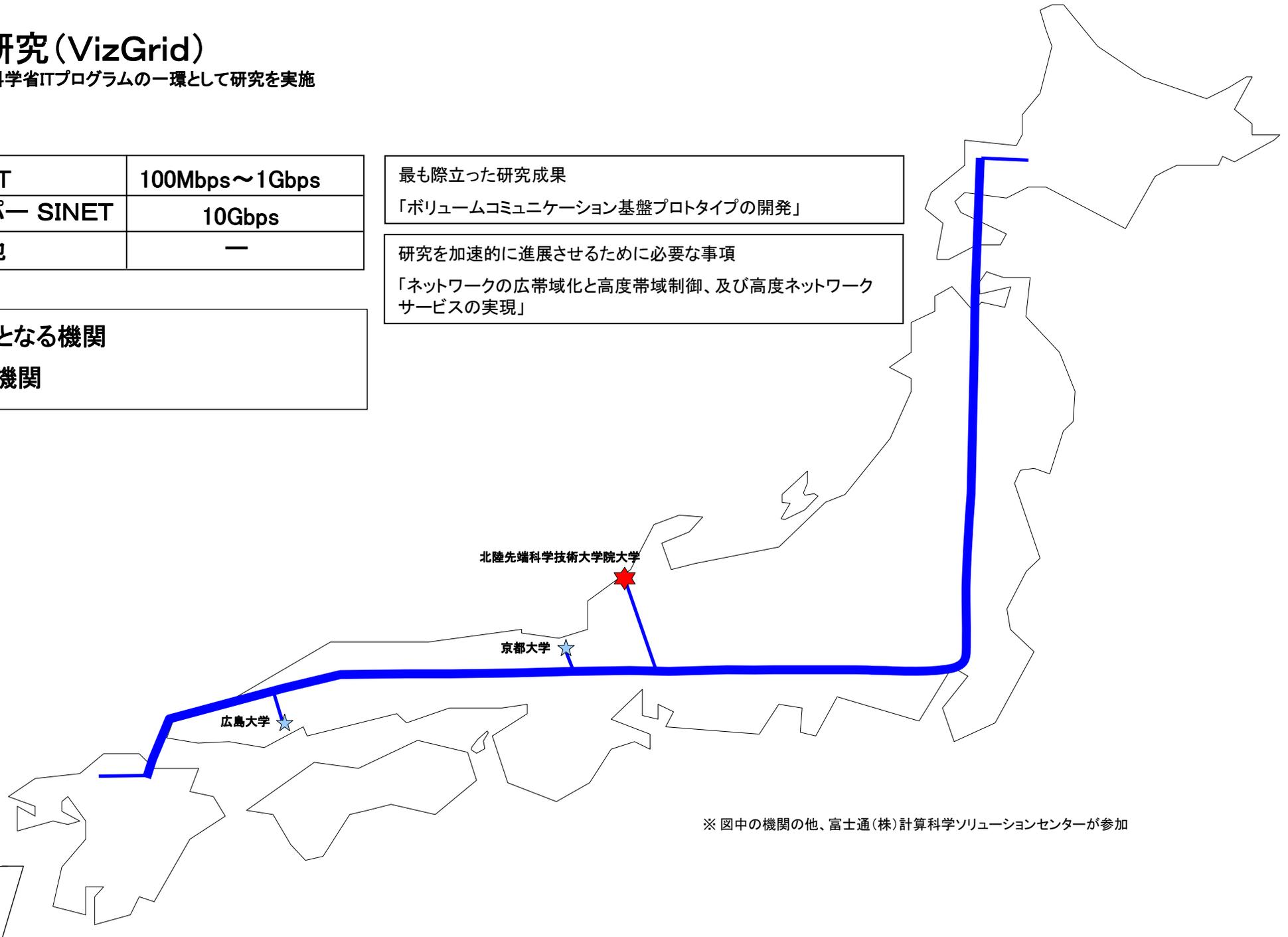
— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

## 凡例

★	中心となる機関
★	参加機関

最も際立った研究成果  
「ボリュームコミュニケーション基盤プロトタイプの開発」

研究を加速的に進展させるために必要な事項  
「ネットワークの広帯域化と高度帯域制御、及び高度ネットワークサービスの実現」



※ 図中の機関の他、富士通(株)計算科学ソリューションセンターが参加

# GRID研究(バイオグリッド)

バイオグリッド: 文部科学省ITプログラムの一環として研究を実施

## 回線速度

— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

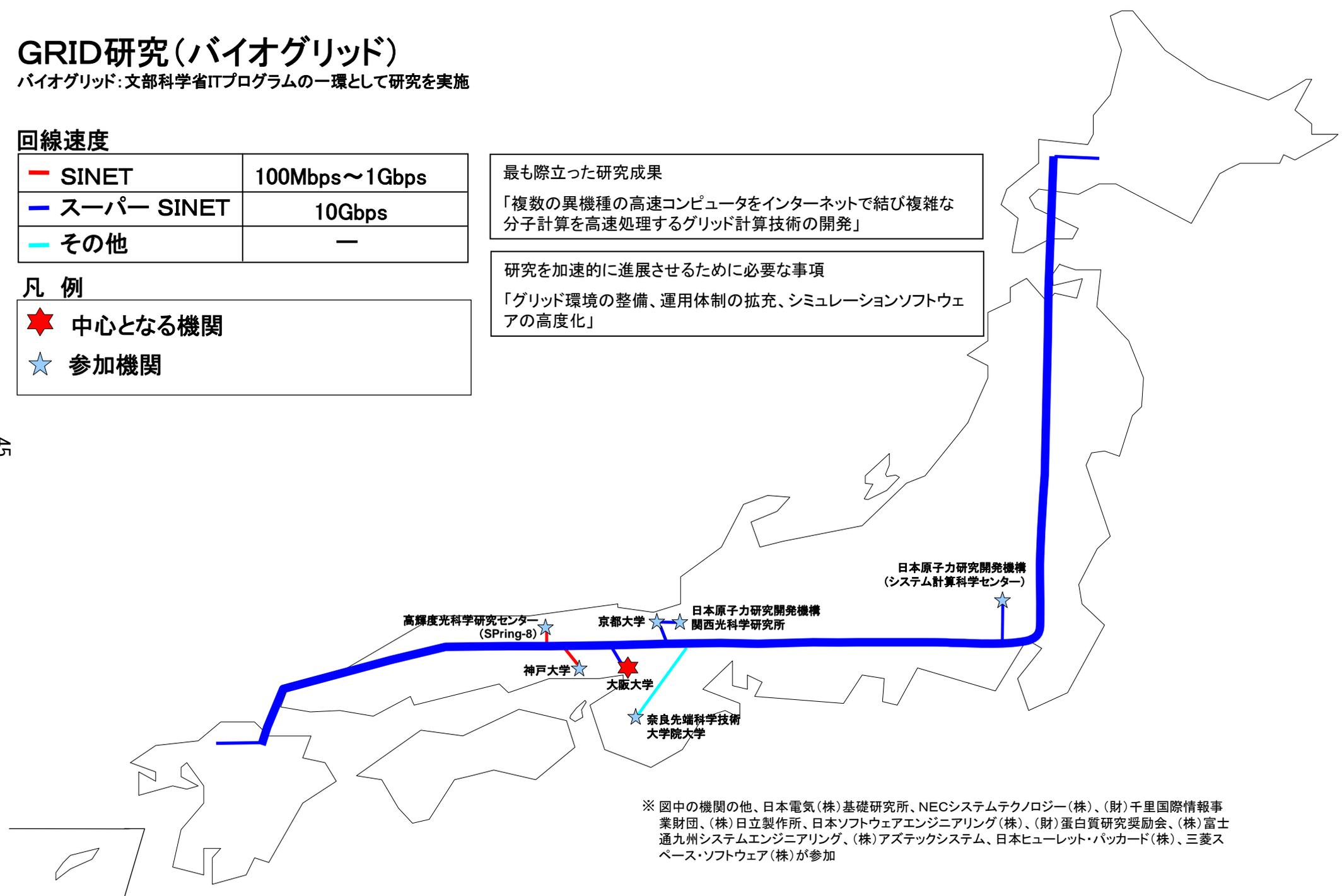
## 凡 例

★ 中心となる機関
★ 参加機関

最も際立った研究成果  
「複数の異機種の高速度コンピュータをインターネットで結び複雑な分子計算を高速処理するグリッド計算技術の開発」

研究を加速的に進展させるために必要な事項  
「グリッド環境の整備、運用体制の拡充、シミュレーションソフトウェアの高度化」

45



※ 図中の機関の他、日本電気(株)基礎研究所、NECシステムテクノロジー(株)、(財)千里国際情報事業財団、(株)日立製作所、日本ソフトウェアエンジニアリング(株)、(財)蛋白質研究奨励会、(株)富士通九州システムエンジニアリング、(株)アズテックシステム、日本ヒューレット・パッカード(株)、三菱スペース・ソフトウェア(株)が参加

# GRID研究 (NAREGI)

NAREGI: 文部科学省「超高速コンピュータ網形成プロジェクト (National Research Grid Initiative)」

## 回線速度

— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

最も際立った研究成果

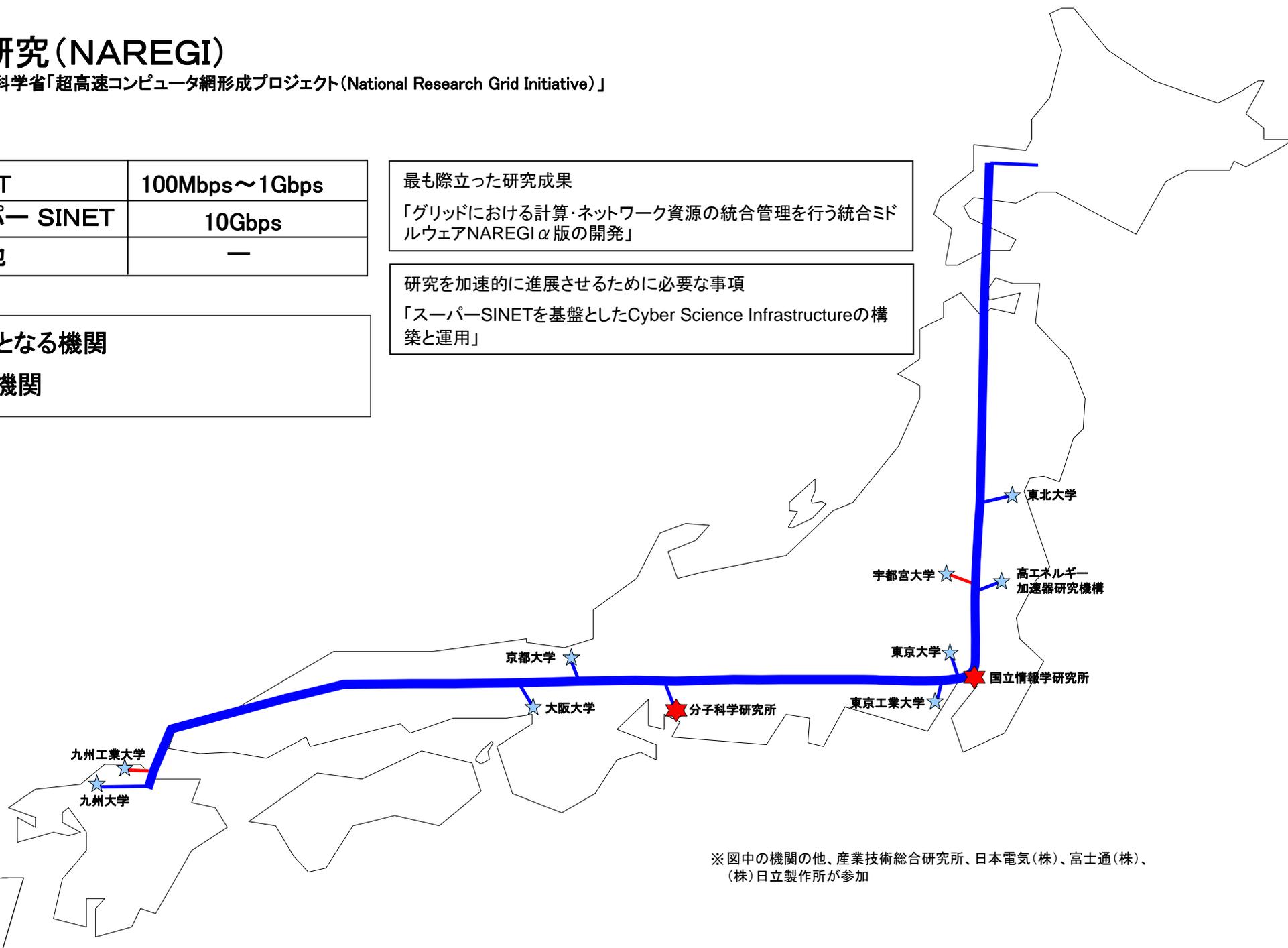
「グリッドにおける計算・ネットワーク資源の統合管理を行う統合ミドルウェアNAREGI α 版の開発」

研究を加速的に進展させるために必要な事項

「スーパー-SINETを基盤としたCyber Science Infrastructureの構築と運用」

## 凡例

- ★ 中心となる機関
- ★ 参加機関



※ 図中の機関の他、産業技術総合研究所、日本電気(株)、富士通(株)、(株)日立製作所が参加

# GRID研究 (ITBLプロジェクト)

ITBL: Information Technology Based Laboratory

## 回線速度

— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

## 凡例

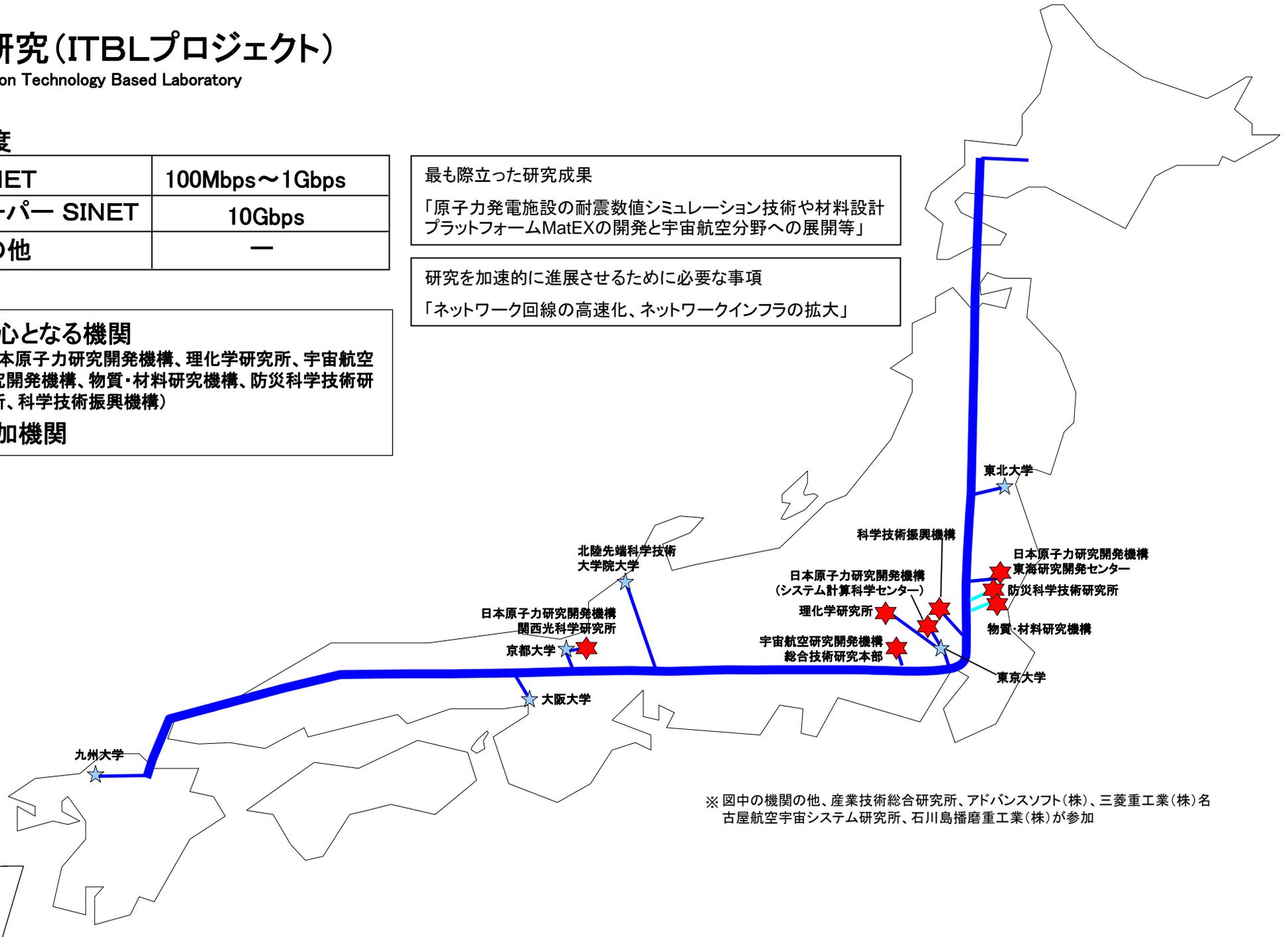
★	<b>中心となる機関</b> (日本原子力研究開発機構、理化学研究所、宇宙航空研究開発機構、物質・材料研究機構、防災科学技術研究所、科学技術振興機構)
★	<b>参加機関</b>

最も際立った研究成果

「原子力発電施設の耐震数値シミュレーション技術や材料設計プラットフォームMatEXの開発と宇宙航空分野への展開等」

研究を加速的に進展させるために必要な事項

「ネットワーク回線の高速化、ネットワークインフラの拡大」



※ 図中の機関の他、産業技術総合研究所、アドバンスソフト(株)、三菱重工業(株)名古屋航空宇宙システム研究所、石川島播磨重工業(株)が参加

# GRID研究(流体次世代融合研究ネットワーク)

## 回線速度

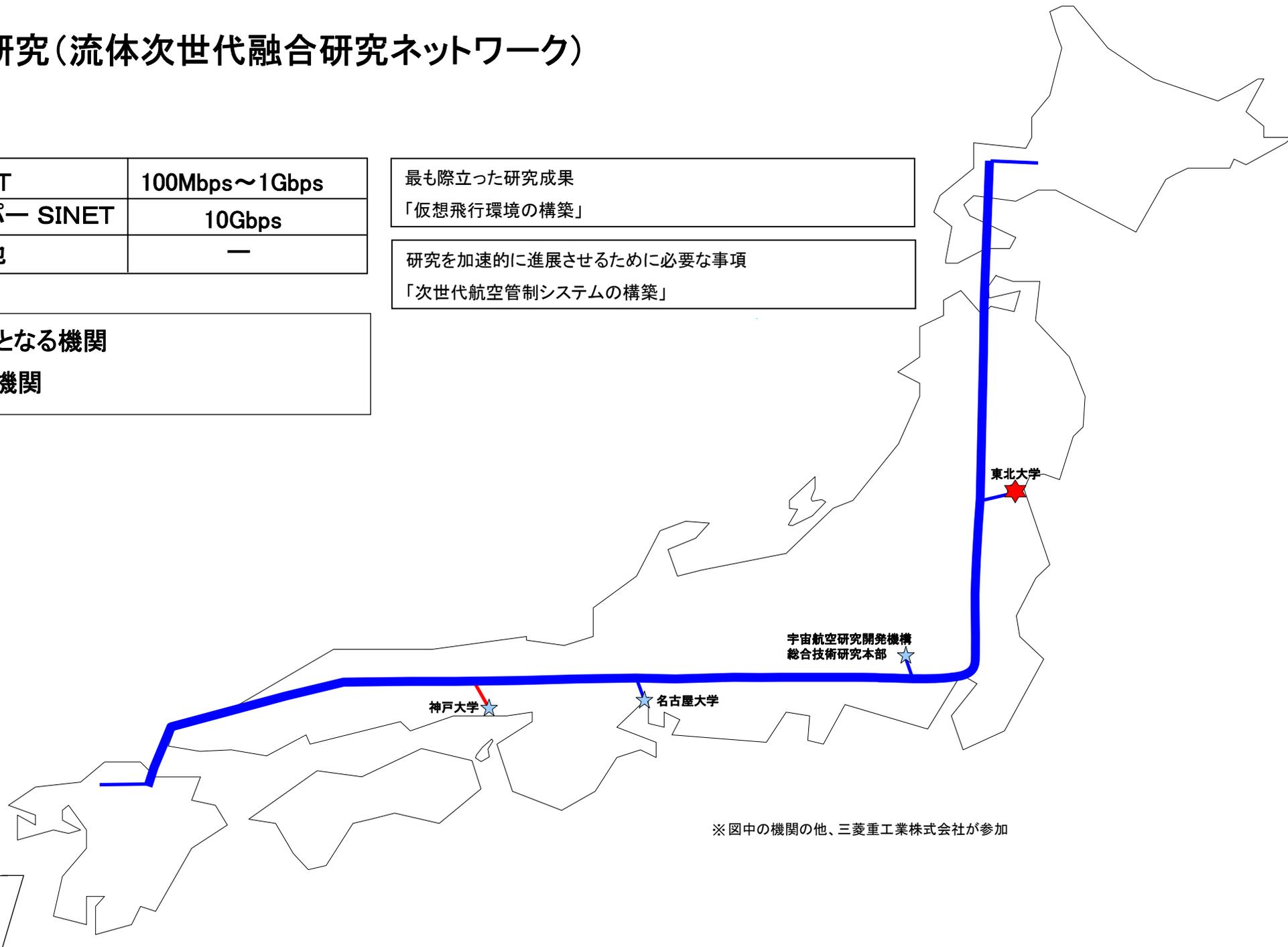
— SINET	100Mbps~1Gbps
— スーパー SINET	10Gbps
— その他	—

## 凡例

- ★ 中心となる機関
- ★ 参加機関

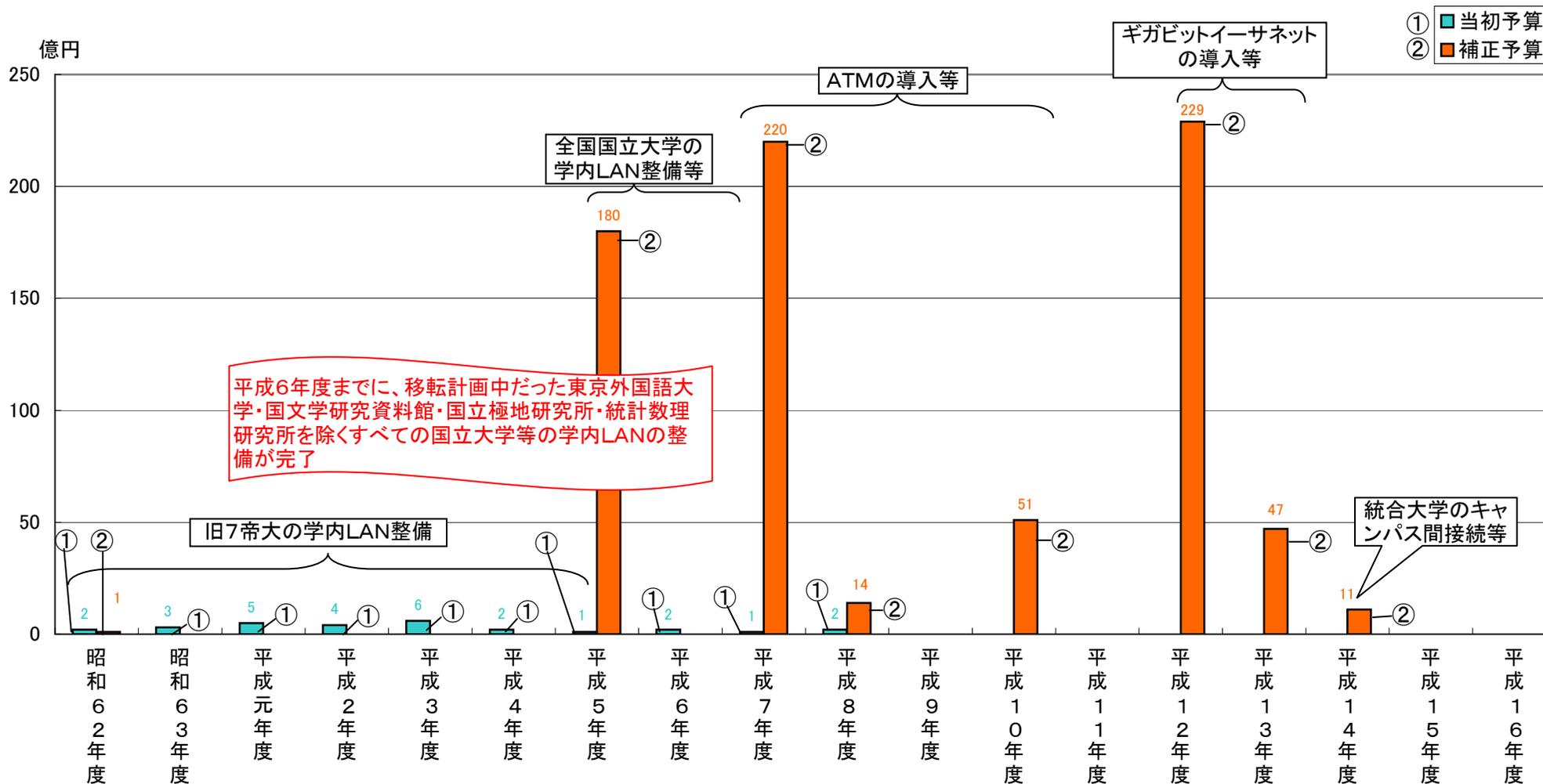
最も際立った研究成果  
「仮想飛行環境の構築」

研究を加速的に進展させるために必要な事項  
「次世代航空管制システムの構築」



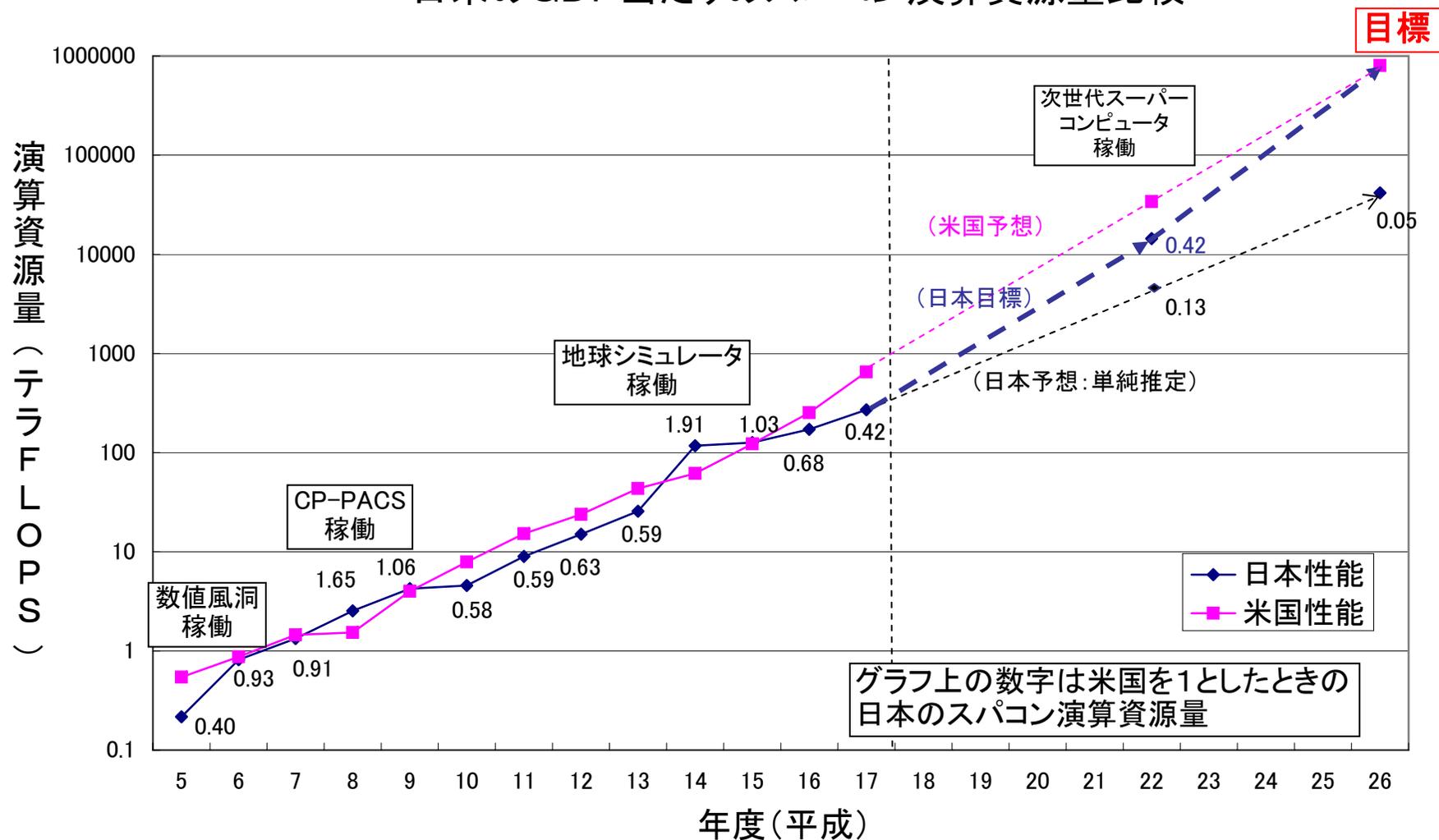
※ 図中の機関の他、三菱重工業株式会社が参加

# 国立大学等における学内LANの整備の現状



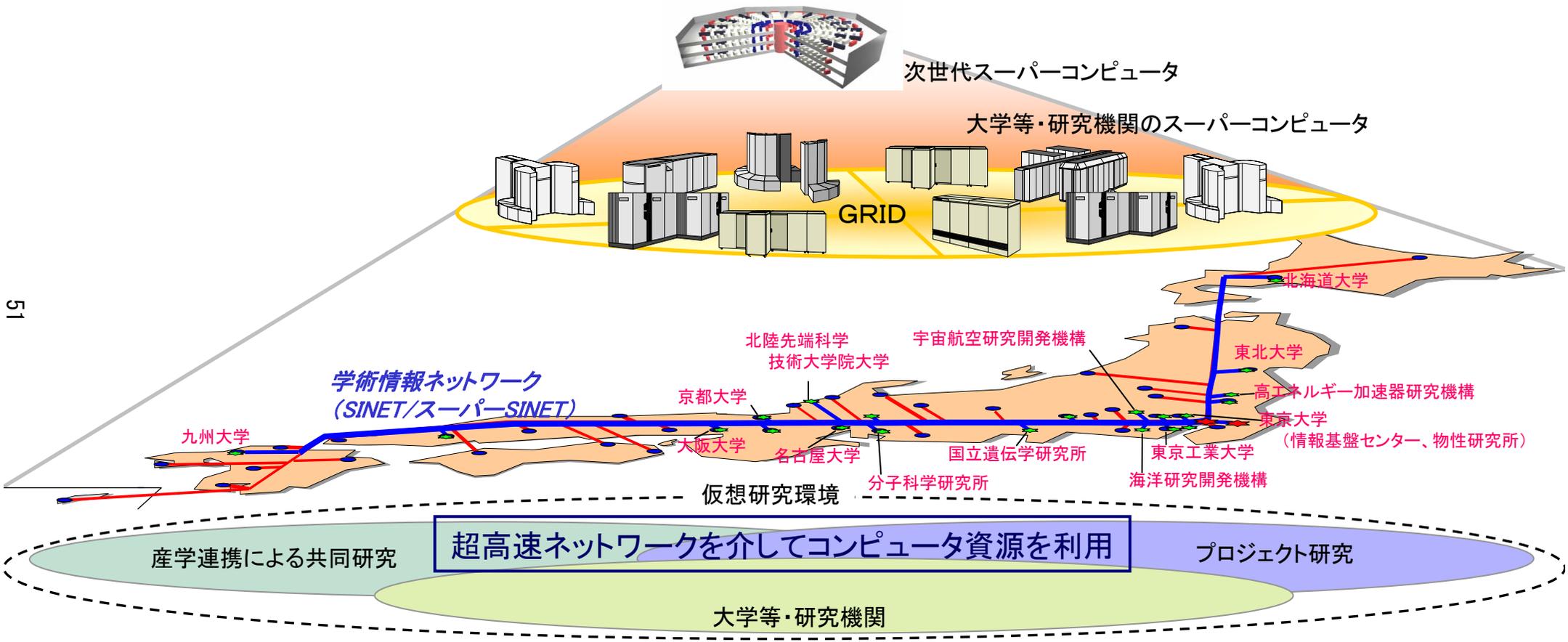
※1. 東京外国語大学では、平成9年度に学内LANが稼働(学内措置)  
 ※2. 国文学研究資料館では、平成6年度に館内LANが稼働(館内措置)  
 ※3. 国立極地研究所では、平成元年度に所内LANが稼働(当初予算)(上グラフには反映されていない。)  
 ※4. 統計数理学研究所では、昭和62年度に所内LANが稼働(所内措置)

## 日米のGDP当たりのスパコン演算資源量比較



- (注) ・演算資源量はトップ500のうちの100位以内のLinpack性能の合計値(年2回発表されるうちの6月発表分の合計)。  
 ・GDPの比は日米両国の名目GDPを平成5年から平成16年までの平均為替レート(114.87円/ドル)換算による比である。  
 ・日本の演算資源量は米国とのGDP比で補正を行った値。  
 ・平成5年、平成6年、平成17年のGDP比は推定値。  
 ・平成22年度は平成15年から平成17年の日米それぞれの平均計算資源量向上率で推定。

最先端学術情報基盤(サイバー・サイエンス・インフラストラクチャ構想)と  
国家的観点からのハイ・パフォーマンス・コンピューティング



51

最先端学術情報基盤(サイバー・サイエンス・インフラストラクチャ構想)  
大学等や研究機関が有しているコンピュータ等の設備、基盤的ソフトウェア、コンテンツ及びデータベース、人材、研究グループそのものを超高速ネットワークの上で共有

ハイ・パフォーマンス・コンピューティング  
(High Performance Computing: HPC)  
単体のスーパーコンピュータや分散型システム、それらを動かすソフトウェア等を含めた、高度の大規模計算環境を指す幅広い概念

# I. 学術情報基盤としてのコンピュータ及びネットワークの今後の整備の在り方について(概要)

## 基本的考え方

- i) 学術情報基盤は国全体の学術研究の基盤であり、総合的・戦略的整備が必要
- ii) 基盤整備は、単純に競争原理にゆだねるのではなく、一定の政策的配慮が必要
- iii) 大学の壁を超えた、さらには大学と他機関相互が連携するシステムの構築が必要
- iv) 全国共同利用施設の整備・運営に当たっては、国の施策として推進する体制構築が必要

## 1. 学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークの現状

### 1.1 これまでの整備状況

- ★大型計算機センター～情報基盤センターの整備、スーパーコンピュータの整備・運用、情報処理センター等の整備・高度化、キャンパス情報ネットワーク(学内LAN)の整備、国立情報学研究所の設置と学術情報ネットワークの整備

### 1.2 コンピュータやネットワークを取り巻く環境の変化及び課題

- ★国立大学法人化後の情報戦略の未整備
- ★PCやワークステーション等の性能向上・低価格化、コンピュータの大規模化・高速化への期待、グリッド・コンピューティングの可能性
- ★経年による学内LANの更新時期の到来、ネットワークの生活基盤としての浸透、情報処理関係施設における業務の比重の変遷
- ★ネットワークをベースにした先端研究の急速な展開、ウイルス等の蔓延による情報セキュリティへの脅威

### 1.3 学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークを取り巻く海外の動向

- ★米国・欧州をはじめ、国や地域全体に分散するコンピュータ等を高速ネットワークで接続し、一体的基盤を構築する動き

## 2. 今後の方向性

### 2.1 学術情報基盤の在り方

- ★「最先端学術情報基盤」の必要性(サイバー・サイエンス・インフラストラクチャ構想)

(大学や研究機関が有しているコンピュータ等の設備、基盤のソフトウェア、コンテンツ及びデータベース、人材等を超高速ネットワーク上で共有する環境が不可欠という認識が重要)

⇒その上で、ハイ・パフォーマンス・コンピューティング(HPC)が形成されることが必要

(HPC:単体のスーパーコンピュータや分散型システム、それらを動かすソフトウェア等を含めた、高度の大規模計算環境)

- ★大学等における学内の情報基盤整備に関わる情報戦略の必要性
- ★全国共同利用施設としての情報基盤センターの役割(情報分野における高度な研究・支援や優秀な人材の育成)
- ★学術情報ネットワークを中心とした学術情報基盤をレベルアップする推進原動力としての国立情報学研究所の役割(世界の動向を凌駕するような通信速度の達成・物理的なネットワーク回線の整備だけでなく、全国で共通するサービスの提供)
- ★計算機資源や研究成果等を地方自治体や産業界等へ広く還元・共有化する必要

### 2.2 情報セキュリティの確保の重要性

- ★大学等における情報セキュリティの組織的管理・運営体制の整備(セキュリティポリシーの策定等)、最先端学術情報基盤を簡便かつ安心・安全に利用し合える環境の構築、情報セキュリティについて十分な知識・経験を有する人材の育成

## 3. 最先端学術情報基盤の実現に向けて

### 3.1 大学等における学術情報基盤の整備計画の必要性

- ★学内の情報基盤整備に関わる情報戦略とコンピュータやネットワークの持続可能な整備・運用計画に基づいた整備
- ★ニーズに基づいたサービスの提供とそのための工夫、整備・運営にかかる組織体制の充実
- ★コンピュータやネットワークの整備を可能とする仕組みの必要性

### 3.2 効率的で安心・安全な学術情報ネットワークの整備

- ★次世代学術情報ネットワークの構築

(最大通信速度40Gbps以上の基幹ネットワーク、最低1～数Gbpsの各機関との接続回線速度、シームレスな回線速度の変更機能の実現)

- ★幅広い利用者のニーズ等に基づいた透明性のあるネットワークシステムの運用
- ★安心・安全な最先端学術情報基盤を実現するための認証基盤の構築の推進
- ★JGN2等の全国的なネットワークとの有機的連携と国際的な貢献

### 3.3 国家的観点からのハイ・パフォーマンス・コンピューティングの在り方

- ★次世代スーパーコンピュータプロジェクトの推進
- ★情報基盤センター等における計算環境の継続的な増強
- ★グリッド・コンピューティング技術等を活用した、次世代スーパーコンピュータと情報基盤センター等のスーパーコンピュータの有機的連携の必要性。総合的に我が国のHPCを実現する必要

### 3.4 最先端学術情報基盤を推進・維持する人材の育成等

- ★教育研究と実務の両方を推進できる人材を育成する必要
- ★組織・人員配置等の工夫(教職員のモチベーションの維持・向上、業績の評価、人材の流動性の確保等の課題)
- ★学内等において、教員や技術職員の適切な評価等を検討する必要

### 3.5 国家的ライフラインとしてのネットワークの必要性

- ★将来的には、非常時にも対応できる商用と独立の国家的ライフラインとしてのネットワークの整備に関する検討が必要

## Ⅱ. 学術情報基盤としての大学図書館等の今後の整備の在り方について

### はじめに

#### 検討の経緯

学術情報基盤（学術研究全般を支えるコンピュータ、ネットワーク、学術図書資料等）は、研究者間における研究資源及び研究成果の共有、研究成果の一般社会への発信、啓発及び次世代への継承、研究活動の効率的な展開等に資するものであり、学術研究全体の進展を支える上で極めて重要な役割を負っている。

一方、近年、国立大学の法人化による各種のシステム・考え方の変化、大学財政の緊縮化、コンピュータの普及と電子化の進展等による情報基盤の高度化・多様化と研究・教育活動への浸透、学術情報の受・発信の国際的なアンバランスなどの環境の変化が生じている。

こうした環境変化に適切に対応し、学術情報基盤として学術研究活動を支え続けるための基本的な考え方や国が考慮すべきこと等を検討するため、平成16年11月15日、科学技術・学術審議会学術分科会学術研究推進部会の下に、学術情報基盤作業部会が設置され、平成17年2月14日の研究環境基盤部会の設置に伴い、その下に再編され、審議を行ってきた。

大学図書館等ワーキンググループは、学術情報基盤作業部会の下、大学図書館等の役割、在り方等について検討を行い、昨年6月に、当面緊急に対応が必要な事項等を中心に中間報告をとりまとめた。その後、本ワーキンググループでは、中間報告における「今後更に検討を進めるべき課題」を中心に検討を行い、「学術情報基盤としての大学図書館等の今後の整備の在り方について」を取りまとめたものである。

#### 基本的考え方

平成17年3月17日に行った研究環境基盤部会に対する本作業部会の審議状況報告において、下記の4点が今後の審議の方向性として示されたところであり、本ワーキンググループにおいても、これらを基本的な考え方として審議を行った。

- i) 学術情報基盤は、いまや学術研究活動における国際競争力の死命を制する極めて重要な役割を果たすようになっており、コンピュータやネットワーク等のハードウェアはもとより、これらの有機的連携を強化するグリッド等の基盤的ソフトウェア、それらを包含する制度・人材等を含め、国全体の学術研究のためのインフラ（基盤）として、これらの整備について総合的かつ戦略的に取り組む必要がある。
- ii) 学術情報基盤は、学術研究のインフラ（基盤）であり、その効果が大学の教育研究活動全般に及ぶがゆえに、かえって整備の効果が見えにくく、ともすれば各種施策の中で優先順位が低くなる傾向にある。これらの整備は、単純に競争原理にゆだねるのではなく、学術研究全体の停滞を招くことのないよう、一定の政策的配慮が必要である。
- iii) 大学図書館や情報処理関係施設等、各大学に置かれる学術情報基盤を構成する施設においては、限られた資源をより充実し、最大限の効果を生み出すために、今後、大

学の壁を超えた、さらには大学と他機関相互が連携するシステムを構築していくことが必要である。

- iv) 情報基盤センターをはじめとする全国共同利用施設は、これまで国により全国共同利用としての位置付けが明確にされてきたが、国立大学の法人化の中で、全国共同利用としての役割を果たす際に支障が生じかねない状況も懸念される。しかしながら、全国共同利用施設が全国の研究者に良好な研究環境を与える役割はますます大きくなってきており、整備・運営に当たっては、個別大学の都合のみによることなく、国の施策として推進する体制構築が必要である。

## **1. 大学図書館の現状**

### **1. 1 大学図書館の基本的な役割**

大学図書館は、大学本来の目的である高等教育と学術研究活動を支える重要な学術情報基盤であり、大学にとっては必要不可欠な機能を持つ大学の中核を成す施設である。そこでは、大学において行われる教育、研究に関わる学術情報の収集、蓄積、組織化が行われ、蓄積された学術情報は、検索可能な形で公開されることにより、社会の共有財産となる。これらの学術情報の活用により、大学は、教育や社会貢献活動を通じて人材養成に貢献するとともに、一層の研究活動を促進する。この知のサイクルにより、学術情報は大学の教育研究活動を一層活性化するという特徴を持つ。

教育の側面からみると、大学の教育はそもそも教室における講義と、その前後における学生自らの学習をあわせて成り立つものであり、学生が図書資料を活用しながら自ら学習する場として、大学図書館の役割は極めて重要である。これらの教育研究支援が大学図書館の学術情報基盤としての基本的な役割である。

大学図書館は、今日、電子ジャーナルに代表される電子情報とインターネットの普及により、多様化し増大する各種情報を利用者である学生、教職員に効果的、効率的に提供し、また必要とされる情報関連のサービスを組織として行うことが重要となっており、こうした電子情報と紙媒体を有機的に結びつけた新たな意味での「ハイブリッド・ライブラリー」の実現が、大学図書館に強く求められている。

学術情報の電子化が進み、情報流通形態が歴史的変革を遂げ、また利用者の情報利用行動が大きく変わりつつある中で、大学図書館の活動には新たな役割が求められており、その成否がまさに各々の大学ひいては我が国全体の教育研究における国際競争力を左右する重要な要素となるのである。

### **1. 2 電子化の急速な進展**

#### **(ア) 電子ジャーナル、資料の電子化等の状況**

電子ジャーナルの普及、所蔵資料のデジタル化等、学術情報流通における電子化については、この10年程度の間急速に進展しつつあり、この傾向は今後一層顕著になると思われる。

例えば、大学図書館におけるホームページの開設・サービスの提供は、国立大学で100%、公私立あわせても9割近くに達しており、電子ジャーナルの総購読タイトル数は、

平成15年度においては全大学で延べ85万タイトル、国立大学では1大学当たり約4,900タイトル、最多で14,000タイトルに達している大学もある。このような電子化の進展に大学図書館としても適切に対応していくことが必要である。

また、所蔵資料のデジタル化についても、貴重資料を中心に、保存と有効活用の観点から、取組みがなされているところである。

### (イ) 電子化の新たな波

最近、海外の一部の検索サービス会社が、海外の複数の大学図書館等の蔵書を電子化し、検索エンジンを用いてインターネットから全文検索できるようにしようとするプロジェクトを開始したと報じられている。こうしたプロジェクトにより、学術情報へのアクセスが格段に向上することも予測され、こうした動向について今後十分に注視していくことが必要である。

## 1. 3 増大する大学図書館の負担

### (ア) 国立大学法人化等による変化

大学においては、人件費その他の経費の節減が進む傾向にある一方、大学図書館では開館時間の延長、その他さまざまな業務の多様化及び高度化に伴う実質的な業務の増大が続いている。

特に国立大学においては、平成16年4月の法人化に伴い、それまで国立学校特別会計の中で配分されていた大学図書館関係の経費は運営費交付金の基礎額として配分されているが、全体として毎年1%ずつの効率化係数がかかることとなる。

### (イ) 学術論文誌の価格の上昇

外国の出版社等が発行する学術雑誌の価格は、1980年代以降、一貫して上昇を続けており、並行して発行される電子ジャーナルの価格についても同じ傾向にある。これにより図書館資料費が圧迫される状況にある。

自然科学系の分野を中心に急速に普及している電子ジャーナルの価格水準は、紙媒体の雑誌価格をもとに設定されたものが多いが、それぞれの出版社との個別の契約により価格が設定されるため、標準がないに等しい状況となっている。このため、国立大学図書館協会や私立大学図書館コンソーシアムの例にみられるように、大学図書館間でコンソーシアムを形成し、出版社と価格と契約内容等について、より有利な条件を獲得するための交渉を行い、成果を挙げてきている。しかし、このような大学側の努力により価格の上昇はやや落ち着いてきたものの、外国雑誌のカタログ価格はなお毎年10%近くの上昇が継続しており、上記のような大学側の努力にもかかわらず現在のタイトル数の維持が困難になることも予想される。

## 2. 大学図書館を取り巻く課題

### 2. 1 大学図書館の財政基盤が不安定

現在、国公立大学図書館の所蔵する図書は2億7千万冊を数えるが、一大学あたりの

平均年間購入冊数が年々減少していることを考えると、電子ジャーナルへの対応とあわせて、安定的な学術情報収集への財政投資は喫緊の課題である。

国立大学では歴史的に、図書館資料費は学部・研究科等の部局からの配分に主として負ってきたという経緯があり、学生用図書経費等、大学全体の共通経費から大学図書館が裁量できる部分はさほど大きくない例が多い。公私立大学も含めて大学予算全体が厳しい状況にある中、大学図書館予算枠の確保が十分でなければ、図書館固有の財政基盤が不安定となり、例えば学生の日常の学習資料として不可欠な学生用図書の購入にも大きな影響がある等、大学の教育活動に支障を生ずる恐れがある。

## 2. 2 電子化への対応の遅れ

電子図書館の構築については、奈良先端科学技術大学院大学におけるモデル事業を契機として、平成8年の学術審議会「大学図書館における電子図書館的機能の充実・強化について（建議）」以降、15国立大学に電子図書館経費が措置され、また、他の国立大学においても独自に電子図書館化が進められた。

しかし、電子図書館化を進めた大学図書館の多くは、大学全体の教育研究活動との直接的な連携に欠けたこと、電子化の対象資料が一部に偏ったこと、メタデータの不十分さ、検索機能の弱さなど、インターネット時代の電子情報の長所を活かしきれていないことなどの欠点が見受けられ、これらにより本来持つべき機能が十分備えられているとはいいがたい状況にある。

また、学内の研究者・教員が生産する研究成果、教育用資料等が最初から電子的形態を持つことが一般化しつつあるにもかかわらず、その組織化・保存・管理・利用に対応する体制・システムの整備がほとんどなされていない。このことにより、大学図書館が果たすべき学術的・社会的責任を十分に果たすことができていない状況にある。

## 2. 3 体系的な資料の収集・保存が困難

### (ア) 基盤的経費の減少により、体系的な資料の収集・保存が困難

科学技術基本計画により、政府研究開発投資は増加しつつあるが、主に競争的資金などの直接的な研究開発に振り向けられ、図書資料の整備のような基盤的経費の部分はほとんど増加が見られなかった。

特に、国立大学においては、1.3 に述べたように、国立大学法人運営費交付金の基礎額部分に毎年1%の効率化係数がかけられることとなったため、ここに含まれる大学図書館の運営経費は毎年減少する可能性がある。この場合、資料の体系的な収集・保存が困難となることが考えられる。

しかし、研究上必要な資料を体系的に収集することは、大学運営上重要なことである。特に、人文・社会科学の分野においては、図書等の文献・資料は、自然科学分野における実験装置と同様の役割をもち、研究上不可欠な基盤であり、その整備を図ることが重要である。

### (イ) 収蔵スペースの狭隘化

大学図書館においては、図書資料の保存スペースの狭隘化が深刻な状況にある。これは、新たな書庫等の増築や各種保存設備の導入が予算上の理由から困難なことに加え、

情報量の爆発的な増大による出版物の増加、退職した教員の研究室に保管されていた図書資料等が図書館に返却されることなど様々な理由が考えられるが、今後ますます深刻な問題になることは確実な状況にある。

収蔵スペースの狭隘化については、一般に書架収容率の70%を超えた場合には、新刊書の排架に困難を来すとされているが、国公私を通じた大学全体の平均収容率は約90%、特に国立大学においては既に110%近くに達し、中には収容率150%を超える大学などもあり、憂慮すべき事態になっている。

このような狭隘化により、分類に沿った排架ができなくなり、利用者の資料へのアクセス環境が悪化するのみならず、資料自体の適切な保管もできなくなるなど狭隘化のもたらすデメリットは計り知れないものがある。

#### **(ウ) 資料保存のための環境が未整備**

従来の紙媒体の資料の長期的な保存のためには、適正な温度、湿度が保たれる環境管理や、虫害を防止するためのモニタリング等の多様な手段が取られた施設内での保存が必要である。また、酸性紙に起因する資料の劣化には脱酸処理により資料保存をする必要があるが、多くの大学では、通常の本庫内での環境測定や酸性紙対策にも手が回らないのが実情である。

### **2. 4 目録所在情報サービスの問題点**

国立情報学研究所の目録所在情報サービス（NACSIS-CAT/ILL）は、全国規模で大学図書館を結ぶ我が国唯一の書誌ユーティリティである。これは、大学図書館間の連携の基盤となる制度の一つであり、このシステムにより、全国の大学図書館等にどのような学術文献が所蔵されているかが即座にわかり、それをもとに図書館間で図書や雑誌論文を迅速に相互に利用しあうことができ、業務の効率化に果たす役割は大きい。

現在、NACSIS-CAT/ILLの参加機関数は大学図書館を中心に1,000機関を超え、また、目録データは約750万件が構築されており、大学図書館の業務システムをサポートすると共に我が国の学術情報流通基盤を支えるサービスシステムとして成長した。

しかし、近年NACSIS-CAT/ILL書誌ユーティリティ全体の中に、データベースの品質を共同維持するという意識の薄れ、担当者の削減とスキルの低下、業務の低コストでの外注化による、重複書誌レコードの頻発に代表される図書目録データの品質低下、雑誌所蔵データ未更新による雑誌目録データの品質低下等の問題が顕在化してきている。

### **2. 5 図書館サービスの問題点**

#### **(ア) 主題知識、専門知識、国際感覚を持った専任の図書館職員が不十分**

高度の図書館サービスを提供するためには、図書館職員としての専門知識と経験のほか、特定の専門分野についての高度の知識を持つサブジェクトライブラリアンが、レファレンスサービス、情報資源の組織化や選書等において、専門性を発揮する必要がある。また、図書館職員には伝統的な図書館業務に関わる理念と知識、技能に加え、情報通信技術の活用と人的サービスを行うコミュニケーション能力を持った、いわゆるデジタルライブラリアンともいえるべき人材も求められるが、現在の大学図書館には、そのような人材は少なく、その有効活用や人材育成への取組みも十分に行われていない状況である。

さらに、学術情報流通の国際化、教育研究の国際化に対応できる広い視野を持った人材が求められている。

### **(イ) 情報リテラシー教育の位置付けが不明確**

先にも取り上げた平成 8 年の学術審議会「大学図書館における電子図書館的機能の充実・強化について（建議）」においては、「電子的情報資料の有効利用を含めた、情報リテラシー（情報利活用能力）教育の重要性も認識されてきて」おり、「大学図書館は、・・・情報リテラシー教育・・・において、その一翼を担うことが求められている。」と述べられている。平成 15 年度からは国立情報学研究所（NII）が「学術情報リテラシー教育担当者研修」を実施し、多くの大学図書館員参加者がある。しかし現時点で、多くの大学で行われている情報リテラシー教育は教養教育及び各専門分野における教育との連携が不十分であり、効果が限定的である。

### **(ウ) 利用者ニーズの把握が不十分**

今日、インターネットや検索エンジンの普及により、多くの電子情報資源がネットワークで提供され、利用者がハイパーリンク機能を通じて直接一次情報を入手できるようになった。なお重要度を失わない伝統的な紙媒体資料と電子情報資源の混在した情報環境において、研究者も学生も情報ニーズと利用行動に変化を来している。その一方で、検索スキルや情報源評価能力の格差は広がりつつある。大学図書館は、このような変化に対応できるように、具体的なサービス改善策等を検討する必要があるが、そのため利用者調査等により、利用者ニーズの把握に努める必要があるが、この取組みが十分になされている状況とは言いがたい。

## **3. 今後の対応策**

大学図書館については、学術情報基盤の中での役割を再認識し、電子環境下の新しい学術情報流通モデルを理解した上で、各大学の教育研究の特徴にあわせたそれぞれのハイブリッド・ライブラリー像について検討し、電子資料の導入・管理等を含めた戦略的な中・長期運営計画を立案し、実行していく必要がある。このため、大学図書館に研究開発室を設置し検討している大学の例などを参考に、様々な形での検討が進められる必要がある。また、機関リポジトリへの対応や大学図書館のサービス機能の強化なども重要な課題であり、今後求められる対応策は、次のとおりである。

### **3. 1 大学図書館の戦略的な位置付け**

#### **(ア) 大学図書館の位置付けの明確化**

先に 1.1 の大学図書館の基本的な役割で示したように、大学図書館については、大学の教育研究活動を支える重要な学術情報基盤であることを学内で明確に位置付け、大学として学術情報基盤に関わる情報戦略を持つことが必要である。その場合、例えば大学図書館が大学の情報戦略についてイニシアティブを発揮することが重要である。

### (イ) 財政基盤強化の必要性

大学図書館機能を維持・向上させるためには、全学的な図書館活動が一体的に管理・運営され、必要な図書館予算が確保される安定的な財政基盤の確立が重要である。そのためには、大学図書館活動の総合的管理及び連絡調整に当たる本館（中央館）の機能を一層高めるとともに、図書館活動に対する役員会を始めとする全学的な理解を得ることが重要である。

このためには、例えば、外国雑誌等を含む蔵書収集方針を経費支弁の方法も含めて提案するといった形で大学図書館がイニシアティブを発揮することや、学内経費に限らず、各種外部資金獲得に向けた積極的な取組みも必要である。

### (ウ) 共通経費化の推進の必要性

図書館経費を確保するためには、例えば共通経費として大学予算全体の一定の割合を充当するといったシステムを構築することが一つの有効な手段であり、各大学は共通経費化を推進することが必要である。とりわけ、価格上昇を続ける電子ジャーナルの購入経費を確保するためには、今後の値上りを見越し、予算確保に向けた取組みが必要である。図書資料や電子ジャーナル等は、大学にとっては最も基本的な学術資源であることを理解し、その大学の教育研究の特色に合わせた戦略的で恒常的な予算化を図ることが望ましい。

### (エ) 役割に応じた組織・運営体制の強化

今日の大学図書館に課せられている役割の重要性と改革・改善を要する課題の緊急性に鑑みると、図書館長の役割は重要である。図書館長がそのリーダーシップを十分発揮できるよう、例えば図書館長の専任制や任期の適切な設定について検討する必要がある。また、副館長制の導入や教員の配置等についても検討する必要がある。

図書館長を支える専門性を有する事務組織の役割も重要であり、大学はそれを十分認識して、望ましい姿につき検討する必要がある。事務組織について、大学全体の情報戦略を統括する組織との有機的連携や業務のアウトソーシングなどを検討する際にも、大学図書館の機能を損なうことのないよう注意する必要がある。

さらに、大学図書館の意思決定の仕組みについても、能動的に機能できるよう検討する必要がある。

## 3. 2 電子化への積極的な対応

### (ア) 電子化の推進と貴重書等資料の電子化支援

電子資料の選定・収集・契約及び所蔵資料の電子化は、それぞれの大学の特色に応じて推進するためのポリシーを作成することが適当である。

特に、地域で形成されている歴史文書等を大学図書館で収集・電子化し、保存・公開する等、地域連携、教育研究の高度化のための貴重資料の電子化とメタデータ付与を図ることについては積極的に進める必要がある。また、学術資料として、永続的に保存すべき価値のある紙媒体資料で、汎用性の高いものについて、共同利用が図られるよう電子化する必要がある。

文部科学省は、教育研究の情報基盤としての充実を図る観点から、これらの中で重要なものについて支援を行うことが求められる。

## (イ) 電子資料の確実な保存とアクセス環境の確保

電子情報については、従来からその脆弱性や不安定性、移行（マイグレーション）に伴う経費の確保等の課題が指摘されているところであり、この点については関連する研究・技術開発の動向の把握が必要である。

また、学術雑誌については、科学研究費補助金研究成果公開促進費（学術誌データベース）、科学技術情報発信・流通総合システム（J-STAGE・電子アーカイブ事業）、NII電子図書館（NII-ELS）などによりアーカイブ化が進められており、これらと国立国会図書館のデジタル・アーカイブ構築事業、電子情報保存のための調査研究との連携が必要である。

電子資料へのアクセス環境については、利用者のニーズに即する必要がある、各大学においては利用者にとって使い勝手の良いシステムとなるよう検討する必要がある。

## (ウ) 電子化の新たな波への対応

海外の情報検索サービス業者等と大学図書館との連携については、十分に注視し、動向にあわせた適切な対応をとる必要がある。

また、2.2にも述べたように、貴重書の電子化はしたもの、メタデータの不十分さ、検索機能の弱さなど、インターネット時代の電子情報の長所を活かしきれていないなどの欠点があることから、現在、そのデータは散在した状態にあるとの指摘がある。今後、こうしたデータを再整理し、後述する機関リポジトリに吸収・再編することで利用可能な状態にするなど、それらデータへのアクセス体制を確立・整備することが必要である。

## (エ) 機関リポジトリの推進

今後、我が国が知的財産立国を目指すためには、知の創造と活用を図ることが重要であり、我が国の研究資源の多くを有する大学にあっては、研究成果等を積極的に発信し、社会に還元することが強く求められている。

大学は我が国の多くの研究資源を有する機関であり、その研究成果等を積極的に発信することは学内の教育研究活動を活性化させるだけでなく、我が国の学術情報の円滑な流通や社会貢献の観点からも重要である。

これまでも、大学図書館は学位論文や研究紀要等の学内で生産された学術情報を収集、組織化と提供を行ってきたところであるが、学術情報の収集力の強化はもちろんのこと、学内で生産された学術情報の組織化と発信力をより強化することが必要である。

特に、現在、大学内の研究者・教員が生産する研究成果、教育用資料等が最初から電子的形態を持つことが一般化しつつある中で、学内で電子的に生産される研究成果、過去の資料を電子化した資料、電子的教材などを、大学図書館等が中心となり蓄積保存し、メタデータを付すことによってインターネットを通じて利用者の便に広く供する「機関リポジトリ」への取組みが、教育研究活動を一層推進し、大学からの情報発信を強化するための方法として、世界的規模で進みつつある。我が国においても、千葉大学、早稲田大学、北海道大学等で構築の試みが開始されており、大学からの情報発信力の強化や、大学の社会に対する説明責任の履行の観点から、またオープンアクセスへの対応という観点からも、有用な手法であると考えられる。

また、各大学の教育研究活動の活性化に資するため、さらに、我が国の学術情報の流通の促進を図るためにも、各大学は、学協会との連携を図りつつ、機関リポジトリに積極的に取り組む必要がある。その場合、大学図書館は機関リポジトリの構築・運用に中心的な役割を果たすことが期待される。

文部科学省においては、国立情報学研究所が行う機関リポジトリ構築・連携支援事業などを通じて、そのような取組みの支援を行うことが考えられる。

なお、学術論文等の著作権は、出版者が保持している例が多いが、我が国の学術出版においては、必ずしも権利関係の整理が明確になっていない例も多く、取扱いには十分留意する必要がある。また、研究者自らのアーカイブ作成にはインセンティブが不足しているとの意見もあり、機関リポジトリへの理解の増進と具体的な推進への取組みの工夫が必要である。

### **3. 3 今後の電子化を踏まえた大学図書館の強化すべき機能**

#### **(ア) 大学の特色等を活かした戦略的な紙媒体資料の収集・保存の必要性**

従来型の紙媒体による資料の収集・保存・提供については、それぞれの大学の教育研究の特徴にあわせて、大学図書館としてその充実に努めることが必要である。大学の共通経費により措置するものについては、対象分野・領域の選択と集中の原則に立った選書システムを構築することが考えられる。特に文科系においては、各分野の文献・資料を体系的・継続的に収集することが研究基盤として不可欠であることから、大学図書館が文科系学部・専攻等と密接な連携をとりつつ、これを推進することが必要である。

また、学術図書資料の安定的な供給を行うという視点から、例えば、特定の分野ごとに紙媒体資料の収集拠点を戦略的に設定し網羅的に収集することも考えられる。

#### **(イ) さまざまな学術資料の収集・保存体制の確立・強化**

大学図書館の本来の目的である、教育研究上必要な資料・情報を系統的に備えるためには、着実な学術図書資料・情報の選定・収集・契約とともに、各大学の特色を活かした資料の体系的な収集・保存に努めることが重要である。また、従来、大学図書館で主な収集対象としてきた図書、雑誌以外にも、大学内には貴重な歴史資料等が存在しているほか、大学外の貴重な資料を大学で保存する場合もありうる。大学図書館において、こうしたさまざまな学術上かけがえのない資料の受入れ・保存・公開の体制を整備する必要がある。この場合において、大学図書館間或いは地域との連携を図ることも重要である。

大学図書館活動の総合的管理及び連絡調整に当たる本館（中央館）においては、重複資料の整理を行うことが必要である。また、有効な資料の利用という観点から、特定の大学図書館等が集中的に特定分野の資料を収集・保存し、他の図書館等へ提供することが考えられ、既存の大学図書館等について全国共同利用の拠点としての機能を持たせることも考えられる。

#### **(ウ) 電子化を活用した狭隘化等への対策**

自然科学系研究者が学術論文を入手する手段としては、電子ジャーナル等によるものが中心となりつつある。2.3 で述べた書庫狭隘化への対応として、自然科学系の学術雑誌の電子ジャーナルアーカイブ導入によって、書庫の大きなスペースを占めるこれらのバックナンバーとの置き換えを行うなど、紙媒体資料と電子媒体資料とを有機的に組み合わせることや、分担収集やNACSIS-CAT/ILLを積極的に遂行することによって、蔵書の増大に対処することなどが考えられる。

また、資料の保存環境の整備については、酸性紙対策や虫害対策の1つの方法として、

電子化を図ることを考慮するなど、各大学の事情に合わせた保存環境整備の方針策定、保存方法に関する関係者の研修事業等を進めていく必要がある。

### (エ) 大学図書館における基盤設備の整備の必要性

大学図書館は、学生にとっては学習の場であると共に大学生活の場でもあり、学生に魅力ある場所としての図書館施設・設備の整備が求められる。

2.3 で述べた書庫狭隘化への対応としては、自動書庫及び集密書架などの整備充実を図ることが施設増築経費の節減といった点からも有効である。また、休日開館や24時間開館といった時間外開館の対応などにより、多様な利用者ニーズに応え、教育研究の活性化や地域貢献にも資することとなる自動入退館システム及び自動貸出返却装置の整備や、電子媒体資料を効果的に利用するためのシステム・ネットワーク設備の整備も必要である。

これらの設備整備に当たっては、大学等において戦略的なビジョンに立った設備マスタープランを策定する必要がある。文部科学省においては、そのような計画を作成し、それに基づく要求を行う国立大学法人等に対して支援を行うことが考えられる。

### 3. 4 全国の大学図書館に対する基盤としての目録所在情報サービスの枠組みの強化

図書館経費の問題や狭隘化対応を考える場合、今後もNACSIS-CAT/ILLを活用したより一層の図書館間連携が必要である。

国立情報学研究所が推進する目録所在情報サービスについては、総合目録データベースの維持に関する関心度の低下など、いくつかの問題点も指摘されており、共同分担・相互利用などに関する価値観も変化している。これを踏まえ、書誌ユーティリティの担い手である大学図書館等の参加館が主体となり、NIIと協議しつつ、学術情報流通におけるNACSIS-CAT/ILLの役割を再評価し、新たなビジョン・理念を打ち出す必要がある。

### 3. 5 大学図書館のサービス機能の強化

#### (ア) 高度の専門性・国際性を持った大学図書館職員の確保・育成方策

大学の教育研究の水準を高めるため、また急激に変化し、多様化していく利用者のニーズに円滑・迅速に対応するため、国際性豊かな高度の専門知識と経験を持つ図書館職員の存在が重要である。最近では、電子資料を高度に組織し提供可能にするための技術やデジタル資料の作成・導入に関わる契約や法律に関する基礎知識を備えた人材の必要性も指摘されている。こうした人材の育成のため、例えば、学内や複数の大学による研修の実施、在職しながらの大学院等での勉学や各種の研修会への参加の奨励、海外研修の実施などが考えられる。また、こうした専門性を持った職員のキャリアパスの創出等についても検討する必要がある。

また、こうした国際性のある職員の育成・確保の方策としては、当面、米国のライブラリー・スクール等でのマスター取得者などの人材を確保することも考えられる。

#### (イ) 大学図書館による教育支援サービス機能の強化と情報リテラシー教育の推進

大学図書館の教育支援サービス機能強化に当たっては、急激に変化し、多様化していく利用者のニーズに円滑・迅速に対応するという観点が重要である。これまでも、シラ

バスの収集、指定図書制度の導入など、個別の授業の要望に応じた取組みがなされてきた。

しかし最近では、個別の要望に応じるだけでなく、大学図書館側がより積極的に教育支援サービスに取り組んでいる例もみられる。例えば名古屋大学は、特定の主題やトピックに関する資料・情報を探す際に、大学図書館が提供できる関連資料をリストとして提供できるパスファインダーの高度化事業に取り組み、成果を上げている。こうした取組みのためには、大学全体の協力が不可欠である。

また、情報リテラシー教育の推進に当たっては、各分野の教員との連携の上に立った取組みが必要である。具体的な実施に当たっては、大学図書館がその必要性を教員側に指摘するとともに、授業計画等を把握しつつ、積極的にプログラムやモデル作りを提案していくことが重要である。

特に、平成15年度から適用されている現行の学習指導要領の下で学んだ高校生が平成18年度から入学してくるが、この学習指導要領の特徴の一つは、自ら学び、自ら考える力などの「生きる力」につながる「情報活用能力」の育成をねらいとしていることである。大学においても、これを踏まえた情報リテラシー教育を行う必要があると考えられ、その支援に関して、大学図書館が積極的にその役割を担っていく必要がある。例えば大学図書館が、各分野における教育現場の助手、ティーチングアシスタント等に情報リテラシー教育を行い、それを通じて学生の情報リテラシーを高めていくというような方法も考えられる。

#### **(ウ) 利用者ニーズへの対応**

電子化の急速な進展に適切に対応するため、電子資料についての学内の研究者・大学院生等の利用者のニーズを的確に把握し、その効果的・効率的な利用について積極的に対応していく必要がある。

例えば、ホームページや電子メール等を活用したレファレンスサービスにおいては、利用者が論文書誌データのみならず、テキストそのものまで直ちに入手できるようにするなど、利用者ニーズを踏まえたシステム構築と利用サービスを可能にすることなどの対応が考えられる。

### **3. 6 大学図書館と社会・地域との一層の連携の推進**

大学と地域社会や産業界との連携・交流の強化を図ることは、大学がその知的資源をもとに社会の発展に貢献し、大学の教育研究の活性化にもつながることから、積極的に推進すべきである。このような地域社会との連携・交流については、大学図書館においては、一般市民に対する開放や公共図書館との資料の相互利用といった取組みが進んでいるが、今後は資料の相互利用に留まらない、大学図書館職員が有する専門的知識を有効活用した取組みも必要である。

こうした公共図書館等との協力関係が発展して、地域協働型の図書館ネットワークを構築することが望ましい。

さらには、大学の知的活動が組織や国の枠を超えて展開するようになっていることから、大学図書館が相互に協力するのみならず、館種、国境を越えて協力し、情報資源の共有を積極的に展開することも必要となっている。

## おわりに

大学図書館には従来からの役割に加えて、学術情報の円滑な流通や社会貢献に資する機関リポジトリによる大学からの情報発信力の強化、情報リテラシー教育などの教育サービス機能の強化など、新たな役割を推進することが求められている。これを実現させるためにも、運営体制の強化に努め、多様化する利用者のニーズ等に対応していく必要がある。

大学図書館が上記のような高度化した役割をどの程度果たしたかという観点からの評価も重要であり、そのためには、蔵書数や貸出冊数といった伝統的な評価指標以外に、教育、研究支援のサービスを定性・定量分析するための新たな評価指標の標準化が必要となる。大学図書館評価に活用できる利用者アンケートのモデルの開発や電子資料の利用状況の把握のための評価指標の開発等を通じて、各大学図書館がそれぞれの戦略に沿って常時自己点検できるようになることが期待される。また、大学図書館のこうした役割を担う、高度の専門的能力を備えた図書館職員を養成するための新たな教育システムが開発されることも望まれる。

本報告における提言を、大学図書館はもちろん、大学及び文部科学省はじめ関係者が真摯に受け止め、主体的にその実現に取り組むことを希望する。

## Ⅱ. 学術情報基盤としての大学図書館等の今後の整備の在り方について(概要)

### 基本的考え方

- i) 学術情報基盤は国全体の学術研究の基盤であり、総合的・戦略的整備が必要
- ii) 基盤整備は、単純に競争原理にゆだねるのではなく、一定の政策的配慮が必要
- iii) 大学の壁を越えた、さらには大学と他機関相互が連携するシステムの構築が必要
- iv) 全国共同利用施設の整備・運営に当たっては、国の施策として推進する体制構築が必要

### 1. 大学図書館の現状

#### 1.1 大学図書館の基本的な役割

- ★高等教育と学術研究活動を支える重要な学術情報基盤であり、大学にとって必要不可欠な機能を持つ中核施設
- ★電子情報と紙媒体を有機的に結びつけた、新たな意味での「ハイブリッド・ライブラリー」の実現が求められている

#### 1.2 電子化の急速な進展

- ★電子ジャーナルの普及、所蔵資料のデジタル化等、学術情報流通における電子化が急速に進展

#### 1.3 増大する大学図書館の負担

- ★人件費等経費の節減が進む一方、業務の多様化及び高度化に伴う実質的な業務の増大
- ★外国の出版社等が発行する学術論文誌の価格上昇が図書館資料費を圧迫

### 2. 大学図書館を取り巻く課題

#### 2.1 大学図書館の財政基盤が不安定

- ★電子ジャーナルへの対応とあわせて、安定的な学術情報収集への財政投資は喫緊の課題

#### 2.2 電子化への対応の遅れ

- ★電子図書館化を進めた大学図書館も、電子情報の長所を活かしきれていない

#### 2.3 体系的な資料の収集・保存が困難

- ★基盤的経費の減少、収蔵スペースの狭隘化、資料保存のための環境が未整備のため、体系的な資料の収集や保存等が困難に

#### 2.4 目録所在情報サービスの問題点

- ★品質を共同維持するという意識の薄れ、担当者の削減とスキルの低下、重複書誌レコードの頻発等図書目録データの品質低下、雑誌所蔵データ未更新による雑誌目録データの品質低下等の問題が顕在化

#### 2.5 図書館サービスの問題点

- ★主題知識、専門知識、国際感覚を持った専任の図書館職員が不十分
- ★情報リテラシー教育の位置付けが不明確で、利用者ニーズの把握が不十分

### 3. 今後の対応策

- ★学術情報基盤の中での役割を再認識し、各大学の教育研究の特徴にあわせたそれぞれのハイブリッド・ライブラリー像について検討し、戦略的な中・長期運営計画を立案・実行することが必要

#### 3.1 大学図書館の戦略的な位置付け

- ★大学の教育研究活動を支える重要な学術情報基盤であることを明確に位置付け、大学として情報戦略を持つことが必要。
- ★共通経費化の推進等による安定的な財政基盤の確立等のため、図書館活動に対する全学的な理解を得ることが重要
- ★図書館長の役割は重要であり、それを支える専門性を有する事務組織も重要

#### 3.2 電子化への積極的な対応

- ★電子化は大学の特色に応じて推進することが適当で、文部科学省は重要なものについて支援
- ★海外の情報検索サービスとの連携は、動向にあわせた適切な対応をとることが必要
- ★電子情報の脆弱性や不安定性等が指摘されており、関連する研究・技術開発の動向の把握が必要
- ★各大学の教育研究の活性化や我が国の学術情報の流通促進等のため、各大学は機関リポジトリに積極的に取り組む必要があり、文部科学省はその取組みを支援。大学図書館が機関リポジトリの構築・運用に中心的な役割を果たすことを期待

#### 3.3 今後の電子化を踏まえた大学図書館の強化すべき機能

- ★紙媒体資料をはじめ、さまざまな学術資料の収集・保存・提供について、各大学の教育研究の特徴にあわせ、その充実に努めることが必要
- ★紙媒体資料と電子媒体資料を有機的に組み合わせることや自動書庫及び集密書架などの整備等による狭隘化対策及び多様な利用者ニーズに応えるため自動入退館システムや自動返却装置等の設備の整備も必要

#### 3.4 全国の大学図書館に対する基盤としての目録所在情報サービスの枠組みの強化

- ★大学図書館等が主体となり、国立情報学研究所と協議しつつ、新たなビジョン・理念を打ち出すことが必要

#### 3.5 大学図書館のサービス機能の強化

- ★高度の専門性・国際性を持った人材の確保・育成のため、在職しながらの大学院等での勉学や研修会への参加の奨励、専門性を持った職員のキャリアパスの創出等について検討することが必要
- ★大学図書館の教育支援サービス機能を強化するには、多様化する利用者ニーズに円滑・迅速に対応するとの観点が重要。情報リテラシー教育の推進に当たっては、教員との連携の上に立った取り組みが必要

#### 3.6 大学図書館と社会・地域との一層の連携の推進

- ★地域社会や産業界との連携・交流の強化や館種、国境を越えて協力することが重要

## Ⅲ. 我が国の学術情報発信の今後の在り方について

### はじめに

#### 検討の経緯

学術情報基盤（学術研究全般を支えるコンピュータ、ネットワーク、学術図書資料等）は、研究者間における研究資源及び研究成果の共有、研究成果の一般社会への発信、啓発及び次世代への継承、研究活動の効率的な展開等に資するものであり、学術研究全体の進展を支える上で極めて重要な役割を負っている。

一方、近年、国立大学の法人化等による各種のシステム・考え方の変化、大学財政の緊縮化、コンピュータの普及と電子化の進展等による情報基盤の高度化・多様化と研究・教育活動への浸透、学術情報の受・発信の国際的なアンバランスなどの環境の変化が生じている。

こうした環境変化に適切に対応し、学術情報基盤として学術研究活動を支え続けるための基本的な考え方や国が考慮すべきこと等を検討するため、平成16年11月15日、科学技術・学術審議会学術分科会学術研究推進部会の下に、学術情報基盤作業部会が設置され、平成17年2月14日の研究環境基盤部会の設置に伴い、その下に再編され、審議を行ってきた。

学術情報発信ワーキンググループは、学術情報基盤作業部会の下、学協会が中核を担っている学術情報発信等に関して検討するために設置され、これまで、14回に渡り、我が国の学術情報発信を取り巻く様々な課題について意見交換を行い、状況を整理する作業を行ってきた。この問題は、関わりのある関係者の範囲、諸要因の相関関係や影響範囲などが極めて広く、また、国際的な状況も刻々と変化しつつあるが、これまでのワーキンググループの審議結果を踏まえ、報告書として取りまとめたものである。

#### 主な検討事項等

学術情報発信ワーキンググループは、我が国の学術情報発信の改善に資するため、主な検討事項として、「研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランス状態の解消」「学会誌の製作・流通・経営」「雑誌評価・論文評価」「オープンアクセス、セルフアーカイビング、リポジトリ」を設定し、審議を行った。

なお、本ワーキンググループでの審議に当たっては、学術雑誌に掲載される学術論文（通常、学術論文の同分野の研究者が務める「レフェリー」により正誤、掲載の可否等が判断される「ピアレビュー」等による「査読」を経て掲載される）等として発信される学術研究の成果を主な対象としており、学術情報として一般的に含められるファクトデータ、特許情報等は審議の対象とはしていない。

### 1. 我が国の学術情報発信の現状

#### (1) 学術雑誌出版の状況

我が国の学術雑誌（冊子体雑誌）の刊行形態は、学協会が独自に学協会出版者として刊行するもの、出版・販売を商業出版社に委託するもの（自然科学系では海外出版社が中心）等、様々な形態がある。我が国においては、国内の商業出版社は、学術雑誌の出版は学協会の担うものであるという意識が強く、基本的には無関心であった。また、大

学出版局も国内向けの学術図書が事業の主力であった。この結果、学術雑誌の刊行は主として学協会出版者が担ってきた。

我が国の学術雑誌の性格をみると、学協会に所属する会員間での情報交換を目的とし主に学協会内で流通するもの、学協会外への情報発信を目的として価格をつけて販売するものなど、様々なものがある。我が国の学術雑誌の数は、国立情報学研究所の調査では約2,000誌であり、うち英文誌は約340誌となっている。

我が国の大学図書館は、国内学協会の刊行する学術雑誌の購入に際しては、国内商業雑誌と同様の商取引習慣により一冊当りの単価による支払いを行うか、個人会員会費と大差のない機関会員価格で購読してきている。

また、我が国においては、大学等の学部、学科等が主に日本語論文を中心に掲載する紀要も多数出版している。小規模学協会の刊行する学術雑誌や紀要は、その刊行経費を主に会員からの会費または大学等の予算で賄い、通常は市販されず、主に寄贈または交換の形で流通して、大学図書館に所蔵される。これらは、刊行時にはほとんどオンライン化されていない状態にある。

## (2) 海外出版との比較

海外の学術雑誌は、主として商業出版社、またはこれと同等の経営体力を持つ大規模な学協会、大学出版局等の非営利出版事業者によって刊行されている。

商業出版社は、学術雑誌の刊行により利益をあげることを第一の目的としている。商業出版社は、学術雑誌の本格的な電子化に早くから取り組み、出版社ごとのプラットフォームの構築、電子ジャーナルを機関全体（サイト）を対象として利用許諾契約するサイトライセンス契約と多数の電子ジャーナルの包括契約の普及等、様々な取り組みを行っている。また、過去に冊子体で出版されたバックナンバーの電子化にも取り組み、アーカイブ化をほぼ完了しつつある出版社も多い。

学協会出版者、大学出版局等の非営利出版者は、電子化以前に、出版事業が事業の大きな柱となり、出版事業によって得られた利益を教育事業等の他の事業に投入するような経営体力のあるところが多く、電子化においても、商業出版社と同様の取り組みを早くから進めてきたところが多い。

世界各国の大学図書館は、これらの学術雑誌を個人購読よりも高く設定された機関購読価格によって購入してきたが、この価格は、論文の増加、電子化への投資等の理由により、年々上昇しており、大学の経費を圧迫している。また、商業出版社は、1990年代末にかけて吸収合併を繰り返しており、少数の出版社が大半の学術雑誌を刊行する寡占化が進行している。

海外の学術雑誌には、その歴史と伝統により、国際的に研究者間で評価の高い雑誌があり、研究者の多くは、学術論文を主にそうした「トップジャーナル」に投稿し、そこに掲載されることで研究者としての名声を獲得し、より高い地位やより多くの研究費を獲得したいという意識を持っている。このため、国立情報学研究所の調査では、平成12年には、我が国の研究者は国際的に流通している学術論文の約12%を生産しているが、そのうち約80%は海外の学術雑誌に掲載されており、特に影響力のある論文についてその傾向が強く、ますますその傾向が助長されているとの指摘があるなど、「論文の海外流出」といわれる状況に至っている。

## (3) 電子化への対応

海外学術雑誌は、近年、本格的な電子化に取り組み、出版者ごとに電子ジャーナルを閲覧するプラットフォームを構築してきた。また、サイトライセンスへの移行、多数の電

子ジャーナルを包括的に利用契約する形式など、経営上も様々な取組みがなされている。

一方、我が国の学協会は経営の脆弱なものが多く、学術雑誌の電子化への取組みが遅れていた。また、機関購読によるビジネスモデルを持たなかったため、主に会員からの会費により冊子体を刊行する従来型のモデルでの運営をしているところが多く、後述する科学技術振興機構（JST）のJ-STAGE等を利用して電子ジャーナル化を行っても、電子ジャーナルによるビジネスモデルを持っている学協会はごく少数である。

国内学協会が刊行する学術雑誌の電子ジャーナル化とその提供形態の現状をみると、①学協会がすべて単独で行う独自路線、②J-STAGE等の国内拠点を利用して提供する国内提携路線、③電子ジャーナル製作・提供を海外出版者に任せる海外提携路線、さらに、④海外出版者に冊子体の製作・頒布も含めて電子ジャーナル以外もすべて任せる海外委託路線がある。

#### (4) 英文学術雑誌の出版に伴う問題点

国際的な学術情報発信に関しては、英文学術雑誌の役割が重要である。国立情報学研究所の調査では、我が国の学術雑誌のうち、英文誌は約340誌であり、分野別の内訳は、人文・社会科学系12%、自然科学系88%となっている。

我が国において出版する英文学術雑誌の品質に関しては、国際的に通用する品質の論文の掲載、学術用語の標準化・英文校閲等の編集作業、様々なマーケティング手法の活用などにより、その品質を向上させることが必要となっているが、我が国の学協会は、国際的な動向などを含めた刊行業務の知識と経験のある人材や専門分野の知識と英語が分かる人材の不足、高コスト、機動性の低さ等の結果として、その目的を達成する水準には達していないところが多い。

#### (5) 関連施策の状況（日本学術振興会（JSPS）、科学技術振興機構（JST）、国立情報学研究所（NII）の諸施策等）

我が国の学協会が刊行する学術雑誌に関する主な施策としては、以下のものがある。

- ① 科学研究費補助金研究成果公開促進費（学術定期刊行物）（日本学術振興会）  
我が国の代表的な学会又は複数の学会等の協力体制による団体等（以下「学術団体等」という。）が、学術の国際交流に資するため、レフェリー制による査読された原著論文の発信を目的として定期的に刊行する学術的価値の高い学術雑誌の冊子体刊行費の補助。
- ② 科学研究費補助金研究成果公開促進費（学術誌データベース）（日本学術振興会）  
学術団体等が発行する学術的価値の高い学術誌の掲載論文等を電子化するデータベース（過去の掲載論文等のアーカイブを構築するものを含む）の作成に必要な経費の補助。
- ③ 科学技術情報発信・流通総合システム（J-STAGE・電子アーカイブ事業）（科学技術振興機構）  
学術雑誌の電子ジャーナルの出版、公開、閲覧に必要なシステムを提供し、他の電子ジャーナルや文献データベースとのリンクを行うプラットフォームを構築するとともに、国内学協会の学術雑誌の国際発信力の強化と重要な知的資産の保存等を目的とし、特に重要な学術雑誌について過去の冊子体の論文に遡って電子化し、J-STAGEによって全文を公開する事業。
- ④ 国際学術情報流通基盤整備事業（SPARC/JAPAN）（国立情報学研究所）  
日本発の電子的な学術雑誌の育成を目的とし、公募により選定された英文学術雑誌について、編集・査読システムの国際化支援、ビジネスモデル創出のためのコンサル

ティング、大学図書館等への広報宣伝活動等を行う事業。

⑤ NII電子図書館 (NII-ELS) (国立情報学研究所)

学協会の刊行する学術雑誌や紀要の冊子体をページイメージで電子化し蓄積するシステム。

これらの施策は、学術情報発信の支援について、これまでに一定程度の成果を収めてきている。

## (6) オープンアクセス運動

近年、学術情報発信に関する議論の中で、「オープンアクセス」という運動が多くの人の関心を得ている。

この運動の理念は、端的には「無料で制約のない学術論文のオンライン利用を認める」ことに集約される。

この理念は、論文の生産者である研究者が、論文の出版から直接経済的な利益を得ることがないにもかかわらず投稿するのは、その研究成果としての学術論文の内容は人類にとって共通の知的資産であり、その内容を必要とするすべての人に知ってもらいたいと思っていることを主たる論拠としている。このような主張が唱えられた当初は、高額な学術雑誌の刊行により、学術情報を寡占的に支配する少数の商業出版社から、その主導的立場を研究者側に取り戻そうという目的もあったが、多様な機関、組織がそれぞれの立場からこの運動に対応しているため、現在では、単純な商業出版社対研究者という構図では理解できない複雑な状況となっている。

オープンアクセスを実現する方式としては、「セルフアーカイビング」と「オープンアクセス雑誌刊行」の二つの方式が考えられている。この二つは性質がまったく違うものであり、相互に対立するものではない。単純化するなら、「セルフアーカイビング」は従来の学術情報流通のモデルはそのままにして補完的にオープンアクセスを実施するというものであり、「オープンアクセス雑誌刊行」は、購読者の支払いに頼る従来の学術雑誌刊行モデルとは異なる学術情報流通を行おうとするものである。

### ① セルフアーカイビング

研究者自身（または代行者）が学術論文等をオンラインで公開されるWebサイト等に掲載するのがセルフアーカイビングであり、セルフアーカイビングによる学術論文等の掲載先には次の三つの種類がある。

ア) 著者自身のWebサイト

イ) 研究分野別リポジトリ

a) 研究者コミュニティにより運用されるもの

物理学、数学、コンピュータ科学分野に見られるような、学術雑誌に投稿または受理された論文を雑誌刊行前に電子的に研究者同士で交換するシステム。

b) 公的機関により運用されるもの

研究助成を受けた特定分野の研究成果に関して、雑誌刊行後一定期間後までに登録し、無料で公開するシステム（例：米国国立衛生研究所 (NIH) のPubMed Central）。

ウ) 機関リポジトリ

大学、研究機関が主として所属研究者の学術論文等の研究成果を収集、蓄積、提供するシステム。機関が主体となって、収録する文献の種類や範囲を決める。

学術雑誌に掲載された論文の著作権は、通例、著者から出版社、学協会へ譲渡する契約を行うため、たとえ論文の著者が自分のWebサイトで公開する場合でも、出版社、

学協会との間に著作権問題が生じる。国際的なオープンアクセスへの関心の広がりに対応して、多くの海外の商業出版社や学協会は著者自身による著作のオンラインでの公開を認める方向にあるが、欧米の学術出版者の中には、この動きに対して慎重な態度を取っているところもある。

## ② オープンアクセス雑誌刊行

オープンアクセス雑誌は、購読料で出版費用を回収する従来のモデルではなく、著者支払いによるもの、外部助成によるものなどの様々なモデル等によって、オンラインで公開する雑誌を購読者の費用負担なしに実現したものである。現在では、PLoS (Public Library of Science) という団体の刊行する著者支払いモデルの雑誌が代表例である。商業出版社、学会出版者、大学出版会は、これ以外にも、著者の選択により論文単位でオンライン公開を行う部分的なオープンアクセス雑誌のモデルを提案している。

## ③ 海外の動向

海外での政策的な動向としては、2004年7月に、英国下院科学技術委員会が学術雑誌の価格高騰問題に関する報告書を公表し、高等教育機関での機関リポジトリ構築による研究成果の蓄積と無料アクセスを勧告したこと、2005年5月から、NIHが資金助成した研究の論文を、PubMed Centralで出版後12ヶ月以内に公開するように求めたこと、2005年6月に英国リサーチカウンスルズが、公的資金を助成した研究の成果である論文を機関リポジトリ等に掲載することを義務付ける提案を行ったこと等の動きがあり、政府、研究助成機関等が直接的に学術情報流通に関与をはじめたことから、この問題に関して高い関心が集まるようになってきている。

## **2. 我が国の学術情報発信を取り巻く課題**

### **(1) 研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランス状態**

平成8年度からの第一期及び第二期科学技術基本計画によって、我が国の研究水準は向上しつつあり、研究論文数も確実に増加している。しかし、その研究成果情報の発信、流通については、欧米を中心とする既存の学術雑誌の編集、刊行、購読システムに多くを依存しており、結果として、研究成果情報を自らが評価し発信する段階には至っていない。

前述の通り、我が国の研究者は、国際的に流通している学術論文の約12%を生産しているが、そのうち約80%は海外の学術雑誌に掲載されるという、「論文の海外流出」といわれる状況に至っている。

研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランスといわれる状態は、「これまで我が国の研究者は、成果の発表、評価機能を外国における学術雑誌刊行体制に依存し、我が国における国際水準の学術雑誌の刊行に積極的に取り組んでこなかった。そのため、個別の研究者のレベルで見ると、実際には主体的な価値判断能力を備えている者も多いにもかかわらず、我が国には優れた研究を正当に評価する判断力を持ったシステムがない」と、研究者自身が感じていることの現れであると言える。

このことは、世界から優秀な人材を招き入れ、科学技術創造立国を一層推進するために必要な基盤を我が国が持ち得ていないことを意味しており、今後の科学技術の推進に阻害要因となることも考えられる。さらに、近年、中国、韓国などのアジア諸国における学術研究の活性化が顕著となり、発信される研究論文数が増加しつつある中で、アジア地域を中心とする国際的な学術情報の発信に対して、我が国が研究成果情報を評価し発信することは我が国の責任でもある。

また、オープンアクセス運動のように、学術情報流通は根本的な変革期を迎えつつあるが、我が国の研究者にはその認識が低く、共有している情報も少ないのが現状である。

## (2) 学術雑誌の品質向上の必要性

我が国で刊行される学術雑誌のほとんどは学協会によって刊行されているが、この製作・流通・経営に関しては、これまで、会員間での情報交換を目的として主に学協会内で流通するものが多数を占め、外部に販売を行ってその利益により経営を行うという観点が育たず、ビジネスモデルを確立したものはほとんどなかった。また、掲載される論文の質の向上による学術雑誌のレベルアップも十分に図られているとは言いがたい。

現在、広く流通している商業出版社等が刊行する学術雑誌においては、論文を読みやすくする等の効果を得るため、査読終了後の論文原稿に対する英文校閲、レイアウトの工夫等の品質向上を図っており、そのための経費が出版経費の相当部分を占めるようになっていていると考えられる。

これに対し、我が国の学術雑誌の出版体制が、そのような品質向上を実現していないことは、国際市場における我が国の学術雑誌の流通が促進されないひとつの原因であると考えられ、解決すべき課題である。

## (3) 学術雑誌の電子化の遅れ

科学研究費補助金研究成果公開促進費（学術定期刊行物）による支援は、これまでの冊子体中心の学術雑誌の刊行に大きな役割を果たしてきた。しかし、我が国の学術雑誌の電子化への対応に関しては、特に電子ジャーナルの販売によりビジネスモデルを成立させている学協会のごくわずかである。我が国で電子ジャーナル化が進まなかったのは、欧米に比べ、学協会の予算規模、投資力に差があり、人材の厚みについても格段の差があるためである。

学術雑誌の発信力の強化には、電子ジャーナル化は不可欠なものとなっている。また、国際的な学術情報発信には、国際的な論文検索サービスが非常に重要な役割を担っており、これらのサービスを提供する事業者との適切な連携のための取組みが学協会に求められる。

さらに、小規模学協会の刊行する学術雑誌や紀要の電子化は明らかに遅れており、研究に必要な論文がインターネット経由で利用可能となるよう、その実現につき、各学協会、大学等は検討する必要がある。ただし、所属の会員間での情報交換を目的とし主に学協会や大学内で流通するような形態で問題のない学術雑誌・紀要の役割ももちろん尊重されるべきである。

## (4) 雑誌評価（インパクトファクター利用の問題点）

雑誌評価には、インパクトファクターという指標が最も良く使われている。

インパクトファクターは、雑誌論文の引用状況の把握を通じて利用状況の推測を行う、引用文献分析から生まれた指標の一つであり、ISI社（現トムソンサイエンティフィック）が、目次速報誌であるCurrent Contentsに収録すべき重要誌を選択する際の、定量的な指標として考案したもので、同社の製品であるScience Citation Index (SCI) と Social Sciences Citation Index (SSCI) の収録対象である学術雑誌（対象誌）をもとに算出されている。インパクトファクターは、ある特定の年に、ある雑誌Xの平均的論文が何回引用されたかを示す指標であり、具体的には、次の計算式で算出される。

計算式：Xの2003年のインパクトファクター＝（2001年と2002年にX誌に掲載された論文が2003年に対象誌に引用された総被引用回数）／（2001年と2002年にX誌に掲載された論文数）

SCIとSSCIの対象誌は、各研究分野における重要な学術雑誌としてトムソンサイエンティフィックが選定したものであるが、その数は2004年時点で7,681誌に過ぎず（自然科学5,969誌、社会科学1,712誌）、また欧米の学術雑誌に偏っているとの批判もある。

インパクトファクターは、雑誌についての短期の評価としては意味がある。しかし、その持つ意味は、分野によってまったく違うものである。インパクトファクター考案者であるユージン・ガーフィールドは、インパクトファクターとは雑誌の順位付けや評価に使用するもので、不適切に研究の評価に使うものではないと明確に指摘している。

また、平成17年9月に改定された「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」においては、「特に、インパクトファクターは、特定の研究分野における雑誌の影響度を測る指標として利用されるものであり、掲載論文の質を示す指標ではないことを認識して、その利用については十分な注意を払うことが不可欠である。」とされている。

しかし、雑誌全体のインパクトファクターを、そこに掲載された個々の論文の評価に転用する誤った使い方がたびたび行われてきた。我が国の研究機関が独立行政法人化により数値目標の設定が求められたことがインパクトファクター偏重の背景であるとも、評価結果を定量化して予算を獲得するための手段となっているとも言われているが、このインパクトファクターの誤った使い方が、我が国学協会の刊行する学術雑誌の弱体化の一因となってきたとも考えられる。

#### **(5) オープンアクセス運動への対応**

オープンアクセスに関しては、研究者、学協会、政府、研究機関、出版者等、さまざまな利害関係者が存在し、議論が続けられており、現時点では世界的な動向が明確となっている訳ではない。しかし、これまで冊子体の学術雑誌を中心的なモデルとして成り立ってきた学術情報流通は、インターネットが情報流通の中心となった時代において、変革を迫られている。米国のNIHや、英国のリサーチカウンスルズのように、政府助成研究の成果をこのオープンアクセスという形で公開していく方策も推進されていることから、その動向を注視する必要がある。

現在の日本の状況は、人文・社会科学分野における学協会員相互の情報交換を主とする学術雑誌と紀要、国際的に流通を模索しながらも購読料モデルによる経営基盤が確立されたとは言いがたい学術雑誌とが並存しているといえる。

もともと購読料モデルによらず、各種機関による助成によって支えられてきた学術雑誌や紀要においても、研究成果の幅広い流通という観点から電子化について検討することは必要であり、条件さえ整うのであれば、その成果を無料公開する選択肢も考えられる。

しかし、自然科学分野において、海外の商業出版社や強力な学協会と伍して、研究成果発信を目指す国内学術雑誌においては、電子ジャーナルによる国際的な発信を前提とするビジネスモデルの確立もいまだ十分とは言えない。この状況で著者支払いモデルのようなオープンアクセス雑誌として、経営的に成立する可能性は極めて低いと考えられる。

機関リポジトリへの関心の国際的な増大に対して、海外の主要な商業出版社や学協会がセルフアーカイビングを認める方針を示している。我が国の学協会も機関リポジトリについて、適切に対応することが望まれる。

この機関リポジトリについては、海外の大学等での取組みの影響を受け、我が国でも、千葉大学、早稲田大学、北海道大学等で構築の試みが開始されている。オープンアクセスや社会に対する説明責任などの観点からも注目されるが、研究者の立場からは機関リ

ポジトリに対するインセンティブが十分でないとの議論もあり、大学等の内部における意識改革やそのための工夫が求められる。また、小規模学協会の刊行する学術雑誌や紀要については、掲載論文の著作権の整理が明確になっていない例も多く、電子化し、機関リポジトリに搭載可能とするためには、著作者と学協会、大学等との間で著作権処理を行っておく必要がある。

### **(6) アーカイブ化の遅れ**

アーカイブには、過去に冊子体で出版されたバックナンバーを電子化する遡及電子化と、遡及電子化分と電子ジャーナル刊行分をまとめて保管し、自然災害や人為的な災害等に対して最終的なアクセスを保障する恒久保存とがある。

最新刊行分の電子化のみならず、遡及電子化についても、電子ジャーナルが国際的な競争力を持つためには必要である。

現在、遡及電子化に対する支援としては、科学研究費補助金研究成果公開促進費（学術誌データベース）（日本学術振興会）、J-STAGE・電子アーカイブ事業（科学技術振興機構）、NII電子図書館（国立情報学研究所）の取組みがある。

恒久保存に対する取組みとしては、国立国会図書館で国内の電子情報を長期的に保存するためのデジタル・アーカイブの構築構想が進められているが、遡及電子化を支援する各種事業等との連携についてはまだ確立されていない。

## **3. 今後の方向性**

学術論文を中心とする研究成果の発信、流通は、学術研究の推進のための不可欠な要素であり、従って、学術研究振興施策は、学術情報の流通基盤の整備をその一部として実施することが必要である。特に、我が国の学術研究が国際的にも重要な位置を占めるようになってきている現在においては、我が国、ひいてはアジア地域を中心とする国際的な研究成果の発信に対して寄与するという観点からも、我が国の学術情報流通の一層の振興を図り、そのことによって研究成果情報の受・発信のアンバランスを是正することが必要である。

我が国の学術情報発信の方策、それに対する支援などの今後の方向性を検討するに当たっては、以下のことを前提とする必要がある。

- ① 学術情報流通の主要な手段は、インターネットを利用した電子的なものとなりつつあること。
- ② インターネットを利用した電子的な学術情報流通への移行により、従来の学術雑誌（冊子体）中心の学術情報流通のモデル以外に、学協会、大学、研究機関、研究助成団体等が直接情報発信する方法・手段が十分に利用可能となっており、従来の学術雑誌刊行の振興に加えて、学術情報の発信力強化のためにはこれらの方法・手段の振興も考慮すべきこと。
- ③ 冊子体の学術雑誌が従来実現していた、情報発信機能（成果の公表）、研究評価機能（ピアレビュー）、成果保存機能の三つの機能は、電子化とインターネットによる情報流通の時代にあっては、すべてを一つの媒体によって実現する必要がなくなっていること。このため、研究評価機能、成果保存機能とは別に、情報発信機能を実現することが可能となり、オープンアクセスのような、これまでとは異なる学術情報流通のモデルの可能性が生じたり、将来に向けた学術情報の保存について格段の配慮が必要となってきたこと。

- ④ このような環境下で国際的な学術情報発信力を持つ学術雑誌を育成するためには、掲載される論文の学術的観点からの品質向上とその量的増大だけでなく、流通を推進するための出版物としての品質向上が図られる必要がますます増大していること。

### (1) 研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランス状態の解消

我が国の研究評価能力の育成、自立を目指し、研究成果の生産に見合った発信地としての国際的な地位を確立するためには、学術情報基盤としての学術情報発信機能の強化充実が不可欠である。

このためには、我が国の学術雑誌の中で、国際的な学術情報発信力において海外の学術雑誌に伍していこうとする学術雑誌を育成するため、学協会においては、その製作・流通・経営に関して適切な改善が図られるべきであり、また、文部科学省は、そのために必要な関連事業を通じての支援を充実させる必要がある。

### (2) 学術雑誌の一層の品質向上の必要性

学術雑誌の品質の向上のためには、掲載される学術論文についての主体的な論文審査能力を向上させること、論文の英語の質の向上のため、出版時における英文校閲を実施すること、出版物として国際的に通用させるために、例えば、投稿から掲載までの短期化を特徴とするなどの編集方針を特化すること、高度の研究知識を持ち編集業務を行う専任編集者の雇用など学協会における体制を強化することなどが考えられる。

また、学術雑誌の一層の流通を推進するために、国際的なマーケティング、セールスを行うための機能、良い論文投稿を集めるための投稿勧誘の取組みなどのプロモーション機能の強化が求められる。

さらに、単一学協会では実施困難な場合、複数の学協会連携して、学術雑誌刊行を専門とする非営利法人の設立などを検討する必要がある。

しかし、これらの強化・拡充のためには、学協会事務局において、研究者と印刷会社の間を支える人材、学協会と大学図書館の間をつなぐ人材が不足しているため、この人材育成が急務である。そのための育成体制の強化、組織化、キャリアパスの構築などの取組みが求められる。

これまで、刊行費助成としては科学研究費補助金研究成果公開促進費が、学術雑誌の電子化、海外への情報発信については科学技術情報発信・流通総合システム（J-STAGE）が、編集・査読システムの国際化支援、ビジネスモデル創出のためのコンサルティング等については国際学術情報流通基盤整備事業（SPARC/JAPAN）が関連事業として実施されており、一定程度の成果を収めてきているので、文部科学省は、これらの事業を通じ、さらに競争的な環境の中で重点化した形で学協会の活動に対する支援を充実させる必要がある。

### (3) 論文評価の適正化

前述したとおり、インパクトファクターは、雑誌についての短期の評価としては意味があるが、その持つ意味は、分野によってまったく違うものであり、考案者のユージン・ガーフィールドの指摘や、文部科学省の評価指針にもあるように、インパクトファクターの持つ本来の意味を考えれば、インパクトファクターを論文そのものの評価として利用することについては、問題点が大きく、避けることが適切である。

論文評価に関しては、ピアレビューによることが本来であるが、これについても、分野によりやり方が様々あり、限界があることも指摘されている。なお、電子ジャーナル化により、ダウンロードログの分析と引用分析の組み合わせなど、論文評価のための新

たな手法を開発する必要がある。

#### **(4) オープンアクセス運動への対応**

インターネットによる情報流通が増大しつつある現在、学術情報流通のシステムが従来の学術雑誌中心のモデルのみに縛られる必要はないというのが、オープンアクセスの概念である。

オープンアクセスという概念の登場により、従来の学術雑誌中心の学術情報流通モデルでは主に著者または読者としてのみ関与してきた研究者個人にも、自らの問題として学術情報流通全体を捉えるという意識改革が迫られている。

もちろん、学術雑誌を中心とした学術情報流通のシステムには、長い歴史と伝統があり、それに基づく研究者コミュニティのルールは尊重されるべきものである。

しかし、従来の学術雑誌による学術情報流通のシステムを尊重しつつ、学術情報発信力の強化の観点とともに、社会への説明責任の観点からも、学術情報流通の新たな手段である機関リポジトリの取組みについては、研究機能を重視する大学、研究機関において、学協会との連携を図りつつ、積極的に進めるべきものであり、文部科学省は、国立情報学研究所が現在行っている機関リポジトリ構築・連携支援事業などを通じて、それらの取組みの支援を行うことが考えられる。この場合、紀要に関しては、大学等の機関リポジトリの構築とも併せ、電子化し無料公開とする選択肢も考えられる。

なお、セルフアーカイビングについては、前述の通り、著作権の取扱いについて海外の多くの出版社、学協会は著者自身による著作の保存と発信を許諾する方向にあり、国内学協会においても電子ジャーナル化の時代における著作権についての理解を深め、この動向に留意すべきである。

#### **(5) アーカイブ化への対応**

電子ジャーナルの時代では、従来の学術雑誌の持っていた機能のうち、成果保存機能をどう保障していくかという観点も重要である。冊子体の学術雑誌では、成果保存機能に関しては、大学図書館が収集・保管することによって自動的に役割を果たしてきたが、電子ジャーナルの時代においては、永続的なアーカイブの構築を視野に入れていく必要がある。

このため、科学研究費補助金研究成果公開促進費（学術誌データベース）、J-STAGE・電子アーカイブ事業、NII電子図書館の、遡及電子化を支援する各種の事業について、それぞれの特色を生かしながら充実を図るとともに、最終的な恒久保存については、国立国会図書館のデジタル・アーカイブ構築事業との適切な連携を図ることが必要である。

### **おわりに**

学術情報流通に関与する利害関係者は、従来、商業出版社・学協会等の学術雑誌の発行者、流通業者、図書館等であったが、今や、それらに加え、国、大学、研究機関、研究助成機関等、科学技術・学術に関係するすべての機関、個人が関わりを持つようになっている。

また、従来の学術振興施策においては、国、大学、研究機関、研究助成機関が主に関わりを持ってきたが、この問題については、これら各機関のみならず、学術情報発信の主役たる研究者、学協会関係者等の深い認識と行動が必要となる。これら関係諸方面に

おかれては、本報告書によって、この問題の認識を十分に深め、それぞれの取り組むべき問題として十分に検討いただくことを希望する。

## 学術情報発信に関する学協会の実情についてのヒアリングの概要

学術情報発信ワーキンググループでは、学協会が刊行する学術雑誌の現状を把握するため、関係委員からのヒアリングを行った。以下は、ヒアリング後の状況も踏まえた概要である。

### ・日本動物学会

日本哺乳類学会、日本哺乳卵子学会、日本鳥学会、日本古生物学会、日本爬虫両生類学会、日本動物学会は、国際学術情報流通基盤整備事業に参画し、電子ジャーナル6誌によるパッケージUnibio Pressを平成16年に創設した。UniBio Pressは、電子ジャーナルによる学術情報流通の時代に対応して、電子ジャーナルによるビジネスモデル構築を目指すものである。平成18年3月現在、サイトライセンス契約大学図書館は、26館である。UniBio Pressの各ジャーナルは、日本のそれぞれの分野の研究成果を代表するジャーナルと言えるものである。また、Zoological Scienceは、前掲誌である動物学雑誌、彙報を統合して1984年に創刊されており、通算して120年刊行されている、動物学を代表する国際誌である。

UniBio Pressは平成18年、米国SPARCの支援する、生物系電子ジャーナルパッケージBioOneとの提携を結んだ。これにより海外図書館への販路の拡大を目指し、日本の生物系学協会ジャーナルの立場を明確にしていきたいと考える。

### ・日本化学会

日本化学会は、以前よりJ-STAGEとの協力で速報誌Chemistry Lettersを始めとする英文論文電子ジャーナルの刊行を進めており、現在では、電子投稿・査読、全文検索、全文公開、印刷前Web公開、目次お知らせサービス、2次情報データベースや他の論文誌へのリンク等が実現されている。電子ジャーナル化により、読者数と海外の購読割合が飛躍的に増加した。また、投稿受付から公開までの迅速化もはかられた。平成17年から有料公開とし、IPアドレス、ID・パスワードによる制限及びPPV (Pay per View) を開始したが、購読数にそれほど大きな影響は発生していない。さらに、著者支払いオプションと呼ばれる形でオープンアクセス運動にも対応した。これまでの取組みの経験から言えることは、電子ジャーナルへ移行し維持するためには、経済的、人的な投資が不可欠であるということである。

### ・物理系学術誌刊行協会 (IPAP)、日本物理学会、応用物理学会

IPAPは、日本物理学会と応用物理学会が昭和37年に創設した刊行組織を平成5年に改組して協同運営している組織で、Journal of the Physical Society of Japan (日本物理学会編集)、Japanese Journal of Applied Physics (応用物理学会編集)等の英文論文誌を刊行している。平成9年には電子ジャーナルを独自に立ち上げ、平成15年まで無料で試行公開を続け、PDFダウンロード数は年間70万件に達していた。一方で、このような電子ジャーナル利用者の増加に伴い、冊子体販売数の減少が顕著になり経営が困難になったため、平成16年に電子ジャーナルの有料化に踏み切り、冊子体購入機関にのみダウンロードを許可することとし、さらに平成17年からはサイトライセンスへの移行を図っている。危惧された有料化による利用の減少もなく、むしろ増加しており、購読機関数の回復にも大きく寄与している。また、論文投稿の海外流出に伴う投稿数の減少に

対処するために、両学会とIPAPの協調体制のもと、独自の電子投稿・審査システムの開発、電子アーカイブの作成、専任編集委員長の導入などを行い、掲載論文の質の維持、向上に努めている。

#### ・電子情報通信学会

電子情報通信学会は、英文論文誌4誌の他、自然科学系の学会としては、和文論文誌を持っていることが特徴である。冊子体で刊行されているものは、国立情報学研究所のシステム（NII-ELS）で公開しており、平成5年からの和文論文誌や会誌等がすべてアーカイブされている。平成16年4月からは、J-STAGEを利用して電子ジャーナルのみの速報誌を刊行している。和英論文誌については、学会自身のサーバーでも平成11年から無料で公開していたが、それ自体はビジネスモデルとして成り立たない状態になっていた。そこで国際学術情報流通基盤整備事業から助言をもらって抜本的な改革を行い、英文論文誌については、平成17年から海外の電子ジャーナルプラットフォームを通して公開を始め、平成18年から海外サイトライセンス販売等を企画している。これによって、海外からも収入を得ていき、海外の購読を着実に獲得していくことを目指している。論文は読まれてこそそのものであるので、コンピュータサイエンスに関する一大拠点になっている、アメリカのコンピュータ機械学会のポータルサイトに4論文誌の情報を登録することも行っている。

#### ・人文・社会科学系学会

人文・社会科学の場合、全体として自然科学系に比べて英文での海外発信が立ち後れているが、その中でも人文科学と社会科学では温度差がある。英文誌については、社会科学にはいくつか存在するが、人文科学はごくわずかである。電子ジャーナルについても、社会科学はある程度出ているが、人文科学はほとんどない。これは、社会科学の場合には、ある程度の需要があり、外国の出版社から電子ジャーナル化の誘いがあるが、人文科学の場合はそうした需要がない点が異なるためである。一方、近代経済学の分野では英語でしか投稿しない研究者もたくさんいる。こうした分野では、定評のある学術雑誌もあり、海外出版者によって電子ジャーナル化されている。

人文系の電子化立ち遅れの理由は、研究そのものが国内で賄われており、海外発信抜きに自足的に行っている面があるためである。数少ない海外発信の中には、英語以外の言語を扱うものも多いが、アルファベット以外を使用する言語については、フォントの開発が進んでいないために難しい局面を持つ。国内でも研究は行われているが、英語に比べたらまだ遅れている状況である。

日本研究や日本のデータを使う社会科学の発信は今後も伸びていくものと思われる。

## 用語解説

### ○アーカイブ：

元来は、文書を保存するための組織を意味したが、本報告では、電子的な文書(印刷物の版面を電子的ファイルに保存したもの及び文書作成時点で電子的なもの)を恒久的に保存する機能をもつ計算機システム、またはそこに収められている電子的ファイルのこと。

### ○英国リサーチカウンシルズ：

Research Councils UK. 英国において研究資金助成を行なう分野別のリサーチカウンシルに共通する原則、方針を審議・決定するための独立行政法人。

### ○紀要：

大学・研究機関等において、学部、学科、専攻などの単位で刊行される学術雑誌。著者のほとんどがその大学に所属する研究者もしくは卒業生であり、刊行費用も大学が負担することが多く、大学図書館間の寄贈・交換によって流通する。(分野によっては非常に評価の高い雑誌も存在するが、レフェリー制のある学術雑誌よりは評価が低く見られることが多い。)

### ○原著論文：

オリジナルな研究成果をまとめた最も典型的な学術論文。当該分野の研究を総括するレビュー論文や、いち早く結果を速報するレター論文などと区別される。

### ○サイ特拉イセンス：

機関の所在地(サイト)においてならば機関の構成員が誰でも論文を利用できるという条件を有する使用許諾のこと。

### ○査読：

論文・学会発表に際し、投稿論文の内容審査を行い、掲載・発表の可否を判定すること。これにより、論文の質を維持することができる。

### ○ピアレビュー：

論文等の審査を同じ研究分野に属する研究者が行うこと。

### ○ファクトデータ：

実験・観測データ、統計、経済指標、株価等の情報・数値。学術論文全文を意味することもある。

### ○プラットフォーム：

本報告では、利用者の要求とその権限に応じて電子ジャーナル掲載の論文を提供する目的で構築されたコンピュータシステムのこと。

### ○レフェリー：

査読者ともいう。学術雑誌編集部等の求めに応じて論文等の審査を行い、掲載の許可・

書き直し・却下等の意見を述べる。通常、同じ研究分野の研究者がレフェリーを務めるピアレビューの形式をとる。

○Current Contents :

1958年にISI社が刊行した目次速報誌。主題ごとに学術雑誌、会議録、専門書の目次、著者抄録、書誌情報等が掲載されている。現在はCurrent Contents Connectとしてが9主題（7エディション+2コレクション）で毎日更新されるデータベースとなっている。

○ISI社（現トムソン・サイエンティフィック）:

1958年にユージン・ガーフィールドが創立。Current ContentsやScience Citation Indexなどの学術文献の二次情報を専門に取り扱ってきた。1992年The Thomson Business Informationに買収される。2004年トムソンコーポレーションの事業部であるトムソン・サイエンティフィックとなる。

○NIH :

National Institute of Health. 米国国立衛生研究所。世界有数の生物医学分野の研究機関であり、研究助成機関でもある。National Library of Medicine(NLM, 米国国立医学図書館)もその下部組織である。

○PLOS :

Public Library of Science. 2000年に科学技術医学(STM)分野の文献への全面的なアクセスを求めて創設された主として研究者たちの非営利組織。当初は公的電子アーカイブを通じての学術論文公開という方針への署名を集める運動であったが、2003年に著者支払いモデルに基づくオープンアクセス雑誌であるPLOS Biologyを創刊した。

○PubMed Central :

NLM国立生物工学情報センター(NCBI)が2000年から運営する生物医学分野の学術雑誌の電子的なアーカイブで、無料で制約のない利用の促進を唱っている。2005年5月よりNIHが助成した研究成果の論文は、1年後までにPubMed Centralに登録することが要請されている(NIH Public Access Policy)。

○Science Citation Index(SCI)、Social Sciences Citation Index(SSCI) :

どちらもISI社が刊行した引用索引誌。SCIは1961年に刊行され、科学技術と医学を対象とする。またSSCIは1973年に刊行され、社会科学を対象とする。なお、人文科学には1977年刊行のArts and Humanities Citation Indexがある。現在は全て学術文献・引用索引データベースであるWeb of Scienceの一部として提供されている。

## Ⅲ. 我が国の学術情報発信の今後の在り方について(概要)

### 1. 我が国の学術情報発信の現状

- (1) 学術雑誌出版の状況
  - ★我が国の学術雑誌は、主として学協会が刊行。
- (2) 海外出版との比較
  - ★海外の学術雑誌は、商業出版社または大規模な学協会、大学出版局が刊行。早くから本格的な電子化に取り組む。
  - ★我が国の研究者の論文の多くが海外の学術雑誌に掲載される「論文の海外流出」といわれる状況に至っている。
- (3) 電子化への対応
  - ★経営基盤の脆弱な我が国の学協会は、学術雑誌の電子化の取組みに遅れ。電子ジャーナルによるビジネスモデルを持つ学協会はごく少数。
- (4) 英文学術雑誌の出版に伴う問題点
  - ★我が国の英文学術雑誌の品質向上が必要だが、刊行業務、専門分野、英語等の知識と経験のある人材の不足、高コスト、機動性の低さ等により、目的を達成する水準に達しないところが多い。
- (5) 関連施策の状況
  - ★学術雑誌に関する各種の施策は、これまでに一定程度の成果を収めている。
- (6) オープンアクセス運動
  - ★「無料で制約のない学術論文のオンライン利用を認める」オープンアクセス運動が関心を集めている。

### 2. 我が国の学術情報発信を取り巻く課題

- (1) 研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランス状態
  - ★我が国の研究成果情報の発信、流通は、欧米を中心とする学術雑誌の編集、刊行、講読システムに多くを依存。結果として、研究成果情報を自らが評価し、発信する段階に至っていない。
- (2) 学術雑誌の品質向上の必要性
  - ★掲載される論文の質の向上、英文校閲、レイアウトの工夫等の品質向上を実現していないことは、我が国の学術雑誌の流通が促進されないひとつの原因。
- (3) 学術雑誌の電子化の遅れ
  - ★学術雑誌の発信力の強化には電子ジャーナル化は不可欠だが、欧米に比べ、学協会の予算規模、投資力、人材の厚みに格段の差。
- (4) 雑誌評価(インパクトファクター利用の問題点)
  - ★雑誌評価に使われるインパクトファクターを個々の論文の評価に転用する誤った使い方がたびたび行われている。
- (5) オープンアクセス運動への対応
  - ★オープンアクセスの実現方式のうち、機関リポジトリは社会に対する説明責任などの観点からも注目される。
- (6) アーカイブ化への遅れ
  - ★遡及電子化は電子ジャーナルが国際的な競争力を持つために必要。また、最終的なアクセスを保障する恒久保存の取組みとの連携が不足。

### 3. 今後の方向性

[検討の前提]

- ① 学術情報流通の主要な手段は、インターネットを利用した電子的なものとなりつつあること。
- ② 従来の学術雑誌(冊子体)中心のモデル以外に、学協会、大学等が直接情報発信する手段が十分利用可能となっていること。
- ③ 情報発信機能、研究評価機能、成果保存機能の三つの機能を、それぞれ異なる媒体によって実現することが可能となっていること。
- ④ 国際的な情報発信力を持つ学術雑誌を育成するためには、出版物としての品質向上を図る必要がますます増大していること。

- (1) 研究成果情報の受・発信の国際的なアンバランス状況の解消
  - ★研究評価能力の育成、自立、研究成果の生産に見合った発信地としての国際的地位の確立のため、学術情報発信機能の強化充実が不可欠。
  - ★国際的な学術情報発信力において海外に伍する学術雑誌の育成のため、学協会は、製作・流通・経営に関して適切な改善を図るべき。
- (2) 学術雑誌の一層の品質向上の必要性
  - ★英文校閲の実施、編集方針の特化、専任編集者の雇用など体制の強化。
  - ★流通推進のため、国際的マーケティング、セールスの機能、投稿勧誘などのプロモーション機能の強化。
  - ★文部科学省は、関連事業を通じさらに競争的な環境の中で重点化した形で学協会に対する支援を充実させる必要。
- (3) 論文評価の適正化
  - ★インパクトファクターを論文そのものの評価として利用することは、問題点が大きく、避けることが適切。
- (4) オープンアクセス運動への対応
  - ★機関リポジトリについては、大学、研究機関において、学協会との連携を図りつつ、積極的に進めるべき。文部科学省は国立情報学研究所の事業などを通じて、取組みの支援を行うことが考えられる。
- (5) アーカイブ化への対応
  - ★遡及電子化を支援する各種事業の充実と、最終的な恒久保存事業との適切な連携が必要。

## IV. 参 考 资 料

## 学術情報基盤作業部会の設置について

平成 16 年 11 月 15 日

科学技術・学術審議会

学術分科会学術研究推進部会

### 1. 趣旨

学術情報基盤（情報処理関係施設、ネットワーク、大学図書館等）は、①研究者間における研究資源及び研究成果の共有、②研究成果の一般社会への発信、啓発及び次世代への継承、③研究活動の効率化等に資するものであり、学術研究全体の進展を支える上で極めて重要である。また、我が国の研究成果を効果的に発信していくためには、学術情報基盤のみならず、その中核となる学協会等の活動が重要である。

一方、近年、①国立大学の法人化による各種のシステム・考え方の変化、②大学財政の緊縮化、③コンピュータの普及と電子化の進展等による情報基盤の高度化・多様化と研究・教育活動への浸透、④学術情報の受・発信の国際的なアンバランス状態の深刻化などの環境の変化が生じている。

そこで、こうした環境変化に適切に対応し、学術情報基盤として学術研究活動を支え続けるための基本的な考え方や国が考慮すべきこと等を検討するため、学術情報基盤作業部会を設置し、今後の学術研究推進部会における審議に資するものとする。

### 2. 検討事項

- ① 今後の学術情報基盤についての基本的な考え方
- ② 大学等の情報処理関係施設、学術情報ネットワーク等の役割、在り方等
- ③ 大学図書館等の役割、在り方等
- ④ 学協会等を中核とした学術情報発信の在り方等
- ⑤ その他

### 3. 庶務

学術情報基盤作業部会の庶務は、関係課室の協力のもと、研究振興局情報課学術基盤整備室が処理する。

### 第3期科学技術・学術審議会学術分科会研究環境基盤部会

#### 学術情報基盤作業部会等委員名簿

#### 学術情報基盤作業部会

##### (委員)

主査 石井紫郎 独立行政法人日本学術振興会  
学術システム研究センター副所長

##### (臨時委員)

有川節夫 九州大学理事・副学長  
伊賀健一 独立行政法人日本学術振興会理事

##### (専門委員)

後藤滋樹 早稲田大学教授（理工学部）  
主査代理 坂内正夫 情報・システム研究機構国立情報学研究所長  
土屋俊 千葉大学教授（文学部）  
西村吉雄 東京工業大学監事  
細野公男 慶應義塾大学教授（大学院文学研究科）

##### (科学官)

西尾章治郎 大阪大学教授（大学院情報科学研究科）

##### (学術調査官)

柿沼澄男 文部科学省研究振興局主任学術調査官  
逸村裕 名古屋大学助教授（大学院情報科学研究科、附属図書館研究開発室専任室員）

## 学術情報基盤作業部会

### コンピュータ・ネットワークワーキンググループ

#### (臨時委員)

主査 伊 賀 健 一 独立行政法人日本学術振興会理事

#### (専門委員)

阿 草 清 滋 名古屋大学教授 (大学院情報科学研究科)

岩 宮 敏 幸 独立行政法人宇宙航空研究開発機構参事 (情報システム部)

尾 家 祐 二 九州工業大学教授 (情報工学部)

岡 部 洋 一 東京大学教授 (大学院工学系研究科)

主査代理 後 藤 滋 樹 早稲田大学教授 (理工学部)

斎 藤 信 男 慶應義塾大学教授 (環境情報学部)

酒 井 善 則 東京工業大学教授 (大学院理工学研究科)

坂 内 正 夫 情報・システム研究機構国立情報学研究所長

島 倉 信 千葉大学教授 (大学院自然科学研究科)

近 田 義 広 自然科学研究機構国立天文台教授 (電波研究部)

根 元 義 章 東北大学教授 (大学院情報科学研究科)

松 浦 敏 雄 大阪市立大学教授 (大学院創造都市研究科)

#### (科学官)

西 尾 章治郎 大阪大学教授 (大学院情報科学研究科)

**学術情報基盤作業部会**  
**大学図書館等ワーキンググループ**

(委員)

主査 石井紫郎 独立行政法人日本学術振興会  
学術システム研究センター副所長

(専門委員)

雨森弘行 名古屋女子大学常務理事、総務部長  
伊藤義人 名古屋大学教授 (大学院工学研究科)  
紙屋敦之 早稲田大学教授 (文学部)  
越塚美加 学習院女子大学助教授 (国際文化交流学部)  
西郷和彦 東京大学教授 (大学院新領域創成科学研究科)  
土屋俊 千葉大学教授 (文学部)  
常世田良 社団法人日本図書館協会常務理事、事務局次長  
永田治樹 筑波大学教授 (大学院図書館情報メディア研究科)  
根本彰 東京大学教授 (大学院教育学研究科)  
主査代理 細野公男 慶應義塾大学教授 (大学院文学研究科)  
宮澤彰 情報・システム研究機構国立情報学研究所教授 (人間・社会情報研究系)

(学術調査官)

柿沼澄男 文部科学省研究振興局主任学術調査官  
逸村裕 名古屋大学助教授 (大学院情報科学研究科、附属図書館研究開発室専任室員)

**学術情報基盤作業部会**  
**学術情報発信ワーキンググループ**

(専門委員)

	今 井 浩	東京大学教授 (大学院情報理工学系研究科)
	入 来 篤 史	独立行政法人理化学研究所チームリーダー (脳科学総合研究センター)
	岸 輝 雄	独立行政法人物質・材料研究機構理事長
	倉 田 敬 子	慶應義塾大学教授 (文学部)
	佐 原 卓	独立行政法人科学技術振興機構理事 (~H17.10.30)
主査	土 屋 俊	千葉大学教授 (文学部)
	永 井 裕 子	社団法人日本動物学会事務局長
主査代理	西 村 吉 雄	東京工業大学監事
	西 森 秀 稔	東京工業大学教授 (大学院理工学研究科)
	根 岸 正 光	情報・システム研究機構国立情報学研究所教授 (学術 研究情報研究系)
	林 和 弘	社団法人日本化学会学術情報部課長
	細 江 孝 雄	独立行政法人科学技術振興機構理事 (H17.10.31~)
	山 本 真 鳥	法政大学教授 (経済学部)

(学術調査官)

	逸 村 裕	名古屋大学助教授 (大学院情報科学研究科、附属図書館 研究開発室専任室員)
--	-------	--

## 学術情報基盤作業部会等の開催状況

### 学術情報基盤作業部会

第1回 平成17年1月6日(木)

- ・ ワーキンググループの設置等を決定
- ・ 我が国の学術情報基盤が抱える課題について自由討議

第2回 平成17年5月13日(金)

- ・ 各ワーキンググループの審議状況について報告
- ・ コンピュータ・ネットワークワーキンググループ及び大学図書館等ワーキンググループの中間報告(骨子案)について討議

第3回 平成17年6月28日(火)

- ・ コンピュータ・ネットワークワーキンググループ及び大学図書館等ワーキンググループの中間報告(案)について討議
- ・ 我が国の学術情報発信に関するこれまでの審議状況のまとめ(案)について討議

第4回 平成18年1月31日(火)

- ・ コンピュータ・ネットワークワーキンググループ報告(案)について討議
- ・ 大学図書館等ワーキンググループ及び学術情報発信ワーキンググループの報告(骨子案)について討議

第5回 平成18年3月23日(木)

- ・ コンピュータ・ネットワークワーキンググループ、大学図書館等ワーキンググループ及び学術情報発信ワーキンググループの報告(案)について討議
- ・ 学術情報基盤作業部会報告(案)について討議

### コンピュータ・ネットワークワーキンググループ

第1回 平成17年1月14日(金)

- ・ 学術情報基盤におけるコンピュータ・ネットワークに関する課題について自由討議

第2回 平成17年2月24日(木)

- ・ 根元委員より、「国立大学におけるスーパーコンピュータ」について発表の後、質疑応答
- ・ 坂内委員より、「学術情報ネットワークの現状と今後の課題」について発表の後、質疑応答

第3回 平成17年3月28日(月)

- ・ 後藤委員より、「学術ネットワークの国際連携」について発表の後、質疑応答
- ・ 島倉委員より、「情報環境基盤の現状と課題」について発表の後、質疑応答
- ・ 酒井委員より、「東京工業大学のスパコン」について発表の後、質疑応答
- ・ 當麻室長より、EUにおけるネットワークの整備状況について報告

第4回 平成17年4月21日(木)

- ・ 西尾科学官より、「学術情報基盤整備に向けての3つの課題」について発表の後、質疑応答
- ・ 中間報告(骨子案)について討議

第5回 平成17年5月20日(金)

- ・ コンピュータ・ネットワークワーキンググループ中間報告(案)について討議

第6回 平成17年6月6日(月)

- ・ 「国立大学法人及び大学共同利用機関法人における学術情報基盤の整備に関する当面の推進方策について」の通知について報告
- ・ コンピュータ・ネットワークワーキンググループ中間報告(案)について討議

第7回 平成17年7月15日(金)

- ・ 中間報告に関する学術情報基盤作業部会等における審議等について報告
- ・ 今後の審議の進め方について審議
- ・ 西尾科学官より、「中間報告におけるハイ・パフォーマンス・コンピューティングに関する私見」について発表の後、質疑応答

第8回 平成17年9月13日(火)

- ・ 「研究計画・評価分科会情報科学技術委員会計算科学技術推進ワーキンググループ第2次中間報告」について報告
- ・ 平成18年度概算要求の状況について報告
- ・ 斎藤委員より、「Computer Science/Engineering 関連の人材育成について」について発表の後、質疑応答
- ・ 岩宮委員より、「最先端学術情報基盤を推進・維持するために」について発表の後、質疑応答

第9回 平成17年10月17日(月)

- ・ 要望「国立大学の大学法人化に伴う大学附置全国共同利用研究所・施設の課題」(平成17年9月15日 日本学術会議)について報告
- ・ 岡部委員より、「情報基盤センターにおける HPC の現状と将来」及び「センター教職員の評価」について発表の後、質疑応答
- ・ 酒井委員より、「東京工業大学情報基盤の構築」について発表の後、質疑応答

第10回 平成17年11月21日(月)

- ・ 阿草委員より、「情報基盤センターに関連して」について発表の後、質疑応答
- ・ 松浦委員より、「教育用計算機システムの運用管理 –管理組織作りと教員の研究体制–」について発表の後、質疑応答

第11回 平成17年12月20日(火)

- ・ 近田委員より、「自然科学研究機構・国立天文台での高速ネットワークと HPC 利用」について発表の後、質疑応答
- ・ 尾家委員より、「学術情報基盤としてのネットワーク」について発表の後、質疑応答
- ・ 外部有識者(東工大・松岡教授)より、「サイバーサイエンスインフラに向けた東工大キャンパスパコングリッド」について発表の後、質疑応答

第12回 平成18年1月20日(金)

- ・ 平成18年度国立大学法人運営費交付金特別教育研究経費の状況(学術情報基盤関連)について報告
- ・ 報告(案)について討議

第13回 平成18年2月8日(水)

- ・ 報告(案)について討議

第14回 平成18年3月15日(水)

- ・ 報告(案)について討議

#### 大学図書館等ワーキンググループ

第1回 平成17年1月20日(木)

- ・ 大学図書館等における課題について自由討議

第2回 平成17年2月24日(木)

- ・ 伊藤、紙屋、永田、細野、逸村の各委員等が事前提出した「大学図書館等に関する意見」について発表の後、質疑応答
- ・ 雨森委員より、「学術図書館ネットワーク構想」について発表の後、質疑応答
- ・ 西郷委員より、「大学図書館等の役割、在り方等」について発表の後、質疑応答

第3回 平成17年3月15日(火)

- ・ 根本委員より、「図書館情報学教育と図書館員養成の課題」について発表の後、質疑応答
- ・ 永田委員より、「利用者のサービスへの期待と認知－『サービス品質』調査結果の日欧比較」について発表の後、質疑応答
- ・ 土屋委員より、「大学図書館等に関する今後の検討の方向性」について発表の後、質疑応答

第4回 平成17年4月26日(火)

- ・ 説明者(東大・山下教授)より、「法学部図書館の現状」について発表の後、質疑応答
- ・ 説明者(東大・田中教授)より、「東京大学東洋文化研究所及び東洋学研究情報センターの現状」について発表の後、質疑応答
- ・ 宮澤委員より、「書誌ユーティリティ課題検討プロジェクト中間報告」について発表の後、質疑応答
- ・ 伊藤委員より、「分散型学術図書館ネットワーク構想」について発表の後、質疑応答
- ・ 中間報告(骨子案)について討議

第5回 平成17年5月23日(月)

- ・ 大学図書館等ワーキンググループ中間報告(案)について討議
- ・ 土屋委員より、「機関リポジトリ」について発表の後、意見交換

第6回 平成17年6月10日(金)

- ・ 「国立大学法人及び大学共同利用機関法人における学術情報基盤の整備に関する当面の推進方策について」の通知について報告
- ・ 大学図書館等ワーキンググループ中間報告(案)について討議

第7回 平成17年7月27日(水)

- ・ 中間報告に関する学術情報基盤作業部会等における審議等について報告
- ・ 今後の審議の進め方について審議

第8回 平成17年9月22日(木)

- ・ 平成18年度概算要求の状況について報告
- ・ 伊藤委員より、「大学図書館の教育支援」について発表の後、質疑応答

- ・ 西郷委員及び伊藤委員より、「大学における情報戦略について」について発表の後、質疑応答
- ・ 逸村学術調査官より、「大学図書館の理念」について発表の後、質疑応答

#### 第9回 平成17年10月20日(木)

- ・ 要望「電子媒体学術情報の恒久的な蓄積・保存・利用体制の整備・確立」(平成17年9月15日 日本学術会議)について報告
- ・ 紙屋委員より、「早稲田大学の情報化戦略について」について発表の後、質疑応答
- ・ 宮澤委員より、書誌ユーティリティ課題検討プロジェクト報告について発表の後、質疑応答
- ・ 土屋委員より、「世界のデジタル化プロジェクト」及び「機関リポジトリの現状」について発表の後、質疑応答

#### 第10回 平成17年11月11日(金)

- ・ 説明者(慶應大・上田教授)より、「電子化は大学図書館に何をもたらしたか」について発表の後、質疑応答
- ・ 根本委員より、「図書館情報学教育の改革」について発表の後、質疑応答
- ・ 永田委員より、「LIPER 調査結果に見る大学図書館員に必要な技術・知識」について発表の後、質疑応答
- ・ 土屋委員より、「現在の大学図書館における著作権事情」について発表の後、質疑応答
- ・ 逸村学術調査官より、「資料保存」について発表の後、質疑応答

#### 第11回 平成17年12月13日(火)

- ・ 説明者(ICU 図書館・長野館長)より、「21世紀の図書館サービス」について発表の後、質疑応答
- ・ 石井委員より、「民事判決原本データベースの構築」について発表の後、質疑応答
- ・ 説明者(東大・保立教授)より、「大学図書館における前近代日本史資料の所蔵と東京大学史料編纂所」について発表の後、質疑応答
- ・ 西郷委員より、「大学図書館の組織・運営体制の強化-私見」について発表の後、質疑応答
- ・ 永田委員より、「新しい大学図書館評価の考え方」について発表の後、質疑応答

#### 第12回 平成18年1月24日(火)

- ・ 平成18年度国立大学法人運営費交付金特別教育研究経費の状況(学術情報基盤関連)について報告
- ・ 報告(骨子案)について討議

#### 第13回 平成18年2月14日(火)

- ・ 報告(案)について討議

#### 第14回 平成18年3月13日(月)

- ・ 報告(案)について討議

### 学術情報発信ワーキンググループ

#### 第1回 平成17年1月27日(木)

- ・ 学術情報発信における課題について自由討議

#### 第2回 平成17年2月18日(金)

- ・ 永井委員より、「科学研究費補助金と学会」について発表の後、質疑応答

- ・ 林委員より、「国内学協会における電子ジャーナル化の動向」について発表の後、質疑応答
- ・ 問題、現象等の因果関係、相互作用を一覧するための相関図の作成を行うことを決定

### 第3回 平成17年3月23日(水)

- ・ 西森委員より、「物理分野からの問題提起」について発表の後、質疑応答
- ・ 今井委員より、「電子情報通信分野の国際学術情報発信の展望」について発表の後、質疑応答
- ・ 山本委員より、「人文社会科学系の情報発信」について発表の後、質疑応答
- ・ 當麻室長より、ドイツ及びEUの状況について報告。
- ・ 相関図原案について倉田、土屋の各委員から説明の後、質疑応答

### 第4回 平成17年4月15日(金)

- ・ 倉田委員より、「オープンアクセスとは何か」について発表の後、質疑応答
- ・ 逸村学術調査官より、「インパクトファクター—引用分析からわかるもの」について発表の後、質疑応答

### 第5回 平成17年5月30日(月)

- ・ 「研究成果の国際的な発言力強化に向けての提言」(特別シンポジウム「情報発信・情報流通の強化に向けて—学術コミュニケーションの課題と戦略—」実行委員会)について報告
- ・ 学術情報流通をめぐる概念相関図(素案)について討議
- ・ 学術情報発信ワーキンググループ審議状況まとめ(骨子案)について討議

### 第6回 平成17年6月13日(月)

- ・ 「国立大学法人及び大学共同利用機関法人における学術情報基盤の整備に関する当面の推進方策について」の通知について報告
- ・ 学術情報流通をめぐる概念相関図(案)について討議
- ・ 学術情報発信ワーキンググループのこれまでの審議状況のまとめ(案)について討議

### 第7回 平成17年7月28日(木)

- ・ 審議状況まとめ等に関する学術情報基盤作業部会等における審議等について報告
- ・ 今後の審議の進め方について審議
- ・ 土屋主査より、「エルゼビア社ヒアリング概要」、「シュプリンガー社ヒアリング概要」及び「ブラックウェル社の質問に対する回答」について発表の後、質疑応答
- ・ 読売新聞記事「国家戦略を考える 第13～15回」について意見交換

### 第8回 平成17年9月8日(木)

- ・ 「「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針」の改定について(建議)(案)」について報告
- ・ 西村委員より、「学術出版に関する国内商業出版社の動向」について発表の後、質疑応答
- ・ 説明者(株式会社医学書院・金原氏外1名)より、「医学書院の雑誌出版について」について発表の後、質疑応答
- ・ 説明者(英国物理学会出版局・Tony O'Rourke氏外1名)より、英国物理学会の出版事業について発表の後、質疑応答

### 第9回 平成17年10月31日(月)

- ・ 要望「我が国英文学術誌による学術情報発信の推進について」(平成17年9月15日 日本学術会議)について報告

- ・ 要望「電子媒体学術情報の恒久的な蓄積・保存・利用体制の整備・確立」(平成17年9月15日 日本学術会議)について報告
- ・ 説明者(早大図書館・荘司氏)より、「早稲田大学における機関リポジトリ構築への取り組み」について発表の後、質疑応答
- ・ 土屋主査より、「機関リポジトリの現状 –千葉大学の場合–」について発表の後、質疑応答
- ・ 永井委員より、「NIH その後、オープンアクセスの現況 学協会出版の立場を踏まえて」について発表の後、質疑応答

#### 第10回 平成17年11月17日(木)

- ・ 総合科学技術会議基本政策専門調査会「科学技術に関する基本政策について」に対する答申(案)について報告
- ・ 西森委員より、学会誌掲載論文等の機関リポジトリ等への搭載に関する利用許諾基準について説明の後、質疑応答
- ・ 説明者(国立国会図書館・長谷川氏外1名)より、「国立国会図書館の学術情報への取り組み」について発表の後、質疑応答
- ・ 説明者(科学技術振興機構・曾根氏外1名)より、「JSTにおける電子アーカイブ事業について」について発表の後、質疑応答
- ・ 説明者(国立情報学研究所・安達教授外1名)より、「国立情報学研究所におけるアーカイブ事業」について発表の後、質疑応答

#### 第11回 平成17年12月8日(木)

- ・ 説明者(文科省学術研究助成課・吉田補佐外1名)より、「学会等が応募できる科学研究費補助金(研究成果公開促進費)について」について発表の後、質疑応答
- ・ 林委員より、「英文誌編集作業に伴う問題点 –日本の学協会の現状と課題–」について発表の後、質疑応答
- ・ 説明者(ブラックウェルパブリッシング株式会社・Katie Julian氏外1名)より、英文編集作業に伴う問題点について発表の後、質疑応答
- ・ 「我が国の学術出版に欠けている機能(議論のためのたたき台)」について討議

#### 第12回 平成18年1月19日(木)

- ・ 報告(骨子案)について討議

#### 第13回 平成18年2月21日(火)

- ・ 報告(案)について討議

#### 第14回 平成18年3月14日(火)

- ・ 報告(案)について討議