

5. 研究基盤

民間も含めた幅広い研究開発に供する基盤

産学官の多様な分野で活用され、イノベーションを支える先端研究施設・設備、先端研究基盤技術等

比類のない性能を有し、共用を目的とする大型の最先端研究施設



SPring-8



SACLA



J-PARC



次世代スパコン「京」

その他の先端研究施設・設備

- ・本来の整備目的に限らず広く共用
- ・研究分野、技術分野によるネットワークを形成
- ・ナノテク、HPCI等の基盤技術ごとのプラットフォームを形成 等



加速器・レーザー等



スーパーコンピュータ



微細加工装置



電子顕微鏡



質量分析装置



シーケンサー



核磁気共鳴装置

...

先端研究基盤技術等

- ・先端計測・分析技術
- ・研究用材料
- ・研究用データベース 等



学術研究で活用される先端研究施設・設備



スーパーカミオカンデ



ALMA



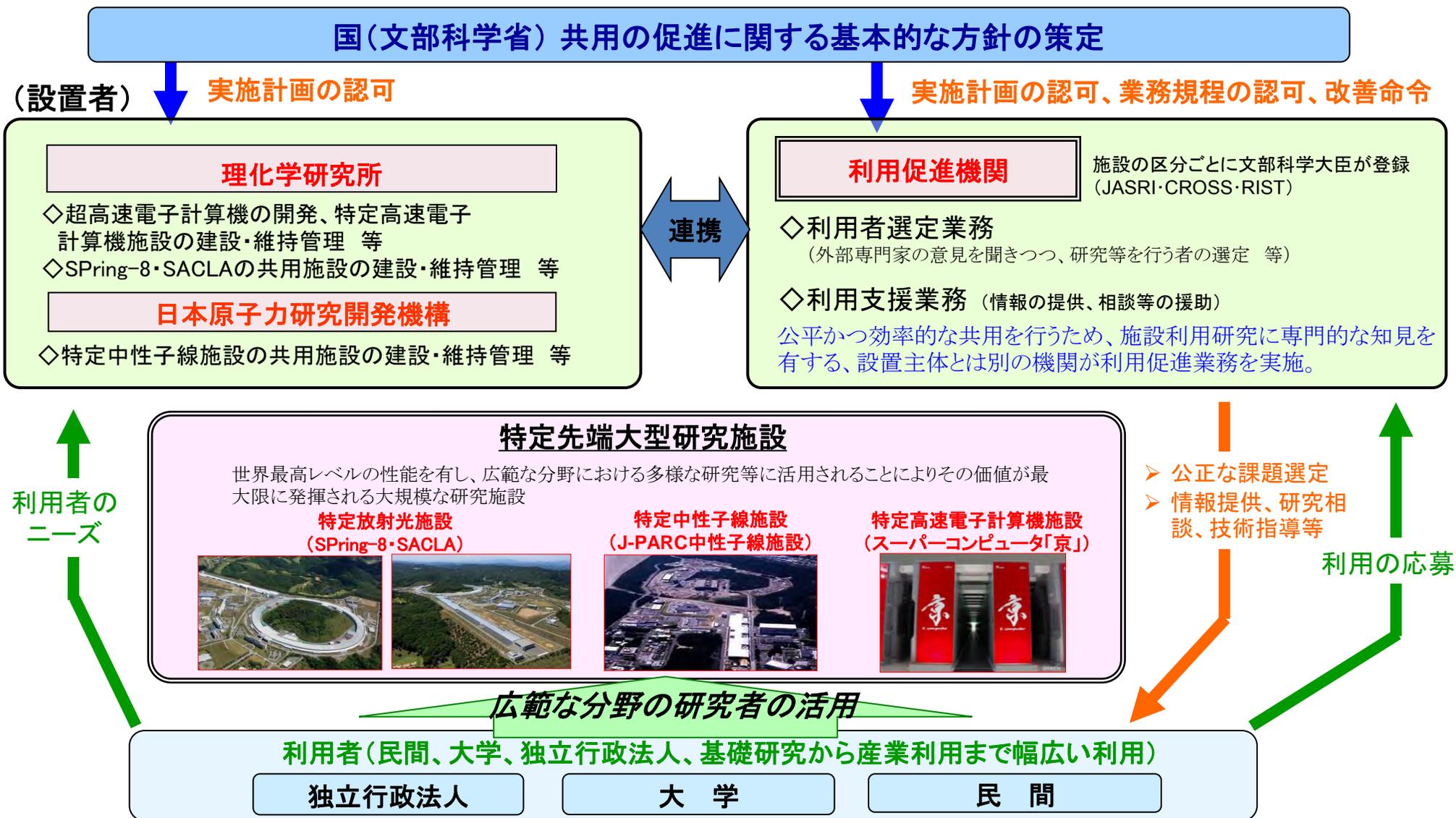
すばる望遠鏡

...

※大型先端研究施設・設備だけでなく、顕微鏡や分析装置なども含む

主に学術研究を支える基盤

図5-2 / 特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律



1. 概要

- 世界最高水準の大型放射光施設として、共用法に基づき、産学官の多様な分野の研究者へ広く共用。
 - 理化学研究所が設置・運転維持管理、登録施設利用促進機関（JASRI）が課題選定及び利用者支援を実施。
 - 供用開始：平成9年10月
 - 共用施設の運用経費：約93億円／年（H26年度）（※SACLA分の利用促進交付金を含む）
- ※ 共用法の枠組みの下での共用BLとは別に、理化学研究所や他研究機関、民間企業が、自らの研究開発を進めるために専用のBLを設置し、自ら運用している。（各機関の裁量の範囲内で、外部開放も可能）

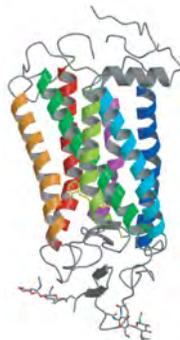


2. 主な成果

◆健康・医療分野への貢献

医学的に重要な膜タンパク質ロドプシンの立体構造を決定

- 医学的に極めて重要なターゲットになるとされる哺乳類由来の膜タンパク質「ロドプシン」の立体構造を決定。医薬品開発に大きな影響を与えるものと期待。
- 2014年4月に論文引用回数が約3,700回を突破



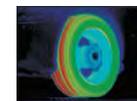
「Science (2000.8.4号)」に掲載

【理化学研究所】

◆環境・エネルギー分野への貢献

高性能な低燃費タイヤの開発 「時分割二次元極小角X線散乱法」の確立

- ゴム中のナノ粒子（シリカ）の三次元配置を精密に計測する技術の開発と、その成果を高性能・高品質タイヤ用の新材料設計のためのシミュレーションに応用することで低燃費タイヤの開発に成功。
- 高性能・高品質タイヤの新材料開発技術「4D NANO DESIGN」を確立し、地球環境への配慮と安全・安心を両立するタイヤの開発を加速。



従来のタイヤ

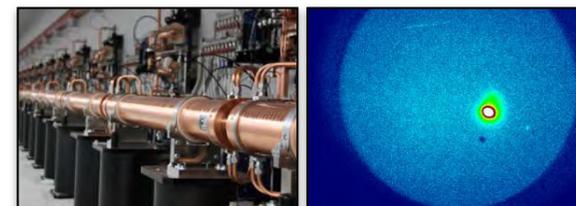


低燃費タイヤ

図5-4 / X線自由電子レーザー施設「SACLA」の概要と主な成果

1. 概要

- SPring-8の10億倍を上回る高輝度のX線レーザーを発振し、原子レベルの超微細構造、化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析できる世界最高性能の研究基盤施設として、グリーンイノベーションやライフイノベーションといった成長戦略分野をはじめとする様々な分野への貢献に期待。
- 国家基幹技術として平成18年度より整備を開始。
- 供用開始：平成24年3月
- 理化学研究所が設置・運転維持管理、登録施設利用促進機関（JASRI）が課題選定及び利用者支援を実施。
- 共用施設の運用経費：約66億円／年（H26年度）（※SPring-8分の利用促進交付金を含む）
- SACLA重点戦略課題の実施による先導的な成果創出：9億円（H26年度）



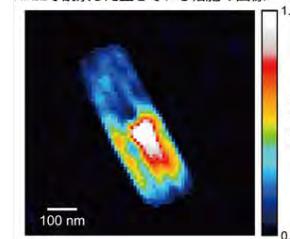
2. 主な成果

◆ X線レーザーで生きた細胞をナノレベルで観察することに成功（2014年1月）[Nature Communications (2014.1.7) 掲載]

【研究グループ】（北海道大学、理化学研究所、JASRI）他

- **生きた細胞をナノメートルの分解能で定量的に観察できる優れた手法を世界で初めて確立。**
- 従来手法では、輝度の不足を補うための試料の染色等が必要であり“**死んだ細胞**”の微細構造を見ていた。
- SACLAの超高輝度硬X線を使うことにより、**自然な状態の生きた細胞内部・生体分子のナノ構造における状態解明**が期待できる。

XFELで観察した生きている細胞の画像



生きた細胞
内部のナノ
構造を高コ
ントラスト
で可視化

図5-5 / 大強度陽子加速器施設「J-PARC」の概要と主な成果

1. 概要

- 世界最高レベルのビーム強度を有する多目的陽子加速器施設により多彩な二次粒子を用いた新しい研究手段を提供し、物質科学、生命科学、原子核・素粒子物理学など、基礎科学から産業応用までの幅広い研究開発を推進する複合施設。
- このうち特定中性子線施設を、共用法に基づき、産学官の多様な分野の研究者へ広く共用。
- 中性子線共用施設の設置・運営維持管理はJAEA及びKEKが、利用者支援は登録施設利用促進機関（CROSS）が実施。
- 中性子線共用施設の供用開始：平成24年1月（施設運用開始は平成20年度）
- 中性子線共用施設の運用経費：約104億円／年（H26年度）
- 共用法の枠組みの下での共用ビームラインとは別に、JAEA、KEK、茨城県等が、自らの研究開発を進めるために専用のビームラインを設置し、自ら運用している。（いずれのビームラインも利用時間の一部を外部開放）



2. 主な成果

◆ 安価（貴金属フリー）な水素活性化触媒の開発に初めて成功（2013年2月） [Science (2013) 掲載]

【研究グループ】九州大学、茨城大学、総合科学研究機構

- 常温常圧下で水素から電子を取り出せる新しい人工モデル触媒の開発において、結晶内における水素の位置を見ることは中性子構造解析が最も得意とするところ。
- これまでの水素活性化触媒では高価な貴金属が用いられていたのに対し、**安価（既存触媒の約1/4,000）な鉄を使用した系での水素の活性化に初めて成功**。今後の**燃料電池用触媒などへの応用**が期待される。

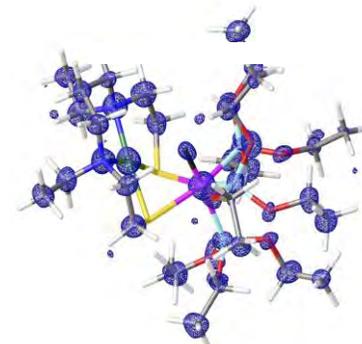


図5-6 / スーパーコンピュータ「京」の概要と主な成果

1. 概要

- 平成18年4月に国家基幹技術として、プロジェクトを開始。富士通と理化学研究所が共同開発。
- 平成23年6月、11月と連続で世界スパコン性能ランキング(TOP500)において1位を獲得。
- 平成24年9月28日に供用開始。
- 分野で最高の賞である「ゴードン・ベル賞」を2年連続(平成23,24年度)で受賞。
- 実用に近い総合的な性能を評価する「HPCチャレンジ賞」を4年連続(平成23~26年度)で受賞。
- 平成26年6月にビックデータの解析性能を評価するランキング(Graph500)において1位を獲得。
- 平成26年7月に「京」のネットワーク技術が(公財)発明協会から最も優れた発明として恩賜発明賞を受賞。
- プロジェクト経費: 約1,110億円(平成18年度~平成24年度)



「京」が設置される計算科学研究機構
(神戸ポートアイランド)



提供: 理化学研究所

2. 主な成果

ライフサイエンス

血流シミュレーション、心臓シミュレーションで医療支援

HPCI戦略プログラム 分野1
東京大学 久田・杉浦・髙尾・岡田研究室
協力 富士通株式会社

高速シミュレーションでIT創薬を支援

HPCI戦略プログラム 分野1
東京大学 先端科学技術研究センター 藤谷 孝章

材料・エネルギー

リチウムイオン電池
充電時間1/3に
高濃度電解液の
動作原理を解明

出典:
<http://www.t.u-tokyo.ac.jp/epage/relase/2014/2014032401.html>(HPCI戦略プログラム 分野2 館山グループで実施)

メタンハイドレート
からメタン発生の
仕組みを解明

2014年4月16日
朝日新聞に掲載

防災・減災

地震動、地殻変動、
津波を同時にシミュレーション

HPCI戦略プログラム 分野3
東京大学地震研究所 前田拓人・古村孝志

地球規模の大気
変動現象の1カ
月予測の実現可
能性を実証

海洋研究開発機構

ものづくり

大規模空カシミュレーションで
自動車開発を加速

理化学研究所 計算科学研究機構
複雑現象統一的解法研究チーム

流体制御シミュレーションにより
輸送・流体機器
開発に革新の芽を育成

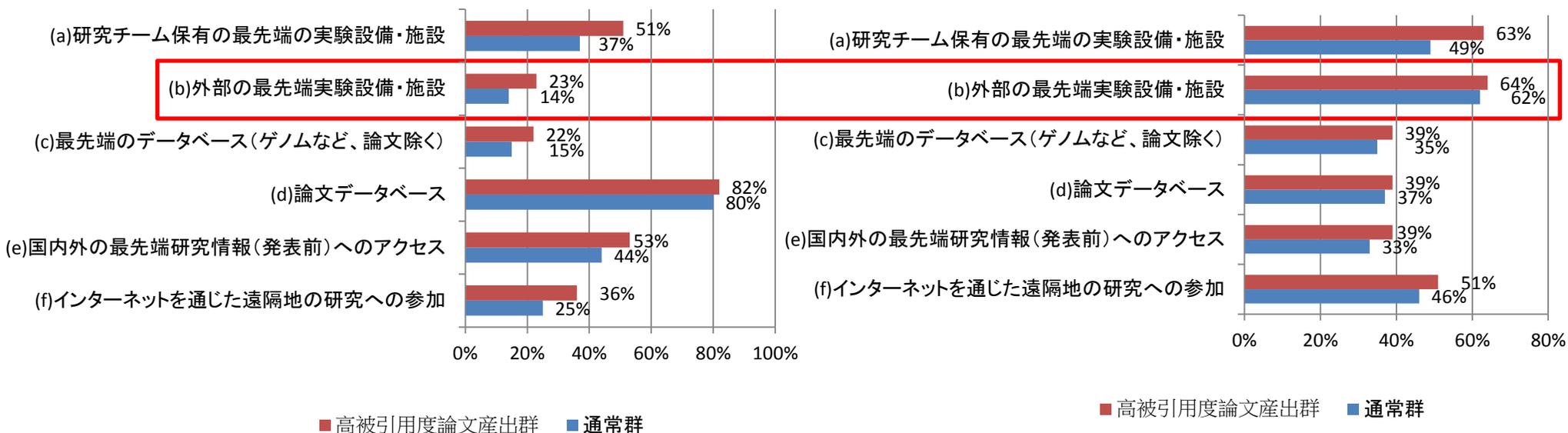
HPCI戦略プログラム 分野4
宇宙航空研究開発機構

図5-7 / 外部の最先端施設・設備の研究成果への貢献について

○外部の最先端の研究施設・設備は研究成果の創出に大きく貢献していることが示唆される。また、高被引用度論文産出群では、外部施設・設備の使用比率が高い。

(a) 先端的施設等の利用の有無

(b) 先端的施設等の研究成果への貢献



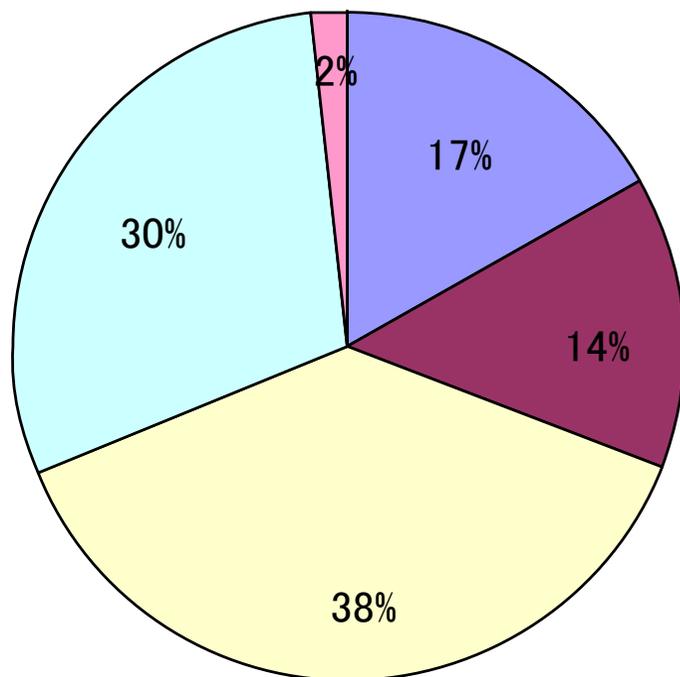
※大学等、公的研究機関、民間企業、民間非営利組織等に所属する7,652名に対しアンケート調査を実施し、2081件の回答が寄せられたもの。

(出典)科学技術政策研究所

「科学における知識生産プロセスの研究—日本の研究者を対象とした大規模調査からの基礎的発見事実—」調査資料-203(平成23年12月)

図5-8 / 大学・独法における外部共用のための取組の実施状況

○産学独法に対する幅広い共用取組を進めている研究者等の割合は17%。一方、全く効果的利用のための取組を実施していない研究者等の割合は30%。



- 産学独法といった利用者の属性を問わず、広く共用の取組を進めている。
- 大学間における共用取組を実施している。
- 一部の組織(研究室や研究部局、研究センター間など)の間で連携し、施設や機器の共有化を図っている。
- 進めていない
- その他

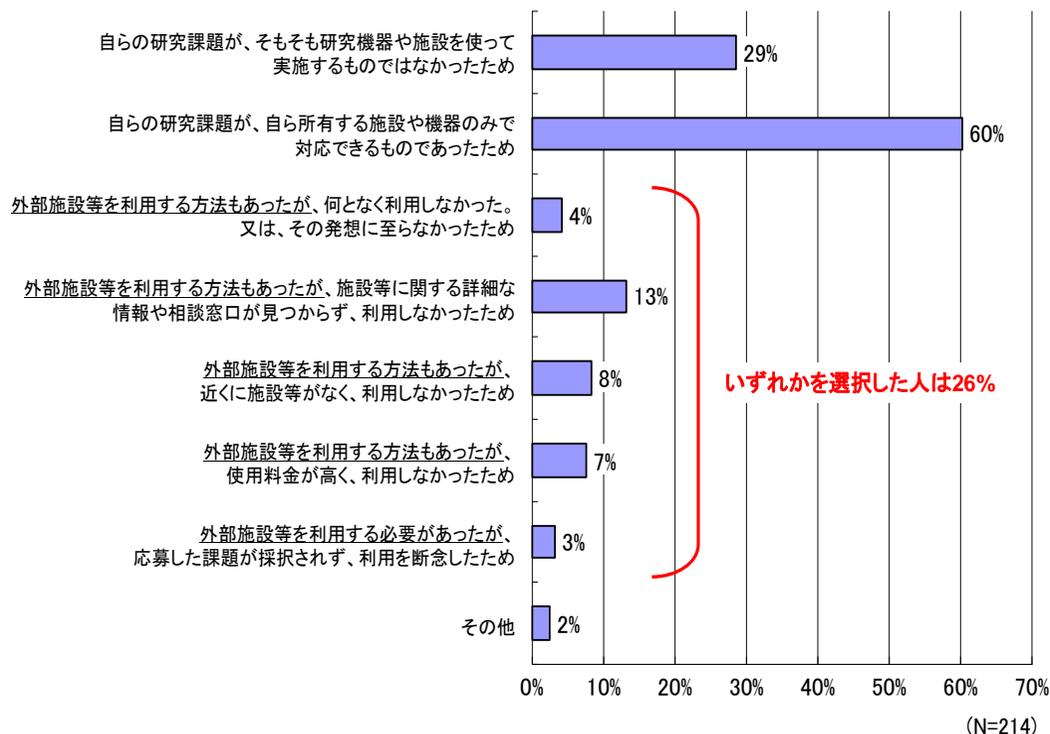
(N=337)

※「大学や独法に所属し、研究室等において研究施設や機器を所有している研究者、または管理している方」を対象とした設問。

図5-9 / 外部の研究施設・機器を利用しなかった理由等

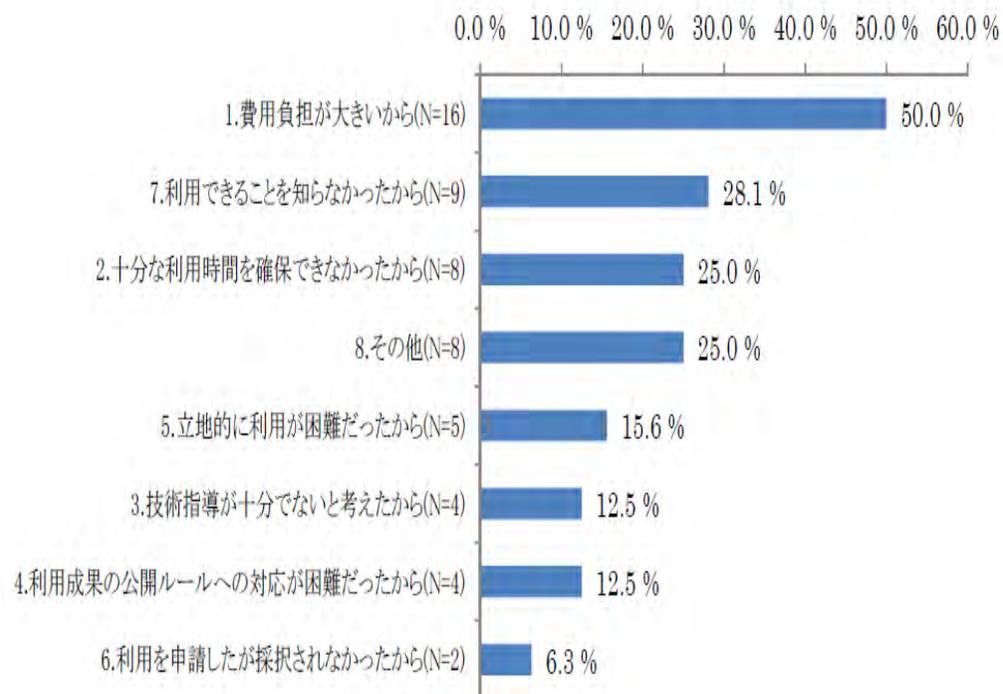
- 外部の研究施設・機器を利用したことがない人のうち、利用するという方法もあったが、利用できなかった人が26%存在している。その理由として、施設等に関する詳細な情報や窓口が無かったことを挙げる者などが多い。
- 活用したい施設はあるが活用できなかった理由として、「費用負担が大きいから」、「利用できることを知らなかった」などが多い。

外部の研究施設・機器を利用しなかった理由



※大学等教育機関に所属の393名の回答を抽出して分析したもののうち、「外部の研究施設や機器を利用したことはない」と回答した120人に対して、その理由を複数選択により回答。

活用したい施設はあるが活用できなかった理由

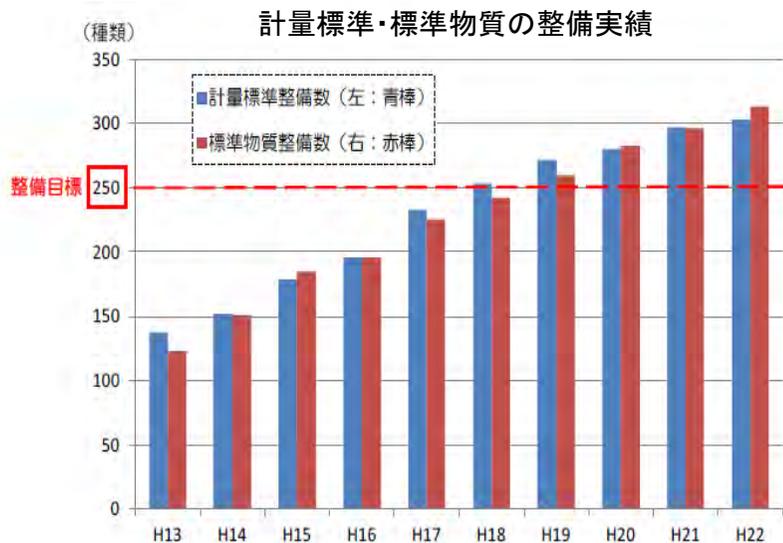


※先端的研究開発を実施しているが、社外の先端研究施設を活用していないと回答した企業(182社)を対象として、利活用理由についてみたもの。

図5-10 / 知的基盤の整備状況

○計量標準及び微生物遺伝資源は着実に整備が行われ、いずれも整備目標を達成している。

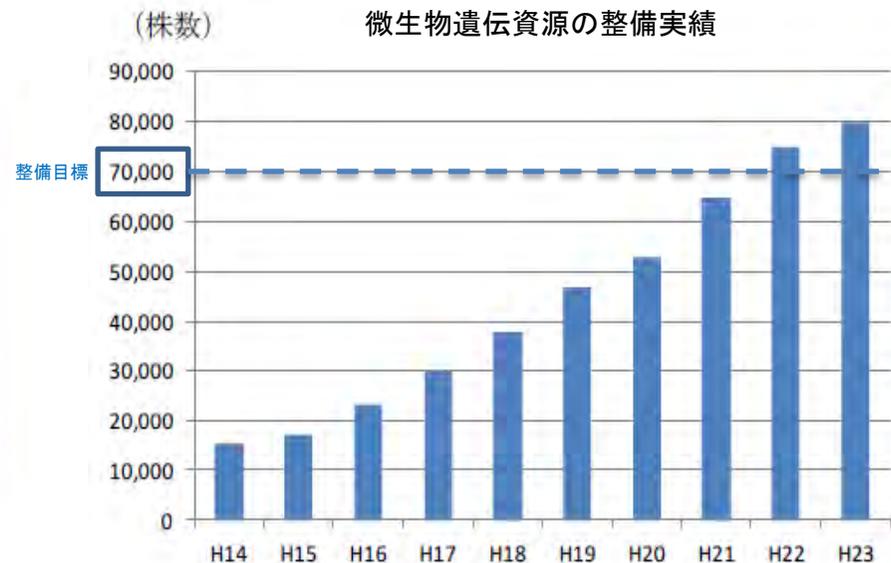
○計量標準



整備対象となっている国家計量標準及び標準物質

計量標準の種類	長さ、幾何学量、時間、質量、力、トルク、重力加速度、圧力、真空、流量、体積、密度、粘度、音響、超音波、振動加速度、衝撃加速度、音速、温度、湿度、固体物性、硬さ、衝撃値、粒子・粉体特性、測光量・放射量、放射線、放射能、中性子、電気（直流・低周波）、電気（高周波）等
標準物質の種類	標準ガス、無機標準液、有機標準液、pH標準液、有機化合物、無機化合物、環境・食品・臨床検査関係標準物質等

○微生物遺伝資源



整備対象となる微生物資源

- ・NBRC株
- 株レベルまでの同定、又は性状等の情報が付与されている微生物遺伝資源
- ・スクリーニング株
- 国内外の多様な環境から収集された、属レベルまでの同定の情報が付与されている微生物遺伝資源

図5-11 / データベースセンターの日米欧比較～バイオサイエンス系～

	米国	欧州	日本		
	NCBI	EBI	情報・システム研究機構(ROIS)		NBDC/JST
			DBCLS	DDBJ	
組織形態	NIH傘下のNLMの付属機関 分子生物学分野を支援するソフトの提供と計算機を利用した基礎研究機関	EMBL傘下の非営利学術機関 バイオインフォマティクスの研究とサービスの中心機関	ライフサイエンス分野におけるデータベースの利便性や付加価値の向上に関する研究開発を担う我が国唯一の機関	機構傘下の国立遺伝学研究所の附属施設 「生命情報学」の我が国における研究拠点 我が国を代表するDNAデータベースを運営	DB基盤技術と分野別統合化の委託機関を公募し、ライフサイエンスデータベース統合推進事業を推進 研究部門と事務局で構成
組織の永続性	根拠法: Public Law 100-607	費用の半分は20か国の公的研究資金で運営されるEMBLから提供 残りは、ウェルカム財団、NIH、UK Research Councilsの資金等	予算の9割近くをNBDCからの時限付委託費により運営	国立遺伝学研究所の運営費交付金により運営	JSTの運営費交付金(ライフサイエンスデータベース統合推進事業)により運営
予算	72億円 (\$87.3M、2010年)	>43億円 (>€40M、2010年)	4.4億円 (2011年度)	12億円 (2011年度)	17億円(委託費含む) (2011年度)
人員	約600名(2010年推定、うち正規職員約250名) ・サービス55% ・研究30% ・その他15%	約500名(2010年、原則有期雇用、英国が40%を占めるが、多岐にわたる国から参加) ・サービス66% ・研究22% ・その他12%	28名(事務部門含) 任期付雇用職員のみ	62名(事務部門含) ・サービス79% ・研究12% ・その他9%	19名(NBDCスタッフとして、兼務含む)

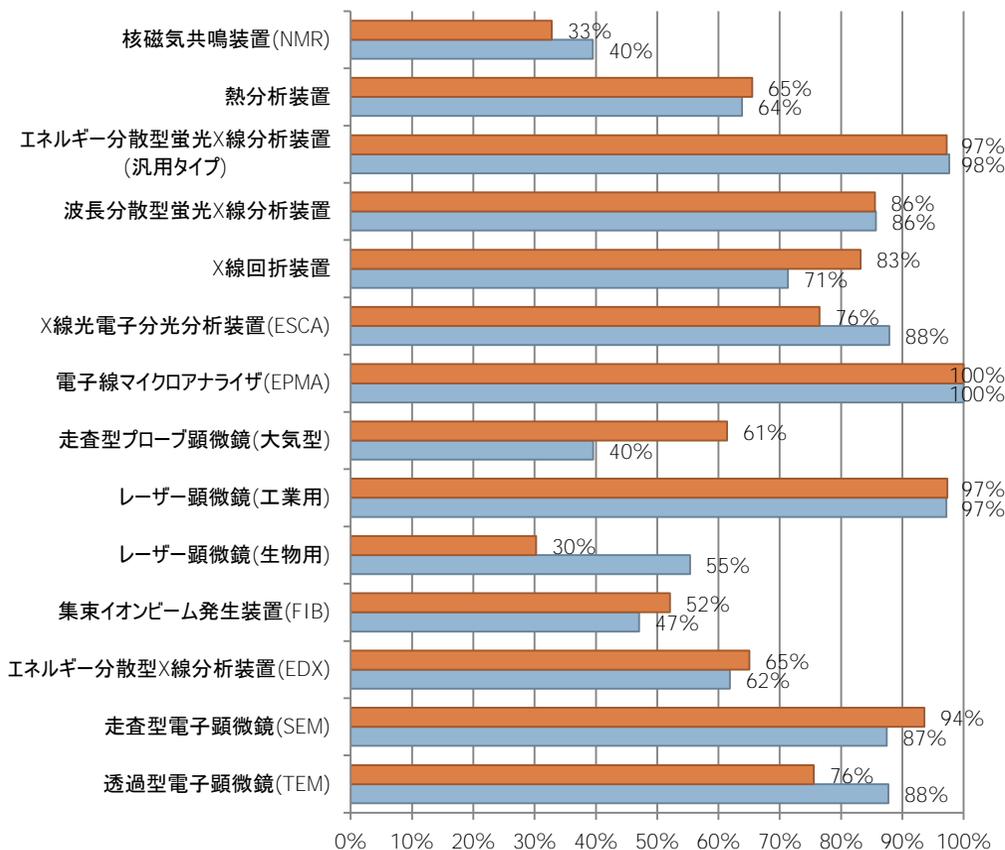
※ 大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 ライフサイエンス統合データベースの将来構想検討会議(H24年4月) http://www.rois.ac.jp/open/pdf/db_houkokusho.pdfを基に一部改変

図5-12 / 計測分析機器の国産シェアの推移 (その1)

○我が国の研究現場で用いられる多くの先端的機器について、国産割合が減少傾向。

○表面分析関連装置

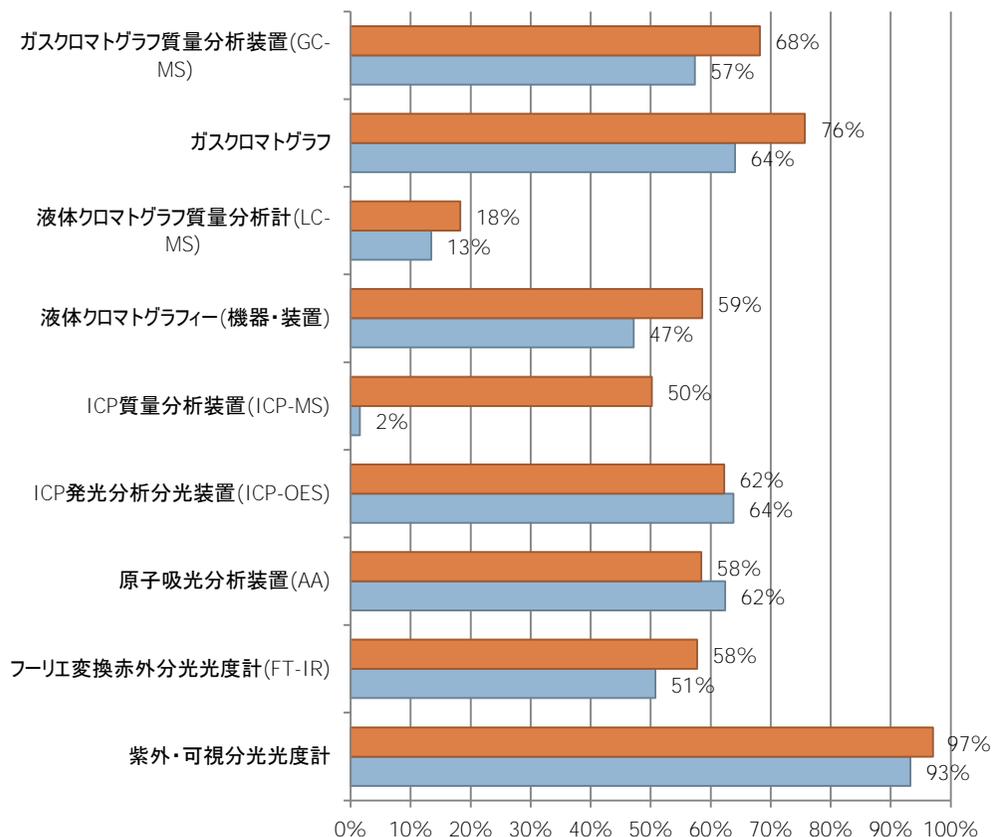
■ 2003年度国内メーカーシェア ■ 2012年度国内メーカーシェア



国内メーカーのシェア
(金額ベース)

○光分析・クロマト及び質量分析関連装置

■ 2003年度国内メーカーシェア ■ 2012年度国内メーカーシェア

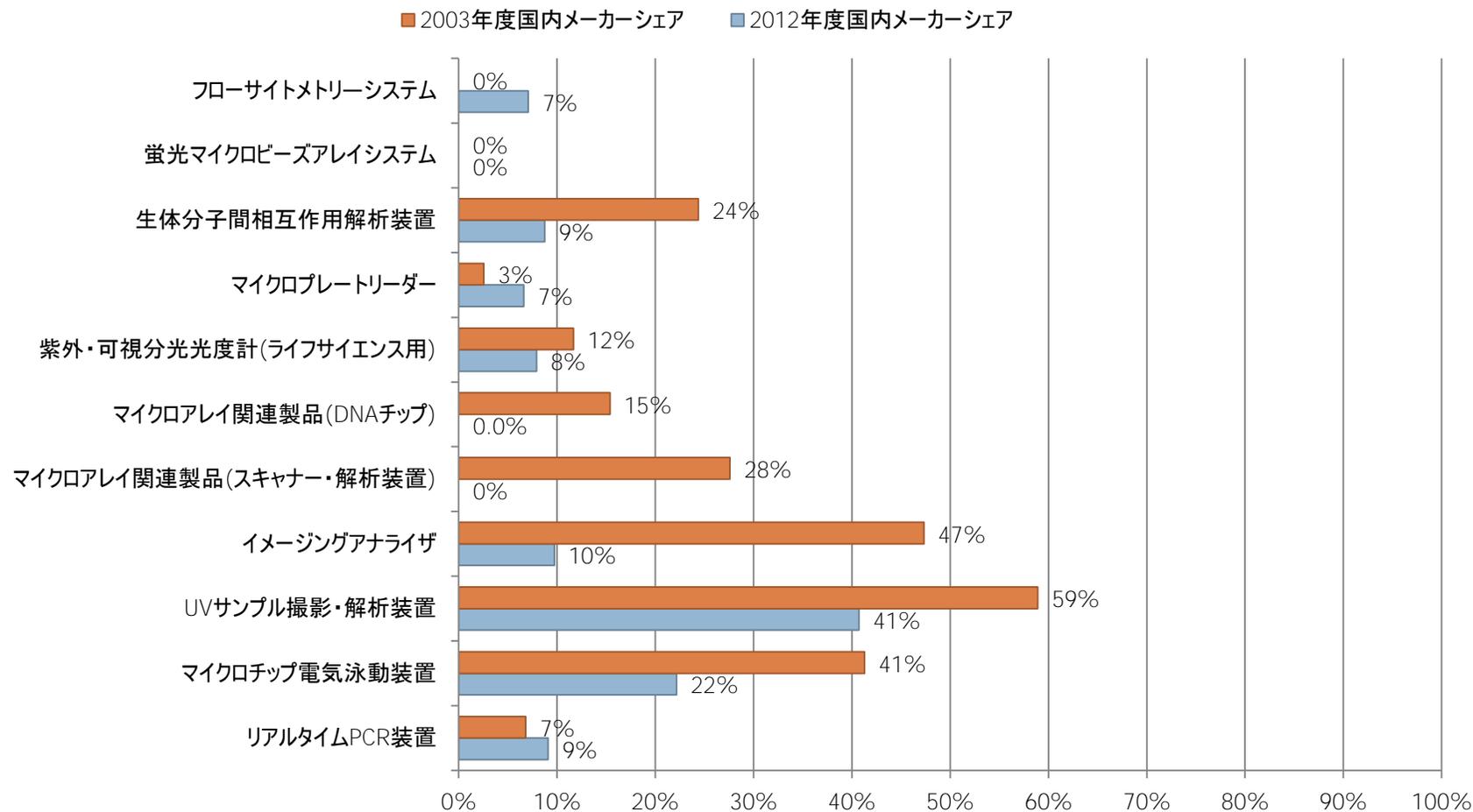


国内メーカーのシェア
(金額ベース・FT-IRのみ台数ベース)

図5-13 / 計測分析機器の国産シェアの推移（その2）

○ライフサイエンス分野の機器については、大幅に国産割合が減少。

○ライフサイエンス関連機器

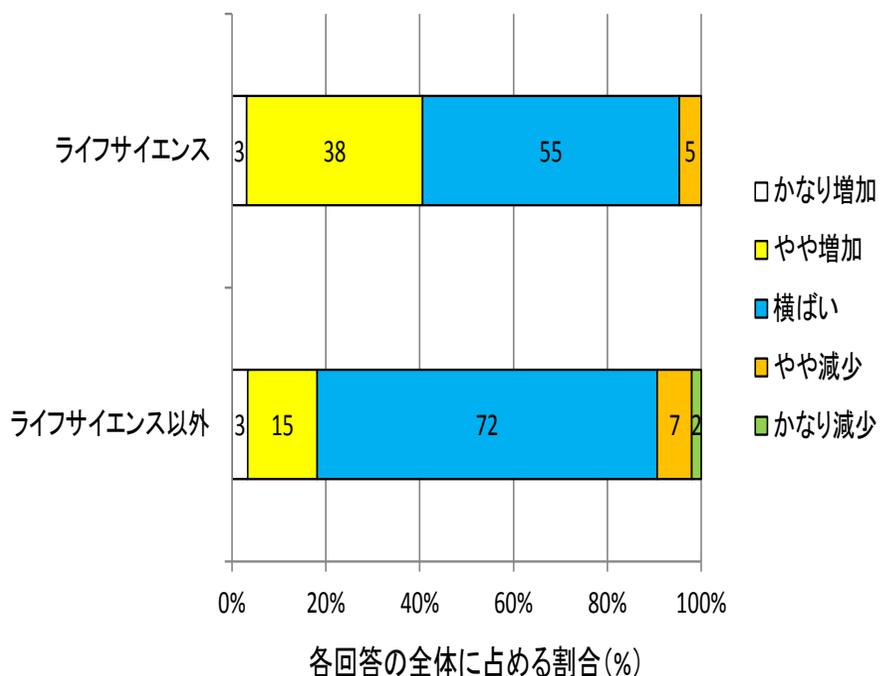


国内メーカーのシェア
(金額ベース)

図5-14 / 海外製機器を使用する割合の変化及び海外製機器を選ぶ理由

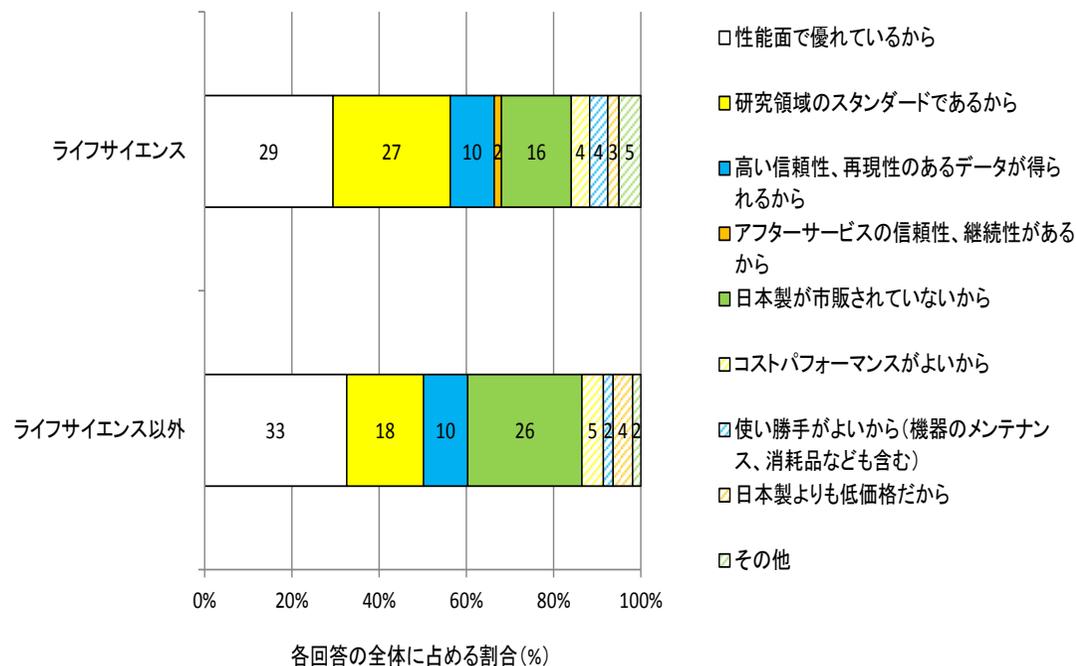
- ここ5年間における海外製機器を使用する割合の変化を見ると、ライフサイエンス分野では、「かなり増加した」あるいは「やや増加した」という回答が41%に上る(ライフサイエンス分野以外では18%)。
- 海外製機器を選ぶ理由として、ライフサイエンス分野では、「性能面で優れているから」、「研究領域のスタンダードであるから」の2項目を挙げる者が多い。また、その他の分野では「性能面で優れているから」、「日本製が市販されていないから」を挙げる者が多い。

ここ5年間における海外製機器を使用する割合の変化



ライフサイエンス : n=64
 ライフサイエンス以外 : n=149

海外製機器を選ぶ理由(上位2位まで)



ライフサイエンス : n=119 (複数回答)
 ライフサイエンス以外 : n=267 (複数回答)

図5-15 / 科学技術基本計画と国立大学等施設整備5か年計画の経緯

	科学技術基本法に基づく科学技術施策	国立大学法人等の施設整備施策															
平成8 ～12年度	第1期科学技術基本計画 「大学等の老朽化・狭隘化する施設を計画的に整備」 (平成8年7月2日 閣議決定)	科学技術基本計画を受け、計画的に整備															
平成13 ～17年度	第2期科学技術基本計画 (平成13年3月30日 閣議決定) 「大学等の施設整備を最重要課題とし施設整備計画を策定し、計画的に実施」	国立大学等施設緊急整備5か年計画 (平成13年4月18日 文部科学省) 所要経費 約1兆6,000億円 ◇整備目標 約600万㎡ (達成率71%) <整備目標> <達成率> <table border="1"> <tr> <td>1. 優先的整備目標</td> <td>約210万㎡</td> <td>(101%)</td> </tr> <tr> <td>①大学院の狭隘解消</td> <td>約120万㎡</td> <td>(99%)</td> </tr> <tr> <td>②卓越した研究拠点</td> <td>約40万㎡</td> <td>(92%)</td> </tr> <tr> <td>③附属病院</td> <td>約50万㎡</td> <td>(114%)</td> </tr> <tr> <td>2. 老朽施設</td> <td>約390万㎡</td> <td>(54%)</td> </tr> </table> ◇システム改革 大学改革と一体となった施設の効率的・弾力的利用などに取り組む	1. 優先的整備目標	約210万㎡	(101%)	①大学院の狭隘解消	約120万㎡	(99%)	②卓越した研究拠点	約40万㎡	(92%)	③附属病院	約50万㎡	(114%)	2. 老朽施設	約390万㎡	(54%)
1. 優先的整備目標	約210万㎡	(101%)															
①大学院の狭隘解消	約120万㎡	(99%)															
②卓越した研究拠点	約40万㎡	(92%)															
③附属病院	約50万㎡	(114%)															
2. 老朽施設	約390万㎡	(54%)															
平成18 ～22年度	第3期科学技術基本計画 (平成18年3月28日 閣議決定) 「老朽化施設の再生を中心とした整備目標施設整備計画を策定し、計画的に整備」	第2次国立大学等施設緊急整備5か年計画 (平成18年4月18日 文部科学省) 所要経費 約1兆2,000億円 ◇整備目標 約540万㎡ (達成率90%) <整備目標> <達成率> <table border="1"> <tr> <td>1. 教育研究基盤の再生</td> <td>約480万㎡</td> <td>(88%)</td> </tr> <tr> <td>①老朽再生整備</td> <td>約400万㎡</td> <td>(85%)</td> </tr> <tr> <td>②狭隘解消整備</td> <td>約80万㎡</td> <td>(101%)</td> </tr> <tr> <td>2. 大学附属病院の再生</td> <td>約60万㎡</td> <td>(114%)</td> </tr> </table> ◇システム改革 施設マネジメントや新たな整備手法等のシステム改革を一層推進する	1. 教育研究基盤の再生	約480万㎡	(88%)	①老朽再生整備	約400万㎡	(85%)	②狭隘解消整備	約80万㎡	(101%)	2. 大学附属病院の再生	約60万㎡	(114%)			
1. 教育研究基盤の再生	約480万㎡	(88%)															
①老朽再生整備	約400万㎡	(85%)															
②狭隘解消整備	約80万㎡	(101%)															
2. 大学附属病院の再生	約60万㎡	(114%)															
平成23 ～27年度	第4期科学技術基本計画 (平成23年8月19日 閣議決定) 「重点的に整備すべき施設等に関する国立大学法人全体の施設整備計画を策定し、安定的、継続的な整備が可能となるよう支援の充実を図る」	第3次国立大学法人等施設整備5か年計画 (平成23年8月26日 文部科学大臣決定) 所要経費 約1兆1,000億円 ◇整備目標 約550万㎡ <整備目標> <table border="1"> <tr> <td>1. 老朽改善整備</td> <td>約400万㎡</td> </tr> <tr> <td>2. 狭隘解消整備</td> <td>約80万㎡</td> </tr> <tr> <td>3. 大学附属病院の再生</td> <td>約70万㎡</td> </tr> </table> ◇システム改革 施設マネジメントや多様な財源を活用した施設整備などのシステム改革を一層推進する	1. 老朽改善整備	約400万㎡	2. 狭隘解消整備	約80万㎡	3. 大学附属病院の再生	約70万㎡									
1. 老朽改善整備	約400万㎡																
2. 狭隘解消整備	約80万㎡																
3. 大学附属病院の再生	約70万㎡																

図5-16 / 国立大学等施設整備5か年計画の成果

○これまでの施設整備により、施設の耐震化や老朽改善、狭隘解消などの教育研究環境の改善に取り組んできた。

<施設整備・施設マネジメント>

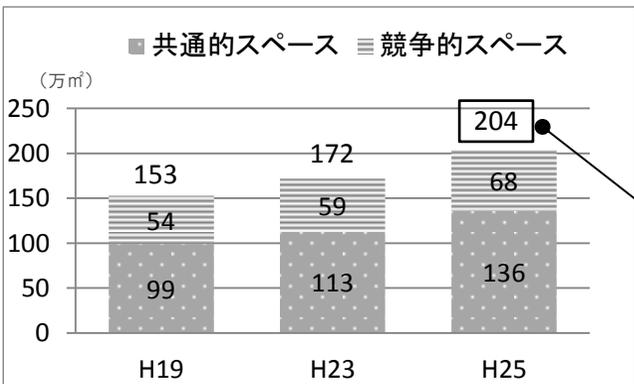
(第1次) 大学院組織の拡充等に伴う狭隘解消
【121万㎡整備(H13→H17)】

(第2次) プロジェクト研究などで使用する
共同利用スペースの確保
【39万㎡増(H19→H23)】

(第3次) 卓越した教育研究拠点の形成
【36拠点形成(H23→H25)】

学長等のトップマネジメントにより
配分するスペース
【24万㎡ 56法人で実施(H25)】

プロジェクト研究などで使用する
共同利用スペースの確保
【33万㎡増(H23→H25)】



共同利用スペースの推移

出典: 平成25年度国立大学法人等施設の実態に関する報告を基に作成(文部科学省)

○老朽改善整備は平成24年度
当初予算までに約709万㎡実施

(第1次) 整備目標(390万㎡)
に対して54%達成

(第2次) 整備目標(400万㎡)
に対して85%達成

(第3次) 整備目標(400万㎡)
に対して43%進捗※
(※H25.5現在)

○第3次5か年計画期間では改善

<要改修面積>

H23: 990万㎡(37.2%)



H25: 893万㎡(32.3%)

○構造体の耐震化については、平成
27年度までの完了に向け、着実に進
捗。

(平成26年度当初予算までの事業完
了後: 耐震化率 約96%(見込み))

全保有面積
2,765万㎡に対して
7.4%に相当

<第3次5か年計画の進捗状況>

H26.5.8現在

区 分	整備面積			合 計	施設整備費
	老朽再生整備	狭隘解消整備	大学附属病院の再生		
整備目標	400万㎡	80万㎡	70万㎡	550万㎡	1兆1,000億円
平成22年度補正	3.4万㎡	0.1万㎡	0.0万㎡	4万㎡	50億円
平成23年度当初	13.9万㎡	3.9万㎡	11.7万㎡	30万㎡	885億円
平成23年度3次補正	19.2万㎡	2.6万㎡	0.0万㎡	22万㎡	350億円
平成24年度当初	33.6万㎡	5.2万㎡	13.8万㎡	53万㎡	1,308億円
平成24年度予備費①	2.6万㎡	0.1万㎡	0.0万㎡	3万㎡	51億円
平成24年度予備費②	25.7万㎡	△0.7万㎡	0.0万㎡	25万㎡	416億円
平成24年度補正	48.1万㎡	15.7万㎡	0.0万㎡	64万㎡	1,412億円
平成25年度当初	18.1万㎡	9.1万㎡	12.5万㎡	40万㎡	1,064億円
平成25年度補正	32.1万㎡	2.0万㎡	0.0万㎡	34万㎡	526億円
平成26年度当初	11.7万㎡	6.0万㎡	12.8万㎡	30万㎡	983億円
小 計	[52%] 208.4万㎡	[55%] 43.9万㎡	[73%] 50.8万㎡	[55%] 303万㎡	[64%] 7,045億円

《多様な財源を活用した施設整備》

平成23年度	3.1万㎡	7.9万㎡	2.6万㎡	14万㎡	287億円
平成24年度	6.2万㎡	9.8万㎡	5.4万㎡	21万㎡	445億円
平成25年度	6.0万㎡	9.5万㎡	2.4万㎡	18万㎡	531億円

合 計	[56%] 223.7万㎡	[89%] 71.1万㎡	[87%] 61.2万㎡	[65%] 356万㎡	[76%] 8,308億円
-----	------------------	-----------------	-----------------	----------------	------------------

注1) 合計欄の【 】は、整備目標に対する進捗率を示す。

注2) 施設整備費は、施設整備費補助金(不動産購入費を除く)、財政融資資金及び施設費交付金の合計額。

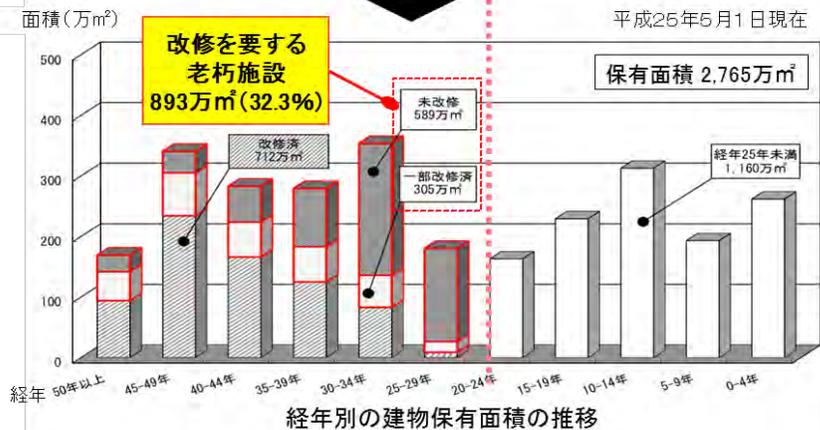
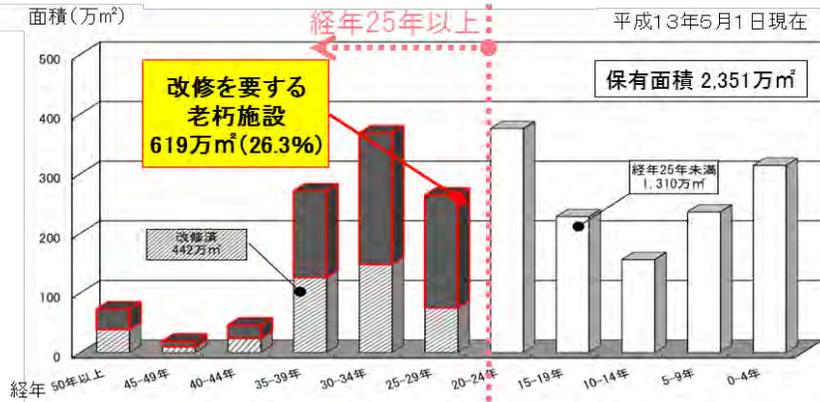
注3) 四捨五入により合計は一致しない。

注4) 平成25年度補正、平成26年度当初以外は実績ベースである。

出典: 文部科学省作成

図5-17 / 国立大学等施設・ライフラインの抱える問題点（その1）

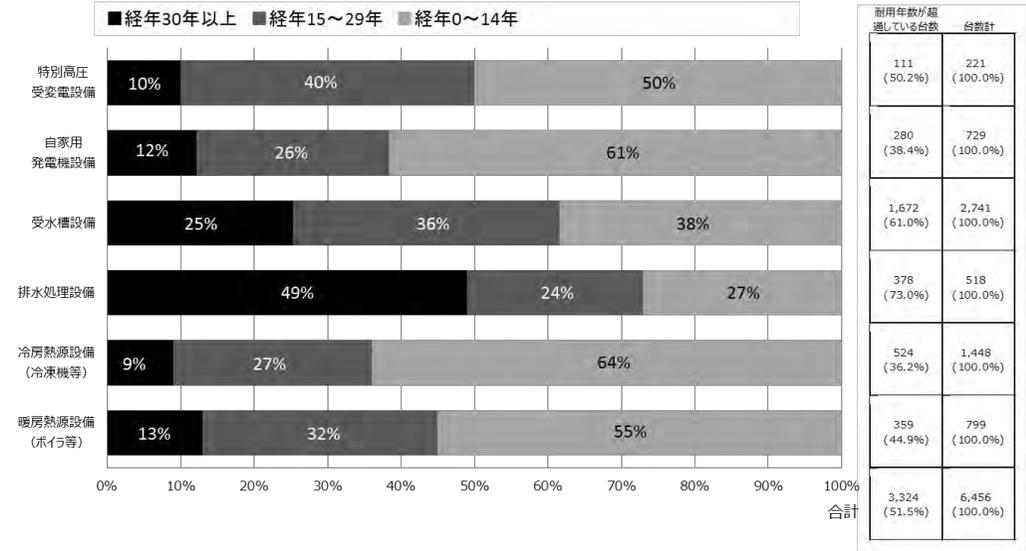
- 経年25年以上の改修を要する施設は、全国で893万㎡（全保有面積の32.3%）で、老朽改善整備に著しい遅れが発生。経年による老朽需要等の増大も加わり、第1次5か年計画開始時（H13）に比べ増加。
- 主な基幹設備については、法定耐用年数を超えるものの割合が高くなっており、法定耐用年数の2倍を超えている設備も少なくない。



経年別の建物保有面積の推移

基幹設備（ライフライン）の経年と耐用年数の関係

(平成25年5月1日現在)



※法定耐用年数（減価償却資産の耐用年数等に関する省令に基づく耐用年数）はそれぞれ15年

出典：平成25年度国立大学法人等施設の実態に関する報告を基に作成



▲老朽施設の外観（経年48年）



▲外壁タイルの剥落

出典：平成25年度国立大学法人等施設の実態に関する報告を基に作成

図5-18 / 国立大学等施設・ライフラインの抱える問題点（その2）

- 施設の老朽化により、安全面・機能面両面で様々な事故・不具合が発生。特に、整備後25年を超えると長期の利用停止につながる事故の発生が増加。
- 経年による施設の機能陳腐化等により、本来行いたい教育研究活動ができていない事例がある。

基幹設備(ライフライン)及び建物部材等の経年と事故発生件数の関係 (H16～)



■排水管 経年36年
劣化により腐食、破損し、排水が漏洩。



■空調機 経年23年
内部部品が腐食したため、温度調節ができない状態。



■外壁 経年46年
外壁が経年劣化により亀裂を生じ剥落。



■床スラブ 経年31年
上階の便器固定用モルタルの落下により、天井を突き破り床まで落下。

■教育研究上支障のとなっている内容の具体例

①経年による施設機能の陳腐化

- ・ 電気容量が不足、大型実験機器を入れることができない。
- ・ 外部建具の気密性が低く、精度の高い測定に影響。

②建物形状による制約

- ・ オープンラボを確保したいが、柱、耐震壁が細かいピッチで入っているため、大部屋にできない
- ・ 床の耐荷重不足のため、研究に必要な実験機器が搬入不可能。
- ・ 度重なる増築や、耐震壁により、ワークショップ等のできる大きな空間を確保できない。

③大学の戦略による用途変更

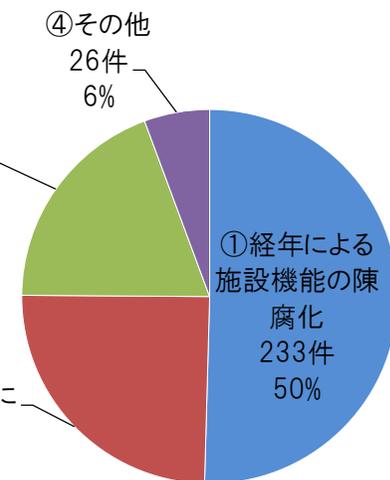
- ・ 理・医・薬・工・農が連携して、生物の多様性と生命の基本原理の研究を行うため、全学共用スペースを確保し教育研究の拠点とする計画がある。
- ・ 理工学系の研究棟として整備された建物に、化学系分野の研究室が多く配置されることとなったが、建物や設備が化学系の実験に対応していないことや、実験排水の処理能力が無いことから、実験の制約がある。

④その他

- ・ キャンパス整備において駐車場が優先されてきたことにより、緑地及び空間が減少し、学生が集える屋外空間が陳腐化している。

③大学の戦略による用途変更
89件
19%

②建物形状による制約
114件
25%



※1事例につき、複数の教育研究活動ができない要因が記載されている場合は重複して集計。

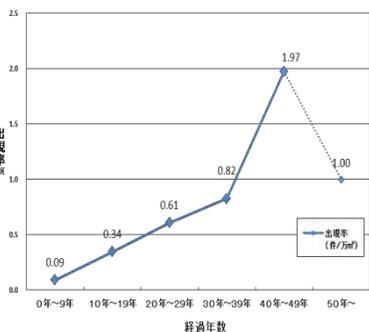


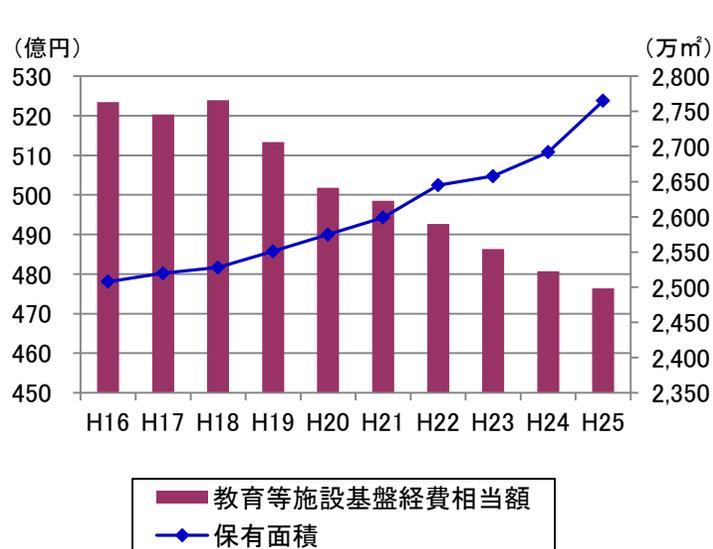
図5-19 / 国立大学等の増加した施設の維持管理

○施設保有面積が増加する一方、厳しい財政状況の中、教育研究の基盤となる施設の適切な維持管理に支障をきたす状況となっている。

■ 施設保有面積が増加する一方、運営費交付金(教育等施設基盤経費相当額)は反比例して減少

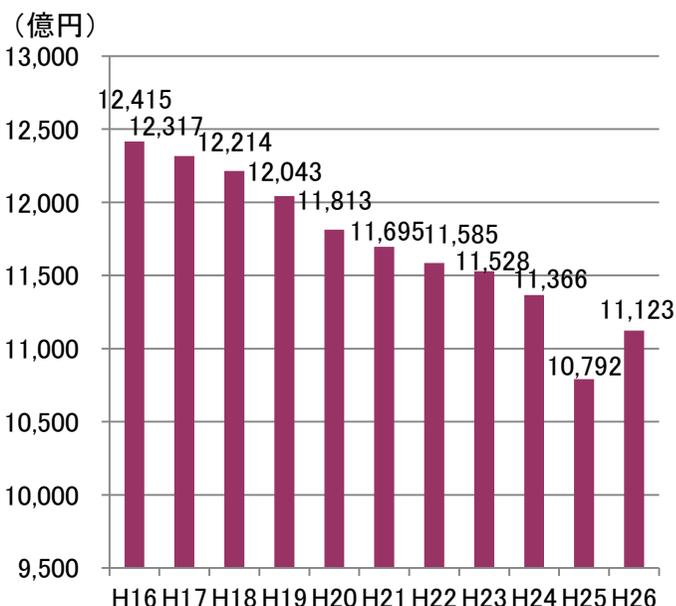
■ 必要な維持管理費は、一般運営費交付金や施設費交付事業、及び自己財源等で実施している状況

保有面積と教育等施設基盤経費相当額の推移



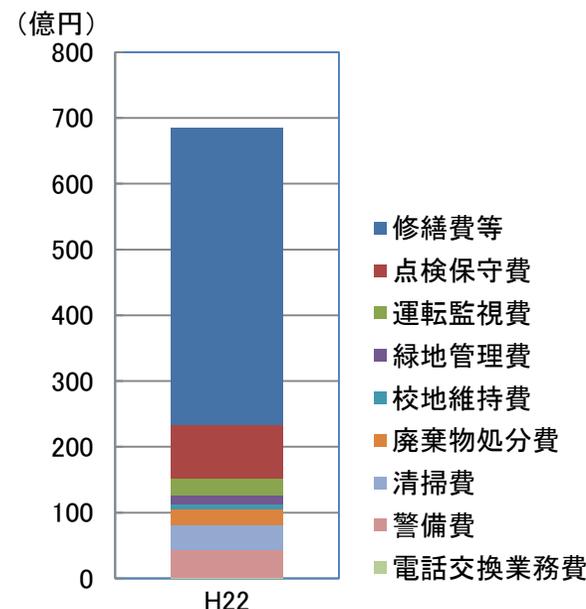
出典: 文部科学省作成

国立大学法人運営費交付金の推移



出典: 文部科学省作成

国立大学法人における維持管理費実績(H22)



出典: 文部科学省調べ

※この他、施設費交付事業により、営繕費を毎年約56億円配分(H16~25)

図5-20 / 国立大学施設・設備の国立大学等の機能強化への対応・リノベーションの例

- グローバル人材の育成やイノベーション創出のための、先端的な教育研究の拠点となる施設を整備。
- 新たな教育研究等を実施し、活性化を引き起こすための、老朽施設のリノベーションを実施。

<リノベーション> 教育研究の活性化を引き起こすため、施設計画・設計上の工夫を行って、新たな施設機能の創出を図る創造的な改修。



閉鎖的な研究施設
(研究者は個室で研究)



老朽化した変電設備
(停電・火災の危険性あり)

全学共用の研究スペース

大学の戦略上重要な研究プロジェクト等に機動的に貸与するスペースを確保

(整備例)



学長の裁量で運用する競争的スペース。将来の研究実験内容の変化に対応できるフレキシビリティを確保。
(東京工業大学 緑が丘6号館)

オープンラボ

異分野の研究者が皆で一つの大きな研究室を使い、イノベーションを創出

(整備例)



イノベーションを導く異分野融合を促進する施設。この10年間の世界の先進的な研究施設の潮流。(スタンフォード大学 Bio-X)

ラーニングcommons

オープンな空間で様々な学生や学修資源が見渡せ、学修意欲を促進

(整備例)



24h利用可能。優秀な留学生の受入れ、国際競争力強化を意識し、新しい学修環境を創出。(香港科技大学 図書館)

パブリック交流スペース

研究者の異分野交流を促進し、イノベーションを創出

(整備例)



いつでも研究者が専門分野を超え活発に議論。毎日15時のティークタイムには全研究者が集まる。約100人の外国人研究者が在籍・滞在。(東京大学 カブリ数物連携宇宙研究機構研究棟)

横浜国立大学 建設学科建築学棟

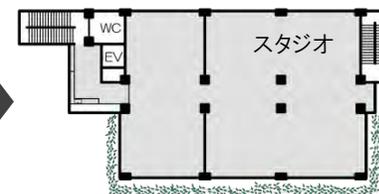
(整備例) リノベーション

開放的なフロア構成とし、課題制作やグループ討議、プレゼンテーションなどフレキシブルに利用出来るスペースに再生。

【改修前】



【改修後】



改修前

分割された製図室

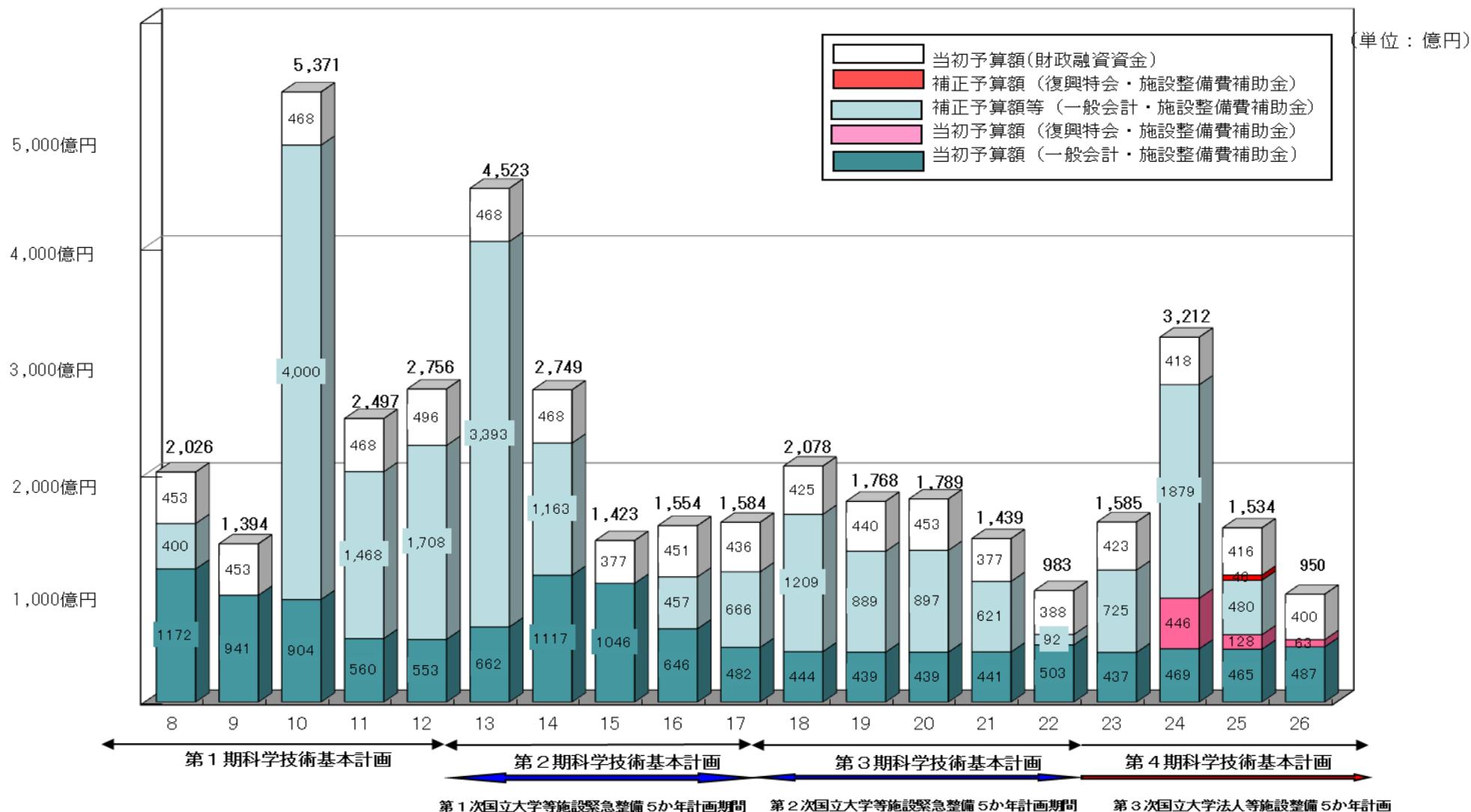


改修後

スタジオ

出典: 文部科学省作成

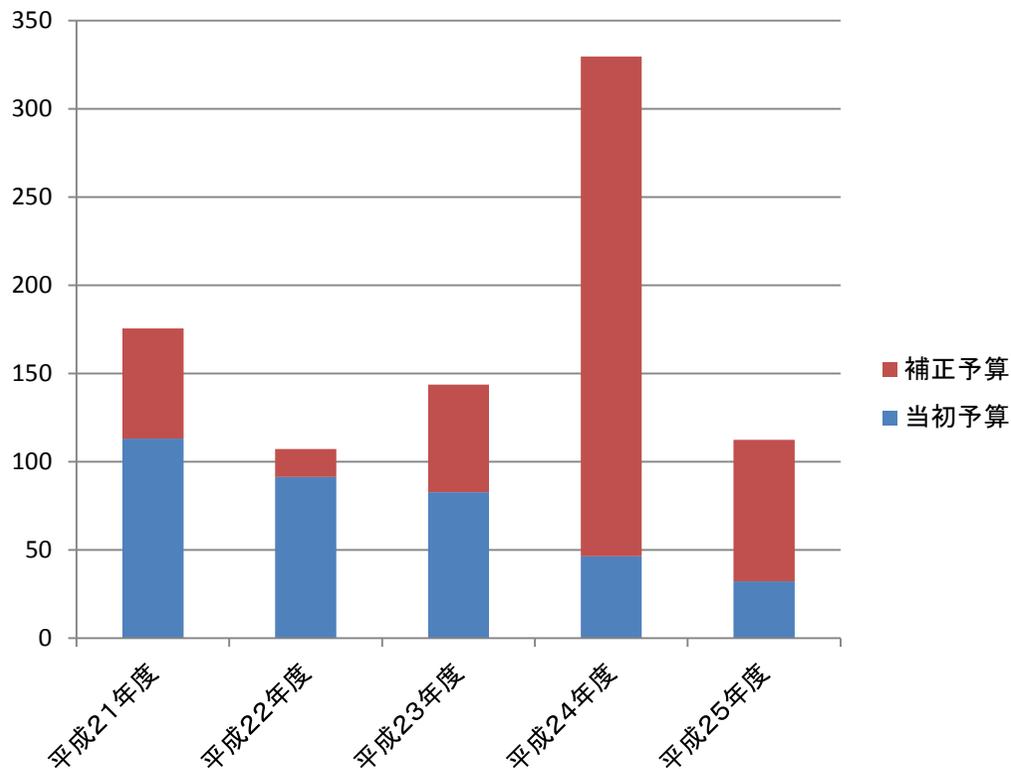
図5-21 / 国立大学等施設整備予算額の推移



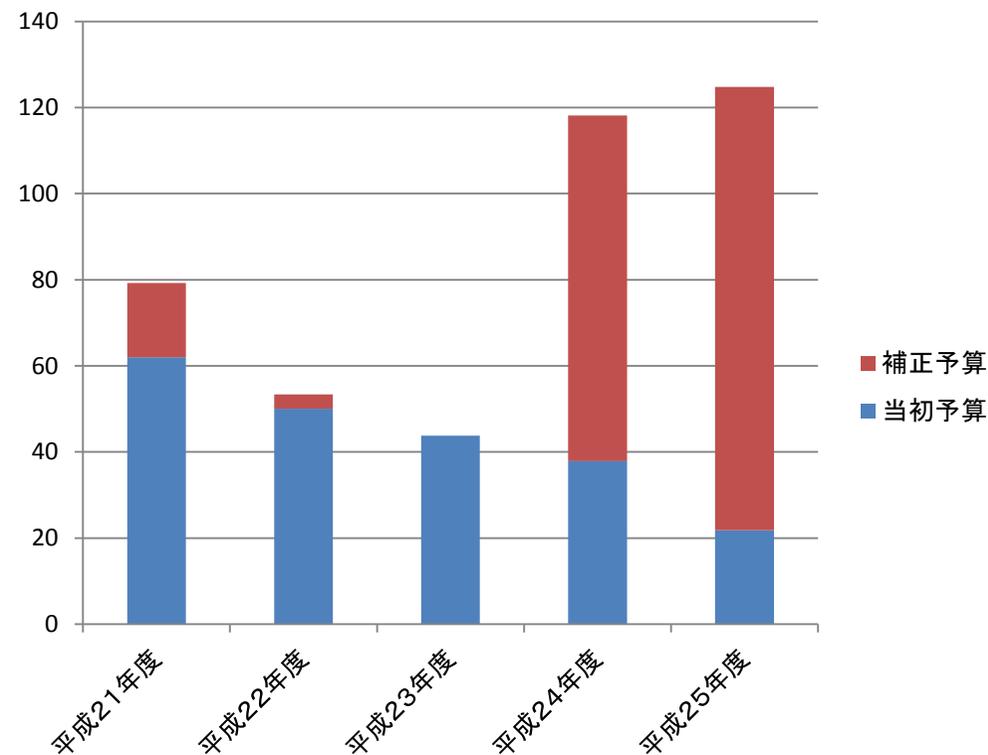
※1 平成16年度補正予算額は、新潟県中越地震等における災害復旧費(89億円)を含む。
 ※2 平成22年度補正予算額は、経済危機対応・地域活性化予備費使用額(41億円)を含む。
 ※3 平成23年度補正予算額は、東日本大震災における災害復旧費(375億円)を含む。
 ※4 平成24年度補正予算額は、2度の経済危機対応・地域活性化予備費使用額(467億円)及び補正予算額(1,412億円)の合計。
 ※5 四捨五入のため合計は一致しない。

図5-22 / 私立大学施設・設備整備費の推移

(億円) <一般会計予算推移(施設)>



(億円) <一般会計予算推移(設備)>



※私立大学の施設整備費、設備整備費のほか、高校等の施設整備費、設備整備費を含む

図5-23 / SINET4の現状

○SINETとは、国立情報学研究所(NII)が運用する、全国800以上の大学・研究機関等の200万人以上が利用する情報通信ネットワーク。現行のSINET4で全県をカバー(SINET3では34県)。

○大学のカバー率は、国立100%、公立約80%、私立約55%。

(平成26年3月31時点)

	国立 大学	公立 大学	私立 大学	短期 大学	高等 専門学校	大学 共同 利用 機関	その他	合計
加入機関数	86	68	333	60	55	16	184	802

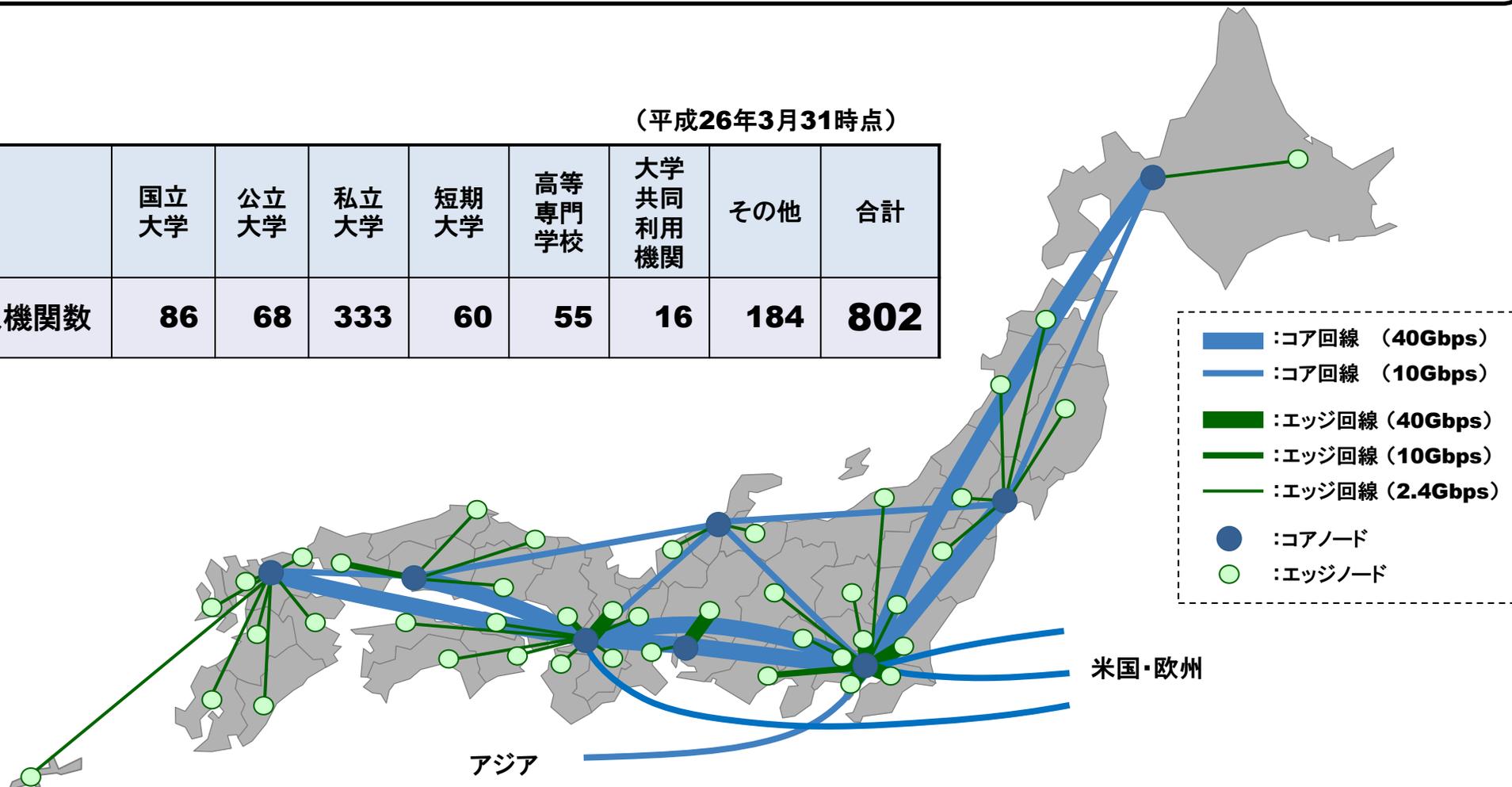


図5-24 / 諸外国の研究ネットワークとの回線速度の比較

○SINETの合計回線速度(40Gbps × 2)は、欧州、米国、中国の単線の回線速度(100Gbps)より低い。

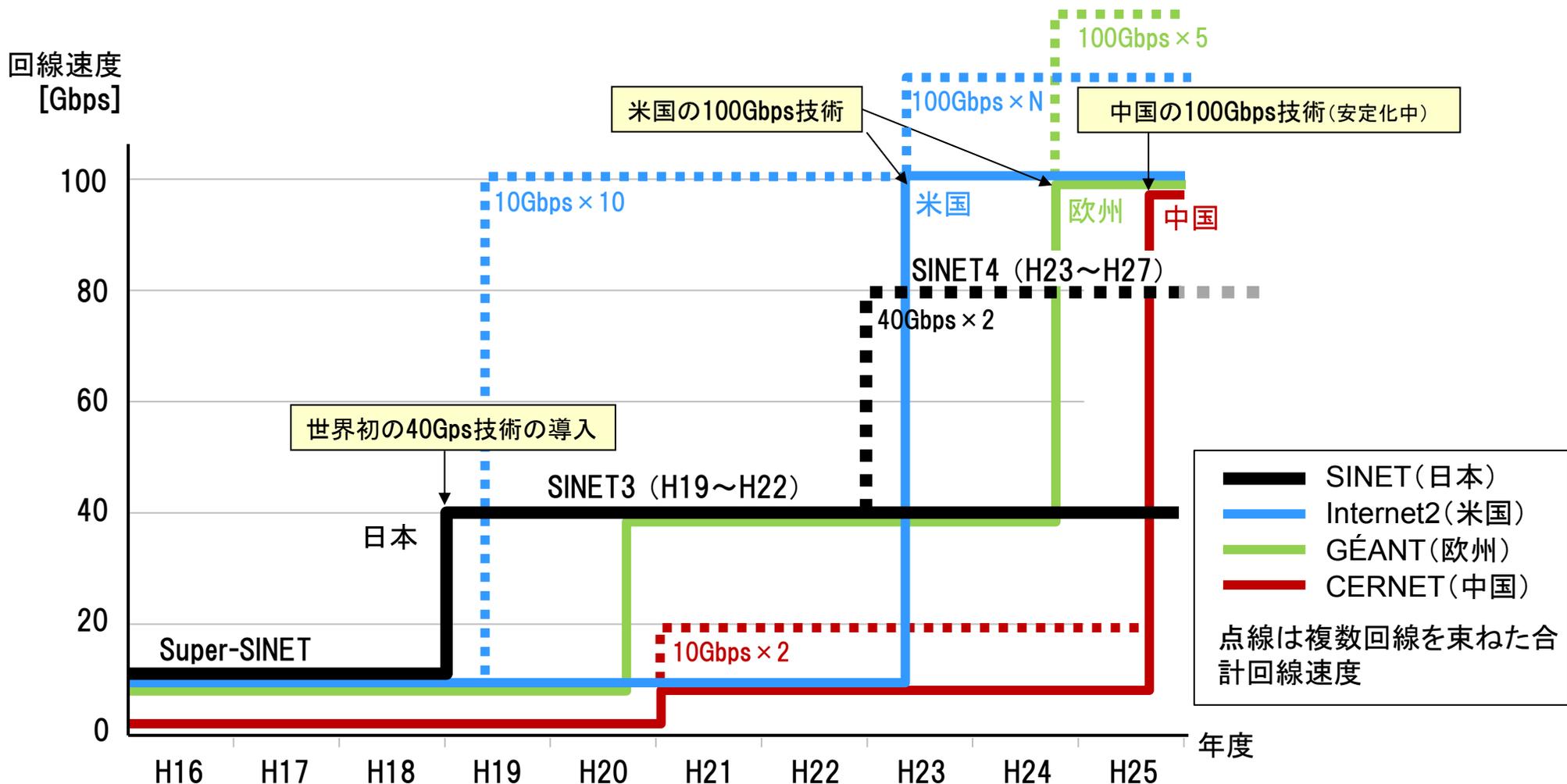
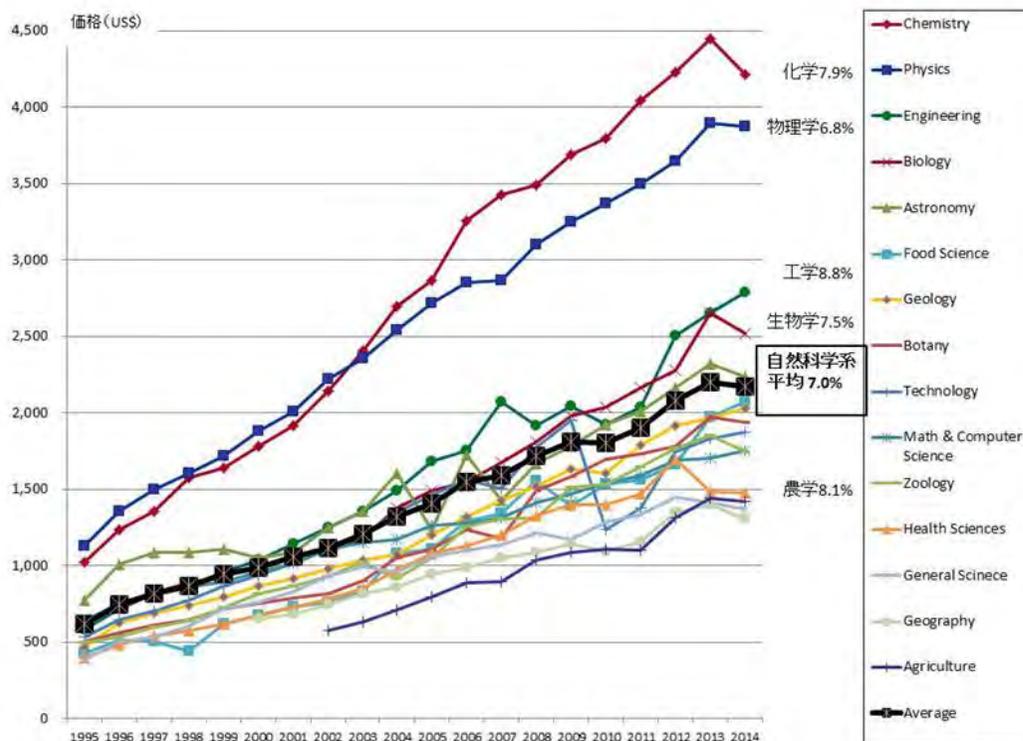


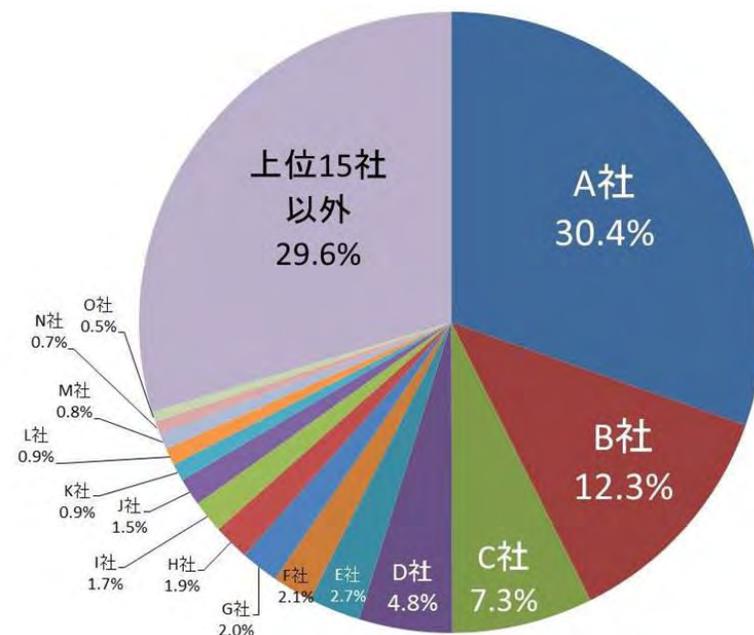
図5-25 / 学術雑誌購読価格の推移、国外雑誌の出版社別支出額割合

- 学術雑誌の購読価格は年々高騰。
- 国外雑誌に対する支出のうち、出版社の上位3社に対する支出(大部分は電子ジャーナル)が全体の50%を占め、寡占化が進んでいる。

学術雑誌（自然科学系）購読価格の推移（1995-2014年）



国外雑誌（冊子+電子）の出版社別支出額割合



出典：JUSTICE契約状況調査・統計資料(平成26年度)

図5-26 / 電子情報発信・流通促進事業(J-STAGE)の概要

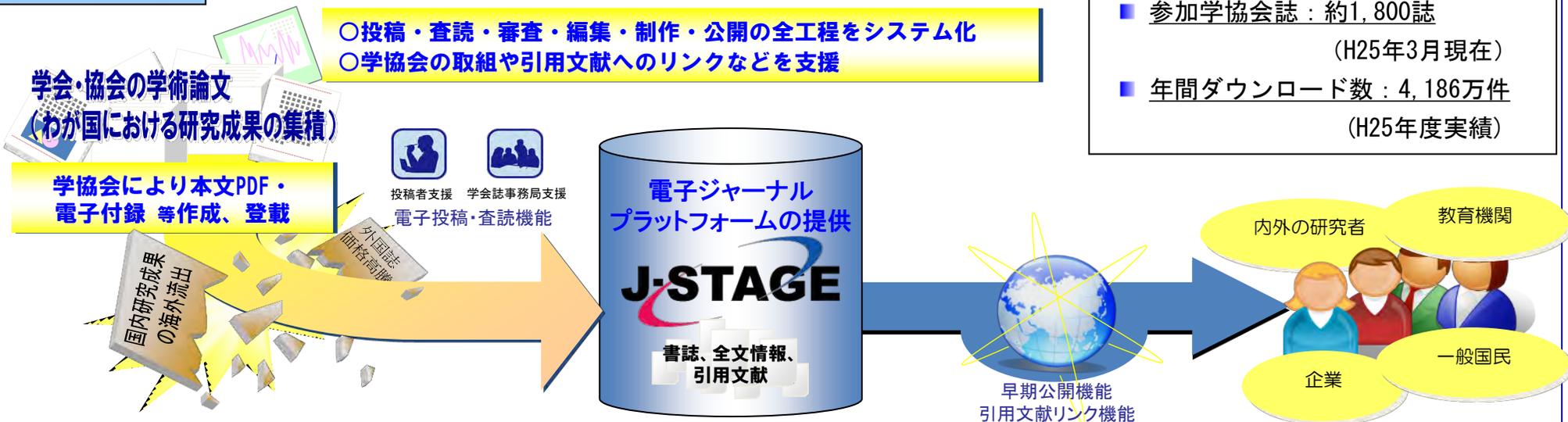
目的

学協会自らが学術論文の電子ジャーナル発行を行うための共同のシステム環境(プラットフォーム)を整備することにより、我が国発の研究成果の国内外に向けた効率的な発信・流通を促進するとともに、国内学協会誌の品質とプレゼンスの向上に資する。

必要性・重要性

- 我が国の学術論文誌の電子化率は、欧米や中国に比べ大きく遅れをとっている(欧米、中国ほぼ100%、日本62%)。
- 国内の学協会が発行する国際的な学術誌の出版が海外商業出版者の寡占状態となり、自国の優れた研究成果へのアクセスに高額な購読料が必要。
- わが国の優れた研究成果を世界に発信するため、国内学協会が発行する学術雑誌の電子ジャーナル化を支援し、流通を促進することが必要。

実施内容・成果



J-STAGEの機能改善

- 登載情報の使用言語について国際標準であるXMLを採用し、システムの高機能化、データの汎用性、利便性が向上。
- ジャパンリンクセンター(JaLC)と連携し、国内論文を中心にDOI(デジタルオブジェクト識別子)の付与を開始。
- 論文剽窃(盗用)検知ツール、SNS、外部データベースとの連携。

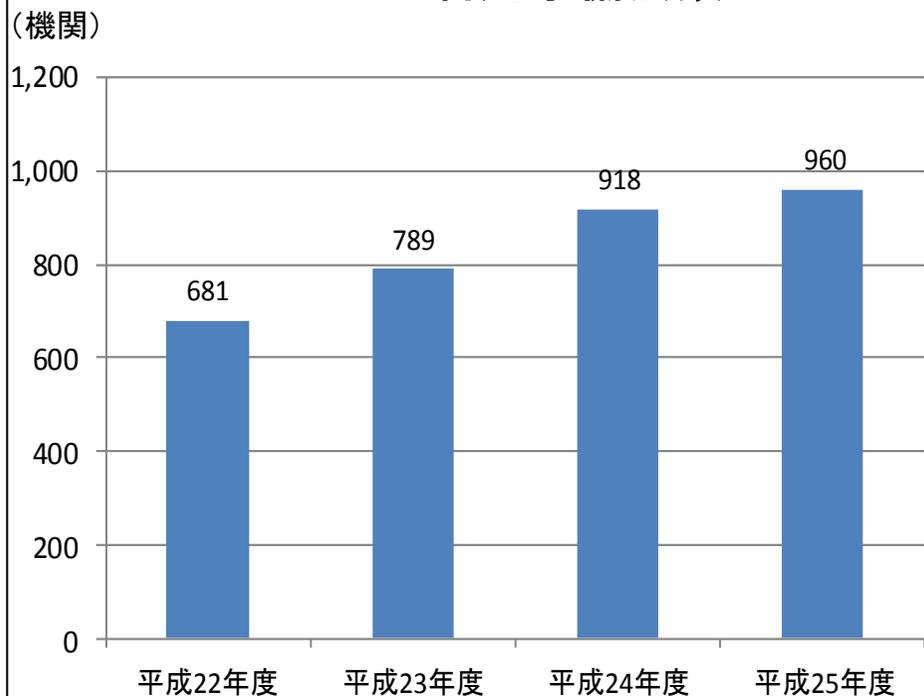
今後の強化方針

- 国際レベルで情報流通力をより高めるための機能強化
- J-STAGE Lite(仮称)を立ち上げ、現行のJ-STAGEのような高度な機能を必要としない電子ジャーナル発信のための簡易なシステムの提供

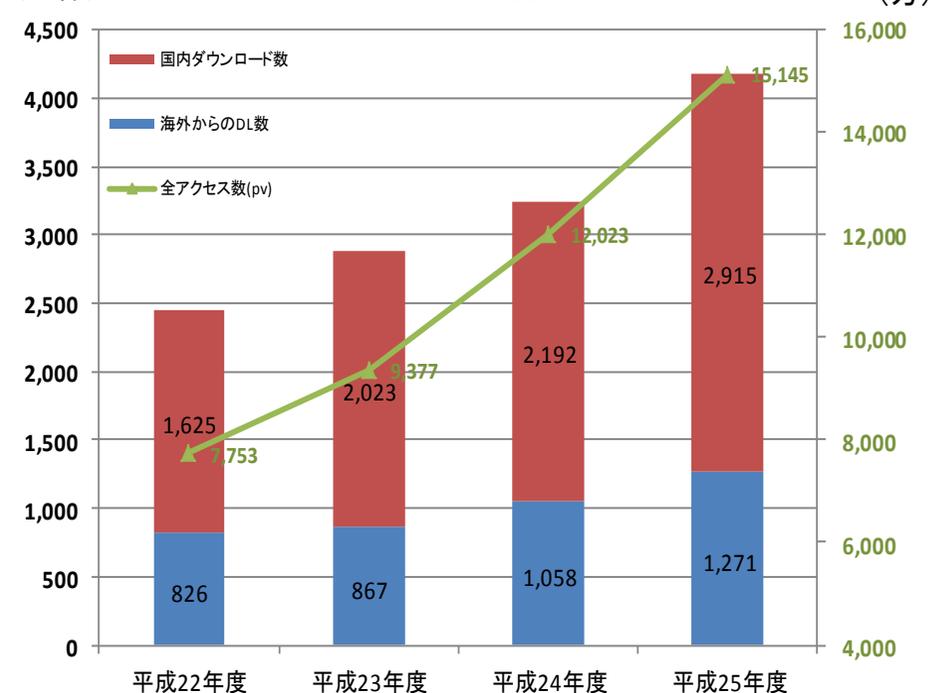
図5-27 / 電子情報発信・流通促進事業(J-STAGE)の実績

○J-STAGEを利用する学協会数、アクセス数及び論文ダウンロード数は増加傾向。

J-STAGE利用学協会数



J-STAGE全アクセス数と論文ダウンロード数

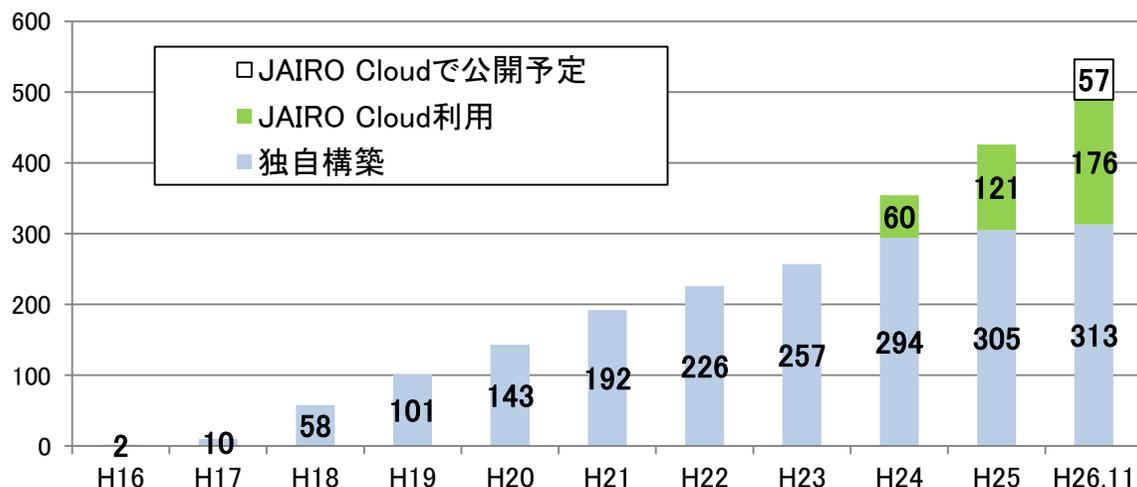


※ J-STAGE : 科学技術振興機構が運用する電子ジャーナル出版支援および公開システム

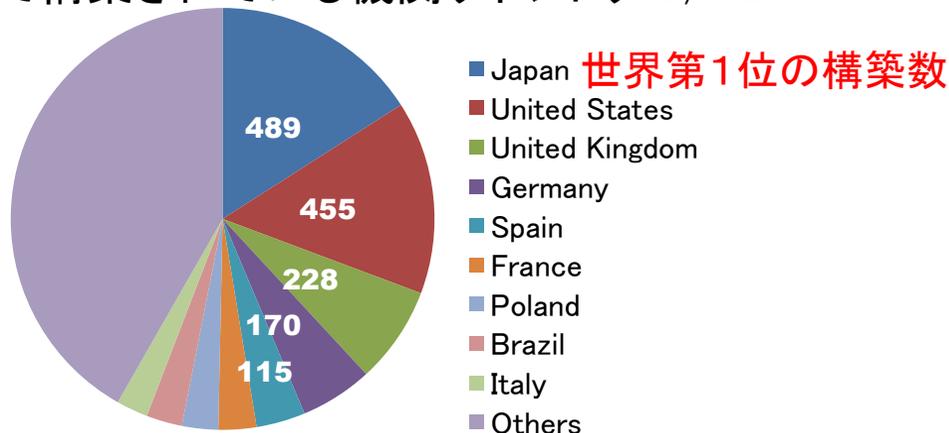
図5-28 / 機関リポジトリの構築数の推移

○我が国におけるジャーナルに関する大学等の機関リポジトリ構築数は増加し、現状では世界第1位。登録データ数も増加傾向。

○機関リポジトリ構築数の推移



○ 世界で構築されている機関リポジトリ: 3,072



○機関リポジトリ登録データ数の推移

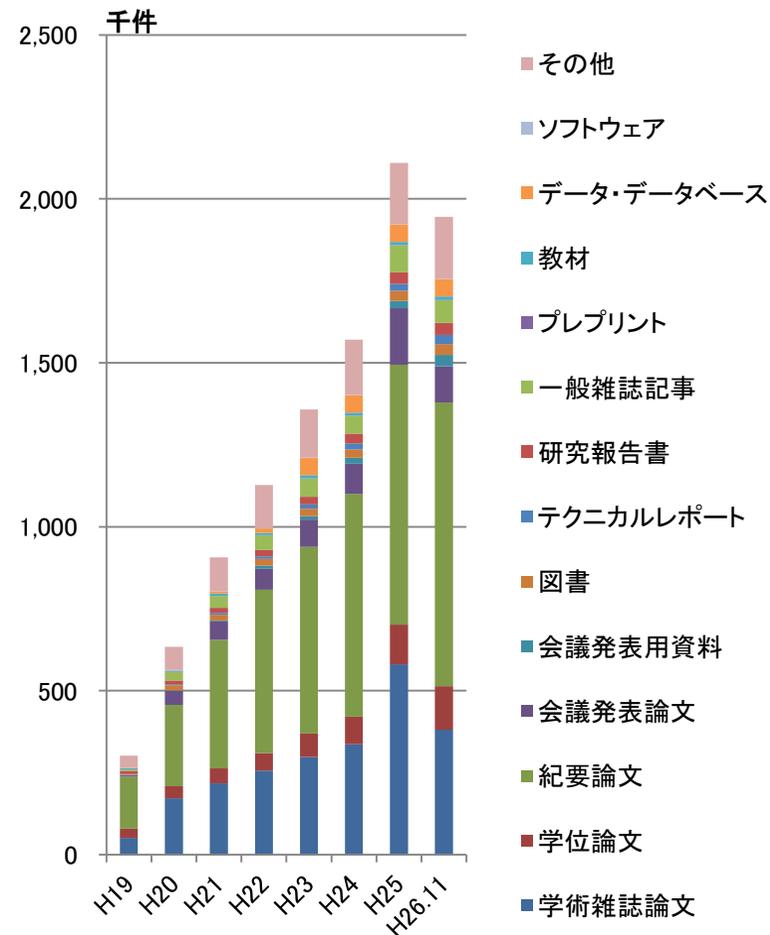
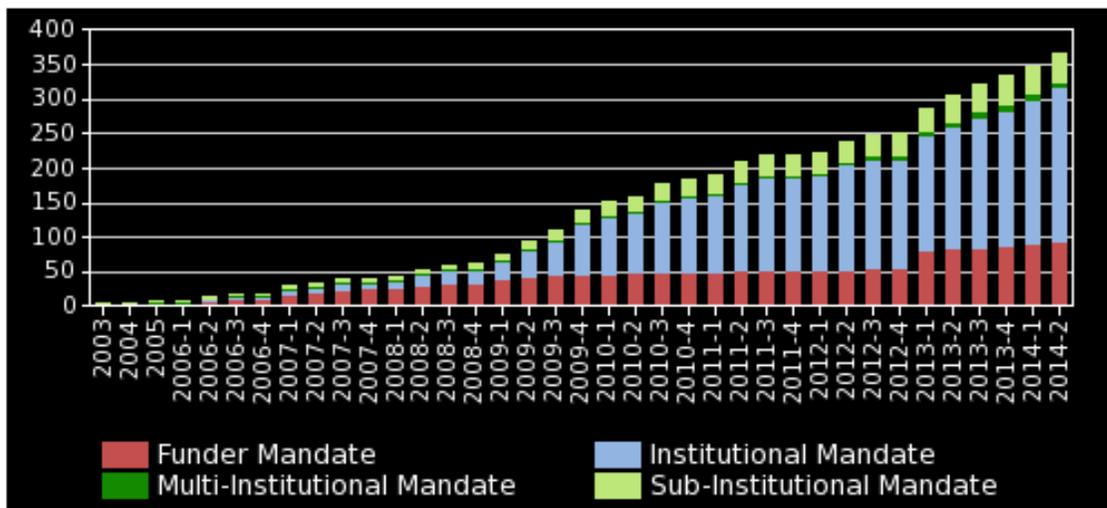


図5-29 / 世界におけるオープンアクセス義務化の状況

○オープンアクセス(OA)義務化ポリシーを策定する世界の機関数は、増加傾向。

助成機関・研究機関の義務化ポリシー数の推移

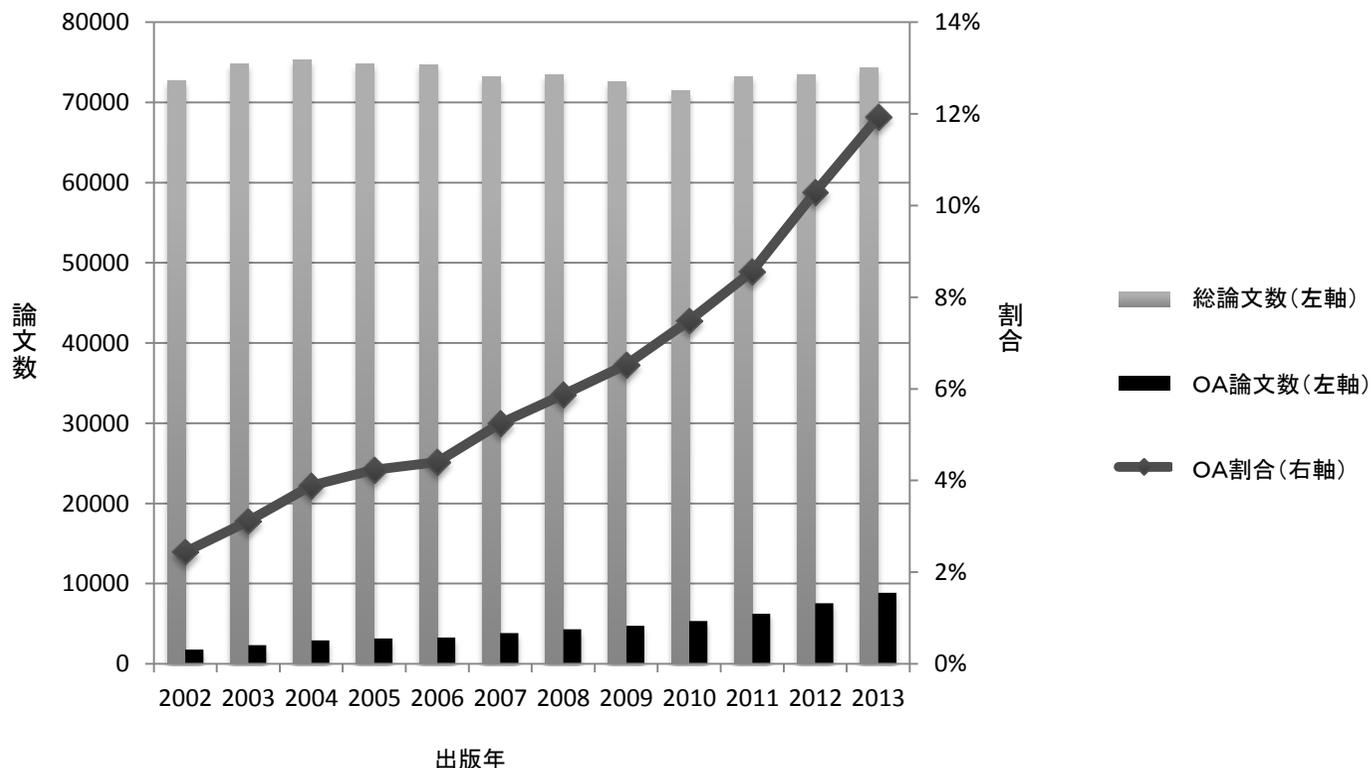


オープンアクセス(OA)義務化ポリシー数

	実施	計画中
助成機関	90	10
研究機関	273	16
学位	114	—
合計	477	26

図5-30 / 日本のオープンアクセス論文割合の推移

○オープンアクセス（OA）論文割合は急速な増加傾向にある。



※ Web of Science の著者所属機関が日本の論文 (Article) をカウント