

アドバンス・シミュレーション 第4回 ・セミナー 2025

2025年 8月 1日(金) 開催

プログラム

1. アドバンスソフト株式会社についてと、先生のご紹介 1
2. **招待講演**
「AI 新時代を切り拓く政府の次世代 HPC 戦略の展望」 3
文部科学省 研究振興局 参事官（情報担当）付 計算科学技術推進室 室長 栗原 潔 様
3. アドバンスソフトからの情報提供 59

講演概要

「AI 新時代を切り拓く政府の次世代 HPC 戦略の展望」

文部科学省 研究振興局 参事官（情報担当）付 計算科学技術推進室 室長 栗原 潔 様

ポスト「富岳」時代を見据え、国際比較データを交えた科学技術政策の背景から、次世代の計算基盤構築で世界をリードするための日本政府の取組を紹介。米国・中国の動向や欧州 EuroHPC 等の事例を参考に、AI for Science 時代の計算基盤として求められる次世代スパコンの開発戦略の方向性や関連する政府予算等を解説。国内のスーパーコンピュータの連携体制構築、産学官連携によるソフトウェア開発の推進、人材育成や国際連携、量子計算機との連携や生成 AI との融合も含め、計算科学が拓く科学技術成果や社会課題解決、新産業創出のためのポスト「富岳」時代における日本の戦略的展望を示す。



アドバンスソフト株式会社 セミナー事務局

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目 3 番地 新お茶の水ビルディング 17 階西

TEL: 03-6826-3971 FAX: 03-5283-6580

URL: <https://www.advancesoft.jp/> E-mail: office@advancesoft.jp

Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

アドバンスソフト株式会社についてと 先生のご紹介

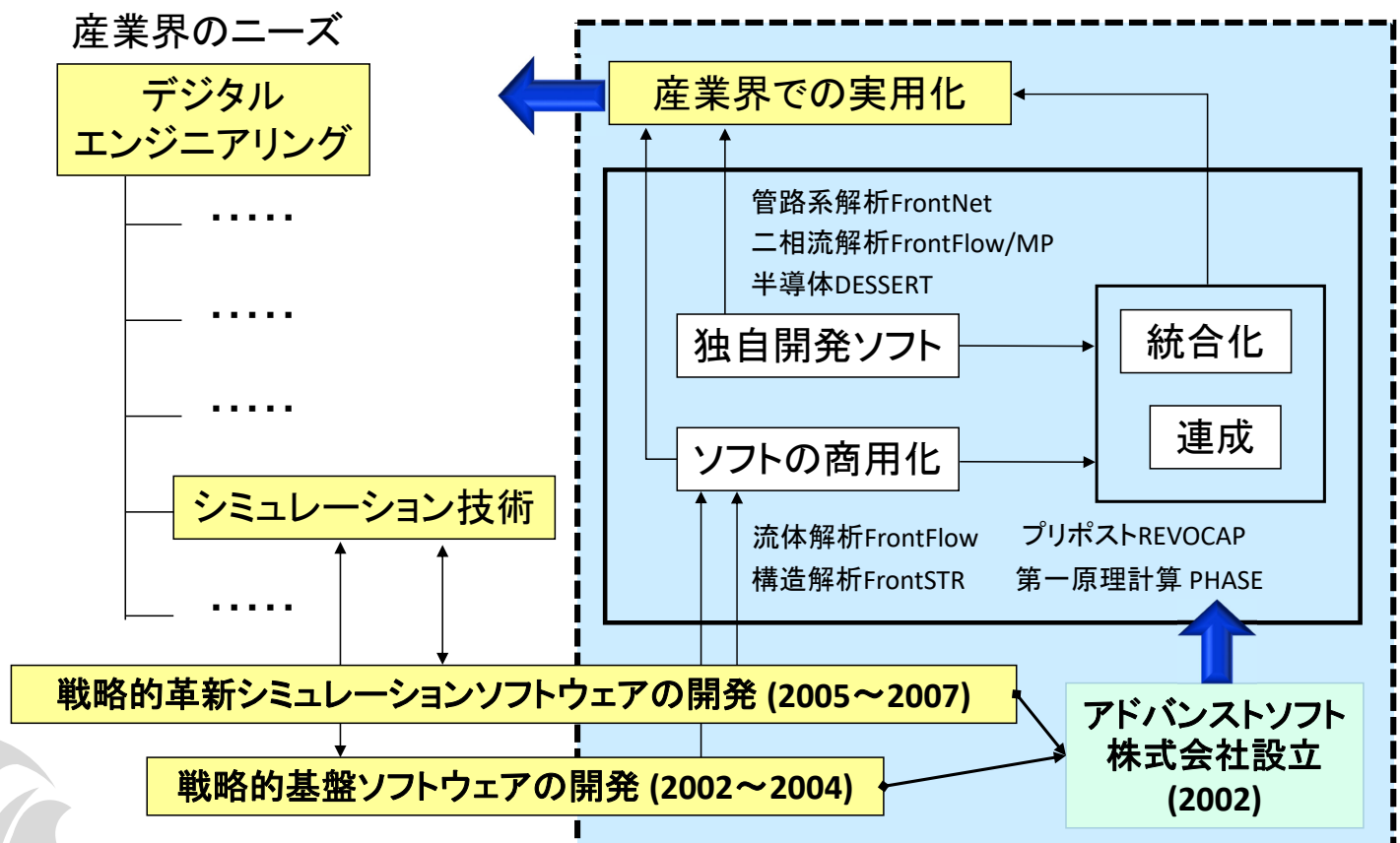
第4回 アドバンス・シミュレーション・セミナー 2025
(文部科学省 研究振興局 参事官 (情報担当) 付
計算科学技術推進室 室長 栗原 潔 様)

2025年8月1日 (金) 開催
アドバンスソフト株式会社

Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

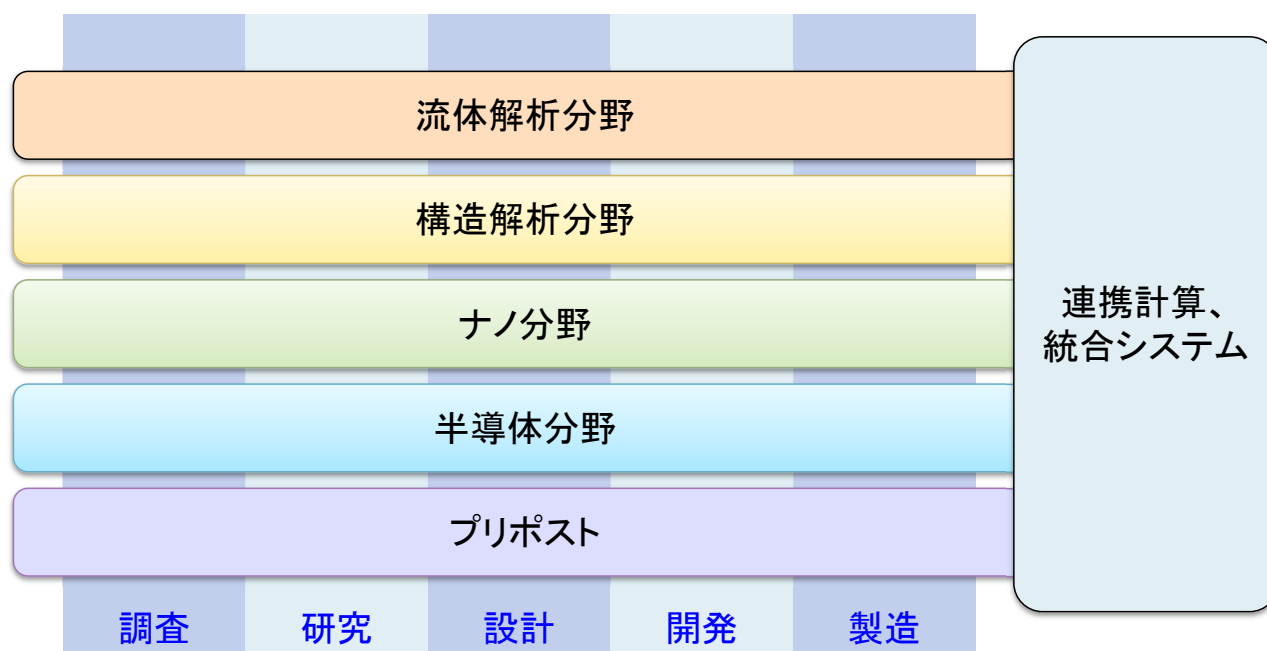
1

アドバンスソフトとは



Copyright ©2025 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

事業分野



産業の主要な分野のあらゆるフェーズで直面する課題に対し、
科学技術計算によるソリューションをご提供します。

栗原 潔 先生 のご紹介

ご経歴・ご研究内容

2005年 文部科学省 入省

文科省のほか内閣府、外務省、経産省等で政策立案に従事し、
日中韓投資協定交渉、iPS 細胞研究拠点整備、AI 戦略会議設立
等に携わる。英国留学後、在インド日本国大使館一等書記官、

2024年 文部科学省 研究振興局 計算科学技術推進室長として、
「富岳」の次世代となる新たなフラッグシップシステムの開発・整備や、HPCI ネットワークの構築等を推進。

AI新時代を切り拓く 政府の次世代HPC戦略の展望

2025年 8月1日

文部科学省 研究振興局

計算科学技術推進室長 栗原 潔

kkurihar (あつとまーく) mext.go.jp

※いつでもなんでも、業務に関することでもそれ以外でも、ご連絡ください！

文部科学省 研究振興局

計算科学技術推進室長 栗原 潔

※大学院時代にベンチャーを起業・2年間経営、東京都学生起業家コンテスト準優勝
もとの専門はゲノム進化、現在も、バイオインフォマティクス学会員



平成17年(2005) 文科省 研究振興局産業連携課総括係長

→ 大学知的財産本部、大学発ベンチャー育成支援、知的基盤整備計画

平成19年(2007) 経産省 通商政策局北東アジア課総括係長

→ 日中韓投資協定、日中韓ビジネス環境改善アクション・アジェンダ

平成21年(2009) 文科省 研究振興局ライフサイエンス課総括係長

→ iPS細胞中核拠点整備、再生医療実現化ハイウェイ、JSTバイオサイエンスデータベースセンター

平成23年(2011) 内閣府 原子力安全委員会管理・環境課補佐、原子力規制庁国際課補佐

→ 原子力災害対策指針策定、緊急時防護措置区域、IAEA・OECD・米NRC対応

平成26年(2014) 英国マンチェスター大学 マンチェスター・ビジネス・スクール

→ 科学コミュニケーション方法論

平成27年(2015) 文科省 研究振興局情報担当参事官補佐

→ 人工知能戦略会議設立、理研革新知能センター設立、JST-AIPネットワークラボ、ACT-I

平成29年(2017) 文科省 大臣官房国際課長補佐／科学技術・学術政策局国際戦略官補佐

→ 科学技術外交、SATREPS、SICORP、さくらサイエンス、二国間科学技術協力協定

平成30年(2018) 外務省 在インド・ブータン日本国大使館 科学技術担当一等書記官

→ 安倍総理-モディ首相シャトル外交、日印科学技術人材交流、日印共同研究プロジェクト

令和 3年(2021) 文科省 科学技術・学術政策局研究開発戦略課課長補佐／研究室補佐

→ NISTEP、JST-CRDS、科学技術・イノベーション白書執筆、研究開発法人法

令和 4年(2022) 内閣官房・内閣府 健康・医療戦略室総括担当企画官

→ 健康・医療戦略、創薬力構想会議、認知症閣僚会議、AMEDデータ利活用プラットフォーム

令和 6年(2024) 文科省 研究振興局計算科学技術推進室長

(導入) この一年間の新たな進展: 取り組んできたこと

1) 「富岳NEXT」の開発開始: ゼタスケールを目指す次世代基盤プロジェクト

- 次世代スーパーコンピュータ「富岳NEXT」の開発が始動
- 世界最先端のGPU技術と、日本発の高性能CPUアーキテクチャの融合
- ゼタスケールコンピューティングを目指す最高性能、米国エネルギー省とのPA
- 科学技術計算だけでなく未来志向アーキテクチャ、AI最適、クラウド、省電力

2) 現行「富岳」の革新: 世界最高水準のハイブリッド構成へと進化

- 我が国最大規模(15.5EFlops)GPU追加接続による飛躍的性能向上を発表
- 世界最大級のIBM製超電導量子コンピュータ(156Qbit)の直接接続、
およびイオントラップ型「黎明」および国産量子コンピュータ「叡」との連携活用

3) 国内のエコシステム整備: 先進スパコンの拡大と産業利用促進

- 各大学・研究機関における各種先進スパコン導入・運用を加速
- 民間企業との協業での産業応用を積極推進。アプリケーションサービス課題
を新規開始し、企業が富岳計算資源を一括取得し、利用者に対して提供。
- GPU活用を推し進め、人材育成にも取り組む、新たなHPC/AI拠点等の公募

➡ HPCとAIの協調、量子の融合、そして産業連携を積極拡大

3

(結論) 日本と世界の未来を拓く次世代HPC戦略とは

・スーパーコンピュータとは何なのか？

→ 日本が計算機科学・アプリケーション・基盤ソフトに情熱を注ぎ、半世紀。
「京」・「富岳」と常に世界一を追求し、国家の競争力そのものとなった。
単なる計算機ではなく、人類の未来を変える道具となっている。

・イノベーションを支えるプラットフォームはどうあるべきか？

→ 科学革命の中心となる、AIとスパコンの融合、そして量子時代への架け橋。
世界の最新動向を踏まえた、ガラパゴスではない国際連携の世界標準へ。
学術のみならず、産業と科学の共創による、未来の価値創出。

・富岳NEXTが創る未来とは？

→ 米国も、欧州も、中国も、世界は今、AI×スパコンの融合に向かっている。
AIが科学を再定義し、さらに新たなその先の社会・産業を切り拓く。
日本だけでなく世界の未来のイノベーションを創り出すものとなる。

➡ それが科学と産業の未来を牽引する次世代計算基盤の姿である

4

1. 我が国の置かれている状況
2. 科学技術・イノベーション力の現状
3. これまでの計算科学技術・HPC政策
4. 次世代の計算基盤の方向性
5. 令和6年度補正予算・令和7年度予算

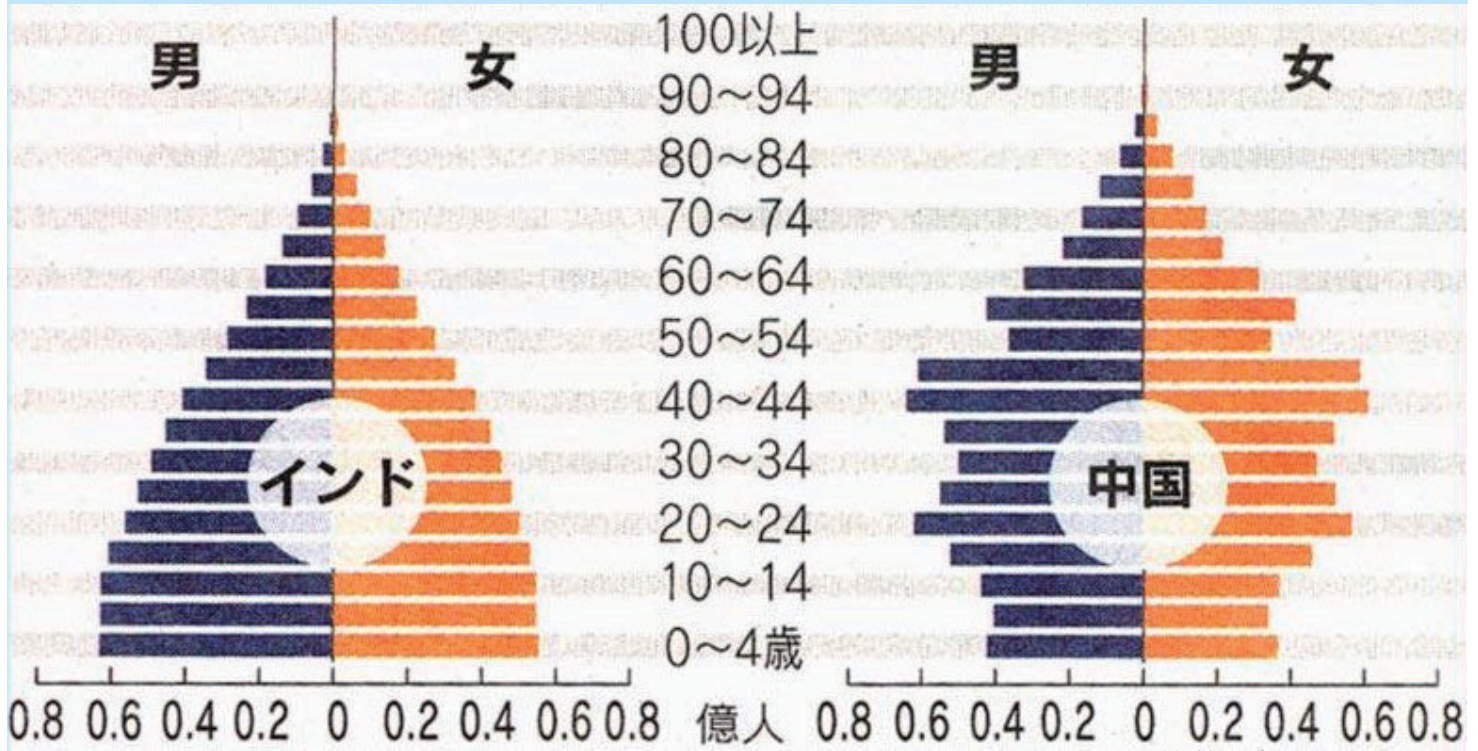
5

各国の各種指標について2000年の値を100としたときの2018～2020の数字

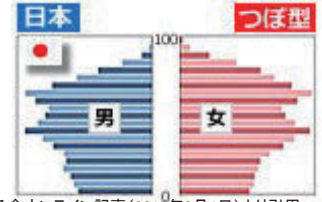
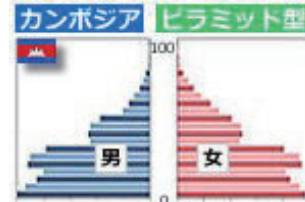
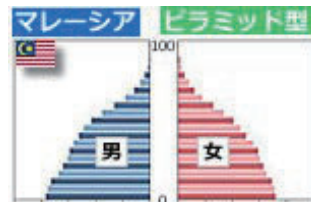
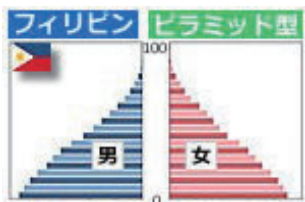
	人口 (2000年度を100) (百万人)	GDP (2000年度を100)	論文数 (2000-2002を100) ()内は論文数順位 (2000-2002→2017-2019) (分数カウント)	Top10% 論文数 (2000-2002を100) ()内は論文数順位 (2000-2002→2017-2019) (分数カウント)	総研究開発費 (2000年度を100)	大学部門の 研究開発費 (2000年度を100)	公的機関の 研究開発費 (2000年度を100)	大学部門の 研究者数 (FTE) (2000年度を100, 日本(FTE)は2002 年、英国は2005年 を100)	博士号取得 者 (2000年度を 100, 中国のみ 2005年度を 100)	研究支援者 数 (2000年度を100) (2000年は、日本 以外OECDのDB
日本	100(2018) (126)	109(2018)	100 (2017-19) (66022→65742) (2→4)	83 (2017-19) (4560→3787) (4→10)	120 (2019) (19,5757 兆円)	94 (2019) (2.0994 兆円) ※OECD推計値	93 (2019) (1.4025 兆円)	100 (2019) (135,392人) (FTE) 127 (2018) (329,355人) (実数)	94 (2018) (15,143人)	82 (2018) (214,457人) (実数)
米国	116(2018) (327)	201(2018)	140 (2017-19) (203852→285717) (1→2)	119 (2017-19) (31160→37124) (1→2)	216 (2018) (5815.53億ドル)	256 (2019) (787.17 億ドル)	207 (2018) (602.66 億ドル)	NA	230 (2018) (91,887人)	NA
中国	110 (2018) (1,395)	917 (2018)	1182 (2017-19) (29880→353174) (6→1)	2233 (2017-19) (1801→40219) (9→1)	2197 (2018) (1兆9678 億元)	2341 (2019) (1796.62 億元)	1059 (2018) (2986.32 億元)	340 (2019) (502,611人)	230 (2019) (61,060人)	1108 (2018) (2,515,335人)
ドイツ	102(2018) (83)	159(2018)	133 (2017-19) (51296→68091) (3→3)	141 (2017-19) (5153→7248) (3→4)	206 (2018) (1046.69億ユーロ)	235 (2019) (191.73億ユーロ)	206 (2018) (141.68 億ユーロ)	175 (2019) (117,300人)	107 (2018) (27,838人)	121 (2018) (274,019人)
英国	113(2018) (66)	195(2018)	127 (2017-19) (50059→63575) (4→5)	143 (2017-19) (6054→8687) (2→3)	209 (2018) (370.72 億ポンド)	246 (2019) (89.88 億ポンド)	110 (2018) (24.60 億ポンド)	122 (2019) (172,669人)	217 (2018) (24,900人)	134 (2018) (157,682人)
フランス	110(2018) (67)	160(2018)	122 (2017-19) (36774→44815) (5→9)	119 (2017-19) (3563→4246) (5→8)	167 (2018) (517.69 億ユーロ)	185 (2019) (107.50億ユーロ)	121 (2018) (64.73 億ユーロ)	135 (2019) (82,830人)	110 (2018) (11,561人)	93 (2018) (144,972人)
韓国	110(2018) (52)	291(2018)	372 (2017-19) (13508→50286) (13→7)	370 (2017-19) (932→3445) (14→12)	619 (2018) (85.7287兆ウォン)	472 (2019) (7.3716 兆ウォン)	468 (2018) (8.6362 兆ウォン)	175 (2019) (41,448人)	262 (2020) (16,139人)	312 (2018) (92,804人)

※OECD推計値：研究開発費のうち、教員の人件費について、研究専従換算を考慮して計上したもの。
 科調統計では教員の人件費をすべて計上しているが、OECDでは換算した値を活用。

世界各国の人口ピラミッド



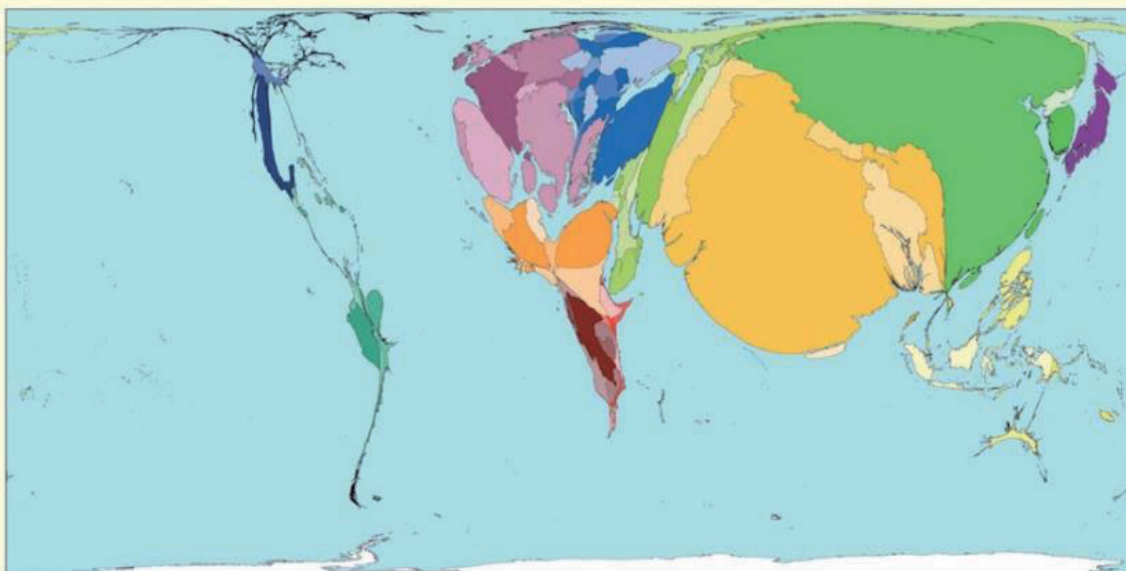
日本経済新聞記事(2012年10月6日)より引用



幻冬舎オンライン記事(2015年9月4日)より引用

7

2000年前の各国GDP (Angus Maddison氏著書より引用)



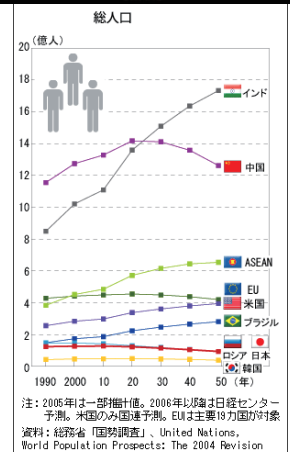
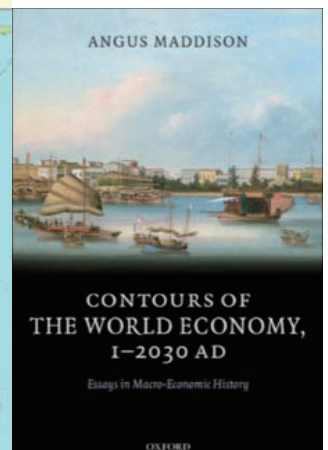
Technical notes

- Data are from Angus Maddison's 2003 The World Economy.
- Gross Domestic Product is measured in Purchasing Power Parity (PPP) US\$, thus PPP US\$1 had similar purchasing power then as in 1990 in the United States.
- *The population for Madagascar, Singapore and New Zealand was thought to be 0 in year 1.
- See website for further information.

MOST AND LEAST WEALTH IN YEAR 1

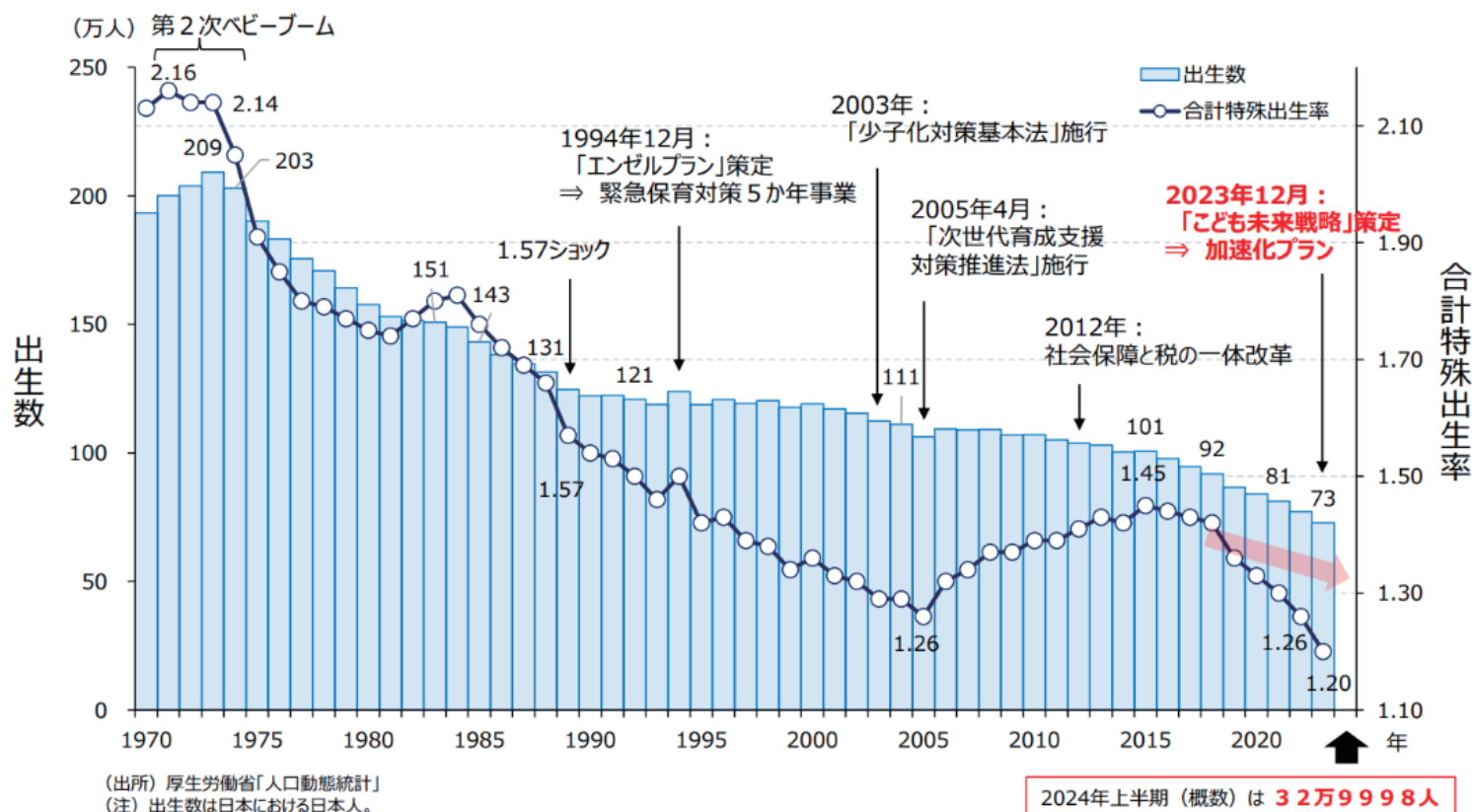
Rank	Territory	Value	Rank	Territory	Value
1	Bangladesh	453.7	191	Paraguay	400.14
2	India	452.8	192	Brazil	400.13
3	Italy	452.7	193	Uruguay	400.11
4	Greece	451.9	194	Argentina	400.11
5	France	451.8	195	Canada	400.06
6	Republic of Korea	451.8	196	Panama	400.02
7	Pakistan	451.8	197	Greenland	400.01
8	Spain	451.7	198	Madagascar	0.00
9	Germany	451.7	198	Singapore	0.00
10	China	451.6	198	New Zealand	0.00

average gross domestic product per person in year 1 in purchasing power parity of 1990 US\$*



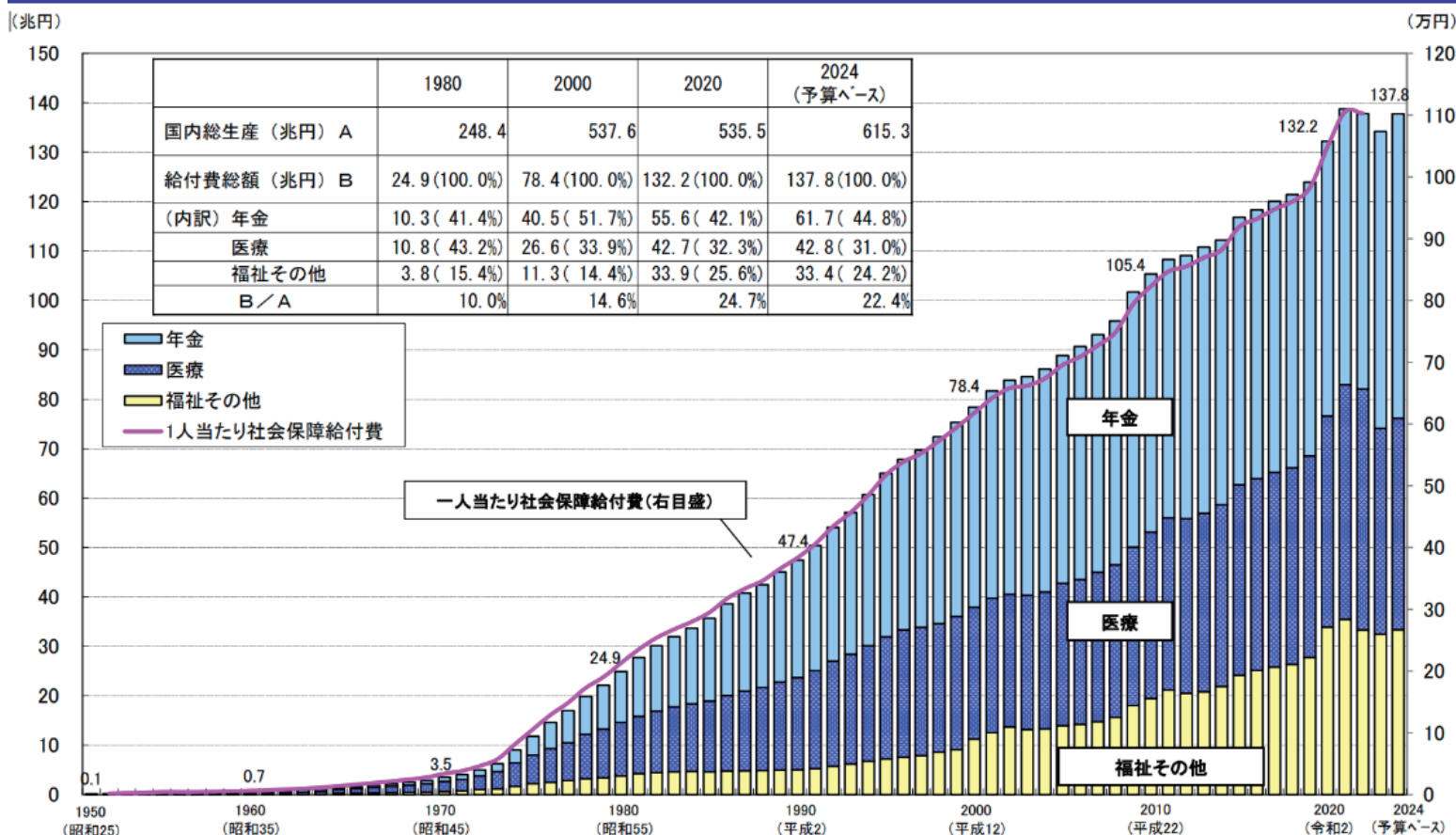
我が国の出生数・合計特殊出生率の推移

- 年間出生者数の推移を見ると、2000年代に入るまでは120万人程度、2010年代に入るまでは110万人程度で推移していたが、2016年に100万人を下回って以降、急速に減少し、2024年は73万人となっている。



9

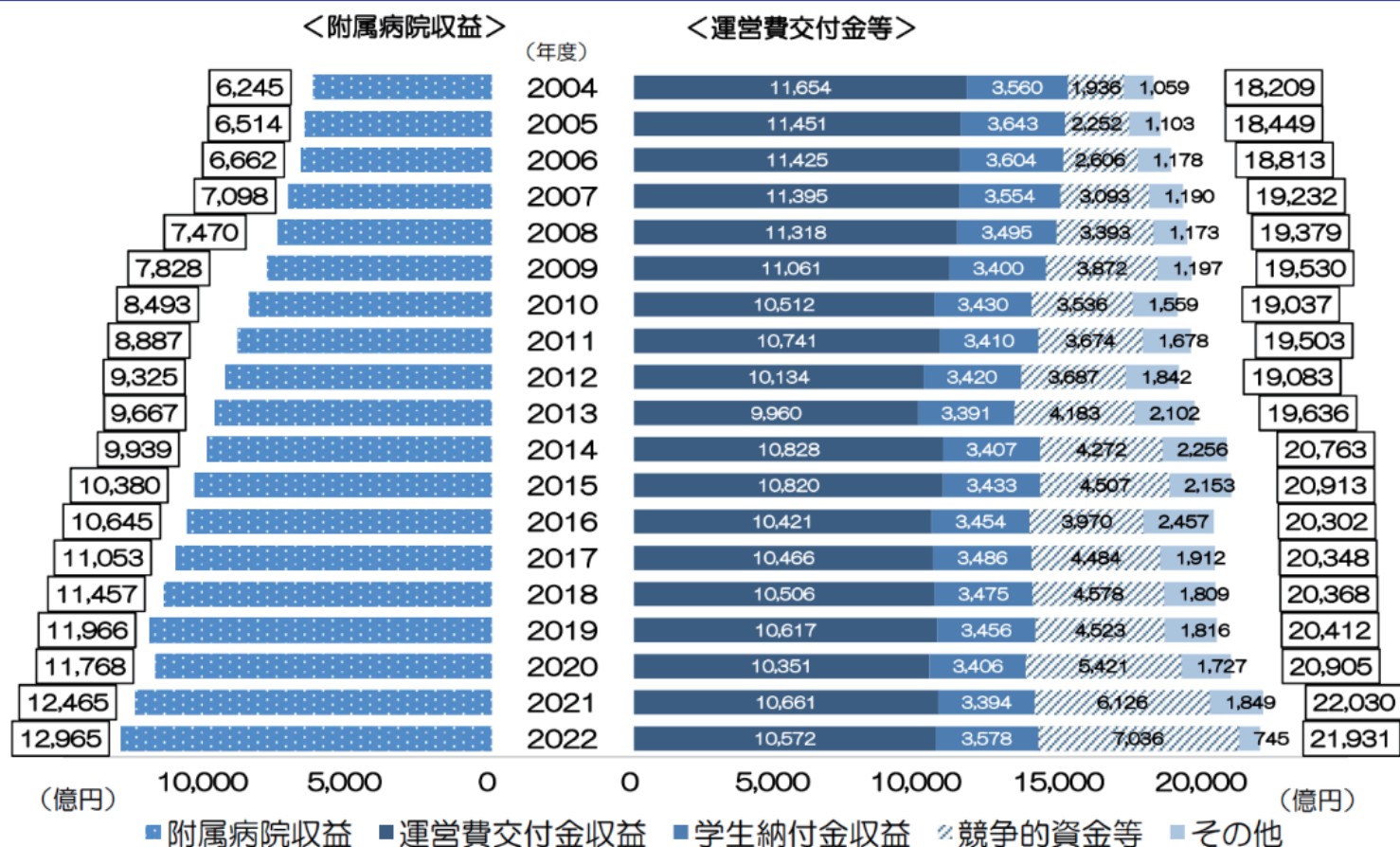
我が国の社会保障関係経費支出



資料: 国立社会保障・人口問題研究所「令和4年度社会保障費用統計」、2023～2024年度(予算ベース)は厚生労働省推計、
2024年度の国内総生産は「令和6年度の経済見通しと経済財政運営の基本的態度(令和6年1月26日閣議決定)」
(注) 図中の数値は、1950、1960、1970、1980、1990、2000、2010、2020及び2024年度(予算ベース)の社会保障給付費(兆円)である。

10

国立大学の経常収益の内訳（国大協資料）



(注) 競争的資金等は補助金等収益、受託研究等収益等、寄附金収益、研究関連収益の合計額。

(出典) 文部科学省「国立大学法人等の事業年度決算等について」(各年)より国立大学協会事務局作成

<https://www.janu.jp/wp/wp-content/uploads/2024/04/12.pdf>

1. 我が国の置かれている状況
2. 科学技術・イノベーション力の現状
3. これまでの計算科学技術・HPC政策
4. 次世代の計算基盤の方向性
5. 令和6年度補正予算・令和7年度予算

全論文数・Top10%論文数の変化(2001年→2011年→2022年)

全分野				2000 - 2002年 (PY) (平均)				全分野				2010 - 2012年 (PY) (平均)				全分野				2020 - 2022年 (PY) (平均)			
				論文数								論文数								論文数			
				整数カウント								整数カウント								整数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	235,085	31.2	1	米国	317,345	26.7	1	中国	609,498	30.3	1	中国	64,134	5.4	6	中国	609,498	30.3	1	中国	64,138	31.8	1
日本	73,676	9.8	2	中国	160,296	13.5	2	米国	414,258	20.6	2	米国	53,179	4.5	7	米国	414,258	20.6	2	米国	34,995	17.4	2
ドイツ	66,467	8.8	3	ドイツ	89,628	7.5	3	英国	132,205	6.6	3	英国	52,546	4.4	8	英国	132,205	6.6	3	英国	8,850	4.4	3
英国	64,651	8.6	4	英国	85,457	7.2	4	インド	123,688	6.1	4	日本	75,975	6.4	5	インド	123,688	6.1	4	インド	7,192	3.6	4
フランス	48,119	6.4	5	日本	75,975	6.4	5	ドイツ	105,162	5.2	5	フランス	64,134	5.4	6	ドイツ	105,162	5.2	5	ドイツ	7,137	3.5	5
中国	34,463	4.6	6	フランス	64,134	5.4	6	イタリア	92,673	4.6	6	イタリア	53,179	4.5	7	イタリア	92,673	4.6	6	イタリア	6,943	3.4	6
イタリア	32,824	4.4	7	イタリア	53,179	4.5	7	フランス	92,051	4.6	7	カナダ	52,546	4.4	8	フランス	92,051	4.6	7	フランス	5,151	2.6	7
カナダ	31,436	4.2	8	カナダ	52,546	4.4	8	オーストラリア	81,172	4.0	8	スペイン	45,867	3.9	9	カナダ	81,172	4.0	8	カナダ	4,654	2.3	8
ロシア	26,053	3.5	9	スペイン	45,867	3.9	9	オーストラリア	78,371	3.9	9	インド	45,781	3.8	10	オーストラリア	78,371	3.9	9	オーストラリア	4,314	2.1	9
スペイン	23,121	3.1	10	インド	45,781	3.8	10	韓国	75,049	3.7	10	韓国	44,273	3.7	11	オーストラリア	75,049	3.7	10	韓国	4,083	2.0	10
オーストラリア	20,260	2.7	11	韓国	44,273	3.7	11	スペイン	73,760	3.7	11	オーストラリア	39,069	3.3	12	韓国	73,760	3.7	11	フランス	3,991	2.0	11
オランダ	18,413	2.4	12	オーストラリア	39,069	3.3	12	ブラジル	72,515	3.6	12	ブラジル	33,962	2.9	13	スペイン	72,515	3.6	12	スペイン	3,882	1.9	12
インド	17,967	2.4	13	ブラジル	33,962	2.9	13	イラン	59,339	2.9	13	オランダ	30,126	2.5	14	ブラジル	59,339	2.9	13	日本	3,719	1.8	13
韓国	15,609	2.1	14	オランダ	30,126	2.5	14	ロシア	48,252	2.4	14	ロシア	27,665	2.3	15	イラン	48,252	2.4	14	オランダ	2,878	1.4	14
スウェーデン	15,043	2.0	15	ロシア	27,665	2.3	15	台湾	45,187	2.2	15	台湾	24,783	2.1	16	スウェーデン	45,187	2.2	15	サウジアラビア	2,140	1.1	15
スイス	13,832	1.8	16	台湾	24,783	2.1	16	トルコ	44,952	2.2	16	スイス	23,107	1.9	17	台湾	44,952	2.2	16	ブラジル	2,131	1.1	16
ブラジル	11,645	1.5	17	スイス	23,107	1.9	17	ポーランド	41,213	2.0	17	ポーランド	22,498	1.9	18	トルコ	41,213	2.0	17	スイス	2,071	1.0	17
ポーランド	10,837	1.4	18	トルコ	22,498	1.9	18	イスラエル	38,680	1.9	18	イスラエル	21,047	1.8	19	イスラエル	38,680	1.9	18	トルコ	2,052	1.0	18
台湾	10,682	1.4	19	イラン	21,047	1.8	19	エジプト	36,986	1.8	19	エジプト	20,693	1.7	20	エジプト	36,986	1.8	19	エジプト	1,826	0.9	19
ベルギー	10,109	1.3	20	ポーランド	20,693	1.7	20	パキスタン	35,209	1.7	20	パキスタン	19,907	1.7	21	サウジアラビア	35,209	1.7	20	パキスタン	1,696	0.8	20
イスラエル	9,202	1.2	21	スウェーデン	19,907	1.7	21	台湾	32,056	1.6	21	スウェーデン	16,983	1.4	22	台湾	32,056	1.6	21	スウェーデン	1,565	0.8	21
デンマーク	7,748	1.0	22	ベルギー	16,983	1.4	22	スウェーデン	25,007	1.6	22	デンマーク	12,544	1.1	23	スウェーデン	25,007	1.6	22	スウェーデン	1,565	0.8	21
オーストラリア	7,430	1.0	23	デンマーク	12,544	1.1	23	エジプト	32,007	1.3	23	オーストラリア	11,929	1.0	24	エジプト	32,007	1.3	23	シンガポール	1,520	0.8	22
フィンランド	7,342	1.0	24	オーストラリア	11,929	1.0	24	パキスタン	24,701	1.2	24	イスラエル	11,035	0.9	25	パキスタン	24,701	1.2	24	シンガポール	1,511	0.8	23
トルコ	6,841	0.9	25	イスラエル	11,035	0.9	25	パキスタン	23,693	1.2	25					パキスタン	23,693	1.2	25	トルコ			

全分野				2000 - 2002年 (PY) (平均)				全分野				2010 - 2012年 (PY) (平均)				全分野				2020 - 2022年 (PY) (平均)			
				Top10%補正論文数								Top10%補正論文数								Top10%補正論文数			
				分数カウント								分数カウント								分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	30,661	40.8	1	米国	38,275	32.2	1	中国	64,138	31.8	1	中国	38,275	32.2	1	中国	64,138	31.8	1	中国	38,275	32.2	1
英国	6,098	8.1	2	中国	12,491	10.5	2	米国	34,995	17.4	2	米国	12,491	10.5	2	米国	34,995	17.4	2	米国	12,491	10.5	2
ドイツ	5,034	6.7	3	英国	7,800	6.6	3	英国	8,850	4.4	3	英国	7,800	6.6	3	英国	8,850	4.4	3	英国	7,800	6.6	3
日本	4,472	5.9	4	ドイツ	7,003	5.9	4	インド	7,192	3.6	4	インド	7,003	5.9	4	インド	7,192	3.6	4	インド	7,003	5.9	4
フランス	3,581	4.8	5	フランス	4,793	4.0	5	ドイツ	7,137	3.5	5	フランス	4,793	4.0	5	ドイツ	7,137	3.5	5	フランス	4,793	4.0	5
カナダ	2,817	3.7	6	日本	4,329	3.6	6	イタリア	6,943	3.4	6	日本	4,329	3.6	6	イタリア	6,943	3.4	6	日本	4,329	3.6	6
イタリア	2,233	3.0	7	カナダ	4,283	3.6	7	オーストラリア	5,151	2.6	7	カナダ	4,283	3.6	7	オーストラリア	5,151	2.6	7	カナダ	4,283	3.6	7
中国	1,830	2.4	8	イタリア	3,707	3.1	8	韓国	4,314	2.1	9	イタリア	3,707	3.1	8	韓国	4,314	2.1	9	イタリア	3,707	3.1	8
オランダ	1,818	2.4	9	オーストラリア	3,496	2.9	9	フランス	4,083	2.0	10	オーストラリア	3,496	2.9	9	フランス	4,083	2.0	10	オーストラリア	3,496	2.9	9
オーストラリア	1,729	2.3	10	スペイン	3,255	2.7	10	スペイン	4,654	2.3	8	スペイン	3,255	2.7	10	スペイン	4,654	2.3	8	スペイン	3,255	2.7	10
スペイン	1,527	2.0	11	オランダ	2,886	2.4	11	オランダ	4,314	2.1	9	オランダ	2,886	2.4	11	オランダ	4,314	2.1	9	オランダ	2,886	2.4	11
スイス	1,302	1.7	12	韓国	2,379	2.0	12	フランス	4,083	2.0	10	韓国	2,379	2.0	12	フランス	4,083	2.0	10	韓国	2,379	2.0	12
スウェーデン	1,227	1.6	13	インド	2,342	2.0	13	スペイン	4,654	2.3	8	インド	2,342	2.0	13	スペイン	4,654	2.3	8	インド	2,342	2.0	13
韓国	920	1.2	14	スイス	1,942	1.6	14	オランダ	4,314	2.1	9	スイス	1,942	1.6	14	オランダ	4,314	2.1	9	スイス	1,942	1.6	14
インド	819	1.1	15	スウェーデン	1,386	1.2	15	フランス	4,083	2.0	10	スウェーデン	1,386	1.2	15	フランス	4,083	2.0	10	スウェーデン	1,386	1.2	15
ベルギー	715	1.0	16	台湾	1,338	1.1	16	韓国	4,314	2.1	9	台湾	1,338	1.1	16	韓国	4,314	2.1	9	台湾	1,338	1.1	16
イスラエル	707	0.9	17	ベルギー	1,237	1.0	17	オランダ	4,314	2.1	9	ベルギー	1,237	1.0	17	オランダ	4,314	2.1	9	ベルギー	1,237	1.0	17
デンマーク	697	0.9	18	ブラジル	1,132	1.0	18	フランス	4,083	2.0	10	ブラジル	1,132	1.0	18	フランス	4,083	2.0	10	ブラジル	1,132	1.0	18
台湾	672	0.9	19	デンマーク	1,057	0.9	19	韓国	4,314	2.1	9	デンマーク	1,057	0.9	19	韓国	4,314	2.1	9	デンマーク	1,057	0.9	19
フィンランド	572	0.8	20	イラン	1,052	0.9	20	中国	64,138	31.8	1	イラン	1,052	0.9	20	中国	64,138	31.8	1	イラン	1,052	0.9	20
ブラジル	469	0.6	21	シンガポール	1,012	0.9	21	米国	34,995	17.4	2	シンガポール	1,012	0.9	21	米国	34,995	17.4	2	シンガポール	1,012	0.9	21
オーストラリア	449	0.6	22	イスラエル	774	0.7	22	英国	8,850	4.4	3	イスラエル	774	0.7	22	英国	8,850	4.4	3	イスラエル	774	0.7	22
ロシア	419	0.6	23	トルコ	756	0.6	23	ドイツ	7,137	3.5	5	トルコ	756	0.6	23	ドイツ	7,137	3.5	5	トルコ	756	0.6	23
シンガポール	358	0.5	24	オーストラリア	715	0.6	24	フランス	4,083	2.0	10	オーストラリア	715	0.6	24	フランス	4,083	2.0	10	オーストラリア	715	0.6	24
ノルウェー	355	0.5	25	ポルトガル	701	0.6	25	韓国	4,314	2.1	9	ポルトガル	701	0.6	25	韓国	4,314	2.1	9	ポルトガル	701	0.6	25

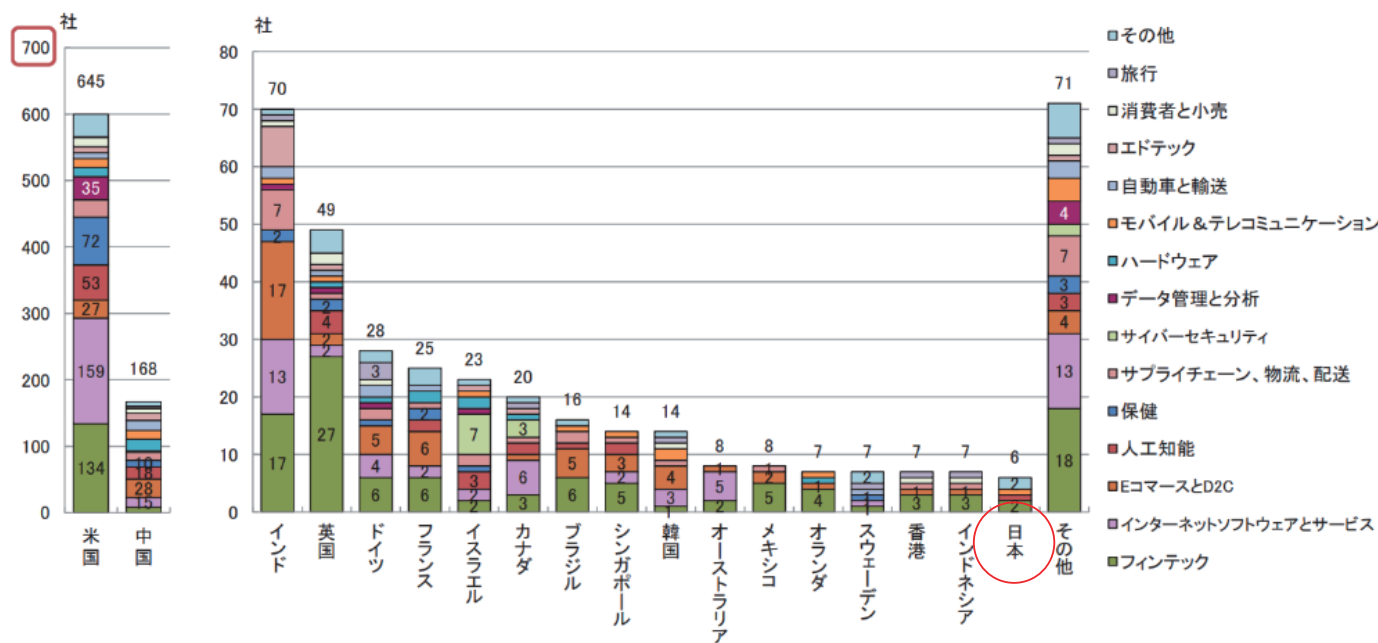
出典:「科学研究指標2024」(N

出典:「科学研究指標2024」(NISTEP, RM-341)

13

ユニコーン企業数

分類別・国・地域別ユニコーン企業数(2007～2022年の合計)



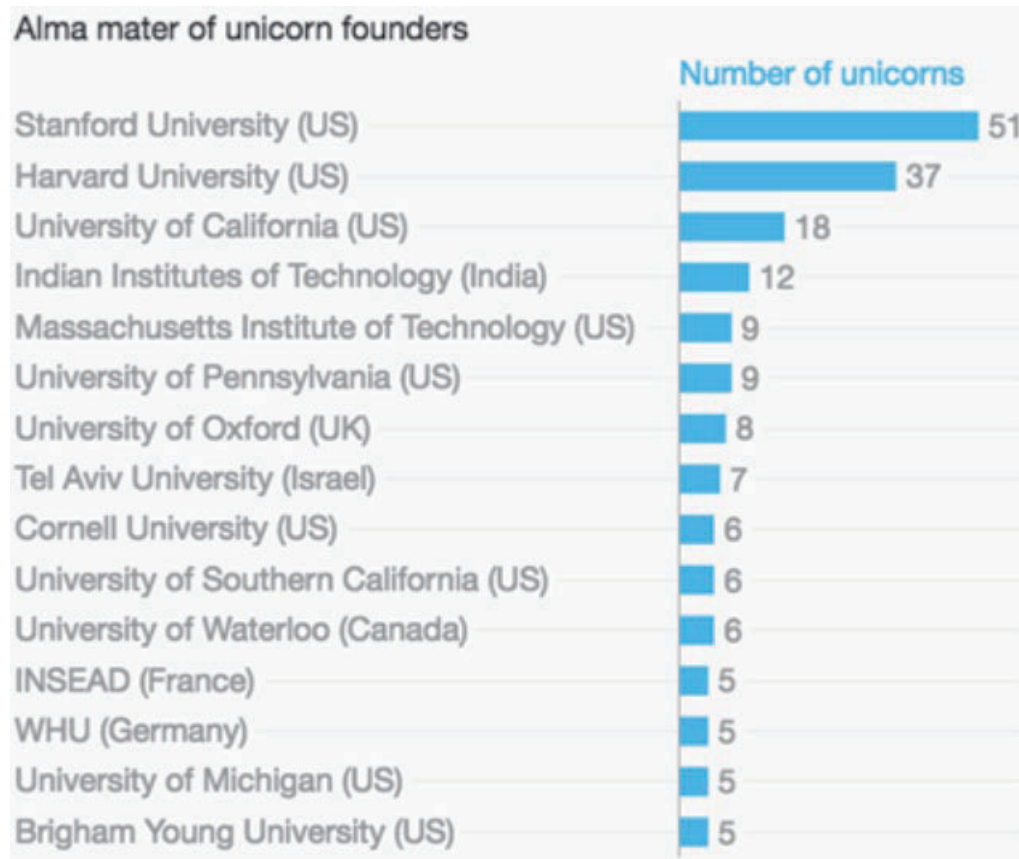
注：1) CB Insights の調査においてユニコーン企業とされた企業価値が10億ドル以上の未上場企業（2023年4月7日現在）のデータを基に

文部科学省科学技術・学術政策研究所が作成

2) 分類についてはCB Insightsが提示した項目を文部科学省科学技術・学術政策研究所が仮訳した。D2Cはdirect-to-consumerの略である。

3) CB Insights に企業価値が 10 億ドル以上と判断された年である。

資料：CB Insights のウェブサイトより 2023 年 5 月 8 日入手し、文部科学省科学技術・学術政策研究所が作成。



※英国調査会社Sage社公表リスト(2017. 9)より引用

15

米国への留学生数

米国大学院への留学生数（コンピューター科学系）

単位：人 出典・参照：NSF

順位	国名	2012年	注
1	<u>インド</u>	12,280	
2	<u>中国</u>	7,550	
3	<u>サウジアラビア</u>	1,250	
4	<u>韓国</u>	670	
5	<u>台湾</u>	550	
6	<u>イラン</u>	550	
7	<u>バングラディッシュ</u>	350	
8	<u>ネパール</u>	290	
9	<u>トルコ</u>	270	
10	<u>ベトナム</u>	190	
18	<u>日本</u>	60	

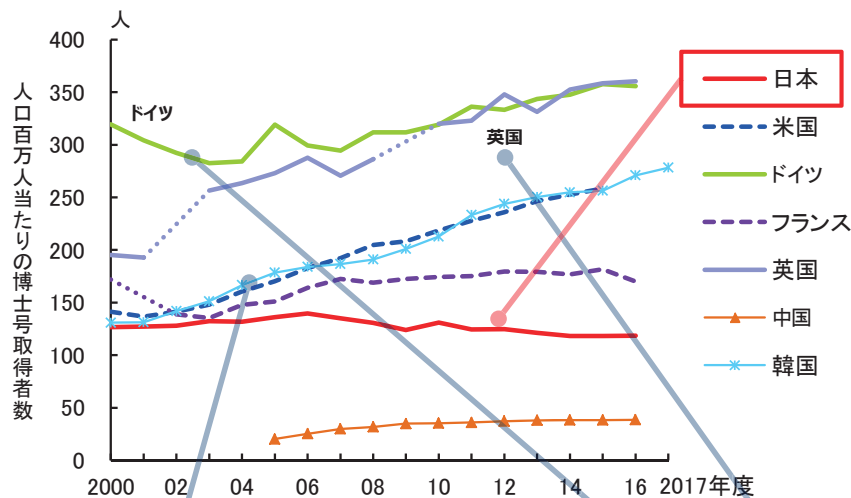
2012年 GLOBAL NOTE 出典：NSF

16

主要国の人口100万人あたりの博士号取得者数の推移

- 主要国の中では、日本のみ、人口100万人あたりの博士号取得者数の減少傾向が続いている。

主要国における博士号取得者数の推移



・米国、韓国は2000年度には日本と同程度であったが、その後順調な伸びを見せ、最新値では日本の約2倍

・ドイツは継続して主要国の中で一番の規模
・英国は2010年度ごろからドイツに追いつき、その後は両国とも同程度に推移

注:米国の博士号取得者は、“Digest of Education Statistics”に掲載されている“Doctor's degrees”の数値から、“Professional fields”(以前の第一職業専門学位: First-professional degree)の数値を全て除いた値である。

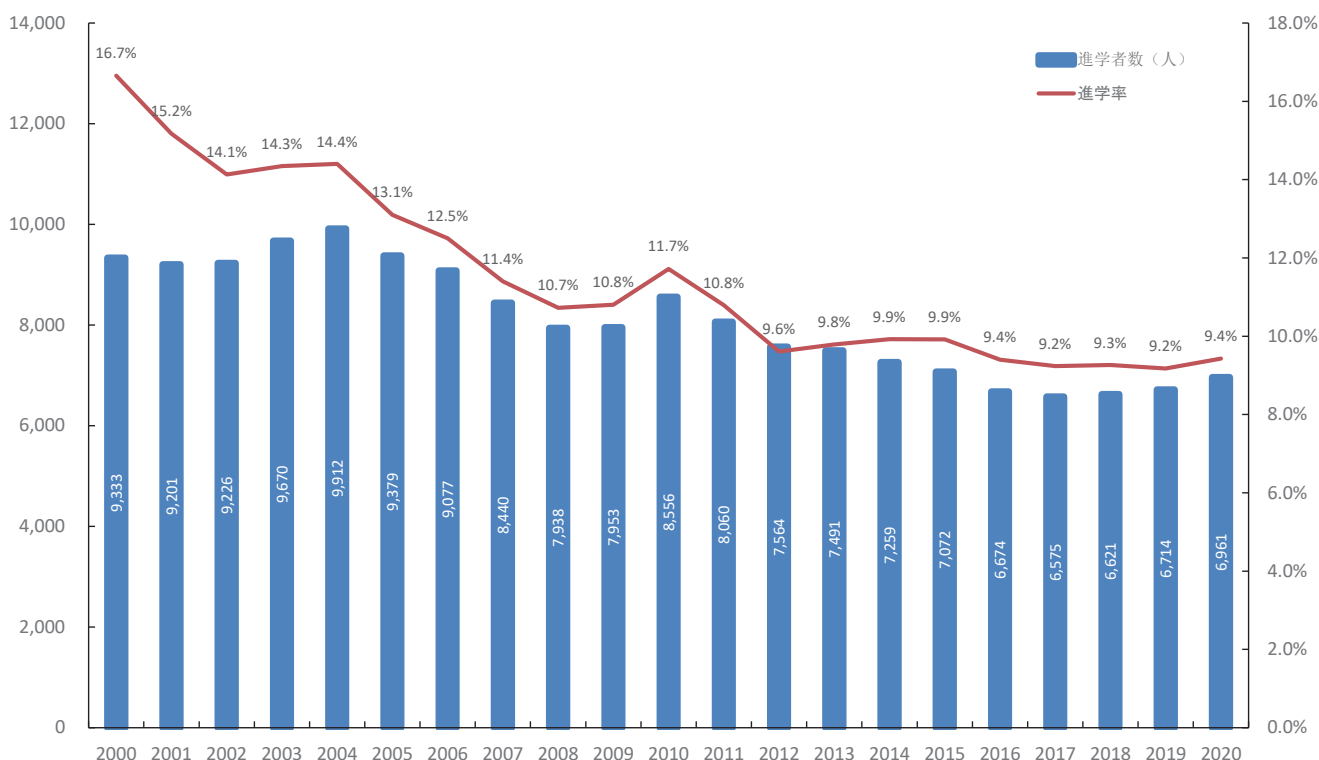
出典: 科学技術指標2019 (調査資料-283, 2019)

【図表3-4-4】主要国の博士号取得者数の推移 B) 人口100万人当たり博士号取得者

17

修士課程修了者の進学者数・進学率の推移

- 修士課程修了者の進学者数・進学率が減少傾向にあり、2000年から2020年で2,372人（7.3ポイント）減少。



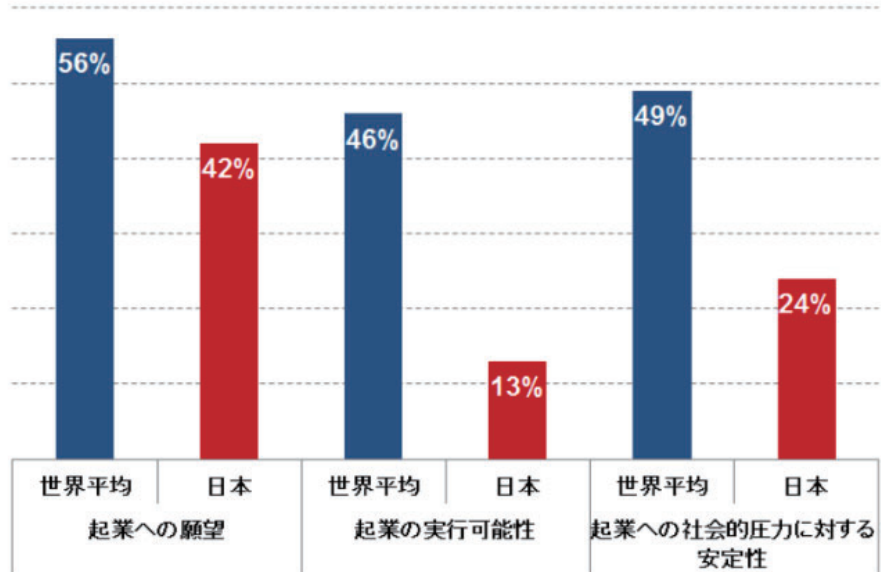
出典: 学校基本統計を基に、文部科学省作成

18

1) 日本人は、45 カ国中、起業家精神が最も低い。

日本人は起業家精神度の計測における「願望」「実行可能性」「安定性」の3つの要因、全てにおいて、世界平均と比較してかけ離れて低い数字となりました。特に起業の「実行可能性」に関しては、世界平均が46%であるのに対して、日本は13%という低い結果にとどまりました。

起業家精神ランキング	
1位	ベトナム
2位	インド
3位	タイ
4位	中国
4位	南アフリカ
・	・
43位	ポーランド
44位	ブルガリア
44位	日本



https://www.amway.co.jp/news/detail/pdf/company20170404_1.pdf

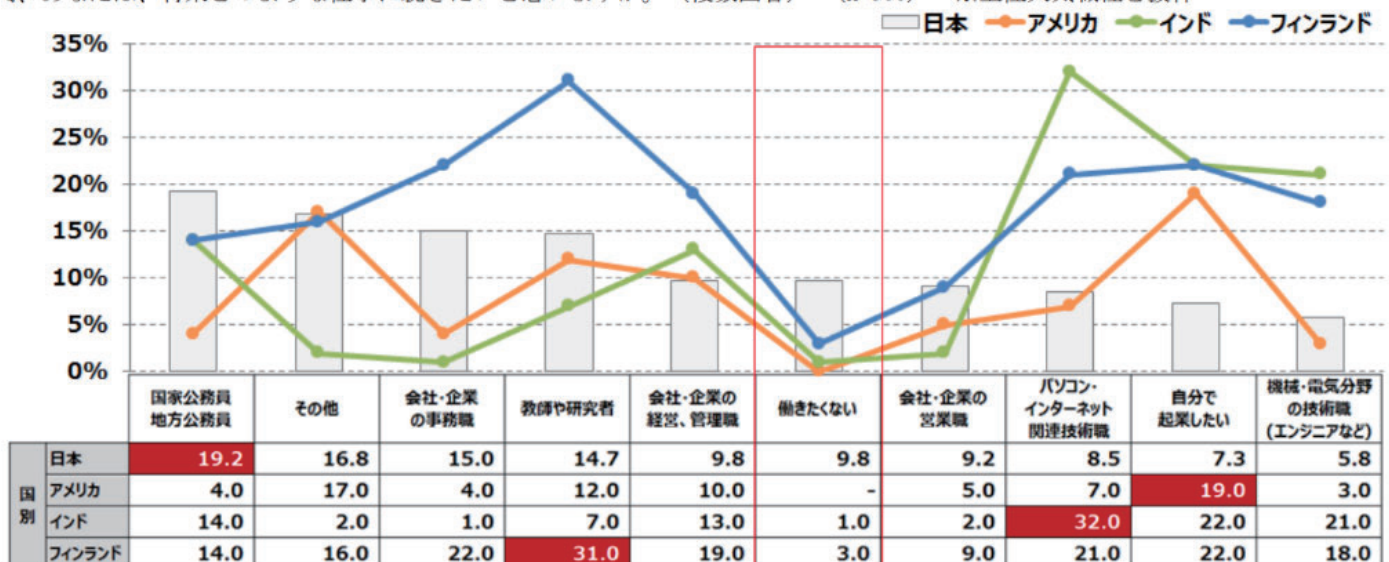
19

5) 日本人の将来の希望職業は「国家公務員、地方公務員」「会社・企業の事務職」が人気。 また他国と比べ「働きたくない」という回答が目立つ。

将来の希望職業における「自分で起業したい」の割合はインド、フィンランドが22%で同率1位、アメリカが19%で、日本は7.3%と大きく離されての最低スコアとなりました。日本における人気職業は「国家公務員、地方公務員」が1位、2位は「その他」、3位は「会社・企業の事務職」と続き、他国の人気1位の職種はアメリカが「自分で起業したい」、インドが「パソコン・インターネット関連技術職」、フィンランドが「教師や研究者」でした。なお、日本は「働きたくない」という回答も目立つ結果となりました。

【国別の希望職種】

Q、あなたは、将来どのような仕事に就きたいと思いますか。(複数回答) (n=900) ※上位人気職種を抜粋



https://www.amway.co.jp/news/detail/pdf/company20170404_1.pdf

20

人材

全体的にアジアの新興国では、グローバルビジネスに関する関心が高いが、とりわけインドでは、他のアジア諸国と比しても

- ・海外で働いてみたい、自国にこだわらない（調査対象14か国中で、1位）
 - ・グローバルビジネスに携わり、色々な国の人と働きたい（調査対象14か国中で、1位）
- の意識が高い。

グローバル就業実態・成長意識調査（パーソル総合研究所）※スコアは、5段階尺度の平均値

			東アジア					東南アジア					南 アジア	オセア ニア	北米	ヨーロッパ				
		全体	日本	中国	韓国	台湾	香港	タイ	フィリ ピン	インド ネシア	マレー シア	シンガ ポール	ベトナム	インド	オーストラ リア	アメリ カ	イギリ ス	ドイツ	フラン ス	スウェー デン
※各国の上位5位に色付け		(18223)	(1000)	(1002)	(1005)	(1001)	(1002)	(1059)	(1010)	(1002)	(1000)	(1002)	(1002)	(1119)	(1003)	(1010)	(1003)	(1000)	(1001)	(1002)
グローバル キャリア意向	機会があれば、海外で働いてみたい	3.6	2.5	3.4	3.6	3.6	3.7	4.0	4.2	4.0	4.0	3.6	4.0	4.3	3.1	3.4	3.1	2.9	3.3	3.4
	やりたい仕事であれば、働く場所は自 国以外でもかまわない	3.7	2.7	3.7	3.7	3.6	3.7	4.2	4.4	4.0	4.1	3.9	4.3	4.4	3.3	3.6	3.4	3.2	3.5	3.6
	自分が希望しているキャリアには、海 外経験が必要だ	3.2	2.0	3.4	2.9	3.5	3.2	4.0	3.6	3.7	3.6	3.2	3.9	4.2	2.5	3.0	2.6	2.6	3.0	3.0
グローバル ビジネス意向	グローバルなビジネスに携わりたい	3.6	2.5	3.7	3.4	3.5	3.6	3.9	4.3	4.2	4.0	3.8	4.2	4.4	3.2	3.4	3.2	3.3	3.4	3.5
	色々な国・地域の人と働いてみたい	3.8	2.9	3.7	3.6	3.6	3.8	4.0	4.3	4.0	3.9	3.8	4.1	4.4	3.6	3.7	3.6	3.6	3.8	3.9
	語学力を生かせる仕事がしたい	3.6	2.2	3.6	3.4	3.5	3.7	4.0	4.3	4.0	4.0	3.7	4.3	4.3	3.0	3.5	3.1	3.2	3.6	3.6
	自分が関わりたいビジネス領域は海 外が本場だ	3.1	2.0	3.4	2.8	3.3	3.2	3.6	3.4	3.2	3.3	3.1	3.6	3.9	2.6	2.9	2.6	2.6	2.9	3.0
自国以外での 環境・処遇改 善意向	自国では、自分が目指すレベルまで 成長できない	3.0	2.2	3.1	2.8	3.4	3.3	3.5	3.4	3.0	3.2	3.2	3.3	3.7	2.6	2.9	2.7	2.8	3.1	3.0
	自分が身に働きたいスキル・経験は、 自国では得られない	3.1	2.0	3.2	2.6	3.3	3.2	3.4	3.2	2.8	3.1	3.1	3.3	3.7	2.5	2.9	2.6	2.7	3.0	3.0
	自国では、自分が希望する処遇 （給与やポジション）を得られない	3.1	2.4	3.2	2.8	3.5	3.3	3.5	3.6	3.0	3.3	3.2	3.3	3.8	2.7	3.0	2.7	2.8	3.2	3.0

※（ ）内は回答者数

※対象地域 【東アジア】 日本(東京、大阪、愛知)、中国(北京、上海、広州)、韓国(ソウル)、台湾(台北)、香港、【東南アジア】 タイ(グレートバンコク)、フィリピン(マニラ)、インドネシア(ジャカルタ)、マレーシア(クアラルンプール)、シンガポール、ベトナム(ハノイ、ホーチミンシティ)、【南アジア】 インド(デリー、ムンバイ)、【オセアニア】 オーストラリア(シドニー、メルボルン、キャンベラ)、【北米】 アメリカ(ニューヨーク、ワシントン、ロスアンゼルス)、【ヨーロッパ】 イギリス(ロンドン)、ドイツ(ベルリン、ミュンヘン、ハンブルグ)、フランス(パリ)、スウェーデン(ストックホルム)

人材

全体的にアジアの新興国では、自己成長に関する関心が高いが、とりわけインドでは、

- ・資格取得のための学習（インドネシアに次いで2位）
- ・eラーニング（中国に次いで2位）
- ・ボランティア活動への参加（インドネシアに次いで2位）

の意識が高い。

グローバル就業実態・成長意識調査（パーソル総合研究所）

Q. あなたが自分の成長を目的として行っている勤務先以外での学習や自己啓発活動についてお知らせください。（複数回答／選択肢11項目）

※全体の回答で降順

	全体	東アジア					東南アジア					南 アジア	オセア ニア	北米	ヨーロッパ					
		日本	中国	韓国	台湾	香港	タイ	フィリピン	インドネシア	マレーシア	シンガポール	ベトナム	インド	オーストラリア	アメリカ	イギリス	ドイツ	フランス	スウェーデン	
		(18223)	(1000)	(1002)	(1005)	(1001)	(1002)	(1059)	(1010)	(1002)	(1000)	(1002)	(1002)	(1119)	(1003)	(1010)	(1003)	(1000)	(1001)	(1002)
読書	34.5	23.2	27.5	39.1	26.1	34.9	27.9	43.7	42.2	38.5	32.7	48.5	33.5	35.4	41.0	38.0	36.7	31.0	22.1	(%)
研修・セミナー、勉強会等への参加	30.4	11.6	27.4	21.6	26.1	23.7	28.0	50.4	50.1	44.7	33.9	41.9	43.6	25.1	27.2	22.7	27.0	23.3	18.0	
資格取得のための学習	22.0	15.9	22.9	27.4	23.3	18.8	22.2	29.4	43.6	25.2	17.9	22.4	30.6	15.7	20.3	14.1	19.6	12.2	13.2	
通信教育、eラーニング	21.8	7.1	32.9	9.8	26.8	24.2	30.0	28.1	18.8	26.7	21.7	29.8	30.7	17.5	20.1	20.1	14.9	15.6	15.3	
語学学習	20.9	9.9	17.8	25.9	26.5	28.7	26.2	20.9	27.0	23.1	14.7	46.3	25.6	10.8	15.7	13.7	11.6	19.0	12.3	
副業・兼業	19.5	8.9	14.7	15.4	20.3	18.6	33.9	31.5	27.1	29.5	13.6	25.4	26.8	14.3	20.6	12.2	12.1	11.4	13.4	
NPOやボランティア等の社会活動への参加	17.0	3.4	12.3	8.4	12.4	11.3	18.3	25.1	37.5	21.7	14.2	24.1	31.4	12.0	17.7	15.2	12.3	12.6	14.1	
勉強会等の主催・運営	12.8	2.9	18.1	9.6	15.3	10.2	13.7	11.8	13.1	18.9	9.9	19.7	23.4	8.4	11.9	9.2	12.6	11.5	9.5	
大学・大学院・専門学校	8.1	1.7	5.9	3.5	7.2	5.3	5.6	13.8	10.8	14.8	7.4	5.5	13.0	8.3	12.5	4.5	11.2	4.9	10.5	
その他	2.2	3.8	0.8	2.5	1.3	1.3	1.1	2.6	1.7	2.2	1.5	1.2	1.1	1.9	2.8	3.6	4.5	2.9	3.8	
とくに何も行っていない	18.0	52.6	20.6	19.3	14.5	18.8	13.4	5.6	5.4	9.5	20.1	3.6	3.2	28.6	15.7	24.1	21.2	22.6	28.1	

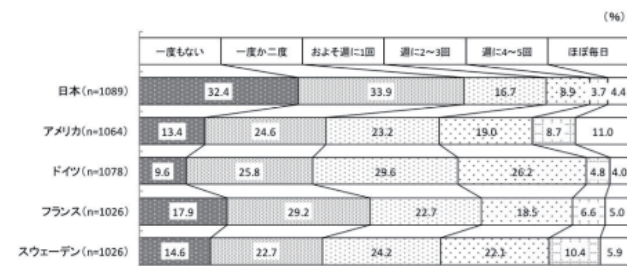
※（ ）内は回答者数

※得点の高低で色付け（高得点：赤、低得点：グレー）

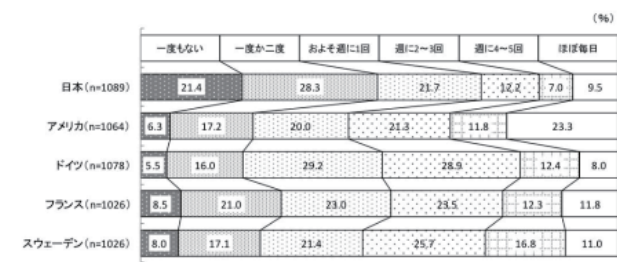
※対象地域 【東アジア】 日本(東京、大阪、愛知)、中国(北京、上海、広州)、韓国(ソウル)、台湾(台北)、香港、【東南アジア】 タイ(グレートバンコク)、フィリピン(マニラ)、インドネシア(ジャカルタ)、マレーシア(クアラルンプール)、シンガポール、ベトナム(ハノイ、ホーチミンシティ)、【南アジア】 インド(デリー、ムンバイ)、【オセアニア】 オーストラリア(シドニー、メルボルン、キャンベラ)、【北米】 アメリカ(ニューヨーク、ワシントン、ロスアンゼルス)、【ヨーロッパ】 イギリス(ロンドン)、ドイツ(ベルリン、ミュンヘン、ハンブルグ)、フランス(パリ)、スウェーデン(ストックホルム)

内閣府が実施した「我が国と諸外国の若者の意識に関する調査(令和5年)」

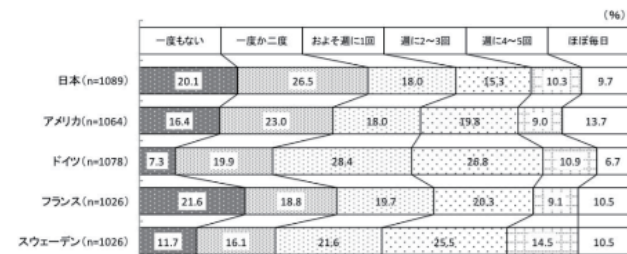
(a) 社会に貢献できる要素があると感じた



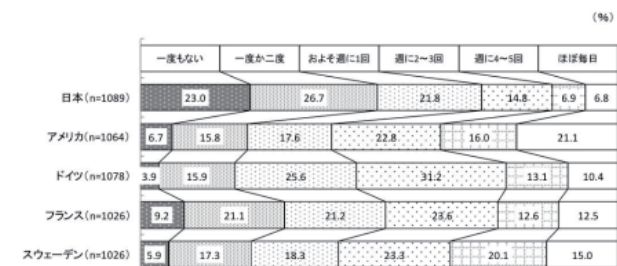
(d) 自分が成長し、よりよい人になることを促すような経験があった



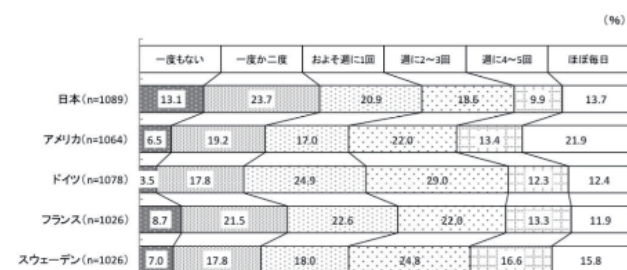
(b) 自分はコミュニティや集団の一部だと感じた



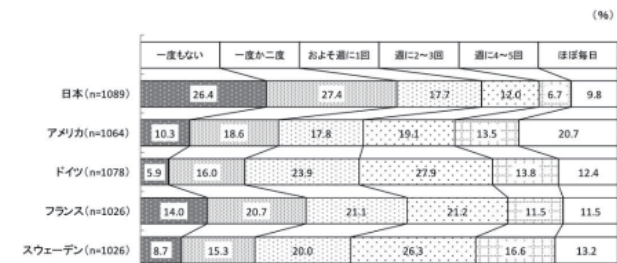
(e) 自信をもって自分のアイデアや意見を考えたり、話したりした



(c) 他者との温かく信頼できる関係があると感じた



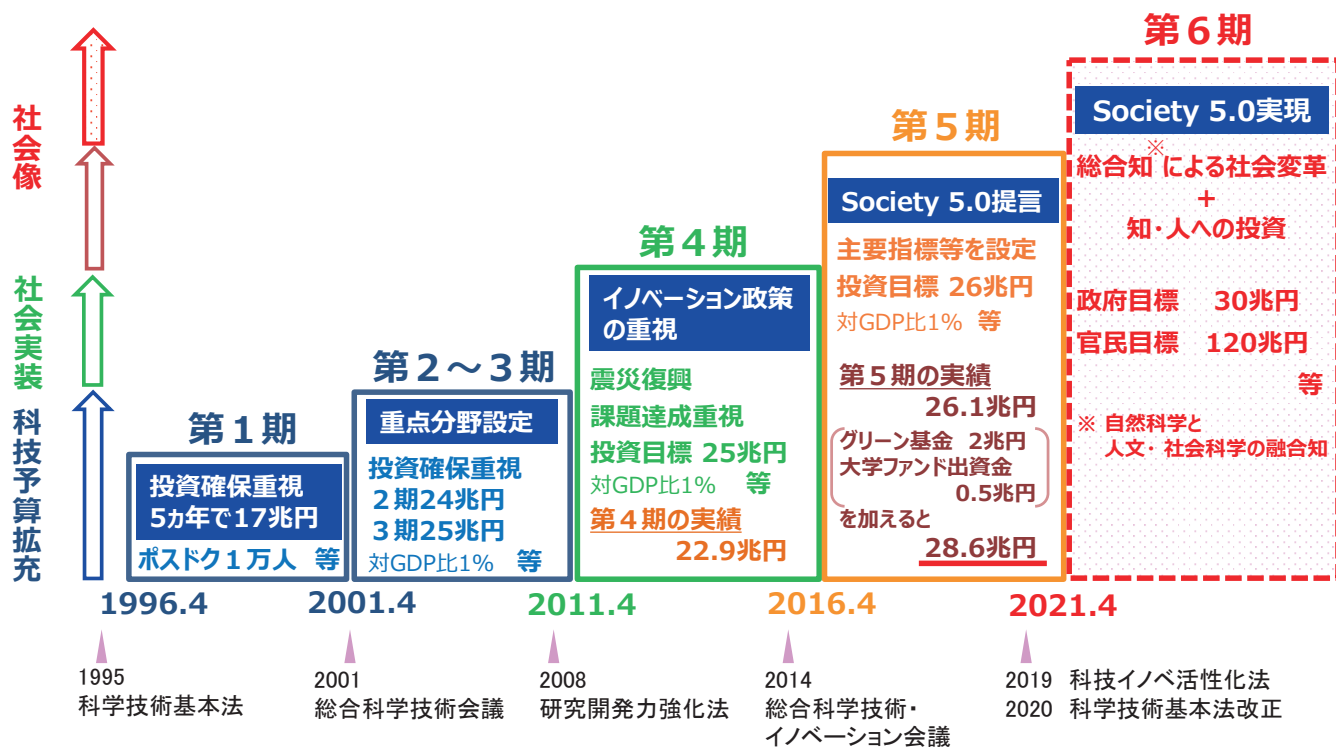
(f) 自分の人生には方向性や意味があると感じた



23

1. 我が国の置かれている状況
2. 科学技術・イノベーション力の現状
3. これまでの科学技術・HPC政策
4. 次世代の計算基盤の方向性
5. 令和6年度補正予算・令和7年度予算

- 科学技術基本法制定(1995年)に基づき、基本計画を5年毎に策定
- 第1～3期では**科学技術予算拡充**、第4期では**社会実装**を重視、第5期では「**Society 5.0**」を提言
- 第6期は基本法を改正(2020年)、基本計画の対象に「**人文・社会科学の振興**」と「**イノベーションの創出**」を追加。本格的な社会変革に着手



25

これまでの基本計画における官民研究開発投資目標に関する記載

■ 第1期 (1996年度～2000年度)

「科学技術政策大綱」(平成4年4月24日閣議決定)及び「構造改革のための経済社会計画－活力ある経済・安心できる暮らし－」(平成7年12月1日閣議決定)にいう政府研究開発投資の早期倍増については、**21世紀初頭に対GDP比率で欧米主要国並みに引き上げるとの考え方**の下に、本計画の期間内に倍増を実現させることが強く求められている。**この場合、平成8年度より12年度までの科学技術関係経費の総額の規模を約17兆円とすることが必要**である。

■ 第2期 (2001年度～2005年度)

政府研究開発投資については、第1期基本計画期間中の対GDP比率の推移を見ると、欧米主要国は低下傾向が継続する一方、我が国は着実に増加し、現時点では、ほぼ同水準に達しつつある。しかしながら、今後とも欧米主要国の動向を意識し、かつ第1期基本計画の下での科学技術振興の努力を継続していくとの観点から、第2期基本計画期間中も**対GDP比率で少なくとも欧米主要国の水準を確保**することが求められている。**この場合、平成13年度より17年度までの政府研究開発投資の総額の規模を約24兆円とすることが必要**である。

■ 第3期 (2006年度～2010年度)

こうした状況の下で、第2期基本計画期間までの科学技術振興の努力を継続していくとの観点から、政府研究開発投資について、第3期基本計画期間中も**対GDP比率で欧米主要国の水準を確保**することが求められている。**この場合、平成18年度より22年度までの政府研究開発投資の総額の規模を約25兆円とすることが必要**である。

■ 第4期 (2011年度～2015年度)

政府においては、2020年度までの官民合わせた研究開発投資の拡充目標を設定したところであるが、一方で我が国の政府負担研究費割合が諸外国に比して低水準であること、民間企業の研究開発投資が厳しい状況にある中、政府の研究開発投資が呼び水となり、民間投資が促進される相乗効果が期待されること、更に諸外国が研究開発投資目標を掲げて拡充を図っていること等を総合的に勘案し、第4期基本計画においては政府研究開発投資に関する具体的な目標を設定して、投資を拡充していくことが求められる。

このため、**官民合わせた研究開発投資を対GDP比の4%以上にする**との目標に加え、**政府研究開発投資を対GDP比の1%にすることを目標**とする。その場合、第4期基本計画期間中の政府研究開発投資の総額の規模を約25兆円とすることが必要である(同期間中に政府研究開発投資の対GDP比率1%、GDPの名目成長率平均2.8%を前提に試算)。

■ 第5期 (2016年度～2020年度)

これまで4期にわたる基本計画では、政府研究開発投資について明確な目標を掲げることで、研究開発環境を着実に整備し、ノーベル賞受賞者も数多く輩出するようになった。これらは長年にわたる政府の研究開発投資の成果である。第5期基本計画においても、これまでの科学技術振興の努力を継続していく観点から、恒常的な政策の質の向上を図りつつ、諸外国が政府研究開発投資を拡充している状況、我が国の政府負担研究費割合の水準、政府の研究開発投資が呼び水となり、民間投資が促進される相乗効果等を総合的に勘案し、政府研究開発投資に関する具体的な目標を引き続き設定し、政府研究開発投資を拡充していくことが求められる。このため、**官民合わせた研究開発投資を対GDP比の4%以上とすることを目標**とする。同時に、**政府研究開発投資について**、平成27年6月に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針2015」に盛り込まれた「経済・財政再生計画」との整合性を確保しつつ、**対GDP比の1%にすることを目標**とする。期間中のGDPの名目成長率を平均3.3%という前提で試算した場合、第5期基本計画期間中に必要となる政府研究開発投資の総額の規模は約26兆円となる。

26

政策の俯瞰

1990 バブル経済崩壊	～1990 通産省 科学技術用高速計算システムプロジェクト
1991 冷戦終結	1991 大学院重点化（大学院学生数を倍增）
1993 EU発足	1992 （米国HPCC計画）
1995 阪神淡路大震災	～1994 通産省 第五世代コンピュータ・プロジェクト
	1992～ リアルワールド・コンピューティング・プロジェクト
	1995 科学技術基本法
1997 京都議定書	1996 （米国ASCIプロジェクト）
1999 ブタペスト宣言 JCO事故	1996 第1期基本計画 政府研究開発投資の拡充、政府投資の総額規模17兆円、 競争的研究資金の拡充、ポストドクター1万人計画等
2001 小泉政権発足 同時多発テロ	1999 独立行政法人通則法
	2001 省庁再編（総合科学技術会議、文部科学省）
	第2期基本計画 政府投資の総額規模24兆円 重点4分野（ライフサイエンス・情報・ナノ材料・環
2004 パルミサーノレポート	競金倍増等
2006 iPS細胞作成成功	2004 国立大学法人化
2008 リーマンショック 日本の総人口ピーク	2005 総人件費改革（人件費削減）
2009 政権交代	2006 第3期基本計画 政府投資の総額規模25兆円、 重点推進4分野・推進4分野、教育再生会議設置
2010 中国GDP2位	2008 研究開発力強化法（イノベーション法定、人件費削減例外）
2011 東日本大震災	2009 行政刷新会議（事業仕分け）
2012 政権交代	
	2011 第4期基本計画 政府投資目標25兆円 課題達成型、イノベーション政策の 内閣官房 医療イノベーション推進室の設置（2013.2に廃止）
2015 SDGs採択 パリ協定採択	2013 研究開発力強化法改正（労契法特例、URA法定、出資） 内閣官房 健康・医療戦略室の設置、健康・医療戦略推進法
2018 国際学術会議（ISC）	2014 総合科学技術・イノベーション会議へ改組 第1期健康・医療戦略
2020 新型コロナ流行 英国のEU離脱	2015 国立研究・特定研究制度、日本医療研究開発機構AMED発足
2022 ウクライナ戦争	2016 第5期基本計画 Society 5.0提言 政府投資目標26兆円
	2019 科学技術・イノベーション活性化法（基金の迅速造成）、 科学技術・イノベーション基本法（イノベーション創出を法の対象に）
	2021 第6期基本計画 Society 5.0実現 政府30兆円 官民120兆円目標 27



地球シミュレータ
の開発開始



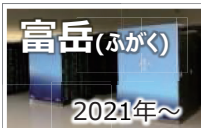
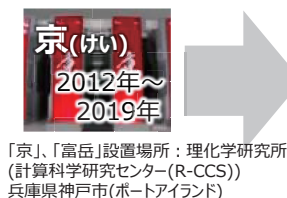
京の開発開始



富岳の開発開始



スーパーコンピュータ「富岳」の概要



- 【近年の情勢変化】
- ・ 生成AIの技術革新などにより必要な計算資源の需要が急拡大するとともに多様化
 - ・ AIとシミュレーションなどを組み合わせた取組(AI for Science)の重要性が指摘
 - ・ 世界各国で、「富岳」を上回る性能の計算機の開発、高度化が加速
 - ・ GPUなどの加速部を活用した計算手法がこれまで以上に主流に



遅くとも2030年頃運転開始

【参考】 京：開発・整備約8年間、運用約7年間
富岳：開発・整備約7年間、運用約9年間(2030時点)

「富岳」の概要

【システムの特徴】

- ・ 開発主体：理化学研究所
- ・ 高性能CPUを約16万個搭載
- ・ アプリケーションとの協調開発による高い実効性・汎用性

【性能】

- ・ 理論性能：537PFlops、電力：約30MW
- ・ 世界的なランキングの4部門で4期連続1位(2020.6-2021.11)
うち1部門は11期連続1位獲得(2020.6-2025.6(直近))

【運用・利用状況】

- ・ 極めて高い稼働率(95%以上)を継続しており、産業利用増
(共用開始3年で「京」の累計企業数以上を達成)

国際的な立ち位置

- TOP500 (1993年～)
スパコンの単純な数値計算性能を表すランキング
- HPCG (High Performance Conjugate Gradient) (2014年～)
スパコンの実際のアプリケーションに近い計算性能を表すランキング
- HPL-MxP (2019年～)
スパコンのAIに用いられる半精度演算等の速度を表すランキング
- Graph500 (2013年～)
スパコンのビッグデータを処理に関する性能を表すランキング

今回
(2025年6月)

7位

2位

6位

1位

前回
(2024年11月)

6位

1位

4位

1位

TOP500 15位までのアーキテクチャの種類 (2025年6月)

2025.06

順位	前回 順位	Rmax [PFlops]	Rpeak [PFlops]	国	開発主体	システム名	稼働年	CPU	アクセラレータ
1位	1	1,742.0	2,746.4	アメリカ	米国エネルギー省/ローレンス・リバモア国立研究所(LLNL)	El Capitan	2024	AMD 4th Gen EPYC 24C 1.8GHz	AMD Instinct MI300A
2位	2	1,353.0	2,055.7	アメリカ	米国エネルギー省/オークリッジ国立研究所(ORNL)	Frontier	2021	AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 2GHz	AMD Instinct MI250X
3位	3	1,012.0	1,980.0	アメリカ	米国エネルギー省/アルゴンヌ国立研究所(ANL)	Aurora	2023	Intel Xeon CPU Max 9470 52C 2.4GHz	Intel Data Center GPU Max
4位	New	793.4	930.0	ドイツ	EuroHPC/ ユーリッヒ研究センター (FZJ)	JUPITER Booster	2025	NVIDIA Grace Hopper Superchip 72C 3GHz (ARM)	NVIDIA GH200 Superchip
5位	4	561.2	846.8	アメリカ	マイクロソフト社	Eagle	2023	Intel Xeon Platinum 8480C 48C 2GHz	NVIDIA H100
6位	5	477.9	607.0	イタリア	(伊)ENI社	HPC6	2024	AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 2GHz	AMD Instinct MI250X
7位	6	442.0	537.2	日本	理研	富岳	2020	富士通 A64FX 48C 2.2GHz (ARM)	—
8位	7	434.9	574.8	スイス	スイス国立スーパーコンピューティングセンター(CSCS)	Alps	2024	NVIDIA Grace 72C 3.1GHz (ARM)	NVIDIA GH200 Superchip
9位	8	379.7	531.5	フィンランド	EuroHPC/Center for Science社(CSC)	LUMI	2023	AMD Optimized 3rd Generation EPYC 64C 2GHz	AMD Instinct MI250X
10位	9	241.2	306.3	イタリア	EuroHPC/CINECA	Leonardo	2023	Intel Xeon Platinum 8358 32C 2.6GHz	NVIDIA A100 SXM4 64 GB
11位	New	216.5	278.6	英国	ブリストル大学	Isambard-AI phase 2	2025	NVIDIA Grace 72C 3.1GHz (ARM)	NVIDIA GH200 Superchip
12位	10	208.1	288.9	アメリカ	米国エネルギー省/ローレンス・リバモア国立研究所(LLNL)	Tuolumne	2024	AMD 4th Gen EPYC 24C 1.8GHz	AMD Instinct MI300A
13位	New	202.4	338.5	オランダ	Nebius	ISEG2	2025	Intel Xeon Platinum 8468 48C 2.1GHz	NVIDIA H200 SXM5 141 GB
14位	11	175.3	249.4	スペイン	EuroHPC/バルセロナスーパーコンピューティングセンター(BSC)	MareNostrum 5 ACC	2023	Intel Xeon Platinum 8460Y+ 32C 2.3GHz	NVIDIA H100 64GB
15位	New	145.1	181.5	日本	産業技術総合研究所(AIST)	ABCI 3.0	2024	Intel Xeon Platinum 8558 48C 2.1GHz	NVIDIA H200 SXM5 141 GB

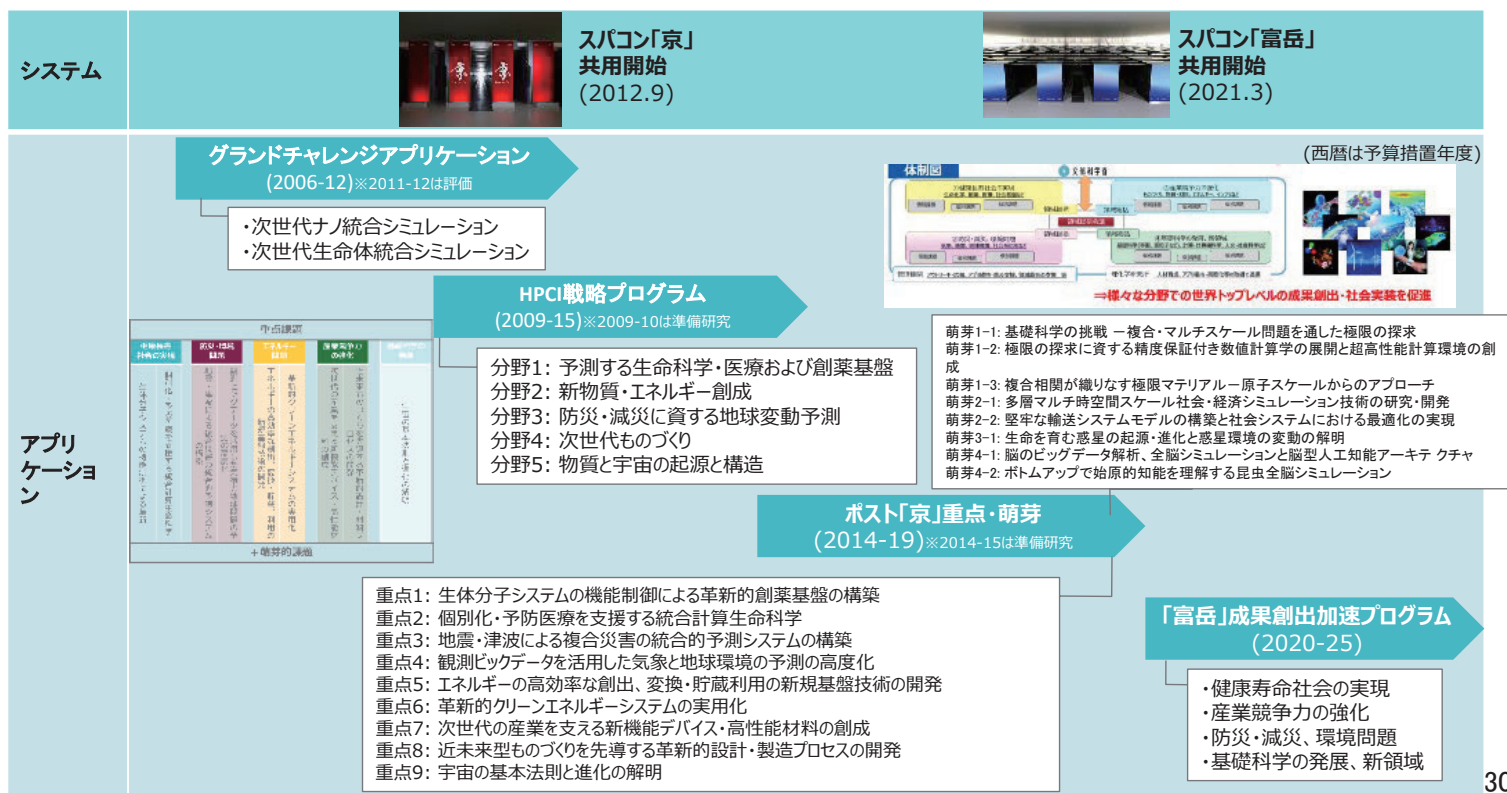
• <https://top500.org/lists/top500/2024/11/>

29

アプリケーションへの支援を20年以上継続して実施



- フラッグシップシステム開発やHPCIの構築・運営のシステム面での施策とともに、アプリケーション側での研究・利用体制構築・成果創出に向けた施策をこれまで並行的に実施
- アプリケーションへの支援を20年以上継続



30

80年代以降の主な情報技術関連プロジェクト

情報科学技術委員会
(第91回)資料6 H27.12.2
【朝日新聞社 馬場氏提出資料】

プロジェクト	実施年度	予算	予算 (現在価値)	背景	目標	タイプ
科学技術用高速計算システム(スーパー・コンピュータ・プロジェクト)	1981-1989 年度	約187億 円	約237億 円	スーパー・コンピュータ分野において、米国が性能・実績で他を圧倒	シリコン素子に代わる、高速で高密度実装可能な素子を開発し、高速並列処理システムにより10GFLOPSを達成	「基礎」寄り
第五世代コンピュータ・プロジェクト	1982-1994 年度	約569億 円	約704億 円	ハード・ソフトのコスト上昇に対応して、90年代に実用化されるべきコンピュータ・システムとは何か	知識情報処理を指向し、並列処理と知識ベースを用いる推論処理を基本メカニズムとする技術体系の確立	「基礎」寄り
リアルワールド・コンピューティング・プロジェクト	1992-2001 年度	約480億 円	約498億 円	情報ネットワークの生活環境への浸透により増加する、情報の量・質・種類への対応の必要性	実世界の多種多様な情報を柔軟に処理できる、情報処理技術の基盤を確立すること	「基礎」寄り
ソフトウェア生産工業化システムプロジェクト(Σプロジェクト)	1985-1989 年度	約250億 円	約291億 円	将来大量のプログラマが不足し、深刻なソフトウェア危機が到来と予測	ソフトウェアの生産性・品質の向上、ソフトウェア技術者の育成	「応用」寄り
情報大航海プロジェクト	2007-2009 年度	約150億 円	約154億 円	情報爆発により、大量に蓄積していく情報を有効に活用	多種多様な大量の情報の中から新たな価値を創出する先進的なサービスを実証	「応用」寄り

「予算(現在価値)」は各プロジェクト開始年度の消費者物価指数から算出、表各行の高さはその大きさを表す。またタイプは筆者判断

31

(参考) 1994年2月 「科学技術庁による計算科学の推進策」 三好甫 先生

計算科学の重要性は航空宇宙工学、原子力工学、気象科学および土木建設工学の分野においては計算機開発の初期の頃から認識されていたが、近年の半導体技術および方式技術の急激な発展により計算機が高速化と大容量化を達成するに及んで宇宙科学、環境科学、分子科学、材料科学等、科学技術の殆どあらゆる分野においてその重要性が認識されるに至った。

米国においては計算科学分野の振興とその研究開発環境の整備のための High Performance Computing and Communications (HPCC) 計画を推進するため、1991年以降、年間6億～10億ドルの予算を投入している。その内容は高速計算機システムの開発、研究および教育用の全国ネットワークの整備、並列処理技術の開発、情報処理支援基盤技術の開発、人材の養成等多岐にわたっている。この計画達成のために主要な国立研究機関の協力が結集されている。

欧州においても ESPRIT 計画等の政府計画において高度情報処理技術の推進を計っている。

我が国においても 21 世紀における計算科学の重要性は関係各省庁において認識されつつあり、先端科学分野の推進を必須要件とする分野の研究開発を多数その傘下に擁している科学技術分野は計算科学の系統的かつ恒常的な推進を講じる時期にきていると考える。

【プロジェクトの目的】

- 計算科学技術を発展させ、広汎な分野の科学技術・科学研究及び産業における幅広い利用のための基盤を提供することにより、我が国の競争力を強化するとともに、材料や医療をはじめとした多様な分野で社会に貢献する研究成果を挙げる。
- 我が国において、継続的にスーパーコンピュータを開発していくための技術力を維持及び強化する。

【プロジェクトの目標】

- 世界最先端・最高性能の次世代スーパーコンピュータを開発し、汎用性を重視しつつ、以下の性能を達成するとともに、大学・研究機関等が必要とする多種多様な計算機としての展開、及び開発を通じて獲得した技術の他の製品開発への展開に道筋をつけること。
 - i) Linpackで10ペタFLOPSを達成する。
 - ii) HPC CHALLENGE 全28項目中、過半数以上の項目で最高性能を達成する。
- 次世代スーパーコンピュータを最大限利活用するためのソフトウェア（ナノテクノロジー分野及びライフサイエンス分野のグランドチャレンジ・アプリケーション）を開発し、普及させること。
- スーパーSINETで接続された大学・研究機関のスーパーコンピュータと連携し、次世代スーパーコンピュータを幅広く共同利用するための体制を整備することにより、科学技術に係る広範な研究活動の基盤となる柔軟性のある計算環境の提供を可能とすること。
- 次世代スーパーコンピュータを中核として、世界最高水準のスーパーコンピューティング研究教育拠点(COE)を形成すること。

33

スーパーコンピュータ開発の国際動向

2024.12

★ 米国・欧州・中国など、世界各国で、研究開発インフラとして、スーパーコンピュータの開発が加速



米国：安全保障と産業競争力の為の“High Performance Computing(HPC)”優位性確保

- 世界の主要なロジック半導体メーカーの大半を国内に有しており、HPC分野でも世界をリード
- 「米国のイノベーションおよび国家安全保障における重要・新興技術」において「先進コンピューティング」(Advanced Computing)の一部として Supercomputingを重要な技術分野として指定（2022/2 発令）
- BIS(米国産業安全保障局)が対中国へのスーパーコンピュータ等に利用される半導体関連技術の開発・輸出をさらに規制強化（2022/10 発令）
- DOEではエクサスケール(～1EFLOPS(=1,000PFLOPS))スパコンを3機導入
Frontier(2022～,2.1EFLOPS)、Aurora(2023～,2.0EFLOPS)、El Capitan(2024～,2.7EFLOPS)



欧州：エクサスケールスパコンの戦略的整備、域内開発技術の確保

- 加盟国の取組みを基本としつつ、EU域外技術依存によるセキュリティ・データ保護リスク等を踏まえ、EU内でのHPC基盤構築の為のEuroHPC JU（35カ国）による世界トップレベルのスパコンの新設を目指しており、2021年から2027年の期間に約70億ユーロの予算を確保
- 既に3機のプレエクサスケールスパコンが運転を開始（LUMI、Leonardo、MareNostrum5）。今後、2機のエクサスケールスパコンを整備する計画
- エクサスケールスパコンのうち1機は、JUPITER（ドイツ）で、NVIDIAのGH200GPUを採用し、域内で初のエクサスケールを目指す
- また、2021年より、独自開発の加速部を含むHPCシステム開発プロジェクトを開始し、域内で設計、開発力の底上げを図る



中国：対中輸出規制を乗り越え、国を挙げての開発強化

- 科学技術イノベーション第14次五カ年計画（2021～2025年）にて自国産のハイエンドチップ・汎用プロセッサ等の研究開発促進
- 7つの国家超級計算センター（天津、深圳、長沙、済南、広州、無錫、鄭州）を中心に研究開発を実施
- 2016年のTaihuLightを最後に、フラッグシップスパコンのTOP500への登録は行われていない
- 2022年に発表された情報によれば、純国産CPU New Sunwayを用いて、1.5エクサ級のスパコンの運用を達成、加速部を持たないCPUの並列により大規模化

34



米国のスパコン開発計画

2024.12

概要と現状

- ◆ DoE（エネルギー省）が中心となり、安全保障と産業競争力のためにスパコンを継続的に開発・導入
 - 2018年4月に、2021年から23年に少なくとも2台のエクサスケールスパコンを配備する開発計画（最大18億ドル）を公表
 - 2022年に、世界発のエクサ級スパコン（Frontier）をオークリッジ国立研究所に導入
 - 2023年に、2機目のエクサスケールスパコン（Aurora）がアルゴンヌ国立研究所で稼働するも、実行効率が低くエクサに届かず
 - ⇒ 2024年に実効性能1.0EFLOPSを達成
 - 2024年に、3機目のエクサスケールスパコン（El Capitan）がローレンス・リバモア国立研究所で稼働し1.7EFLOPSを達成



Frontier
1.35EFLOPS

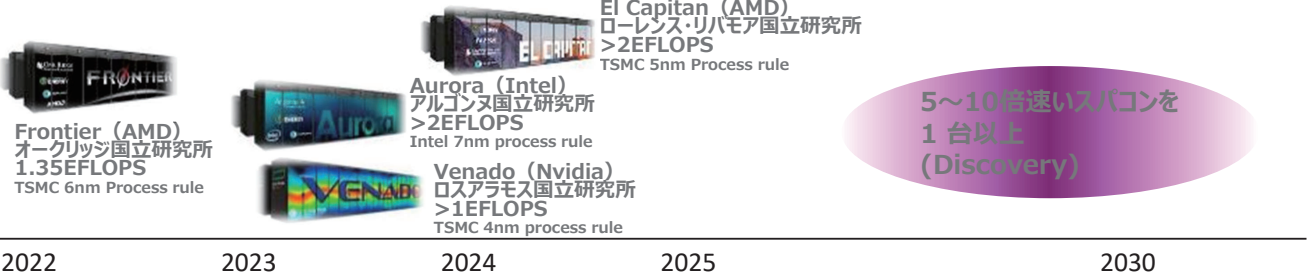
トレンド

- ◆ システム：汎用CPU型から2018年以降は、全てアクセラレータ搭載型にシフト
- ◆ プロセッサ：CPU、GPUともに1社独占から競合に
 - ※半導体の国内生産を支援するCHIPS法（2022年8月）には半導体メーカーを支援するための520億ドル（約7兆億円）予算や、税制優遇策が盛り込まれている



今後の計画

- ◆ 2023年に、Intel、AMD、Nvidia各社のプロセッサ（CPU & GPU）搭載システムを1台ずつ計画
- ◆ DoEは2022年6月に、2025年以降の計画を公表
 - （2025～2030年に科学的問題を5～10倍の速度で解決することができる1台以上のスーパーコンピュータを導入する意向）



35



欧州のスパコン開発計画

2025.05

概要と現状

- ◆ 欧州のHPCをリードするため、EU管理下でEuroHPC JUが2018年に設立、EUのスパコン配備を計画・調達
 - 2021年から27年に約70億ユーロの予算が共同で資金提供
 - エクサスケール機Jupiterが2023年に調達開始、2024年に稼働開始
 - エクサスケール機(名称未決定)が2022年に開始、2025年までに稼働予定
 - プレエクサスケール機LUMIが2020年に調達開始、2022年に稼働開始
 - プレエクサスケール機Leonardo 2020年に調達開始、2023年に稼働開始
 - プレエクサスケール機MareNostrum5は2021年に調達開始、2023年に運用開始
 - 4機のペタスケールシステム(MeluXina、Discoverer、Vega、Karolina)を2021年以来運用



EuroHPC
Joint Undertaking

トレンド

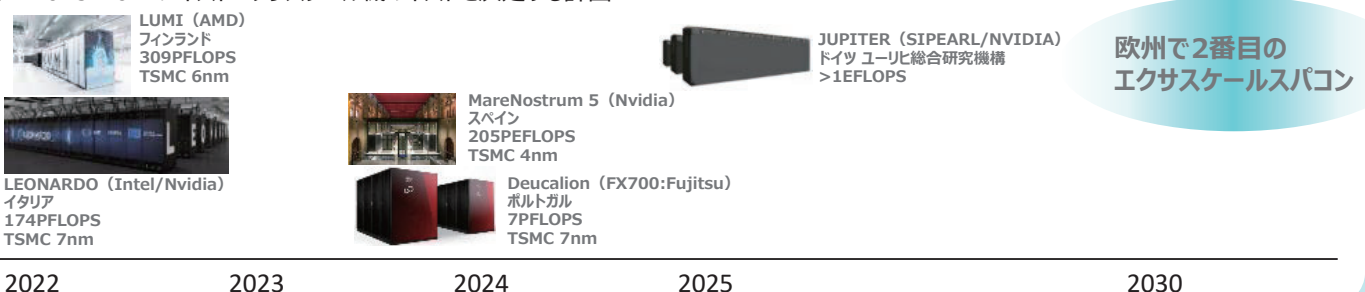
- ◆ プロセッサ：米国調達から欧州開発プロセッサにシフト
 - EuroHPC JUから資金提供を受け、SIPEARL社（フランス）がCPU「Rhea(レア)：Arm」を開発
 - 2023年出荷予定で、JUPITERへの導入も視野に
 - ※米国ベンダー（Intel、AMD、Nvidia）は欧州市場維持のため、SiPearl社と提携
 - 2024年に第2世代、25年に第3世代の開発を予定。SIPEARL社にてアクセラレータ（EPAC）の開発も進行中
 - アーキテクチャは、今後ArmからオープンなRISC-Vへ移行（現時点は安定性を重視してArmを採用）



SIPEARL

今後の計画

- ◆ 2023年に、欧州初のエクサスケールスパコン（JUPITER：ドイツ）を導入予定
- ◆ 欧州委員会は2022年11月に、2023年に欧州で2番目のエクサスケールスパコンの公募が行われる予定であることを発表
- ◆ 2025-2027にポストエクサスケール機のホストを決定する計画



36

1. 我が国の置かれている状況
2. 科学技術・イノベーション力の現状
3. これまでの科学技術・HPC政策
4. 次世代の計算基盤の方向性
5. 令和6年度補正予算・令和7年度予算

37

◎ 政策文書における記載

【経済財政運営と改革の基本方針2024（令和6年6月21日閣議決定）】

（研究の質を高める仕組みの構築）

さらに、官民共同の仕組み等による**大型研究施設の戦略的な整備・活用・高度化の推進**²²⁶や研究DXによる生産性向上、若手研究者の処遇向上や、女性研究者、研究開発マネジメント人材の活躍促進、産学官連携によるキャンパスの共創拠点化、大学病院における教育・研究・診療機能の質の担保に向けた医師の働き方改革の推進等を図る。

²²⁶ 大型放射光施設Spring-8及びNanoTerasuや**スーパーコンピュータ「富岳」**等。生物・医学、素粒子物理学、天文学、情報学といった、世界の学術フロンティアなどを先導する国際的なものを含む。

（AI・半導体）

AIに関する競争力強化と安全性確保を一体的に推進するため、「統合イノベーション戦略2024」²⁶に基づき、官民連携の下、データ整備を含む研究開発力の強化や利活用の促進、計算資源の大規模化・複雑化に対応したインフラの高度化、個人のスキル情報の蓄積・可視化を通じた人材の育成・確保を進めるとともに、

²⁶ 令和6年6月4日閣議決定。

【新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画2024年改訂版（令和6年6月21日閣議決定）】

（1）AIのイノベーションとAIによるイノベーションの加速

AIの研究開発力の強化とAIの利活用を一体的に官民が連携して進めていくとともに、**計算資源等のインフラの高度化**や人材の育成・確保に取り組む。

① 研究開発力の強化

AI開発に不可欠な計算資源を諸外国に対して劣後せず、幅広い開発者が利用できるよう、引き続き官民で整備を進める。

医療や創薬、マテリアル等の分野で日本の強みである科学研究データ創出基盤の強化（AI for Science：科学の成果を得るためにAIを活用すること）や労働力不足の解消やGX等に資する革新的なAIロボット等の研究開発・実装等を官民で加速するとともに、**「富岳」の次世代となる優れたAI性能を有する新たなフラッグシップシステムの開発・整備に着手する。**

38

◎ 政策文書における記載

【統合イノベーション戦略2024（令和6年6月4日閣議決定）】

2. 3つの強化方策

(3) A I 分野の競争力強化と安全・安心の確保

医療や創薬、マテリアル等の分野で日本の強みである科学研究データ創出基盤を強化するなどAI for Scienceを官民で加速するとともに、「富岳」の次世代となる優れたA I 性能を有する新たなフラッグシップシステムの開発・整備に着手する。

3. 着実に推進する3つの基軸

(2) 知の基盤（研究力）と人材育成の強化

② 研究施設・設備の強化、オープンサイエンスの推進

（研究D Xを支えるインフラ整備や研究施設・設備の共用化の推進）

- 引き続き、「富岳」を効率的かつ着実に運用し学術界・産業界における幅広い活用を促進するとともに、データサイエンスの進展や生成A Iに係る技術革新等に伴い研究開発に必要なスパコン等の計算資源の需要が急拡大・多様化していることも踏まえ、新たなフラッグシップシステムの開発・整備に着手する。

【科学技術イノベーション基本計画（令和3年3月26日閣議決定）】

② 研究D Xを支えるインフラ整備と高付加価値な研究の加速

(3) A I 分野の競争力強化と安全・安心の確保

- スパコン計算資源については、2021年よりスーパーコンピュータ「富岳」の本格的な共用を進めるとともに、国内の大学、国立研究開発法人等のスパコン計算資源について、全国の研究者の多様なニーズに応える安定的な計算基盤として増強する。加えて、次世代の計算資源について、我が国が強みを有する技術に留意しつつ、産学官で検討を行い、2021年度までに、その方向性を定める。この検討の結果を踏まえ、必要な取組を実施する。

39

◎ 政策文書におけるスーパーコンピュータ関連の記載

【経済財政運営と改革の基本方針2025（令和7年6月13日閣議決定）】

（研究の質を高める仕組みの構築）

（略）

官民連携による、先端大型研究施設²⁵⁷の戦略的な整備・共用・高度化の推進や、高度専門人材の育成・確保、博士課程学生や若手研究者の安定ポスト確保による処遇向上、産学官の共創の場の形成、大学病院における教育・研究・診療機能の質の担保に向けた医師の働き方改革の推進などによる研究環境の確保により、我が国の研究力を維持・強化する。（略）

²⁵⁷大型放射光施設SPring-8、NanoTerasu、スーパーコンピュータ「富岳」等。

(A I・半導体)

（略）質の高いデータ整備、研究開発力の強化や利活用、計算資源・情報通信基盤のインフラの高度化を進める。

【新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画2025年改訂版（令和7年6月13日閣議決定）】

Ⅲ. 投資立国の実現

(2) D X

① A I イノベーション促進とリスク対応の両立

i) A I の研究開発の推進

A I for Scienceの加速（科学の成果を得るためにA Iを活用すること）、2030年頃までのポスト「富岳」の速やかな開発・整備、A I 半導体等の省エネ技術の研究開発・社会実装等を進める。（略）

ii) 計算資源・情報通信基盤等の整備

研究データ基盤や計算基盤等の施設・設備等の整備や共用、ワット・ビット連携、データセンター等の整備を加速する。

◎ 政策文書におけるスーパーコンピュータ関連の記載

【統合イノベーション戦略2025（令和7年6月6日閣議決定）】

2. 第6期基本計画の総仕上げとしての取組の加速
- (1) 先端科学技術の戦略的な推進
- ① 重要分野の戦略的な推進
- (A Iの研究開発の推進等)
- ・ 科学研究データ創出基盤を強化するなど **AI for Science** を加速し、優れたA I性能を有する「富岳」の次世代フラッグシップシステムについて、令和12年頃までの運転開始に向けた開発・整備を進める。
- (A I関連施設等の整備及び共用の促進)
- ・ 競争力の強化に向けては、A I開発に不可欠な計算資源やデータセット等に幅広い開発者がアクセスできることが重要であり、官民で**計算資源の高度化・効率化、研究データ基盤等の整備・共用を促進する。**
- (2) 知の基盤（研究力）と人材育成の強化
- ② 研究施設・設備の強化、オープンサイエンスの推進
- (研究D Xを支えるインフラ整備や研究施設・設備の共用化の推進)
- ・ 「富岳」を効率的かつ着実に運用し、幅広い活用を促進するとともに、優れたA I性能を有する次世代フラッグシップシステムの開発・整備を進める。また、運用開始後の成果創出を見据えたアプリケーション開発支援、人材育成等を推進する。

第58回HPCI計画推進委員会(2024年4月17日)資料2
「AI for Science ロードマップについて」より抜粋

各科学分野におけるAIの活用領域の拡大

2. ナノサイエンス・デバイス

- 材料研究におけるAI活用:機械学習ポテンシャル分子動力学
- データ科学と分光実験の融合による材料解析フローの構築
- 量子コンピュータを用いた機械学習モデル構築と物性計算への展開
- 新材料開発におけるAI活用
- データ駆動型アプローチによる強相関量子物質の解析
- 量子多体問題の数値解法とその活用
- 実験データの統合解析
- 非晶物質ダイナミクスへのAI活用-GNNから生成モデリングへ

3. エネルギー・資源

- シミュレーションとインフォマティクスによる材料設計と材料探索
- 機械学習ポテンシャルを用いた分子系の高精度分子動力学シミュレーション
- 人工ニューラルネットワークによる量子多体系の記述
- ハイパフォーマンス・コンピューティングと人工知能が加速する量子化学

4. 素粒子・原子核

- 核子多体系の構造・反応計算
- 人工ニューラルネットワークを用いた量子多体問題の解析

5. 生命科学

- 機械学習に基づく生体分子の立体構造解析
- 機械学習を用いた生体分子の反応座標探索
- 「世界モデル」を組み込んだ強化学習による医学・生物学研究の遂行
- フラグメント分子軌道計算とAI/データ科学
- 差分シミュレーションを用いた分子動力学力場の最適化
- AIを用いた粗視化分子動力学(CGMD)の力場開発
- 機械学習ポテンシャルの発展と展望
- 生体高分子ダイナミクスを記述するための次元削減
- VAEを拡張したタンパク質ダイナミクスの表現学習

6. 創薬・医療

- 医療における言語モデルとマルチモーダル基盤モデル
- タンパク言語モデルの現状と課題
- ゲノム配列を扱う大規模言語モデル
- 遺伝子発現データのための基盤モデル
- 生成モデルによる分子設計
- 化合物-タンパク相互作用予測
- タンパク質立体構造予測
- 医療におけるAIの説明可能性と介入シミュレーション

7. 設計・製造

- CNN-AEによる流れの特徴抽出とその応用
- 3D生成AIの構造最適設計への応用

8. 社会科学（2024年度以降に執筆予定）

9. 脳科学・人工知能

- 神経科学とAI技法 そして大規模詳細神経回路シミュレーション

10. 地震・津波

- 地震学の逆問題におけるPINNの活用事例と大規模問題への適用可能性
- データサイエンス的手法による大規模シミュレーションの高速化

11. 気象・気候

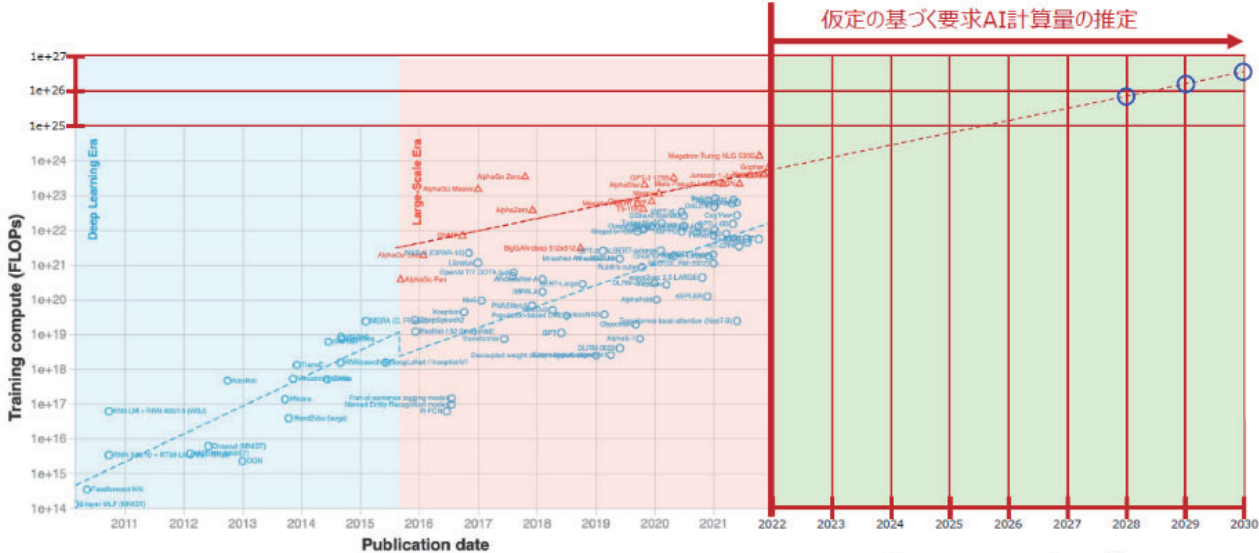
- サロゲートモデリング：雲微物理過程へのAIの適用、重力波パラメタリゼーション、Navier-Stokes乱流に対するRC学習
- 気象への応用：全球数値気象モデル(GCM)エミュレーション、AIデータ同化融合・降水ナウキャスト、リザバー計算・気象予測への応用
- データセット・モデル共有・相互比較・分析のためのプラットフォーム

12. 宇宙・天文

- 深層学習による高エネルギー天体現象の研究
- 天文ビッグデータからの宇宙論的情報の抽出

将来のLLMパラメータ数の推定

- 仮定：2016年～2022年と同様のペースで必要計算量/パラメータ数が増加すると仮定
- 将来のLLMパラメータ数の予想
 - 2028年頃： 9.0×10^{25} FLOPs (グラフより) → 0.85 Trillion parameters (式3より)
 - 2029年頃： 1.5×10^{26} FLOPs (グラフより) → 1.10 Trillion parameters (式3より)
 - 2030年頃： 3.0×10^{26} FLOPs (グラフより) → 1.59 Trillion parameters (式3より)

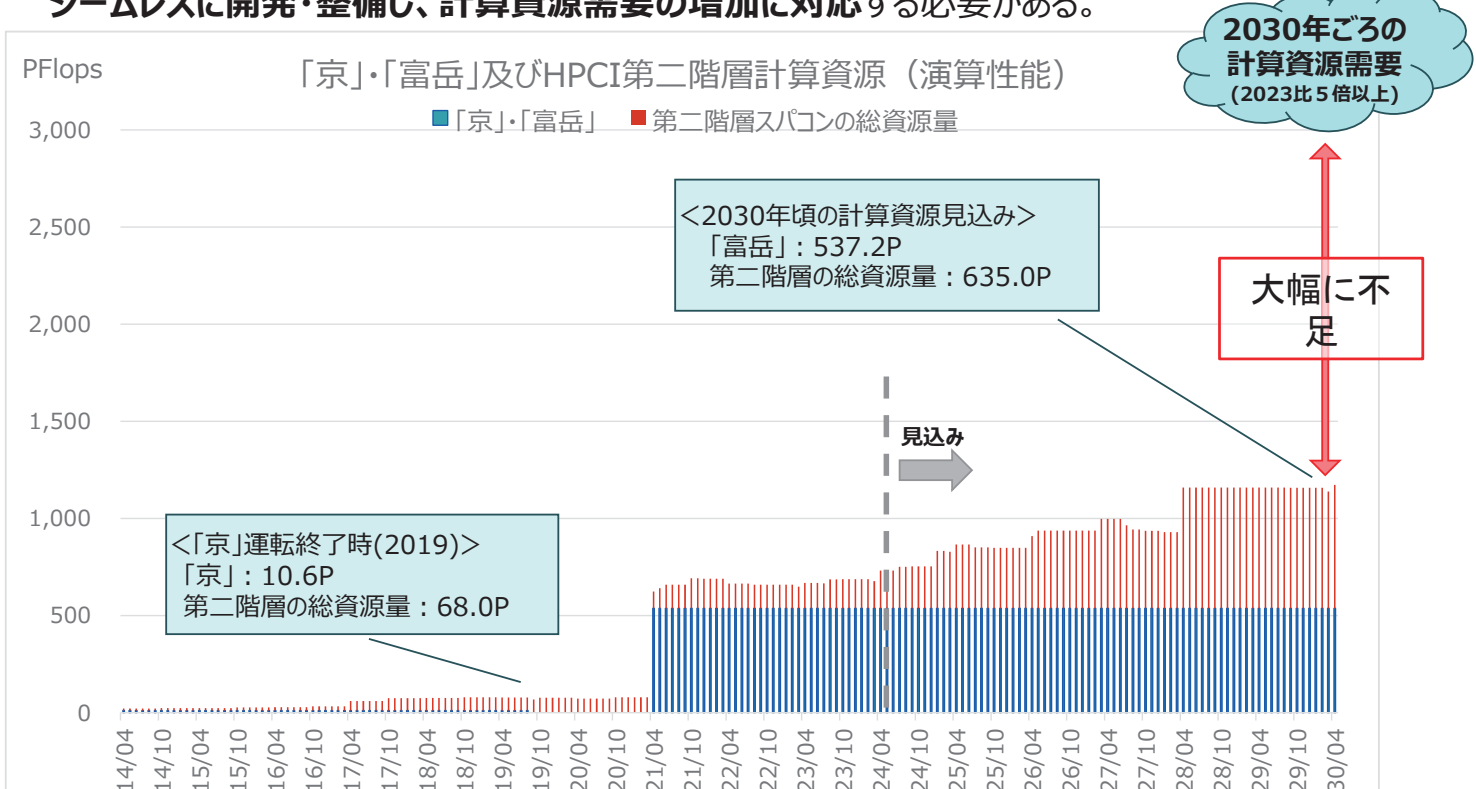


43

HPCIに接続された計算資源量の推移と今後の見込み



- 今後、第二階層スパコンの計算資源量は増加していくものの、「富岳」の資源量と合わせても、**2030年ごろに必要な計算資源需要に対して大幅に不足**。次世代フラッグシップシステムをシームレスに開発・整備し、計算資源需要の増加に対応する必要がある。



※ 2024年4月以降については、大学等の協力機関へのアンケート調査により、今後HPCIに接続される計算資源の見込みを集計

44

AI for Science ロードマップでのニース事例（一部を抜粋）

【エネルギー・資源】AIによる量子化学ソフトウェア開発および実験の加速（例1）

研究背景: 量子化学による新材料の発見

量子化学計算によって得られたビッグデータを分析することによって、より高性能・高機能な新しい分子や材料の発見に役立つ。

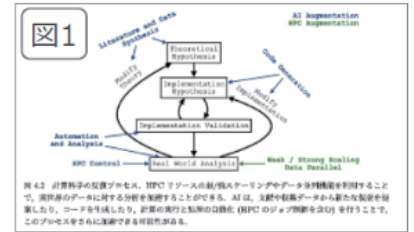
AI4S ロードマップ: AIによる開発・実験の加速（図1）

基盤モデルと計算科学: 新しい量子化学方法論の開発や新材料の設計・探索に基盤モデルを統合し、作業を加速。

AIの活用: 既存の文献やデータに基づき、量子化の理論やコードの革新的な最良案を提案し、開発時間を短縮。

インタラクティブな開発プロセス: AIを使用して計算実験を実行し、量子化学データ抽出を行うインタラクティブなプロセスの構築。

量子化学計算においてAIを活用することで新材料の発見を加速



【設計・製造】3D形状生成AIの構造最適設計への応用（例2）

研究背景: 構造の形状や寸法、材料の最適化

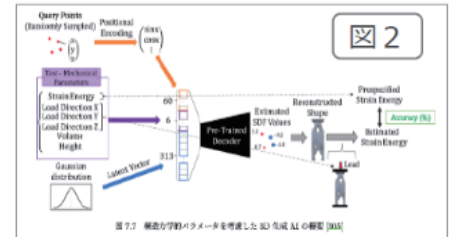
航空宇宙、自動車、建築、機械などのさまざまな工学分野に应用可能。2022年以降に急速に発展している3D生成AIを用いたデータ駆動のアプローチが期待されている。

AI4S ロードマップ: 3D形状生成AIによる構造最適化技術の確立

より複雑な3D形状データセットの作成: 数百万要素から数億要素メッシュの解析が必要。

大規模言語モデルと3D形状生成AIの統合: 構造に対する要件を言語入力とする大規模言語モデルを用いた3D形状パラメータ制御（図2）と、生成された3D形状の自然言語理解の研究が必要。

大規模言語モデルと3D形状生成AIによる構造最適設計の「民主化」



【設計・製造】AIによる流れの特徴抽出とそのものづくりへの応用（例3）

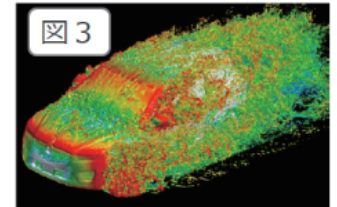
研究背景: モード分解による流れ場の特徴抽出

流れの制御技術は、流動抵抗や騒音の低減、熱伝達や混合の促進を通じて、あらゆるものづくり産業の省エネルギー化・低環境負荷化を実現。

AI4S ロードマップ: 自動車形状周辺の高レイノルズ数の乱流の再現（図3）

設計・製造の現場で行われる自動車形状周辺の高レイノルズ数の乱流シミュレーションの再現に適用する場合、並列計算機上での大規模分散学習が必要なため、より実効AI性能が高い計算機が必要となる。

高い実効AI性能により詳細なシミュレーションが可能となりものづくり産業において高省エネルギー化を実現



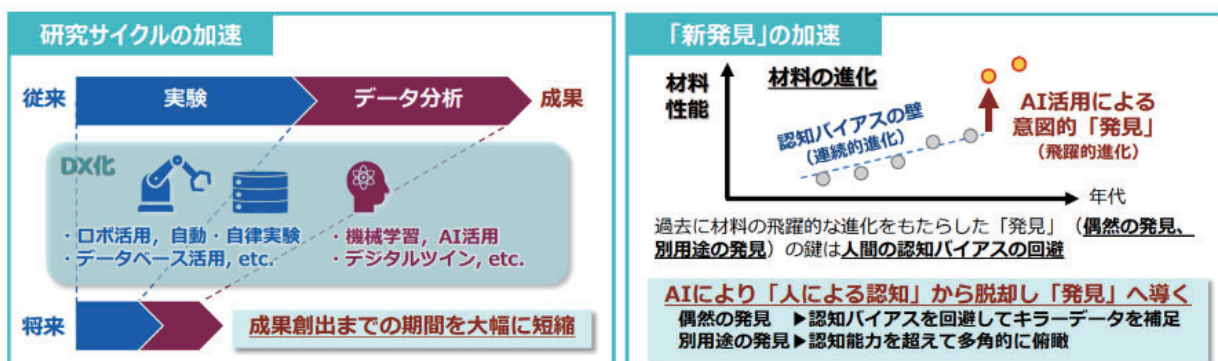
科学研究においてもAIの活用による研究の高度化・高速化が進展①

様々な分野の科学研究におけるAIの活用例

多様な分野におけるAIの活用	活用例
科学研究で創出されるデータの改良や情報の抽出	医学領域における超音波画像診断支援／宇宙観測データのノイズ除去／古文書に記述されている内容の自動解析
シミュレーションの高度化・高速化	タンパク質の立体構造予測／気象予測／材料分野における望ましい特性を持つ材料や反応の発見／仏像の顔の類似度や制作年代・地域の推定
実験や研究室の自律化	自律的な物質探索ロボットシステム／抗体遺伝子クローニング（同じ遺伝子型となる細胞集団を作製すること）の自動化システム
新しい研究テーマ等の提案	研究データや論文情報の解析による科学的仮説の生成

（公表情報をもとに文部科学省が作成）

データ駆動型研究開発による材料開発の例



（出典） 令和6年8月30日 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会ナノテクノロジー・材料科学技術委員会
ナノテクノロジー・材料科学技術の推進方策について 参考資料より抜粋

科学研究においてもAIの活用による研究の高度化・高速化が進展②

科学技術・学術審議会
学術分科会(第96回)
資料4より
(令和7年7月2日)

2024年のノーベル賞は「化学賞」「物理学賞」ともにAI関連が受賞

John J. Hopfield

"for foundational theoretical and experimental work on associative memory and its neural implementation"



© Nobel Prize Outreach. Photo: Nilsen/Adapt

Geoffrey Hinton

"for foundational theoretical and experimental work on deep learning and its neural implementation"



© Nobel Prize Outreach. Photo: CERN/Markus

【物理学賞】

・ジョン・ホップフィールド氏

：脳をまねた「ニューラルネットワーク」で、記憶の仕組みを再現できると証明

・ジェフリー・ヒントン氏

：AIが自ら特徴を探して学ぶ「深層学習」を確立

【化学賞】

・デイビッド・ベイカー氏

：全く新たなタンパク質をコンピュータで設計し合成

・デミス・ハサビス氏／ジョン・ジャンパー氏

：タンパク質の立体構造を予測する画期的なAIモデルを開発

David Baker

"for computational protein design"



© Nobel Prize Outreach. Photo: Nilsen/Adapt

Demis Hassabis

"for protein structure prediction"



© Nobel Prize Outreach. Photo: Nilsen/Adapt

John Jumper

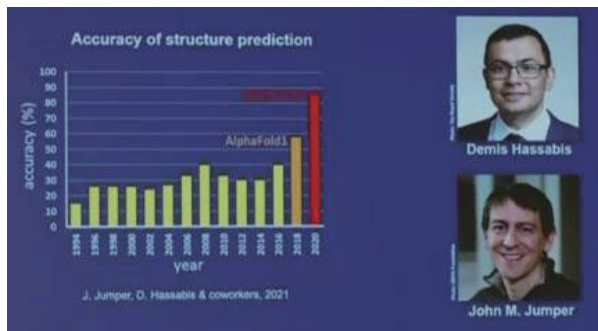
"for protein structure prediction"



© Nobel Prize Outreach. Photo: Nilsen/Adapt

(ノーベル賞 公式HPを基に文部科学省が作成)

科学研究におけるAIの活用の広がりを示すデミス・ハサビス氏／ジョン・ジャンパー氏の研究



(公表情報をもとに文部科学省が作成)

- デミス・ハサビス氏とジョン・ジャンパー氏は、AIでたんぱく質の立体構造を解明するため、「アルファフォールド」の開発に取り組み、従来と比べて格段に高い予測精度を達成
- タンパク質の立体構造をAIモデルで正確に予測できるようになったことで、多くの研究者がこのプログラムを活用し、タンパク質の精度の高い予測立体構造や機能の情報を短時間で得られるようになり、AIが科学研究のツールとして活躍する可能性を大きく広げている

＜ハサビス氏 受賞インタビュー＞

「たんぱく質をデザインした『アルファフォールド』が、科学的な発見を加速させるAIの驚くべき可能性を証明する最初の機会となることを願っています」

47

科学研究においてもAIの活用による研究の高度化・高速化が進展③

科学技術・学術審議会
学術分科会(第96回)
資料4より抜粋編集
(令和7年7月2日)

科学研究におけるAIの活用に関する諸外国の政策動向

(公表情報をもとに文部科学省が作成)



欧州委員会は「**科学におけるAI戦略**(Strategy for Artificial Intelligence in Science)」の策定に向け、2025年4～6月に意見募集を実施するとともに、第2回ハイレベル・ラウンドテーブルを開催。

意見等は、「欧州AI科学リソース(RAISE: Resource for AI Science in Europe)」や「欧州AI研究会議(European AI Research Council)」設立を含めた新戦略に今後反映。



英政府は2025年1月、「**AI機会行動計画(AI Opportunities Action Plan)**」を発表し、英国がAI takerではなくAI makerとなることを掲げ、**科学やロボティクス等でのAIの活用**でも英国が主導することを目指す旨にも言及。

また6月には、AI創薬で英国が主導できるよう、薬とタンパク質の相互作用のデータセットOpenBindを放射光も活用して開発するプロジェクトを発表。

■米国のAI行動計画

- ✓ 米国のトランプ政権は、2025年7月23日、人工知能分野の競争力強化に向けた「AI行動計画」を発表。
- ✓ ①イノベーションの加速、②国内AIインフラ構築、③AIに関する外交政策・安全保障措置における主導の3本柱で構成。

①イノベーションの加速

過度な規制の見直し、オープンモデルの奨励、AI導入・AIスキル開発の促進、AIを活用した製造技術や科学研究への投資、ディープフェイクへの対応 等

②インフラ構築

インフラ建設許可の迅速化、セキュリティ強化、需要増大に対応した電力網の整備、高セキュリティなデータセンタの建築、セキュリティを重視したAI開発、インシデント対応能力向上 等

③外交・安全保障における主導

同盟国へのAIの輸出、中国の影響力への対抗、計算資源管理の強化、協力的な輸出管理の開発・共有、国家安全保障リスク評価、バイオセキュリティへの投資 等

AIを活用した科学研究への投資 (Invest in AI-Enabled Science)

「強力な汎用モデルは科学の進歩の加速を約束。」「科学の実施方法に重要な変更が必要。」

- ・ NSF、DOE等を通じて、工学、材料科学、化学、生物学、神経科学を含む幅広い科学分野向けに自動化されたクラウド対応の研究所に投資。
- ・ AI等を使用して**基礎的な科学的進歩を遂げる集中的研究組織**を支援。
- ・ プロジェクト審査等において過去のデータが与えた影響を考慮することで、研究者が高品質なデータセットを公開することを奨励。
- ・ 政府から資金提供を受けている研究者に対してAIモデルが使用するデータセットの開示を義務付け。

次世代計算基盤に関する報告書 最終取りまとめ（2024年6月） 概要

次世代計算基盤に係る近年の情勢変化

- 令和3年3月9日、スーパーコンピュータ「富岳」の共用が開始。
- 生成AIに係る技術革新などにより、研究開発に必要な計算資源の需要が急拡大するとともに多様化
- AIとシミュレーション、リアルタイムデータや自動実験などを組み合わせた取組(AI for Science)の重要性が指摘
- 世界各国で、「富岳」を上回る性能の計算機の開発、高度化が加速
- GPUなどの加速部を活用した計算手法がこれまで以上に主流に
- 半導体分野をはじめとするデジタル産業の再興を目指した取組が進展



安全保障と産業競争力のための HPC優位性確保（合計約5,500億円以上）

→2022年以降にエクサ級のスパコンを複数導入
今後、さらに高性能なスパコンを導入予定



EuroHPC JU （合計約1兆円以上）

→エクサ級スパコンを導入
さらに複数の計画も示唆



軍民挙げての開発強化

→2-3台のエクサ級のスパコンに係る
研究開発を実施中とみられる



新たなフラグシップシステムの方向性

- AI for Science をはじめとした新たな時代を先導し、卓越した研究成果を創出
- 計算速度のみの追求ではなく、AI 性能をはじめ、あらゆる分野で世界最高水準の計算能力を提供
- 自国の技術を中心にスパコンを開発・整備する能力を確保し、コア技術を特定
- 利用拡大、要素技術の世界での普及により、我が国の産業競争力や経済安全保障の強化に貢献
- 長期間にわたり同一のシステムで稼働するのではなく、需要の変化に柔軟に対応し、十分な性能を常に提供し続ける

49

次世代計算基盤に関する報告書 最終取りまとめ（2024年6月） 概要

求められる性能・機能

- 遅くとも2030年頃の運転開始を目指し、科学者コミュニティの需要予測を踏まえ、電力性能の大幅向上により以下の計算環境を提供
 - 既存の「富岳」でのシミュレーション → 現状の5～10倍以上の実効性能
 - AIの学習・推論に必要な性能 → 世界最高水準の利用環境(実効性能50EFLOPS以上※)
- ※2030年代に想定される最先端の基盤モデルを数か月程度で学習可能な実効的性能
- 加速部の導入、コア技術としてCPU開発、インテグレーション、メモリ実装技術を位置づけ
 - システムソフトウェアの開発においては、運用開始後も継続的に改善を図るべき
 - 開発の成果が社会実装され、広く普及することが重要

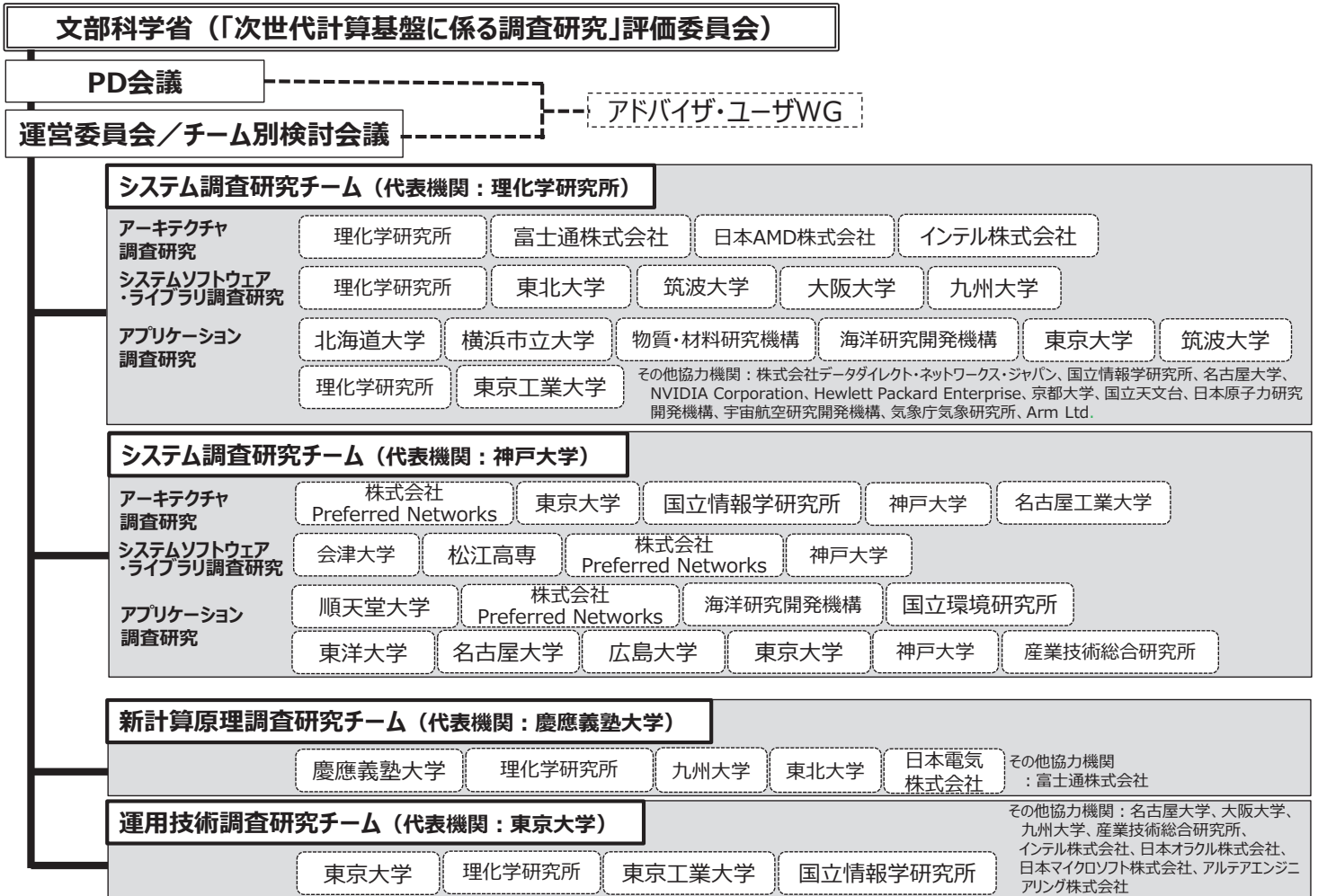
求められる開発・整備の手法、利用拡大に向けた取組

- 「端境期」を極力生じさせず、利用環境を維持
- 適時・柔軟に入れ替え又は拡張可能とし、進化し続けるシステム
- 将来の需要増に大きく貢献し得る技術の評価・研究開発を継続
- 開発アプリケーションの継続利用・改良に加え、生成AI利用など新たなHPC領域の開拓
- 成果創出の加速、新領域の拡大に向けた研究開発プログラムの実施と利用の拡大

（端境期のない開発整備のイメージ）



「次世代計算基盤に係る調査研究」2022年～2025年3月まで実施



51

1. 我が国の置かれている状況
2. 科学技術・イノベーション力の現状
3. これまでの科学技術・HPC政策
4. 次世代の計算基盤の方向性
5. 令和6年度補正予算・令和7年度予算

スーパーコンピュータ「富岳」及び革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の運営

令和7年度予算額

173億円

令和6年度補正予算額

19億円



事業目的

- 多様なユーザーニーズに応える革新的な計算環境（HPCI：革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ）として、「富岳」を中核として国内の大学等のシステムやストレージを高速ネットワークで結び、全国の利用者が統一的な申請窓口を通じて多様なシステムを利用できる制度を運営するとともに、計算したデータの共有や共同での分析を実施できるシステムを構築・運営し、その利用を推進することで、我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化、安全・安心な社会の構築に貢献する。

統合イノベーション戦略2024（令和6年6月4日閣議決定）

- ・ AI・データ駆動型研究による研究開発の効率化・迅速化を推進するため、SINET（超高速・大容量のネットワーク基盤）、計算資源、ストレージ等の研究デジタルインフラの高度化を進めていく。引き続き、「富岳」を効率的かつ着実に運用し学術界・産業界における幅広い活用を促進する（略）

事業概要

1. 「富岳」の運営等 152 億円

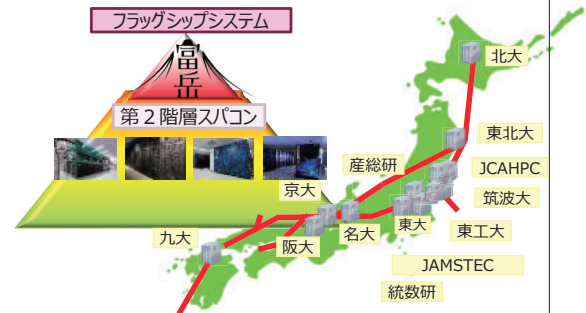
- 令和3年に共用開始した世界最高水準のスーパーコンピュータ「富岳」について、**安定した運転や課題選定・利用者支援を継続するとともに、社会的課題等の解決のために成果創出の取組を加速する。**

2. HPCIの運営 21 億円

- 国内の大学・研究機関のスパコンを高速ネットワークでつなぎ、利用者が一つのアカウントにより様々なスパコンやストレージを利用できるようにするなど、多様なユーザーニーズに応える環境を構築し、**全国の利用者を拡大を促進する。**

【期待される成果例】

★防災・環境問題	★エネルギー問題	★基礎科学の発展	★健康長寿社会の実現	★産業競争力の強化
★気象ビッグデータ解析により、線状降水帯のリアルタイム予測等に活用 ★地震の揺れ・津波の進入・市民の避難経路をメートル単位でシミュレーション	★太陽電池や燃料電池の低コスト・高性能化や人工光合成メタンハイドレートからメタン回収を実現 ★電気自動車のモーターや発電機のための永久磁石を省レアメタル化で実現	★宇宙でいつどのように物質が創られたのかなど、科学の根源的な問いへの挑戦	★高速・高精度な創薬シミュレーションの実現による新薬開発加速化 ★医療ビッグデータ解析と生体シミュレーションによる病気の早期発見と予防医療の支援実現	★次世代産業を支える新デバイスや材料の創成の加速化 ★飛行機や自動車の実機試験を一部代替し、開発期間・コストを大幅に削減



（担当：研究振興局参事官（情報担当）付）

53

革新的ハイパフォーマンス・コンピューティングインフラについて

High Performance Computing Infrastructure（革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ）の略

国内の大学や研究機関の最先端のスパコンやストレージを高速ネットワークSINET6で接続することで一体的な利用を可能とし、産業界や学術界の方に広く提供

HPCI共用計算資源

14機関（2024年4月～）

Arm（「富岳」と同じ）、x86、GPU、ベクトルで多様なニーズに応えます

産業技術総合研究所ABCI 2.0
（2024/10/31運用停止、その後ABCI3.0の導入予定）

北海道大学
Grand Chariot/
Polaire

フラッグシップシステム



理化学研究所
「富岳」

東北大学
AOBA- A / B / S

筑波大学
Cygnus / Pegasus

最先端共同HPC基盤施設
（JCAHPC）・東京大学
Wisteria/BDEC-01（Odyssey）

東京大学
Wisteria/BDEC-01
（Aquarius）

理化学研究所
HOKUSAI
BigWaterfall2

東京大学
共用ストレージ東拠点

東京工業大学
TSUBAME4.0

海洋研究開発機構
地球シミュレータ（ES4）

名古屋大学
「不老」Type-I/II

理化学研究所
共用ストレージ西拠点

九州大学
玄界 ノードグループ A/B
（2024/10～）

大阪大学
SQUID

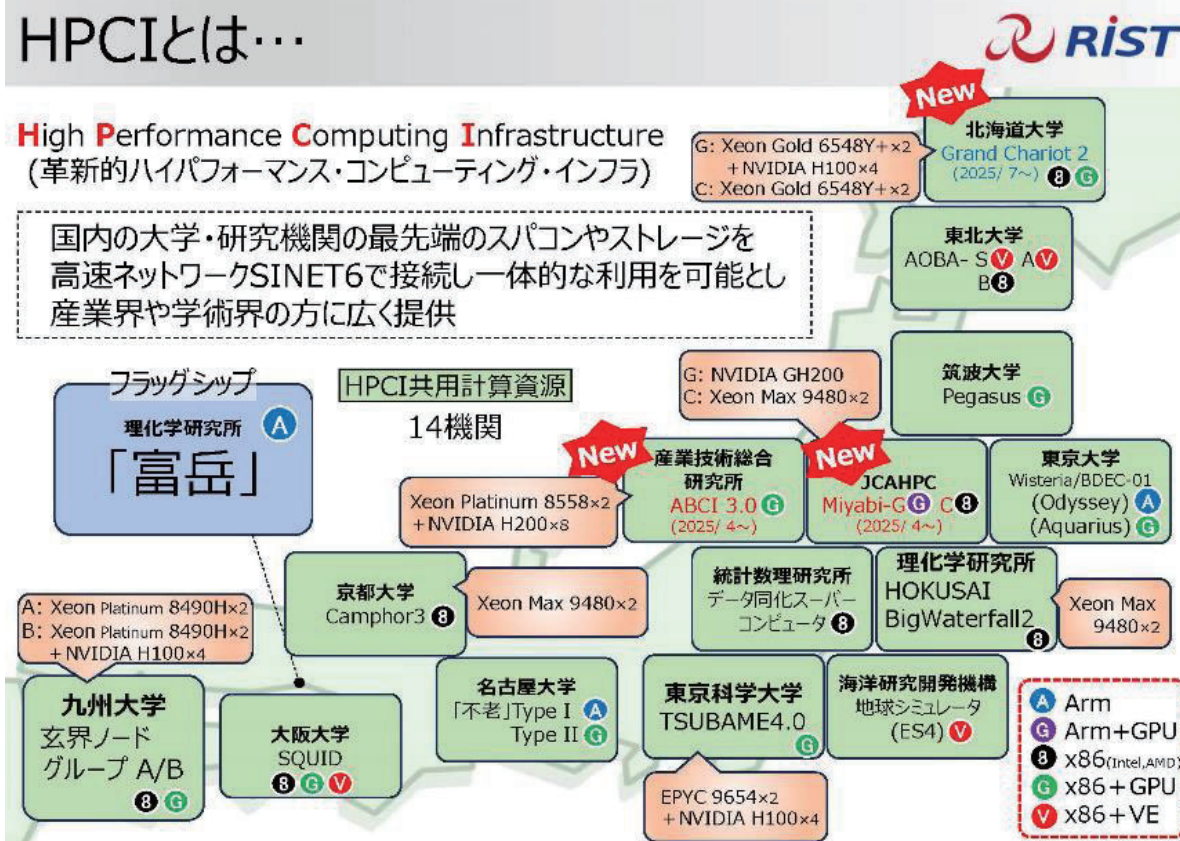
京都大学
Camphor3

統計数理研究所
データ同化スーパーコンピュータ

HPCIとは…

High **P**erformance **C**omputing **I**nfrastructure
(革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ)

国内の大学・研究機関の最先端のスパコンやストレージを
高速ネットワークSINET6で接続し一体的な利用を可能とし
産業界や学界の方に広く提供



「京」の時代から「富岳」まで続く仕組み

幅広いアーキテクチャ・プロセッサの世代・システム構成を提供し、トレンドの変化とユーズからの需要に対応

GPU搭載システムの増加が顕著
TSUBAME2.0 (2010年~)に始まり現在は14機関中8機関がGPU資源をHPCIに提供

システムの演算性能の増強に加え、AI利用用途の拡大

※RIST（高度情報科学技術研究機構）作成資料に加筆

55

HPCIのスパコンと利用課題の種別 一覧

HPCIのスパコン



産業・学術利用できる計算資源をアーキテクチャとともに示します。

(赤字:2025年4月~、青字:2025年7月~)

構成機関	計算機名	アーキテクチャ	定期	随時:無償	随時:有償
理化学研究所	「富岳」	A	○	○	○
北海道大学 (25/7~)	Grand Chariot 2	8 G H100	○	○	
東北大学	AOBA-S	V			
	AOBA-A	V	○	○	○
	AOBA-B	8			
筑波大学	Pegasus	G H100	○	○	
JCAHPC	Miyabi-G	G GH200	○	○	(調整中)
	Miyabi-C	8			
東京大学	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	A	○	○	○
	(Aquarius)	G A100			
東京科学大学	TSUBAME4.0	G H100	○	○	

※ 産業技術総合研究所 ABCI 3.0 G H200は独自ルールで共通運用されています。

構成機関	計算機名	アーキテクチャ	定期	随時:無償	随時:有償
名古屋大学	「不老」Type I	A	○	○	
	「不老」Type II	G V100			
京都大学	Camphor3	8	○	○	
大阪大学	SQUID 汎用CPU	8			
	SQUID GPU	G A100	○	○	○
	SQUID ベクトル	V			
九州大学	玄界ノードグループA	8	○	○	
	玄界ノードグループB	G H100			
海洋研究開発機構	ES4 VE搭載ノード	V			
	ES4 CPUノード	8	○	○	○
統計数理研究所	データ同化スーパーコンピュータ	8	○	○	○
理化学研究所情報統合本部	スーパーコンピュータ HOKUSAI BigWaterfall2	8	○		

上記の表は暫定です。詳しくは以下をご参照ください。

https://www.hpci-office.jp/using_hpci/hardware_software_resource/2025

多様な計算環境に加えて目的に沿った利用課題を用意

14機関の内8機関にてGPU資源をHPCIに提供

ヘテロなアーキテクチャ構成に加えて、従来の超並列な構成からノード内に複数GPUを搭載するFATな構成が主流に

従来とは異なるプログラミング言語・プログラミングモデルへの対応が必須、利用者負担増

アーキテクチャ

- A Arm ※「富岳」と同じCPU
- G 種別名 Arm+GPU
- 8 x86(Intel, AMD)
- G 種別名 x86+GPU
- V x86+ベクトルエンジン(VE)

計算資源毎の募集する課題（産業利用）の概要

	「富岳」共用計算資源	HPCI共用計算資源
定期	A期(4月から1年)、申請〆切は前年の11月初頃 B期(10月から1年)、申請〆切は同年の5月初頃	A期(4月から1年)のみで11月の月初頃に申請
随時:無償	機動的課題(審査は年4回(2、5、8、11月の月末)) 試行課題	試行課題
随時:有償	有償課題、試行有償課題	有償課題

※RIST（高度情報科学技術研究機構）作成資料に加筆

Copyright 2025 RIST

56

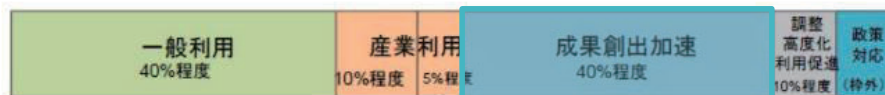
「富岳」成果創出加速プログラム (次世代超高速電子計算機システム利用の成果促進)

令和6年度予算額 : 627百万円
令和5年度予算額 : 627百万円

概要

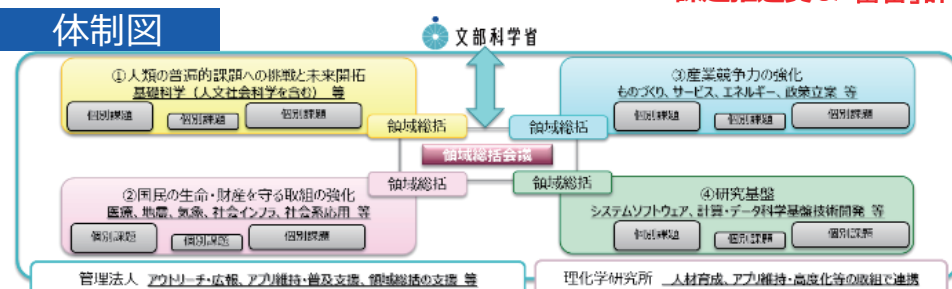
- 近年、大規模シミュレーションとAI・データ科学の融合・連携による成果が国内外で注目されており、計算科学技術を活用した各分野でのブレイクスルーが今後のDXを牽引するためには必要不可欠。
- 世界最高水準の性能を有するスーパーコンピュータ「富岳」の一部の計算資源をトップダウン型で活用する本事業を通じて、我が国の計算科学技術の発展とともに、**成果創出の早期化・最大化に貢献**。
- 本事業を通じて開発されたアプリケーションにより、**社会的・経済的な重要課題に対して富岳を最大限に活用。社会実装や産業界での利用につながる事例も複数創出**されており、**AI・データ科学との融合・連携も積極的に推進**することで、さらに多様な重要課題に取り組んでいく。

スーパーコンピュータ「富岳」利活用促進の基本方針(R2.7決定)「富岳」計算資源の配分割合



⇒課題推進費＆「富岳」計算資源の両輪で支援

体制図



⇒様々な分野での世界トップレベルの成果創出・社会実装を促進

採択課題数

R5採択(～R7) : 17課題
R3採択(～R7) : 3課題

57

「富岳」成果創出加速プログラム R3年度採択課題一覧

領域	課題名	研究開発課題責任者(所属) (令和6年4月時点)	分野
③	データ駆動型高分子材料研究を変革するデータ基盤創出	吉田 亮(情報・システム研究機構 統計数理研究所)	高分子DB構築
③	「富岳」が拓くSociety 5.0時代のスマートデザイン	坪倉 誠(理化学研究所 計算科学研究センター)	流体製品
③	「富岳」を活用した革新的光エネルギー変換材料の実現	中嶋 隆人(理化学研究所 計算科学研究センター)	材料探索

領域① : 健康長寿社会の実現
領域③ : 産業競争力の強化

領域② : 防災・減災、環境問題
領域④ : 基礎科学の発展、新領域

「富岳」成果創出加速プログラム R5年度採択課題一覧（1/2）

	領域	課題名	研究開発課題責任者（所属） （令和6年4月時点）	分野
大規模連携課題	①	「富岳」で目指すシミュレーション・AI駆動型次世代医療・創薬	奥野 恭史（京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻ビッグデータ医科学分野）	生命、健康、医療情報学
	③	AIの活用によるHPCの産業応用の飛躍的な拡大と次世代計算基盤の構築	長谷川 洋介（東京大学生産技術研究所革新的シミュレーション研究センター）	流体工学
	③	物理-化学連携による持続的成長に向けた高機能・長寿命材料の探索・制御	館山 佳尚（物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料研究センター）	数理論理、物性基礎
	④	シミュレーションでせまる基礎科学：量子新時代へのアプローチ	橋本 省二（高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所・理論センター）	素粒子、原子核、宇宙線、宇宙物理
標準課題	①	「富岳」で実現するヒト脳循環デジタルツイン	伊井 仁志（東京工業大学工学院機械系）	生体医工学
	①	生体分子シミュレータを基にした大規模推論システムの開発と応用	松永 康佑（埼玉大学情報メディア基盤センター）	生物物理、化学物理、ソフトマターの物理
	③	燃料電池触媒層の物質輸送機構解明に向けた、マルチスケール計算技術構築とその活用	藤本 和士（関西大学化学生命工学部）	エネルギー化学
	③	航空機デジタルフライトが拓く機体開発DXに向けた実証研究	河合 宗司（東北大学大学院工学研究科）	流体工学
	④	シミュレーションとAIの融合で解明する宇宙の構造と進化	大須賀 健（筑波大学計算科学研究センター）	素粒子、原子核、宇宙線、宇宙物理
	④	超大規模格子QCDによる新物理探索と次世代計算に向けたAI技術開発	山崎 剛（筑波大学数理論理系）	素粒子、原子核、宇宙線、宇宙物理

領域①：健康長寿社会の実現 領域②：防災・減災、環境問題
 領域③：産業競争力の強化 領域④：基礎科学の発展、新領域

59

「富岳」成果創出加速プログラム R5年度採択課題一覧（2/2）

	領域	課題名	研究開発課題責任者（所属） （令和6年4月時点）	分野
標準課題（計算資源のみ）	②	「富岳」による地震の大規模シミュレーションの基礎拡充と社会実装へ向けた展開	藤田 航平（東京大学地震研究所 計算地球科学研究センター）	構造工学、地震工学
	②	「富岳」が拓く次世代航空宇宙モビリティとその社会システムへの展開	伊藤 恵理（東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻）	航空宇宙工学
	③	計算材料科学が主導するデータ駆動型研究手法の開発とマテリアル革新	久保 百司（東北大学金属材料研究所）	物質材料
	④	次世代宇宙論サーベイ群のための多波長宇宙論的シミュレーション	LIU Jia（東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構）	素粒子、原子核、宇宙線、宇宙物理
	④	量子凝縮系のためのAI数値分光学で挑む量子纏れ構造の解明	山地 洋平（物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料研究拠点）	磁性、超伝導、強相関系
	①,④	包括的計測情報による多種全脳データ同化と特異的振動活動の探求	五十嵐 潤（理化学研究所計算科学研究センター）	神経科学一般
	④,②	シミュレーションとAIで解き明かす太陽地球環境変動	堀田 英之（名古屋大学宇宙地球環境研究所）	宇宙

【課題種類】

- 大規模連携課題：分野内や分野間の連携によりシナジー効果を生み出し、新たな成果の展開や創出を目指す課題
- 標準課題：若手・中堅研究者を中心とした新たな基軸による成果創出を目指す課題
- 標準課題（計算資源のみ）：他の競争的研究費との連動等により新たな成果創出を目指す課題

領域①：健康長寿社会の実現 領域②：防災・減災、環境問題
 領域③：産業競争力の強化 領域④：基礎科学の発展、新領域

60

「富岳」政策対応枠の利用課題（令和7年度）

府省庁名	提案課題名	政策的背景（申請書よりまとめ）	利用開始時期
内閣官房内閣感染症危機管理統括庁	飛沫シミュレーションによる実クラスター事例の感染リスク再評価とポストコロナ時代の室内環境の検討	- 新型コロナウイルス感染症が5類感染症に位置付けられ、社会経済活動が正常化してきている状況にあるところ、公共交通機関や公共施設等を対象に<u>感染症等の特性に応じた適切な換気等の感染対策の効果や必要性を明らかにすることが重要。</u> - 感染初期に発生したクラスター事例を対象としてシミュレーションを行い、当時の感染リスクを再評価するとともに、インフルエンザ等の<u>既存の感染症や新興感染症に備えた室内環境の在り方を検討し、「富岳」を用いた研究成果の社会実装を提案する。</u>	R3.7～
気象庁情報基盤部 数値予報課	豪雨防災、台風防災に資する数値予報モデル開発	- 線状降水帯や台風による被害は、近年、毎年のように発生しており、その<u>予測精度の向上は喫緊の課題。</u> - 特に、<u>線状降水帯については、住民の事前の避難行動につなげることが重要</u>であり、「富岳」を用いて、<u>予測技術開発を加速。</u> - 豪雨防災については、より詳細な解像度のモデルの力学過程、物理過程等の改良を行い、<u>計算の安定性や予測精度の向上を確認する。</u> - 台風防災については、高解像度全球モデルの精緻化した物理過程等が、豪雨をもたらす環境場の一因である<u>台風からの湿潤な空気の流れ込みの予測に与える影響を確認する。</u>	R3.8～ (R4.6～はリアルタイムシミュレーションの実施などにより拡張)
内閣府政策統括官 (防災担当) 付参事官 (調査・企画担当)	日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震に係る長周期地震動の検討	- 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震は、300～400年単位の周期性を持って発生しており、<u>最大クラスの津波を伴う地震が切迫している状況。</u> - 一般的に長周期地震動の大きさは、地震のマグニチュードが大きいほど大きくなるため、日本海溝・千島海溝沿いの地震による<u>長周期地震動の影響の評価と対策の検討が喫緊の課題。</u>	R3.8～
総務省国際戦略局 技術政策課	「富岳」を活用したリモートセンシング技術による高精度データの分析及びリアルタイム配信の実証	2025年に大阪万博が開催され、我が国の<u>研究成果等を広く世界に発信</u>することに加え、国内外からの多くの来場者が予想されており、<u>安心安全の観点から様々な準備が必要</u>である。 - 会場および夢洲駅周辺の交通網の状況、地理情報、博覧会イベント開催情報等を踏まえ、フェーズドレイレーダーによる詳細な大気観測を行い、その結果を「富岳」で解析することで<u>ゲリラ豪雨や線状降水帯を予測し、来場者の避難誘導、屋外イベント開催等の運営計画を最適化する。</u>	R6.6～

61

課題名：「富岳」を活用したリモートセンシング技術による高精度データの分析技術及びリアルタイム配信の実証

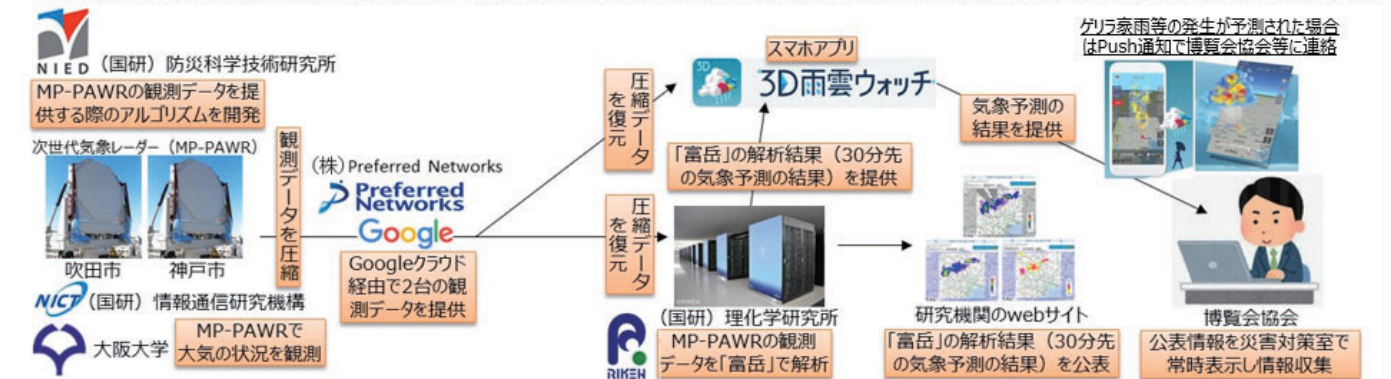
政策的背景

総務省国際戦略局技術政策課研究推進室

- ◆ 2025年に開催される大阪万博のコンセプト「未来社会の実験場」に基づき、最新の気象予測研究成果を広く世界に発信。
- ◆ フェーズドレイ型の次世代気象レーダー（MP-PAWR）で大気の状態を詳細に観測し、「富岳」の解析によりゲリラ豪雨や線状降水帯を予測。予測結果を博覧会協会等にも共有し、気象庁等の予測情報と合わせて大阪・関西万博の運営に活用。

実施体制・関係機関・詳細

- ◆ 世界初の試みとして大阪・関西万博の会場及びその周辺地域を吹田市・神戸市に設置の2台のMP-PAWRで観測し、「富岳」を活用してリアルタイムで解析を実施。
- ・MP-PAWRで観測（レーダーサイトから観測データを圧縮）し、観測データを「富岳」に伝送。
- ・2台のMP-PAWRの観測データを用いて、「富岳」でデータ同化を行い、30分先までの降水予報を30秒毎に更新。
- ・「富岳」で計算した結果をスマホアプリに提供すると共に、webサイトでも公開。
- ・「富岳」によるゲリラ豪雨等の予測情報をスマホアプリのPush通知機能により博覧会協会や来場者等に提供し大阪・関西万博等の防災・減災に貢献。



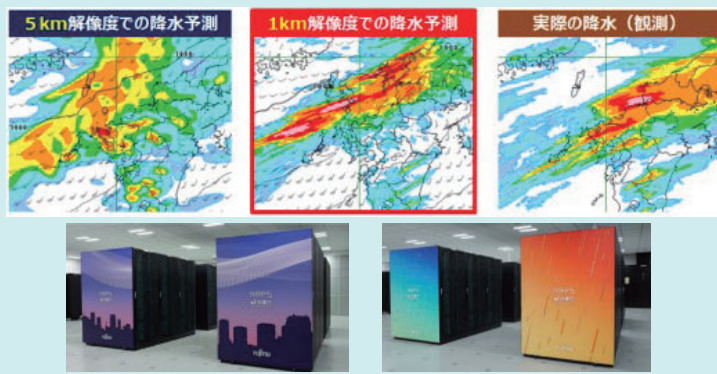
想定される具体的成果

- ◆ 大阪万博会場の来場者等に対する安心・安全の確保。
- ◆ 1台のMP-PAWRで観測した場合の技術的課題の解決を踏まえた、2台での観測による予測精度の向上。
- ◆ 災害時等の限られたトラフィック環境下でも膨大な観測データをリアルタイムで伝送するための圧縮・復元手法の実証。

「富岳」の主要な成果について

線状降水帯予報等の予報精度の向上 (政策対応利用)

- 「富岳」を活用して、気象庁により、豪雨防災や台風防災の予報精度の向上のための予測技術開発を実施。(令和3年度～)
- この成果を活用して、令和5年からは、気象庁は「富岳」と同型のスーパーコンピュータを運転開始し、「顕著な大雨に関する気象情報」(線状降水帯の発生をお知らせする情報)を発表する運用を開始。
- 現在も、「富岳」を利用した予測情報を気象予報の参考情報として実際の予報業務に利用。引き続き予測精度向上に向けた技術開発を実施予定。



国産大規模言語モデル(LLM)の開発 (政策対応利用)

- 東京工業大学などのグループにより、通常GPUを活用して開発されている大規模言語モデル(LLM)について、「富岳」を活用して、CPUの大規模並列により開発。(令和5年度)
- この成果により、令和6年5月に、大規模言語モデル「Fugaku-LLM」を公開。国産で独自のデータで学習しているオープンなモデルとしては最高性能を達成。
- 富士通製の国産CPUを用いて、継続学習ではなく1から独自のデータを用いて開発されており、取組を通じて、「富岳」におけるLLM学習の計算性能を大幅に向上するとともに、国内のAIに係る人材育成にも寄与。

<実施体制>

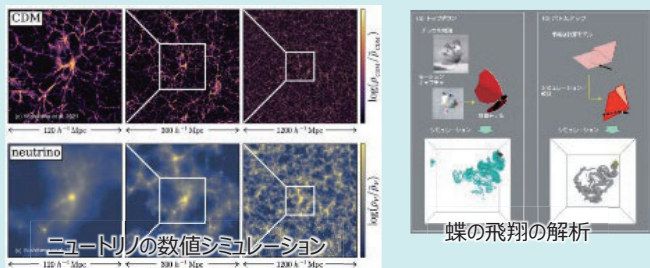
東京工業大学
東北大学
富士通株式会社
理化学研究所
名古屋大学
株式会社サイバーエージェント
Kotoba Technologies Inc.



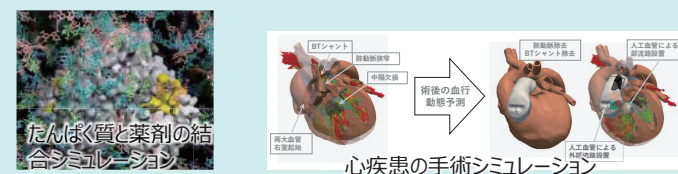
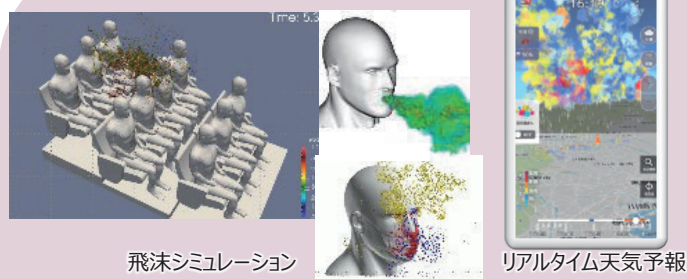
63

「富岳」の成果について

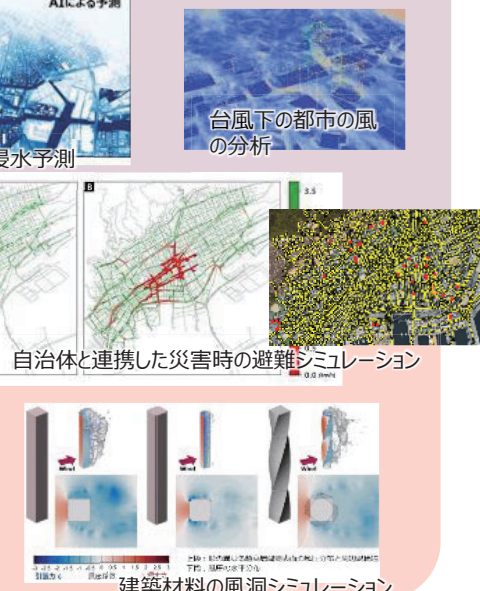
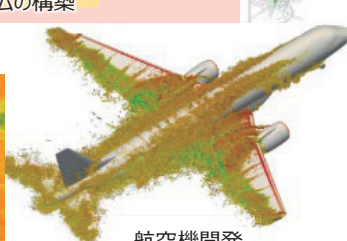
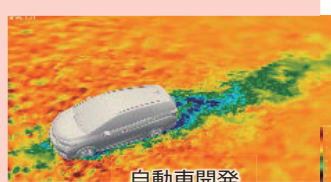
科学技術の発展への貢献



安全・安心への貢献

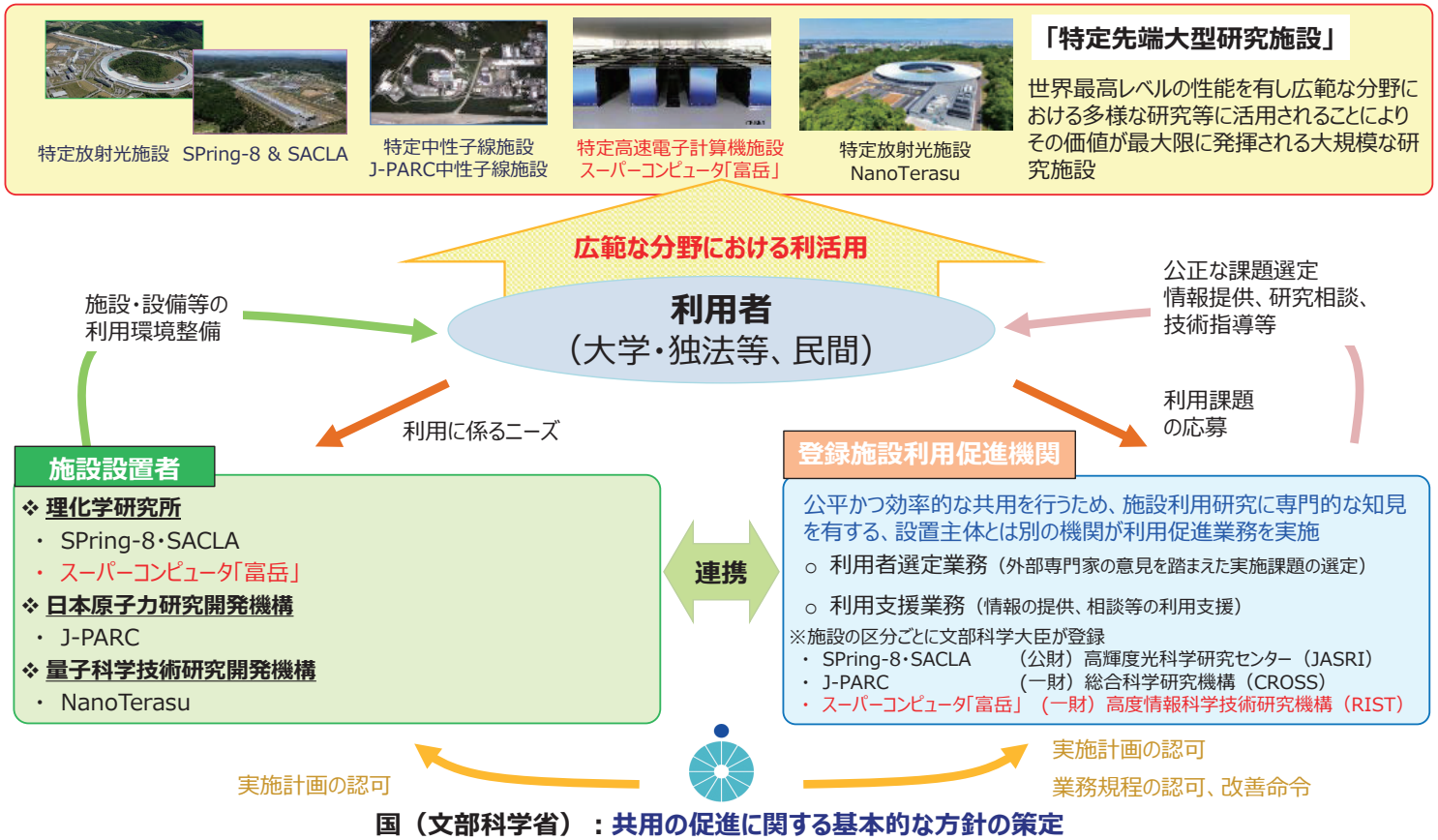


ものづくり、産業への貢献



特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律

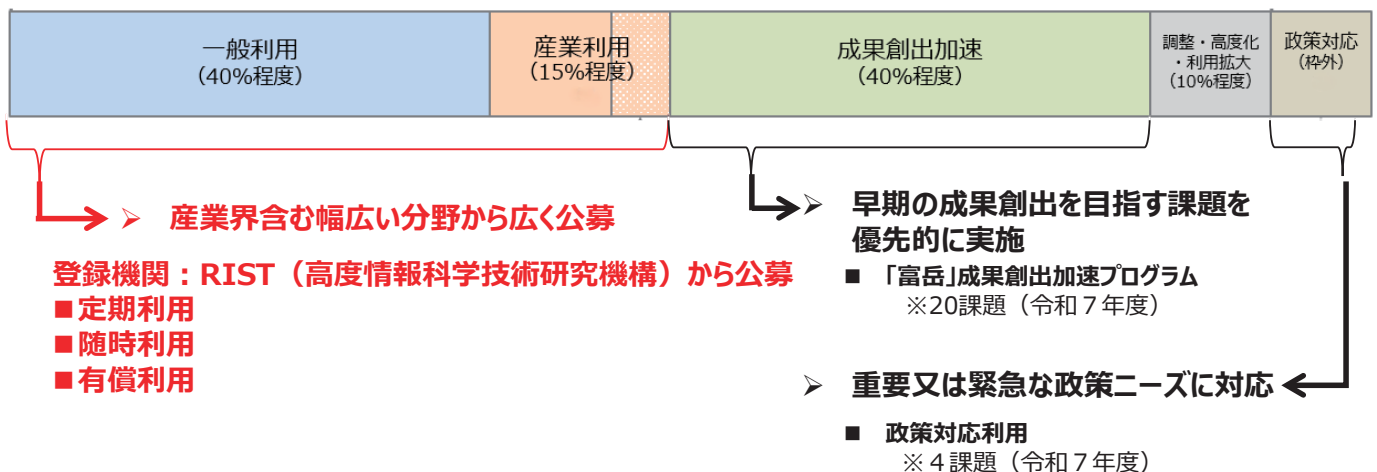
(平成 6 年 6 月 29 日法律第 78 号)



65

「富岳」の計算資源配分について

■ 「富岳」の計算資源配分の考え方 (R2.7.17通知「スーパーコンピュータ「富岳」利活用促進の基本方針」より)



利用拡大に向けて、使いやすい環境、支援を充実

- ✓ **すぐに・簡単に使える**
簡易手続きで利用できる制度「ファーストタッチオプション」を開始
- ✓ **スパコン初級者の企業や若手研究者への手厚い支援**
「富岳」を利用したサービスを事業者が顧客に対して提供する「アプリケーションサービス課題」を新設
- ✓ **有償の付加サービス (優先実行など)**
- ✓ **「富岳」対応アプリケーションの充実など利用環境の高度化**

66

参考

これまでにHPCIスパコンを利用した累積の企業数

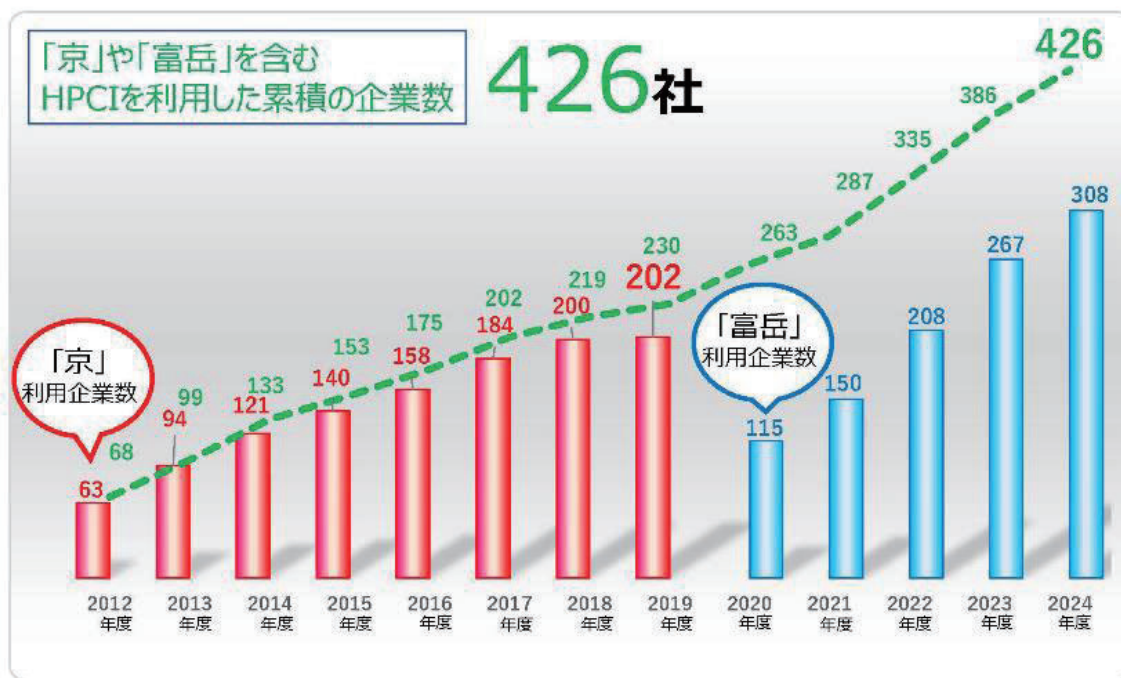


産業利用は拡大傾向にあるが、ニーズの掘り起こしとAI技術導入への対応は急務

スパコンによる技術革新からの波及効果として、AI技術・ビッグデータの利活用、知識経済の加速、持続可能な社会の実現などが期待される

加速部を備えるポスト「富岳」時代では、演算性能の拡大のみならずAI技術の活用が必須

大規模言語モデルの活用、データ駆動型アプローチとの融合、「AI for Science」の展開など、目指すべき目標は多い



HPCIを利用した累積企業数 2025年3月末時点

Copyright 2025 RIST

※RIST（高度情報科学技術研究機構）作成資料に加筆

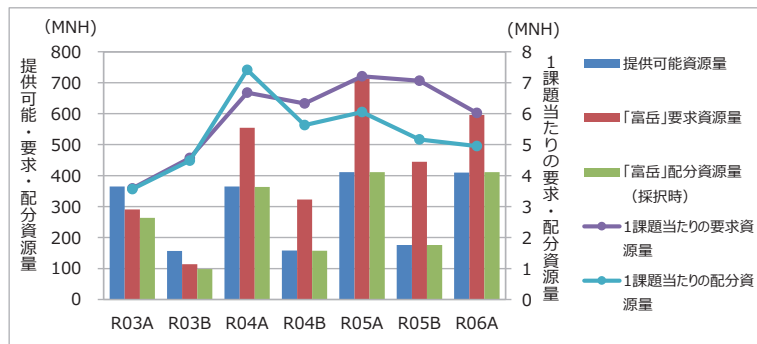
67

「富岳」の応募・採択の状況

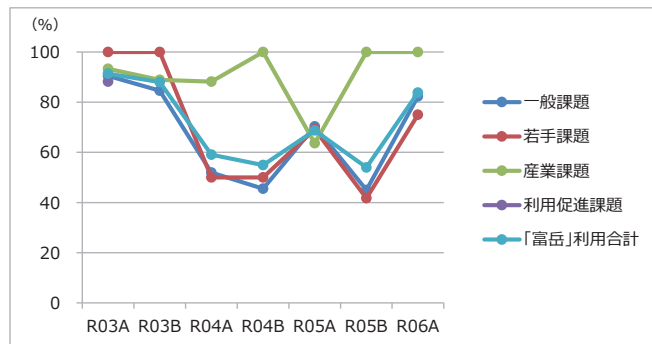
◆ 応募・採択件数の推移

	R3年度A期 (利用期間：R3年4月～R4年3月)			R3年度B期 (利用期間：R3年10月～R4年9月)			R4年度A期 (利用期間：R4年4月～R5年3月)			R4年度B期 (利用期間：R4年10月～R5年9月)			R5年度A期 (利用期間：R5年4月～R6年3月)			R5年度B期 (利用期間：R5年10月～R6年9月)			R6年度A期 (利用期間：R6年4月～R7年3月)		
	応募数	採択数	採択率	応募数	採択数	採択率	応募数	採択数	採択率	応募数	採択数	採択率	応募数	採択数	採択率	応募数	採択数	採択率	応募数	採択数	採択率
一般課題	42	38	90.5%	13	11	84.6%	52	27	51.9%	33	15	45.5%	64	45	70.3%	40	18	45.0%	62	51	82.3%
若手課題	7	7	100%	3	3	100%	14	7	50.0%	10	5	50.0%	13	9	69.2%	12	5	41.7%	20	15	75.0%
産業課題	15	14	93.3%	9	8	88.9%	17	15	88.2%	8	8	100%	22	14	63.6%	11	11	100%	17	17	100%
利用促進課題	17	15	88.2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	81	74	91.4%	25	22	88.0%	83	49	59.0%	51	28	54.9%	99	68	68.7%	63	34	54.0%	99	83	83.8%

◆ 資源量の推移



◆ 採択率の推移



提供可能資源量：当該利用期間中に使用可能な計算資源量の合計を指す。単位はNH（ノードアワーと呼ぶ。1ノードを1時間利用する場合を1NHと表記）

要求資源量：利用者から申請のあった計算資源量の合計

配分資源量：審査の結果、利用者に配分することを決定した計算資源量の合計

ノード：「結び目」や「節」を意味する単語で、スーパーコンピュータ分野では1つの管理単位をノードと呼ぶことが多い。

「富岳」は1つのCPUで1ノードを構成。合計158,976ノードを持つ。

企業による富岳の活用例（産業利用課題）

阪神高速道路株式会社	田辺三菱製薬株式会社	TOTO株式会社
・長大橋の設計の際の風洞実験の一部富岳でシミュレーション ・神戸港に建設予定の六甲アイランドとポートアイランドを結ぶ全長2.7km超の長大橋の設計	・薬の成分の最安定結晶系の探索・確認は、体への薬の吸収されやすさにかかわり、薬の開発で重要な要素 ・富岳による結晶予測により化学実験での再安定結晶系の見逃しの可能性を軽減	・水と空気が混在する（気液二相流）流体シミュレーションを衛生陶器（便器）の商品開発に全面的に活用 ・より大きな計算量が必要なシャワーなどの水栓金具からの吐水や、浴室床の水はけのシミュレーションも「富岳」で実証
三菱重工業	東レ株式会社	Cardio Flow Design
・水素ガスタービン燃焼器の開発加速に向け、実験が難しいフラッシュバックを高精度に予測可能な数値解析技術の開発を目的に、水素焚き要素燃焼器を対象とした大規模LES (Large Eddy Simulation) 燃焼解析を実施	・分子動力学シミュレーション技術による大規模分子シミュレーションを高分子材料設計に活用	・「富岳」を用いて、高難易度な心臓手術のシミュレーションを迅速に計算 ・心腔内や冠動脈、大動脈の血流から、最適な手術を提案できる医療機器の開発へ

出典：一般財団法人高度情報科学研究開発機構サイト（[HPCI利用事例：産業利用の広場 \(fugaku100kei.jp\)](https://hpci.jp/industry/industry/fugaku100kei.jp)）の情報、各社プレスリリース（<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000006.000031497.html>、https://jp.toto.com/company/press/2022_10_13_01/）等公開情報を基に作成

69

国内大企業との産業利用促進 6/26 JR東海・東北大からプレスリリース

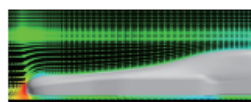
スーパーコンピュータ「富岳」を活用した超電導リニア車両の空力性能向上に関する技術開発について

JR 東海では、空力解析を活用した超電導リニア車両の形状最適化等に取り組んできました。このたび、空力性能の更なる向上を目指し、スーパーコンピュータ「富岳」（以下「富岳」）を活用した技術開発に取り組ましますので、お知らせします。

1. これまでの技術開発

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（以下「JAXA」）とともに、2004 年より超電導リニア車両に関する空力性能の向上に取り組んできました。

先頭部については AI 等を活用した形状最適化を行い、現在、山梨リニア実験線で走行している L0 系改良型試験車の形状にも、その成果が反映されています。



L0 系改良型試験車 空力解析
（提供：JAXA 大山教授・高木准教授）

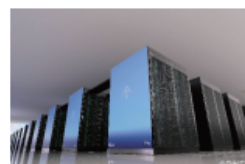
2. 今回の技術開発（別紙）

より詳細な空力解析に取り組むため、国立大学法人東北大学（以下「東北大学」）とともに「富岳」を活用した技術開発を実施します。

・「富岳」上で、東北大学・JAXA が開発した解析ソフト「FFVHC-ACE^{※1}」を用いて、超電導リニア車両の空力解析を行います。

※1 FFVHC-ACE：「富岳」向けに開発された空力解析ソフト

・これにより、これまで困難だった台車等の複雑な形状も含めた編成全体の解析が可能になり、空力特性をより精緻に把握することができ、更なる走行抵抗の低減等につながります。



スーパーコンピュータ「富岳」



「FFVHC-ACE」による 5 両編成車両の解析例（提供：東北大学 河合教授）

3. その他

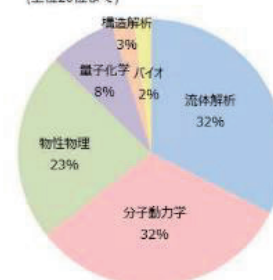
この技術開発の知見も活かしながら、引き続き JAXA と形状最適化等の技術開発に取り組めます。また、2025 年 4 月より JAXA 宇宙イノベーションパートナーシップ（J-SPARC）の枠組みに参加し、今後 JR 東海と JAXA は山梨リニア実験線にてリブレットフィルムによる走行抵抗低減効果を実証していきます。

70

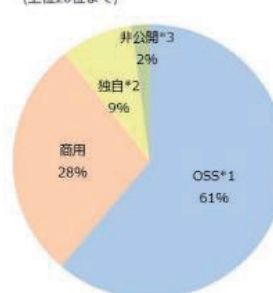
「富岳」の産業利用に関する課題を対象に、公開済み利用報告書(368件)に記載された利用ソフトウェアについて、上位20位まで利用課題数順に集計。(2024年12月9日現在)

順位	ソフトウェア名	利用課題数	応用分野	提供形態
1	LAMMPS	29	分子動力学	OSS
2	GROMACS	22	分子動力学	OSS
3	Quantum ESPRESSO	16	物性物理	OSS
4	OpenFOAM	14	流体解析	OSS
5	FrontFlow/blue	11	流体解析	独自
5	VASP	11	物性物理	商用
7	GAUSSIAN	10	量子化学	商用
8	GENESIS	9	分子動力学	OSS
9	STAR-CCM+	8	流体解析	商用
10	CP2K	7	物性物理	OSS
10	NuFD/FrontFlowRed	7	流体解析	商用
10	scFLOW	7	流体解析	商用
13	ABINIT-MP	5	量子化学	独自
13	COLMINA CAE 粒子法数値解析	5	流体解析	商用
13	CPMD	5	物性物理	OSS
13	FrontISTR	5	構造解析	OSS
13	HELIX	5	流体解析	商用
18	AutoDock Vina	4	バイオ	OSS
18	CUBE	4	流体解析	非公開
18	Force Field X	4	物性物理	OSS

● 応用分野別アプリケーション件数の割合
(上位20位まで)



● 利用アプリケーションの提供形態の割合
(上位20位まで)



HPCIポータル 平成24年度から令和6年度までの主要統計情報より抜粋

https://www.hpci-office.jp/about_hpci/statistics

※RIST（高度情報科学技術研究機構）作成資料から引用

Copyright 2024 RIST ⁷

よくある質問①



Q 「富岳」を含むHPCIは、具体的にどのような**研究開発**に利用できるのか？

A 「富岳」を含むHPCIは学術的な研究だけでなく、以下のような目的にも利用できます。

これらは、募集要領で求めている「研究開発に資する内容」とみなされます。

- **従来にはない製品・サービスの設計や開発、試験**
- **既存の製品・サービスの改良、故障原因の解析**
- **製造方法や製造工程の開発、改良**
- **試作品の設計・製作やパイロットプラントの設計・建設**

幅広い
目的で
利用可能

このほかにも利用できる目的はありますので、判断が難しい場合には[ヘルプデスク](#)にご相談ください。

[参考]

● これまで採択された課題の利用報告書は[「利用報告書DB検索」](#)で、「産業試行課題」等で検索すると確認できます。

● 募集内容の詳細は各課題の募集ページにある「募集要領」をご覧ください。

例) [「富岳」試行課題（一般／産業）の随時募集](#)等の「募集要領」のPDFをご覧ください。

https://www.hpci-office.jp/using_hpci/project_categories_industrial/industrial_rd

よくある質問②

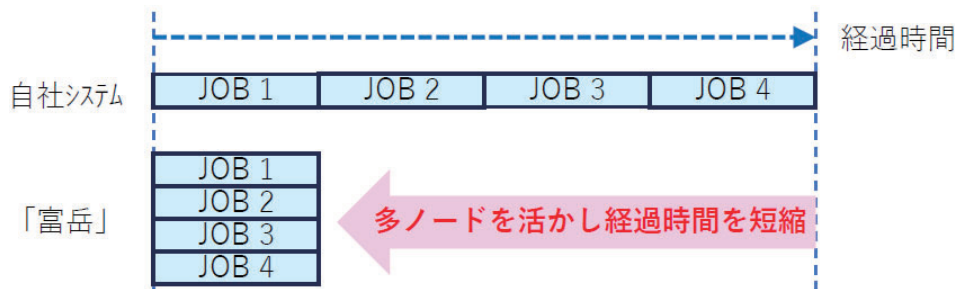


Q 「富岳」では大規模並列計算を行う課題しか申請できないのか？

A 「富岳」では**利用ノード数の下限はありません**。

大規模並列計算だけでなく、「富岳」の性能を活かす課題、例えば小規模計算を多数実行するキャパシティコンピューティングに活用いただくことも可能です。

既存システムで使用している規模のまま、同時に大量に実行することで経過時間の短縮も可能



https://www.hpci-office.jp/faq_list#a05

11

Copyright 2025 RIST

「富岳」とHPCIの利用制度



	「富岳」	HPCI
定期募集	産業/一般/若手課題 年2回(4月または10月から1年で、募集開始は9月または3月、締切は11月初または5月初頃)	年1回(4月から1年で、募集開始は9月、締切は11月初頃)
随時募集	機動的課題 (募集は随時受付。機動的課題のみ審査は年4回(2月末、5月末、8月末、11月末の受付分)実施) 試行課題*1 ファーストタッチオプション 有償課題*1 試行有償課題*1 アプリケーションサービス課題*2	試行課題*2 有償課題*2

*1: 一般利用、産業利用のみ

*2: 産業利用のみ

13

Copyright 2025 RIST

「富岳」の課題は種類が豊富



課題の種類(産業利用を中心に説明)

初めての
方向け

ファーストタッチ
オプション



お試し利用に最適
・Webで簡単に申請
・最短1週間でアカウント発行

利用料金
計算資源・利用期間

無償

1,000NH・3か月

利用後の報告

成果公開・義務なし
利用報告書は
アンケート程度を
Webで入力するだけ

試行課題



小規模利用や
本格利用に向けた準備

無償

10万NH・6か月

成果公開・義務なし
利用報告書は
A4版2枚程度の簡易版

機動的*1課題
定期*2課題



大規模シミュレーション
の有効性の実証

機動的:次回は 5/31×切で審査
定期:2025年10月からの利用の
応募は 5/ 8×切

無償

100万NH・1年(機動的)
500万NH*3・1年(定期)

成果公開
利用報告書は公開

試行有償課題
有償 課題



機密性の高いテーマ

有償

10万NH・6か月(試行有償)
500万NH*3・1年(有償)

成果公開・義務なし
利用報告書は
公開/非公開を選択可

15 *1: 随時受付・年4回審査 *2: 年2回定期募集 *3: 企業 5 社以上のコンソーシアム型は800万NHまで Copyright 2025 RIST

参考 「富岳」の産業利用の課題ごとの違い



	定期募集	随時募集（無償）			随時募集（有償）	
	産業課題	機動的課題	試行課題	試行課題 ファーストタッチオプション	有償課題	試行有償課題
計算資源量 上限	500万NH*1	100万NH	10万NH	1千NH (固定)	500万NH*1	10万NH
利用期間	1年	1年	6か月	3か月	1年*2	6か月
審査方法	課題申請、 性能情報に より審査	課題申請、 性能情報に より審査	課題申請のみ で資格審査	課題申請のみ で資格審査	課題申請のみ で審査	課題申請のみ で資格審査
利用開始 までの期間	約5か月	約2か月 年4回審査	初めての 方向け A) 課題番号が明記されている査読付き論文 (査読付きプロシーディングス、 博士學位論文を含む) B) HPCI利用研究成果集 (登録機関発行の電子ジャーナル) C) 企業の公開技術報告書(産業利用のみ) ※事前に認定審査申請書の提出が必要 D) 特許(特許権の取得)			約3週間
利用報告書	A4で2～10頁	A4で2～10頁				可
成果公開の 義務	あり	あり				なし
優先実行	なし	なし				あり

- A) 課題番号が明記されている査読付き論文
(査読付きプロシーディングス、
博士学位論文を含む)
B) HPCI利用研究成果集
(登録機関発行の電子ジャーナル)
C) 企業の公開技術報告書(産業利用のみ)
※事前に認定審査申請書の提出が必要
D) 特許(特許権の取得)

- ✓ 試行課題は手続きを簡素化 ⇒ 「富岳」が利用できるかを手軽にお試しいただきたい
✓ 有償利用は資源量が多くても手続きは簡素 ⇒ 有償利用のメリットのひとつ

16 *1: 5社以上での申請(コンソーシアム型)は800万NH *2: プロジェクトに応じて最長2年

Copyright 2025 RIST

初めての方限定

「伴走型利用支援」付き「富岳」有償利用キャンペーン



■ 2025年度から、有償利用キャンペーンとして、初めて「富岳」産業有償課題および産業試行有償課題を申請される方に**伴走型利用支援の随時型(2か月間)の利用権を四半期毎(4月～、7月～、10月～、1月～)に先着2課題に付与**します。

■ 「富岳」産業有償課題および産業試行有償課題は付加サービスとして利用報告書の公開／非公開が選択可能ですが、**非公開を選択された場合は伴走型利用支援の支援利用報告書も非公開**といたします(提出は必要)。

■ 「富岳」産業有償課題および産業試行有償課題は、無償利用と比べて以下のメリットがあります。

- ✓ **優先実行**が可能(ジョブの実行待ちが短縮されます)
- ✓ **利用報告書の非公開**が選択可能(提出は必要)
- ✓ **成果公開の義務はありません**

その他のメリットについては以下をご覧ください。

https://www.hpci-office.jp/application/files/7816/6494/5729/fugaku_fee_bsd_merits.pdf

17

Copyright 2025 RIST

(参考)「富岳」アプリケーションサービス課題



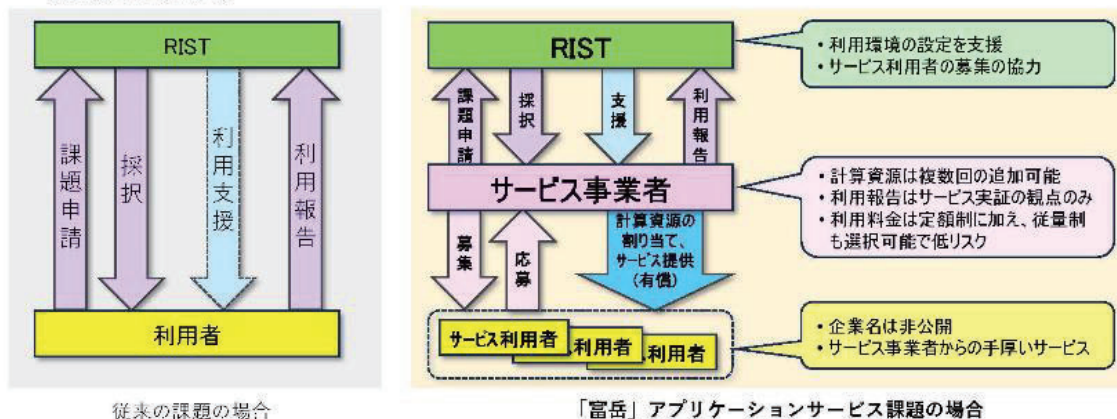
参考 「富岳」アプリケーションサービス課題 サービス事業者向け



■ 「富岳」アプリケーションサービス課題の提供を開始。

サービス事業者がサービス利用者を募集し、「富岳」で様々なサービスを提供できるようになりました(費用的なリスクが少ない従量制も選択可能)。

サービス利用者は、サービス事業者を通じて計算資源の割り当てとサービス(商用アプリの提供、アプリの移植やチューニングの支援・代行など)により「富岳」を円滑に利用できます。



※概要は https://www.hpci-office.jp/using_hpci/proposal_submission_current/fugaku_appli をご参照
※ご興味があるサービス事業者は sentei-ipo@hpci-office.jp にご連絡いただければ、詳しくご説明いたします。

Copyright 2025 RIST

※RIST(高度情報科学技術研究機構)作成資料から引用



エクストリーム-D株式会社

一般社団法人 ライフ インテリジェンス コンソーシアム



株式会社理研数理・株式会社JSOL



公益財団法人 計算科学振興財団

(採択順)

各事業者のサービス内容は以下で公開

https://www.hpci-office.jp/for_users/fugaku_cloud



HPCI整備計画調査研究 – 概要 –

令和7年度予算額 2.0億円

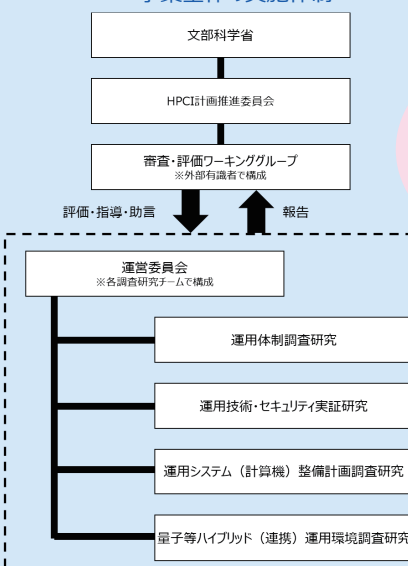
研究内容

- 新たなフラッグシップシステムとHPCIの各システムが連携して成果を最大化するため、HPCIの運用体制、運用技術・セキュリティ、HPCIで備えるべきアーキテクチャ、量子計算環境等について、最新の技術動向を調査し、必要な研究開発を行う。最終的には、調査と研究開発にとどまらず、それぞれの観点について具体的な整備計画を提案する。
- 実施にあたっては、実施機関及び関係する機関と連携を図り、包括的な検討を進めることとする。

- ＜研究項目＞
- 運用体制調査研究：ポスト「富岳」時代及びその先を見据えたHPCIの運用体制の在り方について検討
 - 運用技術・セキュリティ実証研究：ポスト「富岳」FS事業を踏まえた、データ基盤技術やセキュリティ確保策等の実証
 - 運用システム（計算機）整備計画調査研究：ポスト「富岳」時代及びその先を見据えたHPCIが備えるべきアーキテクチャ等について検討
 - 量子等ハイブリッド（連携）運用環境調査研究：量子ハイブリッドをはじめとした新計算原理の動向や連携に関する調査

＜実施体制＞

事業全体の実施体制



研究項目ごとの実施体制イメージ



代表機関：チームの研究内容の全部あるいは一部について、責任をもって実施することができる機関

分担機関：代表機関が提案する研究内容の一部について、委託費の配分を受けて実施する機関

協力機関：代表機関が提案する研究内容の一部に協力する機関で、代表機関や分担機関との間で必要に応じて共同研究契約等を締結できる機関 ※委託費の配分は受けない

※代表機関・分担機関は以下に掲げる日本国内の機関を想定

- 大学
- 独立行政法人
- 大学共同利用機関法人
- 公設試験研究機関
- 国立研究開発法人
- その他法律に規定されている法人

＜事業期間＞

令和7年度～令和9年度

＜スケジュール＞

公募開始：令和7年6月30日
事業開始：令和7年10月頃

＜採択予定件数＞

研究項目ごとに1件程度
※目安であり、総合的な観点から採択課題を決定する。

HPCI整備計画調査研究 – 調査研究の対象 –

1. 運用体制調査研究

目的

- ◆ HPCIは次世代計算基盤での加速部の導入への対応のみならず、ユーザビリティの向上や、各システムの一体的運用に向けた検討が喫緊の課題となっていることを踏まえて、ポスト「富岳」時代及びその先を見据えたHPCIの運用計画（運用体制に求められる人員、規模、仕組み）を提案する。

研究内容

- ✓ HPCIの運用体制（必要な人員や予算、仕組み）、フラッグシップシステムとHPCIの各システムとの連携の在り方、ユーザビリティ向上のためのシステム構築など
- ✓ 現在の運用体制、各大学の情報基盤センターをはじめとするHPCI関係機関、海外の類似施設、HPCI計算資源を利用する各機関などへのヒアリング、文献調査を実施
- ✓ 現在の運用体制の改善点をまとめた上で、ポスト「富岳」時代及びその先を見据えたHPCIの運用計画案を作成 等

2. 運用技術・セキュリティ実証研究

背景・目的

- ◆ ポスト「富岳」JFSで検討された事項を踏まえつつ、データ基盤に必要な技術や、セキュリティ確保の方策、プライバシー保護に係るルール等に関してHPCIの各システムでの実証を進め、具体的な整備計画を提案する。
- ◆ セキュリティに関しては、個人情報の取扱いに関するルールの提案や、ポスト「富岳」JFSで検討が進められたセキュリティ要件について、その妥当性の評価・報告を行い、将来のシステムにおいて必要なセキュリティ施策と運用方法について提案を行う。

研究内容

- ✓ 運用技術・セキュリティ等について、ソフトウェア管理、サービス、セキュリティ、認証技術、プライバシー保護、外部とのデータ伝送、省電力運用、これらに関連する技術分野の調査・実証研究
- ✓ ジョブスケジューリングなどの一体的運用及び効率化に必要なソフトウェア環境、ネットワークやデータ保存・利用環境等について、備えるべき機能や性能、利用可能な技術の検討及び実証
- ✓ セキュリティ要件に基づくHPCIの各システムの検証や、チェック体制の在り方、個人情報の取扱いルール等のユーザーが安心してHPCIを利用するための課題について、HPCIへの実装を見据えた計画の検討 等

81

HPCI整備計画調査研究 – 調査研究の対象 –

3. 運用システム（計算機）整備計画調査研究

目的

- ◆ 将来のHPCIの戦略的な整備・運用を見据えて、ポスト「富岳」時代のHPCIが備えるべきシステムのアーキテクチャについて、半導体技術の動向やユーザーズ、今後の計算技術の進展の方向性等の観点から調査を行い、HPCIで備えるべきシステムのアーキテクチャの方向性、整備に当たっての優先順位等の計画を提案する。

研究内容

- ✓ システムアーキテクチャ（プロセッサ、メモリ、ストレージ、I/O等）、OS、コンパイラ、ファイルシステム、ライブラリ、フレームワーク、開発言語等これらに関連する技術分野の調査研究
- ✓ 現在のHPCIに接続される計算機の詳細や、システムベンダーの技術動向、利用者の現在のニーズ、革新的なアプリケーション開発の状況等について調査を実施
- ✓ 利用者の利便性や計算機の多様性など、我が国の計算基盤の発展のために必要な観点を設定・評価し、今後HPCIが備えるべきアーキテクチャについて提案を行う

4. 量子等ハイブリッド（連携）運用環境調査研究

目的

- ◆ HPCIを介した量子コンピュータをはじめとした新計算原理の運用方法と利用環境の整備について、国内外の取組や技術的な動向を踏まえて、その実現可能性を検討し、具体的な環境構築の計画の提案を行う。
- ◆ 将来のフラッグシップシステムにおける量子コンピュータをはじめとした新計算原理との連携について、国内外の取組や量子コンピュータの技術的な動向を踏まえて、その実現可能性を検討する。

研究内容

- ✓ HPCIを介した量子コンピュータをはじめとした新計算原理の利用環境の提供に必要な運用、利用時の申請、利用時のAPI等のソフトウェアについての検討、必要な技術評価・開発
- ✓ 国内外の取組や量子コンピュータをはじめとした新計算原理の技術的な動向についてヒアリングや文献調査等を実施し、課題・制約要因、研究開発対象とすべき技術・領域を抽出

82

広い領域に及ぶGPU対応への支援について

GPUとCPUの違い、低消費電力で高い演算性能を確保するために必要な事

【プロセッサへの要求】

- ・コア数の増加
- ・キャッシュ減
- ・制御機構減
- ・設計の単純化

【実行モデルへの要求】

- ・並列計算が前提
- ・非同期処理（メモリ読み書きと演算など）
- ・少ないキャッシュの有効活用
- ・多数データ処理によるGPU占有率の確保

【アプリケーションへの要求】

- ・並列化可能なアルゴリズム選択
- ・データの局所性の向上
- ・多数データを扱う設定の採用

GPU対応は広い分野で発生→分野が離れた専門家が必要となる

数値モデル構成要素

CPU→GPU実装にて求められる支援内容の例

1. 理論に基づく考察

・基本の理論はプロセッサの違いによる影響は少ない

2. 方程式適用とモデル化

- ・並列化に適した方程式、アルゴリズムを選ぶ
- ・演算密度高い方程式採用（例：高次項を含む、近似無しで陽に計算）
- ・GPUで性能が出やすいような研究対象・実験設定を選ぶ

3. 方程式の離散化と座標系の選択

- ・並列化しやすい（各格子間でやり取りが少ない）離散化
- ・並列化しやすい、一様且つ単純な座標系の選択
- ・演算の負担よりも、並列化のやりやすさを重視した格子の設定

4. 離散化した方程式実装

- ・すべての次元で独立に計算可能なアルゴリズムの採用
- ・逐次計算を排除するためには冗長な演算の導入も厭わない

5. 最適化

- ・CPU/GPUの実行モデルの違いを考慮したメモリの局所化
- ・GPUスレッド内にて閉じることを意識したループの交換

利用者・開発者

計算科学の専門家

83

次世代HPC・AI開発支援拠点形成

令和7年度予算額 約2.8億円

第64回HPCI計画推進委員会資料より一部抜粋・修正

事業内容・目的

- 加速部やAIを活用した計算手法により更なる計算科学の発展を推進するため、加速部対応等をはじめとした次世代のHPC・AI開発の技術支援を実施して知見の蓄積を図るとともに、国内の計算科学分野の研究者や民間企業等に対する普及啓発活動等を実施する。
- こうした取組を公募により研究機関等へ委託し、「次世代HPC・AI開発支援拠点」を整備・運営する。受託機関は、文部科学省の実施する公募型の研究開発等と連携をし、効果的かつ効率的に取組を進める。

<実施体制>

本事業では、以下の代表機関・中核機関・協力機関が連携して拠点を形成し、次世代のHPC・AI開発の技術支援を実施する。

●代表機関

- ✓ 文科省との間で委託契約を締結し、本事業の実施の代表および中核を担う国内機関
- ✓ 拠点全体の実施計画を策定し、その実行に対して責任を負う

●中核機関

- ✓ 代表機関との間で委託契約を締結し、委託費の配分を受けて本事業の実施の中核を担う国内機関

●協力機関

- ✓ 代表機関または中核機関と必要に応じて共同研究契約等を締結し、拠点事業の一部を実施する機関 ※委託費の配分は受けない

※本事業の実施に必要なCPU・GPU資源は代表機関や中核機関からの供出を想定

※事業の途中での中核機関や協力機関の追加・変更等は可

※対象となる機関の想定は以下の通り

- ・大学
- ・独立行政法人
- ・大学共同利用機関法人
- ・公設試験研究機関
- ・国立研究開発法人
- ・その他法律に規定されている法人

<事業期間>

令和7年度～令和11年度

<スケジュール>

公募開始：令和7年7月8日

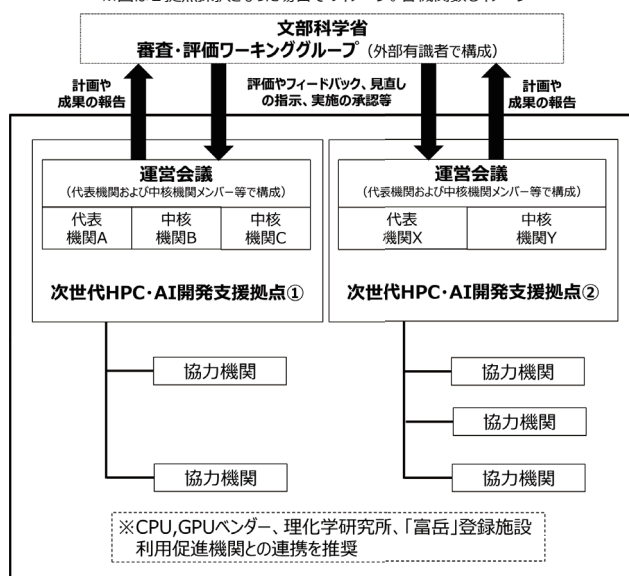
事業開始：令和7年10月頃

<採択予定件数>

1件（拠点）を予定 ※申請の状況等、総合的な観点を踏まえて決定する。

事業全体の実施体制イメージ

※図は2拠点採択となった場合でのイメージ。各機関数もイメージ



連携 分野横断的なコミュニティの形成

国内の計算科学分野の研究者
民間企業等におけるユーザ 等

84

次世代HPC・AI開発支援拠点形成

拠点において実施する事業内容

1. 各機関との連携体制の構築・拠点事業運営

実施内容

- ✓ 代表機関および中核機関における運営会議の設置、拠点全体としての活動の推進
 - 予算実行管理、CPU、GPUベンダーや協力機関等との連携、アウトリーチ戦略の策定などを想定
- ✓ 代表機関、中核機関および協力機関における人材の集約、拠点全体で効率的な技術支援・研究開発等が実施可能な体制の整備
- ✓ 技術支援・研究開発等を担う人材のスキルアップ、中長期的なキャリア形成等に資する取組の推進
- ✓ 毎年度ごとの事業実施計画の策定、実施計画及び成果についての文科省への報告

2. アプリケーション開発者等の分野横断的な交流を進めるコミュニティ形成

実施内容

- ✓ 新規・既存アプリケーション開発者やユーザに対して技術支援等を随時実施するための打合せの場やオンラインプラットフォーム（Slack・Redmine等）の提供・運営
 - 文部科学省が実施する公募型の研究開発事業やその他関連事業等との連動を想定
- ✓ 上記開発者及びユーザの分野横断的なナレッジ共有や意見交換等による課題解決やスキルアップに資する場の提供・運営
 - オンラインまたはオフラインのシンポジウムや交流会、ハッカソンなどのイベント等を想定

85

次世代HPC・AI開発支援拠点形成

拠点において実施する事業内容（つづき）

3. 加速部対応等に係る研究開発及び技術支援プログラムの構築・実施

実施内容

- ✓ 効率的な技術支援の実施に必要な研究開発の実施
 - 各計算機システムで共通的に利用できるソフトウェアスタックの標準化の推進に向けた取組や、大規模な科学技術計算コードへの加速部対応変換ツールの活用等を想定
- ✓ 代表機関や中核機関、協力機関、理化学研究所、「富岳」登録施設利用促進機関等において過去にそれぞれ個別に整備・実施されてきた加速部対応等に係る教材等の集約・整理
- ✓ CPU、GPUベンダーとも連携した幅広い分野・技術レベルに対応した体系的かつ実践的な技術支援プログラムの実施
 - ハンズオン講習会や、オンライン学習プラットフォームを通じた加速部対応支援プログラム等を想定
- ✓ 加速部対応の基盤的な対応スキームの構築
 - 主要な利活用に関連する加速部への移行のサポート、実例や対応策等のベストプラクティスの集約等を想定

4. 国内のユーザへの普及啓発活動

実施内容

- ✓ 特に国内の計算科学分野の研究者や民間企業等におけるユーザに対しての普及啓発活動の展開
 - 大規模なオンラインでの普及活動やHPC/AI活用の実例の広報を担うシンポジウムの実施等を想定

86

スパコン研究者育成

文科省「富岳」後継見据え

拠点整備

文部科学省はスーパーコンピュータやAI（人工知能）の開発支援拠点を立ち上げる。2030年ごろ稼働のスパコン「富岳」の後継機や大学が運用するスパコンに画像処理系（GPU）が加速部（アクセラレータ）として導入されることに対応する。中央演算処理装置（CPU）とGPUを連携できる技術者は限られる。6月に公募を開始し、10月に稼働させる計画。人材育成と開発運用支援を進め、全国の計算環境を整備し、研究成果創出や産業競争力の強化につなげる。

GPUと密結合

文科省では「次世代HPC・AI開発支援拠点」間と共同で運営するHPC・AI開発支援拠点で、富岳を運用する理化学研究所など連携拠点を整備すること。化学研究所など連携拠点を整備すること。GPUとCPUを密結合に結合したシステムを構築・運用する人材を育成する。1、2ベンダーと連携し、民間研究開発で計4億8000万円を確保し、25年度に体制を構築し、26年度からスパコンを使う研究家への支援を始める。従来のスパコンはCPUをベースに構築されてきたが、AI利用が急増する中、GPUの活用が求められる。文科省の資料を基に作成

次世代HPC・AI開発支援拠点のイメージ

GPUベンダー
CPUベンダー
理化学研究所

分野横断的コミュニケーション形成や人材育成
各研究課題を抱えるユーザーへの支援

「富岳」の次世代となる新たなフラッグシップシステムの開発・整備



「京」、「富岳」設置場所：理化学研究所
（計算科学研究センター（R-CCS））
兵庫県神戸市（ポートアイランド）

実効性能 最大100倍
（省電力性能 約20倍）



2021年～

新たなフラッグ
シップシステム

2030年頃までに運転開始

スーパーコンピュータ「富岳」

【システムの特徴】

- 開発主体：理化学研究所
- 高性能CPUを約16万個搭載
- アプリケーションとの協調開発による高い実効性・汎用性

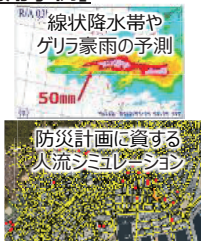
【性能】

- 理論性能：537PFlops、電力：約30MW
- 世界的なランキングの4部門で4期連続1位（2020.6-2021.11）
うち1部門は11期連続1位獲得（2020.6-2025.6（直近））

【運用・利用状況】

- 極めて高い稼働率（95%以上）を継続しており、産業利用増（共用開始3年で「京」：稼働8年の累計企業数以上のユーザー）

【利用事例】



新たなフラッグシップシステム

【システムの概要・性能の目安】

- 開発主体：理化学研究所
- 既存の「富岳」でのシミュレーション
→ 「富岳」の5～10倍以上の実効性能
- AIの学習・推論に必要な性能
→ 世界最高水準の利用環境（実効性能50EFLOPS以上）
- 電力性能の大幅向上により、上記の計算環境を提供
- CPUに加えて、GPUなどの加速部を導入

【開発・整備の手法、利用拡大に向けた取組】

- 「端境期」を極力生じさせず、利用環境を維持
- 適時・柔軟に入れ替え又は拡張可能とし、進化し続けるシステム
- 将来の需要増に大きく貢献し得る技術の評価・研究開発を継続

（イメージ）



【進捗状況】

- 2025年1月に開発開始
- CPU・システム統合ベンダーを富士通株式会社に決定
- 加速部ベンダーを公募中

AI for Science開発用スーパーコンピュータのシステムが決定

ースーパーコンピュータ「富岳」との連携による世界トップレベルのAI for Science開発用の計算環境の構築へー

理化学研究所（理研）最先端研究プラットフォーム連携（TRIP）事業^[1]本部 科学研究基盤モデル開発プログラム（AGIS）^[2]計算基盤開拓プロジェクトにおいて、科学研究用に最適化したAI for Science^[3]開発用スーパーコンピュータのシステムが決定しました。

「AI for Science開発用スーパーコンピュータ」のシステム概要

今回導入する「AI for Science開発用スーパーコンピュータ」は、NVIDIA社製Grace Blackwellスーパーチップで構成された計算ノード400台（GPU 1,600基）以上から構成され、同じくNVIDIA社製InfiniBand XDRを用いてノード間を最大3.2テラビット毎秒（Tbpsは1千兆ビット/秒）の速度で接続します。AI for Science開発用スーパーコンピュータは、倍精度浮動小数点演算（FP64）において64.16PFLOPS（ペタ（1千兆）フロップス）以上、8ビット浮動小数点演算（FP8）において15.539EFLOPS以上の性能を有します。

「富岳」と性能比較した場合、FP64演算性能においては、8分の1倍ほど（「富岳」は約537PFLOPS）にとどまりますが、学習・推論において重要な演算性能の指標となるFP8演算性能は「富岳」の約7.23倍（「富岳」で代替可能な半精度浮動小数点演算性能は約2.15EFLOPS）です。FP64演算を得意とする「富岳」と協調することで、「富岳」単体では難しいAIとScienceを融合する高度な科学研究基盤モデルの開発・活用に大きく貢献することが期待されます。

なお、本システムは理研計算科学研究センターのAI for Science 開発用スーパーコンピュータの要求仕様に基づき、富士通株式会社がシステム全体の設計・構築を行い、理研計算科学研究センターが運用を行います。特に、本システムの計算ノードにはNVIDIA社製の最新の統合型 CPU-GPU である「GB200スーパーチップ」が搭載されたSuper Micro社製の温水冷却サーバが採用され、科学技術用AIに必要な高性能と高いエネルギー効率を同時に達成します。



「富岳」のAI for Science拡張

「富岳」の既存資源を最大活用、比類なきシミュレーションとAI基盤モデル学習の融合



富岳の既存設備

「富岳」

汎用HPC: 537PetaFlops (FP64)

汎用HPC: 163PetaBytes/s メモリ帯域性能(現状世界一)

基盤モデル学習: 2 Exaflops FP16性能

運用電力 16~20MW



外部ネットワーク > 3.2 Terabps
NTT IOWNなど



> 20Terabps

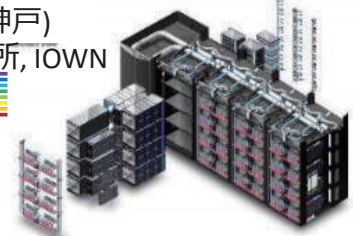


> 20Terabps(神戸)
~3Terabps(他所, IOWN
などで接続)

AI for Scienceスパコン

約16 Exaflops FP8性能

NVIDIA社製の最新の統合型 CPU-GPU である
「GB200スーパーチップ」が搭載された
温水冷却サーバノード400台（GPU 1,600基）
以上から構成



R-CCS施設の電源・冷却容量
> 40MW

R-CCSの敷地内で電力・ネット
ワーク・冷却・ストレージなど
を富岳と右記スパコンで共有
組み合わせることによって、
実質Aurora並みのHPC+AI
能力



富岳ストレージ：150 PetaBytes(増量可能)
超高速並列ファイルシステムFEFS-LUSTRE

実質Aurora並みのHPC+AI
能力

HPCI共用ストレージ：>100 PetaBytes
分散ファイルシステムGFARMなど

量子コンピュータとの関係性について

- 次世代計算基盤に係る調査研究（令和4年度～令和6年度）の中で、量子コンピュータの利用の可能性について調査を実施。
- また、理化学研究所は、令和5年より新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の支援を受けて、現行の「富岳」と近接した量子コンピュータを導入するなどにより、量子コンピュータとスパコンを連携利用するためのプラットフォーム開発を開始。

NEDO ポスト 5G 情報通信システム基盤強化研究開発事業

①ポスト 5G 情報通信システムの開発（委託） / (g1) 量子・スパコンの統合利用技術の開発
「計算可能領域の開拓のための量子・スパコン連携プラットフォームの研究開発」

<体制>

理化学研究所（代表事業者）
ソフトバンク（共同提案者）
東京大学（共同実施者）
大阪大学（共同実施者）

※RIKEN Fugaku - IBM Quantum System Two 連携稼働記念式典
(令和7年6月24日)



計算資源の多様化・ソフトウェア開発を通じた計算資源・計算可能領域の拡張

HPCI計画推進委員会 次世代計算基盤に関する報告書 最終取りまとめ（令和6年6月） 抜粋

4. 次世代計算基盤全体に係る事項の検討状況と今後の検討方針

- 量子コンピュータについては、現時点で実用的な計算基盤として幅広く提供する段階には至っていないが、スーパーコンピュータとのハイブリッド計算の検討・実証が進んでいることを踏まえ、量子コンピュータを用いた計算を様々な分野の研究者が試すことができる環境を整備することを目指し、HPCI への接続や利用環境の提供を検討する。

91

「富岳」の次世代となる新たなフラッグシップシステムの開発・整備

令和7年度予算額

8億円
(新規)

令和6年度補正予算額

69億円



事業目的・概要

- 生成AIの進展などをはじめとして、計算科学だけでなく科学技術・イノベーション全体、そして産業競争力の観点等からも、計算基盤の重要性がさらに増しており、今後、計算資源の需要が増大するとともに、求められる機能も変遷・多様化していくことが予想されている。
- このような社会ニーズに応えるため、「富岳」の後継となる新たなフラッグシップシステムを開発・整備し、国内の産学官の利用者に対してあらゆる分野で世界最高水準の計算資源を提供する。これにより、新たな時代を先導し、国際的に卓越した研究成果の創出、産業競争力の強化ならびに社会的課題の解決などに貢献する。

経済財政運営と改革の基本方針2024（令和6年6月21日）

- 官民共同の仕組み等による大型研究施設の戦略的な整備・活用・高度化の推進※（略）等を図る。※（略）スーパーコンピュータ「富岳」等。
- 官民連携の下、データ整備を含む研究開発力の強化や利活用の促進、計算資源の大規模化・複雑化に対応したインフラの高度化、個人のスキル情報の蓄積・可視化を通じた人材の育成・確保を進める

新しい資本主義実行計画2024（令和6年6月21日）

- AI開発に不可欠な計算資源を諸外国に対して劣後せず、幅広い開発者が利用できるよう、引き続き官民で整備を進める。
- 科学研究データ創出基盤の強化（AI for Science：科学の成果を得るためにAIを活用すること）や（略）を官民で加速するとともに、「富岳」の次世代となる優れたAI性能を有する新たなフラッグシップシステムの開発・整備に着手する。

事業内容



移行期間
(端境期)
約1.5年間



【近年の情勢変化】

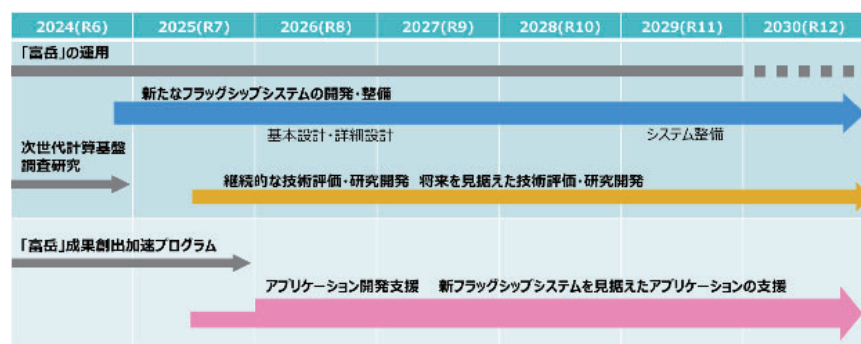
- 生成AIの技術革新などにより必要な計算資源の需要が急拡大するとともに多様化
- AIとシミュレーションなどを組み合わせた取組(AI for Science)の重要性が指摘
- 世界各国で、「富岳」を上回る性能のコンピュータの開発、高度化が加速
- GPUなどの加速部を活用した計算手法がこれまで以上に主流に

「端境期」を極力
生じさせず、利用
環境を維持

新たなフラッグ
シップシステム

遅くとも2030年頃～

【スケジュール（イメージ）】



HPCI計画推進委員会 次世代計算基盤に関する最終とりまとめ（令和6年6月）より抜粋

【システムの概要】

- 開発主体：理化学研究所
- CPUに加えて、GPUなどの加速部を導入
- 既存の「富岳」でのシミュレーション → 「富岳」の5～10倍以上の実効性能
- AIの学習・推論に必要な性能 → 世界最高水準の利用環境（実効性能50EFLOPS以上）
- 電力性能の大幅向上により、上記の計算環境を提供

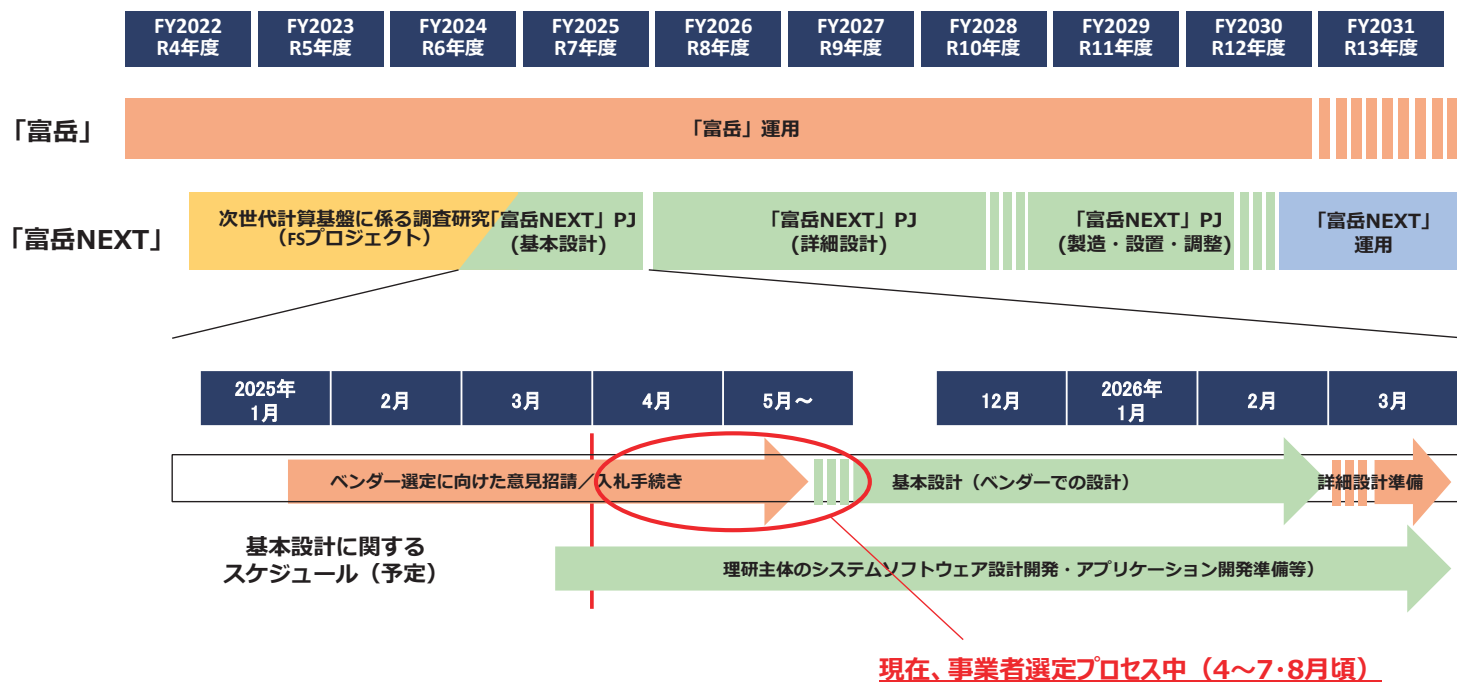
【開発・整備の手法、利用拡大に向けた取組】

- 適時・柔軟に入れ替え又は拡張可能とし、進化し続けるシステム
- 将来の需要増に大きく貢献し得る技術評価・研究開発を実施

(担当：研究振興局参事官（情報担当）付) 92

「富岳NEXT」システムの開発・整備の想定スケジュール

●「富岳NEXT」プロジェクトにおけるフラッグシップシステムの開発・整備スケジュール想定



93

富岳NEXT 開発ベンダ決定

- 富岳NEXTの全体システムや計算ノード、CPU部の基本設計を行うベンダについて、富士通株式会社に決定（2025年6月18日）
- 今後、理研R-CCSが中心となり、富士通および2025年8月を目途に選定を進めている加速部ベンダと連携してポスト富岳のシステム設計を進めていく予定

お知らせ

PRESS RELEASE

2025年6月18日
理化学研究所

「富岳NEXT」の全体システムなどに関わる基本設計の 業務実施者を富士通株式会社に決定

概要

理化学研究所（理研）は、スーパーコンピュータ「富岳」¹⁾の次世代となる新たなフラッグシップシステム（開発コードネーム：「富岳NEXT」）²⁾に関する全体システムおよび計算ノード、CPU（中央演算装置）部の基本設計を行う業務実施者を、その選定を一般競争入札により実施し、落札者である富士通株式会社³⁾（時田隆仁代表取締役社長、以下「富士通」という。）と契約を締結しました。

「富岳NEXT」の基本設計においては、「富岳」で培った性能追求の知見に加え、富士通が現在開発中の汎用CPU「FUJITSU-MONAKA」⁴⁾で適用する先進的な技術を融合・進化させた後継CPU「FUJITSU-MONAKA-X」（仮称）を開発することを念頭に検討を進め、今後決定する加速部の基本設計を行う企業（ベンダ）とも連携することで、「富岳」で開発されたアプリケーション資産の継承と高度化、最先端のAI処理加速性能を実現していきます。

このことにより、世界をリードする計算基盤として重要となる国産のCPU技術の強化が図られるほか、シミュレーションとAIの両者において世界最高水準の性能を達成しつつ、シミュレーションとAIとが密に連携して処理を行うことで科学上の仮説生成や検証を含むサイエンスを自動化・高度化する「AI for Science⁵⁾」のための新たな計算基盤の実現につながります。

また、富士通との協業により、理研が「富岳NEXT」の開発方針に掲げる「Made with Japan」でいう「世界的に訴求力のある国産技術の高度化」、「技術秘蔵を進めることによる情報産業での戦略的不可欠性の確保」、「グローバルマーケットへの展開」に結び付くと期待されます。

今後、理研は、計算科学研究センターが中心となり、富士通および2025年8月を目途に選定を進めている加速部ベンダと連携し、「富岳NEXT」のシステム設計を進めていきます。また、理研神戸地区隣接地に「富岳NEXT」を設置する

Press release

2025年6月18日
富士通株式会社

スーパーコンピュータ「富岳」の次世代となる新たなフラッグシップシステムの基本設計を受注

国産CPU技術で日本の科学技術イノベーションを加速

当社は、国立研究開発法人理化学研究所（本部：埼玉県和光市、理事長：五神 真、以下、理化学研究所）様より、スーパーコンピュータ「富岳」の次世代となる新たなフラッグシップシステム（開発コードネーム：「富岳NEXT」）における全体システム、計算ノード、CPU部の基本設計を受注しました。基本設計の期間は、2026年2月27日までです。

【背景】

生成AIをはじめとする技術革新の急速な進展に伴い、研究開発に必要な計算資源の需要が急拡大かつ多様化しています。文部科学省が設置するHPCI計画推進委員会（注1）の報告（注2）によれば、AIとシミュレーション、リアルタイムデータや自動実験などを組み合わせた取り組み（AI for Science）の重要性が増しており、世界各国が自国の計算基盤の整備と高度化を国家戦略として推進しています。日本においても、科学技術・イノベーションが世界をリードし、社会や産業を発展させるには、AI for Scienceをはじめとした需要の変化に柔軟に対応し、時代の要請に常に応える新たな計算基盤の実現が不可欠です。こうした背景から、HPCI計画推進委員会において、新たなフラッグシップシステムの開発主体を理化学研究所様とすることに決定し、開発が進められています。

当社は、「イノベーションによって社会に価値をもたらす、世界をより持続可能にしていこう」というパーパスを掲げ、ビジネス変革と持続可能な社会の実現の両立を目指し、テクノロジーの継続的な研究開発と社会への還元に取り組んでいます。今回の「富岳NEXT」基本設計への参画は、このパーパスを実現するための重要な取り組みの一つと位置付けています。

【取り組み内容と意義】

GPUベンダーの日本政府表敬訪問

趣旨

- ・ポスト「富岳」の加速部(GPU)搭載について、米国GPUベンダーの強い関心あり、本社幹部が本年4月に来日
- ・上記のうち、AMD(アドバンスト・マイクロ・デバイセズ社)は4/17、18に官邸・文科省、NVIDIA(エヌビディア社)は4/21、22に官邸・文科省(他、経産省・林官房長官(政務))に表敬訪問(その他、理研・日本企業との意見交換等)
- ・官邸表敬には両社とも野中副大臣同席、あべ文科大臣表敬には赤松大臣政務官が同席



AMDリサ・スー CEO
官邸表敬(4/17)



NVIDIAジェンソン・ファン
CEO 官邸表敬(4/21)

AMDリサ・スー CEO
文科省表敬(4/18)



NVIDIAジェンソン・ファン
CEO 文科省表敬(4/22)



主な話題

[AMD]

- ・今後の中長期的なパートナーシップに対する期待、オープンなエコシステムの重要性、人材育成に向けた方策の議論

[NVIDIA]

- ・自社発展貢献に対する日本への謝意、AI・計算科学へのコミット、国内研究機関・企業との今後のパートナーシップ、人材育成

等 95
(※先方未確認)

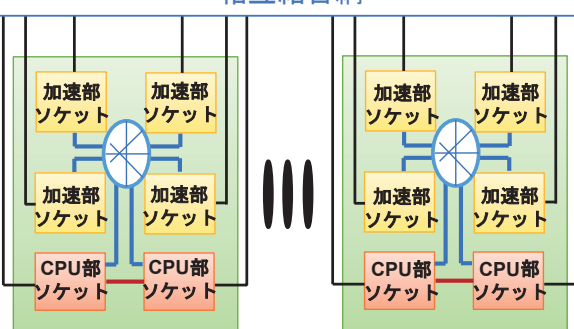


シミュレーションとAIの融合に向けた次世代計算基盤アーキテクチャ

- FS理研チームの複数ベンダー提案を総合的に考慮しアーキテクチャを決定(HPCI計画推進委員会にて了承)
- 各提案は均衡しており、また公平性・透明性の観点でも競争入札により基本設計を実施するベンダーを選定中
 - 意見招請による意見を踏まえて基本設計の仕様書の最終版を作成中

ノードアーキとシステム全体の構成例

相互結合網



ターゲットとするシステム全体の性能

項目	CPU	加速部
合計ノード数	3400ノード以上	
FP64ベクトル性能	48PFLOPS以上	3.0EFLOPS以上
FP16/BF16行列演算性能	1.5EFLOPS以上	150EFLOPS以上
FP8行列演算性能	3.0EFLOPS以上	300EFLOPS以上
FP8行列演算性能 (sparsity考慮)	—	600EFLOPS以上
メインメモリサイズ	10PiB以上	10PiB以上
メインメモリバンド幅	7PB/s以上	800PB/s以上
合計消費電力	40MW以下(計算ノードおよびストレージ)	

HPCアプリで現行の5～10倍以上の実効計算性能、AI処理でZettaスケールのピーク性能を念頭に50EFLOPS以上の実効性能を実現するシステムを開発・整備し、シミュレーションとAIの融合により総合的に数十～百倍のアプリ実行高速化を目指す

スパコン「富岳」後継開発、24年度中の開始目指す 文科省

サイエンス + フォローする

2024年11月29日 19:22

保存

📄 ✉️ n 📧 📱 📺



©RIKEN

理化学研究所のスパコン「富岳」=理研提供

文科科学省は国の基幹スーパーコンピュータ「富岳」の後継機の開発を早ければ2024年度中に始める。29日に閣議決定した24年度の補正予算案に関連費用として約69億円を盛り込んだ。補正予算が成立すれば、25年度としていた開始時期を早め、システム開発や施設整備に着手する。30年ごろの運用開始に向けて開発を加速させる。

ポスト富岳は理化学研究所が主体となって開発する。人工知能（AI）を活用した科学研究の発展に対応するため、従来のシミュレーション（模擬計算）に加えて、AI向けの計算でも世界最高の性能を目指す。

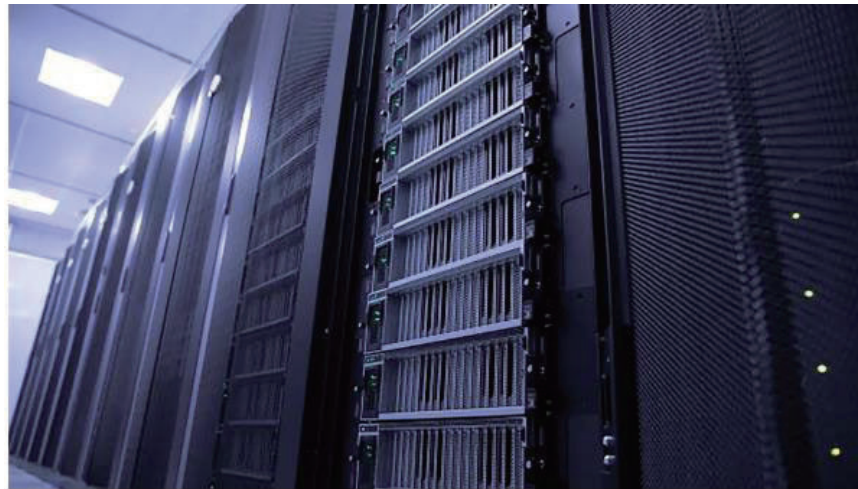
理研は今後、ポスト富岳を共同開発する相手を選ぶ。補正予算が成立すれば、24年度中に基本設計の検討に入る。開発には国内企業だけではなく、海外も含めた複数企業が参画する可能性が高い。富岳を共同開発した富士通のほか、米半導体大手のアドバンスト・マイクロ・デバイス（AMD）やエヌビディア、インテルなどが候補として有力とみられる。

Japan to begin developing ZetaFLOPS-scale supercomputer in 2025

News

By Anton Shilov published August 27, 2024

Well, 'AI' ZetaFLOPS.



(Image credit: Lenovo)

Japan's Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) has announced [PDF] plans to build a successor to the country's Fugaku supercomputer, which was once the world's most powerful HPC machine. The ministry wants RIKEN and Fujitsu to start developing the supercomputer next year, reports Nikkei.

97

令和6年度の主な国際連携等



■ DOE-MEXT

令和6年4月9日に署名された「ハイパフォーマンス・コンピューティング及びAIに関する事業取決め」に基づき、AI基盤モデルを科学研究に活用する「AI for Science」等での日米協力を積極的に推進。

（令和6年度実績）

令和6年10月7日-8日 DOE-MEXT Meeting-Livermore, CA

令和7年1月20日-21日 DOE-MEXT Meeting-OIST, Okinawa

■ HANAMI project

日EUデジタルパートナーシップに基づいたEuroHPCと日本の共同研究プロジェクト。令和6年3月から開始。

（令和6年度実績）

令和7年1月12日-15日 HANAMI High-Level Symposium

令和7年1月16日 HANAMI Sustainability Event (online)

■ ISC24、SC24

毎年ヨーロッパ/米国で開催されているスーパーコンピューティングの国際会議。スーパーコンピュータの性能のランキング（TOP500）やゴードン・ベル賞（SCのみ）の発表等が行われる。

令和6年5月12日-16日 ISC24-Hamburg, Germany

令和6年11月17日-22日 SC24-Atlanta, GA

98

(参考) HPC及びAI分野の日米国際協力



日米科学技術協力協定<1988年7月20日締結>

Agreement between the Government of the United States of America and the Government of Japan on Cooperation in Research and Development in Science and Technology



エネルギー等研究開発のための協力に関する実施取決め<2013年4月30日締結>

(文部科学省 (MEXT) -エネルギー省 (DOE) 間)

Implementing Arrangement Between the Department of Energy of the United States of America and the Ministry of Education, Culture, Sports and Technology of Japan Concerning Cooperation in Research and Development in Energy and Related Fields

※本実施取極で明記された協力分野

(核融合科学, 高エネルギー物理学, 原子核物理学, 計算機科学, 量子ビーム技術, 基礎エネルギー科学, 生物及び環境科学, その他合意される分野)



※日米科学技術合同高級委員会にて
(2013年4月30日)

(協力分野の一つとして)

ハイパフォーマンス・コンピューティング及びAIに関する事業取決め

(文部科学省 (MEXT) -エネルギー省 (DOE) 間)

Project Arrangement Concerning High Performance Computing and Artificial Intelligence for Open Scientific Research

- 署名日: **2024年4月9日 (於: 米国・ワシントンD.C.)**
- 署名者: (日) 文部科学省 盛山大臣、(米) エネルギー省 ターク副長官
- 協力分野: ハイパフォーマンス・コンピューティング (HPC) 及び AI
- 2014年6月に締結された「計算機科学及びソフトウェアに関する事業取決め」を改訂。システムソフトウェア分野を中心とした協力から、AIやアプリケーション等を含めた協力を拡大。
- 取決めの主な内容
 - ・同取決め下での研究協力による研究結果や情報の取り扱いについて明記
 - ・取決め下で “Joint Committee” を設け、原則として少なくとも年に1回実施し、具体的な協力内容を調整

(参考) スーパーコンピュータ分野の日EU国際協力



日EUデジタルパートナーシップ<2022年5月12日～>

JAPAN-EU DIGITAL PARTNERSHIP

- ・第28回日EU定期首脳協議が開催 (東京) され、日本側は経済産業省、デジタル庁、総務省、EU側は欧州委員会通信ネットワーク・コンテンツ・技術総局が中心となり、日EUのデジタル分野におけるパートナーシップを締結。
- ・具体的な優先事項として、半導体、5G/Beyond 5G、**HPC及び量子**、サイバーセキュリティ、人工知能 (AI)、デジタル連結性などが定められている。



日EUデジタルパートナーシップにおけるHPCに関する記載

High Performance Computing (HPC) and Quantum technology

52. Both sides should explore modalities of reciprocal access for researchers to their respective supercomputing and quantum computing infrastructures, notably the utilisation of the “Fugaku” and EU/EuroHPC, JU’s LUMI, Leonardo and MareNostrum supercomputers (once they are operational), in conformity with the respective supercomputers’ access policy.

日EUデジタルパートナーシップ、フィンランド有する「LUMI」を踏まえた具体的な取組



文部科学省とEU(フィンランド)との取組



- ・2023年1月25日に日EUデジタルパートナーシップに基づき、日EUHPCワークショップを開催。文部科学省とEuro HPCが主導し、バイオ、マテリアル、気象・気候の分野の日EU研究者間での研究内容等の情報交換を行った。日本側の参加者以下のとおり。
 - ・バイオ(理研杉田TL、理研Florence TAMA TL)
 - ・マテリアル(理研中嶋TL、NIMS館山氏)
 - ・気象・気候(理研大石TL、東大佐藤教授)
- ・2023年9月5日にフィンランド大使館主催のスパコンセミナーに参加。文部科学省の他、日本側からはR-CCS松岡センター長、富士通マハヤン氏が出席。フィンランド側はCSCコスキ氏、FCAIのアンティ・ホンケラ博士、サミュエル・カスキ氏が出席。



理化学研究所とCSCとの取組



- ・2022年5月11日に日EUデジタルパートナーシップで、HPC分野が優先事項として設定されることを念頭に、理化学研究所計算科学研究センター (R-CCS) とCSC-ITとの間で協力覚書 (MOC) を締結した。
- ・協力覚書の主な観点は、**ベンチマークのデータ等の交換・分析、マッチメイキング (LUMIに関する公募の協力、「富岳」利用の小規模実行課題の融通)、グリーンHPCオペレーション (効率的な運転方法の探索)、AI分野についてFCAIとの連携**など。



スーパーコンピュータ「LUMI」



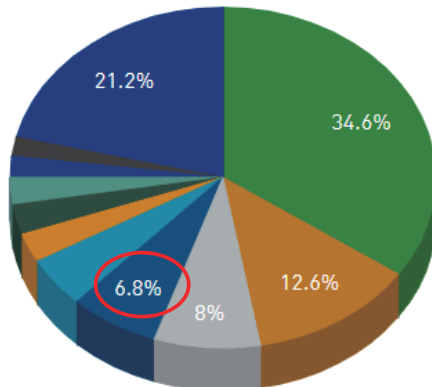
MOC締結の様子(2022.5.11)

左上: スキンナリ大臣
左下: CSC コスキMD
右上: 田中副大臣 (当時)
右下: R-CCS松岡センター長

LIST STATISTICS

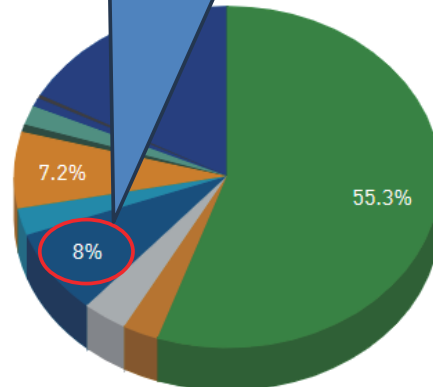
R_{max} and R_{peak} values are in GFlops. For more details on other fields, check the TOP500 description.

Countries System Share



Countries Performance

日本が世界第二位のパフォーマンスシェアを維持していることは、競争力の源泉たりうる



- United States
- China
- Germany
- Japan
- France
- Italy
- United Kingdom
- South Korea
- Netherlands
- Canada
- Others

	Countries	Count	System Share (%)	Rmax (GFlops)	Rpeak (GFlops)	Cores
1	United States	173	34.6	6,477,869,130	10,267,226,568	56,856,656
2	China	63	12.6	319,062,154	548,507,445	20,121,848
3	Germany	40	8	399,727,830	577,160,600	4,736,708
4	Japan	34	6.8	940,710,340	1,249,016,118	11,736,944
5	France	24	4.8	298,085,500	431,753,642	4,500,728
6	Italy	14	2.8	849,088,330	1,097,238,408	7,314,432
7	United Kingdom	14	2.8	84,813,684	142,257,324	1,970,096
8	South Korea	13	2.6	213,090,900	286,331,880	2,438,772
9	Netherlands	10	2	98,363,520	169,511,060	899,488
10	Canada	9	1.8	38,930,360	64,416,745	773,504

101

(参考)

大学入学者女性割合 (OECD Statistics)

	OECD国名	自然科学系	工学系	ICT (情報通信技術) 系
1	スロバキア	65	24	13
2	ポーランド	63	36	15
3	チェコ	60	32	17
4	リトアニア	60	23	14
5	アイスランド	59	39	22
6	イタリア	58	27	14
7	エストニア	58	28	25
8	フィンランド	58	22	22
9	ラトビア	58	23	20
10	ニュージーランド	57	30	28
11	ポルトガル	57	29	17
12	英国	57	25	21
13	カナダ	56	21	20
14	スウェーデン	54	31	29
15	スロベニア	54	23	16
16	アイルランド	53	24	22
17	デンマーク	53	29	24
18	オーストリア	52	23	18
19	コロンビア	52	31	20
20	トルコ	52	28	25

<https://univ-journal.jp/column/2025254488/>

103

大学入学者女性割合 (OECD Statistics)

21	オーストラリア	51	25	25
22	ノルウェー	51	23	20
23	ギリシャ	50	33	30
24	ハンガリー	50	27	16
25	ルクセンブルク	50	23	18
26	チリ	49	18	12
27	ドイツ	49	21	23
28	メキシコ	49	29	24
29	スペイン	48	24	13
30	韓国	48	21	27
31	オランダ	47	25	15
32	スイス	46	19	13
33	フランス	45	25	18
34	イスラエル	43	32	30
35	ベルギー	40	21	11
36	日本	27	16	データなし

(備考) 1、OECD Statisticsより作成 (令和4 (2022) 年3月現在) 2、各国の最新データによる。

なお日本においてはICT系はすべての分野に関わりがあるため「ICT (情報通信技術) 系」という分類を設けていない。

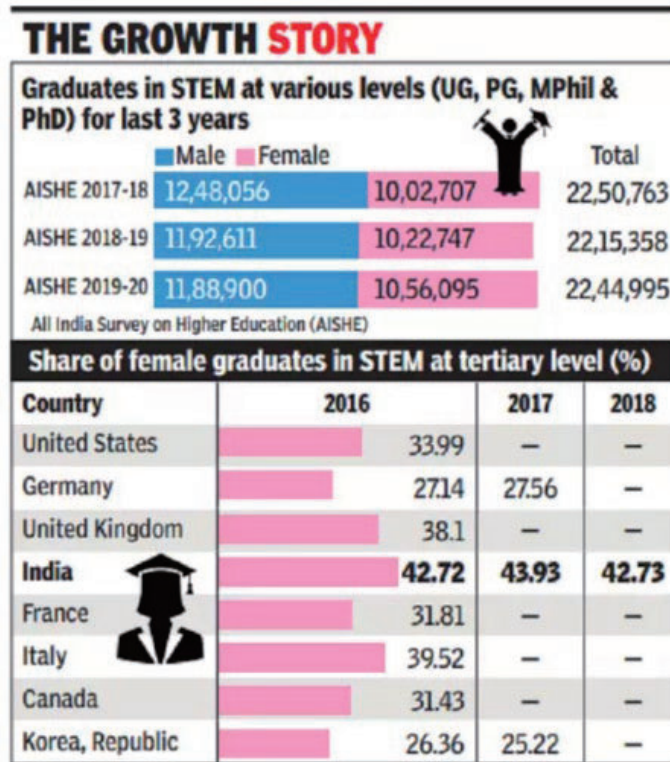
内閣府 男女共同参画局作成 専門分野別に見た大学等入学者女性割合 (国際比較) よりUS進学総合研究所が加工・作成

<https://univ-journal.jp/column/2025254488/>

104

インドにおける女性活躍

全インド高等教育調査のデータによると、高等教育学生数(学部、修士、博士)のうちの科学技術・工学・数学分野における女子学生比率は約43%であり、インドは主要先進国より大学・大学院における科学技術・工学・数学分野の女子学生比率が顕著に高い。

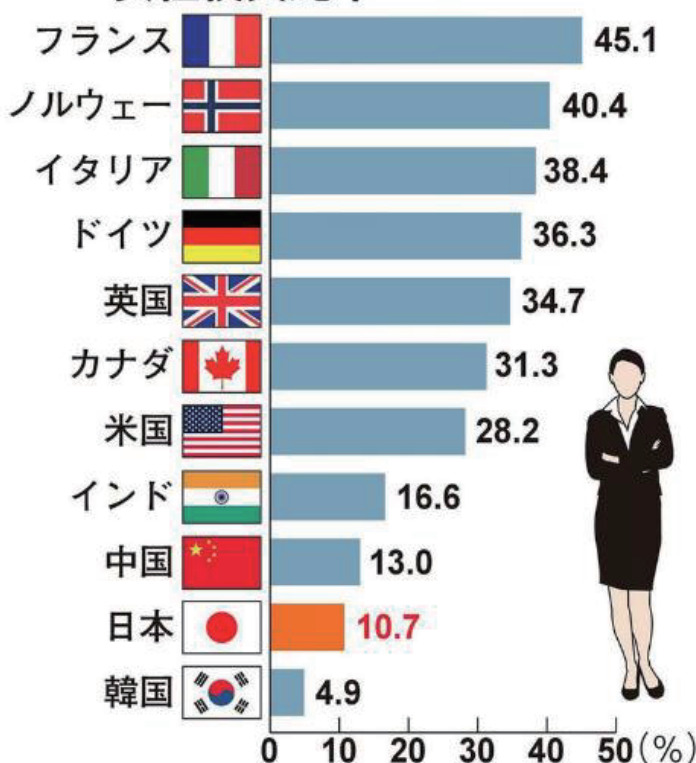


※世界銀行および全インド高等教育調査のデータを基にしたタイムズオブインディア紙記事より抜粋

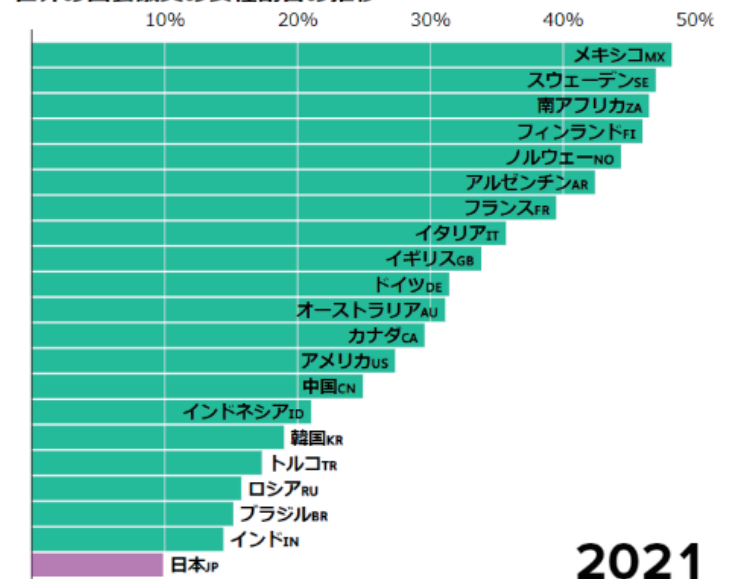
105

女性活躍指標

各国の主要上場企業の女性役員比率



世界の国会議員の女性割合の推移



G20と北米3カ国の国会(下院)議員を調査
データソース: IPU Parline

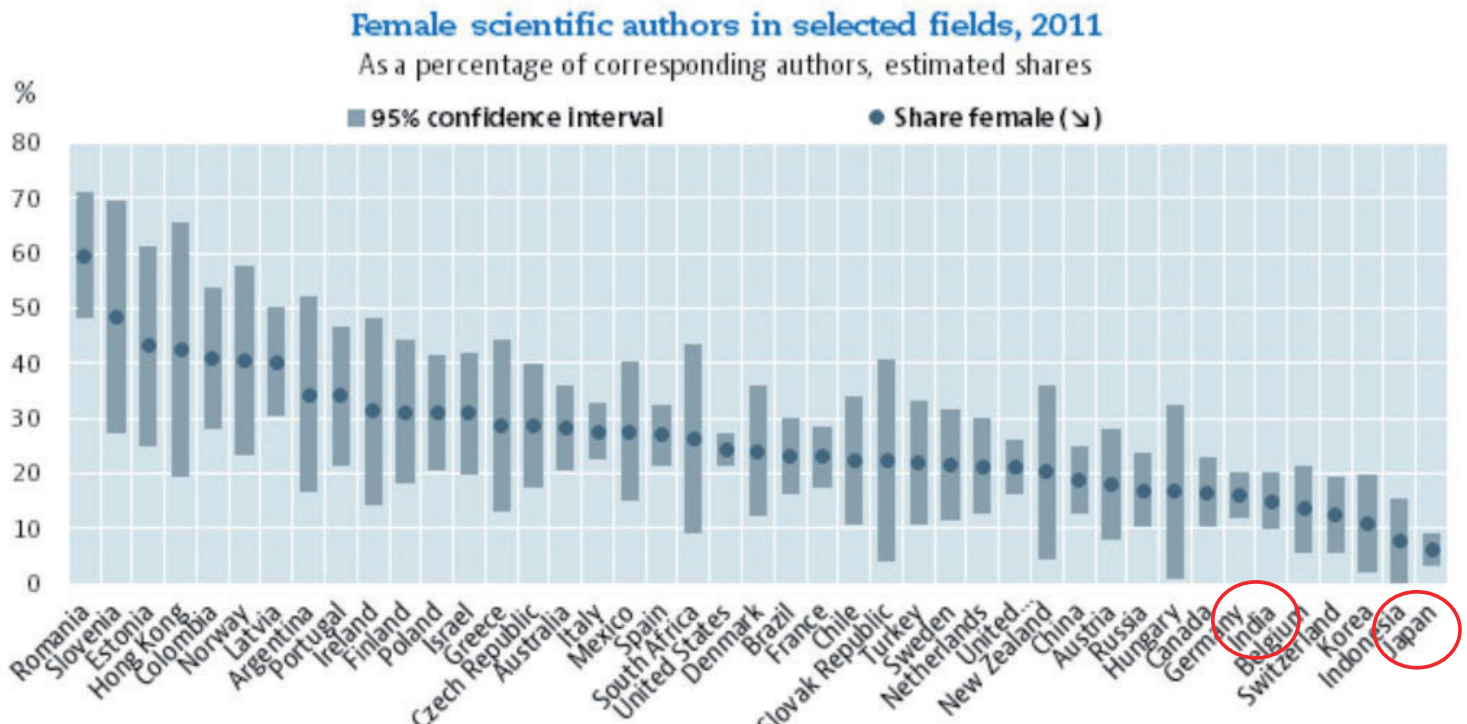
2021

※2020年、経済協力開発機構(OECD)の調査から

※産経ニュース

女性活躍指標

OECD調査による科学論文著者の女性比率では、インドは15%程度と比較的低いが、日本よりは高い女性比率となっている。



Source: OECD, based on preliminary analysis of the "OECD Pilot Survey of Scientific Authors", July 2015.

107

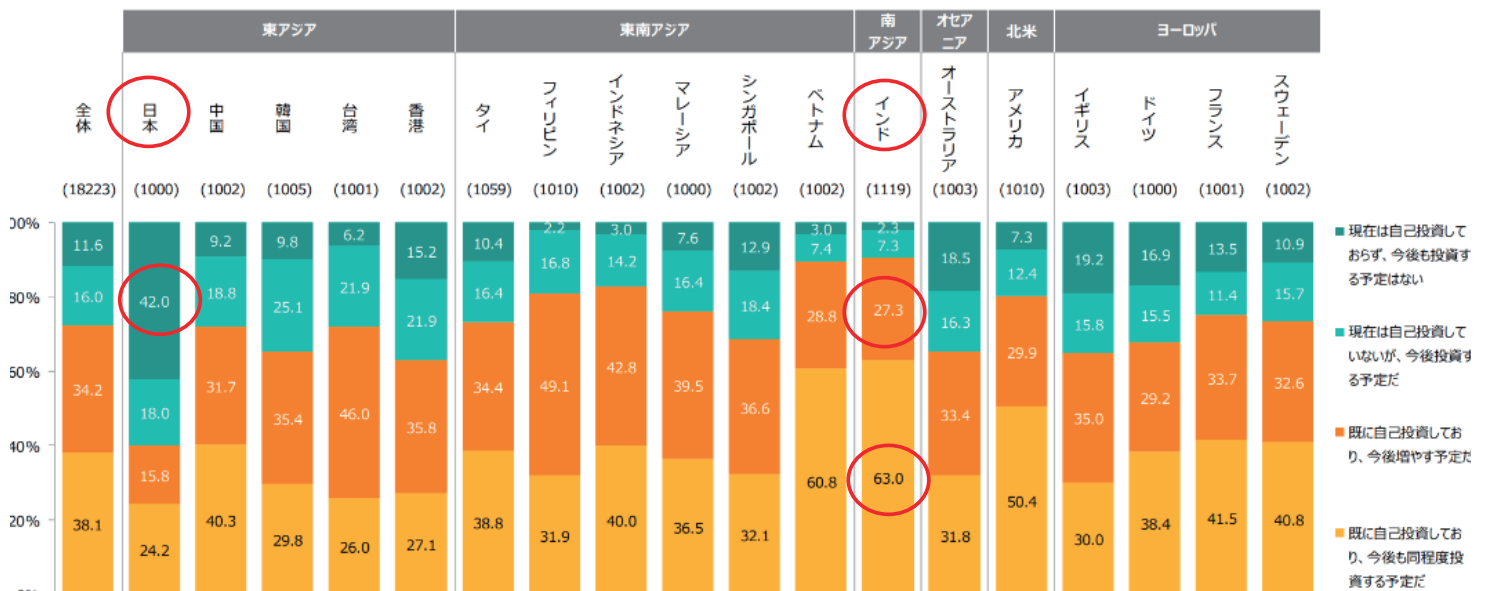
人材

全体的にアジアの新興国では、自己成長に関する関心が高いが、とりわけインドでは、積極的な自己の成長・自己研鑽のための自己投資の意識が高い。

また、40代・50代と高齢になっても自己投資を続けている比率が8割を超えているのも大きな特徴である。

グローバル就業実態・成長意識調査(パーソル総合研究所)

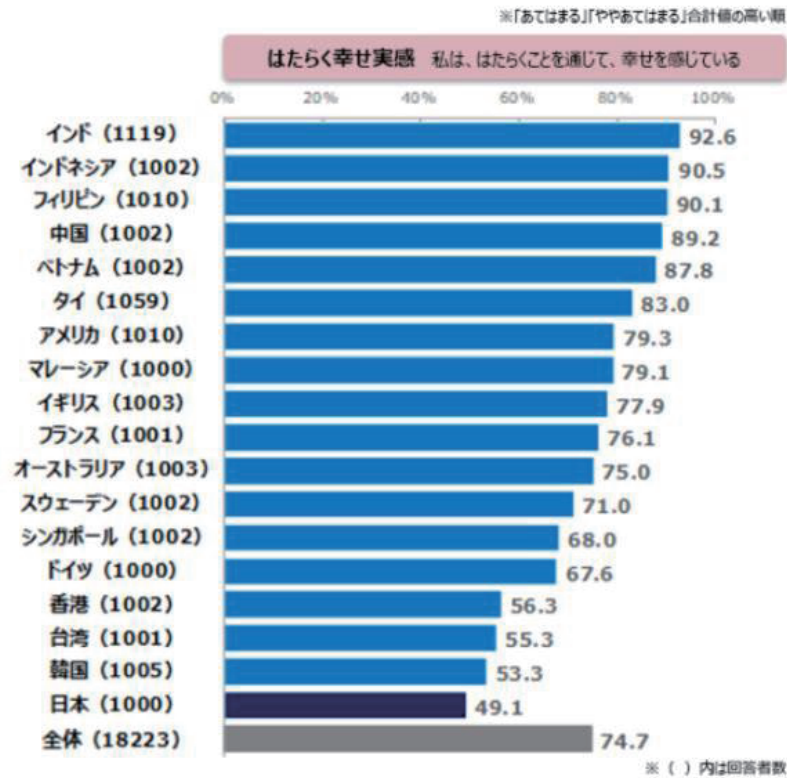
自身の勤務先以外での学習や自己啓発への投資について、あてはまるものをお選びください。(4段階尺度)



※ () 内は回答者数

※対象地域【東アジア】日本(東京、大阪、愛知)、中国(北京、上海、広州)、韓国(ソウル)、台湾(台北)、香港、【東南アジア】タイ(グレートバンコク)、フィリピン(メトロマニラ)、インドネシア(グレートジャカルタ)、マレーシア(クアラルンプール)、シンガポール、ベトナム(ハノイ、ホーチミンシティ)【南アジア】インド(デリー、ムンバイ)、【オセアニア】オーストラリア(シドニー、メルボルン、キャンベラ)、【北米】アメリカ(ニューヨーク、ワシントン、ロスアンゼルス)、【ヨーロッパ】イギリス(ロンドン)、ドイツ(ベルリン、ミュンヘン、ハンブルグ)、フランス(パリ)、スウェーデン(ストックホルム)

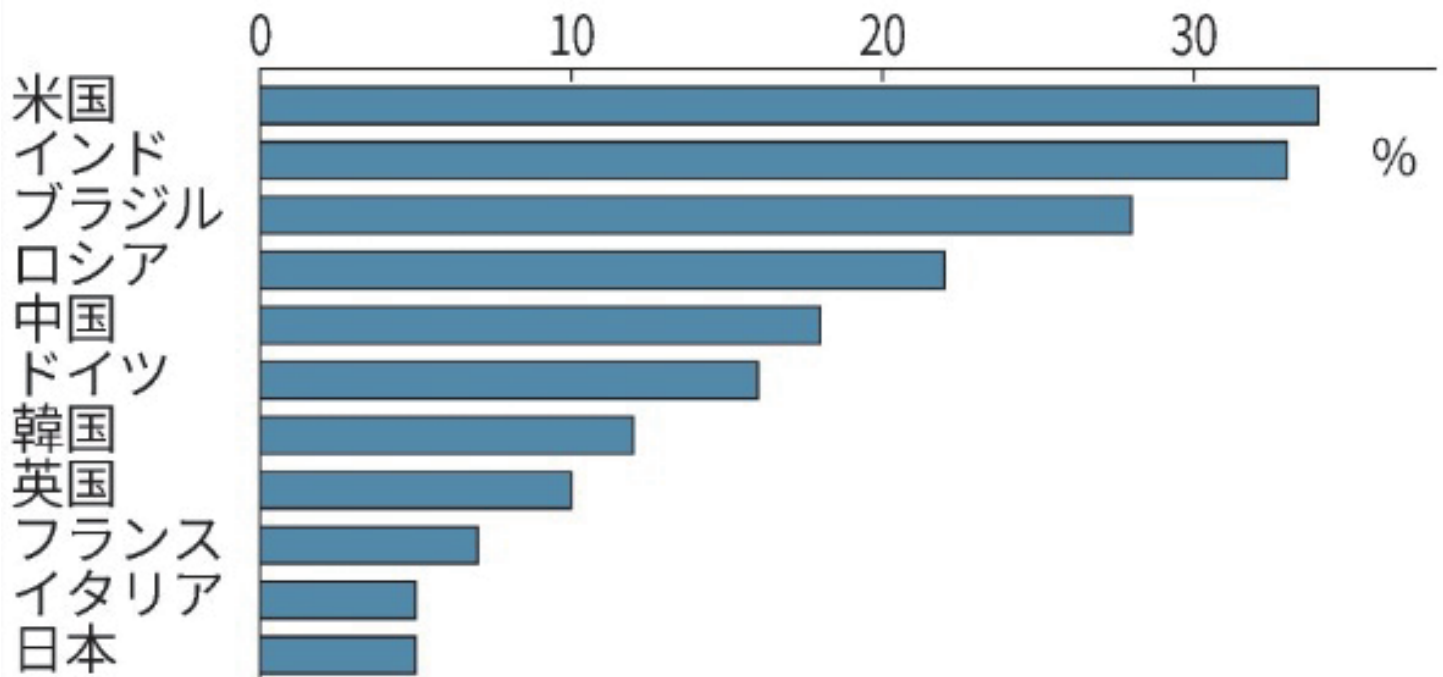
働く幸せを感じる人の割合、18カ国・地域調査で日本は最下位



出所：パーソル総合研究所「グローバル就業実態・成長意識調査 - はたらく Well-being の国際比較」2023年4月

109

「熱意ある社員」比率は2022年も日本が最低水準



(出所) 米ギャラップ「グローバル職場環境調査」

実例：インド社会のデジタル化（紙幣流通の廃止、電子マネーの広範な普及）

2023年5月19日、インド中央銀行はインド国内に流通する最高額紙幣（2000ルピー札）の流通を停止し、9月末までに銀行への預け入れをさせ

紙幣を廃止する方針を明らかにした。

インド政府は、既に2016年11月にも高額紙幣廃止措置（※）を行っており、大きな国民の反発は起きなかった。インド国内ではこの**2016年の高額紙幣廃止を契機として電子決済システムの普及が急速に進んでいたこともあり、今般の最高額紙幣廃止も大きな混乱無く実施がなされた。**

※前回2016年11月の高額紙幣（1000ルピー札と500ルピー札）の廃止措置においては、インド国内発行紙幣の合計価値の86%にあたる現金を一夜にして無効とした。

モディ首相は2016年11月8日夜20時にテレビ演説を行い、

「今夜11月9日午前0時をもって、
1000ルピー札と500ルピー札が無効となる」

旨を電撃的に発表。

紙幣の単純所持自体にも罰則が科され、学術研究目的以外の所持が禁止された。

直後には経済の混乱も報道された一方で、ブラックマネーの撲滅と現金経済から電子経済への移行という政策意義が理解され、幅広い国民から支持を受け、モディ政権の支持基盤がさらに強固となった。

インドにおける現金の流通廃止により、電子決済システムが爆発的に普及した。併せて、2010年から導入されていた個人情報番号制度ア
ダール普及も重なって、2020年から続いたコロナ禍においてもインド政府が貧困層等への支援を円滑かつ迅速に行えた、との評価もなされて
いる。

デリー市内街中の路上で営業する床屋（筆者撮影）。赤丸で囲んだとおり、バーコード決済により営業されている。その他の屋台店舗でもバーコード決済に対応していない、現金決済のみの店舗を見ることは、まず無い。



実例：インド社会のデジタル化（個人番号の普及、インド版マイナンバーカード）

アダールカード：

インド版マイナンバーカード。

登録は任意となっているものの、インド国内における基礎的なインフラとして機能しており、既に**インド国民の94%以上（2022年末時点）が登録済**であり、国民ひとりひとりに12桁の番号が振られている。

各個人の生体情報も登録されており、申請費用は無料。

この導入により、政府補助金の不正受給や中間搾取（導入前の2000年当時は政府補助金の1/4が中間搾取等により失われていたという分析もある）がほぼ無くなり、社会保障システムが充実したと評価されている。また、外国人も申請が可能であり、既に520万人の外国人もアダールに登録、外国人労働者の就労環境の向上に役立ったとも報道されている。

市内の各住居区ごとの郵便局や、インド政府個人識別番号庁ウイダイ（インド第二位の世界的IT企業であるインフォシスのCEOを担当大臣に任命して推進した）が配置するアダールセンターで申請し、一週間程度でPDFファイルとしてダウンロードが可能となり、PDFファイルを印刷・ラミネート加工して利用する形態であり、コストが低廉に流通できる仕組みとなっている。

銀行口座や携帯電話契約、鉄道乗車券予約、納税等生活のあらゆる場面でアダールカードとの紐づけがなされている。アダールと紐づけされた銀行口座件数も2億7000万件を突破した。

インド政府個人識別番号庁ウイダイにより、**広範なAPIと開発用SDKキットが公開されており、各種システムに組み込むサービス開発が可能**となっている。

アダールのシステム上には、

- ・氏名
- ・性別
- ・住所
- ・生年月日
- ・顔写真
- ・両手の10本の指の指紋
- ・両目の虹彩

の情報が登録されている。



アドバンスソフト
からの情報提供

1. 今後のセミナー予定
2. セミナー資料のダウンロード
3. アーカイブ動画のご案内

Copyright ©2024 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

今後のセミナー予定

第5回

2025年9月12日（金）
14：00～15：30

「量子技術を応用した次世代流体解析基盤の確立に向けて」

九州大学 工学研究院 航空宇宙工学部門
准教授 久谷 雄一 様

受付中

第6回

2025年10月17日（金）
14：00～15：30

「火災・爆発現象のモデリングおよび早期異常検知」

東京理科大学 創域理工学研究科 国際火災科学専攻
教授 桑名 一徳 様

8/19
受付
開始

Copyright ©2024 AdvanceSoft Corporation. All rights reserved.

下記のURLから、過去のセミナー資料をダウンロード可能です。
<https://www.advancesoft.jp/download/>



Copyright ©2024 Advansoft Corporation. All rights reserved.

YouTubeにて、セミナーのアーカイブ動画を配信中
<https://www.youtube.com/user/advancesoft>



Copyright ©2024 Advansoft Corporation. All rights reserved.



警告

このレポートに収録されている文章および内容については、ご自身のために役立てる用途に限定して無料配布しています。
このレポートを、販売、オークション、その他の目的で利用するには、著作権者の許諾が必要になります。
このレポートに含まれている内容を、その一部でも著作権者の許諾なしに、複製、改変、配布を行うことおよびインターネット上で提供する等により、一般へ送ることは法律によって固く禁止されています。