

5. 国際的なスーパーコンピュータを利用した研究開発への公的機関の支援に係る調査

5.1. 調査内容

スーパーコンピュータを利用した計算科学分野の研究開発を振興するため、国などの公的機関が実施している支援について、プログラムの目標、予算規模、対象分野、システムとアプリケーションの配分、主要な成果などを調査する。また、調査結果を踏まえ、各プログラムの特徴や国内の取り組みに活かせるポイントについて整理する。

調査は主に文献調査を通じて実施し、米国、中国、欧州をはじめとする 3 つ以上の国や地域を対象とする。それぞれの地域に複数の調査対象となるプログラムが存在する場合には、予算規模などを考慮し、主要なプログラムを選定した。

米国においては、NSF や DOE が主要な支援機関として、数多くの HPC プロジェクトに対して資金提供を行っている。特に、Exascale Computing Project などの主要なスーパーコンピュータ開発プロジェクトが DOE を中心に進行しており、HPC の最前線をリードしている。

欧州では、EC（欧州委員会）が重要な役割を果たしており、EuroHPC が HPC 分野における主要な枠組みを形成している。これにより、欧州全体でスーパーコンピュータを活用した研究開発が進められ、各国の公的機関と連携し、共通のスーパーコンピュータ基盤を提供している。

これらの公的支援制度に関する詳細な情報を収集・整理し、国内外の取り組みに活かせる情報を提供する。

5.2. EuroHPC（欧州）

5.2.1. 概要

本節の概要は、“EuroHPC Joint Undertaking Multi-Annual Strategic Programme (2021 – 2027) 2024 revision by INFRAG and RIAG”の1章より抜粋し、要約した内容である。本文献の p.25 にこれまでの「pre-exascale」から、現在の「exascale」、2030 年までの「post-exascale」の流れ（R&I およびソリューション提供のサイクル: ユーザーのニーズから基本要素、パイロットシステム、そして実運用システムへ）が示されている。

Coordinate R&I and Infrastructure Programmes

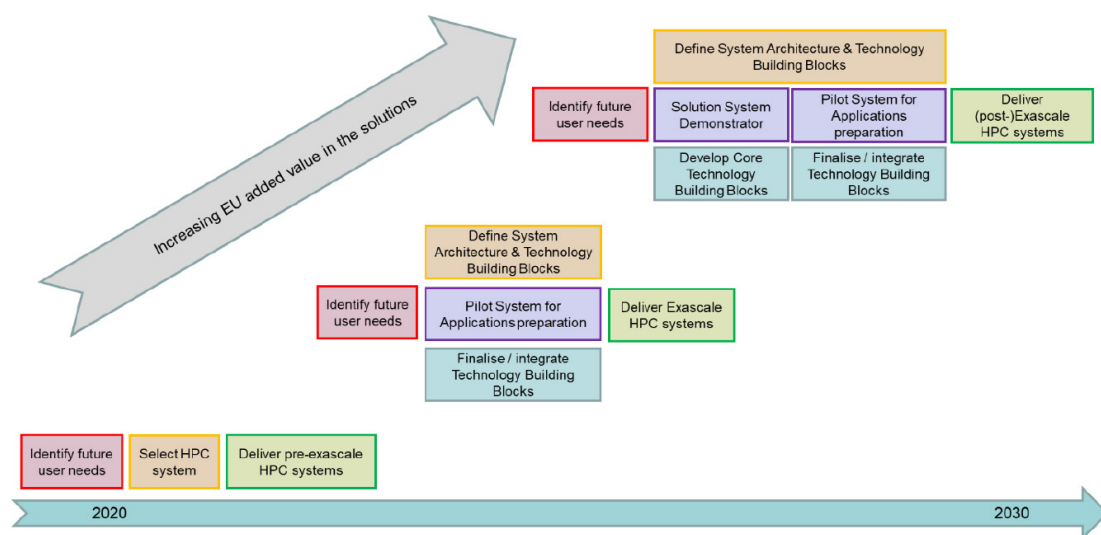


Figure 2: R&I and solution delivery cycles: from users' needs to building blocks, pilots systems then production systems

図 5.1 R&I およびソリューション提供のサイクル: ユーザーのニーズから基本要素、パイロットシステム、そして実運用システムへ

出典：EuroHPC Joint Undertaking Multi-Annual Strategic Programme (2021 – 2027) 2024 revision by INFRAG and RIAG

(1) 目的

スーパーコンピューティング、数値シミュレーション、人工知能（AI）、および高性能データ分析（HPDA）は、欧州各国が今後直面する課題を理解し、対応するために不可欠かつ戦略的な技術である。これらの技術はまた、欧州の科学、中小企業を含む産業、安全保障、経済発展における継続的なリーダーシップを確保する上で、引き続き重要な役割を果たす。

EU は、最新の HPC 技術と関連する専門知識を展開し、誰もが利用できるようにするという自ら掲げた目標の達成に向けて前進している。次なる課題は、AI や量子コンピューティングを含む未来のエクサスケールおよびポストエクサスケールのスーパーコンピューティング技術を提供し、システムの接続性とアクセスを確保することである。

(2) 活動内容 (1.3.1 節から抜粋)

EuroHPC は、EU 域内で最先端のスーパーコンピューティングや量子コンピューティングのサービス、データインフラを、安全かつ連携された形で開発・展開し、維持・拡張していく。また、コンポーネントや技術、ソフトウェア、知識の安定した供給網を確保し、供給の途絶リスクを抑えながら、革新的で競争力のあるスーパーコンピュータシステムの開発と生産を支援し、これらのシステムに最適化された多様なアプリケーションの発展を促していく。さらに、このスーパーコンピューティングインフラをより多くの公共・民間ユーザーが活用できるようにし、適切なトレーニングやサポートを提供することで、インフラを支えるソフトウェアやハードウェア技術に精通した高度な人材の育成を進めることも重要である。加えて、気候変動対策とデジタル移行という 2 つの大きな目標を支援し、欧州の科学や産業にとって必要不可欠なスキルの向上にも貢献していく。

(3) 今後の重点分野 (1.3.2 節から抜粋)

EuroHPC は、今後の戦略として、いくつかの重要な分野に重点を置く。まず、ソフトウェア、ユーザー支援、教育・研修の強化が不可欠である。これまでに構築された世界クラスの HPC インフラを最大限に活用するためには、ユーザーがそれぞれの分野に特化した最適化されたアプリケーションを利用できるようにし、充実したサポートとトレーニングを提供する必要がある。また、HPC と AI の分野で今後の発展を支える高度なスキルを持つ人材の育成も求められる。そのために、CoE や NCC などの既存の取り組みを継続・拡充し、ユーザー主導のアプローチを確立することが重要である。さらに、戦略的指針を提供する独立したユーザーフォーラムの設立も進めるべきである。

次に、ユーザーの関与とフィードバックの強化を図る。EuroHPC では、既存および新規ユーザーからの意見を効果的に収集するため、ユーザーフォーラムや科学諮問委員会などの協議グループを設立する。これにより、ボトムアップのアプローチを促進し、JU の活動の発展にユーザーの要件を反映させることが可能となる。また、RIAG および INFRAG への助言を通じて、インフラ要件や戦略的な方向性についての信頼性の高いフィードバックを提供し、科学・産業界のニーズに対応する形で EuroHPC のリソースを最適化することを目指す。

エネルギー効率と環境持続可能性の向上も、今後の重要な課題の一つである。HPC のエネルギー消費を最適化するためには、ユーザーのスキル向上、技術の改良、インフラの整備が求められる。すでに多くの EuroHPC データセンターでは液体冷却技術が採用され、

電力利用効率（PUE）の低減に成功しているが、今後は廃熱の再利用や再生可能エネルギーの活用をさらに進めるべきである。また、ハードウェアの製造・輸送・設置・廃棄を含めたライフサイクル全体を考慮し、環境負荷を最小限に抑えるための施策を講じる必要がある。

以上の重点分野を軸に、EuroHPC は、欧州の HPC とデータインフラの発展を促進し、技術的・科学的リーダーシップを確立することを目指している。

5.2.2. 関連する EU の規則（Regulation）

(1) 設立に関する Regulation（2018/1488 と 2021/1173）

本節は EuroHPC 設立に関する 2 つの regulation

- ・ COUNCIL REGULATION (EU) 2018/1488 of 28 September 2018, establishing the European High Performance Computing Joint Undertaking THE COUNCIL
- ・ COUNCIL REGULATION (EU) 2021/1173 of 13 July 2021, on establishing the European High Performance Computing Joint Undertaking and repealing Regulation (EU) 2018/1488

をまとめたものである。

EuroHPC は 2018 年 9 月 28 日の regulation に基づき、2018 年 11 月 6 日に設立された。設立の根拠となる Regulation は、Regulation(EU) 2018/1488 であり、EU が HPC を推進するために、EuroHPC を設立することを規定している。また、EuroHPC は 2021 年に改正され、Regulation (EU) 2021/1173 によって 2021 年 7 月 19 日から新たな枠組みのもとで運営が継続されている。この改正により、当初は 2026 年 12 月 31 日までであった EuroHPC の運営期間は、2033 年 12 月 31 日まで延長された。

Regulation(EU) 2018/1488 は、2018 年に採択された EU の HPC 戦略の基盤となる regulation であり、ここでは Horizon 2020 および CEF と連携し、スーパーコンピュータの取得と HPC 技術の発展を推進、および、公的資金を活用し欧州の科学・産業競争力を向上させるための取り組みを推進することが示されている。

ここで、Connecting Europe Facility (CEF)は、Regulation(EU) No 1316/2013 で設立が規則された、トランスポート・エネルギー・通信ネットワークの欧州統合を促進するための EU 資金メカニズムである。本規則の適用により、HPC インフラへの EU 資金提供が可能になっている。

EU 規則 2021/1173 は、2018/1488 を公式に廃止し、その内容を更新・統合しているものである。2018/1488 に基づく未完了のプロジェクトや財務義務は、完了まで引き継がれ、2018/1488 への参照は今後すべて 2021/1173 に置き換えられる。職員の契約、執行取締役の任期、資産・負債・予算などは 2021/1173 のもとで継続管理される。

表 5.1 Regulation 2018/1488 と Regulation 2021/1173 の比較

項目	Regulation 2018/1488	Regulation 2021/1173
採択日	2018 年 9 月 28 日	2021 年 7 月 13 日
運営期間	～2026 年 12 月 31 日	～2033 年 12 月 31 日
目的	HPC を強化し、EU 内に世界トップクラスのスーパーコンピュータ・インフラを構築する。研究開発（R&D）、産業、公共セクターのデジタル化を促進し、ヨーロッパ全体の競争力を向上させる。	EU 内に世界的に競争力のある HPC インフラを構築し、維持する。量子コンピューティングを含む最先端の計算技術を支援し、企業や学術機関への普及を促進。
	Horizon 2020、CEF などの EU プログラムと連携し、HPC の開発を支援。	データ連携を強化し、研究開発（R&D）と産業イノベーションを加速。
	HPC の技術開発とインフラ整備を統合し、欧州内の協力体制を強化。	欧州のデジタル戦略と連携し、科学・産業・環境などの分野での応用を広げる。
資金	総予算は EU から最大€486M の資金提供（Horizon 2020 から €386M、CEF から €100M。追加の資金は加盟国および民間パートナーから提供。	HE、DE、CEF からの資金として最大€3081M。参加国、民間企業、研究機関との協力のもと、HPC システムの取得と運用を進める。
技術対象	Pre-Exascale, Petascale スーパーコンピュータ	Exascale スーパーコンピュータ, 量子コン
HPC スキル	明確な言及なし	コンピテンスセンターの設立
産業関与	研究機関中心	産業界・SME 向けの利用拡大
国際協力	EU 域内中心	第三国との協力強化
商業利用	商業利用も可能（最大 20%）で、収益は共同事業の運営費用に充てる。	商業利用（最大 20%）により収益を生み出し、事業の持続可能性を確保。
HPC ネットワーク	PRACE と GÉANT との協力	HPC フェデレーション型ネットワークの導入

表 5.2 Regulation 2018/1488 と Regulation 2021/1173 の活動内容の比較

項目	Regulation (EU) 2018/1488	Regulation (EU) 2021/1173
1 インフラ	Pre-Exascale スーパーコンピュータ (100PFLOPS 超) の取得・運用。Petascale スーパーコンピュータ (1PFLOPS 以上) の取得・運用。	インフラ整備：最先端の HPC システム (スーパーコンピュータ) や量子コンピュータの開発・導入。
2 技術開発	EU 独自の低消費電力プロセス、ミドルウェア、アルゴリズム開発を促進。大規模アプリやデータ解析の技術支援。	HPC 向けのハードウェア・ソフトウェア技術の研究と実装。
3 普及と教育	企業 (特に中小企業)、研究者、公共機関の HPC 活用を促進。スキル開発と教育を推進し、EU 全体のデジタル能力向上。各国の HPC やデータセンターを結び、相互運用性を確保。	企業や研究機関向けの計算資源の提供と利用促進。専門知識の普及と人材育成。
4 国際協力	PRACE (ヨーロッパ計算科学パートナーシップ) および GÉANT (欧州研究ネットワーク) との連携。	EU 外の国々との技術・研究協力。
5 スーパーコンピュータの取得と所有権	Pre-Exascale は EU が資金提供し、各国のホスティング施設で運営。取得費用の最大 50%、運用費用の最大 50%を EU が負担。4 年後にホスティング国へ所有権の移転が可能。 Petascale は EU と各国が共同出資し、所有権を共有。取得費用の最大 35%を EU が負担。設置後に所有権を移転。	EU 内のホスティング国に配置し、選定基準に基づき管理。 ハイエンドスーパーコンピュータ、量子コンピュータ、産業向けスーパーコンピュータを開発・取得。各コンピュータの所有権は最長 5 年後にコンピュータは企業に譲渡可能。
6 アクセスと利用	公共研究およびイノベーション目的での利用を優先。EU が出資したスーパーコンピュータの最大 50%の利用権を EU が保持。研究者、産業界、公共機関に対し、透明な審査プロセスを経て計算資源を提供。	公共・民間セクターに開放し、主に研究開発と公的利用を目的とする。中小企業 (SME) 向けの特別アクセス制度も整備。 EU が出資したスーパーコンピュータの最大 50%の利用権を保持。

(2) 追加された Regulation

本節は AI の活動に関する regulation である、024/1732 COUNCIL REGULATION (EU) 2024/1732 of 17 June 2024 amending Regulation (EU) 2021/1173 as regards a EuroHPC initiative for start-ups in order to boost European leadership in trustworthy artificial

intelligence を要約したものである。

本規則は、EuroHPC に関する 2021 年の規則（EU 2021/1173）を改正し、欧州における AI のリーダーシップ強化を目的としたスタートアップ支援の新たな施策を導入するものである。近年の AI 技術の急速な進展を受け、欧州のスーパーコンピュータ・インフラを AI 開発に活用し、特にスタートアップの支援を強化する必要がある。

(a) AI ファクトリーの導入と新たな目標

EuroHPC の目的に、AI ファクトリーの開発・運営が新たに加えられた。AI ファクトリーは、AI モデルの学習・開発・評価を行うための施設であり、AI-optimised supercomputer を活用することで、より高度な AI 技術の開発を可能にする。AI ファクトリーは、AI 向けスーパーコンピュータの取得・運用を行い、既存の EuroHPC スーパーコンピュータの AI 機能を強化する役割を担う。また、AI スタートアップや研究機関に対して公平なアクセスを提供し、AI モデルの開発・検証・評価を支援する。さらに、AI 技術者の育成やネットワークの形成を促進し、AI 分野の発展を加速させることを目指す。既存の EuroHPC ホスティング機関も AI ファクトリーとして認定される可能性があり、各 AI ファクトリーは互いに連携するとともに、EU の AI 関連施策とも協力していくことが求められる。

(b) AI-optimised supercomputer の取得と運用

EuroHPC は、AI-optimised supercomputer の所有者となり、AI 分野に特化した計算資源を確保する。EU は取得および運用コストの最大 50%を負担し、残りの費用は加盟国や民間資金が負担する。スーパーコンピュータの調達にあたっては、供給チェーンの安全性を考慮し、安定した運用が可能な環境を確保する方針である。設置後、最低 5 年間は EuroHPC JU が所有し、その後ホスティング機関への譲渡や売却、または廃棄が可能となる。これにより、AI 最適化スーパーコンピュータの長期的な運用と持続可能な管理が実現される。

(c) AI スーパーコンピュータのアクセスと運用

AI-optimised supercomputer は、大規模な AI モデルの訓練・開発・検証に重点を置いた運用が行われる。特に、スタートアップや中小企業（SME）向けに特別なアクセス枠を設け、より多くの企業がスーパーコンピュータの計算能力を活用できるようにする。また、利用可能な AI モデルは、EU の価値観に沿った信頼できるものでなければならず、倫理的に適切な AI 開発を推進することが求められる。

(d) 欧州の AI エコシステムとの連携

AI ファクトリーは、他の AI 関連施策と積極的に連携することが求められる。具体的に

は、AI スタートアップ支援拠点、データエコシステム、AI テスト施設などと協力し、EU 全体の AI 技術の発展を促進する。これにより、AI ファクトリーのネットワークが強化され、各施設が相互に支援し合う環境が整備される。

5.2.3. 予算

本節では予算関連のまとめを示す。ここで示す数字は、いずれも、EuroHPC の予算書、決算書から抽出したデータである。この資料の中から下記をまとめた。

- ・ 2025 年の予算表
- ・ 2022～2025 年までの予算表
- ・ AI ファクトリーが加わり、2025 年に allocate された予算

Regulation の項で述べた通り、2019 年に開始された活動は、2021 年の regulation により 2022 年から 6 つの Pillar of Actions で活動し、さらに 2024 年の regulation 追加により、AI ファクトリーが加わり、7 つの Pillar of Actions で進められている。

また、参考までに。2023 年の EU から EuroHPC に拠出された資金の割合を下図にして示しておく。

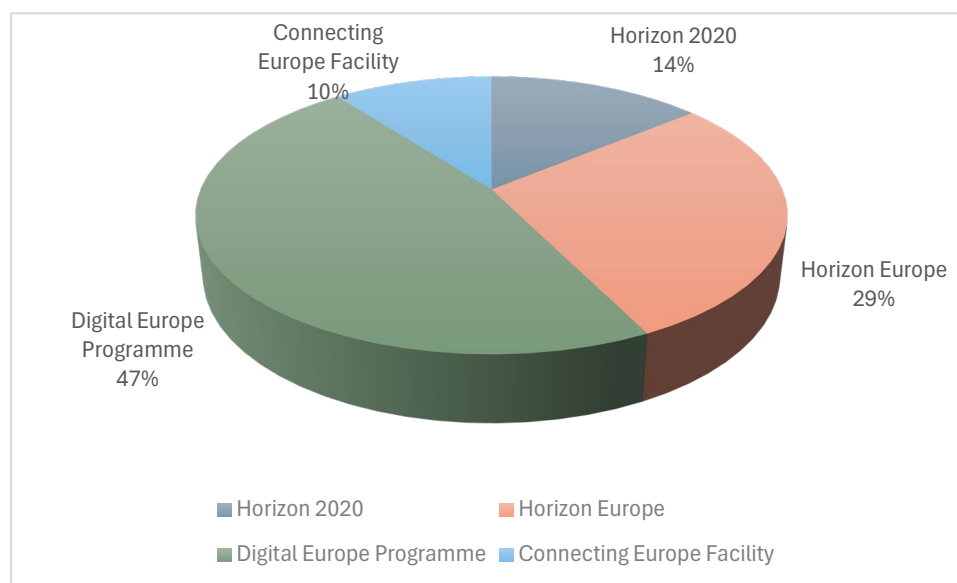


図 5.2 Contributions from EU (EuroHPC 2023)

以下の表で、Chapter 30 は助成金および研究・イノベーション (R&I) 活動である。2024 年において、この予算は EuroHPC の研究・イノベーション (R&I) 活動に関連するすべての費用に充てられている。一方、Chapter 31 は、HPC インフラ活動である。2024 年において、この予算はエクサスケール、中規模システム、量子システムおよびそのアッ

プグレード、さらに産業用スーパーコンピュータの調達に関連している。なお、本節で参考にした公式書類（講演資料等を除く）はつぎの通りである。

また、欧州を説明した本節では、「予算」とした場合には、Expenditure Payment Appropriations を記載している。公式文書には、歳出に関する記載項目は

- ・ Expenditure Commitment Appropriations
- ・ Expenditure Payment Appropriations
- ・ Cash Flow Operational Budget

の3つの用語があり、次の意味である。Expenditure Commitment Appropriations は、特定の会計年度において「契約」や「合意」を結ぶために割り当てられた予算である。実際にお金を支払うタイミングに関わらず、その年度内に将来的な支出を確約するために使用される。また、Expenditure Payment Appropriations は、実際に「現金として支払うため」に必要な予算である。契約済みのコミットメントに基づき、実際に支払う段階で使われる。支払いは通常、コミットメントから数年にわたって分割して行われる。Cash Flow Operational Budget は実際に「現金としての入出金」に焦点を当てた予算であり、より現金の動きに特化している。

図 5.3 本節で参考にした EuroHPC の公式文書

文書の名称	DECISION OF THE GOVERNING BOARD OF NoAA/YYYYA dopting the Joint Undertaking's Work Programme and Budget for the year YYYY	Annual accounts of the European High Performance Computing Joint Undertaking Financial year YYYY
2025 年	No 66/2024	—
2024 年	No 62/2024	—
2023 年	No 54/2023	○
2022 年	No 41/2022 ※1	○
2021 年	No 01/2021 ※1	○
2020 年	No 01/2020 ※1	○

※1：文書の名称は「Work Plan and Budget」

※2：その他に下記の公式文書を参照した

- ・ EuroHPC Joint Undertaking Multi-Annual Strategic Programme (2021 – 2027) 2024 revision by INFRAG and RIAG (22 March 2024)
- ・ CONSOLIDATED ANNUAL ACTIVITY REPORT 2023
- ・ How the EuroHPC JU is accelerating European research and industry (July 2024)

また、次に示す予算表で「EuroHPC-2019/2020-XX」はつぎの通りである。予算表に示した通り、これらは、いずれも Regulation (EU) 2018/1488 Calls からの予算である。

表 5.3 R & I Calls 2019/2020 ("Amending the Joint Undertaking's Work Plan and Budget for the year 2021"より)

番号	タイトル	予算	
		€M	億円
EuroHPC-01-2019	Extreme scale computing and data driven technologies	25	40
EuroHPC-02-2019	HPC and data centric environments and application platforms	20	32
EuroHPC-03-2019	Industrial software codes for extreme scale computing environments and applications	10	16
EuroHPC-04-2019	HPC Competence Centres	30	48
EuroHPC-05-2019	Stimulating the innovation potential of SMEs	10	16
EuroHPC-2020-01-a	Advanced pilots towards the European supercomputers	37	59
EuroHPC-2020-01-b	Pilot on quantum simulator	6	10
EuroHPC-2020-02	Framework Partnership Agreement in European low-power microprocessor technologies	35	56
EuroHPC-2020-03	Training and Education on High Performance Computing for Coordination and Support Actions	7	11
合計		180	288

以下の予算表については、通貨単位をユーロの表と円の表を示す。

Adopting the Joint Undertaking's Work Programme and Budget for the year 2025 Tabel 4. Expenditure Payment Appropriations

単位: €

項目				金額			
Tilte I	Staff Expenditure (人件費関連)			7,864,480	7,864,480	10,396,000	
Title II	Building, Equipment and Operating Costs (オフィス関連)			2,531,520	2,531,520		
Title III	<u>Chapter 30:</u> Grants, HPC Operations, R&I Activities	Regulation (EU) 2018/1488 Calls	EuroHPC-2019-1	676,117	35,273,133	217,158,843	
			EuroHPC-2019-2	0			
			EuroHPC-2019-3	0			
			EuroHPC-2020 -1	8,797,497			
			EuroHPC-2020 -2	6,589,759			
			EuroHPC-2020 -3	1,004,213			
			Opex Grants	18,205,547			
		Regulation EU) 2021/1173 Calls	c. Federation Pillar	783,333	181,885,710		
			d Technology Pillar	103,452,969			
			e. Applications Pillar	8,748,365			
			f. Competences & Skills Pillar	11,201,425			
			g.Intemational Cooperation Pillar	4,499,618			
			h AI Pillar	53,200,000			
	<u>Chapter 31:</u> HPC Infrastructure Activities	Regulation (EU) 2018/1488	LUMI - PreExscale	4,062,505	22,791,892		455,645,501
			LEONARDO - PreEx scale	1,843,760			
			MN5 - PreExscale Supercomputer	16,885,627			
			Deucalion- Peta scale	0			
			Meluxina - Peta scale	0			
		Regulation EU) 2021/1173	AI-optimised or upgrade d EuroHPC superc om puters	60,000,000	432,853,609		
			High-end (Exascale) supercomputers	295,626,279			
			Mid-range supercompters	9,048,281			
			Hyperconnectivity for HPC Resources call & Federation Call	28,000,000			
			Upgrading EuroPC supercomputers	819,000			
			Quantum computers	37,875,249			
			Access and allocation of EuroHPC computing resources and services	584,800			
Industrial HPC supercomputer	0						
EuroHPC Summits	700,000						
Energy Crisis Call							
User Forum Events	200,000						
Experimental Platform for European Technology							
De-prioritised calls from previous years	0						
合計				683,200,344	683,200,344	683,200,344	

Adopting the Joint Undertaking's Work Programme and Budget for the year 2025 Tabel 4. Expenditure Payment Appropriations

単位: 円

項目				金額		
Tilte I	Staff Expenditure (人件費関連)			1,258,316,800	1,258,316,800	1,663,360,000
Title II	Building, Equipment and Operating Costs (オフィス関連)			405,043,200	405,043,200	
Title III	<u>Chapter 30:</u> Grants, HPC Operations, R&l Activities	Regulation (EU) 2018/1488 Calls	EuroHPC-2019-1	108,178,720	5,643,701,280	34,745,414,880
			EuroHPC-2019-2	0		
			EuroHPC-2019-3	0		
			EuroHPC-2020 -1	1,407,599,520		
			EuroHPC-2020 -2	1,054,361,440		
			EuroHPC-2020 -3	160,674,080		
			Opex Grants	2,912,887,520		
		Regulation EU) 2021/1173 Calls	c. Federation Pillar	125,333,280	29,101,713,600	
			d Technology Pillar	16,552,475,040		
			e. Applications Pillar	1,399,738,400		
			f. Competences & Skills Pillar	1,792,228,000		
			g.Intemational Cooperation Pillar	719,938,880		
			h AI Pillar	8,512,000,000		
	<u>Chapter 31:</u> HPC Infrastructure Activities	Regulation (EU) 2018/1488	LUMI - PreExscale	650,000,800	3,646,702,720	72,903,280,160
			LEONARDO - PreEx scale	295,001,600		
			MN5 - PreExscale Supercomputer	2,701,700,320		
			Deucalion- Peta scale	0		
			Meluxina - Peta scale	0		
		Regulation EU) 2021/1173	AI-optimised or upgrade d EuroHPC superc om puters	9,600,000,000	69,256,577,440	
			High-end (Exascale) supercomputers	47,300,204,640		
			Mid-range supercompters	1,447,724,960		
			Hyperconnectivity for HPC Resources call & Federation Call	4,480,000,000		
			Upgrading EuroPC supercomputers	131,040,000		
			Quantum computers	6,060,039,840		
			Access and allocation of EuroHPC computing resources and services	93,568,000		
			Industrial HPC supercomputer	0		
			EuroHPC Summits	112,000,000		
Energy Crisis Call	0					
User Forum Events	32,000,000	0				
Experimental Platform for European Technology	0					
De-prioritised calls from previous years	0					
合計				109,312,055,040	109,312,055,040	109,312,055,040

Tabel 4. Expenditure Payment Appropriations 2022~2025

単位: €

(小) 項目	2022			2023			2024			2025		
Tilte I	4,802,210	4,802,210	8,054,138	8,351,346	8,351,346	13,021,156	6,319,540	6,319,540	10,024,986	7,864,480	7,864,480	10,396,000
Title II	3,251,928	3,251,928		4,669,810	4,669,810		3,705,446	3,705,446		2,531,520	2,531,520	
EuroHPC-2019-1	5,316,281	52,617,448	250,398,388	5,581,603	54,828,919	312,928,104	5,941,249	55,669,251	353,986,586	676,117	35,273,133	217,158,843
EuroHPC-2019-2	6,987,160			3,993,504			3,993,504			0		
EuroHPC-2019-3	1,030,000			515,000			515,000			0		
EuroHPC-2020 -1	4,310,564			6,990,332			9,239,771			8,797,497		
EuroHPC-2020 -2	15,075,943			13,198,894			9,033,956			6,589,759		
EuroHPC-2020 -3	5,600,000			1,866,667			10,419,282			1,004,213		
Opex Grants	14,297,500	197,780,940	258,099,185	22,682,919	258,099,185	298,317,335	298,317,335	353,986,586	18,205,547	181,885,710		
c. Federation Pilar	31,110,812			16,944,257					4,000,000		783,333	
d Technology Pillar	85,870,128			140,227,450					171,028,014		103,452,969	
e. Applications Pillar	38,400,000			48,138,946					58,500,673		8,748,365	
f. Competences & Skills Pillar	42,400,000			41,788,532					48,788,648		11,201,425	
g.Intemational Cooperation Pillar	0			11,000,000					16,000,000		4,499,618	
h AI Pillar	0			0				53,200,000				
LUMI - PreExscale	63,304,262	171,179,919		67,003,073	139,831,604		4,433,829	125,901,301		4,062,505	22,791,892	455,645,501
LEONARDO - PreEx scale	55,337,171			29,512,346			17,487,903			1,843,760		
MN5 - PreExscale Supercomputer	47,647,136			39,283,751			102,187,868			16,885,627		
Deucalion- Peta scale	2,266,638			4,032,434			1,791,701			0		
Meluxina - Peta scale	2,624,712									0		
AI-optimised or upgrade d EuroHPC superc om puters	0	200,123,400	371,303,319	0	592,012,238	731,843,842	0	229,198,624	355,099,925	60,000,000	432,853,609	
High-end (Exascale) supercomputers	113,250,000			379,000,000			133,219,302			295,626,279		
Mid-range supercompters	25,395,800			74,025,141			0			9,048,281		
Hyperconnectivity for HPC Resources	30,000,000			80,000,000			10,775,084			28,000,000		
Upgrading EuroPC supercomputers	9,900,000			9,900,000			4,153,875			819,000		
Quantum computers	15,600,000			23,641,500			55,641,500			37,875,249		
Access and allocation of EuroHPC computing resources and services	0			600,000			1,000,000			584,800		
Industrial HPC supercomputer	0			3,400,000			3,400,000			0		
EuroHPC Summits	377,600			1,210,000			700,000			700,000		
Energy Crisis Call	4,800,000											
User Forum Events	800,000			1,000,000			0			200,000		
Experimental Platform for European Technology				19,235,597								
De-prioritised calls from previous years	0			0			20,308,863			0		
合計	629,755,845			1,057,793,102			719,111,497			683,200,344		

Tabel 4. Expenditure Payment Appropriations 2022~2025

単位: 円

(小) 項目	2022			2023			2024			2025		
Tilte I	768,353,600	768,353,600	1,288,662,080	1,336,215,360	1,336,215,360	2,083,384,960	1,011,126,400	1,011,126,400	1,603,997,760	1,258,316,800	1,258,316,800	1,663,360,000
Title II	520,308,480	520,308,480		747,169,600	747,169,600		592,871,360	592,871,360		405,043,200	405,043,200	
EuroHPC-2019-1	850,604,960	8,418,791,680	40,063,742,080	893,056,480	8,772,627,040	50,068,496,640	950,599,840	8,907,080,160	56,637,853,760	108,178,720	5,643,701,280	34,745,414,880
EuroHPC-2019-2	1,117,945,600			638,960,640			638,960,640			0		
EuroHPC-2019-3	164,800,000			82,400,000			82,400,000			0		
EuroHPC-2020 -1	689,690,240			1,118,453,120			1,478,363,360			1,407,599,520		
EuroHPC-2020 -2	2,412,150,880			2,111,823,040			1,445,432,960			1,054,361,440		
EuroHPC-2020 -3	896,000,000			298,666,720			1,667,085,120			160,674,080		
Opex Grants	2,287,600,000	31,644,950,400	59,408,531,040	3,629,267,040	41,295,869,600	117,095,014,720	2,644,238,240	47,730,773,600	56,815,988,000	2,912,887,520	69,256,577,440	72,903,280,160
c. Federation Pillar	4,977,729,920			2,711,081,120			640,000,000			125,333,280		
d Technology Pillar	13,739,220,480			22,436,392,000			27,364,482,240			16,552,475,040		
e. Applications Pillar	6,144,000,000			7,702,231,360			9,360,107,680			1,399,738,400		
f. Competences & Skills Pillar	6,784,000,000			6,686,165,120			7,806,183,680			1,792,228,000		
g.International Cooperation Pillar	0			1,760,000,000			2,560,000,000			719,938,880		
h AI Pillar	0			0			0			8,512,000,000		
LUMI - PreExscale	10,128,681,920	27,388,787,040		10,720,491,680	22,373,056,640		709,412,640	20,144,208,160		650,000,800	3,646,702,720	
LEONARDO - PreEx scale	8,853,947,360			4,721,975,360			2,798,064,480			295,001,600		
MN5 - PreExscale Supercomputer	7,623,541,760			6,285,400,160			16,350,058,880			2,701,700,320		
Deucalion- Peta scale	362,662,080			645,189,440			286,672,160			0		
Meluxina - Peta scale	419,953,920									0		
AI-optimised or upgrade d EuroHPC supercom puters	0	32,019,744,000	59,408,531,040	0	94,721,958,080	117,095,014,720	0	36,671,779,840	56,815,988,000	9,600,000,000	69,256,577,440	72,903,280,160
High-end (Exascale) supercomputers	18,120,000,000			60,640,000,000			21,315,088,320			47,300,204,640		
Mid-range supercompters	4,063,328,000			11,844,022,560			0			1,447,724,960		
Hyperconnectivity for HPC Resources	4,800,000,000			12,800,000,000			1,724,013,440			4,480,000,000		
Upgrading EuroPC supercomputers	1,584,000,000			1,584,000,000			664,620,000			131,040,000		
Quantum computers	2,496,000,000			3,782,640,000			8,902,640,000			6,060,039,840		
Access and allocation of EuroHPC computing resources and services	0			96,000,000			160,000,000			93,568,000		
Industrial HPC supercomputer	0			544,000,000			544,000,000			0		
EuroHPC Summits	60,416,000			193,600,000			112,000,000			112,000,000		
Energy Crisis Call	768,000,000			0			0			0		
User Forum Events	128,000,000			160,000,000			0			32,000,000		
Experimental Platform for European Technology	0			3,077,695,520			0			0		
De-prioritised calls from previous years	0			0			3,249,418,080			0		
合計	100,760,935,200			169,246,896,320			115,057,839,520			109,312,055,040		

表 5.4 EuroHPC の 2025 年の Budget Allocation

■ ACTIONS WITH BUDGET ALLOCATION (2025) * DEP: Digital Europe Programme, CEF: Connecting Europe Facility, HE: Horizon Europe

分野	項目	種類	EU[€M]	EU+PS[€M]	円 (EU+PS)	内容
AI Factories	AI optimised and upgraded EuroHPC supercomputers	DEP	357.0	714.0	1142.4億円	AIモデルの学習・推論に特化したスーパーコンピュータを新規導入または既存システムをAI最適化し、HPCとAIの統合を強化する。
	AI Factory Grant	HE	120.0	240.0	384.0億円	AIファクトリーの設立・運営費用を補助し、AI活用の促進を支援。計算資源や技術者育成に活用される。
	Networking of AI Factories	HE	6.0	6.0	9.6億円	欧州内のAIファクトリーが連携し、知識共有や共同研究を推進。最適なAIアプリケーション開発を促す。
	AI Factories Sovereign Cloud and edge-cloud bridges	CEF	29.0	29.0	46.4億円	AIの推論や運用を支援するクラウド・エッジインフラを構築し、効率的なAIモデルの活用を可能にする。
Technology	Quantum Enhanced ML	HE	8.0	16.0	25.6億円	量子コンピュータとHPCを統合し、AIの処理速度と精度を向上。新しいアルゴリズムを開発し、計算負荷の高い問題解決を支援。
	Post-exascale computing	HE	20.0	40.0	64.0億円	エクサスケール以降のHPC技術に最適化した計算環境を開発。AIモデルの最適化、エネルギー効率向上、プログラム環境の進化を目指す。
Applications	Centres of Excellence	HE	20.0	40.0	64.0億円	気候変動や医療などのHPC活用分野で最先端技術を開発。産業界・学术界と連携し、高度なHPCアプリケーションの研究を推進。
	Workflows and Services for new Computing Environments	HE	20.0	40.0	64.0億円	AI、HPC、クラウド、エッジを統合し、新たな計算環境「計算コンティニューム」を実現。デジタルツインなどの活用を促進。
	Code reengineering in new HPC/AI environments - HPC for AI/AI for HPC	HE	20.0	40.0	64.0億円	HPCとAIの融合に対応し、従来のHPCアプリケーションを最適化。GPUやAIアクセラレーターを活用し、計算効率を向上させる。
Competences and Skills	National Competence Centre	DEP	35.0	70.0	112.0億円	各国のHPC活用を促進し、中小企業向け技術支援を提供。研究機関・産業界との連携を強化し、HPC導入を推進。
	CSA NCC Coordination	DEP	2.0	2.0	3.2億円	欧州全体のNCCの連携を促し、知識共有・研修プログラムを強化。HPC技術支援の最適化を図る。
	EuroHPC Summit 2026	DEP	0.7	0.7	1.1億円	欧州のHPC専門家が集まり、最新技術や政策を議論する国際会議。産業界と学术界の連携強化を目的とする。
	User Day 2025	DEP	0.2	0.2	0.3億円	HPCユーザーが成果を発表し、技術交流を行うイベント。HPCの利活用促進や産学連携の強化を目指す。
International	CSA Collaboration with third countries on AI Factories and HPC/AI (TPC)	HE	1.5	1.5	2.4億円	AIとHPCの国際協力を推進し、大規模AIモデルの開発を支援。欧州のHPC技術を強化し、グローバルな競争力を高める。
	CSA Collaboration HPC with third countries (e.g.: Latin America)	HE	3.0	3.0	4.8億円	欧州とラテンアメリカの研究機関・企業がHPC技術協力を深化。産業応用や共同研究の拡大を目指す。
	International HPC Summer School	HE	1.0	1.0	1.6億円	欧州・米国・日本・カナダのHPC研究者や学生を対象に先端技術教育を提供。次世代HPC専門家の育成を支援。
合計			643.4	1243.4	1989.4億円	

表 5.5 （参考情報）EuroHPC の 2024 年の Budget Allocation

■ ACTIONS WITH BUDGET ALLOCATION (2024) * DEP: Digital Europe Programme, CEF: Connecting Europe Facility, HE: Horizon Europe

分野	項目	種類	EU[€M]	EU+PS[€M]	円 (EU+PS)	内容
Infrastructure	exascale Supercomputer	DEP	400.0	800.0	1280.0億円	ユーリッヒのエクサスケールスーパーコンピュータ、中規模の4つの指定ホスティング機関、今後調達する6台の量子コンピュータ等
	Industrial HPC	DEP	45.6	130.4	208.6億円	欧州連合（EU）に拠点を置く企業等の産業部門による共同所有および使用を目的としたHPCシステムの調達
	Upgrading EuroHPC systems to AI	DEP	60.0	171.0	273.6億円	現在のEuroHPCシステムをアップグレードし、AI機能を強化または追加することを目的とする
	Quantum Computing	DEP	10.0	20.0	32.0億円	量子コンピュータの調達、それらのHPCスーパーコンピュータインフラへの統合、運用、多様な技術を持つ複数の提案を支援する
	Peer Review Platform	DEP	1.8	1.8	2.9億円	運用する8台のスーパーコンピュータを、独自のプライベートプラットフォームを調達し、進化させる（PRACEから次の段階へ）。
Connected	Connected HPC infrastructure	CEF-2	60.0	60.0	96.0億円	JUは2022年に調達された接続性調査をもとに、JUは2024年に接続されたHPCインフラストラクチャおよびサービスを調達する
Technology	microprocessor technology	HE	48.6	97.3	155.7億円	スケーラブルでカスタマイズ可能な高性能マルチコアおよびマルチクラスターのプロセッサ実装を提供し、競争力のある電力性能面積指標を達成する
	Quantum Resources	HE	10.0	20.0	32.0億円	EuroHPCネットワーク内外の多様な量子コンピューティング資源への包括的な統合、運用、およびアクセスをあらゆる手段で実現する
	benchmarks for HPC, QC, and AI	HE	10.0	20.0	32.0億円	エクサスケールHPC、量子コンピュータ、およびAI特化型技術に対応する3つの分野においてハードウェアに依存しないベンチマークを提供する
	HPC/QC Middleware	HE	20.0	40.0	64.0億円	アプリケーション開発者、リソース管理ソフトウェア、およびシステム管理・監視ツールに対して共通かつ技術に依存しないインターフェースを提供する
Applications	Quantum application	HE	0.3	0.3	0.5億円	最新のHPC卓越センターの運用、科学および産業向けアプリケーションに特化した欧州量子卓越センター（QECs）は2024年に評価される。
	HPC for AI Software Ecosystem	HE	8.0	16.0	25.6億円	HPCとAIトレーニングプロセスおよびビッグデータの連携を促進する手法、プログラミング環境、およびソフトウェアスタックの開発
	HPC Applications	HE	10.0	20.0	32.0億円	エクサスケール時代に向けたHPCアプリケーションとソフトウェアライブラリに焦点を当てる
	exascale applications	HE	10.0	20.0	32.0億円	エクサスケールおよびポストエクサスケール計算能力の利用を促進する。燃焼、航空宇宙等の分野が予定されている。
	HPC/Cybersecurity/AI	DEP	5.0	10.0	16.0億円	複数の層でサイバーセキュリティ要件を保証するため、HPCエコシステムを保護する技術、方針、ツールなどの手段を評価・実装し、解決策を導出する
	Continuous integration	DEP	5.0	5.0	8.0億円	プラットフォームの開発と運用を通じて、すべてのユーザーが最新のリリースや試験的な開発版ソフトウェアにアクセスできるようにする。
Competences and Skills	EuroHPC Masters Programme	DEP	10.0	10.0	16.0億円	修士課程プログラムは、学術的卓越性に焦点を当てるとともに、欧州のHPC業界および学界と連携することで、専門的なキャリアへの架け橋となる。
	National Competence Centre	DEP	5.0	10.0	16.0億円	既存のNCCを支援すること、および、資金提供を受けていない国において最大1つの新しいNCCを設立する
	EuroHPC Summit 2025	DEP	0.7	0.7	1.1億円	プロバイダー、科学および産業分野のユーザー、政策立案者など、欧州HPCの主要な関係者を一堂に集める
	User Day 2024	DEP	0.2	0.2	0.2億円	EuroHPC JUシステムにアクセスしたプロジェクトの成果を普及・共有することを目的とする。
International	Support EU Digital Partnership	HE	10.0	10.0	16.0億円	共通の関心分野におけるHPCアプリケーションの研究を進めるため、第三国との協力および連携を実施する
合計			730.2	1462.7	2340.2億円	

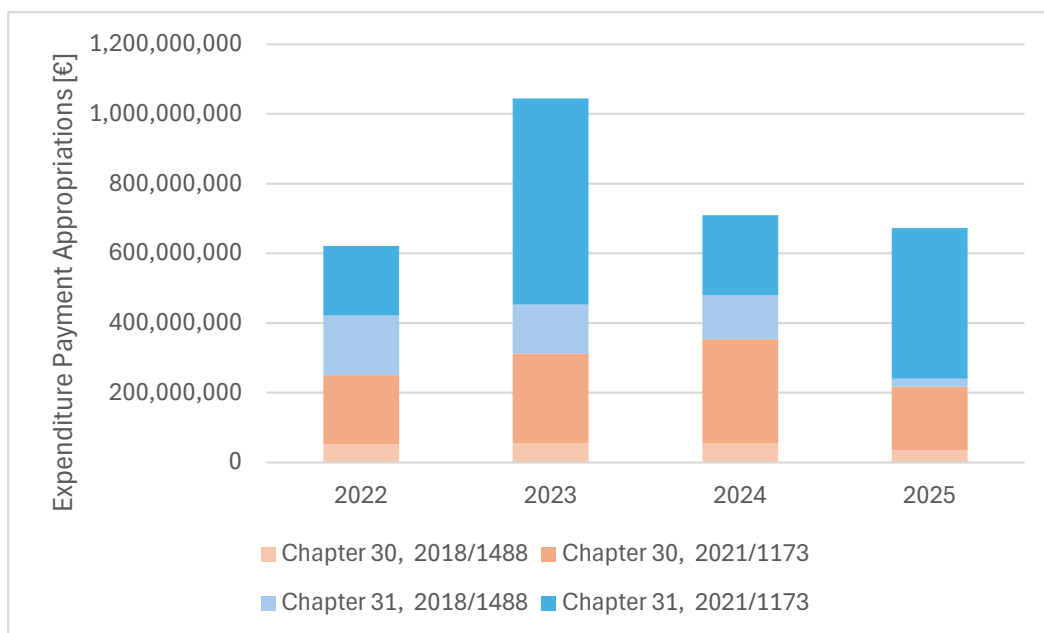


図 5.4 2022～2025 の EuroHPC 予算 (Expenditure Payment Appropriations)

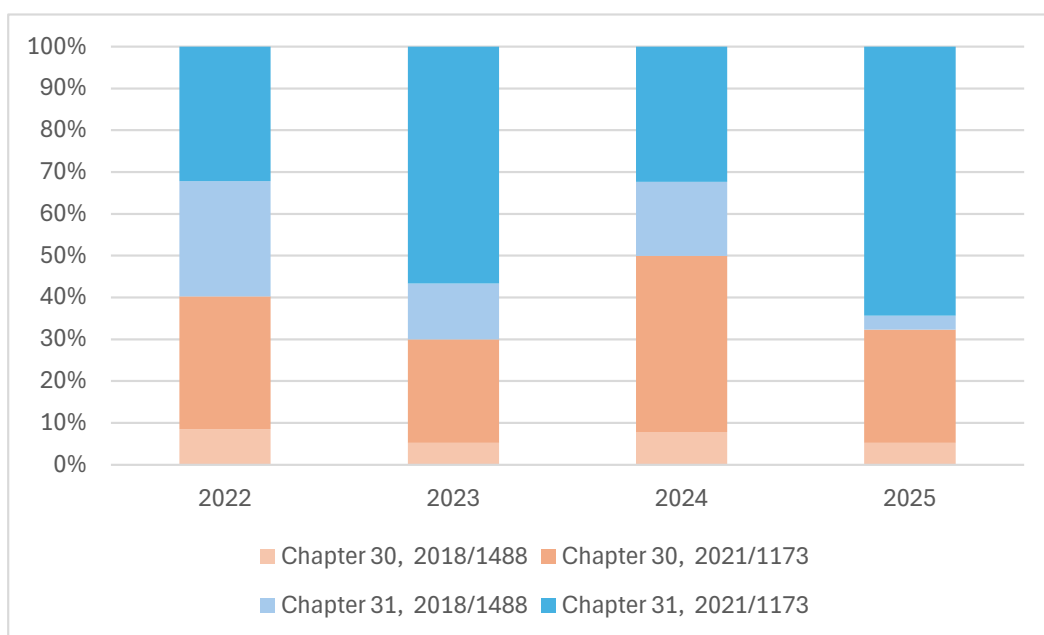


図 5.5 2022～2025 の EuroHPC 予算 (Expenditure Payment Appropriations) 割合

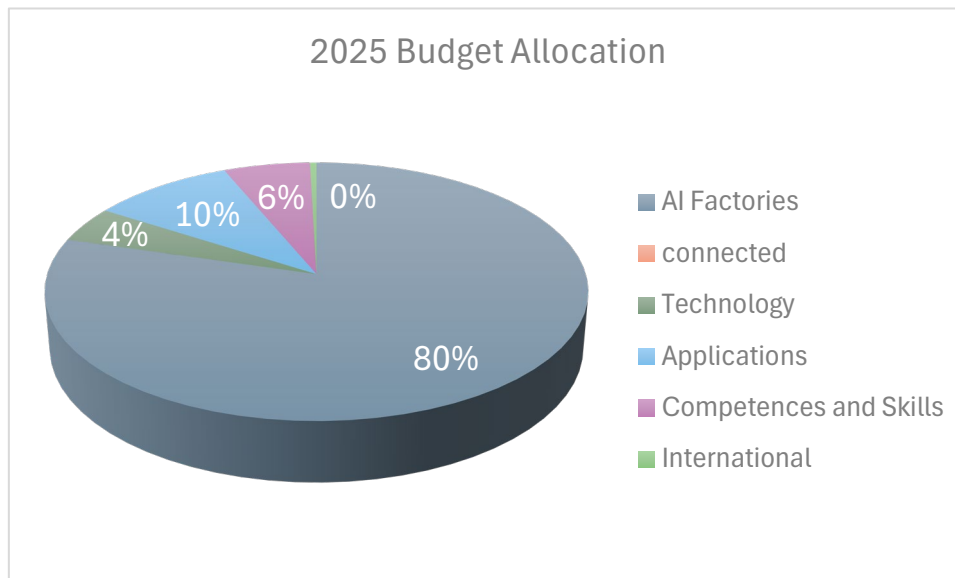


図 5.6 2025 の EuroHPC 予算 (Expenditure Payment Appropriations)

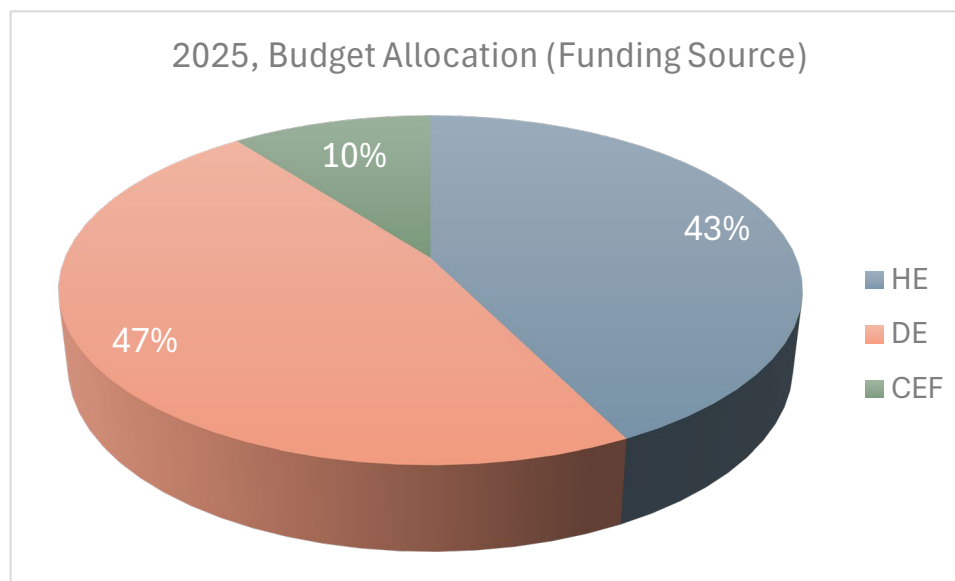


図 5.7 2025 の EuroHPC 予算 (Expenditure Payment Appropriations) の資金源

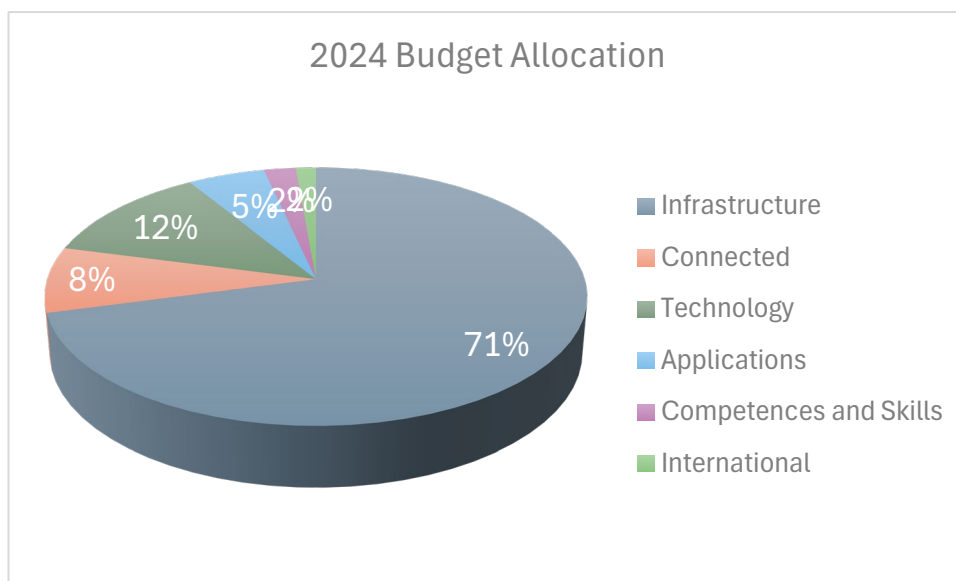


図 5.8 参考：2024 の EuroHPC 予算（Expenditure Payment Appropriations）

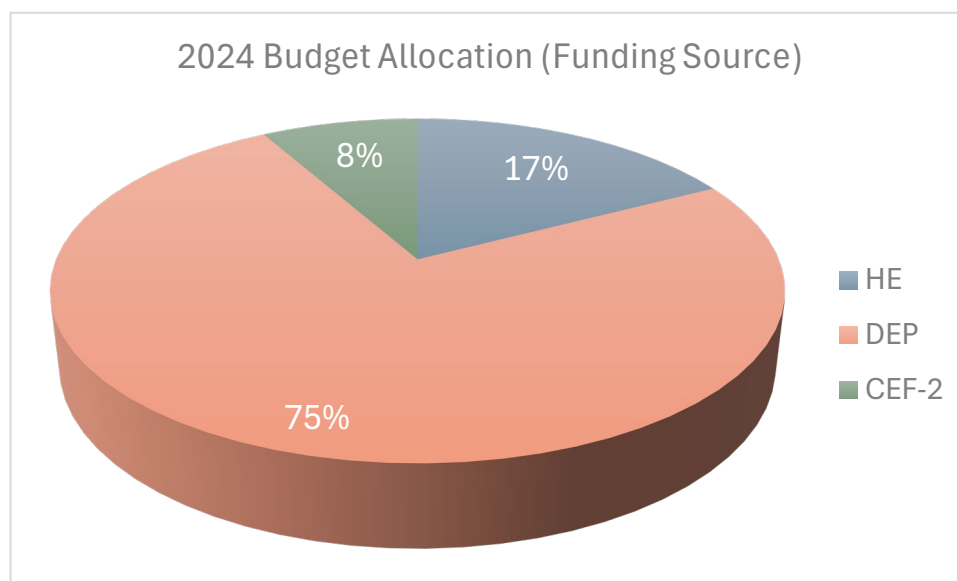


図 5.9 参考：2024 の EuroHPC 予算（Expenditure Payment Appropriations）の資金源

5.2.4. 活動概要

EuroHPC の主要な目的は、EU 内において、世界最先端のスーパーコンピュータを活用したサービスおよびデータインフラを展開し、アクセスを提供することである。これにより、気候変動対策や個別化医療 など、最も計算負荷の高い戦略的アプリケーションの実行を可能にする。本取り組みは、2018 年の EuroHPC 設立以来実施されてきたスーパーコンピューティングインフラの開発活動を基盤としている。

本作業計画の運用セクションは、関連規則に定められた Pillars of Activity に基づき構成される。また、2024 年 7 月 9 日には、スタートアップ支援を目的とした EuroHPC イニシアティブに関する規則 (EU) 2024/1732 (2024 年 6 月 17 日付) が発効した。この改正規則に伴い、本作業計画には、新たに AI Pillar に関する公募が含まれることとなった。

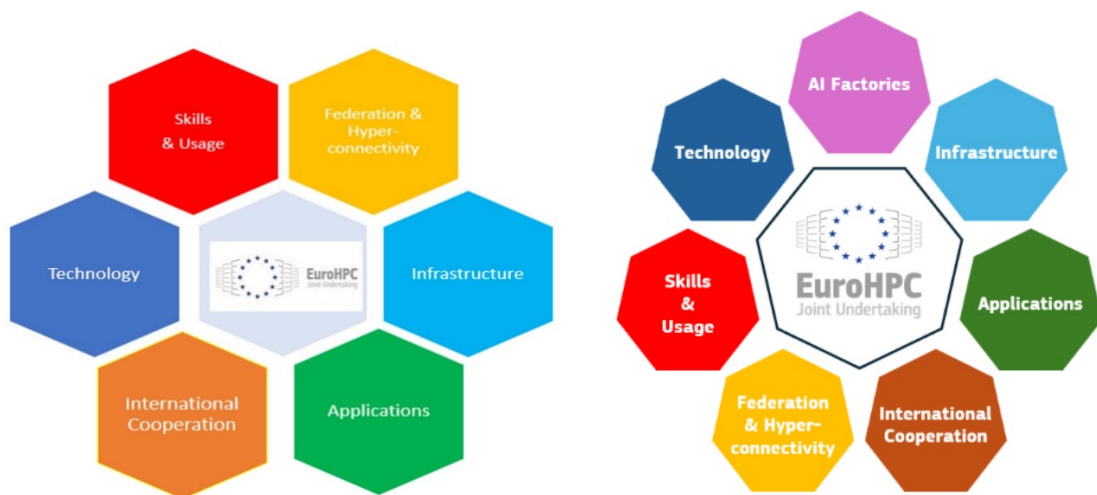


図 5.10 EuroHPC の従来の Pillar of Actions (左) と新しい Pillar of Actions (右)

以下では、Pillar of Actions の 7 項目について説明する。

5.2.5. AI Factories Pillar

EuroHPC の AI ファクトリーは、AI 向け HPC インフラを強化し、欧州における AI 分野の競争力を向上させることを目的とした取り組みである。まず、AI に最適化されたスーパーコンピュータの新規調達および既存システムのアップグレードが段階的に進められている。加えて、AI Factory Grant を通じて、欧州各国の研究機関や企業が AI の活用を推進できるよう、資金的・技術的支援が行われる。さらに、AI ファクトリー間のネットワーキングを強化し、情報共有や技術連携の促進を図るとともに、Sovereign Cloud およびエッジクラウドの統合により、安全かつ柔軟性に優れた AI 開発環境の構築が進められている。

表 5.6 AI ファクトリーの活動項目

項目	内容
AI optimised and upgraded EuroHPC supercomputers	EuroHPC は、AI 向けに最適化されたスーパーコンピュータの新規導入および既存システムのアップグレードを進めている。これにより、大規模 AI モデルの学習や高度なデータ解析が可能となり、欧州の AI 研究と産業競争力の向上が期待される。特に、AI トレーニングに特化した高性能ハードウェアを導入することで、計算能力を飛躍的に向上させることを目的としている。
AI Factory Grant	AI ファクトリーの設立および運営を支援する助成金である。企業や研究機関が AI 向けのスーパーコンピュータを活用しやすくすることで、特にスタートアップや中小企業の成長を促進する。これにより、欧州全体の AI 技術革新を推進し、新たな AI アプリケーションの開発を加速させることを狙いとしている。
Networking of AI Factories	AI ファクトリーのネットワーキングは、欧州内の AI 関連施設を結びつけ、技術共有や共同研究を促進する取り組みである。各国の AI ファクトリー間で知識やデータを共有し、最先端技術の発展を支援することで、欧州の AI 競争力を高めることを目的としている。これにより、産業界や研究機関における AI の応用が加速されることが期待される。
AI Factories Sovereign Cloud and edge-cloud bridges	AI ファクトリーの Sovereign Cloud およびエッジクラウド統合は、安全かつ柔軟な AI 計算環境を構築するための施策である。AI モデルの学習後の微調整や実装をクラウド環境で行い、計算リソースの効率的な利用を可能にする。これにより、データ主権を維持しながら、信頼性の高い AI サービスの開発を支援する。

(1) AI optimised and upgraded EuroHPC supercomputers

AI ファクトリーの設立には 2 つの選択肢がある。1 つ目は、新たに取得する AI-optimised supercomputer を基盤とする方法であり、2 つ目は、既存の EuroHPC スーパーコンピュータを upgraded AI EuroHPC supercomputer にする方法である。

新たなスーパーコンピュータの取得は、EuroHPC がこれらのスーパーコンピュータを取得し、所有する。AI 最適化スーパーコンピュータとは、大規模な汎用 AI モデルのトレーニングや新興の AI アプリケーションの開発を主目的とするスーパーコンピュータである。EU は取得コストの最大 50% および運用コストの最大 50% を負担し、残りの費用は加盟国やその他の関係機関が負担する。取得されたスーパーコンピュータは、EuroHPC JU が所有し、欧州の AI 開発基盤として活用される。

既存の EuroHPC スーパーコンピュータを AI 対応へアップグレードする場合、EuroHPC がアップグレードを実施する。EuroHPC は、選定されたホスティング機関が設置されている加盟国の契約当局、または選定されたホスティングコンソーシアムの加盟国の契約当局と共同でアップグレードを取得し、元のスーパーコンピュータと同様の条件で所有する。EU の資金提供割合は、元の EuroHPC スーパーコンピュータの取得コストに

対する資金提供割合と同じであり、取得されたペタスケールスーパーコンピュータについては、アップグレードの追加運用コストの最大 35% を EU が負担する。この制度により、新規の AI 最適化スーパーコンピュータの導入と既存スーパーコンピュータの AI 対応アップグレードの両方が推進され、欧州全体での AI 研究・開発基盤の強化が図られる。

(2) AI Factory Grant

EuroHPC の AI ファクトリー戦略は、2025 年も引き続き実施される。継続的な公募は、EuroHPC スーパーコンピュータの既存ホスティング機関を対象として、高度な実験的 AI 最適化スーパーコンピューティングプラットフォームの取得、および関連する AI ファクトリーの設立を目的とする。また、AI 機能を備えた EuroHPC スーパーコンピュータの取得またはアップグレードを行うホスティング機関を対象とし、高度な実験的 AI 最適化スーパーコンピューティングプラットフォームの取得および AI ファクトリーの設立を目的とする。

本公募は 2025 年 12 月 31 日まで継続的に公開され、事前に設定された締切日ごとに、各締切日までに提出された申請の評価が行われる。または、利用可能な資金が枯渇するまで実施される。締切日は 2025 年 2 月 1 日、2025 年 5 月 2 日、その後 3 か月ごとに設定され、最終締切日は 2025 年 12 月 31 日となる。ただし、利用可能な予算がなくなった時点で締め切りとなる。

(3) Networking of AI Factories

Coordination and Support Action の中心的な目的は、欧州全域における AI ファクトリーのスーパーコンピュータ資源とサービスの影響を最大化することである。そのために、欧州の AIF の調整、ネットワーク構築、ベストプラクティスの共有を担当し、特にアプリケーション、知識、情報、トレーニングの共有を促進する役割を担う。

この目的を達成するために、選定されたコンソーシアムは、他の欧州の HPC および AI 関連の取り組みと効果的な協力関係を構築する。協力対象には、テスト・実験施設

(TEF)、欧州デジタル・イノベーション・ハブ (EDIH)、卓越センター (CoE)、ナショナルコンピテンス・センター (NCC)、言語技術アライアンス (ALT-EDIC) などが含まれる。この連携を通じて、AI ファクトリーが持つリソースとノウハウを最適に活用し、欧州全体の AI および HPC エコシステムの発展を加速させることを目指す。

(4) AI Factories Sovereign Cloud and edge-cloud bridges

AI の技術革新を最大限に活用するため、欧州のスタートアップや中小企業は、AI ファクトリーが提供する計算能力を支える、堅牢で信頼性の高い産業用クラウドシステムを必要としている。

大規模 AI モデルの事前学習には極めて高い計算負荷が伴う。しかし、一度モデルが訓練されると、計算資源の必要性は大幅に減少し、それ以降のモデル開発（AI 推論）、微調整、導入、アプリケーション開発、およびスケールアップにおいては、補完的なクラウドインフラが不可欠となる。

AI ファクトリーを中心とした欧州のクラウドおよびエッジインフラは、ジェネレーティブ AI モデルの **fine tuning** や実行のニーズに対応する必要がある。そのためには、比較的小規模な GPU クラスタを活用しつつ、大規模データセットを管理するための高スループットのストレージ設備、および計算ノード間の大容量ネットワークを提供する必要がある。AI ファクトリーに必要な補完的なクラウド／エッジサービスインフラは、民間事業者によって提供されるべきである。

(5) AI ファクトリーの選定について（2024 年 12 月以降の情報より）

(a) 最初の 7 か所の AI ファクトリーが選定

下記は、ヨーロッパの AI 分野におけるリーダーシップを推進する最初の 7 つの AI ファクトリーの選定した記事である（2024 年 12 月 10 日）。本節はこの抜粋である。

https://eurohpc-ju.europa.eu/selection-first-seven-ai-factories-drive-europes-leadership-ai-2024-12-10_en

EuroHPC JU は、ヨーロッパ初となる AI ファクトリーをホストする 7 つのサイト（フィンランド、ドイツ、ギリシャ、イタリア、ルクセンブルク、スペイン、スウェーデン）を選定した。この 7 つのホスティング組織は、EuroHPC のもとで新たな AI ファクトリーを運営し、最先端の研究と応用を推進する。これにより、欧州は高度な AI ツールにアクセスできるようになり、医療・エネルギー・気候変動といった分野でのイノベーションが促進されることが期待されている。7 つの AI ファクトリーは、欧州連合（EU）および各国の資源を統合し、17 のヨーロッパ諸国が共同で取り組む形となる。多くのコンソーシアムは、複数の参加国が関与する国際的な協力体制で構成されている。

選定されたホスティングサイトのうち 5 か所（フィンランド、ドイツ、イタリア、ルクセンブルク、スウェーデン）では、新たに AI 最適化型のスーパーコンピュータが導入される。一方、スペインの AI ファクトリーは、MareNostrum 5 のアップグレードによって設立される。また、ギリシャでは、現在同国で配備中の DAEDALUS と関連付けられた AI ファクトリーを設立・運営する予定である。さらに、スペインとフィンランドの AI ファクトリーには実験プラットフォームが含まれ、最先端の AI モデルやアプリケーションの開発・テストを行うためのインフラとして機能するとともに、ヨーロッパ全体の協力を促進する役割を果たす。



図 5.11 第 1 回に選定された 7 か所の AI ファクトリー

(b) 追加の 6 か所の AI Factories が選定

下記は、EuroHPC が追加の AI ファクトリーを選定し、ヨーロッパの AI リーダーシップを強化した記事である（2025 年 3 月 12 日）。本節はこの抜粋である。

https://eurohpc-ju.europa.eu/eurohpc-ju-selects-additional-ai-factories-strengthen-europes-ai-leadership-2025-03-12_en

EuroHPC は、追加の AI ファクトリーをホストする 6 つの新たな拠点（オーストリア、ブルガリア、フランス、ドイツ、ポーランド、スロベニア）を選定した。これらは来年、に配備される予定である。フランスとドイツでは、ヨーロッパ初のエクサスケール・スーパーコンピュータ Alice Recoque と JUPITER と並行して稼働する AI ファクトリーを設立する。一方、オーストリア、ブルガリア、ポーランド、スロベニアでは、新たな AI 最適化型システムを導入し、AI ファクトリーを展開することで、ヨーロッパの AI インフラをさらに拡充する。2026 年までに、これらの AI ファクトリーはヨーロッパの AI 戦略の中核を担う存在となり、計算能力、データ、人材を組み合わせることでイノベーションを推進し、ヨーロッパの AI 分野でのリーダーシップを確立することが期待されている。

また、ドイツの AI ファクトリーには実験プラットフォームも含まれる予定であり、これは最先端の AI モデルやアプリケーションの開発・テストを行うインフラとして機能するだけでなく、ヨーロッパ全体での協力を促進する役割も果たす。今回の 6 つの新しい AI ファクトリーは、既選定された 7 つの AI ファクトリーに加わり、ヨーロッパ全域で AI イノベーションを推進する相互接続された AI ハブのネットワークを形成することになる。

各 AI ファクトリーはワンストップショップとして機能し、AI スタートアップ、中小企業（SME）、研究者 に対し、データセット開発の支援 や、AI 最適化型の HPC リソースへのアクセス、トレーニング、技術的専門知識の提供 など、包括的なサポートを行う。

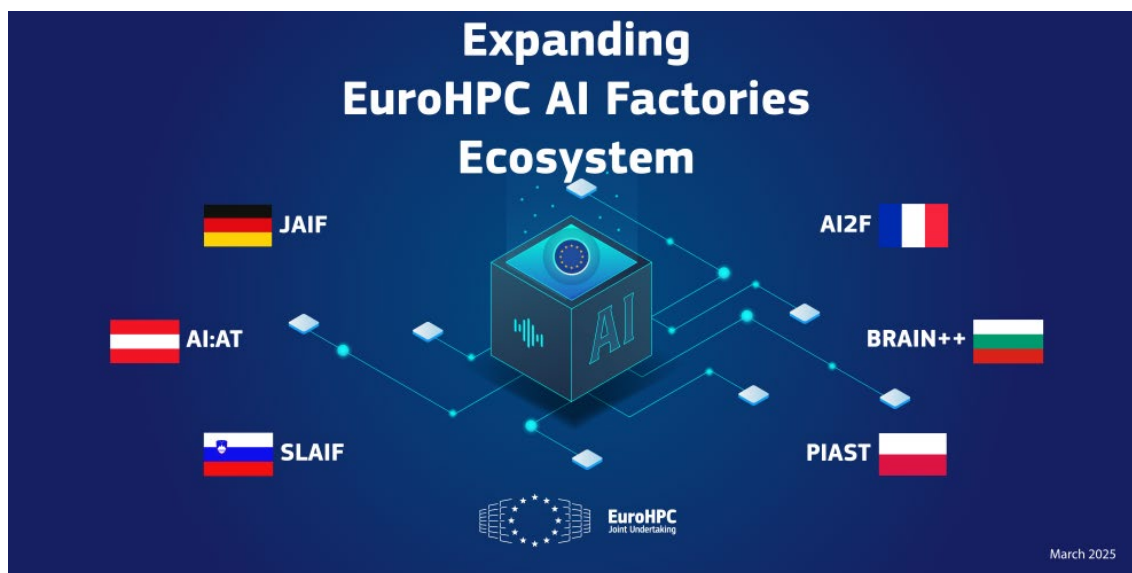


図 5.12 第 2 回に選定された 6 か所の AI ファクトリー

(6) 各 AI ファクトリーの概要

2024 年 12 月 10 日に発表された 7 組織と 2025 年 03 月 12 日に発表された 6 組織の一覧を示し、それぞれの特徴について説明する。AI ファクトリーの今後の予定は、

- ・ 2025 年 5 月 2 日：次回の AI ファクトリー公募締切
- ・ 2025 年上半期：選定されたホスティング機関との契約締結、調達プロセス開始
- ・ 2026 年：AI ファクトリーが稼働開始し、ヨーロッパの AI 戦略の中核を形成である。

2024 年 1 月 24 日；EC から AI ファクトリー構想の発表 Jan 24, 2024

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_383

2024 年 9 月 10 日；AI ファクトリーの公募開始 Sep 10, 2024

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_4621

2024 年 12 月 10 日；AI ファクトリー採択決定

https://eurohpc-ju.europa.eu/selection-first-seven-ai-factories-drive-europes-leadership-ai-2024-12-10_en

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_6302

2025 年 1 月 29 日 ; EC 委員長 von der Leyen が「競争力を強化するための新たな指針」
の発表の中で AI ファクトリー構想に言及

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_25_364

表 5.7 AI ファクトリー一覧 (①は 2024/12 発表、②は 2025/03 発表)

	国名	名称	予算 [€M]	予算 [億円]	ハードウェア
2024/12/10 発表分 総額 €1500M (2400 億円)	フィンランド	LUMI AI Factory	306.4	490	新規導入※
	ドイツ	HammerHAI	85	136	新規導入
	ギリシャ	Pharos	30	48	既存 DAEDALUS
	イタリア	IT4LIA	430	688	新規導入
	ルクセンブルク	L-AI Factory	112	179	新規導入
	スペイン	BSC AI Factory	198	317	追加 MareNostrum 5 ※
	スウェーデン	MIMER		0	新規導入
2025/03/12 発表分 総額 €485M (776 億円)	オーストリア	AI:AT		0	新規導入
	ブルガリア	BRAIN++	90	144	新規導入
	フランス	AI2F		0	既存 Alice Recoque
	ドイツ	JAIF	55	88	既存 JUPITER※
	ポーランド	PIAST	100	160	新規導入
	スロベニア	SLAIF	150	240	新規導入

※ 実験プラットフォームを含む

表 5.8 AI ファクトリー一覧 (①は 2024/12 発表、②は 2025/03 発表)

名称	ホスト	参加機関
LUMI AI Factory	CSC	フィンランド (主導)、チェコ、デンマーク、エストニア、ノルウェー、ポーランド
HammerHAI	HLRS	GWDG、BADW-LRZ、KIT、SICOS (ドイツ国内のコンソーシアム)
Pharos	GRNET S.A	デモクリトス科学研究センター、アテネ国立技術大学、ギリシャ国家基金
IT4LIA	CINECA	イタリア (主導)、オーストリア、スロベニア
L-AI Factory	LuxProvide	Luxinnovation、ルクセンブルク国立データサービス (LNDS)、ルクセンブルク大学 (Uni.lu)、科学技術研究所 (LIST)
BSC AI Factory	BSC	スペイン、ポルトガル、トルコ、ルーマニア
MIMER	NAISS	リンショープピング大学、スウェーデン研究機構 (RISE)
AI:AT	ウィーン工科大学	Advanced Computing Austria (ACA)、オーストリア技術研究所 (AIT)
BRAIN++	INSAIT	ソフィア・テックパーク
AI2F	GENCI	AMIAD、CEA、CINES、CNRS、France Universités、Inria、The French Tech、Station F、HubFranceIA

JAIF	JSC	RWTH アーヘン大学 AI センター、フラウンホーファーFIT・IAIS、ヘッセン AI センター (hessian.AI)
PIAST	PSNC	ポズナン工科大学、アダム・ミツキェヴィチ大学、ニコラウス・コペルニクス大学
SLAIF	IZUM	ヨージェフ・シュテファン研究所、ARNES、リュブリャナ大学、マリボル大学、ノヴァ・ゴリツァ大学、プリモルスカ大学、ノボ・メスト情報学部

(7) Funding について

第1回の AI ファクトリーは、総額 1,500M ユーロ (2,400 億円) の投資が行われる最初の EU 内の重要な研究および技術センターに設置される。バルセロナスーパーコンピューティングセンター、スウェーデンのリンショープピング大学、シュトゥットガルト大学などがその例である。第2回の AI ファクトリーはオーストリア、ブルガリア、フランス、ドイツ、ポーランド、スロベニアがホスト国となる。これらの施設には、合計 485M ユーロ (776 億円) の国家および欧州の投資が行われる。

- ① LUMI-AI に対する欧州連合の拠出額は 364M ユーロ (582 億円) である。フィンランドの拠出額は最大で 250M ユーロ (400 億円) であり、残りの額はコンソーシアムに参加する他の国々で分担される。
- ② HammerHAI の予算は約 85M ユーロ (136 億円) であり、EuroHPC、ドイツ連邦教育研究省、バーデン＝ヴュルテンベルク州科学・研究・芸術省、バイエルン州科学・芸術省、ニーダーザクセン州科学・文化省による共同出資である。
- ③ Pharos の総予算は 30M ユーロ (48 億円) であり、その 50% は EuroHPC、残りの 50% は各国の資金によって賄われる。プロジェクトは 2025 年 3 月に開始予定で、全体の期間は 36 か月である。
- ④ IT4LIA AI Factory には、イタリア政府と欧州委員会がそれぞれ同額を拠出する形で、総額約 430M ユーロ (688 億円) が投資される。国家共同資金には、大学・研究省、国家サイバーセキュリティ庁 (ACN)、エミリア＝ロマーニャ州、Cineca コンソーシアム、国立核物理研究所 (INFN)、ItaliaMeteo 機関、AI 財団、ブルーノ・ケスラー財団などの主要機関が関与している。また、ICSC 国立センターを含む他の国内機関や団体もこの取り組みに参加している。
- ⑤ L-AI Factory の総コストは 112M ユーロ (179 億円) である。本プロジェクトの目的は、高強度の計算能力を主権的に提供し、革新的な企業、才能、投資を誘致し、欧州レベルでの協力を強化することである。
- ⑥ MeluXina-AI の費用は 80M ユーロ (128 億円) と見積もられており、ルクセンブルクを最先端の技術国へと押し上げるエコシステムの一部となる予定である。2026 年後半までに、Bissen に MeluXina と並んで AI 最適化スーパーコンピュータが展開さ

れる予定であり、そのホスティングおよび運用費用は 32M ユーロ（51 億円）で、その 50%は EuroHPC が負担する。

- ⑦ BSC AI Factory の総投資額は約 198M ユーロ（317 億円）である。そのうち、スペイン政府はデジタル変革・公務省および科学・イノベーション・大学省を通じて約 62M ユーロ（99 億円）を拠出し、カタルーニャ州政府は 14M ユーロ（22 億円）を割り当てる。さらに、ポルトガル政府が 15.6M ユーロ（25 億円）、トルコ政府が 6.5M ユーロ（10 億円）、ルーマニア政府が 1M ユーロ（1.6 億円）を投資する予定である。この総額は、Horizon Europe 資金プログラムの下で欧州委員会が 98M ユーロ（157 億円）を拠出することで倍増し、欧州レベルでの支援が強化される。
- ⑧ BRAIN++について、ブルガリアは欧州 AI ファクトリーの一つをホストする予定である。本プロジェクトは EuroHPC によって資金提供され、総額 90M ユーロ（144 億円）の予算が計上されている。ブルガリア政府はその 50%を国家共同資金として提供することを約束している。
- ⑨ JUPITER AI Factory（略称「JAIF」）は、EuroHPC Joint Undertaking、ドイツ連邦教育研究省、ノルトライン＝ヴェストファーレン州科学省、ヘッセン州科学省によって、約 55M ユーロ（88 億円）の資金提供を受けている。ドイツの主要 AI 機関が協力し、このプロジェクトを推進している。
- ⑩ PIAST AI Factory プロジェクトは、EuroHPC プログラムの一環として実施され、欧州におけるスーパーコンピュータ・インフラの開発に重点を置く。ポーランドの AI ファクトリーへの投資は約 400 百万 PLN（ズウォティ）（156 億円）で、そのうち半分は欧州連合から、もう半分は国家予算からの資金で賄われる。
- ⑪ SLAIF の総額は 150M ユーロ（240 億円）であり、そのうち最大 75M ユーロ（120 億円）が国費、残りの 75M ユーロ（120 億円）が欧州連合の共同資金で賄われる予定である。

本節に記載した内容は下記の情報に基づいている。

- ・ <https://bnr.bg/en/post/102127854/bulgaria-among-the-countries-where-new-european-ai-factories-are-to-be-built>
- ・ LUMI AI Factory : https://okm.fi/-/kajaaniin-sijoitetaan-uusi-supertietokone-suomen-asema-tekoalytutkimuksessa-vahvistuu?languageId=en_US
- ・ HammerHAI : <https://www.hlrs.de/press/detail/hammerhai-to-create-an-ai-factory-for-science-and-industry>
- ・ Pharos : <https://grnet.gr/en/2024/12/12/pr-ai-factories/>
- ・ IT4LIA : <https://internationaltalents.art-er.it/news/it4lia-ai-factory-project-bologna-technopole-selected-create-one-7-ai-factories-europe>
- ・ L-AI Factory : <https://www.virgule.lu/luxembourg/comment-l-ai-factory-va-booster-l-intelligence-artificielle-au-luxembourg/48292799.html>

- BSC AI Factory : <https://www.bsc.es/news/bsc-news/bsc-host-one-seven-european-ai-factories-drive-its-development-the-business-ecosystem>
- BRAIN++ : <https://www.economic.bg/en/a/view/bulgaria-will-host-one-of-the-european-ai-factories>
- JAIF (JUPITER AI Factory) : <https://www.fz-juelich.de/en/news/archive/press-release/2025/europes-ai-booster-jupiter-ai-factory>
- PIAST AI Factory : <https://aibusiness.pl/en/piast-ai-w-polsce-powstanie-fabryka-ai-za-400-mln-euro/>
- SLAIF : <https://seenews.com/news/slovenia-seeks-eu-co-financing-for-150-mln-euro-ai-factory-1270295>

表 5.9 EuroHPC の補助率

ハードウェア	取得コスト	運用コスト	下図の標記
既存	—	50%	AI-ready
追加	50%	35%	AI Upgraded
新規	50%	50%	New Ai Optimized

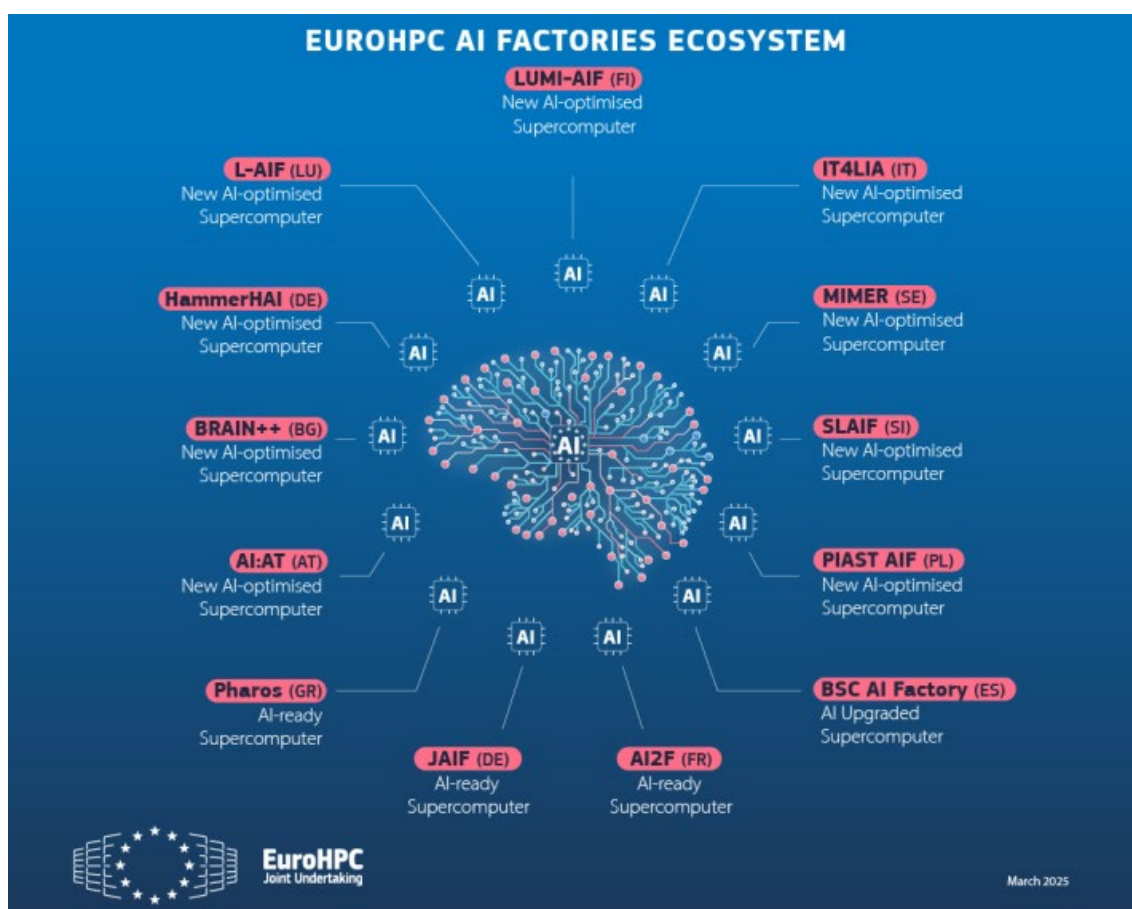


図 5.13 AI ファクトリーに導入されるハードウェアの位置付け

(a) フィンランド (LUMI AI Factory)

LUMI AI Factory は、世界クラスの計算環境 (LUMI-AI) を提供し、新たなデータソースへのアクセスを可能にすることで、ヨーロッパにおける AI イノベーションの拡大を支援する。また、サービスセンターと専門人材の確保を通じて、新しい AI ソリューションの迅速な試行と開発を支援する。このシステムは、フィンランドの CSC によってホストされ、LUMI の隣にあるカヤーニに設置される。LUMI AI Factory のコンソーシアムは、フィンランドが主導し、チェコ共和国、デンマーク、エストニア、ノルウェー、ポーランドの 5 か国が協力している。既存の LUMI エコシステムを活用し、AI に特化した新機能を追加することで、LUMI AI Factory は国や分野を超えた活発な AI コミュニティを促進する。

(b) ドイツ (HammerHAI)

HammerHAI (Hybrid and Advanced Machine Learning Platform for Manufacturing, Engineering, And Research @ HLRS) は、学術研究および産業界の AI ユーザー向けにワンストップソリューションを提供する。また、スタートアップ企業、中小企業 (SME)、大企業が AI を利用する際の障壁を低減することにも注力する。このプロジェクトは、HLRS が主導し、GWDG、BADW-LRZ、KIT、SICOS を含む強力なドイツのコンソーシアムと協力して進められる。AI ファクトリーは、HLRS の敷地内に設置される。

このプロジェクトでは、HLRS に新たな AI 最適化型スーパーコンピュータを導入し、機械学習、人工知能、ハイブリッド HPC/AI アプリケーション向けの安全で信頼できるローカルプラットフォームを提供する。このアーキテクチャは、クラウド型の技術を活用し、ユーザーがローカルネットワークや他のクラウドサービスから AI アプリケーションを移行・拡張する際の障壁を軽減する。また、ワークフローテンプレート、事前学習済みモデル、共有データセットへのアクセスも提供する。

HammerHAI は、モデル開発から推論に至るまで AI ライフサイクル全体をサポートし、ユーザー支援や継続的な専門教育も提供する。さらに、このコンソーシアムは、ドイツおよびヨーロッパ全体の AI エコシステムと協力し、イノベーションの加速、経済成長の促進、新たな AI ベースの製品やサービスの開発を支援する。

(c) ギリシャ (Pharos)

ギリシャの新たな AI ファクトリー Pharos は、現在ギリシャで配備中の DAEDALUS を活用することを目的としている。このプロジェクトは、医療、文化と言語、持続可能性 (エネルギー、環境、気候) における国内およびヨーロッパの AI ニーズに対応することを目指している。また、スキル向上、データセット提供、AI モデルのトレーニング、ビジネスイノベーション支援など、エンドツーエンドのユーザーサポートを提供し、国内および欧州の AI エコシステムと連携する。

システムの管理・運営は、ギリシャ国立研究技術インフラ（GRNET S.A）によって行われ、ギリシャデジタルガバナンス省の管轄下にある。この AI ファクトリーは、ギリシャ国内の主要研究機関（国立科学研究センター「Demokritos」、Athena 研究センター、アテネ国立工科大学、ギリシャ国立基金）とのコンソーシアムによって調整される。

特に、EU AI 法および業界特有の規制に準拠した倫理的かつ信頼性の高い AI 製品の開発を可能にするデータ・AI サービスの実装に重点を置く。また、HPC が求められるサービスは DAEDALUS インフラと連携し、計算リソース、ストレージ、ジョブスケジューリング、高速ネットワーク接続、ソフトウェアスタックの利用を可能にする。

(d) イタリア (IT4LIA)

IT4LIA は、ボローニャ・テクノポロ（Bologna Tecnopolo）および LEONARDO の経験を基に構築され、世界クラスの AI インフラと統合的なエコシステムを提供する。これにより、研究者、開発者、スタートアップ、中小企業（SME）を結びつけ、AI プロバイダーと潜在的ユーザー（公共機関、学生、学術機関、中小企業、産業界）とのギャップを埋めることを目指す。IT4LIA AI Factory コンソーシアムは、イタリアが主導し、オーストリアとスロベニアの協力のもとに運営される。この新システムは、CINECA によってホストされ、ボローニャに設置される。特に中小企業や新興企業が高度な AI 技術を最大限に活用できるようにすることが重要な目標となる。

IT4LIA AI Factory は、LEONARDO スーパーコンピュータの進化形であり、最先端の AI 最適化スーパーコンピュータを備えたワンストップのユーザーフレンドリーで競争力のある AI インフラを実現する。技術的には、このスーパーコンピュータは最新技術を活用し、標準アプリケーション向けには 4 倍、AI ワークロード向けには 40 倍（HPL MxP で 40 EFLOPS 以上）の処理能力を提供する。

システム的には、農業食品（アグリフード）、サイバーセキュリティ、地球科学、製造業などの主要分野で AI ソリューションの導入を促進する。また、外部および内部のデータリポジトリを活用し、セクター特化型および横断的なサービスを提供する。さらに、AI エコシステム全体のスキル向上を目的としたトレーニングプログラムも実施される。

(e) ルクセンブルク (L-AI Factory)

ルクセンブルクの L-AI Factory は、同国がヨーロッパの AI リーダーとしての地位を確立することを目的としている。この AI ファクトリーは、Luxinnovation、ルクセンブルク国立データサービス（LNDS）、ルクセンブルク大学（Uni.lu）、ルクセンブルク科学技術研究所（LIST）などの専門機関が協力し、LuxProvide の主導のもとで運営される。また、ルクセンブルク国内の主要パートナーの支援を受けている。この取り組みを通じて、ルクセンブルクは、デジタル変革に関する欧州のアジェンダをさらに推進し、競争力、イノベーション、レジリエンス（回復力）、主権性の向上を支援する。

この AI ファクトリーは、金融、宇宙、サイバーセキュリティ、グリーン経済などの戦略的分野において、AI ユーザーが直面する課題を解決するよう設計されている。また、特にスタートアップや中小企業（SME）向けに、迅速な導入とパーソナライズされた支援を提供する。このプロジェクトの中核となるのは、MeluXina-AI であり、AI 最適化型のスーパーコンピュータとして、卓越した計算能力、データ処理能力、接続性を提供する。MeluXina-AI は、MeluXina スーパーコンピュータの隣（Bissen）に設置される。

(f) スペイン（BSC AI Factory）

BSC AI Factory は、スペイン、ポルトガル、トルコ、ルーマニアの共同イニシアティブであり、それぞれバルセロナ・スーパーコンピューティングセンター（BSC-CNS）、ポルトガル科学技術財団（FCT）、トルコ科学技術研究評議会（TÜBİTAK）、ルーマニア国立情報学研究開発所（ICI București）が代表を務める。この新システムは、EU の AI イノベーション・エコシステムの発展を支援し、産業界、スタートアップ、中小企業（SME）、公共機関に AI 技術を普及させるための AI ファクトリーおよび AI 対応の計算インフラを構築する。BSC AI Factory は、

- ① 高度な AI サービスと専門的なサポートの提供
 - ② MareNostrum 5 のアップグレードにより、AI 計算機能の強化、AI 専用ソフトウェアの導入、大規模データリポジトリの確立
 - ③ 新しい計算技術のテストを行うための実験的 AI 最適化プラットフォームの構築
- 以下の 3 つの柱を中心に構成される。

(g) スウェーデン（MIMER）

スウェーデンの MIMER AI Factory は、スウェーデン国立学術スーパーコンピューティングインフラ（NAISS）によってホストされ、リンショーピング大学（Linköping University）に設置される。また、スウェーデン研究機関（RISE）との連携のもとで運営される。MIMER は、ミドルレンジの AI 専用スーパーコンピュータを提供し、クラウド型のアクセス手法や大規模ストレージを備え、特に機密データの管理に重点を置く。

このスウェーデンの AI ファクトリーは、ライフサイエンス、ヘルスケア、材料科学、自律システム、ゲーム産業における AI サポートとトレーニングの専門知識を強化する。これらは、ヨーロッパ全体、特にスウェーデンでの強みを生かした分野である。主要なアプリケーションの一例として、構造生物学と創薬における生成モデルの開発、大規模な個別化医療のトレーニング、次世代の基盤モデルの国際共同開発などが挙げられる。これらのモデルは、特定の産業および学術的な応用に向けてチューニングされる予定である。

(h) オーストリア (AI:AT)

AI Factory Austria (AI:AT) は、倫理的、実用的、持続可能な AI 開発 を支援し、企業、研究者、政策立案者がアイデアを実用的なソリューションへと変えることを目指す。この AI ファクトリーは、オーストリアの製造業への AI 技術の統合を促進する重要な役割を果たし、主要な課題に対処するとともに、イノベーションと成長の新たな機会を創出する。高品質のデータセット、最先端の AI モデル、スケーラブルな計算インフラ へのアクセスを提供することで、企業が生産計画の最適化や品質保証の向上を図れるよう支援する。

この AI ファクトリーは、ウィーン工科大学 (TU Wien, Vienna) に設置される。主な運営団体は、Advanced Computing Austria (ACA) および AIT Austrian Institute of Technology (AIT) である。

(i) ブルガリア (BRAIN++ [Bulgarian Robotics & AI Nexus])

ブルガリアの AI ファクトリー BRAIN++は 90M ユーロ (144 億円) の規模で、INSAIT (人工知能・情報技術研究所) とソフィア・テックパーク (Sofia Tech Park) の協力によって実施される。この資金は、ソフィアに最新の GPU AI データセンターを設立するために活用され、INSAIT およびそれを超えた大規模な AI プロジェクトを支援することを目的としている。

BRAIN++ は、2つの主要コンポーネントで構成される。1つ目は、高度な AI ワークロード向けに特化した次世代スーパーコンピュータ「Discoverer++」であり、2つ目は、政府機関、教育機関、民間企業向けにワンストップの AI 支援を提供する包括的な AI ハブ「Bulgarian AI Factory」である。この AI ハブを通じて、各組織が AI を導入し、責任を持ってイノベーションを進めることができる。

BRAIN++ は、ブルガリアを AI イノベーションの地域リーダー として確立することを目指し、人材育成やスタートアップ・中小企業 (SME) の支援 を強化するとともに、ブルガリア語の大規模言語モデル (LLM)、ロボティクス AI、宇宙観測 AI、製品製造 (特に消費財製品)、信頼性の高い AI 規制コンプライアンスツール、フェデレーテッド AI データレイク、協働オフィスや仮想 AI ワークスペース (BulgAI Sandbox)、さらには AI スキル・人材開発および責任ある AI 起業家精神の促進といった分野での AI 技術の開発と展開を推進する。

(j) フランス (AI2F)

AI Factory France (AI2F) は、フランス国内にすでに存在する分散型 AI エコシステムを活用し、大企業、スタートアップ、研究機関、データセンター、大学、ベンチャーキャピタル、インキュベーター、AI シンクタンク、関連団体を結びつける。最先端のスーパーコンピューティングインフラと支援サービスを活用し、フランスおよびヨーロッパ全体

における研究、イノベーション、公共サービスでの AI 活用 を推進する。AI2F コンソーシアム は、フランスのホスティング機関 GENCI が主導し、AMIAD、CEA、CINES、CNRS、France Universités (FU)、Inria、The French Tech、Station F、HubFranceIA などが協力する。

AI2F の中核となるのは、ヨーロッパで 2 番目のエクサスケール・スーパーコンピュータ「Alice Recoque」である。このシステムは 2026 年に配備開始予定だが、それまでの間、フランス国内の既存のスーパーコンピュータ (Jean Zay、Adastral、Joliot-Curie) を利用できるようにする。

AI2F はすべての産業分野に開放され、防衛、エネルギー、航空宇宙、教育、農業、金融、人文科学、ロボティクス、医療、地球科学、材料科学、モビリティなどの重要分野を支援する。AI2F は、ヨーロッパの AI ファクトリーネットワークの一部として、ドイツの JAIF (Forschungszentrum Jülich が主導) や、ALT_EDIC、BDVA、EOSC、Gaia-X、EDIHs、TEFs などの欧州機関と連携する。

(k) ドイツ (JAIF)

JUPITER AI Factory (JAIF) は、ヨーロッパの AI イノベーションクラスタに貢献し、特に産業界の成長するニーズに対応するため、ヨーロッパの HPC インフラを活用した AI ソリューションの開発と展開を支援する。JAIF は、ヨーロッパ初のエクサスケール・スーパーコンピュータ JUPITER の能力を活用し、ヨーロッパのスタートアップ、中小企業 (SME)、産業界、公共部門、科学・技術コミュニティを支援する。

ワンストップショップとして機能し、関係者に単一の窓口を提供することで、イノベーションと協力の促進を図る。また、JAIF には AI モデルの開発・テストのための実験プラットフォーム「JARVIS」(JUPITER Advanced Research Vehicle for Inference Services) が搭載されており、これは AI モデルの実行と最適化を加速する推論モジュールである。

主要な機関が参加するコンソーシアムと包括的なサービス提供を通じて、JAIF は AI ソリューションへの需要の高まりに対応し、専門知識のギャップを埋め、ヨーロッパ全体での協力を促進する。これにより、ヘルスケア、エネルギー、気候変動、環境、教育、メディア・文化、公共部門、金融・保険などの主要分野でヨーロッパの AI 主導の繁栄と成長を強化する。

JAIF のパートナーには、ユーリッヒ研究センター (Forschungszentrum Jülich) のユーリッヒスーパーコンピューティングセンター、RWTH アーヘン大学の人工知能センター、フラウンホーファー FIT (応用情報技術研究所)、フラウンホーファー IAIS (インテリジェント分析・情報システム研究所)、Hessian Center for Artificial Intelligence (hessian.AI) が含まれる。また、KI Bundesverband、WestAI、hessian.AISC、LAMARR 機械学習・AI 研究所などの関連パートナーとも協力する。

また、JAIFはフランスの GENCI が主導する AI Factory France (AI2F) と密接に連携し、ヨーロッパの 2 番目のエクサスケール・スーパーコンピュータ「Alice Recoque」の開発を支援する。加えて、HammerHAI (ドイツ)、IT4LIA (イタリア)、AIF Spain (スペイン)、MeluXina-AI (ルクセンブルク)、LUMI AIF (フィンランド)、MIMER (スウェーデン)、Pharos (ギリシャ) など、ヨーロッパ全体の AI パートナーと協力関係を築く。

(l) ポーランド (PIAST)

PIAST AI Factory は、ポーランドおよびヨーロッパ全体での AI 研究、イノベーション、応用の発展に取り組む。この AI ファクトリーは、学术界、産業界、政府機関の橋渡し役を果たし、知識共有と AI イノベーションのためのダイナミックなエコシステムを促進する。

PIAST AI Factory のリーダー機関は、ポズナンスーパーコンピューティング&ネットワークセンター (PSNC) であり、ポズナン工科大学 (PUT)、アダム・ミツキエヴィチ大学 (AMU)、ニコラウス・コペルニクス大学 (NCU)、地域産業クラスターやイノベーションハブ (特にヴィエルコポルスカ IT&テレコミュニケーションクラスター) と協力する。

PIAST AIF は、学术界および産業界における AI 技術の採用を加速し、特にヘルス&ライフサイエンス、IT&サイバーセキュリティ (量子技術を含む)、宇宙&ロボティクス、持続可能性 (エネルギー、農業、気候変動)、公共部門といった分野での応用を促進する。PSNC の高度な HPC インフラと EuroHPC 量子コンピュータ「Piastr」を活用し、AI のイノベーションを促進し、協力を強化し、ポーランドの AI・HPC・量子技術エコシステムの発展を支援する。この AI ファクトリーは、アクセス性、持続可能性、国境を超えた協力に重点を置き、社会課題に対応するインパクトのある AI アプリケーションを創出するとともに、経済成長を促進する。

(m) スロベニア (SLAIF)

SLAIF (Slovenian AI Factory) は、企業および公共部門に AI ツールを提供し、競争力の向上、サービスの改善、市民の利益の最大化を支援する。また、地域内の機関や各国と広範な協力を行い、AI ツールやサービスの普及を促進し、ヨーロッパの AI エコシステムの発展に貢献する。SLAIF は、マリボルの IZUM に設置され、AI 最適化型スーパーコンピューティング施設を提供する。この施設は、産業向け AI アプリケーションの支援、大規模 AI モデルの訓練、大規模推論処理の実施、AI 主導の科学的発見のサポートを可能にする。

SLAIF のホスティング機関および全体のコーディネーターは IZUM であり、コンソーシアムには Jožef Stefan 研究所 (AI ファクトリーの技術コーディネーター)、ARNES、スロベニアの主要 5 大学 (リュブリャナ大学、マリボル大学、ノヴァ・ゴリツァ大学、プ

リモルスカ大学、ノボ・メスト情報学部）が含まれる。これらの機関はAIの専門知識、トレーニング、そして人材育成を提供する。また、テクノロジーパーク・リュブリャナとスロベニア商工会議所は知識移転とビジネス支援を担当する。

SLAIFは、ワンストップショップとして機能し、産業パートナーと連携してAIソリューションの提供、技術サポート、インフラアクセスを支援する。SLAIFの戦略は、国内および欧州のAI戦略と連携し、ペタスケールEuroHPCシステム「VEGA」やSLINGネットワークと統合される。

(8) AI ファクトリーのまとめ

ヨーロッパ各国のAIファクトリーは、AIの発展とイノベーションの促進を目的とし、それぞれの国の技術的強みや戦略に基づいた取り組みを展開している。これらの施設は、HPCインフラを基盤とし、AI技術の研究開発、産業応用、教育支援を行う拠点として機能する。

各AIファクトリーは、国際協力を強化し、ヨーロッパ全体のAIエコシステムの発展を支援する役割を担う。フィンランド、ドイツ、フランス、スペイン、イタリア、ポーランドなどの主要国は、それぞれ独自のスーパーコンピュータやクラウド技術を活用し、学術機関や企業と連携してAI研究を推進する。また、ギリシャ、ブルガリア、スロベニア、ルクセンブルクなどの国々も、特定の産業分野に特化したAI活用を進めており、医療、エネルギー、宇宙、サイバーセキュリティ、環境などの分野での応用が期待される。

AIファクトリーの主な目的の一つは、スタートアップや中小企業（SME）への支援を強化することである。多くの施設が、ワンストップソリューションを提供し、AIモデルの開発、データセットの共有、最適化された計算環境を整備することで、企業がAI技術を迅速に導入できるようにしている。また、高度な計算リソースとAIワークロード向けのスーパーコンピュータを活用し、AIのトレーニングや推論の効率化を図る。

倫理的かつ信頼性の高いAI開発も重要な課題として位置づけられており、EUのAI規制に準拠した形での技術開発が進められている。特にデータ管理やプライバシー保護に関しては、各国がそれぞれの基準を設定し、安全なAIインフラを構築することに力を入れている。また、スキル向上や人材育成を目的としたトレーニングプログラムを提供し、AI技術の普及と専門家の育成にも注力している。

ヨーロッパのAIファクトリーは、それぞれ独自の特長を持ちながらも、共通の目標として、国際競争力の強化、持続可能な技術革新、経済成長の促進を掲げている。各国の取り組みが連携し、ヨーロッパ全体でのAI活用が進むことで、より高度な技術開発と新たな産業応用の機会が生まれることが期待される。

表 5.10 AI ファクトリーの特徴（2024 年 12 月発表分）

名称	ホストと参加機関
LUMI AI Factory	世界クラスの計算環境を提供し、AI イノベーションの促進を目的とする。カヤーニに設置され、CSC がホストを務める。フィンランドを中心に、チェコ、デンマーク、エストニア、ノルウェー、ポーランドが協力し、AI 専用機能の追加により国際的な AI コミュニティを形成する。
Hammer HAI	学術研究および産業界向けの AI プラットフォームを提供し、中小企業（SME）やスタートアップの AI 導入を支援する。HLRS が主導し、GWDG や KIT などと連携。新たな AI 最適化スーパーコンピュータを導入し、クラウド技術と組み合わせた安全な環境を提供する。
Pharos	DAEDALUS インフラを活用し、医療、文化、持続可能性分野に対応する。ギリシャ国立研究技術インフラ（GRNET S.A）が運営し、主要研究機関と協力。EU AI 法に準拠した倫理的な AI 開発を支援し、HPC 環境を提供する。
IT4LIA	CINECA がホストし、オーストリアとスロベニアと協力する。LEONARDO スーパーコンピュータを基盤とし、農業食品、サイバーセキュリティ、製造業などの分野で AI ソリューションを展開。中小企業や新興企業の AI 活用を促進する。
L-AI Factory	LuxProvide が主導し、金融、宇宙、サイバーセキュリティ、グリーン経済などの分野に特化。MeluXina-AI スーパーコンピュータを活用し、スタートアップや SME の迅速な AI 導入を支援する。
BSC AI Factory	スペイン、ポルトガル、トルコ、ルーマニアの共同プロジェクト。MareNostrum 5 のアップグレードを基盤とし、高度な AI サービスと専門サポートを提供。計算技術の実験プラットフォームを設置し、新技術のテストを行う。
MIMER	NAISS がホストし、リンショールピング大学に設置される。クラウド型アクセスと機密データ管理を特徴とし、ライフサイエンス、ゲーム産業などに特化。生成モデルの開発や個別化医療のトレーニングを支援する。

表 5.11 AI ファクトリーの特徴（2025 年 3 月発表分）

名称	ホストと参加機関
AI:AT	ウィーン工科大学に設置され、持続可能な AI 開発を支援。製造業の AI 技術統合を促進し、データセットや AI モデルの提供を通じて企業の品質保証や生産計画の最適化を図る。
BRAIN++	ソフィアに設置され、INSAIT とソフィア・テックパークが主導。次世代スーパーコンピュータ「Discoverer++」を導入し、ブルガリア語 LLM、ロボティクス AI、宇宙観測 AI などの開発を推進する。
AI2F	フランス国内の分散型 AI エコシステムを統合し、GENCI が主導。ヨーロッパ 2 番目のエクサスケール・スーパーコンピュータ「Alice Recoque」を活用し、防衛、エネルギー、航空宇宙などの分野で AI 活用を推進する。
JAIF	JUPITER スーパーコンピュータを基盤とし、ユーリッヒ研究センターが主導。推論モジュール「JARVIS」を活用し、ヘルスケア、エネルギー、環境などの分野で AI ソリューションを展開する。他の AI ファクトリーと連携。

PIAST	PSNC が主導し、ヘルス&ライフサイエンス、量子技術、宇宙ロボティクス分野で AI 応用を促進する。量子コンピュータ「Piast」を活用し、HPC と統合する。
SLAIF	IZUM がホストし、Jožef Stefan 研究所やスロベニアの主要大学と連携。産業向け AI アプリケーションを支援し、EuroHPC システム「VEGA」と統合。ワンストップショップとして AI ソリューション提供を行う。

5.2.6. Infrastructure Pillar

(1) 概要

EuroHPC のインフラ戦略は、2025 年も引き続き実施される。2025 年には、ドイツの Jülich Supercomputing Centre に設置される最初のエクサスケール・スーパーコンピュータが稼働する予定である。また、ギリシャの中規模スーパーコンピュータの調達が進行中であり、2025 年に稼働開始する予定である。Lisa/Leonardo のアップグレードも調達が進められており、2025 年に運用開始される。Discoverer+ のアップグレードは 2025 年第 1 四半期までに完全運用開始となる見込みである。

2024 年には、6 台の量子コンピュータの調達が完了し、新たにルクセンブルクとオランダがホスティング機関として確定した。2025 年には、追加の 2 台の量子コンピュータの調達が開始される予定である。また、フランスに設置される 2 台目のエクサスケール・スーパーコンピュータ「Alice Recoque」の調達が最終段階に入る。

2025 年には、スウェーデンの Arrhenius 中規模スーパーコンピュータが稼働開始する予定である。さらに、EuroHPC システムのユーザー向けに完全なアクセス環境を整備するため、2024 年に採択された改訂版アクセス方針に基づき、JU はアクセス手続きを更新する予定である。

表 5.12 Infrastructure Pillar の活動項目

項目	内容
Infrastructure Pillar	EuroHPC は、欧州内の HPC インフラを強化するため、エクサスケール・スーパーコンピュータの導入や既存システムのアップグレードを推進している。2025 年には、ドイツの Jülich Supercomputing Centre でエクサスケールシステムが稼働予定であり、ギリシャ、スウェーデン、フランスなどでも新たなシステムの運用が開始される。また、量子コンピュータの追加導入も進められており、欧州全体の計算能力とアクセス環境の向上を目指している。

(2) 欧州の HPC インフラの導入について

JUPITER は、EuroHPC が導入する欧州初のエクサスケール性能を持つスーパーコンピュータであり、ドイツのフォルシュングスツェントラム・ユーリッヒ (Forschungszentrum Jülich) キャンパスに設置され、JSC によって運用される予定である。

る。JUPITER の汎用クラスタモジュールには、European Processor Initiative (EPI) の枠組みで開発された新しい Rhea プロセッサ（欧州設計の CPU）が採用される。2024 年初頭より設置が開始される。

フランスでの第 2 のエクサスケール・スーパーコンピュータは、2023 年 6 月 20 日に発表されたとおり、EuroHPC の第 2 のエクサスケール・スーパーコンピュータのホスティングおよび運用には、Jules Verne コンソーシアムが選定された。このスーパーコンピュータはフランスに設置される予定であり、現在、競争的対話および調達プロセスが進行中である。2025 年の運用開始を目指している。この新しいエクサスケール・スーパーコンピュータは、フランスの HPC 国家機関である GENCI（ホスティング機エクサスケール・スーパーコンピュータ代替エネルギー・原子力庁）の TGCC 計算センター（Bruyères-le-Châtel）に設置され、運用される予定である。

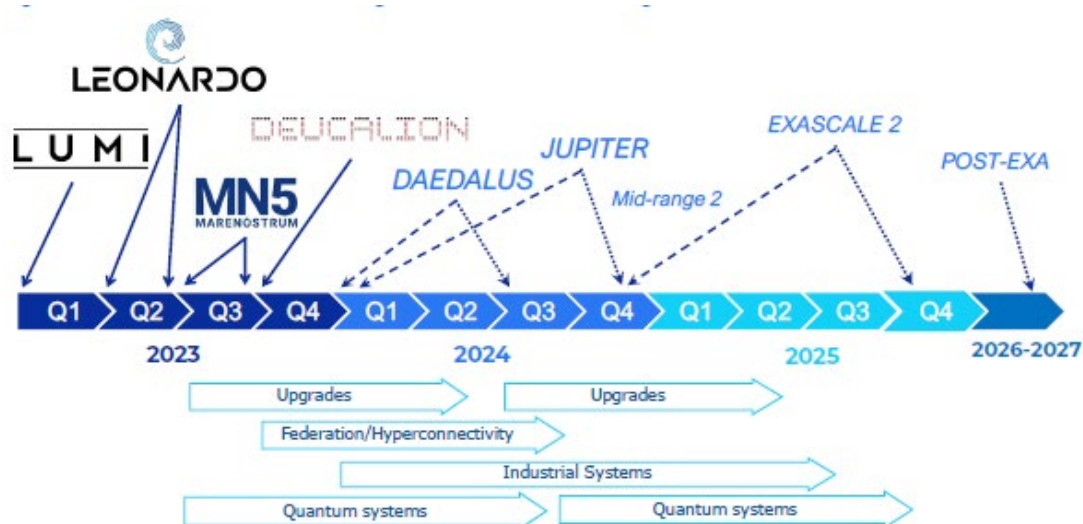


図 5.14 エクサスケールおよびポストエクサスケールのスーパーコンピュータ

出典：CONSOLIDATED ANNUAL ACTIVITY REPORT 2023

表 5.13 HPC システムの調達概要

年度	HPC インフラストラクチャ
2020 年	● 5 つのペタスケール HPC および 2 つのプレ・エクサスケール HPC を調達。
2021 年	● 4 つのペタスケール HPC を配備。 ● 1 つのプレ・エクサスケール HPC を調達。
2022 年	● 2 つのプレ・エクサスケール HPC を配備。 ● 1 つのエクサスケールシステムのホスティング団体を選定。 ● 4 つの中規模(mid-range※)HPC システムのホスティング団体を選定。
2023 ～2024 年	● 5 つ目のペタスケール HPC を配備。 ● 3 つ目のプレ・エクサスケール HPC を配備。 ● 2 つ目のエクサスケールシステムのホスティング団体を選定。 ● 追加の中規模 HPC システムのホスティング団体を選定予定。 ● 産業用中規模システムのホスティング団体を選定予定。 ● 中規模 HPC システムを配備。
2025 ～2027 年	● 少なくとも 2 つのハイエンド HPC システム（エクサスケール/ポストエクサスケール）を配備。 ● 複数の産業用中規模システムを配備。 ● 複数の中規模 HPC を配備。 ● ポスト・エクサスケールシステムのホスティング団体を選定。

※ 出典：EuroHPC Joint Undertaking Multi-Annual Strategic Programme (2021 – 2027) 2024 revision by INFRAG and RIAG

※ “mid-range” systems (petascale or pre-exascale)、HPC-wire June 26, 2024 より

表 5.14 HPC システムの一覧 (EuroHPC サミット講演資料 (と EuroHPC の HP※より))

種別	システム名称
Peta-scale	Vega (スロベニア)
	Karolina (チェコ)
	Discover (ブルガリア)
	Meluxina (ルクセンブルグ)
	Deucalion (ポルトガル)
Mid-range	Arrhenius (スウェーデン)
	Daedalus (ギリシャ)
	LEVENTE (ハンガリー) ※
	CASPIr (アイルランド) ※
Pre-exa	EHPCPL (ポーランド) ※
	LUMI (フィンランド)
	Leonard (イタリア)
Exascale	MareNostrum 5 (スペイン)
	Jupiter (ドイツ)
	Alice Recoque (フランス)

表 5.15 EuroHPC の HPC システムの調達・選定・配備（直前の 2 つの表のまとめ）

年代	peta	MidRange	産業用 MidRange	Pre-exa	exa	Post- exa
2020	5 調達			2 調達		
2021	4 配備 Vega Karolina Discover Meluxina			1 調達		
2022		4 選定		2 配備 LUMI Leonard	1 選定	
2023- 2024	1 配備 Deucalion	1 選定	選定	1 配備 MareNostrum 5	1 選定	
2025- 2027		2 配備 Daedalus Arrhenius	配備		2 配備 Jupiter Alice Recoque	1 選定
情報 なし		LEVENTE CASPIr EHPCPL				

※ Arrhenius, 40PFLOPS, June 18, 2024 HPC wire

※ Daedalus, 60PFLOPS, June 26, 2024 HPC-wire

※ Selected : 選定、Procured : 調達、Deployed : 配備

表 5.16 EuroHPC の HPC システム一覧（その 1）

分類	Name	Year	Rmax	Rpeak	総額 [€M]	総額 [億円]	補助率
exascale	JUPITER※	2025 年	—	1000.0	500	800	50%
Pre-exe	Leonardo	2023 年	241.2	306.3	148	237	50%
	MareNostrum5	2023 年	175.3	249.4	223	357	50%
	LUMI	2023 年	379.7	531.5	200	320	50%
Mid- range	DAEDALUS※	2025～27 年	—	60	36	58	35%
	LEVENTE	確認できず	—	—	—	—	35%
	CASPIr ※	導入遅れ	—	—	—	—	35%
	EHPCPL	確認できず	—	—	—	—	35%
	Arrhenius※	2025～27 年	—	30～40	68.5	110	35%
peta- scale	Discoverer	2021 年	4.5	5.9	12	19	
	Deucalion	2023 年	4.0	5.0	—	—	
	Karolina	2021 年	6.8	9.1	22	35	
	MeluXina	2021 年	10.5	15.3	30	48	
	Vega	2021 年	3.8	5.4	20	32	

※：追加情報を、2.3.4(3)または 5.2.6(3)に記載した

表 5.17 EuroHPC の HPC システム一覧（その 2）

Name	国名	機関名略称	機関名
JUPITER	ドイツ	JSC	Jülich Supercomputing Centre
Leonardo	イタリア	CINECA	Inter-University Consortium for Automatic Computing in North-East Italy
MareNostrum5	スペイン	BSC	Barcelona Supercomputing Center
LUMI	フィンランド	CSC	Science's Information Technology Centre
DAEDALUS	ギリシャ	GRNET	National Infrastructures for Research and Technology
LEVENTE	ハンガリー	KIFU	Governmental Agency for IT Development (KIFU) in Hungary
CASPIr	アイルランド	ICHEC	National University of Ireland Galway (NUI Galway)
EHPCPL	ポーランド	CYFRONET	Academic Computer Centre CYFRONET AGH
Arrhenius	スウェーデン	LiU	Linköping University
Discoverer	ブルガリア	Sofiatech	Sofia Tech Park
Deucalion	ポルトガル	MACC	The Minho Advanced Computing Center (MACC)
Karolina	チェコ	IT4I	IT4Innovations National Supercomputing Center
MeluXina	ルクセンブルグ	LuxProvide	コンソーシアム名 LuxConnect
Vega	スロベニア	IZUM	The Institute of Information Science

(3) Jupiter の状況について

JUPITER は、EuroHPC とドイツの政府機関によって、最大総予算 500M ユーロ（800 億円）で共同出資される。この総額のうち、250M ユーロ（400 億円）は EuroHPC によって提供され、さらに 250M ユーロ（400 億円）が、ドイツ連邦教育研究省（BMBF）とノルトライン＝ヴェストファーレン州文化・科学省（MKW NRW）によって等分に提供される。

(a) 開発の経緯

2022 年 11 月 28 日、EuroHPC と JSC との間でホスティング契約が締結された。この契約は、JUPITER のライフサイクル全体における両者の役割、権利、義務を定義するものであり、次のステップへの道を開いた。そして 2023 年 1 月 16 日、EuroHPC が JSC 協力し JUPITER の調達を開始した。ベンダーは 2023 年 9 月までに選定され、スーパーコンピュータの設置は 2024 年第 1 四半期にユーリッヒのキャンパスで開始された。

JUPITER は、JSC が欧州および国際的なパートナーと共に EU および EuroHPC による資金提供を受けた DEEP プロジェクトで開発した動的モジュラー・スーパーコンピューティング・アーキテクチャに基づいて構築された。ヨーロッパで初めて、1 エクサフロップ

スを超える計算能力を達成するシステムとなる。

この次世代ヨーロッパスーパーコンピュータは、欧州にとって重要な技術的マイルストーンを示し、ヨーロッパの科学的卓越性に大きな影響を与えることとなる。JUPITER の未曾有の計算能力により、複雑なシステムの高精度モデルの開発が可能となり、気候変動、パンデミック、持続可能なエネルギー生産といった社会が直面する主要課題の解決を支援するほか、人工知能の集中的な利用や大規模データの解析を可能にする。

JUPITER は、科学界、産業界、公的機関を問わず、ヨーロッパ全域の幅広いユーザーに提供される。新システムの計算リソースへのアクセスは、EuroHPC とそれぞれのドイツの機関が共同で管理し、その投資割合に応じた配分が行われる。ドイツの割り当ては、Gauss Centre for Supercomputing が提供する国内スーパーコンピュータ・インフラの一部として運用される。

(b) 最初のひとつのモジュールが green500 の 1 位 (2024/05/13)

2024 年 5 月 13 日、ドイツの JSC と EuroHPC は、フランスのスーパーコンピュータ・コンソーシアム ParTec-Eviden と共に、JUPITER の最初のモジュール「JEDI」が、世界で最もエネルギー効率の高いスーパーコンピュータをランキングする Green500 リストで第 1 位を獲得したと発表した。

JEDI (JUPITER Exascale Development Instrument) は、2024 年 4 月にドイツ・フランスのコンソーシアムによって設置され、現在ユーリッヒ研究センターで建設中の JUPITER ブースターモジュールと同じハードウェアを備えている。このモジュールは、72GFLOPS/W を実行する能力を持ち、前回の 1 位が達成した約 65 GFLOPS/W を上回る。JUPITER モジュールの卓越した効率性の決め手は、グラフィックス処理装置 (GPU) の使用と、科学的アプリケーションを GPU での計算に最適化できる点にある。現在、Green500 ランキングの上位システムのほとんどが GPU に大きく依存しており、GPU は大量の計算を効率的に実行するよう設計されている。

(c) 12 分の 1 のシステム構成で 83PFLOPS を達成(top500 の 18 位) (2025/11/19)

JUPITER の開発は順調に進んでおり、新たな重要なマイルストーンとして、JUPITER の第 2 モジュール「JETI」の完成が発表された。JETI は最終的な JUPITER システムの 1/12 の性能を有し、TOP500 リストの試験運用で Linpack Benchmark を実行し、83 PFlops を達成した。これは、JUWELS Booster の性能を 2 倍にするものであり、TOP500 ランキングで 18 位にランクインした。同時に、JETI は Green500 リストにおいてエネルギー効率ランキング 6 位を獲得した。JETI はフランス・アンジェの Eviden の旗艦工場で製造され、JUPITER の第 2 モジュールとしてユーリッヒ研究センターに設置された。JUPITER は、フランス・ドイツのチーム ParTec-Eviden によって構築されている。

JUPITER は 2024 年半ばからユーリッヒ研究センターで段階的に設置されており、現在、

スーパーコンピュータを収容するモジュラー・データセンター（MDC）の納入が進んでいる。

JUPITER の最終システムは、約 24,000 個の NVIDIA GH200 Grace Hopper Superchips を搭載し、計算集約型シミュレーションや AI モデルのトレーニングに最適化される。このシステムは、8 ビット精度の計算で 70 EFLOPS 以上を達成し、AI 用途において世界最速クラスのスーパーコンピュータとなる。現在の JETI パイロットシステムは 10 ラックを備え、最終システムの 8% の規模である。

※ Eviden について：データ駆動型の信頼性の高い持続可能なデジタル変革をリードする企業であり、高度な計算、セキュリティ、AI、クラウド、デジタルプラットフォームにおいて世界的に優れた技術を提供している。47 か国以上で事業を展開し、41,000 人の専門家を擁する。Eviden は Atos グループの一部であり、年間売上は約 5,000M ユーロ（8,000 億円）に達する。

※ ParTec について：ParTec AG は、モジュラー HPC システムおよび量子コンピューター（QC）の開発・製造を専門とし、システムソフトウェアの開発も行っている。ダイナミック・モジュラー・システム・アーキテクチャ（dMSA）を採用し、人工知能（AI）のための大規模並列計算に最適化されたソリューションを提供する。

(d) Jupiter 利用公募（2025/01/17～2025/03/17）、AI コンペ（2025/01/17）

2025 年 1 月 17 日に、ドイツ連邦教育研究省（BMBF）、ノルトライン＝ヴェストファーレン州文化・科学省（MKW NRW）、バーデン＝ヴュルテンベルク州科学・研究・芸術省、およびバイエルン州科学・芸術省は、ヨーロッパ初のエクサスケール・スーパーコンピュータ JUPITER を活用した人工知能（AI）分野の研究グループおよび企業向けの競争プログラムを発表した。

このコンペは GCS と JSC が共同で主催し、新しい生成 AI モデルの開発を推進することを目的としている。優秀なプロジェクトには、JSC に設置される JUPITER の計算資源が提供される。応募受付は 2025 年 1 月 17 日に開始され、3 月 17 日午後 5 時に締め切られる。

このコンペでは、研究者が JUPITER を一定期間独占的に利用できる。本格稼働後、約 1,500 万 GPU 時間が提供される予定である。成功した応募者は、AI 分野の重要な研究領域に貢献する新たな基盤モデルの開発にこの計算リソースを活用できる。特に、生成 AI モデルを活用する研究開発プロジェクトにとって大きなメリットとなる。

ドイツ国内の大学、カレッジ、その他の研究機関に所属する科学者が応募可能である。また、ドイツの教育・研究機関と提携する民間企業、ドイツ連邦・州・地方自治体、およびその他の社会組織も応募対象となる。主催者は、HPC 研究の経験者だけでなく、この分野に新たに参入する研究者の応募も奨励している。応募者の支援のため、GCS は事前に

HPC システムへの試験アクセスを提供する。

このコンペは、BMBF の「デジタル時代の高性能計算：HPC の研究と投資」プログラムの次のフェーズの実施に向けた重要な取り組みの一環である。

(4) 今後導入されるハードウェアについて

(a) DAEDALUS

<https://www.hpcwire.com/off-the-wire/daedalus-call-to-acquire-new-european-supercomputer-in-greece/> より抜粋

2024 年 6 月 26 日に EuroHPC は、中規模スーパーコンピュータ DAEDALUS の調達、納入、設置、及び保守のベンダーを選定するための入札を開始した。DAEDALUS は、60 PFlops であり、HPC、HPDS、AI の広い用途で、工学、化学、健康科学など幅広い分野で新たなアプリケーションを可能にする。DAEDALUS は、全ヨーロッパの科学コミュニティ、産業界、公共部門の幅広いユーザーが利用できるようになる。その計算資源へのアクセスは、EuroHPC と DAEDALUS コンソーシアムが、それぞれの投資割合に応じて共同管理する。DAEDALUS は、ギリシャの研究・技術国家インフラ（GRNET）が管理・運用を担当し、ギリシャデジタルガバナンス省の管轄下に置かれる。設置場所は、アテネ国立技術大学のラブリオン技術文化公園にある旧発電所の建物内の新データセンターである。

調達の総予算は 36M ユーロ（58 億円）と見積もられている。EuroHPC はその総コストの 35%を負担し、残りの 65%はギリシャの「国家復興・強靱化計画『Greece 2.0』」が資金提供する。また、キプロス、モンテネグロ、北マケドニアも DAEDALUS コンソーシアムのメンバーとして本プロジェクトに参加している。

(b) Arrhenius の導入

<https://www.hpcwire.com/off-the-wire/eurohpc-announces-hosting-agreement-for-new-supercomputer-at-linkoping-university/> より抜粋

2024 年 6 月 18 日 EuroHPC とスウェーデンのリンショーピング大学（LiU）は、新しい Arrhenius のホスティング契約を締結した。スウェーデンにおける国立学術スーパーコンピューティングインフラ（NAISS）をホストする LiU が、この先進的なシステムを収容する。設置完了後、Arrhenius は 40 PFlops 以上の中規模スーパーコンピュータとなる予定である。このスーパーコンピュータは、スウェーデン研究機構（RISE）や EuroCC コンピテンスセンター・スウェーデン（ENCCS）などの組織の専門知識を活用し、産業界および公共部門のユーザーがシステムを効果的に利用できるよう支援する。スウェーデンに設置される Arrhenius は、同国の低い温室効果ガス排出量と競争力のあるエネルギーコストの恩恵を受け、環境に優しくコスト効率の高いスーパーコンピュータとなる。

Arrhenius は、AI、ML などの分野で、高メモリ帯域幅と高速データ転送を必要とするアプリケーションを処理する能力を備えている。また、個人データや民間企業の製品開発に関する研究に必要なセキュリティとデータの完全性を確保する。このスーパーコンピュータは、創薬や材料設計から気候変動対策に至るまで、多様な分野のアプリケーションを支援する。

他の EuroHPC スーパーコンピュータと同様に、「Arrhenius」は欧州全域の科学コミュニティ、産業界、公共部門のユーザーに提供され、彼らの所在地に関係なくアクセスできるようになる。スウェーデンと EuroHPC が、それぞれの投資額に応じて Arrhenius の計算資源のアクセス管理を共同で行う。

Arrhenius の総予算は 68.5M ユーロ（110 億円）であり、EuroHPC の共同出資によって賄われる。資金はデジタル・ヨーロッパ・プログラム（DEP）からの予算と、スウェーデン研究評議会による NAISS 向けの資金提供によって支えられる。EuroHPC は、このスーパーコンピュータの総コストの最大 35%を共同出資する予定である。

(c) CASPIr の計画遅れについて

(<https://www.ichec.ie/academic/national-hpc> 導入予定期間の公式 HP からの情報)

ICHEC は 2005 年以降、複数の HPC プラットフォームを調達・運用しており、直近ではスーパーコンピュータ「Kay」を運用してきた。しかし、「Kay」は 2023 年 11 月に 5 年間の運用寿命を迎えた。本来であれば、後継機である「CASPIr」へと移行する予定であったが、国家資金の遅延により、新システムの導入が延期されている。そのため、暫定的な計算プラットフォームとして「Meluxina」システムが導入され、Interim National Service（暫定国家サービス）として運用が継続されている。なお、Meluxina の運用支援は引き続き ICHEC が担当している。今後、CASPIr の正式導入が完了すれば、National HPC Service はより強力な計算資源を提供できる見込みである。

※ ICHEC について：アイルランド高性能計算センター（ICHEC: Irish Centre for High-End Computing）は、アイルランドの国家 HPC センターとして、学術機関、産業界、公的機関に向けた e インフラ、サービス、専門知識を提供している。2005 年に設立され、現在はゴールウェイ大学（University of Galway）に所属し、アイルランドの国家戦略の一環として運営されている。また、ICHEC は欧州の HPC エコシステムの一翼を担い、EuroHPC Competence Centre としても活動しており、国内外の HPC 環境の発展に貢献している。

5.2.7. Connected and Federated Supercomputers Pillar

HPC システムの接続インフラおよびサービスの調達については、「HPC 資源のハイパーコネクティビティに関する調査」（EuroHPC/LUX/2022/OP/01）の結果に基づき、

EuroHPC インフラおよびその他の欧州・各国のスーパーコンピュータやデータインフラに必要な通信・接続サービスの包括的な分析が行われた。この調査を踏まえ、JU は欧州の HPC システム向けハイパーコネクティビティサービスの取得に関する入札を開始した。本入札は 2025 年を通じて管理・実施される予定である。

スーパーコンピュータ統合およびサービスの調達については、JU は 2023 年に、HPC、量子コンピューティング、データ管理資源を統合し、欧州全域の公的および民間の幅広いユーザー向けに、クラウドベースの安全なサービスを提供するためのプラットフォームの展開および運用に関する入札を開始した。この調達プロジェクトは 2023 年に開始され、2025 年までに全ての EuroHPC ホスティング機関において完全運用が実現する予定である。

表 5.18 Connected and Federated Supercomputer Pillar の活動項目

項目	内容
Connected and Federated Supercomputers Pillar	EuroHPC は、欧州のスーパーコンピュータ間の接続と統合を推進し、計算資源の最適活用を目指している。ハイパーコネクティビティサービスの導入により、各国の HPC インフラを強力に連携させ、データ転送と計算効率を向上させる。また、クラウドベースの統合プラットフォームを開発し、HPC、量子コンピューティング、データ管理を一元的に提供することで、幅広いユーザーが利用しやすい環境を構築する。

5.2.8. Technology Pillar

EuroHPC は、次世代 HPC 技術を推進するため、Quantum Enhanced ML (Machine Learning) と Post-exascale computing に注力している。Quantum Enhanced ML は、量子コンピューティングを活用し、AI の計算速度や精度を向上させる技術であり、気候モデリングや創薬分野での応用が期待される。一方、Post-exascale computing は、エクサスケールを超える新たな計算環境を構築し、AI との統合やエネルギー効率の向上を目指す。これらの技術により、欧州の HPC 競争力を強化し、科学技術の発展を促進する。

表 5.19 Technology Pillar の活動項目

項目	内容
Quantum Enhanced ML	Quantum Enhanced ML は、量子コンピューティングと機械学習を融合し、計算速度や精度を向上させる技術である。量子プロセッサを活用し、AI の前処理や新たなアルゴリズムを開発することで、HPC と AI の統合を加速する。特に、気候モデリングや創薬などの分野で大きな貢献が期待される。
Post-exascale computing	ポストエクサスケールコンピューティングは、エクサスケールを超える新たな計算環境を構築する取り組みである。異種アーキテクチャや AI との融合を進め、HPC の効率と持続可能性を向上させる。

	これにより、科学技術計算や産業応用の可能性が広がり、欧州のデジタル主権強化に貢献する。
--	---

(1) Quantum Enhanced ML

本活動の目的は、AI と量子コンピューティングを統合する革新的な研究開発プロジェクトを奨励・支援することにある。

プロジェクトでは、量子プロセッサと HPC を組み合わせたハイブリッドシステムの開発を探索し、ハイブリッドアルゴリズムを活用することで、AI の能力を強化することが求められる。特に、量子プロセッサやシミュレーターを AI の前処理段階として活用することで、処理速度の向上、計算の複雑性の軽減、モデリングの精度向上、サンプル数の削減を実現することが重要視される。これらの技術は、数百個の物理キュービット規模での短期から中期の実用化が可能な範囲を対象としている。

また、本活動では、大規模データと複雑な計算を処理可能なスケーラブルな量子機械学習 (QML) システムの開発と評価も含まれる。量子技術が AI アプリケーションにおいて有効に機能するかどうかを判断するため、リソース推定の重要性も強調されており、量子技術の導入が有益であると考えられる適用範囲や導入スケジュールを特定することが求められる。

また、量子コンピュータを活用した古典的 AI モデルの効率的なトレーニングも重点領域である。これには、ニューラルネットワークや深層強化学習のトレーニングが含まれ、自動運転などの応用が想定される。さらに、量子コンピュータを用いた AI の難問への効率的な解決策を提案することも期待されており、例えば、再生可能エネルギー分配に関連する連合問題、物流分野のビンパッキング問題、産業生産のジョブショップスケジューリング、画像解析などの応用が考えられる。

本公募の範囲には、スケーラブルな QML モデルおよびアルゴリズムの開発が含まれ、量子コンピューティングの能力を機械学習と組み合わせることで、より高速なデータ処理と予測精度の向上を実現することが求められる。特に、水文学研究、気候モデリング、衛星リモートセンシングデータの地形分類、創薬、画像ベースの医療診断といった分野での応用が期待される。

(2) Post-exascale computing

HPC は近年、エクサスケール・コンピューティング性能に到達し、これまでの常識が通用しないポストエクサスケールの新時代を迎えている。HPC はすでに、計算環境の急激な変化に直面しており、特に大規模 AI モデル（例：LLM、マルチモーダル AI、生成 AI など）の登場により、膨大な計算能力、異種加速アーキテクチャ、大規模ストレージ、複雑なデータ管理を組み合わせたインフラが求められるようになっている。こうした新しい複雑な環境は、HPC 技術だけでなく、主要なアプリケーションにも新たな課題をもたらしている。既存の手法ではポストエクサスケール環境を十分に活用できず、この変革に対応す

するためにはコード開発手法やアプリケーション支援フレームワークの抜本的な変革が不可欠である。

ポストエクサスケール時代の特徴は、単に FLOPS（浮動小数点演算毎秒）の大幅な向上にとどまらない。計算プラットフォームやアーキテクチャの異種化の進行、AI の急速な発展（特に生成 AI）、HPC と AI およびビッグデータの融合、エネルギー効率の向上と持続可能なシステムの必要性、従来の 64 ビット精度から AI 駆動の低精度モデルへの移行、新たなモデリングおよびシミュレーション手法の導入など、多くの要素が複雑に絡み合っている。さらに、ユーザーのニーズやアプリケーションの変化に伴い、スーパーコンピュータの使用モデルも大きく変化している。

欧州が HPC の分野で世界の最前線に立ち続けるためには、ポストエクサスケール時代に適応した強力な戦略的対応が急務である。欧州 HPC エコシステムを支援し、この新たな時代をリードすることで、科学、産業、社会全体の進歩を広範な分野にわたって確実なものとする必要がある。この取り組みは、欧州のデジタル主権を強力に支援し、自律的かつ持続可能な欧州独自の HPC 技術の開発・統合・展開を促進することで、グローバルな競争相手への技術依存を低減する戦略的選択肢を提供するものである。

5.2.9. Applications Pillar

EuroHPC は、HPC と AI の融合を加速し、応用分野を広げるための CoE、新しい計算環境向けのワークフローとサービス、HPC/AI 環境におけるコード再設計に取り組んでいる。CoE は、最先端の HPC アプリケーション開発を推進し、各分野の専門知識を集約する拠点となる。ワークフローとサービスの開発では、HPC・AI・クラウドが融合した

「Computing Continuum」に適したアプリケーションの最適化を図る。さらに、HPC と AI の相互活用を強化するため、既存の HPC コードを AI 技術と統合する再設計が進められている。

表 5.20 Applications Pillar の活動項目

項目	内容
Centres of Excellence	CoE は、HPC アプリケーションの最適化と革新を推進する専門拠点である。各分野の研究機関や企業が連携し、科学、産業、医療などの高度な計算課題に対応する。HPC の最新技術を活用し、エネルギー効率や計算精度を向上させることで、欧州の競争力を強化する役割を担う。
Workflows and Services for new Computing Environments	新しい計算環境向けのワークフローとサービスは、HPC、AI、クラウド、エッジコンピューティングを統合し、より柔軟な計算モデルを実現する。特にデジタルツインやリアルタイムデータ処理の分野での活用が期待され、産業界や研究機関の新たな HPC 利用を促進する。
Code reengineering in	HPC と AI の融合を進めるため、既存の HPC コードを AI 技術と統合し、最適化する取り組みである。従来の数値シミュレーション

new HPC/AI environments - HPC for AI/AI for HPC	を AI で強化し、計算精度と効率を向上させる。また、大規模 AI モデルの学習を HPC で高速化し、新たな計算手法の開発を促進する。
---	--

(1) Centres of Excellence

2023 年に選定された最新の CoE は、2024 年から 2026 年の間に運用開始される予定である。また、2023 年に発足した欧州の量子卓越センター（QECs）は、科学および産業向けのアプリケーションを対象とし、2024 年に評価が行われた後、2025 年から 2028 年の間に運用が開始される。

量子コンピューティングおよびシミュレーションアプリケーションに関する EuroHPC Inducement Prize は、2023 年の作業計画に記載されており、EuroHPC の量子コンピュータが運用開始される 2026 年に正式に発表される予定である。

2024 年に、EuroHPC の運営委員会は Applications Pillar に関する次のステップについての戦略を議論した。本作業計画では、この戦略を実施するための公募が確定され、2024 年、2025 年、および場合によっては 2026 年に実施予定の活動が確認されることとなる。

(2) Workflows and Services for new Computing Environments

提案されるプロジェクトは、AI・HPC・HPDA（高性能データ解析）・クラウド・エッジの融合によって生まれる「Computing Continuum」の中で進化するアプリケーション向けのワークフローソリューションおよびサービスの開発に取り組む必要がある。特に、産業環境における応用が重要視される。

対象となる課題の例として、緊急計算（Urgent Computing）や HPC デジタルツイン（オンライン上のデジタルレプリカ）が挙げられる。デジタルツインは、物理的なオブジェクトやプロセスを仮想空間に再現し、リアルタイムで情報を受け取るものであり、工学、物流、生産、医療などのさまざまな分野での応用が考えられる。

また、AI・HPC・HPDA・クラウド・エッジの融合に対応したワークフローソリューションおよびサービスの開発、さらにはスーパーコンピュータセンターが提供する HPC サービスのクラウド化もこの領域の一環となる。

研究課題としては、極端なデータ量、高速処理の要求、多様なデータ構造といった、コンピューティング・コンティニューム全体で発生する課題に取り組むことが求められる。これらの課題に対応することで、産業界における計算技術の最適化と高度化を実現することを目指す。

(3) Code reengineering in new HPC/AI environments - HPC for AI/AI for HPC

本取り組みの全体的な目標は、エクサスケールおよびポストエクサスケール HPC/AI 環境における大規模データ解析と人工知能（AI）の融合による科学・工学分野のソリューションを加速することである。これを実現するためには、コード開発手法やフレームワークの抜本的な変革が必要となる。

本活動では、高度に並列化された計算環境のもとで、モデリング、データ解析、AI を活用する新たな手法やアルゴリズムを導入し、コードやソリューションを再設計・最適化することが求められる。対象となるテーマの例として、従来の HPC コード（アルゴリズム、数値計算手法、ソルバーなど）を生成 AI の進展を活用してアップグレードまたは再設計することが挙げられる。また、混合精度を活用することで、計算の効率を向上させることや、HPC 環境における GPU の大規模利用を最大限活用するため、エクサスケールおよびポストエクサスケール向けに AI ソリューションを適応・最適化することも重要な課題である。

提案されるプロジェクトは、再設計・適応の対象となるコード、手法、またはアルゴリズムを明確に特定し、新しい HPC/AI 環境の利点を最大限活用する形に適応させる必要がある。これにより、次世代の計算技術が持つ可能性を最大限に引き出し、科学・工学分野におけるブレークスルーを加速させることが期待される。

5.2.10. Competences and Skills Pillar

EuroHPC は、HPC の人材育成と技術普及を目的として Competences and Skills の強化に取り組んでいる。各国の NCC を通じて、企業や研究機関への HPC 導入支援を行い、トレーニングやワークショップを提供する。さらに、HPC に関する欧州の大学・研究機関の連携を促進し、高度な HPC スキルを持つ人材を育成するための教育プログラムを展開する。また、国際 HPC サマースクールを開催により、次世代の HPC 専門家を育成し、グローバルな研究ネットワークの形成を支援する。

表 5.21 Competences and Skills Pillar の活動項目

項目	内容
National Competence Centre	National Competence Centre (NCC) は、HPC の普及と活用を促進する各国の支援拠点である。特に中小企業 (SME)、産業界、公共機関を対象に、HPC の導入支援、技術トレーニング、専門的アドバイスを提供する。国内の HPC 関連機関と連携し、各国のニーズに応じた最適な HPC ソリューションを提供することで、欧州全体の HPC 活用を強化する役割を担う。
CSA NCC Coordination	CSA NCC Coordination は、各国の NCC の活動を統括し、欧州全体での HPC 普及を支援する取り組みである。NCC 間の情報共有、ベストプラクティスの交換、トレーニングの調整を行い、ネットワークを強化する。さらに、他の HPC イニシアティブとの連携を促

	進し、HPC 活用の一元的なサポート体制を確立することで、効果的な技術導入を支援する。
EuroHPC Summit 2026	EuroHPC サミット 2026 は、キプロスの EU 議長国期間中に開催される予定である。
User Day 2025	2023 年および 2024 年に成功裏に開催されたユーザーデー（User Day）に続き、ユーザーデー2025 が 2025 年 9 月 30 日および 10 月 1 日にデンマークで開催される予定である。

(1) National Competence Centre

本活動は、EuroHPC 参加国において既存の NCC の支援、または最大 1 つの新規 NCC の設立を目的とするものであり、さらに NCC に関連する調整・支援活動も対象としている。

NCC は、産業界（特に中小企業）、学術機関、公的機関に対し、HPC サービスを提供し、幅広いユーザー向けにカスタマイズ可能なソリューションを提供することを目的とする。この取り組みにより、欧州全体での HPC の普及を促進し、その利用拡大を支援することが狙いである。

各 NCC は、それぞれの国における HPC の中心的な拠点として機能し、国内の HPC 関連施策と連携を図りつつ、国内の関係者が欧州の HPC 技術や産業機会にアクセスできるよう支援する役割を担う。特に、中小企業が NCC の活動の中心となり、NCC のリソースの大部分は、国内の SME、産業界、公的機関の HPC 導入支援に充てられる。学術機関やその他の関係者への支援は限定的な範囲に留められ、主に産業界の HPC 活用を促進するための支援に重点が置かれる。

(2) CSA NCC Coordination

調整・支援活動（の中心的な目的は、NCC の調整を行い、欧州全域における既存の HPC の知識と専門技術を最大限に活用することである。

この活動では、欧州レベルでの HPC の統括的な窓口を提供し、各 NCC の活動を調整するとともに、NCC 間および NCC 全体でのベストプラクティスの共有を推進する。また、アプリケーション、知識、情報の共有を促進し、NCC 間のネットワーキングやトレーニングの機会を提供することもその役割に含まれる。

これらの目標を達成するため、選定されたコンソーシアムは、他の欧州の取り組みと効果的な協力関係を構築する。特に、HPC に関する既存の欧州のトレーニング活動や AI ファクトリー・イニシアティブとの連携を強化し、HPC の普及と発展を支援することが求められる。

(3) EuroHPC Summit 2026

EuroHPC サミット 2026 は、キプロスの EU 議長国期間中に開催される予定である。本サミットの運営費として、DEP 運用活動から 0.7M ユーロ（1.1 億円）の予算が割り当てられ、2025 年にすでに計上されることとなる。

(4) User Day 2025

2023 年および 2024 年に成功裏に開催された User Day に続き、ユーザーデー2025 が 2025 年 9 月 30 日および 10 月 1 日にデンマークで開催される予定である。このイベントでは、EuroHPC JU システムを利用したプロジェクトの成果を広く発信することを目的としている。本イベントの運営費として、DEP（デジタル・ヨーロッパ・プログラム）運用活動から 0.2M ユーロ（0.32 億円）の予算が割り当てられる。

5.2.11. International Pillar

EuroHPC は、HPC と AI 分野における国際協力を強化するため、第三国との連携を推進している。Trillion Parameter Consortium（TPC）を通じた AI ファクトリーと HPC/AI の協力では、欧州の AI 技術を世界的な枠組みで発展させることを目指す。また、ラテンアメリカなどの地域との HPC 連携により、共同研究や研究者交流を促進し、国際的な HPC エコシステムを強化する。さらに、International HPC Summer School を開催し、次世代の HPC 専門家を育成するとともに、国際的な研究ネットワークの拡充を図る。

表 5.22 International Pillar の活動項目

項目	内容
CSA Collaboration with third countries on AI Factories and HPC/AI	この取り組みは、AI ファクトリーと HPC/AI の分野で国際協力を強化し、TPC を通じて大規模 AI モデルの開発を推進するものである。欧州の技術力を高めるとともに、国際的な研究者との連携を強化し、HPC と AI の進化を加速することを目的とする。特に、欧州の AI 技術が国際的な枠組みの中で適切に評価され、発展するよう支援する。
CSA Collaboration HPC with third countries (e.g.: Latin America)	ラテンアメリカを含む第三国との HPC 分野における協力を促進し、共通の研究課題に取り組むことを目的とする。HPC アプリケーションの共同開発や、研究者の交流を通じて知識を共有し、技術革新を加速する。特に、地域ごとの課題に適応した HPC の活用を支援し、欧州と第三国の戦略的パートナーシップを強化することが期待される。
International HPC Summer School	このサマースクールは、欧州、米国、日本、カナダなどの国際的な HPC 研究者が集い、HPC 技術の最新動向を学び、専門知識を深めることを目的とする。学生や若手研究者を対象に、最先端の HPC 技術、応用分野、プログラミング手法などを学ぶ機会を提供する。これにより、次世代の HPC 人材を育成し、国際的な研究ネットワークの構築を支援する。

※ Trillion Parameter Consortium (TPC) に関する補足：

TPC は特定の本部を持たない国際的な研究コンソーシアムであり、世界各地のスーパーコンピュータセンターや研究機関が協力して活動している。TPC の構想は、2023 年 2 月に神戸の理化学研究所（R-CCS）で開催された DOE/MEXT/ADAC 会議で初めて提案され、その後、2023 年 4 月にアルゴンヌ国立研究所（Argonne）で開催された Lusk Symposium でさらに検討が進められた。

現在、米国エネルギー省（DOE）の国立研究所（Frontier、Aurora、El Capitan など）や、理研（RIKEN）、オークリッジ国立研究所（Oak Ridge）、バルセロナ・スーパーコンピューティングセンター（BSC）、CSC（フィンランド）などの HPC センターが関与している。また、Together、AI2（Allen Institute for AI）などの企業や研究機関も参加し、LLM の訓練と評価を目的とした独立プロジェクトが進められている。

(1) CSA Collaboration with third countries on AI Factories and HPC/AI

生成 AI、特に大規模言語モデルの急速な進展と、エクサスケールおよびポストエクサスケール HPC アーキテクチャを効果的に活用する難しさの増大は、HPC/AI エコシステム全体を大きく変化させつつある。こうした課題の規模の大きさにより、世界規模の主要な関係者との協力が不可欠となっており、現在、これらの関係者は TPC をはじめとする大規模な取り組みを通じて、これらの課題への対応と将来の準備を進めている。

欧州の取り組み、特に AI ファクトリーは、EU の関係者が積極的に関与することで、この急速に変化する環境の中で現在および将来の能力を維持する必要がある。したがって、欧州は、この分野において単なる追随者とならないよう、支援活動を通じた明確な協調的関与の姿勢を示すことが極めて重要である。

(2) CSA Collaboration HPC with third countries (e.g.: Latin America)

本取り組みの目的は、HPC 分野における戦略的パートナーシップをラテンアメリカと構築し、HPC および HPC を活用したアプリケーションに関する研究協力を強化することである。本テーマでは、1 つの調整・支援活動を支援することが予定されており、対象地域ごとに 1 つの提案のみが選定される。

(3) International HPC Summer School

本取り組みの目的は、国際的な主要パートナーとの協力を通じて、高度な学識を持つ研究者や HPC 分野の人材のスキル向上を促進することである。そのため、本活動では、米国、日本、カナダ、その他の国々と協力し、国際 HPC サマースクールの開催を支援し、欧州の学生の参加に対する財政的支援を提供する。国際 HPC サマースクールは、HPC 関連プログラムにおいて優秀な学生に対し、HPC 分野の最先端技術に関するトレーニングを

受ける機会を提供する。また、「計算科学における HPC の課題」をテーマにした国際 HPC サマースクールは、毎年開催され、約 80～100 名の参加者が集う。

5.2.12. 実施中のプロジェクト一覧

EuroHPC は、多様なプロジェクトを展開している。これらのプロジェクトは、HPC 技術の発展、産業応用、科学的研究支援、エクサスケール・コンピューティングの実現に向けた取り組みなど、多岐にわたる。これらのプロジェクトは、ヨーロッパにおける HPC 技術の発展を加速させ、科学、産業、社会全体の課題解決に貢献することを目的としている。EuroHPC の取り組みにより、ヨーロッパはエクサスケール・コンピューティング時代において世界をリードする技術基盤を確立しつつある。

まず、EuroCC4SEE や EuroCC 2、CASTIEL 2 などのプロジェクトは、国家コンピテンシスセンター（NCC）のネットワークを構築し、HPC 分野の協力と発展を促進することを目的としている。また、Net4Exa や RED-SEA などは、大規模な HPC システムに適用可能な高度なインターコネクト技術の開発を進めている。エクサスケール・コンピューティングの活用を推進するプロジェクトには、dealii-X、MICROCARD-2、HiDALGO2、TEXTAROSSA、TIME-X などが含まれ、科学・産業分野での計算能力向上を目指している。また、Inno4scale や exaFOAM では、エクサスケールシステム向けのアルゴリズム最適化に重点を置いている。

特定分野での HPC 利用を促進するプロジェクトも多数存在する。例えば、EoCoE-III は脱炭素エネルギー、SPACE は天体物理学、ChEERE-2P は地震や津波シミュレーション、Plasma-PEPSC はプラズマ科学、MaX は材料シミュレーションに焦点を当てている。さらに、BioExcel はバイオ分子モデリング、HPC SPECTRA は HPC トレーニングの強化を目的としている。

産業界への HPC 導入を促進するプロジェクトとしては、Fortissimo Plus、FF4EuroHPC、OPTIMA などがあり、特に中小企業（SME）の HPC 活用を支援している。また、EXCELLERAT P2 や SCALABLE では、航空工学や流体力学などのエンジニアリング分野における HPC の応用を推進している。

ヨーロッパの HPC 技術基盤を強化するプロジェクトには、European Processor Initiative（EPI）、EUPEX、eProcessor などがあり、HPC 専用プロセッサの開発やオープンソース技術の活用を進めている。The European PILOT は、ヨーロッパで設計・実装・製造されるオープンソースアクセラレータの開発を目指している。その他、量子コンピューティングと HPC の融合を目指す HPCQS、気候変動対策を支援する MAELSTROM、HPC データ管理を最適化する IO-SEA など、多様な分野で HPC の活用が進められている。

以下に、https://eurohpc-ju.europa.eu/research-innovation/our-projects_en に示された現在進行中のプロジェクトの一覧を示す。なお、本表に関し、右側に分類を示した。この分類については、公式に示されているものではなく、EuroHPC サミット 2024 で講演より抜粋した項目

- ・ Users & skills
- ・ Application Software
- ・ System Software
- ・ Hardware

の4つの分類に基づき、アドバンスソフトが分類したものである。

Currently over 40 ongoing or concluded projects in a range of domains and contributing to European digital autonomy

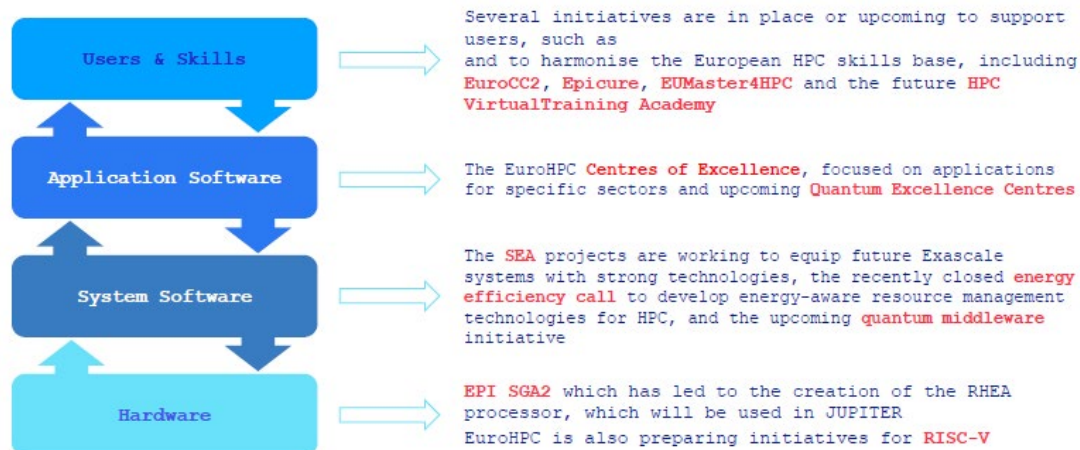


図 5.15 EuroHPC サミット 2024 で示されたプロジェクトの分類

■ EuroHPCの現在のプロジェクト（HPの「Our Project」に掲載されている全プロジェクトの情報を同HPより抽出した）

番号	Project Name	Summary	Project Duration	Project Location	Overall Budget		Hardware	System Software	Application Software	Users & skills
1	EuroCC4SEE	EuroCC4SEEは、EuroCC 2プロジェクトに関連する国々(South East Europe)において国家コンピテンスセンター（NCC）のネットワークを構築し、新しい参加者を促進することを旨とするものである。	Apr 11, 2024 – Jan 10, 2026	Germany	€ 4,964,249	7.9億円				●
2	Net4Exa	NET4EXAは、数十万の計算ノードにスケール可能な高度なインターコネクトを開発し、大規模言語モデル向けのHPCおよびAIシステムを対象とするものである。	Sep 1, 2024 – Feb 28, 2027	France	€ 71,000,000	113.6億円	●			
3	dealii-X	dealii-X CoEは、脳、心臓、肺、肝臓、メカノバイオロジーにおけるデジタルツインの既存のプレエクサスケールアプリケーションをエクサスケール対応に強化するものである。	Oct 1, 2024 – Dec 31, 2026	Germany, France, Belgium, Italy	€ 3,939,780	6.3億円			●	
4	MICROCARD-2	MICROCARD-2は、EuroHPC MICROCARDプロジェクトで確立されたプロトタイプをエクサスケールシステムにスケールアップするものである。	Nov 1, 2024 – Apr 30, 2027	France, Germany, Italy, Norway	€ 4,999,300	8.0億円			●	
5	Fortissimo Plus	Fortissimo Plusは、中小企業（SME）がHPCやAIなどの最先端技術を活用し、ビジネス改善や競争力強化を図ることを支援するものである。	May 1, 2024 – Apr 30, 2028	Germany	€ 30,000,000	48.0億円				●
6	HANAMI	HANAMIは、ヨーロッパと日本の主要なHPC機関間の協力開発と知識交換を通じて、HPCを強化するものである。	Apr 1, 2024 – Mar 31, 2027	France, Japan	€ 5,000,000	8.0億円				●
7	Epicure	EPICUREは、分散型かつ調整されたHPCアプリケーションサポートサービスをヨーロッパで確立し運営するものである。	Feb 1, 2024 – Jan 31, 2028	Finland	€ 10,000,000	16.0億円				●
8	HPC SPECTRA	HPC SPECTRAは、EuroHPC JUのトレーニング戦略を改善するために、革新的なトレーニングプラットフォームを開発し、国際HPCサマースクールを共同開催するものである。	Jan 1, 2024 – Dec 31, 2025	Ireland	€ 1,999,799	3.2億円				●
9	POP3	パフォーマンス最適化と生産性（POP）センターは、HPCアプリケーション開発者がパフォーマンス問題に対処し、効率を向上させる支援を行うものである。	Jan 1, 2024 – Dec 31, 2027	Spain	€ 5,996,896	9.6億円				●
10	EoCoE-III	EoCoE-IIIは、脱炭素エネルギーへのヨーロッパの移行を支援するために高度な計算技術を適用するものである。	Jan 1, 2024 – Dec 31, 2027	France	€ 5,998,791	9.6億円				●
11	CASTIEL 2	CASTIEL 2は、NCCネットワーク全体での専門知識と能力の交流を促進するものである。	Information not available	Germany	€ 1,999,881	3.2億円				●
12	EuroCC 2	EuroCC 2は、EuroHPC参加国における30を超えるNCCのネットワークを構築・運営することを目的とするものである。	Information not available	Germany	€ 27,936,679	44.7億円				●
13	Inno4scale	Inno4scaleは、エクサスケールおよびポストエクサスケールのヨーロッパのスーパーコンピュータの効率的な利用を最大限に活用するために、アルゴリズムの再設計、再実装、再発明を支援するものである。	Jul 1, 2023 – Apr 30, 2025	Spain	€ 5,000,000	8.0億円		●		
14	SPACE	SPACEは、数値シミュレーションを活用して天体物理学と宇宙論に焦点を当てたものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Italy	€ 5,000,000	8.0億円			●	

番号	Project Name	Summary	Project Duration	Project Location	Overall Budget		Hardware	System Software	Application Software	Users & skills
15	MaX	MaXは、材料の量子シミュレーションを中心に、情報技術、グリーンエネルギー、健康、大規模実験の支援、製造に貢献するものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Italy	€ 5,000,000	8.0億円			●	
16	MultiXscale	MultiXscaleは、ソフトウェア開発、性能、生産性、移植性に焦点を当て、ヘリコプター設計と民間輸送用認証、持続可能なエネルギー転換のためのバッテリー応用、非侵襲診断用超音波、バイオメディカル応用のケーススタディを扱うものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Slovenia	€ 5,000,000	8.0億円			●	
17	CEEC	CEECは、航空工学、大気工学、衝撃境界層相互作用や飛行包絡線の端での翼のパフェット、高精度空力弾性シミュレーション、静的混合器のトポロジー最適化といったテーマに取り組むものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Sweden	€ 5,000,000	8.0億円			●	
18	HiDALGO2	HiDALGO2は、都市部の大気質、建物のエネルギー効率、再生可能エネルギー源、森林火災、気象・水文予測のシミュレーションを、計算流体力学、高性能データ分析、人工知能を用いて開発するものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Poland	€ 5,000,000	8.0億円			●	
19	BioExcel	BioExcelは、科学計算のための主要なインフラストラクチャであり、バイオ分子モデリングとシミュレーションのための世界クラスのリーディングアプリケーションを開発するものである。また、広範なライフサイエンス研究コミュニティにサポートサービスとネットワークの機会を提供するものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Sweden	€ 5,000,000	8.0億円			●	
20	ChEESE-2P	ChEESE-2Pは、地震、地震トモグラフィー、津波、磁気流体力学、火山学、地球動力学、氷河危険といった地球科学に焦点を当てるものである。これらのテーマは人工知能と機械学習によって扱われるものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Spain	€ 5,000,000	8.0億円			●	
21	ESIWACE3	ESIWACE3は、地球システムモデリング、気象、気候予測の効率的かつスケーラブルなシミュレーションを目指すものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Spain	€ 5,000,000	8.0億円			●	
22	EXCELLERAT P2	EXCELLERAT P2は、航空機、回転翼機、排出、空気力学、空力音響といった分野におけるエンジニアリングユースケース、製造、エネルギー、モビリティに貢献するものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Germany	€ 5,000,000	8.0億円			●	
23	Plasma-PEPSC	Plasma-PEPSCは、磁場閉じ込め融合、産業用プラズマ、医療応用、基礎プラズマ実験、プラズマ加速器、レーザープラズマ相互作用、高エネルギー密度物理学/実験室宇宙物理学、宇宙物理学、天体物理学に焦点を当て、プラズマ科学を支援するものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Sweden	€ 5,000,000	8.0億円			●	
24	EUMaster4HPC	EUMaster4HPCは、ヨーロッパの大学、研究/スーパーコンピューティングセンター、産業パートナーで構成されており、ヨーロッパ全域でHPCの共同カリキュラムを定義することを使命とするものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Luxembourg	€ 5,000,000	8.0億円				●
25	The European Processor Initiative (EPI)	European Processor Initiative (EPI) は、HPC、チップ技術、インフラにおける戦略的自律性を目指すヨーロッパの取り組みの礎である。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	France	€ 5,000,000	8.0億円	●			
26	EUPEX	EUPEXは、システムアーキテクチャ、プロセッサ、システムソフトウェア、開発ツールからアプリケーションまで、ヨーロッパの技術を集約し統合することで、HPCの初のヨーロッパプラットフォームを開発・実証するものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	France	€ 5,000,000	8.0億円		●		
27	The European PILOT	European PILOTプロジェクト (Pilot using Independent, Local and Open Technologies) は、ヨーロッパで設計、実装、製造され、所有されるオープンソースおよびオープン標準に基づいたアクセラレータを実証するものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Spain	€ 5,000,000	8.0億円		●		
28	HPCQS	HPCQSプロジェクトは、それぞれ100量子ビット (qubit) 以上を制御する2つの量子シミュレータを既存のスーパーコンピュータに統合することを目指すものである。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Germany	€ 5,000,000	8.0億円		●		

番号	Project Name	Summary	Project Duration	Project Location	Overall Budget		Hardware	System Software	Application Software	Users & skills
29	TIME-X	近年の成功は、Exascaleシステムの性能を引き出すための強力なアルゴリズムパラダイムとして、時間並列統合の可能性を示している。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Belgium	€ 5,000,000	8.0億円		●		
30	REGALE	エクサスケールシステムが間近に迫る今、これらの大規模投資を社会的繁栄と経済成長に向けて最大限に活用する方法に注意を向ける必要がある。	Jan 1, 2023 – Dec 31, 2025	Greece	€ 5,000,000	8.0億円				●
31	eProcessor	eProcessorエコシステムは、オープンソースのソフトウェア（SW）とハードウェア（HW）を統合し、ヨーロッパ初の完全オープンソースのフルスタックエコシステムを提供するものである。	Oct 1, 2021 - Sep 30, 2024	Spain	€ 8,000,000	12.8億円		●		
32	MAELSTROM	気候変動は現代人類にとって最大の脅威とされ、その将来の影響に備えるためのツールの開発が必要である。機械学習は、気象と気候モデリングの改善を支援するものである。	Apr 1, 2021 - Mar 31, 2024	United Kingdom	€ 5,000,000	8.0億円			●	
33	TEXTAROSSA	近未来のエクサスケール計算システムにおいて高性能とエネルギー効率を達成するには、技術的ギャップに取り組む必要がある。	Jan 1, 2021 - Dec 31, 2023	Italy	€ 7,000,000	11.2億円		●		
34	ADMIRE	膨大なデータセットを処理する需要の増加は、今日のエクサスケールHPCシステム開発の主要な推進力の1つである。	Apr 1, 2021 - Mar 31, 2024	Spain	€ 5,000,000	8.0億円		●		
35	SparCity	EuroHPC Joint Undertakingのビジョンに完全に一致して、SparCityは効率的なアルゴリズムと一貫したツールを提供するスーパーコンピューティングフレームワークを作成することを目指している。	Apr 1, 2021 - Mar 31, 2024	Turkey	€ 2,500,000	4.0億円		●		
36	exaFOAM	計算流体力学（CFD）は、エンジニアリング設計の技術として成熟し、産業競争力と持続可能性に大きく貢献している。	Apr 1, 2021 - Mar 31, 2024	France	€ 2,500,000	4.0億円			●	
37	IO-SEA	IO-SEAは、階層型ストレージ管理（HSM）とオンデマンドのストレージサービス提供に基づく、エクサスケールコンピューティングのための新しいデータ管理およびストレージプラットフォームを提供するものである。	Apr 1, 2021 - Mar 31, 2024	France	€ 5,000,000	8.0億円		●		
38	RED-SEA	エクサスケールコンピューティングを達成するには、数十万のノードにメカニカル可能な次世代インターコネクションネットワークが必要であり、これによりHPC、HPDA、およびAIアプリケーションがエクサスケールに到達し、新しいハードウェアおよびソフトウェアトレンドを活用できる。	Apr 1, 2021 - Mar 31, 2024	France	€ 5,000,000	8.0億円		●		
39	DEEP-SEA	DEEP-SEA（DEEP – Software for Exascale Architectures）は、将来のヨーロッパのエクサスケールシステム向けのプログラミング環境を提供し、ソフトウェア（SW）スタックのすべてのレベルを適応させるものである。	Apr 1, 2021 - Mar 31, 2024	Germany	€ 8,000,000	12.8億円		●		
40	MICROCARD	心血管疾患は世界中で最も多い死因であり、その半数は心臓の電気伝導系の機能障害による不整脈が原因である。	Apr 1, 2021 - Mar 31, 2024	France	€ 5,000,000	8.0億円			●	
41	DCoMEX	DCoMEXは、人工知能によって強化された新しい数値手法を開発し、エクサスケールコンピューティングを可能にするスケーラブルなソフトウェアフレームワークを提供することで、計算力学の分野に前例のない進歩をもたらすことを目指している。	Apr 1, 2021 - Mar 31, 2024	Greece	€ 2,900,000	4.6億円			●	
42	NextSim	NextSimは、航空機設計のための計算流体力学（CFD）ツールの能力を強化することを目的とした共同プロジェクトである。	Mar 1, 2021 - Feb 29, 2024	Spain	€ 3,900,000	6.2億円			●	

番号	Project Name	Summary	Project Duration	Project Location	Overall Budget		Hardware	System Software	Application Software	Users & skills
43	OPTIMA	OPTIMAは、中小企業（SME）主導のプロジェクトで、産業アプリケーションやオープンソースライブラリをFPGA対応のHPCシステムに移植・最適化することを目指している。	Jan 1, 2021 - Nov 30, 2023	Greece	€ 4,100,000	6.6億円			●	
44	HEROES	HEROESプロジェクトは、産業界や科学分野のユーザーがHPCデータセンターやクラウドインフラに複雑なシミュレーションや計算リクエストを提出できる革新的なソフトウェアプラットフォームを開発することを目指している。	Mar 1, 2021 - Feb 28, 2023	France	€ 890,000	1.4億円		●		
45	ACROSS	ACROSSは、モジュール式で構成可能なソフトウェアスタックを開発し、ユーザーが従来のHPC技術とAI、ビッグデータ分析を組み合わせたワークフローをシームレスに実行できるようにして、アプリケーションの成果を向上させることを目指している。	Mar 1, 2021 - Feb 28, 2024	Italy	€ 8,800,000	14.1億円		●		
46	eFlows4HPC	eFlows4HPCは、HPCシミュレーションとモデリングをビッグデータ分析および機械学習と統合するためのワークフローソフトウェアスタックとサービスを提供することを目指している。	Jan 1, 2021 - Feb 29, 2024	Spain	€ 7,600,000	12.2億円		●		
47	SCALABLE	SCALABLEは、産業界および学術界のパートナーを結集し、産業用LBM（格子ボルツマン法）ベースの計算流体力学（CFD）ソフトウェアの性能、スケーラビリティ、エネルギー効率を向上させることを目指している。	Jan 1, 2021 - Dec 31, 2023	France	€ 3,000,000	4.8億円		●		
48	LIGATE	LIGATEは、ヨーロッパのオープンソースコンポーネントをヨーロッパの知的財産と統合し、コンピュータ支援薬剤設計（CADD）ソリューションにおけるリーダーシップを維持することを目指している。	Jan 1, 2021 - Apr 30, 2024	Belgium	€ 5,900,000	9.4億円		●		
49	FF4EuroHPC	FF4EuroHPCは、中小企業（SME）がHPC関連技術や専門知識にアクセスしやすくすることで、イノベーションの可能性と競争力を高めることを目指している。	Sep 1, 2020 - Oct 31, 2023	Germany	€ 9,900,000	15.8億円				●
50	CASTIEL	CASTIELは、EuroCCプロジェクトで扱われるHPC関連トピックにおける国家コンピテンスセンター（NCC）間の交流と連携を促進するものである。	Sep 1, 2020 - Dec 31, 2022	Germany	€ 2,000,000	3.2億円				●
51	EuroCC	EuroCCは、HPCスキルギャップを埋めつつ、ヨーロッパ全域での協力を促進するために、33の国家HPCコンピテンスセンターのヨーロッパネットワークを構築するものである。	1 Sep 2020 - 31 Aug 2022	Germany	€ 57,000,000	91.2億円				●
52	MareNostrum Experimental Exascale Platform (MEEP)	MEEPは、柔軟なFPベースのエミュレーションプラットフォームであり、エクサスケールスーパーコンピュータや他のハードウェアターゲット向けのハードウェアおよびソフトウェアを開発、統合、テスト、共同設計するための探索プラットフォームである。	1 Jan 2020 - 30 Jun 2023	Spain	€ 10,000,000	16.0億円		●		
合計					€ 432,825,375		€ 76,000,000	€ 101,690,000	€ 82,339,080	€ 172,796,295
					692.5億円		121.6億円	162.7億円	131.7億円	276.5億円
割合							17.6%	23.5%	19.0%	39.9%

5.2.13. HPC 普及・連携のための機関

本節では、HPC 普及等のための機関として NCC、CoE についてまとめる。

(1) NCC : National Competence Centres

NCC は、産業界（特に中小企業：SMEs）、学術機関、公的機関向けに HPC サービスを提供し、多様なユーザー向けにカスタマイズされたモジュール型のソリューションを提供する。これにより、ヨーロッパ全体での HPC の普及を促進し、その導入を容易にすることを目指す。

各国の NCC は、それぞれの国における HPC の中心的な拠点となり、国内の HPC 関連イニシアティブと連携し、国内の関係者がヨーロッパの HPC 専門知識や産業分野ごとの機会へアクセスしやすくする役割を果たす。

特に中小企業（SMEs）は NCC の活動の中心となる。学術機関や他の関係者への対応は限定的な範囲にとどまり、NCC の大部分のリソースは地域の SMEs、産業界、公的機関の HPC 導入支援に充てられる。

（2025 の EuroHPC の予算書より）

具体的な活動は以下の 4 つである。

- ① HPC の専門知識および関連機関の包括的かつ透明性のあるマッピングを作成・公開する。
- ② 産業界および学界にとってのゲートウェイとして機能し、国内外の適切な専門知識や関連プロジェクトを提供する機関と結びつける。
- ③ 国内の HPC トレーニングプログラムを収集し、他の NCC が提供する国際的なトレーニング情報とともに、中央のプラットフォームで提供する。
- ④ 産業界における HPC の導入を促進する。

このような役割を持った NCC は、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、クロアチア、キプロス、チェコ共和国、デンマーク、エストニア、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、ハンガリー、アイスランド、アイルランド、イタリア、ラトビア、リトアニア、ルクセンブルク、モンテネグロ、オランダ、北マケドニア、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、セルビア、スロバキア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、トルコ、ボスニア・ヘルツェゴビナの 33 か国にある。（<https://www.euroccc-access.eu/about-us/meet-the-nccs/> より）

表 5.23 NCC 一覧（その 1）

国名	機関名	実施内容
ポルトガル	Portuguese Competence Centre for High-Performance Computing	計算科学コミュニティの能力強化と発展を目的とし、科学・研究技術支援機関（FCT）が主導し、計算科学分野の能力開発を推進。
スペイン	EuroCC Spain RES	産業（特に中小企業）、学界、公共機関のニーズに適応した HPC、ビッグデータ、AI サービスを提供する
オーストリア	EuroCC Austria	企業、学術機関、公共部門に対し、HPC/HPDA/AI の導入と活用を支援し、計算資源と最適化されたソフトウェアを提供する。
ベルギー	NCC BELGIUM	HPC の普及促進、産学連携支援、研修情報提供、産業導入支援を推進し、国内外の機関と連携し、HPC の普及・発展を推進。
ボスニア・ヘルツェゴビナ	National Competence Center of Bosnia and Herzegovina (NCC BiH)	中小企業、学術機関、公共機関の窓口となる。高度な設備、専門知識、アクセスを支援し、HPC 人材育成基盤を確立する。
ブルガリア	NCC Bulgaria	企業や学術機関を支援し、専門知識や設備へのアクセスを提供。教育基盤を確立し、他 NCC と連携し技術発展と知識共有を促進
クロアチア	Croatian Competence Centre for High-Performance Computing (HR HPC CC)	科学・高等教育機関、産業界、公共機関に対し、先進技術を活用し、研究・産業・行政分野での HPC の利用促進を支援する。
キプロス	National Competence Centre in Cyprus	国内と東地中海地域の国際的研究を推進し、研究機関を支援する。最先端の計算資源を提供し、HPC を活用した研究を促進。
チェコ	National Competence Centre	HPC と HPDA の唯一の調整窓口であり、HPC 関連の専門知識を集約し、欧州横断的な調整ネットワークの構築を目指す。
デンマーク	Danish National Competence Centre	国内 8 大学と連携し、HPC、AI、HPDA 分野の能力を強化・発展させる。大学、公共機関、中小企業を対象に、HPC 活用促進
エストニア	Estonian National Competence Centre	国内の HPC/ビッグデータ/AI の国家レベルで関連活動を調整する。国際協力も重視し、LUMI の一員として北欧諸国と連携。

表 5.24 NCC 一覧 (その 2)

国名	機関名	実施内容
フィンランド	NCC Finland	研究者や産業界が最先端技術を最大限に活用できるよう支援する。国内の研究者や産業界が最先端技術を最大限の活用を支援。
フランス	Centre de compétence HPC, HPDA et IA(CC-FR)	HPC、HPDA、AI、量子コンの技術に特化し、学術機関、研究機関、公共機関、産業界の技術提供者とユーザーを結集する。
ドイツ	EuroCC@GCS	HPC トレーニング情報の集約、国内の HPC 機関や能力の可視化、産業界・学界と専門機関の橋渡しを行う。
ギリシャ	NCC Greece	学術機関、公共機関、産業界のニーズに応じたサービスを提供し、HPC 関連の専門知識を統合する。欧州 31 加盟国・協力国と連携
ハンガリー	Hungarian HPC Competence Centre (HPC@hu)	高度なユーザー支援、コンサルティング、研修を提供する。学術機関と連携し、HPC を必要とする分野の専門家育成を支援。
アイスランド	The Icelandic HPC (IHPC)	科学者、技術提供者、ユーザーを結び、高性能計算、データ分析、AI の活用支援。産業界から研究機関まで HPC 普及発展を推進
アイルランド	EuroCC_Ireland	アカデミック向けの「Academic Flagship」と企業向けの「SME Accelerator」を設置し、幅広い HPC 関連サービスを提供する。
イタリア	EuroCC-Italy	教材・研修を通じた教育、専門家の研修、HPC/HPDA/AI の活用支援、計算資源提供、技術移転を促進し、環境を整備する。
ラトビア	High-Performance Computing (HPC) Competence Center in Latvia	高等教育、研究、公共機関、産業界における HPC の活用を促進することを目的とする。
リトアニア	EuroCC-Lithuania Competence Cente	学術機関、研究機関、公共機関、産業界の技術提供者とユーザーを結びつけ、HPC 技術の活用を促進する。
ルクセンブルク	Luxembourg National Competence Centre in HPC	産業界、学術機関、公共機関を支援し、国内外を支援。HPC インフラは企業や研究者に開放され、幅広いサービスを提供する。

表 5.25 NCC 一覧 (その 3)

国名	機関名	実施内容
モンテネグロ	NCC Montenegro	国内の HPC 関連活動を統括し、産業界、学术界、HPC 専門家の窓口である。モンテネグロ大学が提携パートナーとして参加。
オランダ	NCC Netherlands	学術機関の研究者は、SURF や NWO を通じて HPC 利用可能。中小企業等には、HPC、HPDA、AI へのアクセスと支援を提供
北マケドニア	NCC North Macedonia	HPC、HPDA、AI のセンターを目指して、産業界、学術機関、公共機関での技術活用を促進し、認知度向上を図る。
ノルウェー	Norwegian Euro Competence Centre	HPC、HPDA、ML、AI の活用を促進し、SME に専門知識を提供することで、技術革新の可能性を広げ、競争力向上を支援する。
ポーランド	National HPC Competence Centre	SME/大学/研究機関/公共機関へHPC/HPDA/AI/ビッグデータ等への計算資源アクセス、技術支援、トレーニングを実施する
ルーマニア	Romanian National HPC Competence Center (RoNCC)	公的機関、教育機関、IT サービス提供者などに、大規模計算支援、産業界の HPC・AI 活用促進、中小企業等の支援を行う。
セルビア	HPC Serbia	ベオグラード物理学研究所 (IPB) が主体となり、ベオグラード大学電気工学部 (ETF) が提携機関として参加。
スロバキア	Slovak National Competence Centre	国内の HPC ソリューション提供者・利用者の情報を統合し、計算資源やソフトウェアツールへのアクセスを提供する。
スロベニア	Slovenian national competence centre (NCC Slovenia)	科学、産業、学術、公共サービス分野で HPC の活用を促進する。ユーザーの知識向上と HPC に関する認知度の向上である。
スウェーデン	EuroCC National Competence Centre in Sweden(ENCCS)	産業界、公共機関、学术界の HPC 利用を支援する。MPI、GPU、AI などの HPC 関連教育を提供し、ソフトウェア対応も支援。
トルコ	NCC Turkey	学术界、公共機関、民間企業における HPC/HPDA/AI の認知向上と、産業と学術の連携促進を目的とする。中小企業等支援。

(2) CoEs : Centres of Excellence for HPC Applications

ヨーロッパの HPC アプリケーション向けエクセレンスセンター (CoEs) は、欧州研究インフラ (European Research Infrastructures) の公募に基づき選定されたものである。これらのセンターは、将来のエクサスケールおよび超高性能コンピューティング能力の活用を促進し、既存の並列コードをエクサスケールに対応するようスケールアップすることを目的としている。予算については、5.2.12 節に記述した。

エクセレンスセンター (CoEs) は、さまざまな分野における HPC の活用を促進し、先進的な技術の発展を支援することを目的としている。具体的には、エンジニアリング、環境科学、再生可能エネルギー、材料モデリングおよび設計、分子・原子モデリング、ビッグデータとグローバルシステム科学、バイオ分子研究 などの分野をカバーしている。さらに、HPC アプリケーションの性能を最適化するためのツールの開発も行われている。

さらに、対象分野における計算科学のスキルギャップに対応するため、産業界および学界における高度 HPC の導入を促進する専門的なトレーニングを提供する。これにより、HPC の発展と普及を支援する。現在の CoE は、BioExcel-3、CEEC、ChEESE-2P、dealii-X、EoCoE-III、ESiWACE3、EXCELLERAT 2、HiDALGO2、MaX-3、MICROCARD-2、MultiXScale、Plasma-PEPSC、POP3、SPACE である。

また、これらのセンターは、HPC のユーザードリブン開発、性能解析ツール、プログラミングモデル、および最先端技術を活用した実システム向けの共同設計活動を通じて、ヨーロッパの世界トップレベルの知識と専門性を統合する役割を果たしている。

(<https://www.hpccoe.eu/> より)

表 5.26 活動中の CoE 一覧

HPC CoE 名	内容
BioExcel-3	現在第 3 フェーズを実施中である。BioExcel の使命は、ライフサイエンス研究者に対し、アプリケーション、ツール、支援、ならびにネットワーキングの機会を提供することにより、データおよび計算インフラの力を最大限に活用し、科学上の重要課題に取り組むことを可能にすることである。
CEEC	CEEC の目標は、主要な CFD アプリケーションにおいてエクサスケールコンピュータの利用を可能にし、その能力を象徴的なケース (light house case) を通じて実証することである。
ChEESE-2P	第 2 フェーズに移行した ChEESE-2P は、地震学的計算、磁気流体力学、物理火山学といった領域における 12 のエクサスケール計算課題 (ECCs) に対応すべく、11 の主要コミュニティコード (flagship codes) を準備することを目指している。
dealii-X	有限要素ライブラリを用いて人間の臓器の精密なデジタルツインを作成するための主な焦点は、新世代のソルバー技術の開発にあり、これは、大規模な線形・非線形・連立系に対する新しい解

	法、GPU 向けの行列非依存有限要素アルゴリズム、さらには新たな離散化スキームを含むものである。
EoCoE-III	研究機関およびエネルギー分野の主要産業に対して、「エネルギー材料」「水」「風力」「核融合」といった主要分野を対象とする 5 つのエクサスケールの light house application に取り組んでいる。
ESiWACE3	ヨーロッパにおける気象・気候シミュレーションに関し、各地のモデリンググループによるアプローチを統合し、課題解決のための知識の相互移転を促進し、HPC サービスによる支援を行い、次世代の研究者を育成するためのトレーニングも提供する。
EXCELLERAT 2	EXCELLERAT P2 は、HPC・HPDA（高性能データ解析）・AI（人工知能）が、脱炭素化をはじめとする環境にやさしく社会的責任を伴った製品開発および製造、さらにはモビリティやエネルギー分野において、どのように貢献できるかを明示することを目指している。
HiDALGO2	モデリング、データ取得、シミュレーション、データ解析、可視化の各要素間におけるシナジーの探求を進めるとともに、現在および将来の HPC および AI インフラ上でのスケーラビリティ向上を図り、プレ・エクサスケールシステムを効果的に活用できる高度にスケーラブルなソリューションの提供を目指している。
MaX-3	物質の特性や性能の理解・予測・発見を目的とする材料シミュレーション向けの light house application に焦点を当てたプロジェクトである。
MICROCARD-2	サブセルレベルの分解能をもつ心臓全体の電気生理モデルをエクサスケール・スーパーコンピュータ上でシミュレーション可能にするソフトウェアを構築するプロジェクトであり、前身プロジェクトの成果を基盤に、さらに拡張を図っている。
MultiXScale	（プレ）エクサスケール技術向けに、ドメイン関連アプリケーションを開発・配布することで、アプリケーション開発者の技術的負担を軽減し、彼らが科学的イノベーションに集中できる環境を提供することを目的としている。
Plasma-PEPSC	プラズマ科学におけるグランドチャレンジ（極限的課題）に対して、エクサスケール・コンピューティングおよび極大規模データ解析を通じて科学的ブレークスルーを実現することを目的とするプロジェクトである。
POP3	アプリケーションの挙動をより深く理解し、コードの性能を最も生産的な形で最適化するための方向性を提示し、その変換を効率的に実装するための支援を行うことを目的としている。
SPACE	天体物理・宇宙論向けコードのエクサスケール対応に向けた大規模な再設計を目指している。これには、新たな計算手法、革新的なプログラミングパラダイム、ソフトウェアソリューション、ライブラリなどの導入が含まれ、将来の大規模観測ミッションや望遠鏡から情報を抽出する能力の確保が求められている。

5.2.14. HPC 普及・連携のためのプロジェクト

本節では、HPC 普及等のためのプロジェクトとしてとして、EuroCC 2 と EuroCC4SEE および CASTIEL 2 についてまとめる。まず、これらの関係は下記の通りである。
(<https://www.eurocc-access.eu/> より)

EuroCC 2 および EuroCC4SEE の使命は、最も効率的な方法で国家コンピテンスセンター（NCC）のネットワークを確立し続けることである。これにより、ヨーロッパにおける HPC の導入の成熟度の違いに対応することを目的としており、すでに改善が見られている。この取り組みを支援するために、EuroCC 2 および EuroCC4SEE は、NCC のニーズに特化した調整・支援活動を行う CASTIEL 2 と緊密に連携し、さらにエクセレンスセンター（CoEs）とも協力している。CASTIEL 2 は、国家コンピテンスセンター（NCC）イニシアティブの支援を継続するとともに、HPC のエクセレンスセンター（CoEs）の調整と支援も新たに行う。CASTIEL 2 の活動は、NCC と CoE の活動をヨーロッパ全体で調整・支援し、NCC と CoE（および相互間）の連携を促進することで、ユーザーコミュニティとヨーロッパの HPC 分野に最大限の影響を与えることを目的としている。エクセレンスセンター（CoEs）は、特定の分野に関するヨーロッパの専門知識を集約する役割を果たしている。エンジニアリングから生物学、AI に至るまで、あらゆる分野が対象となっている。

表 5.27 HPC 普及・連携のための機関とプロジェクト

プロジェクト	内容	機関	予算[€M]	予算[億円]
EuroCC	NCC 設立と各国の HPC 活動を調整	2020.09.01 ～2022.12.31	56.3	90
EuroCC2	NCC 維持拡大と SME への HPC 導入支援	2023.01.01 ～2025.12.31	62.0	99
EUroCC4SEE※	アソシエートパートナーの NCC 活動の推進	2024.04.11 ～2026.01.10	9.9	16
CASTIEL	NCC 連携と知識共有	2020.09.01 ～2022.12.31	2.0	3
CASTIEL2	NCC 連携と知識共有	2023.01.01 ～2025.12.31	2.0	3

※ South EastEurope での活動

(1) EuroCC/EuroCC2

EuroCC および EuroCC2 は、ヨーロッパにおける HPC の能力向上と普及を目的としたプロジェクトである。これらのプロジェクトは、各国に国家コンピテンスセンター（NCC）を設立し、HPC、ビッグデータ解析（HPDA）、AI に関するスキルギャップを特定・解消し、ヨーロッパ全体での協力を促進することを目指している。

EuroCC プロジェクト（2020 年 9 月 1 日～2022 年 8 月 31 日）では、33 の参加国に NCC を設立し、各国の HPC 関連活動を調整。これにより、産業界、学术界、公共部門な

ど多様なユーザーに HPC リソースへのアクセスを提供する。活動内容は、各 NCC は国内の HPC 能力をマッピングし、トレーニング、産業連携、技術移転などの活動を通じて HPC の普及を推進。また、国際的な協力を強化し、ヨーロッパ全体での HPC エコシステムの発展に寄与した。

表 5.28 EuroCC の概要

項目	内容
プロジェクト名	EuroCC
目的	33 の参加国に NCC を設立し、各国の HPC 関連活動を調整。これにより、産業界、学术界、公共部門など多様なユーザーに HPC リソースへのアクセスを提供する。
プロジェクト期間	Start date1 September 2020, End date31 December 2022
EU 予算	EU contribution€ 27 936 679,44
全体予算	Total cost€ 56 329 833,85
拠点	Coordinated by UNIVERSITY OF STUTTGART

EuroCC2 プロジェクト（2023 年 1 月 1 日～2025 年 12 月 31 日）：では、EuroCC の成果を基盤に、30 以上の NCC ネットワークを維持・拡大し、HPC、HPDA、AI 分野のスキルギャップを継続的に解消。特に中小企業（SME）や公共部門への HPC 導入を支援し、デジタルスキルの向上と産業競争力の強化を図る。活動内容は、各 NCC は国内外のコミュニティと連携し、トレーニング提供、産業界との連携、HPC リソースへのアクセス支援などを実施。さらに、量子コンピューティングや AI など関連分野のサービス導入も推進し、HPC ユーザーベースの拡大を目指す。

表 5.29 EuroCC 2 の概要

項目	内容
プロジェクト名	EuroCC2
目的	EuroCC の成果を基盤に、30 以上の NCC ネットワークを維持・拡大し、HPC、HPDA、AI 分野のスキルギャップを継続的に解消。特に中小企業（SME）や公共部門への HPC 導入を支援し、デジタルスキルの向上と産業競争力の強化を図る。
プロジェクト期間	01.01.2023 – 31.12.2025
EU 予算	EU contribution€ 27 936 679,44
全体予算	Total cost€ 62M
拠点	Coordinated by UNIVERSITY OF STUTTGART

(2) CASTIEL/CASTIEL2

CASTIEL は、EuroCC プロジェクトを通じて HPC 関連のトピックに取り組む国家コンピテンスセンター（NCCs）の相互作用と知識交換を促進する調整および支援活動（CSA）である。

このプロジェクトでは、トレーニング、産業との協力、ビジネス開発、HPC 関連技術および専門知識の認知度向上 に重点を置いている。CASTIEL は、情報交換とトレーニングのハブ として機能し、NCC 間のネットワーキングを促進し、ベストプラクティスを開発することで知識交換を強化 する。

また、NCC がヨーロッパレベルで相乗効果を発揮できる領域、共通の課題、およびその解決策の特定 を支援し、緊密な連携のもとで HPC 分野の発展を推進している。

表 5.30 CASTIEL の概要

項目	内容
プロジェクト名	CASTIEL Coordination and Support for National Competence Centres on a European Level
目的	EuroCC のネットワークを強化し、NCC 間の連携と知識共有を促進することで、ヨーロッパ全体の HPC 能力の向上を目指す。
プロジェクト期間	Start date1 September 2020, End date31 December 2022
EU 予算	EU contribution€ 1 999 881,25
全体予算	Total cost€ 1 999 881,25
拠点	Coordinated by UNIVERSITY OF STUTTGART

本プロジェクトは、HPC の実務者間の協力、知識の交換、専門知識の共有、ベストプラクティスの普及を促進し、ヨーロッパ全体のスキルや能力のマッピングを行うことで、HPC 分野における一貫した専門性の向上と地域間の格差の是正を目指す。

次のフェーズでは、CASTIEL 2 プロジェクトが新たに EuroHPC のエクセレンスセンター（CoEs）への調整支援を担う。CoEs は、科学分野ごとに HPC アプリケーションの開発を推進する役割を担っており、CASTIEL 2 は HPC 分野の研究やスキル開発における戦略的協力を強化し、CoEs と NCCs の間で HPC 技術やアプリケーションの連携を深める。

CASTIEL 2 および EuroCC 2 の目的は、HPC および高性能データ分析（HPDA）、HPC ベースの人工知能（AI）などの関連分野における知識共有を統一的かつ高度なレベルで確保し、EU の技術的自立性と競争力を強化すること である。

このプロジェクトは、DIGITAL-EUROHPC-JU-2022-NCC-01 の公募 に基づいて選定され、CASTIEL 2 は 2023 年 1 月 1 日から 3 年間にわたり実施され、最大 3M ユーロ（5 億円）の資金をデジタル・ヨーロッパ・プログラムから受ける。

EuroCC 2 および CASTIEL 2 は、2020 年 9 月 1 日から 2 年間実施された EuroCC および CASTIEL の後継プロジェクト である。これらの初期プロジェクトは、Horizon 2020 の資金提供を受けた。

これらのプロジェクトは引き続き、ドイツの Gauss Centre for Supercomputing（GCS）に属する 3 つの国立スーパーコンピュータセンターの 1 つである シュトゥットガルト高性能計算センター（HLRS）によって調整される。

表 5.31 CASTIEL 2 の概要

項目	内容
プロジェクト名	CASTIEL2 Coordination and Support for National Competence Centres on a European Level
目的	EuroCC のネットワークを強化し、NCC 間の連携と知識共有を促進することで、ヨーロッパ全体の HPC 能力の向上を目指す。
プロジェクト期間	1 Jan 2023 - 31 Dec 2025
EU 予算	EU contribution€ 1 999 881,25
全体予算	Total cost€ 1 999 881,25
拠点	Coordinated by UNIVERSITY OF STUTTGART

(3) EuroCC4SEE

EuroCC4SEE の使命は、EuroCC 2 プロジェクトのアソシエートパートナーであるアソシエート国（Associated Countries）において、国家コンピテンスセンター（NCC）のネットワークを最も効率的な方法で確立し続けることである。加えて、新たにネットワークに参加する可能性のある候補国も対象としている。

本プロジェクトでは、ヨーロッパにおける HPC 導入の成熟度の違いに対応し続けることを目的としており、EuroCC プロジェクトで確認された改善をさらに推進することを目指す。

そのため、NCC の発展状況を監視するための高レベルな管理を実施するとともに、これまでアソシエートパートナーとしてのみ関わってきた新規の国家センターが、独自の運営基盤を構築できるよう支援することが主要な任務となる。この活動では、国内およびヨーロッパレベルで蓄積されている経験や専門知識を活用し、最大限に活かすことを重視する。

この取り組みを支援するために、EuroCC4SEE は、EuroCC 2 プロジェクトおよび CASTIEL 2 の調整・支援活動と緊密に連携し、ヨーロッパ全体での協力を推進する。さらに、ベストプラクティスと知識の共有を促進し、各国の HPC 能力の向上を支援することで、ヨーロッパ全体のスーパーコンピューティングエコシステムの発展を加速させることを目指している。

<https://www.developmentaid.org/organizations/awards/view/539906/national-competence-centres-for-south-east-european-countries-in-the-framework-of-eurohpc-eurocc4see> より

表 5.32 EuroCC4SEE の概要

項目	内容
プロジェクト名	EuroCC4SEE National Competence Centres for South East European Countries in the framework of EuroHPC: EuroCC4SEE

目的	EuroCC のネットワークを強化し、NCC 間の連携と知識共有を促進することで、ヨーロッパ全体の HPC 能力の向上を目指す。
プロジェクト期間	11.04.2024 – 10.01.2026
EU 予算	4,964,248.95 €
全体予算	9,928,497.90 €
拠点	Bosnia and Herzegovina, Germany, Montenegro, North Macedonia, Serbia, Turkey

5.2.15. PRACE（EuroHPC との補完関係）

本節の情報源は次の通りである。

- ・ PRACE ホームページ : <https://prace-ri.eu/prace-association/mission/>
- ・ POSITION PAPER :The establishment of an independent user forum for the European HPC ecosystem
- ・ PRACE in the EuroHPC Era

(1) 目的

PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) は、ヨーロッパにおける HPC および関連技術（人工知能、量子コンピューティング、クラウドコンピューティング、データサイエンスなど）のユーザーの利益を代表し、そのニーズを特定することを使命とする。PRACE は、あらゆる学問分野および産業応用において、影響力の大きい研究とイノベーションを可能にするための活動を推進する。最終的には、ヨーロッパの科学、技術、経済の競争力を向上させ、社会全体の利益に貢献することを目指すものである。

(2) PRACE と EuroHPC

PRACE は現在、EuroHPC JU の設立により、計算リソース提供と HPC トレーニングに特化する形へと進化している。EuroHPC は、HPC インフラの調達と政策決定を主導するトップダウン型の機関であり、特にエクサスケール・スーパーコンピュータや関連技術の開発を推進する。PRACE は、研究者や産業界向けに HPC リソースを提供し、科学的レビューに基づく資源配分やトレーニングを支援するボトムアップ型の研究インフラである。

PRACE と EuroHPC は、ほぼ補完的な使命を持つ。強固なパートナーシップを構築することで、最適な相乗効果を生み出すことができる。既存および新規のサービス、特に全欧州規模のビッグデータ統合管理は、PRACE がパートナーシップのもとで管理することが可能である。その実施には、適切な資金モデルを伴う契約上の合意が必要となる。これら両者の成功は、EuroHPC 共同事業体と欧州研究インフラである PRACE との間で、可能な限り最良の相乗効果を生み出すことの重要性を強調している。これはすべて、欧州における競争力のある研究の発展に寄与するものであり、強固なパートナーシップの必要性

を示している。

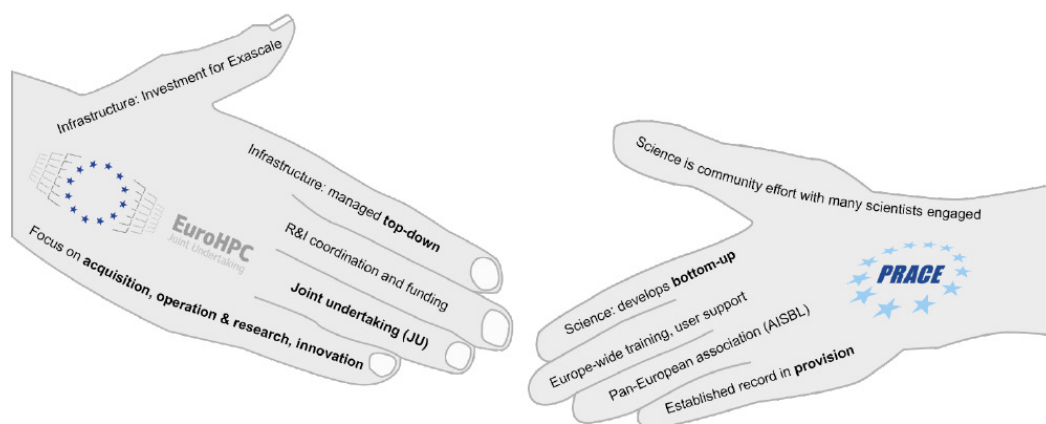


FIGURE 1 - PRACE-EUROHPC PARTNERSHIP

図 5.16 PRACE と EuroHPC の連携

表 5.33 PRACE と EuroHPC の比較

比較項目	EuroHPC	PRACE
設立目的	欧州の HPC・データ・AI 関連活動への投資と政策決定	欧州の HPC 研究インフラの構築と科学・産業界への計算資源提供
組織の性格	欧州委員会と加盟国による高水準の資金提供機関（トップダウン型）	科学主導の研究インフラ（ボトムアップ型）
主な活動	EuroHPC は、スーパーコンピュータ（Tier-0, Tier-1）の調達・運用を行う。また、エクサスケール研究・開発を推進し、計算資源の割り当てと監視を実施する。さらに、トレーニング、教育、技術監視の資金確保にも取り組む。	PRACE は、ピアレビューに基づく計算資源の配分（Tier-0, Tier-1）を行う。メンバー機関を通じて大規模なトレーニングを提供し、SHAPE プログラムを通じて産業界の支援を行う。また、HPC システムの運用サービスを確立し、アプリケーションの最適化支援や HPC の調達・プロトタイプング支援、サービスの普及・ドキュメント化などを推進している。
スーパーコンピュータの対象	EuroHPC は、エクサスケール・スーパーコンピュータを対象としており、Tier-0 および Tier-1 の HPC システムを運用する。	PRACE は、Tier-0 および Tier-1 のスーパーコンピュータを対象としている。
技術開発の焦点	EuroHPC は、エクサスケール対応のハードウェアおよびソフトウェアの開発を推進しており、欧州プロセッサ・イニシアティブ（EPI）などの技術プロジェクトを主導する。	PRACE は、HPC アプリケーションの最適化を支援し、HPC ユーザーコミュニティへのサポートを提供する。
資金調達・財源	EU および加盟国の政府資金を主な財源としており、一部民間投資も受け入れる。	PRACE は、EU 加盟国の研究機関や大学からの資金提供を受けて運営されている。
政策決定への関与	EuroHPC は、EU および加盟国の政策決定に関与し、科学・技術政策の共同開発を行う。	PRACE は、ユーザー中心の科学主導型の組織であり、政策決定には直接関与しない。
トレーニング・教育	トレーニングや教育活動を持続可能な資金確保のもとで提供する。	メンバー機関を通じて、大規模なトレーニングを実施している。
産業界との関係	産業向け HPC を推進し、産業グレードの HPC の利用を促進している。	PRACE は、SHAPE プログラムを通じて産業界を支援している。
HPC サービスの提供形態	欧州全体で統合的に HPC サービスを管理する。	各国の HPC センターを通じて分散管理を行う。
意思決定のアプローチ	トップダウン（上意下達）	ボトムアップ（利用者主体）

(3) 活動内容

PRACE 3 において、以下の指針を掲げて活動を推進し、HPC ユーザーのための持続可能で強固なエコシステムを構築し、ヨーロッパの科学・技術・産業の競争力を高めることを目指す。

- ・ PRACEはユーザー中心のアプローチ：PRACEのすべての活動や取り組みは、最終的にユーザーに利益をもたらすことを目的とする。ユーザーのフィードバックや期待を収集し、HPC センターが HPC・HPDA・AI・QC 施設をユーザーのニーズに適応させるための支援を行う。
- ・ PRACEはユーザーコミュニティを支援：PRACEは、科学・産業の両分野におけるユーザーコミュニティの積極的な関与を促進する。透明性のあるガバナンスモデルのもと、ユーザーコミュニティが PRACE の活動を定義し、主導できる仕組みを構築する。
- ・ PRACE はヨーロッパの HPC インフラの最適活用を支援：PRACE は、HPC インフラの効率的な利用を促進するための取り組みを展開する。トレーニング、アプリケーションサポート、共同開発（co-development）などの支援活動を実施。
- ・ PRACEは国際的な協力を推進：PRACEは、ヨーロッパを超えた国際的な協力関係を維持・発展させる。世界規模での HPC の発展を促進し、グローバルな HPC コミュニティとの連携を深める。

PRACE3 は、2023 年 12 月 13 日にブリュッセルで最初のメンバー総会が実施された。

(4) PRACE の歴史

PRACE-IP プロジェクトが始まる前に、欧州委員会（EC）は 2008 年に「PRACE 準備フェーズ（PRACE-PP）」プロジェクトを資金提供し、PRACE インフラの創設と実施を加速させるための取り組みを開始した。2010 年の設立以来、PRACE は 6 つの実装フェーズプロジェクト（IP プロジェクト）を通じて進化を続け、現在に至るまでヨーロッパの HPC エコシステムを支えてきた。

表 5.34 EU からの資金

名称	期間	参加国	EU Funds [M€]	予算 [M€]	予算 [億円]
PRACE-PP	2008.01.01～2010.06.30	16	10.0	18.9	30
PRACE-1IP	2010.07.01～2012.06.30	21	20.0	28.5	46
PRACE-2IP	2011.09.01～2013.08.31	22	18.0	25.4	41
PRACE-3IP	2012.07.01～2014.06.30	26	19.0	26.8	43
PRACE-4IP	2015.02.01～2017.12.31	26	15.0	16.5	26
PRACE-5IP	2017.01.01～2019.04.30	26	15.0	15.9	25
PRACE-6IP	2019.05.01～2022.12.31	26	24.0	29.4	47

表 5.35 EU からの資金による実施内容

名称	内容
PRACE -PP	● PRACE の恒久的な研究インフラの創設に向けた 2 年間の準備プロジェクトが始動し、以下の活動を実施： ● PRACE の法的形態と本部設置の選択肢を分析・提案 ● PRACE の査読プロセス（Peer Review Process）の詳細な仕様を策定 ● PRACE IP プロジェクトによって提供される多くのサービスの初期バージョンを開発
PRACE-1IP	● 欧州の Tier-0 インフラの展開と運用 ● 関連するアプリケーションの適用支援（Enabling）とペタスケールリング ● 学術ユーザーおよび産業界との関係構築 ● HPC ユーザー向けの高度なトレーニングの提供 ● 技術動向の監視と、有望なアーキテクチャのプロトタイピング ● 将来のマルチペタフロップス級システム向けのコンポーネントおよびソフトウェアの開発 ● PRACE-1IP の大部分の活動は 2012 年 6 月に成功裏に完了したが、プロトタイプの評価作業は 2013 年末まで継続され、最新のハードウェアコンポーネントの性能評価が行われた。
PRACE-2IP	● Tier-1 システムの統合（技術的・運用的な観点からの統合） ● 欧州分散コンピューティング・イニシアティブ（DECI）の一環として、Tier-1 リソースの欧州全域での公募を支援 ● HPC システムの導入におけるベストプラクティスの特定、および新しいアーキテクチャ、コンポーネント、概念のプロトタイピング ● 新しいアプリケーションの Tier-1 および Tier-0 システム向けのスケールリング、および特定のコミュニティとの連携 ● PRACE の普及活動およびトレーニングの強化 ● PRACE 高度トレーニングセンター（PATC）の設立 ● PRACE トレーニングポータル の運用（PRACE-1IP で開発されたコンセプトを展開）
PRACE-3IP	● HPC の普及活動とトレーニングの継続と拡大 ● アプリケーションコードのスケールリングと最適化、新しい HPC ツールと技術の活用 ● Tier-0 および Tier-1 エコシステムの運用調整（中小企業（SME）および産業ユーザーへの支援を含む） ● HPC における事前商業調達（Pre-Commercial Procurement, PCP）のパイロットプロジェクト ● 欧州初の試みとして PCP を実施 ● PCP はプロジェクトの特性上、48 か月（4 年間）の長期運用を計画 ● その他のプロジェクト活動は 2 年以内に完了予定 ● PRACE-3IP は、HPC エコシステムの継続的な発展に向け、より広範なユーザー層に HPC の活用を促進し、技術革新を推進することを目指していた。
PRACE-4IP	● PRACE 2.0 への円滑な移行の支援 ● 国際的に認知される PRACE ブランドの強化

	● 15,000 人日以上トレーニングを提供し、4,700 人以上を育成してきた高度なトレーニングの継続 ● エクサスケール・コンピューティングに向けた戦略とベストプラクティスの策定 ● マルチティア HPC システムとサービスの運用の調整と強化 ● 大規模並列システムおよび新しいアーキテクチャの活用を支援するユーザーサポート
PRACE-5IP	● PRACE 2 への移行支援（国境を越えたアクセスの分析を含む） ● 国際的に認知される PRACE ブランドの強化 ● 高度なトレーニングの継続と拡充（これまでに 18,800 人日以上トレーニングを提供） ● エクサスケール・コンピューティングに向けた戦略とベストプラクティスの策定 ● マルチティア HPC システムとサービスの運用の調整と強化 ● 大規模並列システムおよび新しいアーキテクチャの活用を支援するユーザーサポート
PRACE-6IP	● PRACE 2 の発展を支援 ● 国際的に認知される PRACE ブランドの強化 ● 高度なトレーニングの維持・拡充 ● エクサスケール・コンピューティングに向けた戦略とベストプラクティスの策定 ● 将来のソフトウェアソリューションの開発 ● マルチティア HPC システムおよびサービスの運用調整と強化 ● 並列システムおよび革新的アーキテクチャの活用を支援するユーザーサポートの提供

(5) PRACE 以前の経緯（2022 Annual report より抜粋）

PRACE の強みの一つは、ヨーロッパにおける過去の HPC 推進の取り組みを基盤とし、それをさらに発展させてきたことである。PRACE が設立される以前、DEISA（Distributed European Infrastructure for Supercomputing Applications）という類似のプロジェクトが存在しており、HPC センター間の技術的連携を強化することを目的としていた。ここでは、共通のサービスが定義され、監視されるようになり、統合されたヘルプデスクも設置された。ある時点では、センター間でジョブを移行できるよう、共有ファイルシステムも構築された。当時はすべての HPC センターが同じシステムを使用していたため、これが可能であったが、後に廃止せざるを得なかった。

しかし、DEISA が特に成功した点は、HPC センターの運用手順の調整と統一を実現したことである。また、Distributed Extreme Computing Initiative (DECI) を立ち上げたことも重要な成果の一つである。DECI は、各スーパーコンピュータの計算時間の一部を共有し、それをヨーロッパ全体に分配するプログラムであり、DEISA が正式に終了した後、PRACE-2IP プロジェクトの一環として PRACE に引き継がれた。さらに、DEISA は米国の組織 TeraGrid と共同で「International HPC Summer Schools」を立ち上げた。この取り組みは現在も PRACE が継続して運営している。