

- 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群の概要
 - システム紹介
 - 利用事例
- **スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介**
 - **通常利用(一般・トライアル)**
 - お試し利用, 講習会
 - HPCI
 - JHPCN
 - 若手・女性, AI for HPC
 - HPCチャレンジ, 教育利用
 - 企業利用(一般・トライアル)

2022年度以降諸制度(予定)(○:代表者, △:参加者, 赤字:変更予定)

制度名	種別	大学等	企業	学生	個人	審査	無料	報告書	A	B	C	D	備考	募集
通常利用	一般	○	△	○					✓	✓	✓			随時
	トライアル	○	△	○				✓			✓	✓	年度内	随時
お試し利用		○	○	○	✓		✓				✓	✓	1ヶ月限定	随時
JHPCN		○	○	△		書類	✓	✓		✓				年1回(1月)
HPCI	一般・若手	○	△	△		書類	✓	✓		✓				年1回(10-11月)
	産業		○			書類	✓	✓		✓				
若手女性	一般	○	○	○	✓	書類	✓	✓		✓	✓			年2回(8・2月)
	インターン			○	✓	書類	✓	✓			✓			年1回(夏季)
AI for HPC		○	○	△		書類	✓	✓		✓	✓			年1回(2月)
HPCチャレンジ		○	○	○		書類	✓	✓						年数回
講習会		△	△	△	✓		✓						1ヶ月有効UID	年20回程度
教育利用		○	○	○		書類	✓	✓					企業研修等可	随時
企業利用	一般	△	○	△		+面接		✓		✓				年2回(8・2月)
	トライアル	△	○	△		+面接	一部	✓			✓	✓	3ヶ月無料 年度内	随時, 年4回審査

(A:トークン移行, B:ノード固定, C:Odyssey⇔Aquarius移行可能, D:1システム1回限り応募可能)

2022年度の主な変更点(予定)

旧		新	
一般利用	パーソナル グループ	通常利用(一般)	グループ
トライアルユース (大学・公共機関向け)	パーソナル グループ	通常利用(トライアル)	グループ
企業利用	グループ	企業利用(一般)	グループ
トライアルユース (企業向け)	パーソナル グループ	企業利用(トライアル)	グループ

- 一般利用, トライアルユース(大学等向け) ⇒ 通常利用(一般)(トライアル)
- 企業利用, トライアルユース(企業向け) ⇒ 企業利用(一般)(トライアル)
- 「パーソナルコース」を廃止, 一人でもグループ利用可能です
- 各システムについては: 基本コース, ノード固定, GPU専有(Aquarius)のみ

お金を払えば使える(○:代表者, △:参加者, 赤字:変更予定)

制度名	種別	大学等	企業	学生	個人	審査	無料	報告書	A	B	C	D	備考	募集
通常利用	一般	○	△	○					✓	✓	✓			随時
	トライアル	○	△	○				✓			✓	✓	年度内	随時
お試し利用		○	○	○	✓		✓				✓	✓	1ヶ月限定	随時
JHPCN		○	○	△		書類	✓	✓		✓				年1回(1月)
HPCI	一般・若手	○	△	△		書類	✓	✓		✓				年1回(10-11月)
	産業		○			書類	✓	✓		✓				
若手女性	一般	○	○	○	✓	書類	✓	✓		✓	✓			年2回(8・2月)
	インターン			○	✓	書類	✓	✓			✓			年1回(夏季)
AI for HPC		○	○	△		書類	✓	✓		✓	✓			年1回(2月)
HPCチャレンジ		○	○	○		書類	✓	✓						年数回
講習会		△	△	△	✓		✓						1ヶ月有効UID	年20回程度
教育利用		○	○	○		書類	✓	✓					企業研修等可	随時
企業利用	一般	△	○	△		+面接		✓		✓				年2回(8・2月)
	トライアル	△	○	△		+面接	一部	✓			✓	✓	3ヶ月無料 年度内	随時, 年4回審査

(A:トークン移行, B:ノード固定, C:Odyssey⇔Aquarius移行可能, D:1システム1回限り応募可能)

スパコンの「利用資格」(1/3) : 「通常利用」

- 東京大学情報基盤センタースーパーコンピュータシステム利用規程
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/files/riyoukitei.pdf>
- 原則, 国内の教育機関(高専, 大学, 大学院)の教職員・学生, 公的研究機関の研究者を対象: 専ら研究開発に従事する人々(企業の一部の人々も含む)
- 企業の技術者, 研究者, 国外の研究者(非居住者)等については一部制限がある場合があるが, 一定の条件を満たせば使用可能
 - 利用制度によって異なる(ここでは「通常利用」を中心に簡単に説明)
 - 特に非居住者の利用については外国為替及び外国貿易法で厳密に規定されているが, 本センターの非居住者利用ルールは比較的フレキシブル⇒本学安全保障輸出管理支援室, 経済産業省と密接に協力して制定
- 企業(科研費等の交付を受けて専ら研究開発に従事する人々を除く)
 - 「企業利用」: 申請ベース, 利用者資格審査委員会の審査(後述)
 - HPCI, JHPCN等の研究グループ所属者は利用可能
 - 「一般利用」グループのメンバーと共同研究, 役務契約の実体があれば当該グループのメンバーとなることは可能(別途書類提出必要あり), グループ代表にはなれない

スパコンの「利用資格」(2/3):「通常利用」

- 非居住者・外国籍利用者
 - 非居住者(海外の機関に所属(日本国籍の場合も含む)する研究者, 来日6ヶ月未満の留学生)には利用制限(マニュアル閲覧制限等)あり
 - 非居住者は利用グループ(一般利用, JHPCN, 企業利用等)の代表者にはなれない
 - ホワイト国と非ホワイト国で区別あり
 - 来日6ヶ月未満の留学生: 安全保障関連手続き等がクリアできれば講義等でのアクセスは可能
 - 国内機関に雇用されている場合は, 外国籍でも居住者扱い(制限無し)
 - 留学生も来日6ヶ月経過していれば原則居住者扱い(制限無し)
 - 安全保障関連手続きは必要
 - HPCI, JHPCN等の研究グループ所属者は非居住者も利用可能(一部制限あり)
 - 「通常利用」グループのメンバーと共同研究, 役務契約の実体があれば当該グループのメンバーとなることは可能(別途書類提出必要あり, 一部制限あり)
 - 機関同士(できれば部局同士)の共同研究協約・MOUが結ばれていればOK
- 企業の研究者, 技術者, 非居住者は通常利用グループの代表者にはなれないが, 一定の条件を満たせば通受利用グループのメンバーになることは可能

スパコンの「利用資格」(3/3) : 「通常利用」

- ご不明な点をご遠慮なくお問い合わせください
 - uketsuke(at)cc.u-tokyo.ac.jp
- 特に「通常利用」については、原則として、手続きさえ踏めば、「利用できない」ということはまずありません。
- **企業・非居住者の利用にあたって必要な書類**
 - 共同研究、役務契約等の実体をあらわす書類の写し、共著の論文も可
 - 「利用規程を遵守し、上記書類の定める研究目的以外の事には使わない」という東大情報基盤センター長宛て誓約書
 - 本人、グループ代表者の署名入り
- 「通常利用」のルールは「一般」、「トライアル」両者に適用される
 - ノード固定, GPU専有, を除く

スパコン利用にあたっての指針(1/3)

OBCX, Odyssey, Aquarius

- 基本的には、自作コード、オープンソースの利用を前提
 - OpenFOAM(流体)
 - OBCX, Odyssey
 - 今野雅博士(客員研究員): OpenFOAM関連チュートリアル
 - FrontISTR, FrontFlow(東大生研)
 - ppOpen-HPC, h3-Open-BDEC(東大センター)
- 商用コード
 - Altair HyperWorks(汎用CAEコード)
 - <https://www.altairjp.co.jp/hyperworks/>
 - OBCX, Aquarius(一部)
 - 国内大学教職員・学生のみ利用可能
 - 研究機関, 企業の場合は別途ライセンス取得が必要
 - MATLAB(導入検討中)
 - OBCX, Aquarius



スパコン利用にあたっての指針(2/3)

OBCX, Odyssey, Aquarius

- 計算科学・大規模シミュレーション(S)
- データ科学(D)
- 機械学習・AI(L)
- 「S+D+L」融合

- 全てのシステム(OBCX, Odyssey, Aquarius)がそれぞれの項目に対応可能
 - Aquarius(データ・学習ノード)でもシミュレーションはできる
- データ科学(D), 機械学習・AI(L)
 - コンテナ仮想化(Singularity)により対応

スパコン利用にあたっての指針(3/3)

OBCX, Odyssey, Aquarius

	OBCX	Odyssey	Aquarius	O+A
計算科学	◎	◎	◎	-
データ科学	◎	◎	◎	-
機械学習・AI	○	○	◎	-
「S+D+L」融合	○	○	◎	◎
商用コード・MATLAB等	○	×～△	○	-
その他の特徴	<ul style="list-style-type: none"> Intel Xeon CPUのため特殊なチューニングは必要なく, そこそこの性能が出る 外部接続ノード, SSD搭載ノード 	<ul style="list-style-type: none"> A64FX(Arm) チューニング必須 FP16 商用コードへの対応がやや遅れている 	<ul style="list-style-type: none"> CPU(Ice Lake): 高い推論性能 GPU(A100): Tensor Core + Tensor Float [TF32] 超大規模シミュレーションには不向き 	<ul style="list-style-type: none"> O-A連携についてはソフトウェア開発中(h3-Open-BDEC, WaitIO)

大学・研究機関向け一般的利用方法：負担金必要（1/2）

- グループ利用のみ（1人でもグループは作れる）
 - 2022年度より「パーソナルコース」は廃止
- 利用ノード時間（トークン）を予め購入，足りなくなったら買い足しは可能
 - 「ノード×月」（またはGPU×月）単位で購入可能
 - 「10ノード×12ヶ月」と「120ノード×1ヶ月」は同じ値段，後者は1ヶ月で終了
 - トークンは次年度には繰り越せない
- 通常利用（一般）：（現在は「一般利用」）
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/application/>
 - 企業の研究者・技術者も，共同研究，役務契約等の実体があれば「グループ」のメンバーになれる
 - 「トークン移行」により申し込んだシステム以外のシステムも利用可能（換算係数あり）
 - 「ノード固定（Aquarius, OBCX）」によりノード占有利用も可能（審査有り）
 - 特殊な環境，セキュリティ等：「長時間占有したい」は基本的に受け付けない
 - 負担金は通常の1.5倍
 - OdysseyがHWの構成上「ノード固定」はない⇒トークン消費量1.50倍の優先キューがある

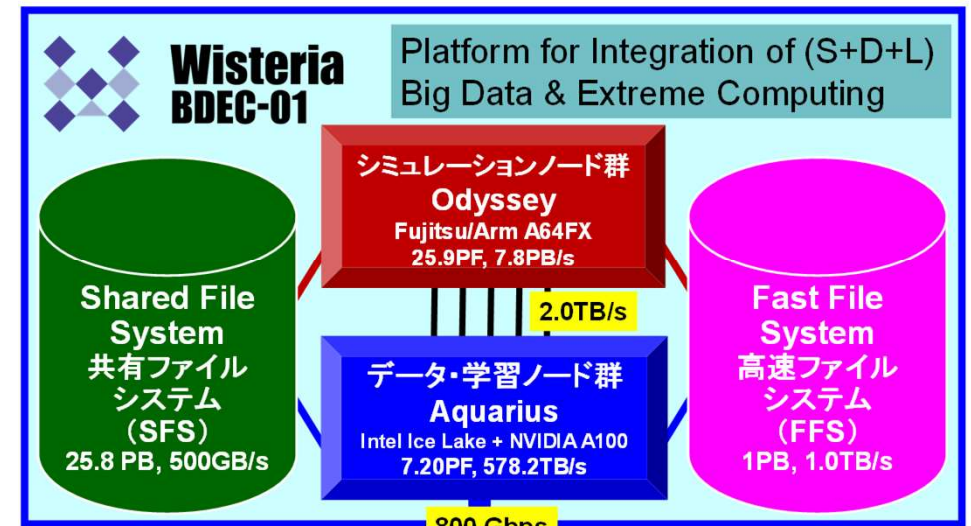
大学・研究機関向け一般的利用方法：負担金必要(2/2)

- 通常利用(トライアル)
- (現在は「トライアル利用」(企業にも「トライアル」はある(後述)))
 - 負担金は「一般利用」の30%
 - 成果報告書(終了後1ヶ月以内)
 - 最大1年, 年度末まで(例えば10月に初めても翌年3月末で終了)
 - 1システムにつき1回しかトライアルユースは利用できない
 - ノード固定・トークン移行不可(O⇔A可能)
 - Wisteria/BDEC-01 最大6セット(追加可能だが合計最大6セット年(6ノード年)は超えられない)
 - OBCX 最大4セット(追加可能だが合計最大4セット年(4ノード年)は超えられない)
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/trial/>

通常利用(一般)(Wisteria/BDEC-01)

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/wisteria/service/course.php>

- グループコース(1人またはそれ以上から構成されるグループ)
 - Wisteria/BDEC-01から「パーソナルコース」は廃止
 - 代表者は大学・公共機関所属者
- トークン(ノード時間)を購入
 - Odyssey, Aquariusを利用できる
 - O/Aでそれぞれ消費係数が異なる
- 一般利用
- ノード固定
 - Aquariusの1ノード(8GPU)を占有して利用
 - 審査有り(ヒアリング)
- GPU占有
 - Aquariusの1・2・4GPUを占有して利用
 - 審査無し



External Resources

外部リソース

External Network
外部ネットワーク

利用コース(基本コース)

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/wisteria/service/course.php>

グループ	利用負担金 (年額、税込)	利用可能 ノード・GPU数	割当トークン量(年間) 及び消費係数	ディスク量
申込1セット当り	60,000円 (企業: 72,000円)	Wisteria-O : 最大2304ノード Wisteria-A : 最大64GPU (8ノード)	8,640 トークン (Wisteria-O 1ノード、 24時間×360日相当) (6.94円/NH) Wisteria-O 消費係数 : 1.00 (1ノード当たり) ※優先利用ノード群 (全体の15%程度)は 消費係数が1.50 となります Wisteria-A 消費係数 : 3.00 (1GPU当たり)	<ul style="list-style-type: none"> •グループ (/work) 2TB •利用者 (/home) 50GB

利用コース(ノード固定: Aquarius) (1ノード・8GPU) 審査あり

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/wisteria/service/course.php>

	利用負担金 (年額、税込)	利用可能 ノード・GPU数	割当トークン量(年間) 及び消費係数	ディスク量
ノード固定 Wisteria-A 申込1セット当り	2,160,000円 ※1セットのみ 申込可能 (企業: 2,592,000円)	Wisteria-O : 最大2304ノード Wisteria-A : 最大64GPU (8ノード)	207,360トークン (8GPU,24時間×360日相当) Wisteria-O 消費係数 : 1.00 (1ノード当たり) ※優先利用ノード群 (全体の15%程度)は 消費係数が1.50となります。 Wisteria-A 消費係数 : 3.00 (1GPU当たり)	<ul style="list-style-type: none"> •グループ (/work) 48TB •利用者 (/home) 50GB

- Wisteria-O (Odyssey), Wisteria-A (Aquarius) 複数ノードを使用することもできるが、その分トークンが消費されるため、ノード固定で利用できるトークン数は減る

利用コース (GPU専有: Aquarius) 審査無し

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/wisteria/service/course.php>

	利用負担金 (年額、税込)	利用可能 ノード数	割当トークン量(年間) 及び消費係数	ディスク量
GPU専有 Wisteria-A 申込1セット当り	270,000円 ※申込単位は 1,2,4セットのみ (1,2,4GPU) (企業: 324,000円)	Wisteria-O : 最大2304ノード Wisteria-A : 最大64GPU (8ノード)	25,920 トークン (1GPU、24時間 × 360日相当) Wisteria-O 消費係数 : 1.00 (1ノード当たり) ※優先利用ノード群 (全体の15%程度)は 消費係数が1.50となります。 Wisteria-A 消費係数 : 3.00 (1GPU当たり)	<ul style="list-style-type: none"> •グループ (/work) 6TB •利用者 (/home) 50GB

- Wisteria-O (Odyssey), Wisteria-A (Aquarius) 複数ノードを使用することもできるが、その分トークンが消費されるため、GPU専有で利用できるトークン数は減る

ジョブクラス (基本コース)

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/wisteria/service/job.php>

- インタラクティブ
- バッチジョブ
- プリポスト
- 現状ではOdyssey, Aquariusは同時利用はできない(現状)
- Wisteria-O (Odyssey): シミュレーションノード群
 - XXX-o
 - priority-o: 優先キュー, トークン消費量1.5倍
- Wisteria-A (Aquarius): データ・学習ノード群
 - XXX-a ノード単位
 - share-XXX GPU単位
 - MIG (Multi-Instance GPU)により, GPU内を更に分割可能だが, 本システムでは採用せず

- 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群の概要
 - システム紹介
 - 利用事例
- **スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介**
 - 通常利用(一般・トライアル)
 - **お試し利用, 講習会**
 - HPCI
 - JHPCN
 - 若手・女性, AI for HPC
 - HPCチャレンジ, 教育利用
 - 企業利用(一般・トライアル)

無料・審査無し(○:代表者, △:参加者, 赤字:変更予定)

制度名	種別	大学等	企業	学生	個人	審査	無料	報告書	A	B	C	D	備考	募集
通常利用	一般	○	△	○					✓	✓	✓			随時
	トライアル	○	△	○				✓			✓	✓	年度内	随時
お試し利用		○	○	○	✓		✓				✓	✓	1ヶ月限定	随時
JHPCN		○	○	△		書類	✓	✓		✓				年1回(1月)
HPCI	一般・若手	○	△	△		書類	✓	✓		✓				年1回(10-11月)
	産業		○			書類	✓	✓		✓				
若手女性	一般	○	○	○	✓	書類	✓	✓		✓	✓			年2回(8・2月)
	インターン			○	✓	書類	✓	✓			✓			年1回(夏季)
AI for HPC		○	○	△		書類	✓	✓		✓	✓			年1回(2月)
HPCチャレンジ		○	○	○		書類	✓	✓						年数回
講習会		△	△	△	✓		✓						1ヶ月有効UID	年20回程度
教育利用		○	○	○		書類	✓	✓					企業研修等可	随時
企業利用	一般	△	○	△		+面接		✓		✓				年2回(8・2月)
	トライアル	△	○	△		+面接	一部	✓			✓	✓	3ヶ月無料 年度内	随時, 年4回審査

(A:トークン移行, B:ノード固定, C:Odyssey⇔Aquarius移行可能, D:1システム1回限り応募可能)

お試しスパコン利用（無料体験）

https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/trial/free_trial.php

- スーパーコンピュータを初めてご利用される方を対象として、スーパーコンピュータを無料でお試しいただけるサービスを提供
 - 研究者や技術者の方が、試しにちょっとスパコンに触れてみたい、お手持ちのプログラム・アプリケーションを実行し性能・利用性等を評価したい、などスーパーコンピュータを本格的に利用するかどうか検討する機会としてご利用いただく
- お試し利用終了後、「スパコンを本格的に利用したい」という見通しがつきましたら、一般利用やトライアルユース（有償）に移行することも可能
- 利用期間1ヶ月間（延長無し）、利用ノード数・実行時間制限有り（15分程度）
 - ウェブページやマニュアル等の情報のみを元に利用できる程度の経験と知見を有している方々によるご利用を想定
 - もしそのような経験がない場合には、「お試しアカウント付き並列プログラミング講習会」の受講を検討いただく

お試しアカウント付き並列プログラミング講習会

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/>

- Wisteria/BDEC-01, Oakbridge-CX, Oakforest-PACSを利用した講習会
- 2020年度から完全オンラインで実施: 年20回程度, 概して好評(移動不要)
- 既存利用者に限定せず, 企業の技術者・研究者も受講可能
 - ✓ 受講者の1/2~2/3は企業から受講: 裾野拡大に大きな貢献
 - ✓ PCクラスタコンソーシアム(実用アプリケーション部会)と共催
- 1~2日間の講習, 1ヶ月有効な「お試しアカウント」
 - ✓ スパコン超入門: Linuxの使い方
 - ✓ MPI基礎, MPI応用(並列有限要素法), マルチコアプログラミング
 - ✓ GPUプログラミング, GPUミニキャンプ(ハッカソン)
 - ✓ ライブラリ利用(センター教員開発のライブラリ普及)
 - ✓ OpenFOAM(初級, 中級)
 - ✓ Altair HyperWorks
 - ✓ 利用ノード数, 実行時間に制限あり, スパコンを使用しない講義もある

2021年度に実施した講習会(2021年9月末まで)

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/>

	実施日	名称	OFP	OBCX	Odyssey	Aquarius
第151回	4月20日(火)	OpenMPマルチコアプログラミング		○		
第152回	4月26日(月)	スーパーコンピュータ超入門		○		
第153回	4月28日(水)	MPI基礎:並列プログラミング入門	○			
第154回	5月31日(月)	OpenMPマルチコアプログラミング			○	
第155回	6月01日(火)	OpenFOAM初級			○	
第156回	6月04日(金)	Wisteria実践			○	○
第157回	6月09日(水)	GPUプログラミング入門				○
第158回	6月22・29日(火)	GPUミニキャンプ(HPC編)				○
第159回	6月23・30日(水)	GPUミニキャンプ(AI編)				○
第160回	7月26日(月)	一日速習:有限要素法プログラミング徹底入門				
第161回	9月09日(木)	Wisteria実践			○	○
第162回	9月28日(火)	OpenFOAM初級			○	
第163回	9月30日(木)	スーパーコンピュータ超入門		○		

GPUミニキャンプ（オンライン）開催（1/2）

- ミニキャンプとは？

- 参加者がコードやデータセットを持ち込み、CUDA、OpenACC、Deep Learning など、GPUに関連した課題に対して、メンターからの助言を受けながら、その課題解決に取り組みます。

- メンター

- エヌビディア合同会社、東大情報基盤センターなどから参加し、参加者の課題解決にご協力します。



- **高性能計算(HPC)と深層学習(DL)**向けに、下記の日程で開催

- **HPC**：6月22日（火）、29日（火）（23-28日は各チームで実践）
- **DL**：6月23日（水）、30日（水）（24-29日は各チームで実践）
- 各チームで実践中は、ベストエフォートでメンターがQ&A対応

終了

GPUミニキャンプ（オンライン）開催（2/2）

- 実施形式
 - Zoom と Slack を使ったオンライン形式
- 参加資格
 - 国公立大学・高専の教員・学生・研究生
 - 研究機関研究員
 - 企業に所属する研究者・技術者（非営利目的に限る）
 - 作業に必要なコードおよびデータセット等をセンターに持ち込める方。
 - コマンドラインによるLinux上での作業やエディタ利用に支障のない方
 - 基本的に2日間ご参加いただける方（途中の一時的な離席は自由）
- 参加申込
 - 申込締切：6月7日（月）（HPC、DLともに共通）
 - HPC、DLともに、それぞれ8チーム程度を募集
- 詳細と参加申込はこちら
 - HPC: <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/158/>
 - DL: <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/159/>

終了

今後実施予定の講習会

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/>

	実施日	名称	OFP	OBCX	Odyssey	Aquarius
第164回	10月05日	GPUプログラミング入門				○
第165回	10月12日	MPI基礎: 並列プログラミング入門			○	
第166回	10月18日	MPI上級			○	
第167回	10月19日	OpenACCとMPIによるマルチGPUプログラミング入門				○
第168回	10月26日	科学技術計算の効率化入門		○		
第169回	11月02日	OpenMPマルチコアプログラミング			○	
第170回	12月07日	一日速習: 有限要素法プログラミング徹底入門				
第171回	12月10or13日	Wisteria実践			○	
第172回	12月14・21日 (2日間)	有限要素法で学ぶ並列プログラミングの基礎			○	
第173回	1月18日(火)	OpenFOAM初級			○	
第174回	3月08日(火)	一日速習: 有限要素法プログラミング徹底入門				

- 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群の概要
 - システム紹介
 - 利用事例
- **スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介**
 - 通常利用(一般・トライアル)
 - お試し利用, 講習会
 - **HPCI**
 - JHPCN
 - 若手・女性, AI for HPC
 - HPCチャレンジ, 教育利用
 - 企業利用(一般・トライアル)

HPCI: 原則無料・審査有り (○: 代表者, △: 参加者, 赤字: 変更予定)

制度名	種別	大学等	企業	学生	個人	審査	無料	報告書	A	B	C	D	備考	募集
通常利用	一般	○	△	○					✓	✓	✓			随時
	トライアル	○	△	○				✓			✓	✓	年度内	随時
お試し利用		○	○	○	✓		✓				✓	✓	1ヶ月限定	随時
JHPCN		○	○	△		書類	✓	✓		✓				年1回(1月)
HPCI	一般・若手	○	△	△		書類	✓	✓		✓				年1回(10-11月)
	産業		○			書類	✓	✓		✓				
若手女性	一般	○	○	○	✓	書類	✓	✓		✓	✓			年2回(8・2月)
	インターン			○	✓	書類	✓	✓			✓			年1回(夏季)
AI for HPC		○	○	△		書類	✓	✓		✓	✓			年1回(2月)
HPCチャレンジ		○	○	○		書類	✓	✓						年数回
講習会		△	△	△	✓		✓						1ヶ月有効UID	年20回程度
教育利用		○	○	○		書類	✓	✓					企業研修等可	随時
企業利用(一般)		△	○	△		+面接		✓		✓				年2回(8・2月)
企業利用 (トライアル)		△	○	△		+面接	一部	✓			✓	✓	3ヶ月無料 年度内	随時, 年4回審査

(A: トークン移行, B: ノード固定, C: Odyssey⇔Aquarius移行可能, D: 1システム1回限り応募可能)

HPCI: 革新的ハイパフォーマンス・ コンピューティングインフラ 文部科学省委託事業

<http://www.hpci-office.jp/>

- 使命: 我が国における
 - 計算資源(スパコン,
大規模ストレージ(東西拠点))
 - 計算科学推進(HPCI戦略プログラム
⇒ポスト京重点課題)
- HPCIコンソーシアム(2012～)
 - HPCI計算資源運用
 - 産官学
 - 資源提供者・利用者によるコミュニティ
 - 2012年度発足

情報基盤センター群以外の会員リスト

一般社団法人日本流体力学会
財団法人計算科学振興財団
特定非営利活動法人バイオグリッドセンター関西
自然科学研究機構核融合科学研究所
スーパーコンピューティング技術産業応用協議会
神戸大学
東京大学物性研究所計算物質科学研究センター計算物質科学イニシアティブ(分野2「新物質・エネルギー創成」)
東京大学生産技術研究所(分野4「次世代ものづくり」)
計算基礎科学連携拠点(分野5「物質と宇宙の起源と構造」)
名古屋大学 太陽地球環境研究所
独立行政法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所
独立行政法人海洋研究開発機構
一般社団法人日本計算工学会
計算生命科学ネットワーク
国立研究開発法人理化学研究所計算科学研究機構
高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設・計算科学センター
情報・システム研究機構 国立情報学研究所
一般財団法人高度情報科学技術研究機構
筑波大学 計算科学研究センター
大阪大学 核物理研究センター
国立研究開発法人産業技術総合研究所 情報技術研究部門
東京大学 物性研究所
東北大学 金属材料研究所
情報・システム研究機構 統計数理研究所
自然科学研究機構分子科学研究所 計算科学研究センター
独立行政法人宇宙航空研究開発機構 情報計算工学センター

HPCI

<https://www.hpci-office.jp/>

- 富岳及び各大学センター等(第2階層)のスパコンの利用
 - 複数資源申請可能(OdysseyとAquariusは別資源と見なす)
- 公募型・原則無償
 - 原則年1回(10-11月締切)募集
 - 複数回募集, 随時募集課題有
 - 様々な制度がある
- プロダクションラン中心
 - 既にチューニング等が十分に進んでいるコード
 - 当センターの様々な制度を利用してチューニングを進め, HPCIに応募することも可能
 - Odyssey⇒富岳



HPCI High Performance Computing Infrastructure

HPCI課題募集(1/2)

HPCI High Performance
Computing Infrastructure

https://www.hpci-office.jp/pages/proposal_submission?tab=current

- 令和4年度(2022年度):「富岳」を中核とするHPCIシステム利用研究課題
 - 申請書配布開始:2021年9月7日(火)
 - 電子申請受付開始:2021年10月6日(水)
 - 電子申請受付締切:2021年11月5日(金)17:00 JST
- HPCI共用計算機資源(「富岳」課題, 更なる詳細はHP参照)

	課題名	備考
年1回募集	一般課題・若手課題(利用開始時点で39歳以下)・産業課題	Wisteria/BDEC-01(Odyssey, Aquarius), Oakbridge-CX(OBCX)利用可能
随時募集	HPCI産業試行課題	東大の計算機資源は拠出せず(独自の企業利用制度があり, ポリシーが抵触)
	HPCI産業有償課題(成果非公開)	
	HPCI共用ストレージ	年4回審査(2月末, 5月末, 8月末, 11月末)
	COVID-19臨時募集課題	Wisteria/BDEC-01(Odyssey, Aquarius), Oakbridge-CX(OBCX), Oakforest-PACS(OFP)利用可能

HPCI課題募集(2/2)東大からの拠出資源量

NH:ノード時間, NY:ノード年

OdysseyとAquariusの両方を使いたい場合はそれぞれ申請する必要あり!

https://www.hpci-office.jp/pages/proposal_submission?tab=current

	総拠出量	最大利用ノード数	一般	若手	産業
Odyssey	19,906,560 NH (= 2,304ノード年)	2,304ノード	1,728,000 NH (= 200ノード年) 400 TB	864,000 NH (= 100ノード年) 200 TB	1,036,800 NH (= 120ノード年) 240 TB
Aquarius	34,560 NH (= 4ノード年)	共用:8ノード, 64GPU 占有:1ノード, 8GPU	8,640 NH (= 1ノード年) 48 TB	8,640 NH (= 1ノード年) 48 TB	8,640 NH (= 1ノード年) 48 TB
Oakbridge-CX	1,728,000 NH (= 200ノード年)	256ノード	172,800 NH (= 20ノード年), 80 TB	172,800 NH (= 20ノード年), 80 TB	172,800 NH (= 20ノード年), 80 TB

- 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群の概要
 - システム紹介
 - 利用事例
- **スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介**
 - 通常利用(一般・トライアル)
 - お試し利用, 講習会
 - HPCI
 - **JHPCN**
 - 若手・女性, AI for HPC
 - HPCチャレンジ, 教育利用
 - 企業利用(一般・トライアル)

JHPCN: 無料・審査有り (○: 代表者, △: 参加者, 赤字: 変更予定)

制度名	種別	大学等	企業	学生	個人	審査	無料	報告書	A	B	C	D	備考	募集
通常利用	一般	○	△	○					✓	✓	✓			随時
	トライアル	○	△	○				✓			✓	✓	年度内	随時
お試し利用		○	○	○	✓		✓				✓	✓	1ヶ月限定	随時
JHPCN		○	○	△		書類	✓	✓		✓				年1回(1月)
HPCI	一般・若手	○	△	△		書類	✓	✓		✓				年1回(10-11月)
	産業		○			書類	✓	✓		✓				
若手女性	一般	○	○	○	✓	書類	✓	✓		✓	✓			年2回(8・2月)
	インターン			○	✓	書類	✓	✓			✓			年1回(夏季)
AI for HPC		○	○	△		書類	✓	✓		✓	✓			年1回(2月)
HPCチャレンジ		○	○	○		書類	✓	✓						年数回
講習会		△	△	△	✓		✓						1ヶ月有効UID	年20回程度
教育利用		○	○	○		書類	✓	✓					企業研修等可	随時
企業利用	一般	△	○	△		+面接		✓		✓				年2回(8・2月)
	トライアル	△	○	△		+面接	一部	✓			✓	✓	3ヶ月無料 年度内	随時, 年4回審査

(A: トークン移行, B: ノード固定, C: Odyssey⇔Aquarius移行可能, D: 1システム1回限り応募可能)

学際大規模情報基盤共同利用共同研究拠点 (JHPCN)

<https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/>

- 大規模スーパーコンピュータを有する8国立大学センターから構成される
 - 北海道, 東北, 東大(中核拠点), 東工大, 名古屋, 京都, 大阪, 九州
- 文部科学省「共同利用・共同研究拠点」として認可され, 2010年4月から活動開始(6年に一回見直し(+3年))
 - 東大:地震研, 大気海洋研, 物性研など
- 学際的な共同研究課題の推進
 - 計算科学+計算機科学
 - 各センタースパコン及び関連設備の利用(無料)
- 2016年度以降は一般課題に加えて, 国際, 産業, 萌芽の3カテゴリー
 - 萌芽は各センター独立:本学「若手・女性」, 「AI-for-HPC」は「萌芽」の一つ
- 2022年度から第3フェーズに入る予定
 - いくつかの新しい試みが計画されているが, 利用者からの視点では大きな変化無し





JHPCNの共同研究課題(1/2)

<https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/>

- 学際的共同研究課題
 - 計算科学・計算機科学・数値アルゴリズム
 - 代表・副代表は異なる分野から
 - センター教員の参加は必須ではないが、多くの課題ではそうなっている
 - 分野横断的＋複合的な課題が推奨されているが、チューニング支援、問題解決のためのアルゴリズム開発などの例が多い⇒最近では機械学習関連の課題が多い
- 提案書ベース、毎年40-50件受入
 - 長期計画の場合でも毎年評価、更新必要
 - 年1回募集(11月に募集要項発布、締切は年明けまもなく(1月5日とか6日))
- 特典
 - 各センターのスパコン等の様々なインフラを利用可能(無料)
 - 例えば東大のWisteria/BDEC-01と東工大のTsubame-3を同時に使える
 - 国内外旅費(論文発表等):プロジェクト当たり年1件



JHPCNの共同研究課題(2/2)

<https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/>

- 義務
 - 中間・最終報告書(数頁), 口頭・ポスター発表(7月シンポジウム)
- 数人から20人程度のグループ
 - 学生は代表・副代表になれない(メンバーとして参加は可能)
- 将来的には科研等大型プロジェクトへの発展が望まれる
 - 萌芽的課題(若手・助成, AI-for-HPC)もJHPCN本課題へ発展していくことを推奨している

- 応募をご検討の場合は是非ご相談ください
 - uketsuke@cc.u-tokyo.ac.jp

超大規模数値計算系応用分野(NA)
超台規模データ処理系応用分野(DA)
超大容量ネットワーク技術分野(NW)
超大規模情報システム関連研究分野(IS)
複合領域(MD)
国際課題(I)

2020年度東大利用課題(OB外:OBCX外部接続)(1/2)

課題番号	課題名・代表者(所属)	RB	OFF	OB	OB外	FENNEL
jh200002-NAH	電磁流体力学乱流の高精度・高並列LESシミュレーションコード開発研究 三浦英昭(核融合科学研究所)		○			
jh200005-NAH	大規模並列計算による格子の最短ベクトル探索の効率化に関する研究 柏原賢二(東京大学)	○				
jh200008-NAH	Developing Accuracy Assured High Performance Numerical Libraries for Eigenproblems 片桐孝洋(名古屋大学)	○		○		
jh200016-NAH	データサイエンスに基づく高分子材料の構造物性相関 天本義史(九州大学)	○				
jh200020-MDH	機械学習に基づくマクロ経済変動の数理モデリング 齊木吉隆(一橋大学)	○				
jh200022-DAH	社会の分析とシミュレーションのための合成人口データ提供システム 村田忠彦(関西大学)					○
jh200023-NAHI	Hierarchical low-rank approximation methods on distributed memory and GPUs 横田理央(東京工業大学)	○				
jh200027-ISH	超巨大ニューラルネットワークのための分散深層学習フレームワークの開発とスケーラビリティの評価 田中正弘(情報通信研究機構)	○		○		
jh200029-NAH	時空間領域境界積分方程式法の高速解法の開発と巨大地震シミュレーションへの応用 安藤亮輔(東京大学)		○			
jh200036-MDHI	High resolution simulation of cardiac electrophysiology on realistic whole-heart geometries 中島研吾(東京大学)		○	○		
jh200037-NAH	高性能・変動精度・高信頼性数値解析手法とその応用 中島研吾(東京大学)	○	○	○		

2020年度東大利用課題（OB外：OBCX外部接続）（2/2）

課題番号	課題名・代表者(所属)	RB	OFFP	OB	OB外	FENNEL
jh200038-MDH	HPCと高速通信技術の融合による大規模データの拠点間転送技術開発と実データを用いたシステム実証試験 村田健史(情報通信研究機構)			○		
jh200041-NAH	Innovative Multigrid Methods II 藤井昭宏(工学院大学)		○	○		
jh200042-DAH	Deep Learningを用いた医用画像診断支援に関する研究 佐藤一誠(東京大学)	○	○	○		
jh200043-MDHI	Development of Fast Surrogate for Approximating Large-scale 3D Blood Flow Simulation 下川辺隆史(東京大学)	○	○	○		
jh200045-NAH	エクサスケール時代の数値計算手法に対する性能予測技術 深谷猛(北海道大学)		○	○		
jh200046-DAH	分散機械学習技術を用いた大規模医用画像処理の実現に向けた研究 大島聡史(名古屋大学)	○				
jh200047-NWH	ハイブリッドクラウド構築とゲノム情報解析の効率的な運用に関する研究 長崎正朗(京都大学)			○	○	
jh200051-NAHI	Scalable Multigrid Poisson solver for AMR-based CFD applications in Nuclear Engineering 小野寺直幸(日本原子力研究開発機構)			○		
jh200062-NAH	ゲリラ豪雨予測のリアルタイム実証実験 三好建正(理化学研究所)		○			
jh200064-NAH	機械学習を用いた風環境予測精度の向上と防災技術への応用 高木洋平(横浜国立大学)		○	○		
jh210003-NWJ	財務ビッグデータの可視化と統計モデリング 地道 正行(関西学院大学)					○

jh200002, 三浦英昭 (核融合科学研究所) 「電磁流体力学乱流の高精度・高並列LESシミュレーションコード開発研究」

本研究課題の趣旨と構成

- 目的：低衝突頻度プラズマ乱流シミュレーションのためのLES手法開発
- ターゲット：乱流構造の解明と、プラズマ
- 構成要素とその状況

1. 高解像度高並列拡張MHDシミュレーションコードの開発

擬スペクトル法のための3次元高速FFT(スラブ分割・ペンシル分割) 高速化FFTEを元にした通信時間隠蔽手法を実装(完了)
物理モデルを、非圧縮性拡張MHDから圧縮性拡張MHDモデルへ変更 (進行中)

2. LESのための乱流(SGS)モデル開発

Hall 項など非理想MHD効果のためのSGSモデルの開発と改良 (進行中)
直接数値シミュレーションによる基礎データ取得(進行中)

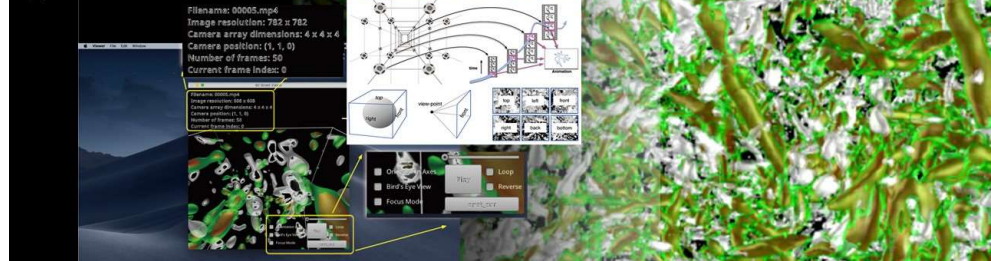
3. in-situ可視化手法4D Street View (4DSV)の開発

4DSVの概念実証(完了)
4DSV用ドライバー(KVS, VISMO), ビューワの開発 (進行中)
4DSVの高速化、高機能化(進行中)

電磁流体力学シミュレーションコードを用いたHall MHD乱流の数値計算と、4 DSVによる可視化

図(右)：Hall MHD一様等方性乱流における管状渦構造の形成(緑、濃緑：2乗渦渡場 $|\omega|^2/2$ の等値面, 灰色：2乗電流密度 $|j|^2/2$ の等値面)。渦が管状であることは、その構造形成過程にKelvin-Helmholtz不安定性が関わっていることを示唆している[H.Miura, fluids vol.4 (2019)]

図(下)：4DSVによる可視化事例。カメラを3次元空間の各所に配置し、各カメラから6方向について可視化を行う。各カメラの画像を統合して4DSVとして連続的に場の可視化ができるビューワの開発が進んでいる。[Kageyama, Sakamoto, Ohno and Miura, to appear in Plasma Fusion Research]



拡張電磁流体力学シミュレーションによる渦構造形成の研究

本課題で開発した電磁流体力学シミュレーションコードを用いて、Hall MHD乱流の数値計算を行った。

図：Hall MHD一様等方性乱流における管状渦構造の形成(緑、濃緑：2乗渦渡場 $|\omega|^2/2$ の等値面, 灰色：2乗電流密度 $|j|^2/2$ の等値面)。渦構造が管状であることは、その構造形成にKelvin-Helmholtz不安定性が関わっていることを示唆している。[H.Miura, fluids vol.4 (2019)]

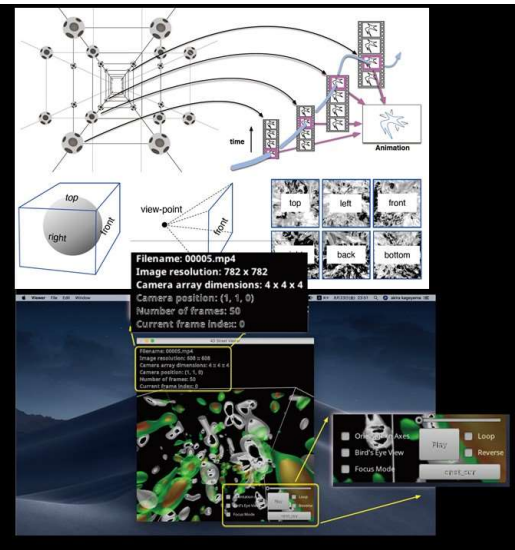
4DSVの開発と可視化

電磁流体力学シミュレーションのin-situ可視化手法としての4DSVの要素技術が進み、概念実証も行われた。

• 図(上)：4DSVにおけるカメラの配置と機能。3次元的に配置された複数のカメラがそれぞれ、6方向について可視化を行う。

• 図(下)：各カメラの画像を統合して4DSVとして連続的に場の可視化ができるビューワの開発が進んでいる。

[Kageyama, Sakamoto, Ohno and Miura, to appear in Plasma Fusion Research]



研究の流れと計算対象

時空間領域境界積分方程式法の高速解法の開発と
巨大地震シミュレーションへの応用

地震発生全過程の3次元モデル化

- 動的地震破壊伝播
- 地震サイクル

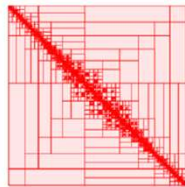
観測データによるモデル検証と改良

階層行列法(HACApK)による
大規模・高効率技術の開発
～動弾性境界積分方程式法への拡張

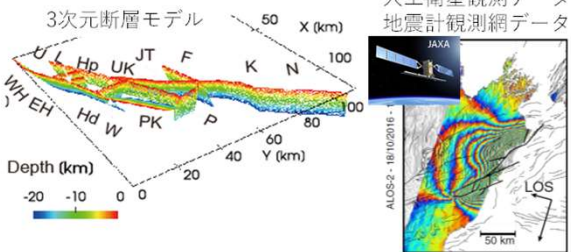
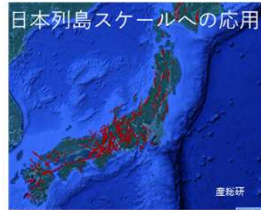
標準モデルの構築
モデルの大規模化



積分核行列の高精度
階層的近似 $\alpha N \log N$

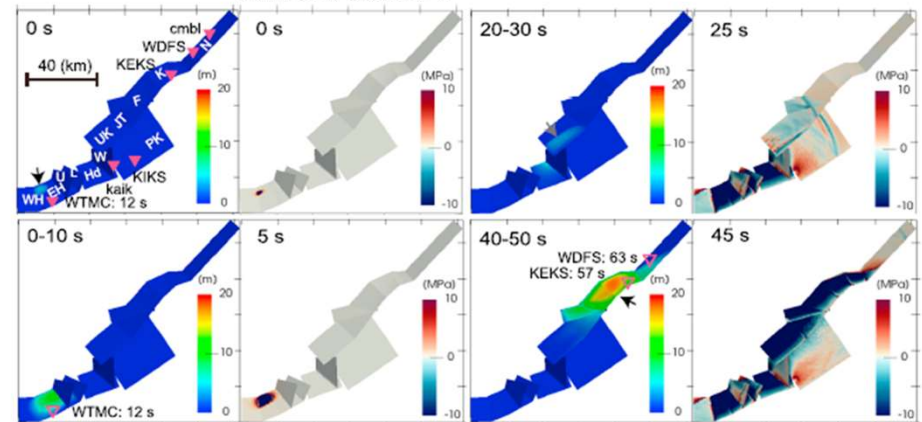


日本列島スケールへの応用



計算例

断層のずれ量(左)と応力(右)の時間発展の様子
断層面を上から見たところ



巨大地震の再現計算の例

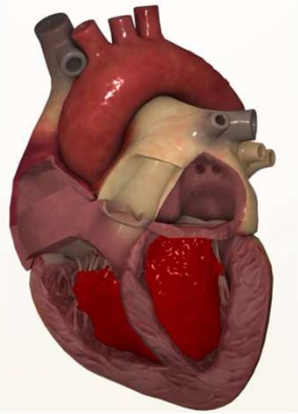
2016年(マグニチュード7.9) ニュージーランド地震

- 観測史上最も複雑な断層形状を3次元で考慮
- 地震時の断層ずれ量分布と動的破壊パターンの再現に成功

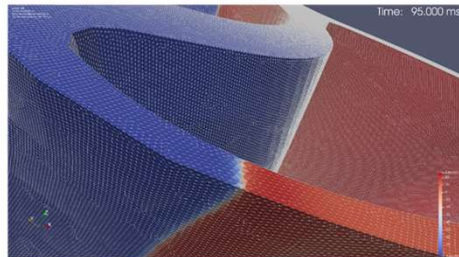
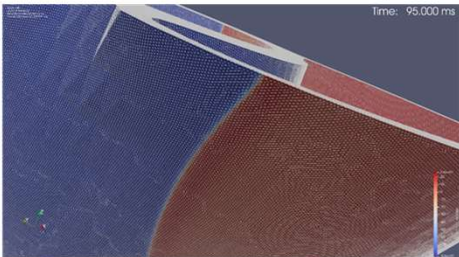
jh200036 High resolution simulation of cardiac electrophysiology on realistic whole-heart geometries

中島研吾 東京大学

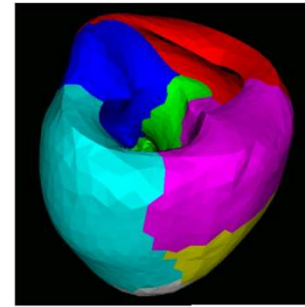
Background



- Coordinated electrical activities in the heart rely on proper calcium handling at the cellular and subcellular levels.
- Many questions about cardiac electrophysiology remain unanswered.
- We need advances in the realism of mathematical models and simulation resolutions.
- These require developing simulators of electrophysiology that can effectively use modern supercomputers to do “in-silico” experiments.



Governing equations & numerical scheme



- The 3D solution domain, of an irregular shape, represents an entire heart.
- The mathematical model consists of two parts:
 - The PDE part is a diffusion equation with variable conductivity properties;
 - The ODE part determines I_{ion} based on a system of nonlinear ODEs modeling a set of state variables inside each cell.

$$\frac{\partial V_m}{\partial t} = \frac{-I_{ion}}{C_m} + \nabla \cdot (\mathbf{D} \nabla V_m)$$

- The irregular 3D domain is discretized by an unstructured tetrahedral mesh.
- There already exists a simulator based on explicit time integration:
 - A 2nd-order finite volume method is used to discretize the PDE part;
 - The ODE part is also solved explicitly.
- The simulator's efficiency and parallel scalability need an extensive study for improvements.

深層学習自動チューニングプラットフォーム

- ログインノード上で以下の処理を実行
 - ジョブ並列スクリプト言語(Xcrypt)で記述したジョブ投入モジュールを実行
 - 非同期並列実行型ベイズ的最適化(BO)で生成したパラメータを用いた学習ジョブを計算ノードへ繰り返し投入

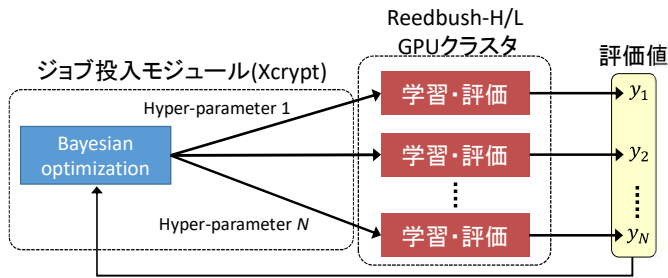
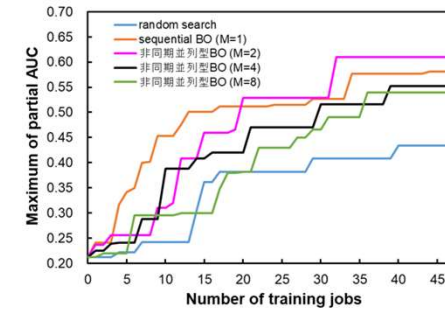


図1: プラットフォームの構成

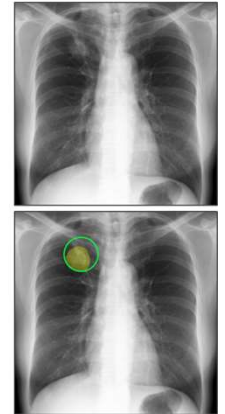
Nomura Y, J Supercomput. 20 Jan 2020 (Epub ahead)

プラットフォームを用いたチューニング例

胸部X線写真の肺腫瘍検出



学習ジョブ数と評価値 (partial AUC) の最大値との関係



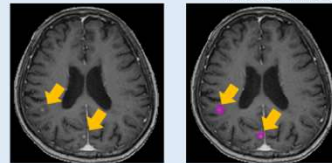
上: 元画像、下: 検出結果 (黄、緑丸: 病変領域)

Nomura Y, J Supercomput. 20 Jan 2020 (Epub ahead)

開発中のソフトウェア

頭部造影MR画像の転移性脳腫瘍検出

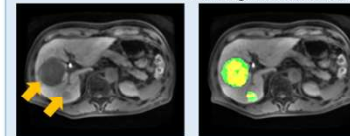
村田, JAMIT2018



検出結果例
左: 元画像、右: 検出結果(マゼンダ)

造影MR画像の肝結節性病変検出

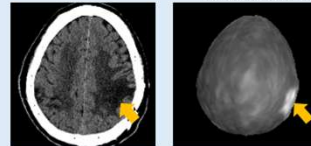
Takenaga T, CARS 2018



検出結果例
(肝細胞がん、左: 元画像、右: 検出結果)
●: 検出、●: 過検出、●: 未検出

頭部救急CT画像の異常検知

Sato D, SPIE MI 2018



脳梗塞症例
(左: 元画像、右: 異常度マップ)

胸部X線画像の異常強調

花岡, MAIAMI 2019, JSAIMI 2020



強調画像例
(左: 元画像、右: 強調結果、矢印: 肺腫瘍)

jh200043 Development of Fast Surrogate for Approximating Large-scale 3D Blood Flow Simulation

下川辺隆史 東京大学

血流シミュレーションの高速予測手法の開発

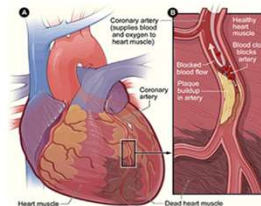
背景と目的

- 近年、血流計算や冠動脈狭窄の重症度診断に数値流体力学(CFD)が利用されるようになってきている。
- しかしながら、CFDは大規模な計算資源を必要とするため、その高速化が不可欠である。
- この問題を解決するために、大規模3次元血流シミュレーションを深層学習を用いて近似的に高速に予測する手法を構築することを目指す。

チャレンジ

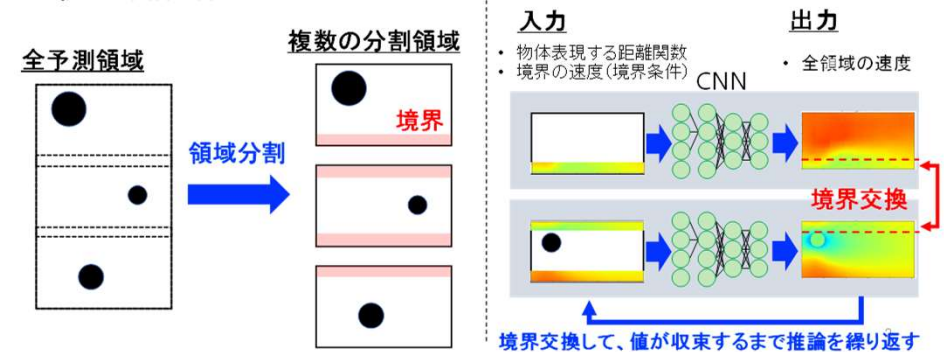
- 深層学習により定常流の結果を予測する手法の開発
- 並列計算による大規模なCFDシミュレーション結果を予測する手法の開発

Adapted from
<https://www.dr.sureshbhagia.com/patient-guide/overview-of-coronary-artery-disease/>



複数領域にまたがるシミュレーション結果の予測

- 単一の領域に対して学習したネットワークモデルを、複数の分割領域のそれぞれに適用して、各分割領域におけるシミュレーション結果を予測する。
- 分割領域の間で予測値の整合性を保つために、隣接する分割領域間で境界交換し、推論を繰り返すことで



推論と境界交換による複数領域の予測結果

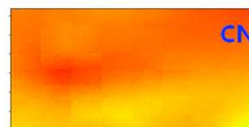
CNN 予測
初期予測



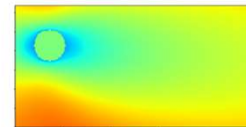
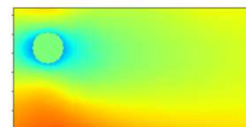
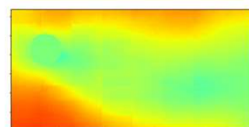
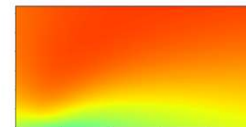
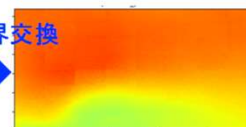
最終予測 (収束)



シミュレーション結果



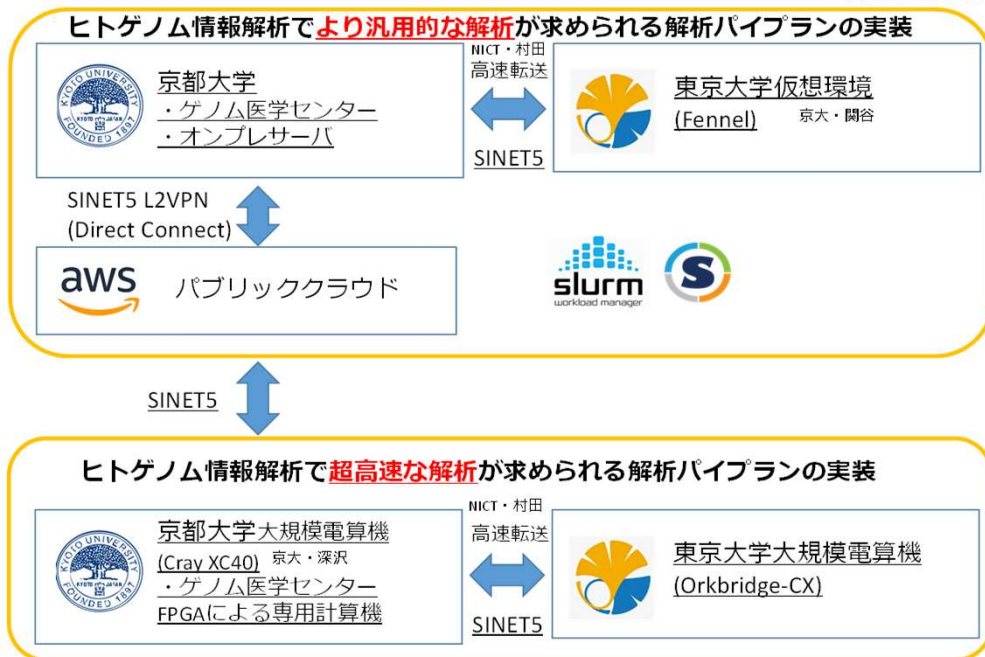
CNN + 境界交換



jh200047 ハイブリッドクラウド構築とゲノム情報解析の効率的な運用に関する研究 長崎正朗 京都大学

ハイブリッドクラウド構築とゲノム情報解析の効率的な運用に関する研究

【京大・長崎】



ハイブリッドクラウド構築とゲノム情報解析の効率的な運用に関する研究

【京大・長崎】

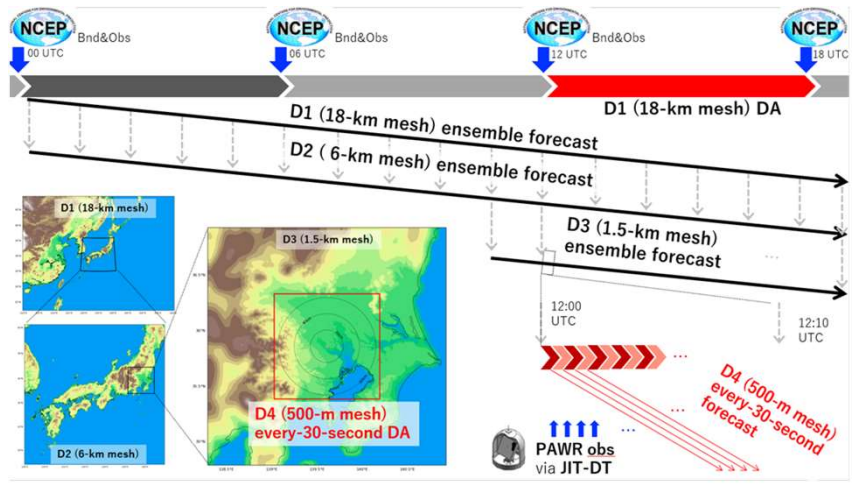


ヒトゲノム情報解析で**より汎用的な解析**が求められる解析パイプライン

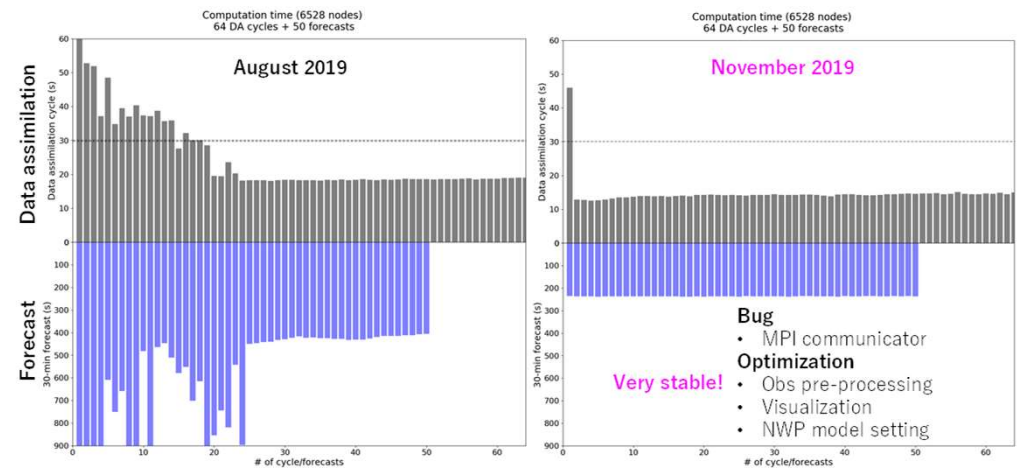
パイプラインはPython / R / C++ / Javaなどさまざまなバイオインフォマティクス解析ソフトウェアのワークフローで構成

処理名称	パイプラインの概要	入力ファイル	出力ファイル
Genotyping	SNPアレイ (Japonica Array (CEL)ファイル) から約66万か所の遺伝型をクラスタリングによって決定するためのパイプライン	CEL	VCF/BED
Imputation	国際1000人ゲノムやその他の全ゲノムリファレンスパネルを用いることでSNPアレイでタイピングされた約66万か所のSNPから数千万のSNP情報を復元するパイプライン	VCF/BED	VCF/BED
GWAS	インビュテーション (1KGP / GRIFFIN Panel など) によって復元された数千万か所の変異情報について指定された条件でフィルタリングを行った後に疾患群と健常群などのcase/controlまたは検査情報などの連続量についての各SNPの偏りを統計手法により検定を行うパイプライン	VCF/BED	TXT
Annotation	GWASによってでてきた結果についてアノテーションを行うパイプライン	VCF/BED	TXT

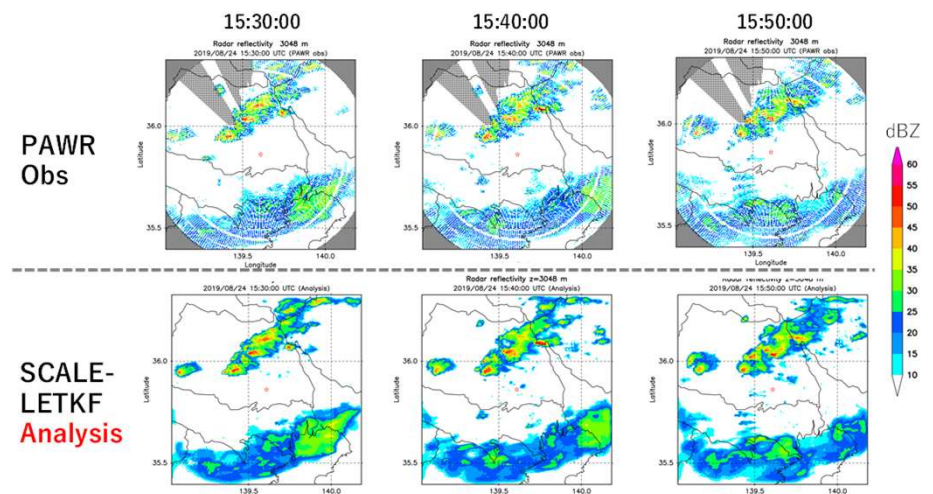
jh200062 ゲリラ豪雨予測のリアルタイム実証実験 三好建正 理化学研究所



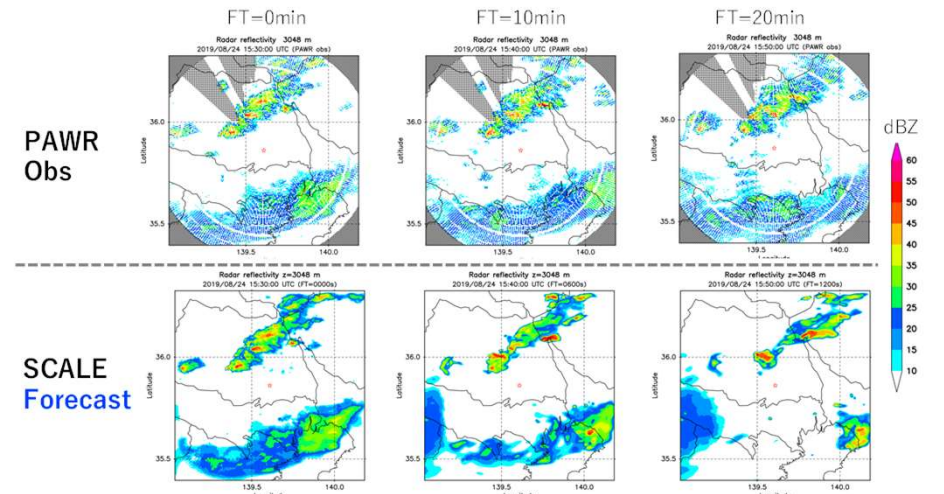
全体のワークフロー



計算性能の向上。上段はデータ同化、下段は30分予報にかかった時間(秒)。(左)2019年8月、(右)2018年11月。



2019年8月24日の事例についてのテスト結果。(上)レーダー観測と(下)SCALE-LETKFによる解析で得られたレーダー反射強度(dBZ)を示す。



2019年8月24日の事例についてのテスト結果。(上)レーダー観測と(下)SCALE-LETKFによる予報で得られたレーダー反射強度(dBZ)を示す。

2021年度東大利用課題(OB外:OBCX外部接続)(1/2)

課題番号	課題名・代表者(所属)	RB	OFP	OB	OB外	W-O	W-A
jh210002-NAHI	Developing Accuracy Assured High Performance Numerical Libraries for Eigenproblems 片桐孝洋(名古屋大学)			○		○	
jh210003-NAH	GPU・CPU・ARMプロセッサに対する原子力CFDアプリケーション用の混合精度ポアソン解法 小野寺直幸(日本原子力研究開発機構)			○			○
jh210004-NAH	電磁流体力学乱流の高精度・高並列LESシミュレーションコード開発研究 三浦英昭(核融合科学研究所)		○			○	
jh210009-MDH	HPCと高速通信技術の融合による大規模データの拠点間転送技術開発と実データを用いたシステム実証試験 村田健史(情報通信研究機構)				○		
h210011-DAH	Deep Learningを用いた医用画像診断支援に関する研究 佐藤一誠(東京大学)	○					○
jh210015-NAH	高性能かつ高信頼な数値計算手法とその応用 荻田武史(東京女子大学)		○	○		○	○
jh210017-MDH	Development of physics informed machine learning for soft matter: polymer flows and beyond John Molina(京大)			○			○
Jh210018-NWH	ハイブリッドクラウド構築とゲノム情報解析の効率的な運用に関する研究 長崎正朗(京都大学)			○	○		
jh210021-MDHI	High resolution simulation of cardiac electrophysiology on realistic whole-heart geometries 中島研吾(東京大学)		○	○		○	
jh210022-MDH	三次元強震動シミュレーションとリアルタイムデータ同化の融合 中島研吾(東京大学)		○	○	○	○	○
jh210023-NAH	時空間領域境界積分方程式法の高速解法の開発と巨大地震シミュレーションへの応用 安藤亮輔(東京大学)		○				

2021年度東大利用課題(OB外:OBCX外部接続)(2/2)

課題番号	課題名・代表者(所属)	RB	OFP	OB	OB外	W-O	W-A
jh210024-NAHI	Hierarchical low-rank approximation methods on distributed memory and GPUs 横田理央(東京工業大学)					○	○
jh210026-NAH	Innovative Multigrid Methods II 藤井昭宏(工学院大学)		○	○		○	
jh210027-NAH	機械学習モデルのリアプノフ指数ならびにリアプノフベクトルの解析 齊木吉隆(一橋大学)		○				
jh210030-DAH	大規模分散医用画像処理に向けた医用画像処理アプリケーションの最適化 大島聡史(名古屋大学)						○
jh210034-NAH	高レイノルズ数乱流のデータ科学プラットフォームの構築 石原卓(岡山大学)		○				
jh210035-NAH	GPUの高速並列計算で実現する交差禁止制御可能な高分子シミュレータの開発 萩田克美(防衛大学校)						○
jh210040-MDH	合成人口プロジェクト: 従業地・通学地属性の確率的割当てと深層学習による空中写真からの住宅判別 村田忠彦(関西大学)(HPCI共有ストレージ使用)						
jh210044-NAH	エクサスケール時代の数値計算手法に対する性能予測技術 深谷猛(北海道大学)		○	○		○	
jh210046-NAH	グラフ構造で一般化された動的負荷分散フレームワークの構築と重合メッシュ法への適用 森田直樹(筑波大学)			○			
jh210049-MDH	Developing data driven analysis methods for extreme scale numerical simulations 朝比祐一(日本原子力研究開発機構)						○
jh210051-MDH	Development of Fast Surrogate for Approximating Large-scale 3D Blood Flow Simulation 下川辺隆史(東京大学)	○	○				○
jh211011-NWJ	財務ビッグデータの可視化と統計モデリング 地道 正行(関西学院大学)(FENNEL使用)						

- 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群の概要
 - システム紹介
 - 利用事例
- **スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介**
 - 通常利用(一般・トライアル)
 - お試し利用, 講習会
 - HPCI
 - JHPCN
 - **若手・女性, AI for HPC**
 - HPCチャレンジ, 教育利用
 - 企業利用(一般・トライアル)

無料・審査有り(○:代表者, △:参加者, 赤字:変更予定)

制度名	種別	大学等	企業	学生	個人	審査	無料	報告書	A	B	C	D	備考	募集
通常利用	一般	○	△	○					✓	✓	✓			随時
	トライアル	○	△	○				✓			✓	✓	年度内	随時
お試し利用		○	○	○	✓		✓				✓	✓	1ヶ月限定	随時
JHPCN		○	○	△		書類	✓	✓		✓				年1回(1月)
HPCI	一般・若手	○	△	△		書類	✓	✓		✓				年1回(10-11月)
	産業		○			書類	✓	✓		✓				
若手女性	一般	○	○	○	✓	書類	✓	✓		✓	✓			年2回(8・2月)
	インターン			○	✓	書類	✓	✓			✓			年1回(夏季)
AI for HPC		○	○	△		書類	✓	✓		✓	✓			年1回(2月)
HPCチャレンジ		○	○	○		書類	✓	✓						年数回
講習会		△	△	△	✓		✓						1ヶ月有効UID	年20回程度
教育利用		○	○	○		書類	✓	✓					企業研修等可	随時
企業利用	一般	△	○	△		+面接		✓		✓				年2回(8・2月)
	トライアル	△	○	△		+面接	一部	✓			✓	✓	3ヶ月無料 年度内	随時, 年4回審査

(A:トークン移行, B:ノード固定, C:Odyssey⇔Aquarius移行可能, D:1システム1回限り応募可能)

若手・女性利用

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/young/>

- 対象
 - 若手研究者(各年度4月1日現在において40歳以下), 女性研究者, 学生
- 一般枠(1月, 7月の年2回募集)(次回は2022年年明けに募集開始)
 - 個人研究, 企業もOK
 - 非居住者は原則認めないが, 来日6ヶ月未満の留学生@国内は可能(閲覧制限等有)
 - 4月開始:1年または半年, 10月開始:半年
- インターン制度(6月頃募集)
 - 学部学生・大学院生を対象(個人研究), 主に夏期(期間は半年)
 - グループ利用は2022年度から廃止(「教育利用」へ移行)
- 成果公開
 - 報告書(ニューズレターへの寄稿), 報告会
- 特に優れた一般枠課題は, JHPCN萌芽型共同研究課題として推薦
 - 7月のシンポジウムでポスター発表できる

AI for HPC : Society 5.0実現へ向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化(試行)(1/2)

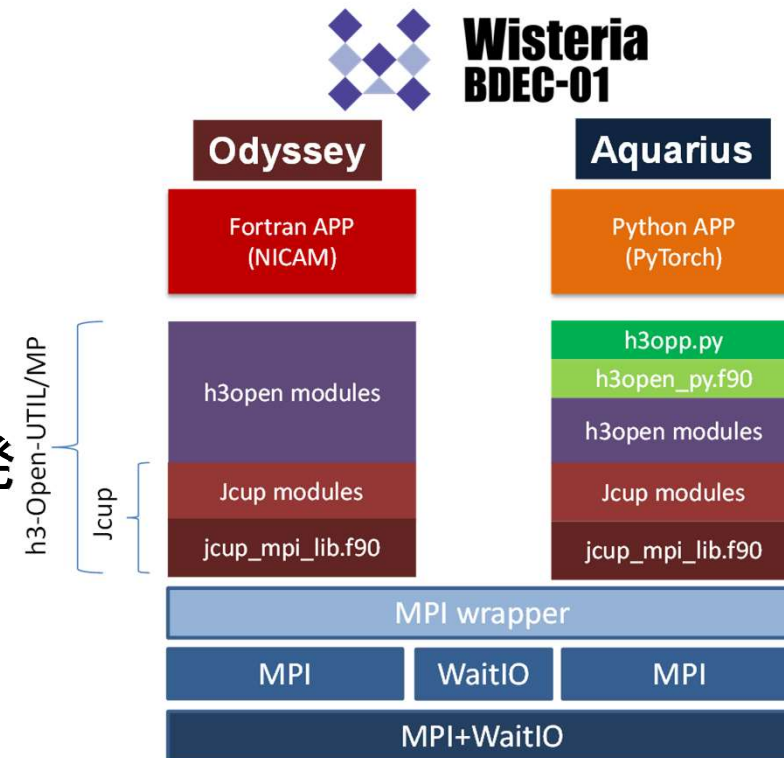
<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/exploratory/AIforHPC/>

- (計算+データ+学習(S+D+L))融合実現, データ科学, 機械学習, 人工知能による計算科学の高度化を目指す提案を募集
- 原則として, 計算科学シミュレーション(自作またはオープンソース)を, データ科学, 人工知能, 機械学習等によって高度化, 効率化することを目的とする
 - 大規模データ同化と人工知能を融合するような研究も受け付ける。
 - プログラム本体のチューニング, アルゴリズム高度化などは対象外ですが, 自動チューニングによって最適アルゴリズムを選択するような提案は歓迎いたします。
- 応募者グループ・センター教員の共同研究として実施
 - 代表者: 居住者(大学・研究機関・企業), メンバー: 非居住者参加も可能
 - 次年度JHPCN共同研究課題応募を目指す

AI for HPC: Society 5.0実現へ向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化(試行)(2/2)

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/exploratory/AIforHPC/>

- 原則年1回募集
 - 次回は2022年年明け, 2022年4月開始
- 計算機資源を無償で提供(負担金50万円相当)
 - OFP(2021年度), OBCX, Wisteria/BDEC-01
 - Wisteria/BDEC-01(Odyssey+Aquarius)利用推進
- Wisteria/BDEC-01向けソフトウェア群の共同開発
- 成果公開
 - 報告書(ニューズレターへの寄稿), 報告会



これまでの採択課題

地球科学，計算＋データ同化＋機械学習融合

年度	代表者	課題名	使用計算機	備考
2020	澤田洋平 (東京大学工学系 研究科・准教授)	地球科学シミュレーションの 不確実性定量化の新展開	Oakforest-PACS	
2021	澤田洋平 (東京大学工学系 研究科・准教授)	超巨大アンサンブル 計算と機械学習の協調による 地球科学シミュレーション の不確実性定量化	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey) Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	h3-Open-BDECの提供する Odyssey-Aquarius連携ライ ブラリの開発にも貢献しても らう予定
2021	菊地淳(理化学研 究所環境資源科学 研究センター・チー ムリーダー)	数値シミュレーションと機械 学習との融合による東京 湾の赤潮予測	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius) Oakbridge-CX	

- 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群の概要
 - システム紹介
 - 利用事例
- **スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介**
 - 通常利用(一般・トライアル)
 - お試し利用, 講習会
 - HPCI
 - JHPCN
 - 若手・女性, AI for HPC
 - **HPCチャレンジ, 教育利用**
 - 企業利用(一般・トライアル)

無料・審査有り(○:代表者, △:参加者, 赤字:変更予定)

制度名	種別	大学等	企業	学生	個人	審査	無料	報告書	A	B	C	D	備考	募集
通常利用	一般	○	△	○					✓	✓	✓			随時
	トライアル	○	△	○				✓			✓	✓	年度内	随時
お試し利用		○	○	○	✓		✓				✓	✓	1ヶ月限定	随時
JHPCN		○	○	△		書類	✓	✓		✓				年1回(1月)
HPCI	一般・若手	○	△	△		書類	✓	✓		✓				年1回(10-11月)
	産業		○			書類	✓	✓		✓				
若手女性	一般	○	○	○	✓	書類	✓	✓		✓	✓			年2回(8・2月)
	インターン			○	✓	書類	✓	✓			✓			年1回(夏季)
AI for HPC		○	○	△		書類	✓	✓		✓	✓			年1回(2月)
HPCチャレンジ		○	○	○		書類	✓	✓						年数回
講習会		△	△	△	✓		✓						1ヶ月有効UID	年20回程度
教育利用		○	○	○		書類	✓	✓					企業研修等可	随時
企業利用	一般	△	○	△		+面接		✓		✓				年2回(8・2月)
	トライアル	△	○	△		+面接	一部	✓			✓	✓	3ヶ月無料 年度内	随時, 年4回審査

(A:トークン移行, B:ノード固定, C:Odyssey⇔Aquarius移行可能, D:1システム1回限り応募可能)

大規模HPCチャレンジ

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/hpc/>

- 月1回(月末)実施, 公募制, 無料
 - グループまたは個人
 - 基本的に居住者をグループ代表とすることを前提
 - 現ユーザーには限定せず, 大学・研究機関・企業から幅広く募集
 - 外部専門家を含む審査委員会で審査
- 全系を24時間占有利用, 年3回募集(3~4ヶ月分をまとめて募集)
 - 2020年度は実施せず, 2021年度は8時間(09:00-17:00)で実施
- Reedbush-H, Oakforest-PACS, Oakbridge-CX
 - Oakforest-PACS(OFP)はFlat, Cache, それぞれ約4,000ノードで実施
- Wisteria/BDEC-01
 - OdysseyとAquariusは(当面は)別々に実施
- 成果公開: ニュースレターへの寄稿, セミナー等での発表が義務

教育利用(1/2): 講義向け(従来制度)

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/education/>

- 大学(大学院, 学部), 高専の授業・演習, 無料
 - 東大内に限定しない(年10例程度), 申請書ベース
 - 留学生
 - 安全保障関連の確認, マニュアル閲覧制限等はある
 - 現ユーザーには限定しないが, 受講者のサポートは各申請者が実施
 - 利用ノード数, 実行時間に制限あり(8-16ノード, 15分程度)
- オンラインにも対応: 準備用のドキュメントもあります(和文・英文)
 - <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/seminars/multicore/OnlineClass.pdf>
- 集中講義, 講習会での利用も可能
 - 海外の受講生を含むことは可能(MOUが前提)
 - ソウル大学での事例: <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/public/VOL21/No3/15.Lec201905-nakajima-2-2.pdf>
 - 理研HPCサマースクールでの事例: https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/public/VOL23/No1/30_202101-RIKEN.pdf
- 成果公開: ニュースレターへの寄稿

教育利用(2/2):企業・学生(新制度:来年度)

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/education/>

- 企業
 - 企業の研修等でも利用可能とする予定(本年度も応相談)
 - 現状の一般利用以上のセキュリティは保証しない
- 学生
 - 自主的活動への利用(勉強会など)
 - 2021年度までの若手女性「インターン・グループ」制度と同じ
 - 最大半年単位(4月～9月, 10月～3月)
- 利用条件は基本的には講義利用に準ずる
 - 利用ノード数, 時間制限
 - 成果公開: ニュースレターへの寄稿

- 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群の概要
 - システム紹介
 - 利用事例
- **スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介**
 - 通常利用(一般・トライアル)
 - お試し利用, 講習会
 - HPCI
 - JHPCN
 - 若手・女性, AI for HPC
 - HPCチャレンジ, 教育利用
 - **企業利用(一般・トライアル)**

企業利用(審査有り) (○:代表者, △:参加者, 赤字:変更予定)

制度名	種別	大学等	企業	学生	個人	審査	無料	報告書	A	B	C	D	備考	募集
通常利用	一般	○	△	○					✓	✓	✓			随時
	トライアル	○	△	○				✓			✓	✓	年度内	随時
お試し利用		○	○	○	✓		✓				✓	✓	1ヶ月限定	随時
JHPCN		○	○	△		書類	✓	✓		✓				年1回(1月)
HPCI	一般・若手	○	△	△		書類	✓	✓		✓				年1回(10-11月)
	産業		○			書類	✓	✓		✓				
若手女性	一般	○	○	○	✓	書類	✓	✓		✓	✓			年2回(8・2月)
	インターン			○	✓	書類	✓	✓			✓			年1回(夏季)
AI for HPC		○	○	△		書類	✓	✓		✓	✓			年1回(2月)
HPCチャレンジ		○	○	○		書類	✓	✓						年数回
講習会		△	△	△	✓		✓						1ヶ月有効UID	年20回程度
教育利用		○	○	○		書類	✓	✓					企業研修等可	随時
企業利用	一般	△	○	△		+面接		✓		✓				年2回(8・2月)
	トライアル	△	○	△		+面接	一部	✓			✓	✓	3ヶ月無料 年度内	随時, 年4回審査

(A:トークン移行, B:ノード固定, C:Odyssey⇔Aquarius移行可能, D:1システム1回限り応募可能)

企業利用概要

<http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/service/company/>

- 2008年度より開始
 - 大規模並列計算普及, 社会貢献
 - ✓ ビジネスへの萌芽的段階での支援, データセンターと競合しない
 - 成果は原則公開(報告書提出), 全資源の10%以下
 - 公募型(年2回募集, 提案書+面接審査), 負担金は大学・研究機関の1.20倍
 - ✓ HPCI企業利用枠へは2017年度から計算資源を拠出
- 様々な利用体系
 - 「企業利用(一般)」
 - ✓ 毎年3-4グループ, 基礎的な研究が多い
 - 「企業利用(トライアル)」: 2022年度から制度変更
 - 大学等との共同研究(一般利用), JHPCN, HPCI
 - オープンソース, 自作コードに限定: 商用コード利用については応相談

企業利用(一般)

<http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/service/company/>

- 「企業利用(一般)」
 - 「提案書+面接審査」がある以外は「一般利用」とほぼ同じ, 年2回募集
 - 成果報告書提出(終了後1ヶ月以内), 中間報告会
 - ✓ 負担金1.2倍, ノード固定等も利用できる
 - ✓ 「トークン移行」不可: 「原則として」提案時に利用する計算機(OBCX, O, A)を決めておく必要がある

企業利用(トライアル):2022年度から改善(予定)

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/trial/company.php>

- 「企業利用(トライアル)」:1システム1回限り
 - 「提案書+面接審査」がある以外は「トライアル」とほぼ同じ, 1システム1回限り
 - 負担金「企業利用(一般)」の30%
 - 最大12ヶ月(年度内, 最初の3ヶ月無料(無料期間のみ可))
 - 随時申込受付, 年4回審査(面接)
 - 最低1名は当該システムでの講習会受講経験あることが必要(当初申込時)
 - 成果報告書提出(終了後1ヶ月以内), 中間報告会
 - ノード固定・トークン移行不可(O⇔A可能), ノード時間制限有り
- パーソナル, グループの区別を無しとする(グループ・個人で応募可能)
- 「企業利用(トライアル)」終了後の道筋
 - 企業利用(一般)(別途審査あり)

東大スパコン 企業利用への道 (2022年度以降)

易

難
易
度

難

① お試しスパコン利用(無料体験)

- ・無償, 1ヶ月利用可能

① お試しアカウント付き並列プログラミング講習会

② 企業利用(トライアル): 報告義務有り

- ・無償(最初の3ヶ月)
- ・有償(年度内, 最長9ヶ月)
- ・少なくとも1名は①の受講が必須(申込時)

- ・事前審査あり
- ・年2回募集
(トライアルは随時受付年4回審査)
- ・次回は2022年2月頃締切
- ・成果報告義務あり

③ 企業利用(一般): 報告義務有り

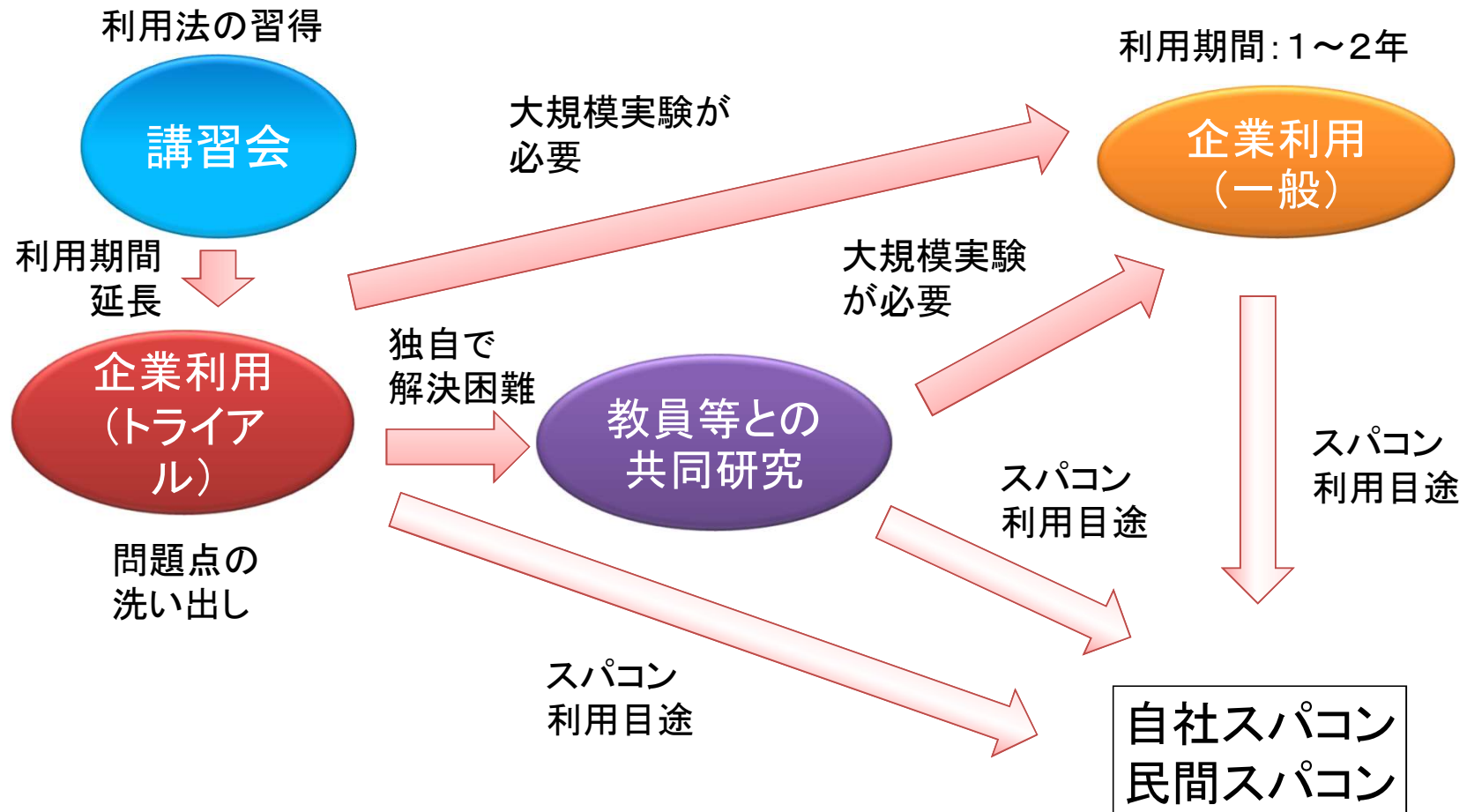
- ・有償, 最長12ヶ月

④ 学術機関との共同研究

- ・審査および報告の義務なし, 随時募集
- ・研究者への研究費, 知的財産権配分が必要

⑤ JHPCN, HPCIに応募(企業利用が可能な制度)

東大スパコン企業利用制度の展開イメージ



成果報告

■ 中間報告会

- 10月(4月開始), 1月(10月開始)に60分(発表40分, 質疑・相談20分)で行う予定
- 進捗報告ではなく, 相談事項や改善要望を受け付ける趣旨

■ 最終報告書

- 利用期間終了後 1ヶ月以内に、利用成果報告書の提出が必要
- 利用成果報告書は公開該当項目について広報・Webで公開
- 申し出により最大2年間の成果公開延期可能
- <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/company/report/>

<p>1. 利用の概略</p> <p>1) 利用目的・内容 複雑地形および市街地を再現した計算格子を用意し、NuFD/FrontFlowRed を用いて数値計算を行うことにより、風環境、ヒートアイランド、有害物質の拡散等、都市環境における諸現象を予測することを目的とした。</p> <p>2) 利用意義（産業利用の観点から） 都市開発の進展による風環境の変化、ヒートアイランド、有害物質の拡散等、都市環境における諸問題が顕在化しており、日射や輻射も考慮した複雑地形・市街地の大規模数値流体解析に対するニーズが年々高まっている。これまでは計算機能力の不足により、これらの数値解析の実現が難しかったが、実験等にて再現が難しかった大規模環境下における現象を予測可能とすることで、産業界への数値計算利用普及を目指し実施した。</p> <p>3) スーパーコンピューターを利用する必要性 自社では今回課題の規模の計算を可能とする環境を準備することは非現実的であり、また他有償の計算機環境利用においても、一度に当該規模の並列数を占有することは、環境確保および費用の観点からしても、困難であることが想定されたため実現可能な環境を利用する必要があった。</p>
<p>2. 成果の概要</p> <p>1) 本利用で得られた成果（成果が得られなかった場合はその理由） ※ 内容を以下のうちから選択の上、計算機利用の観点から得られた知見を中心に記載してください。 （ 1. 計算科学、 2. コンピュータ・サイエンス、 3. プログラムチューニング、 4. その他 ）</p> <p>1. 計算科学 本利用において、複雑市街地を対象に、NuFD/FrontFlowRed を用いた大規模数値流体解析を行い、開発による風環境に対する影響の評価を行った。 今回の解析対象の市街地には風速計が複数設置されており、数値流体解析の結果を実測値と比較することが可能であった。このため、格子形状や移流項の差分スキーム等を中心に、解析手法のチューニングを行い、多くの知見を得ることができた。</p>
<p>2) 社会・経済への波及効果の見通し 近年、都市開発の進展による風環境の変化、ヒートアイランド、有害物質の拡散等、都市環境における諸問題が顕在化しており、より環境負荷の低い都市開発手法の開発が求められている。このため、自治体や建設業界等からの、複雑地形・市街地の大規模数値流体解析に対するニーズが高まっている。 本利用により、複雑地形・市街地の大規模数値流体解析における多くの知見を得ることができた。この知見を今後の実務に適用することにより、社会的ニーズに対しても応えていくことができると考えている。</p>
<p>3) その他の成果 特記事項なし</p>

大規模共通ストレージシステム「Ipomoea」(1/2)

- スーパーコンピュータの処理能力の向上に伴い、扱うデータ量も増加の一途
 - 「計算・データ・学習」融合分野では、大量の観測データ、パラメータスタディの結果ファイルなどを処理する必要がある
- 当センターでは従来ストレージは各システムに附属して導入され、各システムのストレージは独立
 - 近年は当センターのシステム数も増加、利用者も目的や手法に応じて複数のシステムを同時に利用する事例が増加
 - システムがリプレースされる場合には大量のデータをバックアップする必要があった
 - 個別のワークロードのデータ量も増加
- このような状況(注:ストレージがシステム毎に独立)は利用者に多大な不便を強いることになり、当センターの全システムからアクセス可能な共通ストレージの導入が強く求められていた

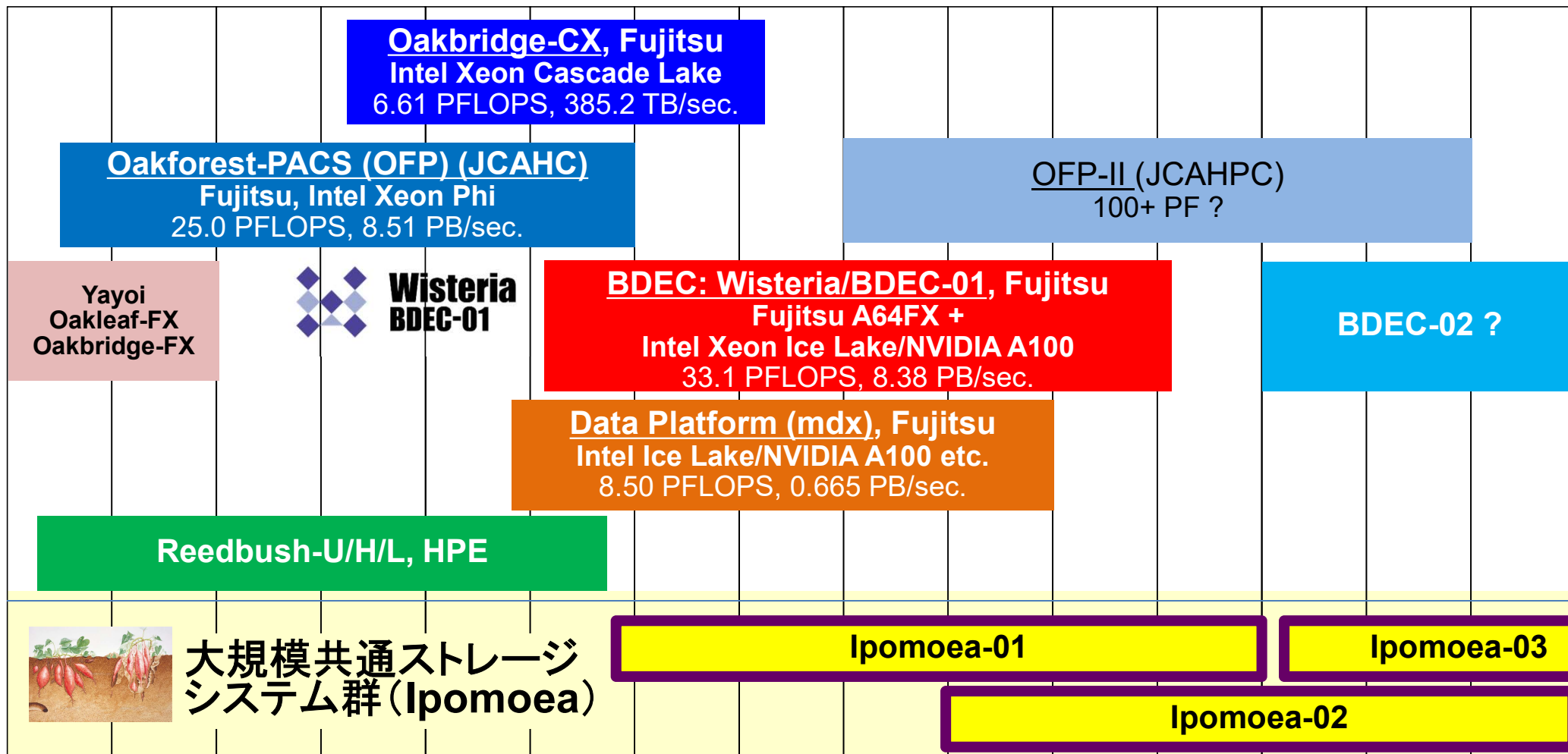
大規模共通ストレージシステム「Ipomoea」(2/2)

- 筑波大学と共同で最先端共同HPC 基盤施設(JCAHPC)によって運用しているOakforest-PACS(OFP)は, ピーク性能25PFLOPS を有するナショナルフラッグシップ級のシステム、2022年3月末に運用終了予定
- 2021年春, mdx , Wisteria/BDEC-01 が運用を開始
- 各システムからアクセスできる「大規模共通ストレージ(Ipomoea)」導入を決定
 - 「大規模共通ストレージシステム(Ipomoea)」は約5–6年使用し, 約3年ごとに新しいストレージシステム(25+PB)を導入し, 入れ替えることを想定している



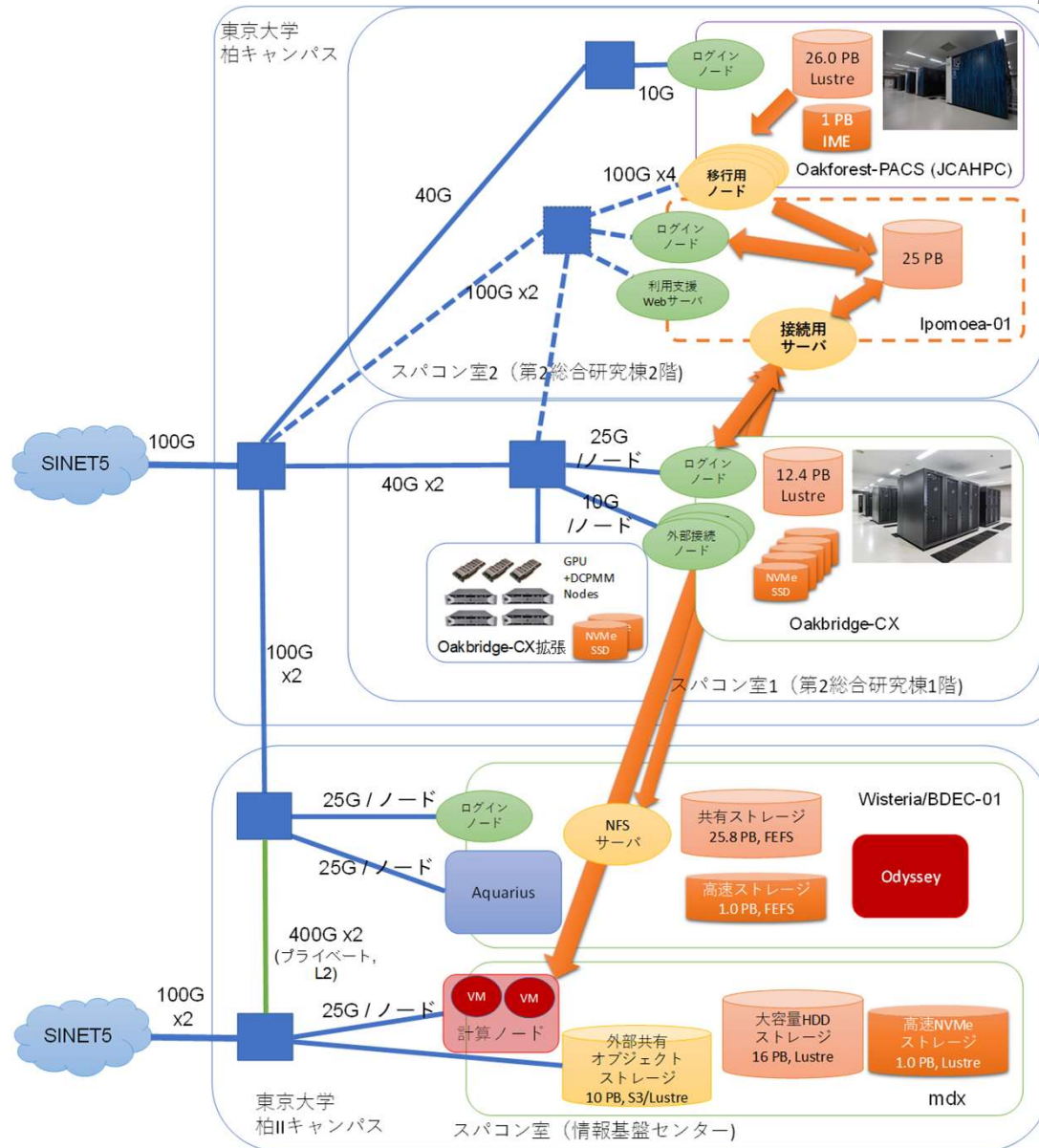
東大情報基盤センターのスパコン

FY16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30



Ipomoea-01

- 2022年1月運用開始予定, 25+PF
- 2022年6月末までにOFPのLustre領域の必要ファイルについて移行完了
- 既存システム(2021年3月末)
 - OFP 50億ファイル 11 PB
 - OBCX 8.5億ファイル 2.6 PB
 - OPA



YouTubeチャンネルのご紹介

研究事例紹介や、セミナー・講習会の録画などをご覧になれます。

- 「東京大学情報基盤センター」チャンネル

<https://www.youtube.com/channel/UC2CHaGp1AO-vqRIV7wmU0-w>

- Wisteria/BDEC-01システム紹介

https://www.youtube.com/watch?v=SXjYtatz0-4&list=PLobjSv_ny85IW03OAPUJ9DWJoHhNiQgvY&index=3&t=104s

- 第10回JCAHPCセミナー

https://www.youtube.com/playlist?list=PLobjSv_ny85mfPTuCC2i7r_sPQYKZvy2e

- 柏キャンパス一般公開https://www.youtube.com/playlist?list=PLobjSv_ny85kr1lg2m-bUiMC2a9W6k53u

- JCAHPCセミナー:「人類と地球を護るスーパーコンピューティング」

https://www.youtube.com/playlist?list=PLobjSv_ny85l-z-VJCy690ZjIAA04xCRA

- お試しアカウントつき講習会

https://www.youtube.com/playlist?list=PLobjSv_ny85kXY2Mtnhn1k7pM-epQaD2y