

# 筑波大学の利用制度説明

筑波大学計算科学研究センター

建部 修見

# 筑波大学のスーパーコンピュータ

- JCAHPC
  - Miyabi (の1/3) – 80.1 (26.7) PFlops, Grace Hopper, Xeon CPU Max



- 筑波大学計算科学研究センター

- Pegasus – 8.1 PFlops, Sapphire Rapids + Hopper, Persistent Memory



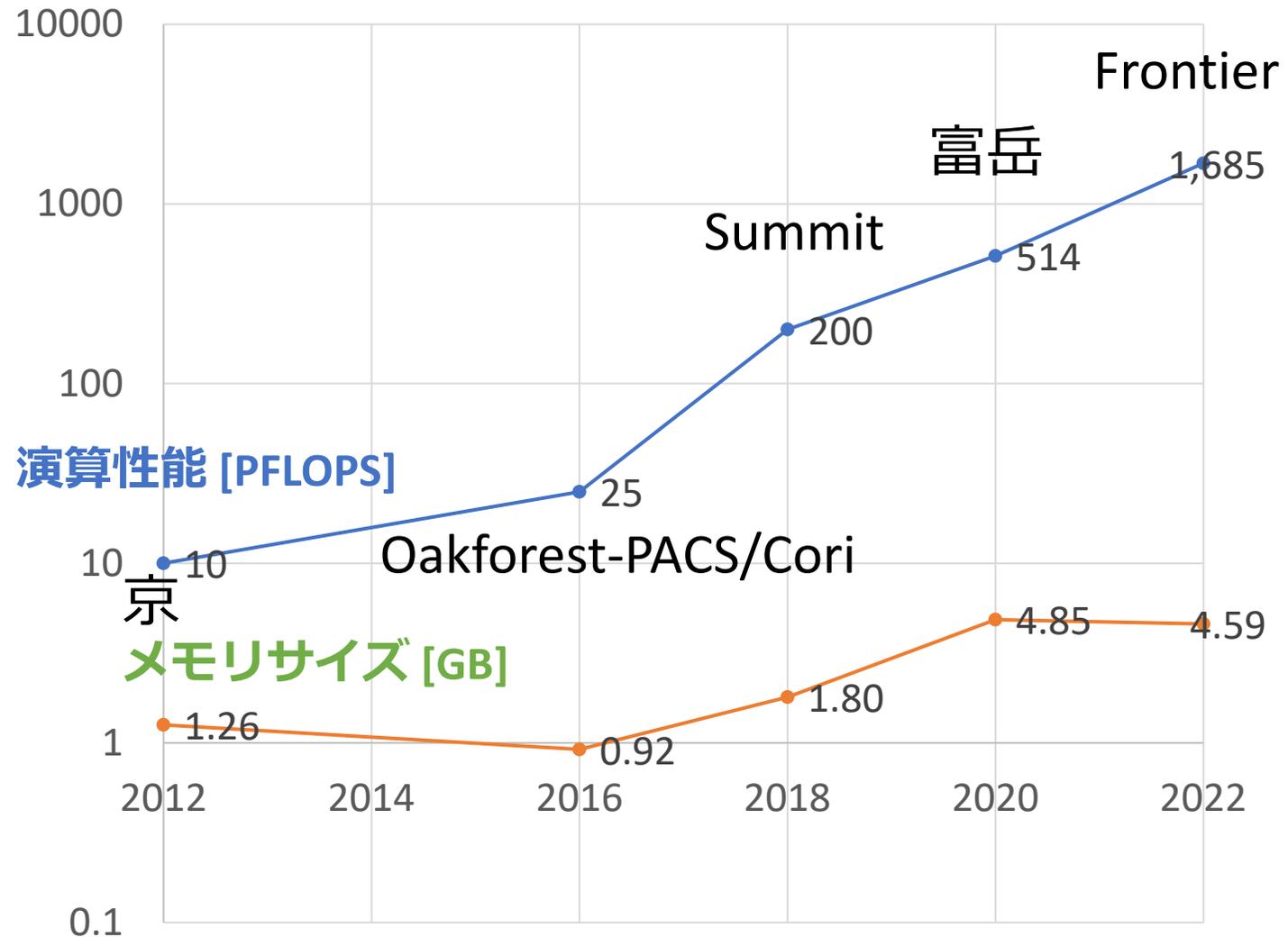
# Pegasus導入の背景

- 10年間で演算性能は**170倍**、メモリ容量は**3.6倍**
- データ駆動科学、AI駆動科学では大問題
  - メモリサイズとストレージ性能が重要



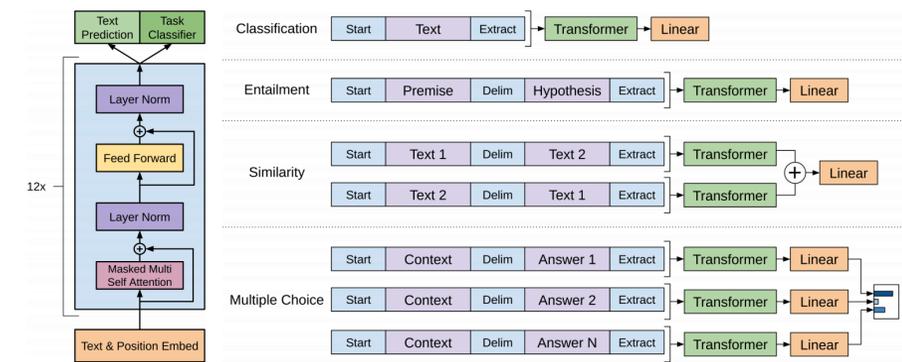
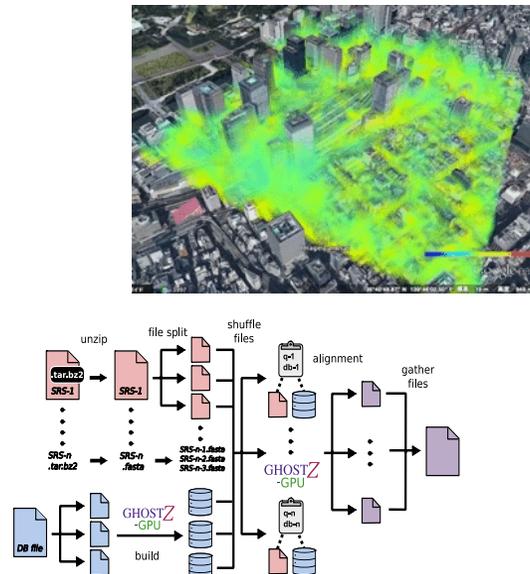
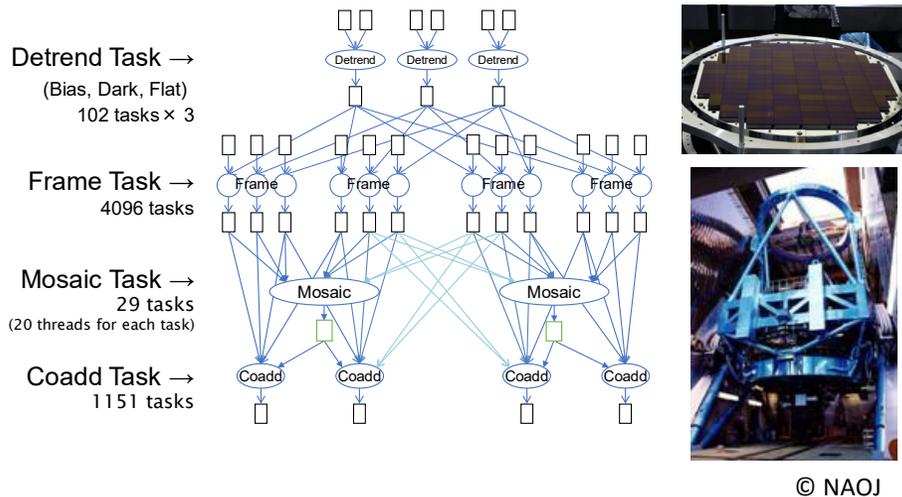
- 不揮発性メモリの導入
  - 低消費電力、コストエフェクティブ

CPU/GPU性能とメモリサイズ



# Pegasusの設計目標

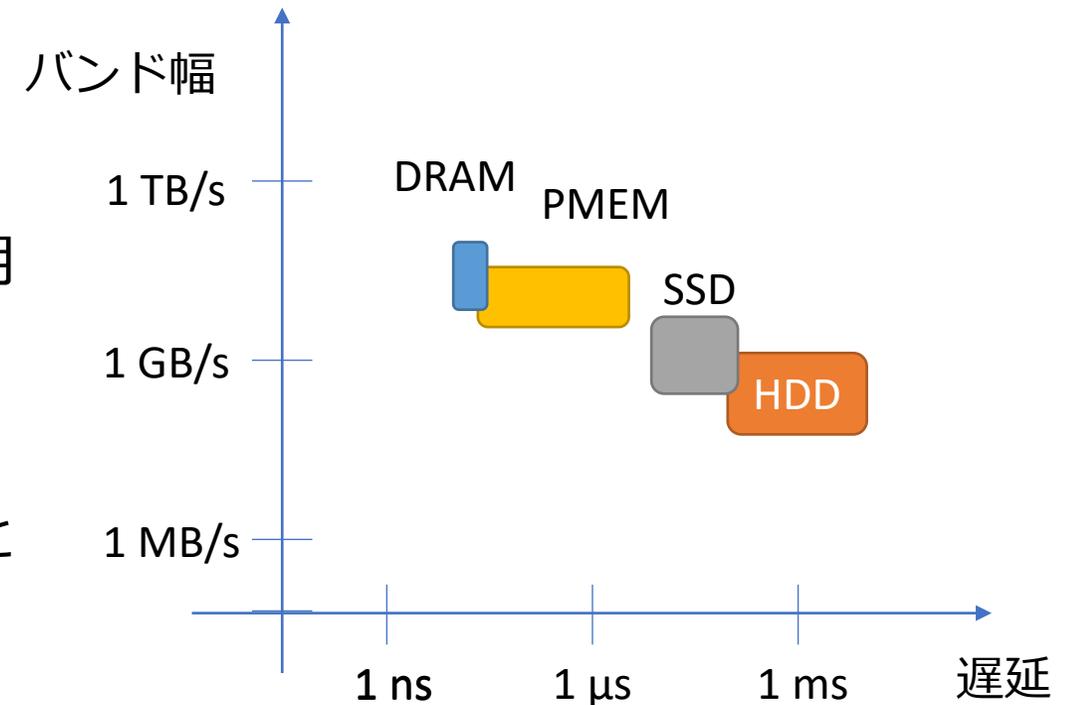
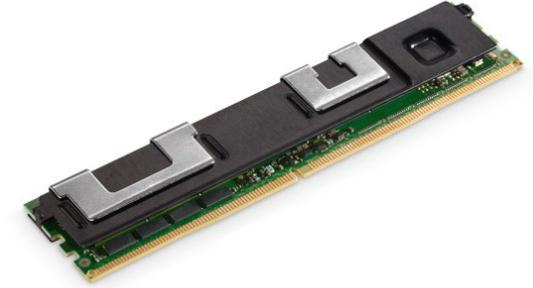
- 高帯域大容量メモリと超高速ストレージによるHPC、ビッグデータ解析、超大規模AIの促進
- 不揮発性メモリを活用した大規模データ解析の新分野、ビッグデータAIの新用途、システムソフトウェア研究などの育成



<https://paperswithcode.com/method/gpt>

# 不揮発性メモリ (PMEM)

- DRAMより一桁上の容量・コストパフォーマンス
- 最低遅延60ns程度 (DRAMとほぼ変わらない)
- バンド幅はDRAMの半分程度
- メモリモード
  - アプリの性能をほぼ低下させずメモリ利用量を増加可能
- ダイレクトモード
  - PMEMを直接利用可能。バイトアドレス可能な不揮発性メモリ、超高速ストレージとしての利用



# Pegasusハイライト



- 世界初NVIDIA H100 PCIe GPUとIntel不揮発性メモリを搭載
- HPC、ビッグデータ解析、超大規模AIを強力に推進



並列ファイルシステム

# Pegasus仕様

- 全体性能
  - 150ノード, 8.1 Pflops, 300 TiB PMEM
- 計算ノード仕様
  - Intel第4世代Xeon (Sapphire Rapids)
  - 51 TFlops NVIDIA H100 PCIe GPU
  - 128GiB DDR5 DRAM
  - 2 TiB Optane PM 300シリーズ
  - 6 TB NVMe SSD (7 GB/s)
- 相互結合網
  - NVIDIA Quantum-2 InfiniBand (200 Gbps)フルバイセクション
- 並列ファイルシステム
  - 7.1 PByte DDN EXAScaler (40 GB/s)

NEC LX B1000E Blade Enclosure



NEC LX 102Bk-6

200Gbpsフルバイセクション

第4世代  
Xeon

H100 PCIe  
GPU

128GiB DDR5

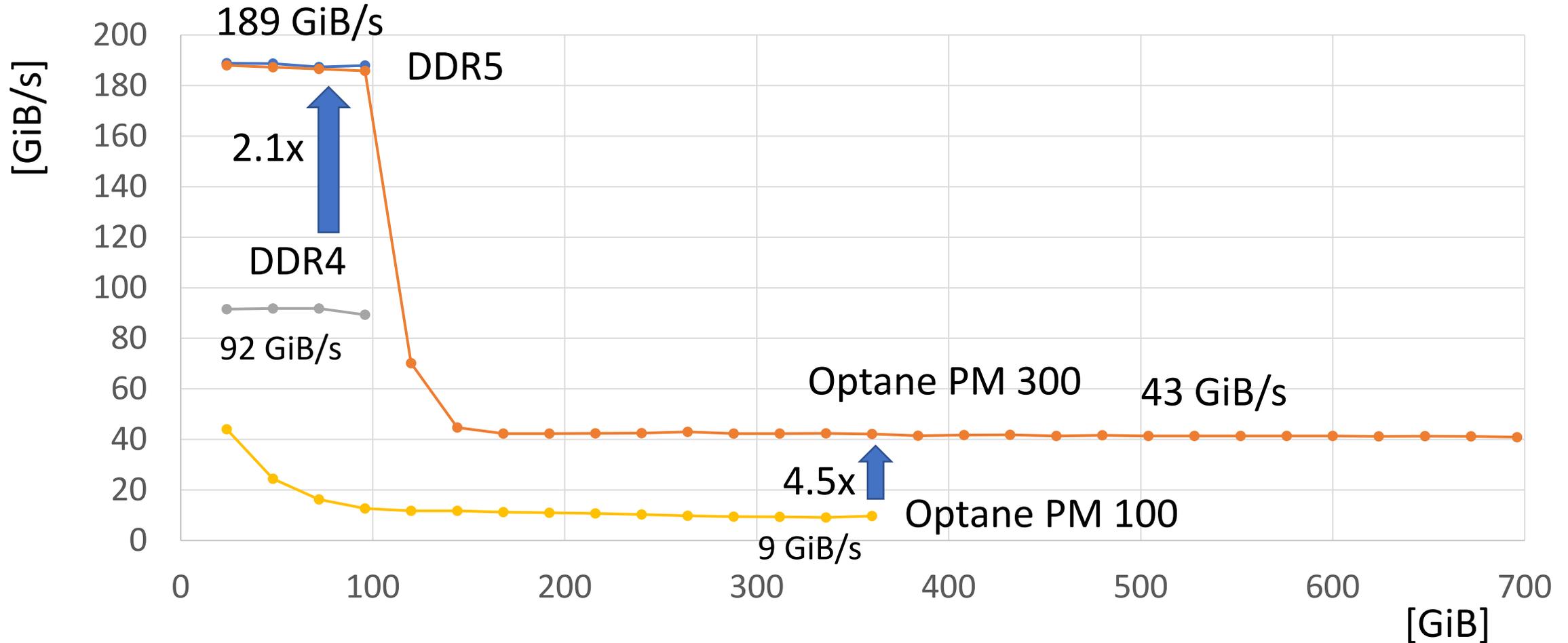
2TiB Optane PM 300

NVMe SSD 6 TB



150ノード

# Stream Benchmark (Triad; $a[] = b[] + s * c[]$ )



Special thanks to Akira Nukada

# 不揮発性メモリの利用法

DDR5

Optane PM 300シリーズ

- 不揮発性メモリはダイレクトモードで設定
- 利用者は拡張メモリサイズ (P GiB) を指定

DDR5

Optane PM 300シリーズ

P GiB

不揮発性メモリ (devdax/fsdax)

DRAM容量 + P GiB のメモリ

- Linux Memory Tieringを用いたメモリ拡張

# 筑波大学の利用プログラム

利用プログラム	特徴	割当
学際共同利用	無償、成果公開	Pegasus 50%, Miyabi 16.7%
一般利用	有償（高優先）、 成果非公開	Pegasus 20%, Miyabi 6.7%
学際ハブ拠点スパコン お試し利用	無償、共同研究	若干
教育利用、特別利用	無償	若干
HPCI	無償（高優先）、 成果公開	Pegasus 30%, Miyabi 10%

# Pegasusのジョブキュー

- 一般、HPCI
  - genキュー（高優先）、バッチ利用、最大150ノード24時間
- 学際利用
  - gpuキュー（一般優先）、バッチ利用、最大150ノード24時間
- 全て
  - Interactiveキュー、インタラクティブ利用、最大150ノード24時間
  - debugキュー、インタラクティブ利用、最大2ノード1時間（無償）

# HPCI共用計算資源（一般、若手、産業課題）

- [https://www.hpci-office.jp/using\\_hpci/proposal\\_submission\\_current/r07a\\_boshu](https://www.hpci-office.jp/using_hpci/proposal_submission_current/r07a_boshu)
- 応募資格
  - 法人（大学、研究機関、社団法人、企業等）
- 申請締切
  - 2024年11月6日（来年度分は終了しています）
- 利用料金
  - 無料
- 利用報告の提出
- レビューを伴う成果公開

# 学際共同利用プログラム

- <https://www.ccs.tsukuba.ac.jp/kyodoriyou/gakusai/>
- 目的
  - 全国の学際的計算科学の発展に資する
- 研究分野
  - 素粒子、宇宙、原子核、物質科学、生命、地球環境、生物、化学、HPC、計算情報学、数値解析
- 申請資格（プロジェクト代表者）
  - 国内の大学、国内の学術研究機関に所属し研究に従事する者
  - 企業の研究者、海外に居住する研究者は共同研究者として参加
- 募集期間
  - 12月20日～**1月23日24:00**（申請アカウント登録は**1月19日**まで）
- 利用期間
  - 2025年4月～2026年3月
- 報告書提出 2026年4月
- 報告会 2026年秋
- 令和6年度88採択課題

最大申請ノード時間（ストレージ容量）

システム	L	M	S
Pegasus	80,000NH (400TB)	20,000NH (100TB)	5,000NH (20TB)
Miyabi-G	200,000NH (140TB)	50,000NH (36TB)	15,000NH (9TB)
Miyabi-C	30,000NH	7,000NH	2,000NH

# 一般利用

- <https://www.ccs.tsukuba.ac.jp/kyodoriyou/ippan/>
- 利用目的
  - 学術研究
- 申請資格
  - 学術研究を目的とする公的な機関に所属し、計算科学関連分野の研究を行う者
- 利用資格
  - 申請者と共同研究を行う民間企業を含む研究者
- 申請期間
  - 随時
- 利用期間
  - 受理されてから3月まで

## 利用料金

システム	利用料金	追加ストレージ
Pegasus	15,000円*/500NH (2.5TB/500NH)	200円/1TB/月
Miyabi-G	25,000円/720NH (440GB/720NH)	540円/1TB/月
Miyabi-C	25,000円/900NH (440GB/900NH)	540円/1TB/月

\* 2025年4月以降の予定。現在は 25,000円

# 学際ハブ拠点スパコンお試し利用

- <https://www.ccs.tsukuba.ac.jp/kyodoriyou/hub-trial/>
- 事業の目的
  - 新たな需要の開拓、企業での計算科学的手法の導入の裾野拡大
- 対象者
  - CCSと共同研究を継続的に実施する企業
- 制度
  - センター教員との共同研究を前提としたスパコンお試し企業利用
- 利用料金
  - 無料
- 利用期間
  - 3月まで

# まとめ

- 学際共同利用 (50%)
  - 一般利用 (20%)
    - 学際ハブ拠点スパコンお試し利用
  - HPCI (30%)
- お問い合わせ先  
学際 [project-adm@ccs.tsukuba.ac.jp](mailto:project-adm@ccs.tsukuba.ac.jp)  
一般 [ccs-genuse@ccs.tsukuba.ac.jp](mailto:ccs-genuse@ccs.tsukuba.ac.jp)

