



AI&シミュレーションを搭載、最新HPC&クラウドプラットフォーム  
Altair HPCWorksのご紹介

久保 博次 / シニアテクニカルディレクタ/HPC&Cloud



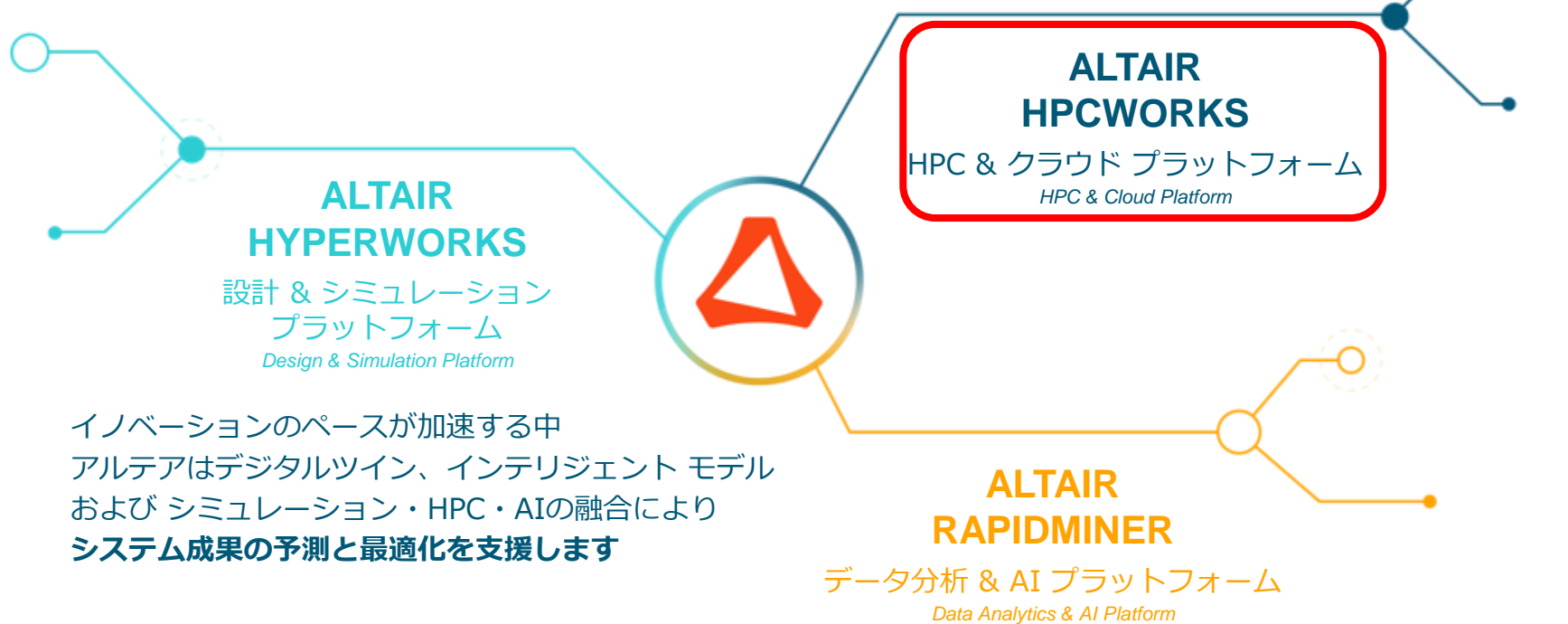
# アジェンダ

1. 製品概要
2. AIのプラットフォームとしての Altair HPCWorks
3. Altair HPCWorks アップデート
4. 事例紹介 - Future.Industry 2024 -
5. まとめ

# シミュレーション、HPC、AIが融合する場所

より大きな力を発揮し、より良い意思決定を促進するテクノロジーの大衆化

*Democratizing Technology to Deliver More Power and Drive Better Decisions*



イノベーションのペースが加速する中  
アルテアはデジタルツイン、インテリジェント モデル  
および シミュレーション・HPC・AIの融合により  
**システム成果の予測と最適化を支援します**

# 継続的な投資：独自開発・企業買収

**32** 独自製品開発 Products Developed **46+** 製品買収 Products Acquired

テクノロジー TECHNOLOGY



Structural Analysis



HPC & Cloud



Electro-magnetics



Fluids & Thermal



Manufacturing



Systems Modeling



Electronic System Design



AEC



Internet of Things



Data Analytics & AI

1990 – 2009

Computational Mechanics



2010 – 2017 (IPO)

SimLab



Componeering



2018 – Present

ElectroFlo



DEM Solutions, Ltd.



FluidDyna



SEAM Software®



GE Flow Simulator



RAPIDMINER



企業買収 ACQUISITIONS

# Altair Enterprise Computing Tools



## Accelerator

**超高速ジョブスケジューリング**: 高スループット・ワークロード用、エミュレータ用としても有用



## PBS Professional

**ジョブスケジューリング**: エンジニアリングのワークロード、クラウドへのバースト、シミュレーション、予算

**ワークロード管理**



## Grid Engine

**分散リソース管理**: ワークロードとリソースを最適化するシステム



## Access

**ポータル**: HPCジョブの投入、管理、監視、リモート可視化



## Control

**HPC管理者コマンドセンター**: HPCクラスタの設定、監視、チューニング、レポート、シミュレーション

**高度なHPCのユーザビリティ**



## NavOps

**クラウドマイグレーション**: HPCの自動化と支出管理



## Allocator

**複数サイトのライセンス割り当て**: リアルタイムバランシングによるサイト間のライセンス共有



## FlowTracer

**デザインフロー実行のためのプラットフォーム**: 複雑な依存関係と100万分の1の規模

**リソースと依存関係の管理**



## Mistral & Breeze

**I/O, CPU, memory**: 監視、ボトルネックの特定、ファイル、ネットワークの依存関係の解決



## Monitor & SAO

**ソフトウェア・ライセンスの監視**: クラスタおよびデスクトップライセンス

**モニタリング**



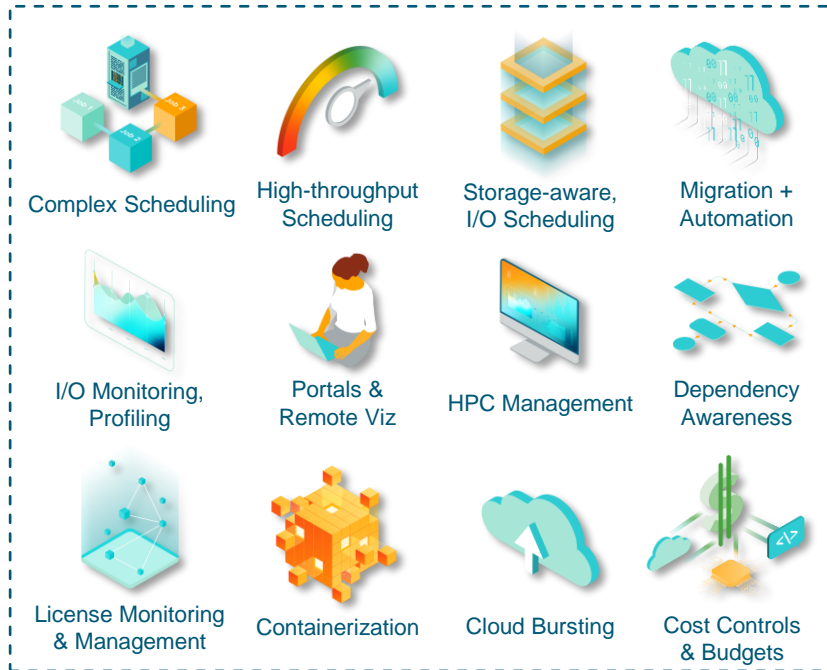
# Altairのワークロード管理(WLM)はリーダー

Altair® PBS Professional, Altair® Grid Engine, Altair® Accelerator

- 自動車関連企業上位20社のうち19社
- トップ航空宇宙企業のうち24社
- 気象／地球科学上位27社
- ライフサイエンス上位15社
- 石油・ガス会社上位11社
- 政府・研究機関トップ21社
- IaaSクラウドプロバイダー上位4社のうち3社
- 半導体設計向けIaaSクラウドプロバイダー上位4社のうち2社

© Altair Engineering, Inc. Proprietary and Confidential. All rights reserved.

# AIのプラットフォームとしての Altair HPCWorks

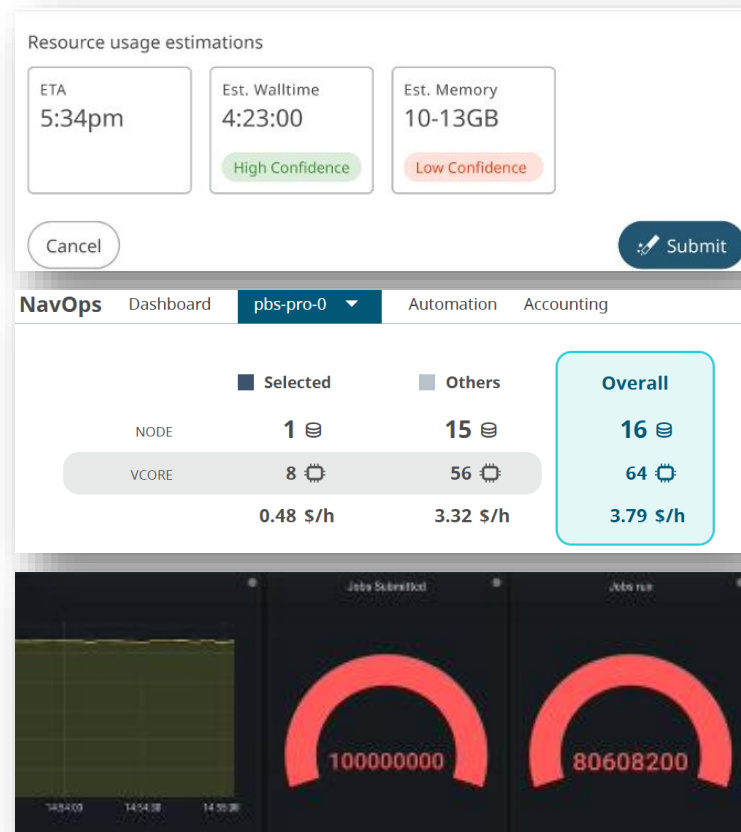


- HPCは、HPCと並行して、あるいは近隣のコンピュートプールで実行される多数のAIワークロードを含むように進化してきました。
- プラットフォームの専門性や効率性を損なうことなく、これら2つの世界を効率的に実行するためにはどうすればよいのでしょうか？
- その鍵となるのが、コンテナのサポート、GPUのサポート、そしてAltair® Access™およびワークロード管理ツールにおける一般的なAIツールとの緊密な統合と考えます。
- AIを活用してた製品やHPCリソースのプロビジョニングを開発
- KubernetesクラスタとPBS Professionalクラスタ間でリソースを共有できるPBS-Kubernetesアダプターを含め、ハイブリッドHPCとAI環境のため向けに機能開発

# Altair HPCWorks アップデート

## 当面の主なマイルストーン

- **Altair Access**、**AIツール**を追加： AIアシスタント、 Jupyter Notebooks など。
- **InsightPro**： HPCとクラウドのための新しいレポートツール
- **Liquid Scheduling™ (LQS)** for PBS Pro
- **NavOps**がControl CloudとPBS Cloudを置き変わり、コストの可視化とコントロールを追加
  - DevOps、コスト管理、オートメーション・エンジン、Rapid Scaling™、柔軟性をもたらす
- **PBS Pro K8s Adapter**： KubernetesクラスタとPBS Professionalクラスタ間でリソースを共有





# AccessジョブリソースAIアシスタント

© Altair Engineering, Inc. Proprietary and Confidential. All rights reserved.

## Limited Availability 2024.1

- Altair® Rapid Miner を使用
- 自動チューニングと再トレーニングによるターンキーセットアップ
- 類似のジョブに基づき、MemoryとWalltimeの見積もりをユーザーに提供
- ジョブ投入時のライブ・ユーザー・フィードバック
- スケジューラーの最適化のため、PBS Proにソフトなウォールタイムの「ヒント」を提供
  - 実際のワークロードにおいて、ジョブのスループットが大幅に向上(最大10~15%)
  - 待ち時間も同様に短縮
- Jupyter Notebookとの統合

The screenshot displays the Altair Access web interface. On the left, a sidebar lists various applications including Optistruct, Flux2D, Shell Script (highlighted), SimLab, Radioss, MotionView, DesignAI, Inspire, HyperWorks, HyperMesh, Flux3D, Compose, Access App, and App 342. The main window is titled 'Create a New Job' and contains several configuration fields: 'Saved Profiles' set to '[ Default ]', 'Queue' set to 'workq', 'Number of Processors' set to '1', 'Amount of Memory' set to '10 MB', and 'Execution Platform' set to 'Linux'. A 'Job Script' section is present with an 'Upload from my computer' button. Below this, 'Resource usage estimations' are shown: 'Est. Walltime' is 4:23:00 with 62% confidence, and 'Est. Memory' is 10-13GB with 24% confidence. A 'Submit' button is visible at the bottom right. On the right side of the interface, a file browser shows a directory listing for 'Documents' with columns for Name, Date Added, Owner, Size, and Kind. The listing includes folders like Pictures and Trashcan, and files like noise\_a..., paramet..., core\_dum p.bin, and core\_dum p.bin.

Saved Views  
 All my jobs

Job Ownership  
 My Jobs  
 All Jobs

Status  
 All  
 Running  
 Completed  
 Failed  
 Queued  
 Hold  
 Waiting  
 Exiting  
 Suspended

Servers  
 Applications  
 Queues

Time  
 Last 24 hours  
 Last 7 days  
 All Jobs

Type  
 All  
 Desktop  
 Batch  
 Array



Q Refine results by Job name, Id, Owner

<input type="checkbox"/>	Job Id	Name	Status	Creation Time	User Name	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	5091.blrpawdev35	createfiles	Completed	10/11/2023, 4:42:21 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5090.blrpawdev35	mbdsystemvlopt	Completed	10/11/2023, 12:53:51 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5084.blrpawdev35	mbdsystemvlopt	Completed	10/10/2023, 11:57:02 PM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5083.blrpawdev35	mbdsystemvlopt	Completed	10/10/2023, 11:40:20 PM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5082.blrpawdev35	sleep	Completed	10/10/2023, 6:42:44 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5081.blrpawdev35	sleep	Completed	10/10/2023, 6:28:43 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5080.blrpawdev35	sleep	Completed	10/10/2023, 6:25:43 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5079.blrpawdev35	sleep	Completed	10/9/2023, 3:24:02 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5078.blrpawdev35	Gedit_S1	Completed	10/9/2023, 1:54:29 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5077.blrpawdev35	Gedit_test	Completed	10/8/2023, 10:46:59 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5076.blrpawdev35	Gedit_test	Completed	10/6/2023, 6:47:18 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5075.blrpawdev35	sleep	Completed	10/5/2023, 9:05:39 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5074.blrpawdev35	sleep	Completed	10/5/2023, 8:35:30 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5073.blrpawdev35	sleep	Completed	10/5/2023, 8:30:53 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5071.blrpawdev35	sleep	Completed	10/4/2023, 7:57:54 AM	pbsworks	
<input type="checkbox"/>	5070.blrpawdev35	RunJob	Completed	10/4/2023, 6:50:14 AM	pbsworks	

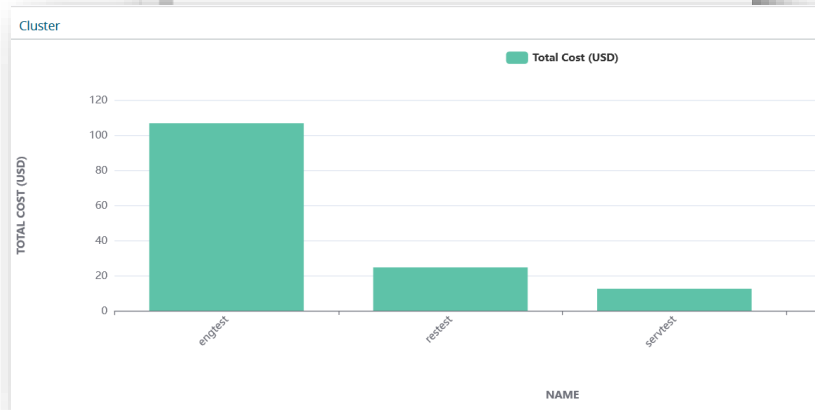
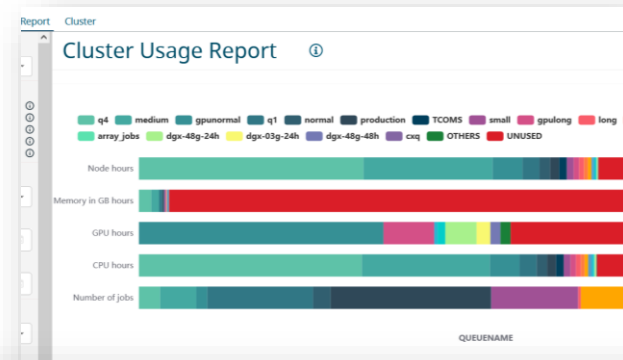
# NEW! Altair® InsightPro™

Altair® HPCWorks®向けモニタリング・レポートング・ソリューション

- 設定済みのレポートですぐに使用可能:
- チャージバック：誰が何を使ったか
- トラブルシューティング
- 効率とチューニング
- PBS Professional と Grid Engine のジョブデータ、システムメトリクス、クラウドテレメトリを一箇所に集約
- Altair® Panopticon™ と統合して完全なデータ解析を実現

*"It is really fast; please send my deep respect and appreciation to the team. The web interface is minimalistic yet convenient and responsive."*

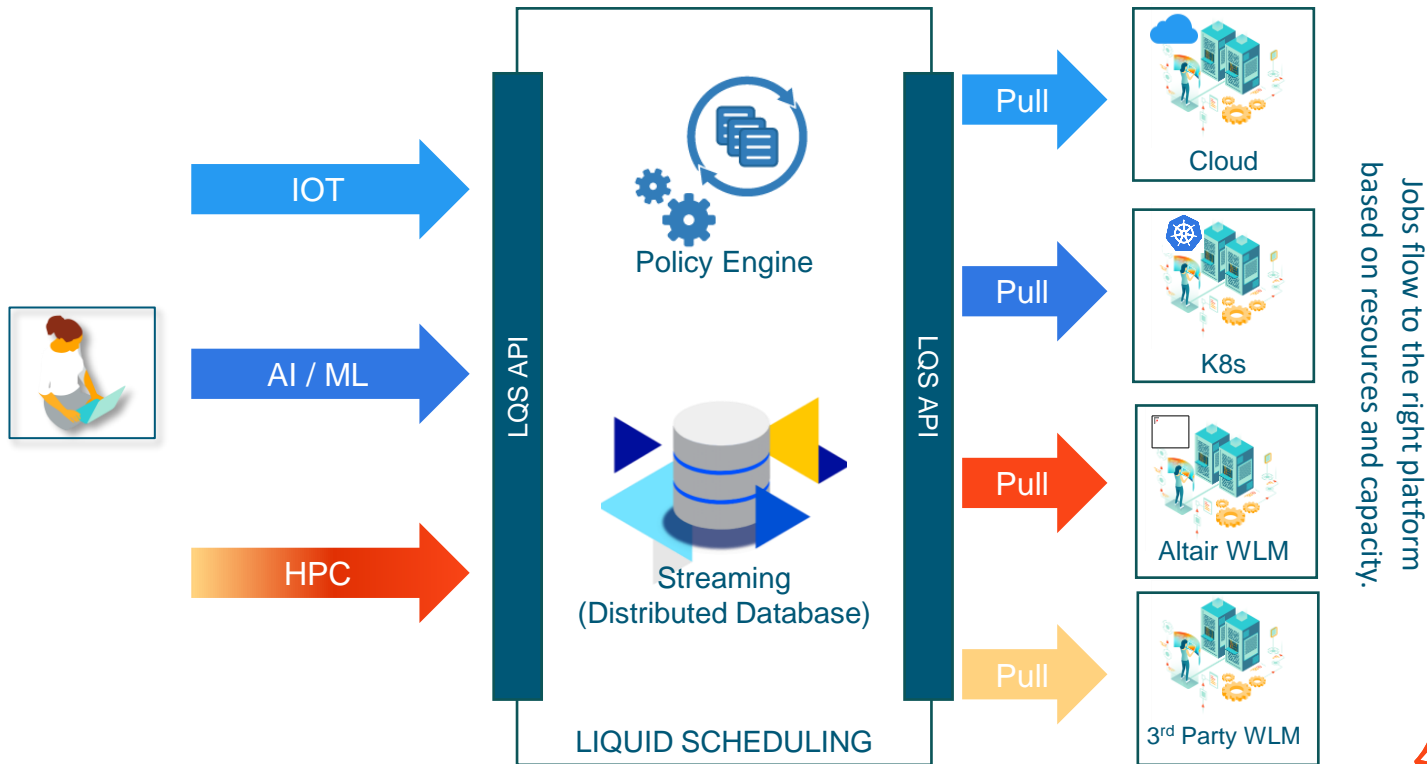
- Early customer



# Altair LIQUID SCHEDULING

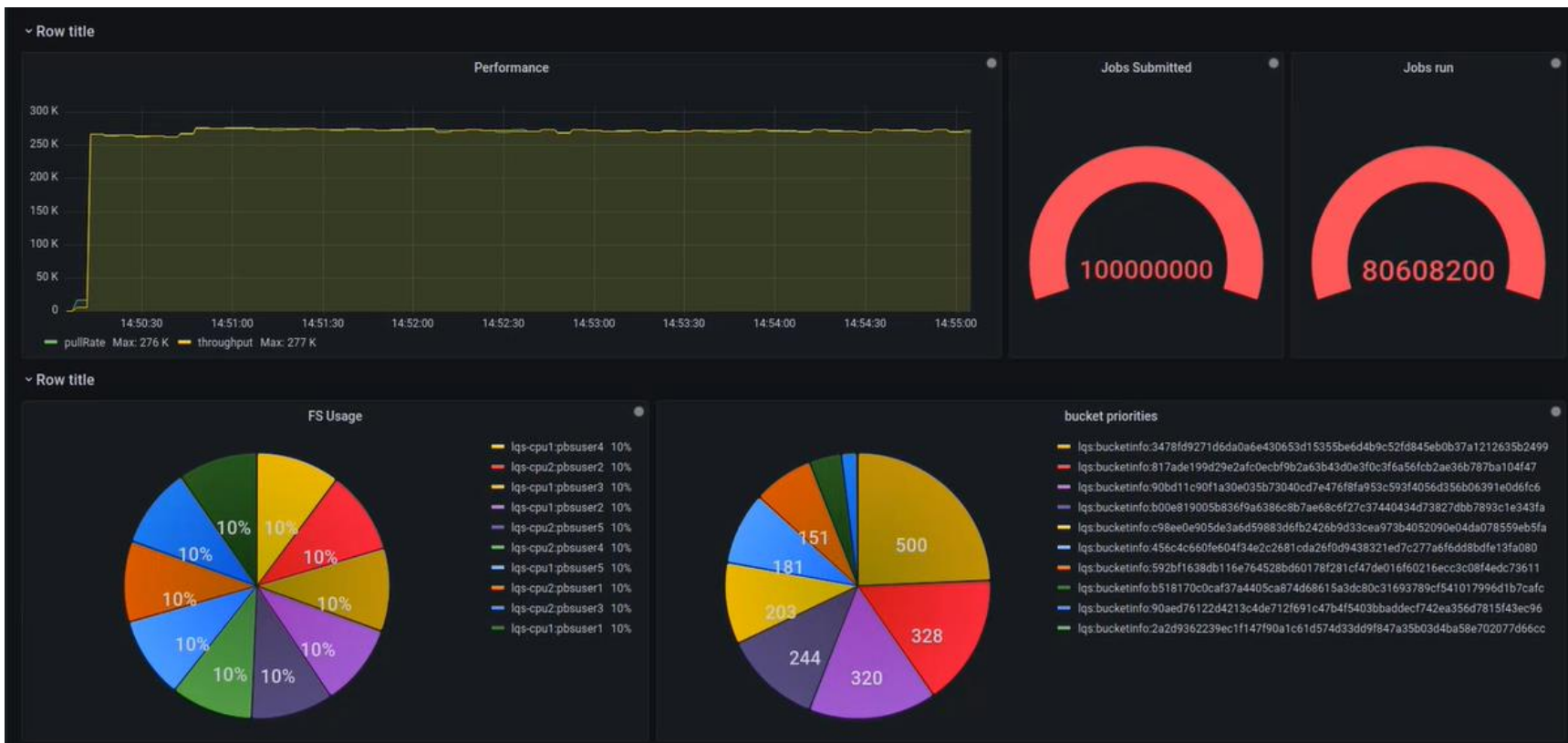
Bringing together new workloads and compute platforms

Submission through CLIs and APIs of our WLMs  
→ no change for end users



# Altair LIQUID SCHEDULING

Scalability: 100M jobs across eight PBS clusters with fair share delivering >250K jobs per second



# NSCCシンガポールとの提携

## National Supercomputing Centre (NSCC)

- NSCCはシンガポールのハイパフォーマンス・コンピューティング（HPC）ペタスケール施設の管理者です。
- NSCCは、スマートネーション、量子コンピューティング、気象などの分野における国家的イニシアチブをサポートしています。
- NSCCは、さまざまなワークロード向けに調整された複数のAltair® PBS Professional®コンプレックスを維持しています。
- NSCCの最新のHPCシステムであるASPIRE 2Aには、AMD CPUとNVIDIA GPUが搭載されています。

## 課題

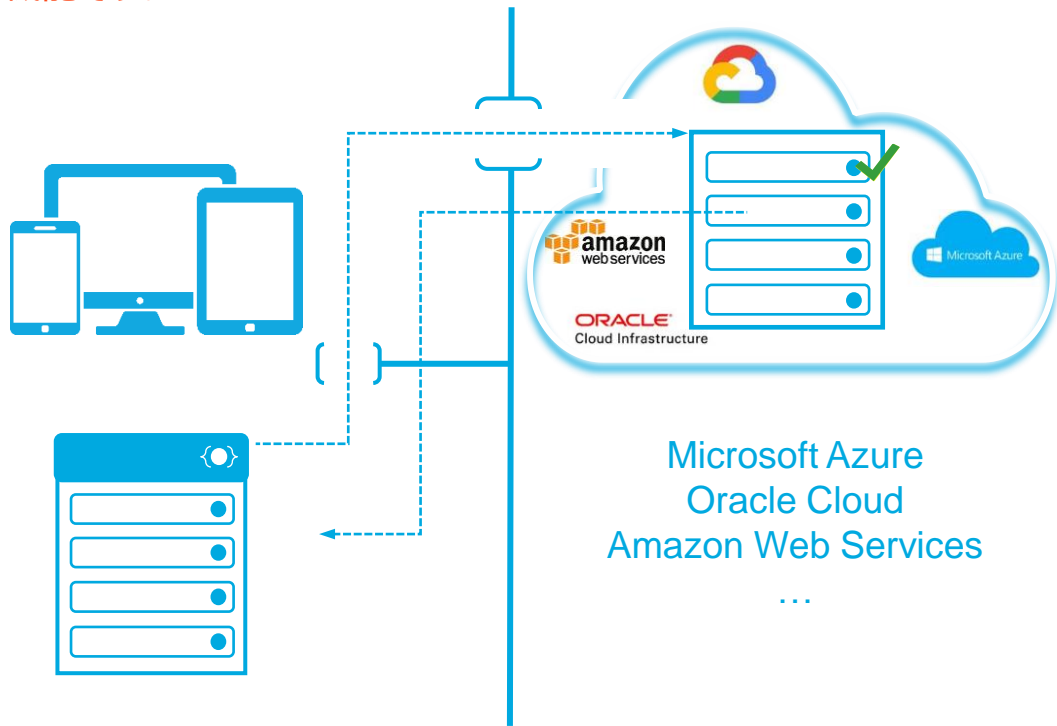
- 国内および国際的なコラボレーションの実現
- 多様なアプリケーション、プラットフォーム、ハードウェアアクセラレータに対する需要の高まり
- 熟練したHPCエンジニアとソフトウェア専門家の不足



# クラウドバースティング

パブリッククラウド（AWS、Azure、GCP、Oracle）やプライベートなオンプレミスクラウド（OpenStack）へのバースティングにより、HPCクラスタの動的な拡張を行う機能です。

- ▶ パブリッククラウドは、AWS, Google Cloud, Azure, Oracle などを利用可能です。
- ▶ バースティングでは、クラウド上のリソースを迅速かつ安全に確保し、リアルタイムの需要に対応します。自動だけでなく、手動でのバースティングも可能です。
  - ポリシーに応じてバースト
  - 要求に応じてバースト
  - ワークロードに応じてバースト
- ▶ クラウド Web GUIを介して、マルチベンダー、マルチデータセンターへのクラウドバースティングを管理できます。
- ▶ 数分で+1,000ノード以上のバースティングが可能であることが確認されています。



# クラウドバースティングの事例

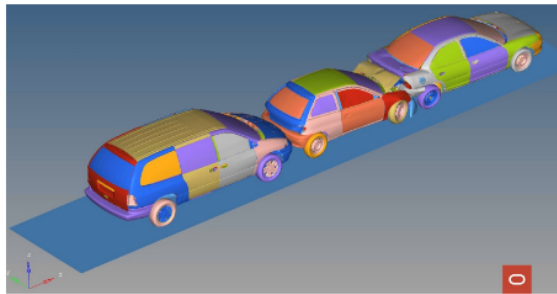
Press Release

## SUBARU、高性能コンピューティング・ワークロードの実行環境にOracle Cloud Infrastructureを導入

開発効率向上およびコスト最適化に向け、衝突安全性能や走行性能の品質向上を担う大規模シミュレーションおよび3D可視化環境をOracle Cloud InfrastructureのHPCで稼働開始

東京—2022年5月18日

日本オラクル株式会社（本社：東京都港区、取締役 執行役 社長：三澤 智光）は本日、株式会社SUBARU（本社：東京都渋谷区、代表取締役社長：中村 知美、以下「SUBARU」）が、同社の車両設計シミュレーション向け衝突解析・流体解析および3D可視化用高性能コンピューティング（High Performance Computing：HPC）ワークロードの実行環境に「Oracle Cloud Infrastructure（OCI）」を導入したことを発表します。SUBARUは、衝突安全性能や走行性能の品質向上を担う衝突解析やソフトウェアを用いた計算数値流体力学（Computational Fluid Dynamics：CFD）シミュレーションおよび3D可視化のワークロードを高性能な「OCI」で実行することで、計算時間を約20パーセント短縮し、開発効率向上およびコスト最適化を図っています。



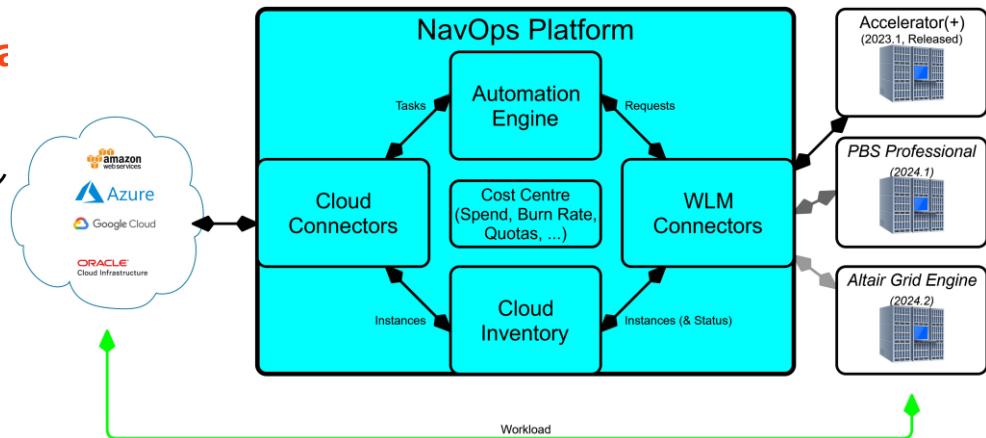
<https://www.oracle.com/jp/news/announcement/subaru-moves-hpc-workload-to-oci-2022-05-18/>  
<https://special.nikkeibp.co.jp/atclh/NXT/22/oracle0531/p2/>

**ATCx HPC・クラウド(2022): <https://web.altair.com/ja/atcx-cloud-2022>**

# Altair NavOps

- 2022 LA Release: Dec 9th 2022, GA Release: Feb 2023 -

- **マルチクラウド・スケーリング・プラットフォーム : Azure、AWS、GCP、OCI**
- **マルチワークロードマネージャスケーリング**
  - Accelerator(+)
  - PBS Professional
  - Grid Engine (2024.2でサポート予定)
- **オートメーションエンジン主導のスケーリング : Re**
  - 適切なリソースを適切なタイミングで実施
  - スケーリングにおけるエグゼクティブ・コントロール
  - ライセンス・ファーストのクラウド・スケーリング
- **予算の可視化と管理**
- **透明で観察可能なオペレーション**



# Altair NavOps

- 2022 LA Release: Dec 9th 2022, GA Release: Feb 2023 -

## UI & CLI: 簡単なUI、柔軟で広範なCLI

### ユーザーインターフェース

- フリクションレスで効率的
- 一般的なワークフローをカバー

### コマンドライン

- 広範かつフレキシブル
- エンド・ツー・エンドの自動化

The screenshot shows the 'Cloud Node Class' configuration page in the Altair NavOps dashboard. The main table lists several node classes, and a detailed view is shown for the 'gcp-nodeclass-1' class.

ID	Name	Sync	Cloud environment	Cloud credential	Nodes	Cloud provider	Tags	Created at	Actions
c407e2ab-c37b-43e5-9f16-84403b7263f	aws-nodeclass-0		aws-environment-0	aws-credential-0	0	AWS	Amazon Web Ser	04/05/2023 - 10:19	
	gcp-nodeclass-1		gcp-environment-0	gcp-credential-0	0	Google Cloud Pl		04/05/2023 - 10:19	
	oci-nodeclass-2		oci-environment-0	oci-credential-0	0	Oracle Cloud		04/05/2023 - 10:19	
	aws-environment-0		aws-environment-0	aws-credential-0	0	AWS	Amazon Web Ser	04/05/2023 - 10:19	
	azure-environment-0		azure-environment-0	azure-credential-0	0	Microsoft Azure		04/05/2023 - 10:19	
	gcp-environment-0		gcp-environment-0	gcp-credential-0	0	Google Cloud Pl		04/05/2023 - 10:19	
	aws-environment-0		aws-environment-0	aws-credential-0	0	AWS	Amazon Web Ser	04/05/2023 - 10:19	

**View aws-environment-0 x k8s1 gcp-nodeclass-1**

ID	1079253f-7fad-45b1-b484-7ffa44e0bd96
Environment Name	aws-environment-0
Cloud Provider	aws
Cloud Credential	aws-credential-0
Region	EU (London)   eu-west-2
OS Image	ami-030d1446-39307db
Security Group ID	sg-0592525c3d819f53
Tags	
Created at	04/05/2023 - 10:19

```

jacobluadmin@ip-10-0-0-150 ~$ navops auth login
Using a browser please navigate to the following URL:

https://ec2-13-42-144-117.eu-west-2.compute.amazonaws.com:443/dex/auth?access_type=offlineclient_id=navopsredirect_uri=https%3A%2F%2Fec2-13-42-144-117.eu-west-2.compute.amazonaws.com%3A443%2Fapi%2Fauth%2Fv1%2Fcallback?response_type=code&scope=openid&profile=offline_access=email&federated%3Aid%3Agroups%3Astate=cdeaa8ce-5f95-4ab9-8cfa-865b98c11775connect_tox_id=local-ldap

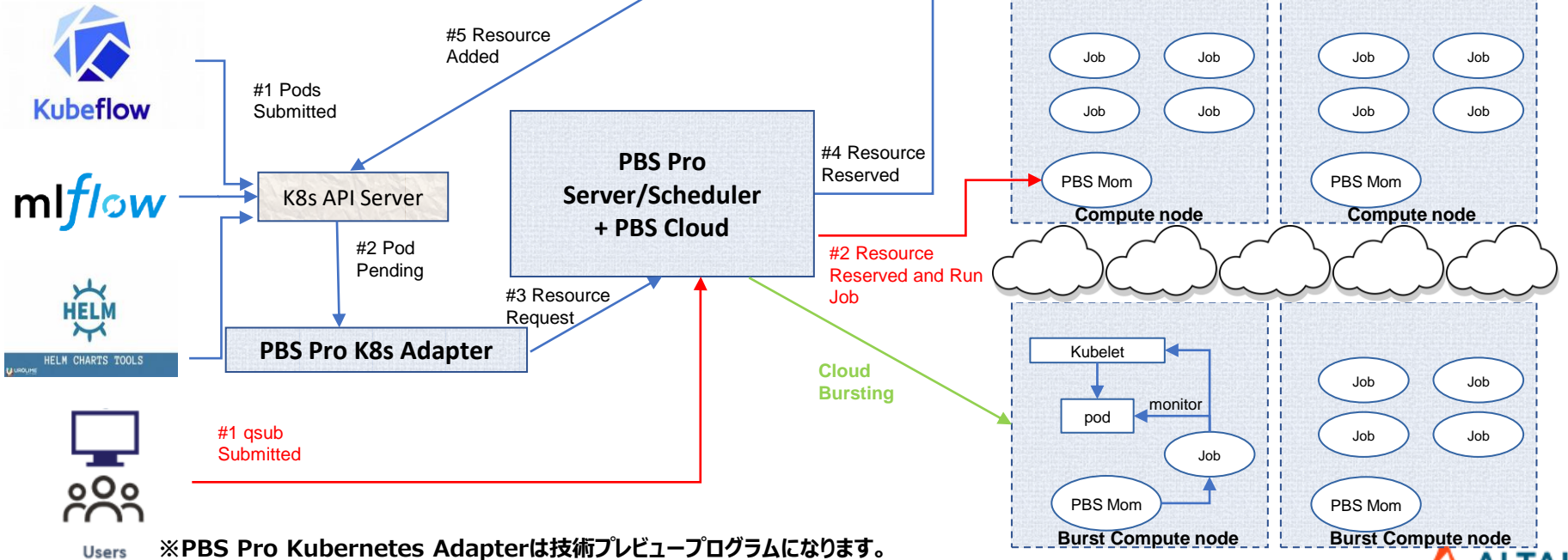
OIDC Token received and stored in your home directory.
The token will expire at 2023-04-06 09:22:46.772311724 +0000 UTC
jacobluadmin@ip-10-0-0-150 ~$ navops nodeclasses list
UID                NAME                CLOUD ENVIRONMENT UID
c407e2ab-037b-43e5-9f16-84403b7263f  aws-nodeclass-0    b079253f-7fad-45b1-b484-7ffa44e0bd96
d5f9f9a4-b155-4ba2-b01b-ee3beeefdc01  gcp-nodeclass-1    ebe7a7f9-115d-4e53-9a37-2300c1cfc97
f3fae1ad-9201-42b8-bb4a-2571fe3f49f4  gcp-nodeclass-2    ebe7a7f9-115d-4e53-9a37-2300c1cfc97
6516940e-1dfe-42b8-b922-810c23556d69  oci-nodeclass-0    b253b4de-50ee-4e07-9ef1-0974433b74be
60b0a907-eeef-4add-969e-830427691844  aws-nodeclass-2    b079253f-7fad-45b1-b484-7ffa44e0bd96
48bf3fe2-1672-4547-946e-8759d092eacff  azure-nodeclass-0  04481aa9-e02e-4e53-8c04-73b4411a1ef
ad2ae00-6e0b-407-7ef-51382011400e     gcp-nodeclass-0    ebe7a7f9-115d-4e53-9a37-2300c1cfc97
9e0bc20-931-4584-999e-aeed6e0e8a3       aws-nodeclass-1    b079253f-7fad-45b1-b484-7ffa44e0bd96
Showing page 1 of 1, 25 items per page
jacobluadmin@ip-10-0-0-150 ~$ navops nodeclasses show c407e2ab-037b-43e5-9f16-84403b7263f
meta:
  uid: c407e2ab-037b-43e5-9f16-84403b7263f
  type: NodeClass
  name: aws-nodeclass-0
  scope: default
  version: 1
  revision: 2
  hash: cbe50f9c1bb75bc98b4152cb96629e4b5d6619e047444307592f033ed87e
  created: 2023-04-05T09:19:43.686335Z
  updated: 2023-04-05T09:23:11.086739Z
  status: {}
  cloud_environment_uid: b079253f-7fad-45b1-b484-7ffa44e0bd96
  cloud_init_script: **
  cloud_tags: {}
  config: {}
  hyper_sharding: false
  infiniband: false
  instance_types:
    - uid: r2.large
  labels: {}
  os_image: ami-02b0d144b63d007db
  preemptible: false
  public_ip: false
  ssh_keys: {}
jacobluadmin@ip-10-0-0-150 ~$

```

# K8s とPBS Pro + PBS Cloudの連携事例

## Motivation

- ✓ k8sクラスタとHPCクラスタの計算リソースをPBS Proで共有、一元的に管理
- ✓ K8s及びHPCクラスタのそれぞれの利用形態を変えない
- ✓ 足りなくなった計算リソースをPBSクラウドバースティングで追加、削除



# 事例紹介 - Future.Industry 2024 -

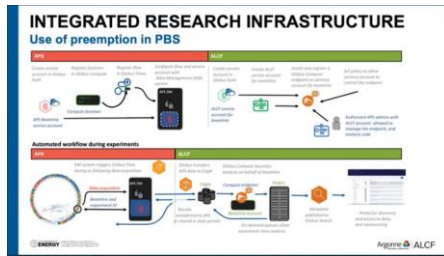
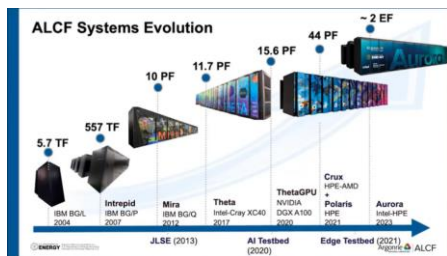
<https://events.altair.com/ja/future-industry-2024/>



## 世界最速クラスのスーパーコンピュータ「Aurora」を含むアルゴンヌ・リーダーシップ・コンピューティング・ファシリティのワークロード管理

ウィリアム (ビル) ・オールコック | アルゴンヌ国立研究所 ALCF 運営ディレクター

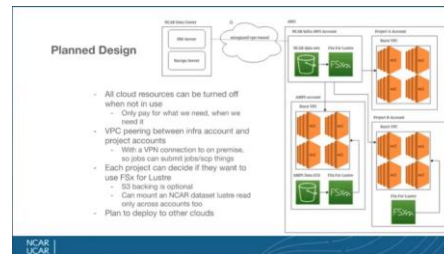
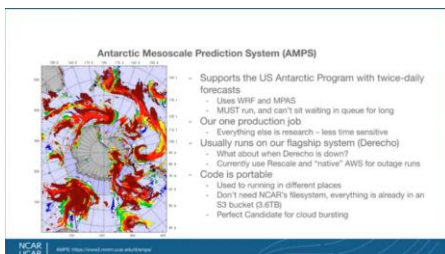
まず、米国エネルギー省 (DOE) がどのように米国内の研究に資金を提供しているのか、そしてアルゴンヌもその一員であるDOE国立研究所システムについて簡単に紹介した後、OpenPBS®への貢献とAltair® PBS Professional®の稼働に至った私たちのワークロードマネージャーの「道のり」、そして現在の使用方法と今後の計画についてお話しします。



## クラウドでの雲 (クラウド) のシミュレーション

ウィル・シャックス | 国立科学財団 アメリカ大気研究センター HPCシステム・エンジニア III

NCARは常にHPCサービスの向上を目指しており、多くのサイトがそうであるように、これにはパブリッククラウドの利用評価も含まれています。研究者の生産性を向上させるためにAltairのNavOpsをどのようにテストしてきたのか、また、このようなクラウドパーストソリューション特有の課題にどのように対処しているのかをご紹介します。





## まとめ

- AIワークロードにワークロード管理及びAI機能を搭載した製品を提供
- データ分析 & AI プラットフォーム（Altair RapidMiner）や設計 & シミュレーションプラットフォーム（Altair HyperWorks）の機能との連携
- お客様と共に評価し、それらを元にした製品開発



# THANK YOU

altair.com



#ONLYFORWARD

お問い合わせ  
アルテアエンジニアリング株式会社  
〒104-0031 東京都中央区京橋2-2-1 京橋エドグラン 14階  
Phone 03-6225-5814  
[www.altairjp.co.jp](http://www.altairjp.co.jp)

