



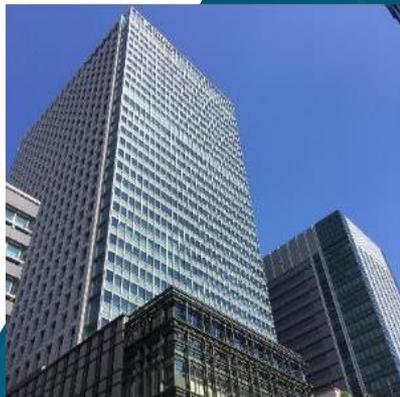
## I/Oプロファイリングツール ALTAIR MISTRAL/BREEZE のご紹介

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. 会社概要
2. Altair PBS Works について
3. Altair Mistralのご紹介
4. Altair Breezeのご紹介
5. 導入事例

# 会社概要



**1985**年設立

本社  
米国ミシガン州トロイ

**86**拠点

25か国

**1996**年

日本オフィス開始

**3,000+**

エンジニア、科学者  
などのスペシャリスト

**11,000+**

世界における  
製品導入企業

**150+**

取扱い製品数

※2017年にナスダック (NASDAQ) に上場

 **ALTAIR**

# Product Lineup

## Design, Modeling & Visualization

### Industrial Design

Inspire Studio  
Inspire Render

### Post-Processing

HyperView  
HyperGraph  
MotionView  
PostFeko

### Pre-Processing

SimLab  
HyperMesh  
HyperCrash  
VirtualWindTunnel  
FluxMotor  
CADFeko



## Physics Simulation / Internet of Things

### Structural

OptiStruct  
SimSolid  
HyperLife  
HyperStudy  
Radioss  
ESA Comp  
Multiscale Designer  
SEAM  
SnRD  
NVH-Director  
Material Data Center

### Manufacturing Technology

Inspire  
Inspire Cast  
Inspire Form  
Inspire Extrude Metal  
Inspire Extrude Polymer  
Inspire Print3D  
Inspire Mold  
Inspire PolyFoam  
EDEM

### Electronic Design Automation

ElectroFlo  
PollEx

### CFD&Thermal

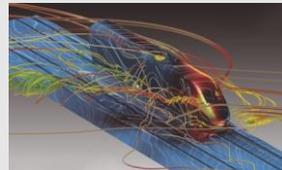
AcuSolve  
nanoFluidX  
ultraFluidX

### Electromagnetic Field

Flux  
Feko  
WinProp

### System Modeling

Activate  
Compose  
Embed



## Data Analytics

### Data Preparation

Monarch  
Knowledge Hub

### Machine Learning

Knowledge Studio

### Visualization

Panopticon  
Knowledge Seeker



## High Performance Cloud Computing

### Job Scheduler

PBS Professional  
Accelerator  
Hero

### License/Job Monitor

Access  
Allocator  
Mistral  
Monitor  
SAO

### HPC Optimization

Breeze  
Control  
FlowTracer  
Grid Engine  
Navops Launch

### Cloud Appliance

Altair Unlimited



## Altair Partner Alliance (APA)

### APA参加製品数 65以上

※ APAはAltairの既存ライセンスで  
パートナー製品がご利用いただける  
サービスです



# Altair PBS Works™について

Altairは、HPCの最も信頼できるソリューションプロバイダーとして、HPCへの容易なアクセス、管理、最適化するツールを2,000を超えるエンタープライズコンピューティングのお客様へ、30年以上にわたり提供しています。そのスイート製品が、Altair PBS Works™です。

HPCの利用効率を高める、  
ワークロード管理製品



Altair **PBS Professional**™  
Altair **Accelerator**™  
Altair **Accelerator**™  
Plus  
Altair **Grid Engine**™

HPCの利便性を向上する製品



Altair **Access**™  
Altair **Control**™  
Altair **Navops Launch**™

HPCのモニタリング製品



Altair **Monitor**™  
Altair **SAO**™  
Altair **Mistral**™

より高度に、HPCのリソースと  
依存関係を管理する製品



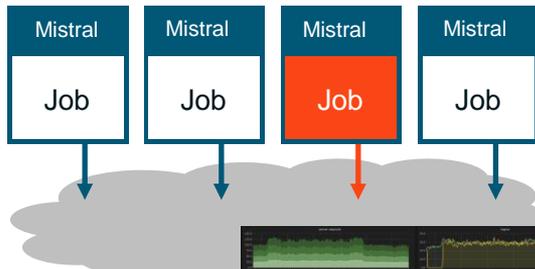
Altair **FlowTracer**™  
Altair **Allocator**™  
Altair **Breeze**™



**Altair Mistral™**  
ライブシステムテレメトリとI/Oモニタリング

# Altair Mistral™ の概要

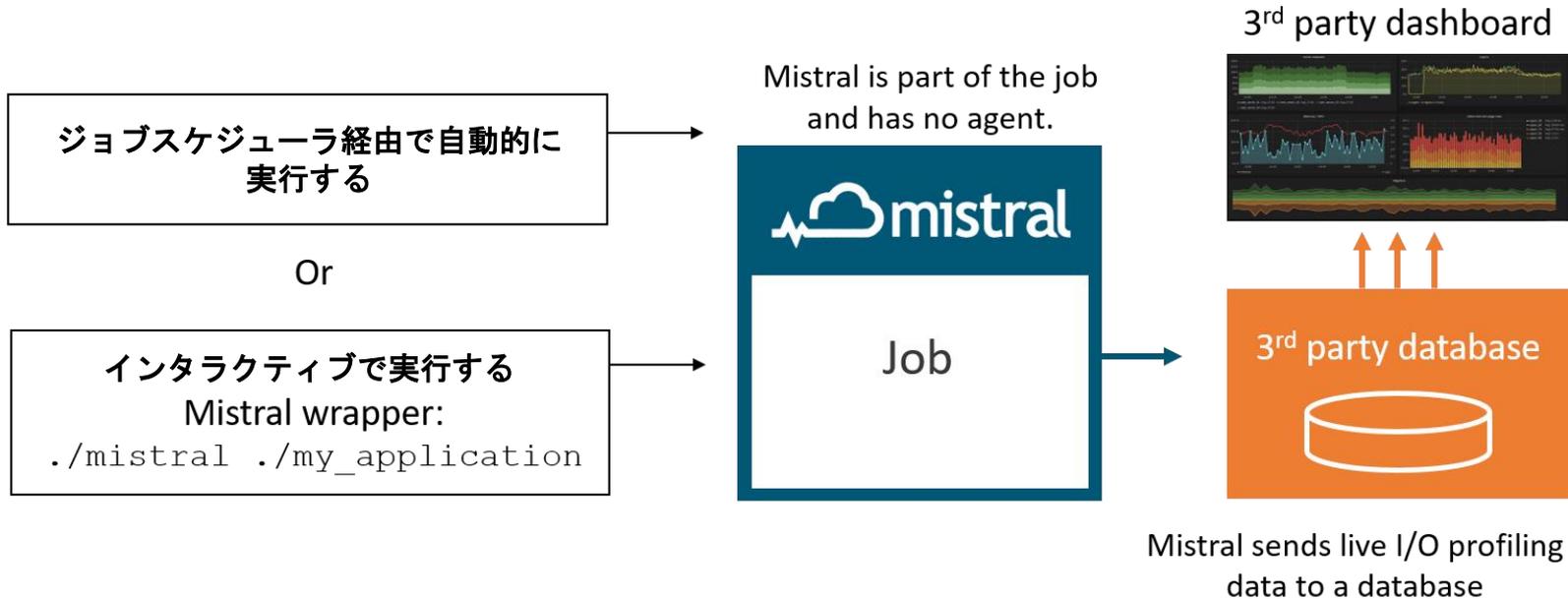
- Altair Mistral™（以後、Mistralと略します。）は、HPC環境のライブシステム監視を行うWebアプリケーションで、計算機毎やジョブ毎のI/O、CPU、メモリの監視をすることができます。
- I/Oモニタリングが出来ることが大きな特徴で、ストレージアクセスのボトルネックとなるアプリケーションやジョブを特定するのに役立ちます。
- PBS Pro、Altair Grid Engine（AGE）やAltair Acceleratorなどのジョブスケジューラと連携して I/O をモニターします。
- ファイルシステムに依存せず動作します。Lustreファイルシステム、GPFSなどをサポートしております。



Mistral は、HPCのシステム管理を行うWebアプリケーションです。

# Altair Mistral™ の使用方法

Mistralの設定、使用方法としては、2通りあります。





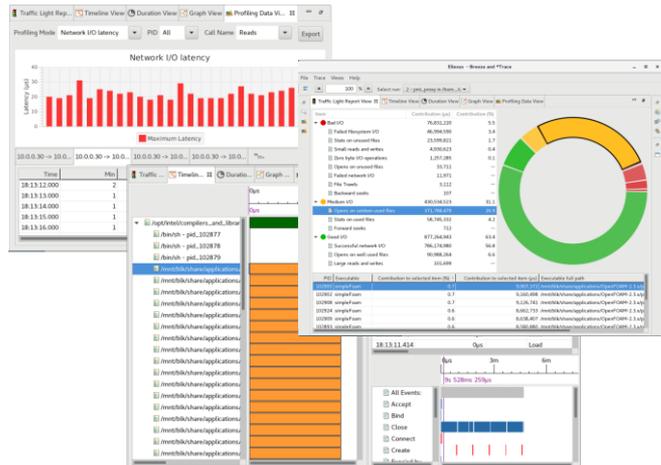
**Altair Breeze™**

詳細な依存関係分析とI/Oプロファイリング

# Altair Breeze™ の概要

- Altair Breeze™（以後、Breezeと略します。）は、Mistralより詳細に、全てのファイルとプロセスについてのI/Oを監視する事が出来ます。I/Oエキスパートユーザー、管理者に大変役に立つツールです。
- 内製アプリの最適化のために利用したり、レガシーアプリケーションのマイグレーションのために利用出来ます。
- ファイルシステムに依存せず動作します。Lustreファイルシステム、GPFSなどをサポートしております。

Mount Point	File Type	Filename	Full Path	Package	Read	Small (< 32KB) Read	Large (≥ 100MB) Read	Write
					# Call	# Call	# Call	# Call
/	Data File	dumb	/usr/share/terminfo/d/dumb	terminfo-base-6.1.jp150.4.3...	7	7	0	0
/	Data File	xterm	/usr/share/terminfo/x/xterm	terminfo-base-6.1.jp150.4.3...	1	1	0	0
/	Data File	bindkey.tch	/etc/profile.d/bindkey.tch	tchsh-6.20.00.jp150.1.9.x86_64	5	4	0	0
/	Data File	complete.tch	/etc/profile.d/complete.tch	tchsh-6.20.00.jp150.1.9.x86_64	8	7	0	0
/	Data File	hosts.equ	/etc/hosts.equ	netcfg-11.6.jp150.1.1.mor...	2	1	0	0
/	Shared Library	libz.so.1	/lib64/libz.so.1	libz1-1.2.11.jp150.2.1.x86...	0	0	0	0
/	Shared Library	libxm2.so.2	/usr/lib64/libxm2.so.2	libxm2-2.9.7.jp150.2.6.1...	0	0	0	0
/	Shared Library	libselinux.so.1	/lib64/libselinux.so.1	libselinux-2.6.jp150.2.14.x...	0	0	0	0
/	Shared Library	libgthread-2.0.so.0	/usr/lib64/libgthread-2.0.so.0	libgthread-2.0-2.54.3.jp1...	0	0	0	0
/	Shared Library	libgobject-2.0.so.0	/usr/lib64/libgobject-2.0.so.0	libgobject-2.0-2.54.3.jp15...	0	0	0	0
/	Shared Library	libglib-2.0.so.0	/usr/lib64/libglib-2.0.so.0	libglib-2.0-2.54.3.jp150.3...	0	0	0	0
/	Shared Library	libattr.so.1	/lib/libattr.so.1	libattr1-2.4.47.jp150.2.0...	0	0	0	0
/	Shared Library	libattr.so.1	/lib64/libattr.so.1	libattr1-2.4.47.jp150.2.16.x...	0	0	0	0
/	Shared Library	libacl.so.1	/lib/libacl.so.1	libacl1-3.2bt-2.52.jp150.3...	0	0	0	0
/	Shared Library	libacl.so.1	/lib64/libacl.so.1	libacl1-3.2.52.jp150.3.3.1.x8...	0	0	0	0
/	Shared Library	librt.so.1	/lib/librt.so.1	glibc-3.2bt-2.26.jp150.11.9...	0	0	0	0
/	Shared Library	libutil.so.1	/lib/libutil.so.1	glibc-3.2bt-2.26.jp150.11.9...	0	0	0	0
/	Shared Library	libcrypt.so.1	/lib/libcrypt.so.1	glibc-3.2bt-2.26.jp150.11.9...	0	0	0	0
/	Shared Library	liblinux.so.2	/lib/liblinux.so.2	glibc-3.2bt-2.26.jp150.11.9...	0	0	0	0
/	Shared Library	libnsl.so.1	/lib/libnsl.so.1	glibc-3.2bt-2.26.jp150.11.9...	0	0	0	0
/	Shared Library	libnsl.so.2	/lib/libnsl.so.2	glibc-3.2bt-2.26.jp150.11.9...	0	0	0	0
/	Shared Library	libpthread.so.0	/lib/libpthread.so.0	glibc-3.2bt-2.26.jp150.11.9...	0	0	0	0
/	Shared Library	libc.so.6	/lib/libc.so.6	glibc-3.2bt-2.26.jp150.11.9...	0	0	0	0
/	Shared Library	libm.so.6	/lib/libm.so.6	glibc-3.2bt-2.26.jp150.11.9...	0	0	0	0
/	Shared Library	libnss_dns.so.2	/lib64/libnss_dns.so.2	glibc-2.26.jp150.11.9.1.x86...	0	0	0	0
/	Shared Library	libnss_x86-64.so.2	/lib64/libnss_x86-64.so.2	glibc-2.26.jp150.11.9.1.x86...	0	0	0	0
/	Shared Library	libnss.so.1	/lib64/libnss.so.1	glibc-2.26.jp150.11.9.1.x86...	0	0	0	0
/	Shared Library	libnss_files.so.2	/lib64/libnss_files.so.2	glibc-2.26.jp150.11.9.1.x86...	0	0	0	0
/	Shared Library	librt.so.1	/lib64/librt.so.1	glibc-2.26.jp150.11.9.1.x86...	0	0	0	0
/	Shared Library	libc.so.6	/lib64/libc.so.6	glibc-2.26.jp150.11.9.1.x86...	0	0	0	0
/	Shared Library	libcrypt.so.1	/lib64/libcrypt.so.1	glibc-2.26.jp150.11.9.1.x86...	0	0	0	0
/	Shared Library	libnss.so.2	/lib64/libnss.so.2	glibc-2.26.jp150.11.9.1.x86...	0	0	0	0
/	Shared Library	libpthread.so.0	/lib64/libpthread.so.0	glibc-2.26.jp150.11.9.1.x86...	0	0	0	0



# 導入事例 (Breeze)

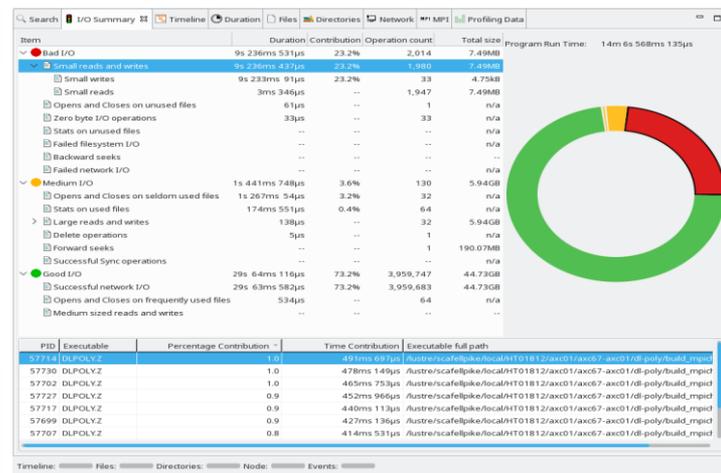
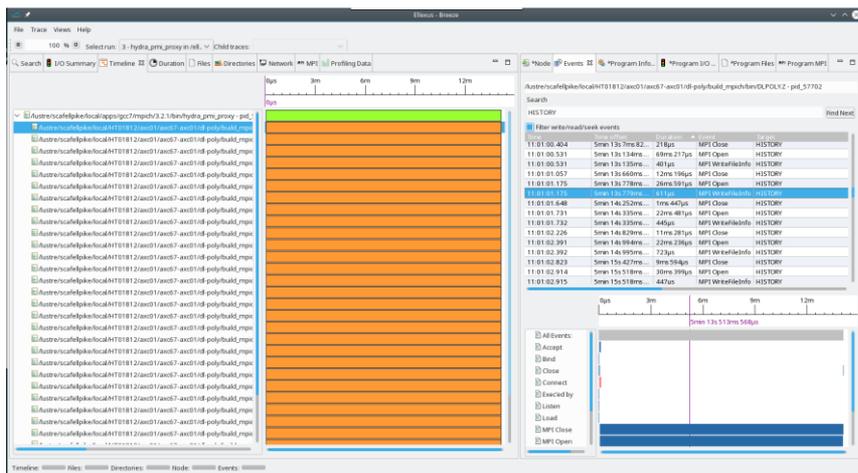
STFCの Hartree Centerのチームが Breezeを使用して、STFCのダズベリー研究所で開発された汎用古典的分子動力学(MD)シミュレーションソフトウェアであるDL\_POLYをプロファイリングして改善に役立てた事例です。この事例でのDL\_POLYは、MPIコードで、Lustreファイルシステム上にIO処理しておりました。

Mount Point	Location	MPI Open	MPI...	MPI Stat	MPI Sync			
Mount Point	Filename	# Call	Total latency (us)	Max latency (us)	# Failure	# Call	# Call	# Call
/	REVCON	416	10s 595ms 174us	31ms 90us	0	416	0	0
/	HISTORY	40,032	17min 45s 97ms 96...	133ms 523us	0	40,032	0	0
/	CONFIG	32	35s 414ms 43us	1s 106ms 744us	0	32	0	0

Filename	Location	MPI Open	MPI Filesystem change
Filename		# Call	# Call
HISTORY		1251	1251
CONFIG		32	32
REVCON		13	13

## 1. BreezeのIOプロファイル結果から待ち時間の長いファイル操作 (HISTORY) に着目

## 3. 各MPIランクのIO処理を見直し改善

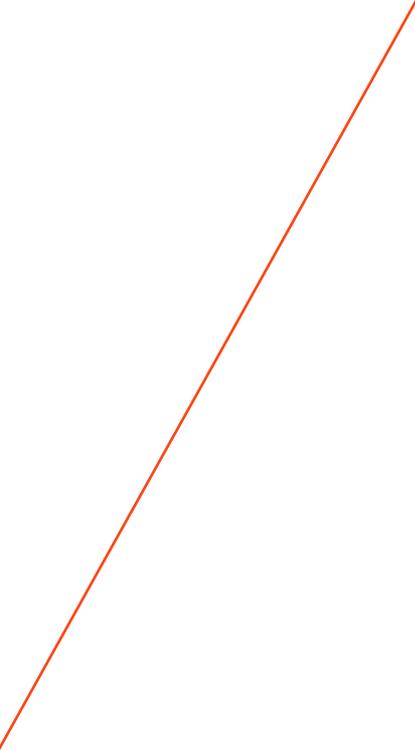


## 2. BreezeのIOプロファイル結果の詳細から各MPIランクのIO処理を確認。ファイルオープンと書き込み処理の改善が必要であることを確認

# 導入事例(Mistral/Breeze)

アプリケーション	顧客	目的	ソリューション
Mistral	共同利用研究機関	高速なストレージの使用率を向上させる	このサイトでは、大容量のストレージシステムと高速なフラッシュストレージを運用されていました。高価で容量の少ない高速なフラッシュストレージを有効活用するために Mistral を使用してI/O 依存のアプリケーションを見つけて、より高速なストレージの使用率を向上させました。
	金融機関	共有ストレージによるパフォーマンスの低下を防ぐ	このお客様では、ファイルシステムのパフォーマンスを低下させ、すべてのユーザーのパフォーマンスに影響を与える不適切なI / Oパターンでジョブを実行することがよくありました。ジョブスケジューラログから解析することは至難の作業でありました。Mistralを使用してユーザーと協力して問題のアプリケーションを絞り込むことにより、問題と同時に開始されたジョブを推測し改善させました。
Breeze	大規模な半導体企業	クラウドストレージのコストを節約	半導体のワークフローデータを保持する160,000のストレージのマウントポイントを持っていました。ワークフローの10%をクラウドに移動し、ワークフローに不可欠なデータのみを移動したいと考えていました。Breeze を使用してワークフローに必要なマウントポイントを自動的に検出し必要なデータのみを移動しオブジェクトストレージなどのクラウドネイティブデータストレージを利用してコストを削減した。
	公的HPC研究機関 STFC Hartree Center	アプリケーションのパフォーマンスを最適化	Hartree Centerのチームは、Breezeを使用して、STFCのデアズベリーラボラトリーで開発された汎用の古典的分子動力学 (MD) シミュレーションソリューションであるDL_POLYのプロファイルを作成して改善した。比較的少ない時間投資でシミュレーションソフトウェアの実行時間を8~10%削減することができた。

Mistral/Breezeは、トラブルシューティングのツールとしてご利用可能です。



# THANK YOU

[altair.com](https://altair.com)



#ONLYFORWARD