

# Pacific Teck の 「雲を掴む話」

2022年6月23日 PCCCワークショップin神戸2022

# 取扱製品群

- ジョブ管理システム



- HPCコンテナ



- ストレージソフトウェア

- 並列ファイルシステム



- S3 オブジェクトストレージ



- S3クラウドストレージサービス



- ティアリングソフト・データ移動のツール



- クラスターマネジメントシステム



- I/O Profilingとプログラム開発者用ツール



# HPC = High-Performance Computing = 科学技術計算 ??

‘Scientific’, ‘Technical’といった言葉は入っていないのに何故か。

かつては「High-Performanceな計算」が必要なのは、科学技術だけだったが、現在はあらゆる分野で必要とされているので、特に分野を絞る必要はない。

そしてパフォーマンスの定義は広くとる必要がある。

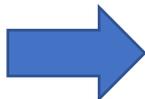
2006年 GoogleのCEO

Eric Schmidt氏が講演の中で  
クラウドのコンセプトを提唱したことが  
クラウド時代の幕開けとされている。

- 2006-2008年  
AWS社、S3、EC2、EBS
- 2008-2013年  
Google社、CloudStorage, ComputeEngine
- 2010-2014年  
Microsoft社、Azure 仮想マシン提供。
- 2012年  
Oracle Cloud 発表。

### NISTによるクラウドの基本的特徴

- On-Demand & Self-Service
- Broad Network Access
- Resource Pooling(Sharing)
- Rapid Elasticity
- Measured Service



### いわゆるスパコン

- リモート接続してスケジューラにバッチジョブ投入
- 多大なデータの入出力
- 計算及びストレージリソースの共有
- リソース要求に応じてオンデマンドで割り当て
- 利用課金及びクォータ等による制限

2006年 GoogleのCEO

Eric Schmidt氏が講演の中で  
クラウドのコンセプトを提唱したことが  
クラウド時代の幕開けとされている。

- 2006-2008年  
AWS社、S3、EC2、EBS
- 2008-2013年  
Google社、CloudStorage, ComputeEngine
- 2010-2014年  
Microsoft社、Azure 仮想マシン提供。
- 2012年  
Oracle Cloud 発表。

### NISTによるクラウドの基本的特徴

- On-Demand & Self-Service
- Broad Network Access
- Resource Pooling(Sharing)
- Rapid Elasticity
- Measured Service

いわゆるスパコン

- リモート接続
- ジョブ投入

これクラウド？

## 定義ークラウドー

---

モヤモヤの原因はなにか？何が足りないのか？  
クラウドをクラウドたらしめている条件とは・・・



同じNISTの文書で「サービスモデル」として示されている、“\* as a service ”

全てのコンポーネントが**分離**され、Software Defined となっていること。  
それらを組み合わせて、システムを作ること自体がソフトウェアにより行われ、  
結果として高いフレキシビリティが実現されていること。

設置場所よりも、自由度あるサービス群という意味で我々はクラウドを認知している。

## 定義－クラウド－



モヤモヤの原因はなにか？何が足りないのか？  
クラウドをクラウドたらしめている条件とは・・・

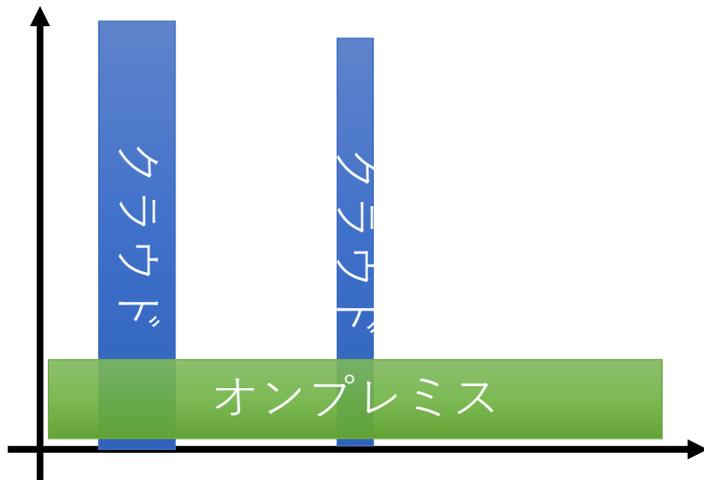
同じNISTの文書で「サービスモデル」として示されている、“\* as a service”

全てのコンポーネントが**分離**され、Software Defined となっていること。  
それらを組み合わせて、システムを作ること自体がソフトウェアにより行われ、  
結果として高いフレキシビリティが実現されていること。

設置場所よりも、自由度あるサービス群という意味で我々はクラウドを認知している。

逆にHPCでは、できるだけ分離せず、利便性や自由度を失ってもパフォーマンスのためにオーバーヘッドを削ることに注力してきた傾向。

圧倒的な性能を短期間だけ使って、いち早く成果を得る。



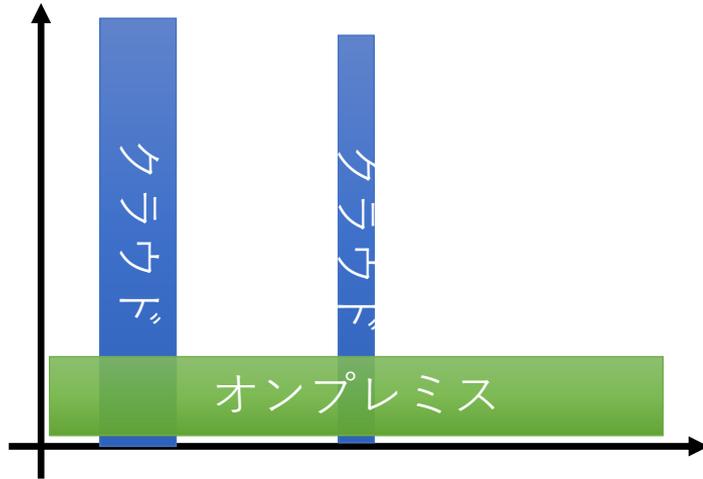
A screenshot of a web browser displaying an article from HPC Wire. The URL in the address bar is "hpcwire.com/off-the-wire/azure-hpc-reports-1-tb-s-cloud-parallel-filesystem/". The article title is "Azure Reports 1 TB/s Cloud Parallel Filesystem with BeeGFS" and the date is "November 19, 2020". The main text states: "Nov. 19, 2020 — In response to significant customer interest, the Azure HPC team reports it has successfully demonstrated the first-ever one terabyte per second cloud-based parallel filesystem." A Microsoft Azure logo is visible in the bottom right corner of the article content. A sidebar on the left contains a navigation menu with items: Home, Topics, Sectors, Exascale, Specials, Resource Library, and Podcast.

圧倒的な性能を短期間だけ使って、いち早く成果を得る。



ALTAIR

BeeGFS®



TABOR NETWORK: DATANAMI ENTERPRISEAI HPCWIRE JAPAN QCWIRE HPC & AI WALL STREET

## HPCwire

Since 1987 - Covering the Fastest Computers in the World and the People Who Run Them

- Home
- Topics
- Sectors
- Exascale
- Specials
- Resource Library

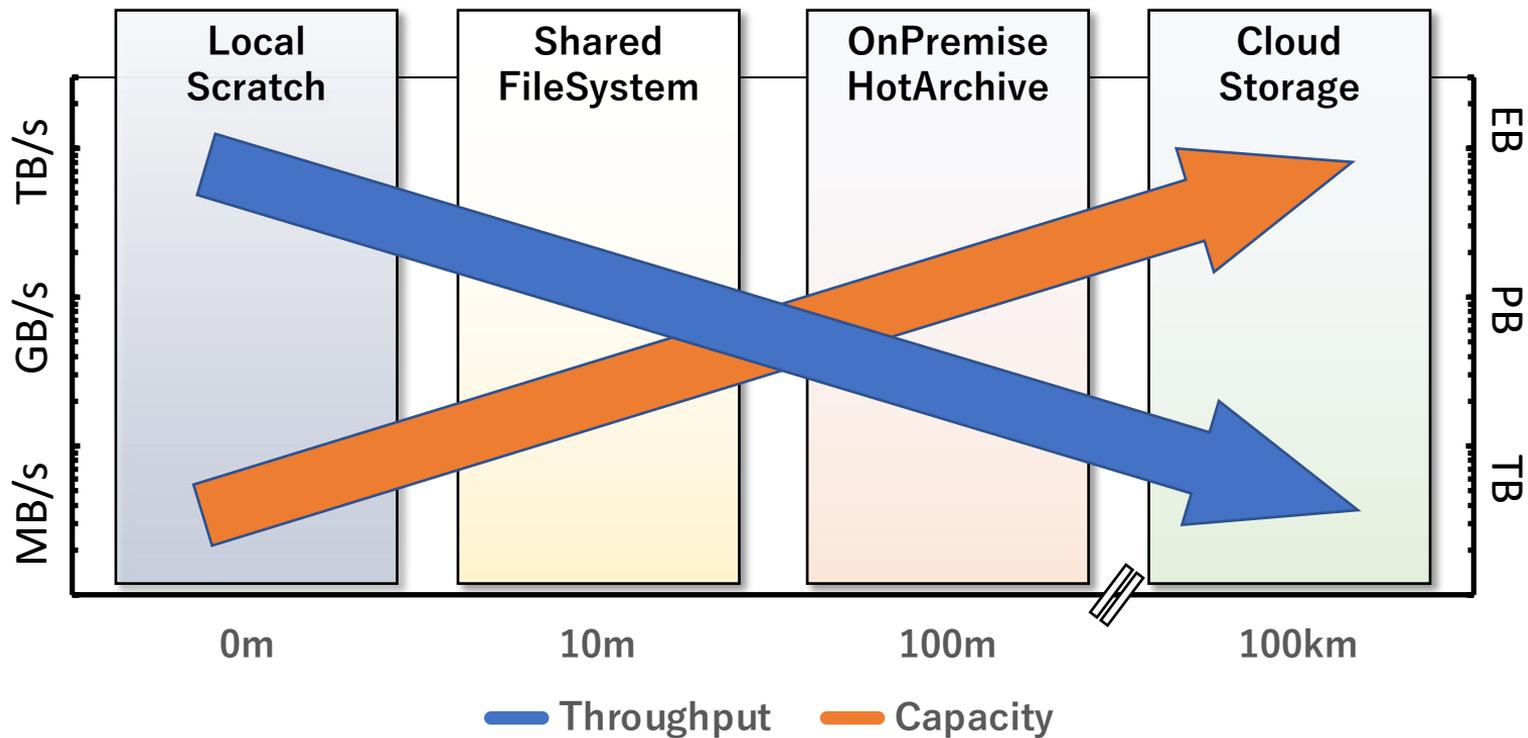
### Univa Deploys Over 1M Cores in a Single Grid Engine Cluster Using AWS

June 27, 2018

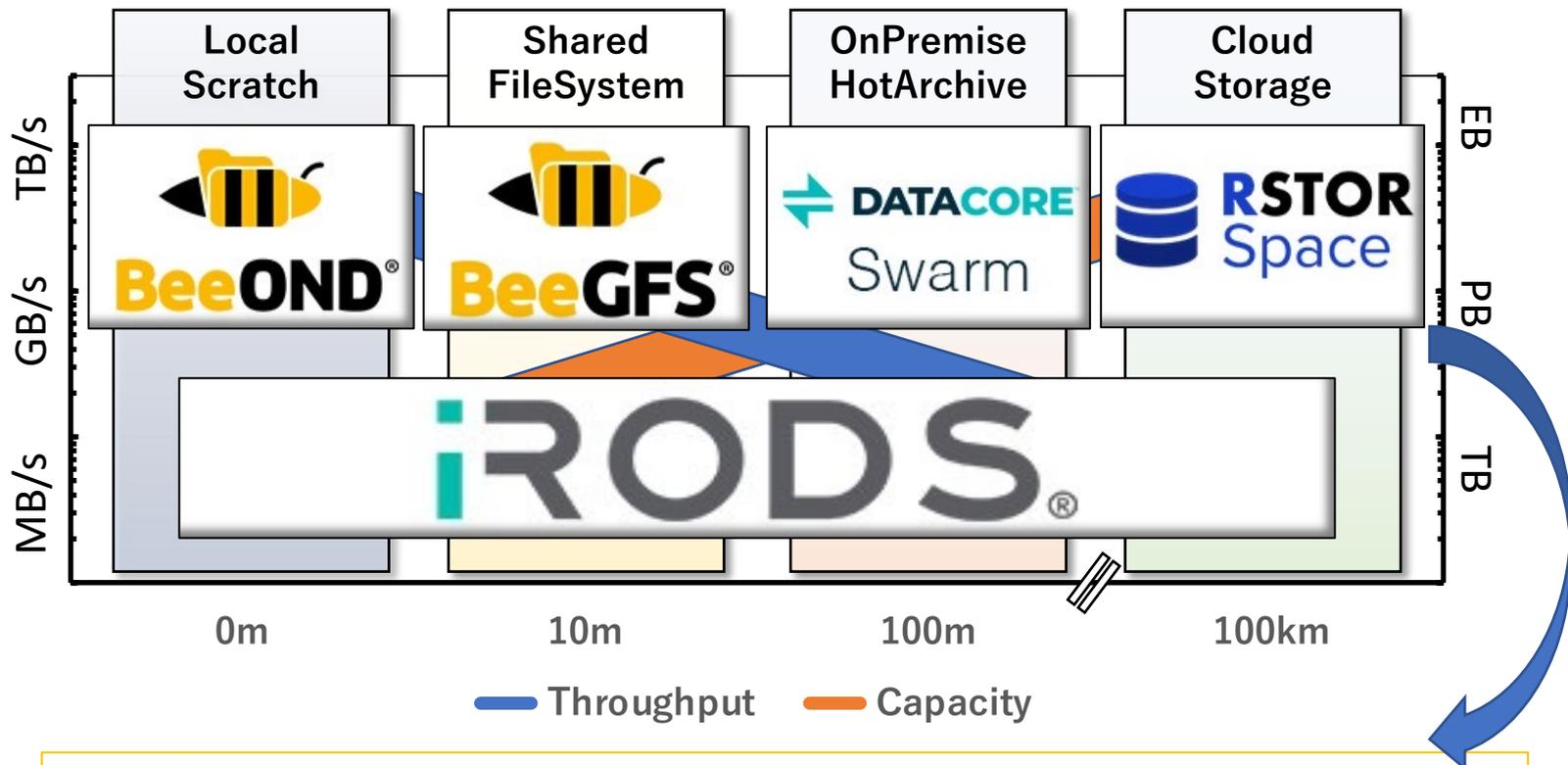
June 27, 2018 — To demonstrate the unique ability to run very large enterprise HPC clusters and workloads, Univa leveraged AWS to deploy 1,015,022 cores in a single Univa Grid Engine cluster to showcase the advantages of running large-scale electronic design automation (EDA) workloads in the cloud. The cluster was built in approximately 2.5 hours using Navops Launch automation and comprised more than 55,000 AWS instances in 3 availability zones, 16 different instance types and leveraged [AWS Spot Fleet](#) technology to maximize the rate at which Amazon EC2 hosts were launched while enabling capacity and costs to be managed according to policy.

リソースを無駄にしないよう、  
ハンドリング性能、チューニング  
重要なポイント

# ハイブリッドストレージのイメージ



# ハイブリッドストレージのイメージ



テープライブラリをS3 Glacierに見せかけるソリューション (FUJIFILM社 Object Archive等)もあるので、オンプレミスで多段階層化も実現できる。

# OSとアプリケーションの分離—コンテナ—

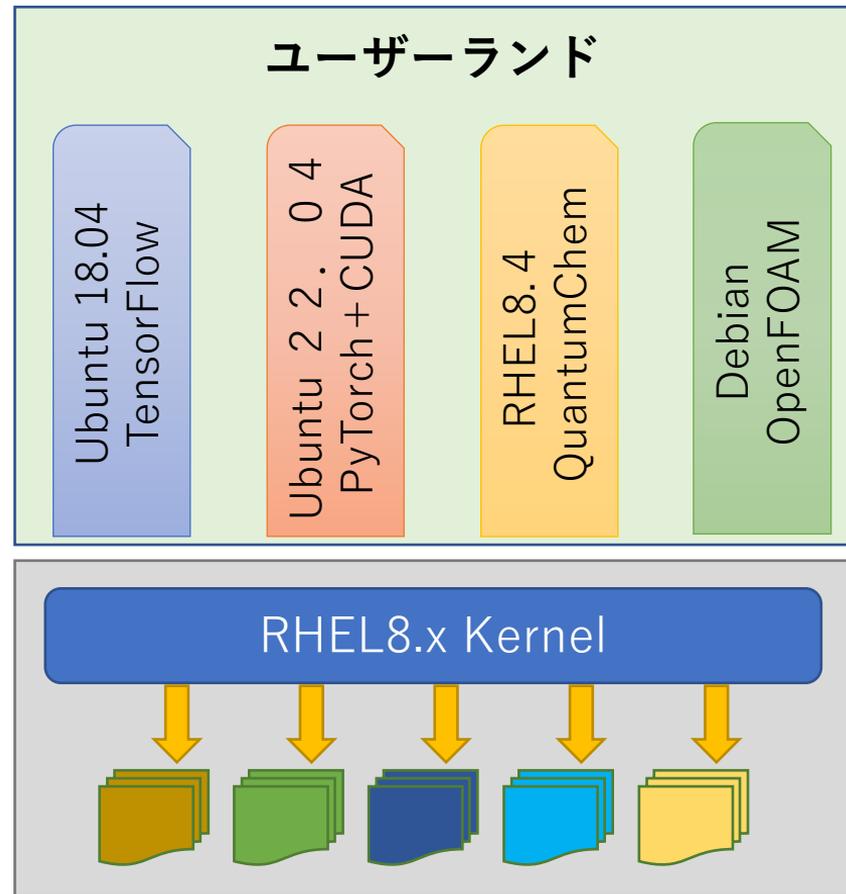
Linux OSはカーネルとユーザーランドに分離しているので、単一カーネル上に複数ユーザーランドを載せられる。



システムOSの縛りから解放。  
ユーザーがアプリケーション毎に最適なランタイムを自由に選択できる。

異なる計算機システムでも同一環境でアプリケーションが実行可能。

システム毎の移植やすり合わせが不要。



# コンテナのエコシステム

	従来のHPC環境	コンテナ前提環境
環境構築担当者	システム管理者	アプリケーションユーザー
ホスト環境の制約	強く受ける場合がある	独立しているので自由
インストールと実行方法	ホストOSないしホームディレクトリに環境を構築。PATH指定等。	イメージをリポジトリにプッシュ。利用時はプルして起動。個別対応不要。

マルチサイト・マルチユーザーで使う場合以下の課題がある。

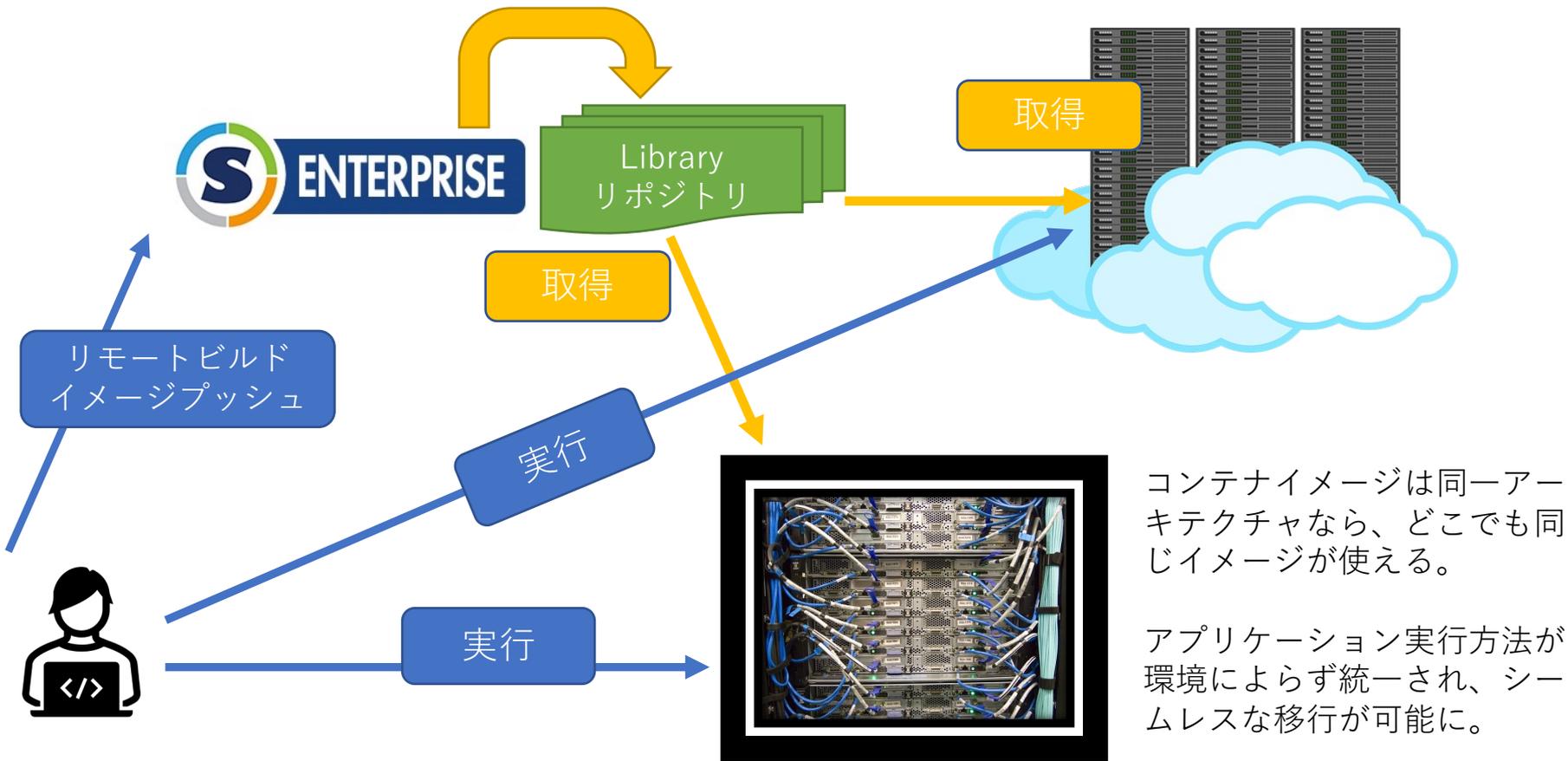
- イメージの作成  
管理者権限の扱い
- イメージの管理・共有  
リポジトリ、タグ付け
- イメージの同一性担保  
電子署名・公開鍵の配布方法



Singularityエコシステム (K8sで構築)

- Library  
イメージリポジトリ
- RemoteBuilder  
オンデマンドイメージ作成
- KeyStore  
電子署名・公開鍵管理
- EKS, GKEにも対応。

# コンテナを用いた運用フロー



# SingularityCE 4.0 And Beyond..



- HPC と OCI のワークフローのギャップをなくしていく計画
  - 3.10 - OCI runtime (runc) for singularity oci command group
  - 3.11 - OCI runtime (runc) for shell/exec/run of OCI images
  - 4.0 - SIF encapsulation of OCI artifacts
- 詳細はこちら・・・
  - <https://sylabs.io/2022/02/singularityce-4-0-and-beyond>

- HPCにおけるクラウド利用とは、オンデマンド計算リソースとしてだけでなく、むしろ背景にある考え方にこそ注目し、活用することで恩恵が得られる。
- 小さなサービスや個別のコンポーネントを取り込むことで、様々な改善が図れることがある。
- 常に要件が変化していく中、環境や機能面での制約のために、多大な労力やコストを要したが、クラウドの自由度をベースにエコシステムを再構築することで、全体のパフォーマンス向上が見込める。
- 使いやすいサービスを協創していくクラウドの流れに、HPCからのフィードバックをもっと増やして、さらに高いパフォーマンスを発揮できるようにしたい。

**Thank you!**