



**HITACHI**  
Inspire the Next

ABCI利用事例ウェビナー

## 日立製作所 研究開発グループにおけるABCIの活用事例

2022年10月7日

(株)日立製作所 研究開発グループ  
AI研/知能情報研究部&技術戦略室  
清水 正明

## AIの研究 & 日立研究開発グループ向け計算機環境の提供

### ■ 清水正明

#### ■ 元々はスパコン(HPC)のオペレーティングシステムの研究者

- ・1993年、日立 中央研究所入社
- ・筑波大CP-PACS, 日立超並列計算機SR2201, SR8000, SR11000のOS開発に従事
- ・国プロ 京コンピュータ、富岳のフェージビリティスタディに参加(~2015)

#### ■ AIアプリとAIプラットフォーム研究(2015~)

- ・深層学習を使った手書き文字認識エンジン、製品検査システムなどの研究開発に従事

#### ■ 研究者向けのAI/HPCプラットフォームの構築・提供(2018~)

- ・オンプレミス&クラウド(含ABCI)

# Contents

---

1. 日立製作所 研究開発グループにおける研究IT環境
2. オンプレミスITとクラウド環境の併用に向けて
3. オンプレミスITと親和性の高いクラウド環境の構築
4. まとめ

## OT × IT × Productsの総合力を発揮するために研究開発力を強化

### ■ 研究開発グループの概要

- ・研究者：2,700人(\*1)
- ・デジタルテクノロジー(AI、メディア、データサイエンス)、制御、エレクトロニクス、エネルギー、ヘルスケア、材料、機械、生産、顧客協創、基礎研究、の広範囲の研究領域をカバー
- ・研究開発費：2,937億円(対売上比3.4%, \*1)

### ■ オンプレIT環境

- ・会社共通のOAインフラ(Office PC, ネットワーク、ファイルサービス等)
- ・研究開発グループ固有のAIクラスタ、HPCクラスタ

### ■ 各国・地域の研究拠点

- ・日本、米国、中国、インド、シンガポール/タイ、ヨーロッパ、オーストラリアに研究拠点

\*1: <https://www.hitachi.co.jp/rd/about/index.html>, 2020年3月

## 協創および最新デバイス利用のために、オンプレに加えクラウド活用加速中

### ■ オンプレミスAIクラスタ

- ・AI,データサイエンス研究者向けGPUクラスタ
  - 最新GPU、FPGA、高速ネットワーク、大規模高速ファイルシステム
  - OSS中心に構成
  - 計算資源利用率向上のためバッチ処理中心

### ■ オンプレミスHPCクラスタ

- ・設計、シミュレーション研究者向けHPCクラスタ
  - ISVソフトウェアを多用
  - CPU only、高速ネットワーク、高速ファイルシステム、大規模テープアーカイブ

→顧客やパートナーとの協創、コンペ参加、最新GPU利用などでクラウド活用加速中

# Contents

---

1. 日立製作所 研究開発グループにおける研究IT環境
2. オンプレミスITとクラウド環境の併用に向けて
3. オンプレミスITと親和性の高いクラウド環境の構築
4. まとめ

### データを社外に持ち出して処理することの課題

#### ■ 企業内からクラウドを利用する手続き

- ・サービス停止等のリスク、情報漏洩リスク、規制違反リスクなどを事前審査
- ・データの秘匿度に応じた暗号化レベル
- ・データのオーナーの了解（事業部、お客様）

#### ■ 社外クラウド利用の課題

- ・IaaSの場合、オンプレと二重に構築（セットアップ）必要
- ・リソース（特にGPU）の利用上限がある（申請すると実績に応じて緩和）
- ・社内ネットワークから直接インターネットに出れない(Web Proxy経由)
- ・sshなどの他のポートはアクセス元IPアドレスとアクセス先IPアドレスを申請して個別解除
- ・自宅から直接クラウド利用しない（会社のproxyからのみVPCにアクセスできる設定）

# 社外に出せるデータの処理、学会コンペは積極的にクラウドへ移行

### ■ AI学習はABCI/AWSを活用

- ・2018年度より産総研ABCI活用中
  - 2019年度～22年度、多数の国際会議での採録、国際コンペでの入賞を達成
  - 深層学習型ロボット制御技術の開発に活用

### ■ HPCはHPCクラウド/AWSを活用

- ・2020年度より試行、22年度は本格利用中
  - WebインターフェースのHPCクラウド

### ■ AWS上にはオンプレ互換のAI/HPC環境を構築

- ・利用者および管理者の敷居を下げため
- ・年度末のABCIポイント売り切れの予備環境

Amazon Web Services およびその他のAWS 商標は、米国およびその他の諸国におけるAmazon.com, Inc. またはその関連会社の商標です。

### パワーユーザおよび学会コンペ参加者中心に活用し、成果大

#### ■ 2018年度よりABCI活用中

- ・パワーユーザ（リソース利用大、計算機に慣れている）にABCI利用を推奨、初心者はオンプレで練習
- ・機械学習PaaSのため、ログインすればすぐ学習に使える、利用上限がない（多分）
- ・コンペ、論文であれば持ち出しデータの敷居は低い
  - 2019年度～22年度で、多数の国際会議での採録、国際コンペでの入賞を達成
    - ▶ 自然言語処理の国際コンペティション
      - 「CoNLL 2020 Shared Task」と「SemEval 2020」の複数部門で1位を獲得(\*1)
      - 「SemEval-2022(Task10)」では3位獲得 :Comparing Graph- and Seq2Seq-based Models Highlights Difficulty in Structured Sentiment Analysis
    - ▶ 「ICML2022」 :Rethinking Fano's Inequality in Ensemble Learning
    - ▶ 他、CVPR(画像)、EACL(自然言語処理)、SIGNLL、DSTC8、Interspeech等、多数

<https://abci.ai/ja/link/publication.html>

\*1: <https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2020/12/1202.html>

### 技術開発にも利用

#### ■ 2018年度よりABCI活用中

##### - 深層学習型ロボット制御技術の開発に活用

- ▶ さまざまな作業現場の自動化をめざし、形状が変わる物体のハンドリングに対応する深層学習型ロボット制御技術を開発(\*2)

\*2: <https://www.hitachi.co.jp/rd/news/topics/2021/0528.html>

# Contents

---

1. 日立製作所 研究開発グループにおける研究IT環境
2. オンプレミスITとクラウド環境の併用に向けて
3. オンプレミスITと親和性の高いクラウド環境の構築
4. まとめ

## オンプレミスとの親和性 & クラウドの利点の両立

### Issues

#### ■オンプレミス環境との互換性

管理者視点：同じ実行ログファイル形式が欲しい（課金のため）

ユーザ視点：同じ方法でジョブを投入したい、システムによって使い方を変えたくない

#### ■クラウドの利点も享受したい

管理者視点：使った分だけ払いたい、任意の国で簡単に構築したい

ユーザ視点：GPUの有無、ノード間ネットワークなど自由に選びたい

### Challenges

・スクリプトでクラスタを自動構築(10分程度)

・PBSジョブスケジューラ(互換性)

・LDAPによるユーザ管理(マルチユーザ環境、互換性)

・MPIジョブの実行( for HPC )

・Docker/Singularity

・LinuxのPosixの世界と、AWSにおけるユーザ権限のマッチング(S3)

・アイドル状態では計算ノードを持たず、ジョブが投入されると最適な計算ノード(EC2)を生成して登録する

・ジョブが終了し、一定時間計算ノードが再利用されないとEC2を削除する(定常課金の防止)

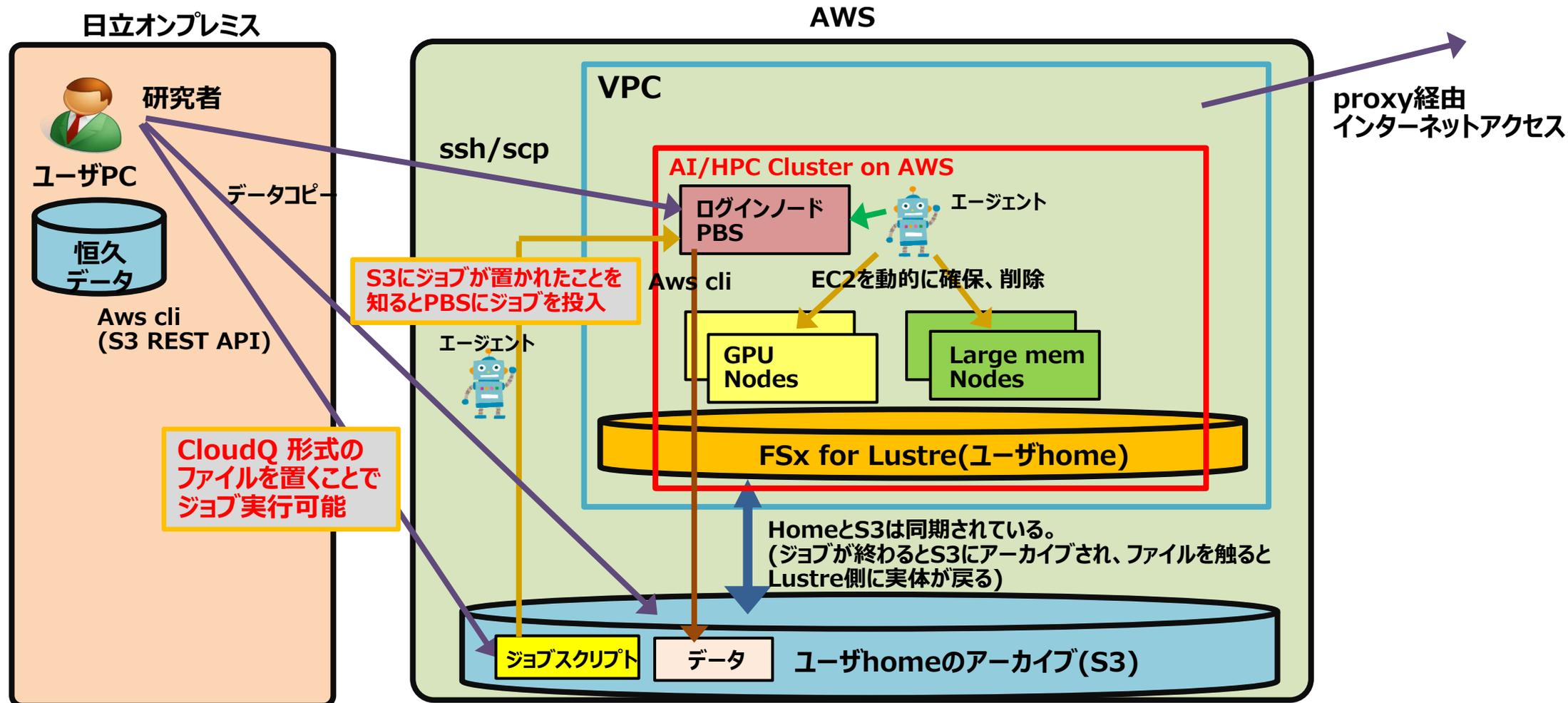
・ジョブが終了すると利用したファイル群はS3にアーカイブ(LustreよりS3が二桁ほど安価なので)

・ログインノードにloginしなくても、PCからS3にファイルを置くだけでジョブの実行が可能(産総研共研成果)



# 3-2. AI/HPC Dynamically Allocate Cluster on AWS

- ・ジョブはログインノードにログインしてsubmitするか、S3にジョブスクリプトを置くか(Rest API)で実行可能
- ・ジョブが投入されるエージェントが適切なEC2を選んで計算ノードを起動し、PBSに登録する
- ・ジョブが終了、またはユーザがログアウトすると、関連ファイル、ユーザhomeがS3をアーカイブする



## 翌日早朝に本人および管理者にAWS利用状況をメール

### ■ PBSのログとAWSのログを対応させて報告

(aihpc-admin 00028) [AIHPConAWS] daily report(2022/06/03)



返信 全員に返信

メッセージを日本語に翻訳する 翻訳しない: 英語 翻訳に関する設定

date	start	end	queue	jobid	PBSのユーザーID	nodes	inststyp	jobの実行時間	cost[USD]
2022-06-03 10:28:18, 2022-06-03 10:28:51			aihpc,	5102.rdca-ail1,	2146622779,	1,	t2.micro,	33,	0.000253
2022-06-03 13:18:30, 2022-06-03 13:19:04			aihpc,	5103.rdca-ail1,	2146622779,	1,	t3.micro,	32,	0.000227
2022-06-03 13:34:05, 2022-06-03 13:34:39			aihpc,	5104.rdca-ail1,	2146622779,	1,	t2.micro,	33,	0.000253
2022-06-03 13:46:28, 2022-06-03 13:47:01			aihpc,	5105.rdca-ail1,	2146622779,	1,	t2.micro,	32,	0.000253
2022-06-03 13:48:20, 2022-06-03 13:48:52			aihpc,	5107.rdca-ail1,	2146622779,	1,	t2.micro,	31,	0.000253
2022-06-03 13:50:09, 2022-06-03 13:50:42			aihpc,	5106.rdca-ail1,	2146622779,	1,	t3.micro,	33,	0.000227
2022-06-03 13:52:04, 2022-06-03 13:52:06			aihpc,	5108.rdca-ail1,	2146622779,	8,	c5.xlarge,	3,	0.028533
2022-06-03 14:04:04, 2022-06-03 14:04:37			aihpc,	5109.rdca-ail1,	2146622779,	1,	t2.micro,	32,	0.000253
2022-06-03 14:05:27, 2022-06-03 14:05:59			aihpc,	5110.rdca-ail1,	2146622779,	1,	t2.micro,	31,	0.000253
2022-06-03 14:09:08, 2022-06-03 14:15:45			aihpc,	5111.rdca-ail1,	2146622779,	8,	c5.xlarge,	398,	0.189271
2022-06-03 14:20:26, 2022-06-03 14:20:59			aihpc,	5112.rdca-ail1,	2146622779,	1,	t2.micro,	32,	0.000253

**Intel MPIベンチを8ノードで実行  
6分38秒実行  
\$0.19(25.5円)**

[S3 Usage]

user,	files,	size[GB]
0212993838,	533412,	89.369
0311390263,	6,	0.000
0472860547,	6,	0.000

← 現時点でのS3利用量(89GB)

- ・日立製作所 研究開発グループではオンプレの研究IT環境を保持
- ・オンプレミスITとクラウド環境を併用して実用中
  - クラウド利用の手続きは大変であるけど….
  - 特に圧倒的計算力を持つABCIの利用成果大
    - 機械学習PaaSのため、ログインすればすぐ学習に使える、利用上限がない（多分）
- ・今後もクラウド利用率を向上予定

**END**

---

## 日立製作所 研究開発グループにおけるABCIの活用事例

2022年10月7日

(株)日立製作所 研究開発グループ  
AI研/知能情報研究部  
技術戦略室

清水 正明