



# 大規模AIクラウド計算システム「ABCI」 利用チュートリアル動画(ジョブ実行編)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 情報・人間工学領域 デジタルアーキテクチャ研究センター





- ABCIシステムを使う、その前に
- ABCI2.0システムの概要
- ABCIシステム利用の流れ
- ABCIシステムヘログイン
- データのアップ/ダウンロード
   ターミナルからscpコマンドを使う場合 –
   WinSCPを使う場合 –
- ジョブ実行のサービス
- ジョブ実行で使う計算リソース
- ・ジョブの実行
- ・ ジョブの実行の流れ まとめ –
- ・参考リンク



# ABCIシステムを使う、その前に

## ABCIシステムを使うには、ご利用の端末においてLinuxのコマンドが使える必要があります

ABCI User Group		ログィ	ン 利用登録する	投稿を
	HOME / 入門編 / ビデオ:ABCI利用チュートリアル(事前準備)			
		🕇 💆 B! 🙄 🖂	3	
	<ul> <li>ビデオ:ABCI利用チュートリアル(事前準備)</li> <li>         36         ○109 @温健 ウォッチ         ○回109 @温健 ウォッチ         ○回109 @温健 ウォッチ         ○回109 @温健 ウォッチ         Control (Control (Contro) (Contro) (Control</li></ul>	この投稿者に問合せ お名前 メールアドレス 電話番号(任意) 本文		
	スライドデータ 大規模AIクラウド計算システム「ABCI」 利用チュートリアル動画(事前準備編)			
	9月 A BBCI利用チュートリアル事前準備 #石	☑ 送信		
	ABCI 大規模AIクラウド計算システム「ABCI」 利用チュートリア 町 (事前準備編)	検索		
		キーワード	•	
	国立研究開発法人 産業技術総合研究所 情報、人間工学領域 デジタルアーキアクチャ研究センター	C téx		
	見る 🍽 YouTube	カテゴリー – ABCI利用の豆知識(30) 入門編(10)	+	

下記のABCI User Groupのホームページに ABCIに接続するまでの手順を紹介をしています。

ABCIに接続したことない人はご参考ください。

ABCI User Group 「みんなのABCI」 ビデオ:ABCI利用チュートリアル(事前準備)

URL:<u>https://abciug.abci.ai/入門編\_1/ビデオabci利用</u> チュートリアル事前準備\_i81

参考:ビデオ:ABCI利用チュートリアル(事前準備) ABCI User Group



# ABCI2.0システムの概要

## ABCI2.0システムは、計算リソース・大容量ストレージを高速ネットワークで結合したシステム





# ABCIシステムへログインからジョブ実行の流れ

#### ABCIシステムヘアクセス、ssh接続を確立し、インタラクティブノードでジョブの準備 ジョブの実行はジョブスケジューラから計算ノードへ投入





# ABCIシステムおける各ノードの役割 (1/3)

まず最初はアクセスサーバ(as)にログインして、SSHトンネルを作成する



- インタラクティブノードにアクセスするため、最初にログインするサーバ。
   操作不可の踏み台サーバ。
- インタラクティブノードにアクセスするSSHトンネルを作る。
- コマンド操作をおこなうと、インタラクティブノードなどへのSSHセッションが切れることに注意。



# ABCIシステムおける各ノードの役割 (2/3)

#### 続いて、インタラクティブノードへログインし、ジョブの実行の準備をする



• ABCI ヘデータアップロード、ダウンロード



# ABCIシステムおける各ノードの役割 (3/3)

ジョブスケジューラにジョブを登録して、確保された計算ノードでジョブを実行する





# ABCIシステムおける各ノードの役割 (まとめ)

ABCIシステムにおけるジョブの実行には、複数のノードを経由して計算ノードで実行する





# ABCIシステム利用の流れ

## ジョブの実行結果を確認しながら、再度、データのアップロードとジョブ実行を繰り返す



結果を見て、再度繰り返し





# ① ターミナルから、アクセスサーバ(as)にSSHでログインし、SSHトンネルを設定します ② 別のターミナルを開き、インタラクティブノード (es) ヘログインします



① アクセスサーバヘログイン コマンド書式例

ssh <u>-L 10022:*es*.22 -l *aaa12345xx as.abci.ai*</u>

-L (クライアントPCで受けるポート番号):(接続先インタラクティブノード名):(インタラクティブノードのポート番号)-l (ABCIアカウント名)(アクセスサーバ名)

② インタラクティブノードヘログイン コマンド書式例

ssh <u>-p 10022 -l aaa12345xx localhost</u>

-p (クライアントPCで受けるポート番号) -l (ログインするABCIアカウント名) (ホスト名)

参考: ABCI 2.0 User Guide - ABCIの利用開始 SSHクライアントによるログイン



データのアップ/ダウンロード ー ターミナルからscpコマンドを使う場合 (1/4) -

## SSHトンネルを利用して、データのアップロード・ダウンロードが可能



#### ① クライアントPCからデータをアップロードする場合

- \$ scp -P 10022 **D-カルのファイル名** aaa12345xx@localhost:./###/リモートの転送先ファイル名 コマンド 書式
  - -P (クライアントPCのローカルホストポート番号) (転送するファイル) (ABCIアカウント名)@localhost: (転送先で受けるディレクトリのパスとファイル名)

#### ② データをクライアントPCへダウンロードする場合

\$ scp -P 10022 aaa12345xx@localhost:リモートのファイル名 ./###/ローカルの転送先ファイル名 コマンド 書式 -P (クライアントPCのローカルホストポート番号) (ABCIアカウント名)@localhost:(転送するファイル) (クライアントPC側の保存パスとファイル名)

参考: ABCI 2.0 User Guide ーインタラクティブノードへのファイル転送



データのアップロード

## ー ターミナルからscpコマンドを使う場合 (2/4) -



参考: ABCI 2.0 User Guide -インタラクティブノードへのファイル転送



# データのダウンロード - ターミナルからscpコマンドを使う場合 (3/4) -



コマンド例

クライアント PC側	<pre>yourpc\$ scp -P 10022 aaa12345xx@localhost:./sample.sh ./sample.sh</pre>	<b>4</b>	クライアントPCのカレントディレクトリにある「sample.sh」を ABCI上の自身のホームディレクトリに転送
	Enter passphrase for key '/home/username/.ssh/id_rsa':	<b>W</b> alana and a second	設定した鍵のパスフレーズを入力すると、指定したファイル
	sample.sh 100% ##( <b>ファイルサイズ</b> ) #.#KB/s(転送速度) ##:##(転送時間)		が転送される
	yourpc\$ ls		ccpコマンドでファイル転送後 佐業ディレクトリのファイル
	sample.sh		を表示すると、指定したファイルが格納されている



# エンコードの変換

## - ターミナルからscpコマンドを使う場合(4/4)-

改行コードはOS毎に異なる

- ◆ Linux、その他 Unix 系: LF
- Windows: CRLF
- ◆ MacOS(9以前): CR
- ◆ MacOS(X以降): LF

日本語を含むデータは、使用しているOS、アプリやそのバージョン毎に漢字コードが異なっているのが現状。

- ♦ Linux: UTF-8
- ◆ 主要な Unix システム: EUC
- ◆ MS-DOS, Windows 3.1 以前, Windows 9X, Me 以前: Shift-JIS
- ◆ Windows NT, 2000, XP 以降: 基本UTF-8だが、アプリ毎に対応が違う
- ◆ MacOS(9以前): Shift-JIS
- ◆ MacOS(X以降): 基本UTF-8だが、アプリ毎に対応が違う

コマンド例	<pre>[aaa12345xx@es1 ~]\$ nkfguess * Sample.sh.txt: UTF-8 (CRLF)</pre>	 ファイルのエンコード形式を確認
インタラクティ ブノード側	<pre>[aaa12345xx@es1 ~]\$ nkf -Lu Sample.sh.txt &gt;Sample.sh [aaa12345xx@es1 ~]\$ nkfguess * Sample.sh.txt: UTF-8 (CRLF) Sample.sh: UTF-8 (LF)</pre>	 改行コードが CRLF (Windows) や CR (旧 Mac) の場合、改行コードを LF (Linux) に変換 して 「Sample.sh」 の名前で保存します。
インタラクティ ブノード側	<pre>[aaa12345xx@es1 ~]\$ nkfguess Sample_SJIS.sh.txt Sample_SJIS.sh.txt: Shift_JIS (CRLF) [aaa12345xx@es1 ~]\$ nkf -wd SJIS.sh.txt &gt;SJIS.sh [aaa12345xx@es1 ~]\$ nkfguess SJIS* SJIS.sh: UTF-8 (LF) SJIS.sh txt: Shift_JIS (CRLF)</pre>	文字コードが Shift-JIS (旧 Windows) の場合、 UTF-8 に変換します。 同時に改行コードを LF に変換することもできます。



## データのアップロード/ダウンロード - WinSCPを使う場合 (1/9) -

## ① WinSCPをダウンロード・インストールする

WinS Free SFTP. SC	CP P. S3 and FTP client for W	indows			Search	٩
Home			Download	Install	Documentation	
		WinSC	CP 6.3 Dc	wnload		
			Advertisement			
	W	nSCP 6.3 is a major applic	ation update. New fea	tures and enhanceme	ents include:	
		• Single large file can be	e downloaded using m	ultiple SFTP connecti	ons.	
		Support for OpenSSH	certificates for host ve	erification.		
		File hash can be used	as criterion for synchr	onization.		
		Improved behavior wh     Support for HMAC SH	en duplicating and mo	ving remote files.		
		TLS/SSL core upgrade	ed to OpenSSL 3			
		List of all changes.				
	DOWNLOA 1,303,917	D WINSCP 6.3.3 (11 M downloads since 2024-0	B) Get Mi 4-16 What is	it from crosoft : this?	THER DOWNLOADS	

【Windowsをお使いの方向け】

- WinSCPダウンロードURL <u>https://winscp.net/eng/download.php</u>
- インストールはガイドに従ってインストールする
- 本説明ではWinSCPの「Explorer」と呼ばれる、 リモート側のディレクトリのみが表示され、Windowsの Explorerと組み合わせて転送するモードを利用する
- PuTTYでABCIのログイン設定を設定済みの場合、そのログイン設定をインポートしてくれる



# データのアップロード/ダウンロード - WinSCPを使う場合 (2/9) -

## ② インタラクティブノードへの接続情報を登録して、ログインする



- WinSCPを起動すると、[ログイン]ダイアログボックスが表示 される。 [ログイン]ダイアログボックスが表示されない場合は、 WinSCPウィンドウのメニューバーから[タブ]→[サイト]→[サイ トマネージャ...]を選択する。
   [新しいサイト]から以下の項目を入力する:
  - 1. ホスト名: es または es-a
  - 2. ユーザー名: ABCIアカウント名
- ・他の欄はそのままにして、[設定...]ボタンをクリックする。



## データのアップロード/ダウンロード - WinSCPを使う場合 (3/9) -

#### ③秘密鍵情報を登録する

高度なサイトの設定		? ×
環境       ディレクトリ       ごみ箱       暗号化       SFTP       シェル       描述       フロキシ       トンネル       SSH       鍵交換       二次対策       メモ	✓SSHトンネルを経由して接続する(C) トンネルするホストの決定 ホスト名(H) as.abci.ai ユーザ名(U) aaa12345xx トンネルオプション ローカルトンネルボート(L) トンネル認証のパラメータ 秘密強(K) 「%USERPROFILE%¥.ssh¥id_rsa.ppk	ポート番号(R) 22 ↓ 自動選択 ✓
<b>色(C)</b> ▼	OK +tv	セル ヘルプ <b>田</b>

[高度なサイトの設定]画面の左側より、[接続] → [トンネル]を選択する。

- [SSHトンネルを経由して接続する]にチェックを入れ、以下の項目を入力する:
  - 1. ホスト名: as.abci.ai
  - 2. ユーザー名: ABCIアカウント名
- [秘密鍵:]フィールドの右側にある[...]をクリックし、秘密鍵ファイルを選択するか、パス を直接入力する。
- 入力が終わったら[SSH]の設定に移る。

画面の左側から[SSH] → [認証]を選択する。

- [認証条件] で、[エージェントの転送を許可する]にチェックを入れ、前項(このページの左側)と同様 に秘密鍵を選択する。
- その他の項目はそのまま触らずに、[OK]ボタンをクリックして[高度なサイトの設定]ダイアログボック スを閉じる。





## データのアップロード/ダウンロード - WinSCPを使う場合 (4/9) -

## ④ ホストにログインする

🔁 อว้าว	- 🗆 X
新しいサイト	セッション 転送プロトコル(E) SFTP ✓ ホスト名(H) ポート番号(R) es 22 ↓ ユーザ名(U) パスワード(P) aaa12345xx (保存(S) ▼ 設定(D) ▼
ツール(I) ▼ 管理(M) ▼ ▽ 最後のセッションを閉じた後の起動時にログインを話	<mark>■ ログイン ▼</mark> 閉じる ヘルプ(H) 表示( <u>s</u>

• [ログイン]をクリックして、インタラクティブノードへ接続する。



# データのアップロード/ダウンロード - WinSCPを使う場合 (5/9) -

秘密鍵のパスフレーズを入力

パスフレーズの入力 – aaa12345xx@es	×
<ul> <li>トンネルを開いています…</li> <li>サーバを探索中・・・</li> <li>サーバに接続しています・・・</li> <li>認証しています・・・</li> <li>ユーザ名"aaa12345xx"を使用中</li> <li>公開鍵: "yourpc" で認証中</li> </ul>	
as.abci.ai 経由でトンネルを認証 秘密鍵 'yourpc' のパスフレーズ: ・・・・・・ OK キャンセル ヘルプ(	Ð

• 接続の途中で何回かパスフレーズを訊ねられるので、入力して[OK]をクリックする。



## データのアップロード/ダウンロード - WinSCPを使う場合(6/9) -

## もし[警告]画面が現れたら



- WinSCP で ABCI に接続したときには、このような警告画面が何回か表示されることがあります。
- [承認]ボタン (ご利用状況によっては[更新]ボタン) をクリッ クしてください。





#### ⑤ファイルをドラッグ&ドロップするだけで、ファイルのアップロード・ダウンロードが可能



- インタラクティブノードにログインすると、接続しているリモートノードのディレクトリが表示される。
  別ウィンドウで[Explorer]を開き、並べて表示させる。
  - 左側 PC上のフォルダ 右側 インタラクティブノード上のディレクトリ
- •ファイルをドラッグ&ドロップするだけで、アップロード/ダウンロードが可能。





## ⑥ ファイルをドラッグ&ドロップするだけで、ファイルのアップロードが可能



• WinSCPでファイルをアップロードした後



 ログインしたインタラクティブノードには、ファイルやデータは 何もない状態

#### [転送設定]を「テキスト」に指定

 Windows の「エクスプローラ」内に表示されている端末 側のファイルをインタラクティブノード上のディレクトリが表 示されている[WinSCP]内に<u>ドラッグ&ドロップ</u>して、 ファイルをアップロード

ファイル・データは何もなかったところに WinSCPで転送したファイル「sample.sh」がある
[転送設定]を「テキスト」に指定してあるので、改行コード は自動的に "LF" に変換される





## ⑦ ファイルをドラッグ&ドロップするだけで、ファイルのダウンロードが可能





# ジョブ実行のサービス

ジョブの実行には、3種類のサービスから処理方法に応じた適切なサービスを選択する

#### ジョブ実行のサービスの種類

- ① Spotサービス :ジョブ実行スクリプト作成し、ジョブスケジューラにバッチ処理依頼する
- ② On-demandサービス :ジョブスケジューラに計算ノードの確保を依頼し、計算ノードでプログラムを実行する
- ③ Reservedサービス :事前に計算ノードの予約をジョブスケジューラに依頼するサービス

本説明では、① Spotサービスと、② On-demandサービスについてご紹介 ジョブの実行には、 「**利用する計算リソースの種類とその数量」、「自分が所属するABCIグループ名**」を引数に使用

 

 Spotサービスの コマンド例
 qsub
 ー1
 rt\_G.small=1
 ーg
 gxx12345
 ./sample.sh

 リソースの種類
 グループ名
 実行スクリプト 参考: ABCI 2.0 User Guide - ジョブサービス



# ジョブ実行で使う計算リソース

#### 計算ノード(V)、計算ノード(A) の2種に 多数のリソースメニューを用意

- 計算ノード(V) : GPUにNVIDIA V100を搭載した計算ノード、計算ノード(V)には5 種類のメニューがある
- 計算ノード(A) : GPUにNVIDIA A100を搭載した計算ノード、計算ノード(A)には2種類のメニューがある

それぞれのリソースに特徴があり、またメニューごとにCPU/メモリなどのスペックが異なり、 同時に使えるノード数の制約などがある

参考: <u>ABCI 2.0 User Guide - ジョブ実行リソ-ス</u>



# ジョブ実行で使う計算リソース

資源タイプ	資源タイプ名	説明	割り当て物理 CPUコア数	割り当てGPU数	メモリ (GiB)	ローカルスト レージ (GB)	資源タイプ課金 係数
Full	rt_F	ノード占有	40	4	360	1440	1.00
G.large	rt_G.large	ノード共有 GPU利用	20	4	240	720	0.90
G.small	rt_G.small	ノード共有 GPU利用	5	1	60	180	0.30
C.large	rt_C.large	ノード共有 CPUのみ利用	20	0	120	720	0.60
C.small	rt_C.small	ノード共有 CPUのみ利用	5	0	30	180	0.20
資源タイプ	資源タイプ名	説明	割り当て物理 CPUコア数	割り当てGPU数	メモリ (GiB)	ローカルスト レージ (GB)	資源タイプ課金 係数
Full	rt_AF	ノード占有	72	8	480	3440	3.00
AG.small	rt_AG.small	ノード共有 GPU利用	9	1	60	390	0.50





# 実行スクリプトの作成

#### 実行するプログラムのコマンドを記述したスクリプトを端末で作成して、 ABCIへアップロードする







## 作成したスクリプトをABCIへアップロードして、改行コードを変更する







文字コード・改行コードを変換と変換の確認もできる

- ・ 改行コードがCR+LFまたはCRの場合:
   → 改行コードをLinux環境(LF)に変更し、sample.shで保存する
   <sup>インタラク</sup> ディブノード 側
   [aaa12345xx@es1 ~]\$ nkf -Lu ./Sample.sh.txt > sample.sh

```
インタラク
ティブノード [aaa12345xx@es1 ~]$ nkf -wd SAMPLESH.TXT > sample.sh
側
```

• 文字コードと改行コードを確認したい場合

```
インタラク
ティブノード
側
[aaa12345xx@es1 ~]$ nkf --guess sample.sh
sample.sh: UTF-8 (LF)
```



X

• 📁 • 🝸 •

# ジョブスクリプトのアップロード

#### - WinSCP (1/2) -

## インタラクティブノード上に新しいディレクトリを作る

 $\times$ 

\_

フォルダの作成

Sample

?

 $\times$ 

- 🧕 -



🔁 aaa12345xx - aaa12345xx@es - WinSCP



# ジョブスクリプトのアップロード

#### - WinSCP (2/2) -

## 作成したスクリプトをABCIにアップロードし、拡張子を変更する







#### バッチジョブの実行 \$ qsub –I リソースタイプ = 数量 –g グループ名 実行スクリプトのパス





# **実行したジョブの結果を確認** -- Spotサービス --

#### ジョブ終了後に出力されたファイルに実行結果がしるされれている







#### インタラクティブジョブの実行 \$ qrsh –I リソースタイプ = 数量 –g グループ名

コマンド例

インタラクティブ ノード側

参考: ABCI 2.0 User Guide -インタラクティブジョブ



# ジョブの実行状態の確認

#### コマンド書式

#### \$ qstat –(オプションコード)

オプションコード

#### -r ジョブのリソ−ス情報を表示します -j ジョブに関する追加情報を表示します

コマンド例 バッチジョブの場合	[aaa12345xx job-ID	<@es1]\$ <b>qsta</b> prior	<b>t</b> name user	state	submit/start at	queue	jclass slots ja-task-ID
	114535	0.25586	sample.sh	aaa12345xx r	01/01/2023 12:00:00	gpu@g0016	10
コマンド例 インタラクティブジョブ の場合	[aaa12345xx job-ID	k@g0009]\$ <b>qs</b> prior	<b>tat</b> name user	state	submit/start at	queue	jclass slots ja-task-ID
	114535	0.25586	QRLOGIN	aaa12345xx r	01/01/2023 12:00:00	gpu@g0016	10

参考: ABCI 2.0 User Guide - バッチジョブの状態の確認



# ジョブの実行の流れ

## ABCIでジョブの実行は実はシンプル。是非試してみましょう。

#### ①スクリプトファイルの作成

② スクリプトファイルのアップロード \$ scp -P 10022 ローカルのファイル名 aaa12345xx@localhost:./###/リモートの転送先ファイル名

③ 文字コード・改行コードの変更 [aaa12345xx@es1]\$ nkf -Lu ./Sample.sh.txt > sample.sh

実行権の付与

[aaa12345xx@es1]\$ chmod u+x ./sample.sh

④ ジョブの実行
 オプションでリソースタイプと
 グループ名を指定

[aaa12345xx@es1]\$ qsub -1 rt\_G.small=1 -g gaa54321 ./sample.sh

[aaa12345xx@es1]\$ qrsh -l rt\_G.small=1 -g gaa54321



# 参考リンク まとめ

- ABCI公式サイト (<u>https://abci.ai/ja/</u>)
- ABCI 2.0 User Guide (<u>https://docs.abci.ai/ja/</u>) ABCI 2.0の技術的詳細や利用方法について説明。
- WinSCP (<u>https://winscp.net</u>)



# A Bridging Cloud Infrastructure

https://abci.ai/