

オンライン講習会の手引き 「第5回 GPUミニキャンプ」

東京大学情報基盤センター
2022年7月

質問は下川辺まで：[shimokawabe\(at\)cc.u-tokyo.ac.jp](mailto:shimokawabe@cc.u-tokyo.ac.jp)

はじめに

- 東京大学情報基盤センター（以下、本センター）では2022年7月12日、19日に第183回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「第5回 GPUミニキャンプ」を開催します。
 - 本ミニキャンプでは、これからGPUを利用される方またはすでに利用されているが効率化を進めたい方、スパコンのGPUを利用したい方、を対象に、Wisteria/BDEC-01システムを活用した実践を行います。
 - 本ミニキャンプでは、参加者がコードやデータセットを持ち込み、GPUに関連した課題に対して、メンターからの助言を受けながら、その課題解決に取り組みます。
 - 本講習会は、ZoomおよびSlackを用いたオンライン講習会として実施します。
- 本資料は、オンライン講習会受講のための事前準備について記載します。
 - 本講習会においては、Wisteria/BDEC-01システムへログインできるようになっていることを前提とします。

お願い等

- ハンズオンのためのPC, Zoom及びスパコンへ接続するためのネットワーク環境は各受講者でご準備ください。
- PCは Windows/Microsoft Update, Apple Security Updateなどで最新のセキュリティアップデートを行ってください。
- 必ずウィルス対策ソフトウェアをインストールし, ウィルス検索を実行して問題がないことを事前に確認してから受講してください。
 - セキュリティ対策未実施の場合はオンライン講習会受講を認めません。
- OSは、Windows、Macどちらでも構いませんが、SSHを用いてセンターのスーパーコンピューターへ接続ができることが必要です（後述）。
- 演習の実施に当たり, 受講生にセンターのスーパーコンピューターを1月間利用できる無料アカウント（お試しアカウント）を発行します。

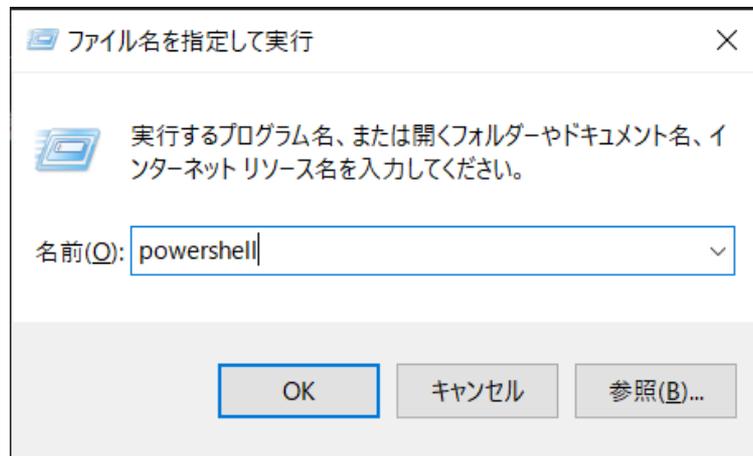
- **PC上のソフトウェア類の準備**
- スパコンへのログイン
- ログインしたら・・・
- 講習会で使うコミュニケーションツール (Zoom, Slack) の設定
- 東大情報基盤センターのスパコン

SSH環境の準備

- Mac/Linuxの方はTerminalからsshコマンドが実行できればOK
 - Macは「アプリケーション」→「ユーティリティ」→「ターミナル」
 - \$ sudo dnf install openssh-clients # RHEL系ディストリビューションの場合
 - \$ sudo apt install openssh-client # Debian系ディストリビューションの場合
- Windowsの方の場合，下記の選択肢があります
 - OpenSSHクライアントをインストールして，PowerShellから使用
 - 「Win+i」> アプリ > オプション機能 で，OpenSSHクライアントを追加（デフォルトで入っていなかった場合）
 - (SSHしたいだけであれば)この方法が一番簡単だと思われます
 - この資料では，この手順だけ説明します
 - WSLを使用（インストールに管理者権限が必要．簡単にLinuxを使う方法）
 - VirtualBox/VMware上に構築したLinuxを使用（中・上級者向け）
 - Cygwinを使用（管理者権限は不要だが，手順が煩雑）

Windows PowerShellの起動方法

1. [Windows] + r を入力し、
「ファイル名を指定して実行」
2. 名前とある欄に「powershell」と
入力し、[Enter]
(あるいは、「OK」をクリック)



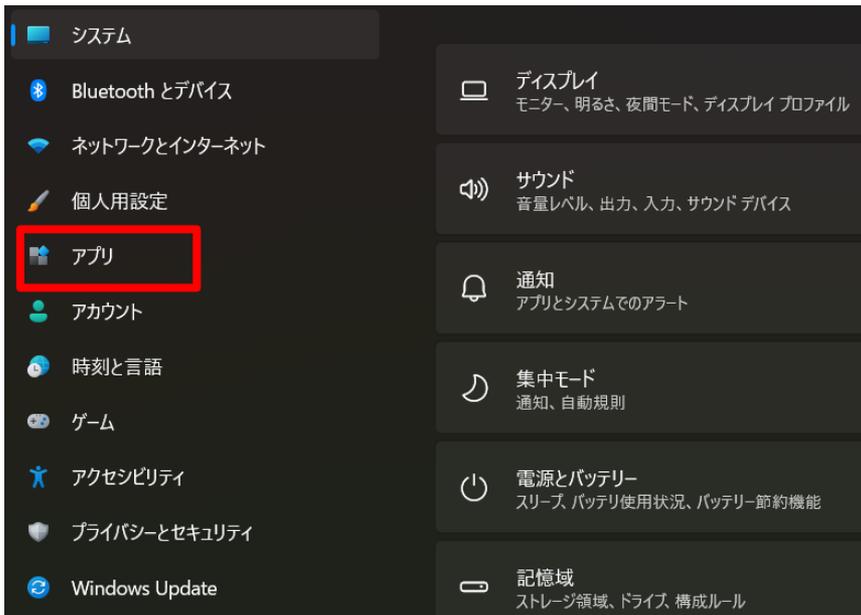
- 上記は手軽に起動する方法の一例
 - スタート画面にピン止めしておく、などとすると楽
- デフォルトで入っているバージョンは古いので、表示される画面にしたがってアップデートしておくことを推奨
 - アップデート後には、上記の「名前」欄には「pwsh」と入力すれば見つかる

- 以下では, Windowsに「OpenSSHクライアント」がインストール済みであるかを確認する方法と, (インストールされていなかった場合のために)インストールする方法を書いておきます
- おそらくはデフォルトでインストール済みなので, 後述のssh-keygenなどがうまく実行できなかつた際には, 以下を参照してください
- Mac/Linuxの方, WindowsでWSLやCygwinを使う方はスキップしてください
 - 12ページの内容から確認してください

OpenSSHクライアントの確認(1/4)

1. [Windows] + i で「Windowsの設定」を開く
2. 「アプリ」をクリック

Windows 11の例



Windows 10の例



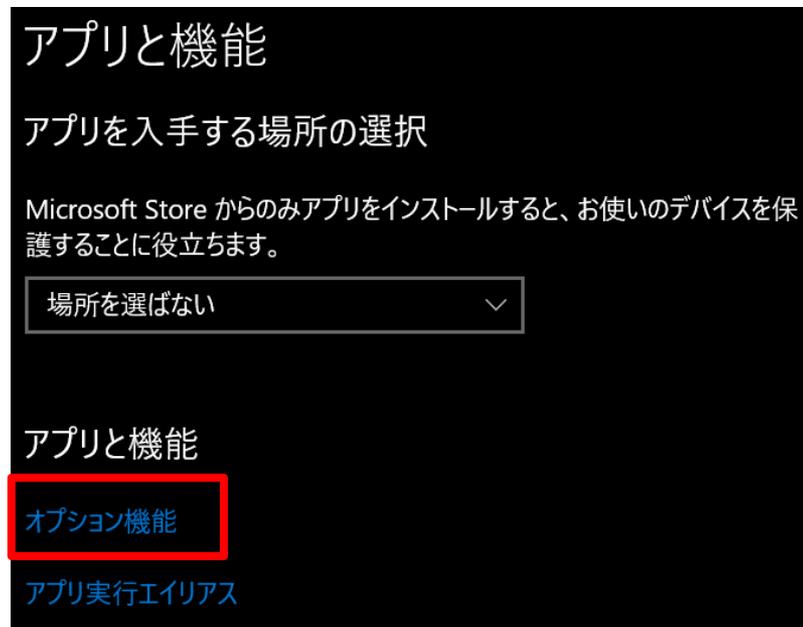
OpenSSHクライアントの確認(2/4)

- 「オプション機能」をクリック

Windows 11の例



Windows 10の例



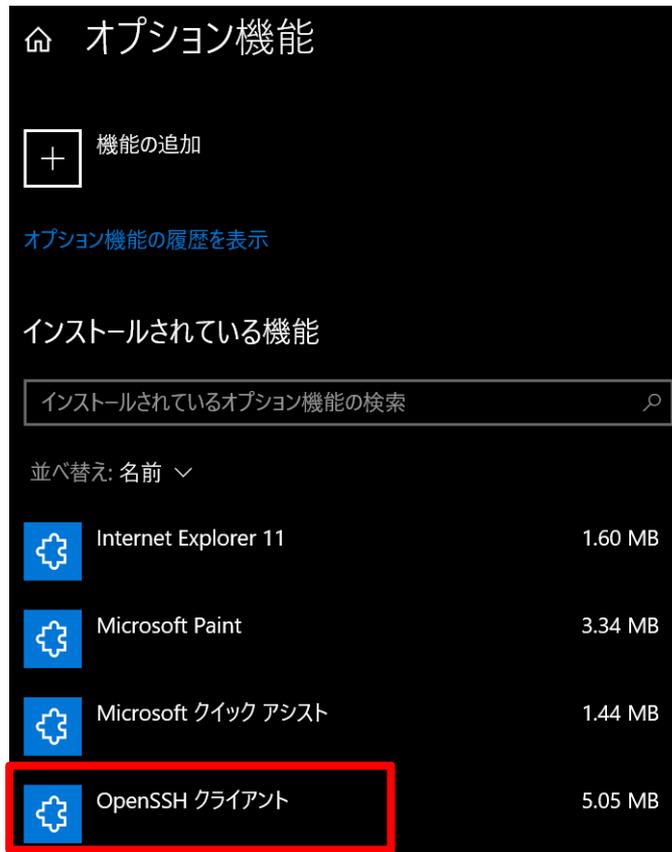
OpenSSHクライアントの確認(3/4)

- 「インストールされている機能」に「OpenSSHクライアント」が含まれていれば、何もしなくてOK
- 含まれていなかったら、「機能の追加」から「OpenSSHクライアント」をインストール
 - 注:「OpenSSHサーバー」は不要です
- 右側はWindows 11の例
 - Windows 10の例は次のページ



OpenSSHクライアントの確認(4/4)

- 「インストールされている機能」に「OpenSSHクライアント」が含まれていれば、何もしなくてOK
- 含まれていなかったら、「機能の追加」から「OpenSSHクライアント」をインストール
 - 注:「OpenSSHサーバー」は不要です
- 右側はWindows 10の例



- PC上のソフトウェア類の準備
- **スパコンへのログイン**
- ログインしたら・・・
- 講習会で使うコミュニケーションツール (Zoom, Slack) の設定
- 東大情報基盤センターのスパコン

スパコンへのログイン

- SSH公開鍵認証 (SSH Public Key Authentication, SSH=Secure Shell)に基づく
 - パスワード認証よりも安全, と言われている
- 手順
 - **Windows: Cygwinを立ち上げる, Mac・Unix: Terminal起動**
 - ①PC上で鍵 (秘密鍵, 公開鍵) を生成する
 - 秘密鍵, 公開鍵
 - **パスフレーズ (Passphrase)**: 鍵認証のためのパスワード
 - ②スパコンポータルサイトにログインする
 - センターから供給された**利用者ID (tVWXYZ)**と「初期パスワード」を使用
 - 本ミニキャンプでは、一般利用のIDも利用可 (ただし事前申告が必要)
 - ポータルサイトにログイン後, **パスワード (Password)** 変更を求められる, 字数, 使用文字等に色々規則があるので注意すること
 - ③スパコンポータルサイトに「公開鍵」を登録する
 - ④PCからsshによってスパコンにログインする

①PC上で鍵(秘密鍵, 公開鍵)を生成(1/3)

```
$ ssh-keygen -t rsa
```

```
Generating public/private rsa key pair.
```

```
Enter file in which to save the key (/home/user/.ssh/id_rsa):
```

Enter

```
Enter passphrase (empty for no passphrase): Your Favorite Passphrase
```

Enter

```
Enter same passphrase again: Same Passphrase
```

Enter

```
Your identification has been saved in /home/user/.ssh/id_rsa.
```

```
Your public key has been saved in /home/user/.ssh/id_rsa.pub.
```

```
The key fingerprint is:
```

```
SHA256:vt880+PTcscHkOyabvxGjeRsMWLAWds+ENsDcReNwKo nakajima@KNs-NEW-VAIO
```

```
The key's randomart image is:
```

```
+---[RSA 2048]---+
|                 |
|  . o=oo.o+      |
|   +  O... .     |
|    .+o+.        |
|   +oB.          |
|  So *o*         |
|   .E   B.o      |
|    .. = . o     |
|   .=oB o +     |
|   .+o+*O ..    |
|                 |
+-----[SHA256]-----+
```

操作手順

- ssh-keygen -t rsa <Enter>
- <Enter>
- **お好きなPassphrase** <Enter>
- **同じPassphrase** <Enter>

①PC上で鍵(秘密鍵, 公開鍵)を確認(2/3)

```
$ cd .ssh
```

```
$ ls
```

```
id_rsa
```

⇒秘密鍵 (Private Key)

```
id_rsa.pub
```

⇒公開鍵 (Public Key)

```
$ cat id_rsa.pub
```

```
ssh-rsa
```

```
AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQDa6InmOYYaCrwjQDukjiNEfdW8veUwJyZtEI3  
oDu0A28eey6p0wbtI7JB09xnI1707HG4yYvOM81+/n1AHy5tAfJly0dsPzjTgdTBLdg  
i3cSf5pWEY6U96yaEr0Ei8Wge1HkXrhcwUjGDVTzvT0Refe6zLdRziL/KNmmesSQfR5  
lsZ/ihsjMgFxFxGaKsHHq/IErCtHIIIf9V/Ds2yj6vkAaWH6asBn+ZsRiRFvwHPkYAnp  
/j3LY6b8Qfqg0p4WZRenh/HgySWTYIGi8x67VzMaUlm9q1K0QFMCaK2rivX1fmbwyWJ  
/vrWDqiek6YXoxLDu+GPeQ4CPvxJcZnqF9gf3 nakajima@KNs-NEW-VAIO
```

①公開鍵をコピー(3/3)

```
$ cd .ssh
```

```
$ ls
```

```
id_rsa  
id_rsa.pub
```

```
$ cat id_rsa.pub
```

操作手順

- `cat id_rsa.pub` <Enter>
- “ssh-rsa”にカーソルを合わせ
- 最後の行の”f3”までを選択して「Copy」によって記憶
- 最後の「nakajima@KNs-NEW-VAIO」まで含める。ここに漢字が含まれている場合は含めず、後で適当に付け足す。

```
ssh-rsa
```

```
AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQDa6Inm0YYaCrWjQDukjiNEfdW8veUwJyZtEI3oDu0A  
28eey6p0wbtI7JB09xnI1707HG4yYvOM81+/n1AHy5tAfJly0dsPzjTgdTBLdgi3cSf5pWEY  
6U96yaEr0Ei8Wge1HkXrhcwUjGDVTzvT0Refe6zLdRziL/KNmmesSQfR5lsZ/ihsjMgFxGaK  
sHHq/IErCtHIIIf9V/Ds2yj6vkAaWH6asBn+ZsRiRFvWHPkYAnp/j3LY6b8Qfqg0p4WZRen  
h/HgySWTYIGi8x67VzMaUlm9q1K0QFMCaK2rivX1fmbwyWJ/vrWDqiek6YXoxLDu+GPeQ4CP  
vxJcZnqF9gf3 nakajima@KNs-NEW-VAIO
```

②スパコンポータルサイトにログイン(1/3)

情報基盤センターから送付されたファイル

(教育利用)

Wisteria/BDEC-01 利用登録のお知らせ
Notification of Your Account of Supercomputer System (Wisteria/BDEC-01)

様
下記のとおり登録しましたのでお知らせします。

2021年5月20日
東京大学情報基盤センター長
Information Technology Center, The University of Tokyo

公印
省略

プロジェクト名称	お試しアカウント付き並列プログラミング講習会	プロジェクトコード Project code	gt00
利用期間	2022年7月 ~ 2022年8月		

利用者番号 User ID	tVWXYZ	初期パスワード※ Password	01234567
研究	情報基盤センター から送付された利 用者ID(tVWXYZ)		情報基盤センター から送付された初 期パスワード(8桁)

14:58
2020/04/12

システム情報・利用支援ポータルサイト

- Wisteria/BDEC-01 日本語
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/wisteria/service/>
 - <https://wisteria-www.cc.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/hpcportal.ja/index.cgi>
- Wisteria/BDEC-01 English
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/en/supercomputer/wisteria/service/>
 - <https://wisteria-www.cc.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/hpcportal.en/index.cgi>

②スパコンポータルサイトにログイン(2/3)

<https://wisteria-www.cc.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/hpcportal.ja/index.cgi>

Wisteria 利用支援ポータル

[English / Japanese]

■ ログイン

ログイン

ユーザ名とパスワードを入力して [ログイン] ボタンをクリックしてください。

ユーザ名:

パスワード:

ログイン

リセット

Java 情報基盤センターから
パス 送付された
- 動作 利用者ID (tVWXYZ)

- ・ Microsoft Edge バージョン 90 以上
- ・ Safari バージョン 14.1 以上
- ・ Firefox バージョン 88 以上
- ・ Google Chrome バージョン 90 以上

情報基盤センターから
送付された初期パスワード

②初期パスワードの変更(3/3)

Wisteria 利用支援ポータル

ログアウト

お知らせ

SSH公開鍵登録

メール転送設定

パスワード変更

トークン表示

ディスク使用量表示

プリポスト予約

ドキュメント閲覧

OSS

パスワード変更

本機能で変更可能なパスワードは、Wisteriaシステムの利用支援ポータル用パスワードです。

現在のパスワード	<input type="password"/>
新しいパスワード	<input type="password"/>
新しいパスワード(再入力)	<input type="password"/>
<input type="button" value="変更"/>	

情報基盤センターから
送付された初期パスワード

変更後のパスワードを
入力(2回)

パスワード規約

- 8文字以上の文字列を指定してください。
- 現在のパスワードと3文字以上異なる文字列を指定してください。
- 2世代前までのパスワードと異なる文字列を指定してください
- 1つ以上の英字小文字、1つ以上の英字大文字、1つ以上の数字、1つ以上の特殊文字を指定してください。
- 使用可能な特殊文字は以下の通りです。
空白、!、"、#、\$、%、&、'、(、)、*、+、,、-、.、/、:、;、<、=、>、?、@、[、\、]、^、_、`、{、|、}、~
- Linux の辞書に登録されている文字は使用できません。
- 全角文字は使用できません。

パスワード規約に注意

③ 公開鍵登録(id_rsa.pub) (1/3)

Wisteria 利用支援ポータル

ログアウト

お知らせ

SSH公開鍵登録

メール転送設定

パスワード変更

トークン表示

ディスク使用量表示

プリポスト予約

ドキュメント閲覧

OSS

SSH公開鍵登録

登録方式	<input checked="" type="radio"/> 直接入力
	<input type="radio"/> ファイルアップロード

ssh-rsa

```
AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQGDzF27f9DyXoBVX30uoCQS/Msu7a1GT5q6ah3QmTu8WIGksxiPewkLnXkY+qb6bCL/90L6CowJsDak3OXQ5Jvpgyr1rT3oOHvReEqHIDDX/a5M1f3WsGYkq4VlyjUQihebtUXt+JWp5DtrYu1LSUi7V2FzCGQ3oIWIMmjF3s+UQUVqE5xXT2oWiSD6/IViaBFClJozke9poZl7XDkRFFf9qr81oSSarMEuamf8WUTVqQVOe8wt7RdqJrHvVfP0oKGzOBRjUx5mGm+NQTAcmcTOD8zCro0nLe/OKb6/swSujDXQDCXyX6clmKSnmlWHfTkcV/3Jwp0s3Q9NfnjhbW3c61T2+KPyItSjtUnH2Ly/tu+hi9FGPnN2LfMd n7ZIM3GZTK2FqUMCuBh3sYLfSzktSwdljZ/IS+2Hj4nLaiT9aTNpwwfXoHMMjclPvKcKXksrRuAWE/RlhLP6F/20ecHEYT CXULH9Z3voP0CorAzj3Q3//+lw7gxZ8uVuCB5cZU= hanawa@hanamp2020.local
```

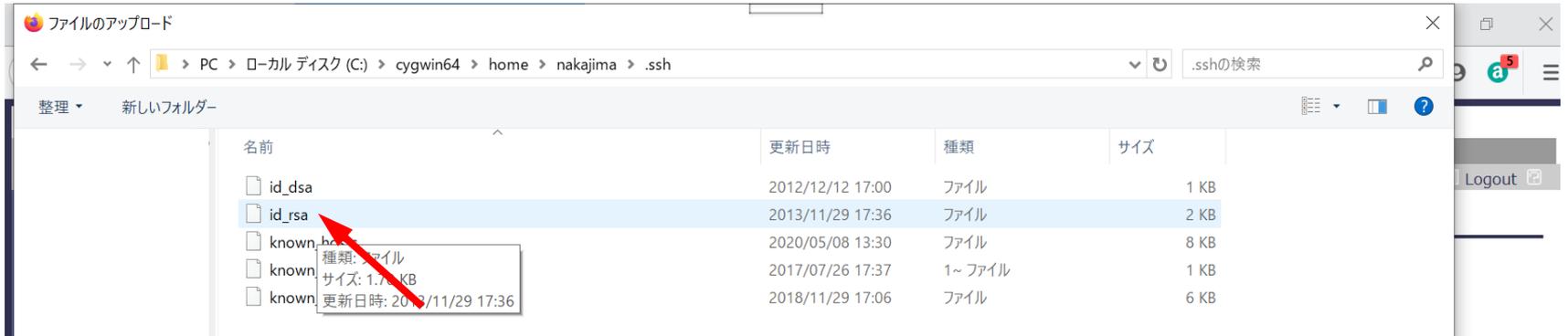
登録

公開鍵登録の際、以下の点にご注意

- ・改行文字が含まれていないこと。(
- ・ヘッダ(ssh-rsa、ecdsa-sha2-nis
- ・RSA公開鍵の場合、2048bit 以上
- ・ECDSA公開鍵の場合、256bit、3
- ・Ed25519公開鍵の場合、256bit
- ・DSA公開鍵を登録することはでき
- ・全角文字などの不正文字が含まれ

1. 「SSH公開鍵登録」を選択
2. 先ほどCopyした「id_rsa.pub」を貼り付ける
3. 「登録」をクリック

③ うまく行かない場合は(id_rsa.pub)を 直接アップロード(2/3)



名前	更新日時	種類	サイズ
id_dsa	2012/12/12 17:00	ファイル	1 KB
id_rsa	2013/11/29 17:36	ファイル	2 KB
known_hosts	2020/05/08 13:30	ファイル	8 KB
known_hosts	2017/07/26 17:37	1~ ファイル	1 KB
known_hosts	2018/11/29 17:06	ファイル	6 KB

¥cygwin64¥home¥XXXX¥.ssh¥id_rsa.pub

PCの設定によって鍵の場所は変わります(下記は主な置き場所)
Linuxの場合: /home/XXXX/.ssh/id_rsa.pub または ~/.ssh/id_rsa.pub
PowerShellの場合: C:¥Users¥XXXX¥.ssh¥id_rsa.pub
WSLの場合: ¥¥wsl.localhost¥OSname¥home¥XXXX¥.ssh¥id_rsa.pub

③ 公開鍵登録(id_rsa.pub) (3/3)

お知らせ

SSH公開鍵登録

メール転送設定

パスワード変更

トークン表示

ディスク使用量表示

プリポスト予約

ドキュメント閲覧

OSS

SSH公開鍵登録

公開鍵を登録しました。

登録されている公開鍵	hanawa@hanambp2020.local	ssh-rsa AAAAB3NzaC.....uVuCB5cZU=	表示	削除
------------	--------------------------	-----------------------------------	----	----

登録方式

直接入力

ファイルアップロード

4. ここを確認！

登録

公開鍵登録の際、以下の点にご注意ください。

- ・改行文字が含まれていないこと。(特に末尾に改行が含まれていないことに注意してください)
- ・ヘッダ(ssh-rsa, ecdsa-sha2-nistp256, ecdsa-sha2-nistp384, ecdsa-sha2-nistp521, ssh-ed25519)を先頭に付与していること。
- ・RSA公開鍵の場合、2048bit 以上で公開鍵を作成していること。
- ・ECDSA公開鍵の場合、256bit、384bitもしくは521bit で公開鍵を作成していること。
- ・Ed25519公開鍵の場合、256bit で公開鍵を作成していること。
- ・DSA公開鍵を登録することはできません。

④PCからログイン(1/2)

```
$ ssh tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp
```

Return

```
The authenticity of host 'wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp' can't be established.  
ECDSA key fingerprint is SHA256:/XXXXX ...
```

```
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])?
```

yes

Return

```
Warning: Permanently added 'wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp' to the list of known hosts.
```

```
Enter passphrase for key '/home/nakajima/.ssh/id_rsa':
```

Your Passphrase

Return

1. `ssh tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp` <Return>
2. `yes` <Return>
3. `鍵生成時に打ち込んだPassphrase` <Return>

④PCからログイン(1/2) (2回目以降)

```
$ ssh tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp
```

Return

```
Enter passphrase for key '/home/nakajima/.ssh/id_rsa':
```

Your Passphrase

Return

1. `ssh tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp` <Return>
2. `鍵生成時に打ち込んだPassphrase` <Return>

④PCからログイン(2/2)

Wisteria/BDEC-01 Information

Date: May. 28, 2021

Welcome to Wisteria/BDEC-01 system

* Operation Schedule

05/28(Fri) 22:00 - 06/09(Fri) 08:30	Normal Operation
06/09(Wed) 08:30 - 06/09(Wed) 17:30	HPC Challenge
06/09(Wed) 17:30 - 06/25(Fri) 09:00	Normal Operation
06/25(Fri) 09:00 - 06/25(Fri) 22:00	System Maintenance
06/25(Fri) 22:00 -	Normal Operation

ログインに成功したら、
今後のメンテナンス
のスケジュールなどが
表示される

For more information about this service, see
<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/schedule.php>

* How to use

Users Guide can be found at the User Portal (<https://wisteria-www.cc.u-tokyo.ac.jp/>).

If you have any questions, please refer to the following URL and contact us:

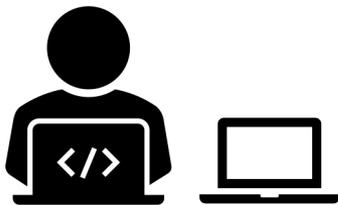
<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supports/contact/>

Last login: Sat May 29 21:35:15 2021 from 133.11.59.131

[tVWXYZ@wisteria01 ~]\$

SSH公開鍵認証の手順(1/4)

①PC上での秘密鍵・公開鍵作成



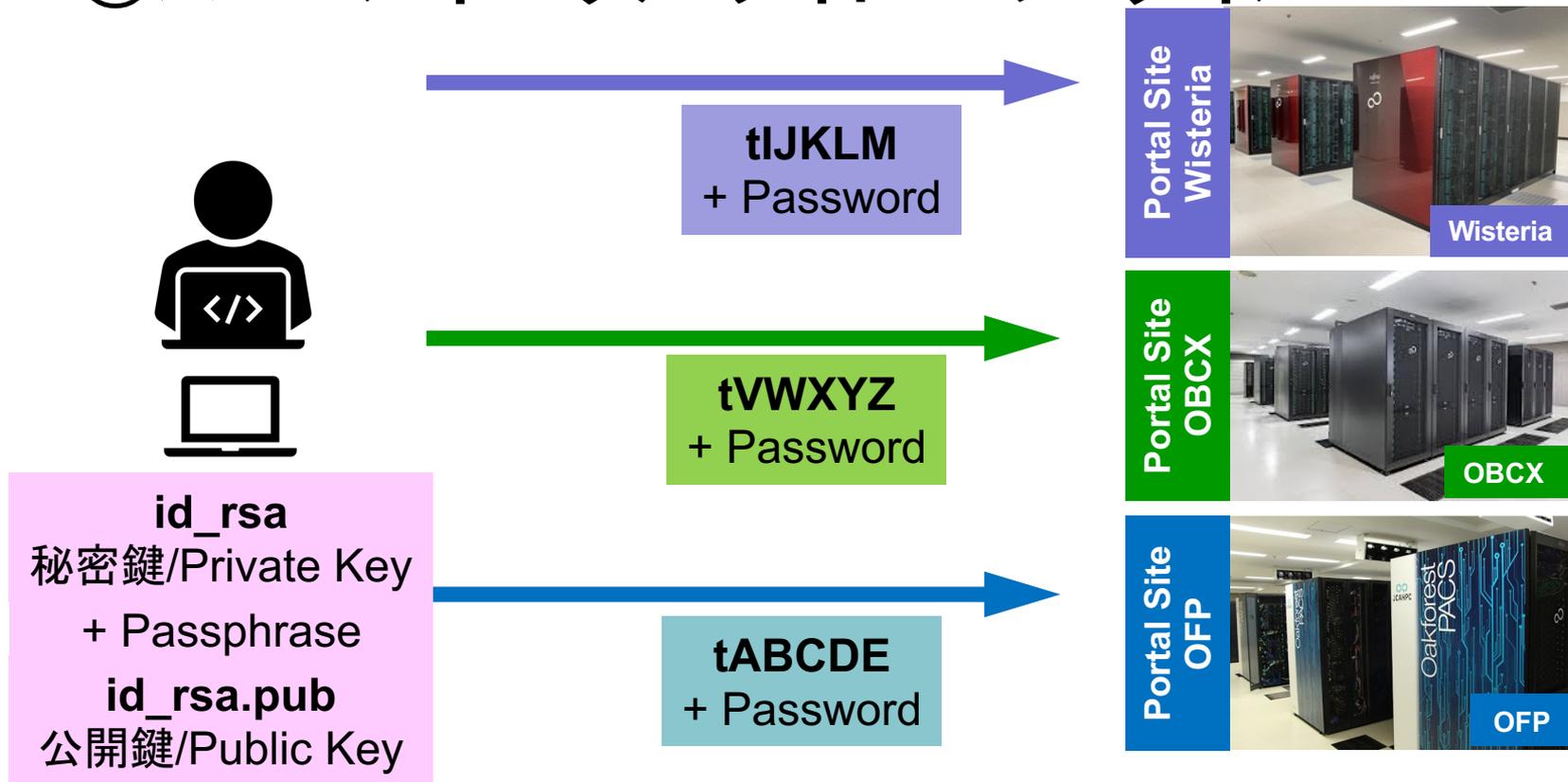
```
$> ssh-keygen -t rsa
```

id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase
id_rsa.pub
公開鍵/Public Key



SSH公開鍵認証の手順(2/4)

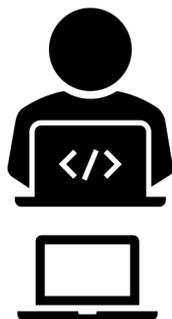
②スパコンポータルサイトへのログイン



SSH公開鍵認証の手順(3/4)

③公開鍵(id_rsa.pub)の登録

同じ公開鍵を複数のスパコンに登録可能

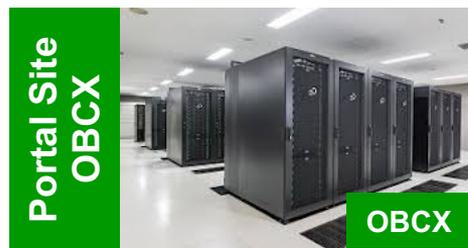


id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase

id_rsa.pub
公開鍵/Public Key

id_rsa.pub
公開鍵/Public Key

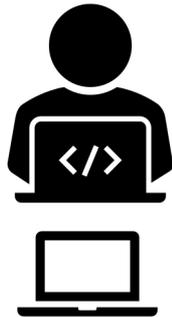
id_rsa.pub
公開鍵/Public Key



SSH公開鍵認証の手順(3/4)

③公開鍵(id_rsa.pub)の登録

同じ公開鍵を複数のスパコンに登録可能



id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase



Portal Site
Wisteria

id_rsa.pub
公開鍵/Public Key



Wisteria



Portal Site
OBCX

id_rsa.pub
公開鍵/Public Key



OBCX



Portal Site
OFP

id_rsa.pub
公開鍵/Public Key



OFP

SSH Public Key Authentication

SSH公開鍵認証

SSH= Secure Shell

- **id_rsa**

- Private Key (秘密鍵) : PC上
- 文字通り「秘密」にしておくこと
 - 他の人に送ってはいけない
 - 基本的には作成した場所からコピーしたり移動することもしないこと

- **id_rsa.pub**

- Public Key (公開鍵) : スパコン上
- コピー可能, 他の人にe-mailで送ることも可能

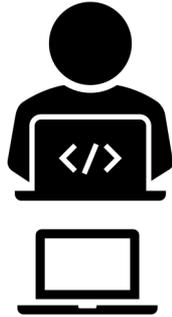
- **もし複数のPCからスパコンにログインする場合は, 各PCごとに「公開鍵・秘密鍵」のペアをssh-keygenによって作成**

- **各スパコンに複数の公開鍵を登録することは可能**
- **スパコン上の公開鍵のうちの一つがPC上の「秘密鍵+Passphrase」とマッチすると確認されるとログインできる**

SSH公開鍵認証の手順(4/4)

④PCからスパコンへのログイン

秘密鍵(id_rsa) + Passphrase



id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase



id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase



id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase



Portal Site
Wisteria

id_rsa.pub
公開鍵/Public Key



Portal Site
OBCX

id_rsa.pub
公開鍵/Public Key



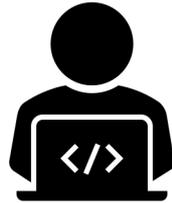
Portal Site
OFF

id_rsa.pub
公開鍵/Public Key



複数のPCからスパコンへログインする場合には各PCで「公開鍵・秘密鍵」のペア作成

```
$> ssh-keygen -t rsa
```



id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase
id_rsa.pub
公開鍵/Public Key

id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase
id_rsa.pub
公開鍵/Public Key

Portal Site Wisteria		id_rsa.pub 公開鍵/Public Key
Portal Site OBCX		id_rsa.pub 公開鍵/Public Key
Portal Site OFP		id_rsa.pub 公開鍵/Public Key

スパコンには複数の公開鍵を登録できる

Oakbridge-CX 利用支援ポータル

https://obcx-www.cc.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/hpcportal_uja/index.cgi

Oakbridge-CX 利用支援ポータル

お知らせ

SSH公開鍵登録

メール転送設定

パスワード変更

トークン表示

ディスク使用量表示

アプリポスト予約

ドキュメント閲覧

OSS

SSH公開鍵登録

公開鍵を登録しました。

登録されている公開鍵	ssh-rsa AAAAB3NzaC.....JcZnqF9gf3	表示	削除
	ssh-rsa AAAAB3NzaC.....pWGVie6w==	表示	削除

登録方式

直接入力

ファイルアップロード

ページ内検索

すべて強調表示(A) 大文字/小文字を区別(C) 発音区別符号を区別(I) 単語単位(W)

Copyright 2019 FUJITSU LIMITED

22:36
2020/04/15

スパコンには複数の公開鍵を登録できる

```
$ cd .ssh  
$ ls authorized_keys
```

```
authorized_keys
```

```
$ cat authorized_keys
```

```
ssh-rsa
```

```
HGCAB3NzaC1yc2EAAAABIwAAAQEA1r0Hr8M1JIJB02n9S0GQm0xzGCwh3PpcJo7Z8oDr6HCAXhbKz  
HA0ibRMJFCwDJCRGNJlYiHEYHWzouuXGNa9teso7aXYkq2Pxb076C60ZCPoLqf/jQRqnUSnjHJ4Ug  
mDdlQWaAks+q/2Ex0wjBB6GZmaHGijTxim0FGiM1DI780HkHC8pFzjvP2kT9yRvykv0Vv1G10VYi+  
5CawYfuR0iRBjfUS47RS0lCzjNP20pY057DUCf0v+/8B1+11wilbjKQHjuNp5Xuc1FfFdGaxfJchD  
/sB5sRxtYfz80xzwGmN8pVecpUjd//xAqdYYHmLAKUE2oH8MnBIRybpWGVie6w64
```

```
ssh-rsa
```

```
AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQDA6InmOYYaCrWjQDukjiNEfdW8veUwJyZtEI3oDu0A28eey  
6p0wbtI7JB09xnI1707HG4yYvOM81+/n1AHy5tAfJly0dsPzjTgdTBLdgi3cSf5pWEY6U96yaEr0E  
i8Wge1HkXrhcwUjGDVTzvT0Refe6zLdRziL/KNmmesSQfR5lsZ/ihsjMgFxFGaKsHHq/IErCtHIIIf  
9V/Ds2yj6vkAaWH6asBn+ZsRiRFvwHPkYAnp/j3LY6b8Qfqq0p4WZRenh/HgySWTYIGi8x67VzMa  
Ulm9q1K0QFMCaK2rivX1fmbwyWJ/vrWDqiek6YXoxLDu+GPeQ4CPvxJcZnqF9gf3
```

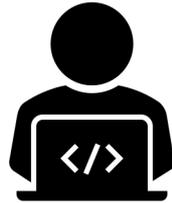
```
$ cp authorized_keys tmp
```

```
$ cat tmp new_public.key > authorized_keys
```

.ssh/authorized_keysには登録された公開鍵が格納されている。このファイルの後ろに新たな公開鍵(new_public.key)を付け加えることもできる。

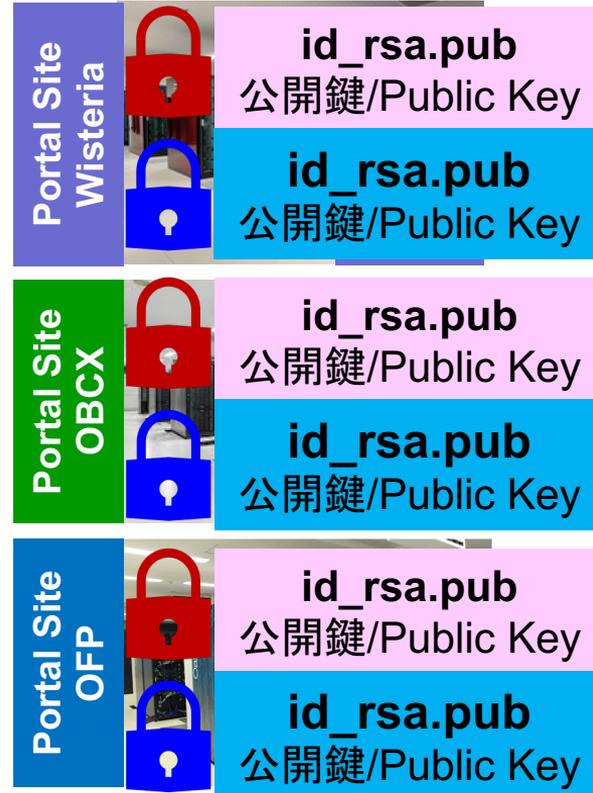
各スパコンに複数の鍵を登録する

```
$> ssh-keygen -t rsa
```



id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase
id_rsa.pub
公開鍵/Public Key

id_rsa
秘密鍵/Private Key
+ Passphrase
id_rsa.pub
公開鍵/Public Key



- PC上のソフトウェア類の準備
- スパコンへのログイン
- ログインしたら・・・
- 講習会で使うコミュニケーションツール (Zoom, Slack)の設定
- 東大情報基盤センターのスパコン

PCからログイン

```
$ ssh tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp
```

```
Enter passphrase for key '/home/user/.ssh/id_rsa: Your Passphrase
```

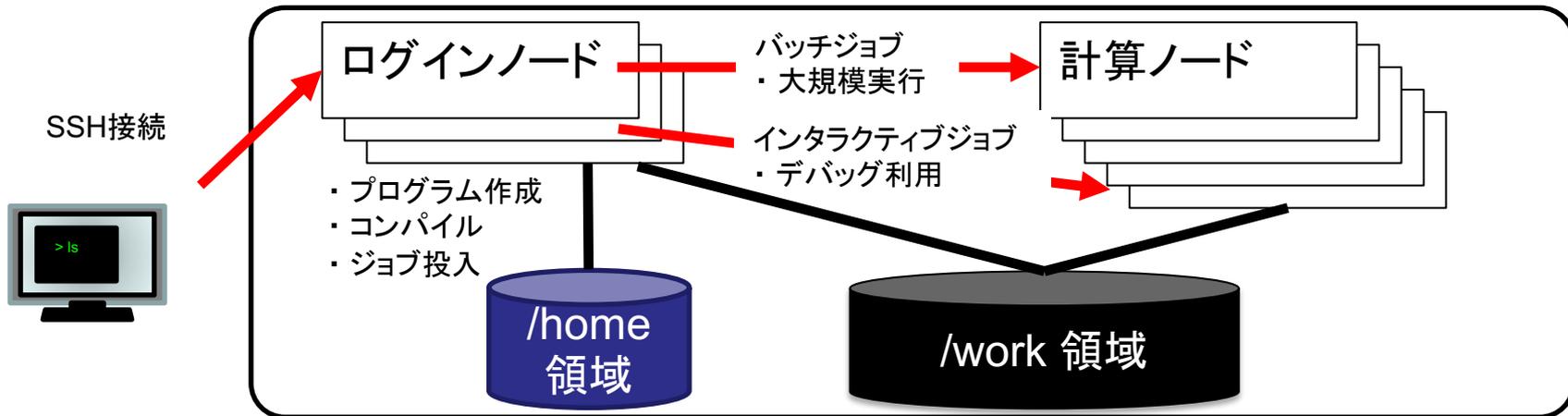
Enter

1. `ssh tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp` <Enter>
2. **鍵生成時に打ち込んだPassphrase** <Enter>

ログインノードと計算ノード

Wisteria は主にログインノードと計算ノードから構成されています。

- ログインノード: プログラム作成、コンパイル、ジョブ投入
- 計算ノード: ユーザプログラムを実行
 - バッチジョブ実行: バッチジョブシステムに処理を依頼して実行する方法。スパコン環境で一般的。実行処理をスクリプトで指示。長時間、大規模実行。
 - インタラクティブジョブ実行: PCでの実行のように、コマンド入力に対話的に実行する方法。デバッグ用、短時間、数ノード実行。
- /home はログインノードからのみ参照できます。/work はログインノードと計算ノード両方から参照できます。基本的には /work で作業します。



ログインしたら

```
$ pwd
```

```
/home/tVWXYZ
```

```
$ cd /work/gt00/tVWXYZ
```

```
$ pwd
```

```
/work/gt00/tVWXYZ
```

```
$ cd
```

```
$ pwd
```

```
/home/tVWXYZ
```

1. ログインしたら「/home/tVWXYZ」に入る
2. /homeは容量が少ないので「/work/gt00/tVWXYZ」に移動すること
3. 「cd」でホームに戻れます

チーム専用ディレクトリ

- 本ミニキャンプでは、個人利用の /work/gt00/tVWXYZ ディレクトリの他に、チーム専用のディレクトリが利用できます。チームで共有するコードやデータなどはこちらに転送ください。
- チーム専用ディレクトリへは、同一チームのメンバーの講習会アカウントと一般アカウント(事前申告があった場合のみ)、メンターのアカウントがアクセスできます。
- チーム専用ディレクトリは、講習会の受付番号が **k22-10-183-xx** のとき、以下となります。
 - /work/gt00/**GROUP_xx**

Copy: PC to Wisteria

```
$ scp ./a.dat tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:
```

PC上のCurrent Directoryに例えば「a.dat」というファイルがあるとき、「a.dat」をWisteriaのホームディレクトリ(/home/tVWXYZ)の下にコピーする

```
$ scp ./a.dat tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:/work/gt00/tVWXYZ/test/
```

PC上のCurrent Directoryに例えば「a.dat」というファイルがあるとき、「a.dat」をWisteria上のディレクトリ「/work/gt00/tVWXYZ/test」の下にコピーする

```
$ scp -r ./testL tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:
```

PC上のCurrent Directory下に例えば「testL」というディレクトリがあるとき、「testL」及びその中身をWisteriaのホームディレクトリ(/home/tVWXYZ)の下にコピーする

```
$ scp -r ./testL tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:/work/gt00/tVWXYZ/test
```

PC上のCurrent Directory下に例えば「testL」というディレクトリがあるとき、「testL」及びその中身をWisteria上のディレクトリ「/work/gt00/tVWXYZ/test」の下にコピーする

Copy: Wisteria to PC

```
$ scp tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:~/a.dat ./
```

Wisteriaのホームディレクトリ(/home/tVWXYZ)下に例えば「a.dat」があるとき、PC上のCurrent Directory下に「a.dat」をコピーする

```
$ scp tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:/work/gt00/tVWXYZ/test/a.dat ./
```

Wisteria上にディレクトリ「/work/gt00/tVWXYZ/test/」があり、その中に「a.dat」があるとき、「a.dat」をPC上のCurrent Directoryにコピーする

```
$ scp -r tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:~/L1 ./
```

Wisteriaのホームディレクトリ(/home/tVWXYZ)下にディレクトリ「L1」があるとき、「L1」とその中身をPC上のCurrent Directoryにコピーする

```
$ scp -r tVWXYZ@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:/work/gt00/tVWXYZ/test/L1 ./
```

Wisteria上のディレクトリ「/work/gt00/tVWXYZ/test/L1」があるとき、「L1」とその中身をPC上のCurrent Directoryにコピーする

ポータルサイトでのマニュアル等閲覧(1/2)

Wisteria 利用支援ポータル

Wisteria 利用支援ポータル

グループ

お知らせ

SSH公開鍵登録

メール転送設定

パスワード変更

トークン表示

ディスク使用量表示

プリポスト予約

ドキュメント閲覧

OSS

ドキュメント閲覧の利用について

Wisteria マニュアルの Web 閲覧サービスを利用するには、以下の禁止事項を遵守していただきます。

- 核兵器又は生物化学兵器及びこれらを運搬するためのミサイル等の大量破壊兵器の開発、設計、製造、保管及び使用等の目的に利用しない。
- スーパーコンピュータの利用が認められた利用者本人のみが利用し、他者には利用させない。
- 本マニュアルの情報（印刷、コピーしたものを含む）を、利用者以外に開示または提供しない。
- 当センターが上記条項の違反、その他不正使用を検知した場合、当センターは利用者の Web 閲覧サービスの利用を直ちに停止することができる。また、利用者はこれに対して一切異議を唱えない。

上記禁止事項を

遵守する

ポータルサイトでのマニュアル等閲覧(2/2)

Wisteria 利用支援ポータル

wisteria-www.cc.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/hpcportal_gm.ja/index.cgi

Wisteria 利用支援ポータル

- お知らせ
- SSH公開鍵登録
- メール転送設定
- パスワード変更
- トークン表示
- ディスク使用量表示
- アプリポスト予約
- ドキュメント閲覧
- OSS

Wisteria/BDEC-01 利用手引書

ドキュメント名	言語	最新更新日
Wisteria/BDEC-01システム利用手引書	 日本語	2021/05/28

製品マニュアル

FUJITSU Software Technical Computing Suite

ドキュメント名	言語	最新更新日
Fortran文法書	 日本語  英語	2021/5/13
Fortran使用手引書	 日本語  英語	2021/5/13
Fortran使用手引書 別冊COARRAY	 日本語  英語	2021/5/13
C言語使用手引書	 日本語  英語	2021/5/13
C++言語使用手引書	 日本語  英語	2021/5/13



ライブラリのインストールなど

- 個人利用するライブラリなどは、計算ノードから参照できるように **/work 以下のディレクトリ (/work/gt00/t/VWXYZ)** にインストールしてください。
- コンパイルに必要なシステムにインストール済みのライブラリは事前に module load してください。プログラム実行時にもそれらを module load する必要があります。
- ライブラリはログインノードでコンパイルして構いません。ただし、ログインノードは他ユーザと共有して利用されているため、コンパイルやファイル表示・編集などを除いてプログラムの実行は禁止されていますので、ご注意ください。
- Python利用者で必要なモジュールを PyPIでインストールする(pip コマンドを使う)場合は、事前に必要なモジュールを module load して、いくつかオプションを与えて pip install する必要があります。詳細は下記などを参照してください。この他に Anaconda や miniconda を使うこともできます。

– <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/public/VOL21/No4/11.201907python.pdf>

- PC上のソフトウェア類の準備
- スパコンへのログイン
- ログインしたら・・・
- **講習会で使うコミュニケーションツール (Zoom, Slack)の設定**
- 東大情報基盤センターのスパコン

Zoomの準備

- ダウンロード:
https://zoom.us/download#client_4meeting
- クライアントを事前にインストールしてください。
 - 今回、各自のZoomアカウントを作る必要はありません。
- インストール済みの方は、必ず最新バージョンに更新してください。
 - 7/4 現在、5.11.1
 - **バージョン5でないと接続できません!!**
- 使い方:
https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp/zoom/how_to_use

Slackの登録

- 質疑応答には、Slackを使います。
- 本ミニキャンプでは、申込時に登録されたメールアドレスに対して、ミニキャンプ用のSlack ワークスペースへ招待致します。
- 申込時と異なるメールアドレスを登録したい場合は、ご相談ください。
- チャンネルは、
 - 「第5回 GPUミニキャンプ」は、[utokyo-20220712](#)を利用します。

- PC上のソフトウェア類の準備
- スパコンへのログイン
- ログインしたら・・・
- 講習会で使うコミュニケーションツール (Zoom, Slack)の設定
- **東大情報基盤センターのスパコン**



**Wisteria
BDEC-01**

Platform for Integration of (S+D+L)
Big Data & Extreme Computing

Shared File System (SFS)
25.8 PB, 500 GB/s

Simulation Nodes:

Odyssey

Fujitsu/Arm A64FX
25.9PF, 7.8 PB/s

2.0 TB/s

Data/Learning Nodes: Aquarius

Intel Ice Lake + NVIDIA A100
7.20 PF, 578.2 TB/s

800 Gbps

Fast File System (FFS)
1 PB, 1.0 TB/s

External Resources



External Network



External Resources



**Wisteria
BDEC-01**



**Wisteria
BDEC-01**

Simulation Nodes
(Odyssey)

Data/Learning Nodes
(Aquarius)



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



東京大学情報基盤センター
INFORMATION TECHNOLOGY CENTER, THE UNIVERSITY OF TOKYO

Reedbush (HPE, Intel BDW + NVIDIA P100 (Pascal))

- データ解析・シミュレーション融合スーパーコンピュータ
- 2016年7月～2021年11月末(引退)
- 東大ITC初のGPUクラスタ, ピーク性能3.36 PF

Oakforest-PACS (OFP) (Fujitsu, Intel Xeon Phi (KNL))

- JCAHPC (筑波大CCS・東大ITC), 2016年10月～2022年3月末(予定)
- 25 PF, #39 in 58th TOP 500 (November 2021)

Oakbridge-CX (OBCX) (Fujitsu, Intel Xeon CLX)

- 2019年7月～2023年6月末(予定)
- 6.61 PF, #110 in 58th TOP500-June 2023 (Plan)



Wisteria/BDEC-01 (Fujitsu)

- シミュレーションノード群(Odyssey) : A64FX (#17)
- データ・学習ノード群(Aquarius) : Intel Icelake+NVIDIA A100) (#106)
- 33.1 PF, #13 in 57th TOP 500, 2021年5月14日運用開始
- 「計算・データ・学習(S+D+L)」融合のためのプラットフォーム
- 革新的ソフトウェア基盤「h3-Open-BDEC」
(科研費基盤(S) 2019年度～2023年度)



Reedbush



Oakforest-PACS

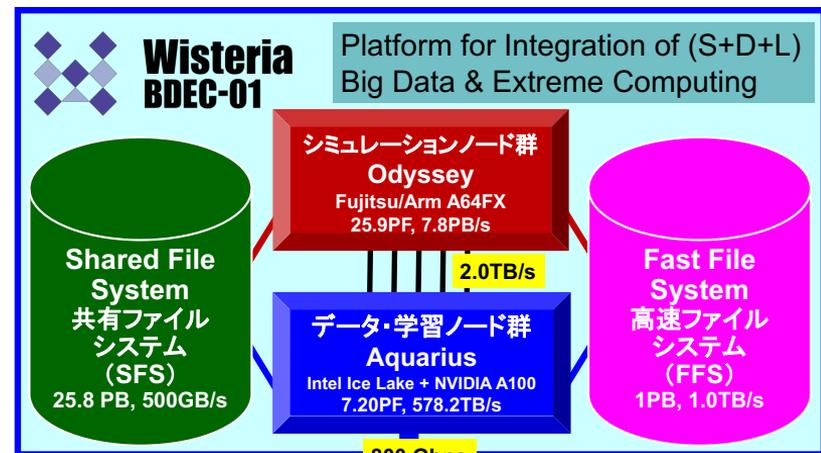


Oakbridge-CX

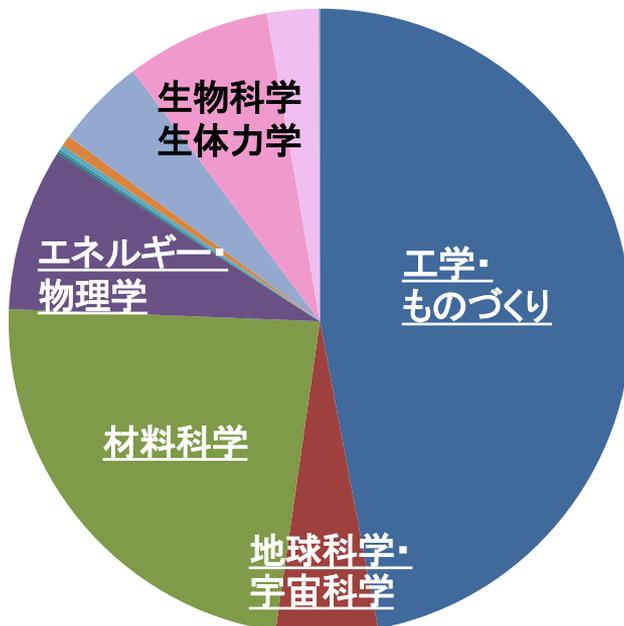
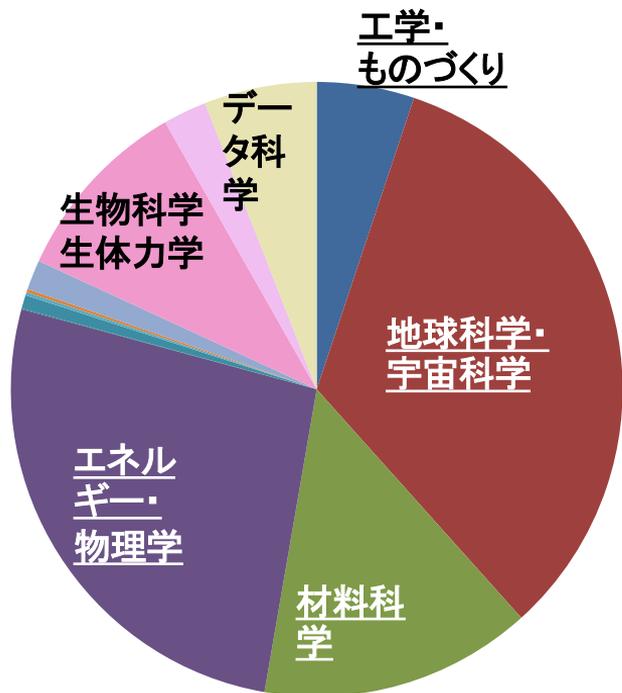
Wisteria/BDEC-01

- 2021年5月14日運用開始
 - 東京大学柏Ⅱキャンパス
- 33.1 PF, 8.38 PB/sec., **富士通製**
 - ~4.5 MVA(空調込み), ~360m²
- Hierarchical, Hybrid, Heterogeneous (h3)
- **2種類のノード群**
 - シミュレーションノード群 (S, SIM): **Odyssey**
 - 従来のスパコン
 - Fujitsu PRIMEHPC FX1000 (A64FX), 25.9 PF
 - 7,680ノード(368,640コア), 20ラック, Tofu-D
 - データ・学習ノード群 (D/L, DL): **Aquarius**
 - データ解析, 機械学習
 - Intel Xeon Ice Lake + NVIDIA A100, 7.2 PF
 - 45ノード(Ice Lake:90基, A100:360基), IB-HDR
 - 一部は外部リソース(ストレージ, サーバー, センサーネットワーク他)に直接接続
- ファイルシステム: 共有(大容量) + 高速

BDEC:「計算・データ・学習(S+D+L)」
融合のためのプラットフォーム
(Big Data & Extreme Computing)



研究分野別利用CPU時間割合(2020年度)

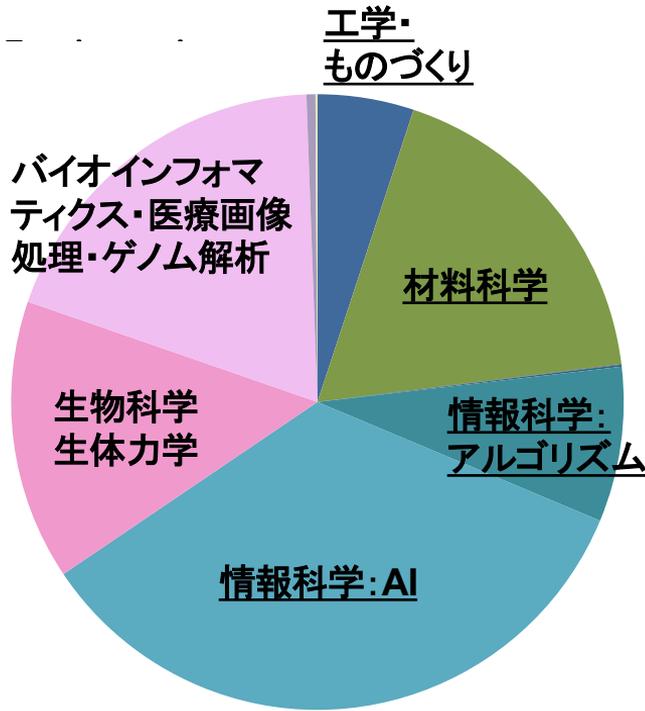
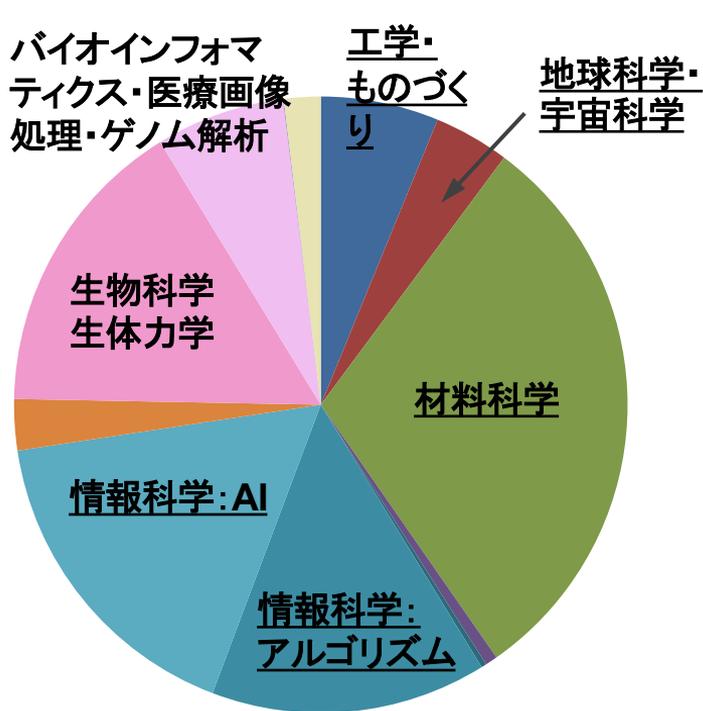


- 工学・ものづくり
- 地球科学・宇宙科学
- 材料科学
- エネルギー・物理学
- 情報科学: システム
- 情報科学: アルゴリズム
- 情報科学: AI
- 教育
- 産業利用
- 生物科学・生体力学
- バイオインフォマティクス
- 社会科学・経済学
- データ科学・データ同化

メインコアクラスター
Intel Xeon Phi
(Oakforest-PACS)

マルチコアクラスター
Intel CLX
(Oakbridge-CX)

研究分野別利用CPU時間割合(2020年度)



- 工学・ものづくり
- 地球科学・宇宙科学
- 材料科学
- エネルギー・物理学
- 情報科学: システム
- 情報科学: アルゴリズム
- 情報科学: AI
- 教育
- 産業利用
- 生物科学・生体力学
- バイオインフォマティクス
- 社会科学・経済学
- データ科学・データ同化

GPUクラスタ (2GPUs/node)
Intel BDW + NVIDIA P100
(Reedbush-H)

GPUクラスタ (4GPUs/node)
Intel BDW + NVIDIA P100
(Reedbush-L)

YouTubeチャンネルのご紹介



Wisteria
BDEC-01

研究事例紹介や、セミナー・講習会の録画などをご覧になれます。

- 「東京大学情報基盤センター」チャンネル

<https://www.youtube.com/channel/UC2CHaGp1AO-vqRIV7wmU0-w>

- Wisteria/BDEC-01システム紹介

https://www.youtube.com/watch?v=SXjYtatz0-4&list=PLobjSv_ny85IW03OAPUJ9DWJoHhNiQgvY&index=3&t=104s

- 第10回JCAHPCセミナー

https://www.youtube.com/playlist?list=PLobjSv_ny85mfPTuCC2i7r_sPQYKZvy2e

- 柏キャンパス一般公開

https://www.youtube.com/playlist?list=PLobjSv_ny85kr1lg2m-bUiMC2a9W6k53u
<https://www.youtube.com/watch?v=q-0QtU7Ops4&t=116s>

- JCAHPCセミナー:「人類と地球を護るスーパーコンピューティング」

https://www.youtube.com/playlist?list=PLobjSv_ny85l-z-VJCy690ZjIAA04xCRA

- お試しアカウントつき講習会

https://www.youtube.com/playlist?list=PLobjSv_ny85kXY2Mtnhn1k7pM-epQaD2y