

VPN + KVM によるせいめいリモート観測

2021/ 8/11 せいめいユーザーズミーティング

国立天文台ハワイ観測所岡山分室

田實晃人

- せいめい望遠鏡の制御室にある観測用端末の操作をリモート環境からおこなえるようにした
- そのリモート機能をどのようにオープンしていくか？

望遠鏡 + 観測装置 + 監視カメラ...



観測用端末 x3

Linux Linux Win10



USB + HDMI

キー・マウス・映像・音声
(+データ)

KVM x3

電源

リモート電源
スイッチ



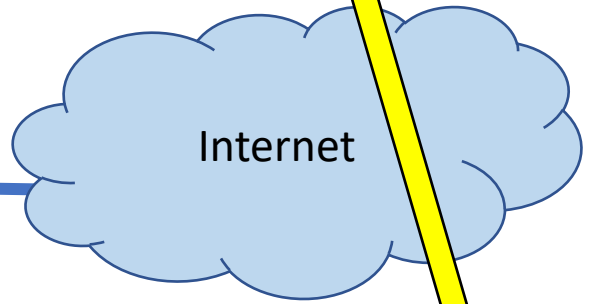
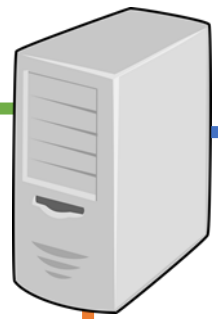
radius サーバー
(ユーザー管理)

リモート観測LAN
192.168.100.0/24

VPN ルーター

装置LAN
192.168.1.0/24

岡山天文台内
サーバー



Internet

リモート
ユーザー

KUINS-III
(京大校内LAN)

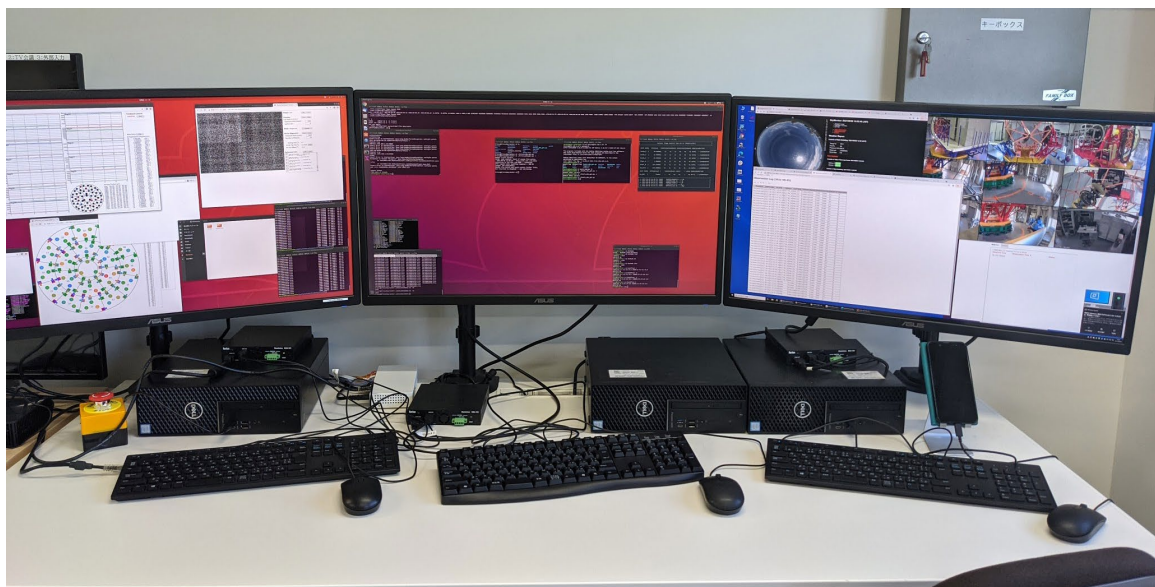
KUINS-II (グローバルIP)

せいめいリモート接続概略図

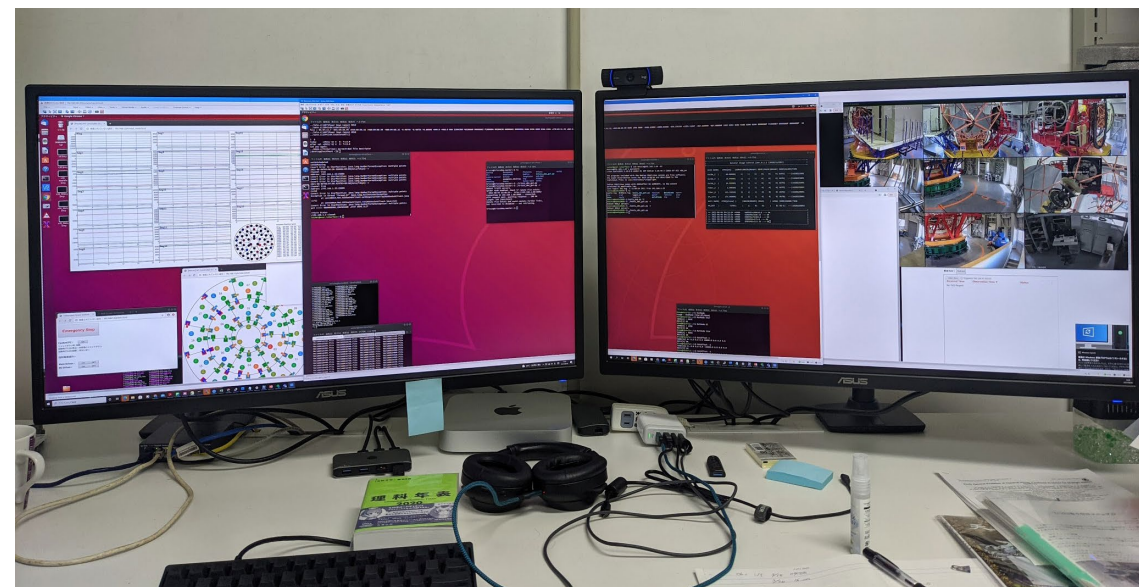
基本的な使い方

- アカウント・接続情報をもらったうえでOS標準(Win10 or macOS)のVPN設定をおこなう
特殊なソフトウェアはいらない
- VPN接続をおこない、ブラウザから各KVMへアクセスする
単なる端末なのでウィンドウレイアウト(特にブラウザベースのソフトなど)は工夫次第

せいめい望遠鏡制御室 (4kディスプレイ x3)



リモート環境 (例: 4kディスプレイ x2)



リモート環境に必要な物

- **4kディスプレイ** が接続されたWin10 or macOS PC
必須ではないが、1台はあった方が操作はしやすい
4kよりも小さい場合はスクロール or 縮小表示することになる

■ 高速・安定したネットワーク環境

- 日本語キーボード
でなくてもよいが観測用端末は日本語KBなので注意

OS標準のVPNクライアントを使用するのでソフトウェアは特に必要ない

リモート観測テスト

- S21Aの後半(6月)に共同利用観測の補填時間(Akiyama et al., Isobe et al.)および TriCCS試験観測でリモート観測のテストをおこなった

天文台職員：観測制御室(全夜)

リモート観測者：自宅 (or 研究室)

- 基本的に操作はリモートでおこなっていただいた(非4k環境)が、**特に問題は生じなかった**

観測後、KVMのリモートUSBドライブ経由でのデータ受け渡しで少々トラブルがあった

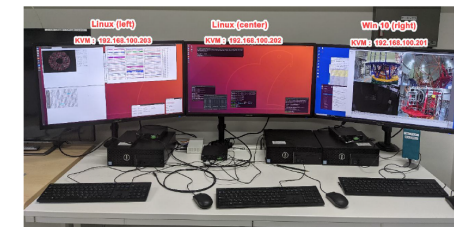
- 観測にさきだって接続マニュアルを整備

機能としては準備完了

せいめい望遠鏡リモート観測の手引き

2021.6.3 田實晃人 (国立天文台ハワイ観測所岡山分室)

このマニュアルは京都大学岡山天文台せいめい望遠鏡において天文台の外からリモートで観測をおこなうための手引きです。具体的には VPN を用いて観測所内部のネットワークに接続し、KVM over IP にて観測制御室にある「インターフェース PC」を操作することになります。



制御室のインターフェース PC：右側から Win10 (right), Linux (center), Linux (left).

2021年5月現在、完全リモート(せいめい望遠鏡制御室に人がいない状態でリモート環境のみで望遠鏡を操作すること)はできないので注意すること。

1) ユーザー側に必要な環境

PC	KVM 画面を表示するための PC (Windows 10 もしくは mac OS 推奨)
モニター	モニターは2~3画面 (複数の PC でもよい) 解像度はそれぞれ FHD 以上 (できれば 4k)
キーボード	日本語(JIS 配列)キーボード。 英語(US ASCII)キーボードでもほぼ問題ありません。 制御室のキーボードが日本語のためキーマップは JIS 配列となっています。
ネット環境	安定した接続のため、自宅よりは各研究機関からの接続を推奨します。

リモート観測公開への手順

- 新型コロナの現状(+旅費・移動時間の節約)から、リモート観測の実施は喫緊の課題
- VPN + KVM を利用したリモート観測機能は設置済み
- 望遠鏡と観測者の**安全を守るための設備・ルール**の策定がこれから必要

天文台側でクリアすべき点

- 現状では**望遠鏡サイトに必ず人(天文台職員)がいる必要がある**
スタッフのワークロードを考えると現実的ではない(ありがたみがない)
- 望遠鏡サイトを**無人化**できるか？
 - **停電・ネットワーク切断時**の対処方法
 - 天候不順時(降雨・高湿度)の対処方法 ←現状でも可能
 - ドーム内監視カメラは増設済み(9台)
 - 人身事故・侵入者への対処
 - 人感センサー・緊急停止ボタンをドーム内に設置予定
 - リモート/ローカル切り替えスイッチ(VPNルータ・センサーのON/OFF)
ハードウェア・機能は～1ヶ月でセットできるが、その後検証が必要
- 観測**データの受け渡し**をどうするか？(特にTriCCS)
- 観測用のzoomアカウント

リモート操作できるユーザー

- 少なくとも **〇〇夜以上のオンサイトでの観測経験** があること
新規装置の場合（KOOLSでは経験豊富でもTriCCSは初めてなど）は別途考える必要がある
- リモート観測のための **事前研修** などをうけた観測者
ToO の場合、観測手順書をつくるために必要か？



上記を満たす **観測者個人に対してアカウントを発行する**
co-Iの間でのアカウントの使い回しなどは禁止

- ユーザーに用意してもらうべきものは
 - 4k ディスプレイ（推奨）+ Win / Mac 機
 - 安定した高速なネットワーク

ステップ 1-a (現状)

- オンサイト : 天文台観測当番 1名(全夜)
- リモート : 許可されたリモート観測者
- 特に安全面での機能強化等はない
- **天文台スタッフのワークロードがあがりすぎるのでこの方式は今後採用しない**

ステップ 1-b (オンサイトとリモートに観測者)

- オンサイト : 観測者 co-I 1名 (全夜)
+ 天文台観測当番 1名 (最初の数時間)
 - リモート : 許可されたリモート観測者
- 現状からの安全機能アップデートはそれほど必要でない
 - 特にオンサイト観測者が大学院生の場合、**派遣する大学機関の安全基準をクリアできるのか**どうか、調査が必要
 - また、京大・国立天文台の間でもコンセンサスが必要

ステップ 2-a (オンサイト無人化)

■オンサイト: 天文台観測当番 1名 (立ち上げ～最初の数時間)

⇒ **その後無人**

■リモート : 許可されたリモート観測者

- 現在サポートを必要としない観測者の場合もオンサイトでのサポートが必要となる (特に週末) 等、**天文台スタッフの負荷上昇**が懸念される (休日出勤の増加など)
- **ネットワーク切断やトラブル発生時**の復旧対応を確立する必要がある
 - 自動検知による望遠鏡・ドームの停止、シャッタークローズ、電源切断等
 - 軽微なトラブル: 当番へ電話⇒自宅などからVPN + zoom で対処
 - 重大なトラブル: 当番へ電話⇒観測所へアクセス (1h以上のケースも)
復帰させるためのプロセスの確立
- シャットダウンプロセスはリモートでできるようになっているか？

ステップ 2-b (夜間完全無人化)

- オンサイト: **無人**
- リモート: 許可されたリモート観測者
+ 観測当番 1名 (最初の数時間)
- 望遠鏡の安全確認・立ち上げプロセスは別途オンサイトの天文台スタッフが昼間(午後)におこなう
Safety check / Pre-check のルーチンを確立する必要がある
ドーム内作業スケジュールを外部からも把握できるようにする
特に安全面から**リモート/ローカルの切り替えスイッチ**は絶対必要
- 休日も上記作業が日中に必要になるため、**スタッフの負荷**はあがる

2-aとの差異はそれほどない

ステップ 3 (立ち上げから自動化)

- 立ち上げから自動化する
- 天文台スタッフの負荷軽減(特に週末)
- 74ではすでに実施済みである

夜間無人化を軌道にのせてからの検討課題

今後の流れ (案)

- **ステップ 1-b** (オンサイトとリモートに観測者) は現状でも可能なので、テストを兼ねて協力いただき、検証を重ねたい
派遣機関の安全基準をクリアできるかが問題
- サイト無人化へむけた安全確保のためのハードウェア・ソフトウェア、およびルール策定をおこない、**ステップ 2-b** (夜間完全無人化) への移行を早急に模索していく
タイムスケール ~ 半年程度?
- 夜間にオンサイトでスタッフが作業する必要があるトラブルが生じた場合は基本的にそこで観測は終了 (これは現状も変わらない)

いずれにしてもユーザーからの協力のもと検証が必要です

このような方向性ですすめてよいか？