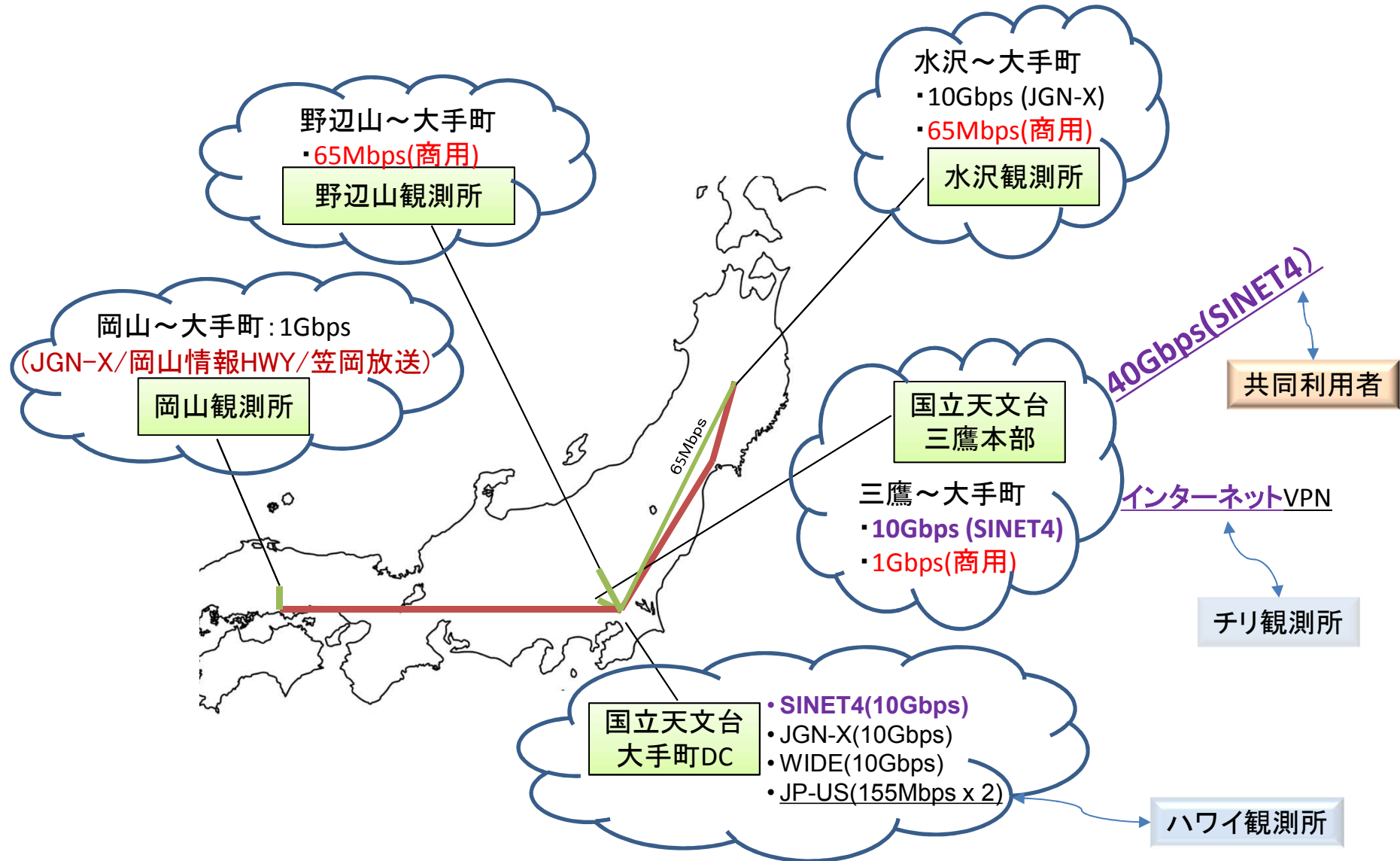


# 国立天文台におけるネットワーク 利用について

国立天文台 光赤外研究部

水本好彦

# 国立天文台 対外回線概要図



# 三鷹・水沢間高速ネットワーク



□スパコンを水沢に設置、大容量ストレージは三鷹で製作・設置

●両者の超高速ネットワーク接続が必須

□三鷹⇔水沢ネットワーク 最大10GbE

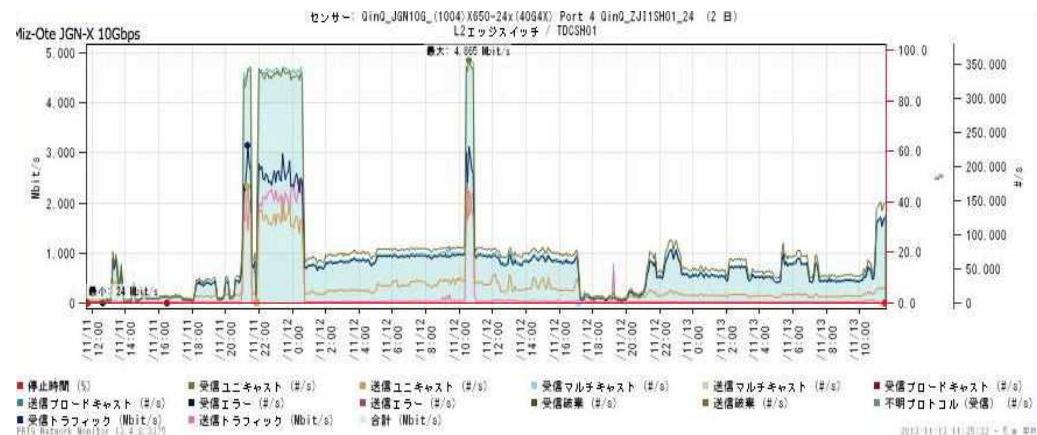
- 三鷹⇔大手町がSINET
- 大手町⇔水沢がJGN-X
- 現時点では10GbEの幅に十分余裕あり

□1年以内に増強予定

- スパコンは速度2倍
- 三鷹のストレージも2-3倍に

□データ転送量も増大

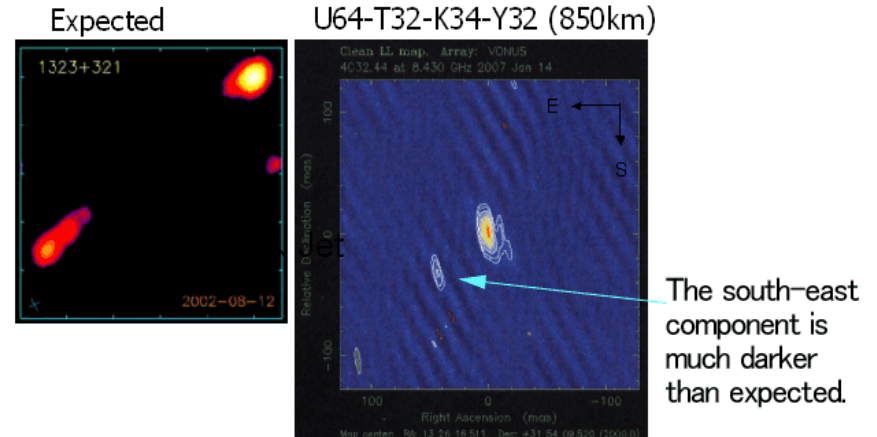
- 10GbEの帯域はほぼ埋め尽くされる



# 光結合VLBIの利点と将来

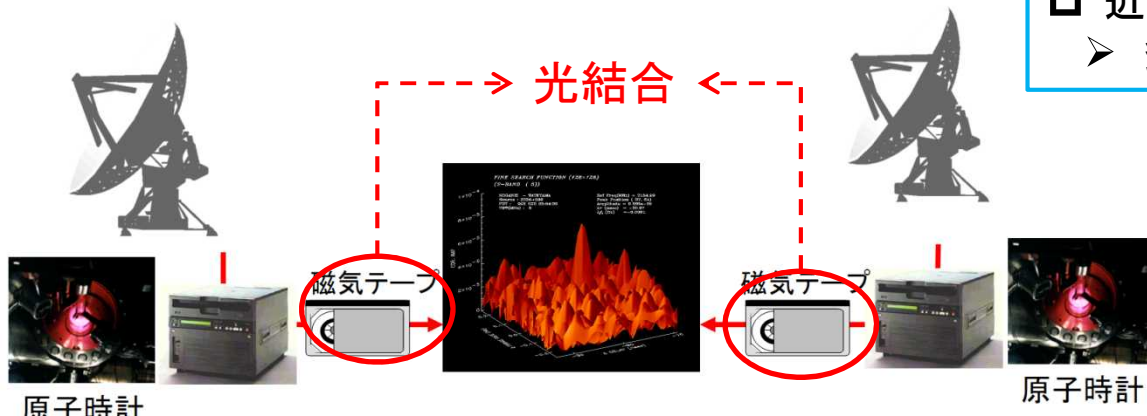
## 利点

- 広帯域性(現状)
  - ✓ 1Gbps(磁気テープ, VERA日本)
  - ✓ 2Gbps (HDD, 欧州)
  - ✓ 光結合: 2Gbps(片偏波)、4Gbps(両偏波)
- 速報性
  - ✓ すぐに天体情報が得られる
  - ✓ システムトラブルの検出もリアルタイム
- 運用性
  - ✓ テープ輸送の手間がない
- JVN (Japanese VLBI Network) が科学観測、運用
  - ◆ 光結合初イメージ4C32.44
    - X-band, BW512 MHz, 4stations



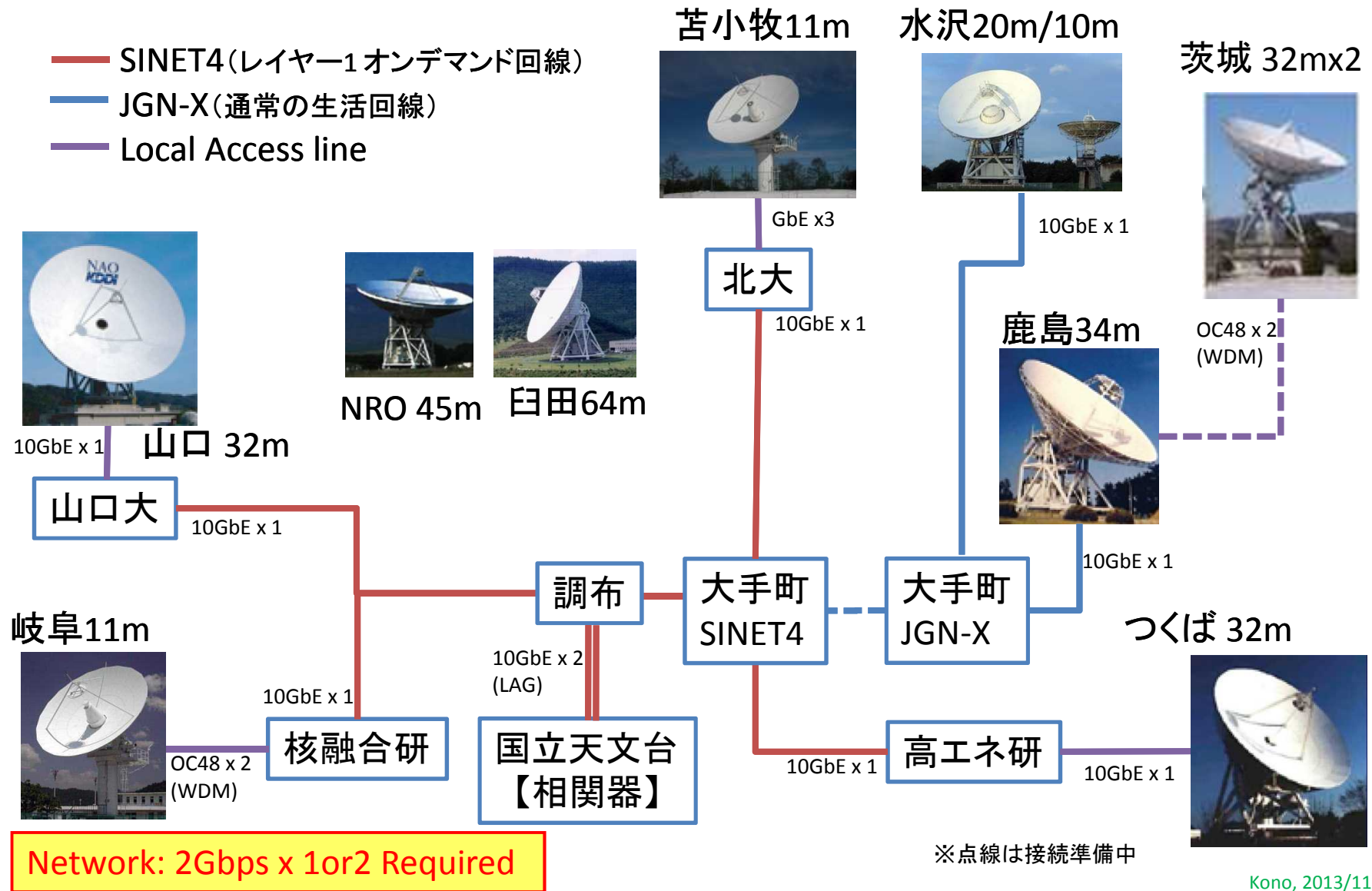
## 世界は広帯域観測へ

- ここ数年
  - ~10Gbps/station
- 近未来
  - 多視野給電により必要帯域が2桁超に



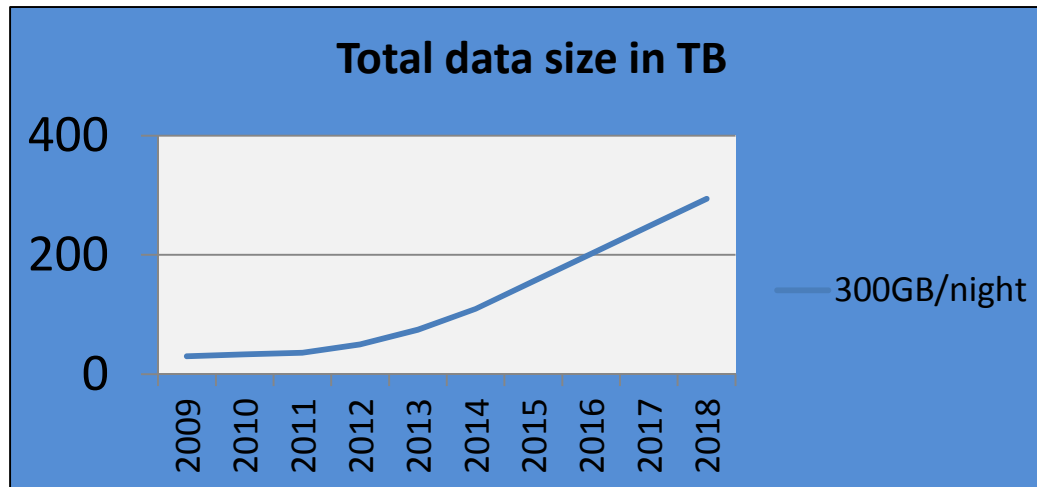
- 現在の平均使用率
  - ✓ 観測は月1~2回
  - ✓ 1観測当たり8時間、年間約150時間
- 将来の使用率予想
  - ✓ 月2~3回の観測、年間240時間程度

# 光結合VLBIネットワークの現状



# すばる望遠鏡が生成するデータ量

## □ 生データの蓄積量予測



## □ 今後はHSCが大部分のデータを生成

- ✓ 一晩(8時間)で500GB
- ✓ 年間5TB~30TB(観測夜数により異なる)

## □ その他の観測装置は年間3TB

## □ リモート観測には 1GbE が必要

### 次期主力観測装置 HSC

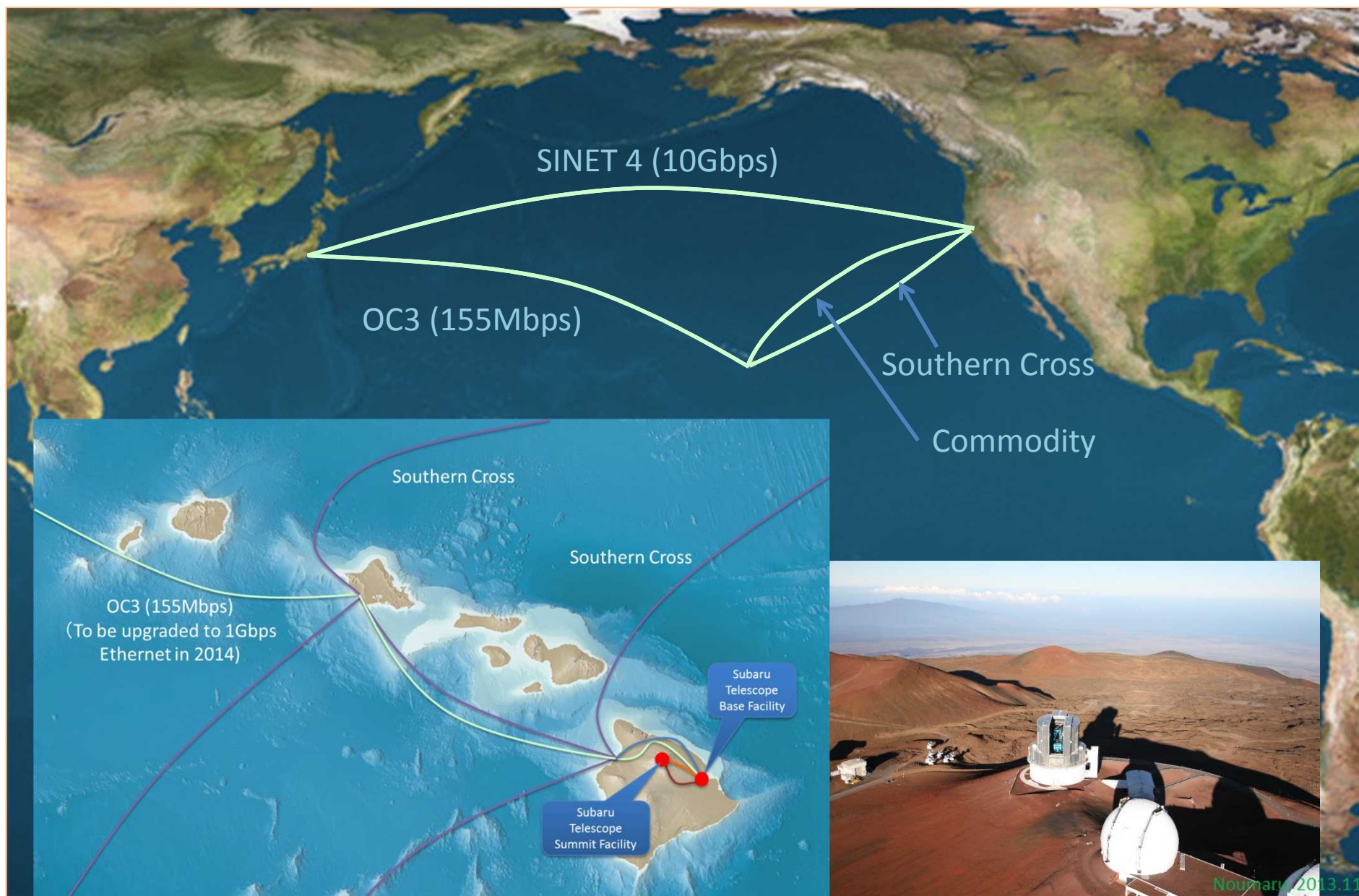


満月 0.5度角

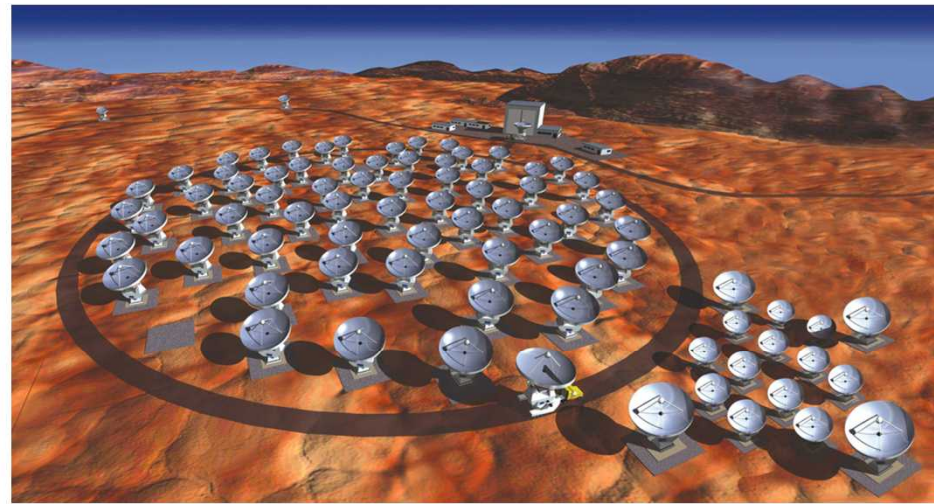


Suprime-Cam

# すばる望遠鏡のネットワーク



# 国際電波望遠鏡プロジェクト (ALMA)

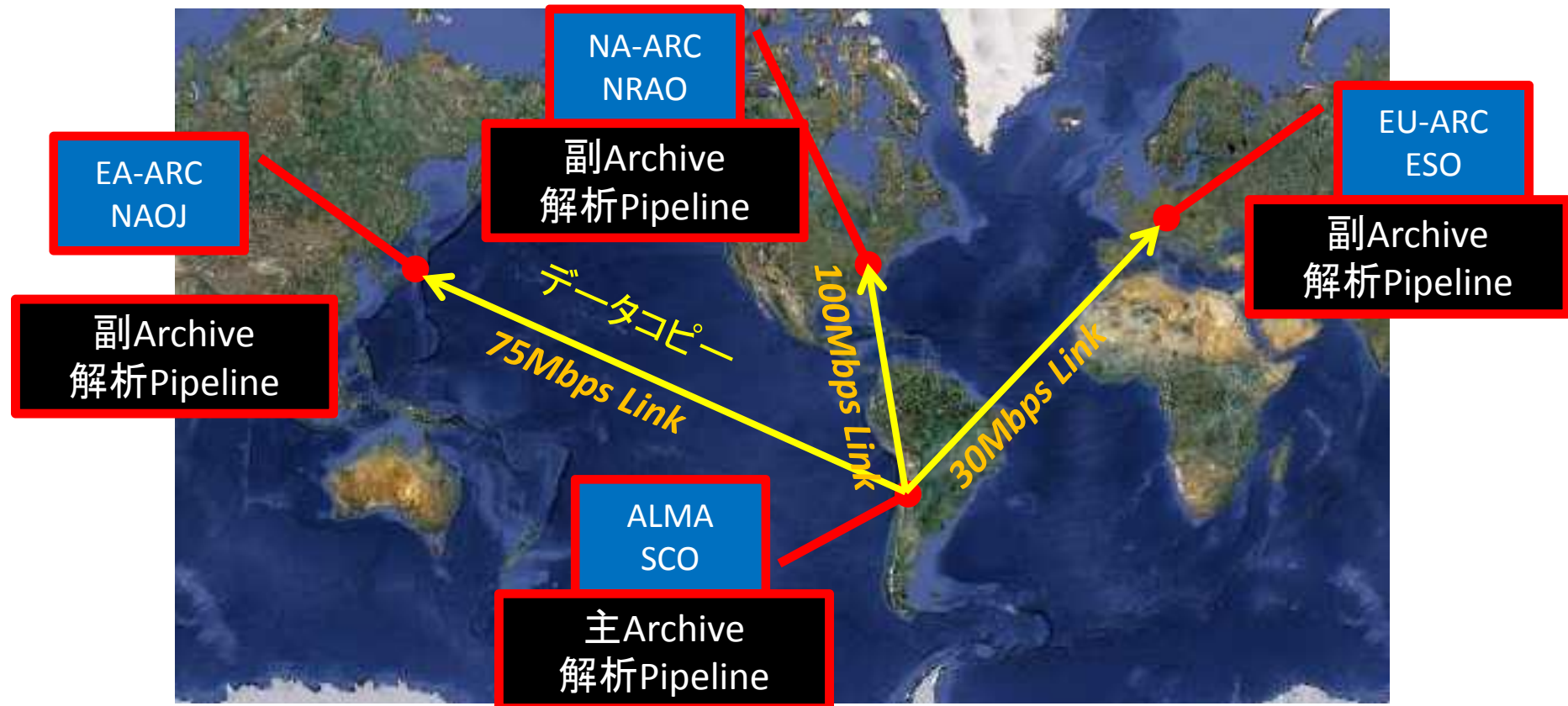


南米チリの標高5000mの高地にミリ波サブミリ波の電波を  
観測するための電波望遠鏡(66台のパラボラ)





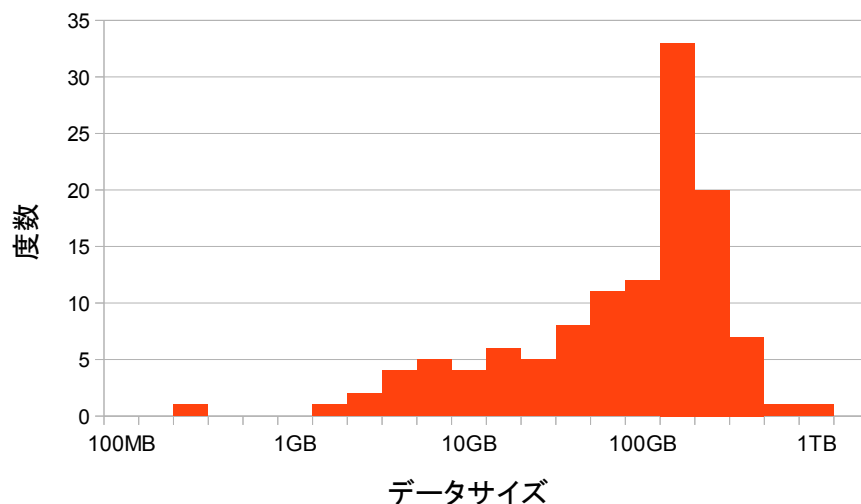
# ALMAチリ観測所とARC (ALMA Regional Center)



- データレート: 平均50Mbpsに規定  
 ✓ SCO-ARC間ネットワークは必要に応じ拡張の予定
- ARCのデータ蓄積量: 年間200TB
- 観測者は解析済みデータを各ARCから受取る

# ARCから観測者へ

Cycle0 公開データのサイズ分布



## 現在の観測データサイズ

メジアン **150GB**  
 最小 240MB  
 最大 **1.3TB**

## ダウンロード時間がボトルネック

画像になる前のデータ (Visibility)

- 現在  
150GB / **10MB/s** ~ 4.3時間
- フル性能時  
6.4TB / **10MB/s** ~ 1週間

最終画像のダウンロード時間

- Visibility の1/20 ~ 1/50のサイズ
- 現在性能 10 ~ 25分
- フル性能時 3.5 ~ 9時間

## ARCからの高速国内回線が必須

# 国立天文台におけるネットワーク利用

- 国内：
  - 水沢、野辺山、岡山、三鷹 4地区間のネットワーク
  - スーパーコンピュータ@水沢と三鷹のネットワーク
  - 水沢を中心とする光結合VLBIネットワーク
- 国外：
  - すばる望遠鏡、TMT(30m光赤外望遠鏡)計画
  - ALMA、SKA計画
- 将来における情報基盤の整備
  - **天文学におけるネットワークの果たす役割は極めて大きい**
    - ✓ 世界の僻地にある望遠鏡との高速大容量データ通信が不可欠
  - 費用対効果の高い整備が求められる
    - ✓ 国内外の学術回線との連携
    - ✓ 情報通信研究分野との共同研究や連携