

# 相对VLBI観測時の 位相遅延接続について

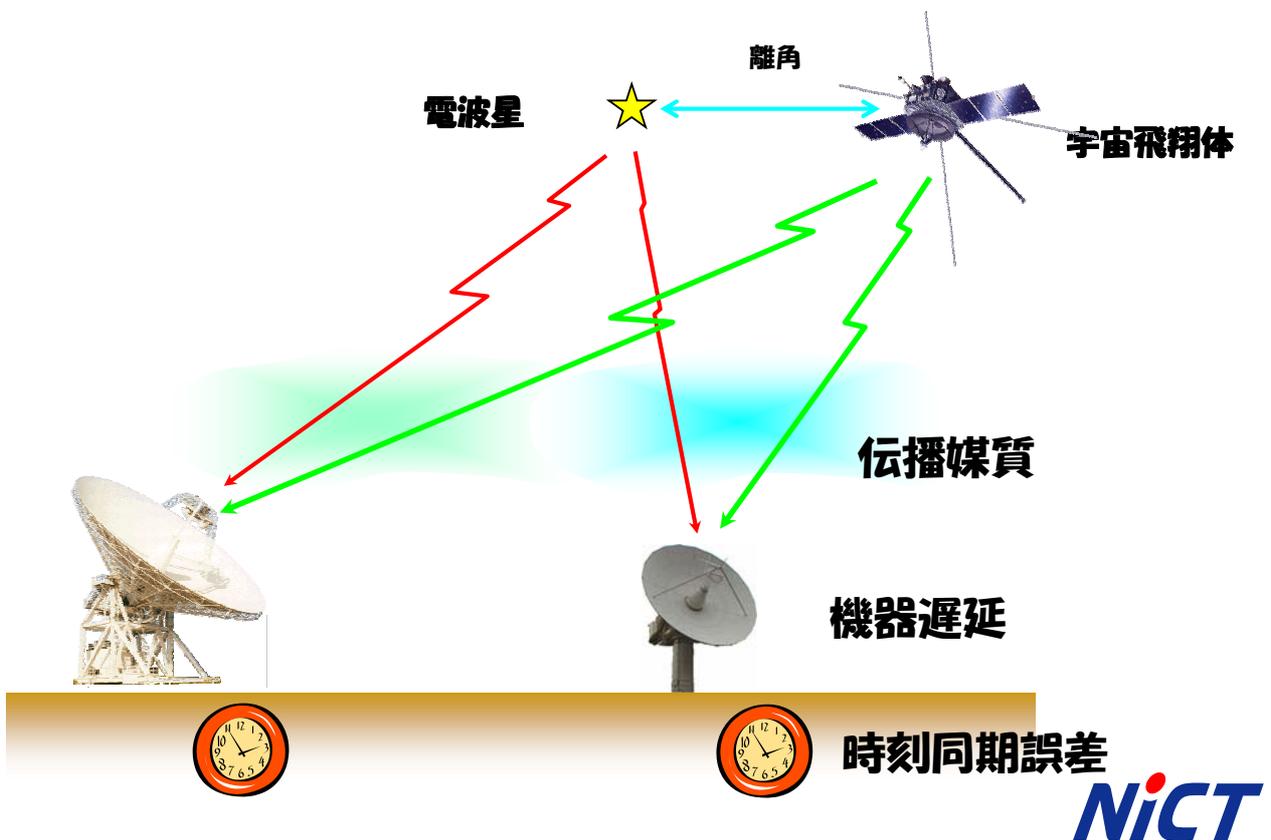
情報通信研究機構

近藤哲朗、T. Hobiger、市川隆一  
関戸 衛、小山泰弘

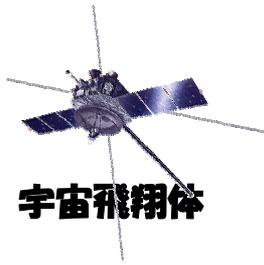
岐阜大学  
高羽 浩

NICT

## 相对 VLBI



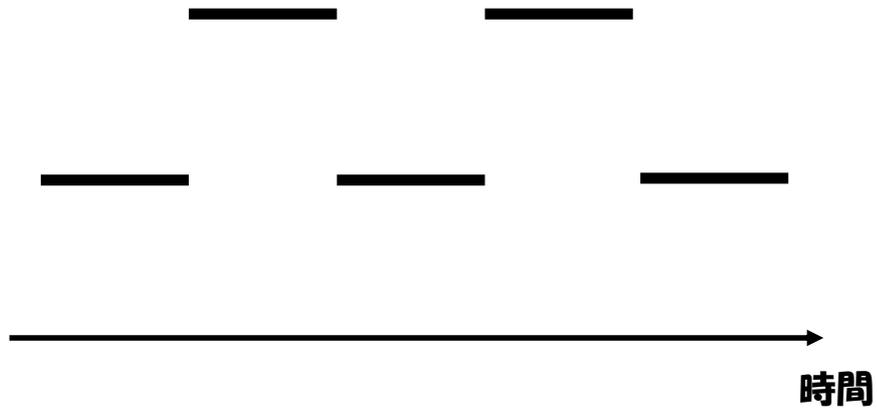
# 観測スケジュール



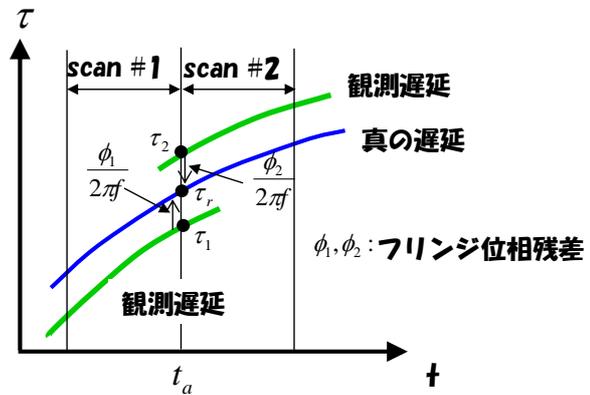
宇宙飛行体



電波星



## 位相遅延接続



$$\tau_r = \tau_1 + \frac{\phi_1}{2\pi f} + \frac{l}{f}$$

where  $l = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

$$\tau_r = \tau_2 + \frac{\phi_2}{2\pi f} + \frac{m}{f}$$

where  $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

$$\tau_1 + \frac{\phi_1}{2\pi f} = \tau_2 + \frac{\phi_2}{2\pi f} + \frac{n}{f}$$

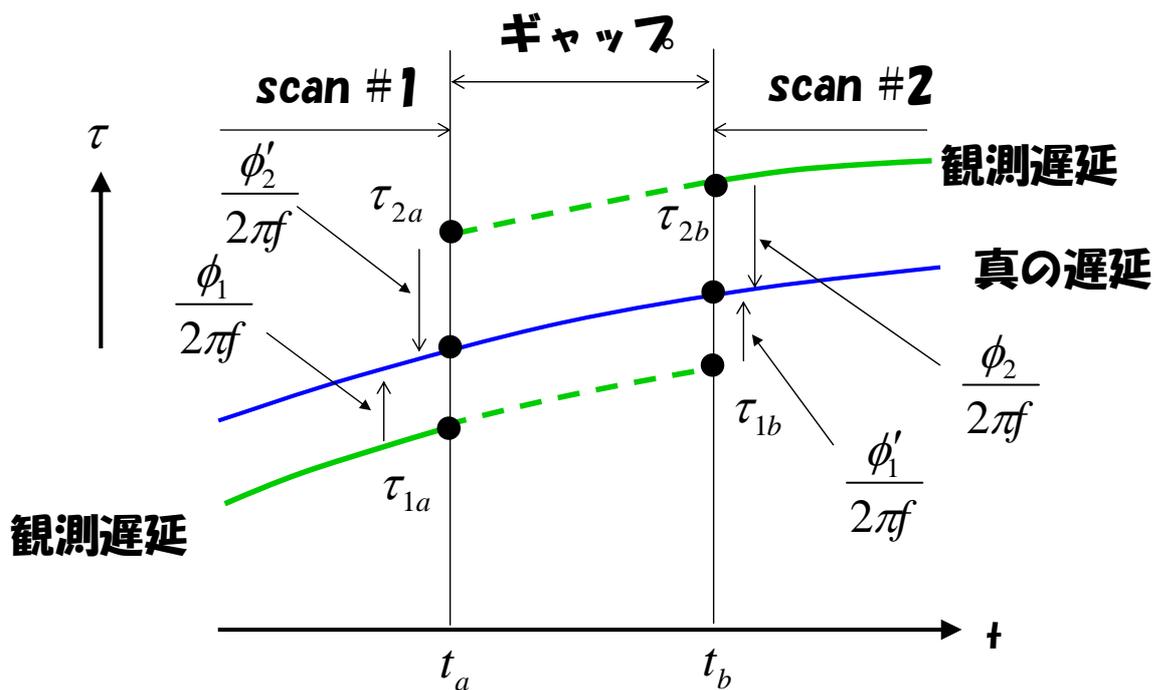
where  $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

$$\therefore \frac{n}{f} = \tau_1 - \tau_2 + \frac{\phi_1 - \phi_2}{2\pi f}$$

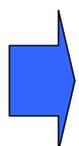
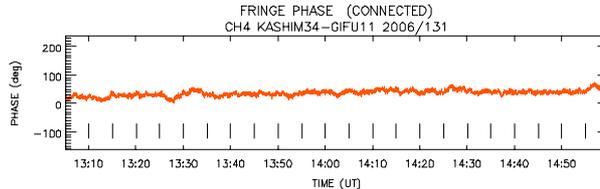
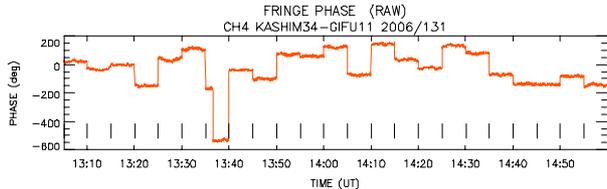
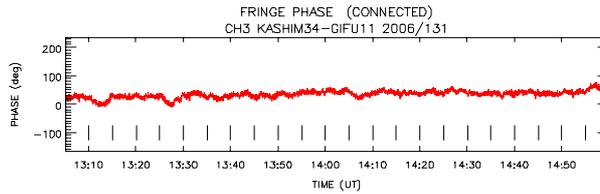
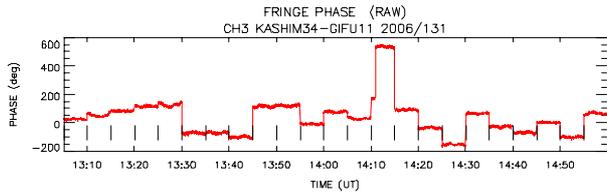
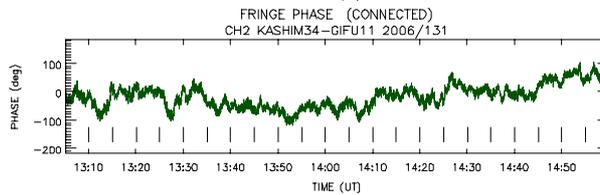
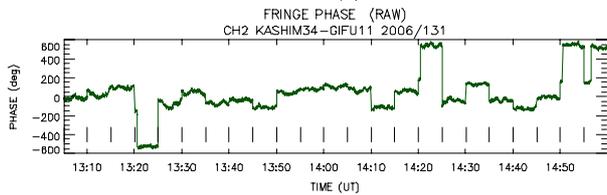
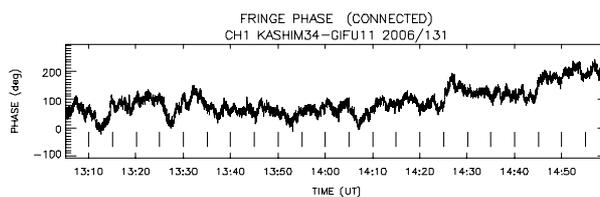
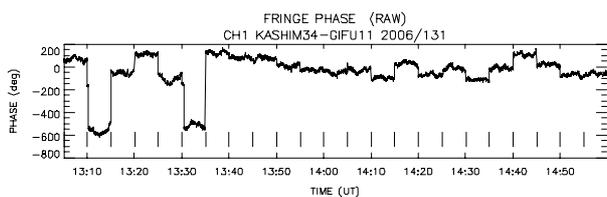
scan#2に加える



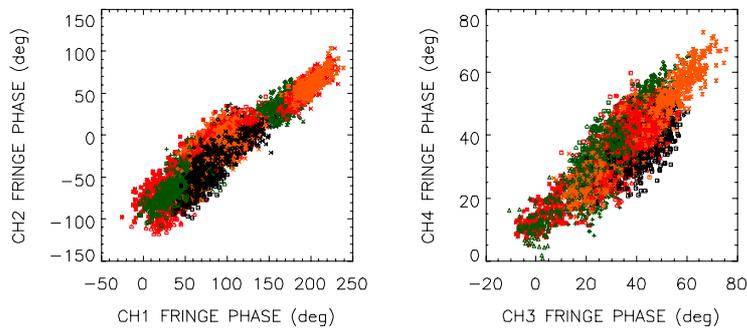
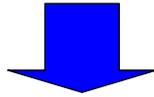
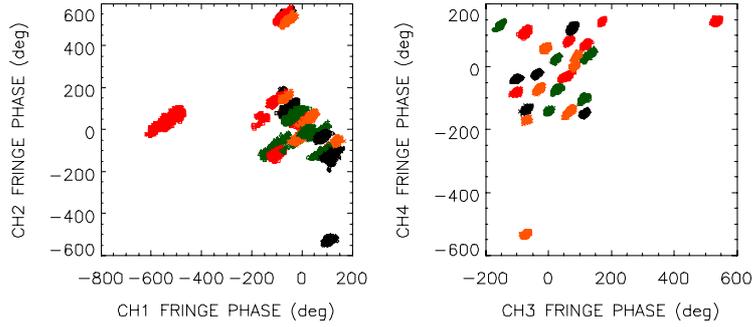
# スキャンギャップを越えての位相遅延接続



# フリンジ位相接続



# 評価



NICT

## ギャップ限界の推定

### 方法A

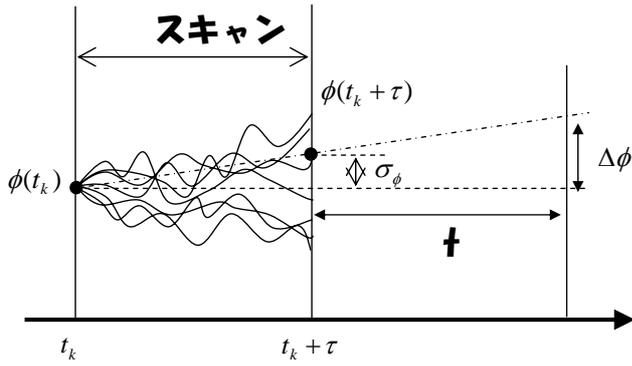
フリッジ位相ゆらぎの**真の分散**  
(**true variance**) を使用する

### 方法B

フリッジ位相変動の**直線近似**

NICT

# ギャップ限界推定 (方法A)



true variance

$$I^2(\tau) = \langle \bar{y}_k^2 \rangle \quad \bar{y}_k = \frac{\phi(t_k + \tau) - \phi(t_k)}{2\pi f_0 \tau}$$

structure function

$$\sigma_\phi^2(\tau) = 4\pi^2 \tau^2 f_0^2 I^2(\tau)$$

FRINGE RATE  $\dot{\phi} = \frac{d\phi}{dt}$     誤差  $\sigma_{\dot{\phi}} = \sigma\left(\frac{d\phi}{dt}\right) = \frac{\sigma_\phi(\tau)}{\tau} = 2\pi f_0 I(\tau)$

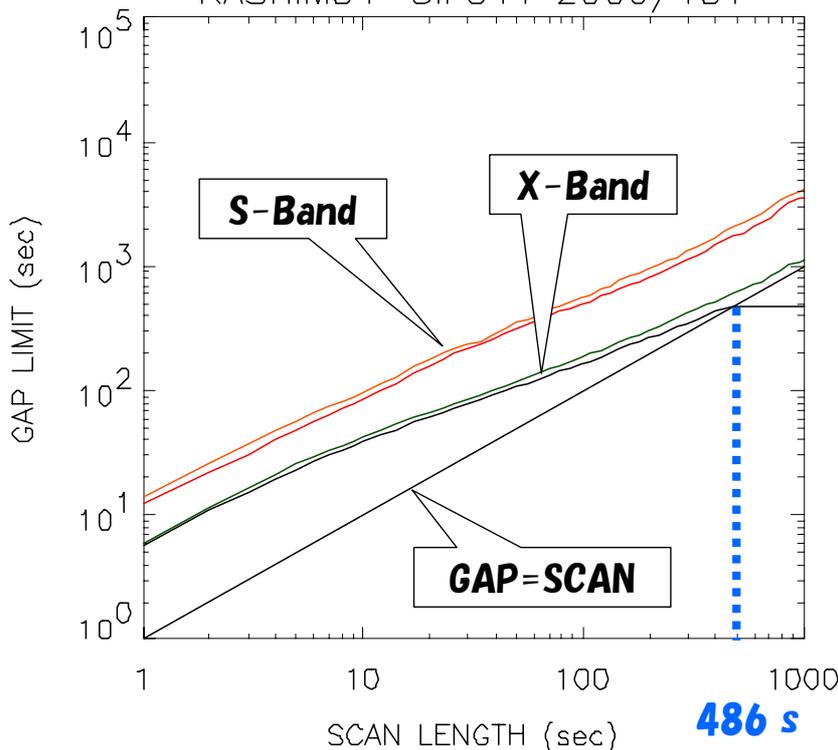
ギャップt後の位相誤差  $\Rightarrow \Delta\phi = 2\pi f_0 I(\tau) \cdot t$

$\Delta\phi < 1 \quad \Rightarrow \quad t < \frac{1}{2\pi f_0 I(\tau)}$

NICT

# ギャップ限界推定 (方法A)

FRINGE PHASE (CONNECTED)  
KASHIM34-GIFU11 2006/131



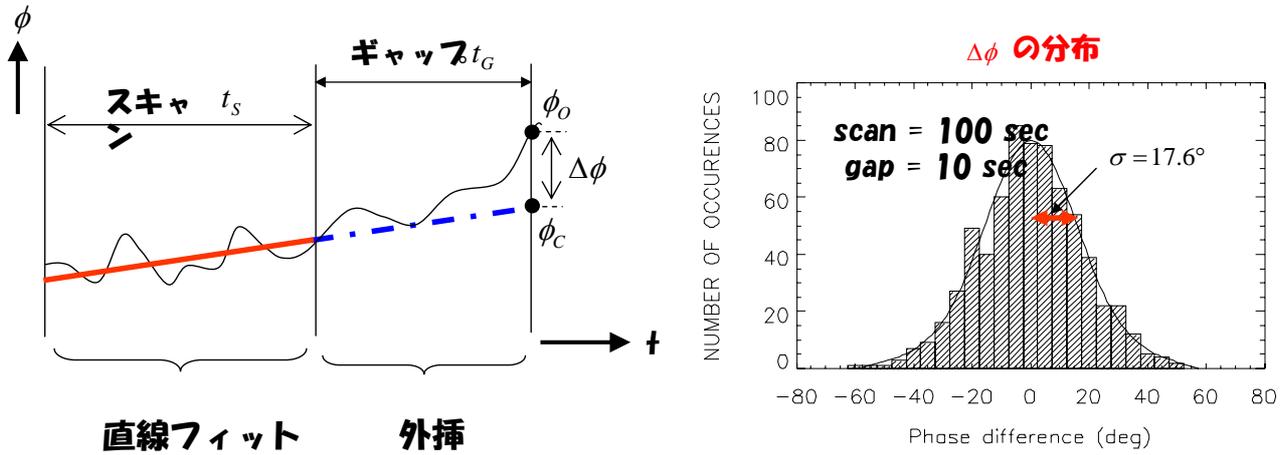
最大値条件

GAP=SCAN

486 s

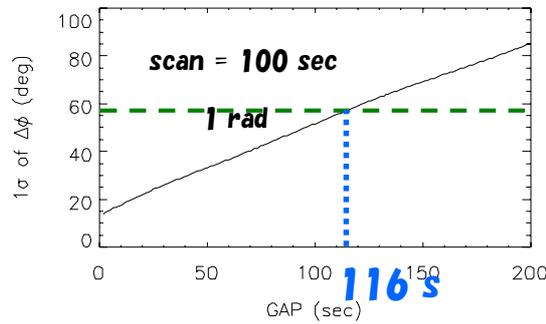
NICT

# ギャップ限界推定 (方法B)



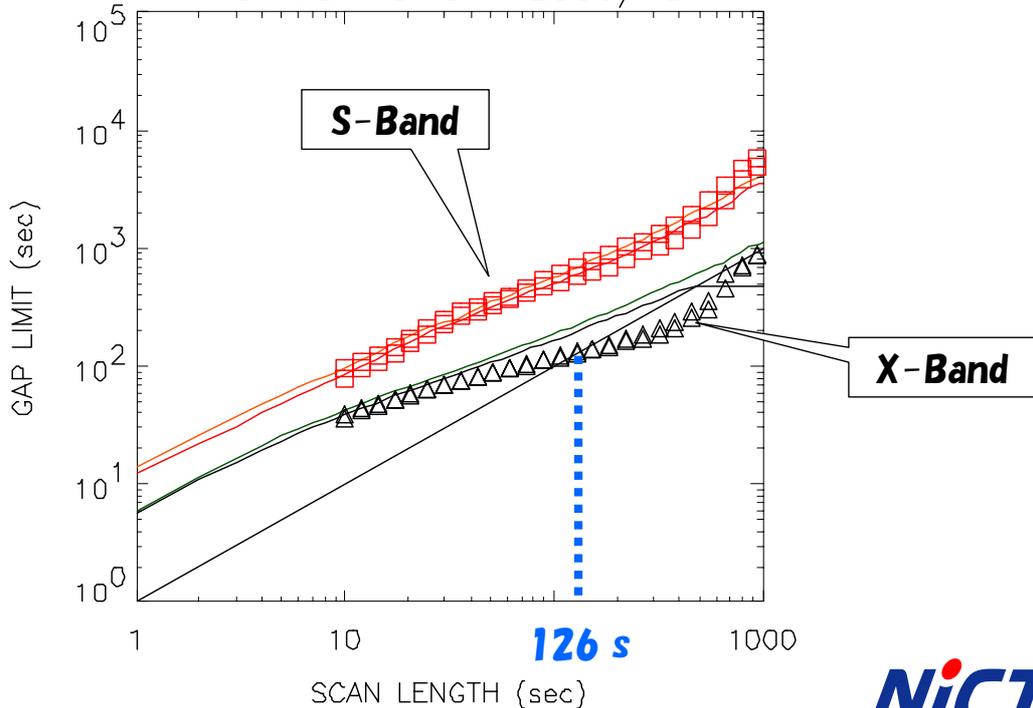
直線フィット

外挿

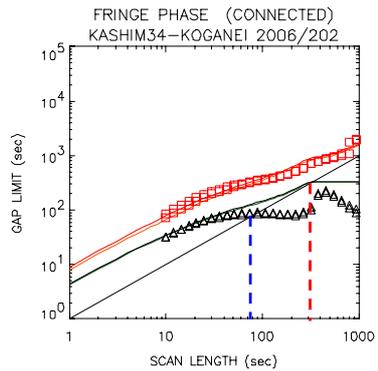
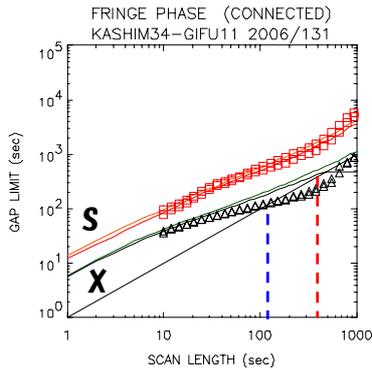
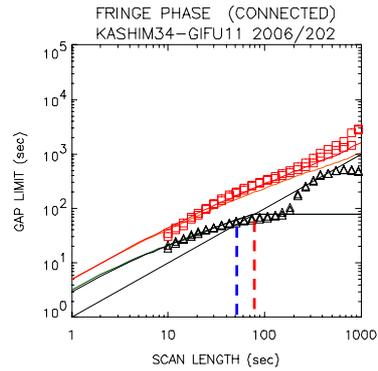
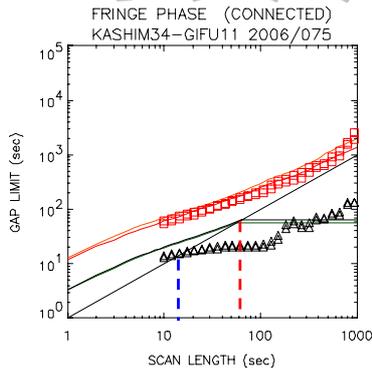


# ギャップ限界推定 (方法B)

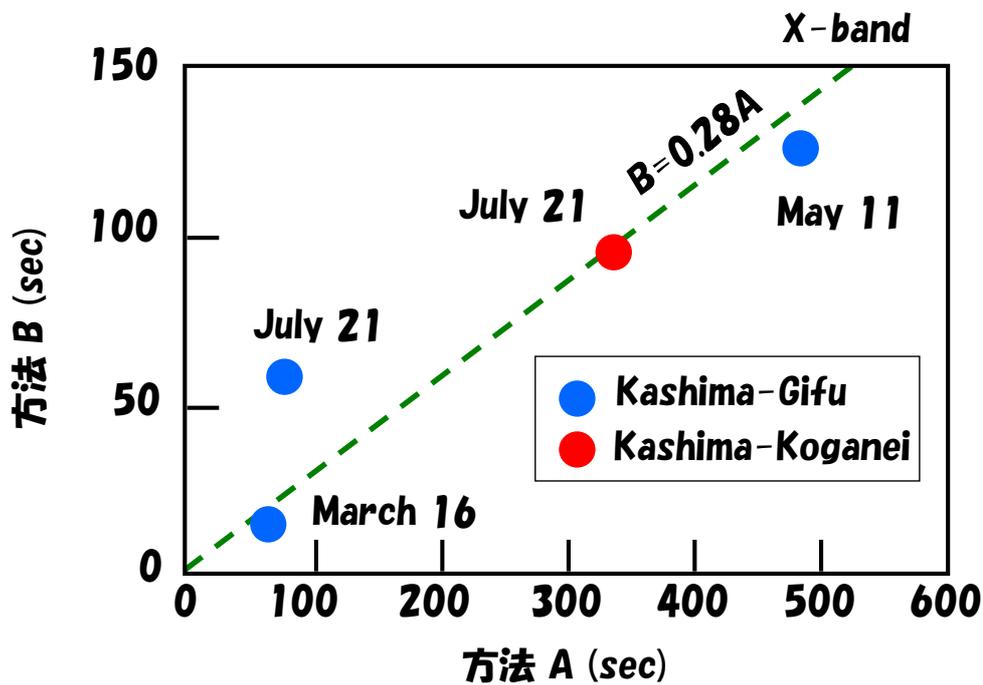
FRINGE PHASE (CONNECTED)  
KASHIM34-GIFU11 2006/131



# ギャップ限界推定 (A+B)



# ギャップ限界



## まとめ

- ギャップを越えて位相遅延を接続する単純な方法を開発
- 位相遅延接続が可能な最大ギャップ限界をフリッジ位相変動の真の分散（方法A）およびフリッジ位相変動の直線近似（方法B）を使用して評価
- Xバンドについては最大ギャップ長は気象条件によって変動し、方法Aについては60~486秒、方法Bについては16~126秒。 ( $B=0.28A$ )
- Sバンドについてはギャップ限界は1000秒以上

NICT

## 今後の課題

- 方法AとBで違いが生じる原因の究明
- 気象条件の違いによる最大ギャップ長の違いの統計
- 実際の相対VLBI観測への適用

この研究はオーストリア科学基金（FWF）の“Investigation of the ionosphere by geodetic VLBI”プロジェクト（P16136-N06）の援助を一部受けています。

NICT