

# 電波パルサー---日本での観測の現状

## Crab glitch観測速報

寺澤敏夫(理研iTHES)

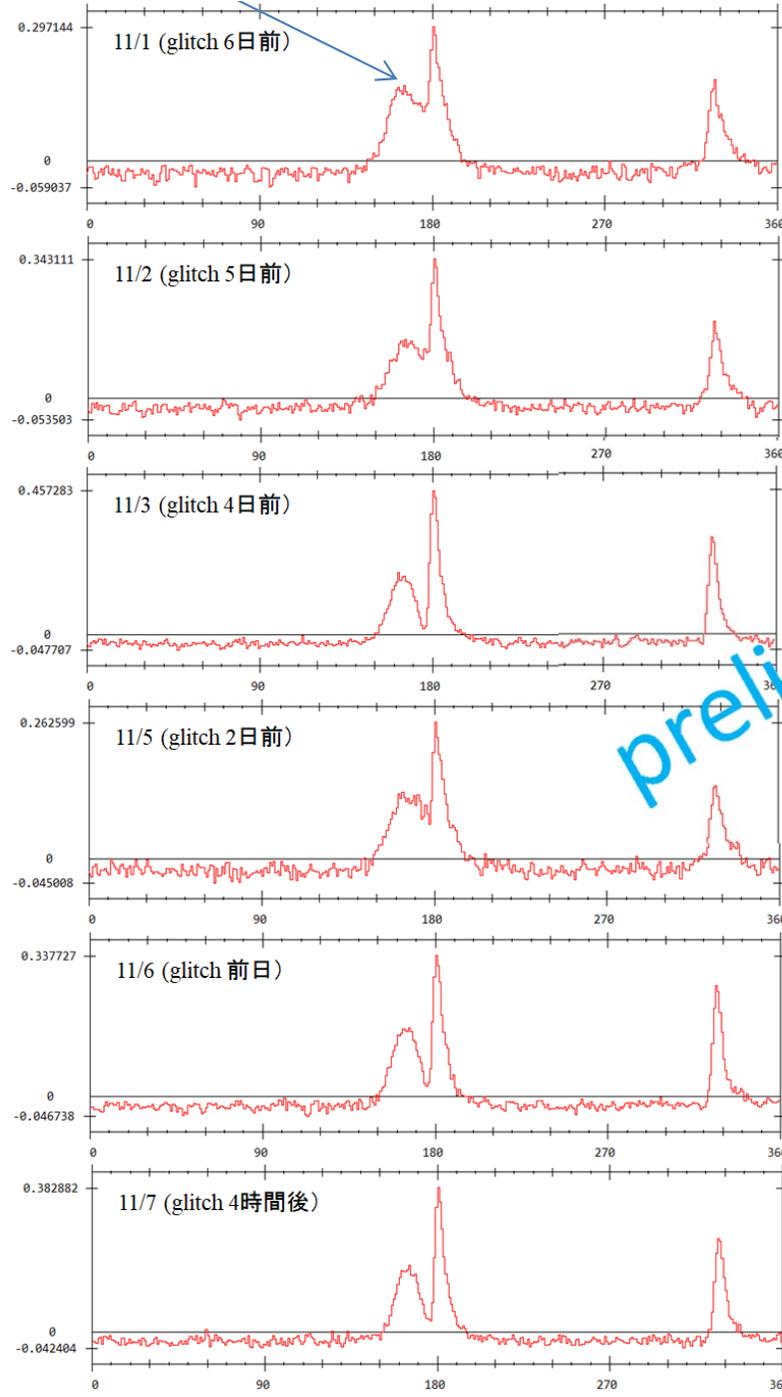
2017/11/7にCrab pulsarで過去最高のglitchが発生した、とのAtel(#10939 by Jodrell Bank group)が流れた。急遽、名古屋大学豊川アンテナによるCrabデータを解析したところ、我々もこのglitchを検出することができた。JBによるglitch推定時刻は13:19±4分であり、豊川のglitch直後の観測は約4時間後の17:15から6分間であった。

# 豊川データ6分間によるCrabパルサー平均波形

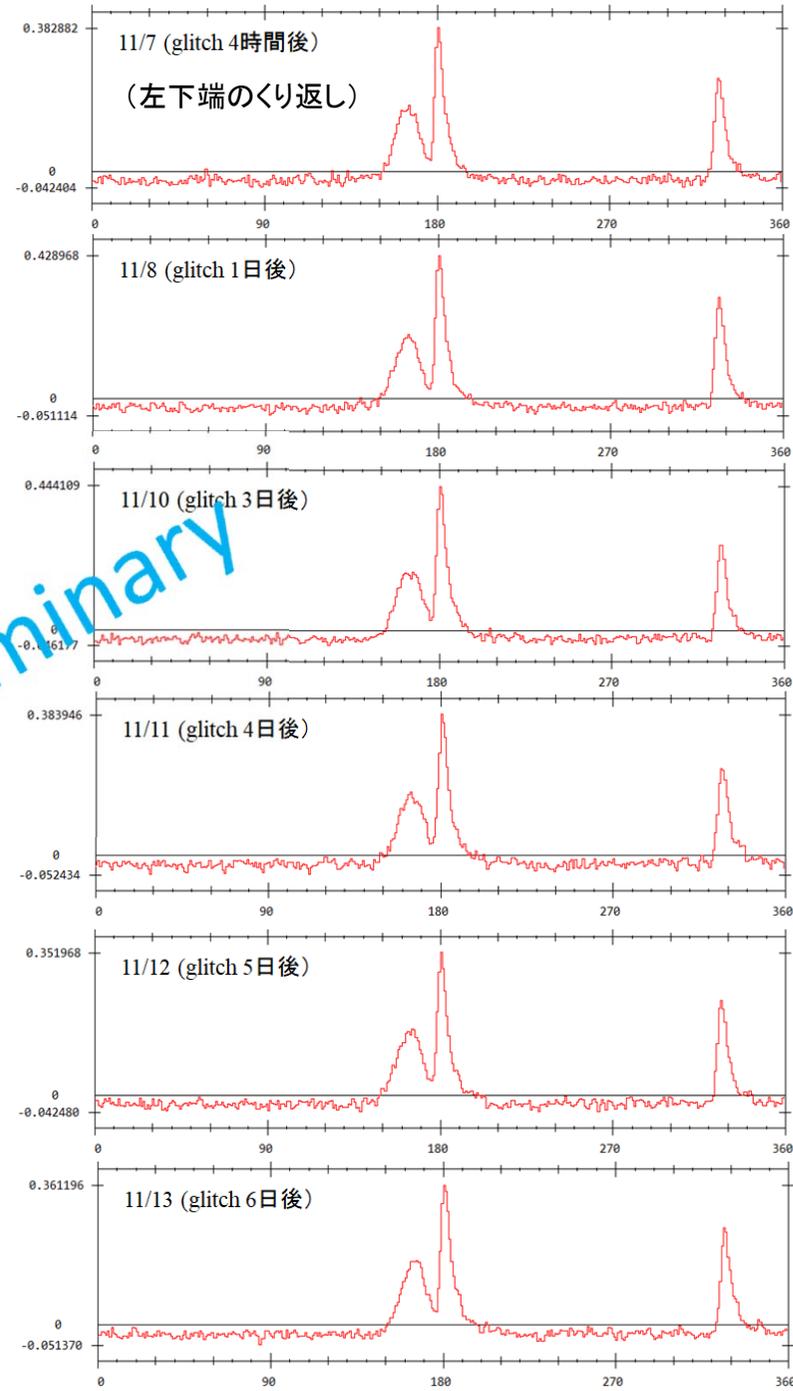
(317-337MHz)

precursor component      main pulse      interpulse

時間



preliminary



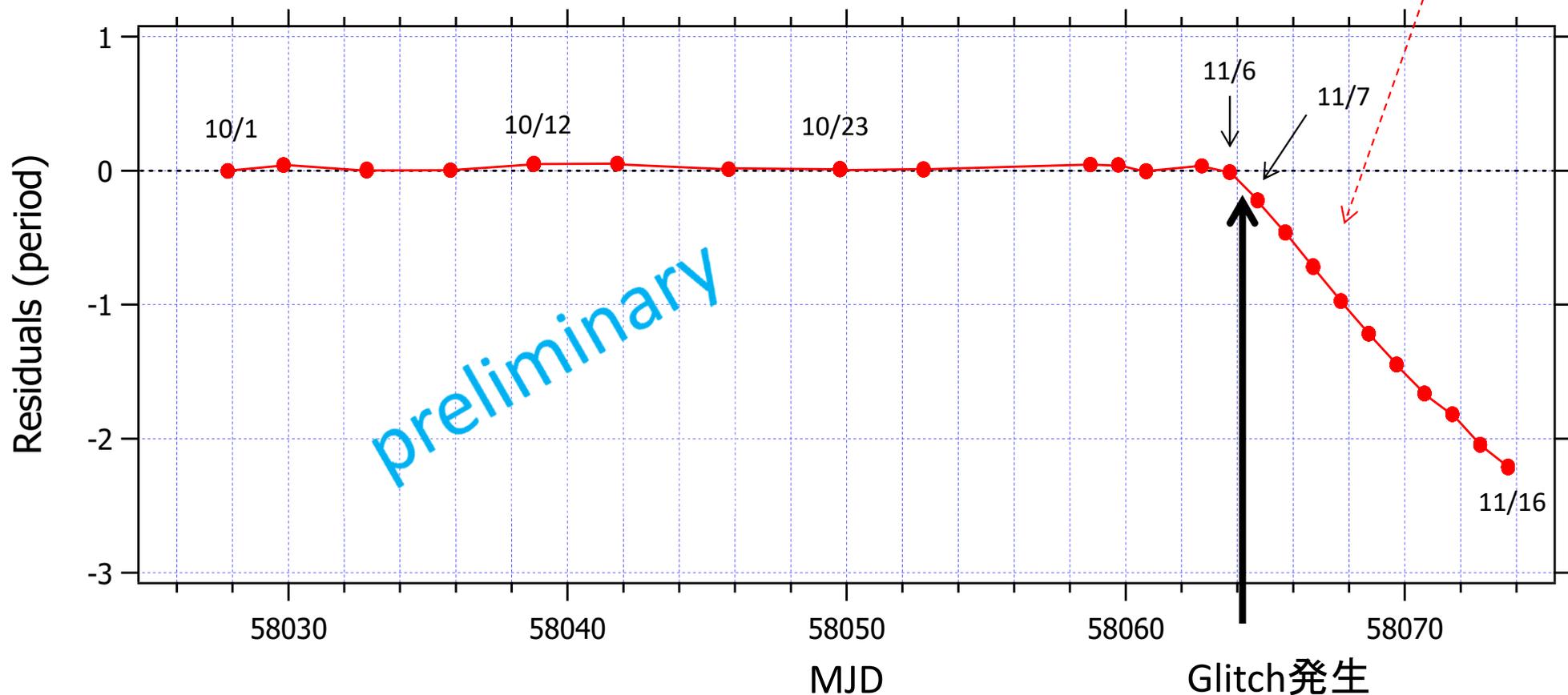
時間



# 名大宇宙地球環境研究所豊川観測所317-337MHzデータによる Crab pulsar glitchの検出

Timing residuals (Jodrell Bank ephemerisによる2017/10/1のnu, nudotに基づく)

glitch後のデータを日を跨いで繋ぐ際、 $2\pi N$ の位相不定性あり。ここではとりあえず $N=0$ としたが、Atel#109474のOotyの報告では $N=1$ を採用している(次ページ)。我々の $N$ の不定性は豊川データが1日あたり6分間と短いために発生したもので、飯館で11/10に得られた8時間超のデータの解析により消せるはずである(作業準備中)。

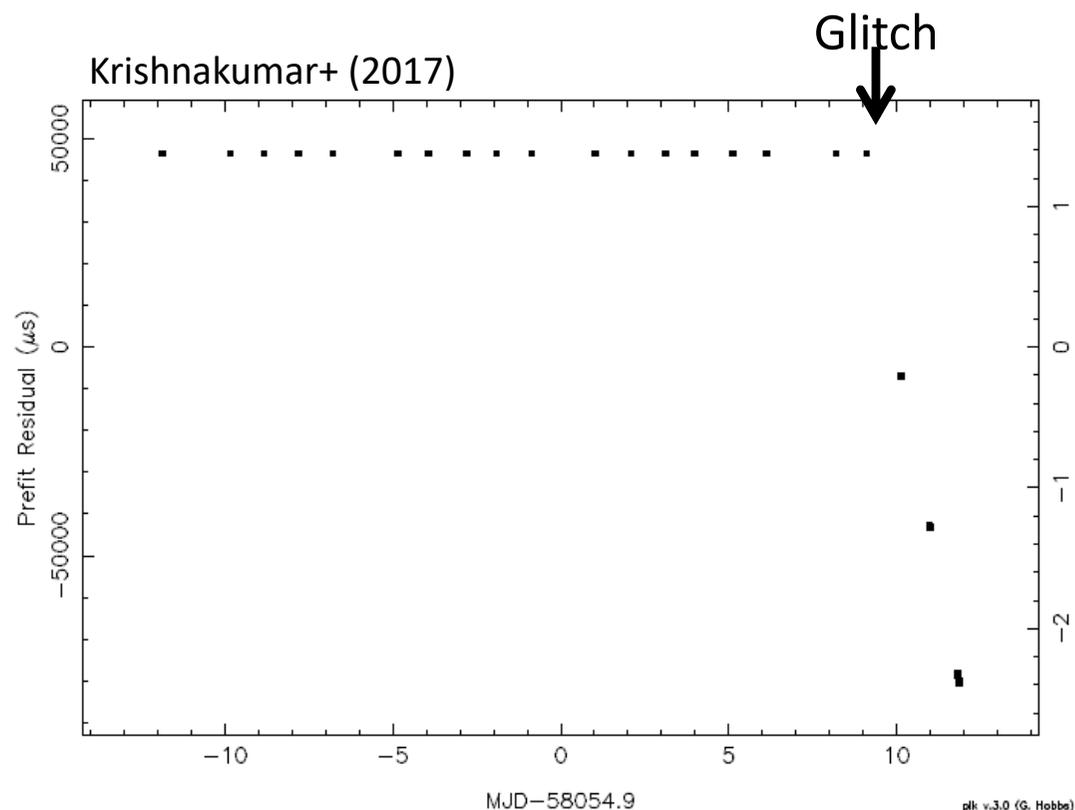


豊川観測はほぼ毎日実施されているが、これまでに処理が終わったのは半分以下である。(glitch前の期間は適宜数日毎に処理)

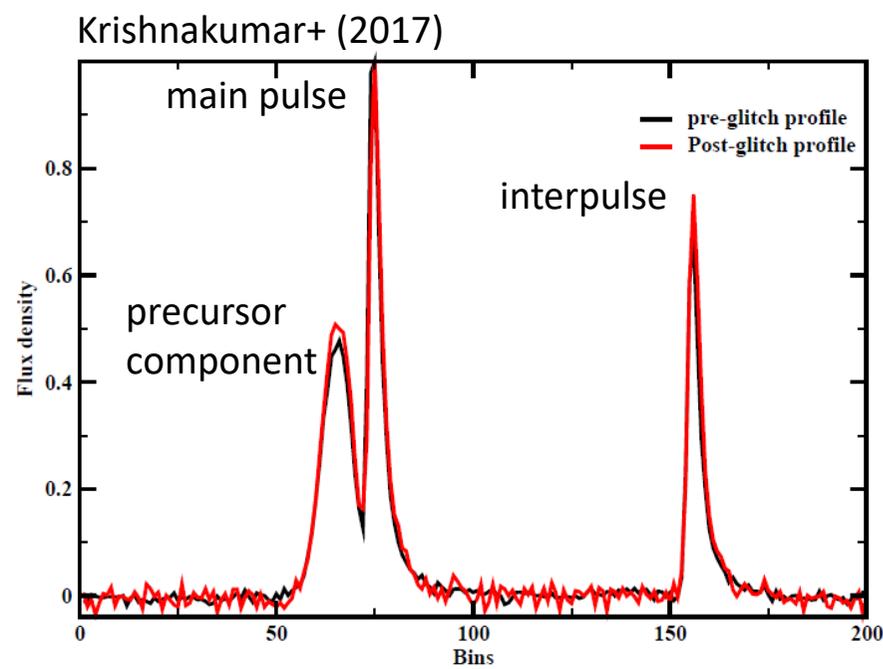
推定時刻 2017/11/7 13:19 ± 4分  
(Atel#10939)

続報Atel#109474において、Ootyのグループがglitchの確認を流した。

彼らのTiming residualsの結果を図→に引用する。



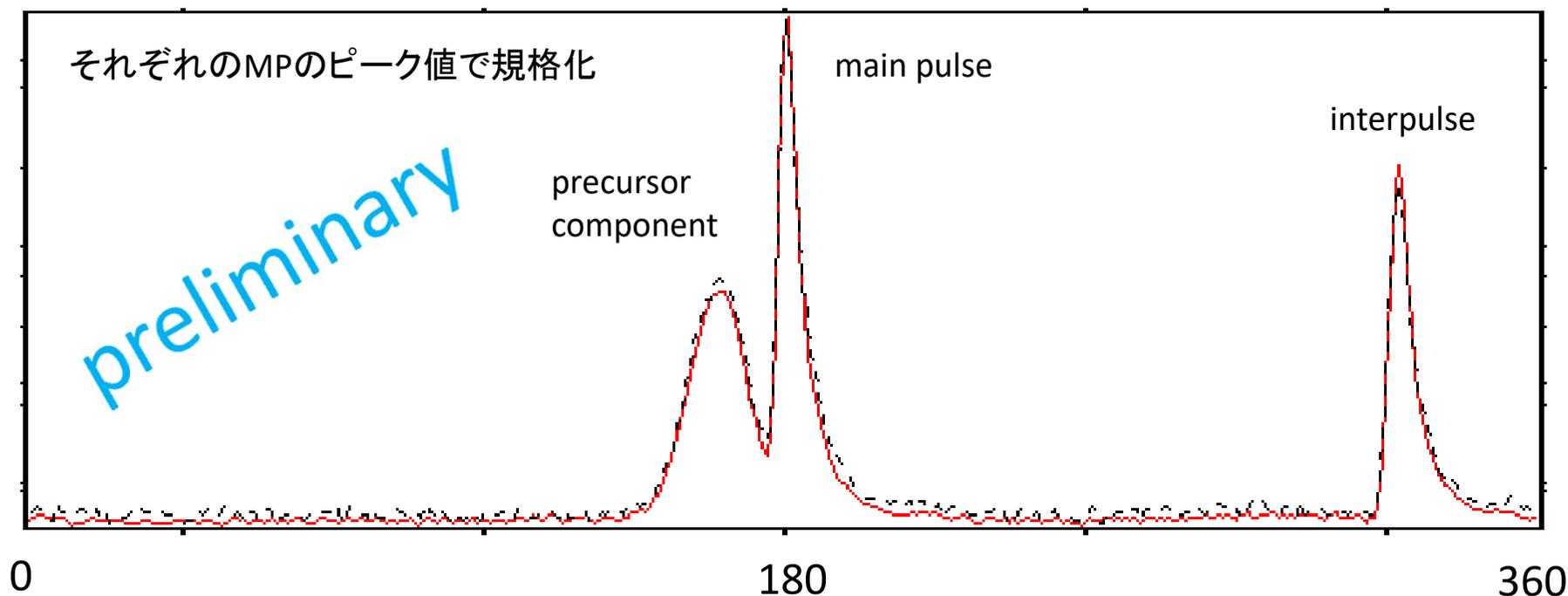
また、彼らはglitch前後でパルス平均波形の変化を報告している(図→)。豊川データによるパルス平均波形(2ページ前の図)は平均時間が6分と短いため統計変動が大きく、glitch前後の変化はあったとしてもマスクされ見えないだろう。そこで、7-8時間の蓄積が得られて統計のよい飯館データで波形を比較してみる(下ページの図)。



# 飯館データ(323.1-327.1MHz)による平均パルス波形比較

黒線... glitch 51日前(2017/9/17) 蓄積時間26231秒

赤線 glitch 3日後(2017/11/10) 蓄積時間31193秒

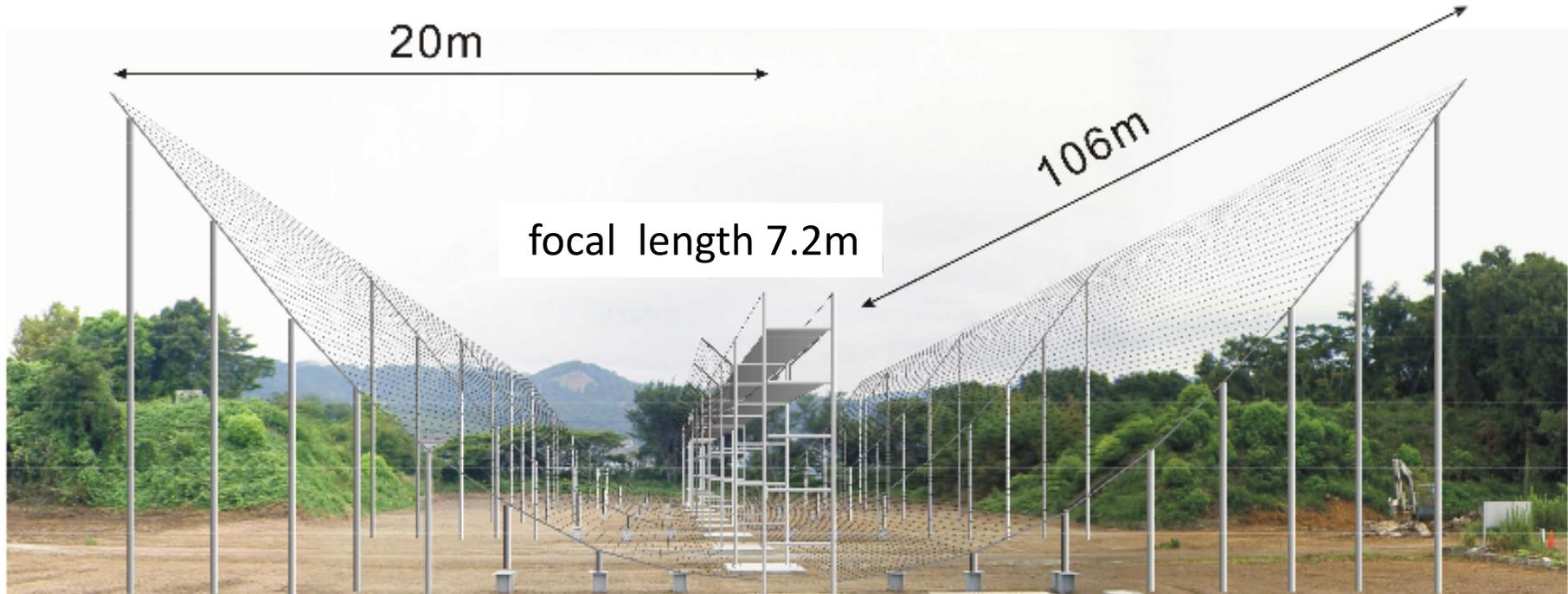


glitch前後で有意な波形変化はみられていない。  
ただし、これはglitchの51日前、3日後の比較であり、  
glitch直前・直後の変化を否定するものではない。

2017/8以降、ISS搭載NICERと日本の地上望遠鏡によるCrabパルサーのX線と電波同時観測のキャンペーンを実施していたので、glitchのAtel情報に比較的早く対応することができた。ここで報告した豊川、飯館以外にも臼田、鹿島(2GHz、8GHz)、茨城(6GHz、22GHz)、山口(8GHz)、VERA(2GHz、8GHz)での観測が行われており、データ解析はこれからである。(各観測所で観測回数は異なる。また、VERAでの観測は今後のパルスデータ取得に向けてのサンプルデータ取得が目的である。)

Toyokawa observatory  
Institute for Space-Earth Environmental Research (ISEE), Nagoya University

cylindrical UHF radio telescope (317-337MHz)



cylindrical (i.e. 2D) paraboloid

Aperture: 3344 m<sup>2</sup>

開口面積日本第2位

Efficiency: 59%

Tsys: 146K

1<sup>st</sup> largest: phased-array antenna in Shigaraki MU radar

8330m<sup>2</sup>

3<sup>rd</sup> largest: 64m parabola in Jaxa Usuda station

3217m<sup>2</sup>

# 東北大学 飯舘 惑星シンクロトン電波望遠鏡 Iitate Planetary Radio Telescope (IPRT)

この装置は、木星放射線帯内の高エネルギー電子から放射される電波(シンクロトン放射)を観測するための電波望遠鏡です。古典的には放射線帯は非常に安定な存在であると考えられてきましたが、近年の地球での観測例からはこれを覆す結果が報告されています。これと同様に木星放射線帯も変化するものと考えられ、その様相は観測される電波強度やスペクトルの変動となって現れます。

この装置の大きな目的は、木星シンクロトン放射の集中的な観測を行い、電波強度やスペクトルの変化から、放射線帯粒子の加速過程、輸送過程を解明することにあります。

アンテナ形式	非対称オフセットパラボラ
開口サイズ	31m × 16.5m × 2式 (1023 m <sup>2</sup> )
焦点距離	12m (F/D 比: 0.39)
反射面	ワイヤーメッシュ (20mm × 20mmピッチ)
面精度	12mm rms
給電系	平面反射板付きクロスダイポール
架台	経緯台
駆動範囲	高度角 20~100度 方位角 -270~270度
指向精度	0.1度以下
観測周波数	325 MHz, 780 MHz
ビーム幅	1度@500 MHz
システム温度	150 K
最小検出感度	0.07 Jy* (@帯域幅 10 MHz、時定数 10秒、開口能率 0.6)

