

低周波超基線干渉計網(LOVAN)の構築と瞬時電波バースト探索

代表者:宇宙航空研究開発機構 岳藤一宏

共同研究者:名古屋大学 徳丸宗利, 東北工業大学 北 元, 東北大学 三澤浩昭, 土屋史紀

□LOVAN 計画について 日本国内にある 327MHz 帯を観測できる東北大学飯舘電波観測所、名古屋大学豊川観測所の低周波望遠鏡群を、ひとつの巨大な干渉計として構築する計画を進めており、クエーサーや Crab パルサーを仮想 FRB として干渉観測をおこなうことを目標としている。しかしながら、2022 年度 7 月飯舘電波望遠鏡の駆動系が不具合を起こし、2023 年 3 月現在も復旧しておらず、2022 年度の VLBI 実験は実施できなかった。そこで、今年度は飯舘電波望遠鏡を天頂固定とし、蔵王観測所との 2 4 時間観測を 3 日以上実施し、その報告を行う。

天頂固定 VLBI 実験について

観測は 2022 年 12 月 19 日 (DOY353) から 27 日 (DOY361) に実施した。天頂固定のため、赤緯 3 8 度を天球の動きに従いスキャンすることになり、図 1 の通り約 3 回みた。飯舘は 2 面のミラー A,B にそれぞれ 2 直線偏波で、蔵王は 2 直線偏波 (飯舘に対して 4 5 度傾きをつけている) である。

Time(hour)	12月19日	12月21日	12月22日	12月23日	12月24日	12月25日	12月26日	12月27日
0								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								

図 1 2022 年に行った天頂固定 VLBI 実験の観測日時。おおよそ赤緯 3 8 度ラインを 3 回観測した。

飯舘は 32Msps,4bit,4ch、蔵王は 32Msps,4bit、2ch で k5VSSP64 により記録を実施した。このため飯舘 64MB/s、蔵王 32MB/s となり総データ量は約 20TB である。K5 フォーマットからヘッダのない raw ファイルに変換した。データ処理はソフトウェア関連処理の gico3 で実施した。処理上、データフォーマットを統一するため、蔵王のデータ 2 ch を 4 ch とサイズアップした。通常、天球上の天体 (例えば 3c 4 8) の Az、El を指定して処理するが、今回は天頂固定であるため、常に遅延が

変わらないため、従来の VLBI 処理ができない。そこで、全てのデータを北極星付近（EL90 度）として処理した。確認のため、3c48(43.4Jy[1])のFRINGEを見失わないように、遅延を調整し、レー 0.1 秒単位に出力とした。

図 2 はクイックルックで 60 秒積分して x 軸に赤経をとり表示したものである。まだ初期処理を実施した段階で、確認は取れていないが、SNR10 程度でいくつか天体が検出できているようだ。赤経 2 時ごろに強いピークが現れており、外来ノイズか、天体起因か 確認できていない(少なくとも太陽や月は近傍にないため、これらの影響は無い)。SNR が 10 程度で見ると、0038+328、0123+329、1218+339、1350+316 が検出できているようだ。

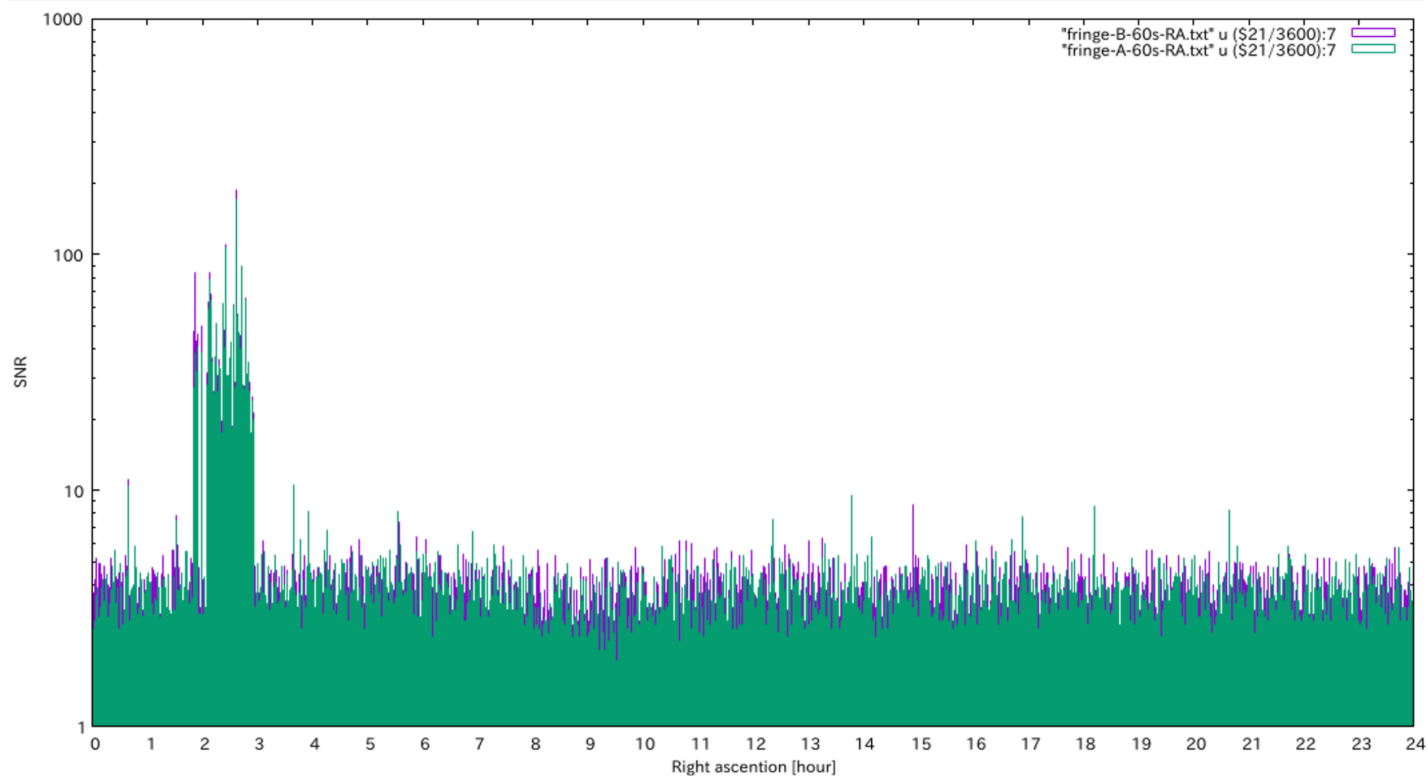


図 2 飯舘と蔵王間の天頂待機実験の結果。データは 2022 年 12 月の DOY 3 5 3 から 3 6 1 日。

Reference

[1]: Chandra, P.; Ray, A.; Bhatnagar, S. 2004ApJ...612..974C