

# 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:近藤哲朗(NICT), 村田泰宏 (JAXA)

名古屋大学 徳丸宗則 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館電波観測所、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。

□今年度の進捗について

名古屋大学豊川観測所ではクエーサーを観測して、その受信振幅の揺らぎを太陽風によるシンチレーション (IPS) と捉え、通過する複数のクエーサーから太陽風を推定している。この IPS 観測で使用される天体スケジュールから、インドの GMRT で作成されたコンパクトクエーサーカタログ(TGSS,150MHz)を比較して、自動でコンパクトかつ任意の強度より強い天体を選んだ。もちろん IPS 観測でもコンパクト天体を選出しているが、豊川観測所と飯館電波観測所の 450km にもなる基線長の干渉実験ではさらにコンパクトな天体が必要となるためである。作成したスケジュールに従って飯館電波望遠鏡と豊川観測所の間で干渉実験を 2020 年度は複数回実施した。しかしながら、信号系トラブルと記録系バックエンドの不具合で残念ながら干渉を得ることはできなかった。しかしながら、前者の信号系トラブル (2020 年 2 月観測、2020 年度の本プロジェクトでデータ解析を実施、ローカル発信器が不安定) を 2 局の観測データから証明することができた。これは Crab pulsar からのジャイアントパルスを両局で得たものを利用したもので、共通した観測時間のパルス列の相関から 2 局の時間差を得ることができた。図 1 と図 2 は 3 日挟んだ 2 日間の Crab パルサーからのジャイアントパルスである。豊川観測所は天頂を待ち受け観測するため約 6 分間、一方、天体をトラッキング可能な飯館観測所は 30 分の観測を実施した。共通する時間帯に同じようなパルスが受信できていることが分かる。2 局のパルス列の相関を計算したものが、図 3 である。それぞれ観測日の相関ピークから、DOY48 では 0.50 秒、DOY51 では 0.04 秒の時間差があることが分かった。つまり 3 日間で受信機の基準と信号が約  $1.775e-6$  s/s [= (0.50 s - 0.04 s) / 3day] のオーダーで動いたことが判明した。我々が使用している GPS 基準信号であれば 10 のマイナス 9 乗程度の安定度が見込まれるため、GPS 基準に原因があることが観測データから確定できた。実際は GPS のロックが何らかの原因で外れていたためであったが、パルサーからの信号を逆手にとり簡易的な時刻比較に利用する可能性を提示できた。

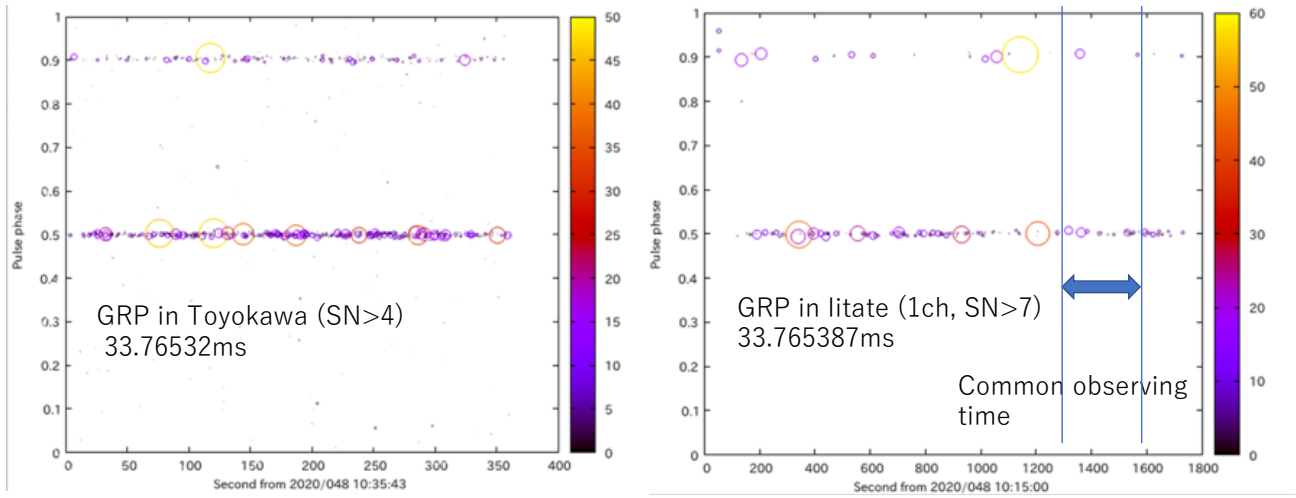


図1 豊川観測所（左）と飯館電波観測所（右）で得た Crab パルサーからのジャイアントパルス列（2020年 DOY48日）

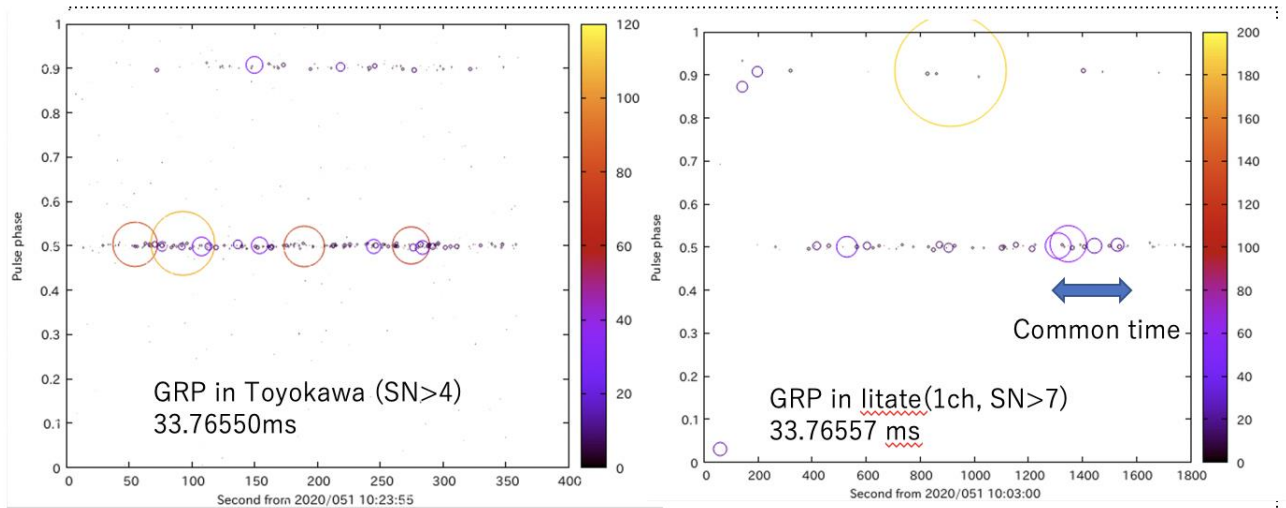
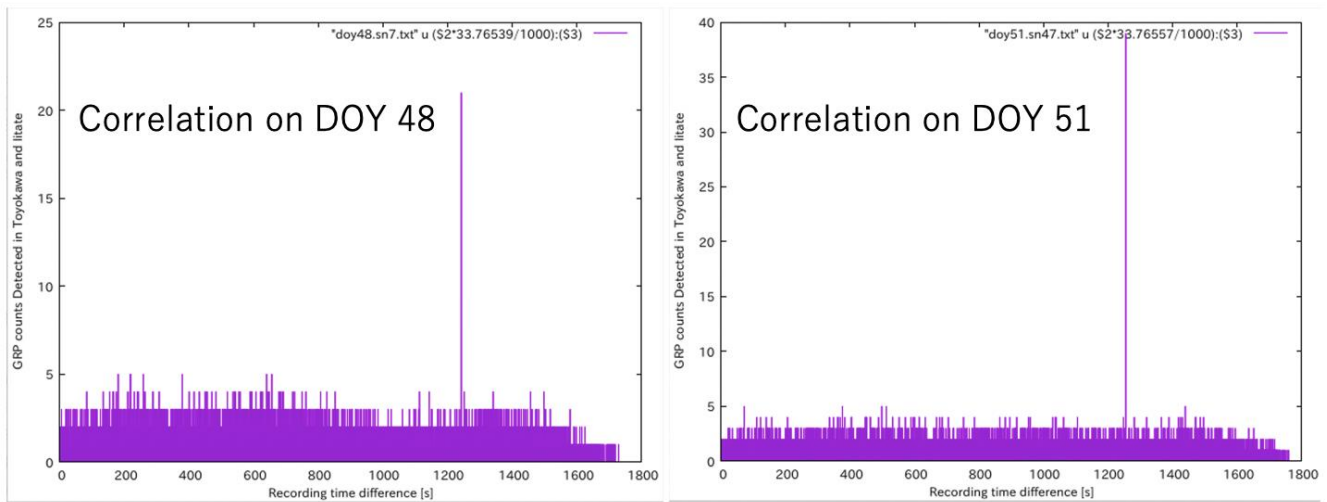


図2 豊川観測所（左）と飯館電波観測所（右）で得た Crab パルサーからのジャイアントパルス列（2020年 DOY51日）



Peak offset at 0.50s (1242.50s before time conversion)

Peak offset at 0.04s (1254.96 second)

図3 豊川観測所と飯館電波観測所で2020年のDOY48とDOY51のCrabパルサーからのジャイアントパルス列を相関した結果。DOY48では0.50秒、DOY51では0.04秒の時間差であった。