

太陽デカメートル電波観測を目的とした 干渉波除去型偏波計の開発

石塚健太郎

通信総合研究所研修生／電気通信大学

近藤哲朗

通信総合研究所 鹿島宇宙通信研究センター

富澤一郎

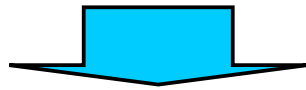
電気通信大学 菅平宇宙電波観測所

要 旨

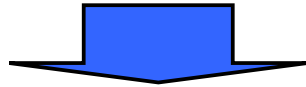
太陽からはデカメートル波帯において、バースト的な電波が放射されている。これらの電波の詳細な性質を解明するためには、偏波状態の広帯域かつ高精度計測が不可欠である。しかし近年、社会生活の利便性の向上と共に低周波数帯での混信や人工雑音が増大し、自然電波観測環境は悪化の一途をたどっている。そのため、微弱な自然電波放射の偏波計測は難しくなっており、特に通信や人工雑音の多い昼間の太陽電波観測における広帯域偏波計測は、非常に困難な状況である。そこで、混信波成分を効果的に取り除き、デカメートル波帯における太陽からのバースト的な広帯域電波放射の偏波観測を可能とするため、干渉波除去型偏波計という新しい考え方でのシステム開発を行った。今回は、この観測結果について報告する。

太陽偏波観測

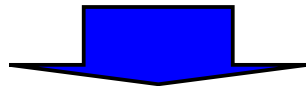
- ・デカメータ波帯におけるバースト的な電波放射
- ・電波の発生メカニズムを解明 ← 偏波状態の観測



低周波帯での混信・人工雑音が増加、
自然電波観測環境は悪化の一途

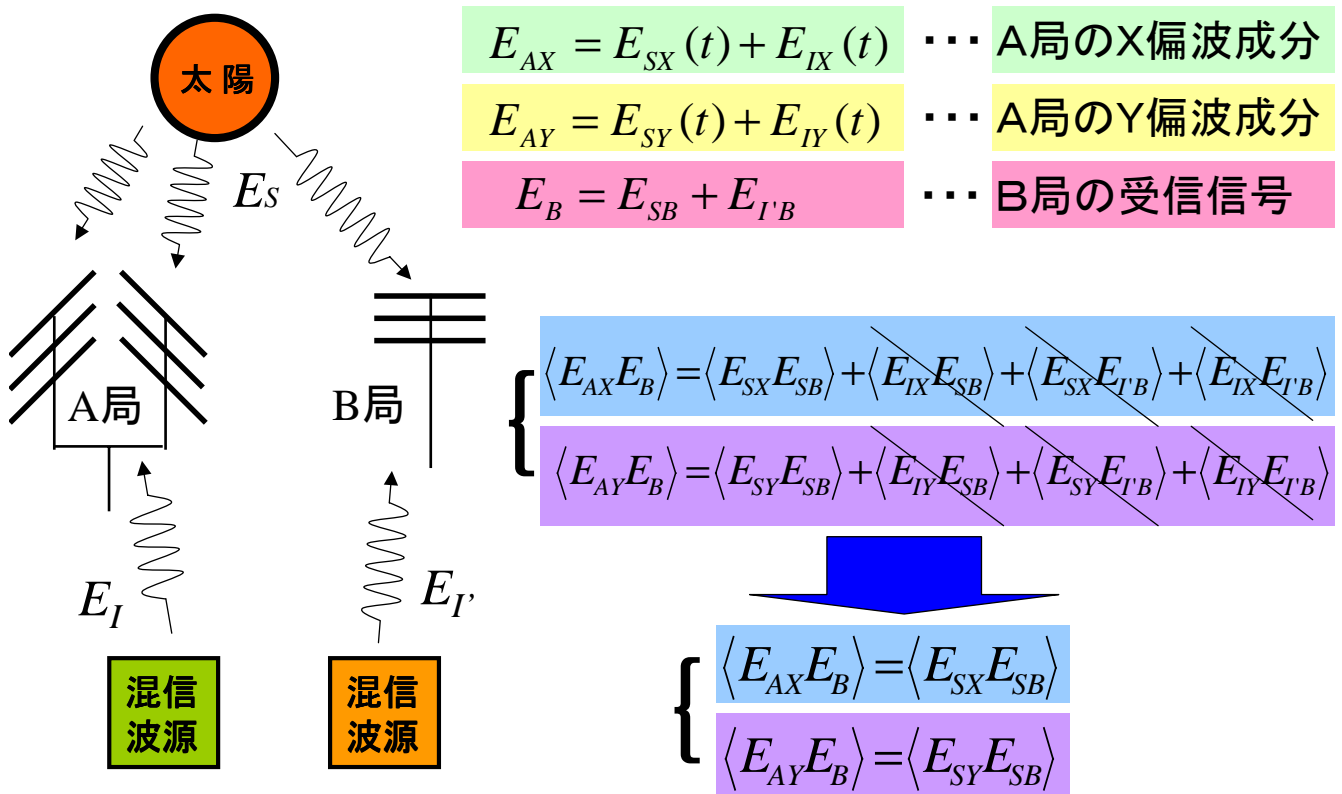


人工雑音を除去したい

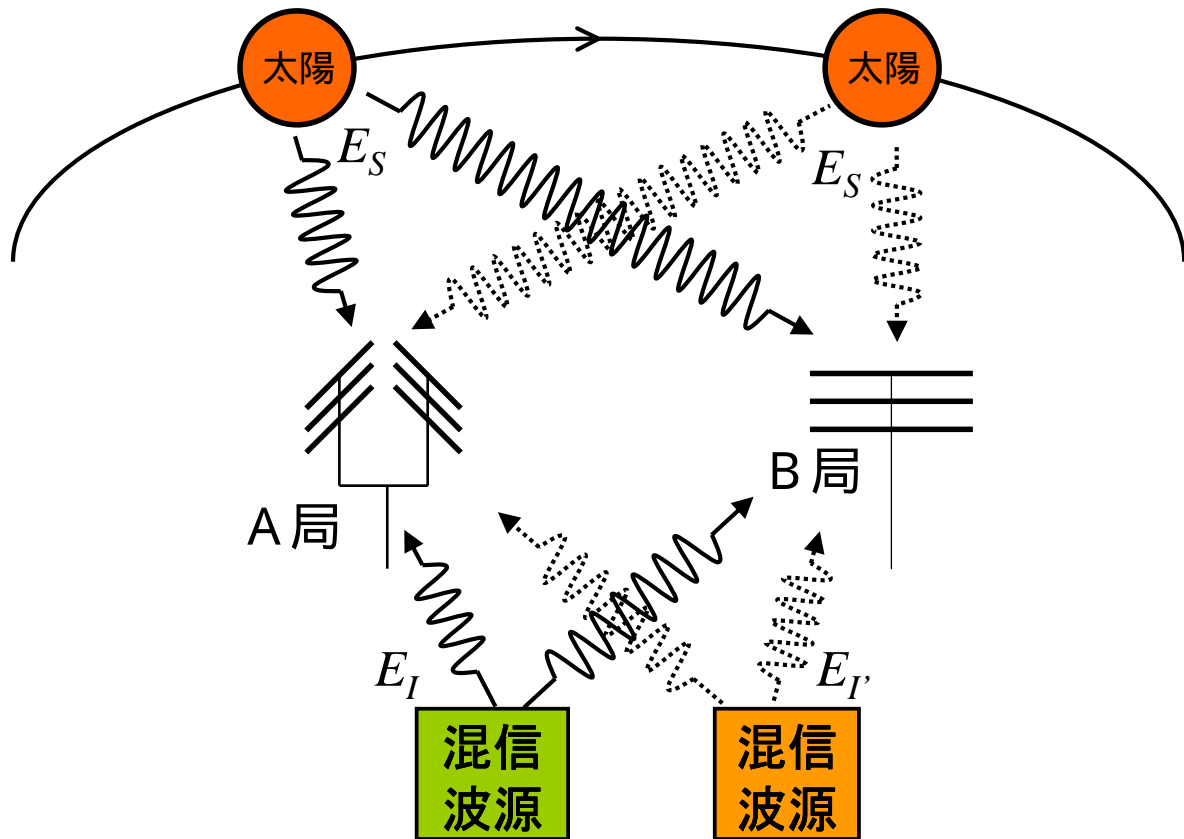


干渉波除去型偏波計という新しい考え方で、
高精度な偏波計を開発

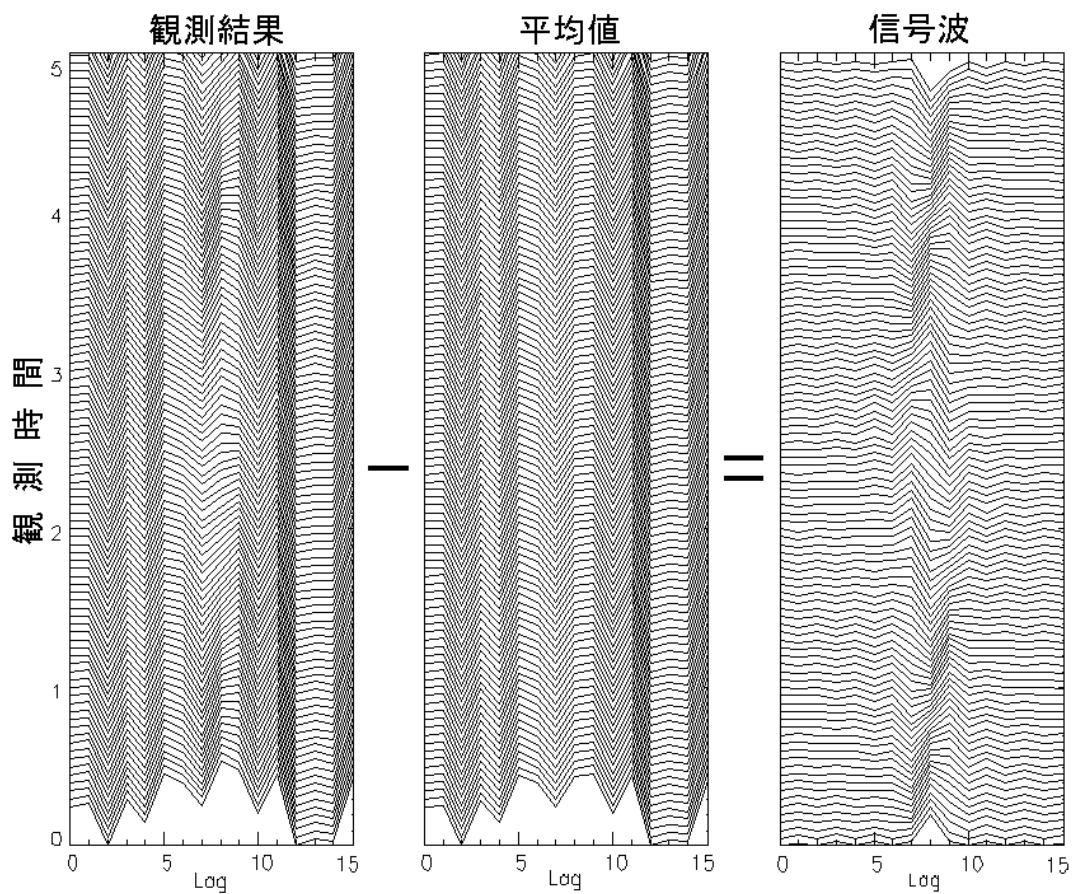
2局受信による干渉波除去方法



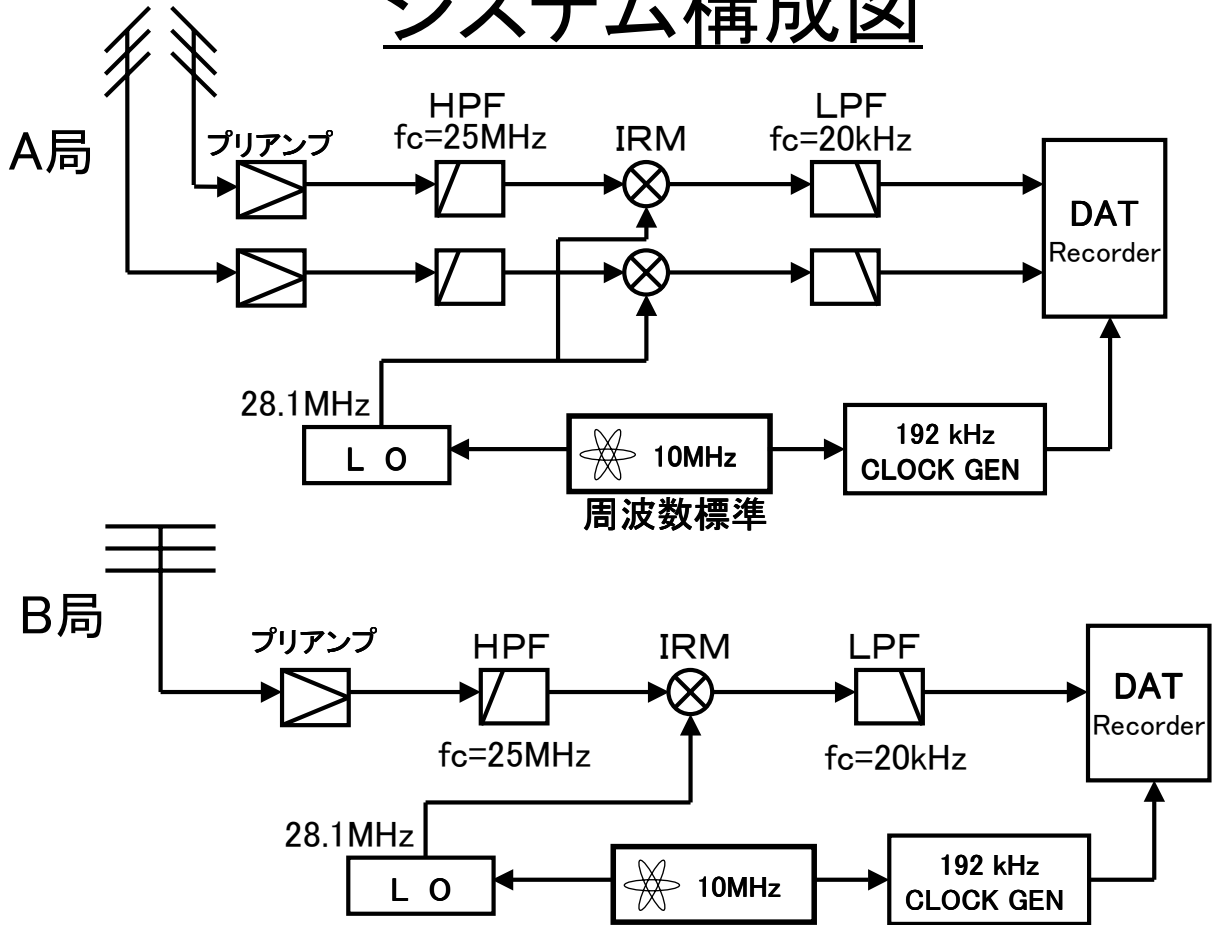
AB両局に同じ干渉波が入る場合の処理法



AB両局に同じ干渉波が入る場合の処理法



システム構成図



実験用アンテナ外観



A局 ← 約170m → B局

受信信号記録システム外観



A局



B局

IRM外観図

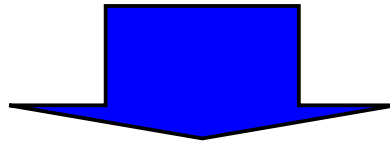


第一段階

干渉波の影響の少ない**夜間**に

システムチェック → **木星**

観測日 = 2001年11月20日



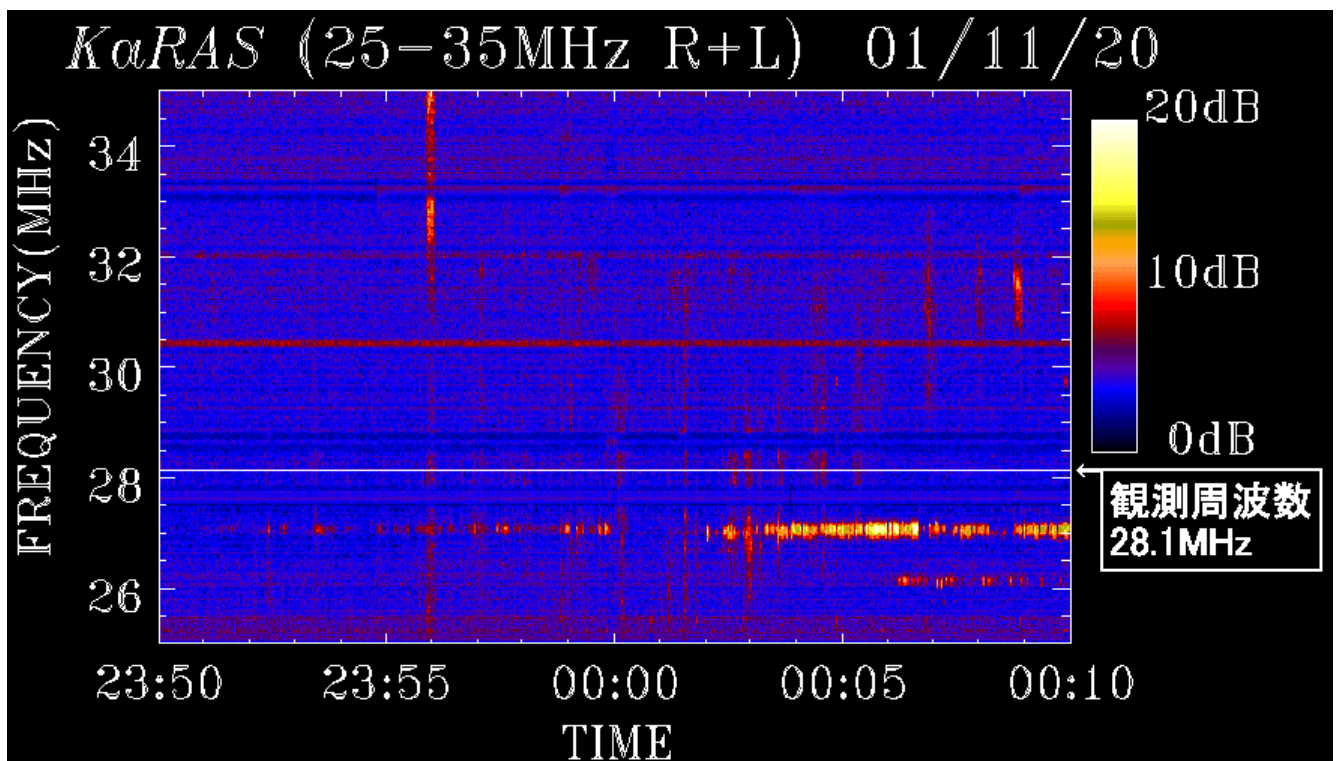
第二段階

干渉波の影響の大きい**昼間**に

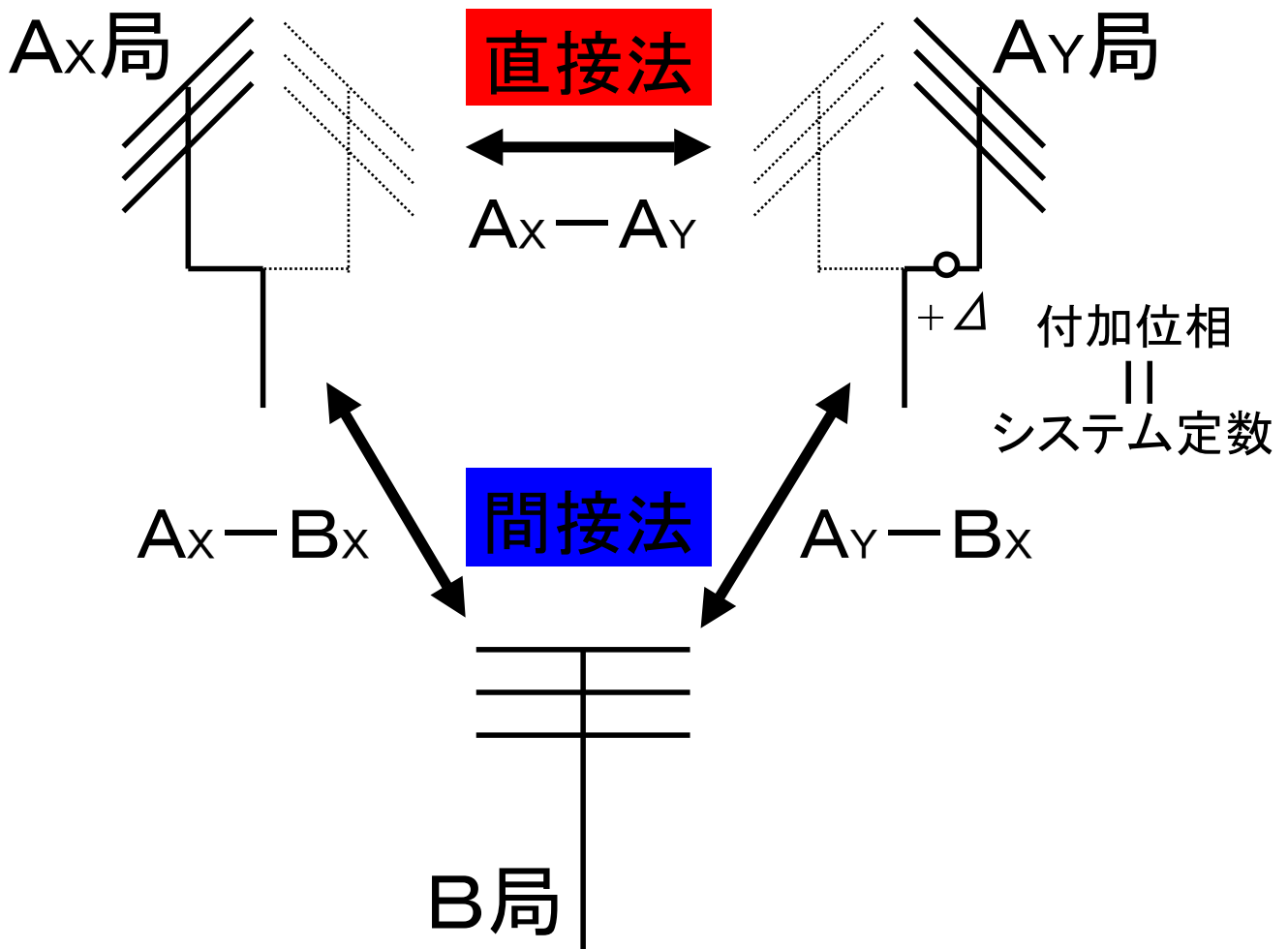
性能の確認 → **太陽**

観測日 = 2002年1月26日

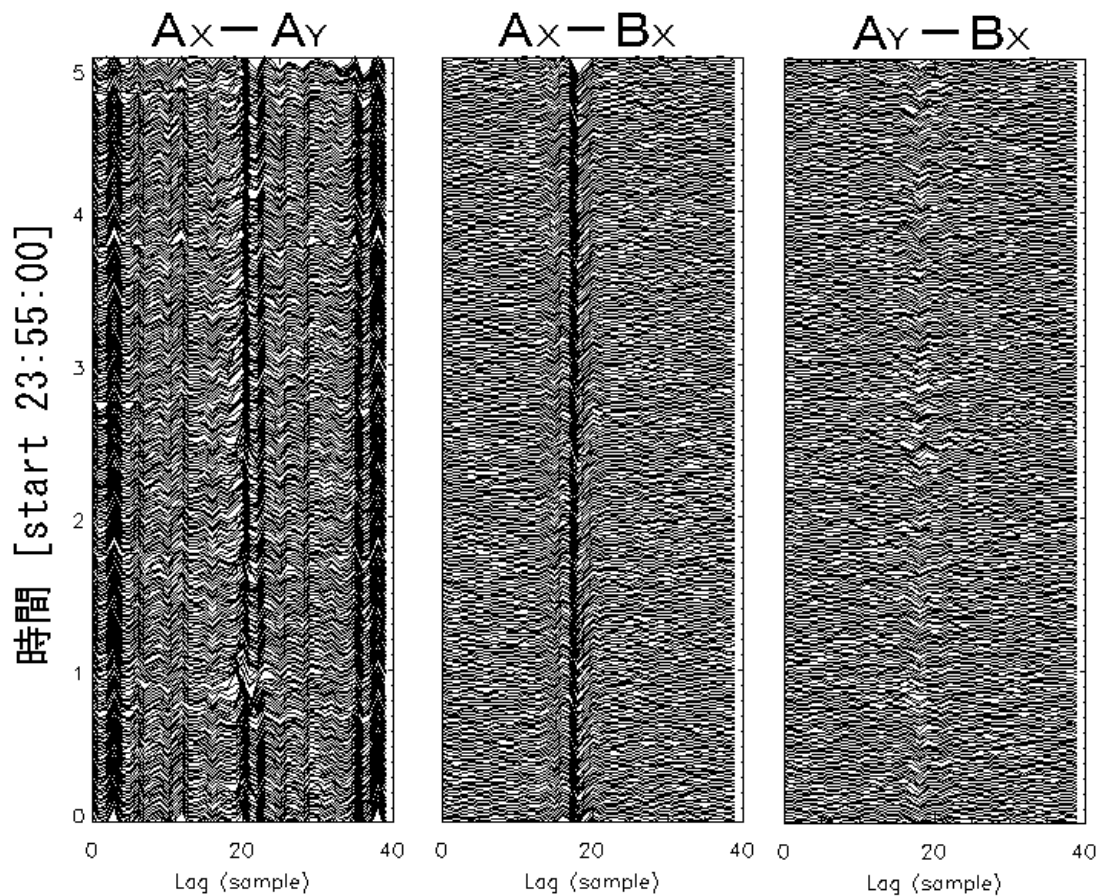
A局での木星電波観測スペクトラム図



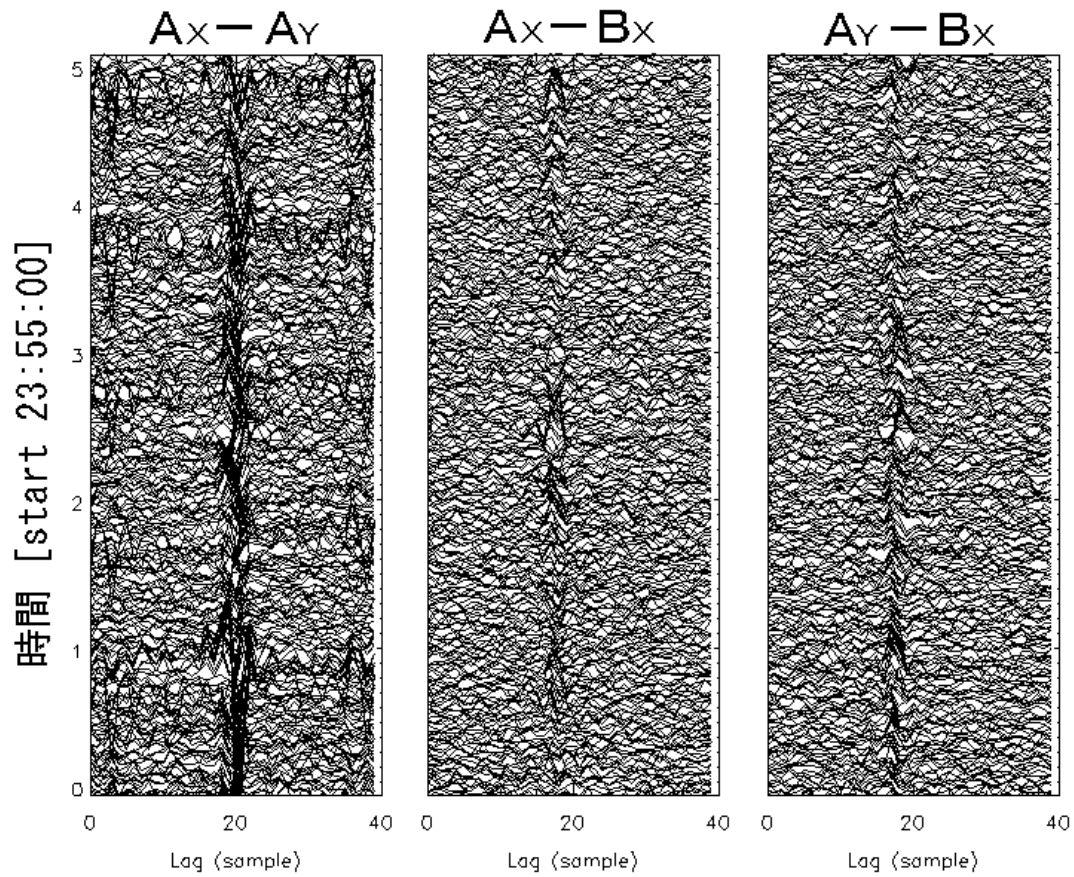
KaRAS局(A局)定常観測



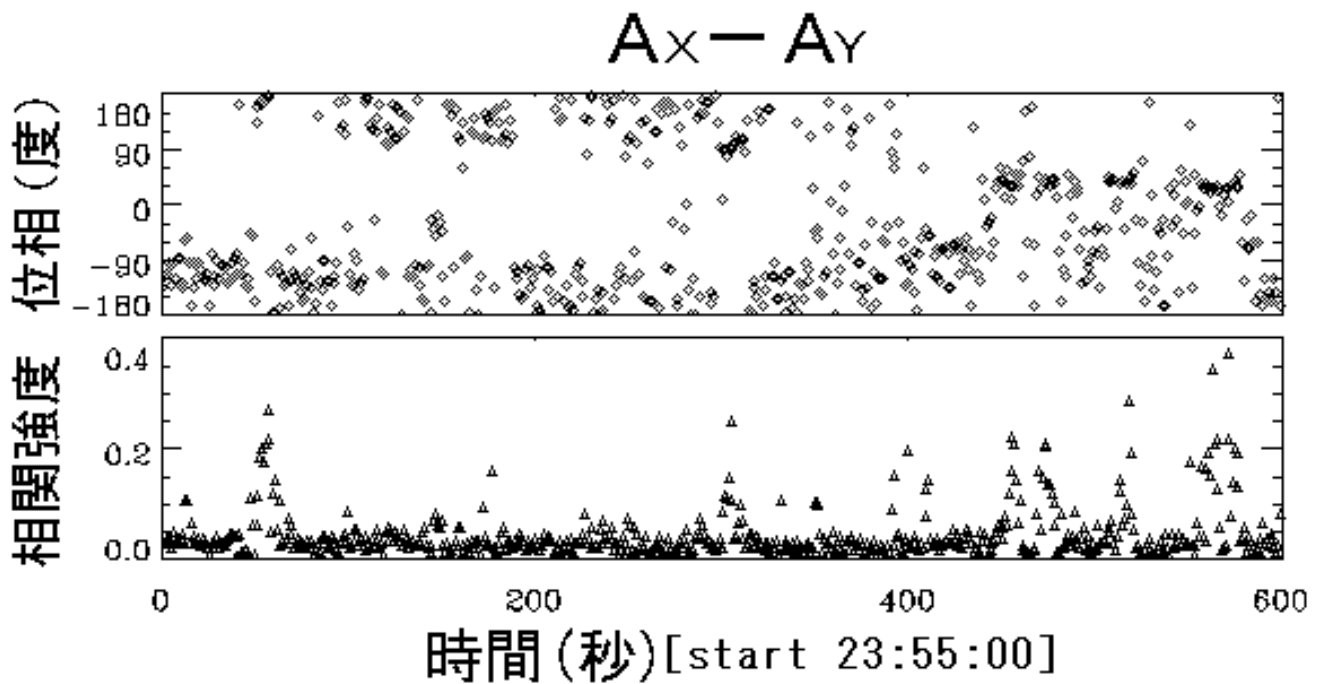
相関関数(干渉波除去前)一木星



相関関数(干渉波除去後)一木星



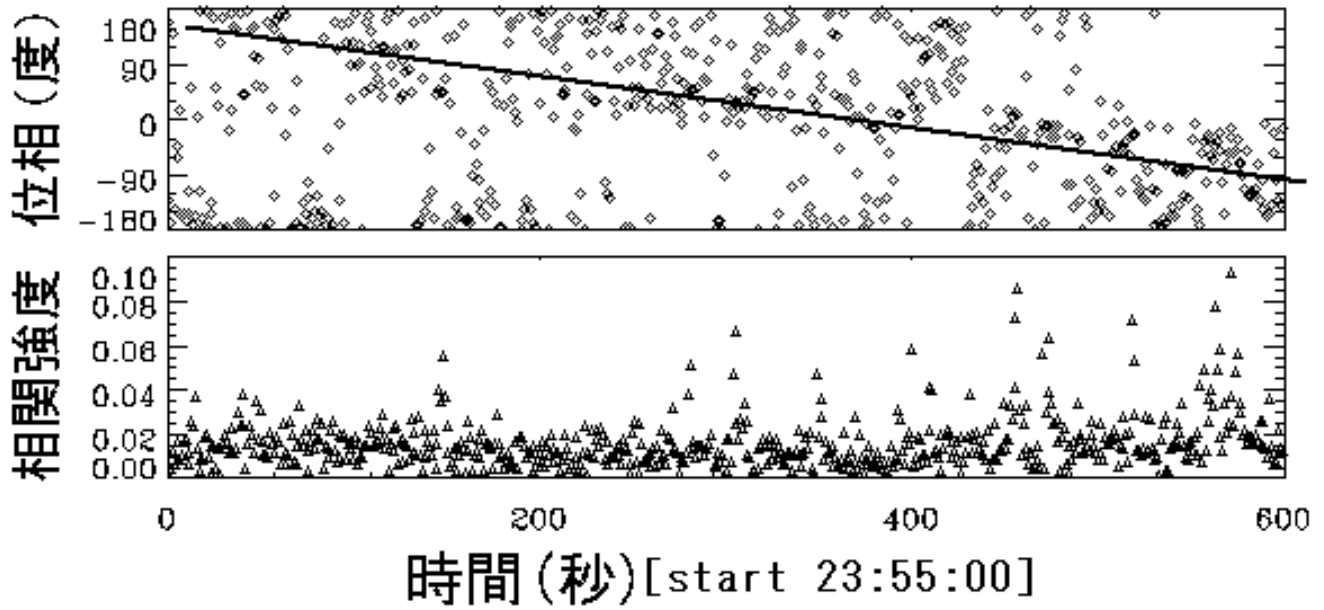
位相・強度図一木星 (干渉波除去後)



位相・強度図一木星

(干渉波除去後)

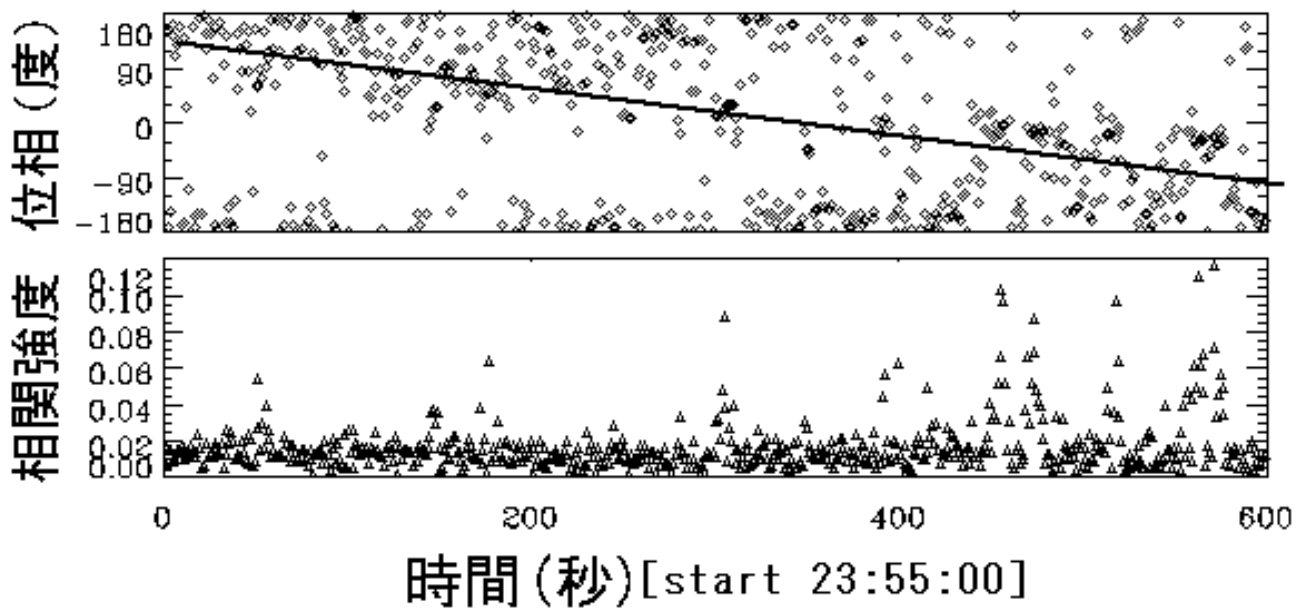
$A_x - B_x$



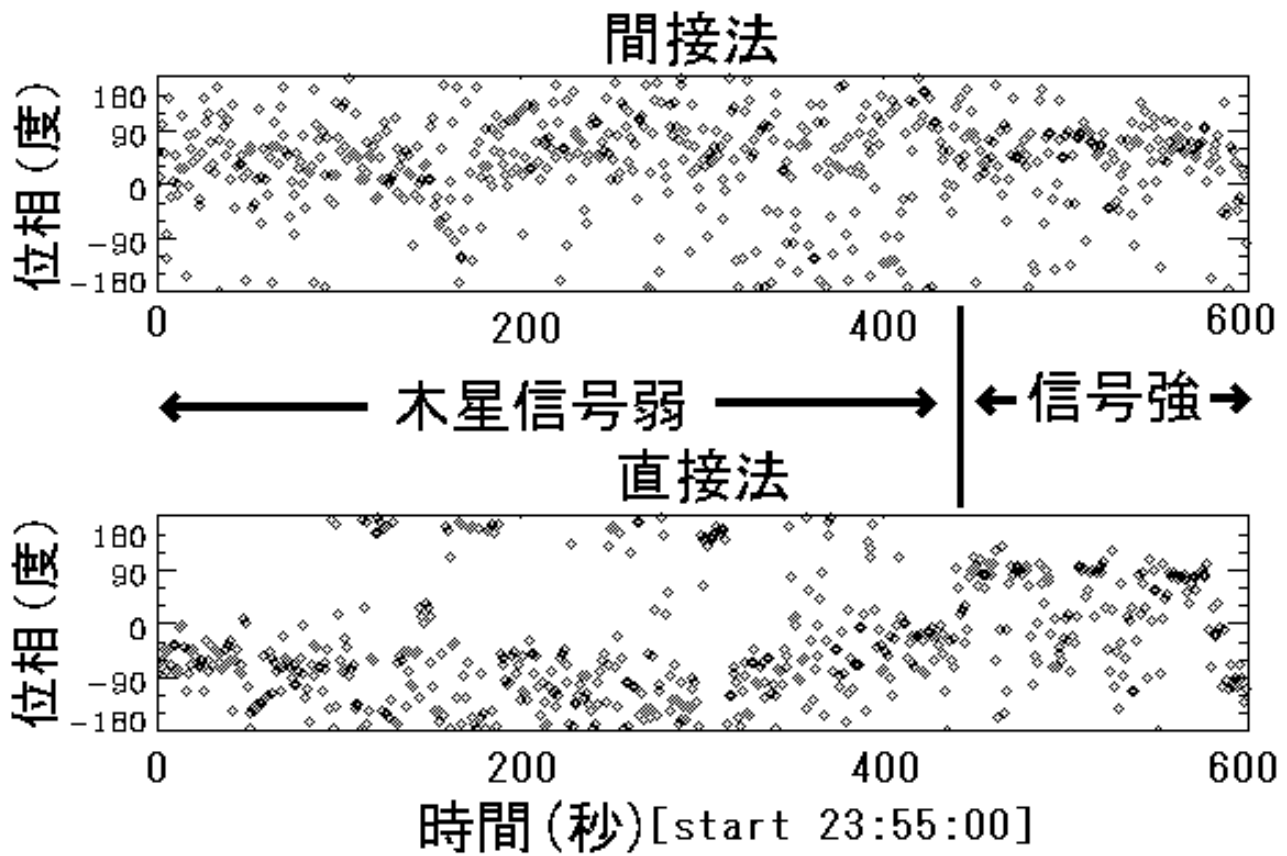
位相・強度図一木星

(干渉波除去後)

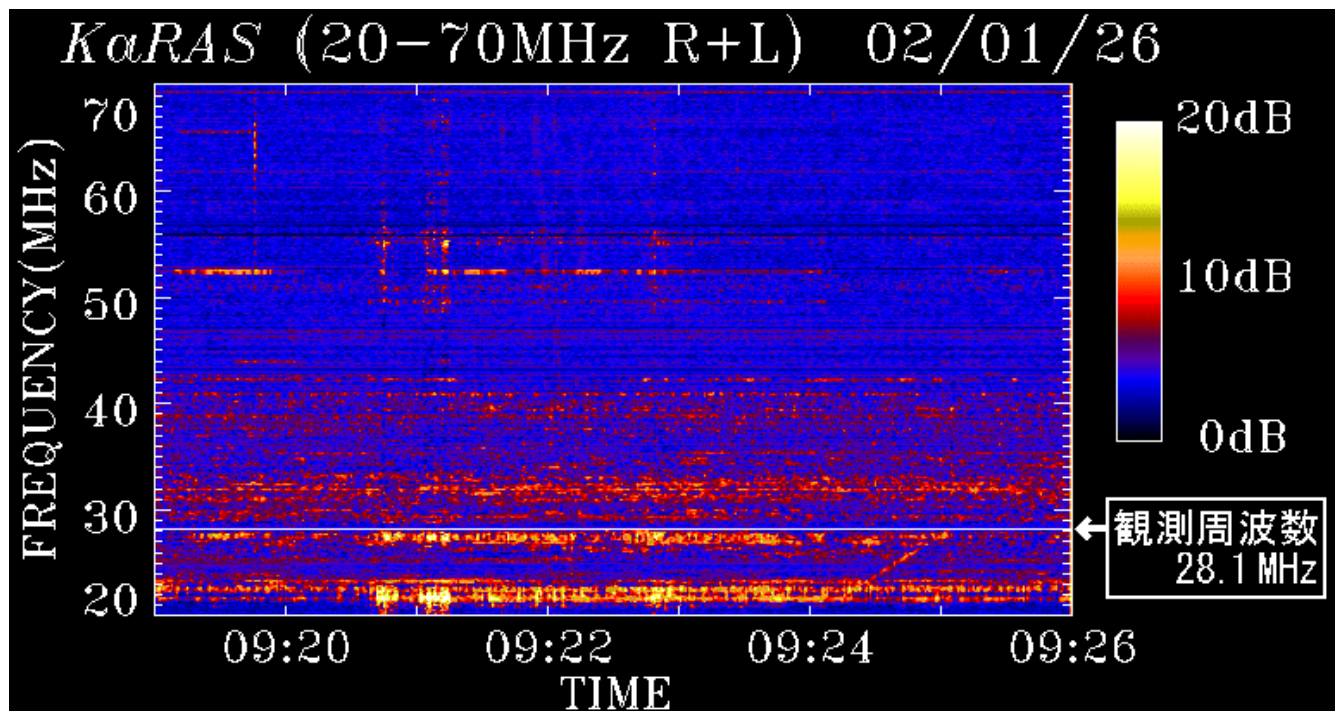
$A_y - B_x$



2方式比較図(木星)

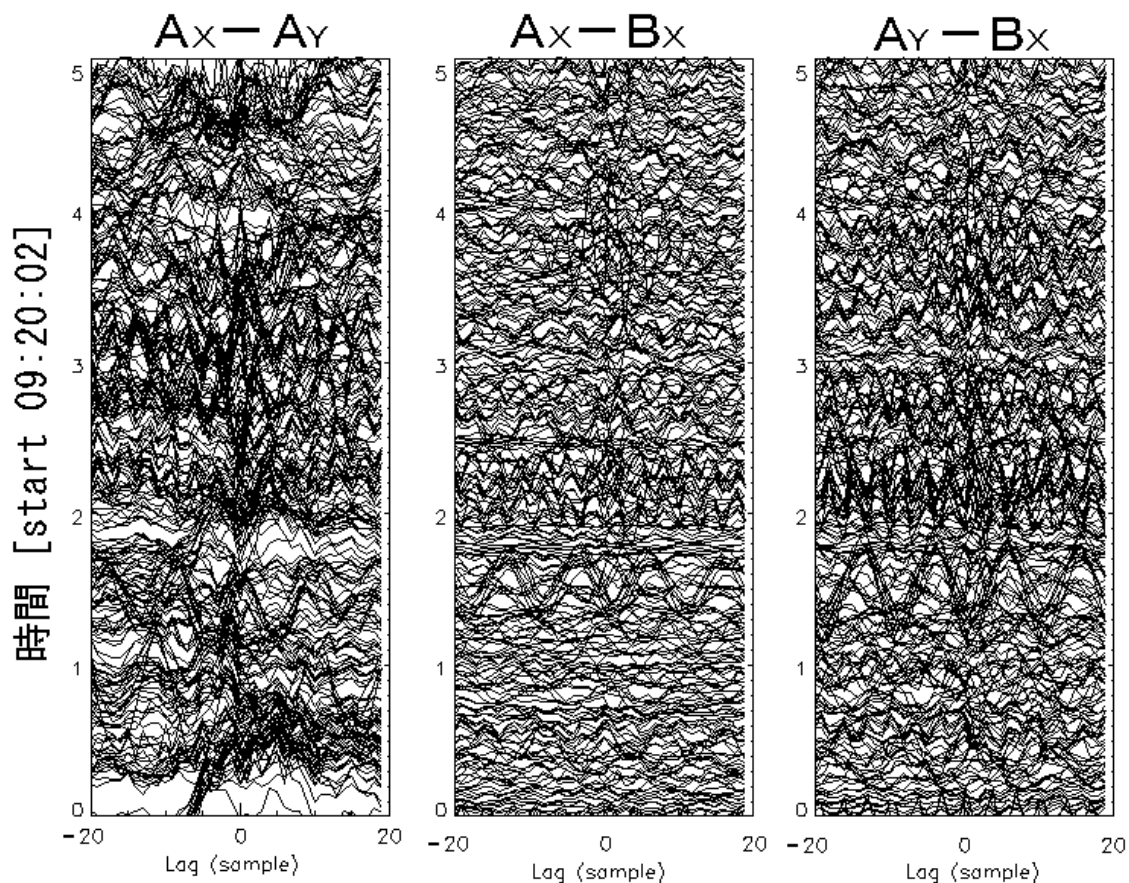


A局での太陽電波観測スペクトラム図



KaRAS局(A局)定常観測

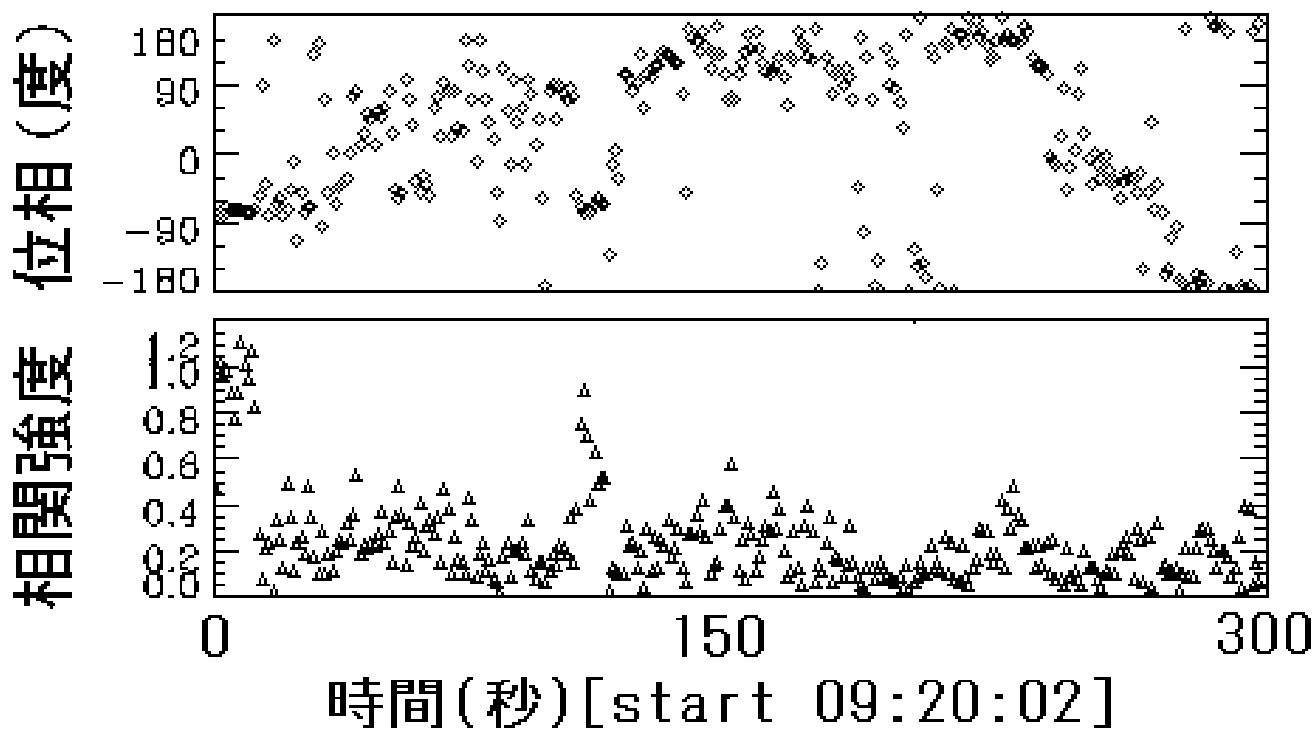
相関関数(干渉波除去後)一太陽



位相・強度図一太陽

(干渉波除去後)

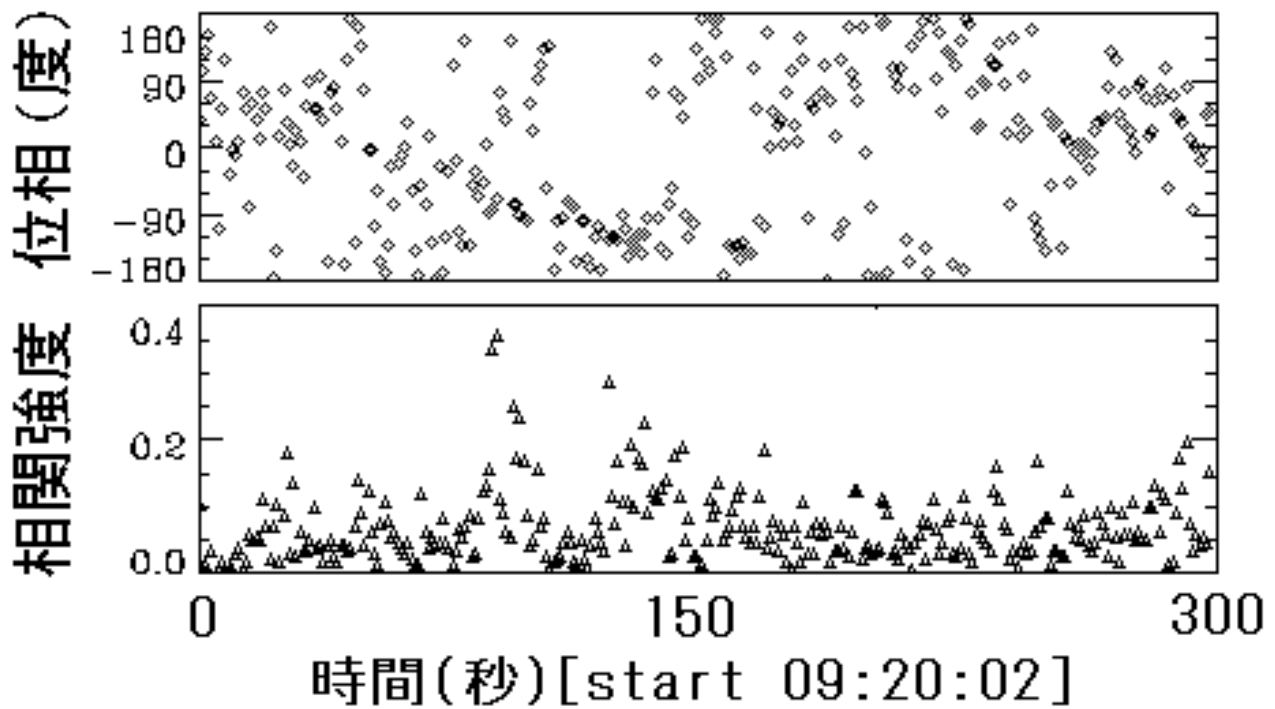
$A_x - A_y$



位相・強度図一太陽

(干渉波除去後)

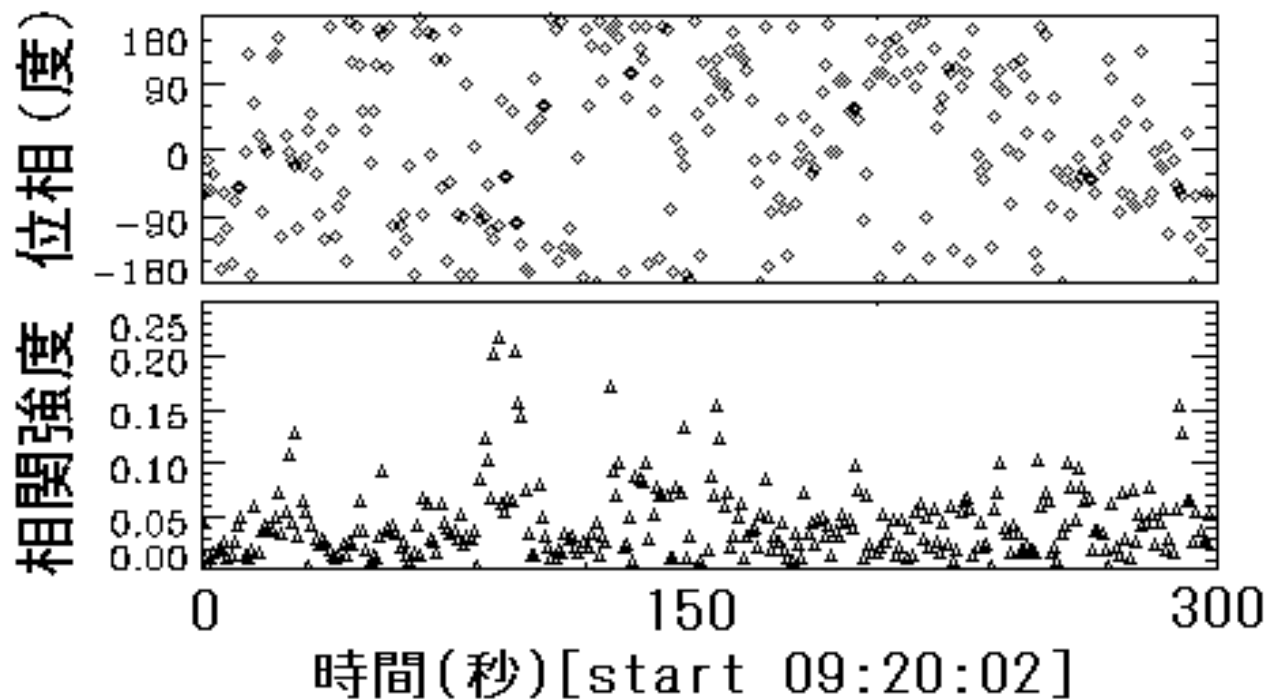
$A_Y - B_X$



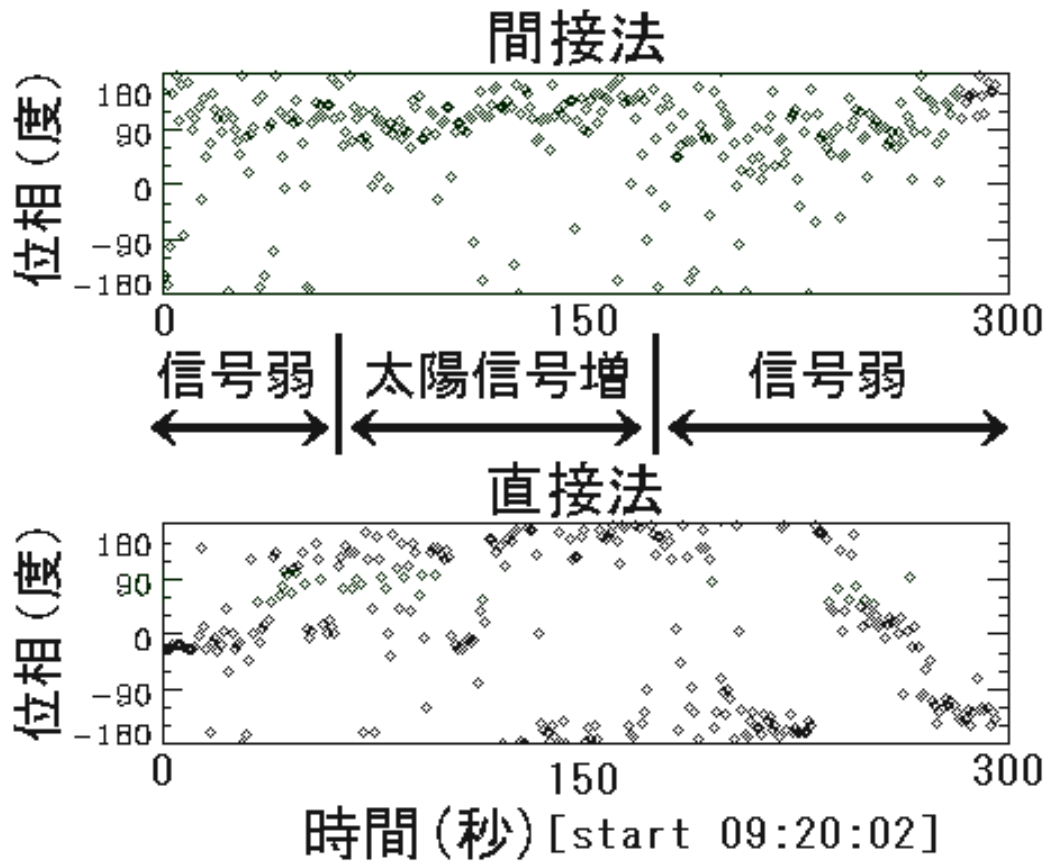
位相・強度図一太陽

(干渉波除去後)

$A_X - B_X$



2方式比較図(太陽)



まとめ

目的

太陽デカメートル波偏波計測における干渉波除去

手段

干渉計の考え方をを用いた偏波計の開発

結果

干渉波の強い昼間においても効果的除去を達成

今後

- ・システムの定量的評価
- ・記録帯域幅の向上
- ・基線の延長による分離度の向上