

VLBI懇談会シンポジウム@大妻女子大学
2019年11月23-24日

3 4 m アンテナ建設の記憶

川口則幸

外国出張

大型アンテナによる電波利用システムの調査

月第137号 RRLニュース

1987年8月

米国における大型アンテナの利用状況及び最新のアンテナ製造技術を調査するために、昭和62年6月28日から7月8日まで米国に出張した。JPLゴールドストーン局では、64mアンテナの主反射鏡を70mに改修しているところであった。この改修によって、より高度の深宇宙衛星追尾が行えるようになるであろう。また、昭和59年に完成した最新の34mアンテナが稼働状態になっており、8GHz帯でのVLBI観測が行えるようになっていた。受信機にはJPLで設計した進行波型メーザ増幅器が用いられており、雑音温度5Kという超低雑音特性を達成している。

米国のVLBI基地局であるモハービ局で、高密度データ記録の現状を調査した。現在40 μ mのトラック幅で、12倍の記録密度を達成している。アンテナ製造メーカーでは、周波数選択型副反射鏡によるカセグレイン給電とフロントフィールド給電の共用や、副反射鏡を5軸制御して行う多周波給電技術などの最新技術を調査した。

(鹿島支所 第三宇宙通信研究室長 川口則幸)

Design Review

2.1.6.3 Operating Band Interchange Mechanisms

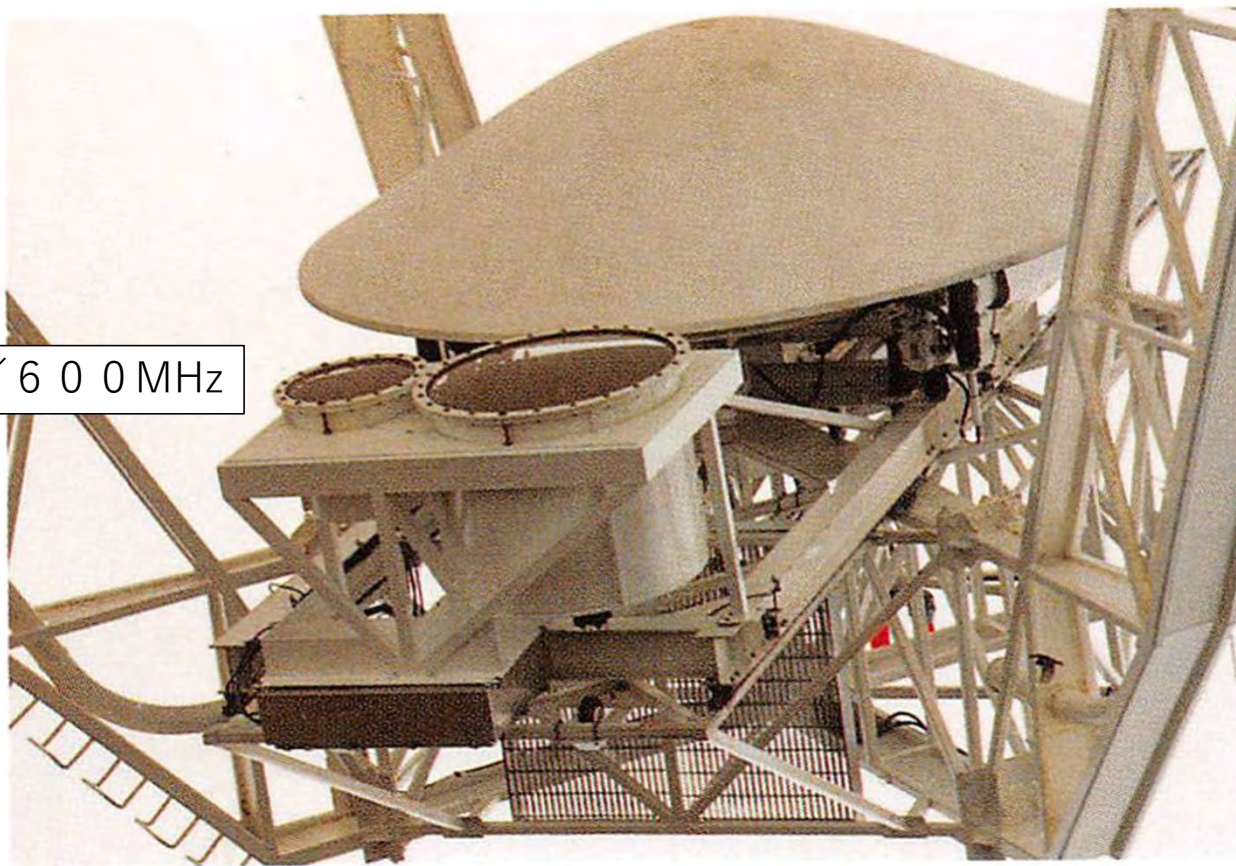
The antenna shall be equipped with appropriate mechanisms to allow the antenna operation to be switched to another band within ten minutes.

The operating bands are grouped as follows:

- a 300 & 600 MHz
- b 1.5 GHz
- c 2 and 8 GHz
- d 5 and 10 GHz
- e 14, 22, 43, 49 GHz

低周波給電計画

300 / 600 MHz

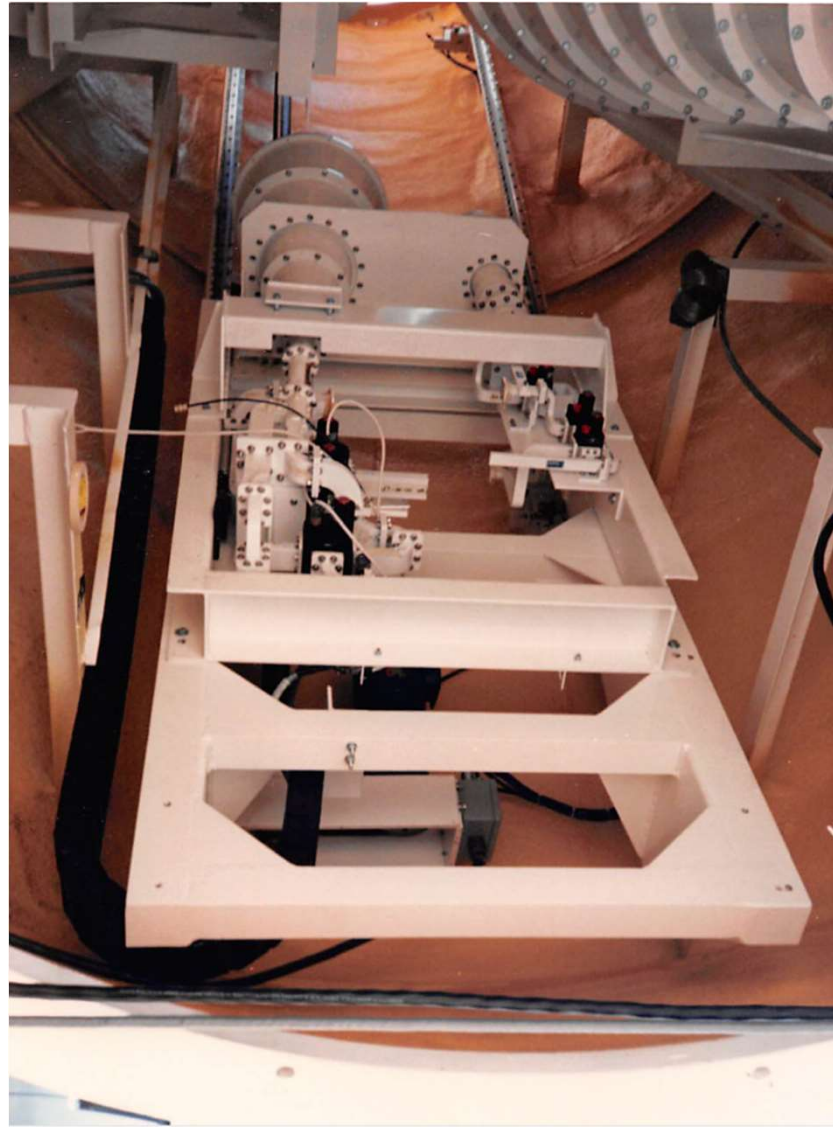


Cassegrainian Focus

Feed Lifting Mechanism No.	Feeds Installed	Operating Frequency Bands
1	1.5 GHz Band	1.35 to 1.75 GHz
2	2 & 8 GHz Band	2.15 to 2.35 GHz 7.86 to 8.6 GHz
3	5 GHz Band 10 GHz Band	4.6 to 5.1 GHz 10.2 to 10.7 GHz
4	14 GHz Band 22 GHz Band 43 GHz Band 49 GHz Band	14.4 to 15.4 GHz 21.8 to 24.0 GHz 42.3 to 43.5 GHz 48.6 to 49.5 GHz

多周波給電システム





受信機性能

表 2.1: 各受信機性能 300 / 600 MHzはなかったことに

周波数帯	周波数 (GHz)	Trx (K)	Tsys (K)	開口効率 (%)	SEFD (Jy) (Jy)	受信偏波	較正装置 †	備考
L	1.35 – 1.75	18	50	68	200	L/R	H,C,ND	
S	2.193 – 2.35	15	64	65	370	L/R	H,C,ND	2008.1
C	4.60 – 5.10	–	150*	65	700	L	ND	2009.1 測定
X-n	8.18 – 9.08	17	47	61	280	L/R	H,C,ND	2008.1
X-wH	8.18 – 9.08	45	66	57	300	H,C,ND	L/R	
X-wL	7.86 – 8.36	45	66	63	300	H,C,ND	L/R	
K	22.0 – 24.0	105	141*	39 – 42	990	L(R)	H,ND	
Ka	31.7 – 33.7	85	150	40	1100	R(L)	H	
Q	42.3 – 44.9	280	350*	25-30	4200	L(R)	H	

† : (H)ot, (C)old, (ND):Noise Diode

* : Tsys ではなく R-Sky 法によって測定した Tsys* の値

4.0 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

The surface roughness should be kept at least in 0.7 mm r.m.s at the normal operating condition. It should be better than 0.5 mm r.m.s at the precise operating condition.

4.1 Normal Operating Conditions

Temperature	Max. +40 deg/C Min. -20 deg/C
Humidity	0 to 100% R. H.
Wind Velocity	Max. 15 m/sec

4.2 Precise Operating Condition

Temperature	Max. 35 deg/C Min. -10 deg/C
Humidity	0 to 100% R. H.
Solar Radiation	950 Kcal/m ² /hr
Wind Velocity	Max. 5 m/sec

4.3 For Survival

Wind Velocity at Stow Position	60 m/sec
Maximum Operational Conditions	25 m/sec max.

南鳥島 1 1 m



室長として防衛庁や気象庁との交渉などに専念。一度も現地に行っていない。
測地成果は「平成鹿島グループ」

KNIFE観測

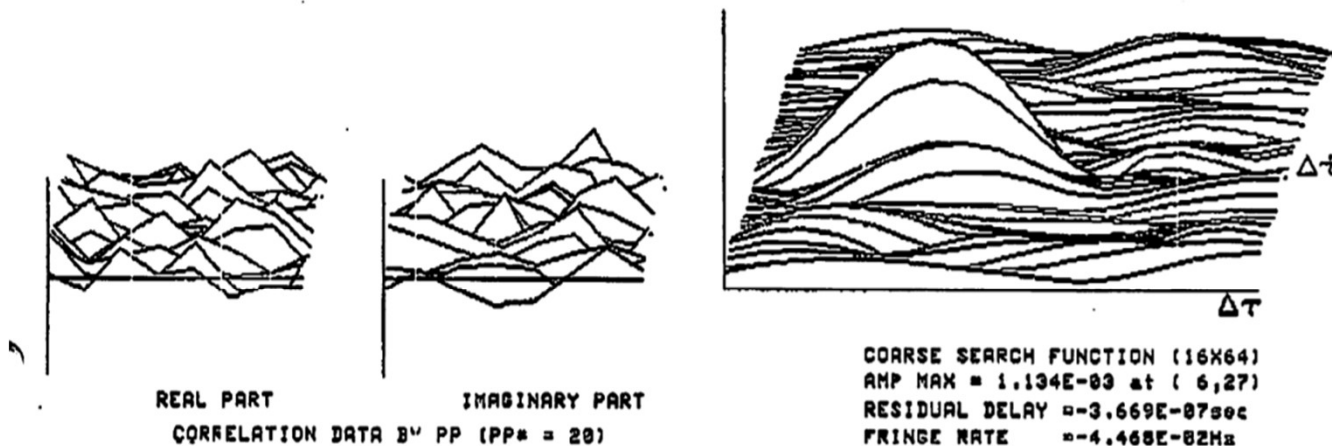
```

FILE <07946110B   UNIT# = 1   FRAME#/PP = 400
FULL SCALE -2.000E-03 to 2.000E-03 for PP data
START REC# = 10   REC#/PP = 2
START X TIME (YDDDHMMSS.SSS) = 0316001043.620
INDEX# = 2

```

ICORNY Ver3.23

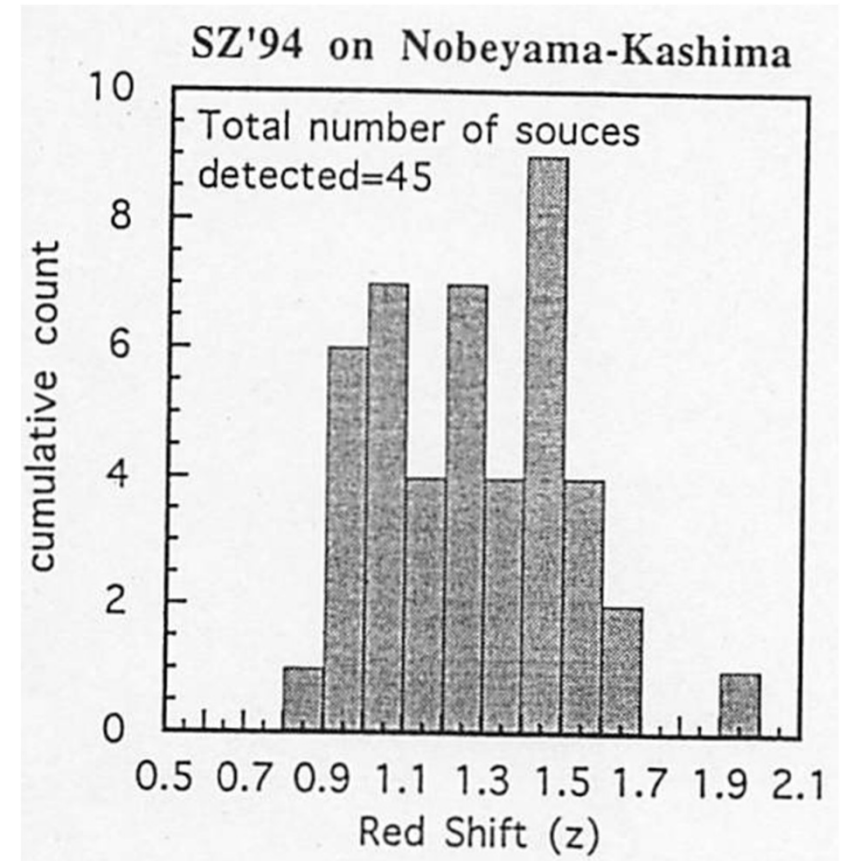
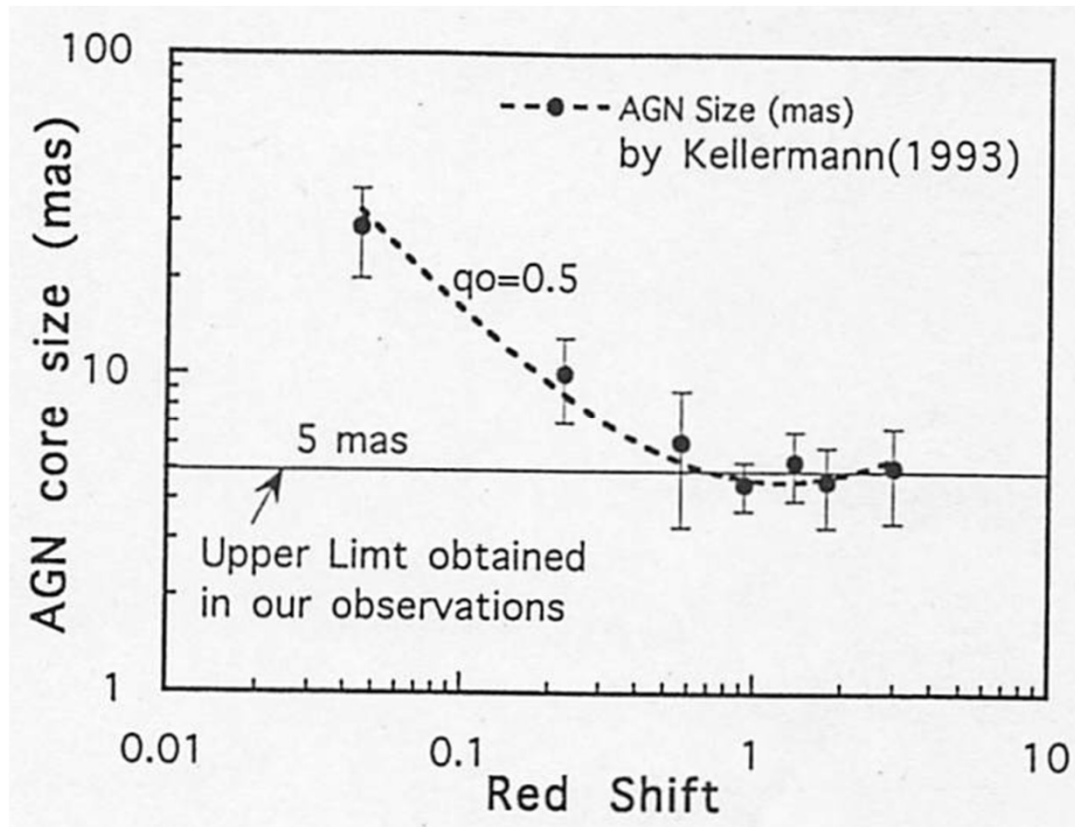
3C345



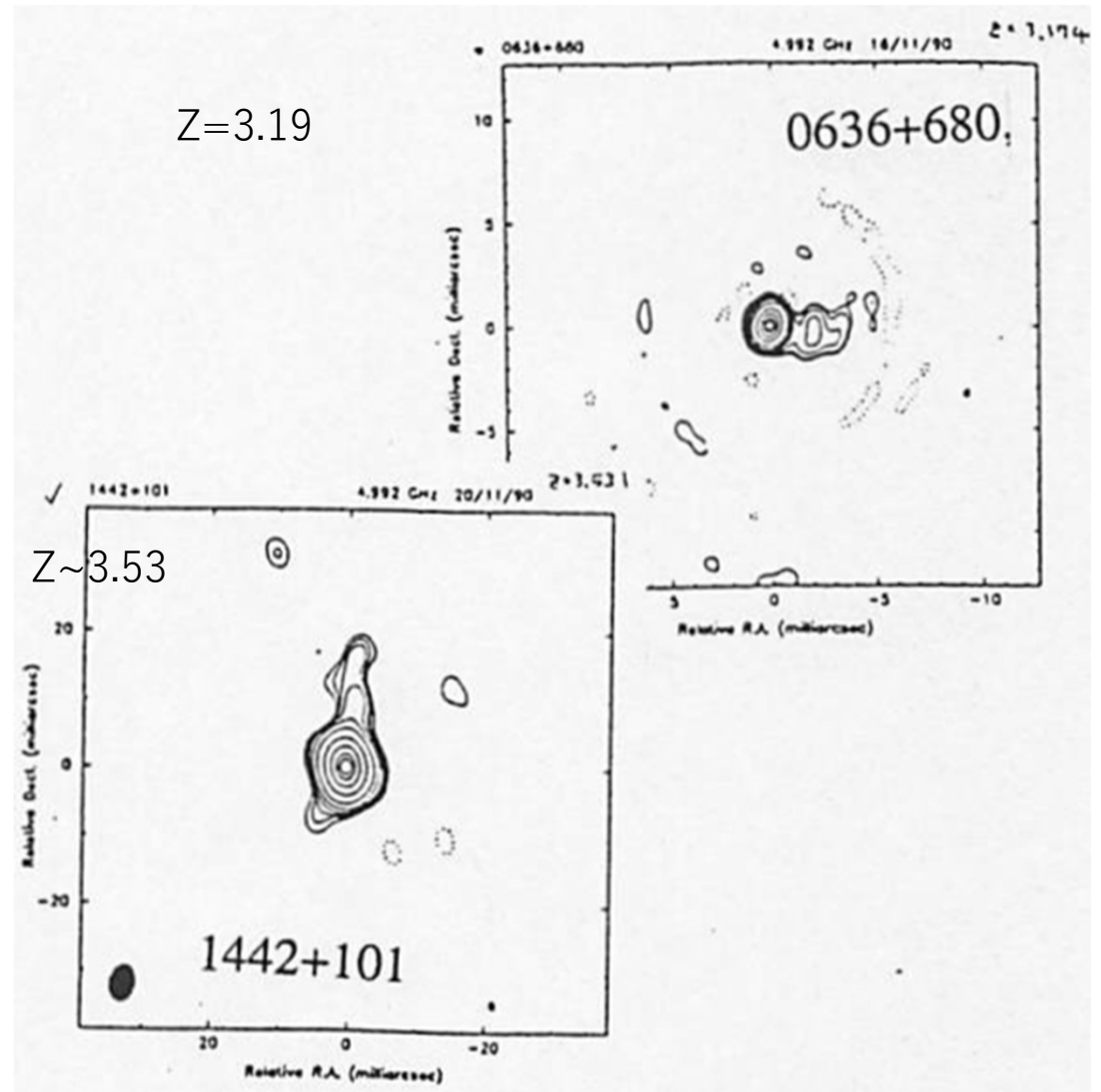
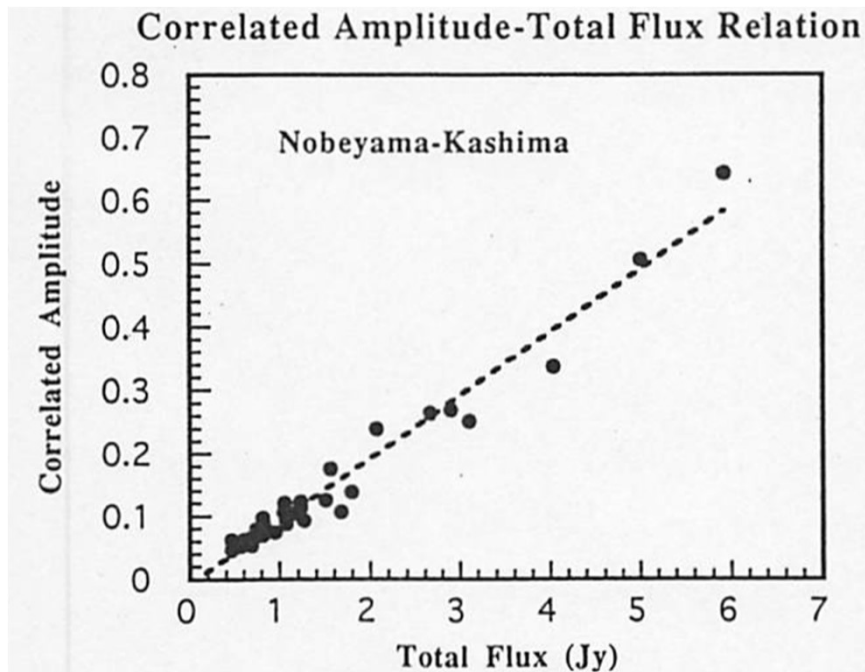
出た! 43 GHz コンティニウム

松本
2000年 12/6 4:19

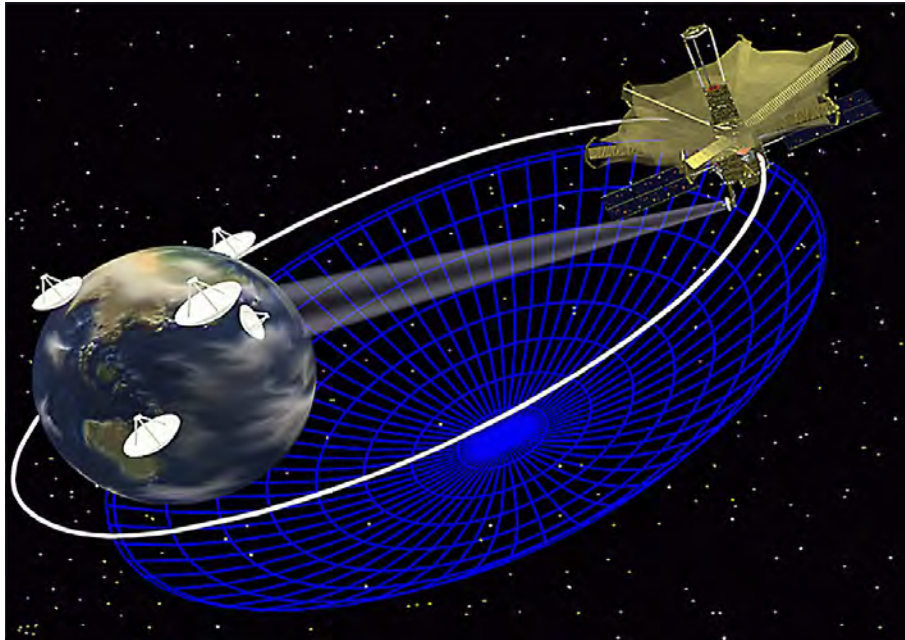
QSOサーベイ



HiZ QSO

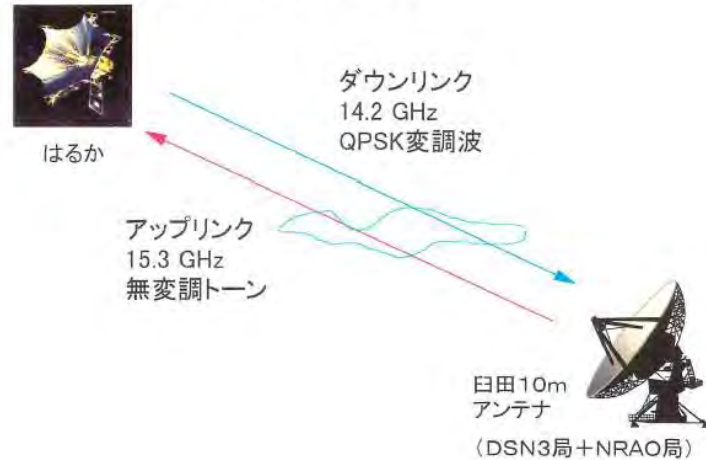


VSOP観測における3.4 m



- 臼田6.4 mとともに1.6/5GHzで観測可能な国内の有力な観測局

「はるか」位相伝送系



おわりに

- 私にとって鹿島34mは「青春の終わり」そして「昭和の終わり」
 - CS/BS13m, ECS10m, 26m
 - 3m、GSI 5m
- 鹿島でVLBIを始めてもう42年経ちました。
- たった1年間で建設した34mアンテナ。
- 昭和の最後に建設された34m
- 「平成」鹿島グループの努力に敬意と感謝！
- ちょうど30年後の「令和」の始まりとともに終焉
- 私はあきずに（こりずに）まだVLBIをやっています。
 - 水蒸気ラジオメータ
 - JAXAマイクロ波放射計
 - アップリンク位相合成
 - デジタル信号処理技術