

VERA UM

2008年10月10日

光結合VLBI推進室の パラダイムシフト(1)

(日本列島光結合から東アジア、
そして南ア、オーストラリア、SKAへ)

水沢VERA観測所
光結合VLBI推進室
川口則幸

光結合VLBI観測網



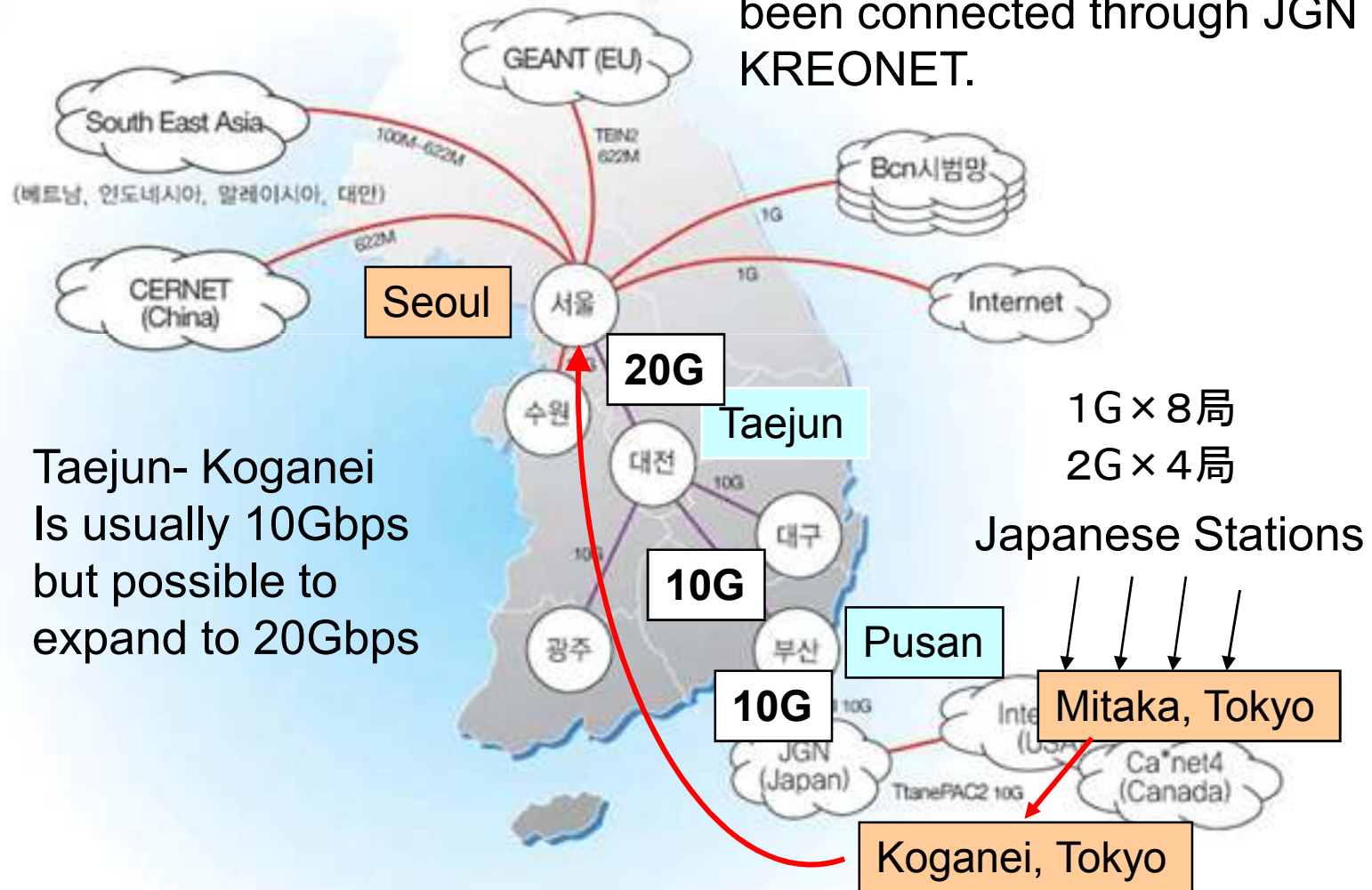
- Real Time eVLBI Connection realized
- Real Time eVLBI Connection planned
- Fibers of limited capacity
Offline Connection
- Media Shipping

東アジアへの展開



日韓接続

Koganei and Seoul has already been connected through JGN and KREONET.



Taejun- Koganei
Is usually 10Gbps
but possible to
expand to 20Gbps

Japanese Stations

1G x 8局
2G x 4局

中韓接續

10G GLORIAD-KR Link

- Part of Big GLORIAD with 10G links
 - China - Korea - US(CA)
 - Hybrid networking architecture (KR-US)
 - ✓ 1 x OC192 / 8 x STS24c Lightpath provisioning (Layer 1)
 - ✓ Ethernet channel bonding/ link aggregation control (Layer 2)
 - ✓ IP production networking with BGP (Layer 3)
 - Performance is quite good(6.3G TCP/ 7.2G UDP)

10G connection between Hong-Kong and Seoul

Applications with Big GLORIAD

Institutions Applications	US	Russia	China	Korea
Astronomy	NOAO, STSI, Cal-Tech	INASAN, IKIRAS	NAOC, SHAO	KAO

中韓接續

10G GLORIAD-KR Link

- Part of Big GLORIAD with 10G links
 - China - Korea - US(CA)
 - Hybrid networking architecture (KR-US)

10G connection between Hong-Kong and Seoul



■オーストラリアへ

The LBA

ASKAP

Ceduna

ATCA

Mopra

Parkes

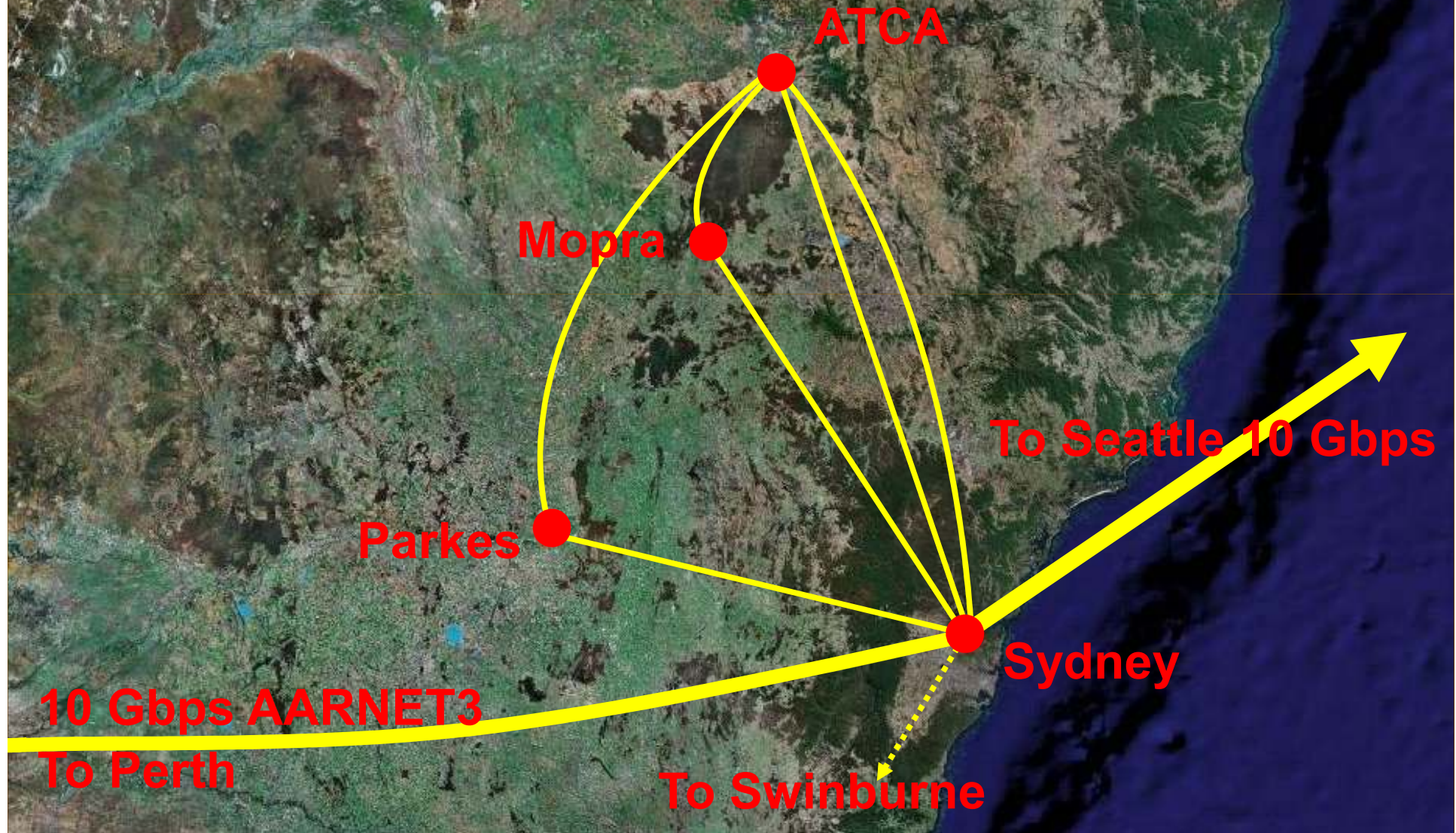
Sydney

Tidbinbilla

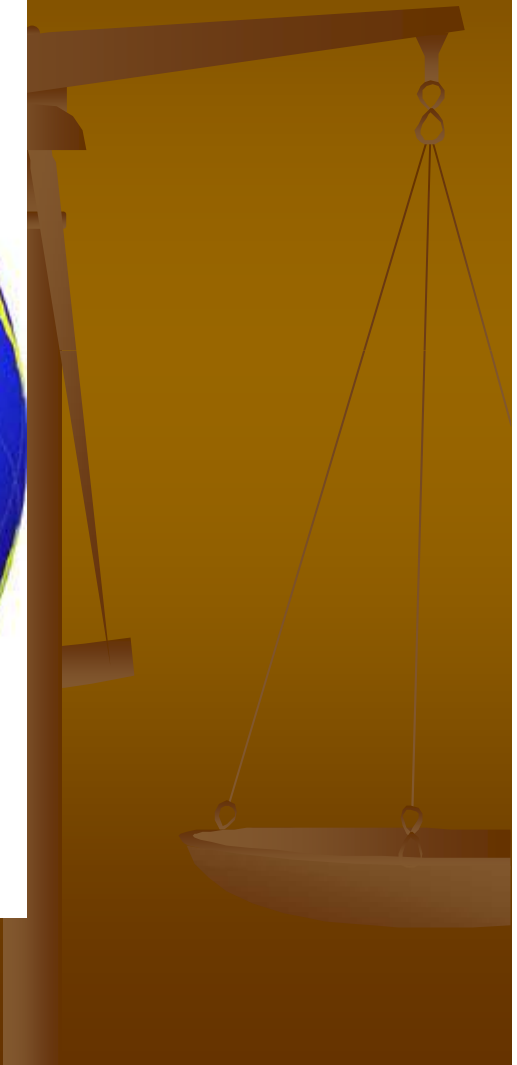
Hobart

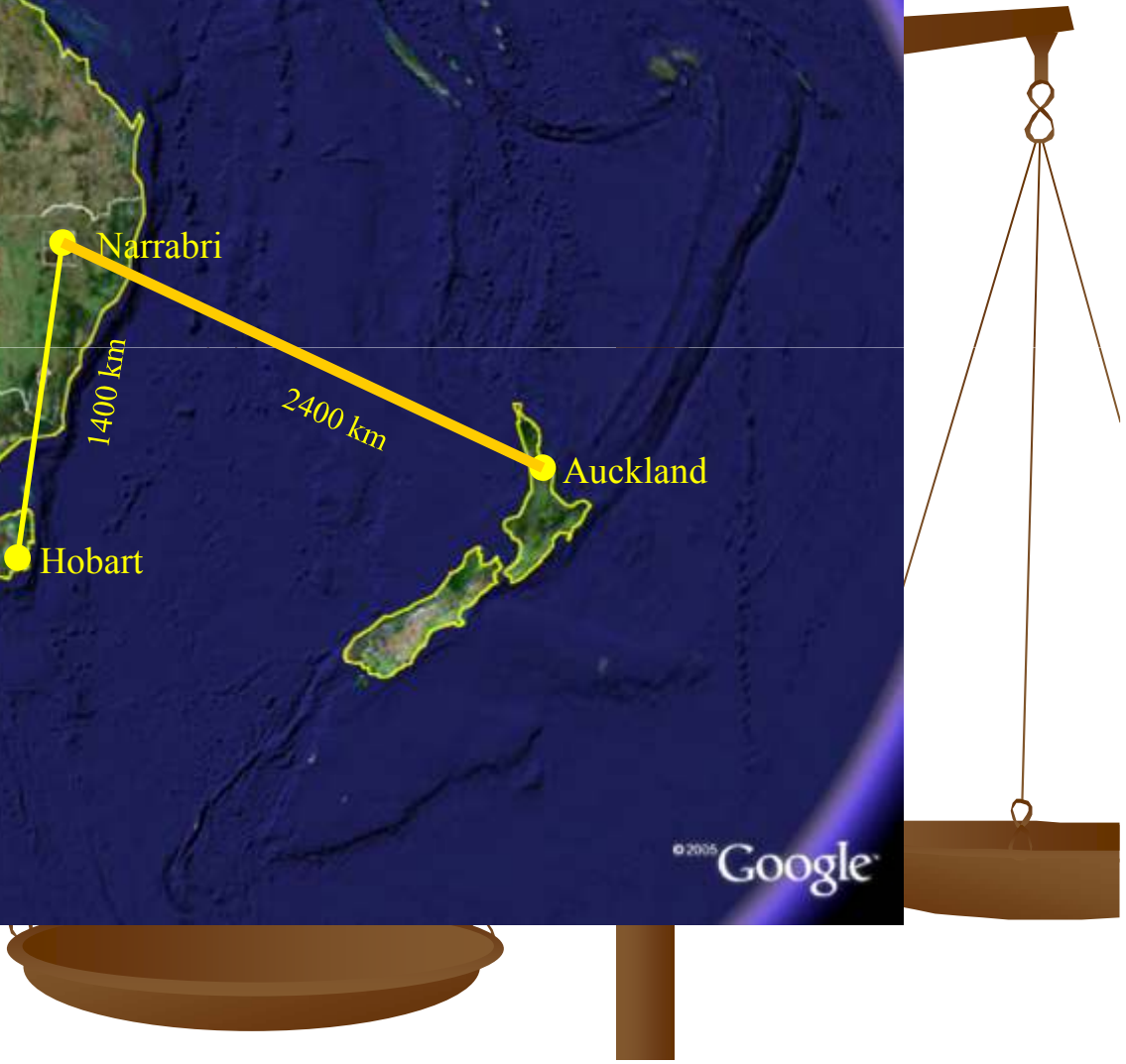


■シアトル経由での接続



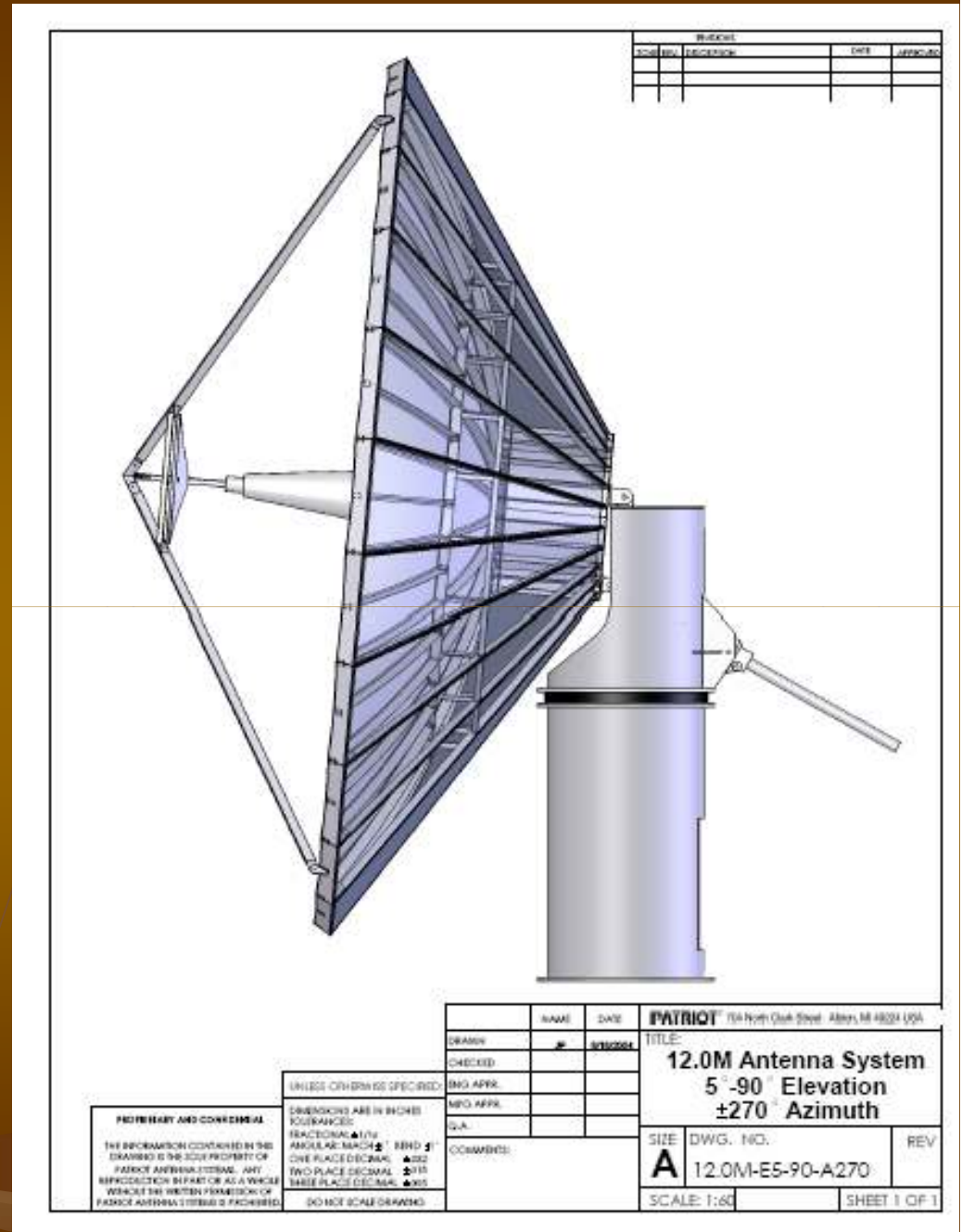
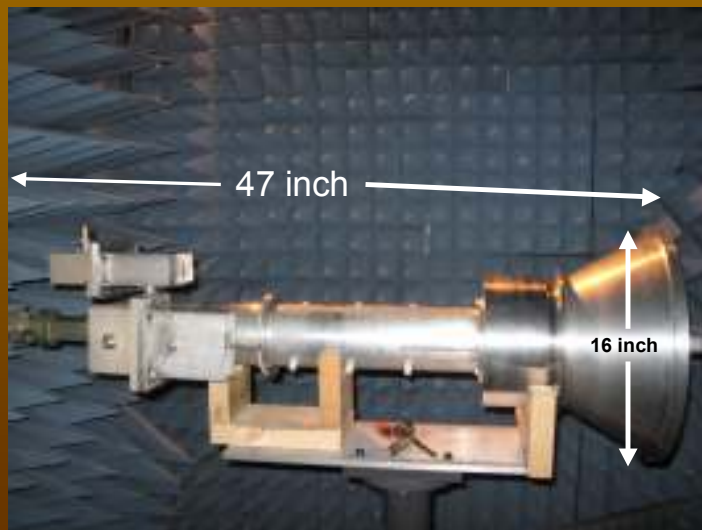
New Zealand Activity

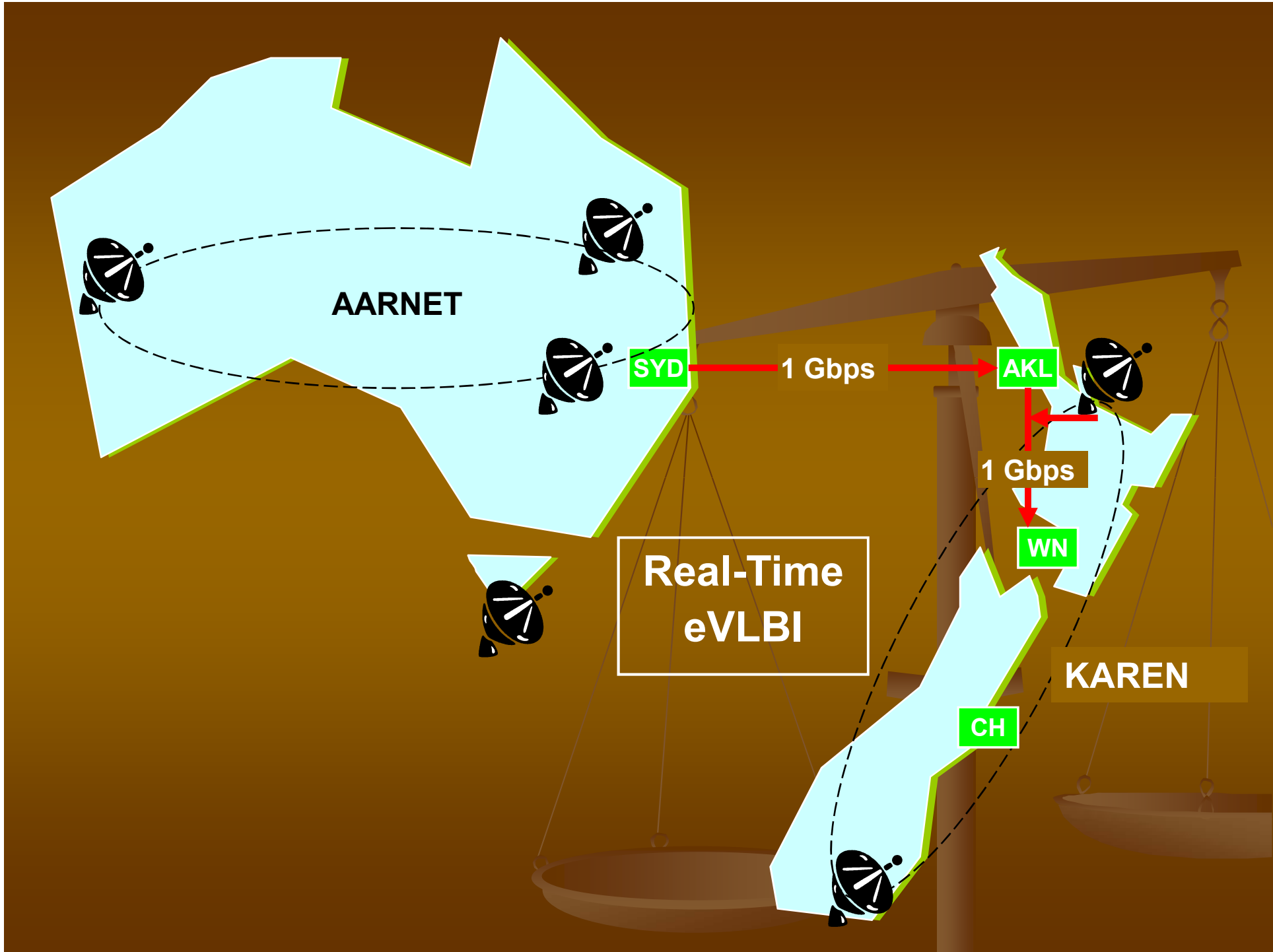




Antenna

- 12m shaped Cassegrain
- Up to for 32 GHz
- Maximum Slew rates:
Azimuth = 5 deg s^{-1}
Elevation = 1 deg s^{-1}





AARNET

SYD

1 Gbps

AKL

1 Gbps

WN

Real-Time
eVLBI

KAREN

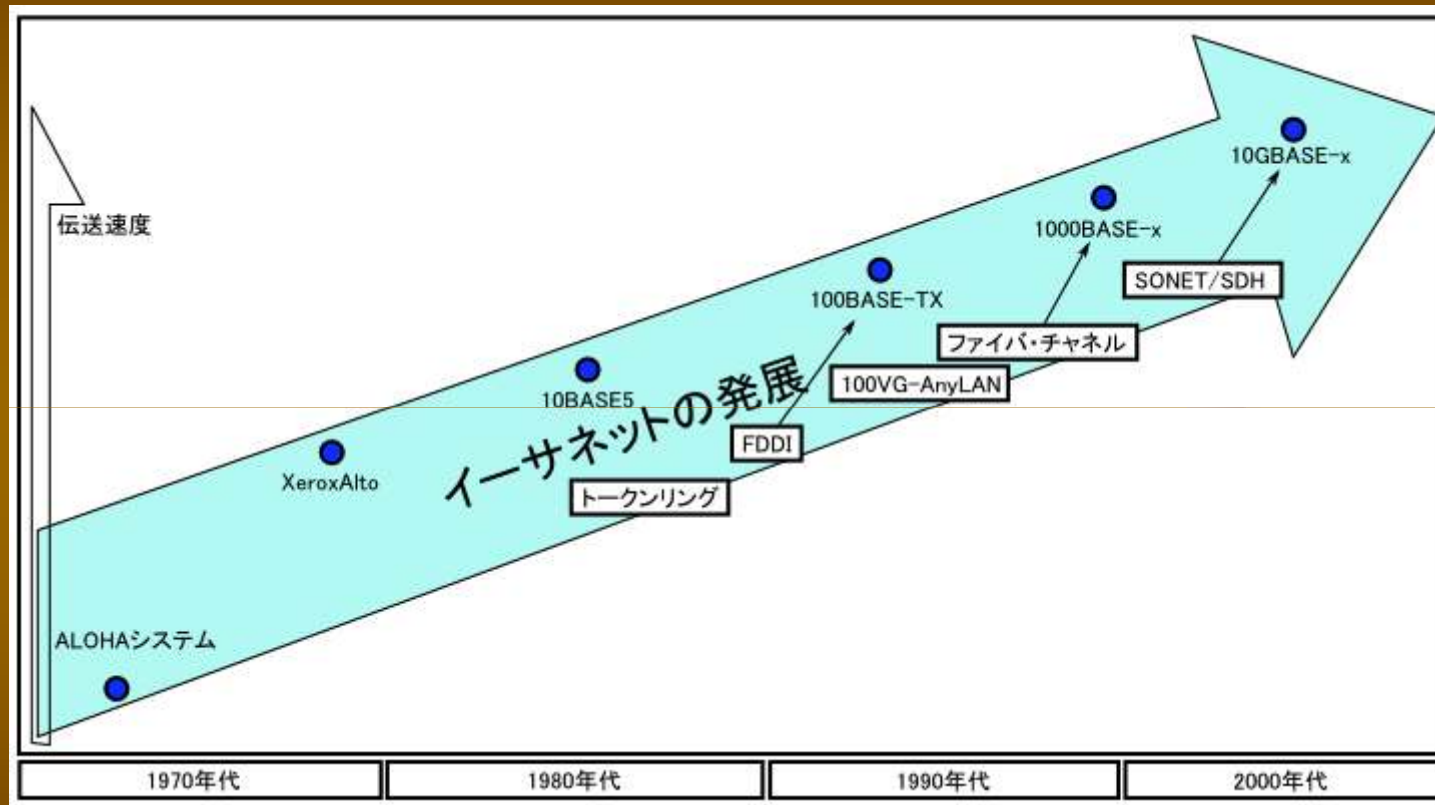
CH

The Square Kilometre Array: A Phased Approach to Construction

SKA Core

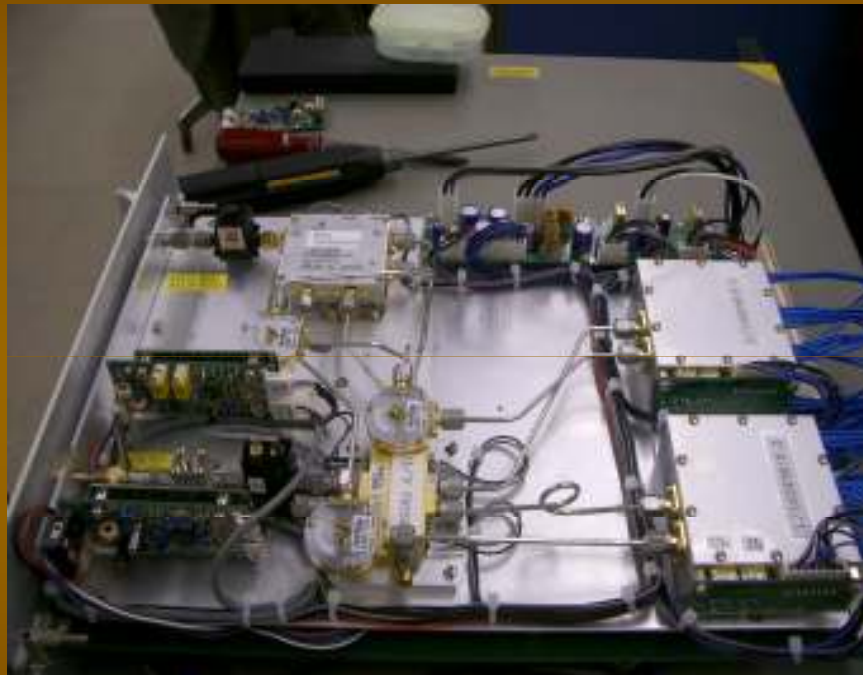


通信網の高速化



■新たな規格として10GBASE-T(UTPによる10ギガビット・イーサネット《10GbE》)規格が決定された。さらなる高速規格として40ギガビット・イーサネット(40GbE)や100ギガビット・イーサネット(100GbE)などが国際的な通信規格について話し合う組織であるIEEEにおいて調整段階にある。

50GHzAD変換器の試作



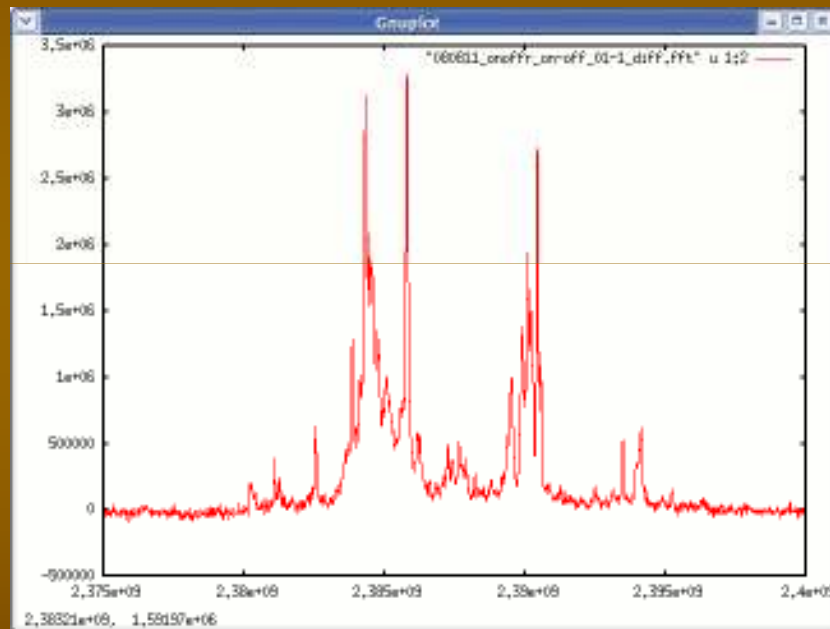
- NTT研究所よりInP HBT素子入手
- サンプリングブロックの製作
- デジタル並列化回路の製作(特許出願)
- 50GHzでのサンプリングを世界で始めて実現
- デジタルモノダイン受信機への道を開いた

In case 8GHz sampling

0-4G	4-8G	8-12G	12-16G	16-20G	20-24G	24-28G	28-32G
→	←	→	←	→	←	→	←

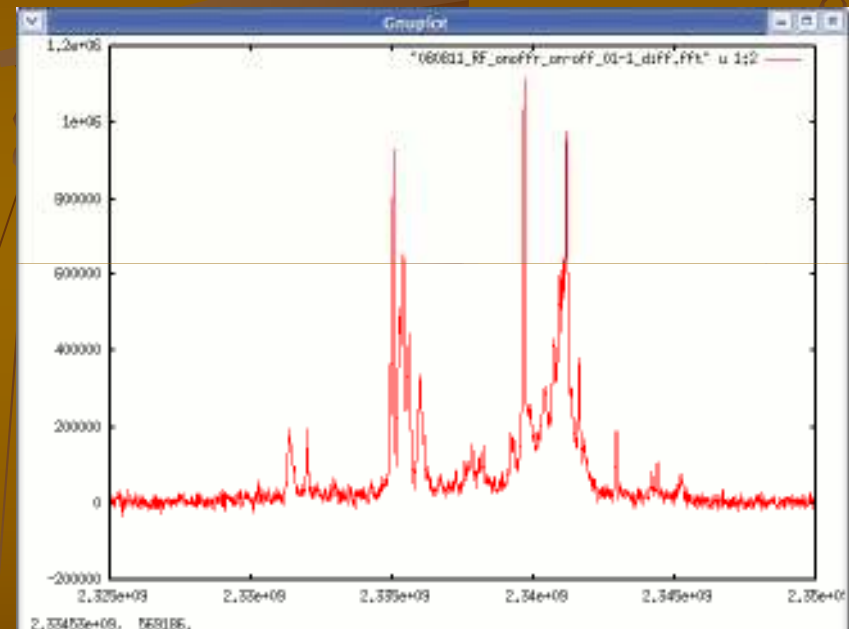
W49N on NRO 45m

BB スペクトル



LO=(16.85+3)GHzで周波数変換し、2.2-2.6GHzのIF帯に変換してから8.192GHzでサンプリング、512K点FFTを行った。図は一部の拡大

RF スペクトル



20.480-24.576GHz(帯域幅4.096GHz)を直接8.192GHzでサンプリングし、512K点FFTを行った。図は一部の拡大スペクトルは逆順になっている。

電磁波スペクトルと研究領域



今後進むべき研究方向



- サブミリ波VLBIの展開
 - ASTE,ALMAの資源を最大限に活用
 - 超広帯域の電波スペクトル検出
 - キーワード:高感度、広帯域、高分解能
 - 我々の銀河の中心核の描像
- 高周波SKAへの参加
 - 日本が培ってきた超高速信号処理技術で世界に貢献
 - 南天VERA: 銀河中心方向の星の動きを明らかに
 - 広帯域分光により未知の信号スペクトルを検出

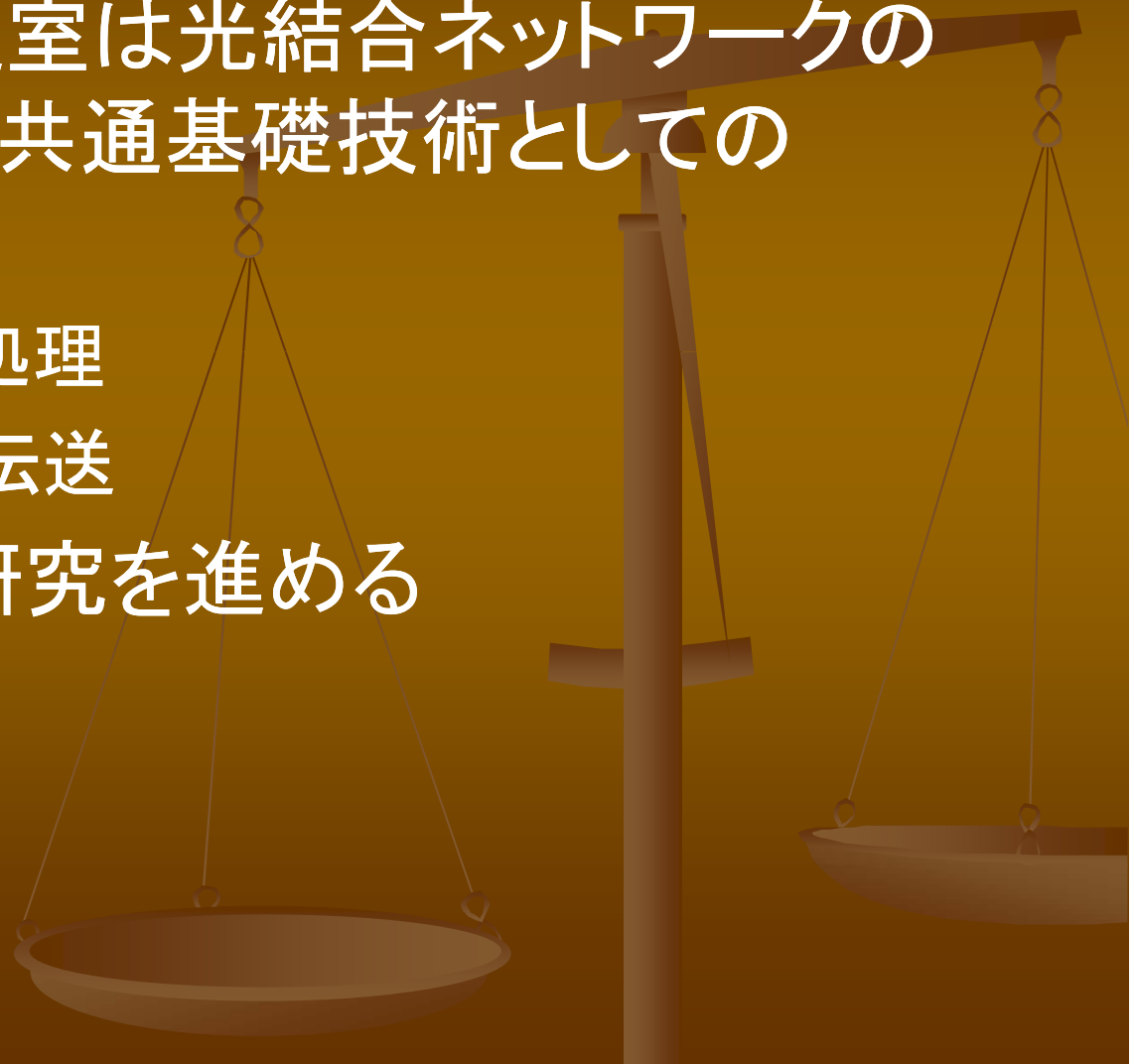
共通基礎技術開発の重要性

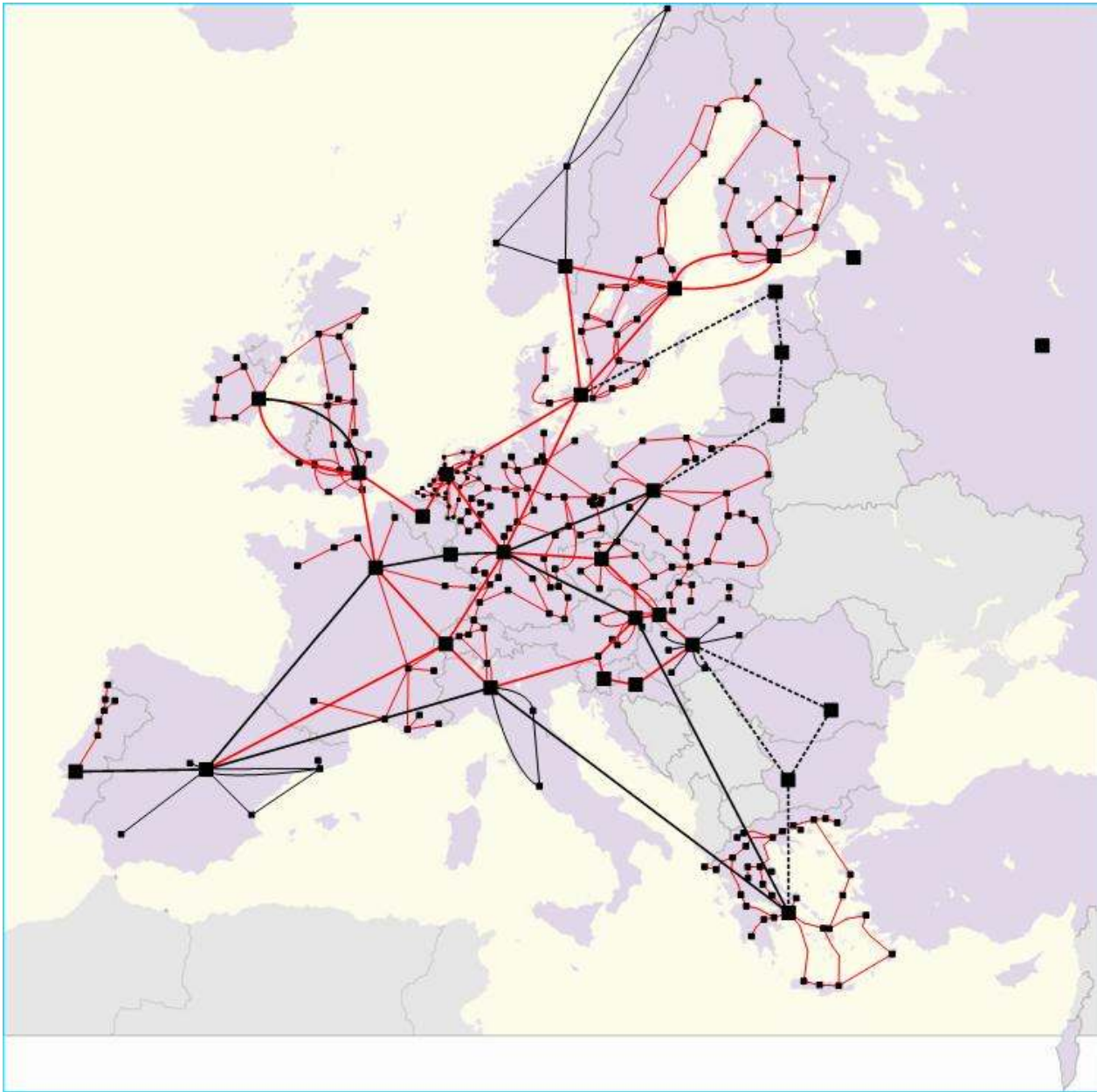


- 超高速50GHzサンプリング
 - 高周波SKA: 8-24GHz帯域の直接信号検出
 - サブミリ波VLBI: 帯域幅24GHz(比帯域10%)
の受信系、現状WHSFの6倍
 - コア技術の国内特許公開中
 - 国際特許申請準備中
- 超広帯域給電装置(高周波SKA)
 - TSA(Taper Slot Antenna)の開発
 - 8-24GHz帯の広帯域同一ビーム幅給電技術の研究開発

まとめ

- 光結合VLBI推進室は光結合ネットワークの構築だけでなく、共通基礎技術としての
 - データの生成
 - デジタルデータ処理
 - データの蓄積と伝送の実用化開発研究を進める





Fibre/Wavelength
Footprint

GÉANT2+NR
ENs

2008

GEANT2 At the Heart of Global Research Networking

