

持続性のあるVLBI関連技術

横浜国立大学
高橋富士信

- ハイエンド化とコモディティ化
- レイヤーオブジェクト化と関連機能配置
- (横浜国立大学の研究計画)
- (南太平洋地域の活用紹介)

高橋の研究業務と太平洋の島々

鹿島

横浜

日本領土での太平洋プレート運動の実測1989-92

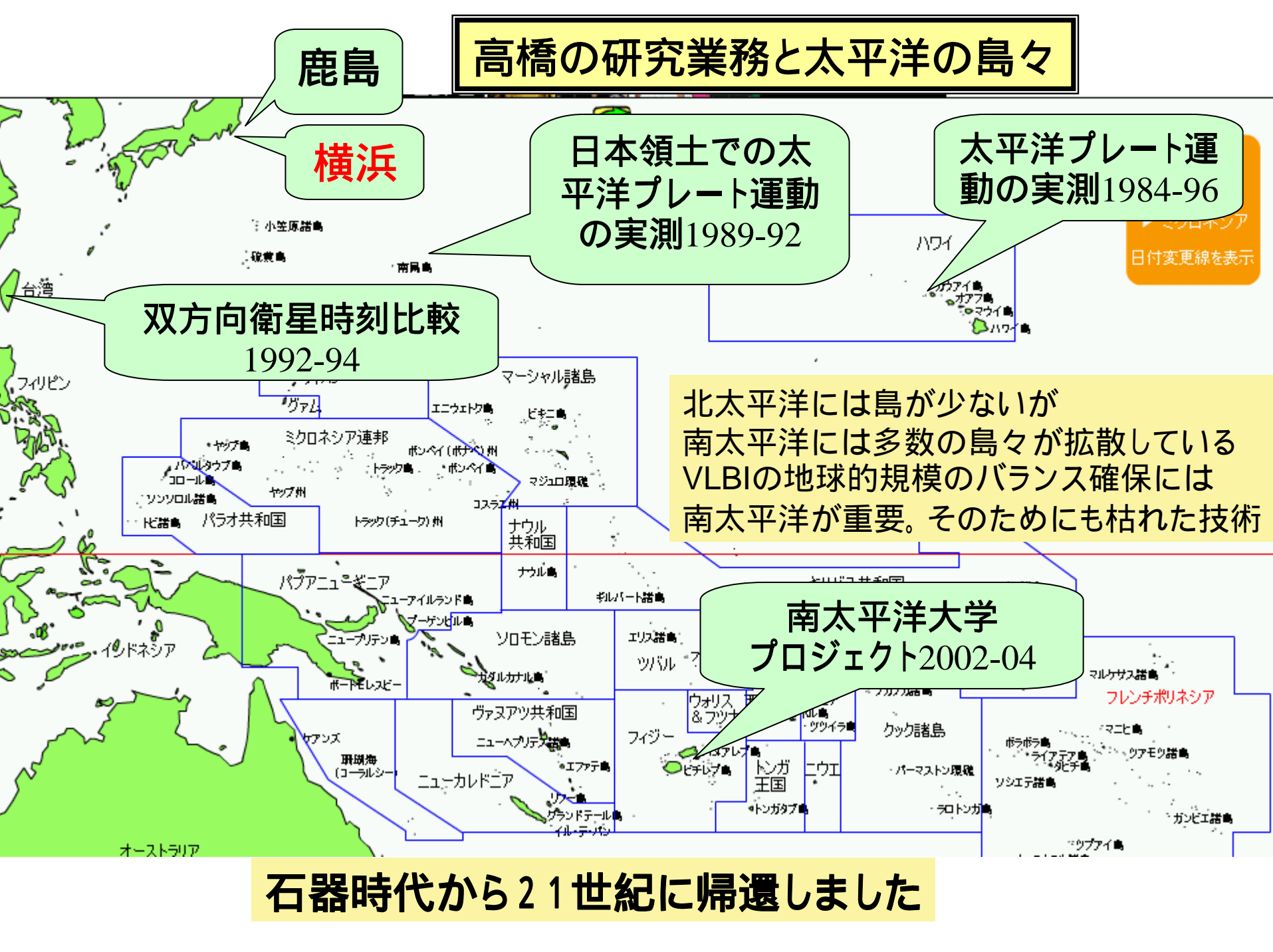
太平洋プレート運動の実測1984-96

双方向衛星時刻比較
1992-94

北太平洋には島が少ないが南太平洋には多数の島々が拡散しているVLBIの地球的規模のバランス確保には南太平洋が重要。そのためにも枯れた技術

南太平洋大学
プロジェクト2002-04

石器時代から21世紀に帰還しました



昨日からの議論を数年ぶりに聞いて勉強になりました。

天文目的VLBIと相関器：極限までハイエンド化(瞬間風速トップ型)

ローレイヤー広帯域デバイス技術の極限をねらう。
新しい地平を切り開く、徹底的な作り込みが課題
体力とメーカーの力で一気に実現してゆく。

測地目的VLBIと相関器：よりコモディティ化(新しい持続性の可能性)

ムーアの法則を最大限利用する。

情報通信のレイヤーごとの普遍化・一般化を
活用する必要。全レイヤーをバランスよく活用
持続性が課題。ソフトウェア化。

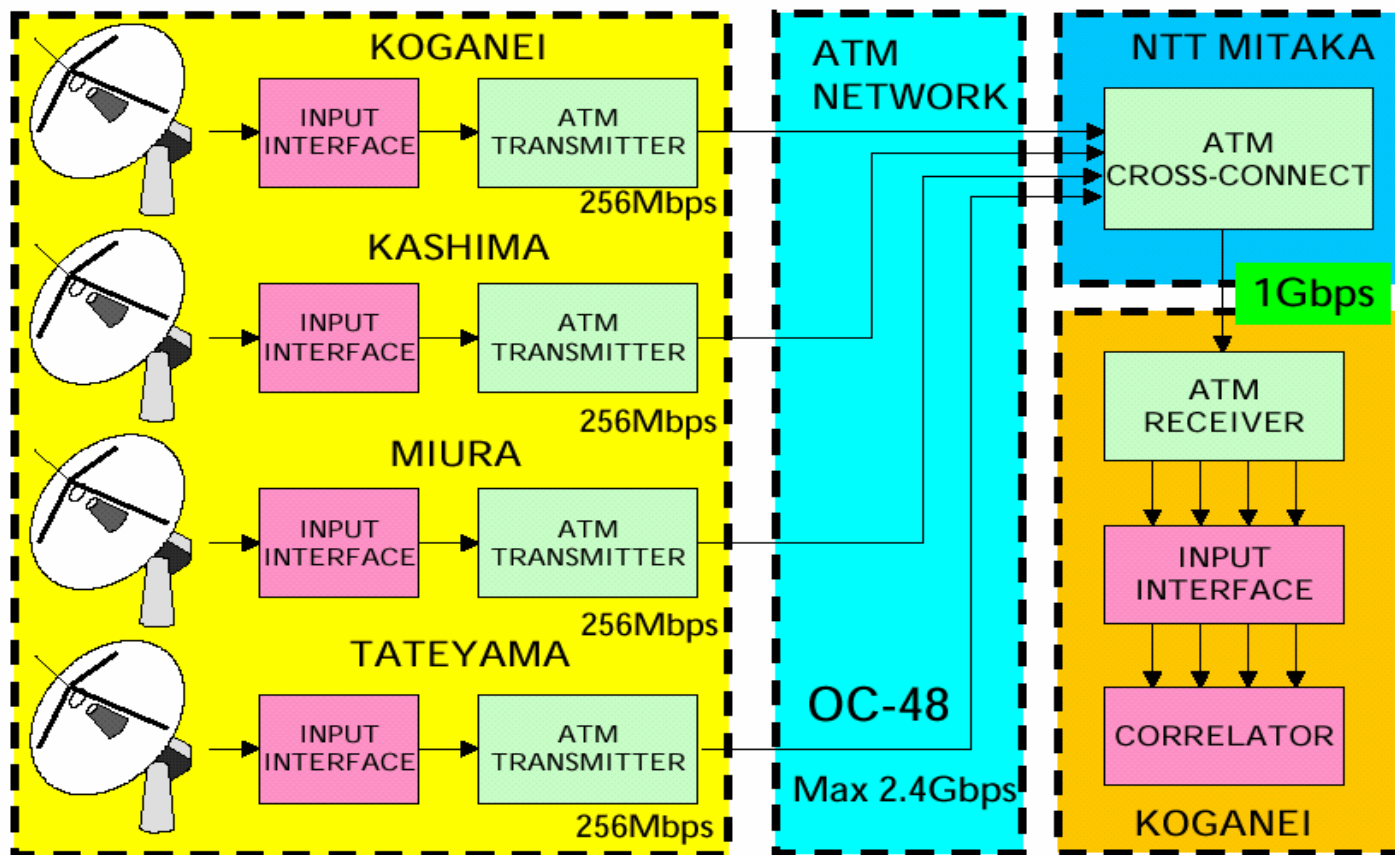
ネットワーク的指向と高度な活用形態分析が必要
新しい研究ニーズが強まっているのではないか

問題意識：測地目的VLBI

コモディティ化を極限まで追求することは、オープンソース・インターネットの
活用の趣旨により適合する。

KSP/VLBIネットワークの構成 (NTTとの協力)

256Mbps(=16Mbps × 16ch)/station

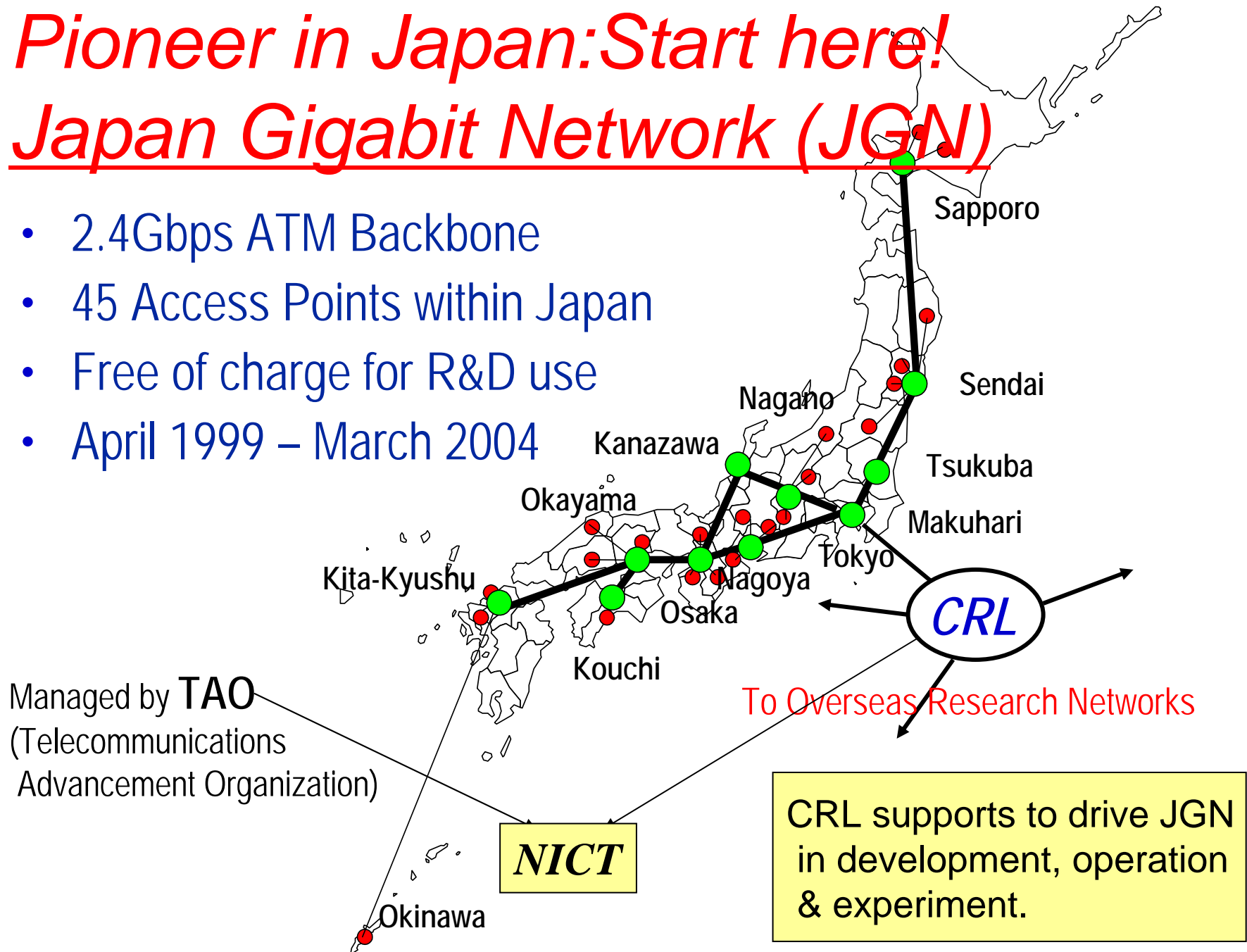


10年前では世界に冠たる超先端的情報通信ネットワークを実践
わが国の次世代情報通信研究・技術開発に大きな貢献

Pioneer in Japan: Start here!

Japan Gigabit Network (JGN)

- 2.4Gbps ATM Backbone
- 45 Access Points within Japan
- Free of charge for R&D use
- April 1999 – March 2004



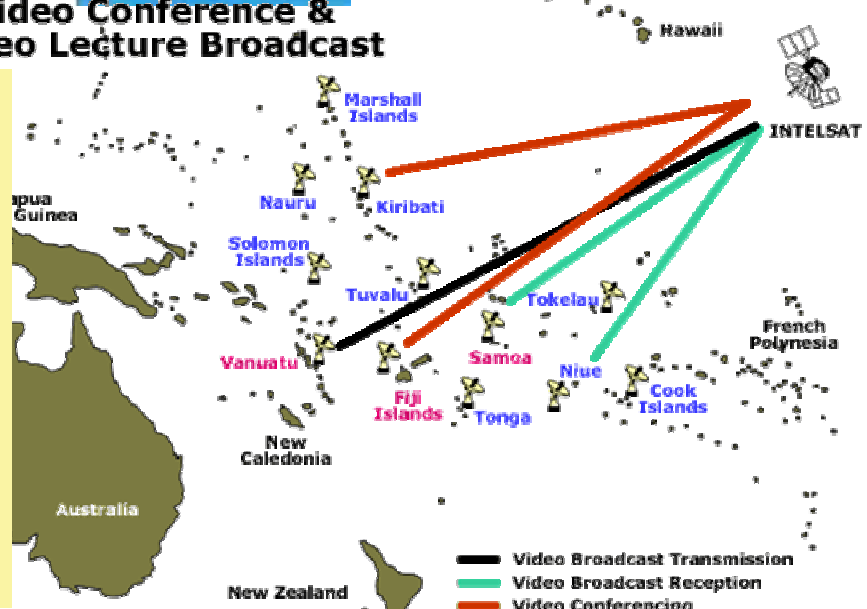
南太平洋大学に2年間滞在 2002 - 2004



Video Conference & Video Lecture Broadcast

電気も電話もほとんどない
 情報通信環境ゼロに近い
 南太平洋地域のIP化は
 物理層からネットワーク層・
 アプリ層までデザイン
 情報通信レイヤー構造の
 重要性を改めて再認識

持続性のあるシステムづくり



計算機科学を
 教えるとともに
 USPNETのIP化
 に取り組んできた

● USP Campuses
 ● USP Centres

情報通信時代のものづくりへの教訓

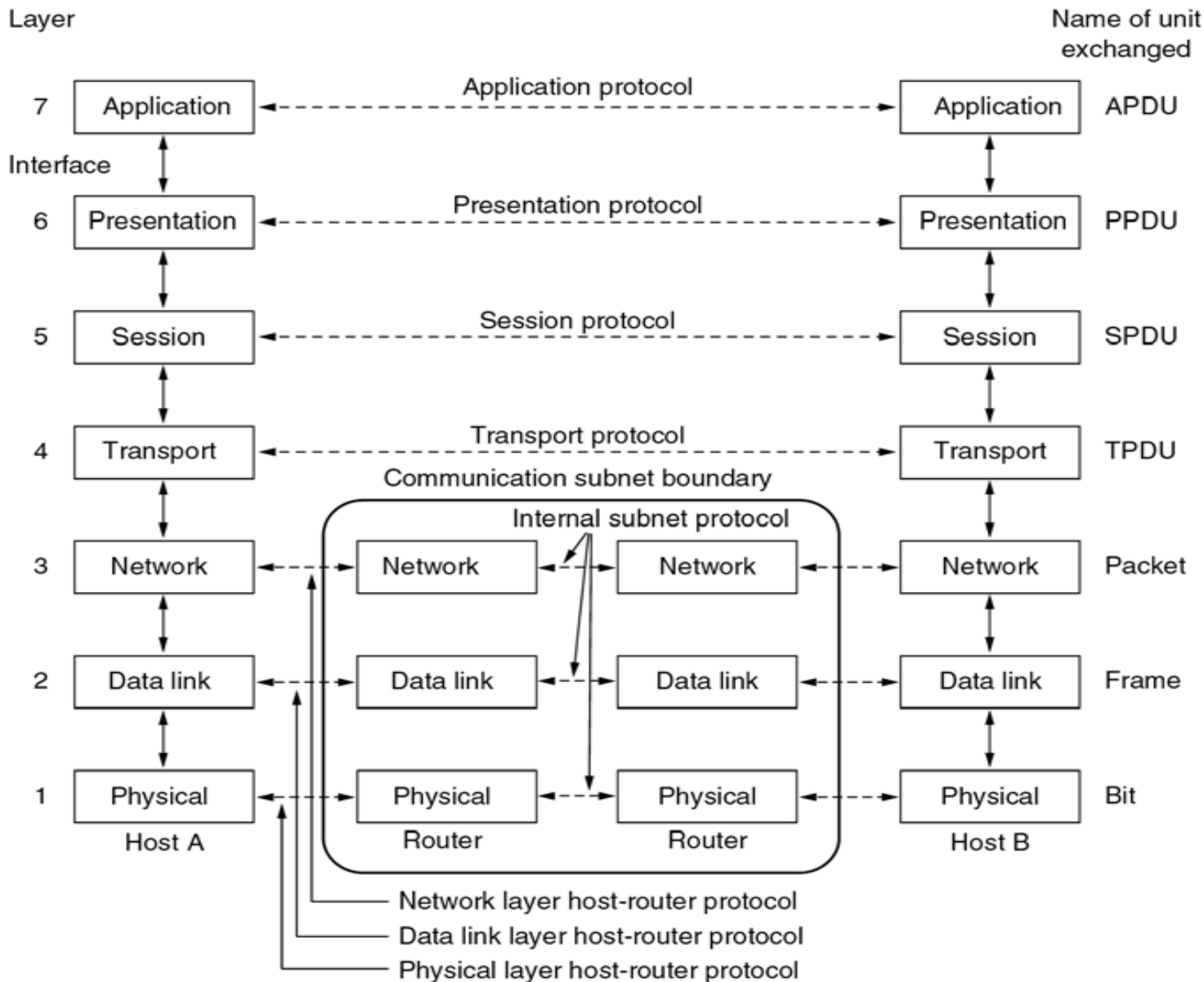
VLBI技術は先駆的情報通信技術の側面強い

プロトコルスタックの垂直作り込みが
引き起こす問題点と
レイヤー構成の独立性
オブジェクト指向性の明確化

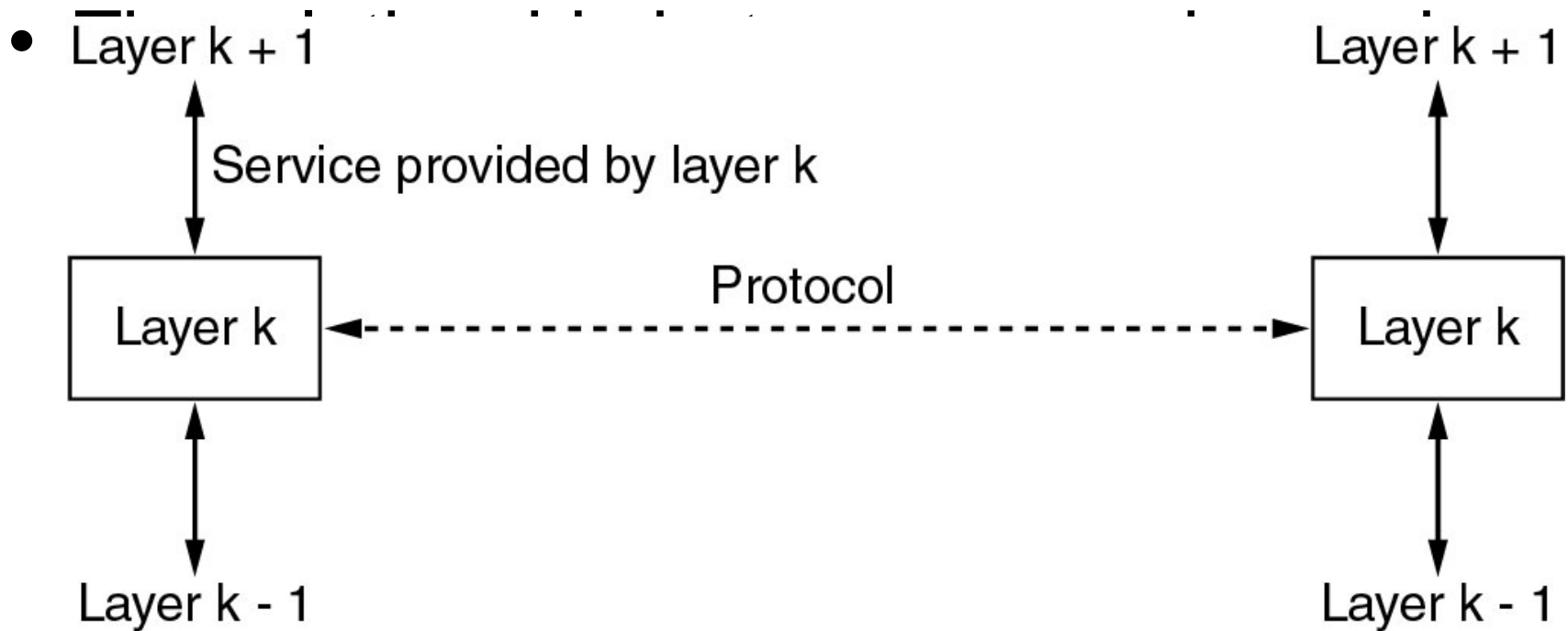
Reference Models

The OSI reference model.

レイヤ3以下とレイヤ4以上を垂直に作り込むことは問題を起こしやすい

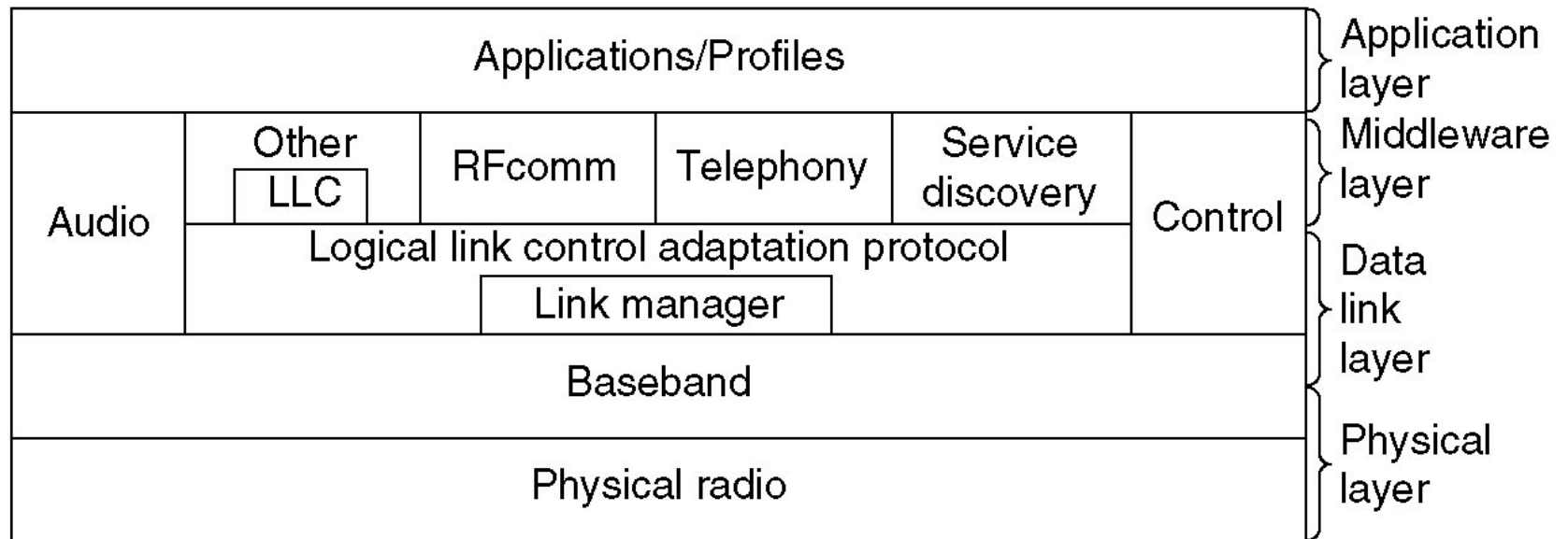


Services to Protocols Relationship



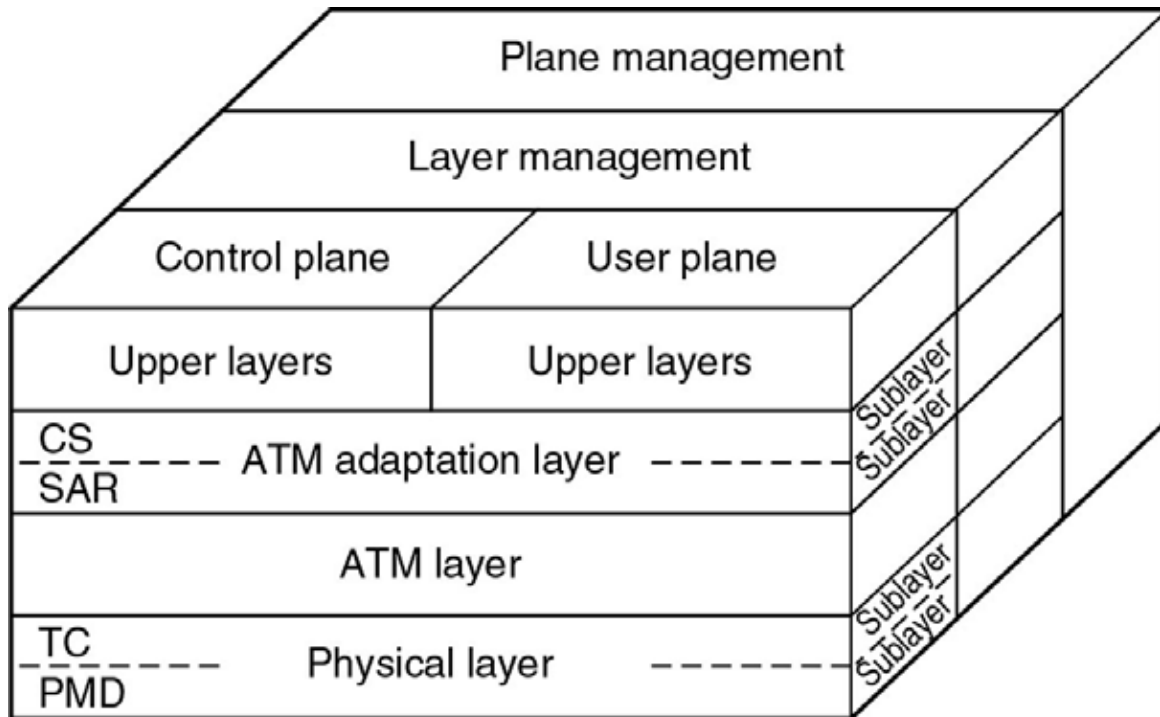
The Bluetooth Protocol Stack

The 802.15 version of the Bluetooth protocol architecture.

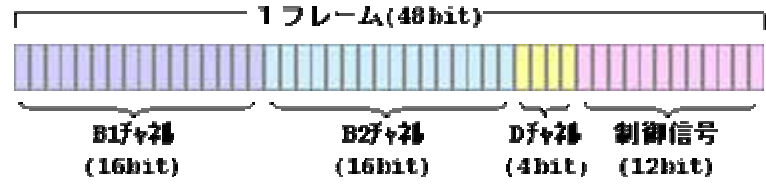
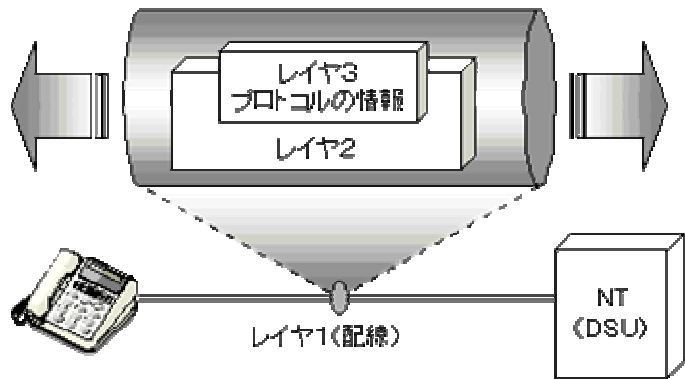


作り込みすぎたプロトコルは自由度を無くしてしまう好例
欧州勢

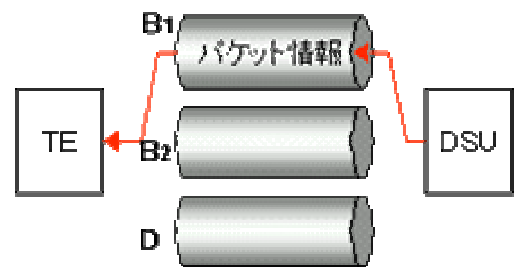
The ATM Reference Model



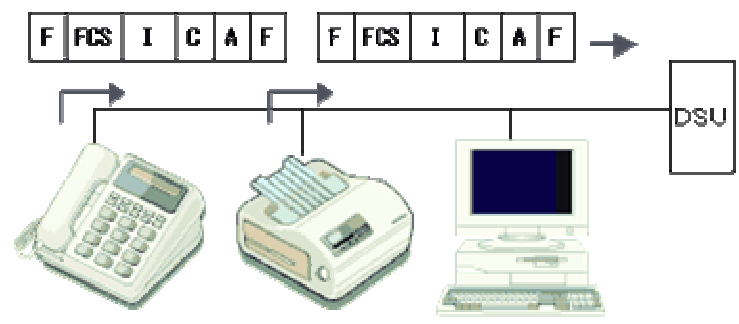
- CS: Convergence sublayer
- SAR: Segmentation and reassembly sublayer
- TC: Transmission convergence sublayer
- PMD: Physical medium dependent sublayer



レイヤー1



レイヤー2



レイヤー3

ISDNも同様の垂直作り込みが進化を遅らせた

従来のVLBIJのプロトコルスタック

- 垂直方向への作り込みが作り込みが強かった。
- 欧米では分担の思想が鮮明でMk-3がインターフェース・サービス・プロトコルを明確にせざるをえないことも要因(英語圏の南太平洋大学でしっかり学習)
- Mk-3とK-3との差もそこにあった可能性が高い。
- 特にコモディティソフトウェアVLBIはここを着実に克服してゆくべき

1つの相関器で多目的に応えるのは難しくなっている。

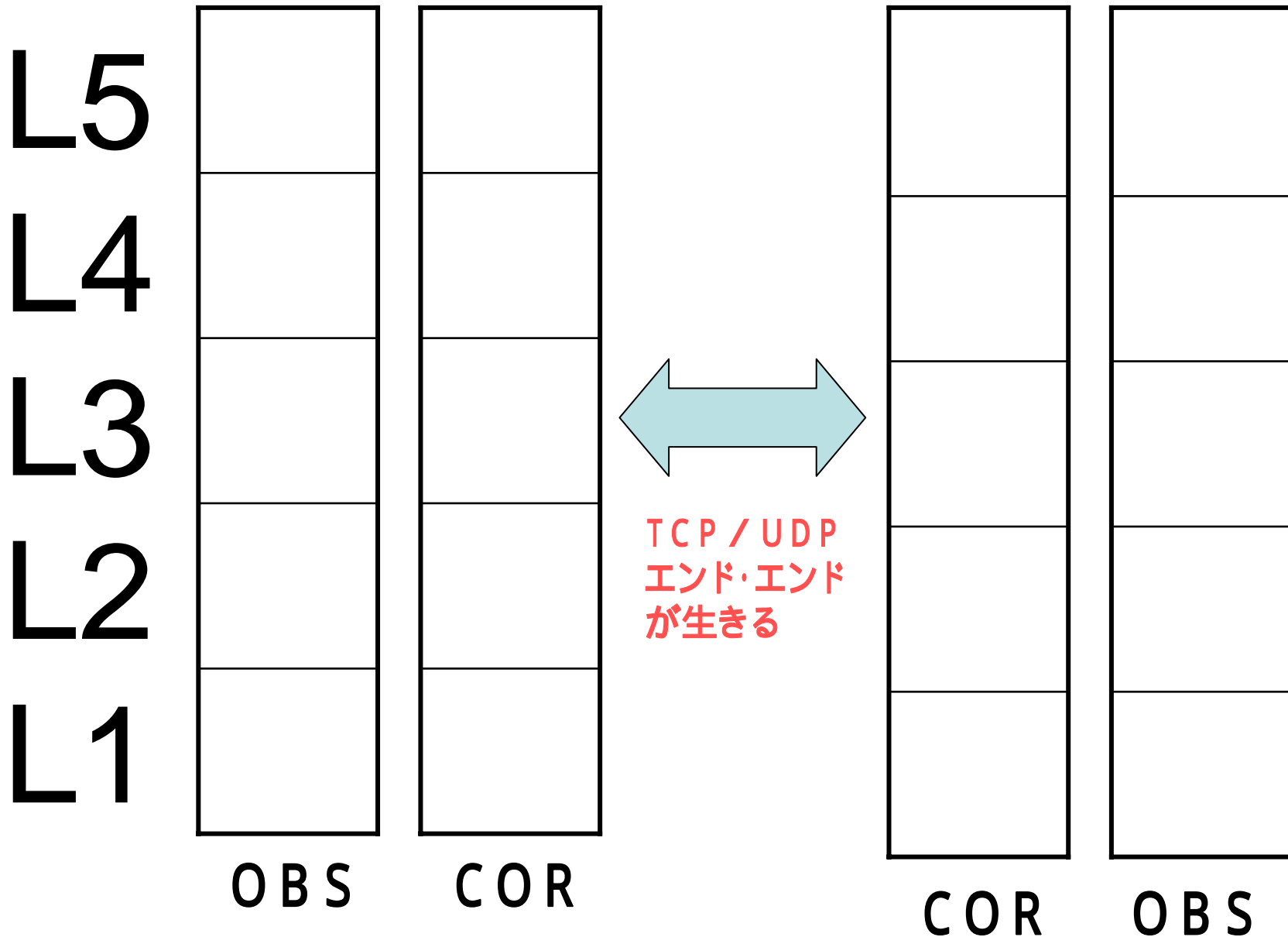
これからの相関処理は目的別に分けることが重要ではないか。

一方は、ハイエンドの世界トップ相関機を狙うこと

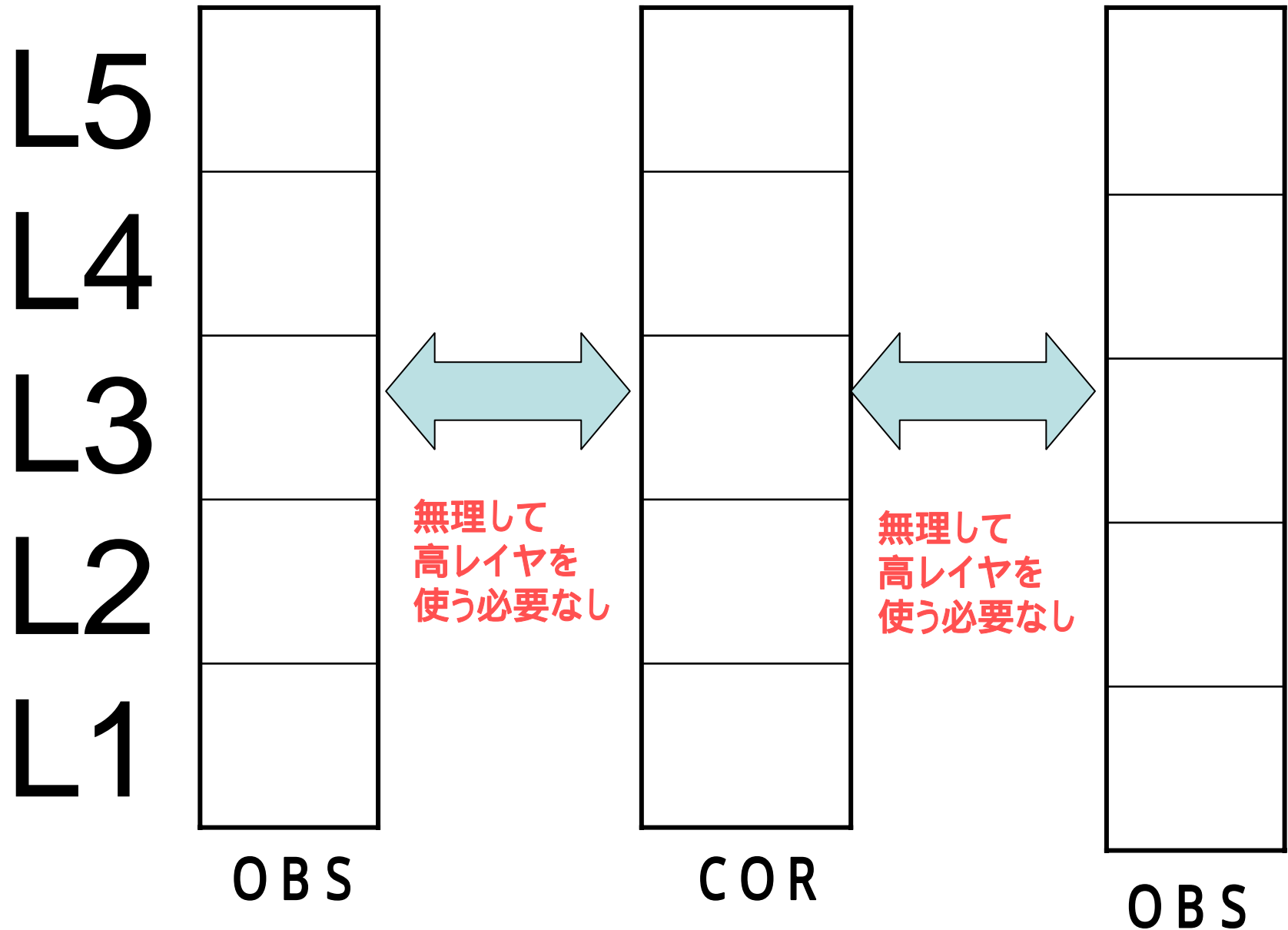
一方はコモディティ化されたユニバーサル・ソフトウェア相関器を普及させること

これらを情報通信のレイヤー構成の立場から分析を試みたい。

レイヤー構造と機能配置 (コモディティ測地VLBI向)



レイヤー構造と機能配置 (天文ハイエンドVLBI向き)



開発体制

- レイヤを意識したチーム分けが重要ではないか
 - (1) 物理レイヤチーム
 - (2) リンクレイヤチーム
 - (3) ネットワークレイヤチーム
 - (4) アプリレイヤチーム

こうしたチーム分けとインターフェース・サービスの明確化が持続性と波及性を生み出す

欧米チームでは、こうした専門分けができやすい。

日本では意識的努力が必要。

まとめ

ここ20年来の問題意識:

なぜ、30年前の日本の電波天文学が日本の衛星通信技術を先導したように、またなぜ、同じサイエンスである原子核物理やバイオ技術からは新しい情報通信技術が生まれているのに、現在のVLBIから斬新な情報通信ICT技術が生まれないのか。

VLBI技術が天文技術・測地技術と考えすぎているためではないか。
VLBI技術は先端的情報通信ICT技術であったし、これからも一層ICTなのではないか

VLBIの全体像を情報通信技術のオープンな立場から見直すことから
再出発が可能ではないか



持続性のあるソフトウェアVLBIから新しい情報通信技術を
トップエンドのVLBIから優れたデバイス技術を

横浜国立大学でのVLBIの研究構想

PCクラスター (NiCTソフト関連を動かす)

Beowulf 型 (グローバルに多数派)

コモディティーサネットを活用

Score型 (日本の技術)

ミリネット技術が必要

Dual Xeon 3.06GHz/FSB533/512KB L2 cache

Chipset ServerWorks GC-LE

2GB (1GB × 2) DDRSDRAM registered ECC

36GB U320 SCSI HDD 10000rpm HotSwap

CDROM, 3.5"FDD, VGA, NIC 1000BASE-T × 2, KB, Mouse

19" 1U Rackmount Chassis 400W

Red Hat Linux 9, PVM, MPI構築済み

