

NICTにおけるVLBI技術開発に 関する次期中期計画

情報通信研究機構
鹿島宇宙通信研究センター
小山泰弘

NICTの中期目標と中期計画

- 第1期中期目標・中期計画(2001.4~2006.3)
 - 2001.4 独立行政法人通信総合研究所(CRL)の発足
 - 4つの研究部門: 情報通信・電磁波計測・無線通信・基礎先端
 - 電磁波計測部門はさらに時空計測分野、リモセン分野、宇宙天気分野の3分野に区分。VLBI技術開発は時空計測分野における『宇宙における時空標準基盤技術の研究開発』の中で実時間地球姿勢計測と準実時間宇宙飛翔体位置決定のための要素技術として実施。
 - 2004.4 CRLと通信・放送機構が統合、情報通信研究機構が発足
- 第2期中期目標・中期計画(2006.4~2011.3)
 - 第3期科学技術基本計画と情報通信審議会答申『ユビキタスネット社会の実現に向けた情報通信技術の研究開発に係る研究開発のあり方について』(2005.7.29)を踏まえて3つの研究開発領域に重点化
 - 新世代ネットワーク技術に関する研究開発
 - ICT(情報通信技術)安心・安全技術に関する研究開発
 - ユニバーサル・コミュニケーション技術に関する研究開発

NICT憲章 (2005年制定)

【使命】

情報通信分野における国の唯一の研究機関として、研究開発、外部との協力・支援を通じて、我が国の技術高めるとともに、国の情報通信政策に寄与します。

【ビジョン】

国境や世代といったあらゆる境界を超えて、人と人、人と社会、さらには人と自然の間の理解を深め、よりよい関係を築くことがコミュニケーションの本質と考えます。この新しいユニバーサルコミュニケーションの夢を実現するため努力し、世界をリードする存在となります。

【行動理念】

1. 技術の創造

独創的な技術、世界最先端の技術、社会に役立つ技術の研究開発に取り組みます。

2. 社会への貢献

あらゆる手段・機会を活用して、研究成果の社会への普及に努めます。

3. 自己研鑽

社会的責任の重さを自覚し、高い倫理観と自主・自律の精神をもって研鑽に励み、自らの能力を最大限に発揮します。

第2期中期目標(案)

- 1 新世代ネットワーク構築技術領域の研究開発
- 2 ユニバーサルコミュニケーション基盤技術領域の研究開発
- 3 安心・安全のための情報通信技術領域の研究開発

ネットワーク自身及びネットワーク上を流通する情報の安全性、信頼性の確保、生活空間から宇宙空間までの環境情報の取得と利活用を目的とした研究開発を行う。また、あらゆる場所で電波利用の進んだ高度化、高密度化した社会において、無線通信システムや人体に対してセキュアな電磁環境を実現する。

世界最高水準の時刻・周波数標準を確立し、これを基に位置・時刻認証技術と時空情報配信技術の高度化を進め、ICT社会の安心・安全の基盤を支える。

- 3-(1) 情報セキュリティ技術に関する研究開発
- 3-(2) 宇宙・地球環境に関する研究開発
- 3-(3) 時空標準に関する研究開発

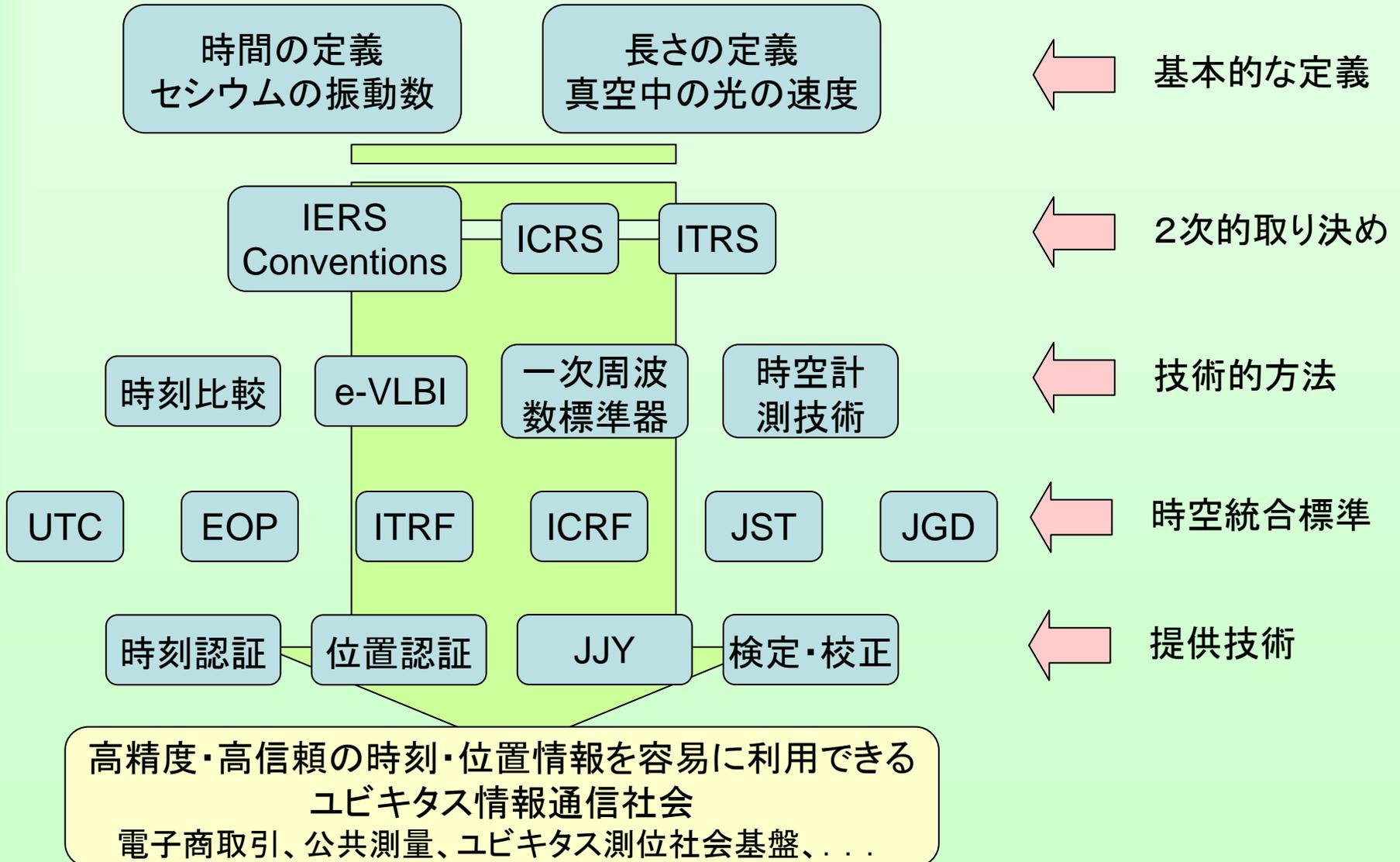
時刻と周波数は情報通信をはじめ全ての科学技術の最も基本的な物理量であり、その標準は情報通信を支える基盤である。また、時刻・位置情報はあらゆるデジタル情報の重要なインデクスであり、その正確さと信頼性を抜きにICT社会の安心・安全を語ることはできない。国民一人一人が安心・安全に利用できるネットワーク社会の確立に貢献するために、時空標準に関する研究開発を実施する。

- 3-(4) 電磁環境に関する研究開発

第2期中期計画(案)

- 3-(3)時空標準に関する研究開発
 - 情報通信をはじめすべての科学技術の最も基本的な物理量及びあらゆるデジタル情報の重要なインデックスである時刻・周波数・位置情報を、国民一人一人が安心・安全に利用できる情報通信社会の実現に不可欠なユビキタス時空基盤の構築のために、時空統合標準技術、時空計測技術、次世代時刻周波数標準技術の研究開発及び日本標準時の高度化の研究開発および供給を実施する。
 - ア 時空統合標準技術の研究開発
 - 高精度・高信頼の時刻・位置情報を容易に利用できるユビキタス情報通信社会の実現を目指して、高度な時刻・位置情報認証技術の研究開発及び、標準電波等時空情報信号のリピータや超高性能小型時刻信号源等の時空情報配信技術の研究開発を行う。また、電磁波の干渉技術を用いた基準座標系の高精度化として極運動で40マイクロ秒角、UT1で2 μ sを達成するために、リアルタイム地球姿勢決定技術の研究開発を行うとともに、測位における距離基準を確立するための研究開発を行う。
 - イ 時空計測技術の研究開発
 - ウ 次世代時刻周波数標準技術の研究開発
 - エ 日本標準時の高度化の研究開発および供給

時空統合標準技術のコンセプト(案)

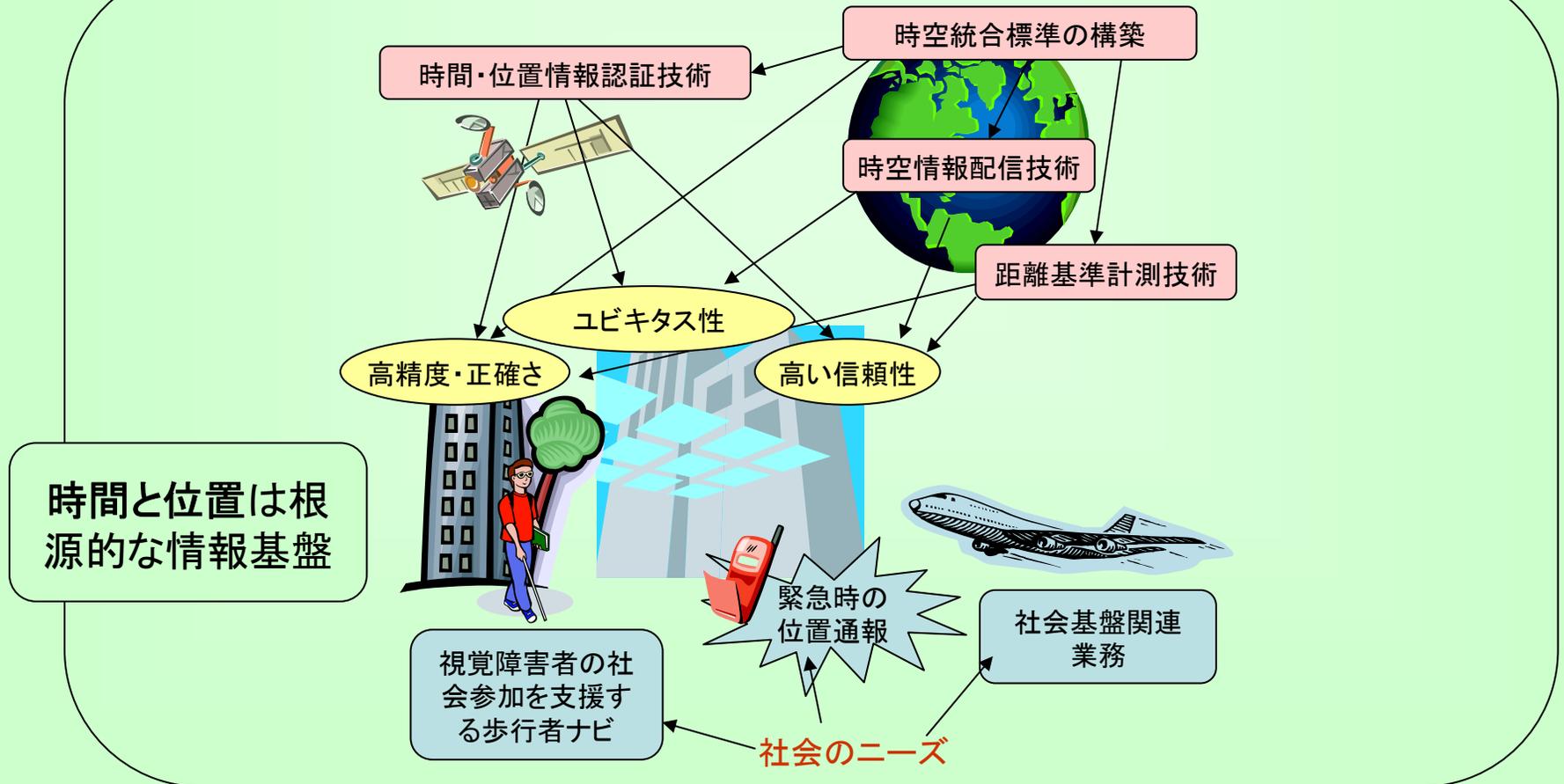


時空統合標準技術の研究開発

目標: 以下の要素を満たす時空間統合標準の実現

1. 高精度(高い精密さ、高い安定性、および高い正確さ)
2. 高信頼(ロバストネス・セキュアネス)
3. 容易に場所を選ばず利用できる社会基盤(ユビキタス性)

時空統合標準に対する社会ニーズと研究課題



研究課題1：高度な時刻・位置情報認証技術の研究開発

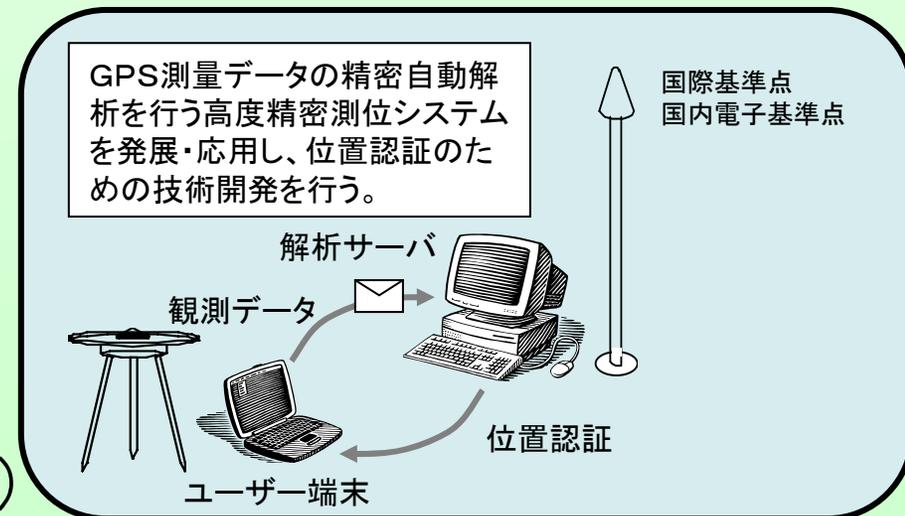
● 位置情報認証

- 測位結果が法的に正確であることの保証
 - 異なる測量結果の整合性確保(地図どうしが重ならないような問題の回避)
- 行政・地方自治の低コスト化への寄与
 - 地籍調査、公共測量、空間情報システムデータ整備のための基盤
 - 測量士制度の簡素化: 国の許認可事業の開放
- 民間ビジネスへの波及
 - 時刻認証ビジネスと同程度以上の市場規模
 - (株)日本GPSソリューションズとの共同研究を核に産官学連携を推進

● 時刻情報認証

- 国際標準化提案
- 高セキュリティ化

● 位置・時刻・ID(含む生体認証)認証統合モデル(方策)の提言

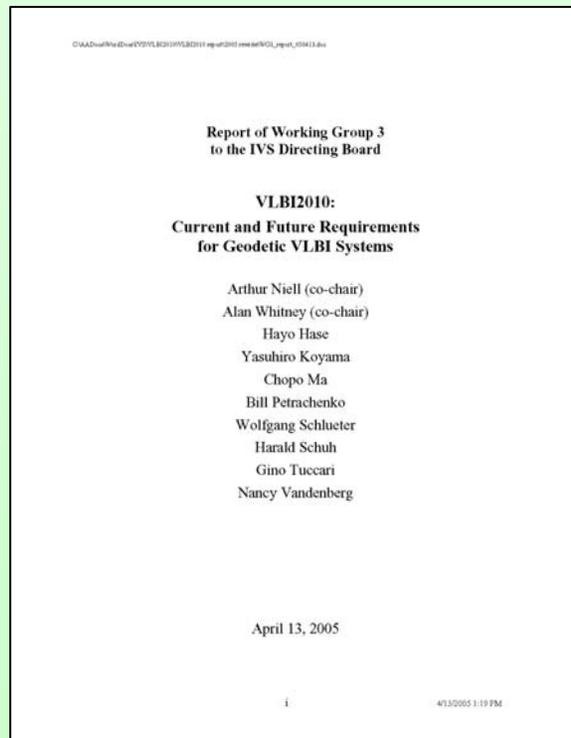


研究課題2: 時空情報配信技術の研究開発

- CSAC(超小型原子時計)の実用化
- 標準電波のリピータ → 一般利用
- GPSのリピータの標準化 → 一般利用
- 衛星測位技術の高度化
 - 準天頂衛星の実証、実用化技術
 - 測位衛星補間技術、補強技術による高度化
- その他の位置・時刻提供技術の開発(シームレス計測技術など)
 - スードライト、RFID、赤外センサー、画像認識
- ネットワークにおける時空情報の標準化

研究課題3: 基準座標系の高精度化とリアルタイム地球姿勢決定技術の研究開発

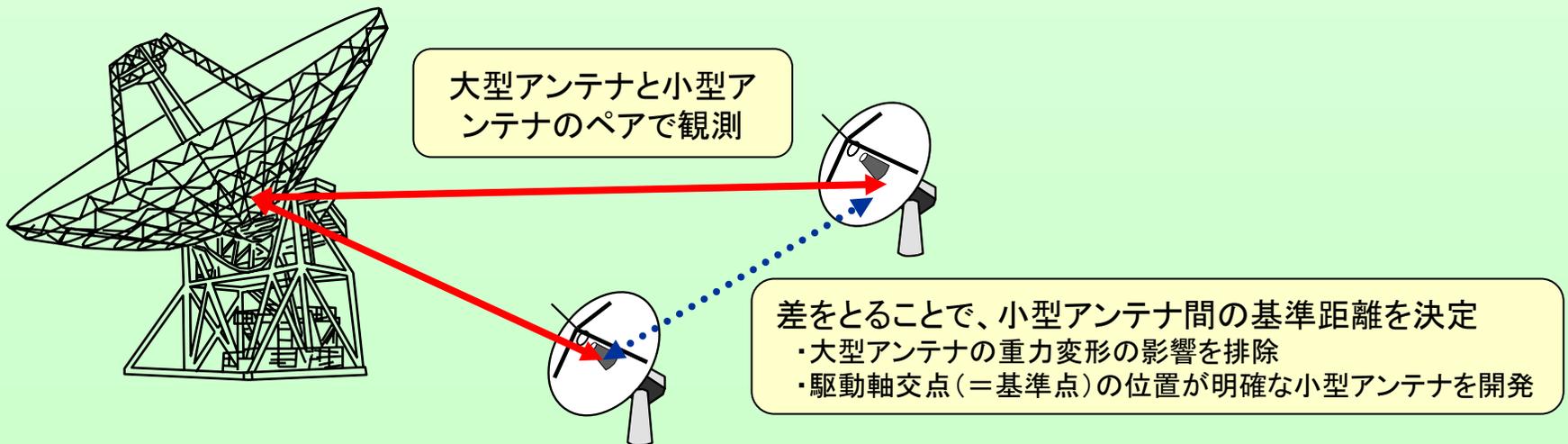
- 国際VLBI事業の技術開発センターとして、VLBI2010の実現を目指した技術開発を主導



- e-VLBI の実用化
 - 処理時間短縮＝リアルタイム地球姿勢計測
 - 高頻度自動観測・自動処理
- 小型単一設計アンテナの採用
 - 重力変形の影響極小化
 - 高感度化
- 最適なアンテナ配置
- RFI(不要電波干渉)対策
- 高精度化
 - 遅延時間～3psec
 - 位置決定精度～1mm

研究課題4：測位における距離基準の計測 技術の研究開発

- 長さの基準＝時間の定義×光速の定義
- 実験室内環境下の長さの基準はAIST計量研究所が実施
- 測量（屋外＝大気などの影響大）における長さの基準は未確立
 - GPSはアンテナの位相中心位置の不定性があり、絶対的基準としては不適
 - 幾何学的に光速と遅延時間から距離を決定するVLBI技術が最も定義に忠実な基準を実現でき、一次標準にトレーサブルな距離の国家基準を提供できる。



各研究課題の目標(案)

- 高度な時刻・位置情報認証技術の研究開発
 - 位置情報認証技術を実現し、時刻情報認証と一体化したシステムを構築する
- 時空情報配信技術の研究開発
 - 米粒大超小型原子時計を開発し、またどこでも正確な時刻と位置の情報を利用できるようにする技術を開発する
- 基準座標系の高精度化とリアルタイム地球姿勢決定技術の研究開発
 - リアルタイムに極運動を40マイクロ秒角、UT1で $2\mu\text{s}$ の精度で計測できる技術を開発する
 - VLBI2010において主導的役割を果たす
- 測位における距離基準の計測技術の研究開発
 - 10kmの長さを3mmの正確さで測定できるシステムを完成する