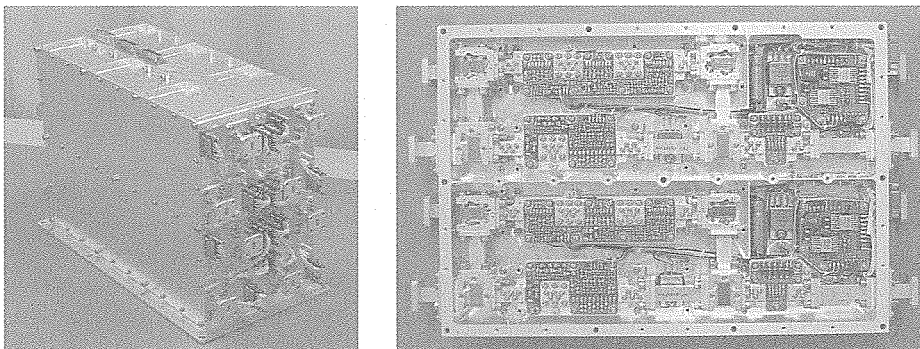


3.3 電磁波計測部門

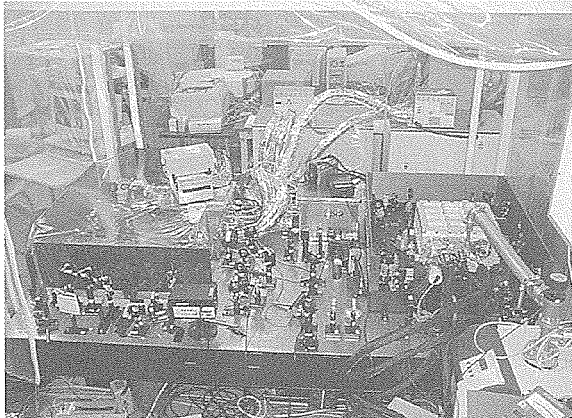
3.3.1 降水レーダグループ

中期計画期間全体	目 標
	<p>電磁波による降水観測技術の進展、特に宇宙からの定量的降水観測の実現を目指す。</p> <p>(中間時の目標) 全球降水観測計画主衛星 (GPM親機、平成19年度打上げ予定) 搭載予定の二周波降水レーダの研究開発、衛星観測データシミュレータの開発。</p> <p>(終了時の目標) GPM搭載予定の二周波降水レーダの衛星搭載機の開発 (宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と共同開発)、そのデータ処理アルゴリズムの開発、衛星データ及びアルゴリズムの検証方法の確立、レーダの混信低減手法の提言。</p>
	目標を達成するための内容と方法
	<p>(1) 衛星搭載35GHz降水レーダの技術開発、アルゴリズム開発、そのための基礎データを与えるシミュレータの開発を行う。</p> <p>(2) 混信低減のための気象レーダ送信信号変調方式の検討を行う。</p>
今年度の計画及び報告	特 徴
	<p>(1) 衛星搭載二周波降水レーダは世界初の試みである。35GHzレーダそのものも世界初であり、二周波を組み合わせた高精度観測の実現を目指す。</p> <p>(2) GPM全体としての成果は、気象学、気候学、水文学の発展に寄与し、例えば天気予報の精度向上、気候変動の解明、水資源管理につながる。</p> <p>(3) 地上気象レーダの混信を低減する。</p>
	今年度の計画
	<p>GPM衛星搭載35GHz降水レーダの開発にかかわる研究では、送受信部のBBM製作を完了し、その性能試験を行う。同時にEMの設計とその製作に必要な一部部品調達を開始する。レーダの運用モードや設定可能なパラメータについての検討を行う。過去に得られた航空機搭載二周波レーダのデータ及びシミュレーションデータを用いて、二周波レーダアルゴリズムの検討を引き続き行う。日米共同で推進中の熱帯降雨観測衛星 (TRMM) のデータ処理アルゴリズムの新しい版についての検証作業を行う。また、TRMMデータを解析し、GPMレーダの開発及びデータ処理方法の開発に役立てる。6月にオランダでNASA、JAXA、ESAが主催するGPMワークショップに協力する。沖縄降雨レーダのバイスタティック受信機のデータ収集及び処理への協力をする。GPM衛星搭載二周波レーダの35GHzレーダ部の開発に当たっては、二周波レーダ全体の開発を行うJAXAと密接な連絡を取り、歩調を合わせた開発を行う。そのためJAXAとの人事交流を進めることも検討中である。</p>
今年度の成果	今年度の成果
	<p>GPM衛星搭載35GHz降水レーダの開発にかかわる研究では、平成14年度から15年度の2年度にまたがる送受信部のBBM製作を完了し、その性能試験を行った。その結果を基に、平成15年度から16年度にまたがるEMの製作を開始した。今年度にはEMの設計と一部部品調達を行った。GPM衛星搭載の二周波降水レーダの運用モードや設定可能なパラメータについての検討を行った。航空機搭載二周波レーダ及びシミュレーションデータを用いて、二周波レーダアルゴリズムの検討結果の一部を論文にした。日米共同で推進中のTRMMのデータ処理アルゴリズムの新しい版について更に修正を施した。また、大阪府立大学と協力してTRMMデータを解析し、GPMレーダの開発及びデータ処理方法の開発に役立てる研究を継続し実施した。米国から偏波気象レーダ研究の第一人者を呼ぶなどして、沖縄降雨レーダのデータ収集及び処理への協力をを行った。GPM衛星搭載二周波レーダの35GHzレーダ部の開発に当たっては、二周波レーダ全体の開発を行うJAXAと密接な連絡を取り、開発分担を明確化した。昨年度の宇宙開発委員会の答申を受けてJAXAが実施したGPMのプロジェクト移行前審査(その1)に協力した。この結果、JAXAとしてGPMのプロジェクトが10月に正式に始まった。JAXAとの人事交流も行った。</p>
	
開発された送受信機部BBM (四つのT/Rユニットを含む) の外観と内部	


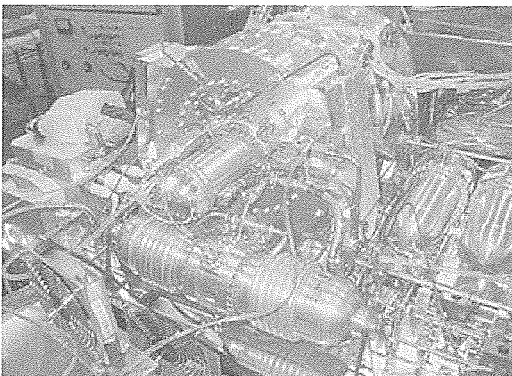
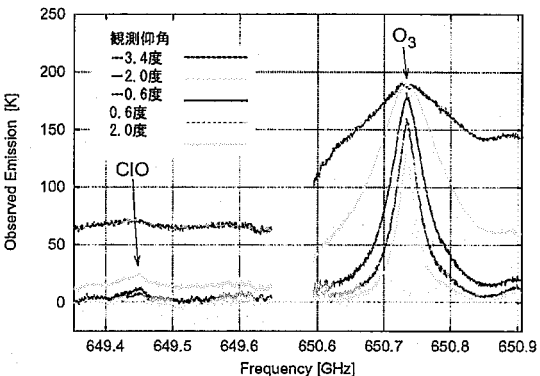
3.3.2 雲レーダグループ

中期計画期間全体	目 標
	地球放射収支の研究にとって重要な要素である雲の全球垂直分布データを収集する衛星搭載雲レーダ（CPR）を開発する。航空機搭載雲レーダ（SPIDER）による観測データの収集と処理解析を行い、衛星搭載雲レーダの場合を含めた94GHz帯レーダによる雲の遠隔計測技術を確立する。同時に外部の気象研究者や研究機関と連携して気象研究を目的とした応用観測を行い、雲レーダの気象研究への貢献を果たす。
	目標を達成するための内容と方法
今年度の計画及び報告	衛星搭載雲レーダにおいては、設計と開発要素の高いサブシステム開発を取組の中心とし、雲レーダ全体システムについては宇宙航空研究開発機構（JAXA）やヨーロッパ宇宙機構（ESA）との共同開発とする。SPIDER及びライダー等を用いた雲の遠隔計測技術と解析アルゴリズムの研究については、ライダーグループや外部関係研究機関と連携したSPIDERの観測実験によりこれを実施する。また、シミュレーションによりアルゴリズムの精度評価を行う。
	特 徴
	Earth CAREは米国のCloud Satの後継ミッションとして位置付けられ、地球温暖化の解明に大きな寄与を果たすことが期待される。計画している雲レーダはこのEarth CARE搭載を目標とし、Cloud Sat搭載雲レーダに比べて高感度でドップラー機能を持っている。これにより雲分布データとともに雲のプロセス研究にも有用なデータが得られると期待される。雲分布の精密計測は気象現象の把握と研究の面から切望されており、雲レーダによる雲分布の遠隔計測によって降水予報、地球放射や地球温暖化等の研究に大きな進展が期待される。
今年度の計画	
<p>(1) 平成14年度に引き続きEarth CARE/CPRのPhase-A研究（詳細解析と設計、試験及び校正計画、開発計画、地上処理系、レベル1プロダクトなど）を終了させ、結果をESAの審査会に反映し、フェーズBへの移行が実現できるようにする。送信管について、試作品（EM1）を基に総合効率を上げたEM2を開発し、別途カナダ宇宙省（CSA）が開発している送信管の開発結果とマージしてフライトモデルの設計を確立する。また、ESAの試験を継承して送信管寿命試験を実施する。アンテナ系の試作と試験を行い、開発技術と試験法を確立する。</p> <p>(2) SPIDERの航空機観測実験は2003年4月上旬まで行われるAPEX実験を一応の区切りとして、以後は雲頂／雲底高度の統計量、雲の成長と消滅を調べるための地上観測を実施する。これまで取得した航空機観測データを処理して、伝搬損失補正、積分によるS/N向上、雲物理量（雲水／水量、有効半径）導出、ドップラーの観測精度についてアルゴリズム開発と検証を行う。また、海面散乱特性の評価及びデータベースの整備を引き続き行う。</p> <p>(3) SPIDER観測データやシミュレーションによってEarth CARE/CPRのドップラー観測精度、雲の有無判別精度、雲分布の不均一の影響を評価する。</p> <p>(4) 複合観測データの処理解析による雲の微物理量導出アルゴリズムの精度評価についてまとめる。雲レーダ／ライダー／マイクロ波放射計とスカイラジオメータの同時観測を行い、アルゴリズム評価に利用するとともにADEOS-2搭載GLIの検証に貢献する。</p>	
今年度の成果	
<p>(1) Earth CARE搭載雲レーダ（CPR）のPhase-A検討を計画どおり進めた。平成14年度実施したPhase-A検討の前半部の結果を報告書にまとめるとともに、平成15年5月にESA/ESTECで開催されたPCR（Preliminary Concept Review）に報告した。PCRの結果を受けてPhase-Aの後半部の検討を開始し、アンテナ反射鏡及び構造系の大幅な見直しを行いミッション要求を満たすCPRの設計を終了させ、ESA/ESTECで12月及び平成16年1月に開催されたPRR（Preliminary Requirement Review）に報告した。Phase-Bへの移行ミッションの選定にかかわるESAのユーザ諮問会議（平成16年4月開催）を目標にCPRのPhase-A研究結果の最終報告書をまとめた。送信管については、CSAの開発した送信管の結果を受け、その成果とEM1からの更なる改良を内容とするEM2の電子銃の開発を実施した。送信管寿命試験をESAと連携して予定どおり実施した。アンテナ反射鏡の開発技術と試験法確立のための部分試作を実施した。Earth CARE/CPRの設計検討結果についての発表を国内外で行った。</p> <p>(2) Earth CAREにおけるCPRとライダーの複合アルゴリズム開発を目的としたSPIDERの航空機観測をESAと共同で2003年4月上旬まで実施し、結果の一部を国際会議に発表した。平成15年7月からSPIDER/マイクロ波放射計/シーロメータの長期地上連続観測を実施し、ADEOS-II搭載GLIの検証及び大気ダイナミクスに関する研究を進めた。これまでに収集した航空機観測データを用いた雲レーダの性能検証に関する解析を行い学会に発表した。</p> <p>(3) SPIDER観測データやシミュレーションによってEarth CARE/CPRのドップラー観測精度の分析と雲の有無判別ソフトウェアの開発を進め、前者について論文投稿した。</p> <p>(4) 文部科学省経費による雲レーダ／ライダー／マイクロ波放射計観測データを用いた雲の微物理量導出アルゴリズムに関する研究については、平成14年度が最終年度であるため本年度はそのまとめの報告書を作成した。ただし、データ解析については依然として継続実施中である。アルゴリズム検証とGLI検証実験への寄与を目的としてJAXAのスカイラジオメータ観測に合わせて平成15年8月～10月雲レーダ／ライダー／マイクロ波放射計の同時観測を実施した。</p>	

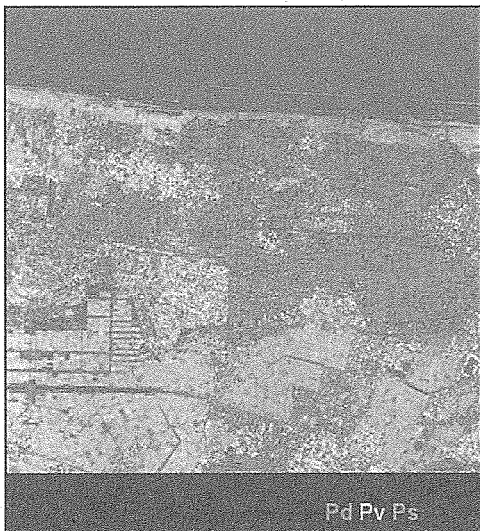
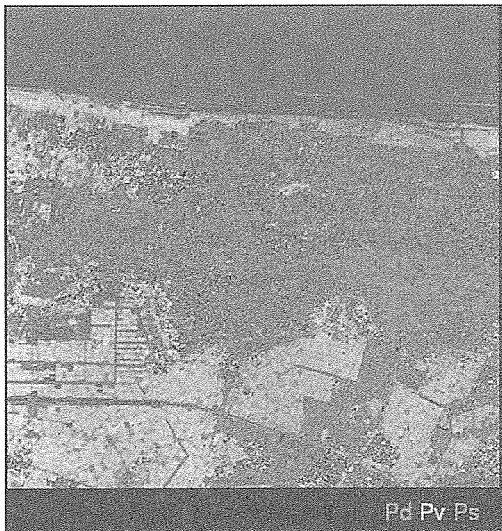
3.3.3 ライダーグループ

中期計画期間全体	目 標
	地球環境を観測する新しい光学計測技術の研究、主にライダー技術の研究開発を行う。グローバルな風を精度 2 m/s で観測し、エアロゾル、雲の観測もできる衛星搭載ライダーの宇宙実証を目指し、技術開発を行う。また、地上設置のライダー技術の研究と観測を行うとともに、アジア地域等にライダー技術の技術移転を行う。
	目標を達成するための内容と方法
	宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) 搭載等の衛星搭載ドップラーライダーの実現を目指し、レーザー、望遠鏡、受信部等の要素技術を研究開発し、搭載センサー設計検討を進める。アルゴリズム開発と検証のため航空機搭載ドップラーライダーの開発を行う。中国、アラスカ、タイ、インドネシア、インド、北海道でライダー共同観測を行う。地球環境コラボレーションシステムの運用実験と改良を行うとともに遠隔観測を行う。
	特 徴
	地球温暖化や天気予報に重要なグローバルな風分布観測はドップラーライダー観測によってのみ可能である。アジア地域でのライダー観測では、大気環境計測技術の必要な地域にライダー技術の技術移転ができ、同時に大気環境データを取得できる。
今年度の計画及び報告	今年度の計画
	(1)① 衛星搭載ドップラーライダーによるグローバルな風計測の実証を目指した技術開発を行う。アイセーフな 2 μ m で発振する高出力・高安定な全固体化 Tm, Ho : YLF レーザ開発のためサブスケールレーザの評価を進めるとともに、ヘテロダイン受信部の部分試作に着手する。アルゴリズム開発のため、航空機搭載フライトシュミレーター処理部の開発及び飛行テストを行う。 ② 乱流検出用航空機搭載コヒーレントドップラーライダーに必要な航空機搭載用レーザの試作を開始する。 (2)① 地球環境コラボレーションシステムのシステム運用と評価をまとめる。 ② フーリエ変換赤外分光計 (FTIR)、レイリーライダー、多波長ライダーによる共同観測。レイリードップラーライダーの実験観測を進める。 ③ 中国での精密観測を冬場を省いて毎月行う。データ解析を他のグループと共同で行う。技術移転の推進を行う。 ④ 国内外の研究者と協力し、ライダー観測とデータ解析を行う。アジア地域での技術移転を進める。
	今年度の成果
	(1)① 衛星搭載ドップラーライダーに必要な 2 μ m で発振する高出力・高安定な全固体化 Tm, Ho : YLF レーザ開発のため端面励起増幅器と側面励起増幅器を組み合わせ、サブスケールレーザの完成及びその評価実験を行った (下図)。受信効率を高めるためのヘテロダイン受信設計に着手した。航空機搭載フライトシュミレーター処理部を開発し、飛行テストを行うとともに、コヒーレントドップラーライダーの地上実験として清川だし*観測と沖縄観測を行った。 ② 乱流検出用航空機搭載コヒーレントドップラーライダーに必要なコンパクトなレーザの試作を開始した。 *庄内平野付近の清川というところで吹く強い地峡風のこと。日本 3 悪風の一つとして有名。 (2)① 地球環境コラボレーションシステムのシステム運用を行った。 ② アラスカ大学との共同研究により FTIR、レイリーライダー、多波長ライダーによる共同観測及びキャンペーン観測を行った。レイリードップラーライダーの実験観測を進めた。 ③ 中国砂漠域での精密観測を行った。他のグループとも協力しデータ解析を進めた。技術移転を推進した。 ④ 国際協力により技術移転を推進した。インド (NMRF)、インドネシア (LAPAN) 等ではライダー観測の成果が出ている。
	 <p>光学ベンチ上に組み上げられたサブスケールレーザ装置。ベンチ上の左から右へ側面励起増幅器、端面励起増幅器・側面励起増幅器が並んでいる。</p>

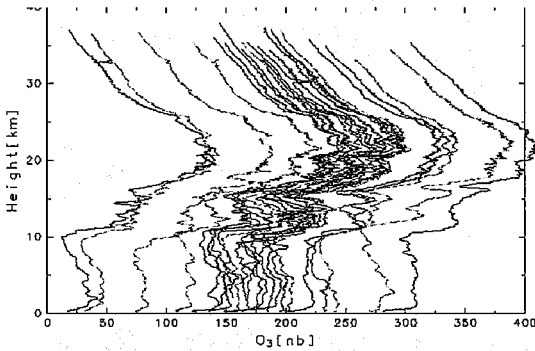
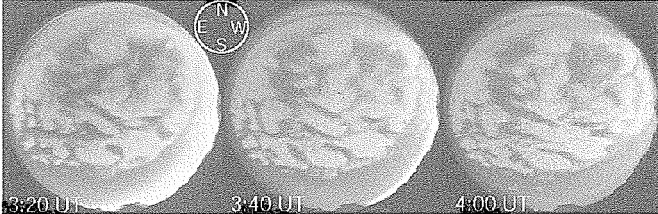
3.3.4 SMILESグループ

中期計画期間全体	目 標
	成層圏オゾン層破壊等の現況把握と将来予測・解明を目指して、これらに関連する成層圏大気中の微量成分ガスの分布を地上、気球、軌道上からグローバルに高精度3次元観測する技術を確立する。
	目標を達成するための内容と方法 国際宇宙ステーションJEM曝露部搭載超伝導サブミリ波リムサウンダ (JEM/SMILES) の2007年の打上げを目指しての開発と観測実験、また、JEM/SMILES検証のための地上設置型ミリ波ラジオメータと気球搭載型サブミリ波リムサウンダの開発と観測実験を進める。
今年度の計画及び報告	特 徴
	世界初の超伝導SIS受信機の宇宙機搭載実証及び成層圏微量成分ガスの高感度3次元観測技術を確立することにより、オゾン層破壊、地球温暖化などの地球環境問題の予測解明に寄与する。
	今年度の計画
	宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と共同で開発を進めているJEM/SMILESについて、これまでに開発した常温光学系等を含む受信機系サブシステム全体のエンジニアリングモデル (EM) インテグレーション試験を行いその設計の妥当性を評価する。また各サブシステムコンポーネントFM、プロトフライトモデル (PFM) の詳細設計開発に着手する (JAXAのスケジュールの遅延等により、受信機系EMインテグレーション試験、PFM/FM開発着手を今年度着手に開発計画を再構成した)。地上データ処理系、アルゴリズムについて、基本設計を進める。また、SMILES観測シミュレータにより観測性能評価、誤差解析を進めるとともに、気球や航空機観測等にも対応できる機能拡張を進める。SMILES観測分子のうちHO ₂ 、HCl、オゾン同位体等について分光パラメータデータを測定しデータ蓄積する。14年度までにはほぼ完成した高高度気球搭載機器の総合調整、総合試験を行い放球観測実験に着手する。さらに、衛星搭載システムから気球搭載システムや航空機搭載システムへ研究分散を図るための検討を行う。地上設置型ミリ波ラジオメータについては1号機による観測の継続、2号機の改良後の機器性能評価と継続観測及びこれまでの成果について論文誌発表を行う。
	今年度の成果
	<p>JAXAと共同で開発を進めているJEM/SMILESについて、常温光学系・冷却受信機系を含むサブミリ波受信機系サブシステムEMのインテグレーションを行い性能評価試験を実施し、冷却受信機系について所期の性能が実現できていることを確認、SMILESシステムとして雑音温度500K (SSB) 実現の目途が得られた。しかしながら振動試験後の極低温冷却系の不具合により一部試験を次年度に持ち越し、詳細設計審査会の実施には至らなかった。また、受信機光学系設計の一環として進めていたグリッド不規則性を考慮したワイヤグリッド設計法に関する論文をIEEE Trans. APに投稿した。さらに中間周波変換増幅系のPFM設計に着手した。地上データ処理系・アルゴリズムについて、SMILESシミュレータによる装置性能、分光パラメータ等に起因する観測誤差解析、独仏等のモデルとの比較に基づきフォワードモデルの改訂、気球及び航空機観測データ解析のための機能拡張を行った。分光データについては、茨城大学との共同によりBrO、HO₂等について分光パラメータデータの蓄積を進めた。また、これらの分光データを大気観測に用いるに当たっての精度を評価検討するための国際ワークショップを開催した。高高度気球搭載システム (BSMILES) についてはシステムを完成し放球観測実験を行い、システムの動作実証、O₃、ClOスペクトル検出、機器の回収に成功した。地上設置ミリ波ラジオメータについては、1号機による観測を継続し、ClOの高度プロファイルを求めた。また2号機の改良と機器性能評価を継続して実施中である。</p>
	 <p>BSMILESの放球 (2003/8/30)</p>
	 <p>SMILES冷却受信機計EM性能評価試験の様子</p>
	 <p>BSMILESによって観測したオゾンとClOのスペクトル</p>

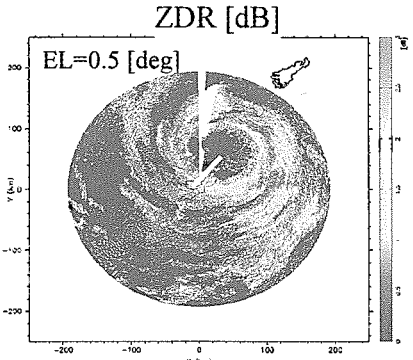
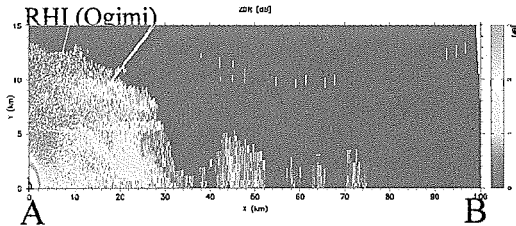
3.3.5 環境データシステムグループ

中期計画期間全体	目 標
	<p>高分解能で高性能な合成開口レーダ（SAR）技術の先進的な技術開発とその実証及び各種の応用分野への解析技術の開発と応用の実証を、国内外の研究者との協力の下に行う。また、それを基盤として大容量データを含む環境データの利用システムの構築を行う。</p>
	<p>目標を達成するための内容と方法</p> <p>現有する航空機SARの更に先進的な機能の拡張を試みる。また、同SARを用いた各種の応用実験を通しその有用性の実証と解析技術の開発を行う。そのため応用テーマを国内研究者に広く公募する。また、幅広い応用の実証のため国外での観測を実施する。さらに、次世代衛星SARのための基盤技術を開発するとともに、SARのような大容量データを広く社会に活用させるためのデータ利用システムの開発を行う。</p>
	<p>特 徴</p> <p>世界的にも最も先進的なSARの活用による最先端の成果を目指すとともに、当技術の災害対応等の実利用目的での利用促進を目指す。次世代のSAR技術の開拓と先進技術の応用手法を磨くことにより、我が国の技術的優位性の確保と実利用での国際貢献を果たす。</p>
今年度の計画及び報告	<p>今年度の計画</p> <p>平成14年度に実施した軌道計測装置の改良によって得られる高精度な軌道情報を反映する処理アルゴリズムの開発とその評価を行う。また、航空機SARのデータの迅速な提供のためのQL装置を用いた検討を行う。5月及び8月には、国内の実績ある研究者グループからの研究テーマを募集し、観測実験を実施する。さらに広い応用を開拓するために一般からの研究テーマを公募し、そのテーマ選定を外部委員会に託し、それに基づき観測飛行計画を立てる。1月には、その冬季におけるテーマを優先に、前倒しの観測実験を実施する。また、平成14年度に準備した、過去に取得したデータの公開を開始、継続するとともに、データベース化及びシステムの充実化を行う。平成14年度に引き続き、エジプトでの観測実験について、現地の研究機関との調整を進める。また、次世代のSARシステムについての研究を進める。</p>
	<p>今年度の成果</p> <p>5月及び8月に、高精度軌道の情報の検証と国内の実績ある研究者グループからの研究テーマを目的として観測実験を実施した。この観測に関して20件のデータ提供を行った。独自の課題としての森林植生への応用と新たなポラリメトリ手法の開発（下図）を進め、特許申請及び論文投稿を行った。また、これまでの共同研究による外部研究者による論文発表も誌上及び口頭で20件を超えている。より広い応用を目的とした研究公募を開始し、外部委員により37件の課題を選定した。この課題の一部による1回目の観測（2月）を実施した。また平成14年度に準備した、過去に取得したデータの公開を開始しこれまで数件の申込みを受けている。研究公募及びデータ公開を潤滑に実施するためのデータベース化及びシステムの充実化を図った。エジプトでの観測実験は、イラク戦争後の国際情勢の悪化により実行を見合わせている。次世代のSAR技術として高分解能SAR衛星のフィージビリティスタディを実施した。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>都市域と非都市域の区別がうまくできなかった従来手法（左図）を改良し、ポラリメトリにより明確な分類が可能になった（右図）。</p>

3.3.6 北極域国際共同研究グループ

中期計画期間全体	目 標
	米国アラスカ大学等と共同で電磁波を利用した地球大気計測機器を開発し、アラスカ等において米国側と共同で地球環境問題において重要な北極大気変動を明らかにする。
	目標を達成するための内容と方法 電磁波を用いた大気計測技術・機器の研究開発を行い、北極域での技術実証・観測研究を行う。観測研究では、(1)北極域の地球環境の変動と太陽活動から受ける影響を明らかにする。(2)北極域大気中のプラズマ・大気環境の相互作用・影響を解明する、の2点を大きな目標とする。
今年度の計画及び報告	特 徴
	新たな計測技術を実際に北極域で実証して、環境変動などを観測する。環境変動の観測や、太陽活動・オーロラの地球大気への影響など、多側面について総合的に観測できるのは、世界的にも本プロジェクトのみである。
今年度の計画	
(1) 成層圏計測実証：環境観測衛星「ILAS-II/みどり2」等との比較検証実験でオゾンゾンデ等の国際実験を企画・遂行する。国内外においてデータ提供・協力をを行う。アジア域汚染と北極域アラスカの関連等を調査する。 (2) 中間圏・熱圏計測実証：複合装置計測系による大気変動とオーロラの影響評価を行う。日本側主導アラスカロケットキャンペーンを企画検討する。 (3) 北極域データネットワークシステム：国際ネットワーク上アプリケーションのセキュリティ開発を行う。 (4) 稚内・山川レーダー：新測定手法アルゴリズムを導入、試験運転を行う。ロケット観測比較実験を行う。 (5) オゾン層変動機構（環境省推進費）：衛星・地上観測データを用いて、極成層圏雲の組成、時空間分布推定を行う。地上分光から微量気体の高度分布情報を求め、ILAS-II等環境観測衛星の比較検証に寄与する。 (6) GPS掩蔽（えんぺい）データシステム：データベースシステムを整備し、衛星データ処理システムプロトタイプを開発する。 (7) 次期中期計画課題を検討する。	
今年度の成果	
(1) 成層圏計測実証：環境観測衛星「ILAS-II/みどり2」等との比較検証実験を企画、国際共同で遂行した。みどり2衛星停止後、貴重なデータとなり、学会で報告して注目を集めている。今後カナダ・欧州環境衛星等、他の同時観測データなどと合わせて処理していく。 (2) 中間圏・熱圏計測実証：アラスカ大学との国際共同観測ロケット実験プロジェクトに参加、プロジェクトの主要データとして国内外研究者が活用。平成16年度予定の二つの国際ロケットプロジェクトについて参加の要請を受けている。 (3) 北極域データネットワークシステム：相関解析表示プロトタイプを縮小・延期して、緊急に国際ネットワーク上セキュア通信開発を優先して行うとともに、一般向けコンテンツを開発した。 (4) 稚内・山川レーダー：新アルゴリズムを開発中である。観測ロケット比較実験を行った。気象庁への定時配信試験を継続中である。 (5) オゾン層変動機構（環境省推進費）：衛星・地上観測データを用いて、地上・衛星分光データから大気化学物質の高度分布情報を求める手法の開発を行い、多種類化学組成を分析した。 (6) GPGPS大気掩蔽（えんぺい）データシステム（文科省科振費）：データベースシステムを整備し、衛星データ配信システムのためのソフトウェア試験を行った。	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>(左図) 2003年8月にアラスカでCRLが行った集中観測実験で得られたオゾンの高度分布。このデータにより、ADEOS-II衛星搭載ILAS-IIセンサー（環境省）の検証を行う。この実験により世界で初めて、成層圏オゾン層の速い時間変化を捉えた。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p>(右図) アラスカにおいてCRLの装置で初めて発見された、形が変わらないオーロラ。Nature誌で紹介された。地球の自転とともに回転することから、共回転オーロラと名付けられた。</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>27 October, 2000. Poker Flat Research Range (65.1N, 147.5W)</p>  </div> </div>	

3.3.7 亜熱帯環境計測グループ

中期計画期間全体	目 標
	電波の高度有効利用を目的とし地上における新たなリモートセンシング技術を開発するという中期目標の下、地球環境変動モデル構築に寄与できる亜熱帯域での高精度高分解能な地上設置型リモートセンシング技術を確立する。
	目標を達成するための内容と方法
	3種類の新規の地上設置型センサ（400MHz帯ウィンドプロファイラ、遠距離海洋レーダ、マルチパラメータ降雨レーダ）を研究開発し、基礎となるセンサー技術の研究とともにその実際的な応用分野の開拓も実施する。また、分散配置されたセンサをネットワーク化しデータ収集及び遠隔制御技術を確立する。さらに、沖縄亜熱帯計測技術センターを整備する。
	特 徴
	亜熱帯地域の地球環境へのかかわりの重要性は国際的に認知されているが、それに特化した計測技術の研究開発は進んでおらず、この地域での地球環境観測を目的としたセンサ開発はまだなく、地球環境のモデル化に対しても有効である。得られたデータやセンサ技術は、気象予報、災害予防、産業振興などに提供でき、地球環境変動モデルへ寄与できる。共同研究などの研究活動やワークショップ等の開催を通して沖縄地域及び東南アジア、太平洋諸国での学術・文化の振興に寄与できる。
	今年度の計画
	<ol style="list-style-type: none"> (1) 400MHzウィンドプロファイラについて、他の測器との統合観測の実施、RASS観測・降雨パラメータの実時間処理の検討、沖縄地域における大気乱流特性の検討等を実施する。 (2) 遠距離海洋レーダは、観測域での流動場の解析を進め変動特性について検討するとともに、波浪解析法の検討を行う。また、制御系とデータ処理の高度化を図る。 (3) 降雨レーダは、COBRA+部、バイスタティック部の性能評価を行う。強雨時のデータ取得と解析を行い降雨特性等の検討を行う。 (4) データシステムは、自動運用に向けたシステム構築を図り、データ公開を通して有効性を検討する。 (5) 大気海洋の観測研究は、共同研究を進め、ウィンドプロファイラデータの実時間配信、沿岸域での海洋レーダ共同観測、降雨レーダデータを利用してメソスケール降水現象の総合観測を行う。 (6) 亜熱帯計測技術センターにおける研究施設・展示施設を整備・運用し、研究連携、施設公開、一般向け常設展示を通して地元貢献する。
	今年度の成果
今年度の計画及び報告	<ol style="list-style-type: none"> (1) 400MHzウィンドプロファイラを5分間隔モードで年間を通して連続観測を行い、気象庁、気象研究所、名古屋大学などの共同研究先へのデータ配信を実施した。沖縄周辺で発達・通過した台風下での初期データの解析を含めた論文を投稿した。 (2) 遠距離海洋レーダの年間を通じた連続観測を実施し、性能評価及び黒潮流動に関する解析、波浪計測に関する研究を行い、論文3件が掲載され、さらに2編が投稿予定である。また、長距離観測及び多モード観測を可能にするための仕様を決定し改修を実施した。 (3) 降雨レーダの観測実験及び性能評価を行い、加えて電波利用料による混信低減実験を同時に実施した。バイスタティック観測は名古屋大学との共同研究を通してデータ解析を行った。降雨強度推定に関する特許1件出願、論文は年度内投稿予定である。 (4) 上記3センサを扱うデータシステムは、自動運用に向けての開発及びユーザーインターフェース改良作業を実施した。 (5) 大気海洋の観測研究について、共同研究を通して、沖縄地域協力の一環としてサンゴ礁海域での観測実験を行い、論文及び口頭発表した。 (6) 施設一般公開を実施し125名の来場者があった。展示室の常時公開を行い年間1800名以上、センター見学には60件500名来訪し、職員により見学対応を行った。また、平成16年度からの名称変更に伴う展示室改修を実施中である。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ZDR [dB] EL=0.5 [deg]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>RHI (Ogimi)</p> </div> </div> <p>降雨レーダで観測した台風10号（平成15年8月7日）水平・垂直偏波の比の水平面分布と垂直断面分布</p>

3.3.8 宇宙天気システムグループ

中期計画期間全体	目 標
	太陽から磁気圏・電離圏に至る宇宙環境を一つのシステムととらえ、独自の宇宙天気モニタリング観測データと世界に流通する宇宙天気データを統合して宇宙環境擾乱を宇宙天気図として可視化するシステムを開発する。また、予報アルゴリズムを開発し、予報情報を解析・発信するシステムの開発を行う。
	目標を達成するための内容と方法
	グローバル観測データ収集システム、リアルタイムデータ利用技術、表示技術を研究し、太陽から電離圏を総合的に解析し、宇宙環境擾乱の原因である磁気嵐、磁気圏嵐の研究を行う。独自の極域レーダー観測、北米・ロシア・西太平洋地域の地磁気観測を実施する。磁場、レーダーデータ及びIMAGE衛星画像データの合成により磁気圏から流入するエネルギー量を導出する。宇宙環境可視化のために衛星搭載撮像機器開発を行う。予報アルゴリズムとしてニューラルネット法による、実時間定量予測モデルを開発し、MHDシミュレーションコードの試験運用を行う。また、ISES（国際宇宙環境情報サービス）の西太平洋地域センターとして宇宙天気予報業務を実施する。
	特 徴
	世界の宇宙天気データベースにCRL（現NICT）が独自に行う北米・ロシア・西太平洋地域の観測データを加え、グローバルな宇宙天気情報の解析を可能にする。リアルタイム地磁気指数を開発し国際的な利用を促進する。リアルタイムで研究する21世紀型の研究スタイルを進める。成果は「宇宙天気図」として公開し、科学、経済、教育の分野へ新しい情報を提供し、この分野の活性化の一助とする。
今年度の計画及び報告書	今年度の計画
	(1) 宇宙天気モニタリングシステムの開発・整備 ①日米露共同研究（PURAES）計画をDixonへ拡大し、機器設置、データ伝送を行う。リアルタイムDst指数導出のためのHermanusの機器改修、データ伝送の実現。②国内観測点において電離圏電場観測を行い、SuperDARN、地磁気データとの比較解析、総合表示システム開発を開始する。③ACE・IMAGE衛星データ受信を運用するとともに、新しい表示の開発など受信データの利用を進める。④セレーネ衛星搭載プラズマ撮像機器のPFM単体試験を行い、性能を確認する。 (2) 宇宙天気予報アルゴリズムの開発と宇宙天気予報センター活動 ①大型表示装置の高機能化を図り、予報のための多元データ表示、蓄積及び検索能力の強化を行う。②MHDシミュレーションコードによる数値予報のプロトタイプの実用を開始する（シミュレーショングループと共同）。③地磁気多地点データの2次元可視化を行う。GOES衛星の2点観測から、静止軌道全域の高エネルギー電子フラックス量の推定するアルゴリズムを開発する。④国際宇宙環境サービス（ISES）の西太平洋地域センターとして定常的な予報情報発信を行う。 (3) 宇宙天気COE活動 ①STE研究会を開催しデータ集を発行する。②国際宇宙天気研究計画（CAWSES）委員会、研究会を実施し、CAWSESを推進する。③PURAESを推進し、SuperDARN域レーダー委員会委員として国際レーダー計画の策定を行う。
	今年度の成果
	(1) 宇宙天気モニタリングシステムの開発・整備 ①PURAES計画の5番目の観測点であるDixonの機器設置は2004年4月を予定している。Hermanusリアルタイム地磁気データの公開を開始した。カナダEurekaに設置したデータ収集装置の撤収を完了した。INTER-MAGNET地磁気データのミラーリングを開始し、95か所の速報地磁気データが利用できるようになった。気象協会経由での地磁気データの収集方式をIP-VPNに切り替える作業に着手した。②HF radarデータのWeb解析システムは2004年2月に完成した。FMCW観測の機器整備を行った。③ACE/IMAGE衛星受信はNOAAと共同で実施した。データ解析ソフトウェアの整備を進め、低緯度電離圏に関するIMAGE衛星データ解析の成果を発表した。④セレーネ衛星搭載プラズマ撮像機器のPFM品の動作確認試験を行い、改修必要箇所の洗い出しを行った。⑤国際誌に8編の論文と国内収録論文5編を公表し、6編の論文を投稿中である。国際学会に20編の発表を行った。 (2) 宇宙天気予報アルゴリズムの開発と宇宙天気予報センター活動 ①データサーバーを拡張し、コンテンツの充実を図った。大型表示の制御部を整備した。②宇宙天気情報の一般向け解説ページの運用を始めた（アクセス数：400件/日）。リアルタイムデータを用いて、scなどの擾乱自動検出・通報システムや、宇宙天気の状態を自動分析・評価するシステムの開発を行った。③リアルタイムAE指数公開システムの運用を開始した。リアルタイムDst指数導出アルゴリズムの検討及び公開システムの開発に着手した。太陽風-磁気圏相互作用の効率が電離圏電気伝導度により制御されていることを明らかにした。④国際宇宙環境サービス（ISES）の西太平洋地域センターとして定常的な予報情報発信を行った。⑤予報アルゴリズムとその基礎に関する論文を国際誌に4編公表し、5編を投稿中である。また、特許申請を1件行った。 (3) 宇宙天気COE活動 ①STE現象報告会を2回開催し、データ集を発行した。②CAWSESシンポジウムを開催した。③ユーザーフォーラムを開催した。④宇宙天気情報ユーザーアンケートを実施し、ニーズ調査を行った。⑤内部磁気圏研究会（8月20-21日）を東北大学、STE研と共同で開催した。

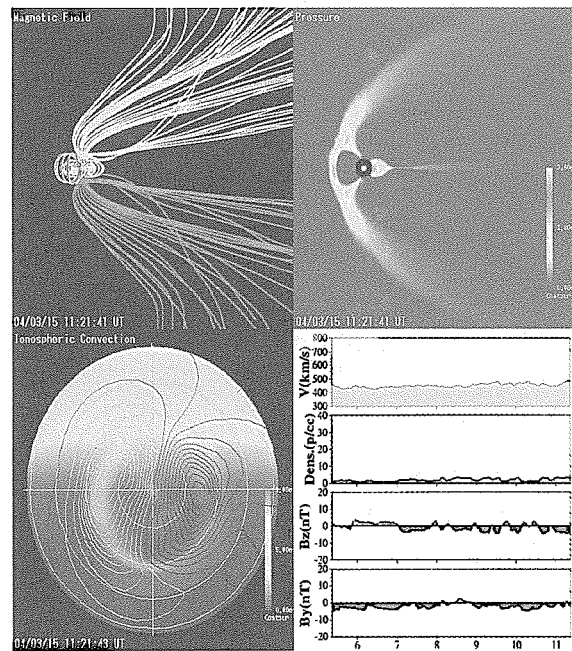
3.3.9 シミュレータグループ

中期計画期間全体	目 標
	宇宙天気研究の概念が急速な変革を遂げ、“太陽フレアが発生すると地球で磁気嵐が起こるという枠組みの研究”から“太陽風—磁気圏—電離圏結合系を相互作用系ととらえ、そこでの自己無撞着性を追求する複合系の研究”に進化したことを受け、シミュレーションとモデリングの研究を行い、複合系の物理研究で学会をリードするとともに、“数値宇宙天気予報”への道標を立てる。
	目標を達成するための内容と方法
	グローバル構造を取り扱う3次元グローバル電磁流体力学的(MHD)コードと、マイクロ現象を取り扱う粒子コードのそれぞれの特徴を研究し、それらを「連結」したコードを開発し、マイクロとマクロの物理の統合を目指す。
	特 徴
	これまでの研究を通じ、対流、沿磁力線電流、サブストーム、放射線帯変動などの機構を明らかにし、それらを通じ全体系での自己無撞着性の重要性を指摘し、“複合系の物理”に先べんを付けた。

今年度の計画
3年次に入ることから、これまでの要素研究に立脚して、複合系の物理学を具体的に研究する。種々のプラズマが混在して複合システムを形成している「惑星間空間」、そして「地球磁気圏」を対象にするが、(1)惑星間空間衝撃波の形成と粒子加速、(2)磁気じょう乱の発生とそれに伴う粒子加速を、2大テーマとする。MHDあるいは粒子シミュレーション単体での研究と、複合系の物理の解明に必要な流体・粒子連成シミュレーション研究の両面を推進する。(3)放射線モデルの作成は、これまでは放射線帯電子に焦点を合わせてきたが、今後は外来放射線(陽子)の地球磁気圏への侵入モデルに取り組む。(4)CRL・MHD磁気圏モデルを実時間で動かし、数値予報へ向けての第1歩とする。さらに要素技術として、計算結果をリアルタイムで可視化する手法、適合格子法を3次元MHDに拡張する手法を開発する。(5)センター計算機の運用は、確実にいき、運用停止を極力少なくする。研究会については、第2回計算科学シンポジウムを開催する。

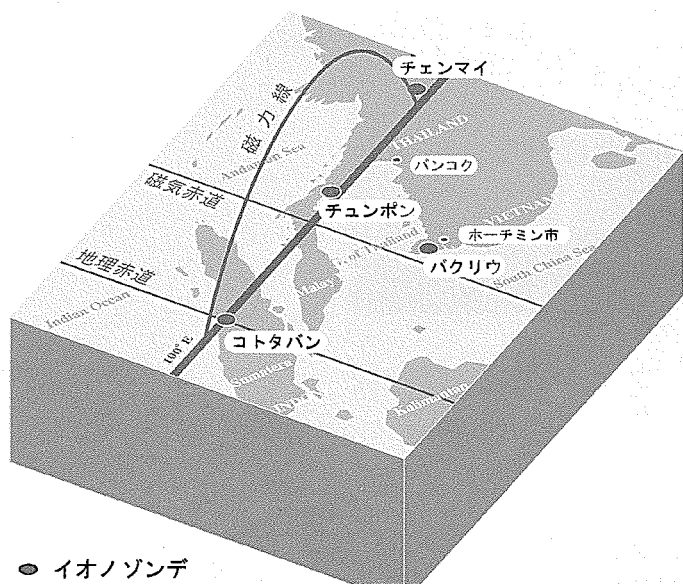
今年度の成果
(1)「惑星間空間」①伝搬する惑星間空間衝撃波領域における高エネルギー粒子加速の解明：惑星間空間衝撃波の太陽から地球までの伝搬時間内での粒子加速を再現、②定在衝撃波での粒子加速の解明：陽子から電子へのエネルギー移動を計算し、電子の熱化を再現、③太陽風構造のモデリング：適合格子系を用いた3次元シミュレーションにより、太陽風構造を再現し、衝撃波伝搬をモデリング。定常太陽風の再現まで完了。(2)「地球磁気圏」①再結合領域における重イオン粒子加速の解明：ハイブリッドコードにより磁場から重イオンへのエネルギー変換を計算。重イオンの加速過程が判明、②放射線帯電子の加速過程の解明：低周波波動による相対論的エネルギー電子の加速を実証。(3)「評価モデル等」①放射線帯経験モデルの開発：日本独自のデータに基づいたモデル(日本モデル)を開発、②太陽放射線(SEP)の磁気圏への侵入プロセスの研究：リアルな地球電磁場を用いてSEPの軌道を追跡、初期結果を得た、③リアルタイム磁気圏シミュレーションシステムの開発：磁気圏3次元MHDモデルをリアルタイムで稼働、予報センターに提供。(4)「計算機管理・研究会主催」①運用停止は、不測の停電時1回のみ(対策済)、CPU稼働率は60%以上と高い、②第2回計算科学シンポジウムの開催(1月16日、CRLにおいて)

今年度の計画及び報告



スーパーコンピュータを用いた「宇宙天気予報」の公開：CRLのスーパーコンピュータ(SX-6)の8CPU(1ノード)を専有して、磁気圏のプラズマ構造、磁場構造及びオーロラオーバルを視覚的にリアルタイムで表示するシステムを完成させた。入力には、CRL及び世界の協力機関で受信しているエース衛星による太陽風データを用い、磁気圏の構造計算には、CRLが開発してきたMHDモデルを用いている。計算結果は2分ごとに更新されるが、これらは太陽風が地球に到達する1時間先の地球の状況を示す「宇宙天気予報」になる。

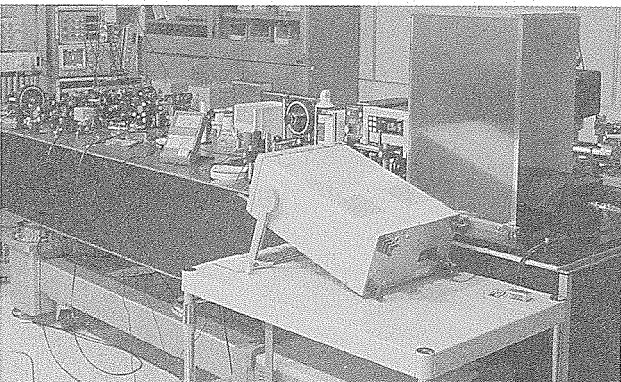
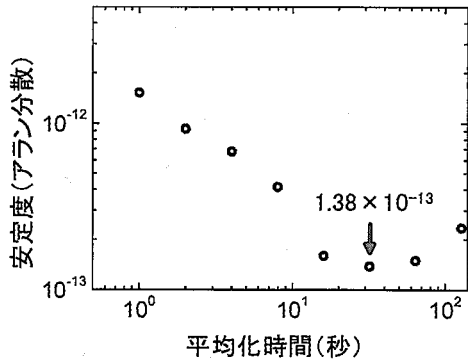
3.3.10 電離圏・超高層グループ

中期計画期間全体	目 標
	電離圏の電波観測を実施し、衛星電波シンチレーションを引き起こす電離圏不規則構造、電波伝搬遅延を与える電離圏全電子数の変動及びスプラディックEの形成と発達にかかわる物理過程を明らかにする。また国内4か所の定常観測施設を運営し、高品質のイオノグラムデータ取得とユーザーへの提供手段を高度化する。
	目標を達成するための内容と方法
	電離圏不安定の背景とトリガーを探るため、HF赤道横断伝搬波、赤道上でのイオノゾンデ観測TEC観測及びシンチレーション観測を実施する。電離圏嵐の実時間モニターのためのGPS受信施設とデータ処理アルゴリズムを開発する。スプラディックEによる異常伝搬及び大気モニターとしての長波観測を実施する。
特 徴	
測地測位衛星の高度利用における電離圏効果の補正、HFデジタルリンクなどの新たな無線システムへの基礎データ、電波伝搬障害の発生予測のための物理過程の解明。	
今年度の計画	
タイ国チュンボンにおいてイオノゾンデ観測を開始するとともに、既に整備したフィリピン国セブでの観測データと比較解析し、太陽座標固定の変動と東進する重力波共鳴との関係を分離し、その役割を調べる。インドネシアコタバンでの観測開始を目指し、同国LAPANとの共同研究協定を結び施設整備を完了させる。コタババンとチュンボンのデータを相互比較することにより、かねてより提唱しているプラズマバブル発生とプラズマ渦の関係を明らかにする。ベトナム国バクリウでの観測のための調査及びタイ国チェンマイ大学との研究協定締結を進める。短波方向探査観測による赤道横断伝搬波を用いた電離圏波動のモニターは赤道域電離圏不安定の引金効果を解明するため、これまでに得られたデータを解析し、新たな方向を探る。電気通信大学調布キャンパスより送信される標準電波を用いEs伝搬、TIDの観測を継続し、GPS測位誤差との関係を明らかにする。TEC及びEsのリアルタイムモニターは順次進めるが、ユーザーへのデータ提供に主眼を置く。	
今年度の成果	
タイ国チュンボンにおいては、新たに開発したイオノゾンデを用いて定常観測フェーズへ移行した。チュンボンとフィリピンのセブのデータを比較し、赤道スプレッドF発生の東西変化を解析、フィリピンでの物理学会にて発表。インドネシア共和国コタババンにおいてはイオノゾンデと赤道大気レーダー（EAR）をはじめとする他の観測機器との相互干渉が懸念されていたため、アンテナ建設候補地に簡易アンテナを設置して試験観測を実施、対策を講じた。平成16年3月より国際共同観測事業CPEAと共同しデータ取得を継続。コタババン施設を利用するに当たりインドネシア共和国LAPANとのMOAを結んだ。タイ国のチェンマイ大学との共同研究はMOAを結び2004年4月に施設が完成予定である。ベトナムでの観測は今年度新たにイオノゾンデを製作し、平成16年度の早い時期に設置の見込みとなった。短波方向探査施設による赤道電離圏波動の観測は、太陽活動度の低下とともにこれまで報告されていた東進波動に加えて、西進波動が確認されており、太陽活動極小期の赤道域電離圏不規則構造形成機構の解明に新たな材料が得られた。GPS衛星を用いた電離圏全電子数解析（Ann. Geophys. 誌掲載）の手法を用いて電離圏・プラズマ圏擾乱の機構解明を進めた（JGR誌投稿）。	
今年度の計画及び報告	
 <p style="text-align: center;">● イオノゾンデ</p> <p style="text-align: center;">東南アジア電離圏ネットワーク</p>	

3.3.11 太陽・太陽風グループ

中期計画期間全体	目 標	太陽放射線粒子警報を実施するために、平成15年ごろまでに研究開発を実施し、平成16年ごろから運用実験を実施する。さらに、将来の予報、警報の研究に必要な宇宙天気観測ネットワーク（L5ミッション等）を国際協力で実現するために必要なシステム研究とミッション機器の開発を行う。
	目標を達成するための内容と方法	太陽フレアの特性と太陽プロトン発生との関係を経験的に明らかにし、観測技術開発と即時的ネットワーク構築による警報システムを開発・運用する。将来の予報・予測を目指した衛星ミッションの研究開発を推進し、ミッションデータ処理装置及び観測装置の研究開発を推進する。平成14年理事長指摘事項に従い計画の見直しを行い、新規性の高い装置については、小型衛星を用いた軌道上実証ミッションを無線通信部門と連携しつつ実施し、2011年ごろにピークを迎えると予想される時期太陽活動極大期にL5ミッションの実現を目指すこととした。
	特 徴	即時的なフレア・プロトン警報や宇宙環境モデル・データは、国際宇宙ステーションや各種宇宙・地上インフラの運用や設計に不可欠であり、宇宙産業の発展を国として支える。また、国際協力による組織的な宇宙環境衛星ネットワークの構築は、世界でも初めての試みである。
今年度の計画及び報告	今年度の計画	<p>(1) L5ミッションやILWSへの貢献等将来展望に関する検討も含め小型衛星のシステム及びミッションの全体概念を確立するとともにミッションプロセッサの基本設計を行い、構造・熱試験モデルの製作に着手する。広視野コロナ撮像装置（WCI）の検出器及びエレキ部の開発に着手し、基本設計、CCDの先行調達を行うとともに、WCI光学系の構体の詳細設計を行う。熱構造数学モデルを製作し、構造試験モデルの製作に着手する。</p> <p>(2) プロトン警報も含めた被曝線量管理によるISS運用支援の研究を継続する。また、警報基準の研究に加え、フレアと活動領域、惑星間空間擾乱に関する研究を継続する。</p> <p>(3) 予報のための太陽観測運用を継続するとともにSTEREOのリアルタイム受信についてシステム設計を本年度より開始する。</p> <p>(4) 基幹的研究機関にCUTEサイトを構築し、小規模サイト（科学館等）用の展示を主目的とした簡易展開パッケージを検討するとともに、JCEの開発によりコンテンツの拡充に取り組む。宇宙環境情報サービスは、新システムによりWWW中心の情報発信への移行を図る。</p>
	今年度の成果	<p>(1) 小型衛星システムミッション全体概念（科学概念）の検討を行うとともに、ILWSの活動等でL5ミッションの検討状況を報告した。ミッションプロセッサについては、プロトタイプモデルの主要部の試作を完了するとともに、構造・熱試験モデル（STM）の設計を完了した。WCIエレキ部開発については、CCDの先行調達、支持構造の振動試験等を実施し、基本設計を実施した（システム側IF条件の遅れ等により完了はしていない）。WCI光学系については、基本設計に着手、簡易な熱・構造数学モデルを作成して、各種環境条件との適合の検証を進めた。</p> <p>(2) ISS運用支援の検討をJAXAに協力して実施するとともに、警報基準の研究について1件論文を出版した。フレア、惑星間空間擾乱に関する研究を継続した。</p> <p>(3) 太陽観測運用はおおむね計画どおりに順調に実施した。STEREOリアルタイムシステムのための低コストのアンテナの調査を実施した。</p> <p>(4) STE研にCUTEサイトを設置するとともに、JAXAサイトを更新した。JCE開発により3件程度のコンテンツ拡充を行う。2003年10月～11月の大型フレア発生時に、特別体制でユーザへの情報提供を行い、多数の取材に協力するとともに、12月に「臨時」ユーザーズフォーラムを開催した。</p>
		WCI（広視野コロナ撮像装置）の熱構造モデルを用いた振動試験風景。光学系の設計条件を検証するために、簡易な熱構造モデルを制作し、振動試験を実施した。
	「臨時」ユーザーズフォーラムの風景。2003年10月から11月に発生した大型フレア群とその影響について、太陽地球環境予報ユーザへの情報提供、情報交換のための会を実施。幅広いユーザから、予報の必要性や注文が寄せられた。	

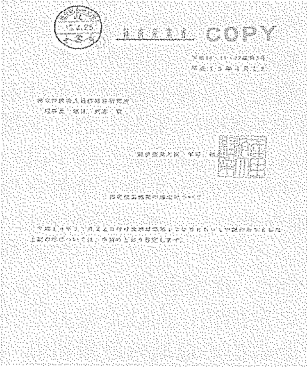

3.3.12 原子周波数標準グループ

中期計画期間全体	目 標	周波数標準の高精度化及び基礎科学の発展に寄与する。中期目標として、 10^{-15} 台の精度の周波数標準を確立する。
	目標を達成するための内容と方法	光励起型標準器を運用して周波数精度評価を実施し、国際原子時の高精度化に貢献する。光励起型を上回る精度の可能性を有する原子泉型周波数標準器を開発する。衛星測位の要素技術として衛星搭載水素メーザーの開発を進める。次世代周波数標準として光領域の原子標準の発生・計測技術の研究開発を進める。
	特 徴	高精度一次周波数標準器による周波数精度評価は、秒の定義値の実現精度を与えるものとして、毎月BIPMで役立てられる。これは知的基盤としての計量標準の最高精度を継続的に提供するものである。また、このような高精度標準の基礎・応用研究は標準の価値を高め、研究の推進力を生むものとして重要である。
今年度の計画及び報告	今年度の計画	CRL-O1については、運用を継続し、国際原子時の高精度化への貢献を目指す。安定運用と統計的不確かさ低減に向けた改良にも取り組む。原子泉は総合化の後、周波数同期制御の最適化を試行検討するとともに、長期間連続運転へ向けて光学システムの安定化を図る。周波数安定度で 10^{-14} 程度の達成を目指し改良を進め、周波数シフト要因の評価を開始する。光周波数標準については、 $40\text{Ca}+$ 単イオンのトラップと 729nm 分光用レーザーの整備を行う。トラップは単イオンを冷却しドップラー広がりがない $1\ \mu\text{m}$ レベルの領域への閉じ込めを達成し、分光用レーザーはkHzオーダーの線幅での絶対周波数を決定し、クロック遷移光の周波数計測を実施する。さらに $43\text{Ca}+$ イオンのトラップへ向けて光イオン化と冷却光源の開発を実施する。基礎・応用研究ではこれまでの課題の分子トラップ、重力赤方変移、薄いCsセルの物性についても幾つか興味深い研究を継続中なので引き続き進めていくが、衛星間測距への光標準の応用など新規課題の開拓についても検討を進めていく。また、新棟への移転準備も進め、設備移動に伴うインパクトを最小にする。
	今年度の成果	CRL-O1の運用ではオープン交換後、諸条件の調整が難航した。100日以上精度評価実施を行い、国際度量衡局（BIPM）に報告できるデータを取得できるのに秋までかかったが、以降も高精度の運用を続け、総計では200日以上運用日数、BIPMへ国際原子時の精度評価報告を3回送り、国際的な標準の高精度化に寄与した。また、CRL-O1に関する精度評価論文も投稿した。原子泉は安定化と高S/N化で幾つか壁を越え 10^{-15} 台を達成、制御プログラムや改良機的设计、製作も順調に進み、論文化につながる研究も進めている。光標準では冷却光源開発などに手間取り、同じ担当者の $40\text{Ca}+$ 単イオンのトラップと $43\text{Ca}+$ の光イオン化はやや遅れているが、その分、光源の安定化や冷却の理論解析で論文成果が上がっている。Ca+イオンクロック遷移分光用レーザーは下図に示すように、マスターレーザーで目標よりほぼ一桁良いサブkHz幅、 10^{-13} 程度の高安定狭帯域光源が得られた。このような高精度の光領域周波数計測にフェムト秒光コム発生システムが活躍している。基礎・応用研究では分子トラップ、薄いCsセルの物性などで論文成果が上がり、亜鉛イオンや中性原子冷却なども含め、計画以上の成果が上がっている。日本標準時グループと協力している重力赤方変移検出についても論文化の段階に達してきている。光標準の衛星間測距への応用ではフェムト秒光コムの活用と研究交流の広がりが見られている。
	今年度の成果	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>カルシウムイオン分光用レーザーシステムとその安定度</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>安定度(アラン分散) 平均化時間(秒)</p> <p>1.38×10^{-13}</p> </div> </div>

3.3.13 時間周波数計測グループ

中期計画期間全体	目 標
	<p>時系や周波数標準の高精度・高確度化に向けた各種基礎研究開発を実施し、各分野における基本的な情報として実利用を図る。当該プロジェクトの細目としては、(1)高精度周波数・時刻比較法、(2)時系の高度化、(3)電子時刻認証（日本標準時グループと共同）、(4)衛星測位基盤技術を実施する。同時に、時間周波数標準関連グループ（原子周波数標準グループ、日本標準時グループ）との共同の下、(5)アジア太平洋時間周波数標準中核研究機関計画を推進し、当所がアジア・太平洋地域における時間周波数標準として国際貢献し国際的なリーダーとして機能できる基盤作りを行う。</p> <p>(終了時の目標) (1)10~50ps、3×10^{-16} (@$\tau = 1$日)の時刻周波数比較。(2)精密時刻計測技術の実用化。ミリ秒パルサータイミングの時系への応用。協定世界時UTC (JAPAN)、国際原子時TA (JAPAN)構築。(3)電子時刻認証システム実験。(4)技術試験衛星Ⅶ型 (ETS-Ⅶ)を用いた衛星-地上間高精度時刻比較実験実施。(5)常時5~10名の外国人研究者の滞在を実現。</p>
今年度の計画及び報告	目標を達成するための内容と方法
	<p>各研究課題に関して機器開発、データ取得、処理・解析を実施し、時間周波数精密計測の基礎研究を行う。所内関連グループや内外の研究機関と共同研究を進め、連携した研究活動を推進する。</p>
今年度の計画及び報告	特 徴
	<p>(1)新モデム実用化により、同時に複数の地上局間で時刻比較が可能。(2)DMTD (Dual Mixer Time Difference)法の時時計測への適用を実現し、標準時系構築に寄与する。ミリ秒パルサータイミング信号を時系の長期安定度の向上に寄与させ、原子時系とパルサー時系という二つの信号源を持つユニークな時系の基礎データを提供する。(3)電子時刻認証システムを実際に提供する。(4)我が国の衛星測位技術の基盤を確立し、衛星測位システム研究に寄与する。(5)アジア・太平洋地域の時間周波数標準 (T&F)の研究発展に寄与する。</p>
今年度の計画及び報告	今年度の計画
	<p>(1)衛星双方向時刻比較では、新モデムの性能・利便性の向上を図り、日米・日欧時刻比較リンクを確立する。衛星双方向方式のキャリブレーション方法の用途を立てる。GPS搬送波位相法は、BIPMのキャンペーンに引き続き参加し、TAIへの貢献を図る。(2)DMTD装置実用化を進め新標準時発生システムにおいて実利用に供せるものを実現する。ミリ秒パルサータイミング計測では、データ処理解析手法を検討し、精度向上を図る。またデジタルデータ取得法の検討・試作を行い次期観測装置開発の基盤データ取得を行う。時系アルゴリズムは、新標準時発生システムに向けた新アルゴリズムの開発を行う。(3)電子時刻認証は、新グループへの研究開発を移行させ、同グループや日本標準時グループと連携の下、当グループは、一部基盤部分（時刻比較手法）の分担する方向で推進する。(4)ETS-Ⅶは地上施設整備を進め、2004年度打ち上げに備える。準天頂衛星システムにおける測位ミッションは、時系に関係する部分を担当し、搭載機器の評価のためのテストベッドの構築等を行う。(5)アジア太平洋T&F中核研究機関活動は、研究者招へい・派遣等の研究者交流やATFワークショップの定例化に向けた努力を行う。また、APMP活動においてTCTF委員長職（平成14年11月から2か年の任期）を遂行し、国際貢献を果たす。</p>
今年度の計画及び報告	今年度の成果
	<p>(1)衛星双方向時刻比較では、新モデムの性能・利便性の向上を図り、アジア太平洋地域での実運用化の用途を立てた。欧米へのリンクは、USNOと準備を進め、米国カリフォルニアのバンデンバーグ空軍基地との間で試験的に従来モデムによる時刻比較を開始した。欧州とは、VSLやPTBと結合すべく意見交換を実施した。双方向時刻比較の高確度化に向けキャリブレーション用小型可搬局等を整備した。地球局遅延時間変動測定法も用途を立てた。GPS搬送波位相法（実際には、2周波Pコードを用いたP3法）では、BIPMのキャンペーンに参加し受信機キャリブレーションなどを実施した。TAI計算でCRL-PTBリンクに同方式が導入される予定である。(2)精密計測では、新標準時発生システムの構築に向け、主に日本標準時グループとの協力の下、機器整備/機器評価など中心的な役割を果たしている。DMTD装置の同システムでの実利用を推進した。パルサータイミング計測では、日露間のデータ解析の結果、DMの経年変化の実測結果などの成果を得た。今後の観測における質・信頼性向上に向け、デジタルデータ取得と実時間データ処理を目的とした装置本格開発を開始した。(3)電子時刻認証では、タイムスタンププラットフォームグループの新設に伴い、NTA-TA、TSA間時刻比較手段の確立を分担してCommon-view法用GPS受信機の評価や性能改善に寄与し、関西センターへのシステム設置を日本標準時グループと協力して進めた。(4)ETS-Ⅶでは、PFMの完成と地上施設の整備を進めた。準天頂衛星については、測位ミッション時刻管理系の概念設計を開始し、日米GPS/QZSS技術ワーキンググループにおいて時刻系の日本側の専門家として調整に当たった。(5)アジア太平洋T&F中核研究機関活動では、研究者招へい（インド、中国、マレーシア、南アフリカから各1名）等研究者交流やATFワークショップの定例化に向けた努力を行った。また、APMP活動においてはTCTF委員長としてTCTF運営、CMCの審査やその他の地域の計量組織への国際貢献を果たしつつある。</p>

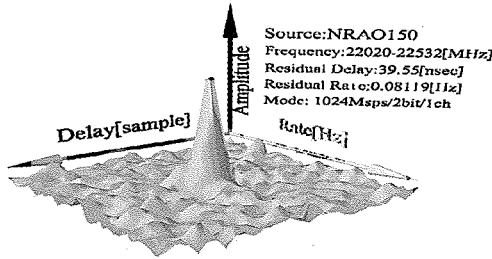
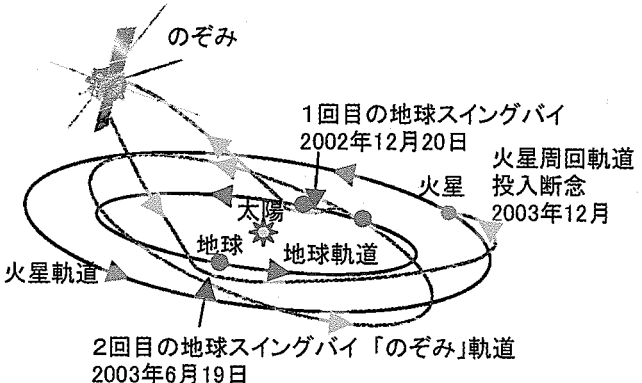
3.3.14 日本標準時グループ

中期計画期間全体	目 標	<p>経済活動の秩序維持に必要な共通尺度となる周波数標準値を設定し、標準電波を発射し、標準時通報等の業務を確実に実施する。電子商取引・電子政府などで不可欠な電子時刻認証システムの基盤技術を研究開発する。</p>
	目標を達成するための内容与方法	<p>社会生活基盤構築に活用できるよう、原子標準時計群の維持管理を行い、設定した周波数標準値・日本標準時を長波標準電波・公衆回線・専用回線・インターネット・搬入校正等の各種手段を用いて供給する。</p>
今年度の計画及び報告	特 徴	<p>本課題は、総務省設置法・独立行政法人通信総合研究所法等に定められた施策であり、市民生活に直結する社会インフラとして認知されており、有用性は極めて高い。通信総合研究所（現情報通信研究機構）は、サービス業務だけでなく、最先端の時間・周波数標準研究ポテンシャルは世界トップレベルであり、アジア太平洋域の先導的役割を担っている。</p>
	今年度の計画	<p>実用原子時計群を用いて、周波数国家標準及び日本標準時を設定・維持する。新日本標準時発生システム整備及びその評価実験等も行う。GPS/GLONASS/静止通信衛星を利用した時刻比較定常実験を行い、データをBIPM等に報告する。長波帯標準電波の安定運用を継続し、停波時間短縮に努める。長波送信所に配置する衛星双方向実験システムを用いた定常運用開始を目指す。テレフォンJJYやNTP利用によるサービス運用を行う。周波数校正については、ASNITE-NMI認定システム及びjcssシステムを利用した校正サービスを行い、適宜、システム改修を行う。遠隔校正システム整備も継続し、年度前半には実データ取得評価等を行う。電子時刻認証システム開発については、NTAとしての立場で、所内関連グループやタイムビジネス推進協議会等と連携しつつ、実証実験等に取り組む。これらのテーマは、所内関係グループ（特に、時間周波数計測グループ）と協力して進める。告示等で定められた標準電波の周波数偏差や「うるう秒」に関する公表業務等も行う。新2号館建設に伴う各種支援及び移転準備等も行う。</p>
	今年度の成果	<p>(1) 12台のCs原子時計群を維持運用し、協定世界時UTCに同期した日本標準時UTC（CRL）をリアルタイムで生成した。</p> <p>(2) 長波標準電波送信所運用については、現地運用者教育研修や遠隔サポート等を行い、2送信所を組み合わせた送信運用時間率100%を達成した。</p> <p>(3) GPS/GLONASS利用定常時刻比較については、データ取得成功率100%を達成し、データをBIPMに定期報告するとともに、WWW上でも公開した。バックアップ用受信機（E-80）評価試験を行った。</p> <p>(4) 静止衛星を利用した衛星双方向時刻比較定常実験（TWSTFT）は、産総研・台湾・豪州・中国を相手に、年間データ取得成功率97%を達成した。両長波送信所に配備した地球局/新モデム等を利用し、両送信所の原振を準リアルタイムでモニターできた。新モデム評価を継続中。</p> <p>(5) テレフォンJJYについては、年間運用稼働時間率100%を達成した。</p> <p>(6) NTPについては、実験レベルでの標準時提供を継続した。新2号館への移転を契機に次年度中の実運用サービス開始を目指す。</p> <p>(7) 周波数校正は、従来からの校正に加え、jcss校正サービスを開始した。稚内観測施設/鹿島宇宙通信研究センターを利用した遠隔校正評価実験を開始した。</p> <p>(8) 電子時刻認証については、アマノ株式会社との共同研究を基本とした実証実験を継続中。電子的な標準時刻を関西先端研究センターから分散供給するシステム整備を開始し、実証評価に入った。</p>
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>計量法指定校正機関 指定通知書</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>遠隔校正実証実験システム (システムの一部)</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ◆日本標準時の誤差を約1億分の2秒以内に維持した（年間）。 ◆標準電波送信所に静止衛星を利用した衛星双方向時刻比較実験システムを整備し、10-13乗オーダーの周波数偏差モニターを実現した。 ◆CRL本所での大規模災害/テロ被害等に備え、遠隔地（KARC）からの電子標準時供給システムを完成させた。 ◆広報・啓蒙活動を継続した。見学約60件、取材約30件、メール約300件、電話数百件等、数多くの外部対応を行った。 </div>

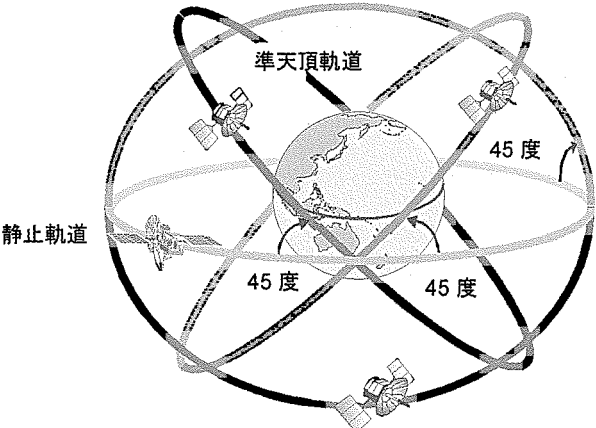
3.3.15 測定技術グループ

中期計画期間全体	目 標
	<p>(1) 型式検定業務：型検規則にのっとり本省委託業務の実施。</p> <p>(2) 較正業務：電波法に基づく設備の点検に用いる測定器の較正及び委託による性能試験及び較正業務の実施。較正は2週間以内（標準処理時間）で実施する。</p> <p>(3) 試験法及び較正の研究：実用標準器の性能維持及び精度向上。新しい試験法の開発及び試験設備の維持・拡張。</p>
	目標を達成するための内容と方法
	<p>(1)、(2)：型検及び較正業務の着実な実施。</p> <p>(3)：標準ループアンテナの更新・新較正法の検討。自由空間アンテナ係数の推定。マイクロ波帯較正装置整備・実用化。携帯電話SAR較正の立ち上げ。次世代無線装置試験装置の整備。無線機同定解析法のまとめ。暗箱、反射箱による新試験法の開発。なお、ECDISは複合表示器との関係で国際規格が変更されたこと及びレーダスプリアスの規制が前倒しされたことに伴い平成15年度に予定されていたECDIS試験装置をレーダスプリアスに変更する。</p>
	特 徴
	<p>(1)、(2)：型検及び較正業務の着実な実施により、国に対するCRL（現NICT）の責務を果たすとともに、産業界及び国民に貢献する。</p> <p>(3)：較正の精度向上、簡便で有効な試験方法の実現により、我が国の無線機器等の試験・較正技術の基盤確立及び産業界・国民へのサービス向上を図る。</p>
今年度の計画及び報告	今年度の計画
	<p>(1) 型式検定：委託試験業務を確実に実施する。</p> <p>(2) 較正業務：義務較正及び委託較正を遅滞なく（標準処理時間：2週間以内）実施する。</p> <p>(3) 試験法・較正法の研究開発</p> <ol style="list-style-type: none"> ① レーダスプリアス試験装置を整備する。スプリアス測定法に関してITUへの寄与を行う。 ② 擬似無線供試機と実機を用いて、3次元計測装置及び電波暗箱法によるスプリアス測定の有効性を確認する。 ③ 電波反射箱法によるアンテナ一体型無線機空中線電力測定法（1-6GHz帯）の有効性を確認する。 ④ LF/HF帯ループアンテナ：改良ループアンテナによるループ電流法及びアンテナファクタ法による較正方法を検討する。 ⑤ V/U帯ダイポールアンテナ：各種広帯域アンテナの自由空間AFの推定及び誤差評価（オープンサイトと無響室）を行う。 ⑥ 1-6GHz帯で新標準ダイポールアンテナと標準ホーンアンテナとの比較を行い、実用化の可能性の検討を行う。 ⑦ マイクロ波/ミリ波帯ホーンアンテナ：アダプタ近傍からの反射の影響の調査検討を行い、測定精度向上を目指す。 ⑧ SARプローブの独自較正システムを開発する。1450/1950MHzのSAR簡易測定法の実験・調査を行う。 ⑨ オープンサイト改良の検討と電磁環境調査を行う。
	今年度の成果
	<p>(1) 型検業務：33件（原検定4件、簡易検定29件）を実施し、結果を報告した。</p> <p>(2) 較正業務：受付51件、較正29件（アンテナ等10件、電力計ほか19件）を実施した。韓国/電波研究所とアンテナ較正共同実験を実施し、両国のサイトにおけるCRL法によるアンテナ較正が8年間の平均値に比して0.28dB以内の偏差であることを確認した。</p> <p>(3) 試験法・較正法の研究開発</p> <ol style="list-style-type: none"> ① レーダスプリアス試験装置の内、可変バンドリジエクションフィルタを整備した。ITU-RSG8Bに作業文書を寄書した。 ② 擬似無線供試機（4機種）の空中線電力の直結測定を行った。 ③ 電波反射箱法による空中線電力測定法（1GHz帯）の有効性を確認し、EMC'04/Sendaiに論文を投稿した。 ④ ループ電流法及びアンテナファクタ法（1-30MHz帯）についての論文を作成中。10cm径ループの熱電対特性を調査中。 ⑤ ダイポールアンテナの30-100MHz帯自由空間AFの推定法の改良及び精度評価を行い、EMC'04/Sendaiに投稿した。 ⑥ 標準アンテナ法と3アンテナ法を比較し、1-5GHzで0.3dB以内を確認した。6GHz付近で誤差縮小を検討中である。 ⑦ 1-18GHz帯ホーンアンテナ較正の不確かさを検証し、較正業務に反映した。1-18GHz帯アンテナ国際比較実験に参加した。 ⑧ SARプローブ出力のA/D変換特性を調査した。900/1450/1950MHz携帯電話のSAR簡易測定法の実験・調査を実施した。 ⑨ サイト周辺の障害調査及び障害低減対策を実施した。山梨県、静岡県、神奈川県、茨城県、東京都で電磁環境測定を実施した。列車内電磁環境測定を実施し、EMC'Sendai2004に投稿した。 CISPR/APD測定器の仕様、測定法、technical report及び許容値導出ガイド寄与文書（3件）とCD提案（4件）を行った。

3.3.16 宇宙電波応用グループ

中期計画期間全体	目 標
	<p>「宇宙における時空標準基盤技術」において、宇宙空間時空基準点網を構築し、宇宙空間飛翔体の位置と時間を正確に決めるシステムを実現するために必要な要素技術を確認することが目的である。当グループの分担課題は「宇宙時空標準基盤座標系の構築」及び「宇宙空間飛翔体等測位技術の研究」である。中間時には、地球姿勢の準実時間計測、最終的には地上の基準点及び時空基準衛星に見立てた衛星の位置をそれぞれ1mm及び10cm程度で準実時間決定を目指す。</p>
	<p>目標を達成するための内容と方法</p> <p>地上から宇宙空間までのシームレスな高精度座標系を構築するために、実時間で地球姿勢（自転軸の方向及び自転速度）を決定することが必要となる。そのため、実時間インターネットVLBI技術の開発を引き続き実施し、高精度化のための広帯域VLBI技術開発を継続する。並行して宇宙飛翔体の位置を高精度で測定する実時間相対VLBI手法を開発する。さらに実時間VLBI及びギガビットインターフェースの国際標準化（VSI）を推し進める。VSIの普及のためのテストベンチの製作が外部の競争的資金により認められ研究を加速している。</p>
特 徴	
	<p>インターネットVLBI技術は、実時間VLBIを汎用化する方法として関連機関でも関心が高い。実際にCRL開発品を導入する機関が現れている。開発品はVLBI以外にも応用可能であり、インターネットを利用した情報分散処理技術への発展性も期待される。VSIインターフェースの標準化はVLBIのみでなく厳密な時刻同期を必要とする科学データの高速転送にも使用できる。</p>
今年度の計画及び報告	今年度の計画
	<p>(1) 「宇宙時空基準座標系の構築に関する研究」ではインターネットVLBIシステムの開発を継続し、16ch同時処理が可能なネットワーク対応型相関処理システムを完成させ、国内基線での測地観測評価観測を行う。また、PCに直接VSIデータを接続できる汎用性の高いシステム（PC-VSI）の普及を図る。</p> <p>(2) 「宇宙空間飛翔体測位技術に関する研究」では、相対VLBI観測データから飛翔体の位置決定を行うソフトを開発する。また、34mアンテナに新たに搭載されたKaバンド受信器とギガビットシステムを用いて、深宇宙探査体の高精度測位（相対VLBI観測）に将来使用する候補電波星の観測（高感度で効率の良いサーベイ）に着手する。</p>
	今年度の成果
	<p>(1) ネットワーク対応型相関処理システム開発では相関処理の核となるソフトウェア相関処理プログラムの高速化を行い、サーバー・クライアント方式での時分割処理システム（VLBI@homeと名付ける）のプロトタイプ開発に成功した。ソフト相関処理の高速化により、日米基線でUT1推定の最短記録を達成した（通常1週間以上かかることを観測から23時間でUT1推定に成功）。測地観測評価実験は1月と7月（苫小牧、岐阜を含む）に実施し、それぞれ測定誤差内で従来システムと基線解析結果が一致することを確認した。PC-VSI（パソコンにデータを取り込むインターフェース）開発では2Gbpsの高速化を達成し、日本-フィンランド間でのe-VLBI実験ではソフトウェア相関器による2Gbps観測データのフリッジ検出に成功した（図1）。</p> <p>(2) 相対VLBI法の研究では「のぞみ」の最終地球スイングバイ前の観測に成功し、「のぞみ」のスイングバイ成功に貢献した（「のぞみ」の火星探査ミッションは電源系の故障により火星観測には失敗。）（図2）。Kaバンドでの相対VLBI候補星探査は、共同観測を予定していたNASAジェット推進研究所（JPL）との覚書締結がJPL側の都合で不調に終わったため、フィンランドとのKバンドでの高感度観測を開始した。</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Source: NRAO150 Frequency: 22020-22532[MHz] Residual Delay: 39.55[nsec] Residual Rate: 0.08119[Hz] Mode: 1024Mps/2bit/1ch</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
	<p>図1 日-フィンランドe-VLBI実験の2Gbps観測で得られたフリッジ。e-VLBIとして世界最高速の観測レートである。</p> <p>図2 火星探査機「のぞみ」の軌道。2回目の地球スイングバイ直前のVLBI観測に成功し、スイングバイ成功に貢献した。</p>

3.3.17 準天頂衛星グループ

中期計画期間全体	目 標	
	我が国独自の準天頂衛星技術の研究開発を通じて、ビル陰等の影響の少ない高品質な衛星通信や衛星測位サービスの確立に貢献する。	
	目標を達成するための内容と方法 (1) 我が国の地理的制約条件や都市環境条件を考慮し、効率的で信頼性の高い次世代準天頂衛星システムのフェージビリティスタディを実施する。 (2) 2008年度ごろ打ち上げが予定されている準天頂衛星システム（QZSS）のための衛星搭載機器及び地上設備の研究開発を、総務省からの委託により行う。	
今年度の計画及び報告	特 徴	
	準天頂衛星システムは常時天頂付近に衛星が滞在し、高仰角での通信や測位が可能になるため、静止衛星で問題になるビル陰や山陰の影響が少なく、大都市の市街区でも信頼性の高い移動体衛星通信や衛星測位サービスの提供が可能になるものである。平野部で都市化が高度に進んでいる我が国の国状に適した衛星システムであり、国民生活の質と安全の向上に貢献できるものである。	
今年度の計画及び報告	今年度の計画	
	(1) 次世代準天頂衛星システムのフェージビリティスタディ：衛星軌道、制御、通信条件等についての基礎研究を実施する。 (2) QZSSの研究開発 ① 衛星搭載水素メーザ：長寿命化、耐振動特性の向上、環境特性改善、小型軽量化の技術課題克服の観点からBBM（試作モデル）を開発し、EM（技術モデル）開発に必要な技術確立する。 ② QZSS時系管理：衛星搭載時刻管理開発の概念設計を行い、EM開発の指針とする。また、地上MCS（マスター・コントロール局）-CRL（現NICT）間高精度時刻比較系の概念設計・予備実験及び地上MCS-監視局間の時刻同期法の検討と、必要ならば予備実験を実施する。 ③ 通信システム：通信システムの概念設計を実施し、一部搭載機器について開発すべき要素技術の洗い出し、基本設計に着手する。	
	今年度の成果	
今年度の計画及び報告	(1) 次世代準天頂衛星システムのフェージビリティスタディでは、特に運用面まで考慮した衛星軌道の検討で成果を得た。 (2) QZSSの研究開発 ① 衛星搭載水素メーザでは、BBMを課題ごとに部分試作し、上記の技術課題の達成が着実に進んでいる。 ② QZSS時系管理では、衛星搭載部の概念設計及び地上系の検討を、JAXA（宇宙航空研究開発機構）や産業技術総合研究所との調整・協力の下で行った。 ③ 通信システムではシステムの概念設計を実施し、一部搭載機器について開発すべき要素技術の洗い出しを行った。また、誌上発表、特許出願をはじめ、多数の学会発表を行った。	
	 <p style="text-align: center;">軌道の一例</p>	
	<p>準天頂軌道</p> <p>45度</p> <p>45度</p> <p>45度</p> <p>45度</p> <p>静止軌道</p>	

3.3.18 タイムスタンププラットフォームグループ

中期計画期間全体	目 標
	電子時刻認証システムなど時刻情報の応用に関する研究開発を実施し、安全な時刻情報の利用、時刻情報利用の多様化、普及促進に資する。
	目標を達成するための内容と方法 (1) 時刻情報の幅広い利用を目指した技術開発として、インターネットプロトコルによる時刻配信、証明書交換等の実験を行い、バックボーン、一般家庭など、様々な環境において期待できる時刻精度等の評価を行う。 (2) 時刻認証の基盤となる、高精度時刻情報配信技術、高信頼時刻認証技術、高速時刻認証技術について、実験用プラットフォームを構築し、実証及び評価を行う。 (3) 関係機関と連携し、電子時刻認証の実証実験等を実施し、実用化に向けたデータ取得及び評価等を行う。また、時刻の配信及び認証運用ガイドラインの整備、啓発活動等を行う。
特 徴	
	通信、手続き、商取引などの電子化に伴い、正確で信頼できる時刻情報の重要性が増してきている。インターネット等、容易に利用できる手段で、正確で信頼できる時刻を供給する技術を開発することは、国民の利益にかなう。電子時刻認証技術は、電子商取引等をより信頼できるものとするために必須の技術であり、また、知的財産の保護等にも有効な技術である。これら技術の実証、評価を行うことは、政府のE-Japan計画に沿ったものであり、国民が安心して利用するために必須の事項である。
今年度の計画及び報告	今年度の計画
	(1) 一般家庭向けインターネット接続環境及び擬似サーバ環境を構築し、IPパケット片方向伝送遅延時間のハードウェアタイムスタンプによる精密測定を行う。 (2) 高精度時刻情報配信技術、高信頼時刻認証技術、高速時刻認証技術の研究開発に関する具体的計画作成及び必要となる実験プラットフォームの構築を行う。 (3) タイムビジネス推進協議会を通じ、メーカー、時刻認証事業者等と協力し、電子時刻認証技術等の実証実験を進める。
	今年度の成果
	(1) 一般家庭向けインターネット接続環境及びCRL（現NICT）共用外部公開ネットに試験環境を構築し、IPパケット片方向伝送遅延時間のハードウェアタイムスタンプによる精密測定を開始した。この測定結果と考察を全国大会に報告した。また、高速バックボーンでの実験計画について検討を行った。 (2) 時刻認証の基盤となる、配信時刻高精度高信頼化、信頼性保障、高速・高セキュリティタイムスタンプの各技術について、研究開発計画を具体化し、必要な実験装置を発注した。受注各社と技術的な打合せを行い、各サブシステム間の関係を調整した。 (3) タイムビジネス協議会実証実験分科会に参加し、実証実験課題の選定、具体的計画の策定作業を取りまとめた。これにより、今年度中に実証実験1課題が開始され、また、来年度に別の1課題が開始される見通しとなった。実証実験以外のすべての分科会についても、調整及び検討に参画した。