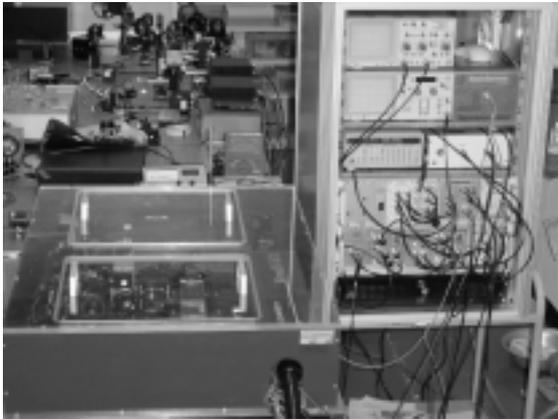


3.3.12 原子周波数標準グループ

中期計画期間全体	目 標	周波数標準の高確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台の確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確度評価を実施し、国際原子時の高確度化に貢献する。光励起型を上回る確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	高確度一次周波数標準器による周波数確度評価は秒の定義値の実現確度を与えるものとして、毎月の国際度量衡局（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、このような高確度標準の基礎・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	光励起型標準器の運用と改良を進め、実用標準として国際原子時の高確度化に貢献する。原子泉型はこれまでの要素開発を総合化し標準器としての動作を目指す。光周波数標準の計測システム、発生システムの研究開発に、Caイオンを最初のターゲットとして着手し、搭載メーザーは耐振動特性を改善し搭載可能性の目途をつける。また、基礎・応用として周波数標準への相対論効果やCsの動特性研究、薄いセルのレーザー安定化への応用研究などを実施する。
今年度の計画及び報告	今年度の成果	光励起型一次周波数標準器CRL-O1は、電子回路、真空系などのトラブルに対処しつつ運用を行い、8回の確度評価を実施した。その結果、BIPMへ2回の報告を行い、国際原子時の10-15台の高確度化に貢献した。原子泉型周波数標準器の開発では、原子とマイクロ波の相互作用を成功させラムゼー共鳴信号の取得に成功する、という進展があった。高S/N化も進み、周波数同期制御装置などハード面の整備も進んできたので、これらの総合化を行って標準器として実際に動作させるのに今一步のところまで進んできている。原子泉標準器の確度評価のための参照用標準についても、水素メーザーと周波数オフセットジェネレーターを組み合わせた標準の整備が進んだため、今後の確度評価の信頼度向上が期待できる。今年度より光周波数標準の研究を開始したが、この関連では、マイクロ波の正確さを損なわずに光領域の周波数計測を行える新しい計測システムを導入した（下図）。また、Caイオントラップ装置とイオンの量子遷移の精密分光用光源の研究開発にも着手した。関西先端研究センターの量子情報サブグループとの連携状態も良好なため、今後の進展が期待される。搭載メーザーは耐振動特性の解析と強化材料の選定、長寿命化への材料探索などを進め、準天頂衛星計画の中で実際に衛星に搭載するための検討も実施した。基礎・応用では時計運搬における相対論効果、薄いCsセルの特性研究、分子トラップや時計計測と重力レンズなどの研究で成果を上げた。
		
		新たに導入された光周波数計測システム