

m. 臼田宇宙空間観測所

深宇宙追跡管制システムの研究

助教授 加藤隆二

助教授 吉川 真

技 官 市川 勉

臼田 64m ϕ のアンテナを用い「GEOTAIL」及び「のぞみ」の追跡を引き続き行っている。「のぞみ」については JPL で DSN 局を用い追跡、軌道決定を実施し精度評価を共同で求める研究を行っている。近い将来検討されている惑星探査機（「LUNAR-A」,「MUSES-C」等）の追跡管制を行う新システムの開発が行われ、同時に新規鹿児島 34m ϕ の新システムの開発が行われている。両局で追跡データ（レンジ、レンジレート）取得及び追跡データの配信を信頼性も含め I/F の新規フォーマットが導入され、特に「のぞみ」の追跡管制に関する実データによる実験的研究を遂行するとともに、将来の運用に貢献するための基礎研究を行っている。

地球周回衛星の航法システムの研究

助教授 加藤隆二 助教授 吉川 真 技 官 市川 勉

1997 年 2 月に打ち上げられた「はるか」は、遠地点約 21000km、近地点 560km の楕円軌道で地球をほぼ 6.3 時間の周期で周回している。この衛星では主として Space-VLBI 観測を目的としており、現在まで様々な電波星を観測し電波観測で様々な成果をあげている。この衛星に対する電波航法として、新たに VLBI 観測を目的とした臼田 10mφ 新アンテナによる Ku-band のレンジレートデータが取得されている。このデータは新方式（送信周波数制御）による計測で電波航法の観測データとして計測精度の特性について解析を継続しており、評価を行い、将来のミッションへの有効性について検討している。

VLBI 観測による航法の応用研究

助教授 加藤隆二 助教授 吉川 真 技 官 市川 勉

1997 年 2 月に打ち上げられた「はるか」は、定常観測に入り S-VLBI としての観測が実施され、様々な電波天文としての成果が得られている。これらの結果が得られるのと同時に、国立天文台（三鷹）の相関処理により VLBI データ（電波星に対する 2 局間での電波の到達時刻の差及びその変化率）が観測されており、電波航法にこの VLBI 観測データを加えることで高精度化が期待できる。そこで、この観測モデルの検討及び導入した解析・評価の基礎研究を実施し、将来の VLBI あるいは、Delta-VLBI 航法への応用研究に結びつける。

搭載 GPS を用いた自律化航法の研究

助教授 加藤隆二 助教授 吉川 真 技 官 市川 勉

1997 年 2 月に打ち上げられた「はるか」に GPS 受信機及びコンピュータを搭載しており、カルマンフィルタによる自律化航法の基礎研究を実施する実験が行える。機上での GPS 衛星からの信号及び観測を実施して基本的動作は確認した。現在、動作の問題点を明確にし、結果を出すべく検討を行っている。この実験の解析・評価行うことは、近年盛んに GPS 航法の研究が世界中で行われており、将来の地球周回衛星への航法に適用できる可能性があり、応用研究を継続している。

ペネトレータ位置決定に関する研究

助教授 加藤隆二 助教授 吉川 真 技 官 市川 勉

打ち上げ予定の「LUNAR-A」において、月周回軌道を巡航する母船より 2 機のペネトレータを月の表面に投入させ、様々な月の科学観測が行われる。このペネトレータは母船と UHF 帯の通信を行うとともに母船にドップラー計測装置を搭載しており、同時にドップラー観測を行いこの観測データより母船を用いてペネトレータの位置を推定するシステムの開発研究を行っている。

惑星探査航法システムの研究

助教授 加藤隆二 助教授 吉川 真 技 官 市川 勉

現在巡航中の「のぞみ」及び、「LUNAR-A」及びそれ以降のミッションを対象にすると何れのミッションでも航法に対する精度要求が厳しくなっており、それに対応すべく高精度な軌道決定システムの研究開発を行っている。「のぞみ」では火星周回軌道に投入されるための航法精度要求を満足させることは必須である。しかしながら将来の惑星ミッションを踏まえて前述のレンジ、レンジレートによる電波航法では精度限界があり、電波天文の分野で研究されている VLBI (Very Long Baseline Interferometer, 超長基線干渉計) の応用としてデルタ VLBI 観測システムの検討及びこの観測データ、更に搭載光学センサー、電波高度計による観測データを軌道決定へ導入を検討しており高精度なハイブリッド航法システムの基礎開発及びそれを用いた解析評価の基礎研究を行っている。具体的には、デルタ VLBI 観測による計測の精度が非常に高いことから、電波 + デルタ VLBI 航法について詳細な検討を始めている。

連続低推力による惑星探査機の航法システムの研究

助教授 加藤隆二

助教授 吉川 真

技 官 市川 勉

近い将来「MUSES-C」という小惑星に到着し組成を調査し地球に帰還するミッションが計画されている。このミッションでは電波誘導による航法の際、低推力を持続させて小惑星に接近し、帰還時も同様な航法を行う。そこで、このような推力が実施されている期間、航法精度を劣化させないようかつ推進による制御量の推定を行うための基礎解析を実施した。これを実現すべく解析を踏まえながら新航法システムの基礎開発・研究を継続して行っている。

Real Time 航法システムの研究

助教授 加藤隆二

助教授 吉川 真

技 官 市川 勉

将来の惑星探査機における航法即ち、軌道推定であるが、誘導等イベントを実施する際、直前の正確な軌道推定が要求される。具体的には、打ち上げを近い将来予定している科学衛星「LUNAR-A」が挙げられる。「LUNAR-A」では月周回軌道に探査機を投入後、2機のペネトレータを母船から月表面に向け離脱し投入させる。この際、離脱直前の正確な軌道推定を実施する必要がある。逐次型の推定理論の基礎を中心に軌道推定に適用し、精度の良い推定システムの研究を行っている。この研究は他のミッションでも軌道制御時等で逐次な推定を行う航法としての応用研究として検討を進めている。