

LUNAR - Aペネトレータ運用支援システムの構築Pf

LUNAR-A Penetrator Operation System

早川 雅彦 [1], 藤村 彰夫 [1], 飯島 祐一 [1], 田中 智 [1], 山下 靖幸 [2], 白石 浩章 [3], 吉田 信介 [1], 水谷 仁 [1], LUNAR - Aペネトレータサイエンスチーム 早川 雅彦

Masahiko Hayakawa [1], Akio Fujimura [1], Yu-ichi Iijima [1], Satoshi Tanaka [1], Yasuyuki Yamashita [2], Hiroaki Shiraiishi [3], Shinsuke Yoshida [1], Hitoshi Mizutani [1], Hayakawa Masahiko LUNAR-A Penetrator Science Team

[1] 宇宙研, [2] 宇宙研・次世代探査機研究センター, [3] 宇宙研・惑星・比較惑星

[1] ISAS, [2] CAST, ISAS, [3] Res. Div. Planetary Sci., ISAS

ペネトレータからのテレメトリおよびペネトレータへのコマンドはどちらも母船経由で伝送されるため、それらの伝送タイミングはペネトレータと母船の通信リンク（約2週間毎に約10回）に制約される。ペネトレータは受信したコマンドをもとに指示された長期間の運用を母船や地上の力を借りることなく遂行する機能を持っている。約2週間分の観測動作および約2か月分の通信動作の適切なコマンド計画を作成するには、現在の状況の迅速な把握、精度の良い未来の予測、安全性の高い運用計画の立案が鍵となる。現在、実運用に向けたペネトレータ運用支援系（テレメトリ表示システム、コマンド計画作成システム）を開発中である。

LUNAR - A計画では2機のペネトレータを月面の表と裏に設置し、約1年間にわたり月震の観測と熱流量・温度の計測を行ない、月の内部構造に関する往訪を得ることを目的とする。

ペネトレータにより取得された観測データは一旦ペネトレータ内部のメモリに蓄えられ、母船を経由して地球に伝送される。ペネトレータ - 母船間の通信タイミングは約2週間毎に約10回という制限があり、データ伝送レートも最大で2048 bit / 秒（ノミナルは256 bit / 秒）である。これらの限られた中でいかに効率よくデータを伝送させるかがペネトレータ運用上の重要な課題となる。

また、ペネトレータへのコマンドも同様に母船を経由して送信するため、地上からのコマンドをペネトレータに到達させることのできるタイミングは約2週間に1回に制限される。ペネトレータは受信したコマンドをもとに観測制御および通信制御を母船や地上の力を借りることなく遂行する機能を持っているが、約2週間分（現実には不慮のトラブルに備えて2か月分以上）の通信動作および観測動作の的確な指示：コマンド計画が地上から送信されていることが前提となっている。これには現在の状況の迅速な把握、精度の良い未来の予測、安全性の高い運用計画の作成が鍵となる。

本講演では、ペネトレータの持つ観測制御機能・通信制御機能および実運用に向けて開発中のペネトレータ運用支援システム（テレメトリ表示システム、コマンド計画作成システム）について報告する。