

W04b Golomb データ圧縮と天文データ

上田誠治 (総研大)、郷田直輝 (国立天文台)、山田良透 (京大理)、矢野太平 (国立天文台)、奥村晴彦 (松阪大)、他 JASMINE ワーキンググループ

赤外線位置天文観測衛星計画 (JASMINE) では大量の観測データを L2 点から地上に送らなければならない。このような大量のデータを送るのは駆動式のパラボラアンテナを使用することが一般的である。しかし JASMINE で行う観測は非常に衛星姿勢の擾乱を嫌い、駆動式のパラボラアンテナによる姿勢の変化などをなるべく小さく抑える必要がある。よってパラボラアンテナのサイズを最小にするためにデータ圧縮を考える。また、駆動式のパラボラアンテナのほかに電氣的に指向性をかえるフェーズドアレイアンテナが現在開発されており、駆動しないので擾乱は発生しないが送信量としてはパラボラアンテナに 1 桁ほど劣っている。

そこで、観測データを衛星上で可逆圧縮する手法を研究した。衛星上での処理であるため計算の負荷を踏まえ考察した。JASMINE で得られるデータの形状から今回の研究では主成分分析と Golomb 符号化を用いて圧縮実験を行った。主成分分析とは得られたデータを直交変換し、データとして最も重要な成分を取り出す方法であり、星像の様に光学系によってデータの主成分がある程度決まる場合に有効である。また、Golomb 符号化は非常に単純であり、かつ頻度テーブルなどに相当する付加情報は 16bit 整数一つで済むことが特徴である。データの頻度分布が指数関数的になる場合は、Golomb 符号による木構造は最小冗長符号の Huffman 木と一致する。この性質が天文データの圧縮に適しており、主成分分析を行なった観測データから主成分を差し引きし、その残差を更に圧縮する手段として有効であると考えられる。今回は Golomb 符号化を更に簡略化した Rice 符号化を用いた実験の結果、可逆圧縮でも約 3 分の 1 にデータを圧縮できることが出来たので報告する。