

V229b FITE:スターカメラ用星像中心検出プログラムの高速化

伊藤 哲司, 芝井 広, 佐々木彩奈, 中道みのり, 大山 照平, 谷 貴人, 桑田 嘉大, 小西美穂子, 須藤 淳, 住 貴宏 (大阪大), 山本 広大 (京都大), 成田 正直 (宇宙研/JAXA)

気球搭載型遠赤外線干渉計 FITE における、望遠鏡構体の比較的粗い姿勢決定には、広視野スターカメラ (視野 4.4°) の画像情報を用いる。しかし、通信レートの制限から、画像情報をそのまま地上に送ることはせず、恒星の画像上での位置と明るさの数値データのみを地上におくり、そこで姿勢決定を行う。FITE は、2 Hz 程度でこの姿勢決定を行うことを要求しているため、与えられた環境 (CPU クロック周波数 1.33GHz) 下において、画像情報から恒星の位置と明るさの数値を最低 500ms 以内で取り出すプログラムが要求される。その処理は大きく 2 つの段階に分けられ、それぞれ、(A) バックグラウンド成分と高周波ノイズの除去、(B) 閾値 (与えた有意度に応じて決まる) を超えたピクセルの中からの極大点探査、となる。(A) は適当なメキシカンハット関数と画像の相関をとれば良いが、これは、 1024×1024 pixel の処理だと、360ms 程度を要する。残りの時間で、(B) を高速で行うために次の新しい方法を実現したので報告する。

まず、 1024×1024 pixel の中から、 8×8 pixel (星像の広がり程度のスケール) の集合を 128×128 個とって各々をセルとよび、仮定「あるセル内の明るさが敷居を超えたピクセルの数より、上下左右のセル内の明るさが敷居を超えたピクセルの数が小さいとき、そのセルに星像の中心がある。」によって星像中心があるとされたセル内の明るさ重心の座標をとる。次にその周囲 15×15 pixel での明るさ重心の座標をとることを 2 回繰り返した結果の座標を星像中心と見なす。この処理は 90ms 程度で済む。また、2 重に検出される星の星像中心座標が 0.1pixel の桁までは一致しており、視野中心領域で 0.1pixel 程度 ($1.5''$ 程度) までの位置決定精度はあると考えられる。