

リアルタイム OS を用いたイメージングリオメータ制御エンジン(NICE)の開発

Development of the imaging RIO meter control engine (NICE) on the realtime operating system.

菊池 雅行[1], 山岸 久雄[2]

Masayuki Kikuchi[1], Hisao Yamagishi[2]

[1] 極地研, [2] 極地研・超高層

[1] NIPR, [2] Upper Atmos. Phys., Natl. Inst. Polar Res.

イメージングリオメータ・コントロールエンジン(NIPR Imaging RIO meter Control Engine: NICE)の開発と性能評価を、リアルタイム OS の一つである RT-Linux 上で行った。OS 本体の持つ通信機能と組み合わせることによって、イメージングリオメータデータの遠隔地からの監視、制御が可能となる。また、ハードウェア制御部・通信制御部・表示部がソフトウェア的に独立しているため、開発工程を分散させることが出来る。時刻はシステムクロックの時刻を用いるが、この値は NTP によって校正される。

NICE は PCI バス上のハードウェアで発生する周期割り込み信号を基準として、ビーム操作・キャリブレーション制御・アナログデータ取得をソフトウェア的に行う。このためビームの段数、掃引周波数の変更が容易である。NICE はビーム操作と AD 変換を制御するリアルタイムドライバ部 (NICE-R)、AD 変換されたデータを二次元データに整形・保存を行うデーモンプログラム(NICE-D)からなる。ビーム操作はソフトウェアで行うが、そのトリガー信号は PCI バスに接続された周期タイマから受けとる。このため通常マルチタスク OS のループ処理で発生する、遅延時間の累積が発生しない。

マルチタスク OS で機器制御を行う場合、外部信号からの遅延の大きさも問題となる。この値が大きいと、周期現象の解析において障害となる。今回の評価試験では、周期信号とビーム信号出力までの遅延評価、及び全体を通しての動作確認を行った。測定の結果、ビーム掃引開始トリガー(周期信号)から、実際のビームコントロール動作を行う処理に入るまでの時間は、Cyl ix166MHz のプロセッサを用いた場合 6 ~ 20usec であった。さらにシステムに負荷のない状態で、この処理が含まれる割り込みルーチン全体が終了するまでの時間は 30usec 以内であった。この値は負荷状況によって変化するが、繰り返し計算及びディスク書き込みの高負荷作業を行っている最中でも 50usec 以内で処理が完了した。8x8 ビームリオメータを全天 1 秒スキャンモードで 10 倍のオーバーサンプリング運用した場合、データのサンプリング周期は 12.5msec となる。50usec の最大遅延時間はこの時間に対して 0.4% であるため、ソフトウェアで行われるビーム操作は、このスケールでは周期信号に同期しているとみなしてよい。これにより NICE における掃引信号のソフトウェア的な遅延は、高負荷状態であっても周期性データ解析に影響を及ぼさない程度であることが分かった。講演ではさらに擬似データを用いた、実際の運用シーケンス及びノイズレベルなどの電気的特性について示す。