

W72a

ASTRO-H 衛星における SpaceWire を利用した時刻情報配信の精度検証

岩瀬かほり、神頭知美、寺田幸功、田代信（埼玉大理工）、石崎欣尚（首都大理工）、能町正治（大阪大理）、高橋忠幸、国分紀秀、尾崎正伸、湯浅孝行（ISAS/JAXA）、他 ASTRO-H collaboration

2013 年度打ち上げ予定の X 線天文衛星 ASTRO-H では、パルサーなど速い時間変動をする天体を観測するために、搭載される観測機器には高い時刻精度（ ~ 30 マイクロ秒の絶対時刻精度）が求められている。ASTRO-H では、衛星組み込みネットワークの世界標準のひとつである SpaceWire 規格にのっとり、衛星に搭載した GPS 受信機と同期した 15.6 ミリ秒分解能の時刻が衛星内の各機器に配信される。この時刻情報配信の過程で、送信側の機器と受信側の機器の間で遅延が発生する。遅延は、通る経路の長さ等に起因する「固定遅延」と、そのゆらぎであるところの「ジッター」に内分される。固定遅延は、測定しておけば地上での補正が可能になり時刻精度への影響が回避できるため、事前に正確な測定を行うことが重要である。一方、ジッターもルータの段数に依存するはずで、こちらはネットワークが大きくなるほど絶対時刻精度に効いてくる。これまでの実験として、民生品で構築した単純な SpaceWire ネットワークにおいて、1 ルータ挟むごとに固定遅延が 300ns、ジッターが 350ns(@20MHz Link rate) ずつ増加していくことが見積もられた（2009 年物理学会春季年会湯浅ら）。実際は、中央コンピュータと搭載機器との通信は、7 段以上のルーターと複数のリンクレートが混在する複雑なネットワークを介するため、より現実的なセットアップでの確認が必要である。そこで我々は、衛星搭載同等品を用いて衛星同様のネットワークを組み、各地点での時刻情報の到達時刻を測定し、固定遅延とジッターがルータの段数によってどのように変化するかを調べた。本講演ではその詳細を報告する。