PLAINセンターニュース
CENTER for PLAnning & INformation systems
2005.11.15 / No.145

INTEGRAL 衛星のデータ処理（1）

私は 2001 年 8 月より 2004 年 12 月まで、NASA/GSFC から派遣され、ジュネーブの INTEGRAL Science Data Centre (ISDC; http://isdc.unige.ch) にて、INTEGRAL 衛星のデータ解析とプロセシングシステムの開発に参加した。公私にわたりジュネーブ時代の思い出話しは尽きないが、ここでは私が深く関わってきた INTEGRAL 衛星のデータプロセシングを二回にわたり紹介する。

INTEGRAL (INTErnational Gamma-Ray Astrophysics Laboratory) 衛星計画は、アメリカの CGRO 衛星、ロシアの GRANAT 衛星に続くべきガンマ線天文衛星として、ヨーロッパ宇宙機構 (ESA) によって 1993 年に承認された。ESA 加盟 17 カ国、ロシア、アメリカの共同プロジェクトである。衛星の総重量は 4 トン、2002 年 10 月 17 日、カザフスタンからプロトンロケットによって打ち上げられた。近地点 9000km、遠地点 154000km の長楕円軌道で、周期は 3 日である。IBIS(ガンマ線撮像),SPI(ガンマ線分光)、JEMX(X 線撮像),OM(光学モニター) という 4 つの観測装置を積んでいる。IBIS のエネルギー範囲は 15 keV から 10 MeV、SPI は 20 keV から 8 MeV、JEMX は 3 keV から 35 keV である。

ガンマ線は透過力が強く、光や軟 X 線のように反射鏡を使って結像させることができないため、INTEGRAL の各検出器は coded mask というテクニックを用い、天体からのガンマ線が検出器上に作るマスクの影のパターンから、天球上の位置を決めている。IBIS,SPI,JEMX の位置決定精度は、それぞれ約 1 分角、10 分角、30 秒角である。Coded mask の宿命として、検出器の一部でしかガンマ線を受けられない一方、バックグラウンドは検出器の全面積に比例する。よって、S/N は結像系の検出装置と比較するとはるかに悪い。IBIS の感度は約 1 mCrab (100 keV), SPI は 50mCrab (100 keV)、JEMX は 1mCrab(30 keV) である。それでも IBIS は 20keV 以上の撮像衛星では過去最高の感度を誇り、今までの衛星では見つけられなかった、20keV より上では明るいが大きな星間吸収を受けて低エネルギー側では暗い天体など (厚い殻に覆われた中性子星と考えられている) を、続々と発見している。また SPI は 19 台の冷却したゲルマニウム検出器を搭載し、ガンマ線領域では過去最高のエネルギー分解能 (1.33 MeV で 2.5 keV) を誇る。銀河中心領域からの電子・陽電子対消滅線 (511keV) の空間分布を正確に決定したことなどが大きな成果である。

INTEGRAL 衛星の運用計画と指令コマンドは、INTEGRAL Science Operation Centre (ISOC; 最近オランダの ESTEC からスペインの VILSPA に移動) が作成し、Darmstadt(ドイツ) の European Space Operations Centre(ESOC) から発信する。データはやはり ESOC で受け取り、ジュネーブの ISDC に専用線で送信される。長楕円軌道衛星のため、3 日周期のうち South Atlantic Anomaly を通過する短期間を除いて常に受信可能、データはほぼリアルタイムで ISDC に送られてくる。ISDC の任務は、(1) 受信データをリアルタイムモニターし、ガンマ線バーストや X 線トランジェントなどの突発現象を世界の天文コミュニティーにアナウンスすること、(2) データを高度にプロセスし、ただちに使用可能なアーカイブスとして世界中の天文学者に供給すること、(3) 使いやすいデータ解析ソフトウェアを開発し、INTEGRAL のユーザーをサポートすることである。

INTEGRAL の観測計画は、他の天文衛星同様、衛星のチームメンバーによるもの (コアタイム) と一般のゲストオブザーバー (GO) から募集したものから成る。コアタイムは、個別の天体の観測の他、銀河中心領域の深探査や銀河面のスキャンなど、科学的に重要なテーマに多くの時間が割かれている。GO プロポーザルは世界中から募集され、厳しい審査の後に採択されたターゲットが観測される。すべての観測データは一年の優先期限の後にアーカイブス化され、誰でも自由に使えるようになる。

高いバックグラウンドのシステマティックな影響を見積もるため、また SPI の粗い coded mask の空間パターンを補正するため、観測は約 30 分毎に視野を数度ずつずらしていく「dithering」によって行われる。ひとつのターゲットの平均観測時間は 100ksec 程度なので、それは少しずつ位置のずれた 50 ほどのポインティングデータから成る。このような独特の観測手法を踏まえ、coded mask パターンを用いた画像処理 (deconvolution) など、INTEGRAL データから科学的情報を引き出すための解析ソフトウェアシステムを確立することが ISDC の課題であった。(以下次号に続く。)

（海老沢　研）

無線 LAN の設定について

無線 LAN は急速な普及をみせています。外出先（学会会場やホテル）や家庭内でお使いになる方も多いでしょう。「ケーブルがいらない」という一大メリットもあり積極的に導入したいのですが、便利さは以下のリスクの裏返しです。

・簡単に傍受されてしまう。
特に暗号化がないものは致命的。「WEP 方式」という暗号があるが、数時間程度で解読可能で、これも「暗号化されていない」と考えるべき。

・きちんと設定しないと、誰でも接続できてしまう。
「特定の人・特定の PC のみ接続受付」という機能がありますが、当初は未設定です。きちんと設定せずに使うと敷地外の第三者でも接続できてしまいます。

・「誰」が「どこ」で接続しているのか捕まえにくい。
PC の接続制限はできますが、「人」の認証を経た接続制限はそのままではできません。また、無線のため置き場所の自由度が広がるため、「どこ」が絞りにくい。何かトラブルが出たときの対応が大変になります。

利用の場合、自己防衛のため、自己責任として以下の注意は必ず守ってください。これは、外出先や家庭内での利用でも同じですので、知っておいたほうがよいです。

［ユーザー側］

・可能な限り有線を使う。

・無線を使うなら、**「WEP より強い」暗号を使わなければならない。**

・平文（ftp/POP/smtp/telnet など）でパスワードや重要情報を流してはいけない。暗号の弱い無線 LAN を使わざるを得ない場合は、特に厳守ください。

［管理者側］

＜物理的なアクセス制限＞

・無線電波の届く先を限定する。
　－窓際、特に敷地外に面した側に置かず、電波を極力外へ出さない。
　－電波強度は、可能な限り小さく設定する。

・特別な入退管理を行う部屋でのみ接続できる LAN は、無線化しない。

＜論理的な通信路の保護＞

・「SSID」（ネットワーク名）を流出させない。
　－推測されやすい名前をつけない。
　－SSID を知らない PC には SSID が表示されないよう設定する。（機器によって異なりますが、SSID を設定する画面には「非公開」などの欄が必ずあります。）

・「強い暗号」＝「WPA」「WPA-PSK」を使用する。
古くて対応できない場合は買い換えてください。

<PC/ 人のアクセス制限＞

注：大規模会議などで不特定多数の人にゲスト用エリアへの接続を提供する場合は当て嵌まりません。暗号化の上、必要な時間帯だけ運用してください。

・「MAC アドレスフィルタリング」（アクセス限定機能）を使い、登録した PC のみの接続を許可する。

・誰がどこで使う PC なのか、記録を保持し PLAIN センターと共有する。

なお民間企業で最近無線 LAN を大規模に導入する事例が出てきています。この場合、上記に加えて「人のアクセス制限」を強化する措置をとります。

　－ユーザー認証なしで接続できるネットワークエリアは制限される。
　－ユーザー認証を経て、外部やよりセキュリティ要求の高い領域に接続できる。

これに似た方法を、現在 JAXA 内有志で 2005 年度内を目処に基本設計を進めている「次世代ネットワーク」に含めています。これによって、現在個別に運用している無線 LAN の停止・集約を行います。

民生の最新技術を適用しつつ、より便利でより安全なネットワーク構成を実現したいと思います。

（笠羽　康正）

大型計算機に関するお知らせ

申請・相談窓口等について

●計算機室関連

申請受付：計算機室 山本（RN.2103, 内線 8388）
詳細（ISAS LAN 内限定）:
　http://www.pub.isas.jaxa.jp/net/
　http://www.pub.isas.jaxa.jp/cc/
下記の各申請を受け付けています。
　・ISAS ドメインメールサービス
　・解析サーバ
　・ISAS LAN ネットワーク接続
計算機等利用上の質問・トラブルなどはシステム・プログラム相談室（RN 2113・内線 8391）迄、ネットワーク関係の質問・トラブルなどは PLAIN センター本田秀之（RN 1261・内線 8073），長木明成（RN 2101・内線 8386）迄お願いします。

●スーパーコンピュータ

詳細：　http://www.isas.jaxa.jp/home/plain/cpis/
下記の申請を受け付けています。
　・JAXA 内の利用申請
お問い合わせは isas-cc@plain.isas.jaxa.jp 迄お願いします。

●その他の情報システム関連

詳細（ISAS LAN 内限定）:
　http://www.pub.isas.jaxa.jp/

（三浦　昭）

編集発行：宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部 宇宙科学情報解析センター　（無断転載不可）
〒 229-8510 相模原市由野台 3-1-1　Tel.042-759-8352　住所変更等 e-mail：news@plain.isas.jaxa.jp
本ニュースはインターネットでもご覧になれます。http://www.isas.jaxa.jp/docs/PLAINnews