PLAIN News
http://www.isas.jaxa.jp/docs/PLAINnews/
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部
科学衛星運用・データ利用センター
PLAnning & INformation systems
ISAS PLAIN
2008.6.20/ No. 176

宇宙情報システム講義第２部

これからの衛星データ処理システムはこうなる（第３回　機能オブジェクト１）

山田　隆弘（宇宙情報・エネルギー工学研究系）

今回は機能オブジェクトの話をします。

前回説明したように、今までの搭載機器の機能設計の仕方はあまりにもバラバラだったので、「衛星の機能設計はこのように行って下さい」という決まりを作ることにしました。この決まりを衛星の機能モデルと呼んでいるのですが、機能オブジェクトは衛星の機能モデルにおける中心的な概念なのです。

衛星の機能モデルは、ソフトウェアの世界で使用されているオブジェクト指向と呼ばれる技術を参考にして作りました。これから説明する機能オブジェクトの概念も、オブジェクト指向におけるオブジェクトの概念を参考にして作りました。

衛星の搭載機器はいろいろな機能を有していますが、関連のあるひとまとまりの機能をまとめたものが機能オブジェクトです。一つの搭載機器がいくつの機能オブジェクトを持つかは搭載機器の複雑さにもよりますが、だいたい一つの搭載機器が一つないし数個の機能オブジェクトを持つと考えてください。

機能オブジェクトはいくつかのことを実行します。機能オブジェクトが実行する動作をオペレーションと呼びます。また、機能オブジェクトは内部の様子をいくつかのパラメータによって表します。機能オブジェクトの様子を表すパラメータをアトリビュートと呼びます。これらの用語はオブジェクト指向の用語なのですが、伝統的なソフトウェアの用語を使えば、オペレーションは関数あるいはサブルーチンに相当し、アトリビュートは変数に相当します。

これから、簡単な例を使って機能オブジェクトのエッセンスについて説明することにします。ある衛星にXという搭載機器が搭載されているとします。この搭載機器全体を管理する機能を機能オブジェクトとして表すことにします。

この搭載機器は何かを観測するのですが、観測を行うためにはこの機器を立ち上げる必要があります。立ち上げ前のこの機器の状態はOFFになっていますので、オペレーションを実行することによってONにします。ONになっても、この機器はまだSTOPしていますので、それをRUN状態にします。

上で書いたことは図１のような状態遷移図で表すことができます。この図において四角で表されているのがこの機器の状態です。そして、状態の中の文字列（例えば、OFFとかONとか）は状態名です。

機能オブジェクトが現在どのような状態にあるのかということは、アトリビュートの値によって表されます。この機器は、状態を表すために二つのアトリビュートを有しています。一つはX_OnOffというアトリビュート、もう一つはX_RunStopというアトリビュートです。例えば、この機器がRUN状態にあるときは、アトリビュートX_OnOffの値がONとなり、アトリビュートX_RunStopの値がRUNになっているのです。

図１の矢印は状態遷移を表しているのですが、状態遷移はこの機器がオペレーションを実行することによって引き起こされます。図１の矢印に付されている文字列は、その状態遷移を引き起こすオペレーションの名前です。例えば、この機器がOFF状態にあるときにX_Power_Onというオペレーションを実行すると、状態がONに遷移するのです。

さて、この機器は衛星に搭載されていますので、オペレーションは、この機器に（地上から、あるいは、他の機器から）コマンドを送ることによって実行されます。また、機器のアトリビュートの値は、この機器から（地上に、あるいは、他の機器に）送られてくるテレメトリの値によって確認します。

用語がちょっとややこしいのですが、オペレーションとアトリビュートは機能オブジェクトを特徴づけるための概念です。それに対し、コマンドとはオペレーションを引き起こすためのメッセージのことであり、テレメトリとはアトリビュートの値を伝えるためのメッセージのことです。このように一見ややこしい用語を使うのは、搭載機器の機能設計を一般のソフトウェア設計と同じようにできるようにしようという試みのためなんです。

次回は、今回の例題をさらに詳しく調べていきます。

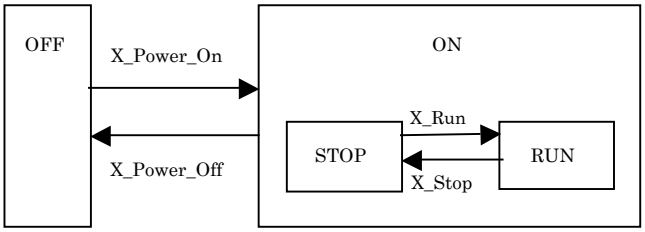

図１　搭載機器 Xの状態遷移図

平成 20 年度スーパーコンピュータ共同利用研究採択課題一覧

篠原　育（科学衛星運用・データ利用センター）

1. 近接連星系の数値流体力学的研究 : 松田卓也（神戸大）
2. 圧縮性 Large-Eddy Simulation における解析技術の向上：寺本進（東大工）
3. 空気吸い込み式エンジンの機体搭載性の検討：松尾亜紀子（慶応大理工）
4. 太陽系内小天体の起源と力学進化：中川義次（神戸大理学）
5. 多分散系も含めた多相デトネーションの基礎に関する数値シミュレーション：林光一 (青学大理工)
6. 地球および惑星磁場成因解明のための Sub-Grid Scal ダイナモシミュレーション：松井宏晃（シカゴ大）
7. 第一原理分子動力学シミュレーションによる金属および化合物半導体融液内の原子ダイナミクスの研究：星野公三（広島大総合科学）
8. ロケットエンジン同軸型噴射器流れにおける微粒化および燃焼流れ解析に関する研究 : 松本洋一郎（東大工）
9. ブラックホール降着流における状態遷移とジェット形成の磁気流体数値実験 ：松元亮治 (千葉大理)
10. Virtual Group Catalog（高解像度銀河群形成シミュレーションによる銀河群及びその構成銀河の形成と進化の研究：野口正史 (東北大理)
11. 種々の不安定性に伴う高マッハ数衝撃波における電子加熱：松清修一（九大総合理工）
12. 飛翔体の空力・構造・飛行力学連成解析に関する研究 : 宮路幸二（横国大工）
13. バッフル板型管内マルチ噴流の混合特性に関する数値解析：巽和也（大阪府大工）
13. 微小重力下におけるマランゴニ対流の数値シミュレーション：河村洋（東理大理工）
14. 相変化による流れ場のシミュレーション解析：大西善元（鳥取大工）
15. 垂直着陸ロケットの底面空気力発生メカニズムに関する数値計算：藤松信義（青学大理工）
16. 柔らかい壁面による流体摩擦抵抗低減メカニズムの解明：三栖功（青学大理工）
17. 惑星大気の対流構造の比較数値モデリング：小高正嗣（北大理）
18. マルチスケールシミュレーションによる材料破壊と材料強度に関する研究：仙田康浩（山口大工）
19. スペースプレーンや宇宙ステーションなどにおける熱制御技術の開発：大西元 (金沢大自然)
20. 宇宙推進用プラズマ推進機に関するプラズマ現象の数値解析：宮坂武志 (岐阜大工)
21. 惑星磁気圏－電離圏－熱圏結合に関する数値シミュレーション：寺田直樹 (NICT)
22. 第一原理分子動力学シミュレーションによる高圧下における液体スズの構造とダイナミクスの研究
宗尻 修治（比治山大）
23. 水星の材料物質の起源，熱史，および磁場生成：倉本圭（北大理）
24. 3 次元大規模シミュレーションを用いた磁気プラズマセイルの実現可能性検証：梶村好宏（九大総合理工）
25. 固体ロケットおよびハイブリッドロケットにおける燃焼・流体現象の解析：大門優 (University of Illinois)
26. 衝撃波を伴う圧縮性乱流の Large-Eddy Simulation：河合宗司 (Stanford Universit)
27. 惑星大気大循環モデルの開発と気候の多様性に関する数値実験：林洋介（北大理）
28. 相対論的ジェットの数値流体力学的研究：水田晃 (千葉大)
29. 燃焼機関内における固気液混相流れの高精度解析に関する研究：竹内伸太郎 (東大工)
30. 乱流問題に対する新しいアイデアの提案とその数値流体力学的検証：篠田昌久 (山形大理工)
31. 衝撃風洞の始動過程に関する数値解析とロケットノズル内熱流動解析への応用：小田豊 (大阪大工)

新メンバー挨拶

岡田　尚基（科学衛星運用・データ利用センター）

2008 年度より JAXA の一般職員として採用されました岡田尚基と申します．科学衛星運用・データ利用センター科学データ利用促進グループに配属となりました．
SIRIUS や DARTS のシステム開発・運用に携わっています．

私は宇宙とはこれまで関わりのなかった情報系の人間です．また情報系とはいえ，システム構築やサーバ管理が専門ではありません．大学ではボールが跳ねる様子を撮影してその 3 次元位置や回転を推定していました．分野としては，画像処理やカメラの投影モデルなどを使って計算機に実世界を認させる，コンピュータビジョンが専門です．

宇宙科学についても，システム開発・運用についても，これから多くのことを学 び，ユーザの皆様にとって使いやすいシステムを構築していきたいと思います．

科学本部では、5 年に一度のシステムリプレースが現在進行中ですが（9 月より新システムに移行）、これはシステムを整理するには良い機会であり，今後の運用を見通しの良いものにするために重要な時期なので，理解が十分でな い部分が多いながらも力になりたいと思います．どうぞよろしくお願いいたします．

編集発行：宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究本部 科学衛星運用・データ利用センター
〒 229-8510 相模原市由野台 3-1-1 Tel.042-759-8351　住所変更等 e-mail：news@plain.isas.jaxa.jp

●編集後記：この４月に発足した「科学衛星運用・データ利用センター」の呼称が決まりました！英語名称 "Center for science Satellite Operation and Data Archive" の頭文字から「C-SODA」、「シーソーダ」と呼んでください。もうじきホームページとロゴもお披露目できると思います！（K.E.）