

# アルマ望遠鏡・日本ノードの解析処理環境への構成管理ツール導入の試み

○林洋平、Miel, Renaud Jean Christophe、池田恵美、小杉城治  
(国立天文台・アルマプロジェクト)

## 概要(Abstract)

アルマ望遠鏡では観測した Raw データをエンドユーザが利用できる形に解析する必要があり日米欧チリで分担して解析処理を実施している。アルマ望遠鏡の日本の拠点（日本ノード）ではこの目的のため数十台のサーバを運用している。本年度より日本ノードではサーバ群の運用コスト削減のため、構成管理ツールの導入を試みている。構成管理および構成管理ツールについて解説した後、取り組みの現状および将来構想について報告する。

## 1. 構成管理ツール導入の背景

アルマ望遠鏡は南米チリの標高5千メートルのアタカマ砂漠に設置された口径12mアンテナ54台、口径7mアンテナ12台から構成されたミリ波・サブミリ波を観測可能な大型干渉計である。観測データはそのままでは科学的用途で利用できない。そこで日本、アメリカ、ヨーロッパ、チリの4拠点が分担して解析処理を行っている。アルマ望遠鏡の日本の拠点（三鷹地区、以下「日本ノード」）では解析処理用途として数十台のLinuxサーバを運用しており、台数が多いことによる管理上の課題を抱えている。例えばOSやライブラリのアップデートとして、日常的なセキュリティーアップデート、運用ソフトウェアの更新や追加インストールを随時実施している。同一環境になるよう注意を払うものの、サーバ間の違いが多少なりとも発生する。また、新たな解析サーバ追加も課題である。作業工程の文書化は実施しているが、担当者が交代した場合、正確に引き継ぎができない可能性が排除できない。さらに、今後大量のサーバのリプレースが予定されており、大量に同じ環境を構築していく場面に直面する。

## 2. 構成管理と構成管理ツール

構成管理とは、ソフトウェア、ハードウェア、ネットワークなど情報システムを最適な状態に保つことであり、構成管理ツールは構成管理をコードによって実現するツールである。個々のサーバを個別に構築、管理、運用する従来の方法に比べ、構成管理ツールを導入すると以下のような利点を得られる。

- ① 構築の効率化（複数サーバ構築が1度にできる）
- ② 運用の効率化（アップデートなどを自動化できる、新しい設定を1度に対応させることができる）
- ③ 管理の集約・効率化（システムの一元管理ができる）
- ④ 再現性の確立（デバックが容易になり、結果としてエラー発生を減らすことができる）

構成管理ツールを用いたサーバの環境構築の工程では、サーバの構成を記述し、この内容をサーバに適用させていくという手順をとる。設定の反映は複数のサーバに対しても適応可能であり、その結果、①②の利点を得ることができる。サーバへの構成管理ツールの適用を広げていけば③も実現可能である。

④の利点を得るためには Git などバージョン管理システムの導入が必須となるが、サーバの運用にデバックの観点を導入することが可能となる。これは既存のサーバ運用にはない大きな利点である。なお、構成管理ツールを用いずにサーバへの変更を伴う操作を行って

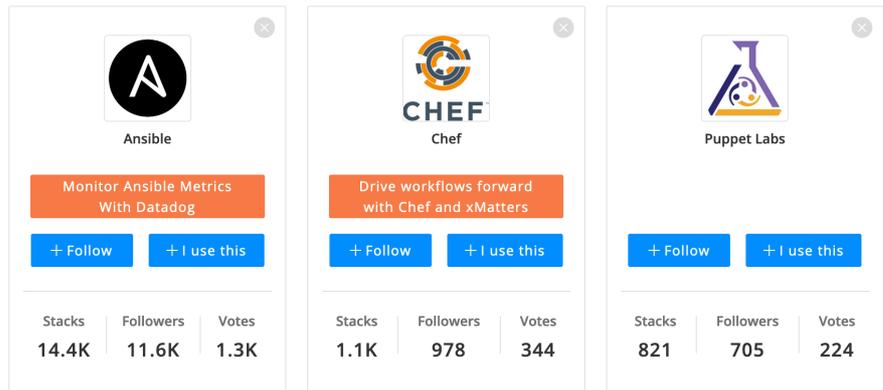


図1 stackshare での Ansible、CHEF、Puppet の比較

しまうと、サーバ間の環境の差異を生じさせる原因となり、③や特に④への利点が得にくくなってしまいう可能性があるため、注意が必要である。

構成管理ツールは一般的にはサーバに対して環境を自動構築するタイプのツール、例えば Puppet、CHEF、Ansible が認知されており、stackshare の直近の比較情報<sup>1)</sup>(図1)によると Ansible が最も人気がある。Ansible の機能面の大きな特徴は、次の通りである。

- ① エージェントレス
- ② サーバ構成を YAML 形式で記述
- ③ 開発が継続されソースコードがメンテナンスされている

Ansible は構築対象のサーバに予めエージェントをインストールしておく必要がなく、構成管理ツールの運用コストはエージェントが必要なツールに比べて低い。さらに、YAML 形式は XML 形式や JSON 形式に比べ可読性、記述性が高いため、サーバ構成を記述する際に大きな利点となる。また、Ansible は Ansible, Inc.により 2012 年 2 月にリリースされ、RedHat に買収された後の現在も盛んに開発が継続されソースコードのメンテナンスがされている。継続的に利用する場合、保守が切れていないことは必須要件となる。これらの利点を総合的に判断し、本タスクでは Ansible を導入することとした。

### 3. 構成管理ツールを用いたサーバ構成、現状と将来構想

我々は「既存の解析処理環境を再現する」ことを目指して Ansible でサーバ環境を運用できるよう開発を進めており、システム構成は図2のとおりである。図2左の「alma-pl-proc」は Ansible によって構築されるサーバで、品質評価で用いる QA2 ソフトウェア、システム監視システムの Zabbix エージェント、ジョブスケジューラの Torque から構成される。図2右の「Ceph」は共有ストレージであり、頻繁に更新される解析処理ソフトウェアの Pipeline-driver (CASA が内包)、ビルドが必要なソフトウェアの Torque、解析済みデータなどが配置してある。共通するものは極力共有スペースに配置するという構成であり、システム運用の効率化のため Ansible の導入前から実施している。この方法は何か問題が発生したとき1箇所直せばすべてに反映できる大きい利点がある一方、以下のような課題もある。

- ① デバックの利点が得にくい
- ② クラウド化対応が困難

現時点では、共有ストレージは Ansible 適応の対象外としている。そのため共有ストレージの部分は

変更が重なってしまうと、以前の環境の再現が次第に困難になり、①の課題のとおりデバックも困難となる。仮に共有ストレージへ構成管理ツールを導入した場合、変更が共有ストレージに接続している全環境へ及んでしまうため、デバックを目的とした環境の巻き戻しは難しい。

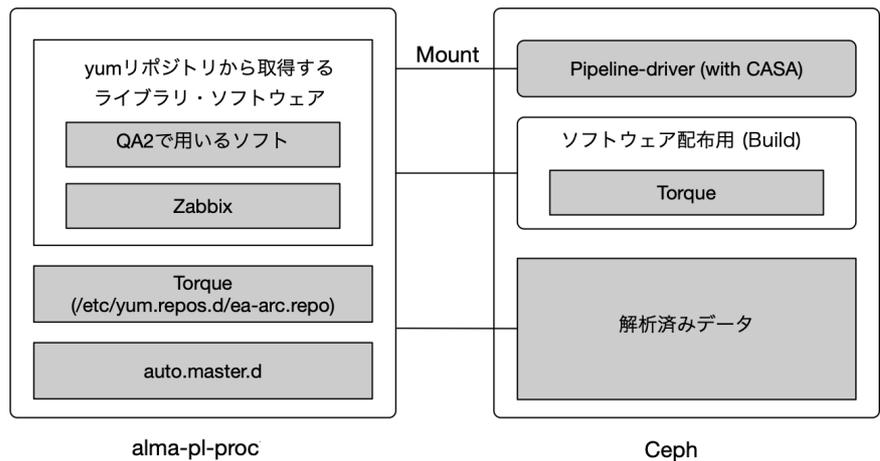


図2 既存マシン構成に準拠したシステム構成

また②のクラウド化は、解析処理環境の弾力的運用に関わる課題である。クラウドは必要に応じてリソースを確保することが可能であり、解析処理の増減に柔軟に対応が可能である。ところが現状のシステム構成は、Ceph に常時接続しておく必要があり、共有ストレージ

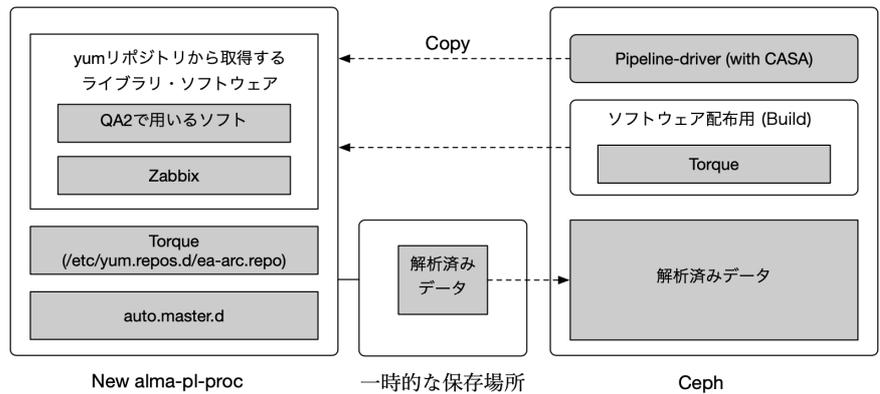


図3 移植性を考慮したシステム構成

に強い依存性がある。「Ceph」をオンプレミスに残したまま、「alma-pl-proc」サーバをクラウドで動作させることはネットワークのレイテンシや帯域、信頼性の観点から困難が伴う。特に解析ソフトウェア Pipeline-driver は解析処理中に常時大量の読み書きが発生する。

これら課題を取り除いたシステム構成が図3であり、将来構想として計画之中である。各サーバに配置が必要なファイルは、Ansible でコピーにより配布する構成である。また、解析処理に出力されるデータは「一時的な保管場所」に一旦出力し、解析処理の終了とともに「Ceph」に保存する構成である。

「New alma-pl-proc」および「一時的な保存場所」はネットワーク的に近接している想定である。このような構成により、デバックが容易で、解析処理環境のクラウド化が可能な環境を実現できるだろう。

#### 4. まとめ

以上、解説してきたとおり、我々は日本ノードの解析処理環境への構成管理ツール導入の取り組みを報告した。解析処理サーバ群に Ansible を導入すれば多くの利点があるが、さらに既存環境にとどまらない発展的な環境を想定した導入により環境のデバックやクラウド化の実現の可能性も示した。

#### 5. 参考文献

1) stackshare. “Ansible vs Chef vs Puppet Labs” <https://stackshare.io/stackups/ansible-vs-chef-vs-puppet>, (参照 2021-1-10)