

宇宙航空研究開発機構： 科学衛星・探査機データの アーカイブ&外部公開に Dell PowerScale を活用

最先端の宇宙科学を加速する
高速・大容量ストレージ基盤を
最適なコストで実現



ビジネス課題

宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙科学研究所では、科学衛星・探査機から収集されたデータのアーカイブや外部公開に「科学衛星データ処理システム」を活用しています。しかし従来の環境では、年々増え続けるデータを保存し続けることが困難になってきました。そこで同研究所では、ストレージやシステムの性能・容量をさらに強化する取り組みに着手しました。

導入効果



ストレージの容量を従来の約1.6PBから約3.5PBへと
2倍以上に増強



圧縮・重複排除機能の活用により、
ストレージ容量を約30%削減



各種のハードウェアを適材適所で組み合わせることで
TCO削減に成功



大量データをワンボリュームで管理することで
効率的なデータ活用を実現

大容量スケールアウト NAS を用いることで、今後のデータ増加にも余裕で対応できる環境を実現。アクセラレータノードによる快適なレスポンスも確保されています。また、バックアップシステムについては、よりリーズナブルな構成への見直しを実施。メリハリの効いた投資を行うことで、TCO 削減にも成功しています。

ソリューション

- [Dell PowerScale P100/A3000シリーズ](#)
- [Dell VxRail VE-660](#)
- [Dell PowerEdge R650](#)
- [Dell PowerVault ME5084](#)

科学衛星・探査機データの保存には、スケールアウト NAS「Dell PowerScale A3000 シリーズ」とアクセラレータノード「Dell PowerScale P100」を活用。一方、バックアップシステムには「Dell PowerEdge R650」+「Dell PowerVault ME5084」を、サーバー仮想化基盤には「Dell VxRail VE-660」をそれぞれ採用しています。

科学衛星・探査機データの アーカイブや外部公開を推進

小惑星からのサンプルリターンを成功させたことで、国内でも大きな話題を呼んだ「はやぶさ／はやぶさ2」。こうした探査機や科学衛星の運用を行っているのが、宇宙航空研究開発機構（JAXA）の中核部門である宇宙科学研究所（ISAS）だ。同研究所では、大気外での天文観測や太陽系科学、宇宙環境利用科学、これらの研究を支える宇宙工学など、幅広い領域にわたる宇宙科学研究を意欲的に推進している。

「私たちが所属する科学衛星運用・データ利用ユニットでは、その名の通り科学衛星・探査機の運用やデータ利用に関わる業務を担当しています。科学衛星・探査機から送られてきたデータは、各プロジェクトでの研究開発はもちろん、外部の方々への公開も行っています。当部門では、こうしたデータをユーザーが使いやすいような形で提供すると同時に、長期間にわたるアーカイブも行っています」と語るのは、宇宙科学研究所 科学衛星運用・データ利用ユニット 主任研究開発員 中平 聡志氏。科学衛星・探査機から送られてくるデータは、衛星が観測した衛星の状態を示すハウスキーピングデータやサイエンスデータが含まれるテレメトリーデータで、その容量は1つの衛星・探査機につき、1日あたり1～10GBにも達するのだという。

ストレージの性能・容量不足が 業務上の大きな課題に

さらに今回、同研究所では、こうした科学衛星・探査機データの利活用を支える「科学衛星データ処理システム」の刷新に取り組むこととなった。基本的にはハードウェアの保守終了に伴う定期更新だが、これを機に解決したい課題もあったとのこと。宇宙科学研究所 科学衛星運用・データ利用ユニット 研究開発員 三村 恭子氏は「旧環境で問題になっていたのが、探査機・科学衛星のデータを蓄積するストレージの容量不足です。データがあふれるようなことはなかったものの、かなり容量が逼迫しており、先々を考えると心許ない状況でした」と語る。

これに加えてもう一つの課題が、突発的なアクセスが集中した際のレスポンス確保だ。三村氏は「当部門ではデータ利活用のためのインフラを提供していますが、実際にシステムを利用するのは各科学衛星・探査機プロジェクトのメンバーです。どのような使われ方をされるのか、こちら側ではまったく読めません。実際に、突然負荷が上昇するようなケースもありましたので、こうした際にも耐えられるようにしたいと考えました」と続ける。

前述の通り、科学衛星・探査機からは日々大量のデータが送信されてくる。また、新しい科学衛星・探査機ほど、送信される



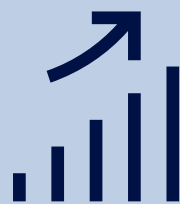
“デル・テクノロジーズ製品を適材適所で組み合わせることで、トータルコストを抑えつつ、当研究所のニーズにマッチしたシステムを実現できました。今後はこの設備を科学衛星・探査機データのアーカイブや公開に積極的に活用していきたいと思います。

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
宇宙科学研究所
科学衛星運用・データ利用ユニット
主任研究開発員
中平 聡志 氏

データの容量も大規模化する傾向にある。これらをきちんと保存・管理し、研究開発に有効活用していくためにも、より大容量で高速なストレージが求められたのだ。そして、入札の結果、新たに導入されたのが、デル・テクノロジーズのスケールアウトNAS「Dell PowerScale P100/A3000 シリーズ」、並びにアクセラレータノード「Dell PowerScale P100」である。

アクセラレータノードで 快適なレスポンスを実現

実は今回の導入に先立ち、同研究所ではデル・テクノロジーズと共同でストレージの利用状況調査を行っている。その結果、突発的な負荷増大のほとんどが、リード処理であることが明らか



ストレージの容量を従来の約1.6PB から約 3.5PB へと 2倍以上に増強

になった。それも、それぞれの探査機・科学衛星データにまんべんなくアクセスがあるのではなく、特定データに対するアクセスが一気に集中する傾向があることも分かった。

このようなアクセスパターンに対処する上で、非常に大きな効果が期待できるのがアクセラレータノードの Dell PowerScale P100 である。一度読み込まれたデータはキャッシュに蓄積されるため、大量のアクセスが集中した際にも、十分なレスポンスを確保することができる。もちろん 2 回目以降のアクセスについては、後段のストレージノードへの負荷も全く掛からない。しかも、階層構成を組むことで、高性能ストレージノードだけで環境を構築する場合と比較して、コストを引き下げることが可能だ。

利用実績がなかった バックアップシステムも より最適な形に見直し

さらに、今回の取り組みでは、データ保護に掛かるコストを抑えるための工夫も凝らされている。旧環境においては、Dell PowerScale の前身である「Dell EMC Isilon」を 2 セット導入し、片方を本番機用、もう片方をバックアップ用として利用していた。しかし、本番機にまったくトラブルが起きなかったことから、7 年間に及ぶ運用期間の中で、バックアップ機からデータを戻すことは一度もなかったという。そこで、新バックアップシステムでは、コストパフォーマンスに優れたストレージである「Dell PowerVault ME5082」と高性能サーバー「Dell PowerEdge R650」を活用。これにより PowerScale をバックアップ機として用いるよりも、リーズナブルなコストでバックアップシステムを構築できた。

なお、科学衛星データ処理システムを構成する各種システム群を収容する仮想化基盤についても、旧環境に引き続きデル・テクノロジーズのハイパーコンバージド・インフラストラクチャ製品である「Dell VxRail VE-660」が採用されている。「当研究所の IT 予算にも限りがありますので、適材適所の製品を組み合わせることで、ニーズにマッチしたシステムを実現できたことは大変良かった」と中平氏は満足感を示す。

容量を 2 倍以上に増強 今後の宇宙科学研究に 積極的に活用

こうして導入された新科学衛星データ処理システムは、2025 年 4 月より本番稼働を開始。これにより同研究所の業務にも、様々な改善効果がもたらされている。まず、その一つ目は、ストレージ容量を大幅にアップできた点だ。「旧環境の容量が約 1.6PB だったのに対し、今回の新システムでは約 3.5PB と 2 倍以上の容量を確保しています。おかげで容量不足の懸念も解消されました。今後科学衛星・探査機のデータがさらに増加しても、余裕を持って対応できると見込んでいます」と三村氏はにこやかに語る。

加えて見逃せないのが、Dell PowerScale の圧縮・重複排除機能「SmartDedupe」の効果である。現在は実データの容量に対し、圧縮・重複排除率にして約 30% のデータ容量削減を実現。限られたストレージリソースを、より有効に活用できるようになった。さらに、その他にも、各研究プロジェクトへの容量割り当てにはクォータ管理機能「SmartQuotas」が、ストレージの状況監視には専用管理ツール「InsightIQ」が、それぞれ貢献。また今回は Isilon から PowerScale の移行であったため、筐体間レプリケーション機能「SynclIQ」によるデータ移行も行うことができた。

科学衛星データ処理システムには高い信頼性と可用性も要求されるが、PowerScale は複数ノードの同時障害にも耐えられるデータ保護機能を備えているため、万が一のノード障害時にも稼働を継続することが可能だ。「新・旧環境共にデル・テクノロジーズ製品で構築されていますので、これまでに蓄積された運用ノウハウをそのまま活かせるのもありがたい。運用メンバーからは、デル・テクノロジーズのサポートについても高い評価が寄せられています」と中平氏は語る。

同研究所では、今回導入したインフラを今後も積極的に活用していく考えだ。将来に向けた展望を「所内の各研究プロジェクト



ストレージの容量が、従来の約 1.6PB から 3.5PB へと2倍以上にアップしたため、旧環境で抱えていた容量不足の懸念を払拭できました。今後の科学衛星・探査機データの増加に対しても、余裕を持って対応できると見込んでいます。

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
宇宙科学研究所
科学衛星運用・データ利用ユニット
研究開発員
三村 恭子 氏



や外部の方々に対し、科学衛星・探査機データを提供していくことが我々のミッションですから、今後もより使いやすい形でのデータ提供を目指していきたい。その一環として、生成 AI の活用なども進めています。こうした取り組みを通して、我々が予想も

しなかったような研究成果が生まれてくると嬉しいですね」と語る中平氏。最先端の宇宙科学研究に取り組む同研究所の活動を、デル・テクノロジーズもしっかりと下支えしていく。

基幹ネットワークスイッチ

仮想計算機環境

フロントエンドスイッチ

PowerSwitch S4148F-ON ×2

サーバー群A

VxRail VE-660 ×7ノード

サーバー群B

VxRail VE-660 ×4ノード

大容量ネットワーク 磁気ディスクアレイ装置

フロントエンドスイッチ

PowerSwitch S4148F-ON ×2

NAS装置

PowerScale P100 ×3ノード
PowerScale A3000シリーズ
×14ノード

バックエンドスイッチ

IB QSFP28 36port ×2

ファイルバックアップ

NASコントローラ

PowerEdge R650 ×1台

ディスクアレイ

PowerVault ME5084 ×1台
PowerVault ME484 ×1台

