

## 導入事例

# スーパーコンピュータ「富岳」を 400Gbps 直収の FortiGate 4800F で保護 セキュリティによるボトルネックを作らず、 共同利用を促進

理化学研究所計算科学研究センター(R-CCS)は、「計算の計算による計算のための科学」というビジョンを掲げ、「京」、そして「富岳」というスーパーコンピュータを時代に先駆けて世に送り出してきた。富岳は、世界のスーパーコンピュータ性能ランキングの「HPCG」および「Graph500」において九期連続で世界一位を獲得している(2024年5月現在)。「京」や「富岳」は特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律に基づいて、理研の研究者だけでなく、広く産学官の研究者にも活用されてきた。多様な研究者がアクセスできる「富岳」を保護する仕組みとして、FortiGate 4800Fが採用された。

## 課題1: 100Gbpsでも不足する帯域、400Gbpsへの移行は不可欠に

「富岳」は、素材レベルから地球の内部、宇宙まで、幅広い領域の研究に活用されており、こうした共同研究に参画する外部の研究所や民間企業も、R-CCSのネットワークにアクセスしてくる。

多様なユーザーがアクセスしてくる環境では、端末側にエージェントを導入するのは困難だ。そこで、ポリシーに基づいたコントロールを実現する手段の一つが、「FortiGate 3980E」によるIPフィルタリングだ。学術情報ネットワーク「SINET5」が提供していた100Gbps回線に対応する100Gbpsインタフェースを備えており、「導入した当時は、世界最高のスループットを実現するファイアウォール製品として非常に満足していました」(野村氏)

しかし、当初は十分に余裕があると思われていた100Gbps回線も、より高度な解析に必要な大量のデータによって、回線がほぼ埋め尽くされる状況も起こるようになった。さらに、2022年4月には400Gbpsのバックボーンを持つ「SINET6」の運用が開始され、R-CCSとしても400Gbps対応は避けられない状況となった。加えて、理研内にAIに特化した研究を行う「AI for Science プラットフォーム部門」が新設された。「LAGを組んで帯域を確保しようと試みましたが、やはり、ネイティブで400Gbps以上のインタフェースを持ついっそう高い処理能力を備えたファイアウォール製品が望ましいと考えるようになりました」(野村氏)

## 課題2: 計1.2Tbpsという環境でもボトルネックにならない性能を

「富岳」を支えるR-CCSのネットワークでは可用性も重視される。SINET6とR-CCSをつなぐ回線が一本だけでは、メンテナンスや障害時に外部から接続できなくなり、産業利用の促進という「富岳」本来の目的が達成できなくなる恐れがあった。

そこでR-CCSではSINET6接続に当たり、神戸データセンター(DC)だけでなく、大阪DCとも接続して冗長性を確保する方針とした。ただ、両DCでも400Gbpsの専用回線を引くと、回線費用は非常に高額になる。そこで、距離の短い神戸DCでは専用線接続を採用する一方、大阪DCではダークファイバーを用いることで、ネットワーク料金を大幅に下げることができた。最終的に、神戸DCは400Gbps専用線で、また大阪DCはダークファイバーを400Gbps2多重にした800Gbpsで、合計で1.2TbpsでSINET6に接続する構成とした。「これだけの広帯域になると、ファイアウォールがボトルネックになってしまう懸念が高まります。その意味でも、リプレースに最適なタイミングだったと判断しました」(野村氏)



提供: 理化学研究所



## 詳細

顧客: 理化学研究所計算科学研究センター  
業種: 国立研究開発法人  
所在地: 兵庫県神戸市  
人員数: 169人

## ソリューション

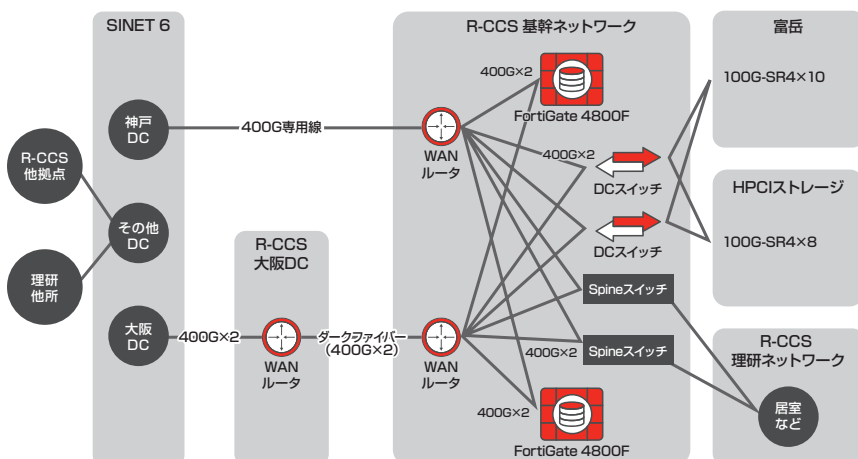
- FortiGate 4800F



## 導入の効果

- 合計1.2Tbpsという超広帯域でもボトルネックとならずIPフィルタリングを実施
- LAGではなく、ネイティブで400Gbps対応のインタフェースを搭載し高速処理を実現
- 前機種とほぼ同一のアクセスポリシーを容易に移植

### R-CCSネットワーク構成概要図



理化学研究所  
計算科学研究センター  
運用技術部門  
先端運用技術ユニット  
専門技術員  
**野村 明広氏**



理化学研究所  
計算科学研究センター  
運用技術部門  
先端運用技術ユニット  
テクニカルスタッフI  
**久保 元氏**

「他社製品への乗り換えとなると、仕様やコンセプトの違いのため、ポリシーを移植するのにも相応の労力が必要になりますが、そういったことがなく移行できるのもありがたいと感じました」

### Fortinetを選んだ理由／導入の効果

400Gbpsのインターフェースを備え、ボトルネックを生じさせない高い性能を備えたファイアウォール製品となると選択肢は限られる。候補として浮上したのが「FortiGate 4800F」だった。「ただ、カタログスペックは優れていても本当に性能が出るのかどうかとなると話は別です。そこで、フォーティネットジャパンの協力を得て事前にしっかり検証を行い、性能を確認した上で調達を進めました」(野村氏)

検証の中で、ネットワークスイッチと組み合わせた際、特定のサイズの packets を処理すると性能が出ない現象に直面したことがあった。「このときも、実測データを元に何が起きているのか説明いただき、非常に丁寧に対応いただきました」(久保氏)。結果、FortiGateの問題ではなかったが、事象を切り分け、フォーティネットジャパンの技術支援があったことで、原因の特定が非常にやりやすかったと評価されている。

FortiGate 4800Fが以前から利用していたFortiGate 3980Eと同じ製品ファミリーであり、ユーザーインターフェースやポリシーもほぼ共通であることも利点だった。「他社製品への乗り換えとなると、仕様やコンセプトの違いのため、ポリシーを移植するのにも相応の労力が必要になりますが、そういったことがなく移行できるのもありがたいと感じました」(久保氏)

### 解決方法：FortiGate 4800F

FortiGate 4800Fが搭載するQSFP-DDと、ネットワークスイッチ側のOSFPポートをつなぐDACケーブルの特注手配や、外部の研究機関との調整で時間を要しているものの、導入は順調に進んでいる。2024年度中には各種設定を終え、FortiGate 4800Fの本格稼働を開始する予定だ。それに伴って、役割を終えたFortiGate 3980Eに、これまで事務系ネットワークにVPNなどを提供してきたFortiGate 3700Dの機能を、VDOMも活用しながら統合することも検討している。

R-CCSでは、一連の移行作業を自分たちの手でやっている。高い計算能力に対する社会の期待が高まり、「バーチャル富岳」\*のような新しいプロジェクトも生まれる中、新規回線の調達をはじめとするさまざまな要望に迅速かつ柔軟に対応しつつ安定したネットワークを実現するには、外部に委託するよりも、自分たちの手でネットワーク設計・運用を内製化するのが最適であり、コストも削減できると判断したからだ。「とはいえ、自分たちがすべてを詳しく知っているわけではありません。うまくいかないときには、フォーティネットをはじめ外部に調査協力をいただきつつ、我々で業務をまかなっていこうと考えています」(野村氏)

高い処理能力を誇るFortiGate 4800Fにより、DDoS攻撃を受けてもびくともしない環境が実現できた。400Gbpsの世界でもボトルネックとならずにIPフィルタリングを実施することで、誰にでも使えるスーパーコンピュータを、セキュリティや安定性を確保しながら提供していきます。「末端の端末やスイッチでも一定の防御ポリシーを導入していますが、やはり一番安心なのは、専用のファイアウォール製品で守ることです」(野村氏)

\*「バーチャル富岳」：「富岳」以外のスパコンやクラウドサービス上に、「富岳」と同等のソフトウェア環境を再現するもの。



フォーティネットジャパン合同会社

〒106-0032 東京都港区六本木 7-7-7 Tri-Seven Roppongi 9 階  
www.fortinet.com/jp/contact

