

# HOKUSAI BigWaterfall システムの概要

## 1.1 システム構成

HOKUSAI BigWaterfallシステムは、超並列演算システム(BWMPC)、大容量メモリ演算サーバと、システムの利用入口となるフロントエンドサーバ、用途の異なる2つのストレージ(オンライン・ストレージ、階層型ストレージ)から構成されるシステムです。

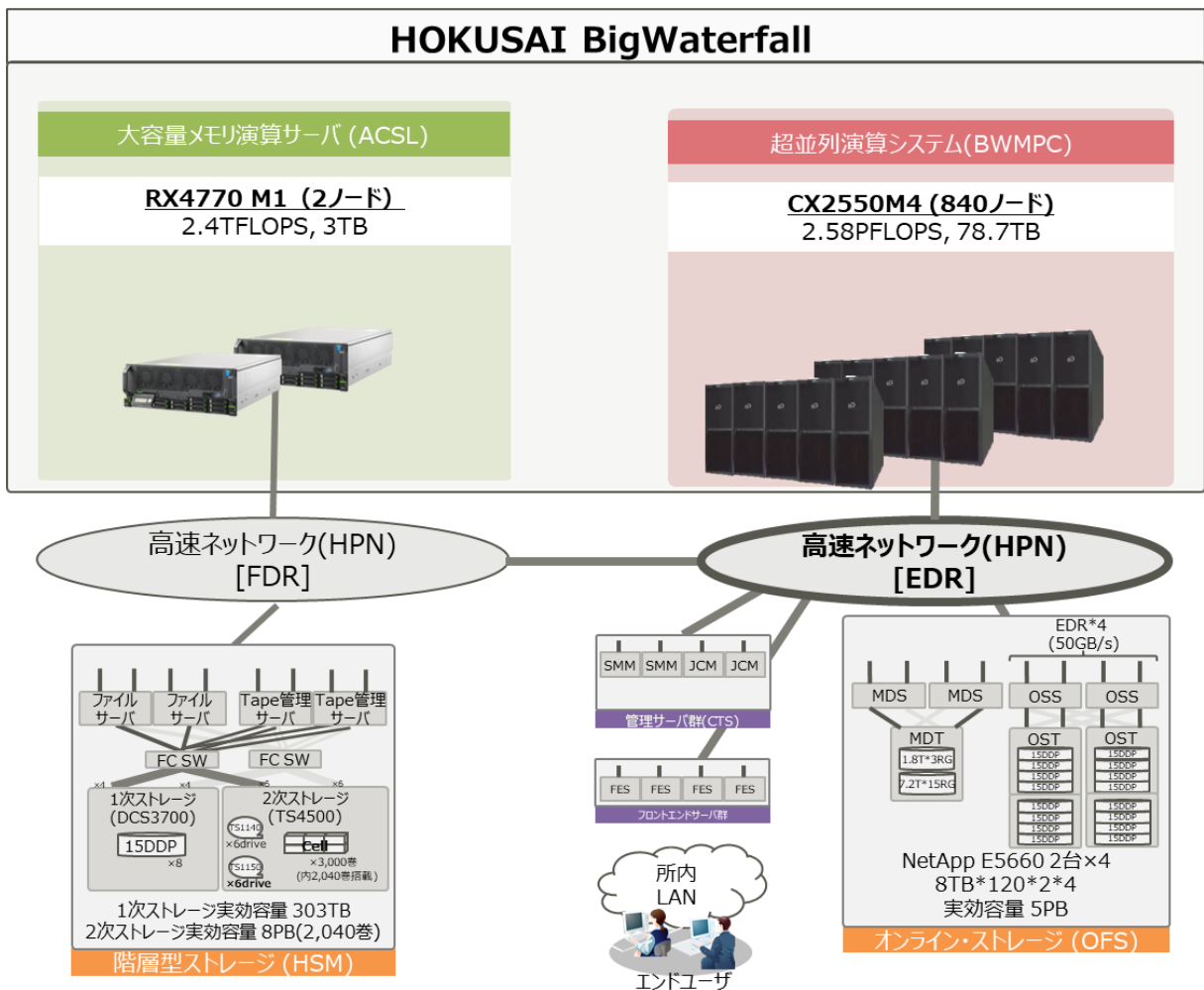


図 0-1 システム構成図

HOKUSAI BigWaterfall の超並列演算システム(BWMPC)は、PRIMERGY CX2550 M4 を 840 ノードで構成します。1 ノードの理論演算性能は 3.07TFLOPS、主記憶容量は 96GB です。各ノードは、InfiniBand EDR(12.6GB/s × 双方向)で接続され、高速なノード間通信とファイル共有を実現します。

大容量メモリ演算サーバ(GWACSL)は、PRIMERGY RX4770 M1 を2ノードで構成します。1 ノードの理論演算性能は 1.2TFLOPS、主記憶容量は 1.5TB です。各ノードは、InfiniBand FDR(6.8GB/s × 双方向)で接続され、高速なノード間通信とファイル共有を実現します。

ストレージ環境は、オンライン・ストレージ(OFS)、階層型ストレージ(HSM)で構成します。オンライン・ストレージ(OFS)は、各ユーザーのホームディレクトリや課題グループ用の共有ディレクトリなど、広帯域でオンライン性のあるファイルシステムであり、超並列演算システム(BWMPC)、大容量メモリ演算サーバ(GWACSL)およびフロントエンドサーバから参照可能です。利用可能容量は 5PB です。

階層型ストレージ(HSM)は、長期保存が必要な大容量のデータ・ファイルを格納するファイルシステムであり、1 次ストレージ(キャッシュディスク)300TB、2 次ストレージ(テープライブラリ装置)7.9PB(非圧縮)を用意しています。ユーザーはテープライブラリ装置を操作することなく、データのテープ書込み・読み出し操作が可能となります。

HOKUSAI BigWaterfall システムへのアクセスは、ssh/scp によるアクセスと HTTPS アクセス(利用者ポータル)が可能です。ユーザーはフロントエンドサーバ上にて、プログラムの編集、コンパイル/リンク、バッチジョブの操作、インタラクティブジョブの実行、チューニング、デバッグ等の作業を行うことが可能です。

## 1.2 ハードウェア概要

### 1.2.1 超並列演算システム(BWMPC)

- 演算性能  
CPU: Intel Xeon Gold 6148 (2.4GHz) 840 台(1,680CPU, 33,600 コア)  
理論ピーク性能: 2.58 PFLOPS (2.4GHz × 32 演算 × 20 コア × 1,680CPU)
- 主記憶  
メモリ容量: 78.7TB(96GB × 840 台)  
メモリバンド幅: 255GB/s/node  
メモリバンド幅/FLOP: 0.08Byte/FLOP
- 内蔵ディスク  
ディスク容量: 100.8TB (120GB × 840 台)
- インターコネク  
InfiniBand EDR  
通信性能:ノード間 12.6GB/s × 双方向

### 1.2.2 大容量メモリ演算サーバ(GWACSL)

- 演算性能  
CPU: Intel Xeon E7-4880v2 (2.50GHz) 2 台(8CPU, 120 コア)  
理論ピーク性能: 2.4TFLOPS (2.5GHz × 8 演算 × 15 コア × 8CPU)
- メモリ  
メモリ容量: 3TB(1.5TB × 2 台)  
メモリバンド幅: 42.7GB/s/CPU  
メモリバンド幅/FLOP: 0.14Byte/FLOP
- 内蔵ディスク  
ディスク容量: 3.6TB ((300GB × 2 + 1.2TB) × 2 台)
- インターコネク  
InfiniBand FDR  
通信性能:ノード間 6.8GB/s × 2 本 × 双方向

### 1.3 ソフトウェア構成

HOKUSAI BigWaterfall システムで利用可能なソフトウェア一覧を以下に示します。

表 0-1 ソフトウェア一覧

項目	超並列演算システム(BWMP)	大容量メモリ演算サーバ (GWACSL)	フロントエンドサーバ
OS	Red Hat Enterprise Linux 7(x 56 台) CentOS7(x 784 台) (Linux kernel version 3.10)	Red Hat Enterprise Linux 7 (Linux kernel version 3.10)	Red Hat Enterprise Linux 7 (Linux kernel version 3.10)
コンパイラ	インテル Parallel Studio XE Cluster Edition インテル C/C++および Fortran コンパイラ インテル TBB インテル Distribution for Python		
ライブラリ	インテル Parallel Studio XE Cluster Edition インテル MKL インテル MPI ライブラリ インテル IPP インテル DAAL		
ツール	インテル Parallel Studio XE Cluster Edition インテル VTune Amplifier XE インテル Advisor インテル Inspector インテル Trace Analyzer & Collector		
アプリケーション	Gaussian(Red Hat Enterprise Linux 7(x 56 台)のみサポート), ADF, AMBER, Q-Chem, GAMESS, GROMACS, NAMD, ROOT	Gaussian, ADF, AMBER, ANSYS, GAMESS, GROMACS, NAMD, ROOT	GaussView, ANSYS(preppost) VMD, ROOT