

## 5.3 B ファクトリー計算機システム

鈴木 次郎、真鍋 篤

### 5.3.1 概要

計算科学センターでは、Bファクトリー(Belle)実験のデータアーカイブ/解析環境としてBファクトリー計算機システムを導入し運用を行っている。現在のシステムは、2006年3月に稼働を開始し、2009年2月にシステム増強を行い、2012年2月まで稼働し、その後は現在の共通計算機システムと統合し中央計算システムとして引き継がれる予定である。

現在のBファクトリー計算機は、導入当初は1208ノード(2416CPU)の計算サーバ、1PBの磁気ディスク、3.5PBのテープライブラリで構成されるHSMと呼ばれるストレージシステムで構成されていた(HSM = hierarchical storage management)。2008年度末のシステム増強で560ノード(4480CPU)の計算サーバ、1.5PBの磁気ディスクに増強された。図1にシステムの概要を示す。図2に計算サーバ、図3にテープライブラリを示す。

ユーザは、WG(ワークグループサーバ)にログインし、プログラム開発やデータアーカイブなどの作業を行った上で、LSFを使ってバッチジョブの投入を行い、計算サーバ(SC)でデータ解析などのジョブの実行を行う。

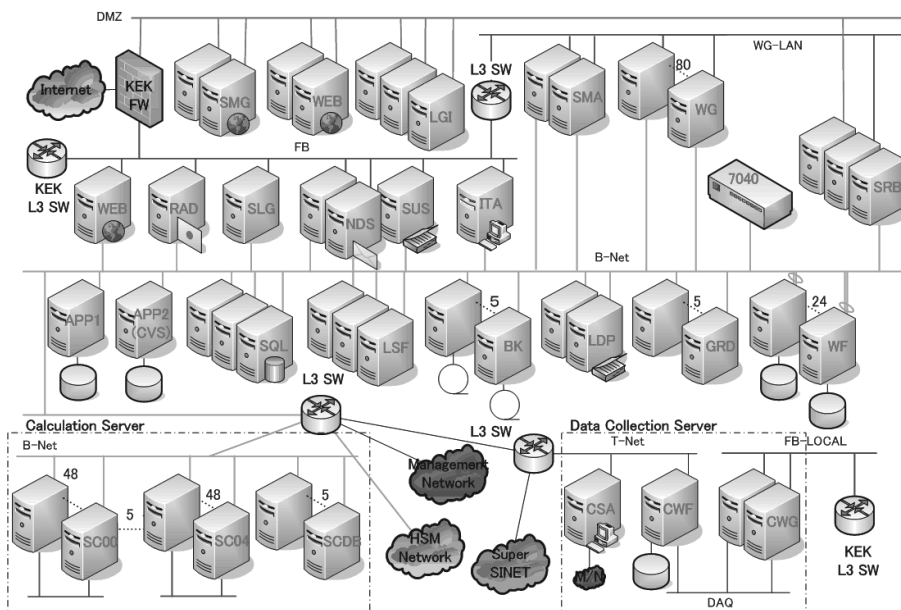


図 1: B 計算機システムの構成図



図 2: 計算サーバシステム



図 3: HSM ストレージシステム (テープ)

### 5.3.2 運用状況/震災対応

- 1) 2010年度は、後項に述べる発煙事故、3月の地震による停止を除けば、重大な問題点、セキュリティインシデントは発生しなかった。日常的なシステムメンテナンスは、5名の常駐保守員が対応している。月に数台の故障した計算サーバ(ブレード)、HSMのディスクとテープ、ネットワークスイッチ、各種電源ユニットなどの交換であるが、多くの場合は冗長構成のため無停止で対処を行っている。システムの停止が伴う保守作業は、年末年始の数日と夏期停電時の前後にまとめて行いユーザへの影響を最小限にしている。一方で緊急性の高いセキュリティパッチ適用などは、ユーザへ連絡の後に作業を行い、問題発生を未然に防ぐようにしている。

2010年6月にKEK Bファクトリーはルミノシティ増強のために運転停止した。停止によって新たな実験データの生成はなくなったが、それまでに蓄積された実験データの解析やモンテカルロ計算などに使われ続けている。

(a) 計算サーバ運用状況 図4に計算サーバのCPU利用率を示す。おおむね50%以上の利用であるが、実験の終了以降に利用率の低下が見られる。図5に計算サーバのバッチジョブの実行数を示す。CPUと同様に利用率の低下傾向が見られる。3/11の大震災でシステムは停止したので3月の実行数は顕著に低下している。

(b) HSMシステム運用状況 図6にHSMシステムのテープに書き込みがなされている使用率を示した。実験データなどはいったんHSMの磁気ディスクに書き込みされて、一定時間アクセスがないと自動的にテープにアーカイブされる設計である。すでに2009年度で磁気ディスクは最大容量まで書き込みがなされ、2010年度末でテープシステムも容量の9割以上の利用がされている。

## 計算サーバ利用状況

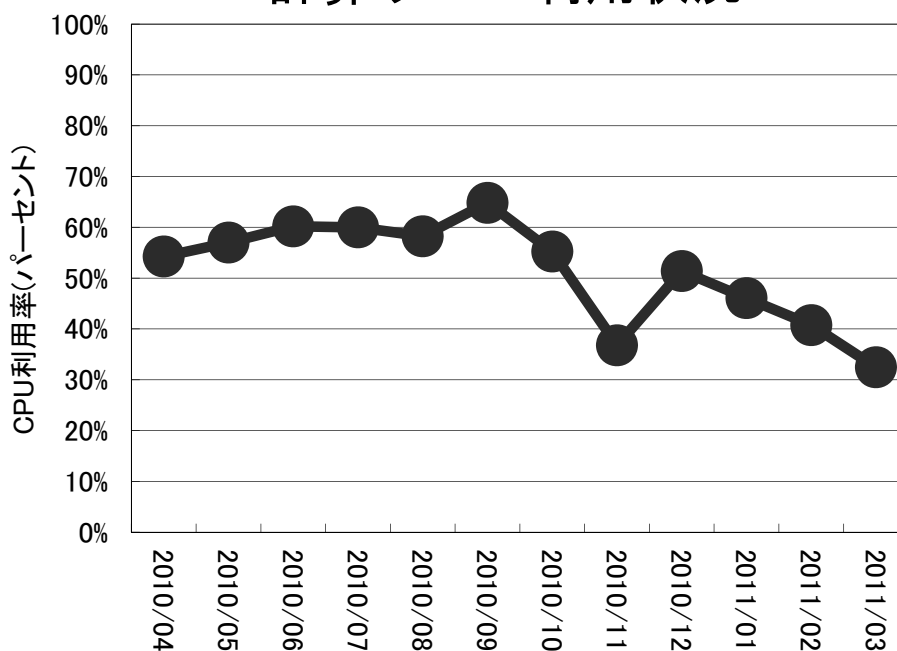


図 4: 計算サーバ利用状況

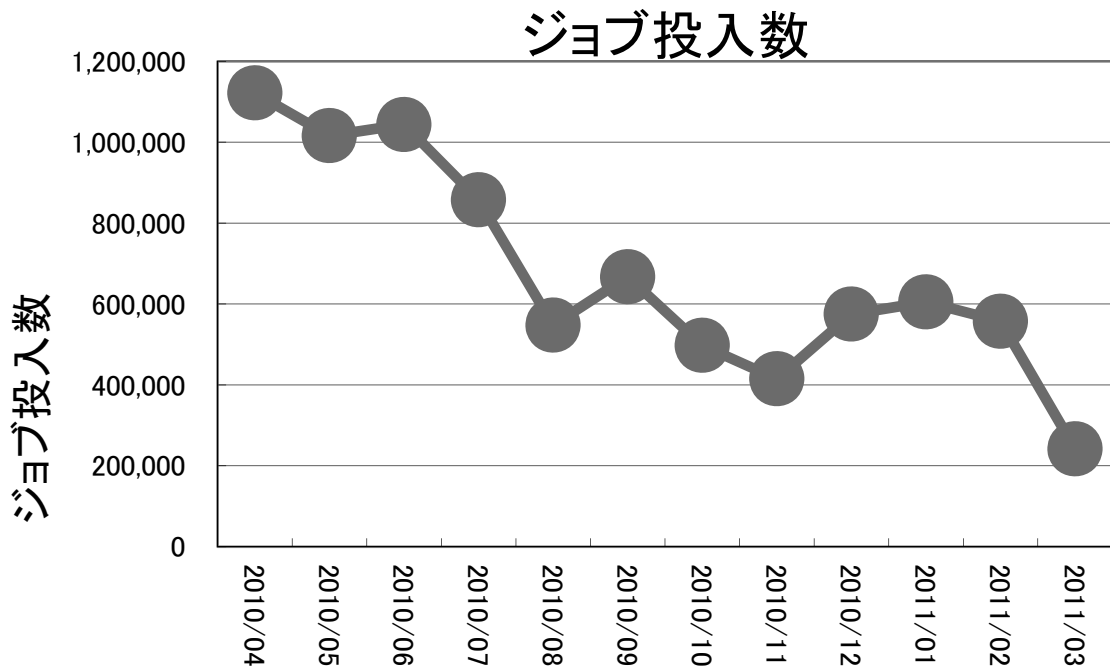


図 5: 計算サーバ ジョブ投入数

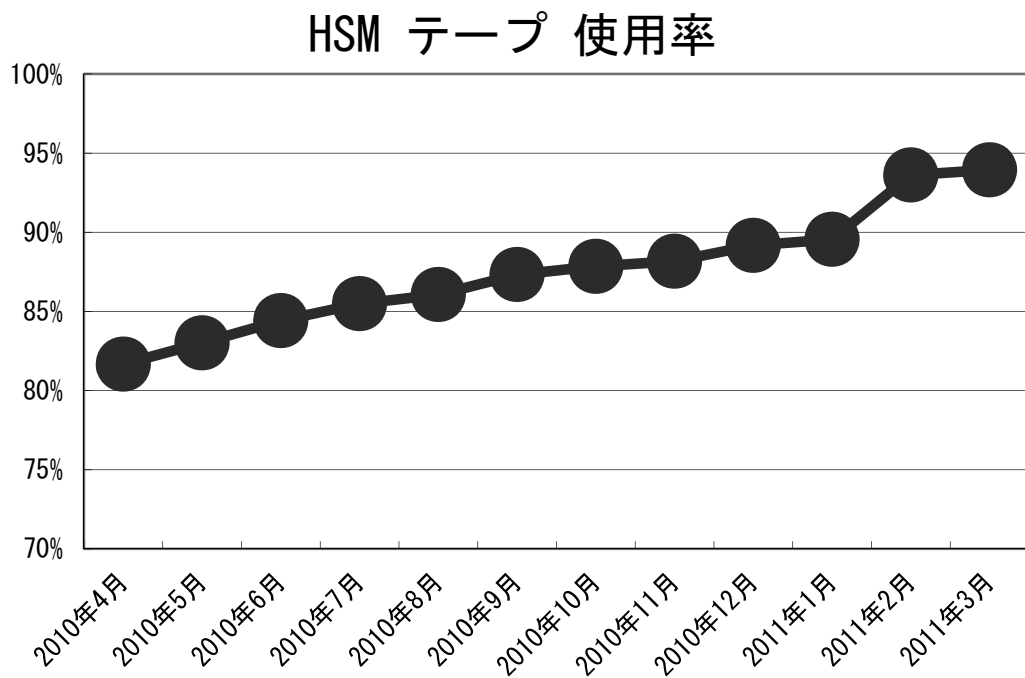


図 6: HSM テープ使用率

2) 震災対応を次に示す。2011年3月11日の震災では、計算機室の建物被害や計算機ラックの転倒などはなかった。地震で停電になり、UPSで電源供給が継続されたが、空