

# プラズマシミュレータについて

令和2年12月3日(木)

大型計算機作業班

三浦英昭

# プラズマシミュレータ “雷神”



NEC SX-Aurora TSUBASA A412-8



## 主な仕様

運用期間	2020.7-2025.6
ノード数	540VH, 4320VE
コア数	8コア/VE
主記憶	202TiB (48GiB/VE)
演算性能	10.5PFlops
ノード間転送	IB HDR, 10TB/s
外部記憶装置容量	32.1 PB
主なランキング	Top500 33位
	HPCG 10位

## 数値実験炉研究プロジェクト

核融合プラズマ閉じ込めの物理機構解明とその体系化を行うと共に、予測性を有するシミュレーションコード体系、ヘリカル数値実験炉の構築を目指した研究を推進。

### プラズマシミュレータ共同研究

#### A. 研究所提案型

数値実験炉構築を目指した8つの研究所提案に基づく課題

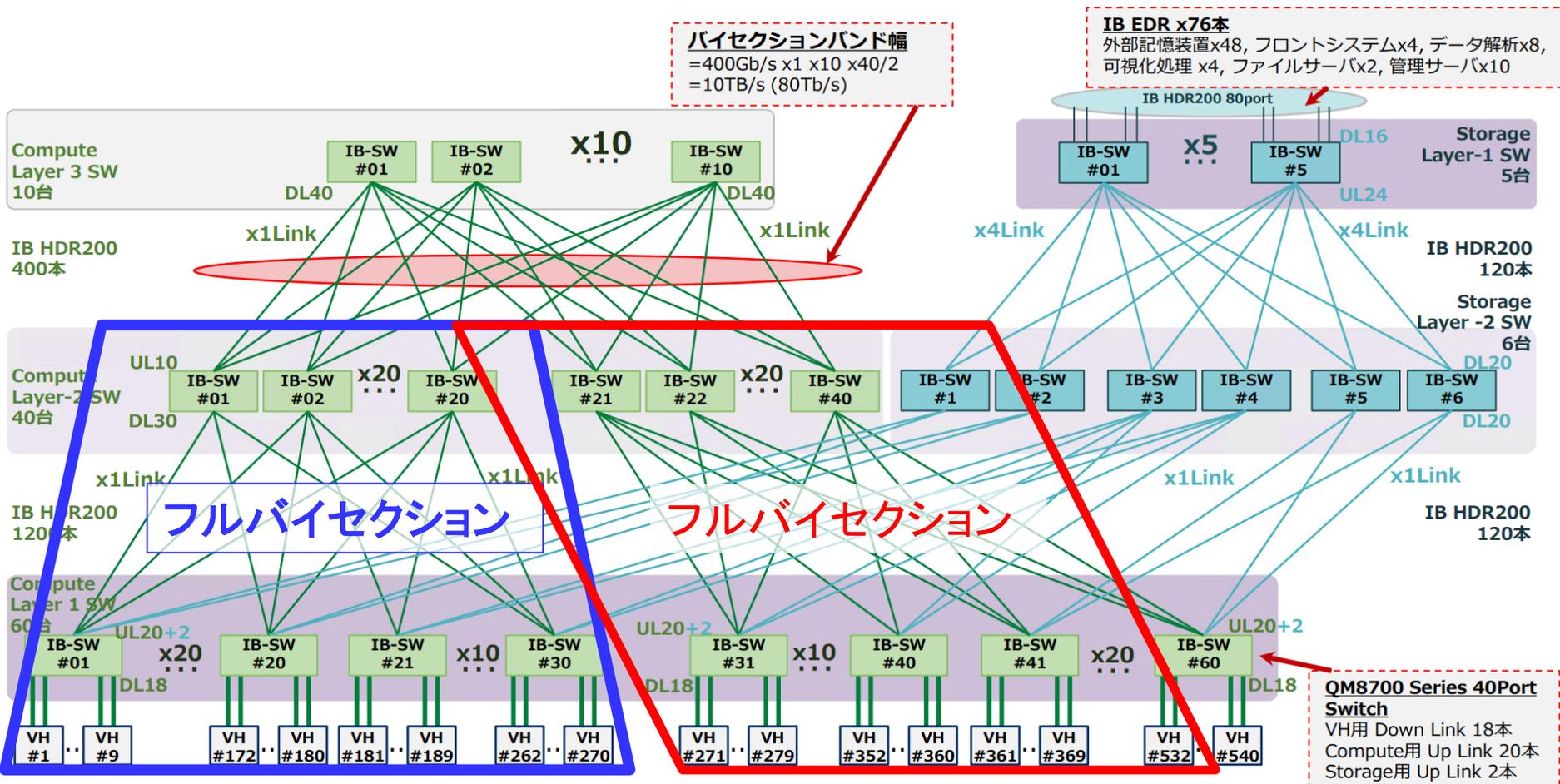
+

**LHD数値解析 (新課題、2020年度より)**

#### B. 応募者提案型共同研究

A以外で、核融合プラズマをその中心とし、自然科学の様々な研究分野で行われているシミュレーション関連の研究課題や新しい学問領域としてのシミュレーション科学の発展に貢献し得る課題。計算科学関連課題。

# ネットワークとジョブ構成



Small, medium etc  
(270VH).

Large, large 1h,  
medium-m (270VH)

# 今年度運用状況



## □ 保守

計画停電 2020年6月13日 -6月14日(運用前のため影響なし)

緊急保守 2020年8月16日, 8月20-21日(HPCチャレンジ前後)  
2020年10月7日 (12時間程度)

## □ 講習会・ソフト開発支援の実施

・利用者講習会(1) 2020年6月2日

新プラズマシミュレータの概要説明

NIFS 33名, NIFS以外 46名

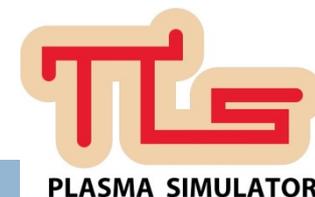
・利用者講習会(2) 2020年7月13-16日

利用者講習 (最適化を含む)、AVS講習、Paraview 講習

参加者： PS利用者講習 53名, AVS講習 17名,

Paraview講習 31名

# 今年度運用状況(2)



## □ プログラム開発支援

受け付け 合計 31件 (11月25日時点)

完了 21件、

最適化実施中 10件 (再オープンの案件含む)

## □ “HPC Challenge”の実施

2020年8月17日-8月20日朝(3日間)実施

500-540VHジョブを使用, 1ジョブ最長1時間

## □ 申込者数 6

実行本数(異常終了本数)

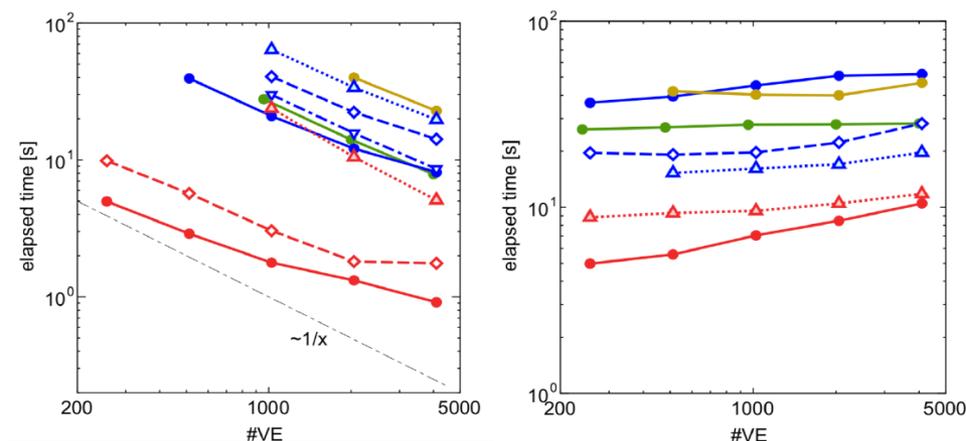
8/17 … 102本 (1本), 8/18 … 132本 (5本),

8/19 … 177本 (0本)

\*HW由来の異常終了 0本

# HPC Challenge

- ユーザが各自のコードの540VHまでの性能を調査。

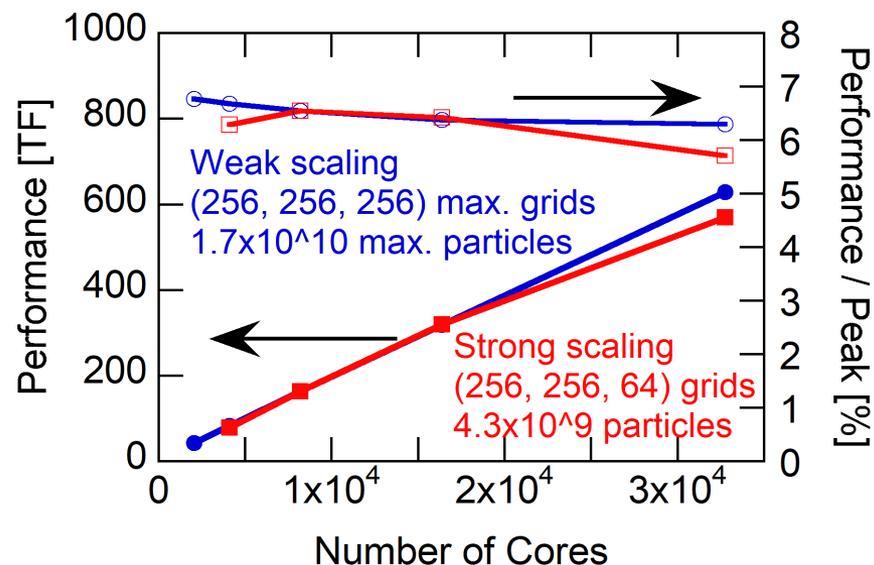


## 報告事例1

(左) ストロングスケーリング

(右) ウィークスケーリング

横軸はVE数、縦軸は経過時間



## 報告事例2(MEGAコード)

(赤) ストロングスケーリング

(青) ウィークスケーリング

横軸はコア数、

縦軸は総Tflops(左), 実行効率(右)

# PAS+による新PSの性能評価#1

## □ コア当たりの性能

- 新PS : 304GFLOPS vs 旧PS : 31.6GFLOPS
- GFLOPS当たりの計算粒度が、だいたい同等になるように旧PSでのコア数の1/8のコア数を用いてPAS+を新PSで実行し、性能を比較した。

## □ コア当たりのメモリ量

- 新PS : 6GB vs 旧PS : 1GB
- 新PS1コア6GBに対して、旧PSでは8コア8GBを想定すると、(旧PSではOS等のメモリ消費量が大きいため)、ユーザが利用できるメモリ量がほぼ同等になると考えられる。

# PAS+による新PSの性能評価#2

- 旧PSで64コア，新PSで8コアの実行時間(秒)を以下に示す。

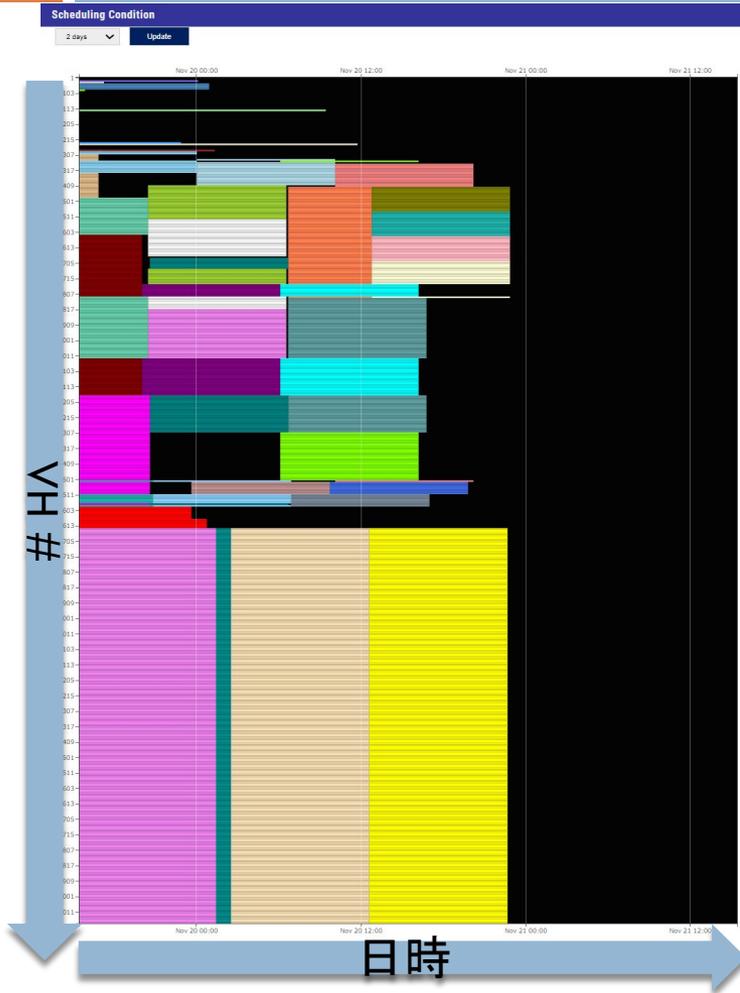
コード名	dcom	fortec3d	gkvl	hint2	impact-3d	md3	nsfft3d
新PS	29.55251	6.10047	10.05222	15.80674	13.82641	10.75574	6.54354
旧PS	39.99149	6.52053	25.27514	14.95321	24.17816	58.08277	18.17864

- 新PSの1コアのピーク性能は，旧PSの8コアのピーク性能に比べて20%程高いが，多くのコードで，それ以上の性能で実行されている。
- 新PSの1 VE8コアは，概ね旧PSの64コア=2ノードに相当する。
  - 旧PSは2448ノードなので，その総合性能は，1224 VEに相当する。
- 新PSは4320 VEなので，1224 VEの3.5倍であるが，PAS+で示された性能差は十分大きいので，新PSは旧PSから4倍の総合性能アップを目指すという当初の目標は，達成できている。

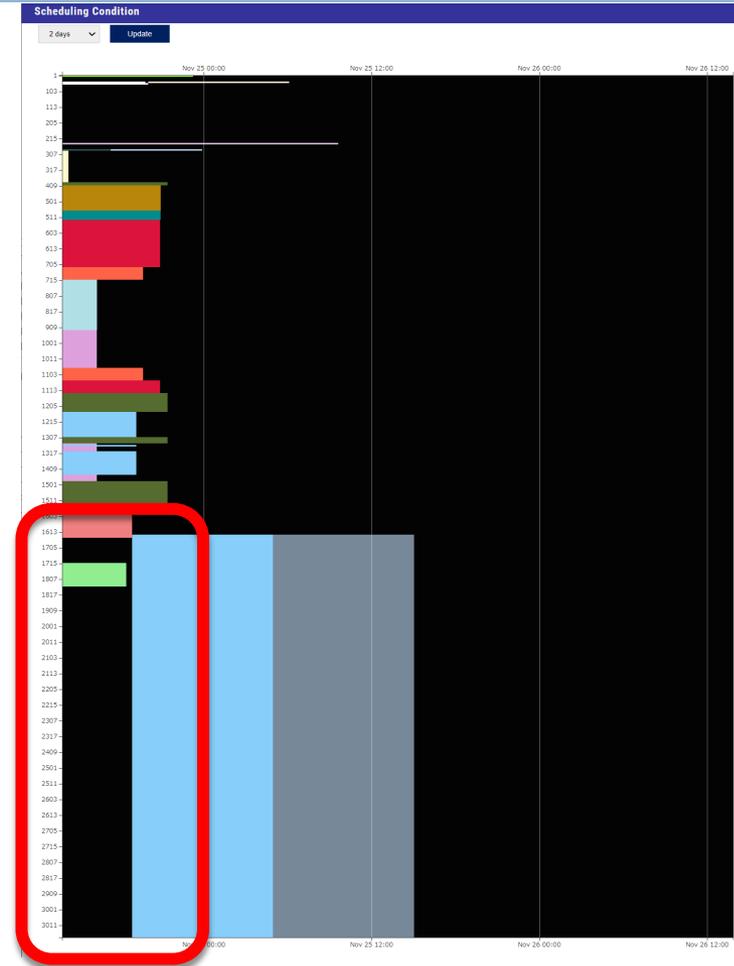
# 検討課題

- 障害発生について :保守情報 =>  
<https://www.ps.nifs.ac.jp>
- 運用効率の向上について
- ジョブスケジューリング全体の見直しについて  
意見は随時受け付け。
- Tips集の掲載について（準備中）
- セキュリティ対策（パスワードについてのルール厳格化等）

# ジョブ投入環境の改善 スケジューラマップの利用



事例1: large が混雑している場合



事例2: large がゼロになった後に再投入された場合(運用効率向上に工夫が必要)