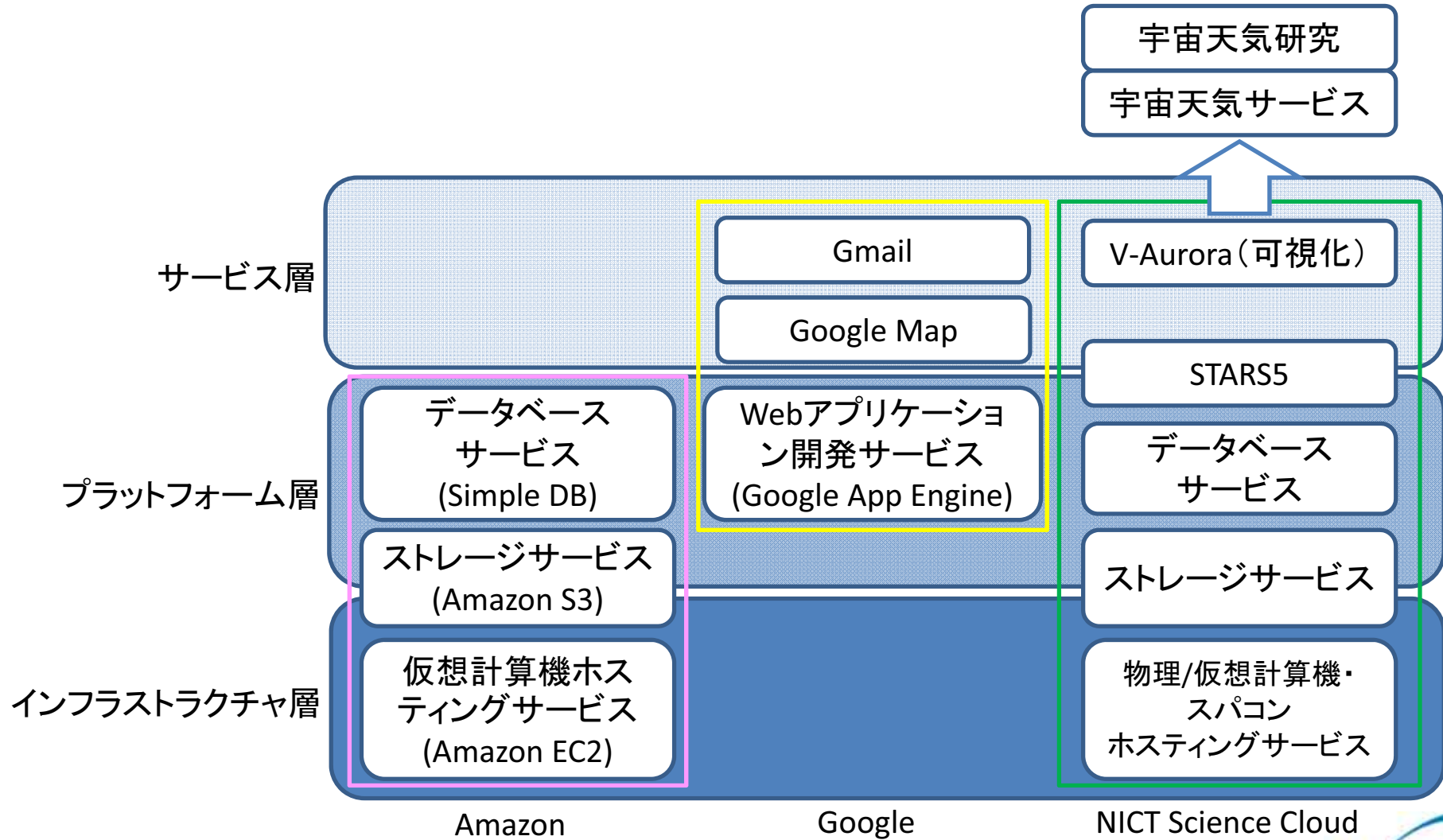
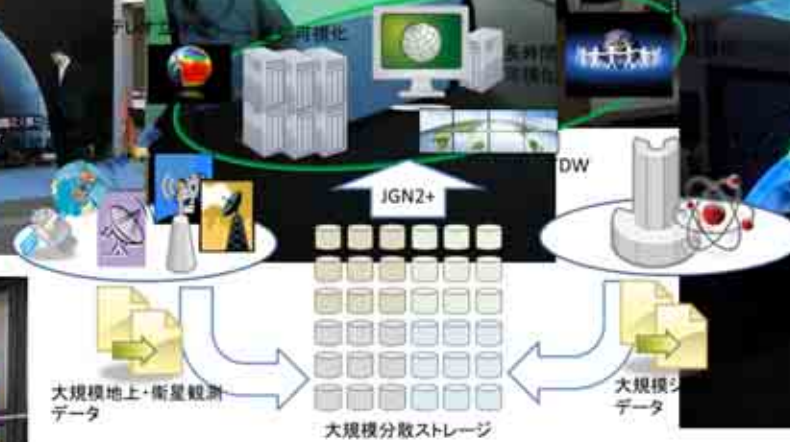


# NICTサイエンスクラウドの特徴



# NICT可視化基盤環境



## 可視化環境整備

- ・36面TDW(6号館)、25TDW(本館)
- ・可視化ルーム(H.23年度中に公開予定)
- ・大規模並列可視化システム
- ・オーロラドーム
- ・タッチパネル
- ・回転LEDディスプレイ
- ・Dagikボール



# サイエンスクラウドによる新しい研究手法の例 “Milk crown” visualization

- 超高時間分解能での3次元可視化環境構築
  - 3D時系列可視化
  - インタラクティブ解析
- 手法
  - シミュレーションの全時間ステップデータをディスクに保存
    - 本研究では90分=90000ステップ=7.2TB
  - データ保存のためにRAMディスクを利用⇒約10倍の高速化
  - 出力データはGfarm(分散ストレージ)で管理
  - バーチャルオーロラシステムにより可視化・解析
- 目的
  - 差分方程式にさかのぼり、シミュレーション空間内での物理素過程を解析

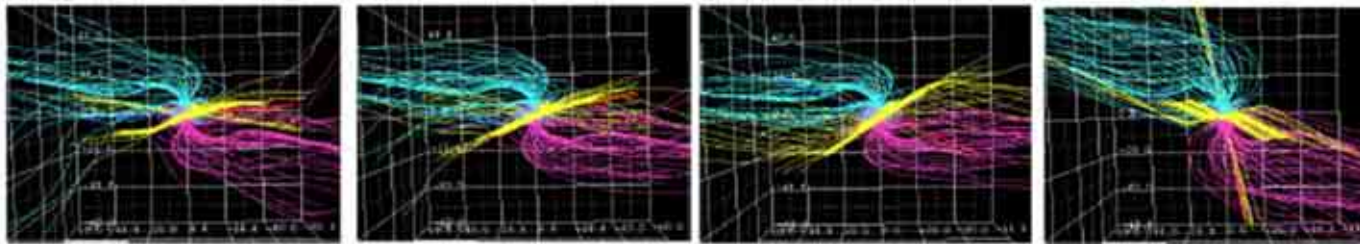


Milk crown可視化の例  
Global MHDシミュレーションでの  
磁力線追尾

# これからの3次元可視化

The screenshot shows the NICT GFA Player interface. The main window displays a 3D visualization of magnetic field lines in green and yellow, centered on a blue sphere representing Earth. The date and time '04/05/2010 08:00:00 UT' are shown at the top. A red box highlights the '100ステップ クラス' (100-step class) in the frame counter. Below the visualization is a file list with columns for file name, date, and size. A red box highlights the file 'gala400step' with a size of 1,175,134 KB. A purple arrow points to the file list with the text '64ビット版3Dプレーヤーを開発' (Develop 64-bit 3D player).

ファイル名	日時	サイズ
gala_1	2011/05/17 18:19	380,537 KB
gala_2	2011/05/18 15:33	2,310,419 KB
gala_highrezo	2011/05/21 11:38	589,999 KB
gala_highrezo400	2011/05/21 17:32	1,177,202 KB
gala10step	2011/04/28 12:54	27,697 KB
gala400step	2011/04/29 13:06	1,175,134 KB



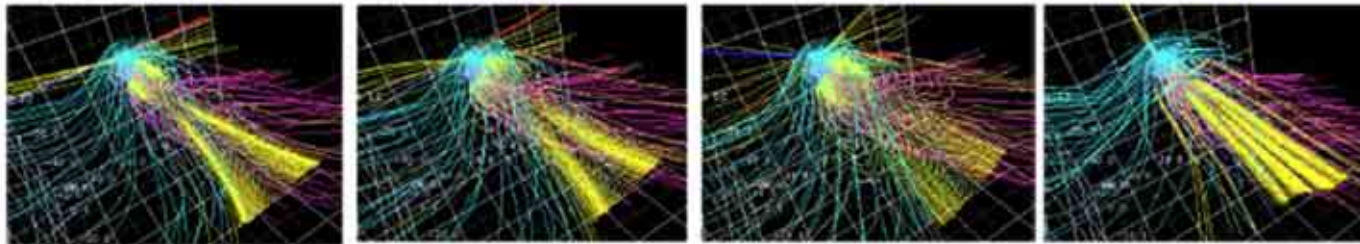
00:47:57

00:51:57

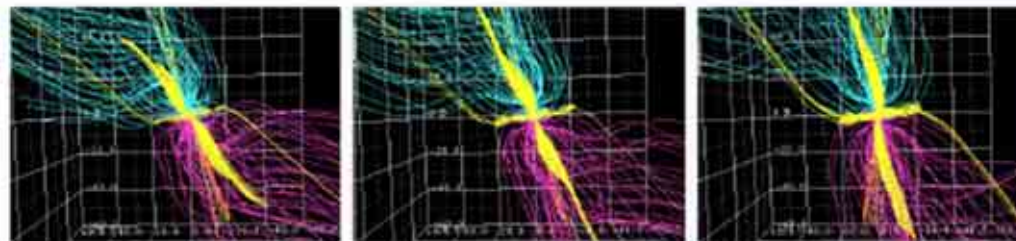
00:55:57

00:59:57

“前面”から



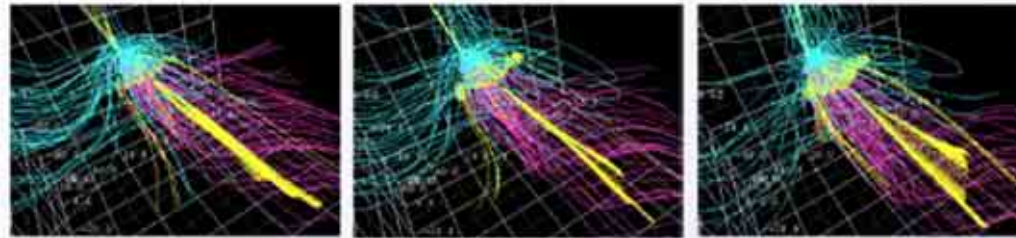
“後ろ斜め上”  
から



01:03:57

01:07:57

01:11:57



Global MHDシミュ  
レーションによる尾  
部磁場のIMF応答

松岡他、2004

Capture the reconnection moment!

# Ultra-high time resolution visualization

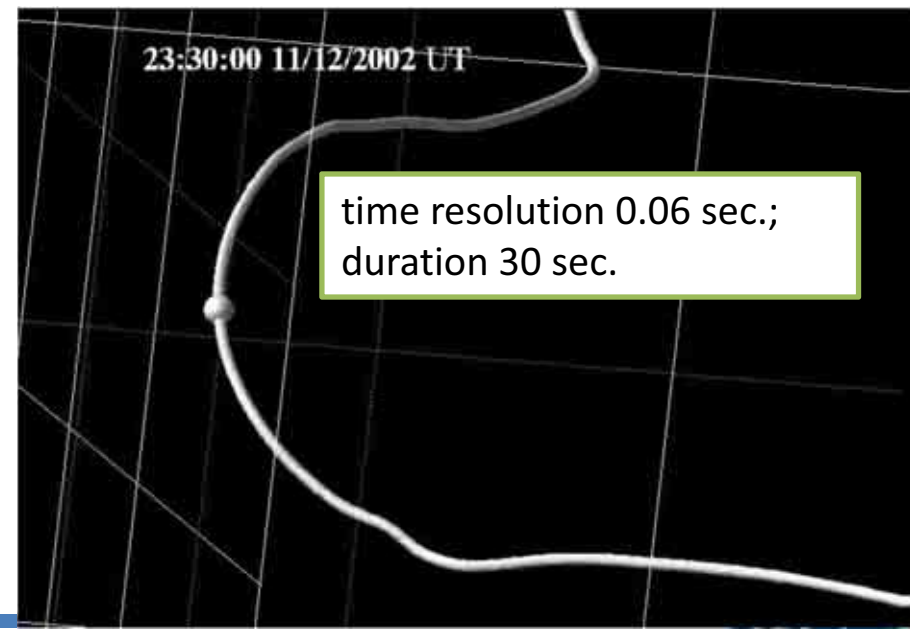
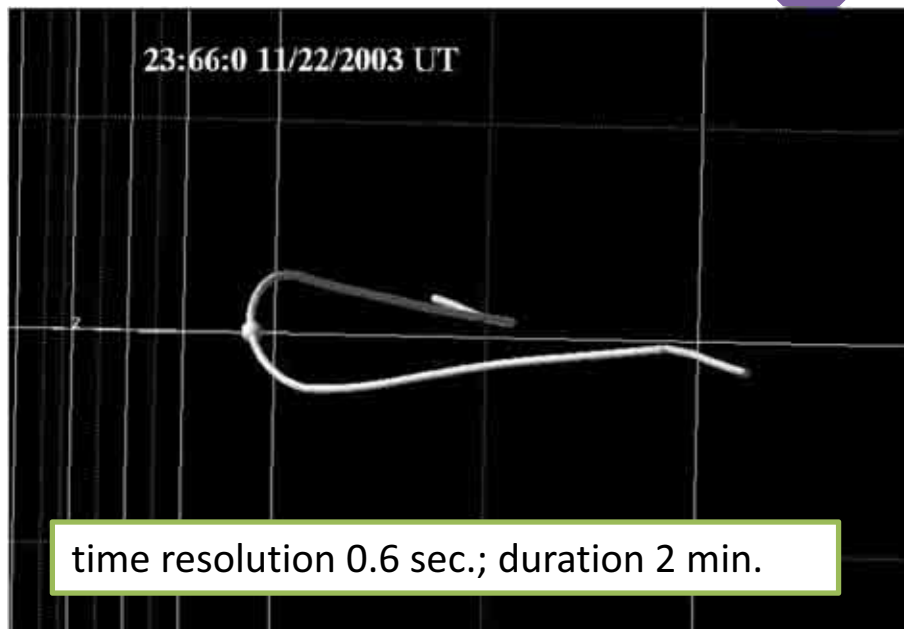
## Method

A magnetic field line at an arbitrary time and position (a sphere in the panel) are chased on assumption of frozen-in theory. (Original dt in MHD simulation is 0.02 sec.)

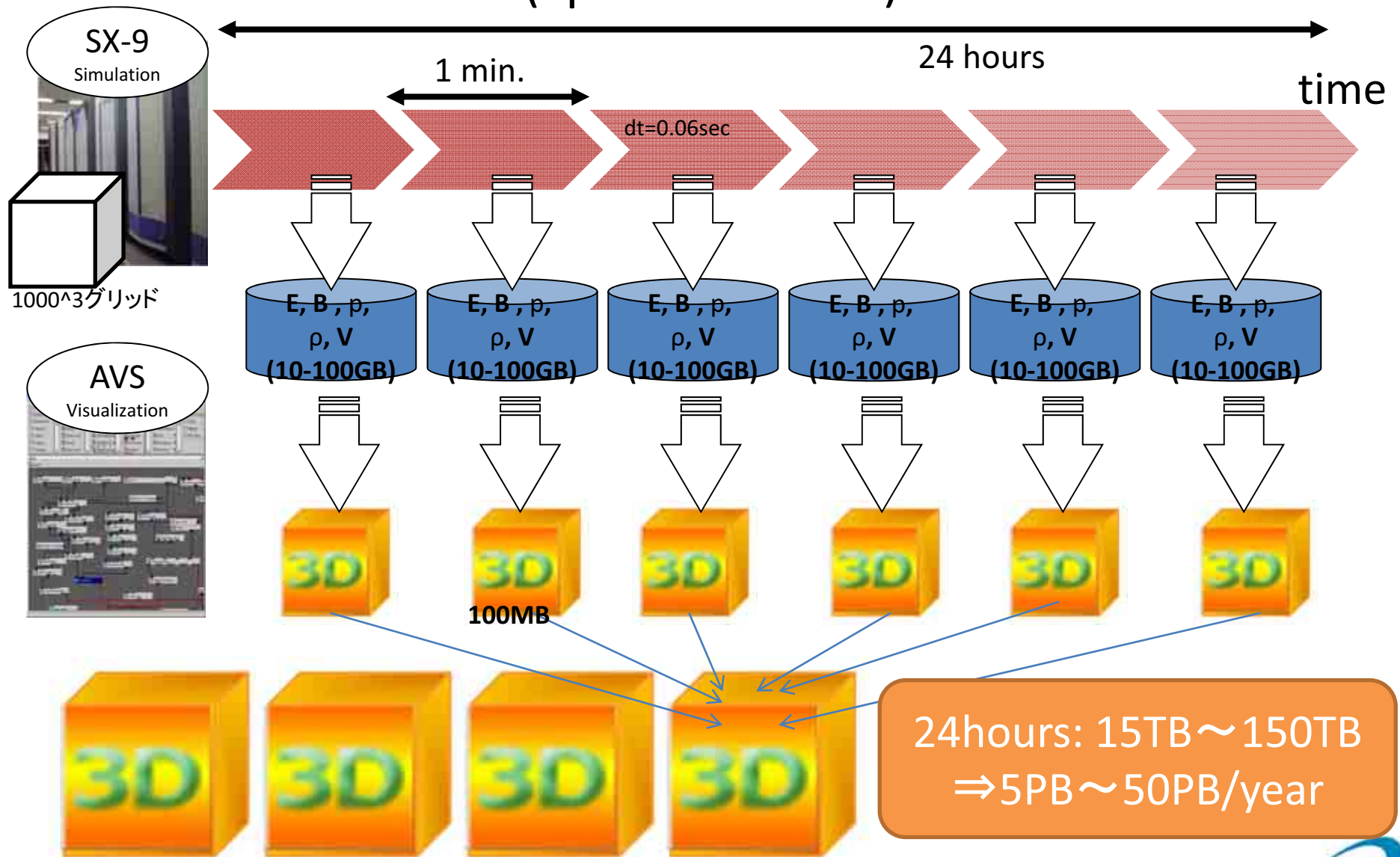
- time resolution: 60 sec. (not shown herein)
- frozen-in broken

- time resolution: 0.6 sec. (7,000 files)
- frozen-in for one reconnection event

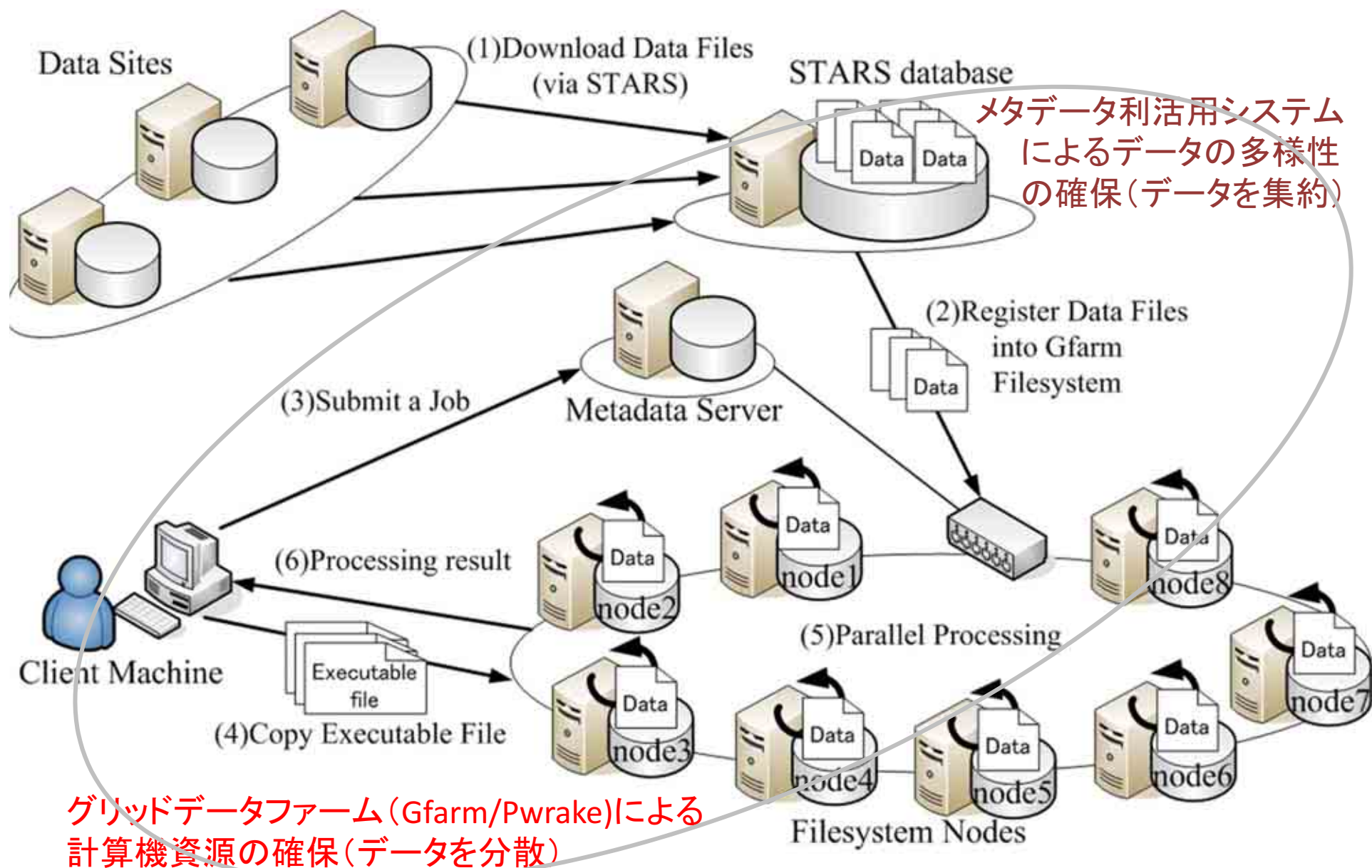
- time resolution: 0.06 sec. (70,000 files)
- reconnection captured!



# Large-scale Computer Simulation (Space Weather)



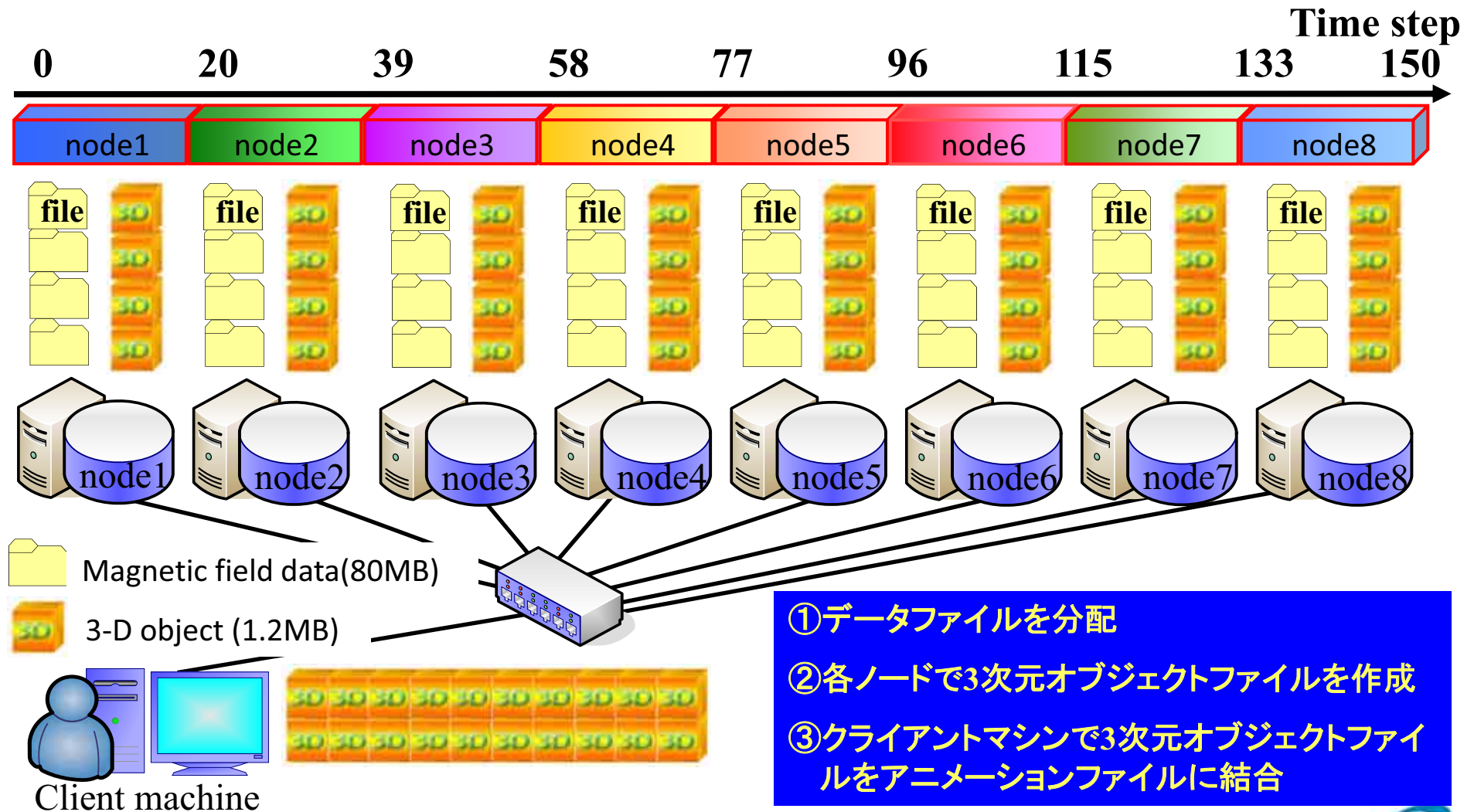
# パイプライン型データインテンシブ処理モデル





# 並列可視化による巨大アニメーションの作成

## 1ステップ1ファイルのデータを時間方向に並列分散処理



# 可視化結果

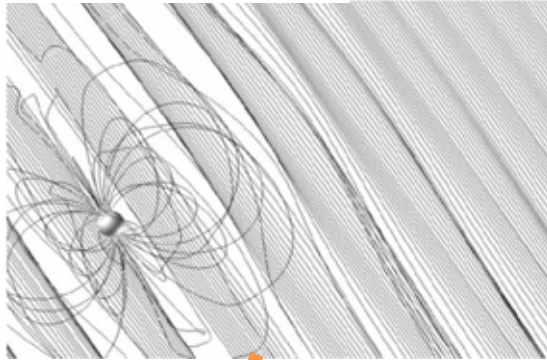
---

磁力線の本数: 576      時間分解能: 20 sec.

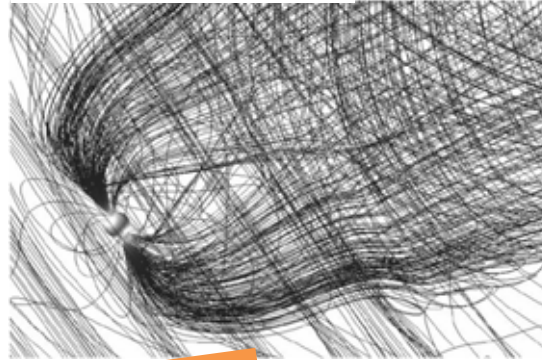
## 3次元オブジェクトファイルの作成時間

	逐次処理	並列分散処理
実行時間	13h 49min. (829min.)	3h 3min. (183min.)

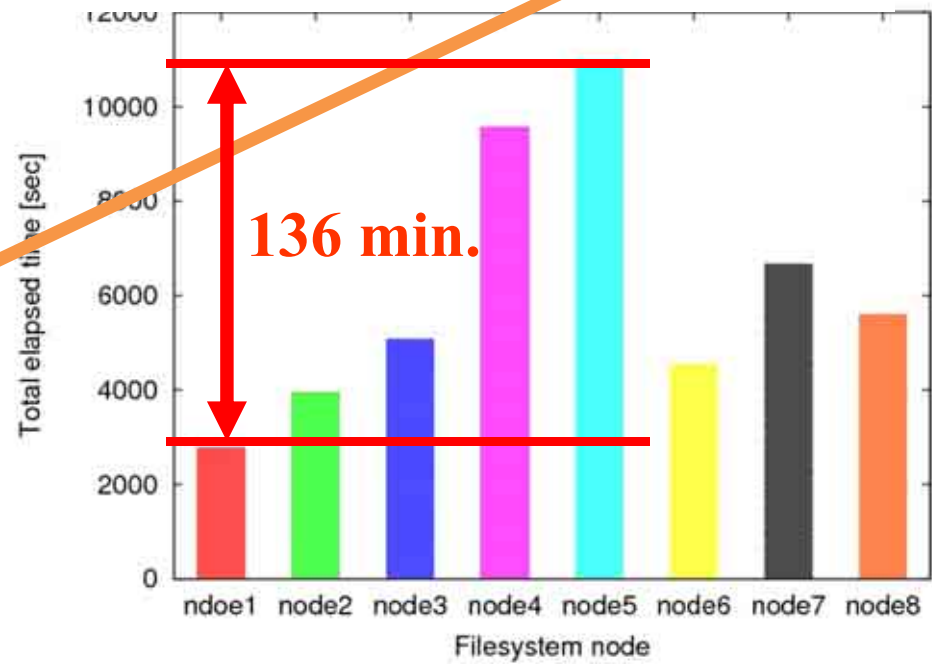
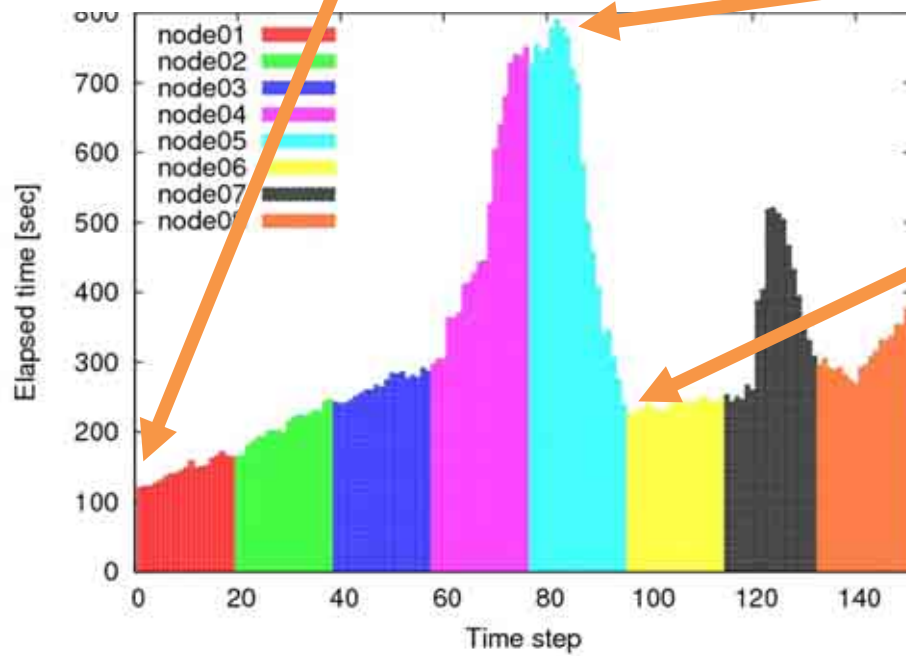
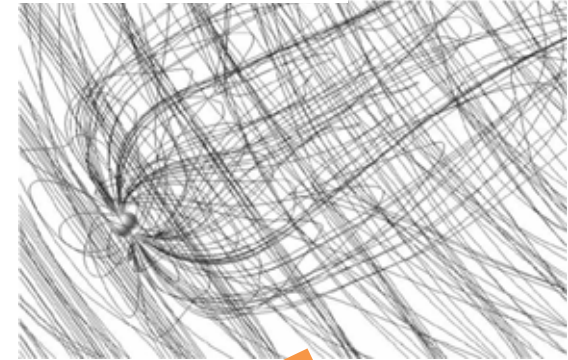
1ステップ目



82ステップ目



100ステップ目



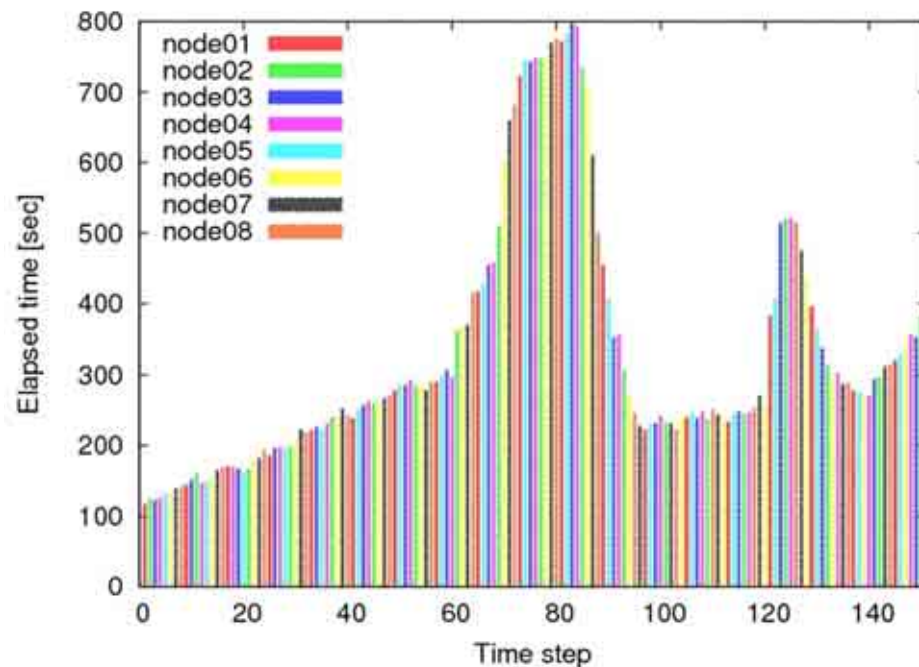
## 並列化効率

$$(829\text{min.}/183\text{min.}) / 8 \times 100 = 56.6 [\%]$$

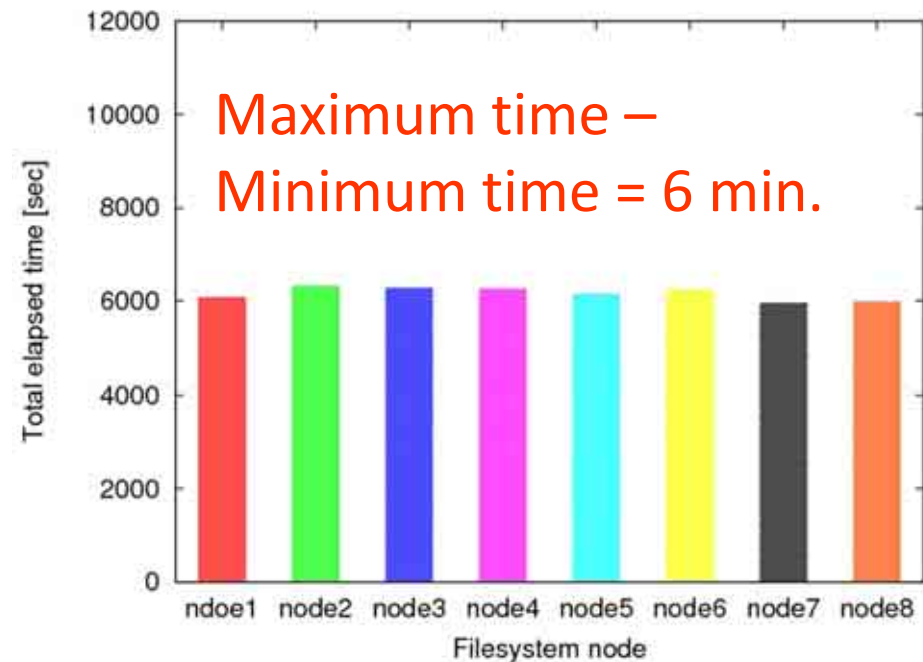
# 考察：負荷分散の最適化

スケジューリング：処理が終わったノード順に次のステップを処理

各タイムステップの可視化時間  
(色は各ノードを示す)



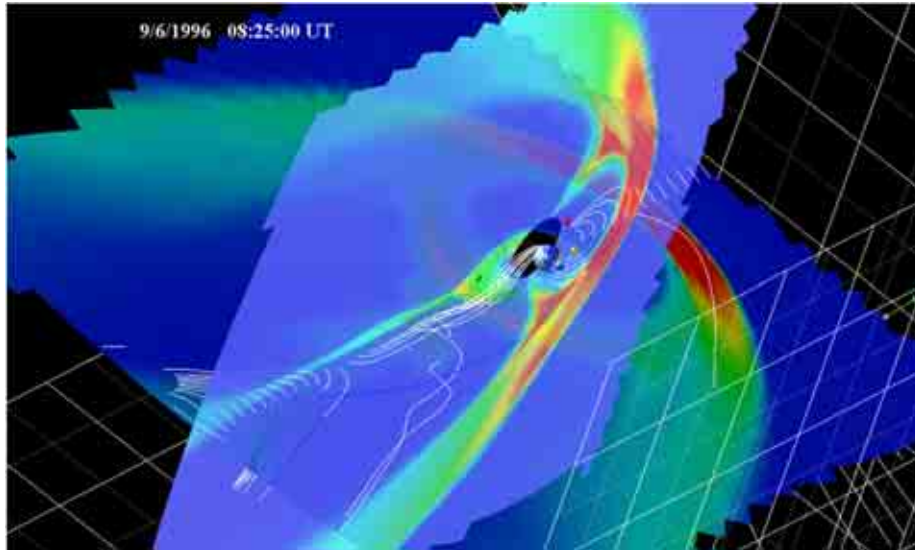
各ファイルシステムノードの  
合計可視化時間



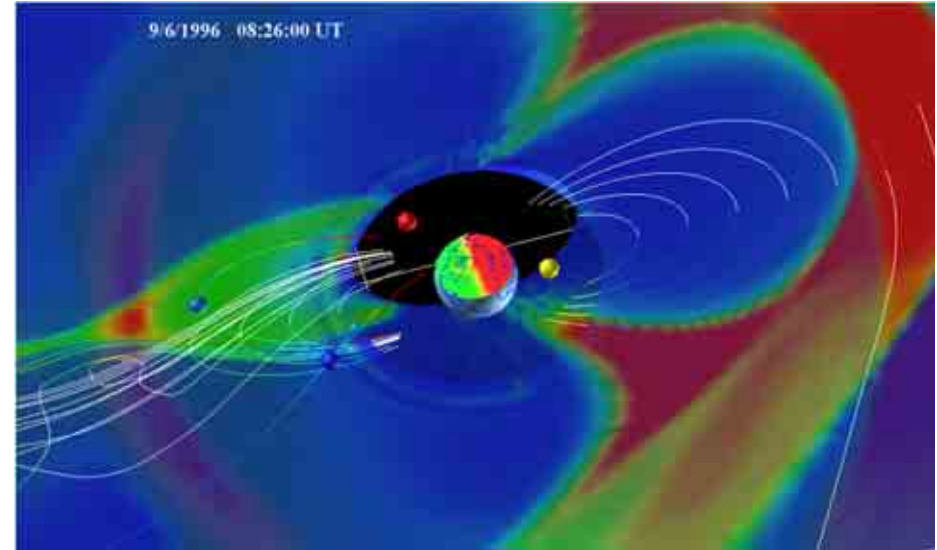
並列化効率

$$(829\text{min.}/106\text{min.}) / 8 \times 100 = 97.8 [\%]$$

# マルチスケール3D可視化



Global view (Magnetosphere)



Earth view (aurora)

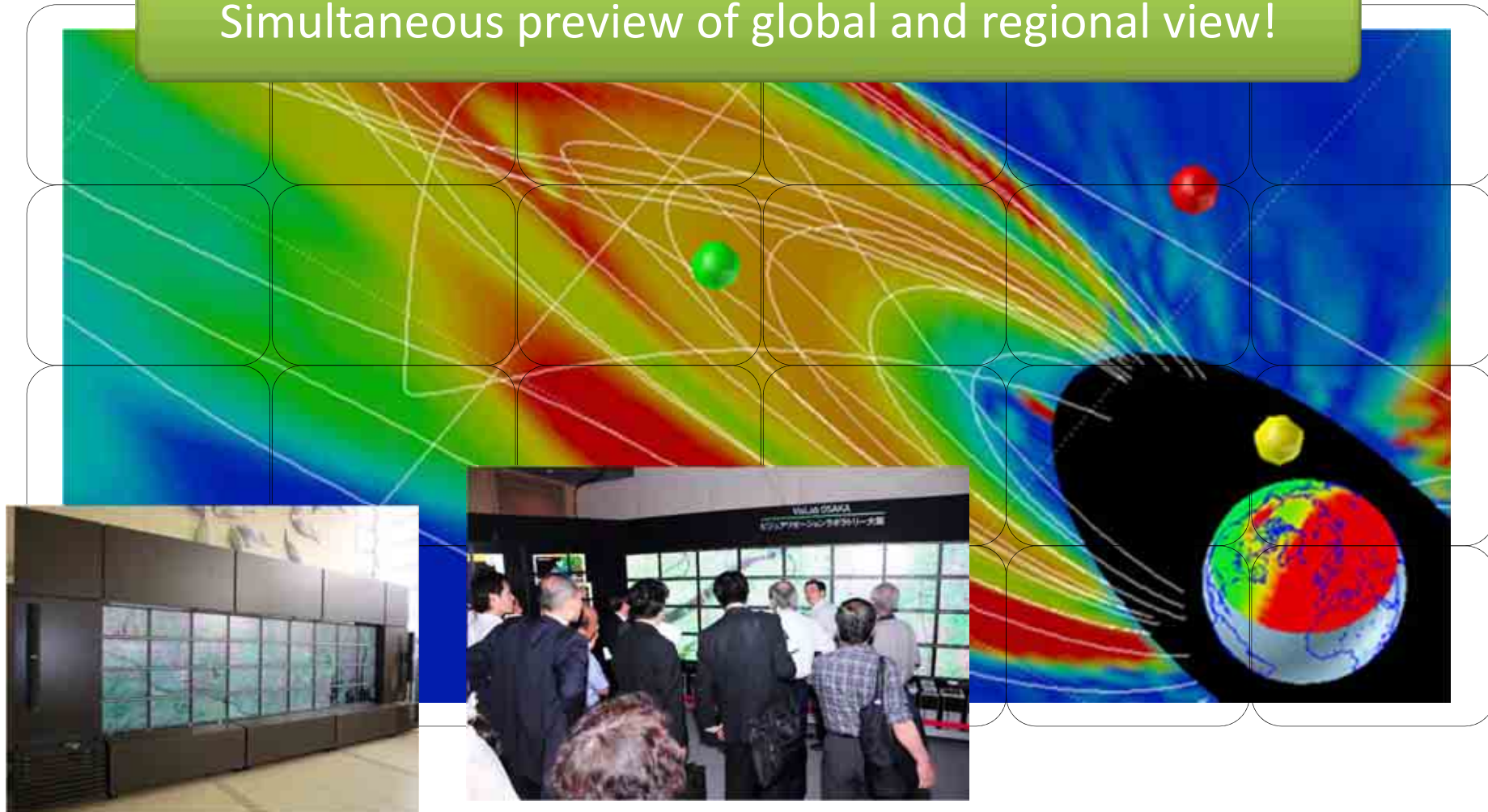
- aurora...from observation data (POLAR/VIS)
- Magnetosphere...from Global MHD simulation

A Tool to investigate local/global and observational/simulational data

How can we take a look of both scales?

# High-resolution Display panel: TDW (Tiled Display Wall)

Simultaneous preview of global and regional view!

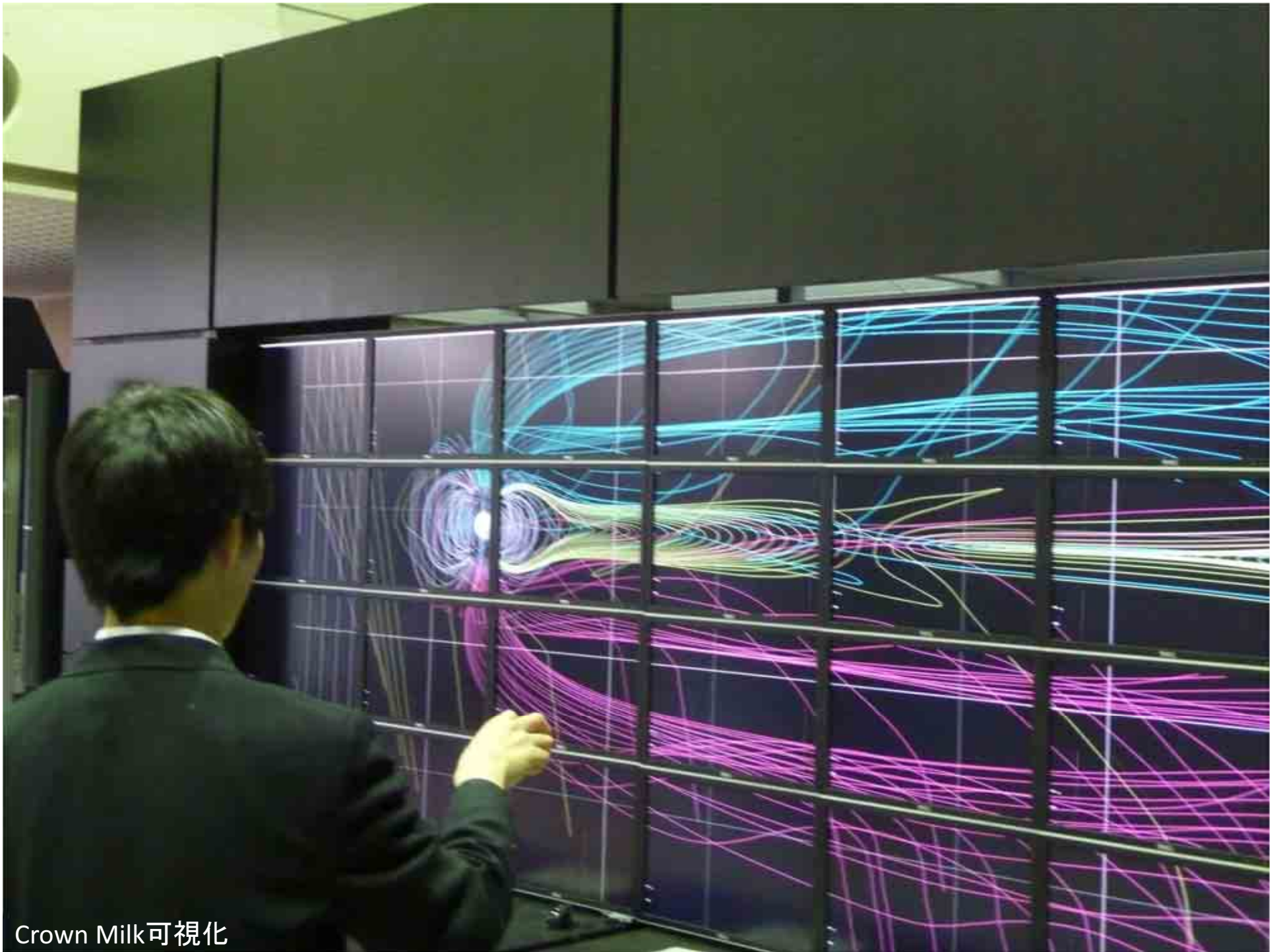


NICT TDW: 18000x4300 pixels

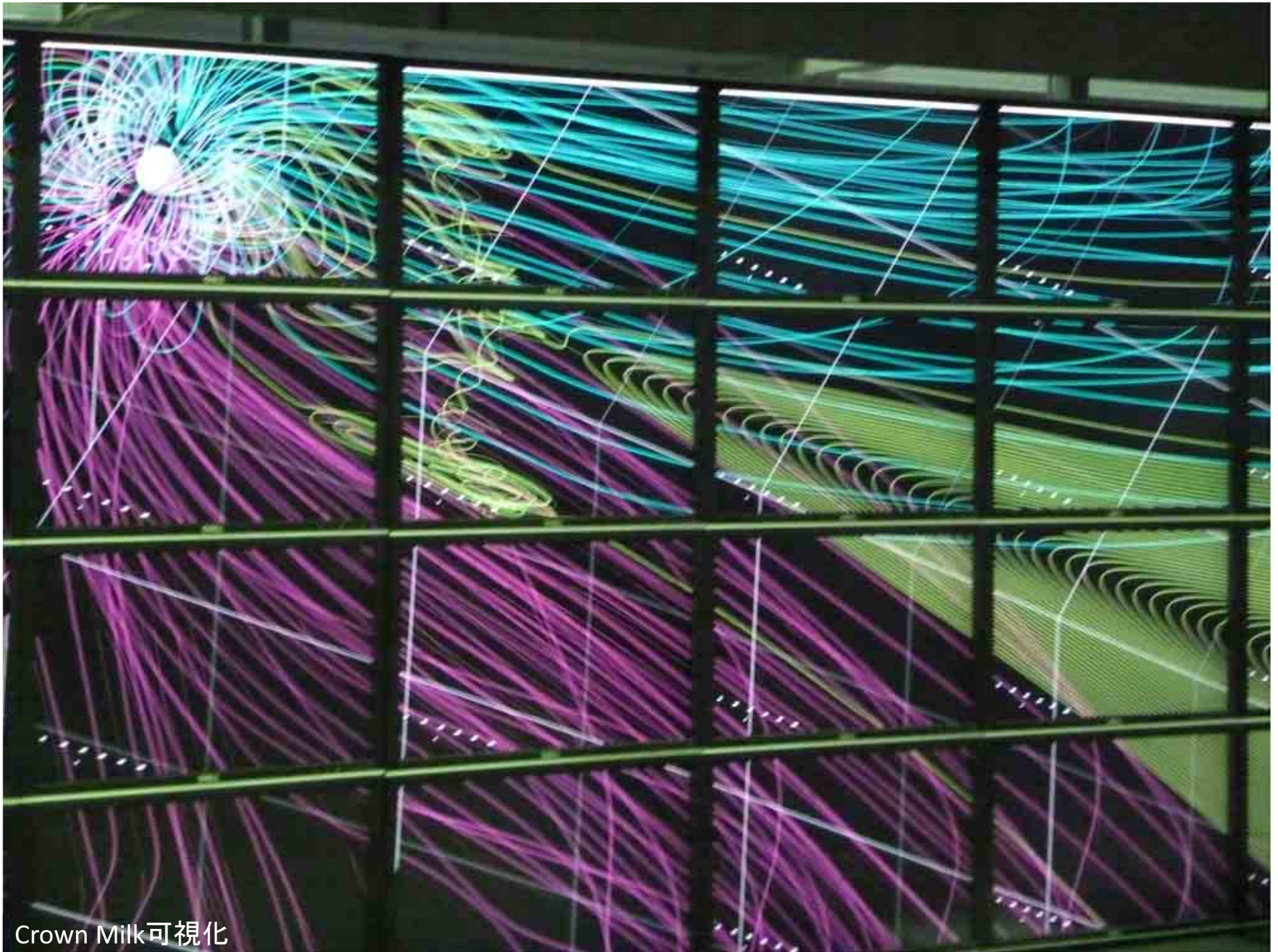
Collaborative Data analysis

Crown Milk可視化



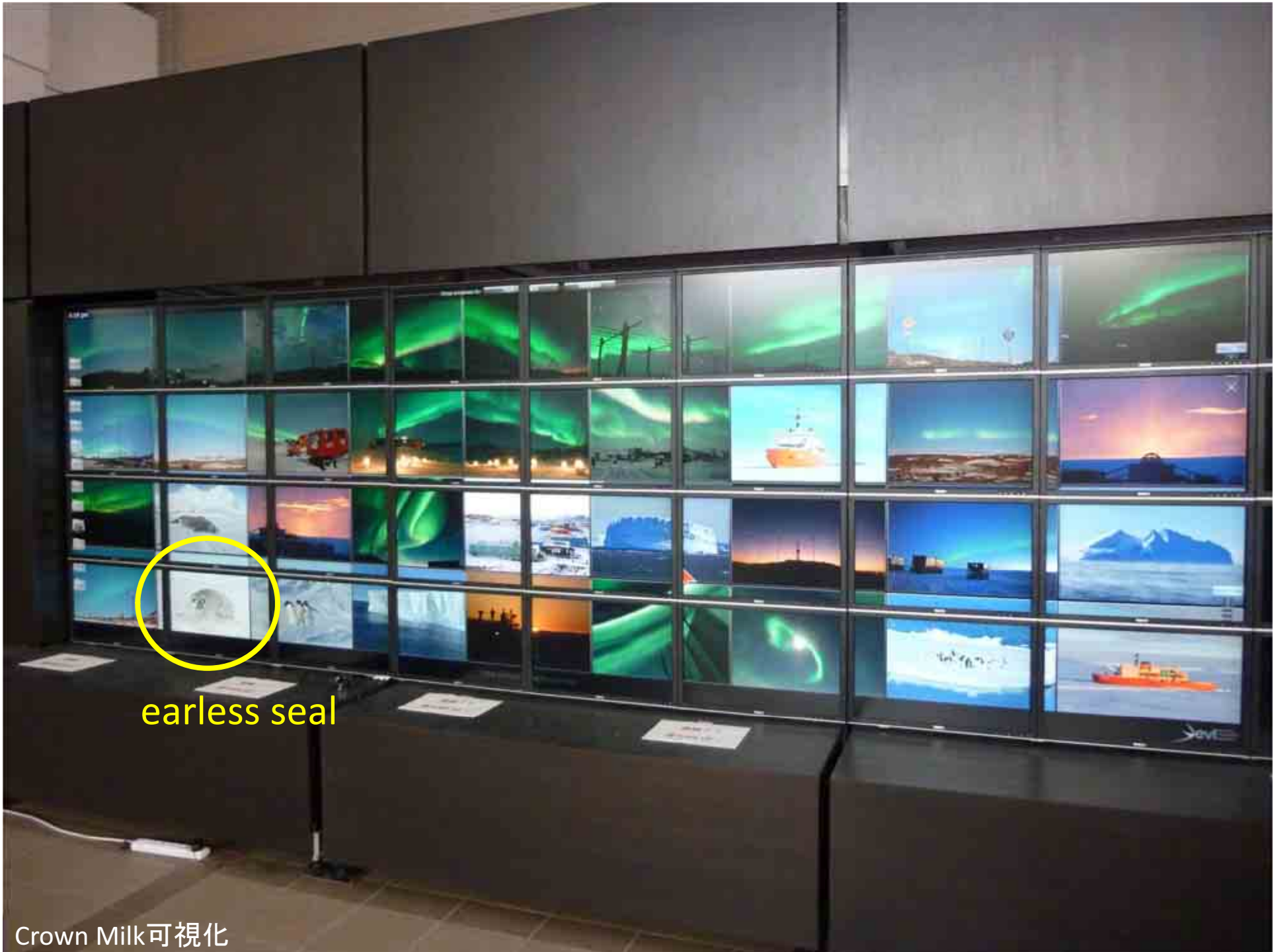


Crown Milk可視化



Crown Milk可視化





earless seal

Crown Milk可視化



Crown Milk可視化



Crown Milk可視化



barb

Crown Milk可視化

# Radar View of a volcano in Japan

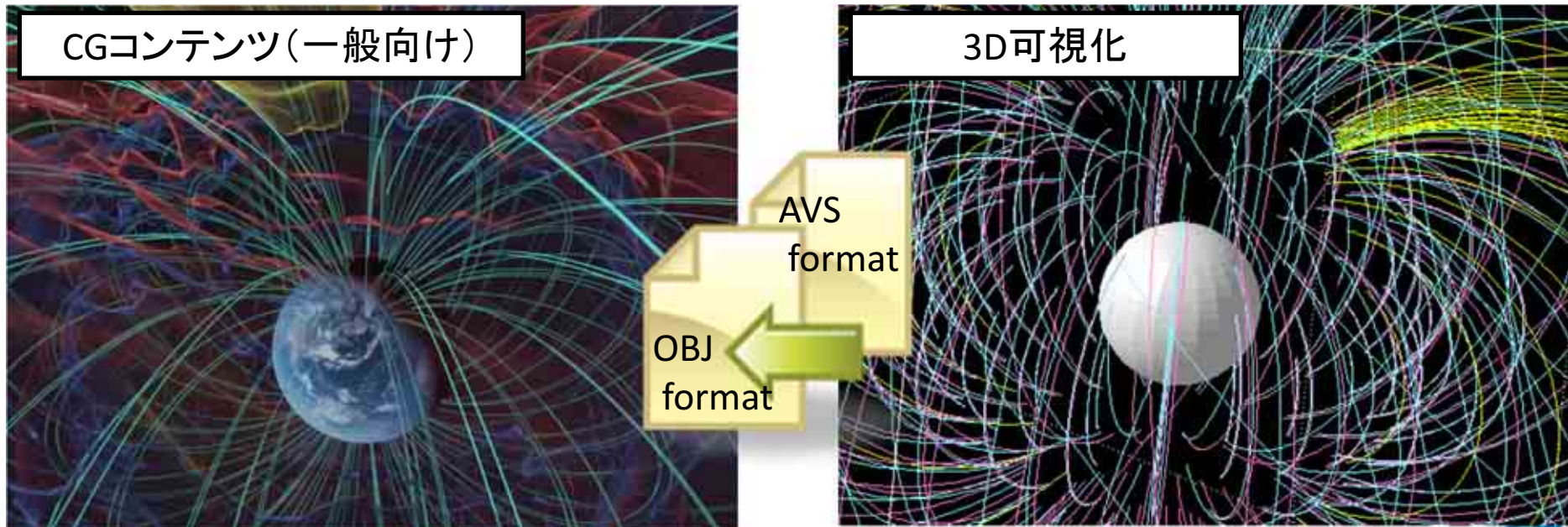


Crown Milk可視化

# 3D可視化



- H.20年度:スナップショットCG化に成功
  - 映像評価は高いが製作コストの問題
- H.21年度:時系列CG化のための3D→CGコンバータの研究開発(世界初)
  - 低コストで時系列CG化に成功(コンテンツ制作中)
- H.22年は「3D元年」(ソニー・パナソニック等)
  - さまざまな時系列データのCG化



# 3D可視化

3D→CGコンバータによるコンテンツ作成

