

格子QCDデータグリッドJLDG

HPCI戦略プログラム分野5
『物質と宇宙の起源と構造』全体シンポジウム
2012年3月7,8日
於：秋葉原コンベンションホール

筑波大学計算科学研究センター
吉江友照



序

□ HPCを支える3つの柱

- 高速な計算機、良いアルゴリズム、**データの管理・活用**

□ データ管理・活用の2つの側面

- 研究グループ内でのデータマネージメント・共有
 - ✓ 複数の研究機関に属する複数の研究者が複数のスパコンを利用
 - ✓ どの機関でも同じデータ(構造)が見える
 - ✓ 研究機関を越えたユーザー認証・管理システム
- コミュニティの資産としてのデータ蓄積とその活用

□ 格子QCD分野での実現

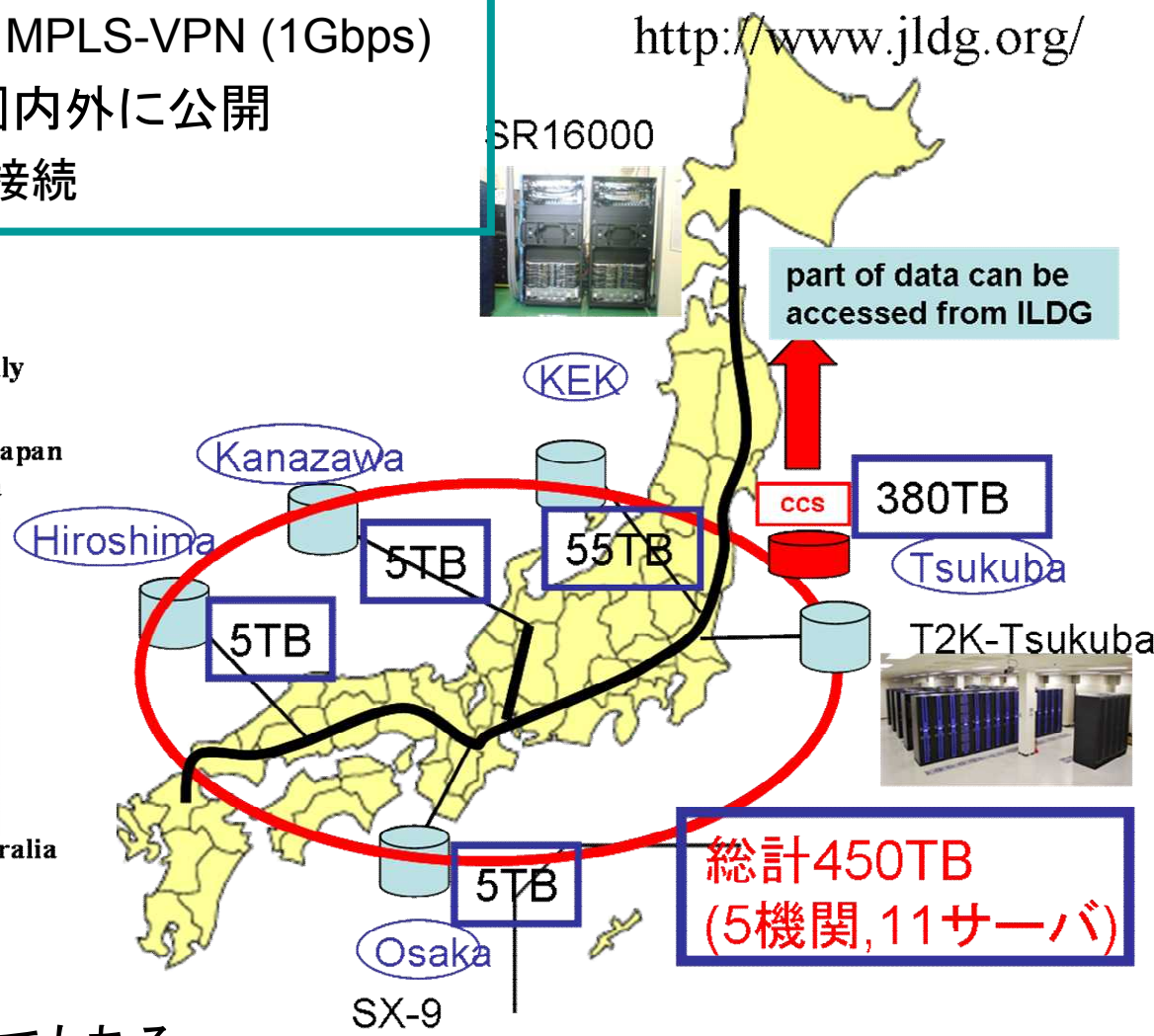
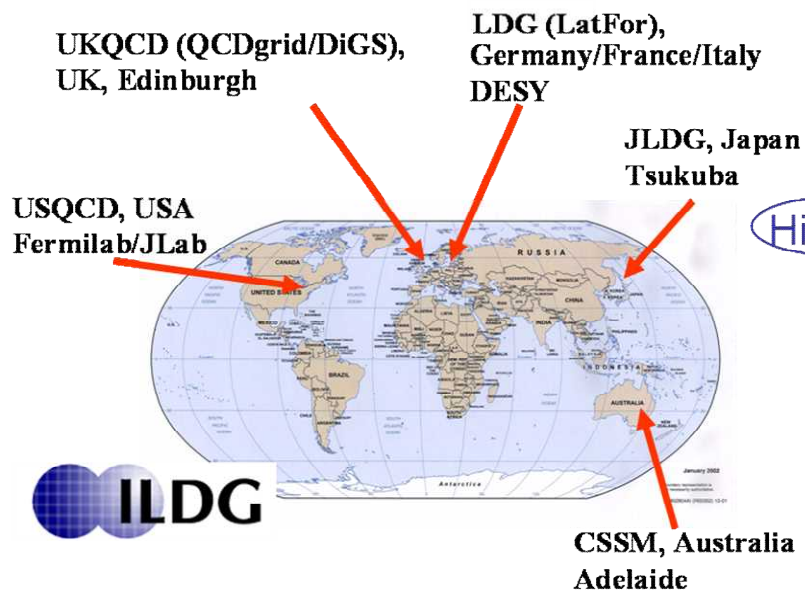
- **JLDG: Japan Lattice Data Grid**
 - ✓ 各機関のスパコンで生成されるデータを、機関を跨いで共有する
- **ILDG: International Lattice Data Grid**
 - ✓ 基礎データ (QCD 配位)をコミュニティで蓄積・利用する

JLDG 概要

2011年11月現在

- 各機関の FS を束ねたデータグリッド
 - ✓ バックボーン: NII SINET4 MPLS-VPN (1Gbps)
- 基礎データをILDG経由で国内外に公開
 - ✓ 筑波大CCSにてILDGと接続

<http://www.jldg.org/>



ILDGの5つの地域グリッド
JLDGはILDGの日本グリッドでもある

経緯と体制

• 経緯

- ✓ JLDG以前:rsync によるデータミラー
- ✓ 2005/11より開発開始
- ✓ **2007/03 試験運用開始**
- ✓ 2008/06 運用開始 (公開データのみ)
- ✓ 同 ILDG との接続
- ✓ 2009/09 グループのサポート
- ✓ **2009/12 研究グループの利用開始**
- ✓ 2010/08 機能向上
- ✓ **2011/12 ファイルシステムマウント**

• 開発・運用体制

- ✓ 計算機工学研究者
筑波大CCS
- ✓ 拠点・グループの世話人
- ✓ 立ち上げ作業はメーカーに依頼
以降は自前で

• サポート

- ✓ KEK CRC NWグループ

主な予算

- 国立情報学研究所CSI 委託事業「グリッド・認証技術による大規模データ計算資源の連携基盤の構築」
- 国立情報学研究所「e-science 研究分野の振興を支援するCSI 委託事業」の研究課題「計算素粒子物理学の高度データ共有基盤JLDG の構築」
「計算素粒子物理学のデータ共有基盤JLDGの高度化」
- 新学術領域・素核宇宙融合「分野横断アルゴリズムと計算機シミュレーション」
- HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」
- 最先端研究基盤事業

—JLDGに携わる(った)人々—

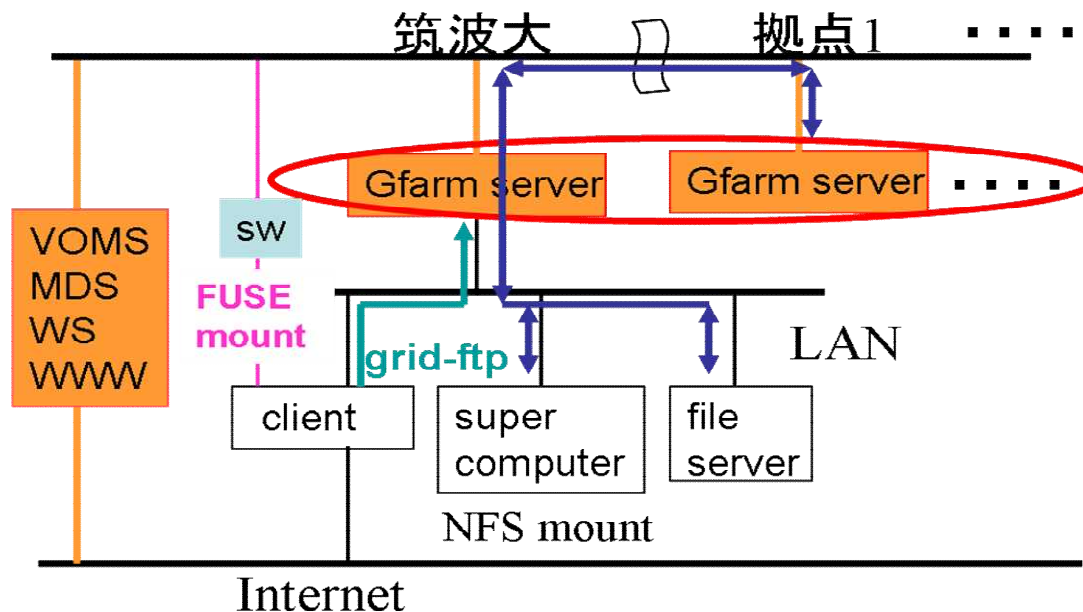
- 筑波
 - 佐藤三久、建部修見、天笠俊之
 - 宇川彰、浮田尚哉、吉江友照、【石井理修】
- KEK
 - 松古栄夫、(金子敏明、橋本省二、鈴木聡、湯浅 富久子 for HEPnet-J/sc)
- 大阪
 - 外川浩章、【芳賀昭弘】
- 京都
 - 【大野木哲也、福村一三】
- 広島
 - 石川健一
- 金沢
 - 武田真滋、【出渕卓】
- 利用グループより
 - 駒佳明(沼津高専)
- 東京
 - 實本英之
- 名古屋
 - 青木保道、青山龍美、山崎剛
- メーカー (日立製作所、SRA, 他)

青字: 計算機工学
黒字: 素粒子物理

(所属は当時)

システム概要と特徴

SINET4 MPLS-VPN



- Gfarm (AIST, Tsukuba)
- VOMS (EDG): 仮想組織管理
- Naregi-CA: ユーザー認証(privae)
- Globus Toolkit (ANL) :
- uberftp (NCSA): GridFTP client

➤ 単一のUnix的ファイルシステム

- ✓ どの拠点から接続しても同一のディレクトリ・ファイル ツリー
- ✓ 拠点を越えたユーザー・グループ管理とアクセス制御 (GSI-base)
- ✓ ファイルシステムとしてマウント可(現在、一部拠点のみ)

➤ 高い安全性・可用性

- ✓ ファイル複製の自動作成
- ✓ 管理機器・データの2重化(一部)、利用状況(Disk Space/#Access)のログ

➤ ILDG との高い親和性

- ✓ JLDGファイルシステムのあるディレクト以下を公開
- ✓ 配位検索システムの提供

```
gtmon.jldg.org[2]% gfdt -H
1K-blocks  Used  Avail  Use%  Host
 1.9T    1.9T    31.9M  100%  jldg-fs1-sc
37.0T    33.2T    3.8T   90%   jldg-fs4-sc
37.0T    24.2T   12.7T  66%   jldg-fs5-sc
126T    25.8T   100T   21%   jldg-fs6-sc
109T    10.6T   98.4T  10%   jldg-fs7-sc
100T     9.1T   90.9T   9%   jldg-fs8-sc
114T    114T     0  100%  jldg-fs9-sc
114T    104G    114T   0%   jldghu02
114T    111G    114T   0%   jldghu03
 7.0T    7.0T    1.6M  100%  knzjldgs
 7.0T    7.0T     0  100%  rcnp-gf-ss
 7.0T    7.0T     0  100%  scjldgkek01
54.0T    9.2T   44.8T  17%  scjldgkek02
-----
827T    249T   578T  30%
```

筑波大

広島大

金沢大

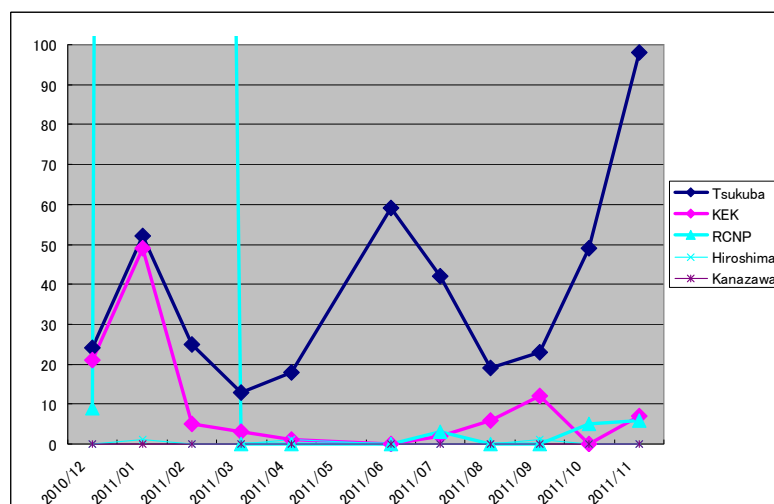
大阪大

KEK

```
jldg-fr2[108]% gfarm2fs /tmp/yoshie
jldg-fr2[109]% df -H | grep fuse
fuse 828T 249T 579T 31% /tmp/yoshie
```

利用状況等

- ユーザー数とデータ量(2011/11現在)
 - ユーザー: 国内: 7研究グループ+一般利用, 52名 国外: 84名 (ILDG)
 - データ量: 3M files, 130TB (内一般公開 70K files, 12TB (54set))
- アクセス状況(2011年)
 - アクセス数: 4287回 (grid-ftp セッション数)
 - データ転送量(推計): 42TB (ユーザー)+100TB (複製作成)
- JLDGを利用した成果の発表件数
 - 7件(2007-2009年)、11件(2010年)、24件(2011年)



Tsukuba	422
KEK	106
RCNP	3756
Hiroshima	3
Kanazawa	0
Total	4287

拠点の強化・新設

2012年3月末

- 既設拠点 FS 増設

- ✓ HPCI戦略:

- KEK 400TB、阪大 300TB、広大 200TB

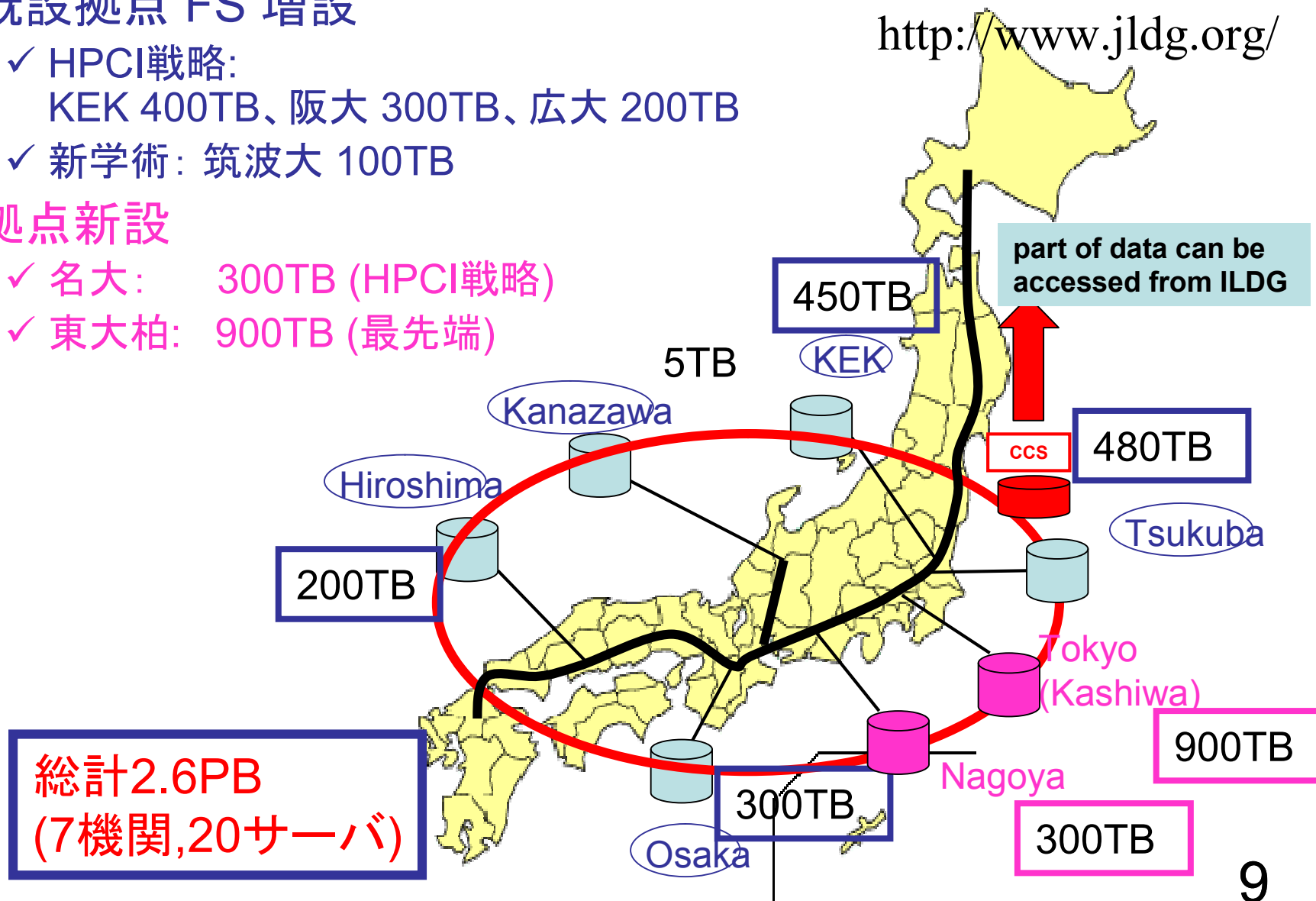
- ✓ 新学術: 筑波大 100TB

- 拠点新設

- ✓ 名大: 300TB (HPCI戦略)

- ✓ 東大柏: 900TB (最先端)

<http://www.jldg.org/>



まとめと今後の計画

- ✓ JLDGは、格子QCD研究のインフラとして使われている
- ✓ 利便性・可用性の向上
 - 各拠点で、ファイルシステムマウントの実装
 - 管理機器の2重化・運用保守の一部外注によるダウンタイムの縮減
 - 神戸拠点(計算科学研究機構)の新設
- ✓ HPCIグリッドとの連携
- ✓ 分野5の他分野(原子核、宇宙)での利用
- ✓ ネットワークの強化
 - 現行1Gbpsでは不足する可能性

皆様からのご意見
アイデアを！

今後予測

年	典型サイズ	ユーザー数	転送量
2011	32 ⁴		40TB/year
2012	64 ⁴	x 1.5	1PB/year
2013-2014	96 ⁴	x 3.0	10PB/year