



グリッド協議会
ワークショップ資料

計算素粒子物理学分野の 国際データグリッドILDG と国内データグリッドJLDG

佐藤 三久

建部修見, 吉江友照, 石井理修, 朴泰祐, 宇川彰

筑波大学 計算科学研究センター

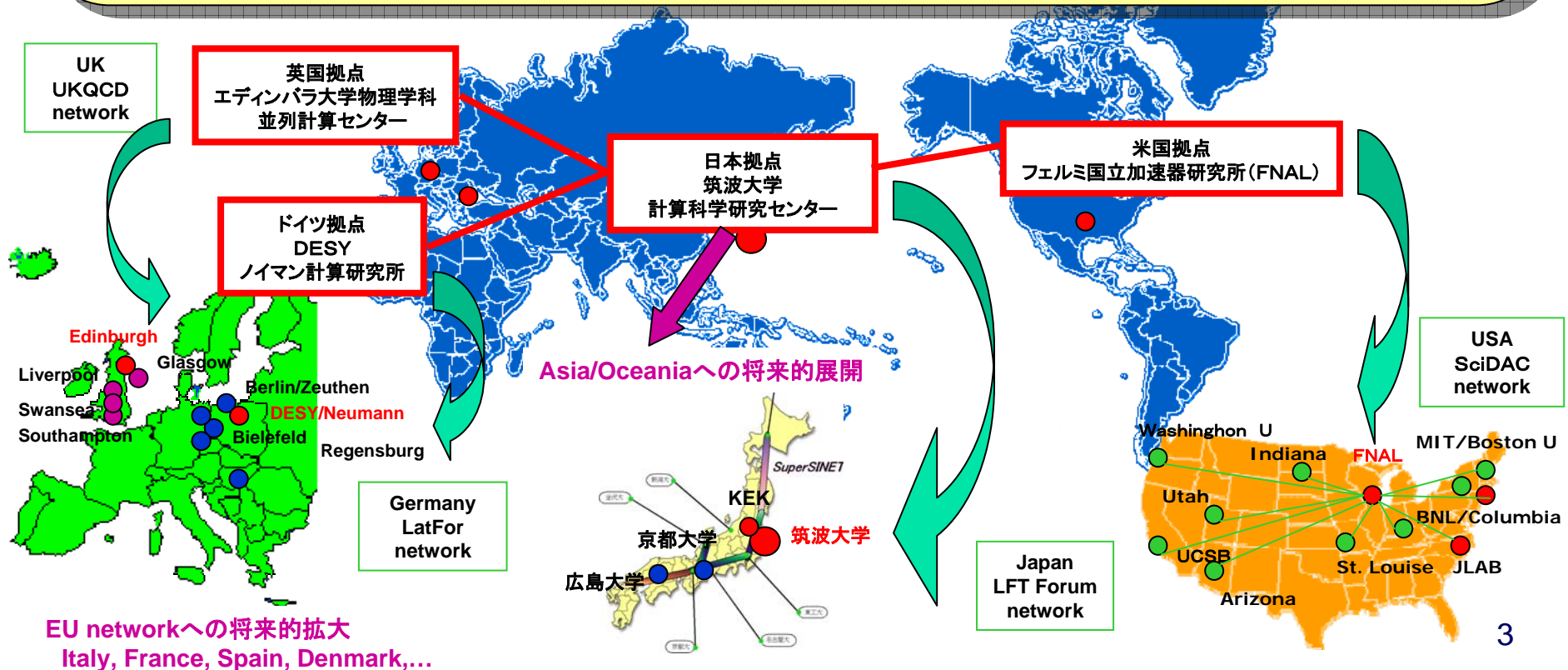
もくじ

- 計算素粒子物理学分野の国際データグリッド ILDG
- LQA: ILDGを利用した検索サイト
- 国内のデータグリッドJLDG
- 他の分野への展開の可能性

NIIのCSI (Cyber Science Infrastructure)委託
事業の一部として行っている研究開発

International Lattice Data Grid (ILDG) Project

- グリッド技術による計算素粒子分野の国際連携研究
 - ILFTNet (International Lattice Field Theory Network)
 - 米・英・独の主要拠点と、データ共有による国際的な共同研究体制を構築 (JSPS 2005-2006)
 - CCSは、KEKと共に、スーパーSINETによる国内連携へのチャンネル拠点として機能
- Interoperableなデータ共有のためのアーキテクチャの設計・合意
 - データフォーマットの統一 (メタデータ記述の統一 QCDML)
 - グリッド技術、WebServiceによる統一的なインタフェース
 - 異なるサイト、グリッドの自由度を許容したアーキテクチャ



ILDGのコンセプトと活動

■ ILDGの基本的なコンセプト

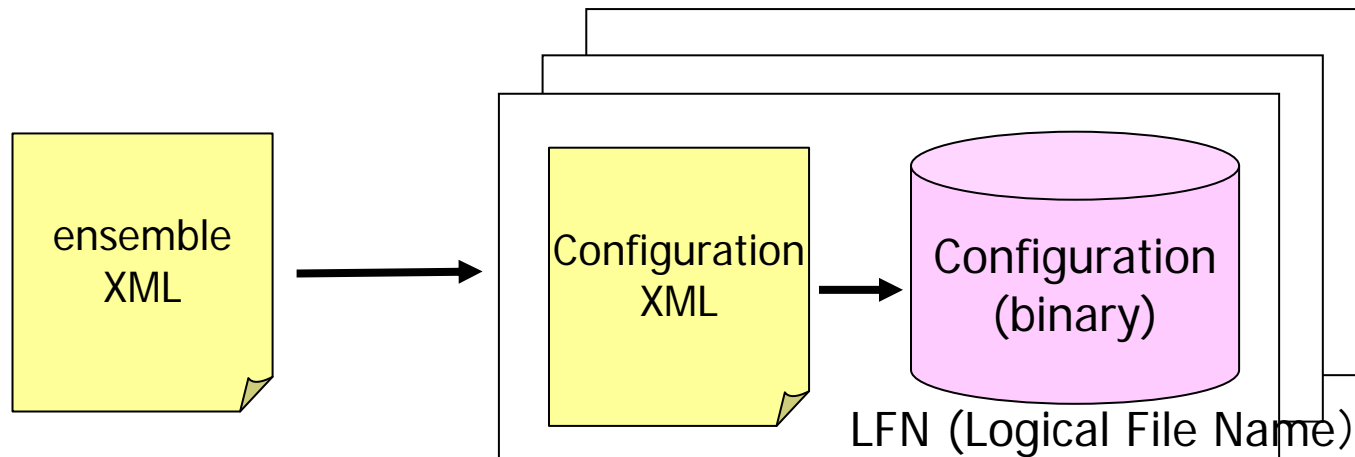
- 共有する配位データを共通にアクセスできる仕組みの設計／合意すること
 - アクセスする機構 ⇒ Web Service
 - データフォーマットの統一化 ⇒ XMLでのメタデータの記述QCDml
- それぞれの国内(地域) のデータグリッドを連携させる仕組み(Grid-of-Grids) を設計／合意すること
 - インタフェース(のみ)を規定、実装はそれぞれのグループに任せる

■ ILDGの活動

- 2003年に開始
- これまで、10回のInternet Meeting (年2回、VRVS 20サイト)
- 2回のoff-lineのmiddleware WGを開催
- Metadataの記述QCDMLは合意済み ⇒ 現在QCDML 1.4.1
- middlewareのインタフェース(各サービスのWSDL)は決定
- Middleware WGは、月1回の電話会議で運営
 - 現在、activeなのはJlab@US, epcc@UK, DESY@germany, ccs@Japan、adelaide@AU

メタデータの記述

- 共有する配位データのバイナリフォーマットの標準化
 - LIME (Lattice QCD Interchange Message Encapsulation)
- メタデータ
 - データがどのような内容であることを記述するもの
 - XMLを利用
 - ensembleXML: どのような物理シミュレーションなのかを記述する
 - configurationXML: どのようなパラメータ(系列) のデータなのかを記述する
 - LFN (Logical File Name): 配位データのバイナリファイルに付けられたユニークな名前

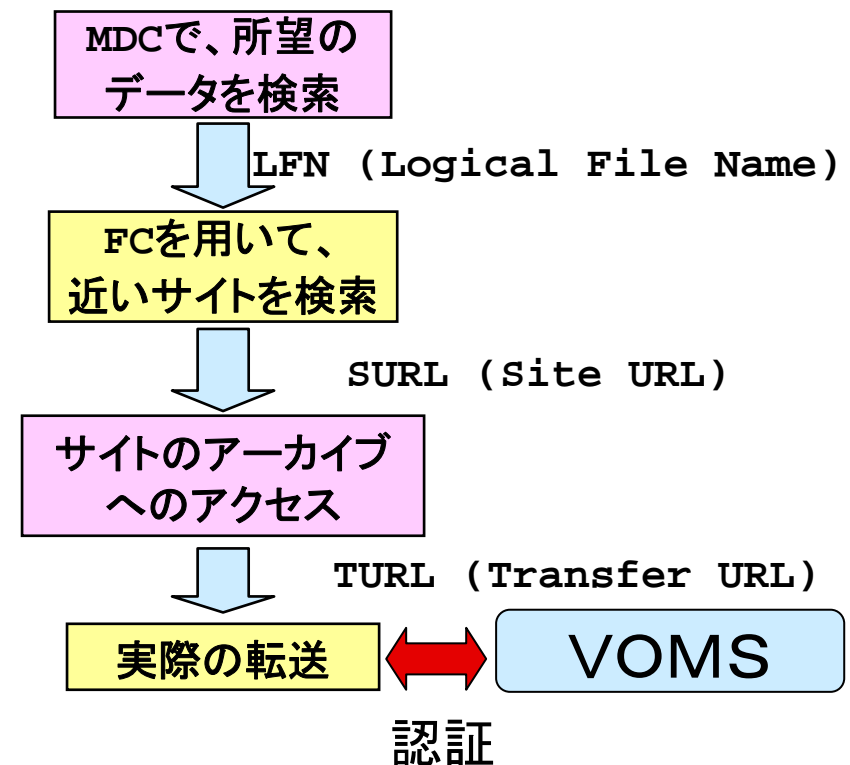


ensembleXMLの例

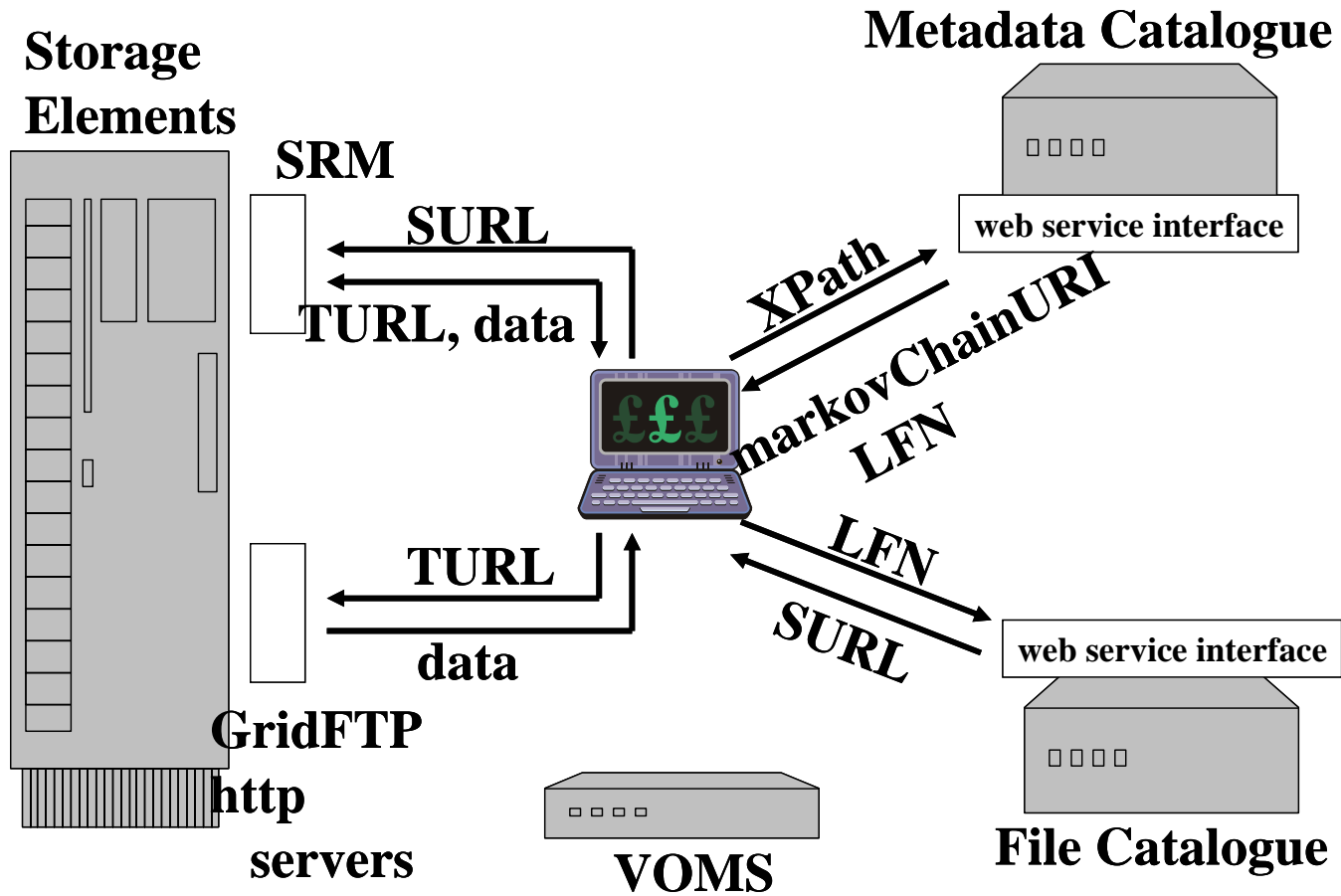
```
<markovChain xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns="http://www.lqcd.org/ildg/QCDml/ensemble1.4" xsi:schemaLocation="http://
  <markovChainURI>mc://JLDG/CP-PACS+JLQCD/RCNF2+1/RC28x56_B2050Kud013540Ks013540C1628</markovChainURI>
  <management>
    <revisions>1</revisions>
    <collaboration>CP-PACS+JLQCD</collaboration>
    <projectName>RCNF2+1 (Nf=2+1 full QCD with iwasaki RG gauge and non-perturbatively O(a) improved wilson (clover) quark action)</projectName>
    <ensembleLabel>B2050</ensembleLabel>
    <reference/>
    <archiveHistory>
      <elem>
        <revision>1</revision>
        <revisionAction>add</revisionAction>
        <participant>
          <name>N.Ishii</name>
          <institution>Center for Computational Sciences, University of Tsukuba</institution>
        </participant>
        <date>2007-02-26T21:39:39+9:00</date>
        <comment/>
      </elem>
    </archiveHistory>
  </management>
  <physics>
    <size>
      <elem>
        <name>X</name>
        <length>28</length>
      </elem>
      <elem>
        <name>Y</name>
        <length>28</length>
      </elem>
      <elem>
        <name>Z</name>
        <length>28</length>
      </elem>
      <elem>
        <name>T</name>
        <length>56</length>
      </elem>
    </size>
  </action>
```

ILDGのコンポーネント

- MDC: Meta Data Catalog
 - メタデータは、XMLで記述 (QCDML)
 - メタデータをXpathで検索
 - LFN (Logical File Name)を取得
- FC: File Catalog
 - LFNから実際のファイルを管理しているStorage Elementへのアクセス
 - SRM: Storage Resource Manager
 - 各サイトに格納されているデータアーカイブへのアクセスの統一化, マルチサーバ対応
- データ転送レイヤ
 - http, ftp, gftp
 - ここで、認証・認可を行う (VOMSで管理)

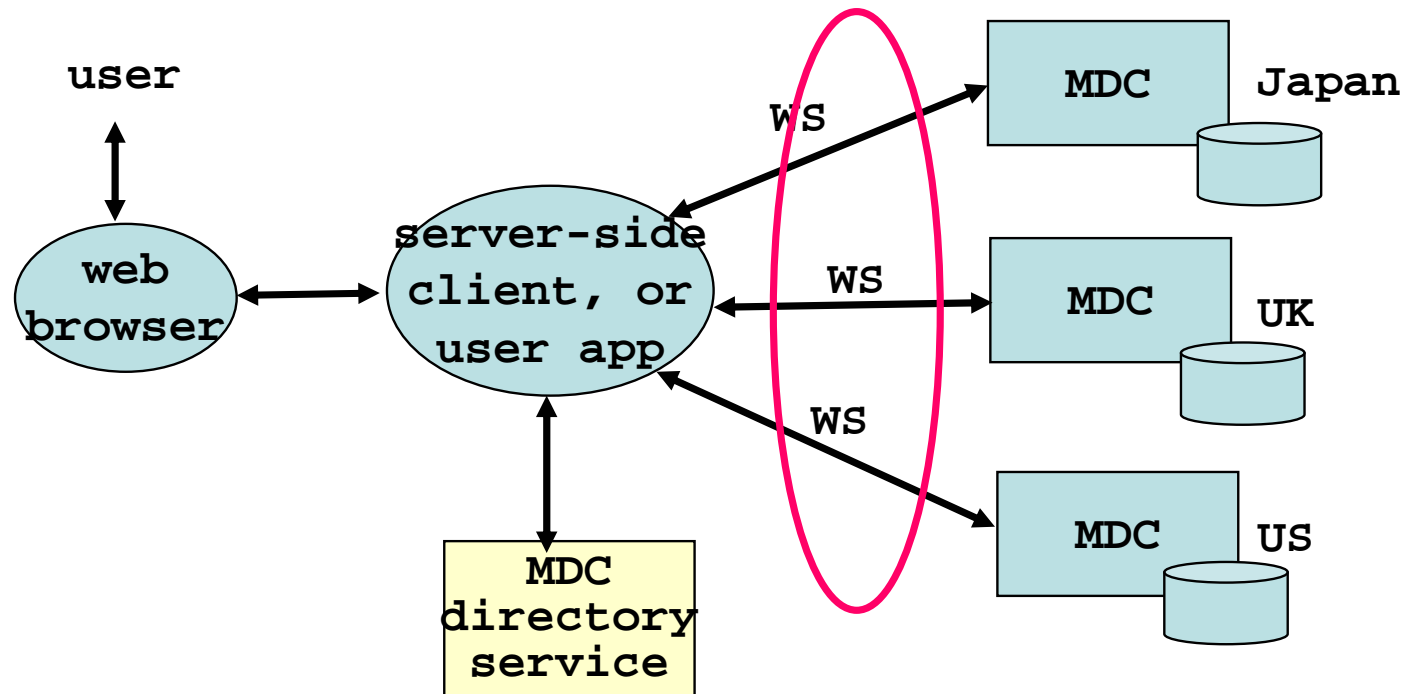


Middleware Components



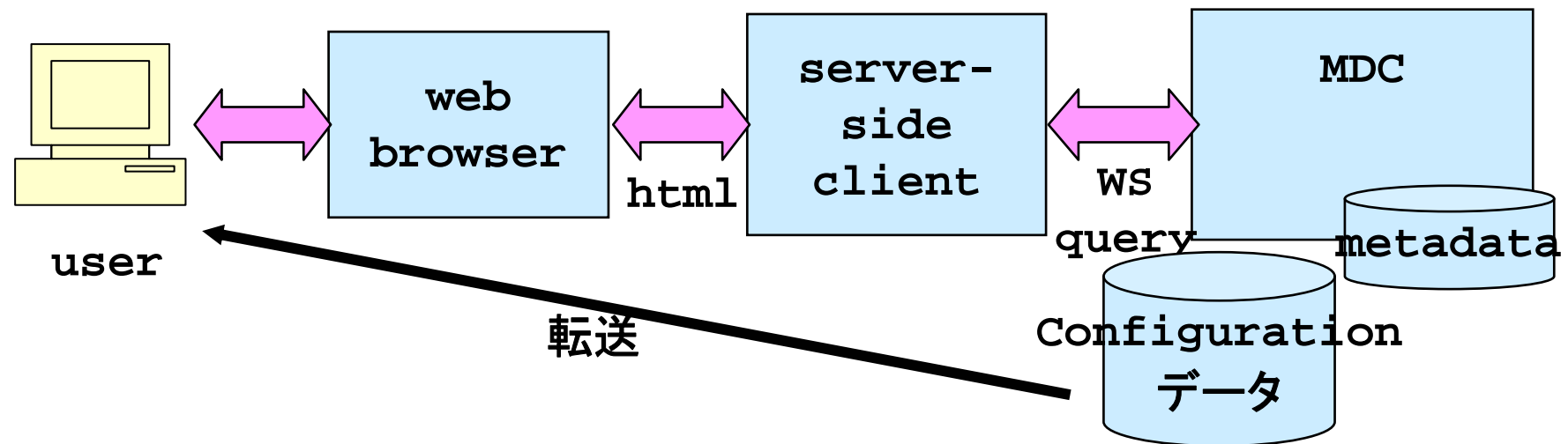
ILDGの連携: Grid-of-Grids on MDC

- 各サイトは、公開データ、MDC, RCを用意する。
- 各コンポーネントはWebServiceでインタフェースを定義
- Directory service は、どこにこのサービスがあるかを提供する。



Web (browser) interface

- 多くのユーザは、webブラウザでアクセスする
 - Web サーバが、WebServiceを用いて、MDCほかにアクセスする。
 - これをServer Side Clientで行う。
- もちろん、コマンドツールでアクセスすることもできる
- Three tier architecture



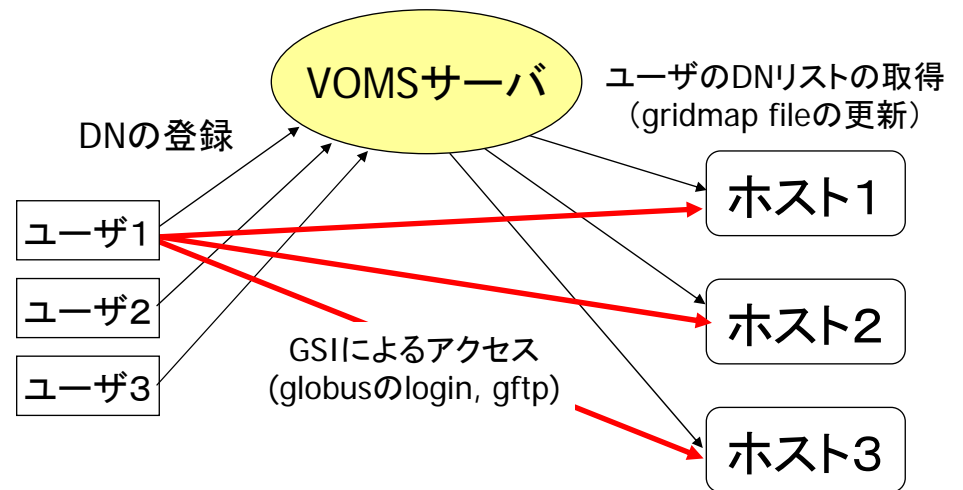
開発方針と実装

- 開発はどこかで1箇所で作ったものを配置するという形態をとることはやめ、ミドルウェアWGでは基本的な設計と各コンポーネントのインタフェースの定義だけを行うことにした。
 - これにより、仕様さえ満たしていれば各サイトで独自のソフトウェアを作り、参加
 - 無用な負担をそれぞれのサイトにかけることなく、公平な開発
- 日本の地域拠点であるjldg.orgの実装
 - tomcat 上のWeb Service の実装であるAxis
 - XML データベースとして、フリーの実装であるeXistを用いた
- 2006年7月には素粒子物理学分野の国際会議lattice06において、米国 Jefferson Lab, UK EPCC, ドイツDESYのサイトと共に、相互互換性と連携のデモ

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

仮想組織とVOMSの運用

- ILDGでは、ファイル転送レイヤーでアクセス制限を行う
 - Web Service で提供されるMDCやFCについては、原則公開
- GSI (Grid Security Infrastructure)を利用
 - PKI (Public Key Infrastructure) 技術を用いた公開鍵ベースのX.509 準拠システム
 - この機構を用いることにより、シングル・サインオンが可能
 - アクセス制限を行う転送レイとしてはgftp を標準的に用いる
- VOMS (virtual organization membership service) で、ILDGユーザを管理
 - 仮想組織 (Virtual Organization): ネットワーク上に作られるユーザの集まり
 - VOMSはこれを管理するためのデータベースである。
 - ILDGに参加するユーザは自分のネットワーク上の識別情報であるDN (distinctname) を登録
 - 各サイトでは定期的にVOMS で登録されているユーザと同期して各サイトのユーザを更新する。
 - ユーザはVOMS に登録しておけば、ILDG の各サイトにアクセスすることができるようになる。



国際的な認証局の必要性

- VOMS にユーザ登録する場合には、ユーザが研究コミュニティのメンバーであることを確かめる必要がある。このために、ユーザは信用できる認証局の電子証明書を提示しなくてはならない。
- ILDG では、グリッドのコミュニティの信頼できる認証局連合である IGTF (International Grid Trust Federation) に加入している認証局からの証明書を要請している。
 - 日本では、APGrid PMA (Asia Pacific Grid Policy Management Authority) で認可された認証局である KEK と NAREGI の CA からの証明書を使っている。
- 現在、ILDG の VO はドイツの DESY で運用されている VOMS で管理されている。

LQA: Lattice QCD Archive

- <http://www.jldg.org/lqa/>
- ILDG のアーキテクチャを利用したデータ検索のためのクライアント
 - サーバサイドクライアント
 - ユーザにとってはweb サーバ上のプログラムであるが、ILDG のWeb Service を用いるクライアント
- 各XML の項目選択項目について候補を示し、絞り込ながら検索する機能
 - 最終的に所望のデータ(ensemble)が見つかった場合には、配位のバイナリデータに対するダウンロードスクリプトを生成
 - ユーザはこれを実際にダウンロードするマシンで実行することによりデータを取得
- 現在は、JLDGのサイトだけのデータのみ、マルチサイトをサポートする予定



[Back to LQA Home](#)

Actions

- [About](#)
- [Archive](#)
- [List](#)
- [Ensemble](#)
- [Ensemble](#)
- [Search](#)
- [Raw Search](#)
- [Current Data](#)
- [List](#)

Lattice QCD En

- Number of Selected

Click "List Configuration" button to see the

List Configuration

Collaboration

- *ANY*
- CP-PACS
- CP-PACS+JLQCD

Project

- *ANY*
- RCNF2 (Nf=2 full QCD with iwasaki RG gauge and tadpole)
- RCNF2+1 (Nf=2+1 full QCD with iwasaki RG gauge and non)

Gluon Action

- iwasaki_RG_action (single choice)

'iwasaki_RG_action' beta Parameter

- *ANY*
- 1.800
- 1.8300000000
- 1.9000000000
- 1.950

'iwasaki_RG_action' c0 Parameter

- 3.648 (single choice)

'iwasaki_RG_action' c1 Parameter

- -0.331 (single choice)

Quark Action

Total number of dynamical quarks

- *ANY*
- 2

'sw_quark_action' c_sw/kappa parameter

- *ANY*
- /
- 1.470/0.13570



Lattice QCD Archive (LQA)

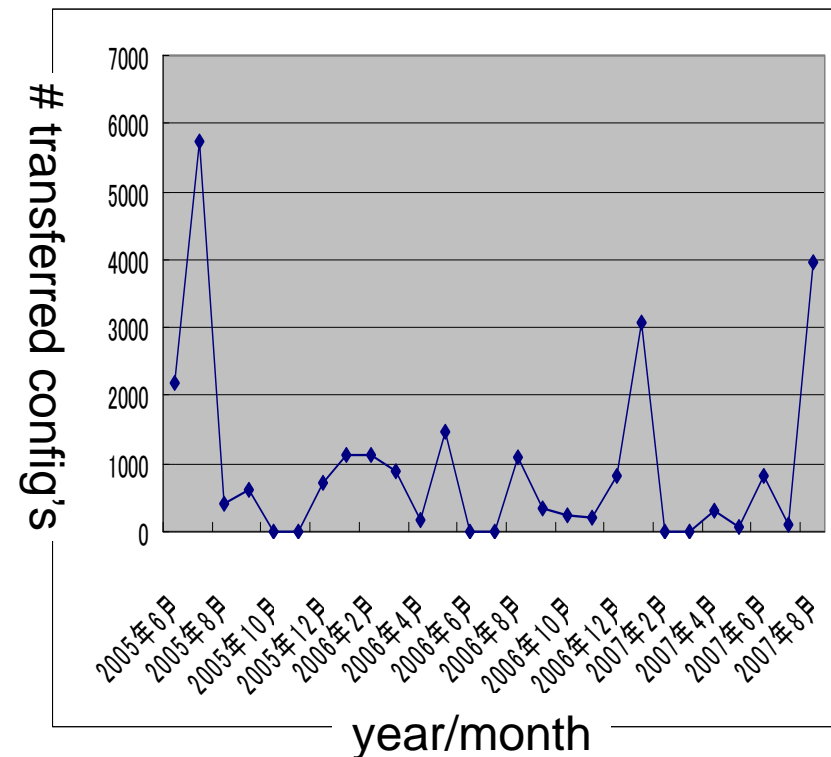
- developed as the ILDG Japan site in 2003
- reconfigured in 2006 to make it compatible with the ILDG interface

■ ensembles/configurations

- CP-PACS $N_f=2$
 - since 2003
 - 3 a x 4 m_{ud}
 - 8000 config's, 1.5 TB
- CP-PACS/JLQCD $N_f=2+1$
 - since 2007
 - 3 a x 10 (m_{ud}, m_s)
 - 21000 config's, 6.0TB

■ contribution of LQA to the community is high

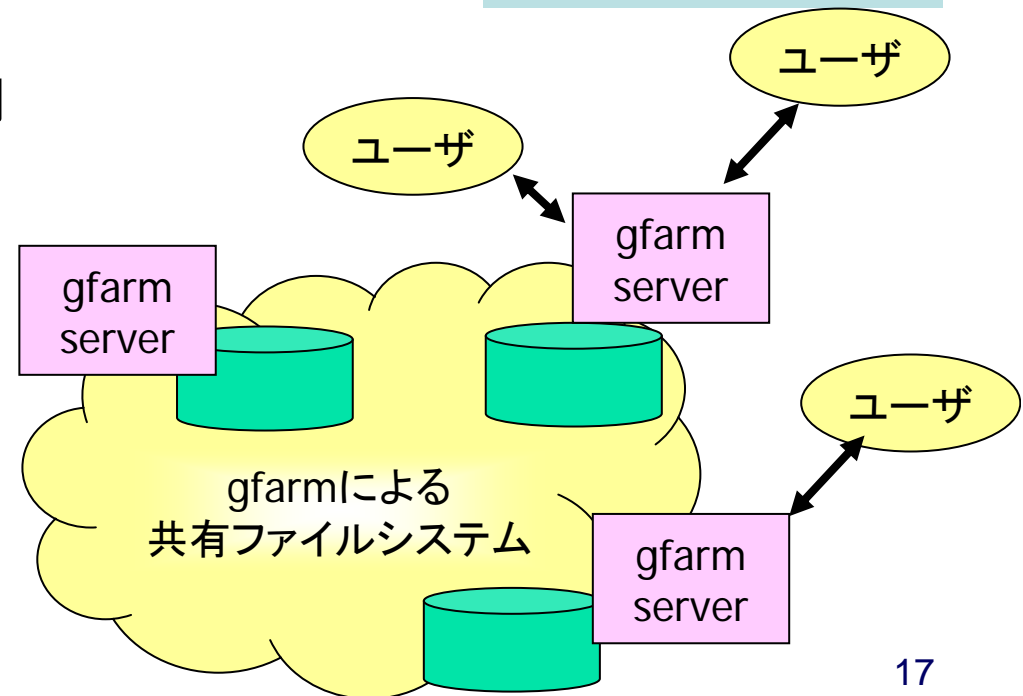
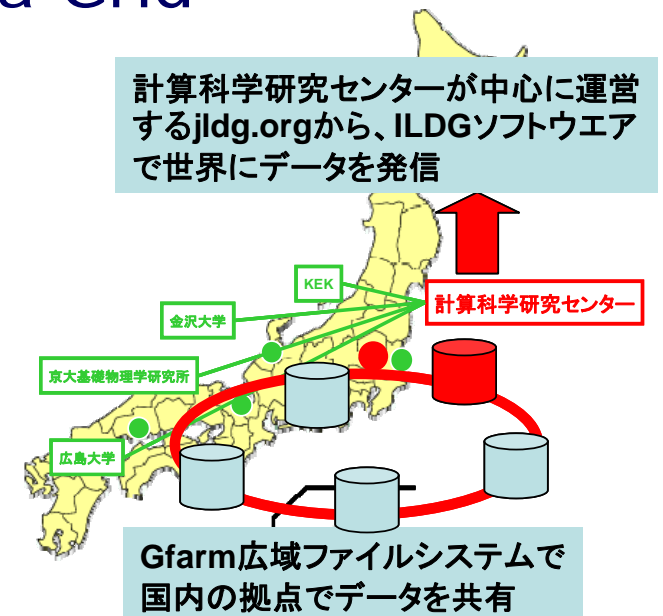
- widely interested and used



~950 config's per month
(1-2 ensembles/month)

JLDG: Japan Lattice Data Grid

- 素粒子物理分野の国内の拠点の連携基盤
 - タイトに連携する必要
 - グリッドファイルシステムGfarmによりファイルレベルでのデータ共有
 - 仮想組織のサポート (VOMSの運用)
 - 任意のグループでアクセス制御
 - 分野コミュニティの認証局の運用
 - ILDG側へのゲートウェイ

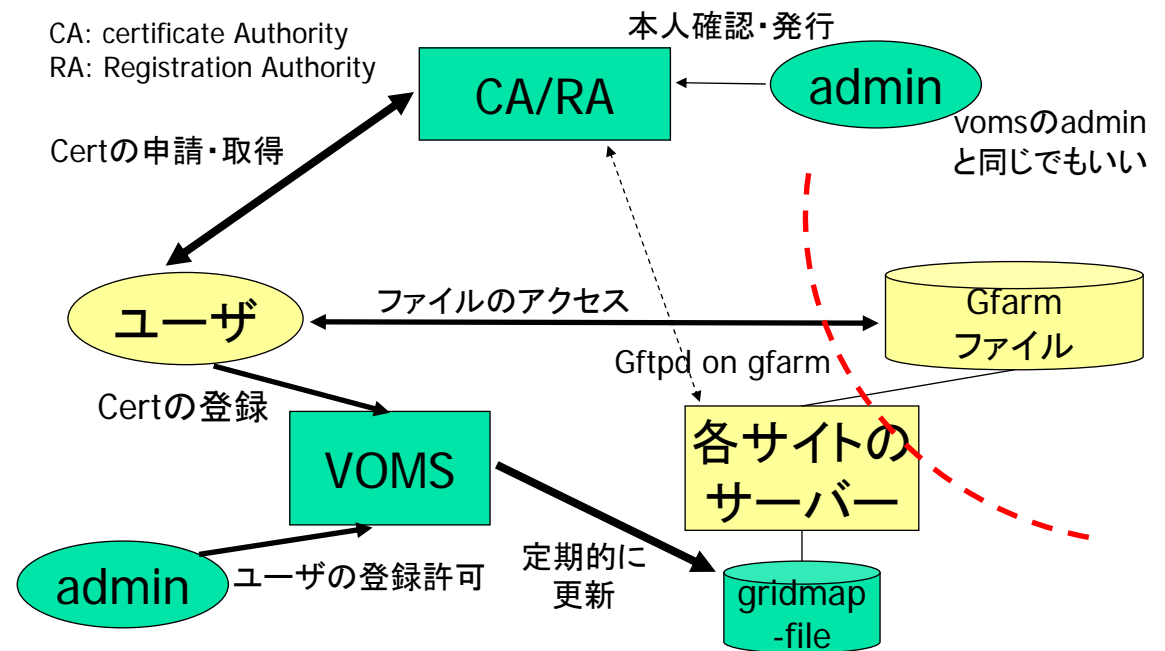


JLDGのアーキテクチャ

- Gfarmで共有、gftpでアクセス
- VOMSでCertを管理
 - JLDGに関しては、ローカルなCAを運用
 - 筑波大計算科学研究センターで運用
 - ILDGのアクセスが必要なユーザは、ILDGに使えるCAを使う

■ 運用

- NAREGI CAパッケージを利用
 - Certの発行申請を受付
 - 本人確認
 - VOMSの登録申請を受付
 - メールを受け取るので、Webベースで操作
 - grid-mapfileの更新は、自動
-
- gfarm運用ツールを開発
 - gfarmの稼動状況、残り容量などをチェック



JLDGの現状

- SINET上のMPLSによるHEPnet/SC上に構築
- システム開発は一応終了
- ローカルCAを運用している
- 筑波大、KEK, 京大、阪大、広島大の各サイトにサーバが置かれ、ユーザはサイト内のマシンからgftp を用いて、Gfarm で共有されたファイルシステムにアクセスできるようになっている

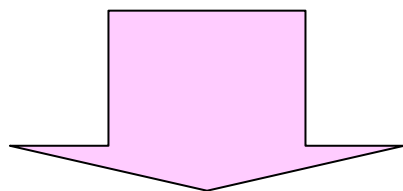
- Gfarmのv2を待って、本格運用
- ILDGへpublishするインタフェースを用意する予定

他の分野への展開・応用の可能性・考察

- データグリッドを構築するためのいくつかのポイント
 - データを検索、あるいはアクセスするための標準化
 - メタデータのXML 記述
 - Web Serviceでの記述
 - 検索のクエリーレベルで統一する方法(例、天文分野IVOA)
 - どのような形でデータを共有するか
 - ILDG: データカタログ、検索
 - JLDG: ファイルシステムレベルの共有
 - データのアクセスに制限する場合にはユーザ管理が必要
 - VOの構築、VOMSの運用
- もっとも重要なことはそのデータグリッドを運営する研究コミュニティのコミットメント
 - 仮想組織を組織する場合、どのようなユーザをどのように組織し、運営していくかはまさに研究コミュニティの問題

おわりに

- ILDG/JLDGの利用はこれから
 - データが蓄積されつつある...
- 真のVOの構築はこれから
- 科学技術の各分野において、これからの科学技術の発展のために、国際的あるいは組織間の連携・協力、研究資源・知識の集約化・効率化が求められている。



- グリッドはそのためにインターネットや高速の広域ネットワークを活用するためのこれからの重要なインフラ

謝辞

- CSI (Cyber Science Infrastructure) の構築に関し御支援頂く国立情報学研究所に感謝いたします。この研究の一部は、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」および「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」による。