

# Gfarmファイルシステムの概要と 最新機能

建部修見  
筑波大学

# Gfarmワークショップ2024 2nd

- ハイブリッド開催(那覇)
- プログラム
  - Gfarm最新機能
  - 第三世代HPCI共用ストレージ西拠点
  - ABCI3.0のストレージ
  - Miyabiのストレージ
  - OISTの研究データストレージ
  - VAST Data
  - 会員企業(OCI, CMS)

# Gfarmファイルシステム

- オープンソース広域分散ファイルシステム
  - <http://oss-tsukuba.org/software/gfarm/>
- サポート
  - NPO法人つくばOSS技術支援センター(日本他)
  - Libre Solutions Pty Ltd(オーストラリア)
- 特徴
  - インターネット経由で安全にアクセス可
  - ストレージを広域分散化
  - 性能・容量がスケールアウト
    - データアクセス局所性、ファイル複製
    - 無停止で拡張、縮小可能
  - 単一障害点なし
    - 複製数維持機能、ホットスタンバイMDSサーバ
    - ローリングアップデート
  - データ完全性を保証しサイレントデータ損傷も対応可

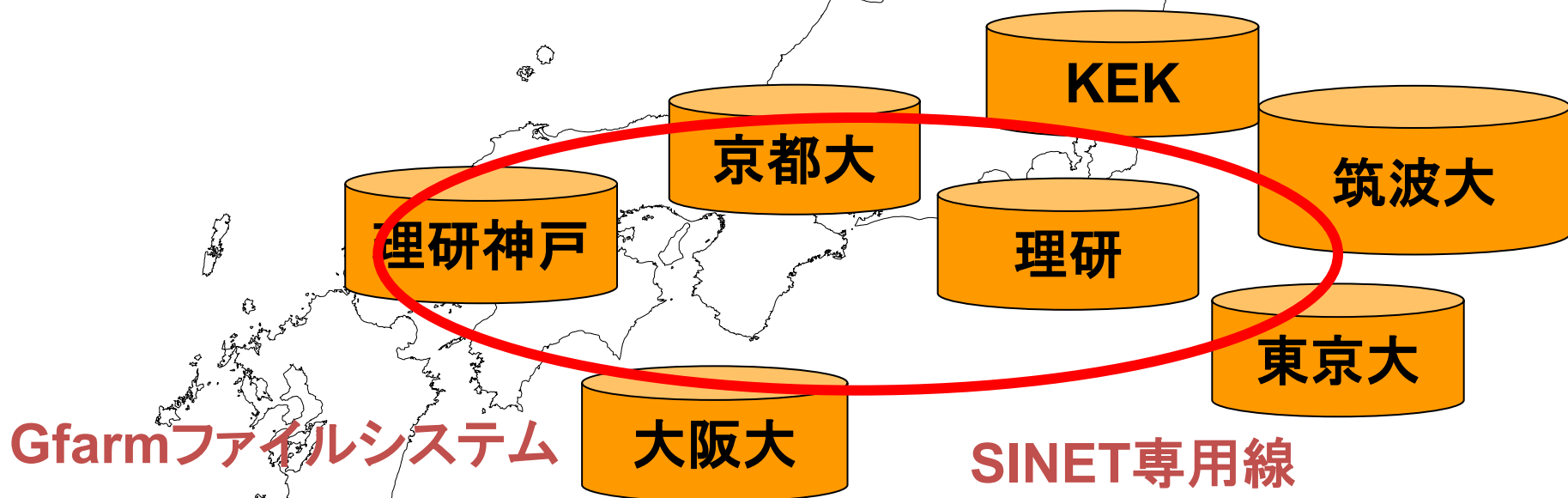


# Gfarmファイルシステム(2)

- JLDG(22PB、7拠点)
  - 筑波大スパコン、富岳でマウント可。他拠点ではGridFTPでアクセス
- HPCI共用ストレージ(~100PB、2拠点)
  - HPCI構成機関(9大学スパコン等)でマウント可
  - 任意場所でクライアント設置可
- 他、NICTサイエンスクラウド等で実運用
- 計算ノードのローカルディスクによるデータ解析
  - すばる望遠鏡データ解析、メタゲノム解析
- Pwrakeワークフローシステム、MapReduce、MPI-IO(Locality-aware MPI-IO)、バッチキューイングシステム
  - データ局所性を高めるプロセススケジューリング
  - ディスクキャッシュを有効利用するプロセススケジューリング
  - データ局所性を高めるファイル複製作成

# Japan Lattice Data Grid (JLDG)

- 国内素粒子物理学研究者のための22PB規模の広域共有ファイルシステム
  - スパコンで数ヶ月～数年計算したシミュレーションデータの共有
  - 各拠点のファイルサーバを束ね、ファイルは必要な数の複製を作成
  - 各拠点では格納場所を意識せずアクセス
  - 複製を持っている拠点はアクセスが高速に



# HPCI共用ストレージ



- 大学情報基盤センターをはじめ全国からマウント可能な共有ファイルシステム(～100PB)
- スパコン間のデータ共有、共有データ格納



西拠点 (R-CCS)



東拠点 (東京大)



# SC24 NPOブース



© Photograph by Fumikazu KONISHI

# 最新機能



# 主なリリース

日付	version	新機能、更新機能
2024/12/16	2.8.6	• gfptar高度化
2024/9/4	2.8.5	• Gfmd起動高速化、バグ修正
2024/6/28	2.0.0	• Nextcloud-Gfarm OAuth2対応、 ラージファイル対応
2024/2/20	1.2.21	• Gfarm2fs OAuth2対応
2024/1/25	1.1.0	• Gfarm GridFTP DSI UTIME対応
2023/9/3	2.8.0	• TLS, OAuth2認証 • マルチテナント、gfcg
2023/3/14	2.7.21	• gfptar

# gfptar (2.7.21)

- 多数の小ファイルを固めてGfarmに保存
- サーバ障害時のデータ保全対応 (2.7.23)
- Too many open filesエラーの解消 (2.7.24)
- tarファイルを分散配置、並列転送性能向上 (2.7.25)

```
gfptar -c 出力ディレクトリ 入力エン트리 ...
```

```
gfptar -x 出力ディレクトリ アーカイブディレクトリ [エン트리 ...]
```

```
gfptar -t アーカイブディレクトリ
```

# gfptar高度化 (2.8.6)

- append (-r), update (-u)の追加
  - ネットワーク障害等で途中まで実行したgfptarの再開が可能
- メモリ消費量の低減
  - 1億ファイルを数GBメモリで処理可能
  - --max-entries-per-tarで制御可能
- 除外ファイル名の指定
- 実行速度・効率向上

# Nextcloud-Gfarm OAuth2認証対応

The screenshot displays the Nextcloud settings interface, specifically the 'External storage' section. A red box highlights the configuration for 'hpci-oauth', which is set to use Gfarm as the storage provider and XOAuth2+json as the authentication method. The configuration includes a user ID 'hpci000543', a password field, and a URL 'https://elpis.hpci...'. The 'Insecure connection' checkbox is unchecked.

Storage Provider	Authentication Method	User ID	URL	Insecure Connection
home_tatebe	Local		/home/hp12027...	
hpci	Gfarm	GSI+myproxy...	hpci000543	<input checked="" type="checkbox"/>
hpci-oauth	Gfarm	XOAUTH2+j...	hpci000543	<input type="checkbox"/>

# TLS (Transport Layer Security)

- TLS 1.3以降が必要 (OpenSSL 1.1.1以降)
- CA公開鍵
  - /etc/pki/tls/certs/gfarm/
- gfmd証明書
  - /etc/pki/tls/certs/gfmd.crt
  - /etc/pki/tls/private/gfmd.key
- gfsd証明書
  - /etc/pki/tls/certs/gfsd.crt
  - /etc/pki/tls/private/gfsd.key

# TLS共有鍵認証 (2.8.0)

- Gfarm共有鍵を用いた認証
- 通信はTLSで暗号化
- 設定
  - gfarm2.conf
  - auth enable tls\_shared\_secret \*

# TLS証明書認証 (2.8.0)

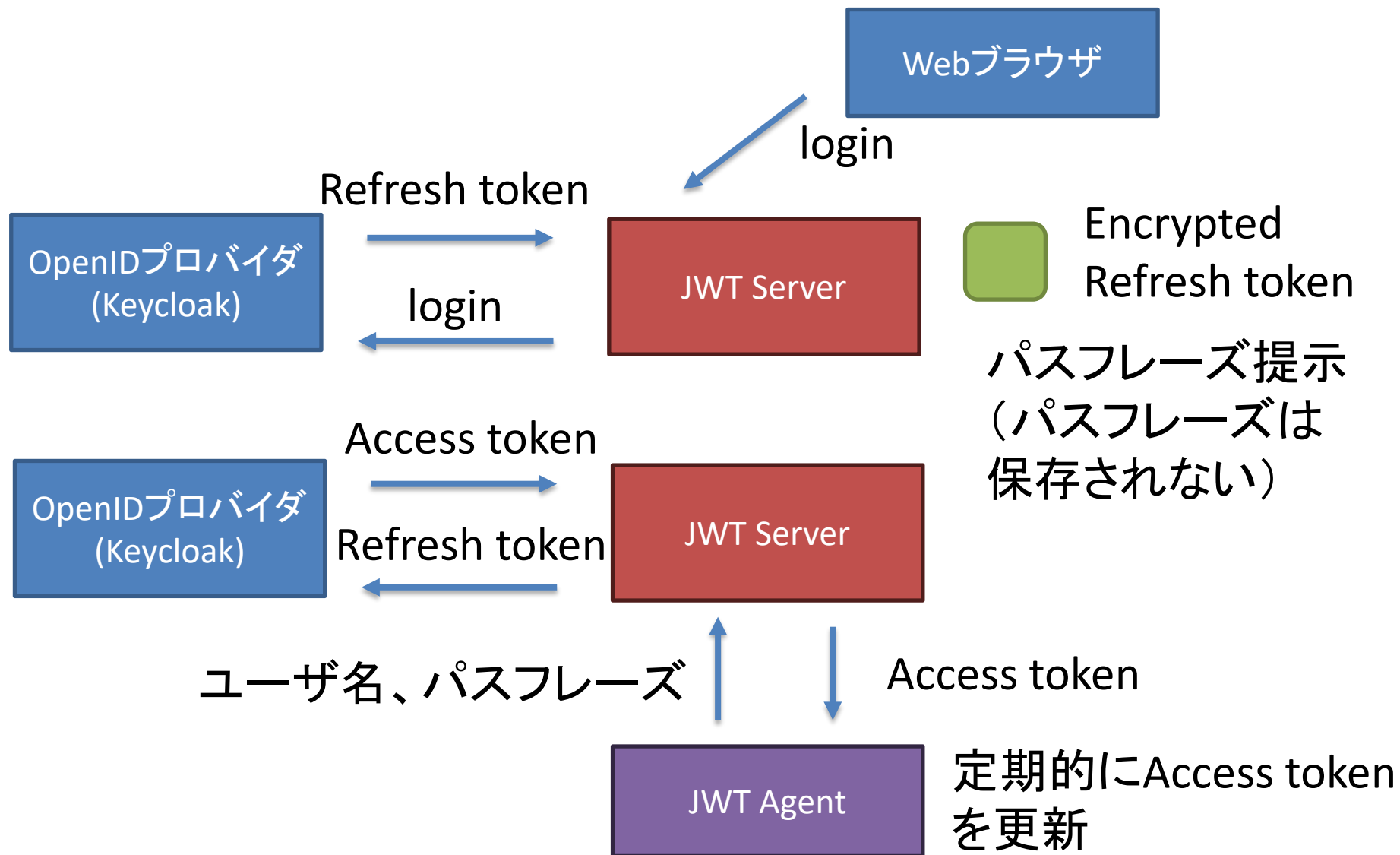
- ホスト証明書、クライアント証明書(代理証明書)を利用して相互認証
- GSIの代替
- 設定
  - gfarm2.conf
  - auth enable tls\_client\_certificate \*

# SASL (Simple Authentication and Security Layer)のサポート

- メールクライアント等でよく利用される認証セキュリティフレームワーク
- これまでの共有鍵認証、GSSAPI (Generic Security Services Application Program Interface)に加え、SASLをサポート
- SASL XOAUTH2メカニズムのプラグイン開発
  - <https://github.com/oss-tsukuba/cyrus-sasl-xoauth2-idp>



# OAuth/OIDC認証における アクセストークンの取得

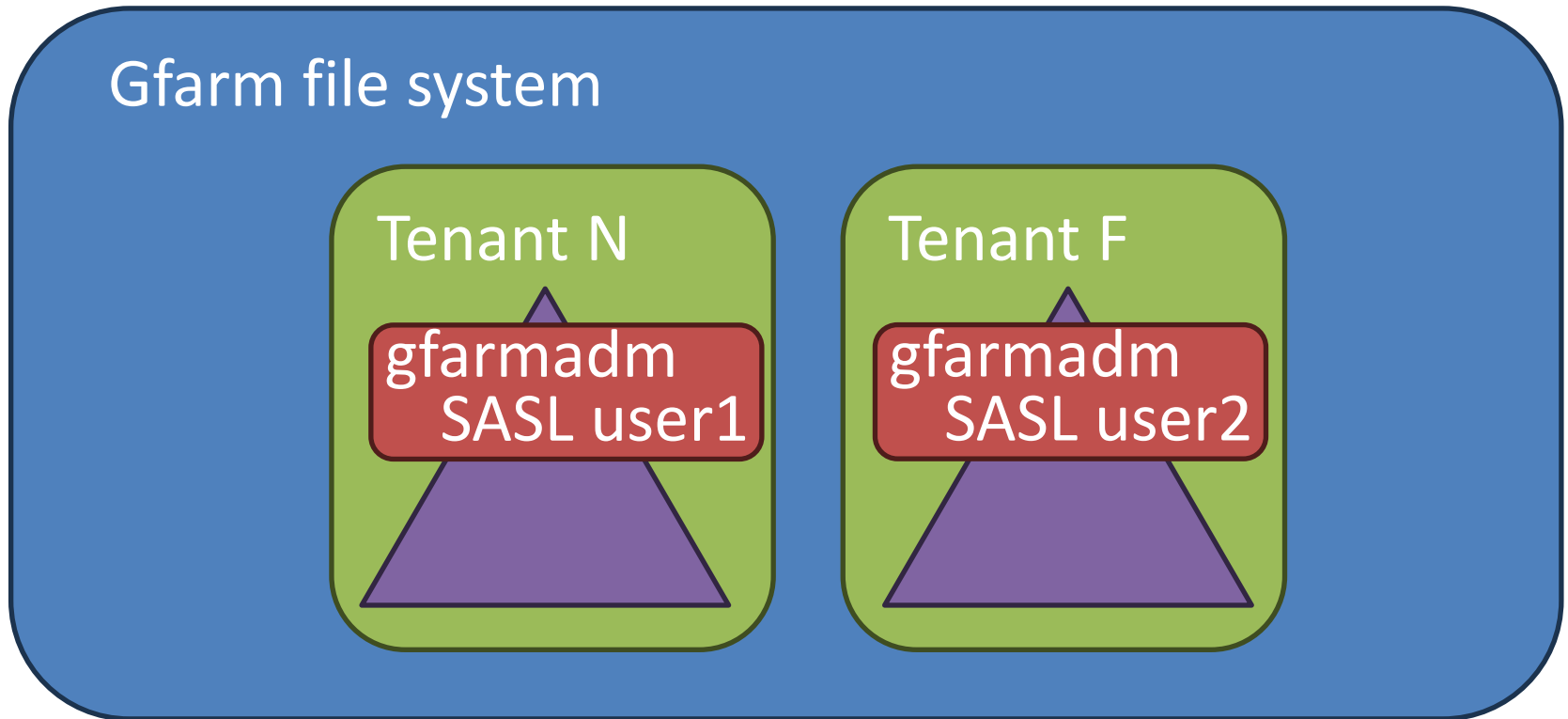


# OAuth認証 (2.8.0)

- 設定
  - gfarm2.conf
    - auth enable sasl \*
    - sasl\_mechanisms XOAUTH2
  - /usr/lib/sasl2/gfarm{-client}.conf
    - xoauth2\_scope: xxx
    - xoauth2\_aud: xxx
    - xoauth2\_user\_claim: xxx
    - xoauth2\_issuers: xxx
- gfuser -A username SASL sasl\_global\_name
- jwt-agent/jwt-logonでアクセストークンを取得

# マルチテナント (2.8.0)

- それぞれのテナントが独立してファイルシステムを管理



# 並列コピー (2.8.0)

- `gfpcat` – 複数のファイルを結合して並列コピー

```
$ gfpcat [ -j 4 ] -o out file1 file2 ...
```

- `gfcop` – 単一ファイルの並列コピー

```
$ gfcop [ -j 4 ] src dest
```

# まとめ

- Gfarmファイルシステム
  - NPO法人つくばOSS技術支援センターによるサポート
  - <https://github.com/oss-tsukuba/>
- HPCI共用ストレージ、JLDGなど実運用実績
- 暗号化ファイルシステム、完全性
- Gfarm 2.8.6を12/16にリリース！
  - gfptar高度化
- S3コンテナ、Nextcloudコンテナ