分散共有ファイルシステム
Gfarm

株式会社ベストシステムズ
西　克也
(NPOつくばOSS技術支援センター理事)

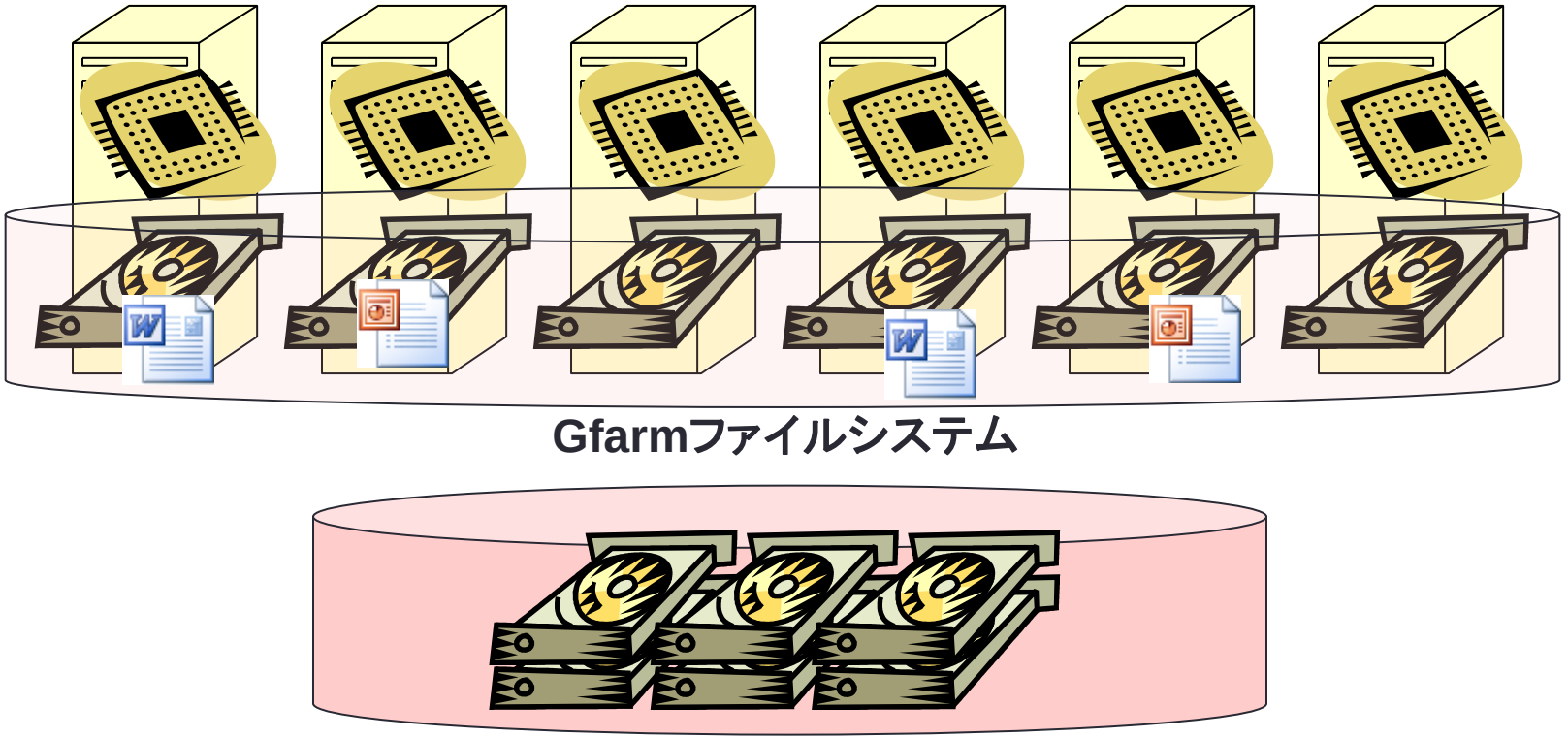
Gfarmファイルシステム

- 2000年より研究開発を続けている
  - 2003年，国際会議SC03でDistributed Infrastructure Award受賞
  - 2005年，国際会議SC05でMost Innovative Use of Storage In Support of Science Award受賞
  - 2006年，国際会議SC06で
    HPC Storage Challenge優勝

- オープンソース広域分散ファイルシステム
  http://sf.net/projects/gfarm/
- 広域で性能がスケールアウトするファイルシステム
  - ファイルサーバ，クライアント追加によるスケールアウト
  - ローカル（近いサーバへの）アクセス優先，ファイル複製
  - 単一障害点なし
    - 自動ファイル複製作成機能
      - ファイルシステムノード障害時も運用停止無し
    - ホットスタンバイMDSサーバ
      - 同期・非同期メタデータ複製機能

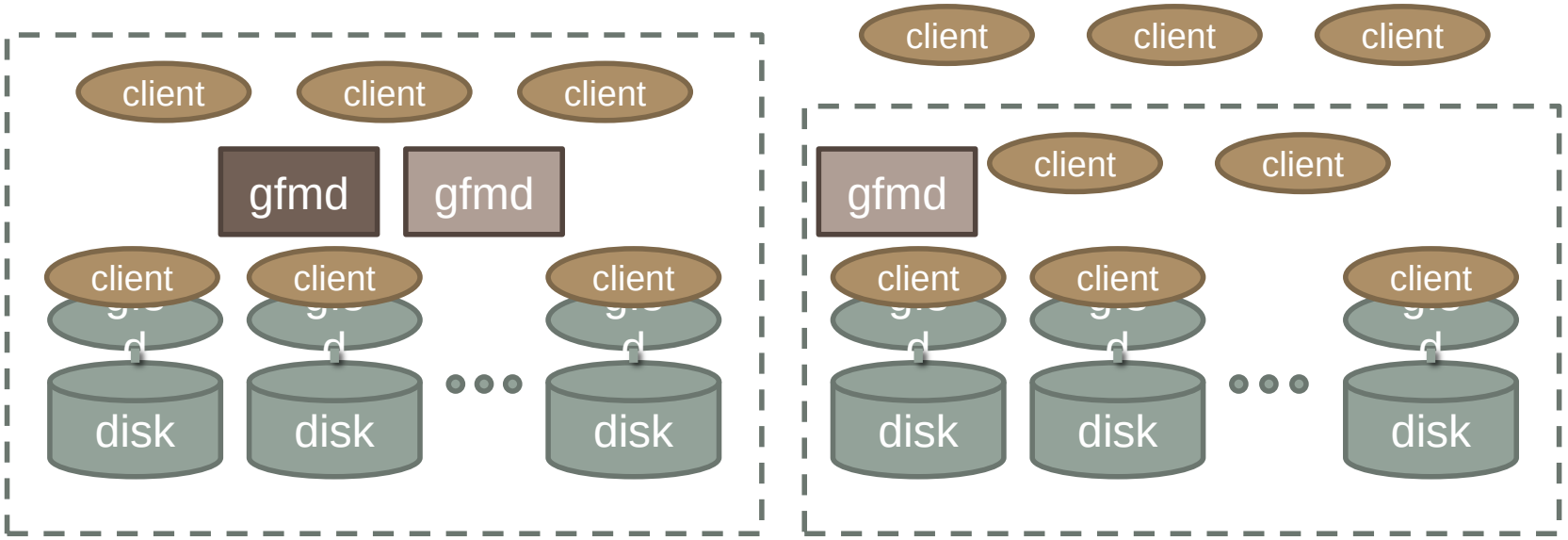
Gfarmファイルシステムの構成

- 一般的なPCのローカルディスクを束ねる
- ユーザには、共有ファイルシステムとしてみえる
- 複数のディスクに分散してデータを保持



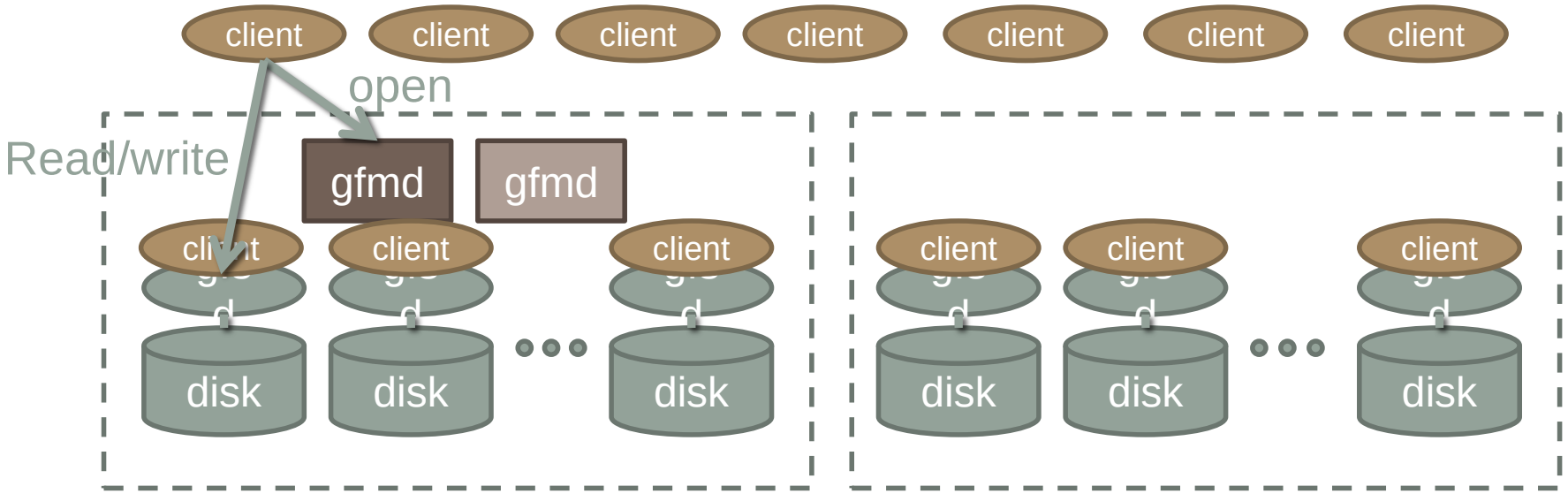
構成

- メタデータサーバ（active-standby可）(gfmd)
- 多数ファイルシステムノード (gfsd)
- 多数クライアント
  - ファイルシステムノードと同ノードとして，分散データ処理！



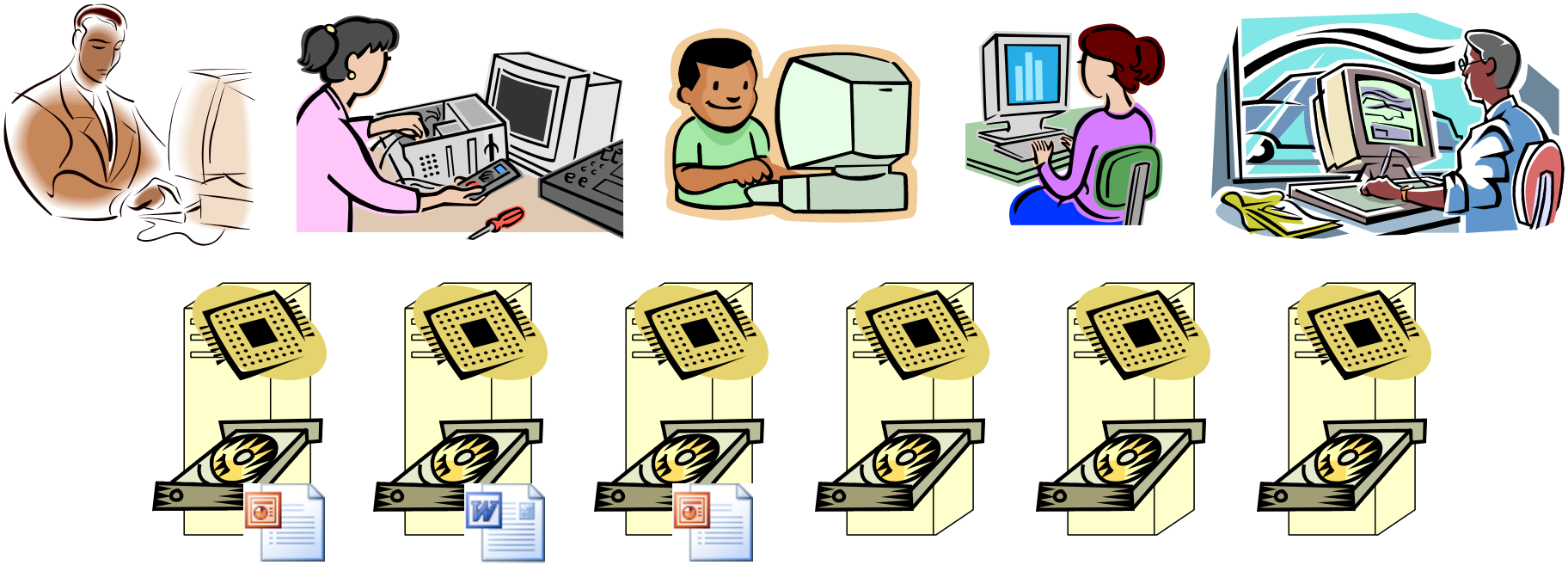
スケールアウトする構成

- メタデータサーバにはopen，close時だけアクセス
- データアクセスは直接近いファイルシステムノードに
  - ファイルアクセスの分散
- メタデータサーバの処理能力限界まではアクセス性能はスケールアウト



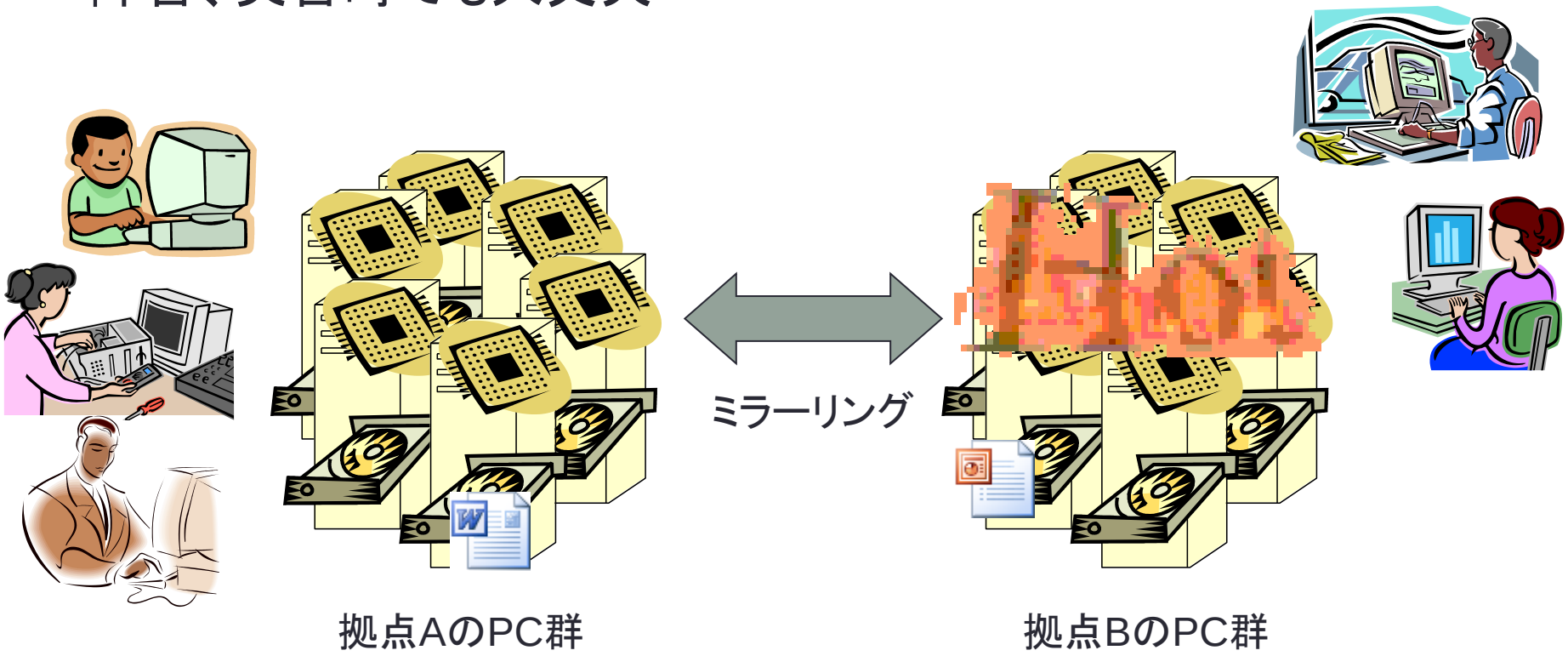
利用例(1):組織内の共有ファイルシステム

- ファイルシステムの容量を運用中に増加
- ファイル複製の数を運用中に増やして、ホットスポットの回避と、信頼性の向上



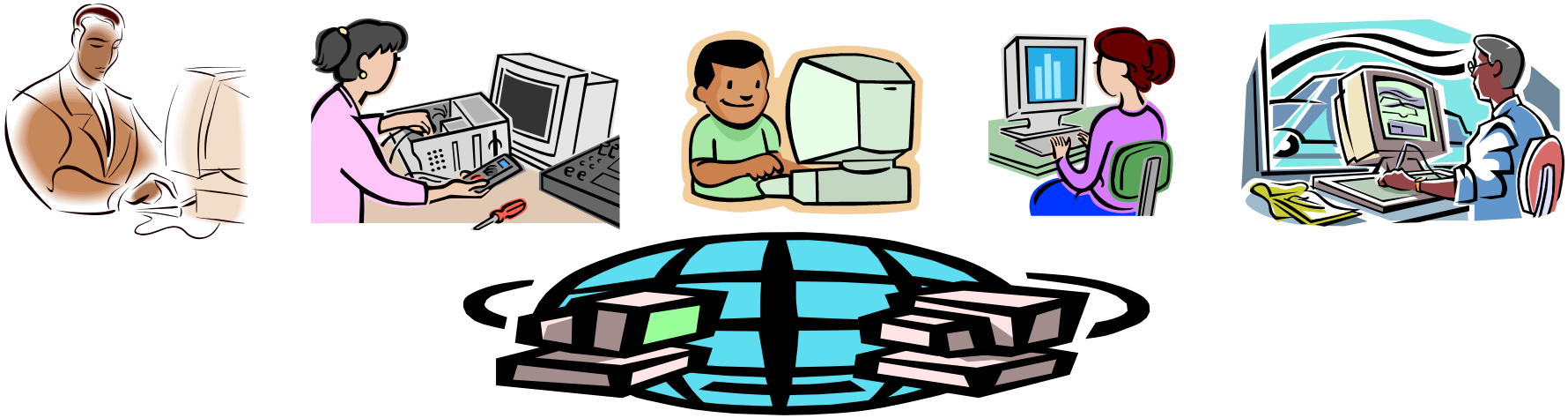
利用例(2):拠点間でのデータ共有

- ミラーリングを行い、それぞれの拠点に保持されたデータをアクセス
  - データが近くにあるため高速なアクセス
- 障害、災害時でも大丈夫



利用例(3):遠隔のファイル格納サービス

- ファイルの複製を地理的に離れた場所に保持することにより、高信頼なサービスを実現

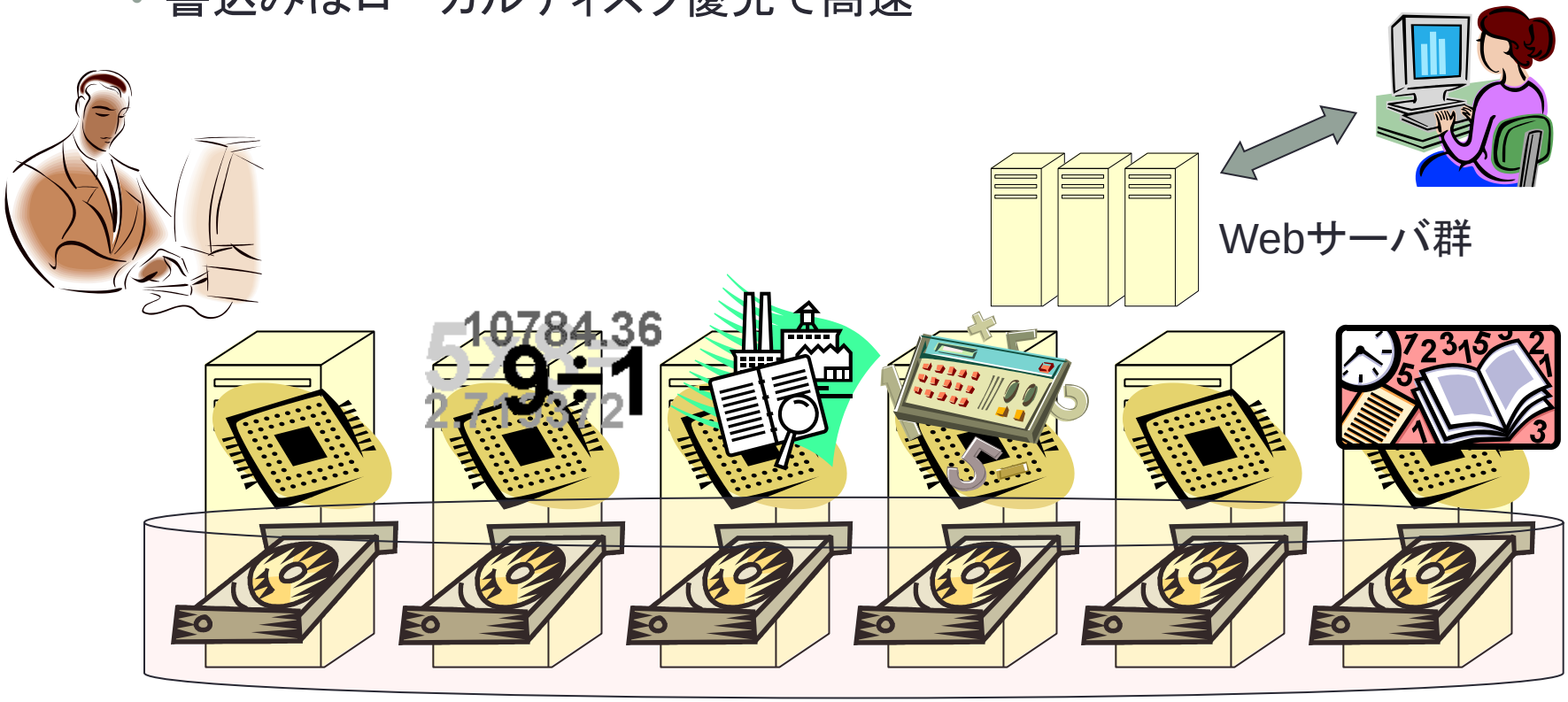


データセンターA

データセンターB

利用例(4):大規模データ処理

- 高性能共有ファイルシステムとして、複数のPCで分散並列処理
  - 読込みはデータの分散保持により高速
  - 書込みはローカルディスク優先で高速



ダウンロード数

- SourceForgeに移してから13,578ダウンロード

2010/7
Version 2.3.2, 2.4.0
456 downloads

2012/6
HPCI導入など
1,007 downloads

2013/4,5
Version 2.5.8
610 downloads

最新機能・状況紹介

複製数自動維持 [Gfarm 2.5.8]

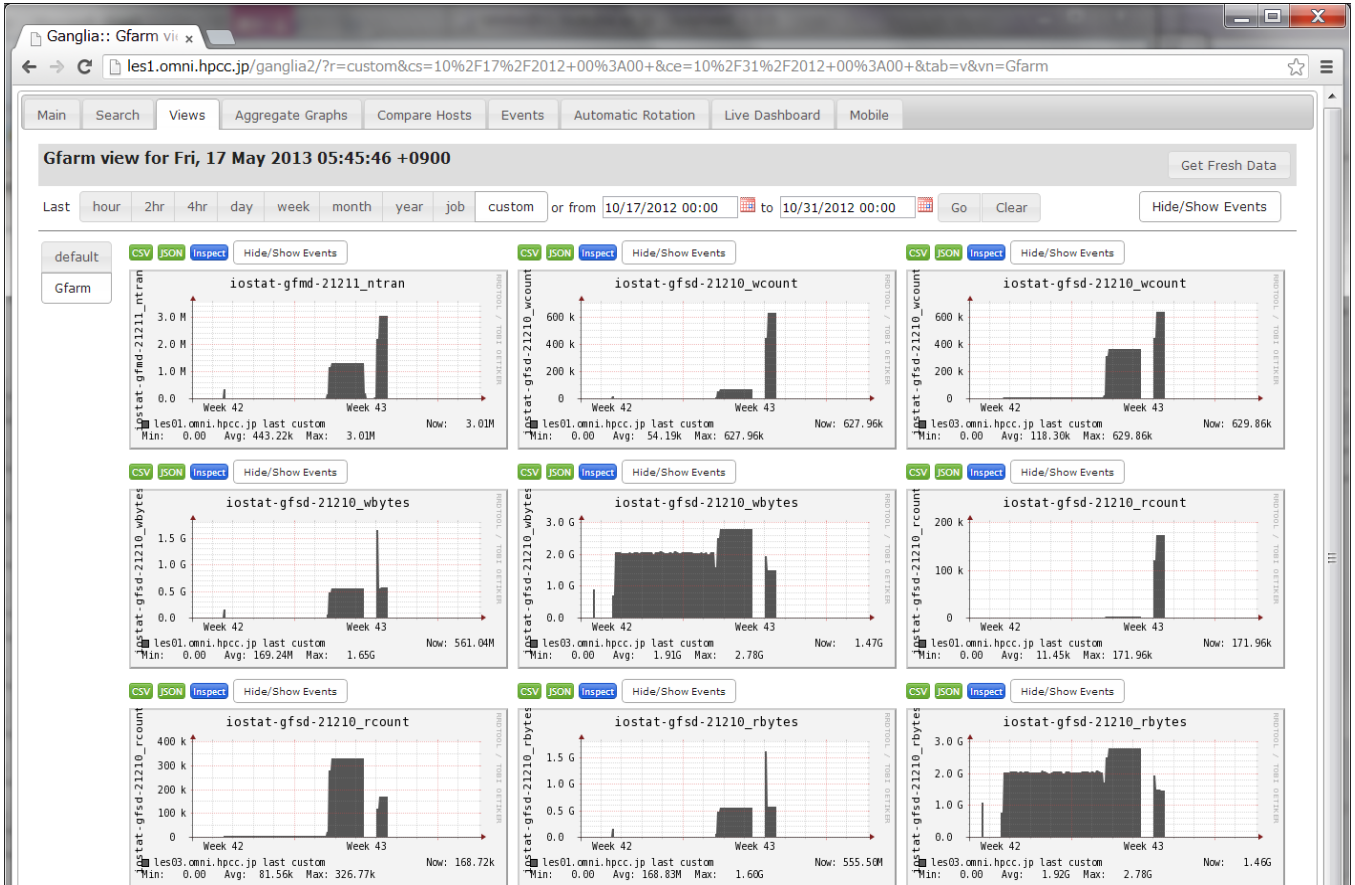
- 複製数はディレクトリ、ファイル単位で指定可能
- 正常時は作成時に指定数作成される
- ファイルシステムノード障害発生時、複製指定数変更時などに自動的に複製を裏で作成

Gfarmファイルシステム運用監視

- Zabbixプラグインにより、各サーバを監視

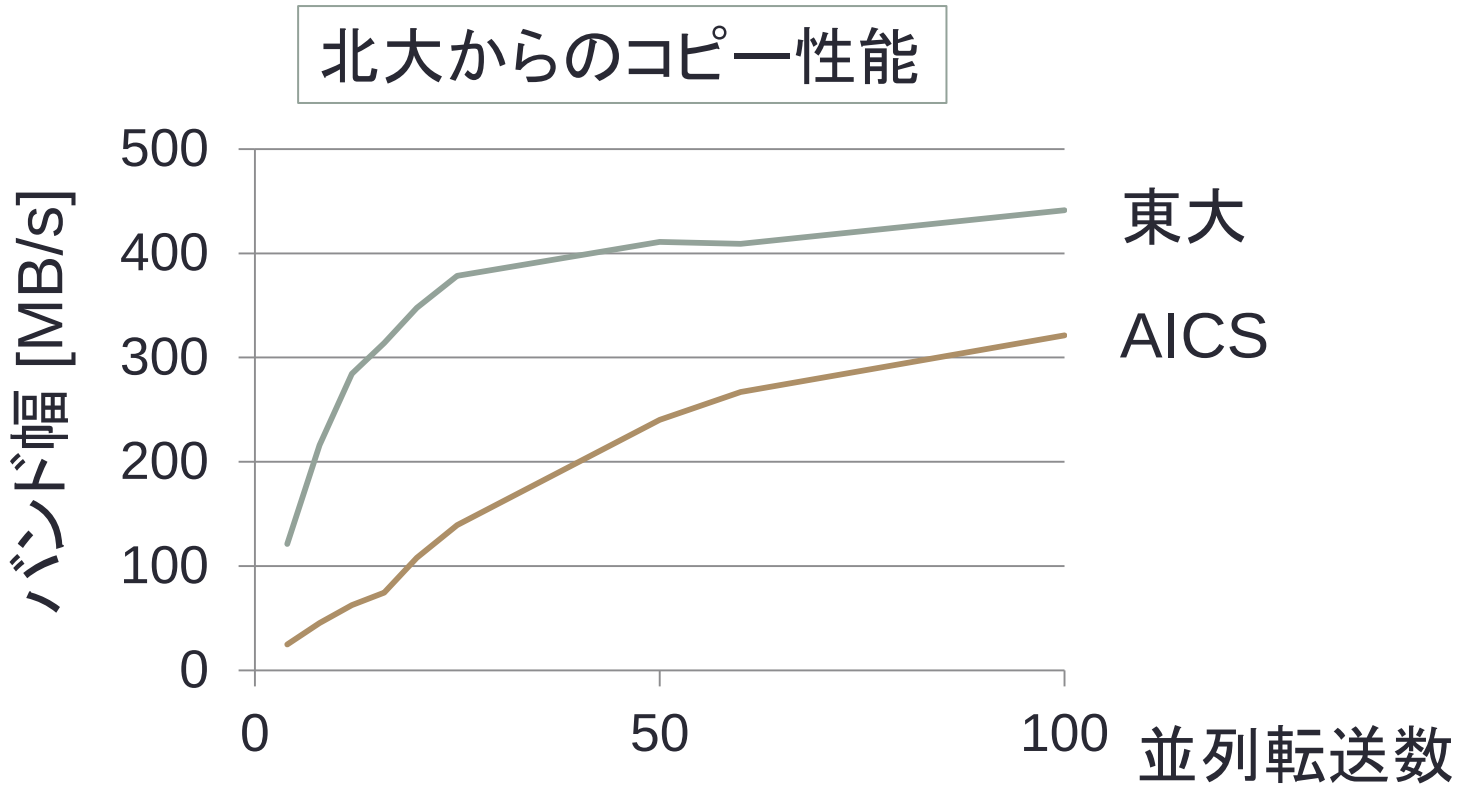
性能モニタリング [Gfarm 2.5.8]

- Gangliaプラグインによる IOPS、バンド幅のリアルタイム性能モニタリング



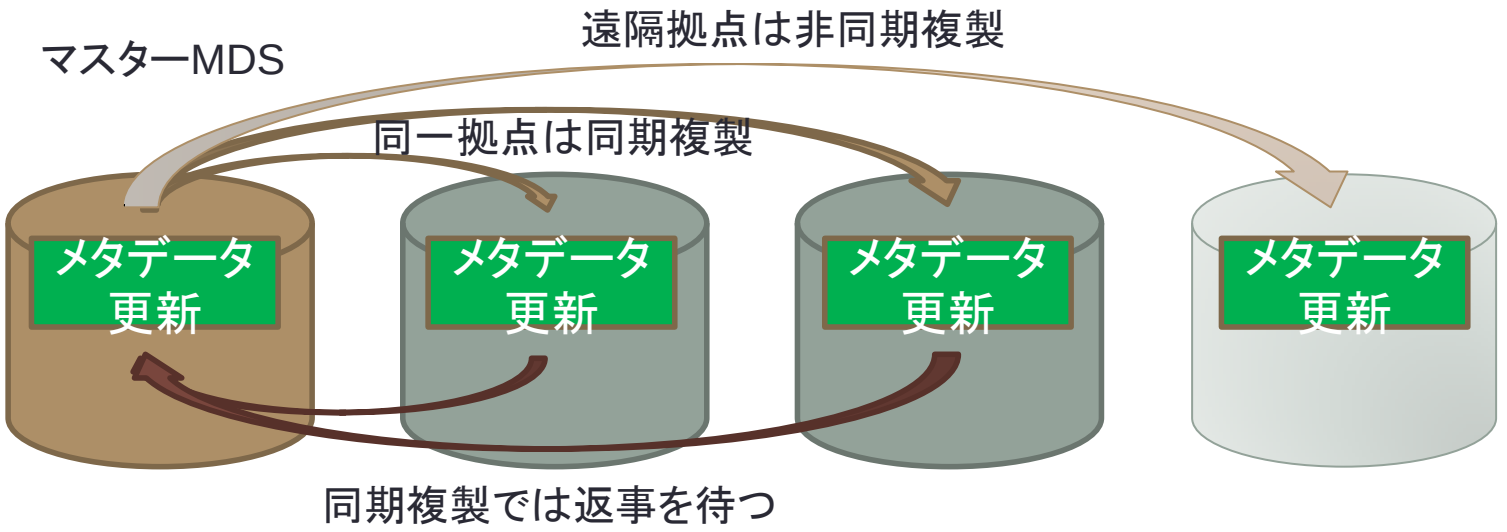
高速コピーコマンド [Gfarm 2.5.5]

- Gfpcopy – 多数ファイルを並列に転送することにより、遠距離からのファイルコピーを高速化



ホットスタンバイMDS [Gfarm 2.5.0]

- マスターMDSにおいてメタデータ更新
  - スレーブMDSに転送
  - ジャーナルファイルに保持
- 同期複製の場合は、スレーブMDSからの返事を待つ
- 非同期複製はディザスタリカバリのため



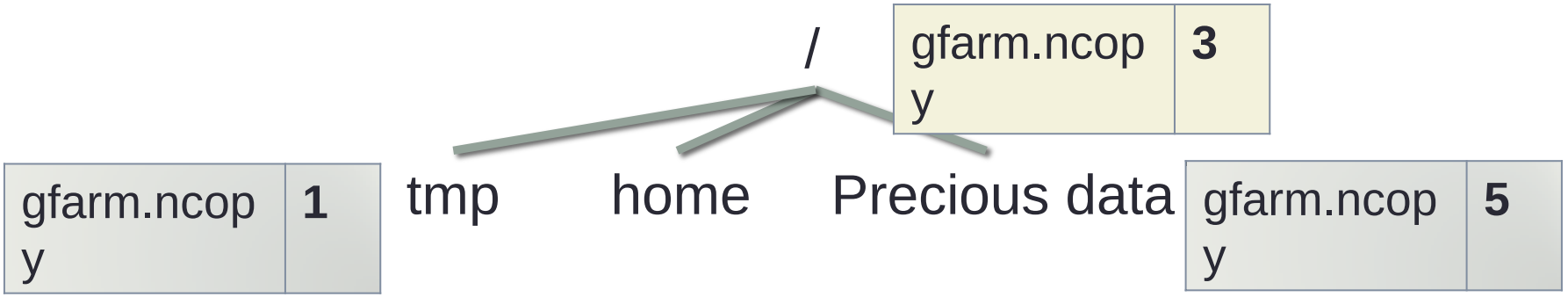
拡張ACL [Gfarm 2.4.2]

- POSIX 1003.1e DRAFT 17をベース
- 所有者、グループ、otherだけではなく、特定ユーザ、特定グループでrwxを指定可

ファイル自動複製機能 [Gfarm 2.5.8]

- （祖先の）ディレクトリの拡張属性で複製数を指定
- Close時、更新時に自動的にファイル複製を作成

% **gfncopy** -s **3** /



クオータによる利用制限 [Gfarm 2.3.1]

- See doc/quota.en
- 管理者（gfarmadm）が設定可能
- ユーザ，グループごと
  - 利用容量，ファイル数の制限
  - ファイルによる制限と複製も考慮した物理制限
  - ハードリミットと猶予期間のあるソフトリミット
- ファイルオープン時にチェック
  - 注意：越えたら作成できないが，既にオープンしているファイルは容量制限を超えることが可能

XML拡張属性 [Gfarm 2.3.0]

- 通常の拡張属性に加え，XMLをvalueとする

% **gfxattr** -x -s -f value.xml filename xmlattr

- XpathによるdirectoryのXML拡張属性の検索

% **gffindxmlattr** [-d depth] XPath path

Samba VFS for Gfarm

- Gfarm2fsを利用しなくてもSambaからGfarmを利用するためのモジュール

Debian packaging

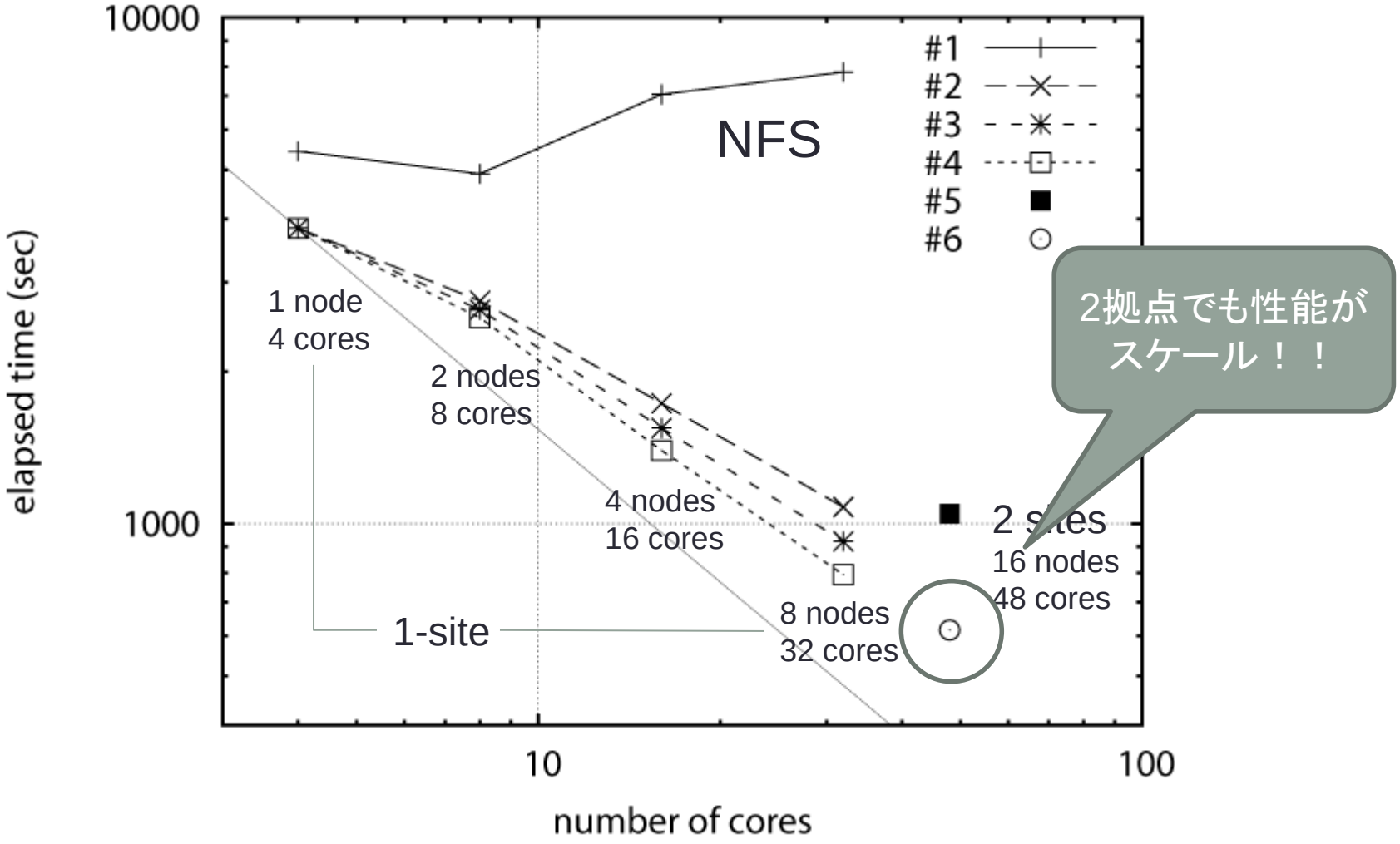
- Squeezeのパッケージへの取り込み

分散並列処理

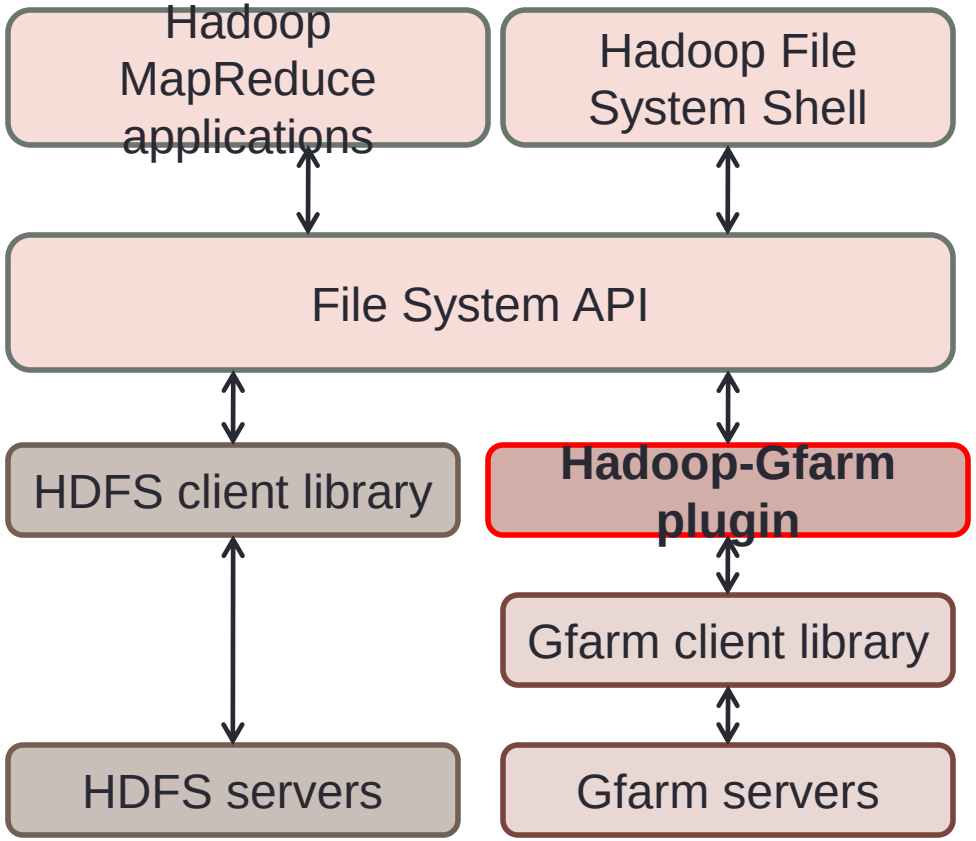
Pwrakeワークフローエンジン

- Rakeを拡張。並列分散ワークフロー言語，実行エンジンに
- http://github.com/masa16/Pwrake/
- Gfarmファイルシステムにおける拡張
  - 自動的にgfarm2fsでマウント，アンマウント
  - ファイルの所在を考慮したジョブスケジューリング
- Masahiro Tanaka, Osamu Tatebe, "**Pwrake: A parallel and distributed flexible workflow management tool for wide-area data intensive computing**", Proceedings of ACM International Symposium on High Performance Distributed Computing (HPDC), pp.356-359, 2010
- Masahiro Tanaka and Osamu Tatebe , "**Workflow Scheduling to Minimize Data Movement using Multi-constraint Graph Partitioning**", Proceedings of IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Grid Computing (CCGrid), 2012 (to appear)

Montage天文ワークフローによる性能評価

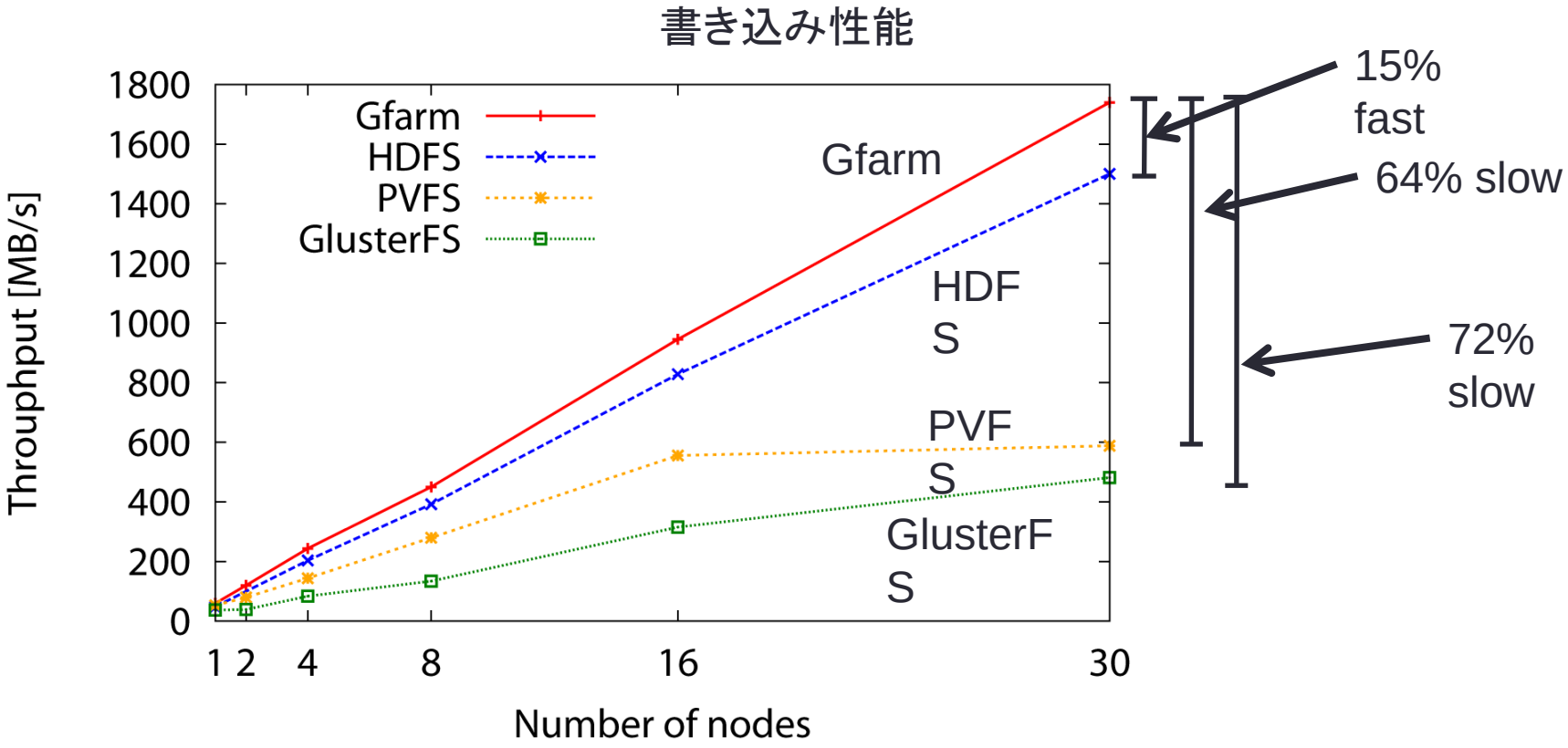


Hadoop-Gfarmプラグイン



- Hadoop から**Gfarm URL**でGfarmへアクセスするためのプラグイン
- http://sf.net/projects/gfarm/
- JNIによりHadoopからGfarmのクライアントライブラリを呼んでいる
- Hadoopアプリケーションは**ファイルの格納位置を考慮してスケジューリング**

Hadoop MapReduceによるHDFSとGfarmの性能比較



HDFSを凌ぐ性能！

今後の予定

- Gfarm 2.6.0を今秋～冬にリリース予定
  - 自動ファイル複製作成場所指定機能
  - フェイルオーバの高度化
- 広域分散超大規模データ処理
  - あらゆる分野のe-サイエンス（Data-Intensive Science）の促進

サポート体制

NPO法人設立

- 名称：特定非営利活動法人つくばOSS技術支援センター
- 所在地：茨城県つくば市
- 役員：
  - 理事長：建部　修見 （筑波大学）
  - 理事3名＋監事1名
- 目的：
  - Gfarmを中核とするOSSの普及・促進
  - Gfarmを中核とするOSSのサポート
  - Gfarmコミュニティの運営

会員種別

- 正会員
  - この法人の目的に賛同して入会した個人
  - 年会費：１万円／口
  - 議決権あり

- 賛助会員
  - この法人の目的に賛同し、活動を支援するために入会した個人及び団体
  - 法人賛助会員年会費：５万円／口
  - 個人賛助会員年会費：５千円／口

サポート料金

- オープンソースであるGfarmのサポート
- サポートへの加入は法人賛助会員の資格が必須
  - ゴールド会員以上の資格
- サポートはチケット制：1チケット5万円
- サポートチケット販売方法：
  - 次の種類から選択して購入して頂けます。単一チケットの販売はございません。
    - 4チケット　20万円
    - 12チケット　50万円
    - 25チケット　100万円
    - チケットは購入時から1年間有効
- サポート加入のメリット
  - 迅速な対応、応答時間が設定されています。
  - クローズまでの対応
  - Webによる24時間受け付け

NPO設立シンポジウム

- 日時：2013年9月19日木曜日午後1：30より
- 場所：東京　赤坂見附　SRAグループ本社ビル
- 受付登録：http://kokucheese.com/event/index/107013/
- プログラム
  - 13:30 - 13:45　NPO設立の経緯と今後の期待
  - 監事 高杉 英利
  - 13:45 - 14:25　講演1「NICTサイエンスクラウドとPwrake/Gfarmによるビッグデータ処理」
  - 村田健史（情報通信研究機構）
  - 14:25 - 15:05　講演2「HPCI共用ストレージにおけるGfarmの運用と性能」
  - 原田浩（東京大学）
  - 15:05 - 15:20 休憩
  - 15:20 - 15:50　GfarmインストールHOWTO
  - 江波均（株式会社ベストシステムズ）
  - 15:50 - 16:20　GfarmとNPOの活動
  - 建部 修見（筑波大学）
  - 16:20 - 17:30　パネルディスカッション「NPOへの期待」
  - モデレータ：　西
  - パネリスト：　村田、原田、大野木、藤波、建部
  - 17:30 -　閉会
  - 18:00 - 20:00　懇親会（会場別）

お問い合わせ

Office[at]oss-tsukuba.org
http://www.oss-tsukuba.org