

サブテーマ1
計算連携技術に関する研究

(国立情報学研究所, 玉川大学, 富士通)

国立情報学研究所
合田 憲人

計算連携技術に関する研究

■ 背景

- 従来のグリッドコンピューティングの限界→異なる運用形態の計算資源にまたがった計算を実行できない
 - 研究室レベル(LLS), 基盤センターレベル(NIS), 異なるグリッドミドルウェア

■ 目的

- 運用形態の異なる計算資源間のシームレスな計算(ジョブ)実行を実現し, 計算資源を効率的かつ柔軟に活用する

■ 研究開発項目

- ワークフローシステム(NII)
- 異種グリッドミドルウェア間インタオペレーション(NII)
- アプリケーション共有システム(玉川大・富士通)

ワークフローシステム

■ 目的

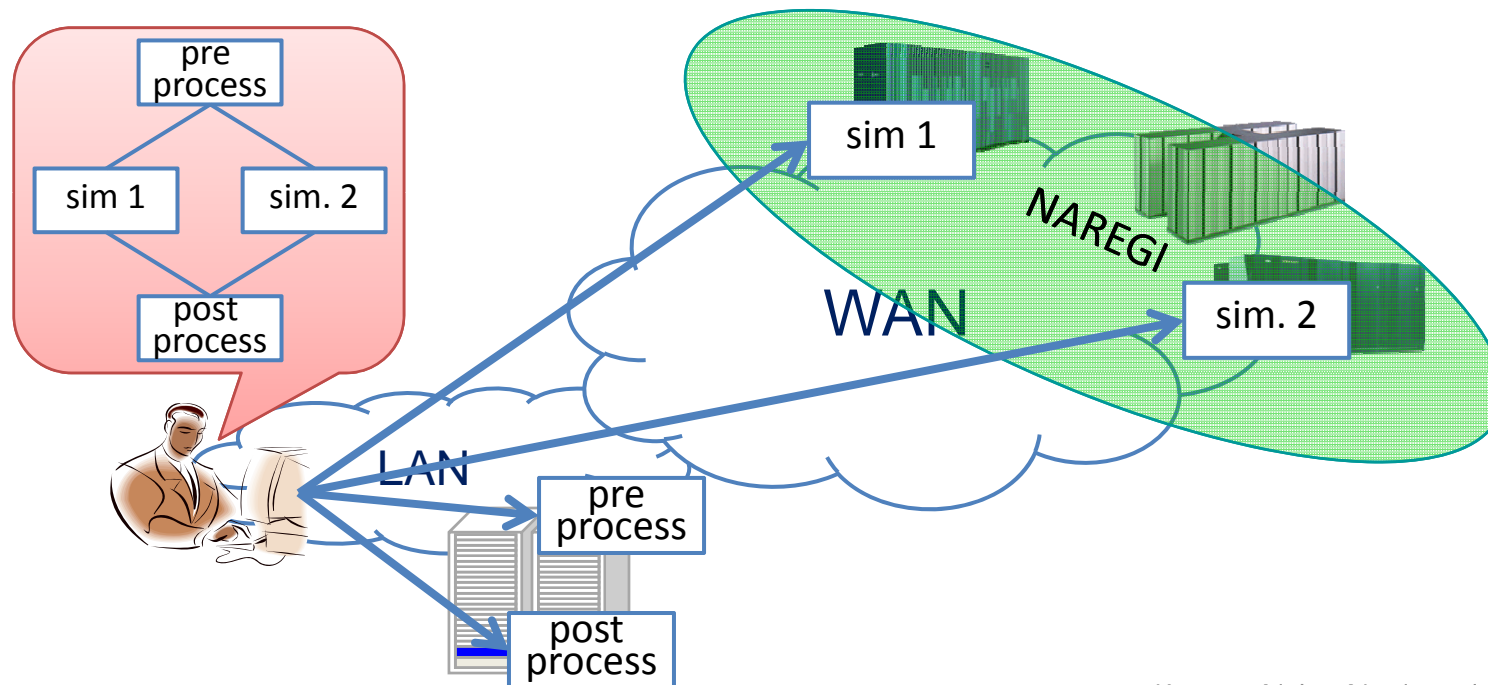
- 研究室の計算資源(LLS)とグリッド上の計算資源(NIS)に対して同様の操作でジョブ投入可能なワークフローシステムの開発
 - LLS = 研究室や学科のPCクラスタ等
 - NIS = 基盤センターで運用されるNAREGI環境

■ 機能

- 1個のアプリケーション(ワークフロー)内のジョブをLLSとNISに分担させて実行(両者にまたがる実行も可)
- LLSとNIS上のジョブを同一インタフェースでモニタリング
- GUIによりワークフローを記述
- サブテーマ2の開発する広域分散ファイルシステムと連携することにより, LLSとNIS間でデータを共有

ワークフローシステムの利用例

- 負荷による計算資源の使い分け
 - 軽い前処理と後処理はLLSで実行, 主のシミュレーションはNISで実行
- テスト実行と本実行
 - テスト実行は問題サイズを小さくしてLLSで実行, 本実行は大規模サイズでNISで実行



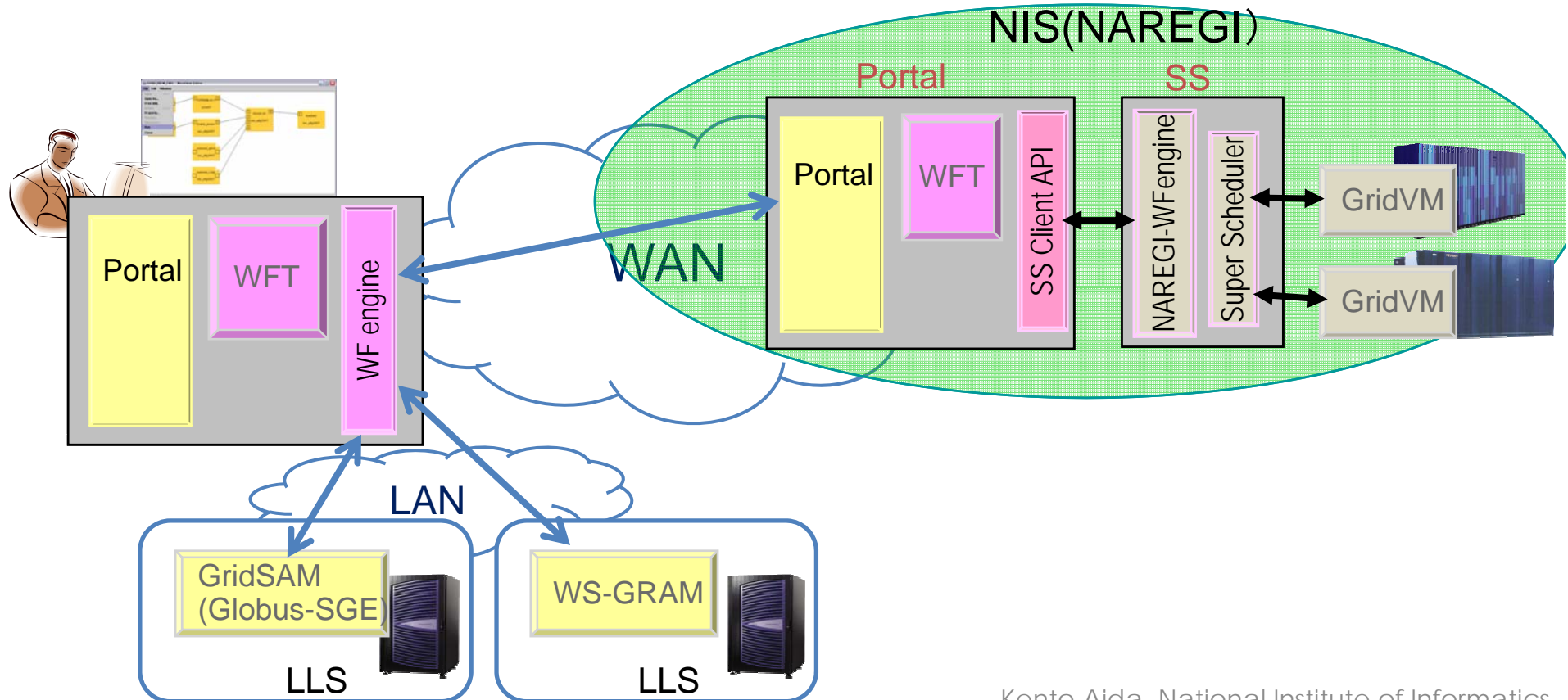
ワークフローシステムのアーキテクチャ

■ 対LLS

- WS-GRAM, GridSAM(Globus-SGE)に対してジョブ投入

■ 対NAREGI

- NAREGI環境のPortalにジョブを投入



ワークフローシステム技術の研究動向

■ 様々なグリッド用ワークフローシステムの開発

- DAGMan, Pegasus, Triana, ICENI, Taverna, GridAnt, GrADS, GridFlow, UNICORE, Askalon, ...

- 特定の運用環境(グリッドミドルウェア等)に対するジョブ投入を想定



■ 目標

- 運用形態の異なる環境(LLSやNIS)に対するジョブ投入, 投入されたジョブのモニタリングを可能とするワークフローシステムの開発

- ユーザフレンドリなワークフロー記述の実現

- グリッドの標準化技術の採用

- JSDL

異種グリッドミドルウェア間インタオペレーション

■ 目的

- 異なるミドルウェアにより運用されるグリッド間(NAREGI-gLite間)で相互にジョブを実行するミドルウェアの開発

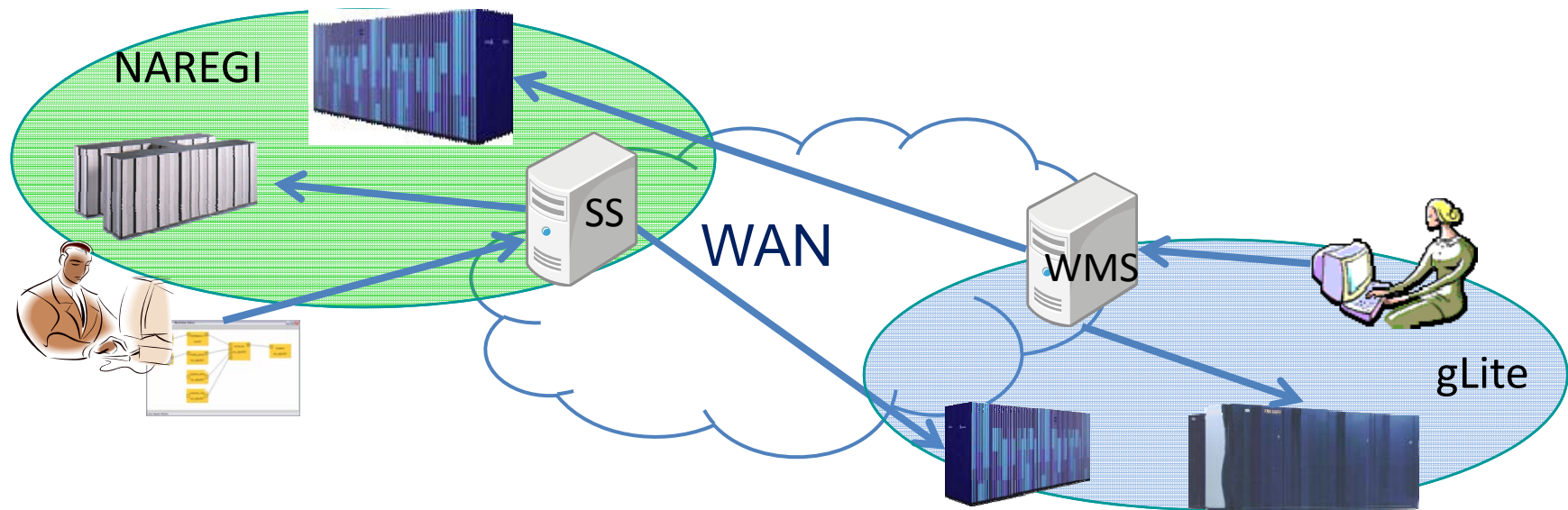
■ 機能

- NAREGI・gLite間のジョブ実行連携の実現
 - NAREGI環境に投入されたジョブのgLite環境上での実行
 - gLite環境に投入されたジョブのNAREGI環境での実行
- インターオペレーションのための国際標準仕様を用いた実装
 - BES, JSDL, HPC Basic Profile等
 - 他のグリッドミドルウェアへの拡張も容易

インタオペレーションの利用例

■ 国際的な連携実験

- 地域が異なる(=グリッドミドルウェア環境が異なる)サイト間での計算資源連携



インタオペレーションのためのアーキテクチャ

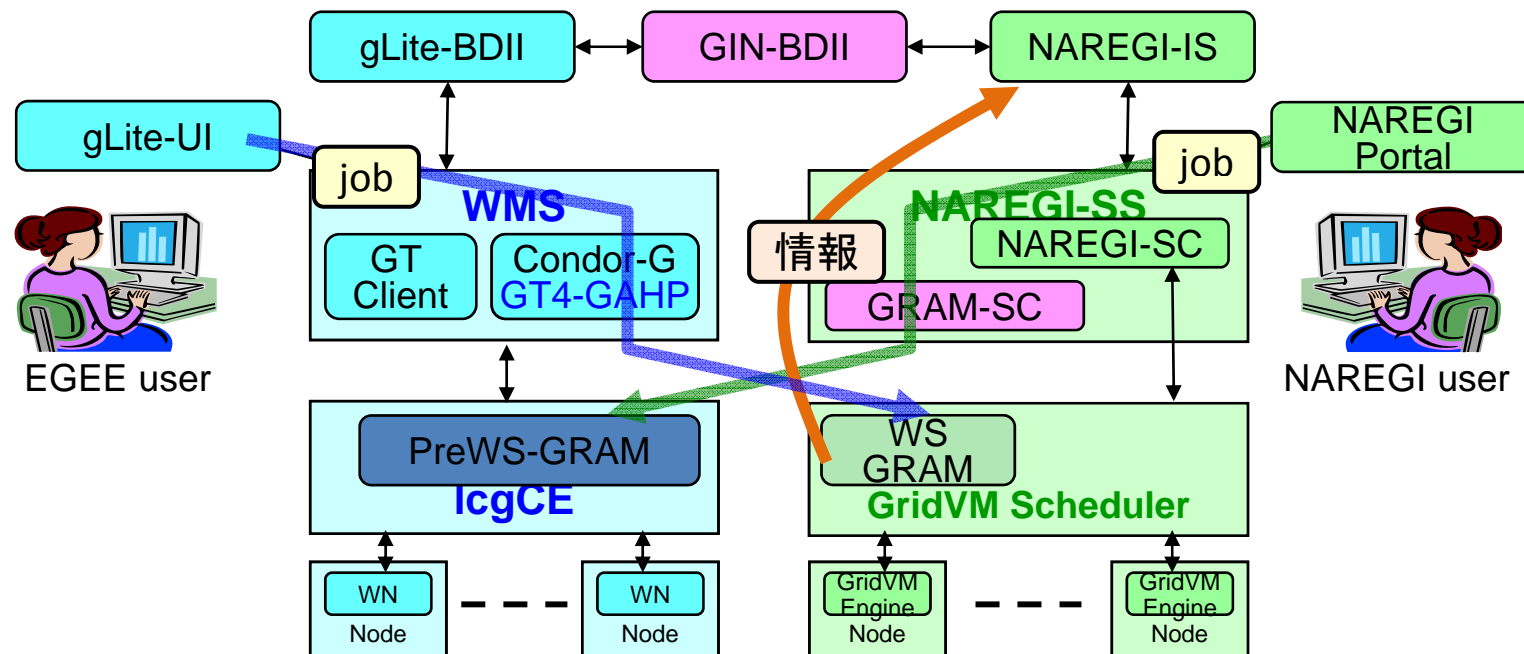
■ プロトタイプアーキテクチャ

■ NAREGI → gLite

- NAREGI SSからgLite lcgCE(preWS-GRAM)へジョブ投入
- gLiteの資源情報はgLite-BDIIから取得

■ gLite → NAREGI

- gLite WMSからGridVM管理ノード(WS-GRAM)へジョブ投入
- WS-GRAMの計算資源／usage情報をISへ格納し, gLite-BDIIへ提供



インタオペレーションのためのアーキテクチャ(続)

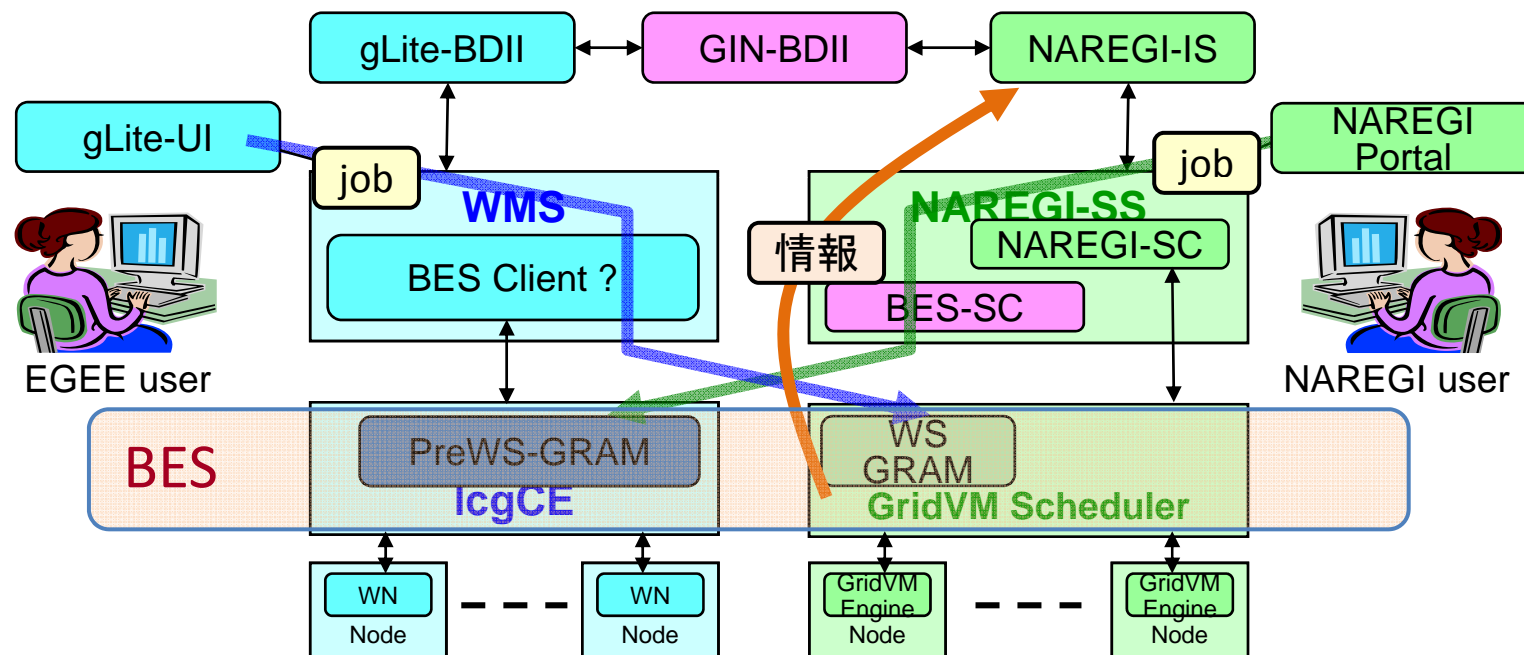
■ 完成版アーキテクチャ

■ 計算資源インタフェース

- 将来的には, OGFのBasic Execution Service (BES) を採用する方針

■ 情報サービス

- Glue 2.0への対応



インタオペレーション技術の研究動向

■ OGF GIN (http://www.ogf.org/gf/group_info/view.php?group=gin-cg)

- 異なるミドルウェア間のインタオペレーション実現に向けた試行. 実験的に今ある技術でできることをやる

■ NAREGI(beta) – gLite 3.0連携実験(2006年)

- job submission, information, data management, authentication

■ OGF PGI (http://www.ogf.org/gf/group_info/view.php?group=pgi-cg)

- プロダクショングリッドのインタオペレーションの本格的実現に向けたプロファイル策定, 採用仕様(BES等)の改善検討

- 2009年1月発足



■ 本研究の目標

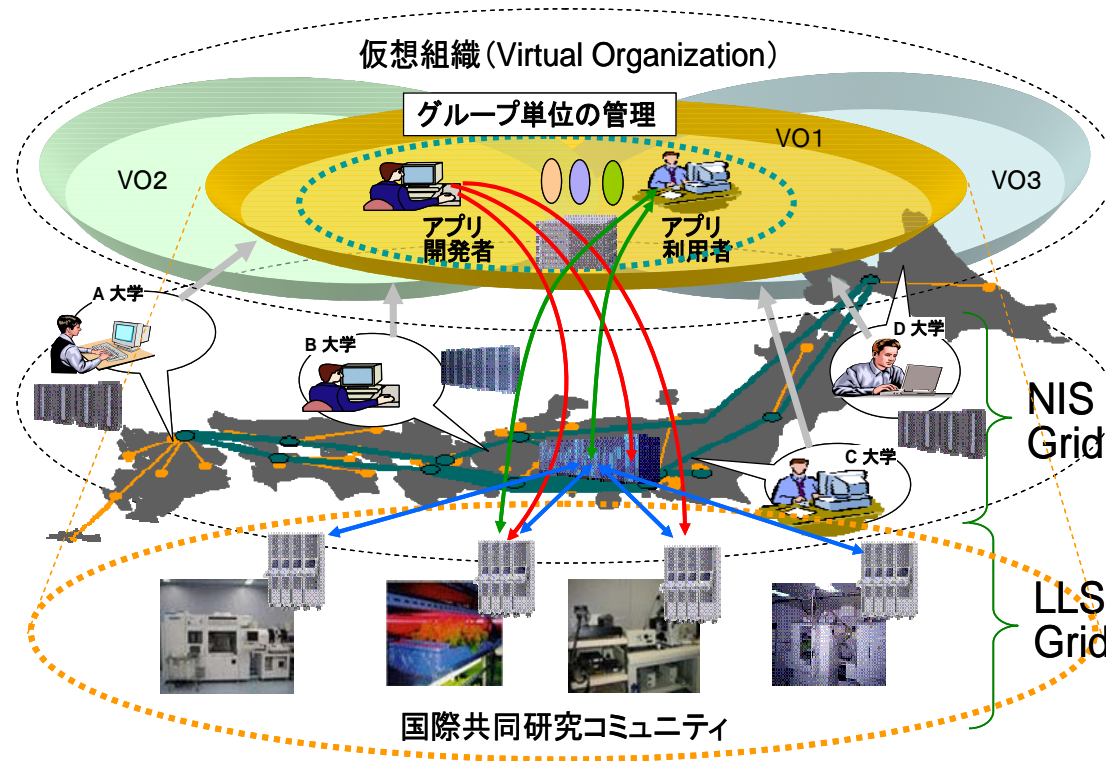
- 標準化技術を用いたインタオペレーション機能の開発と実証実験

- 標準化動向を見極めながら最新の参照実装

アプリケーション共有

■ 目的

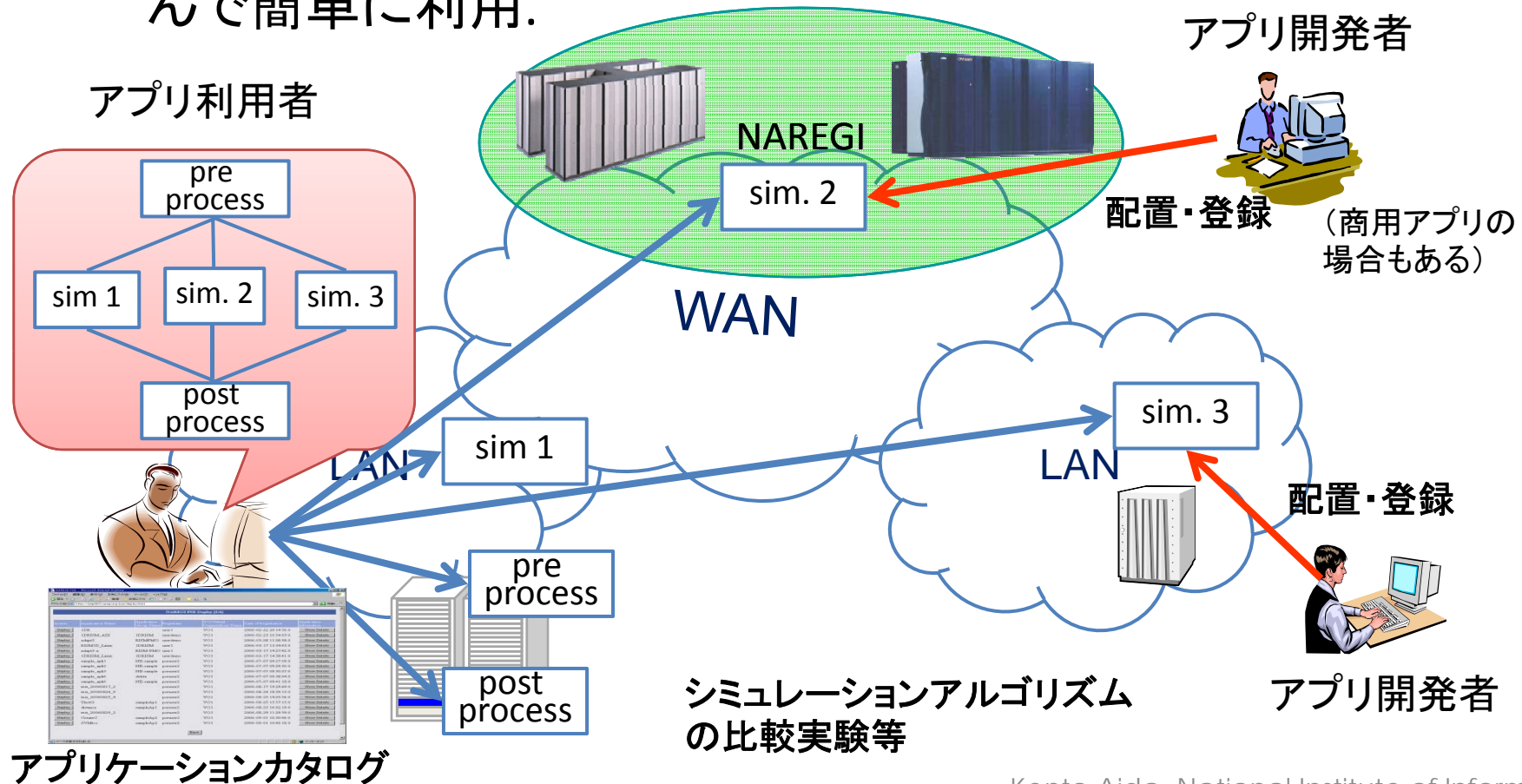
- 研究コミュニティ、あるいは研究グループで共有したい知の集積としてのアプリケーションをLLSとNISの異なった運用環境において、統一的に共有・管理する使い勝手の良いAHS(Application Hosting Service)の方式と実証に関する研究を実施する。



アプリ開発者は、研究コミュニティで利用可能なNIS、LLS資源にアプリケーションを配置(赤線)しておく。アプリ利用者は、例えば、小規模解析ならLLSで、大規模な場合はNIS資源でどのように適時使い分けて同じアプリケーションを同じ操作環境で実行(緑線)することができる。解析のための実験データ等は、データ共有機構によりコミュニティの中で仮想的に統合管理(青線)されているので、特に意識する必要が無く解析実験ができる。

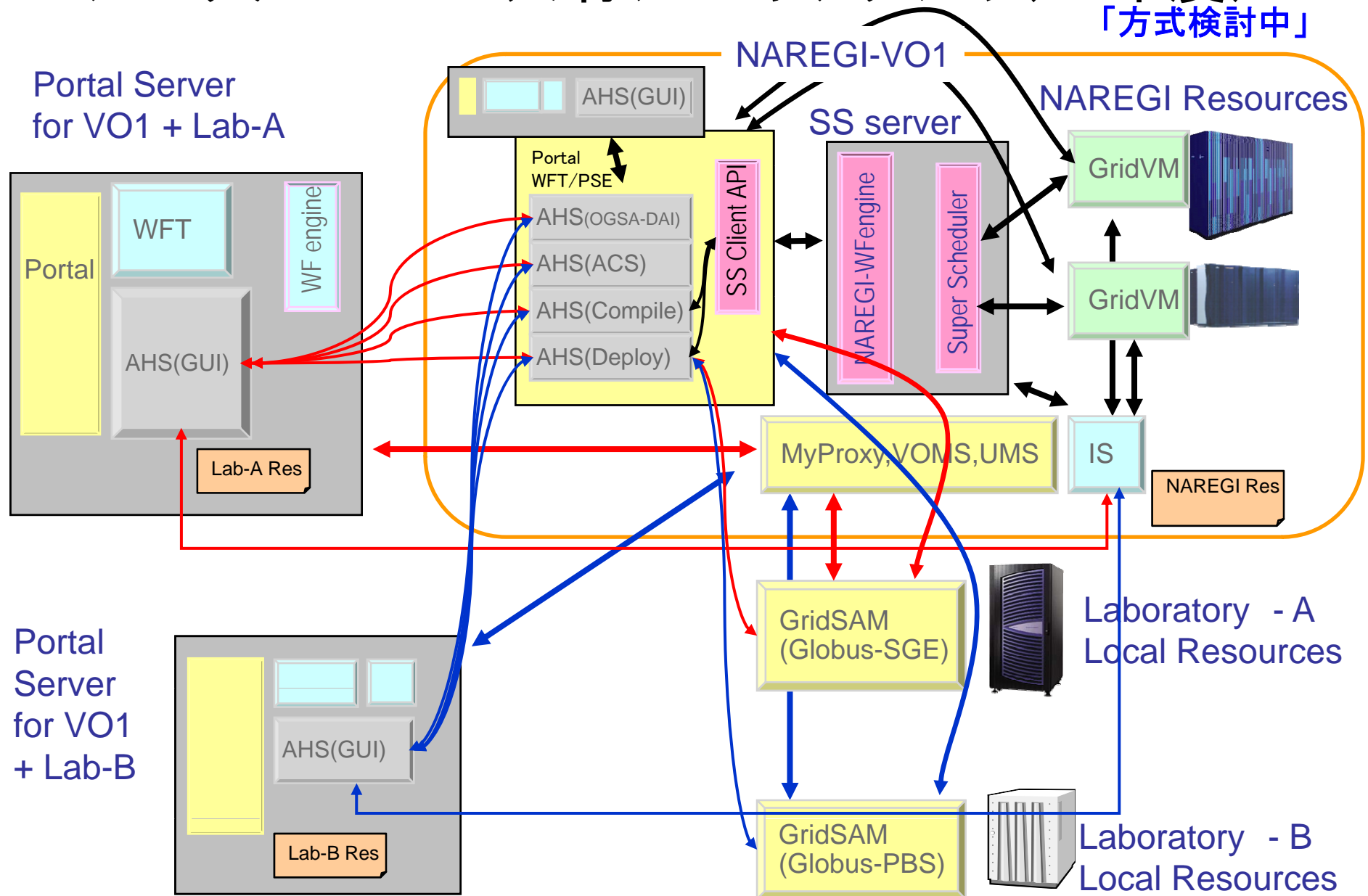
アプリケーション共有の利用例

- 研究コミュニティでのアプリケーションの共同利用
 - アプリケーション開発者が実行環境まで整備. コミュニティ内の利用者は最新のアプリケーションをワークフローに組み込んで簡単に利用.



アプリケーション共有アーキテクチャ(09年度)

「方式検討中」



アプリケーション共有技術の研究動向

- OGF ACS(<http://www.ogf.org/documents/GFD.73.pdf>)
 - グリッド環境でアプリケーションをより効率的にインストールして操作するために、アプリケーション情報を一元的に管理.
 - NAREGI-PSEでACS V1.0を実装
- ヨーロッパでもグリッド環境でのアプリケーションのホスティング環境の研究開発が進行中
 - The Application Hosting Environment (University College London)



- 本研究の目標
 - 従来は、NISとLLSで別々の操作環境であったが、LLS環境まで含めたアプリケーション利用をシームレスに平準化する.

開発スケジュール

	H20	H21	H22	H23
ワークフローシステム	<ul style="list-style-type: none"> •プロトタイプ設計, 実装着手 	<ul style="list-style-type: none"> •プロトタイプ実装 •システム詳細設計, 実装(主に他コンポーネントとの連携機能) 	<ul style="list-style-type: none"> •実証評価結果をもとに機能強化 	<ul style="list-style-type: none"> •システム実証評価 •システム品質向上
インタオペレーション	<ul style="list-style-type: none"> •アーキテクチャ検討 •プロトタイプ設計, 実装着手 	<ul style="list-style-type: none"> •プロトタイプ実装 •システム詳細設計, 実装(主に他コンポーネントやgLiteとの連携機能) 	<ul style="list-style-type: none"> •システム詳細設計, 実装 •gLite連携のための固有の問題解決 	<ul style="list-style-type: none"> •システム実証評価, •システム品質向上
AHS	<ul style="list-style-type: none"> •プロトタイプ設計, 実装着手 	<ul style="list-style-type: none"> •プロトタイプ実装, •システム詳細設計, 実装(主に他コンポーネントとの連携機能) 	<ul style="list-style-type: none"> •ユーザの使い勝手の強化 •実証評価結果をもとに機能強化 	<ul style="list-style-type: none"> •システム実証評価, •システム品質向上