

平成 20 年 5 月 9 日



動き出したサイエンスグリッド NAREGI ー研究リソース共有の世界を広げるミドルウェアを公開ー

国立情報学研究所（所長：坂内正夫（さかうち まさお）以下 NII）は、グリッド技術を使って計算機やストレージ等を連携させるためのソフトウェアである「NAREGI ミドルウェア Ver.1.0（以下 NAREGI ミドル）」を、平成 20 年 5 月 9 日(金)からオープンソース・ソフトウェアとして公開・配布いたします。

これまで、研究者や技術者が複数の組織にばらばらに設置されたスーパーコンピュータ等の計算資源やデータを連携させて利用するためには、計算機やネットワークに関する高度な知識と複雑な操作が必要でした。しかし、NAREGI ミドルにより、研究者や技術者は、組織の壁を越えて様々な計算資源やデータを容易に連携させて利用することが可能になり、これまで行われていなかった高度なシミュレーションや実験データの解析が実現されます。

NII では、NAREGI ミドルの開発と、その大規模実証実験を行いました。また、実証実験をベースに運用の準備を進めている大学・研究機関等もあります。今後 NII は、NAREGI ミドルの導入・利用・推進の体制を強化し、グリッド環境の運用と更なる普及に向けた支援活動に取り組んでまいります。

【概要】

NAREGI ミドルは、平成 15 年度から平成 19 年度までの 5 年間にわたる「超高速コンピュータ網形成プロジェクト(National Research Grid Initiative：通称ナレギ)」及び「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用プロジェクトサイエンスグリッド NAREGI プログラムの研究開発」の成果であり、研究開発をサポートする研究コミュニティの形成、スーパーコンピュータや大規模データベース等の研究リソースの共有等により、大学等をはじめとした研究機関の連携を力強く推進するものです。

【特徴】

大学や研究機関などでは、組織、地域に制限されず、研究に必要なメンバーが集まり、研究リソースを共有することにより、研究の高度化、効率化のための研究開発環境を構築することが求められています。NAREGI ミドルは仮想組織（VO：Virtual Organization）と呼ばれる仕組みを使って、計算資源やデータの共有を可能にします。

また、NAREGI ミドルは、研究機関等において個別に開発されたシミュレーションプログラムを、アーキテクチャの異なる計算機上で容易に連携・実行するための同時予約によるジョブ実行機能^{*(注)}を世界で初めて実現しました。このことにより、さまざまな組織に設置された計算機を用いた計算環境が飛躍的に改善され、例えば、ナノサイエンス分野における高度な計算モデルの解析などが可能になりました。

さらに、国際的なグリッドのコミュニティである OGF（Open Grid Forum）や海外のグ

リッド運営機関である EGEE（欧州）、TeraGrid（米国）等と連携して、ミドルウェアの開発を実施しました。これにより、国際標準に基づいたグリッドミドルウェアとなり、欧米のグリッドとの相互運用にも利用されようとしていることも大きな特徴です。

【利用支援体制】

NAREGI ミドルの普及のため、NII 内にヘルプデスクを設置して NAREGI ミドルの導入・利用を支援するとともに、NAREGI 利用環境の提供やグリッド利用のためのセミナー開催等を実施いたします。

【研究開発方法】

NAREGI ミドルの研究開発は、NII のほか、分子科学研究所、東京工業大学、大阪大学、九州大学、九州工業大学、産業技術総合研究所、日本原子力研究開発機構、(株)富士通、(株)日立製作所、日本電気(株)等との産学連携により実施しました。

【実証実験】

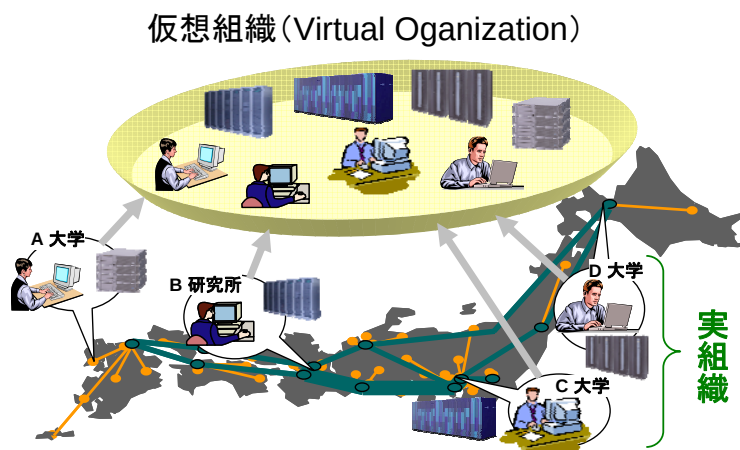
平成 20 年 3 月に、NAREGI ミドルの機能・性能の大規模実証実験を、大阪大学、東京工業大学、九州大学、名古屋大学、分子科学研究所及び NII 間で異なるアーキテクチャを繋いだグリッド環境上で実施し、スケーラブルな大規模連携を達成しました。これにより 100 テラフロップス級のグリッド環境が構築できることを確認しました。

【公開方法】

- 1) 公開日 : 平成 20 年 5 月 9 日(金)
- 2) 公開 URL : <http://www.naregi.org/download/>
- 3) 公開条件 : Apache License 2.0 のライセンス条件により公開
- 4) 稼働環境 : CentOS (他の環境についても順次対応予定)

なお 6 月 5 日(木)～6 日(金)まで開催する NII のオープンハウスにおいても、NAREGI 成果報告シンポジウムと展示を計画しております。

NAREGI ミドルウェア Ver. 1.0 の利用イメージ



1. 情報基盤をフルに活用した新しいサイエンス（e-Science）を実現するためのソフトウェアのひとつである。
2. 計算資源、分散した大規模データの物理的な位置等を意識せずに利用できる。
3. 計算・研究資源をどこからでも同じように使える環境を構築できる。
4. 仮想的な研究コミュニティ（VO）を容易に形成できる。
5. 計算・研究資源を連携した研究が容易になる。

【補足説明・用語解説】

・グリッドミドルウェア

広域ネットワーク上に分散したスーパーコンピュータ等の計算資源、大規模データ、実験設備などを連携させ、グリッド環境を形成するソフトウェアで、いくつかのコンポーネントから構成されています。コンポーネントとしては、スーパースケジューラ、資源管理サービス、分散情報サービス、プログラミングツール、アプリケーション実行支援環境、データグリッド等があり、これらを総称してグリッドミドルウェアといいます。

・仮想組織 (VO: Virtual Organization)

ユーザの目的を実現するために必要な計算資源、ネットワーク、データやユーザから構成される仮想的なグループのことを意味します。例えば、異なる組織の研究者が共同研究を進める場合、グリッドミドルウェアを使って複数組織に分散した計算資源やデータ、プロジェクト参加者（ユーザ）からなる VO を構成することができます。VO に所属するユーザは、VO 内の計算資源やデータを組織の壁を意識することなく簡単な操作で利用することができます。大学や研究所といった現実社会の組織と区別して、仮想組織という表現が用いられています。

・超高速コンピュータ網形成プロジェクト

平成 15 年度から開始した文部科学省の研究開発プロジェクト。100 テラフロップス級の広域分散型の最先端教育研究用大規模計算環境（サイエンスグリッド環境）を実現する、世界標準に準拠した実運用に耐える高品質のグリッドミドルウェアを研究開発することを目的に、国立情報学研究所におけるグリッドミドルウェア研究開発と、分子科学研究所におけるナノアプリケーションによる実証研究の両面から研究開発を行ったプロジェクトです。

・最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用プロジェクト

文部科学省が平成 18 年度から平成 24 年度までの予定で実施する次世代スーパーコンピュータの研究開発利用プロジェクト。理論、実験と並び、現代の科学技術の手法として重要性を増しているスーパーコンピュータによる計算科学を、『国家基幹技術』として、今後とも我が国が科学技術・学術研究、産業、医・薬など広汎な分野で世界をリードし続けることを目的に、(1) 世界最先端・最高性能の「次世代スーパーコンピュータ」の開発・整備、(2) 次世代スーパーコンピュータを最大限利活用するためのソフトウェアの開発・普及、(3) 次世代スーパーコンピュータを中核とする世界最高水準のスーパーコンピューティング教育研究拠点の形成により推進するものです。

・同時予約によるジョブ実行機能

複数の計算機を事前に予約することにより、予約された計算機上で複数のプログラムを同時に実行する機能を意味します。ナノアプリケーション等の大規模アプリケーションの中には、複数の異なるプログラムがデータを交換しながら計算を進めるものがあります。このような処理を正しく実行するために、同時予約によるジョブ実行機能が必要となります。

・OGF

Open Grid Forum の略。数千人のグリッドの研究者や 400 以上のメーカ等から構成されるコミュニティで、グリッドの普及、グリッドの国際標準の仕様検討等を行っています。

• **EGEE**

Enabling Grids for E-sciencE の略。European Commission のグリッドプロジェクトで、CERN を中心として 70 機関以上の欧州の主要な研究機関等が参加しています。

• **TeraGrid**

米国 NSF(National Science Foundation)のグリッドプロジェクトで、NSF の主要なセンサーや、10 機関以上の大学、研究機関等が参加しています。

NAREGI ミドルウェア Ver.1.0 の機能

計算科学をサポート	1) 予約によるジョブ実行によるアーキテクチャの異なる 計算資源間での連成解析 2) バルクジョブ実行 3) GridMPI、GridRPCの組み込み 4) 資源管理と連携したデータグリッド
研究コミュニティ をサポート	1) VO (Virtual Organization) 単位のサービス 2) VO 管理に必要なアクセス管理・制御・管理機能設定 3) ITBLとの連携ミドルウェア
利用環境の高度化・ 平準化	1) ポータルにより平準化された利用環境 2) GUIによる計算資源を意識しない操作、利用 3) 適合した計算資源の自動選択 4) コマンドラインインターフェイスによるジョブ実行
運用をサポート	1) 計算資源利用効率向上 予約ジョブ実行と非予約ジョブ実行の両立等 2) 管理者支援機能 3) グリッドジョブとローカルスケジューリングジョブの共存 4) インストール・運用性の向上

【本件の問い合わせ先】

国立情報学研究所 学術基盤推進部 基盤企画課
E-mail: naregi@nii.ac.jp