



東北大学サイバーサイエンスセンター

「最先端学術情報基盤の構築に関する研究開発と調査」

東北大学サイバーサイエンスセンター
スーパーコンピューティング研究部
江川隆輔

平成22年6月21日 学術総合センター



平成21年度 業務内容

1. グリッド環境の強化

- ベクトルコンピューティングクラウドのための
ジョブスケジューリング機構の検討・開発
- ベクトル・ベクトル, ベクトル・スカラ計算機間における
大規模MPIプログラムを実行可能とする計算環境の構築

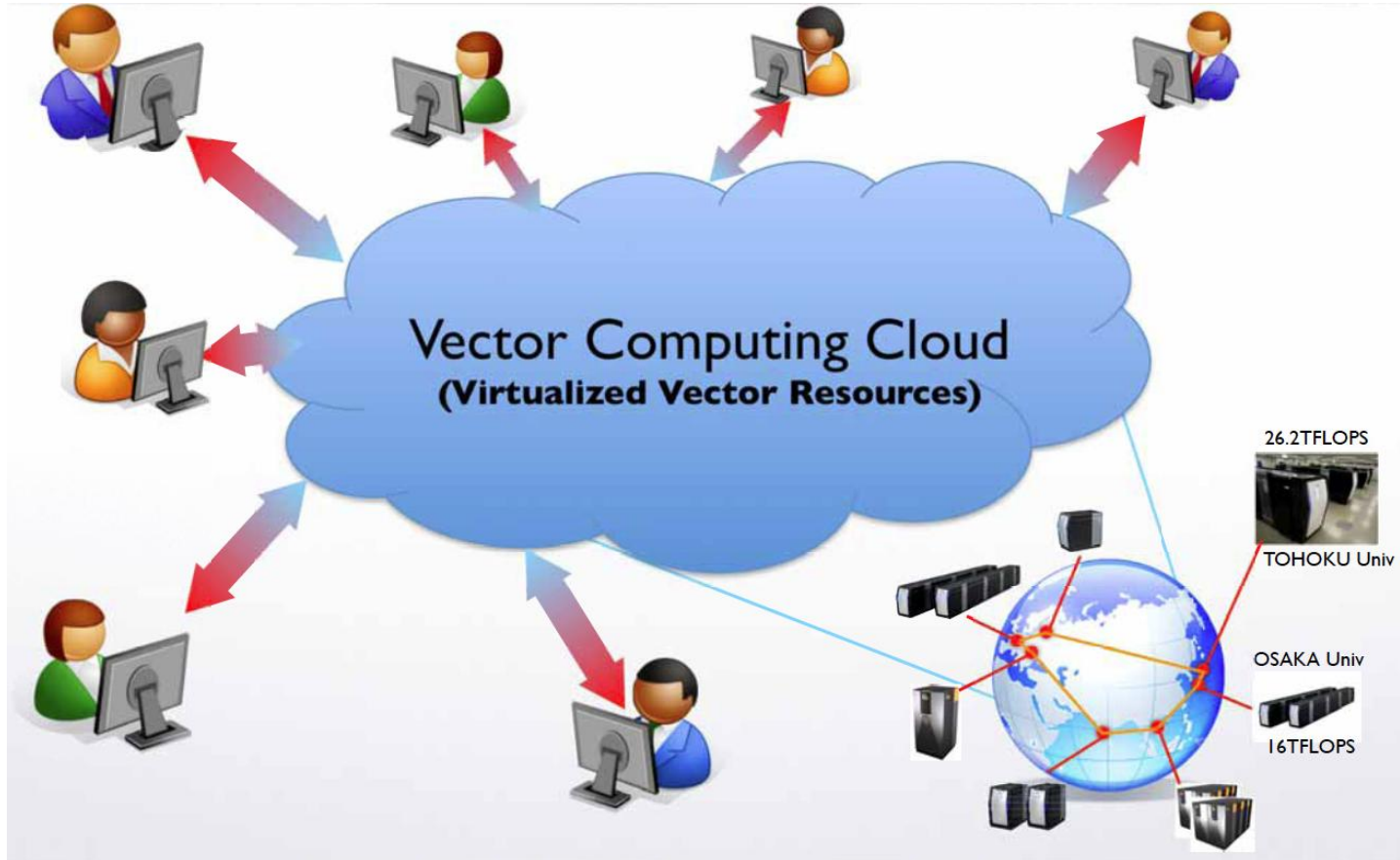
2. 認証連携応用のための キャンパスユビキタスネットワーク

- eduroamの運用・国際連携・開発
- 商用無線LANサービスとの連携の実現
- 大規模無線LANローミング基盤の研究開発

3. SINET4活用技術開発

- IPv6運用環境の構築及び実践によるTOPIC会員機関の人材育成

NAREGIによる広域ベクトル連携基盤の構築

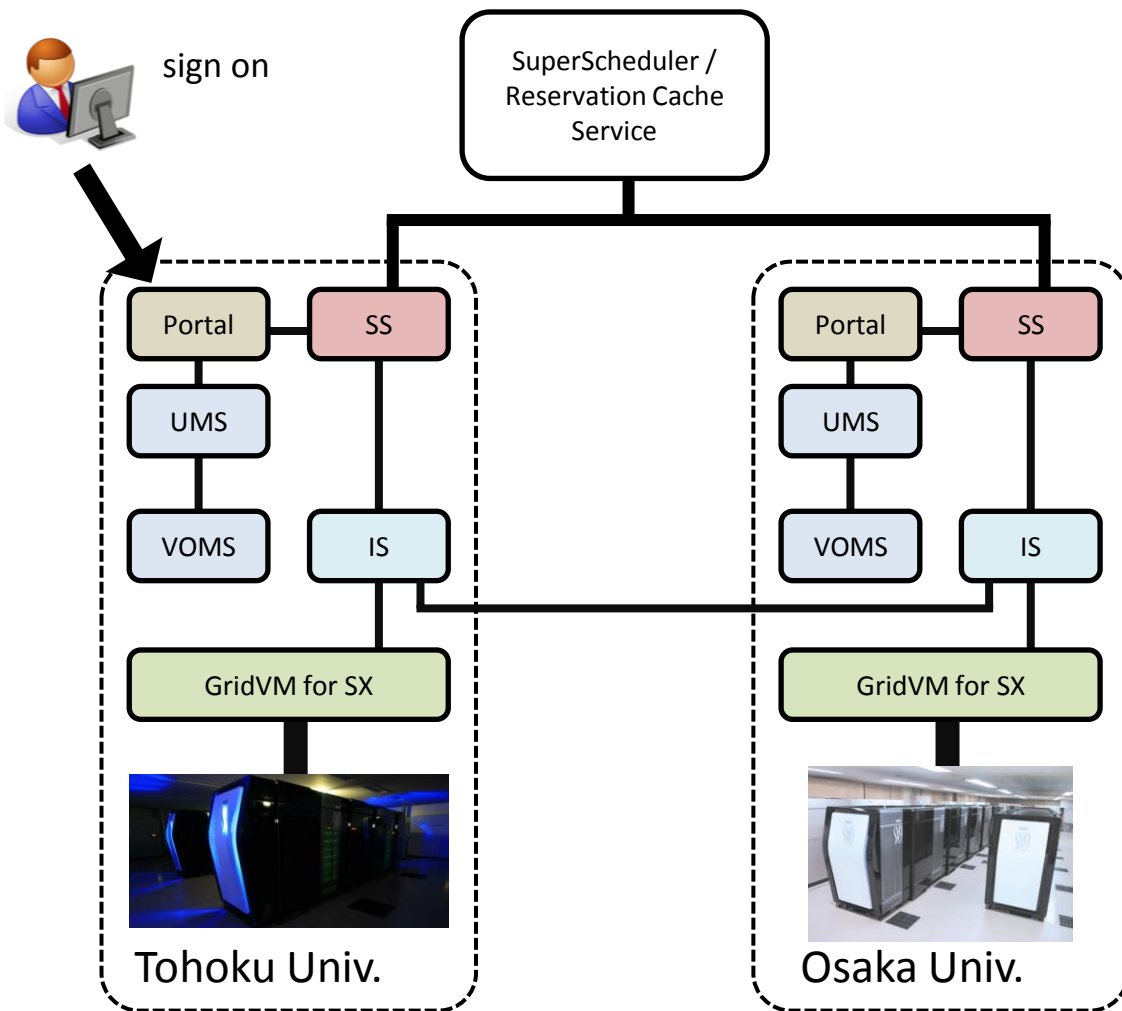


分散するベクトルスーパーコンピュータの統一的な仮想化

- ・ユーザは超大規模な一つのシステムとして利用可能
- ・計算機運用側は分散計算資源の有効活用



プロトタイプシステム



東北大学・大阪大学が有するSX-9を有機的に連携させることを目的にGridVM for SXを開発

UMS
User Management Service

VOMS
Virtual Organization Membership Service

SS
Super Scheduler

IS
Information Service provider



ユーザインターフェース

統一したユーザインターフェースを開発し、ユーザに使い易いシングルサインオン環境を提供。

Vector Computing Cloud
Powered by NAREGI

TopPage | Submit New Job | Server List | JobList | Logout | Help

Please Enter Job Command: submit

Queue Status

Job Size	1	2	4	8	16
Availability					

[-]Option

- ✓ job sizeはプログラムが使用するCPUの数
- ✓ プログラム実行までの待ち時間を表示

待ち時間 短い ← → 長い

Vector Computing Cloud

Powered by NAREGI

ベクトル計算機の稼働状況

Server Information

SystemName	OSType	Ver	Total Virtual MEM (GB)	Free Virtual MEM (GB)	Free Physical MEM (GB)	Load Average		
						1 min.	5 min.	15 min.
gridvms0.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp	SUPER-UX	18.1	1023	1018	1017	10.05	10.02	10.01
sxinfo.isc.tohoku.ac.jp	SUPER-UX	18.1	1072	948	885	12.04	12.02	12.02

ベクトル計算機の各CPUの稼働状況

sxinfo.isc.tohoku.ac.jp		gridvms0.hpc.cmc.osaka	
CPU	LoadPercentage	CPU	LoadPercentage
0	2	0	2
1	1	1	0
2	2	2	0
3	1	3	0
4	1	4	0
5	0	5	1
6	1	6	100
7	2	7	100
8	46	8	100
9	52	9	100
10	96	10	100

稼働率0% 稼働率50% 稼働率100%

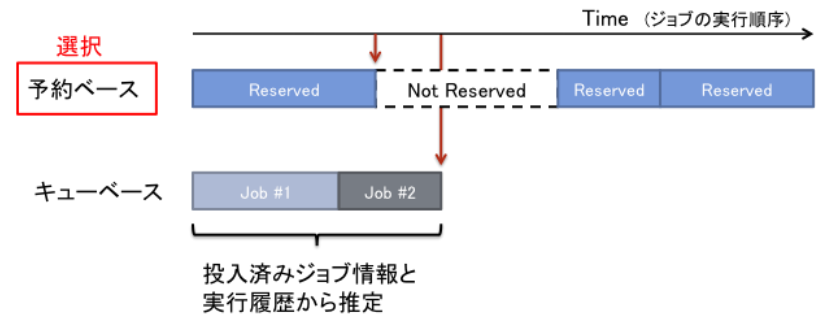
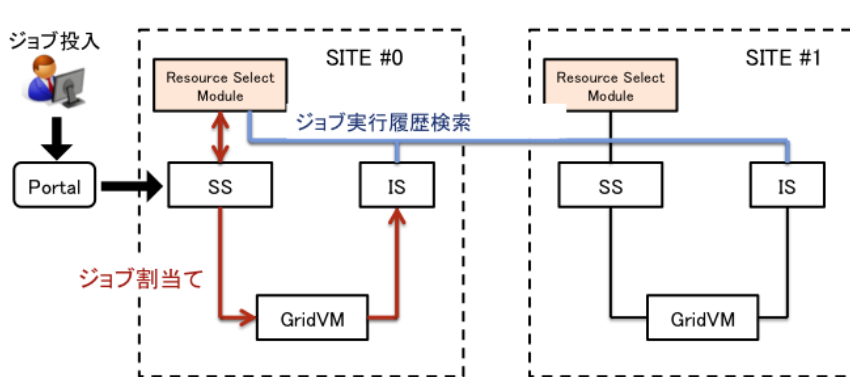
稼働状況を適宜確認しつつ、ユーザにジョブの実行情報を提供

ジョブスケジューリング機構の検討・開発

異なるジョブ実行・運用ポリシーを有する計算機センター間における高効率なジョブスケジューリング機構の検討

- ・東北大学: キューベースのジョブの実行
ジョブの終了時間の予測が困難
- ・大阪大学: 予約マップを用いたジョブの実行

ユーザの待ち時間を極力短く、且つシステム利用効率を向上させることを目的に、キューベースにおけるジョブの実行時間予測に基づくジョブスケジューリングを検討



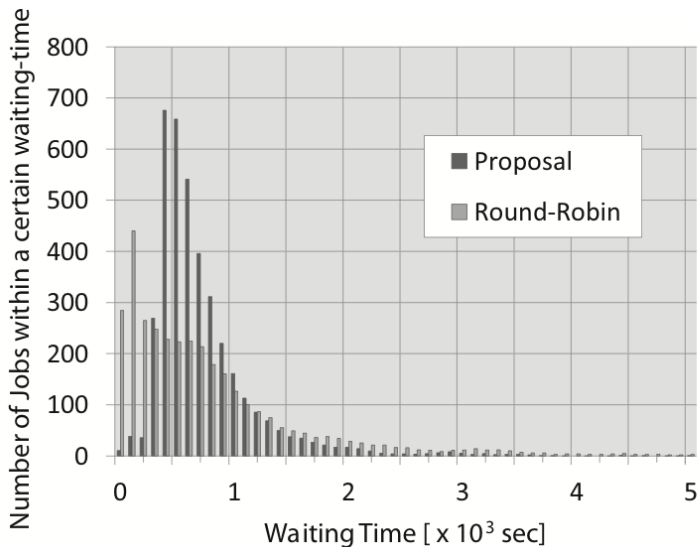
ユーザのジョブの実行履歴を蓄積しスケジューリングに反映

早期にジョブを実行可能なサイトにジョブをアロケート



ジョブスケジューリング機構の評価

シミュレーションによる事前評価



	History-Based	Round-Robin
処理したジョブ数	3914	3458
平均待ち時間	7131	8085
最大待ち時間	81464	94113
待ち時間の標準偏差	6477	10368

待ち時間を削減し、スループットが向上

プロトタイプシステムを用いた実証実験

Job ID	Jon Size
CID_432	small
CID_433	medium
CID_434	large
CID_435	medium
CID_436	small
CID_437	small
CID_438	small

異なる大きさのジョブを連続して投入

Vector Computing Cloud

Powered by NAREGI

TopPage | Submit New Job | Queue Status | Server List | JobList | Logout | Help

Login as: w20530

From : *** ** *

Logout

Link
Cyberscience Center
Cybermedia Center
NAREGI Project
NEC

Jobs in Each Site

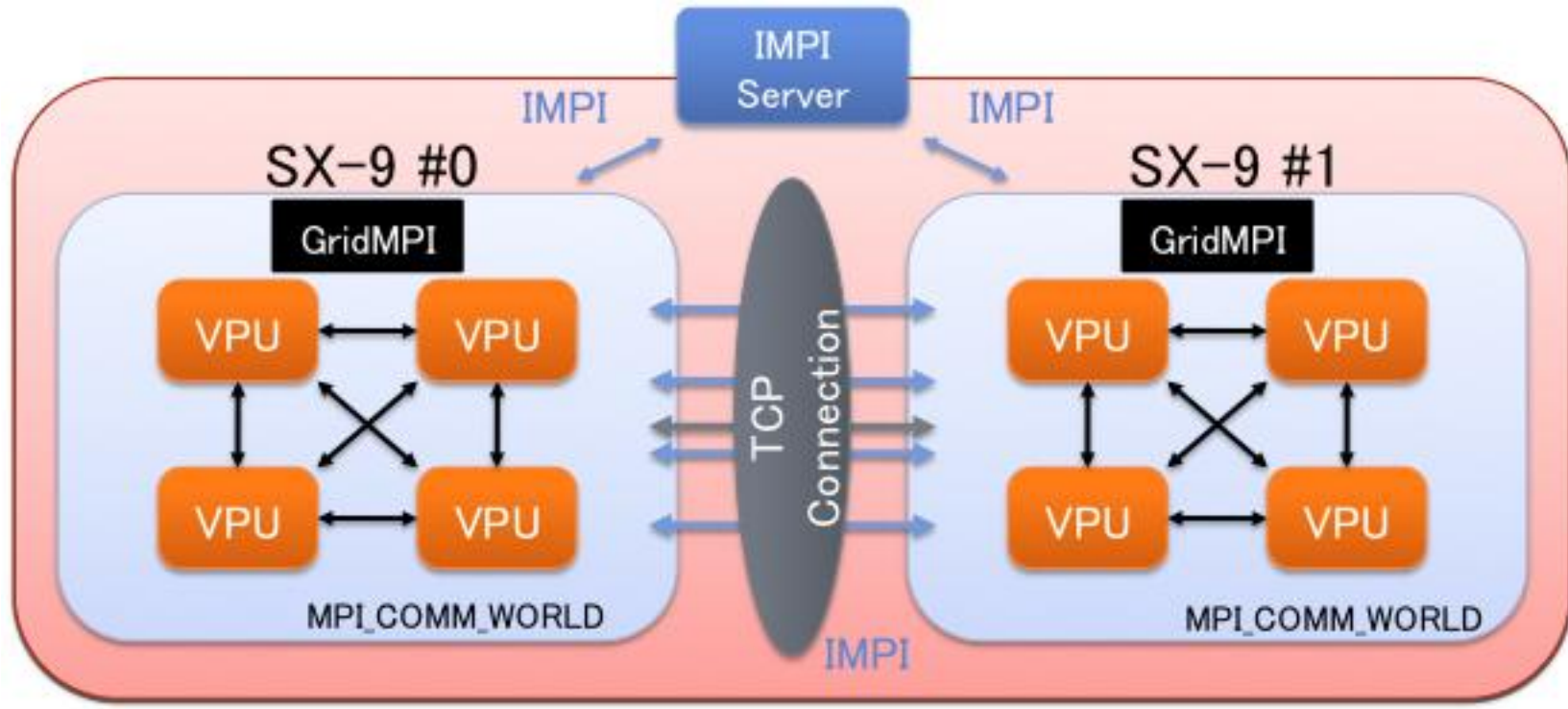
sxinfo.isc.tohoku.ac.jp	CID_432	CID_434			
gridvms0.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp	CID_433	CID_435	CID_436	CID_437	CID_438

©2000 Research Division on Supercomputing System, Tohoku University

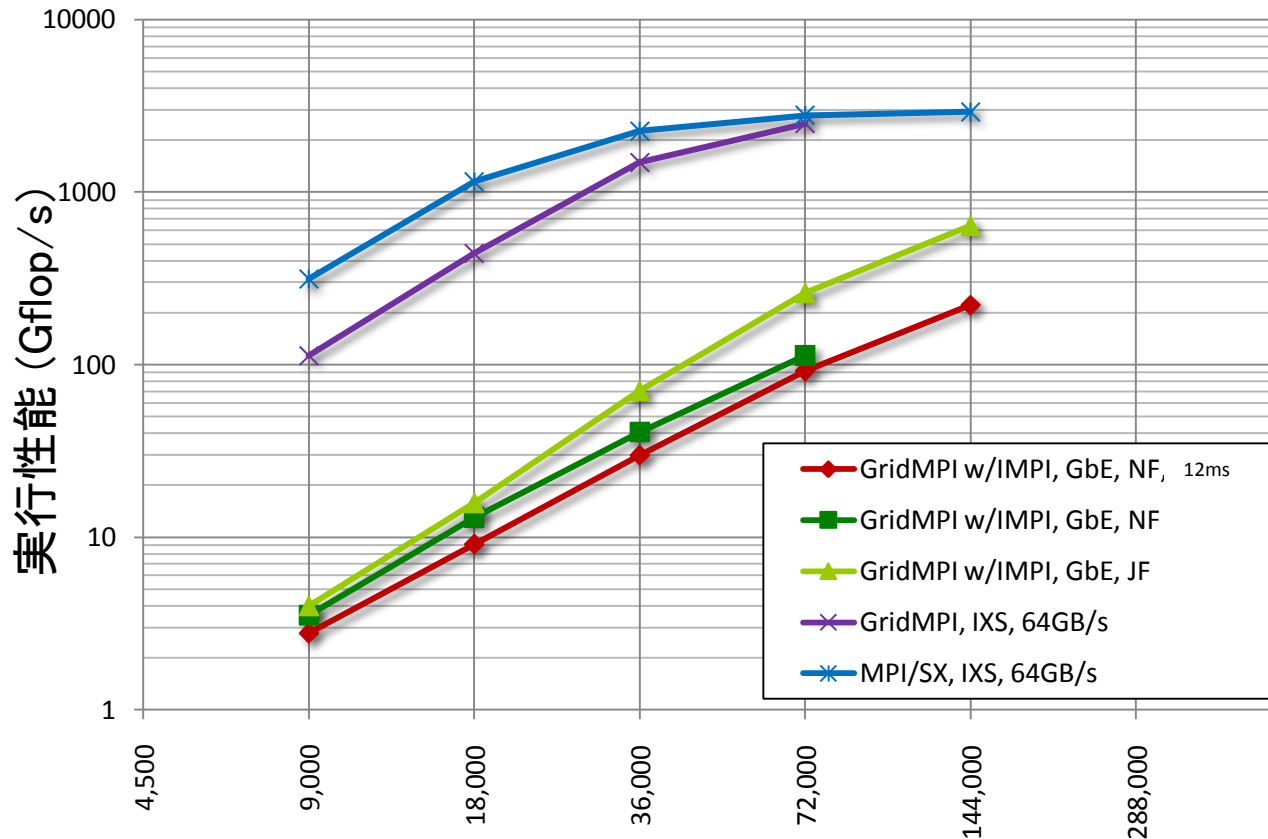
ジョブを早く実行可能なサイトへのアロケーションを確認

広域MPI実行環境

- ☹ MPI/SXはIXSで接続されたノード間通信のみをサポート
- ☺ GridMPIをもちいて、MPI/SX, IMPIのインタフェースを統一することにより、TCP/IP越しのベクトル・ベクトル、ベクトル・スカラー環境におけるMPI実行環境を実現



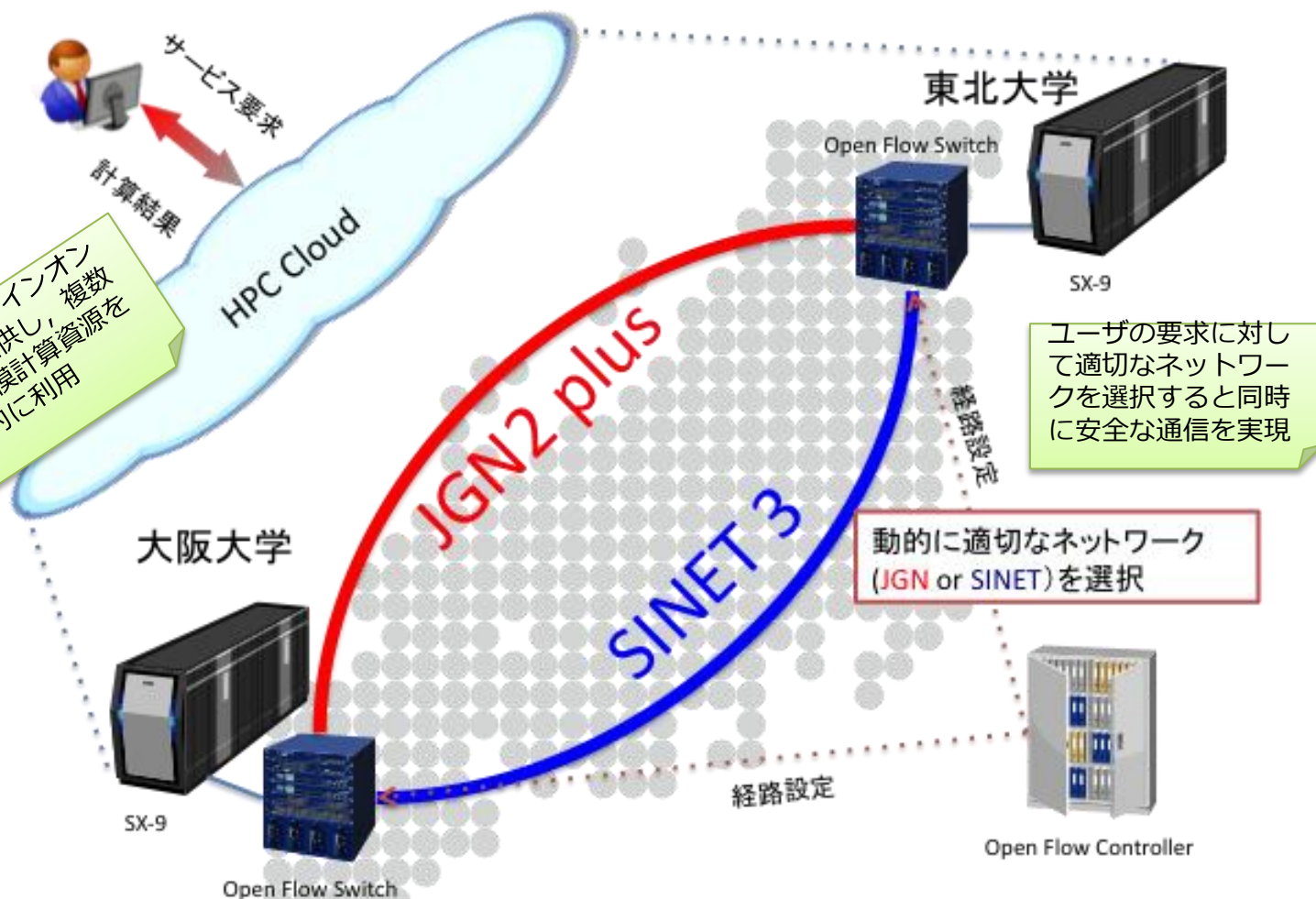
HPLを用いた実証実験



- 800kmを跨いだベクトル連携によるMPI実行環境構築
- ネットワーク改善(ジャンボフレーム, 10GbE, ToE)により, 効率向上が期待



今後の展開



- ・ 計算資源の高効率利用を可能にする次世代の大規模科学技術計算基盤(HPCクラウド)の構築
- ・ セキュアな通信による安全性の向上と、帯域確保による性能向上を実現可能



eduroam の運用・国際連携・開発

- 国内におけるeduroam運用の責任校として、運用・サポートを継続 & 情報展開・教育活動
 - 国内14機関が接続済み
(H21年度は京都教育大学、日本医科大学、同志社大学、宮城教育大学が新規参加)
- 国内外への情報展開・教育活動
 - TF-Mobility (TERENA主催)
 - APAN meeting 等





商用無線LANサービスとの連携

- 仮想的なキャンパスネットワークの拡大 -

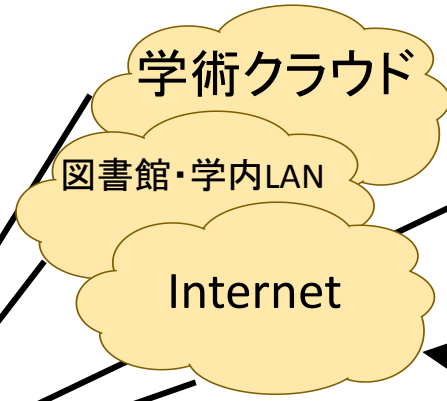
国内14機関



Map of eduroam members



世界の約50カ国が加盟



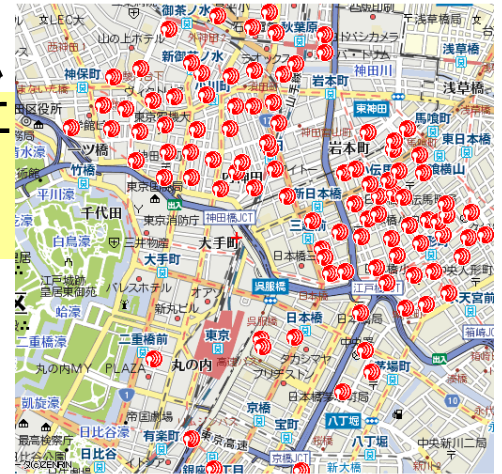
電子ジャーナル等

キャンパス外でも自由に学術NW・コンテンツへアクセス可能に！



認証連携

大学のアカウントによるNWアクセスを実現



関東地域のカフェ、会議場、大型店舗等の屋内130AP + 屋外約2,200AP (6月サービス予定)

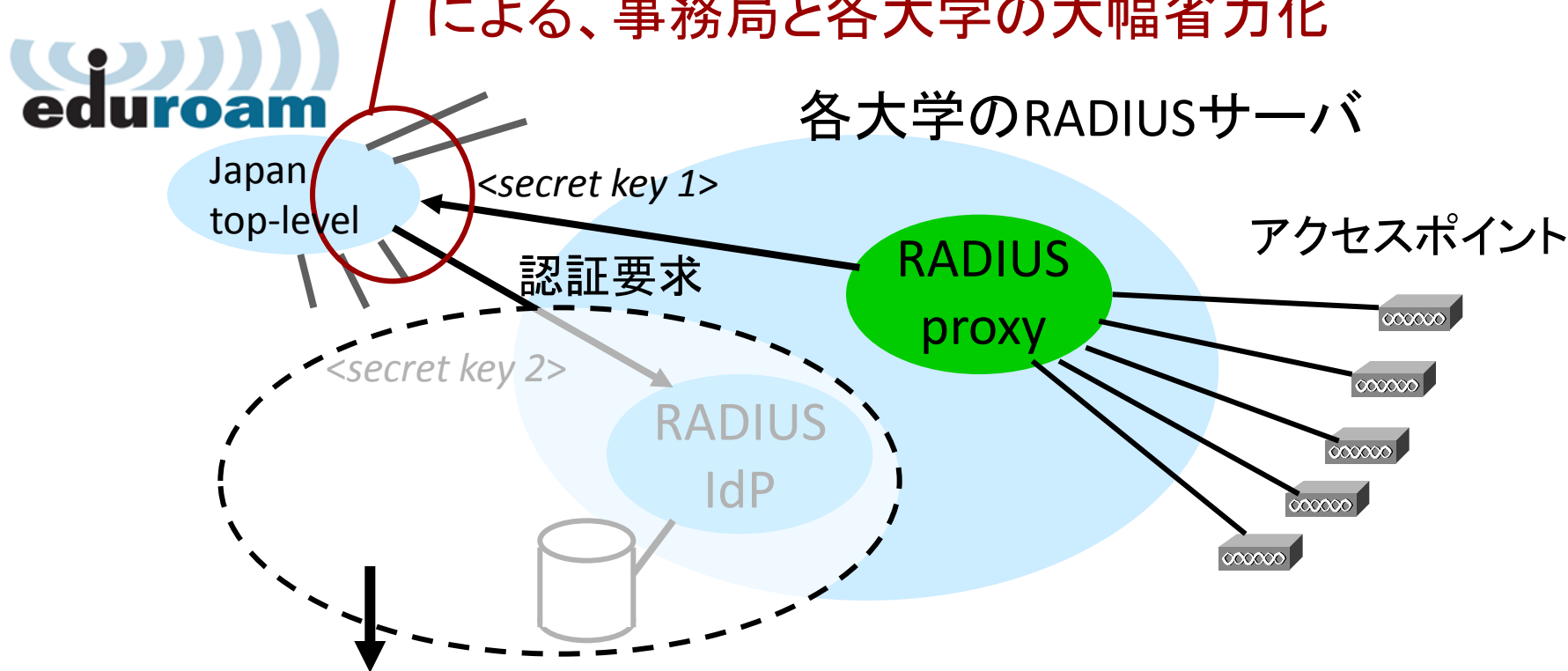
※ キャンパス無線LANのアウトソーシングオプションの創成



大規模無線LANローミング基盤の研究開発

- 国内1,200以上の高等教育研究機関を接続可能な、大規模eduroamシステムの開発・実証実験

2. eduroam 利用申請システム & 管理コンソールによる、事務局と各大学の大幅省力化



1. 代理認証システムに集約 / 学認のShibbolethに対応



まとめ

- NAREGIを用いた広域ベクトル連携基盤の構築
 - 高性能計算基盤の構築と実証実験
 - シングルサインオンで、且つ容易に大規模計算を実行可能
 - ジョブスケジューリング機構の検討によるシステム利用効率向上
 - ホモ・ヘテロな環境に広域MPI実行
- 認証連携応用のためのキャンパスユビキタスネットワーク
 - eduroamの運用, および国内・国際連携推進
 - 商用無線LANサービスとの連携
 - 大規模無線LANローミング基盤の研究開発
- SINET4活用技術開発
 - IPv6運用環境の構築及び実践によるTOPIC会員機関の人材育成