

学術クラウドサービスの新たな潮流

～次世代ITインフラに向けたNIIの取り組み～

合田 憲人

国立情報学研究所

概要

- クラウドコンピューティングとは
- 研究教育のためのクラウド利用とは
- クラウドゲートウェイの実現に向けて
- インタークラウドの実現に向けて

クラウドコンピューティングとは

計算機の利用(従来)

- ユーザ(個人や企業)が計算機を購入し, ハードやソフトの設定を行う.

費用

- ✓ 計算機の購入・保守
- ✓ ソフトウェア(ライセンス)の購入



作業

- ✓ OSのインストール
- ✓ アプリケーションのインストール・実行
- ✓ OSやアプリケーションの更新

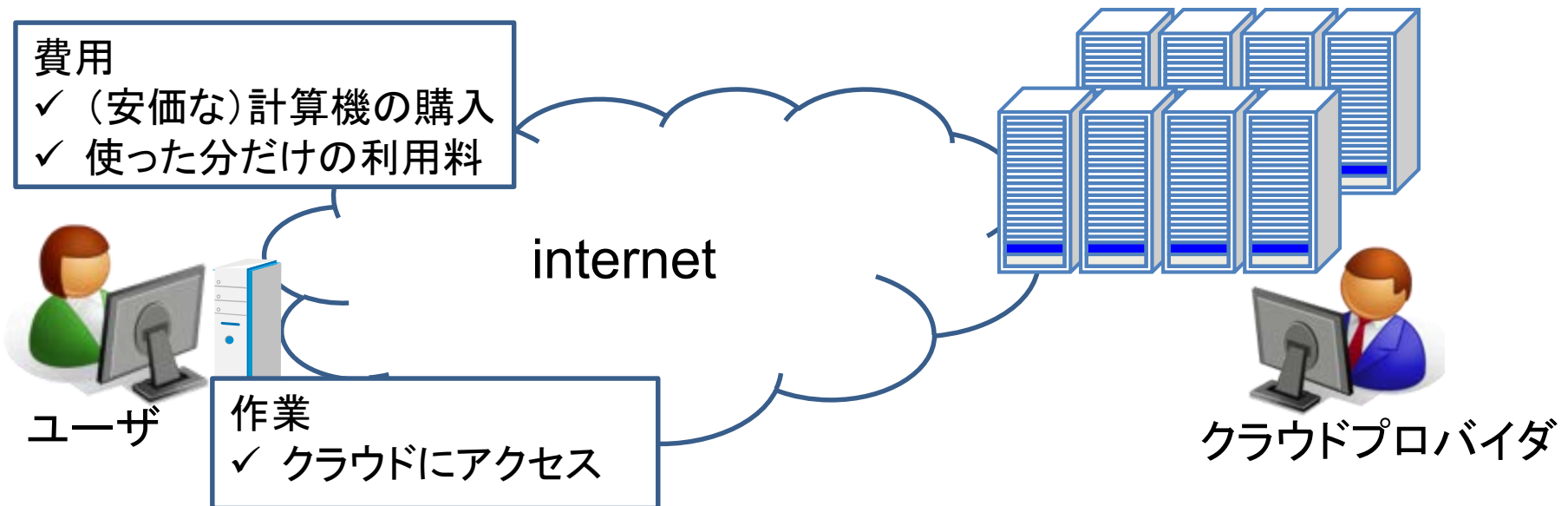
費用

- ✓ 管理者の雇用



計算機の利用(クラウドコンピューティング)

- クラウドプロバイダ(事業者)が, アプリケーションを実行可能な計算環境(クラウドサービス)をユーザに提供.
 - ユーザ(やユーザの組織)の計算機ではない.
 - インターネットで接続された別の場所(データセンター等)に集約された計算機群を切り出して提供する.



クラウドコンピューティングの定義

クラウドコンピューティングは、共用の構成可能なコンピューティングリソース(ネットワーク、サーバー、ストレージ、アプリケーション、サービス)の集積に、どこからでも、簡便に、必要に応じて、ネットワーク経由でアクセスすることを可能とするモデルであり、最小限の利用手続きまたはサービスプロバイダとのやりとりで速やかに割当てられ提供されるものである。

情報処理推進機構, 「NIST によるクラウドコンピューティングの定義」, 2011
(NIST Special Publication 800-145)

サービスモデル: Platform as a Service (PaaS)

- クラウド内で動くアプリケーション(ソフトウェア)の開発・実行環境を提供するサービス
 - 開発者は, 自分でサーバを買う必要はなく, クラウド内の計算機上でアプリケーションの開発や実行ができる.
 - 開発者は, 開発環境内に用意されたソフトウェアコンポーネント(部品)を利用して, アプリケーションの開発や設定ができる.
 - 開発者は, 開発環境を使った分だけ利用料を支払う.
- 例
 - webアプリケーション

クラウドの運用形態

■ プライベートクラウド

- 組織（企業や大学等）内向きのクラウド

■ コミュニティクラウド

- 共通の目的を持つコミュニティ（研究コミュニティ等）向けのクラウド

■ パブリッククラウド

- 広い一般の利用者向けのクラウド

■ ハイブリッドクラウド

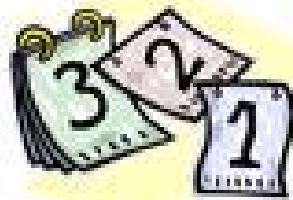
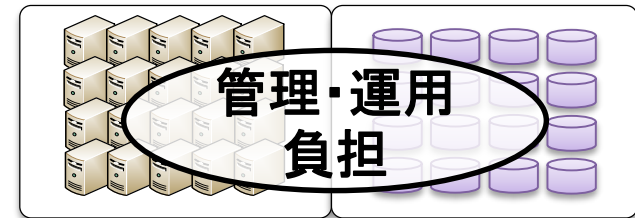
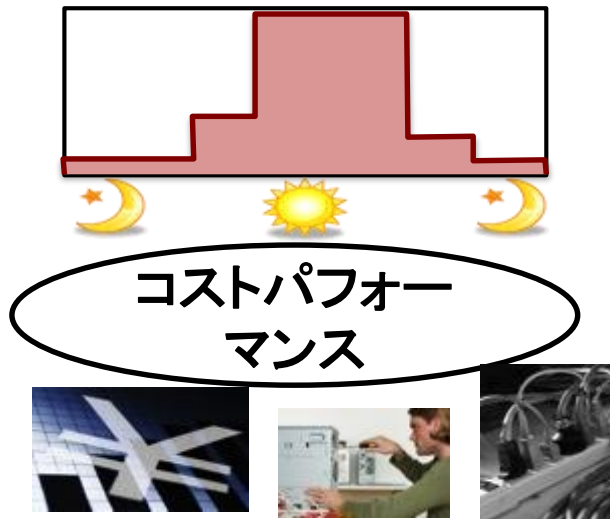
- 2つ以上の異なるクラウド基盤の組み合わせ（例えば、プライベートクラウド＋パブリッククラウド）

クラウドコンピューティングの特徴

- ユーザが必要に応じて計算環境（アプリケーション含む）を利用できる.
- ユーザが様々な機器（PC, 携帯端末, ...）からネットワーク経由で計算環境を利用できる.
- データセンター等に集約された計算機群が複数のユーザの需要に応じて適切に割り当てられる.
- ユーザが需要に応じて利用する計算環境の仕様（計算機台数等）を増減できる.
- ユーザが計算環境の状態をモニタリングできる.

クラウドコンピューティングの利点

- 各自が自分の計算機を使う場合に比べて...



導入期間



グリーンIT

クラウドを構成するもの

■ クライアント(ユーザ環境)

- クラウド内の計算機やアプリケーションにアクセスするためのユーザ端末

- ✓ PC, シンクライアントPC, モバイル端末

■ サーバ

- 遠隔サイト(データセンター等)で運用される計算機

- ✓ サーバは複数のデータセンターに分散することもある.

■ ネットワーク

- インターネット, イン트라ネット

特別なハードウェアは不要.

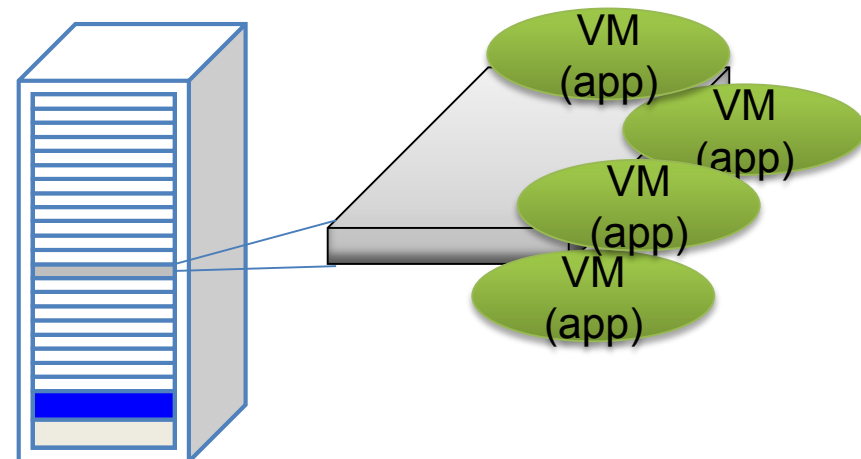
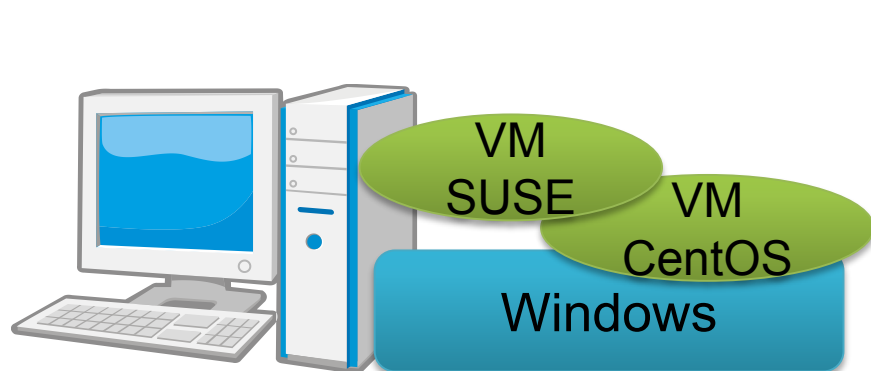
仮想化技術

■ 仮想マシン (VM)

- ある計算機上で別の計算機の動作をエミュレート(模倣)する技術.
 - ✓ エミュレートするためのソフトウェア(ハイパバイザ)を用いる.

■ 用途

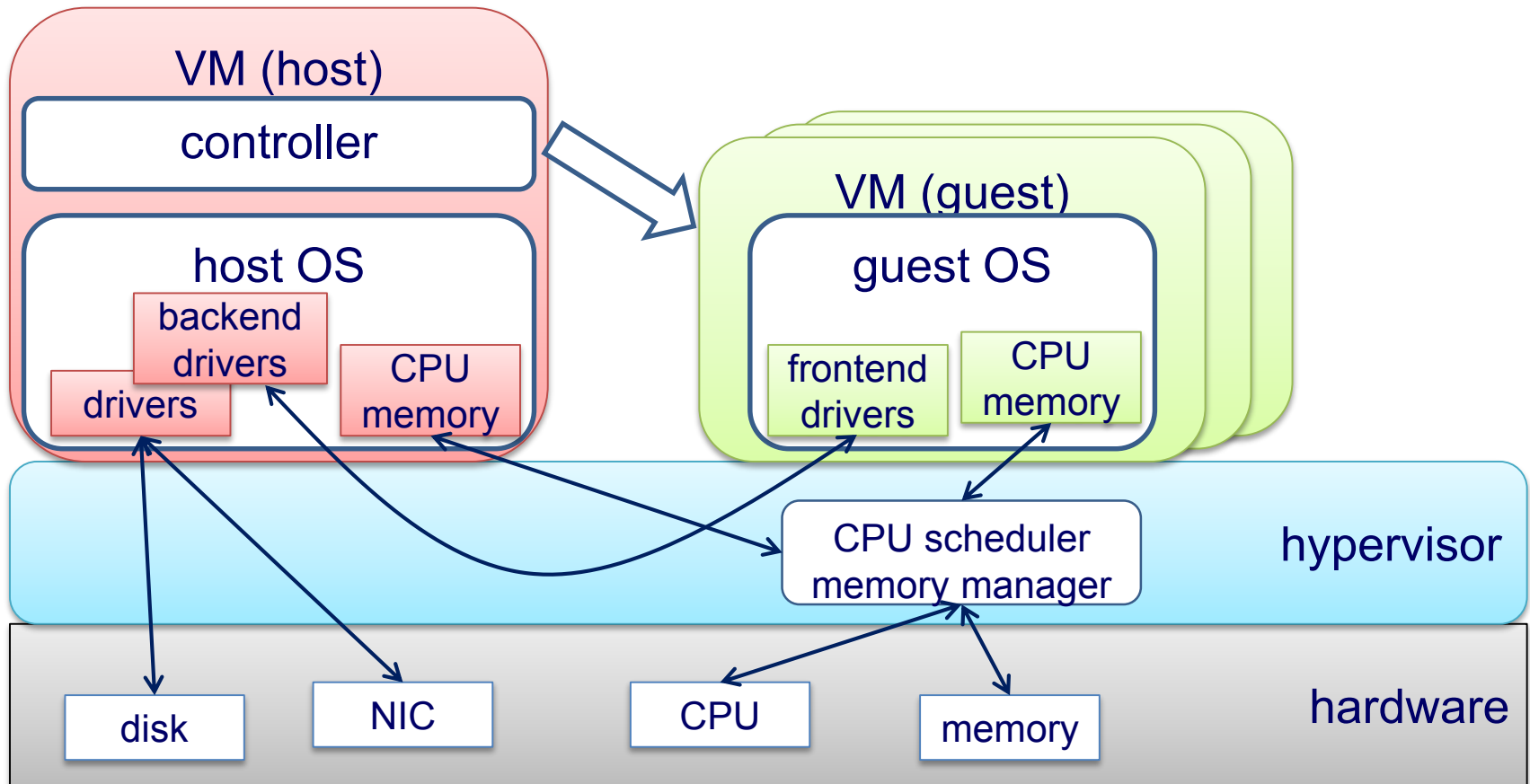
- Windows計算機の上でLinux計算機的环境を使う.
- 1台の計算機上で複数の計算機環境(VM)を実行する.



ハイパバイザ

■ 仮想マシンをエミュレートするためのソフトウェア

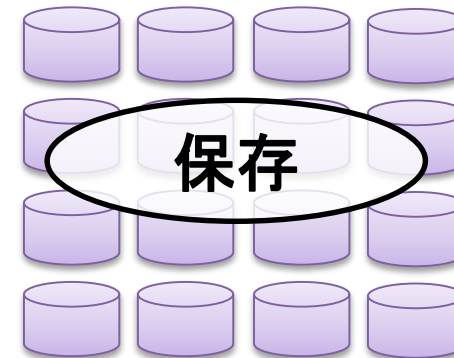
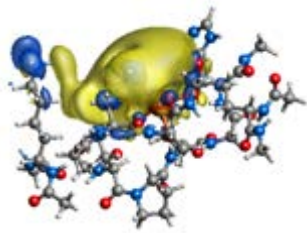
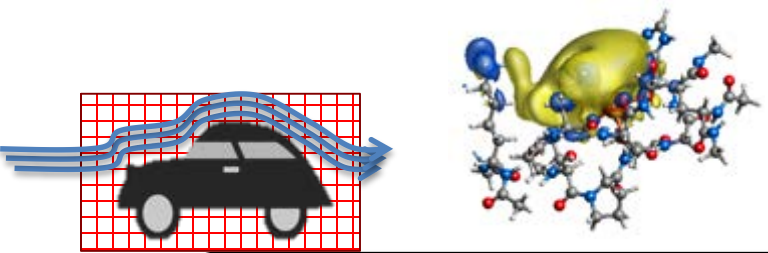
(例) Xenの構成



研究教育のためのクラウド利用とは

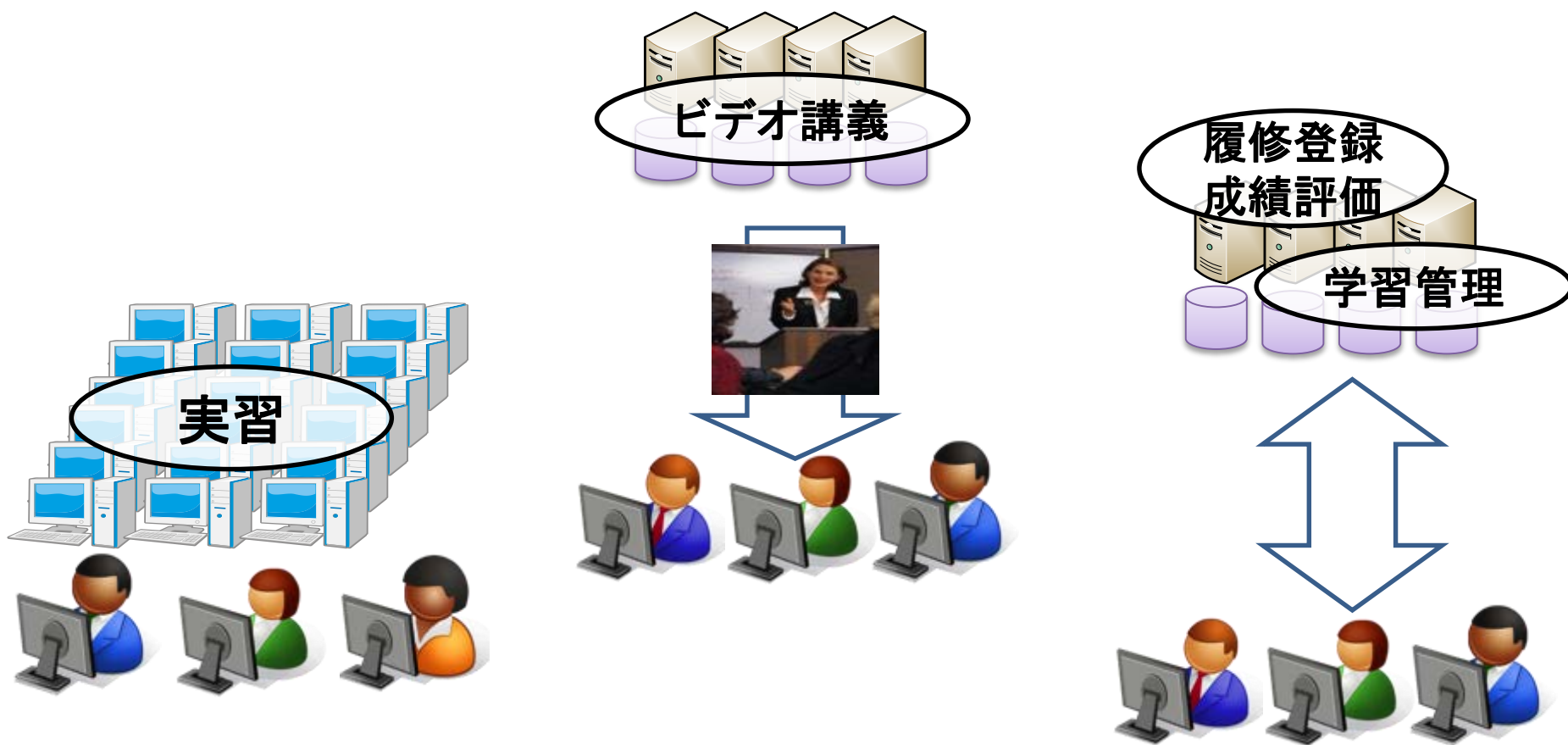
研究と計算機

- シミュレーションやデータ分析等の計算
- 実験・観測データの保存

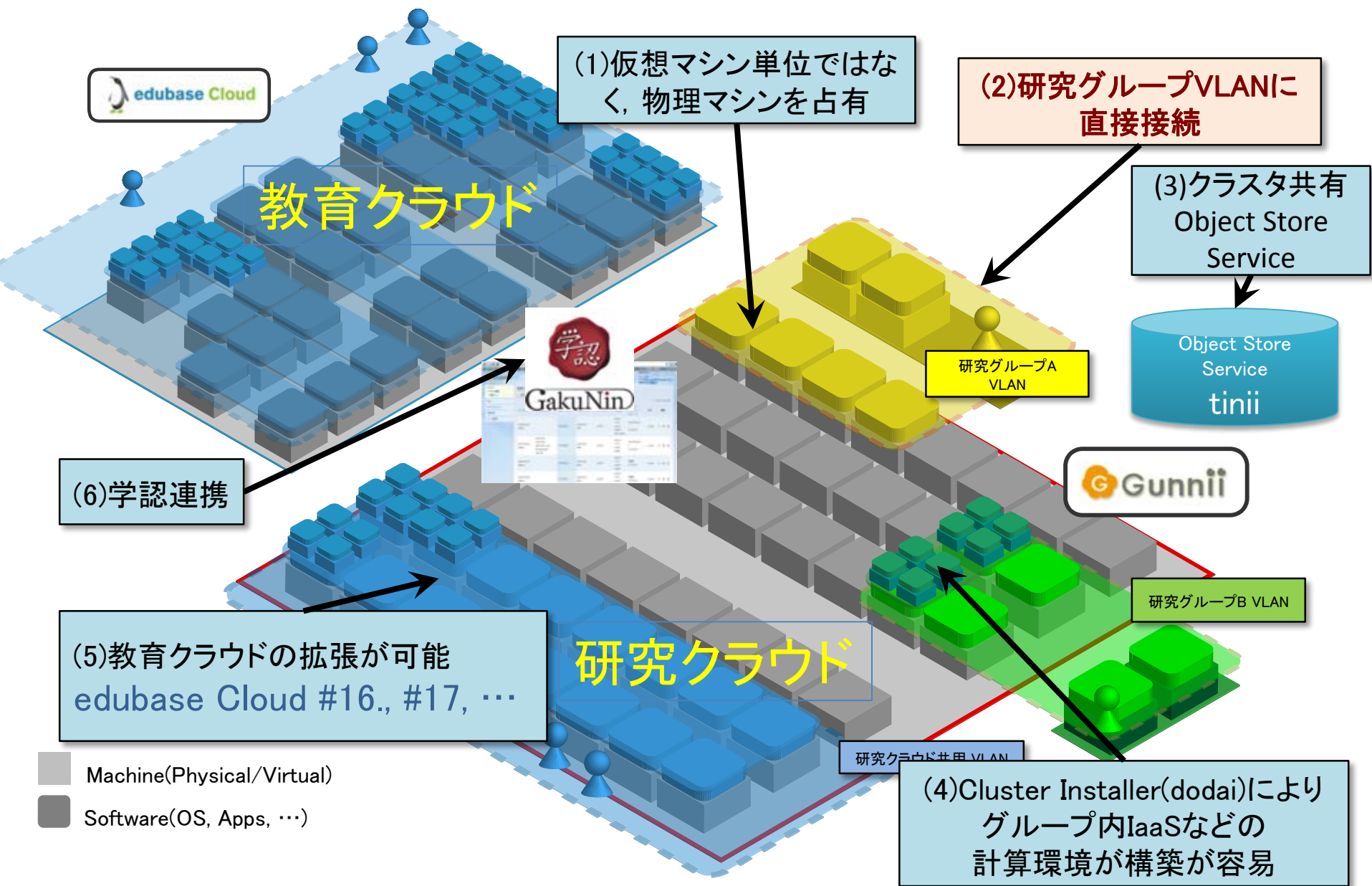


教育と計算機

- 講義・実習
- 学務手続き・学習管理



NIIのクラウド



JAIRO Cloud

◆ JAIRO Cloud = NIIが開発・提供する機関リポジトリのクラウドサービス

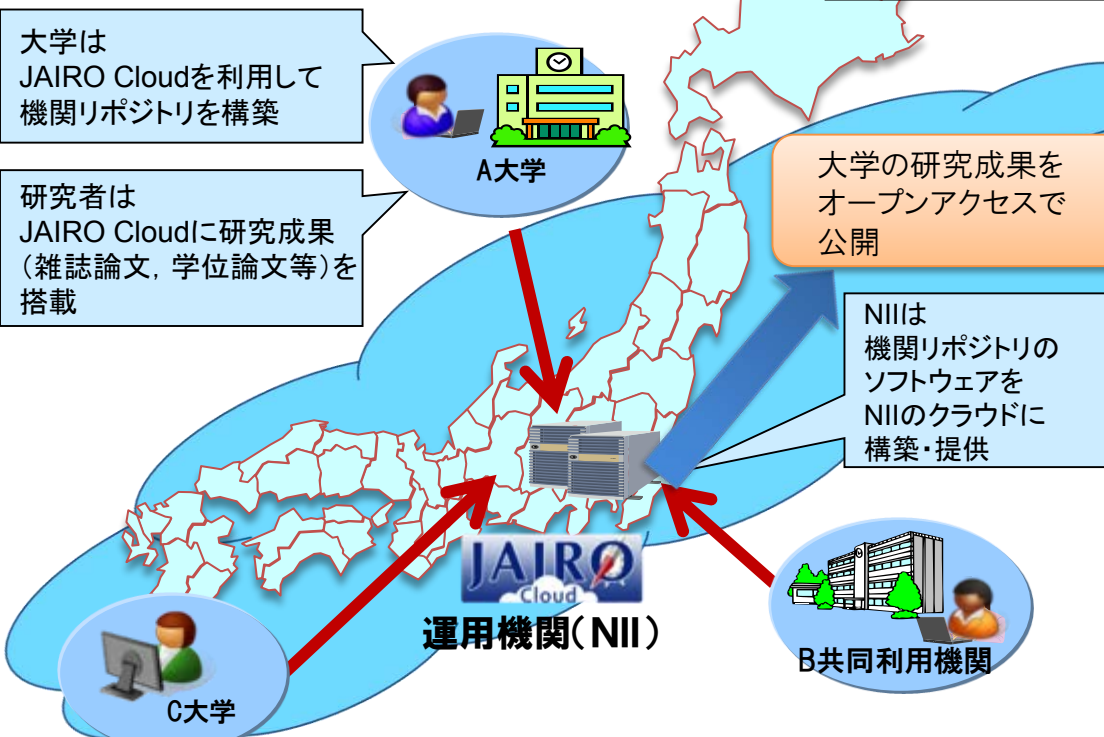
— 独自で機関リポジトリの構築・運用が難しい大学等に対して、研究成果の収集・保存・発信を容易にする仕組みを提供

※ 機関リポジトリとは、大学・研究機関等で生み出されたさまざまな知的生産物（論文，実験データ，教材等）を集約・蓄積・保存し，発信するためのインターネット上の電子書庫

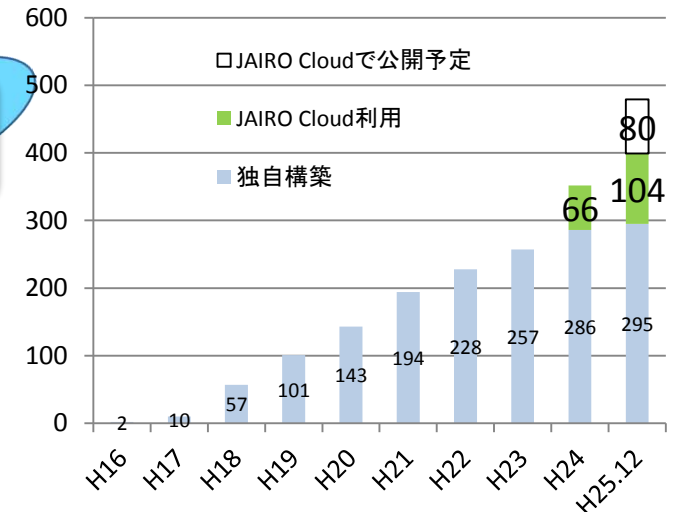
NIIのクラウド上に機関ごとのサイトを構築．利用機関はコンテンツ管理をするだけ

JAIRO Cloudにより

- ・大学での**システム運用負荷の軽減**により機関リポジトリ数の拡大
- ・必要な機能を備えたシステムをクラウド上で提供することで**全体の効率化**
- ・学術情報の**オープンアクセス**を推進



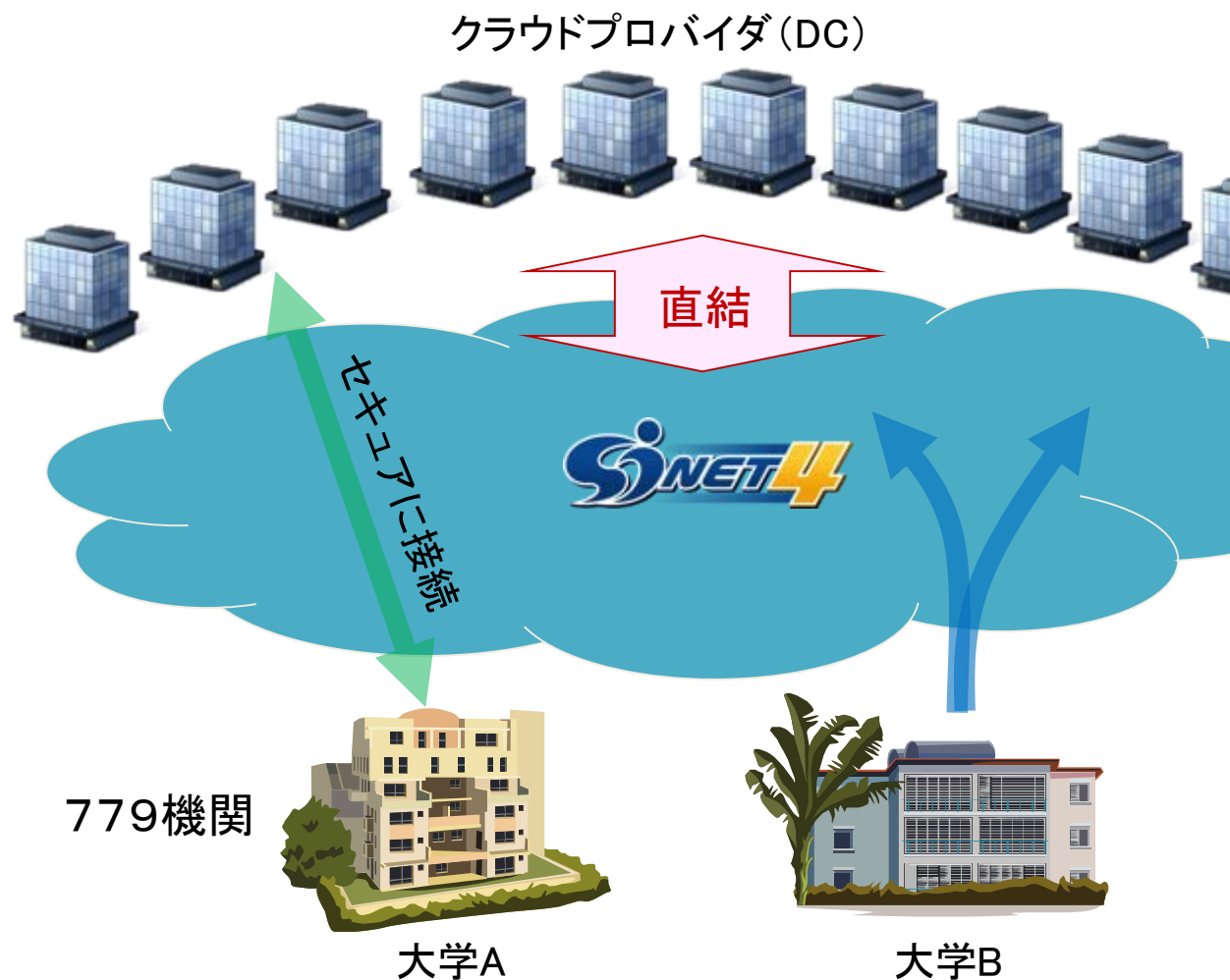
日本の機関リポジトリ数



機関リポジトリで本文閲覧可能なコンテンツ数は120万件突破

クラウドDC接続

- ◆ クラウドプロバイダ(DC)をSINETに直結する枠組みを整備
- ◆ 高性能・高セキュア・低コストなクラウドサービスの提供を推進



DC	サービス提供機関	状態
札幌	さくらインターネット(株)	利用可
札幌	東日本電信電話(株)	利用可
東京	伊藤忠テクノソリューションズ(株)	利用可
東京	NTTコミュニケーションズ(株)	利用可
東京	(株)データホテル	利用可
東京	富士通(株)	利用可
東京	UQコミュニケーションズ(株)	利用可
東京	アマゾンデータサービスジャパン(株)	利用可
大阪	(株)インターネットイニシアティブ	利用可
大阪福岡	NTTスマートコネクト(株)	利用可
福岡	(株)NTTデータ九州	利用可

クラウドゲートウェイの実現に向けて

クラウドゲートウェイ(仮称)

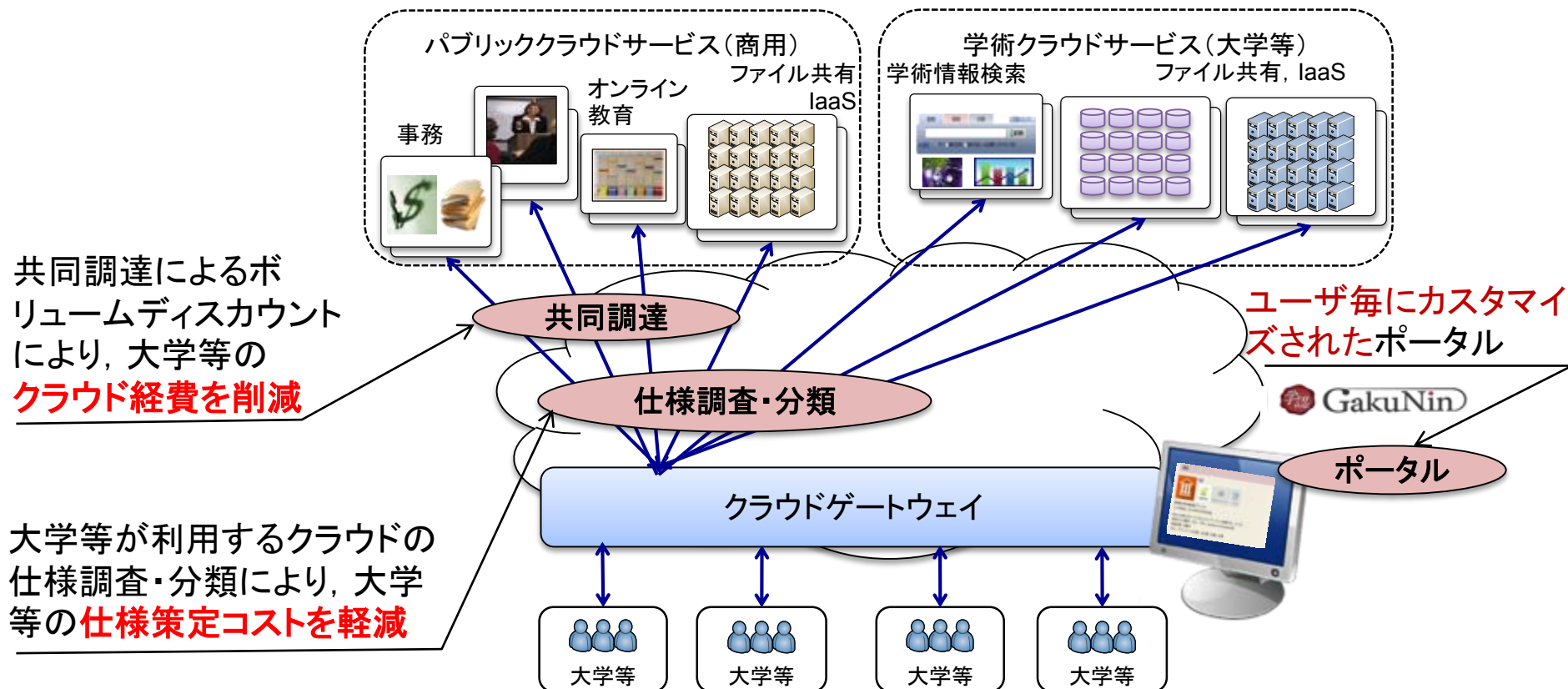
■ 大学等向けクラウドサービスの収集・提供

- 大学等が利用するクラウドサービスに関する選択基準の策定
- 選択基準に基づくクラウドサービスの仕様調査・分類

日本版「NET+」

■ クラウドサービスの共同調達

■ クラウドサービスを利用するためのポータル整備



サービス選択基準のイメージ (クラウドストレージ)

研究データのバックアップ長期保存(データの耐久性, 価格重視)

- データの高耐久性に関するSLA
- アクセス頻度小
- 低価格

サービス	SLA	データ 多重化	暗号化	データ アクセス	国内DC 利用	準拠法	料金 (100GB・月額)
A社	サービス稼働率=99.9%	有	有	即時	無	米国法	600円 (30GBまで無料)
B社サービス1	サービス稼働率=99.95% データ耐久性 =99.999999999%	有	有	即時	有	米国法	330円
B社サービス2	サービス稼働率=99.95% データ耐久性 =99.999999999%	有	有	3-5 時間 待ち	有	米国法	114円
C社	サービス稼働率=99.95%	有	有	即時	有	米国法	900円
D社	サービス稼働率=99.99%	有	有	即時	有	日本法	1,100円
E社	サービス稼働率=99.9%	有	無	即時	無	日本法	799円 (7GBまで無料)

学務データ(個人情報含む)の保存(データの安全性重視)

- データ暗号化
- 国内DCかつ日本法準拠事業者

チェックリスト構成(案)

項目	詳細項目
商品 / サービスの概要	製品概要, ライセンス体系, . . .
参加条件・成立条件	契約機関数, . . .
契約申込み	契約期間, 契約書言語, 支払通貨, . . .
一般的事項	学認対応状況, . . .
信頼性	サービス稼働率, データ保証率, . . .
ネットワーク・通信機能	SINET接続状況, VPN利用, 通信暗号化, . . .
管理ツールの提供	負荷分散, フェイルオーバー, API, 互換性, . . .
動作保証	動作保証済アプリ, . . .
スケーリング	ネットワーク帯域, レスポンス時間, リソース追加単位, . . .
データセンター	防犯, 防災, 入退室管理, . . .
クラウドプロバイダの信頼性	第三者認証, 国内法人／代理店有無
契約条件	準拠法, 管轄裁判所, . . .
データの取り扱い	データ所有権, 契約終了時の取り扱い, . . .
セキュリティ	セキュリティ対策, インシデント対応, . . .
データ管理	多重化, アクセス制限, 暗号化, ログ, . . .
バックアップ	バックアップ方法, バックアップデータのセキュリティ, . . .

インタークラウドの実現に向けて

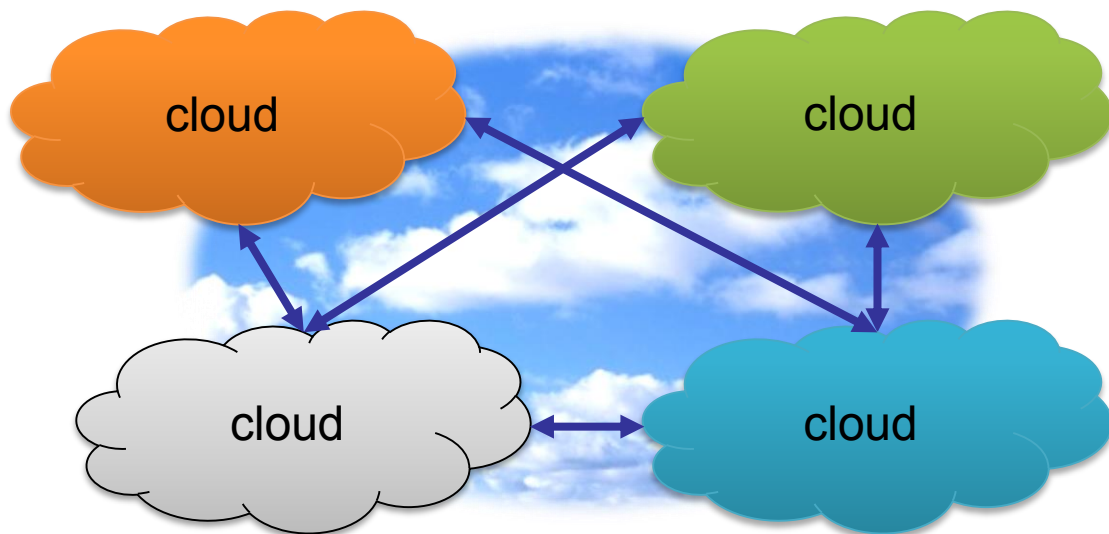
インタークラウドとは

InterCloud is a service-oriented architectural framework for cloud federation that supports utility-driven interconnection of clouds.

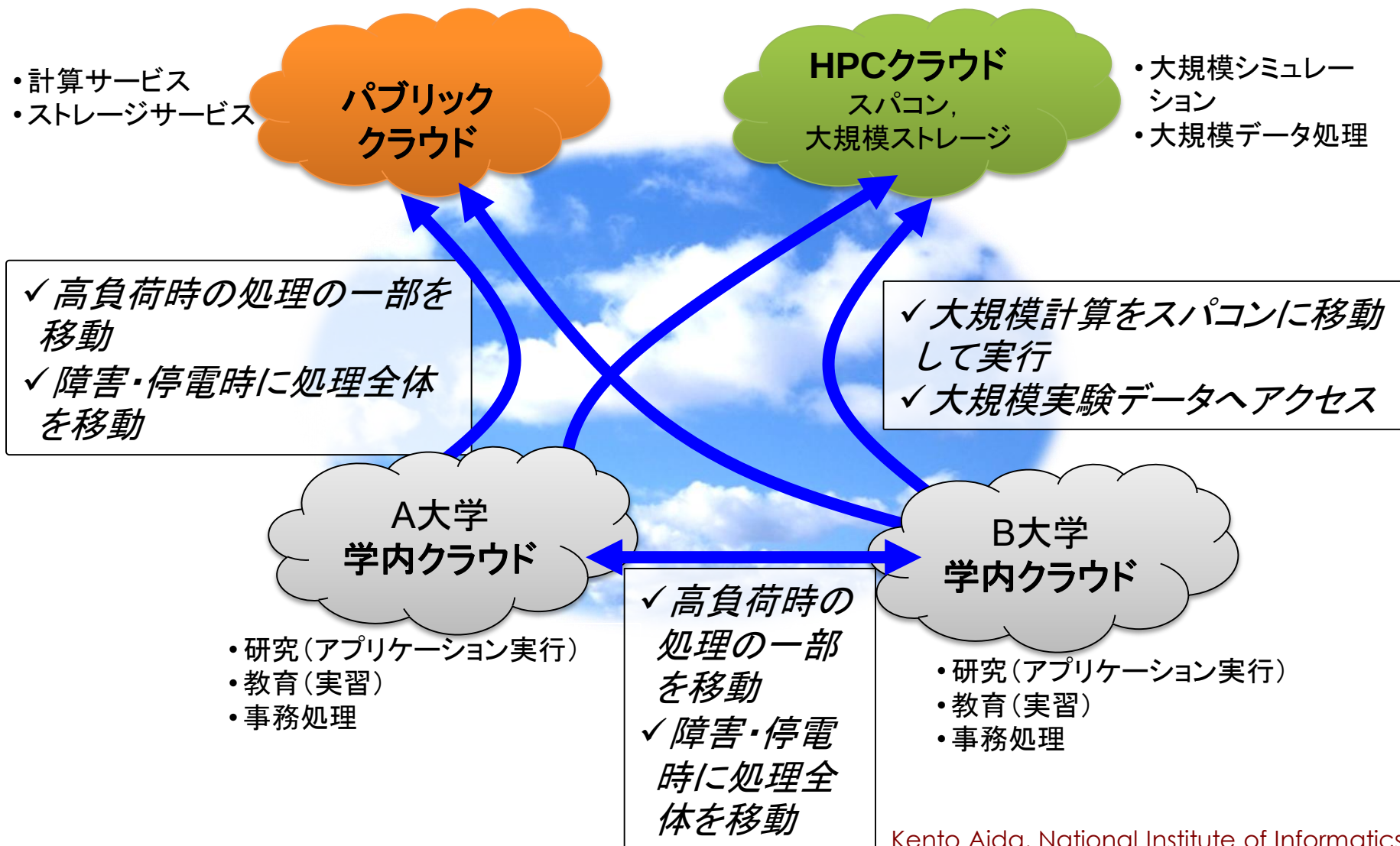
Buyya, et.al., "Mastering Cloud Computing", Morgan Kaufmann, 2013

インターネット(Inter-net)がネットワークを相互接続することで世界規模のインフラを構築したように, クラウドシステムが相互接続, 連携することで世界規模のインフラとしての“Cloud of Clouds”を実現 → インタークラウド

棟朝雅晴, アカデミックインタークラウドシンポジウム2014@北海道大学, 2014



インタークラウドの利用



インタークラウド(仮称)

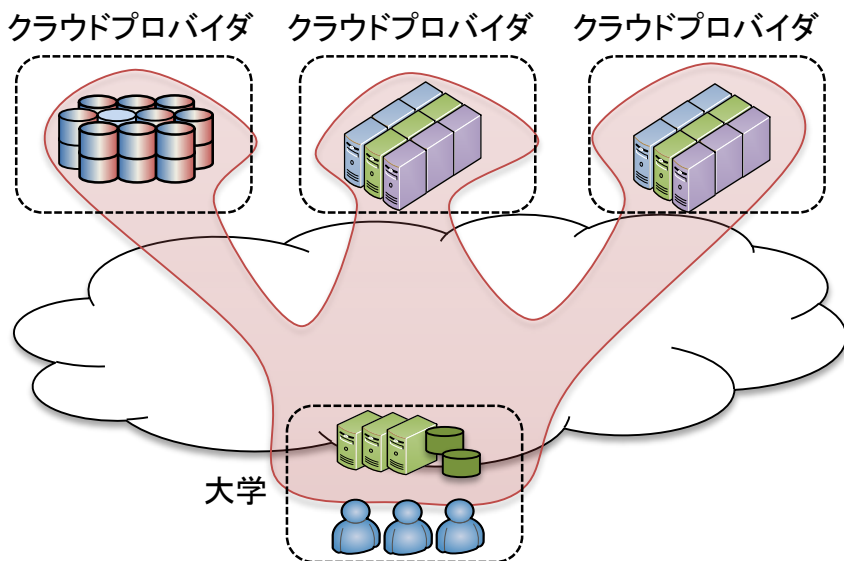
■ 全国規模の高性能ネットワークと計算機群を一体的に利用する基盤を提供

- 学内やクラウドの計算機群をオンデマンドに仮想ネットワークで結び、高速かつ安全な通信を実現
- 計算機群へのソフトウェアデプロイ・設定をオンデマンドに実施

複数のクラウドプロバイダの計算機群と学内計算機群をハイブリッドに活用



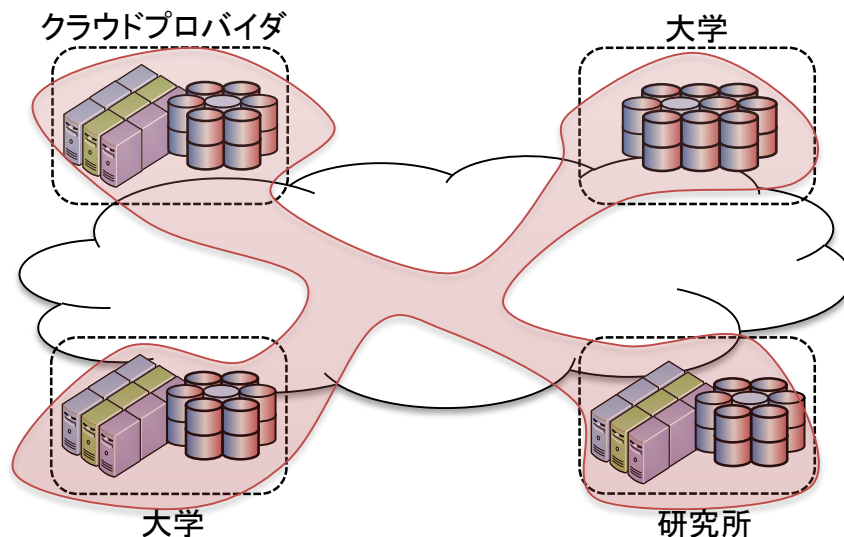
学外の(複数)クラウドをより安全・高速に利用



複数の大学や事業者のクラウド(従来の計算機群も含む)を効率的に相互利用

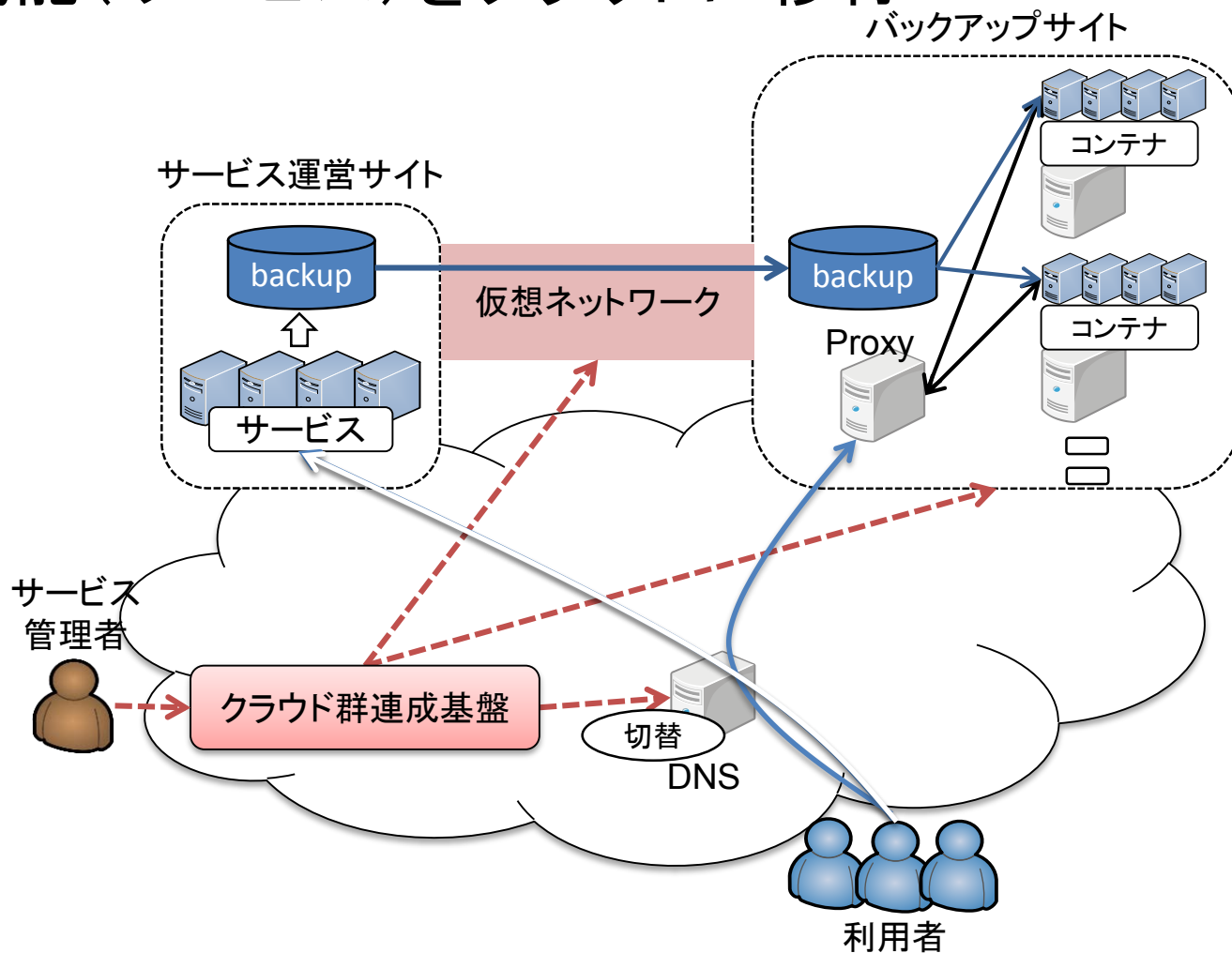


大学間の共同研究・教育の加速



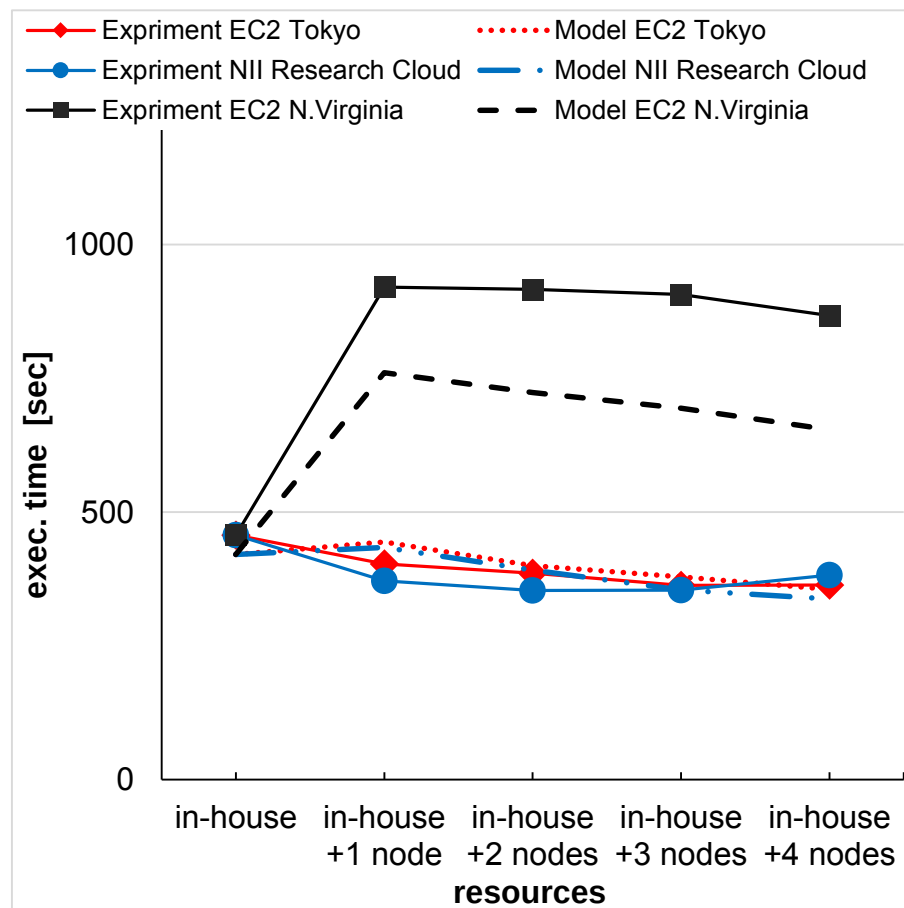
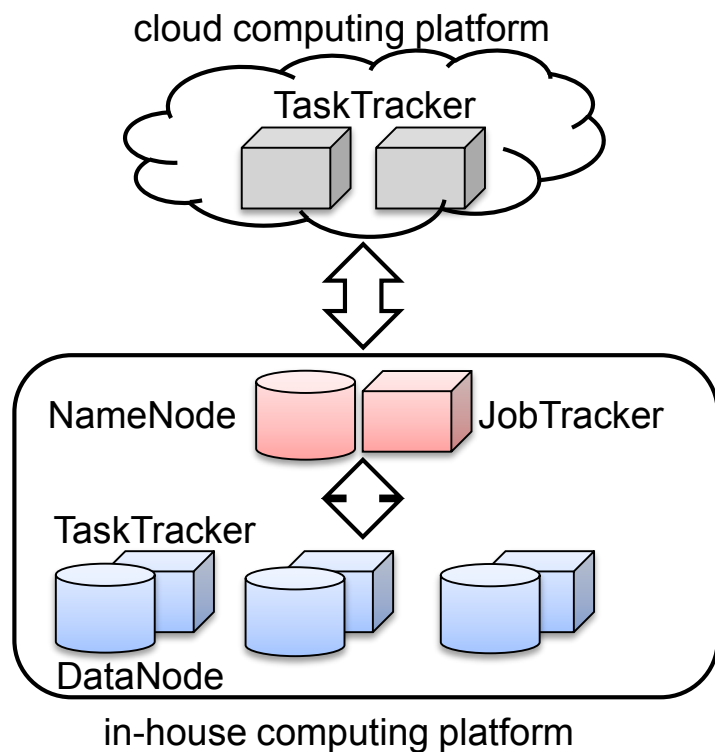
研究紹介: オンデマンドバックアップサイト

- 設備保守等で組織内の計算機を運用できない場合にその機能(サービス)をクラウドに移行



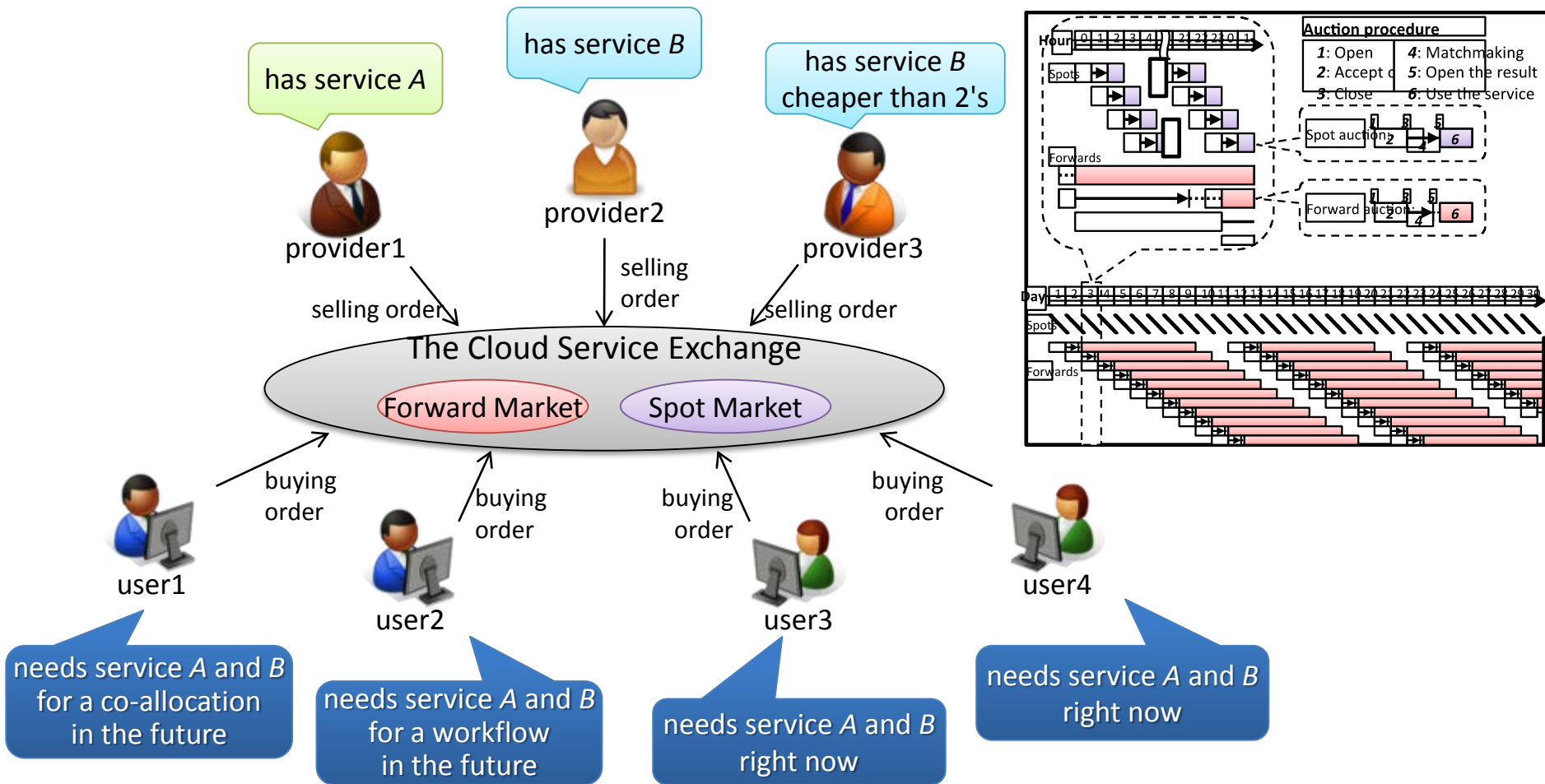
研究紹介: ハイブリッドクラウド

- 自組織の計算機とクラウドを併用することにより, 性能を向上・保証.



研究紹介: クラウド市場取引

- クラウドの資源をオークションで調達することにより, コストパフォーマンスを向上.



おわりに

- 計算機利用の新しい形としてクラウドコンピューティングが注目されています.
- 大学等の研究・教育の場でもクラウドコンピューティングに対する期待が膨らんでいます.
- 国立情報学研究所では, 研究・教育の場でのクラウドコンピューティング利活用を促進するための取り組みを進めています.

