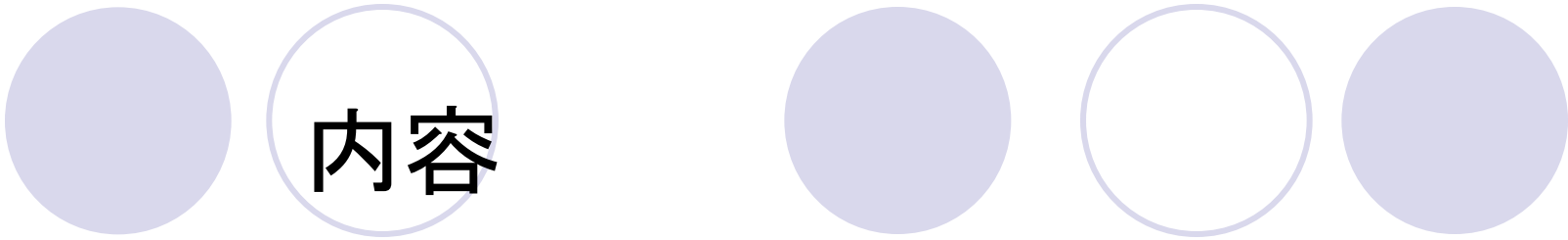


布広ゼミ紹介

システム開発コース

布広永示



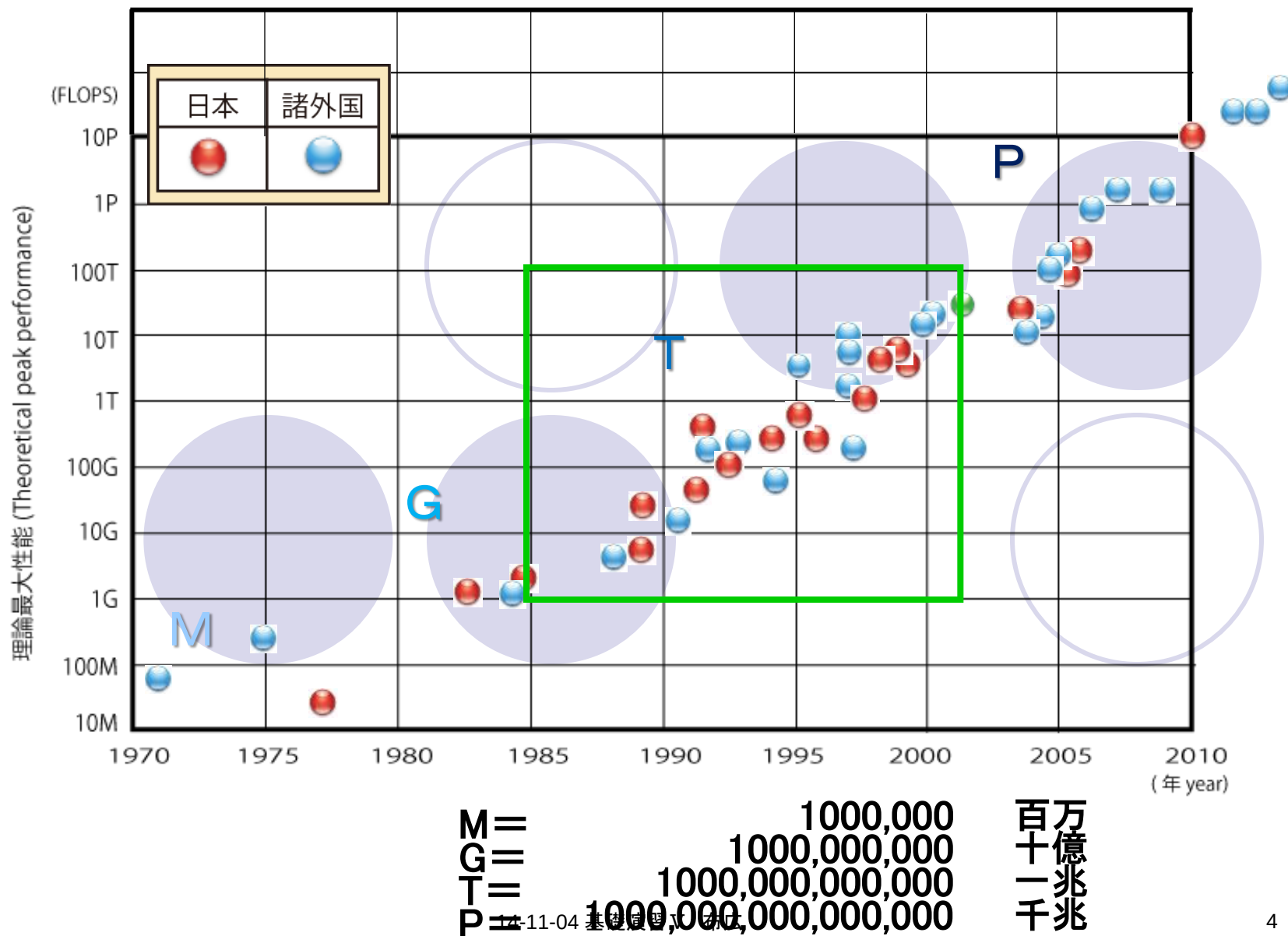
内容

1. 自己紹介
2. 主な研究内容の紹介
3. 産学連携
4. ゼミの進め方
5. ゼミ生の研究テーマ、進路
6. ゼミ合宿

1. 自己紹介

- 昭和60年～平成13年 株式会社 日立製作所
スーパーコンピュータ, 超並列コンピュータ
言語処理システム, 数値解析
- 平成14年～現在 東京情報大学
並列分散システム, 衛星画像解析システム
教育支援システム
- 独立行政法人 情報処理推進機構 (IPA)
 - ✓ 産学連携推進センター 産学連携講座連絡会委員
 - ✓ 情報処理技術者試験センター 情報処理技術者試験委員

◆ スーパーコン開発





➤ **日立スーパーコンピュータ S-810 研究・開発**



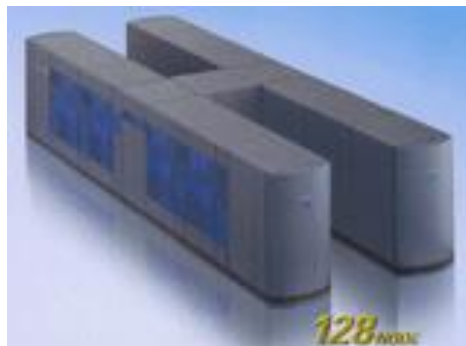
➤ **日立スーパーコンピュータ S-820 研究・開発**



➤ **日立スーパーコンピュータ S-3800 研究・開発**

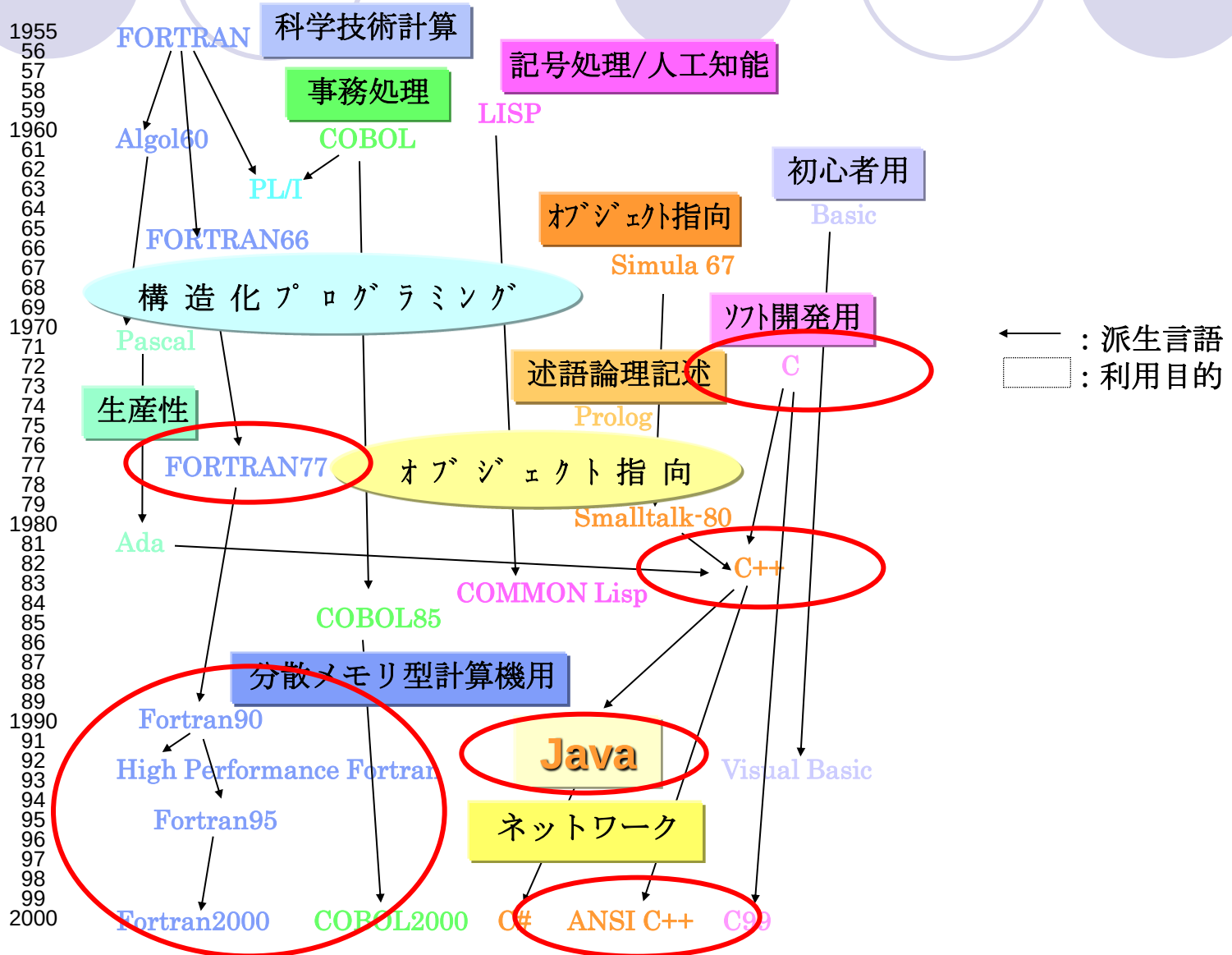


➤ **日立超並列計算機 SR2001/2201 研究・開発**



➤ **日立スーパーコンピュータ SR8000 研究・開発**

◆ 言語処理系の開発



言語処理開発の内容

アプリケーションプログラムの解析

- ・構造解析
- ・気象予測
- ・分子動力学
など



高速化に必要な機能の提案

- ・実行モデル
- ・命令セット
- ・メモリ制御
など



コンパイラ最適化の検討

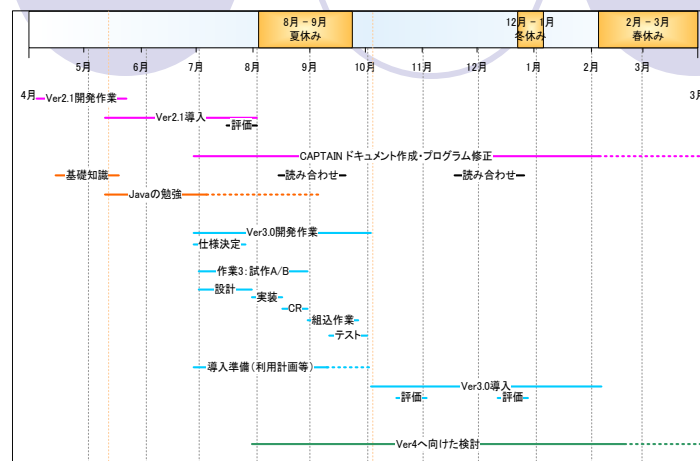
- ・オブジェクト形式
- ・プログラム分割方式
- ・並列実行方式
- ・言語仕様の拡張
など

2. 主な研究内容

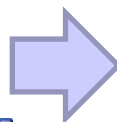
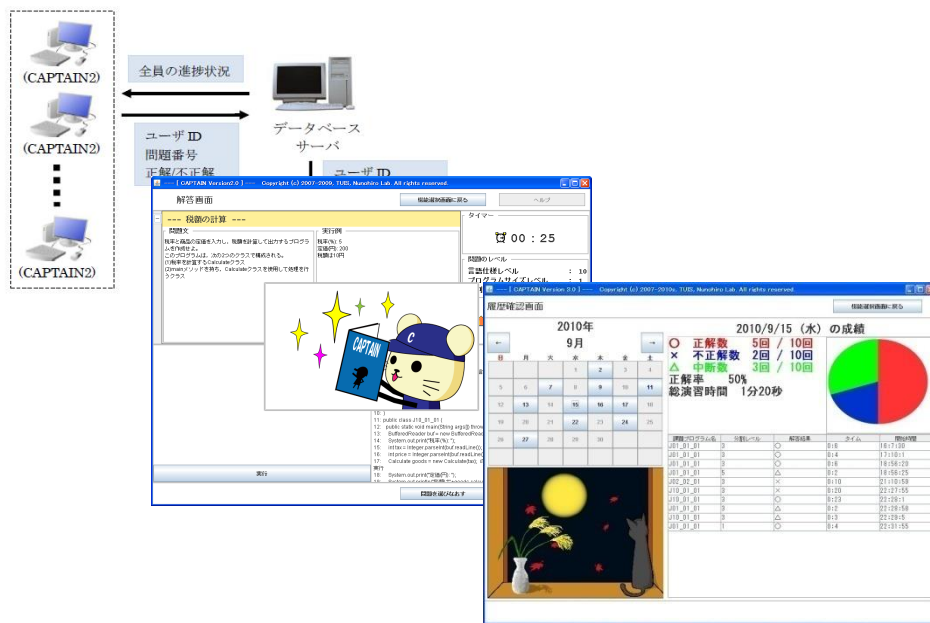
(学生中心によるプロジェクト型研究・開発)

- 教育支援システム
 - 学習モデル
 - Webデザイン
 - エンタテインメント
- データ解析システム
 - 分散処理・並列処理
 - 画像処理
 - システム構築
 - ネットワーク構築

プログラミング学習支援システム開発



【開発】



【テスト】



【運用】



【評価】

□ アンケート調査を実施

Attention



「システムの使い勝手はどうでしたか？」

Relevance



「授業内容と関連性があると思うか？」

Confidence



「プログラミングが出来るようになったと思うか？」

Satisfaction



「テストができるようになったと思うか？」



(1) プログラム学習支援システム

メンバ:学部生 10名

- 目的

- プログラムの初心者を対象として, ゲーム感覚でプログラミングの能力向上する

- 主なテーマ

- 学習モデルの研究
- Webデザインの開発
- エンタテインメントを導入した学習機能の研究
- ユーザインタフェース(操作性)の研究

(a) 学習者の動機付け

【ARCSモデル】

① Attention (注意)

- 学習内容を分かりやすく伝え、学習者の好奇心が喚起、持続させて、やる気を引出す

② Relevance (関連性)

- 学習者の個人的な目標達成を助け、やりがいを感じさせて、勉強することを楽しめるようにする

③ Confidence (自信)

- 学習者に自己評価の機会を与え、学習の成功を重ねて、自分のためになっていると自信を持たせる

④ Satisfaction (満足度)

- 学習の努力や結果を評価し、学習に対しての報酬を与えて、達成感を感じさせる

(b) 学習方法

【協調型学習】

- 学習者をグループに分け，グループ内で相談しながら，あるいはグループ間で競争しながら学習を進める。

【スパイラル・アプローチ】

- 習課題を学習者の進捗状況に合わせて漸進的に展開していく方法や小さい問題から初めて徐々に大きな問題に拡張していく。

(c) 学習素材

【ADDIEモデル】

① Analyze (分析)

- 対象業務や学習者の分析を行う

② Design (設計)

- 学習目標や到達目標の明確化, 学習内容の整理, 教材提供方法や評価方法の整理を行う

③ Develop (開発)

- 学習項目の設定や教材の開発を行う

④ Implement (実装)

- 学習の実施や教材の配布を行う

⑤ Evaluate (評価)

- 学習の評価や評価結果に基づくコンテンツの改善を行う

【プログラム学習支援システムCAPTAIN】

- ゲーム感覚で学習できるユーザインターフェース
- エンタテインメント的要素を持つ競合的学習機能



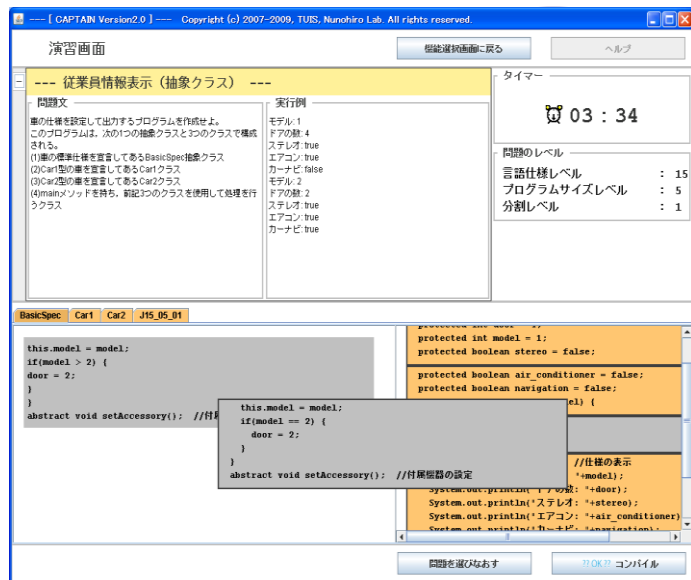


図 1 演習画面例



図 2 アニメーション画面例

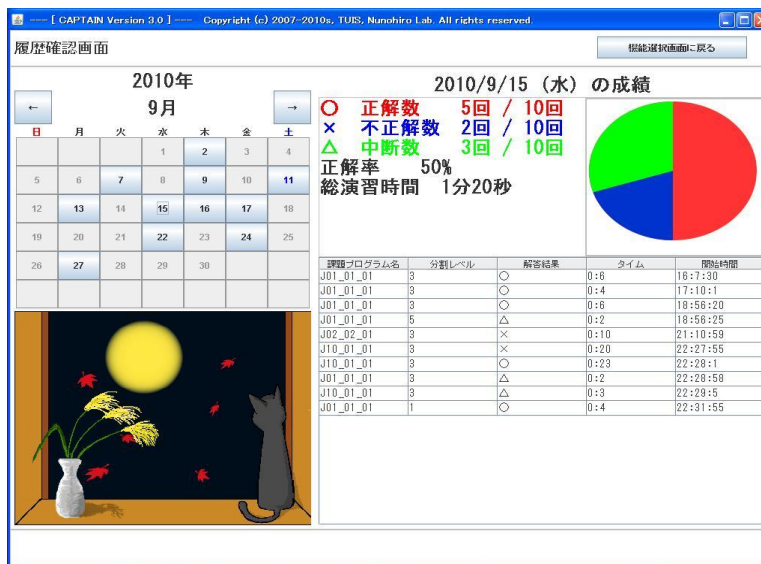


図 3 履歴情報確認画面例

--- [CAPTAIN Version2.0] --- Copyright (c) 2007-2009, TUIS, Nunohiro Lab. All rights reserved.

解答画面

機能選択画面に戻る

ヘルプ

タイマー

01 : 18

問題のレベル

言語仕様レベル	: 11
プログラムサイズレベル	: 2
分割レベル	: 2

↑ 理解度 : 22 ⇒ 44

問題文

スーパークラスとサブクラスの関係を示すメッセージを出力するプログラムを作成せよ。
このプログラムは、次の4つのクラスで構成される。

- ・ "Message from SuperClass"を出力するSuperClassクラス
- ・ "Message from SubClass1"を出力するSubClass1クラス
- ・ "Message from SubClass2"を出力するSubClass2クラス
- ・ mainメソッドを持ち、前記3つのクラスを使用してメッセージを出力するクラス

実行例

```

Message from SuperClass
Message from SuperClass
Message from SubClass1
Message from SuperClass
Message from SubClass2
                    
```

コード

```

1: class SuperClass{ //スーパークラス
2:   public void showMsg1(){
3:     System.out.println("Message from SuperClass");
4:   }
5: }
6: class SubClass1 extends SuperClass{ //サブクラス
7:   public void showMsg2(){ //変更
8:     System.out.println("Message from SubClass1");
9:   }
10: }
11: class SubClass2 extends SuperClass{ //サブクラス
12:   public void showMsg3(){ //変更
13:     System.out.println("Message from SubClass2");
14:   }
15: }
16: public class J11_02_01 {
17:   public static void main(String args[]){
18:     SuperClass superclass = new SuperClass(); //スーパークラスの生成
19:     superclass.showMsg1();
20:     SubClass1 subclass1 = new SubClass1(); //サブクラスの生成
                    
```

実行

問題を選びなおす

同じ問題にリトライする



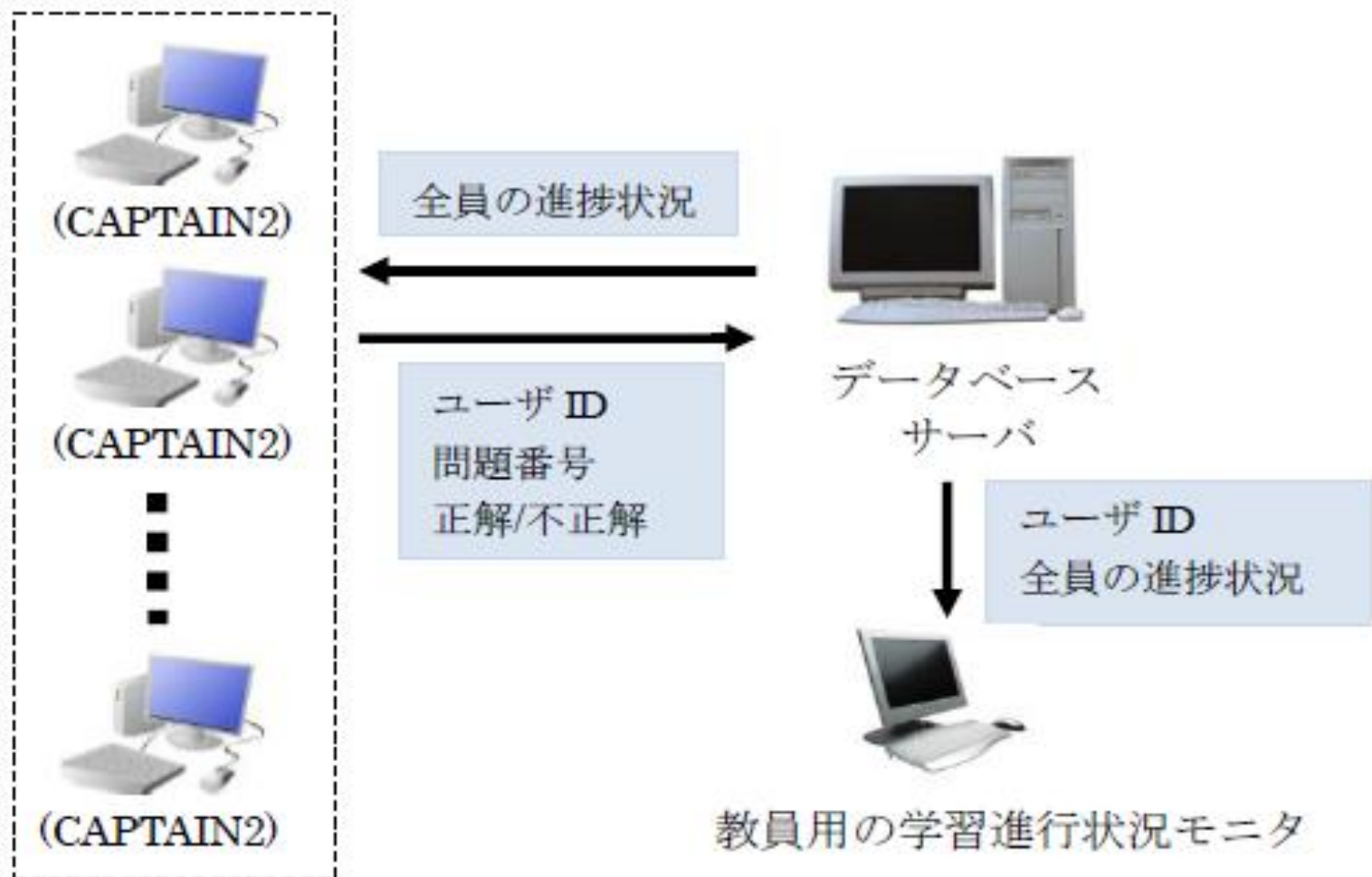
次の問題も
挑戦しよう！







学習状況把握支援機能



【CAPTAIN Project 開発計画】

➤ CAPTAIN2.0 (2009年)

- プログラミング学習支援のユーザインタフェースに関する研究
- ソースプログラム解析とプログラムのパズル化に関する研究
- 知的アルゴリズムを利用した課題難易度決定に関する研究

➤ CAPTAIN2.1 (2010年)

- プログラミング学習に対する動機づけ学習モデルに関する研究
- 学習状況をリアルタイムに把握する学習モニタリング機能に関する研究
- プログラム構造を意味的な単位に分割するプログラム構造表記方法に関する研究

【CAPTAIN Project 開発計画】

➤ CAPTAIN3.0 (2011年)

- ゲーム感覚的要素を取り入れたプログラミング学習支援システムに関する研究
- ゲームのような競争的学習環境を提供する学習機能に関する研究
- 競合的学習機能や学習モニタリング機能の適用による学習効果に関する研究

➤ CAPTAIN 3.5 (2012年)

- エンタテインメント(娯楽)型学習機能に関する研究
- タイピング型プログラム作成機能に関する研究
- パズル型処理フロー構成機能に関する研究

【CAPTAIN Project 開発計画】

➤ CAPTAIN4.0 (2014年)

- 学習者の学習状況や不得意とする学習内容を評価することができる進捗状況確認機能
- タブレットなどの情報機器を教育現場に合わせて構成することができるデスクトップ仮想化機能
- 教育現場で目標とする能力に合わせて演習課題を構成することができるデータ(教育コンテンツ)仮想化機能

【問題解決型プログラミング学習支援システム】

➤ PPL system 試作版（2015年）

段階的詳細化による

問題解決型プログラミング学習支援システム

(Problem based Programming Learning system using stepwise refinement)

● 問題解決策立案プロセス

与えられた問題を読み取り、段階的に詳細化して解決策を立案していくことで問題解決能力を身に付ける。

● プログラム作成プロセス

立案した解決策をプログラミングによって検証していくことでプログラミング能力を身に付ける。

◆ 問題解決型プログラミング学習プロセス

- 与えられた問題に対して、問題の理解、問題の分析、解決策の詳細化、解決策の立案の順に、問題の解決策を具体化し、解決策を立案する学習プロセスである。
- 本学習プロセスでは、与えられた問題を段階的に詳細化していくことで、問題の内容を理解し、解決策を提案する能力を身に着ける。

(a) 問題の理解

問題を解読し、利用者の側面から利用者の操作手順や処理に必要なデータについて考える。設計工程においては、**外部設計**となる。

(b) 問題の分析

利用者の操作手順と操作に対応したシステムの機能について考える。設計工程においては、**内部設計**となる。

(c) 解決に必要な機能の具体化

機能毎に、処理内容、入力情報、出力情報を考える。設計工程においては、**内部設計**となる。

(d) 解決策の立案

(b)で提案した機能を用いてシステムの側面から処理の流れをチャートで表現する。設計工程においては、**プログラム設計**となる。

◆ 問題解決型プログラミング学習システムの機能

(1) 演習問題構成機能

学習者の到達目標に合わせて問題文と設問を生成し、段階的に問題を詳細化していく学習プロセスを設問形式で構成する機能である。

(2) 進捗状況確認機能

学習成果や学習履歴をリアルタイムに評価し、進捗状況を可視化することで学習者のやる気を高める学習環境を提供する機能である。

(3) エンタテインメント学習機能

エンタテインメント的要素により、気分転換や視覚的な刺激を与えるユーザインタフェースを提供する機能である。

(4) ディスクトップ仮想化機能

場所や時間を問わず、日常的に利用することができ、さらに学習者の学習環境に合わせて情報端末を選択できる学習環境を提供する機能である。

(2) データ解析システム

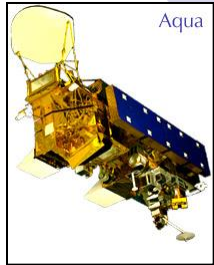
- 目的

- 衛星データを分析して、気象変化や環境変化を解析する

- 主なテーマ

- 分散処理の研究
- Webデザインの開発
- 高性能コンピュータ技術の研究

—解析システムの構成—

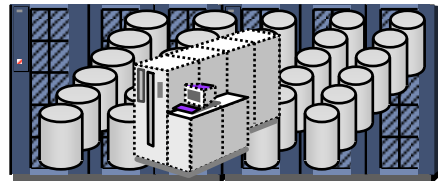


衛星

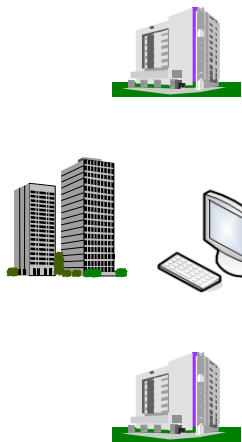
衛星データ



MODIS データ
処理



MODIS データベース



Web Server

Application Server



DB Server



衛星画像データ解析システム

IBM BladeCenter



Application Server



PC * 32台 (Cluster)

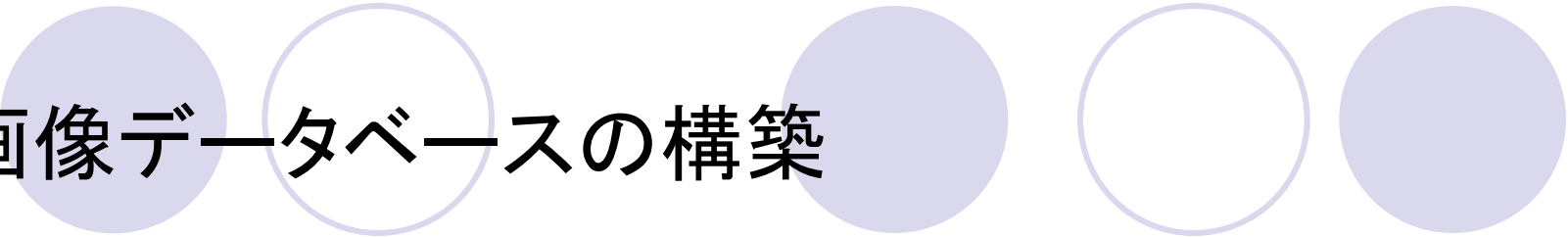
Web Server



DB Server



IBM System x ラック型



★画像データベースの構築

① コンポジット処理

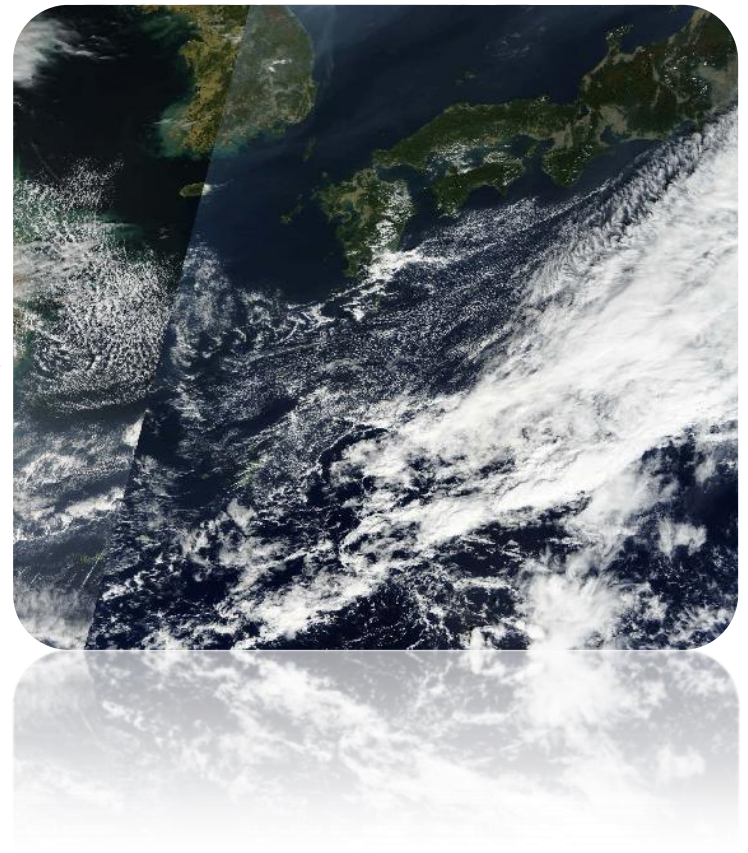
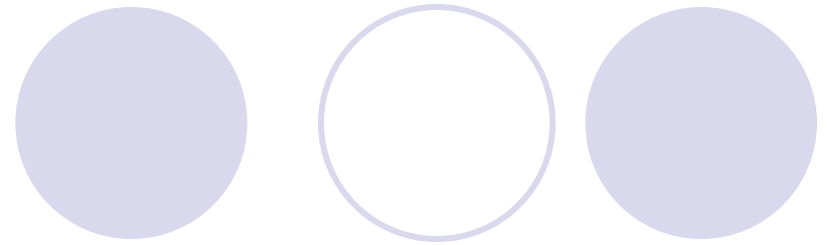
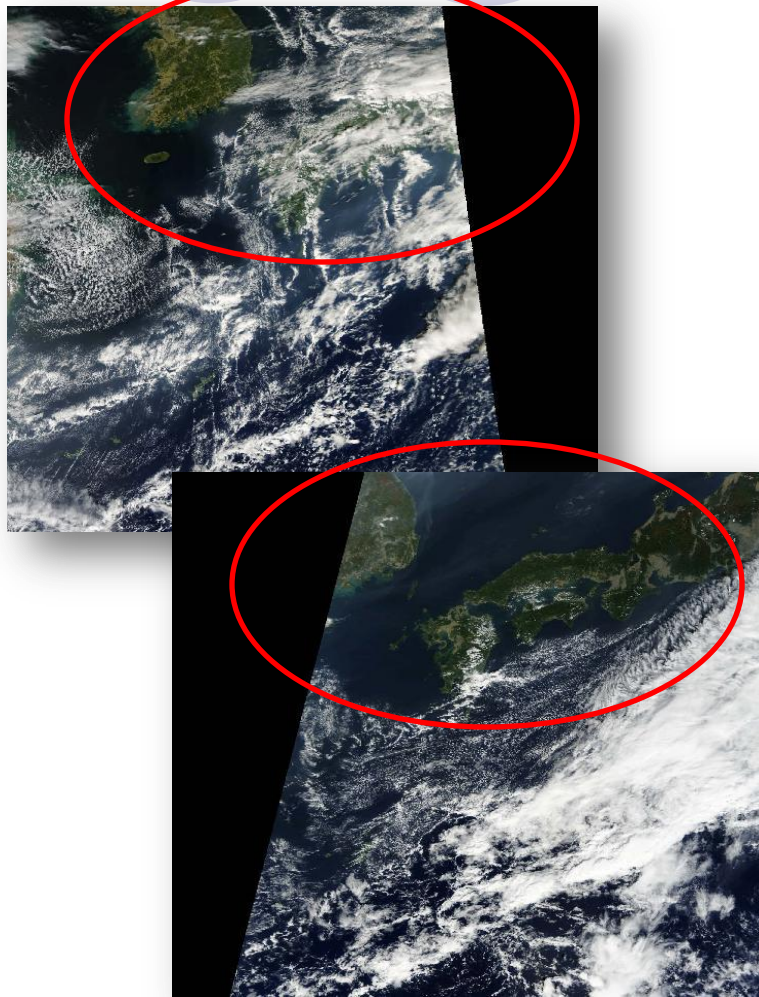
- 複数の画像データの重ね合わせ

② ピース処理

- 経緯度を基にした画像データのピース化

③ 衛星画像データの管理

①コンポジット処理



コンポジット処理例(a)

1月1日



1月2日



1月3日



1月4日



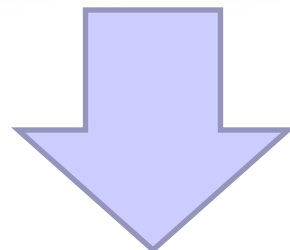
1月5日



1月6日



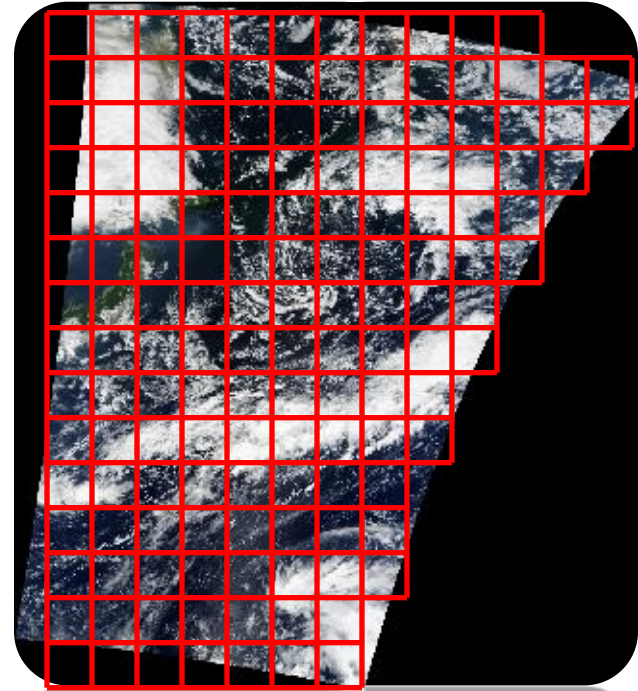
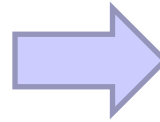
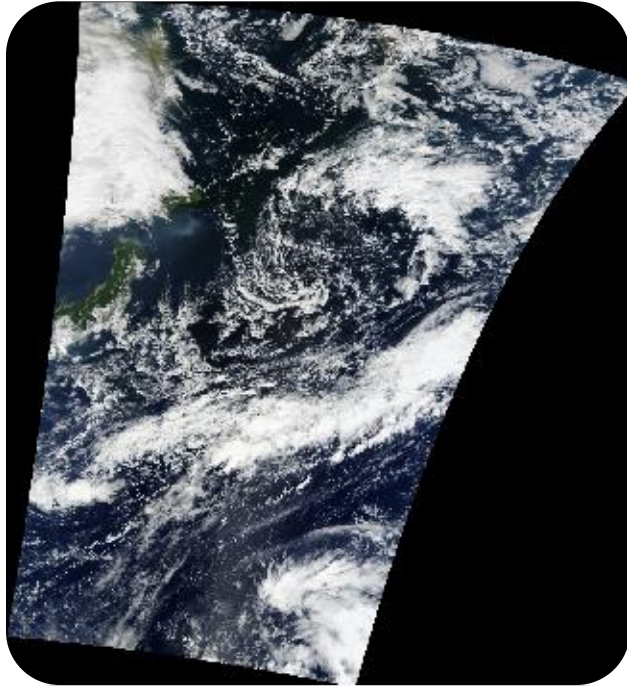
1月7日



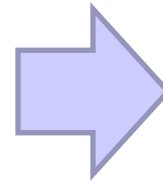
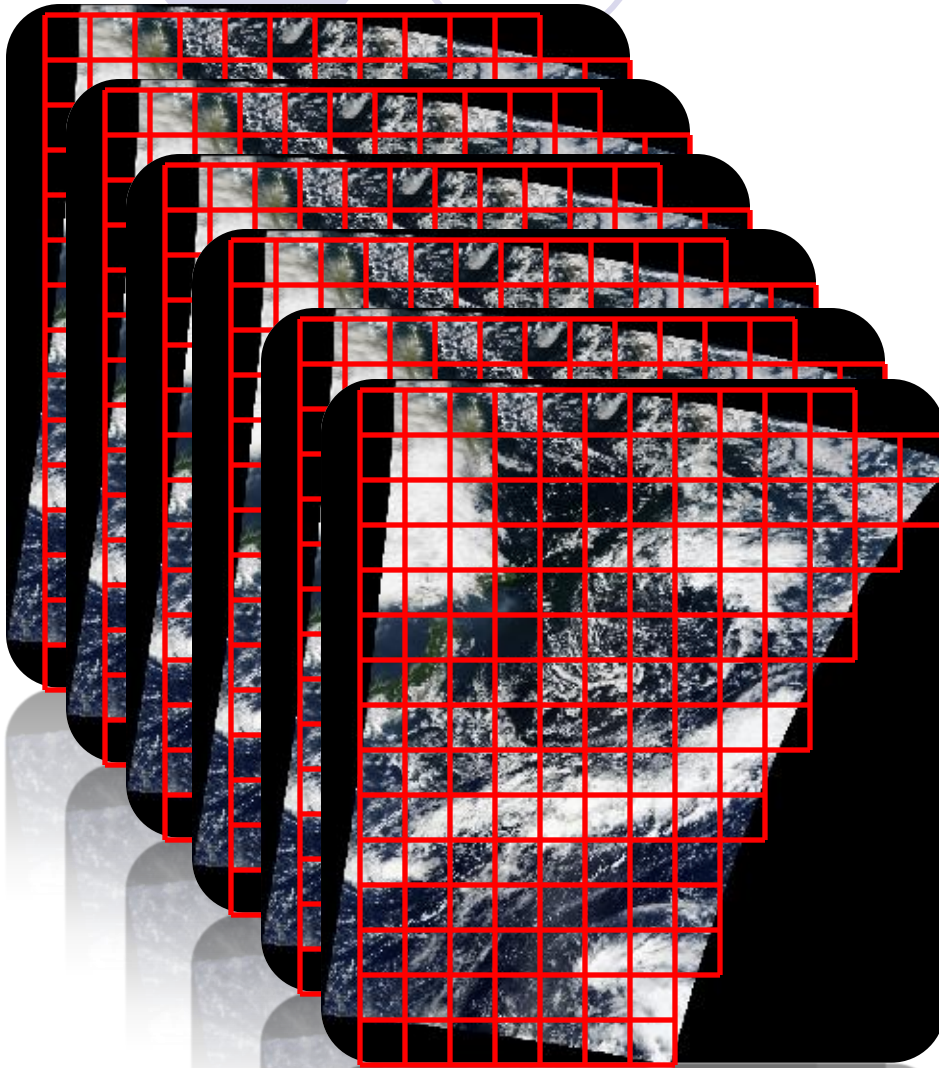
1 week composite



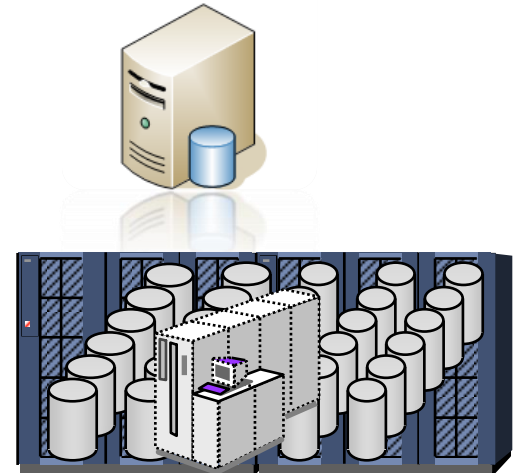
②ピース化处理



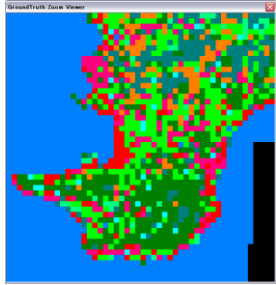
③衛星画像データの管理



DB Server



—アプリケーションの実行—

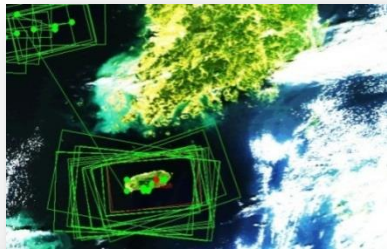
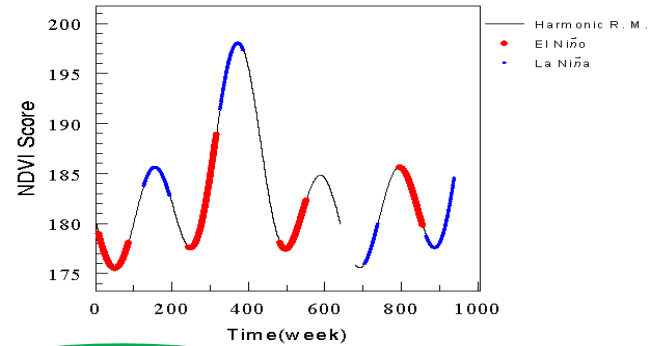


土地被服
解析

Application Server



気象変動
予測

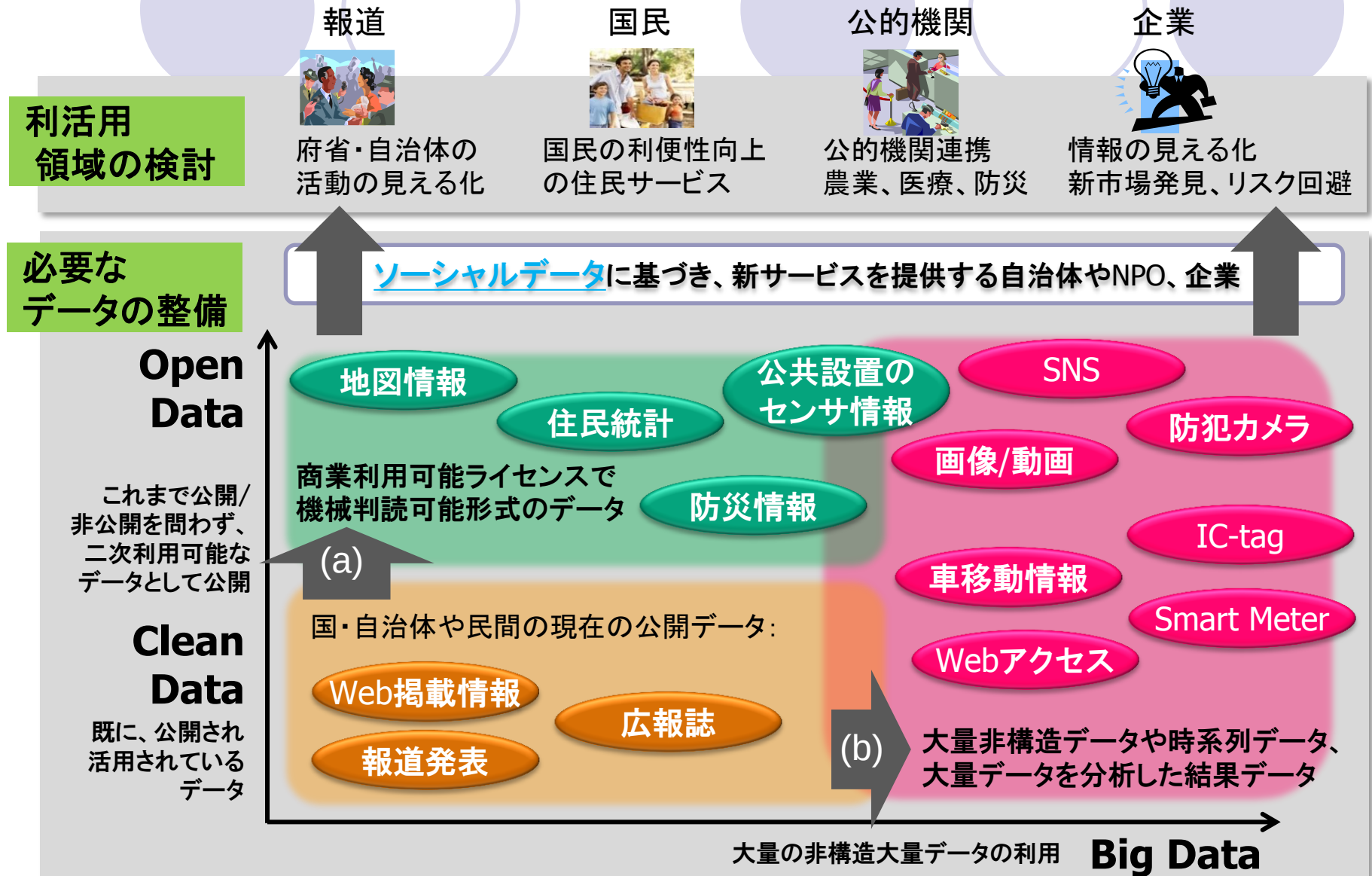


類似画像
探索

林野火災
探索



(3) データ利活用による新サービスの創造



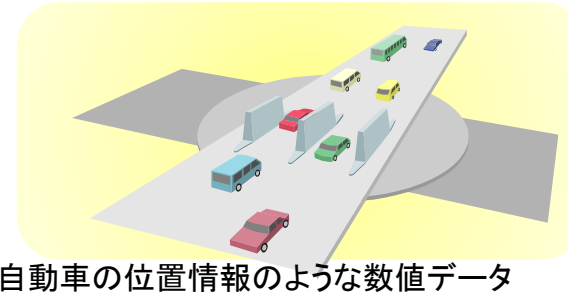
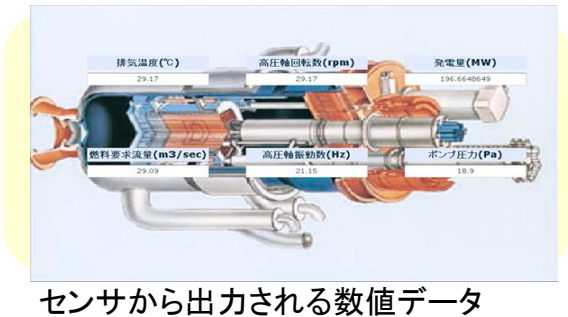
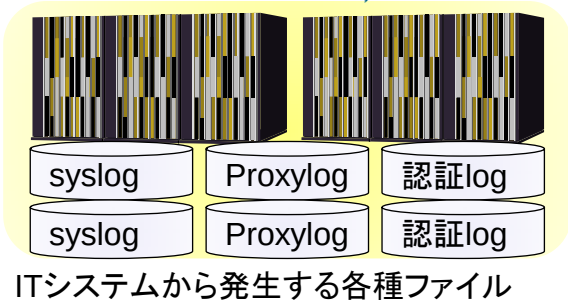
検討テーマ(1): ビッグデータ利活用技術の向上と応用

(a) 時系列データの即時分析

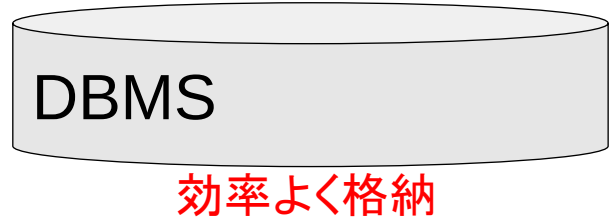
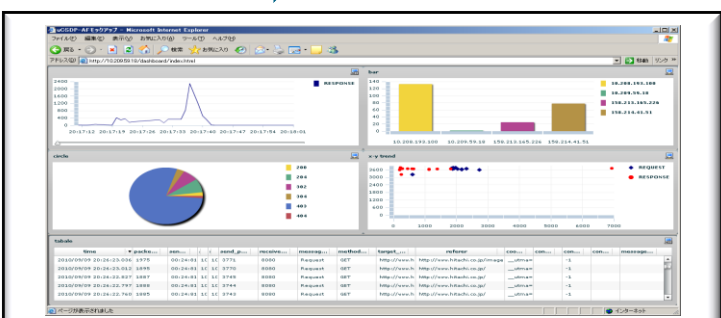
課題

- センサログ等の時系列に発生する大量データをリアルタイム処理したい。
- 時系列データが条件に合致した場合、イベント処理しアクションにつなげたい。

大量のデータ → 発生と同時に瞬時に分析 → 結果を見える化



データ発生と同時に瞬時に分析(CEP)

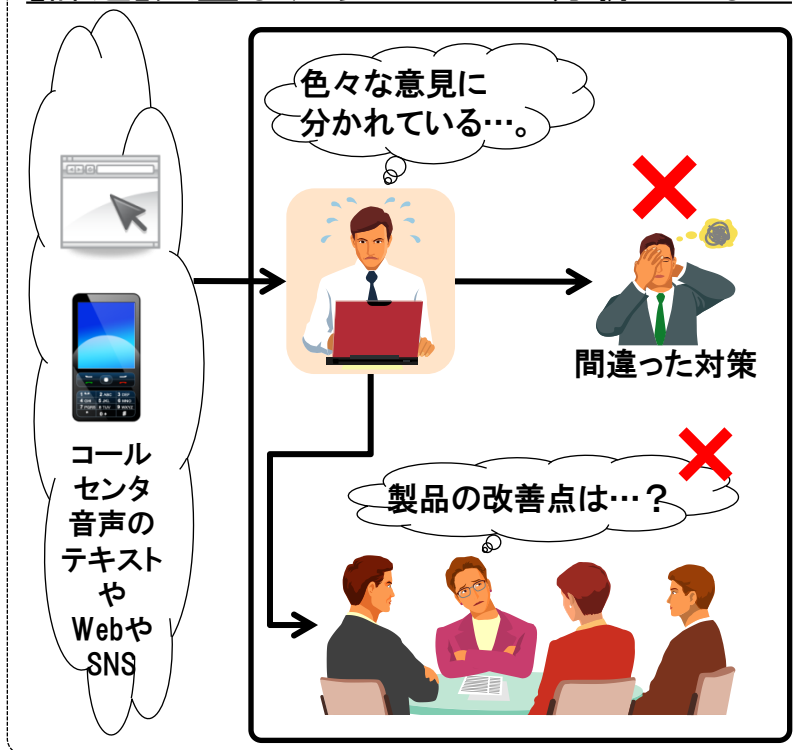


※複合イベント処理 (Complex Event Processing)

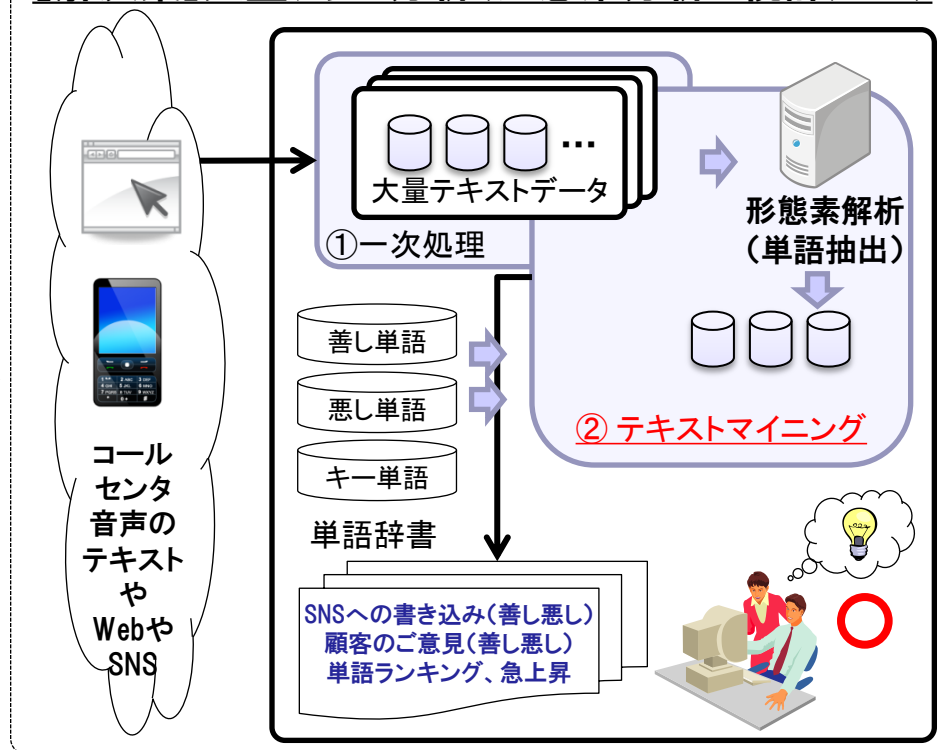
検討テーマ(2): ビッグデータ利活用技術の向上と応用

(b)大量テキストデータの分析

【課題】大量なテキストのため分析できない



【解決策】大量テキスト分析(形態素分析と統計処理)



大量テキストデータを収集。文書中の単語の特徴分析



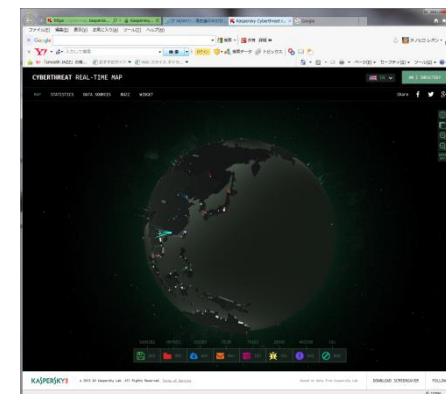
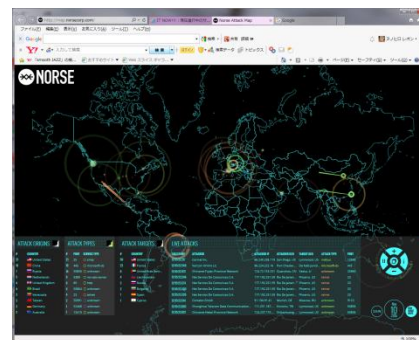
解決



- 大量テキストデータから、マーケット分析ができるようになった!
- アンケート等を分析して、ユーザの意見が抽出できた!
- 大量でなければ、既存のテキストマイニングツールも利用できる!

◆ サイバーセキュリティ対策技術研究プロジェクト

- サイバーセキュリティ対策を目的としたデータの分析・解析技術、可視化技術やWebシステムの研究開発を行う。
- チーム構成
 - ✓仮想化分散基盤システム
 - ✓サイバーインシデント検知
 - ✓マルウェア対策
- 研究内容
 - ✓プロジェクト管理の基礎
 - ✓Webシステム開発と仮想化分散技術
 - ✓ソーシャルデータを含めたビッグデータ解析
 - ✓可視化手法
 - ✓マルウェア検知と解析手法



3. 産学連携

【実践講座】



株式会社日立インフメーションアカデミー
とのコラボによる実践教育
(ロジカルシンキング:論理的思考)

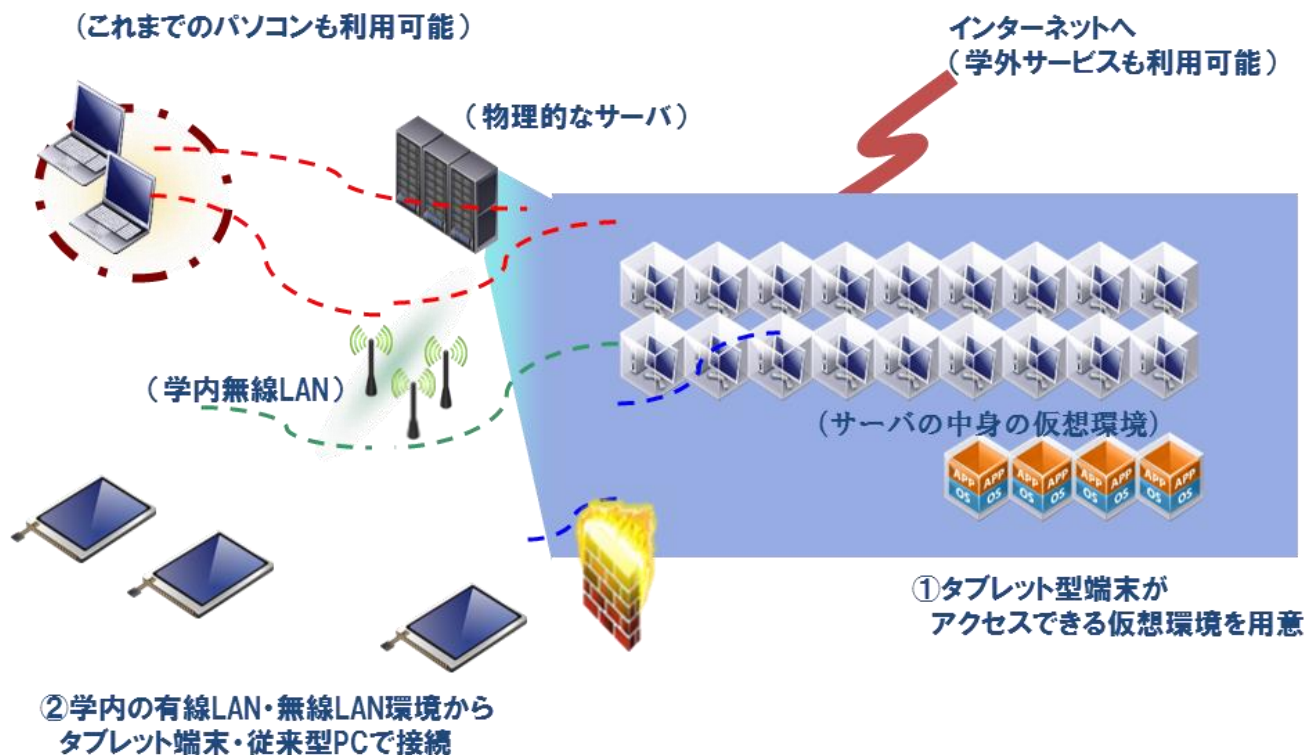


【産学連携による共同研究開発】

➤ 研究開発

タブレット端末を活用した次世代情報教育システムの研究

「仮想化システム」, 「情報共有」



【産学連携による共同研究開発】

➤ 研究開発

マルウェア解析技術の研究

- ① 「研究用データセット」を活用した解析技術の研究
- ② 「マルウェア対策研究人材育成ワークショップ 2014,2015」での発表



2015年は15チーム
中4位。

4. ゼミの進め方(1)

● 3年前期:

○ 卒業研究

- 情報技術関連の分析・調査
- システム提案・企画のための学習
- プロジェクト参加(任意)による研究方法の勉強

○ 進路(就職など)

- 自己分析、職種の理解、業界研究など

● 3年後期:

○ 卒業研究

- 研究内容を決め、研究企画書を作成
- 12月頃に研究室内で合同発表会

○ 進路(就職など)

- 4年生の体験発表会、アドバイス
- 企業の人を呼んで、就職状況・会社説明を実施

○ 資格取得対策

- 過去問題の勉強会

ゼミの進め方(2)

- 4年前期:

- 卒業研究

- 個別指導

- 9月にゼミ内での進捗発表会(3年生参加)

- 進路(就職など)

- 就職活動(内定獲得)

- 3年生への就職アドバイス

- 4年後期:

- 卒業研究

- 個別指導

- 11月頃に研究室内で合同発表会

- 卒業論文作成

- 進路(就職など)

- 3年生への就職アドバイス

5. 4年生の研究テーマ、進路

● 主な研究テーマ例

- 地理情報システムにおけるユーザに応じたUIの提供
- 問題解決型プログラミング学習支援システムにおけるゲーミフィケーションの有用性
- ソーシャルサイトでのWEBマーケティング最適化の提案
- 次期教育システムの履歴機能の実装

● 進路

決定11名、活動中1名

3年生の研究テーマ、進路

- プロジェクト参加
 - 学習支援システムの研究: 7名
(学習支援, エンタテインメント, Webデザイン, ユーザインタフェース)
 - サイバーセキュリティ技術の研究: 5名
(分散処理, クラウドコンピューティング, 大規模DB)
- 卒論テーマ(検討中)
- 進路(就職, 進学など)(検討中)

これまでの研究テーマ例

- P2Pによるコミュニケーションツールの開発
- メタデータを利用した検索エンジンの開発
- RFIDを利用した展示会場ナビゲーションシステムの研究
- RFIDを用いた冷蔵庫在庫管理システムの開発
- 脳トレーニングゲームの開発
- エディテイメントソフトの研究
- GPS機能を使用した
天体観測携帯アプリケーションの開発
- 仮想ネットワーク家電システムの研究
一組み込みソフトウェア

6. ゼミ合宿

- 企業見学、9月頃に実施、2泊3日
 - **2015年:富士通(沼津) — 伊豆**
 - 2014年:JAXA(調布航空宇宙センター) — 草津
 - 2013年:キリン、トヨタ — 名古屋
 - 2012年:JAXA(相模原キャンパス) — 箱根
 - 2011年:Suntory山崎工場、朝日新聞社 — 京都、大阪
 - 2010年:エビス記念館(恵比寿) — 熊谷
 - 2009年:地球シミュレータ(横浜) — 大磯
 - 2008年:シャープ(幕張) — 箱根
 - 2007年:日立製作所(横浜) — 熱海
 - 2006年:富士通(新橋) — 鬼怒川
 - 2005年:富士通(沼津) — 沼津
 - 2004年:伊香保
 - 2003年:地球シミュレータ(横浜) — 箱根

日立製作所（コンシューマ事業グループ:2007）



シャープ(ハイテクノロジーホール:2008)



JAXA (相模原キャンパス:2012)

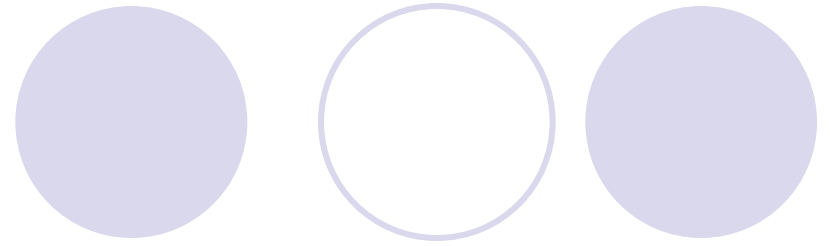
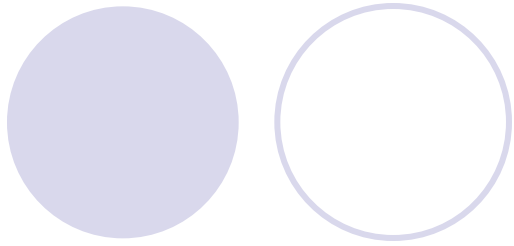


JAXA (調布航空宇宙センター:2014)



富士通(沼津工場:2015)





布広ゼミHP

<http://www.rsch.tuis.ac.jp/~nunohiro/>

場所:7号館4F