



オープンソースにおける大学の役割り ～早稲田大学を例として～

2005年5月30日

OSSAJ講演

早稲田大学理工学術院教授

早稲田大学教務部長

早稲田大学OSS研究所所長

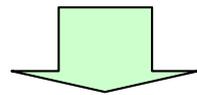
深澤 良彰



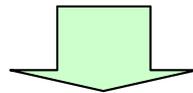
駕籠に乗る人、担ぐ人、そのまた草鞋を作る人

ソフトウェア工学とは？

良いソフトウェアを簡単に作るための
方法論・技術・考え方

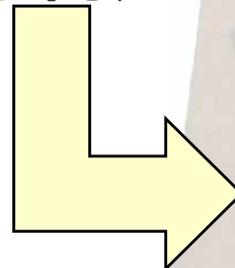


「究極のソフトウェア工学」=できるだけ
自分で作らないこと



・自動生成 ← 種

・再利用



その一環としての
オープンソースソフトウェア

その時代の技術に
応じた自動生成・
再利用技術



歌川広重「東海道五十三次」三島(朝霧)



早稲田大学って。。。。

	設置数	学生数	カリキュラム数
学部(通信教育課程含む)	11	45,732	3,333
大学院	16	8,074	333
内、専門職学位課程	4	1,353	15
学校等	4	491	17
別科	2	155	5
計		55,805	3,703

(2005.4.1現在)

● 学部、大学院の新設ラッシュ

■ 2003年4月開設

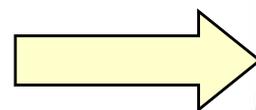
スポーツ科学部、人間科学部通信教育課程、大学院公共経営研究科、大学院アジア太平洋研究科国際経営学専攻、大学院情報生産システム研究科、川口芸術学校

■ 2004年4月開設

国際教養学部、大学院法務研究科、大学院ファイナンス研究科

■ 2005年4月開設

大学院会計研究科



多様化する教育プログラムに柔軟に対応する必要性



早稲田大学の教務事務システム化の歩み

年	システム	組織名	備考
1967年～	外部への委託処理		
1982年4月		教務事務システム開発準備室	開発検討開始
1984年2月	1次システム(第I期)稼動 (学籍・科目登録・成績)	事務システム開発室	ホストコンピュータ TSS、漢字(日本語)、RDB、 学内兼務者
1986年2月	1次システム(第II期)稼動(学費・就職・学生健保・入試)	事務システム開発室	開発標準技法(WISDOM)
1987年3月 1988年 1990年	奨学金が遅れて稼動 人事システム稼動 財務システム稼動	事務システムセンター	「個人情報の保護に関する規則」 ●1995年5月26日施行
1994年3月	OWS(オフィスワークシステム)稼動		グループウェア
1997年4月 6月	2次システム稼動(入試以外) 自動証明書発行機稼動	事務システムセンター	クライアント/サーバ(Oracle) データベース分散
2003年4月	次世代システム稼動	情報企画課	オープンソースソフトの採用 Linux, PostgreSQL, Apache, php 業務担当者がカスタマイズ データベース集中



システム化への取組みの流れ

- 業務システムからシステムサービスへ
 - 1次システム(大型計算機+オフコン)⇒
2次システム(サーバ・クライアント+PC)⇒
教学支援システム(サーバ+Webサービス)⇒
⇒ 次世代へ...
- 業務担当者のシステム開発への参加
 - 業務担当者が仕様検討から評価に至る開発プロセスに主体的に参加
⇒ 次世代へ...
- 情報化スキルアップ研修による職員全体のITスキル向上
 - ITスキルは専門技能ではなくリテラシー(読み、書き、そろばん)
⇒ 次世代へ...



次世代システムとは？

- **WISDOM / U** Web-based Information Systems – – Development and Operation Model for Universities
 - 業務担当者のための事務システム開発手法
 - 大学事務システムプロトタイプ群
- **職員業務の構造的変革と経営構造改革の実現**
 - 管理運営型業務から脱却し、教育研究の直接支援を中心としたサービス型業務へシフト
 - 情報スキル向上により情報活用を促進
- **EUC (エンドユーザコンピューティング) の推進**
 - 多様化する教育システムへの柔軟な対応とそれを実現する可変的システム
 - 担当者が修正可能なプロトタイプを提供し、カスタマイズにより業務を実現



WISDOM/Uのコンセプト

TCO(Total Cost of Ownership)削減

- ・フリーソフトの活用・ハードウェア性能を活かした単純なつくり

CS(Customer Satisfaction)の向上

- ・利用者（学生・教職員・校友）向けサービスを重視
- ・操作ログの活用による利用者の動きの把握

CRM(Customer Relationship Management)の重視

- ・コミュニティサポートシステムとの連動によるOne To Oneサービスの実現

システムの透明性

- ・利用者がソースレベルで理解可能なつくり

セキュリティ重視

- ・安全性の高いつくり、履歴管理による不正検知

分析・開発・導入方法論の提供

- ・分析・開発・導入全てのフェーズをカバーした方法論により意識改革・ビジョンの共有
- ・意識・ビジョンの共有により業務担当者が満足できるシステム構築が可能

情報リテラシー向上

- ・研修支援、カスタマイズ参加によるリテラシー向上

カスタマイズの容易性

- ・カスタマイズ支援ツール、研修の提供
- ・業務担当者がカスタマイズに関与するレベルを独自に決定可能
- ・新規機能組込の容易性

経営構造改革支援

- ・情報の容易な抽出・加工によるスピーディな経営構造改革支援を可能に

進化するプロトタイプ

- ・業務担当者によるカスタマイズ、プロトタイプ本体の改善により、システム本体が進化
- ・個々のプロトタイプの独立性



WISDOM/Uと早稲田大学事務システムの関係

WISDOM/U

Webインターフェースでの開発・運用プロトタイプモデル

- ・ 業務担当者のための事務システム開発手法
- ・ 大学事務システムプロトタイプ群

カスタマイズ

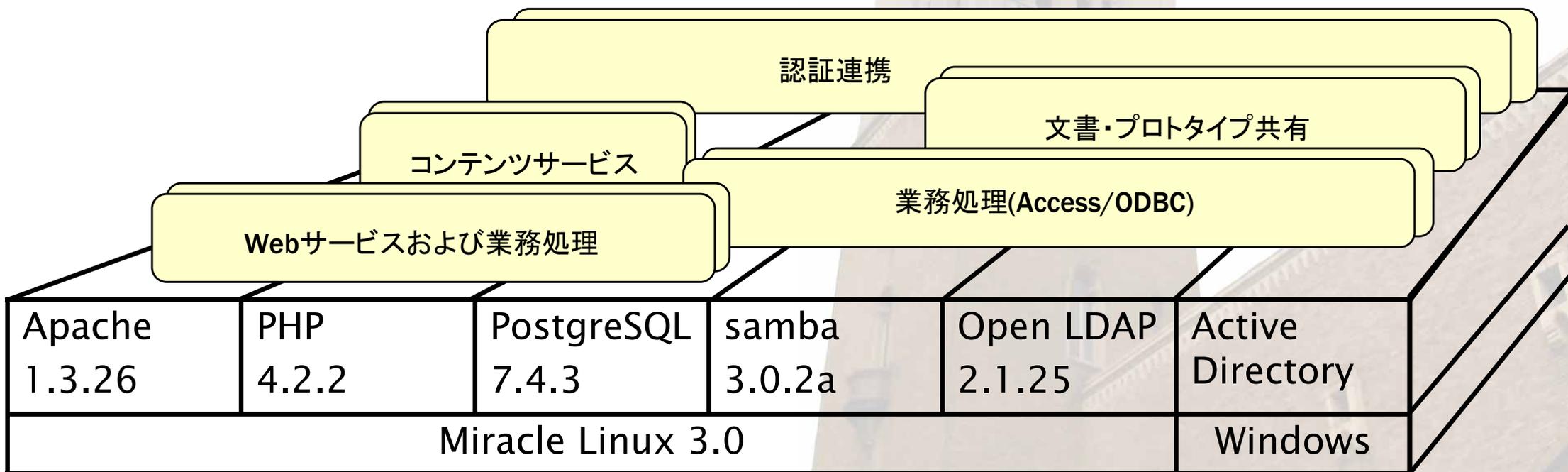
早稲田大学事務システム

オープンソースとしての提供を前提



なぜOSS？

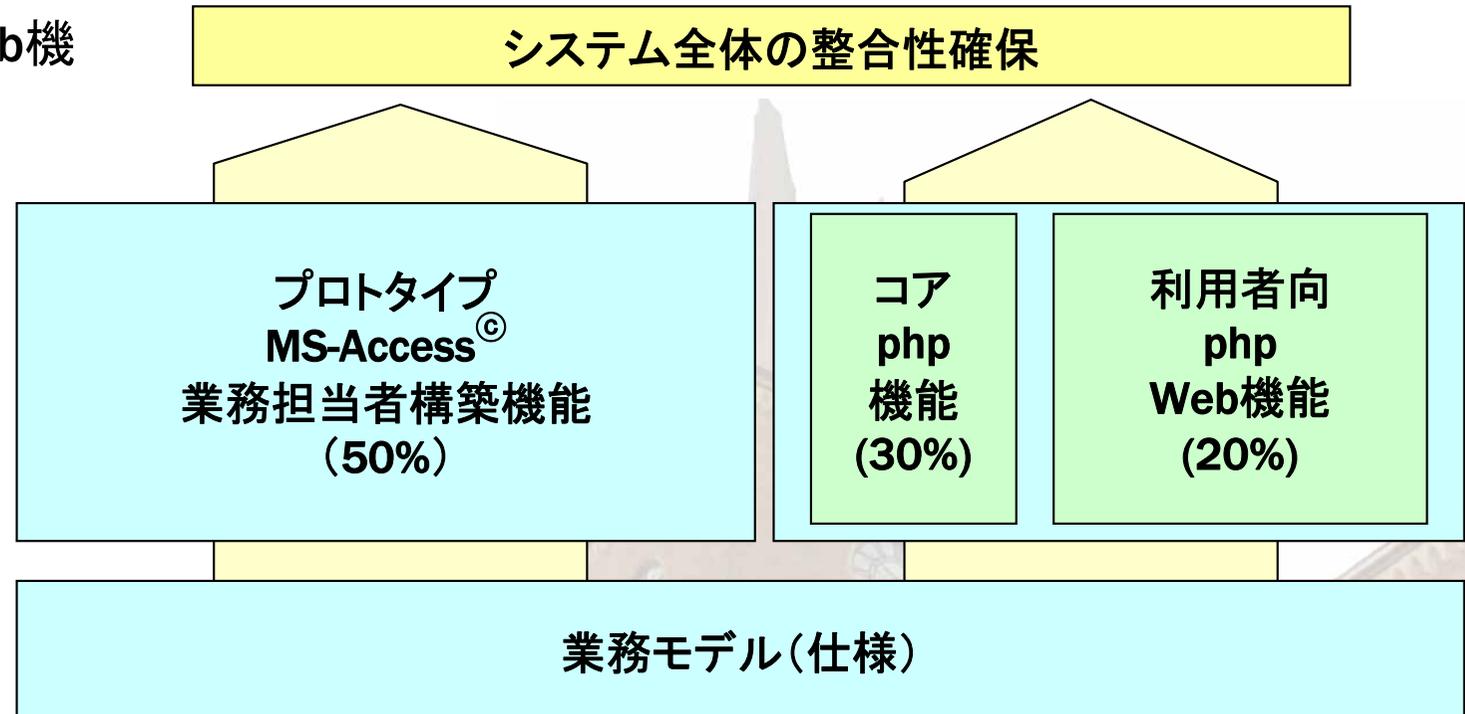
1. 大学事務システム公開とその普及を推進するための基盤として
2. 先進的技術の導入と多様なサービスを実現するためのミドルウェアとして
3. 限られた資源(コスト)での情報化推進と大学改革実現のために





次世代システムの構成

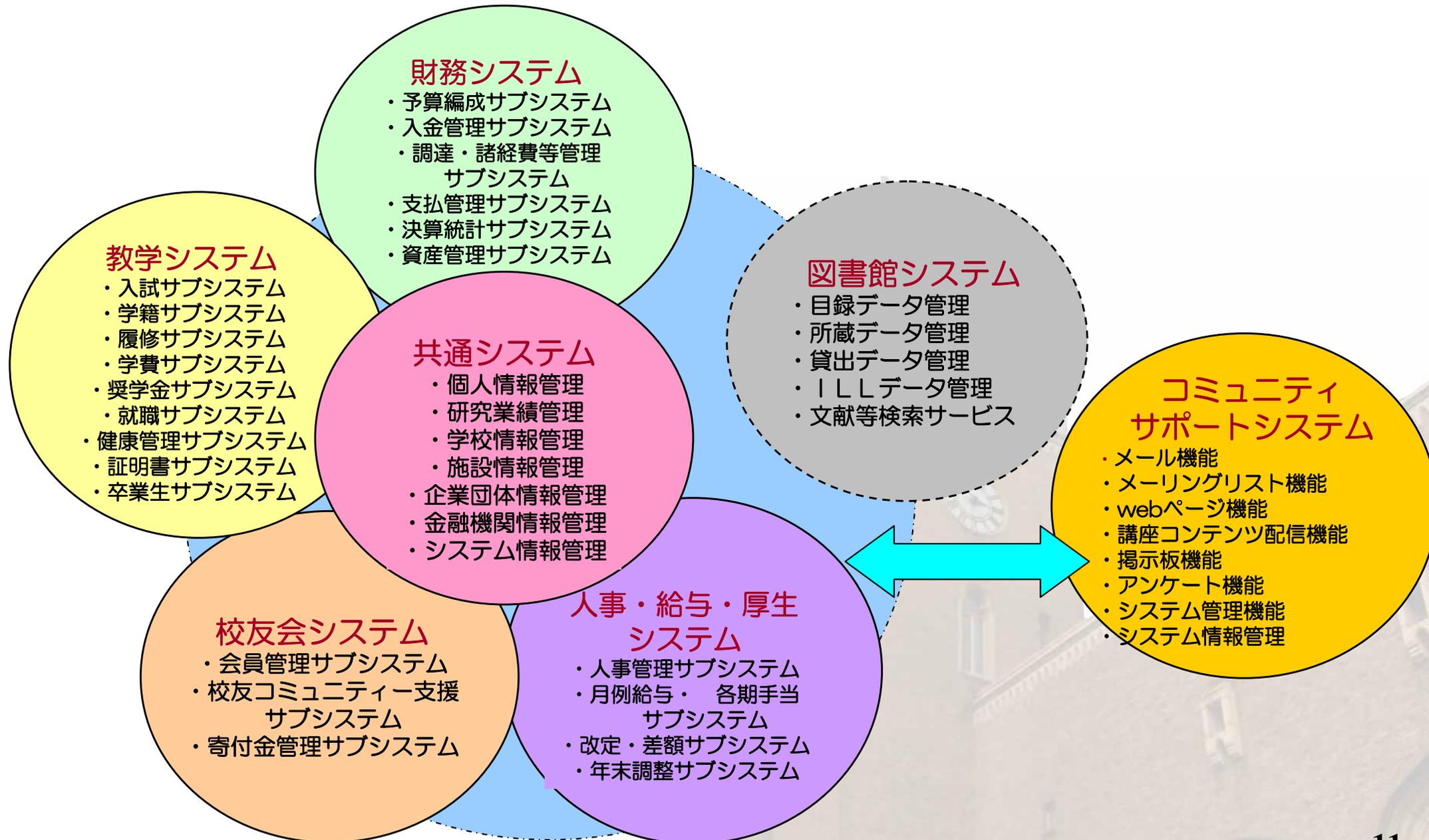
- ▶ 兼務者によるプロトタイプ開発
(2001.7～2003.3)
- ▶ ITベンダーによるコア/Web機能開発(2001.7～2003.3)



	コア			プロトタイプ	計
	Web	shell	php	Access	
合計	49	11	65	110	235
%	20.9%	4.6%	27.7%	46.8%	



WISDOM/Uの範囲





利用ソフトウェアと効果

● サーバ側は定評のあるフリーソフトを積極的に採用

Linux

PostgreSQL

Apache

php

一般的な製品

WindowsXP, 2000, UNIX

SQL Server, Oracle

Internet Information Server

Active Server Page

● クライアント側は業務担当者が開発可能な標準的ソフトウェアを採用

WindowsXP (2000・NT4.0でも可)

Access2002・2000・97

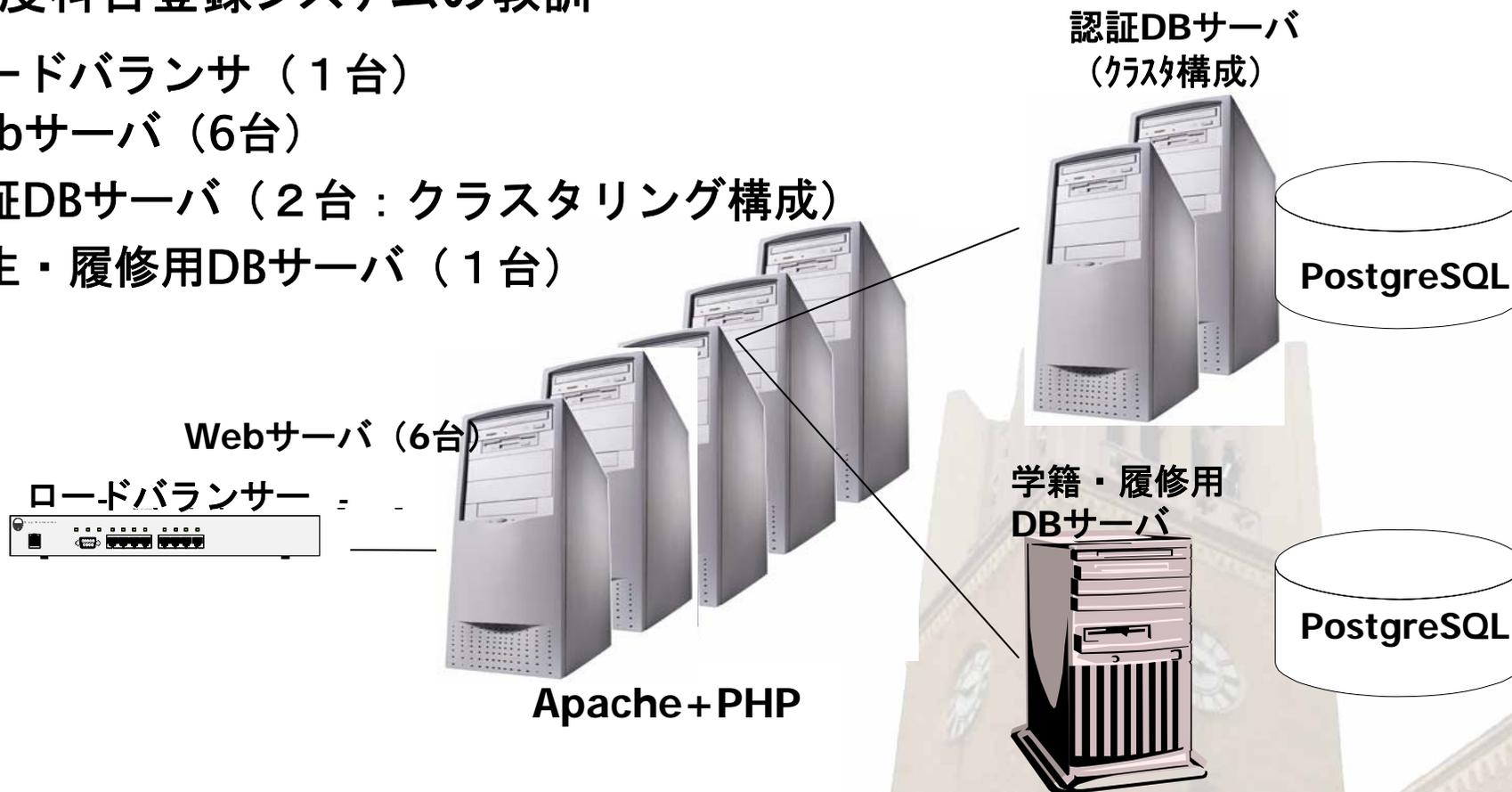
開発コスト・運用コストを大幅に削減



しかし、成功ばかりではない・・・

2003年度科目登録システムの教訓

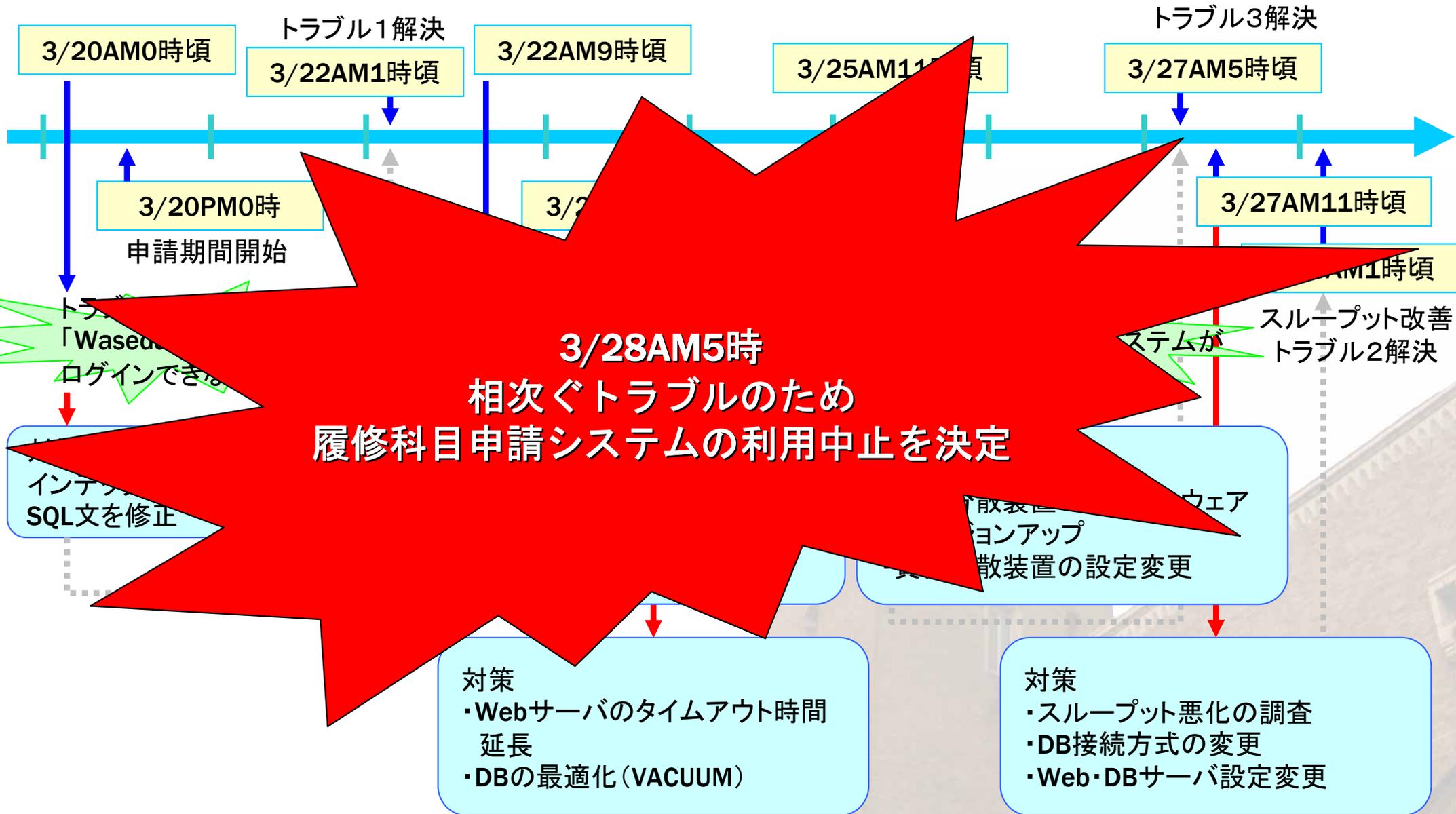
- ①ロードバランサ（1台）
- ②Webサーバ（6台）
- ③認証DBサーバ（2台：クラスタリング構成）
- ④学生・履修用DBサーバ（1台）



機器	OS	CPU	メモリ	備考
ロードバランサ (ラウト`ロ)`ン)	Foundry ServerIron	—	—	SS8000/210
Webサーバ (4台)	MiracleLinux2.0	PentiumIII 1.4GHz	2GB	
” (2台)	MiracleLinux2.0	Xeon 2.4GHz X 2	4GB	追加
認証DBサーバ (クラスタ構成)	MiracleLinux2.0	Xeon MP 1.4GHz X 4	8GB	
学生・履修用DBサーバ	MiracleLinux2.0	Xeon MP 1.4GHz X 4	8GB	



システム停止までの経緯 → 戒告処分





「オープンソースの不具合で学生5万人に影響」

● 2003年5月19日号日経コンピュータ

「誤算の検証：動かないコンピュータ」

- ・ 早稲田大学は新しい履修申告システムを、オープンソースのソフトを利用して開発していた。OSにLinux、WebサーバーにApache、データベースにPostgreSQL、開発言語にはPHPを用いた。これらのソフトを利用した開発に不慣れだったことと、十分なテスト期間が取れなかったことが重なって、複数の不具合がシステムに残っていた。

● 本質的な原因は、

- きっちりとプロジェクトを仕切れる人がいなかったこと
- Webアプリケーションの開発に慣れた人が少なかったこと
などなど

● オープンソースのノウハウが足りなかったことも事実

商用のシステムなら、メーカー
に泣きつけるのに...



一般的な大規模システム実現のための方策

1. 性能要件を満たすためのアプローチ

- ・応答時間を改善するための対策(設計、開発)
- ・運用の工夫(安全策)

2. スケールアウトによる冗長構成

- ・複数サーバ構成でリスクが分散

3. 入念な事前テスト

- ・機能評価、性能評価、実証実験を繰り返し実施
- ・本番運用を想定したシミュレーション(テストシナリオ検討)

4. 運用におけるケアレスミス防止

- ・チェックシート、手順書、Wチェックなど基本事項の徹底

5. プロジェクト体制

- ・ユーザ/ベンダー一体となった開発推進体制



具体的に実施した対策

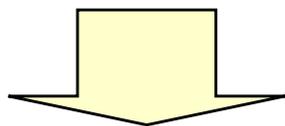
2004年度前期には、2学部
を中心とした部分実施

対策項目	背景	対策
■ 応答時間改善	一覧画面中心の構成 セッション管理方式誤り	ボトルネックの改善(DBサーバ) プログラムコードの改善(MVC)
■ 同時利用者数増加	目標設定の甘さ 不十分な事前テスト	サーバの増設 シミュレータによる負荷テスト実施
■ 無効リクエスト抑制	応答遅延 ダブルクリック	アンカータグの廃止 カウンターによる抑制
■ 突発的負荷対策	日程統一で対象者拡大 集中度予測が困難	日程の分散化 Sorryシステムの導入 夜間を中心にした利用者指定 (学籍番号末尾数字による)



2005年度春季の状況

- 対象者 35,000人
(全学生約55,000人のうち2年生以上を対象)
- 対象科目 12,000科目
- 申請期間 2005年3月18日～4月25日
- 申請者数 22,930名
- 申請科目数 279,769科目



ほぼ満足できる結果



来年に向けて...
申請者増対策



他のシステム
にも全面採用

履修科目の登録システム

OSSを全面採用

早大とNEC

(05.04.13日経産業)



新文書管理システム

● システムの概要

- 全学的な文書共有を目的として、ファイル共有にSamba、ユーザ管理にOpenLDAPを採用して構築

● システムの特徴

■ 負荷対策

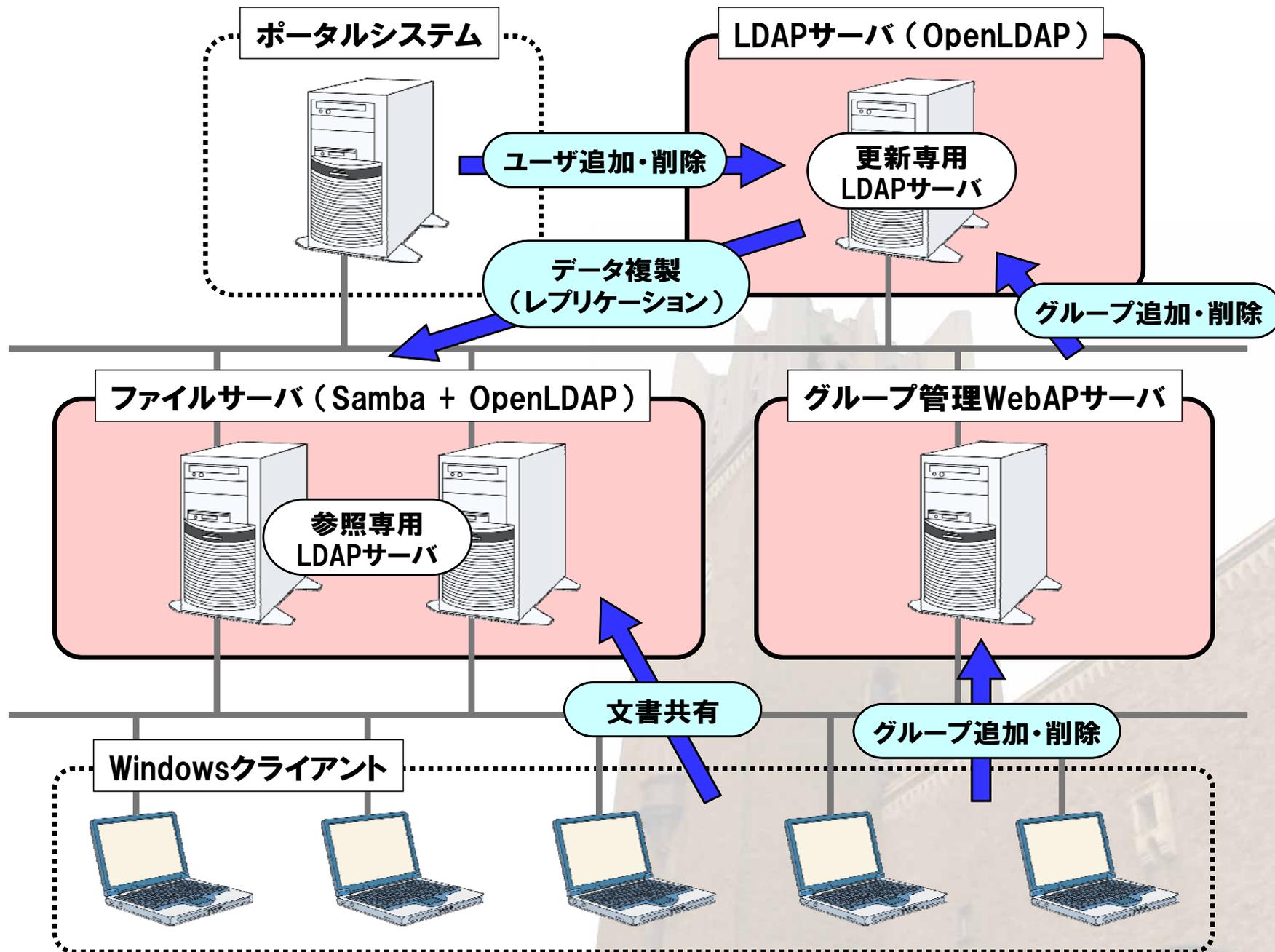
- ・ Sambaサーバの複数台構成による負荷分散
- ・ LDAPデータの複製(レプリケーション)による、参照・更新サーバ分割

■ 権限管理

- ・ ACLを採用することにより、細かな権限設定が可能
- ・ グループ編集用WebAPを開発することにより、各部門のユーザ主導による自由な運用が可能



新文書管理システムの構成





全文検索システム

● システムの概要

- 学内に存在する膨大な文書に対して、効率的にアクセスする仕組みを提供するため、全文検索エンジンのNamazuを採用して構築

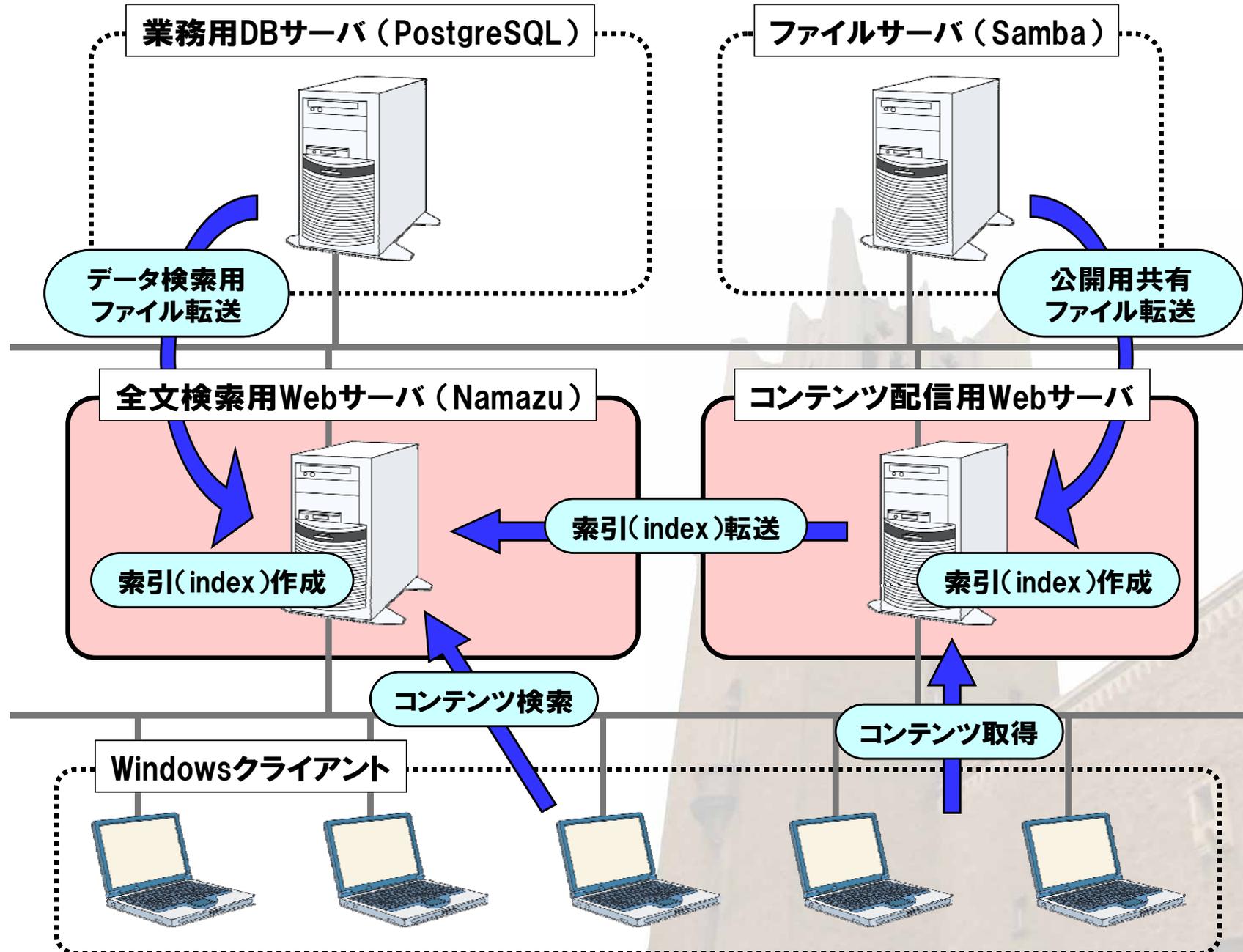
● システムの特徴

- 文書の種別毎に索引(index)を作成することで、ある種別の文書に対してのみや、全文書を横断的になど、柔軟に検索を実行可能
- モジュールを追加することにより、テキスト形式以外のファイル形式にも対応

追加モジュール	xpdf	lv, wv, libwmf, xlhtml
ファイル形式	PDF	Microsoft Word, Excel, PowerPoint



全文検索システムの構成





開発構想中のシステム

システム名	概要
利用者情報統合管理システム	ポータル・端末・ネットワーク利用時の認証および権限管理を統合管理
Waseda-netポータル機能拡張	スケジュール管理や施設予約など教育研究サービスを提供するための基盤として拡張
教育研究ポートフォリオ	学生・研究者等がWeb上で自身の教育研究成果の管理・保管を行うことができる機能
教育研究ワークスペース	学生・研究者等が授業・研究活動の中で共同作業を行うことができるWeb上のワークスペース。LMS(Learning Management System)やシラバス、OCW(Open Course Ware)とも連携。
教育研究リポジトリ	ポートフォリオやワークスペースに登録されている授業および研究成果を学外に対して公開していくことが可能な機能



構築中のシステム(1)

●DSpace※による早稲田大学機関リポジトリの提供

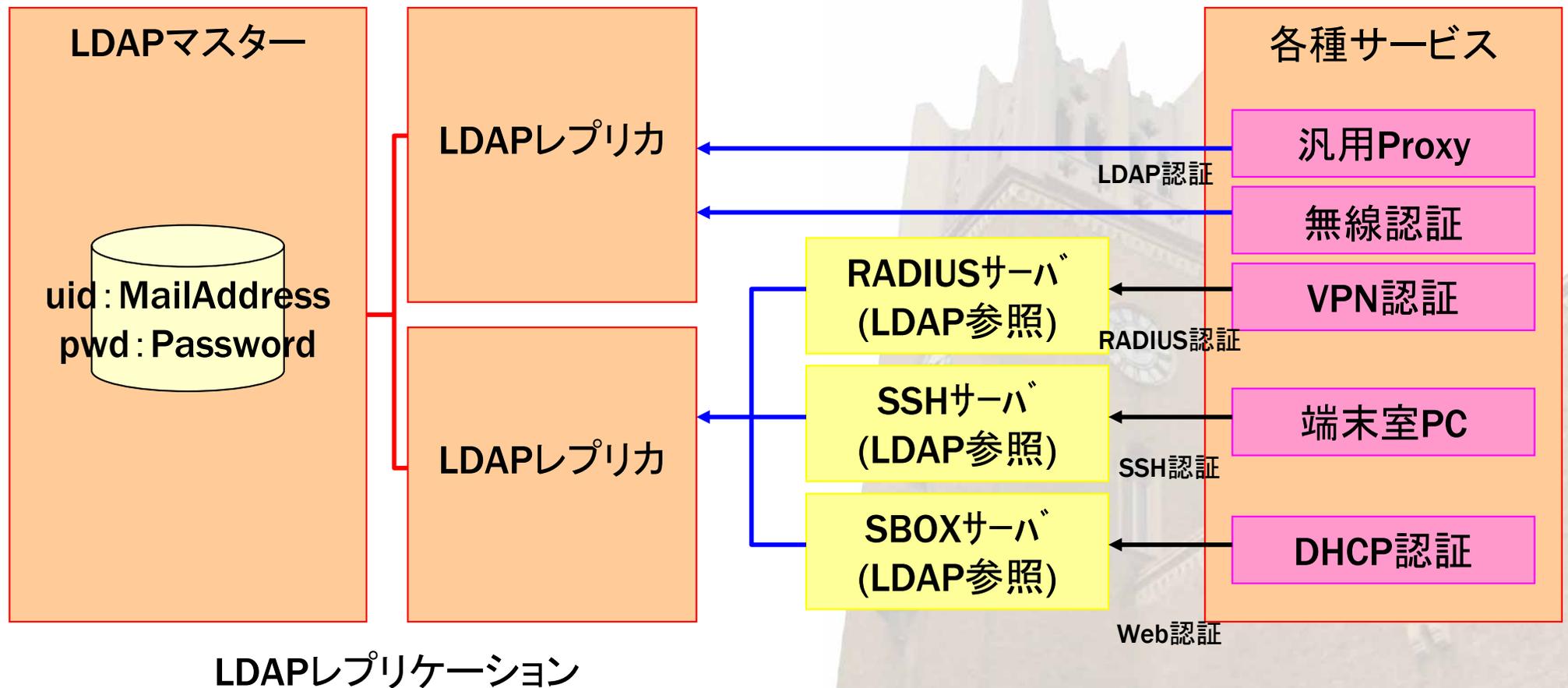
※DSpace MITとHPが共同開発した、オープンソースのリポジトリ構築ソフト





構築中のシステム(2)

■ 学内端末・ネットワークのOpenLDAPによる認証 統合検討





しみじみと感じた／感じていること

- オープンソースって、まだまだですね。。。
 - (当たり前のこととは言え)ソフトウェアを使いこなすには、(場合によっては、文書化されていない)ノウハウが必要
 - 早稲田大学にも、ソフトウェアベンダーにもノウハウがなかった
- オープンソースって、良いところありますね。。。
 - いろいろありますが。。。
 - ・ 世界戦略におけるソフトウェアのコストの設定
- 「3万円のOfficeって安い？」

アジアにおける知の共創



OSS研究所の目的

2004年4月開設

- 基礎研究／応用研究に対する組織整備と研究成果のOSS化
 - 既存の研究成果のOSS化
 - 当初からOSSを意識した研究
- OSS活用による自律型実践教育の為の教材・カリキュラムの作成／整備
 - 『オープンソースソフトウェア入門』を2005年度より早稲田大学の正規授業として学部学生を対象に開講
 - ・ 株式会社NTTコムウェア殿の寄付講座
 - ・ オンデマンドコンテンツとしての提供
 - ・ 英語化、朝鮮語化、中国語化も検討中
- 「日本発のOSS」への取組みを活用した、産学連携によるビジネス創生モデルの実現・ビジネス創生支援



『オープンソースソフトウェア入門』シラバス

● OSSの経緯と動向

- 第1、2回 オープンソースソフトウェアの経緯および文化的側面

● OSS開発活動と特徴

- 第3、4、5回 オープンソースソフトウェアの開発活動と仕組み
 - ・ PostgreSQL、Sendmail、MySQLを例として、その仕組み、開発方法、波及効果など

● 代表的なOSSの概要

- 第6回 OS
 - ・ UNIXの生い立ちからLinux, BSD系, GNU Hurdまでの変遷, 開発の流れと活用分野
- 第7、8回 アプリケーション
 - ・ EMacからはじめ、有名なOSS (Apache, SAMBA, sendmail)とその開発

● OSSで実現できるシステム例

- 第9回 Webシステム
 - ・ LAPP,LAMPの組合せによるWebシステム構築
- 第10回 ファイルサーバ for Windows
 - ・ Linux,SAMBAの組合せによるWindowsサーバ構築
- 第11回 DBサーバ及びGroupware

● OSSへのかかわり方

- 第12回 オープンソースソフトウェアへのかかわり方



OSS研究所の現時点での研究テーマ

● Webベースのデータベース操作環境の開発

- 一般的なデータベースソフトと同様なデータベース操作機能／アプリケーションを呼び出すためのポータル機能／既存データベースと連携する機能を開発
- 理工学部深澤研究室とNECソフトからの客員研究員との共同研究

● 組み込みシステム向けOSとミドルウェアの開発

- Linuxと μ ITRON使用のオープンソースであるToppersを同時に起動することが可能な、メタOSの開発
- 理工学部中島研究室とNPO法人日本エンベデッドリナックスコンソーシアム (Emblix)、松下電器との共同研究

● 遠隔コラボレーションを支援する統合コミュニケーション環境の開発

- プレゼンス情報、テキストチャット、ボイス/ビデオチャット、ファイル共有、デスクトップ共有、アプリケーション共有などを統合的に利用できる環境を構築し、モバイル環境を含め企業内や遠隔地同士での共同作業を支援するシステムを実現
- 理工学部深澤研究室と株式会社シーエーシーからの客員研究員との共同研究



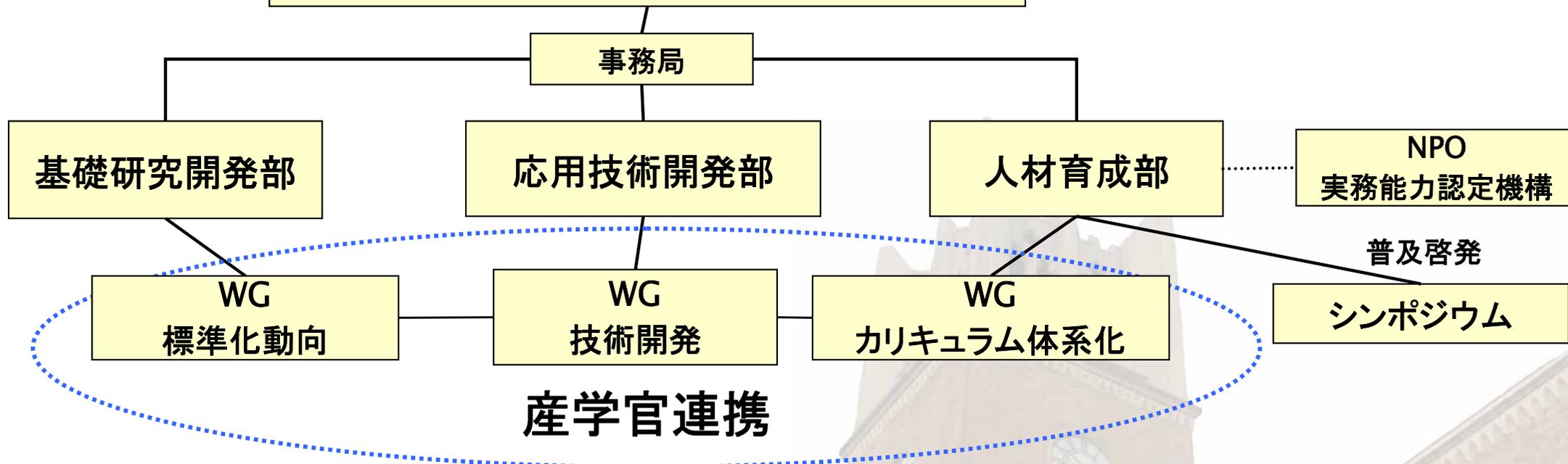
OSS研究所で計画中の研究テーマ(一部)

- オープンソースデスクトップシステムの普及を促進する研究開発
- オープンソースソフトウェア学習システムの開発
- インタラクティブ型WBTシステム基盤の研究開発
- ユビキタスネットワークにおけるクライアントとサーバのデータ同期技術の研究開発および標準化
- Webクライアント技術の研究開発
- パラレルコンピューティング環境化でのトポロジー自律的組み換え制御機構の研究開発
- 汎用型OSS開発フレームワークの研究開発



OSS研究所の組織と国外連携

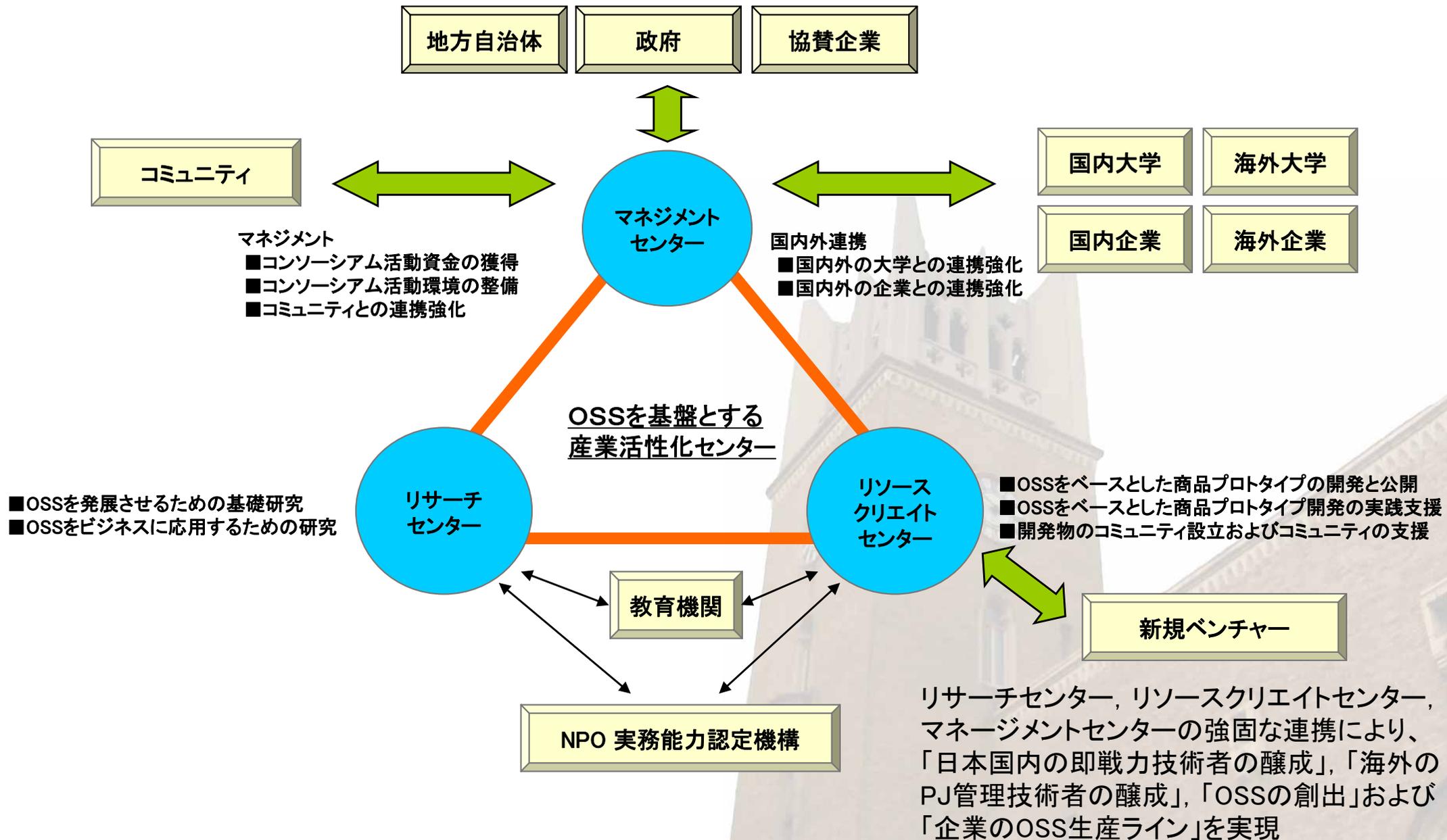
早稲田大学OSS研究所



- アジア太平洋地域での国際的な研究コンソーシアムに参加、情報交換
 - アジアOSSシンポジウム(国際情報化協力センターCICC)との連携
 - 北東アジアOSSフォーラム(日本OSS推進フォーラム)への参加
 - OSDL(Open Source Development Lab) のHigher Education Forum Conferenceに参加
 - ・ 早稲田大学、東京工科大学、稚内北星学園大学およびマリスタ大学(ニューヨーク)、オレゴン州立大学、ポートランド州立大学、スタンフォード大学が参加



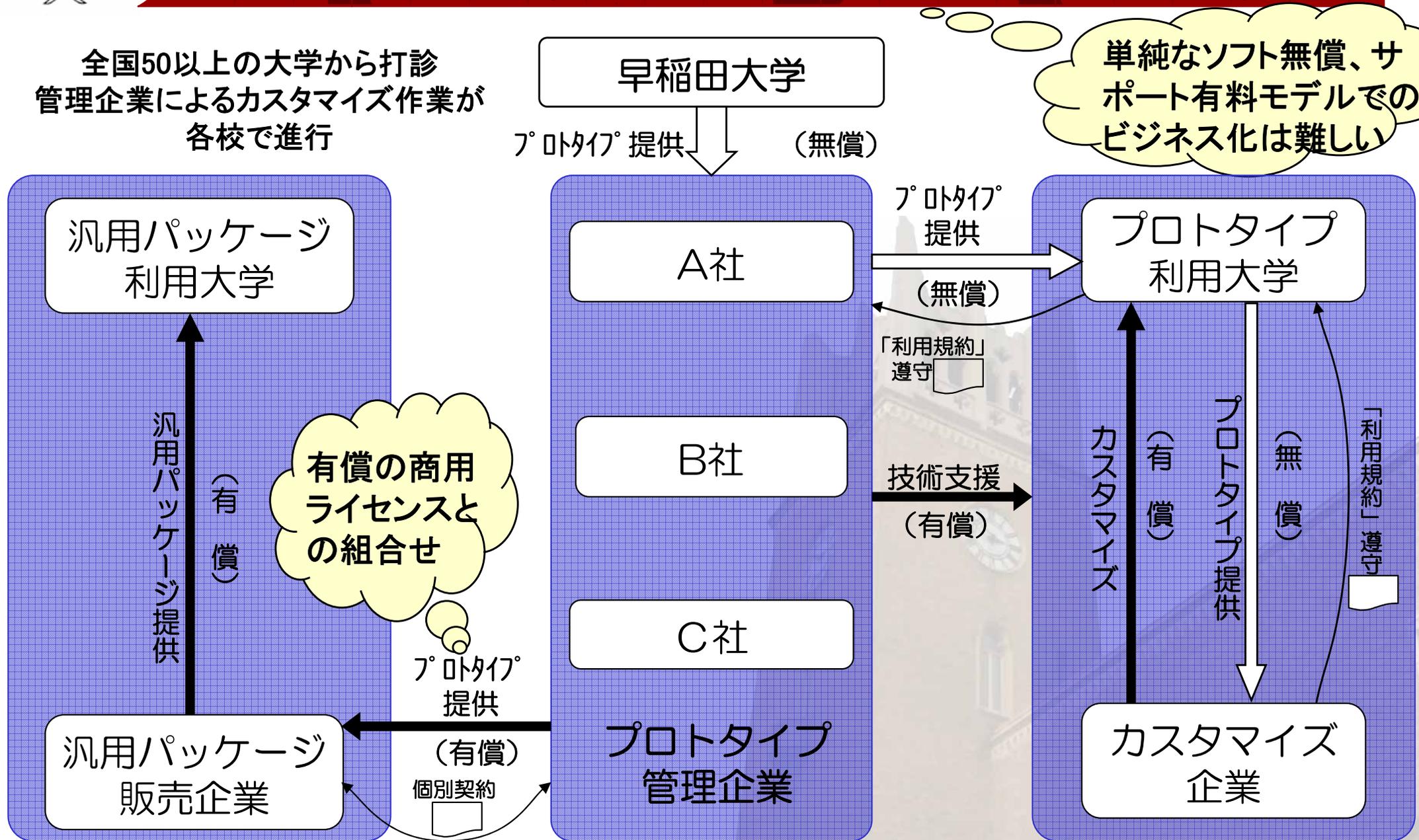
産業活性化センターの機能イメージ





WISDOM/Uのビジネスモデル

全国50以上の大学から打診
管理企業によるカスタマイズ作業が
各校で進行





EclipseとWebSphere Studio

2001年11月にIBM
がオープンソース
として公開

- Eclipse: オープンソースの開発環境
- WebSphere Studio Site Developer V5.1 : 143,000円

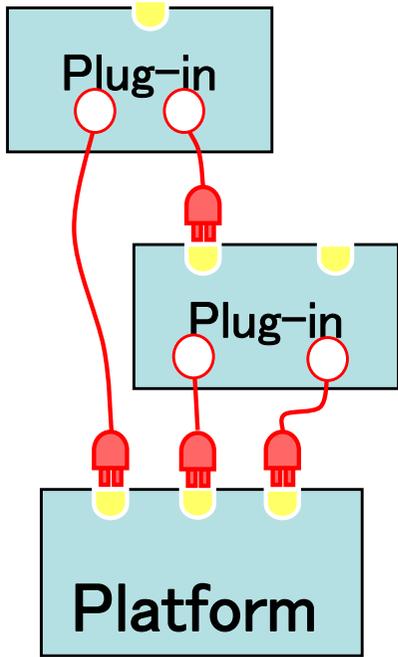
● WebSphere Studio = Eclipse + 有料プラグイン製品

■ 有料プラグイン製品の一部

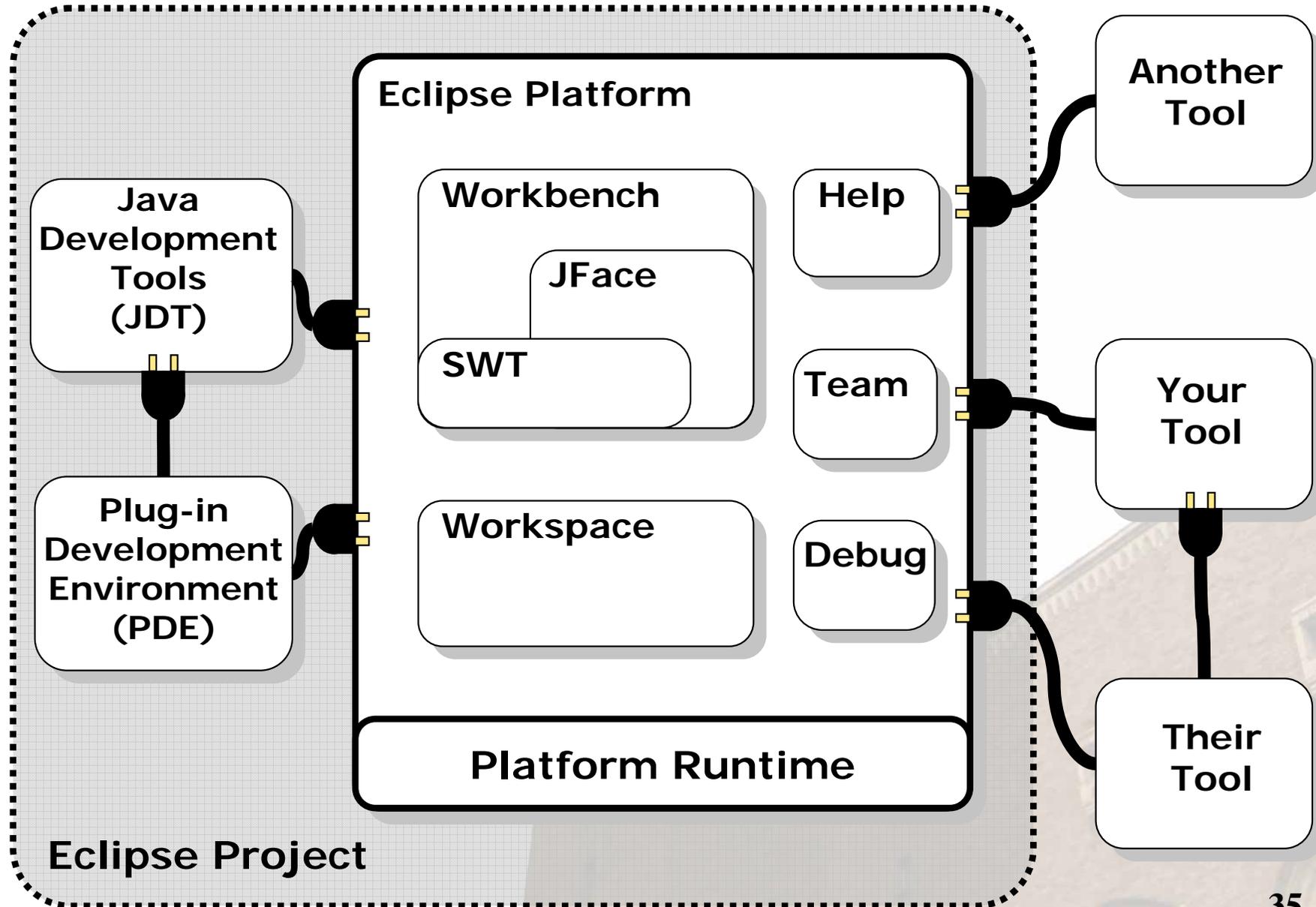
- ・ JSPやStrutsフレームワークを実行イメージを見ながら、ビジュアルな環境で開発できるデザイン・ツール
- ・ Webサービス開発用ウィザード。「WS-IIに対応しているか」をチェックする機能など、最新のWebサービス技術に対応
- ・ 性能チューニングに利用できるプロファイリング機能。シーケンス図の表示を見ながら、処理時間がかかっているオペレーションを発見



Eclipseの概観



○ Extension
● Extension point





IBMのねらい(推測)

- Eclipseが業界標準になれば、同じ操作性をしたWebSphereの技術者が増える
 - 成功: Eclipseのダウンロード数は1000万以上
- Eclipseを拡張するプラグインが、オープンソースのコミュニティによって開発される

■ 成功: <http://www.eclipse.org/community/plugins.html>

Languages

C/C++、C#、Python、Php、Cobol、Several UML

Programming Tools

Graphical Editing Framework、AspectJ tools、Modeling (EMF)、ANTLR Parser Generator、Several DB tools、Jalopy Java Source Code、Formatter、Japple – RAD、Jasper report designer、Lomboz、Java Spider

Source & configuration mgt.

Perforce、Microsoft VSS Plugin、Stellation、Clearcase

Web development

Sysdeo – Eclipse Tomcat Launcher、WebLogic manager、Several Struts、Spindle for Tapestry

Testing / Performance

Hyades、Resin Plugin、MockCreator、Solex



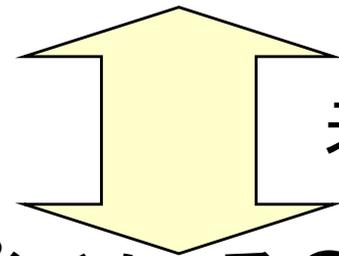
研究者としての私の悩み

● 研究

■ 新規性で勝負

- ・ 評価データが採取できれば良い

■ 多人数は要らない



矛盾しがち

● オープンソースの開発

■ 実用性で勝負

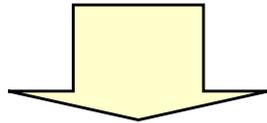
- ・ きちんと動作しなければならない

■ 多人数が必要

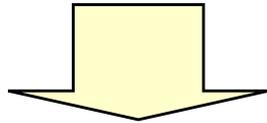


おわりに

- 「ソフトウェアをみんなで共有しよう！」
 - 良いソフトは全て、開発者の個人的な悩み解決から
 - ユーザを共同開発者として扱うのは、コードの高速改良と効率よいデバッグの楽な方法



- 選択肢としてのオープンソースの重要性



- 開発経験の蓄積と利用経験の蓄積の重要性



- ベンダー企業のオープンソースへの積極的サポート
- OSS研究所へのご支援



Thank you...