



# 筑紫女学園大学リポジット

## 筑紫女学園大学統合情報システム (CWUIIS)の設計と構築

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2014-02-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 持尾, 弘司, MOCHIO, Hiroshi メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://chikushi-u.repo.nii.ac.jp/records/264">https://chikushi-u.repo.nii.ac.jp/records/264</a>

# 筑紫女学園大学統合情報システム（CWUIIS）の 設計と構築

持 尾 弘 司

A Design and Construction of CWUIIS : Chikushi  
Women's University Integrated Information System

Hiroshi MOCHIO

**概要：**本論は、目下導入作業中の本学統合情報システム（CWUIIS）に関して、設計理念とシステム構築の概要を提示するものである。まず基本的設計について述べ、次に具体的なシステム構成と導入現状を示す。最後に、今後の課題について考察する。

## 1. はじめに

今日、IT機器の普及を受けて大学における情報活用の様相は高度化の一途を辿っている。これまでの手作業に加え、IT化によって新たな処理が可能となり、教育・事務業務がより効率的、効果的に遂行されるようになった。具体的には、入試処理、学籍や成績の管理、資格の認定や各種証明書の発行、健康管理、就職支援などの事務業務、あるいは、シラバスデータベース、教材作成、双方向学習、文献検索・貸出管理等の学習支援が情報システムを介して行われ、学生、教員、事務員のいずれもが日々あらゆる局面でこれらのサービスを利用している。

IT機器による高度情報化の利点が、第一にその効率性にあることは言うまでもない。大量のデータを蓄積し、一貫性を保持しながら一元管理することが可能なので、従来の紙文書ベースとは比較にならないほどの情報利用効率を実現することができる。さらに、一次情報から二次情報、三次情報へとデータを容易に抽出加工することができるので、同じ蓄積データでもより大きな付加価値を持たせることが可能となり、複雑な要求に対しても速やかに応じられるようになる。

一方で、そのセキュリティ上の優位性も見逃してはならない。ここで言うセキュリティとは、悪意ある者からデータを守る漏洩改竄防止はもちろんのこと、予期せぬ事故・災害による紛失を防ぐデータ保全までも含めた広義のものを指す。IT機器による情報システムでは、一元管理されたデータへのアクセス管理とバックアップを適切に行うことによって、セキュリティ上の要求を従来環境に比してより厳密に実現することが可能である。もちろん、そのためにはシステム設計上の十分な配慮と注意深い運用が不可欠である。

また、ネットワーク環境の充実に伴いユビキタス性が実現されていることも特長のひとつである。ユビキタスすなわち「いつでもどこでも」ということは、例えば事務系にとっては滞りのない迅速なサービス提供を示唆するものであるし、学生にとっては学習環境の任意度拡大を意味することになる。後者については、近年「e-Learning」<sup>1</sup>という呼称が用いられ、新たな領域が形成されつつある。

本学ではこれまで個別の学籍・成績管理システム、情報教室システム、図書館システムによって当該情報処理を行ってきたが、今回、学籍・成績管理システムの更新、および学習支援システムの新規導入に当たって、全学的統合情報システムを構築することになった。目指す所は、厳密なデータの一元管理による一貫性・整合性の維持とセキュリティの確保、ポータルシステムによる利便性の向上、e-Learningによる新たな教育環境の確立である。

本稿は、この筑紫女学園大学統合情報システム（Chikushi Women's University Integrated Information System—「CWUIIS」と略）の基本設計と構築について述べるものである。以下、まず統合システムに要求される仕様を検討し、次にシステム実現のための基本構成を考察する。続いて、実際の導入システムについて記し、最後に今後の展望を述べることにする。

## 2. 要求される仕様

統合情報システムに要求される基本仕様は概略以下のようなものである。

- (ア) 基本データが一元管理され一貫性・整合性が維持されること
- (イ) データ読み出し、加工、修正等が自在に行えること
- (ウ) データ保全が行われること
- (エ) 適切なアカウント管理のもと厳格なアクセス管理が行われること
- (オ) 容易な利用環境であること

まず、基本データであるが、学生や職員の個人データ、入試データ、学生の履修・成績データ、教科内容データ、蔵書データ、貸出データ等がこれに該当する。これらの一元管理にはデータベース管理システムを用いる。データベース管理システムはすでに現時点で技術的成熟がなされており、市販品、オープンソースのいずれを利用しても十分な機能と性能を獲得することができる。上記(ア)と(イ)はデータベース管理システム利用によって容易に実現可能である。ただし、既存データからの移行にはデータタイプやテーブル構成の問題があり、慎重な配慮が必要となる。また、(ウ)のデータ保全に関しても、データベース管理システムに基づいてデータバックアップを行うことで要求を満たすことができる。

アカウント管理はディレクトリサービスによって行う。ディレクトリサービスとはネットワーク経由の問い合わせに対し必要な情報（この場合はユーザーIDやパスワード等）を提供する仕組みで、いくつかの異なるプロトコルが存在する。CWUIISではそのうち最も普及している「LDAP」

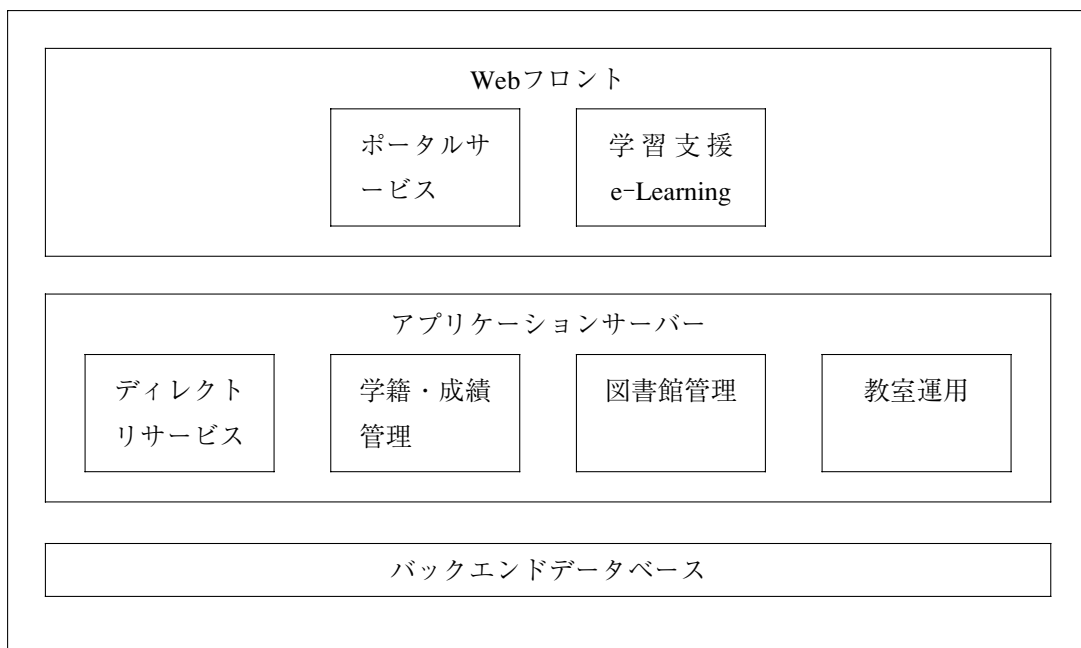
を用いる。ディレクトリサービスによって厳格なアクセス管理のために必要な基本情報の一元管理が可能となり、(c)が充足される。

(d)で要求される容易な利用環境は、webベースのポータルシステムを用いシングルサインオンを提供することで実現する。webシステムはネットワーク利用環境の事実上の標準であり、一般的な利用者にも馴染みが深い。クリックを主体としたナビゲーションは容易で、表現力にも優れている。ポータルシステムとは、このwebを使って様々な情報へのリンクを集約するもので、実際には、その集約ページを作成・管理する仕組みまでを含めてそう呼ぶ。さらに、多くのポータルシステムでは、一度ユーザー認証を行いログインすると、その後はポータル内のどのリンク先に飛んでも新たな認証が不要であるようになっており、これをシングルサインオンという。これらの仕組みによってユーザーは提供される情報内容だけに集中することができる。

次章では以上の要求仕様を実現するためのシステム構成について考察する。

### 3. システム構成

図1. にシステムの構成を示す。



<図1. システム構成>

基本的にはいわゆる「3-tiers」の階層構造をなす。データを格納するバックエンドデータベース、要求に応じてデータ処理を行うアプリケーションサーバー、ユーザーとのインターフェイスとなるwebフロントの三階層である。

データベースは統合情報システム本来の趣旨からすると一元的な構成であることが望ましい。しかしながら、実際は複数のデータベース間でデータの整合性を取り実用に供するということがまま

行われる。必要な性能を確保するためという場合もあるが、多くは過去のリソースを再利用するための方である。後述するように、今回構築する本学システムがまさにそれで、先々一元的な構成へと変更すべきであることはいうまでもない。

アプリケーションサーバーの処理内容としては、情報教室運用、学籍・成績管理、図書館管理、ディレクトリサービスなどがある。いずれも目下個別のシステムによって運用されている。今後は順次これらをひとつのフレームワークの中でモジュールとして実現して行くことになる。

Webフロントはポータルシステムを提供する。当然シングルサインオンである。具体的にはCMS (Contents Management System) を使ってポータルを構成する。このCMSは同時にe-Learningシステムの中核としても機能する<sup>2</sup>。

以上の諸機能はフレームワークと呼ばれるアプリケーションソフトウェア実現の枠組みの中で実装される。この手のフレームワークとしては、サンマイクロシステムズ社が基盤整備を行う「J2EE」<sup>3</sup>とマイクロソフト社が販売する「.NET」<sup>4</sup>が二大勢力をなす。CWUIISでは前者のJ2EEを採用する。理由は、J2EEがオープンソースモデルに近い形で開発され、広く提供されているからである。これに対し.NETは寡占企業であるマイクロソフトが商品として販売するものである。学籍・成績といった重大なデータを取り扱う統合情報システムとしては、一部寡占企業の独善的意向に左右される可能性がある環境を基盤とするのは適切ではない。

J2EEはエンタープライズ市場で実際に多数の導入実績がある。そもそも大規模システムを堅実に構築・運用し、高負荷環境でも十分な性能を発揮するように意図して開発されており、本学の統合情報システム基盤としても申し分ない。また、世界中の利用者たちによって様々な周辺ツールが提供されているので、継続的、長期的な開発を行う上でも都合がよい。

## 4. 導 入

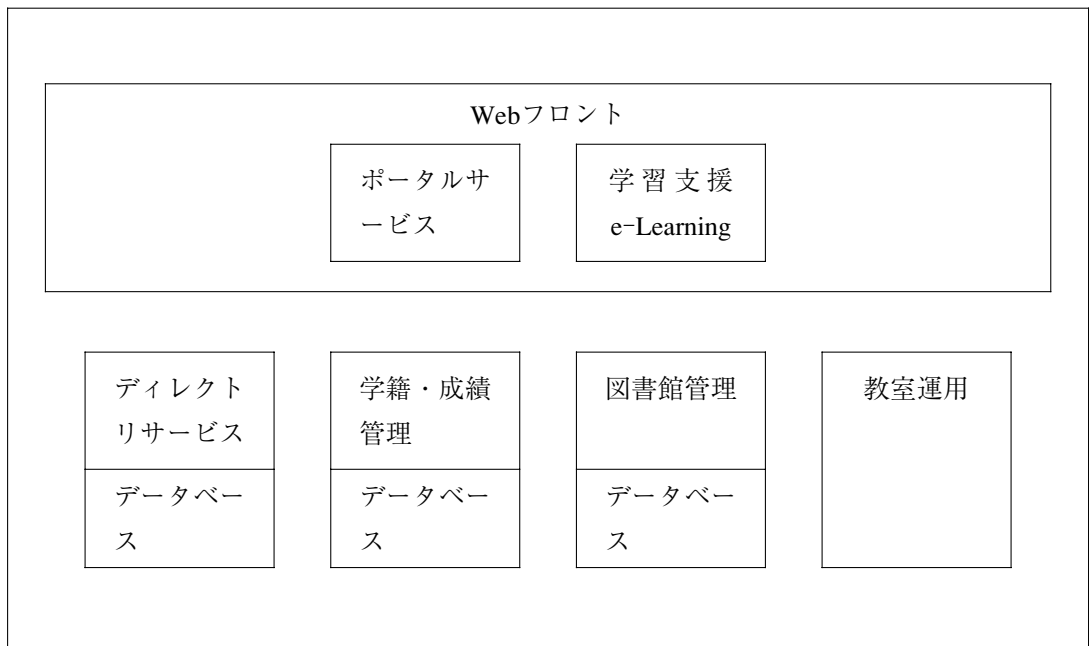
本学では、基本設計に基づき2004年度よりCWUIISの導入と構築を開始した。2005年10月現在、実際の作業開始から約一年であるが、必要なデータ移行等の初期導入がほぼ完了し、既存システムとの並行稼働による検証を経て実運用への準備を行っている段階である。

実際のシステム構成を図2.に示す。前章に記した基本設計とはかなり構成が異なっている。前述したとおり、現実的には経済性や業務の継続性を考慮して過去リソースを再利用せざるを得ない。もちろん、この先長期的展望に立って順次開発を進めることになっており、できるだけ速やかに基本設計通りのシステムを実現する予定である。

実導入システムの概略は、個別システムにポータルシステムとして機能するCMSを加え、それを中核として相互連携させるというものである。したがって、まずデータベースシステムの統合一元化が未完となる。また、全体フレームワークの枠組み内で統一的な仕様に基づいてサービスが実装される訳でもない。あくまでプロトコルによるデータ受け渡しを用いて相互連携を行うというものである。とはいえ、ポータルシステムによるシングルサインオンと情報集約は実現されるから、「第一世代」としてはよしとすべきである。

CMSとしてはBlackboard<sup>5</sup>（以下Bb）を導入する。CMSはシステム全体のポータルとして機能す

ると同時に、e-Learningシステムとしても利用するから大学の教育支援環境として十分な実績を有するものでなければならない。この分野ではBbとWebCTの実績が顕著である。両者甲乙付け難いが、後者はデータ格納がファイルベースであり日本語処理にも若干の問題があるということで、前者を選ぶ結果となった。Bbは最新版のver.7より完全にJ2EEベースで構築されている。(尚、2005年10月、Bb社によるWebCTの吸収合併が発表された。)



<図2. 導入システム構成>

学籍・成績管理システムは、今回更新時期を迎えたのを機に統合システムのフレームワークであるJ2EE上で構築されたTe@chernavi<sup>6</sup>（以下TN）を導入した。TNは「Tomcat」、「PostgreSQL」といったオープンソースソフトウェアを基幹部分として開発されている。その特徴は、即時的ビジネスモデルを採用していることで、従来の学務システムに見られるバッチ処理主体の方式とは一線を画すものである。すべての処理は要求発生と同時にこなわれ、結果は直ちにデータに反映される。また、そのためのユーザーインターフェイスとして、Webブラウザを採用しており、利用環境を選ばない点も優れている。これにより、学生や教員からの要求を逐次その場で処理することが可能になり、事務の効率化とサービスの向上に貢献することができる。(ただし、サービス向上実現のためには事務方の意識改革が不可欠である。従来のワークフローに固執するようなことがあれば、TNの特質を生かすことはできない。)

残る部分は、これまでのリソースを転用する。図書館システムは既存のLIMEDIO<sup>7</sup>であり、情報教室システムはActiveDirectory（以下AD）ベースのWindowsシステムである。なお、ADはCWUIIS全体のディレクトリサービスも兼ねる。

今回、個別システム間の連携を行う仕組みは二種類ある。一つは、シングルサインオンを実現するための認証情報受け渡しであり、もう一つは、データファイル交換のためのスナップショットである。技術的詳細は省略するが、前者は「hidden frame」を含むHTMLデータを動的に生成し、webブラウザからリンク先に投げるといったものであり、後者は共用領域に必要ファイルを指定されたタイミングで書き込むというものである。いずれも今年度後半に実装し、来年度初頭から供用する予定になっている。

## 5. 今後の展望

今後の開発項目として最も大掛かりなのはデータベースの一元化である。再論すると、データベースの論理的（物理的ではない）一元化は、統合情報システムの基本概念にかかわる問題であるので、かなりの困難が予想されるにもかかわらず必ず実現しなければならない。また、既存のリソースについても順次J2EEフレームワークの中でモジュール化して行く必要がある。

一方で、実際にサービスを運用するハードウェア環境についても集約化の工夫が必須である。目下のところ、主に性能上の要求からサーバーは複数のハードウェアで構成しているが、管理コスト的にはすでに限界に達しており、今後同様の方針でシステムを維持することは困難になりつつある。おりしも、市場では一つのハードウェア上で複数サーバーを実現するアーキテクチャが現実化しつつあり、近い将来大規模システムでの導入が進むものと予想される。結果コストダウンが生じれば、本学規模のシステムでも利用が可能になるはずである。近い将来を見越してソフトウェア側の対応を怠りなく行わねばならない。

ユーザー認証関連では、利便性およびセキュリティの観点からICカード導入を検討したい。ICカードは一時期の規格乱立を経て、デファクトスタンダード確立の兆しが見えてきた。特に、九州大学とNTTにより共同開発され本年度より試験運用が始まったICカードシステムは、従来の同種ICカードに比べ数段優れたセキュリティ機能を有し、今後の長期的利用にも十分耐え得るものである。次年度には携帯電話等への対応も視野に入れた規格改良が行われる予定なので、本学も数年内の導入を目指して関係コミュニティへ参加し、準備を進める予定である。

さらにセキュリティ関係の要改善項目としては、クライアント端末のアーキテクチャ変更が挙げられる。現状はスタンドアロン可能な汎用PCを用いているが、情報漏洩を防ぐためにも集中処理、集中管理されるシンクライアントの導入が望まれる。近年汎用PCの盗難等で機密データが漏洩する事態が多発しており、この点での無作為は責任問題に発展する可能性がある。すでに企業等では「MetaFrame」<sup>8</sup>や「VID」<sup>9</sup>といったシンクライアント導入による防衛策を講じており、本学でも変更を急がねばならない。ついであるが、シンクライアントの導入はコスト的なメリットをもたらすという利点もある。

この他に今後の課題として考えられるのは、システム性能や負荷分散についてのチューニングである。J2EEはJavaベースであるが、Javaの実行環境では高負荷に対する若干のチューニングが必要であることが知られている。本学統合システムの場合は、年度始めの全学学生による履修登録が要

チューニングの高負荷環境に該当する。本年度の試行に際しても実際にいくつかの問題が顕在化しており、早急な対処が必要である。

最後に、これはユーザー側の人的な課題でもあるのだが、データバックアップとセキュリティの確立に留意しなければならない。冒頭述べた通り、IT化され統合化されたシステムはセキュリティ上優位にあるのは間違いない。しかしながら、バックアップやセキュリティの問題に人がまったく関与しないということはありませんので、いわゆる「ヒューマンエラー」がシステム全体の堅牢性に穴を開けるといった事態は十分に起こりえるのである。学生、職員を問わず効果的な訓練を実施し、意識の向上を図る必要がある。

## 6. 参考文献

- [1] Palloff, R. M. & Pratt, K  
“Building Learning Communities in Cyberspace : effective strategies for the online classroom”  
Jossey-Bass Publishing, 1999.
- [2] 持尾弘司, 「LMSによる国際交流」筑紫女学園大学・短期大学  
国際文化研究所 論叢 第15号, 2004
- [3] <http://java.sun.com/j2ee/>
- [4] <http://msdn.microsoft.com/>
- [5] <http://www.blackboard.com/>
- [6] <http://www.teachernavi.com/>
- [7] <http://www.ricoh.co.jp/limedio/>
- [8] <http://www.citrix.com/>
- [9] <http://www.mintwave.co.jp/tc/vid.html>