

インターンシップ支援に利用する Web 会議システムの構築と運用

佐々木 宣 介・陳 春 祥・宇 野 健

The Web Meeting System for Support of Internship

Nobusuke SASAKI, Chun-Xiang CHEN and Takeshi UNO

概 要

本稿では、経営情報学部で行ってきたインターンシップ実習の支援に利用する Web 会議システムを構築・運用した結果について報告する。導入された Web 会議システムは 2006 年に導入後、年 2 回行われるインターンシップ実習に継続的に活用されている。これまでの運用の結果、今後の課題も明らかになってきた。

1. はじめに

2006 年度から 2007 年度（平成 18 年度から 19 年度）の 2 年間、文部科学省「現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代 GP）」⁽¹⁾ に本学経営情報学部が中心となって申請したプロジェクト「経営情報実践的総合キャリア教育の推進」が採択された。このプロジェクトで実施されるインターンシップ実習では、就業体験という通常のインターンシップの目的に加え、(1) インターンシップ実習中に情報化ツールを用いて業務の可視化を行うことおよび業務の改善提案を行うこと、(2) 実習期間中にも Web 会議システムを用いて教員が参加学生の指導・支援を継続的に行うこと、の 2 点が大きな特徴としてあげられる。本稿ではそのうち後者の、学生の支援に利用する Web 会議システムについて、その構築と運用を行った結果について報告を行う。

2. Web 会議システムの導入

2.1 Web 会議システムの概要

最近では、インターネット回線を通じて画像と音声を用いて通信を行うことが珍しくなくなってきている。そのようなシステムの中には、テレビ電話システムのように通信端末として高価な専用ハードウェアの設置が必要なものもある。一方で、通常の PC に安価な周辺機器を追加する程度で通信を可能とする方式もある。今回、インターンシップの支援に利用するシステムとして

はPC側の環境にはあまり手を加えないことを前提としており、「Web会議システム」を利用することとした。

Web会議システムは、Web会議サーバと呼ばれるサービスを司るサーバが存在して、複数のユーザがインターネット回線を通じてその特定のサーバを仲立ちにして「会議」を行うシステムである。ユーザ側のPCでは小型の安価なカメラとヘッドセット程度の環境を装備し、システムに標準で付属しているWebブラウザだけで会議システムを利用することが可能であることが多い。また、「会議」システムであるので、サーバには、会議の開催そのものの他にも、システムを利用するユーザのユーザ管理機能、会議の開催予約機能などもあることが多い。

今回のインターンシップ実習では、ユーザ側の利用環境としては以下の環境を想定した。

- パソコンを使用すること
- Webブラウザ（インターネットエクスプローラなど）を用いてシステムに接続すること
- パソコン側では高価な追加機器を必要とせず、安価なWebカメラとヘッドセット程度の装置を接続すれば利用できること

ユーザ側の環境としては以上のような前提で、Web会議システムの設置、運用を行うこととした。

2.2 Web会議サーバ側システム設置形態

Web会議システムの設置形態において、ネットワークの構成、サービスの調達方法については以下の選択肢について比較検討を行った。

1. 本学のネットワーク回線を利用し、あらかじめ用意されているサーバ公開ゾーン（いわゆるDMZ）にWeb会議を運用するシステム（Web会議サーバ）を設置する。
<メリット>
回線使用料が不要。
本学のファイアウォールによる一定の保護が受けられる。
<注意すべき点>
大量のデータ送受信があった場合、本学の他ユーザへの影響が出る可能性がある。
DMZでは利用可能な通信サービスの制限があるなど、設置、運用に一定の制約がある。
2. 本学のネットワーク回線を利用し、ファイアウォールの保護外の領域にWeb会議を運用するシステムを設置する。
<メリット>
回線使用料が不要。
設置作業、運用に関わる自由度が非常に高い。
<注意すべき点>
大量のデータ送受信があった場合、本学の他ユーザへの影響が出る可能性がある。
本学のファイアウォールの保護外にあるため、独自のセキュリティ確保策を講じる必要がある。
3. 独自に外部のプロバイダと契約を行い、本学内にインターネット通信を行う別回線を確保し、その回線にWeb会議サーバを設置する。
<メリット>

本学ネットワークとその利用者に影響を与えない。

設置作業，運用に関わる自由度が高い。

<注意すべき点>

回線費用等が別に継続して発生する。

独自のセキュリティ確保策を講じる必要がある。

4. データセンターのハウジングサービスを利用して学外に Web 会議システムのサーバを設置する，または Web 会議システムの ASP (Application Service Provider) のサービスを利用することにより，本学には機材を設置しない。

<メリット>

システム運用の手間がかからない。(特に ASP の場合)

本学ネットワークとその利用者に影響を与えない。

<注意すべき点>

システム運用の自由度が低くなる。

システム設置後に継続して一定額の費用が必要となる。

以上の選択肢について比較・検討した。

まず，本学のネットワークを利用する方式 (1, 2) における他ユーザへの影響については，いくつかの Web 会議システムについて調査したが，その通信容量は，複数の利用者が同時利用を行った場合でも，最大でも数 Mbps 程度に収まると想定された。本学のネットワーク回線容量などから，Web 会議システム使用時においても学内ユーザのインターネット利用に問題が発生する可能性は低いと判断した。また，データセンターや ASP のような外部サービスを利用すると，システムの設置と運用に関して，手間がかからないという利点の一方で，自由度は低くなるという問題がある。これまで Web 会議システムを併用するインターンシップ実習は本学での実施実績はない。開始するにあたっては，その実施状況を見ながらシステムの設定などの調整を行いつつ進める必要があった。そのため自由度が高く，我々が独自に柔軟な設定変更などを行うことが可能であることを優先する事とした。本学のコンピュータネットワークサービスの責任部局である学術情報センターとも調整の上，2 の「本学のネットワーク回線を利用し，かつファイアウォールの保護外の領域に Web 会議サーバを設置する」を選択することとした。

選択した Web 会議システムの構成は図 1 の通りである。

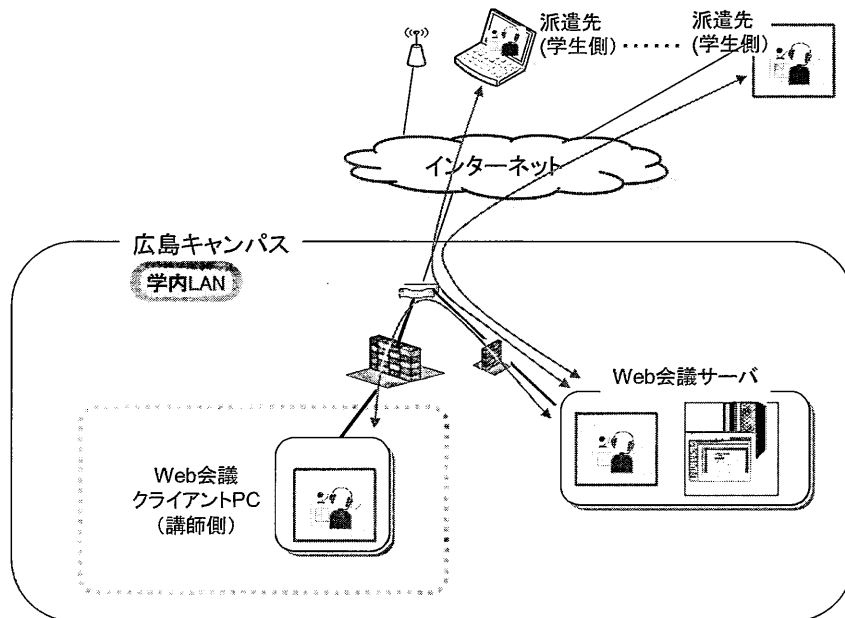


図1：Web会議システム構成図

2.3 Web会議システムの選定

導入するWeb会議システムとしては、数種類のシステムを比較検討した。まず、以下の項目について、それぞれ評価を行った。

- サーバで動作するOSはWindowsまたはLinuxであるか
- クライアント側環境がWebブラウザで動作するシステムであるか
- Web会議システムへの同時接続ライセンス数は6以上として価格の見積りを行う
- 暗号通信（SSL）に対応しているか
- ファイアウォール、NAT経由のPC同士の通信に対応しているか
- 接続しているクライアントPCのデスクトップの画面やアプリケーション実行画面を共有する機能があるか
- 通信の品質・帯域を設定することが可能か
- 運用管理が容易に行うことができるか
- 会議予約管理、会議の予約や開催に同期した電子メールによる通知機能があるか
- システムログ管理機能があるか
- クライアントPCに要求されるスペックが一般的な性能のPCで十分であるか
- アクセス制御機能があるか
- 本学における利用やテストの実績があるか

これらの項目を総合的に評価し、必要な基本性能を満たし、かつ予算の範囲内で調達可能な機種として、安川情報システム社製の「NetSHAKER V Contact Center」⁽²⁾を利用することとした。

Web会議システムの基本的スペックは以下のようになっている。

Web 会議サーバ：安川情報システム株式会社製、

NetSHAKER V Contact Center (図2) 現在 20 ライセンスを保有

Web 会議クライアント PC の必要構成：

PC 本体：ノート或いはデスクトップ PC で、OS は Windows 系、かつ
Internet Explorer および Active X が動作可能

必要な環境：Web カメラ、オーディオとマイクセット、インターネット接
続環境（利用可能な既存ネットワーク環境がなければ、PHS
回線を使用する）

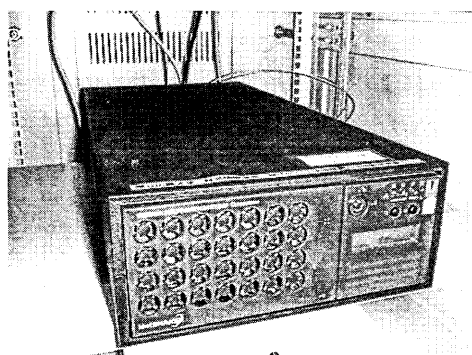


図2：Web 会議サーバアプライアンス

Web 会議システムの主な機能は以下（表1）に示す。


表1：Web 会議サーバの主な機能

コンタクト機能 (ミーティングルーム)	標準会話（音声・映像・チャット）
	デスクトップ共有
	アプリケーション共有
	遠隔操作
	参加者一覧表示
	使用帯域表示
システム管理機能	帯域調整（音声，映像，データ）
	共有画面サイズ調整（拡大，縮小，フルスクリーン， 最小化等）
	ユーザ管理（登録，更新，削除）
	ミーティングルーム管理
	（新規開設，参加者登録・削除，参加者通知，アド レス帳）
	アクセスログ表示
	IP アドレス，ドメイン等の設定

2.4 セキュリティへの配慮

Web 会議システムの導入にあたっては、本学ファイアウォールの保護外に設置したため、独自のセキュリティ対策を講じる必要があった。以下のようなセキュリティ上の対策を行った。

(ア) ファイアウォールの設置

不正アクセスなどに対応するため、Web 会議サーバとインターネットとの間にファイアウォールを導入した(図1中のマーク)。Web 会議に必要な通信および、サーバの維持運用に必要な通信以外のアクセスを全て禁止するように設定した。

(イ) 通信の暗号化およびサーバ証明書の導入

会議内容の漏洩と盗聴などに対応するため、Web 会議システムは、SSL(セキヤ・ソケット・レーヤ)による暗号化通信を行うこととした。同時に、サーバの身元を保証するサーバ証明書を導入した。これにより会議参加者はいつでも会議サーバの身元を確認した暗号化通信を行うことが可能となった。

本 Web 会議システムの導入は、図1に示したように、ファイアウォールに保護されたひとつの小さなネットワークを新たに構成するといった位置づけとなる。このような構成におけるネットワークセキュリティ確保に必須で基本的な対策を講じている。

2.5 ユーザ側の環境

インターンシップに参加する学生には、一人一台のノート型 PC を貸与している。貸与 PC の主な使用目的は以下の3点である。

- (a) 報告書を PC で作成する(オフィス系ソフトウェア利用)
- (b) 業務モデリング図などを PC で作成する(ARIS を利用)
- (c) Web 会議へ参加する(Web 会議システム利用に必要な構成は前述)

Web 会議への参加はインターネット経由で行われる。インターネットへの接続環境としては、派遣先企業のネットワークを利用できる場合もあるが、外部からの PC 類の持ち込み、社内ネットワークへの接続について制限のある場合も多い。そのため、PHS カードによるデータ通信によるインターネット接続も可能とするように PC 環境の準備を行った。なお、PHS カードの採用については、携帯電話サービス網によるインターネット接続サービスと比較をしたが、携帯電話網の場合には、上下通信速度が非対称であり、いわゆる上り(PC からインターネット)方向の速度が低いものが多いこと、導入検討当時は携帯電話網データ通信利用料の定額メニューが無かったことから、上下通信速度が一定であり、かつ定額料金メニューがあったウィルコム社⁽³⁾の PHS サービスを利用することとした。

貸与している PC と周辺機器の構成は次のようにしている。

- PC 本体一式(主なソフトウェア:オフィス系ソフトウェア, ARIS, ウィルス対策ソフトウェアなど)
- Web 会議システムに参加するための Web カメラとヘッドホン
- PHS データ通信カード(ウィルコム社 AX520N)
- USB メモリ

3. システムの運用

3.1 受け入れ先企業に合わせた Web 会議の運用

本システムは、インターンシップに参加する学生、受け入れ企業側の指導者そして本学の教員の3者間で、タイムリーに打合せと実習指導を行うために導入したものである。

受け入れ側企業によって、外部からの持ち込み PC 等に対するポリシーは異なる。PC の持ち込み自体が禁止されている企業もあれば、持ち込み PC を自社ネットワークへ接続することを認めている企業もある。USB メモリについても持ち込みを許可するかどうか、それぞれの企業により方針が異なっている。派遣先企業の方針に従って、PC や USB メモリの持ち込みの可否、および Web 会議への参加形態を決定した。

派遣先企業には、あらかじめ図3のようなアンケート形式で確認依頼を行い、その結果に合わせて Web 会議への参加形態、報告書や業務モデリング図の作成方法を決定した。Web 会議への参加形態は、派遣先企業のネットワークに接続された PC から Web 会議へ参加する環境が整っていれば (Web カメラが接続された PC が派遣先企業のネットワーク経由でインターネットに接続可能な状態にある場合)、派遣先企業ネットワークの回線を利用し、それ以外の場合には PHS 回線経由で参加することとした。また、派遣先企業の PC 持ち込み制限の方針などから Web 会議に参加する手段が確保できないケースもあるが、その場合には、学生が帰宅後に自宅から Web 会議に参加するなどの方法で対応した。

PCの持ち込み等の可否と利用方法についての確認（依頼）

1 貴社派遣先におけるPC等の利用環境について、許可いただける使用方法等の条件について教えてください。次の表中の1～21の中から該当するもの1つに○をつけてください。

○	本学から派遣先へのノートPC持込み	派遣先で貴社がPCを準備				1		
	派遣先LAN、その他の手段でインターネットに接続可能 ¹⁾	ARIS ²⁾ のインストールが可能	インターネットに接続可能 ¹⁾	Webカメラの取り付け及びドライブのインストール、Web会議による本学との通信	2			
○	○	○	○	○	○	3		
				×	○	4		
				×	×	5		
		×	○	○	○	○	6	
					×	×	7	
				×	○	○	○	8
					×	×	×	9
×	×	○	○	○	○	10		
				×	○	○	11	
				×	×	×	12	
		×	○	○	○	○	13	
					×	×	×	14
				×	○	○	○	15
					×	×	×	16
×	×	×	○	○	17			
			×	×	×	18		
			×	×	×	19		
×	×	×	×	×	20			
×	×	×	×	×	21			

- 1) インターネット接続においては、Webページによる各種情報収集、Webメールを用いたメール送受信、Webカメラを用いて本学とのWeb会議を行うことを想定しています。
- 2) 業務分析ソフトウェアARIS。

1 USBメモリーなどの携帯メディアの持込、使用は可能でしょうか。

(ア) 可能 (イ) 不可 (ウ) その他 []

2 本インターンシップの際に作成・入手しました業務分析等のデータについては、インターンシップ期間中、インターンシップ終了後に、メール、携帯メディア等により本学に持ち帰り、その後の学生指導等にも利用させていただく予定です。これらのデータの取扱い方法について、特に注意すべき点があればご記入ください。(電子ファイルの持ち出しには事前チェックが必要等)

図3：PC環境に関する派遣先企業への問い合わせの例

3.2 ユーザ側環境における事前準備と運用方法

インターンシップに参加する学生に対しては、2回に分けて、インターンシップ参加時に貸与するPCおよびWeb会議システムの利用に関する事前学習を行った。その内容は以下の通りである。

- 貸与するPCに関する利用上の注意
- 派遣先で知りえた情報の取扱いなどの注意（機密保護の考え方）
- Web会議システムの概要と使い方の説明
- 基本的なWeb会議システムの利用方法の実習

● PHS を用いた場合の接続方法の実習

インターンシップ実施に際しては、ARIS を利用して派遣先企業における業務の可視化を行うことが実習の一部であり、派遣学生は派遣先企業の業務情報をかなり詳しく知ることになる。派遣先で知れた情報は、当然許可なく外部に公開してはならない。事前学習では、このような業務情報の取扱いについても注意すべき点を説明した。

また、指導教員に対しては、Web 会議システム導入直後に、使用方法についての講習会を一度開催し、その後は必要に応じて個別に講習、サポートを行うという対応を行った。

これらの講習会およびインターンシップ期間中のシステム利用を行うため、事前に PC および Web 会議システムを利用するためのマニュアルを作成した。マニュアルの主な内容は、PC 利用上の注意事項、Web 会議システムの利用方法、PHS を用いたネットワーク利用方法、Windows XP におけるネットワーク設定方法、である。

インターンシップ期間中は、次のような体制で Web 会議を実施した。

- 派遣された学生は、毎日または 2 日に 1 回程度の頻度で Web 会議システムを利用して担当教員の指導を受ける。
- PHS 回線を利用する場合、カメラ映像の画質を落とすなど、遅い回線でも通信ができるよう設定変更を行ってシステムを利用する。
- 本学側の Web 会議参加環境として、あらかじめ Web 会議参加環境のセットアップを行っている PC を演習室に数台用意した。担当教員はこの演習室 PC または、自分の研究室の PC に参加環境をセットアップして Web 会議に参加する。
- 会議室の予約登録など会議開催の管理は原則的に教員が行う。
- 学生や担当教員が PC や Web 会議を利用する際に生じた問題に対応するため、Web 会議サポート担当の教員が待機し、必要に応じてサポートを行う。

実際に遠隔 Web 会議を行っている際の様子を以下に示す。



図 4：Web 会議を行っている様子

3.3 Web 会議サーバの運用実績

2006 年度後期に本 Web 会議システムを導入してから、このシステムを使用してインターンシップ実習支援を行った。現代 GP による助成期間が終了した後も同趣旨のインターンシップは継続して行っており、本稿執筆時には 2008 年前期インターンシップ実習が終了し、そのまとめを行っているところである。2007 年度までの Web 会議システムの使用実績を簡単にまとめると、表 2 のようになる。

表2：Web会議システム使用実績

年度	実習学生数*	実習生側使用回線	Web会議回数(延べ)	使用時間/回
2006年後期	12名	PHS(6名), LAN(6名)	57回	30～60分
2007年前期	14名	PHS(8名), LAN(6名)	55回	30～50分
2007年後期	7名	PHS(1名), LAN(6名)	26回	20～75分

* Web会議による指導を行った学生数

表2について、「実習学生数」はWeb会議システムを利用して担当教員の指導を受けた学生の数である。Web会議の際に実習生側の接続回線は、受け入れ先の社内LAN経由でWeb会議参加が可能な場合は社内LANを利用し、そうでない場合にはPHSを使用した。その数を同表中に「PHS(○名), LAN(○名)」で示している。また、Web会議での指導の頻度は実習先の業務内容に応じて担当教員の裁量で行うが、大体その日の業務終了後毎日1回、或いは2日に1回のペースで行った。同表の最後に1回あたりのおおよそのWeb会議の時間を示している。2007年度後期に最大75分という回があったが、これはPCの不調のために通信も不調になり、その対応に時間がかかった回があったことが理由である。このような特別な事例を除けば後ろの回になるほど、使用時間は少なくなる傾向があった。Web会議システムやPHS回線の使用に関するノウハウが蓄積できて、会議システムの操作にかかった時間が減ったためと考えられる。

4. まとめと今後の課題

本稿ではインターンシップ実習を支援するWeb会議システムの構築と運用について述べてきた。システムの設置にあたってシステムの設置形態を慎重に検討した。システム運用の自由度を優先することとし、サーバシステムは本学のファイアウォールの保護外に設置し、本学のネットワークとは別に独自のセキュリティ対策を講じて運用を行うこととした。

実際に2006年度からインターンシップ実習の支援に活用をしている。2007年度後期までにWeb会議システムで指導を行った実習学生数は合計33名、会議回数は約140回である。インターンシップ受け入れ先企業は、各企業のネットワーク環境や、PC持ち込みのポリシーなどが異なる。各社の状況に合わせて可能な範囲でWeb会議を行っている。その状況は、受け入れ先企業のネットワーク環境を利用して会議に参加するケースもあれば、PCの持ち込みが不可能であり、自宅からPHS回線を利用してWeb会議に参加するケースなど、さまざまである。

実際に2年にわたってシステムを運用してきた過程で、いくつかの課題が明らかになってきている。大きな課題の一つとしては、モバイルデータ通信回線の問題があげられる。インターンシップに派遣された学生側でWeb会議に参加するために利用可能な(派遣先企業のネットワーク環境などの)既存のインターネット接続環境がなければ、貸与したPHSカードを利用してインターネットに接続してWeb会議に参加することとした。しかし、PHS接続は電波状況に大きく依存し、PHSのサービスエリア内でもわずかな場所の移動で通信速度が大きく異なる場合もある。理論値最大400Kbpsの回線は実質的には200Kbps程度かそれ以下の通信速度になることも多い。

Web会議システムを通常利用する場合のデータ量はこれよりも大きい。今回利用したWeb会議システムでは、映像、音声、デスクトップ共有に利用する通信データ量をそれぞれ別々に設定することができる。映像に割り当てるデータ量を減らし、音声データを優先させるなどのチュー

ニングを行うことにより、多くの場合には最低限のコミュニケーションは確保できた。しかし、PHS 側の電波状況によっては、数秒またはそれ以上の通信の時間遅れが発生する場合もあった。

今後モバイル回線を利用して、映像、音声及びパソコンのデスクトップ共有などをより高精細の通信を行うため、更なる安定した、高速モバイル回線が必要であろう。現在では携帯電話網におけるデータ通信定額料金制度も開始されているが、各社のサービスは、利用する通信プロトコルの制限がある、データ量が多い回線またはストリーミング系通信を行っている回線の通信帯域を制限する、サービス提供エリアが十分ではないなど、それぞれ制約がある状況である。これらの携帯電話網によるサービスへの乗り換えも含め、各社のサービス動向、新技術の動向などを今後とも見守る必要がある。

参考文献

- (1) 現代的教育ニーズ取組支援プログラム（現代 GP），文部科学省，http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/gp/004.htm
- (2) NetShaker 製品ページ，安川情報システム株式会社，<http://www.netshaker.com/>
- (3) 株式会社ウイルコムホームページ，株式会社ウイルコム，<http://www.willcom-inc.com/ja/index.html>