

筑波大学大学院博士課程

システム情報工学研究科修士論文

Webカレンダーと予定調整サービスとの統合：  
柔軟な予定調整機能の実現にむけて

土持 幸久

(コンピュータサイエンス専攻)

指導教員 田中 二郎

2008年3月

## 概要

会議の日程の調整を柔軟に行い、予定を管理するシステムを目指し、Web カレンダーと予定調整サービスを統合した。まず、既存の手法の問題点を明らかにするために、実際の会議の日程の決定プロセスにどのような特徴があるのか調査した。その結果、外部の人との予定調整と、予定を再調整、調整した予定の管理の3つの要素が必要であることがわかった。従来のグループウェアや Web カレンダーでは、共通のソフトウェアを利用している人同士の予定の調整は支援されているが、異なるソフトウェアを利用している人同士の調整は支援されていない。一方で、予定調整サービスは、利用者が普段から利用しているソフトウェアに依存しないため、異なるグループの人との予定調整が可能であるが、予定の管理は利用者自身に委ねてしまう。そのため、日程が変更になったり、再調整しなければならなくなった場合に、利用者に知らせる手段がないという問題点がある。

本研究では、Web カレンダーと予定調整サービスを統合することで、問題の解決を試みる。本研究で開発した予定調整サービスでは、Web 上に作成した会議情報に参加者がアクセスすることで、自分の参加できる時間を入力する。Web カレンダーを利用している人は、自分の予定を予定調整サービスに読み込ませて、予定を調整する際に、すでに予定が入っている時間に会議がバッティングしないようにできる。日程が決まった会議の予定は、Web カレンダーに記入されて、予定を管理することが可能になる。

また、会議において、参加者全員が空いている時間がない場合の予定調整方法に着目し、システム上でキーパーソンを指定できるように機能拡張を行った。具体的には、参加者のうち数名をキーパーソンに指定すると、キーパーソンが出席できない日程を候補から外すことができる。開発した予定調整システムは、参加者が参加できる時間の集計を、参加できる人の割合で色分けして表示しているが、キーパーソンの参加状況によるフィルタリングを行うことで、より具体的な場面で本システムを利用することが可能になると期待できる。

# 目次

<b>第1章</b>	<b>序論</b>	<b>1</b>
1.1	本研究の目的と論文構成	2
<b>第2章</b>	<b>関連研究</b>	<b>3</b>
2.1	カレンダー	3
2.2	パッケージ製品のグループウェア	4
2.3	予定調整サービス	5
<b>第3章</b>	<b>会議の日程調整の事例調査</b>	<b>6</b>
3.1	特徴的だった会議の事例	6
3.1.1	あらかじめ日程が決まっている会議	7
3.1.2	複数のセクションの人が参加する会議	7
3.1.3	複数の会社の人が参加する会議	8
3.1.4	他の予定よりも最優先させる会議	9
3.1.5	個人同士の連絡によって日程を決める会議	10
3.2	会議の日程の決定プロセス	10
3.3	会議への参加者について	11
3.4	日程が変更になった場合について	12
3.4.1	取引先との会議の日程変更	12
3.4.2	非常に優先度の高い予定のオーバーブッキング	13
3.5	会議の回数が増える場合	13
<b>第4章</b>	<b>予定調整システムの設計</b>	<b>15</b>
4.1	予定調整への要求	15
4.1.1	外部との予定調整	15
4.1.2	予定の管理	16
4.1.3	日程の再調整	17

4.2	支援の対象となるユーザ	17
4.3	Web カレンダーと予定調整サービスの統合	18
4.3.1	システム概要	18
4.3.2	Web カレンダーと予定調整サービスの連携	18
4.3.3	会議情報のマージ	19
4.4	システム利用シナリオ	20
4.4.1	社内の複数のセクションから人が参加する会議	20
4.4.2	複数の会社の人が参加する会議	21
4.4.3	日程が決まっていた会議が変更になる場合	22
<b>第 5 章</b>	<b>システムの実装</b>	<b>23</b>
5.1	システム構成	23
5.2	会議情報の作成	24
5.3	カレンダーとの通信	25
5.4	参加可能時間の入力	27
5.5	管理画面	28
5.5.1	会議同士の結合	28
5.5.2	キーパーソンの指定	30
<b>第 6 章</b>	<b>考察</b>	<b>33</b>
6.1	グループウェアとしての考察	33
6.2	実装した機能に関する考察	35
6.2.1	カレンダー利用について	35
6.2.2	対応カレンダーについて	36
6.2.3	会議結合機能の妥当性・有用性	36
6.2.4	キーパーソン指定機能の利点	36
<b>第 7 章</b>	<b>結論</b>	<b>38</b>
	謝辞	39
	参考文献	40

# 目次

3.1	会社間の日程調整 . . . . .	12
3.2	予定の割り込み . . . . .	13
4.1	システム概要 . . . . .	19
4.2	会議情報の組み合わせ方 1 . . . . .	20
4.3	会議情報の組み合わせ方 2 . . . . .	20
5.1	システム構成 . . . . .	23
5.2	会議の作成 . . . . .	24
5.3	候補日を追加した状態 . . . . .	25
5.4	参加者の追加 . . . . .	26
5.5	フィードジェネレータの構成 . . . . .	27
5.6	空き時間の入力 . . . . .	28
5.7	管理画面 . . . . .	29
5.8	$\alpha$ 社からの参加者の参加可能時間 . . . . .	30
5.9	$\beta$ 社からの参加者の参加可能時間 . . . . .	30
5.10	2社の参加可能時間のマージ結果 . . . . .	30
5.11	キーパーソンの指定前 . . . . .	32
5.12	キーパーソンの指定後 . . . . .	32

# 第1章 序論

会議は、業務を行う上で頻繁に行われるもので、多くの会議は、参加者の都合を考慮して日程を決める必要がある。しかし、会議の日程を決める作業は、参加者が納得できる日程を選ばなければならないため、日程を決める人に負担をかける。会議の日程の調整を柔軟に行い、予定を管理するシステムを目指し、Web カレンダーと予定調整サービスを統合したシステムを開発した。まず、既存手法の問題点を明らかにするために、実際の会議の日程の決定プロセスにどのような特徴があるのかを調査した。その結果、外部の人との予定調整と、予定の再調整、調整した予定の管理の3つの要素が必要であることがわかった。従来のグループウェアや Web カレンダーでは、共通のソフトウェアを利用している人同士の予定の調整は支援されているが、異なるソフトウェアを利用している人同士の調整は支援されていない。一方で、予定調整サービスは、利用者が普段から利用しているソフトウェアに依存しないため、異なるグループの人との予定調整が可能であるが、予定の管理は利用者自身にゆだねてしまう。そのため、日程が変更になったり、再調整をしなければならなくなった場合に、利用者に知らせる手段がないという問題点がある。

ここで、Web カレンダーとは、Web 上からアクセスすることができる、オンラインカレンダーを指す。Web 上からアクセスできるため、自分の予定を1か所に保存しておいて、さまざまな場所から確認することができる。デスクトップアプリケーションのカレンダーソフトウェアの中にも、Web カレンダーとの同期をとるものも存在する。特徴としては、ただ Web 上からアクセスできるだけでなく、同じカレンダーを利用している人同士で予定を共有したり、予定のある時間に近づくと、自分の携帯電話にアラートを入れてくれる機能もある。また、FLASH や AJAX といった Web 技術の向上により、デスクトップアプリケーションと同じようなインタラクションが可能なものも存在する。Google や Yahoo! も Web カレンダーをサービスとして提供していて、特に Google Calendar はデータを読み書きするための API が公開されているため [1]、マッシュアップの対象となっている。

また、会議や宴会の日程を調整するサービスのことを、本研究では予定調整サービスと呼ぶ。これらの中でも、本研究では Web 上で提供される予定調整サービスに注目する。予定調整サービスの特徴は、サービスに登録する必要があるのは、予定作成者だけで、予定に参加する人は

ユーザ登録をする必要がない点である。一般的な予定調整サービスでは、予定作成者が定めた、いくつかの予定が行われる候補日の中から、自分が予定に参加できる時間を参加者が入力する。それぞれの参加者が入力した情報の集計を予定作成者に見せることで、日程を決める手助けを行う。そのため、会議や宴会の参加者向けというよりは、幹事向けのサービスといえる。

本研究では、Web カレンダーと予定調整サービスを統合することで、外部の人との予定調整、予定の再調整、調整した予定の管理の 3 つの問題の解決を試みる。

## 1.1 本研究の目的と論文構成

本研究は、会議の中でも特に、参加者や日程が流動的な会議の日程調整を行うシステムを開発することを目的とする。

本論文ではまず、2 章で予定調整を行うための従来手法について述べる。3 章では、会議日程の調整の現状の調査結果について述べ、会議の日程の決定プロセスから、予定調整システムに必要な要素を明らかにする。4 章では 3 章で得られた要求を基に、Web カレンダーと予定調整サービスの統合と、会議情報のマージという 2 つの手法を組み合わせて、3 章で得られた問題点の解決するシステムの設計を行う。5 章では実際に試作したシステム M<sup>2</sup> の実装について述べ、6 章でその有効性と改善点について述べる。最後に、7 章でまとめる。

## 第2章 関連研究

予定の調整に関しては、グループウェアを研究する CSCW(Computer Supported Cooperative Work) の分野で以前から研究されてきたテーマである。グループウェアとは、企業や組織内でネットワークを活用した情報共有のためのシステムのことであり、この中に含まれるスケジューラ機能は、スケジュールの管理や会議予約の機能を併せ持つ。

### 2.1 カレンダー

CSCW の研究分野においては、スケジューリング支援のためのカレンダーシステムに関する研究が多くなされている。Kelley と Chapanis の研究では [2], オフィスワークにおける個人カレンダーの利用状況に関する調査を行い、カレンダーソフトウェアを設計する上で、どのように情報を保存するべきか、予定の情報はどのような要素からなるべきかを明らかにしている。現在使われているカレンダーソフトウェアの、基本設計を行ったといえる。

Greif らは、PCAL というコマンドラインベースのカレンダーシステムを開発した [3]。これは、初めて実際に開発されたカレンダーソフトウェアで、予定の追加・削除・変更という基本的な操作を行うことができ、個人の予定の管理、および他の人の予定の閲覧を行うことができる。しかし、他の人の予定の内容や時間を変更することはできない。さらに Grief らは、PCAL を拡張して文献 [4] の研究でマルチユーザ向けのカレンダーシステムである MPCAL を開発した。この MPCAL は、PCAL に加えて、アクセスコントロール機能が付け加えられて、複数のユーザが利用するための工夫がされている。

さらに、Beard らの研究 [5] によって、Microsoft Outlook<sup>1</sup> にみられるような、グラフィカルなインタフェースをもつ、“Visual Calendar” というカレンダーソフトウェアが設計・実装された。さらに、Visual Calendar では、複数のユーザの予定を一つのカレンダーに重ね合わせて表示することにより、複数の人の空き時間や忙しい時間を一目で見ることができるよう設計されている。

Tullio らは、個人カレンダーを共有するシステム Augur を開発した [6]。このカレンダーには、

---

<sup>1</sup>Microsoft Outlook, <http://office.microsoft.com/ja-jp/outlook/>



予定を TF/IDF によってクラスタリングし, サポートベクターマシンを使って予定への出席者を推測する機能を設けられている. 予定を作成すると, 出席すると思われる人に通知を送ることで, 集団での活動を支援している.

Andrew らの研究 [7] では, “Availability Bar” というインタフェースを設計・実装している. これは, カレンダーに予約されている予定がどれくらい優先度が高いかを記入し, それを共有することで予定の調整を図るシステムである. 優先度はグラデーションによって表現されている. この研究では, 空き時間がない場合に, 優先度の高い予定を割り込ませて日程を決める日程調整手法の支援をしているといえる.

近年では, Web 上から利用できるカレンダーサービスも増えている. 本研究では, このように Web 上からアクセスできるカレンダーを Web カレンダーと呼ぶ.

日本版では, 2000 年 7 月には Yahoo! が Yahoo! カレンダーサービス [8] の提供を開始した. スケジュール管理機能の他に, Web 上のデータとの連携や, 他の人との情報共有が可能である. Web 上に設置してあるため, マルチプラットフォームで動作することも特徴といえる.

2006 年 4 月には Google が Google Calendar サービス [9] を開始した. 特徴的な機能としては, 予定の検索機能や一般的なカレンダーソフトウェアで使われている形式のファイルを取り込むインポート機能, API によって外部からのデータへのアクセス機能が挙げられる.

## 2.2 パッケージ製品のグループウェア

代表的な商用のグループウェアパッケージとして Lotus Notes[10], サイボウズ Office[11], Microsoft Exchange[12] が挙げられる. それぞれのコンセプトは若干異なるものの, どのグループウェアにもスケジュール機能が含まれる. Lotus Notes は IBM ソフトウェア事業部のグループウェア製品で, 電子メール・掲示板・データベース・スケジュール管理などの機能を備え, 大企業や都市銀行で普及している. 特徴としては, 他のシステムと連携することが可能であるが, システムの構築が非常に複雑である.

サイボウズ Office はサイボウズ社のグループウェア製品で, 他の製品に比べて, 導入が非常に容易なため, 導入にかかるコストや期間を抑えられる利点を持つ. 最大の特徴は, Web ベースで作られており, ユーザはブラウザがあれば特別なクライアントソフトをインストールしなくてもよいことである. 同じように Web ベースで作られたグループウェアに desk net<sup>2</sup>がある. Lotus Notes も Lotus Notes R5 から Web によるアクセスができるようになっている.

Microsoft Exchange は, Microsoft 社の製品で, 特にメール機能を中心としてスケジュール管

---

<sup>2</sup>desk net, <http://www.desknets.com/>

理や ToDo 管理などを提供するソフトウェアである。そのため、メールを主体として業務を行っている組織には適しているといえる。

ここで挙げた 3 つのグループウェアはどれもスケジュール管理機能を持っている。これらのソフトウェアで予定を調整する場合は、出席者の空き時間を見ることができて、取りまとめ役が出席者の空き時間を参照しながら日程を決める。同じシステムを利用している場合には、有効な予定調整手法だが、違うパッケージを利用していたり、同じパッケージのグループウェアであっても、異なるシステムを利用している人同士の予定の調整は難しい。

## 2.3 予定調整サービス

Ephrati らの研究 [13] では、カレンダーシステムのための集団意思決定のメカニズムを設計している。この研究では、会議を入れても構わない時間をユーザが入力し、それを参加者全員分集めることで日程を自動的に算出する。Ephrati らの研究では、ゲーム理論を用いて会議の日程を決定する仕組みを構築している。

予定調整には、別のアプローチも存在する。それは、求める日程が満たす条件を入力して、条件をコンピュータに解かせて最適な日程を求めるというアプローチである。このアプローチは、制約充足問題 (CSP:Constraint Satisfy Problem) として扱われ、CSP の研究分野においては、スケジューリング問題は数多く研究されてきた。

Ahlem らの研究 [14] では、エージェントを用いて動的に会議予定スケジューリング問題を解く手法が提案されている。Bry らの研究 [15] では、Web アプリケーションのための、スケジューリング問題を記述する言語が開発されている。CSP によるスケジューリングは、会議予定の何らかのパラメータを最適な値に近づけるというアプローチであるため、日程調整の柔軟さは、どのような目的関数を設定するかに依存する。

日程の調整を行うための、内部のアルゴリズムが何であれ、日程を調整する機能を提供しているシステムをまとめて、本研究では予定調整サービスと呼ぶことにする。予定調整サービスも Web 上で提供されているものがある。たとえば、ちょー助<sup>3</sup>や fix on<sup>4</sup>といったサービスは、Web 上で提供されており、会議の参加者はサービスへの登録をする必要もないため、別々のカレンダーを利用している人同士の予定の調整が可能である。

---

<sup>3</sup>ちょー助, <http://chosuke.rumix.jp/>

<sup>4</sup>fix on, <http://fixon.jp/>

## 第3章 会議の日程調整の事例調査

既存の予定調整手法の問題点を明らかにするため、会議の日程調整の現状について調査した。調査方法は、管理職の航空機関係の会社員の、2005年1月から2007年4月までの28か月分の予定表から465件の会議を調査し、特徴的なものについて聞き込みを行った。その結果、外部と人との日程調整、予定の管理、会議の日程の再調整の3つの問題を解決する必要があることがわかった。

聞き込みを行った項目は以下の4項目である。

- 会議情報と内容
- 会議日程の決定プロセス
- 会議の予定が変更になった過程
- 会議に参加する人員について

3.1では、いくつかの会議の日程決定プロセスの事例を挙げる。挙げた事例の中の決定プロセスを3.2で分類し、詳しく説明する。3.3では、会議への参加者について詳しく述べ、外部の人との日程調整の必要性を明らかにする。自分の予定を忘れないようにするためであったり、他の予定がバッティングしてしまうことを避けるために、予定を管理する必要がある。特に、会議の予定が1日にいくつもある人は、予定の管理の必要性が高い。3.4では、会議の日程が変更になる事例について詳しく述べる。この事例より、日程の再調整の必要性を明らかにする。3.5では、回数があらかじめ決められているプロジェクト会議の回数が増える場合について述べる。この会議は予期せず予定に組み込まれるため、バッティングを避けるために他の会議の予定はあらかじめ管理しておく必要がある。

### 3.1 特徴的だった会議の事例

この節では、会議の事例について述べる。折衝担当者とは、会議の日程を

### 3.1.1 あらかじめ日程が決まっている会議

#### 会議の概要

各部門の責任者による、月例の報告会。部門ごとの業務報告のほかに、合併や会社全体の経営に関わる報告もある。

#### 日程決定プロセス

あらかじめ日程は年間を通して決まっている。そのため、責任者会議がある日程に会議は入れないように他の日程を調整する。

#### 参加者

各部門の責任者、および社長、副社長

#### 参加人数の規模

20人くらい

#### 日程が変更になったケース

新年の最初の会議が3日ずれたことがある。社長の会議の準備が予定より長くかかったことが原因だった。

この場合、各部門の責任者に別の日程を決めたことが通知された。参加者によっては、他の日程変更する必要があった。

### 3.1.2 複数のセクションの人が参加する会議

#### 会議の概要

社内プロジェクト会議。隔週で行われる、プロジェクトの進捗や問題点の議論のための会議。

#### 日程決定プロセス

議長と書記をあらかじめきめておき、議長らによって日程を決める。具体的には、いくつかの候補日を決定し、その中から参加者の空き時間の最大公約数をとる。

ひとつのセクションだけでなく、複数のセクションの人が参加することが多いため、全員の予定を調整することは難しい。そのため、日程を決めてから参加できる人だけ参加して、あとは議事録を確認させる形をとることが多い。

また、議題によっては、キーパーソンがいる。議題に関する発表を行う人であったり、前

回のプロジェクト会議で挙げた質問に答えることができる人である。日程はキーパーソンの出席を優先させるように組まれる。

#### 参加者

プロジェクトへ参加しているセクションの管理職の人。大抵は、営業所の所長など。

#### 参加人数の規模

5~6人

#### 日程が変更になったケース

キーパーソンである人に、別の優先させるべき仕事が入った場合。

キーパーソンの体調不良。

もともとプロジェクトに関わっている人が全員参加することは難しいので、多少の欠席者が出る分には会議は決行される。しかし、議論の中心となる人物が欠席しなければならない場合は、日を改めて会議を執り行う。

### 3.1.3 複数の会社の人に参加する会議

#### 会議の概要

会社 A と行っているプロジェクトの現状報告と問題提起のための会議。

#### 日程決定プロセス

各社に日程を調整するための折衝担当者がある。折衝担当者は、自社からの出席者の空き時間を調査してまとめ、会社全体としての会議日程の候補を作成する。各社の折衝担当者による交渉によって最終的な日程が決定する。

#### 参加者

自社のプロジェクト参加メンバー、A社のプロジェクト参加メンバー、同業他社であるB社のメンバー

#### 参加人数の規模

それぞれの会社から大体4人ずつ。合計で10~15人。

#### 日程が変更になったケース

A社で、ストライキが発生した。このときは、ストライキによって会議を行っても議論を行うことができないと判断したために、ストライキが収束するまで延期になった。延期

された日程は、ストライキ終了後に再調整された。

担当者の体調不良により、会議に出席できなくなった。この場合は、会議を行ったとしても正常な議論を行うことができないと判断したためである。緊急を要する会議の場合は、代理の者を立てて会議を結構するケースも見られた。

どちらかの会社で業務上のトラブルが発生による延期がある。会議の議題もトラブルが発生した業務にかかわることであったことと、トラブルの解決が双方の会社にとって最優先事項であったために、会議の日程は延期された。直後の会議にて、トラブルの詳しい内容と取った対策の報告がされた。

役所による監査が入ったために延期された。役所による監査をパスしないと、業務を続行することができない。業務には会議にて議論されているプロジェクトも含まれるために、各社にとって、監査が通らないことは大きな損失となる。そのため、監査のほうが優先された。

### 3.1.4 他の予定よりも最優先させる会議

#### 会議の概要

複数の同業他社が集まって一斉に C 社と交渉し、契約を結ぶための会議。この会議に出席しないと、契約を結ぶための話すらできないので、最重要な予定。年に 1 回行われる。

#### 日程決定プロセス

日程は、会議を催す C 社が決定する。

#### 参加者

C 社の担当者、及び自社と同業他社の担当者。

#### 参加人数の規模

30 人前後

### 3.1.5 個人同士の連絡によって日程を決める会議

#### 会議の概要

取引先との小規模な会議。取引の内容や、会社同士で提携している業務に関する会議。問題点を議論したり、相手側に自社の要求を言ったりする場である。

#### 日程決定プロセス

相手側の担当者に直接連絡をする。連絡手段は基本的にメールだが、緊急を要する場合は電話をする。日程は、早ければその週のうちに行われるが、別の担当者も会議に出席させる必要があったり、何らかの視察を兼ねる場合は、1ヶ月ほど先に会議が行われたりする。

#### 参加者

自社の担当者と相手側の担当者。議題によっては、質問に答えることのできる別の担当者を同席させることもある。取得したデータでは、管理部の人を同席させるケースがあった。

#### 参加人数の規模

自社担当者2名 + 相手側担当者2名 + 議題によっては専門の担当者。  
4~8人

#### 日程が変更になったケース

会議に参加する人数が少ないため、比較的日程にも融通がきく。そのため、どちらかの会社は何かを催す場合に、急に延期になることがある。

前述のような、役所による監査のための延期もあった。

出席者の体調不良による延期もしばしばあった。

## 3.2 会議の日程の決定プロセス

会議の日程の決定プロセスは、大きく2つに分けられる。それは、日程があらかじめ決まってい、参加者が他の日程を合わせるタイプの会議と、参加者の他の予定に合わせて日程を調整するタイプの会議である。

#### あらかじめ日程が決まっている

これは、年間、もしくは半期を通してあらかじめ日程が決まっている会議を指す。

たとえば、部門責任者による会議は月1回のペースで開かれていて、日程はすべて年度始めには決定している。ここでは、会社の今後の方針や合併の報告など、社員全員にとって

重要な報告があるので原則として最優先される。調査結果では、責任者会議より優先させる予定が2つあった。これについては後述する。

このタイプの会議は他に、部門内責任者による部門内の報告会や、毎週月曜日に行う定例報告会があった。会議の重要度によっては、ほかの予定と被ったために延期もしくは中止になる場合も見られた。

#### 空き時間を探して日程調整をする

あらかじめ決まっている会議とは異なり、会議前に参加者の空き時間を探して予定を入れる。日程調整を必要とする会議もどのような人が参加するかによって調整過程が異なる。調査した範囲では、このタイプの会議の決まり方は、会議が行われる3日～半月前に日程が決定している。

#### 参加者が部門内の人だけのとき

この場合は、会社で利用している電子カレンダーを用いて予定を調整する。折衝担当者が、参加者のカレンダーを参照して、全員が空いている時間に会議を予約する。会議によっては、折衝担当者が参加者にメールを出して、いつならば参加できるかを尋ねて空き時間を調べる。

#### 部門内の会議に外部の人が参加する

この場合は、部門内の人々の日程調整は電子カレンダーを用いて行い、外部の人の日程については、折衝担当者がメールか電話を用いて連絡を取って、日程を調整する。

#### 取引先との会社同士の会議

この場合は、お互いの会社の折衝担当者が、参加者が部門内の人員の時と同じように空き時間をそれぞれ調べる。図3.1は、会社同士の会議の日程調整を表した図である。参加者の空き時間を調べて、自社側の候補となる日程を決めてから、折衝担当者同士の交渉によって最終的に日程が決まる。

先の予定の予測がつかない場合には、「仮の日程」で予約するケースが見られた。これは、「後でどうなるか現段階ではわからないが、とりあえず時間が空いているので、会議の予約を入れておく。変更になりそうな場合は追って連絡する。」という決め方である。

### 3.3 会議への参加者について

プロジェクトによっては、自社のメンバーだけでも複数のセクションから人が参加している場合がある。さらに、他の会社とプロジェクトを共同で組んでいる場合、相手の会社も複数のセ



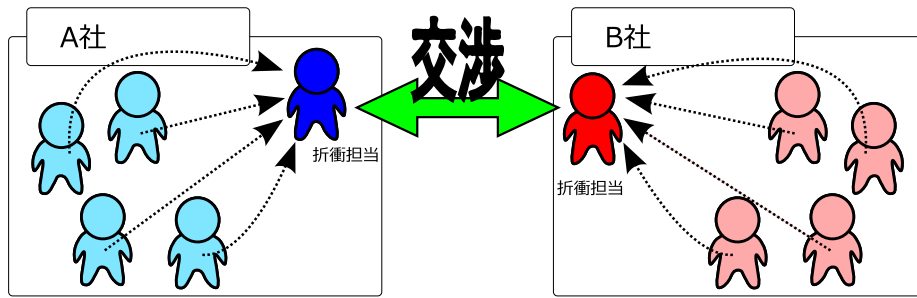


図 3.1: 会社間の日程調整

クションからメンバーが参加している場合がある。本研究では、自社の別のセクションや、別の事業所の人や、取引先や同業他社など、他の組織に所属する人のことを、便宜的に外部の人と呼ぶ。調査の中で、外部の人との日程調整を必要とする会議は 176 件あり、全体の約 37 % であった。このことから、会議の日程調整をする上では、外部の人との調整が必要であるということがわかった。

また、複数のセクションから人が会議に参加している場合、全員が参加できるように日程を調整することはほぼ不可能なことがある。調査によると、管理部と営業部の人に参加している場合が調整が難しい事例である。営業部が忙しいときは管理部は比較的に仕事が少ない。逆に営業部の仕事が少なくなる時は、管理部が忙しくなる。このことから、全員が参加できない場合の日程調整手法を支援する必要がある。

### 3.4 日程が変更になった場合について

会議の事例から得られた、日程が変更になった際の原因と、日程が再調整された過程について述べる。

#### 3.4.1 取引先との会議の日程変更

取引先との会議が変更になる原因は大きく分けて 2 つある。それは、自分たちの予定に問題が発生した場合と、取引相手の予定に問題が発生した場合である。

自分たちの問題が原因のとき

これは、どのような問題が発生したときかと言うと、航空機のトラブルが整備現場で発生したときである。エンジンの不調や燃料漏れがこれに当たる。双方の会社にとって、至上

命題は航空機を安全に目的地まで飛ばすことであるため、航空機のトラブルには最優先して対応する。取引相手にとっても、航空機のトラブルは大きな問題なので、会議の日程を急に変更する正当な理由になる。

#### 取引先の問題が原因のとき

相手の担当者(問題によっては担当部長)の都合が悪くなった場合。これには、他に優先すべき予定が割り込んだ場合である。調査した465件のうち、1件だけ担当者が交通事故に遭い、会議が延期したケースが存在した。

この場合、双方の折衝担当者の話し合いによって、変更後の日程を決める。担当者が改めて参加者全員の空き時間を調べる場合もあるが、変更前の日程を調整する際に調べた参加者の空き時間の情報が残っていれば、それを参照して日程を再調整する。

### 3.4.2 非常に優先度の高い予定のオーバーブッキング

より優先度の高い予定が割り込むことで会議日程が変更になることがある。これは、会議が決定してから実行されるまでの期間が、上書きされる予定が決まるまでの期間より長いときに起こる。

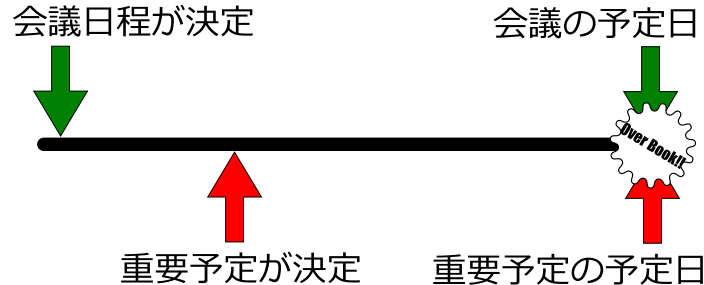


図 3.2: 予定の割り込み

図 3.2 に、優先度の高い予定が割り込む過程を示す。図 3.2 に示すように、割り込む予定の日程が、会議の日程が調整された後に決定されているときに、予定の割り込みが発生する。

## 3.5 会議の回数が増える場合

プロジェクトの会議は、プロジェクト発足時から終了時まであらかじめ期間が決まっているので、会議の回数も決まっている。しかし、調査した範囲の中に、予想された期間の中で終了し

ないプロジェクトがあった。具体的には、2007年2月に終了しているはずのプロジェクトが、2007年4月時点で完了していなかった。聞き込みを行ったところ、最終的にプロジェクトが終了したのは10月の第4週で、プロジェクトの締めくくりの会議が行われたのは11月の第1週であった。

さらに聞き込みを続けたところ、契約を結ぶための会議の場合も、両者の条件が折り合わなかった場合は予定通りには終わらず、何度か会議や打ち合わせの回数が増えることがあることがわかった。

この場合の日程調整も、折衝担当者が行う。このパターンでは、会議が実際に行われてから、次の会議が必要であるかどうかが決まるので、日程が流動的になる。

## 第4章 予定調整システムの設計

本章では、3章で得られた会議日程の調整や変更の現状から、既存のシステムの問題点を述べ、問題点を解決するためのシステムの仕様について述べる。

### 4.1 予定調整への要求

3章から得られた現状から、予定調整を行うシステムは以下の性質を満たす必要がある。

- 外部の人との予定調整を行うことができること
- 日程が決まった予定を、参加者や折衝担当者が管理できること
- 予定が変更になった場合には、再調整ができること

これらの要件と既存手法による支援について、それぞれ説明する。また、それぞれの要求と既存手法での対応について表 4.1 にまとめた。

#### 4.1.1 外部との予定調整

会議には外部の人との予定調整が必要なケースが存在する。今回の調査で得られた結果だと、全体の 37 % の会議が外部の人との調整を必要とした。外部の人との日程調整を行う場合、日程調整の方法は大きく 2 つある。1 つ目は、本人同士で直接連絡をとって日程を調整する手

	グループウェア	Web カレンダー	予定調整サービス
外部の人との予定調整	×	△	○
予定の管理	○	○	×
日程の再調整	○	○	×

表 4.1: 予定調整への要求

法である。会議への参加者が少ない場合によく採用される方法である。2つ目は、折衝担当者が仲介して、全員の空き時間や忙しい時間を調べて、最適な日程を探すという手法である。

システムで外部との予定調整を実現するには、予定調整ができる範囲をシステムに登録している人に限定せず、システムに登録していない人との予定調整も可能にする必要がある。

#### グループウェア:満たさない

グループウェアの予定調整機能は、参加者を指定すると、参加者の予定表から空き時間を探して、空き時間を基に会議を行う日程を決めるものである。したがって、この機能は、参加者が各々の予定をシステムに登録していないと、うまく機能しない。そのため、システム内に登録されていない人が参加する場合は、予定の調整がうまくいかない。

#### Web カレンダー:満たさない

Web カレンダーは、個人のカレンダーの中の空き時間や予定を共有することで、会議を行う時間を探し出す支援を行う。そのため、参加者はカレンダーを利用している必要がある。

#### 予定調整サービス:満たす

予定調整サービスは、外部の人が予定を調整するための条件を入力できさえすれば、外部の人との予定調整が可能である。たとえば、Web 上の予定調整サービスは、参加者はサービスに登録していなくても利用できるため、外部の人との予定調整が可能である。

### 4.1.2 予定の管理

調整中の予定や、日程が決まった予定を利用者が管理できることは重要である。会議の日程を忘れないためであったり、他の予定を入れる際に予定が入っているかどうか確認するためである。

#### グループウェア:満たす

グループウェアのスケジュール機能は、グループの人の予定を管理するために設計されたものなので、システムに登録している人は、自分の予定や、グループの予定を管理することができる。

#### Web カレンダー:満たす

Web 上に作られたカレンダーでは、一般的なカレンダーソフトウェア同様、予定を行う日時や繰り返し、行う場所などを書きとめて管理することができる。また、Web カレンダー

では、予定が近づくと携帯電話などにメールを送るなどして、アラートを出したり、他の人と予定を共有することができる。

予定調整サービス:満たさない

予定調整サービスは、予定を調整することに特化したものであり、調整中の予定は管理されるものの、日程が調整されたものに関しては、管理方法はユーザに任される。

#### 4.1.3 日程の再調整

3章より、年間をみると体感で2割ほど、繁忙期になると高い頻度で会議の日程が変更される。これは、契約の更新などの優先順位の高い予定がオーバーブッキングされることによって生じる。そのため、日程を再調整することができる必要がある。

グループウェア:やや満たす

グループウェアでは、予定作成者が参加者の空き時間を参照して日程を決めるため、日程の変更が必要になった場合は、予定作成者が再び参加者の空き時間を参照すればよい。ただし、外部の人が参加する場合は、別の方法を用いなければならない。

Web カレンダー:やや満たす

Web カレンダーでは、カレンダーを共有している相手と空き時間であったり、予約されている予定をお互いに参照することで、会議を行うべき日取りを探す。そのため、参加者同士でカレンダーを共有している場合は、予定作成者が再度空き時間を参照して、日程を決め直せばよい。

予定調整サービス:満たさない

予定調整サービスで日程を再調整する場合、1回目の調整の時に参加者が入力した情報だけで再調整することが可能な場合もあるが、場合によっては、参加者に再度都合のつく時間の入力を強いる可能性がある。

## 4.2 支援の対象となるユーザ

本研究で開発するシステムが対象とするユーザは、折衝担当者および、会議への参加者であるものとする。

折衝担当者に対しては、日程調整の過程でしなければならない仕事の量を減らす。従来の方法では、メールを書いて参加者の都合を問い合わせていた作業をシステムが肩代わりする。

また、ある会議では一般の参加者だった人が、別の会議では折衝担当を行う場合がある。そのため、参加者に対しては、日程が決まった予定をカレンダーから参照することができて、他の予定を入れようとしたときには注意を促すようにする。

### 4.3 Web カレンダーと予定調整サービスの統合

既存の方法では、3つの要件をそれぞれ独立に満たすものは存在するが、同時に満たす手法は存在しない。本研究では、これらの要件を満たすために外部の Web カレンダーと連携する予定調整サービスを開発する。また、3.2 で挙げた、会社同士の会議において、互いの会社の折衝担当者が取りまとめる決め方について、システムに登録された会議の情報(以下、会議情報とする)をマージすることによって支援する。

#### 4.3.1 システム概要

本研究で構築するシステムが想定している利用者は、会議の管理を行う折衝担当者と、会議に出席する参加者である。図 4.1 は、予定調整サービスとしての本システムの概要を表した図である。予定調整を行う流れとしては、折衝担当者が会議情報をシステム上に作成する。このとき、会議名や議題のほかに、会議を行う候補日を選んで入力する。会議情報が作成されると、システムが自動的に参加者にメールを送り、参加できる時間を入力するように促す。

参加者は、候補日の中から自分が参加できる時間を入力する。折衝担当者はいつでも、参加者が入力した情報の集計をみることができ、参加可能時間の集計を基に、会議を行う日程を決定する。

以下では、外部の人との予定調整を行ったり、予定を管理するために設計した枠組みについて説明する。

#### 4.3.2 Web カレンダーと予定調整サービスの連携

外部の人との予定調整を行うことと、調整した予定を管理するという要求を満たすために、外部のカレンダーと連携する予定調整サービスを統合する。

外部の人との予定調整を実現するために、予定調整を行うためのサービスは Web 上に設置し、誰でもアクセスできるようにする。このサービスでは、登録していないユーザの会議への参加と日程の調整が可能であるようにする。しかし、意図しない人が参加したり、会議情報が不特定多数の人に漏れることは防がなければならない。そのため、会議情報へのアクセス制限

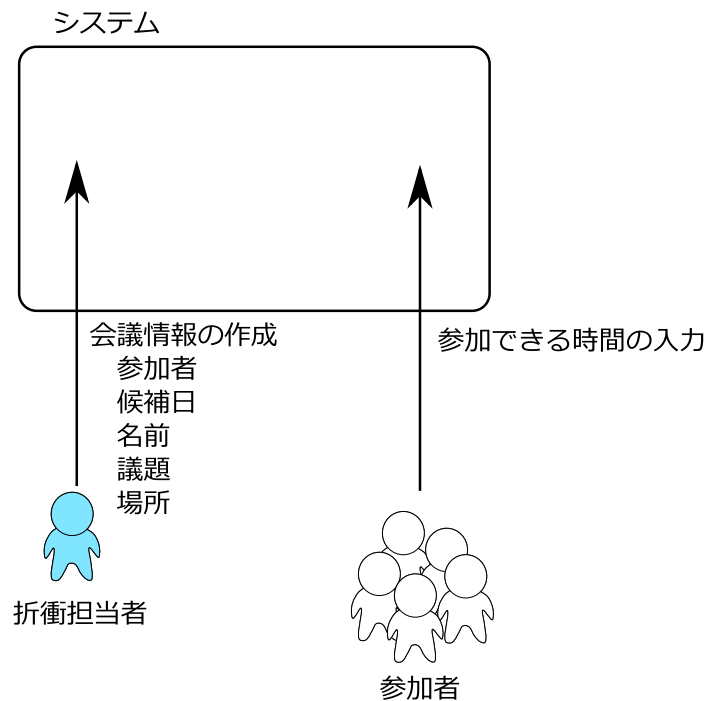


図 4.1: システム概要

を設ける必要がある。開発する予定調整サービスが連携することができるカレンダーは、1種類だけではなくて複数の種類のカレンダーアプリケーションに対応する必要がある。

調整した会議の日程を管理するためには、日程調整が完了した予定をカレンダーに書き加えることができればよい。一般的なグループウェアには、内部のカレンダーに予定を書き加えることで、この要件を満たしているが、この手法では外部の人との調整を実現することができない。そこで、外部の Web カレンダーと連携して、予定を書き加えることができるようにする。同時に、日程調整の際に自分が会議に参加できる日時を入力する時、カレンダーから空き時間を取得して書き込むことで、会議ごとに空き時間を入力することはユーザに負担を強いてしまう、という弊害を軽減する。

### 4.3.3 会議情報のマージ

会議にゲストとして外部の人が参加する場合には、4.3.2 で提案した手法によって日程の調整を実現できる。しかし、取引先との会議の中には、自社の参加者の日程を調整した後、取引先の担当者と最終的な日程の調整をする場合がある。この決め方には、会議の行われる日程を前もってある程度まで絞り込んでおけるので、空いている時間に他の予定を割り当てやすいとい



う利点がある。4.3.2で提案した手法だけでは、このような日程の決め方を支援することができない。

この問題を解決するために、日程調整中の会議同士をマージする手法を提案する。この場合の会議日程の決め方を支援するには、2つのアプローチが考えられる。

ひとつめは、日程調整の終わった会議をひとりの参加者とみなして、新しく会議予定を作成する方法である(図4.2)。ふたつめは、新しく会議予定を作成せずに、日程調整の終わった会議同士を統合してひとつのビューとして出力する方法である(図4.3)。本研究では、図4.3で示さ

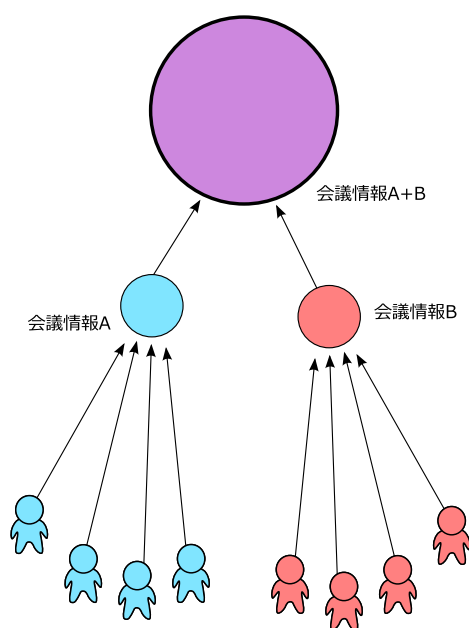


図 4.2: 会議情報の組み合わせ方 1

れる手法をとることにする。会議情報のマージは、同じサーバ上にある会議情報同士だけでなく、他のサーバで動いている本システムの中に保存されている会議情報とのマージも可能である。

## 4.4 システム利用シナリオ

### 4.4.1 社内の複数のセクションから人が参加する会議

#### 参加者

社内の異なるセクションに所属する人を含む6人。6人の中に議長と書記がいて、書記が

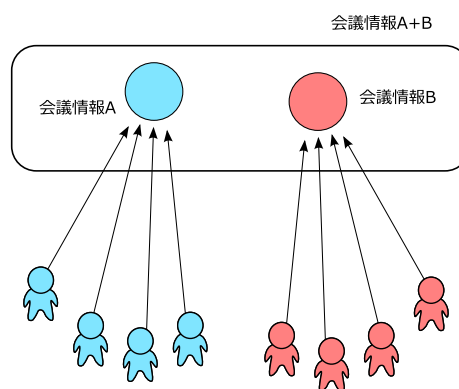


図 4.3: 会議情報の組み合わせ方 2

会議の日程調整や議事録を担当している。

#### 会議の決定方法

書記が全員の都合の良い時間をメールを用いて調べて、もっとも多く参加者が集まる日に会議を行う。

#### 会議が行われるまでの大まかな期間

1 週間以内に会議を行うものとする。この会議は午前中に行うことを条件とするものとする。

#### システムを用いた場合の例

書記がシステム上に会議予定を作成する。ここで、候補日として、その週の平日を加える。午前中に行いたいので、すべての候補日の時間を AM8:00 ~ AM11:30 に指定する。次に、参加者のメールアドレスを招待リストに加える。招待された人には、会議に参加できる時間の入力を促すメールが送られる。参加者が受け取ったメールには、参加可能時間を入力するための Web ページの URL が埋め込まれているので、入力画面を開いて、参加できる時間を入力してもらう。参加者の都合の良い時間の集計を、タイムライン上に表示する。参加できる人の数が多い時間ほど、色を濃く表示することで、目につきやすいようにしている。この段階で、最終的な日程を決定する。決定した予定は、対応する Web カレンダーがインポートできる XML 形式で配信される。

### 4.4.2 複数の会社の人に参加する会議

#### 参加者

自社、および取引先である A 社と同業他社である B 社から、それぞれ 4 人ずつの計 12 人が参加する。

#### 会議の決定方法

各社に折衝担当者がいて、担当者がメールで参加者から参加できる時間を聞き出し、その結果をもとに折衝担当者同士で交渉して日程を決める。

#### 会議が行われるまでの大まかな期間

2 週間以内に会議を行いたい。

#### システムを用いた場合の例

それぞれの折衝担当者が、システム上で会議予定を作成する。2週間以内に会議を行いたいので、会議の候補日を会議情報作成日から14日後までで、土日を除いた日を追加する。次に、参加者のメールアドレスを招待リストに加える。招待された人には、会議に参加できる時間の入力を促すメールが送られる。参加者が受け取ったメールには、参加可能時間を入力するためのWebページのURLが埋め込まれているので、入力画面を開いて、参加できる時間を入力してもらう。ここで、会議情報のマージ機能を用いて、それぞれの会社でまとめた、会議への参加可能状況を統合する。折衝担当者は、相手の会社の会議予定の折衝用URLを読み込むことで、自社からの参加者の予定と相手会社からの参加者の予定をマージした結果を見ることができる。3社すべてからの参加できる日程が出そろったところで、最終的な日程を決める。

#### 4.4.3 日程が決まっていた会議が変更になる場合

3.1.3の複数の会社の人に参加する会議の予定が変更になったシナリオについて述べる。

##### 参加者

自社からのプロジェクト参加メンバー、A社のプロジェクト参加メンバー、同業他社であるB社のメンバー

##### 変更プロセス

A社で、ストライキが発生した。このときは、ストライキによって会議を行っても議論を行うことができない。ストライキが終了したので、会議を再調整する

##### システムを用いた場合の例

折衝担当者は、以前入力していた会議情報を編集し、会議の状態を決定済から未決定に変更する。新しく、変更された日程で行いたい会議の候補日を選び直す。すると、参加者には自動的に参加可能時間を再入力するようにメールが送られる。参加者がカレンダーに変更前の会議情報を記入していた場合は、自動的に消される。参加者に参加できる時間を再入力してもらい、その集計を見ることで最終的な日程を決める。

## 第5章 システムの実装

本章では開発したシステム M<sup>2</sup>(Meeting Mediator) の, ユーザ-M<sup>2</sup> 間, および M<sup>2</sup>-Web カレンダー間の内部構造について述べる. なお, システムの実装に用いた言語は, サーバサイドプログラムに PHP 5.1.6[16] 用いた. インタフェイス部は HTML・CSS・Javascript をサーバサイドプログラムから動的に出力している. 実装にあたって, CakePHP [17] というフレームワークを使用した. これは, データベースとサーバサイドプログラムとのデータの受け渡しの簡略化の役割を担っている.

### 5.1 システム構成

システムの構成図を以下に示す.

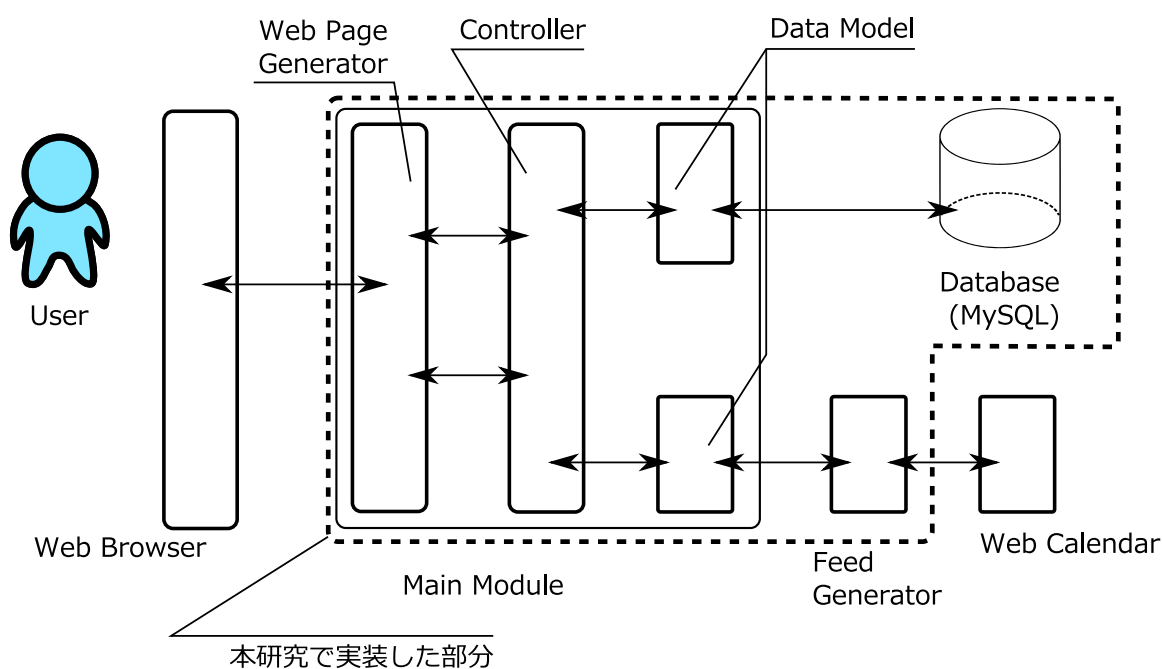


図 5.1: システム構成

点線の内部が本研究で実装した部分である。システムは大きく分けて、データストレージ、メインモジュール、フィードジェネレータの3つに分けられる。データストレージは、ユーザ情報と会議情報を保存するデータベースと、調整済みの予定を保存する外部カレンダーからなる。データベースにはMySQLという既存エンジンを利用した [18]。カレンダーは、今回の試作では、外部との通信APIを持つGoogle Calendar [9] と、外部との通信APIをもたないYahoo! Calendar [8] について、それぞれとの通信手法を実装した。

メインモジュールは、 $M^2$  を設置したWebサーバ内で処理を行うモジュールで、データストレージとの通信を行うデータモデル、データを加工したり計算を行うコントローラ、ユーザが閲覧する画面を作成したり、ユーザからの操作を受け取るWebページジェネレータに分かれる。なお、データモデルは約600行、コントローラは約1300行、Webページジェネレータは約1200行のプログラムである。

## 5.2 会議情報の作成

会議作成

会議名  
議題  
場所  
長さ  
時間単位: 1時間単位  
パスワード  
Admin Pass

次へ

ユーザログイン  
参加可能時間入力  
会議管理  
meeting ID:  
管理用パスワード:  
Login  
会議作成

候補日の追加

December, 2007							
Today							
Week	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
48	26	27	28	29	30	1	2
49	3	4	5	6	7	8	9
50	10	11	12	13	14	15	16
51	17	18	19	20	21	22	23
52	24	25	26	27	28	29	30
53	31	1	2	3	4	5	6

図 5.2: 会議の作成

図 5.2 は、会議情報をシステム上に作成するためのフォームである。長さは分単位で入力する。カレンダーの日付をクリックすると候補日を追加することができる (図 5.3)。

## 候補日の追加

December, 2007							
Today							
Week	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
48	26	27	28	29	30	1	2
49	3	4	5	6	7	8	9
50	10	11	12	13	14	15	16
51	17	18	19	20	21	22	23
52	24	25	26	27	28	29	30
53	31	1	2	3	4	5	6

2007-11-12	取り除く
2007-11-13	取り除く
2007-12-08	取り除く
2007-12-12	取り除く
2007-12-21	取り除く

図 5.3: 候補日を追加した状態

[次へ] をクリックすると、招待する参加者を追加する画面に遷移する (図 5.4)。参加者はテキストエリア内に、< メールアドレス, 名前 > と書くことで追加される。ここで追加された参加者には、会議への招待状のメールが送信される。メールには参加可能時間を入力するための Web ページの URL が記載されており、参加者はシステムからログインしたり、会議情報を探さず、招待された会議の参加可能時間を入力することができる。

## 5.3 カレンダーとの通信

外部の Web カレンダーとの通信を行うため、カレンダーのデータモデルは、他のデータモデルと異なり、SQL ではなく XML によって通信を行う。ここで問題となるのは、Web カレンダーごとにデータへのアクセス方法や、出力結果が異なることである。カレンダーのデータモデルに対応させる全種類の Web カレンダーへのアクセスメソッドを実装する方法が考えられるが、新しく対応カレンダーを増やしたい場合に、プログラムを書き換える部分が多くなり、非効率的である。本システムでは、メインモジュールが受け取る XML のフォーマットは 1 種類だけに限定する。Feed Generator というメインプログラムの外部に置いたモジュールがそれぞれの Web カレンダーとやり取りを行い、メインモジュールに XML を受け渡す。図 5.5 に、Feed Generator の内部構成を示す。

Feed Generator は、対応するカレンダーとのやり取りをローレベルで記述したプラグインを持つ。Google Calendar との通信は、Google が提供している Google GData API[1] を用いて行う。Yahoo! Calendar との通信に関しては、Calendar の API が執筆段階で公開されていない。そのた

## 参加者の招待

'メールアドレス,参加者氏名[改行]'  
のフォーマットで記述してください。

```
nobunaga@owari.jp, 織田信長  
mitsuhide@owari.jp, 明智光秀  
hideyoshi@osaka, 豊臣秀吉
```

次へ

図 5.4: 参加者の追加

め, Plagger によって Yahoo! カレンダーの HTML に出力されたデータを解析し, Feed に変換する。変換されたデータを Feed Generator が読み込み, メインモジュールが受け取るフォーマットに書き直すという処理を行っている。なお, Feed Generator は約 600 行のプログラムである。

### 認証

カレンダーはしばしば, 個人やグループのプライバシーに関わる情報を含む。そのため, システムがユーザの利用しているカレンダーの ID やパスワードを覚えておくことは, セキュリティ上好ましくない。そこで, 本システムでは, システムがカレンダーにアクセスする前に, ユーザによってブラウザ上で利用しているカレンダーの認証を行ってもらう。一度認証を行うと, ブラウザからカレンダーにアクセスすることが可能になるため, システムからカレンダーを読み込むことが可能になる。

### 予定の読み込み

本システムでは, 参加可能時間を入力する際に, Web カレンダーから既に入力されている予定を読み込んで, 予定の入っていない時間を参加可能時間として追加することができる。ユーザの読み込み要求を受け取ると, メインモジュールは候補日を Feed Generator に渡す。Feed Generator は候補日の予定をカレンダーから読み込み, 予約が入っている時

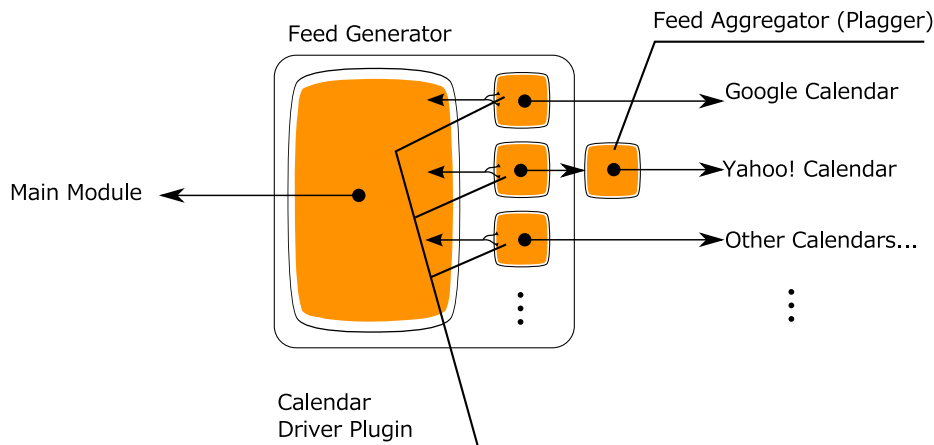


図 5.5: フィードジェネレータの構成

間だけを抽出する。カレンダーには、プライバシーにかかわる情報が含まれる可能性がある。そのため、ユーザからの読み込み要求を受けた時のみ、カレンダーから読み込み、ユーザの知らない間にカレンダーにある予定を読み込まれたりすることはしない。

#### 予定の書き込み

本システムでは、調整が終了し、日程が決定した予定を自分のカレンダーに加えることができる。Web カレンダーは、URL で指定した XML データを読み込んで、自分のカレンダーに予定を追加するという機能をもつ。この機能を利用して、本システムでは予定の書き込みを行う。

本システムでは、1つのメールアドレスにつき、1人のユーザしか存在しない前提でユーザ管理を行っている。ユーザ登録を行っていない会議参加者についても、招待状を送るときや、参加可能時間を入力する際に、自動的に仮ユーザ登録をしておく。システムが設置されている URL に、メールアドレスを符号化した文字列を加えた URL を各ユーザ用の予定データとして作成し、Feed Generator によって XML データを作成する。

## 5.4 参加可能時間の入力

空き時間の入力インタフェースを図 5.6 に示す。横軸は時間を表し、縦軸は日付を表している。青く塗りつぶされた部分が、会議に参加できる時間帯であることを表す。

空き時間を入力するには、タイムライン上をドラッグして塗りつぶす動作を行う。青い部分をドラッグすると、白く塗りつぶし、参加できない時間帯を削除する。



カレンダーを読み込むことで、まだカレンダーに予定が登録されていない時間帯を追加することができる。

メールアドレス:  
nobunaga@owari.jp

カレンダーの読み込み

	00:00	04:00	08:00	12:00	16:00	20:00
12/11	■	■	■	■	■	■
12/13	■	■	■	■	■	■
01/06	■	■	■	■	■	■

図 5.6: 空き時間の入力

## 5.5 管理画面

図 5.7 は、折衝担当者用の画面で、会議の結合を行ったり、キーパーソンの指定をしたり、参加可能時間の集計を見ることができる。参加可能時間の集計は、参加できる人数の割合に応じてタイムラインの色を塗り分ける。

### 5.5.1 会議同士の結合

取引先との会議など、2 つ以上の会社や組織の人が参加する会議がある。このような会議では、それぞれの会社に日程調整の担当者がいて、自社側の参加者の参加できる日程をそれぞれまとめてから、担当者同士の交渉によって日程がきまるケースがある。

この場合の日程の決定する過程を、本システムでは会議情報の結合という方法で支援する。これは、日程を調整中の会議が 2 つ以上あったとき、それらをまとめてひとつの会議として扱う機能である。図 5.7 中の会議の結合の項目中の、「この会議の URL」が他の会議にこの会議を結合させる際に読み込ませる URL である。その下にあるテキストボックスに他の会議の URL を入力して [結合の追加] ボタンを押すことで、結合する会議を追加する。

会議の結合では、参加者の参加可能時間を単純に足し合わせるのではなく、それぞれの会議情報の調整中の候補日程同士を足し合わせる。

たとえば  $\alpha$  社から A さん, B さん, C さんが,  $\beta$  社からは D さん, E さん, F さんが会議に参加する場合を考える。全員が  $\alpha$  社の社員ならば, 6 人全員の参加可能時間

### 会議内容

会議名 プロジェクト会議  
議題 プロジェクトの予算について  
場所 未定  
長さ 120  
時間単位 30分単位  
パスワード \*\*\*\*\*  
Admin Pass \*\*\*\*\*  
結合URL

### 候補日

2007-12-11  
2007-12-13  
2008-01-06

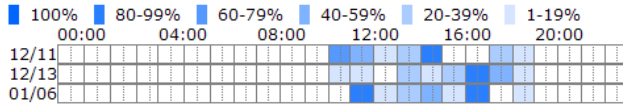
### 会議の結合

この会議のURL  
<http://localhost/m2/meetings/union/MDAwMDAwMDAwMg==/VG>

結合中の会議  
<http://iplab.cs.tsukuba.ac.jp/~tsucci/m2/meetings/union/MDAwI>  
<http://www.meeting-mediator.net/meetings/union/MMAwMMAw>

### 参加可能時間



### 参加者

参加者の名前をクリックすると、キーパーソン指定をすることができます

織田信長	nobunaga@owari.jp
明智光秀	mitsuhide@owari.jp
豊臣秀吉	hideyoshi@monkey.jp
前田利家	toshie@kaga.jp
毛利元就	motonari@monkey.jp
伊達正宗	masamune@monkey.jp
徳川家康	ieyasu@edo.jp

#### ユーザログイン

email address:

Password:

参加可能時間入力  
会議管理

図 5.7: 管理画面

を入力して日程を調整する。しかし、 $\alpha$  社の方は  $\alpha$  社のシステムで会議日程を調整し、 $\beta$  社の方は  $\beta$  社のシステムで会議日程を調整していたとき、本システムでは  $\alpha$  社側と  $\beta$  社側の調整結果を 1 つに合わせて、出力することができる。

これは、 $\alpha$  社と  $\beta$  社のそれぞれで、先に日程を調整しておく必要がある会議の日程調整支援を目的としている。図 5.8、図 5.9、図 5.10 は  $\alpha$  社と  $\beta$  社の会議予定をマージする様子である。

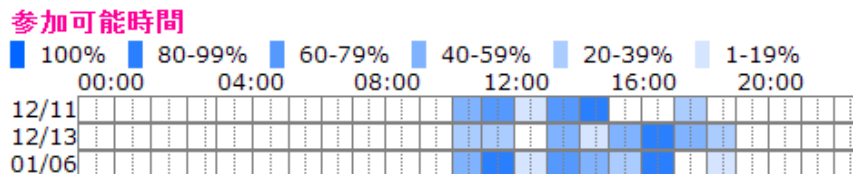


図 5.8:  $\alpha$  社からの参加者の参加可能時間

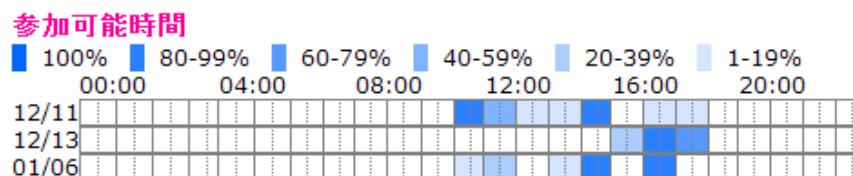


図 5.9:  $\beta$  社からの参加者の参加可能時間

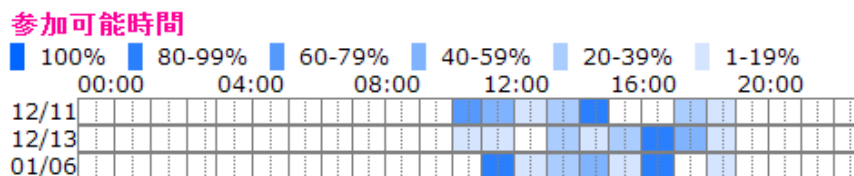


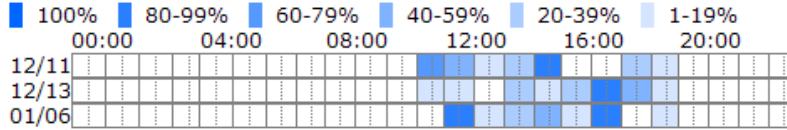
図 5.10: 2 社の参加可能時間のマージ結果

### 5.5.2 キーパーソンの指定

図 5.7 中の参加者リストにある、参加者の名前をクリックすると会議のキーパーソンに指定できる。既にキーパーソン指定されている参加者の名前をクリックすると、指定解除される。キーパーソン指定をすると、キーパーソンが参加できない時間は集計値を 0 % として表示する。これは、キーパーソンが確実に参加できるように日程を組むための手助けを行うことを目

的としている。図 5.11 は、キーパーソン指定前の参加可能時間の集計と、参加者リストを表したものである。図 5.12 は、参加者リスト中の“豊臣秀吉”と“伊達正宗”をキーパーソンに指定した例である。キーパーソンに指定された人の名前はハイライトして表示される。また、参加可能時間の集計で、青く塗られているマスが減っていることがわかる。

### 参加可能時間



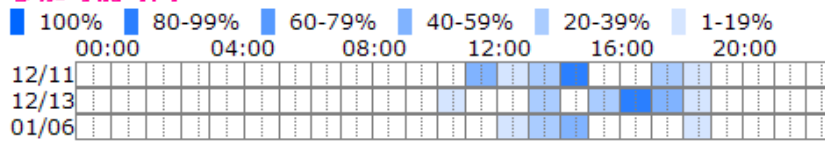
### 参加者

参加者の名前をクリックすると、キーパーソン指定をすることができます

織田信長	nobunaga@owari.jp
明智光秀	mitsuhide@owari.jp
豊臣秀吉	hideyoshi@monkey.jp
前田利家	toshiie@kaga.jp
毛利元就	motonari@monkey.jp
伊達正宗	masamune@monkey.jp
徳川家康	ieyasu@edo.jp

図 5.11: キーパーソンの指定前

### 参加可能時間



### 参加者

参加者の名前をクリックすると、キーパーソン指定をすることができます

織田信長	nobunaga@owari.jp
明智光秀	mitsuhide@owari.jp
<b>豊臣秀吉</b>	hideyoshi@monkey.jp
前田利家	toshiie@kaga.jp
毛利元就	motonari@monkey.jp
<b>伊達正宗</b>	masamune@monkey.jp
徳川家康	ieyasu@edo.jp

図 5.12: キーパーソンの指定後

## 第6章 考察

本章ではまず、グループウェアとしての側面からの試作システムの長所と短所を考察する。次に、実装した機能の利点と今後の改善点について考察する。

### 6.1 グループウェアとしての考察

Grudin は文献 [19, 20] の中で、グループウェアアプリケーションが失敗する原因を以下の5つ挙げている。

- グループウェアがあまりうまくいかないのは、何人かの人が余分の仕事をしなければならず、しかもその人たちがアプリケーションを使っても利益を得られない場合である。
- グループウェアを使うことにより、社会的なタブーを犯したり、既存の政治的構造を脅かしたり、あるいは成功に不可欠なユーザのやる気を失わせたりするような活動につながる可能性がある。
- 多くのグループ活動に顕著にみられるように、その場での対応や広範囲な例外処理を許さないグループウェアは失敗することがある。
- このようなアプリケーションの複雑さのために、意味があり、一般化可能な分析や評価がほとんど不可能になるため、私たちは経験から学べなくなってしまう。
- 複数ユーザの応用に対して、私たちの直観はほとんど働かないので、グループウェア開発のプロセスは失敗する。

これら5つの項目を指標に、開発したシステムについて考察する。

仕事をする人と利益を得る人の不均衡

グループウェアのスケジューラ機能についている、予定調整機能を用いる場合は、スケジューラに書き込まれた予定を見て、全員の都合の良い時間を見つけて、会議の日程とす

る。この場合では、折衝担当者は利益を得るが、この機能が効率よく働くためには、参加者の各人がスケジュールを常にカレンダーに記入し、その予定を守らなくてはならない。予定調整サービスの場合は、会議予定ごとに参加者は自分の都合の良い時間を入力しなければならない。ここで利益を得るのは、折衝担当者であり、参加者にとっては、メールでのやりとりなどで日程を調整する方法と得られる利益は変わらない。

本システムでは、参加者がしなければならない仕事は、自分の都合の良い時間を入力することで、これは予定調整サービスと同様である。ただし、Web カレンダーを利用している場合には、日程が決まった予定をカレンダーに書き込んだり、予定が変更になった場合は、変更を通知した上で、カレンダーにも変更を反映させる。参加者は、利用しているカレンダーに自動的に予定を書き込んでくれるという利益を得ることができる。

#### 社会的、政治的、動機上の問題

予定の日程調整には、グループの中の暗黙の了解が含まれていることがある。たとえば、一見自由と思われる、予定の入っていない時間が実際には書類を書いたり、あるいは書類やメールに目を通さなければならない時間だったりすることがある。同じ職場にいる人なら、このような暗黙の了解を知っているが、コンピュータに伝えることは難しい。Ehrich の研究 [21, 22] によると、一見自由な時間に勝手に予定を入れてしまうと、予定調整機能は全く使われなくなってしまうことが報告されている。

本研究では、会社間での会議日程プロセスの現状に則ったプロセスをシステム上に実装することで、既存の慣習に沿うようにした。また、本システムでは最終的な日程の決定は折衝担当者に任せられるため、グループでの慣習に基づく日程の決定を行うことができると期待できる。

#### 作業グループにおける例外処理

グループは原理原則だけで動いているのではなく、むしろグループ活動は特に変わりやすい。この場合は、会議決定のあるプロセスを手続き化し、それをユーザに順守させるのはよくないということである。本システムでは、参加者に可能時間を入力させる、という手続きを強いる点においては、改善の余地がある。会議における重要人物が参加可能時間を入力しなかった場合の例外処理について、今後考えていく必要がある。

#### グループウェア評価のむずかしさを過小評価すること

システムの評価について、実際の組織の中で起こる、社会的、政治的、動機的な変化を実験環境で作り出すことは難しい。たとえば、AさんとBさんの意見はいつも衝突ばかりし

ていて、彼ら 2 人が揃うと会議が進まないのが、意図的に 2 人が揃わない日程を選ぶ、といった日程決定アプローチが存在したとする。しかし、このパターンは特定の場合にのみ有効で、一般的な日程調整に適用するのは不適であるといえる。つまり、ひとつの組織に対して成功しただけでは、他の組織に適用したときに必ずしも有効であるとは言えない。今回の試作では、日程を調整する枠組みをメインモジュールの中に組み込んで実装した。しかし、グループごとの日程調整の要求に対応するためには、そのグループ特有の決め方を支援するモジュールを後から追加できるようにシステムを改善する必要がある。

### 直観的意思決定の破綻

複数のユーザが利用するシステムは、ある個人の直観に基づいて設計しても、他の人に受け入れられるとは限らない。特に、特定のメンバーにとってのマイナス面を評価することは難しいといわれている。

本システムにおいて、最も得る利益の少ない人は、“Web カレンダーを利用していない参加者”である。なぜなら、予定を調整する機能は、折衝担当者に利益があるものであり、参加者の利益は、日程が定まった予定が自動的に自分のカレンダーに記載されることである。しかし、普段から Web カレンダーを利用していない人には、わざわざシステムが対応しているカレンダーを利用してもらうか、予定管理の機能をあきらめてもらうしかない。そのため、“Web カレンダーを利用していない参加者”が利益を得られるようにシステムを改善していく必要があるといえる。

## 6.2 実装した機能に関する考察

### 6.2.1 カレンダー利用について

一般的な予定調整サービスでは、日程が決まった予定は、決定したことが参加者に通知されるが、予定の管理は利用者に任される。利用者にとっては、自分の予定を忘れずに覚えておくためや、他の予定とのオーバーブッキングを避けるために、予定の管理まで一連の流れで行えることが望ましい。

本システムでは、日程が定まった予定が外部のカレンダーに書き込むことで、予定を忘れずに覚えておく手助けを行う。日程を調整して予定が入った時間は、他の調整中の予定には「参加できない時間」として登録されるため、オーバーブッキングを避ける手助けになると考えられる。



一般的なグループウェアと異なり、内部のカレンダーではなく外部の Web カレンダーと予定の情報のやり取りを行う。そのため、現在の実装では選ぶことができるカレンダーの選択肢は少ないものの、複数のカレンダーに対応しているため、ユーザに強いる負担が軽減されると考えられる。

### 6.2.2 対応カレンダーについて

対応するカレンダーは、FeedGenerator にカレンダー用のプラグインを追加することで、増やすことができるように設計されている。通信 API をもつ Web カレンダーであれば、API を利用した予定の読み書きを行う処理を追加すればよい。しかし、Yahoo! カレンダー [8] などの、API をもたない Web カレンダーも存在する。API を持たないカレンダーは、Web カレンダーが出力した HTML を解析することによって、情報を取得する。情報を得るための問い合わせは、cgi に渡されるパラメータで記述するように設計した。

しかし、FLASH などを用いた Web カレンダーでは解析が難しい。そのため、対応できる Web カレンダーを限定してしまうという問題点が残った。

### 6.2.3 会議結合機能の妥当性・有用性

予定調整サービスでは、外部の人との日程調整を可能にしているが、それは個人レベルであって、複数のグループが参加する場合の日程調整のモデル化はされていない。

本システムでは、複数のグループの人が参加する日程調整過程をシステムが支援することで、既存の社会的慣習に則った日程調整を実現する。これは Grudin によって示唆された [20] グループウェアが失敗する要因のひとつを解決する。

また、一般的なグループウェアでは、同じアプリケーションであっても、別個で動作しているシステムを利用している人同士の協調はサポートされていない。これは、グループウェアがグループ内での協調作業の支援を目的としているからである。

会議結合機能は、会議決定プロセスをシステム化しただけではなく、別個のシステム間同士の連携によってグループ間の協調を支援することができると考えられる。

### 6.2.4 キーパーソン指定機能の利点

本システムでは、参加者全員が出席できる時間が存在しない場合の対応のために、一部の参加者をキーパーソンに指定するインタフェースを設けた。キーパーソンを指定すると、即座に

参加時間の集計結果に反映されるようにした。この機能は、日程を調整するための条件の組み換えの試行錯誤を支援する狙いがある。また、キーパーソンを多く指定してしまった時に、適合する日程がなくなる、といった事態にすぐに気づくことができる利点があると考えられる。

## 第7章 結論

本研究では、会議の柔軟な予定調整と管理を行うシステムを目指し、Web カレンダーと予定調整サービスを統合したシステム:M<sup>2</sup>を開発した。まず、現状の会議の日程が決定する過程にどのような特徴があるのかを明らかにする目的で、調査を行った。その結果、外部の人との予定調整と、予定を再調整するという2つの要素が必要であることがわかった。予定を再調整するためには、予定を管理する必要性があり、これら3つの要件を満足させるために、Web カレンダーと予定調整サービスの統合するべく、Web カレンダーと連携する予定調整サービスの開発を行った。本システムでは、現在の実装で2つのWeb カレンダーに対応し、追加で対応カレンダーを増やせるように設計してある。

また、会議における重要人物を指定する機能とそのインタフェースを追加した。この機能により、全員参加することが困難な予定の日程調整の手助けを行うことが期待できる。

## 謝辞

本論文を執筆するに当たり、指導教員である田中二郎先生をはじめ、高橋伸先生、三末和男先生、志築文太郎先生には、丁寧なご指導と適切な助言をいただきました。心より感謝申し上げます。また、田中研究室の皆様にも大変貴重なご意見をいただきました。とりわけ、ユビキタスチームの皆様にはチームミーティングだけでなく日常的に多くのご意見やご指摘を頂きました。最後に、私を支えてくれた家族や友人にも心より感謝申し上げます。ありがとうございました。

## 参考文献

- [1] Google Data (GData) APIs. <http://code.google.com/apis/gdata/>.
- [2] J.R. Kelley and A. Chapanis. How professional persons keep their calendars: Implications for computerization. *Journal of Occupational Psychology*, Vol. 55, pp. 241 – 256, 1982.
- [3] I. Greif. The user interface of a personal calendar program. In Y.Vassiliou, editor, *Human Factors and Interactive Systems*, pp. 207 – 222. New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1982.
- [4] Irene Greif and Sunil Sarin. Data sharing in group work. In *CSCW '86: Proceedings of the 1986 ACM conference on Computer-supported cooperative work*, pp. 175–183. ACM, 1986.
- [5] David Beard, Murugappan Palaniappan, Alan Humm, David Banks, Anil Nair, and Yen-Ping Shan. A visual calendar for scheduling group meetings. In *CSCW '90: Proceedings of the 1990 ACM conference on Computer-supported cooperative work*, pp. 279–290. ACM, 1990.
- [6] Joe Tullio, Jeremy Goecks, Elizabeth D. Mynatt, and David H. Nguyen. Augmenting shared personal calendars. In *UIST '02: Proceedings of the 15th annual ACM symposium on User interface software and technology*, pp. 11–20. ACM, 2002.
- [7] Andrew Faulring and Brad A. Myers. Visualizing and manipulating complex calendar scheduling information. <http://www.cs.cmu.edu/ faulring/papers/cal-sched-infovis06.pdf>, 2006.
- [8] Yahoo! Calendar. <http://calendar.yahoo.co.jp/>.
- [9] Google Calendar. <https://www.google.com/calendar>.
- [10] Lotus Notes. <http://www-06.ibm.com/jp/software/lotus/>.
- [11] サイボウズ Office. <http://office.cybozu.co.jp/cb6/>.
- [12] Microsoft Exchange. <http://www.microsoft.com/japan/exchange/default.mspx>.

- [13] Eithan Ephrati, Gilad Zlotkin, and Jeffrey S. Rosenschein. Meet your destiny: a non-manipulable meeting scheduler. In *CSCW '94: Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer supported cooperative work*, pp. 359–371. ACM, 1994.
- [14] Ahlem Ben Hassine, Xavier Defago, and Tu Bao Ho. Agent-based approach to dynamic meeting scheduling problems. In *AAMAS '04: Proceedings of the Third International Joint Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems*, pp. 1132–1139. IEEE Computer Society, 2004.
- [15] François Bry, Frank-André Ries, and Stephanie Spranger. Catts: calendar types and constraints for web applications. In *WWW '05: Proceedings of the 14th international conference on World Wide Web*, pp. 702–711. ACM, 2005.
- [16] PHP. <http://www.php.net/>.
- [17] CakePHP. <http://www.cakephp.org/>.
- [18] MySQL. <http://www.mysql.com/>.
- [19] Jonathan Grudin. Groupware and cooperative work: Problems and prospects. In *The Art of Human-Computer Interface Design*, pp. 171–185. Addison-Wesley, 1990.
- [20] ブレンダ・ローレル (編). 人間のためのコンピューター – インターフェースの発想と展開. アジソン・ウェスレイ・パブリッシャーズ・ジャパン, 1994.
- [21] Susan F. Ehrlich. Social and psychological factors influencing the design of office communications systems. *SIGCHI Bull.*, Vol. 18, No. 4, pp. 323–329, 1987.
- [22] Susan F. Ehrlich. Strategies for encouraging successful adoption of office communication systems. *ACM Trans. Inf. Syst.*, Vol. 5, No. 4, pp. 340–357, 1987.