

Remosea: リアルタイムな日程調整作業を支援する WebRTCビデオ通話システムの提案

牧野 駿二^{1,a)} 岩井 将行^{1,b)}

概要: 近年, リモートワークなど場所を選ばない働き方が注目され, 離れた場所でも効率的にコミュニケーションを取る手段が必要になっている. 中でもビデオ通話アプリケーションは遠隔で相手の顔を見ながら話することができる有効なコミュニケーション手段である. しかしビデオ通話の場合, 相手に伝えたい情報をすぐに見せられないことがあり, 情報伝達に時間がかかってしまう場合がある. そこで本研究ではリアルタイムな日程調整作業を支援する Web ビデオ通話システム, Remosea の開発を行った. ビデオ通話画面と共にカレンダー UI を画面に表示する. カレンダーの日付には印を付けることができ, 印の情報は同期されルームメンバーに伝えられる. 会話をしながら複数人でカレンダーに印をつけることにより, 素早く日程調整を行うことができる. また Remosea は WebRTC を利用した Web アプリケーションであり, ブラウザを利用できるほとんどの端末に対応している. Remosea を実際に使用してもらい評価, 考察を行った.

Video call and information sharing system using WebRTC to support group adjustment work

1. はじめに

近年, リモートワークなど場所を選ばない働き方が注目され, 離れた場所でも効率的にコミュニケーションを取る手段が必要になっている. また, コワーキングスペースは年々増加しており, コワーキングスペースの新規開設面積は 2015 年から年々増えていき, 2018 年にはおよそ 4 倍となった [1]. 組織の枠を越えた交流が多く行われていることが伺える.

リモートワークなどの作業をしながらビデオ通話をする場合, 予定の日程調整を行うことがある. その場合, お互いのスケジュールを口頭かチャットで教え合うことになる. またはスケジュール表やカレンダーのスクリーンショットを送信することや, それらの写真を撮って送信することもあるだろう. このような方法では日程調整に時間がかかってしまうと予想される. 一般的に, 同じ組織に属する人同士はスケジュール情報をグループウェアで共有していることが多いので, グループウェアのカレンダーにお互いのス

ケジュールを表示し空いている日を見つけ, 素早く日程調整を行うことができる. しかし異なる組織の人とやりとりをしている場合はこういった手段は使えない.

そこで今回提案するシステム, Remosea はこのように互いのスケジュールが事前共有されていない場面を想定したときに, 迅速に日程調整を行うことを目的としている. Remosea はビデオ通話画面と日程調整用のカレンダー UI を 1 画面に表示する Web アプリケーションである. カレンダー UI は日付部分にマルとバツの印を付けることができ, それぞれ空いている日と空いていない日を表している. この印は相手に同期され, お互いのスケジュール状況が確認できるようになる. このように会話をしながら印を付けていくことにより日程調整を素早く行うことができる. また Web アプリケーションなのでインストールの手間がなく, 通話を始めるには URL の共有を行えば良いだけなので, この点も即時性が高い. そして 1 対 1 はもちろん, 複数人数でのビデオ通話と日程調整が可能である.

2. 関連研究

予定作成や日程調整を行う研究は様々な手法で行われている.

¹ 東京電機大学
Tokyo Denki University
a) makino@cps.im.dendai.ac.jp
b) iwai@cps.im.dendai.ac.jp

三原ら [2], [3] は過去に行ったタスクを規則として登録することで、未来の似たような規則のタスクを簡単に登録することができるシステムを提案、評価している。規則性のあるタスクの入力の手間を省くことが目的である。

また、事前に入力されたスケジュール情報を必要としない日程調整システムとして、本村ら [4] はエージェントを利用した日程調整システムを提案している。主催者が予定調整を開始すると、エージェントが順番に参加者に日程を尋ね、情報を更新していき、条件を満たした時点で日程が決定される。このシステムの利点は条件を満たした時点で日程調整は終了するので、残りのユーザは予定入力の手間が省けることである。

いずれも主にユーザの入力の手間を軽減するためのものであり、早さを求めるものではない。

ビデオ通話システムには円滑な会話を実現するための課題が存在する。佐藤ら [5] は円滑な会話を実現するための多人数ビデオチャットシステムを提案している。話者の視点が合っていないと誰に話しているかわからず、円滑な会話を妨げている点を実験で示し、それを解決するために視線の向きを参加者で共有できるシステムを用いた。一般的なビデオ通話システムが対面会話よりも会話の円滑さに悪い影響を与えていることを示唆しており、ビデオ通話画面のレイアウトに改善の余地があることが示されている。

システムを使ったリアルタイム協調作業として、松原ら [6] は複数人による操作共有が可能な協調地図システムを開発している。従来の地図システムでは、対面で複数人で地図アプリを開いている場合、地図を見て話し合ってもお互いが見ている部分が違うことや、印をつけた場所を即座に共有できないなどの問題があった。このシステムでは共有スクロールと個人スクロールの2つの操作を用意している。共有スクロールをした範囲内でのみ個人スクロールが可能となっており、ある程度同じ範囲の地図を見ることになる。個人スクロールの位置は矩形の枠で可視化され他者が把握することができる。そして地図に印を付けるとそれが同期され相談をしながら作業ができる。このシステムはリアルタイムに相談をしながら協調作業をするという点で、RemoseaのカレンダーUIと非常にコンセプトが似ている。この研究では共有スクロール操作が競合することで混乱が生じていた。他者の操作で自分の操作に影響がでることや、見る範囲が変わると混乱が生じる可能性が示唆されている。RemoseaのカレンダーUIではカレンダーの月めくり操作は他者と共有されず、操作の競合が起きない設計になっている。その代わりに違う月を見ているユーザがいた場合にそのことを示すインジゲータを表示し、他者がどこを見ているかを把握できるようにすることで混乱を避ける工夫をした。

2.1 関連研究のまとめ

リアルタイムで日程調整を支援するツールというものが未だ研究されておらず、従来の日程調整システムや、他の協調作業システムを参考にした。またビデオ通話自体のコミュニケーションの質にも気を配る必要がある。よってこの領域には、タスク遂行の早さ、コミュニケーションの快適さ、ユーザの入力の手間、など様々な視点から取り組むことが可能であると考えられる。

3. システム構成

Remosea のシステム構成図を図1に示す。

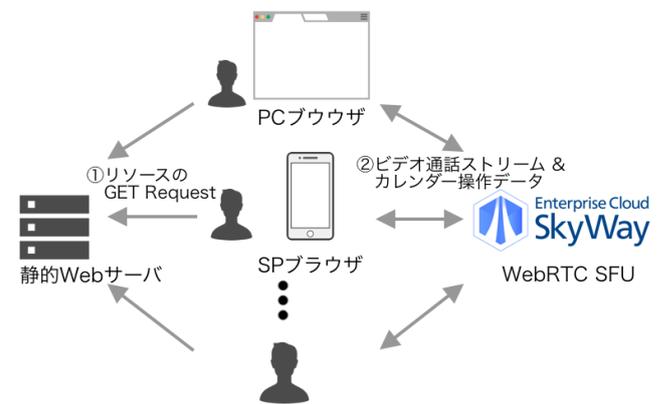


図1 Remosea のシステム概念図

Remosea はユーザが使用するブラウザ、静的なリソースを返す Web サーバ、そして WebRTC クラウドサービス SkyWay[7] からなるシステムである。ユーザは PC やスマートフォンのブラウザを用いて Remosea のサイトにアクセスする。GET Request を受け取った Web サーバは HTML や JavaScript などのリソースを返す。ビデオ通話を始める準備ができると、JavaScript が Skyway サーバに対し WebRTC のコネクションを張る。SkyWay は多人数ビデオ通話に SFU という仕組みを用いているので、クライアントは SkyWay サーバに対してのみ WebRTC のコネクションを張り、全てのクライアントのビデオストリームデータは SkyWay サーバを経由しやりとりされる。また、カレンダー UI の操作情報も WebRTC のコネクションで SkyWay を経由し他のクライアントに送信される。

4. 機能

この章では Remosea の機能について説明する。Remosea はビデオ通話とカレンダー UI を提供する Web アプリケーションである。以下の節に分けて説明を行う。

- ビデオ通話までの流れ
- ビデオ通話ページのレイアウト
- カレンダー UI

4.1 ビデオ通話までの流れ

図2にビデオ通話までの流れを示す。

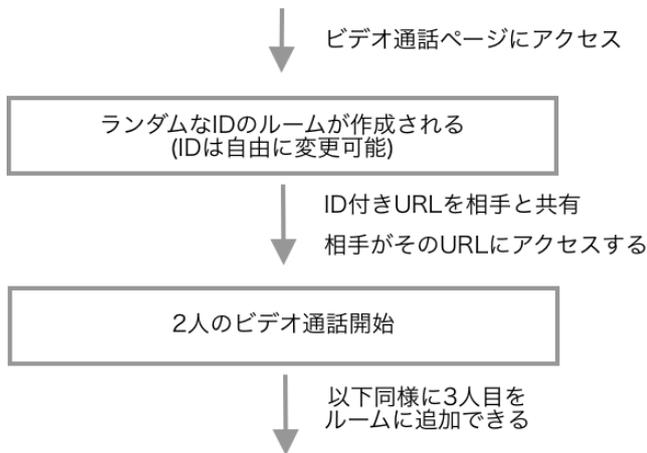


図2 ビデオ通話までの流れ

まず、ユーザが Remosea のビデオ通話ページにアクセスするとランダムな ID が割り当てられたルームが作成される。ルームとはビデオ通話をするグループを表す概念とする。この段階でユーザはブラウザからカメラとオーディオのアクセス許可を求められる。許可するとカメラが起動し画面に映し出される。次に、画面上部の copy ボタンを押すか、ブラウザの URL 欄で URL をコピーする。コピーされた URL にはそのルームの ID が含まれている。そして、その URL をルームに参加して欲しい人に何らかの手段で送信する。最後に、URL を受け取った人はブラウザでその URL にアクセスをすると、その ID のルームに参加し 2 人でのビデオ通話が開始される。3 人目以降をルームに入れるには同様に ID 付き URL にアクセスすることで随時参加していく形となる。

4.2 ビデオ通話ページのレイアウト

図3にビデオ通話ページの様子を示す。

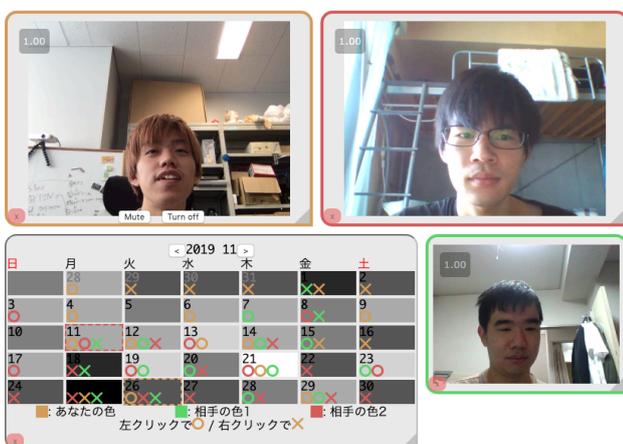


図3 Remosea のビデオ通話ページの様子

ビデオ通話画面では画面全体にパネルが複数設置されるレイアウトを取っている。パネルには自分のビデオ画面パネルと相手のビデオ画面パネル (人数に応じて複数表示される)、カレンダー UI パネルがある。パネルはドラッグアンドドロップで拡大縮小や移動が可能である。そしてパネル左下のボタンを押すことでパネルを閉じることができる。このようにユーザがレイアウトを自由に変えることが可能となっている。このように設計した意図は、リモートワークなどの作業をしているときは、何かしら違うウィンドウを開いて作業をしていることが多いことから、ディスプレイ内の画面占有率に応じて、見たいものだけを適切なサイズで見られるよう設計することが有意義だと予想したからである。

なお、レイアウト情報はルームメンバーに共有されず、自身の画面にしか影響はない。

4.3 カレンダー UI

図4にカレンダー UI の様子を示す。

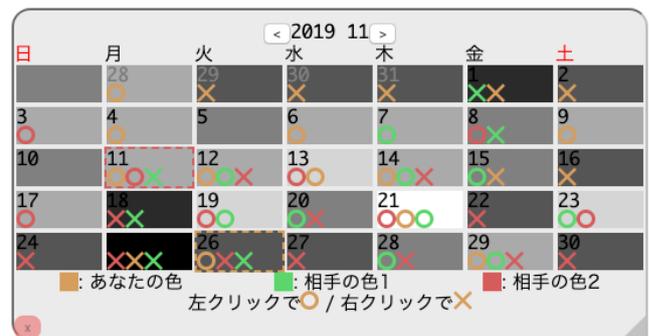


図4 カレンダー UI の様子

カレンダー UI はパネル上にあるので、他のパネルと同様に移動、拡大、開閉が行うことができる。ユーザはカレンダー上部にある左と右のボタンを押すことで、月を先月と来月に遷移することができる。この月の遷移は共有されず、自分の画面にしか影響しない。そしてユーザはカレンダー上の日付部分をクリックすることで印をつけることができる。左クリックでマル、右クリックでバツ印を付けることができ、それぞれ空いている日、空いていない日を示している。この日付の印付けはルーム内のメンバーと共有され、同じ状態のカレンダーを見ることができる。ユーザごとに色がランダムに割り当てられ、日付の印の色とビデオ画面パネルの枠の色に対応しており、どのメンバが印を付けているか暗黙に見分けることが可能となっている。同じ日付に複数のユーザが印をつけると、印は複数個並べられる。マル印が多い日付は明るく表示され、逆にバツ印が多い日付は暗く表示される。これによってユーザはどの日付が空いているかをひと目で判断しやすくなっている。

またカレンダーの月遷移を共有操作にしなかった理由と

して、自分の意思に反して月が遷移すると混乱が生じることや誤操作のきっかけになると予想したからである。その代わり、違う月で印付け作業をしているメンバに気づくため、自分より未来の月を見ているメンバの色を右に表示させ、自分より過去の月を見ているメンバの色を左に表示させることで、他者がどこを見ているかを把握できるような設計にした。

5. 実験方法

Remosea のシステムを評価するために我々実空間コンピューティング研究室の男性 12 人を対象として実験を行った。被験者の特徴として、いずれも情報学科に所属する学部 3 年以上の学生なので Web アプリの操作に慣れていることに注意されたい。実験ではシナリオに従って日程調整をするという作業を 3 人 1 組で計 4 チームに行ってもらった。シナリオは 2 つあり、それぞれのシナリオで Remosea のビデオ通話のみを使う場合 (以後、既存システムと呼ぶ) と、Remosea のビデオ通話とカレンダー UI を使う場合 (以後、提案システムと呼ぶ) の 2 パターンで日程調整をした。よって 1 チームごとに合計 4 回の日程調整を行うことになる。1 回分の日程調整を 1 タスクと呼ぶ。

5.1 実験の流れ

1 チームの実験の流れは以下の通りである。

- 3 人をそれぞれ別室にて PC で Remosea のビデオ通話を開始する。
- 実験の案内者はそのうちの 1 人の隣にいて、ビデオ通話に参加し、実質 4 人で通話をする。
- 案内者は Remosea の概念や操作説明をしながら実際に被験者に操作の練習をさせる。操作練習には 2 分の時間を取った。以下のことを伝える。
 - Remosea は日程調整を支援するための Web アプリケーションであるというコンセプト
 - パネルの移動、拡大縮小、開閉ができること。
 - カレンダー操作の説明。クリックで印を付けられることやマルやバツの数に応じて明暗が変わることを説明。
- 案内者はシナリオ A の資料と注意事項を見せる。
- シナリオ A で既存システムと提案システムで日程調整を行う。
- 案内者はシナリオ B の資料と注意事項を見せる。
- シナリオ B で既存システムと提案システムで日程調整を行う。
- アンケートに答える。

5.2 シナリオ

被験者に説明したシナリオ A の資料内容を以下に示す。

今は 10 月です。あなたたち 3 人は 11 月のどこかで日帰り旅行をする計画を立て、日程を決めようとしています。各々が持っている自分自身のスケジュールを参考に日程調整を進めてください。当然ですがスケジュールが埋まっているとその日は行けません。他の 2 人と話し合って必ず全員がそろう日を決めてください。

被験者に説明したシナリオ B の資料内容を以下に示す。

今は 10 月です。あなたたち 3 人は 11 月のどこかで 2 回カラオケをしようと計画し、日程を決めようとしています。各々が持っている自分自身のスケジュールを参考に日程調整を進めてください。他の 2 人と話し合って必ず全員がそろう日を 2 日決めてください。

今回は日帰り旅行のときより条件が複雑です。

- 2 日決める。(連続した 2 日間という意味ではない。離れた日程で可)
- 少なくとも 1 日は平日にしなければいけない (平日だとカラオケ料金が安いので)
- 10:00 - 19:00 の間に 2 時間行ける日を決める
- 各々のスケジュールにはスケジュールの時間帯も書いてある。スケジュールの時間帯がかぶっている場合、その日を採用することはできない
 - 例えば A さんが 10:00 - 14:00、B さんが 15:00 - 19:00 まで予定が埋まっているとする。このとき二人共通のフリーの時間が 1 時間しか無いのでその日は採用できない。もし、A さんが 10:00 - 13:00 だった場合、13:00 - 15:00 の 2 時間が確保できるのでその日を採用できる。

シナリオ A は日にちのみを考慮した単純な日程調整とし、シナリオ B は日にちと時間、曜日などを考慮した複雑な条件の日程調整となっている。どちらも現実の問題に近い場面を想定している。シナリオ A のような単純な条件はユーザの入力情報をもとにシステムティックに問題を解く研究がされてきたが、シナリオ B のように複雑な条件は解を導くことが難しく、そもそも条件を入力すること難しい。したがってシナリオ B は Remosea のような対話型の日程調整の効果が顕著に出る実験だと予想した。

5.3 実験の詳細

各実験のスケジュールデータを付録 A・1, A・2 に記載した。被験者は開始の合図と同時に自分のスケジュールデータを渡される。

実験の注意事項として、雑談などは控えて迅速に日程調整することを目的としてもらうよう伝えた。

紙やペン、好きなテキストエディタなどで適宜メモを取って良いことにした。

既存システムと提案システムの比較評価を公正なものにするために、それぞれのシナリオで、AチームとCチームは既存システムから提案システムの順で、BチームとDチームは提案システムから既存システムの順でタスクを行った。

6. 実験結果

6.1 日程調整の戦略

チームによって様々な戦略で日程調整を行っていた。ここにその例を示す。

- リーダーが存在し、他は質問に答える役となる。
 - リーダーが存在しない。
 - 最初に戦略を話し合い、それに沿って進めていく。
 - 戦略を話し始める前に、空き日の宣言やカレンダーUIの操作をし始める。
 - 既存システムで
 - 1日から順番に1日ずつ全員の日程を確認していく。空き日が見つかるまで繰り返す。
 - 1人が自分の第1週の予定を言っていく、それを残り2人がメモを取る。それを3人分やったあと、第2週の予定を見ていく。以後、空き日が見つかるまで繰り返す。
 - シナリオBで
 - 最初に空いてない日を挙げていく。そして残った日の中で空き日を探していく。
 - 休日から先に調べ、空き日が見つかった時点で、平日に絞り空き日を探していく。
- ここに挙げた戦略は、チーム内で一貫した戦略ではなく、実際はタスク間やタスク中に戦略を変更することが多かった。

6.2 日程調整タスクの所要時間

タスクごとに日程調整にかかった時間を測った。結果を表1, 2に示す。

	シナリオA 既存	シナリオA 提案	シナリオB 既存	シナリオB 提案
Aチーム	4:03	0:50	3:30	2:10
Bチーム	0:56	1:26	1:51	2:39
Cチーム	1:04	0:33	2:45	1:55
Dチーム	0:36	0:32	4:10	1:46
平均	1:39	0:50	3:04	2:07
中央値	1:00	0:41	3:07	2:02

表 1 日程調整の所要時間 1

シナリオ A, シナリオ B ともに提案システムの方が全

	シナリオA 既存 - 提案	シナリオB 既存 - 提案	差の合計
Aチーム	3:13	1:20	4:33
Bチーム	-00:30	-0:48	-01:18
Cチーム	0:31	0:50	1:21
Dチーム	0:4	2:24	2:28
平均	0:49	0:56	1:46
中央値	0:18	1:05	1:23

表 2 日程調整の所要時間 2

体的に早くタスクを完了した。しかし、Bチームだけ両シナリオで既存システムの方が早くタスクを完了させた。

中央値を見れば、シナリオ A よりシナリオ Bの方が提案システムを使った場合の所要時間の差が大きいが、平均値を見るとシナリオ A とシナリオ B に大差はない。

6.3 既存システムと提案システムの比較

既存システムと提案システムの比較アンケートの結果を表3に示す。

表 3 既存システムと提案システムの比較 5段階評価の平均
1が既存システム, 5が提案システムを表す

	シナリオ A	シナリオ B
どちらが楽しかったか	4.08	4.08
どちらが他者のスケジュールを把握できたか	4.42	4.33
どちらが総合的に日程調整として有用だったか	4.33	4.67

1が既存システムを表し、5が提案システムを表す5段階評価となっている。どの項目も、提案システムのほうが良い評価を受けた。

楽しさについて、シナリオ A, シナリオ B 共に同程度に提案システムの方が楽しいという評価を受けた。

他者のスケジュールの把握ではわずかにシナリオ Aの方が他者のスケジュールを把握できると答えた被験者が多かった。

どちらが総合的に日程調整として有用だったかはシナリオ Bのほうが提案システムの有用度が高かった。

6.4 メモを有効活用したか

被験者には、紙やペン、好きなテキストエディタなどを適宜メモとして使っても良いことを伝えてあった。表4はメモを有効に使えたかどうかの5段階評価をタスクごとに調べた結果である。

表 4 メモを有効に使えたか

	シナリオ A	シナリオ B
既存システム	2.75	3.00
提案システム	1.83	2.00

シナリオ別に見ると、シナリオ B の方がわずかにメモを有効活用している。

システム別に見ると、明らかに既存システムの方がメモを有効活用している。逆に言えば提案システムの方がメモを利用せずに済んでいると言える。

6.5 カレンダー UI の評価

表 5 はカレンダー UI についての 5 段階評価アンケートの結果である。

カレンダー UI は操作しやすかったか	4.25
カレンダー UI は見やすかったか	4.17
カレンダー UI は日程調整において有用だったか	4.75

全ての項目について高い評価を得ていると言える。

7. 実験結果考察

実験結果を受けて、考察を展開する。

7.1 提案システムと既存システムの比較

まず提案システムが既存システムと比べ優れているかについて考察する。

図 1, 2 の結果を見ると、明らかに提案システムの方が早くタスクを完了することができている。

そして、表 3 を見ると明らかに提案システムの方が楽しさ、スケジュール把握感、日程調整の有用さで優れていることがわかる。

また、表 5 の結果を見ると、カレンダー UI はあらゆる面で高評価を受けており、特に日程調整において有用であることが示されている。

また、表 4 の結果を見ると、既存システムの方がメモを多く使っていることが伺える。逆に言えば提案システムはカレンダー UI を活用することで、メモを使う必要がなかったと言える。

7.2 提案システムはシナリオ A とシナリオ B のどちらに効果的か

次にシナリオ A とシナリオ B を比較し、どちらの方が提案システムの与える効果が大きいかを見ていく。

図 1, 2 の結果を見ると、所要時間の面では、平均値を見るとさほど両システムに差は無いが、中央値を見るとシナリオ B の方が時間短縮の効果が大きいと言える。しかし後述する 7.3 節を理由に、これの根拠は弱いと考える。

また、表 3 を見ると、シナリオ B の方が日程調整の有用度が高いことが言える。

7.3 所要時間計測による評価の懸念点

今回の実験では戦略や見ていく日の順番によって、偶然

早く空き日が見つかることや、偶然空き日を見逃してしまうことが容易に予想できる。実際に、シナリオ A の既存システムタスクでは A チームが極端に遅く、シナリオ B の既存システムでは B チームが極端に早く、D チームが極端に遅い。

また、付録 A.1, A.2 にあるようなスケジュールデータを作る際、作成者の恣意的な思惑が入る可能性を否定できない。例えば 1 日に全員が空くようなデータに設定した場合、1 日から順番に見ていく戦略を取ったチームはただちに空き日を発見してしまうので、そのようなことを防ぐためになるべく中旬に空き日を設定しようという作成者の思惑が入ってしまう。かといって思惑を含まないスケジュールをランダムに生成したとしたら、1 日に空きがあるデータを生成してしまったときに偶然早く空き日を見つける確率が上がり偏った結果になると思われる。よって実験の有効性を高めるにはランダムに生成した大量のスケジュールデータと大量の被験者が必要になると考える。

8. 結論

リアルタイムな日程調整作業を支援する Web ビデオ通話システム、Remosea の開発を行い、実験によってその有用性を示した。タスク所要時間やユーザ評価により、Remosea がビデオ通話のみのシステムと比較した場合に優れた日程調整の効果を発揮していることが示された。複雑な条件のシナリオでも Remosea の有効性を示せたことにより、既存の日程調整システムでは解決することが難しい問題に対して効果的なアプローチが取れたことが示された。また簡単なシナリオと複雑なシナリオを比較した場合では、有意な定量評価を見いだせなかったが、アンケートにより複雑なシナリオでの Remosea の有効性が示された。

今後の展望として、より有効な所要時間による定量評価が可能になるように被験者を大幅に増やして実験を行うことが挙げられる。また今回実験の比較対象として、Remosea のビデオ通話のみでの日程調整を採用したが、他の日程調整システムとの比較実験も行う。

参考文献

- [1] CBRE. コワーキングオフィス - 新たな働き方のプラットフォーム.
- [2] 三原俊介, 乃村能成, 谷口秀夫ほか. 作業発生の規則性を扱うカレンダーシステムの実現. 研究報告マルチメディア通信と分散処理 (DPS), Vol. 2011, No. 10, pp. 1-6, 2011.
- [3] 三原俊介, 乃村能成, 谷口秀夫, 南裕也ほか. 作業発生の規則性を扱うカレンダーシステムの評価. 情報処理学会論文誌, Vol. 54, No. 2, pp. 630-638, 2013.
- [4] 本村真一, 影本憲五, 川村尚生, 菅原一孔ほか. モバイルエージェントに基づく会議日程調整システム. 情報処理学会論文誌, Vol. 46, No. 12, pp. 3123-3126, 2005.
- [5] 佐藤良, 坂本孝丈, 兵藤幸与, 石川智之, 市川淳, 後藤知彦, 竹内勇剛. 円滑な会話を実現する多人数ビデオチャット環境の構築. 2011 年度日本認知科学会第 28 回大会予稿集,

pp. 205–212, 2011.

- [6] 松原理紗, 筒井董平, 塩見和則, 高田秀志ほか. 複数人による操作共有が可能な協調地図システム. 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), Vol. 2016, No. 21, pp. 1–8, 2016.
- [7] NTT. Skyway - enterprise cloud webrtc platform. <https://webrtc.ecl.ntt.com/>. (Accessed on 11/16/2019).

付 録

A.1 実験のスケジュールデータ

既存システムのスケジュール				提案システムのスケジュール							
	A	B	C		A	B	C				
金	1	t	f	金	1	f	t	t	t	フリー	
土	2	f	f	土	2	t	f	f	f	f	予定あり
日	3	t	f	日	3	f	t	t	t		
月	4	f	t	月	4	t	f	f	f		
火	5	f	f	火	5	t	f	t	t		
水	6	t	t	水	6	f	t	f	f		
木	7	f	t	木	7	f	t	f	f		
金	8	t	f	金	8	t	f	f	f		
土	9	f	t	土	9	f	t	t	t		
日	10	f	f	日	10	t	f	f	f		
月	11	t	t	月	11	f	t	t	t		
火	12	f	t	火	12	t	t	t	t		
水	13	t	f	水	13	f	t	f	f		
木	14	t	t	木	14	t	f	t	t		
金	15	f	f	金	15	t	t	t	t		
土	16	t	t	土	16	f	t	f	f		
日	17	f	t	日	17	t	t	t	t		
月	18	t	f	月	18	f	f	f	f		
火	19	f	f	火	19	t	f	f	f		
水	20	f	t	水	20	f	f	t	t		
木	21	t	f	木	21	t	t	t	t		
金	22	t	t	金	22	t	t	f	f		
土	23	t	t	土	23	f	f	f	f		
日	24	f	f	日	24	t	f	t	t		
月	25	f	t	月	25	f	f	f	f		
火	26	t	f	火	26	f	t	t	t		
水	27	f	t	水	27	t	f	t	t		
木	28	t	f	木	28	f	t	f	f		
金	29	f	f	金	29	t	f	t	t		
土	30	t	f	土	30	f	f	f	f		
合計		15	15	合計		15	15	15			
合計		15	15	合計		15	15	15			

図 A.1 シナリオ A のスケジュールデータ

既存システムのスケジュール				提案システムのスケジュール							
	A	B	C		A	B	C				
金	1	t	f	金	1	f	t	t	t	フリー	
土	2	t	f	土	2	t	t	f	f	f	予定あり
日	3	10:00 - 13:00	t	日	3	t	t	t	t	hh:mm - hh:mm: その時間に予定あり	
月	4	15:00 - 19:00	10:00 - 14:00	月	4	t	f	t	t		
火	5	f	t	火	5	10:00 - 14:00	f	f	f		
水	6	15:00 - 19:00	10:00 - 14:00	水	6	15:00 - 19:00	10:00 - 15:00	15:00 - 19:00	f		
木	7	t	f	木	7	t	t	f	f		
金	8	f	t	金	8	10:00 - 14:00	f	15:00 - 19:00	f		
土	9	f	10:00 - 14:00	土	9	t	10:00 - 15:00	t	t		
日	10	t	t	日	10	t	f	t	t		
月	11	10:00 - 13:00	15:00 - 19:00	月	11	f	f	t	t		
火	12	t	f	火	12	f	10:00 - 15:00	t	t		
水	13	f	t	水	13	10:00 - 14:00	t	f	f		
木	14	t	t	木	14	t	10:00 - 15:00	f	f		
金	15	15:00 - 19:00	t	金	15	10:00 - 14:00	t	15:00 - 19:00	f		
土	16	t	f	土	16	15:00 - 19:00	t	10:00 - 13:00	f		
日	17	10:00 - 13:00	15:00 - 19:00	日	17	t	t	t	t		
月	18	f	f	月	18	t	t	10:00 - 13:00	f		
火	19	10:00 - 13:00	t	火	19	f	f	t	t		
水	20	f	t	水	20	f	10:00 - 15:00	t	t		
木	21	15:00 - 19:00	15:00 - 19:00	木	21	10:00 - 14:00	10:00 - 15:00	15:00 - 19:00	f		
金	22	t	t	金	22	f	t	t	t		
土	23	f	t	土	23	t	t	t	t		
日	24	t	t	日	24	15:00 - 19:00	10:00 - 15:00	10:00 - 13:00	f		
月	25	f	10:00 - 14:00	月	25	f	f	10:00 - 13:00	f		
火	26	t	f	火	26	f	f	f	f		
水	27	t	f	水	27	10:00 - 14:00	f	f	f		
木	28	f	10:00 - 14:00	木	28	t	10:00 - 15:00	15:00 - 19:00	f		
金	29	15:00 - 19:00	10:00 - 14:00	金	29	t	t	f	f		
土	30	t	f	土	30	t	15:00 - 19:00	f	f		
合計		12	12	合計		12	12	12			
合計		9	9	合計		9	9	9			

図 A.2 シナリオ B のスケジュールデータ