

グループの予定管理および日程調整を可能にする カレンダー連動LINE Bot システム

牧野 駿二¹ 橋本 和也¹ 高橋 洸人² 岩井 将行^{1,2}

概要: 本研究では Google Calendar 上の予定を扱うことが可能な **SmartSchedule** という名の LINE Bot を開発した。 **SmartSchedule** と友達登録をすることで 1 対 1 のメッセージのやりとりで予定を確認できる。 また、グループチャットに **SmartSchedule** を招待することで、グループが所有するカレンダーの予定を共有することが可能である。 グループチャットのみで利用できる機能として日程調整機能が実装されており、メンバーの空き日の入力に基づいて Google Calendar 上に予定を作成することが可能である。 本システムはユーザが手間を感じることなく、3 人以上のサークル等の小中規模グループの予定の確認や共有と日程調整をすることを可能にした。

A Calendar-Linked LINE Bot System enabling to Manage Events and Adjust Schedule in Groups

SHUNJI MAKINO¹ KAZUYA HASHIMOTO¹ HIROTO TAKAHASHI² MASAYUKI IWAI^{1,2}

1. はじめに

近年、様々なチャットツールが存在し、業務や大学の研究室、友人同士など様々な場面で使用されている。 Slack[1] のような拡張性の高いチャットツールでは、ある特定のメッセージを受け取ると自動的に返信するような Bot を導入していることが多い。 例えばユーザが「今日の天気」とメッセージを送ると今日の天気を表示する Bot などが挙げられる。 また Web サービスと連携し、あるイベントが発生したときに Bot からのメッセージとして送信されるなど、グループで情報を共有する方法として浸透している。

さらにスケジュールをグループで共有したいという要望は随所に発生する。 Slack では既に Google Calendar の公式の Integration ^{*1} が存在しており、導入が非常に容易に行える。 しかし、日本において一般的に最も使用されてい

るチャットツールは LINE[2] である。 2017 年 1 月末時点、LINE の月間アクティブユーザは 6600 万人で日本の人口の 52.7% を占めており、さらに DAU ^{*2} 率は 70.8% である [3]。

そこで本研究では LINE Bot を用いて Google Calendar の予定をグループで共有するシステムを構築した。 LINE で日程調整を行うのに際し、調整さん [4] や LINE スケジュール [5] などのツールが存在する。 本稿では各ツールと **SmartSchedule** の日程調整機能を比較評価している。

2. 関連研究

本研究の関連研究はスケジュール管理システムや、チャットボット、SNS、Web サービスなど多岐に渡る。 分野別に関連研究を挙げると共に、 **SmartSchedule** との差異や共通部分について言及していく。

2.1 スケジュール管理

オフィスワークや個人的なスケジュールを管理するためのシステムが数多く考案されてきた。

喜田らの研究では、オフィスワークにおいて、個人のスケジュールを管理するエージェントを用意し、エージェン

¹ 東京電機大学未来科学部情報メディア学科
Tokyo Denki University, Department of Science and Technology for Future Life, Information Systems and Multimedia Design

² 東京電機大学大学院未来科学研究科情報メディア学専攻
Tokyo Denki University, Graduate School of Science and Technology for Future Life, Information Systems and Multimedia Design

^{*1} Slack 公式の Bot

^{*2} 1 日に 1 回以上利用するユーザ

ト間で交渉をして、スケジュールが合理的に作成されるシステムが提案されている [6]。このシステムではエージェントが自動的に予定を入れるための基準として、個々のスケジュールを時間を指定して入力しなければならない点でユーザーの手間が生じる。一方、SmartSchedule での日程調整機能ではユーザーの入力は簡単な日付入力で完了する。

吉野らの研究では、mixi 上でアバターを使ったカジュアルなインターフェースでの予定管理システムを開発しており、アバターを使うことでユーザーのスケジュール入力においてのモチベーションを向上させることに成功している [7]。

Google Calendar と連携するカレンダーアプリとして TimeTree[8] が挙げられる。TimeTree はアプリをインストール済みのユーザー同士でグループを作成し、全てのユーザーが Google アカウントの認証を行い、Google Calendar をアプリ内で同期させて、予定の閲覧、作成、編集、削除が行える。さらに TimeTree では予定にコメントが可能で、予定ごとのチャットが行えるようになっている。

これらのスケジュール管理システムにおける問題点の一つとして導入コストの高さが挙げられる。SmartSchedule であれば、国内での LINE の利用率は非常に高く、後述する Google アカウント認証機能を使って導入作業が容易になる。

2.2 チャットボット

近年、チャットボットは業務の効率化やエンターテインメント要素として使用されるケースが増えてきている。

角田らの研究では、チャットボットを用いたリモートワークの支援システムを提案している [9]。このシステムでは様々な業務システムの共通インターフェースとしてチャットボットを採用したことでユーザービリティの向上が認められた。SmartSchedule と共通している点として、対話的なインターフェースを用いることでユーザービリティの向上が達成されたことが挙げられる。

2.3 従来と SmartSchedule の予定管理モデルの比較

従来では、チャットツールと Google Calendar などのカレンダーアプリや日程調整サービスは別々のものとして存在していた。ユーザーはチャット上の会話の中でスケジュールが知りたくなったときに、アプリ間を移動しなければならない。また、調整さんなどの日程調整サービスを使うときも、ブラウザアプリを立ち上げて予定を作成し、URL をチャットに送らなければならない。このようなアプリ間の移動が頻繁に起こるとユーザービリティを大きく損なうことになる。一方、SmartSchedule ではアプリ間の移動を無くすことで、チャットと予定の閲覧・共有や日程調整におけるユーザービリティの向上を実現した。図 1 に従来モデルと提案モデルを比較した図を示す。

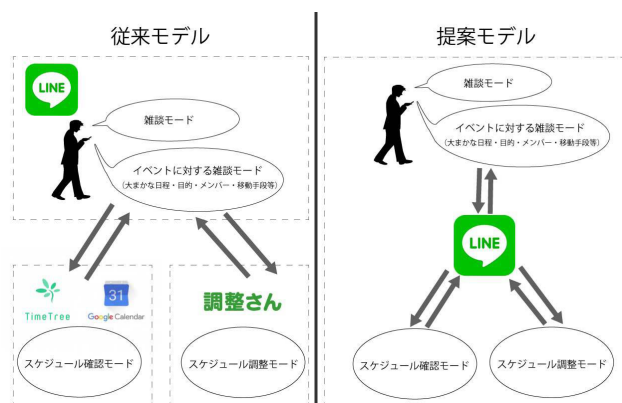


図 1: 予定管理モデル

3. SmartSchedule のシステム構成

SmartSchedule は Google Calendar と連携して予定を取得、作成可能な LINE Bot である。ユーザーがスマートフォンや PC で LINE アプリ内の SmartSchedule のいるチャットルームで何らかのアクションを起こすと、LINE サーバはその Event データを LINE Messaging API[10] を介して Webhook POST として SmartSchedule 運用サーバに送る。送られてきた Event データに応じて、SmartSchedule 運用サーバは適切なメッセージを送るためのリクエストを LINE Messaging API にを送る。リクエストを受け取った LINE Messaging API は LINE サーバを介してメッセージを返す。また、SmartSchedule 運用サーバは必要に応じて Google Calendar API にリクエストを送り、予定のデータを受け取ったり、予定を作成したりする。さらに SmartSchedule 運用サーバはデータベースで以下の情報を保存、更新、削除、読み込みをしている。

- ユーザーの Google アカウントの認証情報
- 日程調整機能で使用する空き日の情報
- Bot の状態を示す各種フラグ

図 2 にシステムの構成を示す。

また、図 2 では省略しているが、SmartSchedule 運用サーバは Google Calendar API の OAuth2.0 [11] 認証におけるクライアントの役割を担っているためユーザーから SmartSchedule 運用サーバ (兼 Web サーバ) に直接アクセスすることがある。

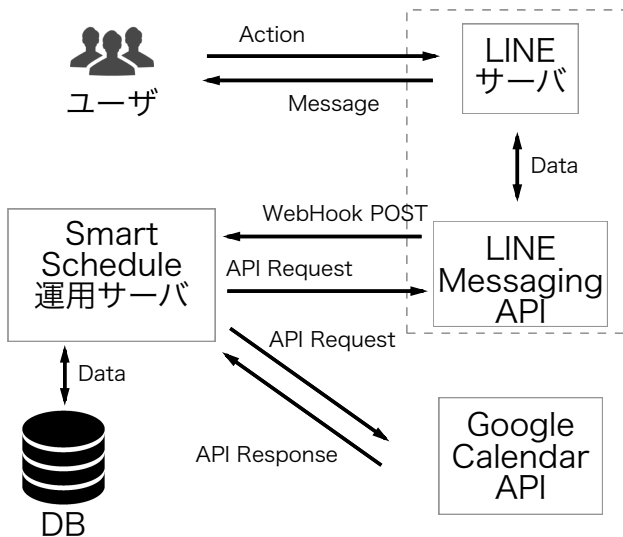


図 2: システム構成図

4. SmartSchedule の機能

SmartSchedule は予定の確認や日程調整をインタラクティブな UI で行う。SmartSchedule と対話をするには LINE 内で友達登録をして 1 対 1 でチャットをするか、グループに招待して、グループチャットで使う 2 種類が存在する。また、LINE のグループチャットには「グループ」と「トークルーム」の 2 種類が存在するが、SmartSchedule では両方に対して同様のサービスを提供するのでここでは区別しないものとする。1 対 1 チャットとグループで利用できる機能が異なる。タイプ別に機能を示す。

4.1 1 対 1 チャットとグループの両方で利用できる機能

4.1.1 予定確認

”schedule”もしくは”予定”と入力すると予定確認カーセル*3 が表示される。図 3 に予定確認カーセルの画面を示す。



図 3: 予定確認カーセルの呼び出し

予定確認カーセルでは予定確認方法を提供するボタン

*3 LINE Bot が表示できる横にスライド可能なメッセージ

が 6 つ用意されている。どの機能もヒットした予定を全て表示する。以下にその一覧を示す。

- 今日の予定を表示
今日の予定が表示される。
- 明日の予定を表示
明日の予定が表示される。
- 1 週間後までの予定を表示
1 週間後までの予定が表示される。
- キーワード検索
予定のタイトルを検索して、当てはまる予定を表示する。キーワード検索ボタンを押すと、キーワードをユーザに入力するように促すメッセージを表示する。例えばユーザが「会議」とメッセージを送れば、タイトル名が「会議 14F ラウンジ」、「学部合同会議」などの予定がヒットする。
- 日付指定で予定を表示
日付を指定して予定を表示する。日付指定で予定を表示ボタンを押すと、日付を入力するように促すメッセージを表示する。例えばユーザが「5/10」と入力すると 5 月 10 日の予定がヒットする。
- n 日後までの予定を表示
指定した日数分の予定を表示する。n 日後までの予定を表示ボタンを押すと、日数を入力するように促すメッセージを表示する。例えばユーザが「14」と入力すると 14 日後までの予定が表示される。

どの機能もヒットした予定を時系列順に表示するという点では共通している。例としてキーワード検索をした場合の画面を図 4 に示す。

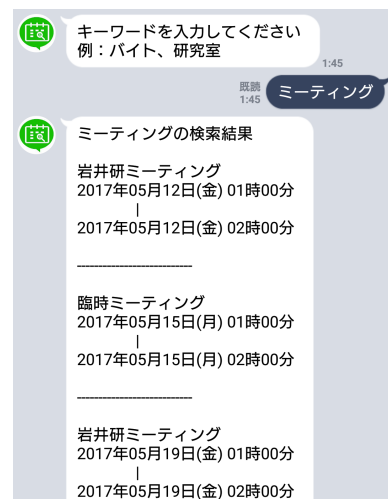


図 4: キーワード検索

4.1.2 各種設定機能

予定を取得したり日程調整をする前にやっておくべき設定の機能。SmartSchedule ではこの導入作業を簡潔にしている。

- Google アカウント 認証機能

SmartSchedule はユーザの Google アカウントが Google Calendar と連携することで機能する。グループで使用する場合でも認証作業は共有したいカレンダーの編集と閲覧の権限がある誰か1人が行えば良いので多くのユーザは何もしなくても良い。そのチャット内でまだ認証が行われていない場合、Bot は認証 URL を送るので、ユーザはそのリンクから Google の OAuth 認証ページへ移動し認証をするだけで良い。

- カレンダー選択機能

SmartSchedule で予定の共有や作成をするためのカレンダーを選択する機能。Google Calendar はグループ内でカレンダーを複数持つことができ、カレンダーごとに閲覧や編集の権限が割り当てられている。ユーザが“select”とメッセージを送ると、**SmartSchedule** は選択可能なカレンダーの一覧を返す。ユーザが一覧の中からカレンダー名を選びテキストで送信することでカレンダーが決定される。カレンダーが決定されると、今後の予定の表示や作成においてそのカレンダーが使われ続ける。カレンダーの再選択は何度でも可能である。

- 認証解除機能

Google Calendar との連携を解除する機能。違うアカウントで認証し直したい場合に使用する。“logout”とメッセージを送ると認証解除確認ボタンが表示されるので、「Yes」ボタンを押すと認証が解除される。なお、1対1チャットでは**SmartSchedule**をブロック(友達登録解除)することで、グループでは**SmartSchedule**を退会させることでも自動的に認証が解除される。

4.2 1対1チャットで利用できる機能

4.2.1 リッチメニュー

1対1チャットではリッチメニューと呼ばれるメニューボタンを使用することができ、そのボタンを押すとテキストを送ることができる。図5に1対1チャットの画面を示す。

図5の画面下部にあるカラフルなボタンがリッチメニューである。「SCHEDULE MENU」と書いてあるボタンを押すと“schedule”というメッセージをユーザ側が送信したことになる。よって自動的に予定確認カーセルが表示される。このようにリッチメニューは直感的なUIを提供するためのものである。

4.3 グループで利用できる機能

4.3.1 日程調整

グループでは日程調整機能を使うことができる。日程調整機能はグループメンバーと新たに予定を作成するときの日程調整を支援する。グループメンバーらが自分の空いて



図 5: 1対1チャットの画面

いる日を入力し、**SmartSchedule** が集計を行い適切な日程に予定を作成する。図6に日程調整機能を利用している様子の画面を示す。

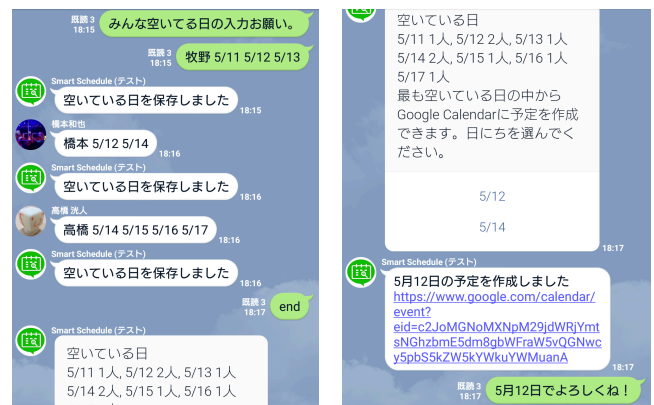


図 6: 日程調整の様子

日程調整機能ではまず、ユーザが「name a/b c/d ...」(name: そのユーザの名前を表す任意の文字列, a,b,c,d: 日付として対応しい範囲の数字) というフォーマットで空き日を入力する。複数のユーザが空き日を入力したあと、“end”と入力すると**SmartSchedule**が集計を行い、最も投票された日にちをボタン形式でリストアップする。メンバーの誰かがボタンを押すとその日にちで予定を Google Calendar に作成し、その予定の URL が送信される。ユーザはそのリンクから即座に Google Calendar アプリや Web サイトの予定編集画面に移り、予定のタイトルや時間帯の変更などを行うことができる*4。

*4 Android 端末では Google Calendar のリンク先へ遷移しようとする自動で Google Calendar のアプリが立ち上がるように設定が行える

5. 実験

今回、SmartSchedule の評価をするために当研究室*5の学生男性 14 名を対象に実験とアンケートを行った。主に予定確認機能と日程調整機能の使用感を聞いた。また、日程調整機能については調整さんや LINE スケジュールといった日程調整ツールも同時に利用してもらい、SmartSchedule と比較した評価をもらった。以下に予定確認と日程調整それぞれの実験内容を示す。

5.1 予定確認の実験

SmartSchedule の使い方を詳しく説明した後に、SmartSchedule と友達登録してもらい、1 対 1 トークでカレンダーの予定を取得してもらい、使用したカレンダーは当研究室で実際に使われていて、既に予定がいくつか入っている。被験者は前述した予定確認の 6 つの機能を全て試し、各機能で予定が取れることを完全に確認してもらった時点で実験を終了とする。例えば「日付指定で予定を取得」機能で予定が存在しない日程を指定しても予定は表示されないで、予定が表示されるように検索を行った場合のみその機能を確認したと見なすことにする。

5.2 日程調整の実験

SmartSchedule、LINE スケジュール、調整さんの 3 つのツールを使って、それぞれ擬似的に新しい予定を立ててもらい、被験者を 6 人、5 人、3 人の LINE グループに分けて、筆者と SmartSchedule Bot は全てのグループに入る。筆者は最初に SmartSchedule の Google アカウント認証を済ませ、実験の説明をする。グループ内で日程調整の幹事を 1 人氏名し、幹事は各ツールで他の被験者が空き日の入力を行えるように前準備をする。各ツールでの実験の流れを以下に示す。

5.2.1 SmartSchedule の日程調整

前述の日程調整機能で述べた通り、SmartSchedule では特に前準備なく予定調整が行える。幹事が最初にするのは、他の被験者に 5 月 14 日から 5 月 27 日の範囲で空き日を入力するように促すことである。その後、幹事や他の被験者は空き日の入力を行う。全員の入力が終わったことを確認した幹事は”end”とメッセージを送信し、SmartSchedule から返信される予定日候補の日付のいずれかを選択しタップする。すると Google Calendar に予定が作成されるのでその時点で SmartSchedule の日程調整を終了とする。

5.2.2 LINE スケジュールの日程調整

LINE スケジュールでは、幹事が LINE アプリ内で LINE スケジュールのイベントを 5 月 14 日から 5 月 27 日の範囲

で作成する。その後、幹事や他の被験者は、各日付を丸印、三角印、ばつ印*6の三択から選んで予定の空き状況を入力する。被験者全てが予定の空き状況を入力した時点で LINE スケジュールの日程調整を終了とする。

5.2.3 調整さんの日程調整

調整さんでは、調整さんの Web ページ上で 5 月 14 日から 5 月 27 日の範囲でイベントを作成し、作成したイベントの URL を LINE で共有することで他の被験者が日程を入力できるようになる。LINE スケジュールと同様に丸印、三角印、ばつ印の三択で予定の空き状況を入力する。調整さんの場合、デフォルトでばつ印が選択されており、ユーザはばつ印を選択する手間が省けている。被験者全てが予定の空き状況を入力した時点で調整さんの日程調整を終了とする。

6. アンケート

被験者 14 人にアンケートを行った結果を以下に示す。

6.1 LINE の利用端末について

普段 LINE を利用している端末を聞いたところ、14 人中 14 人全員がスマートフォンで利用していて、4 人が PC でも利用していた。

6.2 予定確認機能について

予定確認機能で予定を取得したときの予定の表示は見やすかったかアンケートを取った所、図 7 の分布となった。

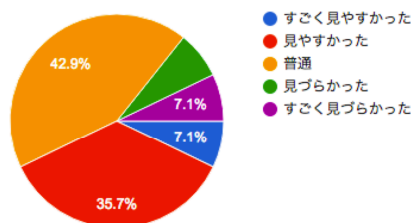


図 7: 予定の表示結果の見やすさ

実際のシーンで、スケジュールをグループのメンバーに掲示したいあるいはリマインドをしたいと思った時に、予定確認機能は有用だと思うか質問したところ図 8 の分布となった。

実際のシーンで、スケジュールが存在するか、あるいはどんなスケジュールがあるか調べたいと思った時に予定確認機能は有用だと思うか質問したところ図 9 の分布となった。

実際のシーンで予定確認機能全体が有用だったか質問したところ図 10 の分布となった。

*5 東京電機大学 実空間コンピューティング研究室

*6 丸印は予定が空いている日、三角印はわからない日、ばつ印は空いていないことを示す

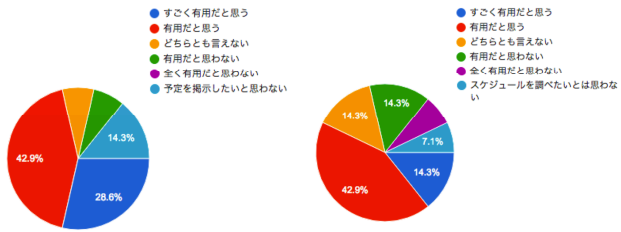


図 8: 掲示, リマインダーとしての予定確認の有用さ 図 9: 検索, 調べとしての予定確認の有用さ

Smart Schedule	LINE スケジュール	調整さん
3-5	5~	5~
2-8	9~	2-5
3-10	5~	5~
8-20	2-5	8-20
2-5	2-10	2-10
2-5	2~	2~
2-6	2~	2~
2-15	7~	
4~	15~	
3-10	4~	10~
4-10	10~	3~
2-14	3~	2-10
	2-10	4~
	4~	2-30
	2-14	10~

表 2: 各日程調整ツールに適切な人数帯

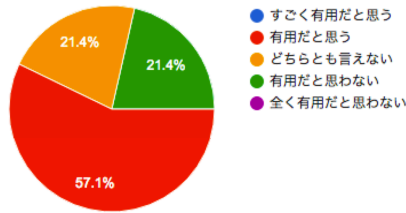


図 10: 予定確認全体の有用さ

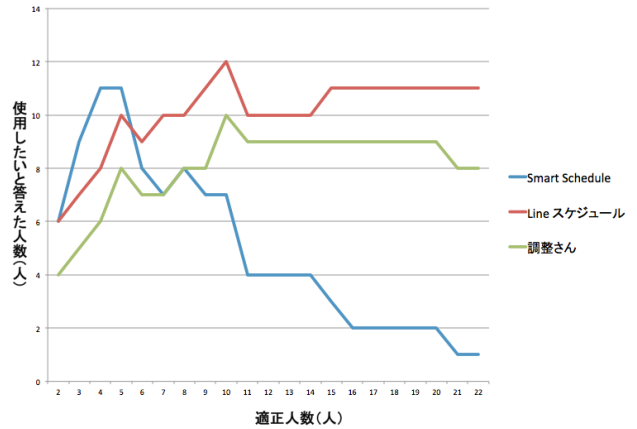


図 12: 各日程調整ツールの適正人数

6.2.1 感想

予定確認機能について表 1 の意見が得られた。

Google Calendar アプリを経由しないで予定が確認できて良かった
1対1トークで予定を調べてから、グループに移り会話を進めるといい使い方をすると思いました。

表 1: 予定確認機能についての感想

SmartSchedule の日程調整機能では、最後に Google Calendar に予定が作成されるが、その点について実際のシーンで有用だと思ったか聞いたところ図 13 の分布となった。

6.3 日程調整機能について

日程調整機能で空き日の入力しやすいツールを聞いたところ図 11 の分布となった。

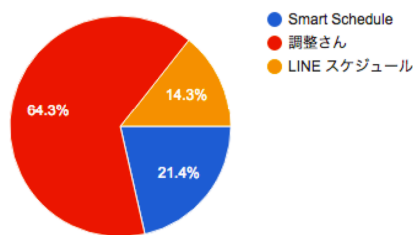


図 11: 空き日の入力のしやすさ

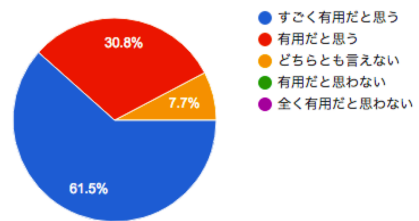


図 13: Google Calendar への予定自動作成の有用さ

6.3.1 感想

日程調整機能について表 3 の意見が得られた。

日程調整の候補日の数が少ない場合は Smart Schedule の空き日入力が手軽で良い。多い場合は他の日程調整ツールの方が良い。

Bot で日程調整を行うと通知が多いので他の日程調整ツールの方が良かった

表 3: 日程調整機能についての感想

グループの人数によって、日程調整ツールを使い分けることが考えられる。各ツールの日程調整機能について使いたいと思うグループの人数の下限と上限を聞いた。なお、必ずしも上限を入力する必要はないとし、どの人数でも使わないと思うツールは空欄にすることとした。表 2 のような回答を得た。

表 2 から各ツールで、グループの人数ごとにその人数が適切だと答えた人数を割り出し、図 12 を得た。

6.4 アンケート結果考察

6.4.1 予定確認機能

アンケート結果によって予定確認機能の有用さを示すことができた。特に、リマインド、掲示として予定確認機能を使うことに需要が高かった。また、Google Calendar アプリを経由しないで予定が確認できるのは良かったとの評価をもらえた。一方で予定の表示結果が見づらいつ感じたり、グループ内で予定を調べるために予定確認するのはログが流れ、通知が煩わしいとの意見もあった。また、SmartSchedule との1対1トークで予定を調べてから、グループに移り会話を進めると良いと考えている被験者もいた。よってグループ内ではリマインド、掲示としての予定確認が有用で、1対1トークでは調べとしての予定確認が有用だと思われる。

6.4.2 日程調整機能

日程調整機能のアンケートでは他のツールと比べた場合の評価を多く得られた。まず空き日の入力のしやすさについてはテキストベースの SmartSchedule があまり良い評価を受けていなかった。しかし、「日程調整の候補日の数が少ない場合は SmartSchedule の空き日入力の手軽で良い。多い場合は他の日程調整ツールの方が良い」との意見が多かった。そして図 12 から分かるように、グループの人数が少ないほど SmartSchedule の日程調整が有用だと考える被験者が多かった。これは人数が多くなればなるほど会話のログが早く流れていったり、通知が多くなる煩わしさが増すためだと思われる。

7. 結論

本稿ではグループの予定管理および日程調整を円滑に行うことを目的とし、Google Calendar と連携した LINE Bot システムを開発し、実験によって評価を行った。まず関連する研究やアプリを示し、従来のシステムの問題点を示した。SmartSchedule では LINE Bot を用いて Google Calendar と連携することによってユーザのアプリ間の移動を無くし、ユーザビリティが向上することを示した。さらに実験とアンケートによって SmartSchedule のユーザビリティを評価した。得られた知見は以下の通りである。

- 利用率の高い LINE の Bot を用いることによって、導入コストを下げることに成功した。
- アンケート結果により、グループにおける予定確認機能は主にリマインダや掲示として有用であることがわかった。しかし予定を調べるためにグループで予定確認機能を使うのはログが多く流れたり、通知が煩わしいという理由で敬遠された。
- アンケート結果により、SmartSchedule との1対1トークで予定を調べるツールとして利用し、グループ内で話を進めるというユースケースが有効だということが示唆された。

- アンケート結果により、SmartSchedule の日程調整機能は空き日の入力がしにくいことが判明した。しかし、日程調整の候補日の数が少ない場合は SmartSchedule の空き日入力の方が楽に入力できることが示された。
- アンケート結果により、SmartSchedule の日程調整機能は少人数のグループで使うのが好まれる傾向にあることがわかった。大量のログが流れることや、通知が多く来ることを敬遠するユーザも少人数のグループでは SmartSchedule の日程調整機能が有用だと感じることがわかった。

7.1 今後の発展

空き日入力の不便さはユーザビリティを大きく損ねていることがわかったので、日程調整の空き日の入力方法を改善していく。現在は「名前 5/20 5/21」のように指定するが、「名前 5/20,21」と指定できたり、「名前 5/10~15」と指定することで日付の範囲を指定できる等の柔軟性を持たせ入力の手間を無くすことでユーザビリティは向上すると考えられる。また、現システムでは特定の文字列に対して特定のフォーマットのメッセージのみ返信するが、高度な AI を Bot に持たせてユーザに使い方を説明したり、予定の自動リマインドや、賢い空き日入力を促すような Bot にすることを目指す。

参考文献

- [1] Slack, 入手先 <<https://slack.com/>> (参照 2017-04-28).
- [2] LINE, 入手先 <<https://line.me/ja/>> (参照 2017-04-28).
- [3] LINE ポイント ポイントコード 媒体資料 2017 年 4 月-6 月, 入手先 <<http://ad-center.line.me/mediaguide/>> (参照 2017-05-01).
- [4] 調整さん, 入手先 <<https://chouseisan.com/>> (参照 2017-05-01).
- [5] LINE スケジュール, 入手先 <<https://schedule.line.me/>> (参照 2017-05-01).
- [6] 喜田弘司, 吉府研治, 垂水浩幸, エージェント間交渉によるスケジュールの調整方式, 情報処理学会 マルチメディア通信と分散処理研究会 Vol80-16 pp.91-96 1997
- [7] 吉野孝, 山野孝幸, キャラッとスケジュール:アバタを用いたカジュアルなスケジュール管理・共有システム, 情報処理学会論文誌 Vol52 No.3 pp.1234-1244 2011
- [8] TimeTree, 入手先 <<https://timetreeapp.com/>> (参照 2017-05-03).
- [9] チャットボットを用いたリモートワーク支援手法の提案, 情報処理学会研究報告 Vol2017-GN-100 No.38 pp.1-7
- [10] LINE Messaging API, 入手先 <<https://business.line.me/ja/services/bot>> (参照 2017-05-01).
- [11] OAuth2.0, 入手先 <<https://oauth.net/2/>> (参照 2017-05-01).