

# 複合商業施設での複数人による タイムスロット考慮型プランニングを実現する デジタルサイネージシステム

中島康祐<sup>†1</sup> 伊藤雄一<sup>†1</sup> 遠藤隆介<sup>†2</sup> 岸野文郎<sup>†3</sup>

我々は複合商業施設に複数人で来場した客がタイムライン上に希望の店舗やイベントを割り付けてプランニングできるデジタルサイネージシステムを提案する。提案システムは大画面マルチタッチパネル上にタイムラインと店舗やイベントのリストを表示し、ユーザは表示されたリストから所望の項目をタイムスロットに割り付けてプランニングができる。これによってグループ内での意見調整が促進され、時間を有効に活用でき、買い物をより楽しめると期待される。本稿では、提案システムと、店舗選択のみでタイムラインを用いないシステムを実際の複合商業施設に設置して比較評価した結果を報告する。2人組20組の計40人の参加者による実験の結果、提案システムがプランニングへの満足度及びその後の巡回行動の満足度を高めることが確認された。

## A Digital Signage System Enabling Multiple People to Make a Plan Considering a Time Slot.

KOSUKE NAKAJIMA<sup>†1</sup> YUICHI ITOH<sup>†1</sup>  
RYUSUKE ENDO<sup>†2</sup> FUMIO KISHINO<sup>†3</sup>

We propose a digital signage system that enables a group of people visiting a commercial complex to make a plan by allocating shops and events that they are interested in on the time line. Using a large multi-touch screen displaying time slots and a list of shops and events, this system enables users to make a plan by allocating their favorites chosen from the list on their time slot. This system is expected to help the members of the group greatly coordinate views within a group, make effective use of time, and enjoy shopping more. We conducted comparative study between the proposed system and a system only for selecting shops without using time line at a commercial complex. The result of our study participated by 20 pairs of 40 people shows the proposed system can work effectively for enhancing their satisfaction in their planning and activities at the complex.

### 1. はじめに

大型の複合商業施設は、多様なカテゴリの店舗を集中させて来場者の購買の選択機会を増やしたり、映画館などのレジャー施設を併設したりして集客力を高めている。こうした施設では多様な店舗をテナントに持っているため、様々な購買ニーズを満たすことが可能であるといえる。こうした施設にグループで訪れた来場者においては、グループ内のメンバそれぞれが異なる来訪目的を持っていた場合、来訪店舗や来訪順序をグループで相談しながら施設内を巡回することになると考えられる。特に、複合商業施設では多様な店舗があるため、グループ内に様々な要望があり、目的が一致していない可能性が考えられる。この時、来場者グループの中で来訪目的や巡回行動の調整が必要になる。

グループ内で適切に目的を共有し、調整すれば、一度の来訪でより多くの目的を達成でき、来場者はより高い満足を感じると期待できる。しかし、意見調整が不十分なままであると、グループでの巡回で自身の目的が十分達成でき

ず、不満の残る巡回になる懸念がある。また、巡回の途中で映画や各種のイベントを見ることを前提に施設へ来訪した場合には、それらに遅れないように時間管理をしながら施設内を巡回する必要がある。グループ内で目的や巡回行動を調整することがより重要になると考えられる。

本稿ではまず、実際の複合商業施設において来場者グループを対象に質問し調査を行い、グループ内での来訪目的の一致度や、目的をグループ内で調整する必要性について調査する。その上で、我々は複合商業施設を巡回する来場者グループの目的共有や巡回行動の調整を支援するための、タイムスロット考慮型プランニングを可能にしたデジタルサイネージシステムを提案する。このシステムにおいて来場者は画面に表示されたタイムライン上に予定を割り付けてプランニングすることができる。これにより滞在時間や来訪店舗の優先順位を意識しながらグループで目的を調整することを支援する。タイムラインを考慮したプランニング後の巡回では、より目的に沿って巡回しやすくなり、施設内でやり残しが少なくなったり、時間を有効に活用できたりして、巡回の満足度を高められると期待できる。本稿では実装システムにてタイムライン考慮型プランニングを実際の複合商業施設において評価する。

<sup>†1</sup> 大阪大学 大学院情報科学研究科  
Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University

<sup>†2</sup> 株式会社ゼネラルリソース  
General Resource LTD.

<sup>†3</sup> 関西学院大学 理工学部  
School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University

## 2. 関連研究

### 2.1 実環境でのデジタルサイネージの使用

デジタルサイネージは、公共空間で使用されるものであるため、実験も実環境で行うことで、有用な情報が得られると考えられる。実際に Marshall らは、テーブルトップに関する研究は実環境でなされている例が少ないと指摘している[2]。実験のための模擬的な環境と、実環境とでは、ユーザやその集団の行動には違いが見られることを指摘し、実環境での重要性を主張している。実環境での実験を実施している例もいくつかあり、Hornecker は博物館で実験を行っている[3]。彼らの実験では、使用方法を指示しない場合に人々がテーブルトップをどのように理解し関わるかが調査されている。調査及び観察結果として、ほとんどの人たちは躊躇することなく、直ちにテーブルトップに触れ、他のユーザと同時にテーブルトップに触れることに抵抗を示していなかったと述べている。これらの研究はいずれも公共の場で利用することを想定したディスプレイについて、実環境での実験により評価を行い、人々のディスプレイとの関わり方を明らかにしている。

また、ある環境に特化したサイネージの提案もいくつかなされている。商業施設を対象として、Peters らは購入カウンターの上部に設置したデジタルサイネージで提示する広告映像が、実際の消費者に与える影響を調査している[4]。Ardito らはホテルなどの観光地の案内のためのデジタルサイネージシステムを提案している[5]。マルチタッチパネルで観光地の検索や地図の表示ができ、決定した行き先と地図はメールで送信することもできる。

以上のように、実環境におけるデジタルサイネージシステムはこれまでに複数検討されてきており、インタラクティブなものも検討されつつある。しかし、商業施設での複数人による利用、巡回行動やそのためのプランニングを支援するデジタルサイネージは少なく、また、その有効性はまだ十分に明らかではない。

### 2.2 複数人での協調作業

複数人が平等に協調作業に参加していると感じるためには、参加度合いの公平さが重要である。Marshall らは単一のマウス入力とマルチタッチ入力を比較し、テーブルトップの入力デバイスの形と数がインタラクティブ参加の公平性に関係することについて研究した[6]。これによれば、見ず知らずの他人とともに1つの画面を閲覧することは心理的負荷が高く、知人ではない限り、1つのグループになって操作することは難しい。また、Peltonen らの大画面マルチタッチディスプレイを用いた実験では、1199人、516セッションのうち72%が2人で操作した[7]。このディスプレイは横幅が2.5mもあり、手がふさがっているときにもう1人が協力したり、多人数のときに後ろに下がってアドバイスしたりする動作が観察された。また、別のユーザから不

意の割り込みが入ると、そのユーザには伝えずに友人や家族にジェスチャでいらいちをアピールする姿も観察された。以上より、デジタルサイネージにおける協調作業としては、知り合い同士のグループでの協調作業を想定するのが自然なシナリオと言える。

## 3. 複合商業施設におけるデジタルサイネージの役割

### 3.1 購買行動とサイネージに関する質問紙調査

複合商業施設に訪れた来場者グループの巡回計画や来訪目的、及びそれに付随する情報収集の実情を把握し、巡回における支援の必要性や問題点を明らかにするために、実際の施設への来場者グループを対象に質問紙調査を実施する。本調査は兵庫県西宮市にある複合商業施設である阪急西宮ガーデンズにて行う。複合商業施設に来訪してこれから巡回を始める来場者を対象とするため、当該施設の西モール1階エントランスにて質問紙調査を実施した。なお、当該施設には百貨店や大型スーパーマーケットを核としてファッションや雑貨などの店舗が268店舗あり、西日本最大級の複合商業施設となっている。こうした店舗の他に映画館やイベントスペースも備えている。また、1日平均の来場者数は約7万人である。質問紙では回答者に年齢と性別、一緒に来訪したグループの人数とその関係を記入してもらった上で、個人毎に次の項目に回答してもらう。

問1 今日主にどのような目的で来館いただきましたか。 ※複数回答可

(目的の商品を買うため、ウィンドウショッピング、食事、カフェ、映画、イベント、特になし)

問2 どのようにお店を廻られるか計画はありますか。

※『ある』と回答された方にお聞きします。

問2-1. 計画をできるだけ具体的にお書きください。

問2-2. その計画で、今日のお買い物は楽しめそうですか。

問3 あなたが今日のご来館で行きたいショップ、買いたい商品、見たいイベントや映画があれば、好きなだけお書きください。

問4 事前に阪急西宮ガーデンズの情報を調べましたか。いつ、何を使って調べましたか。また、その調べた情報や計画したプランを記録した場合は、何に記録していますか。

問5 映画や会食など決まった時間に始まる予定はありますか。

問2では、来場者がどのような計画を持って来訪しているかを問い、問3では各来場者の目的や要望について質問した。問4では、施設に関する情報をどう利用しているかについて調査する。問5では巡回に関連する時間的な制約について質問した。これらの質問を通じて、来場者グループの要望や計画の状況を調査する。

### 3.2 質問紙調査の結果

男性 26 名, 女性 74 名の計 100 名から回答を得た。回答者の年齢構成は, 10 歳代 8 名, 20 歳代 14 名, 30 歳代 34 名, 40 歳代 26 名, 50 歳代 7 名, 60 歳代 6 名, 70 歳代 5 名であった。回答者は全て複数人で来場した来場者である。回答者の 76% が 2 人グループで来訪しており, 残りの 24% は 3 人グループであった。グループ内の関係性については, 2 人で来訪したグループの内, 友人が 13 組, 親子が 3 組, 夫婦が 3 組, 恋人が 10 組, その他が 4 組であった。3 人で来訪したグループの内, 友人は 7 組, 親子は 1 組であった。

まず, 目的の有無について (問 1), 来訪目的があると回答したのは全体の 88% であった。計画があると回答した来場者は 34 名で, 66 名は計画がないと回答した (問 2)。

計画がないと回答した 66 名については, 無計画に巡回したいという希望を持っている可能性もある。しかし, この 66 名それぞれについて, 自身の要望 (問 3) と同伴者の要望 (問 3) との一致度をみると平均で 23% と低い。したがって, グループで行動する限りはグループ内で目的や来訪順序などを調整する必要があると考えられる。なお, ここで要望の一致度は, 「自分の要望のうちグループ内の全同伴者の要望と一致していた数 / 自分の要望の数」に従って算出している。また, 計画なしと回答した 66 名のうち問 3 への有効回答数は 40 であった。

計画ありと回答していたのは 34 名だった (問 2)。計画ありと回答した人が一人でも含まれる組は 17 組で, 全員が計画ありと回答していたのは 17 組中 12 組であった (問 2)。計画内容の一致度として (問 2-1), 全員が計画ありと回答した 12 組ではそのうち 10 組で巡回計画が完全に一致した。一方で, 17 組中 5 組では計画の有無について意見がわかれた (各組の 1 名, 計 5 名が計画ありと回答し, グループ内の他の来場者は計画なしと回答)。

計画ありと回答した 34 名のグループ内での要望の一致度は 37% で, 計画なしと回答した人よりも比較的高くなっている。ほとんどのグループで完全に計画が一致していたにも関わらず, 個人の要望は様々であることがわかる。このことは, 上手く要望をグループ内で共有できていないとも, 個人の要望を調整してひとつの巡回計画で合意することができていたとも考えられる。しかし, 問 2-2 において, この巡回計画で楽しめなさそうと回答している人が 33% (34 名中 12 名) 存在した。計画をもって来訪した場合でも, これからの巡回を楽しめないと予期している人も少なからずいることがわかった。より楽しめると期待しながら巡回ができるように支援する余地があると考えられる。

問 5 では半数の 50 名が決まった時間に始まる予定があるとしていた。内容は映画や会食の他, 施設内での待ち合わせも多く回答に見られた。予定の内容からは, 質問する時間帯によって回答に増減があると推察される。本質問調査は複合商業施設の巡回に時間的な制約を持った来場者も

いることが分かった。

### 3.3 質問紙調査結果のまとめ

質問紙調査によって, 来場者がどのように巡回行動をプランニングしているかを確認できた。得られた結果を次にまとめる。

- 計画なしと回答したのは 100 名中 66 名で, この 66 名については, その人自身の要望は同伴者の要望とほとんど一致していなかった。目的調整の必要がある。
- 計画ありと回答したのは 34 名で, うち 12 名は楽しめなさそうと回答。もっと満足できる計画を策定する余地があると考えられる。
- 時間的な制約を持つ来場者も少なからずいる。

この調査によって, 来場者グループはグループ内に様々な要望を持ったまま特に計画を持たずに来訪する来場者や, 計画を持っていてもその計画を楽しめそうでないと感じている来場者が一定数いることが確認できた。本稿ではこうした要望の不一致や計画に対する不満を解決し, 巡回の満足度を高めるために, プランニングを通じてグループ内で目的を調整することを促すデジタルサイネージシステムについて検討する。

## 4. 提案システム

### 4.1 概要

3 章での調査結果を受け, 我々は, 来場者グループが来訪したい店舗をリストアップし, それらを並べることで巡回計画を策定できるデジタルサイネージシステムを提案する。本システムでは, 来場者グループが施設内の店舗やイベントの情報を探索しながらそれぞれに要望を出し合い, 行きたい店舗やイベントを共有したり選択したりして 1 つの巡回計画を策定する。これにより, グループ内で来訪目的や各店舗の来訪順序が整理, 共有されると期待できる。その結果, 各個人の要望や目的が巡回の中で達成しやすくなったり, 合意の上で特定の目的に集中できたりして, 来場者の巡回に対する満足度を高められると期待できる。

提案システムには, 大型のマルチタッチディスプレイを横長に配置して用いる。来場者グループはひとつの画面を共有しながら画面上で巡回プランニングを進めていく。

提案システムは, 店舗一覧から来訪希望の店舗をリストアップする機能と, リストアップした店舗をタイムスロットに割り付けて巡回計画を策定する機能を備える。来場者は, まず来訪希望店舗をリストアップする機能を用いて, グループ内の各来場者の希望を列挙する。これによってグループ内の要望が一覧され, 共有される。続いて, リストアップした店舗をタイムスロットに割り付けてプランニングする。この機能によって来場者らは, どの店舗をいつ訪れ, それにどれだけ時間を割くか, また, どの順序で店舗をまわるかをグループ内で相談することになる。これにより, 各要望の優先順位が検討され, グループ内の全員が満

足できるようなプランニングをすることが促される。また、各店舗の滞在時間の見積もりが可視化されるため、時間不足で来訪しそびれることも防ぎやすくなると期待できる。

## 4.2 システム構成

### 4.2.1 店舗情報閲覧とプランニングボックス

まず来訪希望店舗をリストアップする機能について述べる。画面構成を図1に示す。複合商業施設内の店舗やイベントをカテゴリ毎に閲覧できる。上部にカテゴリ、中段に選択したカテゴリの店舗やイベントの一覧、下段には来訪希望店舗をリストアップする「プランニングボックス」を表示する。

ユーザは上段から希望のカテゴリを選択することで、中段に表示する店舗を絞り込める。中段には選択したカテゴリの店舗のロゴが一覧表示される。ロゴをタッチすると、その店舗の位置や商品などの詳細な店舗情報がポップアップで表示される。なお、中段の店舗ロゴが並んだ部分は左右にスワイプすることでスクロールできる。下段のプランニングボックスは行きたい店舗をリストアップするための領域で、図1に示すように中段の店舗ロゴをプランニングボックスまでドラッグアンドドロップすることで、その店舗ロゴをボックス内に格納できる。複数のロゴを同時にドラッグアンドドロップすることが可能で、各来場者は他のメンバが操作している中でも並行して希望店舗をリストアップできる。これにより、来場者グループの各々の希望を出し合うことができる。

### 4.2.2 タイムスロット考慮型プランニング

次に、リストアップした店舗を基に、タイムスロットを考慮しながら巡回プランニングをする機能について述べる。画面構成を図2に示す。上段に来場者グループがリストアップした希望店舗が一覧表示され、下段にはそれらを割り付けるためのタイムラインが表示される。タイムラインは水平方向を時間軸としており、ユーザは上段の店舗やイベントのリストから所望のロゴを任意の位置にドラッグアンドドロップすることで、タイムライン上に店舗を並べることができる。タイムライン上に配置した店舗ロゴは、ドラッグアンドドロップで再び並べ替えることができ、ロゴの下にある伸長や収縮のボタンで各店舗に割り当てる時間幅を調節できる。

この機能により、来場者グループはプランニングボックスに列举した希望店舗でタイムスロットを埋めることで、施設内の巡回プランを相談できる。タイムラインを表示したことで、各店舗での滞在時間や施設を退館する時刻が可視化され、時間の制約を考慮しながらプランニングをすることが促されると考えられる。また、時間を可視化することで、リストアップした要望の全てを一度の来訪で実現可能であるのかを検討したり、映画や待ち合わせに遅れず到着できるよう配慮したりすることも容易になる。こうしたプランニングを行うことで、やり残しを防ぎ、時間を有効



図1 店舗一覧とプランニングボックス

Figure 1 Shop list and planning box on proposed system.



図2 タイムスロット考慮型プランニング

Figure 2 Planning considering time slot.



図3 携帯端末に情報を転送する為のQRコード

Figure 3 QR code for sending the plan to mobile devices.



図4 携帯端末に表示したプラン（左図）と地図（右図）

Figure 4 Plan (left) and map (right) on a mobile device.

に活用した巡回を実現しやすくなると考えられる。

なお、この画面においても店舗ロゴをタッチすることで詳細な店舗情報をポップアップ表示できる。本システムでは全ての店舗をタイムライン上に配置する必要はなく、希



望の店舗やイベントを選別して配置してもよい。また、移動時間を考慮できるよう、各スロットの間を空けておくことも可能である。

#### 4.2.3 携帯端末連携機能

巡回中にも作成したプランを参照できるよう、本システムは来場者グループが作成したプランを携帯端末に転送できる機能を備える。これにより、来訪予定の店舗やその店舗位置、来訪順序、滞在予定時間などを逐次確認しながら巡回できるようになる。プランの転送には QR コードを用いる。来場者グループがタイムスロット考慮型プランニングを終えると、図3に示すように QR コードが表示される。これを携帯端末で読み取ることで、作成したプランを携帯端末に表示できる。内部的にはプラン毎に一時的なウェブページを生成しており、QR コードでその URL を送信している。

携帯端末に表示されるプランを図4に示す。デジタルサイネージシステム上のタイムラインに加えた店舗名が、計画した来訪順で並んで1つの画面に表示される。店舗名には来訪予定時刻が付随して表示される。この画面の店舗名には、図4右に示すような地図へのリンクが貼られており、必要に応じてその場で店舗位置を確認できる。

#### 4.3 実装

実装した提案システムを図5に示す。実装には最大2点同時認識が可能な赤外線式のマルチタッチディスプレイを利用する。画面サイズは縦幅 704 mm、横幅 1020 mm の42インチ、筐体のサイズは、高さ 1700 mm（ディスプレイ上端は 1500 mm）である。タッチ検出には Windows 7 の機能である Windows Touch を利用する。

店舗をタイムライン上に配置した時の時間幅の初期値は30分とし、店舗ロゴの「+」、「-」ボタンでの時間幅の調節は15分毎とした。また、タイムライン上には30分間隔で目盛線が表示されている。

### 5. 評価実験

#### 5.1 概要

実環境にデジタルサイネージを設置し、提案システムのタイムスロット考慮型プランニング機能を使用した場合（以降、タイムスロットシステム）と、それを使用せずにプランニングボックスに店舗をリストアップする機能までを使用した場合（以降、ノンタイムスロットシステム）とにおいて、参加者の主観評価と、プランニングの結果やプランニング後の巡回行動を評価することで、タイムスロットシステムが来場者グループのプランニング、及び巡回行動を支援できているかを検証する。特に、プランニングが巡回そのものに対する満足度に与える影響や、実際の複合商業施設での巡回行動に与える影響について評価する。

実験は、次のようなシナリオを想定して行う。参加者は既知の間柄の2人1組で当該施設に来訪し、ショッピング



図5 マルチタッチパネルを利用した提案システム  
Figure 5 Interaction on proposed signage system.



図6 阪急西宮ガーデンズ  
Figure 6 Shopping mall  
in HANKYU NISHINOMIYA GARDENS

などの巡回行動を始める直前に、施設入口にあるデジタルサイネージで情報収集をしつつ、巡回行動のプランニングを行うというものである。2人組を対象としたのは、3章のアンケートで最も多いグループ人数であったためである。また、見知らぬ他人と一緒に巡回計画を立てることは想定しにくいと考え、既知の間柄の2人を対象とした。

#### 5.2 実験環境

本実験は、兵庫県西宮市にある阪急西宮ガーデンズにて実施した。デジタルサイネージは当該施設の西モール1階エントランス入り口付近に設置した。図6に設置場所周辺の様子を示す。参加者はエントランスのデジタルサイネージによって、施設内を巡回する前にプランニングを行うこととなる。

実験で用いるシステムでは、映画館を含めた施設内の268店舗に合わせて、図1のように、「レストラン」、「ファッション」、「生活雑貨・インテリア」、「サービス・その他」、「映画」の5つのカテゴリを設けて店舗を絞り込めるようにした。

#### 5.3 実験参加者

参加者は、当施設を訪れたことがない2人組20組の計40名とする。実験者の所属組織内で、本研究についての知識を持たない人物から参加者を募集した。各参加者は既知の間柄の1名を連れて2人1組で実験に参加する。参加者の年齢は20代8名、30代24名、40代5名、50代3名で、

男性ペア、女性ペア、男女ペアとそれぞれであり、関係としては、恋人、友人、夫婦のいずれかであった。

#### 5.4 実験手順

これまでの研究で、店舗情報を閲覧するだけで、プランニングボックスのような編集可能なエリアを持たないデジタルサイネージシステムと、プランニングボックスを有するシステムとの比較評価を行い、プランニングボックスを有するシステムでプランニングをしてから巡回するほうが巡回の満足度が高まることを確認している[1]。本稿ではタイムスロットを考慮したプランニングを可能にしたシステムが巡回に与える影響について評価する。

実験はプランニングフェーズと巡回フェーズに大きく分かれる。実験開始時に、実験者は2人1組で来場した参加者に今回の実験で想定するシナリオを教示する。シナリオでは、これから計5時間の巡回を行うこととし、巡回開始後1時間したら施設内の映画館にて2時間の映画を鑑賞する。その後、残り2時間の巡回を再開するという設定とした。

この教示を与えた後、プランニングフェーズに入る。ここでは参加者はシステムを用いて施設内の店舗情報を閲覧しながら、プランニングボックスやタイムスロット考慮型プランニングによって、自由にプランニングを行ってもらう。参加者の内、半数の10組はタイムスロットシステムを用いて、残り半数の組はノンタイムスロットシステムを用いてプランニングを行う。プランニングに制限時間は設けない。参加者には立ったままプランニングしてもらう。プランニングの様子は参加者に装着させたビデオカメラで記録した。プランニングを終えたら、参加者は各自の携帯端末に作成したプランを転送する。その後、プランニングや操作性に関するアンケートに回答してもらう。なお、ノンタイムスロットシステムでは、プランニングボックスで要望のリストアップを終えると、直接QRコードが表示される画面に遷移する。携帯端末にはプランニングボックス内の店舗のリストが表示され、それらの表示順序はプランニングボックスの左から右の順に倣うものとした。

続いて巡回フェーズに入る。ここでは実際に阪急西宮ガーデンズ内を2人1組で自由に巡回してもらった。巡回の開始地点はサイネージを設置したエントランスとし、巡回後には同じ地点に戻るよう教示した。なお、巡回開始して1時間後からの映画鑑賞は実際には行わず、映画館に立ち寄ることでこれを代替するものとした。これは実験時間を短縮し、参加者の負担を軽減するための措置である。この巡回の後、参加者には巡回や施設の印象、プランの有効性に関するアンケートに回答してもらった。

各アンケートにはペアの2人で相談せずにそれぞれで回答してもらった。質問項目については実験結果でまとめて述べる。

## 5.5 実験結果

### 5.5.1 アンケートでの評価結果

プランニング後と巡回後のアンケートの結果を表1にまとめて示す。表中の\*\*、\*はt検定による有意差 ( $p<0.01$ ,  $p<0.05$ ) をそれぞれ示している。

まずプランニング後に質問した項目について見ると、タイムスロットシステムを用いたほうが、プランに対する満足度が高い(Q3)ほか、ペアの相手もプランに満足していると考える傾向があることが分かった(Q4)。また、Q5「作ったプランには自分の意見が反映されている」、Q6「映画が始まるまでの時間も楽しめると思う」といった、プランへの満足度及び巡回への期待度を示す項目において、タイムスロットシステムが有意に高スコアであった。

巡回後に質問した項目では、Q11「時間を有意義に使えたと感じる」、Q12「映画館へ向かうとき、余裕を持って移動できた」でタイムスロットシステムが高いスコアを得ている。また、Q13「映画が始まるまでの時間も、十分に楽しめた」、Q14「今日の買い物でやり残したことはない」でもスコアが高くなっており、タイムスロットシステムを利用した場合に巡回の満足度が向上することが分かった。また、施設に対する評価(Q17)も、タイムスロットシステムの場合に高スコアとなっている。

### 5.5.2 操作及び巡回行動

表2に、プランニング中の操作や、巡回中の行動に関する指標について得られた結果をそれぞれの条件ごとに示す。表中の\*\*、\*はt検定による有意差 ( $p<0.01$ ,  $p<0.05$ ) をそれぞれ示している。表2に示した適合率は、(計画に含まれ、かつ、来訪された店舗数) ÷ (計画した店舗数) である。また、表中の映画到着時間差は、映画館のエントランスに到着した時刻と、映画開始時刻(巡回開始から60分後)との差分の絶対値である。

この結果によれば、タイムスロットシステムの参加者グループではそうでないグループに比べて巡回店舗再現率が非常に高くなっており、プランに従って巡回する傾向が強かったことが分かる。また、タイムスロットシステムを用いたグループは映画館到着時間差が小さく、合計巡回時間が180分に近い。60分後の映画館到着と、180分後の巡回終了に対して時間通りに行動する傾向が強かったことが分かる。

## 6. 考察

### 6.1 操作性

タイムスロットシステムとノンタイムスロットシステムの双方の操作性については、ほぼ同等の評価を得ていた(Q1, Q2)。以降の評価項目についてシステムの操作性に関する影響は小さいと考えてよいといえる。

複数人操作における協調作業の様子についても観察した。42インチのマルチタッチディスプレイを横向きに配置

表 1 アンケート結果

Table 1 Questionnaire results.

設問		平均		標準偏差		
		タイム スロット	ノンタイム スロット	タイム スロット	ノンタイム スロット	
プランニング後	操作	Q1. 画面はわかりやすかった	4.40	4.00	1.39	1.38
		Q2. 思い通りに操作できた	3.85	3.85	1.09	1.18
	プラン 内容	Q3. 作ったプランに、自分は満足している	4.45	3.85	1.36	1.27
		Q4. 作ったプランに、お互い満足していると思う	4.00	3.45	1.38	0.89
		Q5. 作ったプランには自分の意見が反映されている	4.80*	3.70	1.51	1.46
		Q6. 映画が始まるまでの時間も楽しめると思う	5.15**	3.85	0.93	1.04
		Q7. 映画には遅れることなく入場できると思う	4.90	4.20	1.25	1.40
		Q8. プランニングは楽しかった	4.40	4.50	1.57	1.24
		Q9. プランニング中、会話が盛り上がった	5.30*	4.40	1.03	1.43
施設	Q10. 阪急西宮ガーデンズを魅力的に感じた	4.95	4.10	1.47	1.21	
巡回後	プラン ニング	Q11. 時間を有意義に使えたと感じる	4.85**	3.70	1.39	1.17
		Q12. 映画館へ向かうとき、余裕を持って移動できた	4.80*	3.95	1.01	1.19
		Q13. 映画が始まるまでの時間も、十分に楽しめた	4.85**	3.65	1.04	0.99
		Q14. 今日の買い物でやり残したことはない	4.70**	3.40	1.30	1.19
	施設	Q15. 再度、阪急西宮ガーデンズに来訪したいと思う	4.40	3.65	1.67	1.31
		Q16. プラン時に行きたいと思ったお店はやはり魅力的だった	4.25	4.00	1.62	1.49
		Q17. 阪急西宮ガーデンズは魅力的だった	4.85**	3.35	1.04	0.99
	巡回	Q18. 自分は今日の買い物に満足している	4.50	3.95	1.57	1.32
		Q19. 相手は今日の買い物に満足していると思う	4.75	4.15	1.07	1.14
		Q20. プランそのものが役に立った	4.90*	4.00	1.21	1.03
		Q21. プラン通りに行動した	4.60**	3.50	1.27	1.24
	その他	Q22. スマートフォン上のプラン表示は役に立った	4.65	4.85	1.18	1.23
		Q23. 次に阪急西宮ガーデンズに来る機会があったら、また今日のように、プランニングしてから買い物をしたい	4.65*	3.85	1.04	1.04

したデジタルサイネージとしたが、最初に店舗をリストアップする場面では、店舗について会話しながら2人のうちの一方が操作する様子が広く見られ、2人同時に操作したのは操作合計時間の約5%のみであった。一方、タイムスロットを操作する場面では、2人同時に操作したのは操作合計時間の約30%であった。プランニングボックスに希望店舗を列挙する場面には平均して10分かかっているが(表2)、リストアップ時にも同時操作を促せるよう画面を改善すれば、より素早くプランニングを終えられる可能性があり、こうした改善は今後の課題といえる。

## 6.2 プランのグループ内評価

表1から、タイムスロットシステムを活用した方が、Q3「作ったプランに、自分は満足している」、Q4「お互いに満足していると思う」のどちらの評価も高かった。ただしいずれも有意な差ではない。一方で、映画が始まるまでの

時間も楽しめると思う(Q6)では有意にタイムスロットシステムの方が高いスコアとなっており、タイムスロットを利用することで短い時間を有効に使えるような計画が立てられる可能性が示された。

## 6.3 プランと巡回行動の関連

タイムスロットシステムを用いた場合の方が巡回行動に対する満足度が高まる傾向は見られた(Q18, Q19)が、どちらも統計的な有意差は見られなかった。

タイムスロットシステムの利用者の方が、Q11「時間を有意義に使えたと感じる」、Q12「映画館へ向かうとき、余裕を持って移動できた」、Q13「映画が始まるまでの時間も、十分に楽しめた」、Q14「やり残したことはない」で、いずれも高いスコアとなった。

タイムスロットシステムではやり残しが少ない(Q14)。タイムスロットシステムの利用者は計画通りに行動する傾向

が強まっており、衝動的な行動を控えたことがうかがえる。予定した店舗をほぼ全て巡回できたことで、やり残しが少ないという印象を得ていたと考えられる。一方で施設自体への再訪意欲は減少しておらず(Q15),むしろ施設を魅力的に感じている(Q17)。これらのことから、計画的な行動でやり残しなく巡回するように促す本システムは、来場者にとっても施設側にとっても有意義な結果をもたらしていたといえる。

複合商業施設における巡回では、事前の目的に沿った行動だけでなく、現地で誘発される衝動的な購買行動も、巡回の満足度を高めることに寄与すると考えられる。しかし、今回の実験ではタイムスロットシステムでプランニングした方がプランを強く順守し、衝動的な行動を控えていたにも関わらず、巡回の満足度が高くなっていた。これは、実質3時間の巡回において当初計画した店舗数を巡回するだけで十分に時間を消費できており、衝動的な行動をするための時間の余剰が生じなかったことが一因と考えられる。今回の実験では映画視聴を含む5時間の巡回を想定してもらったが、巡回の終了時間や映画の視聴などの制約がないシナリオにおいては衝動的な行動とプラン順守の行動のバランスが変化する可能性があり、時間的な制約の少ないシナリオでグループでの意見調整を促すことの有効性をさらに評価することも、今後の課題と考えている。

映画館到着時間のずれもタイムスロットシステムを操作した参加者の方が少ない。また、映画までの時間も楽しめている(Q13)。タイムスロットシステムを用いることで、プランニングの時点で時間の見積もりや来訪順序の検討がしやすくなった結果、映画までの1時間で達成可能な目的設定がなされ、時間の順守や巡回に対する満足につながっていたものと考えられる。

#### 6.4 携帯端末連携機能

巡回中の様子を確認したところ、タイムスロットシステムを利用した参加者は巡回中に携帯電話に転送したプランを平均8回閲覧しており、店舗間を移動する際、頻繁にプランを閲覧しながら巡回を進めていることが確認できた。プランの携行を支援するこの機能によって、プランに沿った行動をしたい来場者を支援できるものと考えられる。

### 7. おわりに

本稿では、複合商業施設の来場者グループの巡回を支援するための、タイムスロット考慮型プランニングを可能とするデジタルサイネージシステムを提案し、これを実際の複合商業施設において評価した。評価実験の結果、タイムスロットシステムを利用した場合には、タイムスロットを考慮せずにプランニングした場合と比較して、来場者グループの巡回に対する満足度や施設に対する印象が高まることを確認した。また、計画的に行動する傾向や、時間を守って行動する傾向が強まることも行動指標から明らかとな

表 2 操作や巡回の行動指標. いずれも10組の平均値.

Table 2 Behavioral indicator in planning and shopping. (Each number is an average among 10 pairs in each condition.)

	タイム スロット	ノンタイム スロット
プランニングボックスでの 希望店舗の列挙にかけた時間 (分)	10.1	10.0
タイムスロット考慮型 プランニングにかけた時間 (分)	8.0	-
最終的なプランに含めた店舗数	7.0**	7.7
訪問した店舗数	7.0**	7.7
巡回店舗適合率 (%)	88**	59
1店舗の平均滞在時間 (分)	25.7	26.7
合計巡回時間 (分)	176*	204
映画館到着時間差 (分)	6.70**	12.7

った。

今後、より時間的な制約の少ないシナリオで評価を行うことで提案システムの有効な範囲についてさらに深く議論できるものと考えている。また、実験中の巡回では衝動的な購買行動が控えられる傾向があったが、複合商業施設においては衝動的な行動も満足度に寄与する要因と考えられる。今後は計画的な行動と衝動的な行動のバランスも評価の軸に交えた実験や分析を行い、複合商業施設での巡回を支援するシステムをさらに発展させていく。

### 参考文献

- 1) Endo, R., Itoh, Y., Nakajima, K., Fujita, K., Kishino, F. Planning-capable digital signage system using multi-touch display. In Proc. the 10th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction (APCHI2012), Vol. 2, pp. 545-554, 2012.
- 2) Marshall, P., Morris, R., Rogers, Y., Kreitmayer, S., and Davies, M. Rethinking 'Multi-user': An In-the-Wild Study of How Groups Approach a Walk-Up-and-Use Tabletop Interface. In Proc. CHI 2011, pp. 3033-3042, 2011.
- 3) Hornecker, E. "I don't understand it either, but it is cool"-Visitor Interactions with a Multi-Touch Table in a Museum. In Proc. IEEE Tabletop 2008, pp. 113-120, 2008.
- 4) Peters, A., and Mennecke, B. The Role of Dynamic Digital Menu Boards in Consumer Decision Making. Ext. Abstract CHI 2011, pp. 1693-1698, 2011.
- 5) Ardito C., Costabile M.F., Lanzilotti R., and Simeone, A. L. Sharable Multitouch Screens in Cultural Heritage and Tourism Applications. In Proc. IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing 2010, pp. 271-272, 2010.
- 6) Marshall, P., Hornecker, E., Morris, R., Sheep Dalton, N., and Rogers, Y. When the Fingers do the Talking: A Study of Group Participation with Varying Constraints to a Tabletop Interface. In Proc. Tabletop 2008, pp. 33-40, 2008.
- 7) Peltonen, P., Kurvinen, E., Salovaara, A., Jacucci, G., Ilmonen, T., Evans, J., Oulasvirta, A., and Saarikko, P. "It's Mine, Don't Touch!": Interactions at a Large Multi-Touch Display in a City Centre. In Proc. CHI 2008, pp. 1285-1294, 2008.