

移動体通信システムを用いた 大規模イベント時の交通行動分析

*A Travel Behaviour Analysis in Large Scale Events
using PHS based Location Positioning Service System*

羽藤 英二¹, 朝倉康夫², 喜村祐二³
By Eiji HATO, Yasuo ASAKURA and Yuji KIMURA

1. はじめに

都市部において、野球や相撲などスポーツイベントに代表される大規模イベントが日常的に開催されると共に、ワールドカップやオリンピック、万博などの非日常的かつ大規模なイベントの開催が我が国において計画されている。大規模イベント開催時においては交通需要が短時間に一個所に集中し、周囲に著しい交通混雑の発生が懸念される。集中する交通需要を効率的に処理し、大規模イベントを円滑に実施するための交通需要マネジメント手法の必要性が高いといえよう。

大規模イベント開催時には事前に集客予想がなされる。集客予想の主な手法には、類似事業類推法とアンケートパラメータ推定法がある。前者は過去のイベントデータより、投資額や会場面積、集客圏域を説明変数にとり、集客数を目的変数として重回帰モデルを作成し、イベントの集客数を予測しようとするものである¹⁾。一方後者は、仮想のイベントのSP(Stated Preference)調査を実施し、非集計型のモデルを推定し、モデル推計結果を積み上げることで集客数の予想を行うものである。

こうした従来の手法はイベント全体での集客数の予測に主眼がおかれている。しかし、大規模イベント時の交通混雑を検討するにあたっては、イベント時において、派生交通需要はどれくらい発生するのか、またその時空間的なひろがりほどの程度なのか、交通混雑緩和のためにどのような情報をいつ誰に提供することが効果的なのかといったより詳細な交通需要予測手法が重要となる。そのためには、非集計レベルで大規模イベント時の個人の交通・活動の意思決定過程を定量的に明らかにし、モデル化することが必要であろう。

大規模イベント時の交通行動の意思決定過程をモデル化する上では、以下のような行動特性に留意する必要がある。

- 1) 複数人が、スケジューリングの意思決定に関与する。
- 2) 非日常的な環境下での待ち合わせや食事など、多くの派生トリップを伴う。

大規模イベントには2人以上のグループで参加する人が多い。イベント参加時のスケジューリングは、複数人の意思決定によりなされ、待ち合わせや食事のための派生交通が発生する。また大規模イベントへの参加は非日常的な行為であることから、アクセス交通手段や旅行時間などについての情報が十分ではない。このため交通情報の価値が高い。イベント参加者はこうした状況下において、活動場所の間の移動時間を考慮しながら主活動と派生活動を時空間上で配置決定する。グループ内の合意を得ながら行われるこうした旅行計画決定は複雑であり、活動場所の時空間的な配置とイベント参加グループの構成員の関係を考慮した分析が必要となる。

本研究では、以上の観点にたち、大規模イベント時の交通実態調査を実施し、大規模イベント時の交通行動モデルの構築が可能な詳細なデータを収集する。次に、実証データを用いて、イベント参加構成員に着目した基礎的な交通行動分析を試みる。大規模イベント時の交通行動分析に関する先駆的な研究として、佐佐木・松井(1968)は、動物園内の施設間の移動の追跡調査を行っている²⁾。イベント開催時の活動場所の複合的な選択行動の分析を行うためには、アンケートだけではその測定が困難である。本研究では、佐々木・松井らの追跡型調査手法に着目し、移動体通信システムを用いて、被験者の移動軌跡データを収集し、活動の時空間的な広がりについても合わせて分析を行う。

2. 調査概要

調査概要を表-1に示す。調査は、'99年4月3日(土)に大阪市で開かれた大相撲トーナメントに來訪する観客を対象に実施した。被験者は大阪、兵庫、奈良、京都に居住する人を対象とし、イベント前にリクルーティングを実施した。調査の趣旨を説明した上で調査に協力す

Key Words : 交通行動分析, 交通情報, ITS,

¹正会員, 博(工), 愛媛大学工学部 環境建設工学科

²正会員, 工博, 同上

³学生員, 同上

(〒790-8577 愛媛県松山市文京町3 TEL 089-927-9830
FAX 089-927-9843 e-mail hato@en2.ehime-u.ac.jp)

る合意が得られた 100 人について、チケット、PHS、イベントプログラムを事前に送付した。調査票は、アクティビティ調査票をベースに作成し、情報利用行動や外出に関する意識調査もあわせて行った。

PHS 調査は、PHS 本体が各基地局から受信する電波の電界強度を計測することで、位置座標を特定する(図-1)。データの精度は平均で 80m 程度であり、車での移動だけでなく、地下鉄やデパートの中でも位置特定が可能である²⁾。都市空間における移動についてシームレスなデータの収集が可能である点が特徴といえる。

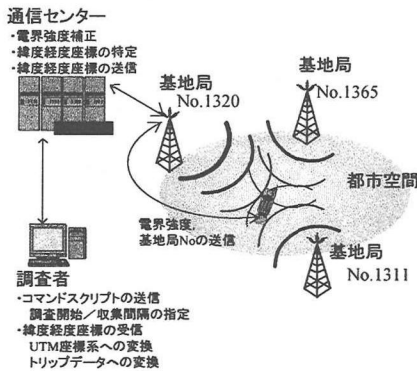


図-1 移動体通信システムによる位置計測方法の概要

表-1 調査概要

項目	内容
調査対象イベント	大相撲勝ち抜き優勝戦
開催日時	1999年4月2日、11時～17時
開催場所	大阪城ホール
イベント規模	1万人程度
対象人数	100人(46組)
アンケート調査	以下の項目について収集。
アクティビティダイアリー票+意識調査票	移動の交通手段、出発時刻、到着時刻、活動の内容、利用した情報の種類とタイミング、待ち合わせ場所と待ち合わせ時間、スケジュールの決定者
回収率	96%
PHS 調査	PHS を被験者の持ち歩いてもらうことで、空間上の位置座標データを 2 分間隔で収集。
測定座標数	279 ポイント/人(有効サンプル率=98.6%)

3. 基礎的分析

大規模イベント時の人の移動特性について、大相撲観戦を主活動、食事や花見などのそれ以外の活動を派生活動と定義し、それぞれの活動の特性について基礎的分析を行った。さらにPHSを用いて収集された移動軌跡データを用いて活動の空間的な広がりについてもあわせて分析を行った。

3.1 主活動分析

主活動である大相撲を観戦した人の観戦開始時刻、観戦終了時刻の累積分布曲線を図-2に示す。大相撲は幕下、十両、幕内の取り組みのすべてを含めると11時から5時までのイベントとなる。大阪城ホール開場時に最初から観戦する人は、全体の約1割と少ない。観戦人数が最大となるのは15時50分頃である。横綱の土俵入から幕内の好取り組みが行われる時間帯にかけて観戦人数の変化は少なく9割以上の人が会場で観戦している。観戦終了時刻については、勝抜戦の決勝戦が最も魅力度が高い取り組みであるため、この取組終了後の16時50分過ぎに会場を後にする人が急増している。

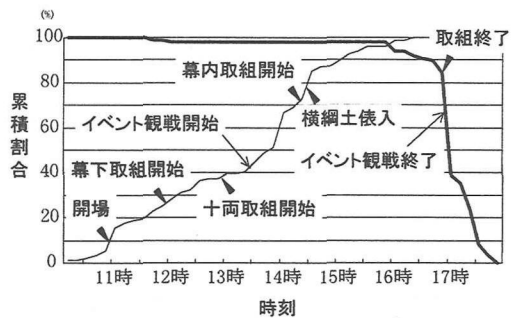


図-2 イベント参加時刻と終了時刻の累積分布曲線

観戦平均時間は228分であった。イベント開催時間が480分であったことを考えると、イベントプログラムの内容によって参加する時間が選択されているといえる。

次に参加者の属性別に観戦時間を比較する。図-3は若年カップル層のイベント参加累積割合(N=24)を、図-4は中高年層のイベント参加累積割合(N=17)を示している。観戦終了時刻については、両グループに大きな差はみられない。一方、観戦の開始時刻については、中高年層(男性)の方が早い。幕内取組開始時において全体の約8割の人が参加している。若年層(カップル)は、幕内取組開始時点での観戦者は全体の5割程度と参加割合は相対的に低い。イベントの参加グループによって観戦時間や観戦開始時刻が大きく異なっているといえる。

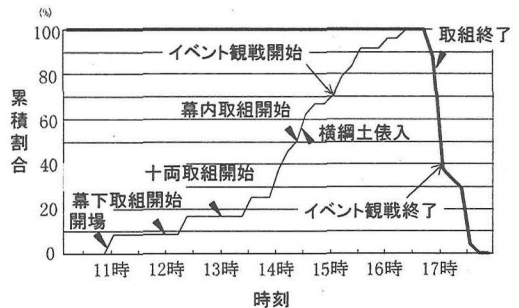


図-3 若年層カップル曲線

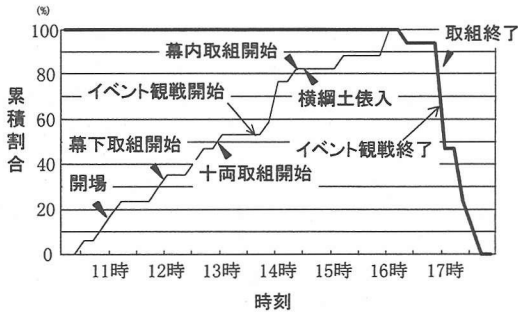


図-4 中高年層(男性)曲線

3.2 派生活動分析

次に大相撲参加の派生活動となる食事やショッピングなどの発生数について分析する。平均派生活動数は、全サンプル平均で2.52回/人であった。このうち主活動である大相撲の前の活動は1.11回/人、大相撲の後の活動は1.41回/人であった。派生活動数が1増加すると、トリップ数も1増加するため、イベントに参加した人の平均トリップ数は4.52トリップ/人となる。

次に派生活動数とその構成割合を参加グループ別に分析する。図-5にグループ別の派生活動数を示す。

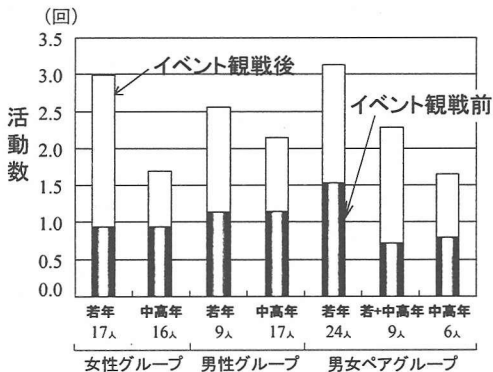


図-5 グループ別平均活動数

大相撲への参加グループは女性のみで参加するグループと、男性のみで参加するグループ、男女ペアで参加するグループに分けられる。女性の若年層グループと、男女ペアの若年層グループで派生活動数が比較的多い。女性の若年層グループではイベント観戦後の活動数が平均で2回を越えているのに対し、男女ペアグループの若年層では、イベント観戦前後の活動数が約1.5回づつとなっており、両者のスケジュールパターンに違いが見られる。中高年層に着目すると、女性のみあるいは男性のみでの平均活動数はそれぞれ、1.69回/人、2.18回/人であるのに対して、男女ペアの場合では、2.29回/人と派生活動数が増加している。活動を共

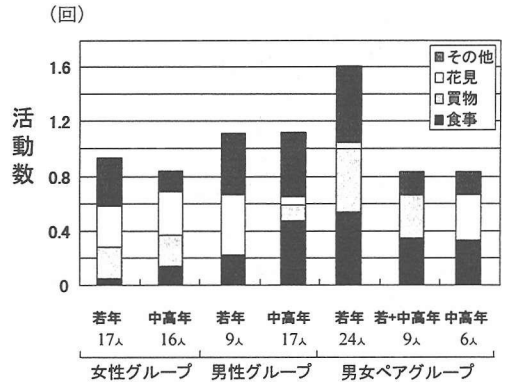


図-6 主活動前のグループ別活動内容

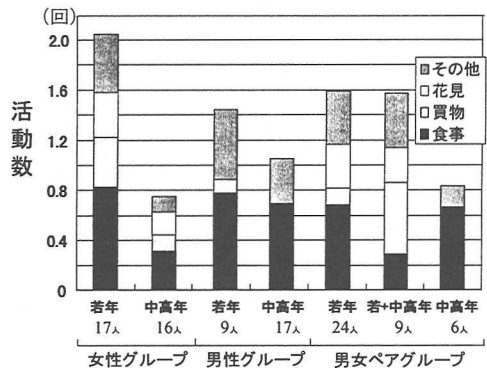


図-7 主活動後のグループ別活動内容

にする相手によって派生活動数が異なっているといえよう。

次に主活動前後のグループ別平均活動数を図-6、図-7に示す。男女ペア若年層では、主活動前後での食事回数に大きな違いはみられない。その他のグループでは夕食(主活動後)の発生割合が、昼食(主活動前)の発生割合よりも高い。特に、女性グループの若年層では、昼食の発生数は平均で0.06回と少ないのに対して、夕食の発生活動は0.82回とその差が顕著である。昼間の大規模イベントに女性同士で参加する場合、昼食よりもイベント終了後、夕食を共にすることが好まれているといえよう。

買物活動の発生割合は女性グループでは主活動前後を通じて平均で0.62回に対し、男性では0.12回と、性別により大きな差がみられる。また男女ペアグループの若年層では主活動前の買物の発生割合が女性グループ若年層に比べ相対的に高い。グループの構成メンバーの組み合わせにより買物活動数が異なっている。

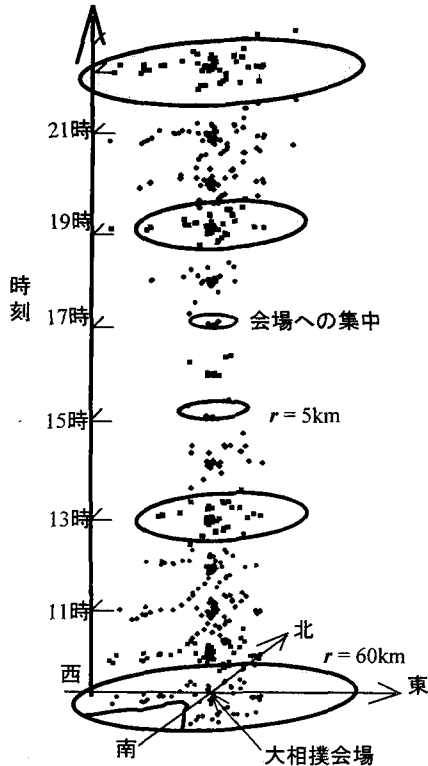


図-7 時空間マップ

全体に花見の発生割合が高い。大相撲会場となっている大阪城ホール付近の大阪城公園で桜が満開であったためと考えられる。花見の活動そのものは、女性単独グループおよび男性単独グループでは主活動前で発生しているのに対し、男女ペアグループのうち若年女性を含むグループでは主活動後の発生割合が高い。グループ構成員の組み合わせによって同じ活動でも時間配置に違いがみられる。

3.3 活動の時空間的ひろがり

本節では、諸活動の時空間的なひろがりについて検討を行う。PHS調査により収集された人の位置座標を時空間座標にプロットした(図-7)。朝9時の時点でイベント会場を中心に半径60km圏内に散らばっていた人の空

間位置が、時間の経過と共に徐々に会場付近に集中していく様子が確認できる。イベントそのものは、11時から開始するものの、13時時点での位置座標は半径20km圏内でばらついており、会場周辺の大規模商業集積地等に点在している。幕内の取組が開始される15時には半径5km圏域に集中し、17時まではこの状態が続いている。イベント終了後は、急激に空間上の移動が進む。イベント終了2時間後の19時には半径20km圏内に拡散している。この時間帯においては夕食などの活動が梅田や難波などの商業集積地で行われている。22時にはほとんどの人が自宅に帰宅していることがわかる。

4. まとめ

本研究では、大相撲を対象に大規模イベント時の交通行動分析を行った。分析の結果、イベントへの参加時間にグループ間で大きな差がみられること、それに伴い派生活動の回数と主活動前後の活動の時間配置がグループ構成員の組み合わせによって大きく変化していることが明らかとなった。イベントに参加する際のグループ構成員の組み合わせを考慮した意思決定モデルの必要性が高いといえる。

また派生活動の多くは、大規模イベント会場付近の商業集積地で行われており、イベント後、イベント会場付近における滞在が数時間継続していることもわかった。今後は、こうした基礎的分析結果を踏まえ、活動場所の選択肢集合形成過程とグループ構成員間の意思決定調整機構を明示的に考慮した大規模イベント時のスケジューリングモデルの構築を図っていく。

謝辞:

なお、本研究は土木学会土木計画学研究委員会ITS研究小委員会(東京理科大学 内山小委員長)の研究プロジェクトの一部として実施したものである。ここに記して感謝いたします。

参考文献

- 1) 小松史郎; イベント, テマパークの集客予測, 交通工学, Vol.32, No.5, pp.54-59, 1997.
- 2) 羽藤英二, 朝倉康夫, 高橋厚年; 移動体通信システムを用いた交通行動データの収集方法の開発と適用, 土木学会年次講演会概要集(印刷中), 1999.
- 3) 佐佐木 綱, 松井 寛; 会場内の観客流動モデル, 土木学会論文集, 第159号, pp.90-95, 1968.