

博覧会における交通手段分担率と変動特性に関する研究*

On the Transportation Mode of Exposition Visitors*

大沢昌玄**・岸井隆幸***・北郷卓也****

By Masaharu OOSAWA**・Takayuki KISHII***・Takuya KITAGO****

1. はじめに

博覧会は多数の人を集める地域の大イベントである。開催期間は限定され、多数の来場者を期して企画されるため、大量かつ短期間に集中する交通需要に対応する必要があり、集中する様々な交通を円滑に処理する交通計画が重要となってくる。

しかしながら、博覧会交通については入場者に着目した研究¹⁾は存在するが、入場者が利用する交通手段について言及した研究はあまり見られない。また、イベント交通²⁾や観光地交通³⁾、休日交通⁴⁾を取り扱った研究は多数あるが、博覧会交通に特化した研究はほとんどない。

そこで本研究では、2004年に静岡県浜松市で開催された「浜名湖花博」をケーススタディとして、博覧会における交通手段分担率及びその変動特性を詳細に把握することを目的とする。あわせて、乗用車や団体バスの平均乗車人員、団体バスの駐車予約システムの実態を分析して、博覧会入場者処理のための交通計画立案に資する諸元を明らかにすることとする。

2. 研究方法と対象博覧会の概要

浜名湖花博の交通データについては、(財)静岡国際園芸博覧会協会「浜名湖花博交通輸送運営の記録」を用いる。なおケーススタディとした浜名湖花博は、静岡県浜松市の浜名湖ガーデンパークにて、2004年4月8日(木)から同年10月11日(月・祝日)の186日間⁵⁾、「花・緑・水—新たな暮らしの創造—」をテーマとし開催された。開催期間中の総入場者数は5,447,788人であり、そのうち今回は来場交通手段が判明している、5,271,241人(総入場者数の97%)についての分析を行う。

*キーワード：交通手段選択、博覧会、乗車人員、駐車予約

**正員，日本大学理工学部土木工学科

(東京都千代田区神田駿河台 1-8 tel 03-3259-0679

e-mail moosawa@civil.cst.nihon-u.ac.jp)

***正員，工博，日本大学理工学部土木工学科

(東京都千代田区神田駿河台 1-8 tel 03-3259-0679

e-mail kishii@civil.cst.nihon-u.ac.jp)

****正員，工修，ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)

(東京都豊島区西池袋 1-11-1-19F tel 03-5396-7242

e-mail kitago@jrc.jregroup.ne.jp

3. 日入場者数の変化⁶⁾

1日の平均入場者数は、全日平均で29,289人、平日23,748人、土日祝日40,643人であった。月別の変動では、9・10月といった会期末に入場者数が多く、曜日変動では、祝日が49,572人と一番多く、火曜日が22,011人と一番少なかった。以下、この入場者の交通分担率等について詳細に内容を分析していく。

4. 交通分担率とその変動特性

(1) 浜名湖花博までの交通アクセス手段

浜名湖花博の交通輸送計画については、しずおか国際園芸博覧会輸送交通対策協議会にて議論され計画実行された。その交通アクセスと交通手段は図-1、表-1の通りである。

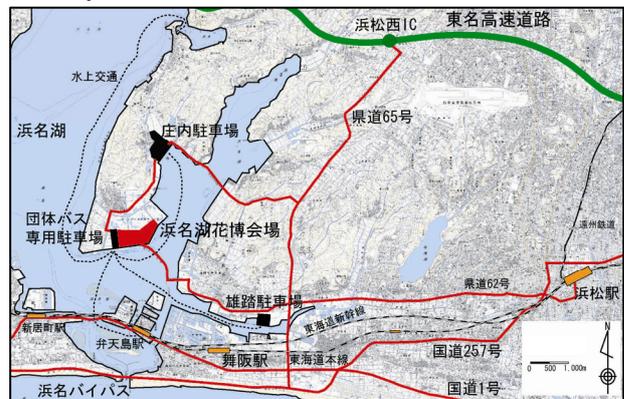


図-1 浜名湖花博交通アクセス

表-1 浜名湖花博の交通手段

交通手段	方針
乗用車	全駐車場P&R方式で、各駐車場からシャトルバスを運行。なお、障害者等駐車場は会場隣接地に設置。駐車場は、常用駐車場(庄内駐車場6,400台雄踏駐車場2,500台計8,900台)を主とし、その能力を超えた場合は臨時駐車場(6,637台)、予備駐車場(6,607台)を用いる。
団体バス	団体バスは会場前までの通行を許可し、ゲート前に265台の駐車場を確保。超過した場合は、庄内駐車場の一部に駐車。なお、団体バス駐車に「予約制」を導入し、来場台数管理を実施する。これにより超過が予め把握された場合は、会場団体バス駐車場の一部を乗降場に転用し、予備駐車場の空車回送方式を実施。
駅直行バス	鉄道といった公共交通機関利用来場者アクセスとしてJR浜松駅・JR舞阪駅から会場間を運行する有料シャトルバス。バス会社自主運行。会場に6バス設置。
ホテル送迎バス	宿泊施設自主運営による周辺宿泊施設宿泊者の送迎バス。会場に1バス設置。
ライナーバス	バス事業者が自主的に運営を行い、周辺都市や新幹線駅から会場までのバスアクセス(例：JR名古屋駅—会場、JR清水駅—JR静岡駅—会場)。会場に3バス設置
タクシー	公共交通機関補完機能として活用。会場に乗降3バス設置
水上交通	浜名湖の特性を最大限に活かした船舶を利用したもの。博覧会水上ゲート発着として、6ルート設定。船舶事業者等の自主運営。観客誘致、観光振興の側面が強い。
徒歩 二輪車等	周辺居住者、浜名湖周遊自転車道からの利用者を想定し、会場及び庄内・雄踏P&R駐車場に駐輪場を設置。

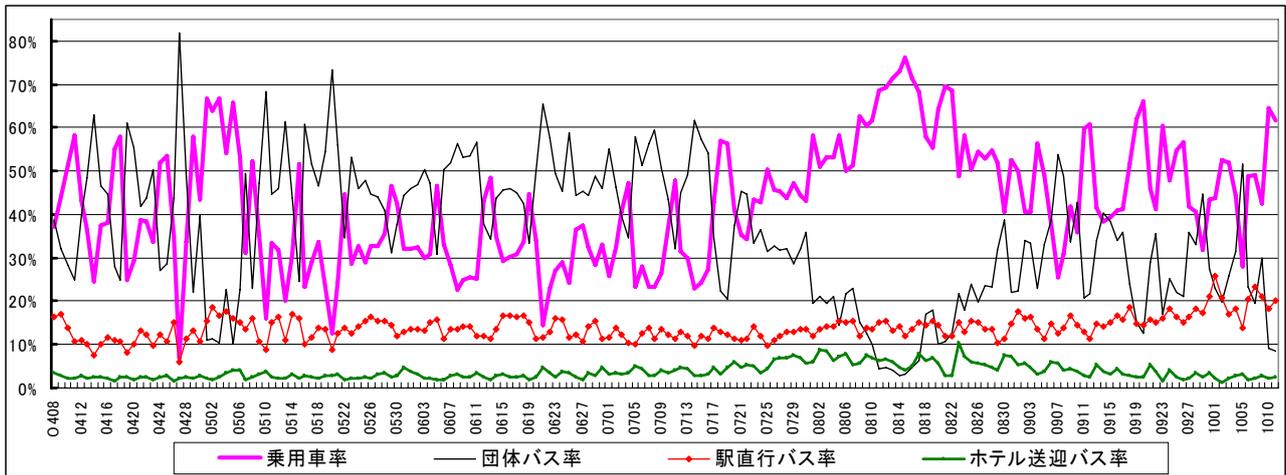


図-2 交通分担率の日変動

(2) 交通分担率の月変動

各交通機関の分担率は表-2 の通りである。全日平均では、乗用車の分担率が一番高く次いで団体バス、駅直行バス、ホテル送迎バスと続く。この4機関で、全体の96%を占めている。また、ライナーバス、タクシー、水上交通、徒歩二輪車等は月変動が少ないが、乗用車、団体バスなどは月により違いが見られた。乗用車は8月が59%と最も高く会期末の10月も49%と高くなっている。一方団体バスは8月が16%と一番低く、次いで10月が低い。つまり乗用車と団体バスは相反関係にある。

ホテル送迎バスは、3%前後で推移しているが7月は4.5%、8月は6.2%と高くなっている。7、8月は夏休みであり、滞在型の博覧会利用が多くなっていることが推察される。駅直行バスは11~16%で推移しているが10月は20%と高い。需要が集中した会期末は駅からのアクセス(鉄道利用)が高くなっていることがうかがえる。

表-2 交通分担率の月変動

月	乗用車	団体バス	駅直行バス	ホテル送迎バス	ライナーバス	タクシー	水上交通	徒歩二輪車等	合計
4月	40.4%	41.9%	11.4%	2.4%	0.9%	0.8%	0.7%	1.3%	100%
5月	38.2%	40.7%	14.2%	2.7%	1.3%	1.0%	0.9%	1.0%	100%
6月	31.6%	47.5%	13.7%	2.9%	1.3%	1.0%	0.9%	1.2%	100%
7月	37.6%	41.7%	12.1%	4.5%	0.5%	0.9%	1.3%	1.4%	100%
8月	59.3%	16.1%	13.8%	6.2%	0.1%	1.0%	1.6%	1.8%	100%
9月	45.8%	31.0%	15.5%	3.7%	0.8%	1.1%	1.1%	1.0%	100%
10月	48.7%	24.2%	19.9%	2.3%	1.0%	1.4%	1.4%	1.0%	100%
全日	42.6%	35.6%	13.9%	3.7%	0.8%	1.0%	1.1%	1.3%	100%

(3) 交通分担率の日変動

交通分担率の日変動のうち、全手段の96%を占める乗用車、団体バス、駅直行バス、ホテル送迎バスをグラフ化した(図-2)。乗用車は、ゴールデンウィーク(以下GW)や夏休み(特にお盆)、土日祝日といった休日に分担率が高いことがわかった。一方、団体バスは、乗用車と反対に休日はあまり多くなく、特にGWや夏休み期間中である8月に分担率が非常に低い。一般に交通渋滞が多いとされている日には団体バス利用者(団体客)は少ないことがいえる。乗用車率が一番高いのは、お盆の8月15日(日)曇時々雨で乗用車76.1%、団体バス3.3%、駅直行バス11.8%、ホテル送迎バス4.1%となっている。一方団体バス率が一番高いのは、4月27日(火)大雨

時々曇で団体バス81.9%、乗用車6.8%、駅直行バス5.9%、ホテル送迎バス2.3%となっている。駅直行バスは10月1日(金)晴、ホテル送迎バスは8月23日(月)曇のち雨が、分担率の一番高い日であった。なお、乗用車率が一番高い日は団体バス率の一番低い日、団体バス率の一番高い日は乗用車率の一番低い日となっている。

(4) 交通分担率の曜日変動

表-3 交通分担率の曜日変動

曜日	乗用車	団体バス	駅直行バス	ホテル送迎バス	ライナーバス	タクシー	水上交通	徒歩二輪車等	合計
月曜日	37.5%	40.6%	13.1%	4.6%	1.0%	0.9%	1.1%	1.2%	100%
火曜日	36.8%	41.3%	13.4%	4.4%	0.9%	1.0%	0.8%	1.3%	100%
水曜日	38.3%	39.5%	14.3%	3.7%	0.9%	1.0%	1.0%	1.3%	100%
木曜日	38.2%	39.0%	14.5%	4.0%	0.8%	1.0%	1.0%	1.4%	100%
金曜日	39.2%	38.1%	14.7%	3.8%	0.7%	1.0%	1.0%	1.4%	100%
土曜日	50.8%	27.4%	14.2%	3.0%	0.8%	1.0%	1.4%	1.3%	100%
日曜日	50.7%	30.2%	12.0%	3.1%	0.6%	0.9%	1.2%	1.2%	100%
祝日	60.9%	15.6%	16.1%	2.7%	0.6%	1.1%	1.8%	1.2%	100%

曜日変動では(表-3)、乗用車、団体バスを除きほぼ一定である。乗用車は、平日は30%代であるが、土日は50%、祝日は60%と休日には分担率が高くなっている。一方団体バスは、祝日は16%、土日は30%前後と低いが、平日は40%前後と高い値となっている。これからも乗用車と団体バスは相反関係にあることがわかる。また分担率が高い交通機関は、月曜から木曜日までが、「団体バス、乗用車、駅直行バス」の順となるが、金曜~日曜日は「乗用車、団体バス、駅直行バス」、祝日は「乗用車、駅直行バス、団体バス」と変化しており、曜日変動が確認された。

(5) 交通分担率の天候変動

表-4 交通分担率の天候変動

天候	乗用車	団体バス	駅直行バス	ホテル送迎バス	ライナーバス	タクシー	水上交通	徒歩二輪車等	日数
晴	41.4%	36.2%	14.5%	3.3%	0.8%	1.0%	1.3%	1.5%	46
晴時々曇	45.2%	32.8%	14.2%	3.7%	0.6%	1.0%	1.1%	1.4%	20
晴のち曇	43.8%	34.3%	13.6%	3.8%	0.6%	1.0%	1.0%	1.8%	10
曇	46.5%	31.6%	13.5%	4.0%	0.6%	1.0%	1.4%	1.5%	21
曇時々晴	44.8%	32.7%	13.8%	4.0%	0.7%	1.0%	1.6%	1.4%	17
曇のち晴	43.9%	33.0%	14.5%	4.4%	0.5%	1.0%	1.1%	1.7%	11
曇時々雨	44.8%	33.8%	13.2%	4.3%	0.7%	0.9%	1.0%	1.2%	28
曇のち雨	44.4%	31.7%	15.5%	3.8%	1.3%	1.1%	1.3%	1.0%	7
雨	29.3%	51.1%	13.4%	3.2%	1.6%	0.9%	0.2%	0.3%	8
雨時々曇	34.9%	45.7%	13.0%	3.3%	1.4%	0.9%	0.3%	0.4%	14
雨のち曇	40.2%	39.5%	13.5%	2.6%	1.2%	1.0%	1.0%	1.0%	4

天候別の交通分担率の変化を見た(表-4)。その結果、乗用車では雨天時の分担率が他の天候と比べ圧倒的に低

いことが、団体バスは雨天時の分担率が高いことがわかった。団体バスは、予め決まっている行動でもあり行動が天候に左右されないと考えられる。

(6) 来場集中上位 10 日の交通分担率

表-5 来場集中上位 10 日の交通分担率

月日	曜日	天気	乗用車	団体バス	駅直 行バス	ホテル 送迎バス	ライナー バス	タクシー	水上交通	徒歩 二輪車等
1010	日	曇	64.4%	9.3%	18.3%	2.3%	0.6%	1.3%	2.2%	1.7%
1011	祝	曇時々雨	61.9%	8.6%	20.2%	2.5%	0.6%	1.4%	2.6%	2.3%
0919	日	雨のち曇	61.9%	15.1%	15.0%	2.6%	0.6%	1.1%	2.3%	1.5%
0926	日	曇時々雨	56.8%	21.1%	15.1%	1.9%	0.6%	1.1%	2.3%	1.2%
0502	祝	曇時々晴	63.9%	11.3%	18.4%	2.0%	0.4%	1.3%	1.9%	0.9%
1002	土	曇のち雨	52.6%	20.0%	20.9%	1.4%	0.7%	1.5%	1.9%	1.1%
1006	水	晴	48.7%	23.4%	20.5%	1.9%	0.7%	1.4%	1.9%	1.4%
1007	木	晴	49.1%	19.6%	23.2%	2.1%	0.8%	1.6%	2.3%	1.3%
0923	祝	晴時々曇	60.4%	17.0%	16.1%	1.7%	0.8%	1.1%	1.9%	1.0%
0920	祝	曇時々雨	66.1%	12.6%	14.5%	2.4%	0.5%	1.0%	2.1%	0.7%
平均			58.6%	15.8%	18.2%	2.1%	0.6%	1.3%	2.1%	1.3%

来場集中日(入場者数が多い日)の上位 10 日間の交通分担率を抽出した(表-5)。来場集中上位 10 日は、会期末の日が多いことがわかり、全ての日において乗用車の分担率が一番高い(平均で 59%)ことが判明した。次いで高いのが、駅直行バスであり、団体バスが3番目となっている。乗用車と駅直行バスが多いことは、個人来場者が多いことを示しており、来場者の多い日は、個人来場者の影響が強いことが推察される。

5. 乗用車、団体バスの平均乗車人数

(1) 平均乗車人数の月変動

表-6 平均乗車人数の月変動

月	乗用車	団体バス	日数
4月	3.4	38.3	23
5月	2.9	37.2	31
6月	2.7	34.5	30
7月	3.2	36.7	31
8月	3.6	38.9	31
9月	3.1	37.6	30
10月	2.9	37.7	10
全日	3.1	37.2	186

乗用車及び団体バスの1台当たりの平均乗車人数を確認したところ(表-6)、全日平均で乗用車は3.1人/台、団体バスが37.2人/台であることがわかった。これら

の値は、計画入場者数に対応した乗用車、団体バスの台数を予測する上で、原単位となるといえよう。

月変動では、乗用車、団体バスとも8月が一番高く、6月が一番低かった。乗用車、団体バスとも月変動は概ね同じである。乗用車の平均乗車人数が8月に高いのは、夏休みであり家族連れでの来場が多いことが考えられる。

(2) 平均乗車人数の曜日変動

表-7 平均乗車人数の曜日変動

曜日	乗用車	団体バス	日数
月曜日	3.0	36.5	23
火曜日	3.0	37.6	25
水曜日	3.1	37.4	25
木曜日	3.1	37.5	25
金曜日	3.1	37.6	27
土曜日	3.2	36.7	26
日曜日	3.2	36.4	27
祝日	3.5	38.8	8

平均乗車人数の曜日変動を確認したところ(表-7)、乗用車、団体バスとも祝日が一番高い。乗用車は、土日祝日といった休日に乗車人数が高いが、団体バスは、祝日の次は平日に乗車人数が多い。

乗用車では、土日の平均乗車人数が平日と比べ高くなる

ことが予想されたが、実際には平日と大きな差が見られず(平日が3.0~3.1人/台で土日は3.2人/台)、曜日変動があまり見られないことがわかった。

(3) 平均乗車人数の天候変動

表-8 平均乗車人数の天候変動

天候	乗用車	団体バス	日数
晴	3.0	36.9	46
晴時々曇	3.2	38.0	20
晴のち曇	3.3	37.7	10
曇	3.2	37.0	21
曇時々晴	3.1	37.9	17
曇のち晴	3.2	37.6	11
曇時々雨	3.3	37.5	28
曇のち雨	3.0	36.5	7
雨	2.8	35.6	8
雨時々曇	2.9	36.8	14
雨のち曇	3.2	35.9	4

天候別の平均乗車人数を見たところ(表-8)、雨天時は乗用車、団体バスともに他の天候と比べ低い。また晴天時も全日平均と比べ若干であるが低い。博覧会開催期間中には、夏

があり晴天時の気温上昇や日差しが来場に影響していることが推察される。

(4) 来場集中上位 10 日の平均乗車人数

表-9 来場集中上位 10 日の平均乗車人数

月日	曜日	天気	乗用車	団体バス
1010	日	曇	3.2	38.9
1011	祝	曇時々雨	3.6	38.8
0919	日	雨のち曇	3.7	37.0
0926	日	曇時々雨	3.4	35.8
0502	祝	曇時々晴	3.5	38.7
1002	土	曇のち雨	2.9	35.7
1006	水	晴	2.9	38.5
1007	木	晴	2.8	37.5
0923	祝	晴時々曇	3.5	40.8
0920	祝	曇時々雨	3.5	39.5
平均			3.3	38.1

来場集中上位 10 日の平均乗車人数では(表-9)、全日平均よりも若干高いものの、来

場集中日の曜日、天候変動と比較しても大きな特異的な差は見られなかった。来場集中と平均乗車人数との関係はあまりないことが考えられる。

6. 団体バス事前駐車予約制度実施状況

浜名湖花博では、団体バス駐車に対し事前駐車予約システムを導入した。その予約結果を以下に述べる。

(1) 予約台数の概要

団体バス事前予約台数は、全日平均で 262 台であった。会場隣接地の団体バス駐車場台数は 265 台であり、事前予約の段階で駐車容量を超えた日は、全会期日数の半分の 93 日確認された。なお予約台数の一番多い日は、5月23日(日)の 573 台、一番少ない日は、8月11日(水)の 18 台であった。

(2) 団体バス予約率の月変動

団体バス駐車予約率の月変動を抽出した(表-10)。その結果、全日平均で 93%の予約達成率(当日来場予約済バス台数/予約バス総台数)で、当日キャンセル率(当日キャンセル台数/予約バス総台数)は 7%、予約せずに博覧会に来たバスの非予約率(非予約バス台数/来場バ

ス総台数)は、6%であることがわかった。

表-10 団体バス予約率の月変動

月	予約達成率	非予約率	キャンセル率	日数
4月	94.0%	4.3%	6.0%	23
5月	95.1%	4.1%	4.9%	31
6月	94.5%	5.4%	5.5%	30
7月	93.6%	6.1%	6.4%	31
8月	86.7%	8.3%	13.3%	31
9月	94.2%	5.5%	5.8%	30
10月	91.6%	6.7%	8.4%	10
全日	92.9%	5.7%	7.1%	186

月別では、8月を除き、90%以上の予約達成率であったが、8月は87%と他の月と比べて予約達成率が低い。会期末の10月も比較的達成率が低かった。非予約率は、8月が8%と高いが、それ以外の月は5%前後に収まっている。月変動や全日平均より団体バス事前駐車予約は、9割が達成されることが、また非予約バス来場は来場バス総数の5%前後に過ぎないことがわかり、これらの実績値は今後団体バス駐車場検討に活かすことができる。なお8月は団体バス予約率の特異月とみられる。

(3) 団体バス予約率の曜日変動

表-11 団体バス予約率の曜日変動

曜日	予約達成率	非予約率	キャンセル率	日数
月曜日	91.1%	6.1%	8.9%	23
火曜日	93.6%	5.9%	6.4%	25
水曜日	93.0%	4.9%	7.0%	25
木曜日	92.9%	5.1%	7.1%	25
金曜日	93.2%	5.1%	6.8%	27
土曜日	93.1%	6.1%	6.9%	26
日曜日	93.1%	7.0%	6.9%	27
祝日	93.2%	5.6%	6.8%	8

予約率の曜日変動(表-11)では、予約達成率はほぼ一定であるが、月曜日は91%と達成率がわずかに低かった。非予約率は5~6%に収束しているが、日曜日が7%と他の曜日と比べてわずかに高くなっている。日曜日は非予約の団体バス来場の注意が必要である。

(4) 団体バス予約率の天候変動

表-12 団体バス予約率の天候変動

天候	予約達成率	非予約率	キャンセル率	日数
晴	93.0%	5.4%	7.0%	46
晴時々曇	93.6%	4.8%	6.4%	20
晴のち曇	93.0%	5.5%	7.0%	10
曇	93.7%	5.9%	6.3%	21
曇時々晴	93.5%	5.0%	6.5%	17
曇のち晴	93.9%	7.4%	6.1%	11
曇時々雨	91.9%	6.8%	8.1%	28
曇のち雨	93.2%	5.4%	6.8%	7
雨	88.6%	5.7%	11.4%	8
雨時々曇	92.6%	5.6%	7.4%	14
雨のち曇	95.5%	5.4%	4.5%	4

天候別の団体バス駐車予約率変動について把握したところ(表-12)、天候にあまり左右されないと述べてきた団体バスであるが、雨の日のキャンセル率は11%と高いことが判明した。

(5) 来場集中上位10日の予約率

来場集中上位10日の予約率変動を確認したところ(表-13)、上位2日はキャンセル率が高く、また上位1日は非予約率が全日平均の2倍となっている。上位2日

以外は概ね全日平均に近い。来場集中日の予約率及び非予約率という観点では会期末日の動向に注意を払う必要があるといえる。

表-13 来場集中上位10日の予約率変動

月日	曜日	天気	予約達成率	非予約率	キャンセル率
1010	日	曇	86.3%	10.7%	13.7%
1011	祝	曇時々雨	89.7%	5.2%	10.3%
0919	日	雨のち曇	95.3%	7.4%	4.7%
0926	日	曇時々雨	93.9%	5.7%	6.1%
0502	祝	曇時々晴	94.7%	5.3%	5.3%
1002	土	曇のち雨	91.2%	6.9%	8.8%
1006	水	晴	95.9%	7.6%	4.1%
1007	木	晴	96.3%	3.2%	3.7%
0923	祝	晴時々曇	93.1%	3.8%	6.9%
0920	祝	曇時々雨	94.9%	4.6%	5.1%
平均			93.1%	6.0%	6.9%

7. まとめ

本研究を通じ、博覧会における交通アクセスの分担率の実態及び月・曜日・天候・来場集中日別変動特性を明らかにした。さらに、全日平均で43%を占める乗用車、36%を占める団体バスの1台当りの平均乗車人数及び団体バス事前駐車予約の実態と月・曜日・天候・来場集中日別の変動特性を分析した。そしてこれら実績値を参考として、計画入場者数から博覧会の交通計画を立案する際の参考値と留意点を示した。

今回は、鉄道駅からある一定程度距離が離れ、バスなどの端末交通を必要とした博覧会の交通分担率及び特性を把握したが、愛・地球博や横浜博など鉄道もしくは新交通システムの駅に入場口が接している博覧会もある。そのような鉄道駅に接した博覧会では、交通分担率や特性が異なることが推察される。今後は、異なる交通条件での博覧会の交通分担率及び特性について把握したい。

補注

- 1) 林田・渡辺：「博覧会における日別入場者変動に関する研究」,日本建築学会計画系論文集 No.467,pp.81~88,1995年等が挙げられる。
- 2) 古市・松井・藤田：「イベント交通行動の特性分析に関する研究」,土木学会年次学術講演会概要集第4部 vol47,pp.66~67,1992年等が挙げられる。
- 3) 角田・押見・湯沢：「定性的要因を考慮した観光交通機関分担モデルの提案」,土木学会年次学術講演会概要集第4部 vol48,pp.526~527,1993年等が挙げられる。
- 4) 長瀬・岸・佐藤：「全国PTデータを活用した休日交通の特性分析」,土木学会土木計画学研究・講演集 vol22-1,pp.347~350,1999年等が挙げられる。
- 5) 4月8日から10月11日までは187日となるが、10月9日が台風接近により閉場となったため、実際の開催期間は186日となる。今回は実際の開催期間とした。
- 6) 入場者数については、北郷・大沢・岸井：「博覧会における交通手段別入場者数に関する研究」,第26回交通工学研究発表会(現在投稿中)に詳細を記載。

参考文献

- (1)(財)静岡国際園芸博覧会：「浜名湖花博 公式記録」,2005
- (2)(財)静岡国際園芸博覧会：「浜名湖花博 交通輸送運営の記録」,2005