

高速道路サービスエリアのトイレの適正規模に関する研究

指導教授 越 正 毅 6067 佐藤 香代子
6068 佐藤 忠 義

1 研究の背景と目的

現在の高速道路休憩所では、しばしばトイレ待ちの長い行列が発生している。そこで、本研究では特に需要の多いサービスエリア(S.A.)においてトイレの利用状況の調査を行い、適正なトイレ規模を利用者の待ち時間確率から求めることとした。

2 現場調査

調査はトイレ利用者の到着特性と利用時間分布を測定することを目的に、特異性のあるお盆等を外した平成11年8月21日の土曜日の12時から19時に行った。また、調査場所は都市内交通の影響を受けにくい東名高速道路足柄S.A.の上り線側とした。調査項目は車種別車両到着時刻、男女別トイレ利用時間、女子の洗面所利用時間とした。

3 解析結果

車両の到着状況とバスの到着状況の結果を図-1、図-2に示す。

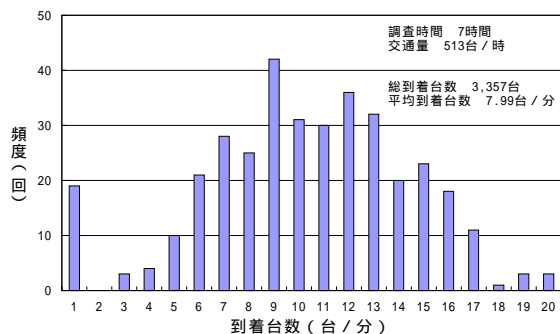


図-1 1分間当りの車両到着台数頻度

車両の到着は図-1から、ランダム到着と見なしてよいであろう。

表-1に本調査結果と日本道路公団(JH)がバス会社にアンケート調査をして得られた参考資料¹⁾のバスの連続到着割合を示す。

表-1 バスの連続到着割合

		本調査結果	JHの参考資料
バスの連続到着割合	1台	0.63	0.49
	2台	0.30	0.37
	3台	0.23	0.14
	4台	0.05	0.00

*バスの連続到着割合は本調査結果では、3分間当たりの到着台数から、JHの参考資料では団体編成台数から算出されたものである。

JHの参考資料によるバスの連続到着割合は団体編成台数から算出しているため、バスが何分間当たりで連続到着したか明確にされていないので、一概にはいえないが、本調査結果の方が単独で到着する割合が高い。

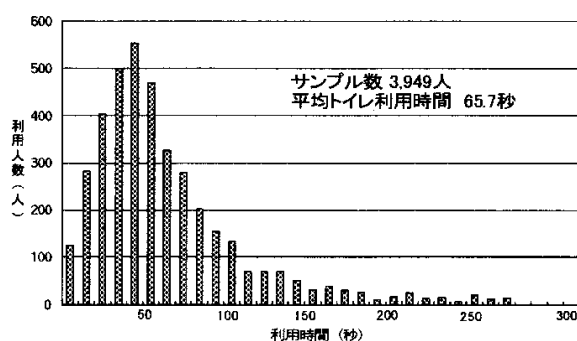


図-2 男子のトイレ利用時間分布

本測定結果によれば平均トイレ利用時間は男子65.7秒、女子74.1秒であり、JHの現行基準の男子34.5秒(小便のみ)、女子78.3秒と比較して、あまり大きくは違ってはいないように見える(本調査では男子の大小便別には測定できなかったため正確な比較はできない)。

4 シミュレーションモデルおよび出力項目

シミュレーションモデルの概要を以下に示す。

車両発生

車頭時間は指数分布に従うものとした。

トイレ利用時間

トイレ利用時間分布に従って決定した。

出力項目は男女別トイレ待ち時間(秒/人)、女子洗面所待ち時間(秒/人)とした。

5 シミュレーションの条件と結果

シミュレーションの2つのケースを以下に示す。

ケース1

トイレの平均利用時間はJHのトイレ規模算定要領に従うものとし、分布形は図-3および図-4の相似形とした。JHのトイレ規模算定要領の平均トイレ利用時間は男子が34.5秒(小便器の利用のみ)、女子が78.3秒である。また、バスの乗車人数はJHのトイレ規模算定要領に従ってバス1台

当たり男子17人とし、女子14人とした。

ケース2

トイレ利用時間分布は図-3および図-4に示されたものとする。また、バスの男女別乗車人数は、実際の利用状況に近づけるため、JHの参考資料に記されているバス乗客の性別比率から男子9人、女子22人とした。

図-5にケース1のシミュレーション結果を一般部の中規模S.A.の女子のトイレ数別トイレ待ち時間分布の例を示す。

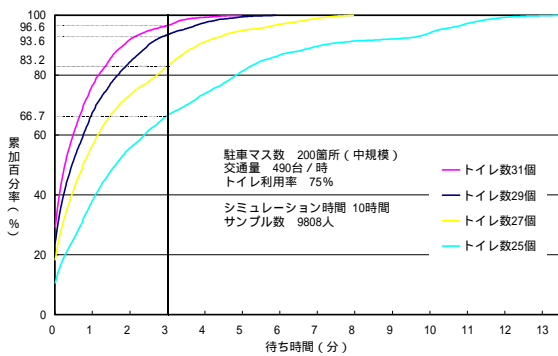


図-5 女子トイレ数別トイレ待ち時間分布(ケース1)

JHのアンケート調査によれば、トイレの許容待ち時間は男子が2分で女子が3分である。図-5の分布から、図-6のようにトイレ数毎に待ち時間が3分以内になる確率をプロットして近似式を作成し必要トイレ数を求めた。

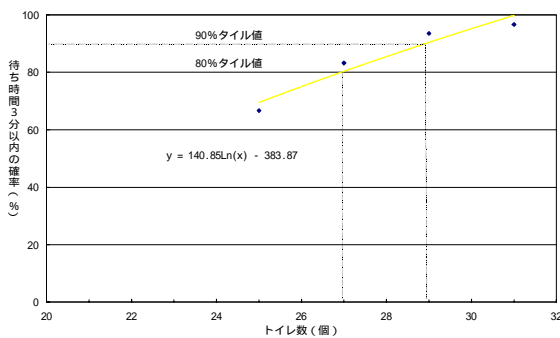


図-6 女子トイレ待ち3分以内確率(ケース1)

他の5つのS.A.についても男女別に図-5のような分布をつくり、許容トイレ待ち時間を各確率で保つのに必要なトイレ数を求めた。その結果と現行基準のトイレ数を男女別に表-3、表-4に示す。

表-3 ケース1による必要男子トイレ数

トイレ待ち時間 2分以内確率(%)	トイレ数(個)					
	一般部			観光部		
	大規模	中規模	小規模	大規模	中規模	小規模
90	25	19	13	28	20	14
80	22	16	11	26	18	13
現行基準	23	15	8	24	16	8

* 男子のトイレ数は小便器のみである

表-4 ケース1による必要女子トイレ数

トイレ待ち時間 3分以内確率(%)	トイレ数(個)					
	一般部			観光部		
	大規模	中規模	小規模	大規模	中規模	小規模
90	44	29	19	46	32	21
80	39	27	17	43	29	18
現行基準	40	27	14	45	30	15

* 女子のトイレ数は小児用を含まない

ケース2もケース1と同じように待ち時間分布から各S.A.ごとに男女別にトイレ数を算出した。その結果を表-5、表-6に示す。

表-5 ケース2による必要男子トイレ数

トイレ待ち時間 2分以内確率(%)	トイレ数(個)					
	一般部			観光部		
	大規模	中規模	小規模	大規模	中規模	小規模
90	28	19	19	28	20	21
80	26	16	17	26	18	18
現行基準	30	20	11	32	21	11

* 男子のトイレ数は小便器と大便器を合わせた数である

表-6 ケース2による必要女子トイレ数

トイレ待ち時間 3分以内確率(%)	トイレ数(個)					
	一般部			観光部		
	大規模	中規模	小規模	大規模	中規模	小規模
90	62	42	31	60	46	28
80	57	37	27	55	43	25
現行基準	43	29	15	48	32	16

* 女子のトイレ数は小児用を含む

6 結論と今後の課題

ケース1の結果から、JHの現行基準によるトイレ数は本研究のトイレ数よりも少ないことが分かった。そこで、本研究とJHの現行基準の算出方法の違いについて考えると、次の2つが挙げられる。

本研究ではトイレ利用者の到着についてはランダム性を考慮しているが、JHの現行基準では均一到着間隔で考えている。

本研究ではトイレ利用時間は図-3、図-4の分布に基いているが、JHの現行基準では均一のトイレ利用時間でトイレ数を決定している。

また、ケース2の結果は日常経験する利用実態と合致していることが分かった。よって、トイレ数を算出するには、利用者のランダム到着、トイレ利用時間の分布を考慮に入れ、さらにバスの乗客の男女比率について検討し、その結果に基づいて女子の方を多く見直すことが必要である。今後の課題として、JHでは年間上位35日目の交通量に基いてトイレ規模を算出しているため、特に混雑すると考えられる残りの34日間のサービス水準を予測し、所要のサービス水準を保つための方策について検討する必要がある。

7 参考文献

1) JH日本道路公団試験研究所: 休憩施設お手洗の利用実態と規模算定要領(改訂)の解説、全編、1998年3月。