

E-5

## 首都高速道路における天候と交通現象に関する研究 A Study on Weather and Traffic Behavior in Metropolitan Expressway

指導教授 森田 綽之 安井 一彦 1025 稲村 淳  
0039 川崎 真也

### 1. 研究の背景と目的

現在、雨が降ると交通現象が変動すると考えられている。これは雨が降ると道路及び運転上の条件が悪化するため、晴天時とは異なった交通現象となり、交通需要や交通容量に影響を及ぼすためと考えられる。

本研究では、首都高速道路を研究の対象として、天候に着目し交通需要と交通容量の変動を明確にしておくことを目的とする。

### 2. 解析対象路線

交通需要では首都高速道路全線を対象とした。交通容量では、首都高速道路においてボトルネックとなっている地点から、三軒茶屋と浜崎橋 JCT を選定し対象とした。

本研究で使用するデータを表 - 1 に示す。

表 - 1 解析データ

	解析データ	期間
交通需要	首都高速道路営業データ	平成10年4月～平成15年12月
	アメダスデータ(大手町)	
交通容量	車両感知器データ	平成14年10月～平成15年6月
	アメッシュデータ	

### 3. 交通需要の解析および結果

#### (1) 天候別交通需要

天候と交通需要の関係を図 - 1 に示す。

同図より、晴と曇りは近い値を示している。また、雨と晴・曇の交通需要を比較した結果、約2万台程度低い値を示している。

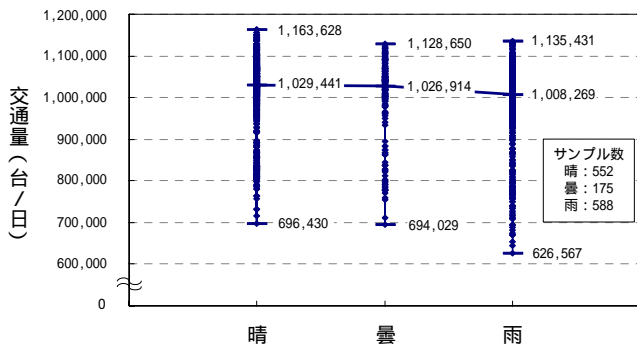


図 - 1 天候別交通需要

また、雨の日でも降雨量のバラつきが大きいので、以下の解析では月変動を考慮して、交通量レベル<多・小>で区分した。

#### (2) 降雨量別交通需要

降雨量と交通需要の関係を表 - 2、3 に示す。

同表より、降雨量が1~10mm/日以上では、交通需要に与える影響が小さいことがわかる。降雨量が増加するにつれて、バラつきがあるものの交通需要が減少する傾向が見られる。

表 - 2 降雨量別交通需要 交通量レベル<多>

降雨量 (mm/日)	雨以外		雨		変化率 (%)
	中央値 (台/日)	n	中央値 (台/日)	n	
1~10	1,043,738	732	1,035,347	167	0.8
11~20			1,005,497	47	3.7
21~30			1,024,721	30	1.8
31~50			986,455	20	5.5
51~80			992,161	11	4.9
81~			957,360	7	8.3

n = サンプル数 = マイナス

表 - 3 降雨量別交通需要 交通量レベル<少>

降雨量 (mm/日)	雨以外		雨		変化率 (%)
	中央値 (台/日)	n	中央値 (台/日)	n	
1~10	1,022,450	558	1,007,025	167	1.5
11~20			991,466	60	3.0
21~30			989,388	25	3.2
31~50			988,956	19	3.3
51~80			914,871	8	10.5
81~			1,006,657	1	1.5

n = サンプル数 = マイナス

#### (3) 降雨観測時間別交通需要

降雨観測時間と交通需要(平日)の関係を図 - 2 に示す。例として交通量レベル<多>を示す。

同図より、降雨観測時間が長くなると、交通需要が低下する傾向が見受けられる。しかし、時間ごとの交通需要のバラつきが大きいため、それほど明確なものではない。

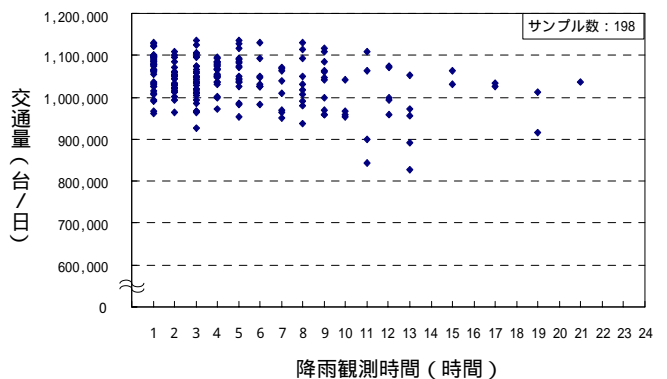


図 - 2 降雨観測時間別交通需要(平日)  
交通量レベル<多>

(4) 降雨開始時間帯別交通需要

交通量レベル<多・少>の降雨開始時間帯と交通需要の関係を表 - 4、5 に示す。

解析にあたっては、交通需要のバラつきを小さくするため、曜日別に分類した。

表 - 4 降雨開始時間帯別交通需要  
交通量レベル<多>

曜日	0:00~6:00				6:00~12:00				12:00~24:00			
	中央値 (台/日)	n	変化率 (%)		中央値 (台/日)	n	変化率 (%)		中央値 (台/日)	n	変化率 (%)	
月	965,591	15	4.6		962,663	9	4.9		1,005,497	13	0.6	
火・水・木	1,037,925	54	2.4		1,034,759	21	2.7		1,061,038	47	0.2	
金	1,085,510	15	2.6		1,122,544	9	0.7		1,105,313	15	0.8	
土	1,005,667	17	2.4		1,001,239	5	2.8		992,511	14	3.6	
日・祝日	785,715	22	6.4		726,504	5	13.4		842,844	21	0.4	

n = サンプル数 = マイナス

表 - 5 降雨開始時間帯別交通需要  
交通量レベル<少>

曜日	0:00~6:00				6:00~12:00				12:00~24:00			
	中央値 (台/日)	n	変化率 (%)		中央値 (台/日)	n	変化率 (%)		中央値 (台/日)	n	変化率 (%)	
月	961,175	17	2.2		970,075	8	1.3		980,611	10	1.8	
火・水・木	1,015,035	69	2.0		997,373	15	3.7		1,025,696	46	1.0	
金	1,065,743	14	2.5		1,077,038	6	1.5		1,074,432	11	1.7	
土	974,949	21	3.2		957,793	6	4.9		992,752	13	1.5	
日・祝日	769,582	25	5.1		724,601	6	10.6		794,486	13	2.0	

n = サンプル数 = マイナス

全体的に見ると、交通量レベル<多・少>ともに 12:00~24:00 と比較し 0:00~12:00 の減少率が高い傾向が見られる。特に日・祝日の 6:00~12:00 の減少率が 10%以上と高い値を示している。

4. 交通容量の解析および結果

(1) 天候別交通容量

天候と Q - V 図の関係を図 - 3、天候と Q<sub>max</sub> の関係を表 - 6 に示す。天候別 Q - V 図は浜崎橋 JCT を例に示す。

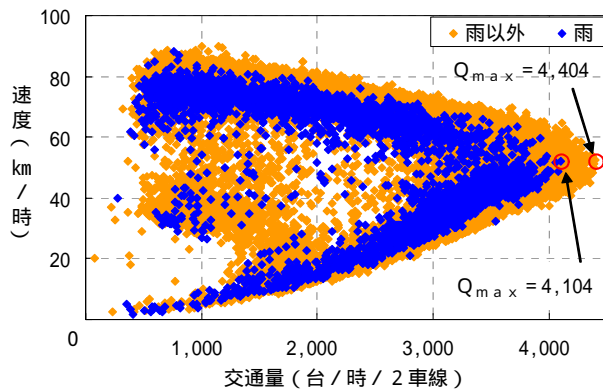


図 - 3 天候別 Q - V 図 (浜崎橋 JCT)

表 - 6 天候別 Q<sub>max</sub>

地点	三軒茶屋		浜崎橋 JCT	
	Q <sub>max</sub> (台/時)	変化率 (%)	Q <sub>max</sub> (台/時)	変化率 (%)
雨以外	3,672	-8.5	4,404	-6.8
雨	3,360		4,104	

これより、雨の Q - V 図は雨以外よりも自由流域・渋滞流域ともに内側に移行している。また天候別 Q<sub>max</sub> は三軒茶屋では 8.5% 低下し、浜崎橋 JCT では 6.8% 低下している。

(2) 降雨量別交通容量

降雨量と Q<sub>max</sub> の関係を表 - 7 に示す。

表 - 7 降雨量別 Q<sub>max</sub>

地点	三軒茶屋			浜崎橋 JCT		
	降雨量 (mm/時)	Q <sub>max</sub> (台/時)	変化率 (%)	Q <sub>max</sub> (台/時)	変化率 (%)	
	0.0	3,672	-	4,404	-	
	0.1~1.0	3,360	8.5	4,080	7.4	
	1.1~2.0	3,156	14.1	4,104	6.8	
	2.1~3.0	3,240	11.8	3,972	9.8	
	3.1~4.0	3,324	9.5	3,924	10.9	
	4.1~5.0	3,192	13.1	3,828	13.1	
	5.1~10.0	3,168	13.7	3,804	13.6	
	10.1~	3,144	14.4	3,660	16.9	

= マイナス

表 - 7 より、三軒茶屋においては、降雨量が 0.1~4.0mm/時では Q<sub>max</sub> が変動するが、4.1mm/時以上では降雨量が増加するにつれて Q<sub>max</sub> が低下する傾向が見られる。浜崎橋 JCT においては、降雨量が増加するにつれて Q<sub>max</sub> が低下する傾向が見られる。

5. 結論

(1) 交通需要

天候別交通需要より、雨の日は交通需要が低下している。また、降雨量が増加するにつれて、交通需要が低下する傾向が見られる。降雨開始時間帯では、午前中の交通需要に及ぼす影響が大きく、特に、日・祝日の 6:00~12:00 の交通需要が降雨の影響を最も受けると考えることができる。

(2) 交通容量

2 地点ともに降雨時の Q - V 図が雨以外よりも内側に移行している。また、降雨時の Q<sub>max</sub> が低下することから、雨の日は、交通容量が低下すると考えることができる。また、降雨量が増加するにつれて、バラつきがあるものの交通容量が減少する傾向が見られる。

6. 今後の課題

交通需要では、時間交通需要のデータを入手し、時間ごとの解析を行う必要がある。

交通容量では、降雨量別交通容量において 2 地点の傾向が異なるため、他の地点との比較が必要である。

最後に、貴重な資料を頂いた首都高速道路公団の割田博様に心から感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 池田達則、原靖丘：首都高速道路合流部の交通容量に関する研究、卒業論文、2003.