

E-4

降雨・非降雨が車両挙動に与える影響に関する研究
A Study on Influence to Saturation Flow Rate by Rain

指導教授 森田 綽之 安井 一彦 6029 落合 崇

1. はじめに

「降雨の日は道路が渋滞する」と言われている。既存研究¹⁾では、首都高速道路において、降雨により交通需要に変動が起き、交通容量は低下することが証明されている。しかし、降雨が一般街路の交差点において車両挙動にどの程度影響を及ぼしているのかは、ほとんど研究がなされていないのが現状である。

そこで本研究では、交差点において「降雨」が車両挙動に、どの程度影響を及ぼしているのかを明らかにすることを目的とする。

2. 調査概要と解析項目

調査対象地点は、市街地交差点及び降雨により通勤や通学等の送迎が多くなることが予想される駅前交差点を選定した。上記の条件より以下の3交差点を調査対象交差点とした。

- ① 宮内交差点（千葉県八千代市、市街地交差点）
- ② 緑一丁目交差点（東京都墨田区、市街地交差点）
- ③ 亀戸駅前交差点（東京都江東区、駅前交差点）

調査対象交差点の調査日時を表-1に示す。降雨量に関しては、アメダスデータ²⁾を使用した。また、調査対象交差点における解析項目を表-2に示す。

表-1 調査日時

交差点	調査日時	
	降雨	非降雨
宮内交差点	平成21年7月21日(火) 18:00~19:00	平成21年7月16日(木) 18:00~19:00
緑一丁目交差点	平成21年11月11日(水) 12:00~13:00	平成21年11月20日(金) 12:00~13:00
亀戸駅前交差点	平成21年11月11日(水) 9:30~10:30	平成21年9月17日(木) 9:00~10:00

表-2 解析項目

解析項目	信号現示		
	車種		
	停止先頭車両	速度	
		制動距離	
		減速度	
	停止線通過時刻		
歩行速度			
飽和交通流率			
発進損失			

3. 解析結果

各交差点における解析は原則として、待ち行列のあるサイクルを使用した。ここでは交通量、飽和交通流率、停止先頭車両の速度について示す。

(1) 宮内交差点

宮内交差点は、国道16号線と市道が交差している交差点である。調査時間帯の降雨量は3.0mm/時であった。以下に降雨時・非降雨時における調査時間帯の交

通量を表-3、降雨時・非降雨時における各車線の飽和交通流率を表-4に示す。(ただし、右折車線については、サンプル数が少ないため除く。)また、降雨時・非降雨時における飽和交通流率を比較したものを図-1に示す。

表-3 調査時間帯の交通量

	降雨(台/青1時間)	非降雨(台/青1時間)	左折率(%)
直進車線	728	866	—
直進・左折車線	581	712	43.8
右折車線	19	34	—
計	1,328	1,612	—

表-4 降雨時・非降雨時の各車線の飽和交通流率

		サンプル数(台)	平均車頭時間(秒)	飽和交通流率(PCU/青1時間)
		直進・左折車線	非降雨 大型車(31)	116
	降雨 大型車(12)	195	2.43	1,481
直進車線	非降雨 大型車(23)	369	2.13	1,690
	降雨 大型車(16)	164	2.32	1,552

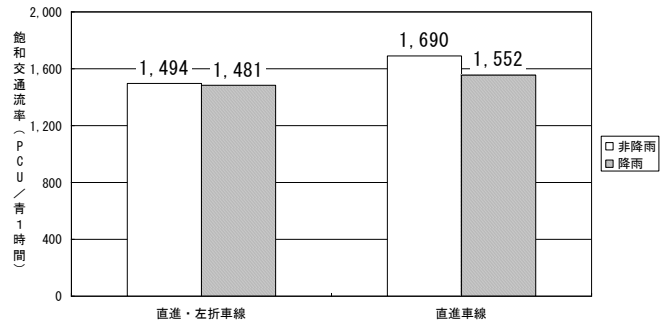


図-1 飽和交通流率の比較変動図

降雨時・非降雨時における飽和交通流率を比較すると、降雨時は非降雨時に比べ、直進・左折車線ではわずかに低下し、直進車線では約8%低下した。また、降雨時・非降雨時における停止先頭車両の速度を比較すると、非降雨時において、直進車線は約1%、直進・左折車線では約3%大きい値となった。

(2) 緑一丁目交差点

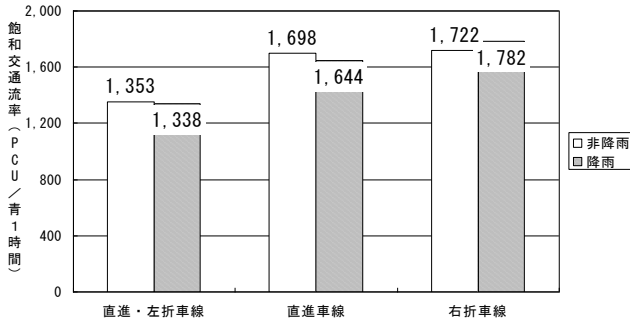
緑一丁目交差点は、国道14号と都道436号が交差している交差点である。調査時間帯の降雨量は5.5mm/時であった。以下に調査時間帯の交通量を表-5、降雨時・非降雨時の飽和交通流率を表-6に示す。また、降雨時・非降雨時における飽和交通流率を比較したものを図-2に示す。

表-5 調査時間帯の交通量

	降雨(台/青1時間)	非降雨(台/青1時間)	左折率(%)
直進車線	759	746	—
直進・左折車線	519	458	37.2
右折車線	118	96	—
計(台)	1,396	1,300	—

表－6 降雨時・非降雨時の各車線の飽和交通流率

	サンプル数 (台)		平均車頭時間 (秒)	飽和交通流率 (PCU/青1時間)
	非降雨	降雨		
直進・左折車線	196 大型車 (3)	219 大型車 (2)	2.68	1.353
	638 大型車 (58)	704 大型車 (55)	2.12	1.698
直進車線	13 大型車 (5)	16 大型車 (7)	2.09	1.722
			2.02	1.782



図－2 飽和交通流率の比較変動図

降雨時・非降雨時における飽和交通流率を比較すると、非降雨時に比べ、直進・左折車線は約 1%、直進車線は約 2%低下した。ただし、右折車線に関しては、非降雨時に比べ、降雨時の飽和交通流率は約 2%高い値となった。また、降雨時・非降雨時の停止先頭車両の速度は、非降雨時に比べ、直進・左折車線で約 19%、直進車線で約 4%低下、右折車線で約 7%低下した。

(3) 亀戸駅前交差点

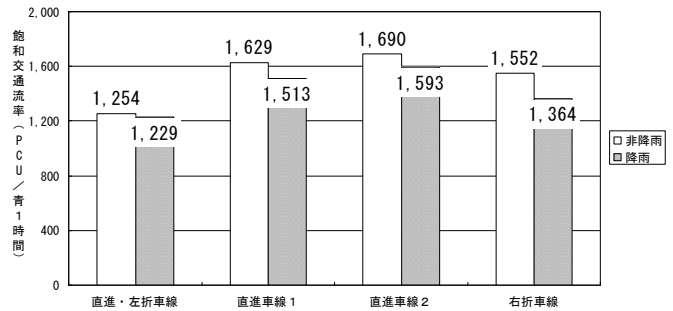
亀戸交差点は、国道 14 号と明治通りが交差している交差点である。調査時間帯の降雨量は 11.5mm/時であった。以下に降雨時・非降雨時における調査時間帯の交通量を表 7、降雨時・非降雨時における各車線の飽和交通流率を表 8 に示す。下記では、直進車線 (直進・左折車線側) を直進 1、直進車線 (右折車線側) を直進 2 と表記する。また、降雨時・非降雨時における飽和交通流率を比較したものを図 3 に示す。

表－7 調査時間帯の交通量

	降雨 (台/青1時間)	非降雨 (台/青1時間)	左折率 (%)
直進車線 1	540	608	—
直進車線 2	536	611	—
直進・左折車線	249	217	16.4
右折車線	192	202	—
計	1,517	1,638	—

表－8 降雨時・非降雨時の各車線の飽和交通流率

	サンプル数 (台)		平均車頭時間 (秒)	飽和交通流率 (PCU/青1時間)
	非降雨	降雨		
直進・左折車線	29 大型車 (10)	111 大型車 (11)	2.87	1.254
	486 大型車 (16)	392 大型車 (21)	2.21	1.629
直進車線 1	425 大型車 (66)	370 大型車 (52)	2.13	1.690
	68 大型車 (9)	45 大型車 (9)	2.32	1.552
直進車線 2			2.26	1.593
			2.64	1.364



図－3 飽和交通流率の比較変動図

降雨時・非降雨時における飽和交通流率を比較すると、非降雨時に比べ、直進・左折車線は約 1%、直進車線では約 4%、右折車線は約 6%低下した。また、降雨時・非降雨時における停止先頭車両の速度を比較すると、非降雨時に比べ、降雨時の停止先頭車両の速度は、直進車線で約 30%、直進・左折車線で約 28%低下した。

4. まとめと今後の課題

(1) まとめ

降雨時・非降雨時における 3 交差点の飽和交通流率の比較表を表 9 に示す。

表－9 降雨時・非降雨時の 3 交差点の飽和交通流率

	飽和交通流率 (PCU/青1時間)						降雨量 (mm/時)
	非降雨			降雨			
	直進	直進・左折	右折	直進	直進・左折	右折	
宮内交差点	1,690	1,494	—	1,552	1,481	—	3.0
亀戸駅前交差点	1,629	1,690	1,254	1,552	1,513	1,593	11.5
緑一丁目交差点	1,698	1,353	1,722	1,644	1,338	1,782	5.5

降雨時・非降雨時の飽和交通流率は、非降雨時に比べ、降雨時では直進車線、直進・左折車線、右折車線で低下することが実測した結果から明らかになった。ただし、右折車線については、今回の調査結果からは変動するか分からないため、参考値として扱った。降雨時・非降雨時の停止先頭車両の速度については、ばらつきが大きいものの全ての車線で低下している。しかし、降雨時の降雨量によって変動してくるため、降雨量との関係は分からない。また、調査時間帯外では降雨量、交通量等が異なってくるため、現時点では断定することは出来ない。

(2) 今後の課題

今後の課題として、調査を行った交差点以外の交差点や同様の形状をした交差点、尚且つ、同様の環境条件を備えた交差点を複数調査することで、多くのサンプルを収集することが重要である。

参考文献

- 1) 大谷修：気象条件を考慮した交通現象に関する研究、修士論文、2004 年
- 2) 気象庁：<http://www.jma.go.jp/>、2009 年