

E-4

降雨が一般街路の実勢速度に与える影響に関する研究
A Study on Influence to Actual Speed in Ordinary Road by Rain

指導教授 森田 綽之 安井 一彦

8004 浅沼 美和子 8014 井澤 優希

1. はじめに

既存研究¹⁾より、高速道路における降雨時の実勢速度は、非降雨時と比較して約 20km/h (20%) ほど低下することが示されている。しかし、一般街路においての研究は少なく、実態は把握されていない。そこで本研究では、一般街路において、道路線形別に降雨が実勢速度にどのような影響を与えているのかを分析することを目的とする。

2. 調査概要

本研究では、横断面の構成要素が同一で線形の異なる地点において、前車の影響を受けない自由速度の車両を、降雨時と非降雨時にスピードガンを用いて測定した。調査対象地点は以下の 3 種類の要因を考慮して選定した。

- ① 線形が似た規制速度の異なる路線の直線
- ② 線形の異なる規制速度が等しい路線
- ③ 線形が似た曲率半径の異なるカーブ路線

表-1 に調査地点の道路線形、規制速度及び調査日時を示す。なお、非降雨時のデータは、昨年度調査を実施していなかった小室カーブを除いて、昨年度のデータを使用した。解析に当たっては、降雨・非降雨時に同一の時間帯で比較することを試みたが、雨天に恵まれなかった為、比較が出来ない路線が生じた。しかし、非降雨時のデータは、時間帯による差がほとんどなかったため、データの取得が出来ない場合は、異なる時間帯で比較を行った。

表-1 調査地点の道路条件及び調査日時

調査路線名	道路線形	規制速度	調査日		降雨量	調査時間
			非降雨時	降雨時		
新川大橋通り	直線	50km/h	平成22年11月15日(月)	平成23年12月2日(金)	0.4mm	7:30~9:30
			平成23年11月11日(金)	平成23年11月11日(金)		11:30~13:30
村上東小路線	直線	40km/h	平成22年11月15日(月)	平成23年12月2日(金)	0.4mm	7:30~9:30
			平成22年11月5日(金)	平成23年11月11日(金)		7:30~9:30
マミーマート路線	直線	60km/h	平成22年11月15日(月)	平成23年11月11日(金)	0.5mm	7:30~9:30
			平成22年10月27日(水)	平成23年11月11日(金)		7:30~9:30
	上り勾配(勾配5%)	平成22年11月5日(金)	平成23年11月11日(金)	1.3mm	17:00~19:00	
		平成23年11月5日(金)	平成23年11月11日(金)	1.3mm	17:00~19:00	
下り勾配(勾配5%)	平成22年11月5日(金)	平成23年11月11日(金)	1.3mm	17:00~19:00		
	平成23年11月5日(金)	平成23年11月11日(金)	1.3mm	17:00~19:00		
飯山満路線	左カーブ(R=80m)	30km/h	平成22年12月15日(木)	平成23年12月9日(金)	1.0mm	7:30~9:30
小室路線	左カーブ(R=150m)	40km/h	平成23年12月2日(金)	平成23年11月3日(土)	3.8mm	7:30~9:30

3. 解析結果

(1) 線形が似た規制速度の異なる路線

表-2、図-1 に解析結果を示す。図-1 より、非降雨時は多少の差はあるものの、3 地点とも幅員が十分にあり、歩道の整備された道路であるため、ほぼ同じ速度で走行しており、速度の相違による差はほとんどなかった。降雨時は、新川大橋通りにおいて約 4 km/h (8%) の実勢速度低下が見られるが、他の 2 地点においては非降雨時に対する降雨時の速度低下率は 1~3% 程度である。従って、直線部において降雨が実勢速度へ与える影響は、ごくわずかであると考えられる。

表-2 直線路線の解析結果

	マミーマート前路線		新川大橋通り		村上東小路線	
	非降雨時	降雨時	非降雨時	降雨時	非降雨時	降雨時
規制速度 (km/h)	60.0		50.0		40.0	
時間帯	朝	朝	昼	朝	朝	朝
サンプル数(台)	248	316	57	168	137	190
平均速度 (km/h)	47.6	45.1	45.1	39.6	45.0	43.7
85パーセンタイル値 (km/h)	53.9	52.1	49.6	45.5	50.4	49.8
低下速度 (km/h)	1.8(3%)		4.1(8%)		0.6(1%)	
遵守率 (%)	98.4	96.8	87.7	95.8	21.9	27.4

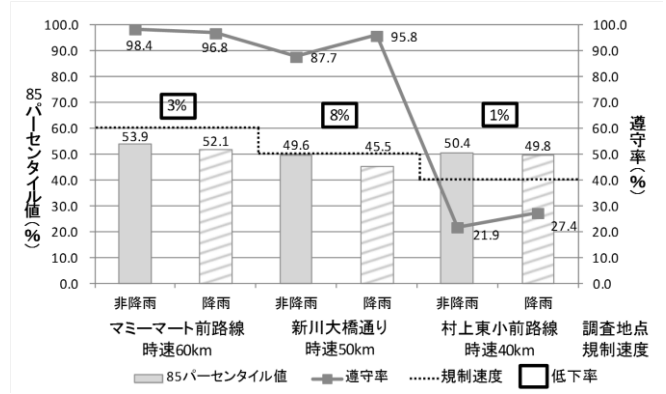


図-1 直線路線の 85 パーセンタイル値と遵守率

(2) 規制速度が等しく線形の異なる路線

表-3、図-2 に解析結果を示す。図-2 より、規制速度が等しい路線であるにも関わらず、線形によって実勢速度が変化していることがわかる。非降雨時には、上り勾配では直線に比べてやや速度の低い傾向があり、下り勾配ではほとんど差がない結果とな

った。線形の厳しいカーブ地点では、直線地点に比べ大きく速度が低くなっており、かなり平面線形の影響を受けている。非降雨時と降雨時を比較すると、下り勾配で大きく影響を受け、約 9 km/h (17%) 速度が低下している。これはドライバーが下り勾配においては速度が速くなってしまふことを考慮し、降雨の影響による危険を避けようと慎重に走行するためだと考えられる。一方、上り勾配では非降雨時と比較して約 1 km/h (3%) ほど低下するものの、ほとんど差はなかった。線形の厳しいカーブ地点では、右カーブで約 7 km/h (19%) と大きく速度が低下しているが、左カーブでは低下が約 1 km/h (3%) とそれほど差がない。従って、降雨の影響はあると思われるが、影響の程度については把握できなかった。

表-3 マミーカート前路線の解析結果

	右カーブ		左カーブ		上り勾配		下り勾配		直線	
	非降雨時	降雨時	非降雨時	降雨時	非降雨時	降雨時	非降雨時	降雨時	非降雨時	降雨時
規制速度 (km/h)	60.0									
時間帯	朝	朝	朝	朝	朝	夕	朝	夕	朝	朝
サンプル数 (台)	162	266	128	294	49	122	190	248	255	316
平均速度 (km/h)	31.0	23.1	30.7	27.6	43.3	41.0	47.8	39.6	47.5	45.1
85パーセンタイル値 (km/h)	34.5	27.8	34.2	33.1	49.6	48.3	54.2	45.0	53.9	52.1
低下速度 (km/h)	6.7 (19%)		1.1 (3%)		1.3 (3%)		9.2 (17%)		1.8 (3%)	
遵守率 (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.3	99.6	98.4	96.8

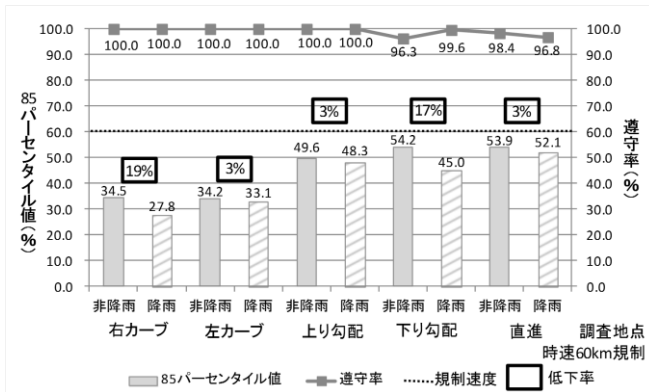


図-2 マミー路線の 85 パーセンタイル値と遵守率

(3) 線形が似た曲率半径の異なるカーブ路線

表-4、図-3 に解析結果を示す。非降雨時には曲率半径が大きくなるほど実勢速度が速くなっているが、小室カーブ路線の方が村上直線路線に比べやや速度の低い傾向が見られたものの、直線と曲率半径 150m 以上ではほとんど速度に差がない結果となった。これより、曲率半径 150m 以上になると、線形による速度への影響はかなり少なくなると考えられる。降雨時には、飯山満路線が約 7 km/h (19%) と大きく低下しているが、他の路線においては低下の割合が 1~3% とそれほど差がない。(2) でも低下の割合が右カーブと左カ

ーブで大きく異なっており、曲率半径以外の要素も関係していることも考えられる。

表-4 カーブ路線の解析結果

	マミーカート前 左カーブ		飯山満 左カーブ		小室 左カーブ		村上東小前 直線	
	非降雨時	降雨時	非降雨時	降雨時	非降雨時	降雨時	非降雨時	降雨時
規制速度 (km/h)	60.0		30.0		40.0		40.0	
時間帯	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝	朝
サンプル数 (台)	128	294	118	155	133	142	137	190
平均速度 (km/h)	30.7	27.6	33.9	26.7	42.9	41.5	45.0	43.7
85パーセンタイル値 (km/h)	34.2	33.1	39.1	31.8	49.5	48.2	50.4	49.8
低下速度 (km/h)	1.1 (3%)		7.3 (19%)		1.3 (3%)		0.6 (1%)	
遵守率 (%)	100.0	100.0	20.3	78.7	26.3	38.7	21.9	27.4

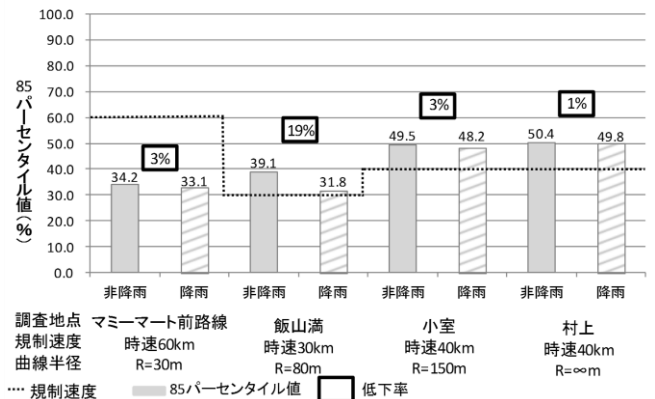


図-3 カーブ路線の 85 パーセンタイル値

4. 結論と今後の課題

(1) 結論

一般街路における降雨が実勢速度に与える影響は、道路線形により異なっている。直線や上り勾配では降雨の影響はあまり大きくはないが、下り勾配では降雨の影響を大きく受けている。また、カーブ地点では速度の低下が見受けられるものの、低下率が大きい路線とそうでない路線があり、影響の程度は把握できなかった。今後、さらに検討が必要である。

(2) 今後の課題

本研究で対象とした線形以外にも、様々な曲率半径や勾配、天候など、より多くの異なる条件で調査、解析をする必要がある。また、交通現象は日々一定ではないので、必ずしも同様な結果が得られるものではない。よって、より多くのサンプル数が必要となる。

参考文献

- 1) 森健二: 高速道路における降雨時の実勢速度, 第 31 回交通工学研究発表会論文集, 2011 年.
- 2) 神谷枝里: ドライバーの規制速度に対する意識と実勢速度の実態に関する研究, 日本大学大学院修士論文, 2010 年.