

道路の線形、勾配、天候が走行速度に与える影響の解析

摂南大学工学部 正 銭谷善信
摂南大学工学部 学〇道山長八

1. 序論

交通量の増加とともに、道路における交通事故の激増、交通の混雑、渋滞が著しくなっている今日、道路上を走行する車両の機能特性、歩行者、運転者の行動特性、道路の幾何学的な状態、環境などを総合して研究し、相互関係を把握することは、道路設計上においても有効的であると思われる。

従来の研究では、交通事故の原因となる自動車速度の突然の変化原因についての研究(Carleton大学研究)や、曲線半径 400 m 以下の水平曲線は、高い事故率を示しているという結果から、水平線形と運転者の速度行動との関係の研究 (ARRB) がある。

本研究では、これらのことを考慮した上で、道路の線形、勾配、天候、法定速度の違いによる速度特性を考察し、それらをより一般的に拡張し、今後の道路設計の一助とする。

2. 試験道の選定と調査方法

2-1 試験道の選定

試験道は、法定速度 40 km/h、50 km/h、60 km/h の各々に対して、平坦直線、平坦曲線、下り直線、上り曲線の 4 種の線形を選んだ。(法定速度 60 km/h の平坦曲線は、適当な場所が存在しないため、調査から除いた。) 法定速度 40 km/h は、国道 170 号線、寝屋川市内、法定速度 50 km/h は、国道 1 号線、寝屋川市太間東付近、法定速度 60 km/h は、新御道筋、桃山台、江坂付近である。

2-2 調査方法

速度調査は、地点速度調査を行ない、測定

方法は、交通の障害、運転者に速度変化を与えないように車むら(雑草地)、歩道橋からリーダーガンを主に用い(交通量の少ないところでは 5 台おき、多いところでは 10 台おき)速度を測定し、補助としてビデオカメラを用い速度を求める。測定時間は、各場所で 1 時間行なう。その 1 時間をさらに 15 分毎の 4 回に分け、交通量も同時に観測する。また観測車は、乗用車、トラック(大型、小型)、その他(バス・二輪)に分けて観測する。

3. 調査の解析結果とその考察

3-1 車種の違いによる各種線形と法定速度の関係

図-1 は、乗用車、トラックの平均速度と各種線形との関係を法定速度別で示している。乗用車、トラックは、法定速度 40 km/h では、全ての線形に対して、平均速度は、50 km/h を上まわっている。また線形間の速度の変動が小さいことがわかる。したがって、法定速度 40 km/h の道路では、速度の規制が全く守られておらず、また線形の違いがさほど速度変化に影響を与えていないことがうかがわれる。法定速度 50 km/h では、A₁ A₂ の平均速度は低く、A₃ が高くなっている。このことより、水平線形より縦断線形が速度を変動させる強い要因であることがわかる。

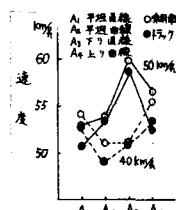


図-1 乗用車、トラックの各種線形と法定速度の関係

3-2 線形の違いによる各車種と法定速度の関係

図-2, 3, 4, 5 は、各種線形の各車種と法定

Zenitani Yoshinobu & Michiyama Cyohachi

速度間の平均速度を示している。すべての線形、法定速度に対し、 C_1 は C_2 より平均速度が高いことがわかる。

また C_3 については、一般に二輪の方がバスに比べ速度が高いため、観測中の各々の台数が C_3 の平均速度を支配し、バスが多い

道路では、トラックより速度は低く、二輪が多ければその逆になる。また C_1 C_2 についてみると、各線形とも法定速度間の速度差が一定しているのうかがわれる。

3-3 各法定速度の各種線形による交通量と速度との関係

図-6は、法定速度40 km/hの乗用車の速度と交通量の関係と各種線形において、プロットしたものである。同一線形内の交通量の変動は、交通量と速度との関係において明白な関係はみられないが、統計的にみると交通量が増せば、平均速度は低下する傾向がみられる。また法定速度60 km/hにおいても、交通量の増加が速度の低下をもたらす傾向がうかがわれる。しかし、法定速度50 km/hでは、交通量と速度の関係は判断しにくい。同一線形内における速度の変動が大きいのは、走行している車両が連続して流れないで、断続的にグループごとに走行しているためと思われる。

3-4 天候の違いによる線形別速度特性

図-7, 8は、法定速度50 km/hの下り直線と

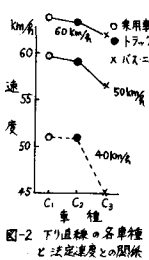


図-2 下り直線の各種車種と法定速度との関係

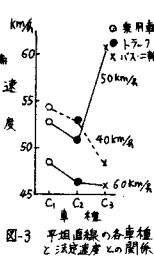


図-3 平坦直線の各種車種と法定速度との関係

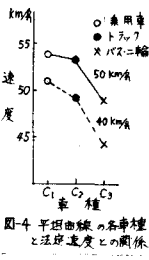


図-4 平坦曲線の各種車種と法定速度との関係

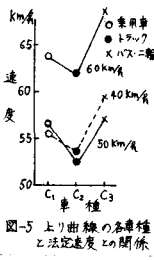


図-5 上り曲線の各種車種と法定速度との関係

平坦直線の天候の違いによる各車種の平均速度を示している。晴天時が雨天時に比べ平均速度が高いのは明らかである。下り直線の場合、天候の違いによる速度差が大きく、車種別による速度差が一定している。平坦直線の場合、トラックが天候の違いによる速度変動がみられないのが特徴である。また晴天時は、下り直線が平坦直線より平均速度が高くなっているが、雨天時は、その逆になっている。

3-5 分散分析法により得られた結果

法定速度60 km/hの車種、線形の分散分析結果を表-1に示す。車種別による速度の変動は小さく、線形別による速度の変動が大きいことがわかる。

表-1 法定速度60 km/hの車種・線形による分散分析表

要因	変動	自由度	不偏分散	分散比F ₀	F(0.05)	F(0.01)
C	4.848	2	2.424	0.465	6.94	18.0
A	575.891	2	287.945	55.279	6.94	18.0
E	20.836	4	5.209			
計	601.574	8				

C: 車種 A: 線形 E: 誤差

線形別の天候、車種による分散分析結果を表-2, 3に示す。各線形とも天候の違いが車種の違いより速度を強く変動させている。とりわけ下り直線では、その変動は著しい。

表-2 下り直線の天候・車種による分散分析表

要因	変動	自由度	不偏分散	分散比F ₀	F(0.05)	F(0.01)
W	283.883	1	283.883	497.767	18.5	98.5
C	5.301	2	2.650	4.647	19.0	99.0
E	1.141	2	0.570			
計	290.324	5				

表-3 平坦直線の天候・車種による分散分析表

要因	変動	自由度	不偏分散	分散比F ₀	F(0.05)	F(0.01)
W	88.574	1	88.574	3.816	18.5	98.5
C	14.164	2	7.082	0.305	19.0	99.0
E	46.418	2	23.209			
計	149.156	5				

W: 天候 C: 車種 E: 誤差

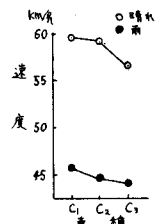


図-7 下り直線(法定速度50 km/h)の天候の違いによる各車種の平均速度関係

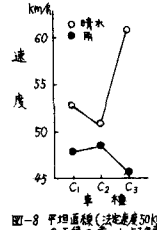


図-8 平坦直線(法定速度50 km/h)の天候の違いによる各車種の平均速度関係