

1. はじめに

各交通機関が環境におよぼす負荷に関し、石油エネルギー消費による排気ガス発生のみでは自動車交通が他交通機関と比較するとその影響割合が大きいことが知られている。本研究は朝の通勤時間における渋滞時と日中の非渋滞時の車から発生する排気ガス量を比較検討することにより、CO 排出量の観点から環境への負荷を考察した。

2. 実態調査

2.1 調査方法

神戸市内国道 428 号線（有馬街道）の水呑～平野間約 4km を対象区間とし、平成 12 年 12 月上旬（水曜日）の午前 7 時～9 時 30 分間の朝の通勤交通による渋滞の実態調査を行った。

郊外から市街地方向への通勤交通による渋滞自動車数の変化を把握するため、この渋滞区間への入口（後尾）となる水呑交差点への流入台数と、渋滞の出口（先頭）となる平野交差点からの流出台数を、信号 1 サイクル毎の通過・合流台数のカウントし算出した。

2.2 渋滞延長

水呑交差点からの流入台数の 2 時間 30 分の変化を図 1 に、渋滞区間の先頭となる平野交差点からの同時時間の流出台数を図 2 に示す。

「流入台数－流出台数」から渋滞区間の走行車数を求め、車頭間平均距離を実測から 10m として求めた渋滞延長の変化を図 3 に示すように、渋滞延長の増加、減少の様子が明らかである。

2.3 走行モードの時間比

渋滞区間の走行は平野交差点の信号機のサイクルタイム毎にアイドリング、加速、15km/h の定速走行、減速の 4 パターンを繰り返すとして求めた。各走行モードの走行時間比を図 4 に示す。中でもアイドリング時間の長いことが明らかである。日中の非渋滞時に水呑～平野間を走行した場合、同区間内にある 3 つの信号機共に停止すると仮定し、定速走行速度を 40 km/h とし上記 4 パターンを繰り返した場合の各走行モードの走行時間比を図 5 に示す。



図 1 水呑交差点・流入台数の変化

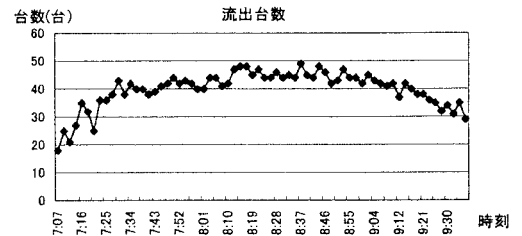


図 2 平野交差点・流出台数の変化

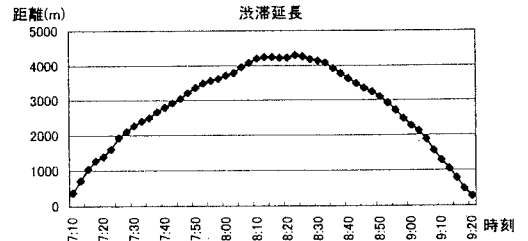


図 3 渋滞延長の時間変化

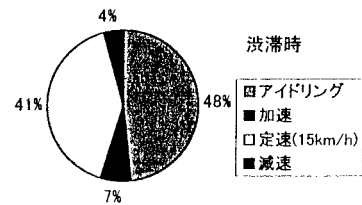


図 4 渋滞時の走行時間比

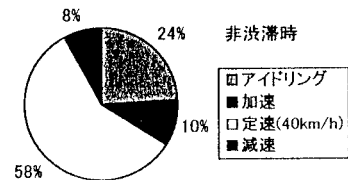


図 5 非渋滞時の走行時間比

3. 排気ガス濃度

3.1 CO排出濃度

現地調査から求めた各走行モードの走行時間比と、過去の走行サイクル試験²⁾によるCO排出量比のデータから求めた渋滞走行時のCO排出濃度係数を表1、非渋滞走行時の同係数を表2に示す。

排気ガス中のCOを測定する際には2次空気が混入しCOはCO₂やHCとして測定されるため、補正計算を行った4モードのCOの時間平均濃度²⁾を表3に示す。

・CO排出濃度=時間平均濃度×排出濃度係数により求めた、車両1台当りの渋滞走行時のCO排出濃度を表4、非渋滞走行時の同値を表5に示す。

3.2 総排気ガス量・CO排出量

2時間10分間の朝の渋滞発生時および昼の非渋滞時の走行台数の合計を図6に示す。1秒間当たりの排気ガス量を5.82ℓ/秒とし、これに総走行台数、走行時間に乗じて求めた総排気ガス量を図7に示す。渋滞発生時の値は渋滞区間と非渋滞区間の合計を表わしている。これに表3・4の最右欄に示したCO排出濃度を乗じた総CO排出量を図8に示す。

4. まとめ

国道428号線水呑～平野間において渋滞時のCO排出量は、非渋滞時と比較すると約8倍となり、そのうち渋滞区間における排出量が全体の83%を占めることが明らかとなった。この原因は①渋滞時は車数の多いこと、②全体の走行時間が長くその中でも停止時のアイドリング時間が長いことである。以上からも、交通渋滞による排気ガス量からみて、環境への影響の大きいことが再確認された。

【参考文献】

- 1) 運輸省：運輸白書、1999.1
- 2) 景山 久：大気汚染と自動車排気ガス、技術書院、pp.174～178,1970.12

表1 渋滞走行時のCO排出濃度係数

走行モード*	走行時間比(a)	排出量比(b)	$a \times b$ $\Sigma(a \times b) = 2.454$	排出濃度係数 $(a \times b)/2.454$
アイドリング*	48.2%	1.0	0.482	0.196
加速	6.5%	7.5	0.489	0.199
定速	41.2%	3.5	1.442	0.588
減速	4.1%	1.0	0.041	0.016

表2 非渋滞走行時のCO排出濃度係数

走行モード*	走行時間比(a)	排出量比(b)	$a \times b$ $\Sigma(a \times b) = 3.084$	排出濃度係数 $(a \times b)/3.084$
アイドリング*	24.2%	1.0	0.242	0.078
加速	9.7%	7.5	0.728	0.236
定速	58.1%	3.5	2.034	0.660
減速	8.0%	1.0	0.080	0.026

表3 2次空気補正CO時間平均(濃度文献²⁾より)

	アイドリング*	加速	定速	減速
CO(%)	5.3	1.9	0.4	3.3

表4 渋滞走行時の車両1台当りCO排出濃度

	アイドリング*	加速	定速	減速	合計濃度
CO(%)	1.039	0.378	0.235	0.050	1.702

表5 非渋滞走行時の車両1台当りCO排出濃度

	アイドリング*	加速	定速	減速	合計濃度
CO(%)	0.413	0.448	0.264	0.082	1.207

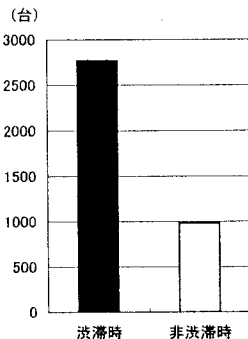


図6 走行台数の比較

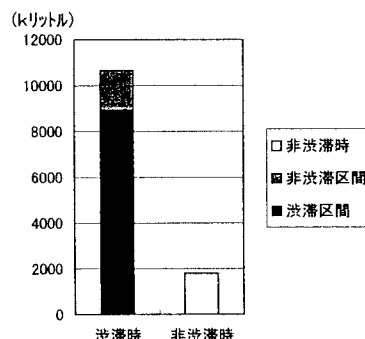


図7 総排気ガス量の比較

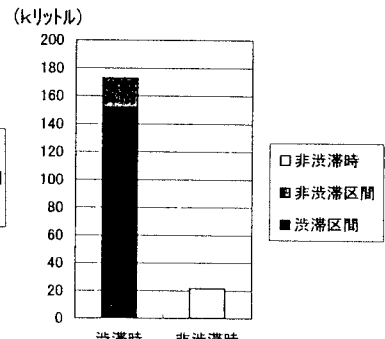


図8 CO排出量の比較