

報告

車載計測システムによるディーゼルトラックからの NO_x排出実態（交差点走行時）

横田 久司 舟島 正直 福岡 三郎
泉川 碩雄 梅原 秀夫 中村 健
(大気保全部)

1 はじめに

著者らは、シャシーダイナモメータ等の大規模な実験施設を使わずに、路上走行中の大型ディーゼル車からの窒素酸化物（以下、「NO_x」と記す。）排出量を求める方法として、車載計測システム（以下、「OBT-MS」と記す。）について検討を行い、その測定方法としての確立、及び幹線道路走行時のNO_x排出特性の把握に関する研究を行ってきた。^{1) 2) 3) 4)}

今回は、OBT-MSの特徴を利用して、渋滞の起点となることが多い交差点周辺走行時のNO_x排出挙動を、交差点構造、信号サイクル等との関係から明らかにし、交差点周辺の局地的な高濃度対策の基礎資料を得ることを目的とした調査を試みた。³⁾

2 調査

計測機器、排出量演算方法及び走行調査に使用した総排気量6.5ℓのDI式ディーゼル・トラックの主要諸元等については、既報のとおりである。^{1) 2) 3) 4)}

走行調査及びデータ処理については、以下のとおりである。

- (1) 対象交差点：東京都板橋区大和町交差点
大和町交差点は、国道17号と環七通りの立体交差点である。17号の流入は5車線（直進2，右折2，直進，左折混用1），流出は3車線となっている。環七通りの流入は、直進が2車線のオーバーパスであり、右左折は専用2車線である。交差点の概略図、及び走行範囲を図1に示した。
- (2) 日時：1987年11月30日11：24～13：03
- (3) 信号現示時間：図2に示した。
- (4) 走行方法：交差点の約300m手前を起点とし、交差点を通過し約300m先の地点まで、各方向から直進，右折，左折，のそれぞれ3回，計12回の走行を行った。

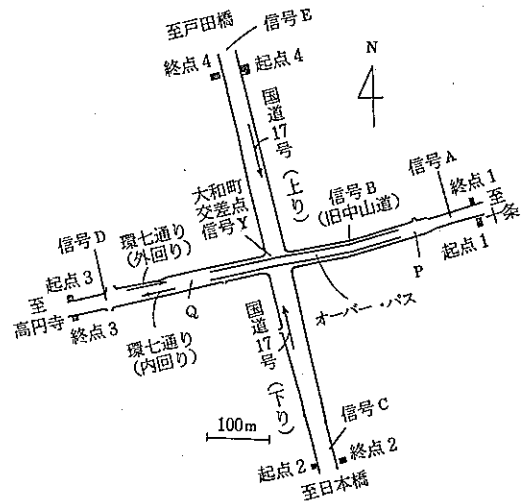


図1 交差点概略図及び走行範囲

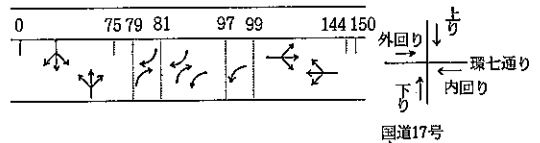


図2 信号現示時間 (sec)

- 走行は、実際の交通流に逆らわず、ペースメーカーにならないことを原則とした。
- (5) データ処理：各コースごとに、交差点走行時の試験車の時間-空間軌跡図を描き、その図上にアイドリング（以下、「ID」と記す。）区間と走行区間を区分して、NO_x排出量を示した。

また、ここでは、エンジン条件を考慮して、IDは車速が5 km/h以下の状態が5秒以上継続した場合と定義している。

3 結果

ガソリン車に比べて、ディーゼル車の場合には、IDのNO_x排出寄与率が渋滞時に高くなる事が指摘されているため、IDの排出量を中心に整理を行った。

表1に実験結果の総括表、図3に、12コースの試験車軌跡、車速及びNO_x排出量を示した。図中の数字が、NO_x排出量 (mg) を示す。

今回の走行調査は、各コースについて1回行ったのみであり、試験車の走行は信号サイクルと交差点への流入のタイミングに左右され、走行や停止は偶然性の影響を受ける。そのため、調査結果は、信号現示、交差点構造と試験車の走行パターン、及びそれに対応するNO_xの排出挙動について、IDの排出量を中心に定性的に解析するにとどめた。

以下に、各コース別の結果と特徴を示す。

(1) 直進 (No.01, No.05, No.06, No.08)

ア 17号は、上下方向ともスムーズに交差点を通過し

ている。交差点通過時間、NO_x排出量は共に少ない。

イ 環七通りは、交差点上流側の17号への右左折の分岐地点と、下流の17号からの合流による停止と下流のA、D信号による停止によって、IDの比率が高くなっている。下流部のIDのNO_x排出比率は、30~50%であった。

(2) 右折 (No.02, No.03, No.04, No.07)

ア 環七通りからの右折の場合、交差点上流部において、交差点までの到達に渋滞が発生し、ID時間が多くなっている。この場合の上流部のIDのNO_x排出比率は、約50%と高い。

Na02 : 右左折分岐地点Qでの停止時間 (信号停止時の平均車頭間隔6.25mから計算すると、約19台の待行列になる)、及び信号停止線近くでの停止時間 (同じく、3~4台の待行列) が、信号赤時間とほぼ同じになっている。

この場合、1回の青信号によって交差点を通過できる台数 (以下、「さばけ台数」と記す。) 15~16が、このコースの交通容量と考えれば、

平均車頭間隔×さばけ台数=待行列の長さ

となり、約97mが渋滞の発生しない最大待行列の長さということになる。これ以上車列が伸び

表1 大和町交差点走行調査結果

No	走行コース	走行時間		所要時間 (sec)			NO _x 排出量 (mg)		
		始	終	合計	ID	走行	合計	ID	走行
1	直進 環七通り (内回り)	11:24	11:30	336.0	178.0 (53)	158.0 (47)	3,354	1,091 (33)	2,263 (67)
2	右折 環七通り → 17号 (外回り)	11:28	11:45	390.5	267.0 (68)	123.5 (32)	4,072	1,442 (35)	2,630 (65)
3	右折 17号 → 環七通り (下り)	11:50	11:54	255.5	127.0 (50)	128.5 (50)	3,431	826 (24)	2,605 (76)
4	右折 環七通り → 17号 (内回り)	11:57	12:03	366.0	224.0 (61)	142.0 (39)	4,312	1,535 (36)	2,777 (64)
5	直進 17号 (上り)	12:05	12:07	165.5	76.0 (46)	89.5 (54)	2,533	538 (21)	1,995 (79)
6	直進 17号 (下り)	12:13	12:14	109.0	38.5 (35)	70.5 (65)	2,642	252 (10)	2,390 (90)
7	右折 17号 → 環七通り (上り)	12:20	12:24	249.0	114.0 (46)	135.0 (54)	3,611	921 (26)	2,690 (74)
8	直進 環七通り (外回り)	12:32	12:37	294.5	131.5 (45)	163.0 (55)	4,328	955 (22)	3,373 (78)
9	左折 環七通り → 17号 (内回り)	12:39	12:34	186.0	84.5 (45)	101.5 (55)	2,896	530 (18)	2,366 (82)
10	左折 17号 → 環七通り (下り)	12:45	12:50	259.0	130.0 (50)	129.0 (50)	3,419	832 (24)	2,587 (76)
11	左折 環七通り → 17号 (外回り)	12:56	12:57	91.0	13.5 (15)	77.5 (85)	2,287	98 (4)	2,189 (96)
12	左折 17号 → 環七通り (上り)	13:00	13:03	173.5	80.5 (46)	93.0 (54)	2,287	522 (23)	1,765 (77)
平均				239.6	122.0 (51)	117.5 (49)	3,264	795 (24)	2,469 (76)

るとID時間が増大してくるものと考えられる。

イ 17号からの右折では、逆に、下流部において環七通りへのP、Q点での合流、A、B、D信号でのIDが多くなっている。下流部のIDのNO_x排出比率は、40%弱となっている。

№08：17号からの右折は順調に行われたものの、歩行者の横断待ち、旧中山道信号B、環七との合流待ちによる停止が多く、交差点下流のIDのNO_x排出量が多くなっている。

(3) 左折 (№09, №10, №11, №12)

両道路からの進入とも、比較的スムーズな走行で交差点を通過している。ただし、赤信号に切り替わった直後に交差点に到着した№10は、通過時間、NO_x排出量共に多くなっている。

№11：赤時間の後部に交差点に差し掛かったものと思われる。一旦停止は、歩行者の横断待ちと考えられる。

4 おわりに

今回の調査結果から、交差点周辺の走行時におけるディーゼル・トラックのNO_x排出挙動の一例が明らかになった。

今後は、交差点交通容量等の情報を考慮し、交差点周辺の局地的排出量の一般的な推定方法の検討を行う必要がある。

また、交通工学の分野で定義されている交差点のサービス水準（交差点通過車両の平均時間遅れ）に相当するNO_x排出量の指標化（即ち、渋滞時のID時間の多さによるNO_x排出量の増加率）についても検討を行いたい。

参考文献

- 1) 横田久司ら：車載計測システムによる大型ディーゼル自動車からのNO_x排出実態（計測法の検討）、第29回大気汚染学会講演要旨集
- 2) 横田久司ら：車載計測システムによるディーゼル・トラックからのNO_x排出特性の把握（幹線道路走行時）、第30回大気汚染学会講演要旨集
- 3) 横田久司ら：車載計測システムによるディーゼル・トラックからのNO_x排出特性の把握（幹線道路走行時）大気汚染学会誌, 24, 4 (1989)
- 4) 横田久司ら：車載計測システムによる大型ディーゼ

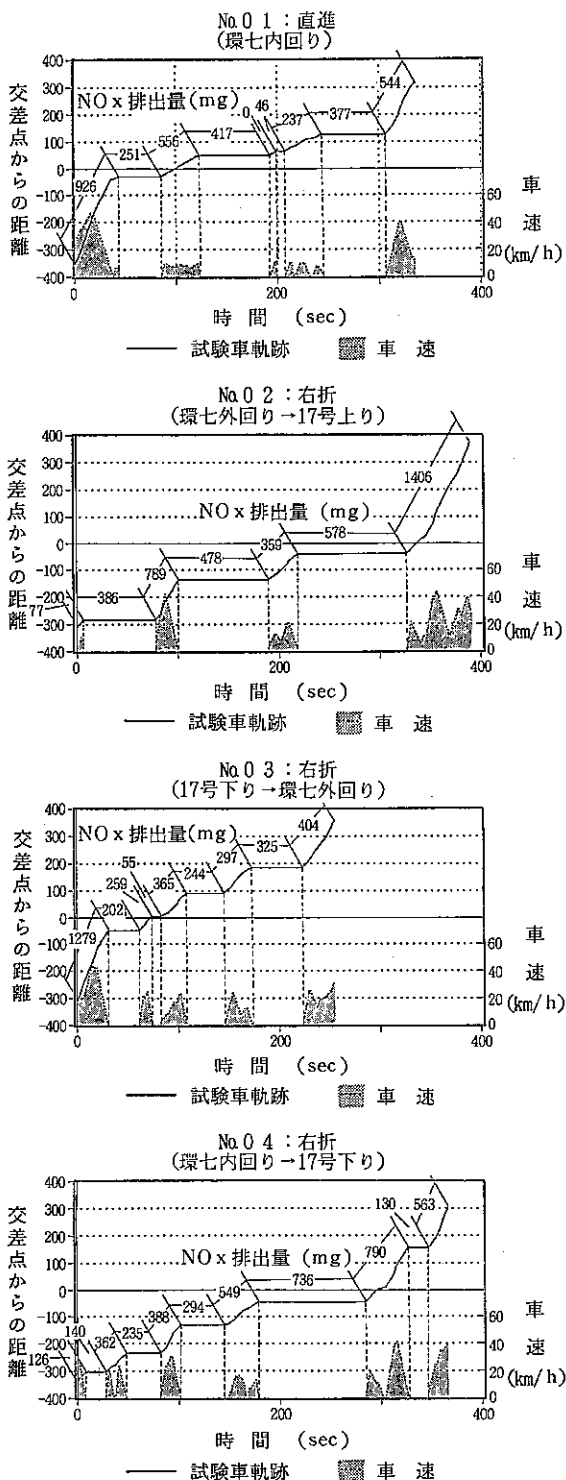


図3-1 試験車走行軌跡とNO_x排出挙動

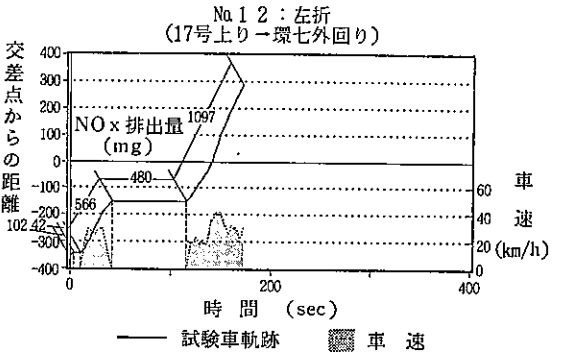
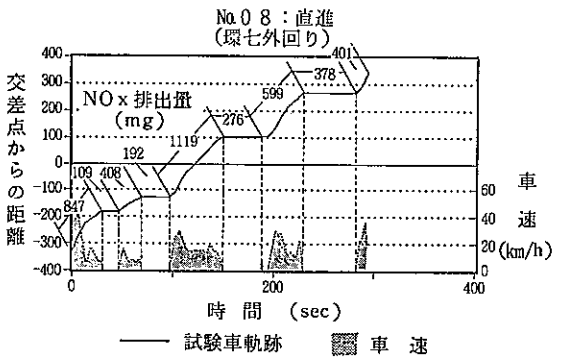
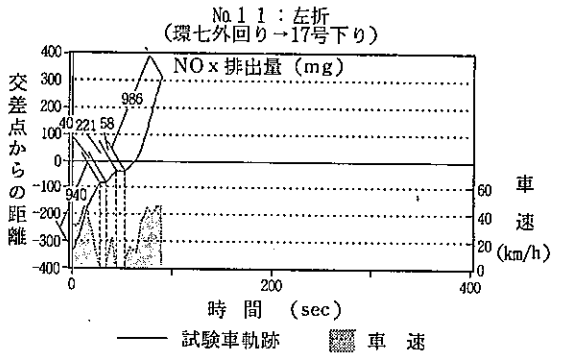
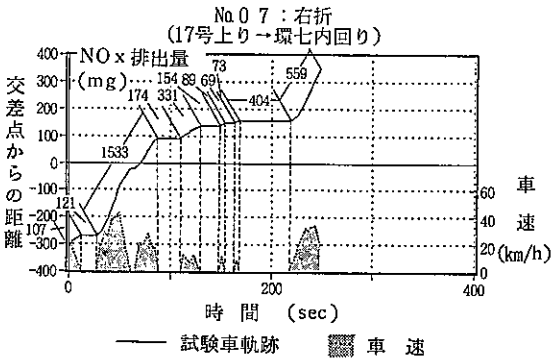
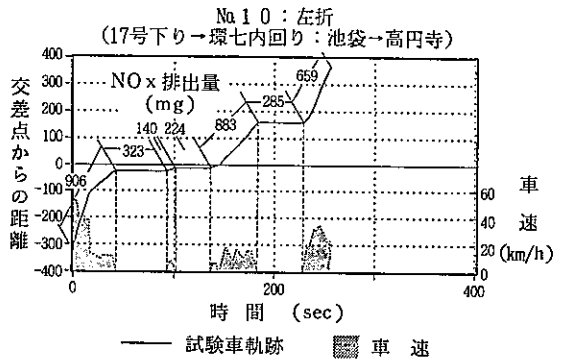
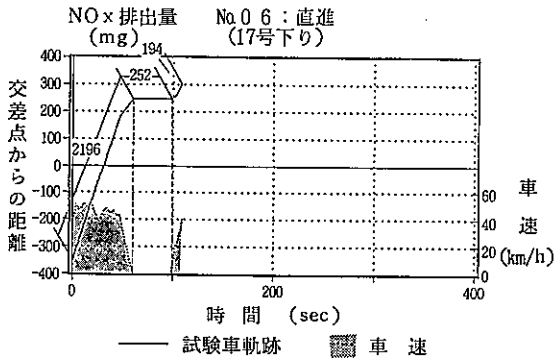
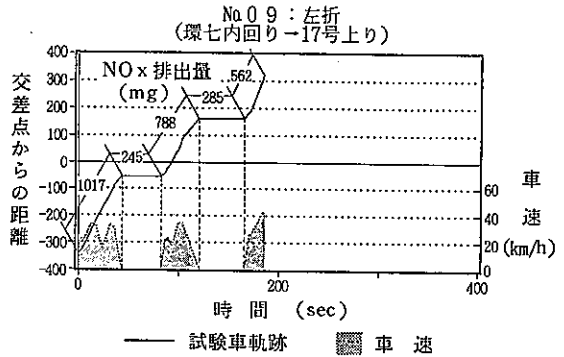
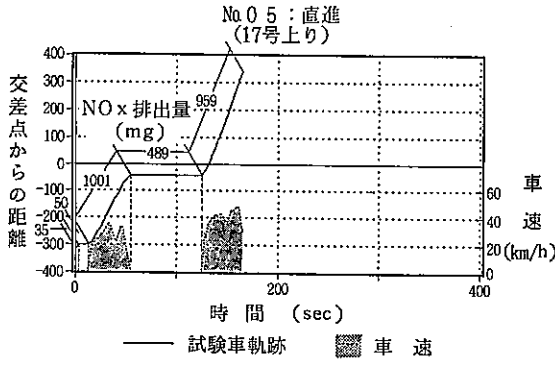


図3-2 試験車走行軌跡とNOx排出挙動

図3-3 試験車走行軌跡とNOx排出挙動

ル自動車からのNO_x排出特性の把握, 東京都環境科学
研究所年報1990

5) 中村 健ら: 渋滞時のNO_x排出量について, 第30回
大気汚染学会講演要旨集