

8 旅行速度と NOx 排出量の関係等把握調査

自動車交通量調査と併せて、国道 23 号において、車載型 NOx 計を搭載した普通貨物車（車両総重量 25t）を朝夕の混雑時各 2 時間及び昼の閑散時 2 時間（計 6 時間）に上下線を各 2 往復走行し、自動車排出量に大きな影響を与える旅行速度と走行時に実際に試験車両から排出される NOx 排出量の計測を行った。

(1) 試験車

試験車両は、国道 23 号の調査対象範囲内において、「自動車環境影響総合調査」（環境省）のナンバープレート調査結果から、普通貨物車で最も多い割合、かつ NOx 排出量が比較的多い重量ディーゼル貨物車である車両総重量 25t（最大積載量 10t 積みクラス）長期規制適合車とした。

試験車両の諸元を表 8.1、試験車両を図 8.1 に示す。

表 8.1 試験車両の諸元

項目	内容
車種	普通貨物車
車両メーカー、通称名	日野・プロフィア
初度登録年、型式	平成15年、KL-FR1KZHG
排出ガス規制年	平成11年（長期規制適合車）
車両総重量、最大積載量	24,910kg , 13,000kg
定員、車体形状	2名 , バン
長さ、幅、高さ	1199cm , 249cm , 379cm



図 8.1 試験車両

(2) 計測機器と計測項目

走行調査において計測する項目は、走行速度、エンジン回転数、NOx 濃度、酸素濃度、吸入空気量（排ガス流量）及び緯度経度等とし、道路走行時 0.5 秒間隔で、データレコーダに記録した。

計測機器と計測項目を表 8.2、車両への設置状況例を図 8.2 に示す。

表 8.2 計測機器及び計測項目

計測機器 (型式)	計測項目
車載NO _x 計 (MEXA-720NO _x)	①NO _x 濃度 (ppm)
	②O ₂ 濃度 (%) [燃料消費量の計算に用いる]
カルマン流量計	③吸入空気量 (L/min) [排ガス流量]
データロガー (KSR-600)	④速度 (km/h)、⑤エンジン回転数 (rpm)、⑥加給圧 (mmHg)
GPSセンサー	⑦緯度経度



図 8.2 計測設置状況例 (左：車内設置状況、右：排気管へのセンサー設置状況)

(3) 走行ルート

走行ルートは、納屋測定局周辺を通過する国道 23 号の 22.8km とする。走行ルートは図 8.3 に示す。



図 8.3 走行ルート

(4) 調査時間帯

調査時間帯は、平日の朝ピーク時(7時～)、日中オフピーク時(12時～)、夕方ピーク時(16時～)の各2時間の合計6時間を調査する。

調査日は、平成22年9月27日(月)～10月1日(金)の平日5日間とした。

(5) 運転方法・積載条件

走行調査は、他の車の流れに追従して運転した。

積載条件は、最大積載量の半分の半積載とした。

(6) 計測データの整理

ア 運行データの抽出

運行データは、解析対象区間(揖斐長良大橋西端～柳ランプ側道分岐点)のデータを運行別(方向別)に抽出した。

イ 異常値

計測データの異常値は、前後値より補完した。

(7) 調査結果

ア 調査結果概要

運行毎の走行状況、排出量等は、表 8.3 に示すとおりである。

有効な計測データは、延べ 50 運行（片道を 1 運行）、走行距離 1,131.4km、走行時間 2,122.8 分（35.4 時間）である。

全データの平均旅行速度は 32.0km/h、NO_x 排出量は 7,750.6g(7.75kg)、NO_x 排出率は 6.85g/km、燃料消費量は 345.5L、平均燃費は 3.28km/L である。

イ NO_x 排出量分布（48 運行合計）

20m 区間毎の NO_x 排出量^{注)}は、往路・復路別の各 24 運行（片道を 1 運行）を合計したものを図 8.4(1)、往復の 48 運行を合計したものを図 8.4(2)に示す。なお、計測器の不具合により途中からデータが取得できなかった平成 22 年 9 月 30 日 昼 1 往復は、対象から外した。

また、20m 区間毎の平均旅行速度は、20m 区間毎に 0.5 秒毎の計測データを用いて算出した。

この NO_x 排出分布は、国道 23 号を走行する全車両から排出される NO_x 排出総量に類似した排出実態を示していると考えられる。ただし、大里町交差点（国道 25 号との交差点）以南については、大型車類交通量が同交差点以北に比べて約 1/3 となっていることから、それ以外の地点での同 NO_x 排出分布と NO_x 総排出量とは異なると考えられるので区別する必要がある。

NO_x 排出量は、停止・発進・加速が多くみられる信号交差点付近で多くなっており、定速走行が多い交差点間では信号交差点付近に比べ少なくなっている。

納屋測定局付近をみると、8~13(g/20m)の NO_x 排出量が計測されており、調査対象区間の中でも最も NO_x 排出量が多い区間の一つとなっている。

また、国道 258 号と国道 23 号の交差点及び大正橋南詰交差点、南福崎交差点及び富田一色町交差点、一ノ宮町交差点の付近において 12g/20m 超、高浜新町から浜町にかけて断続的に 8g/20m が計測されており、NO_x 排出量の状況から考えて、これらの交差点近傍等では納屋測定局と同様に NO₂に係る環境基準を超過している状況が示唆される。

注) この NO_x 排出量は、走行車両が走行中に受ける外的要因（交通状況、道路構造等）の地点分布を表している

この NO_x 排出量の数値は、今回調査のサンプル数合計であるため具体的な絶対値としては意味がない。

ウ 大型車類から排出される NOx 総排出量分布

表 8.3、図 8.4 に示す NOx 排出量分布は、走行調査車両からの NOx 総排出量である。国道 23 号の大型車類交通量が全区間で同一である場合、走行調査車両からの NOx 総排出量と国道 23 号を走行する全ての大型車類から排出される NOx 総排出量とは類似した傾向にあると想定される。

しかし、国道 23 号を走行する大型車類から排出される NOx 総排出量は、大型車類交通量により区間毎に異なると考えられる。

そこで、20m 区間毎に走行調査車両から排出される 1 台あたりの平均 NOx 排出量を算出し、大型車類交通量 (H17 センサスから推計した H21 日交通量) を乗じて、国道 23 号を走行する大型車類から排出される NOx 総排出量を推計した。20m 区間毎の大型車類から排出される NOx 総排出量は、往路・復路別を図 8.5(1)、往復合計を図 8.5(2) に示す。

また、20m 区間毎の平均旅行速度は、20m 区間毎に 0.5 秒毎の計測データを用いて算出した。

この NOx 排出分布は、揖斐長良大橋西端から大里町交差点間では上下線の日交通量が 25,240 ~ 26,908 台と差がなく、イ NOx 排出量分布と傾向は変わらない。しかし、大里町交差点 (国道 25 号との交差点) 以南については、大型車類交通量が 9,300 台と約 1/3 になっており、同交差点以北に比べて、NOx 総排出量は少ないと考える。

表 8.3 運行毎の走行状況、排出量等

No.	日付 (年月日)	時間帯	往復数	方向	走行 距離 (km)	旅行 時間 (min)	平均旅 行速度 (km/h)	NOx 排出量 (g)	NOx 排出率 (g/km)	燃料 消費量 (L)	燃費 (km/L)
1	20100927	朝	1	南行き	22.8	47.7	28.7	145.4	6.37	7.01	3.25
2	20100927	朝	1	北行き	22.8	53.5	25.6	153.8	6.74	7.83	2.92
3	20100927	朝	2	南行き	22.8	34.8	39.3	137.8	6.04	6.98	3.27
4	20100927	朝	2	北行き	22.8	41.8	32.8	146.8	6.43	7.50	3.04
5	20100927	昼	1	南行き	22.8	41.9	32.7	158.3	6.94	7.19	3.17
6	20100927	昼	1	北行き	22.8	33.6	40.7	142.2	6.23	6.66	3.42
7	20100927	昼	2	南行き	22.8	38.6	35.5	148.3	6.50	6.98	3.27
8	20100927	昼	2	北行き	22.8	40.2	34.1	145.3	6.37	7.10	3.21
9	20100927	夕	1	南行き	22.8	35.0	39.1	149.7	6.56	6.96	3.28
10	20100927	夕	1	北行き	22.8	42.6	32.1	136.6	5.99	6.88	3.32
11	20100927	夕	2	南行き	22.8	53.9	25.4	147.2	6.45	7.27	3.14
12	20100927	夕	2	北行き	22.8	48.5	28.2	141.7	6.21	7.47	3.05
13	20100928	朝	1	南行き	22.8	59.3	23.1	160.0	7.01	7.32	3.12
14	20100928	朝	1	北行き	22.8	54.7	25.0	144.0	6.31	7.21	3.17
15	20100928	朝	2	南行き	22.8	36.4	37.6	138.2	6.06	6.78	3.37
16	20100928	朝	2	北行き	22.8	43.9	31.2	147.5	6.46	7.07	3.23
17	20100928	昼	1	南行き	22.8	36.5	37.5	150.0	6.57	7.05	3.24
18	20100928	昼	1	北行き	22.8	34.9	39.3	155.4	6.81	6.99	3.27
19	20100928	昼	2	南行き	22.8	34.5	39.7	140.7	6.17	6.80	3.35
20	20100928	昼	2	北行き	22.8	39.3	34.9	154.4	6.77	7.01	3.25
21	20100928	夕	1	南行き	22.8	38.0	36.0	154.7	6.78	7.14	3.20
22	20100928	夕	1	北行き	22.8	37.1	36.9	158.2	6.93	7.11	3.21
23	20100928	夕	2	南行き	22.8	47.1	29.1	149.6	6.56	6.48	3.52
24	20100928	夕	2	北行き	22.8	38.5	35.5	145.1	6.36	6.52	3.50
25	20100929	朝	1	南行き	22.8	52.7	26.0	180.7	7.92	6.92	3.30
26	20100929	朝	1	北行き	22.8	48.5	28.2	181.8	7.96	7.40	3.09
27	20100929	朝	2	南行き	22.8	36.0	38.0	168.4	7.38	6.23	3.66
28	20100929	朝	2	北行き	22.8	40.5	33.8	182.1	7.98	7.16	3.19
29	20100929	昼	1	南行き	22.8	40.5	33.8	178.8	7.83	7.18	3.18
30	20100929	昼	1	北行き	22.8	34.2	40.1	165.1	7.24	6.65	3.43
31	20100929	昼	2	南行き	22.8	33.5	40.9	156.7	6.87	6.37	3.58
32	20100929	昼	2	北行き	22.8	37.4	36.6	159.4	6.99	6.70	3.41
33	20100929	夕	1	南行き	22.8	33.8	40.5	165.3	7.24	6.65	3.43
34	20100929	夕	1	北行き	22.8	37.4	36.6	162.0	7.10	6.74	3.38
35	20100929	夕	2	南行き	22.8	42.8	32.0	164.4	7.20	6.57	3.47
36	20100929	夕	2	北行き	22.8	42.4	32.3	167.2	7.33	6.69	3.41
37	20100930	朝	1	南行き	22.8	55.5	24.7	171.2	7.50	7.16	3.19
38	20100930	朝	1	北行き	22.8	50.1	27.3	170.7	7.48	7.43	3.07
39	20100930	朝	2	南行き	22.8	37.7	36.4	156.8	6.87	6.63	3.44
40	20100930	朝	2	北行き	22.8	48.4	28.3	162.5	7.12	7.34	3.11
41	20100930	昼	1	南行き	22.8	35.6	38.5	165.5	7.25	6.76	3.38
42	20100930	昼	1	北行き	13.2	21.2	37.4	92.2	6.99	4.18	3.16
43	20101001	朝	1	南行き	22.8	51.1	26.8	163.1	7.14	6.63	3.44
44	20101001	朝	1	北行き	22.8	60.5	22.6	158.9	6.96	7.11	3.21
45	20101001	昼	1	南行き	22.8	41.7	32.9	159.3	6.98	6.73	3.39
46	20101001	昼	1	北行き	22.8	42.1	32.5	142.6	6.25	6.97	3.27
47	20101001	昼	2	南行き	22.8	42.6	32.2	169.2	7.42	7.35	3.11
48	20101001	昼	2	北行き	22.8	62.8	21.8	158.5	6.94	7.16	3.19
49	20101001	夕	1	南行き	22.8	42.1	32.5	162.0	7.10	7.03	3.25
50	20101001	夕	1	北行き	22.8	39.6	34.6	135.2	5.93	6.46	3.53
計					1131.4	2122.8	32.0	7750.6	6.85	345.47	3.28

注)No.42の2010/9/30、昼、1往復目、北行きは、計測器の不具合により途中からデータが取得できなかった。

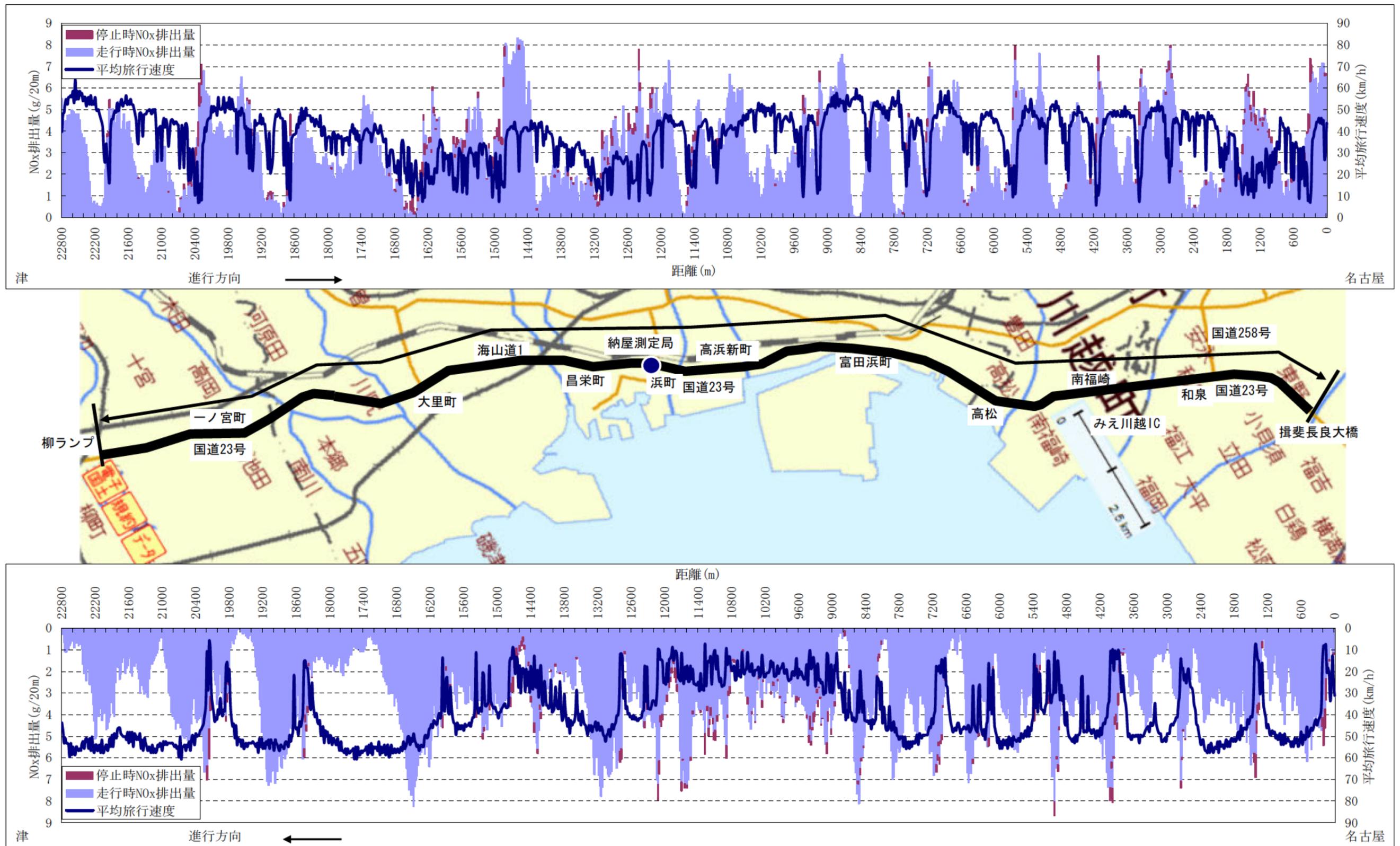


図 8.4(1) 上り・下り方向別 (各 24 運行) を合計した 20m 区間毎の NOx 排出量と平均旅行速度

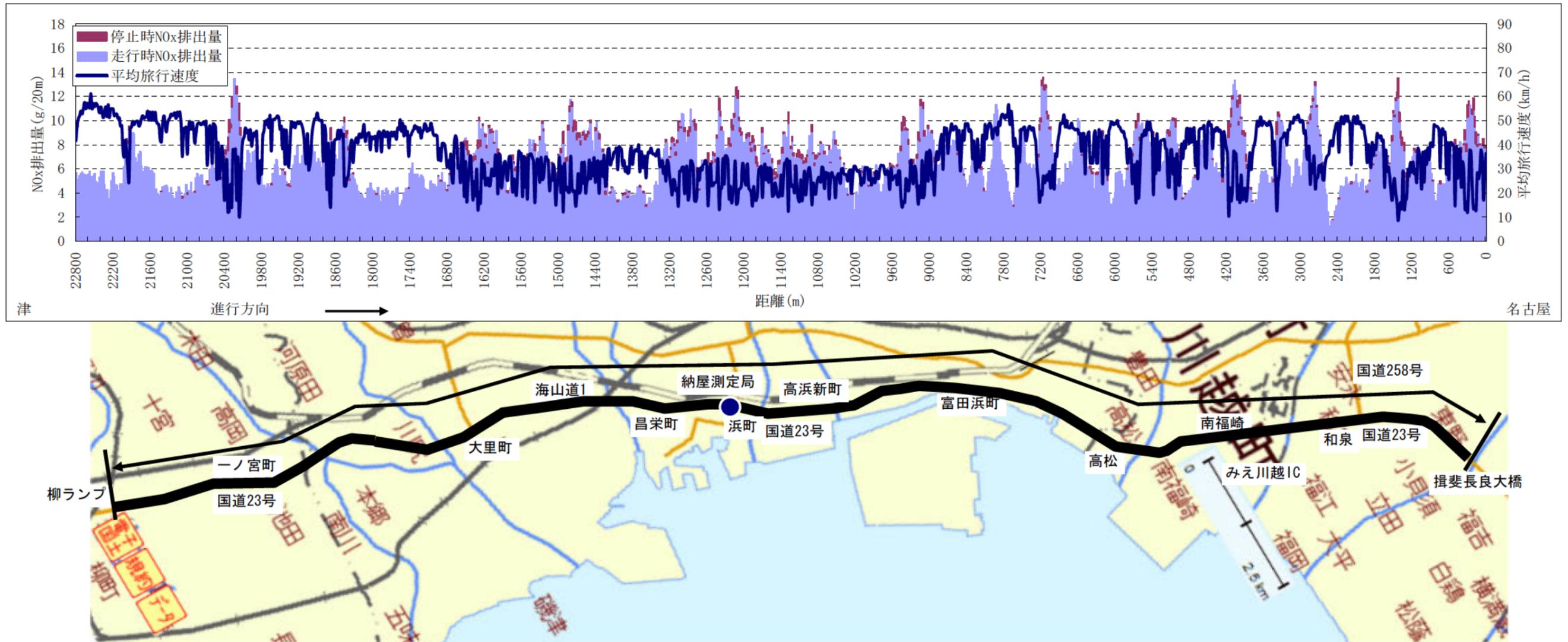


図 8.4 (2) 全運行 (計 48 運行) を合計した 20m 区間毎の NOx 排出量と平均旅行速度

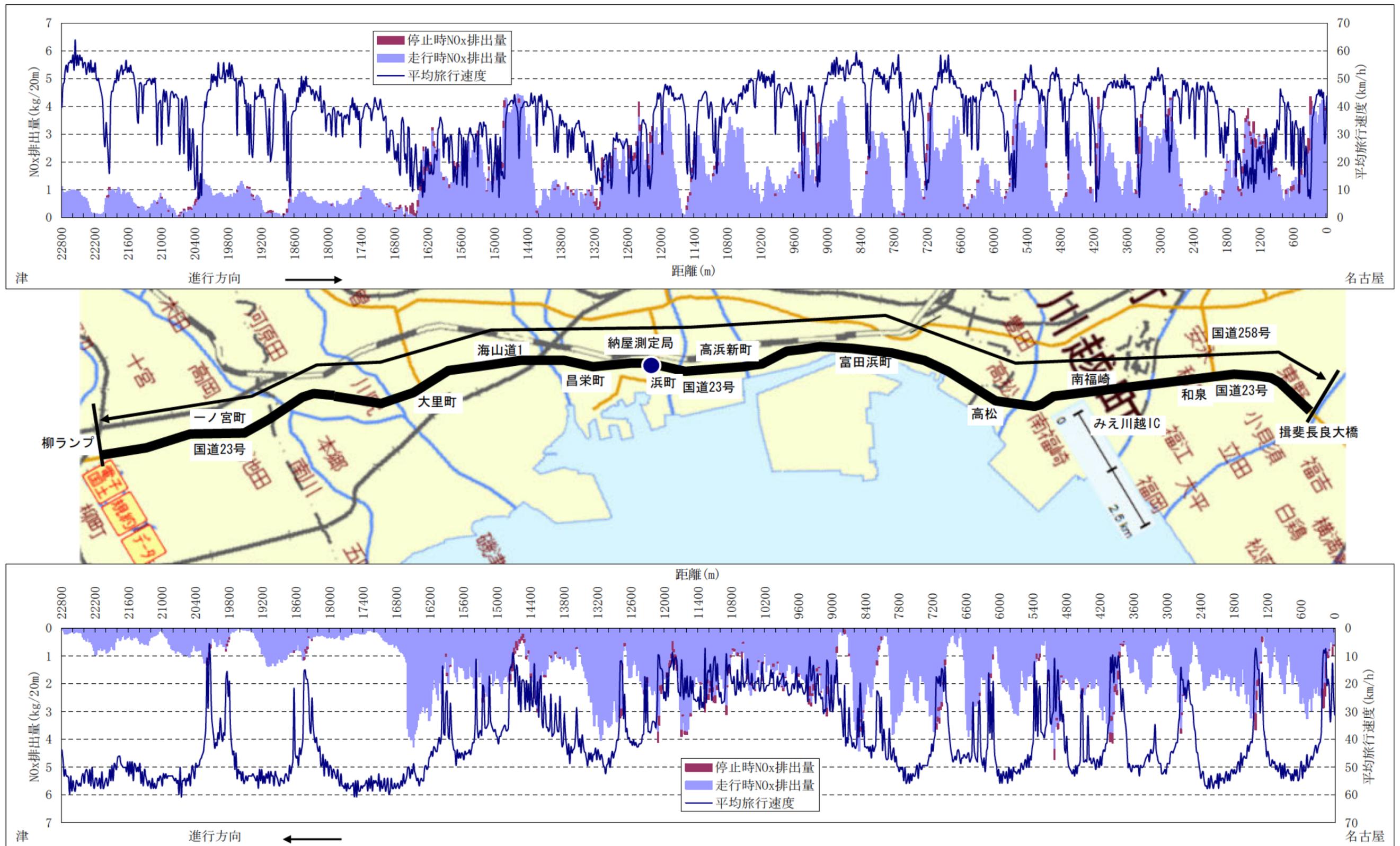


図 8. 5(1) 大型車類から排出される方向別 20m区間毎の NOx 総排出量と平均旅行速度

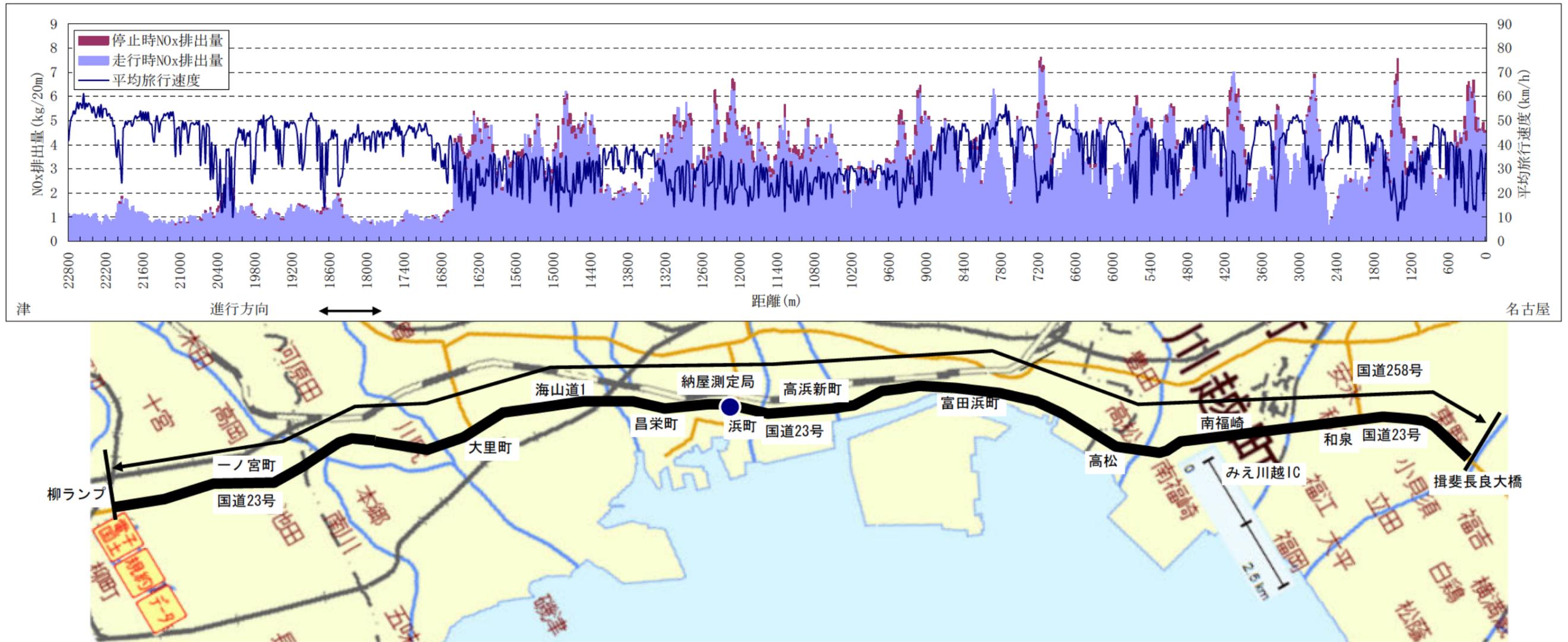


図 8.5 (2) 大型車類から排出される 20m 区間毎の NOx 総排出量と平均旅行速度