

5. 環境影響評価に用いる排出係数の算定

5.1 排出係数の算定方法

平成9年度、10年度に実施したシャシダイナモ試験結果を用いて、環境影響評価に用いる排出係数を算定した。

排出係数の算定手順を図5.1に示す。

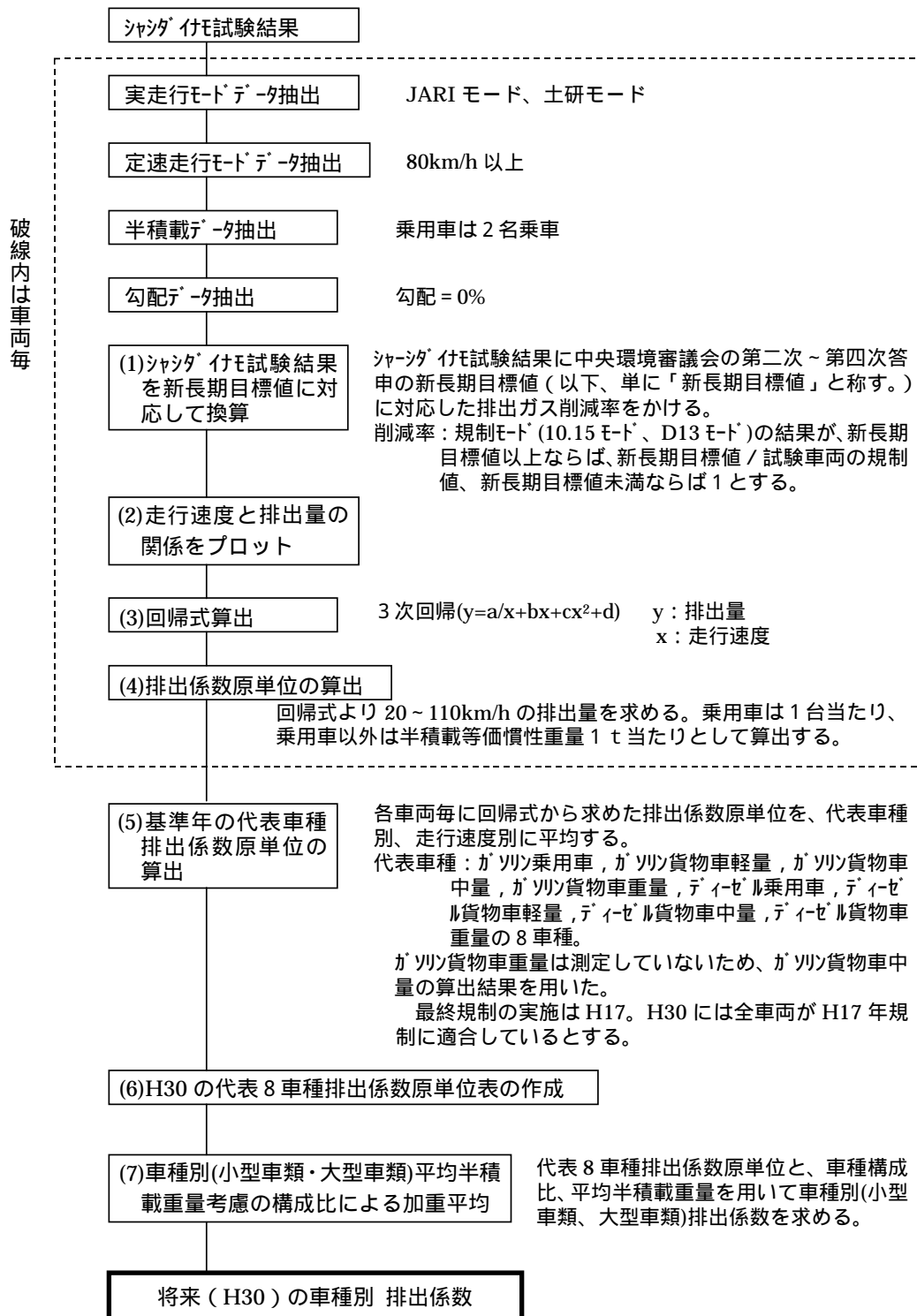


図5.1 環境影響評価に用いる排出係数の算定フロー

5.2 将来の排出ガス量

排出係数算定対象とした汚染物質は、NO_x、SPM、CO、SO₂の4物質である。

将来の排出係数はシャシダイナモ試験以降の排出ガス規制を、車両毎に考慮して算出する必要があり、本検討においては、環境影響評価の対象年次が概ね20年先であることから、その時点では全ての車両が新長期目標（第四次答申では平成17年までに達成）に適合しているものとして排出係数を算出することとした。将来の排出ガス量は、シャシダイナモ試験結果に新長期目標の実施年（平成17年）までの排出ガス削減率を乗じて算出した。

規制モードにおけるシャシダイナモ試験結果とその結果に基づく各車両の将来の削減率を表5.1に示す（平成13年度の試験車両についても併記）。削減率は規制モードの結果が、新長期目標値以上ならば、新長期目標値 / 試験車両の規制値、新長期目標値未満ならば1とした。

なお、SO₂については燃料中の硫黄分が全てSO₂に変換されるものとして燃料消費率から算出することとし、燃料中の硫黄含有量の削減率を用いた。また、自動車排出ガス規制で定められているPMは、排出係数算定時にすべてSPMとみなした。

表 5. 1 各車両の規制モードにおけるシャシダイナモ試験結果と将来(H17)の削減率

車両	測定年	使用燃料	車種	試験結果				規制値			H17 規制値			H17			削減率				
				CO (g/km) (g/kWh)	NOx (g/km) (g/kWh)	PM (g/km) (g/kWh)	対応 排出ガス 規制年	CO (g/km) (g/kWh)	NOx (g/km) (g/kWh)	PM (g/km) (g/kWh)	CO (g/km) (g/kWh)	NOx (g/km) (g/kWh)	PM (g/km) (g/kWh)	CO (g/km) (g/kWh)	NOx (g/km) (g/kWh)	PM (g/km) (g/kWh)	CO	NOx	PM		
G乗用1	H9年度	ガソリン	乗用車	0.480	0.067	-	S53	2.1	0.25	0.0	0.335	0.04	-	0.077	0.0107	-	0.160	0.160	-		
G乗用2	H9年度			0.038	0.018	-	S53	2.1	0.25	0.0	0.335	0.04	-	0.038	0.0180	-	1.000	1.000	-		
G乗用3	H9年度			0.416	0.017	0.0062	S53	2.1	0.25	0.0	0.335	0.04	-	0.066	0.0170	0.00623	0.160	1.000	1.000		
G乗用4	H9年度			0.273	0.050	-	S53	2.1	0.25	0.0	0.335	0.04	-	0.273	0.0080	-	1.000	0.160	-		
G乗用5	H10年度			0.097	0.035	-	S53	2.1	0.25	0.0	0.335	0.04	-	0.097	0.0345	-	1.000	1.000	-		
G乗用6	H10年度			0.483	0.006	-	H10	2.1	0.25	0.0	0.335	0.04	-	0.077	0.0057	-	0.160	1.000	-		
G乗用7	H10年度			1.555	0.226	0.0011	S53	2.1	0.25	0.0	0.335	0.04	-	0.248	0.0361	0.00106	0.160	0.160	1.000		
G乗用8	H10年度			0.854	0.044	0.0005	S53	2.1	0.25	0.0	0.335	0.04	-	0.136	0.0070	0.00051	0.160	0.160	1.000		
G乗用9	H10年度			0.949	0.140	0.0001	S53	2.1	0.25	0.0	0.335	0.04	-	0.151	0.0225	0.00013	0.160	0.160	1.000		
G乗用10	H13年度			0.131	0.011	0.0000	H12	0.67	0.08	0.00	0.335	0.04	-	0.131	0.0108	0.00000	1.000	1.000	1.000		
G乗用11	H13年度			0.066	0.014	0.0002	H12	0.67	0.08	0.00	0.335	0.04	-	0.066	0.0139	0.00015	1.000	1.000	1.000		
G軽量1	H9年度	ガソリン	貨物車軽量	0.178	0.019	-	S63	2.1	0.25	0.00	0.335	0.04	-	0.178	0.0190	-	1.000	1.000	-		
G軽量2	H9年度			0.536	0.093	-	S63	2.1	0.25	0.00	0.335	0.04	-	0.086	0.0149	-	0.160	0.160	-		
G軽量3	H10年度			0.887	0.243	-	S63	2.1	0.25	0.00	0.335	0.04	-	0.141	0.0388	-	0.160	0.160	-		
G軽量4	H10年度			0.693	0.060	0.0003	S63	2.1	0.25	0.00	0.335	0.04	-	0.111	0.0096	0.00034	0.160	0.160	1.000		
G軽量5	H10年度			0.970	0.311	0.0009	S63	2.1	0.25	0.00	0.335	0.04	-	0.155	0.0497	0.00085	0.160	0.160	1.000		
G軽量6	H13年度			0.230	0.003	0.0000	H12	0.67	0.08	0.00	0.335	0.04	-	0.230	0.0031	0.00000	1.000	1.000	1.000		
G中量1	H9年度	ガソリン	貨物車中量	0.725	0.067	-	H6	13.0	0.4	0.00	1.05	0.065	-	0.725	0.0109	-	1.000	0.163	-		
G中量2	H9年度			0.850	0.061	0.0181	H6	13.0	0.4	0.00	1.05	0.065	-	0.850	0.0610	0.01810	1.000	1.000	1.000		
G中量3	H10年度			2.842	0.142	0.0006	H6	13.0	0.4	0.00	1.05	0.065	-	0.230	0.0232	0.00057	0.081	0.163	1.000		
G中量4	H10年度			3.267	0.118	-	H6	13.0	0.4	0.00	1.05	0.065	-	0.264	0.0192	-	0.081	0.163	-		
G中量5	H10年度			0.457	0.362	0.0021	H6	13.0	0.4	0.00	1.05	0.065	-	0.457	0.0587	0.00211	1.000	0.163	1.000		
G中量6	H13年度			0.131	0.008	0.0003	H10	6.5	0.4	0.00	1.05	0.065	-	0.131	0.0084	0.00028	1.000	1.000	1.000		
D乗用1	H9年度	ディーゼル	乗用車	0.375	0.413	0.1438	H6	2.1	0.6	0.2	0.315	0.15	0.028	0.056	0.1033	0.02013	0.150	0.250	0.140		
D乗用2	H9年度			1.165	0.485	0.1425	H6	2.1	0.6	0.2	0.315	0.15	0.028	0.175	0.1213	0.01995	0.150	0.250	0.140		
D乗用3	H10年度			0.419	0.323	0.0701	H6	2.1	0.6	0.2	0.315	0.15	0.028	0.063	0.0807	0.00982	0.150	0.250	0.140		
D乗用4	H10年度			0.276	0.505	0.0432	H10	2.1	0.4	0.1	0.315	0.15	0.028	0.276	0.1893	0.01512	1.000	0.375	0.350		
D乗用5	H13年度			0.014	0.280	0.0594	H9	2.1	0.4	0.08	0.315	0.14	0.026	0.014	0.0979	0.01929	1.000	0.350	0.325		
D乗用6	H13年度			0.369	0.544	0.0578	H10	2.1	0.4	0.08	0.315	0.15	0.028	0.055	0.2039	0.02023	0.150	0.375	0.350		
D乗用7	H13年度			0.751	0.307	0.0884	H9	2.1	0.4	0.08	0.315	0.14	0.026	0.113	0.1075	0.02872	0.150	0.350	0.325		
D軽量1	H10年度			ディーゼル	貨物車軽量	0.362	0.346	0.1098	H5	2.1	0.6	0.2	0.315	0.14	0.026	0.054	0.0807	0.01427	0.150	0.233	0.130
D軽量2	H10年度					0.521	0.319	0.0953	H5	2.1	0.6	0.2	0.315	0.14	0.026	0.078	0.0744	0.01239	0.150	0.233	0.130
D軽量3	H10年度					0.009	0.208	0.0420	H9	2.1	0.4	0.1	0.315	0.14	0.026	0.009	0.0728	0.01366	1.000	0.350	0.325
D軽量4	H13年度					0.004	0.250	0.0518	H9	2.1	0.4	0.08	0.315	0.14	0.026	0.004	0.0874	0.01682	1.000	0.350	0.325
D中量1	H9年度	ディーゼル	貨物車中量	0.676	0.518	0.0930	H5	2.1	1.3	0.3	0.315	0.245	0.030	0.101	0.0976	0.01116	0.150	0.188	0.120		
D中量2	H9年度			0.569	0.650	0.0434	H5	2.1	1.3	0.3	0.315	0.245	0.030	0.085	0.1225	0.00521	0.150	0.188	0.120		
D中量3	H10年度			0.447	0.550	0.0507	H5	2.1	1.3	0.3	0.315	0.245	0.030	0.067	0.1037	0.00608	0.150	0.188	0.120		
D中量4	H10年度			0.415	0.585	0.0485	H9	2.1	0.7	0.1	0.315	0.245	0.030	0.062	0.2047	0.01618	0.150	0.350	0.333		
D中量5	H13年度			0.436	0.604	0.0544	H9	2.1	0.7	0.09	0.315	0.245	0.030	0.065	0.2115	0.01813	0.150	0.350	0.333		
D中量6	H13年度			0.759	0.637	0.0678	H9	2.1	0.7	0.09	0.315	0.245	0.030	0.114	0.2231	0.02261	0.150	0.350	0.333		
D中量7	H13年度			0.361	0.546	0.0450	H9	2.1	0.7	0.09	0.315	0.245	0.030	0.054	0.1911	0.01499	0.150	0.350	0.333		
D重量1	H9年度	ディーゼル	貨物車重量	7.500	4.800	0.6500	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	1.125	1.3520	0.08357	0.150	0.282	0.129		
D重量2	H9年度			2.900	4.500	0.4400	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.435	1.2675	0.05657	0.150	0.282	0.129		
D重量3	H9年度			1.400	6.200	0.2300	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.210	1.7463	0.02957	0.150	0.282	0.129		
D重量4	H9年度			2.800	5.600	0.6900	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.420	1.5773	0.08871	0.150	0.282	0.129		
D重量5	H9年度			1.500	6.300	0.5100	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.225	1.7745	0.06557	0.150	0.282	0.129		
D重量6	H9年度			2.000	6.400	0.2900	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.300	1.8027	0.03729	0.150	0.282	0.129		
D重量7	H10年度			3.318	5.534	0.6771	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.498	1.5587	0.08705	0.150	0.282	0.129		
D重量8	H10年度			2.527	5.775	0.6124	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.379	1.6267	0.07874	0.150	0.282	0.129		
D重量9	H10年度			1.960	5.948	0.7709	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.294	1.6754	0.09912	0.150	0.282	0.129		
D重量10	H10年度			0.892	7.051	0.2007	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.892	1.9861	0.02581	1.000	0.282	0.129		
D重量11	H10年度			0.914	5.332	0.3017	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	0.914	1.5019	0.03879	1.000	0.282	0.129		
D重量12	H10年度			1.101	6.482	0.2070	H6	7.4	6.0	0.7	1.11	1.69	0.090	1.101	1.8257	0.02661	1.000	0.282	0.129		
D重量13	H13年度			1.762	4.762	0.2962	H10	7.4	4.5	0.25	1.11	1.69	0.090	0.264	1.7886	0.10664	0.150	0.376	0.360		
D重量14	H13年度			2.202	4.942	0.2365	H10	7.4	4.5	0.25	1.11	1.69	0.090	0.330	1.8560	0.08515	0.150	0.376	0.360		
D重量15	H13年度			0.662	5.324	0.1352	H11	7.4	4.5	0.25	1.11	1.69	0.090	0.662	1.9996	0.04868	1.000	0.376	0.360		
D重量16	H13年度			0.626	4.396	0.0911	H11	7.4	4.5	0.25	1.11	1.69	0.090	0.626	1.6511	0.03279	1.000	0.376	0.360		

5.3 排出係数の算定結果

5.3.1 走行速度と排出ガス量の関係

走行速度と排出ガス量の間を関 5.2～関 5.8 に示す。排出ガス量は前述削減率により、シャシダイナモ試験結果を将来の時点での排出ガス量に換算したものである。

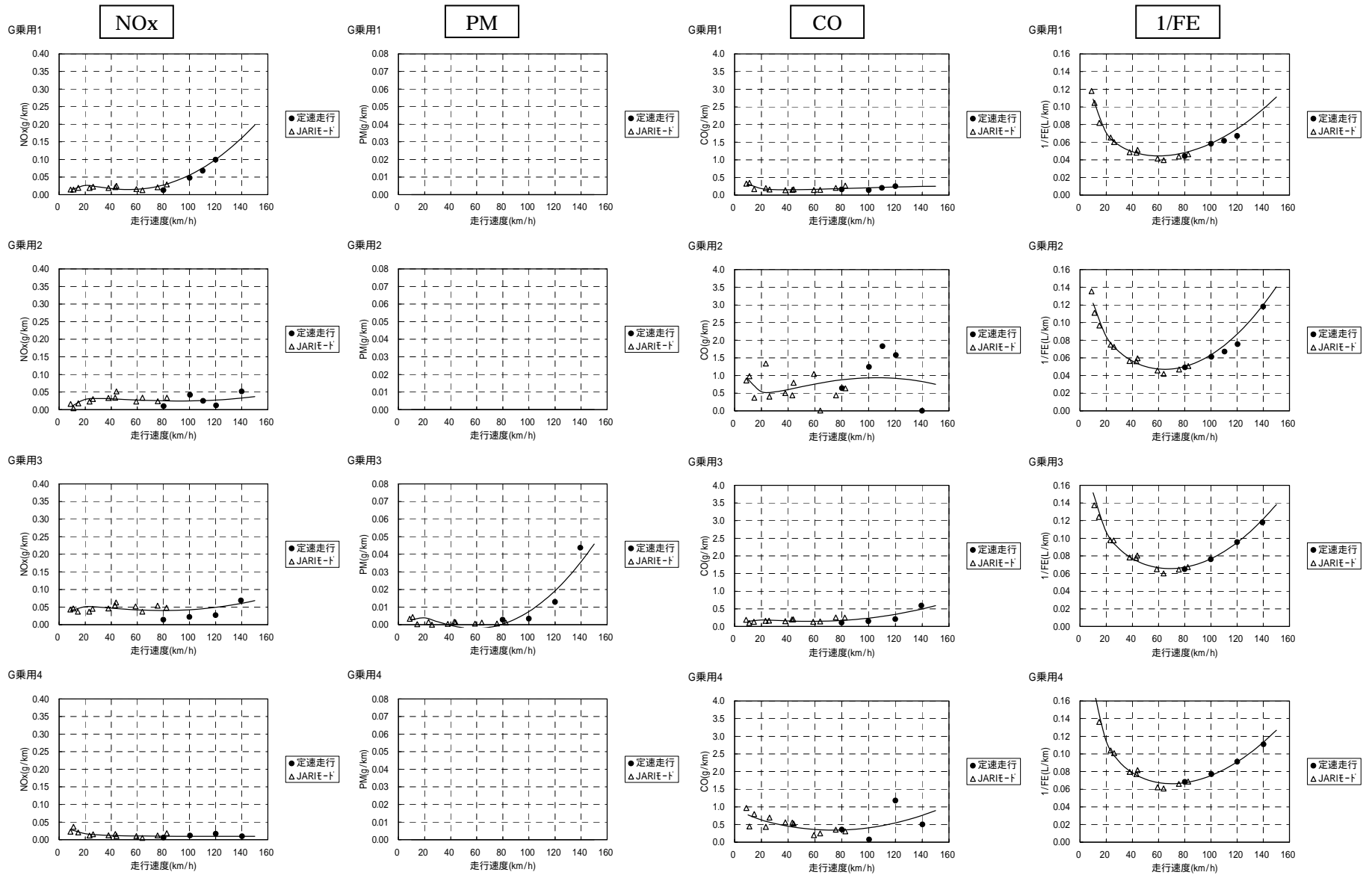


図 5. 2(1) 走行速度と排出ガス量 (削減率で補正後) の関係 ガソリン乗用車

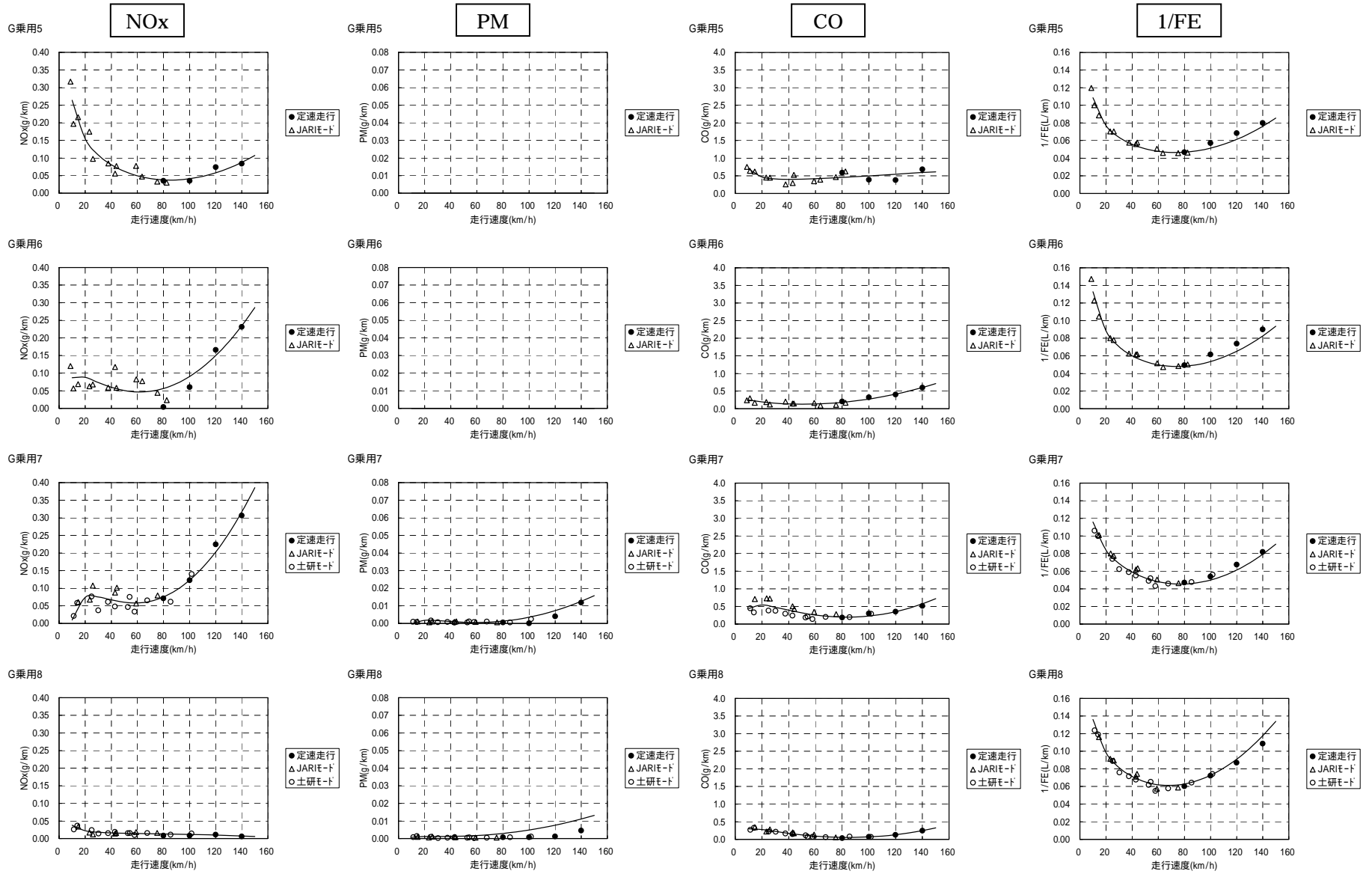


図 5. 2(2) 走行速度と排出ガス量 (削減率で補正後) の関係 ガソリン乗用車

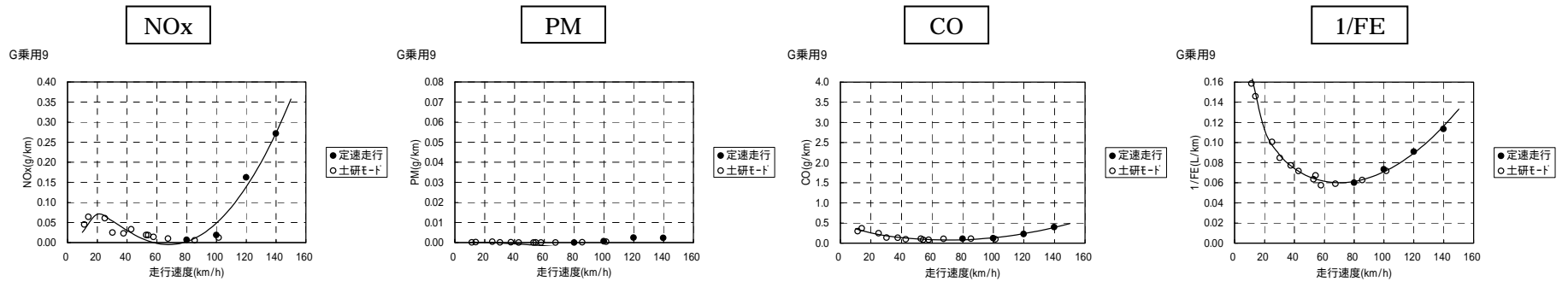


図 5. 2(3) 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係 ガソリン乗用車

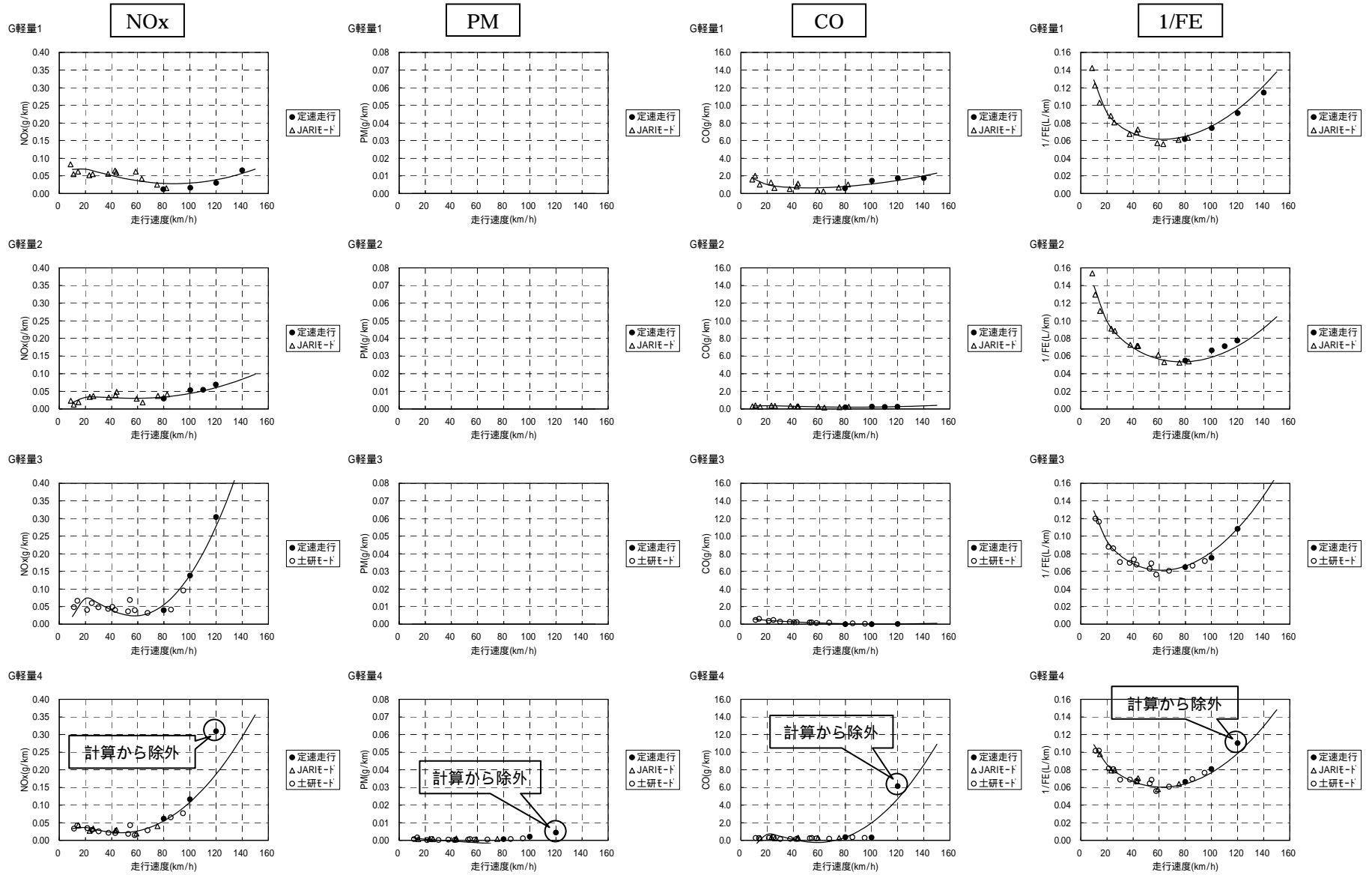


図 5. 3(1)

走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係

ガソリン貨物車軽量

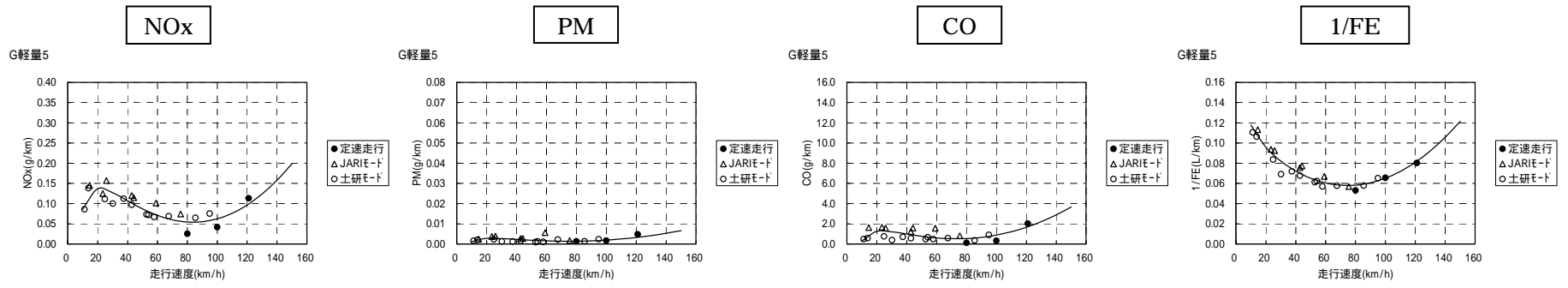


図 5. 3(2) 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係 ガソリン貨物車軽量

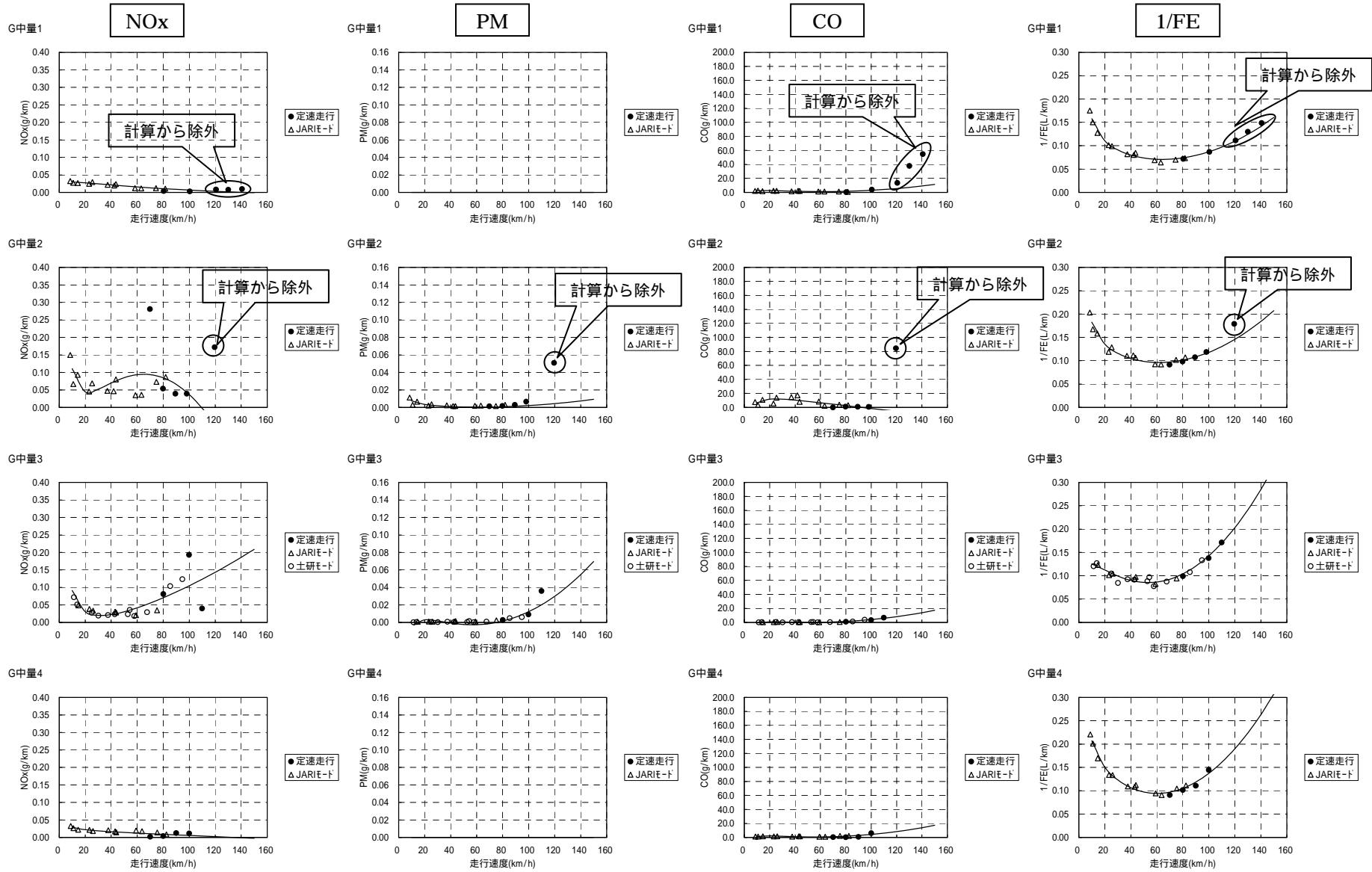


図 5. 4(1) 走行速度と排出ガス量 (削減率で補正後) の関係 ガソリン貨物車中量

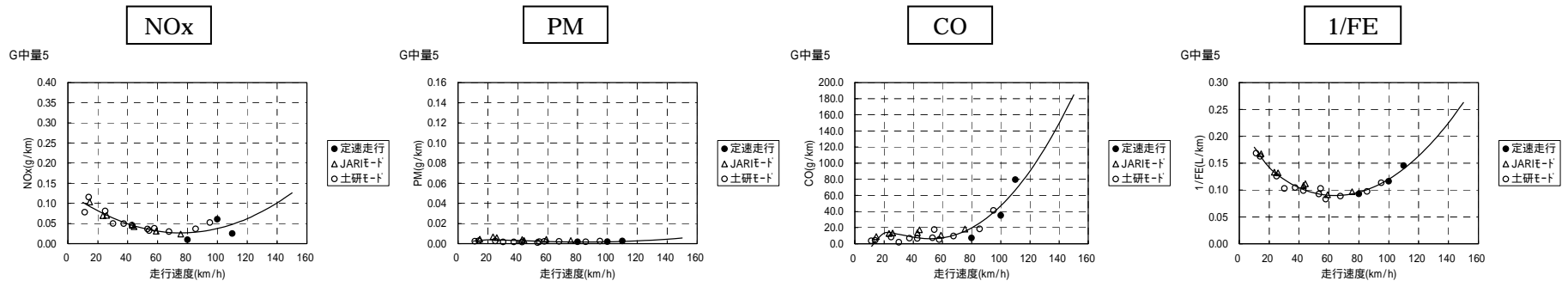


図 5. 4(2) 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係 ガソリン貨物車中量

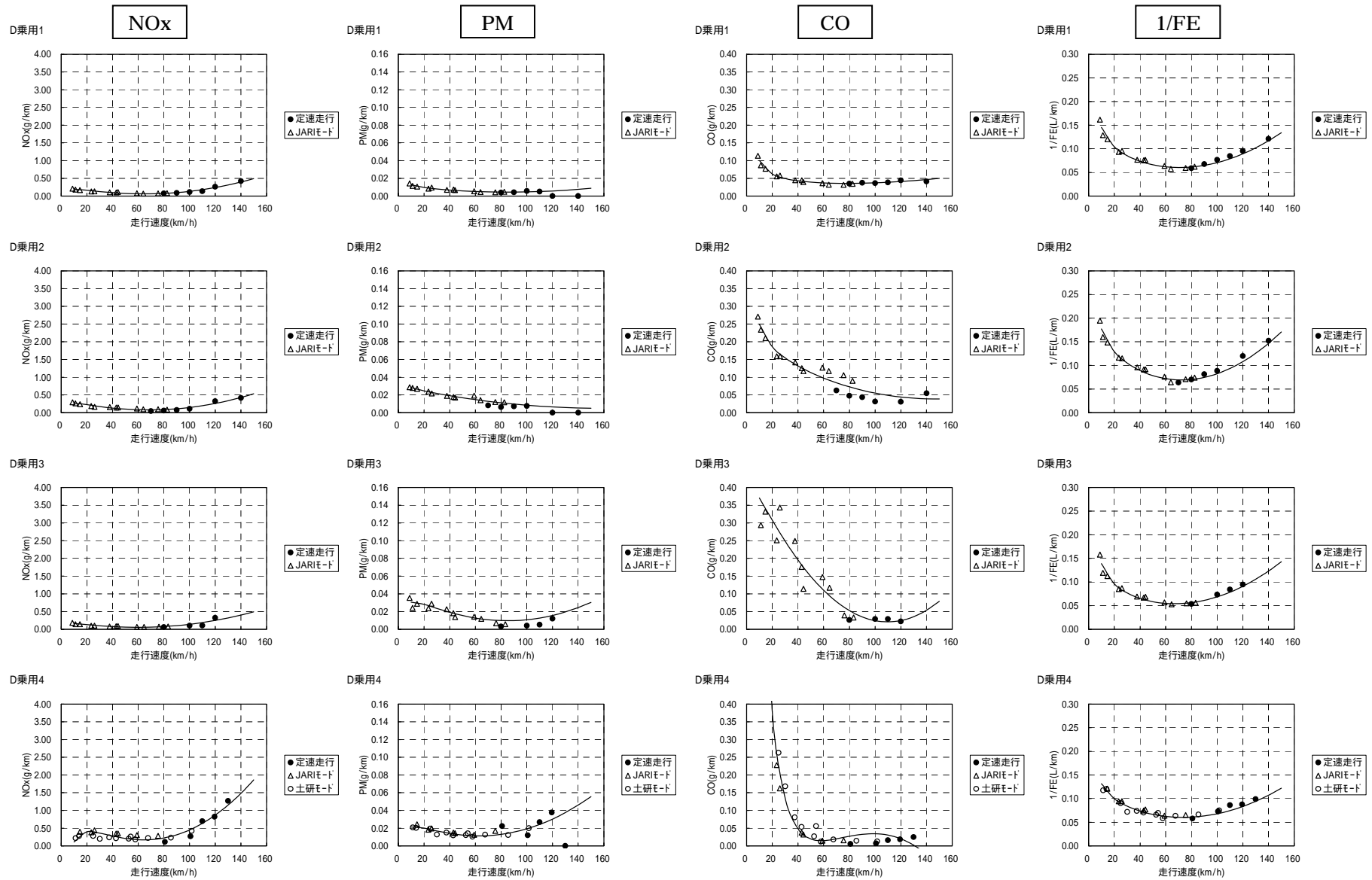


図 5. 5 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係 ディーゼル乗用車

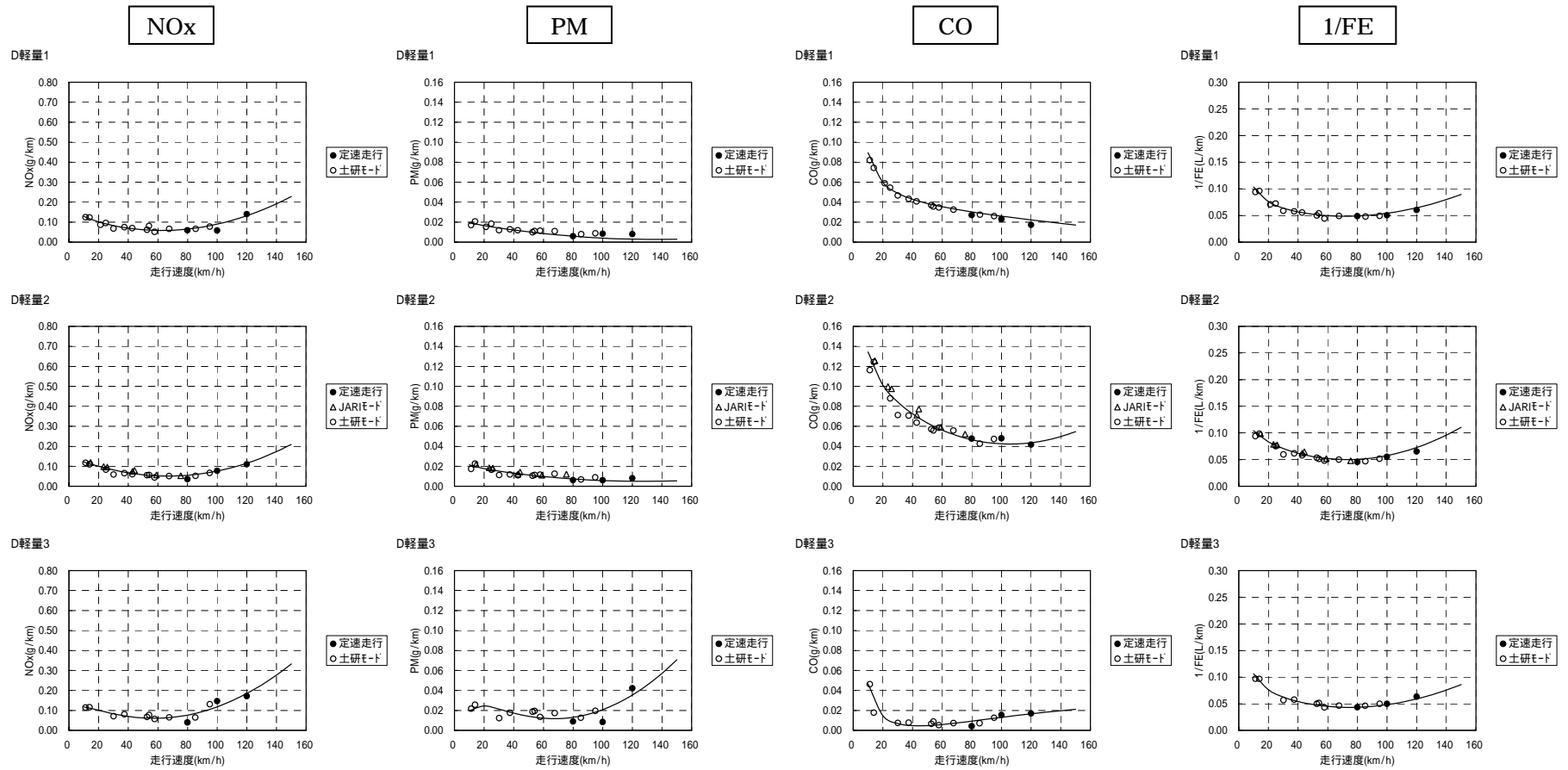


図 5. 6 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係 ディーゼル貨物車軽量

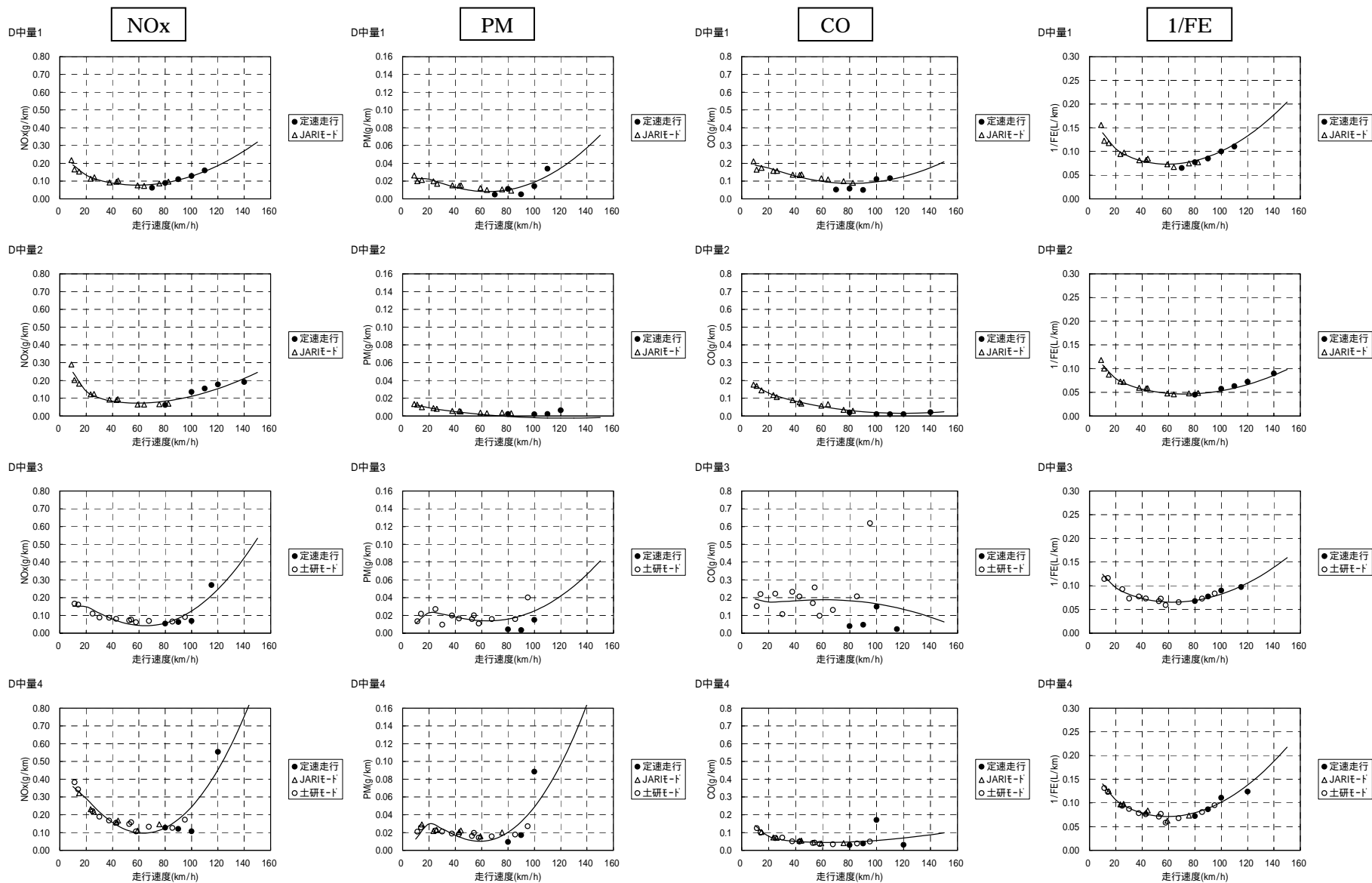


図 5.7 走行速度と排出ガス量 (削減率で補正後) の関係 ディーゼル貨物車中量

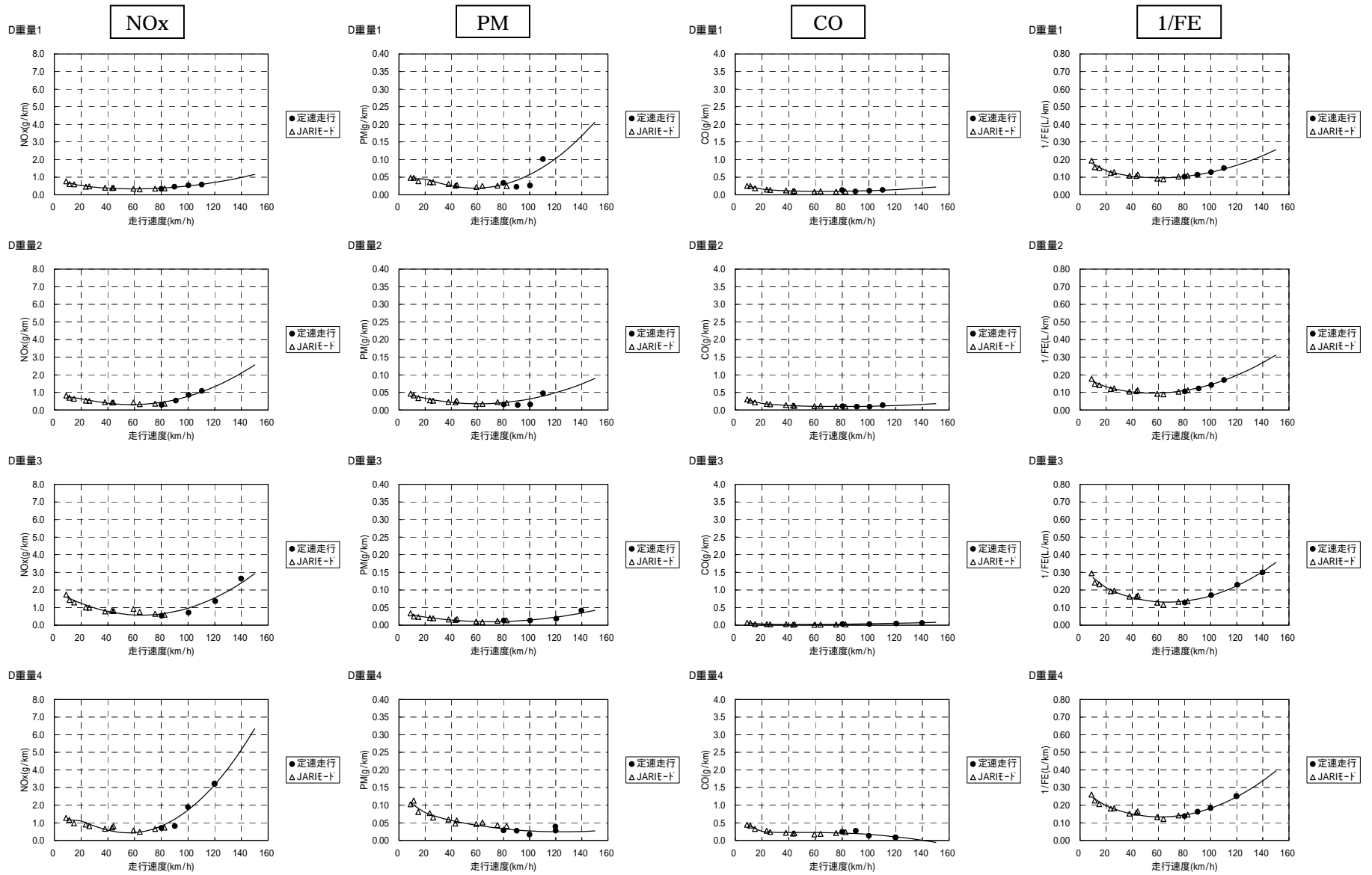


図 5. 8(1) 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係 デーゼル貨物車重量

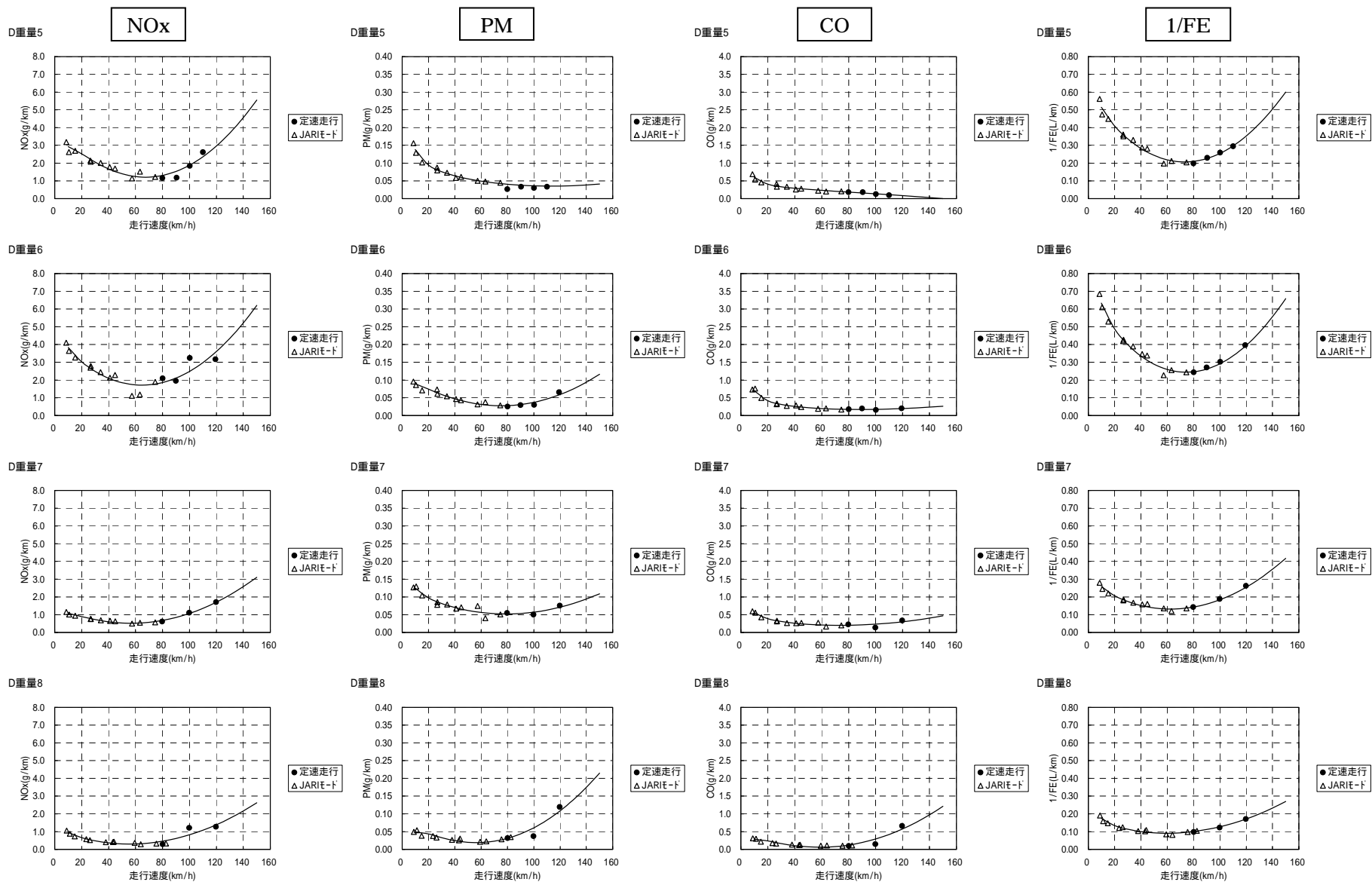


図 5. 8(2) 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係 デーゼル貨物車重量

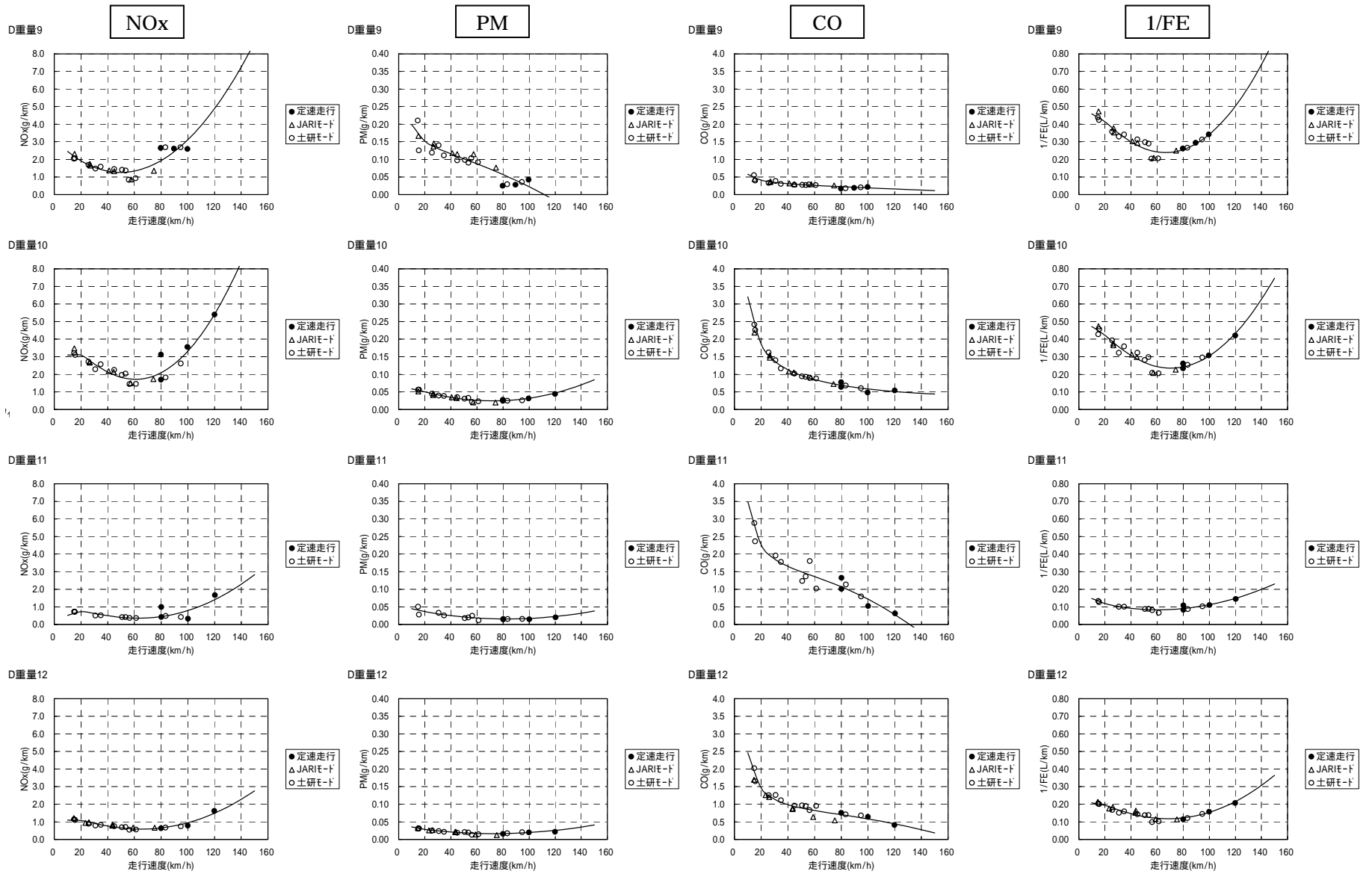


図 5. 8(3) 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係 デーゼル貨物車重量

5.3.2 将来の代表8車種の排出係数原単位

排出係数原単位の計算手順は、まず、個々の車両について走行速度と排出ガス量の3次回帰式を求めた。次に、その回帰式により20km/h～110km/h(10km/h毎)の走行速度に対応する排出ガス量を算出した。このときの排出ガス量は、乗用車は1台当たり、乗用車以外は半積載等価慣性重量1t当たりとして算出した。さらに、車両毎に算出した排出ガス量を車種毎に平均して代表8車種の排出係数原単位とした。

$$3\text{次回帰式} \quad Q = A / V + BV + CV^2 + D$$

Q：排出ガス量 (g/km)

V：平均走行速度 (km/h)

SO₂については燃料中の硫黄分が全てSO₂に変換されるものとして燃料消費率から換算した。その際の燃料中の硫黄含有率及び燃料密度は次の値を用いた。

燃料中の硫黄含有率、燃料密度

	硫黄含有率%	燃料密度(g/cm ³)
ガソリン	0.01	0.7457
軽油	0.005 (4次答申)	0.8244

将来の代表8車種の排出係数原単位を表5.2～表5.5に示す。

なお、ガソリン貨物車重量の排出係数原単位についてはガソリン貨物車中量の結果を用いることとした。

表5.2 将来の代表8車種の排出係数原単位 (NO_x)

平均 走行速度 km/h	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t
20	0.0592	0.0538	0.0242	0.0242	0.230	0.0729	0.0999	0.182
30	0.0496	0.0477	0.0207	0.0207	0.190	0.0597	0.0750	0.146
40	0.0401	0.0390	0.0205	0.0205	0.145	0.0500	0.0571	0.118
45	0.0362	0.0353	0.0208	0.0208	0.126	0.0464	0.0507	0.108
50	0.0330	0.0323	0.0213	0.0213	0.111	0.0438	0.0458	0.101
60	0.0293	0.0290	0.0222	0.0222	0.0929	0.0413	0.0410	0.0954
70	0.0292	0.0298	0.0230	0.0230	0.0937	0.0425	0.0424	0.102
80	0.0319	0.0350	0.0235	0.0235	0.114	0.0473	0.0502	0.122
90	0.0389	0.0447	0.0236	0.0236	0.155	0.0559	0.0643	0.153
100	0.0497	0.0591	0.0232	0.0232	0.217	0.0682	0.0847	0.198
110	0.0643	0.0782	0.0226	0.0226	0.300	0.0842	0.111	0.255

表 5. 3 将来の代表 8 車種の排出係数原単位 (SPM)

平均 走行速度 km/h	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t
20	0.00174	0.00133	0.00202	0.00202	0.0207	0.0141	0.0116	0.00934
30	0.00112	0.00105	0.00138	0.00138	0.0176	0.0122	0.00961	0.00759
40	0.000576	0.000867	0.000772	0.000772	0.0148	0.0102	0.00729	0.00625
45	0.000536	0.000784	0.000667	0.000667	0.0136	0.00934	0.00631	0.00573
50	0.000519	0.000707	0.000579	0.000579	0.0126	0.00857	0.00554	0.00531
60	0.000568	0.000588	0.000459	0.000459	0.0110	0.00734	0.00468	0.00477
70	0.000742	0.000525	0.000413	0.000413	0.00999	0.00659	0.00486	0.00463
80	0.00114	0.000526	0.000774	0.000774	0.00962	0.00632	0.00622	0.00489
90	0.00233	0.000597	0.00185	0.00185	0.00989	0.00656	0.00877	0.00555
100	0.00396	0.000739	0.00336	0.00336	0.0108	0.00730	0.0124	0.00661
110	0.00602	0.000955	0.00532	0.00532	0.0123	0.00856	0.0173	0.00806

表 5. 4 将来の代表 8 車種の排出係数原単位 (CO)

平均 走行速度 km/h	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t
20	0.363	0.575	4.70	4.70	0.234	0.0425	0.0789	0.119
30	0.316	0.482	3.50	3.50	0.147	0.0339	0.0692	0.0957
40	0.289	0.357	1.81	1.81	0.105	0.0290	0.0625	0.0827
45	0.279	0.312	1.23	1.23	0.0910	0.0273	0.0598	0.0780
50	0.273	0.286	0.867	0.867	0.0803	0.0258	0.0574	0.0741
60	0.267	0.251	0.976	0.976	0.0649	0.0235	0.0533	0.0677
70	0.271	0.237	1.58	1.58	0.0545	0.0219	0.0503	0.0626
80	0.283	0.301	3.19	3.19	0.0472	0.0208	0.0480	0.0584
90	0.303	0.440	6.28	6.28	0.0418	0.0200	0.0466	0.0549
100	0.331	0.646	10.6	10.6	0.0378	0.0197	0.0460	0.0518
110	0.368	0.920	16.0	16.0	0.0348	0.0196	0.0461	0.0490

表 5. 5 将来の代表 8 車種の排出係数原単位 (SO₂)

平均 走行速度 km/h	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t
20	0.0139	0.0107	0.0115	0.0115	0.00896	0.00473	0.00454	0.00284
30	0.0112	0.00900	0.00966	0.00966	0.00733	0.00397	0.00382	0.00241
40	0.00963	0.00792	0.00854	0.00854	0.00630	0.00347	0.00337	0.00211
45	0.00910	0.00754	0.00818	0.00818	0.00592	0.00329	0.00323	0.00200
50	0.00870	0.00725	0.00792	0.00792	0.00562	0.00314	0.00312	0.00192
60	0.00820	0.00689	0.00772	0.00772	0.00524	0.00295	0.00301	0.00182
70	0.00806	0.00683	0.00791	0.00791	0.00510	0.00286	0.00304	0.00183
80	0.00824	0.00704	0.00848	0.00848	0.00519	0.00288	0.00321	0.00194
90	0.00872	0.00751	0.00942	0.00942	0.00551	0.00300	0.00350	0.00214
100	0.00949	0.00824	0.0107	0.0107	0.00604	0.00322	0.00392	0.00244
110	0.0105	0.00922	0.0124	0.0124	0.00679	0.00353	0.00446	0.00283

5.3.3 車種構成比及び平均半積載重量

将来排出係数は、将来排出係数原単位を車種分類毎に合成して、小型車類及び大型車類の2車種分類で算定することとした。

将来排出係数算定に使用した車種構成比及び平均半積載重量は平成9年度に実施した車種構成調査結果を基に設定した。車種構成調査は、全国を対象としてナンバープレートの読み取りを行い、陸運局の登録事項を照会して登録事項等証明書より車両重量、燃料種別等を確認し、それぞれの構成比を求めた。調査箇所及び調査台数を表5.6、表5.7に示す。対象とした路線数は12路線、調査台数は約55,000台である。

表5.6 車種構成調査 調査箇所一覧

担当	地点名	調査地点					期間
		路線名	調査地点	車線数 (ﾌﾟｰｽ)	測定開始月		
					年月日	曜日	
東北地建	東北1	一般国道48号 バイパス	宮城県仙台市青葉区 下愛子生花1丁目地 内	4車線	平成10年2月19日7時～	木	24時間
	東北2	一般国道4号	福島県安達郡安達町 油井字松葉地内	4車線	平成10年2月24日7時～	水	24時間
関東地建	関東1	一般国道14号	千葉県千葉市美浜区 稲毛海岸1丁目地点	4車線	平成10年1月20日12時～	火	24時間
	関東2	一般国道17号 熊谷バイパス	埼玉県熊谷市大字上 之地点	4車線	平成10年1月13日12時～	火	24時間
首都 高速 道路 公団	首都高1	首都高湾岸線	市川集約料金所	-	平成10年1月27日7時～	火	24時間
	首都高2	高速3号線	用賀集約料金所	6ﾌﾟｰｽ	平成10年2月19日7時～	火	24時間
日本 道路 公団	東名	東名高速道路	豊橋本線料金所 (三ヶ日IC～豊川IC 間)	11ﾌﾟｰｽ	平成9年12月9日10時～	火	24時間
	北陸	北陸自動車道	米原本線料金所 (米原JCT～米原IC 間)	8ﾌﾟｰｽ	平成9年12月11日10時～	木	24時間
近畿 地建	近畿1	一般国道2号	兵庫県神戸市東灘区 住吉町地先	4車線	平成10年3月3日12時～	火	24時間
	近畿2	一般国道2号	兵庫県揖保郡揖保川 町神戸北山地先	4車線	平成10年3月9日12時～	月	24時間
九州 地建	九州1	一般国道3号	福岡県古賀市久保 59kp付近	4車線	平成10年1月27日10時～	火	24時間
	九州2	一般国道202号	福岡県福岡市西区福 重2丁目10.6kp付近	4車線	平成10年2月19日10時～	火	24時間

表 5. 7 車種構成調査 調査内容

担当	地点名	交通量調査		ナンバープレート読み取り調査				
		分類方法		サンプル台数(台)				サンプル抽出法
		分類数	分類(ナンバープレート)	乗用	小貨	大型	全	
東北地建	東北 1	5	小型乗用車(3, 5, 7) 小型貨物車(4) 大型乗用車(2)	1000	1500	2000	4500	全 : 4500 小型乗用 : 1000(平均40台/時) 小型貨物 : 1500(平均60台/時) 大型車等 : 2000(平均80台/時) (1, 2, 8, 9, 0) 30台/時を最低限度とし、各時間帯均等にサンプリング(車種別の時間交通量考慮)
	東北 2		大型貨物車(1) その他(0, 8, 9)	1000	1500	2000	4500	
関東地建	関東 1	5	小型乗用車(3, 5, 7) 小型貨物車(4) 大型乗用車(2)	721	1608	2346	4675	-
	関東 2		大型貨物車(1) その他(0, 8, 9)	732	1642	2288	4662	
首都高速道路公団	首都高 1	5	小型乗用車(3, 5, 7) 小型貨物車(4, 6, 8小) 大型乗用車(2) 大型貨物車(1) その他(0, 8大, 9)	1159	1440	2001	4600	トラカンデータを適用、解析
	首都高 2		小型乗用車(3, 5, 7) 小型貨物車(4, 6) 大型乗用車(2) 大型貨物車(1) その他(0, 8, 9)	1041	1502	1987	4530	
日本道路公団	東名	7	小型乗用車(3, 5, 7) 小型貨物車(4) 大型乗用車(2) 大型貨物車(1) その他(0, 8, 9)	1048	1500	2117	4665	全 : 4500 小型乗用 : 1000(平均40台/時) 小型貨物 : 1500(平均60台/時) 大型車等 : 2000(平均80台/時) (0, 1, 2, 8, 9) 軽自動車(S4)、二輪車はナンバープレート読み取り対象外とした。 30台/時を最低限度とし、各時間帯均等にサンプリング(車種別の時間交通量考慮)
	北陸		軽自動車(S4) 二輪車	1105	1503	1972	4580	
近畿地建	近畿 1	5	小型乗用車(3, 5, 7) 小型貨物車(4) 大型乗用車(2) 大型貨物車(1) その他(0, 8, 9)	1065	1500	2000	4565	-
	近畿 2			1000	1561	2000	4561	
九州地建	九州 1	3	小型乗用車(3, 5, 7) 小型貨物車(4) 大型車等(0, 1, 2, 8, 9)	1000	1500	2092	4592	全 : 4500 小型乗用 : 1000(平均40~50台/時) 小型貨物 : 1500(平均60~70台/時) 大型車等 : 2000(平均80~90台/時) (1, 2, 8, 9, 0) 30台/時を最低限度とし、各時間帯均等にサンプリング(車種別の時間交通量考慮)
	九州 2			1000	1500	2045	4545	

注) ナンバープレート読み取り調査内容

ナンバープレート読み取り調査によって得たナンバープレートを陸運局に照会し、各車両の登録事項等証明書より下記に示す16の項目のデータの集計整理。

- ①路線名、②月日、③時間、④自動車登録番号、⑤初年度登録年月、⑥車名(メーカー)、⑦型式、
- ⑧車輛重量、⑨最大積載量、⑩定員、⑪車輛総重量、⑫総排気量又は定格出力、
- ⑬燃料の種類(ガソリン、軽油、LPG)、⑭原動機の型式、⑮燃料室形式(ディーゼルのみ2分類:直噴式、渦室式、ただし、首都高のみ3分類:直噴式、渦室式、その他)、⑯排気対策年次

将来排出係数の合成に用いた車種構成比及び平均半積載重量を図 5.9 に示す。

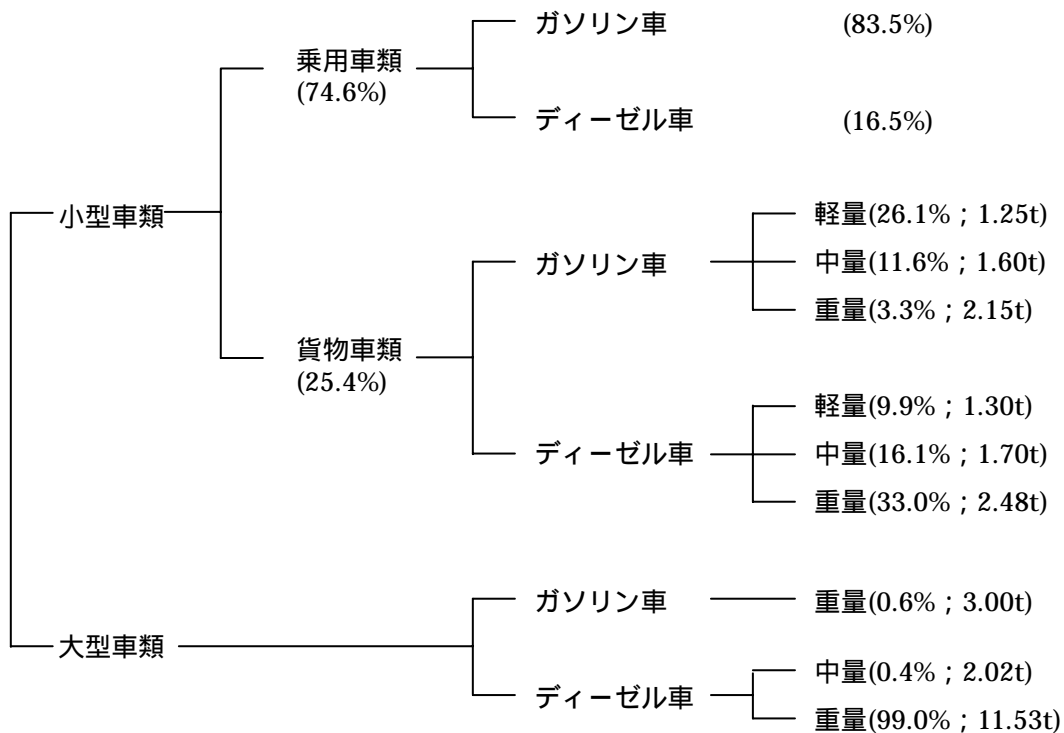


図 5.9 排出係数の合成に用いた車種構成比及び平均半積載重量

また、中間年次の排出係数を算出する場合には、年式により異なる排出ガス規制等が適用されている場合もあると考えられることから、年式別車両構成比を考慮して排出係数を設定することになる。その際の年式別車両構成比は、同調査の結果から表 5.8 のようになる。年式別車両構成比の小型車類は同調査の小型乗用車と小型貨物車の平均、大型車類は大型貨物車の値を採用した。

表 5.8 年式別車両構成比

車種	年式別車両構成比 (%)					
	予測年	1年前	2年前	3年前	4年前	5年前
小型車類	15.99	14.79	13.40	12.10	10.60	9.17
大型車類	17.53	15.83	14.14	12.45	10.73	9.02

車種	年式別車両構成比 (%)					
	6年前	7年前	8年前	9年前	10年前	11年以上前
小型車類	7.63	6.06	4.46	2.93	1.84	1.03
大型車類	7.32	5.57	3.83	2.27	1.08	0.23

5.3.4 環境影響評価に用いる排出係数

車種分類別（小型車類・大型車類）の排出係数は代表 8 車種の排出係数原単位に図 5. 9 に示した車種構成比及び平均半積載重量を加味し、下式の方法で求めた。

$$EF_{\text{小型車類 OR 大型車類}} = (\sum_i i \times W_i \times D_i) / 100$$

i : 排出係数原単位 (g/km, g/km・t)

W_i : 平均半積載重量 (t)

D_i : 小型車類または大型車類における構成比率 (%)

i : 代表 8 車種

算出した将来排出係数は 20km/h ~ 110km/h (20km/h 毎) であるが、走行速度に対応して連続的に排出係数の設定が可能ないように、排出係数設定のための近似式を作成することとした。近似式には、上記式により算出した将来排出係数と走行速度の 3 次回帰式 (下式) を用いた。

$$3 \text{ 次回帰式} \quad EF = A / V + BV + CV^2 + D$$

EF : 排出係数 (g/km・台)

V : 平均走行速度 (km/h)

算出した近似式及び近似式より求めた排出係数を表 5. 9、図 5. 10 に示す。なお、環境影響評価においては、表 5. 9 の排出係数及び近似式を用いることとする。

表 5. 9 環境影響評価に用いる排出係数

平均 走行速度 km/h	NOx		SPM		CO		SO ₂	
	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台
20	0.118	2.08	0.007	0.107	0.636	1.45	0.012	0.033
30	0.097	1.67	0.006	0.086	0.510	1.15	0.010	0.028
40	0.077	1.35	0.004	0.071	0.368	0.975	0.009	0.024
45	0.070	1.23	0.004	0.065	0.314	0.909	0.008	0.023
50	0.064	1.15	0.004	0.060	0.275	0.856	0.008	0.022
60	0.057	1.09	0.003	0.054	0.250	0.778	0.008	0.021
70	0.059	1.16	0.003	0.053	0.304	0.733	0.007	0.021
80	0.068	1.39	0.004	0.056	0.439	0.718	0.008	0.022
90	0.086	1.75	0.005	0.063	0.659	0.731	0.008	0.025
100	0.113	-	0.007	-	0.965	-	0.009	-
110	0.148	-	0.009	-	1.36	-	0.010	-

注) 排出係数設定のための近似式

$$(\text{小型車類の NOx 排出係数}) = -0.902 / V - 0.00578 V + 0.0000439 V^2 + 0.261$$

$$(\text{大型車類の NOx 排出係数}) = -7.12 / V - 0.0895 V + 0.000735 V^2 + 3.93$$

$$(\text{小型車類の SPM 排出係数}) = -0.0687 / V - 0.000385 V + 0.00000287 V^2 + 0.0170$$

$$(\text{大型車類の SPM 排出係数}) = 0.0318 / V - 0.00310 V + 0.0000227 V^2 + 0.158$$

$$(\text{小型車類の CO 排出係数}) = -12.5 / V - 0.0559 V + 0.000448 V^2 + 2.20$$

$$(\text{大型車類の CO 排出係数}) = 10.9 / V - 0.0168 V + 0.000115 V^2 + 1.19$$

$$(\text{小型車類の SO}_2 \text{ 排出係数}) = 0.0783 / V - 0.000162 V + 0.00000131 V^2 + 0.0112$$

$$(\text{大型車類の SO}_2 \text{ 排出係数}) = 0.0411 / V - 0.000699 V + 0.00000551 V^2 + 0.0424$$

ここで、排出係数 : g/km・台

平均走行速度 (V) : km/h

上記の式を適用できる範囲は、小型車類が 20 ~ 110km/h、大型車類が 20 ~ 90km/h とする。

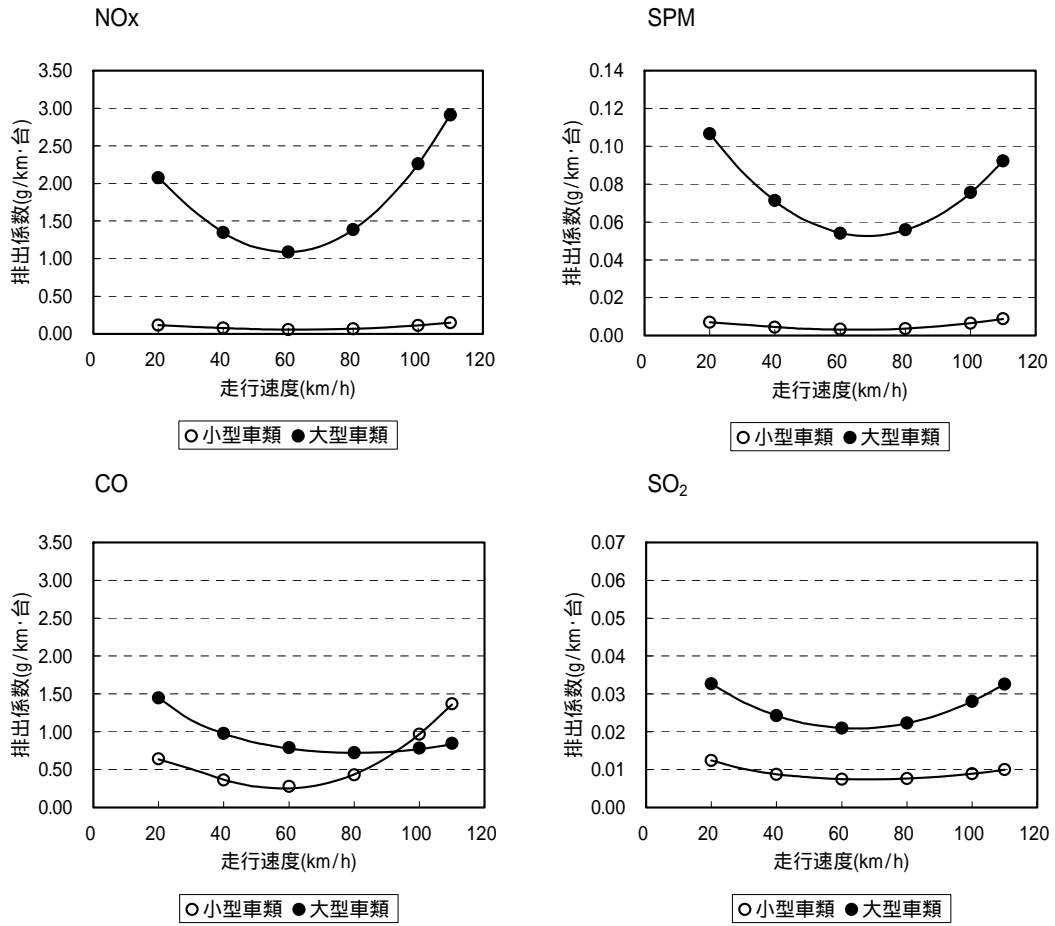


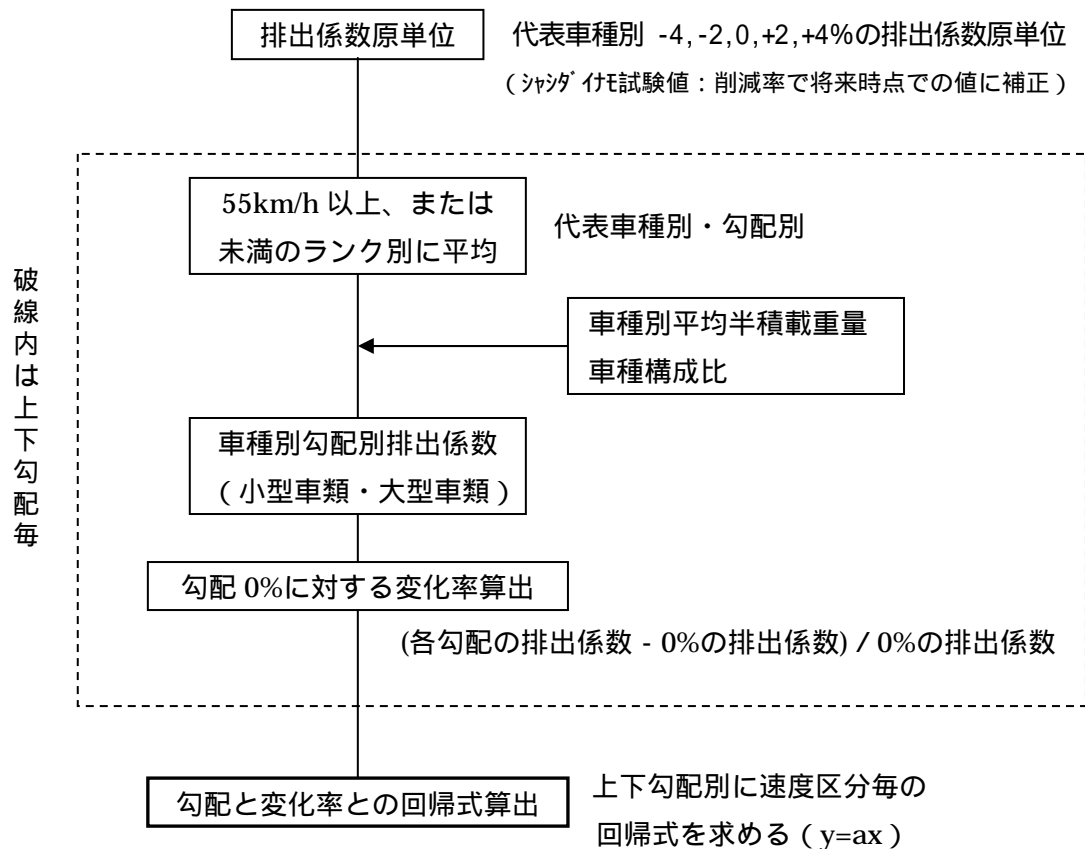
図 5. 10 将来排出係数とその近似式曲線

5.4 勾配補正係数の算定

5.4.1 算定方法

排出係数の道路縦断勾配による勾配補正係数を算定した。算定に用いたデータは、平成9年度、10年度に実施したシャシダイナモ試験の勾配別試験結果である。

勾配補正係数の算定手順を図 5.11 に示す。



回帰係数 a を用いて勾配補正式を作成

$$Y=(1+ai)X$$

Y：勾配 i%における排出係数

X：勾配 0%における排出係数

i：勾配(%)

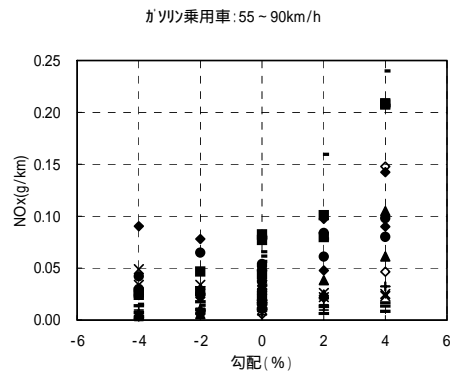
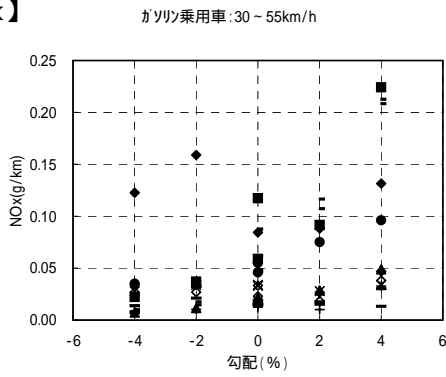
a：回帰係数

図 5.11 排出係数の勾配補正係数 算定手順

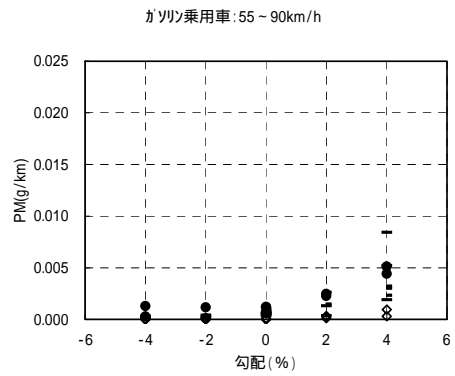
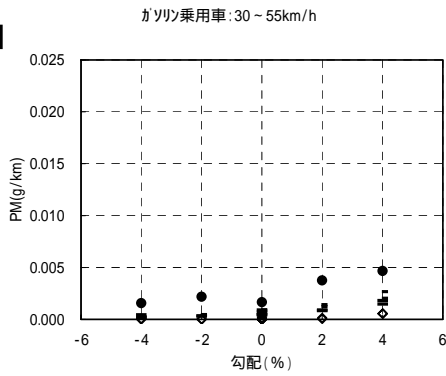
5.4.2 試験車両の将来排出ガス量

走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係を図 5.12～図 5.18 に示す。排出ガス量は 5.2 で求めた車両毎の削減率により、シャシダイナモ試験の結果を将来時点での排出ガス量に換算したものである。

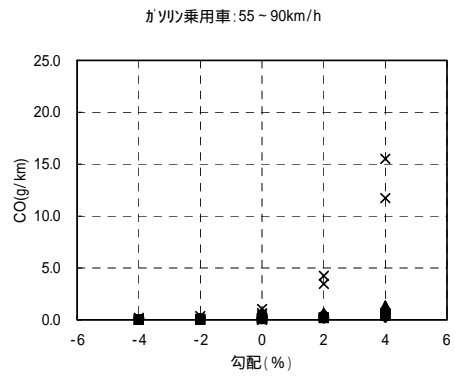
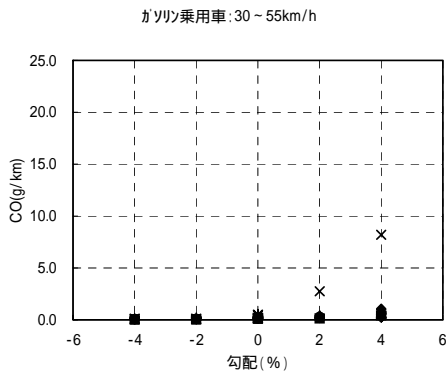
【NOx】



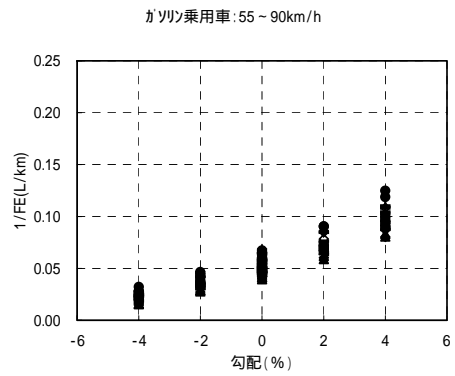
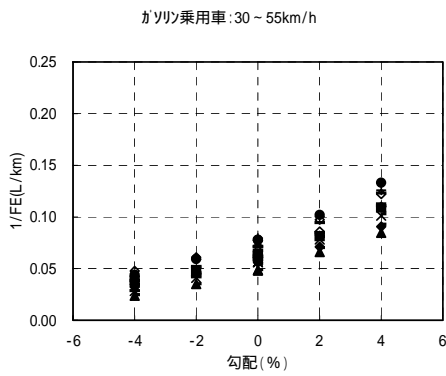
【PM】



【CO】



【FE】

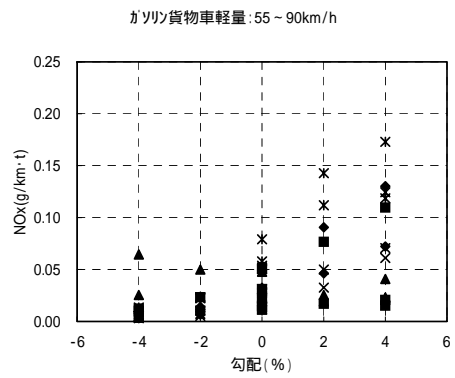
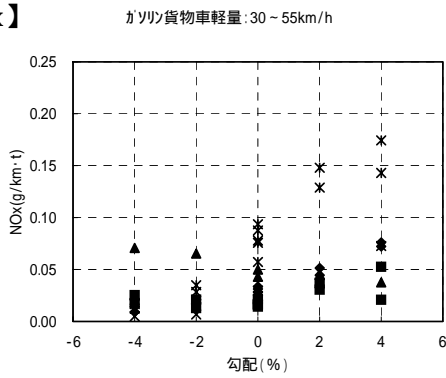


【30 ~ 55km/h】

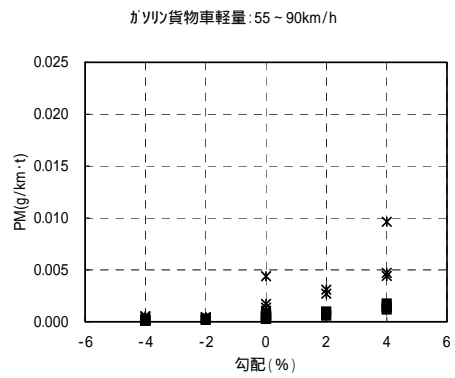
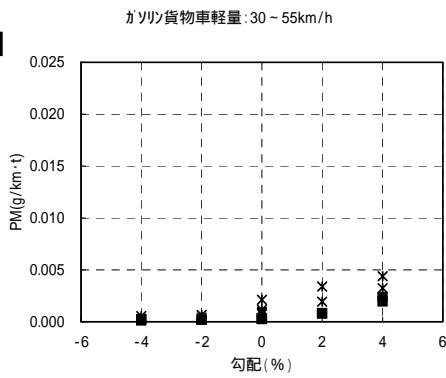
【55 ~ 90km/h】

図 5. 12 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ガソリン乗用車)

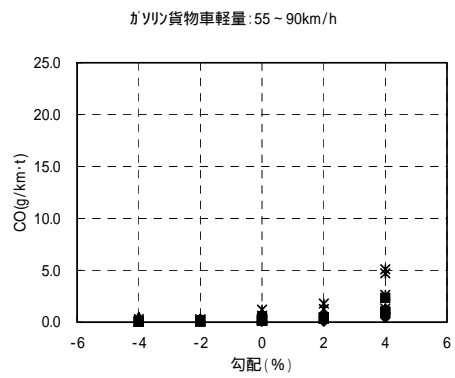
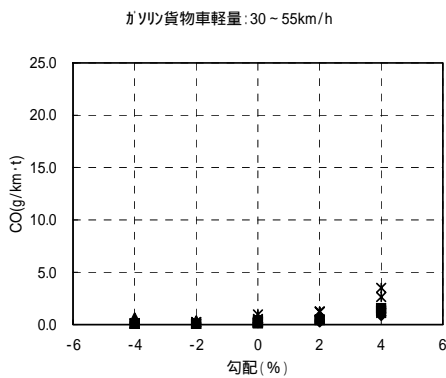
【NOx】



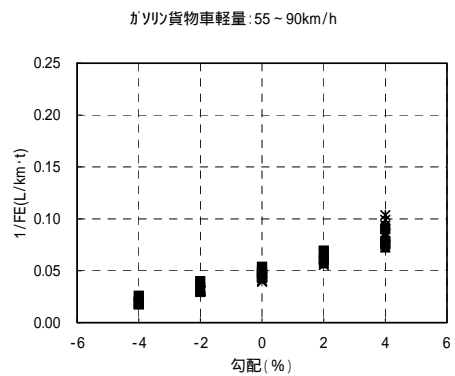
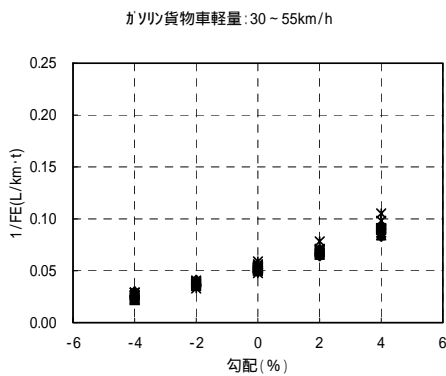
【PM】



【CO】



【FE】

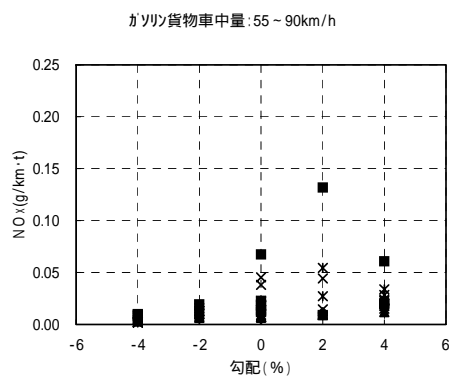
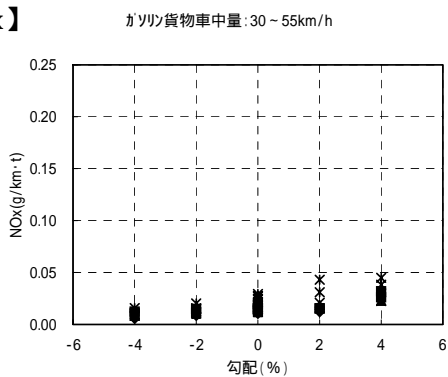


【30 ~ 55km/h】

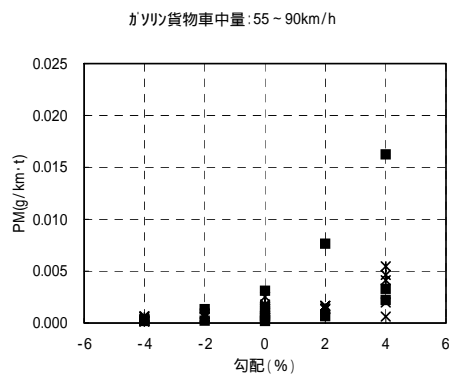
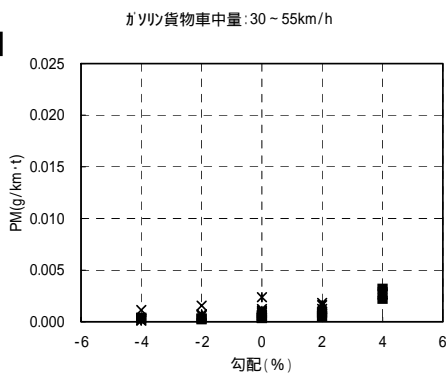
【55 ~ 90km/h】

図 5. 13 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ガソリン貨物車軽量)

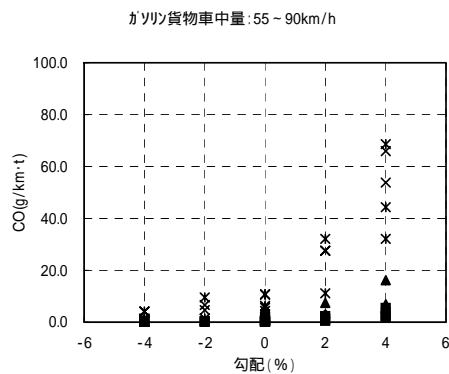
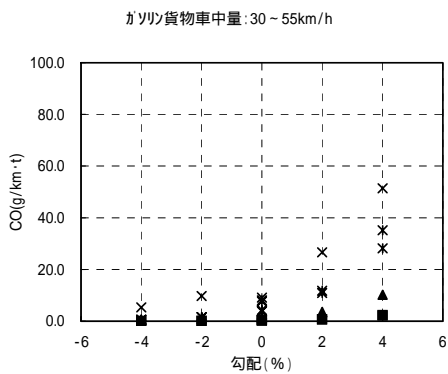
【NOx】



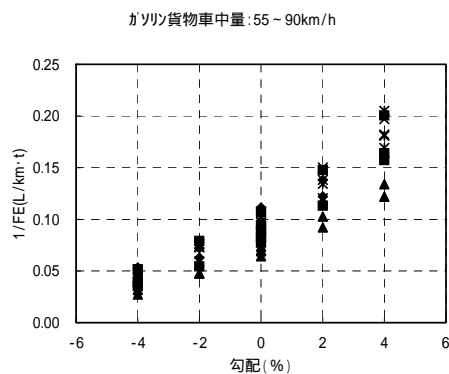
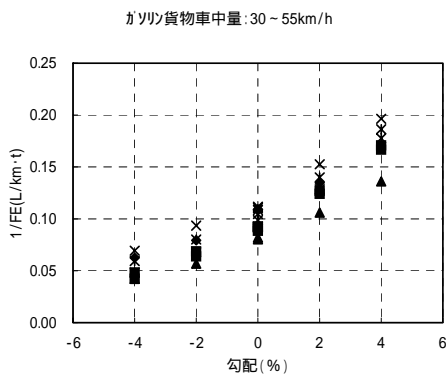
【PM】



【CO】



【FE】

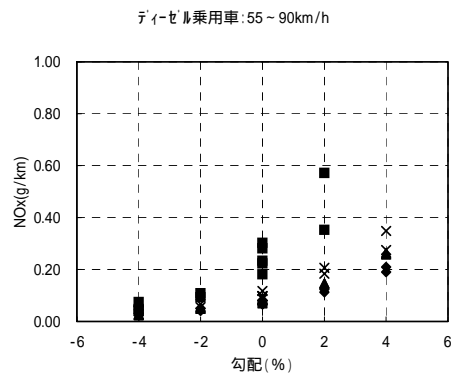
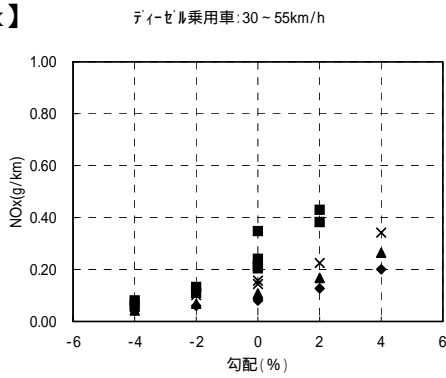


【30 ~ 55km/h】

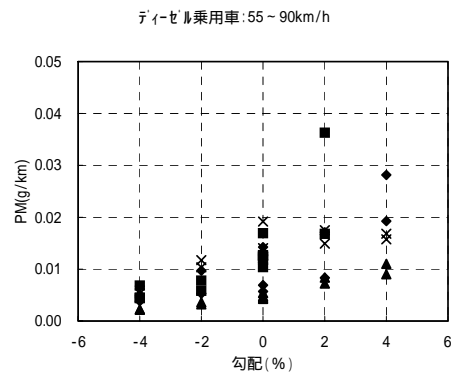
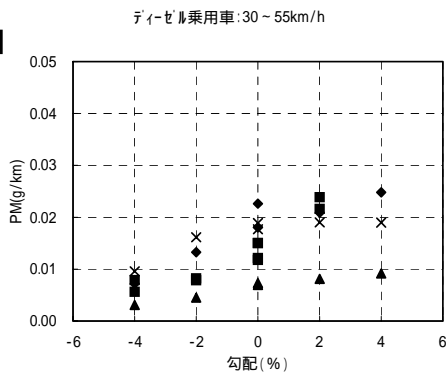
【55 ~ 90km/h】

図 5. 14 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ガソリン貨物車中量)

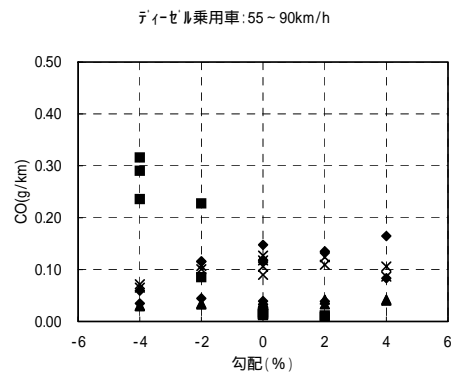
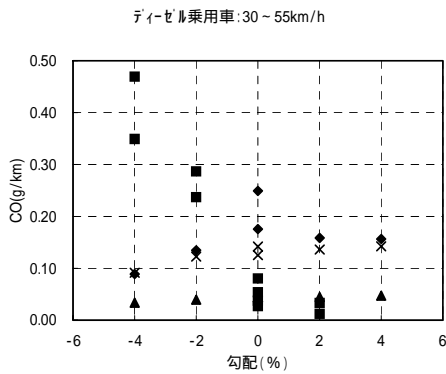
【NOx】



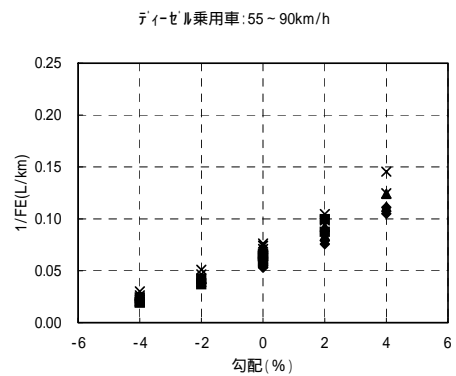
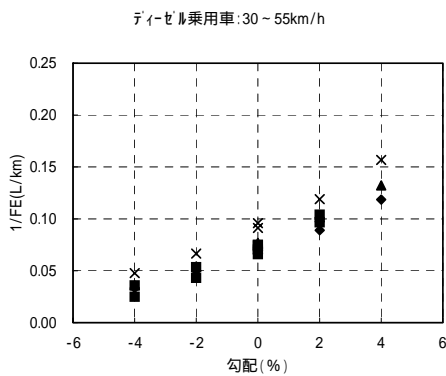
【PM】



【CO】



【FE】

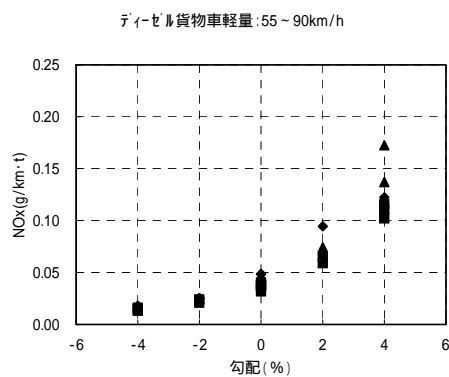
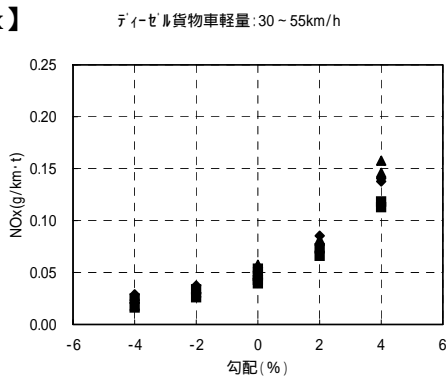


【30~55km/h】

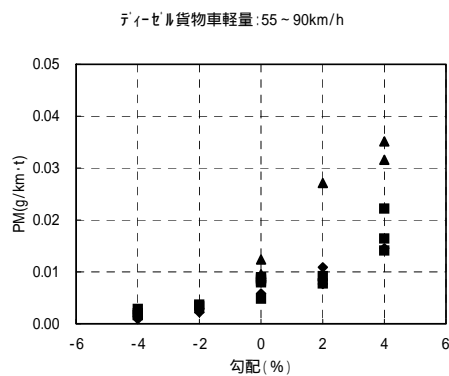
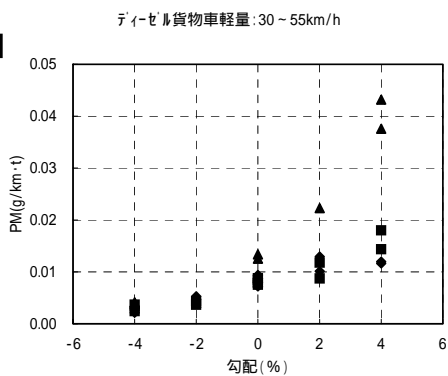
【55~90km/h】

図 5. 15 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル乗用車)

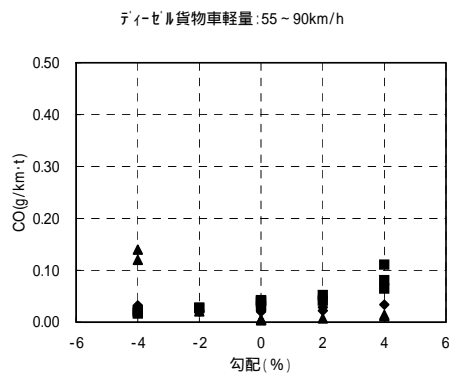
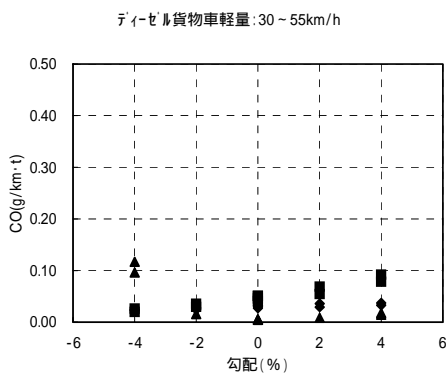
【NOx】



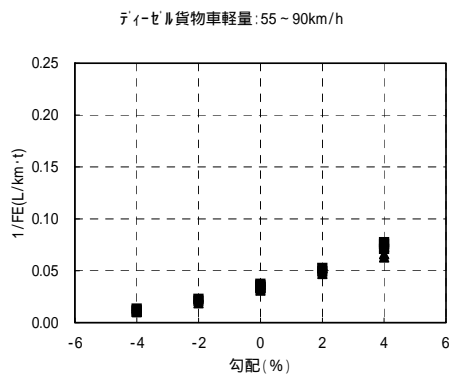
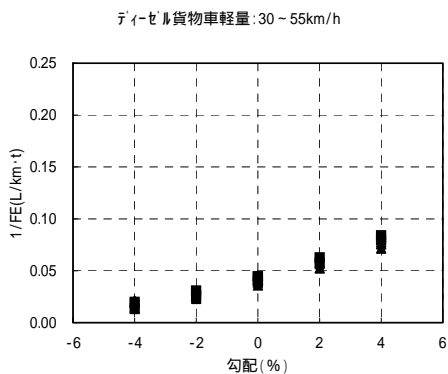
【PM】



【CO】



【FE】

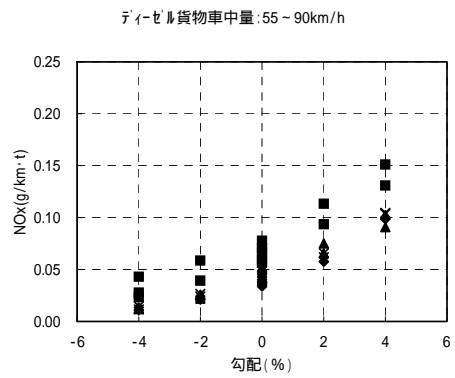
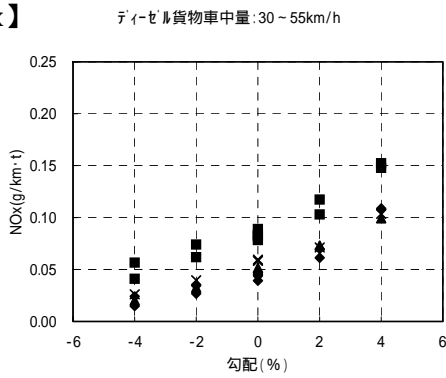


【30~55km/h】

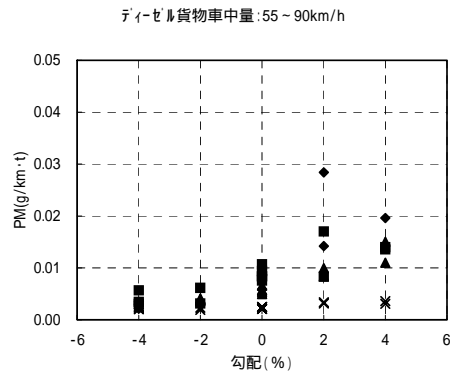
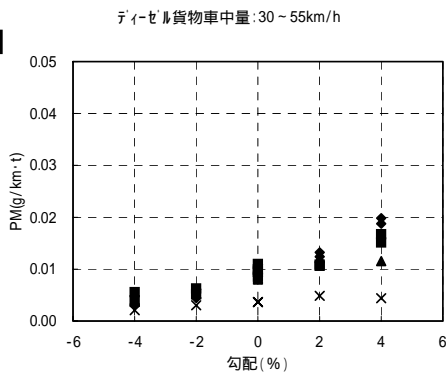
【55~90km/h】

図 5. 16 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル貨物車軽量)

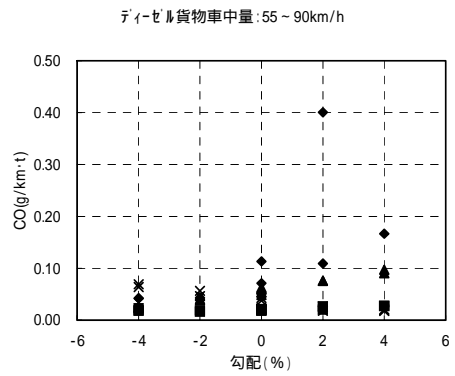
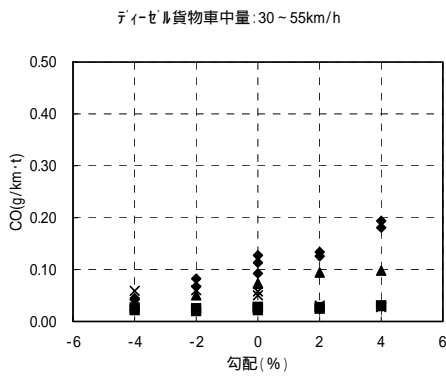
【NOx】



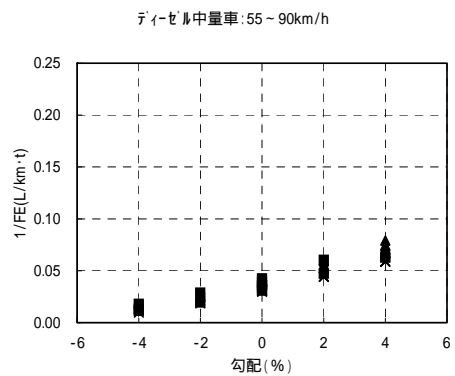
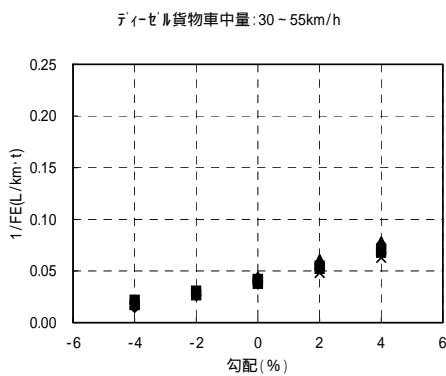
【PM】



【CO】



【FE】

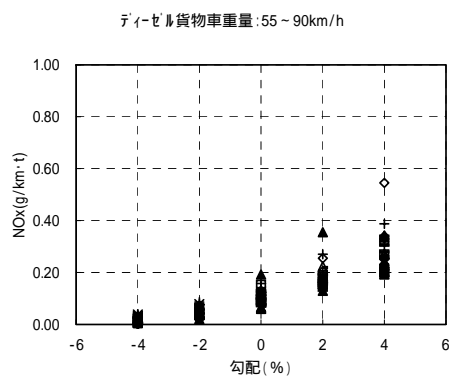
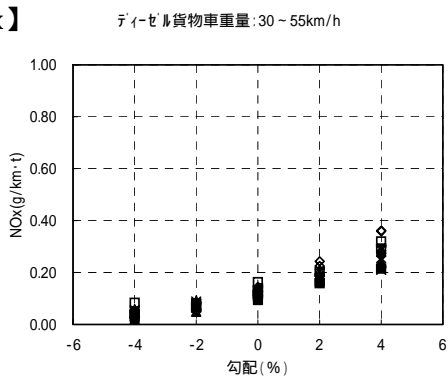


【30~55km/h】

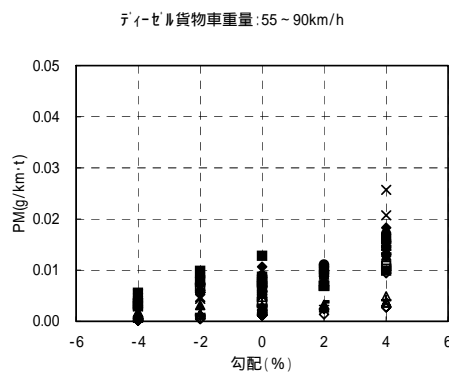
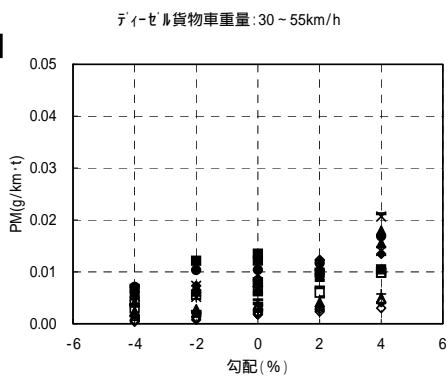
【55~90km/h】

図 5. 17 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係（ディーゼル貨物車中量）

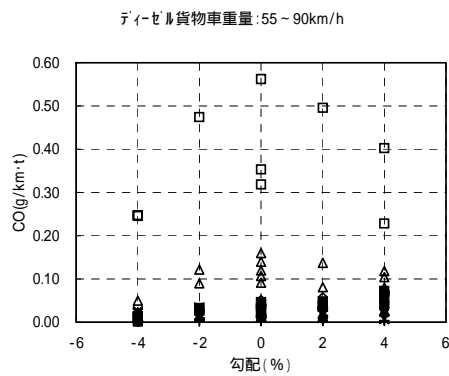
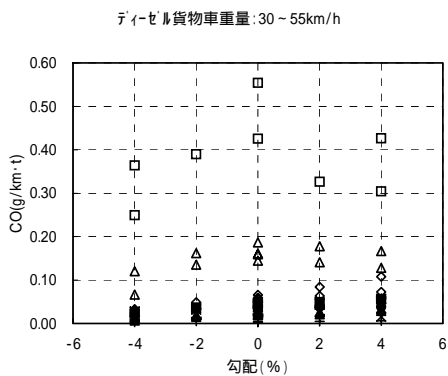
【NOx】



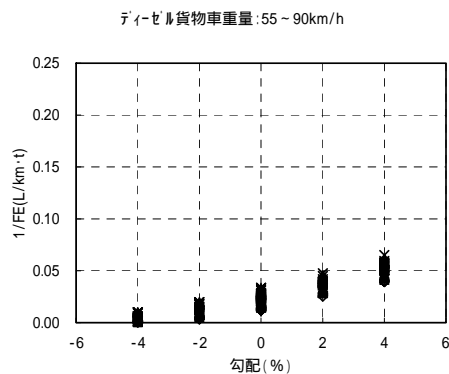
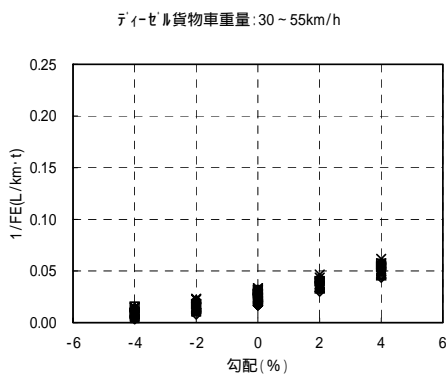
【PM】



【CO】



【FE】



【30~55km/h】

【55~90km/h】

図 5. 18 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル貨物車重量)

5.4.3 代表 8 車種の排出ガス量

代表 8 車種の将来排出ガス量（排出係数原単位）を算出した。代表車種の排出ガス量は、各試験車両の将来排出ガス量を車種毎に平均し、乗用車については 1 台あたり、乗用車以外は半積載等価慣性重量 1 t あたりとして算出した。

代表 8 車種の将来排出ガス量を表 5. 10 に示す。なお、ガソリン貨物車重量はガソリン貨物車中量の値を用いた。

表 5. 10 代表 8 車種の将来排出ガス量

30 ~ 55km/h

ガソリン乗用車

勾配(%)	NOx(g/km)	PM(g/km)	CO(g/km)	1/FE(L/km)
-4	0.027115	0.000388	0.100693	0.034836
-2	0.036276	0.000538	0.118094	0.047466
0	0.040699	0.000586	0.251685	0.063865
2	0.051871	0.001199	0.474578	0.084415
4	0.093048	0.001974	1.194696	0.108912

ガソリン貨物車軽量

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.021387	0.000295	0.174758	0.026570
-2	0.025976	0.000361	0.165857	0.038007
0	0.043729	0.000788	0.325915	0.052813
2	0.065216	0.001744	0.648211	0.069696
4	0.081206	0.002994	1.661426	0.091376

ガソリン貨物車中量

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.010157	0.000436	1.050314	0.053147
-2	0.013648	0.000683	2.021412	0.072836
0	0.018921	0.000892	3.023127	0.097945
2	0.022336	0.001231	7.985046	0.130345
4	0.031071	0.002728	21.596634	0.172288

ディーゼル乗用車

勾配(%)	NOx(g/km)	PM(g/km)	CO(g/km)	1/FE(L/km)
-4	0.058682	0.006683	0.206525	0.035557
-2	0.094492	0.010000	0.164153	0.053405
0	0.168655	0.014548	0.098095	0.076133
2	0.266269	0.018692	0.077075	0.102006
4	0.269411	0.017649	0.115449	0.135854

ディーゼル貨物車軽量

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.022741	0.003130	0.051138	0.017075
-2	0.031684	0.004416	0.026566	0.026614
0	0.049001	0.009267	0.029329	0.040642
2	0.076492	0.013169	0.039597	0.056799
4	0.135554	0.022787	0.045621	0.076940

ディーゼル貨物車中量

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.030464	0.003607	0.037728	0.018275
-2	0.044864	0.005054	0.050949	0.028531
0	0.062013	0.008281	0.062810	0.040562
2	0.082616	0.010695	0.072780	0.054286
4	0.119884	0.014405	0.093450	0.071671

ディーゼル貨物車重量

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.044306	0.003248	0.063505	0.009586
-2	0.074821	0.004953	0.067136	0.016070
0	0.125204	0.005890	0.080496	0.025374
2	0.192840	0.007235	0.073380	0.037379
4	0.275078	0.011508	0.103092	0.051717

55 ~ 90km/h

勾配(%)	NOx(g/km)	PM(g/km)	CO(g/km)	1/FE(L/km)
-4	0.020982	0.000292	0.061362	0.023004
-2	0.024539	0.000315	0.105586	0.036920
0	0.033545	0.000608	0.243778	0.053052
2	0.050470	0.001375	0.722171	0.073807
4	0.102546	0.003495	1.962872	0.098797

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.012977	0.000260	0.135094	0.020872
-2	0.018603	0.000329	0.167285	0.032441
0	0.034071	0.001165	0.314195	0.045712
2	0.061238	0.001854	0.631853	0.062641
4	0.079923	0.003855	1.907516	0.084221

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.005329	0.000344	1.034704	0.042692
-2	0.011460	0.000757	2.436042	0.064598
0	0.018739	0.001341	2.476516	0.089861
2	0.032021	0.002397	11.475433	0.125934
4	0.025379	0.004819	29.796278	0.171185

勾配(%)	NOx(g/km)	PM(g/km)	CO(g/km)	1/FE(L/km)
-4	0.037389	0.004455	0.125890	0.023048
-2	0.063810	0.007196	0.093490	0.041717
0	0.130449	0.010538	0.058038	0.062773
2	0.230263	0.015821	0.062888	0.090060
4	0.257327	0.016672	0.087306	0.120215

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.015297	0.001980	0.053017	0.011288
-2	0.023930	0.003059	0.023667	0.020838
0	0.041053	0.008369	0.025142	0.034246
2	0.072057	0.012527	0.030470	0.049653
4	0.126834	0.022341	0.052596	0.070380

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.018724	0.003003	0.036319	0.013123
-2	0.030123	0.003432	0.037693	0.023331
0	0.049187	0.006214	0.042768	0.035680
2	0.074348	0.011599	0.094162	0.051882
4	0.111724	0.011415	0.064063	0.066614

勾配(%)	NOx(g/km・t)	PM(g/km・t)	CO(g/km・t)	1/FE(L/km・t)
-4	0.016661	0.002186	0.029446	0.004298
-2	0.048294	0.004156	0.047945	0.011397
0	0.102052	0.004968	0.061314	0.021187
2	0.189298	0.006308	0.054861	0.034614
4	0.277257	0.011674	0.070115	0.049459

5.4.4 車種別、勾配別排出係数及び勾配0%に対する変化率

代表 8 車種の将来排出ガス量（排出係数原単位）に車種別構成比及び車両重量を加味し、車種別（小型車類・大型車類）、勾配別の排出係数を算出した。結果を表 5.11 に示す。このときの勾配 0%の排出係数に対する変化率を同表に併記する。また、勾配 0%の排出係数に対する変化率を図 5.19～図 5.22 に示す。

これらの結果から、排出係数の勾配補正は次式で表される。

$$Y = (1 + a i) X$$

Y：勾配 i %における排出係数

X：勾配 0 %における排出係数

i：勾配(%)

a：回帰係数

なお、ここで使用した車種構成比、車両重量は図 5.9 に示したものをを用いた。

表 5. 11 車種別（小型車類・大型車類）、勾配別の排出係数

30～55km/h

NOx

勾配 %	排出係数		排出係数の変化率	
	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類	大型車類
-4	0.039	0.506	-0.534	-0.646
-2	0.057	0.855	-0.313	-0.402
0	0.083	1.430	0.000	0.000
2	0.120	2.202	0.451	0.540
4	0.170	3.141	1.048	1.197

55～90km/h

NOx

勾配 %	排出係数		排出係数の変化率	
	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類	大型車類
-4	0.024	0.190	-0.636	-0.837
-2	0.038	0.552	-0.427	-0.527
0	0.067	1.166	0.000	0.000
2	0.114	2.162	0.699	0.855
4	0.173	3.166	1.589	1.716

SPM

勾配 %	排出係数		排出係数の変化率	
	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類	大型車類
-4	0.002	0.037	-0.510	-0.449
-2	0.003	0.057	-0.278	-0.159
0	0.004	0.067	0.000	0.000
2	0.006	0.083	0.358	0.228
4	0.008	0.132	0.818	0.954

SPM

勾配 %	排出係数		排出係数の変化率	
	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類	大型車類
-4	0.002	0.025	-0.582	-0.560
-2	0.002	0.047	-0.344	-0.164
0	0.004	0.057	0.000	0.000
2	0.006	0.072	0.568	0.271
4	0.009	0.133	1.449	1.350

CO

勾配 %	排出係数		排出係数の変化率	
	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類	大型車類
-4	0.189	0.744	-0.546	-0.236
-2	0.258	0.803	-0.379	-0.175
0	0.415	0.974	0.000	0.000
2	0.901	0.982	1.171	0.008
4	2.333	1.566	4.622	0.608

CO

勾配 %	排出係数		排出係数の変化率	
	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類	大型車類
-4	0.143	0.355	-0.607	-0.523
-2	0.263	0.591	-0.275	-0.206
0	0.363	0.745	0.000	0.000
2	1.277	0.834	2.517	0.119
4	3.354	1.337	8.241	0.795

SO₂

勾配 %	排出係数		排出係数の変化率	
	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類	大型車類
-4	0.005	0.009	-0.477	-0.620
-2	0.007	0.016	-0.269	-0.365
0	0.009	0.024	0.000	0.000
2	0.012	0.036	0.333	0.471
4	0.016	0.050	0.740	1.035

SO₂

勾配 %	排出係数		排出係数の変化率	
	小型車類 g/km・台	大型車類 g/km・台	小型車類	大型車類
-4	0.003	0.004	-0.580	-0.794
-2	0.005	0.011	-0.313	-0.460
0	0.008	0.020	0.000	0.000
2	0.011	0.033	0.409	0.631
4	0.015	0.048	0.895	1.329

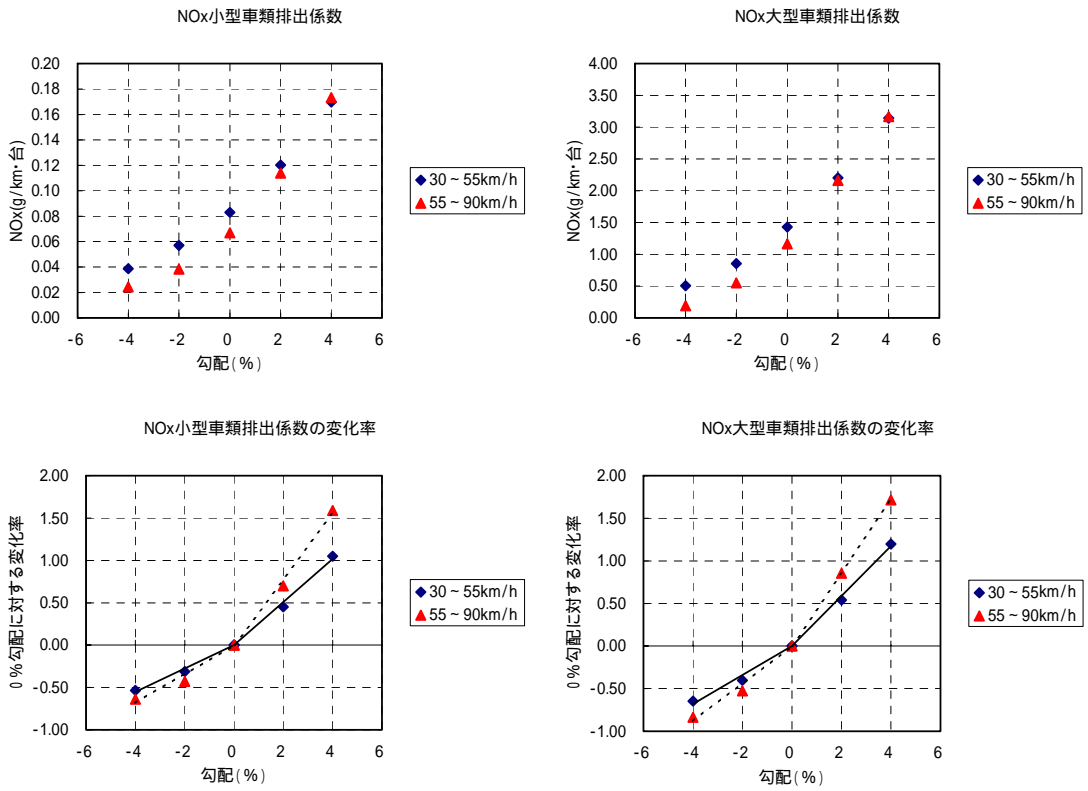


図 5. 19 0%勾配排出係数に対する変化率(NOx)

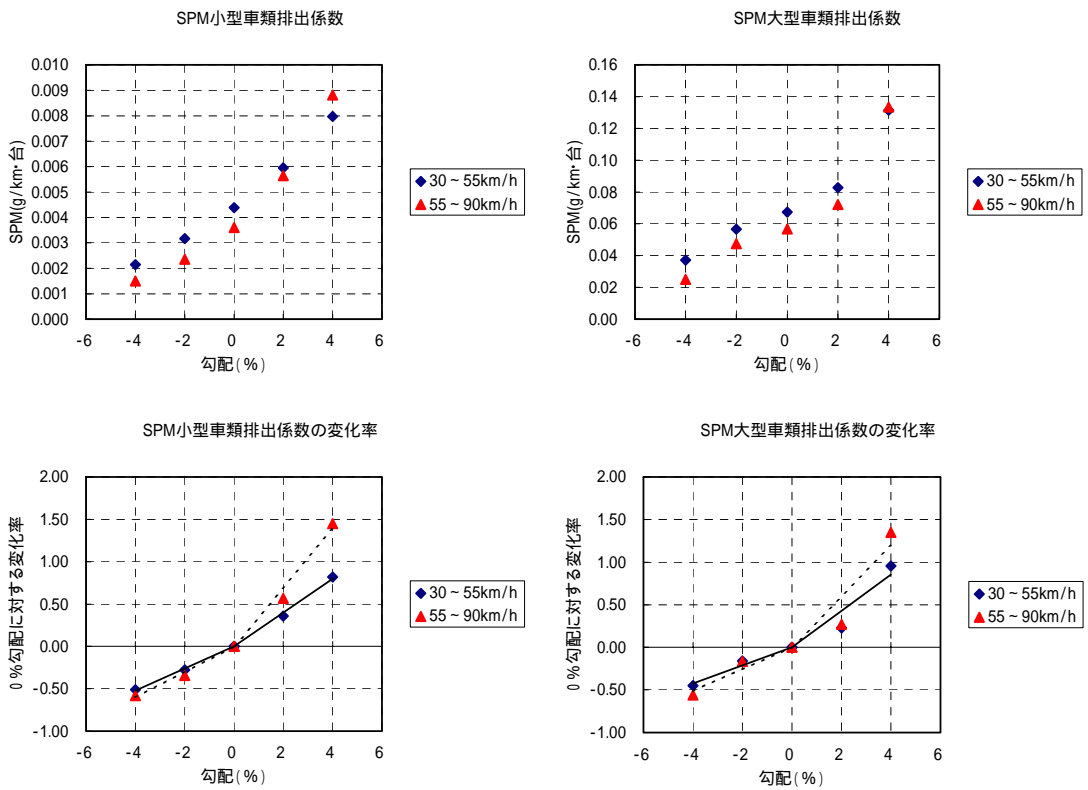


図 5. 20 0%勾配排出係数に対する変化率(SPM)

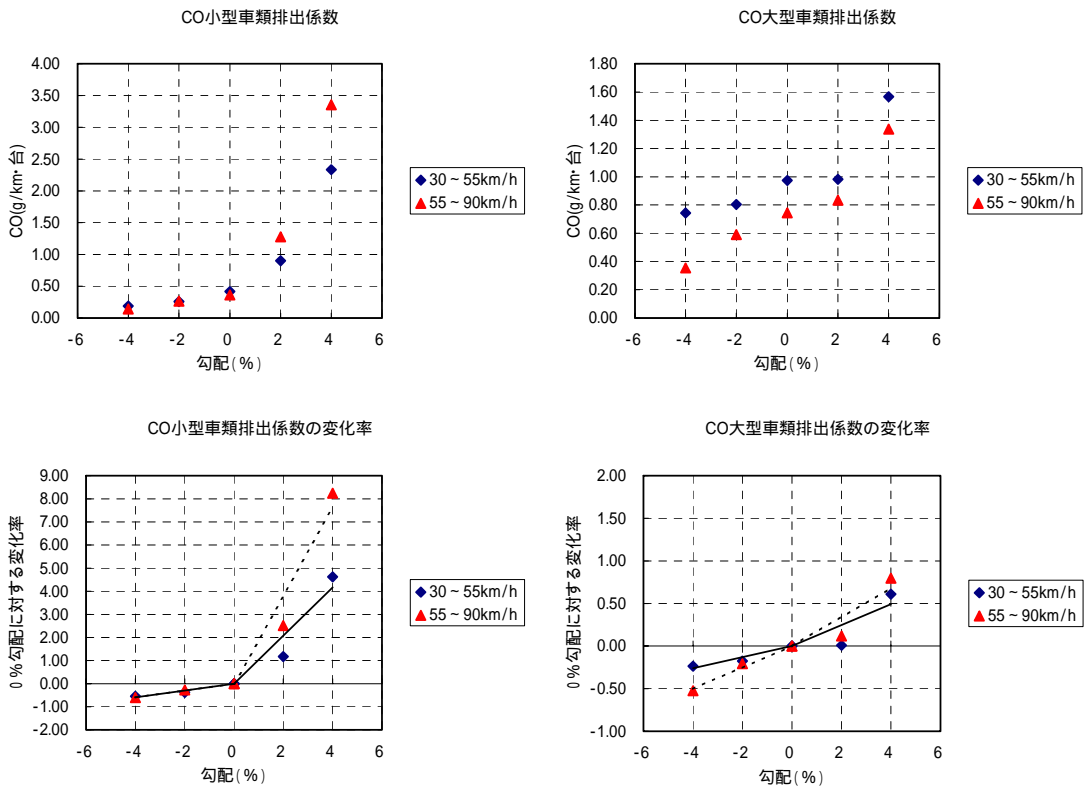


図 5. 21 0%勾配排出係数に対する変化率 (CO)

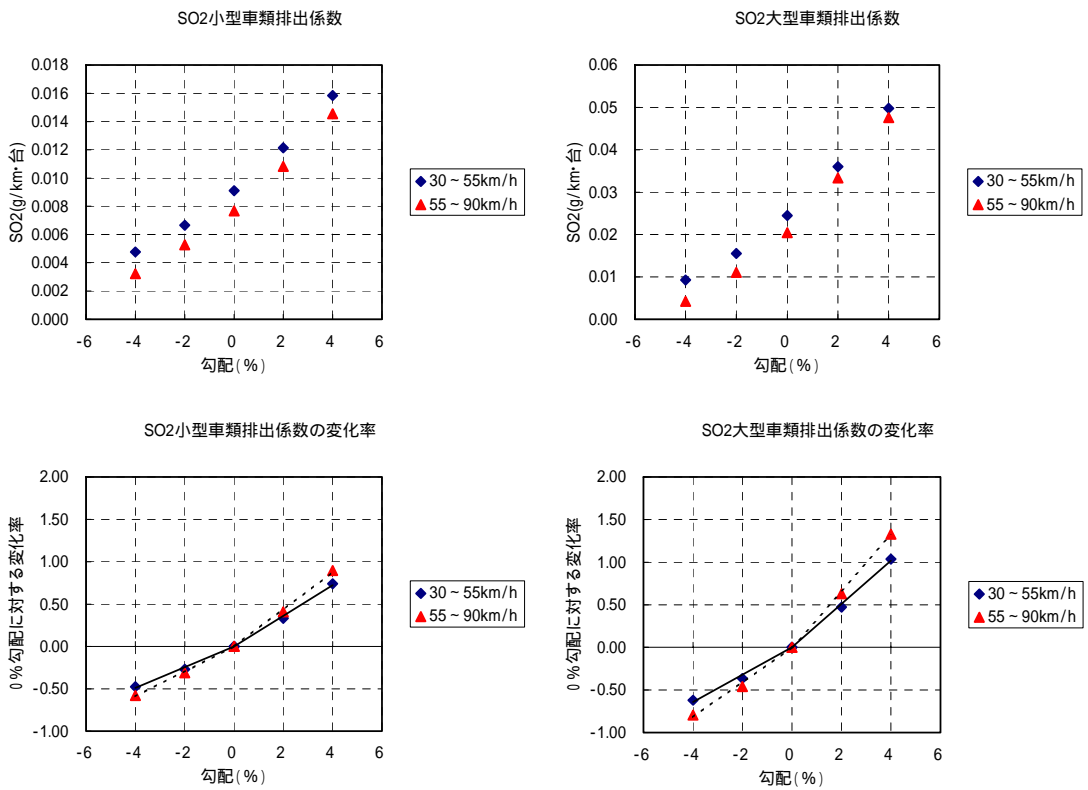


図 5. 22 0%勾配排出係数に対する変化率 (SO₂)

5.4.5 勾配補正係数

排出係数の勾配補正係数を表 5. 12 に整理した。

環境影響評価において道路縦断勾配を考慮する場合には、表 5. 12 の値を用いることとする。

表 5. 12 環境影響評価に用いる排出係数の車種別勾配補正係数

	車種	速度区分	縦断勾配(%)	補正係数
NOx	小型車類	60km/h未満	0 < γ < 4	1 + 0.25 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.13 γ
		60km/h以上	0 < γ < 4	1 + 0.38 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.19 γ
	大型車類	60km/h未満	0 < γ < 4	1 + 0.29 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.17 γ
		60km/h以上	0 < γ < 4	1 + 0.43 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.22 γ
SPM	小型車類	60km/h未満	0 < γ < 4	1 + 0.21 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.12 γ
		60km/h以上	0 < γ < 4	1 + 0.38 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.14 γ
	大型車類	60km/h未満	0 < γ < 4	1 + 0.21 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.11 γ
		60km/h以上	0 < γ < 4	1 + 0.30 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.13 γ
CO	小型車類	60km/h未満	0 < γ < 4	1 + 1.04 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.15 γ
		60km/h以上	0 < γ < 4	1 + 1.90 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.15 γ
	大型車類	60km/h未満	0 < γ < 4	1 + 0.12 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.06 γ
		60km/h以上	0 < γ < 4	1 + 0.17 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.13 γ
SO ₂	小型車類	60km/h未満	0 < γ < 4	1 + 0.18 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.12 γ
		60km/h以上	0 < γ < 4	1 + 0.22 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.15 γ
	大型車類	60km/h未満	0 < γ < 4	1 + 0.25 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.16 γ
		60km/h以上	0 < γ < 4	1 + 0.33 γ
			-4 $\leq \gamma$ < 0	1 + 0.20 γ

上記の式を適用できる範囲は、小型車類が 20 ~ 110km/h、大型車類が 20 ~ 90km/h とする。

6 . 高速域の排出係数の算定

6.1 排出係数の算定方法

平成13年度に実施したシャシダイナモ試験では、高速域に重点を置いて自動車の排出ガスを測定した。高速域の排出係数算定においては平成9年度、10年度のシャシダイナモ試験結果に加え、平成13年度結果も用いて、高速域の排出係数を算定した。

なお、排出係数算定の対象とした汚染物質はNO_x、SPM、CO、SO₂である。

排出係数の算出手順を図6. 1に示す。

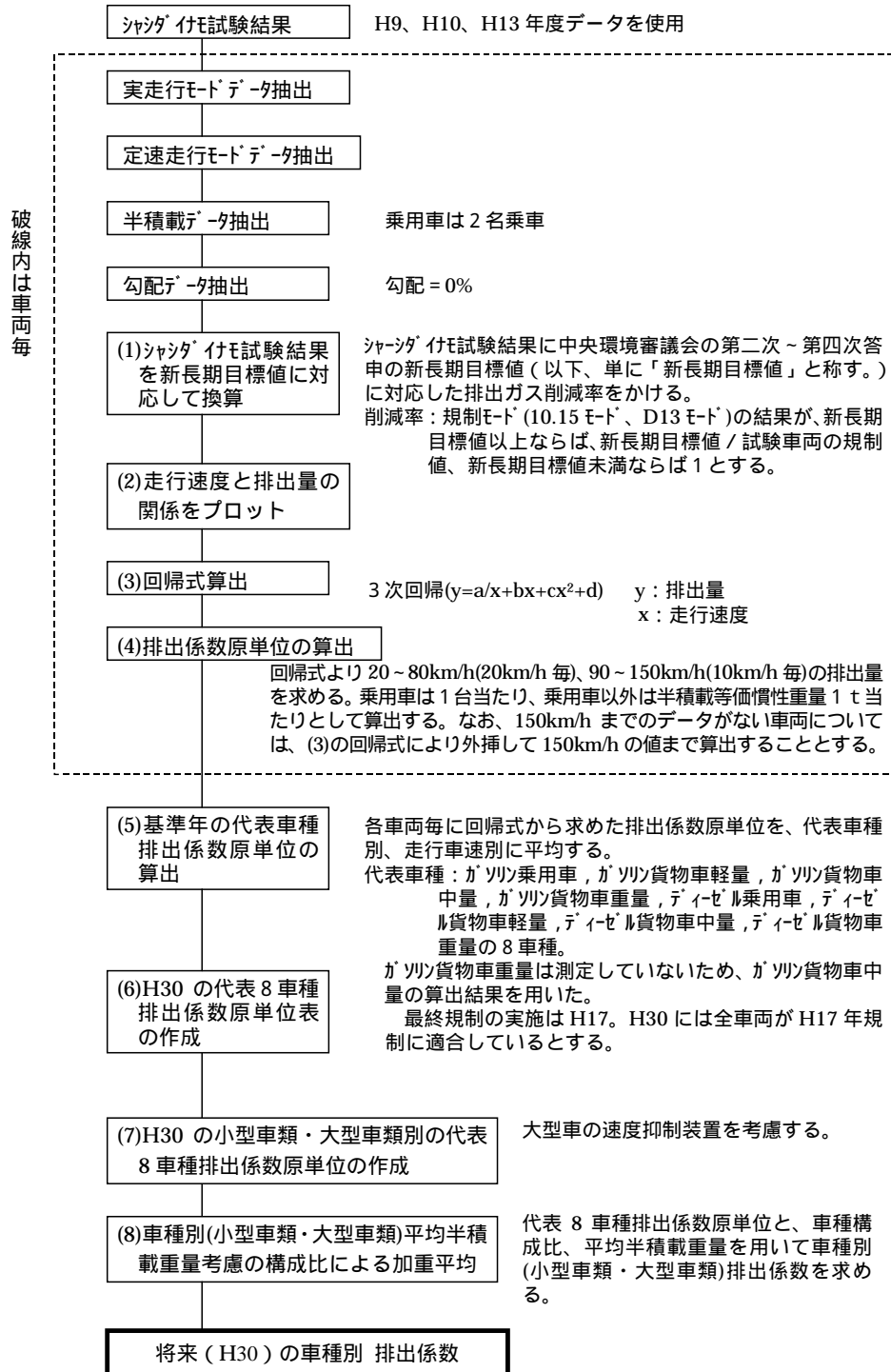


図 6. 1 高速域の排出係数算定フロー

6.2 高速域における排出係数の算定結果

6.2.1 走行速度と排出ガス量の関係

平成 13 年度シャシダイナモ試験結果について、走行速度と将来排出ガス量の関係を図 6.2～図 6.8 に示す。（平成 9 年度、10 年度のデータについては 5.3.1 に示している。）

将来排出ガス量は、シャシダイナモ試験結果に表 5.1 に示した削減率を乗じて算出したものである。

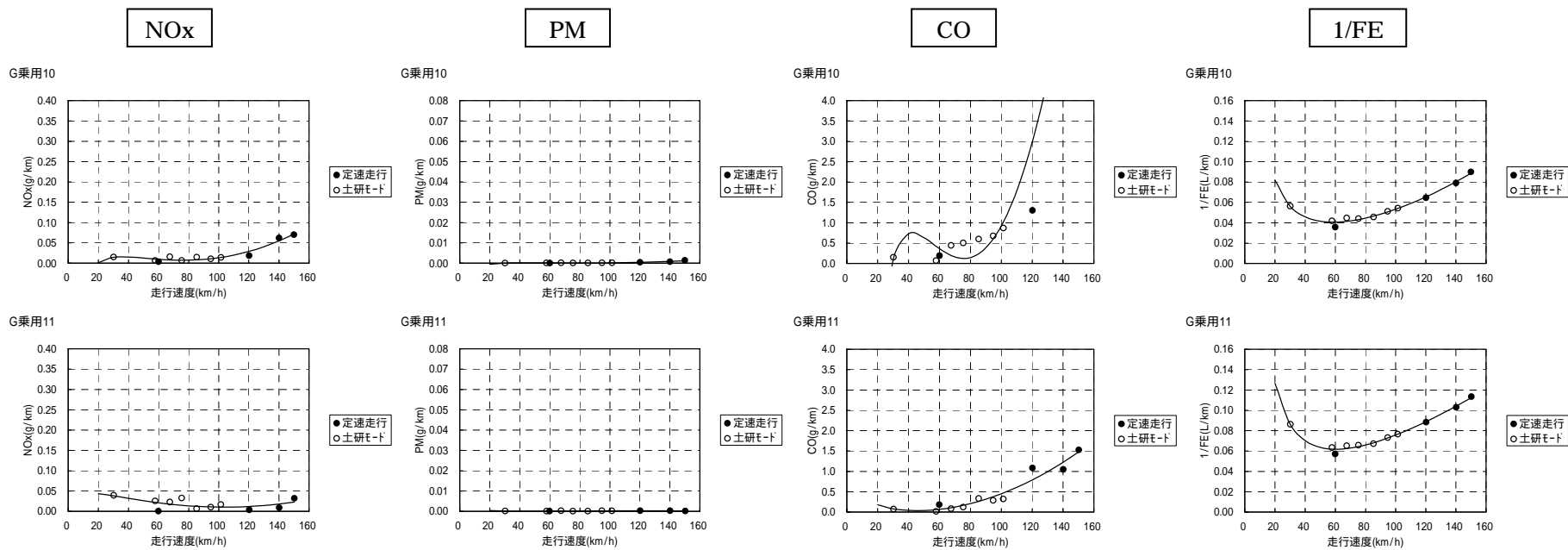


図 6. 2 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係（ガソリン乗用車）

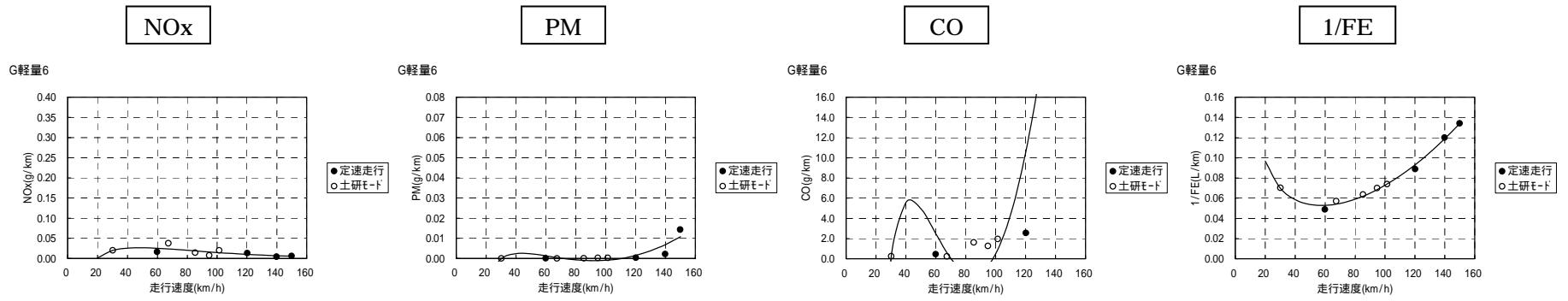


図 6. 3 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係（ガソリン貨物車軽量）

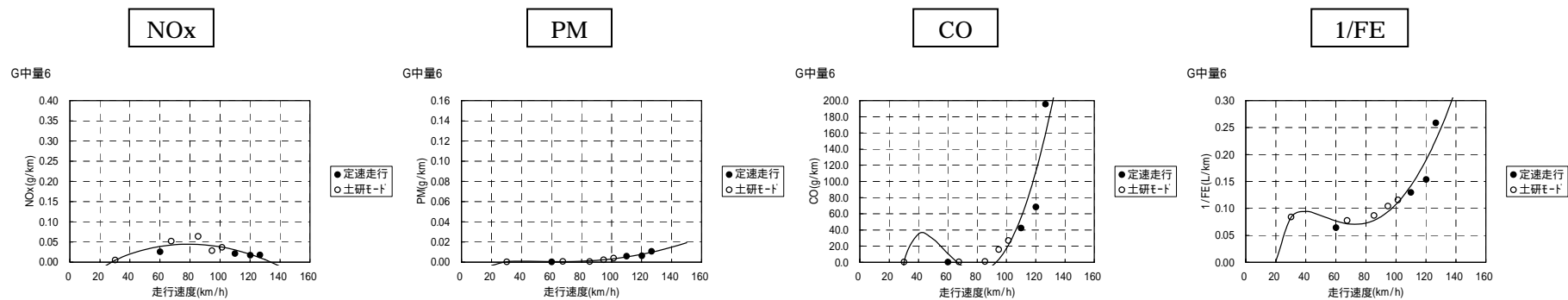


図 6. 4 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係（ガソリン貨物車中量）

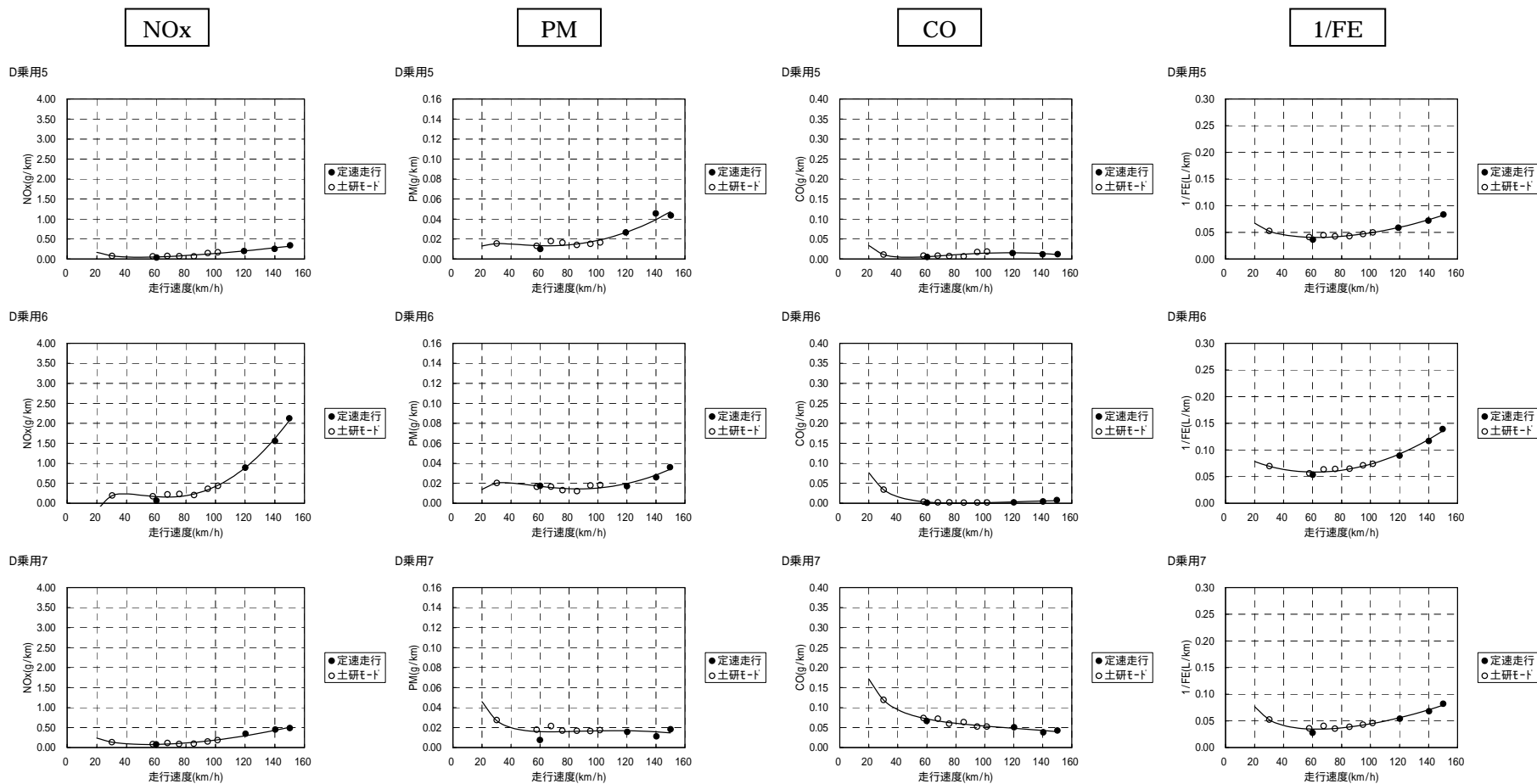


図 6. 5 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係（ディーゼル乗用車）

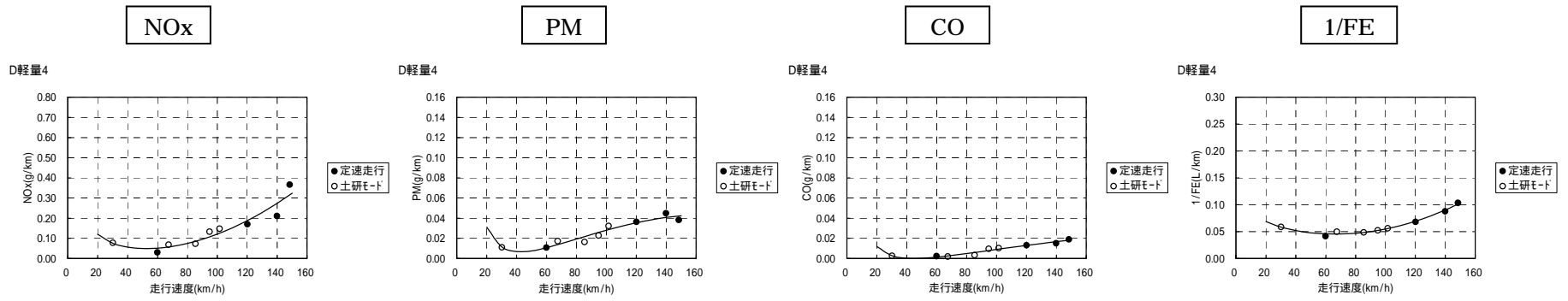


図 6. 6 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係（ディーゼル貨物車軽量）

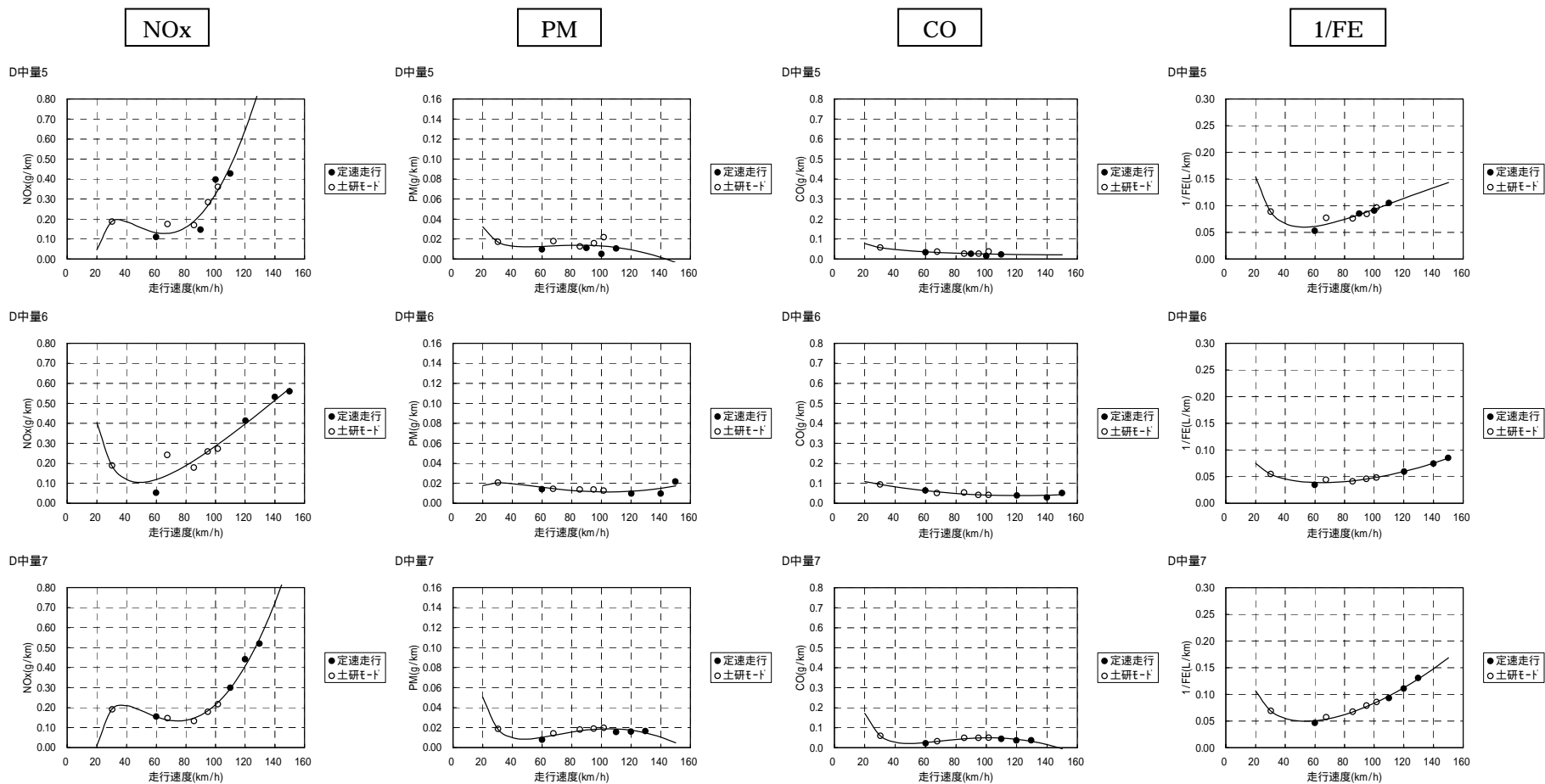


図 6. 7 走行速度と排出ガス量（削減率で補正後）の関係（ディーゼル貨物車中量）

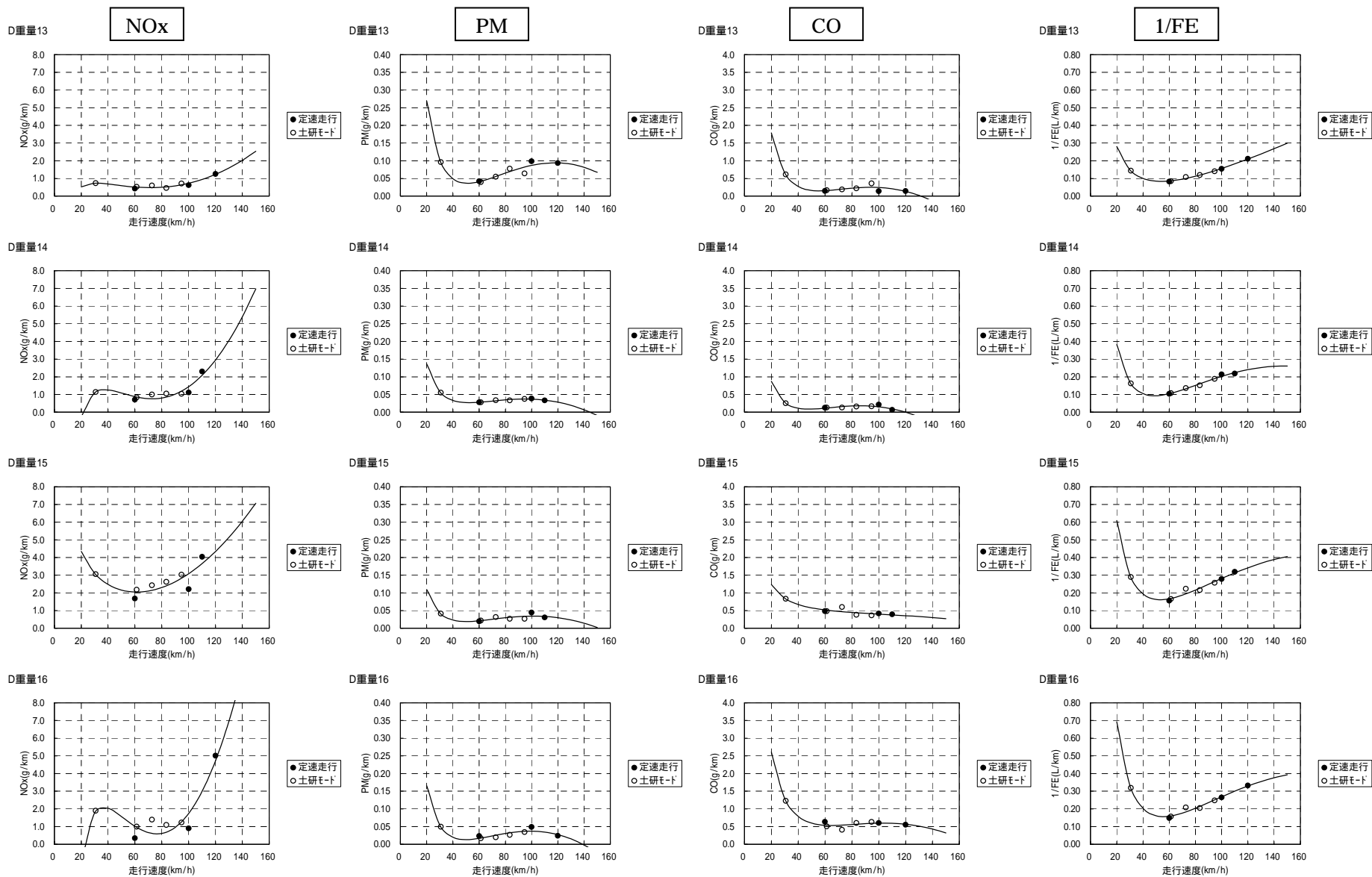


図 6. 8 走行速度と排出ガス量 (削減率で補正後) の関係 (ディーゼル貨物車重量)

6.2.2 将来の代表 8 車種の排出係数原単位

排出係数原単位の計算手順は、まず、平成 9 年度、10 年度、13 年度に測定した全車両について、個々の車両毎に走行速度と排出ガス量の 3 次回帰式 を求め、走行速度 (110km/h~150km/h) に対応する排出ガス量を算出した。このときの排出ガス量は、乗用車は 1 台当たり、乗用車以外は半積載等価慣性重量 1 t 当たりとした。さらに、この排出ガス量を車種毎に平均し、代表 8 車種の排出係数原単位とした。

なお、3 次回帰式では、平成 9 年度、10 年度実施のシャシダイナモ試験のデータについては 5.3.2 で求めた回帰式を用いた。また、150km/h までのデータがない車両については、求めた回帰式により外挿して 150km/h の値まで算出することとした。

$$\text{3 次回帰式} \quad Q = A / V + BV + CV^2 + D$$

Q : 排出ガス量 (g/km)

V : 平均走行速度 (km/h)

SO₂ については燃料中の硫黄分が全て SO₂ に変換されるものとして燃料消費率から換算した。その際の燃料中の硫黄含有率及び燃料密度は次の値を用いた。

燃料中の硫黄含有率、燃料密度

	硫黄含有率%	燃料密度(g/cm ³)
ガソリン	0.01	0.7457
軽油	0.005 (4 次答申)	0.8244

将来の代表 8 車種の排出係数原単位を表 6. 1 ~ 表 6. 4 に示す。

なお、NO_x、SPM、CO の排出係数原単位は、20km/h~110km/h については 5.3.2 で算出したものを用いた。120km/h~150km/h については、本検討で算出した排出係数原単位を 5.3.2 の値により補正した。SO₂ は同様に、20km/h~110km/h については 5.3.2 の代表 8 車種の走行速度別燃料消費率から求めた排出係数原単位を用い、120km/h~150km/h については、本検討で算出した排出係数原単位を、5.3.2 で算出した値により補正した。120km/h~150km/h の排出係数原単位の補正方法は、

$$\text{補正係数} = [\text{110km/h の「5.3.2」の原単位}] / [\text{110km/h の本検討算出の原単位}]$$

として、本検討で算出した 120km/h~150km/h の排出係数原単位に乗じて算出した。

なお、ガソリン貨物車重量の排出係数原単位についてはガソリン貨物車中量の結果を用いることとした。

表 6. 1 将来の代表 8 車種の排出係数原単位 (NOx)

平均 走行速度 km/h	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t
20	0.0592	0.0538	0.0242	0.0242	0.230	0.0729	0.0999	0.182
30	0.0496	0.0477	0.0207	0.0207	0.190	0.0597	0.0750	0.146
40	0.0401	0.0390	0.0205	0.0205	0.145	0.0500	0.0571	0.118
45	0.0362	0.0353	0.0208	0.0208	0.126	0.0464	0.0507	0.108
50	0.0330	0.0323	0.0213	0.0213	0.111	0.0438	0.0458	0.101
60	0.0293	0.0290	0.0222	0.0222	0.0929	0.0413	0.0410	0.0954
70	0.0292	0.0298	0.0230	0.0230	0.0937	0.0425	0.0424	0.102
80	0.0319	0.0350	0.0235	0.0235	0.114	0.0473	0.0502	0.122
90	0.0389	0.0447	0.0236	0.0236	0.155	0.0559	0.0643	0.153
100	0.0497	0.0591	0.0232	0.0232	0.217	0.0682	0.0847	0.198
110	0.0643	0.0782	0.0226	0.0226	0.300	0.0842	0.111	0.255
120	0.0830	0.101	0.0248	0.0248	0.404	0.104	0.145	0.331
130	0.106	0.129	0.0271	0.0271	0.530	0.127	0.186	0.422
140	0.133	0.161	0.0308	0.0308	0.677	0.154	0.233	0.528
150	0.164	0.199	0.0358	0.0358	0.847	0.184	0.287	0.650

表 6. 2 将来の代表 8 車種の排出係数原単位 (SPM)

平均 走行速度 km/h	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t
20	0.00174	0.00133	0.00202	0.00202	0.0207	0.0141	0.0116	0.00934
30	0.00112	0.00105	0.00138	0.00138	0.0176	0.0122	0.00961	0.00759
40	0.000576	0.000867	0.000772	0.000772	0.0148	0.0102	0.00729	0.00625
45	0.000536	0.000784	0.000667	0.000667	0.0136	0.00934	0.00631	0.00573
50	0.000519	0.000707	0.000579	0.000579	0.0126	0.00857	0.00554	0.00531
60	0.000568	0.000588	0.000459	0.000459	0.0110	0.00734	0.00468	0.00477
70	0.000742	0.000525	0.000413	0.000413	0.00999	0.00659	0.00486	0.00463
80	0.00114	0.000526	0.000774	0.000774	0.00962	0.00632	0.00622	0.00489
90	0.00233	0.000597	0.00185	0.00185	0.00989	0.00656	0.00877	0.00555
100	0.00396	0.000739	0.00336	0.00336	0.0108	0.00730	0.0124	0.00661
110	0.00602	0.000955	0.00532	0.00532	0.0123	0.00856	0.0173	0.00806
120	0.00851	0.00180	0.00778	0.00778	0.0142	0.00993	0.0214	0.00953
130	0.0114	0.00305	0.0107	0.0107	0.0166	0.0115	0.0261	0.0112
140	0.0148	0.00467	0.0141	0.0141	0.0195	0.0133	0.0316	0.0131
150	0.0187	0.00668	0.0180	0.0180	0.0230	0.0153	0.0381	0.0154

表 6. 3 将来の代表 8 車種の排出係数原単位 (CO)

平均 走行速度 km/h	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t
20	0.363	0.575	4.70	4.70	0.234	0.0425	0.0789	0.119
30	0.316	0.482	3.50	3.50	0.147	0.0339	0.0692	0.0957
40	0.289	0.357	1.81	1.81	0.105	0.0290	0.0625	0.0827
45	0.279	0.312	1.23	1.23	0.0910	0.0273	0.0598	0.0780
50	0.273	0.286	0.867	0.867	0.0803	0.0258	0.0574	0.0741
60	0.267	0.251	0.976	0.976	0.0649	0.0235	0.0533	0.0677
70	0.271	0.237	1.58	1.58	0.0545	0.0219	0.0503	0.0626
80	0.283	0.301	3.19	3.19	0.0472	0.0208	0.0480	0.0584
90	0.303	0.440	6.28	6.28	0.0418	0.0200	0.0466	0.0549
100	0.331	0.646	10.6	10.6	0.0378	0.0197	0.0460	0.0518
110	0.368	0.920	16.0	16.0	0.0348	0.0196	0.0461	0.0490
120	0.483	1.65	25.6	25.6	0.0329	0.0202	0.0458	0.0448
130	0.627	2.63	37.6	37.6	0.0313	0.0211	0.0458	0.0413
140	0.800	3.84	52.1	52.1	0.0336	0.0222	0.0460	0.0444
150	1.00	5.31	69.2	69.2	0.0376	0.0235	0.0469	0.0497

表 6. 4 将来の代表 8 車種の排出係数原単位 (SO₂)

平均 走行速度 km/h	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t	乗用車 g/km	貨物車軽量 g/km・t	貨物車中量 g/km・t	貨物車重量 g/km・t
20	0.0139	0.0107	0.0115	0.0115	0.00896	0.00473	0.00454	0.00284
30	0.0112	0.00900	0.00966	0.00966	0.00733	0.00397	0.00382	0.00241
40	0.00963	0.00792	0.00854	0.00854	0.00630	0.00347	0.00337	0.00211
45	0.00910	0.00754	0.00818	0.00818	0.00592	0.00329	0.00323	0.00200
50	0.00870	0.00725	0.00792	0.00792	0.00562	0.00314	0.00312	0.00192
60	0.00820	0.00689	0.00772	0.00772	0.00524	0.00295	0.00301	0.00182
70	0.00806	0.00683	0.00791	0.00791	0.00510	0.00286	0.00304	0.00183
80	0.00824	0.00704	0.00848	0.00848	0.00519	0.00288	0.00321	0.00194
90	0.00872	0.00751	0.00942	0.00942	0.00551	0.00300	0.00350	0.00214
100	0.00949	0.00824	0.0107	0.0107	0.00604	0.00322	0.00392	0.00244
110	0.0105	0.00922	0.0124	0.0124	0.00679	0.00353	0.00446	0.00283
120	0.0118	0.0104	0.0148	0.0148	0.00770	0.00396	0.00509	0.00329
130	0.0133	0.0119	0.0177	0.0177	0.00880	0.00448	0.00581	0.00381
140	0.0150	0.0136	0.0210	0.0210	0.0101	0.00509	0.00661	0.00441
150	0.0170	0.0155	0.0249	0.0249	0.0115	0.00580	0.00751	0.00508

6.2.3 高速域における将来の代表 8 車種の排出係数原単位

大型車類については、車両に対する速度抑制装置(リミッタ)が義務化されることから、将来(平成 30 年)の排出係数算出に用いる排出係数原単位は以下のように設定した。

(1) リミッタ考慮の考え方

大型貨物自動車(車両総重量 8t 以上または最大積載量 5t 以上の貨物自動車)への速度抑制装置(リミッタ)の装備が平成 15 年 9 月から義務づけられ、大型貨物自動車では最高 90km/h までの速度となる。

表 6.5 に東名高速における大型車類の車種構成比を示したが、リミッタが義務づけられる車両総重量 8t 以上の貨物車はディーゼル車に集中している。このことからリミッタの考慮は大型車類のディーゼル貨物車重量のみとすることとし、大型車類のディーゼル貨物車重量については、代表 8 車種とは別に排出係数原単位、車種構成比、平均半積載重量をリミッタの有無で設定することとした。その際の基本的な考え方は次のとおりである。

排出係数原単位は 6.2.2 で算出したものを使用する。

大型車類の 100km/h の排出係数算出では、

ガソリン貨物車中量(貨物車重量)	}	100km/h の排出係数原単位を用いる。
ディーゼル貨物車中量		
ディーゼル貨物車重量リミッタ対象外		

ディーゼル貨物車重量リミッタ対象車—— 90km/h の排出係数原単位を用いる。

ディーゼル貨物車重量の車種構成比、平均重量をリミッタの有無で分ける。平均重量、車種構成比は東名高速における調査結果を基に設定する(6.4.2 図 6.9 参照)。小型車類に含まれるディーゼル貨物車重量はリミッタ装備義務の対象には該当しない。

表 6.5 東名高速における大型車類の車種構成比

車種			車両総重量の範囲	大型車類中の構成比率%	大型車類中のリミッタ対象比率%
ガソリン	貨物	重量	3.5t 超、8t 未満	0.1	74.2
			8t 以上	0.0	
ディーゼル	貨物	中量	2.5t 以下	0.1	
			重量	2.5t 超、3.5t 以下	
		3.5t 超、8t 未満		22.8	
		8t 以上、12t 以下		0.8	
		12t 超	73.4		
バス				2.3	
合計				100.0	

：リミッタ義務

(2) 将来の排出係数原単位

リミッタを考慮した将来の排出係数原単位（高速域）を表 6. 6～表 6. 9 に示す。

将来を対象とした排出係数の設定では、全ての車両総重量 8t 以上の重量車（以下、「8t 以上重量車」と称する。）が速度抑制装置を取り付けており、90km/h までの速度しか出ないとして、8t 以上重量車には 90km/h までの排出係数原単位を用いた。

表 6. 6 高速域における将来の排出係数原単位（NOx）

【小型車類】 (単位:乗用車はg/km、貨物車はg/km・t)

平均 走行速度 km/h	ガソリン車				ディーゼル車			
	乗用車	貨物車軽量	貨物車中量	貨物車重量	乗用車	貨物車軽量	貨物車中量	貨物車重量
100	0.0497	0.0591	0.0232	0.0232	0.217	0.0682	0.0847	0.198
110	0.0643	0.0782	0.0226	0.0226	0.300	0.0842	0.111	0.255
120	0.0830	0.101	0.0248	0.0248	0.404	0.104	0.145	0.331
130	0.106	0.129	0.0271	0.0271	0.530	0.127	0.186	0.422
140	0.133	0.161	0.0308	0.0308	0.677	0.154	0.233	0.528
150	0.164	0.199	0.0358	0.0358	0.847	0.184	0.287	0.650

【大型車類】 (単位:g/km・t)

平均 走行速度 km/h	ガソリン車	ディーゼル車		
	貨物車重量	貨物車中量	貨物車重量	
			車両総重量 < 8t	車両総重量 8t
80	0.0235	0.0502	0.122	0.122
90	0.0236	0.0643	0.153	0.153
100	0.0232	0.0847	0.198	-
110	0.0226	0.111	0.255	

表 6. 7 高速域における将来の排出係数原単位（SPM）

【小型車類】 (単位:乗用車はg/km、貨物車はg/km・t)

平均 走行速度 km/h	ガソリン車				ディーゼル車			
	乗用車	貨物車軽量	貨物車中量	貨物車重量	乗用車	貨物車軽量	貨物車中量	貨物車重量
100	0.00396	0.000739	0.00336	0.00336	0.0108	0.00730	0.0124	0.00661
110	0.00602	0.000955	0.00532	0.00532	0.0123	0.00856	0.0173	0.00806
120	0.00851	0.00180	0.00778	0.00778	0.0142	0.00993	0.0214	0.00953
130	0.0114	0.00305	0.0107	0.0107	0.0166	0.0115	0.0261	0.0112
140	0.0148	0.00467	0.0141	0.0141	0.0195	0.0133	0.0316	0.0131
150	0.0187	0.00668	0.0180	0.0180	0.0230	0.0153	0.0381	0.0154

【大型車類】 (単位:g/km・t)

平均 走行速度 km/h	ガソリン車	ディーゼル車		
	貨物車重量	貨物車中量	貨物車重量	
			車両総重量 < 8t	車両総重量 8t
80	0.000774	0.00622	0.00489	0.00489
90	0.00185	0.00877	0.00555	0.00555
100	0.00336	0.0124	0.00661	-
110	0.00532	0.0173	0.00806	

表 6. 8 高速域における将来の排出係数原単位 (CO)

【小型車類】 (単位:乗用車はg/km、貨物車はg/km・t)

平均 走行速度 km/h	ガソリン車				ディーゼル車			
	乗用車	貨物車軽量	貨物車中量	貨物車重量	乗用車	貨物車軽量	貨物車中量	貨物車重量
100	0.331	0.646	10.6	10.6	0.0378	0.0197	0.0460	0.0518
110	0.368	0.920	16.0	16.0	0.0348	0.0196	0.0461	0.0490
120	0.483	1.65	25.6	25.6	0.0329	0.0202	0.0458	0.0448
130	0.627	2.63	37.6	37.6	0.0313	0.0211	0.0458	0.0413
140	0.800	3.84	52.1	52.1	0.0336	0.0222	0.0460	0.0444
150	1.00	5.31	69.2	69.2	0.0376	0.0235	0.0469	0.0497

【大型車類】 (単位:g/km・t)

平均 走行速度 km/h	ガソリン車	ディーゼル車		
	貨物車重量	貨物車中量	貨物車重量	
			車両総重量 < 8t	車両総重量 8t
80	3.19	0.0480	0.0584	0.0584
90	6.28	0.0466	0.0549	0.0549
100	10.6	0.0460	0.0518	-
110	16.0	0.0461	0.0490	

表 6. 9 高速域における将来の排出係数原単位 (SO₂)

【小型車類】 (単位:乗用車はg/km、貨物車はg/km・t)

平均 走行速度 km/h	ガソリン車				ディーゼル車			
	乗用車	貨物車軽量	貨物車中量	貨物車重量	乗用車	貨物車軽量	貨物車中量	貨物車重量
100	0.00949	0.00824	0.0107	0.0107	0.00604	0.00322	0.00392	0.00244
110	0.0105	0.00922	0.0124	0.0124	0.00679	0.00353	0.00446	0.00283
120	0.0118	0.0104	0.0148	0.0148	0.00770	0.00396	0.00509	0.00329
130	0.0133	0.0119	0.0177	0.0177	0.00880	0.00448	0.00581	0.00381
140	0.0150	0.0136	0.0210	0.0210	0.0101	0.00509	0.00661	0.00441
150	0.0170	0.0155	0.0249	0.0249	0.0115	0.00580	0.00751	0.00508

【大型車類】 (単位:g/km・t)

平均 走行速度 km/h	ガソリン車	ディーゼル車		
	貨物車重量	貨物車中量	貨物車重量	
			車両総重量 < 8t	車両総重量 8t
80	0.00848	0.00321	0.00194	0.00194
90	0.00942	0.00350	0.00214	0.00214
100	0.0107	0.00392	0.00244	-
110	0.0124	0.00446	0.00283	

6.2.4 車種分類別(小型車類・大型車類)の排出係数

(1) 車種構成比及び平均半積載重量

将来排出係数算定に使用した車種構成比及び平均半積載重量を図 6.9 に示す。高速域を対象としていることから、車種構成比、平均半積載重量は平成 9 年度に実施した東名高速道路 車種構成調査結果を用いた。

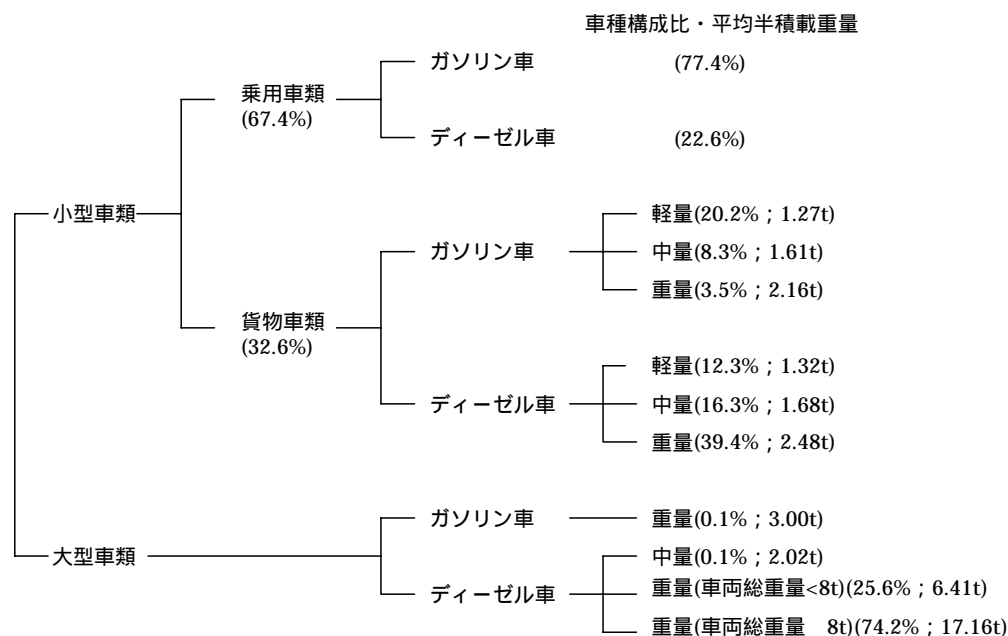


図 6.9 高速域の排出係数算定に用いる車種構成比及び平均半積載重量

中間年次の排出係数の算出において、年式により速度抑制装置取り付け義務の暫定期間の 8t 以上重量車が含まれていると考えられる場合には、その年式の 8t 以上重量車の 100km/h、110km/h の排出係数原単位には、車両総重量 8t 未満の重量車の値を用いるものとする。

高速域を対象とした場合の年式別車両構成比は、平成 9 年度の東名高速道路における調査結果を基に設定した。年式別車両構成比は表 6.10 に示すとおりである。

表 6.10 高速域を対象とした場合の年式別車両構成比

(平成 9 年度東名高速道路調査より)

車種	年式別車両構成比 (%)					
	基準年	1年前	2年前	3年前	4年前	5年前
小型車類	18.04	18.08	16.48	12.88	8.16	7.20
大型車類	14.04	15.06	14.92	9.47	8.50	8.08

車種	年式別車両構成比 (%)					
	6年前	7年前	8年前	9年前	10年前	11年以上前
小型車類	6.36	4.08	3.24	2.24	1.04	2.20
大型車類	11.50	7.30	5.04	2.63	0.55	2.91

(2) 高速域における将来排出係数算定結果

車種分類別（小型車類・大型車類）の排出係数は代表 8 車種の排出係数原単位に図 6. 9 に示した車種構成比及び平均半積載重量を加味して求めた。

リミッタを考慮した高速域における将来排出係数算定結果を表 6. 11、図 6. 10 に示す。

表 6. 11 高速域における将来排出係数

(g/km・台)

項目	NOx		SPM		CO		SO2		
	小型車類	大型車類	小型車類	大型車類	小型車類	大型車類	小型車類	大型車類	
平均 走行 速度	80 km/h	-	1.78	-	0.072	-	0.864	-	0.028
	90	-	2.24	-	0.081	-	0.821	-	0.031
	100	0.140	2.27	0.008	0.082	0.974	0.815	0.009	0.031
	110	0.183	2.37	0.010	0.084	1.39	0.827	0.010	0.032
	120	0.239	-	0.013	-	2.16	-	0.011	-
	130	0.306	-	0.016	-	3.14	-	0.012	-
	140	0.385	-	0.020	-	4.32	-	0.014	-
	150	0.476	-	0.024	-	5.71	-	0.016	-

上記の排出係数は、基本的には第二東名・第二名神を対象とすることを念頭に置き、適用範囲は、小型車類が 100km/h 以上 150km/h 以下、大型車類が 80km/h 以上 110km/h 以下とする。

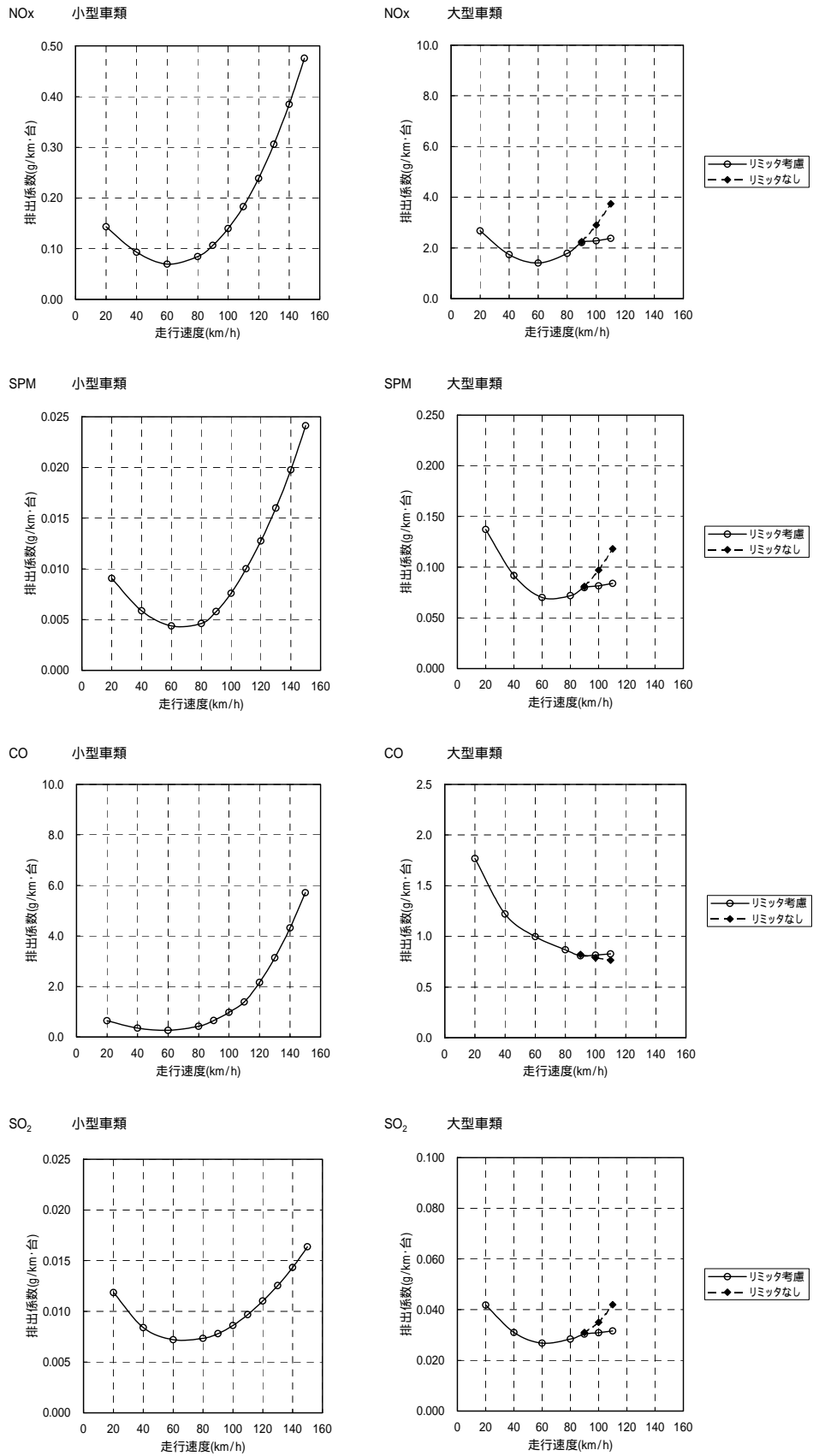


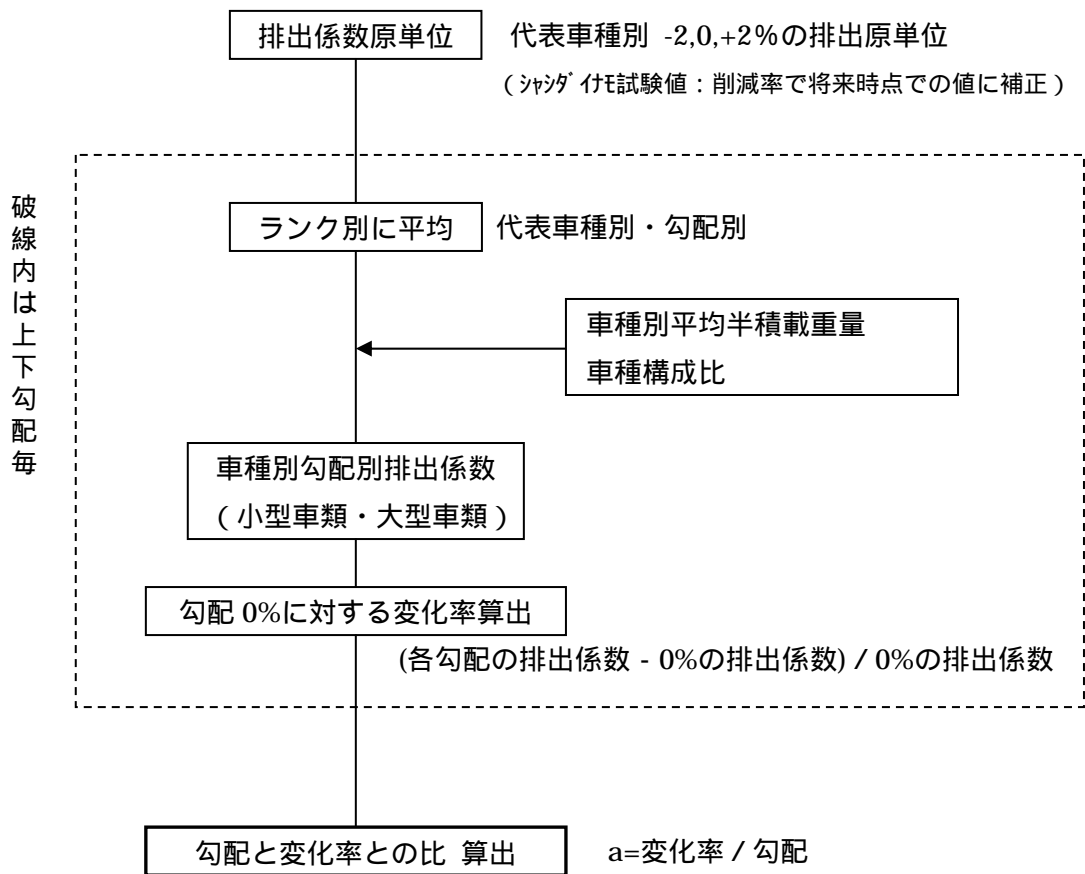
図 6. 10 リミッタを考慮した高速域の将来排出係数

6.3 勾配補正係数の算定

6.3.1 算定方法

高速域における排出係数の勾配補正係数の算定手順を図 6.11 に示す。

算定に用いたデータは、平成 13 年度に実施したシャシダイナモ試験の勾配別試験結果である。



係数 a を用いて勾配補正式を作成

$$Y=(1+ai)X$$

Y:勾配 i%における排出係数

X:勾配 0%における排出係数

i:勾配(%)

a:係数

図 6.11 高速域における排出係数の勾配補正係数 算定手順

6.3.2 試験車両の将来排出ガス量

走行速度別の道路勾配と排出ガス量を図 6.12 ~ 図 6.18 に示す。各車両の規制効果（削減率）は表 5.1 を用いた。なお、貨物車中量及び貨物車重量で定速走行 140km/h の試験結果が得られていない車両については、140km/h データとして 120km/h データを代用した。

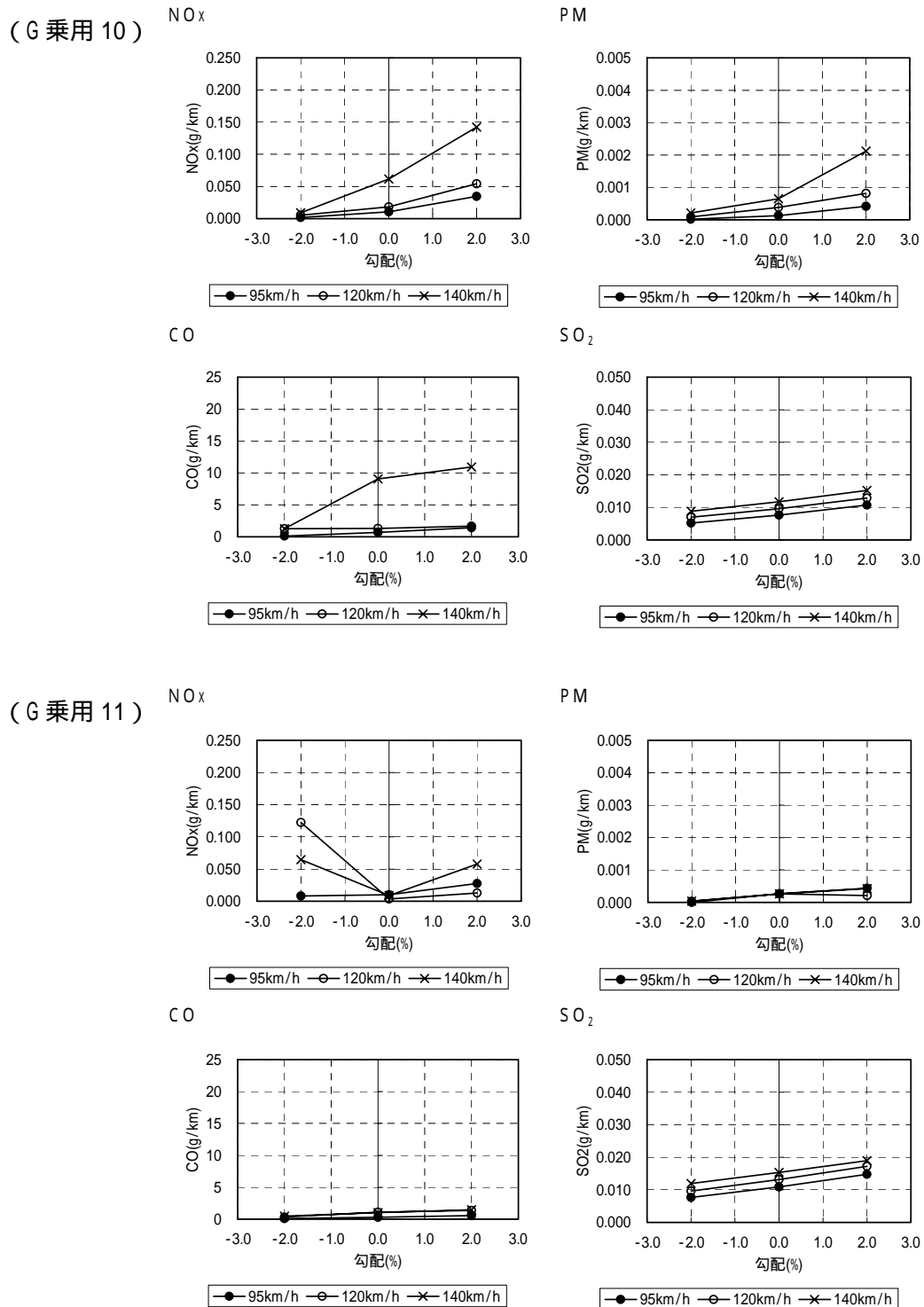
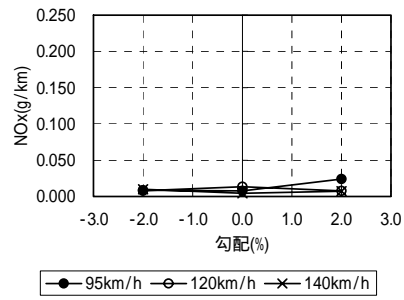


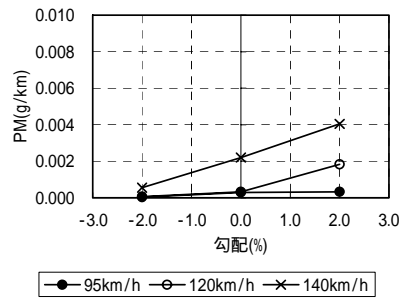
図 6.12 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係（ガソリン乗用車）

(G 軽量 6)

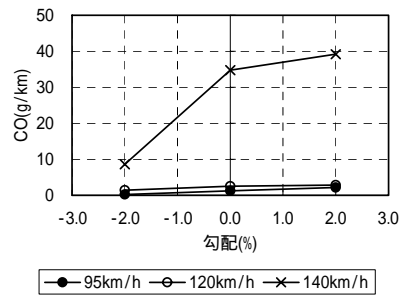
NO_x



PM



CO



SO₂

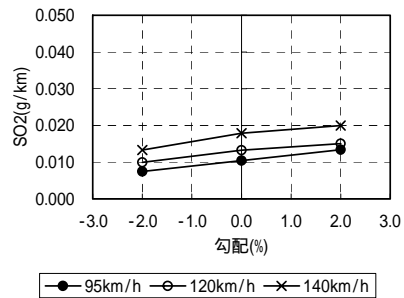
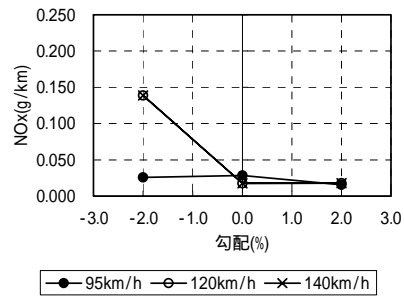
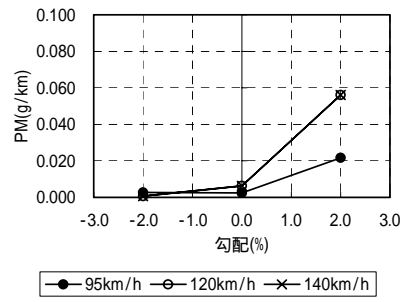


図 6. 13 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ガソリン貨物車軽量)

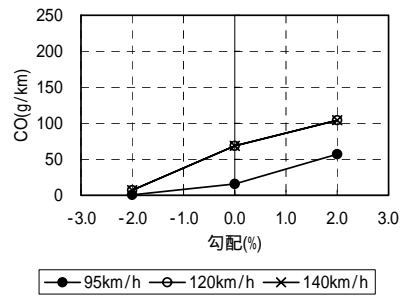
(G 中量 6) NO_x



PM



CO



SO₂

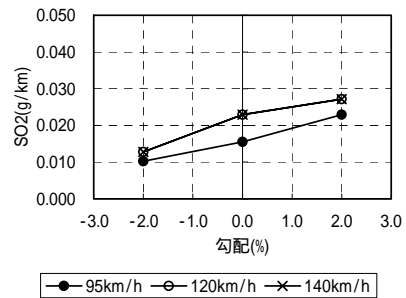
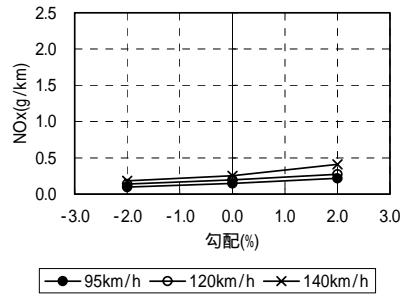
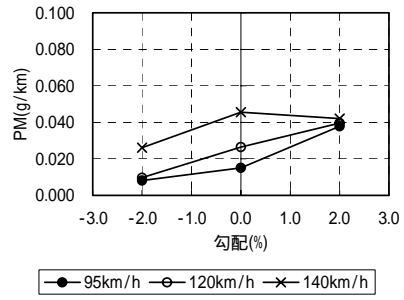


図 6. 14 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ガソリン貨物車中量)

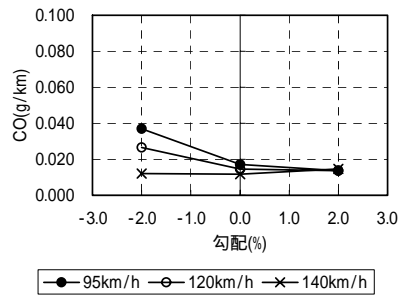
(D 乗用 5) NO_x



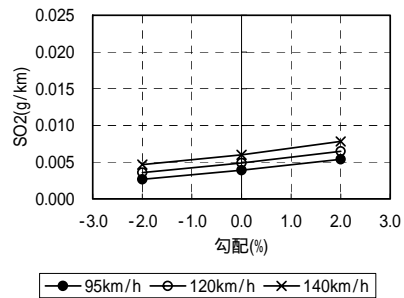
PM



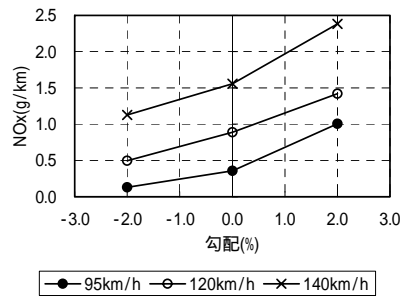
CO



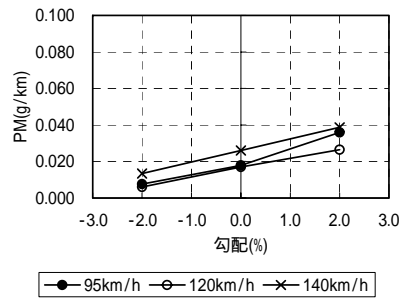
SO₂



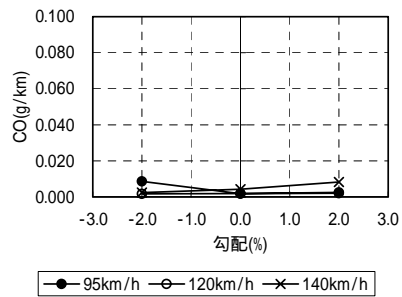
(D 乗用 6) NO_x



PM



CO



SO₂

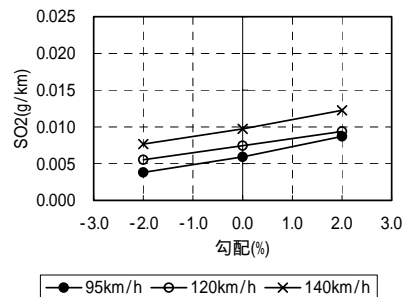
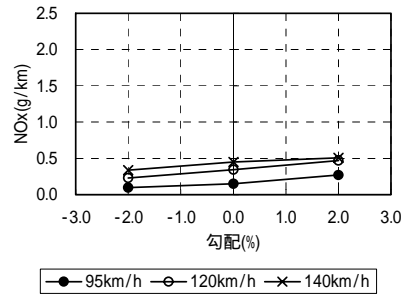


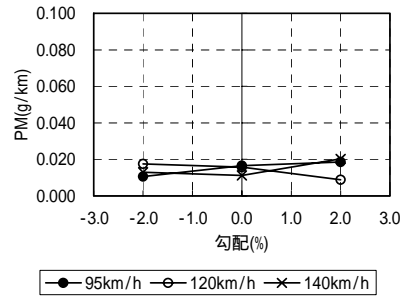
図 6. 15(1) 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル乗用車)

(D 乗用7)

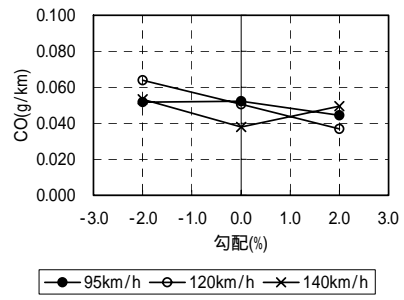
NO_x



PM



CO



SO₂

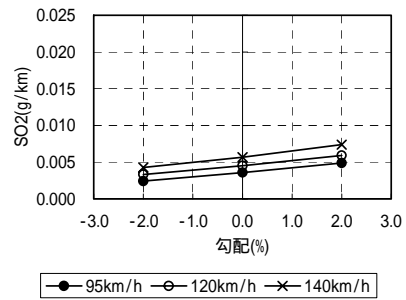
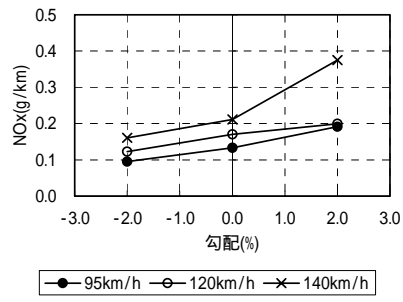


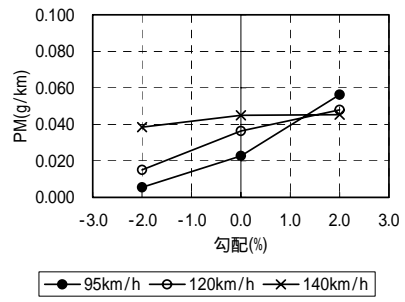
図 6. 15(2) 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル乗用車)

(D 軽量 4)

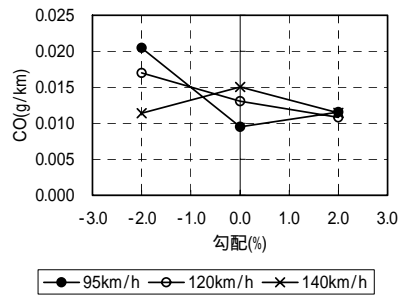
NO_x



PM



CO



SO₂

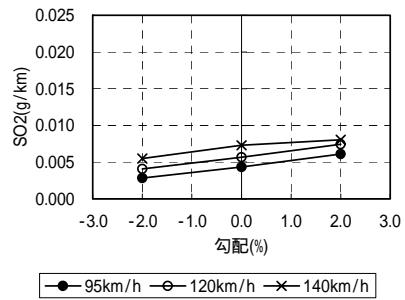
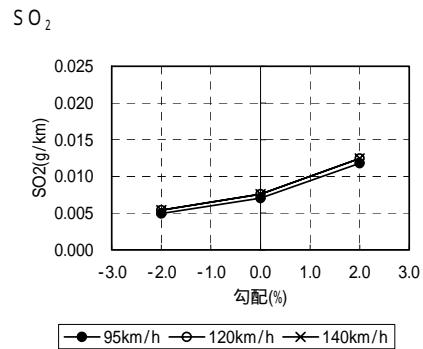
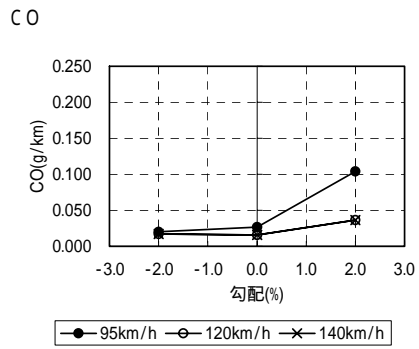
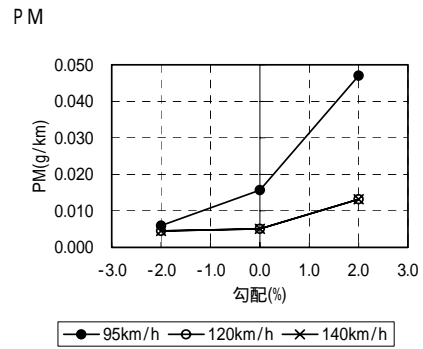
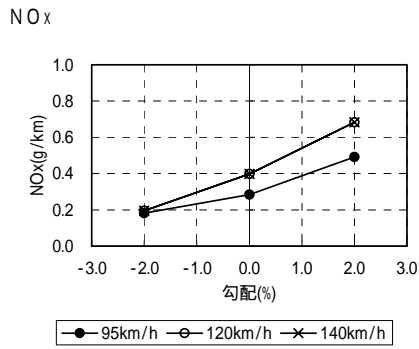


図 6. 16 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル貨物車軽量)

(D 中量 5)



(D 中量 6)

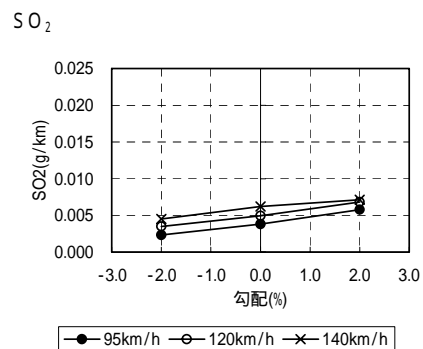
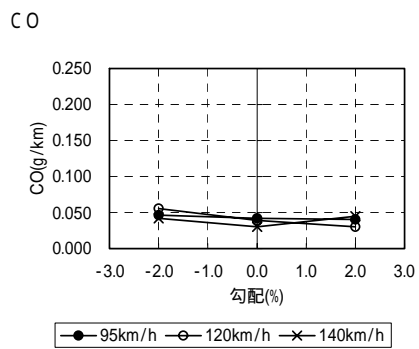
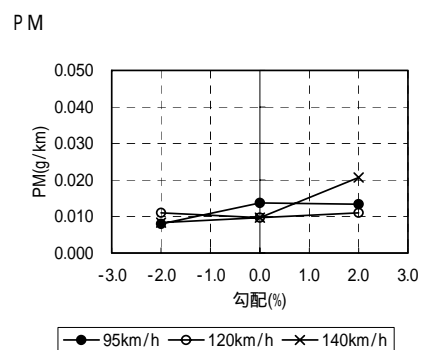
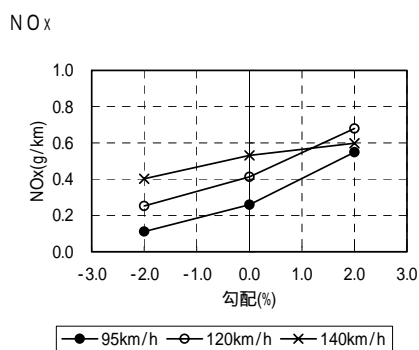
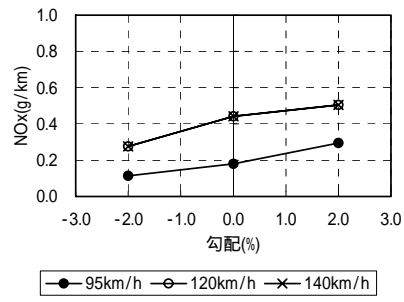


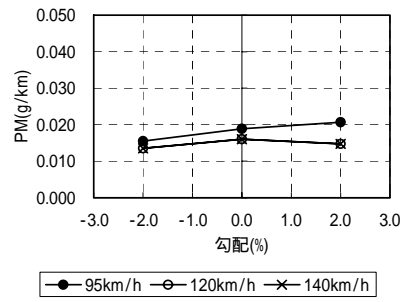
図 6. 17(1) 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル貨物車中量)

(D 中量 7)

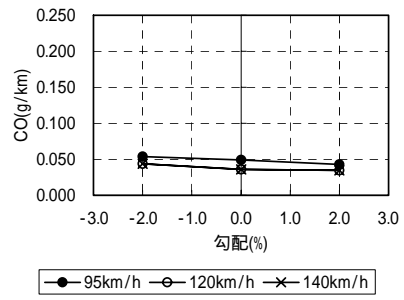
NO_x



PM



CO



SO₂

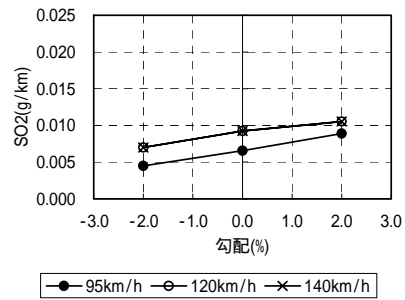
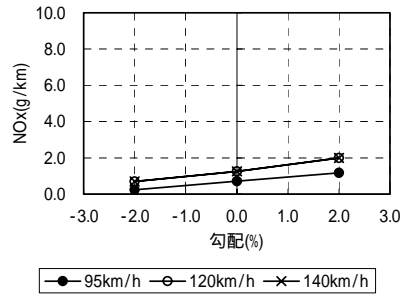
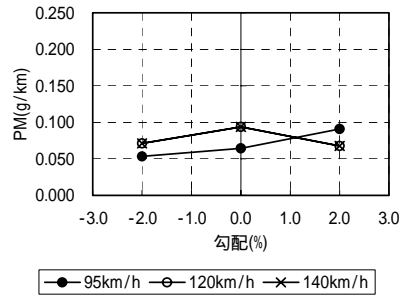


図 6. 17(2) 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル貨物車中量)

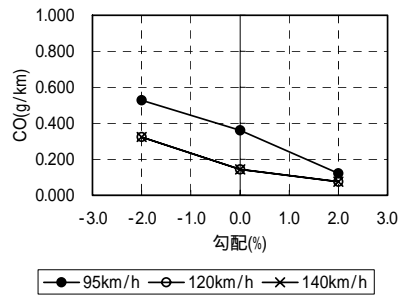
(D重量13) NO_x



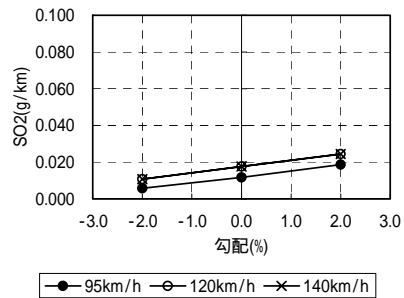
PM



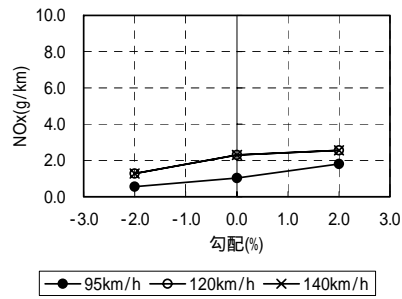
CO



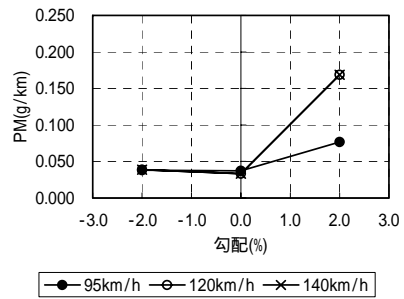
SO₂



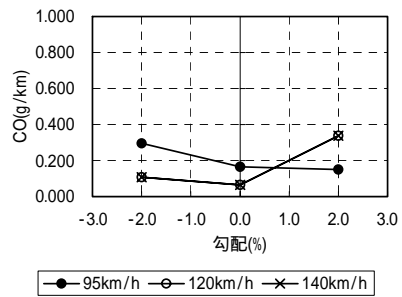
(D重量14) NO_x



PM



CO



SO₂

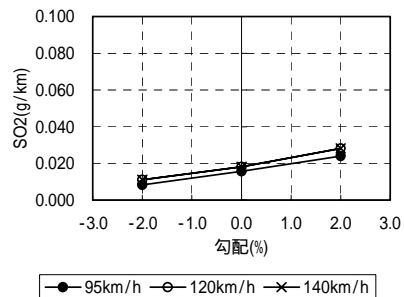
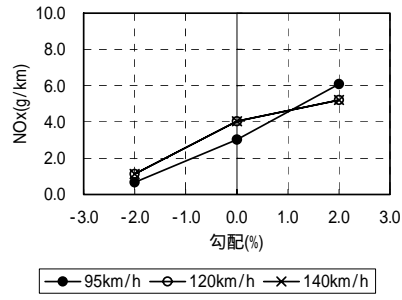
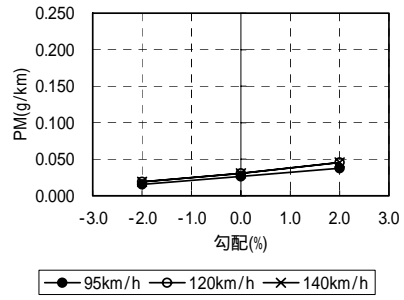


図 6. 18(1) 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル貨物車重量)

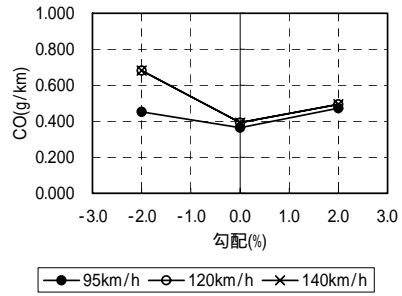
(D重量 15) NO_x



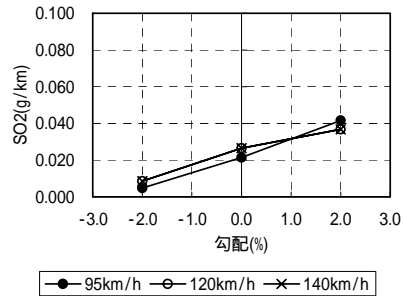
PM



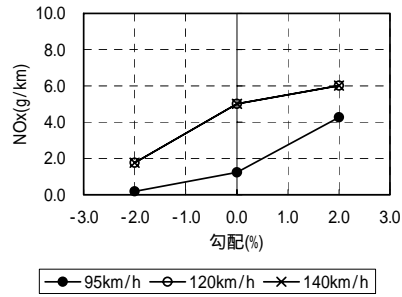
CO



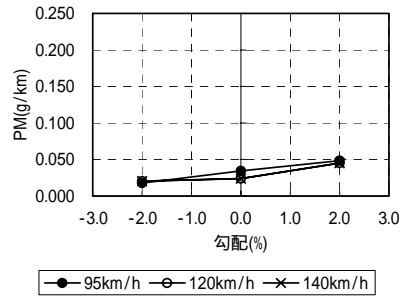
SO₂



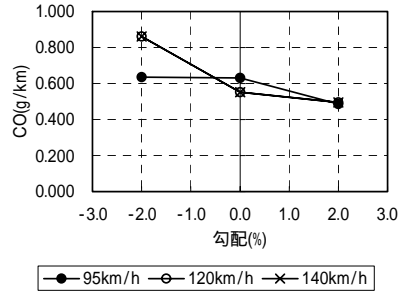
(D重量 16) NO_x



PM



CO



SO₂

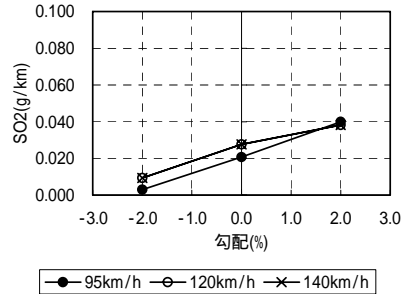


図 6. 18(2) 走行速度別の道路勾配と排出ガス量の関係 (ディーゼル貨物車重量)

6.3.3 代表 8 車種の排出ガス量

代表 8 車種の将来排出ガス量(排出係数原単位)を算出した。代表車種の排出ガス量は、各試験車両の将来排出ガス量を車種毎に平均し、乗用車については 1 台あたり、乗用車以外は半積載等価慣性重量 1 t あたりとして算出した。

代表 8 車種の将来排出ガス量を表 6. 12 に示す。ガソリン貨物車重量については、ガソリン貨物車中量の値を用いるものとした。

表 6. 12(1) 代表 8 車種の将来排出ガス量

車種	平均速度 km/h	勾配 %	排出ガス量			
			NOx g/km	PM g/km	CO g/km	SO ₂ g/km
ガソリン 乗用車	95	-2	0.00490	0.000008	0.1092	0.00644
		0	0.01043	0.000198	0.4801	0.00928
		2	0.03122	0.000427	0.9884	0.01277
	120	-2	0.06388	0.000062	0.8069	0.00832
		0	0.01089	0.000319	1.1956	0.01140
		2	0.03358	0.000514	1.5095	0.01502
	140	-2	0.03681	0.000123	0.8699	0.01037
		0	0.03530	0.000455	5.0590	0.01358
		2	0.10002	0.001275	6.2096	0.01710

車種	平均速度 km/h	勾配 %	排出ガス量			
			NOx g/km・t	PM g/km・t	CO g/km・t	SO ₂ g/km・t
ガソリン 貨物車軽量	95	-2	0.00658	0.000031	0.1924	0.00570
		0	0.00575	0.000223	0.9635	0.00797
		2	0.01834	0.000248	1.6594	0.01020
	120	-2	0.00604	0.000042	1.0809	0.00759
		0	0.01021	0.000252	1.9513	0.01012
		2	0.00576	0.001397	2.1589	0.01150
	140	-2	0.00760	0.000422	6.5987	0.01017
		0	0.00338	0.001679	26.5489	0.01367
		2	0.00559	0.003084	29.9078	0.01524

車種	平均速度 km/h	勾配 %	排出ガス量			
			NOx g/km・t	PM g/km・t	CO g/km・t	SO ₂ g/km・t
ガソリン 貨物車中量	95	-2	0.01600	0.001643	0.3611	0.00640
		0	0.01781	0.001498	9.7843	0.00969
		2	0.00966	0.013488	35.5722	0.01428
	120	-2	0.08638	0.000414	4.4322	0.00798
		0	0.01088	0.003933	42.6411	0.01428
		2	0.01114	0.034913	64.9079	0.01695
	140	-2	0.08638	0.000414	4.4322	0.00798
		0	0.01088	0.003933	42.6411	0.01428
		2	0.01114	0.034913	64.9079	0.01695

表 6. 12(2) 代表 8 車種の将来排出ガス量

車種	平均速度 km/h	勾配 %	排出ガス量			
			NOx g/km	PM g/km	CO g/km	SO ₂ g/km
ディーゼル 乗用車	95	-2	0.10761	0.008785	0.0324	0.00298
		0	0.21769	0.016481	0.0237	0.00447
		2	0.49782	0.030782	0.0200	0.00634
	120	-2	0.28685	0.011063	0.0308	0.00415
		0	0.47651	0.019740	0.0224	0.00562
		2	0.72017	0.024994	0.0177	0.00726
	140	-2	0.54890	0.017491	0.0226	0.00554
		0	0.75221	0.027587	0.0180	0.00714
		2	1.09991	0.033677	0.0242	0.00917

車種	平均速度 km/h	勾配 %	排出ガス量			
			NOx g/km・t	PM g/km・t	CO g/km・t	SO ₂ g/km・t
ディーゼル 貨物車軽量	95	-2	0.06806	0.003928	0.0146	0.00202
		0	0.09523	0.016226	0.0068	0.00311
		2	0.13679	0.040173	0.0082	0.00437
	120	-2	0.08762	0.010730	0.0121	0.00292
		0	0.12165	0.025971	0.0093	0.00406
		2	0.14249	0.034197	0.0077	0.00532
	140	-2	0.11493	0.027513	0.0081	0.00393
		0	0.15083	0.032138	0.0108	0.00521
		2	0.26793	0.032410	0.0082	0.00575

車種	平均速度 km/h	勾配 %	排出ガス量			
			NOx g/km・t	PM g/km・t	CO g/km・t	SO ₂ g/km・t
ディーゼル 貨物車中量	95	-2	0.07969	0.005812	0.0241	0.00229
		0	0.14333	0.009482	0.0235	0.00339
		2	0.26724	0.015549	0.0363	0.00514
	120	-2	0.14368	0.005808	0.0237	0.00310
		0	0.24814	0.006110	0.0183	0.00425
		2	0.37100	0.007659	0.0199	0.00581
	140	-2	0.17658	0.005226	0.0207	0.00332
		0	0.27415	0.006110	0.0163	0.00453
		2	0.35341	0.009771	0.0231	0.00588

車種	平均速度 km/h	勾配 %	排出ガス量			
			NOx g/km・t	PM g/km・t	CO g/km・t	SO ₂ g/km・t
ディーゼル 貨物車重量	95	-2	0.04316	0.004209	0.0489	0.00068
		0	0.12948	0.005015	0.0354	0.00169
		2	0.26276	0.008017	0.0242	0.00285
	120	-2	0.11869	0.005058	0.0392	0.00114
		0	0.26714	0.006025	0.0216	0.00220
		2	0.33890	0.010676	0.0300	0.00317
	140	-2	0.11869	0.005058	0.0392	0.00114
		0	0.26714	0.006025	0.0216	0.00220
		2	0.33890	0.010676	0.0300	0.00317

6.3.4 車種分類別、勾配別排出係数及び勾配 0%に対する変化率

車種別構成比及び車両重量を加味し、車種分類別（小型車類・大型車類）、勾配別の排出係数を算出した。結果を表 6. 13 に示す。このときの勾配 0%の排出係数に対する変化率と、勾配に対する変化率の比（= 係数 = 変化率 / 勾配）を同表に併記する。また、勾配 0%の排出係数に対する変化率を図 6. 19 に示す。

これらの結果から、高速域における排出係数の勾配補正は次式で表される。

$$Y = (1 + a i) X$$

Y : 勾配 i %における排出係数

X : 勾配 0 %における排出係数

i : 勾配(%)

a : 係数 (= 変化率 / 勾配)

なお、ここで使用した車種構成比、車両重量は図 6. 9 に示したものをを用いた。

表 6. 13 車種別、勾配別排出係数及び勾配 0%に対する変化率

小型車類

車種分類	勾配 %	平均速度 km/h	NOx g/km・台	SPM g/km・台	CO g/km・台	SO ₂ g/km・台
排出係数	-2	120	0.139	0.00444	0.834	0.00694
	0	120	0.193	0.00730	3.708	0.00992
	2	120	0.277	0.01246	5.410	0.01287
	-2	140	0.169	0.00632	1.326	0.00852
	0	140	0.251	0.00901	7.780	0.01167
	2	140	0.374	0.01441	10.184	0.01458

車種分類	勾配 %	平均速度 km/h	NOx	SPM	CO	SO ₂
勾配0%に対する変化率	-2	120	-0.283	-0.391	-0.775	-0.300
	0	120	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	120	0.432	0.707	0.459	0.297
	-2	140	-0.328	-0.298	-0.830	-0.270
	0	140	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	140	0.489	0.600	0.309	0.250
	-2	平均	-0.306	-0.345	-0.802	-0.285
	0	平均	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	平均	0.461	0.654	0.384	0.273

大型車類

車種分類	勾配 %	平均速度 km/h	NOx g/km・台	SPM g/km・台	CO g/km・台	SO ₂ g/km・台
排出係数	-2	95	0.631	0.06155	0.715	0.00993
	0	95	1.893	0.07334	0.547	0.02474
	2	95	3.842	0.11728	0.460	0.04173

車種分類	勾配 %	平均速度 km/h	NOx	SPM	CO	SO ₂
勾配0%に対する変化率	-2	95	-0.667	-0.161	0.307	-0.599
	0	95	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	95	1.029	0.599	-0.159	0.687

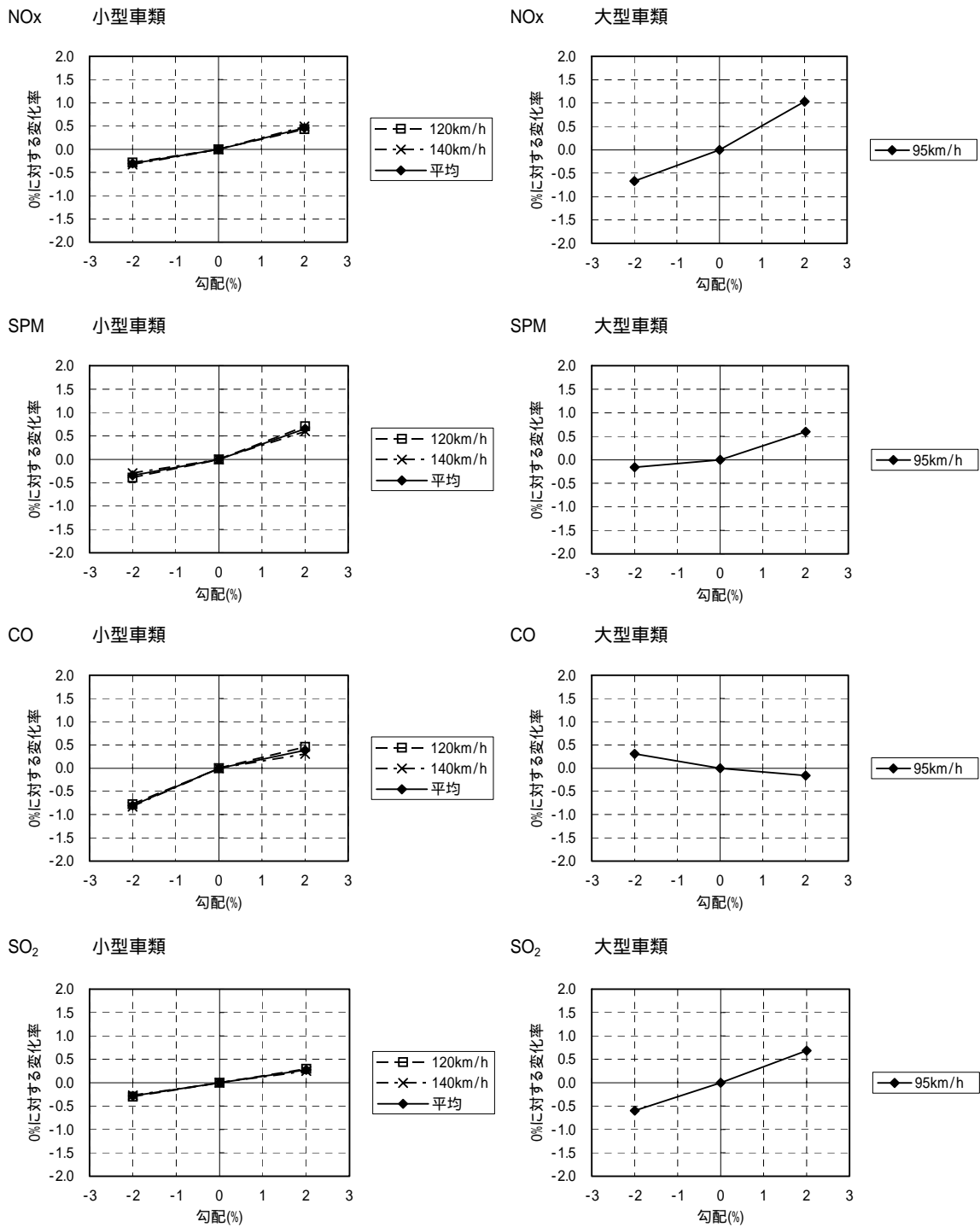


図 6. 19 0%勾配排出係数に対する変化率

6.3.5 高速域に用いる勾配補正係数

高速域における排出係数の勾配補正係数を表 6. 14 に整理した。小型車類の変化率は120km/h と140km/h で大差がないことから、120km/h と140km/h の変化率を平均し、補正係数を算出した（図 6. 19 参照）。

表 6. 14 高速域における車種別勾配補正係数

	車種	速度区分	縦断勾配 <i>i</i> (%)	補正係数
NOx	小型車類	110km/h超	0 < <i>i</i> < 2	1 + 0.23 <i>i</i>
		150km/h以下	-2 <i>i</i> < 0	1 + 0.15 <i>i</i>
	大型車類	90km/h超	0 < <i>i</i> < 2	1 + 0.51 <i>i</i>
		110km/h以下	-2 <i>i</i> < 0	1 + 0.33 <i>i</i>
SPM	小型車類	110km/h超	0 < <i>i</i> < 2	1 + 0.33 <i>i</i>
		150km/h以下	-2 <i>i</i> < 0	1 + 0.17 <i>i</i>
	大型車類	90km/h超	0 < <i>i</i> < 2	1 + 0.30 <i>i</i>
		110km/h以下	-2 <i>i</i> < 0	1 + 0.08 <i>i</i>
CO	小型車類	110km/h超	0 < <i>i</i> < 2	1 + 0.19 <i>i</i>
		150km/h以下	-2 <i>i</i> < 0	1 + 0.40 <i>i</i>
	大型車類	90km/h超	0 < <i>i</i> < 2	1 - 0.08 <i>i</i>
		110km/h以下	-2 <i>i</i> < 0	1 - 0.15 <i>i</i>
SO ₂	小型車類	110km/h超	0 < <i>i</i> < 2	1 + 0.14 <i>i</i>
		150km/h以下	-2 <i>i</i> < 0	1 + 0.14 <i>i</i>
	大型車類	90km/h超	0 < <i>i</i> < 2	1 + 0.34 <i>i</i>
		110km/h以下	-2 <i>i</i> < 0	1 + 0.30 <i>i</i>