

6. 付録

6.1 測定物質の排出量

(1)規制物質および規制関連物質

本調査で得られた規制物質および規制関連物質のサイクル仕事量あたりの排出量と走行距離あたりの排出量、排出量算出の基となった希釈空気濃度、希釈排出ガスの濃度を貨物車 A はそれぞれ

付録表 6-1、付録表 6-2、付録表 6-3、付録表 6-4 に、貨物車 B は付録表 6-5、付録表 6-6、付録表 6-7、付録表 6-8 にそれぞれ示す。

付録表 6-1 貨物車 A の規制物質および規制関連物質排出量 (/kWh) と仕事量

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								仕事量 [kWh]	
			CO [g/kWh]	CO ₂ [g/kWh]	THC [g/kWh]	NMHC [g/kWh]	NO _x [g/kWh]	NO [g/kWh]	NO ₂ [g/kWh]	PN [# /kWh]		PM [mg/kWh]
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.037	752.1	0.0084	0.0000	0.935	0.476	0.147	1.03E+10	0.41	8.61
		2	0.039	757.8	0.0094	0.0000	0.887	0.461	0.181	1.53E+10	0.49	8.61
		3	0.035	756.0	0.0089	0.0026	1.026	0.521	0.210	1.39E+10	0.28	8.60
		平均	0.037	755.3	0.0089	0.0009	0.950	0.486	0.180	1.32E+10	0.39	8.61
		標準偏差	0.002	2.9	0.0005	0.0015	0.071	0.031	0.032	2.62E+09	0.10	0.01
		変動係数 (%)	5.2	0.39	5.5	173	7.4	6.5	18	20	26	0.08
	WHVC (hot)	1	0.018	725.1	0.0056	0.0000	0.336	0.176	0.059	8.70E+09	0.27	8.60
		2	0.013	724.2	0.0040	0.0000	0.353	0.190	0.055	8.74E+09	0.00	8.63
		3	0.020	728.9	0.0014	0.0000	0.344	0.190	0.032	9.72E+09	0.24	8.62
		平均	0.017	726.0	0.0037	0.0000	0.344	0.186	0.049	9.06E+09	0.17	8.62
		標準偏差	0.004	2.5	0.0021	0.0000	0.009	0.008	0.015	5.78E+08	0.15	0.01
		変動係数 (%)	21	0.35	57	n/a	2.5	4.4	31	6.4	87	0.15
	WHVC (combine)	1	0.021	728.8	0.0060	0.0000	0.420	0.218	0.072	8.92E+09	0.29	
		2	0.017	728.9	0.0048	0.0000	0.428	0.228	0.072	9.66E+09	0.07	
		3	0.022	732.7	0.0025	0.0004	0.439	0.237	0.057	1.03E+10	0.24	
		平均	0.020	730.1	0.0044	0.0001	0.429	0.228	0.067	9.63E+09	0.20	
		標準偏差	0.003	2.2	0.0018	0.0002	0.0097	0.0093	0.009	6.92E+08	0.117	
		変動係数 (%)	14	0.30	40	173	2.3	4.1	13	7.2	58	

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								仕事量 [kWh]	
			CO [g/kWh]	CO ₂ [g/kWh]	THC [g/kWh]	NMHC [g/kWh]	NO _x [g/kWh]	NO [g/kWh]	NO ₂ [g/kWh]	PN [# /kWh]		PM [mg/kWh]
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.022	744.9	0.0094	0.0094	0.987	0.529	0.176	1.11E+10	0.70	8.61
		2	0.026	751.0	0.0090	0.0088	0.990	0.518	0.196	1.40E+10	0.18	8.60
		3	0.038	750.4	0.0086	0.0086	1.038	0.552	0.192	1.28E+10	0.26	8.60
		平均	0.028	748.8	0.0090	0.0089	1.005	0.533	0.188	1.26E+10	0.38	8.61
		標準偏差	0.008	3.3	0.0004	0.0004	0.028	0.017	0.010	1.43E+09	0.28	0.00
		変動係数 (%)	30	0.45	4.2	4.5	2.8	3.2	5.6	11	72	0.04
	WHVC (hot)	1	0.018	713.8	0.0037	0.0035	0.290	0.141	0.074	9.92E+09	0.27	8.64
		2	0.024	713.8	0.0023	0.0023	0.378	0.195	0.079	9.60E+09	0.26	8.63
		3	0.022	721.3	0.0041	0.0041	0.309	0.177	0.039	1.01E+10	0.35	8.66
		平均	0.021	716.3	0.0034	0.0033	0.326	0.171	0.064	9.86E+09	0.30	8.64
		標準偏差	0.003	4.3	0.0010	0.0009	0.046	0.028	0.022	2.45E+08	0.05	0.02
		変動係数 (%)	15	0.60	28	28	14	16	34	2.5	16	0.20
	WHVC (combine)	1	0.018	718.1	0.0045	0.0044	0.387	0.195	0.088	1.01E+10	0.33	
		2	0.024	719.0	0.0032	0.0032	0.463	0.240	0.095	1.02E+10	0.25	
		3	0.024	725.3	0.0047	0.0047	0.411	0.229	0.060	1.05E+10	0.34	
		平均	0.022	720.8	0.0041	0.0041	0.420	0.221	0.081	1.02E+10	0.31	
		標準偏差	0.003	3.9	0.0008	0.0008	0.0390	0.0235	0.018	1.86E+08	0.05	
		変動係数 (%)	15	0.54	20	20	9.3	11	23	1.8	16	

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								仕事量 [kWh]	
			CO [g/kWh]	CO ₂ [g/kWh]	THC [g/kWh]	NMHC [g/kWh]	NO _x [g/kWh]	NO [g/kWh]	NO ₂ [g/kWh]	PN [# /kWh]		PM [mg/kWh]
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.032	772.0	0.0100	0.0005	1.081	0.563	0.205	9.69E+09	0.00	8.61
		2	0.044	773.8	0.0076	0.0010	1.091	0.564	0.208	8.41E+09	0.00	8.58
		3	0.042	782.1	0.0087	0.0012	1.104	0.570	0.213	7.38E+09	0.00	8.58
		平均	0.039	776.0	0.0088	0.0009	1.092	0.566	0.209	8.50E+09	0.00	8.59
		標準偏差	0.007	5.4	0.0012	0.0004	0.011	0.004	0.004	1.16E+09	n/a	0.01
		変動係数 (%)	17	0.69	14	41	1.0	0.71	2.0	14	n/a	0.17
	WHVC (hot)	1	0.002	741.0	0.0040	0.0000	0.405	0.228	0.048	7.70E+09	0.04	8.64
		2	0.018	746.0	0.0035	0.0000	0.422	0.246	0.043	7.81E+09	0.00	8.61
		3	0.026	747.0	0.0025	0.0000	0.395	0.213	0.060	7.36E+09	0.41	8.60
		平均	0.015	744.6	0.0034	0.0000	0.407	0.229	0.050	7.62E+09	0.15	8.62
		標準偏差	0.012	3.2	0.0007	n/a	0.013	0.017	0.009	2.33E+08	0.22	0.02
		変動係数 (%)	82	0.43	22	n/a	3.2	7.2	17	3.1	151	0.25
	WHVC (combine)	1	0.006	745.3	0.0048	0.0001	0.500	0.275	0.070	7.98E+09	0.03	
		2	0.022	749.9	0.0041	0.0001	0.515	0.290	0.066	7.89E+09	0.00	
		3	0.028	751.9	0.0034	0.0002	0.494	0.263	0.082	7.37E+09	0.35	
		平均	0.019	749.0	0.0041	0.0001	0.503	0.276	0.073	7.75E+09	0.13	
		標準偏差	0.012	3.4	0.0007	0.0001	0.011	0.014	0.008	3.32E+08	0.193	
		変動係数 (%)	62	0.45	17	41	2.1	5.0	11	4.3	151	

付録表 6-2 貨物車 A の規制物質および規制関連物質排出量 (/km) と実走行距離

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								実走行距離 [km]	
			CO [g/km]	CO ₂ [g/km]	THC [g/km]	NMHC [g/km]	NO _x [g/km]	NO [g/km]	NO ₂ [g/km]	PN [# /km]		PM [mg/km]
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.016	323.5	0.0036	0.0000	0.402	0.205	0.063	4.41E+09	0.18	20.02
		2	0.017	325.9	0.0041	0.0000	0.382	0.198	0.078	6.60E+09	0.21	20.02
		3	0.015	324.8	0.0038	0.0011	0.441	0.224	0.090	5.96E+09	0.12	20.02
		平均	0.016	324.7	0.0038	0.0004	0.408	0.209	0.077	5.66E+09	0.17	20.02
		標準偏差	0.001	1.2	0.0002	0.0006	0.030	0.013	0.014	1.13E+09	0.04	0.002
		変動係数 (%)	5.3	0.37	5.5	173	7.4	6.4	18	20	26	0.008
	WHVC (hot)	1	0.008	311.5	0.0024	0.0000	0.144	0.076	0.026	3.74E+09	0.12	20.02
		2	0.006	311.7	0.0017	0.0000	0.152	0.082	0.024	3.76E+09	0.00	20.05
		3	0.009	313.8	0.0006	0.0000	0.148	0.082	0.014	4.19E+09	0.10	20.03
		平均	0.007	312.3	0.0016	0.0000	0.148	0.080	0.021	3.90E+09	0.07	20.03
		標準偏差	0.002	1.3	0.0009	n/a	0.004	0.004	0.006	2.51E+08	0.06	0.014
		変動係数 (%)	21	0.40	57	n/a	2.6	4.5	31	6.5	87	0.071
	WHVC (combine)	1	0.009	313.2	0.0026	0.0000	0.180	0.094	0.031	3.83E+09	0.12	
		2	0.007	313.7	0.0021	0.0000	0.184	0.098	0.031	4.16E+09	0.03	
		3	0.009	315.3	0.0011	0.0002	0.189	0.102	0.024	4.43E+09	0.11	
		平均	0.009	314.1	0.0019	0.0001	0.185	0.098	0.029	4.14E+09	0.09	
		標準偏差	0.001	1.1	0.0008	0.0001	0.004	0.004	0.004	3.01E+08	0.05	
		変動係数 (%)	14	0.35	40	173	2.3	4.1	13	7.3	58	

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								実走行距離 [km]	
			CO [g/km]	CO ₂ [g/km]	THC [g/km]	NMHC [g/km]	NO _x [g/km]	NO [g/km]	NO ₂ [g/km]	PN [# /km]		PM [mg/km]
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.009	320.0	0.0040	0.0040	0.424	0.227	0.076	4.78E+09	0.30	20.04
		2	0.011	322.9	0.0039	0.0038	0.426	0.223	0.084	6.01E+09	0.08	20.01
		3	0.016	322.1	0.0037	0.0037	0.445	0.237	0.082	5.48E+09	0.11	20.04
		平均	0.012	321.7	0.0039	0.0038	0.432	0.229	0.081	5.42E+09	0.16	20.03
		標準偏差	0.004	1.5	0.0002	0.0002	0.012	0.007	0.005	6.18E+08	0.12	0.017
		変動係数 (%)	30	0.46	4.2	4.5	2.8	3.1	5.6	11	72	0.086
	WHVC (hot)	1	0.008	307.3	0.0016	0.0015	0.125	0.061	0.032	4.27E+09	0.12	20.06
		2	0.010	306.9	0.0010	0.0010	0.162	0.084	0.034	4.13E+09	0.11	20.07
		3	0.010	311.3	0.0018	0.0018	0.134	0.076	0.017	4.35E+09	0.15	20.07
		平均	0.009	308.5	0.0014	0.0014	0.140	0.074	0.027	4.25E+09	0.13	20.07
		標準偏差	0.001	2.4	0.0004	0.0004	0.020	0.012	0.009	1.13E+08	0.02	0.005
		変動係数 (%)	15	0.78	29	28	14	16	34	2.7	17	0.026
	WHVC (combine)	1	0.008	309.1	0.0019	0.0019	0.167	0.084	0.038	4.34E+09	0.14	
		2	0.010	309.1	0.0014	0.0014	0.199	0.103	0.041	4.39E+09	0.11	
		3	0.010	312.8	0.0020	0.0020	0.177	0.099	0.026	4.51E+09	0.15	
		平均	0.010	310.3	0.0018	0.0018	0.181	0.095	0.035	4.41E+09	0.13	
		標準偏差	0.001	2.1	0.0004	0.0003	0.017	0.010	0.008	8.56E+07	0.02	
		変動係数 (%)	15	0.69	20	20	9.2	11	23	1.9	16	

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								実走行距離 [km]	
			CO [g/km]	CO ₂ [g/km]	THC [g/km]	NMHC [g/km]	NO _x [g/km]	NO [g/km]	NO ₂ [g/km]	PN [# /km]		PM [mg/km]
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.014	332.2	0.0043	0.0002	0.465	0.242	0.088	4.17E+09	0.000	20.01
		2	0.019	332.4	0.0033	0.0004	0.468	0.242	0.089	3.61E+09	0.000	19.99
		3	0.018	335.7	0.0037	0.0005	0.474	0.245	0.092	3.17E+09	0.000	20.00
		平均	0.017	333.4	0.0038	0.0004	0.469	0.243	0.090	3.65E+09	0.000	20.00
		標準偏差	0.003	2.0	0.0005	0.0002	0.004	0.001	0.002	5.02E+08	n/a	0.011
		変動係数 (%)	17	0.59	14	41	0.92	0.61	1.9	14	n/a	0.055
	WHVC (hot)	1	0.001	319.5	0.0017	0.0000	0.175	0.098	0.021	3.32E+09	0.017	20.04
		2	0.008	321.0	0.0015	0.0000	0.181	0.106	0.019	3.36E+09	0.000	20.01
		3	0.011	320.9	0.0011	0.0000	0.170	0.092	0.026	3.16E+09	0.175	20.02
		平均	0.007	320.5	0.0014	0.0000	0.175	0.099	0.022	3.28E+09	0.064	20.02
		標準偏差	0.005	0.84	0.0003	0.0000	0.006	0.007	0.004	1.04E+08	0.097	0.018
		変動係数 (%)	82	0.26	22	n/a	3.3	7.3	17	3.18	151	0.088
	WHVC (combine)	1	0.003	321.3	0.0021	0.0000	0.215	0.118	0.030	3.44E+09	0.015	
		2	0.009	322.6	0.0018	0.0001	0.222	0.125	0.028	3.40E+09	0.000	
		3	0.012	323.0	0.0015	0.0001	0.212	0.113	0.035	3.16E+09	0.151	
		平均	0.008	322.3	0.0018	0.0001	0.216	0.119	0.031	3.33E+09	0.06	
		標準偏差	0.005	0.89	0.0003	0.0000	0.005	0.006	0.003	1.48E+08	0.08	
		変動係数 (%)	62	0.28	17	41	2.2	5.1	11	4.4	151	

付録表 6-3 貨物車 A の希釈空気中の規制物質および規制関連物質濃度

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈空気濃度						
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NO _x [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PM [mg/filter]
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.129	456.0	0.070	0.000	0.000	0.000	0.0015
		2	0.142	462.0	0.023	0.000	0.000	0.000	-0.0009
		3	0.414	458.4	0.157	0.000	0.000	0.000	0.0001
		平均	0.228	458.8	0.083	0.000	0.000	0.000	0.0002
		標準偏差	0.161	3.02	0.0681	n/a	n/a	n/a	0.0012
		変動係数 (%)	71	0.66	81.6	n/a	n/a	n/a	517
		WHVC (hot)	1	0.117	457.5	0.026	0.000	0.000	0.000
	2	0.572	456.1	0.121	0.000	0.000	0.000	-0.0026	
	3	0.727	447.8	0.099	0.000	0.000	0.000	-0.0006	
	平均	0.472	453.8	0.0817	0.000	0.000	0.000	-0.0019	
	標準偏差	0.317	5.23	0.0496	n/a	n/a	n/a	0.0011	
	変動係数 (%)	67	1.15	61	n/a	n/a	n/a	-59	

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈空気濃度						
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NO _x [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PM [mg/filter]
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.380	437.0	0.152	0.000	0.000	0.000	0.0005
		2	0.361	425.2	0.132	0.000	0.000	0.000	0.0013
		3	0.040	436.6	0.066	0.000	0.000	0.000	0.0009
		平均	0.260	432.9	0.117	0.000	0.000	0.000	0.0009
		標準偏差	0.191	6.68	0.0451	n/a	n/a	n/a	0.0004
		変動係数 (%)	73	1.54	38.6	n/a	n/a	n/a	44
		WHVC (hot)	1	0.425	429.3	0.146	0.000	0.000	0.000
	2	0.102	439.4	0.036	0.000	0.000	0.000	0.0009	
	3	0.133	436.8	0.103	0.000	0.000	0.000	0.0000	
	平均	0.220	435.2	0.0949	0.000	0.000	0.000	0.0008	
	標準偏差	0.179	5.23	0.0555	n/a	n/a	n/a	0.0008	
	変動係数 (%)	81	1.20	58	n/a	n/a	n/a	94	

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈空気濃度						
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NO _x [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PM [mg/filter]
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.000	456.4	0.129	0.000	0.000	0.000	-0.0026
		2	0.166	432.9	0.169	0.000	0.000	0.000	-0.0006
		3	0.286	432.2	0.125	0.000	0.000	0.000	-0.0001
		平均	0.151	440.5	0.141	0.000	0.000	0.000	-0.0011
		標準偏差	0.144	13.75	0.025	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	95	3.12	17.6	n/a	n/a	n/a	n/a
		WHVC (hot)	1	0.000	459.5	0.084	0.000	0.000	0.000
	2	0.339	435.7	0.142	0.000	0.000	0.000	-0.0001	
	3	0.635	434.2	0.090	0.000	0.000	0.000	-0.0001	
	平均	0.324	443.2	0.105	0.000	0.000	0.000	0.0000	
	標準偏差	0.318	14.21	0.032	n/a	n/a	n/a	0.0002	
	変動係数 (%)	98	3.21	30	n/a	n/a	n/a	n/a	

※ PM のフィルター秤量値がマイナスの場合はゼロとして扱い、排出量を算出した。

付録表 6-4 貨物車 A の希釈排出ガス中の規制物質および規制関連物質濃度

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈排出ガス濃度							
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NO _x [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PN [# / cm ³]	PM [mg / filter]
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.345	3301.5	0.170	3.245	2.700	0.545	71.3	0.0019
		2	0.371	3312.3	0.135	3.267	2.600	0.667	106	0.0018
		3	0.619	3368.9	0.262	3.790	3.000	0.790	98.2	0.0011
		平均	0.445	3327.6	0.189	3.434	2.767	0.667	91.8	0.0016
		標準偏差	0.151	36.15	0.066	0.309	0.208	0.123	18	0.0004
		変動係数 (%)	34	1.1	35	9.0	7.5	18	20	27
	WHVC (hot)	1	0.222	3200.2	0.092	1.220	1.000	0.220	60.5	0.0010
		2	0.637	3253.9	0.167	1.307	1.100	0.207	62.0	-0.0007
		3	0.830	3263.2	0.114	1.219	1.100	0.119	69.0	0.0009
		平均	0.563	3239.1	0.124	1.249	1.067	0.182	63.8	0.0004
		標準偏差	0.310	33.99	0.039	0.050	0.058	0.0548	4.5	0.0010
		変動係数 (%)	55	1.0	31	4.0	5.4	30	7.1	238

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈排出ガス濃度							
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NO _x [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PN [# / cm ³]	PM [mg / filter]
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.500	3248.0	0.261	3.650	3.000	0.650	77.2	0.0027
		2	0.503	3222.9	0.235	3.614	2.900	0.714	95.7	0.0010
		3	0.262	3243.2	0.167	3.804	3.100	0.704	87.7	0.0012
		平均	0.422	3238.0	0.221	3.689	3.000	0.689	86.8	0.0016
		標準偏差	0.138	13.30	0.049	0.101	0.100	0.034	9.3	0.0009
		変動係数 (%)	33	0.41	22	2.7	3.3	5.0	11	57
	WHVC (hot)	1	0.522	3133.3	0.187	1.074	0.800	0.274	69.0	0.0014
		2	0.242	3117.5	0.062	1.390	1.100	0.290	66.1	0.0012
		3	0.261	3156.0	0.150	1.143	1.000	0.143	69.8	0.0013
		平均	0.342	3135.6	0.133	1.202	0.967	0.236	68.3	0.0013
		標準偏差	0.156	19.35	0.064	0.166	0.153	0.080	1.9	0.0001
		変動係数 (%)	46	0.62	48	14	16	34	2.8	7.7

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈排出ガス濃度							
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NO _x [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PN [# / cm ³]	PM [mg / filter]
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.191	3385.5	0.246	3.959	3.200	0.759	67.6	-0.0028
		2	0.427	3357.2	0.256	3.971	3.200	0.771	58.4	-0.0003
		3	0.526	3359.6	0.225	3.981	3.200	0.781	50.7	-0.0008
		平均	0.381	3367.4	0.243	3.970	3.200	0.770	58.9	-0.0013
		標準偏差	0.172	15.70	0.016	0.011	0.000	0.011	8.4	0.0013
		変動係数 (%)	45	0.47	6.6	0.27	0.00	1.4	14	-102
	WHVC (hot)	1	0.010	3283.8	0.130	1.480	1.300	0.180	53.9	0.0002
		2	0.438	3264.8	0.181	1.560	1.400	0.160	58.4	-0.0004
		3	0.774	3237.6	0.118	1.421	1.200	0.221	50.8	0.0007
		平均	0.407	3262.1	0.143	1.487	1.300	0.187	54.4	0.0002
		標準偏差	0.383	23.22	0.034	0.070	0.100	0.031	3.8	0.0006
		変動係数 (%)	94	0.71	23	4.7	7.7	17	7.1	330

※ PM のフィルター秤量値がマイナスの場合はゼロとして扱い、排出量を算出した。

付録表 6-5 貨物車Bの規制物質および規制関連物質排出量(/kWh)と仕事量

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								仕事量 [kWh]	
			CO [g/kWh]	CO ₂ [g/kWh]	THC [g/kWh]	NMHC [g/kWh]	NO _x [g/kWh]	NO [g/kWh]	NO ₂ [g/kWh]	PN [#kWh]		PM [mg/kWh]
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.041	704.3	0.0083	0.0000	0.998	0.537	0.162	1.60E+10	0.00	13.12
		2	0.031	700.3	0.0102	0.0008	1.023	0.541	0.182	1.68E+10	0.06	13.12
		3	0.056	700.1	0.0094	0.0019	1.054	0.538	0.218	1.38E+10	0.19	13.11
		平均	0.042	701.6	0.0093	0.0009	1.025	0.539	0.188	1.55E+10	0.08	13.11
		標準偏差	0.013	2.4	0.0009	0.0009	0.028	0.002	0.029	1.6E+09	0.10	0.004
		変動係数 (%)	30	0.34	10	107	2.7	0.40	15	10	114	0.03
	WHVC (hot)	1	0.016	669.3	0.0012	0.0000	0.247	0.134	0.035	1.36E+10	0.00	13.14
		2	0.022	667.8	0.0011	0.0000	0.233	0.135	0.024	1.30E+10	0.49	13.11
		3	0.021	666.5	0.0013	0.0000	0.241	0.117	0.056	1.24E+10	0.31	13.13
		平均	0.019	667.9	0.0012	0.0000	0.240	0.129	0.038	1.30E+10	0.27	13.13
		標準偏差	0.003	1.38	0.0001	n/a	0.007	0.010	0.016	6.3E+08	0.25	0.016
		変動係数 (%)	16	0.21	7.6	n/a	2.9	7.8	43	4.8	93	0.12
	WHVC (combine)	1	0.019	674.2	0.0022	0.0000	0.352	0.190	0.052	1.40E+10	0.00	
		2	0.023	672.4	0.0024	0.0001	0.343	0.192	0.046	1.35E+10	0.43	
		3	0.026	671.2	0.0024	0.0003	0.354	0.176	0.079	1.26E+10	0.29	
		平均	0.023	672.6	0.0024	0.0001	0.350	0.186	0.059	1.33E+10	0.24	
		標準偏差	0.003	1.49	0.0001	0.0001	0.0058	0.0088	0.017	7.0E+08	0.220	
		変動係数 (%)	14	0.22	5.4	107	1.7	4.7	29	5.3	91	

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								仕事量 [kWh]	
			CO [g/kWh]	CO ₂ [g/kWh]	THC [g/kWh]	NMHC [g/kWh]	NO _x [g/kWh]	NO [g/kWh]	NO ₂ [g/kWh]	PN [#kWh]		PM [mg/kWh]
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.053	706.2	0.0085	0.0000	0.929	0.526	0.113	1.51E+10	0.26	13.06
		2	0.062	705.6	0.0073	0.0000	0.993	0.523	0.182	1.68E+10	0.15	13.09
		3	0.046	703.1	0.0076	0.0000	0.988	0.523	0.176	1.43E+10	0.00	13.08
		平均	0.054	705.0	0.0078	0.0000	0.970	0.524	0.157	1.54E+10	0.14	13.08
		標準偏差	0.008	1.6	0.0006	n/a	0.036	0.002	0.039	1.2E+09	0.13	0.017
		変動係数 (%)	15	0.23	7.9	n/a	3.7	0.30	25	8.0	94	0.13
	WHVC (hot)	1	0.023	669.5	0.0046	0.0000	0.192	0.102	0.027	1.42E+10	0.23	13.06
		2	0.019	671.8	0.0011	0.0000	0.229	0.134	0.020	1.46E+10	0.46	13.10
		3	0.025	667.5	0.0048	0.0000	0.261	0.134	0.036	1.36E+10	0.10	13.11
		平均	0.022	669.6	0.0035	0.0000	0.227	0.123	0.028	1.41E+10	0.27	13.09
		標準偏差	0.003	2.1	0.0021	n/a	0.035	0.019	0.008	4.8E+08	0.18	0.025
		変動係数 (%)	15	0.32	59	n/a	15	15	27	3.4	69	0.19
	WHVC (combine)	1	0.027	674.7	0.0051	0.0000	0.295	0.161	0.039	1.43E+10	0.24	
		2	0.025	676.5	0.0020	0.0000	0.336	0.189	0.043	1.49E+10	0.42	
		3	0.028	672.5	0.0052	0.0000	0.362	0.188	0.055	1.37E+10	0.09	
		平均	0.027	674.6	0.0041	0.0000	0.331	0.179	0.046	1.43E+10	0.25	
		標準偏差	0.002	2.0	0.0018	n/a	0.0340	0.0158	0.008	5.8E+08	0.17	
		変動係数 (%)	6.5	0.30	45	n/a	10	8.8	18	4.1	67	

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								仕事量 [kWh]	
			CO [g/kWh]	CO ₂ [g/kWh]	THC [g/kWh]	NMHC [g/kWh]	NO _x [g/kWh]	NO [g/kWh]	NO ₂ [g/kWh]	PN [#kWh]		PM [mg/kWh]
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.030	729.6	0.0071	0.00035	1.191	0.659	0.171	1.51E+10	1.33	13.17
		2	0.054	725.2	0.0080	0.00000	1.166	0.626	0.200	1.75E+10	1.85	13.13
		3	0.062	723.7	0.0073	0.00000	1.192	0.627	0.225	1.74E+10	0.81	13.12
		平均	0.049	726.2	0.0074	0.00012	1.183	0.637	0.199	1.67E+10	1.33	13.14
		標準偏差	0.016	3.1	0.0005	0.0002	0.015	0.019	0.027	1.3E+09	0.52	0.023
		変動係数 (%)	34	0.42	6.6	173	1.2	2.9	14	8.0	39	0.18
	WHVC (hot)	1	0.015	688.9	0.0009	0.0000	0.310	0.152	0.074	1.36E+10	1.02	13.10
		2	0.019	692.0	0.0007	0.0000	0.304	0.170	0.037	1.30E+10	0.81	13.08
		3	0.021	688.5	0.0002	0.0000	0.242	0.136	0.027	1.24E+10	1.10	13.10
		平均	0.018	689.8	0.0006	0.0000	0.285	0.153	0.046	1.30E+10	0.98	13.09
		標準偏差	0.003	1.9	0.0003	n/a	0.038	0.017	0.025	5.8E+08	0.15	0.011
		変動係数 (%)	19	0.28	56	n/a	13	11	54	4.5	15	0.08
	WHVC (combine)	1	0.017	694.6	0.0018	0.00005	0.434	0.224	0.088	1.38E+10	1.06	
		2	0.023	696.7	0.0017	0.00000	0.425	0.234	0.060	1.36E+10	0.96	
		3	0.027	693.4	0.0012	0.00000	0.375	0.205	0.055	1.31E+10	1.06	
		平均	0.022	694.9	0.0016	0.00002	0.411	0.221	0.068	1.35E+10	1.03	
		標準偏差	0.005	1.6	0.0003	0.00003	0.032	0.015	0.018	3.6E+08	0.060	
		変動係数 (%)	23	0.24	19	173	7.8	6.8	26	2.7	5.9	

付録表 6-6 貨物車 B の規制物質および規制関連物質排出量 (/km) と仕事量

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								実走行距離 [km]	
			CO [g/km]	CO ₂ [g/km]	THC [g/km]	NMHC [g/km]	NO _x [g/km]	NO [g/km]	NO ₂ [g/km]	PN [# /km]		PM [mg/km]
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.027	460.7	0.0055	0.0000	0.653	0.352	0.106	1.04E+10	0.00	20.05
		2	0.020	457.9	0.0067	0.0005	0.669	0.354	0.119	1.10E+10	0.04	20.06
		3	0.037	457.5	0.0061	0.0012	0.689	0.351	0.143	9.01E+09	0.12	20.06
		平均	0.028	458.7	0.0061	0.0006	0.670	0.352	0.123	1.01E+10	0.05	20.06
		標準偏差	0.008	1.8	0.0006	0.0006	0.018	0.001	0.019	1.0E+09	0.06	0.006
		変動係数 (%)	30.1	0.38	9.9	107	2.7	0.41	15	10	114	0.029
	WHVC (hot)	1	0.010	438.0	0.0008	0.0000	0.161	0.088	0.023	8.93E+09	0.00	20.08
		2	0.014	436.5	0.0007	0.0000	0.152	0.089	0.016	8.47E+09	0.32	20.06
		3	0.014	436.3	0.0009	0.0000	0.158	0.077	0.037	8.11E+09	0.20	20.07
		平均	0.013	436.9	0.0008	0.0000	0.157	0.084	0.025	8.50E+09	0.17	20.07
		標準偏差	0.002	0.93	0.0001	n/a	0.005	0.007	0.011	4.1E+08	0.16	0.013
		変動係数 (%)	16	0.21	7.6	n/a	3.0	7.7	43	4.8	93	0.064
	WHVC (combine)	1	0.013	441.2	0.0014	0.0000	0.230	0.125	0.034	9.14E+09	0.00	
		2	0.015	439.5	0.0016	0.0001	0.224	0.126	0.030	8.82E+09	0.28	
		3	0.017	439.3	0.0016	0.0002	0.232	0.115	0.051	8.24E+09	0.19	
		平均	0.015	440.0	0.0015	0.0001	0.229	0.122	0.039	8.73E+09	0.16	
		標準偏差	0.002	1.0	0.0001	0.0001	0.004	0.006	0.011	4.6E+08	0.14	
		変動係数 (%)	14	0.24	5.3	107	1.7	4.7	29	5.3	91	

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								実走行距離 [km]	
			CO [g/km]	CO ₂ [g/km]	THC [g/km]	NMHC [g/km]	NO _x [g/km]	NO [g/km]	NO ₂ [g/km]	PN [# /km]		PM [mg/km]
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.034	460.0	0.0055	0.0000	0.605	0.342	0.073	9.81E+09	0.17	20.05
		2	0.041	460.3	0.0047	0.0000	0.648	0.341	0.119	1.09E+10	0.10	20.06
		3	0.030	458.6	0.0050	0.0000	0.645	0.341	0.115	9.36E+09	0.00	20.06
		平均	0.035	459.7	0.0051	0.0000	0.633	0.341	0.102	1.00E+10	0.09	20.05
		標準偏差	0.005	0.90	0.0004	n/a	0.024	0.001	0.025	8.1E+08	0.08	0.008
		変動係数 (%)	15	0.19	7.8	n/a	3.8	0.21	25	8.1	94	0.039
	WHVC (hot)	1	0.015	435.8	0.0030	0.0000	0.125	0.066	0.018	9.23E+09	0.15	20.07
		2	0.012	438.6	0.0007	0.0000	0.149	0.088	0.013	9.50E+09	0.30	20.07
		3	0.017	436.0	0.0031	0.0000	0.170	0.087	0.023	8.88E+09	0.07	20.07
		平均	0.015	436.8	0.0023	0.0000	0.148	0.080	0.018	9.20E+09	0.17	20.07
		標準偏差	0.002	1.6	0.0013	n/a	0.023	0.012	0.005	3.1E+08	0.12	0.001
		変動係数 (%)	15	0.37	59	n/a	15	15	27	3.4	69	0.005
	WHVC (combine)	1	0.018	439.1	0.0033	0.0000	0.192	0.105	0.026	9.31E+09	0.15	
		2	0.016	441.7	0.0013	0.0000	0.219	0.123	0.028	9.70E+09	0.27	
		3	0.018	439.2	0.0034	0.0000	0.237	0.123	0.036	8.94E+09	0.06	
		平均	0.017	440.0	0.0027	0.0000	0.216	0.117	0.030	9.32E+09	0.16	
		標準偏差	0.001	1.5	0.0012	n/a	0.023	0.011	0.005	3.8E+08	0.11	
		変動係数 (%)	6.5	0.33	45	n/a	10	9.0	18	4.1	67	

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量								実走行距離 [km]	
			CO [g/km]	CO ₂ [g/km]	THC [g/km]	NMHC [g/km]	NO _x [g/km]	NO [g/km]	NO ₂ [g/km]	PN [# /km]		PM [mg/km]
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.020	478.8	0.0046	0.0002	0.782	0.432	0.112	9.94E+09	0.87	20.06
		2	0.035	474.9	0.0052	0.0000	0.764	0.410	0.131	1.15E+10	1.21	20.05
		3	0.041	473.9	0.0048	0.0000	0.780	0.411	0.148	1.14E+10	0.53	20.04
		平均	0.032	475.9	0.0049	0.0001	0.775	0.418	0.130	1.09E+10	0.87	20.05
		標準偏差	0.011	2.6	0.0003	0.0001	0.010	0.013	0.018	8.6E+08	0.34	0.011
		変動係数 (%)	34	0.55	6.6	173	1.3	3.0	13	7.9	39	0.052
	WHVC (hot)	1	0.009	450.0	0.0006	0.0000	0.203	0.100	0.048	8.85E+09	0.67	20.05
		2	0.012	451.6	0.0004	0.0000	0.199	0.111	0.024	8.49E+09	0.53	20.05
		3	0.014	450.0	0.0002	0.0000	0.158	0.089	0.018	8.10E+09	0.72	20.05
		平均	0.012	450.5	0.0004	0.0000	0.186	0.100	0.030	8.48E+09	0.64	20.05
		標準偏差	0.002	0.94	0.0002	n/a	0.025	0.011	0.016	3.8E+08	0.10	0.001
		変動係数 (%)	19	0.21	56	n/a	13	11	54	4.5	15	0.005
	WHVC (combine)	1	0.011	454.0	0.0012	0.0000	0.284	0.146	0.057	9.00E+09	0.69	
		2	0.015	454.9	0.0011	0.0000	0.278	0.153	0.039	8.90E+09	0.63	
		3	0.018	453.3	0.0008	0.0000	0.245	0.134	0.036	8.56E+09	0.69	
		平均	0.015	454.1	0.0010	0.0000	0.269	0.144	0.044	8.82E+09	0.67	
		標準偏差	0.003	0.77	0.0002	0.0000	0.021	0.010	0.012	2.4E+08	0.04	
		変動係数 (%)	23	0.17	19	173	7.7	6.8	26	2.7	5.9	

付録表 6-7 貨物車 B の希釈空気中の規制物質および規制関連物質濃度

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈空気濃度						
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NO _x [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PM [mg/filter]
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.255	429.2	0.103	0.000	0.000	0.000	-0.0003
		2	0.261	424.1	0.076	0.000	0.000	0.000	0.0010
		3	0.192	426.6	0.084	0.000	0.000	0.000	0.0003
		平均	0.236	426.6	0.087	0.000	0.000	0.000	0.0003
		標準偏差	0.038	2.56	0.0138	n/a	n/a	n/a	0.0007
		変動係数 (%)	16	0.60	15.8	n/a	n/a	n/a	195
		WHVC (hot)	1	0.262	424.0	0.076	0.000	0.000	0.000
	2	0.423	427.5	0.061	0.000	0.000	0.000	0.0001	
	3	0.432	431.7	0.073	0.000	0.000	0.000	-0.0003	
	平均	0.372	427.7	0.0698	0.000	0.000	0.000	-0.0015	
	標準偏差	0.096	3.89	0.0081	n/a	n/a	n/a	0.0025	
	変動係数 (%)	26	0.91	12	n/a	n/a	n/a	-162	

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈空気濃度						
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NO _x [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PM [mg/filter]
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.348	427.8	0.080	0.000	0.000	0.000	0.0000
		2	0.353	417.5	0.113	0.000	0.000	0.000	-0.0012
		3	0.558	423.2	0.069	0.000	0.000	0.000	0.0004
		平均	0.420	422.8	0.087	0.000	0.000	0.000	-0.0003
		標準偏差	0.120	5.15	0.023	n/a	n/a	n/a	0.0008
		変動係数 (%)	29	1.2	26	n/a	n/a	n/a	-312
		WHVC (hot)	1	0.574	426.1	0.032	0.000	0.000	0.000
	2	0.552	416.8	0.091	0.000	0.000	0.000	-0.0011	
	3	0.700	420.0	0.023	0.000	0.000	0.000	0.0000	
	平均	0.609	421.0	0.0486	0.000	0.000	0.000	-0.0029	
	標準偏差	0.080	4.70	0.0368	n/a	n/a	n/a	0.0041	
	変動係数 (%)	13	1.1	76	n/a	n/a	n/a	-142	

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈空気濃度						
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NO _x [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PM [mg/filter]
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.563	430.2	0.109	0.000	0.000	0.000	-0.0001
		2	0.279	437.8	0.058	0.000	0.000	0.000	-0.0003
		3	0.223	439.3	0.073	0.000	0.000	0.000	0.0004
		平均	0.355	435.8	0.080	0.000	0.000	0.000	0.0000
		標準偏差	0.183	4.84	0.026	n/a	n/a	n/a	0.0004
		変動係数 (%)	51	1.1	33	n/a	n/a	n/a	n/a
		WHVC (hot)	1	0.319	445.9	0.076	0.000	0.000	0.000
	2	0.362	444.9	0.057	0.000	0.000	0.000	-0.0004	
	3	0.347	437.8	0.053	0.000	0.000	0.000	0.0007	
	平均	0.343	442.9	0.062	0.000	0.000	0.000	-0.0001	
	標準偏差	0.022	4.41	0.012	n/a	n/a	n/a	0.0007	
	変動係数 (%)	6.4	1.0	20	n/a	n/a	n/a	-999	

※ PM のフィルター秤量値がマイナスの場合はゼロとして扱い、排出量を算出した。

付録表 6-8 貨物車 B の希釈排出ガス中の規制物質および規制関連物質濃度

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈排出ガス濃度							
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NOx [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PN [# / cm ³]	PM [mg / filter]
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.500	3197.6	0.204	3.828	3.200	0.628	115	-0.0018
		2	0.443	3159.1	0.200	3.904	3.200	0.704	121	0.0005
		3	0.534	3179.1	0.199	4.048	3.200	0.848	99.6	0.0008
		平均	0.492	3178.6	0.201	3.927	3.200	0.727	112	-0.0002
		標準偏差	0.046	19.28	0.0028	0.112	0.000	0.112	11	0.0014
		変動係数 (%)	9.4	0.61	1.4	2.9	0.0	15	10	-853
	WHVC (hot)	1	0.353	3061.5	0.089	0.934	0.800	0.134	98.7	-0.0008
		2	0.546	3035.9	0.073	0.892	0.800	0.092	92.9	0.0019
		3	0.550	3058.3	0.088	0.917	0.700	0.217	89.7	0.0012
		平均	0.483	3051.9	0.0836	0.914	0.767	0.148	93.8	0.0008
		標準偏差	0.112	13.96	0.0089	0.022	0.058	0.064	4.6	0.0014
		変動係数 (%)	23	0.46	11	2.4	7.5	43	4.9	183

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈排出ガス濃度							
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NOx [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PN [# / cm ³]	PM [mg / filter]
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.668	3210.4	0.183	3.533	3.100	0.433	109	0.0013
		2	0.735	3214.1	0.201	3.805	3.100	0.705	122	0.0006
		3	0.834	3209.9	0.164	3.781	3.100	0.681	104	0.0000
		平均	0.746	3211.4	0.183	3.706	3.100	0.606	112	0.0006
		標準偏差	0.084	2.27	0.0189	0.150	0.000	0.150	9.1	0.0007
		変動係数 (%)	11	0.07	10	4.1	0.0	25	8.1	103
	WHVC (hot)	1	0.702	3068.0	0.089	0.706	0.600	0.106	1.03E+02	0.0009
		2	0.656	3082.4	0.103	0.879	0.800	0.079	1.06E+02	0.0018
		3	0.843	3072.3	0.083	0.939	0.800	0.139	9.92E+01	0.0004
		平均	0.734	3074.2	0.0916	0.841	0.733	0.108	1.03E+02	0.0010
		標準偏差	0.097	7.36	0.0103	0.121	0.115	0.030	3.4	0.0007
		変動係数 (%)	13	0.24	11	14	16	28	3.3	69

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈排出ガス濃度							
			CO [ppm]	CO ₂ [%]	THC [ppmC]	NOx [ppm]	NO [ppm]	NO ₂ [ppm]	PN [# / cm ³]	PM [mg / filter]
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.736	3280.9	0.193	4.562	3.900	0.662	109	0.0051
		2	0.604	3274.9	0.156	4.473	3.700	0.773	126	0.0071
		3	0.599	3269.7	0.161	4.567	3.700	0.867	125	0.0032
		平均	0.646	3275.2	0.170	4.534	3.767	0.767	120	0.0051
		標準偏差	0.077	5.60	0.0203	0.053	0.115	0.103	9.6	0.0020
		変動係数 (%)	12	0.17	12	1.2	3.1	13	8.0	38
	WHVC (hot)	1	0.401	3135.0	0.086	1.186	0.900	0.286	97.2	0.0039
		2	0.468	3141.1	0.063	1.142	1.000	0.142	93.1	0.0031
		3	0.470	3127.5	0.055	0.904	0.800	0.104	88.9	0.0044
		平均	0.446	3134.5	0.0682	1.077	0.900	0.177	93.1	0.0038
		標準偏差	0.039	6.81	0.0159	0.152	0.100	0.096	4.1	0.0007
		変動係数 (%)	8.8	0.22	23	14	11	54	4.5	17

※ PM のフィルター秤量値がマイナスの場合はゼロとして扱い、排出量を算出した。

(2)PM 中の炭素成分

本調査で得られた PM 中の炭素成分について、サイクル仕事量あたりの排出量と走行距離あたりの排出量、排出量算出の基となった希釈空気濃度と希釈排出ガスの濃度をそれぞれ貨物車 A は付録表 6-9 と付録表 6-10、付録表 6-11 と付録表 6-12 に、貨物車 B は付録表 6-13 と付録表 6-14、付録表 6-15 と付録表 6-16 に示す。

付録表 6-9 貨物車 A の PM 中炭素成分排出量 (mgC/kWh)

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量				
			OC [mgC/kWh]	EC [mgC/kWh]	Char-EC [mgC/kWh]	Soot-EC [mgC/kWh]	TC [mgC/kWh]
JIS 2号	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	WHVC (combine)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	WHVC (hot)	1	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10
		2	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12
		3	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13
		平均	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
		標準偏差	0.02	n/a	n/a	n/a	0.02
		変動係数 (%)	15	n/a	n/a	n/a	15
	WHVC (combine)	1	0.08	0.00	0.00	0.00	0.08
		2	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10
		3	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
		平均	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10
		標準偏差	0.01	n/a	n/a	n/a	0.01
		変動係数 (%)	15	n/a	n/a	n/a	15
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12
		3	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
		平均	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
		標準偏差	0.06	n/a	n/a	n/a	0.06
		変動係数 (%)	148	n/a	n/a	n/a	148
	WHVC (combine)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10
		3	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
		平均	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
		標準偏差	0.055	n/a	n/a	n/a	0.055
		変動係数 (%)	148	n/a	n/a	n/a	148

付録表 6-10 貨物車 A の PM 中炭素成分排出量 (mgC/km)

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量				
			OC [mgC/km]	EC [mgC/km]	Char-EC [mgC/km]	Soot-EC [mgC/km]	TC [mgC/km]
JIS 2号	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	WHVC (combine)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量				
			OC [mgC/km]	EC [mgC/km]	Char-EC [mgC/km]	Soot-EC [mgC/km]	TC [mgC/km]
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	WHVC (hot)	1	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
		2	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
		3	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
		平均	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
		標準偏差	0.01	n/a	n/a	n/a	0.01
		変動係数 (%)	15	n/a	n/a	n/a	15
	WHVC (combine)	1	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
		2	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
		3	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
		平均	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
		標準偏差	0.01	n/a	n/a	n/a	0.01
		変動係数 (%)	15	n/a	n/a	n/a	15

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量				
			OC [mgC/km]	EC [mgC/km]	Char-EC [mgC/km]	Soot-EC [mgC/km]	TC [mgC/km]
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05
		3	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
		平均	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02
		標準偏差	0.027	n/a	n/a	n/a	0.027
		変動係数 (%)	148	n/a	n/a	n/a	148
	WHVC (combine)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		2	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平均	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02
		標準偏差	0.024	n/a	n/a	n/a	0.024
		変動係数 (%)	148	n/a	n/a	n/a	148

付録表 6-11 貨物車 A の希釈空気中の炭素成分濃度

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈空気中濃度					
			OC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	Char-EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	Soot-EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	TC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	
JIS 2号	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	認証軽油	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
平均			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
標準偏差			n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
変動係数 (%)			n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
WHVC (hot)		1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
認証重質化		WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	平均		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	標準偏差		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	変動係数 (%)		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		3	0.78	0.00	0.00	0.00	0.78	
		平均	0.26	0.00	0.00	0.00	0.26	
		標準偏差	0.45	n/a	n/a	n/a	0.45	
		変動係数 (%)	173	n/a	n/a	n/a	173	

付録表 6-12 貨物車 A の希釈排出ガス中の炭素成分濃度

試験燃料	試験サイクル	項目	希釈排出ガス中濃度					
			OC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	Char-EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	Soot-EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	TC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	
JIS 2号	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	認証軽油	WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
平均			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
標準偏差			n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
変動係数 (%)			n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
WHVC (hot)		1	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66	
		2	0.81	0.00	0.00	0.00	0.81	
		3	0.89	0.00	0.00	0.00	0.89	
		平均	0.79	0.00	0.00	0.00	0.79	
		標準偏差	0.11	n/a	n/a	n/a	0.11	
		変動係数 (%)	14	n/a	n/a	n/a	14	
認証重質化		WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	平均		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	標準偏差		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	変動係数 (%)		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.81	0.00	0.00	0.00	0.81	
		3	0.85	0.00	0.00	0.00	0.85	
		平均	0.55	0.00	0.00	0.00	0.55	
		標準偏差	0.48	n/a	n/a	n/a	0.48	
		変動係数 (%)	87	n/a	n/a	n/a	87	

付録表 6-13 貨物車 B の炭素成分排出量 (mgC/kWh)

試験燃料	試験サイクル	項目	排出量				
			OC [mgC/kWh]	EC [mgC/kWh]	Char-EC [mgC/kWh]	Soot-EC [mgC/kWh]	TC [mgC/kWh]
JIS 2号	WHVC (cold)	1	0.09	0.00	0.00	0.00	0.09
		2	0.24	0.00	0.00	0.00	0.24
		3	0.15	0.00	0.00	0.00	0.15
		平均	0.16	0.00	0.00	0.00	0.16
		標準偏差	0.08	n/a	n/a	n/a	0.08
		変動係数 (%)	47	n/a	n/a	n/a	47
	WHVC (hot)	1	0.55	0.00	0.00	0.00	0.55
		2	0.34	0.00	0.00	0.00	0.34
		3	0.35	0.00	0.00	0.00	0.35
		平均	0.41	0.00	0.00	0.00	0.41
		標準偏差	0.11	n/a	n/a	n/a	0.11
		変動係数 (%)	28	n/a	n/a	n/a	28
	WHVC (combine)	1	0.48	0.00	0.00	0.00	0.48
		2	0.33	0.00	0.00	0.00	0.33
		3	0.32	0.00	0.00	0.00	0.32
		平均	0.38	0.00	0.00	0.00	0.38
		標準偏差	0.09	n/a	n/a	n/a	0.09
		変動係数 (%)	24	n/a	n/a	n/a	24
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20
		2	0.57	0.00	0.00	0.00	0.57
		3	0.31	0.00	0.00	0.00	0.31
		平均	0.36	0.00	0.00	0.00	0.36
		標準偏差	0.19	n/a	n/a	n/a	0.19
		変動係数 (%)	53	n/a	n/a	n/a	53
	WHVC (hot)	1	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50
		2	0.87	0.00	0.00	0.00	0.87
		3	0.64	0.00	0.00	0.00	0.64
		平均	0.67	0.00	0.00	0.00	0.67
		標準偏差	0.19	n/a	n/a	n/a	0.19
		変動係数 (%)	28	n/a	n/a	n/a	28
	WHVC (combine)	1	0.45	0.00	0.00	0.00	0.45
		2	0.83	0.00	0.00	0.00	0.83
		3	0.59	0.00	0.00	0.00	0.59
		平均	0.62	0.00	0.00	0.00	0.62
		標準偏差	0.19	n/a	n/a	n/a	0.19
		変動係数 (%)	30	n/a	n/a	n/a	30
認証重質化	WHVC (cold)	1	1.0	0.00	0.00	0.00	1.0
		2	1.1	0.00	0.00	0.00	1.1
		3	0.63	0.00	0.00	0.00	0.63
		平均	0.93	0.00	0.00	0.00	0.93
		標準偏差	0.27	n/a	n/a	n/a	0.27
		変動係数 (%)	29	n/a	n/a	n/a	29
	WHVC (hot)	1	0.84	0.00	0.00	0.00	0.84
		2	0.69	0.00	0.00	0.00	0.69
		3	0.63	0.00	0.00	0.00	0.63
		平均	0.72	0.00	0.00	0.00	0.72
		標準偏差	0.11	n/a	n/a	n/a	0.11
		変動係数 (%)	15	n/a	n/a	n/a	15
	WHVC (combine)	1	0.86	0.00	0.00	0.00	0.86
		2	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75
		3	0.63	0.00	0.00	0.00	0.63
		平均	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75
		標準偏差	0.12	n/a	n/a	n/a	0.12
		変動係数 (%)	15	n/a	n/a	n/a	15

付録表 6-14 貨物車 B の炭素成分排出量(mgC/km)

試験 燃料	試験 サイクル	項目	排出量				
			OC [mgC/km]	EC [mgC/km]	Char-EC [mgC/km]	Soot-EC [mgC/km]	TC [mgC/km]
JIS 2号	WHVC (cold)	1	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
		2	0.16	0.00	0.00	0.00	0.16
		3	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10
		平均	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11
		標準偏差	0.05	n/a	n/a	n/a	0.05
		変動係数 (%)	47	n/a	n/a	n/a	47
	WHVC (hot)	1	0.36	0.00	0.00	0.00	0.36
		2	0.23	0.00	0.00	0.00	0.23
		3	0.23	0.00	0.00	0.00	0.23
		平均	0.27	0.00	0.00	0.00	0.27
		標準偏差	0.08	n/a	n/a	n/a	0.08
		変動係数 (%)	28	n/a	n/a	n/a	28
	WHVC (combine)	1	0.32	0.00	0.00	0.00	0.32
		2	0.22	0.00	0.00	0.00	0.22
		3	0.21	0.00	0.00	0.00	0.21
		平均	0.25	0.00	0.00	0.00	0.25
		標準偏差	0.06	n/a	n/a	n/a	0.06
		変動係数 (%)	24	n/a	n/a	n/a	24
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.13	0.00	0.00	0.00	0.13
		2	0.37	0.00	0.00	0.00	0.37
		3	0.20	0.00	0.00	0.00	0.20
		平均	0.23	0.00	0.00	0.00	0.23
		標準偏差	0.13	n/a	n/a	n/a	0.13
		変動係数 (%)	54	n/a	n/a	n/a	54
	WHVC (hot)	1	0.32	0.00	0.00	0.00	0.32
		2	0.57	0.00	0.00	0.00	0.57
		3	0.42	0.00	0.00	0.00	0.42
		平均	0.44	0.00	0.00	0.00	0.44
		標準偏差	0.12	n/a	n/a	n/a	0.12
		変動係数 (%)	28	n/a	n/a	n/a	28
	WHVC (combine)	1	0.30	0.00	0.00	0.00	0.30
		2	0.54	0.00	0.00	0.00	0.54
		3	0.39	0.00	0.00	0.00	0.39
		平均	0.41	0.00	0.00	0.00	0.41
		標準偏差	0.1	n/a	n/a	n/a	0.1
		変動係数 (%)	30	n/a	n/a	n/a	30
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.66	0.00	0.00	0.00	0.66
		2	0.75	0.00	0.00	0.00	0.75
		3	0.41	0.00	0.00	0.00	0.41
		平均	0.61	0.00	0.00	0.00	0.61
		標準偏差	0.18	n/a	n/a	n/a	0.18
		変動係数 (%)	29	n/a	n/a	n/a	29
	WHVC (hot)	1	0.55	0.00	0.00	0.00	0.55
		2	0.45	0.00	0.00	0.00	0.45
		3	0.41	0.00	0.00	0.00	0.41
		平均	0.47	0.00	0.00	0.00	0.47
		標準偏差	0.07	n/a	n/a	n/a	0.07
		変動係数 (%)	15	n/a	n/a	n/a	15
	WHVC (combine)	1	0.56	0.00	0.00	0.00	0.56
		2	0.49	0.00	0.00	0.00	0.49
		3	0.41	0.00	0.00	0.00	0.41
		平均	0.49	0.00	0.00	0.00	0.49
		標準偏差	0.08	n/a	n/a	n/a	0.08
		変動係数 (%)	15	n/a	n/a	n/a	15

付録表 6-15 貨物車 B の希釈空気中の炭素成分濃度

試験 燃料	試験 サイクル	項目	希釈空気濃度					
			OC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	Char-EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	Soot-EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	TC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.71	0.00	0.00	0.00	0.71	
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		平均	0.24	0.00	0.00	0.00	0.24	
		標準偏差	0.41	n/a	n/a	n/a	0.41	
		変動係数 (%)	173	n/a	n/a	n/a	173	
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.46	0.00	0.00	0.00	0.46	
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		平均	0.15	0.00	0.00	0.00	0.15	
		標準偏差	0.26	n/a	n/a	n/a	0.26	
		変動係数 (%)	173	n/a	n/a	n/a	173	
	認証軽油	WHVC (cold)	1	1.1	0.00	0.00	0.00	1.1
			2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3			0.35	0.00	0.00	0.00	0.35	
平均			0.49	0.00	0.00	0.00	0.49	
標準偏差			0.58	n/a	n/a	n/a	0.58	
変動係数 (%)			117	n/a	n/a	n/a	117	
WHVC (hot)		1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		3	0.31	0.00	0.00	0.00	0.31	
		平均	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	
		標準偏差	0.18	n/a	n/a	n/a	0.18	
		変動係数 (%)	173	n/a	n/a	n/a	173	
認証重質化		WHVC (cold)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3		0.35	0.00	0.00	0.00	0.35	
	平均		0.12	0.00	0.00	0.00	0.12	
	標準偏差		0.20	n/a	n/a	n/a	0.20	
	変動係数 (%)		173	n/a	n/a	n/a	173	
	WHVC (hot)	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		平均	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		標準偏差	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
		変動係数 (%)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	

付録表 6-16 貨物車 B の希釈排出ガス中の炭素成分濃度

試験 燃料	試験 サイクル	項目	希釈排出ガス濃度					
			OC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	Char-EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	Soot-EC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	TC [$\mu\text{gC}/\text{m}^3$]	
JIS2号	WHVC (cold)	1	1.3	0.00	0.00	0.00	1.3	
		2	1.7	0.00	0.00	0.00	1.7	
		3	1.1	0.00	0.00	0.00	1.1	
		平均	1.4	0.00	0.00	0.00	1.4	
		標準偏差	0.31	n/a	n/a	n/a	0.31	
		変動係数 (%)	22	n/a	n/a	n/a	22	
	WHVC (hot)	1	4.0	0.00	0.00	0.00	4.0	
		2	2.9	0.00	0.00	0.00	2.9	
		3	2.6	0.00	0.00	0.00	2.6	
		平均	3.1	0.00	0.00	0.00	3.1	
		標準偏差	0.73	n/a	n/a	n/a	0.73	
		変動係数 (%)	23	n/a	n/a	n/a	23	
	認証軽油	WHVC (cold)	1	2.5	0.00	0.00	0.00	2.5
			2	4.2	0.00	0.00	0.00	4.2
3			2.6	0.00	0.00	0.00	2.6	
平均			3.1	0.00	0.00	0.00	3.1	
標準偏差			0.92	n/a	n/a	n/a	0.92	
変動係数 (%)			30	n/a	n/a	n/a	30	
WHVC (hot)		1	3.6	0.00	0.00	0.00	3.6	
		2	6.3	0.00	0.00	0.00	6.3	
		3	5.0	0.00	0.00	0.00	5.0	
		平均	5.0	0.00	0.00	0.00	5.0	
		標準偏差	1.37	n/a	n/a	n/a	1.37	
		変動係数 (%)	28	n/a	n/a	n/a	28	
認証重質化		WHVC (cold)	1	7.2	0.00	0.00	0.00	7.2
			2	8.2	0.00	0.00	0.00	8.2
	3		4.8	0.00	0.00	0.00	4.8	
	平均		6.8	0.00	0.00	0.00	6.8	
	標準偏差		1.7	n/a	n/a	n/a	1.7	
	変動係数 (%)		26	n/a	n/a	n/a	26	
	WHVC (hot)	1	6.0	0.00	0.00	0.00	6.0	
		2	4.9	0.00	0.00	0.00	4.9	
		3	4.5	0.00	0.00	0.00	4.5	
		平均	5.2	0.00	0.00	0.00	5.2	
		標準偏差	0.76	n/a	n/a	n/a	0.76	
		変動係数 (%)	15	n/a	n/a	n/a	15	

(3)N₂O、NH₃、HCHO

本調査で得られた N₂O、NH₃、HCHO について、サイクル仕事量あたりと走行距離あたりの排出量と、排出量算出の基となった希釈空気および希釈排出ガスの濃度をそれぞれ貨物車 A は

付録表 6-17 と付録表 6-18 に、貨物車 B は付録表 6-19 と付録表 6-20 に示す。

付録表 6-17 貨物車 A の N₂O、NH₃、HCHO 排出量

試験 燃料	試験 サイクル	項目	排出量 [mg/kWh]			排出量 [mg/km]		
			N ₂ O	NH ₃	HCHO	N ₂ O	NH ₃	HCHO
JIS 2号	WHVC (cold)	1	39	0.89	0.47	17	0.38	0.20
		2	32	0.39	0.39	14	0.17	0.17
		3	33	1.3	0.45	14	0.55	0.19
		平均	35	0.86	0.44	15	0.37	0.19
		標準偏差	4.1	0.45	0.043	1.8	0.19	0.019
		変動係数 (%)	12	52	9.9	12	52	9.9
	WHVC (hot)	1	43	15	0.12	18	6.7	0.051
		2	43	8.4	0.051	18	3.6	0.022
		3	40	3.1	0.051	17	1.4	0.022
		平均	42	9.0	0.073	18	3.9	0.031
		標準偏差	1.6	6.2	0.039	0.70	2.7	0.017
		変動係数 (%)	3.9	69	53	3.9	69	53
	WHVC (combine)	1	42	13	0.17	18	5.8	0.072
		2	41	7.3	0.098	18	3.1	0.042
		3	39	2.9	0.11	17	1.2	0.046
		平均	41	7.9	0.12	17	3.4	0.053
		標準偏差	1.7	5.3	0.038	0.74	2.3	0.016
		変動係数 (%)	4.3	68	31	4.2	67	31
認証軽油	WHVC (cold)	1	40	0.73	0.44	17	0.32	0.19
		2	38	2.23	0.46	16	0.96	0.20
		3	38	0.61	0.42	16	0.26	0.18
		平均	39	1.2	0.44	17	0.51	0.19
		標準偏差	0.96	0.90	0.019	0.41	0.39	0.0084
		変動係数 (%)	2.5	76	4.4	2.5	76	4.4
	WHVC (hot)	1	52	6.7	0.32	22	2.9	0.14
		2	48	15	0.19	21	6.4	0.080
		3	47	4.7	0.13	20	2.0	0.055
		平均	49	8.8	0.21	21	3.8	0.091
		標準偏差	2.4	5.4	0.096	1.0	2.3	0.041
		変動係数 (%)	5.0	62	46	4.9	62	46
	WHVC (combine)	1	50	5.8	0.33	21	2.5	0.14
		2	46	13	0.22	20	5.7	0.096
		3	46	4.1	0.17	20	1.8	0.073
		平均	47	7.7	0.24	20	3.3	0.10
		標準偏差	2.2	4.8	0.084	1.0	2.1	0.036
		変動係数 (%)	4.7	62	35	4.7	62	35
認証重質化	WHVC (cold)	1	33	1.0	0.40	14	0.45	0.17
		2	33	1.4	0.46	14	0.58	0.20
		3	32	1.1	0.27	14	0.49	0.12
		平均	33	1.2	0.38	14	0.51	0.16
		標準偏差	0.67	0.16	0.096	0.30	0.070	0.041
		変動係数 (%)	2.1	14	25	2.1	14	25
	WHVC (hot)	1	42	16	0.17	18	6.8	0.075
		2	44	16	0.13	19	7.0	0.055
		3	40	4.8	0.20	17	2.1	0.084
		平均	42	12	0.17	18	5.3	0.072
		標準偏差	2.0	6.5	0.034	0.85	2.8	0.015
		変動係数 (%)	4.7	53	21	4.8	53	21
	WHVC (combine)	1	40	14	0.21	17	5.9	0.089
		2	42	14	0.18	18	6.1	0.076
		3	39	4.3	0.21	17	1.9	0.089
		平均	40	11	0.20	17	4.6	0.084
		標準偏差	1.8	5.6	0.018	0.77	2.4	0.0077
		変動係数 (%)	4.4	52	9.1	4.5	52	9.1

付録表 6-18 貨物車 A の希釈空気および希釈排出ガス中の N₂O、NH₃、HCHO 濃度

試験 燃料	試験 サイクル	項目	希釈空気濃度 [ppm]			希釈排出ガス濃度 [ppm]		
			N ₂ O	NH ₃	HCHO	N ₂ O	NH ₃	HCHO
JIS2号	WHVC (cold)	1	0.27	0.018	0.0010	0.41	0.027	0.0036
		2	0.27	0.022	0.0008	0.38	0.025	0.0029
		3	0.27	0.020	0.0008	0.39	0.032	0.0033
		平均	0.27	0.020	0.0009	0.39	0.028	0.0033
		標準偏差	0.0040	0.0018	0.0001	0.013	0.0037	0.0003
		変動係数 (%)	1.5	8.9	17	3.2	13	11
	WHVC (hot)	1	0.27	0.019	0.0011	0.43	0.17	0.0017
		2	0.27	0.022	0.0010	0.43	0.11	0.0013
		3	0.27	0.018	0.0010	0.42	0.049	0.0013
		平均	0.27	0.020	0.0010	0.42	0.11	0.0014
		標準偏差	0.0030	0.0021	0.0000	0.0072	0.061	0.0002
		変動係数 (%)	1.1	11	3.1	1.7	56	17

試験 燃料	試験 サイクル	項目	希釈空気濃度 [ppm]			希釈排出ガス濃度 [ppm]		
			N ₂ O	NH ₃	HCHO	N ₂ O	NH ₃	HCHO
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.26	0.024	0.0011	0.41	0.031	0.0036
		2	0.27	0.016	0.0010	0.41	0.038	0.0035
		3	0.26	0.019	0.0012	0.40	0.024	0.0035
		平均	0.27	0.020	0.0011	0.40	0.031	0.0035
		標準偏差	0.0038	0.0038	0.0001	0.0043	0.0066	0.0000
		変動係数 (%)	1.4	19	7.4	1.1	21	1.4
	WHVC (hot)	1	0.26	0.023	0.0009	0.45	0.088	0.0026
		2	0.28	0.018	0.0011	0.45	0.16	0.0021
		3	0.27	0.031	0.0016	0.44	0.076	0.0022
		平均	0.27	0.024	0.0012	0.45	0.11	0.0023
		標準偏差	0.010	0.0065	0.0004	0.0032	0.047	0.0003
		変動係数 (%)	3.7	27	31	0.72	43	12

試験 燃料	試験 サイクル	項目	希釈空気濃度 [ppm]			希釈排出ガス濃度 [ppm]		
			N ₂ O	NH ₃	HCHO	N ₂ O	NH ₃	HCHO
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.28	0.013	0.0010	0.40	0.023	0.0032
		2	0.28	0.013	0.0009	0.40	0.026	0.0034
		3	0.28	0.010	0.0008	0.39	0.021	0.0023
		平均	0.28	0.012	0.0009	0.40	0.023	0.0030
		標準偏差	0.0030	0.0018	0.0001	0.0032	0.0027	0.0006
		変動係数 (%)	1.1	15	12	0.81	12	20
	WHVC (hot)	1	0.28	0.014	0.0009	0.43	0.17	0.0018
		2	0.28	0.016	0.0011	0.44	0.18	0.0018
		3	0.27	0.010	0.0006	0.41	0.057	0.0017
		平均	0.27	0.014	0.0009	0.43	0.13	0.0018
		標準偏差	0.0028	0.0033	0.0002	0.011	0.067	0.0001
		変動係数 (%)	1.0	24	27	2.5	50	3.2

付録表 6-19 貨物車 B の N₂O、NH₃、HCHO 排出量

試験 燃料	試験 サイクル	項目	排出量 [mg/kWh]			排出量 [mg/km]		
			N ₂ O	NH ₃	HCHO	N ₂ O	NH ₃	HCHO
JIS 2号	WHVC (cold)	1	74	7.6	0.36	49	5.0	0.24
		2	75	1.9	0.30	49	1.3	0.20
		3	81	2.1	0.33	53	1.4	0.21
		平均	77	3.9	0.33	50	2.5	0.22
		標準偏差	3.8	3.2	0.031	2.4	2.1	0.021
		変動係数 (%)	4.9	83	9.5	4.9	83	9.6
	WHVC (hot)	1	79	5.9	0.020	52	3.9	0.013
		2	80	2.1	0.12	52	1.4	0.080
		3	92	0.69	0.048	60	0.45	0.032
		平均	84	2.9	0.064	55	1.9	0.042
		標準偏差	6.9	2.7	0.053	4.6	1.8	0.035
		変動係数 (%)	8.3	92	83.3	8.3	92	83
	WHVC (combine)	1	79	6.2	0.068	52	4.0	0.045
		2	79	2.1	0.15	52	1.4	0.097
		3	90	0.89	0.087	59	0.59	0.057
		平均	83	3.1	0.10	54	2.0	0.066
		標準偏差	6.5	2.8	0.042	4.3	1.8	0.027
		変動係数 (%)	7.8	90	41	7.9	90	41
認証軽油	WHVC (cold)	1	74	10	0.35	48	6.5	0.23
		2	75	4.5	0.22	49	2.9	0.15
		3	73	5.2	0.34	48	3.4	0.22
		平均	74	6.6	0.30	48	4.3	0.20
		標準偏差	0.74	3.0	0.070	0.48	1.9	0.046
		変動係数 (%)	0.99	45	23	0.98	45	23
	WHVC (hot)	1	73	6.1	0.077	48	4.0	0.050
		2	73	4.1	0.067	47	2.6	0.044
		3	73	4.0	0.011	48	2.6	0.007
		平均	73	4.7	0.052	47	3.1	0.034
		標準偏差	0.31	1.2	0.035	0.13	0.79	0.023
		変動係数 (%)	0.43	26	68	0.28	26	68
	WHVC (combine)	1	73	6.7	0.11	48	4.3	0.074
		2	73	4.1	0.089	48	2.7	0.058
		3	73	4.2	0.057	48	2.7	0.038
		平均	73	5.0	0.087	48	3.2	0.057
		標準偏差	0.26	1.5	0.028	0.086	0.94	0.018
		変動係数 (%)	0.36	29	33	0.18	29	33
認証重質化	WHVC (cold)	1	78	0.87	0.51	51	0.57	0.33
		2	90	3.5	0.51	59	2.3	0.33
		3	78	1.0	0.54	51	0.68	0.35
		平均	82	1.8	0.52	54	1.2	0.34
		標準偏差	7.0	1.5	0.019	4.5	0.96	0.012
		変動係数 (%)	8.5	82	3.7	8	82	3.7
	WHVC (hot)	1	119	3.5	0.08	78	2.3	0.050
		2	81	1.7	0.04	53	1.1	0.026
		3	93	0.89	0.00	61	0.58	0.001
		平均	98	2.0	0.039	64	1.3	0.026
		標準偏差	20	1.3	0.038	13	0.88	0.025
		変動係数 (%)	20	66	96	20	66	96
	WHVC (combine)	1	113	3.1	0.14	74	2.1	0.090
		2	82	2.0	0.10	54	1.3	0.068
		3	91	0.91	0.077	60	0.59	0.050
		平均	96	2.0	0.11	62	1.3	0.069
		標準偏差	16	1.1	0.030	11	0.73	0.020
		変動係数 (%)	17	56	28	17	56	28

付録表 6-20 貨物車 B の希釈空気および希釈排出ガス中の N₂O、NH₃、HCHO 濃度

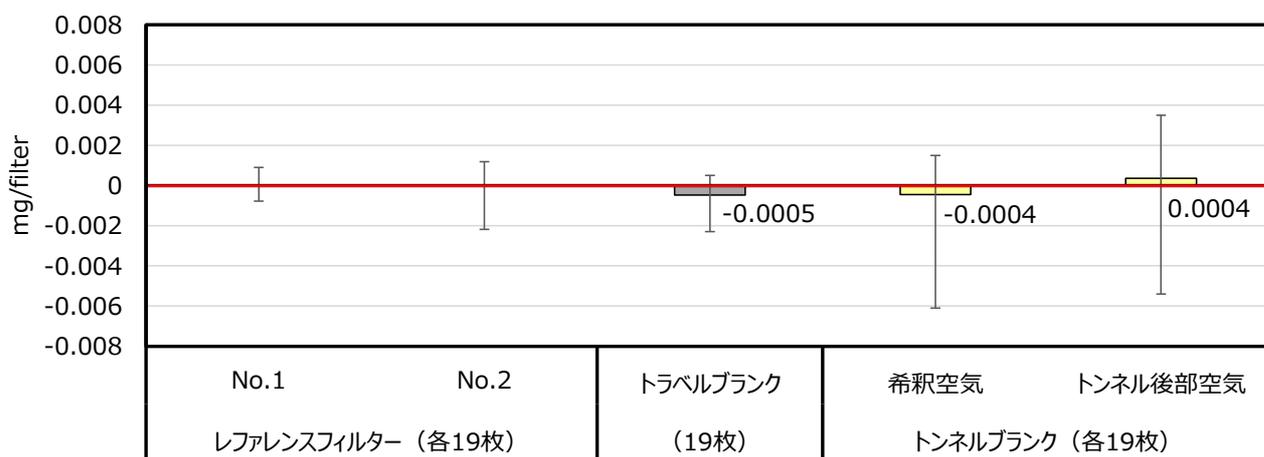
試験 燃料	試験 サイクル	項目	希釈空気濃度 [ppm]			希釈排出ガス濃度 [ppm]		
			N ₂ O	NH ₃	HCHO	N ₂ O	NH ₃	HCHO
JIS 2号	WHVC (cold)	1	0.26	0.020	0.001	0.55	0.097	0.003
		2	0.26	0.013	0.001	0.55	0.032	0.003
		3	0.26	0.008	0.001	0.57	0.030	0.003
		平均	0.26	0.014	0.001	0.56	0.053	0.003
		標準偏差	0.003	0.0059	0.000	0.013	0.038	0.000
		変動係数 (%)	1.0	43	10	2.3	72	5.3
	WHVC (hot)	1	0.26	0.013	0.001	0.57	0.073	0.001
		2	0.26	0.016	0.001	0.56	0.038	0.001
		3	0.26	0.012	0.001	0.62	0.019	0.001
		平均	0.26	0.014	0.001	0.59	0.043	0.001
		標準偏差	0.004	0.0025	0.000	0.030	0.028	0.000
		変動係数 (%)	1.5	18	19	5.1	64	29

試験 燃料	試験 サイクル	項目	希釈空気濃度 [ppm]			希釈排出ガス濃度 [ppm]		
			N ₂ O	NH ₃	HCHO	N ₂ O	NH ₃	HCHO
認証軽油	WHVC (cold)	1	0.25	0.026	0.001	0.54	0.13	0.003
		2	0.25	0.029	0.001	0.55	0.074	0.002
		3	0.26	0.019	0.001	0.55	0.073	0.003
		平均	0.25	0.025	0.001	0.54	0.091	0.003
		標準偏差	0.005	0.0050	0.0002	0.004	0.031	0.001
		変動係数 (%)	2.0	20	21	0.74	34	21
	WHVC (hot)	1	0.26	0.026	0.001	0.55	0.088	0.001
		2	0.26	0.031	0.001	0.54	0.072	0.001
		3	0.26	0.025	0.001	0.54	0.065	0.001
		平均	0.26	0.027	0.001	0.54	0.075	0.001
		標準偏差	0.004	0.0036	0.0001	0.004	0.011	0.000
		変動係数 (%)	1.3	13	7.6	0.72	15	16

試験 燃料	試験 サイクル	項目	希釈空気濃度 [ppm]			希釈排出ガス濃度 [ppm]		
			N ₂ O	NH ₃	HCHO	N ₂ O	NH ₃	HCHO
認証重質化	WHVC (cold)	1	0.25	0.014	0.001	0.55	0.023	0.004
		2	0.26	0.027	0.001	0.61	0.062	0.004
		3	0.27	0.025	0.001	0.57	0.034	0.004
		平均	0.26	0.022	0.001	0.58	0.040	0.004
		標準偏差	0.007	0.007	0.000	0.029	0.020	0.000
		変動係数 (%)	2.6	30	23	5.0	50	2.3
	WHVC (hot)	1	0.26	0.020	0.001	0.72	0.055	0.001
		2	0.28	0.022	0.001	0.59	0.039	0.001
		3	0.27	0.024	0.001	0.63	0.032	0.001
		平均	0.27	0.022	0.001	0.65	0.042	0.001
		標準偏差	0.010	0.002	0.000	0.067	0.012	0.000
		変動係数 (%)	3.7	8.6	15	10	28	24

6.2 トンネルブランク

希釈トンネルが清浄であることを示すため、試験サイクルを実施する前に希釈トンネルに希釈空気のみを流し、トンネル導入前の希釈空気と希釈トンネル後部の空気を同時に捕集するトンネルブランクを実施した。また、各実験日に、捕集はせず秤量室と C/D 試験室を試料捕集前・後フィルターと共に持ち運んだトラベルブランクを実施した。更に、本調査のフィルター秤量を実施した際、天秤ボックス内に静置したレファレンスフィルター2枚をそれぞれ秤量した。付録図 6-1 に、トンネルブランク及びトラベルブランク、レファレンスフィルターの測定結果を示す。ただし、トンネルブランク及びトラベルブランクは実施前後の平均値と最大・最小値を示すエラーバー、レファレンスフィルターは秤量値をゼロとして、平均値に対する最大値及び最小値の幅をエラーバーとした。トンネル後部空気の平均値は同時に捕集した希釈空気より高いもののエラーバーを考慮すると大きく変わらなかった。従って、本調査中の希釈トンネルに問題となる汚染は無かった。



付録図 6-1 レファレンスフィルターおよびトラベルブランクとトンネルブランクの秤量結果比較

6.3 PM 中炭素成分の測定方法

環境省は、大気中 PM_{2.5} の原因物質の排出状況を把握したり、大気中の挙動等に関する科学的知見を集積するため、PM_{2.5} の成分分析を行っている。炭素成分である有機炭素 (OC) と元素状炭素 (EC) は PM_{2.5} の成分分析の対象とされており、大気中の PM_{2.5} の発生源や発生源の寄与率などを解析する際に有用な情報となっている。自動車から排出される PM や PM 中の炭素成分も大気中の PM_{2.5} に寄与しているため、これらの排出量や PM 中の炭素成分割合などを把握することは重要である。

粒子中炭素成分の測定法は幾つかあるが、本調査では環境省が 2007 年にまとめた「大気中微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 成分測定暫定マニュアル」を参考とし、熱分離熱分解補正法による OCEC を測定した。測定時の燃焼温度や雰囲気ガスにより、OC は OC1 から OC4 までの 4 つのフラクションに、EC は EC1 から EC3 までの 3 つのフラクションにそれぞれ分けられる。また、低い燃焼温度での不完全燃焼生成物に由来すると言われている Char-EC (EC1-OCpyro) および高い燃焼温度での不完全燃焼生成物に由来すると言われている Soot-EC (EC2+EC3) についても算出を行った。更に、Soot-EC 中の EC2 および EC3 も算出し、試験サイクルによる排出傾向を探った。

炭素成分の測定に供する PM は定流量で石英フィルターに捕集した。炭素成分の分析には、測定装置は熱光学式炭素分析計 (DRI Model 2001 OC/EC Carbon Analyzer) を使用した。有機炭素および元素状炭素の測定条件は付録表 6-21 の通りである。石英フィルターの捕集面を丸くくり貫き、不活性ガス雰囲気下の電気炉内で加熱し、揮発した有機成分が触媒上でメタン化されたものを FID で検出した。電気炉内での加熱温度は段階的に昇温され、550℃で 2%の酸素を含む酸化雰囲気となり、炭素が酸化され、さらにメタン化され同様に FID で検出された。昇温中に OC の炭化が起こるため、IMPROVE 方式では、フィルター表面に照射したレーザーの反射光の変化で炭化分が補正される。(炭化が起こり始めると、レーザー光の反射率が一旦低下し、炭素が酸化されるにつれ、再び元の反射率に戻るまでを炭化分として OC として補正する)。一回の計測毎にメタン標準ガスによるキャリブレーションを行った。

付録表 6-21 炭素成分測定装置の分析条件

Equipment	DRI Model 2001 OC/EC Carbon analyzer	
Sample Furnace	OC	EC
	Temperature	120,250,450,550℃
	Temperature	550,700,800℃
Flow rate	(IMPROVE)	
	Atmosphere	He
Catalysis	He (98%), O ₂ (2%)	
	He-1:40 mL/min, He-2:10 mL/min	
	He-3:50 mL/min, 10% O ₂ /He:10 mL/min	
	Air:350 mL/min, H ₂ :35 mL/min	
Detector	5% CH ₄ /He:3-5 mL/min	
	Oxidation (900℃) :MnO ₂	
	Methanator (420℃) :Ni (NO ₃) ₂ ·6H ₂ O	
	Flame ionization detector (125℃)	

分析によって得られた測定値から排出量を算出する手順は次の通りに行なった。

- ① 各フラクション毎の値 ($\mu\text{g C/cm}^2$) を定量する。
- ② 操作ブランクの測定値 (本試験では5枚のフィルターを測定) から検出限界値 (LDLs=3s) および定量限界値 (LQLs=10s) を算出する。
- ③ LQLs と各フラクションの定量値をそれぞれ比較し、LQLs 以上の値を検出、LQLs 未満の値をゼロとする。
- ④ OC、EC、Char-EC、Soot-EC、TC を以下の式で算出する。

- $OC = OC1 + OC2 + OC3 + OC4 + OC_{\text{pyro}}^*$

- $EC = EC1 + EC2 + EC3 - OC_{\text{pyro}}$

- $\text{Char-EC} = EC1 - OC_{\text{pyro}}$

- $\text{Soot-EC} = EC2 + EC3$

- $TC = OC + EC$

※ OC_{pyro} : 熱分解炭素 (Pyrolyzed carbon)。分析温度 550°C で、分析雰囲気 He から $\text{He} + \text{O}_2$ に変えた時間から、レーザー信号強度が初期値になる時間までに発生する炭素。OC の炭化補正量。

- ⑤ 各フラクションの値からトラベルブランク (LQLs と比較して検出となった値) の平均値を差し引き、希釈空気あるいは希釈排出ガス中の濃度 ($\mu\text{g/m}^3$) に換算し、排出量を算出する。

大気観測の場合、 $\mu\text{g C/m}^3$ に換算してから LQLs の判定とトラベルブランクの差し引きを行なう手順が一般的である。しかし、①自動車排出ガスの捕集は試験サイクルによって積算捕集流量が異なる、②大気よりも捕集時間が短い、③PM 捕集量が微量でフィルターブランクの影響が大きい、という理由から、本試験では各フラクションの $\mu\text{g C/cm}^2$ の段階で検出の判定とトラベルブランクの差し引きを行なった。また、測定値からトラベルブランクを差し引いてマイナスになった場合は不検出とした。

6.4 重質化剤の性状

重質化剤の性状表を付録表 6-22 に示す。

付録表 6-22 重質化剤の性状

製品名		ENEOS株式会社 基礎化学品企画部 基礎化学品需給物流グループ		
カクタスソルベントP-180				
試験項目 TEST ITEMS	規格値 SPECIFICATIONS	試験結果 TEST RESULTS	試験法 TEST METHOD	
密度(15℃) g/cm ³	DENSITY	報告	0.9453	JIS K 2249
外観	APPEARANCE	水および沈殿物を含 まず透明な状態	良好	JIS K 2435
色(セーボルト)	COLOR (SAYBOLT)	+30以上	+30	JIS K 2580
初留点 ℃	DISTILLATION RANGE (IBP)	190.0以上	198.0	JIS K 2254
10%留出温度 ℃	DISTILLATION RANGE (10%)	報告	205.5	JIS K 2254
50%留出温度 ℃	DISTILLATION RANGE (50%)	報告	213.5	JIS K 2254
90%留出温度 ℃	DISTILLATION RANGE (90%)	報告	226.5	JIS K 2254
95%留出温度 ℃	DISTILLATION RANGE (95%)	報告	229.5	JIS K 2254
97%留出温度 ℃	DISTILLATION RANGE (97%)	報告	231.0	JIS K 2254
乾点 ℃	DRY POINT	報告	232.5	JIS K 2254
終点 ℃	DISTILLATION RANGE (EP)	245.0以下	233.5	JIS K 2254
引火点 ℃	FLASH POINT (PENSKEY MARTENS)	70以上	81.5	JIS K 2265-3
動粘度(30℃) mm ² /s	KINEMATIC VISCOSITY(30℃)	報告	1.603	JIS K 2283
硫黄分 質量ppm	SULFUR CONTENT	1.0以下	0.1	JIS K 2541-6
流動点 ℃	POUR POINT	-15.0以下	-30.0	JIS K 2269
銅板腐食(50℃・3時間)	COPPER CORROSION (50℃, 3H)	1以下	1	JIS K 2513
芳香族炭化水素分 容量%	AROMATIC HYDROCARBON	*1 99.0以上	99.8	JIS K 2536
混合アニリン点 ℃	MIXED ANILINE POINT	16.0以下	13.5	JIS K 2256
全酸価 mgKOH/g	TOTAL ACIDITY	0.01以下	0.00	JIS K 2501
窒素分 質量ppm	NITROGEN	1.0以下	0.1未満	JIS K 2509
臭い	ODOUR	異臭を認めず	異臭なし	JIS K 2435
採取年月日	2021/4/2	合 否 判 定	合 格	
船名/車番		品質保証責任者	山本 秀樹	
ロットNO.	PL1D015			
試験年月日	2021/4/2			
備 考 燃料油・アスファルトは複数の基材を混合して製造する場合があります、製造に用いた同一の基材・比率で 混合した試料にてロット試験を行なうことがあります。 *1:定期的に測定している項目であり、最新の測定値を記載しています。				

6.5 燃料の調製について

本文の 2.2 節でも述べた通り、「燃料性状が自動車排出ガスに及ぼす影響調査委託業務」は今年度を含めて 3 年間継続して実施している業務である。初めの 2 年間である 2019 年度と 2020 年度はガソリン車を対象とし、2020 年からの PM 規制導入および将来の PN 規制導入の検討を背景として燃料性状が PM 及び PN の排出量に与える影響を調査し、議論に必要な知見を収集することを目的にした。調査対象燃料は、2019 年度がレギュラーガソリン、2020 年度がプレミアムガソリンである。燃料の性状を変化させるにあたり、「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」に基づく化石燃料の有効利用向上の観点から、将来的に分解ガソリンが多くなってカーボン (C) 数が多い高沸点成分の割合が増加して重質になると予想した。また、PM および PN 排出量はガソリン性状の表し方の一つである PM-Index (付録表 6-23) に従って高くなるのが学会で報告されており、PM-Index は C 数の多い芳香族化合物の割合が増加すると高くなる。ガソリンの成分としては、C12 以上の炭化水素類の含有量は極微量であるため、C11 の芳香族化合物の割合が高くなると仮定し、一般的にガソリン中に存在する 1-メチルナフタレン (1-MN) を選択して国内認証試験用燃料に添加した。また、添加に際し、固体である 1-MN の試薬を溶かす溶媒として n-ヘキサンを用い、1-MN の添加によって変化するオクタン価を調整するためにイソオクタンも併せて添加した。目標とした PM-Index 値は、2019 年度のレギュラーガソリンで 1.5~2.0 としたところ、調製の結果 1.9 となった。そこで、2020 年度のプレミアムガソリンも同程度の値になるように調製した結果 2.0 となった。参考に、2019 年度の供試燃料性状を付録表 6-24 に、2020 年度の供試燃料性状を付録表 6-25 に示す。

今年度の調査はディーゼル車が対象で、分解軽油 (LC0 : Light Cycle Oil) が軽油に混合されることを想定した。但し、LC0 は一般に入手が困難であるため、残渣油の成分を模擬できるナフサ由来の溶剤 (重質化剤) を代替とした。PM-Index はガソリン性状の指標であることから、軽油では既往研究¹を参考にして分解軽油に多く含まれると推定される芳香族分を指標とし、本調査では芳香族分が高くなることを重質化と定義した。調製においては芳香族分の総含有量が 35vol% になることを目標とした。また、重質化剤を軽油に添加するとセタン価が低下するため、セタン価向上剤 (2-Ethylhexyl nitrate) を 1,500 ppm 添加してセタン価が 50 程度になるよう調製した。本調査の供試燃料性状を付録表 6-26 に示す。調製の結果、総芳香族分は 40.6mass%、セタン価は 50.4 となった。総芳香族分の単位が mass% であるのは極性物質であるセタン価向上剤が含まれると JIS 規格で定められた性状分析法である JPI-5S-49 (単位は vol%) による分析が出来ないため、代替法として米国材料試験協会の試験法規格である IP 391 法 (単位は mass%) を用いて分析したことによる。総芳香族分は調整によって高くなった一方、蒸留性状としては他の供試燃料 (JIS 2 号軽油と国内認証試験用軽油) より軽質になった (付録図 6-2)。これは重質化剤の添加によって C11 の 2-メチルナフタレンや 1-メチルナフタレン等の芳香族分が高くなり、沸点の高い成分の割合が相対的に減少したためである。セタン価向上剤には窒素が含まれるため、調整の基材とした認証軽油では検出下限 1 mass ppm 以下

¹ J-MAP : Japan Marine and Auto Petroleum Program

https://www.pecj.or.jp/file/j-map/20200528/index_jmap_1-2.pdf (2022. 2. 23 最終アクセス)

で検出されなかった窒素分が認証重質化では 116 mass ppm となった。

付録表 6-23 ガソリン車における PM 排出の指標とされる PM-Index の算出方法

指標	分析方法の通称	分析方法のJIS規格	指標の計算式	備考
PM-Index	PONA分析	JIS K 2536-2 石油製品-成分試験方法 第 2 部：ガスクロマトグラフ による全成分の求め方	$\text{PM Index} = \sum_{i=1}^n I_{[443K]}$ $= \sum_{i=1}^n \left[\frac{\text{DBE}_i + 1}{\text{蒸気圧 (443 K)}_i} \times \text{重量分率}_i \right]$ <p style="text-align: center;">DBE=二重結合の数</p>	<p>燃料中の炭化水素類をPONA分析し、各炭化水素類の蒸気圧と二重結合の数、重量分率を用いて算出する。</p> <p>ただし、PM-Indexを算出するためにJIS (PONA分析) があるのではなく、燃料中の炭化水素類を定性・定量分析するためにPONA分析を利用している。従って、PONA分析でリストアップされていない炭化水素類が混入していた場合、個別に定性・定量分析を行う必要がある。</p>

付録表 6-24 2019 年度の供試燃料性状(レギュラーガソリン)

燃料性状項目	単位	① 認証試験用	② 認証重質化	③ 市井重質	国内認証試験用 レギュラーガソリン規格	JIS規格 (2号, レギュラー)
PM-Index		0.82	1.9	1.5	N.A.※1	N.A.
SPMI		1.1	1.2	1.5	N.A.	N.A.
密度 (15℃)	g/cm ³	0.731	0.734	0.729	0.720~0.734	0.783 以下
オクタン価 RON		90.4	90.4	90	90~92	89.0 以上
MON		81.0	81.4	81.3	80~82	N.A.
蒸気圧 37.8℃	kPa	59.2	56.6	61.4	56~60	44~78
実在ガム 未洗	mg/100ml	1	1	1	N.A.	5 以下
実在ガム 洗浄	mg/100ml	< 1	< 1	< 1	5 以下	N.A.
蒸留性状 初留点	℃	34.5	34.3	35.5	N.A.	N.A.
5%	℃	48.5	50.0	47.0	N.A.	N.A.
10%	℃	54.5	55.8 ※2	52.0	45~55	70 以下
20%	℃	63.0	64.3	58.5	N.A.	N.A.
30%	℃	71.5	73.3	66.0	N.A.	N.A.
40%	℃	82.0	83.8	74.5	N.A.	N.A.
50%	℃	94.0	95.0	86.0	90~100	75~110
60%	℃	104	105	101	N.A.	N.A.
70%	℃	113	113	118	N.A.	N.A.
80%	℃	125	126	138	N.A.	N.A.
90%	℃	152	156	164	140~170	180 以下
97%	℃	178	189	194	N.A.	N.A.
終点	℃	184	209	204	215 以下	220 以下
全留出量	%	98.0	98.0	97.5	N.A.	N.A.
残油量	%	1	1	1.5	N.A.	N.A.
減失量	%	1	1	1	N.A.	N.A.
留出量 70℃	%	28.0	26.3	34.5	N.A.	N.A.
130℃	%	83.0	82.3	76.0	N.A.	N.A.
170℃	%	95.0	93.5	92.0	N.A.	N.A.
硫黄分	mass ppm	8	8	5	10 以下	10 以下
鉛	g/L	0.001(-)	0.001(-)	0.001(-)	検出されない	検出されない
炭化水素組成						
総芳香族	vol%	23.3	23.8	20.8	20~45	N.A.
オレフィン	vol%	17.7	16.7	15.7	15~25	N.A.
パラフィン	vol%	52.9	53.7	52.1	N.A.	N.A.
ナフテン	vol%	6.13	5.79	6.40	N.A.	N.A.
炭素量	wt%	86.2	86.3	85.1	N.A.	N.A.
水素量	wt%	13.8	13.7	14.1	N.A.	N.A.
酸素量	wt%	0	0	0.82	検出されない	1.3 以下
ベンゼン	vol%	0.6	0.6	0.4	1.0 以下	1.0 以下
灯油分	vol%	1(-)	1(-)	1(-)	検出されない	4 以下
MTBE	vol%	0.1(-)	0.1(-)	1(-)	検出されない	7 以下
ETBE	vol%	0.1(-)	0.1(-)	5.09	N.A.	N.A.
メタノール	vol%	0.1(-)	0.1(-)	1(-)	検出されない	検出されない
エタノール	vol%	0.1(-)	0.1(-)	1(-)	検出されない	3 以下
炭素数別芳香族類の割合						
C10	vol%	1.1	1.1	2.9	N.A.	N.A.
C11	vol%	0.18	1.4	1.1	N.A.	N.A.
C12	vol%	0.047	0.076	0.498	N.A.	N.A.
C13	vol%	0.000	0.000	0.008	N.A.	N.A.
C10-13 合計	vol%	1.3	2.5	4.5	N.A.	N.A.

※1 N.A. : Not Available

※2 国内認証試験用レギュラーガソリンの規格からは外れている。

付録表 6-25 2020 年度の供試燃料性状(プレミアムガソリン)

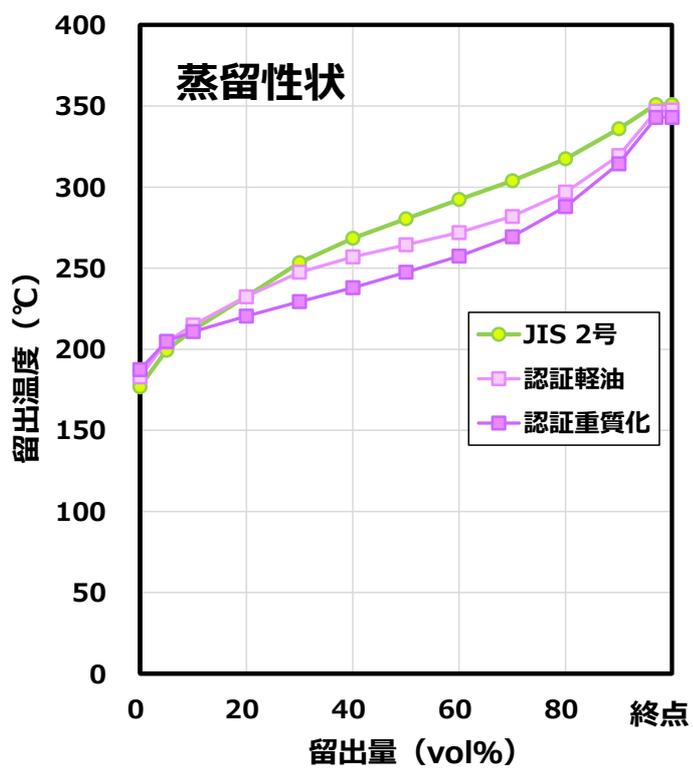
燃料性状項目	単位	④ 認証試験用P	⑤ 認証重質化P	⑥ 市井相当P	国内認証試験用 プレミアムガソリン規格	JIS規格 (1号, プレミアム)
PM-Index		1.3	2.0	1.1	N.A.※	N.A.
SPMI		0.88	1.1	0.86	N.A.	N.A.
密度 (15℃)	g/cm ³	0.751	0.754	0.751	0.740~0.754	0.783 以下
オクタン価 RON		99.5	99.5	99.7	99~101	96 以上
MON		87.8	87.9	87.5	86~88	N.A.
蒸気圧 37.8℃	kPa	58.3	57.3	62.0	56~60	44~78
実在ガム 未洗	mg/100ml	<1	<1	7.8	N.A.	20 以下
実在ガム 洗浄	mg/100ml	<1	<1	<1	5 以下	5 以下
蒸留性状 初留点	℃	36	36.0	35	N.A.	N.A.
5%	℃	49	48.5	48.5	N.A.	N.A.
10%	℃	54.5	54.5	54.0	45~55	70 以下
20%	℃	62.5	62.0	63.5	N.A.	N.A.
30%	℃	70.5	70.0	72.0	N.A.	N.A.
40%	℃	79.5	80.0	82	N.A.	N.A.
50%	℃	91.0	92.0	92.0	90~100	75~110
60%	℃	103	105	103	N.A.	N.A.
70%	℃	113	113	112	N.A.	N.A.
80%	℃	123	124	122	N.A.	N.A.
90%	℃	152	156	145	140~170	180 以下
97%	℃	169	177	168	N.A.	N.A.
終点	℃	176	197	178	215 以下	220 以下
全留出量	%	97.5	97.5	98	N.A.	N.A.
残油量	%	1.0	1.0	1.0	N.A.	N.A.
減失量	%	1.5	1.5	1.0	N.A.	N.A.
留出量 70℃	%	29.5	29.5	27.5	N.A.	N.A.
130℃	%	84.5	83.0	85.0	N.A.	N.A.
170℃	%	97.5	95	97.5	N.A.	N.A.
硫黄分	mass ppm	3	3	4	10 以下	10 以下
鉛	g/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	検出されない	検出されない
炭化水素組成						
総芳香族	vol%	39.6	40.1	35.7	20~45	N.A.
オレフィン	vol%	15.4	15.3	17.2	15~25	N.A.
パラフィン	vol%	43.1	42.6	36.4	N.A.	N.A.
ナフテン	vol%	2	2	3.60	N.A.	N.A.
炭素量	wt%	87.3	87.3	86.1	N.A.	N.A.
水素量	wt%	12.7	12.7	12.8	N.A.	N.A.
酸素量	wt%	0	0	1.1	検出されない	1.3 以下
ベンゼン	vol%	0.4	0.4	0.5	1.0 以下	1.0 以下
灯油分	vol%	<1.0	<1.0	<1.0	検出されない	4 以下
MTBE	vol%	<0.1	<0.1	<0.1	検出されない	7 以下
ETBE	vol%	<0.1	<0.1	7.1	N.A.	N.A.
メタノール	vol%	<0.1	<0.1	<0.1	検出されない	検出されない
エタノール	vol%	<0.1	<0.1	<0.1	検出されない	3 以下
炭素数別芳香族類の割合						
C10	vol%	2.5	2.5	1.3	N.A.	N.A.
C11	vol%	0.040	0.84	0.043	N.A.	N.A.
C12	vol%	0.007	0.028	0.034	N.A.	N.A.
C13	vol%	0.000	0.000	0.003	N.A.	N.A.
C10-13 合計	vol%	2.5	3.3	1.3	N.A.	N.A.

※ N.A. : Not Available

付録表 6-26 2021 年度の供試燃料性状(軽油)

試験項目	JIS 2号		認証試験用		認証重質化		試験法	
	規格	性状値	規格	性状値	目標値	性状値		
セタン指数		45 以上	59.5	53~60	55.3	-	42.3	JIS K 2280-5
セタン価		-	60.2	-	56.6	50	50.4	JIS K 2280-4
密度 (15℃)	g/cm ³	0.86 以下	0.8252	0.815~0.840	0.8278	-	0.8535	JIS K 2249-1
真発熱量	kJ/cm ³	-	43,180	-	42,950	-	42,410	JIS K2279
蒸留性状	初留点 ℃	-	177.0	-	183.0	-	187.5	JIS K 2254
	5% ℃	-	199.5	-	204.5	-	205.0	
	10% ℃	-	212.0	-	215.0	-	211.0	
	20% ℃	-	232.5	-	232.5	-	220.5	
	30% ℃	-	253.5	-	247.5	-	229.5	
	40% ℃	-	268.5	-	257.0	-	238.0	
	50% ℃	-	280.5	255~295	264.5	-	247.5	
	60% ℃	-	292.5	-	272.0	-	257.5	
	70% ℃	-	304.0	-	282.0	-	269.5	
	80% ℃	-	317.5	-	297.0	-	288.0	
	90% ℃	350 以下	336.0	300~345	319.5	-	314.5	
97% ℃	-	351.0	-	347.0	-	343.0		
終点 ℃	-	351.0	370 以下	347.5	-	343.0		
全留出量	%	-	98.0	-	98.5	-	98.0	
残油量	%	-	2.0	-	1.5	-	2.0	
減失量	%	-	0.0	-	0.0	-	0.0	
総芳香族	mass%	-	23.3	-	20.8	-	40.6	IP391
多環芳香族	mass%	-	1.8	-	1.1	-	8.9	IP391
総芳香族	vol%	-	18.7	25 以下	17.7	35	-	JPI-5S-49
多環芳香族	vol%	-	1.9	5.0 以下	1.7	-	-	JPI-5S-49
炭化水素組成(vol%)	Mono-Arom.	-	16.8	-	16.0	-	-	JPI-5S-49-2007
	Di-Arom.	-	1.1	-	1.0	-	-	
	Tri-Arom.	-	0.8	-	0.7	-	-	
	Olef.	-	0.1	-	0.1	-	-	
	Sat.	-	81.2	-	82.2	-	-	
窒素分	mass ppm	-	1	-	<1	-	116	JIS K 2609
炭素分	mass%	-	86	-	86	-	87.2	JPI-5S-65-11
水素分	mass%	-	13.9	-	13.9	-	12.7	
酸素分	mass%	-	< 0.1	-	< 0.1	-	< 0.1	
潤滑性(HFRR摩耗痕径)	μm	-	237	-	288	-	429	JPI-5S-50-98
動粘度 @30℃	mm ² /s	2.5 以上	3.654	3.0~4.5	3.219	-	2.594	JIS K 2283
引火点	℃	50 以上	69.5	58 以上	72.5	-	73.5	JIS K 2265-3
曇り点	℃	-	-4	-	-10	-	-14	JIS K 2269
流動点	℃	-7.5 以下	-22.5	-	-25	-	-32.5	JIS K 2269
目詰まり点	℃	-5 以下	-8	-	-19	-	-27	JIS K 2288
硫黄分	mass ppm	10 以下	6	10 以下	5	-	4	JIS K 2541-6
酸化安定性(ランマツト)	h	-	19.3	-	20.8	-	19.4	EN15751
PetroOXY	min	-	115	-	98	-	97	経済産業省告示第72号
水分	ppm	-	32	-	35	-	38	JIS K 2275-3
酸価	mg KOH/g	-	0.01	-	<0.01	-	<0.01	JIS K 2501

-: 該当なし



付録図 6-2 供試燃料の蒸留曲線

令和3年度

燃料性状が自動車排出ガスに及ぼす影響調査委託業務

令和4年3月

発行所 一般財団法人日本自動車研究所
事務所 〒105-0012 東京都港区芝大門一丁目1番30号
電話 03-5733-7921
研究所 〒305-0822 茨城県つくば市荻間 2530
電話 029-856-1120