

2. 2 水中への排出勘定

水中への排出勘定は、浮遊固体及び重金属について推計方法の検討と試算を行った。

2.2.1 浮遊固体

浮遊個体(以下 SS という)については、環境省「水質汚濁物質排出総合調査」の事業所別の SS の排出濃度、下水道排出量のデータを収集し、排出量の推計方法を検討した。

浮遊固体(SS)の排出量データは環境省「水質汚濁物質排出総合調査」のデータを用いて試算し、また、下水道での処理量は下水道統計のデータを用いて試算した。

(1) 浮遊物質(SS)の排出量

①SS とは

浮遊固体 (Suspended solids) 又は浮遊物質 SS とは、水中に浮遊又は懸濁している直径 2mm 以下の粒子状物質のことで、沈降性の少ない粘土鉱物による微粒子、動植物プランクトンやその死骸・分解物・付着する微生物、下水、工場排水などに由来する有機物や金属の沈殿物が含まれる。SS、懸濁物質と呼ばれることもある。検体の水をガラス繊維ろ紙(孔径 1 μ m、直径 24~55mm)を用いて濾過し、乾燥したのち濾紙上に捕捉された量を秤量する。検体の水 1 リットル中の重さに換算して浮遊物質質量とする。浮遊物質が多いと透明度などの外観が悪くなるほか、魚類のえらがつまって死んだり、光の透過が妨げられて水中の植物の光合成に影響し発育を阻害することがある。排水の排水基準、公共用水域の環境基準、下水道への放流基準で規制されている。

②SS のデータ

環境省「水質汚濁物質排出量総合調査」では産業別の SS 汚濁量(日量)が公表されている。平成 23 年度と平成 25 年度は調査対象年度であり、統計値をそれぞれ表 2.2-1 と表 2.2-2 に示す。負荷量合計をみると、平成 23 年度の 1,511t/日から平成 25 年度は 1,299t/日と約 212t/日減少している。産業中分類別にみると、電気業の負荷量は、平成 23 年度 943t/日から平成 25 年度 705t/日と約 238t/日減少している。これらの負荷量の減少は排水量の減少による。

平成 24 年度は調査対象年度ではないため、平成 24 年度の負荷量(日量)は平成 23 年度と平成 25 年度の算術平均値として推計した。さらに、日量を毎月勤労統計の出勤日数を使用して年量とした(表 2.2-3)。

SS の産業からの負荷量合計(年量)は 325,796t/年である。

産業中分類別にみると、電気業が 189,225t/年と最も多い。これは、電気業の平均水質は全産業平均より若干低いが、排水量が極めて多いことが原因と思われる。なお、発電所種別(火力、水力、原子力)の負荷量については公表されていないため不明である。

次いで多いのは、水道業で 31,939t/年である。水道業には上水道、工業用水道及び下水道が含まれる。

表 2.2-1 平成 23 年度の産業分類別の生活環境項目 (SS) の汚濁負荷量 (1/2)

	産業中分類	事業場数	排水量(千 m^3 /日)	負荷量(kg/日)	平均水質(mg/ℓ)
01	農業	100	21.7	477.0	22.0
02	林業	1	0.0	0.0	14.0
03	漁業(水産養殖業を除く)	2	0.8	44.5	55.3
04	水産養殖業	5	47.1	85.0	1.8
05	鉱業,採石業,砂利採取業	72	218.3	1,218.8	5.6
06	総合工事業	53	71.0	697.9	9.8
07	職別工事業(設備工事業を除く)	0	0.0	0.0	—
08	設備工事業	0	0.0	0.0	—
09	食料品製造業	1,671	2,494.5	29,006.0	11.6
10	飲料・たばこ・飼料製造業	347	418.5	2,624.7	6.3
11	繊維工業	286	2,044.6	13,076.8	6.4
12	木材・木製品製造業(家具を除く)	22	21.0	187.0	8.9
13	家具・装備品製造業	19	3.7	11.3	3.1
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	230	5,015.0	96,903.2	19.3
15	印刷・同関連業	42	42.7	147.9	3.5
16	化学工業	823	18,506.2	110,401.9	6.0
17	石油製品・石炭製品製造業	50	6,939.2	30,399.5	4.4
18	プラスチック製品製造業(別掲を除く)	67	270.7	864.6	3.2
19	ゴム製品製造業	84	84.8	233.9	2.8
20	なめし革・同製品・毛皮製造業	8	3.4	56.8	16.5
21	窯業・土石製品製造業	295	233.4	1,342.7	5.8
22	鉄鋼業	192	19,585.6	110,948.5	5.7
23	非鉄金属製造業	155	2,019.4	13,412.9	6.6
24	金属製品製造業	669	212.3	800.4	3.8
25	はん用機械器具製造業	97	43.6	135.0	3.1
26	生産用機械器具製造業	102	83.9	522.7	6.2
27	業務用機械器具製造業	115	74.9	197.5	2.6
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	346	1,247.2	4,347.4	3.5
29	電気機械器具製造業	212	245.6	1,996.6	8.1
30	情報通信機械器具製造業	32	18.0	56.7	3.2
31	輸送用機械器具製造業	472	472.3	1,183.8	2.5
32	その他の製造業	75	541.0	257.7	0.5
33	電気業	63	296,398.8	942,926.8	3.2
34	ガス業	6	1,282.6	5,985.9	4.7
35	熱供給業	4	41.9	99.5	2.4
36	水道業	1,964	45,032.8	127,226.3	2.8
37	通信業	1	57.3	137.5	2.4
38	放送業	0	0.0	0.0	—
39	情報サービス業	4	0.6	1.8	3.2
40	インターネット附随サービス業	0	0.0	0.0	—
41	映像・音声・文字情報制作業	4	0.6	3.8	6.4
42	鉄道業	31	4.0	24.0	5.9
43	道路旅客運送業	2	0.8	2.6	3.4
44	道路貨物運送業	7	0.3	1.3	4.8
45	水運業	1	0.1	0.1	1.0
46	航空運輸業	2	1.1	1.5	1.3
47	倉庫業	11	1.5	2.1	1.4
48	運輸に附帯するサービス業	99	8.3	31.5	3.8
49	郵便業(信書便事業を含む)	1	0.2	1.4	7.9
50	各種商品卸売業	13	3.1	13.3	4.4

表 2.2-1 平成 23 年度の産業分類別の生活環境項目 (SS) の汚濁負荷量 (2 / 2)

	産業中分類	事業場数	排水量(千 m ³ /日)	負荷量(kg/日)	平均水質(mg/ℓ)
51	繊維・衣服等卸売業	2	0.3	1.1	4.4
52	飲食料品卸売業	23	8.9	68.6	7.7
53	建築材料, 鉱物・金属材料等卸売業	2	0.3	1.6	5.9
54	機械器具卸売業	4	0.1	0.4	5.0
55	その他の卸売業	8	0.5	5.5	10.8
56	各種商品小売業	249	33.6	267.9	8.0
57	織物・衣服・身の回り品小売業	2	0.1	0.5	5.2
58	飲食料品小売業	19	1.2	7.4	6.0
59	機械器具小売業	3	0.1	0.3	3.9
60	その他の小売業	13	0.9	5.4	6.3
61	無店舗小売業	1	4.0	76.0	19.0
62	銀行業	0	0.0	0.0	—
63	協同組織金融業	2	0.1	0.2	2.4
64	貸金業, クレジットカード業等非預金信用機関	0	0.0	0.0	—
65	金融商品取引業, 商品先物取引業	0	0.0	0.0	—
66	補助的金融業等	0	0.0	0.0	—
67	保険業(保険媒介代理業, 保険サービス業を含む)	0	0.0	0.0	—
68	不動産取引業	5	1.2	5.0	4.0
69	不動産賃貸業・管理業	62	12.6	67.8	5.4
70	物品賃貸業	2	0.1	0.6	5.1
71	学術・開発研究機関	221	196.9	605.1	3.1
72	専門サービス業(他に分類されないもの)	18	3.1	16.9	5.5
73	広告業	1	0.1	0.9	9.2
74	技術サービス業(他に分類されないもの)	112	1.9	14.8	7.7
75	宿泊業	795	273.3	1,806.5	6.6
76	飲食店	109	11.0	70.1	6.4
77	持ち帰り・配達飲食サービス業	134	11.3	115.6	10.2
78	洗濯・理容・美容・浴場業	264	64.6	512.7	7.9
79	その他の生活関連サービス業	13	1.5	6.5	4.3
80	娯楽業	476	150.0	389.4	2.6
81	学校教育	334	34.9	186.1	5.3
82	その他の教育, 学習支援業	118	30.6	179.1	5.9
83	医療業	732	236.4	1,376.5	5.8
84	保健衛生	30	1.6	7.3	4.6
85	社会保険・社会福祉・介護事業	160	45.4	453.6	10.0
86	郵便局	1	0.0	0.0	0.0
87	協同組合(他に分類されないもの)	39	15.3	136.1	8.9
88	廃棄物処理業	3,461	1,493.6	4,471.5	3.0
89	自動車整備業	3	0.1	0.7	5.2
90	機械等修理業(別掲を除く)	1	0.0	0.0	1.1
91	職業紹介・労働者派遣業	1	0.1	0.2	2.4
92	その他の事業サービス業	22	2.7	12.4	4.6
93	政治・経済・文化団体	3	0.1	0.8	7.5
94	宗教	22	6.6	10.6	1.6
95	その他のサービス業	128	56.1	445.1	7.9
96	外国公務	0	0.0	0.0	—
97	国家公務	66	19.8	90.2	4.6
98	地方公務	203	167.9	520.8	
99	分類不能の産業	1,147	275.7	1,167.2	
-	産業分類不明	14	0.9	6.4	6.7
	合計	17,882	406,979.8	1,511,209.5	3.7

出典：環境省「平成 23 年度水質汚濁物質排出量総合調査」

表 2.2-2 平成 25 年度の産業分類別の生活環境項目 (SS) の汚濁負荷量 (1 / 2)

	産業中分類	事業場数	排水量(千 m^3 /日)	負荷量(kg/日)	平均水質(mg/ℓ)
01	農業	149	321.1	6,504.0	20.3
02	林業	1	0.0	0.0	-
03	漁業(水産養殖業を除く)	1	0.7	12.3	17.0
04	水産養殖業	6	32.1	84.5	2.6
05	鉱業,採石業,砂利採取業	73	149.9	1,349.8	9.0
06	総合工事業	43	21.4	207.9	9.7
07	職別工事業(設備工事業を除く)	4	0.2	4.0	16.6
08	設備工事業	1	0.1	4.9	36.0
09	食料品製造業	1,898	3,059.5	29,410.0	9.6
10	飲料・たばこ・飼料製造業	338	379.1	2,435.3	6.4
11	繊維工業	317	2,077.0	15,968.2	7.7
12	木材・木製品製造業(家具を除く)	31	21.3	223.2	10.5
13	家具・装備品製造業	17	3.5	13.1	3.8
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	281	5,825.0	116,425.6	20.0
15	印刷・同関連業	45	7.6	33.6	4.4
16	化学工業	848	18,007.9	108,431.3	6.0
17	石油製品・石炭製品製造業	50	6,526.9	25,258.0	3.9
18	プラスチック製品製造業(別掲を除く)	63	249.7	1,025.5	4.1
19	ゴム製品製造業	93	102.9	348.8	3.4
20	なめし革・同製品・毛皮製造業	10	3.1	39.2	12.5
21	窯業・土石製品製造業	313	1,412.5	3,083.3	2.2
22	鉄鋼業	212	15,750.8	78,031.7	5.0
23	非鉄金属製造業	153	1,538.9	7,412.9	4.8
24	金属製品製造業	695	270.6	1,250.2	4.6
25	はん用機械器具製造業	113	49.0	178.3	3.6
26	生産用機械器具製造業	115	95.4	181.3	1.9
27	業務用機械器具製造業	133	58.3	237.2	4.1
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	300	557.7	1,275.7	2.3
29	電気機械器具製造業	191	432.7	1,787.0	4.1
30	情報通信機械器具製造業	44	22.6	79.1	3.5
31	輸送用機械器具製造業	462	431.3	1,202.2	2.8
32	その他の製造業	60	84.3	248.2	2.9
33	電気業	52	181,228.3	705,378.7	3.9
34	ガス業	6	1,282.7	5,471.5	4.3
35	熱供給業	4	1,017.7	1,220.5	1.2
36	水道業	2,430	44,658.2	150,987.7	3.4
37	通信業	1	0.2	0.3	2.1
38	放送業	0	0.0	0.0	-
39	情報サービス業	3	0.4	1.8	4.6
40	インターネット附随サービス業	0	0.0	0.0	-
41	映像・音声・文字情報制作業	4	0.1	1.0	15.3
42	鉄道業	37	4.1	39.3	9.6
43	道路旅客運送業	4	0.9	5.6	5.9
44	道路貨物運送業	5	0.2	1.1	5.0
45	水運業	2	0.1	0.3	2.5
46	航空運輸業	3	1.2	3.1	2.6
47	倉庫業	10	1.5	2.5	1.6
48	運輸に附帯するサービス業	91	56.4	275.7	4.9
49	郵便業(信書便事業を含む)	2	0.1	1.0	7.2
50	各種商品卸売業	13	2.5	12.3	4.9

表 2.2-2 平成 25 年度の産業分類別の生活環境項目 (SS) の汚濁負荷量 (2 / 2)

	産業中分類	事業場数	排水量(千 m ³ /日)	負荷量(kg/日)	平均水質(mg/ℓ)
51	繊維・衣服等卸売業	1	0.0	0.0	-
52	飲食料品卸売業	19	22.9	123.9	5.4
53	建築材料, 鈦物・金属材料等卸売業	6	1.5	17.4	11.8
54	機械器具卸売業	7	0.7	5.9	8.1
55	その他の卸売業	11	0.5	2.4	4.4
56	各種商品小売業	329	171.7	494.1	2.9
57	織物・衣服・身の回り品小売業	7	0.4	1.9	4.2
58	飲食料品小売業	51	4.8	41.1	8.5
59	機械器具小売業	4	0.1	0.3	2.4
60	その他の小売業	17	1.4	8.2	6.0
61	無店舗小売業	0	0.0	0.0	-
62	銀行業	3	6.6	451.3	68.8
63	協同組織金融業	3	1.1	8.2	7.4
64	貸金業, クレジットカード業等非預金信用機関	0	0.0	0.0	-
65	金融商品取引業, 商品先物取引業	0	0.0	0.0	-
66	補助的金融業等	0	0.0	0.0	-
67	保険業(保険媒介代理業, 保険サービス業を含む)	0	0.0	0.0	-
68	不動産取引業	13	4.0	13.7	3.4
69	不動産賃貸業・管理業	101	44.9	83.2	1.9
70	物品賃貸業	8	0.8	3.8	4.6
71	学術・開発研究機関	259	263.9	694.9	2.6
72	専門サービス業(他に分類されないもの)	18	3.6	14.5	4.1
73	広告業	12	204.9	2,407.6	11.7
74	技術サービス業(他に分類されないもの)	109	11.2	66.8	6.0
75	宿泊業	979	451.8	2,395.7	5.3
76	飲食店	162	51.3	140.5	2.7
77	持ち帰り・配達飲食サービス業	96	7.4	99.1	13.4
78	洗濯・理容・美容・浴場業	348	307.9	3,407.2	11.1
79	その他の生活関連サービス業	12	0.9	7.1	7.7
80	娯楽業	617	108.8	571.4	5.3
81	学校教育	370	46.7	337.1	7.2
82	その他の教育, 学習支援業	121	22.8	139.8	6.1
83	医療業	901	284.0	1,950.7	6.9
84	保健衛生	32	64.0	45.0	0.7
85	社会保険・社会福祉・介護事業	182	24.8	247.6	10.0
86	郵便局	0	0.0	0.0	-
87	協同組合(他に分類されないもの)	44	11.8	109.4	9.3
88	廃棄物処理業	3,839	2,885.4	13,612.8	4.7
89	自動車整備業	3	0.0	0.3	14.3
90	機械等修理業(別掲を除く)	3	0.2	1.1	6.4
91	職業紹介・労働者派遣業	0	0.0	0.0	-
92	その他の事業サービス業	26	109.1	253.6	2.3
93	政治・経済・文化団体	7	0.6	6.0	10.0
94	宗教	27	2.2	15.9	7.1
95	その他のサービス業	150	67.8	431.6	6.4
96	外国公務	31	38.5	125.2	3.3
97	国家公務	73	289.3	1,072.7	3.7
98	地方公務	185	211.6	392.8	1.9
99	分類不能の産業	1,807	681.0	3,183.8	4.7
-	産業分類不明	0	0.0	0.0	-
	合計	20,720	292,160.8	1,299,133.6	4.4

出典：環境省「平成 25 年度水質汚濁物質排出量総合調査」

表 2.2-3 平成 24 年度の産業分類別の生活環境項目 (SS) の推計汚濁負荷量 (1 / 2)

産業中分類		事業場数	負荷量(kg/日)	出勤日数 平成24年毎月 勤労統計	負荷量(t/年)
01	農業	125	3,490.5	229.8	802
02	林業	1	0.0	229.8	0
03	漁業(水産養殖業を除く)	2	28.4	229.8	7
04	水産養殖業	6	84.7	229.8	19
05	鉱業, 採石業, 砂利採取業	73	1,284.3	244	313
06	総合工事業	48	452.9	249	113
07	職別工事業(設備工事業を除く)	2	2.0	249	0
08	設備工事業	1	2.4	249	1
09	食料品製造業	1,785	29,208.0	239.7	7,001
10	飲料・たばこ・飼料製造業	343	2,530.0	239.7	606
11	繊維工業	302	14,522.5	234.1	3,400
12	木材・木製品製造業(家具を除く)	27	205.1	248.2	51
13	家具・装備品製造業	18	12.2	238.8	3
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	256	106,664.4	241.4	25,749
15	印刷・同関連業	44	90.7	235.9	21
16	化学工業	836	109,416.6	234.1	25,614
17	石油製品・石炭製品製造業	50	27,828.7	234.1	6,515
18	プラスチック製品製造業(別掲を除く)	65	945.0	236.8	224
19	ゴム製品製造業	89	291.4	237.8	69
20	なめし革・同製品・毛皮製造業	9	48.0	234.1	11
21	窯業・土石製品製造業	304	2,213.0	239.2	529
22	鉄鋼業	202	94,490.1	238.1	22,498
23	非鉄金属製造業	154	10,412.9	233	2,426
24	金属製品製造業	682	1,025.3	239.5	246
25	はん用機械器具製造業	105	156.6	234.1	37
26	生産用機械器具製造業	109	352.0	234.1	82
27	業務用機械器具製造業	124	217.3	234.1	51
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	323	2,811.6	223.4	628
29	電気機械器具製造業	202	1,891.8	234.1	443
30	情報通信機械器具製造業	38	67.9	234.1	16
31	輸送用機械器具製造業	467	1,193.0	231.7	276
32	その他の製造業	68	253.0	234.1	59
33	電気業	58	824,152.7	229.6	189,225
34	ガス業	6	5,728.7	229.6	1,315
35	熱供給業	4	660.0	229.6	152
36	水道業	2,197	139,107.0	229.6	31,939
37	通信業	1	68.9	231.8	16
38	放送業	0	0.0	231.8	0
39	情報サービス業	4	1.8	231.8	0
40	インターネット附随サービス業	0	0.0	231.8	0
41	映像・音声・文字情報制作業	4	2.4	231.8	1
42	鉄道業	34	31.6	242.3	8
43	道路旅客運送業	3	4.1	242.3	1
44	道路貨物運送業	6	1.2	242.3	0
45	水運業	2	0.2	242.3	0
46	航空運輸業	3	2.3	242.3	1
47	倉庫業	11	2.3	242.3	1
48	運輸に附帯するサービス業	95	153.6	242.3	37
49	郵便業(信書便事業を含む)	2	1.2	242.3	0
50	各種商品卸売業	13	12.8	234.5	3

表 2.2-3 平成 24 年度の産業分類別の生活環境項目 (SS) の推計汚濁負荷量 (2 / 2)

産業中分類		事業場数	負荷量(kg/日)	出勤日数 平成24年毎月 勤労統計	負荷量(t/年)
51	繊維・衣服等卸売業	2	0.6	234.5	0
52	飲食料品卸売業	21	96.3	234.5	23
53	建築材料, 鉱物・金属材料等卸売業	4	9.5	234.5	2
54	機械器具卸売業	6	3.1	234.5	1
55	その他の卸売業	10	4.0	234.5	1
56	各種商品小売業	289	381.0	234.5	89
57	織物・衣服・身の回り品小売業	5	1.2	234.5	0
58	飲食料品小売業	35	24.2	234.5	6
59	機械器具小売業	4	0.3	234.5	0
60	その他の小売業	15	6.8	234.5	2
61	無店舗小売業	1	38.0	234.5	9
62	銀行業	2	225.6	228	51
63	協同組織金融業	3	4.2	228	1
64	貸金業, クレジットカード業等非預金信用機関	0	0.0	228	0
65	金融商品取引業, 商品先物取引業	0	0.0	228	0
66	補助的金融業等	0	0.0	228	0
67	保険業(保険媒介代理業, 保険サービス業を含む)	0	0.0	228	0
68	不動産取引業	9	9.3	229.8	2
69	不動産賃貸業・管理業	82	75.5	229.8	17
70	物品賃貸業	5	2.2	229.8	1
71	学術・開発研究機関	240	650.0	229.8	149
72	専門サービス業(他に分類されないもの)	18	15.7	229.8	4
73	広告業	7	1,204.2	229.8	277
74	技術サービス業(他に分類されないもの)	111	40.8	229.8	9
75	宿泊業	887	2,101.1	229.8	483
76	飲食店	136	105.3	229.8	24
77	持ち帰り・配達飲食サービス業	115	107.4	229.8	25
78	洗濯・理容・美容・浴場業	306	1,960.0	229.8	450
79	その他の生活関連サービス業	13	6.8	229.8	2
80	娯楽業	547	480.4	229.8	110
81	学校教育	352	261.6	211.4	55
82	その他の教育, 学習支援業	120	159.5	211.4	34
83	医療業	817	1,663.6	227.2	378
84	保健衛生	31	26.1	227.2	6
85	社会保険・社会福祉・介護事業	171	350.6	227.2	80
86	郵便局	1	0.0	229.8	0
87	協同組合(他に分類されないもの)	42	122.8	229.8	28
88	廃棄物処理業	3,650	9,042.1	229.8	2,078
89	自動車整備業	3	0.5	229.8	0
90	機械等修理業(別掲を除く)	2	0.6	229.8	0
91	職業紹介・労働者派遣業	1	0.1	229.8	0
92	その他の事業サービス業	24	133.0	229.8	31
93	政治・経済・文化団体	5	3.4	229.8	1
94	宗教	25	13.3	229.8	3
95	その他のサービス業	139	438.4	229.8	101
96	外国公務	16	62.6	229.8	14
97	国家公務	70	581.5	229.8	134
98	地方公務	194	456.8	229.8	105
99	分類不能の産業	1,477	2,175.5	229.8	500
-	産業分類不明	7	3.2	229.8	1
	合計	19,301	1,405,172		325,796

(注) 事業所数、負荷量は平成 23 年度と平成 25 年度の算術平均とした。

出典：環境省「平成 23・25 年度水質汚濁物質排出量総合調査」、出勤日数は平成 24 年毎月勤労統計。

(2) 下水道の排出量及び処理量

① 下水道からの排出量

環境省「水質汚濁物質排出量総合調査」の産業分類は、日本標準産業分類の中分類項目を使用している。日本標準産業分類の水道業は上水道、工業用水道の他に、下水道業も含まれているが、ほとんどが下水道由来と考えられる。ここでは、表 2.2-3 の汚濁負荷量のうち水道業からの排出量 31,939t/年は、全て下水道業として取り扱うこととした。

② 下水道での処理量

下水処理場での入口排出量と出口排出量から SS の入口／出口比は 48.46、除去率は 97.9%と推計された(表 2.2-4)。

下水道からの排出量 31,939t/年より、下水道への流入量は 1,547,764t/年と推計された。

表 2.2-4 下水処理場での排出量

	BOD (千t/年)	COD (千t/年)	SS (千t/年)	T-N (千t/年)	T-P (千t/年)	大腸菌群数 (10 ¹⁵ 個/年)
下水処理場年間排出量(入口)	2,927.4	1,537.9	2,275.9	467.9	56.8	2,393,748.1
下水処理場年間排出量(出口)	72.2	159.3	47.0	211.4	14.5	1,467.6
除去量	2,855.2	1,378.6	2,228.9	256.5	42.3	2,392,280.5
入口／出口比	40.54	9.65	48.46	2.21	3.91	1631.10
除去率(%)	97.5	89.6	97.9	54.8	74.5	99.9

出典及び推計方法：平成 24 年度版「下水道統計」の CD-ROM 上のエクセルデータを用いて、入口側濃度と水量、出口側濃度と水量から算定した。

(3) 家計からの排出量

家計からの排出量データは収集できなかった。

2.2.2 重金属

重金属の排出量も推計できていないため、事業所別有害物質排水濃度などのデータを収集し、排出量の推計方法を検討し、試算した。

環境省「水質汚濁物質排出量総合調査」での重金属排出量データで推計する方法と PRTR 制度での重金属排出量データで推計する 2 つの方法を検討した。データの制約から、環境省調査での推計は困難であるが、PRTR 制度のデータを用いた推計方法を検討し、試算した。

(1) 重金属とは

重金属とは、岩波書店の広辞苑によると、「比重 4~5 以上の金属の総称で、金、白金、銅、水銀、鉛、鉄など」とある。

また、有害重金属と規制の関係は下記のとおりである(表 2.2-5)。

表 2.2-5 生体に対して有害とされている重金属

病理学的に有害とされている重金属	鉛、水銀、ヒ素、カドミウム、ニッケル、六価クロム
産業上で有害とされている重金属	鉛、水銀、カドミウム、クロム、マンガン、ヒ素、亜鉛、ベリリウム
水質汚濁に係る規制重金属	鉛、水銀、ヒ素、カドミウム、六価クロム
EU の RoHS 指令規制 ⁷ 重金属	鉛、水銀、カドミウム、六価クロム

※亜鉛は生体必須物質で体内にかなり多く存在しているが、規定量以上に摂取すると有害となる重金属である。

出典：環境関連情報、日本バブル工業会技術委員会環境 WG：

<http://www.j-valve.or.jp/valve-faucet/env-info/c110722.html>

(2) (方法 1) 環境省「水質汚濁物質排出量総合調査」での重金属排出量データ

環境省「水質汚濁物質排出量総合調査」には、重金属に該当する物質として「生活環境」項目に銅、亜鉛、溶解性鉄、溶解性マンガン、クロムがあり、「有害物質」項目にカドミウム、シアン、有機リン、鉛、六価クロム、ヒ素、水銀などがある。

これらの排出量の記載はないため、排出濃度と排水量から推計することになるが、環境省調査には該当物質別の排出濃度は公表されているが該当物質別の排水量は公表されていない。

また、下水処理場での処理量（処理率）のデータはない。

⁷ 欧州では、有害物質の電気・電子機器への使用を制限するため、2006 年 7 月 1 日から RoHS 指令 (DIRECTIVE 2002/95/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment) が施行され、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB、PBDE の 6 物質が有害物質として使用の制限がかかっている。http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/RoHSrev.html

(3) (方法2) PRTR 制度での重金属排出量データ

①PRTR 制度、対象物質及び JSEEA-CF に計上する重金属

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（化学物質排出把握管理促進法、又は単に化管法）は、PRTR (Pollutant Release and Transfer Register) 制度と SDS (Safety Data Sheet) 制度を柱として、事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、環境の保全上の支障を未然に防止することを目的とした法律である。

PRTR 制度の対象となる化学物質は、本法上「第一種指定化学物質」として定義されている。具体的には、人や生態系への有害性(オゾン層破壊性を含む)があり、環境中に広く存在する(暴露可能性がある)と認められる物質として、計 462 物質が指定されている。

PRTR 制度での 462 物質中の、JSEEA-CF で計上する重金属は水質汚濁に係る重金属とする(表 2.2-6)。

表 2.2-6 PRTR 制度の物質中 JSEEA-CF に計上する重金属

No.	物質番号	物質名称	元素等に換算する化学物質
1	75	カドミウム及びその化合物	カドミウム(Cd)
2	88	六価クロム	クロム(Cr)
3	237	水銀及びその化合物	水銀(Hg)
4	304	鉛	
5	305	鉛化合物	鉛(Pb)
6	332	砒素及びその無機化合物	砒素(As)

出典：PRTR 制度より

②PRTR 制度の届出対象事業者

PRTR 制度の対象業種として政令で指定している 24 業種に属する事業を営んでいる事業者は以下のとおりである(表 2.2-7)。

表 2.2-7 PRTR 制度の対象 24 業種

1. 金属鉱業、2. 原油・天然ガス鉱業、3. 製造業（23 業種に細分類）、4. 電気業、5. ガス業、6. 熱供給業、7. 下水道業、8. 鉄道業、9. 倉庫業、10. 石油卸売業、11. 鉄スクラップ業、12. 自動車卸売業、13. 燃料小売業、14. 洗濯業、15. 写真業、16. 自動車整備業、17. 機械修理業、18. 商品検査業、19. 計量証明業、20. 一般廃棄物処理業、21. 産業廃棄物処分業、22. 医療業、23. 高等教育機関、24. 自然科学研究所

出典：PRTR 制度より

③PRTR 制度のデータの種類

PRTR で届けるデータのうち排出量の内訳に公共用水域があり、また、移動量の内訳に下水道への移動がある(表 2.2-8)。

表 2.2-8 PRTR 制度のデータの種類

排出量、移動量の算出時の分類	排出量、移動量の届出の分類
	(排出量)
A 大気への排出量	a 大気への排出量
B 水域への排出量	b 公共用水域への排出量
C 土壌への排出量	c 当該事業所における土壌への排出量
D 廃棄物に含まれる量	d 当該事業所における埋立処分量
	(移動量)
	e 下水道への移動量
	f 当該事業所の外への移動量

出典：PRTR 制度より

④重金属の排出量

a. 全業種

該当重金属の全国・全業種の公共用水域への排出量をみると、砒素及びその無機化合物が最も多く約 16t/年である(表 2.2-9)。

また、下水道への移動量が最も多い重金属は六価クロム化合物の約 1.8t/年である。

表 2.2-9 PRTR 制度による該当重金属の排出量(全国・全業種)

NO.	対象物質			排出量(kg/年)					移動量(kg/年)			排出・移動量 合計(kg/年)
	物質番号	物質名称	元素等に換算する化学物質	大気	公共用水域	土壌	埋立	合計	廃棄物移動	下水道への移動	合計	
1	332	砒素及びその無機化合物	ヒ素(As)	2,134	16,201	770	788,840	807,945	780,639	4	780,643	1,588,588
2	88	六価クロム化合物	クロム(Cr)	220	12,179	0	4	12,403	402,207	1,766	403,973	416,376
3	305	鉛化合物	鉛(Pb)	8,655	10,722	7	3,507,101	3,526,485	5,655,040	60	5,655,100	9,181,584
4	75	カドミウム及びその化合物	カドミウム(Cd)	428	2,227	0	75,674	78,329	95,167	0	95,167	173,496
5	237	水銀及びその化合物	水銀(Hg)	17	171	0	478	666	2,800	0	2,800	3,466
6	304	鉛		736	62	0	9	807	530,970	4	530,974	531,781

(注) 公共用水域への排出量の多い順に並び替えている。

出典：PRTR 制度より。平成 24 年度排出分(平成 27 年 3 月修正)

b. 下水道

下水道業の該当重金属の排出・移動合計をみると、砒素及びその無機化合物が最も多く約 11t/年であり、公共用水域への排出量も約 11t/年と最も多い（表 2.2-10）。なお、砒素及びその無機化合物の下水道への移動量はゼロである。

表 2.2-10 PRTR 制度による該当重金属の排出量（全国・下水道業）

No.	対象物質			排出量(kg/年)					移動量(kg/年)			排出・移動量合計(kg/年)
	物質番号	物質名称	元素に換算する化学物質	大気	公共用水域	土壌	埋立	合計	廃棄物移動	下水道への移動	合計	
1	332	砒素及びその無機化合物	ヒ素(As)	0	11,203	0	0	11,203	49	0	49	11,253
2	88	六価クロム化合物	クロム(Cr)	0	10,031	0	0	10,031	13	0	13	10,044
3	305	鉛化合物	鉛(Pb)	0	7,306	0	0	7,306	92	0	92	7,398
4	75	カドミウム及びその化合物	カドミウム(Cd)	0	1,201	0	0	1,201	4	0	4	1,204
5	237	水銀及びその化合物	水銀(Hg)	0	133	0	0	133	2	0	2	135
6	304	鉛		0	4	0	0	4	0	0	0	4

（注）公共用水域への排出量の多い順に並び替えている。

出典：PRTR 制度より。平成 24 年度排出分（平成 27 年 3 月修正）

c. 家庭等⁸

該当重金属の家庭からの排出量はゼロである（表 2.2-11）。

表 2.2-11 PRTR 制度による該当重金属の排出量（全国・家庭等）

No.	対象物質			排出量(kg/年)						構成比		
	物質番号	物質名称	元素等に換算する化学物質	届出外排出量(推計値)			届出排出量(集計値)	合計	届出排出量(%)	届出外排出量(%)		
				対象業種を営心事業者	非対象業種を営心事業者	家庭					移動体	小計
1	305	鉛化合物	鉛(Pb)	9,062	38,887			47,950	3,526,485	3,574,434	99	1
2	332	砒素及びその無機化合物	ヒ素(As)	486				486	807,945	808,430	100	0
3	75	カドミウム及びその化合物	カドミウム(Cd)	98				98	78,329	78,427	100	0
4	88	六価クロム化合物	クロム(Cr)	315	8,609			8,924	12,403	21,327	58	42
5	237	水銀及びその化合物	水銀(Hg)	1,258				1,258	666	1,923	35	65
6	304	鉛							807	807	---	---

（注）排出量合計の多い順に並び替えている。

出典：PRTR 制度より。平成 24 年度排出分（平成 27 年 3 月修正）

⁸ 非対象業種、家庭及び移動体の排出量は届出外排出量として法第 9 条第 2 項に基づき国が算出（推計）している。

2.2.3 浮遊固体及び重金属の JSEEA-CF の水勘定表への計上方法

(1) 浮遊物質(SS)

JSEEA-Water の排出勘定表から JSEEA-CF の排出勘定表は組み替えが可能なため、まずは、JSEEA-Water の排出勘定表を検討した（表 2.2-12）。

表 2.2-12 浮遊物質(SS)の JSEEA-Water の排出勘定

表側項目	使用するデータ	数値(t/年)	産業と家計
1. 総排出(=1. a+1. b)		293,857+1,547,702=1,841,559	
1. a 水への直接排出	環境省調査では公共用水域への排出量を調査しているが、「1. a. 1 処理/1. a. 2 未処理」及び「1. a. i 水資源へ/1. a. ii 海へ」は不明。 (環境基準や排水基準があるため、何らかの処理は行われている。公共用水域は河川、湖沼、海である。) 便宜的に環境省調査の全事業からの排出量から下水道業（産業中分類の水道業）を除いた量を計上。	325,796-31,939=293,857	下水道への排出には家計が含まれているが家計の量は不明。
1. b 下水道へ	下水道統計から推計した下水処理場での入口／出口比から推計。	1,547,702	下水道への排出には家計が含まれているが家計の量は不明。
2. 下水道による排出の再配分	環境省調査の下水道業（産業中分類の水道業）からの排出量を計上。	31,939	下水道から排出には家計が含まれているが家計の量は不明。
3. 純排出(=1. a+2.)	環境省調査の全事業からの排出量（下水道業を含む）を計上	325,796	下水道からの排出には家計も含まれている。

問題点

SS の家計からの排出量はデータの把握ができない。

浮遊物質について、JSEEA-Water の排出勘定とこれから組み替えた JSEEA-CF の排出勘定を推計した（表 2.2-13）。組み替え方法は昨年度報告書⁹と同様であるが、家計分が把握できないため、その他の産業と家計は合計値を一つのセルに計上した。

表 2.2-13 JSEEA-CF と JSEEA-Water の排出勘定のうち浮遊物質

【JSEEA-CF】表3.8 水中への排出勘定 物質の水中への総放出に関する物的供給表

(単位：t)

	水中への総放出の生成			蓄積 固定資産 からの排出	海外との フロー	環境から のフロー	総供給
	下水処理業	その他の 産業	家計				
物質の種類別排出							
浮遊固体	31,939.0	293,857.3					325,796.3
その他の経済単位への放出							
浮遊固体		1,547,702.1					1,547,702.1

【JSEEA-CF】表3.8 水中への排出勘定 物質の水中への総放出に関する物的使用表

(単位：t)

	水中への総放出の回収			海外との フロー	環境への フロー	総使用
	下水処理業	その他の 産業	家計			
環境が受け取った排出物						
浮遊固体					325,796.3	325,796.3
他の経済単位による回収物						
浮遊固体	1,547,702.1					1,547,702.1

【JSEEA-Water】表4.2 排出勘定 表A 総排出と純排出（平成24年）

(単位：SS、t)

汚染物質SS	産業（JISICカテゴリー別）							合計	家計	海外	合計
	農林水産業	鉱業、製油 業、建設業	電力・ガス ・熱供給業	上水道・ 簡易水道、 工業用水	下水道業	サービス業					
1. 総排出（=1.a+1.b）											1,841,559.4
1.a 水への直接排出（=1.a.1+1.a.2=1.a.i+1.a.ii）											293,857.3
1.a.1 未処理											
1.a.2 現地処理後											293,857.3
1.a.i 水資源へ											293,857.3
1.a.ii 海へ											
1.b 下水道へ（ISIC 37）											1,547,702.1
2. 下水道業による排出の再配分											31,939.0
3. 純排出（=1.a+2）											325,796.3

【JSEEA-Water】表4.2 排出勘定 表B 下水道業による排出（平成24年）

(単位：SS、t)

汚染物質COD	下水道業
4. 水への排出（=4.a+4.b）	31,939.0
4.a 処理後	31,939.0
水資源へ	31,939.0
海へ	
4.b 未処理	0.0
水資源へ	0.0
海へ	

⁹ 平成 26 年度「環境経済勘定セントラルフレームワークに関する検討作業」報告書、第 3 章 3. 1 JSEEA-CF の水勘定の仮設値の推計方法、表 3.1-3 及び表 3.1-4 参照。

(2) 重金属

JSEEA-Water の排出勘定表から JSEEA-CF の排出勘定表は組み替えが可能のため、まずは、JSEEA-Water の排出勘定表を検討した（表 2.2-14）。表 2.2-14 の数値は全国・全業種で公共用水域への排出量が最も多い砒素及びその無機化合物を示す。

表 2.2-14 重金属の JSEEA-Water の排出勘定

表側項目	使用するデータ	数値（砒素：t/年）	産業と家計
1. 総排出(=1. a+1. b)		5.0+11.2=16.2	
1. a 水への直接排出	PRTR 制度の全業種の公共用水域への排出量から下水道業の公共用水域への排出量を除いた量を計上。 すべて処理後 すべて海へ	16.2-11.2=5.0	下水道への排出には家計が含まれているが家計の量は不明。
1. b 下水道へ	PRTR 制度の全業種の下水道への移動量+下水道業の公共用水域への排出量	0+11.2=11.2	下水道への排出には家計が含まれているが家計の量は不明。
2. 下水道による排出の再配分	PRTR 制度の下水道業からの公共用水域への排出量を計上。	11.2	下水道から排出には家計が含まれているが家計の量は不明。
3. 純排出(=1. a+2.)	PRTR 制度の全業種からの公共用水域への排出量（下水道業を含む）を計上	5.0+11.2=16.2	下水道からの排出には家計も含まれている。

(注 1) 数値は「砒素及びその無機化合物」で砒素(As)元素に換算した量を示す。

(注 2) SEEA-Water の定義では下水処理場への流入量は「1. b 下水道へ」に計上し、下水処理場からの流出量は「2. 下水道による排出の再配分」に計上することになっている。流入量と流出量の差が下水処理場での処分量である。表 2.2-14 では下水処理場への流入量は「下水処理業からの公共用水への排出量」と「全業種から下水道への移動量」の合計とし、流出量は「下水処理業からの公共用水への排出量」としているのは、下水処理場での重金属の処分量が不明（「下水道統計」には重金属の処分量は記載されていない）なためである。

問題点

家庭からの排出量データはあるが、排出先や移動先が不明であるため、水域への排出量が把握できない。

重金属の砒素について、JSEEA-Water の排出勘定とこれから組み替えた JSEEA-CF の排出勘定を推計した（表 2.2-15）。組み替え方法は浮遊固体と同様であるが、家計分が把握できないため、その他の産業と家計は合計値を一つのセルに計上した。

表 2.2-15 JSEEA-CF と JSEEA-Water の排出勘定のうち重金属(砒素)

【JSEEA-CF】表3.8 水中への排出勘定 物質の水中への総放出に関する物的供給表

(単位：t)

	水中への総放出の生成			蓄積 固定資産 からの排出	海外との フロー	環境から のフロー	総供給
	下水処理業	その他 の産業	家計				
物質の種類別排出 重金属(砒素)	11.2	5.0					16.2
その他の経済単位への放出 重金属(砒素)		11.2					11.2

【JSEEA-CF】表3.8 水中への排出勘定 物質の水中への総放出に関する物的使用表

(単位：t)

	水中への総放出の回収			海外との フロー	環境への フロー	総使用
	下水処理業	その他 の産業	家計			
環境が受け取った排出物 重金属(砒素)					16.2	16.2
他の経済単位による回収物 重金属(砒素)	11.2					11.2

【JSEEA-Water】表4.2 排出勘定 表A 総排出と純排出（平成24年）

(単位：Mn、t)

汚染物質：重金属(砒素)	産業（JISICカテゴリー別）							合計	家計	海外	合計
	農林水産業	鉱業、製油 業、建設業	電力・ガス ・熱供給業	上水道・ 簡易水道、 工業用水	下水道業	サービス業					
1. 総排出（=1.a+1.b）											16.2
1.a 水への直接排出（=1.a.1+1.a.2=1.a.i+1.a.ii）											5.0
1.a.1 未処理											
1.a.2 現地処理後											5.0
1.a.i 水資源へ											5.0
1.a.ii 海へ											
1.b 下水道へ（ISIC 37）											11.2
2. 下水道業による排出の再配分											11.2
3. 純排出（=1.a+2）											16.2

【JSEEA-Water】表4.2 排出勘定 表B 下水道業による排出（平成24年）

(単位：Mn、t)

汚染物質：重金属(砒素)	下水道業
4. 水への排出（=4.a+4.b）	11.2
4.a 処理後	11.2
水資源へ	11.2
海へ	
4.b 未処理	0.0
水資源へ	0.0
海へ	

