

3. 2. 4 重回帰分析による濁質処理のモデル化

(1) 重回帰モデル式の構築

各浄水場について除去性能を定量的に表現するため、沈澱池出口濁度、ろ過池出口濁度を目的変数とする重回帰分析により濁度除去処理のモデル化を行った。

各浄水場の濁度除去重回帰モデル式については、以下の表に示したとおりであり、説明変数の値変化によって処理水濁度がどの程度変化するか等を推定することができる。

①重相関係数：それぞれのモデル式の当てはまりの良さを示し、高いほど現象を良く捉えたモデル式であると判断される。

②偏回帰係数：重回帰モデル式の係数 a に相当 (x は説明変数)

$$\text{重回帰モデル式： } y = a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + b$$

表 3-2-5 重回帰分析結果

A 浄水場 (目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度)								重相関係数	0.829
変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差	
集合処理水濁度	度	y			0.1	0.4	1.1	0.172	
原水水温	°C	x ₁	-1.89E-02	a ₁	5.5	17.8	22.9	5.029	
パックA注入率	mg/L	x ₂	-1.22E-02	a ₂	17.5	23.5	40.0	4.647	
原水アルカリ度	mg/L	x ₃	-1.12E-02	a ₃	29.2	49.8	61.3	3.911	
硫酸実注入率	mg/L	x ₄	-1.25E-02	a ₄	0.91	8.37	14.25	2.258	
原水pH	—	x ₅	-9.77E-02	a ₅	7.46	7.90	8.99	0.220	
未ろ過水残塩	mg/L	x ₆	1.11E-01	a ₆	0.46	0.58	0.86	0.054	
原水濁度	度	x ₇	8.65E-03	a ₇	3.5	7.1	39.4	3.850	
合計流入量	m ³ /H	x ₈	3.15E-05	a ₈	6,464	11,133	14,820	1,964	
定数項		b	1.93E+00	b					

A 浄水場 (目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度)								重相関係数	0.518
変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差	
2号池高感度濁度	度	y			0.005	0.024	0.183	0.000	
未ろ過水残塩	mg/L	x ₁	-7.20E-02	a ₁	0.46	0.58	0.86	0.054	
沈澱池合計流入量	m ³ /H	x ₂	-1.95E-06	a ₂	6,464	11,133	14,820	1,965	
パック注入率	mg/L	x ₃	-4.96E-04	a ₃	17.5	23.5	40.0	4.647	
原水濁度	度	x ₄	-5.98E-04	a ₄	3.5	7.1	39.4	3.850	
処理水pH	—	x ₅	1.99E-02	a ₅	6.77	7.12	7.36	0.088	
原水pH	—	x ₆	1.43E-02	a ₆	7.46	7.90	8.99	0.220	
中塩素注入率	mg/L	x ₇	4.12E-02	a ₇	0.39	0.61	1.45	0.083	
処理水水温	°C	x ₈	1.19E-03	a ₈	4.6	17.2	22.5	5.015	
定数項			-1.90E-01	b					

B 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度）

重相関係数 0.380

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
1,2号沈でん池出口濁度	度	y			0.00	0.29	1.99	0.105
着水井水温	°C	x ₁	-5.08E-03	a ₁	2.1	15.9	30.3	7.774
1号急攪池残留塩素	mg/L	x ₂	-4.09E-02	a ₂	0.00	0.78	4.12	0.406
活性炭平均注入率	mg/L	x ₃	3.40E-03	a ₃	0.00	0.00	35.40	1.327
1号急攪池流量	m ³ /h	x ₄	1.94E-05	a ₄	1,552	3,298	4,147	342.6
導水濁度	度	x ₅	9.98E-04	a ₅	2.7	10.4	391.3	18.38
1号 PAC 注入率	mg/L	x ₆	3.36E-03	a ₆	1.8	21.4	67.0	6.702
定数項			2.50E-01	b				

B 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2004 年度）

重相関係数 0.543

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
1,2号沈でん池出口濁度	度	y			0.00	0.29	1.99	0.105
着水井水温	°C	x ₁	-5.26E-03	a ₁	3.5	16.0	32.0	7.721
1号急攪池残留塩素	mg/L	x ₂	-4.83E-02	a ₂	0.00	0.74	3.67	0.367
1号急攪池流量	m ³ /h	x ₃	-4.08E-05	a ₃	1,836	3,484	4,328	255.7
着水井アルカリ度	mg/L	x ₄	-6.76E-04	a ₄	7.7	34.0	74.6	7.139
導水濁度	度	x ₅	4.58E-03	a ₅	2.6	10.8	170.9	16.64
定数項			4.52E-01	b				

B 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2003 年度）

重相関係数 0.669

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
1,2号沈でん池出口濁度	度	y			0.04	0.23	0.68	0.103
着水井水温	°C	x ₁	-9.28E-03	a ₁	2.3	16.1	30.4	6.789
1系前塩素注入率	mg/L	x ₂	-4.18E-02	a ₂	0.00	1.44	17.41	0.637
1号 PAC 注入率	mg/L	x ₃	-3.33E-03	a ₃	0.0	21.8	124.7	7.831
1号急攪池残留塩素	mg/L	x ₄	-7.15E-02	a ₄	0.00	0.64	3.14	0.287
総急攪流入量	m ³ /h	x ₅	-1.91E-05	a ₅	11,100	14,289	16,800	706.1
着水井 PH	-	x ₆	4.87E-02	a ₆	5.36	7.18	8.73	0.254
活性炭平均注入率	mg/L	x ₇	1.44E-02	a ₇	0.0	0.0	36.9	1.455
着水井アルカリ度	mg/L	x ₈	5.13E-03	a ₈	12.3	36.2	60.9	7.523
導水濁度	度	x ₉	2.88E-03	a ₉	0.3	9.9	195.6	17.75
定数項			2.81E-01	b				

B 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度）

重相関係数

0.757

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ過池出口濁度	度	y			0.000	0.014	0.144	0.008
急攪池残留塩素	mg/L	x ₁	-6.78E-03	a ₁	0.00	0.77	3.20	0.378
導水 PH	-	x ₂	4.72E-03	a ₂	6.95	7.43	8.88	0.190
後 PAC 注入率	mg/L	x ₃	1.64E-03	a ₃	0.0	0.0	18.8	0.561
導水アンモニア窒素	mg/L	x ₄	1.73E-02	a ₄	0.00	0.01	1.71	0.056
ろ過池出口 PH	-	x ₅	1.17E-02	a ₅	6.68	7.04	7.43	0.124
前塩素注入率	mg/L	x ₆	2.16E-03	a ₆	0.00	1.63	9.94	0.918
後 PAC 注入率	mg/L	x ₇	3.71E-03	a ₇	0.0	0.0	18.4	0.585
沈でん池出口 PH	-	x ₈	1.85E-02	a ₈	6.48	7.03	7.31	0.123
沈でん池出口濁度	度	x ₉	1.30E-02	a ₉	0.00	0.26	3.11	0.191
定数項			-2.38E-01	b				

B 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2004 年度）

重相関係数

0.719

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ過池出口濁度	度	y			0.000	0.014	0.144	0.008
1 系 2 号ろ過池入口 PH	-	x ₁	-4.23E-02	a ₁	6.50	7.00	7.34	0.148
1 号急攪池 PH	-	x ₂	-1.31E-02	a ₂	6.32	7.00	7.46	0.145
7,8 号沈でん池出口濁度	度	x ₃	-1.04E-02	a ₃	0.00	0.23	2.86	0.141
着水井アルカリ度	mg/L	x ₄	2.21E-04	a ₄	7.7	34.0	74.6	7.139
7,8 号沈でん池出口 PH	-	x ₅	1.17E-02	a ₅	6.38	7.02	7.27	0.140
ろ過池出口 PH	-	x ₆	1.67E-02	a ₆	6.54	7.03	7.31	0.140
4 号急攪池 PH	-	x ₇	2.91E-02	a ₇	6.27	6.98	8.04	0.134
2 系後 PAC 注入率	mg/L	x ₈	5.35E-03	a ₈	0.0	0.0	4.2	0.763
定数項			-8.43E-03	b				

B 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2003 年度）

重相関係数

0.785

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ過池出口濁度	度	y			0.000	0.006	0.063	0.009
着水井水温	°C	x ₁	-4.94E-04	a ₁	2.3	16.1	30.4	6.789
1 系後 PAC 注入率	mg/L	x ₂	-1.93E-04	a ₂	0.0	21.3	78.9	10.64
着水井アルカリ度	mg/L	x ₃	-2.68E-04	a ₃	12.3	36.2	60.9	7.524
着水井 PH	-	x ₄	-6.80E-03	a ₄	5.36	7.18	8.73	0.254
2 号急攪池 PH	-	x ₅	-7.57E-03	a ₅	6.08	6.89	8.19	0.206
2 系後 PAC 注入率	mg/L	x ₆	1.12E-02	a ₆	0.0	0.0	1.8	0.149
導水 PH	-	x ₇	1.25E-02	a ₇	6.6	7.2	8.7	0.241
導水導電度	μ S/cm	x ₈	7.76E-05	a ₈	0	230	311	45.80
定数項			2.31E-02	b				

C 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.624

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
沈澱池出濁度	度	y			0.047	0.168	1.565	0.086
沈砂池電気伝導度	μ S/cm	x ₁	-5.49E-04	a ₁	129.75	236.27	295.80	29.44
沈砂池pH	PH	x ₂	-5.21E-02	a ₂	6.780	7.575	8.766	0.180
着水井pH	PH	x ₃	5.88E-02	a ₃	4.380	7.624	9.260	0.179
原水濁度	度	x ₄	2.56E-04	a ₄	0.44	4.64	1,372.40	49.40
着水井濁度	度	x ₅	1.22E-03	a ₅	1.58	4.62	323.20	23.54
定数項			2.42E-01	b				

C 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.624

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ過出濁度(1)	度	y			-0.001	0.016	0.078	0.011
沈砂池電気伝導度	μ S/cm	x ₁	-5.49E-04	a ₁	129.75	236.27	295.80	29.44
沈砂池pH	—	x ₂	-5.21E-02	a ₂	6.780	7.575	8.766	0.180
着水井pH	—	x ₃	5.88E-02	a ₃	4.380	7.624	9.260	0.179
原水濁度	度	x ₄	2.56E-04	a ₄	0.44	4.64	1,372.40	49.40
着水井濁度	度	x ₅	1.22E-03	a ₅	1.58	4.62	323.20	23.54
定数項			2.42E-01	b				

D 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.540

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
沈澱水1系濁度	度	y			0.000	0.381	1.571	0.215
PAC1 系実注入率	mg/L	x ₁	-1.77E-03	a ₁	0	60	240	36.10
沈砂池(原水2)温度	°C	x ₂	-7.74E-03	a ₂	5.569	17.745	31.679	6.723
河川水(原水1)アルカリ度	mg/L	x ₃	-2.95E-03	a ₃	0.000	97.913	121.163	15.18
急攪水1系pH	PH	x ₄	-1.45E-01	a ₄	6.481	7.170	7.734	0.215
沈澱池1系流入流量	m ³ /h	x ₅	-7.06E-05	a ₅	0	1,902	3,638	423.9
河川水(原水1)pH	PH	x ₆	-6.85E-02	a ₆	7.069	7.793	9.214	0.304
返送流量	m ³ /h	x ₇	1.04E-04	a ₇	0	553	1,465	261.0
前塩素実注入率	mg/L	x ₈	3.95E-02	a ₈	0.0	2.5	10.0	1.191
定数項			2.50E+00	b				

D 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.582

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ過水1系濁度	度	y			0.000	0.021	0.093	0.012
沈澱水1系濁度	度	x ₁	-8.51E-03	a ₁	0.000	0.381	1.571	0.215
活性炭ろ過水濁度	度	x ₂	9.15E-02	a ₂	0.000	0.013	0.170	0.016
急攪水1系pH	PH	x ₃	1.04E-02	a ₃	6.481	7.170	7.734	0.215
中塩素1実注入率	mg/L	x ₄	4.90E-03	a ₄	0.0	0.8	5.0	0.478
沈澱水2系濁度	度	x ₅	1.55E-02	a ₅	0.000	0.273	1.422	0.161
沈砂池(原水2)アルカリ度	mg/L	x ₆	2.19E-04	a ₆	11.023	97.259	124.734	15.12
定数項			-8.11E-02	b				

E 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.507

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
沈澱池後濁度	度	y			0.0	0.3	2.6	0.126
着水井温度	°C	x ₁	-2.74E-03	a ₁	5.4	14.5	28.7	6.899
次亜塩素酸ソーダ前注入量	L/h	x ₂	1.03E-03	a ₂	0	18	118	15.37
沈澱池流出流量	m ³ /h	x ₃	5.33E-05	a ₃	0	1,999	3,084	459.1
原水濁度	ppm	x ₄	1.34E-03	a ₄	3	10	365	18.57
取水	m ³ /h	x ₅	6.76E-05	a ₅	13	1,750	2,797	394.5
薬品混和池アルカリ度	mg/L	x ₆	2.34E-03	a ₆	0.0	90.5	135.6	16.10
定数項			-1.72E-01	b				

E 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.543

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
1系ろ過池濁度	度	y			0.000	0.026	0.136	0.012
2系薬品混和池残塩	mg/L	x ₁	-4.67E-03	a ₁	0.00	0.25	2.88	0.431
PAC2系注入率	ppm	x ₂	-2.67E-05	a ₂	44	60	1,976	46.09
2系薬品混和池PH	pH	x ₃	8.05E-03	a ₃	6.4	7.3	7.9	0.231
原水アルカリ度	mg/L	x ₄	1.37E-04	a ₄	44.4	105.3	128.4	14.77
着水井PH	pH	x ₅	7.94E-03	a ₅	6.7	7.7	9.4	0.283
1・2号沈澱池後濁度	ppm	x ₆	1.95E-02	a ₆	0.0	0.3	2.6	0.126
着水井温度	°C	x ₇	6.39E-04	a ₇	5.4	14.5	28.7	6.899
定数項			-1.19E-01	b				

F 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.411

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
未ろ水濁度	度	y			0.0	0.1	0.9	0.070
PH調整水残塩	mg/L	x ₁	-5.58E-02	a ₁	0.00	1.17	1.71	0.228
混和水残塩	mg/L	x ₂	-1.98E-02	a ₂	0.00	0.54	2.46	0.531
PAC注入率	mg/L	x ₃	-5.75E-04	a ₃	0.0	29.7	70.8	12.12
上水原水アルカリ度	mg/L	x ₄	9.87E-04	a ₄	54	87	100	7.611
紫外線吸光度	abs	x ₅	1.90E+00	a ₅	0.003	0.014	0.064	0.004
上水原水濁度	度	x ₆	2.21E-03	a ₆	1.4	3.9	48.8	3.882
定数項			1.26E-01	b				

F 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.586

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ水濁度	度	y			0.0	0.0	0.1	0.013
上水原水PH	-	x ₁	-8.88E-03	a ₁	7.01	7.55	8.71	0.314
PH調整水残塩	mg/L	x ₂	8.22E-03	a ₂	0.00	1.17	1.71	0.228
炭酸ガス注入率	mg/L	x ₃	1.28E-03	a ₃	0.0	0.0	10.1	1.563
PAC注入率	mg/L	x ₄	3.50E-04	a ₄	0.0	29.7	70.8	12.12
定数項			5.24E-02	b				

G 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.533

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
1系沈澱池 出口濁度	度	y			0.00	0.34	2.07	0.141
着水水温	°C	x ₁	-1.19E-02	a ₁	7.0	19.4	29.9	4.989
前塩素実注入率	mg/L	x ₂	-6.84E-02	a ₂	0	0	10	0.587
原水アルカリ度	mg/L	x ₃	-3.43E-03	a ₃	0.0	30.1	52.2	9.706
1系急撈池入口pH	PH	x ₄	-9.49E-02	a ₄	5.74	6.93	7.30	0.130
原水濁度	度	x ₅	3.03E-03	a ₅	4	8	188	15.69
硫酸実注入率	mg/L	x ₆	2.37E-02	a ₆	0.0	0.0	15.2	2.633
定数項			1.29E+00	b				

G 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.784

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
奇数系ろ過池出口濁度	度	y			0.000	0.015	0.160	0.013
硫酸実注入率	°C	x ₁	4.31E-04	a ₁	0.0	0.0	15.2	2.633
原水アルカリ度	mg/L	x ₂	1.91E-04	a ₂	0.0	30.1	52.2	9.706
原水PH	PH	x ₃	9.16E-03	a ₃	4.00	7.32	8.61	0.250
1系急撈池入口pH	PH	x ₄	2.36E-02	a ₄	5.74	6.93	7.30	0.130
着水水温	°C	x ₅	1.03E-03	a ₅	7.0	19.4	29.9	4.989
定数項			-2.41E-01	b				

H 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.837

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
1系沈でん池濁度	度	y			0.270	0.462	1.477	0.153
着水井水温	°C	x ₁	-1.37E-02	a ₁	4.595	18.334	31.648	7.329
着水井アルカリ度	mg/L	x ₂	-6.43E-03	a ₂	19.873	36.909	55.793	4.532
取水ポンプ井(原水)導電率	μ S/cm	x ₃	6.96E-04	a ₃	76.179	125.541	298.998	22.17
1系PAC注入率	mg/L	x ₄	2.75E-02	a ₄	17.877	42.371	72.734	2.906
定数項			-2.79E-01	b				

H 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.176

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
1系ろ過池濁度	度	y			0.002	0.002	0.090	0.002
着水井濁度	°C	x ₁	-1.94E-05	a ₁	1.823	4.530	102.981	4.266
1系沈でん池流入量	m ³ /h	x ₂	1.84E-06	a ₂	0	1.095	1.408	4.532
1系沈でん池PH	PH	x ₃	2.36E-03	a ₃	6.683	7.028	7.393	22.17
1系沈でん池濁度	度	x ₄	2.48E-03	a ₄	0.270	0.462	1.477	0.153
定数項			-1.80E-02	b				

I 浄水場 (目的変数: 沈澱池出口濁度 2005 年度)

重相関係数 0.432

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
A 上水未ろ水 1,2 系濁度	度	y			0.0	0.2	2.5	0.126
T 系上水原水量	m ³ /h	x ₁	-2.07E-05	a ₁	0	0	4,150	1,215
A 上水原水水温	m ³ /h	x ₂	-2.84E-03	a ₂	5.6	15.6	30.3	6.785
I 系上水原水量	m ³ /h	x ₃	4.91E-06	a ₃	0	2,200	5,990	1,625
2系沈澱池流入量	m ³ /h	x ₄	2.92E-05	a ₄	800	2,770	4,570	570.1
A 上水原水濁度	度	x ₅	1.78E-03	a ₅	2	10	100	10.97
1系沈澱池流入量	m ³ /h	x ₆	8.43E-05	a ₆	0	670	1,200	349.6
定数項			8.18E-02	b				

I 浄水場 (目的変数: ろ過池出口濁度 2005 年度)

重相関係数 0.739

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
A 上水ろ水1濁度(1,2系)	度	y			0.001	0.010	0.147	0.010
3系沈澱池流入量	m ³ /h	x ₁	-2.39E-06	a ₁	0.0	0.8	1.7	0.322
苛性ソーダ注入率	mg/L	x ₂	-1.76E-03	a ₂	0.0	0.0	4.9	0.787
T 系上水原水量	m ³ /h	x ₃	-8.86E-07	a ₃	0	0	4,150	1,215
後パック注入率	mg/L	x ₄	2.95E-03	a ₄	0.0	0.0	4.4	0.345
R 系上水原水量	m ³ /h	x ₅	1.37E-06	a ₅	0	1,070	5,470	837.3
A 上水原水アルカリ	mg/L	x ₆	1.22E-04	a ₆	36	80	112	12.02
I 取水PH	-	x ₇	5.09E-03	a ₇	6.9	8.0	9.5	0.496
パック注入率	mg/L	x ₈	1.67E-04	a ₈	30.7	56.0	137.6	20.26
A 上水原水水温	°C	x ₉	5.81E-04	a ₉	5.6	15.6	30.3	6.785
定数項			-5.56E-02	b				

J 浄水場 (目的変数: ろ過池出口濁度 2005 年度)

重相関係数 0.626

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ水濁度	度	y			0.00	0.01	0.13	0.011
原水濁度	度	x ₁	-2.82E-04	a ₁	1.4	6.0	180.0	13.30
中塩素注入率	mg/l	x ₂	-1.17E-02	a ₂	0.0	0.7	2.2	0.227
ろ過量計	m ³	x ₃	-1.70E-05	a ₃	230	670	980	147.9
原水導電率	μs/cm	x ₄	2.62E-04	a ₄	5	140	184	11.46
PAC 注入率	mg/l	x ₅	1.35E-03	a ₅	17.0	22.1	55.7	3.884
定数項			-3.66E-02	b				

J 浄水場 (目的変数: ろ過池出口濁度 2004 年度)

重相関係数 0.572

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ水濁度	度	y			0.00	0.00	0.04	0.006
ろ過量計	m ³	x ₁	-5.95E-06	a ₁	140	860	1,010	260.3
PAC 注入率	mg/l	x ₂	-3.60E-04	a ₂	12.5	20.0	40.6	3.168
未ろ水残塩	mg/l	x ₃	5.63E-03	a ₃	0.0	0.2	1.7	0.207
原水温度	°C	x ₄	5.31E-04	a ₄	6.8	13.5	21.6	4.763
定数項			8.11E-03	b				

J 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2003 年度） 重相関係数 0.584

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ水濁度	度	y			0.00	0.00	0.04	0.006
前塩素注入率	mg/L	x ₁	-8.24E-03	a ₁	0.7	1.3	3.0	0.357
原水温度	°C	x ₂	-4.60E-04	a ₂	5.7	13.7	24.3	5.158
中塩素注入率	mg/L	x ₃	-7.25E-03	a ₃	0.2	0.7	2.5	0.226
PAC 注入率	mg/L	x ₄	-7.62E-04	a ₄	8.2	18.2	27.9	1.803
損失水頭 No.1	kPa	x ₅	2.26E-04	a ₅	0.0	4.0	13.8	2.894
原水濁度	度	x ₆	5.45E-04	a ₆	0.0	3.8	22.3	2.610
活性炭注入率	mg/L	x ₇	1.07E-03	a ₇	0.0	0.0	14.8	1.445
混和水残塩	mg/LI	x ₈	6.26E-03	a ₈	0.0	0.9	3.0	0.351
定数項			3.37E-02	b				

K 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.382

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
処理水濁度	ppm	y			0.0	0.4	4.9	0.308
前苛性注入率	ppm	x ₁	-5.42E-02	a ₁	0.0	0.6	7.4	1.092
河川濁度 2	ppm	x ₂	1.78E-03	a ₂	2	7	305	16.53
処理水総流入量	m ³ /h	x ₃	1.94E-04	a ₃	77	1,351	2,333	235.9
原水水温	°C	x ₄	7.90E-03	a ₄	0.2	10.3	30.7	8.272
河川 pH	pH	x ₅	2.74E-01	a ₅	6.70	7.28	9.12	0.311
PAC 注入率	ppm	x ₆	1.08E-02	a ₆	0.0	25.9	144.7	8.692
定数項			-2.14E+00	b				

K 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.649

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ過水濁度	ppm	y			0.000	0.001	0.075	0.004
高度処理水流入量	m ³ /h	x ₁	9.40E-07	a ₁	0	1,330	2,323	238.0
原水水温	°C	x ₂	3.51E-05	a ₂	0.2	10.3	30.7	8.272
処理水流入水 UV	abs	x ₃	5.14E-02	a ₃	0.004	0.022	0.162	0.009
高度処理水流出水 UV	abs	x ₄	1.36E-01	a ₄	0.000	0.003	0.026	0.006
高度処理水流出水濁度	ppm	x ₅	3.84E-02	a ₅	0.00	0.01	0.31	0.041
定数項			-2.40E-03	b				

L 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.491

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
濁度沈澱池 1 系	度	y			0.00	0.31	3.93	0.329
原水導電率	μs/cm	x ₁	-3.46E-03	a ₁	52	149	200	21.33
前塩素注入率	mg/L	x ₂	-6.80E-02	a ₂	0.00	0.69	3.75	0.384
原水アンモニア態窒素	mg/L	x ₃	-4.84E-01	a ₃	0.00	0.02	1.00	0.036
総着水流量積算	m ³	x ₄	4.51E-05	a ₄	0	2,460	3,872	598.5
濁度原水 1 系	度	x ₅	1.58E-03	a ₅	1.9	7.1	500.0	18.25
原水水温	度	x ₆	1.93E-02	a ₆	6.5	19.7	30.4	7.007
定数項			5.00E-01	b				

L 浄水場 (目的変数 : ろ過池出口濁度 2005 年度) 重相関係数 0.620

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
濁度ろ過池 1 系	度	y			0.000	0.008	0.060	0.000
前塩素注入率	μ s/cm	x_1	-3.94E-03	a_1	0.00	0.69	3.75	0.384
中塩素注入率	mg/L	x_2	-3.47E-03	a_2	0.00	0.62	14.50	0.417
総着水流量積算	m^3/h	x_3	1.25E-06	a_3	0	2,460	3,872	598.5
pH 原水 1 系	-	x_4	2.74E-03	a_4	3.25	7.54	8.76	0.367
濁度沈澱池 2 系	度	x_5	5.05E-03	a_5	0.00	0.22	5.18	0.237
アルカリ度原水	度	x_6	2.04E-04	a_6	5.0	38.8	50.0	8.107
原水導電率	μ s/cm	x_7	8.13E-05	a_7	52	149	200	21.33
原水水温	度	x_8	2.57E-04	a_8	6.5	19.7	30.4	7.007
定数項			-3.40E-02	b				

M 浄水場 (目的変数 : 沈澱池出口濁度 2005 年度) 重相関係数 0.723

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
処理水濁度 1 系	ppm	y			0.00	0.31	1.36	0.209
混合原水 pH	PH	x_1	-3.44E-01	a_1	5.87	6.64	9.39	0.192
混合原水温度	$^{\circ}C$	x_2	-2.79E-03	a_2	2.2	8.5	19.7	6.131
F 原水流量	m^3/h	x_3	6.09E-04	a_3	0	0	204	33.05
PAC1 系注入率	ppm	x_4	4.38E-03	a_4	14.44	24.20	96.00	5.284
混合原水導電率	μ s/cm	x_5	7.89E-03	a_5	43.9	67.5	91.0	7.170
混合原水濁度	ppm	x_6	9.75E-03	a_6	0.4	2.5	155.3	7.628
定数項			2.01E+00	b				

M 浄水場 (目的変数 : ろ過池出口濁度 2005 年度) 重相関係数 0.650

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
ろ過水濁度 1 系	ppm	y			0.003	0.013	0.431	0.068
Z ダム原水流量	m^3/h	x_1	-3.89E-04	a_1	867	1,316	1,633	78.28
PAC1 系注入率	ppm	x_2	-2.53E-03	a_2	14.44	24.20	96.00	5.284
処理水残塩 1 系	ppm	x_3	-1.86E-01	a_3	0.51	0.67	0.85	0.041
前苛性注入率	ppm	x_4	1.55E-02	a_4	0.00	1.83	14.83	0.803
処理水濁度 1 系	ppm	x_5	7.54E-02	a_5	0.00	0.31	1.36	0.209
F 原水流量	m^3/h	x_6	7.67E-04	a_6	0	0	204	33.05
定数項			6.58E-01	b				

N 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度）

重相関係数 0.672

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
1系沈でん水濁度	度	y			0.00	0.29	9.97	0.278
2系前次亜注入率	mg/L	x ₁	-6.11E-02	a ₁	0.0	0.0	1.8	0.445
1系PC注入率	mg/L	x ₂	9.79E-03	a ₂	0.0	15.1	27.0	2.846
2系前アルカリ注入率	mg/L	x ₃	7.09E-02	a ₃	0.00	0.73	2.34	0.544
1系流入量	m ³ /h	x ₄	1.86E-04	a ₄	0	610	1,310	272.7
原水導電率	μs/cm	x ₅	2.26E-02	a ₅	37.67	52.37	63.76	4.857
原水濁度	度	x ₆	4.57E-02	a ₆	0.45	1.61	100.00	2.905
定数項			-1.25E+00	b				

N 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度）

重相関係数 0.310

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
1系ろ過水濁度	度	y			0.00	0.00	0.06	0.004
2系前次亜注入率	mg/L	x ₁	-9.32E-04	a ₁	0.0	0.0	1.8	0.445
1系沈でん水濁度	度	x ₂	1.00E-03	a ₂	0.00	0.29	9.97	0.278
1系流入量	m ³ /h	x ₃	1.33E-06	a ₃	0	610	1,310	272.7
1系沈でん水pH	PH	x ₄	4.14E-03	a ₄	6.50	6.94	7.57	0.121
原水pH	μs/cm	x ₅	2.23E-03	a ₅	6.49	7.02	8.53	0.239
原水アルカリ度	mg/L	x ₆	6.11E-04	a ₆	6.81	11.11	13.63	1.368
原水温度	°C	x ₇	1.97E-04	a ₇	7.5	15.3	25.2	5.563
定数項			-5.43E-02	b				

O 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度）

重相関係数 0.451

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
A 沈澱池出口濁度	度	y			0.03	0.31	1.58	0.117
A 取水量	m ³	x ₁	-3.50E-05	a ₁	240	1,750	2,890	477.1
S 取水UV	abs	x ₂	1.49E-01	a ₂	0.000	0.093	0.566	0.060
S 川水温	°C	x ₃	1.89E-03	a ₃	6.3	19.2	27.1	5.505
A 前塩2次注入率	mg/L	x ₄	7.24E-02	a ₄	0.00	0.24	0.98	0.159
A 原水低濁度	度	x ₅	6.84E-03	a ₅	0.0	3.2	47.0	5.414
定数項			2.77E-01	b				

O 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度）

重相関係数 0.645

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
A ろ過水精密濁度	度	y			0.000	0.009	0.076	0.006
A 前塩2次注入率	mg/L	x ₁	-6.65E-03	a ₁	0.00	0.24	0.98	0.159
A 中塩注入率	mg/L	x ₂	-1.03E-02	a ₂	0.00	0.65	2.00	0.092
A 原水高濁度	度	x ₃	-1.55E-04	a ₃	0	4	50	5.743
A 活性炭吸着池出口濁度	度	x ₄	9.03E-02	a ₄	0.00	0.01	0.12	0.009
A 活性炭吸着池出口pH	pH	x ₅	1.32E-02	a ₅	6.7	7.1	7.4	0.169
定数項			-7.48E-02	b				

P 浄水場（目的変数：沈澱池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.675

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
沈澱処理水濁度	度	y			0.06	0.58	2.84	0.205
着水水温	°C	x ₁	-1.67E-02	a ₁	5.9	19.4	31.8	7.420
PAC注入量	mg/L	x ₂	-1.53E-03	a ₂	0	43	142	18.06
着水塩素要求量	mg/L	x ₃	2.97E-02	a ₃	0.0	1.0	10.3	0.565
原水量	m ³	x ₄	2.20E-04	a ₄	22	915	1,379	160.5
活性炭注入量	mg/L	x ₅	2.05E-02	a ₅	9	12	20	2.286
定数項			5.20E-01	b				

P 浄水場（目的変数：ろ過池出口濁度 2005 年度） 重相関係数 0.717

変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差
微粒子カウンタ濾水濁度	度	y			0.00	0.00	0.03	0.004
微粒子カウンタ沈水濁度	度	x ₁	5.14E-03	a ₁	0.004	0.109	2.001	0.102
着水アルカリ度	mg/L	x ₂	7.60E-05	a ₂	0.00	40.65	70.90	7.741
原水導電率	m ³ /h	x ₃	2.29E-05	a ₃	60	157	337	25.82
沈澱処理水pH	PH	x ₄	7.60E-03	a ₄	6.08	6.60	7.88	0.142
着水水温	°C	x ₅	3.66E-04	a ₅	5.9	19.0	31.8	7.437
定数項			-6.14E-02	b				

: 後段のグラフ作成に使用した仮定値

: 浄水処理による操作が可能な説明変数

*説明変数の名称は、当該浄水場での名称としている。

(2) 標準偏回帰係数の考察

重回帰分析によってモデル式の説明変数として抽出された項目の標準偏回帰係数をプロットしたものが下図である。これによって、処理水濁度がどのような因子の影響を受けているかを考察した。

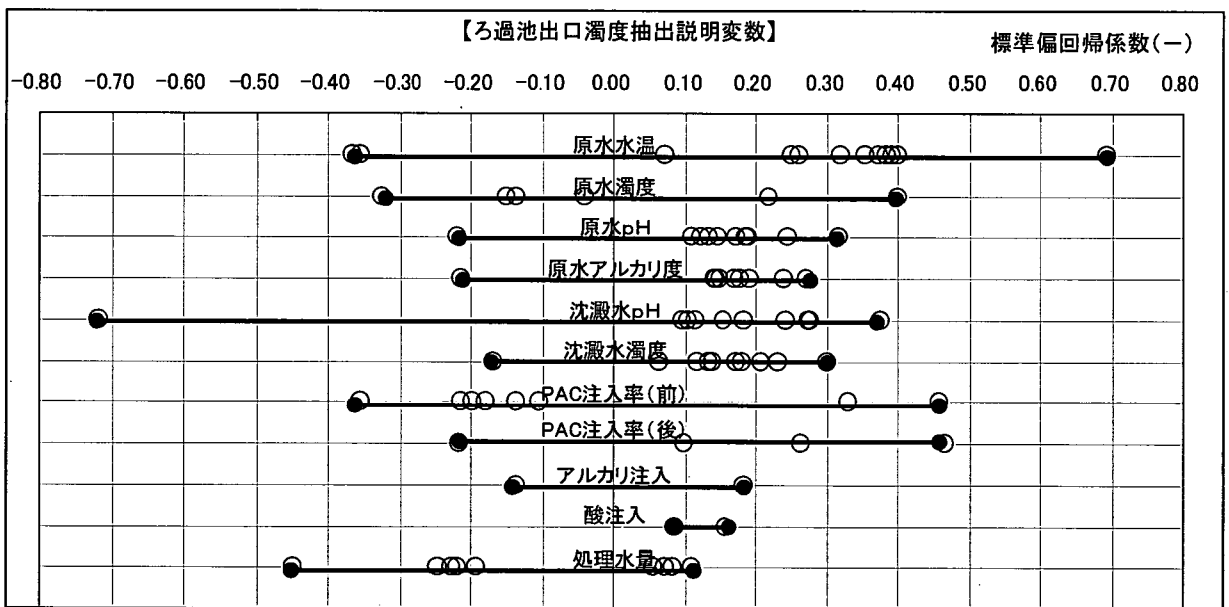
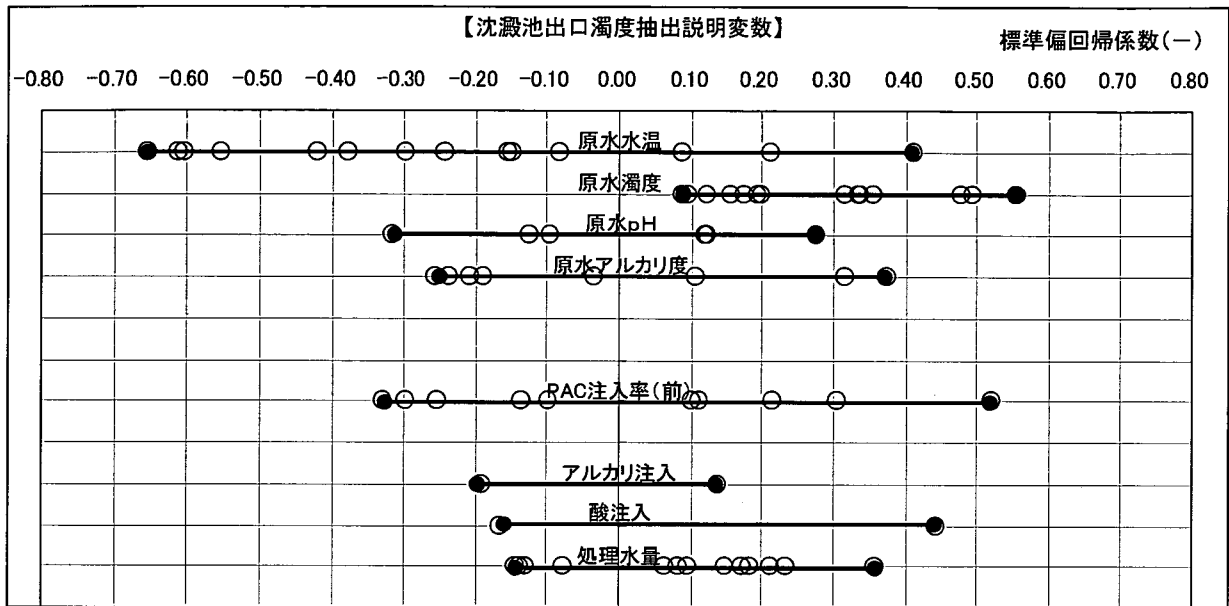


図 3-2-2 抽出説明変数の標準偏回帰係数分布

〔図の見方〕

上図はA～Pの浄水場について、沈澱池出口濁度、ろ過池出口濁度をそれぞれ目的変数として重回帰分析を実施した結果、濁質除去性能に関係があると推測される代表的な項目について標準偏回帰係数をプロットしたものである。

正の値としてプロットされている項目は、説明変数の変動と目的変数の変動が一致することを示し、負の値

としてプロットされている項目は、説明変数の変動と目的変数の変動が逆になることを示している。また、係数の絶対値の大きさは目的変数への影響の大きさを表している。

例えば、沈澱池出口濁度抽出説明変数の原水濁度では、全て正の値として抽出されており、かつ絶対値が高いところで抽出された点もあることから、原水濁度が上昇すれば沈澱池出口濁度が上昇するという関係性がかなり強く現れていると考えられる。

1) 沈澱池出口濁度について

- ①原水水温が負の標準偏回帰係数として抽出された浄水場が 10 件観察された。水温が高い方がフロック形成反応や濁質沈降に好影響を与えと言われており、今回の解析でも同様の傾向を捉えることができた。
- ②原水濁度が正の標準偏回帰係数として抽出された浄水場が 14 件と最も多く観察された。原水濁度が高いほど沈澱池出口濁度が上昇するという傾向は極めて常識的であるが、今回、統計的なアプローチでも同様の傾向を捉えることができた。
- ③処理水量が正の標準偏回帰係数として抽出された浄水場が 12 件観察された。処理水量が多いほど沈澱処理水濁度が上昇する傾向があることを示しており、運転にある程度の余裕があった方が、処理に好影響を与えるものと考えられる。また、パドル式に比して迂流式は処理量に対する冗長性が劣ると考えられるが、各浄水場で水質、運転条件等が異なることもあって、今回の解析結果にはそのような傾向が現れなかった。
- ④その他の説明変数については、抽出数がやや少なく正と負両方に分布しているものが多く観察された。特に、PAC 注入率、原水 pH 等は沈澱池出口濁度を低減させる上で重要なファクターと考えられるが、浄水場によって原水条件、PAC 注入制御方法等が異なるため、正負いずれか一方的な傾向としては現れなかったと考えられる。

2) ろ過池出口濁度について

- ①原水水温、原水 pH 等が正の標準偏回帰係数として抽出されており、また、PAC 注入率（前）が負の標準偏回帰係数として抽出されている。このことから、高水温期の pH 上昇時において PAC 注入率が不足すると、ろ過池出口濁度が上昇することが予測される。
- ②今回の重回帰分析では一応の傾向が得られたが、ろ過池出口濁度は変動が小さいデータであり、明確な傾向を示さない場合が多く、統計解析のみでの評価は困難であった。

3. 2. 5 まとめ

本調査にて下記の事項が明らかとなった。

(1) 沈澱池の濁度除去性能について

①重回帰分析の結果、沈澱池出口濁度の説明変数として抽出された因子について下記の傾向が確認された。

- ・ 原水濁度：上昇→沈澱池出口濁度：高
- ・ 原水水温：上昇→沈澱池出口濁度：低
- ・ 処理水量：増→沈澱池出口濁度：高
- ・ 水温、pH、PAC注入率については、沈澱池濁度に与える影響として相互に密接な相関があると考えられ、重回帰分析の結果、説明変数の符号がプラスの場合とマイナスの場合があった。

②重回帰分析によって、沈澱池出口濁度を目的変数とする重回帰モデル式を構築した。

- ・ 下図は、モデル式の説明変数に仮定値*を与え、原水濁度と沈澱池出口濁度の関係をグラフ化して示したものである。
- ・ 図3-2-3によると、沈澱池出口濁度1~2度程度を確保するためには、100~1,000度程度の濁度まで対応できることがわかる。この結果は、あくまでも統計解析の結果であって、水処理技術を検証したものではないため、取扱いに注意が必要であるが、今回データ収集した浄水場においても500度程度の濁度を処理した実績があるため、沈澱池濁度処理性能評価の一つの目安と考えられる。

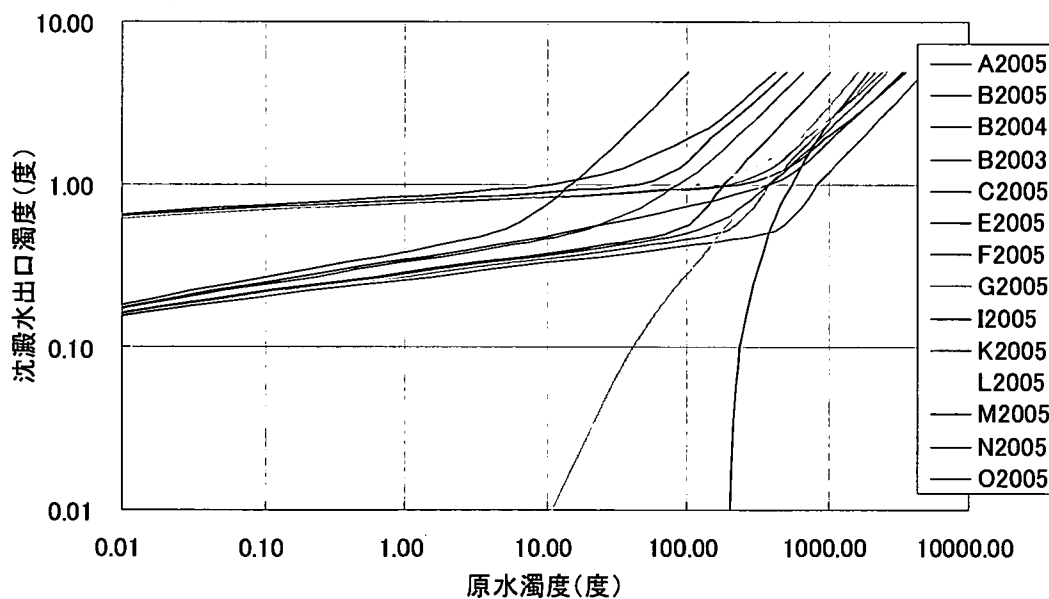


図 3-2-3 沈澱池処理限界算定例（限界条件）

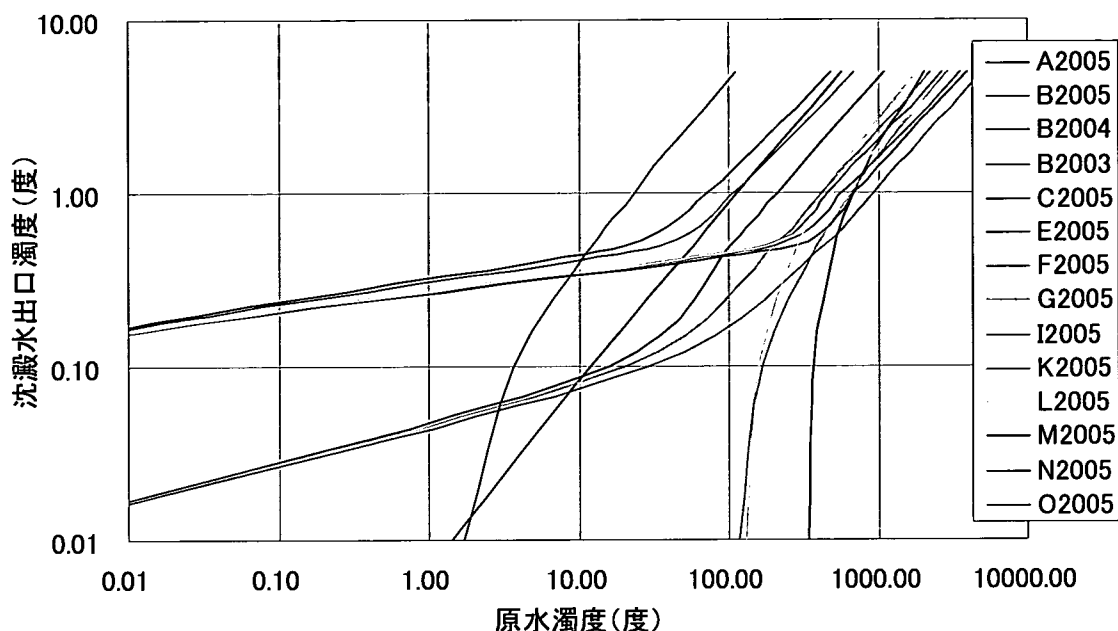


図 3-2-4 沈澱池処理限界算定例（通常条件）

（２）ろ過池の濁度除去性能について

- ①重回帰分析の結果、沈澱池出口濁度の説明変数として抽出された因子について下記の傾向が確認されたが、全体的に強い傾向がある説明変数が確認できなかった。
 - ・原水水温：上昇→ろ過池出口濁度：高
 - ・沈澱水 pH：上昇→ろ過池出口濁度：高
 - ・沈澱水濁度：上昇→ろ過池出口濁度：高
 - ・沈澱池出口濁度と逆の傾向にある因子が存在するが理由は今のところ不明である。
- ②重回帰分析によって、沈澱池出口濁度を目的変数とする重回帰モデル式を構築した。
 - ・ろ過池出口濁度は、非常に小さい幅での変動であり、上昇の要因としては、逆洗直後の僅かな漏洩など突発的な事象と考えられることから、ある意味でマクロ的な分析である重回帰分析では表現しきれない面もある。
 - ・下図は、モデル式の説明変数に仮定値*を与え、原水濁度と沈澱池出口濁度の関係をグラフ化して示したものである。浄水場によってかなりバラつきがあることがわかる。
 - ・図 3-2-5 によると、ろ過池出口濁度 0.1 度程度を確保するためには、厳しい条件下でも 1～10 度程度の濁度まで対応できることがわかる。ただし、維持管理指針等によるとクリプトスポリジウム対応でろ過池出口濁度を 0.1 度以下に管理する場合、沈澱池出口濁度は 2 度程度とする必要があると考えられるので、1～2 度程度を上限値として運転されることが考えられる。なお、この結果は、あくまでも統計解析の結果であって、水処理技術を検証したものではないため、取扱に注意が必要である。

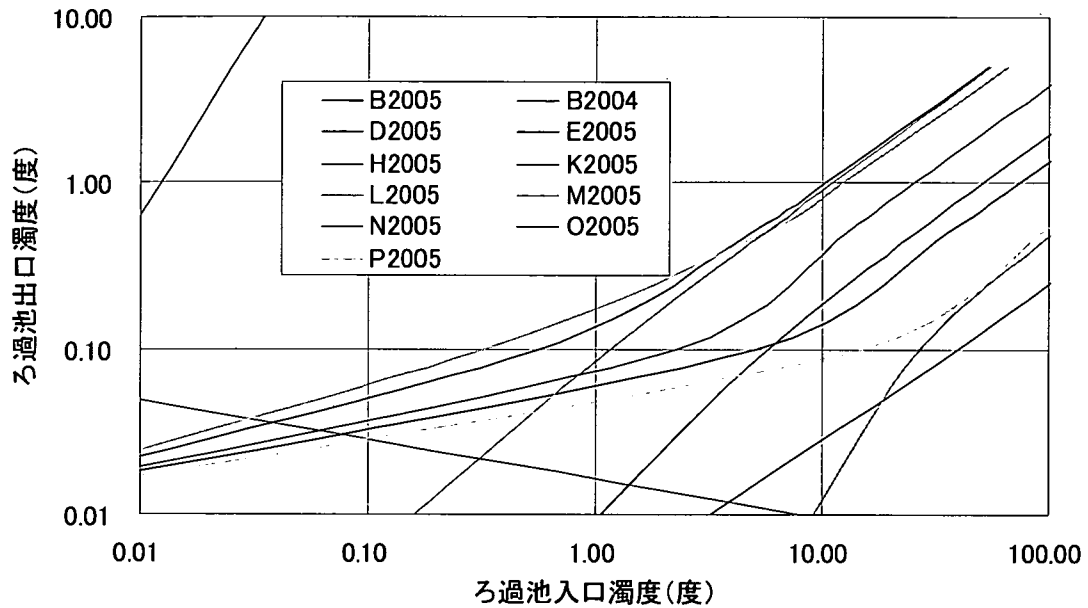


図 3-2-5 ろ過池処理限界算定例（限界条件）

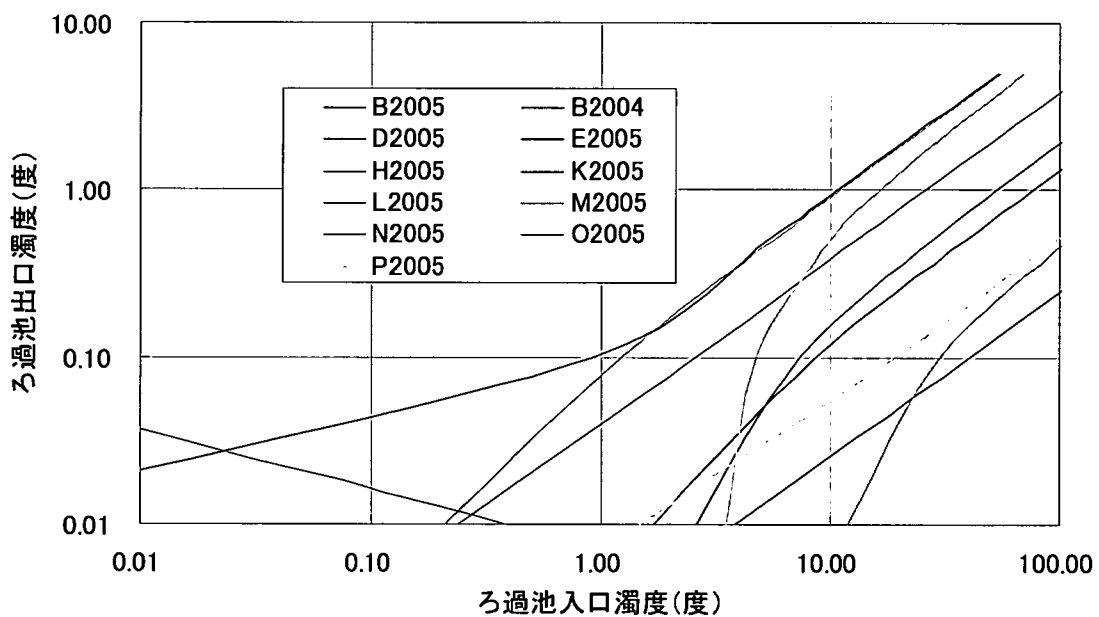


図 3-2-6 ろ過池処理限界算定例（通常条件）

* 仮定値設定の条件

(限界条件) の試算：PAC 注入率等の制御可能な説明変数については実績で最善となる操作をしたと想定し、水温、水量、pH等の制御不可能な説明変数については実績で最悪となる状況を想定して最小値や最大値にて試算した。(表 3-2-5 着色セルの値を代入。)

(通常条件) の試算：PAC 注入率等の制御可能な説明変数については実績で最善となる操作をしたと想定し、水温、水量、pH等の制御不可能な説明変数については通常時を想定して実績の中央値にて試算した。(表 3-2-5 着色セルの値を代入。)

3. 3 臭気除去性能評価

3. 3. 1 検討方法

(1) 臭気成分および除去方式について

臭気成分除去の機能評価にあたっては、ジェオスミン及び2-メチルイソボルネオール(以後 2-MIB と称す) について解析を行った。急速ろ過設備をもつ浄水場のなかで、これらの臭気成分を積極的に除去する浄水方式として、粉末活性炭、生物処理、粒状活性炭、オゾンがあげられるが、入手できたデータ数(浄水場数)の関係上、粉末活性炭方式のみ重回帰分析を実施した。その他の方式については、H16～17年度のデータを用いて定性的に除去率(あるいは除去量)と各因子の相関関係を探ることにした。なお、粒状活性炭方式単独については、設備はあるが運転されていない事例なども多くあり、入手できた浄水場数、データ数とも特に少なかったため、本報告では除外する。

(2) 粉末活性炭方式について

粉末活性炭を注入している急速ろ過設備をもつ 27 浄水場のデータ(H15～18年度)を用いて解析を行った。解析対象データの概要を表 3-3-1 に示す。

浄水水質についてはジェオスミン、2-MIB 共に全て水道水質基準値以下であった。原水水質においては、平均値で共に 10ng/L 以下が大半であったが、最高値については各浄水場により大きく異なっており、ジェオスミンで最高値 120ng/L、2-MIB で 150ng/L を超えるものを粉末活性炭処理のみで対応している浄水場もあった。粉末活性炭注入率に関しては、平均値(注入期の平均)は 10mg/L 以下が大半を占め、最高値については、100mg/L を超えて注入している浄水場もあった。注入時期については、各浄水場共に夏期(7～10月)の期間で注入をしているが、通年にわたって注入をしている浄水場も多くあり、19 浄水場中、8 箇所であった。また、水源種別は、表流水：14 箇所、湖沼水：3 箇所、ダム放流水：2 箇所であった。

表 3-3-1 解析対象データ概要（全データ）

浄水場数	目的変数	説明変数	解析データ数
27 浄水場	浄水ジェオスミン濃度 (日データ)	【日データ】 原水ジェオスミン濃度、原水 2-MIB 濃度、活性炭注入率 【年平均データ】 粉炭接触時間(全)、粉炭接触水路滞留時間、混和池滞留時間、フロック形成池滞留時間、沈澱池滞留時間、沈澱池形式(横流, 上向流, 高速沈澱)、原水最高(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量)、原水最低(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量)、原水平均(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量)浄水最高(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量)、浄水最低(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量)、浄水平均(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量)浄水平均除去率(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量) 全 32 項目	各項目 約 18,000 点
	浄水 2-MIB 濃度 (日データ)		

各浄水臭気物質濃度を目的変数とした場合、表 3-3-1 中の説明変数のデータ数が少ない項目もあり、データ数が少ない項目については除外した。日データにおいて原水臭気濃度、浄水臭気濃度、活性炭注入率のいずれかがない場合は、その日データは無効として削除した。以上のようにデータを整理した後に重回帰分析を実施した。表 3-3-2 に重回帰分析に使用したデータの概要を示す。

表 3-3-2 解析対象データ概要（重回帰分析使用データ）

浄水場数	目的変数	説明変数	解析データ数
19 浄水場	浄水ジェオスミン濃度 (日データ)	【日データ】 原水ジェオスミン濃度、原水 2-MIB 濃度、活性炭注入率 【年平均データ】 粉炭接触時間(全)、沈澱池形式(横流, 上向流, 高速沈澱)、原水最高(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量)、原水最低(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量)、原水平均(濁度, 色度, 過マンガン酸カリウム消費量) 全 16 項目	各項目 約 8,500 点
	浄水 2-MIB 濃度 (日データ)		

上記データ中、年平均データは、3.1 章 水質項目別評価と同一のデータであり、接触時間等は平成 15 年度の実績ベースである。また、粉炭接触時間(全) は粉炭注入点から沈澱池までの各水槽の滞留時間の合計を示す。

3. 3. 2 粉末活性炭方式における臭気除去影響因子の評価

浄水水質のジェオスミンおよび2-MIBを目的変数として重回帰分析を実施した結果（偏相関係数上位5位）を図3-3-1に示す。なお、偏相関係数の符号（+,-）は、目的変数に対して各説明変数の相関が“正の相関”若しくは“負の相関”を表し、その数値が大きければ影響度が高いことを意味する。

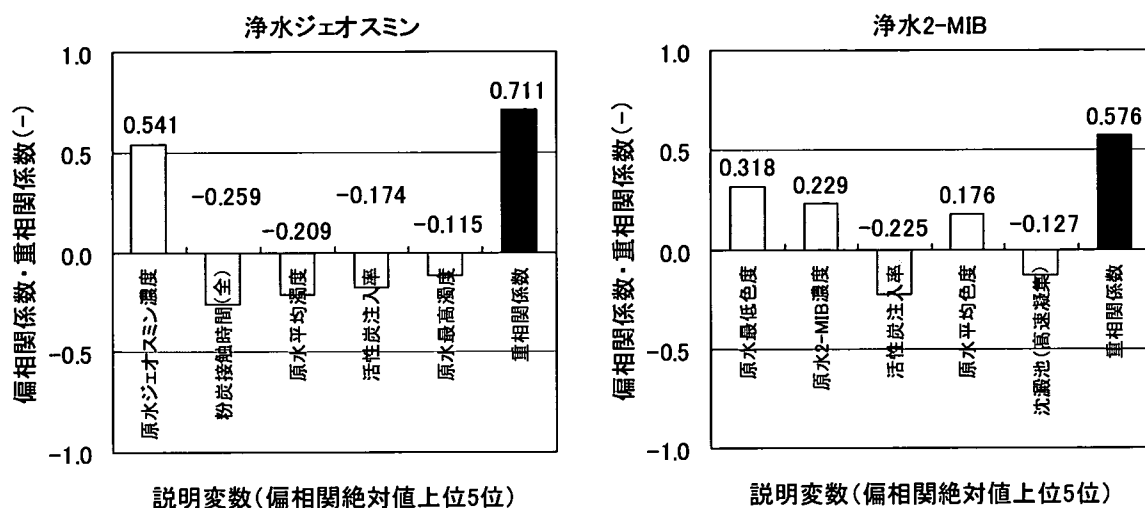


図 3-3-1 浄水ジェオスミン濃度・浄水 2-MIB 濃度に関する抽出説明変数

例えば、図 3-3-1 より今回の目的変数「浄水ジェオスミン濃度」に対して説明変数「原水ジェオスミン濃度」は“正の相関”があり、原水ジェオスミン濃度が高くなると目的変数「浄水ジェオスミン濃度」も高くなる傾向になると読める。また、説明変数「活性炭注入率」は“負の相関”であり、活性炭注入率を上げると目的変数「浄水ジェオスミン濃度」は低くなる傾向になると読める。

重回帰分析の結果は、2-MIB に関してはやや数値が低いですが、良好な重相関係数となっており、まずまず信頼できるものと解釈できる。それぞれの臭気物質の原水濃度が上位に抽出され、共に原水の臭気濃度に正の相関が得られた。また、活性炭注入率についてもジェオスミンにおいては4位であったが上位に抽出され、共に負の相関が得られた。

ジェオスミンにおいては、原水濃度が高ければ浄水水質も高くなり、粉炭接触時間が長く、粉炭注入率が高ければ、浄水水質は低くなるといった従来の考え方と同じ結果が得られた。また、濁度（年平均、最高値）が高いところはジェオスミンの浄水水質が低くなる傾向となった。

2-MIB においては、ジェオスミンでは見られなかった色度、過マンガン酸消費量(図 3-3-1 には現れないが上位6位)等の水質項目に対しても高い相関が得られ、共に正の相関が得られている。このことより、色度が高い場合には、2-MIB の浄水濃度は高くなる傾向となり、2-MIB はジェオスミンと比較すると、色度成分や有機物に影響されやすいことが考えられる。ジェオスミンでは2位に上げられている粉炭接触時間に関しては、2-MIB では抽出される項目にはなく、影響度は低いという結果となった。また、他の項目として高速凝集沈澱池の施設において浄水濃度が低い傾向も見られた。高速沈澱池では、通常スラッジ

ゾーンが形成されているため、このゾーンに注入した粉末活性炭がスラッジと共に滞留する。このために、粉末活性炭の実滞留時間が増え、結果的に2-MIBの除去が高くなったと思われる。しかし、今回調査した浄水場の内、高速沈澱池の施設が1箇所のみであったために、データ数が増えればこの傾向も変化する可能性がある。

3. 3. 3 粉末活性炭方式における臭気除去のモデル化

粉末活性炭方式について重回帰分析したデータを用いてジェオスミン及び2-MIBの浄水処理機能の限界について試算を試みた。但し、今回の試算は調査したデータに基づいた結果であるため、全ての浄水場に当てはまるとは限らないので取り扱いには注意していただきたい。

(1) ジェオスミン

浄水のジェオスミン濃度を目的変数とする重回帰分析から得られたモデル式を表 3-3-3 に表す。モデル式における説明変数、各説明変数の偏回帰係数 ($a_1 \sim a_6$)、および定数項 (b) は表中に示すとおりである。また、重回帰分析に用いた各データの最小値、中央値、最大値および標準偏差をそれぞれの表中に列記した。

表 3-3-3 浄水ジェオスミンを目的変数としたモデル式

重相関係数:0.711										
変数名	単位	記号	偏回帰係数	記号	最小値	中央値	最大値	標準偏差	説明変数の変化	目的変数への効果
浄水ジェオスミン濃度	ng/L	—	—	y	0	0	8.4	12.6	—	—
原水ジェオスミン濃度	ng/L	a_1	0.056	X_1	0	3	121	1.42	10ng/L 上昇	0.56ng/L 上昇
活性炭注入率	mg/L	a_2	-0.014	X_2	0	5.76	119	15.1	10mg/L 上昇	0.14ng/L 下降
粉炭接触時間(全)	min	a_3	-0.001	X_3	119	229	1752	413	10min 増加	0.001ng/L 下降
原水最高色度	度	a_4	-0.001	X_4	2	28	273	46.9	10mg/L 上昇	0.015ng/L 下降
原水最高濁度	度	a_5	-0.001	X_5	25	180	420	121	10mg/L 上昇	0.01ng/L 下降
原水平均濁度	度	a_6	-0.102	X_6	9.6	13	17	2.65	10mg/L 上昇	1.02ng/L 下降
定数項	—	—	2.614	b						

$$y \text{ (浄水ジェオスミン(ng/L))} = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5 + a_6x_6 + b$$

目標とするジェオスミンの浄水水質を仮定 (1,3,5,10ng/L) し、活性炭注入率は150mg/L程度まで注入が出来るものとして許容できるジェオスミンの原水濃度を試算した。その結果を図 3-3-2 に示す。なお、図中の算出条件に示すように、原水ジェオスミン濃度、活性炭注入率以外の説明変数には今回調査したデータの中央値を代入した。