

コスモ石油(株)堺製油所高度化事業に係る
事後調査報告書

平成23年8月分
コスモ石油株式会社

1. 事業者の氏名及び住所

事業者の名称 : コスモ石油株式会社
代表者の氏名 : 代表取締役社長 木村 彌一
主たる事務所の所在地 : 東京都港区芝浦一丁目1番1号

2. 対象事業の名称

コスモ石油株式会社堺製油所高度化事業

3. 対象事業の実施状況

3-1. 調査実施日

平成 23 年 8 月 1 日 ~ 平成 23 年 8 月 31 日

3-2. 調査時の運転の状況

8 月は全精製装置の定期整備に伴い、8 月 17 日から 8 月 31 日にかけて、各精製装置を順次停止した。又、蒸気による精製装置等の内部洗浄に伴い、高圧ボイラ(予備の施設)を 8 月 21 日から 8 月 30 日まで稼働した。

運転の内容	平成 23 年 8 月		
	上旬	中旬	下旬
各精製装置は通常運転			
精製装置の停止 (非正常運転)			
高圧ボイラ(予備の施設)稼働 (非正常運転)			

4. 事後調査の方法

4-1. 調査内容

事後調査の調査項目、調査地点、調査期間及び頻度、並びに調査方法は、表-1 に示すとおりである。

表-1 施設の供用における事後調査の方法

調査項目		調査地点	調査期間及び 頻度	調査方法
大気質	窒素酸化物 排出濃度・量	各煙突 図-1,3 参照	第1期運転開始後5年 高度化施設運転開始後5年 毎日	連続測定装置等を用いる方法
	低NOxバーナー性能 排煙脱硝設備性能	排煙脱硝設備 出入口	第1期運転開始後5年 高度化施設運転開始後5年 年1回	窒素酸化物濃度、残存酸素濃度等より算出 (JIS-K-0104)
	二酸化硫黄 排出濃度・量	各煙突 図-1,3 参照	第1期運転開始後5年 高度化施設運転開始後5年 毎日	連続測定装置等を用いる方法
	ベンゼン回収 設備性能	ベンゼン 回収設備 出入口	高度化施設運転開始後5年 年2回	ガスクロマトグラフ法
水質	水素イオン濃度 化学的酸素要求量 燐含有量 窒素含有量	新設排水処理施設 出口 図-2,3 参照	第1期運転開始後5年 高度化施設運転開始後5年 毎日	連続測定装置を用いる方法
		No.1排水口 及び No.3排水口 図-2,3 参照	第1期運転開始後5年 高度化施設運転開始後5年 No.1排水口：1回/週 (ただし、窒素、燐含有量は1回/月) No.3排水口：1回/月	工場排水試験方法による測定 (JIS-K-0102)
悪臭	アンモニア濃度	敷地境界 及び 排水処理施設 周辺 図-3 参照	第1期運転開始後および 高度化施設運転開始後に各1回 (夏季)	環境庁告示第9号別表 第1による測定
廃棄物	発生量 有効利用量 最終処分量 有効利用方法	-	第1期運転開始後5年 高度化施設運転開始後5年 年1回	廃棄物の記録台帳を元に 集計
地球 環境	エネルギー消費 原単位 二酸化炭素排出量	-	第1期運転開始後5年 高度化施設運転開始後5年 年1回	製油所における燃料使用 量、電力使用量等より 年度データで算出
陸域 生態系	シオクグ育成状況	移植地	工事開始後3年間 (平成21,22,23年度) 年3回(5,6,8月)	目視による高さ、活力、 開花、結実等の状況

5. 事後調査の結果及び検証（月次）

5-1. 大気質

合計窒素酸化物排出量と合計二酸化硫黄排出量の平成 23 年度実績の平均値（4～8 月の定常時）は別紙 1 に示す通り、環境影響評価の計画値（定常時）の範囲内である。

別紙 1 抜粋

	合計 窒素酸化物排出量 $m^3_N/\text{時}$	合計 二酸化硫黄排出量 $m^3_N/\text{時}$
第 1 期工事後計画値	10.766	1.512
年度平均値(4～8月)	7.131	0.808

(1) 各煙突の窒素酸化物排出濃度・量

平成 23 年 8 月度の窒素酸化物の排出状況は、別紙 2 に示す通りである。

3 号煙突の濃度(ppm)と排出量($m^3_N/\text{時}$)で、計画値より高い値となっているが、その他の煙突は全て計画値の範囲内である。なお、他煙突の系統にある設備からの窒素酸化物排出量が計画値より低いため、製油所全体の窒素酸化物排出量は計画値の範囲内である。

・ 3 号煙突

3 号煙突での窒素酸化物の計画値の超過分については、他煙突の系統にある設備からの窒素酸化物量を減らすことにより、製油所全体の窒素酸化物の排出量は計画値の範囲内である。

3 号煙突で窒素酸化物が高くなった原因は、流動接触分解装置(FCC)の触媒再生塔の窒素酸化物がやや高いことによるものである。

FCC の触媒再生塔の窒素酸化物の濃度は、FCC 原料性状の変化、触媒被毒防止剤等の薬品の使用、触媒再生塔の酸素濃度、触媒再生塔の温度分布等の様々な要因の相互関係により、変化する。

現状は、3 号煙突自体で、窒素酸化物を計画値以下にする手段は特定できていないが、今後も、3 号煙突自体での窒素酸化物低減のため、FCC での運転条件等の検討を行い、窒素酸化物を低減させるよう努力する。

(2) 各煙突の二酸化硫黄排出濃度・量

平成 23 年 8 月度の二酸化硫黄の排出状況は、別紙 3 に示す通りである。

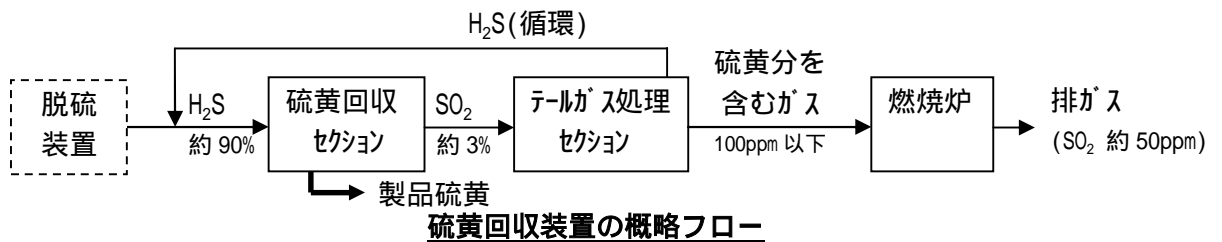
2 号煙突の濃度(ppm)と排出量($m^3_N/\text{時}$)で、計画値より高い値となっているが、4 月から 8 月の平均値では、濃度が 11.4ppm、排出量が $0.585m^3_N/\text{時}$ となっており、計画値の範囲内である。

・ 2 号煙突

2 号煙突の濃度(ppm)と排出量($m^3_N/\text{時}$)が、計画値より高い値となった理由は、第 2、第 3 硫黄回収装置からの二酸化硫黄の濃度が高くなったためである。

供用時の計画値の濃度は平成17年度の運転実績の平均値を使用しているが、第2、第3硫黄回収装置からの排ガス中の二酸化硫黄は、同一稼働でも原料性状等による濃度のばらつきが大きく、二酸化硫黄の濃度が高くなる場合には、2号煙突の二酸化硫黄の濃度は、計画値を超過する。同じく原料性状等のばらつきにより、2号煙突の二酸化硫黄の排出量は、計画値を超過する。

第2、第3硫黄回収装置は、硫黄回収セクションでクラウス反応により、硫化水素を単体硫黄（製品硫黄）にして回収する装置である。また、硫黄回収セクションで回収しきれない硫黄分をテルガス処理セクションでの反応により、硫化水素に戻し、循環させることにより回収率を上げている。そして、回収しきれなかった硫黄分を含むガスを燃焼炉にて燃焼し、排ガスとして排出している。



5-2. 水質

水質に係る事後調査結果を別紙4から別紙6に示す。平成23年度実績の平均値（4～8月の定常時）は環境影響評価における計画値（定常時）の範囲内である。

別紙4 上表抜粋

	新設排水処理施設出口 調査地点 12							
	排水量 m ³ /日	水素イオン濃度	化学的酸素要求量		全窒素		全磷	
			濃度 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)	濃度 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)	濃度 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)
計画値	3,960	6-8	6.0	23.8	5	19.8	0.07	0.3
年度平均値	2,867	7	2.4	6.6	3	7.9	0.02	0.1

別紙5 抜粋

	No.1 排水口 調査地点 11							
	排水量 m ³ /日	水素イオン濃度	化学的酸素要求量		窒素含有量		磷含有量	
			濃度 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)	濃度 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)	濃度 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)
計画値	21,891	6-8	6.5	142.3	5	109.5	0.07	1.5
年度平均値	15,662	7	5.9	92.8	3	49.4	0.05	0.8

別紙 6 抜粋

	No.3 排水口 調査地点 10							
	排水量	水素イオン濃度	化学的酸素要求量		窒素含有量		燐含有量	
	m ³ /日		濃度 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)	濃度 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)	濃度 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)
計画値	215	6-8	6.9	1.5	3	0.6	0.3	0.1
年度平均値	185	8	4.3	0.8	2	0.3	0.1	0.0

(1) 新設排水処理施設出口

平成 23 年 8 月度の新設排水処理施設出口の排水水質の状況は、別紙 4 に示す通り。

8 月 30 日と 31 日の化学的酸素要求量と窒素の濃度(mg/L)が計画値より高い値となったが、排水量を抑制し汚濁負荷量は計画値の範囲内とした。

これは精製装置停止に伴って、通常とは性質の異なる排水が一気多量に新設排水処理施設の生物処理装置へ流入し、排水処理性能が発揮できなくなったためである。今後は異質な排水がある場合は、精製装置から少しずつ排水するなどの対策を行う。

なお、化学的酸素要求量と窒素の濃度(mg/L)の月間平均値は計画値の範囲内であり、上記以外の排水量、水素イオン濃度、燐含有量については全て計画値の範囲内であり、性能は適正である。

(2)No.1 排水口出口

平成 23 年 8 月度の No.1 排水口の排水の状況は、別紙 5 に示す通り。

8 月度の化学的酸素要求量の濃度(mg/L)が計画値より高い値となったが、排水量が少なく、汚濁負荷量は計画値の範囲内である。

これは精製装置停止に伴って、通常とは性質の異なる排水が一気多量に既設排水処理施設の生物処理装置へ流入し、排水処理性能が発揮できなくなったためである。今後は異質な排水がある場合は、精製装置から少しずつ排水するなどの対策を行う。

なお、化学的酸素要求量の濃度(mg/L)の年度平均値は 5.9mg/L と計画値の範囲内であり、上記以外の排水量、水素イオン濃度、窒素含有量、燐含有量については全て計画値の範囲内である。

(3)No.3 排水口出口

平成 23 年 8 月度の No.3 排水口の排水の状況は、別紙 6 に示す通り、排水量、水素イオン濃度、化学的酸素要求量、窒素含有量、燐含有量の全てが計画値の範囲内である。

6 . 事後調査の結果及び検証（年次）

6-1 . シオクグ 育成状況

平成 23 年 8 月 9 日に調査を実施した。調査結果は別紙 7 に示す通りである。シオクグの育成は順調であった。

以上

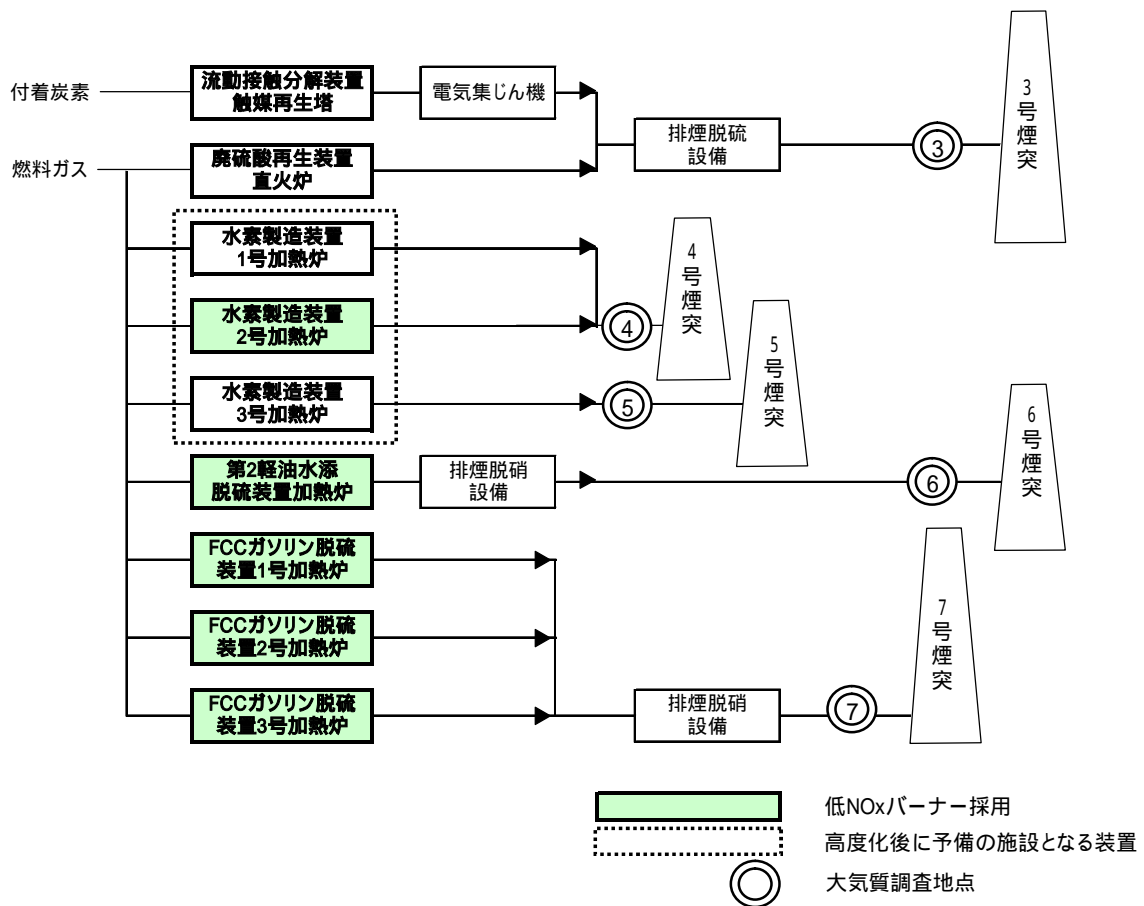


図-1(2) 供用時における二酸化硫黄、窒素酸化物調査地点(既設装置)

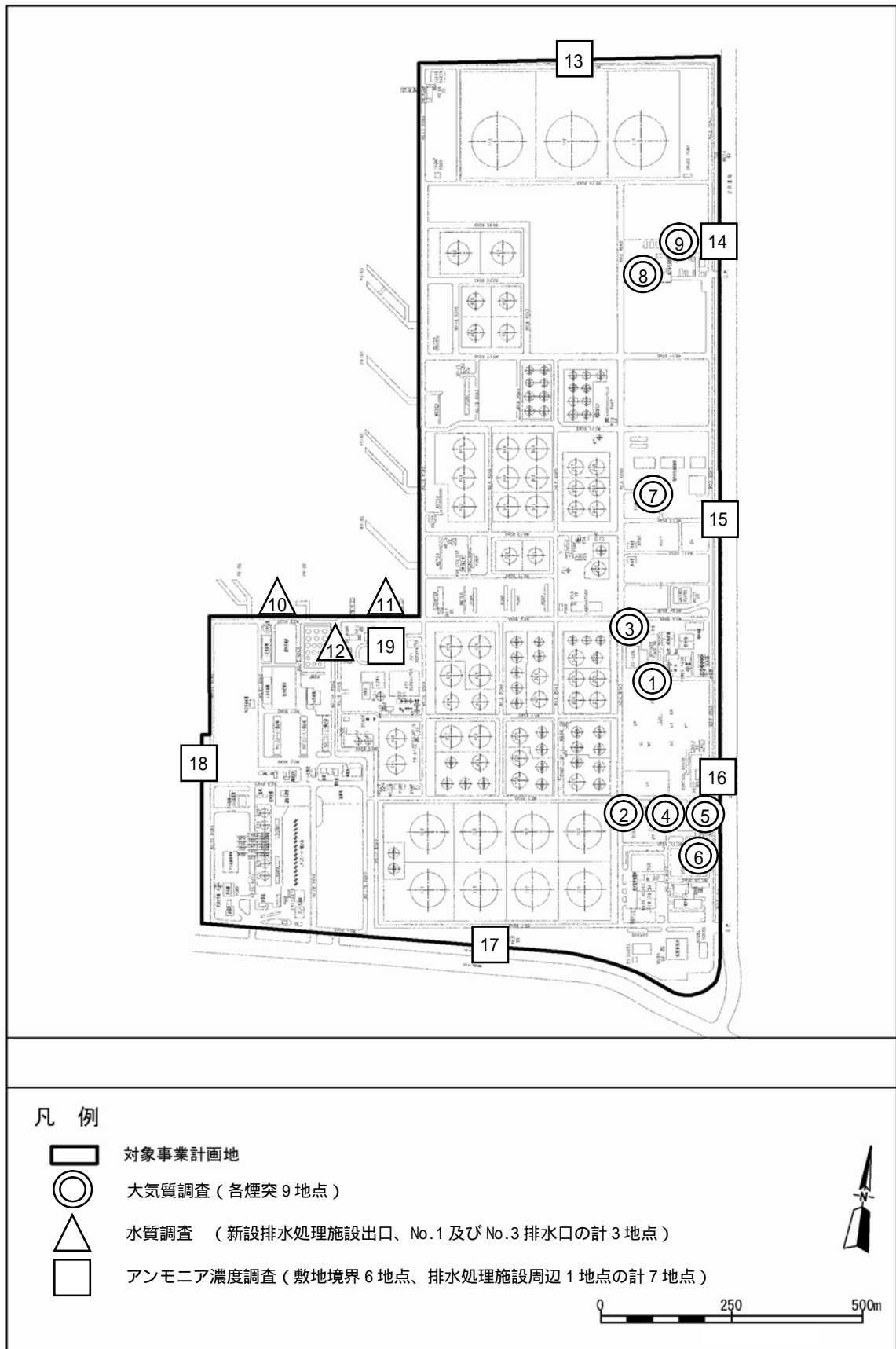


図-3 大気質、水質及びアンモニア濃度調査地点

別紙1 事後調査期間の年度平均値実績(供用時)

時期	各煙突排出値																合計 窒素酸化物排出量 m ³ /時
	1号煙突 調査地点1		2号煙突 調査地点2		3号煙突 調査地点3		4号煙突 調査地点4		5号煙突 調査地点5		6号煙突 調査地点6		7号煙突 調査地点7		8号煙突 調査地点8		
	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	
第1期工事後計画値	42.7	3,300	29.9	1,337	9.1	0.685	85.0	0.137	83.0	2,303	10.0	0.051	10.0	0.086	11.3	2,888	10,766
年度平均値	11.1	2,670	15.0	0.727	15.4	0.976	68.2	0.086	70.8	1,350	8.4	0.034	8.0	0.063	6.9	1,184	7,131
平成23年4月度平均値	11.1	2,773	16.7	0.792	13.3	0.880	77.0	0.097	66.0	1,166	8.6	0.035	8.0	0.074	6.4	1,043	6,898
平成23年5月度平均値	10.7	2,605	15.4	0.745	14.5	0.896	66.0	0.090	72.0	1,441	8.5	0.033	8.0	0.067	7.5	1,305	7,204
平成23年6月度平均値	10.8	2,562	14.5	0.701	16.9	1.059	66.0	0.082	72.0	1,358	8.4	0.035	7.9	0.053	6.2	1,046	6,727
平成23年7月度平均値	11.3	2,682	14.2	0.703	15.2	0.963	66.0	0.082	72.0	1,423	8.4	0.033	8.0	0.063	7.0	1,187	7,305
平成23年8月度平均値	11.7	2,731	14.2	0.692	17.0	1.084	66.0	0.078	72.0	1,360	8.4	0.034	7.8	0.058	7.3	1,341	7,522
平成23年9月度平均値																	
平成23年10月度平均値																	
平成23年11月度平均値																	
平成23年12月度平均値																	
平成24年1月度平均値																	
平成24年2月度平均値																	
平成24年3月度平均値																	

窒素酸化物の排出状況に関する事後調査結果(供用時)

時期	各煙突排出値																合計 二酸化硫黄排出量 m ³ /時
	1号煙突 調査地点1		2号煙突 調査地点2		3号煙突 調査地点3		4号煙突 調査地点4		5号煙突 調査地点5		6号煙突 調査地点6		7号煙突 調査地点7		8号煙突 調査地点8		
	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	濃度(ppm)	排出量(m ³ /時)	
第1期工事後計画値	0.3	0.112	11.8	0.639	0.2	0.012	0.9	0.0016	1.1	0.027	0.8	0.0034	0.9	0.0077	3.0	0.711	1,512
年度平均値	0.3	0.085	11.4	0.585	0.0	0.000	0.4	0.0006	0.5	0.009	0.5	0.0018	0.5	0.0040	0.6	0.109	0,808
平成23年4月度平均値	0.3	0.088	9.5	0.483	0.0	0.001	0.5	0.0006	0.5	0.009	0.5	0.0019	0.5	0.0046	0.5	0.087	0,682
平成23年5月度平均値	0.3	0.083	11.5	0.589	0.0	0.000	0.4	0.0006	0.5	0.009	0.5	0.0017	0.5	0.0042	0.5	0.089	0,775
平成23年6月度平均値	0.3	0.105	10.9	0.558	0.0	0.001	0.5	0.0007	0.6	0.011	0.6	0.0023	0.6	0.0044	0.8	0.151	0,840
平成23年7月度平均値	0.2	0.072	12.3	0.645	0.0	0.000	0.3	0.0004	0.4	0.007	0.4	0.0015	0.4	0.0035	0.5	0.098	0,847
平成23年8月度平均値	0.3	0.075	12.5	0.651	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.5	0.008	0.5	0.0017	0.4	0.0034	0.7	0.123	0,897
平成23年9月度平均値																	
平成23年10月度平均値																	
平成23年11月度平均値																	
平成23年12月度平均値																	
平成24年1月度平均値																	
平成24年2月度平均値																	
平成24年3月度平均値																	

二酸化硫黄の排出状況に関する事後調査結果(供用時)

注:1.非定常運転及び分析計欠測時のデータは除く。

別紙2 窒素酸化物の排出状況に関する事後調査結果（供用時）

平成23年 8月度 実績値

時期	各煙突排出値														合計 窒素酸化物排出量 mg/時		
	1号煙突 調査地点1 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	2号煙突 調査地点2 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	3号煙突 調査地点3 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	4号煙突 調査地点4 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	5号煙突 調査地点5 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	6号煙突 調査地点6 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	7号煙突 調査地点7 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	8号煙突 調査地点8 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)									
第1期工事後計画値	12.7	3.300	25.9	1.337	9.1	0.665	85.0	0.137	83.0	2.303	10.0	0.051	10.0	0.086	11.3	2.888	10.766
参考(平均値:注6)	17.2	3.269	16.2	0.543	13.6	0.858	57.5	0.067	62.7	1.157	6.7	0.026	5.9	0.043	11.2	1.472	7.570
参考(最大値:注6)	37.0	5.398	59.8	0.728	22.9	1.368	66.0	0.087	72.0	1.566	17.4	0.045	8.0	0.065	74.5	4.622	8.548
平均値(注7)	11.7	2.731	14.2	0.692	17.0	1.084	66.0	0.078	72.0	1.360	8.4	0.034	7.8	0.058	7.3	1.341	7.522
最大値(注7)	12.0	2.825	14.9	0.728	22.9	1.368	66.0	0.087	72.0	1.566	8.6	0.045	8.0	0.065	8.2	1.540	7.814
1日	11.6	2.715	14.6	0.724	15.6	0.997	66.0	0.085	72.0	1.508	8.2	0.033	8.0	0.059	7.3	1.292	7.413
2日	11.5	2.689	14.7	0.727	16.2	1.031	66.0	0.086	72.0	1.510	8.3	0.032	8.0	0.060	7.7	1.409	7.543
3日	12.0	2.825	14.8	0.728	15.0	0.944	66.0	0.087	72.0	1.566	8.4	0.030	8.0	0.062	6.9	1.247	7.490
4日	11.7	2.685	14.9	0.716	12.0	0.749	66.0	0.085	72.0	1.515	8.4	0.030	7.9	0.059	6.3	1.162	7.001
5日	11.6	2.772	14.5	0.718	12.5	0.784	66.0	0.084	72.0	1.464	8.2	0.032	7.9	0.058	7.3	1.348	7.259
6日	11.6	2.705	14.5	0.719	13.8	0.874	66.0	0.084	72.0	1.466	8.4	0.034	8.0	0.058	7.2	1.327	7.268
7日	11.6	2.701	14.5	0.719	14.6	0.935	66.0	0.085	72.0	1.486	8.3	0.035	8.0	0.058	6.7	1.237	7.255
8日	11.4	2.647	14.4	0.710	15.9	1.015	66.0	0.084	72.0	1.475	8.3	0.032	7.9	0.059	6.8	1.272	7.293
9日	11.8	2.735	14.3	0.703	16.6	1.063	66.0	0.084	72.0	1.476	8.4	0.031	7.8	0.058	7.3	1.360	7.511
10日	11.7	2.714	14.1	0.694	16.5	1.065	66.0	0.082	72.0	1.456	8.4	0.031	7.8	0.057	8.2	1.540	7.640
11日	11.6	2.695	14.2	0.694	15.9	1.028	66.0	0.083	72.0	1.450	8.5	0.033	7.8	0.057	7.3	1.354	7.394
12日	11.6	2.728	14.1	0.696	16.8	1.096	66.0	0.084	72.0	1.484	8.2	0.031	7.9	0.056	8.0	1.490	7.684
13日	11.6	2.722	13.7	0.675	19.4	1.274	66.0	0.084	72.0	1.511	8.3	0.030	7.8	0.054	7.3	1.366	7.718
14日	11.6	2.741	13.7	0.680	19.8	1.293	66.0	0.085	72.0	1.513	8.5	0.032	7.9	0.057	7.6	1.414	7.814
15日	11.7	2.757	13.6	0.675	18.5	1.197	66.0	0.085	72.0	1.515	8.4	0.031	7.8	0.057	7.4	1.383	7.689
16日	11.7	2.732	13.9	0.693	20.5	1.223	66.0	0.085	72.0	1.535	8.6	0.032	7.5	0.053	7.7	1.437	7.789
17日	11.7	2.760	13.9	0.696	22.9	1.368	66.0	0.084	72.0	1.501	8.4	0.035	7.5	0.052	7.8	1.459	7.955
18日	14.7	3.168	14.5	0.692	19.3	1.224	66.0	0.080	72.0	1.378	8.3	0.036	7.6	0.056	8.0	1.471	8.104
19日	18.5	3.752	13.4	0.631	20.1	1.318	66.0	0.078	72.0	1.336	8.4	0.036	7.8	0.061	7.3	1.336	8.548
20日	12.0	2.506	12.8	0.555	20.4	1.332	66.0	0.077	72.0	1.273	8.4	0.042	7.9	0.065	6.6	1.140	6.989
21日	18.6	3.746	11.9	0.475	15.3	0.963	66.0	0.078	72.0	1.307	8.6	0.045	7.6	0.064	6.2	0.947	7.625
22日	31.6	5.050	13.7	0.438	13.4	0.827	66.0	0.073	72.0	1.181	8.6	0.045	9.2	0.045	9.2	1.137	7.625
23日	33.4	5.390	14.6	0.371	22.6	1.285	66.0	0.061	72.0	1.038	17.4	0.042	18.5	0.058	18.5	1.788	7.625
24日	37.0	5.398	14.0	0.094	22.6	1.285	66.0	0.051	72.0	0.838	17.4	0.042	37.2	0.058	37.2	2.736	7.625
25日	34.1	5.375	19.4	0.009	0.0	0.000	66.0	0.046	72.0	0.791	0.0	0.000	74.5	0.000	74.5	4.622	7.625
26日	29.3	4.851	40.4	0.023	0.0	0.000	66.0	0.046	72.0	0.505	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	7.625
27日	26.9	4.059	59.8	0.059	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	7.625
28日	22.6	3.160	23.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	7.625
29日	23.0	2.008	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	7.625
30日	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	7.625
31日	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	7.625

注：1. 排出濃度及び排出量は1日平均値を示す。
 2. 高度化後には、表中の第1期工事後計画値を高度化後計画値に変更し、「評価書」高度化後の記載値（計画値）を記入する。
 3. 事後調査は第1期工事後5年間及び高度化後5年間実施する。
 4. 窒素酸化物濃度は酸素濃度4%換算値を示す。
 5. 第1期工事後計画値は平成17年度実績値（年平均値）を第1期工事後を予測した値を示す。
 6. 参考欄は、表中の全数値を対象とする。
 7. 平均値と最大値の欄は、非定常運転のデータ及び分析計欠測時のデータを除く。
 8. 網掛けで示す値については、分析計の点検による分析計の欠測データを含む。
 9. 黄色で示す値については、各精製装置を順次停止操作した非定常運転である。
 10. 網掛けで示す日については、予備の施設である高圧ボイラーを稼働した非定常運転である。

別紙3 二酸化硫黄の排出状況に関する事後調査結果（供用時）

時期	各煙突排出値								合計 二酸化硫黄排出量 m ³ /時								
	1号煙突 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	2号煙突 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	3号煙突 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	4号煙突 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	5号煙突 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	6号煙突 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	7号煙突 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)	8号煙突 濃度(ppm) 排出量(m ³ /時)									
第1期事後計画値	0.3	0.412	11.8	0.639	0.2	0.012	0.9	0.0016	1.1	0.027	0.8	0.0034	0.9	0.0077	3.0	0.711	1.512
参考(平均値:注6)	0.2	0.059	9.9	0.479	0.0	0.000	0.4	0.0004	0.4	0.007	0.4	0.0012	0.3	0.0024	4.9	0.795	1.378
参考(最大値:注6)	0.3	0.076	14.5	0.768	0.0	0.001	0.7	0.0007	0.8	0.011	0.6	0.0026	0.5	0.0037	45.9	7.703	8.142
平均値(注7)	0.3	0.075	12.5	0.651	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.5	0.008	0.5	0.0017	0.4	0.0034	0.7	0.123	0.897
最大値(注7)	0.3	0.076	14.5	0.768	0.0	0.000	0.7	0.0007	0.8	0.011	0.6	0.0026	0.5	0.0037	0.7	0.128	0.984
1日	0.3	0.075	12.0	0.634	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.5	0.0016	0.5	0.0036	0.7	0.121	0.844
2日	0.3	0.076	11.5	0.608	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.5	0.0016	0.5	0.0036	0.7	0.124	0.822
3日	0.3	0.076	11.5	0.605	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.5	0.0015	0.4	0.0037	0.7	0.124	0.819
4日	0.3	0.073	11.3	0.577	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.5	0.0015	0.4	0.0034	0.7	0.126	0.788
5日	0.3	0.076	11.2	0.594	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.5	0.0016	0.4	0.0033	0.7	0.126	0.809
6日	0.3	0.074	11.6	0.612	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.4	0.0016	0.4	0.0033	0.7	0.126	0.826
7日	0.3	0.074	11.8	0.625	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.4	0.0016	0.4	0.0033	0.7	0.126	0.839
8日	0.3	0.074	11.9	0.630	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.5	0.0016	0.4	0.0034	0.7	0.128	0.846
9日	0.3	0.074	12.2	0.642	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.4	0.0015	0.4	0.0034	0.7	0.128	0.857
10日	0.3	0.074	11.9	0.631	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.4	0.0015	0.4	0.0034	0.7	0.127	0.845
11日	0.3	0.074	12.5	0.661	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.4	0.0015	0.4	0.0034	0.7	0.125	0.873
12日	0.3	0.075	13.8	0.733	0.0	0.000	0.3	0.0005	0.4	0.008	0.4	0.0015	0.4	0.0033	0.7	0.125	0.946
13日	0.3	0.075	14.4	0.760	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.4	0.008	0.4	0.0014	0.4	0.0032	0.7	0.125	0.974
14日	0.3	0.076	14.5	0.768	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.5	0.009	0.5	0.0015	0.4	0.0033	0.7	0.125	0.984
15日	0.3	0.076	13.7	0.726	0.0	0.000	0.4	0.0006	0.5	0.009	0.5	0.0015	0.4	0.0033	0.6	0.124	0.941
16日	0.3	0.075	14.4	0.764	0.0	0.000	0.4	0.0006	0.5	0.009	0.5	0.0015	0.4	0.0032	0.7	0.124	0.978
17日	0.3	0.074	14.4	0.765	0.0	0.000	0.4	0.0006	0.5	0.009	0.4	0.0016	0.4	0.0031	0.7	0.125	0.979
18日	0.2	0.070	12.7	0.648	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.5	0.009	0.5	0.0018	0.4	0.0033	0.6	0.121	0.853
19日	0.2	0.069	9.7	0.487	0.0	0.000	0.5	0.0006	0.5	0.009	0.5	0.0021	0.4	0.0035	0.6	0.120	0.691
20日	0.2	0.069	10.3	0.478	0.0	0.000	0.4	0.0005	0.5	0.008	0.6	0.0025	0.4	0.0037	0.6	0.111	0.674
21日	0.2	0.063	12.6	0.534	0.0	0.000	0.5	0.0006	0.5	0.009	0.6	0.0026	0.4	0.0037	0.6	0.096	0.709
22日	0.1	0.043	13.4	0.537	0.0	0.000	0.6	0.0007	0.7	0.010	0.5	0.0025	0.3	0.0017	39.5	6.683	7.278
23日	0.1	0.040	11.1	0.388	0.0	0.000	0.7	0.0007	0.8	0.011	0.4	0.0009	0.0	0.0001	45.9	7.703	8.142
24日	0.1	0.036	7.5	0.245	0.0	0.001	0.6	0.0005	0.6	0.007	0.4	0.0000	0.0	0.0000	20.1	3.207	3.496
25日	0.1	0.033	8.4	0.147	0.0	0.000	0.5	0.0004	0.5	0.006	0.0	0.0000	0.0	0.0000	22.5	2.895	3.081
26日	0.1	0.032	4.8	0.042	0.0	0.000	0.5	0.0004	0.5	0.006	0.0	0.0000	0.0	0.0000			
27日	0.1	0.035	0.0	0.000	0.0	0.000	0.5	0.0004	0.5	0.004	0.0	0.0000	0.0	0.0000			
28日	0.1	0.031	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000	0.0	0.000	0.0	0.0000	0.0	0.0000	0.0	0.000	0.031
29日	0.1	0.025	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000	0.0	0.000	0.0	0.0000	0.0	0.0000	0.0	0.000	0.026
30日	0.1	0.015	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000	0.0	0.000	0.0	0.0000	0.0	0.0000	0.0	0.000	0.015
31日	0.0	0.009	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.0000	0.0	0.000	0.0	0.0000	0.0	0.0000	0.0	0.000	0.009

注：1. 排出濃度及び排出量は1日平均値を示す。
 2. 高度化後には、表中の第1期事後計画値を高度化後計画値に変更し、「評価書」高度化後の記載値（計画値）を記入する。
 3. 事後調査は第1期事後5年間及び高度化後5年間実施する。
 4. 二酸化硫黄濃度は排ガス実酸素濃度における値を示す。
 5. 第1期事後計画値は平成17年度実績値（年平均値）を基に第1期事後を予測した値を示す。
 6. 参考欄は、表中の全数値を対象とする。
 7. 平均値と最大値の欄は、非定常運転のデータ及び分析計欠測時のデータを除く。
 8. 網掛けで示す値については、分析計の点検による分析計の欠測データを含む。
 9. 黄色で示す値については、各精製装置を順次停止操作した非定常運転である。
 10. 網掛けで示す日については、予備の施設である高圧ボイラを稼働した非定常運転である。

別紙4 排水水質の状況に関する事後調査結果（新設排水処理施設出口：供用時）

平成23年度平均値

時期	新設排水処理実績値							
	新設排水処理施設出口 調査地点12							
	排水量	水素イオン濃度	化学的酸素要求量		全窒素		全磷	
m ³ /日		濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	
計画値	3,960	6-8	6.0	23.8	5	19.8	0.07	0.3
年度平均値	2,867	7	2.4	6.6	3	7.9	0.02	0.1
平成23年4月度平均値	2,982	7	1.6	4.7	2	4.7	0.02	0.1
平成23年5月度平均値	2,919	7	2.0	5.7	3	8.5	0.02	0.0
平成23年6月度平均値	2,896	7	2.0	5.8	4	10.2	0.02	0.0
平成23年7月度平均値	2,840	7	2.5	7.1	3	9.3	0.02	0.1
平成23年8月度平均値	2,699	7	4.1	9.5	3	6.8	0.02	0.1
平成23年9月度平均値								
平成23年10月度平均値								
平成23年11月度平均値								
平成23年12月度平均値								
平成24年1月度平均値								
平成24年2月度平均値								
平成24年3月度平均値								

平成23年 8月度

年月日	新設排水処理実績値							
	新設排水処理施設出口 調査地点12							
	排水量	水素イオン濃度	化学的酸素要求量		全窒素		全磷	
m ³ /日		濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	
計画値	3,960	6-8	6.0	23.8	5	19.8	0.07	0.3
参考(平均値)(注3)	2,699	7	4.0	9.5	3	6.8	0.02	0.1
参考(最大値)(注3)	3,514	7	14.4	16.4	7	12.7	0.05	0.1
平均値(注4)	2,699	7	4.1	9.5	3	6.8	0.02	0.1
最大値(注4)	3,514	7	14.4	16.4	7	12.7	0.05	0.1
1日	2,865	7	3.1	8.8	3	9.5	0.03	0.1
2日	2,896	7	3.2	9.4	3	9.1	0.02	0.1
3日	2,974	7	3.2	9.5	3	9.9	0.04	0.1
4日	2,746	7	3.4	9.3	3	9.6	0.04	0.1
5日	2,892	7	3.7	10.6	4	12.7	0.03	0.1
6日	2,816	7	4.0	11.3	4	10.6	0.03	0.1
7日	3,012	7	4.2	12.7	3	9.7	0.03	0.1
8日	2,912	7	4.6	13.5	3	8.0	0.02	0.1
9日	2,885	7	3.2	9.2	4	12.0	0.04	0.1
10日	760	7	3.2	2.4	4	3.1	0.05	0.0
11日	2,386	7	3.2	7.7	2	5.4	0.05	0.1
12日	3,030	7	3.1	9.3	2	4.6	0.04	0.1
13日	2,912	7	3.2	9.2	2	5.3	0.03	0.1
14日	2,986	7	3.0	9.0	2	6.6	0.02	0.1
15日	3,060	7	2.4	7.3	2	6.7	0.02	0.1
16日	3,045	7	2.3	7.1	2	5.3	0.02	0.1
17日	2,990	7	2.9	8.7	3	8.3	0.03	0.1
18日	2,996	7	2.9	8.8	3	8.6	0.02	0.1
19日	3,514	7	2.7	9.4	2	7.8	0.02	0.1
20日	2,990	7	2.9	8.7	3	8.3	0.03	0.1
21日	2,996	7	2.9	8.8	3	8.6	0.02	0.1
22日	3,514	7	2.7	9.4	2	7.8	0.02	0.1
23日	3,470	7	2.5	8.8	2	6.5	0.02	0.1
24日	3,149	7	2.8	8.9	1	3.9	0.02	0.1
25日	2,716	7	6.0	16.4	1	1.6	0.01	0.0
26日	2,791	6	4.1	11.5	0	0.6	0.01	0.0
27日	2,379	7	2.7	6.4	0	0.2	0.01	0.0
28日	2,242	6	2.2	5.0	1	2.9	0.01	0.0
29日	1,835	7	5.6	10.3	3	4.8	0.02	0.0
30日	989	7	13.9	13.7	7	6.6	0.01	0.0
31日	918	7	14.4	13.3	7	6.5	0.02	0.0

注：1.事後調査は第1期工事後5年間及び高度化後5年間実施する。

2.排水性状値については自動分析計の日間平均値を記載。

3.参考欄は、表中の全数値を対象とする。

4.平均値と最大値の欄は、非正常運転のデータ及び分析計欠測時のデータを除く。

5.網掛けの日については、分析計の点検による分析計の欠測データを含む。

別紙5 排水水質の状況に関する事後調査結果 (No.1排水口出口：供用時)

第1期工事後

年月日	実績値							
	No.1排水口 調査地点11							
	排水量	水素イオン濃度	化学的酸素要求量		窒素含有量		炭含有量	
m ³ /日		濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	
計画値 (第1期工事後)	21,891	6-8	6.5	142.3	5	109.5	0.07	1.5
年度平均値	15,662	7	5.9	92.8	3	49.4	0.05	0.8
平成23年4月度	15,844	8	5.5	87.1	3	47.5	0.05	0.8
平成23年5月度	17,133	7	5.6	95.9	3	51.4	0.04	0.7
平成23年6月度	16,727	7	6.2	103.7	2	33.5	0.05	0.8
平成23年7月度	14,218	7	5.8	82.5	3	42.7	0.06	0.9
平成23年8月度	14,390	7	6.6	95.0	5	72.0	0.07	1.0
平成23年9月度								
平成23年10月度								
平成23年11月度								
平成23年12月度								
平成24年1月度								
平成24年2月度								
平成24年3月度								

- 注：1.事後調査は第1期工事後5年間及び高度化後5年間実施する。
 2.水素イオン濃度、化学的酸素要求量の性状値については1回/週の測定値の平均値を示す。
 3.窒素含有量、炭含有量の性状値については1回/月(8月4日)の測定値を示す。

別紙6 排水水質の状況に関する事後調査結果 (No.3排水口出口：供用時)

第1期工事後

年月日	実績値							
	No.3排水口 調査地点10							
	排水量	水素イオン濃度	化学的酸素要求量		窒素含有量		燐含有量	
m ³ /日		濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	濃度 mg/L	汚濁負荷量 kg/日	
計画値 (第1期工事後)	215	6-8	6.9	1.5	3	0.6	0.3	0.1
年度平均値	185	8	4.3	0.8	2	0.3	0.1	0.0
平成23年4月度	185	8	4.0	0.7	2	0.4	0.1	0.0
平成23年5月度	200	8	4.4	0.9	1	0.2	0.1	0.0
平成23年6月度	183	8	4.6	0.8	2	0.4	0.1	0.0
平成23年7月度	175	8	4.3	0.8	1	0.2	0.1	0.0
平成23年8月度	180	8	4.0	0.7	2	0.4	0.1	0.0
平成23年9月度								
平成23年10月度								
平成23年11月度								
平成23年12月度								
平成24年1月度								
平成24年2月度								
平成24年3月度								

注：1.事後調査は第1期工事後5年間及び高度化後5年間実施する。

2.水素イオン濃度、化学的酸素要求量、窒素含有量、燐含有量の性状値については1回/月(8月4日)の測定値を示す。

別紙7 シオクグの生育状況に関する事後調査結果

種名	調査年月日	高さ(cm)	活力	開花状況	結実状況	特記
シオクグ	平成20年6月24日	25-40	A			・計66株を移植した ・各コドラートにおけるシオクグの植被率は概ね10%弱である。
	平成20年8月4日	25-40	B			・シオクグの植被率は平均で3.5%に減少した。 ・植被率が減少した理由として、移植の影響と考えられる葉枯れが生じていたことが挙げられる。なお、前年の移植実験では、移植2年目に植被率が大きく増加していることから、本移植地においても同様の傾向が生じると考えられる。
	平成21年5月18日	30-50	A-B	一部の個体で開花・結実を確認。	結実した茎を33確認。	・シオクグは植被率、高さ共に増加傾向にあり、植被率は平均4.6%であった。 ・結実が確認された。 ・調査当日は、移植場所の水路の水位が高く、シオクグ株が水没している状況であった。
	平成21年6月16日	25-40	C	前回調査同様、一部の個体で開花・結実を確認。	前回調査同様、結実した茎を確認。	・シオクグは植被率、高さ共に減少傾向にあり、植被率は平均1.9%であった。 ・植被率が減少したのは先月の高水位が原因で葉枯れが生じたためであるが、一方では移植株の水平方向及び水路斜面陸側等への地下茎伸長による個体の増加も一部で確認された。 ・日照条件改善のため、南側斜面の雑草の刈り取りを行った。
	平成21年8月7日	25-40	C		前回調査同様、結実した茎を確認。	・シオクグは新葉の展開により植被率が若干の増加傾向にあり、植被率は平均2.3%であった。 ・日照条件改善のため、南側及び北側斜面の雑草の刈り取りを行った。
	平成22年5月21日	20-30	B	一部の個体で開花・結実を確認。	結実した茎を8確認。	・シオクグの生育は順調である。 ・植被率は前年同月と比較してやや減少した。 ・結実している株を確認した。 ・結実した花茎数は前年同月と比べて減少した。ヨシの過度な繁茂が原因していると考えられる。
	平成22年6月22日	30-40	B	前回調査同様、一部の個体で開花・結実を確認。	前回調査同様、結実した茎を4確認。	・シオクグの生育は順調である。 ・植被率は前回調査時より増加し、平均4.7%であった。 ・結実している株を確認した。 ・水路内のヨシと水路斜面のチガヤ等の刈り取りを行った。
	平成22年8月20日	30-50	B			・シオクグの生育は順調である。 ・植被率は特にヨシが少ない区域で大きく増加し、平均6.6%へ増加した。 ・ヨシの繁茂が著しい区域について、水路内のヨシと水路斜面のチガヤ等の刈り取りを行った。
	平成23年5月24日	30-50	A	一部の個体で開花・結実を確認。	全てのコドラートで結実した茎を10以上確認。	・シオクグの生育は順調である。 ・植被率は前年同月と比較して増加した。 ・結実数はこれまでのモニタリングで最多であった。 ・水路斜面のチガヤ等の刈り取りを行った。
	平成23年6月23日	50-60	A	前回調査同様、一部の個体で開花・結実を確認。	前回調査同様、結実した茎を確認。	・シオクグの生育は順調である。 ・植被率は前回調査時より増加し、平均19.2%であった。 ・結実している株を確認した。 ・水路内のヨシの刈り取りを行った。
	平成23年8月9日	50-60	A			・シオクグの生育は順調である。 ・植被率は前回調査時よりやや増加し、平均20.7%であった。 ・水路斜面のチガヤ等の刈り取りを行った。

参考（移植地の状況：平成23年8月9日）



シオクグの生育状況



移植地の状況（草刈前）



刈り取り作業後

- 注：1. 活力は、葉の量、色つや、枯れの有無等により A良好 Bやや不良 C不良 D枯死の4段階で評価する。
2. 事後調査は移植地において工事開始～3年間実施する。ただし生育状況等によりその後も調査が必要と判断された場合は、延長するものとする。
3. 6月及び8月調査においては、5月調査以降に新たな出芽が確認されなかったため、花茎数を計数していない。