

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22年10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 22 年 10 月 21 日～平成 22 年 10 月 31 日

3-2. 調査時の運転の状況

定期整備後、9 月下旬より、順次、装置を運転開始の操作を行い、10 月 21 日にすべての装置が通常運転状態になった。よって施設の供用における事後調査を 10 月 21 日から行う。

運転の内容	平成 22 年 10 月		
	上旬	中旬	下旬
装置のスタートアップ	■		
通常運転			■

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NO <sub>x</sub> 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 磷含有量 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、磷含有量は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

## 5. 事後調査の結果及び検証

### 5-1. 大気質

#### (1) 各煙突の窒素酸化物排出濃度・量

平成22年10月の窒素酸化物の排出状況は、別紙1に示すとおりである。

3号煙突の濃度(ppm)、排出量(m<sup>3</sup><sub>N</sub>/時)の月間平均値と最大値が計画値を上まわっているが、その他の煙突の濃度(ppm)、排出量(m<sup>3</sup><sub>N</sub>/時)の月間平均値は計画値以下であり、製油所の合計の排出量(m<sup>3</sup><sub>N</sub>/時)も計画値以下となっている。

・3号煙突

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)での触媒被毒防止剤の使用により触媒再生塔からの排ガス中の窒素酸化物が若干高くなったことによるものである。

FCCの原料は微量のニッケルを含有しており、この微量のニッケルがFCC触媒の性能を低下させる。(この触媒の性能を低下させることを触媒被毒と言う。)

この性能低下を防ぐため、触媒被毒防止剤を使用している。しかし、この触媒被毒防止剤の還元作用により、触媒再生塔内で十分燃焼せず、触媒再生塔の出口が高温になるため、これを防ぐための酸化促進剤を使用している。

この酸化促進剤により触媒再生塔内での燃焼が促進され、排ガスの窒素酸化物が若干、高くなる。

触媒被毒防止剤については、本事業に関係なく、従来よりFCCで使用してきたが、過去に成分の一部が配管等を閉塞させる不具合が発生したため、使用を一時中止していた経緯がある。

供用時の計画値は平成17年度の運転実績の平均値をもとに作成しているが、当該時期は使用を中止していた時期であり、その後、閉塞防止対策を実施して使用を再開した現状の窒素酸化物は、計画値よりも高くなっている。

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以下を順守している。

現在、超過している3号煙突については、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をします。

(2)各煙突の二酸化硫黄排出濃度・量

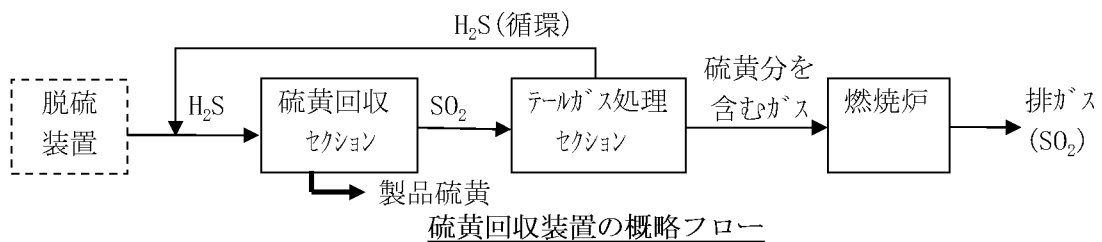
平成22年10月の二酸化硫黄の排出状況については、別紙2に示す通りである。2号煙突の濃度が10月21日から23日の3日間、計画値を上回っているが、計画値は年平均で設定しており、月間平均としては計画値を下回っている。

その他の煙突の濃度(ppm)、全ての排出量( $m^3_N$ /時)は計画値よりも低く、製油所合計の排出量( $m^3_N$ /時)も計画値以下となっている。

・2号煙突

2号煙突の二酸化硫黄の濃度が計画値に比較して大きい理由は第2、第3硫黄回収装置燃焼炉からの二酸化硫黄の濃度が高いことによるものである。

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ー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。



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、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。しかし、2 号煙突からの二酸化硫黄の排出量は、第 2、第 3 硫黄回収装置の稼働が低く、計画値以下を順守している。

## 5-2. 水質

### (1) 新設排水処理施設出口

平成 22 年 10 月の新設排水処理施設出口の排水水質の状況は、別紙 3 に示すとおりである。10 月 23 日から 27 日までは全窒素濃度(mg/l)が計画値を上まわっているが月間平均値は計画値以下である。その他の排水量、水素イオン濃度、化学的酸素要求量、全磷は全て計画値以下である。

#### ・全窒素の濃度

全窒素濃度が計画値に比較して大きい理由は、定期整備中の装置排水停止に伴って新設排水処理施設の生物処理施設の汚泥の活性（窒素硝化機能）が一時的に低下したためと推察する。

通常、新設排水処理施設の生物処理施設では、生物汚泥の活性が通常状態となるまでに一定の馴らし期間が必要である。現状、新設排水処理施設への装置実排水を継続し、生物汚泥の馴らし運転を実施中であるが、生物汚泥の活性が通常状態に近づいてきており、10 月 28 日以降については、全窒素濃度は計画値以下となっている。

### (2) No. 1 排水口出口

平成 22 年 10 月の NO. 1 排水口出口の排水水質の状況は、別紙 4 に示すとおりである。磷含有量の濃度(mg/l)が計画値を上まわっているが汚濁負荷量(kg/日)は計画値以下である。その他の排水量、水素イオン濃度、化学的酸素要求量、窒素含有量は全て計画値以下である。

#### ・磷含有量の濃度

磷含有量の濃度が計画値に比較して大きい理由は、定期整備中の装置排水停止に伴って生物処理施設の汚泥の活性が一時的に低下し、栄養剤として注入している磷酸が処理されず通過したと推察する。

11 月 2 日より既設生物処理施設下流で臨時処置（仮設凝集沈殿装置を稼働）を行い、磷対策を実施した。11 月 4 日に NO. 1 排水口の排水の磷含有量を測定した結果、計画値以下の 0.05 mg/L を確認した。引き続き仮設凝集沈殿装置の効果確認を行う。

### (3) No. 3 排水口出口

平成 22 年 10 月の NO. 3 排水口の排水水質の状況は、別紙 5 に示すとおりである。排水量、水素イオン濃度、化学的酸素要求量、窒素含有量、磷含有量の全てが計画値以下である。

以上

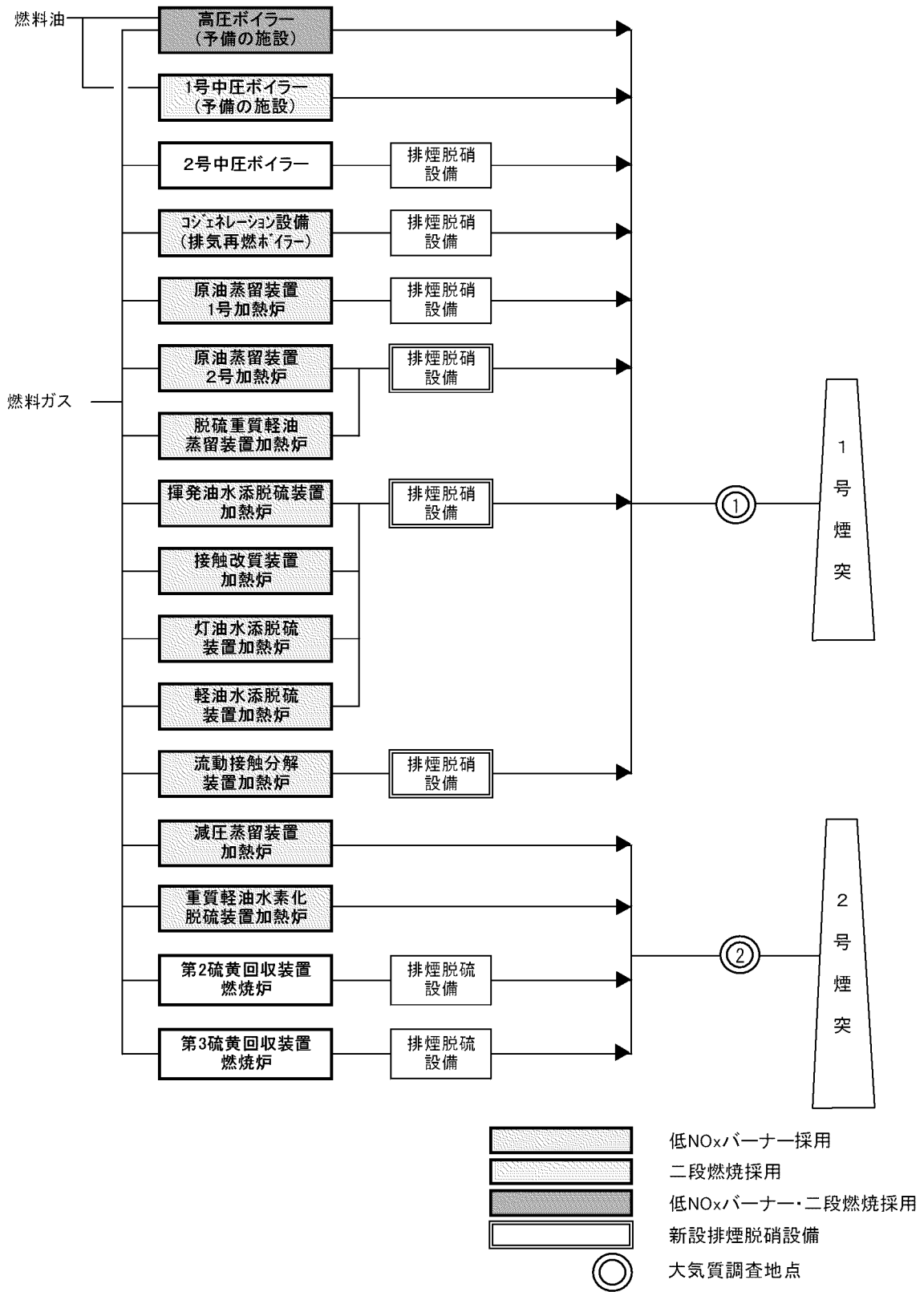


図-1 (1) 供用時における二酸化硫黄、窒素酸化物調査地点 (既設装置)

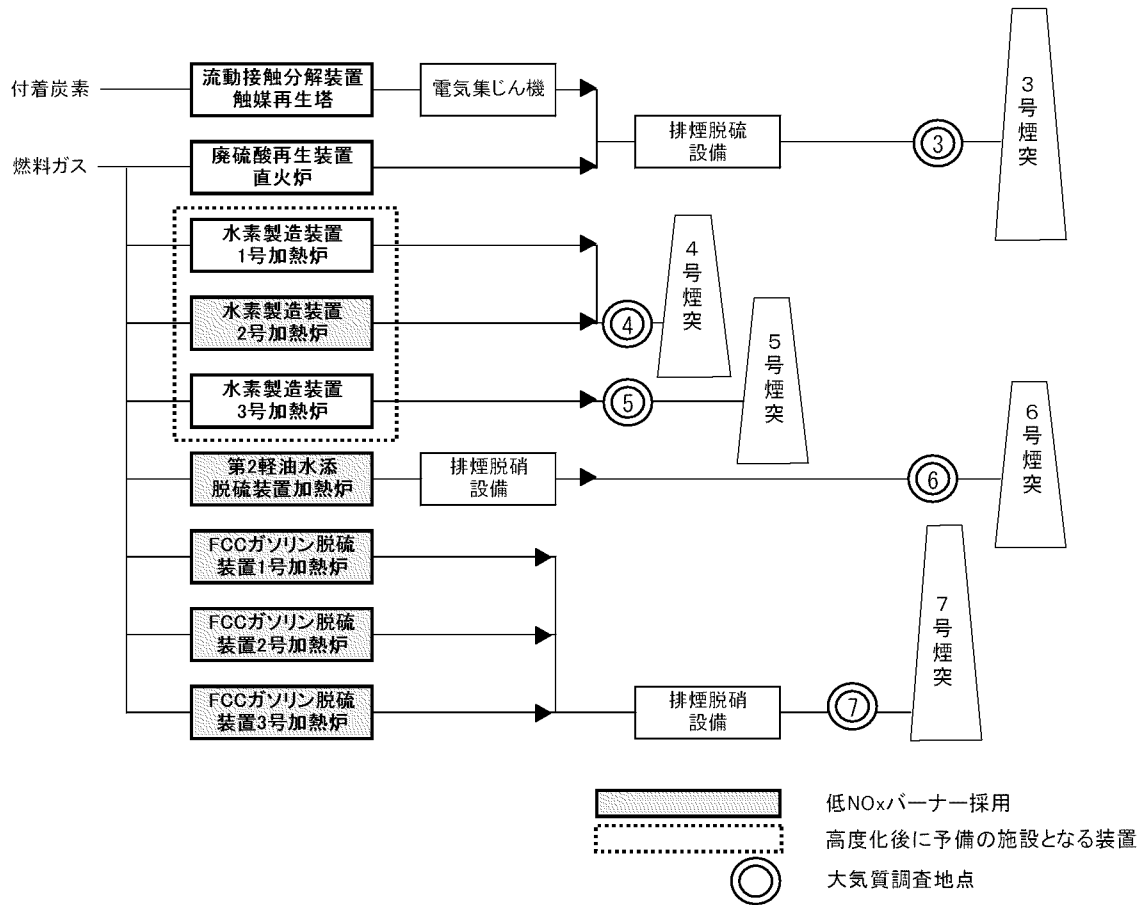


図-1 (2) 供用時における二酸化硫黄、窒素酸化物調査地点 (既設装置)

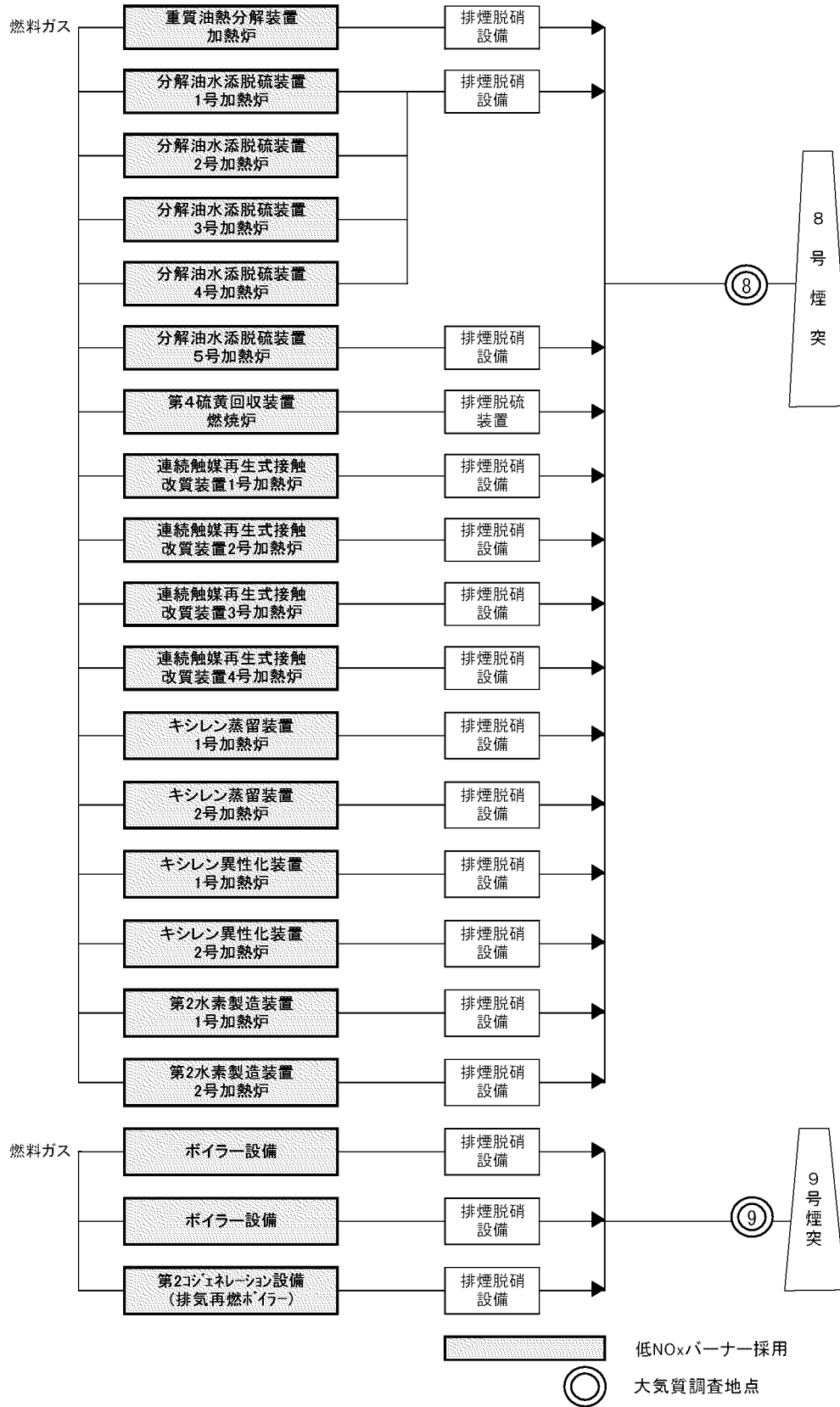


図-1 (3) 供用時における二酸化硫黄、窒素酸化物調査地点 (新設装置)



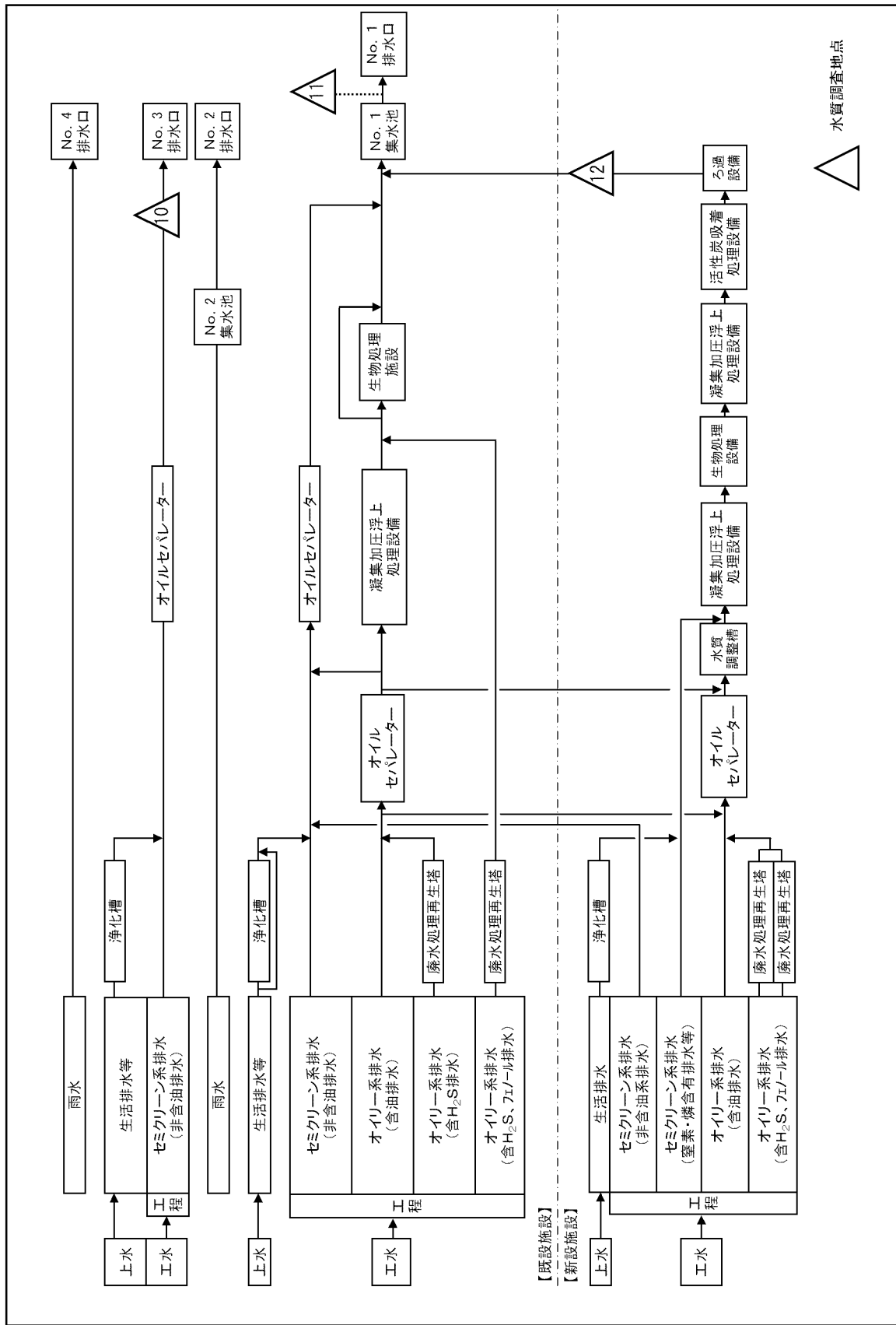


図-2 供用時における水質調査地点

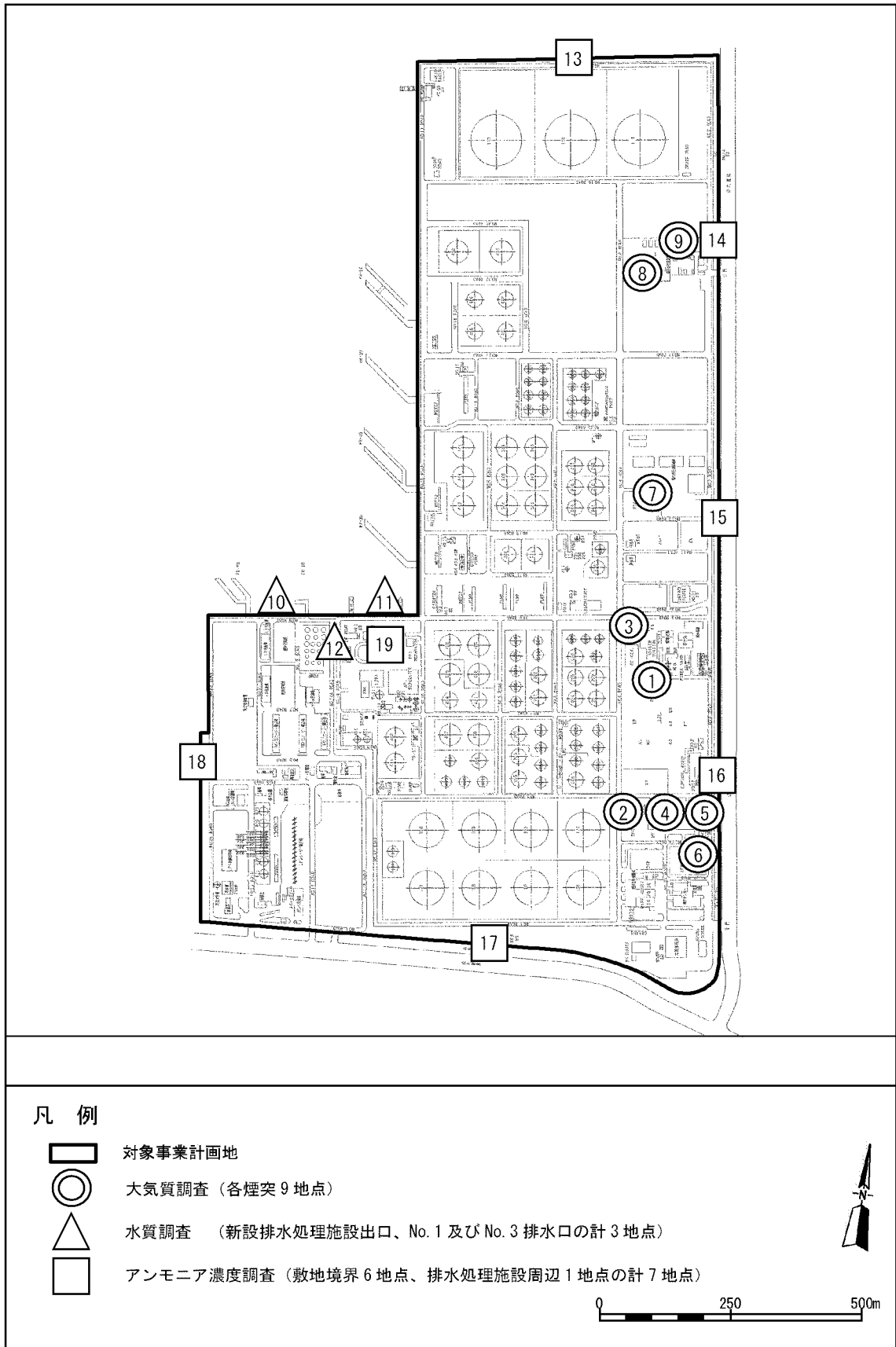


図-3 大気質、水質及びアンモニア濃度調査地点

別紙1 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22年 10月度 実績値

時期	各種突排出現																合計 窒素酸化物排出量 m <sup>3</sup> /時
	1号煙突 調査地点1 濃度(ppm) 排出量 (m <sup>3</sup> /時)	2号煙突 調査地点2 濃度(ppm) 排出量 (m <sup>3</sup> /時)	3号煙突 調査地点3 濃度(ppm) 排出量 (m <sup>3</sup> /時)	4号煙突 調査地点4 濃度(ppm) 排出量 (m <sup>3</sup> /時)	5号煙突 調査地点5 濃度(ppm) 排出量 (m <sup>3</sup> /時)	6号煙突 調査地点6 濃度(ppm) 排出量 (m <sup>3</sup> /時)	7号煙突 調査地点7 濃度(ppm) 排出量 (m <sup>3</sup> /時)	8号煙突 調査地点8 濃度(ppm) 排出量 (m <sup>3</sup> /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
平均値	11.3	2.508	17.9	0.774	22.9	1.501	71.0	0.070	52.0	0.695	8.5	0.025	7.2	0.055	5.9	0.873	6.501
最大値	11.4	2.547	18.4	0.808	24.7	1.620	71.0	0.072	52.0	0.705	8.7	0.027	8.0	0.068	6.5	0.936	6.650
21日	11.2	2.485	18.4	0.759	22.6	1.452	71.0	0.070	52.0	0.705	8.3	0.026	7.3	0.068	6.5	0.932	6.487
22日	11.4	2.506	17.6	0.758	21.8	1.430	71.0	0.070	52.0	0.700	8.3	0.025	8.0	0.068	6.3	0.936	6.493
23日	11.4	2.483	17.5	0.754	22.9	1.504	71.0	0.069	52.0	0.697	8.4	0.023	7.0	0.061	6.1	0.884	6.474
24日	11.3	2.497	17.7	0.772	24.3	1.593	71.0	0.069	52.0	0.697	8.4	0.025	7.0	0.061	6.4	0.935	6.550
25日	11.3	2.497	17.4	0.750	22.6	1.485	71.0	0.069	52.0	0.692	8.5	0.024	7.0	0.062	5.8	0.846	6.426
26日	11.4	2.522	18.4	0.808	23.4	1.536	71.0	0.071	52.0	0.699	8.6	0.026	7.2	0.059	6.2	0.907	6.629
27日	11.3	2.547	18.1	0.807	22.7	1.489	71.0	0.072	52.0	0.699	8.7	0.027	7.0	0.052	6.2	0.925	6.617
28日	11.3	2.500	17.9	0.789	21.4	1.412	71.0	0.070	52.0	0.676	8.6	0.026	7.0	0.047	5.6	0.846	6.367
29日	11.4	2.517	18.1	0.785	24.0	1.580	71.0	0.070	52.0	0.693	8.6	0.025	7.0	0.043	5.2	0.800	6.512
30日	11.4	2.535	18.0	0.770	21.4	1.411	71.0	0.070	52.0	0.696	8.4	0.024	7.1	0.043	5.0	0.765	6.304
31日	11.4	2.512	17.8	0.760	24.7	1.620	71.0	0.070	52.0	0.697	8.5	0.024	7.5	0.047	5.4	0.825	6.554

- 注：1. 排出濃度及び排出量は1日平均値を示す。  
 2. 高度化後には別途表中の数字を「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. 計画値は平成17年度実績値（年平均値）を基に第1期工事後を予測した値を示す。

別紙2 二酸化硫黄の排出状況に関する事後調査結果（供用時）

平成22年 10月度 実績値

時期	各煙突排出値																合計 二酸化硫黄排出量 m <sup>3</sup> /時
	1号煙突 濃度(ppm) 排出量(m <sup>3</sup> /時)	2号煙突 濃度(ppm) 排出量(m <sup>3</sup> /時)	3号煙突 濃度(ppm) 排出量(m <sup>3</sup> /時)	4号煙突 濃度(ppm) 排出量(m <sup>3</sup> /時)	5号煙突 濃度(ppm) 排出量(m <sup>3</sup> /時)	6号煙突 濃度(ppm) 排出量(m <sup>3</sup> /時)	7号煙突 濃度(ppm) 排出量(m <sup>3</sup> /時)	8号煙突 濃度(ppm) 排出量(m <sup>3</sup> /時)	調査地点1	調査地点2	調査地点3	調査地点4	調査地点5	調査地点6	調査地点7	調査地点8	
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
平均値	0.3	0.082	10.7	0.522	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0015	0.5	0.0043	0.6	0.101	0.719
最大値	0.3	0.085	13.0	0.616	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0016	0.6	0.0047	0.6	0.105	0.810
21日	0.3	0.080	13.0	0.610	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0015	0.5	0.0042	0.6	0.096	0.800
22日	0.3	0.080	12.7	0.616	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0015	0.5	0.0046	0.6	0.100	0.810
23日	0.3	0.080	12.0	0.586	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0013	0.5	0.0046	0.6	0.097	0.778
24日	0.3	0.080	11.2	0.551	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0014	0.5	0.0046	0.6	0.099	0.745
25日	0.3	0.081	11.4	0.555	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0015	0.5	0.0047	0.6	0.100	0.750
26日	0.3	0.082	9.4	0.464	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0016	0.5	0.0045	0.6	0.100	0.661
27日	0.3	0.085	8.7	0.440	0.0	0.000	0.5	0.0006	0.6	0.008	0.6	0.0016	0.6	0.0045	0.6	0.102	0.642
28日	0.3	0.083	9.6	0.477	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.6	0.008	0.6	0.0016	0.6	0.0042	0.6	0.104	0.679
29日	0.3	0.083	9.6	0.477	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.6	0.008	0.6	0.0016	0.6	0.0042	0.6	0.105	0.679
30日	0.3	0.083	10.2	0.488	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0015	0.6	0.0038	0.6	0.102	0.697
31日	0.3	0.083	9.6	0.466	0.0	0.000	0.6	0.0006	0.7	0.008	0.6	0.0015	0.6	0.0038	0.6	0.102	0.665

注：1. 排出濃度及び排出量は1日平均値を示す。

2. 高度化後には別途表中の数字を「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. 二酸化硫黄濃度は排ガス実稼働濃度における値を示す。

5. 計画値は平成17年度実績値（年平均値）を基に第1期工事後を予測した値を示す。

### 別紙3 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22年 10月度  
年月日

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 m <sup>3</sup> /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	5.0	19.8	0.07	0.3	
月間平均値	2,523	7	1.9	4.7	4.8	12.3	0.01	0.0	
月間最大値	2,717	7	2.9	6.6	6.9	18.0	0.02	0.0	
21日	2,277	7	2.9	6.6	2.5	5.6	0.01	0.0	
22日	2,259	7	2.5	5.6	4.7	10.7	0.00	0.0	
23日	2,717	7	2.0	5.4	5.9	15.9	0.01	0.0	
24日	2,522	7	1.6	4.1	6.4	16.1	0.01	0.0	
25日	2,548	7	1.6	4.1	6.8	17.4	0.01	0.0	
26日	2,590	7	1.6	4.0	6.9	18.0	0.01	0.0	
27日	2,595	7	1.4	3.6	6.8	17.5	0.01	0.0	
28日	2,491	7	1.5	3.8	4.6	11.6	0.02	0.0	
29日	2,618	7	1.8	4.8	2.6	6.8	0.02	0.0	
30日	2,544	7	1.9	4.8	2.9	7.3	0.02	0.0	
31日	2,590	7	1.8	4.8	3.2	8.3	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。

別紙4 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 m <sup>3</sup> /日	水素イオン濃度 —	化学的酸素要求量		窒素含有量		燐含有量	
			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 (第1期工事後)	21,891	6-8	6.5	142.3	5	109.5	0.07	1.5
平成22年10月度	16,897	7	6.1	103.1	3	50.7	0.08	1.4
平成22年11月度								
平成22年12月度								
平成23年1月度								
平成23年2月度								
平成23年3月度								
平成23年4月度								
平成23年5月度								
平成23年6月度								
平成23年7月度								
平成23年8月度								
平成23年9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、燐含有量の性状値については1回/月の測定値を示す。

別紙5 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 <sup>3</sup> /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
平成22年10月度	178	8	5.4	1.0	2	0.4	0.1	0.0
平成22年11月度								
平成22年12月度								
平成23年1月度								
平成23年2月度								
平成23年3月度								
平成23年4月度								
平成23年5月度								
平成23年6月度								
平成23年7月度								
平成23年8月度								
平成23年9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/月の測定値の平均値を示す。