

コスモ石油(株)堺製油所高度化事業に係る
環境影響評価準備書の検討結果

平成 20 年 2 月

大阪府環境影響評価審査会

はじめに

本冊子は、大阪府環境影響評価条例に基づき、平成 19 年 11 月 22 日に大阪府知事から意見照会を受けた「コスモ石油(株)堺製油所高度化事業に係る環境影響評価準備書」について、大阪府環境影響評価審査会において、その内容を慎重に検討した結果をとりまとめたものである。

平成 20 年 2 月

大阪府環境影響評価審査会

会長 池田 敏雄

目 次

準備書の概要	1
検討にあたっての基本的考え方	2
検討結果	8
1 大気質	8
2 水質・底質、地下水、土壌汚染	43
3 騒音、振動、低周波音	67
4 悪臭	74
5 生態系	81
6 人と自然との触れ合いの活動の場	90
7 景観	92
8 廃棄物、発生土	103
9 地球環境	110
指摘事項	137

(参考)

評価の指針

大阪府環境影響評価審査会委員名簿

準備書の概要

1. 事業者の名称及び住所

名称 : コスモ石油株式会社
代表者 : 代表取締役社長 木村 彌一
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. 対象事業の目的

燃料需要構造の変化に伴う重油の需要減少及びアジア地域の経済成長に伴う石油化学用原料の需要増加等、今後の需要変化に対応した石油製品の継続的な安定供給を果たすために、余剰化が進む重油を分解して、ナフサ、航空機用燃料及び軽油等を製造する重質油分解装置及びこれに付帯する装置（以下「重質油分解装置群」という）並びにガソリン（改質ナフサ）から有用な石油化学用原料を製造する装置及びこれに付帯する装置（以下「石油化学用原料製造装置群」という）を導入することを計画する。

4. 対象事業の実施内容

(1) 対象事業の実施場所

堺市西区築港新町三丁16番地

(2) 対象事業の実施時期

重質油分解装置群（第1期工事）

着工予定 : 平成20年8月

完成予定 : 平成22年3月

石油化学用原料製造装置群（第2期工事）

着工予定 : 平成22年5月

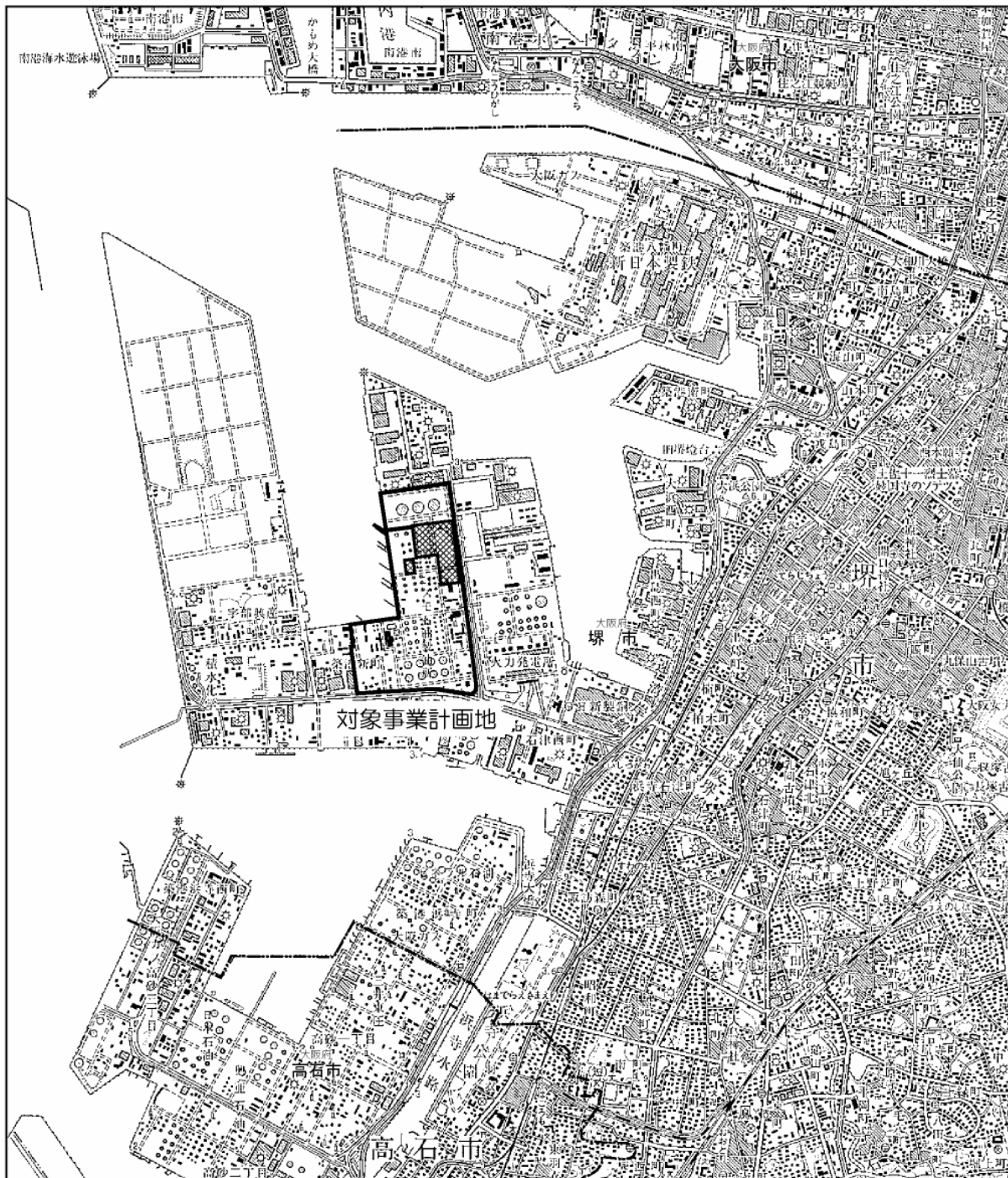
完成予定 : 平成23年12月

(3) 施設計画

新 設 装 置	重質油分解装置群	・重質油熱分解装置 ・分解油水添脱硫装置 等
	石油化学用原料製造装置群	・連続触媒再生式接触改質装置 ・キシレン異性化装置 等
	発電設備及び付帯設備	・水素製造装置 ・硫黄回収装置 ・コージェネレーション設備 等
既設装置		・一部改造 等
環境対策設備		・排煙処理設備（脱硝、脱硫） ・排水処理施設 等

(4) 対象事業の規模



ばい煙発生施設の燃料使用量	重油換算 約 75(kL / 時)
排出水量（日平均）	約 4,800(m ³ / 日)
自家発電量	32,000(kW)

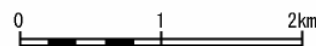


対象事業計画地の位置及びその周辺状況

凡例

この地図は、国土地理院発行の5万分の1地形図（大阪西南部）を使用したものである。

-  対象事業計画地
-  新設装置設置エリア



1 : 50,000

5 . 環境影響要因及び環境影響評価項目

環境影響要因の内容		環境影響評価項目
施設等の存在		陸域生態系（陸生動物、陸生植物）、海域生態系（海域生物）、景観
施設 の 供 用	施設の稼働	大気質（二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ベンゼン）、水質（化学的酸素要求量、全窒素、全燐、浮遊物質、健康項目等）、悪臭、廃棄物、地球環境（二酸化炭素）
	輸送船舶の航行	大気質（二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質）
	事業関連車両の走行	大気質（二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ベンゼン）、騒音、振動、人と自然との触れ合いの活動の場、地球環境（二酸化炭素）
工 事 の 実 施	建設機械の稼働	大気質（二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質）、水質（浮遊物質）、廃棄物・発生土、地球環境（二酸化炭素）
	工事用車両の走行	大気質（二酸化窒素、浮遊粒子状物質、ベンゼン）、騒音、振動、人と自然との触れ合いの活動の場、地球環境（二酸化炭素）

6 . 主な環境保全措置

(1) 大気質

- ・ 従来と同様に硫黄分 10ppm 以下のガス燃料を新設装置でも使用し、二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質の発生を抑制する。
- ・ 新設する第 4 硫黄回収装置には高効率の排煙脱硫設備を設置する。
- ・ 新設装置には可能な限り低 NOx バーナーを採用し、また、加熱炉及びボイラー全てに排煙脱硝設備を採用することにより、排煙脱硝設備出口の窒素酸化物濃度を 10ppm 以下（酸素濃度 4%換算）に低減する。
- ・ 既設装置においても設置可能な加熱炉に排煙脱硝設備を設置し、排煙脱硝設備出口の窒素酸化物濃度を 10ppm 以下（酸素濃度 4%換算）に低減する。
- ・ 輸送船舶は従来と同様に船舶の積付率向上に努め、原油輸送の共同配送による効率化及びタンカーの大型化を図り、使用燃料を削減し、大気汚染物質の排出抑制を行なうことを継続して実施する。

(2) 水質

- ・ 排水は新設排水処理施設で処理し、主要な排水口で第 1 期工事後(2010 年度)には COD 7.3mg/L、全窒素 5mg/L、全燐 0.07mg/L とする。高度化後(2012 年度)には COD 7.2mg/L、全窒素 5mg/L、全燐 0.07mg/L として海域へ放流する。
- ・ 石油精製の冷却工程においてはできるだけ空気冷却方式を採用し、冷却水の使用方法として循環冷却水方式を採用することで排水量を低減する。

(3) 騒音・振動

- ・ 堺製油所からの製品出荷主要ルートは、主として府道大阪臨海線、府道堺狭山線、及び阪神高速道路湾岸線等を使用することとし住居地域内の通行を極力回避する。
- ・ 製油所への通勤は極力乗り合い等とする事により、関係車両の台数を抑制し沿道環境への騒音及び振動影響の低減に努める。

(4) 廃棄物

- ・ 従来通り廃棄物の再資源化を図る事で最終処分比率 1%未満とする。

(5) 地球環境

- ・ 新設装置では可能な限り生産効率、技術水準の高い最新の設備機器を導入するとともに、コジェネレーションシステム等の高効率発電設備の設置や装置での熱回収の推進に努める。
- ・ 今後も堺製油所を含む 4 製油所で省エネ案件を継続的に検討し、省エネ推進に取り組んでいくことにより、実行可能な範囲でできるかぎり二酸化炭素排出量の低減に努める。

7 . 主な予測・評価の概要

(1) 大気質

- ・ 高度化後の施設の稼働に伴う排出ガスについて周辺測定局での寄与濃度(年平均値)を予測した結果、最大でも二酸化硫黄で 0.00001ppm、二酸化窒素で 0.00003ppm、浮遊粒子状物質で 0.00001mg/m³であり、環境影響は小さいものと考えられる。
- ・ 高度化後の船舶の航行に伴う排出ガスについて周辺測定局での寄与濃度(年平均値)を予測した結果、最大でも二酸化硫黄で 0.00092ppm、二酸化窒素で 0.00011ppm、浮遊粒子状物質で 0.00019mg/m³であり、環境影響は小さいものと考えられる。

(2) 水質

- ・ 高度化後の施設の稼働に伴う排水について周辺公共用水域測定点(環境基準補助点:堺 St.2)での寄与濃度を予測した結果、化学的酸素要求量で 0.0mg/L、

全窒素で 0.004mg/L、全磷で 0.0001mg/L であり、その影響は排水口近傍水域に限られており、海域への影響は小さいものと考えられる。

(3) 騒音・振動

- ・ 高度化後の事業関連車両の走行に伴う道路交通騒音レベルは現況から変わらないことから環境への影響は小さいものと考えられる。また道路交通振動レベルは人が振動を感じ始める閾値(55 デシベル)を下回っており、日常生活に支障を及ぼさないものと考えられる。

(4) 廃棄物

- ・ 廃棄物が再資源化されることで最終処分比率は将来においても 1% 未満となり、環境への影響が最小限となるよう配慮されていると考えられる。

(5) 地球環境

- ・ 前述のとおり、生産効率、技術水準の高い設備機器の導入等、実行可能な範囲でできるかぎり二酸化炭素排出量を低減する環境保全措置を実施している。堺製油所での二酸化炭素排出量を予測した結果、1990 年度の 49.6 万 t-CO₂/年に対し、第 1 期工事後には 158.8 万 t-CO₂/年、高度化後には 230.8 万 t-CO₂/年となる見込みである。
- ・ 堺製油所の二酸化炭素排出原単位は 1990 年度 23.89kg-CO₂/kL と比較して、第 1 期工事後では 23.87kg-CO₂/kL と微減であり、高度化後では 19.01kg-CO₂/kL まで低減する見込みである。

8. 事後調査の方針

施設の供用及び工事の実施において環境監視の実施が必要と判断される項目について環境監視を行い、周辺環境の保全に努める。

(1) 施設の供用

監視項目：大気(二酸化硫黄及び窒素酸化物)

水質(水素イオン濃度、化学的酸素要求量、窒素含有量及び磷含有量)

(2) 工事の実施

監視項目：水質(浮遊物質)

検討に当たっての基本的考え方

本事業は、コスモ石油(株)が堺製油所において大規模な石油精製装置等の新設や既設装置の増強等を行おうとするものであり、大気汚染物質の排出量や、水質汚濁負荷量が増加するとともに、二酸化炭素の排出量が大幅に増加するものと見込まれる。

事業計画地周辺は、大気環境、水環境に係る大規模発生源が集積している臨海工業地帯に位置し、「大気汚染防止法」に基づく窒素酸化物総量規制地域及び「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」に基づく対策地域に指定されている。また、周辺は大気汚染及び水質汚濁に係る環境基準が達成されていない地点が存在する。

また、地球温暖化対策については、国においては「京都議定書目標達成計画」、大阪府においては「大阪府地球温暖化地域推進計画」に基づく着実な取組みが必要とされているところである。

当審査会は、このような状況を踏まえ、本事業の環境に及ぼす影響を極力小さくし、「大阪府環境基本条例」及び「大阪 21 世紀の環境総合計画」等を踏まえた環境に配慮した事業計画になるようにとの立場から、厳正に検討を行った。

具体的には事業計画地周辺の現地調査を実施するとともに、「環境影響評価及び事後調査に関する技術指針」(以下「技術指針」という。)に照らし、準備書に記載されている調査、予測、評価及び事後調査の方針の内容に関し、専門的かつ科学的な視点から精査し検討を行った。また、関係市長である堺市長から提出された意見に加え、事業者提出された住民意見及び公聴会での公述意見も配慮して検討した。さらに、準備書では詳細内容については明らかにされていないことから、事業者に必要な資料の提出を求め、それらも検討の対象とした。

検討項目については、事業内容と周辺地域の環境状況とを勘案し、技術指針で設定している項目のうち、「大気質」、「水質・底質、地下水、土壌汚染」、「騒音、振動、低周波音」、「悪臭」、「生態系」、「人と自然との触れ合い活動の場」、「景観」、「廃棄物、発生土」及び「地球環境」とした。

検討結果

1 大気質

(1) 主な住民意見等

方法書に対する知事意見

- ・ 本事業が計画されている臨海工業地帯は大気環境に係る大規模発生源が集中的に立地している地区であることなどから、最新技術の採用、船舶のアイドリングストップの実施など、排出負荷の増加を最小限にとどめるよう、既存の施設等も含め、実行可能な範囲で最大限の対策を実施するとともに、その経緯を準備書に記載すること。
- ・ 予測に用いる排出量などの条件の設定にあたっては、施設の稼働が最大となる時期及び関連車両が走行する道路の勾配等を考慮し、適切に予測を行うこと。
- ・ 新設される煙突について、建物ダウンウォッシュ等による高濃度汚染の回避も含め、高さ及び配置等を検討し、その結果を準備書に記載すること。
- ・ 揮発性有機化合物（VOC）の排出量を可能な限り削減する対策を検討し、その結果を準備書に記載すること。
- ・ 高層気象調査の実施にあたっては、べき法則のパラメータや逆転層及び内部境界層の発生状況を的確に把握できるよう、気圧配置や地上気象の観測データなどをもとに、調査時の気象条件について代表性を確認すること。
- ・ ダウンウォッシュ及びフュミゲーション発生時の予測に当たっては、気象条件等のパラメータを適切に設定するなど、予測の不確実性に十分配慮すること。
- ・ 煙突や船舶をはじめ建設機械や関係車両など、各種の発生源の複合影響について必要に応じ予測を行うこと。

準備書に対する主な住民意見

なし

準備書に対する関係市長意見

- ・ 施設の稼働に伴い、大量の窒素酸化物の排出が想定されることから、供用時においては、窒素酸化物の発生濃度や排ガス量の変動を踏まえた脱硝設備の処理効率のさらなる向上を図るとともに、適切な運転管理を行なうこと。
- ・ 工事用車両及び事業関連車両の走行に伴う大気汚染物質排出量を低減するため、環境保全措置の実施を徹底するとともに、走行経路として可能な限り高速道路を使用すること、及び事業関連車両については低排出ガス車の早期導入に

ついて請負会社への指導を行うこと。

(2) 検討結果

事業計画及び環境配慮

(施設の供用)

- ・ 事業計画に反映した環境配慮として、燃料の低公害化(ガス洗浄装置の設置)を実施するとともに窒素酸化物対策を行うとし、燃焼バーナーの構造についても環境影響の低減に配慮することを前提に選定としている。

また、新設装置は炭化水素類が漏出しないよう密閉構造とするとともに、煙突の配置、構造及び高さの検討については環境影響の低減に配慮としている。

(工事中)

- ・ 事業計画に反映した環境配慮として、工事に伴う周辺環境への影響に配慮し、工法、使用機械、資材運搬時等について工事計画を策定し環境影響の低減に努めるとしており、環境配慮の考え方としては特に問題ない。

環境影響要因及び環境影響評価項目

- ・ 環境影響要因として、施設の供用については施設の稼働、輸送船舶の航行、事業関連車両の走行を選定し、工事の実施については建設機械の稼働及び工사용車両の走行を選定しており、問題ない。

また、環境影響評価項目については二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及びベンゼンを選定しており問題ない。

現況調査

(大気質)

- ・ 窒素酸化物、二酸化硫黄、浮遊粒子状物質及びオキシダントについては事業計画地内の1地点で1年間の調査を行っている。

また、ベンゼンについては事業計画地内の1地点で春季、夏季、秋季及び冬季の各7日間で調査を行っており、現地調査としては特に問題ない。

(気象)

- ・ 地上気象は西北西の風が最多風向で、出現比率は11.8%、上層気象は東北東の風で16.3%であった。
- ・ 地上気象観測結果より求められる、大気安定度の出現頻度(中立、安定、不

安定)については、特異な結果はみられなかった。

- ・ 上層風速の推定に用いる「べき法則」のパラメータを的確に把握するため、四季の各7日間に高層気象観測を行っている。観測期間中の天気概要及び天気図から、調査期間中は各季節の代表的な特徴を有するする天気状況であったとしている。
- ・ 地上気象、上層気象、高層気象の把握については、特に問題はないと考えられる。

(交通量)

- ・ 交通量の調査は、事業関連車両及び工事用車両の主要走行ルートに沿道の3地点で行っている。
調査は平日及び休日の24時間調査とし、8車種別の交通量を調査しており問題ない。

予測及び予測結果の評価

ア 施設の稼動に伴う排出ガス

(年平均値の予測方法)

- ・ ばい煙諸元をもとに現状、第1期工事後及び高度化後の煙源諸元を設定している。予測にあたっては年間利用率を100%とし、また、排出ガス中の硫酸化物、窒素酸化物及びばいじんはそれぞれすべて二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質として取扱っており、安全側の予測である。
- ・ 拡散モデルは、プルーム・パフ式を、有効煙突高さは有風時にはCONCAWE式、弱風時及び無風時にはBriggs式とCONCAWE式を線形内挿した値を用いて算定されており、これらのモデルは通常用いられているものである。
- ・ 拡散計算に使用する煙突頭頂部の風向風速に関し、上層(高さ50m以上の煙突)の風速については事業計画地における地上100mの観測結果を用い、下層(高さ50m未満の煙突)の風速については地上100mの観測結果をべき法則により煙突頭頂部付近の風速に補正して用いている。また、風向については上層気象観測による地上100mの観測結果を用いており、特に問題ないと考えられる。
- ・ バックグラウンド濃度については、各予測地点における平成15~17年度の測定結果の年平均値を用いており特に問題ないと考えられる。

(日平均値の予測方法)

- ・ 予測方法に関し、計算式及び予測条件については「年平均値の予測」と同様としている。

- ・ 寄与高濃度日に係る日平均値は、1年間の気象調査の実測データ（1時間値）を基に、年間365日の日平均値のすべてを計算し、その最大値としている。

また、実測高濃度日に係る日平均値は各予測地点において高濃度（日平均値）が観測された日の気象条件を用いて予測が行われており予測方法としては特に問題ないと考えられる。

（特殊気象条件の1時間値の予測方法）

- ・ 特殊気象条件として、逆転層形成時、内部境界層フュミゲーション発生時、ダウンドラフト（建物ダウンウォッシュ）発生時、煙突ダウンウォッシュ発生時を想定し、予測を行っている。
- ・ 逆転層出現時の予測については、混合層高度を考慮した拡散式を用い、煙流が逆転層を突き抜けず有効煙突高さが逆転層下端より低い条件について行われている。有風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータについては、評価時間に応じた修正が行われている。
- ・ 内部境界層フュミゲーション発生時の予測は、フュミゲーションモデル（Lyons & Cole, 1973）に基づき拡散計算が行われている。
有風時の水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータについては、逆転層出現時と同様とし、内部境界層内の拡散パラメータは地上の大気安定度階級とし、内部境界層外の拡散パラメータについては境界層上部の海風層の気温減率から上層の大気安定度を設定したとしており特に問題はない。
- ・ ダウンドラフト（建物ダウンウォッシュ）については、新設する8号煙突及び9号煙突の周辺の建物配置をもとに、米国環境保護庁のISC-PRIMEモデルにより拡散計算が行われている。
- ・ 煙突ダウンウォッシュは、Briggs（ダウンウォッシュ）式による有効煙突高さの補正を行った後、ブルーム式による拡散計算を行っている。拡散パラメータについては逆転層形成時の予測と同様としている。
- ・ これらの特殊気象条件における1時間値の予測手法は、これまでの事例においても用いられたものである。

また、ダウンウォッシュ発生時の予測においては風速及び大気安定度についてダウンウォッシュが生じうる全ての気象条件を対象として予測を実施し、最高濃度となったものを準備書に記載したとし、フュミゲーション発生時の予測においては風速、大気安定度及び内部境界層発達高度式の係数について、高層気象観測期間において内部境界層フュミゲーションの出現の可能性がある全ての時刻の気象条件を対象として予測を実施し、最高濃度となったものを準備書に記載したとしており特に問題ないと考えられる。

バックグラウンド濃度については、各条件における最大着地濃度が出現した時刻における、事業計画地から半径 10km 範囲内の一般局の測定値の最大値を用いており特に問題ない。

(年平均値の予測結果)

- ・ 寄与濃度の最大着地濃度は以下のとおりで、最大着地濃度地点はいずれも臨海部の埋立地内となっている。

予測時期	二酸化硫黄		二酸化窒素		浮遊粒子状物質	
	最大着地濃度 (ppm)	最大着地濃度までの距離 (km)	最大着地濃度 (ppm)	最大着地濃度までの距離 (km)	最大着地濃度 (mg/m ³)	最大着地濃度までの距離 (km)
現状	0.00001	約 1.9	0.00028	約 1.3	0.00006	約 0.8
第1期工事後	0.00002	約 1.9	0.00030	約 1.3	0.00007	約 0.8
高度化後	0.00001	約 1.9	0.00015	約 0.8	0.00007	約 0.8

- ・ 予測結果の評価は、寄与濃度が最大である測定局及び環境濃度が最大である測定局について行われている。
- ・ 二酸化硫黄の将来環境濃度は第 1 期工事後及び高度化後ともに 0.00801ppm で、環境基準の年平均相当値 0.0177ppm を下回っている。
- ・ 二酸化窒素の将来環境濃度は第 1 期工事後で 0.02602 ~ 0.03000ppm、高度化後で 0.02903 ~ 0.03001ppm で、環境基準の年平均相当値 0.0326ppm を下回っている。
- ・ 浮遊粒子状物質の将来環境濃度は第 1 期工事後で 0.03001 ~ 0.03800 mg/m³、高度化後で 0.03101 ~ 0.03800 mg/m³ で、環境基準の年平均相当値 0.0439mg/m³ を下回っている。

(日平均値の予測結果)

- ・ 寄与高濃度日に係る日平均値の将来環境濃度の予測結果は、二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のいずれについても環境基準値を下回っている。
- ・ 実測高濃度日に係る日平均値の予測結果は、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質について一部の測定局において環境基準値を上回っているが、本事業の寄与率 (寄与濃度 / バックグラウンド濃度) は最大でも二酸化窒素で 0.2% 以下、浮遊粒子状物質が 0.1% であるとしている。

(1 時値の予測結果)

- ・ 1 時間値については、各特殊気象条件における予測が行われており、環境基準値及び二酸化窒素に係る指針値 (環境庁大気保全局通知、昭和 53 年 7 月 17

日)を下回っている。

イ 施設の稼働に伴い発生するベンゼン

(予測方法)

- ・ ベンゼンの排出源の区分(海上、陸上及びタンク)ごとに排出高さ及び区分別の排出量を設定し、年平均値の予測を行っている。
- ・ 予測方法及び計算式は、施設の稼働に伴う排出ガスの予測と同じ方法としており特に問題はない。

気象条件に関し、風速については事業計画地における現地調査による地上10mの観測結果を用いており、排出高さが10m~17mであることを考慮すると安全側の予測と考えられ特に問題はない。

- ・ 排出諸元の設定の詳細について説明を求めたところ、資料1-1の提出があった。

排出源別の排出量については、ベンゼン蒸気発生油種(原油、ナフサ、ガソリン、ベンゼン)ごとに、各排出源別に設定した排出係数及び油種別の年間取扱量を用いて算定したとしている。

この手法については、「特定化学物質の適正管理に関する法律」に基づく排出量の報告と同様の方法であるとしており、予測方法としては特に問題のないものと考えられる。

(予測結果及び評価)

- ・ 第1期工事後及び高度化後の寄与濃度は $0.00001 \sim 0.00002 \text{ mg/m}^3$ 、環境濃度は $0.00241 \sim 0.00242 \text{ mg/m}^3$ で、環境基準値(0.003 mg/m^3)を下回っている。

バックグラウンド濃度は準備書では泉大津市役所のデータを用いたとされていたが、事業者は正しくは平尾小学校の平成15~17年度における年平均値を用いたとしている。(資料1-2)

また、ベンゼンの測定が行われている一般局のうち事業計画地に最も近い浜寺局の平成15~17年度のデータを用いて再度予測を行い、その結果を評価書に記載するとしている。

再予測の結果、環境濃度は $0.00291 \sim 0.00292 \text{ mg/m}^3$ で、環境基準値(0.003 mg/m^3)を下回っている。

ウ 輸送船舶の航行に伴う排出ガス

(予測方法)

- ・ 輸送船舶から排出される二酸化硫黄、二酸化窒素及び粒子状物質について年

平均値の予測を行っている。

- ・ 拡散式、有効煙突高さ及び拡散パラメータについては、施設の稼動に係る排出ガスの年平均値の予測と同じとしており特に問題はない。
- ・ 煙源条件に関し、隻数については輸送計画に基づき船舶規模別に設定し、停泊時については棧橋位置、航行時については航路に設定しており特に問題はない。排出源高さについても事業計画に基づき内航タンカーが7~15m、外航タンカーが30~39mとしており特に問題はないものと考えられる。
- ・ 排出量の算定については、「窒素酸化物総量規制マニュアル」等に記載の算定式や排出係数、負荷率等を用いたとしており、予測方法としては特に問題のないものである。

(予測結果及び評価)

- ・ 寄与濃度の最大着地濃度の予測結果は以下のとおりで、いずれも事業計画地を含む埋立地内に出現するとしている。

予測時期	二酸化硫黄		二酸化窒素		浮遊粒子状物質	
	最大着地濃度 (ppm)	最大着地濃度までの距離 (km)	最大着地濃度 (ppm)	最大着地濃度までの距離 (km)	最大着地濃度 (mg/m ³)	最大着地濃度までの距離 (km)
現状	0.00049	約 0.6	0.00015	約 0.6	0.00018	約 0.6
第1期工事後	0.00261	約 0.6	0.00025	約 1.6	0.00061	約 0.6
高度化後	0.00366	約 0.6	0.00029	約 1.6	0.00081	約 0.6

- ・ 予測結果の評価は、寄与濃度が最大となる一般局及び将来予測環境濃度が最大となる一般局について行っている。
- ・ 将来環境濃度は、二酸化硫黄が0.00863~0.00892ppm、二酸化窒素が0.02808~0.03001ppm、浮遊粒子状物質が0.03013~0.03800mg/m³で、いずれも環境基準の年平均相当値を下回っている。

エ 事業関連車両の走行に伴う排出ガス

(予測方法)

- ・ 二酸化窒素、浮遊粒子状物質及びベンゼンについて予測を行っている。
- ・ 予測対象時期については、事業関連車両からの排出量が最大となる定期整備年としており特に問題はない。
- ・ 予測モデルは、JEA 修正型線煙源拡散式を用いている。窒素酸化物から二酸化窒素への変換式は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」による指数近似モデルを使用しており、これらのモデルは通常用いられているものである。

- ・ 交通量に関し、一般車両については現地調査結果を現況交通量とし、将来交通量を道路別の伸び率を乗じて設定している。

また、事業関連車両については地点別の関連車両台数の増加量を用いており交通量の設定については特に問題ない。

- ・ 窒素酸化物及び粒子状物質の排出係数については大阪府資料を使用し、ベンゼンについては PRTR 法に基づく資料から設定したとしている。

また、地点 1 周辺においては高速道路の乗降スロープがあるため排出係数を縦断勾配の補正を行ったとしており予測方法としては特に問題はない。

(予測結果及び評価)

- ・ 二酸化窒素及び浮遊粒子状物質の将来環境濃度は環境基準の年平均相当値を下回っている。ベンゼンについても環境基準値を下回っている。

オ 建設機械の稼動に伴う排出ガス

(予測方法)

- ・ 二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質について予測を行っている。
- ・ 予測時期については、第 1 期工事及び第 2 期工事について窒素酸化物等の排出量が最大となる時期としたとしており、その設定根拠を確認した。

(資料 1 - 3)

- ・ 各大気汚染物質について、工事計画に基づき月別の排出量を算定し、1 年間の排出量が最大となる期間を設定しており問題ない。
 - ・ 各建設機械からの大気汚染物質排出量は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」に示されている算定式より算出されている。
- ・ 予測モデルは、ブルーム・パフ式を用いている。窒素酸化物から二酸化窒素への変換式は、「窒素酸化物総量規制マニュアル」による指数近似モデル を使用しており、これらのモデルは通常用いられているものである。
- ・ バックグラウンド濃度は、最寄りの一般局である石津局の平成 15～17 年度の年平均値を用いたとしており、予測方法は特に問題ないと考えられる。

(予測及び評価結果)

- ・ 二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のいずれについても、環境基準値を下回っている。

カ 工事用車両の走行に伴う排出ガス

(予測方法)

- ・ 二酸化窒素、浮遊粒子状物質及びベンゼンについて予測を行っている。

- ・ 予測時期に関し、第1期工事及び第2期工事について窒素酸化物等の排出量が最大となる時期としたとしており、その設定根拠を確認した。(資料1-4)
- ・ 工事計画に基づく工事関係車両の月別交通量から、平均走行距離及び排出係数を用いて排出量を算定している。

また、一般車両については将来の伸び率により将来交通量を設定し、工事用車両と同様の方法で排出量を算定している。

工事用車両及び一般車両を合計した月別の排出量から、排出量が最大となる1年間を予測対象時期としたとしており特に問題ない。

- ・ 排出係数、予測モデルについては、事業関連車両と同様の方法で設定しており特に問題ない。
- ・ バックグラウンド濃度については、湾岸局の平成15～17年度における平均値を用いており、予測方法としては特に問題ないものである。

(予測結果)

- ・ 二酸化窒素、浮遊粒子状物質及びベンゼンの将来環境濃度は環境基準値を下回っている。

キ 複合影響について

- ・ 本事業においては、石油精製設備等を新設するのに加え、輸送船舶の隻数も増加する。また、建設工事も段階的に行われる計画であることから、各種の発生源の複合影響について、説明を求めた。(資料1-5)

- ・ 一般局のうち事業計画地に最も近い石津局を予測地点とし、第1期工事後において煙突、船舶、建設機械及び工事用車両による将来環境濃度を予測した結果、二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質のいずれについても環境基準の年平均相当値を下回っていた。

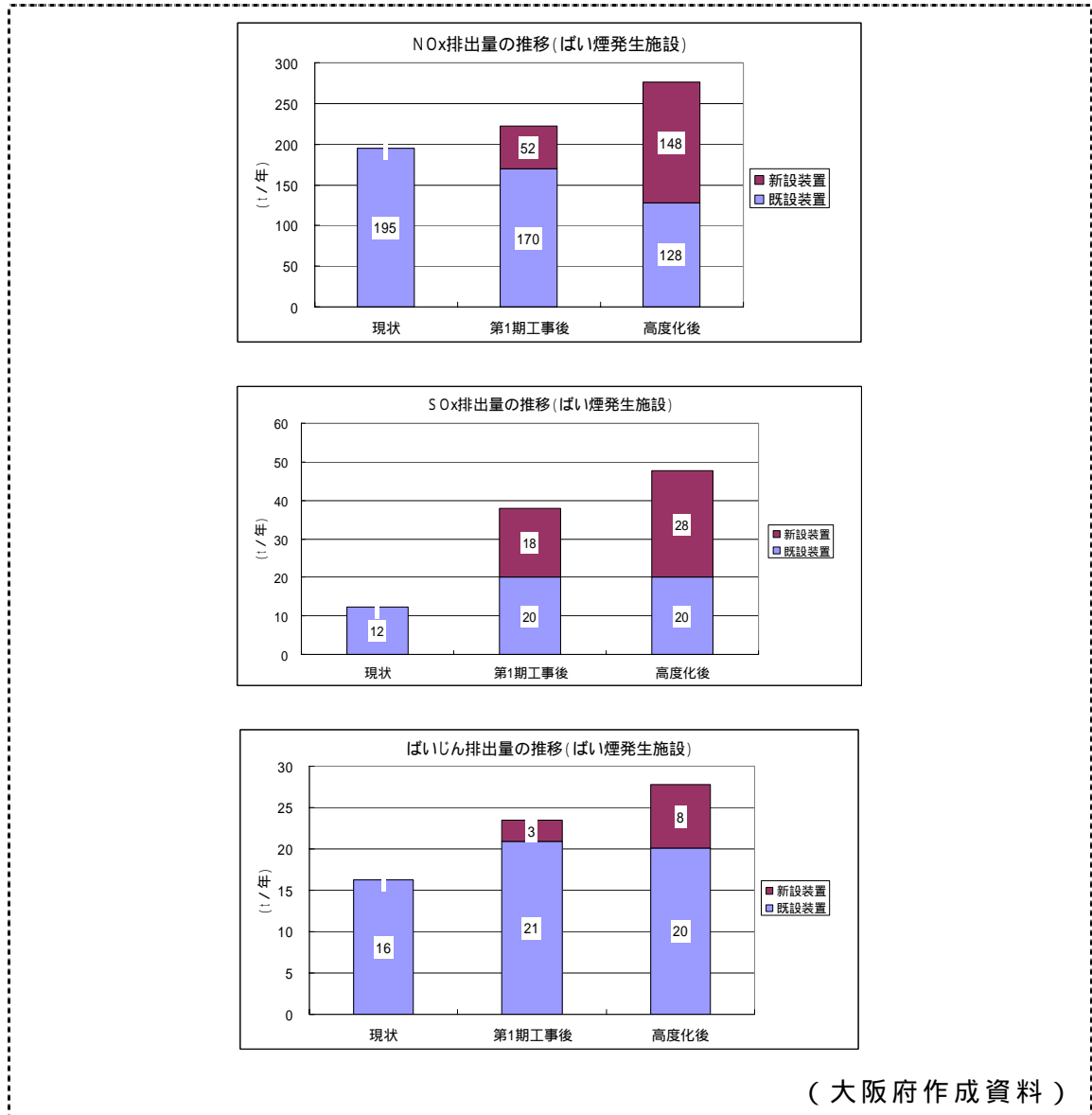
また、高度化後における煙突、船舶、及び事業関連車両による将来環境濃度の予測結果についても環境基準の年平均相当値を下回っている。

環境保全措置及び事後調査の方針

(環境保全措置)

[施設の稼働における大気汚染防止対策]

- ・ 準備書記載のばい煙諸元に基づき、現状及び事業実施後の排出量についてグラフ化すると以下のとおりである。



- ・ 事業計画地は、「大気汚染防止法」に基づく窒素酸化物総量規制地域及び「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」に基づく対策地域に指定されている。また、臨海工業地帯は大規模発生源が集中的に立地しており、大気環境保全対策を重点的に講じてきた地域である。

したがって、製油所全体からの窒素酸化物等の排出を可能な限り低減する観点から、最大限の措置を講じる計画となっているかについて慎重に検討を行った。

a . 新設装置に係る窒素酸化物の排出抑制対策について

- ・ 窒素酸化物の排出抑制対策として、新設装置では可能な限り低 NOx バーナーを採用するとともに、加熱炉及びボイラー全てに排煙脱硝設備を設置し排ガス中の窒素酸化物濃度を 10ppm 以下とするとしている。
- ・ 新設装置に係る窒素酸化物排出抑制対策に関し、ばい煙発生施設ごとに詳細な資料の提出を求めた。 (資料 1 - 6)

最終出口 NOx 濃度の保証値として、第 4 硫黄回収装置を除きすべて 10ppm となっている。

第 4 硫黄回収装置の最終出口 NOx 濃度は 26ppm としていることに関し、準備書では低 NOx バーナーを設置しない計画であったがその後設計が進み現状では低 NOx バーナー(出口保証値 26ppm)を設置する計画であるとしている。また、既設の硫黄回収装置の実運転結果では最終出口濃度が 6ppm 前後となっていることから脱硝設備は設置しないこととしたとしている。

各加熱炉出口の NOx 濃度に関し、実用化されている最高水準のものを採用する計画であるかどうかについて確認したところ、バーナーメーカーへの問合せにより、現在商業化されている最高水準の低 NOx バーナーの保証値は 20~30ppm であるが、一般的に加熱炉の規模が大きくなるとバーナー火炎の影響により NOx 濃度が高くなる傾向にあることを考慮し、本事業で新設する低 NOx バーナーの保証値については、30ppm としたとしている。

また、最終出口 NOx 濃度について、第 4 硫黄回収装置を除き 10ppm(保証値)としておりさらなる低減が可能かどうかについて説明を求めたところ、石油加熱炉の場合、燃料ガス組成が変動するため脱硝設備入口の NOx 濃度の変動が大きく、安定的に制御可能な濃度として最終出口 NOx 濃度 10ppm 以下の値を保証することはできないとの見解をメーカーから得ているとしている。

保証値は施設設計上の値であるが、実運転においてどの程度の NOx 濃度が見込まれるかについて説明を求めたところ、既設設備の実績値と同様の 7~9ppm と推測するとしている。

- ・ 以上のように、最終出口 NOx 濃度の低減については一定の配慮がなされることが窺える。また、最終出口 NOx 濃度の保証値を 10ppm 以下にすることは困難としているが実運転においては保証値を相当程度下回る濃度が期待できるものと考えられる。

しかしながら、新設装置からの NOx 排出量は高度化後において 148t/年にも上ることから、低 NOx バーナーについて、今後の技術開発の動向を踏まえさらに検討を加え、より一層の NOx 濃度の低減に努めることが必要である。また、供用後においては低 NOx バーナー及び脱硝設備の性能が最大限発揮できるよう

運転管理及び維持管理を徹底することが必要である。

b . 既設装置に係る窒素酸化物の排出抑制対策について

- ・ 既設装置に関し、低 NOx バーナーの設置可能な加熱炉には、停止中の加熱炉を除きすべて低 NOx バーナーを設置しているとしている。また、事業の実施に際し設置可能な加熱炉に排煙脱硝設備を設置し、排ガス中の窒素酸化物濃度を新設装置と同様に 10ppm 以下とするとしている。

- ・ 既設装置に係る窒素酸化物排出抑制対策に関し、ばい煙発生施設ごとに詳細な資料の提出を求めた。(資料 1 - 7)

- ・ 低 NOx バーナーに関し、稼動予定のない高圧ボイラーと 1 号中圧ボイラー、加熱炉ではない流動接触分解装置の触媒再生塔には設置しないとしている。

2 号中圧ボイラーについては脱硝設備の設置により最終 NOx 濃度 10ppm 以下を達成していること、廃硫酸再生装置の直火炉については脱硝設備は設置していないが最終 NOx 濃度の実績値が 10ppm 以下であることから低 NOx バーナーは設置しないとしている。

上記以外の加熱炉における低 NOx バーナーの水準は、実績値で 6 ~ 85ppm となっている。このうち減圧蒸留装置については、準備書段階では 59ppm としていたが、第 1 期工事においてより高性能の低 NOx バーナー(30ppm)を設置する計画に変更するとしている。

- ・ 減圧蒸留装置については現状の NOx 排出量が 23.1t/年とコージェネレーション設備(42.3t/年)及び水素製造装置(32.0t/年)に次いで大きいこと、減圧蒸留装置は排ガス温度が低い(139)ため脱硝設備の設置は困難であることから、減圧蒸留装置の低 NOx バーナーの取替えについては NOx 排出量削減の措置として評価できるものである。新たに設置する低 NOx バーナーについて、さらなる性能の向上が可能であるか説明を求めたところ、バーナー 1 本当たりの燃焼量が大きいため対応可能なメーカーが 1 社のみであったとしている。

一方、現状の NOx 排出量が最も大きいコージェネレーション設備に関し、より高性能の低 NOx バーナーの設置の導入予定の有無について説明を求めたところ、コージェネレーション設備の排気再燃ボイラーのボイラー燃焼ガス(ガスタービン排出ガス)の酸素濃度が 15% しかなく安定して燃焼する条件が狭いため、低 NOx バーナーの改善によるさらなる NOx 濃度の低減はできないとしている。

- ・ 脱硝設備に関し、コージェネレーション設備については準備書段階では最終出口 NOx 濃度を 21ppm としていたが、第 1 期工事後において脱硝設備の余力を有効活用することにより最終出口 NOx 濃度を 16ppm に低減する計画に変更するとしている。

また、原油蒸留装置（2号加熱炉）、脱硫重質軽油蒸留装置、揮発油水添脱硫装置、接触改質装置、灯油水添脱硫装置、軽油水添脱硫装置及び流動接触分解装置の各加熱炉について、現状は脱硝設備が設置されていないが、第1期工事で脱硝設備を新設することにより最終出口NOx濃度を10ppm以下とするとしている。

将来においても脱硝設備を設置しない加熱炉等については、その理由として、排ガス温度が低く設置できない（減圧蒸留装置、重質軽油水素化脱硫装置、水素製造装置3号加熱炉）、現状のNOx濃度が10ppm以下で脱硝設備を導入した設備と同等（第2硫黄回収装置、第3硫黄回収装置、流動接触分解装置触媒再生塔、廃硫酸再生装置直火炉）、NOx排出量が少なく効果が小さい（水素製造装置2号加熱炉）、将来稼働予定がない（高圧ボイラー、1号中圧ボイラー、水素製造装置1号加熱炉）としている。

脱硝設備を設置しない理由は理解できるものであるが、将来稼働予定がないとしている施設について、今後の事業計画の見直し等により稼働させる場合は現在の計画と同等の対策を講じる必要がある。

- ・ 以上のとおり、既設装置においては排出量の大きいコージェネレーション設備及び減圧蒸留装置について、準備書からの追加対策を行うこととされ、これにより既設装置からのNOx排出量は準備書記載の値（現状195t/年 第1期工事後170t/年 高度化後128t/年）から、（現状195t/年 第1期工事後142t/年 高度化後101t/年）に低減するとしている。

また、脱硝設備については設置可能な設備に新設装置と同等の性能の脱硝設備を設置するとしており、既設装置における排出削減の計画は概ね評価できるものである。

しかしながら、製油所全体の排出量は上記の追加対策を行っても250t/年にも上るものであり、既設装置についても、新設装置と同様に低NOxバーナーの性能向上についてさらに検討を加え、供用後においては低NOxバーナー及び脱硝設備の性能が最大限発揮できるよう運転管理及び維持管理を徹底することが必要である。

c. 硫黄酸化物の排出抑制対策について

- ・ 新設装置である第4硫黄回収装置の排煙脱硫設備の処理効率は99.96%であるのに対し、既設の排煙脱硫設備の処理効率が現状と同一の97.50～98%としていることに関し、硫黄酸化物排出をできる限り抑制する観点から説明を求めた。既設の排煙脱硫設備においては、平成17年度の実績で99.96%以上～99.99%を達成しており特に問題ないものと考えられる。

d . ばいじんの排出抑制対策について

- ・ 堺製油所では従来から使用燃料を、予備のボイラーを除き全量ガス燃料に転換し、適切な燃焼管理を行い不完全燃焼を防止してばいじんの発生を抑制しており今後もこの方針を継続するとしており、ばいじん対策の考え方としては特に問題はない。
- ・ ばいじん排出濃度について、既設装置で $0.005\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ としている一方、新設装置で $0.001\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ としている理由について確認した。準備書では既設装置のばいじん濃度分析では定量下限界値を $0.005\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ としており、平成 17 年度の実績がすべて $0.005\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 未満であったことから、既設装置ではばいじん濃度を $0.005\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ としたとしている。また、新設装置については、事業者の他製油所でガス燃料を使用している装置の濃度が $0.001\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 未満であることから $0.001\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ としたとしている。

さらに、既設装置において、ばいじん濃度の測定下限界値を $0.001\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ として再測定したところ、すべてのばい煙発生施設から発生する排出ガス中のばいじん濃度は $0.001\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 未満であったことから、この結果を反映し、ばいじんの年間排出量を変更するとしている。(資料 1 - 8)

e . 新設煙突の煙突高さについて

- ・ 本事業において、8号煙突(高さ 100m)及び9号煙突(高さ 40m)が新たに設置される。新設煙突の高さに関し、方法書に対する知事意見において、建物ダウンウォッシュ等による高濃度汚染の回避も含め、高さ及び配置等を検討すべき旨述べられていることに対し、準備書においてはダウンドラフト発生時の予測結果は環境基準値等を下回っているとしている。
- ・ ばい煙諸元によれば、9号煙突においては8号煙突(高さ 100m、湿り排ガス量約 598 千 $\text{m}^3\text{N}/\text{h}$)、1号煙突(高さ 100m、湿り排ガス量約 392 千 $\text{m}^3\text{N}/\text{h}$)に次いで多量の排出ガスが放出される。

したがって、環境影響をできる限り低減する観点から、煙突高さの見直しについて検討が必要と考えられることから事業者の説明を求めたところ、更なる環境負荷の低減の観点から9号煙突高さの見直しを行い、煙突周辺の建物高さを踏まえ建物ダウンウォッシュを回避できる高さとして40mから100mに変更するとしている。(資料 1 - 9)

- ・ 9号煙突の高さについては、準備書提出以降に事業者が行った見直しの結果を踏まえ、建物ダウンウォッシュによる高濃度汚染を回避できる高さとすることが必要である。また、評価書において検討の経緯及び結果を記載することが

必要である。

〔施設の稼動に伴うベンゼン等に係る環境保全措置〕

- ・ 事業の実施における環境保全措置として、浮き屋根式タンクでの原料・製品の貯蔵、ガソリンの炭化水素類回収設備の性能維持、ベンゼン出荷棧橋への蒸気回収設備の新設などを行うとしている。
- ・ 輸送計画によれば、ベンゼンを含有する原料・製品については事業の実施により入出荷量がいずれも増加することから、排出抑制対策についてさらに説明を求めたところ、新たに揮発成分を貯蔵するタンクはすべて浮き屋根式タンクまたは円錐屋根付き浮き屋根式タンクに改造するとともに、海上出荷におけるベンゼン排出量の約 8 割を占めるベンゼン類について、気体中のベンゼンを 99% 回収するとしている。(資料 1 - 10)

これにより、海上出荷におけるベンゼン排出量が未対策の場合と比べ約 79% 削減されることとなる。

- ・ なお、ベンゼン以外の炭化水素類のうち、高度化後に新たに出荷が開始されるキシレンに関し、環境中への排出量について説明を求めたところ、現状の排出量 650kg/年が高度化後には 1,400 kg/年に増加するとしている。

また、キシレンを含む揮発性の成分を含む原料・製品の貯蔵には、現状と同様に浮き屋根式タンク(漏洩率 0.1%)を採用するとともに、キシレンを含むガソリン陸上出荷の炭化水素類回収設備の回収率 90%の維持に努めるとしている。

さらに、キシレンの船出荷設備には蒸気回収設備を設置しないこととしているが、ベンゼン及びキシレンの蒸気圧は、20℃において各々 10kPa 及び 0.9kPa とキシレンの蒸気圧はベンゼンの 1/10 以下と低く蒸発しにくいことから、特に問題はないものと考えられる。

〔輸送船舶に係る環境保全措置〕

- ・ 輸送船舶からの排出量が、事業の実施により現状から大きく増加することから、排出削減対策について検討した。
- ・ 年平均排出量について、入出荷別の排出量に加え、方法書に対する知事意見で述べられた停泊時のアイドリングストップについて説明を求めた。

(資料 1 - 11)

- ・ 停泊時のアイドリングストップを行うためには、陸側設備(特別高圧受電設備、変圧器及び送電設備等)及び船側設備(高圧電力受電設備、揚荷ポンプ動力の二元化等)が必要であるとしている。

事業者が定期傭船を行っている原油船への適用について検討した結果、原油棧橋において特別高圧受電設備や変圧器等を設置することに加え、船側において高圧受電盤や揚荷ポンプ用モーターの設置が必要であり、これらを安全を含めトータルに組み合わせて設計できるエンジニアリングメーカーがないことなどから、アイドルングストップは行わないとし、揚油作業時の燃料をC重油から可能な限りA重油に転換することで原油船からの停泊時の硫黄酸化物排出量が約50 t/年削減されるとしている。

- ・ 輸送船舶からの大気汚染物質排出量については、本事業の実施により大幅に増加することから、現時点では技術的に完成されたシステムがないとされている原油船への陸電供給設備の導入についても、技術開発の動向を注視しつつ、積極的に対応することが望まれる。また、事業者の提案に沿って、揚油作業時における使用燃料の改善等を行い、大気汚染物質排出量のより一層の低減を図ることが必要である。

〔事業関連車両の走行に係る環境保全措置〕

- ・ 環境保全措置として、製油所への通勤は極力乗合とするとともに、入出荷車両の大型化により車両台数を抑制するとしている。
- ・ なお、タンクローリーへの最新規制適合車の導入状況を確認したところ、平成18年に調査を行った運行会社の車両について、製油所に入出構する505台のうち185台が適合しており、さらに211台について将来導入予定であるとしている。

〔工事中の環境保全措置〕

- ・ 工事中の環境保全対策として、工事量の平準化、建設機械の不使用时のアイドルングストップの徹底、排出ガス対策型建設機械の優先使用、製造センターや建屋内外塗装での水溶性塗料の積極採用などを行うとしており特に問題ない。
- ・ 工事用資機材の輸送について、基本的に大型機器（塔・槽等）は海上輸送とする計画であり、できる限り周辺の陸上交通に支障を及ぼさないように努めるとしていることから、海上輸送と陸上輸送の分担や陸上輸送における車両の走行時間帯などについて詳しい説明を求めた。（資料1-12）
- ・ 海上輸送と陸上輸送の分担については、陸上輸送許可が得られないものを海上輸送するとし、具体的には貨物の規模が基準（幅3.5m、長さ12.0m、高さ3.0m、総重量24t）を超えるものを対象とするとしている。

陸上輸送の走行時間帯は4:00～20:00であるとし、このうち早朝（4:00～6:00）については道路法及び道路運送車両法により21:00～6:00の走行が義務

付けられる車両が走行するとしている。1時間当たりの走行台数は最大で約44台を想定しているが、25t超のラフタークレーンや100t超の油圧クレーン等の製油所内への保管等を検討し、早朝時間帯の交通量低減を図るとしている。

- ・ 作業員の通勤車両については、マイクロバスの利用等極力乗り合いとするよう請負建設業者を指導し、車両台数の低減に努めるとしている。

また、工事計画では作業員の通勤車両は工事用車両台数の9割以上を占めることから、事業者は今後策定する工事計画において車両台数の削減に努め、その結果を評価書に記載するとしており特に問題はないものと考えられる。

(事後調査の方針)

- ・ 事後調査に関し、準備書においては新設煙突及び既設煙突からの排出ガスに係る硫黄酸化物及び窒素酸化物について事後調査を行うとしている。
- ・ 施設の稼動に係る事後調査については、「環境保全措置」の項で指摘した事項に係る対応状況についても把握し、その結果を踏まえ必要な措置を講じることが必要である。

資料 1 - 1 ベンゼンの予測手法について

1. 各排出源の排出高さの設定理由

陸上…ローリー出荷設備の炭化水素回収設備の排出口高さ

海上…高度化後にベンゼン出荷船以外のベンゼン含有油種の主たる出荷船となる 5,000 重量トンタンカーの排出口高さ（ベンゼン出荷船から発生するベンゼンは回収されます）

タンク…ベンゼン含有油種を貯蔵する浮き屋根式タンクの平均的高さ

2. 排出源の保全措置の効果

浮き屋根式タンク…99.9%削減（設定根拠：PRTR法に基づいた排出量届出値の計算方法による固定屋根式タンクと浮き屋根式タンクの排出量比較）

陸上出荷の炭化水素類回収設備…90%削減（設定根拠：運転実績）

ベンゼン出荷栈橋の蒸気回収設備…99%削減（設定根拠：メーカー実績）

2. ベンゼン排出量の設定過程の詳細

- ・PRTR法に基づいた排出量届出値の計算方法を用いた。

各排出源からの年間排出量計算式

(1) 浮き屋根式タンクからの排出量

$$E_a = F_a \times V_a$$

E_a ：当該浮き屋根式タンクからの年間排出量〔kg/年〕

F_a ：浮き屋根式タンク（払出）排出係数〔kg/kL〕

V_a ：当該浮き屋根式タンクからの年間払出量〔kL/年〕

$$F_a \text{ (kg/kL)} = k \times (4/D) \times M/22.4 \times C/100$$

k ：ベンゼン固有の係数

D ：浮き屋根式タンクの内径(m)

M ：ベンゼンの分子量（78.1）

C ：ベンゼンの液中濃度(重量%)

(2) 固定屋根式タンクからの排出量

$$E_b = (E_{b1} + F_{b2}) \times 10^{-6}$$

$$E_{b1} = F_{b1} \times V_b$$

E_b ：当該固定屋根式タンクからの年間排出量〔kg/年〕

E_{b1} ：当該固定屋根式タンク受入時の年間排出量〔mg/年〕

F_{b1} ：固定屋根式タンク受入時の年間排出量〔mg/kL〕

V_b ：当該固定屋根式タンクの年間受入量〔kL/年〕

F_{b2} ：当該固定屋根式タンク呼吸時の年間排出量〔mg/年〕

$$F_{b1} \text{ (mg/kL)} = e \times k_1 \times (1 + 0.0016P) \times a_1 \times C^{b_1}$$

e ：1 - (ペーパー除去率)

k1：油種毎の係数
P：液のリード蒸気圧（kPaA）
a1：ベンゼン固有の係数
b1：同上

$$Fb2 \text{ (mg/kL)} = e \times k2 \times V^{(2/3)} \times a1 \times C^{b1} \times HR$$

k2：油種毎の係数
V：固定屋根式タンク容量（kL）
HR：年間日照時間（4×365＝1,460時間/年）

（3）ローリー出荷時の排出量

$$Ec = Fc \times Vc \times 10^{-6}$$

Ec：当該油種のローリー出荷時の年間排出量〔kg/年〕
Fc：ローリー出荷時の排出係数〔mg/kL〕
Vc：当該油種のローリー年間出荷量〔kL/年〕

$$Fc \text{ (mg/kL)} = e \times k3 \times a1 \times C^{b1}$$

k3：油種毎の係数

（4）船出荷からの排出量

$$Ed = Fd \times Vd \times 10^{-6}$$

Ed：当該油種の船出荷時の年間排出量〔kg/年〕
Fd：船出荷時の排出係数〔mg/kL〕
Vd：当該油種の船年間出荷量〔kL/年〕

$$Fd \text{ (mg/kL)} = e \times k4 \times a2 \times C^{b2}$$

k4：油種毎の係数

表 油種毎の係数

油種	k1	k2	k3	k4	P(参考例)
ガソリン・ナフサ	1.0	0.20	1.25	0.16	75
原油	1.0	0.16	0.93	0.12	18

表 ベンゼン固有の係数

	k	a1	b1	a2	b2
C < 5	0.00089	3,473	0.842	2,638	1.000
C 5	0.00089	5,907	0.741	963	1.000

（事業者提出資料）

資料 1 - 2 ベンゼンのバックグラウンド濃度の修正について

泉大津市役所の地点名称の記載は誤記でした。正しくは、平尾小学校です。

平成 18 年版大阪府環境白書では、事業計画地近傍のベンゼンの測定局として、泉大津市役所及び平尾小学校があり、どちらも同程度の距離であることから、平成 15～17 年度の 3 年間の測定が行われている平尾小学校のデータを採用しました。

その後の調査で、環境省で調査を継続している浜寺局における平成 17 年度の測定値がありましたので、評価書においては、堺市内の測定局である浜寺局のデータをバックグラウンド濃度として記載します。評価書での記載案を以下に示します。

表6-1-1.7(1) ベンゼンの年平均値（一般局）

（単位：mg/m³）

図中番号	測定局	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
2	浜寺	0.0032	0.0017	0.0019	0.0040	0.0027
5	若松台	0.0021	0.0013	0.0014	0.0031	0.0014
10	府環境情報センター	0.0023	0.0017	0.0019	0.0024	0.0021
13	平尾小学校	0.0038	0.0019	0.0029	0.0022	0.0020
17	聖賢小学校	0.0038	0.0018	0.0026	0.0023	0.0023
19	摂陽中学校	0.0043	0.0022	0.0019	0.0022	0.0021
28	藤井寺市役所	-	-	0.0020	0.0021	0.0016
29	泉大津市役所	-	-	-	0.0024	0.0013
30	千成	0.0021	0.0012	0.0020	0.0017	0.0021
31	八尾保健所	0.0026	0.0015	0.0022	0.0023	0.0017
33	東大阪市西保健センター	0.0022	0.0028	0.0028	0.0018	0.0015
36	貝塚市消防署	0.0020	0.0012	0.0016	0.0017	0.0012
37	富田林市役所	-	0.0015	0.0017	0.0022	0.0013
39	岸和田中央公園	-	-	-	-	0.0014
環境基準への適合状況 (達成局数/測定局数)		6/10	11/11	12/12	11/13	14/14

注：1. 「-」は測定していないことを示す。

2. 環境基準は、1年平均値が0.003mg/m³以下であること。

出典：「大阪府環境白書（平成14～18年版）」（大阪府、平成14～18年）

（ただし、浜寺の平成13年度及び平成17年度については環境省調査データ（環境省ホームページ）を使用した。）

表6-1-2.39 施設の稼働に伴うベンゼン濃度の予測結果（年平均値）

（単位：mg/m³）

予測時期	現状 寄与濃度 A	将来 寄与濃度 B	増加分 寄与濃度 C=B-A	バックグ ラウンド 濃度 D	将来予測 環境濃度 C+D
第1期工事後	0.00001	0.00002	0.00001	0.0029	0.00291
高度化後	0.00001	0.00003	0.00002	0.0029	0.00292

注：バックグラウンド濃度には、最寄りの一般局である浜寺の平成15～17年度におけるベンゼン濃度の年平均値の平均値を用いた。

（事業者提出資料）

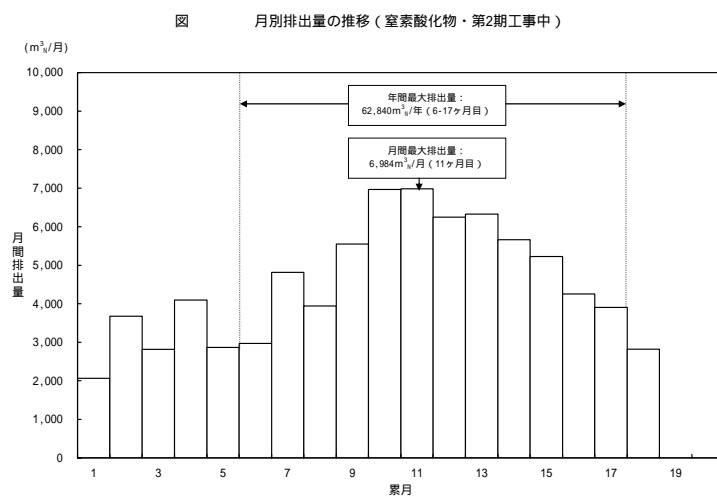
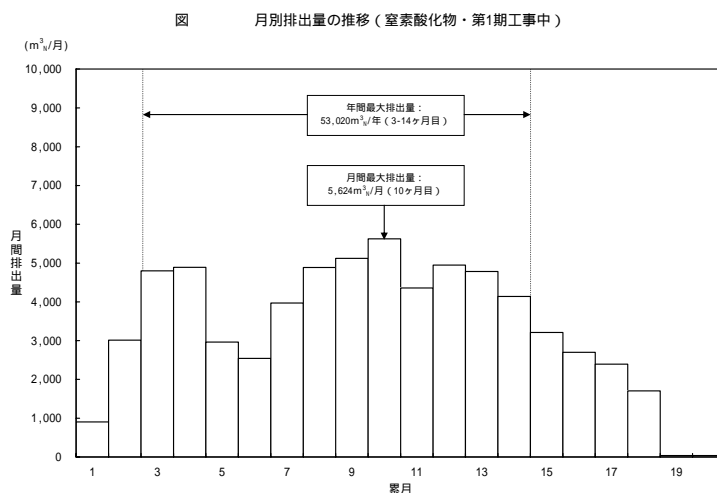
資料 1 - 3 建設機械に係る予測時期の設定について

月別の排出量を積み上げて、排出量が最大となる1年間を予測対象としました。

(予測対象期間)

	第1期工事中	第2期工事中
窒素酸化物	工事開始後3～14ヶ月目	工事開始後6～17ヶ月目
粒子状物質		
硫黄酸化物		

(月別排出量の推移：窒素酸化物の場合)



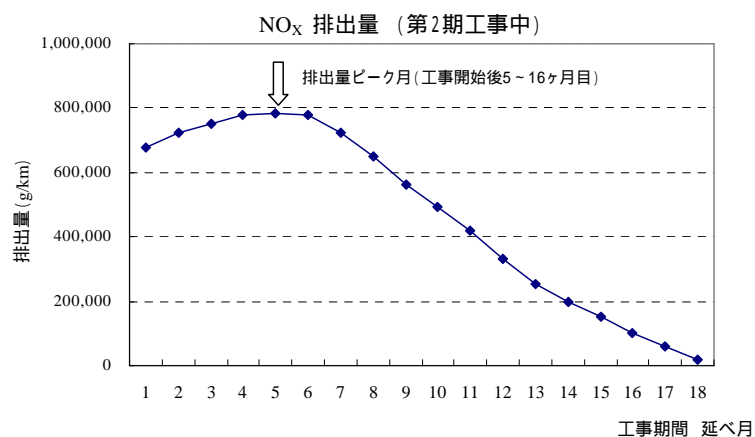
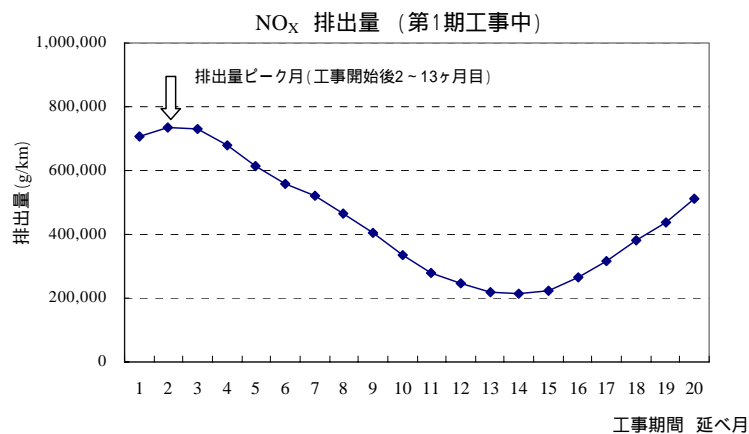
(事業者提出資料より抜粋)

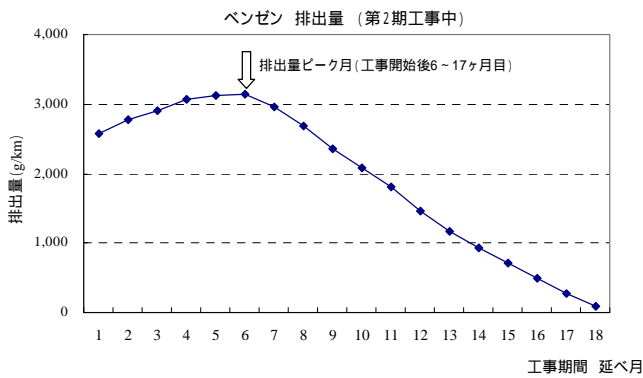
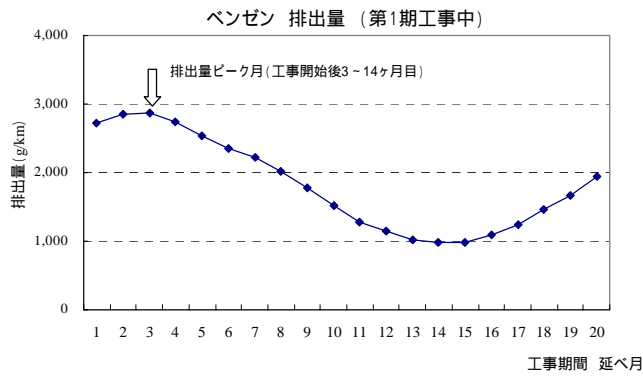
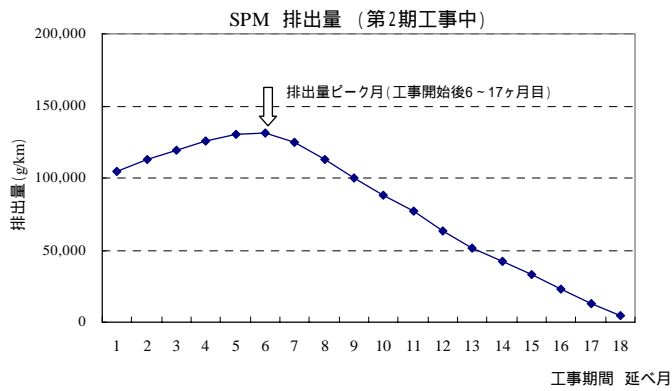
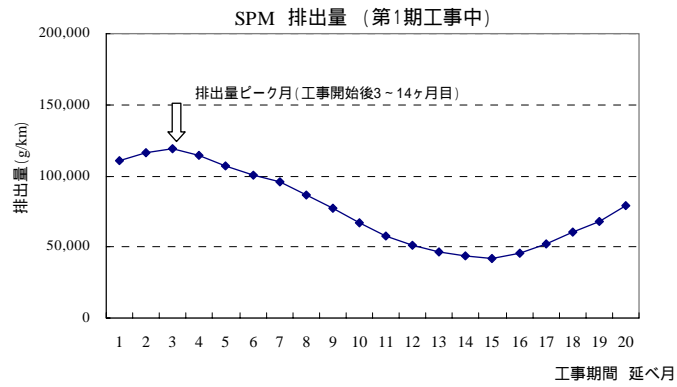
資料 1 - 4 工事用車両に係る予測時期の設定について

月別の排出量を積み上げて、排出量が最大となる1年間を予測対象としました。

(予測対象期間)

	第1期工事中	第2期工事中
窒素酸化物	工事開始後2～13ヶ月目	工事開始後5～16ヶ月目
粒子状物質	工事開始後3～14ヶ月目	工事開始後6～17ヶ月目
ベンゼン	工事開始後3～14ヶ月目	工事開始後6～17ヶ月目





(事業者提出資料)

資料 1 - 5 複合影響の予測結果

第 1 期工事後における複合影響については、第 2 期工事中の建設機械及び工事車両の影響を含めることとしました。この時、建設機械についても工事車両についても最大値が比較的石津局に近いことから、どちらも準備書記載値の最大値を加算して評価することとしました。表のとおり、全ての物質で年平均相当値を下回っています。

第 2 期工事後における煙突と船舶の複合影響についても、全ての物質で年平均相当値を下回っています。

(第 1 期工事後)

物質	単位	対象局	煙突	船舶	煙突 + 船舶 寄与濃度 (A)	建設機械等 寄与濃度 (B)	車両 寄与濃度 (C)	バックグラウンド 濃度 (D)	将来環境濃度 (A+B+C+D)	環境基準の 年平均 相当値
SO ₂	ppm	石津	0.00001	0.00063	0.00063	0.00000	-	0.008	0.00863	0.0177
NO ₂	ppm	石津	0.00002	0.00008	0.00010	0.00076	0.00029	0.028	0.02915	0.0326
SPM	mg/m ³	石津	0.00001	0.00013	0.00014	0.00012	0.00045	0.030	0.03071	0.0439

注) 煙突 + 船舶は準備書p.9-4のとおり、四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある。
建設機械は、最大着地濃度出現地点が石津に近いので、そのまま石津局として加算した。
車両寄与濃度は予測地点 1 における工事用車両の寄与濃度と、一般車両の増加分の寄与濃度を合計したものである。
車両寄与濃度は、予測地点 1 の道路端における濃度ではあるが、こちらも石津局と近いので、そのまま加算した。
工事用車両の走行に関して、SO₂は予測項目として選定していない。

(高度化後)

物質	単位	対象局	煙突	船舶	煙突 + 船舶 寄与濃度 (A)	車両 寄与濃度 (B)	バックグラウンド 濃度 (C)	将来環境濃度 (A+B+C)	環境基準の 年平均 相当値
SO ₂	ppm	石津	0.00000	0.00092	0.00092	-	0.008	0.00892	0.0177
NO ₂	ppm	三宝	0.00003	0.00005	0.00008	0.00014	0.029	0.02922	0.0326
SPM	mg/m ³	石津	0.00000	0.00019	0.00019	0.00032	0.030	0.03051	0.0439

注) 煙突 + 船舶が最大となる測定局を記載した。
車両寄与濃度は予測地点 1 における事業関連車両の寄与濃度と、一般車両の増加分の寄与濃度を合計したものである。
車両寄与濃度は、予測地点 1 の道路端における濃度ではあるが、こちらも石津局と近いので、そのまま加算した。
但し、三宝局については、道路予測地点とは距離が離れているため、参考値である。
事業関連車両の走行に関して、SO₂は予測項目として選定していない。

(事業者提出資料)

資料 1 - 6 新設装置に係る NOx 排出抑制対策について

ばい煙設備出口におけるNOx濃度低減対策

NOx濃度
酸素濃度 4%
換算値を記載
1. 実値
2. 保証値
3. 期待値

施設名	加熱炉/ ボイラー	低NOxバーナー 設置状況	加熱炉出口 NOx濃度 ppm	排煙脱硝設備 設置状況	最終出口 NOx濃度 ppm	NOx排出量			備考
						現状 トン/年	第1期工事後 トン/年	高度化後 トン/年	
重質油熱分解装置	加熱炉		30 ²		10 ²	-	8.8	8.6	第1期工事で性能の良い低NOxバーナー及び脱硝設備を新設し、脱硝設備出口で10ppm以下を達成予定
	1号加熱炉		30 ²						
	2号加熱炉		30 ²						
	3号加熱炉		30 ²		10 ²	-	4.5	4.4	
	4号加熱炉		30 ²						
分解油水添脱硫装置	5号加熱炉		30 ²		10 ²	-	1.3	1.2	当該加熱炉の設計が進み、導入するバーナーを確認した結果、メーカー仕様では低NOxバーナーを設置することになっているため、準備を修正します(準備書からの変更)。また、メーカー保証値である26ppmを記載しているが、弊社既設の硫黄回収装置の実運転結果では6ppm前後となっており、同等の効果が得られると推測でき、脱硝設備は設置しない。
	加熱炉	x	26 ²	x	26 ²	-	9.6	9.5	
	1号加熱炉		60 ²		10 ²	-	26.8	10.6	
	2号加熱炉		30 ²		10 ²	-	1.0	0.4	
	新設								
第2水素製造装置	1号加熱炉		30 ²		10 ²	-	-	3.8	第1期工事で性能の良い低NOxバーナー及び脱硝設備を新設し、脱硝設備出口で10ppm以下を達成予定。高度化後は接触改質装置からの副生水素を有効利用するため、第2水素製造装置の稼働は35%になる。それに伴い高度化後のNOx排出量は第1期工事後と比較し大幅に減少する。
	2号加熱炉		30 ²		10 ²	-	-	5.8	
	連続煤再生式接触改質装置		30 ²		10 ²	-	-	10.1	
	4号加熱炉		30 ²		10 ²	-	-	3.8	
キシレン蒸留装置	1号加熱炉		30 ²		10 ²	-	-	11.8	第1期工事で性能の良い低NOxバーナー及び脱硝設備を新設し、脱硝設備出口で10ppm以下を達成予定。高度化後は接触改質装置からの副生水素を有効利用するため、第2水素製造装置の稼働は35%になる。それに伴い高度化後のNOx排出量は第1期工事後と比較し大幅に減少する。
	2号加熱炉		30 ²		10 ²	-	-	0.9	
キシレン異性化装置	1号加熱炉		30 ²		10 ²	-	-	25.9	第2期工事で性能の良い低NOxバーナー及び脱硝設備を新設し、脱硝設備出口で10ppm以下を達成予定
	2号加熱炉		30 ²		10 ²	-	-	4.1	
ボイラー設備	ボイラー		100 ²		10 ²	-	-	14.8	ボイラーに適用可能な更に性能の良い低NOxバーナーがないため、従来型の低NOxバーナー及び脱硝設備にて、脱硝設備出口で10ppm以下を達成予定
	ボイラー		100 ²		10 ²	-	-	14.8	
第2コージェネレーション設備	ボイラー		60 ²		10 ²	-	-	17.8	上述の理由により、従来型の低NOxバーナーを採用。コージェネレーション設備のボイラーは燃焼用の空気の代わりに、ガスタービンの排ガスを利用している。その影響で通常のボイラーのNOx濃度(100ppm)より低NOx濃度は低くなる。第1期工事で従来型の低NOxバーナー及び脱硝設備を新設し、脱硝設備出口で10ppm以下を達成予定。
	ボイラー								
既設置されているもの						新設 小計	0	148	() 内は準備書記載値
○ : 第1期工事及び第2期工事で設置するもの(準備書記載のもの)						既設/新設	195	250 (277)	
x : 未設置のもの						合計	52	195 (222)	

(補足) 脱硝装置出口のNOx濃度
 メーカーからは「石油加熱炉の場合、燃料ガス組成が変動し加熱炉出口(脱硝設備入口)の排出ガス組成の変動が大きくなり、また加熱炉負荷の変動も大きい。このため排ガス中のNOx濃度やNOx量の変動が大きい。したがって安定的に制御可能な濃度として、出口NOx濃度を10ppm以下の値を確保することばできない。」との見解を得ており、これ以上の脱硝は困難であると判断しております。

(事業者提出資料より抜粋)

資料 1 - 7 既設装置に係る NOx 排出抑制対策について

ばい煙設備出口におけるNOx濃度低減対策

NOx 濃度
酸素濃度 4%
換算値を記載

最終出口
1. 基準値
2. 保証値
3. 期待値

新設 / 既設とも脱硝設備出口のNOx
濃度はメーカー保証値を記載。

施設名	加熱炉/ ボイラー	加熱炉出口 NOx 濃度 ppm	低NOxバーナー 設置状況	加熱炉出口 NOx 濃度 ppm	排煙脱硝設備 設置状況	NOx濃度 ppm	現状 トン/年	NOx排出量		備考
								第1期工事後 トン/年	高度化後 トン/年	
高圧ボイラー	ボイラー	-	-	-	x	-	-	-	-	第1期 / 高度化実施時も稼働予定ない事から、対策工事は実施しない。
コージェネレーション設備	ボイラー	60 ¹	-	60 ¹	x	21 ¹ 16 ³	42.3	35.0 (45.9)	36.4 (46.6)	第1期実施時には排煙脱硝設備の駆動余力を有効活用し、アンモニア注入比率を上昇し脱硝率を上げて対応。
1号中圧ボイラー	ボイラー	-	x	-	x	-	-	-	-	第1期 / 高度化実施時も稼働予定ない事から、対策工事は実施しない。
2号中圧ボイラー	ボイラー	-	x	-	x	10 ²	-	4.6	4.5	脱硝設備が設置されており、脱硝設備出口で10ppm以下を達成。
原油蒸留装置	1号加熱炉	40 ¹	-	40 ¹	-	10 ²	3.4	5.2	5.1	同上
	2号加熱炉	38 ¹	-	38 ¹	-	10 ²	22.5	7.8	7.7	第1期工事に脱硝設備を新設し、脱硝設備出口で10ppm以下を達成予定。
触媒重質軽油蒸留装置	加熱炉	49 ¹	-	49 ¹	-	39 ¹ 10 ²	2.9	-	-	同上
揮発油水添脱硫装置	加熱炉	54 ¹	-	54 ¹	-	-	7.7	-	-	同上
接触改質装置	加熱炉	68 ¹	-	68 ¹	-	62 ¹ 10 ²	20.4	4.8	6.3	同上
灯油水添脱硫装置	加熱炉	62 ¹	-	62 ¹	-	-	-	-	-	同上
軽油水添脱硫装置	加熱炉	55 ¹	-	55 ¹	-	50 ¹ 10 ²	13.5	2.8	2.8	同上
流動接触分解装置	加熱炉	50 ¹	-	50 ¹	-	59 ¹ 30 ²	23.1	17.3 (34.1)	17.2 (33.9)	熱回収が運んでおり排ガス温度が低く(2005年度実績:139)、再加熱が必要ないことから、脱硝設備は設置しない。代替策として、第1期にてより性能の良い低NOxバーナーを設置する(準備書からの変更)。
減圧蒸留装置	加熱炉	59 ¹ 30 ²	-	59 ¹ 30 ²	x	-	-	-	-	熱回収が運んでおり排ガス温度が低く(2005年度実績:171)、再加熱が必要ないことから、脱硝設備は設置しない。既に低NOxバーナーを採用しており、NOx排出量が少なく、性能の良い低NOxバーナーへ変更しても効果が小さいため、現状通りとする。
重質軽油水素化脱硫装置	加熱炉	45 ¹	-	45 ¹	-	45 ¹	5.2	5.3	5.3	排ガスNOx濃度が10ppm以下と脱硝設備を導入している箇所と同等の濃度であることから、低NOxバーナー / 脱硝設備は設置しない。
第2硫黄回収装置	燃焼炉	6 ¹	x	6 ¹	x	6 ¹	0.3	0.5	0.5	同上
第3硫黄回収装置	燃焼炉	6 ¹	x	6 ¹	x	6 ¹	0.7	0.8	0.8	加熱炉ではなくバーナーの設置はないことから低NOxバーナーの設置は不可能。また、排ガスNOx濃度が10ppm以下と脱硝設備を導入している箇所と同等の濃度であることから脱硝設備は設置しない。
流動接触分解装置	触媒再生塔	-	-	-	x	9 ¹	11.7	12.0	12.0	排ガスNOx濃度が10ppm以下と脱硝設備を導入している箇所と同等の濃度であることから、低NOxバーナー / 脱硝設備は設置しない。
除硫黄再生装置	重火炉	-	x	-	-	-	-	-	-	第1期 / 高度化実施時も稼働予定ない事から、対策工事は実施しない。
	1号加熱炉	-	x	-	x	-	-	-	-	既に低NOxバーナーを採用しており、NOx排出量が少なく、性能の良い低NOxバーナーへ変更しても効果が小さいため、現状通りとする。
	2号加熱炉	85 ¹	-	85 ¹	x	85 ¹	1.9	2.5	-	熱回収が運んでおり排ガス温度が低く(2005年度実績:207)、再加熱が必要ないことから、排ガス温度が低いことから、脱硝設備は設置しない。また、当該加熱炉は特殊型であり、同型の加熱炉への低NOxバーナーの適用実績がなく、削減効果が期待できない事から低NOxバーナーは設置しない。
水素製造装置	3号加熱炉	83 ¹	x	83 ¹	x	83 ¹	32.0	41.4	-	脱硝設備が設置されており、脱硝設備出口で10ppm以下を達成。
	加熱炉	80 ¹	-	80 ¹	-	10 ²	0.4	0.9	0.9	同上
第2軽油水添脱硫装置	1号加熱炉	30 ¹	-	30 ¹	-	10 ²	1.1	1.5	1.5	同上
FCCガソリン脱硫装置	2号加熱炉	30 ¹	-	30 ¹	-	-	-	-	-	同上
	3号加熱炉	30 ¹	-	30 ¹	-	-	-	-	-	同上
既設						既設 小計	195	142 (170)	101 (128)	

既設置されているもの
○ : 第1期工事で設置するもの(準備書記載のもの)
○ : 第1期工事で設置するより性能の良い低NOxバーナー(準備書からの変更)
x : 未設置のもの

(事業者提出資料より抜粋)

資料 1 - 8 ばいじん排出濃度の変更について

(準備書におけるばいじん濃度について)

準備書では既設の各ばい煙発生施設排出ガスのばいじん濃度分析は定量下限界値を $0.005\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ としており、平成 17 年度の実績がすべて $0.005\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 未満であったため、既設の各ばい煙発生施設排出ガスのばいじん濃度を $0.005\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ としました。

新設のばい煙発生施設は、当社の他製油所のばい煙発生施設のうち、ガス燃料を使用している施設の排出ガスのばいじん濃度が $0.001\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 未満であることより $0.001\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ としました。

(既設施設におけるばいじんの測定結果について)

既設の各ばい煙発生施設からの排出ガス中のばいじん濃度の測定下限界値を $0.005\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ から $0.001\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ に変更して再測定したところ、電気集じん機が設置されている流動接触装置触媒再生塔の排出ガス中のばいじん濃度も含め、すべてのばい煙発生施設から発生する排出ガス中のばいじん濃度は $0.001\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ 未満でした。

この結果を反映し、ばいじんの年間排出量は以下のとおりに変更致します。

・(現状：平成 17 年度実績値)	：準備書	16.3 トン/年
	訂正後	3.3 トン/年
・(第 1 期工事後) 既設合計/既設・新設合計	：準備書	20.9/23.5 トン/年
	訂正後	4.2/ 6.8 トン/年
・(高度化後) 既設合計/既設・新設合計	：準備書	20.0/27.8 トン/年
	訂正後	4.0/11.7 トン/年

(事業者提出資料)

資料 1 - 9 9号煙突高さの見直しについて

本事業で新設する煙突は、方法書からの施設計画の見直しにより、各装置及び発電・付帯設備の再配置を検討し、実行可能な範囲で環境影響の低減に配慮しました。

煙突高さは、準備書では下記の検討から8号煙突（第1期工事後）は100m、9号煙突（高度化後）は40mとしましたが、9号煙突については建物ダウンドラフトの発生が回避できる煙突高さ100mに変更することとし、評価書において記載します。

（1）準備書におけるばい煙への環境保全について

以下に示す通り実行可能な範囲で環境影響の低減を実施しており、準備書に記載した排ガス影響予測結果からも、大気汚染に関して定められた環境基準並びに目標の達成と維持に支障を及ぼさないと考えています。

排出量及び排出濃度の低減について

・SO_x低減について

加熱炉等で使用する燃料は、装置から副生する石油ガスをガス洗浄設備で硫黄分10ppm以下に処理した低硫黄ガス燃料を使用します。また、新設する第4硫黄回収装置には、高効率の排煙脱硫設備を設置します。

・NO_x低減について

加熱炉及びボイラー全てに排煙脱硝設備を設置することにより、排出ガス中の窒素酸化物濃度を10ppm以下（酸素濃度4%換算値）とします。既設装置においても設置可能な加熱炉に排煙脱硝設備を設置し、排出ガス中の窒素酸化物濃度を新設装置同様10ppm以下（酸素濃度4%換算値）とします。この排出濃度10ppm（酸素濃度4%換算値）は、最近の大阪府アセス事例と比較（同一酸素濃度での比較）しても最も低い値となっています。

・ばいじん低減について

堺製油所は、従来から使用する燃料を重油から予備のボイラーを除き全量ガス燃料に転換し、適切な燃焼管理を行い、不完全燃焼を防止してばいじんの発生を抑制しており、今後もこの方針を継続します。

煙突高さについて

8号煙突は、第1期及び第2期工事で新設する2つの装置群全体の排ガスを排出する煙突であり、ばい煙量も多いことから、既設装置の主たる煙突である1号

及び 2 号煙突と同レベルの高さ 100m に設定しました。9 号煙突は、第 2 期で新設する第 2 コージェネレーション設備及びボイラー設備の排ガスを排出する単独煙突で計画しており、既設装置の単独煙突のうち最も高い 7 号煙突と同じ高さ 40m に設定しました。

建物ダウンドラフト等による高濃度汚染の予測について

上記 及び の諸元をもとに、建物ダウンドラフト等による短時間高濃度汚染の影響を予測した結果、逆転層出現時、内部境界層によるフミゲーション出現時、ダウンドラフト発生時及びダウンウォッシュ発生時のいずれにおいても、将来予測環境濃度は環境基準等を下回るもしくは寄与が小さいという結果となっています。(準備書 6-1-184～216 ページ参照)

(2) 9 号煙突の高さ変更について

今回、更なる環境負荷の低減という観点から 9 号煙突高さの見直しを行い、以下に記載した理由により評価書にて 9 号煙突高さを 40m から 100m へ変更いたします。なお、8 号煙突高さは 100m で変更ありません。

< 9 号煙突高さの変更理由 >

煙突周辺の建物の諸元は、準備書 6-1-204～205 ページに記載した通りで、この中で最も高い建物は、石油コークス用サイロとなります。高さについては、準備書上は約 41m と記載しておりますが、現在の設計値では 39.9m となっております。

一般的に建物ダウンドラフトを回避しうる煙突高さ条件は、建物高さの 2.5 倍以上であることから、 $39.9 \times 2.5 = 99.75\text{m}$ 以上となります。したがって、9 号煙突の高さは、建物ダウンドラフトを回避しうる高さとして、40m から 100m へ変更致します。

(3) 短期高濃度の予測結果

前述の排ガス諸元を元に、平均的な気象条件における最大着地濃度を予測した結果は下表の通りです。8 号及び 9 号煙突ともに、連続測定器による計測の最小値である 0.5ppb 未満となっており、環境影響は十分軽微であると考えられます。

		煙突高さ m	NOx排出量 m ³ _N /時	最大着地濃度 ppb
8号煙突	第1期工事後	100	2.888	0.131
	高度化後	100	5.613	0.152
9号煙突	高度化後	40 (変更前)	2.636	0.275
		100 (変更後)	2.636	0.121

予測条件

- ・ 予測事項 : 高濃度発生時の1時間値
- ・ 予測項目 : 二酸化窒素
- ・ 予測式 : 「窒素酸化物総量規制マニュアル」に記載の方法による。
(プルーム・パフ式)
- ・ 気象条件 : 平均的な気象条件として、地上10mでの平均風速を3m/sと設定。
大気安定度はDとする。
上空風速の予測に用いるべき指数は現地調査により得られた値を使用。

(事業者提出資料より抜粋)

資料 1 - 10 ベンゼンの排出抑制対策等

1. タンク設備について

揮発成分を含む原料・製品の貯蔵には現状と同様にタンクからの炭化水素蒸気の発生を抑制するため、浮き屋根式タンクを採用します。

なお、新たに揮発成分を貯蔵するタンクはすべて浮き屋根式タンクまたは円錐屋根付き浮き屋根式タンク(排出削減効果は浮き屋根式タンクと同等)に改造します。

円錐屋根付き浮き屋根式タンクでは水分の製品規格が厳しいベンゼンとキシレンを貯蔵します。

また、軽質の留分を貯蔵する浮き屋根式タンクのシール性能の維持管理を的確に行い軽質炭化水素の大気への放散への防止に努めます。

2. 出荷棧橋におけるベンゼン蒸気回収設備について

新たに設置するベンゼン蒸気回収設備はベンゼン出荷船からのベンゼンを回収するための設備で、そのベンゼン回収率はメーカーの実績より 99%としました。

3. 油種別のベンゼン発生量の内訳

タンクからの払出し量及びベンゼン排出量

油種	現状		第 1 期工事後		高度化後	
	払出し量 (kL/年)	ベンゼン (kg/年)	払出し量 (kL/年)	ベンゼン (kg/年)	払出し量 (kL/年)	ベンゼン (kg/年)
原油	4,704	1	6,384	1	6,384	1
軽質ナフサ	339	2	557	4	1,783	9
重質ナフサ	45	0	779	1	1,446	2
改質ナフサ	273	1	284	1	284	1
FCC ガソリン	677	2	685	2	685	2
ガソリン	1,207	3	1,293	3	1,293	3
粗ベンゼン	37	8	46	10	81	17
ナフサ	0	0	0	0	2,031	2
ベンゼン	0	0	0	0	223	95

陸上出荷量及びベンゼン排出量

油種	現状		第 1 期工事後		高度化後	
	出荷量 (kL/年)	ベンゼン (kg/年)	出荷量 (kL/年)	ベンゼン (kg/年)	出荷量 (kL/年)	ベンゼン (kg/年)
ガソリン	945	280	945	280	945	280

船出荷量及びベンゼン排出量

油種	現状		第 1 期工事後		高度化後	
	出荷量 (kL/年)	ベンゼン (kg/年)	出荷量 (kL/年)	ベンゼン (kg/年)	出荷量 (kL/年)	ベンゼン (kg/年)
軽質ナフサ	104	84	168	140	1,289	710
重質ナフサ	44	10	779	180	199	47
改質ナフサ	14	6	96	38	96	38
FCC ガソリン	14	3	0	0	0	0
ガソリン	262	62	348	86	348	86
粗ベンゼン	37	220	46	270	0	0
ベンゼン	0	0	0	0	223	34

4. 堺製油所におけるこれまでの取り組み

揮発性の高い物質の貯蔵については運転開始時より浮屋根構造を採用している。1979年にガソリン陸上出荷設備にベンゼンの回収設備を設置し、陸上出荷設備から排出されるベンゼンの90%を回収している。

1999年にはガソリン中のベンゼンを5.1%以下へ低減する大型の設備投資を実施し、製油所輸送から自動車の走行に至る消費段階でベンゼンが大気へ放散される量を低減している。

- 上記の投資を伴った設備対応をする事で、未対策時と比較し下表に示すように95%のベンゼン排出量を抑制しており(未対策時は14.7ton/yに対し2005年度実績で約0.7ton/y)、既にベンゼン回収の対応を行なっているとの認識です。

(単位:kg/年)

	2005実績値による比較		
	1979年以前 未対策時	1979-99 陸上出荷対応	1999年以降 ガソリンベンゼン対応
Tank	17	17	17
陸上	14,000	1,400	280
海上			
揮発油類	413	413	165
ベンゼン類	220	220	220
総計	14,650	2,050	682
削減効果	Base	-86%	-95%

5. 本事業におけるベンゼン排出削減の考え方

- しかしながら高度化後においては、自主的に海上出荷設備についてもベンゼン回収設備を設置し、海上出荷の内約8割のベンゼン排出量を占めるベンゼン類について気体中のベンゼンを99%回収する事と致しました。
- この効果は未対策の場合と比較し、全体で約7割(未対策時4.7ton/年に対し対策時で1.3ton/年)のベンゼン排出量の低減となっております。

(単位:kg/年)

	高度化後 海上未対策時	ベンゼン海上出荷設備対応時
	Tank	132
陸上	280	280
海上		
揮発油類	881	881
ベンゼン類	3,400	34
総計	4,693	1,327
削減効果	Base	-72%

(事業者提出資料より抜粋)

資料 1 - 1 1 船舶からの排出削減等

1. 排出量の内訳

		硫黄酸化物(トン/年)			窒素酸化物(トン/年)			ばいじん(トン/年)		
		停泊時	航行時	総計	停泊時	航行時	総計	停泊時	航行時	総計
現状	入荷	170	8	178	40	16	55	21	1	22
	出荷	7	13	20	12	29	42	1	2	3
	総計	177	21	198	52	45	97	22	3	25
第1期工事後	入荷	241	11	252	54	18	72	31	1	32
	出荷	220	43	264	56	65	121	16	5	21
	総計	462	54	516	110	83	193	47	6	54
高度化後	入荷	516	22	537	89	31	120	50	2	52
	出荷	276	52	328	68	76	143	20	6	26
	総計	792	74	865	157	107	264	70	8	78

2. 排出削減対策の検討状況、想定される対策の効果

- 原油船のうち定期傭船については他社事例を参考に検討し、揚油作業時の燃料を可能な限りC重油からA重油に変更します。この燃料転換により原油船からの停泊時のSOx排出量は約50トン/年削減されます。

		硫黄酸化物(トン/年)			窒素酸化物(トン/年)			ばいじん(トン/年)		
		停泊時	航行時	総計	停泊時	航行時	総計	停泊時	航行時	総計
現状	入荷	170	8	178	40	16	55	21	1	22
	出荷	7	13	20	12	29	42	1	2	3
	総計	177	21	198	52	45	97	22	3	25
第1期工事後	入荷	192	11	252	54	18	72	31	1	32
	出荷	220	43	264	56	65	121	16	5	21
	総計	412	54	466	110	83	193	47	6	54
高度化後	入荷	466	22	537	89	31	120	50	2	52
	出荷	276	52	328	68	76	143	20	6	26
	総計	742	74	816	157	107	264	70	8	78

3. 船舶のアイドリングストップについて

関係機関からの聞き取り調査の実施

(1) 国土交通省

- 船舶のアイドリングストップについて状況を把握するため、国土交通省を訪問し、鉄鋼会社で陸電供給が実施されている事例を紹介されました。

(2) 鉄鋼会社

- 国土交通省より紹介された鉄鋼会社を訪問。
- 鉄鋼会社で船舶に供給している電力の電圧は1万重量トン級船舶用の440V及び2千重量トン級船舶用の220Vといずれも低圧電力でした。
- その用途は停泊中の船舶の監視制御用、空調用及び電灯用等の負荷の小さな機器への供給であり、揚荷機械等の高圧電力が必要な機器への電力供給は実施されておりました。
- 大手鉄鋼会社では同様な陸電供給を採用していることが判明しました。

本事業への適用について

(1) 適用する場合の実施内容

当社で定期傭船を行っている船舶として、原油輸送船舶を選定し、その原油揚荷ポンプの動力を蒸気（C 重油焚きボイラー）から電気（モーター）へ転換し陸電供給を行う。

(2) 陸電供給設備内容

陸側（原油栈橋）

- ・ 電力会社から栈橋付近まで 22kV 特別高圧ケーブルの敷設
- ・ 原油栈橋に 22kV 特別高圧受電設備設置
- ・ 降圧変圧器設置（22kV 6.6kV）
- ・ 変圧器から船側のモーターまでの 6.6kV 送電用高圧ケーブル敷設

船側

- ・ 高圧受電盤設置
- ・ 揚荷ポンプ用高圧モーター設置（2,500kW×2）
- ・ 陸電供給時の接続用付帯設備（ケーブルが非常に太く、重いため）

(3) 採用の可否について

- ・ 特別高圧受電設備等の個々の要素技術は確立していますが、これらの要素を安全面（防爆機能及び緊急離脱機能の負荷）を含めトータル的に組み合わせ設計できるエンジニアリングメーカーがありません。また、前述の設備は非常に大掛かりな設備で、これらの設置には多額の設備投資が必要になります。以上の理由により、採用はしないこととしました。
- ・ 従いまして、当社では大気汚染物質の削減には実現性の高いボイラー燃料の良質化（C A 重油）を実施します。

（事業者提出資料）

資料 1 - 1 2 工事用車両に係る環境保全措置について

1. 工事用資機材の輸送について

陸上輸送と海上輸送の振分け

- 海上輸送となる機器は、陸上輸送許可を得られないものが対象で、対象機器としては塔・槽類を想定し、以下の表に示す基準により振り分けを行います。

海上輸送	陸上輸送	
	4:00-6:00	6:00-20:00
貨物の幅 :3.5m超 長さ:12.0m超 高さ:3.0m超 総重量 :24ton超	積載状態の幅:2.5m超 総重量 :20ton超	積載状態の幅:2.5m以下 総重量 :20ton以下

- 海上輸送は悪天候による納品遅延があること、また塩害防止の為の養生が必要である事、通常の工事では上記基準を超えるもののみを海上輸送としております。早朝(4-6時)陸上輸送の必要性について
- 上記の海上輸送以外のものは陸上輸送となりますが、道路法、道路運送車両法に基づき、国土交通大臣等の許可、審査を受けた上、夜間(21-6時)の走行、誘導車随伴が義務付けられる車輛のみが早朝時間帯に通行するとしております。早朝時間帯(4-6時)の対象車
- 該当する車輛としては、20t超のトレーラー、25t超のラフタークレーン、100t超の油圧クレーンです。トレーラーで積載する資機材は、塔、槽、ポンプ、電気盤、計器盤、杭、また空冷式熱交換器等を想定しています。
- 早朝1時間当たりの走行が最大となるのは、第2期工事の13ヶ月目の44台であり、評価書までの間に、早朝時間帯に走行する25t超のラフタークレーン、100t超の油圧クレーン等運搬用でない建設機械の製油所内への保管等を検討し、早朝時間帯の交通量低減を検討いたします。

2. 作業員の通勤車両について

準備書に記載した作業員通勤車両は、請負工事業者が決定していない段階で作成したものです。請負工事業者が決定した現段階においては、各請負工事業者により、実工事計画から可能な限り通勤用車両を削減する計画を立案し、作業員通勤車両の山積み表の作成を行います。

この結果を現状より削減するよう、各社からの提案を検討し、また当社による指導を行い、作業員通勤車両数を削減するよう努め、その結果を評価書に記載します。

(事業者提出資料)

2 水質・底質、地下水、土壤汚染

(1) 主な住民意見等

方法書に対する知事意見

- ・ 本事業が計画されている臨海工業地帯は水環境に係る大規模発生源が集中的に立地している地区であることなどから、最新技術の採用、水の循環使用及び排水の高度処理の導入など、排出負荷の増加を最小限にとどめるよう、既存の施設等も含め、実行可能な範囲で最大限の対策を実施するとともに、その経緯を準備書に記載すること。
- ・ 排水口の位置の検討に当たっては、環境影響をできる限り軽減する観点から慎重に行い、その経緯を準備書に記載すること。
- ・ 棧橋の新設に伴う水深の増加が溶存酸素に及ぼす影響について、評価項目として追加し、予測評価すること。
- ・ 予測モデルについては、予測条件の設定等に十分留意し、現況再現性について検証すること。また、その結果を準備書に記載すること。

準備書に対する住民意見

- ・ p.149(要約書)表 8-1.1 方法書に対する住民意見及び事業者の見解によれば、実行可能な範囲で最新技術を活用した排水処理施設の設置等により、更なる水質汚濁の負荷低減に努めるとある。平成8年にアセスメントを行った近隣の製油所の事例では本事業での計画に比べ、はるかに低い値である。技術的にはさらに負荷を下げられるので、事業者の姿勢を知りたい。企業活動の公平性から、同じ石油会社で極端に差があるのは不公平と考えるが、考えを示してほしい。

準備書に対する関係市長意見

- ・ 既設排水処理設備の運転改善及び使用薬品の適切な見直しなどにより、既設排水処理設備からの排水による汚濁負荷量を可能な限り低減するよう努めること。
- ・ 施設の供用時においては、排水中のCOD等の水質汚濁物質濃度の管理を適切に行うこと。

(2) 検討結果

事業計画及び環境配慮

(用水等計画)

ア 施設の稼働時

- ・ 現状の水使用量は最大 22,912 (工程用水 22,204 m³/日、生活用水 708 m³/日) で、高度化後は 35,197 (工程用水 34,459 m³/日、生活用水 738 m³/日) となり、12,285 m³/日増加するとしている。

- ・ 排水量については、現状日平均 10,153 m³/日から高度化後 14,921 m³/日への約 4,800 m³/日の増加となっている。

方法書では日平均で 9,600 m³/日の増加としていたが、施設規模の見直しにより、排水量の増加を抑制したとしている。 (資料 2 - 1)

水の循環使用の計画について事業者を確認したところ、冷却水の循環使用を行うとともに、廃水処理再生塔の処理水の一部を循環使用するとしている。

(資料 2 - 2)

イ 工事中

- ・ 工事中の用水使用計画では、第 1 期工事では、工業用水 130 m³/日、上水 230 m³/日を使用し、第 2 期工事では工業用水 190 m³/日、上水 280 m³/日を使用するとしている。いずれも工業用水は機器洗浄、上水は生活用水として用いるとしており、特に問題はない。

(排水処理計画)

- ・ 排水諸元を方法書から見直しを行ったとしておりその経緯を事業者を確認したところ、並行して行っている瀬戸内海環境保全特別措置法 (以下「内海法」という。) の許可申請に係る事前評価書との整合を図るため、排水量は内海法の許可申請値 (最大値)、排水性状は内海法 (通常値) で予測・評価することに変更し、さらに方法書からの変更事項 (新設装置の一部取り止め、既設装置の有効活用) 及び新設排水処理設備の設計条件を反映したとしている。特に問題はないと考える。 (資料 2 - 3)

- ・ 方法書に対する知事意見で述べられた、新設排水口の位置の検討内容について事業者を確認したところ、排水による環境影響を比較するため、新規排水口から排水した場合と既設排水口を利用した場合の水質予測を行った結果、環境基準補助点 St-2 において同様の予測結果であったとしている。そこで、設置工事による環境影響を回避するため、新規排水口を設置せず既設排水口を用いるとしており、特に問題ないと考える。 (資料 2 - 4)

- ・ 方法書に対する知事意見で述べられた、汚濁負荷量の増加を抑制する対策として、新規排水及び既設装置からの排水の増加分を処理する新規排水処理施設を設置するとしている。新規排水処理施設ではオイルセパレータで油分を除去後、凝集加圧浮上処理、生物処理 (硝化脱窒方式の活性汚泥法)、ろ過処理、活

性炭吸着処理を行うとしており、油分、ベンゼン、有機物、浮遊物質、窒素、燐等の除去を目的とした高度処理を行う設計となっている。

- ・ 雨水処理系統の油水分離装置の処理能力及び方式を確認したところ、装置エリアへの降水は API オイルセパレータを経て No.1 排水口より排出、陸上出荷区域への降水は API オイルセパレータを経て No.3 排水口より排出し、道路面への降水は側溝経由で各排水口（No.1、No.3、No.4）から排出するとしている。

また、事故時は 5,000 m³の一次貯水タンクで流出油を貯油し、API オイルセパレータを経て No.1 排水口から排出することで、油流出防止を図るとしている。

さらに、日常業務の中で、作業時に油をこぼした場合などは直ちに清掃すること、所内の清掃を定期的に行うことで初期降雨による油分のたたき出し及び流出を防止するとしており、特に問題はないと考えられる。（資料 2 - 5）

（排水の監視体制）

- ・ 排水処理施設及び排水の監視体制について事業者を確認したところ、排水管理部署を定め監視に必要な人員を配備し、水質管理作業標準を定め運営するとしている。また、水質監視体制については、新設排水処理施設からの排水は集水池合流前で COD、T-N、T-P の連続監視を行うとともに、排水口において、pH、COD、SS、油分、BOD、窒素、燐、ベンゼン、ほう素及び化合物、フッ素及び化合物、アンモニア化合物等、フェノール類、亜鉛の測定を定期的に行うとしている。また異常水質時には、排水タンクに異常排水の汲み上げを行うとともに早期原因究明調査、対策を実施するとしている。特に問題はないと考える。

（資料 2 - 6）

（工事中の環境保全対策）

- ・ 工事に伴う排水及び雨水は仮設の凝集処理設備又は仮設の沈殿槽で汚泥を沈降させ、No.1 又は No.2 排水口より海域へ排出するとしている。詳細を事業者を確認したところ、工事区域毎に処理装置を設置し、用地上の制約から沈殿槽の大きさは 20 m³までとし、それより負荷量が多い場合は凝集沈殿処理を行うとしている。

放流水の浮遊物質（SS）を排水口 No.1 では平均 5.9mg/l（最大 16mg/l）、No.2 では 30mg/l（最大 40mg/l）で管理するために、第 1 期工事、第 2 期工事併せて、凝集沈殿槽を 12 基、沈殿槽を 15 基設置するとしている。（資料 2 - 7）

- ・ 工事湧水量の算定においては、降雨量を 30mm/日（過去 5 年間の大阪府降雨実績の月別最大降雨量の再頻繁値）とし、流出係数は土壌に粘土質を含む可能性を考慮し、安全側をとって 0.2 を採用している。

また、土壌の透水係数や掘削深さ、地下水レベル等からフォルヒハイマーの式を用いて工事湧水量を算定しており、特に問題はない。（資料 2 - 8）

- 掘削においては、あらかじめ地下水を引いておくことで掘削現場の地下水レベルを掘削底面より下げた状態で掘削を行うウエルポイント工法を採用しており、工事排水中の濁度の低減効果が期待される。

この工事に伴う地下水の汲み上げ量は最大 138 m³/日で、掘削場所を矢板で囲み範囲を限定して掘削工事を行うこと、掘削工事期間を数か月間とし、掘削深さも 2m 程度にとどめることで、地下水汲み上げを最小限に抑えるとしている。特に問題はないと考える。（資料 2 - 9）

- 工事期間中の仮設浄化槽の人槽及び算定根拠については、JISA3302-2000「建築物の用途別によるし尿浄化槽の処理対象人員算定基準」に基づき工事・作業所等の原単位を用いて算定しており、妥当なものである。（資料 2 - 10）
- 化学薬品による機器洗浄処理の内容について確認したところ、配管洗浄用としてクエン酸、脱脂洗浄用として水酸化ナトリウム溶液を用いるとしている。また、化学薬品による機器洗浄処理を行った場合は、排水は産業廃棄物として許可された業者に委託し処理を行うとしており特に問題ない。

（土壌汚染）

- 準備書においては、工事中に土壌汚染が見つかった場合は適時確認を行い適切な処置を行うとしており、具体的内容を事業者を確認した。
- 事業計画地は土壌汚染のおそれがある土地利用履歴はないとしているが、土壌の仮置き・搬出用に借用した用地については、念のため返却前に土壌汚染調査を行い汚染がないことを確認するとしている。

工事中に土壌汚染等の異常が見つかった場合は、土壌汚染対策法及び大阪府生活環境の保全等に関する条例に準じて、適切に処置を行うとしている。

また、所外搬出する際には、「指定区域以外の土地から搬出される汚染土壌の取扱い指針（環境省、平成 15 年）」に従い適正に処理するとしている。適正な処理を行うまでの間、良質残土と分離して保管し、定期的に監視するとともに地下浸透防止、飛散防止、雨水による流出防止（土嚢等による囲い等）を行い、汚染物質の流出・拡散防止を行うとしており、特に問題はないと考える。

（資料 2 - 11）

環境影響要因及び環境影響評価項目

（水中工事による濁り及び底質）

- 方法書では栈橋の設置に伴い浚渫などの水中工事を行うとし、水中工事によ

る濁り及び底質を環境影響評価項目に選定していたが、準備書においては棧橋設置計画場所の深浅測量の結果、海底泥の浚渫が不要となったとし、水中工事による濁り及び底質を環境影響評価項目から除外している。

棧橋工事の詳細な内容を事業者を確認したところ、基礎杭打ちと棧橋本体の施工のみを行い、濁りの発生を伴う浚渫、土砂投入、捨石投入、消波ブロック投入及び埋立を行わないとしている。基礎杭打ちはバイプロハンマー方式による一般的なもので、過去においても濁りの発生はないが、念のため工事中は濁りの監視を行うこととし、濁りが発生した場合は工事を中断し、移動式拡散膜等により濁りの拡散防止措置を行うこととしている。

採用する工法は底泥の巻き上げはほとんどなく濁りの発生の少ないものであるとしていることから、水中工事による濁り及び底質を環境影響評価項目から除外することについては特に問題はない。 (資料2 - 12)

- ・ また、知事意見において述べられた、棧橋の新設に伴う水深の増加が溶存酸素に及ぼす影響の予測評価について、事業者に知事意見への対応を確認したところ、浚渫は行わないとしたため、溶存酸素に及ぼす影響等の予測評価は行わないこととしている。特に問題はないと考える。

現況把握、予測、予測結果の評価

(現況調査)

- ・ 事業計画地周辺海域の水質の現況を把握するため、既存資料調査及び現地調査を行っている。
- ・ 既存資料調査として、堺市作成の平成13年度～平成17年度環境水質調査報告を用い、事業計画地周辺海域の環境基準点(1点)、準基準点(1点)、補助点(3点)における生活環境項目、健康項目、ダイオキシン類、水温のデータを把握している。
- ・ 現地調査として、事業計画地前面水域5点を選定し、表層(海面下0.5m層)、中層(海面下5m層)、底層(海底面上1m層)において4季調査を行っている。
- ・ 測定水深の設定根拠について事業者を確認したところ、西泊地の水深はおよそ10m程度であることから表層(事業所排水及び河川水の影響を受け、植物プランクトンの増殖による2次汚濁を捉えられる層)、中層(植物プランクトンによる2次汚濁の影響を受けない層)、底層(栄養塩の溶出の影響を受ける層)の3層としたとしており、妥当であると考え。 (資料2 - 13)
- ・ 調査項目及び頻度については、一般項目(水温、塩分、透明度)、生活項目(水素イオン濃度、化学的酸素要求量、溶存酸素、ノルマルヘキサン抽出物質、大腸菌群数、浮遊物質、亜鉛)、栄養塩類等(窒素、磷等の9項目)は4季調査

を行い、健康項目等（31項目）は2季調査を行っている。その他に栄養塩類溶出試験（夏季1回）及び流向・流速（4季）の調査を行っている。

また、事業計画地前面水域2点において、底泥を採取し栄養塩類の溶出速度の調査を行っている。

以上の内容は一般的なものであり、現地調査としては妥当なものである。

（予測海域及び予測点）

- ・ 事業計画地周辺海域及び事業計画地最寄りの環境基準補助点を予測地点としており、妥当であると考える。

（予測の時期）

- ・ 施設の稼働が最大となる時期として、一部供用を開始する第1期工事後と高度化後の新設及び既設装置が定常的な運転を行う時期を予測するとしており、妥当である。

（予測モデル）

- ・ 現地調査の結果、対象海域においては、表層では植物プランクトンの増殖による2次汚濁の影響（CODの増加）、夏季の底層では貧・無酸素による底泥からの栄養塩類の溶出（T-Pの増加）が認められ、これらを踏まえ流況については密度の拡散過程を考慮した非定常多層レベルモデルを、水質については植物プランクトンの増殖による二次汚濁が表現できる中西モデル（COD法）を採用したとしている。
- ・ COD法の最近の使用事例について事業者を確認したところ、全国的に発電所事業や港湾計画で予測モデルとして採用された実績があり、府内では平成8年に評価書が提出された「興亜石油(株)大阪製油所高度化計画」、また「関西電力(株)堺港発電所設備更新」(平成18年5月評価書提出)の審査時に、堺市が検証モデルとして使用した実績があるとしている。（資料2-14）
- ・ 層区分については、堺市が当該海域で実施した水質の予測手法（3層）を参考として3層としている。第1層は植物プランクトンの増殖による2次汚濁の影響を受ける層として3mとし、第2層については、現地調査の中層（海面下5m）を含むように3~6m（厚さ3m）に設定している。予測対象海域は水深約10mなので、概ね等分割の層厚としている。（資料2-14）

（予測条件等）

- ・ 予測ケースは、モデルの検証、現状再現、第1期工事後、高度化後の計4ケ

ースとしている。

- ・ 予測海域のモデル化範囲として、流況予測では南北方向 55km、東西方向 64km とし、水質予測では南北方向 7.2km、東西方向 9.3km としている。
- ・ 数理モデルの設定条件として、流況予測については水深、層分割、境界条件等を、水質予測については拡散係数、境界条件、底泥からの溶出速度等を、流入負荷条件については排水量及び汚濁負荷量を設定している。

流況予測モデル、水質予測モデルに用いた拡散係数は、実測値及び現況再現性を考慮し設定されているが、この値は「堺港発電所設備更新」(平成 18 年 5 月評価書提出)の審査時に、堺市が検証のために用いたモデル(COD 法)のものと近い値となっている。予測評価に用いる排水量及び排水性状は内海法の許可申請値(排水量は最大値、排水性状は通常値)としており特に問題ない。

(予測モデルの現況再現について)

- ・ 方法書に対する知事意見で述べられた、予測モデルの現況再現性の検証について事業者を確認したところ、実測値と予測値の比較では、予測値は概ね実測値の変動内(最小値～最大値)に含まれ、実測値の平均値に近い結果が得られたとしている。

特に、COD は下層(第 3 層)に比べると上層(第 1 層)が高くなる傾向が予測されており、対象海域の水質汚濁状況をよく再現していることから、水質の数理モデル並びに設定条件は妥当であると判断していることについて、特に問題はないと考える。(資料 2 - 15)

(予測結果及び評価)

- ・ 予測結果から、施設の稼働に伴う排水の影響範囲は排水口近傍に限られる。
- ・ 予測点(環境基準補助点・堺 St.2)においては、化学的酸素要求量及び全燐については将来環境濃度が環境基準を下回るとともに、寄与率は COD は 0.0%、T-P は -0.1%となっている。全窒素については、現状 1.211mg/L であり環境基準を上回っているが、将来予測環境濃度に対する寄与率はそれぞれ第 1 期工事後で 0.2%、高度化後で 0.3%にとどまる。
- ・ 浮遊物質量及び健康項目等については、排水口出口濃度から定性的に予測を行い、浮遊物質量の排水濃度は 5.0～6.2mg/L、ベンゼンは ND としている。
- ・ 以上のことから、本事業は水質に関して定められた環境基準並びに目標の維持と達成に支障を及ぼさないと考えるとしている。

環境保全措置及び事後調査の方針

- ・ モデルを用いた海域への影響予測の結果、準備書に記載された環境保全対策を適正に実行すれば、環境基準の達成及び各種規制基準への適合については、特に支障があるものではないと考えられる。
- ・ しかしながら、事業計画地は大阪湾という閉鎖性水域に近接して立地し、排水は直接海域に排出されることから、環境への影響を最小限にとどめるよう十分配慮される必要がある。
- ・ 本事業に対する住民意見で述べられた近隣製油所での排水濃度の実績を踏まえ、増加する負荷量が最小となるよう適正な配慮がなされているかという観点から、事業者へ見解を求めた。

準備書ではNo.1排水口からの排水のCOD濃度を内海法の許可申請値である7.2mg/Lで管理するとしていたが、環境への影響を最小限にとどめるという観点から、内海法の申請値を下回る6.5mg/l(第1期工事後)及び6.0mg/l(高度化後)を事業者の自主管理値として定め、運転を行うとしている。

具体的には、第1期工事後は暫定的に既設排水の一部を新設排水処理施設で処理を行うことにより、No.1排水口での排水水質(COD値)を6.5mg/lで管理するとしている。また高度化後は、既設排水処理施設に活性炭吸着を恒久的に用いること、新規排水処理施設における加圧浮上処理を2段階で行い、さらに連続活性炭吸着法を採用することなどの改良を加えることで高度化後のNo.1排水口のCOD値を6.0mg/Lに低減するとしている。

これらの改良により、高度化後の本製油所からのCOD汚濁負荷量は、準備書段階で170.70kg/日であったものが、142.25kg/日へと削減され、現状の143.04kg/日よりやや改善される。また、新規排水処理施設の生物処理に硝化脱窒方式を採用していること、リン系薬剤の添加をしないことから、COD負荷のみならず、排水中のT-N、T-P量の削減も期待される。(資料2-16)

- ・ 事後調査の方針として、本製油所からの負荷とその影響を把握するため、供用後の一定期間、排水口No.1及びNo.3においてCOD、T-N、T-Pについて排水の監視を行うとしている。また、工事中は、仮設凝集沈殿施設及び仮沈殿槽毎に濁りの監視を行うとしている。
- ・ 新規排水処理施設の改良などにより、事業所からの汚濁負荷量は準備書段階から低減されるが、事業計画地は閉鎖性水域に面していること、事業規模が大きいことから、水を循環使用することなどにより排水量を低減するとともに、排水処理施設の運転管理及び維持管理を適切に行い、本製油所全体からの汚濁負荷量のより一層の低減を図ることが必要である。また、事後調査の結果を踏まえ必要な追加措置を講じることが必要である。

資料 2 1 排水量の見直し

事業所からの日平均排出量は下表の通り。

	日平均排出量(m3/日)			現状からの増加量(m3/日)		
	現状	第1期	第2期	現状	第1期	第2期
No.1排水口	10093	13254	14856	0	3161	4763
No.2排水口	10	0	0	0	-10	-10
No.3排水口	50	65	65	0	15	15
No.4排水口	0	0	0	0	0	0
製油所合計	10153	13319	14921	0	3166	4768

方法書段階からの排水量の見直しにより減量した排水内訳は以下の通りである。

排水量低減(方法書 準備書)根拠

排水の種類	発生場所	方法書 設定排水量	準備書 段階排水量	差異 排水量	備考
非含油排水	重質油分解装置群の雑排水	800	540	-260	・詳細検討より減少
	石油化学用原料製造装置群の雑排水	700	108	-592	・規模縮小により減少
	純水装置の樹脂再生・洗浄水	600	245	-355	・規模縮小による減少
	その他雑排水	1800	0	-1800	・詳細検討より減少
	間接冷却水	1200	0	-1200	・詳細検討より減少
	合計(非含油排水)	5100	893	-4207	
非含油排水 (燃系)	循環冷却水ブロー水等	1400	1428	28	・ほぼ設定通り
	生活排水	100	24	-76	・人数減少
	合計(燃系非含油排水)	1500	1452	-48	
含油排水 (油・臭水)	プロセス排水	2000	1200	-800	・詳細検討で減少
	その他	1000	960	-40	・ほぼ設定通り
	合計(含油排水、臭水)	3000	2160	-840	
既設増加分	増改造	0	258	258	・既設排水増加
	合計(既設装置の増加排水)	0	258	258	
非含油排水	No.2及びNo.3排水口の新規排水量の増減	0	5	5	・協力会社浄化槽排水増加
		0	5	5	
	全合計排水	9600	4768	-4832	

(事業者提出資料より抜粋)

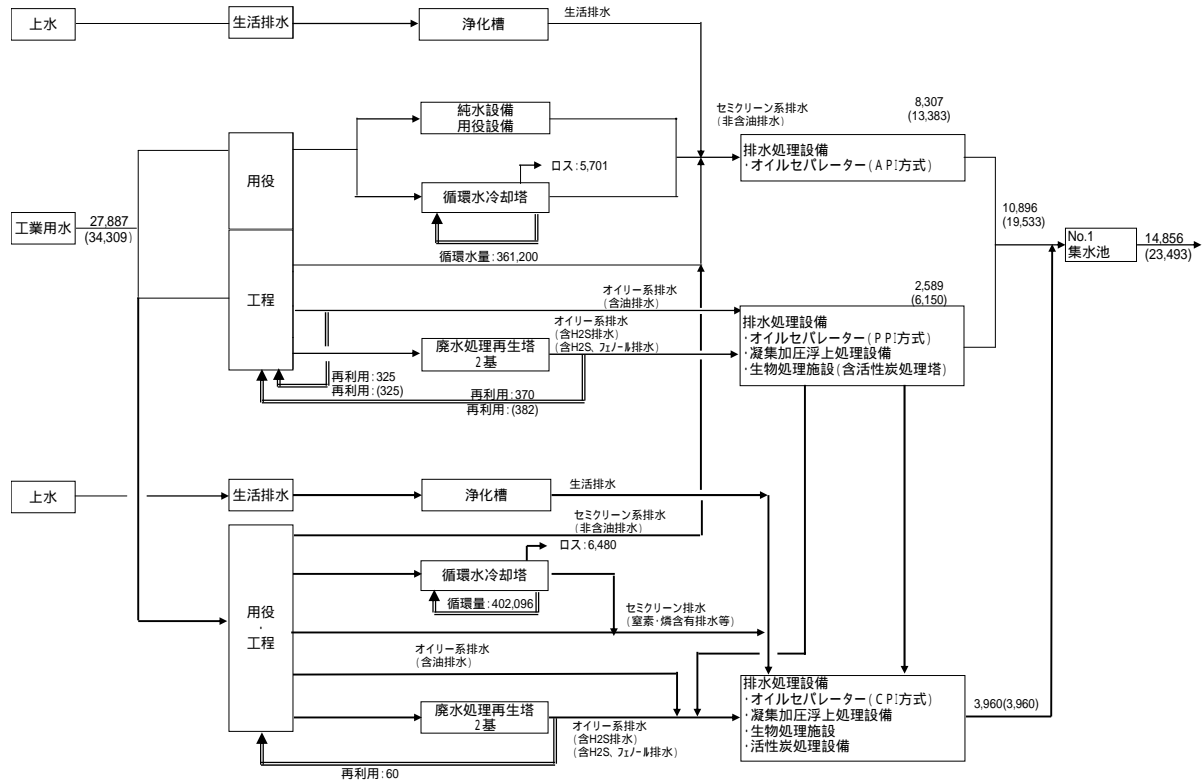
資料 2 2 水の循環使用の計画

冷却水と廃水処理再生塔からの処理水を一部循環利用する。

ここで、廃水処理再生塔とは、流動接触分解装置及び水素化脱硫装置から発生する臭水より、H₂S、NH₃ ガスを分離処理する施設。

循環冷却水量及び廃水処理再生塔処理水の再使用量(高度化後)

数値は通常排水量(最大排水量) 単位m³/日



(事業者提出資料より抜粋)

資料 2 3 排水諸元の見直し

- ・ 方法書では、排水量については瀬戸内海環境保全特別措置法（以下、内海法）の許可申請値（通常値）、また排水性状については平成 16 年度実績値を用いていました。
- ・ 一方、内海法に係る「特定施設設置の許可申請」時には内海法に基づく「事前評価に関する書面」を提出します。これは府条例アセスと同じように事前に環境影響評価を行うもので、排水量は最大値、性状は通常値を用います。
- ・ 準備書では、上記内海法の事前評価の方法と整合性を取る目的で、排水量は内海法の許可申請値（最大値）、また排水性状については内海法（通常値）で予測・評価することに変更いたしました。
- ・ 準備書の排水諸元には、方法書段階から変更した内容（新設装置の一部取り止め、既設装置の有効活用）の反映、また新設排水処理設備の設計条件を反映しております。

	方法書	準備書
排水量	内海法許可申請値の通常値	内海法許可申請値の最大値
性状	平成16年度実績	内海法許可申請値の通常値

（事業者提出資料）

資料 2 4 新規排水口の検討について

- ・ 新規排水口と既設排水口からの排水による環境影響を比較するために、新規排水口から排水した場合の水質予測を実施した。その結果、環境基準補助点 St-2 では、どちらからの排水でも水質値は同じであった。
- ・ したがって、新規排水口の工事による影響を回避するために、既設排水口を活用することとした。

（事業者提出資料）

資料 2 5 雨水ラインの油水分離装置の処理能力

(1)構内の雨水排水系統に設置した油水分離設備を別図に示す。

(2)既設区域に降った雨は以下の排水経路で海域に排出される。

装置区域に降った雨（陸上出荷区域を除く）はセミクリーン排水系を經由して No.1API 方式のオイルセパレータを通して No.1 排水口から排出される。

陸上出荷区域に降った雨は、セミクリーン排水系を經由して No.3 排出口から排出される。

道路に降った雨は、側溝経由で各排出口（No.1、No.3、No.4）から排出される。No.3 排水口の手前には No.2API 方式のオイルセパレーターが設置されている。

(3)新設区域に降った雨

装置区域はセミクリーン排水系から約 5,000 m³の一時貯水タンク（新設）を經由してセミクリーン排水系で No.1API 方式のオイルセパレーター、No1 集水池、No.1 排水口から排出する。

道路に降った雨は、付近の側溝から既設 No2 集水池を經由して No2 排水口から排出されます。

〔事故時等の油流出時〕

新設装置群の装置排水は約 5,000 m³の一時貯水タンクを新設し、これを經由してセミクリーン排水系から API 方式のオイルセパレーターを通して No.1 排水口から排出する。一時貯水タンクを經由することで事故時の流出油を貯油することでセミクリーン排水系への油流出を防止できる配慮をした。

〔油水分離装置の能力〕

(1)No.1 排水口

- ・ 既設 API 油水分離装置（処理 5,000t/h、重力式分離）
- ・ 既設 No.1 集水池（処理 175t/h、重力式分離）
- ・ 新設排水系には雨水バフータンクを設置（容量 5,300 m³）

(2)No.2 排水口

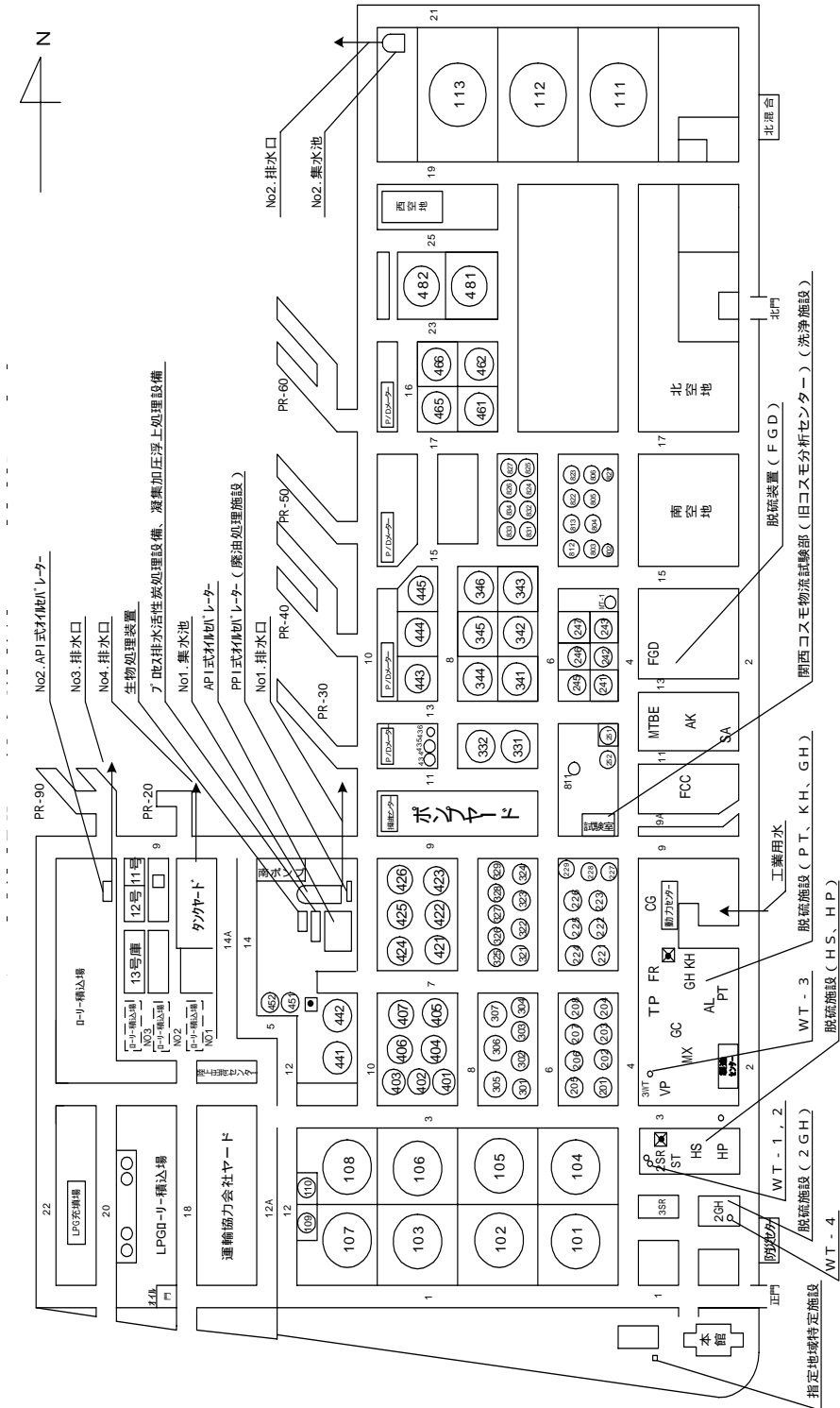
- ・ 既設 No.2 集水池（21.3t/h、重力式分離）

(3)No.3 排水口

- ・ 既設 API 油水分離装置を設置（4.3t/h、重力式分離）

そのほか、万一、作業時に油をこぼした場合などは直ちに清掃しております。
また所内の清掃も定期的に行っており、初期降雨時においても、油分のたたき出し
および流出がないように対応しております。

別図 雨水・セミクリーン系排水系統



(事業者提出資料より抜粋)

資料 2 6 排水処理施設及び排水水質の 監視体制について

(1)排水処理施設の管理体制

- 排水管理部署を操油課と定めている。
- 監視に必要な要員を配備している。
- 水質管理作業標準を定めている。

(2)水質監視体制

- 計器室での分析計及び計器類による運転管理目標値の連続監視
- 水質定期測定スケジュール表に基づく性状確認（頻度及び測定個所の確認）
- 定期パトロール実施（設備状況、現場の運転状況の確認）
- 分析計及び監視装置の精度管理

(3)異常水質時及び事故時の対応について

異常水質（pH、COD、TN、TP、色等）については、定期的な現場パトロール、自動水質分析計監視等で早期発見に努めています。

異常水質時には、排水タンクに異常排水の汲み上げを行うとともに早期原因調査、対策を実施します。事故時（多量の含油排水、酸・アルカリ排水等）も同様な対応となります。

(4)連続監視項目及び定期分析項目

〔 水質連続分析計の設置場所と監視項目 〕

設置場所	測定対象	連続分析計の種類	備考
既設 凝集加圧浮上処理設備	原水	pH計	
	処理水	pH計、TOC計、窒素計、燐計	
既設 生物処理施設	処理水	pH計、COD計、窒素計、燐計	
新設 排水処理施設	処理水	pH計、COD計、窒素計、燐計	(計画)

〔 水質分析定期スケジュール 〕

通常安定時の水質分析定期スケジュールであり、運転変動が予想される場合(整備時、試運転時等)は別途、監視計画を

測定場所	項目	測定頻度							備考
		1回 /週	2回 /月	1回 /月	6回 /年	3回 /年	2回 /年	1回 /年	
No.1排出口	pH								
	COD								
	SS								
	n-Hx(油分)								
	BOD								
	窒素								
	燐								
	ベンゼン								
	ほう素及び化合物								
	ふっ素及び化合物								
	アンモニア化合物等(1)								
	フェノール類								
	亜鉛								
No.2排出口	COD								雨水及び 浄化槽排水
	窒素								
No.3排出口	pH								
	COD								
	SS								
	n-Hx(油分)								
	BOD								
	窒素								
	燐								
	ベンゼン								
	ほう素及び化合物								
	ふっ素及び化合物								
	アンモニア化合物等(1)								
	フェノール類								
	亜鉛								
新設 排水処理施設処理水	pH								連続分析計 の 照合を兼ね る
	COD								
	SS								
	n-Hx(油分)								
	BOD								
	窒素								
	燐								
	ベンゼン								
	ほう素及び化合物								
	ふっ素及び化合物								
	アンモニア化合物等(1)								
	フェノール類								
	亜鉛								
既設 凝集加圧浮上処理設備 処理水	原水	COD							連続分析計 照合用
	処理水	COD 窒素、燐							
既設 生物処理施設処理水	処理水	COD 窒素、燐							

(1)アンモニア化合物等:アンモニア、アンモニア化合物、亜硝酸、硝酸化合物を測定。

(事業者提出資料)

資料 2 7 建設工事に伴う排水の処理

仮設凝集沈殿処理設備または仮設沈殿槽の設置算定根拠を以下に示す。

(前提)

(1)算定ケース：第1期工事の降雨あり、なし時、

第2期工事の降雨あり、なし時の4ケース

(2)排水発生源

濁水源：掘削工事排水、工事エリアに降る雨水、

希釈源：工事エリア外（非改変エリア）に降る雨水、事業所排水

(3)降雨強度：30mm/日。日常的な降雨量として、過去5年間の大阪府降雨量実績（月別最大降雨量の最頻値）及び工事排水処理に関する文献を参考に決定。

(4)流出係数：0.2

コスモ基本設計条項では空地の流出係数は0.1であるが、土壌に粘土質を含む可能性もあり、0.2とした。

(5)排水量

工事排水量（過去の工事实績に基づいた量）

降雨時の排水量は対象エリア面積（工事エリア及び工事エリア外）に降雨強度を乗じて算出

(6)工事排水の初期SS濃度：1,000mg/L（面整備事業環境影響評価マニュアル参照）

(処理設備の選定根拠等)

(1)沈殿槽で処理した場合の必要沈殿槽容量を算出し、必要な沈殿槽の容量が20m³を超える場合には凝集沈殿処理設備を設置し、それ以下であれば沈殿槽を設置する事とした。（理由：設置場所の制約から、20m³以上の処理槽は設置不可とした）

（事業者提出資料より抜粋）

資料 2 8 工事湧水量の算定

工事湧水量の算定

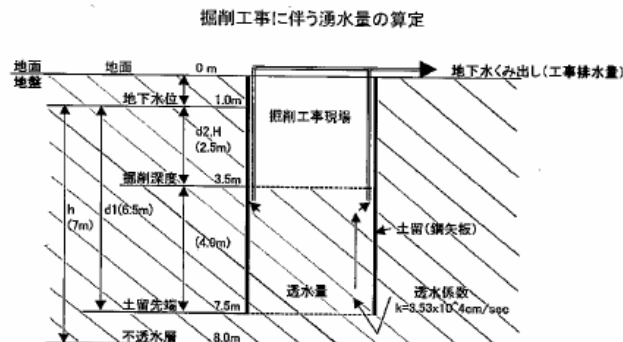
掘削工事は掘削工事範囲の外周に土留として鋼矢板を打ち込んで囲いを作り、その中を掘削します。

この鋼矢板の打ち込み先端の下部の外側から内側（囲い内）に地下水が回り込んで透過してくる水が掘削底面から湧水として発生します。

この掘削底面への湧水を防止するため、ウェルポイント工法では掘削底面より下の土壌部分から浸透してきた水を汲上げるため、掘削底面には湧水が発生せず、工事泥水も発生しません。

今回の掘削工事の湧水算定はフォルヒハイマーの式を用いて、土壌の透水係数、掘削深さ、地下水レベル、鋼矢板の先端から不透水層までの距離等から鋼矢板下から回り込む水量を湧水として算定しております。ここで、工事排水発生量は湧水量としております。

湧水算定例とイメージ図を資料に示します。



◆湧水の算定例

(1) フォルヒハイマー式の諸元

項目	設定値	備考
・透水係数(k) (m/sec)	3.54×10^{-6}	実測値
・掘削深さ (m)	3.5	
・地下水レベルと掘削底面差(水頭差) (m)	2.5	
・不透水層までの距離 (m) (h)	7.0	
・背面側の地下水レベルから鋼矢板先端までの距離 (d1)	$2.5 + 4.0 = 6.5$	
・d1/h	$6.5 / 7.0 = 0.93$	
・水頭差 (m) (d2,H)	2.5	
・d2/d1	$2.5 / 6.5 = 0.385$	

(1) フォルヒハイマー式による湧水算定

① フォルヒハイマー式の $Q/k \cdot H$ の算定

単列矢板の下を回る浸透流量計算図から、横軸の $d1/h$ が 0.93 時の縦軸の $(Q/k \cdot h)$ を求める。(右回の破線) 結果は $Q/k \cdot H = 0.21 \Rightarrow Q = 0.21 \times k \times H$

② 湧水量 Q の算定

$$Q = 0.21 \times k \cdot H = 0.21 \times (3.54 \times 10^{-4}) \times 2.5 = 1.86 \times 10^{-4} = 1.12 \times 10^{-1} = 0.112 \text{ L/min/m} \\ = 0.16 \text{ m}^3/\text{日/m}$$

③ 掘削工事の規模に応じた湧水量算定例 (掘削工事工事の土留長さから算定)

掘削工事範囲が 50x50m の場合には、囲む土留長さは 200m であり湧水量は以下の通り計算される。

$$\text{〔算定例〕 湧水量 (m}^3/\text{日)} = 0.16 \text{ m}^3/\text{日/m} \times 200 \text{ m} = 32 \text{ m}^3/\text{日}$$

透水係数の根拠

建設現場のボーリングを 8 2ヶ所実施しましたが、その 4ヶ所で現場透水試験を実施し、その平均値を採用しました。なお透水試験方法は地盤工学会基準 (JGS 1314-1995) に準じて行いました。

(事業者提出資料より抜粋)

資料 2 9 工事期間中の地下水くみ上げによる地盤沈下の可能性

(1)環境問題としての地下水への影響、また地盤沈下とは、事業による地下水の利用（工業用水採取、上水採取）や在来地盤の切り取りによって「地下水脈」や「地下貯留水」が影響を受けることが評価の対象となると理解していますが、海面埋立地盤における地下水は、周辺海面の水位に支配されており、掘削時の湧水の汲み上げにより長期的に地下水が枯れ、地下空洞ができることはない判断しました。

(2)地下水汲み上げによる地盤沈下の予測評価の必要性について

掘削場所を矢板で囲み範囲を限定して掘削工事を行うため、地下水汲み上げを最小限に抑えます。また過去の建設工事においても、地下水汲み上げによる地盤沈下が発生した経験はありません。

土質調査結果より当該土質は締め固められた状態であると評価されております。また掘削工事期間は数か月であり、掘削深さも 2m 程度であり表層の地下水を汲み上げることから地盤沈下は無いと考えます。そのため、地下水汲み上げによる地盤沈下を環境影響評価項目として選定する必要はないと考えます。

（事業者提出資料）

資料 2 10 工事期間中の生活排水処理

工事中に設置する仮設浄化槽（200 人槽）は第 1 期工事は 6 基、第 2 期工事は 7 基を設置する計画である。

算定根拠は以下の通りである。

- 前提
- ・生活排水量：60L/人・日（建築物の用途別し尿浄化槽の処理対象人員算定基準より工事・作業所などの単位あたりの汚水量）
 - ・最大利用人数：第 1 期工事 3,800 人/日、第 2 期工事 4,500 人/日
 - ・合併浄化槽能力：200 人槽相当を選定する（容量 40 m³/基）

算定 第 1 期 $(3,800 * 0.06) / 40 = 6$ 基

第 2 期 $(4,500 * 0.06) / 40 = 7$ 基

（事業者提出資料より抜粋）

資料 2 1 1 土壌汚染が見つかった場合の対応

本事業の対象地は、管理有害物質による土壌汚染が生じる土地履歴は有していません。また、掘削区域は過去から事業として使用しておらないため汚染は無いと考えております。しかしながら、念のため土壌の仮置き・搬出用に借用した用地については、返却前に分析を実施し、土壌汚染が無い事を確認いたします。万一残土に汚染があった場合には土壌汚染対策法及び大阪府生活環境の保全等に関する条例に基づき、早急に適正処分します。

また適正処分までの間は、良質残土と分離して保管し、定期的に監視するとともに地下浸透防止、飛散防止、雨水による流出防止（土嚢等による囲い等）を行い、汚染物質の流出・拡散防止を行います。

余剰となった発生土については、所外での処分を行うことから、管理有害物質の分析を行った上で残土処分とすることとしています。

分析の頻度や採取方法については、残土の受け入れ先との協議により決定しますが、概ね 900 m³毎の分析を想定しています*1。

*1「埋め戻し土壌の品質管理指針」(土壌環境センター 平成 18 年 12 月) に記載されている、既利用地等の土壌 B 種 を参照して決めました。

尚、工事中に土壌汚染等の異常が見つかり、所外搬出する際には、「指定区域以外の土地から搬出される汚染土壌の取扱い指針（環境省、平成15年）」に従い、100m³毎の確認分析を実施いたします。

(事業者提出資料より抜粋)

資料 2 1 2 工事期間中の濁り等について

今回の海域工事は濁りが発生する浚渫、土砂投入、捨石投入、消波ブロック投入や埋立は実施せず基礎杭打設工事を行います。

工法はバイプロハンマーによる振動式杭打ち工法(*1)で行いますが、過去においても濁りは発生しておらず、環境への影響は軽微であると考えます。工事中の濁り監視体制は建設業者社員が必ず現場に立会い、目視にて濁りの監視を行います。

濁り発生時における対策については、杭打ち工事は濁りの発生する工事ではないものの濁りが発生すれば直ちに工事を中断し、汚濁防止膜を展張します。工事が濁りの原因であれば以後の作業は汚濁防止膜の範囲内で行います。

*1 バイプロハンマー工法：振動式杭打機で杭の頭に強制振動発生機を装着し、強制振動を杭に伝達する事により先端の抵抗・摩擦抵抗を急激に低減させ、杭の打ち込みを行なう工法。抵抗・摩擦抵抗が低減するため、杭周囲の巻き上げは殆どなく濁りが発生しない。

(事業者提出資料より抜粋)

資料 2 1 3 現地調査の測定水深について

現況調査を実施した西泊地の水深はおよそ 10m 程度であることから、表層、中層、底層の三層から採水しています。各層の水深は、次のとおりです。

- ・表層：当該海域に流入する事業所排水及び河川水(ともに淡水)の影響を受け、植物プランクトンの増殖による 2 次汚濁を捉えられる層として海面下 0.5m に設定
- ・中層：植物プランクトンによる 2 次汚濁の影響受けない層として、水深 10m の 1/2 (海面下 5m) を設定
- ・底層：当該海域は貧酸素水塊の発生が予想され、その挙動が把握できるよう、また溶存酸素の低下による栄養塩溶出の影響を受ける層として海底面上 1m に設定

なお、植物プランクトンの増殖による 2 次汚濁が生じる深さは、有光層(補償深度)以浅としました。平成 17 年度の環境基準補助点 St.2 における透明度は 1.37 m (春～秋平均)であり、有光層(補償深度)は 3.7m でした。

(事業者提出資料)

資料 2 1 4 予測モデル（COD 法）について

〔採用実績について〕

COD 法（中西モデル）が使用された近年の代表的な環境影響評価の実績を以下に示す。

（発電所に係る環境影響評価）

- ・住友共同電力(株) / 新居浜西火力発電所 3 号発電設備（平成 17 年 1 月）
- ・東ソー(株) / 東ソー南陽事業所第 2 発電所第 6 号発電設備建設計画（平成 18 年 5 月）

（港湾計画）

- ・小野田港港湾計画（改訂）（山口県）（平成 10 年 2 月）
- ・宇部港港湾計画（改訂）（山口県）（平成 14 年 3 月）
- ・水島港港湾計画（改訂）（岡山県）（平成 9 年 3 月）

計画地近隣では、「興亜石油(株) / 大阪製油所高度化計画に係る環境影響評価書（平成 8 年 8 月）において採用されている。また、「関西電力(株) / 堺港発電所設備更新に係る環境影響評価書」（平成 18 年 5 月）の審査時に、堺市が独自に COD 法（中西モデル）を用いて水質影響の検証を行っている。

〔層区分について〕

現地調査結果によれば、予測対象海域は、表層では植物プランクトンの増殖による 2 次汚濁の影響、夏季の底層では貧・無酸素による底泥からの栄養塩類の溶出が認められました。

これらの状況を踏まえて、流れについては密度の拡散過程を考慮した非定常多層レベルモデルを、水質については植物プランクトンの増殖による二次汚濁が表現できる中西モデル（COD 法）を採用しました。

予測の層区分については、堺市殿の指導により、堺市殿が当該海域で実施した水質の予測手法（3 層）を参考としています。

また、層厚については、次のとおり設定しました。

当該海域について、植物プランクトンの増殖を主因とする有機汚濁の見地から、現地調査結果の透明度より植物プランクトンの増殖が可能な有光層を検討しました。有光層は光の補償深度で表現され、一般的に透明度の 2.7 倍とされています。

表-1 に当該海域の季節毎の平均透明度と補償深度を示します。これによると、補償深度は 3.5m となることから、植物プランクトンの増殖による 2 次汚濁の影響を

受ける層として、第1層は3mとしました。第2層については、現地調査の中層(海面下5m)を含むように3~6m(厚さ3m)に設定しました。このことにより、水深約10mの当該海域では、概ね等分割の層厚となります。

表 - 1 当該海域の季節毎の平均透明度と補償深度

	透明度(m) (測点平均)	補償深度(m)
春季	0.64	1.7
夏季	1.10	3.0
秋季	1.54	4.2
冬季	1.80	4.9
平均	1.27	3.5

(事業者提出資料)

資料2 15 予測モデルの現況再現性

水質モデルの現況再現性は、平成18年の水質調査結果(実測値)と計算結果(再現値)の比較を準備書表6-2-2.6及び図6-2-2.7に示すとおりである。

実測値と予測値の比較では、予測値は概ね実測値の変動内(最小値~最大値)に含まれ、実測値の平均値に近い結果が得られた。特に、CODは下層(第3層)に比べると上層(第1層)が高くなる傾向が予測されており、対象海域の水質汚濁状況をよく再現していることから、水質の数値モデル並びに設定条件は妥当であると判断した。

(事業者提出資料)

資料 2 16 さらになる負荷低減について

住民意見を考慮して更なる COD 低減策の検討を行いました。

通常運転時の自主管理値として第一期工事後の COD を 7.3mg/L から 6.5mg/L に低減し、高度化後の COD を 7.2mg/L から 6.0mg/L に低減いたします。

新設排水処理設備の処理水 COD の設計

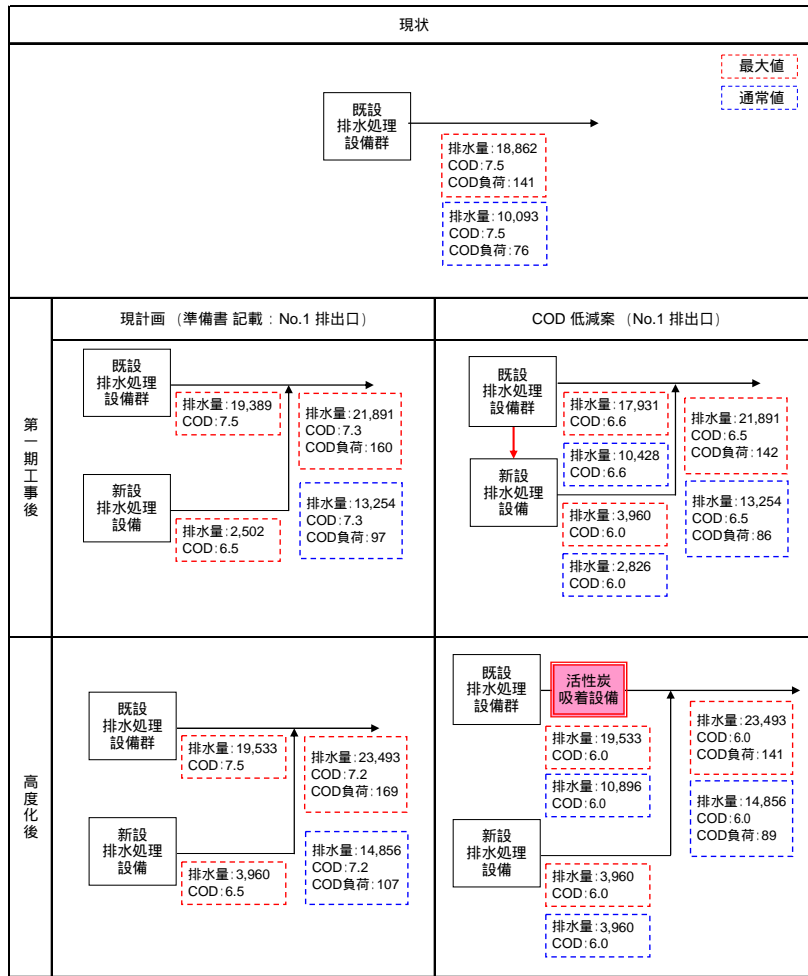
準備書記載の排水処理方式を見直し、COD 除去性能の向上を図りました。具体的には、生物処理設備の後段に第 2 凝集加圧浮上設備を設置し、また活性炭吸着処理設備の種類を連続活性炭処理設備としました。

第 1 期工事後の対応

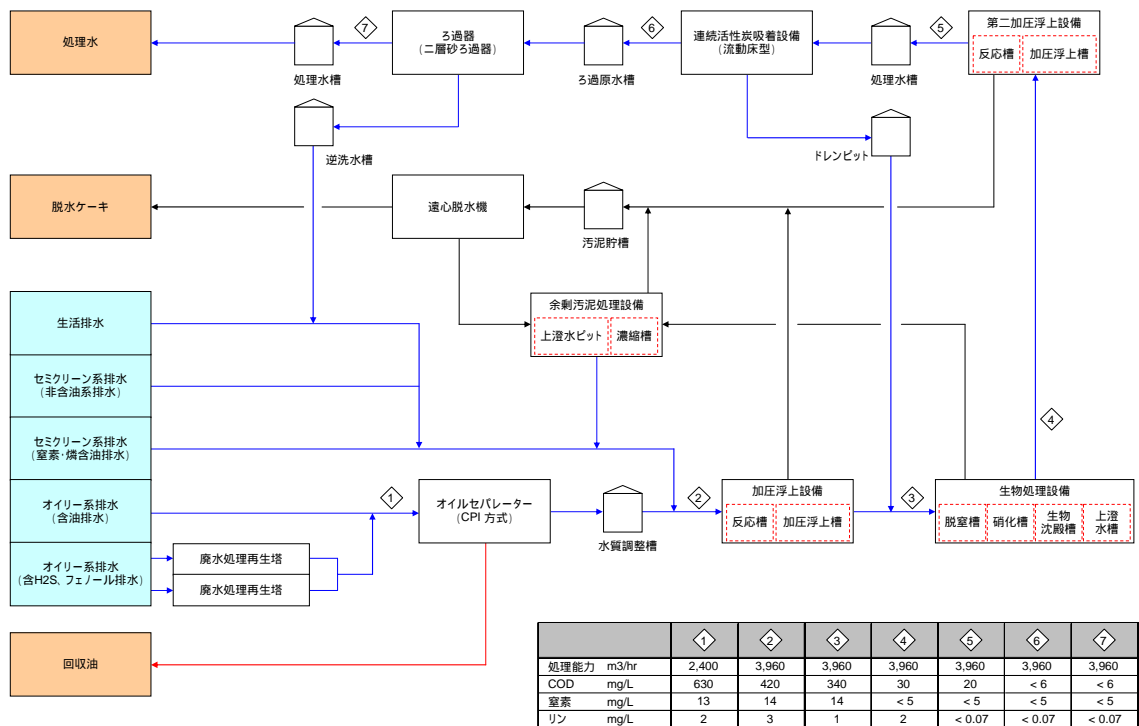
準備書記載の第 1 期後(通常時)の No.1 排水口の排出水の COD 濃度を 7.3 mg/L から 6.5 mg/L に低減いたします。COD 除去性能を向上させた新設排水処理設備の余力で既設排水の一部を処理し、第 1 期後の No.1 排水口出口の COD 濃度を 6.5 mg/L に低減します。第 1 期の重質油分解装置群から発生する新規排水の COD 変動が予測されることから、No.1 排水口の排出水の COD 濃度を 6.5 mg/L としました。

高度化後の対応

石油化学用原料製造装置群からの新規排水を処理することから COD 負荷が増加します。この対策として、既設排水処理施設の後段に活性炭吸着設備を設置することにより、準備書記載の高度化後(通常時)の No.1 排水口の排出水 COD 濃度を 7.2 mg/L から 6.0 mg/L まで低減いたします。



新設排水処理設備 概略フロー



(事業者提出資料)

3 騒音、振動、低周波音

(1) 主な住民意見等

方法書に対する知事意見

なし

準備書に対する主な住民意見

なし

準備書に対する関係市長意見

- ・ 工事用車両及び事業関連車両の走行経路沿道での道路交通騒音が現状において環境基準値を上回っていることから、工事用車両、事業関連車両の走行に際しては、環境保全措置の実施を徹底するとともに、走行経路として可能な限り高速道路を使用すること、及び車両の台数を分散化するなど環境への影響を低減すること。

(2) 検討結果

事業計画及び環境配慮

(施設の供用)

- ・ 供用時に事業関連車両が増加するため、高速道路や主要地方道を優先的に使用するとし、輸送計画によれば主に府道大阪臨海線、府道堺狭山線及び阪神高速道路湾岸線を使用するとしている。

(工事中)

- ・ 建設工事については、周辺地域への影響に配慮した工法、使用機械、工事管理、資材の運搬等の工事計画を策定し、環境影響の低減に努めるとしている。

環境影響要因及び環境影響評価項目

- ・ 事業関連車両及び工事用車両の走行に伴う騒音及び振動を評価項目として選定している。

事業計画地から最も近い住宅地まで約 2km 離れていることから、施設の稼動及び建設機械の稼動に伴う影響を評価項目として選定していないことについては特に問題ない。また、低周波音を環境影響評価項目として選定していないが同様の理由から問題ないものである。

現況調査、予測及び予測結果の評価

(現地調査について)

- ・ 事業関連車両及び工事用車両の走行ルート沿道の3地点で騒音、振動及び交通量の現地調査を行っている。
- ・ 調査地点については、主な走行ルートである府道大阪臨海線、府道堺狭山線及び阪神高速道路湾岸線の沿道で関連車両が集中する地域で、周辺に住居が存在する地点に設定されており特に問題はない。

(騒音の予測及び評価について)

- ・ 騒音の予測は、現地調査を行った3地点において行っている。予測式は日本音響学会提案のASJ RTN-Model 2003を用いており問題はない。

パワーレベルに関し、定数a及びbについては定常走行区間での値を用い、補正項については回折及び空気吸収による減衰を考慮し、地表面減衰については安全側の予測となるよう考慮せずに予測したとしており、予測方法としては問題のないものである。

- ・ 予測対象時期に関し、供用後の事業関連車両の走行については小型車換算交通量が最大となる定期整備時としており特に問題はない。
- ・ 工事用車両の走行に関し、予測に用いた工事用車両台数の根拠について説明を求めたところ、資料3-1の提出があった。
- ・ 資材運搬車両については工事計画をもとに工種ごとの工事期間中の総運搬量を設定し、車両1台あたりの運搬量を用いて車両台数を設定した後、工程の進捗状況等により月ごとの車両台数を設定したとしている。

また、通勤車両については延べ必要工数から延べ作業員数を設定し、作業員の通勤を普通乗用車7割、マイクロバス3割で分担し、普通乗用車の乗員数を3人として車両台数を設定した後、工程の進捗状況等により月ごとの車両台数を設定したとしている。

- ・ 予測対象時期については、第1期工事中が工事開始後5ヶ月目、第2期工事中が工事開始後13ヶ月目としている。予測対象時期の設定については大型車の小型車への換算係数(4.47)を用いて算出した小型車換算交通量が最大となる時期としたとしており特に問題はないものと考えられる。(資料3-2)
- ・ 予測結果は、事業関連車両及び工事用車両ともに平日が61~73デシベル、休日が60~71デシベルで、騒音レベルは現状と変わらないとしている。

(振動の予測及び評価について)

- ・ 騒音と同じ3地点において予測を行っている。予測式は旧建設省土木研究所提案式を用い、路面の平坦性や地盤卓越振動数等による補正值については路面形状、路面構造、及び現地調査による地盤卓越振動数等に基づき設定しており

特に問題はない。また、大型車の小型車への換算係数については一般的な係数である $K = 13$ を用いており、予測方法としては特に問題のないものである。

- ・ 予測対象時期に関し、事業関連車両の走行については小型車換算交通量が最大となる定期整備時としており特に問題はない。

工事用車両の走行については、騒音と同様の手法により、大型車の小型車への換算係数(13)を用いて算出した小型車換算交通量が最大となる時期として、第1期工事中が工事開始後4ヶ月目、第2期工事中が工事開始後8ヶ月目を予測対象時期としており特に問題はない。

- ・ 予測結果は、事業関連車両については平日が46~51デシベル、休日が39~44デシベルとなっている。工事用車両については平日が45~51デシベル、休日が39~44デシベルとなっている。

事業関連車両について、地点2において現況の振動レベル(45デシベル)から1デシベル増加するが、一般的に人が振動を感じ始めるといわれている55デシベルを下回っており環境影響については特に問題はないものと考えられる。

環境保全措置及び事後調査の方針

(施設の供用時における環境保全措置)

- ・ 走行台数に関し、本事業の実施により重油の出荷が減少するためローリー台数は減少する一方、従業員の通勤車両及び定期整備時の作業員通勤用車両等は現状から336台/日増加するとしている。

定期整備のある年における事業関連車両の将来交通増加量については、3つのルートに分散させることによりルート別の台数は61台/日~152台/日とする計画となっている。

- ・ 事業関連車両の走行に伴う環境保全措置として、製品出荷の主要ルートは府道大阪臨海線、府道堺狭山線及び阪神高速道路湾岸線等を使用し住居地域内の通行を極力回避するとしている。周辺環境への影響をできる限り低減する観点から、高速道路の優先利用の考え方について確認したところ、事業関連車両についてできる限り阪神高速道路湾岸線を利用するとしている。

また、製油所への通勤は極力乗り合いとすること等により通勤車両の台数を抑制し、沿道環境への騒音影響の低減に努めるとしており特に問題はない。

(工事中の環境保全措置)

- ・ 工事用車両の走行ルートは、主に府道大阪臨海線、府道堺狭山線及び阪神高速道路湾岸線を使用するとしている。また、供用時と同様、工事用車両についてもできる限り阪神高速道路湾岸線を利用するとしており特に問題ない。

- ・ 工事用車両の台数について、ピーク月における工事関連車両は第 1 期工事及び第 2 期工事でそれぞれ 2,079 台 / 月及び 2,151 台 / 月、作業員通勤車両は同様に 21,639 台 / 月及び 27,980 台 / 月であるとしている。
また、作業員の通勤車両はマイクロバスの利用等極力乗り合いとするよう請負建設業者を指導し、車両台数の低減に努めるとしている。
- ・ 作業員通勤車両の 1 日当たり走行台数が 1,000 台前後と、周辺地域で事業実施中の過去の案件に比べ多いことから、乗り合い通勤の実施やマイクロバスの導入など、作業員通勤車両の台数削減の検討状況について説明を求めたところ、今後詳細な工事計画を策定する中で、可能な限り通勤用車両を削減する計画を立案し、その結果を評価書に記載するとしており特に問題はないものと考えられる。
(資料 3 - 3)
- ・ また、工事用車両の走行時間帯に関し、工事用資機材の運搬車量の一部が早朝の時間帯(4:00~6:00)に走行するとしているが、大気質の項で述べたとおり事業者は評価書までの間に、大型クレーン等の製油所内への保管等による早朝時間帯の交通量低減を図るとしており特に問題はないものと考えられる。

資料 3 - 1 工事中用車両台数の設定方法等について

工事中用車両の算出概要

- ・ 対象工事毎の物量から工事量を算定し、各工事種別毎に諸元表を作成しました。
- ・ 作成した諸元表を基に、各対象工事別に進捗度合い（工事の進み具合）に応じた建設機械稼働台数、工事中用資機材搬入出車両、及び工事中用員用の通勤車両の月別山積み表を作成しました。
- ・ 対象工事別の山積み表を集計して、全体の建設機械稼働台数、工事中用資機材搬入出車両、及び工事に伴う通勤月別山積み表を作成しました。

工事中用車両の月別山積み表作成手順

以下に第 2 期工事に実施するパラキシレン製造装置の設置工事の塗装工程における、工事中用資機材の搬入車両、月別車両台数山積み表の作成例を示します。

全塗装面積	160,000 m ²
延べ塗装面積	160,000 m ² × 2.5 = 400,000 m ² （平均塗装回数 = 2.5 回）
延べ必要塗料重量	400,000 m ² × 0.15 = 60,000kg（塗布量 0.15kg/m ² ）
延べ必要工数	400,000 m ² / 60 = 6,700 工（60 m ² /工）
延べ必要車両台数	60,000kg / 100 = 600 台（塗料使用量 100kg/台・日）

この工事期間を経験的に 8 ヶ月間として、工程の進捗状況等から当該工事の必要車両台数の山積み表は以下のとおりです。塗装工事は設置工事が終了した機器及び配管から順次実施してゆきます。したがって塗装工事開始時は塗装可能な箇所が少ないため工事量は少なく、次第に増加し、ピークを迎え、減少し工事が完了します。本工事は工事開始後 3 年目の 10 ヶ月目から 4 年目の 5 ヶ月目まで実施します。

対象工事開始からの月数	1	2	3	4	5	6	7	8
車両台数（台/月）	33	54	68	88	88	108	108	53

作業員通勤車両の月別山積み表作成手順

延べ必要工数の 6,700 工を車両台数山積み表にあわせて作業員数の山積み表を作成し、作業員の 70% が普通乗用車に 3 人の乗合、残り 30% がマイクロバスに 18 人の乗合で通勤するとして作成したのが、以下に示す通勤用車両台数山積み表です。

対象工事開始からの月数	1	2	3	4	5	6	7	8
工事中用作業員数（人/月）	369	603	759	983	983	1206	1206	592
普通自動車台数（台/月）	86	141	177	229	229	281	281	138
マイクロバス台数（台/月）	6	10	13	16	16	20	20	10

（事業者提出資料）

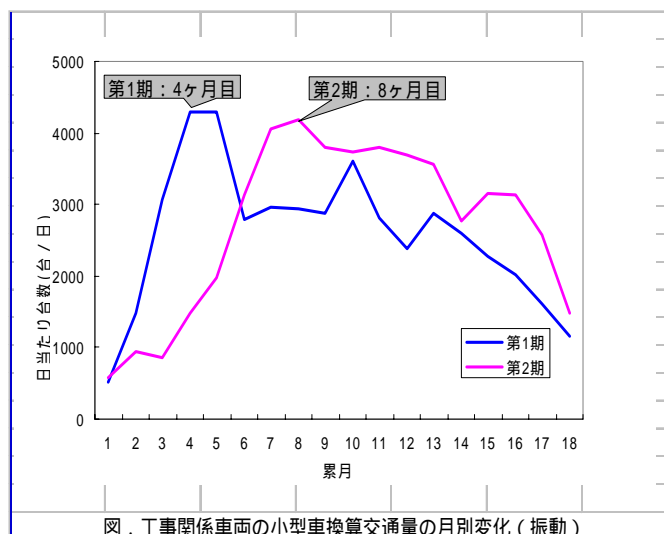
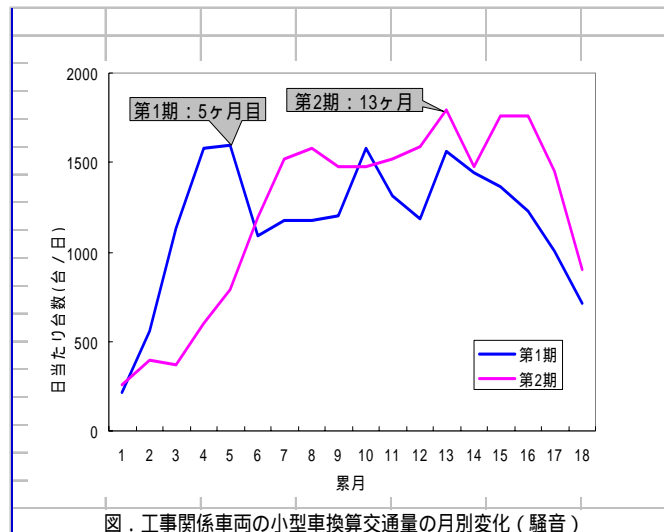
資料 3 - 2 工事中の予測対象時期の設定について

騒音及び振動の予測時期は、工事関係車両による走行が最大となる時期を選定しております。

工事計画から、工事車両の走行台数を月別、小型車・大型車別に整理し、毎月の小型車換算交通量を算出（換算係数：騒音は 4.47、振動は 13）し、小型車換算交通量が最大となる時期を選定しました。

以上によって、下表に示す月を選定しております。

	第1期中	第2期中
騒音	工事開始後5ヶ月目	工事開始後13ヶ月目
振動	工事開始後4ヶ月目	工事開始後8ヶ月目



（事業者提出資料）

資料 3 - 3 工事中の通勤用車両台数の削減について

準備書に記載した作業員通勤車両は、請負工事業者が決定していない段階で作成したものです。請負工事業者が決定した現段階においては、各請負工事業者により、実工事計画から可能な限り通勤用車両を削減する計画を立案し、作業員通勤車両の山積み表の作成を行います。

この結果が現状より削減できるよう、各社からの提案を検討し、また当社による指導を実施しながら、作業員通勤車両数を削減するよう努め、その結果を評価書に記載します。

(事業者提出資料)

4 悪臭

(1) 主な住民意見等

方法書に対する知事意見

- ・ 悪臭物質の発生要因とこれに対する防止対策の具体的内容を準備書に記載すること。
- ・ 現地調査の実施に際しては、調査時の気象条件などを考慮して、調査日及び調査地点を適切に設定すること。

準備書に対する主な住民意見

なし

準備書に対する関係市長意見

なし

(2) 検討結果

事業計画及び環境配慮

- ・ 事業計画における環境配慮として、新設装置は炭化水素類が漏出しないよう密閉構造とするとしており、環境配慮の考え方としては特に問題ない。

環境影響要因

- ・ 施設の稼動に伴う製油所施設からの悪臭を評価項目として選定しており、特に問題ない。

現況調査、予測及び予測結果の評価

(現地調査について)

- ・ 事業計画地の敷地境界において、特定悪臭物質及び臭気指数の調査を行っている。
- ・ 調査地点は敷地境界上の東西南北の4地点で、夏季においては陸側の敷地境界でさらに2地点を追加し計6地点で実施している。
また、夏季については、事業計画地から住居地域へ向かう西系風の日に調査を行ったとしており、現地調査の内容としては特に問題ないものと考えられる。
- ・ 調査結果に関し、臭気指数は<10~16であった。
- ・ 悪臭物質についてはすべての項目で規制基準値を下回っていたが、春季、夏季及び秋季の調査でアンモニアが定量下限値を上回り0.1~0.8ppmの濃度が観測されたため、製油所の稼動との関係も含め原因等について説明を求めたところ

る、原因の特定には至っていないが、準備書提出後に行った追加調査では検出されなかったとしている。(資料4-1)

(予測及び評価について)

- ・ 現況調査結果及び事業計画をもとに定性的な予測が行われている。
- ・ 現地調査では春季及び夏季に弱い臭いが認められるものの、特定悪臭物質濃度はすべて規制基準値を下回っているとしている。

また、本事業で新たに取扱う物質はなく、悪臭物質の生成量及び原料・製品の貯蔵、取扱量は増加するものの新設装置を含めた生産施設は密閉構造であり外部への漏出はないとしている。

さらに、以下に示す環境保全措置を実施し、悪臭の原因となる物質の排出抑制を行うことから、敷地境界における悪臭は高度化後においても現状と同程度と考えられ、住居地域への影響はほとんどないものと考えられるとしている。

対象悪臭物質	発生源	現状の対策	高度化後の対策
硫化水素 アンモニア	プロセス排水	廃水処理再生塔で排水中の硫化水素、アンモニアを除去	廃水処理再生塔を新設
硫化水素	硫黄タンク、硫黄出荷受払い時に発生するガス	脱臭設備の設置による硫黄を含むガスの除去	硫黄タンクに脱臭設備を増強
	悪臭成分を含むサンプリング時のガス漏出	サンプリングシステムのクロージングによる悪臭漏出防止	悪臭の発生が予想されるサンプリング場所に左記と同じ設備を設置
キシレン	タンクへの貯蔵油	浮き屋根式タンクでの貯蔵により揮発油拡散防止	浮き屋根式タンクに貯蔵
油臭	定期整備時の装置スチームパージガス	装置スチームパージガスの油臭を水洗設備で除去	定期整備時に油臭水洗設備の設置
	タンク水切りピットの油臭	水切りピットに油臭拡散防止のための蓋設置	水切りピットに蓋設置

- ・ 予測方法は一般的なものであり特に問題はない。

環境保全措置及び事後調査の方針

(環境保全措置)

- ・ 悪臭防止対策の内容は前述のとおりである。また、製油所で用いる主な臭気物質は以下のとおりで、物質は貯槽またはボンベで保管、使用しており漏洩が発生しないように管理するとしている。

ばい煙発生施設に設置した排煙脱硝設備に使用するアンモニア

液化石油ガス漏洩時の安全対策用として添加するメルカプタン系着臭材

- ・ 上記の対象悪臭物質ごとの発生源に関しては、事業の実施により排出水量が増加するとともにパラキシレンの出荷が新たに生じることとなる。

したがって、悪臭対策について事業の実施による影響を最小限にとどめる観点からさらに説明を求めた。(資料4-2)

- ・ プロセス排水については、排水量の増分に対応した廃水処理再生塔を2基新設し、廃水中のアンモニア及び硫化水素を除去するとしている。

硫黄については復旧する硫黄タンクに脱臭設備を1基増強してガス中の硫化水素を除去するとしている。

高度化後に新たに製品の出荷を行うキシレンについては、浮き屋根式タンク(21基)に貯蔵するとしている。

その他、ガスサンプリングシステムのクローズ化による悪臭漏洩防止や、タンク水切りピットにおける油臭拡散防止のための蓋の設置を引き続き実施するとしている。

また、排煙脱硝設備に使用するアンモニアについてはリークアンモニア濃度を10ppm以下で管理し、液化石油ガスの着臭材は脱臭設備を備えた建屋内の貯槽に貯留することにより建屋外部への漏洩はないとしていることから、悪臭防止対策としては特に問題ないものと考えられる。

(事後調査の方針)

- ・ 悪臭に係る事後調査については準備書に記載がないが、現地調査においてアンモニアが検出されたことに関し、その後の対応について説明を求めたところ、平成20年夏季に再度アンモニアの調査を行うとともに、事業における環境保全対策が有効に機能しているかどうかを確認するため、大気中アンモニアに関する事後調査を行い、必要に応じ適切な措置を講じるとしていることから特に問題はない。

資料 4 - 1 現地調査結果におけるアンモニアについて

1. 追加調査について

- 追加調査として、平成 19 年 11 月の 3 日間（アセス調査の秋季調査とほぼ同時期の製油所定常稼動時）、対象事業実施区域の敷地境界及びその周辺地域における一般大気中の悪臭（アンモニア濃度）について図の ～ で実施しました。

その結果、風向・風速は 1 日目は北よりの風 0～3m/s、2 日目は北よりの風 0.5～3m/s、3 日目は西よりの風 0～2m/s、またアンモニアは 3 日間を通じて全ての調査地点 ～ で検出されませんでした。

このことより今回の定常稼動している製油所からはアンモニアが発生していないことが確認されましたが、アセス現況調査時に検出された大気中のアンモニア発生源の特定には至りませんでした。

2. 現地調査でアンモニアが検出されたことに関する考察

- アセス現況調査は図の ～ （ 、 は夏季のみ）及び参考として 、 で実施しました。

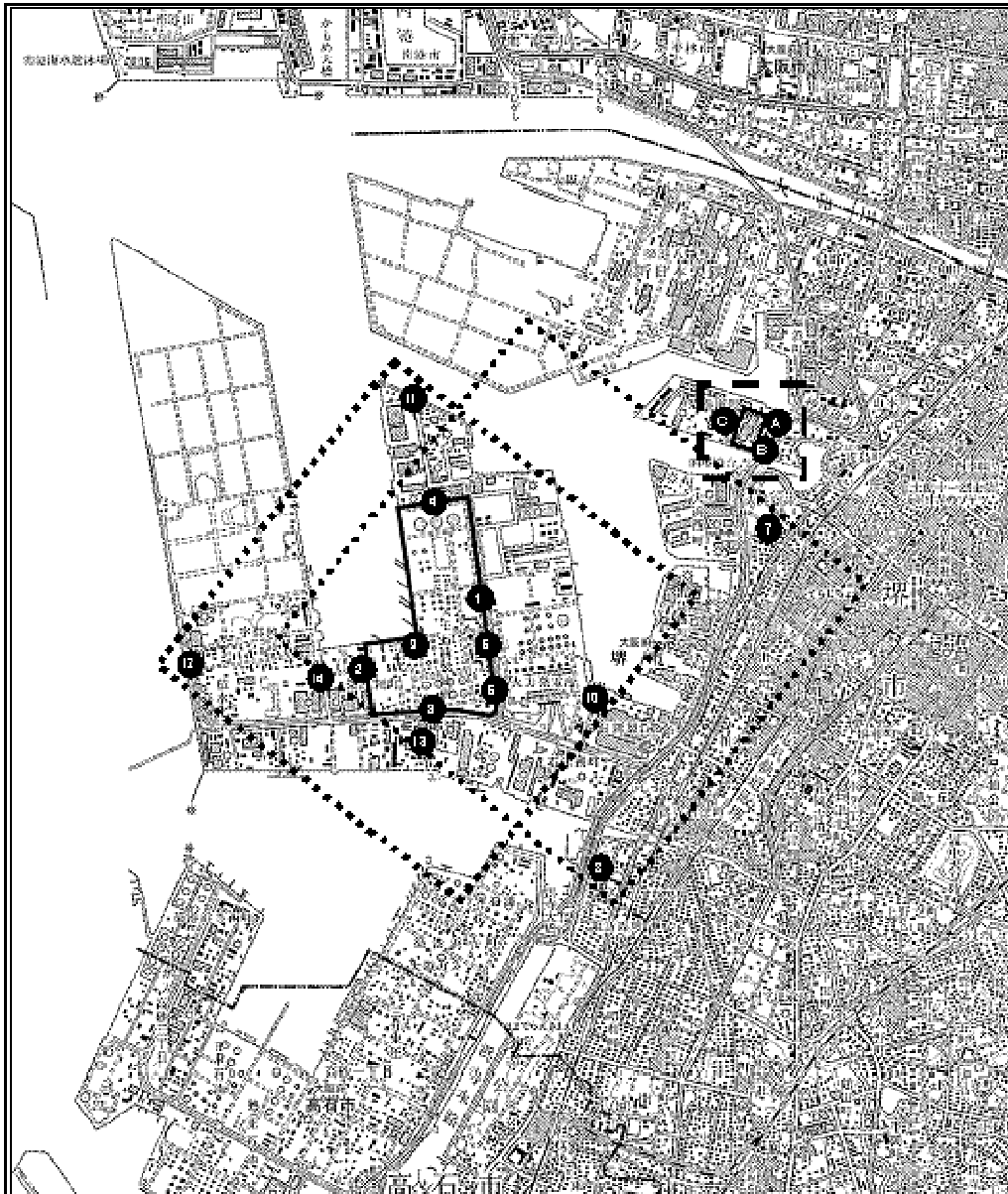
この現況調査のアンモニアの調査結果を再考察すると、調査地点 ～ の 2～3km の範囲において、春・夏・秋・冬のアンモニア濃度は<0.1ppm～0.8ppm 程度であり、季節間、地点間の濃度変化には特に顕著な傾向は見られませんでした。

また平成 16 年度に実施された他社アセス事例では築港南町において図 A、B、C で現況調査が実施されております。

この現況調査においても、今回の調査と同程度のアンモニア濃度（調査地点 A、B、C で<0.05～0.3ppm）が検出されており、当社及び他社アセス事例から、数 km から 10km の範囲にわたってのアンモニアの存在が示唆されます。

堺製油所を含む築港新町及びその周辺臨海部における大気中のアンモニア濃度は、気象条件、季節との関連、地点間の出現には明確な関係がみられませんでした。

- これより特定の発生源によるものではないと考えますが、再度、2008 年夏季に当社がアンモニア発生源でない事を調査したく考えております。



3. 事業の実施における調査について

- ・ 大気中のアンモニアについては、再度、2008年夏季に当社がアンモニア発生源でない事を調査します。
- ・ 環境保全対策が有効に機能しているかを確認するため、大気中アンモニアに関する事後調査を行い、その結果をふまえ、必要に応じ適切な環境保全措置を行います。

(事業者提出資料)

資料 4 - 2 悪臭防止対策の詳細について

本事業では新規取扱物質はありません。悪臭対象物質の取扱い量が増加しますが、従来から取り扱っている物質と同じ以下の環境対策を実施します。

(発生源別の対策)

- ・ 臭水が増加しますが、その増加する臭水に対し 2 基の廃水処理再生塔を新設し臭水中の硫化水素、アンモニアを除去します。
- ・ 硫黄の取扱いが増加することに対し硫黄タンクを 1 基復旧使用しますが、この硫黄タンクの受払い時に発生するガス対策として、脱臭設備を増強して、排出ガス中の悪臭物質を除去します。
- ・ 硫化水素を含有するガスのサンプリング系統は新設装置においてもクローズ化します。サンプリング時のパージガスは同じサンプリング系統に戻すため、大気放出はありません。
- ・ 浮き屋根式タンクは軽質炭化水素の蒸発を防止する貯蔵方式です。キシレンをはじめ揮発油の保管は、このような浮き屋根式タンクで保管します。
- ・ 定期整備時の装置スチームパージガスを、従来から実施している油臭水洗設備で除去します。
- ・ タンクの水切ピットは、従来と同様な油臭拡散防止のための蓋を設置します。

(対策の一覧表)

対象悪臭物質	発生源	現状の対策 (対策の規模含む)	本事業による 発生源の変化 (高度化後)	高度化後の対策
硫化水素 アンモニア	プロセス排水	廃水処理再生塔(2 基)で排水中の硫化水素、アンモニアを除去	プロセス排水が現状の 1,419 m ³ /日から 2,619 m ³ /日に増加	プロセス排水量増に対応した廃水処理再生塔(2 基)を新設
硫化水素	硫黄タンク、硫黄留出出荷受払い時に発生するガス	脱臭設備(1 基)の設置による硫黄を含むガスの除去	硫黄の取扱い量が現状の 18 千 KL/年から 59 千 KL/年に増加	復旧する硫黄タンク(1 基)に脱臭設備を増強
	悪臭成分を含むサンプリング時のガス漏出	サンプリング系統のクロージングによる悪臭漏出防止	装置の新設に伴い、サンプリング場所が増加	悪臭の発生が予想されるサンプリング場所に左記と同じ設備を設置
キシレン	タンクへの貯蔵油(キシレン含有の揮発油タンクを含む)	浮き屋根式タンクでの貯蔵により揮発油拡散防止(20 基) ・揮発油タンク(20 基) ・キシレンタンク(0 基)	キシレンの出荷が新たに発生し、ガソリントタンクを含めて浮き屋根式タンク貯蔵が増加(1 基)	新たに出荷を行うキシレンは、浮き屋根式タンクに貯蔵(21 基) ・揮発油タンク(16 基) ・キシレントタンク(5 基)
油臭	定期整備時の装置スチームパージガス	装置スチームパージガスの油臭を水洗設備で除去(個別発生源に仮設置)	新設装置が増加する	新設装置の個別発生源毎に仮設油臭水洗設備の設置
	タンク水切りピットの油臭	水切りピットに油臭拡散防止のための蓋設置(各タンクに設置)	タンク基数の増減なし	タンク基数に増減ないため追設なし

- ・ 上記の高レベルの対策を実施することにより現状より環境悪化はありません。

(排煙脱硝設備で使用するアンモニアの管理)

- ・ 排煙脱硝設備に添加するアンモニアは液化アンモニアボンベ(コージェネレーションは液体アンモニア貯槽)から供給しております。
これらアンモニアを取り扱う系については定期的に気密確認を行っています。
- ・ 添加するアンモニア量は、脱硝装置入口の窒素酸化物濃度見合いで出口濃度が 10ppm 以下になるように NOx 自動分析計による自動制御を行っています。
- ・ 煙道へのアンモニアリーク量は脱硝装置出口 NOx 濃度 10ppm 運転時においてもリークアンモニアが 10ppm 以下となるように設計されております。
リークアンモニアは定期的に測定していませんが、過去の測定実績では 0ppm 未満から最大で 10ppm (コージェネレーション) 程度でした。

(L P G 着臭剤の管理)

- ・ 着臭剤を保管する貯槽は、脱臭設備(活性炭)を備えた着臭剤建屋内に設置されており、万一の微量漏洩時にも建屋外部へ漏洩することはありません。
またローリ受入接続配管は窒素ガスでローリにパージして戻すため、外部に臭気が漏れることはありません。
- ・ L P G への添加は、着臭剤ポンプでブレンド配管に注入します。作業中はパトロール監視を行っています。

(事業者提出資料)

5 生態系

(1) 主な住民意見等

方法書に対する知事意見

- ・ 「堺市工場立地法第4条の2第1項の規定に基づく準則を定める条例」の遵守はもとより、工場全体として可能な限り緑地の創出に努めること。
- ・ 海域生物について、「工事の実施：栈橋の設置に伴う水中工事（浚渫）」を環境影響要因に追加すること。
- ・ 事業所敷地北境界に沿って緑地帯と水路が存在することから、この境界沿いを鳥類ラインセンサスルートに追加すること。

準備書に対する住民意見

- ・ なし

準備書に対する関係市長意見

- ・ コチドリ、シロチドリ、オオヨシキリ、セッカについては新設装置設置エリア内で繁殖が確認されていることから、これらの種の繁殖期に工事を実施する際に営巣が確認された場合には、環境保全措置を実施すること。
- ・ シオクグの移植を実施する際は、事前試験、移植適地の選定等を適切に実施するとともに、移植実施後の生育状況を把握するための事後調査を活着が確実に確認されるまで実施すること。

(2) 検討結果

事業計画及び環境配慮

- ・ 本事業は、既設製油所内で遊休地、駐車場、資材置場等として利用されている土地に、装置を新增設しようとするものである。また、本製油所は、海面の埋立造成地に建設されたコンビナート内にあり、周辺は工業専用地域として指定されている。

緑地面積は、現状の49,064 m²から第1期工事後には65,777 m²、さらに高度化後には87,790 m²に増加させるとしている。事業者を確認したところ、第1期工事後は「堺市工場立地法第4条の2第1項の規定に基づく準則を定める条例」に基づく許容値の1.11倍、高度化後は1.21倍を緑地として整備することとしたとしている。さらに、第1期工事後は事業計画地北境界沿いのタンクの西側及び南側を裸地として残す計画であることについて事業者を確認したとこ

る、生態系維持の観点から砂礫地も残すべきとの専門家の意見を踏まえて、緑化しないこととしたとしており、妥当なものとする。(資料5-1)

また、新設緑地の50%を樹林地にするとしている。これについては、「消防法」の規制のため防油堤内や保有空地は樹林値とすることはできない等として、樹林地をこれ以上増やすことはできないとしており、やむを得ないものとする。(資料5-2)

- ・ 工事に当たっての鳥類への配慮について事業者を確認したところ、陸上の杭の打設は低騒音・低振動工法を採用するとともに、建設機械はできる限り低騒音型及び低振動型を選定するよう請負事業者を指導する等としている。また、工事中に繁殖活動が確認された場合には、必要に応じて専門家の意見を聴取した上で適切な環境保全措置を講ずることとしており、特に問題ないものとする。(資料5-3)

環境影響要因及び環境影響評価の項目

(海域生物及び水中工事)

- ・ 方法書に対する知事意見として、海域生物について、棧橋の設置に伴う水中工事(浚渫)を環境影響要因に追加するよう指摘していた。

事業者が知事意見への対応を確認したところ、深浅測量の結果、浚渫は行わないとしたこと、濁りの発生しない工法を採用するため環境への影響は小さいことから、水中工事を環境影響要因に追加する必要はないとしている。棧橋工事の内容について事業者を確認したところ、基礎杭打ちと棧橋本体の施工のみを行い、濁りの発生を伴う浚渫等を行わないとしている。また、基礎杭打ち工法は一般的なもので、過去においても濁りの発生はないとしている。さらに、工事期間中は、濁りの監視を行うこととし、万が一濁りが発生した場合は、工事を中断し、移動式拡散膜等により濁りの拡散防止措置を行うこととしている。したがって、棧橋の設置に伴う水中工事を環境影響要因として選定しないことについては、特に問題はないとする。(資料2-12)

現況把握、予測、予測結果の評価

(現況把握)

ア 陸域生態系

- ・ 既存資料調査及び現地調査により、哺乳類、鳥類、猛禽類、両生類・爬虫類、昆虫類、陸生植物の生息・生育状況を把握している。
- ・ 既存資料調査は、「堺市自然環境基礎調査報告書」(社団法人大阪自然環境保全協会、平成11年)、「大阪府野生生物目録」(大阪府、平成12年)、「堺港発電

所設備更新に係る環境影響評価書」(関西電力株式会社、平成18年)により、事業計画地及び泉北地域を対象として行っている。

- ・ 現地調査は、事業計画地を対象としている。さらに、猛禽類については広い行動圏を把握するため、事業計画地周辺も対象としている。また、鳥類、昆虫類、陸生植物については、調査途上で確認された注目すべき種に関する知見を補完するため、堺第7-3区も対象としており、妥当なものとする。
- ・ 哺乳類の現地調査は、フィールドサイン法、トラップ法及び任意観察法により、また夜間に飛翔するコウモリを対象としてバットディテクターにより、2、4、10月に行い、3目3科3種を確認したとしている。
- ・ 鳥類の現地調査は、方法書では事業計画地内でラインセンサス法4ルート、定点観察法3地点、任意観察法により行うとしていたが、知事意見に従って、事業所敷地北境界沿いを追加して、ラインセンサス法は5ルートとしており、妥当なものである。2、3、5、6、9月に調査を行い、8目25科58種を確認したとしている。

また、堺第7-3区については4～6月に任意観察法により行い、8目14科36種を確認したとしている。

- ・ 猛禽類の現地調査は、1～7月に定点観察法により行い、1目2科7種を確認したとしている。
- ・ 両生類・爬虫類の現地調査は、6、9月に任意観察法により、また、カエルの鳴き声の確認を夜間に行い、両生類2科4種、爬虫類4科5種を確認したとしている。
- ・ 昆虫類の現地調査は、事業計画地内で任意採取法、ライトトラップ法、ベイトトラップ法で行うとともに、同定が確実な場合には目視・鳴き声の確認により5、7、9月に実施し、108科258種を確認したとしている。

また、堺第7-3区については5月に任意採取法により行い、21科46種を確認したとしている。

- ・ 陸生植物の現地調査は、事業計画地の植物相と相観植生・群落組成を把握するため、5、7、9、10月に任意観察法により行い、85科345種、木本植生3、草本植生10、合計13タイプの植物群落を確認したとしている。

また、堺第7-3区については5月に行い、59科218種を確認したとしている。

- ・ 確認された注目すべき種は、哺乳類4種(既存資料調査4、現地調査1)、鳥類130種(既存資料調査130、現地調査45)、猛禽類13種(既存資料調査13、7)、両生類8種(既存資料調査8、現地調査0)、爬虫類5種(既存資料調査5、現地調査1)、昆虫類109種(既存資料調査109、現地調査4)、陸生植物251種(既存資料調査251、現地調査8)であったとしている。

「イタチ属の一種」を哺乳類の注目すべき種としていることについて事業者
に確認したところ、現地調査ではチョウセンイタチの死体のほか、イタチ属の
一種のものと考えられる糞や足跡が確認され、イタチ（ニホンイタチ）が生息
する可能性が否定できないことから、選定したとしており、特に問題ない。

なお、注目すべき種として選定したカワウについては、近年の生息数の増加
等に伴い水産業被害が問題化しており、平成 19 年より再度狩猟鳥獣に指定され
たことから、評価書では削除するとしており、妥当である。

- ・ 現況調査の手法及び調査時期等は妥当なものであり、陸域生態系の現況は適
切に把握されているものとする。

イ 海域生態系

- ・ 既存資料調査及び現地調査により、周辺海域を対象に、底生生物、潮間帯生
物の生息・生育状況の把握を行っている。
- ・ 既存資料調査は、「堺泉北港港湾計画資料（その 2）改訂」（堺泉北港港
湾管理者、平成 18 年）により行っている。
- ・ 底生生物の現地調査は、採泥器によるサンプリング調査により四季実施し、
30 種を確認したとしている。
- ・ 潮間帯生物の現地調査は、目視観察調査及び枠取り調査により四季実施し、
目視観察調査で動物 36 種、植物 11 種、枠取り調査で動物 80 種、植物 13 種を
確認したとしている。
- ・ 注目すべき種は確認されなかったとしている。
- ・ 現況調査の手法及び調査時期等は妥当なものであり、海域生態系の現況は適
切に把握されているものとする。

（予測、予測結果の評価）

ア 陸域生態系

- ・ 事業計画地で確認された注目すべき種について、生息・生育環境への影響を
予測している。
- ・ 動物については、予測の対象としたいずれの種についても、影響はない又は
小さいと予測している。

また、植物については、予測の対象とした種のうちシオクグについては、堺
市での生育地が新設装置設置エリアに限られることから、影響は大きいと予測
している。

なお、イソヤマテンツキ及びコウキヤガラについては、新設装置設置エリア
内に生育しているものの、影響は小さいと予測している。（資料 5 - 4）

- ・ 準備書では、新設装置エリア内で確認されていない種については、施設の存在による影響はないと予測されている。しかしながら、新設装置エリア内で確認されていない種であっても、装置の新設による変化が及ぶと考えられる範囲に生息・生育する種については予測・評価する必要がある。事業者に見解を求めたところ、評価書では、新設装置が周辺の生息・生育環境に及ぼす影響も考慮して予測評価を見直すとしている。

イ 海域生態系

- ・ 棧橋の基礎杭により杭面積相当の水底が部分的に消失することになるが、当該水底に生息する種は周辺海域に広く分布していることから、棧橋の存在が底生生物に与える影響はほとんどないとしている。
- ・ 潮間帯生物については、棧橋設置に伴って護岸の改変は行わず、生息・生育基盤の消失はないことから、棧橋の存在が潮間帯生物に与える影響はないとしている。

環境保全措置及び事後調査の方針

ア 陸域生態系

- ・ 既設装置の有効利用を図り、土地の改変や施設規模を必要最小限とするよう計画していることから、環境への影響を最小限にとどめるよう配慮されているとしている。
- ・ 湿生植物の生育環境の保全について事業者を確認したところ、対象事業計画地内では、河口付近の汽水域などに見られるシオクグ等の植物の生育が確認されている。生育が確認された場所は雨水排水用に掘られた溝であるが、海面を埋立てして造成した土地であるため、海水の浸透により土地そのものに塩分を含んでおり、これらの植物が生育しているものと考えられるとしている。また、北側エリアの水路沿いについては、ヨシ等の抽水性の植物が多く生育していることから、この水路沿いの環境の維持に努めるとしており、特に問題ないものとする。（資料5 - 5）
- ・ 新設装置設置エリア内で生育が確認されたシオクグについて、移植を行うとし、移植に当たっては、事前試験を行い、移植適地を選定し、有効な方法で実施するとしている。

移植の詳細について事業者を確認したところ、事前試験は、対象事業計画地内の移植候補地から植生条件、地形条件、土壌条件を考慮して移植地点を絞り込み、播種、発芽苗の移植、株移植の3種類の方法により実施する。移植実施後、その後の生育状況、開花・結実に至る生活史のサイクルの状況によってその後

の移植手法を決定する。また、事後調査を実施することとし、事後調査の方針を評価書に記載するとしており、特に問題ないものとする。（資料5 - 6）

- ・ 緑化に当たっての生態系への配慮について事業者を確認したところ、植栽種は、海域を埋め立てた土地であることを考慮し、潮風などに強く、海岸性立地に適した種から選定するが、現在飛来している多くの鳥類をはじめ、動物の生息場所としての機能を考慮し、高木、中木、低木の植栽を予定しているとしている。高度化後の緑地面積（87,790 m²）が、現状（49,064 m²）の1.8倍に増加することと相まって、新たな動物の生息環境が創造されることが期待される。（資料5 - 7）

イ 海域生態系

- ・ 棧橋の設置に伴う水中工事（浚渫）は実施しない。また、棧橋は海水の流れを遮断しない透過構造とし、海底面の消失が小さい基礎杭構造を採用するとともに、海域生物の生息・生育する護岸の改変は行わないことから、環境への影響を最小限にとどめるよう配慮されているとしており、特に問題ないものとする。

資料 5 - 1 緑地面積の堺市条例への適合状況

(単位：m²)

区 分	現 状	第 1 期工事後	高度化後
「堺市工場立地法第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づく準則を定める条例」に基づく許容値		59,104	72,327
現状値又は計画値	49,064	65,777	87,790

(事業者提出資料より作成)

資料 5 - 2 樹林地確保の考え方

堺市緑の工場ガイドラインでは、新設する緑地面積の 1/2 以上は樹林地となることを促進しています。本ガイドラインに沿って、新設緑地の 50%を樹林地とすることとしています。

対象事業計画地北境界付近のまとまった低木及び地被植物の緑地については、「消防法」の防油堤内であるため樹林地とすることはできません。また、その南側の裸地として残す箇所についても、「消防法」の保有空地内であるため樹林地とすることはできません。

現状では製油所敷地内にこれ以上の樹林地を設けることはできません。

(事業者提出資料より作成)

資料 5 - 3 工事に当たっての鳥類への配慮

陸上の杭の打設は低騒音・低振動工法を採用するよう、また、建設機械はできるだけ低騒音型及び低振動型を選定するよう請負建設業者を指導します。さらに、工事量の平準化を図り、建設機械の稼働が集中することを極力避けます。

また、工事中に繁殖活動が確認された場合には、必要に応じて専門家の意見を聴取した上で適切な環境保全措置を実施します。

(事業者提出資料より作成)

資料 5 - 4 イソヤマテンツキ、コウキヤガラ の周辺地域での生育情報について

イソヤマテンツキは、「大阪府野生生物目録」(大阪府、平成 12 年)によれば、大阪市、泉北、泉南での生育が記録されています。

また、「堺市自然環境基礎調査報告書」(社団法人大阪自然環境保全協会、平成 11 年)によれば「大阪府植物目録」(桑島、平成 2 年)中で三宝での生育が記載されているとしています。

コウキヤガラは「大阪府野生生物目録」によれば、大阪市、泉北、泉南での生育が記録されています。また、「堺市自然環境基礎調査報告書」によれば「大阪府植物目録」中で大和川川口、石津での生育が記載されているとしています。

以上のように、当該エリアを除く堺製油所敷地内、敷地外の堺市、堺市隣接地域の生育をもって広く存在すると考えています。

(事業者提出資料)

資料 5 - 5 湿生植物の生育環境の保全について

対象事業計画地内では、河口付近の汽水域などに見られるシオクグ等の植物の生育が確認されています。生育が確認された場所は雨水排水用に掘られた溝であり、河川の汽水域のような海水の遡上はなく、一般に河川の河口域などに見られる塩性湿地とは様相が異なります。対象事業計画地は海面を埋立てして造成した土地であるため、海水の浸透により土地そのものに塩分を含んでおり、海水の進入がない溝にもこうした植物が生育しているものと考えられます。

対象事業計画地内には雨水排水路が複数見られますが、塩分条件については同様であると考えられます。本事業により改変されない北側エリアの水路については、ヨシやコウキヤガラ等の抽水性の植物が多く生育していることから、この水路沿いの環境の維持に努めます。

なお、水路機能を維持するための管理は実施しますが、植生については手を加えることなく自然の遷移に委ねることとします。

(事業者作成資料)

資料 5 - 6 シオクグの移植方法について

事前試験は、移植候補地から植生条件、地形条件、土壌条件を考慮して移植地点を絞込み、播種、発芽苗の移植、根株・埋土種子を含む土の移植（株移植）の3種類の方法により実施します。移植実施後、その後の生育状況、開花・結実に至る生活史のサイクル（種子から発芽し、成長、開花・結実し、一生を終えるまでの過程）の状況によってその後の移植手法を決定します。

事後調査では、移植実施後の生育状況、開花・結実に至る生活史のサイクルの状況を把握することとし、事後調査の方針を評価書へ記載します。

（事業者提出資料）

資料 5 - 7 緑化に当たっての生態系への配慮

海域を埋め立てた土地であることを考慮し、植栽種は、潮風などに強く、海岸性立地に適した種から選定を予定しています。また、現在飛来している多くの鳥類をはじめ、動物の生息場所としての機能を考慮し、高木、中木、低木の植栽を予定しています。

具体的な樹種は、高木としてマテバシイ、ヤマモモ、中木としてネズミモチ、マサキ及び低木として堺市の花木であるツツジ、シャリンバイ、トベラを予定しています。今後は、「堺市緑の工場ガイドライン」に基づく堺市の助言・指導に配慮しながら、緑化計画を進めていきます。

（事業者提出資料から作成）

6 人と自然との触れ合いの活動の場

(1) 主な住民意見等

方法書に対する知事意見

- ・ なし

準備書に対する住民意見

- ・ なし

準備書に対する関係市長意見

- ・ なし

(2) 検討結果

事業計画及び環境配慮

- ・ 事業計画地周辺には、公園等の人と自然との触れ合い活動の場が分布するため、輸送計画の中で、公園等へのアクセスへの影響の低減に努めるとしている。

現況把握、予測、予測結果の評価

(現況把握)

- ・ 事業関連車両及び工事用車両の走行ルート周辺の地域内にある「海とのふれあい広場」、「みなと堺グリーンひろば」、「大浜公園」、「大仙公園」、「浜寺公園」について、既存資料調査により、利用状況（年間利用者数及び駐車場年間利用台数）を把握するとともに、走行ルート沿道の3地点において、平日及び休日に交通量の現地調査を行っている。
- ・ 調査地点については、方法書の記載どおりの5地点を選定しており、特に問題ない。また、現況把握の方法についても、一般的なものであり、主要な人と自然との触れ合い活動の場の現況は適切に把握されているものとする。

(予測方法)

- ・ 供用時における主要な人と自然との触れ合いの活動の場へのアクセスに及ぼす影響を、将来の一般車両等の通行に対する事業関連車両の通行に伴う交通量の変化で予測している。また、工事中についても同様に、工事用車両の通行に伴う交通量の変化で予測している。一般的な予測方法であり、特に問題はない。

(予測結果及び評価)

- ・ 事業関連車両の占める割合は 0.8～2.4%、また、工事用車両の占める割合は第 1 期工事中が 0.9～3.0%、第 2 期工事中が 1.1～3.4%にとどまり、影響は小さいと評価している。

環境保全措置

- ・ 環境影響をできる限り低減する観点から、準備書に記載された環境保全措置に加えて、阪神高速道路湾岸線を可能な限り利用する必要がある。この点について事業者を確認したところ、阪神高速道路湾岸線を可能な限り利用するよう周知徹底することとし、それを評価書に記載するとしており、特に問題ないと考える。

(資料 6 - 1)

資料 6 - 1 阪神高速道路湾岸線の利用について

事業関連車両及び工事用車両については、できる限り阪神高速道路湾岸線を利用するよう周知徹底することとし、それを環境保全措置として評価書に記載します。

(事業者提出資料)

7 景観

(1) 主な住民意見等

方法書に対する知事意見

- ・ 事業計画の具体化に当たっては、煙突及び装置群等の適正な配色や「緑の工場ガイドライン」を参考とした緑化による良好な景観形成に配慮すること。

準備書に対する住民意見

- ・ なし

準備書に対する関係市長意見

- ・ 新設装置や煙突は「堺市景観条例」に定める大規模建築物等に該当することから、条例に基づく助言・指導に十分配慮すること。

(2) 検討結果

事業計画及び環境配慮

(環境配慮事項)

- ・ 装置設計の中で、堺市景観条例に沿って周辺景観との調査等に配慮した配置・意匠となるよう配慮するとし、色彩等の策定にあたっては、周辺工場あるいは既設装置と調和のとれた景観が形成されるよう検討するとしている。

(資料7-1)

- ・ 具体的な検討内容について事業者を確認したところ、配色については、新設装置の機器(塔・槽類)は、隣接する既設装置との調和に配慮して既設と同色のシルバー系色とし、新設する煙突(地上高40m、100m)及びフレアスタック(地上高100m)は、周辺環境に配慮して隣接する関西電力(株)堺港発電所に新設される煙突と同色のブルー系色とする等としている。また、緑化については、海側(対岸)からの景観に配慮し、第1期工事において西側棧橋護岸沿いの緑化を行うとしている。さらに、今後、堺市景観条例に基づく堺市の助言・指導に配慮し、詳細検討を進めていくとしており、環境配慮の方針としては特に問題ないと考える。

(資料7-2)

(緑化面積等)

- ・ 緑地面積は、現状の49,064㎡から、第1期工事後には65,777㎡、さらに、高度化後には87,790㎡に増加させるとしている。この緑地面積について事業者を確認したところ、第1期工事後は「堺市工場立地法第4条の2第1項の規定

に基づく準則を定める条例」に基づく許容値の 1.11 倍、高度化後は 1.21 倍を確保することとしたとしている。(資料 7 - 3、4)

- ・ また、方法書に対する知事意見を踏まえて、「堺市緑の工場ガイドライン」(堺市)に基づき新設緑地の 50%を樹林地にするとともに、「堺市開発行為等の手続に関する条例」に定められた基準植栽密度を確保するとしており、景観への配慮が窺えるものとなっている。(資料 7 - 5 ~ 7)

現況把握、予測、予測結果の評価

(調査・予測地点)

- ・ 方法書では、調査・予測地点は、「海とのふれあい広場」、「みなと堺グリーンひろば」、「堺市役所 21 階展望ロビー」、「阪神高速道路湾岸線」について現地踏査を行った上で、主要な眺望地点を抽出・選定するとしていた。準備書では、現地調査の結果、これら 4 地点は、いずれも事業計画地を見通すことができる代表的な眺望地点であることが確認されたとして、すべての地点を調査・予測地点として選定しており、妥当である。

(予測の時期)

- ・ 高度化後のすべての新設装置の完成後としており、妥当である。

(予測方法)

- ・ 代表的な眺望地点からの現況写真と、対象事業の施設計画をもとに作成したフォトモンタージュ写真により、眺望の変化の程度を予測している。一般的な予測方法であり、妥当である。

(予測結果及び評価)

- ・ 準備書では、本事業で新設される工作物の中で、特に地上高が大きいのは、フレアスタック(150m)、8号煙突(100m)、9号煙突(40m)であるとしている。
- ・ フレアスタック(高圧ガス設備から排出される余剰ガス等を安全に燃焼処理する設備)の地上高の根拠について事業者を確認したところ、「高圧ガス保安法」に基づいて、直下の地表面における輻射熱を基準値以下にするよう定められており、その基準値を満たすためには 150m にする必要があるとしている。
- ・ 事業者から、9号煙突について、高濃度の大気汚染の発生を回避するため、8号煙突と同じ地上高 100m に変更する必要があるとして、それを反映した景観の予測結果が示された。(資料 7 - 8)
- ・ 9号煙突の高さを変更しても、いずれの代表的な眺望地点からの景観も、本事業による視覚的变化は小さいとしている。「みなと堺グリーンひろば」からの将来フォトモンタージュでは新設するフレアスタック等が空を背景に中央に出現し、また、「海とのふれあいの広場」及び「堺市役所 21 階展望ロビー」から

の将来フォトモンタージュではそれらが稜線をきるものの、ブルー系色の配色が施されていることによる景観への配慮が窺えるものになっている。

環境保全措置

- ・ 準備書に記載された環境保全措置を確実に実施することにより、良好な景観の形成に資することが期待される。

資料 7 - 1 堺市景観条例について

堺市景観条例

< 届出制度の概要 >

堺市内の市民、事業者が調和と風格のある堺らしい景観形成の役割を担うために、「大規模建築物等指導基準」に基づき、「大規模建築物等デザインマニュアル」を活用しながら、景観形成に配慮した大規模建築物等の新築等について届出を行う。

< 届出の対象となる大規模建築物等 >

建築物	工作物	広告物
建築物の新築、増築、改築、移転、除却、大規模の修繕、大規模の模様替又は外壁面の色彩の変更で、下記の条件のいずれかに該当するもの 建築物の高さが15mを超えるもの 地上6階以上のもの 延べ面積が3,000m ² を超えるもの	工作物の新設、増設、改造、移設、除却、修繕又は外観の色彩の変更で 1. 高架道路 地上からの高さか5mを超えるもの 2. 橋梁等 幅員が16m以上、又は延長が30mを超えるもの 3. 上記以外の工作物 高さか15mを超えるもの 建築物に設置する場合で、その高さか10mを超え、かつ建築物との合計高さか15mを超えるもの	広告物の表示、移転若しくは色彩の変更又は広告物を掲出する物件の設置、改造、移設、修繕若しくは色彩の変更で 高さか15mを超えるもの 建築物に設置する場合で、その高さか10mを超え、かつ建築物との合計高さか15mを超えるもの 表示面積か40m ² を超えるもの

< 大規模建築物等指導基準（工作物） >

- ・ 周辺景観に調和するよう、全体として良質な意匠となるよう工夫する。

（大阪府作成資料）

資料 7 - 2 良好な景観形成への配慮にあたっての検討内容

配色について

各新設装置の機器（塔・槽類）については、隣接する既設装置との調和に配慮し、既設と同色のシルバー系色とします。

第1期工事で新設する煙突（地上高 100m）及びフレアスタック（地上高 150m）については、周辺環境に配慮し、隣接する関西電力(株)堺港発電所に新設される煙突（地上高 95m、平成 21～22 年に運転開始予定）と同色のブルー系色とします。

建屋関係（製造センター、電気室等）は、ベージュ系色とします。

配管ラックや機器の支柱、架構等については、装置群の圧迫感の軽減を図るような色彩を施します。

緑化について

海側（対岸）からの景観に配慮し、第1期工事において西側棧橋護岸沿いの緑化（地被植物として芝で計画）を行います。

今後は、堺市景観条例に基づく堺市の助言・指導に配慮し、詳細検討を進めていきます。

（事業者提出資料）

資料 7 - 3 緑地面積の堺市条例への適合状況

（単位：㎡）

区 分	現 状	第 1 期工事後	高度化後
「堺市工場立地法第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づく準則を定める条例」に基づく許容値		59,104	72,327
現状値・計画値	49,064	65,777 (1.11 倍)	87,790 (1.21 倍)

（ ）内は、「堺市工場立地法第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づく準則を定める条例」に基づく許容値に対する倍率。

（事業者作成資料）

資料 7 - 4 堺市工場立地法第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づく準則を定める条例及び堺市緑の工場ガイドラインについて

工場立地法では、敷地面積が 9,000 m²または建築面積が 3,000 m²以上の製造業、電気・ガス・熱供給業の条件を満たす工場を特定工場とし、緑地面積について規制がかけられている。

また、同法第 4 条の 2 第 1 項では、都道府県（政令指定都市）が「地域準則」を定めることができるとされており、堺市はこの規定に基づき「堺市工場立地法第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づく準則を定める条例」を定めている。

昭和 49 年 6 月 29 日以前に既に設置されていた「既設工場」（コスモ石油(株)堺製油所が該当）については、生産施設の建替え、スクラップ&ビルドを行う際に、増設分の生産施設面積から逆算される相当分の緑地面積を確保することが義務づけられている。

（大阪府作成資料）

資料 7 - 5 堺市緑の工場ガイドラインについて

「堺市工場立地法第 4 条の 2 第 1 項の規定に基づく準則を定める条例」に基づく緑地面積率緩和の適用と同時に、質の高い緑地創出（緑視率・緑積の向上、地域社会への貢献）への協力を工場に要請するため策定された。

緑視率：緑地を外周部に集中させることで、景観面での工場のうるおいの向上

緑 積：緑地面積の 1/2 は樹林地とするなどボリュームのある緑地の形成

地域社会への貢献：周辺地域との関係に配慮した緑地等の形成

（大阪府作成資料）

資料 7 - 6 樹林地確保の考え方

堺市緑の工場ガイドラインでは、新設する緑地面積の 1/2 以上は樹林地となることを促進しています。本ガイドラインに沿って、新設緑地の 50%を樹林地とすることとしています。

対象事業計画地北境界付近のまとまった低木及び地被植物の緑地については、「消防法」の防油堤内であるため樹林地とすることはできません。また、その南側の裸地として残す箇所についても、「消防法」の保有空地内であるため樹林地とすることはできません。

現状では製油所敷地内にこれ以上の樹林地を設けることはできません。

(事業者提出資料)

資料 7 - 7 「堺市開発行為等の手続に関する条例」に定められた基準植栽密度について

本事業については、「堺市開発行為等の手続に関する条例」(堺市、平成 15 年 6 月)第 7 条に基づく協議が必要になります。

協議の際には、「堺市宅地開発等に関する指導基準」(堺市、平成 15 年 10 月)に定められた基準植栽密度(広場等の設置基準)が適用されます。

堺市宅地開発等に関する指導基準」に定められた基準植栽密度
(広場等の設置基準)

(10 m ² 当り)	
高木(植栽時の高さ 3.0m)	0.5 本
中木(植栽時の高さ 1.0m 以上 3.0m 未満)	2 本
低木(植栽時の高さ 1.0m 未満)	5 本

(事業者提出資料)

資料 7 - 8 煙突高を変更した場合の再予測結果

9号煙突の高さを40mから100mに変更した場合の予測は、次のとおりです。

なお、再予測に当たっては、事業による影響が適切に予測評価されるよう、現況写真及び将来フォトモンタージュについて、できる限り雲を消去しました。

評価書では、これを予測結果として掲載します。

(ア)海とのふれあい広場

工場地帯の中に新設装置群や煙突が視認できるが、工場の煙突やタンク等の存在により現状においても人工的な印象が強い景観であり、視覚的变化は小さい。また、新設装置群や煙突の色彩を周辺工場あるいは既設装置との調和に配慮したものにすることから、影響はほとんどない。

(イ)みなと堺グリーンひろば

既存のタンク群の中に新設装置群や煙突が視認できるが、工場の煙突やタンク等の存在により現状においても人工的な印象が強い景観であり、視覚的变化は小さい。また、新設装置群や煙突の色彩を周辺工場あるいは既設装置との調和に配慮したものにすることから、影響は少ない。

(ウ)堺市役所 21 階展望ロビー

工場地帯の中に新設装置群や煙突が視認できるが、対象事業計画地から約4.5km離れていること、工場の煙突やタンク等の存在により現状においても人工的な印象が強い景観であり、視覚的变化は小さい。また、新設装置群や煙突の色彩を周辺工場あるいは既設装置との調和に配慮したものにすることから、影響はほとんどない。

(I)阪神高速道路湾岸線（浜寺大橋付近）

工場地帯の中に新設装置群や煙突が視認できるが工場の煙突やタンク等の存在により、現状においても人工的な印象が強い景観であり、視覚的变化は小さい。また、新設装置群や煙突の色彩を周辺工場あるいは既設装置との調和に配慮したものにすることから、影響はほとんどない。

（事業者提出資料から作成）

海とのふれあい広場からの景観の現状及び将来の予測結果

現 状



高度化後



(事業者提出資料)

みなと堺グリーンひろばからの景観の現状及び将来の予測結果

現 状



高度化後



(事業者提出資料)

堺市役所 21 階展望ロビーからの景観の現状及び将来の予測結果

現 状



高度化後



(事業者提出資料)

阪神高速道路湾岸線からの景観の現状及び将来の予測結果

現 状



高度化後



(事業者提出資料)

8 廃棄物、発生土

(1) 主な住民意見等

方法書に対する知事意見

- ・ 協力会社の事務所等の解体に伴うアスベストに関しては、法令に基づき適切な飛散防止対策及びアスベスト含有廃棄物の処理・処分方法について検討し、具体的な内容を準備書に記載すること。
- ・ オイルサンドの利用にあたっては、油臭、油分の確認に万全を期し、環境影響が生じないように適切に配慮すること。
- ・ 棧橋の設置工事における浚渫を環境影響要因に追加し、浚渫土砂の発生量や処分方法を準備書に記載すること。
- ・ 廃プラスチック類の種類に応じて、再利用や再生利用等について検討し、その結果を準備書に記載すること。

準備書に対する住民意見

- ・ なし

準備書に対する関係市長意見

- ・ 廃棄物処理業者の優良性の判断に係る評価制度に適合する事業者など、廃棄物処理を適正に行う業者の選定を厳格に実施するとともに、現地調査を適切に実施すること。

(2) 検討結果

事業計画及び環境配慮

(環境配慮事項)

- ・ 本事業により発生する廃棄物については可能な限り減量化や再資源化を実施することにより、発生量の抑制に努めるとともに、長期間使用が可能な資材の選定にも配慮している。
- ・ 工事実施時における具体的な発生抑制策として、機器の化学洗浄、機器の塗装及び配管の溶接等、製作工場にて仕上げが可能なものは製作工場で行うよう請負建設業者を指導している。また、施設供用時においては、触媒の長寿命化及び適正運転による寿命延長等での廃触媒の発生抑制、活性炭の再生による廃活性炭の発生抑制等を行うとしている。 (資料8-1)
- ・ 装置の設計にあたっては、廃棄物の減量化、リサイクルが容易にできる適切

な資材の選定等に配慮するとしている。

以上の内容は、環境配慮の考え方としては問題ないと考える。

環境影響要因及び環境影響評価項目

(施設供用時)

- ・ 施設の供用に伴い廃棄物が発生するとして、一般廃棄物及び産業廃棄物を環境影響評価項目として選定しており、妥当であると考ええる。

(工事実施時)

- ・ 工事の実施に伴い建設廃材及び掘削土が発生するとして、一般廃棄物、産業廃棄物及び発生土を環境影響評価項目として選定しており、妥当であると考ええる。
- ・ なお、棧橋の設置工事における浚渫を環境影響要因に追加し、浚渫土砂の発生量や処分方法を準備書に記載するよう、方法書に対する知事意見で申述していたが、棧橋設置計画場所の深浅測量を行った結果、海底泥の浚渫が不要となり浚渫土砂の発生が回避されたことから、環境影響要因として追加していない。

現況把握、予測、予測結果の評価

(施設の稼働に伴う廃棄物)

- ・ 予測地域は事業計画地、予測時期は施設の稼働が最大となる時期として、第1期工事後及び高度化後の定期整備のある年としており、妥当であると考ええる。
- ・ 予測方法は、新たに発生する廃棄物については、同種・同規模装置の発生量を基に予測したとしており、また、新設装置設置に伴う廃棄物で従来から発生している種類については、過去の廃棄物発生量を基に予測したとしており、妥当であると考ええる。
- ・ 廃棄物発生量は、2005年度実績の4,369tに対し、第1期工事後の新設装置からの発生量が27,611t、高度化後が31,814tと大幅に増加している。その内訳をみると、汚泥発生量が第1期工事後が26,934t、高度化後が31,022tと、ともに全体の約98%と大部分を占めている。
- ・ 汚泥の発生量が増加する理由について、事業者の説明を求めたところ、増加する汚泥のほとんどは新設の排水処理施設から発生する汚泥(凝集加圧浮上処理施設から発生する汚泥及び生物処理施設から発生する余剰汚泥)であり、そのうち生物処理施設については排水処理の高度化を図るため、活性汚泥方式を採用したことから、余剰汚泥が多量に発生するとの説明であった。

(資料8 - 2)

発生した汚泥については、敷地内で脱水処理により減量化を行ったあと、処理業者に委託してセメント燃料として有効利用し、最終処分量はゼロとなることから、汚泥の発生量は大幅に増加するものの、適切な処理を行うものであり特に問題ないと考えられる。

- ・ 他の廃棄物については、有効利用・減量化が困難なガラスくず・陶磁器くずは適正に最終処分するとし、これ以外の廃棄物は、有効利用できるものは製鉄などの原料や燃料として有効利用し、有効利用ができない廃酸・廃アルカリ等については全量焼却を行い、最終処分量をゼロとすることから、特に問題ないとする。なお、本製油所では従来から最終処分量率を1%未満とする目標に取り組んでおり、上記の有効利用等を行う結果、第1期工事後及び高度化後においても最終処分量率が1%未満になるとしている。

(工事の実施に伴う廃棄物)

- ・ 予測地域は事業計画地、予測時期は工事中の期間(第1期工事中及び第2期工事中)としており、妥当であるとする。
- ・ 予測方法は、解体に伴い発生する廃棄物については、資料及び現地調査から、建設工事に伴い発生する廃棄物については、同種・同規模の工事を基に発生量を予測したとしており、妥当であるとする。
- ・ 解体工事に伴って発生する廃棄物量は、第1期工事中が4,097t、第2期工事中が2,084tとなっており、内訳を見ると、第1期工事、第2期工事ともがれき類が最も多くなっている。

また、建設工事に伴って発生する廃棄物量は、第1期工事中が5,126t、第2期工事中が5,489tとなっており、内訳を見ると、第1期工事中はがれき類が、2期工事中はタンク錆の除去時に発生する含油廃砂(鉞さい)が最も多くなっている。

- ・ なお、方法書段階では、タンク撤去に伴いオイルサンドが発生するとしていたが、その後の検討によりタンクの撤去は行わないこととなったため、オイルサンドについての予測は行われていない。
- ・ 発生した廃棄物のうち、解体に伴うがれき類等については、「建設資材に係る資材の再資源化に関する法律」に基づき再資源化を行い、それ以外の廃棄物についても、セメント燃料・原料として利用するなど、極力有効利用や減量化を図るとしており、その結果、最終処分されるのは、アスベスト廃棄物を除けば、ガラス・陶磁器くずとがれき類の2種類となっており、特に問題ないとする。
- ・ 廃プラスチック類の再生利用等に関しては、再生処理業者を見出せなかったため、焼却処理による熱利用、並びに焼却残分の再資源化を行うよう請負業者

を指導するとともに、今後の処理業者における再生利用等の動向把握に努め、工事に当たっては可能な限り再生利用等を行うよう検討するとしており、問題ないとする。

- ・ 協力会社の事務所等の解体に伴い発生するアスベスト廃棄物については、法令を遵守し、飛散防止対策等の措置を徹底するとともに、許可された産業廃棄物処理業者に委託して処分するとしており、特に問題ないとする。
- ・ なお、廃棄物を処理業者に委託して処理する場合の処理業者の選定の考え方について事業者の説明を求めたところ、本製油所では現地調査、企業信用度調査等により業者の評価を実施したうえで委託業者を選定しているが、この評価基準として同評価制度を新たに追加するとしており、問題ないとする。また、選定後においても定期的に現地調査を実施し再評価を行っているとしており、問題ないとする。

(資料 8 - 3)

(工事の実施に伴う発生土)

- ・ 新設装置群及び付帯設備工事区域の掘削工事で発生する土量の予測方法については、各装置・施設ごとに必要な深さまで掘削した時に発生する土量を掘削工事量から、また、利用土量については、コンクリート基礎容量、ピットの大きさ等から推定したとしており、問題ないとする。
- ・ 発生土は可能な限り所内埋め戻し等の再利用に努め、また、所外搬出する発生土については需要時期が一致する有効利用受け入れ先を検討するとしている。
- ・ 上記予測の結果、第 1 期工事、第 2 期工事合わせた発生土量は 25 万 m³、利用土量は 15 万 m³であり、余剰となる 10 万 m³を所外搬出するとしている。

所外搬出する発生土については、「大阪府生活環境の保全に関する条例」に定める管理有害物質 26 物質の分析を行い、検出された場合には特別管理産業廃棄物に準じた適切な処分を行うとしており、特に問題ないとする。

環境保全措置及び事後調査の方針

- ・ 準備書では、前項で記載した環境保全措置を行うことにより、発生抑制、再資源化を行い、最終処分量の削減を図るとともに、アスベストについても、関係法令に基づいて適正に処分するとしており、問題ないとする。
- ・ 事後調査の方針に関しては、準備書では、廃棄物、発生土とも事後調査計画には取り上げていないが、廃棄物については発生量が大幅に増加すること、発生土については一定の割合を所外に搬出する計画であることなどを考慮し、廃棄物及び発生土について事後調査を行うこととし、評価書に事後調査の方針を記載するとしており、問題ないとする。

(資料 8 - 4)

資料 8 - 1 施設供用時における発生抑制対策について

施設供用時における発生抑制対策については、以下のとおりである。

- ・ 触媒の長寿命化及び適正運転による寿命延命等での廃触媒の発生抑制
- ・ 活性炭の再生による廃活性炭の発生抑制
- ・ 従業員の意識向上（ウエス等の雑廃棄物の発生抑制）

（事業者提出資料）

資料 8 - 2 施設供用に伴い増加する汚泥について

施設供用に伴い増加する汚泥の主たる発生源は新設の排水処理施設から発生する汚泥（凝集加圧浮上処理設備から発生する汚泥及び生物処理設備から発生する余剰汚泥）です。

生物処理施設は活性汚泥方式であり、余剰汚泥が多量に発生します。

この汚泥により将来の汚泥発生量が大幅に増加します。

新規に発生する排水汚泥量は準備書段階では第 1 期工事後発生量が 25,600 t /年、高度化後の発生量が 29,200 t /年と予測しておりましたが、その後、排水処理施設の詳細な内容がほぼ固まったことから、それに基づいて再度予測を行った結果、第 1 期工事後の発生量が 17,000t/年、高度化後の発生量が 28,700t/年となります（下記、参照）。評価書には、この見直し結果を反映した汚泥量に修正します。

活性汚泥処理設備から発生する汚泥量の算出の考え方は以下のとおりです。

- ・ 汚泥量 = 排水量 × BOD除去量 (0.166kg/m³) × 汚泥転換率 (0.6)
- ・ - MLVSS (3kg/m³) × 反応タワ容積 (240+765m³) × 自己消費率 (0.07)

また、凝集加圧浮上処理設備から発生する汚泥量の考え方は以下のとおりです。

- ・ 汚泥量 (SS 由来) = 排水量 × 除去 SS (0.140kg/m³除去)
- ・ 汚泥量 (凝集剤由来) = 排水量 × 添加量 (0.375/m³除去) × 2 × 係数 (0.15)
- (以上の各汚泥発生量 (乾燥ベース) を 98.5%含水率ベースに換算した。)
- ・ 含水率 98.5%汚泥 = 乾燥汚泥量 × 100 / (100-98.5)

上記 により算出した発生活污水量及び脱水後の汚泥量は以下の通りです。

(排水汚泥発生量)

含水率 98.5%の汚泥が以下の通り発生します。

- ・ 第 1 期工事後 : 17,000t/年
- ・ 高度化後 : 28,700t/年

(脱水後の排水汚泥発生量)

汚泥の含水率を 85%まで自社で中間処理(脱水)します。

- ・ 第 1 期工事後 : 1,700t/年
- ・ 高度化後 : 2,870t/年

(事業者提出資料)

資料 8 - 3 廃棄物処理業者の選定等について

堺製油所では、下記 ~ 項の産業廃棄物処理委託業者の内容確認、現地調査、企業信用度調査等の厳しい評価基準による業者の評価を実施したうえで委託業者を選定しております。

この評価基準の として「産業廃棄物処理業者の優良性の判断に係る評価制度」適合事業者の評価項目を以下の通り追加します。

内容確認(許可証、登録証の確認)

現地調査

(立地条件、合法性、適正処分方法、管理監督状況、現地トラブル状況等の確認)

企業評価(購買関係の適否判断としての企業信用性、企業の能力等)

産業廃棄物処理業者の優良性評価制度への適合確認の有無(評価点アップ)

また現地調査の実施については、業者選定前及び選定後は定期的の実施し、 に規定する項目の確認を実施し再評価しております。

(事業者提出資料)

資料 8 - 4 事後調査の方針について

廃棄物については発生量が大幅に増加すること、発生土については一定の割合を所外に搬出する計画であることなどを考慮し、産業廃棄物及び発生土についての事後調査を実施します。

評価書には以下の事後調査方針を記載します。

廃棄物についての実施方針

施設稼働時の廃棄物、工事期間中の廃棄物については、種類、発生量、有効利用量、最終処分量及び適正な処分実施等の把握を行います。

発生土についての実施方針

発生土量、利用土量、所外搬出量及び適正な処分実施等の把握を行います。

(事業者提出資料)

9 地球環境

(1) 主な住民意見等

方法書に対する知事意見

- ・ 最新の技術を採用した機器及びシステムを導入するなど燃料使用量の削減対策及び輸送船舶からの排出抑制対策並びに新エネルギーへの取組も含めた可能な限りの対策を既存施設も含め検討し、その経緯を準備書に記載すること。

準備書に対する主な住民意見

- ・ 省エネルギーの進み具合は、ボイラー・加熱炉であれば排出ガスの酸素濃度と温度で概略知る事ができる。ばい煙諸元（高度化後：新設装置）で第2コジェネレーション設備の排出ガスの酸素濃度が9.1%となっており、もっと下げられると思われるが、技術的に無理なのか聞きたい。

既設装置では、例えば原油蒸留装置の1,2号加熱炉は5.6%や5.2%とあるが、実態と合っているのか。下げる余地はないのか。

- ・ 予測結果によれば、CO₂排出量が2012年には1990年の実に4.65倍に増加するのに対し、CO₂排出原単位は逆に20%以上低下している。原単位の減少は数字のまやかしではないか。CO₂排出原単位の算出方法を開示されたい。原単位が減っているので良しとしていたのでは、日本のCO₂排出量は減らす事は出来ない。

準備書に対する関係市長意見

- ・ 二酸化炭素排出量を削減するため、設備の適切な運転管理を行うとともに、環境保全措置を確実に導入し、徹底すること。

(3) 検討結果

事業計画及び環境配慮

ア．施設の稼働

- ・ 本事業では、可能な限り生産効率、技術水準の高い最新の設備機器を導入するとともに、エネルギーの効率的な利用を図ることにより、二酸化炭素の排出抑制に努めるとしている。また、オゾン層破壊の原因となる物質の取扱いはないとしている。

環境影響要因と環境影響評価項目

- ・ 施設の稼働、事業関連車両の走行、建設機械の稼働及び工事用車両の走行について予測評価を行っていることについては特に問題はない。
- ・ 輸送船舶の航行に係る地球温暖化が環境影響評価項目に選定されていないが、事

業者は今後も引き続き船舶の大型化や共同配送、積み付け率の向上による燃料使用量の削減を行うとしており、特に問題ない。

現況調査、予測及び評価の結果

ア．施設の稼働

(予測方法)

- ・ 第1期工事後及び高度化後について、事業計画に基づきエネルギー消費原単位、二酸化炭素排出量及び二酸化炭素排出原単位を算出している。
- ・ 燃料の使用に伴う排出量については、燃料の種類（製油所ガス、液化石油ガス、流動接触分解装置触媒再生塔コーク）ごとの燃料使用量を基に、燃料の単位発熱量と排出係数を用いて算出している。燃料の単位発熱量及び排出係数については「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づく値を用いており問題ない。
- ・ 電気事業者から供給される電気の使用に伴う排出量については、電気使用量に排出係数（平成17年度関西電力㈱排出係数）を乗じて算出しており問題ない。
- ・ 上記の他、水素製造装置から副生する二酸化炭素があるとしている。算出は、水素製造装置での炭化水素と水（蒸気）の反応式に基づき量論比により算定しており特に問題ない。

(予測結果)

- ・ 堺製油所における二酸化炭素排出量等の予測結果は以下のとおりとしている。

堺製油所におけるCO₂排出量、CO₂排出原単位及びエネルギー消費原単位の予測結果

予測対象 時期	CO ₂ 排出量 ¹				CO ₂ 排出 原単位 ² (kg-CO ₂ /kL)	I値 ³ -消費 原単位 ² (kL-原油/千kL)
	燃料由来 (千t-CO ₂ /年)	電気由来 ³ (千t-CO ₂ /年)	非I値 ³ -起源 ⁴ (千t-CO ₂ /年)	合計 (千t-CO ₂ /年)		
1990年度	419	39	38	496	23.89	10.16
2005年度	599 (180)	18 (-21)	56 (18)	672 (176)	21.37 (-10.5)	8.94 (-12.0)
2010年度 (第1期工事後)	1,029 (610)	116 (77)	443 (405)	1,588 (1,092)	23.87 (-0.1)	9.25 (-9.0)
2012年度 (高度化後)	2,096 (1,677)	78 (39)	135 (97)	2,308 (1,812)	19.01 (-20.4)	8.55 (-15.9)

注：1.CO₂排出量値中の（ ）内の数字は1990年度に対する絶対量の増減を示す。

2.CO₂排出原単位/I値³-消費原単位の（ ）内の数字は1990年度に対する増減率を示す。

3.購入電力分を示す。

4.水素製造装置からのCO₂排出量を示す。水素製造装置からのCO₂排出量が高度化後に減少する理由は、第2期工事で新設する連続触媒再生式接触改質装置からの副生水素を最大限活用することにより、水素製造装置の稼働が低下するためである。

- また、予測に用いた燃料及び電気使用量は以下のとおりとしている。

燃料及び電気の使用量

項目	基準年度 (1990年度)	現 状 (2005年度)	高度化事業		排出係数	
			第1期工事後 (2010年度)	高度化後 (2012年度)		
ばい煙発生施設の燃料使用量等 (高発熱量 \bar{V} -ス)	石油ガス (TJ/年)	約 5,500	約 8,200	約 8,100	約 20,400	0.0521 kg-CO ₂ /MJ
	液化石油ガス (TJ/年)	-	-	約 7,600	約 14,700	0.0598 kg-CO ₂ /MJ
	液化天然ガス (TJ/年)	約 31	約 400	-	-	0.0495 kg-CO ₂ /MJ
	流動接触分解装置 触媒再生塔コーク (TJ/年)	約 1,500	約 1,900	約 1,900	約 1,900	0.0823 kg-CO ₂ /MJ
	B・C重油 (TJ/年)	約 85	-	-	-	0.0715 kg-CO ₂ /MJ
電気使用量	買電量 (平均) (kW)	約 13,000	約 6,000	約 37,000	約 25,000	0.358 kg-CO ₂ /kWh

注：1.燃料使用量は有効数字3桁、電気使用量は有効数字2桁とし、各使用量合計欄は四捨五入の関係で各数値の合計と一致しないことがある。

- 2.第1期工事後及び高度化後の燃料使用量は、定格能力値ベースではなく、稼働率等を加味した実運転計画値ベースの数値を表す。

イ．事業関連車両の走行

(予測方法)

- 事業計画に基づき、事業関連車両の燃料使用量から二酸化炭素排出量を予測したとしている。
- 予測は将来増加する車両について行い、二酸化炭素排出係数は、「国土技術政策総合研究所資料 自動車排出係数の算定根拠」(国土交通省国土技術政策総合研究所、平成15年)に示されている平成22年度の二酸化炭素排出係数式より車種ごとに算出しており特に問題ない。

(予測結果)

- 第1期工事後に増加する二酸化炭素排出量は107t-CO₂/年、高度化後に増加する二酸化炭素排出量は177t-CO₂/年であるとしている。

ウ．建設機械の稼働

(予測方法)

- 工事計画に基づき、燃料使用量から二酸化炭素排出量を予測している。
- 燃料使用量は大気質の予測と同じ方法により、二酸化炭素排出量は「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」(環境省・経済産業省、平成19年)の算定式より算出したとしており特に問題ない。

(予測結果)

- 第1期工事中の二酸化炭素排出量は14,930t-CO₂、第2期工事中の二酸化炭素排出量は18,222t-CO₂であるとしている。

エ．工事用車両の走行

(予測方法)

- ・ 工事計画に基づき、工事用車両の燃料使用量から二酸化炭素排出量を予測している。
- ・ 予測式、排出係数については事業関連車両の走行と同様であり特に問題ない。

(予測結果)

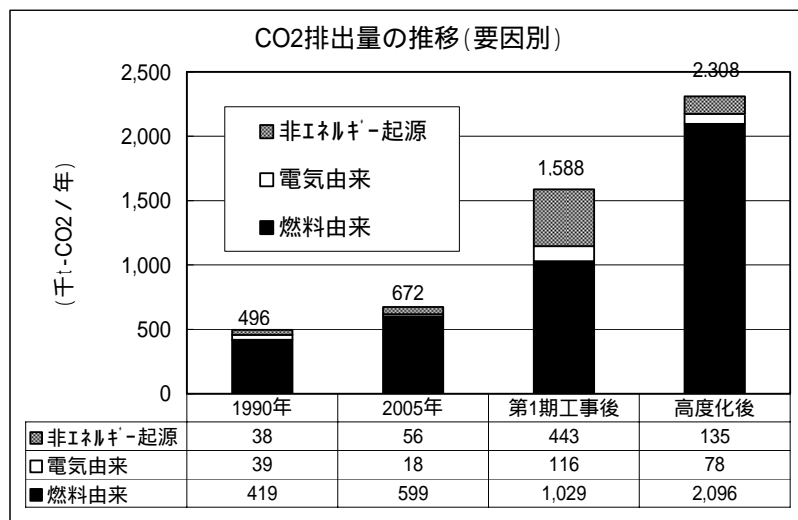
- ・ 第1期工事中の二酸化炭素排出量は 3,797t-CO₂、第2期工事中の二酸化炭素排出量は 3,938t-CO₂ であるとしている。

環境保全措置及び事後調査の方針

[環境保全措置について]

ア．施設の稼働

- ・ 準備書記載の二酸化炭素排出量等の予測結果(表 6-11-1.1)を排出要因別にグラフ化した結果は、以下のとおりである。



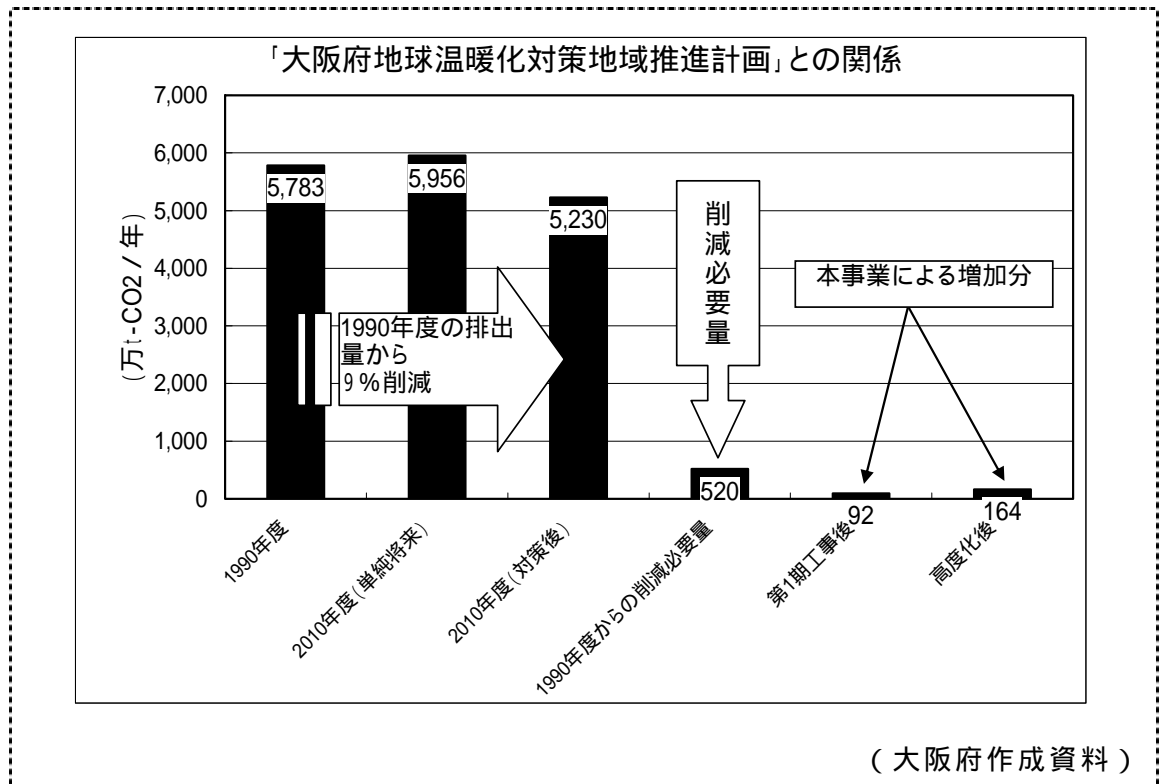
「非エネルギー起源」は、水素製造装置から副生成物として発生する分のこと。

(大阪府作成資料)

- ・ 本事業に伴い発生する二酸化炭素排出量は、第1期工事後(2010年度)に約92万t-CO₂/年、高度化後(2012年度)にさらに約72万t-CO₂/年にも上る大幅なものが見込まれているところである。
- ・ 国においては、「京都議定書目標達成計画」(以下「目達計画」という。)において、我が国の二酸化炭素排出量を2010年度において、基準年度(1990年度)から6%(7,400万t-CO₂相当)削減することを目標とし、その達成に向けた取組みが進められているところであるが、対策の進捗は極めて厳しい状況にあり、目

標達成のために、全ての部門において排出削減のための一層の取組みが必要とされているところである。

また、「大阪府地球温暖化対策地域推進計画」(以下「大阪府計画」という。)では同様に、9% (520万t-CO₂相当)削減することを目標としているが、目標達成のためには一層の取組みが必要とされているところである。



- 以上のように排出量が大きく増加するにもかかわらず、準備書では、「本事業においては装置の新設及び既設装置の増強等を行うため、新たな二酸化炭素排出量の発生を回避することはできない。今後も省エネ案件を継続して検討し、省エネ案件を継続的に取り組んでいくことにより、実行可能な範囲でできる限り二酸化炭素排出量の削減に努める」とされているものの、二酸化炭素排出低減について実行可能な範囲で最大限の措置を講じるよう検討がなされたものであるかについて、十分な説明がないことから、以下の点について事業者の説明を求め、検討した。

二酸化炭素排出原単位の小さい燃料をできる限り使用する計画となっているか
蒸気発生量の設定は適切か、蒸気発生効率や蒸気のエネルギーの利用を最大限にする計画となっているか

発電設備は、蒸気が有効利用され、システム全体として二酸化炭素排出量をできる限り低減するものとなっているか

二酸化炭素の排出量が最も大きい第2水素製造装置について、最新技術の採用等により、できる限り二酸化炭素排出量を低減する計画となっているか

その他の新設装置及び既設設備について、最新技術の採用等により最大限の省エネルギーを図る計画となっているか

上記以外の措置として、排出権クレジットの活用等について適切に検討されているか

大阪府地球温暖化対策地域推進計画との整合が図られる計画となっているか

京都議定書目標達成計画との整合が図られる計画となっているか

事後調査の必要性について適切に検討されているか

〔 二酸化炭素排出原単位の小さい燃料をできる限り使用する計画となっているか 〕

・ 発生要因別では、燃料の使用による発生量が最も大きいことから、燃料の使用計画について検討した。

・ 燃料の使用計画によれば、石油ガスの使用量は 2005 年度で約 8,200TJ/年から、第 1 期工事後には約 8,100 TJ/年とやや減少し、高度化後には約 20,400 TJ/年に増加するとしている。

また、液化石油ガス（以下「LPG」という。）については 2005 年度においては使用されていないが、第 1 期工事後には使用量約 7,600TJ/年、高度化後には約 14,700TJ/年になるとしている。

さらに、液化天然ガス（以下「LNG」という。）については 2005 年度の使用量は約 400TJ/年であったが、第 1 期工事後及び高度化後では使用はなくなるとしている。

・ 燃料の使用による二酸化炭素の排出を低減する観点からは、二酸化炭素排出原単位のより小さい燃料を使用することが望ましい。事業の実施に伴い、3 種の燃料のうち原単位が最も小さい LNG の使用がなくなることも含め、燃料の使用計画について事業者の説明を求めた。（資料 9 - 1）

・ 需要先の確保の面から、石油ガス、LPG、LNG の優先順位により使用することでありやむを得ないものと考えられる。

〔 蒸気発生量の設定は適切か、蒸気発生効率や蒸気のエネルギーの利用を最大限にする計画となっているか 〕

・ 用役計画によれば、現状（2005 年度）においては、ボイラーでの発生量約 80t/時及び装置での熱回収による発生量約 70t/時の合計約 160 t/時を使用している。

事業の実施により、蒸気使用量は第 1 期工事後に計約 320t/時、高度化後においては計約 670t/時になるとしている。

・ 蒸気の発生量及び使用量が大きく増加することから、蒸気発生量の設定の考え方や、蒸気の発生のための燃料使用量が最小限となっているかについて事業者の説明を求めた。

- ・ 本製油所全体の蒸気の発生、利用の流れについては資料 9 - 2 のとおりであるとしている。

ボイラー及び精製装置での廃熱回収により発生した蒸気は高圧配管（4.0MPa～7.6 MPa、380 ～460 ） 中圧配管（1.2MPa、260 ） 低圧配管（0.3MPa～0.35MPa、160 ～190 ）を介して移送され、その過程で蒸気タービン発電機による発電や精製装置での反応、タンク等での加熱・保温に使用され、最終は凝縮水として回収される分と、大気放出等により消費される分になるとしている。

- ・ 凝縮水については、圧力に応じ中圧または低圧のフラッシュドラムにより可能な限り蒸気として回収するとしており、エネルギーの有効利用の考え方としては特に問題はない。

また、大気放出等により消費される分について具体的な内容を確認したところ、プロセスに直接混入して使用するものや、プロセス流体側の圧力が高く炭化水素が凝縮水側に漏れこむ危険性がある箇所、及びフレアスタック消煙蒸気やガスタービン NOx 低減蒸気等の大気放出されるものであるとしており特に問題はない。

[発電設備は、蒸気が有効利用され、システム全体として二酸化炭素排出量ができる限り低減するものとなっているか]

- ・ 自家発電は現状（2005 年度）の規模が約 20,000kW で、発電設備の新設により高度化後は約 53,000 kW に増強するとしている。

新設する発電設備は第 2 コージェネレーション設備（17,000 kW）及び第 2 蒸気タービン発電設備（15,000kW）で、いずれも第 2 期工事において設置する計画である。

- ・ 発電設備を新設する理由、発電方式及び規模の設定理由について事業者の説明を求めた。（資料 9 - 3）

- ・ 発電設備を新設する理由は、蒸気発生と保安用も含む電力確保のためとしている。

発電規模の設定に関し、電力会社からの電力購入との比較も含めて事業者の説明を求めたところ、資料 9 - 4 の提出があった。

- ・ 現計画における第 2 蒸気タービン発電設備は復水式であり熱の有効利用の面で効率が悪いため、発電設備の方式を背圧型に変更し、第 2 蒸気タービンの能力は現計画の 15,000kW から 4,000kW に変更するとしている。

これにより新設の発電設備の能力は現計画の 32,000kW から 21,000kW 減少する一方、第 2 コージェネレーション設備と第 2 蒸気タービン発電設備をあわせた総合熱効率は現計画の 56% から 82% に向上させるとしている。

二酸化炭素の排出量は、電力購入量の増加による増加があるものの、ボイラー負荷低減による燃料削減の減少による効果が大きく、差し引き約 72 千 t-CO₂/年の排出削減になるとしている。

- ・ 第 2 コージェネレーション設備については現計画から変更はないが、総合効率は

83%で、一般的なコジェネレーション設備の効率が最大 80%程度とされていること、規模については必要蒸気発生量から設定していることから特に問題ないものと考えられる。

- ・ 以上、発電設備については現計画から発電方式及び規模を見直すとしており、二酸化炭素排出削減の観点から評価できるものである。このため、新設する第2蒸気タービン発電設備については、事業者から提案されたように背圧型に変更するなど総合熱効率をできる限り高くする必要がある。

[二酸化炭素の排出量が最も大きい第2水素製造装置について、最新技術の採用等により、できる限り二酸化炭素排出量を低減する計画となっているか]

- ・ 本事業においては、各装置での脱硫等に用いる水素の消費量が増加することから、第2水素製造装置を新設する計画である。第2水素製造装置からの二酸化炭素排出量は第1期工事後 462 千 t-CO₂/年と新設装置の中で最大の排出量となっていることから、装置の概要について確認するとともに、省エネルギー及び二酸化炭素排出削減にどのように配慮するのかについて説明を求めた。 (資料9-5)

- ・ 水素製造装置は、改質炉において原料の炭化水素に水蒸気を加え、加熱して水素を発生させる。改質炉での反応により、水素と同時に副生物として二酸化炭素も発生する。

本事業においては、既設の水素製造装置(水素製造能力 350k m³_N/日)に加え、第1期工事において第2水素製造装置(水素製造能力 1,200k m³_N/日)を設置する。高度化後においては、第2期工事で設置する連続触媒再生式接触改質装置からの副生水素を最大限活用することとし、既設の水素製造装置は停止するとともに第2水素製造装置についても設備能力の35%で運転を行うとしている。

- ・ 第2水素製造装置に係る省エネルギー措置については、既設装置と比較してPSAの採用により改質炉での燃料使用量及び他装置も含めた蒸気発生量が削減されること、水素製造装置における省エネルギーの指標であるスチーム/カーボン比が3と技術的に低減可能な下限値を採用しているとしており、特に問題ないものと考えられる。

[その他の新設装置及び既設設備について、最新技術の採用等により最大限の省エネルギーを図る計画となっているか]

- ・ 石油精製装置に設置される加熱炉や燃焼炉からは高温の排出ガスが発生することから、廃熱の有効利用が適切になされるなど、加熱炉等での燃料使用量の削減が可能な限り図られているかについて検討した。
- ・ 加熱炉等の排出ガスからの廃熱回収の考え方について事業者の説明をもとめたところ、用地や、配置、プロセス上の問題がなければ、新設装置の加熱炉熱効率を

90%以上として廃熱を回収するとし、具体的には加熱炉滞留伝熱部での原料油やガス等の予熱、空気予熱器による燃焼用空気の予熱、廃熱ボイラー等による蒸気発生などを行うとしている。(資料9-6)

- ・ 廃熱回収の考え方については特に問題はない。また、新設装置の加熱炉熱効率は90%以上としていることについても問題はないものと考えられるが、今後の技術開発の動向を踏まえ、排熱回収の拡大及び熱効率の向上等による省エネルギー対策を継続的に検討し、二酸化炭素排出量及びエネルギー消費原単位をより一層低減するよう努める必要がある。また、既設の施設についても、同様に対応する必要がある。
- ・ なお、排出ガス中の酸素濃度については、既設装置は蓄熱体回転式の空気予熱器を採用していることから、蓄熱体からの漏れこみ空気があるためみかけ上高くなっている。省エネルギーを図るため加熱炉出口では3%で管理しており、事業実施後も同様に管理していくとしており、特に問題ない。
- ・ 準備書においては、二酸化炭素排出量の予測に反映した環境保全措置(最新技術による省エネ等)が記載されている。
採用案件として、「遠心式コンプレッサー動力源をスチームからモーターに変更」をはじめ7項目、削減効果で計96,200t-CO₂/年を予測結果に反映したとしている。
また、採用しない項目については、装置の負荷変動の有無や、経済性及び技術確立がなされていないとの理由で採用を見送ったとしている。
- ・ 採用しない項目について、その詳細な理由を確認したところ、投資採算性の問題や、耐用性の問題から導入を見送ったとしている。(資料9-7)
- ・ 不採用の理由については概ね理解できるものであるが、今後の技術開発等により実用化が期待できる項目もあることから、省エネ案件について検討を継続して行い、採用の拡大に努めることが必要である。
- ・ 準備書においては、事業者の4製油所(堺、千葉、四日市、坂出)での今後の具体的な省エネ案件の検討結果が示されている。
本製油所と他製油所に区別して示すよう求めたが、本製油所においては実施予定案件の項目がなかったことから、既設装置における省エネ措置の深掘りを行うよう検討を求めたところ、資料9-8の提出があった。
- ・ 準備書においては「現在検討中」としていた案件のうち、加熱炉熱効率の改善やポンプコーティングによる効率改善(対象機器の追加)など、その後の検討で実施が可能となった措置により合計13,700 t-CO₂/年を削減するとしている。
- ・ 製油所全体からの二酸化炭素排出量の増加をできる限り低減する観点から、製油所全体として、エネルギー効率の高い設備への更新を図ることが必要である。また、既設装置について継続して省エネルギー対策についてさらに検討を進め、より一層

の二酸化炭素排出量の低減に努める必要がある。

- ・ また、さらなる二酸化炭素排出量の低減を図るための補完的な措置として、他の製油所においても省エネ案件の検討を進めることが必要である。

〔準備書からの追加削減量のまとめ〕

- ・ 以上、堺製油所における二酸化炭素排出量について、準備書提出以降に事業者がさらなる削減を検討した結果を整理すると以下のとおりである。

区分	削減措置の内容	削減量 (t-CO ₂ /年)	実施 時期
新設装置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第2蒸気タービン発電設備を復水式から背圧式に変更するとともに、能力を15,000kWから4,000kWへ縮小 ・ これにより、ボイラー負荷量の低減が図れる 	72,000	高度化後
既設装置	・ ポンプコーティングによる効率改善	400	2010年 まで
	・ 熱交換器の熱回収改善	600	
	・ 加熱炉効率の改善	1,800	
	・ その他（スチームトラップ [®] 漏れ改善、スチームタービンの効率化等）	9,100	
	・ ソフト対応	1,800	
	小計	13,700	
計		85,700	

〔上記以外の措置として、排出権クレジットの活用等について適切に検討されているか〕

- ・ 以上検討した、本製油所及び事業者の他製油所での排出削減措置を行っても、準備書からの削減量は85,700 t-CO₂/年にとどまる。

したがって、京都議定書に位置づけられた排出権クレジットの活用も含め、本製油所以外での削減措置の検討が必要と考えられるため事業者の説明を求めた。

- ・ 事業者は、2000年に原油採掘時に発生する温室効果ガスを20万 t-CO₂/年、地中へ戻すプロジェクトを実施したとしている。また、2001年からはオーストラリアでの5,100haの植林支援を行い、この森林が吸収したCO₂として2002年度及び2003年度にそれぞれ24,000t-CO₂/年及び47,489t-CO₂/年の排出権(京都議定書適格の排出権ではない)を取得したとしている。

また、2004年度よりナットソースアセットマネジメントが運営するファンドに参加し、100万 t-CO₂の排出権の取得に向けて取組みを進めているとしている。

- ・ 本事業に伴い二酸化炭素の排出量が大幅に増加することから、本製油所及び事業者の他製油所での排出削減措置を講じることに加えて、さらなる二酸化炭素排出量

の低減を図るための補完的な措置として、京都メカニズム上有効な排出権クレジットの取得に取り組み、地球温暖化対策に積極的に対応することが必要である。また、自主的に排出権クレジットを活用し、本事業による二酸化炭素の排出増加量をできる限り抑制することが望まれる。

〔大阪府地球温暖化対策地域推進計画との整合が図られる計画となっているか〕

- ・ 堺製油所では、二酸化炭素排出量が第1期工事後(2010年度)に約92万t-CO₂/年、高度化後(2012年度)にさらに約72万t-CO₂/年増加するとしている。

本事業においては装置の新設及び既設装置の増強等を伴うため新たな二酸化炭素の発生を回避することはできず、そのため今後も省エネ案件を継続的に検討し、省エネ推進に取り組んでいくことにより、実行可能な範囲でできる限り二酸化炭素排出量の削減に努めるとしている。

本事業の供用による二酸化炭素排出量は大幅なものと見込まれていることから、準備書に記載された環境保全措置を確実に実施することに加えて、上記の対策を講じることにより、二酸化炭素排出量をできる限り低減する必要がある。

〔京都議定書目標達成計画との整合が図られる計画となっているか〕

- ・ 目標達成計画では、産業部門における地球温暖化対策の一つとして、業界単位で定められている「自主行動計画の着実な実施」が掲げられ、石油連盟の自主行動計画では、「2010年度における製油所エネルギー消費原単位を1990年度から10%低減」が目標とされている。
- ・ 事業者は、今後の需給環境等の変化によりエネルギー原単位の削減率は変動する可能性があるものの、2010年度エネルギー原単位の削減率は石油連盟の自主目標13%を上回る14.5%となる見込みであるとしている。事業者の自主目標であるエネルギー原単位15%削減に対しては、今後も現在検討中の省エネルギー案件、また新規の省エネルギー案件を継続的に検討するとしている。
- ・ また、石油連盟では自主行動計画の目標が達成できない場合には、京都メカニズムを活用することを視野に入れているとし、事業者においては2004年度よりファンドに参加し排出権の取得を進めているところとしている。

さらに、事業者は石油連盟が自主目標を達成することに積極的に貢献しており、その確実な実施が望まれる。

〔事後調査の必要性について適切に検討されているか〕

- ・ 自主目標の指標値として用いられているエネルギー消費原単位に関し、算出方法とを確認したところ、製油所での総エネルギー消費量の原油換算値を、原油換算処理量で除して算出するとしている。

原油換算処理量については、製油所を構成する各精製装置での処理量を、原油蒸留装置での処理量に換算した値（コンプレキシティファクター：CF）で重み付けして合計して算出するとしている。

- ・ コンプレキシティファクターは、原油蒸留装置での値を 1 として装置の種類ごとに設定された値で、各装置のエネルギー消費原単位との相関が知られているとしている。

製油所のエネルギー消費原単位の変動要因としては、原油の油種（各留分の収率、硫黄分濃度等）の変化、製油所での装置構成の違いによる変化、製品構成（運転モード）による変化等があり、このような要因の変動を考慮し各製油所間の原単位を評価する方法として、石油業界ではコンプレキシティファクターを採用したとしている。

また、石油業界では、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」に基づく定期報告においても、各社エネルギー消費原単位を算出しているとしており特に問題ないものと考えられる。

- ・ コンプレキシティファクターに関し事業者の説明にあるとおり、製油所のエネルギー消費原単位については原油の油種により影響を受けると考えられることから、準備書記載の予測結果の不確実性について説明を求めたところ、本事業実施時においてはアラビアンヘビー約 50%、イラニアンヘビー約 40%、その他約 10%を想定し、2020 年頃においてもほぼ同等度を想定するとしている。
- ・ 原油調達先の変更等に伴い現状の想定に比べ重質化した原油を処理する場合、分解に伴う燃料消費量が増大するとともに、副生ガスも炭素分が多くなり結果的に二酸化炭素排出量が増加するものと考えられる。

したがって、以上のような不確実性を踏まえ、事業の実施に際しては二酸化炭素排出量に係る事後調査を行うことが必要と考えられるため事業者の説明を求めたところ、資料 9 - 9 の提出があった。

- ・ 事業者提出資料にあるように、事後調査においては、本製油所の二酸化炭素排出量及びエネルギー消費原単位に加え、事業者のエネルギー消費原単位についても把握するとともに、予測値及びエネルギー消費原単位の自主目標値との比較検証を行い、その結果を踏まえ必要な追加措置を講じる必要がある。また、その結果及び環境保全措置の実施状況を大阪府に報告する必要がある。

イ．事業関連車両の走行

- ・ 環境保全措置として、製油所への通勤は極力乗り合いとすること、並びに入出荷用の車両については大型化すること等により、関係車両の台数を抑制している。

また、事業関連車両の走行にあたっては、適正速度を遵守し、不使用時にはア

イドリングストップを行うよう周知徹底するとしており特に問題ない。

ウ．建設機械の稼働

- ・ 環境保全措置として、土地の改変や施設規模を必要最小限にとどめ、工事量の低減に努めるとしている。

また、建設機械については、不使用時のアイドリングストップの徹底等、運転者への教育・指導を行うとともに、建設機械等の日常保守点検の励行、整備を確実に行うことにより、性能維持に努めるとしており特に問題ない。

エ．工事用車両の走行

- ・ 環境保全措置として、工事作業員の通勤車両はマイクロバスの利用等極力乗り合いとするよう請負建設業者を指導し、車両台数の低減に努めるとしている。

また、工事用車両については不使用時のアイドリングストップの徹底等、運転者への教育・指導を行うとともに、走行にあたっては、適正速度を遵守するように周知徹底するとしており特に問題ない。

〔事後調査の方針について〕

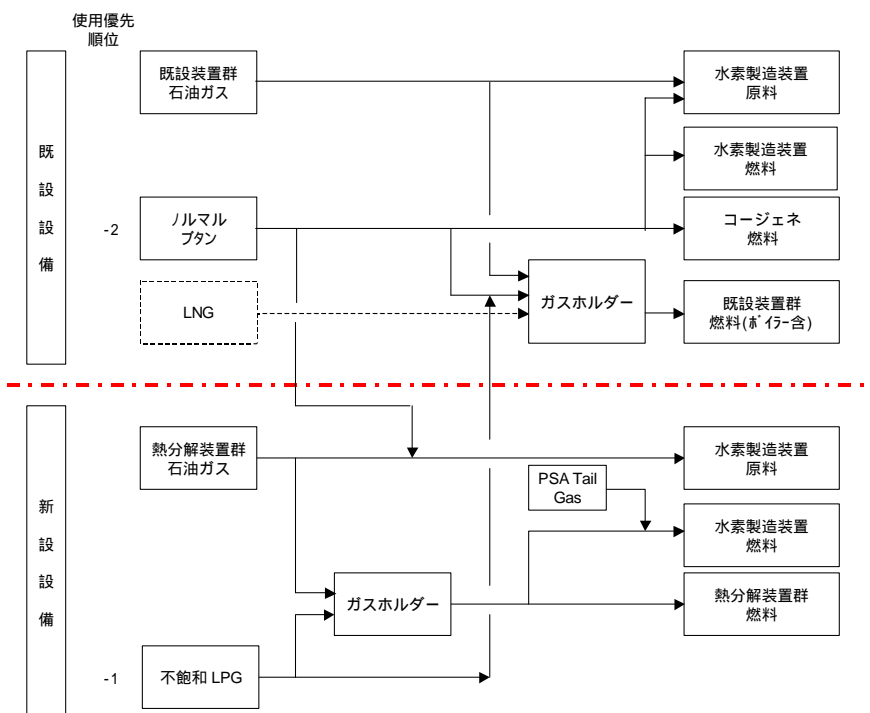
- ・ 地球環境に係る事後調査について準備書に記載がないが、前述のとおり事後調査を行うとしていることから、事後調査に関し指摘した内容を踏まえ、評価書において追加記載することが必要である。

資料 9 - 1 燃料の使用計画について

(石油ガス、液化石油ガス、液化天然ガスの使用方針について)

- ・ 製油所で使用する燃料は、装置から副生する石油ガス及びLPGや、外部から購入する液化天然ガス(LNG)が考えられます。所内で使用する優先順位としては、需要先の確保が困難である順に石油ガス、液化石油ガス(ノルマルブタン等)、LNGと考えられます。
- ・ 第1期工事後においては、装置より副生する石油ガスが増加、また不飽和分炭化水素を含む液化石油ガスが発生します。これらはインフラ面を含めて需要先の確保が困難であるため、製油所内の燃料として優先的に使用いたします。結果としてLNGの使用はなくなります。
- ・ 水素製造装置においては、新設装置群から発生する石油ガスを優先的に使用し、不足分についてはLPGで賄うこととしています。

燃料ガス・水素原料フロー図

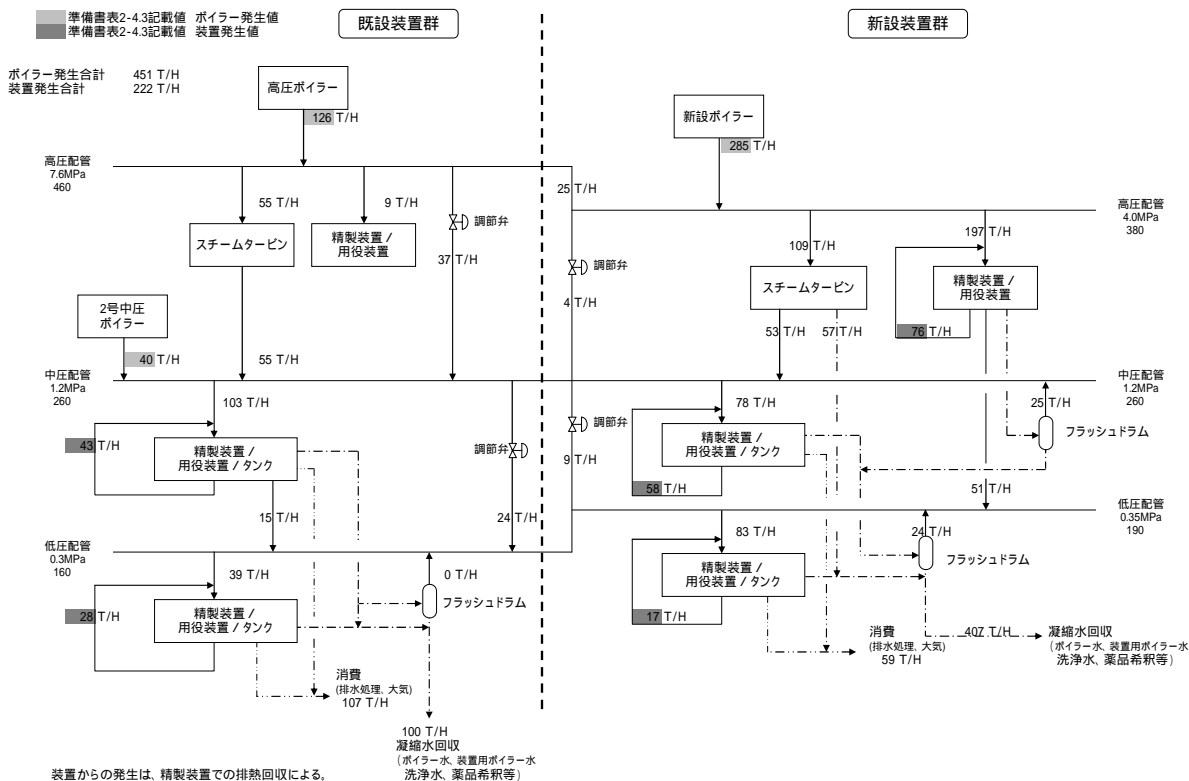


(事業者提出資料より抜粋)

資料 9 - 2 蒸気バランスについて

蒸気の発生、利用等の流れについて（高度化後の場合）

高度化後



蒸気発生のため使用する燃料使用量を最小限に抑制するための措置について

新設装置群では、省エネに考慮した設計を行っています。装置で使用する蒸気・電気・燃料を含め最適化されており、必要最低限の蒸気を適切に使用する設計としております。

蒸気発生設備の効率について

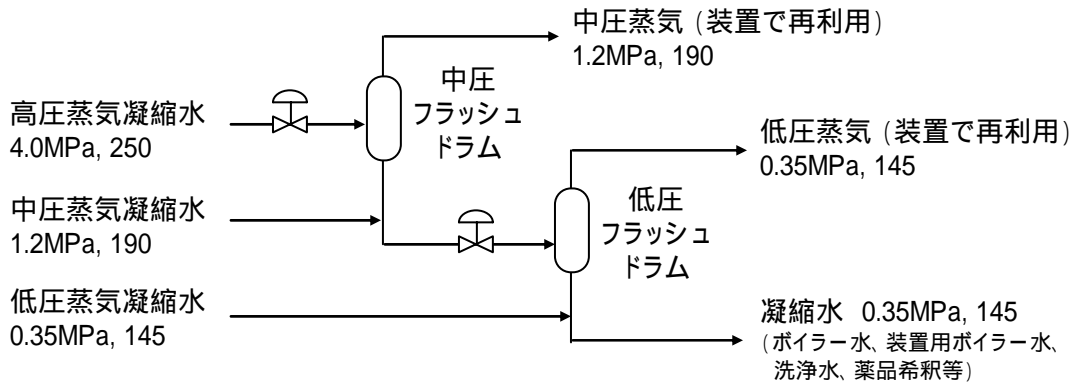
装置からの蒸気は、装置の廃熱回収の一環で発生するものであり、熱交換器から発生します。プロセス流体の熱交換器出口温度がほぼ蒸気の飽和温度となっていることから、これ以上の回収は不可能であり、最高水準のものと判断しております。

また、ボイラーについては、ボイラー効率は92%以上で設計されており、排ガス温度も140℃と非常に効率のよい設計となっております。燃料ガス中に微量ではあるものの硫黄分が含まれるため、排ガスにはSOxが含まれます。露点(115℃)以下になると、SOxによる腐食(酸露点腐食)を引き起こし、メンテナンス上の問題が生じます。また、エンジニアリングメーカーからもヒアリングしており、最高水準の熱回収を行っています。

凝縮水回収について

エネルギーの有効活用の観点から、中圧/低圧フラッシュドラムを設置し、凝縮水から可能な限り蒸気として回収しております（下図参照）。

凝縮水の回収の過程で発生する蒸気は装置に送られ有効活用されております。低圧フラッシュドラムからの凝縮水についてもボイラー水等に使用し、全量を有効利用しております。



【補足：フラッシュドラムによる蒸気回収】

凝縮水をバルブ等で減圧すると、その圧力での飽和蒸気と飽和水の混合相になります。フラッシュドラムにて、減圧により発生した蒸気と液を分離し、蒸気を回収します。

蒸気の回収について

装置で使用する蒸気は凝縮水として最大限回収するよう努めておりますが、以下の3つの蒸気は、回収することができません。

- (1) 使用蒸気の内、プロセスに直接混入し使用する目的のもの（例：放散塔の蒸気等）
- (2) プロセス側流体の圧力が高く、炭化水素が凝縮水側に漏れこむ危険性がある個所
- (3) フレアスタック消炎蒸気、ガスタービン NOx 低減蒸気等、大気放出されるもの

（事業者提出資料より抜粋）

資料 9 - 3 発電設備について

(コージェネレーション設備を導入する理由)

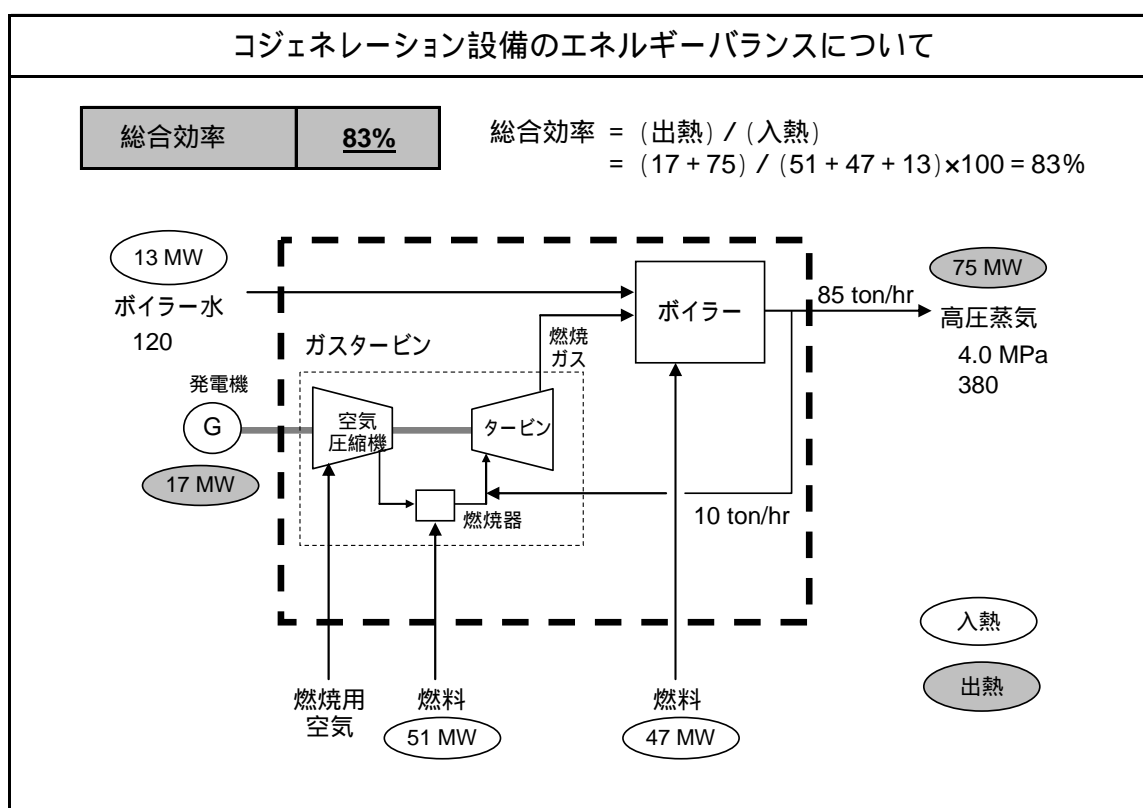
- ・ 本事業計画では、自家発電用ガスタービンを設置し、その排ガスの排熱を利用して、蒸気を発生させる第 2 コージェネレーション設備を採用します。この設備は電気・熱を有効活用することから、蒸気・電気消費量の多い当事業に適しています。
- ・ さらに、その蒸気を利用し第 2 蒸気タービン発電設備で保安電力を確保、また一部は中圧蒸気として抽気し、熱として製油所で利用する、電気・熱を有効活用するコンバインドサイクル方式を採用しております。抽気した蒸気は、装置で蒸留塔再加熱器の熱源、また放散塔での熱源として利用します。

(事業者提出資料より抜粋)

資料 9 - 4 発電設備の見直しについて

1. 現状計画におけるエネルギー総合効率について

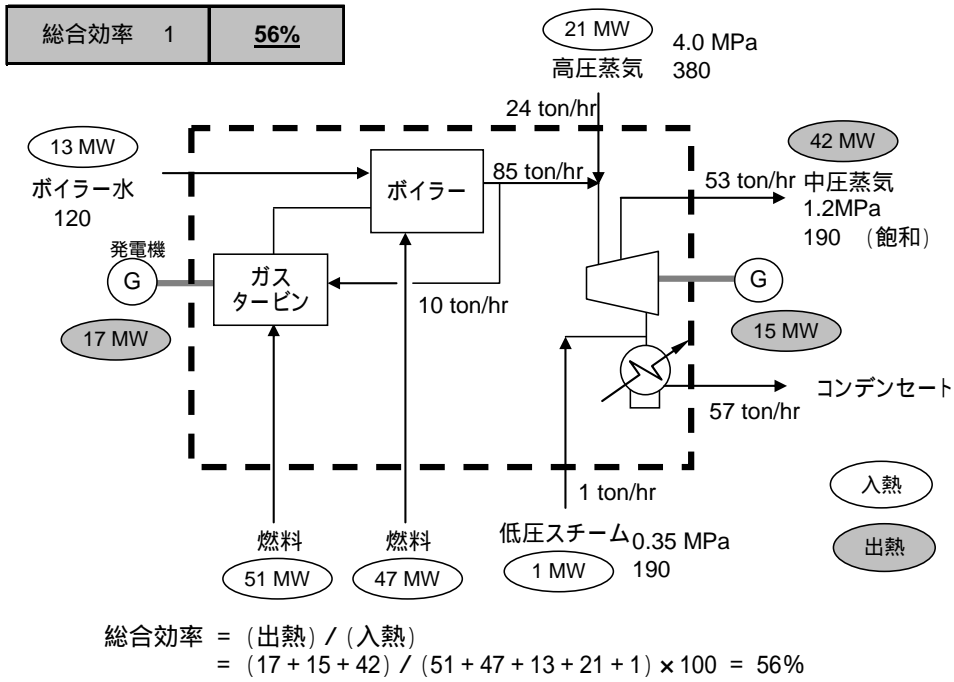
- ・ 熱を加味したシステム全体のエネルギー総合効率は約 56% となり、電力会社のコンバインドサイクル（発電端効率で約 50%）に劣らない効率を達成しています。
- ・ コンバインドサイクルを分割して考えた場合では、第 2 コージェネレーション設備のエネルギー総合効率は 83%、第 2 蒸気タービン発電機設備を加えたエネルギー総合効率は 56% となり、第 2 蒸気タービン発電設備の効率が低くなっています。これは第 2 蒸気タービン発電設備で、一部蒸気を凝縮し発電を行なっている為です。



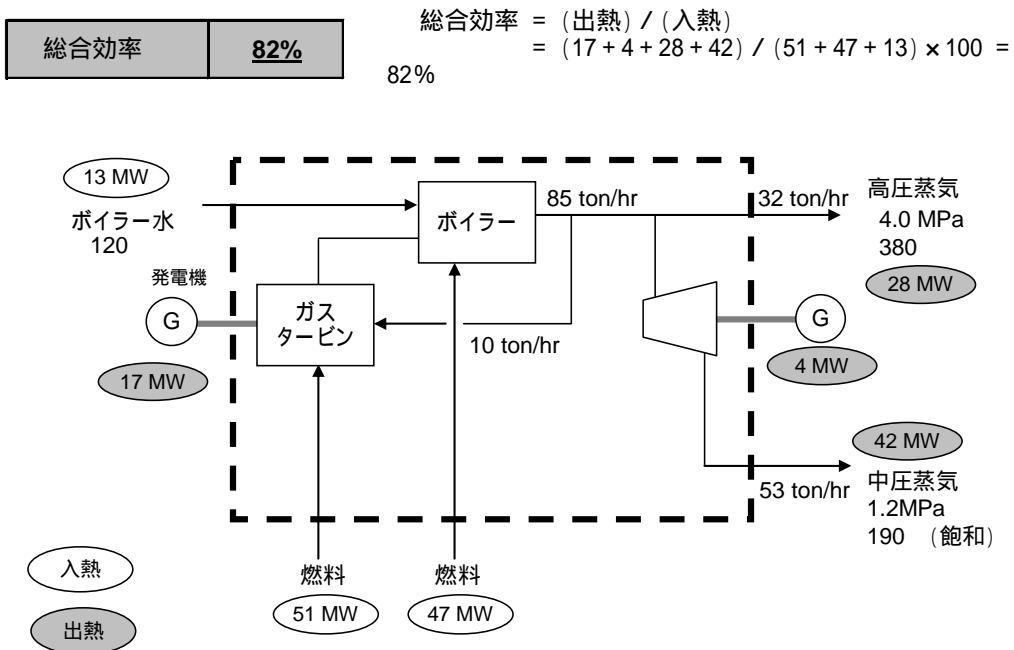
2. 見直しの概要

- ・ 現状計画においては、効率がよく省エネのためのコージェネレーション設備と保安電力確保のための抽気型の蒸気タービン発電機を設置する計画でしたが、本システムでは蒸気タービン発電機の復水器にて循環冷却水を用いて大量の熱を除熱するため、結果としてエネルギー効率が悪くなっておりました。
- ・ そこで、保安電力についての抜本的な見直しを行い、効率のよいコージェネレーション設備は採用し、抽気型の蒸気タービン（15MW）を背圧型の蒸気タービン（4MW）に変更を行いました。これにより、発電システムの総合エネルギー効率を 56% から、82% に改善しました。

コジェネレーション設備、蒸気タービン発電機のエネルギーバランスについて(現状計画)



コジェネレーション設備、蒸気タービン発電機のエネルギーバランスについて(見直し計画)



3. 省エネ効果について

システム見直しの効果				
	エネルギーバランスの比較		CO2発生量	
	現状計画 MW	見直し計画 MW	現状計画 千トン/年	差異 千トン/年
コジェネレーション設備の発電量	17	17	Base	
蒸気タービン発電機の発電量	15	4	Base	33 (買電増加による発生増)
ボイラー負荷低減	Base	Base - 60	Base	-105 (燃料削減による発生減)
			合計	-72

<p>1 ボイラー負荷低減量 60 MW : 高圧蒸気の低減量(51 MW)に相当するボイラー追い炊き燃料の減少量(低位発熱量から高位発熱量へ換算、ボイラー効率:92%)、 51 MW : 計画では、高圧蒸気(21 MW : Page-1 図2-1 参照)及び低圧蒸気(1 MW : Page-1 図2-1 参照)は使用側でしたが、計画見直しにより高圧蒸気は発生側(28 MW : Page-1 図2-2 参照)に変化します。その差分(21+1+28 = 51 MW)が発生蒸気の低減量となります。</p> <p>2 CO2算出式 $(15 - 4) \text{ MW} \times 340 \text{ g-CO}_2/\text{kW} (\text{注} 1) \times 24 \text{ Hr} \times 365 \text{ 日} \div 1,000,000 = 33 \text{ 千ton/年}$ $(-60 \text{ MW} \times 0.42 (\text{注} 2) \times 3.6 \text{ GJ/MW} \times 24 \text{ Hr} \times 365 \text{ 日} \times 0.0598 \text{ ton-CO}_2/\text{GJ} (\text{注} 3)$ $- 60 \text{ MW} \times 0.58 (\text{注} 2) \times 3.6 \text{ GJ/MW} \times 24 \text{ Hr} \times 365 \text{ 日} \times 0.0521 \text{ ton-CO}_2/\text{GJ} (\text{注} 4) \div 1000 = -105 \text{ 千ton/年}$</p> <p>(注 1) 電気事業連合会 2010年度自主目標 (注 2) 高度化後の燃料ガス中のLPG比率 : 42 %、高度化後の燃料ガス中の石油ガス比率 : 58 % (注 3) LPG の CO2 排出係数 (温暖化対策法) (注 4) 石油ガスの CO2 排出係数 (温暖化対策法)</p>

(事業者提出資料より抜粋)

資料 9 - 5 水素製造装置について

水素製造装置 PSAの導入効果について

PSAの特徴

最新の省エネ技術でCO2排出量が少ない
 水蒸気改質反応で必要な水蒸気量の低減が可能(スチームカーボン比を下限界まで低減可能)
 水蒸気改質炉出口の温度低下が可能

【補足:スチームカーボン比とは】
 改質炉では、触媒存在下で原料である炭化水素に水蒸気を加えることにより、水素を発生します。
 スチームカーボン比とは、原料中の炭素原子のモル数とスチームのモル数の比であり、水素製造装置でのエネルギー消費量に大きな影響を与えるファクターです。既設水素製造装置のスチームカーボン比は 5 mol/mol 程度に対し、新設水素製造装置ではPSA システムの導入により、システム上の限界である 3 mol/mol まで低減可能となり、省エネに大きく貢献しております(CO2 削減量 : 29 千トン/年)。(スチームカーボン比が 3 mol/mol を下回ると、触媒上でのコーキングが発生する領域となるため、それ以下での運転は困難。)

(スチームカーボン比の計算例 : 原料ブタン(C4H10) 1 mol/hr にスチーム 12 mol/hr を投入している場合)
 $(12 \text{ スチーム-mol/hr}) \div (1 \text{ 原料-mol/hr} \times 4 \text{ カarbon-mol/原料-mol}) = 3 \text{ mol/mol}$

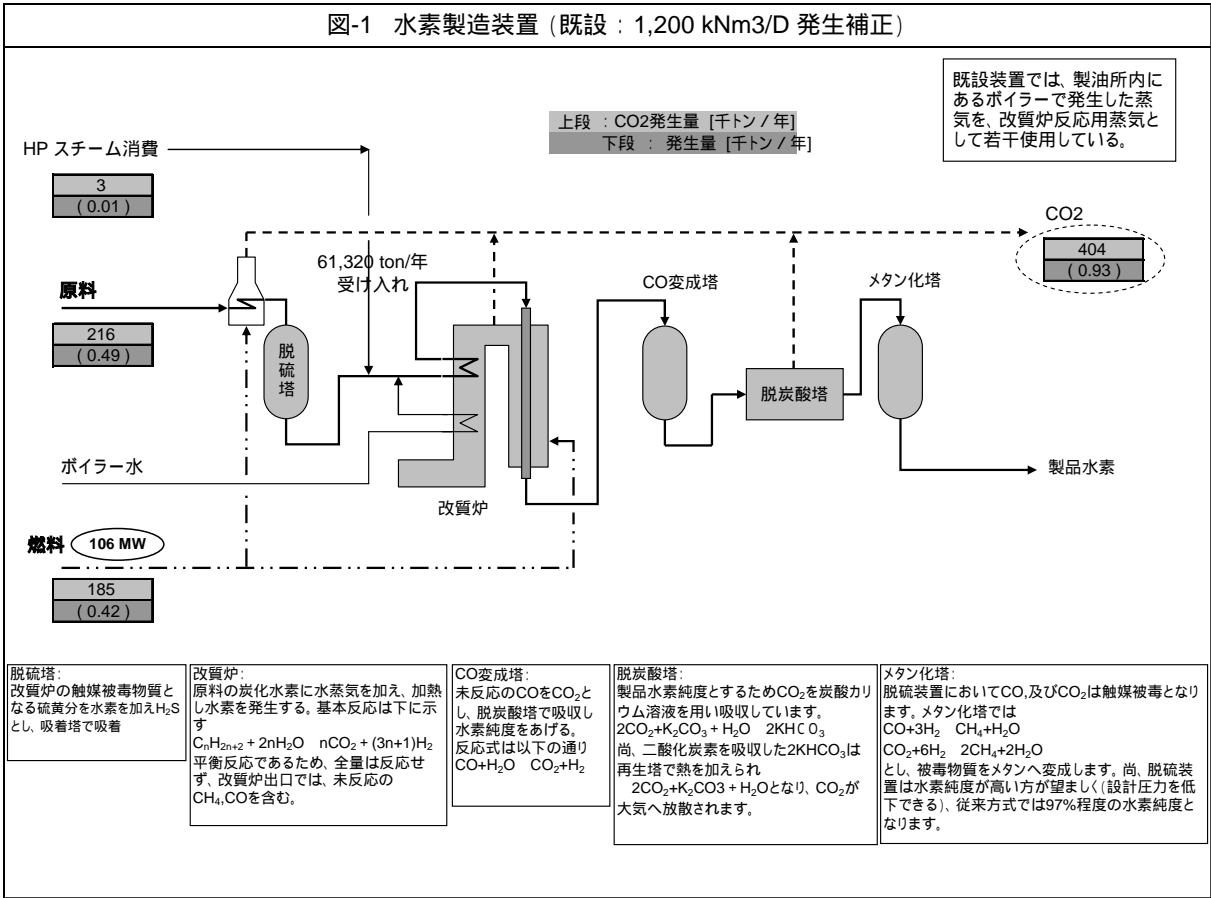


図-2 第2水素製造装置(新設)

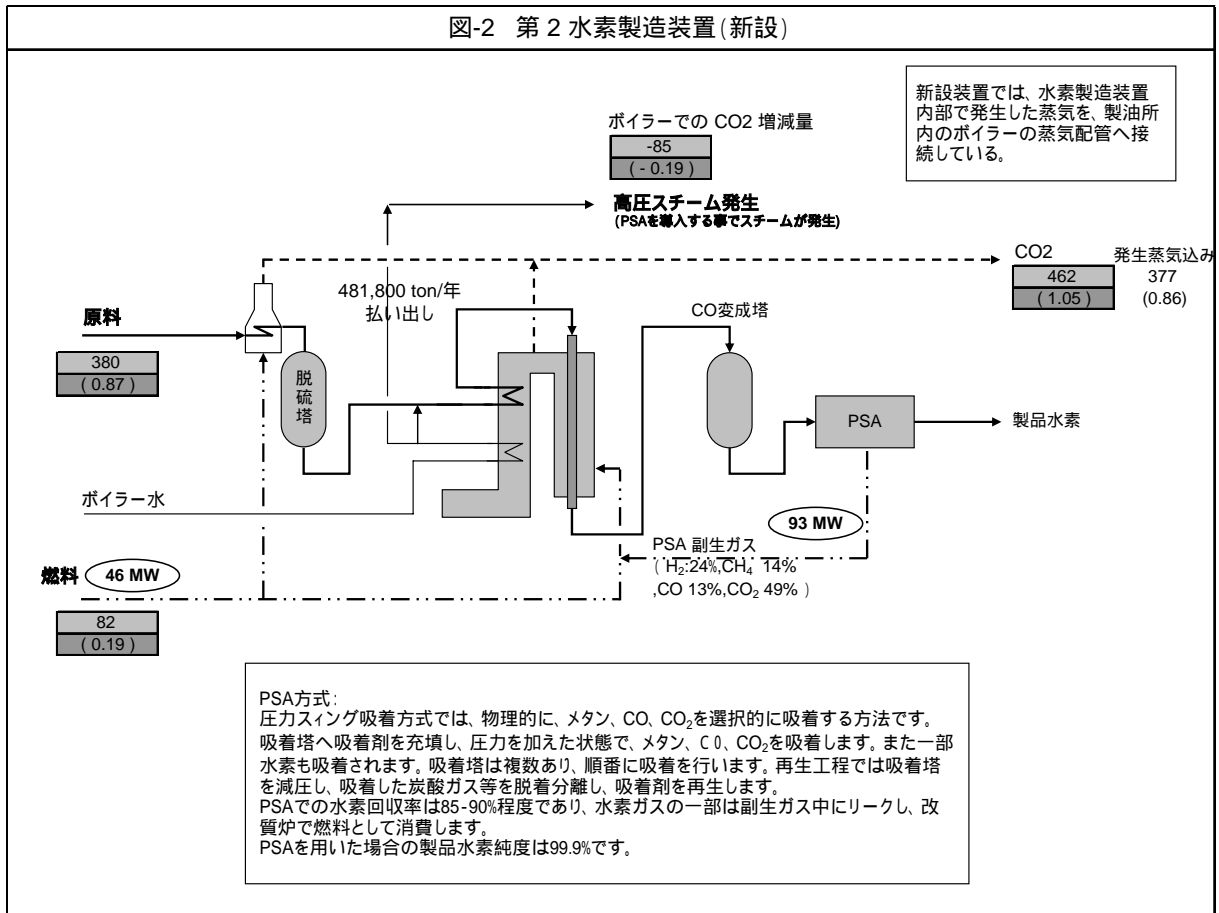


表 - 1 PSA導入効果について

	H ₂ 発生量 kNm ³ /D	CO ₂ 発生量 / 発生原単位				合計	
		原料由来	燃料由来	ボイラー燃料由来			
蒸気発生	CO ₂ 発生量						
	水素製造装置(既設:PSAなし)	1,200	216	185	3	404	発生量 [千トン/年]
	第2水素製造装置(新設:PSA設置)	1,200	380	82	-85	377	発生量 [千トン/年]
CO ₂ 発生原単位	水素製造装置(既設:PSAなし)		(0.49)	(0.42)	(0.01)	(0.93)	発生原単位 [CO ₂ -ton/kNm ³]
	第2水素製造装置(新設設置)		(0.87)	(0.19)	(-0.19)	(0.86)	発生原単位 [CO ₂ -ton/kNm ³]

PSAシステムの導入効果

PSAシステムを採用する事で

・表 - 1に示すように、既設水素製造装置 1kNm³水素発生あたりのCO₂発生量 0.93tonに対し、PSAを採用した新設水素製造装置では 0.86tonとなる。

・年間では約 29,000 ton(準備書 表5-11.2記載)のCO₂削減効果がある。

(事業者提出資料より抜粋)

資料 9 - 6 排出ガスからの廃熱回収について

(廃熱回収の考え方)

用地・配置の問題・プロセス上の問題 等の制約がなければ、新設装置の加熱炉熱効率設計を 90% 以上として、実行可能な範囲で廃熱を回収しております。

具体的には、加熱炉コンベクション部 (対流伝熱部) でのプロセス流体 (原料油やガス等) の予熱、空気予熱器 (燃焼用空気の予熱)、エコマイザー (ボイラー給水の予熱) 及び廃熱ボイラー (蒸気発生) 等の設置により、省エネ法に基づき可能な限り廃熱を回収しています。

(ばい煙諸元において比較的排ガス温度が高い施設について) ・ ・ ・ すべて既設の施設

第 2 硫黄回収装置 燃焼炉 (排ガス温度 : 419)

現状は装置稼働率が低く投資採算性の問題から廃熱回収をしていないため排ガス温度が高くなっていますが、高度化後の実運転状況を踏まえて再評価を行う予定です。

水素製造装置 2 号加熱炉 (排ガス温度 : 777)

用地・配置の問題から、現状廃熱回収をしておりません。

第 4 硫黄回収装置 燃焼炉 (排ガス温度 : 530)

廃熱ボイラーを設置し、高圧蒸気として熱回収した後、排ガスを排出しております。尚、排ガス温度の更なる低減が可能か否か、再検討を行います。

FCC ガソリン脱硫装置 1~3 号加熱炉

エアプレヒーターにて、排ガスと燃焼ガスとの熱交換を実施しております。表 2-4.5 中の数値は記載ミスです。以下の通り修正いたします。

1 号加熱炉 : 743 (修正前) 149 (修正後)

2 号加熱炉 : 742 (修正前) 149 (修正後)

3 号加熱炉 : 727 (修正前) 149 (修正後)

FCC ガソリン脱硫装置の排ガス温度 (高度化後のみ) は記載ミスであり、大気質の予測条件としては適切な値を使用していることを確認いたしました。

従いまして、本件に関わる大気質の予測結果の修正はありません。

しかしながら、準備書提出以降の変更点 (発電設備の排ガス量、SOx・NOx 濃度 等) につきましては、大気質の予測を再度実施し、評価書に影響評価を記載いたします。

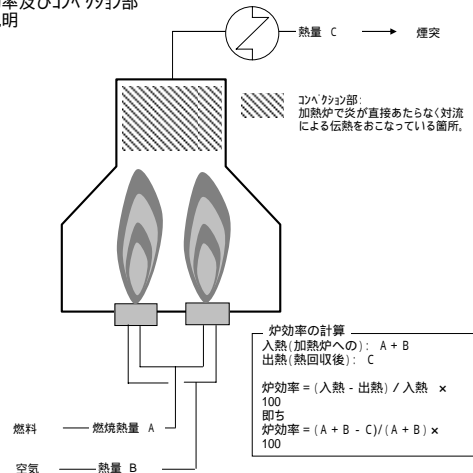
(排出ガスからの廃熱回収の概要)

ケース	プロセス流体 & 空気 で熱回収をしている事例	ボイラー水(蒸気) & 空気 で熱回収をしている事例
フロー		
既設装置での適用事例	<ul style="list-style-type: none"> 原油蒸留装置 1号加熱炉 原油蒸留装置2号加熱炉、脱硫重質軽油蒸留装置(空気予熱器共有) 揮発油水添脱硫装置加熱炉(コハクションは蒸留塔の熱源で熱回収)、接触改質装置加熱炉 灯油水添脱硫装置加熱炉、軽油水添脱硫装置加熱炉(空気予熱器共有) FCCガソリン脱硫装置1号加熱炉、2号加熱炉、3号加熱炉(空気予熱器共有) 	<ul style="list-style-type: none"> 減圧蒸留装置加熱炉 流動接触分解装置加熱炉
新設装置での適用事例	<ul style="list-style-type: none"> 連続触媒再生式接触改質装置1-4号加熱炉 キシレン蒸留装置 分解油水添脱硫装置 1-5号加熱炉 第2水素製造装置 2号加熱炉 キシレン蒸留装置 1-2号加熱炉 キシレン異性化装置 1-2号加熱炉 	<ul style="list-style-type: none"> 重質油熱分解装置加熱炉

ケース	プロセス流体 & ボイラー水 で熱回収をしている事例	ボイラー水のみで熱回収をしている事例
フロー		
既設装置での適用事例	<ul style="list-style-type: none"> 水素製造装置 3号加熱炉 	<ul style="list-style-type: none"> 重質軽油水添脱硫装置加熱炉(ボイラー水 蒸気で回収) 第3硫黄回収装置加熱炉(蒸気 過熱蒸気で回収)
新設装置での適用事例	<ul style="list-style-type: none"> 第2水素製造装置 1号加熱炉 	<ul style="list-style-type: none"> 第4硫黄回収装置

ケース	ボイラー設備
フロー	
既設装置での適用事例	<ul style="list-style-type: none"> コージェネレーション設備(ボイラー水で回収) 2号中圧ボイラー(空気で回収)
新設装置での適用事例	<ul style="list-style-type: none"> 第2コージェネレーション設備 ボイラー設備

炉効率及びコハクション部の説明



炉効率の計算

入熱(加熱炉への): A + B
 出熱(熱回収後): C

$$\text{炉効率} = (\text{入熱} - \text{出熱}) / \text{入熱} \times 100$$

$$\text{炉効率} = (A + B - C) / (A + B) \times 100$$

新設装置の加熱炉の排ガス温度は170 で設計しており、熱効率は90%以上と十分高い廃熱回収を行っています。

(事業者提出資料)

資料 9 - 7 不採用とした省エネ案件について

(1) 不採用とした省エネ案件

項目	省エネ型設備 (最新型)	従来型	省エネの具体的な内容 / 最新技術の根拠 / 既設・新設への展開	採用	省エネ 効果 COE-ki/年
(8) 往復動コンプレッサーへの無段階容量調整の導入	無段階容量調整	3 or 5 Step 容量調整	往復動圧縮機の吸込みバルブ開閉タイミングを調整する事で、無段階に容量調整を実施することにより、手動による調整(3 or 5 Step の容量調整)よりきめ細かい容量調整が可能。これによりコンプレッサーの電力の削減が可能となる。 3 Step : 0% - 50% - 100% 5 Step : 0% - 50% - 70% - 90% - 100%	×	-
			往復動コンプレッサーで無段階に容量調整が可能な技術で、これ以上の省エネ技術はなく最新技術と考える。 既設設備への導入についても運転変動が少ないため、十分なメリットが得られず、投資採算性の問題から見送り。		
(9) 高差圧箇所からの動力回収	タービンによる動力回収	調節弁による減圧	調節弁により減圧している高差圧箇所をバローリカハリーターピンにより動力回収することにより、省エネを図る。 流量が大きく、差圧が大きいとエネルギー回収量が大きくなる。しかしながら、差圧が大きすぎると、タービン翼の段数が多く(投資コストが大き)なり、採算性が悪化する。 当該技術は従来からあるものであるが、圧力差を利用したエネルギー回収方法は他にない。 既設設備への導入についても十分なメリットが得られず、投資採算性の問題から見送り。	×	700
			加熱炉バーナー部分で蓄熱回転体(セラミック製ハニカム)を利用して排ガスの熱を空予熱として回収することにより省エネを実現。 バーナー直近で排熱を回収する技術で熱回収率も90%以上と高く、最新技術ではあるが実運用での耐用性がない。 既設設備についても上記の耐用性の問題から導入見送り。		
(10) 高効率 (RRX) バーナーの設置	RRX	APH	加熱炉バーナー部分で蓄熱回転体(セラミック製ハニカム)を利用して排ガスの熱を空予熱として回収することにより省エネを実現。 バーナー直近で排熱を回収する技術で熱回収率も90%以上と高く、最新技術ではあるが実運用での耐用性がない。 既設設備についても上記の耐用性の問題から導入見送り。	×	-

(2) 採用を見送った案件について、その理由

・「往復動コンプレッサーへの無段階容量調整の導入」について・・・案件番号(8)

往復動コンプレッサーは、新設装置群については以下の3基を設置予定です。

水素製造装置(原料用石油ガス供給コンプレッサー)

分解油水添脱硫装置(水素供給コンプレッサー:重質油用)

分解油水添脱硫装置(水素供給/循環水素コンプレッサー:ナフサ用)

各装置は最大稼働を想定しており、原料の切替等の変動があった場合には、手動による容量調整が可能となっており、変動時の省エネについても考慮しています。

・「高効率(RRX)バーナーの設置」について・・・案件番号(10)

これまで、当社では当該バーナーの導入を検討し、2004年度に2件の導入検討を実施しておりました。しかしながら、他社にて蓄熱体の耐久性の問題が発生したため、その問題解決のために当面の間、当該バーナーの製造を見合わせるとの連絡を製造メーカーより受領しています。

本事業を実施するにあたり、再度製造メーカーへの問合せを実施しましたが、現状も再商業化の見通しはついていないため、採用を見送っております。尚、当該バーナーの採用は見送りましたが、全ての加熱炉にAPH(エアプレヒーター)を導入し、加熱炉効率は90%以上で設計し、十分な排熱回収を行うよう配慮しました。

(事業者提出資料より抜粋)

資料 9 - 8 既設装置での追加措置について

1. 準備書の内容

項目	削減効果				
	(kL-原油/年)		(t-CO ₂ /年)		
	堺製油所(1)	他製油所	堺製油所(1)	他製油所	
実施予定 (4)	加熱炉効率の改善(廃熱回収向上、炉壁コティング等)	0	3,000	0	6,000
	熱交換器の熱回収率改善(バルブの最小化等)	0	200	0	400
	装置へ高温原料導入による加熱炉燃料削減	0	600	0	1,200
	ポンプコティングによる効率改善	0	200	0	300
	水素回収装置設置による水素製造装置のエネルギー低減	0	15,900	0	31,600
	装置出口製品性状見合いの装置バルブスライ設置	0	1,200	0	2,400
	水素/炭化水素比低減による動力・燃料削減	0	400	0	800
	ソフト対応(蒸留塔の最適運転、高度制御/最適制御の導入、タック加熱温度の見直し等)	0	11,900	0	23,700
	その他(ストックの漏れ改善、スチムピンの効率化等)	0	6,100	0	12,100
	小計	0	39,500	0	78,500
現在検討中	往復動コンプレッサへの無段階容量調整導入(2)	0	900	0	1,300
	ポンプコティングによる効率改善	100	0	200	0
	装置高圧箇所からの動力回収	200	0	300	0
	加熱炉効率の改善(廃熱回収向上、炉壁コティング等)	790	910	1,570	1,830
	熱交換器の熱回収率改善(バルブの最小化等)	300	0	600	0
	装置へ高温原料導入による加熱炉燃料削減(3)	0	1,600	0	3,200
	装置統合による熱回収率改善	630	3,970	1,250	7,850
	ソフト対応	3,100	4,600	6,200	9,100
	その他(ストックの漏れ改善、スチムピンの効率化等による熱エネルギーの回収)	4,500	400	6,300	800
	小計	9,620	12,380	16,420	24,080
合計	9,620	51,880	16,420	102,580	

- 1: 堺製油所の省エネ導入対象は既設装置。
- 2: 堺製油所既設装置への導入については、運転変動が少ないため十分なメリットが得られず、投資採算性の面から現時点で検討中の案件はなし。
- 3: 本案件は堺製油所において既に実施済み。
- 4: 2010年度までに実施予定。

2. 見直しの概要

以下に示すように案件の追加・見直しを行い、堺製油所では実施予定案件として、現計画(準備書)と比較して、13,700t-CO₂/年の更なる二酸化炭素排出削減を実施します。

項目	削減効果				
	(kL-原油/年)		(t-CO ₂ /年)		
	堺製油所(1)	他製油所	堺製油所(1)	他製油所	
実施予定 (8)	加熱炉効率の改善(廃熱回収向上、炉壁コティング等)(2)	900	3,000	1,800	6,000
	熱交換器の熱回収率改善(バルブの最小化等)(3)	300	200	600	400
	装置へ高温原料導入による加熱炉燃料削減	0	600	0	1,200
	ポンプコティングによる効率改善(4)	200	200	400	300
	水素回収装置設置による水素製造装置のエネルギー低減	0	15,900	0	31,600
	装置出口製品性状見合いの装置バルブスライ設置	0	1,200	0	2,400
	水素/炭化水素比低減による動力・燃料削減	0	400	0	800
	ソフト対応(蒸留塔の最適運転、高度制御/最適制御の導入、タック加熱温度の見直し等)(5)	900	11,900	1,800	23,700
	その他(ストックの漏れ改善、スチムピンの効率化等)(6)	5,900	6,100	9,100	12,100
	小計	8,200	39,500	13,700	78,500
現在検討中	往復動コンプレッサへの無段階容量調整導入	0	900	0	1,300
	ポンプコティングによる効率改善	0	0	0	0
	装置高圧箇所からの動力回収	200	0	300	0
	加熱炉効率の改善(廃熱回収向上、炉壁コティング等)	0	910	0	1,830
	熱交換器の熱回収率改善(バルブの最小化等)	0	0	0	0
	装置へ高温原料導入による加熱炉燃料削減	0	1,600	0	3,200
	装置統合による熱回収率改善	600	3,970	1,200	7,850
	ソフト対応	3,100	4,600	6,200	9,100
その他(ストックの漏れ改善、スチムピンの効率化等による熱エネルギーの回収)(7)	400	400	600	800	
小計	4,300	12,380	8,300	24,080	
合計	12,500	51,880	22,000	102,580	

- 1: 堺製油所の省エネ導入対象は既設装置。
- 2: 「現在検討中」であったものを「実施予定」へ格上げ、また対象機器を追加。(削減効果: 1,800t-CO₂/年)
- 3: 「現在検討中」であったものを「実施予定」へ格上げ。(削減効果: 600t-CO₂/年)
- 4: 「現在検討中」であったものを「実施予定」へ格上げ、また対象機器を追加。(削減効果: 400t-CO₂/年)
- 5: 「実施予定」へ新規案件(ソフト対応)を追加。(削減効果: 1,800t-CO₂/年)
- 6: 「現在検討中」であったものを「実施予定」へ格上げ、また新規案件(ストックの漏れ改善等)を追加。(削減効果: 9,100t-CO₂/年)
- 7: 「現在検討中」へ新規案件(回転機のインバート化)を追加。(削減効果: 600t-CO₂/年)
- 8: 2010年度までに実施予定。

(事業者提出資料より抜粋)

資料 9 - 9 地球環境に関する事後調査について

事後調査の方針を以下に記します。

- ・項目：当社エネルギー消費原単位、堺製油所エネルギー消費原単位及び堺製油所二酸化炭素排出量
- ・方法：エネルギー消費原単位は、「省エネ法」定期報告書に基づく算出方法により算出。
二酸化炭素排出量は、「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づく温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度に示されている方法により算出。
- ・頻度：年度毎
- ・調査結果の評価基準：エネルギー消費原単位は、当社自主目標との比較により評価。二酸化炭素排出量は、予測値との比較により評価。
- ・評価基準を下回った場合の対応：原因究明を行い、省エネ施策を行うなど、実行可能な範囲で適切な措置を講じる。

(事業者提出資料)

指摘事項

1 温室効果ガス

地球温暖化対策については、国において「京都議定書目標達成計画」の目標達成に向けた取組みが進められているところであるが、対策の進捗は極めて厳しい状況にあり、目標達成のために一層の取組みが必要とされている。また、「大阪府地球温暖化対策推進地域計画」の目標達成のためにも、より一層の取組みが必要とされているところである。

本事業は、高効率発電設備の設置や装置での熱回収を図ること等により、石油連盟の自主行動計画との整合が図られるよう対応するとされている。しかしながら、それでもなお二酸化炭素排出量が大幅に増加するものと見込まれていることから、以下の措置を講ずることにより二酸化炭素排出量をできる限り低減すること。また、それを評価書に記載すること。

- (1) 準備書に記載された環境保全措置を確実に実施するとともに、新設する第2蒸気タービン発電設備について背圧型に変更するなど総合熱効率をできる限り高くすること、及び既設装置について加熱炉熱効率の改善をはじめとした実施予定の省エネルギー対策を実施することにより、二酸化炭素排出量をより一層低減すること。
- (2) さらなる二酸化炭素排出量の低減を図るための補完的な措置として、事業者の他の製油所における省エネルギー対策を進めること、及び京都メカニズム上有効な排出権クレジットの取得に取組み、地球温暖化対策に積極的に対応すること。
- (3) 本製油所全体について、今後の技術開発の動向を踏まえ、加熱炉における熱回収の拡大及び熱効率の向上等による省エネルギー対策を継続して検討し、二酸化炭素排出量及びエネルギー消費原単位をより一層低減するよう努めること。
- (4) 準備書に記載された二酸化炭素排出量等の予測については不確実性があることから、事後調査を行うこと。

事後調査においては、本製油所の二酸化炭素排出量及びエネルギー消費原単位に加え、事業者のエネルギー消費原単位についても把握するとともに、予測値やエネルギー消費原単位の自主目標値との比較検証を行い、その結果を踏まえ必要な追加措置を講じること。また、その結果及び環境保全措置の実施状況を大阪府に報告すること。

2 大気質

- (1) 事業計画地周辺は、「大気汚染防止法」に基づく窒素酸化物総量規制地域及び「自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」に基づく対策地域に指定され、これまで窒素酸化物対策が重点的に講じられてきた地域である。

このため、本事業では新設する加熱炉及びボイラーに低 NOx バーナーを採用するとともに排煙脱硝設備を設置するなどとし、既設装置についても一部に排煙脱硝設備を増設するなど対策の強化を図るとしているが、以下の措置を講ずることにより、本製油所全体からの窒素酸化物排出量をできる限り低減すること。

新設装置の低 NOx バーナーについては、現時点における最高レベルの機器を採用するとしているが、今後の技術開発の動向も踏まえ、機器の設置までにさらに検討を加え、より一層の濃度の低減に努めること。

既設装置については、本事業の実施に合わせて取り替える減圧蒸留装置の低 NOx バーナーをより一層濃度が低い機器に変更すること、及び第 2 期工事後の稼働予定がない装置を事業計画の見直し等により稼働させる場合は稼働予定の装置と同等の対策を講じること。

低 NOx バーナー及び排煙脱硝設備について、既設のものも含めて運転管理及び維持管理を徹底し、濃度のより一層の低減を図ること。

- (2) 新設する 9 号煙突については、大気汚染物質の排出量が多いことから、建物ダウンウォッシュによる高濃度汚染を回避できる高さとする。
- (3) 輸送船舶からの大気汚染物質排出量が大幅に増加することから、揚油作業時における使用燃料の改善等を行い、大気汚染物質排出量の低減を図ること。
- (4) 施設の稼働に係る事後調査においては、低 NOx バーナー、排煙脱硝設備及びベンゼン蒸気回収設備の性能についても把握し、それらの結果を踏まえ必要な追加措置を講じること。
- (5) 以上について評価書に記載すること。

3 水質

- (1) 事業計画地は閉鎖性水域に面していること、事業規模が大きいことから、水を循環使用すること等により排出水量を低減するとともに、排水処理施設の運転管理及び維持管理を適切に行い、本製油所全体からの汚濁負荷量のより一層の低減を図ること。また、事後調査の結果を踏まえ必要な追加措置を講じること。さらに、それを評価書に記載すること。

<参考> 評価の指針（技術指針より抜粋）

1 大気質

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。
- ・環境基準並びに環境基本計画、大阪府環境総合計画等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・大気汚染防止法、ダイオキシン類対策特別措置法及び大阪府生活環境の保全等に関する条例に定める規制基準等に適合するものであること。

2 騒音

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。
- ・環境基準並びに環境基本計画、大阪府環境総合計画等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・騒音規制法及び大阪府生活環境の保全等に関する条例に定める規制基準に適合するものであること。

3 振動

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。
- ・環境基本計画、大阪府環境総合計画等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・振動規制法及び大阪府生活環境の保全等に関する条例に定める規制基準に適合するものであること。

4 低周波音

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。
- ・大阪府環境総合計画等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。

5 水質

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。
- ・環境基準並びに環境基本計画、「瀬戸内海環境保全臨時措置法第13条第1項の埋立てについての規定の運用に関する基本方針について」（昭和49年5月9日瀬戸内海環境保全審議会答申）大阪府環境総合計画等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・水質汚濁防止法、瀬戸内海環境保全特別措置法、ダイオキシン類対策特別措置法及び大阪府生活環境の保全等に関する条例に定める規制基準等に適合するものであること。

6 陸域生態系

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。
- ・大阪府環境総合計画等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・自然公園法、鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律、森林法、水産資源保護法及び絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律に定める地域指定及び基準等に適合するものであること。

7 海域生態系

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。
- ・大阪府環境総合計画等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・水産資源保護法に定める基準等に適合するものであること。

8 景観

- ・景観形成について十分な配慮がなされていること。
- ・環境基本計画、大阪府環境総合計画、自然環境の保全と回復に関する基本方針等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・自然環境保全法に定める基準等に適合するものであること。

9 人と自然との触れ合いの活動の場

- ・人と自然との触れ合い活動の場の保全と整備について十分な配慮がなされていること。
- ・環境基本計画、大阪府環境総合計画、自然環境の保全と回復に関する基本方針等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・自然公園法に定める基準等に適合するものであること。

10 廃棄物等

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。
- ・環境基本計画、大阪府環境総合計画等、国、大阪府又は関係行政機関が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・廃棄物の処理及び清掃に関する法律に定める基準等に適合するものであること。

11 温室効果ガス等

- ・環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。
- ・環境基本計画、大阪府環境総合計画等、国又は大阪府が定める環境に関する計画又は方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。
- ・特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律に定める基準等に適合するものであること。

大阪府環境影響評価審査会委員名簿

委員

池田 敏雄	関西大学法学部教授	行政法
小田 一紀	大阪市立大学名誉教授	河海工学
加藤 晃規	関西学院大学総合政策学部教授	都市デザイン
桑野 園子	大阪大学大学院人間科学研究科教授	騒音振動
高橋 さち子	龍谷大学非常勤講師	魚類生態学
塚口 博司	立命館大学理工学部教授	交通工学
中原 紘之	京都大学名誉教授	海洋生物
西山 要一	奈良大学教授	考古学
久野 武	関西学院大学総合政策学部教授	環境政策
藤田 正憲	高知工業高等専門学校校長	環境工学
前迫 ゆり	大阪産業大学人間環境学部教授	植物生態学
増田 啓子	龍谷大学経済学部教授	気象学
又野 淳子	(財)日本野鳥の会大阪支部会員	鳥類
宮前 保子	(株)スペースビジョン研究所取締役所長	環境デザイン
山口 克人	大阪電気通信大学教授	環境工学
山田 優	大阪市立大学名誉教授	土木工学
和田 安彦	関西大学工学部教授	環境工学

: 会長

: 会長代理