

# 大阪沖埋立処分場排水処理施設

## Leachate Treatment Facilities at Osaka Offshore Reclamation Disposal Site

### —フェニックス海面埋立型処分場向け排水処理施設—



谷澤 謙\*  
Yuzuru Tanizawa

当社は、2009年5月に大阪湾広域臨海環境整備センター大阪沖埋立処分場向け排水処理施設を納入、同10月開業した。その台船式水処理施設の概要を紹介する。

Kobelco Eco-Solutions Co.Ltd delivered Leachate water treatment facilities at Osaka offshore reclamation disposal site belong to Osakawan-center in May, 2009. Osaka offshore reclamation disposal site started doing business in October, 2009. We reports outline about this floating waste water treatment plant at Osaka offshore reclamation disposal site.

#### Key Words :

浸出水処理  
海面型埋立処分場  
台船式浸出水処理施設

Leachate treatment  
Water boarding landfills  
Floating waste water treatment plant

#### 【セールスポイント】

台船式水処理方式により、軟弱地盤等設置場所の制約を受けないなどの特長を有する。

#### まえがき

我が国は国土が狭く、最終処分場の用地確保が難しいため、埋立残余年数の少なくなった処分場で運用せざるをえない自治体も少なくない。このような状況下で、近畿2府4県において広域かつ廃棄物を長期安定的に適正処理するために計画されたのが、大阪湾圏域広域処理場整備事業（大阪湾フェニックス計画）である。この大阪湾フェニックス計画に基づき、事業主体である大阪湾広域臨海環境整備センター殿では1990年に尼崎沖埋立処分場、1992年に泉大津沖埋立処分場、2001年に神戸沖埋立処分場を設置してきたが、長期安定的に廃棄物の適正処理を継続するため、第4番目の施設として2001年に大阪沖埋立処分場の建設に着手した。大阪沖埋立処分場は大阪市此花区の夢洲沖に2009年夏に全施設が完成し、2009年10月より廃棄物受入れを開始している。

なお、廃棄物の受入れ対象自治体は近畿2府4県の175市町村（2009年現在）に及ぶ。この度、当社は大阪沖埋立処分場の余水・浸出水処理を目的とした排水処理施設を納入したので、その施設概要を紹介する。

#### 1. 施設概要

##### 1.1 大阪沖埋立処分場概要

大阪沖埋立処分場はその名のとおりに、大阪沖に造成された海面埋立処分場である。大阪沖埋立処分場の概要を以下に示す。また、処分場全景を写真1に示す。

- 1) 位置；大阪市此花区北港緑地 地先
- 2) 面積；95ha
- 3) 護岸延長；護岸延長 4.4 km
- 4) 埋立容量；1 400万 m<sup>3</sup>（管理型処分場）

海面埋立処分場は埋立開始時には残留海水をとど

めており、廃棄物の埋立が進むに合わせ、残留海水や雨水等の余水を適正に浄化し、処分場外へ放流する必要がある。海面埋立処分場における排水の特徴は、①塩化物イオン濃度が高い、②汚濁物質は埋立が進むごとに濃度が高くなり、その濃度は長期に継続する、③放流先が海域であるため、脱塩処理はほとんどの場合不要であるが、COD除去を考慮する

必要がある、などが挙げられる。

本排水処理施設はこれら条件を考慮し、浮体台船方式とし受注に結びついたものである。

## 1.2 設計条件

### 1.2.1 計画水質、水量

本施設は海面埋立処分場余水のため、埋立進行期に合わせ計画流入水質および水量負荷が高くなる計画である。計画流入水質および放流基準を表1に示す。

### 1.2.2 処理フロー

前項の水量、水質に基づき、処理フローについて検討した。図1に水処理フローを示す。メインフローはCOD、SS除去に凝集沈殿、BOD (T-N, T-P)除去に生物接触ろ過、SS除去に砂ろ過を配置・組合せたフローで構成している。なお、発生汚泥は場内返送としている(3期まで)。ブロックフローと各処理工程水質(第1,2期)を図2に示す。各埋立進行期の水質負荷に合わせ、COD除去に活性炭吸着塔、窒素除去に生物処理(硝化槽、脱窒槽、再曝気槽)を第3,4期に追加する計画である。



写真1 大阪沖埋立処分場全景

表1 計画流入水質および放流基準

	第1期 埋立初期 (4年程度) ~2013	第2期 埋立中期 (5年程度) ~2018	第3期 埋立終期 (4年程度) ~2022	第4期 安定化期間 (埋立終了から 廃止まで)	放流基準	
計画処理水量 (m <sup>3</sup> /d)	4 000 m <sup>3</sup> /d	4 100 m <sup>3</sup> /d	5 400 m <sup>3</sup> /d	3 800 m <sup>3</sup> /d	—	
計画流入水質	COD	25 mg/L	70 mg/L	105 mg/L	105 mg/L	30 mg/L
	BOD	30 mg/L	55 mg/L	80 mg/L	80 mg/L	10 mg/L
	SS	30 mg/L	55 mg/L	80 mg/L	80 mg/L	10 mg/L
	T-N	15 mg/L	30 mg/L	75 mg/L	75 mg/L	30 mg/L
	T-P	0.3 mg/L	0.3 mg/L	0.6 mg/L	0.6 mg/L	4 mg/L

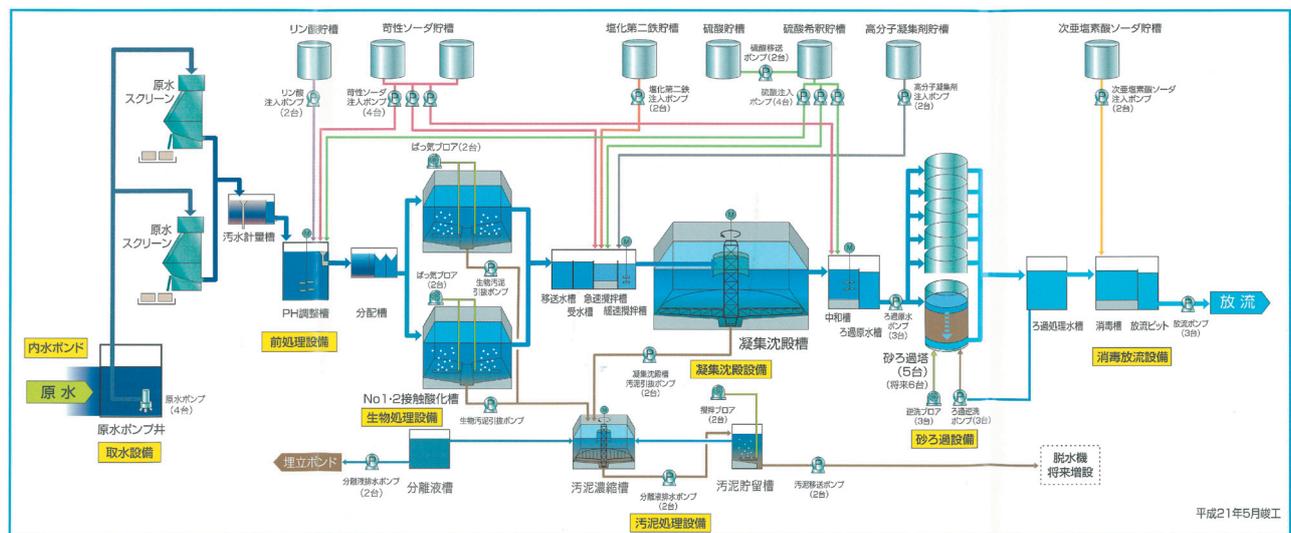
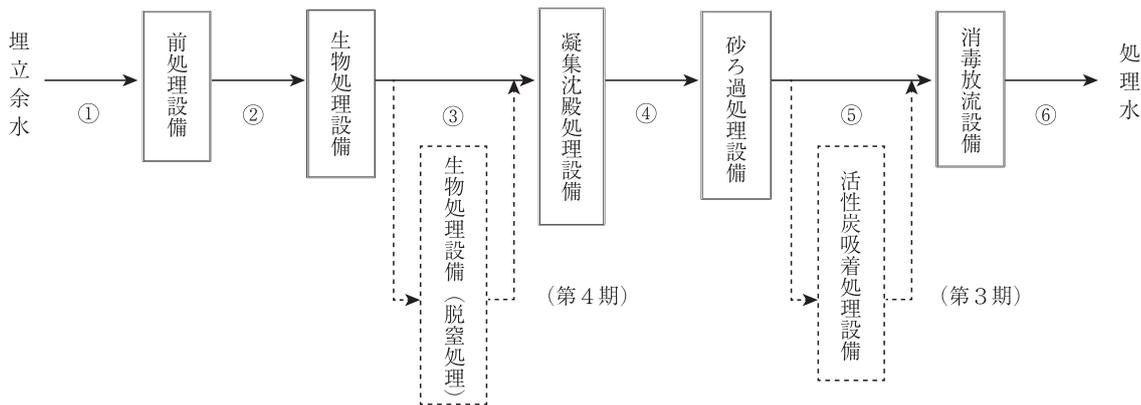


図1 水処理フローシート



項目		①	②	③	④	⑤	⑥	放流基準値
pH	—	—					5~9	5~9
COD	mg/L	70			35	30	30以下	30
BOD	mg/L	55		10			10以下	—
SS	mg/L	55			17	10	10以下	10
T-N	mg/L	25					30以下	30
T-P	mg/L	0.3					4以下	4

図2 ブロックフローおよび各処理工程水質（第1, 2期）

### 1.3 施設概要

本施設は専用台船上に水処理施設を配置する浮体台船形式である。排水処理施設全景を写真2に示す。

構造；鋼製二重殻 浮体台船方式

処理能力；最大5 400 m<sup>3</sup>/d

台船寸法；全長66.75 m, 全幅39 m（水没部61 m × 37 m）舷高13.1 m, 喫水下2.5 m

重量；約6 000トン（運転時）

常用発電施設；ディーゼル発電機 500kVA 2機（交互運転）

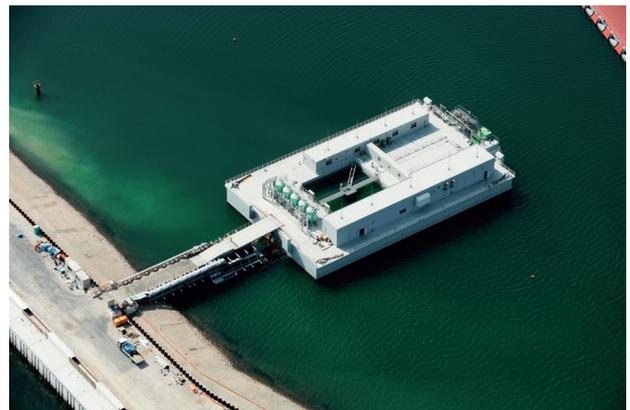


写真2 排水処理施設全景

### 1.4 施設構成

各構成設備は1)～9)で、その詳細仕様について1.4.1以降に示す。

- 1) 前処理・生物処理設備
- 2) 凝集沈殿処理
- 3) 砂ろ過処理設備
- 4) 消毒放流設備
- 5) 薬品注入設備
- 6) 汚泥処理設備
- 7) 台船設備
- 8) 発電機設備
- 9) 電機計装設備

#### 1.4.1 前処理設備

前処理設備では取水のほか、夾雑物等の除去、後段生物処理に適したpH調整をおこなう。前処理設備外観を写真3に示す。



写真3 前処理設備

#### 1) 原水ポンプ

形 式；水中汚物汚水ポンプ  
能 力； $1.6 \text{ m}^3/\text{min} \times 16 \text{ m} \times 7.5 \text{ kW}$   
数 量；4台（1台予備）

#### 2) 原水スクリーン

形 式；ワイヤ式自動スクリーン  
目 幅；2.5 mm  
数 量；2台

#### 3) pH調整槽

形 式；鋼板製角形水槽  
容 量； $42 \text{ m}^3$

### 1.4.2 生物処理設備

生物処理設備では、充填した接触ろ材に付着する汚泥中の微生物の働きにより、主にBOD成分の酸化分解（除去）をおこなう。（計画BOD；原水55 mg/L、処理水10 mg/L（除去率82%））生物処理設備外観を写真4に示す。

#### 1) 接触酸化槽

有効容量； $1421 \text{ m}^3$   
数 量；2系列

#### 2) 接触材

形 式；波板状接触材  
材 質；合成樹脂  
接触材容量； $705 \text{ m}^3$   
比表面積； $70 \text{ m}^2/\text{m}^3$

#### 3) ばっ気装置

形 式；微細気泡散気筒方式  
材 質；合成樹脂

#### 4) ばっ気ブロワ

形 式；ルーツブロワ  
能 力； $7.1 \text{ m}^3/\text{分} \times 45 \text{ kPa} \times 11 \text{ kW}$   
数 量；4台（2台予備）

### 1.4.3 凝集沈殿処理設備

凝集沈殿処理設備では凝集剤にポリ硫酸鉄を使用し、弱酸性領域下でCOD・色度成分および懸濁物質（SS）の除去をおこなう。（計画COD；流入水70 mg/L、処理水35 mg/L（除去率50%）、計画SS；流入水55 mg/L、処理水17 mg/L（除去率69%））また沈殿処理水を放流基準に適したpH（5.8～8.6）に中和をおこなう。凝集沈殿処理設備外観を写真5に示す。

#### 1) 急速攪拌槽

形 式；鋼板製角形槽  
容 量； $20 \text{ m}^3$ （滞留時間5.3分）  
攪 拌 機； $\phi 500 \text{ mm} \times 2 \text{ 段} \times 7.5 \text{ kW} \times 1 \text{ 台}$

#### 2) 緩速攪拌槽

形 式；鋼板製角形槽  
容 量； $98 \text{ m}^3$ （滞留時間26.1分）  
攪 拌 機； $\phi 1150 \text{ mm} \times 2 \text{ 段} \times 3.7 \text{ kW} \times 2 \text{ 台}$

#### 3) 凝集沈殿槽

形 式；鋼板製角形槽  
容 量； $1091 \text{ m}^3$ （滞留時間4.85時間）

#### 4) 凝集沈殿汚泥掻寄機

形 式；中央駆動支柱型  
能 力； $\phi 18000 \text{ mm} \times 1.5 \text{ kW}$

#### 5) 中和槽

形 式；鋼板製角形槽  
容 量； $39 \text{ m}^3$ （滞留時間10.4分）

### 1.4.4 砂ろ過処理設備

砂ろ過処理設備では、凝集沈殿処理水に残存するSS分の除去をおこなう（計画SS；流入水17 mg/L、処理水10 mg/L以下（除去率42%））。砂ろ過処理設備外観を写真6に示す。

#### 1) 砂ろ過塔

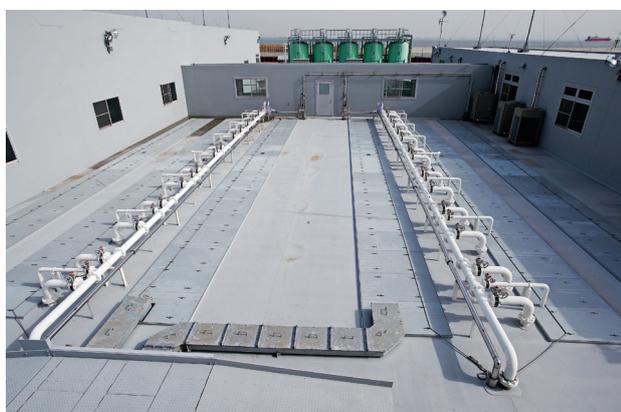


写真4 生物処理設備



写真5 凝集沈殿処理設備



写真6 砂ろ過処理設備



写真7 消毒・放流設備

形式：鋼板製圧力式ろ過器  
ろ過面積：4.9 m<sup>2</sup>（ろ過速度約186 m/d）  
数量：5塔（将来6塔）  
洗浄方式：空気・水洗浄方式

2) 逆洗ポンプ

形式：片吸込み渦巻きポンプ  
能力：3.9 m<sup>3</sup>/min × 15 m × 11 kW

3) 逆洗ブロワ

形式：ルーツブロワ  
能力：4.9 m<sup>3</sup>/min × 45 kPa × 7.5 kW

1.4.5 消毒・放流設備

消毒・放流設備では、凝集沈殿・砂ろ過処理水を次亜塩素酸ソーダで滅菌し、放流基準に適した消毒（処理水大腸菌群数3 000個/cm<sup>3</sup>以下）をおこない、処分場外（海域）へ放流をおこなう。消毒・放流設備外観を写真7に示す。

1) 消毒槽

形式：鋼板製角形水槽

容量：58 m<sup>3</sup>（滞留（接触）時間15.5分）

2) 放流槽

形式：鋼板製角形水槽

容量：115 m<sup>3</sup>

3) 放流ポンプ

形式：片吸込渦巻きポンプ

能力：1.9 m<sup>3</sup>/min × 30 m × 18.5 kW

数量：3台（1台予備）

1.4.6 薬品注入設備

薬品注入設備は前処理、生物処理、凝集沈殿処理、消毒設備、汚泥処理設備に必要な薬品類（リン酸、硫酸、苛性ソーダ、ポリ硫酸鉄、高分子凝集剤、次亜塩素酸ソーダ）を貯留・注入ポンプで構成される。なお、各薬品貯槽の有効容量は30日以上としている。

1.4.7 汚泥処理設備

汚泥処理設備では排水処理プロセスで発生した生物汚泥および凝集沈殿汚泥を濃縮減容した後、無機汚泥として廃棄物とともに埋立をおこなう。将来的には、脱水機等を増設し別途処理をおこなう。

1) 汚泥濃縮槽

形式：鋼板製角形水槽（重力濃縮槽）

容量：107 m<sup>3</sup>

2) 汚泥濃縮槽掻寄機

形式：中央駆動式

掻寄速度：2.3 m/min

3) 汚泥貯留槽

形式：鋼板製角形水槽

容量：16 m<sup>3</sup>

4) 汚泥貯留槽攪拌装置

形式：散気管方式

能力：0.27 m<sup>3</sup>/min

5) 汚泥移送ポンプ

形式：一軸ネジポンプ

能力：0.15 m<sup>3</sup>/min × 30 m × 5.5 kW

1.4.8 台船設備

本設備は、各設備等を構築する基礎部分であり、建屋建築工事に該当する。外殻は鋼板製溶接構造の台船方式としている。

台船の固定は、排水処理施設の運転に支障をきたさないよう、護岸内海底に200トン/基のシンカー4基にて係留するとともに、台船の姿勢を姿勢制御機能（バラストタンク4基装備）にて水平（0.2度以内）を保っている。

台船へのアクセスは処分場南護岸から台船へ架橋し、通行・搬入を容易とし維持管理性向上を図って



図3 台船設備

いる。台船設備内概略配置を図3に示す。

1) 台船

形式：浮体台船方式

寸法：37 m × 61 m × 8.1 m

付属設備；キャビン（建家），建築換気・照明，浄化槽，衛生設備，姿勢制御装置，海水淡水化装置他

1.4.9 発電機設備

発電機設備は、排水処理設備および関連設備の動力、処分場管理棟などへの常用電源として設置し、交流発電機、ディーゼル機関および脱硝装置等の関連機器がある。

燃料は排ガス規制に対応するためLSA重油を使用し、貯留量は15日分以上の72 kLタンクを船内に設置している。また、常用発電施設のため、排ガスNO<sub>x</sub>を300 ppm以下に制御、常時監視をおこなっている。発電機設備外観を写真8に示す。

1.4.10 電気計装設備

電気計装設備は、中央監視室・電気室内の監視盤・制御盤および現場操作盤、排水処理施設の運転管理に必要な計測機器（流量計，水位計，DO計，pH計，COD計，濁度計等）により、処理状況の指示・警報，帳票集計等をおこない、自動制御運転を合理的におこなうことができるよう設備を設置している。

2. 排水処理施設運転状況

2009年10月以降の運転状況として、①放流水流量



写真8 発電機設備

の経日変化を図4.1に、②放流水質例として2009年11月17日の連続モニタリング項目（濁度，COD）の経時変化を図4.2に示す。これら結果から、放流水量・水質とも計画能力・基準を満足している（SS10 mg/L以下，COD30 mg/L以下，pH5.8～8.6）。今後安定運転に向けて、負荷増にともなう水質変動を経過確認していく。

むすび

2006年7月に工事着手した大阪沖埋立処分場排水処理施設は2009年5月に無事完工し、立上げ・客先引渡しを完了した。今後、廃棄物埋立が進むにつれ、水量・水質負荷は漸増していく計画である。安定操業に向け、処分場全体の管理を担っている(財)

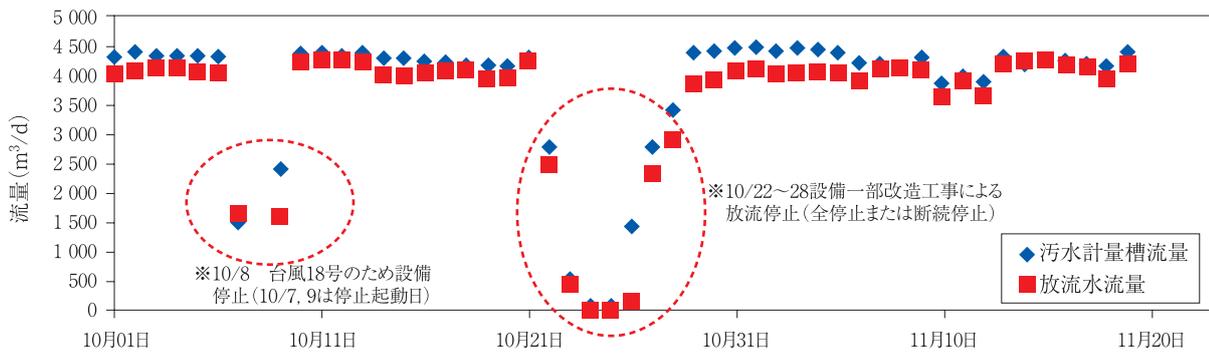


図4.1 原水流量，放流水流量の経日変化

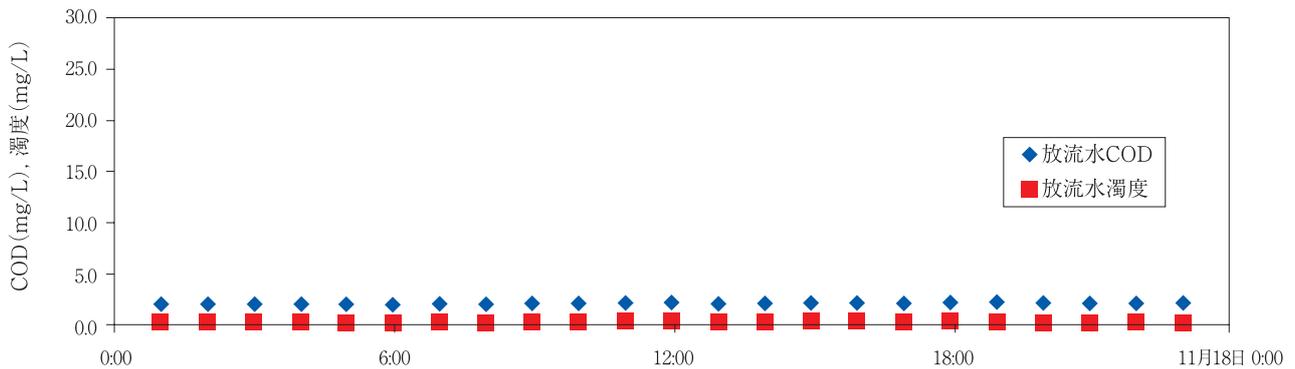


図4.2 放流水 COD，濁度の経時変化（2009年11月17日）

大阪市環境事業協会および排水処理施設の維持管理を請けている神鋼環境メンテナンス(株)と協力し、今後とも環境保全の維持に努め、大阪湾の環境回復の一助となりたい。

[参考文献]

1) (株)環境産業新聞社；浸出水処理技術ガイドブック，p46

2) (株)環境産業新聞社；日本の最終処分場 改訂版，p32, p71

3) 大阪湾広域臨海環境整備センターホームページ「大阪湾フェニックス計画」

<http://www.osakawan-center.or.jp/phoenix/index.html>

4) 大阪湾広域臨海環境整備センターホームページ「大阪沖処分場の開業について」

<http://www.osakawan-center.or.jp/center/kouji.html>

\*水処理事業部 技術部 水処理室