

付属資料 1 主要面談者

投資・国際協力省

M. Khélil KAMMOUN	Director, Bilateral Cooperation Unit
Mme Asma BOUZAOUACHE	Public Service Counselor, Bilateral Cooperation Direction

下水整備公社

M. Khalil ATTIA	Président Directeur Général
M. Hassen BEN MUSTAPHA	Direction Centrale Technique
M. Houcine EL BECH	P.Maîtrise d'énergie
M. Nejib ABID	Département Central Management
M. Salem BEN MESSAOUD	Département Central Management
M. Mohamed BEN MAKHLOUF	Direction analyses , Développement et rejets Industriels, Direction Régionale de SFAX
M. Mourad KAMOUN	Chef de Division Épuration et Rejets Industriels, SFAX
M. Slaheddine CHAABOUNI	Directeur Régional de Sfax
M. Lotfi MAROUANI	Direction Développement et Etudes
M. Mohamed MARRAKCHI	Directeur des Projets Sud
M. Habib AYED	Chef Département Sud
M. Mohamed Lassaad KHABOU	Directeur des Services Communs
M. Tarek CHAABOUNI	Direction Process
M. Ali JEMMAL	Département Financier et Comptable

国際協力機構 チュニジア事務所

富澤 隆一氏	Directeur Général, Représentant de la JICA en Tunisie
竹本 啓一氏	Directeur Représentant
谷口 さやか氏	Chargée de Mission de Suivi des Projets YEN
土屋 海太氏	Représentant
鈴木 智良氏	Représentant

付属資料 2 議事録

議事録 1

2012 年 10 月 16 日午前 10 時

於・チュニジア国投資・国際協力省

出席者

投資・国際協力省：M. Khelil KAMMOUN, Mme. Asma BOUZAOUACHE

下水道公社：M. Nejib ABID, M. Salem BEN MESSAOUD

JICA：竹本啓一次長、谷口さやか氏、鈴木智良氏

JICA 調査団：田岡範久、藤原廣輝、渡部透、太田量介、M. Ahmed SNADLI (通訳)、M. Dabboussi RABAH(通訳)

1. JICA 調査団がインセプションレポートの内容について説明を行った。
2. インセプションレポートに記載した旅程よりスファックス滞在を 1 日延長したい旨を述べた。
3. 下水道整備公社(ONAS)と JICA 調査チームによる次回の会議は 10 月 23 日午前 9 時から ONAS 本部(チュニス)において行う。
4. 10 月 24 日午前 10 時から再度 ONAS と JICA 調査チームが会議を行い、投資・国際協力省からも担当者が出席する予定である。
5. チュニジア国下水整備公社ならびに投資・国際協力省からは今回の調査に対しできる限り協力したいと意思表示があった。
6. スファックス南部処理場に関して行われたフィジビリティスタディは約 1 ヶ月前に終了し、スタディを実施したコンサルタントと ONAS の間で現在も協議が続いている。そのため、このスタディに関し、現在 ONAS から JICA 調査チームに提供できる最新の資料は draft final である。Draft final はスファックスで受領できる見通しである。

議事録 2

2012 年 10 月 16 日午後 5 時

於・チュニジア下水整備公社スファックス事務所

出席者

下水整備公社：M. Habib AYED, M. Mohamed MARRAKCHI, M. Sleheddine
CHAABOUNI, M. Mohamed Lassaad KHABOU, M. Mourad KAMOUN, M. Mohamed
BEN MAKHLOUF

JICA 調査団：田岡範久、藤原廣輝、渡部透、太田量介、M. Ahmed SNADLI (通訳)、M.
Dabboussi RABAH (通訳)

1. JICA 調査団がインセプションレポートの内容について説明を行った。
2. インセプションレポートに掲載した旅程よりスファックス滞在を 1 日延長したい旨を述べ、スファックス南部処理場を管理する下水整備公社(ONAS)スファックス事務所はこれを了承した。
3. インセプションレポート資料 2、B.2.1 サンプルング調査(ONAS に事前依頼)に関し、調査内容について協議した。サンプルングは 10 月 17 日に行われることとなった。
4. ONAS は南部処理場内、スファックス事務所内に調査期間中の JICA 調査団用の執務室を確保した。JICA 調査団は日曜日を除いてこの執務室を使用することができる。
5. ONAS の執務時間は平日：午前 8 時～正午、午後 2 時～午後 6 時、土曜日：午前 8 時～午後 1 時である。

議事録 3

2012 年 10 月 24 日午前 11 時

於・下水整備公社本部(チュニス)

出席者

下水整備公社：M. Khalil ATTIA, M. Nejib ABID, M. Salem BEN MESSAOUD, M. Hassen BEN MUSTAPHA

JICA：谷口さやか氏

JICA 調査団：田岡範久、藤原廣輝、渡部透、太田量介、M. Ahmed SNADLI (通訳)

1. 調査団が現地調査の結果を報告した。
2. ONAS から、好気槽の曝気方式について、エアレータ方式と散気方式のどちらが適しているかについて検討を期待するとコメントがあった。結果を報告してほしいと要請があった。
3. オリーブオイル工場の廃水が公道等のマンホールに不法に廃棄されている問題について、ONAS は工場に対して強硬な態度は取らずに対話を継続していると説明があった。調査団は日本国内で行われている対処方法として、下水道に流し込む下水の水質を工場から届け出させることと下水道当局による随時の立ち入り検査について説明した。
4. 電気関係の製品について、調査団から、部屋の空調を管理することと部品の交換を常時継続することで寿命を延ばすことができると助言した。
5. 最後に ONAS から、スファックス南部下水処理場の問題は 1 日も早く解決したいので協力を願う旨コメントがあった。

付属資料3 収集資料リスト			注：主として資料提供の機関等で区分		
番号	資料の名称	形態（図書、ビデオ、地図、写真等）	オリジナル／コピー	発行機関	発行年
1	DOSSIER TECHNIQUE AUTOMATE（PLC 完成図書）	図書	オリジナル	IMCS	2005
2	ARMOIRES ELECTRIQUES（TGBT 配電盤完成図書）	図書	オリジナル	ARELEC	2006
3	EQUIPEMENTS DU PRETRAITEMENT（TPT 前処理設備盤完成図書）	図書	オリジナル	ARELEC	2006
4	ARMOIRES ELECTRIQUES（TBB 配電盤完成図書）	図書	オリジナル	ARELEC	2006
5	ECLAIRAGE PRISE COURANT（SS4 照明電源完成図書）	図書	オリジナル	ARELEC	2004
6	ARMOIRES TBE AERATEUR1（TBE 曝気機盤完成図書 1）	図書	オリジナル	ARELEC	2006
7	ARMOIRES TBE AERATEUR2（TBE 曝気機盤完成図書 2）	図書	オリジナル	ARELEC	2006
8	ARMOIRES TBE AGITATION1（TBE 撹拌機盤完成図書 1）	図書	オリジナル	ARELEC	2006
9	ARMOIRES TBE AGITATION2（TBE 撹拌機盤完成図書 2）	図書	オリジナル	ARELEC	2006
10	Descriptif fonctionnel AUTOMATE（PLC 取扱説明書）	図書	オリジナル	IMCS	2006
11	変圧器試験成績書	ハードコピー	コピー	SOCOMEL	2011
12	PART LIST (For 1 pcs. PICKET FENCE THICKENER)	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
13	Datasheet (Herse de brassage de l'épaisseur)	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
14	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2007	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
15	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2008	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
16	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2009	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
17	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
18	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
19	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: DECEMBRE 2009	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
20	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JANVIER 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A

21	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: FEVRIER 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
22	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MARS 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
23	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AVRIL 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
24	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MAI 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
25	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUN 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
26	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUILLET 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
27	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AOUT 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
28	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: SEPTEMBRE 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
29	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: OCTOBRE 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
30	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: NOVEMBRE 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
31	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: DECEMBRE 2010	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
32	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JANVIER 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
33	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: FEVRIER 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
34	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MARS 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
35	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AVRIL 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
36	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MAI 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
37	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUN 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
38	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUILLET 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
39	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AOUT 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A

40	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: SEPTEMBRE 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
41	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: OCTOBRE 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
42	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: NOVEMBRE 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
43	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: DECEMBRE 2011	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
44	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JANVIER 2012	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
45	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: FEVRIER 2012	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
46	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MARS 2012	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
47	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AVRIL 2012	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
48	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MAI 2012	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
49	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUN 2012	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
50	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUILLET 2012	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
51	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AOÛT 2012	電子ファイル	コピー	ONAS	N/A
52	BULLETIN DES ANALYSES No. 35/06/2009	電子ファイル	コピー	ONAS	2006
53	REHABILITATION DE LA STEP SFAX SUD / DIAGNOSTIC de FONCTIONNEMENT PROJET DE REHABILITATION / Rapport final	電子ファイル	コピー	ONAS	2012
54	ÉTUDE DE DIAGNOSTIC DE LA STRUCTURATION ORGANISATIONNELLE DE L'ONAS ET PROPOSITION DE L'ORGANIGRAMME	電子ファイル	コピー	ONAS	2012
55	Rapport d'essai No. 0033-8/10	電子ファイル	コピー	ONAS	2010
56	Rapport d'essai No. 0033-9/10	電子ファイル	コピー	ONAS	2010
57	NT 106.20(2002) Matières fertilisantes - Boues des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines	図書	コピー	Institut national de la normalisation et de la propriété industrielle	2002

58	ONAS 運営組織図	図書	コピー	ONAS	N/A
59	IV PROJET D'ASSAINISSEMENT URBAIN DE GRAND SFAX / LOT No. 3S - SFAX SUD ETUDE D'EXECUTION, DU RENFORCEMENT ET DE L'EXTENSION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT EN EAUX USEES / AVANT PROJET DETAILLE RAPPORT	図書	コピー	ONAS	1999
60	NT 106.002(1989) PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT - REJETS D'EFFLUENTS DANS LE MILIEU HYDRIQUE	図書	コピー	Institut national de la normalisation et de la propriété industrielle	1989
61	NT 106.03 (1989) Protection de l'environnement - utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles - Spécifications physico-chimiques et biologiques	図書	コピー	Institut national de la normalisation et de la propriété industrielle	1989
62	2011 Statistiques Du taux de branchement Au réseau public d'assainissement	図書	コピー	ONAS	2012
63	IV PROJET D'ASSAINISSEMENT URBAIN DE GRAND SFAX / LOT No. 4S - SFAX CENTRE / ETUDE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE REHABILITATION ET DE RECALIBRAGE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT EN EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES / AVANT PROJET DETAILLE RAPPORT	図書	コピー	ONAS	1999
64	Journal Officiel de la République Tunisienne - 23 Avril 1993	図書	コピー	チュニジア共和国 政府	1993
65	Journal Officiel de la République Tunisienne - Décret No. 94-1885	図書	コピー	チュニジア共和国 政府	1994
66	Journal Officiel de la République Tunisienne - 14 Octobre 1994	図書	コピー	チュニジア共和国 政府	1994
67	Journal Officiel de la République Tunisienne - 19 novembre 1996	図書	コピー	チュニジア共和国 政府	1996
68	Journal Officiel de la République Tunisienne - 17 décembre 1996	図書	コピー	チュニジア共和国 政府	1996
69	Journal Officiel de la République Tunisienne - 3 juillet 2001	図書	コピー	チュニジア共和国 政府	2001

70	Journal Officiel de la République Tunisienne - 31 août 2001	図書	コピー	チュニジア共和国政府	2001
71	Journal Officiel de la République Tunisienne - Décret No. 2002-524	図書	コピー	チュニジア共和国政府	2002
72	エアレータメンテナンス費用資料	図書	コピー	ONAS	2012
73	工事費積算書	図書	コピー	ONAS	2012
74	水質分析結果(2012年10月17日採取分)	図書	コピー	ONAS/POLYLAB	2012
75	PLANNING DES TRAVAUX D'ENTRETIEN (スファックス南部下水処理場メンテナンス作業計画)	図書	コピー	ONAS	N/A
76	スファックス南部下水処理場施工図一式	図面	コピー	ONAS	2005

付属資料4 写真集



投資・国際協力省、ONAS 本部との協議



ONAS Sfax との協議



ONAS 本部との協議



ONAS 本部との協議



処理場全景



処理場全景



ガス抜き水路



ガス抜き水路



機械式スクリーン



機械式スクリーン



揚水ポンプ



揚水ポンプ



砂・油脂除去施設



砂・油脂除去施設



嫌気槽



嫌気槽



好気槽



好気槽



最終沈澱池



最終沈澱池



返送汚泥ポンプ棟



返送汚泥ポンプ棟



余剰汚泥ポンプ



余剰汚泥ポンプ



プラント用水ポンプ・サンプリング装置棟



サンプリング装置



天日乾燥床



天日乾燥床



機械脱水機棟



機械脱水機



管理棟



受電棟



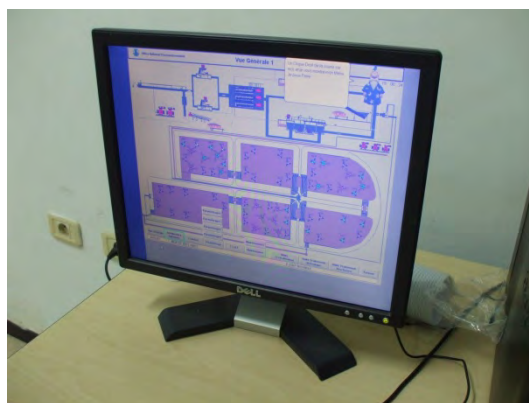
中央自動制御盤



中央自動制御盤



中央自動制御盤内部



中央監視 PC



管理棟電気室配電盤



管理棟電気室配電盤内部



揚水ポンプ電気室配電盤



揚水ポンプ電気室配電盤内部



返送汚泥ポンプ棟電気室配電盤



返送汚泥ポンプ棟電気室配電盤内部



変圧器



低圧配電盤



低圧配電盤



自家発電機



自家発電機排ガス消音器



屋外燃料タンク



放流流量計



放流流量計変換器



余剰汚泥流量計



返送汚泥流量計



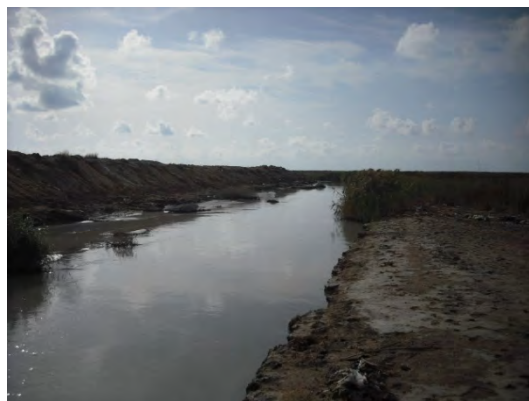
脱水供給汚泥流量計



スクリーン上流側水位計



放流水路



放流水路



調査団水質分析調査



調査団水質分析調査



調査団・ONAS 作業風景



調査団絶縁測定調査

付属資料 5 物質収支計算

- ・流入 SS 濃度上昇に伴い汚泥発生量の見直しを行う。
- ・詳細設計時では、濃縮汚泥濃度 5.0%とされているが、一般に余剰汚泥の重量濃縮では厳しい値であり、実績も 3%程度である。よって 3%に変更する。

物質収支計算の条件を次のように設定する。

項 目		単位	CASE.1-1 詳細設計 諸元	CASE.1-2 今回 見直し	CASE.2 現況 流入条件	CASE.3 現況	備 考
計算 条件	下水量	m ³ /d	49,500	49,500	38,218	38,218	
	流入 SS	mg/ℓ	305	430	428	428	実績値で見直し
	放流 SS	mg/ℓ	30	30	30	118	
	濃縮 SS	%	5.0	3.0	3.0	3.0	今回見直し

1.1 MASS BALANCE CALCULATION CASE.1-1

1.1.1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m ³ /d	49,500
Inlet SS	mg/ℓ	305
Inlet SS	kg/d	15,098
Inlet BOD	mg/ℓ	436
Inlet T-N	mg/ℓ	40
Inlet Quantity of Transported Sludge	m ³ /d	0
Inlet SS OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Inlet SS OF Transported Sludge	kg/d	0
Inlet BOD OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Inlet T-N OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Outlet SS	mg/ℓ	30
Outlet BOD	mg/ℓ	30
Outlet T-N	mg/ℓ	10
Waste Sludge Solids Content	%	0.8
Converting Ratio of SS		0.76
Thickened Sludge Solids Content	%	5.0
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Water Content of Cake	%	75.0
Recovery Ratio of Dewatering Unit	%	90.0

1.1.2 RESULT

(1) INLET

Inlet Quantity	m ³ /d	49,500
Inlet SS	kg/d	15,098
Inlet SS	mg/ℓ	305
Inlet BOD	mg/ℓ	436
Inlet T-N	mg/ℓ	40

(2) CRALIFIER

Sludge Concentration	%	0.8
Waste Sludge	kg/d	12,335
Waste Sludge Quantity	m ³ /d	1,542

(3) THICKENER

Thickened Sludge	kg/d	11,102
Thickened Sludge Quantity	m ³ /d	222
Supernatant SS	kg/d	1,234
Supernatant Quantity	m ³ /d	1,320
Supernatant SS	mg/ℓ	935

(4) SLUDGE DRYING BED OR DEWATERING UNIT

Water Content of Cake	%	75.0
Cake SS	kg/d	9,991
Cake Quantity	m ³ /d	40
Supernatant SS	kg/d	1,110
Supernatant Quantity	m ³ /d	182
Supernatant SS	mg/ℓ	6,098

(5) INLET CONDITION TO OD

Quantity	m ³ /d	51,002
SS	kg/d	17,441
SS	mg/ℓ	342

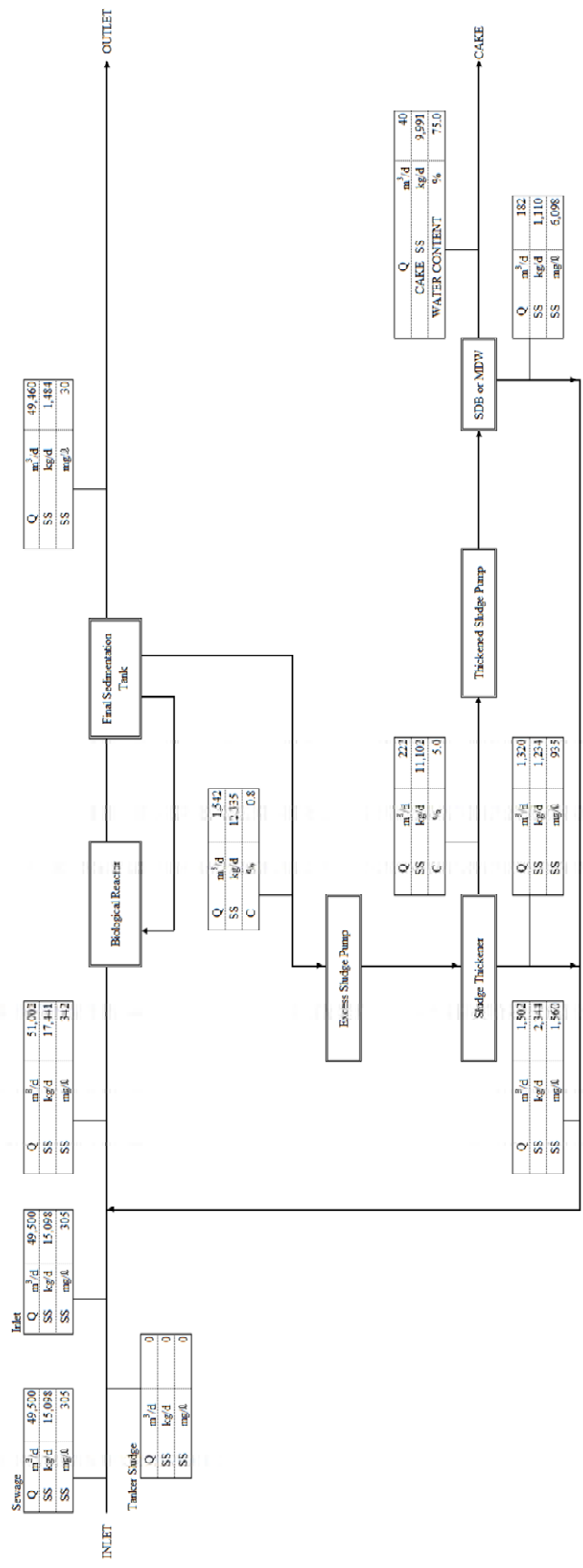
(6) RETURN FROM THICKENER & DEWATERING UNIT

Quantity	m ³ /d	1,502
SS	kg/d	2,344
SS	mg/ℓ	1,560

(7) TREATED WATER

Quantity	m ³ /d	49,460
Outlet SS	mg/ℓ	30
SS	kg/d	1,484

1.2 MASS BALANCE DIAGRAM CASE.1-1



1.1 MASS BALANCE CALCULATION CASE.1-2

1.1.1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m ³ /d	49,500
Inlet SS	mg/ℓ	430
Inlet SS	kg/d	21,285
Inlet BOD	mg/ℓ	436
Inlet T-N	mg/ℓ	40
Inlet Quantity of Transported Sludge	m ³ /d	0
Inlet SS OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Inlet SS OF Transported Sludge	kg/d	0
Inlet BOD OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Inlet T-N OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Outlet SS	mg/ℓ	30
Outlet BOD	mg/ℓ	30
Outlet T-N	mg/ℓ	10
Waste Sludge Solids Content	%	0.8
Converting Ratio of SS		0.76
Thickened Sludge Solids Content	%	3.0
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Water Content of Cake	%	75.0
Recovery Ratio of Dewatering Unit	%	90.0

1.1.2 RESULT

(1) INLET

Inlet Quantity	m ³ /d	49,500
Inlet SS	kg/d	21,285
Inlet SS	mg/ℓ	430
Inlet BOD	mg/ℓ	436
Inlet T-N	mg/ℓ	40

(2) CRALIFIER

Sludge Concentration	%	0.8
Waste Sludge	kg/d	18,139
Waste Sludge Quantity	m ³ /d	2,267

(3) THICKENER

Thickened Sludge	kg/d	16,325
Thickened Sludge Quantity	m ³ /d	544
Supernatant SS	kg/d	1,814
Supernatant Quantity	m ³ /d	1,723
Supernatant SS	mg/ℓ	1,053

(4) SLUDGE DRYING BED OR DEWATERING UNIT

Water Content of Cake	%	75.0
Cake SS	kg/d	14,693
Cake Quantity	m ³ /d	59
Supernatant SS	kg/d	1,633
Supernatant Quantity	m ³ /d	485
Supernatant SS	mg/ℓ	3,363

(5) INLET CONDITION TO OD

Quantity	m ³ /d	51,709
SS	kg/d	24,731
SS	mg/ℓ	478

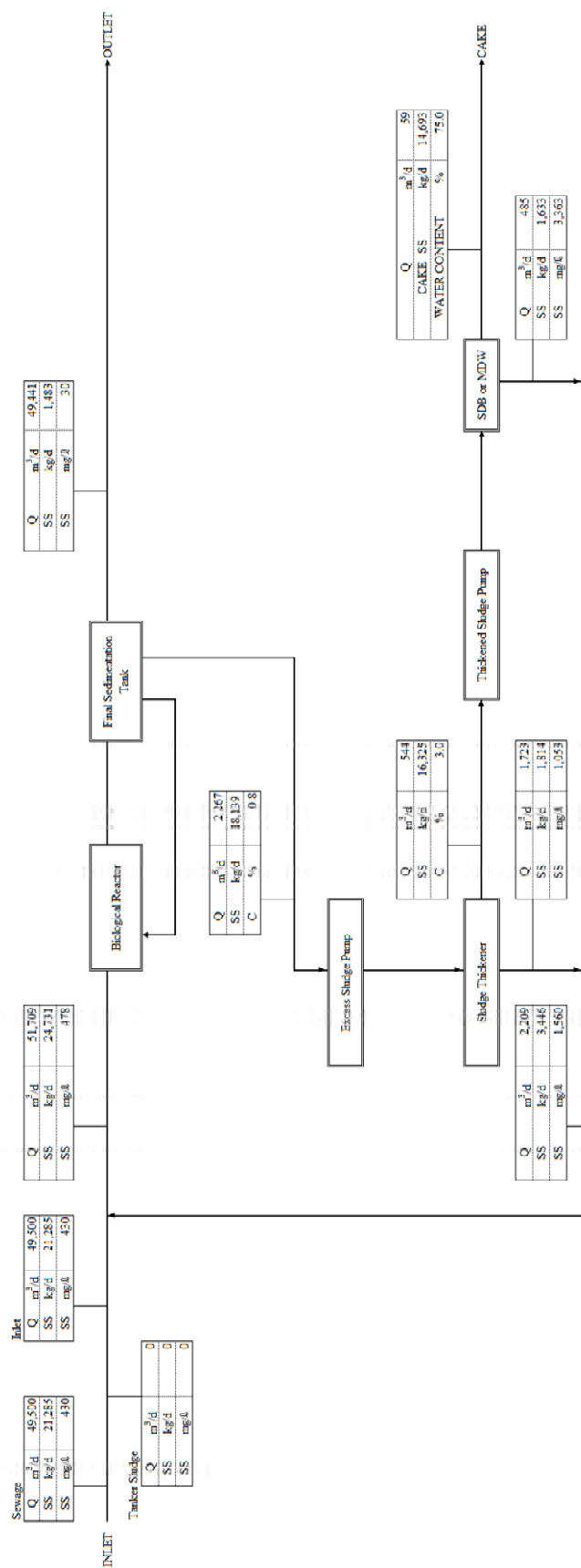
(6) RETURN FROM THICKENER & DEWATERING UNIT

Quantity	m ³ /d	2,209
SS	kg/d	3,446
SS	mg/ℓ	1,560

(7) TREATED WATER

Quantity	m ³ /d	49,441
Outlet SS	mg/ℓ	30
SS	kg/d	1,483

1.2 MASS BALANCE DIAGRAM CASE.1-2



1.1 MASS BALANCE CALCULATION CASE.2

1.1.1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m ³ /d	38,218
Inlet SS	mg/ℓ	428
Inlet SS	kg/d	16,357
Inlet BOD	mg/ℓ	432
Inlet T-N	mg/ℓ	40
Inlet Quantity of Transported Sludge	m ³ /d	0
Inlet SS OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Inlet SS OF Transported Sludge	kg/d	0
Inlet BOD OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Inlet T-N OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Outlet SS	mg/ℓ	30
Outlet BOD	mg/ℓ	30
Outlet T-N	mg/ℓ	10
Waste Sludge Solids Content	%	0.8
Converting Ratio of SS		0.76
Thickened Sludge Solids Content	%	3.0
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Water Content of Cake	%	75.0
Recovery Ratio of Dewatering Unit	%	90.0

1.1.2 RESULT

(1) INLET

Inlet Quantity	m ³ /d	38,218
Inlet SS	kg/d	16,357
Inlet SS	mg/ℓ	428
Inlet BOD	mg/ℓ	432
Inlet T-N	mg/ℓ	40

(2) CRALIFIER

Sludge Concentration	%	0.8
Waste Sludge	kg/d	13,933
Waste Sludge Quantity	m ³ /d	1,742

(3) THICKENER

Thickened Sludge	kg/d	12,540
Thickened Sludge Quantity	m ³ /d	418
Supernatant SS	kg/d	1,393
Supernatant Quantity	m ³ /d	1,324
Supernatant SS	mg/ℓ	1,053

(4) SLUDGE DRYING BED OR DEWATERING UNIT

Water Content of Cake	%	75.0
Cake SS	kg/d	11,286
Cake Quantity	m ³ /d	45
Supernatant SS	kg/d	1,254
Supernatant Quantity	m ³ /d	373
Supernatant SS	mg/ℓ	3,363

(5) INLET CONDITION TO OD

Quantity	m ³ /d	39,914
SS	kg/d	19,005
SS	mg/ℓ	476

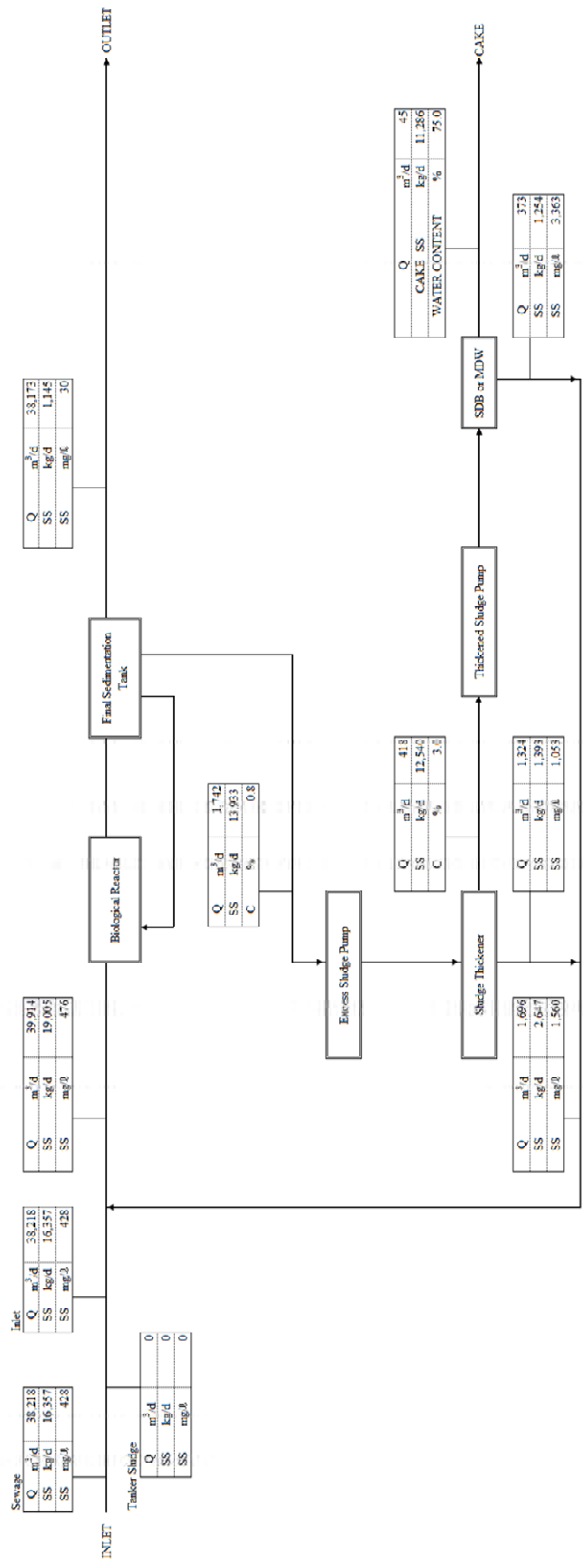
(6) RETURN FROM THICKENER & DEWATERING UNIT

Quantity	m ³ /d	1,696
SS	kg/d	2,647
SS	mg/ℓ	1,560

(7) TREATED WATER

Quantity	m ³ /d	38,173
Outlet SS	mg/ℓ	30
SS	kg/d	1,145

1.2 MASS BALANCE DIAGRAM CASE.2



1.1 MASS BALANCE CALCULATION CASE.3

1.1.1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m ³ /d	38,218
Inlet SS	mg/ℓ	428
Inlet SS	kg/d	16,357
Inlet BOD	mg/ℓ	432
Inlet T-N	mg/ℓ	40
Inlet Quantity of Transported Sludge	m ³ /d	0
Inlet SS OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Inlet SS OF Transported Sludge	kg/d	0
Inlet BOD OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Inlet T-N OF Transported Sludge	mg/ℓ	0
Outlet SS	mg/ℓ	118
Outlet BOD	mg/ℓ	110
Outlet T-N	mg/ℓ	10
Waste Sludge Solids Content	%	0.44
Converting Ratio of SS		0.76
Thickened Sludge Solids Content	%	3.0
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Water Content of Cake	%	75.0
Recovery Ratio of Dewatering Unit	%	90.0

1.1.2 RESULT

(1) INLET

Inlet Quantity	m ³ /d	38,218
Inlet SS	kg/d	16,357
Inlet SS	mg/ℓ	428
Inlet BOD	mg/ℓ	432
Inlet T-N	mg/ℓ	40

(2) CRALIFIER

Sludge Concentration	%	0.4
Waste Sludge	kg/d	9,785
Waste Sludge Quantity	m ³ /d	2,224

(3) THICKENER

Thickened Sludge	kg/d	8,807
Thickened Sludge Quantity	m ³ /d	294
Supernatant SS	kg/d	979
Supernatant Quantity	m ³ /d	1,930
Supernatant SS	mg/ℓ	507

(4) SLUDGE DRYING BED OR DEWATERING UNIT

Water Content of Cake	%	75.0
Cake SS	kg/d	7,926
Cake Quantity	m ³ /d	32
Supernatant SS	kg/d	881
Supernatant Quantity	m ³ /d	262
Supernatant SS	mg/ℓ	3,363

(5) INLET CONDITION TO OD

Quantity	m ³ /d	40,410
SS	kg/d	18,216
SS	mg/ℓ	451

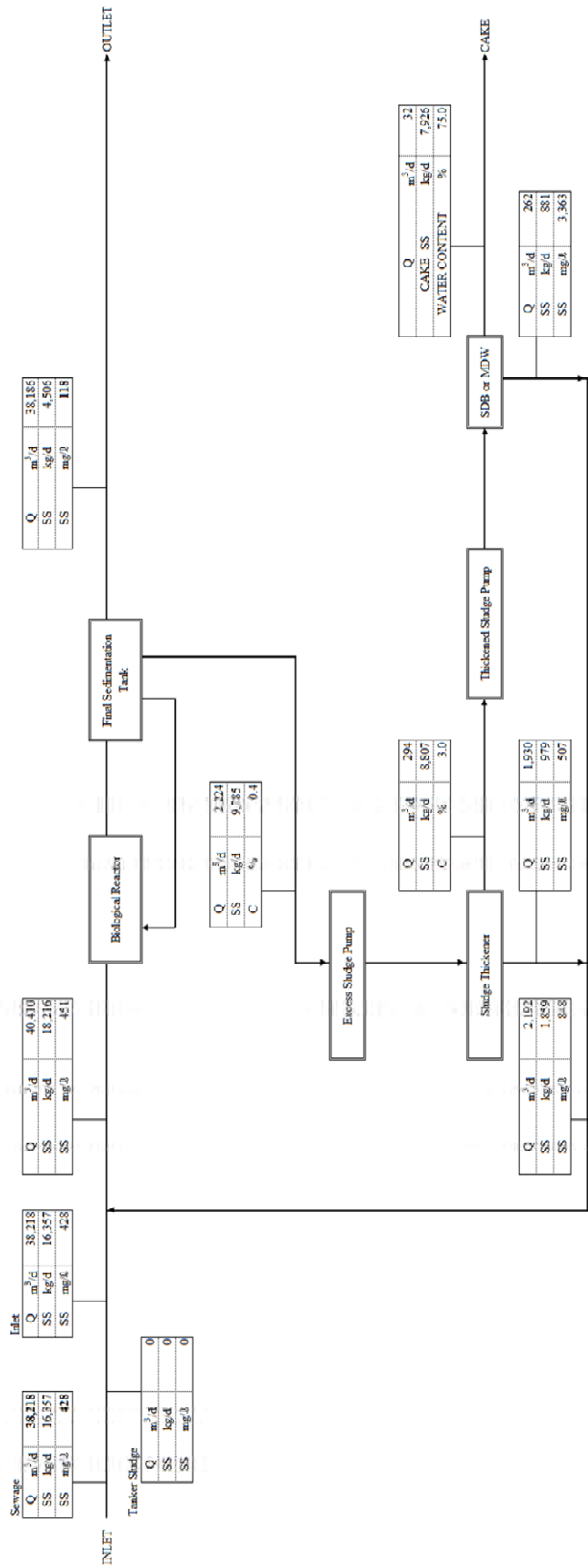
(6) RETURN FROM THICKENER & DEWATERING UNIT

Quantity	m ³ /d	2,192
SS	kg/d	1,859
SS	mg/ℓ	848

(7) TREATED WATER

Quantity	m ³ /d	38,186
Outlet SS	mg/ℓ	118
SS	kg/d	4,506

1.2 MASS BALANCE DIAGRAM CASE.3



付属資料 6 機能診断一覧表

【現況調査に関する判定基準の考え方】

1. 判定

G: GOOD

NG: NO GOOD

P: POOR

2. 総合判定

更新: 電気設備として老朽化が目立ち、今後5～7年以上機能維持が困難と判定した機器 (Pが多い。)

維持: 現状、問題が無い機器で今後、約5～7年程度機能維持が可能な機器 (ほとんどがGである。)

修繕: 今後、5～7年以上機能維持を確保するためには、一部修繕を行う必要がある機器 (塗装・発錆等にNGが多い。)

3. Visual Diagnosis (目視による評価)

contamination 汚損の状況

rust・corrosion 発錆・腐食の度合い

discoloration・
cracking 変色・亀裂の状況

Deformation 変形の状況

abrasion 摩耗の状況

4. Function Diagnosis (機能診断)

performance 性能評価

凡例 G:GOOD, NG:NO GOOD P:POOR

スファックス南部下水処理場(電気設備)調査一覧 機器リスト

No.	名称	設置場所	形式	仕様	製造 業者	設置 年度	判定	目視による評価					機能診断		備考(コメント)
								汚損	発熱・帯電	変色・亀裂	変形	摩耗	性能評価		
1	No.1変圧器	変圧器棟 変圧器室	油入式	30kV/0.4kV, 1250kVA	SACEM	2006	G	G	G	G	G	G	G		1回/生定期点検、負荷は少ない、換 気の問題有り。
2	No.2変圧器	変圧器棟 変圧器室	油入式	30kV/0.4kV, 1250kVA	SACEM	2006	G	G	G	G	G	G	G		1回/生定期点検、負荷は少ない、換 気の問題有り。
3	No.1変圧器二次主幹盤 (DM1)	変圧器棟 電気室	屋内自立形	1000V, 4P, 2000A, 65kA, MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		空調機は室外機が故障
4	No.2変圧器二次主幹盤 (DM2)	変圧器棟 電気室	屋内自立形	1000V, 4P, 2000A, 65kA, MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		
5	No.1エアレージョイントフィーダー 盤(DSS11)	変圧器棟 電気室	屋内自立形	750V, 4P, 1600A, 25kA, MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		
6	No.2エアレージョイントフィーダー 盤(DSS12)	変圧器棟 電気室	屋内自立形	750V, 4P, 1600A, 25kA, MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		
7	No.1汚泥ポンプ機フィーダー 盤(DSS31)	変圧器棟 電気室	屋内自立形	MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		
8	負電-自多発切機盤(DMG- DMG)	変圧器棟 電気室	屋内自立形	MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		
9	揚水機、スクリーン・ポンプ、 No.2汚泥ポンプ機フィーダー 盤(DSS13, 2, 32)	変圧器棟 電気室	屋内自立形	MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		
10	制御電源盤(D19, D20)	変圧器棟 電気室	屋内自立形	400/220V, 1000kVA 直流400V	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		
11	変圧器棟自動制御盤 (TGB7/TMT)	変圧器棟 電気室	屋内自立形	シーケンサー(PLC), 入出力点数:96	EIA	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG		信号伝送が故障中、交換部品は入 手可能、UPS電源装置に問題があっ た。
12	コンデンサ盤	変圧器棟 電気室	屋内自立形	40kVar×3, 80kVar×9, 2面構成	ARELEC	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG		10月13日、No.2コンデンサ盤の内部 が故障、復旧中
13	非常用自家発電装置	変圧器棟 発電機室	ディーゼル発電 装置	ジェネレーター式、オーブン形、発電機並搭 載、500kVA	SDMO	2006	G	G	NG	G	G	G	G		試運転:1回15分/週、計1時間/月、 デジタル操作機器修理、ランジェター 発熱
14	管理棟No.1主幹盤(エアレー ター)	管理棟 電気室	屋内自立形	4P, 1600A, MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		
15	エアレーター-動力制御盤(Ne 1~8)	管理棟 電気室	屋内自立形	3面構成	ARELEC	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG		No.1~2, 4~6, 8体J箱中、No.1, 6番 電源制御装置が故障、No.7低 速運転時異常が確認され、No.7低 速運転時異常が確認され
16	管理棟No.2主幹盤(エアレー ター)	管理棟 電気室	屋内自立形	4P, 1600A, MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G		

凡例 G:GOOD、NG:NO GOOD P:POOR

スファックス南部下水処理場(電気設備)調査一覧 機器リスト

No	名称	設置場所	形式	仕様	製造業者	設置年度	判定	目視による評価				機能診断		備考(コメント)
								汚損	劣化・腐食	変色・亀裂	変形	摩耗	性能評価	
17	エアレータ-動力制御盤(No.9~16)	管理棟電気室	屋内自立形	6面構成	ARELEC	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG	NG・TU・T2000年外工中・NO.9・13高圧故障中、No.12高圧速度制御装置故障解除し、No.16低圧速度制御装置故障解除
18	管理棟No.3主幹盤(槽控機)	管理棟電気室	屋内自立形	MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G	
19	槽内動力制御盤(No.1~2排水ポンプ、No.1~50槽内機)	管理棟電気室	屋内自立形	6面構成	ARELEC	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG	
20	管理棟自動制御盤(TBE)	管理棟電気室	屋内自立形	シーケンサ-PLC、入出力点数:884	EIA	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG	No.13~19槽内機動力制御盤の接触器故障、過去にも故障取替済み
21	電灯電源盤(SS4)	管理棟電気室	屋内自立形	4P、250A、MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G	槽内機動力制御盤中、交換制御盤に人手可能。PLC及びUPSの内部電池が交換時期である(過去に交換実績なし)
22	スクリーン-ポンプ設備電気室主幹盤(TPT)	前処理電気室	屋内自立形	4P、630A、MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G	換気装置無し。空調機故障除去。夏日が当たり室温上昇の懸念がある
23	スクリーン-コンベア動力制御盤	前処理電気室	屋内自立形		ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G	
24	排水ポンプ動力制御盤	前処理電気室	屋内自立形		ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G	
25	砂分分離・ガス抜きプロシキル動力制御盤	前処理電気室	屋内自立形		ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G	
26	砂・油脂除去施設プロシキル・濃縮タンク操縦機動力制御盤	前処理電気室	屋内自立形		ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G	
27	濃縮汚泥ポンプ動力制御盤	前処理電気室	屋内自立形		ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G	
28	スクリーン-ポンプ設備自動制御盤(TPT)	前処理電気室	屋内自立形	シーケンサ-PLC、入出力点数:256	EIA	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG	室内の換気が不足。
29	送送汚泥ポンプ機電気室	送送汚泥ポンプ機電気室	屋内自立形	4P、630A、MCCB	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G	
30	No.1送送汚泥ポンプ動力制御盤	送送汚泥ポンプ機電気室	屋内自立形	インバータ-組み込み	ARELEC	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG	2011年インバータ取替え2回目、夏期は温度上昇防止のために前面・背面ハネルを開放
31	No.2送送汚泥ポンプ動力制御盤	送送汚泥ポンプ機電気室	屋内自立形	インバータ-組み込み	ARELEC	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG	2011年インバータ取替え2回目、夏期は温度上昇防止のために前面・背面ハネルを開放
32	No.3送送汚泥ポンプ動力制御盤	送送汚泥ポンプ機電気室	屋内自立形	インバータ-組み込み	ARELEC	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG	2011年インバータ取替え2回目、夏期は温度上昇防止のために前面・背面ハネルを開放

スファックス南都下水処理場：(電気設備)調査一覧 機器リスト																
No.	名称	設置場所	形式	仕様	製造 業者	設置 年度	判定	目標による評価					機能診断		備考(コメント)	
								汚損	発熱・腐食	変色・電裂	変形	腐蝕	性能評価			
33	送排水ポンプ操電室 No.1主幹線、全機指定ポンプ 動力制御盤(TBB)	送排水ポンプ操 電室	屋内自立形	4P、100A、MCCB、糸制汚泥ポンプ動力割 御盤	ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G			
34	No.1～4副幹線、No.1～ 34分排水ポンプ動力割 御盤	送排水ポンプ操 電室	屋内自立形		ARELEC	2006	G	NG	G	G	G	G	G			
35	送排水ポンプ操電室 No.1～4副幹線、No.1～ 34分排水ポンプ動力割 御盤(TBB)	送排水ポンプ操 電室	屋内自立形	シーケンサー(PLC)、入出力点数：192	EIA	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG			信号伝送が故障中、交換部品は入 手可能。
36	グラフィック監視操作盤	管理棟 制御室	屋内自立ベンチ ボード形	モザイクグラフィック式、計器盤・操作盤	EIA	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG			指示計器が故障中。
37	監視用自動制御盤 (Synoptique)	管理棟 制御室	屋内自立形	シーケンサー(PLC)、入出力点数：768、 UPS付き	EIA	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG			信号伝送の一部が故障中、交換部 品は入手可能。盤内の換気が不足。
38	情報処理PC	管理棟 制御室	デスクトップ形	パーソナルコンピュータ	acer	2011	G	G	G	G	G	G	G			2011に装置更新済み。(製造は2008 年製)
39	スクリーン水位差計	スクリーン施設	超音波式	検出器2台	Endress & Hauser	2006	NG	NG	NG	G	G	G	NG			レベル測定が不正値のためスクリー ンはタイマー自動を使用。
40	No.1DO計(1B)	曝気槽	浸漬式	溶存酸素濃度測定装置	Endress & Hauser	2006	G	NG	NG	G	G	G	G			
41	No.2DO計(2B)	曝気槽	浸漬式	溶存酸素濃度測定装置	Endress & Hauser	2006	NG	NG	NG	G	G	G	NG			故障中。流入部に設置のため設置場 所が不適当。
42	No.3DO計(3B)	曝気槽	浸漬式	溶存酸素濃度測定装置	Endress & Hauser	2006	G	NG	NG	G	G	G	G			
43	送排水流量計	送排水流量計ピ ット	電磁式	口径1200mm、0～1360L/s	Endress & Hauser	2006	G	NG	G	G	G	G	G			現場指示計が地下ピット内のため確 認に手間がかかる。
44	余剰汚泥流量計	汚泥ポンプ室	電磁式	口径150mm	Endress & Hauser	2006	G	NG	G	G	G	G	G			
45	放流流量計	放流流量計ピット	電磁式	口径1000mm、0～2080L/s	Endress & Hauser	2006	G	NG	G	G	G	G	G			
46	放流水質分析装置	洗浄水ポンプ室	キャベネット収納 形	検出器4台(PH計、温度計、導電率計、濁 度計)、サンプリング式、屋内形	Endress & Hauser	2006	NG	NG	G	G	G	G	NG			導電率計は故障中。

付属資料 7 水質データ

7-1 ONAS 運転データ

スファックス南部処理場の流量・水質データ(2011年)										Remarks: ()内値は異常値として扱う						
	処理水量 (m3/日)	BOD(mg/l)		SS(mg/l)		流出	流入	返送汚泥量 (m3/日)	余剰汚泥量 (m3/日)	浮遊物濃度 (mg/l)			B3	返送汚泥	SVI	
		流入	流出	流入	流出					BI	B2	B3				
1月	33,975	257	45	167	33		29,367	572	4,677	3,142	-	4,727	177			
2月	36,670	275	48	150	37		26,486	445	3,600	1,600	-	2,550	150			
3月	28,126	190	35	80	17		23,680	460	1,500	4,600	-	16,800	340			
4月	31,489	380	55	200	50		17,628	468	3,500	9,500	-	8,800	290			
5月	34,523	227	133	266	62		17,960	616	6,974	8,533	-	10,572	170			
6月	28,402	440	63	670	73		22,500	0	3,950	12,015	-	12,036	265			
7月	36,618	488	109	696	99		27,087	712	8,426	9,147	-	25,039	450			
8月	35,873	525	49	1,078	103		22,355	664	3,812	5,723	-	22,229	335			
9月	37,057	835	70	669	120		27,550	1,310	2,000	2,566	-	22,677	120			
10月	34,869	489	65	794	69		29,166	1,146	1,446	1,197	-	1,466	50			
11月	36,106	330	67	487	50		29,473	636	525	835	-	1,188	-			
12月	34,626	544	59	506	58		28,163	542	679	1,629	600	4,655	50			
合計	408,334	4,980	798	5,763	771		301,415	7,571	41,089	60,487	600	132,739	2,397			
平均	34,028	415	67	480	64		25,118	631	3,424	5,041	600	11,062	218			

スファックス南部処理場の流量・水質データ(2012年)										Remarks: ()内値は異常値として扱う						
	処理水量 (m3/日)	BOD(mg/l)		SS(mg/l)		流出	流入	返送汚泥量 (m3/日)		余剰汚泥量 (m3/日)	浮遊物濃度 (mg/l)				SVI	
		流入	流出	流出	流入			BI	B2		B3	返送汚泥				
1月	34,626	600	133	534	130		33,081	1,425	339	3,618	2,607	(278)	50			
2月	35,094	500	135	360	95		25,986	1,023	2,314	460	405	2,940	105			
3月	38,116	393	139	479	110		31,855	867	388	551	517	2,100	70			
4月	42,418	360	54	360	93		16,484	1,240	2,879	2,495	4,338	8,136	100			
5月	42,338	(1050)	(28)	(2,725)	90		30,484	908	1,190	4,170	1,335	7,260	-			
6月	39,293	333	62	267	80		34,293	848	1,017	950	1,184	2,022	-			
7月	39,639	373	147	394	213		34,597	455	937	2,252	5,123	2,628	-			
8月	34,223	463	101	601	132		41,677	1,001	4,073	5,086	4,656	5,450	270			
9月																
10月																
11月																
12月																
合計	305,747	3,022	771	2,995	943		248,457	7,767	13,137	19,582	20,165	30,536	595			
平均	38,218	432	110	428	118		31,057	971	1,642	2,448	2,521	4,362	119			

7-2 調査団実施水質試験結果・サンプリング場所

水質試験結果(2012 年 10 月 18 日)

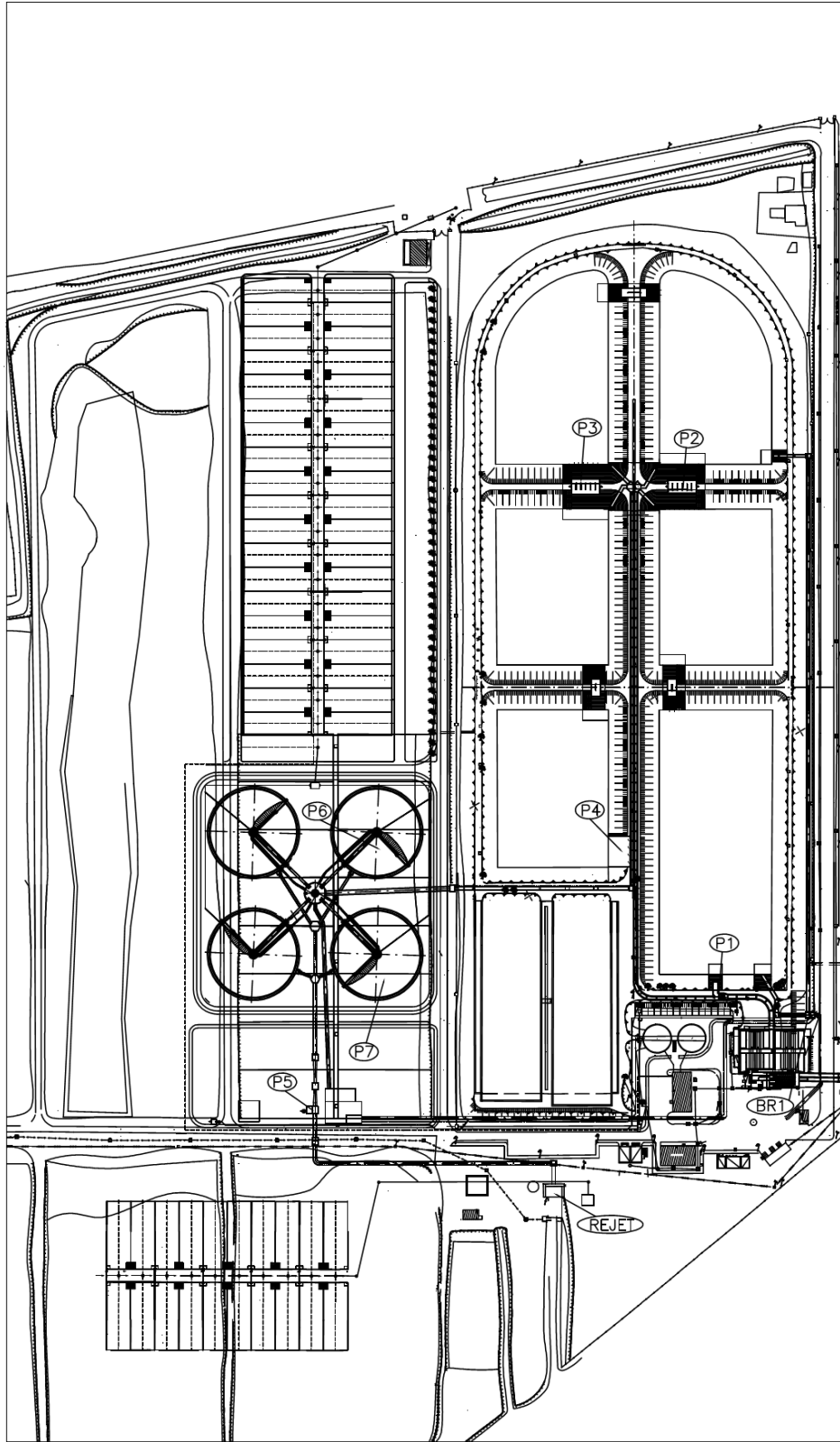
	サンプリング場所	深さ (m)	DO (mg/ℓ)	MLSS (mg/ℓ)	pH
1. 反応槽流入	P1	0.5	0.03	－	－
2. 1B流出	P2	0.5	0.1	1,400	7.24
3. 2B流出	P3	0.5	1.2	4,900	7.5
4. 3B流出	P4	0.5	3.58	3,400	
5. 最終沈澱池流出	P5	0.5	3.12	－	－
6. 最終沈澱池No.4	P6	1.0	－	170	－
		2.0	－	180	－
		3.0	－	260	－
		4.0	－	320	－
反応槽	サンプリング場所	深さ (m)	DO (mg/ℓ)	MLSS (mg/ℓ)	pH
2B	1	0.5	1.3	5,850	7.5
	2	0.5	0.02	5,200	7.5
	3	0.5	0.75	4,350	7.47
	4	0.5	0.7	5,400	7.43
3A	1	1.0	－	2,300	－
		2.0	－	4,000	－
	2	1.0	－	3,600	－
		2.0	－	3,200	－
		2.8	－	5,700	－
	3	1.0	－	2,600	－
		2.0	－	4,700	－
	4	1.0	－	700	－
		2.0	－	4,100	－
	5	1.0	－	2,900	－
		2.0	－	11,000	－
		2.0<	－	測定不能	－
3B	1	0.5	0.02	3,100	7.61
	2	0.5	0.35	3,000	7.61
	3	0.5	1.78	3,450	7.62
	4	1.0	3	3,450	7.56

水質試験結果 (2012 年 10 月 19 日)

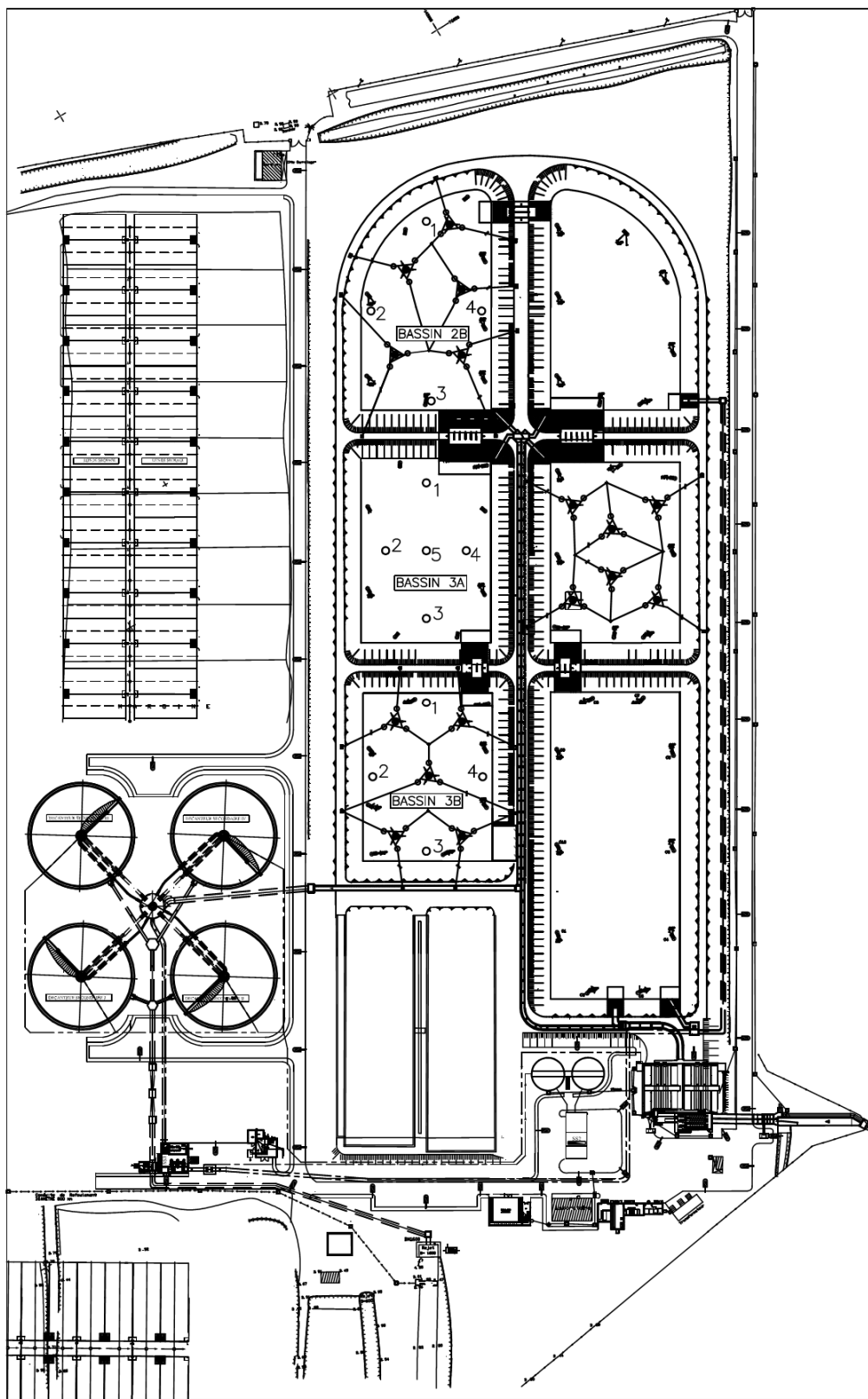
	サンプリング場所	深さ (m)	DO (mg/ℓ)	MLSS (mg/ℓ)	pH	
1. 反応槽流入	P1	—	—	—	—	
2. 1B流出	P2	—	—	—	—	
3. 2B流出	P3	1	0.92	—	—	
4. 3B流出	P4	0.5	0.01	—	—	
		1	0.01	—	—	
5. 最終沈澱池流出	P5	—	—	—	—	
6. 最終沈澱池No.4	P6	—	—	—	—	
		—	—	—	—	
		—	—	—	—	
7.最終沈澱池No.2	P7	1.0	—	310	—	
		2.0	—	510	—	
		2.5	—	測定不能	—	
反応槽	サンプリング場所	深さ (m)	DO (mg/ℓ)	MLSS (mg/ℓ)	pH	
2B	1	1.0	0.92	—	—	
	2	1.0	0.04	—	—	
	3	1.0	0.05	—	—	
	4	1.0	0.03	—	—	
3B	1	1.0	0.01	—	—	エアレーター 1基のみ運転
	2	1.0	0.01	—	—	
	3	1.0	0.01	—	—	
	4	1.0	0.01	—	—	

水質試験結果 (2012 年 10 月 20 日)

	サンプリング場所	深さ (m)	DO (mg/ℓ)	MLSS (mg/ℓ)	pH
返送汚泥	BR1	1.0	—	3400	—
		2.0	—	3400	—
		3.0	—	3500	—
		3.7 (底部)	—	3700	—
放流処理水	REJET	Surface	—	620	—
		0.5 (底部)	—	750	—



サンプリング場所その 1



サンプリング場所その 2

7-3 水質サンプリング調査結果

実施日：2012 年 10 月 17 日

実施者：ONAS / POLYLAB

Remarks：分析結果に変動が大きい。これはサンプリング手法およびサンプリング位置、工場排水の一時的流入等が原因と考えられる。

測定項目	単位	時間	サンプリングポイント					
			反応槽流入	放流水路	1B	2B	3B	返送汚泥ピット
pH	pH	11:00	7.204	7.406	-	-	-	-
		15:00	7.384	7.482	-	-	-	-
		18:00	7.029	7.538	-	-	-	-
COD	mg/l	11:00	832.8	582.96	-	-	-	-
		15:00	2498.4	166.56	-	-	-	-
		18:00	985.92	575.02	-	-	-	-
BOD ₅	mg/l	11:00	260	200	-	-	-	-
		15:00	1200	90	-	-	-	-
		18:00	550	320	-	-	-	-
SS	mg/l	11:00	371	300	2120	10400	4970	7340
		15:00	1400	373	140	7770	4740	6280
		18:00	500	279	272	6420	4340	5830
N-NO ₂	mg/l	11:00	0.017	0.001	-	-	-	-
		15:00	0.1	0.06	-	-	-	-
		18:00	0.07	0.013	-	-	-	-
N-NO ₃	mg/l	11:00	9.85	2.2	-	-	-	-
		15:00	9.1	1.5	-	-	-	-
		18:00	9.9	1.7	-	-	-	-
NH ₄ ⁺	mg/l	11:00	65	53	-	-	-	-
		15:00	250	70	-	-	-	-
		18:00	150	50	-	-	-	-
T-N	mg/l	11:00	100	86.5	-	-	-	-
		15:00	662	96	-	-	-	-
		18:00	223	78.5	-	-	-	-
Org-N	mg/l	11:00	25	31	-	-	-	-
		15:00	400	24	-	-	-	-
		18:00	63	26.5	-	-	-	-

付属資料 8 好気槽エアレーション方式の件

1. 概要

好気槽の既設エアレーション方式は「縦軸表面エアレーター＋アジテータ」であるが、機能およびメンテナンス上に不具合があり、それを改善するため方式を変更する必要がある。本稿では、その改善策を検討する。

なお、反応槽は既設 1 系列のところ、これを 2 系列に改造する案で検討する。

2. エアレーション方式の比較検討

既設池形状等から考えられる改善策は次のとおりである。

CASE. 1：フロート付斜軸スクリュウ式エアレーター（ブロワ付）

CASE. 2：ディフューザー＋ブロワ

これらの比較検討を表 A8. 1 に示す。

表 A8.1 エアレーション方式の検討(1/2)

項 目	CASE.1 フロート付斜軸スクリュウ式エアレーター（ブロワ付）	CASE.2 ディフューザー＋ブロワ
1.検討条件	・処理方式:3 段階ステップ流入式硝化脱窒法 ・既設好気槽寸法等: 型式:土堰堤式 No.1B:底面寸法(45mx53m)x水深 3.5mx8,000m3x2 池、必要 AOR:338kgO₂/hr/池 No.2B:底面寸法(37mx53m)x水深 3.5mx8,000m3x2 池、必要 AOR:272kgO₂/hr/池 No.1B:底面寸法(34mx53m)x水深 3.5mx8,000m3x2 池、必要 AOR:234kgO₂/hr/池 設計水温:冬季 15℃、夏季 27℃ ・必要酸素量(AOR、Actual Oxygen Requirement)は「詳細設計報告書、2000 年」の値に 15%の余裕を見て設定した。	
2.型式概要	添付資料参照。 ・スクリュウの回転による負圧を利用して空気を自給し、微細気泡として水中内に拡散する水中エアレーション方式である。今回は酸素供給能力を高めるためブロワも併用する方式で検討する。 ・エアレーターは既設池水面上にワイヤにて係留。	添付資料参照。 ・池底面に散気装置を設置し、ブロワから空気を供給して微細気泡を水中に拡散するエアレーション方式である。 ・ブロワ棟を新設する必要がある。
3 施設概要	a.機械設備 ・点検、故障時の対応として稼働率を 75%と設定 ・No.1B 用エアレーター:55kWx10 台 ・No.2B、3B 用エアレーター:45kWx20 台＋2 台（倉庫予備） b.電気設備:一部既設盤を流用 c.土木施設: ・フロート付きで水面上に係留するため、既設池構造物の改造は必要ない。	a.機械設備 ・本 CASE ではすべて新設となる。 ・メンブレンパネル式散気装置: (参考)約 0.18m 巾x4.0m 長x1,660 枚 ・ブロワ:型式 単段ターボブロワ 240m ³ /minx5.5mx310kWx(4 台常用＋1 台予備) ・エアフィルター:320m ³ /minx(3 台常用＋1 台予備) ・ブロワ冷却水設備:一式 ・ブロワ吊上装置:一式 ・ブロワ周り配管・弁:一式 ・池内空気配管:一式 b.電気設備:一式新設となる。 c.土木施設: ・池底面に設置する散気装置のレベル差は約 30mm 以内となるようにする必要があるため、既設池内に均しコンクリート(約 50mm 厚)を打設する。

表 A8.1 エアレーション方式の検討(2/2)

項 目	CASE.1 フロート付斜軸スクリューエアレータ(プロ ワ付)	CASE.2 ディフューザー+ブロワ
		・ブロワ棟を新設する。
4.特徴	・酸素供給量の調節は、運転台数および運転時間で制御する。 ・台数が多い分、点検等メンテナンスに手間がかかるが、構造シンプルで減速機がないため、既設エアレーターに比べて点検項目少なくメンテナンス容易である。 ・既設エアレーターに比べて酸素供給効率は高い。 ・既設機に比べかなり軽量であり、池端に引き寄せることも可能。 ・稼働実績から見て、適切なメンテナンスを行えば、機器寿命 15 年以上可能。	・酸素供給量の調節は、運転台数制御およびブロワ風量制御にて行う。 ・エアレーション方式としては一般的であり、確実に酸素供給が行える。添付資料のように、散気装置は池底面全面配置になるので、池内混合攪拌は確実に行われる。よって、別途アジテータは不要である。 ・日常の点検はブロワのみ。ただし、高速回転機器なので、点検項目も多く、保守に留意必要。 ・メンブレン散気装置の酸素供給効率について、水深 5.0m の場合は約 28%程度であるが、今回の水深 3.5m では約 18%に減少する。その分所要空気量が多くなり、散気装置数量およびブロワ容量が大きくなる。 ・散気装置の寿命は 10 年～15 年。
5.工事工期	・調達 5 か月、フロート付きで水面に係留するのみのため、据付工事 1 カ月以内。計 6 カ月。	・コンクリート工事、建築工事、配管工事等あり、現場工期は 12 カ月程度。
6.概算直接 工事費	直接工事費 ・機械設備:165 百万円 ・電気設備:80 百万円 ・土木建築:なし 合計: 245 百万円 ・電気設備について、エアレーター台数多いが今回は既設動力制御盤を若干の改造で流用できるので、その分割安となっている。	直接工事費 ・機械設備:241 百万円 ・電気設備:79 百万円 ・土木建築:68 百万円 合計: 388 百万円 ・水深の関係で散気装置数量およびブロワ容量が大きいいため、その分割高である。
7.使用電力 量	・実運転時間:約 16hrs/日 ・ $(55kW \times 10 \text{ 台} + 45kW \times 20 \text{ 台}) \times 16 \text{ hrs/日}$ $= 23,200 \text{ kWhr/日}$ (参考)既設エアレーター+アジテータの場合 計画稼働率:100% ・エアレーター:75kWx16 台x24hrs/日 $= 28,800kWhrs/日$ ・アジテータ:5.5kWx24 台x24hrs/日 $= 3,168 \text{ kWhrs/日}$ 合計 31,968 kWhrs/日	・実負荷率:約 80% ・ $310kW \times 4 \text{ 台} \times 0.80 \times 24 \text{ hrs/日} = 23,808 \text{ kWhrs/日}$

3. 検討結果

前述の検討の結果、当処理場のエアレーション方式の改善策としては、次の理由により、**CASE.1: フロート付斜軸スクリュー式エアレーター (ブロワ付)**を採用することが推奨される。

- 工事費について、今回検討条件では CASE.1 が低廉である。(既設電気盤流用可)
- フロート付きで水面に係留するのみのため、工事容易。また、土木建築工事不要。
- 現在の運転状況から見て、早急な改善が必要である。その意味で工事工期が短い方が有利。
- 使用電力量について、両 CASE は概ね同等であり、既設の概ね 70%程度に低減できる。
- 機器数多いので、その分点検の手間が多くなるが、既設機に比べ構造シンプルで減速機ないため、点検・補修が容易。

添付資料 A1 :CASE.1 フロート付斜軸スクリュー式エアレーター(ブロー付) 資料



Float Mount

Simplicity in Design...

The AIRE-O₂ TRITON® Aerator/Mixer is a statement of simplicity in itself, consisting of only a few moving parts that are easy to install, operate, and requires minimal maintenance. The surface-mounted aerators can be float, wall, or bridge mounted.



Bridge Mount

Standard AIRE-O₂ TRITON® Aerator/Mixer units are available in the following size ranges:

- 5 to 75 Horsepower 60 Hz
- 5 to 60 Horsepower 50 Hz

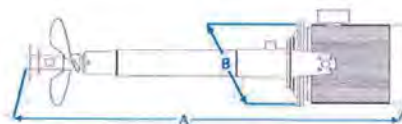
The TRITON line also consists of a "mixer-only" unit that is available in 2 to 30 Horsepower sizes for both 60 Hz and 50 Hz operation.

PowerMix™/Saturn Ring Design

- Complete Separation of Mixing and Oxygenation for Nitrification and Denitrification
- Improves Oxygen Transfer
- Reduces Drag, Improves Reliability, and Longevity

Basic Features:

- Simple mechanical design.
- Few wear components.
- No complicated valves, gear reducers.
- Onboard regenerative blower.
- Turn-down capability for energy savings.
- Unobstructed airflow with no air leakage.
- Heavy-duty low speed industrial motor, stainless steel housing/power drive.
- Routine maintenance requires only two field serviceable replacement parts.
- Exclusive proprietary propeller/ring design and dual mode operation is ideal for biological nutrient removal applications.
- Low speed (900 rpm/60 Hz - 750 rpm/50 Hz) operation ensures extended aerator life, greatly improves mixing, and quiet operation.
- Portable, easy to install, move and service.
- Process control - capable of turning "On and Off" based on dissolved oxygen (D.O.), timer, or manual operation.
- Subsurface aeration means good winter performance: no aerosols or icing, for a safer environment.
- Up to Five Year Warranty, depending on application.



60 / 50 Hz Weights & Measures for the AIRE-O₂ TRITON® Aerator:

NEMA AND IEC Motors Available

		Dimensions		Motor	60 hz	Motor	50 hz	Motor	Ship	Pontoon	Pontoon System
HP	Kw	A In. (m)	B In. (m)	Frame Size	Motor RPM	FLA@ 460V	Motor RPM	FLA@ 380V	weight lbs. (kg)	Avail.	
5	4	76 (1.93)	16 (.41)	254TCZ	865	8	750	10	480 (218)	b	a Intra-Pond
7.5	5.5	76 (1.93)	16 (.41)	256TCZ	865	11	750	12	540 (245)	b	b Tri-pontoon
10	7.5	87 (2.21)	21 (.53)	284TCZ	870	15	750	17	660 (299)	c	c Quad-pontoon
15	11	87 (2.21)	21 (.53)	286TCZ	870	23	750	25	680 (308)	c	d Penta-pontoon
20	15	87 (2.21)	21 (.53)	324TCZ	880	29	750	33	880 (399)	c	e Hexa-pontoon
25	18.5	93 (2.36)	26 (.66)	326TCZ	880	35	750	42	910 (413)	c,d	f Hepta-pontoon
30	22	93 (2.36)	30 (.76)	364TCZ	875	42	750	51	1400 (635)	d	g Octa-pontoon
50	37	102 (2.59)	31 (.79)	250SM	887	64	735	74	1515 (687)	g	Pontoon systems available for 50 hz / 60 hz may vary. Contact factory.
60	45	102 (2.59)	31 (.79)	250SM	884	74	725	81	1565 (710)	g	
75	55	102 (2.59)	32 (.81)	250SM	884	97	N/A	N/A	1715 (778)	g	

N/A - Not available at time of printing. Check with factory.

FRAME SIZE, RPM, FLA, and SHIP WEIGHTS may vary between motor manufacturers.

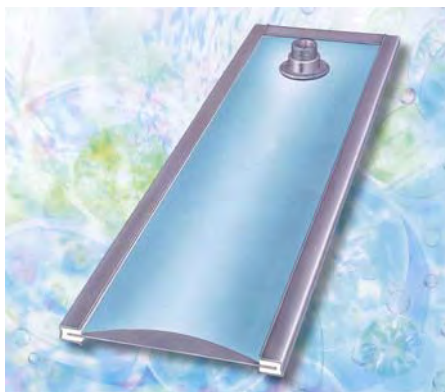
Data subject to change without notice.

実施例 写真（2000 年供用開始、現在 12 年経過）

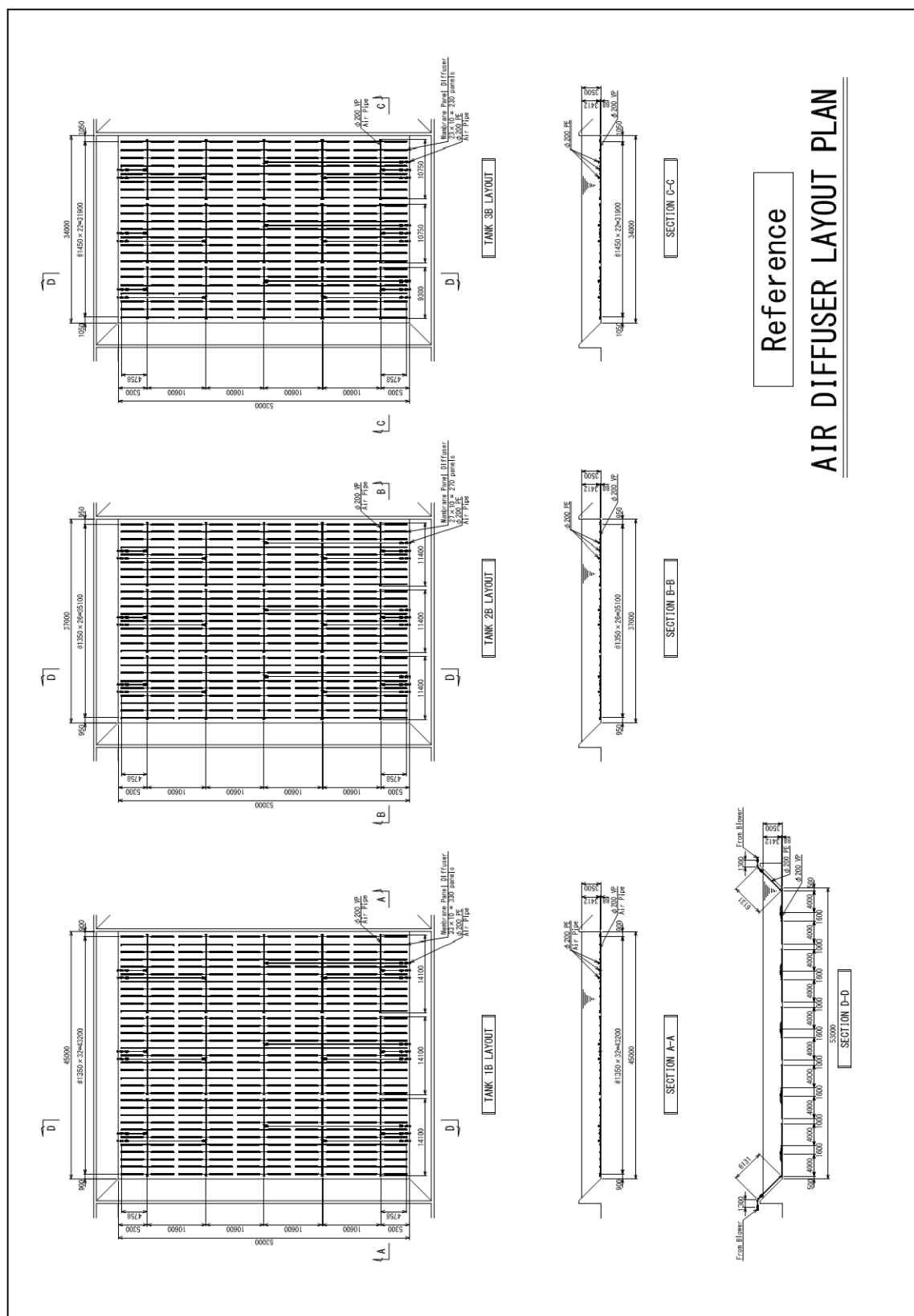


添付資料 A2: CASE.2 ディフューザー+ブロウ

(1) メンブレンパネル式散気装置の例



(2) メンブレンパネル式散気装置配置例



(3) メンブレンチューブ式散気装置資料

