

東部浄化センター外 2 箇所設備診断業務委託仕様書

1 業務委託名 東部浄化センター外 2 箇所設備診断業務委託

2 業務の内容

本業務は、下水道機器である主ポンプや送風機において、トライボロジー（摩擦・摩耗工学）を活用し、潤滑油中の摩耗粒子から軸受状態を診断するトライボ診断と、振動工学を活用した周波数解析等から軸受状態を診断する振動診断を合わせて実施し、機器部品の状態を総合的に判断することで機器の健全性確認や劣化状態を診断し、余寿命評価を行うものである。

3 履行場所

熊本市東区秋津町秋田 5 3 6 番地外 2 箇所

- (1) 東部浄化センター 熊本市東区秋津町秋田 5 3 6 番地
- (2) 場内ポンプ場 (東部浄化センター内)
- (3) 南部浄化センター 熊本市南区元三町 4 丁目 1 番 1 号
- (4) 南高江ポンプ場 熊本市南区南高江 4 丁目 1 番

4 履行期間

契約締結日より令和 4 年（2022 年）3 月 1 8 日まで

5 対象機器

- (1) 対象機器表（検体数と油種）

対象機器表（検体数と油種）

場所	対象機器	採油箇所	検体数	油種	振動計測
東部浄化センター	B 系 No.3 主ポンプ	軸受ケース	1	オイル	○
〃	〃	電動機下部軸受	1	グリース	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
〃	B 系 No.4 主ポンプ	軸受ケース	1	オイル	○
〃	〃	電動機下部軸受	1	グリース	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
場内ポンプ場	No.1 主ポンプ	負荷側軸受	1	〃	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	電動機下部軸受	1	〃	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
〃	No.2 主ポンプ	負荷側軸受	1	〃	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	電動機下部軸受	1	〃	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
南部浄化センター	No.1 主ポンプ	負荷側軸受	1	〃	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	電動機下部軸受	1	〃	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
〃	No.2 主ポンプ	負荷側軸受	1	〃	

南部浄化センター	No.2 主ポンプ	反負荷側軸受	1	グリース	○
〃	〃	電動機下部軸受	1	〃	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
〃	No.3 主ポンプ	負荷側軸受	1	〃	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	電動機下部軸受	1	〃	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
〃	No.4 主ポンプ	負荷側軸受	1	〃	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	電動機下部軸受	1	〃	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
〃	No.4 送風機	潤滑油タンク	1	オイル	—
南高江ポンプ場	No.1 主ポンプ	負荷側軸受	1	グリース	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	電動機下部軸受	1	〃	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
〃	No.2 主ポンプ	負荷側軸受	1	〃	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	電動機下部軸受	1	〃	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	

※1. 詳細は別紙「対象機器一覧表」に示す。

2. 振動計測はグリース分析を行う機器に対して3点（加速度、速度、変位）計測するもの。
3. オイルのみ新油も対象とする。

6 調査内容・分析項目・分析方法

(1) 採油

受託者より貸与された専門容器に対して別紙「対象機器一覧表」記載の機器に対する潤滑油を本市の維持管理者にて採取を行う。採取量は使用油及び新油の潤滑油は、0.5L～1.0L、グリースは、1g～5g程度を採取し受託者の指定場所へ輸送し、分析を行う。

(2) 振動測定

受託者より貸与されたFFT解析用振動測定器により5.1対象機器記載の機器の振動を本市の維持管理者にて各軸受に対して、垂直方向（V）、水平方向（H）、軸方向（A）の3方向を計測し、測定項目は3点（加速度、速度、変位）計測し、受託者へデータ提供を行う。

(3) 測定

測定に当たっては、JIS規格のあるものについては、それを遵守するとともにJIS規格が無いものについても十分な精度が得られ、調査の目的に最も適する計測機器を使用すること。

(4) 分析

測定値に基づく、現状の軸受の摩耗・損傷等の有無と油劣化、油汚染度およびその状態評価を行う。

オイルの調査内容

調査内容	分析項目	分析 方法
摩耗調査	(1) 摩耗粒子	フェログラフィー分析 (定量・定性)
	(2) 金属濃度	ICP 発光分光分析による固液分離分析法 (SOAP-T)
油劣化 (油性状)	(3) 粘度	JIS K 2283
	(4) 水分	JIS K 2275 (KF 法)
	(5) 酸価	JIS K 2501 (中和価試験法)
	(6) IR	赤外線吸収スペクトル法
油汚染度	(7) 計数汚染度	JIS B 9934 (NAS 等級法)
	(8) 質量汚染度	JIS B 9931
	(9) 汚染状態	光学顕微鏡写真

※油劣化については、新油性状値との比較を行う。

グリースの調査内容

調査内容	分析項目	分析 方法
摩耗調査	(1) 摩耗粒子	フェログラフィー分析 (定量・定性)
	(2) 金属濃度	ICP 発光分光分析による固液分離分析法 (SOAP-T)

振動解析内容

調査内容	分析項目	分析 方法
振動測定	FFT 解析	各主ポンプの 3 点 (加速度(m/s ²)、速度(mm/s)、変位(μm)) を計測し、周波数分析を行う。

7 設備診断の考察

(1) 考察内容

- ①潤滑箇所の状態評価 (潤滑油診断及び FFT 解析をもとにした診断考察)
※軸受の摩耗基準値に対する評価も含む
- ②総合診断 (分解整備等の要否判定、異常の余地、ならびに軸受の余寿命の推定)
- ③対策立案

8 提供資料

- (1) 診断の解析に必要な設備仕様書や完成図書 (図面含む) 等の資料を提供する。
- (2) 潤滑油採油、グリース採取、振動測定中の設備写真の資料を提供する。

9 提出書類

受託者は、次の各号に掲げる書類を提出すること。

- (1) 着手届 1 部
- (2) 業務工程表 1 部
- (3) 現場責任者届 1 部
- (4) 完了届 1 部
- (5) 業務写真 1 部
- (6) 報告書 1 部
- (7) 請求書 1 部

その他、本市が必要と判断するものについては、協議のうえ提出すること。

10 疑義等

本業務の実施にあたり疑義が生じた場合、または本仕様書に定めのない事項及び仕様書の内容について疑義が生じた場合は、両者が協議して決定するものとする。

対象機器仕様一覧表（1/2）

検体No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. 対象機器諸元										
設置場所	東部浄化センター	東部浄化センター	東部浄化センター	東部浄化センター	場内ポンプ場	場内ポンプ場	場内ポンプ場	場内ポンプ場	南部浄化センター	南部浄化センター
機器名称	主ポンプ	主ポンプ	主ポンプ	主ポンプ	主ポンプ	主ポンプ	主ポンプ	主ポンプ	主ポンプ	主ポンプ
号機	B系No.3	B系No.3	B系No.4	B系No.4	No.1	No.1	No.2	No.2	No.1	No.1
形式	縦軸斜流ポンプ	縦軸斜流ポンプ	縦軸斜流ポンプ	縦軸斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ	立軸渦巻斜流ポンプ
メーカー	(株) 粟村製作所	(株) 粟村製作所	(株) 粟村製作所	(株) 粟村製作所	石川島播磨重工業 (株)	石川島播磨重工業 (株)	石川島播磨重工業 (株)	石川島播磨重工業 (株)	(株) 荏原製作所	(株) 荏原製作所
設置年月	1988年1月	1988年1月	1998年3月	1998年3月	2001年7月	2001年7月	2001年7月	2001年7月	1985年4月	1985年4月
参考耐用年数 (年)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
能力	55m ³ /min	55m ³ /min	110m ³ /min	110m ³ /min	6.1m ³ /min	6.1m ³ /min	6.1m ³ /min	6.1m ³ /min	20m ³ /min	20m ³ /min
運転時間 累計	61215:39	621215:39	571:19:00	571:19:00	26440:18	26440:18	27461:06	27461:06	29645:14	29645:14
翼枚数	4	4	—	—	—	—	—	—	3	3
定格 回転数 (診断対象軸受部)	900(880)	900 (880)	720 (705)	720 (705)	(1,760)	(1,760)	(1,760)	(1,760)		
2. ポンプ軸受										
種別 (すべり、転がり)	転がり		転がり		転がり	転がり	転がり	転がり	転がり	転がり
部位	軸受ケース		上部軸受スラスト軸受部		負荷側 (CP側)	反負荷側 (反CP側)	負荷側 (CP側)	反負荷側 (反CP側)	負荷側 (CP側)	反負荷側 (反CP側)
ベアリング番号	No.29328		No.29334		No.6312	No.7312BDB	No.6312	No.7312BDB	#7316BDT	#6221
転がり軸受の型式	スラストころ軸受		スラスト自動調心ころ軸受		深溝玉軸受	組合せアンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	組合せアンギュラ玉軸受	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受
内径	140		170		60	60	60	60	80	105
外形	240		280		130	130	130	130	170	190
接触角						40°				
3. ポンプ潤滑剤										
給油方式 (循環、密封)	密封		密封		密封	密封	密封	密封	密封	密封
潤滑油種別 (潤滑油、グリース)	オイル		オイル		グリース	グリース	グリース	グリース	グリース	グリース
潤滑剤メーカー	日鉱日石		日鉱日石		日鉱日石	日鉱日石	日鉱日石	日鉱日石	コスモ石油	コスモ石油
潤滑剤名称	FBKタービンVG68		FBKタービンVG68		エビノックグリースAP(N)2	エビノックグリースAP(N)2	エビノックグリースAP(N)2	エビノックグリースAP(N)2	コスモダイナマックスNo.2	コスモダイナマックスNo.2
潤滑剤量	9 ℓ		15 ℓ		200g	250g	200g	250g	10g	10g
最新更油日	2020/10/5		2020/10/5		6月16日	6月16日	6月16日	6月16日	2021年8月24日	2021年8月24日
4. ポンプ採油										
停止中・停止直後 (1時間以内) ・運転中	停止中		停止中		停止中	停止中	停止中	停止中	停止中	停止中
採油可能箇所 (給油口、ドレン口、その他)	ドレン口		ドレン口		ドレン口	ドレン口	ドレン口	ドレン口	給油口	給油口
ラインフィルターの有無	無		無		無	無	無	無	無	無
5. 電動機軸受										
極数	8	8	10	10	4	4	4	4	6	6
種別 (すべり、転がり)	転がり	転がり	転がり	転がり	転がり	転がり	転がり	転がり	転がり	転がり
部位	負荷側 (CP側)	反負荷側 (反CP側)	負荷側 (CP側)	反負荷側 (反CP側)	負荷側 (CP側)	反負荷側 (反CP側)	負荷側 (CP側)	反負荷側 (反CP側)	負荷側 (CP側)	反負荷側 (反CP側)
ベアリング番号	NU320UCM	7318ADF	NU226AMRCCG65EUY	7322ADF	6315ZCC3	6312ZCC3	6315ZCC3	6312ZCC3	NU324	6318
転がり軸受の型式	単列円筒ころ軸受	アンギュラ玉軸受	円筒ころ軸受	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	深溝玉軸受	深溝玉軸受	深溝玉軸受	単列円筒傾軸受	深溝玉軸受
内径	100	90	130	110	75	60	75	60	120	90
外形	215	190	230	240	160	130	160	130	260	190
6. 電動機潤滑剤										
給油方式 (循環、密封)	密封		密封		密封	密封	密封	密封	密封	密封
潤滑油種別 (潤滑油、グリース)	グリース		グリース		グリース	グリース	グリース	グリース	グリース	グリース
潤滑剤メーカー	日鉱日石		日鉱日石		日鉱日石	日鉱日石	日鉱日石	日鉱日石	コスモ石油	コスモ石油
潤滑剤名称	エビノックグリースAP(N)2		エビノックグリースAP(N)2		エビノックグリースAP(N)2	エビノックグリースAP(N)2	エビノックグリースAP(N)2	エビノックグリースAP(N)2	コスモダイナマックスNo.2	コスモダイナマックスNo.2
潤滑剤量	160g		240g		440g	150g	160g	160g	10g	10g
最新更油日	2021/9/1		2021/9/1		2021/9/1	2021/9/1	2021/6/16	2021/6/16	2021/6/16	2021/6/16
7. 電動機採油										
停止中・停止直後 (1時間以内) ・運転中	停止中		停止中		停止中	停止中	停止中	停止中	停止中	停止中
採油可能箇所 (給油口、ドレン口、排出口)	排出口		排出口		排出口	排出口	ドレン口	ドレン口	ドレン口	排出口
8. 維持管理										
前回軸受交換年月	—		—		—	—	—	—	—	2020年3月
前回潤滑剤交換年月	上記記載		上記記載		上記記載	上記記載	上記記載	上記記載	上記記載	2020年3月
前回軸受交換からの運転時間 (h)	—		—		—	—	—	—	—	18:00
トラブルの有無 (軸受焼損等)	有		有		無	無	有	有	有	
その他 (気になる点・トラブル履歴)	平成31年3月メーカー (ツルミ製作所) による修繕実施。修繕箇所…潤滑水配管、インペラー	平成31年3月メーカー (ツルミ製作所) による修繕実施。修繕箇所…潤滑水配管、インペラー	揚水量が多い為、雨天時のみの運転。固定速運転の為、試運転時は、吐出弁開度調整が必要	揚水量が多い為、雨天時のみの運転。固定速運転の為、試運転時は、吐出弁開度調整が必要	インペラーにし渣が絡みやすく流量低下が発生する	インペラーにし渣が絡みやすく流量低下が発生する	インペラーにし渣が絡みやすく流量低下が発生する	インペラーにし渣が絡みやすく流量低下が発生する	インペラーにし渣が絡みやすく流量低下が発生する	電動機回転計からの異音が確認あり。メーカー点検の結果運用に問題はないが交換が容易ではないため待機号機としている。

