

西部浄化センター外 5 箇所設備診断業務委託仕様書

1 業務委託名 西部浄化センター外 5 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

熊本市西区沖新町 4 9 4 4 - 3 外 5 箇所

- (1) 西部浄化センター 熊本市西区沖新町 4 9 4 4 - 3
- (2) 新島崎ポンプ場 熊本市中央区島崎 1 丁目 2 5 - 1
- (3) 世安ポンプ場 熊本市中央区世安 3 丁目 5 - 2 1
- (4) 南部浄化センター 熊本市南区元三町 4 丁目 1 番 1 号
- (5) 南高江ポンプ場 熊本市南区南高江 4 丁目 1 番
- (6) 場内ポンプ場 熊本市東区秋津町秋田 5 3 6 番地

4 履行期間

契約締結日より令和 5 年（2023 年）2 月 1 7 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
西部浄化センター	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	〃	
〃	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.1-1 送風機	負荷側軸受	1	オイル	

西部浄化センター	No.1-1 送風機	反負荷側軸受	1	オイル	○
〃	〃	電動機下部軸受	1	グリース	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
〃	No.1-2 送風機	負荷側軸受	1	オイル	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	電動機下部軸受	1	グリース	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
〃	No.2-1 送風機	負荷側軸受	1	オイル	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	電動機下部軸受	1	グリース	
〃	〃	電動機上部軸受	1	〃	
新島崎ポンプ場	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	〃	
世安ポンプ場	No.1 汚水ポンプ	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 汚水ポンプ	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.3 汚水ポンプ	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.1 雨水ポンプ	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 雨水ポンプ	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.3 雨水ポンプ	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 雨水ポンプ	負荷側軸受	1	〃	

世安ポンプ場	No.4 雨水ポンプ	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	〃	
南部浄化センター	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	〃	
南高江ポンプ場	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	〃	
場内ポンプ場	No.2 主ポンプ	負荷側軸受	1	〃	○
〃	〃	反負荷側軸受	1	〃	
〃	〃	フライホイール 下部軸受	1	〃	
〃	〃	フライホイール 上部軸受	1	〃	
新油			1	オイル	—

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

※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	検体数	分析 方法
摩耗調査	(1)金属濃度	70	ICP 発光分光分析による固液分離分析法 (SOAP-T)
	(2)摩耗粒子	70	フェログラフィー分析 (定量・定性)

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) 管理技術者等通知書 | 1 部 |
| (4) 完了通知書 | 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 (2/2)

検体No	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35														
1. 対象機器諸元																																		
設置場所	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場	世安ポンプ場														
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	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ	雨水ポンプ														
機種	No.1	No.1	No.2	No.2	No.3	No.3	No.1	No.1	No.2	No.2	No.3	No.3	No.4	No.4	No.4	No.4	No.1	No.1	No.2	No.2														
形式	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	縦軸斜流渦巻ポンプ	立軸斜流渦巻ポンプ	立軸斜流渦巻ポンプ	立軸斜流渦巻ポンプ	立軸斜流渦巻ポンプ														
メーカー	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	荏原製作所	(株) 荏原製作所	(株) 荏原製作所	(株) 荏原製作所	(株) 荏原製作所														
設置年月	2002年3月	2002年3月	2002年3月	2002年3月	2002年3月	2002年3月	2004年2月	2004年2月	2004年2月	2004年2月	2004年2月	2004年2月	2002年3月	2002年3月	2002年3月	2002年3月	2009年3月	2009年3月	1994年4月	1994年4月														
参考耐用年数(年)	15	15	15	15	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	15	15	15	15														
能力	24.7m ³ /min	24.7m ³ /min	24.7m ³ /min	24.7m ³ /min	24.7m ³ /min	24.7m ³ /min	201.75m ³ /min	201.75m ³ /min	201.75m ³ /min	201.75m ³ /min	201.75m ³ /min	201.75m ³ /min	201.75m ³ /min	201.75m ³ /min	201.75m ³ /min	201.75m ³ /min	38m ³ /min	38m ³ /min	14.1m ³ /min	14.1m ³ /min														
運転時間 累計	6480.8 (5月19日)		9228.0 (5月19日)		1377.0 (5月19日)		1700.3 (5月19日)		1658.5 (5月19日)		220.3 (5月19日)		170.0 (5月19日)		62821.00	62821.00	21636.54	21636.54	27461.06	27461.06														
買収数	3		3		3		5		5		—		—		4	4	3	3	—	—														
定格 回転数 (診断対象軸受部)	1,190	1,190	1,190	1,190	1,190	1,190	380		380		395		395		—	—	—	—	(1,760)	(1,760)														
実測 回転数 (診断対象軸受部)	1170 (電動機)		1170 (電動機)		1170 (電動機)		380		380		390		390		—	—	—	—	—	—														
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	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	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)	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	#7316BDT	#6221	#7316BDT	#6221	#7316BDT	#6221	#7316BDT	#6332	#7316BDT	#6332	#7316BDT	#6332	#7316BDT	#6332	#7316BDT	#6332	#7316BDT	#6332	#7316BDT	#6332														
転がり軸受の型式	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	アンギュラ玉軸受	深溝玉軸受	玉軸受	玉軸受	玉軸受	玉軸受														
内径	80	105	80	105	80	105	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	—	—	—	—														
外径	170	190	170	190	170	190	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	—	—	—	—														
ピッチ径	78	36	78	36	78	36	136	68	136	68	136	68	136	68	136	68	—	—	—	—														
ボール径	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
接触角	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
玉数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
3. ポンプ潤滑剤																																		
給油方式 (循環、密封)	グリースガンによる注入				グリースガンによる注入				グリースガンによる注入				グリースガンによる注入				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	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	グリース	グリース	グリース														
潤滑剤メーカー	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油														
潤滑剤名称	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2														
潤滑剤量	200cc	180cc	200cc	180cc	200cc	180cc	1600cc	950cc	1600cc	950cc	1600cc	950cc	1600cc	950cc	1600cc	950cc	10g	10g	10g	10g														
最新更油日	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2021年8月24日	2021/8/24	2021年8月2日	2021/8/2														
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																							
採油可能箇所 (給油口、ドレン口、その他)	排出口										排出口																							
ラインフィルターの有無	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
ラインフィルターメッシュ径 (μm)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
採油に関する条件	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	午後からの採油希望	無	無	無	無														
5. 電動機軸受																																		
種数	6				6				6				18				18				18				18				—	—	—	—	4	4
回転子ロット数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
固定子ロット数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
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	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)	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	NU321UAMCM	6318CM	NU321UAMCM	6318CM	NU321UAMCM	6318CM	NU234MCM	7334A	NU234MCM	7334A	NU234MCM	7330A	NU234MCM	7330A	NU234MCM	7330A	—	—	—	—														
転がり軸受の型式	円筒ころ軸受 (外輪付き)	深溝玉軸受	円筒ころ軸受 (外輪付き)	深溝玉軸受	円筒ころ軸受 (外輪付き)	深溝玉軸受	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	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	円筒ころ軸受	アンギュラ玉軸受	#6324	NU216	—	—														
内径	105	90	105	90	105	90	120	170	120	90	120	150	120	150	120	150	—	—	—	—														
外径	225	190	225	190	225	190	260	360	260	190	260	320	260	320	260	320	—	—	—	—														
ピッチ径	49	43	49	43	49	43	55	72	55	72	55	65	55	65	55	65	—	—	—	—														
ボール径	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
接触角	—	—	—	—	—	—	—	30	—	30	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—														
玉数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
6. 電動機潤滑剤																																		
給油方式 (循環、密封)	グリースガンによる注入										グリースガンによる注入										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	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	グリース	グリース	グリース														
潤滑剤メーカー	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油	新日本石油														
潤滑剤名称	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2	マルティノックグリース2														
潤滑剤量	180cc	180cc	180cc	180cc	180cc	180cc	220g	220g	220g	220g	220g	220g	220g	220g	220g	220g	220g	220g	220g	220g														
最新更油日	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2022/4/12(2022年4月)	2021年8月24日	2021年8月24日	2021年8月2日	2021年8月2日														
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																							
採油可能箇所 (給油口、ドレン口、排出口)	排出口										排出口																							
8. 維持管理																																		
前回軸受交換年月	平成23年3月OH				平成24年3月OH				平成25年3月OH				平成29年3月OH				—	—	—	—	—	—												
前回潤滑剤交換年月	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	随時	—	—	—	—														
前回軸受交換からの運転時間 (h)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
トラブルの有無 (軸受交換等)	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し	—	—	—	—														
その他 (気になる点・トラブル履歴)																			—	—	—	—	インベラーにし遺が絡みやす く流量低下が発生する	インベラーにし遺が絡み やすく流量低下が発生する										