

水道施設調査清掃業務委託積算要領案  
－水中ロボットによる調査清掃業務編－

平成27年10月

一般社団法人 日本水中ロボット調査清掃協会

# 目 次

## まえがき

<b>第 1 章 一般事項</b>	1
1. 1 適用範囲	1
1. 2 用語の定義	1
1. 3 適用にあたっての留意事項	1
1. 4 数値基準（端数処理）	2
<b>第 2 章 業務委託費の構成と 各費用の積算</b>	3
2. 1 業務委託費の構成	3
2. 2 業務委託費の内容	3
<b>第 3 章 標準歩掛り</b>	9
3. 1 各職種の基準	9
3. 2 労務単価	9
3. 3 清掃業務費	9
3. 4 排水処理業務費	11
3. 5 機材設置業務費	12
3. 6 報告書作成業務費	14
3. 7 その他業務費	16
<b>第 4 章 作業手順書</b>	18
4. 1 作業フロー図	18
4. 2 作業手順書	19
4. 3 施工チェックシート	20
<b>第 5 章 標準仕様書</b>	22
5. 1 一般事項	23
5. 2 現場管理	23
5. 3 業務実施	23
5. 4 業務報告	24
5. 5 業務検査	25

<b>第6章</b>	<b>業務計画書</b>	.....	29
<b>第7章</b>	<b>業務報告書</b>	.....	47
<b>第8章</b>	<b>参考資料</b>	.....	60
8.1	トラブル事例及び対応集	.....	60

## まえがき

日本水中ロボット調査清掃協会は、平成 13 年度に設立し、この間の水道事業の中で配水池等の水槽構造物を不断水にて調査・清掃を行うことにより水道事業の維持管理の一躍を担い、今日までに多数の実績を積み重ねてきた団体であります。

平成 17 年「社団法人日本水道協会」により、「水道事業ガイドライン」が発刊され、水道事業を多方面から業務指標によって数値化しようというものです。数値に対してベンチマークは規定していませんが、水道事業者が事業活動を定量化して評価しやくすることにより、目標の施策の決定、説明責任の遂行等に用いるものです。目標別業務指標の管理の「5002」で配水池清掃実施率が示されており、水道事業者が 5 年に 1 度清掃を実施すると 100%となります。しかしながら、現状は配水池が 1 池構造のため水抜きができず、建設以来一度も清掃ができない配水池や、バルブ等の老朽化によりバルブ操作ができずに清掃ができない配水池等が多数存在している。こういった状況を打破すべく、当協会は水中ロボットにより不断水での清掃を実施してきました。

現在、調査・清掃業務における標準的な積算要領等がなく、各事業体が個別の見積や、他の類似業務の積算基準等を参考にして積算を行っていました。その為、水道事業体や当協会員より積算基準等の策定の要望が多数あり、第 12 回通常総会（平成 24 年 5 月）において、「ロボット清掃技術指針（案）」「資格認定制度（案）」「業務委託積算要領（案）」等を策定する事が決定し、了承されました。

これらの状況を踏まえ、当協会では、平成 24 年 8 月に積算基準検討委員会を設置し、調査・清掃業務の積算に関する調査・検討を行い、標準的な業務委託積算要領（案）をここに策定しました。

本冊子の作成にあたっては、以下の書籍を参考とさせていただきました。

「水道施設維持管理等 業務委託積算要領案・浄水場等運転管理業務編一」 2012 年版

（社）日本水道協会

「平成 24 年度建設機械等損料表」

（社）日本建設機械化協会

## 第 1 章 一般事項

### 1. 1 適用範囲

本要領は、水道事業における維持管理のうち、ロボットによる配水池内部調査・清掃を「仕様発注」により民間等に委託する場合に適用する。

### 1. 2 用語の定義

本要領で用いる用語は、原則として、「水道維持管理指針 2006 年版」((社)日本水道協会発行)、「水道事業ガイドライン」((社)日本水道協会発行)に準じる。

### 1. 3 適用にあたっての留意事項

本要領は水道事業体における維持管理業務に関する実態調査結果を基に作成したものであり、積算上の考え方を示すひとつのガイドラインである。したがって、活用に当たっては各事業体の地域性や作業条件等に十分配慮した積算が必要である。

#### (1) 対象配水施設構造物

本要領は、下記配水施設構造物を対象とし、投入口径φ600mm以上とする。

- 1) 鉄筋コンクリート製(RC)配水池
- 2) PC配水池
- 3) FRP配水池等

#### (2) 対象業務

本要領の対象とする業務は、以下の作業項目とする。

##### 1) 床面清掃作業

- ① 準備作業(作業に必要な機器、道具類の点検、設置等)
- ② 移動(現場まで又は現場間の移動時間)
- ③ 機器等の消毒作業
- ④ 配水池の清掃  
配水池等の床面堆積物をロボット等により吸引を行い、池外へ排出、あるいは排泥処理を行い産業廃棄物として処分する。
- ⑤ 片付け(作業に必要な機器、道具類の清掃・片付け等)
- ⑥ 報告書作成(作業日報含む、状況報告)

##### 2) 内部調査作業

内部調査は水中ロボットの有するチルト、ズーム機能を駆使し、床面並びに壁面等を写し、外部の槽外の映像モニターにて確認し、必要に応じてその映像または写真を記録として保存する。

##### 3) その他業務

上記の 1) 床面清掃作業、2) 内部調査作業以外で、ロボットによる配水池内部調査・清掃する上で必要とされる業務。

#### 1. 4 数値基準 (端数処理)

##### (1) 数値

歩掛り等の算定で用いる数値の基準を表 1-1 に示す。

表 1-1 数値基準

名 称	最終値	備 考
補正後基準人数	0.1 位	小数点第 2 位以下切捨て
清掃日数	1 位	
清掃面積	0.1 位	小数点第 2 位以下切捨て
機材運搬距離	1 位	小数点第 1 位以下切捨て
延べ業務人数	0.1 位	小数点第 2 位以下切捨て
職種別業務人数	0.1 位	小数点第 2 位以下切捨て
補正率	10 位	小数点第 3 位以下切捨て
諸経费率	0.01 位	小数点第 3 位以下切捨て

##### (2) 金額

業務費等の積算で用いる金額の基準を表 1-2 に示す。

表 1-2 金額基準

名 称	最終値	備 考
労務単価	百円止	百円未満切捨て
直接業務費	千円止	千円未満切捨て
直接経費	千円止	千円未満切捨て
技術経費	千円止	千円未満切捨て
間接業務費	千円止	千円未満切捨て
業務価格	万円止	万円未満切捨て

## 第 2 章 業務委託費の構成と各費用の積算

### 2. 1 業務委託費の構成

業務委託費の構成は、以下のとおりである。

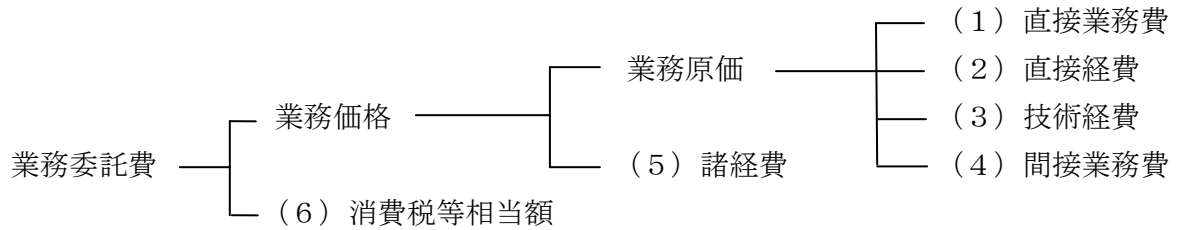


図 2-1 業務委託費の構成

### 2. 2 業務委託費の内容

#### (1) 直接業務費の積算

##### 1) 直接業務費の構成

ロボット清掃業務の具体的な直接業務費の構成を以下に示す。

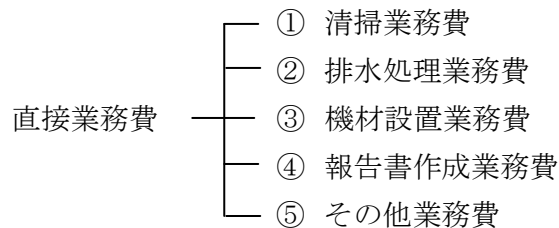


図 2-2 直接業務費の構成

各業務費の内容は、以下のとおりである。

#### ① 清掃業務費

ロボット清掃作業に伴う、作業に必要な労務費。  
堆積状況、池内構造等を考慮に入れる。

#### ② 排水処理業務費

排泥処理が必要な場合、排水処理作業に伴う、作業に必要な労務費。  
ノッチタンク方式と重力脱水方式がある。  
ストレーナによる放流の場合は計上しない。  
汚泥処理については、事前に協議を行い発注者の指示に従う。

#### ③ 機材設置業務費

機材搬入・設置、機材撤去作業に伴う、作業に必要な労務費用。  
坂道、階段等を考慮に入れる。

#### ④ 報告書作成業務費

報告書作成に伴う、作業に必要な労務費用。

⑤ その他業務費

ロボット清掃作業においてその他必要とされる作業に必要な労務費用。

2) 直接業務費の算定

直接業務費は「第3章 標準歩掛り」により算定する。

(2) 直接経費の積算

1) 直接経费率

直接経費は、受託者が専ら使用する備品及び業務履行に必要な消耗品等の費用であり、以下により算定する。

$$\text{直接経費} = \text{直接業務費} \times \text{直接経费率} + \text{積上積算}$$
$$\text{直接経费率} = 2\%$$

なお、率計上に含まれる直接経費の内訳は、表 2-1 に示す。

表 2-1 備品・消耗品の例

備品・消耗品
整備用品（掃除用具、洗浄剤、ウエス、ゴミ袋）、衛生用品（石鹼、消毒液、救急用品）、軍手、ゴム手袋、安全帯、黒板・チョーク、ブルーシート、ポリバケツ、スポット、メスシリンダ、その他

※特殊な工具類、補修用材料等については、別途積み上げ積算するものとする。

2) 積上積算

清掃で使用する清掃機材や、排水処理業務がある場合の排水処理機材費、産廃処分費、使用する車の損料等を計上する。

① 清掃機材

清掃で使用する器具、機材の損料を計上する。なお、積上に含まれる直接経費の内訳は、表 2-2 に示す。

表 2-2 清掃機材の例

清掃機材
清掃ロボット、発電機、エンジンポンプ、水中ポンプ、モニターTV、自立式簡易水槽、残留塩素測定器、色度・濁度計等

② 排水処理機材

排水処理業務がある場合、排水処理業務で使用する機材の損料、消耗品を計上する。なお、積上に含まれる直接経費の内訳は、表 2-3 に示す。



表 2-3 排水処理機材の例

排水処理機材、消耗品
排水処理懸架器具、ラインミキサー、薬品添加ポンプ、攪拌機、発電機、ホース類 薬品溶解タンク、高分子凝集剤、汚泥処理用ネット等

③ その他

排水処理業務がある場合の産廃処分費や車両損料等を計上する。

宿泊費、交通費については、作業期間における費用を必要に応じて計上する。

2) 器具、機材損料の算定

直接経費の清掃機材損料、排水処理機材損料は、以下により算出する。もしくは、社団法人日本建設機械化協会発行の「平成 24 年度版 建設機械等損料表」や各自治体が使用している損料表などを使用する。

1 日当たりの器具、機材損料

= (供用 1 日あたりの損料) + (運転 1 日あたりの損料)

$$= \text{基礎価格} \times \left( \frac{1}{2} \times \frac{\text{償却比率}}{\text{標準使用年数} + \text{年間管理費率}} \div \text{年間標準供用日数} \right)$$

$$+ \text{基礎価格} \times \left( \frac{1}{2} \times \frac{\text{償却比率} + \text{維持管理修理費率}}{\text{標準使用年数}} \div \text{年間標準運転日数} \right)$$

(3) 技術経費の積算

1) 技術経費の構成

技術経費は、業務に係わる技術能力の向上及び技術水準の確保に要する費用であり、以下の費目により構成される。

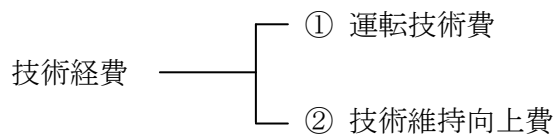


図 2-3 直接経費の構成

① 運転技術費

施設や堆積物の状態を踏まえて効率よく業務を実施し、最適に清掃、調査を行うための技術的な経費である。

② 技術維持向上費

業務の適切な遂行と技術水準の確保を目的とした教育訓練・技術者育成のための有

資格者確保の費用である。

## 2) 技術経費の算定

技術経費は、一定の技術水準が要求される業務に係わる費用として、技術経費率を用いて以下により算出する。

$$\text{技術経費} = \text{直接業務費} \times \text{技術経費率}$$

$$\text{技術経費率} = \text{運転技術費に係わる率} + \text{技術維持向上費に係わる率}$$

### ① 運転技術費に係わる率

運転技術費に係わる率は、排水処理業務の有無により必要とされる技術が異なることから、要求される業務に応じて10%～20%程度の範囲で計上する。

項目	経費率
排水処理業務を伴わない場合	10%
排水処理業務を伴う場合	20%

### ② 運転技術費に係わる率

技術維持向上費に係わる率は、受託者に求める技術水準及び有資格者の配置に応じて、1～5%程度の範囲で計上する。

項目	経費率
ロボット清掃主任技士	3%
ロボット清掃技士	2%
酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習修了者	1%
小型移動式クレーン運転技能講習修了者	1%
その他の資格（必要に応じて計上）	1%以下

## (4) 間接業務費の積算

### 1) 間接業務費の構成

間接業務費は、業務の実施に必要な経費であり、以下の費目により構成される。

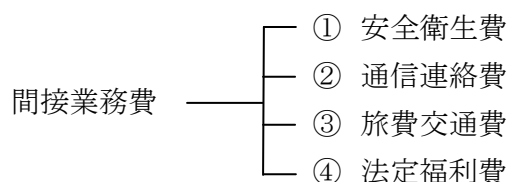


図 2-3 間接業務費の構成

#### ① 安全衛生費

ア. 業務を実施する上で必要な安全管理器具（ヘルメット、安全带等）に要する費用。

イ. 定期検診、予防注射等の衛生に要する費用。

ウ. 水道法に定める健康診断に要する費用。

② 通信連絡費

業務を実施するうえで必要な通信連絡費（電話代、切手、葉書、銀行振込手数料等）

③ 旅費交通費

業務を実施する上で必要な一般交通費（通勤費を除く）

④ 法定福利費

ア. 業務の従事者に関する労災保険料、雇用保険料、健康保険料、介護保険料、児童手当及び厚生年金保険料の法定事業主負担額の費用。

イ. 業務の従事者に係わる慰安、娯楽、貸与被覆、医療、慶弔見舞い等福利厚生、文化活動等に要する費用。

2) 間接業務費の算定

間接業務費は以下によりにより算出する。

$$\text{間接業務費} = \text{直接業務費} \times \text{間接業務費率}$$

$$\text{間接業務費率} = 23.6\% \text{（法定福利費 } 18\% \text{、その他間接業務費 } 5.6\% \text{）}$$

(5) 諸経費の積算

業務を実施する受託者の本店及び支店における経費であり、諸経費の内容は、表 2-3 に示す。

表 2-3 諸経費の内容

諸経費の内容
・ 役員報酬・本支店従業員給与手当・退職金・本支店従業員福利厚生費
・ 本支店従業員法定福利費・修繕維持費・事務用品費・通信連絡費・地代・家賃
・ 動力・用水光熱費・減価償却費・租税公課・保険料・公告宣伝費・交際費
・ 寄付金・雑費・調査研究費・法人税・都道府県税・株主配当金・役員賞与金
・ 支払利息・割引料・支払保険料・その他の営業外費用

1) 諸経費の算定

諸経費は、以下により算定する。

$$\text{諸経費} = \text{業務原価} \times \text{諸経費率}$$

諸経費率は、以下により算定する。

$$\text{諸経費率}(\%) = (-2.57568 \times \log 1909 + 28.137)$$

X : 業務原価 (千円)

(6) 消費税等相当額

消費税相当額は、消費税法第 28 条第 1 項及び第 29 条の規定に従い、以下により算定する。

$$\text{消費税相当額} = \text{業務原価} \times \text{消費税等の税率}$$

### 第 3 章 標準歩掛り

#### 3. 1 各職種の基準

各職種の基準は表 3-1 とする。なお、これらの職種は、業務遂行に必要な積算上の職種であり、現実に実際配置する職種ではない。

表 3-1 ロボットによる配水池内部調査・清掃における職種の基準（案）

職 種	職 種 の 基 準
ロボット清掃主任技士	業務全体の責任者で、総括の職務にあたり、管理能力がある者。
ロボット清掃技士	業務の責任者で、業務の専門職として主体的業務を行える者。
ロボット清掃技士補	基礎的な技術を有し、ロボット清掃技士の補佐を行う者。

#### 3. 2 労務単価

##### (1) 職種別労務単価

公表されている労務単価のうち、表 3-1 に定める職種に該当する労務単価はないので、当面の間、建築保全業務の「保全技士補」の労務単価を補正して使用することとする。なお、今後、労務単価の変動が大きい場合は、別途考慮が必要である。

表 3-2 職種別労務単価基準額（単位：円／人・日）

① 基準労務単価	職種	②補正率	職種別労務単価
保全技士補 労務単価	ロボット清掃主任技士	1.35	①×②
	ロボット清掃技士	1.25	
	ロボット清掃技士補	1.00	
	技能員	0.90	
	その他	0.75	

##### (2) その他

祝日及び休日の勤務に関する割増賃金については、委託業務の内容に応じて、別途積み上げることができる。

#### 3. 3 清掃業務費

##### (1) 基準人数

ロボット清掃に必要な基準人数は表 3-3 に定める清掃業務基準人数変換表により算出する。配水池の種類（PC 配水池、RC 配水池）や流動壁、支柱の有無により基準人数は異なる。

表 3-3 清掃業務基準人数変換表（単位：人）

面積(m <sup>2</sup> )	PCタンク		RCタンク	
	流動壁,支柱なし	流動壁,支柱あり	流動壁,支柱なし	流動壁,支柱あり
0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.7	1.0	0.7	1.0
20	1.3	2.0	1.3	2.0
30	2.0	3.0	2.0	3.0
40	2.7	4.0	2.7	4.0
50	3.3	5.0	3.3	5.0
60	4.0	6.0	4.0	6.0
70	4.7	7.0	4.7	7.0
80	5.3	8.0	5.3	8.0
90	6.0	9.0	6.0	9.0
100	6.7	10.0	6.7	10.0
110	7.3	11.0	7.3	11.0
120	8.0	12.0	8.0	12.0
130	8.7	13.0	8.7	13.0
140	9.3	14.0	9.3	14.0
150	10.0	15.0	10.0	15.0
160	10.7	16.0	10.7	16.0
170	11.3	17.0	11.3	17.0
180	12.0	18.0	12.0	18.0
190	12.7	19.0	12.7	19.0
200	13.3	20.0	13.3	20.0

(2) 清掃業務標準作業面積

ロボット清掃を行う床面積を標準作業面積とする。

(3) 堆積物による補正

堆積物の量により、次の補正率を標準作業面積に乘じ、補正する。

5mm 未満	5～10mm	10mm 以上
0%	20%	40%

(4) 清掃業務費の算定

配水池の清掃作業に係る費用であり、補正後の清掃面積により算出した基準人数をもとに、職種別業務人数をそれぞれの職種比率により算出する。(①×②)

清掃業務職種別業務人数比率

①基準人数	職種別業務人数	
	職種	②比率(%)
表 3-3 参照	ロボット清掃主任技士	20
	ロボット清掃技士	20
	ロボット清掃技士補	35
	技術員	25

<解説>

配水池床面積 180m<sup>2</sup>のロボット清掃を行う際の清掃業務費の積算を行う。条件として、保全技術補労務単価 15,100 円/日(広島)、PC 配水池で流動壁、支柱なし、堆積状況 7mm とする。

ロボット清掃主任技士 (20,300 円/日) = (15,100 × 1.35)

ロボット清掃技士 (18,800 円/日) = (15,100 × 1.25)

ロボット清掃技士補 (15,100 円/日) = (15,100 × 1.00)

技術員 (13,500 円/日) = (15,100 × 0.90)

堆積物補正率 : 20%

補正: 180m<sup>2</sup> (清掃面積) × 20% (堆積による補正) = 36m<sup>2</sup>

補正後清掃面積 = 180m<sup>2</sup> + 36m<sup>2</sup> = 216m<sup>2</sup>

清掃業務職種別業務人数計算表

① 基準人数	職種	職種別業務人数		
		② 比率 (%)	③ 計算値(人) ①×②	④ 計上値(人)
14.7 (人/日)	ロボット清掃主任技士	20%	2.20	2.9
	ロボット清掃技士	20%	2.20	2.9
	ロボット清掃技士補	35%	3.85	5.1
	技能員	25%	2.75	3.6
	その他	0%	0.00	0.0
	計			14.5

清掃業務費 = (20,300 円/日 × 2.9) + (18,800 円/日 × 2.9) + (15,100 円/日 × 5.1)  
+ (13,500 円/日 × 3.6)

清掃業務費 = 239,000 円

清掃業務費 239,000 円

### 3. 4 排水処理業務費

(1) 基準人数

汚泥処理を行う作業に必要とする基準人数は 1 人とする。

(2) 排水処理業務費標準作業量

清掃に係る日数とする。(清掃日数)

(3) 排水処理業務費の算定

配水池等の床面堆積物をロボット等により吸引を行い、池外へ排出する際に排水処理作業に係る費用である。以下の式により排水処理業務人数を算出し、職種別業務人数をそれぞれの職種比率により算出する。(①×②)

**排水処理業務人数＝清掃日数×排水処理業務基準人数**

排水処理業務職種別業務人数比率

①業務人数	職種別業務人数	
	職種	②比率(%)
基準人数 × 清掃日数	ロボット清掃主任技士	20
	ロボット清掃技士	20
	ロボット清掃技士補	35
	技術員	25

<解説>

排水処理業務を行う際の排水処理業務費の積算を行う。条件として、保全技術補労務単価 15,100 円/日（広島）、ノッチタンク方式による処理、清掃日数 4 日とする。

ロボット清掃主任技士（20,300 円/日）＝（15,100 × 1.35）  
 ロボット清掃技士（18,800 円/日）＝（15,100 × 1.25）  
 ロボット清掃技士補（15,100 円/日）＝（15,100 × 1.00）  
 技術員（13,500 円/日）＝（15,100 × 0.90）

排水処理業務職種別業務人数計算表

⑤ 基準人数	⑥ 清掃日数	⑦ 延べ 業務人数 ⑤×⑥	職種	職種別業務人数		
				⑧ 比率 (%)	⑨ 計算値(人) ⑦×⑧	⑩ 計上値 (人)
1.0 (人/日)	4.0 (日)	4.0 (人)	ロボット清掃主任技士	20%	0.80	0.8
			ロボット清掃技士	20%	0.80	0.8
			ロボット清掃技士補	35%	1.40	1.4
			技能員	25%	1.00	1.0
			その他	0%	0.00	0.0
			計			4.0

$$\text{排水処理業務費} = (20,300 \text{ 円/日} \times 0.8) + (18,800 \text{ 円/日} \times 0.8) + (15,100 \text{ 円/日} \times 1.4) + (13,500 \text{ 円/日} \times 1.0)$$

$$\text{排水処理業務費} = 65,000 \text{ 円}$$

排水処理業務費：65,000 円

**3. 5 機材設置業務費**

(1) 基準人数

ロボット清掃に必要な基準人数は表 3-4 に定める機材設置基準人数変換表により算出



する。なお、基準人数には、機材の運搬人数（往復）と設置、撤去人数を計上している。  
また、清掃機材、排水処理機材により基準人数は異なる。

表 3-4 機材設置業務基準人数変換表（人）

距離(m) (片道)	清掃機材	排水処理機材
0	1.0	0.6
10	1.1	0.7
20	1.2	0.8
30	1.3	0.9
40	1.5	1.0
50	1.6	1.0
60	1.7	1.1
70	1.8	1.2
80	2.0	1.3
90	2.1	1.4

(2) 運搬経路による補正

平地、坂道、階段等により、次の補正率を運搬距離に乘じ、補正する。

項目	補正率	項目	補正率
平地	0.0	平地+階段	0.1
平地+坂道+階段	0.2	平地+坂道	0.3
階段	0.4	坂道+階段	0.5
坂道	0.6		

(3) 機材設置業務費の算定

機材の設置、運搬作業に係る費用であり、補正後の運搬距離により算出した基準人数をもとに、職種別業務人数をそれぞれの職種比率により算出する。(①×②)

機材設置業務職種別業務人数比率

①基準人数	職種別業務人数	
	職種	②比率(%)
表 3-4 参照	ロボット清掃主任技士	0
	ロボット清掃技士	10
	ロボット清掃技士補	10
	技術員	10
	その他	70

<解説>

機材運搬、設置を行う際の機材設置業務費の積算を行う。条件として、保全技術補労務単価 15,100 円/日（広島）、排水処理あり、運搬経路が「平地+坂道」とする。

ロボット清掃主任技士 (20,300 円/日) = (15,100 × 1.35)  
 ロボット清掃技士 (18,800 円/日) = (15,100 × 1.25)  
 ロボット清掃技士補 (15,100 円/日) = (15,100 × 1.00)  
 技術員 (13,500 円/日) = (15,100 × 0.90)  
 その他 (11,300 円/日) = (15,100 × 0.75)

補正 : 30m × 30% = 9m

補正後の距離 : 30m + 9m = 39m

清掃機材設置基準人数 = 表 3-4 より 1.5 人

排水機材設置基準人数 = 表 3-4 より 1.0 人

延べ機材設置人数合計 = 1.5 人 + 1.0 人 = 2.5 人

機材運搬業務職種別業務人数計算表

⑪ 延べ機材 設置人数	職種別業務人数			
	職種	⑫ 比率 (%)	⑬ 計算値(人) ⑪×⑫	⑭ 計上値(人)
2.5 (人)	ロボット清掃主任技士	0%	0.00	0.0
	ロボット清掃技士	10%	0.22	0.2
	ロボット清掃技士補	10%	0.22	0.2
	技能員	10%	0.22	0.2
	その他	70%	1.54	1.7
	計			2.3

機材設置業務費 = (18,800 円/日 × 0.2) + (15,100 円/日 × 0.2) + (13,500 円/日 × 0.2)  
 + (11,300 円/日 × 1.7)

機材設置業務費 = 28,000 円

機材設置業務費 : 28,000 円

### 3. 6 報告書作成業務費

#### (1) 基準人数

報告書作成については、報告書の成果品が写真のみの場合と写真及び映像の場合とする。200m<sup>2</sup> の清掃業務における基準人数は次のとおりとするが、成果品の内容や客先の要望に応じて適宜任意設定しても差し支えない。

写真のみ・・・2名、2日程度      写真および映像・・・2名、3日

#### (2) 基準時間

200m<sup>2</sup>程度の場合で2名3日を基準とする。

(3) 報告書作成業務費の算定

報告書作成に係る費用であり、算出した基準人数をもとに、職種別業務人数をそれぞれの職種比率により算出する。(①×②)

報告書作成業務職種別業務人数比率

①基準人数	職種別業務人数	
	職種	②比率(%)
報告書作成人数	ロボット清掃主任技士	0
	ロボット清掃技士	10
	ロボット清掃技士補	10
	技術員	10
	その他	70

<解説>

報告書作成を行う際の報告書作成業務費の積算を行う。条件として、保全技術補労務単価 15,100 円/日 (広島)、配水池床面積 150m<sup>2</sup> のロボット清掃を行う際の報告書作成業務費。

ロボット清掃主任技士 (20,300 円/日) = (15,100 × 1.35)

ロボット清掃技士 (18,800 円/日) = (15,100 × 1.25)

ロボット清掃技士補 (15,100 円/日) = (15,100 × 1.00)

技術員 (13,500 円/日) = (15,100 × 0.90)

その他 (11,300 円/日) = (15,100 × 0.75)

報告書作成業務職種別業務人数計算表

⑮ 基準人数	⑯ 報告書 作成日数	⑰ 延べ 業務人数 ⑮×⑯	職種別業務人数			
			職種	⑱ 比率 (%)	⑲ 計算値(人) ⑰×⑱	⑳ 計上値 (人)
2.0 (人/日)	3.0 (日)	6.0 (人)	ロボット清掃主任技士	0%	0.00	0.0
			ロボット清掃技士	10%	0.60	0.6
			ロボット清掃技士補	10%	0.60	0.6
			技能員	10%	0.60	0.6
			その他	70%	4.20	4.2
			計			6.0

報告書作成業務費 = (18,800 円/日 × 0.6) + (15,100 円/日 × 0.6) + (13,500 円/日 × 0.6)  
+ (11,300 円/日 × 4.2)

報告書作成業務費 = 75,000 円

報告書作成業務費 75,000 円

### 3. 7 その他業務費

必要に応じて積算する業務費。

- ① 施設の状況により、足場が必要な場合。
- ② 汚泥等処分費及び処分に係る運搬費等が必要な場合。
- ③ 潜水土による清掃が必要な場合。
- ④ その他必要とされる業務

## 第4章 作業手順書

### 4. 1 作業フロー図



※作業フロー図の番号は作業手順書の番号と整合する。

#### 4. 2 作業手順書

作業手順		
作業前	1	配水池の鍵を借りた場合は、作業現場、マンホール等の解錠は客先担当者の了解を得て行う。
	2	作業者の服装が汚れていないか、ポケットに物が入っていないか（必要な場合には落下防止対策がとられているか）をチェックする。
	3	高所作業を伴うので、高所へ上がる作業者は必ず安全ベルトとヘルメットを着用し作業を行う。
	4	マンホール周辺（マンホール裏面、立ち上がり部の清掃他）の清掃を行う。清掃中にゴミ等が水槽内に落ちないように注意する。
	5	機材搬入前に、機材の外観について異常の有無を目視により確認する。
	6	機材の設置場所を選定し、それぞれの場所に機材を搬入する。（整理整頓を行い、スッキリとした状態で作業を行える様にする）
	7	機材の設置場所にはブルーシートで養生し機材を設置する。（ブルーシートの上では、清潔な白長靴に履き替えて作業を行う）
	8	ロボット清掃ルート・走行危険箇所・撮影位置・排水経路・方法を作業者全員で確認する。
	9	各装置のケーブル類を全て接続する。接続完了後、動作確認を行う。
	10	CCDカメラの動作確認およびモニターTVの映像状況、録画確認を行う。
	11	ロボットを投入するマンホールを開放し、内部確認を行う。
	12	消毒用水を配水池より約200ℓ吸引し、消毒槽に貯める。ただし、次亜塩素酸ナトリウムと別途用意した水道水を用い、吸引する吸引ホースの塩素消毒を行った後に配水池に投入する。
	13	投入する機材（ロボット、吸入フロートホース、）の消毒は、消毒用水に次亜塩素酸ナトリウム（濃度比重1.14）を10cc（遊離塩素1.14、注入率2.85mg/ℓ）注入し、機材を消毒槽に投入して5分間程度浸漬した後、遊離残留塩素を測定し、1mg/ℓ以上を確認する。
	14	各機器とホース類を接続する。
作業中	15	ロボットを配水池内に投入し、着水後ロボットのライトを点灯する。（ロボット着底前） ロボット投入後、入孔口をシートで養生し異物混入を防ぐ。
	16	ポンプアップを開始し、排水状況および簡易ストレーナの状況を確認する。（ロボット着底前）
	17	ロボット着底後、ロボット走行により堆積物を巻き上げないよう速度を調整する。また、地上のモニターTVで映像状況の確認を行う。ロボットの旋回は続けて同方向の旋回をしないように注意する。
	18	ロボットを操作して底面清掃を開始する。清掃により生じた排水は簡易ストレーナを経由して側溝等に排水する。清掃中においては適時排水状況、水質（色度、濁度、残留塩素）の確認を行う。
	19	ロボットが行方不明にならないように、必要に応じモニターTVと直接目視で確認し、施工実施状況を簡易図等で記録する。
	20	ロボット搭載のCCDカメラのチルト、ズーム機構を用いて底面の沈殿物の堆積状況、清掃状況、配管・弁類の発錆及び壁面・底面の劣化状況をモニターTVで確認し記録する。
	21	清掃未実施部がないよう随時確認し、清掃を行う。
	22	清掃作業が完了した場合には、清掃完了状況を客先に確認して頂く。
作業後	23	客先確認後、ロボットを配水池内より引き上げる。（引き上げ時、ホース・コード類が絡まない様に注意する。）
	24	各装置を停止し、ホース類、ケーブル類を取り外す。
	25	機材の外観について異常の有無を目視により確認する。
	26	内部確認を行い、マンホールを閉める。
	27	マンホールの施錠を行い、2名以上で確認する。
	28	作業現場の清掃を行う。
	29	作業現場の施錠を行い、2名以上で確認する。

#### 4. 3 施工チェックシート

段階	確認	確認項目	管理項目
作業前	1	作業者の服装は清潔であるか確認する	作業服にしみ、汚れがないか。長靴が汚れていないか。
	2	作業者のポケットに物が入っていないか確認する	胸のポケットだけでなく、ズボンのポケット、うでのペン用ポケット等全てのポケットを確認する。 携帯電話の落下防止はクリップ式は不可。 首掛けでしぼり式のみ可
	3	機材の外観について異常の有無を確認する	ホースの穴、レンズの傷、ネジ、キャタピラー等の緩みはないか
	4	高所作業者は安全ベルト、ヘルメットを着用しているか	安全ベルトに傷、ほころびがないか確認する。 ヘルメットは必ずあご紐をする。
	5	マンホール周辺（裏面、立ち上がり部の清掃含む）の清掃はよいか	清掃中にゴミ等が水槽内に落ちないように注意する
	6	機材の設置場所を選定する ・ロボット、ホース類は配水池上に、 制御ボックスは地上に搬入する	作業場所の整理整頓を行い、作業しやすい環境を整備する。設置場所はブルーシートで養生する。
	7	ロボット清掃ルート・走行危険箇所・撮影位置・排水経路・方法はよいか確認する。	ロボット清掃ルート・ビット側溝等の走行危険箇所、清掃前後の撮影位置、排水経路、方法を作業者全員で確認する。
	8	各装置のケーブル類を全て接続し、動作確認を行う	ポンプの動作確認ではインペラが正常に回るか、異常音がしないか確認する。
	9	CCDカメラとモニターTVの動作確認、映像状況、録画確認を行う	ロボット走行は、前進、後進、右折、左折の動作確認をする。ライト点灯の確認、CCDカメラはチルト・ズームの確認を行う。
	10	配水池に投入する機材（ロボット、吸入フロートホース）を塩素消毒する	塩素は日の当たる場所には置かない。消毒槽は遊離残留塩素1mg/l以上を確認し、機材を5分間程度浸漬する。
	11	各機器とホース類の接続を行う	配水池上部に機材を設置する際は、高所作業となるので特に注意する。 ホースの接続部は、はずれないように完全に固定する。
	12	作業準備が完了したことを確認する	異常があれば速やかに客先へ報告し対応を協議する。
作業中	13	ロボットを配水池内に投入し、着底前、ライト点灯及びポンプアップを開始する	ライト点灯及びポンプアップは着水後すぐに開始する。 ロボット投入時は、配水池内に異物、機材等を落とさないようにロボット投入後、入孔口をシートで養生し異物混入を防ぐ。 配水池階段部、上部においては足元に注意して作業する。
	14	着底前に排水状況および簡易ストレーナの状況を確認する	排水量が正常であるか、ホースにエアが発生していないか、又、ストレーナの水流が正常であるかを確認する
	15	着底後、堆積物を巻き上げないように、ロボット走行のデモを行う（速度調整）	モニターを確認しながらゆっくりと着底させる。ロボット走行時には堆積物を巻き上げないように注意する。 又、旋回は続けて同方向の旋回をしないように注意する。
	16	モニターにより底面清掃状況を確認する	ロボット清掃後（走行後）の底面に堆積物がないか確認する。
	17	底面状況に応じたロボット操作を行い、走行性、操作性等の確認を行う	底面を走行できないような傾斜や凹凸がないか、遠方で走行不能にならないか確認しておく。
	18	ポンプにより吸引した排出物（排水、堆積物）の状況を確認する	排水は適時排水量、水質（色度、濁度、残留塩素）の確認を行う。ストレーナの堆積物は適時取り除いて保管しておく。
作業中	19	底面部の清掃を行う（清掃状況を簡易図等に記録） ・堆積物を巻き上げないように注意してロボットを操作する	ロボット操作者はロボットが行方不明にならないようにモニター及び直接目視をし、簡易的な清掃状況図を作成しておく。 ロボット操作者はバックを多用しない。
	20	底面部・側壁部の調査を行う ・カメラのチルト・ズーム機構を使い、調査項目に沿った確認を行う	底面、側壁部のクラック及び防水塗膜の剥離等、劣化状況、配管類、弁類の発錆状況を録画する。堆積物を巻き上げないようにスピードの出し過ぎや清掃時にバックを多用しない。
	21	客先の要望に応じた調査を行う（可能な限り）	出来れば客先に立会ってもらい要望に応じて調査する事が望ましい。
	22	清掃未実施部の有無を再度確認する	配水池底面全体を走行し、堆積物の有無を確認する。
	23	清掃作業が完了した場合には、清掃完了状況を客先にて確認してもらう	客先には清掃作業で気付いた点等を説明しておく。
	24	ロボットを配水池より引き上げる	引き上げ時、ホース・コード類が絡まない様に注意する。 配水池内に異物、機械等を落とさないように注意する。 配水池階段部、上部においては足元に注意して作業する
作業後	25	全装置を停止する	全装置が確実に停止したか確認する。バルブの締め忘れがないか確認する。
	26	各装置を取り外す	破損させないように丁寧に取り外す。
	27	機材の損傷等の有無を確認する	ロボット及びホース類に損傷がないか確認する。
	28	内部を確認し、マンホールを閉める	異物が混入しないように細心の注意を払う
	29	マンホールを施錠する	施錠の確認は2名以上で行う
	30	作業現場の清掃を行う	作業現場に忘れ物がないか再度確認しておく
	31	作業現場を施錠する	施錠の確認は2名以上で行う

## 第5章 標準仕様書

# 配水池ロボット清掃業務標準仕様書

平成24年10月

日本水中ロボット調査清掃協会



## 5. 1 一般事項

### (1) 適用範囲

本仕様書は、〇〇配水池のロボット清掃業務に適用する。

### (2) 業務の目的

本業務は、〇〇配水池について経年使用による底面堆積物を通常の使用状態で断水することなくロボットを用いて清掃するとともにロボット搭載のカメラで点検し維持管理に必要な調査を行うことを目的とする。

### (3) 用語の定義

本仕様書に用いる用語の定義は次による。

- ① 「業務監督員」とは業務の監督を行うことについて発注者が指定した者をいう。
- ② 「業務責任者」とは業務を総合的に把握し、業務を円滑に実施するために業務監督員との連絡調整を行う者で現場における受注者側の責任者をいう。
- ③ 「協会」とは日本水中ロボット調査清掃協会をいう。
- ④ 「ロボット清掃技士」とは、協会がロボット清掃技士として認定した者をいう。
- ⑤ 「消毒」とは、塩素による消毒で遊離残留塩素濃度 10mg/l以上に調整した消毒液を散布又はその消毒液に浸漬させることにより病原菌等の有害微生物を死滅させることをいう。

### (4) 秘密の保持

受注者は業務上知りえた秘密を他人に漏らしてはならない。

### (5) 疑義に対する協議

契約図書に定められた内容に疑義が生じた場合又は契約図書による実施が困難な事態が生じた場合は発注者及び受注者が協議により定める。

### (6) 関係法令等の遵守

業務の実施に当たり、適用を受ける関係法令等を遵守し、業務の円滑な遂行を図る。

### (7) 不測の事態

業務の実施中不測の事態を生じた場合は、応急処置を講じるとともに、速やかに業務監督者に報告し指示を受ける。

## 5. 2 現場管理

(1) 業務は、飲料水に関連した施設の清掃作業のため、特に衛生面に留意し常に清潔を保持する。

(2) 業務によって生じた排水及び堆積物は、関係法令を遵守し処理する。

(3) 業務従事者は常に健康状態の維持に努め、異常のある者は就業を禁止する。

(4) 業務従事者は定期的に腸内細菌検査を受け、健康状態を確認した上で業務にあたる。

## 5. 3 業務の実施

### (1) 業務計画の策定

受注者は業務の実施に先立ち次ぎの内容を記した業務計画書を作成し業務監督員に提出する。

- ① 業務概要
  - ② 実施体制
  - ③ 実施工程
  - ④ 安全管理
  - ⑤ 緊急連絡体制
  - ⑥ 作業要領
  - ⑦ 清掃及び調査業務実施手順
  - ⑧ 写真及び映像管理
  - ⑨ 使用機材
  - ⑩ 腸内検査成績書
  - ⑪ その他
- (2) 事前準備
- ① 業務責任者は配水地の立地条件、堆積物状況、排水経路を考慮し機器機材の配置等具体的な清掃方法を業務監督員と協議し決定する。
  - ② 使用機材の運搬には細心の注意を払い、土砂や雨水等汚染の可能性のあるものに直接触れないようにする。
  - ③ 配水池に投入する機材は、その都度消毒する。
  - ④ 作業中は配水池の開口部から異物等が混入しないよう処置をする。
  - ⑤ 作業箇所周辺の既存施設に支障を及ぼさないよう配慮する。
- (3) 実施
- ① 清掃作業の実施者は、配水池ロボット清掃技術士の資格者で、かつ水道施設に関する知識を有し水中ロボットの操作を習得した者とする。
  - ② 清掃作業は使用中の配水池であることから堆積物を巻き上げることのないよう細心の注意を払い清掃作業を実施する。
  - ③ 清掃作業に合わせて配水地内部を点検調査し写真撮影する。
  - ④ 清掃作業状況を映像に記録する。
- (4) 機材搬出、清掃
- ① 清掃作業終了後は速やかに配水池内の機材を搬出する。清掃が数日に亘る場合、その日の作業終了後も同様とする。
  - ② 機材搬出後は使用した人孔等は速やかに施錠をする。
  - ③ 業務終了後は作業で使用した場所は清掃し原状に復する。

## 5. 4 業務報告

業務完了後次の資料を取りまとめ報告書として業務監督員に提出する。

- (1) 施設概要
- (2) 清掃調査報告書  
配水池内の底面、壁面、天井面及び内部付帯設備の劣化状況等調査事項を記載する。
- (3) 写真
  - ① 配水池内の清掃前、清掃中、清掃後の状況写真

- ② 配水池内の底面、壁面、天井面及び内部付帯設備の調査写真
- ③ 次の作業工程写真
  - 着工前、消毒時、清掃前、清掃中、清掃後、排水状況
- (4) 映像記録
  - 清掃状況を動画で撮影したもの

## 5. 5 業務の検査

受注者は業務が完了した時は次の書類により発注者が指定した者の検査を受ける。

- (1) 契約図書
- (2) 業務計画書
- (3) 清掃調査報告書、写真及び映像記録

(様式 1)

## 業 務 計 画 書

業務名										
業務場所										
清掃 対象 施設	配水池名				構造					
	底面積		容量		寸法					
	配水池内概略図									
業務責任者				有資格 [資格番号]						
業務従事者				有資格 [資格番号]						
業務従事者				有資格 [資格番号]						
実施予定日	自	平成	年	月	日	至	平成	年	月	日
緊急連絡先	発注者				請負者					

平成 年 月 日

発注者

(〇〇水道事業者)

(水道事業管理者〇〇様宛)

受注者

印



平成〇〇年度

〇〇市水道事業

〇〇市長 〇〇 〇〇 様

〇〇配水池調査清掃業務委託

業務計画書

平成〇〇年〇〇月

〇〇〇〇株式会社

## 目 次

1. 業 務 概 要	P1
2. 作 業 工 程	P2
3. 現 場 組 織 表	P3
4. 主 要 使 用 機 材	P4~7
5. 業 務 方 法	P8~9
6. 業 務 管 理	P10
7. 安 全 管 理	P11
8. 緊 急 時 の 体 制	P12
9. そ の 他	P13

## 1. 業務概要

業務委託名： ○○配水池調査清掃業務委託

業務委託場所： ○○市 ○○ 地内

履行期間： 平成○○年○月○日～平成○○年○月○日

委託者： ○○市水道事業  
○○市長 ○○ ○○

受託者： ○○株式会社  
代表取締役 ○○ ○○  
住所 ○○市○○町  
電話 ○○○-○○○-○○○○  
FAX ○○○-○○○-○○○○

業務概要：

○○配水池  
面積 ○○.○m<sup>2</sup> (底盤)、調査清掃業務 1式



## 2. 作業工程

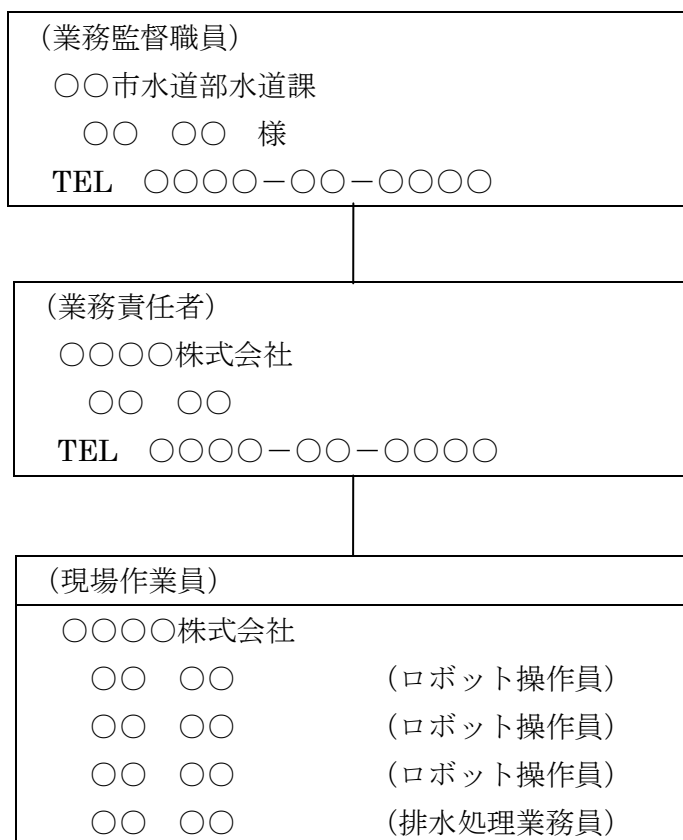
日付	項目	時間							
		9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■

### 3. 現場組織表

受託者            ○○○○株式会社

所在地            ○○市○○町

電話                ○○○-○○○-○○○○



#### 4. 主要使用機材

	機 材 名	使用予定数量	備 考
水中作業ロボット	清掃ロボット	1台	
作 業 ロ ボ ッ ト 付 属 機 材	制御ボックス	1台	
	ケーブル	1本	
	吸引フロートホース接続バルブ含む	1本	38A×20m
	吸引フロートホース接続バルブ含む	1本	38A×30m
	排出ホース	1本	38A×10m
	簡易ろ過器接続ホース	1本	38A×1m
	呼び水用ホース	1本	38A×10m
	監視用ロボット用ロープ	1本	
	簡易ろ過器	2個	
	ストレーナー	2個	
	三相電機製自給式ポンプ	2台	
	各予備インペラ	1組	
	予備ブラシ	1本	
	添え棒	1本	
	ロープ各種	1式	
	モニターTV	1台	
	投光機	0個	
	ロボット類洗浄用大型ポリボックス	1個	
	吊り上げ用かご	0個	
	吊り上げ用ロープ	2本	
	ポリバケツ	2個	
	電工ドラム	2個	
	次亜塩素酸ソーダ	少量	
安全帯	2個		
ヘルメット	2個		
ビニールシート	6枚		
記 録 機 器	DVDレコーダー	1台	
	デジタルカメラ	1個	
そ の 他	工具ボックス	1式	
	ウィンチ	0台	
	ウェス	1式	
	ゴミ袋	1式	
	現場清掃用具	1式	

ロボット仕様①

	I 型	II 型
電源・電圧	一次側 AC100V 50/60Hz・100W	一次側 AC100V 50/60Hz・200W
駆動方法	ゴムクローラとモータ駆動	ゴムクローラとモータ駆動
制御方法	有線式 手動操作（無線リモコン）	制御ボックス・リモコン両方より操作可能
清掃方法	ブラシ付吸入口による吸入排出	ブラシ付吸入口による吸入排出
走行パターン	手動式任意走行	手動式任意走行
外形寸法	全長437mm×全幅420mm×全高365mm	全長437mm×全幅420mm×全高365mm
重量	気中 19kg 水中 8kg	気中 19kg 水中 8kg
吸込み幅	400mm	400mm
走行速度	地上より可変可能 Max100mm/秒	地上より可変可能 Max100mm/秒
連続運転時間	10時間	10時間
耐水深	15m	15m
特殊吸入ホース	32A×50m	38A×50m
特殊フロートケーブル	外形 19.8mm×50m	外形 19.8mm×50m
CCDカメラ	SONY EVI—370	SONY FCB—IX10A
チルト動作角度	上向き：45度 / 下向き：30度	上向き：45度 / 下向き：30度
ズーム	12倍	光学10倍 デジタル4倍
ハロゲンランプ	ハロゲンランプ20W×2灯 (気中1m、146ルクス)	ハロゲンランプ50W×2灯 (気中1m、250ルクス)
制御ボックス	幅382mm×高165mm×奥行337mm	幅490mm×高216mm×奥行350mm
無線到達距離	10m (微弱電波利用150MHz帯)	10m (微弱電波利用150MHz帯)

ロボット仕様②

	Ⅲ型	ザリガニ君
電源・電圧	一次側AC100V 50/60Hz・200W	一次側AC100V
駆動方法	ゴムクローラとモータ駆動	左右独立ゴムクローラによる (DCモータ駆動)
制御方法	制御ボックス・リモコン両方より操作可能	制御ボックス・リモコン両方より操作可能
清掃方法	ブラシ付吸入口による吸入排出	ブラシ付吸入口による吸入排出
走行パターン	手動式任意走行	手動式任意走行
外形寸法	全長450mm×全幅435mm×全高360mm	幅350mm×高さ425mm×長さ615mm
重量	気中 20kg 水中 11kg	27kg
吸込み幅	400mm	400mm
走行速度	地上より可変可能 Max100mm/秒	Max5cm/秒
連続運転時間	10時間	10時間
耐水深	30m	15m
特殊吸入ホース	38A×100m (3本継ぎ)	38A
特殊フロートケーブル	外形 20mm×100m (2本継ぎ)	30m
CCDカメラ	SONY FCB-IX10A	NTSC方式
チルト動作角度	上向き：45度 / 下向き：30度	上下：上50° 下50° 左右：右50° 左50°
ズーム	光学10倍 デジタル4倍	光学10倍 電子ズーム4倍
ライト	ハロゲンランプ50W×2灯 (気中1m、250ルクス) 照度調整付(制御ボックスより) メタルハライドランプ20W×2灯 (条件同4800ルクス)	LED球(超高輝度LED27個)×2灯 全光束540Lm、輝度285Lx(ルクス) LED寿命50,000時間 使用温度-20℃～+50℃ ライト調整 ON/OFF(調光不可)
制御ボックス	幅490mm×高216mm×奥行350mm	幅465mm×高さ345mm×長さ215mm(収納時)
無線到達距離	10m(微弱電波利用150MHz帯)	見通し最大約20m

ポンプ仕様

<自吸式ヒューガルポンプ>

モーター定格出力	400W
定格電圧	100V
口径	40mm
吸い上げ揚程	6.0m
全揚程	7.9m
揚水量	100L/min
定格消費電力	699W
定格電流	7.8A
モータープロテクター	手動復帰
製品重量	16.7kg

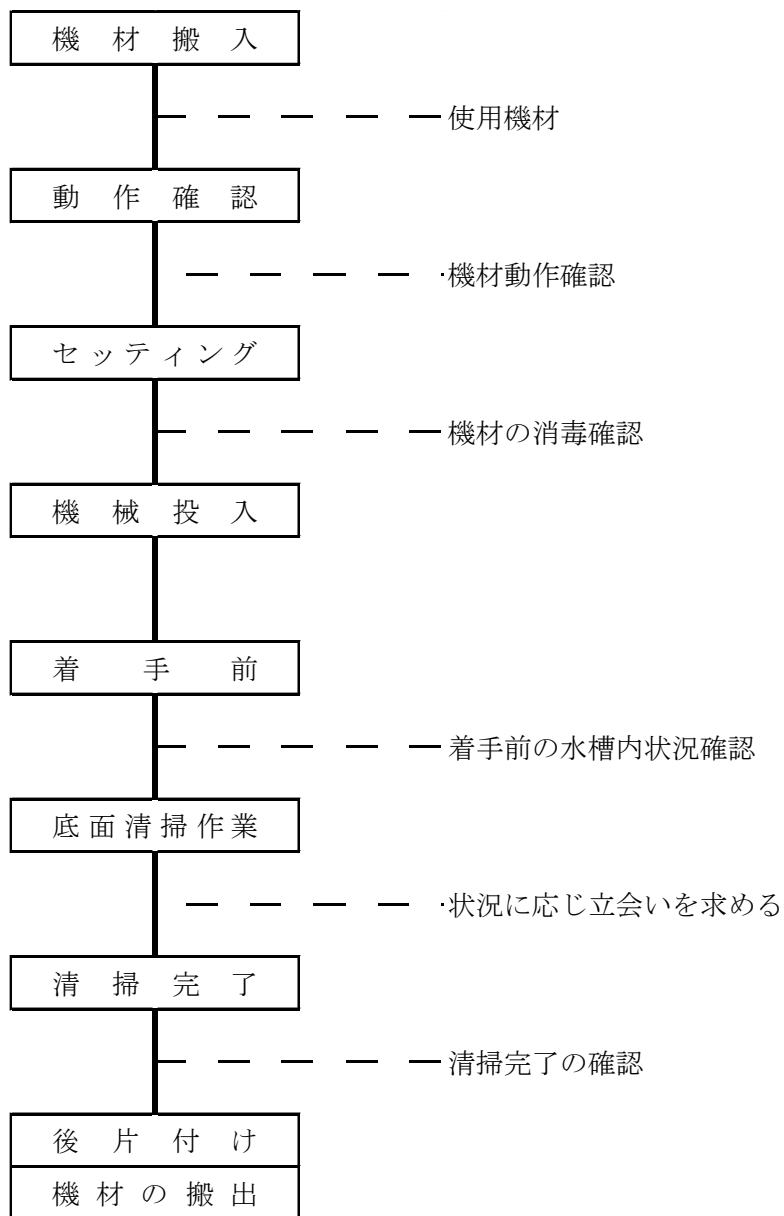
構成

P7

## 5. 業務方法

### (1)業務手順

フローチャート



## (2)手順及び注意事項

### ①機材搬入

- ・搬入した機材をセッティング前に地上部で外観異常がないか確認する
- ・機材の設置場所を選定  
配水池上にはホース・ポンプ・ストレーナ・ケーブルを設置して、  
モニター・制御ボックスは地上に設置する

### ②動作確認

- ・全てのケーブル接続が完了すれば装置の動作確認を行う。
- ・CCDカメラとモニターTVの動作確認・映像状況録画確認を行う。

### ③セッティング

- ・作業の詳細打合せを行う
- ・ロボット・吸入フロートホース・ケーブルの塩素消毒はゴム手袋を使用し、  
消毒用水に約5分間浸漬して、よく洗浄する。  
消毒濃度は12%の次亜塩素酸ナトリウム溶液で10mg/l以上とする
- ・各作業機器を作業場へ配置を行う
- ・各機材が作業可能な状況を確認する

### ④底面清掃作業

- ・ロボットを配水池内に投入し、ポンプアップを開始する
- ・投入着地付近の底面部を清掃する  
ロボットの走行時に出来る限り濁さないように作業を行う
- ・底面清掃状況を確認  
地上部より水中TVカメラによる状況を確認する
- ・ポンプによる吸引排出状況の確認
- ・配水池側壁部・底面の調査を行う  
カメラのチルト機構・ズーム機構を使い録画を行う

### ⑤後片付け

- ・作業終了後は、各装置をOFFにし装置を停止する。
- ・各装置のケーブル・ホース等の解線をし、機材の後片付けを行う

### ⑥機材の搬出

- ・機材の最終確認を行い撤収



## 6. 業務管理

### (1)業務管理

- ・バーチャート式工程表で管理する。
- ・現場の状況・天候等によっては、随時監督員と打合せを行い工程を管理する。
- ・作業時間、作業に関するカギ管理等の打ち合わせをする。
- ・開口部より物を落とさない様に胸ポケットを点検する。
- ・ロボット清掃時、フロックの巻き上げに十分注意する。
- ・作業に従事する者は検便検査を受けて異常のない人が行う。(6カ月以内のもの)

### (2)写真管理

区分	工種	撮影項目	撮影時間	撮影頻度	摘要
現場業務 写真	清掃業務	構造物の全景 または代表部 分の写真	着手前	着手前1回	
業務写真	清掃業務	全景または代 表部分の業務 進捗状況写真	作業中	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業状況は DVD レコーダーで記録する</li> <li>・底盤面積 100m<sup>2</sup>未満で 50m<sup>2</sup>毎に 2 箇所以上</li> <li>・底盤面積 100m<sup>2</sup>以上で 100m<sup>2</sup>毎に 2 箇所以上</li> <li>・清掃前、清掃中、清掃後を 1 セットとする</li> </ul>	

## 7. 安全管理

### (1)安全管理活動

安全管理活動として下記のものを行う。

毎日：危険予知活動の実施

安全点検・機材器具始業点検

### (2) 現場内安全化のための措置

#### ①使用機材に関する事項

機材類は持ち込み時に全て点検を行い、チェックリストに記入する。

機材は取扱責任者を定め、その使用前に必ず点検を行う。

#### ②第三者安全対策に関する事項

第三者の災害を防止するために、作業所内への立入りを規制する。

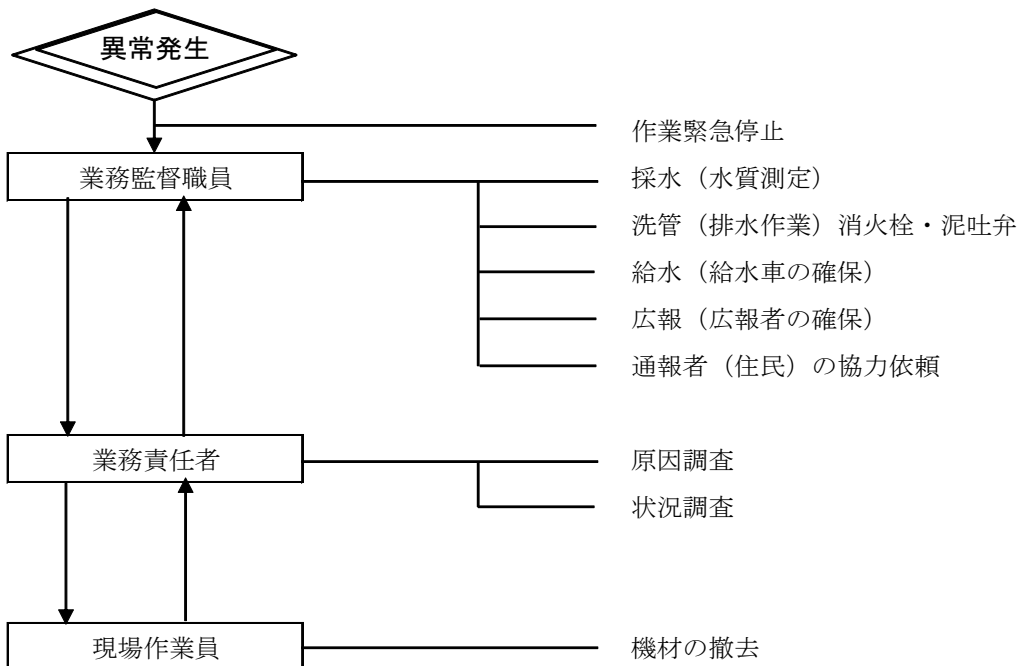
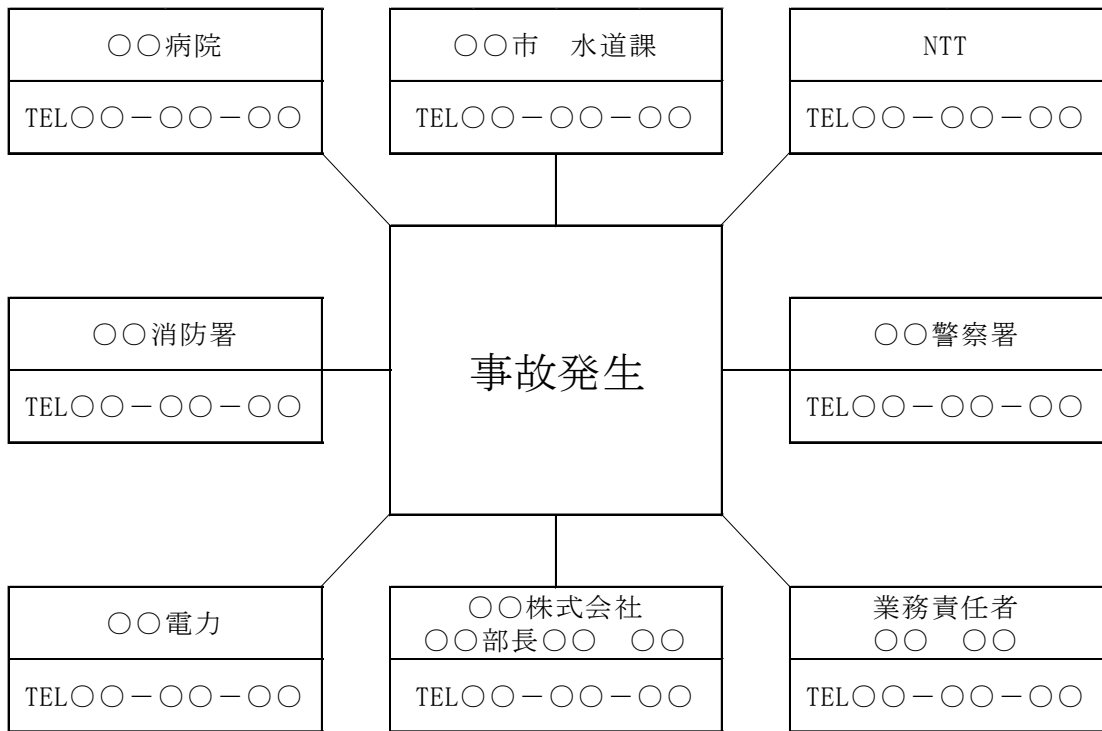
#### ③場内及び作業場周辺の整備

場内は常に整理整頓を心掛け、作業通路を確保し資材は資材置場に整理しておく。

毎日作業終了前10分間を片付けの時間とし、場内及び周辺の清掃に努める。

#### ④機材等を運搬する車両は道路交通関係法令を遵守させ、交通事故・交通違反を起こさないようにする。


## 8. 緊急時の体制



P12

## 9. その他

### (1)資格証明書

配水池ロボット清掃技術士認定証	
顔写真	登録番号 000-000
	会社名 ○○○株式会社
	住 所 ○○県○○市○○
	氏 名 ロボット 太郎
	生年月日 昭和○○年○○月○○日
	血液型 ○型
上記の者を配水池ロボット清掃技術士と認定致します。	
日本水中ロボット調査清掃協会 	

協会理念
私共はロボット清掃工法を通じて、水資源の節約と清潔・安全な清掃作業を実施し、きれいな水道・おいしい水道水の確保の一翼を荷うことにより、社会に貢献いたします。
○○市○○町○ー○
○○○○株式会社内
<b>日本水中ロボット調査清掃協会</b>
この認定証を他人に貸したり譲ったりしないこと。
交付日 平成23年11月8日

(2) 検便検査結果表

平成〇〇年〇〇月〇〇日

〇〇〇〇株式会社 様

〇〇病院  
環境検査部  
〇〇県〇〇市〇〇〇〇  
電話 0000-00-0000

### 検査結果送付について

平成〇〇年〇〇月〇〇日に依頼されました検査結果を別添のとおりご報告いたします。

検査項目

赤痢菌  
サルモネラ菌  
腸チフス  
パラチフス  
腸管出血性大腸菌O-157

検査人数

3名                    陰 性 者    3名

陽 性 者    0名

(3) 検便検査結果表

発行日：平成〇〇年〇〇月〇〇日

腸内細菌検査結果成績書

事業所名： 〇〇〇〇株式会社

受付日： 平成〇〇年〇〇月〇〇日

No.	受検番号	氏名	検査結果								
			赤痢菌	サルモネラ続菌	腸管出血性大腸菌O-157	腸チフス	パラチフス				
1	00010000	〇〇 〇〇	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)				
2	00010001	〇〇 〇〇	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)				
3	00010002	〇〇 〇〇	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)				
		以下余白									

検査の結果は上記のとおりです。

判定日 平成〇〇年〇〇月〇〇日

検査機関 〇〇病院  
〇〇県〇〇市〇〇〇〇  
電話 0000-00-0000

平成〇〇年度

〇〇市水道事業

〇〇市長 〇〇 〇〇 様

〇〇配水池調査清掃業務委託

業務報告書

平成〇〇年〇〇月

〇〇〇〇株式会社

## 目 次

1. 業 務 概 要	P1
2. 作 業 工 程	P2
3. 業 務 報 告	P3
4. 作 業 状 況 写 真	P4~5
5. 残 留 塩 素、排 水 濁 度 測 定 結 果	P6
6. 内 部 状 況 報 告	P7~8
7. 内 部 状 況 写 真	P9~10



## 1. 業務概要

業務委託名： ○○配水池調査清掃業務委託

業務委託場所： ○○市 ○○ 地内

履行期間： 平成○○年○月○日～平成○○年○月○日

委託者： ○○市水道事業  
○○市長 ○○ ○○

受託者： ○○株式会社  
代表取締役 ○○ ○○  
住所 ○○市○○町  
電話 ○○○-○○○-○○○○  
FAX ○○○-○○○-○○○○

業務概要：

○○配水池  
面積 ○○.○m<sup>2</sup> (底盤)、調査清掃業務 1式

## 2. 作業工程

日付	項目	時間							
		9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■
○/○ ( )	運搬・設置・消毒	■							
	ロボット清掃 (○○配水池)		■	■	■	■	■	■	
	機材後片付								■

### 3. 業務報告

#### (1)準備工

配水池底部清掃用機材（ロボット、吸引ホース、制御ケーブル）の消毒は、配水池から水道水約 200L を消毒槽に貯め、次亜塩素酸ナトリウム溶液(濃度 10%、比重 1.14) を注入し、5 分以上浸漬消毒を行った。消毒後の残留塩素濃度が 1.0 mg/L 以上であることを確認した後、ロボットを投入し清掃を開始した。

#### (2)清掃工

配水池内の水と共に底部の沈殿堆積物（スラッジ、砂、錆ガラ等）をロボットにて吸引清掃を行った。吸引出来ないコンクリート片や錆ガラが存在したが、池内より吸引除去した沈殿堆積物は外部に設置した簡易ストレーナで回収し、更に排水処理設備にて処理した後側溝へ排水した。処理を行った排水については参考までに濁度の測定を行った。

排水処理に使用したろ過袋はNo.1 配水池で〇〇袋、No.2 配水池で〇〇袋であった。合計〇〇袋のろ過袋については、産業廃棄物として処理を行った。

#### (3)調査工

ロボットにより沈殿堆積物の吸引清掃を行うと共に、堆積量および性状、池内部躯体（床面、側面）の状態、管弁類等の発錆状況などTVモニターで目視確認しながら記録を行った。池内調査の詳細は「内部状況報告書」にまとめた。

残留塩素、排水濁度測定結果

作業日	指定残留 塩素濃度	消毒後残留塩素 濃度結果		排水濁度	
		ロボット	ケーブル	度	ftu
	mg/L以上	mg/L			
〇〇月〇〇日	1.0	1.1	1.7	3.99	5.70
〇〇月〇〇日	1.0	1.8	2.5	7.48	10.69
〇〇月〇〇日	1.0	2.6	3.6	6.51	9.30
〇〇月〇〇日	1.0	4.3	1.5	6.48	9.25
〇〇月〇〇日	1.0	3.3	1.5	6.01	8.59
〇〇月〇〇日	1.0	3.1	3.0	3.48	4.97
〇〇月〇〇日	1.0	3.5	1.6	3.55	5.07
〇〇月〇〇日	1.0	4.2	1.8	3.33	4.75
〇〇月〇〇日	1.0	4.5	2.0	5.19	7.41
〇〇月〇〇日	1.0	3.3	2.5	3.24	4.63

#### 4. 作業状況写真

※主な写真を掲載。

##### (1) ロボット

###### ① 準備状況



K・Y 活動



清掃機材消毒



残留塩素濃度測定



消毒用水給水

###### ② 清掃状況



簡易ストレーナ状況



担当官立会い確認



機材設置及び施工状況

## (2)排水処理

### ①清掃状況



排水状況(ろ過前)



排水状況(ろ過後)



ろ過前排水状況



ろ過前排水状況(堆積物回収中)

### (3)回収物



簡易ストレーナ回収物(No.1)



簡易ストレーナ回収物(No.1)



排水処理回収物(No.1,2)



排水処理回収物

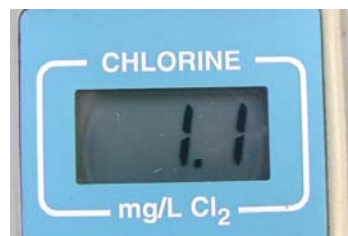
## 5. 残留塩素、排水濁度測定結果

(1)〇〇月〇〇日(No.1)

(残留塩素)



ロボット・吸引ホース側  
1.1mg/L



制御ケーブル側  
1.7mg/L

(濁度)

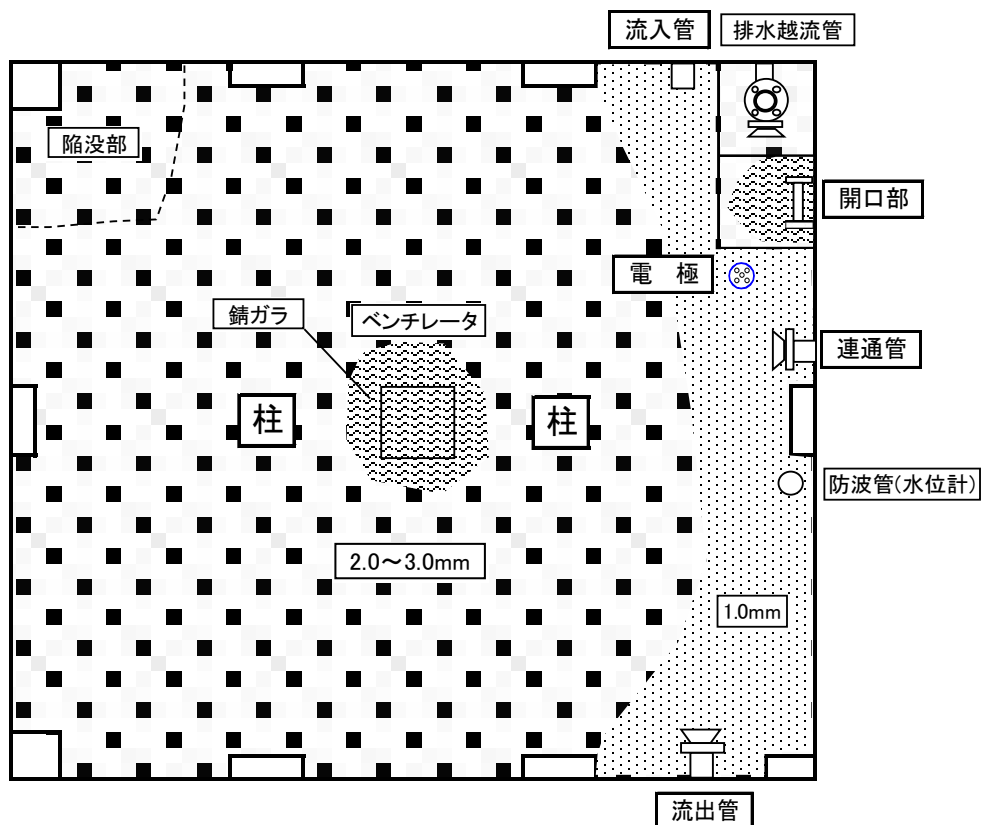


3.99°(5.70ftu)

## 6. 内部状況報告書

作業場所	〇〇配水池 (No.1)	実施日	平成〇〇年〇〇月〇〇日～〇〇月〇〇日
配水池構造	RC構造	面積	〇〇.〇m <sup>2</sup>

### 沈殿物堆積状況



沈殿物堆積状況		写真番号
スラッジ	堆積量は1.0～3.0mm程度で全体的に堆積が見られた。	1,3,5,7,9 11,13,15
錆ガラ	開口部付近にタラップの腐食による錆ガラ、中央付近に過去に設置されていたベンチレータの腐食による錆ガラが大量に見られた。	20～22
砂	スラッジに混在した状態。	-
ライニング片	配水池に塗装がされていない事から、流入から混入したと思われる小さなものが一面に堆積していた。	19
その他	天井部(梁)の鉄筋の錆による腐食膨張により落下したコンクリート片が多く堆積していた。また生物の死骸、植物と電極部の碍子が堆積していた。	23～34

P7

構造物状況		写真番号
配管、弁	各配管とも錆による劣化が進行している状態。	35～40
水位計	水位計、防波管共に支障の無い状態。	41,42
タラップ	錆による腐食が進行しており、使用できない状態。	43
底部	一部に陥没したような箇所が確認された。また所々にクラック、錆コブが見られた。	2,4,6,8,10,12 14,16,44～48
側壁部 支柱部	支障の無い状態。	49,50
天井部	梁の部分に鉄筋の錆による腐食のため、コンクリートが剥離し鉄筋が剥き出しになっていた。	51～56

スラッジの回収に問題無かったが、ロボット清掃では回収不可能なコンクリート片、錆ガラが多く見られた。構造物の状態は各配管、タラップが錆による腐食が進行している状態であった。底部の一部には陥没したような箇所が見られたがクラック、漏水等は無かった。今後は生物死骸や植物が堆積しており躯体の劣化も見られる事から、定期的な調査・清掃、また潜水土によるコンクリート片等の回収も検討が必要でないかと思われる。



## 7. 内部状況写真

(1)No.1



No.1 清掃前



No.2 清掃後



No.19 堆積状況  
(スラッジ・ライニング片)



No.20 堆積状況  
(鑄ガラ)



No.23 堆積状況  
(コンクリート片)



No.31 堆積状況(植物)



No.32 堆積状況 (生物死骸)



No.41 構造物状況(水位計)

P9



No.42 構造物状況(防波管)



No.46 構造物状況(底部 陥没)



No.53 構造物状況  
(天井部)



No.54 構造物状況  
(天井部)



No.55 構造物状況  
(天井部)



No.56 構造物状況  
(天井部)

## 第 8 章 参考資料

### 8. 1 トラブル事例及び対応集

#### 1. ロボットの吸引口に異物が詰まる

○対応

陸上部にあるストレーナ接続のバルブを急閉すると同時に、走行速度を上げてバックを行う（フラッシング）。

※注意点

急閉の水撃により水が逆流するため、ホース内が綺麗な水で満たされてから行うこと。原則は引き上げて行うものとする。但し、槽内でフラッシングを行う際は、底盤において堆積物がない（清掃済み）箇所で行うと共に必ず客先了解をとってからフラッシングを行う。

#### 2. 始動時にポンプ吸込み開始まで時間がかかる

○対応

消毒槽に水を張った時点で、その水（次亜投入前）とバルブ、水中ポンプ等の機器を使用する。

水中ポンプにフロートホースを接続し、フロートホース内、ストレーナ、自給式ポンプまで通水させる。最低でもストレーナまで水が充填されていなければ自給式ポンプで吸う事が出来ないために、通水後のストレーナ接続のコックを止めポンプを停止させる。

※注意点

必ず次亜投入前の浄水にて行うこと。その他、バルブ等をうまく利用し、ロボット降下の際もホース内の水の流出を最小限に防ぐこと。

#### 3. ロボットがどこを走っているのかわからない

○対応

ロボットの清掃順路を決めておき、投入時は上部より目視にて走行させ、最初の走路方向を確認する。その後はロボットが吸引した軌跡をたどればよい。

壁面にて折り返す場合にも常にどちら側に向かっているのかを認識しながら操作を行う。

また、ロボットの旋回方向にも気を付ける。例として、続けて右回りばかりを繰り返すとケーブルがねじれ、キックの原因や水槽内でからまる恐れがある。

対応は右旋回した後は、左旋回し、続けて同方向に旋回しない様にする。

その他、堆積物が薄く軌跡が見えない場合は、池内に光を取り込めばどんなに薄くとも軌跡が見えてくる場合が多い。

※注意点

ピットへの誤落下防止や、客先への進捗説明等、自分が今どこを走行しているかはとても重要なことである。池内の配管状況の事前確認も必ずおこない、常に配水池内のロボットの位置を頭に描けることが大事である。そのためには、清掃池内部の図面を座標化し、清掃済区画及び点検不具合箇所を記載する。成果品としての映像処理や書類作成にも役立ちます。

#### 4. 砂や錆等によるストレーナ閉塞

○対応

独自にストレーナを大きくされた例もよく耳にするが、大きくなればポンプの吸引力にも影響を与えるため、トラッシュ型のポンプや、ゴムインペラのポンプを使用し、吐出した先で、捕捉する対応もあります。

※注意点

ストレーナ内の異物を取り除く時及び予備のストレーナと交換する時には、吸引ホース内部に浄水を十分通してから行うこと（バルブを閉めた際に、ホース内水が多少逆流するため）。

#### 5. 防水塗装が施してある底盤において、吸引後に白い浮遊物がまきあがる

○対応

底盤の防水塗装に劣化がある場合に、ロボットのキャタピラにより水中に巻き上げる事が多くある。量としては僅かであるが、画面上に画像として見えるため、あらかじめ監督員（お客様）に説明しておく必要があります。

#### 6. 使用機材類の運搬上の障害（配水池に機材搬入が行えない）

○対応

現場までの山道の傾斜が大きく、また倒木が道を塞ぐなどの支障が見られた。事前に客先との協議を行い倒木除去作業また、階段作製などの必要がある。

## 7. ロボットが開口部より投入が出来ない（図面無）

○対応

池内の状況として昇降用タラップに落下防止柵等や構造物（水位計や電極など）がある場合は、清掃開始前の事前現場調査をし、清掃方法の見直しなど客先との協議を行う。

## 8. ロボット着底後吸引走行できない（清掃効率の低下）

○対応

異常な堆積物の障害がありロボットを投入し着底したが通常の清掃が出来ない。ロボット投入後において天井や壁面など池内状況を着水前にロボットでのモニター調査を行い異常な状態（池内面のコンクリートや塗装劣化により剥離沈降している）がわかれば客先に詳細を説明後、着水、着底を行う。

## 9. 消毒水の排水について

○対応

清掃作業終了時の消毒槽に貯めた消毒水の排水について排水先の河川などに影響があると当日作業後現場で立ち会った客先により指摘があった。脱塩素剤（チオ硫酸ナトリウム）を常備していたので使用し対応した。

## 10. 配水池奥において旋回する際に、旋回不能になる（ケース1）

○対応

配水池奥において旋回不能となるのは、ホースやケーブルの延長が足りてないことに起因することが多く、この対応をすれば解決することが多い。ただし、ケーブルの絡みによる場合は一度引き上げた方が良い。

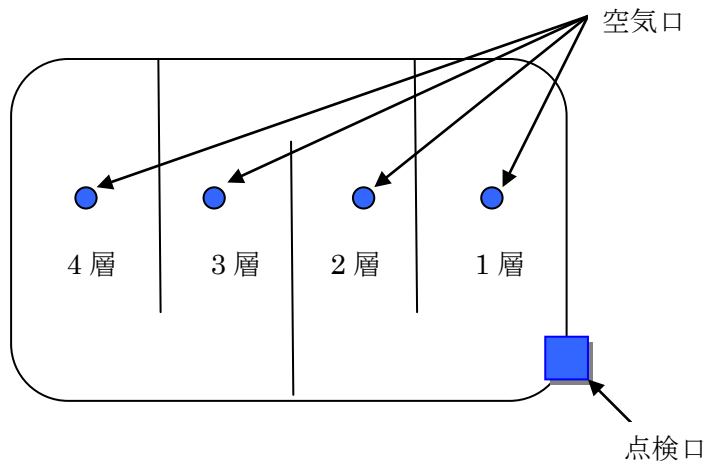
※注意点

ホースが足りない場合、ホースがロボットを引っ張ることによるロボット前面の浮きが発生する。水位等が低い場合はそのまま真上を向いてしまい動けなくなる場合も多いので、注意が必要である。

## 1.1. 槽内でロボットが走行不能に（ケース2）

○対応

RC槽4槽構造で走行が不能になりました。1槽、2槽はなんとか清掃できましたが、3槽、4槽においてケーブルフロートホースが隔壁に当りロボットが進まなくなりました。以下の配水池には各槽ごとに空気口が（直径20cmほど）あり、その天井ふたを外しロープの先にエスカンをつけ、フロートホースを引っ掛け奥のほうにホースを移動することができ清掃することができました。



同様の状況において、ケーブルフロートホースが隔壁に引っ掛かり、ロボットの進行が妨げられ、そしてさらにロボットの先端部が浮いてしまう場合があります。

なお、天井口がない池では、ロボット本体（先端部）に、ダイバー装着用のウエイト2kg程度を結束して自重を重くすることで、先端部の浮き上がりを抑えることができました。

またそれでも浮上する場合は、バルブ操作を併用することで、池内のケーブルフロートホースが弛み、ロボットを制御することが可能になりました。

（参考）事前打合せの際に槽内の形状のため、フロートホース等が引っかかった場合、作業を円滑に進めるための手段として、ゴムボートを投入しフロートホース等の調整を行う。

## 1.2. 清掃作業途中で突然テレビモニターが映らなくなった

○対応

当初ビデオコードの断線かと思い、新品に交換しましたが、映らなかったために、原因追究の結果フロートケーブルの経年劣化によるものと判明いたしました。応急処置としては、配水池上部に投入口と別に開口部があったために、直接目視による操作を行いました。別のロボットを手配し、清掃を完了させた後に、フロートケーブルを修理しました。

水道施設調査清掃  
業務委託積算要領案  
－水中ロボットによる調査清掃業務編－

平成25年10月 発行

発行所 一般社団法人 日本水中ロボット調査清掃協会  
〒103-0004 東京都中央区東日本橋二丁目28番4号日本橋CETビル  
TEL (03) 6271-0103 FAX (03) 6856-2861