

平成19年度環境技術実証モデル事業

# 閉鎖性海域における 水環境改善技術 実証試験計画書

実証機関 : 大阪府環境農林水産総合研究所

環境技術開発者 : 株式会社マイクロアクア

技術・製品の名称 : 直接曝気方式

マイクロアクアシステム

## はじめに

本実証試験計画書は、「環境技術実証モデル事業 閉鎖性海域における水環境改善技術実証試験要領（平成19年2月16日 環境省水・大気環境局）」（以下、「実証試験要領」という。）に基づいて選定された実証対象技術について、実証機関、環境技術開発者及び実証試験実施場所の管理者の3者が協議、合意の上、実証試験要領（付録2：実証試験計画）に準拠して策定したものである。

（実証機関）

大阪府環境農林水産総合研究所

所 長            吉田 敏臣

（環境技術開発者）

株式会社マイクロアクア

代表取締役    下田 康二

（実証試験実施場所の管理者）

大阪府

知 事            齊藤 房江

目次

1.	実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌	1
2.	実証試験実施場所の概要	2
2.1	実証試験場所の名称、所在地、管理者等	2
2.2	実証試験領域と対照領域の考え方	3
2.3	海域及び実証試験実施場所の概要	4
2.4	実証対象機器の配置	6
3.	実証対象技術の概要	7
3.1	実証対象技術の原理と構成	7
3.2	実証対象機器の仕様	7
3.3	消耗品及び電力消費量	8
3.4	実証対象機器の維持管理に必要な作業項目	9
3.5	実証対象機器が正常に稼動する条件	9
3.6	汚泥や廃棄物の物理化学的特性と発生頻度等	9
3.7	実証対象機器の使用者に必要な維持管理技能	9
4.	実証試験の方法	10
4.1	試験期間	10
4.2	実証対象機器の立ち上げ	10
4.3	実証項目及び目標	11
4.4	監視	11
4.5	DO連続調査	13
4.6	DO定点調査	14
4.7	水質調査	15
4.8	底質調査	18
4.9	ベントス調査	19
4.10	大型海産動物調査	20
4.11	環境負荷調査	22
4.12	維持管理性能調査	22
5.	データの品質管理	23
6.	データの管理、分析、表示	23
6.1	データ管理	23
6.2	データ分析と表示	27
7.	監査	28
8.	付録	28
8.1	環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル	
8.2	実証試験に係る作業手順書	

## 1. 実証試験参加組織と実証試験参加者の責任分掌

実証試験に参加する組織は、図1-1に示すとおりである。また、実証試験参加者とその責任分掌は、表1-1に示すとおりである。

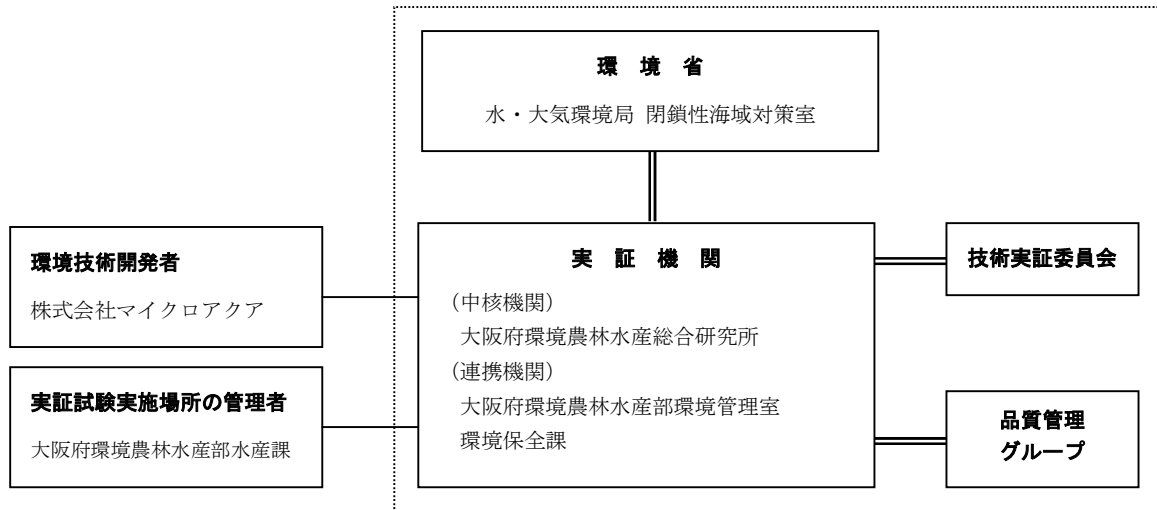


図1-1 実証試験参加組織

表1-1 実証試験参加者の責任分掌

区分	実証試験参加機関	責任分掌	参加者
実証機関	(中核機関) 大阪府環境農林水産総合研究所	実証モデル事業の全プロセスの運営管理	統括責任者 吉田敏臣
		実証試験対象技術の公募・選定	
		技術実証委員会の設置と運営	武村憲二 (企画調整部)
		実証試験計画の策定	日野和裕
		実証試験の実施	福田 渉 南 哲朗 加藤浩幸 山添泰一
		実証試験データ及び情報の管理	
実証機関	(連携機関) 大阪府環境農林水産部環境管理室 環境保全課	実証試験結果報告書の作成	(水産研究部) 辻野耕實 有山啓之 鍋島靖信 佐野雅基 山本圭吾 中嶋昌紀 大美博昭 辻村浩隆
		環境省との調整	葉山幸雄 水丸隆雄 紺原 隆 橋本浩一
品質管理グループ	大阪府環境農林水産総合研究所	内部監査の総括	服部幸和
		データ検証の総括	野中和代
環境技術開発者	株式会社マイクロアクア	実証対象機器の準備と運転マニュアル等の提供	西川三彦
		実証対象機器の運転、維持管理	下田康二
		実証対象機器の運搬、設置、撤去に係る経費負担	守屋 力
		実証試験に係る消耗品、電気代等の経費負担	服部高宏
実証試験実施場所の管理者	大阪府環境農林水産部水産課	実証試験実施場所の情報の提供	内田良恵
		実証試験の実施に協力	
		実証試験の実施に伴う事業活動上の変化を報告	

## 2. 実証試験実施場所の概要

### 2.1 実証試験実施場所の名称、所在地、管理者等

実証試験実施場所の名称、所在地、管理者は、表 2-1 に示すとおりである。  
また、周辺の状況は図 2-1 に示すとおりである。

表 2-1 実証試験実施場所の名称、所在地、管理者

名称	高石漁港
所在地	大阪府高石市高師浜 2 丁目地先
管理者	大阪府

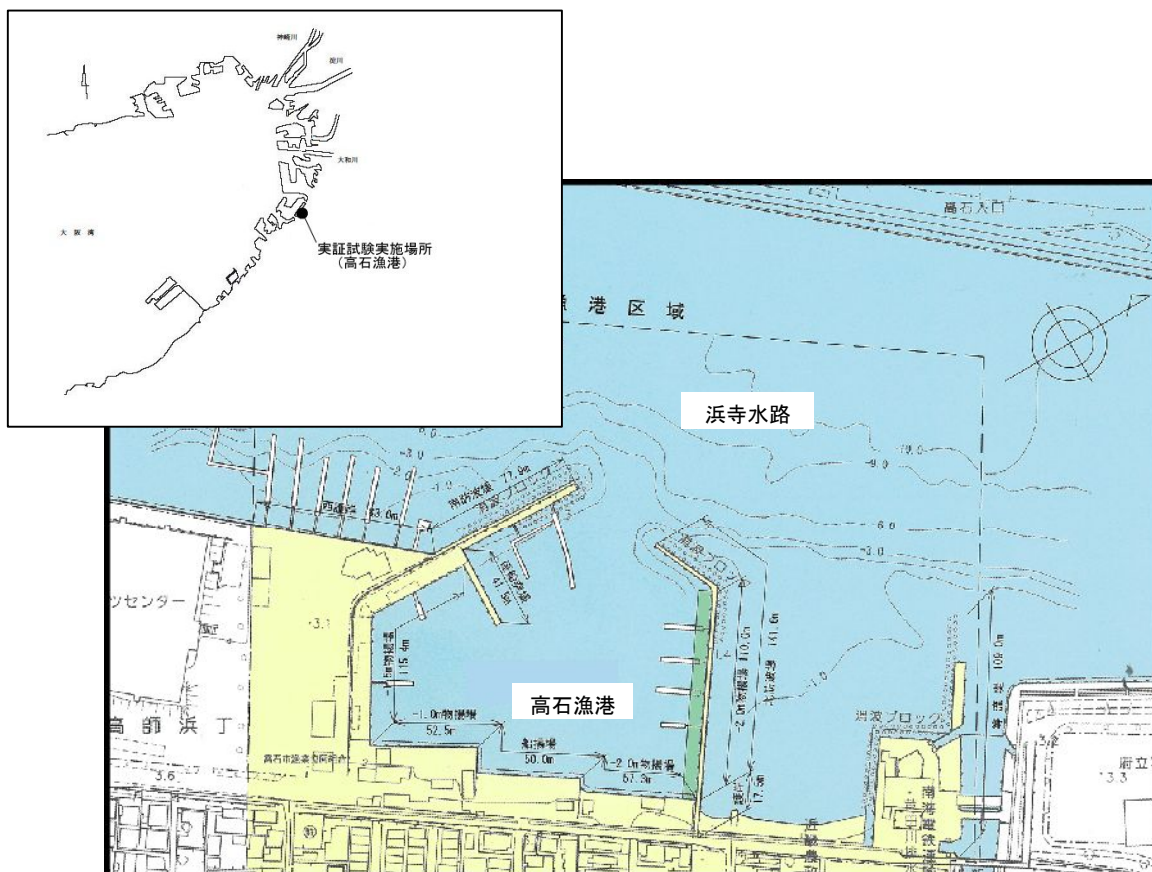


図 2-1 実証試験場所及び周辺の状況

## 2.2 実証試験領域と対照領域の考え方

実証試験領域および対照領域を図2-2に示す。実証試験を行う高石漁港内の環境は、潮流・吹送流による海水交換により前面の浜寺水路の影響を受け、また、気象条件の経年変動の影響を大きく受けると考えられる。それらの影響を除去するため、高石漁港内の港内対照領域に対して漁港外に港外対照領域を設け、両対照領域においても実証領域と同様な調査を行い、港内対照領域に対する自然条件の影響を把握する。その上で実証領域と港内・港外対照領域の比較により実証試験を行う。加えて、平成18年度に行った予備調査の結果も参照する。

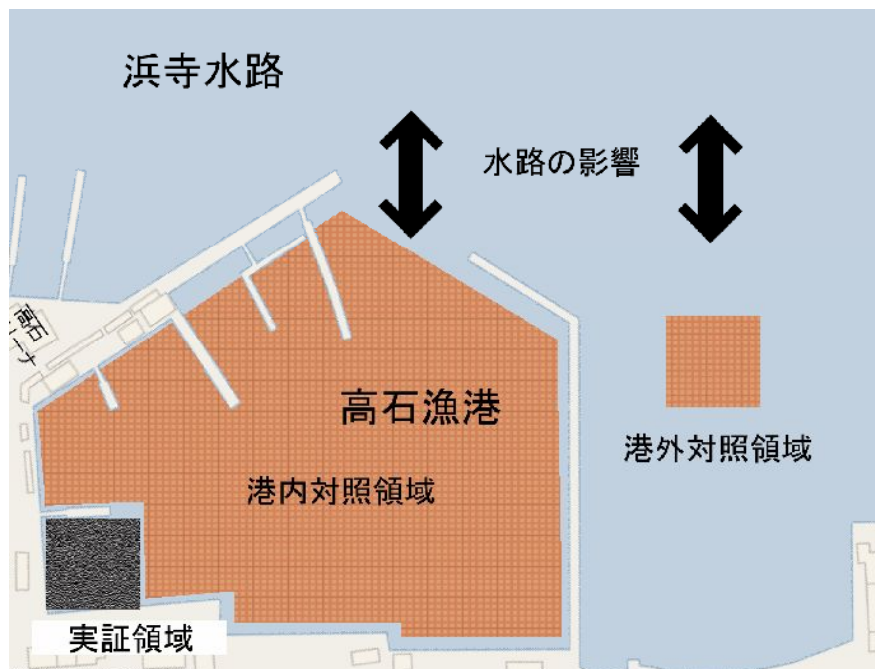


図2-2 実証試験領域及び対照領域

### 2.3 海域及び実証試験実施場所の概要

海域及び実証試験実施場所の概要は表2-2のとおりである。なお、水質、底質の状況、生物生息環境については、平成18年度に実施した予備調査の結果を示したものである。

表2-2 海域及び実証試験実施場所の概要

海域の主な利用状況	高石漁港は刺網漁船、船曳網漁船等が利用する漁港となっている。漁港内や、漁港の前面の浜寺水路内では漁業は行われていない。
実証試験実施場所の規模	漁港内の水深は約3m。面積は約1万5千㎡(概ね150m×100m)。実証領域は漁港内の約600㎡(約25m×25m)。
水質の状況	漁港の北側には芦田川、南側には高石下水処理場からの淡水流入がある。富栄養化は著しく、夏期には水路の底層水が無酸素化する。これが間欠的に港内に湧昇し、港内も無酸素化する。 TN(mg/L) : 0.5~3.8、TP(mg/L) : 0.06~0.62、 クロロフィルa(mg/m3) : 0.8~54.4、DO(mg/L) : 0.1~11.8
底質の状況	有機汚濁は著しく、平成18年8月より同年12月の方が還元的になっていた。 COD(mg/g) : 10.3~51.8、強熱減量(%) : 4.8~16.0 硫化物(mg/g) : 0.31~4.37、ORP(mV) : -54.1~-262.5
生物生息環境	水深の深い浜寺水路内の定点ではベントス・魚類等の海産動物は全く出現せず、高石漁港内と港外の浅場ではマハゼ等の魚類やユビナガスジエビ等の甲殻類、アラムシロガイ等の貝類が出現した。また、アオサが多く見られた。
海域の課題	○水質、底質、生物生息環境の点からの改善点 NPの除去等の富栄養化レベルの低減、夏季における貧酸素化の軽減、有機汚濁の進んだ底質改善などが必要である。 ○改善計画等の検討状況 当該海域における海域環境改善計画としては、「大阪湾再生行動計画」(平成16年3月策定)がある。
実証試験環境	○実証対象機器等の搬入路 高石漁港へのアクセス道路は幅5m以上あり、岸壁まで作業車両の乗り入れは可能。 ○電気 漁港内の電柱から仮設電力設備により電力確保が可能。 ○実証試験の攪乱要因 高石漁港には漁船が係留され、入出港は定常的にあるが、実証試験を攪乱する影響は小さい。 ○試料採取 可能である。

※水質、底質の状況、生物生息環境については、平成18年度に実施した予備調査の結果である。

また、平成18年度に実施した予備調査のうち、表2-3に平成18年8月2日及び8日の水質調査の結果を、表2-4に8月2日の底質分析結果をそれぞれ示す。

表2-3 水質調査結果（最大・最小値）

	平成18年8月2日	平成18年8月8日
水温(°C)	15.9~25.1	16.1~28.3
塩分(psu)	22.8~31.2	25.2~31.0
pH	7.66~8.63	7.50~8.05
DO(mg/L)	0.1~11.8	0.1~3.8
NH <sub>4</sub> -N(mg/L)	0.007~1.823	0.234~1.686
NO <sub>2</sub> -N(mg/L)	0.001~0.038	0.001~0.044
NO <sub>3</sub> -N(mg/L)	0.060~0.155	0.001~0.137
TN(mg/L)	0.467~2.130	0.593~2.334
PO <sub>4</sub> -P(mg/L)	0.000~0.564	0.038~0.555
TP(mg/L)	0.059~0.605	0.099~0.620
クロロフィルa(mg/m <sup>3</sup> )	3.56~54.38	3.67~14.72

表2-4 底質分析結果

測定地点名		St.1	St.3	St.5	St.8	St.9	
調査年月日		平成18年8月2日	平成18年8月2日	平成18年8月8日	平成18年8月2日	平成18年8月2日	
底	COD (mg/g)	26.7	27.7	46.2	34.9	12.2	
	強熱減量 (%)	8.5	7.7	15.3	9.9	7.5	
	硫化物 (mg/g)	1.23	1.15	3.32	1.30	0.31	
	酸化還元電位(ORP) (mV)	-141.7	-83.3	-172.7	-164.0	-54.1	
質	粒度組成 (%)	礫分	1	6	6	2	7
		砂分	48	55	19	45	38
		シルト・粘土分	51	39	75	53	55



## 2.4 実証対象機器の配置

実証試験実施場所における実証対象機器の配置は図2-3に示すとおりである。

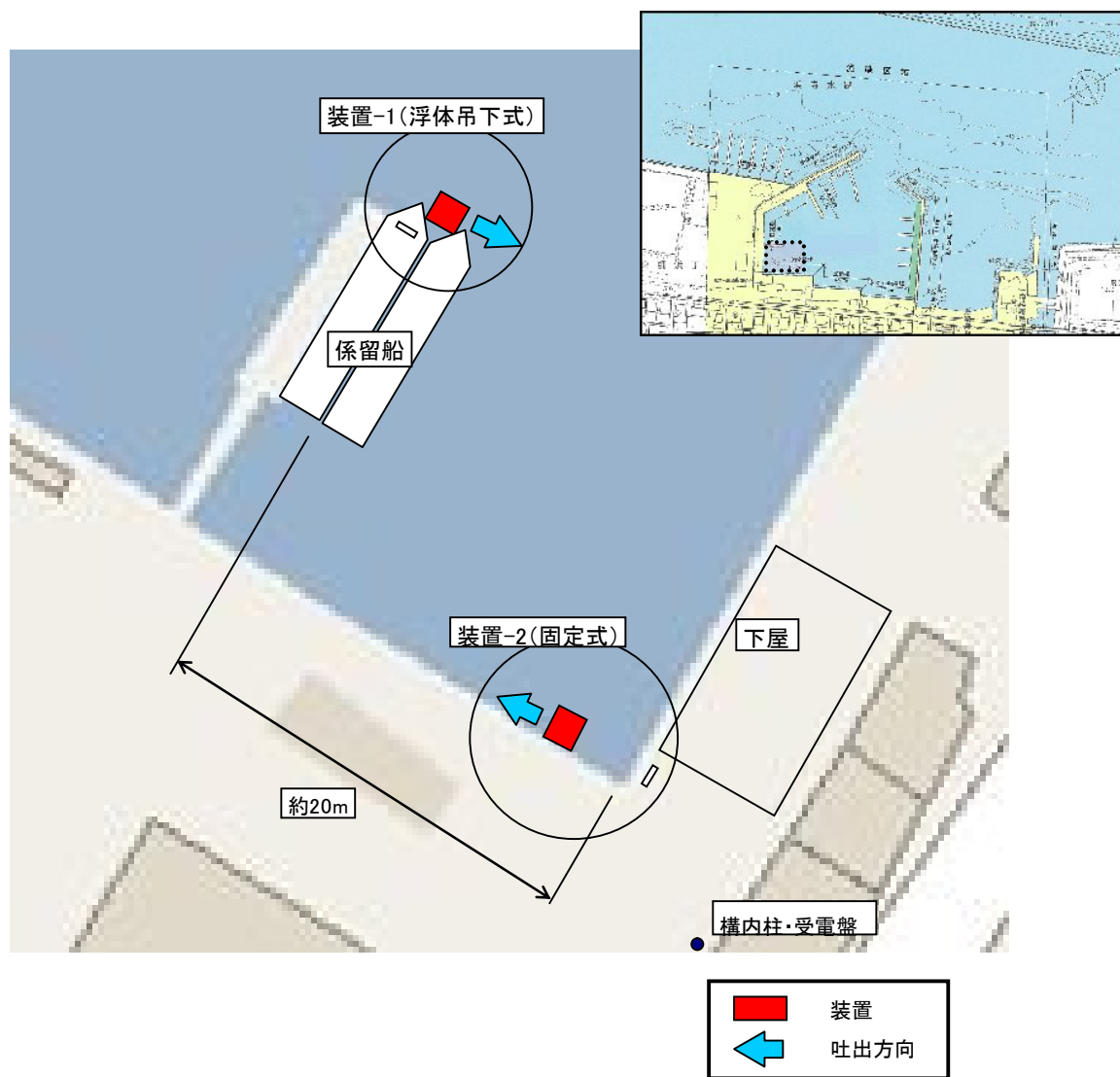


図2-3 実証対象機器の設置場所

### 3. 実証対象技術の概要

#### 3.1 実証対象技術の原理と構成

本技術は、微細気泡発生装置により発生させた微細気泡を海水中に効率よく供給し、底層水等のDO濃度を高めることにより、底層水等の貧酸素・無酸素化の抑制や底質の有機汚濁を改善するものである。

実証対象機器の構成を図3-1に示す。

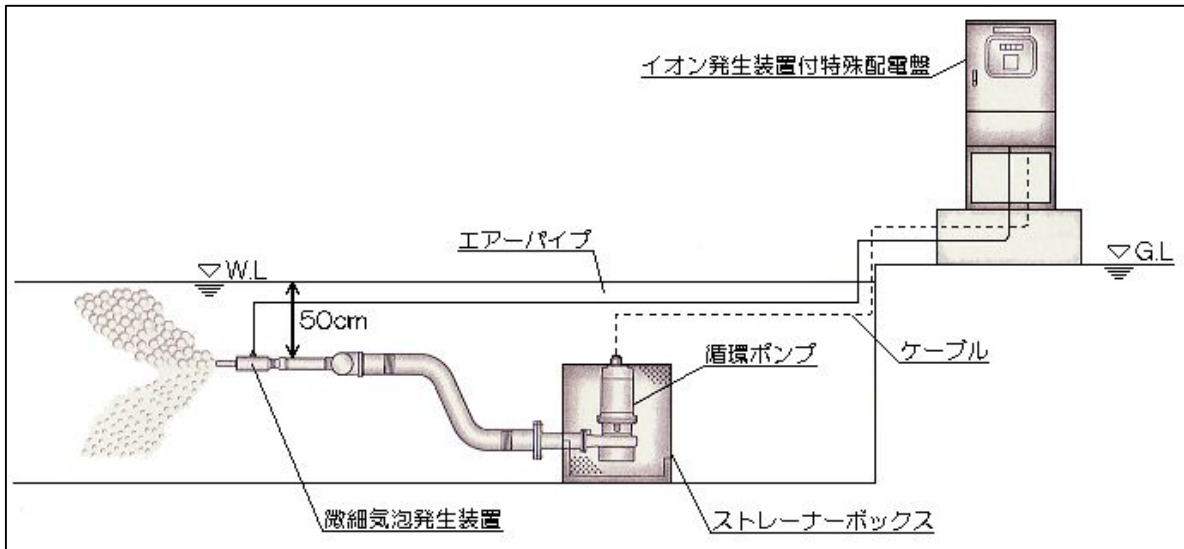
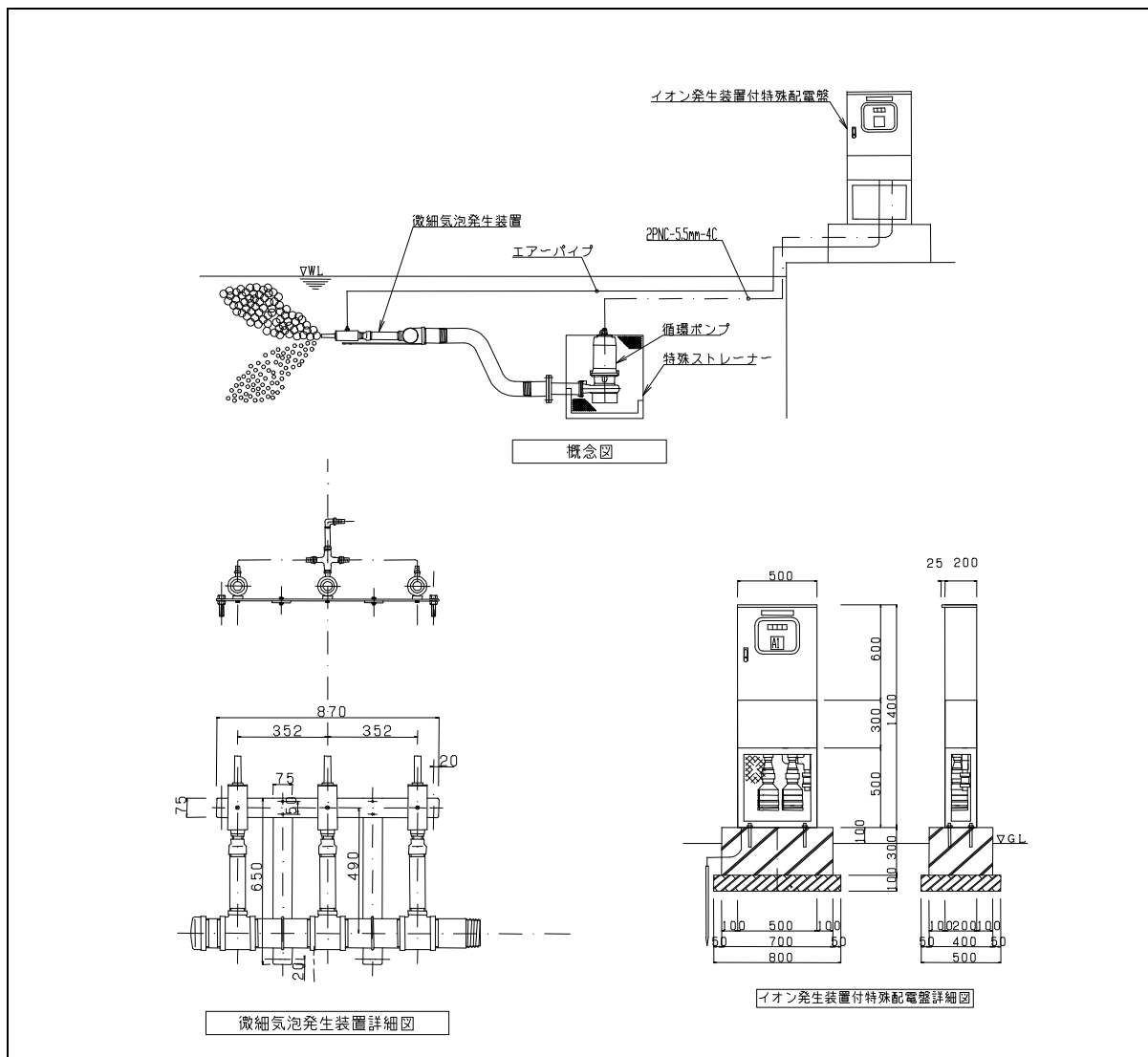


図3-1 実証対象機器の構成図

#### 3.2 実証対象機器の仕様

表3-1 実証対象機器の仕様

微細気泡発生装置	名称	マイクロアクア式微細気泡発生装置
	型式	MA-15-3
主要機器	噴射用ポンプ	水中ポンプ 100A×500L/min×24.5m×3.7kw×2台
	微細気泡発生装置	15A×3連装×2基 ノズル出口で揚程10m以上、吐出水量480L/min以上 送気量165L/min(水深0.5m)、150L/min(水深2m)
	イオン発生装置付特殊配電盤	屋外型 2基
	配線配管材	1式



(注) 本実証試験では、潮位の変動を考慮し、循環ポンプ及び微細気泡発生装置類 2セットのうち、①1セットは装置類をフロートで海中に浮かせ、微細気泡発生装置のノズル先端が海面下 50cm となるように設定し、②もう1セットは岸壁に装置類を固定しノズル先端が低潮位から 50cm 下となるよう設置する。

### 3.3 消耗品及び電力消費量

消耗品及び電力消費量については、表 3-2 に示すとおりである。

表 3-2 消耗品及び電力消費量

項目	消費量
消耗品	なし
電力消費量	約 110kWh/日 × 2セット

### 3.4 実証対象機器の維持管理に必要な作業項目

実証対象機器の運転及び維持管理に必要な作業項目については、表3-3に示すとおりである。

なお、本項目の詳細については、付録8.1『環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル』に記載されているとおりである。

表3-3 運転及び維持管理項目

項目	内容	頻度
定期点検	機器類等運転状況の確認等	1回/月
装置の保守・点検整備リスト		
点検項目	点検時期	判定基準
1. 空気吸入口	3ヵ月に1回適時点検	空気吸入口より空気の吸い込み音がしているか確認。(音が聞こえれば合格。)
2. 微細気泡発生装置	月1回適時点検	微細気泡発生装置から微細気泡が正常に噴射していれば合格。

### 3.5 実証対象機器が正常に稼動する条件

水中ポンプが正常に運転していること

噴射ノズルおよび空気吸入フィルターに詰まりがないこと

### 3.6 汚泥や廃棄物の物理化学的特性と発生頻度等

装置運転中に発生する汚泥はない。

### 3.7 実証対象機器の使用者に必要な維持管理技能

実証対象機器の使用者に必要な運転及び維持管理技能については、「環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル」を理解できる知識が必要である。

## 4. 実証試験の方法

### 4.1 試験期間

試験期間は、以下のとおりとする。

- ・連続調査期間 平成19年7月22日～平成19年11月 3日
- ・準備期間（装置設置等）平成19年7月29日～平成19年 7月31日
- ・装置稼働期間 平成19年8月 1日～平成19年11月 2日
- ・実証試験期間 平成19年7月22日～平成19年11月 3日

実証試験スケジュールを表4-1に示す。なお、測定日が雨天又は強風の場合は順延又は中止とする。また、当該実証試験の性格上、よりの確なデータを収集するため、かかる手順や頻度等の変更は随時可能なものとする。

表4-1 実証試験スケジュール

平成19年7月		平成19年8月		平成19年9月		平成19年10月		平成19年11月	
1 日		1 水	装置稼働	1 土		1 月	監視調査	1 木	
2 月		2 木		2 日		2 火		2 金	小潮
3 火		3 金		3 月	監視調査	3 水	小潮	3 土	装置停止・騒音調査
4 水		4 土		4 火	小潮	4 木		4 日	実証試験終了
5 木		5 日		5 水		5 金		5 月	連続調査終了(3日)
6 金		6 月	小潮	6 木		6 土		6 火	
7 土		7 火	↑監視調査	7 金		7 日		7 水	
8 日	小潮	8 水		8 土		8 月		8 木	
9 月		9 木		9 日		9 火		9 金	
10 火		10 金		10 月	青潮時監視調査未定	10 水		10 土	大潮
11 水		11 土		11 火	青潮時定点調査未定	11 木	大潮	11 日	
12 木		12 日		12 水		12 金		12 月	
13 金		13 月	大潮	13 木		13 土		13 火	
14 土	大潮	14 火		14 金		14 日		14 水	
15 日		15 水		15 土		15 月	監視調査	15 木	
16 月		16 木		16 日		16 火		16 金	
17 火		17 金		17 月		17 水		17 土	
18 水		18 土		18 火		18 木		18 日	小潮
19 木		19 日		19 水	監視調査	19 金	小潮	19 月	
20 金		20 月	定点調査	20 木	小潮	20 土		20 火	
21 土		21 火	小潮	21 金		21 日		21 水	
22 日	小潮	22 水	監視調査	22 土		22 月		22 木	
23 月	実証試験開始	23 木		23 日		23 火		23 金	
24 火	監視調査	24 金		24 月		24 水		24 土	大潮
25 水	定点調査	25 土		25 火		25 木		25 日	
26 木	連続調査開始(22日)	26 日		26 水		26 金	大潮	26 月	
27 金		27 月		27 木	大潮	27 土		27 火	
28 土		28 火	大潮	28 金	維持管理調査	28 日	連続観測終了	28 水	
29 日	装置設置(～31日)	29 水		29 土		29 月	監視調査	29 木	
30 月	大潮	30 木		30 日		30 火	定点調査	30 金	
31 火		31 金	維持管理調査			31 水			

監視調査:監視項目調査(DO、水温、塩分、流向・流速)、定点調査;実証項目定点調査(DO、水温、塩分、栄養塩等水質、底質、ベントス、大型海産動物)  
連続調査:実証項目連続調査(DO、水温、塩分、流向・流速)、維持管理調査(定期点検の立ち会い確認)、騒音調査(騒音)

### 4.2 実証対象機器の立ち上げ

環境技術開発者によって設置・調整された実証対象機器について、「環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル」に基づき運転を開始し、正常に運転されていることを確認する。

### 4.3 調査項目及び目標

調査項目の一覧を表4-2に示す。

表4-2 調査項目一覧

区分	調査項目
機器性能監視調査	DO、水温（参考項目）、塩分（参考項目）、流向・流速（参考項目）
DO連続調査	DO、水温（参考項目）、塩分（参考項目）、流向・流速（参考項目）
DO定点調査	DO、水温（参考項目）、塩分（参考項目）、透明度（参考項目）、水色（参考項目）
水質調査	pH（参考項目）、クロロフィルa（参考項目）、全窒素（参考項目）、全リン（参考項目）、アンモニア態窒素（参考項目）、硝酸態窒素（参考項目）、亜硝酸態窒素（参考項目）、リン酸態リン（参考項目）
底質調査	底質の色（参考項目）、におい（参考項目）、泥温（参考項目）、粒度組成（参考項目）、COD <sub>sed</sub> （参考項目）、強熱減量（参考項目）、酸化還元電位（参考項目）、全硫化物（参考項目）
ベントス調査	マクロベントス
大型海産動物調査	大型海産動物
環境負荷調査	騒音

また、実証項目及び目標を表4-3に示す。

表4-3 実証項目及び目標

実証項目	目標水準	目標設定の考え方
DO	<ul style="list-style-type: none"> <li>○平常時；4.3mg/L以下の期間平均で対照点より10%上昇させる。</li> <li>○強い貧酸素時；1.4mg/L以下に1日以上ならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○平常時は内湾夏季底層において維持する濃度を目標。</li> <li>○ベントス相に壊滅的影響を与える閾値以上のDOを最低限確保。</li> </ul>

## 4.4 監視

### (1) 実証試験実施場所に関する監視項目

#### ①監視項目

実証試験期間における気温、降水量、風向、風速、日照時間を毎日監視する。

#### ②監視場所、監視方法等

実証試験期間を通じて、実証試験実施場所から最寄りの堺アメダス観測地点および関空島アメダス観測地点での観測データを毎日参照し、月ごとに収集、整理する。

### (2) 機器の運転状況に関する監視項目

#### ①監視項目

実証試験期間における機器の運転状況を監視する。

#### ②監視場所、監視方法等

実証試験期間を通じて、運転状況の記録を高石市漁業協同組合に依頼する。

### (3) 実証対象機器の性能に関する監視項目

#### ①監視項目

実証対象機器による曝気・攪拌効果を監視するため、実証試験対象海域周辺において溶存酸素（以下DO）、水温、塩分、流向・流速を測定する。

#### ②監視場所、監視方法等

[監視地点] 実証対象機器周辺海域（地点K1～K12）

[監視方法] 人力による調査器具を使った方法

[監視水深] それぞれの地点において、表層から底層まで水深0.5m毎。

[監視器具] DO、水温、塩分はDOメーターによる。流向・流速は電磁流速計による。

[監視時刻] 日中の潮止まり前後

[監視日程]

[第1回目] 平成19年 7月23日 (装置稼動前)

[第2回目] 平成19年 8月 6日

[第3回目] 平成19年 8月22日

[第4回目] 平成19年 9月 3日

[第5回目] 平成19年 9月19日

[第6回目] 平成19年10月 1日

[第7回目] 平成19年10月15日

[第8回目] 平成19年10月29日

このほか、青潮発生時にも調査を行う。

なお、調査地点を図4-1に示す。

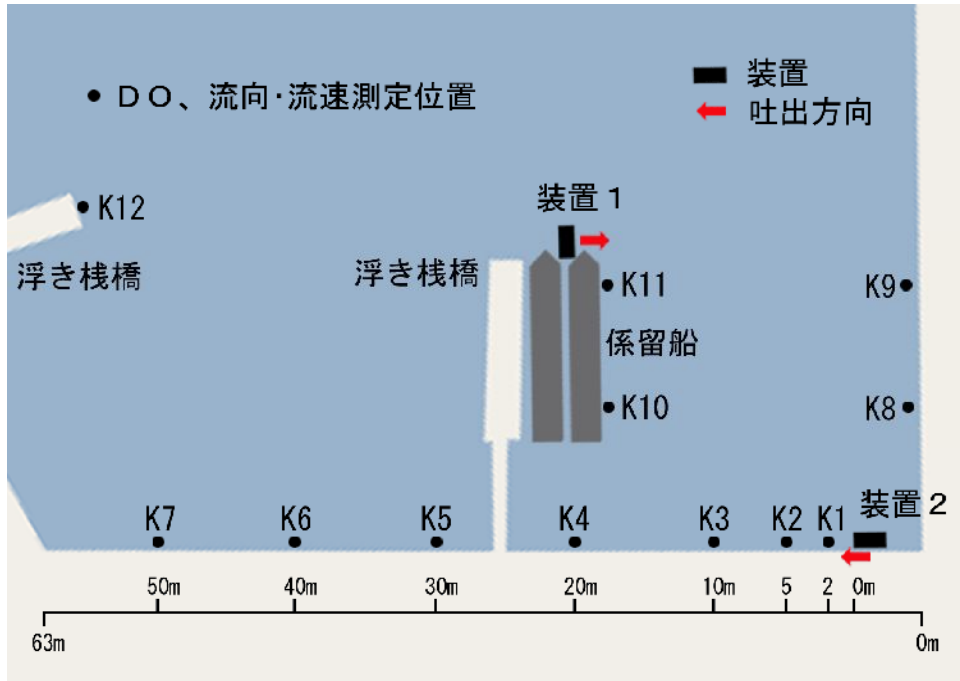


図4-1 機器性能監視調査地点



#### (4) 現場測定機器の校正方法及び校正スケジュール

[校正方法及びスケジュール]

機器	校正方法	校正スケジュール
DOメーター (アレック電子社製 AD01050-PDK)	DO;ゼロ点校正および100% 飽和水校正 水温・塩分;メーカー校正	DO;毎調査時前 水温・塩分; 年1回
電磁流速計 (アレック電子社製 ACM210-D)	メーカー校正	年1回

#### 4.5 DO連続調査

##### (1) 調査項目

DO、水温(参考項目)、塩分(参考項目)、流向・流速(参考項目)

##### (2) 調査

###### a) 調査方法

[調査地点] 高石漁港周辺海域(地点C1～C3)

[調査方法] 自記式調査器具を使った方法

[調査水深] それぞれの地点において、表層(海面下0.5m)、底層(海底上0.5m)の2層。

[調査器具] 自記式DO計、自記式水温・塩分計、自記式電磁流速計

なお、DO連続調査の地点を図4-2に示す。

###### b) 調査スケジュール

調査スケジュールは、実証対象機器の性能評価を適切に行うため、実証対象地点及び比較対照地点の実証項目について、全試験期間にわたる総合的な処理性能の調査(連続試験)を行う。

[調査期間] 平成19年7月22日～平成19年11月3日(105日間)

[調査時刻] 毎正時

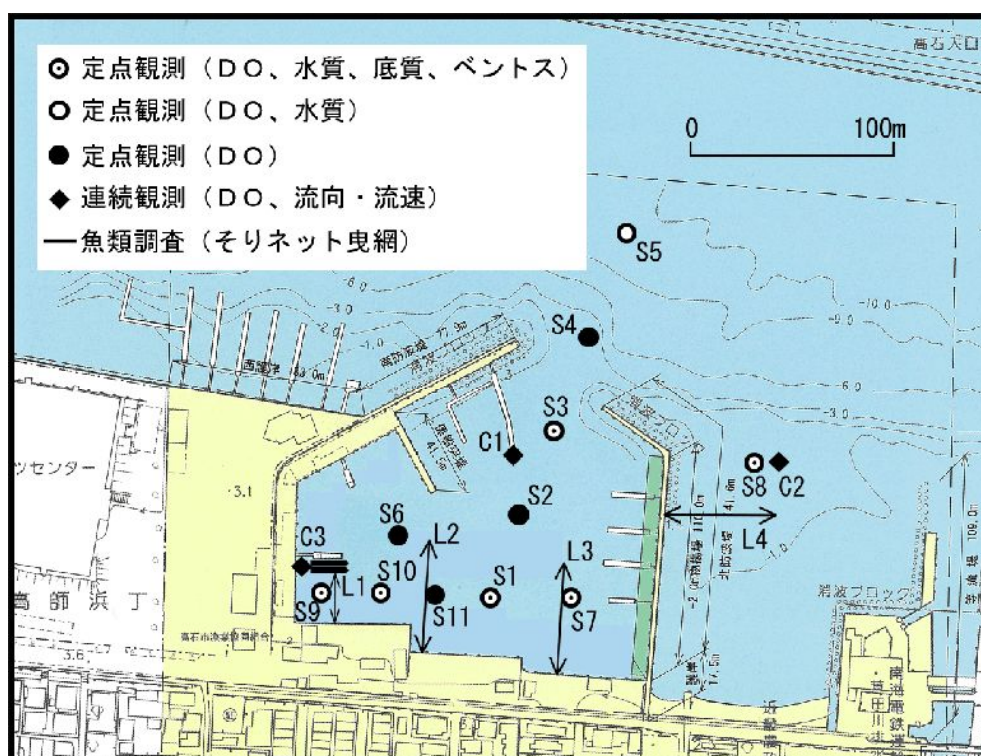


図4-2 各種調査の実施地点

### (3) 校正方法及び校正スケジュール

[校正方法及びスケジュール]

機器	校正方法	校正スケジュール
DO (アレック電子社製 コンハクト DOW、 ADOW-CMP)	メーカー較正	年1回
水温・塩分 (アレック電子社製 コンハクト CT、 ACT-HR)	メーカー較正	年1回
電磁流速計 (アレック電子社製 コンハクト EM、 AEM-HR)	メーカー較正	年1回

## 4.6 DO定点調査

### (1) 調査項目

DO、水温 (参考項目)、塩分 (参考項目)、透明度 (参考項目)、水色 (参考項目)

## (2) 調査方法及び分析スケジュール

### a) 調査方法

- [調査地点] 高石漁港周辺海域（地点S1～S11）
- [調査方法] 人力による調査器具を使った方法
- [調査水深] それぞれの地点において、表層から底層まで水深0.5m毎。
- [調査器具] DO、水温、塩分はDOメーターによる。透明度は透明度板、水色は標準色表による。

なお、DO定点調査の地点を図4-2に示す。

### b) 調査スケジュール

調査スケジュールは、実証対象機器の性能評価を適切に行うため、実証対象地点及び比較対照地点の実証項目について、全試験期間にわたる総合的な処理性能の調査（定期試験）を行う。

- [調査期間] 定期的に3回、青潮発生時に1回
- [調査時刻] 日中に行う
- [第1回目] 平成19年 7月24日(火) (装置稼動前)
- [第2回目] 平成19年 8月22日(水) (夏季通常時)
- [第3回目] 平成19年 8月～9月未定 (青潮発生時)
- [第4回目] 平成19年10月30日(火) (装置停止前)

## (3) 校正方法及び校正スケジュール

[校正方法及びスケジュール]

機器	校正方法	校正スケジュール
DOメーター (アレック電子社製 AD01050-PDK)	DO;ゼロ点校正および100% 飽和水校正 水温・塩分;メーカー校正	DO;毎調査時前 水温・塩分;年1回

## 4.7 水質調査

### (1) 水質影響調査項目

pH（参考項目）、クロロフィルa（参考項目）、全窒素（参考項目）、全リン（参考項目）、アンモニア態窒素（参考項目）、硝酸態窒素（参考項目）、亜硝酸態窒素（参考項目）、リン酸態リン（参考項目）

### (2) 試料採取等

#### a) 試料採取方法

- [採取場所] 高石漁港周辺海域（地点S1、S3、S5、S7、S8、S9、S10）

- [採取地点] それぞれの地点において、表層及び底層-0.5mの2層  
 [採取方法] 人力による採水器具を使った方法  
 [採取器具] 北原式採水器  
 [採取量] 1地点につき1リットル程度

なお、水質調査の試料採取地点を図4-2に示す。

b) 採取スケジュール

採取スケジュールは、4.5 DO定点調査に同じ。

c) 試料の保存

水質調査において採取した試料は、以下の要領で保存する。

[試料保存用容器] 測定日毎、分析地点毎、分析項目毎に準備する。

[試料の分取] 採水器に採取した試料は、試料保存用容器(ポリエチレン製)へ分析方法で規定された容量を充填した後、栓をする。

[試料の保存方法]

(i) 採取直後

試料保存用容器に充填した試料は、保冷剤の入ったクーラーボックスで冷却保存する。

(ii) 実証試験場所から分析機関までの移送期間

クーラーボックスに入れた状態で分析機関まで車両(自動車)により移送する。

(iii) 分析機関

試料保存用容器に充填した試料は、分析作業が行われるまでの間、冷蔵庫または冷凍庫にて保存する。

### (3) 分析方法及び分析スケジュール

[分析方法]

分析項目	分析方法
pH (参考項目)	JIS K 0102, 12.1 ガラス電極法
クロロフィル a (参考項目)	「海洋観測指針」(9.6 クロロフィルの測定、抽出蛍光法)
全窒素(参考項目)	ペルオキシ二硫酸カリウムによる分解後、「海洋観測指針」(8.8 栄養塩、自動測定法)にて分析
全リン(参考項目)	ペルオキシ二硫酸カリウムによる分解後、「海洋観測指針」(8.8 栄養塩、自動測定法)にて分析
アンモニア態窒素(参考項目)	「海洋観測指針」(8.8 栄養塩、自動測定法)
硝酸態窒素	「海洋観測指針」(8.8 栄養塩、自動測定法)

(参考項目)	
亜硝酸態窒素 (参考項目)	「海洋観測指針」(8.8 栄養塩、自動測定法)
リン酸態リン (参考項目)	「海洋観測指針」(8.8 栄養塩、自動測定法)

[分析スケジュール]

分析項目	分析スケジュール
pH (参考項目)	採取当日
クロロフィル a (参考項目)	採取当日に GF/C ガラス濾紙にて濾過したのち濾紙を凍結保存し、1 週間以内に分析
全窒素(参考項目)	採取翌々日
全リン(参考項目)	採取翌々日
アンモニア態窒素 (参考項目)	採取当日に GF/C ガラス濾紙にて濾過したのち濾液を冷蔵保存し、翌日分析
硝酸態窒素 (参考項目)	採取当日に GF/C ガラス濾紙にて濾過したのち濾液を冷蔵保存し、翌日分析
亜硝酸態窒素 (参考項目)	採取当日に GF/C ガラス濾紙にて濾過したのち濾液を冷蔵保存し、翌日分析
リン酸態リン (参考項目)	採取当日に GF/C ガラス濾紙にて濾過したのち濾液を冷蔵保存し、翌日分析

[分析機器]

分析項目	分析機器	メーカー、型番
pH (参考項目)	pH計	HORIBA、F-22 II
クロロフィル a (参考項目)	蛍光光度計	ターナーデザイン、TD-700
全窒素(参考項目)	連続フローアナライザー	BL テック、SwAAAt-5ch
全リン(参考項目)	連続フローアナライザー	BL テック、SwAAAt-5ch
アンモニア態窒素 (参考項目)	連続フローアナライザー	BL テック、SwAAAt-5ch
硝酸態窒素 (参考項目)	連続フローアナライザー	BL テック、SwAAAt-5ch
亜硝酸態窒素 (参考項目)	連続フローアナライザー	BL テック、SwAAAt-5ch
リン酸態リン (参考項目)	連続フローアナライザー	BL テック、SwAAAt-5ch

#### (4) 校正方法及び校正スケジュール

[校正方法及びスケジュール]

機器	校正方法	校正スケジュール
pHメーター	pH標準液にて、ゼロ（pH = 4、7及び9）校正	毎測定開始時
電子天秤	機器指示値ゼロ合わせ	毎測定開始時

#### 4.8 底質調査

##### (1) 底質影響調査項目

底質の色（参考項目）、におい（参考項目）、泥温（参考項目）、粒度組成（参考項目）、COD<sub>sed</sub>（参考項目）、強熱減量（参考項目）、酸化還元電位（参考項目）、全硫化物（参考項目）

##### (2) 試料採取

###### a) 試料採取方法

[採取場所] 高石漁港周辺海域（地点S1、S3、S7、S8、S9、S10）

[採取方法] 人力による底質採取器具を用いた方法

[採取器具] スミスマッキンタイヤ小型採泥器

###### b) 採取スケジュール

採取スケジュールは、4.5 DO定点調査に同じ。

###### c) 試料の保存

底質調査において採取した試料は、以下の要領で保存する。

[試料保存用容器] 測定日毎、分析地点毎に準備する。

[試料の分取] 採水器に採取した試料は、試料保存用容器（ポリエチレン製）へ分析方法で規定された容量を充填した後、栓をする。

[試料の保存方法]

###### (i) 採取直後

試料保存用容器に充填した試料は、保冷剤の入ったクーラーボックスで冷却保存する。

###### (ii) 実証試験場所から分析機関までの移送期間

クーラーボックスに入れた状態で実証機関まで車両（自動車）により移送し、到着後は直ちに冷凍する。翌日、宅配便（冷凍）により分析機関に移送する。

###### (iii) 分析機関

試料保存用容器に充填した試料は、分析作業が行われるまでの間、冷凍庫にて保存する。

### (3) 実証方法及び実証スケジュール

#### [実証方法]

参考項目	分析方法
底質の色	視覚による分類
底質のにおい	嗅覚による分類
泥温	棒状温度計で測定
粒度組成	風乾し、木槌等で砕いた後、礫（2 mm メッシュのふるいで分離）、砂質（63 μ m メッシュのふるいで分離）、泥質（残ったもの）の重量%
COD <sub>sed</sub>	「底質調査方法」Ⅱ.20
強熱減量	「底質調査方法」Ⅱ.4
酸化還元電位	「環境測定分析法注解」6.4.3
硫化物	「底質調査方法」Ⅱ.17

#### [実証スケジュール]

参考項目	実証スケジュール
底質の色	採泥後、現場で観測
底質のにおい	採泥後、現場で観測
泥温	採泥後、現場で観測
粒度組成	分析機関に到着後、1ヶ月以内に分析
COD <sub>sed</sub>	分析機関に到着後、1ヶ月以内に分析
強熱減量	分析機関に到着後、1ヶ月以内に分析
酸化還元電位	採泥後、現場で観測
硫化物	分析機関に到着後、1ヶ月以内に分析

#### [分析機器]

分析項目	分析機器	メーカー、型番
酸化還元電位	ORP計	東亜ディーケーケー、RM-20P

## 4.9 ベントス調査

### (1) ベントス影響調査項目

マクロベントス（参考項目）

### (2) 試料採取

#### ① 試料採取方法

[採取場所] 高石漁港周辺海域（地点S1、S3、S7、S8、S9、S10）

[採取方法] 人力による底質採取器具を用いた方法

[採取器具] スミスマッキンタイヤ小型採泥器で採泥したのち、目合い1 mmのふるいにかける。

## ② 採取スケジュール

採取スケジュールは、4.5 DO定点調査に同じ。

## ③ 試料の保存

定期試験において採取した試料は、以下の要領で保存する。

[試料保存用容器] 測定日毎、分析地点毎に準備する。

[試料の分取] ふるい上に残った試料は、試料保存用容器へ全量に移したあと中性ホルマリン溶液を加え、栓をする。

[試料の保存方法]

### (i) 採取直後

試料保存用容器に充填した試料は、コンテナで保存する。

### (ii) 実証試験場所から分析機関までの移送期間

コンテナに入れた状態で実証機関まで車両（自動車）により移送し、到着後は冷暗所に保管する。翌日、宅配便により分析機関に移送する。

### (iii) 分析機関

試料保存用容器に充填した試料は、分析作業が行われるまでの間、冷暗所にて保存する。

## (3) 分析方法及び分析スケジュール

[分析方法]

分析項目	分析方法
マクロベントス	「東京湾における底生生物調査指針」

[分析スケジュール]

分析項目	分析スケジュール
マクロベントス	分析機関に到着後、1ヶ月以内に査定・計数

[分析機器]

分析項目	分析機器	メーカー、型番
マクロベントス	実体顕微鏡	OLYMPUS、SZH10
	光学顕微鏡	OLYMPUS、BX50

## 4.10 大型海産動物調査

### (1) 大型海産動物影響調査項目

大型海産動物(参考項目)

### (2) 試料採取

[採取場所] 高石漁港周辺海域（測線L1、L2、L3、L4）



[採取方法] 人力による大型海産動物採取器具を用いた方法

[採取器具] 小型そりネット（間口が幅 60cm×高さ 40cm、ネットの目合いは 2mm）

① 採取スケジュール

採取スケジュールは、4.5 DO 定点調査に同じ。

② 試料の保存

定期試験において採取した試料は、以下の要領で保存する。

[試料保存用容器] 測定日毎、分析地点毎に準備する。

[試料の分取] ゴミやアオサ等を取り除き、試料保存用ポリ袋へ全量を移したあと中性ホルマリン溶液を加え、口を縛る。

[試料の保存方法]

(i) 採取直後

試料保存用ポリ袋に入れた試料は、コンテナで保存する。

(ii) 実証試験場所から分析機関までの移送期間

コンテナに入れた状態で実証機関まで車両（自動車）により移送する。

(iii) 分析機関

試料保存用ポリ袋に入れた試料は、分析作業が行われるまでの間、冷暗所にて保存する。

**(3) 分析方法及び分析スケジュール**

[分析方法]

分析項目	分析方法
大型海産動物	魚類 ○日本産魚類検索全種の同定第二版（東海大学出版会） ○日本産稚魚図鑑（東海大学出版会） 大型甲殻類 ○原色日本大型甲殻類図鑑（I），（II）（保育社） 軟体動物 ○日本近海産貝類図鑑（東海大学出版会）

[分析スケジュール]

分析項目	分析スケジュール
大型海産動物	採取後、1ヶ月以内に査定・計数

[分析機器]

分析項目	分析機器	メーカー、型番
大型海産動物	実体顕微鏡	Nikon、SMZ-10

#### 4.11 環境負荷調査

##### (1) 環境負荷調査項目

騒音

##### (2) 騒音の測定方法、測定スケジュール

実証対象機器における騒音の測定方法、測定スケジュールについては以下のとおりとする。

[方法] 測定は JIS C 1502 に定められた普通騒音計を用いて、JIS Z 8731「環境騒音の表示・測定方法」に準拠して行う。測定は実証対象機器の設置場所から 1 m 離れた地点の騒音レベルを測定する。測定時間は 1 地点当たり 10 分程度とする。

[測定スケジュール] 測定は、機器稼働時及び機器停止後それぞれ 1 回実施するものとし、日程は、平成 19 年 11 月 2 日とする。

##### (3) 校正方法及び校正スケジュール

[校正方法及びスケジュール]

機器	校正方法	校正スケジュール
騒音計	機器指示値ゼロ校正	毎測定開始時

#### 4.12 維持管理性能調査

基本的には、付録 8.1『環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル』に従い実施する。

##### (1) 維持管理調査項目

維持管理に関する実証項目は以下のとおりとする。

実証項目	電力等消費量
	実証対象機器の立ち上げに要する期間
	実証対象機器の維持管理に必要な人員数と技能
	実証対象機器の耐久性
	実証対象機器の信頼性
	トラブルからの復帰方法
	維持管理マニュアルの評価

##### (2) 実証方法

###### ①電力等消費量

実証対象機器に設置された積算電力計により電気使用量を記録する。

###### ②その他の維持管理調査項目

実証試験期間を通じて、監視項目及び機器の運転状況を作業日誌に記録する。

## 5. データの品質管理

本実証試験を実施するにあたりデータの品質管理は、大阪府環境農林水産総合研究所品質マニュアルに従って実施するものとする。

### (1) データ品質指標

本水質実証項目の分析においては、J I S等公定法に基づいて作成した標準作業手順書の遵守の他、以下に示すデータ管理・検証による精度管理を実施する。

水質実証項目	精度管理方法
全窒素、全リン、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、リン酸態リン	全測定試料の 10%程度に対し、二重測定を実施。

## 6. データの管理、分析、表示

### 6.1 データ管理

本実証試験から得られる以下のデータは、大阪府環境農林水産総合研究所品質マニュアルに従って管理するものとし、本実証試験の品質管理者は大阪府環境農林水産総合研究所水産研究部長とする。

また、データの検証は大阪府環境農林水産総合研究所環境情報部環境調査課長が行う。

#### (1) データの種類

データの種類は以下のとおりとする。

##### ①監視項目のデータ

a) 実証試験実施場所に関する監視項目（すべて参考データ）

降水量、気温、風向、風速、日射時間

b) 実証対象機器に関する監視項目

DO、水温(参考データ)、塩分(参考データ)、流向・流速(参考データ)

##### ②DO実証項目のデータ（連続調査、定点調査）

DO実証項目のデータは以下のとおりとする。

a) 定量データ

DO実証項目の定量データは以下のとおりとする。

(i) 測定結果

DO、水温(参考データ)、塩分(参考データ)、透明度(参考データ)、水色

(参考データ)

(ii) 測定時の記録

測定時の気温

b) 定性データ

DO実証項目の定性データは以下のとおりとする。

(i) 測定時の記録

採取地点、採取日、採取時刻、採取時の天候

### ③水質影響実証項目のデータ

水質影響実証項目のデータは以下のとおりとする。

a) 定量データ

水質影響実証項目の定量データは以下のとおりとする。

(i) 分析結果

pH (参考項目)、クロロフィル a (参考項目)、全窒素(参考項目)、全リン(参考項目)、アンモニア態窒素(参考項目)、硝酸態窒素 (参考項目)、亜硝酸態窒素 (参考項目)、リン酸態リン (参考項目)

(ii) 試料採取時の記録

採取時の気温、採取時の水温

b) 定性データ

水質影響実証項目の定性データは以下のとおりとする。

(i) 試料採取時の記録

ア) 採取地点、採取日、採取時刻、採取時の天候

イ) 採取試料のにおい

### ④底質影響実証項目のデータ

底質影響実証項目のデータは以下のとおりとする。

a) 定量データ

底質実証項目の定量データは以下のとおりとする。

(i) 分析結果

粒度組成 (参考項目)、CODsed (参考項目)、強熱減量 (参考項目)、酸化還元電位 (参考項目)、全硫化物 (参考項目)

(ii) 試料採取時の記録

採取時の泥温

b) 定性データ

底質影響実証項目の定性データは以下のとおりとする。

- (i) 試料採取時の記録
  - ア) 採取地点、採取日、採取時刻、採取時の天候
  - イ) 採取試料のにおい、採取試料の色（底質所見）
  
- ⑤ベントス影響実証項目のデータ
  - ベントス影響実証項目のデータは以下のとおりとする。
    - a) 定量データ
      - (i) 分析結果
        - マクロベントスの種類・個体数（参考値）
      - b) 定性データ
        - (i) 試料採取時の記録
          - 採取地点、採取日、採取時刻、採取時の天候
  
- ⑥大型海産動物影響実証項目のデータ
  - 大型海産動物影響実証項目のデータは以下のとおりとする。
    - a) 定量データ
      - 大型海産動物実証項目の定量データは以下のとおりとする。
        - (i) 分析結果
          - 大型海産動物の種類・個体数（参考項目）
        - b) 定性データ
          - 大型海産動物影響実証項目の定性データは以下のとおりとする。
            - (i) 試料採取時の記録
              - ア) 採取地点、採取日、採取時刻、採取時の天候
              - イ) 曳網距離（GPS から）
  
- ⑦環境負荷実証項目のデータ
  - 環境負荷実証項目のデータは以下のとおりとする。
    - a) 定量データ
      - (i) 分析結果
        - 騒音測定結果
      - (ii) 試料採取時の記録
        - 測定地点、測定日、採取時刻、測定時の天候
  
- ⑤維持管理実証項目のデータ
  - 維持管理実証項目のデータは以下のとおりとする。
    - a) 定量データ
      - (i) 使用資源に関するもの
        - ア) 電力等消費量

- (ii) 維持管理性能に関するもの
    - ア) 実証対象機器の立ち上げに要する期間
    - イ) 実証機器の停止に要する時間
  - b) 定性データ
- 維持管理実証項目の定性データは以下のとおりとする。
- (i) 使用資源に関するもの
    - なし
  - (ii) 維持管理性能に関するもの
    - ア) 実証対象機器運転及び維持管理に必要な人員数と技能
    - イ) 実証対象機器の耐久性
    - ウ) 実証対象機器の信頼性
    - エ) トラブルからの復帰方法
    - オ) 運転及び維持管理マニュアルの評価

## 6.2 データ分析と表示

本実証試験で得られたデータについては、必要に応じ統計分析の処理を実施するとともに、使用した数式を実証試験結果報告書に掲載する。

実証項目の測定結果の分析・表示方法は以下のとおりである。

### (1) 監視項目のデータ

- ①堺測候所または関空島測候所における風向、風速、気温を示す図
- ②実証対象機器の運転によるDO、水温、塩分、流向・流速を示す図

### (2) DO実証項目のデータ

- ①全測定結果を示す表
- ②実証試験期間中のDO実証項目の経時変化を示す図
- ③実証試験期間中のDO実証項目の分布を示す図

### (3) 水質影響実証項目のデータ

- ①全試料分析結果を示す表
- ②実証試験期間中の水質実証項目の経時変化を示す図
- ③実証試験期間中の水質実証項目の分布を示す図

### (4) 底質影響実証項目のデータ

- ①全試料分析結果を示す表
- ②実証試験期間中の底質影響実証項目の経時変化を示す図
- ③実証試験期間中の底質影響実証項目の分布を示す図

### (5) ベントス影響実証項目のデータ

- ①全試料査定結果を示す表
- ②実証試験期間中のベントス影響実証項目の経時変化を示す図
- ③実証試験期間中のベントス影響実証項目の分布を示す図

### (6) 大型海産動物影響実証項目のデータ

- ①全試料査定結果を示す表
- ②実証試験期間中の大型海産動物影響実証項目の経時変化を示す図
- ③実証試験期間中の大型海産動物影響実証項目の分布を示す図

### (7) 環境負荷実証項目のデータ

- ①騒音の測定結果を示す表

### (8) 維持管理実証項目のデータ

- ①所見のまとめ
- ②実証対象機器の運転性と信頼性のまとめ
- ③運転及び維持管理マニュアルのまとめ
- ④実証対象機器の信頼性と、実証試験中に確認された運転及び維持管理実証項目の変動に関するまとめ
- ⑤要求される運転及び維持管理技能のまとめ
- ⑥月間平均維持管理時間
- ⑦電力消費量を示す表またはグラフ

## **7. 監査**

本実証試験で得られたデータの品質監査は、大阪府環境農林水産総合研究所品質マニュアルに従って行うものとする。

実証試験が適切に実施されていることを確認するために実証試験の期間中に1回内部監査を実施する。

この内部監査は、本実証試験から独立している大阪府環境農林水産総合研究所環境情報部長を内部監査員として任命し実施する。

内部監査員は内部監査の結果を品質管理責任者及び大阪府環境農林水産総合研究所所長に報告する。

## **8. 付録**

### **8.1 環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアル**

### **8.2 実証試験に係る作業手順書（省略）**