

# 生物付着状況写真

## 写真整理

写真撮影日	令和4年1月17日	対策案	電解装置
経過日数	203	日	

写真① 全景写真



写真② 中央部



写真③ 水中部(拡大)



写真③ 水中端部



## 写真整理

写真撮影日	令和4年1月17日	対策案	無対策
経過日数	209	日	

写真① 全景写真



写真② 付着状況



写真③ 水中部



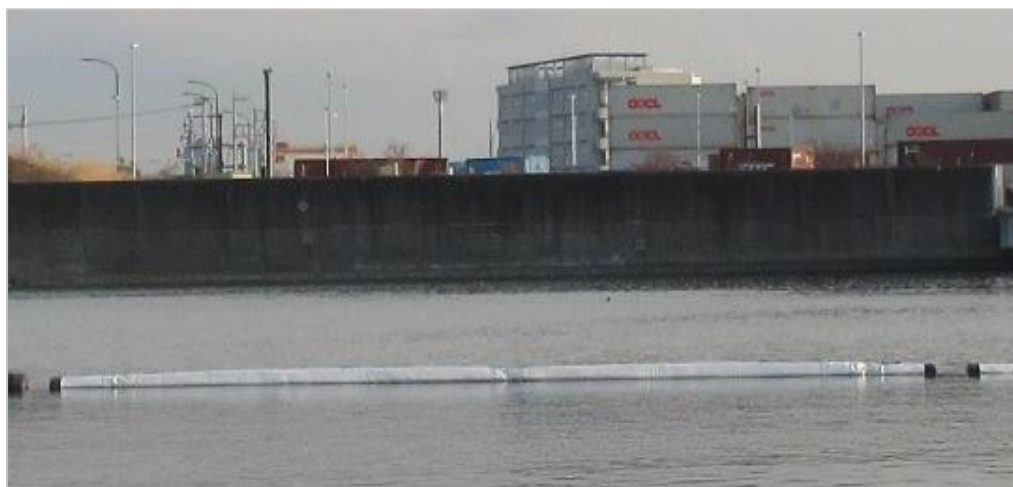
写真④ 上部



## 写真整理

写真撮影日	令和4年1月17日	対策案	被覆カバー（全周）
経過日数	209	日	

写真① 全景写真



写真② シート内部確認



写真③ シート内部確認



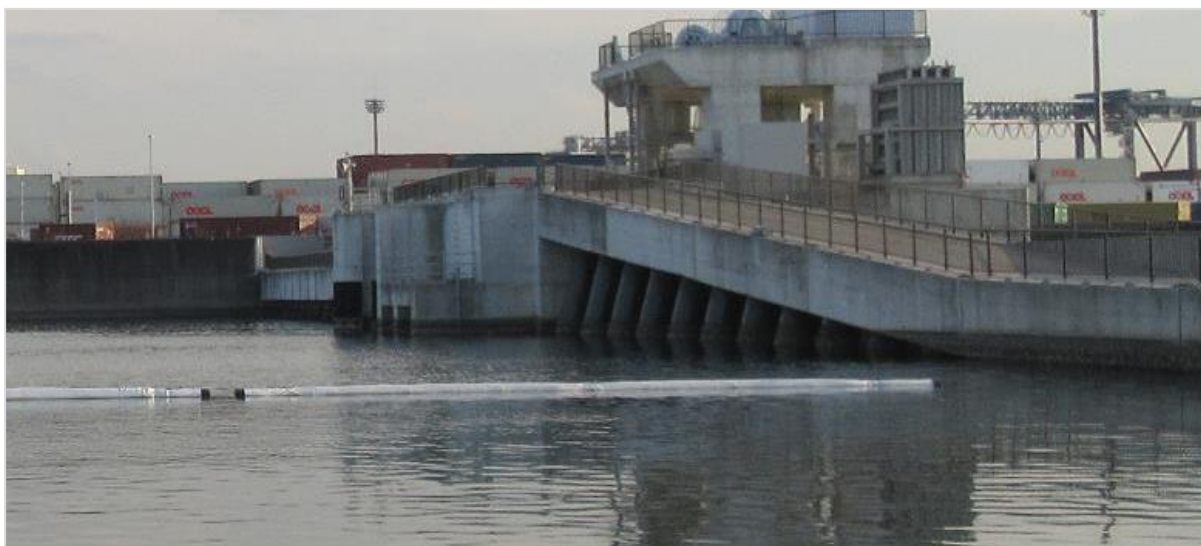
写真④ 水中 中央部



## 写真整理

写真撮影日	令和4年1月17日	対策案	被覆カバー（半周）
経過日数	209	日	

写真① 全景写真



写真② 付着状況



写真③ 水中部



## 写真整理

写真撮影日	令和4年1月17日	対策案	吊上げ（2週間浸水 1週間干出）
経過日数	199	日	

写真① 全景写真



写真② 接写



## 写真整理

写真撮影日	令和4年1月17日	対策案	吊上げ（3週間浸水 1週間干出）
経過日数	199	日	

写真① 全景写真



写真② 接写



## 写真整理

写真撮影日	令和4年1月17日	対策案	吊上げ（4週間浸水 1週間干出）
経過日数	199	日	

写真① 全景写真



写真② 接写





## 写真整理

写真撮影日	令和4年1月17日	対策案	石積み
経過日数	199	日	

写真① 全景写真



写真②



## 海の森消波装置試験片付着生物分析結果(12月)

試験片回収日: 令和 3年 12月 13日

単位: 個体、g (実数)

門	綱	目	科	種名	海水電解装置		吊上げ(4週干出)		無対策		
					個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	
対象種											
刺胞動物	ヒドロ虫	—	—	ヒドロ虫類					+	+	
軟体動物	二枚貝	イガイ	イガイ	ムラサキイガイ(生貝)							
				ムラサキイガイ(死貝)			出現せず				
				ムラサキイガイ 合計							
				ミドリイガイ(生貝)							
				ミドリイガイ(死貝)			出現せず				
				ミドリイガイ 合計							
				コウロエンカワヒバリガイ(生貝)	5	0.30			584	27.43	
				コウロエンカワヒバリガイ(死貝)	○	0.07	○	0.56			
				コウロエンカワヒバリガイ 合計	5	0.37		0.56	584	27.43	
				カキ	イタボガキ	マガキ(生貝)	4	0.34			1
	マガキ(死貝)	○	2.61			○	0.68	○	0.07		
マガキ 合計	4	2.95				0.68	1	1.08			
節足動物	顎脚	フジツボ	フジツボ	タテジマフジツボ	10	0.57	15	5.54			
				ヨーロッパフジツボ			8	0.17			
				フジツボ類死殻	○	3.55	○	1.93	○	0.55	
				フジツボ類 合計	10	4.12	23	7.64		0.55	
脊索動物	ホヤ	—	—	ホヤ類				7	1.35		
対象種以外											
その他付着生物湿重量				管棲ゴカイ類(石灰質棲管)	4.36		1.10		178.43		
				管棲ゴカイ類以外	0.07		0.29		4.28		
				合計	4.43		1.39		182.71		
間隙生物湿重量						+	1.17		2.1		
生物以外(砂、泥、貝殻片等)湿重量					0.39		3.06		10.89		
対象種+対象種以外											
湿重量合計						12.26		14.50		226.11	

※湿重量の+は0.01g未満、個体数の+は群体であることを示す。

※死貝、フジツボ類死殻は、殻が砕けている等、個体数の計数が困難なため○で示し、湿重量のみを測定した。

※ホヤ類はすべてマンハッタンボヤ

※管棲ゴカイ類は、空の棲管と中身が入っているものが混在し、湿重量はそれらの合計を示した。海水電解装置および無対策では中身の入っているものが多かったが、吊上げ(4週干出)では空の棲管が多かった。

※管棲ゴカイ類は、エゾカサネカンザシ、カサネカンザシおよびヤグルマカンザシの3種が確認された。海水電解装置および吊上げ(4週干出)ではエゾカサネカンザシのみが出現した。無対策では3種が混在し、カサネカンザシが多くを占め、エゾカサネカンザシが1割程度、ヤグルマカンザシはわずかに見られた。

※対象種、管棲ゴカイ類以外では、海水電解装置では、コケムシ類、吊上げ(4週干出)ではホトギスガイ、ウスカラシオツガイ、コケムシ類が見られた。無対策ではイソギンチャク類が湿重量のほとんどを占め、その他ホトギスガイやウスカラシオツガイ等が見られた。

## 海の森消波装置試験片付着生物分析

2021年12月13日回収

## 写真帖

試験片内訳

	工法	形状	位置	設置時期	数量
1)	海水電解装置	円筒	北側	R3.6	1
2)	吊上げ (4週干出, No. 5)	円筒	南側	R3.6	1
3)	無対策	円筒	北側	R3.9	1



海水電解装置試験片回収前



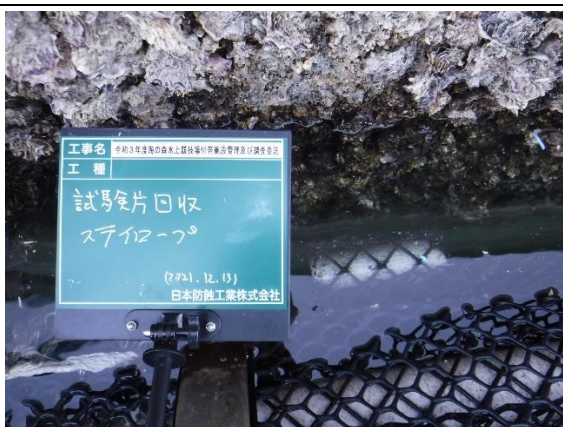
同左



海水電解装置試験片回収状況



海水電解装置試験片回収後



吊上げ案(4週干出)試験片回収前



吊上げ案(4週干出)試験片回収状況



吊上げ案(4週干出)試験片回収後



無対策 試験片回収前



無対策 試験片回収状況



無対策 試験片回収後

 <p>管棲ゴカイ類</p> <p>フジツボ類殻</p> <p>マガキ殻</p> <p>海水電解装置</p>	<p>付着状況</p> <p>海水電解装置</p> <p>浮力体にはフジツボ類やマガキ等がまばらに見られ、死亡個体が多かった。網部には管棲ゴカイ類の石灰質の棲管がまばらに見られ、生個体が多かった。</p>
 <p>コケムシ類</p> <p>フジツボ類</p> <p>マガキ殻</p> <p>管棲ゴカイ類</p> <p>吊上げ(4週)</p>	<p>付着状況</p> <p>吊上げ(4週干出)</p> <p>浮力体や網部にマガキやコウロエンカワヒバリガイ等の殻、フジツボ類(生個体が多い)、コケムシ類などがまばらに見られた。管棲ゴカイ類の石灰質の棲管は網部に見られたが、空の棲管が多かった。</p>
 <p>無対策</p>	<p>付着状況</p> <p>無対策</p> <p>網部を中心に、管棲ゴカイ類の石灰質の棲管が密生していた。その隙間にコウロエンカワヒバリガイの稚貝が多数見られた。</p>



対象種  
ヒドロ虫類



対象種  
コウロエンカワヒバリガイ



対象種  
マガキ

	<p>対象種 タテジマフジツボ</p>
	<p>対象種 ヨーロッパフジツボ</p>
	<p>対象種 ホヤ類 (マンハッタンボヤ)</p>



	<p>対象種以外の主な出現種 管棲ゴカイ類 (エゾカサネ カンザシ)</p>
	<p>対象種以外の主な出現種 管棲ゴカイ類 (カサネカン ザシ)</p>
	<p>対象種以外の主な出現種 管棲ゴカイ類 (ヤグルマカ ンザシ)</p>

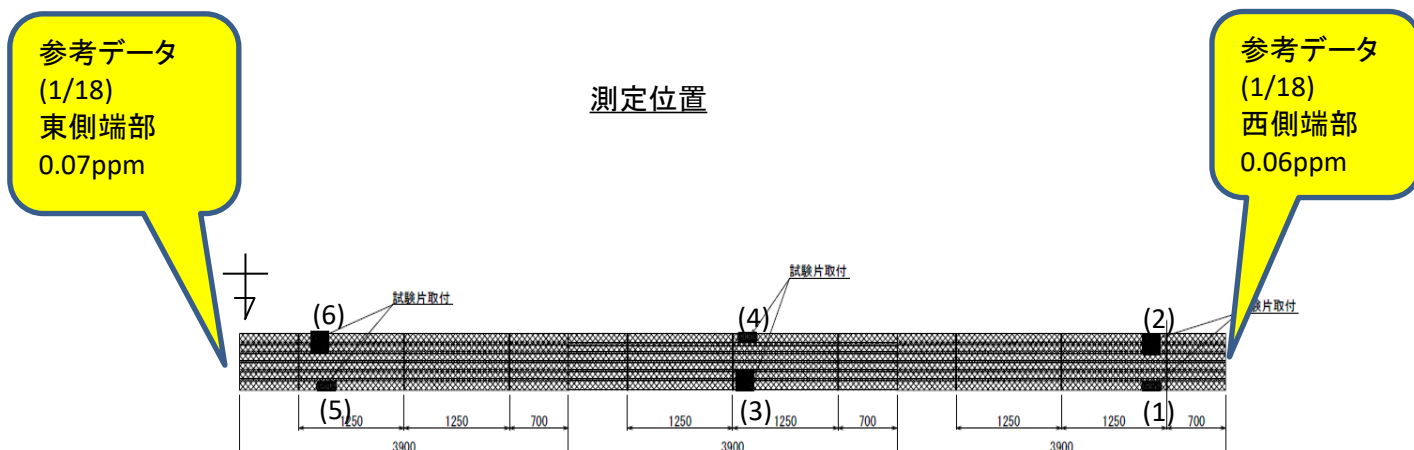
### 海水電解装置周辺の残留次亜塩素酸濃度管理表

最新データ記録日	令和4年1月18日	対策案	電解装置
経過日数	204	日	

#### 次亜塩素酸濃度測定結果

測点	次亜塩素酸濃度[ppm]												SD	
	10/8	10/15	10/21	11/4	11/17	11/30	12/9	12/23	1/6	1/18	1/27	2/9		平均
(1)	1.02	0.72	0.60	0.79	0.51	0.67	0.69	0.86	0.71	0.68			0.73	0.13
(2)	0.69	0.81	0.52	1.02	1.23	1.01	0.57	0.56	0.54	1.10			0.81	0.25
(3)	1.21	1.03	0.50	0.51	0.57	0.51	0.52	0.53	0.79	0.51			0.67	0.24
(4)	0.83	0.92	0.51	0.67	1.14	1.10	0.59	0.54	0.86	0.52			0.77	0.22
(5)	0.65	0.73	0.62	0.50	0.72	0.50	1.10	0.56	0.55	0.58			0.65	0.17
(6)	0.51	0.58	0.66	0.93	1.16	0.60	0.67	0.61	0.70	0.77			0.72	0.18
平均	0.82	0.80	0.57	0.74	0.89	0.73	0.69	0.61	0.69	0.69				
SD	0.24	0.15	0.06	0.20	0.30	0.24	0.19	0.11	0.12	0.20				

※基準値…0.5ppm~1.0ppm



# 消波装置の沈み込みの量について

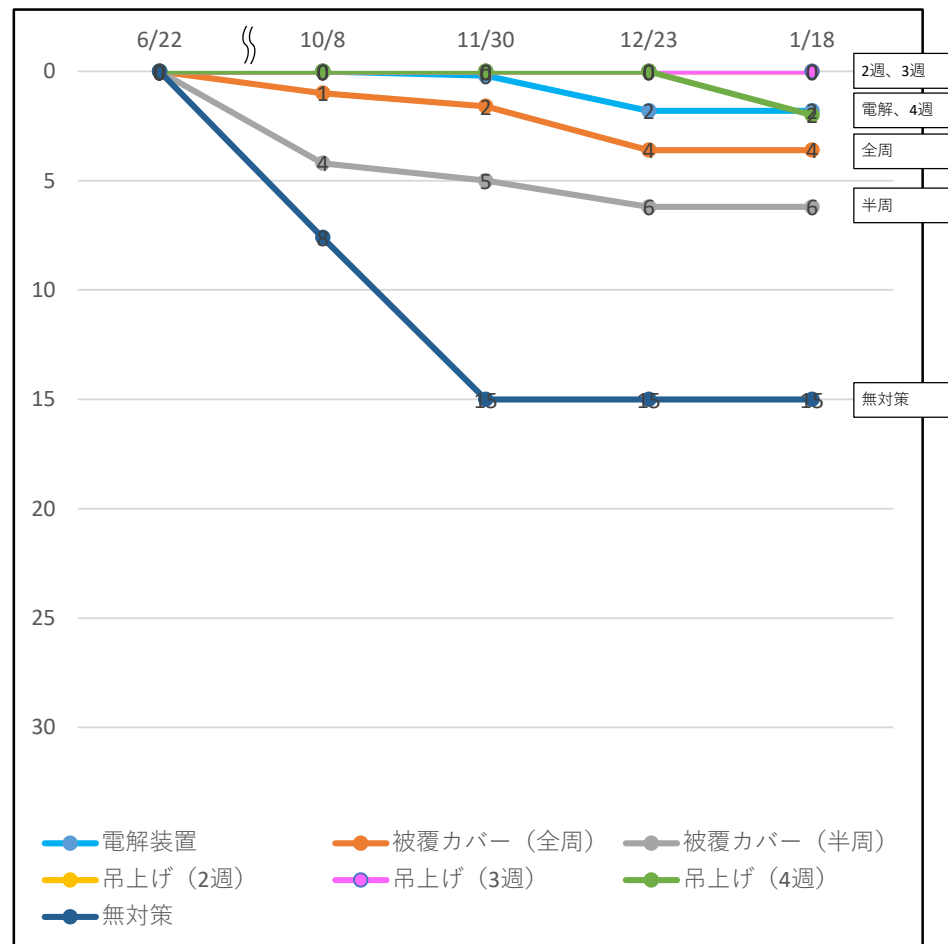
## 沈下量の変移

単位：cm

対策案	沈下量					合計
	6/22	10/8	11/30	12/23	1/18	
電解装置	0	0	0	2	2	2
被覆カバー（全周）	0	1	2	4	4	4
被覆カバー（半周）	0	4	5	6	6	6
吊上げ（2週）	0	-	-	-	0	0
吊上げ（3週）	0	-	-	-	0	0
吊上げ（4週）	0	-	-	-	2	2
無対策	0	8	15	15	15	15

※数値は平均値

※被覆カバー(全周)、被覆カバー(半周)、無対策については、切り離した状態の計測を、今後実施する。



番号	委員会にて検討対象となった生物	科名	種名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	寿命	備考	参考文献No.		
1	○	イガイ科	ムラサキイガイ	産卵期				付着期				産卵期				2~3年	水温12℃から13℃が付着のピーク。	1~6		
2	○		ミドリイガイ	成長期						産卵期		付着期		成長期			成長期については、冬季の水温が11℃以下の場合、ほとんどの個体が死滅するとの報告がある。	2・7~10		
3	○		コウロエンカワヒバリガイ	成長期						産卵期		付着期		成長期				3・7・11		
4	○	イタボガキ科	マガキ	成長期						産卵期		付着期		成長期		2年以上		1・2・12・13		
5		カンザシゴカイ科	エゾカサネカンザシ	成長期						産卵期		付着期		成長期			委員会で検討対象となっていないが、死んだ後も残骸が残る等、比較的影響が大きいと判断し追加。	1・14~16		
6	○	フジツボ科	タテジマフジツボ	成長期				産卵期				付着期					水温等の環境条件により各期の期間は、地域差がある。	1・17・18		
7	○		ヨーロッパフジツボ	成長期				産卵期				付着期					水温等の環境条件により各期の期間は、地域差がある。	17・18		
8	○		アメリカフジツボ	成長期				産卵期				付着期					水温等の環境条件により各期の期間は、地域差がある。	17・20~22		
9	○	シロボヤ科	シロボヤ科の1種	成長期		産卵期		付着期						産卵期		1年	初夏産卵個体は、翌年初夏に、秋季産卵個体は、翌年秋に死亡する。	6・19		
10	○	ヒドロ虫綱	ベニクダウミヒドラ	成長期						産卵期				付着期					水温26℃以上の時期は衰退する。	23~28

参考文献1:「平成21年度 外来生物の船体付着総合管理に関する調査報告書」(海洋政策研究財団 平成22年10月)  
 参考文献2:「沿岸海域の重金属汚染モニタリングに向けた指標生物候補としての二枚貝の特性—総説—」(水研センター技法 平成14年)  
 参考文献3:「ムラサキイガイおよびコウロエンカワヒバリガイの個体群動態と過栄養海域における環境との関係」(日本水産学会 平成13年)  
 参考文献4:「ムラサキイガイの成長過程でのPCBの濃縮特性に関する研究」(土木学会 平成17年)  
 参考文献5:「電力中央研究所報告 ムラサキイガイの生態と付着機構に関する文献調査」(財団法人電力中央研究所 昭和61年4月)  
 参考文献6:「海産汚損付着生物の生態学的研究」(長崎大学水産学部 昭和39年3月)  
 参考文献7:「東京湾に移住した外来種付着生物」(付着生物研究 平成8年)  
 参考文献8:「伊勢湾と三河湾に出現したミドリイガイ」(日本付着生物学会 平成12年)  
 参考文献9:「相模湾、江ノ島におけるミドリイガイの生殖年周期」(日本付着生物学会 平成16年)  
 参考文献10:「ミドリイガイの生物学的知見」(海洋生物環境研究所 平成14年3月)  
 参考文献11:「外来海産軟体動物2種が在来生物群集に及ぼす影響の実験的解明」(科学研究費補助金研究成果報告書 平成21年5月)  
 参考文献12:「水産増養殖システム-貝類・甲殻類・ウニ類・藻類」(恒星社厚生閣 平成17年10月)  
 参考文献13:「二枚貝漁場環境改善技術導入のためのガイドライン」(水産庁増殖推進部 平成25年3月)  
 参考文献14:「松島湾におけるエゾカサネカンザシ *Hydroides ezoensis* の成長と生殖」(石巻専修大学 研究紀要 平成29年3月)  
 参考文献15:「カンザシゴカイ類の生態学的研究」(東京大学海洋研究所 昭和56年8月)

参考文献16:「カンザシゴカイ類の生態学的研究—生活史を中心に—」(日本生態学会関東地区会 昭和58年8月)  
 参考文献17:「フジツボ類の繁殖期・幼生出現期・付着期の整合性について」(三重大学生物資源紀要 平成4年)  
 参考文献18:「外国から日本に移入したフジツボ類、特に地理的分布および生態の変化」(神奈川県自然史資料 平成元年)  
 参考文献19:「シロボヤの季節的消長」(長崎大学水産学部 昭和37年)  
 参考文献20:「清水港における移入種アメリカフジツボ *Balanus eburneus* の生態分布」(付着生物研究 昭和54年)  
 参考文献21:「本邦で一般的なフジツボ数種の繁殖生態」(付着生物研究 昭和56年)  
 参考文献22:「福井県下における沿岸付着性汚損生物の生態研究—内浦湾音海沿岸におけるフジツボ類4種の生態について—」(日本水産学会 昭和45年)  
 参考文献23:「江の島湘南港およびその周辺に出現する水母類」(神奈川県自然史資料 平成11年)  
 参考文献24:「江の島湘南港およびその周辺に出現する水母類—II」(神奈川県自然史資料 平成13年)  
 参考文献25:「瀬戸内海におけるムシロガイ科腹足類3種に共生するヒドロ虫類の生態学的研究」(広島大学総合博物館研究報告 令和2年)  
 参考文献26:「クラゲの卵成熟誘起ホルモンと光受容によるホルモン放出」(比較内分科学 令和元年)  
 参考文献27:「海の生き物観察ノート⑩—クラゲを観察しよう—」(千葉県立中央博物館分館海の博物館 平成25年)  
 参考文献28:「東京湾奥部におけるヒドロクラゲ類とクシクラゲ類の群衆構造とその変動」(日本プランクトン学会 令和3年)  
 ※その他、付着生物対策技術検討委員会の委員提供資料を参考にした。