
海外におけるモニタリングの事例

令和 6 年10月28日

洋上風力発電におけるモニタリング等に関する検討会(第 2 回)

環境省大臣官房環境影響評価課

経済産業省産業保安・安全グループ電力安全課

（参考）台湾における洋上風力発電のモニタリングについて（フォルモサ2）

・フォルモサ2は、8MW×47基のラウンド2の事業であり、2023年5月に運開。台湾北西部・苗栗県の沖合約4～10kmに位置する。

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事中	クジラ類	定点目視調査	風力発電所周辺（EIA調査地点と同地点）	年間30回
		水中音調査	個々の杭打ち場所から750m離れた4地点	各風力発電機の工事期間
			風力発電機（5地点：EIA調査地点と同地点）	1回/シーズン（杭打作業期間外）
	魚礁効果	水中写真	風力発電機（2地点：EIA調査地点と同地点）	1回/シーズン（杭打作業期間外）
	魚類	トランセクト調査	3トランセクト（測線）	1回/シーズン
	底生生物	ポイントサンプリング	潮間帯：ケーブル陸揚げ地点（2地点）及び湿地	1回/シーズン
	植物プランクトン、動物プランクトン、稚仔・魚卵、底生生物	ポイントサンプリング	潮間帯：風力発電機及び海底ケーブルルート（10地点）	1回/シーズン
	水中音（杭打ち作業）	水中マイクロホン（20Hz～20kHz）周波数調査 1Hzバンド、1/3オクターブバンド分析	・個々の杭打ち場所から750m離れた4地点 ・「シロイルカ保護区」の境界付近（1地点）	各風力発電機の工事期間
	鳥類	定点目視調査	風力発電機周辺、Xihu重要湿地、Houlong海岸線	月1回（工事前の2年含む）
		レーダー調査	Houlong海岸線（2地点）	
	水質（水温、pH、塩分、透明度、BOD、大腸菌、溶存酸素、クロロフィルA、SS）	ポイントサンプリング	風力発電機及び海底ケーブルルート周辺（10地点）	月1回

出典：Formosa 2 Offshore Wind Farm Project Summary Environment & Social Impact Assessment, 2019年9月

（参考）台湾における洋上風力発電のモニタリングについて（フォルモサ2）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
稼働中	クジラ類	定点目視調査	風力発電所周辺（EIA調査地点と同地点）	年30回
		水中音調査	風力発電機周辺（5地点）	1回/シーズン
	魚礁効果	水中写真	風力発電機（2地点：EIA調査地点と同地点）	1回/シーズン
	魚類	トランセクト調査	3トランセクト（測線）	1回/シーズン
	底生生物	ポイントサンプリング	沿岸・潮間帯の湿地	1回/シーズン
	植物プランクトン、動物プランクトン、稚仔・魚卵、底生生物	ポイントサンプリング	潮間帯：風力発電機及び海底ケーブルルート（10地点）	1回/シーズン
	鳥類（海鳥）	定点目視調査	風力発電機周辺、Xihu重要湿地、Houlong海岸線	月1回
	注目すべき鳥類（アジサシ類など）	政府が行うレーダー調査のデータ収集による飛翔ルート分析	既存資料	月1回
	鳥類（バードストライク）	鳥類調査システム（サーマルカメラ、マイク、レーダー）	風力発電機（4地点）	継続的なモニタリング
		レーダー調査（渡り鳥）	風力発電機（1地点）	月1回（5月から8月）
	漁業経済	公開されている漁業経済データの分析	既存資料	年1回

（参考）台湾における洋上風力発電のモニタリングについて（チューティン）

・Chu Tin洋上風力発電事業（浮体式）は、14-20MW×60-85基、計1.2GWのラウンド3.2の事業であり、2024年10月に環境影響評価委員会の審査を終了した。

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事前	クジラ類	船舶による目視調査（爬虫類を含む）	風力発電所とその周辺、海底ケーブルルート、保護種保護地域	年間20回の航海、1シーズン当たり少なくとも2回の航海
		水中音調査（20Hz～20kHz）	風力発電所とその周辺5地点、海底ケーブルルート及び保護種保護区に2地点	1回/シーズン、1回につき14日間連続
	クジラ類及び海生爬虫類	既存資料座礁データ収集	既存資料	
	魚礁効果	水中写真	5地点、風力発電機間に1地点、風力発電所周辺に1地点	1回/シーズン
	クジラ類及び海生爬虫類の座礁データ	既存資料データ収集	既存資料	年1回
	魚類	トランセクト調査	風力発電所付近の3トランセクト（測線）と風力発電所周辺の1トランセクト（測線）	1回/シーズン
	潮間帯（底生生物）	ポイントサンプリング	近くの沿岸地域に海底ケーブルを陸揚げする2地点	1回/シーズン
	植物プランクトン、動物プランクトン、稚仔・魚卵、底生生物	ポイントサンプリング	風力発電機と海底ケーブルルートの近くの13地点	1回/シーズン
	水中音	水中マイクロホン（20Hz～20kHz）周波数調査 1Hzバンド、1/3オクターブバンド分析	風力発電所内又はその周辺地域の5か所	1回/シーズン、1回につき14日間連続

（参考）台湾における洋上風力発電のモニタリングについて（チューティン）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事前	鳥類（海鳥）	定点目視調査	風力発電所エリア、Xihu重要湿地、Houlong海岸線	月1回
	鳥類（海鳥）	レーダー調査	Houlong海岸線（2地点）	月1回（工事前の2年）
	シギチドリ	目視調査	海底ケーブルの陸揚げエリアの潮間帯と湿地帯	1回/シーズン
	コウモリ類	バットディテクター	風力発電所の沿岸境界上の2か所	1年（1回につき2か月。3月から10月のうち2か月、11月から2月のうち1回）
	漁業経済データ	公開されている漁業経済データを分析	既存資料	年1回
	世帯調査	アンケート	-	1回
	水質	ポイントサンプリング	風力発電機及び海底ケーブルルート付近の13か所	1回/シーズン
	水質（潮間帯）	ポイントサンプリング	海底ケーブルの陸揚げエリアの3地点	1回/シーズン

（参考）台湾における洋上風力発電のモニタリングについて（チューティン）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事中	クジラ類	船舶による目視調査（爬虫類を含む）	風力発電所とその周辺、海底ケーブルルート、保護種保護地域	年間20回の航海、1シーズン当たり少なくとも2回の航海
		水中音調査（20Hz～20kHz）	風力発電所とその周辺に5地点、海底ケーブルルートと保護種保護区に2地点	1回/シーズン、1回につき14日間連続
		杭打作業中の目視調査	作業船には少なくとも4人のクジラ類観察者が乗船	杭打ち作業全体にわたって継続
	クジラ類及び海生爬虫類	既存資料座礁データ収集	既存資料	
	魚礁効果	水中写真	5地点、風力発電機間に1地点、風力発電所の外側の周辺エリアに1地点	1回/シーズン
	クジラ類及び海生爬虫類の座礁データ	既存資料データ収集	既存資料	年1回
	魚類	トランセクト調査	風力発電所付近の3トランセクト（測線）と風力発電所外の周辺エリアの1トランセクト（測線）	1回/シーズン
	潮間帯（底生生物）	ポイントサンプリング	近くの沿岸地域に海底ケーブルを陸揚げする2地点	1回/シーズン
	植物プランクトン、動物プランクトン、稚仔・魚卵、底生生物	ポイントサンプリング	風力発電機及び海底ケーブルルートの近くの13地点	1回/シーズン

（参考）台湾における洋上風力発電のモニタリングについて（チューティン）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事中	水中音	水中マイクロホン (20Hz～20kHz) 周波数調査 1Hzバンド、1/3オクターブバンド分析	風力発電所内又はその周辺地域の5か所	1回/シーズン、1回につき14日間連続
		LとLピーク	杭打ち位置から750m離れた4地点	杭打ち作業全体にわたって継続
	鳥類（海鳥）	定点目視調査	風力発電所エリア、Xihu重要湿地、Houlong海岸線	月1回
	鳥類	レーダー調査	Houlong海岸線（2地点）	月1回
	シギチドリ	目視調査	海底ケーブル陸揚げエリアの潮間帯と湿地帯	1回/シーズン
	コウモリ類	バットディテクター	風力発電所の沿岸境界上の2か所	1年（1回につき2カ月。3月から10月のうち2か月、11月から2月のうち1回）
	漁業経済データ	公開されている漁業経済データを分析	既存資料	年1回
	世帯調査	アンケート	-	1回
	水質	ポイントサンプリング	風力発電機及び海底ケーブルルート付近の13か所	1回/シーズン
	水質（潮間帯）	ポイントサンプリング	海底ケーブル陸揚げエリアの3地点	1回/シーズン

（参考）台湾における洋上風力発電のモニタリングについて（チューティン）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
稼働中	クジラ類	船舶による目視調査（爬虫類を含む）	風力発電所とその周辺、海底ケーブルルート、保護種保護地域	年間20回の航海、1シーズン当たり少なくとも2回の航海
		水中音調査（20Hz～20kHz）	風力発電所とその周辺に5地点、海底ケーブルルートと保護種保護区に2地点	1回/シーズン、1回につき14日間連続
	クジラ類及び海生爬虫類	既存資料座礁データ収集	既存資料	
	魚礁効果	水中写真	5地点、風力発電機間に1地点、風力発電所の外側の周辺エリアに1地点	1回/シーズン
	クジラ類及び海生爬虫類の座礁データ	既存資料データ収集	既存資料	年1回
	魚類	トランセクト調査	風力発電所付近の3トランセクト（測線）と風力発電所外の周辺エリアの1トランセクト（測線）	1回/シーズン
	潮間帯（底生生物）	ポイントサンプリング	近くの沿岸地域に海底ケーブルを陸揚げする2地点	1回/シーズン
	海生生物の絡まり検査	（指定なし、ROVの可能性あり）	動く（浮遊する）ケーブル及び係留索全て（浮体式）	半年に1回
	植物プランクトン、動物プランクトン、稚仔・魚卵、底生生物	ポイントサンプリング	風力発電機と海底ケーブルルートの近くの13地点	1回/シーズン

（参考）台湾における洋上風力発電のモニタリングについて（チューティン）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
稼働中	水中音	水中マイクロホン (20Hz～20kHz) 周波数調査 1Hzバンド、1/3オクターブバンド分析	風力発電所内又はその周辺地域の5か所	1回/シーズン、1回につき14日間連続
	鳥類（海鳥）	定点目視調査	風力発電所エリア、Xihu重要湿地、Houlong海岸線	月1回
	鳥類	レーダー調査	Houlong海岸線（2地点）	月1回
	シギチドリ	目視調査	海底ケーブル陸揚げエリアの潮間帯と湿地帯	1回/シーズン
	コウモリ類	バットディテクター	風力発電所の沿岸境界上の2か所	1年（1回につき2か月。3月から10月のうち2か月、11月から2月のうち1回）
	漁業経済データ	公開されている漁業経済データを分析	既存資料	年1回
	世帯調査	アンケート	-	1回
	水質	ポイントサンプリング	風力発電機及び海底ケーブルルート付近の13か所	1回/シーズン

（参考）米国における洋上風力発電のモニタリングについて（サウスフォークランド）

・サウスフォークランド洋上風力発電所は、ニューヨーク州で初めての洋上風力発電所（着床式11MW×12基）であり、2024年5月に運開。沖合約 50km、水深約40mに位置する。

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事前	クジラ類及びウミガメ類	受動的音響探知機	風力発電所エリアに少なくとも2つのブイ	工事期間中連続観測
	漁業	ビームトロール、かご罟（エビ類）、かご罟（魚類）、音響テレメトリー	風力発電所とその周辺地域、ケーブルルート	1年
	底生生物	SPI/PV/ROV	風力発電所とその周辺、海底ケーブルルート	工事開始6か月前
	水中音	受動的音響探知機	風力発電所エリアに少なくとも2つのブイ	指定なし
工事中	クジラ類及びウミガメ類	船舶からの目視観測（船舶衝突回避のため）	工事範囲	工事期間中全て
		受動的音響探知機	風力発電所内に少なくとも2つのブイ	工事期間中連続観測
	漁業	ビームトロール、かご罟（エビ類）、かご罟（魚類）、音響テレメトリー	風力発電所とその周辺地域、ケーブルルート	1年
	タラの鳴き声	受動的音響探知機	風力発電所内に少なくとも2つのブイ	工事期間中連続観測
	水中音	受動的音響探知機	風力発電所内に少なくとも2つのブイ	工事期間中連続観測
	鳥類	音響モニタリング	洋上変電所の1地点	2年
		無線タグ	50 タグ	春、夏、秋に最長3年
		船舶によるポイントカウント調査	個々の風力発電機	1年
	コウモリ類	バットデテクター	洋上変電所の1地点	2年

（参考）米国における洋上風力発電のモニタリングについて（サウスフォークランド）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事中	クジラ類及びウミガメ類	船舶からの目視観測（船舶衝突回避のため）	工事範囲	工事期間中全て
		受動的音響探知機	風力発電所内に少なくとも2つのブイ	工事期間中連続観測
	漁業	ビームトロール、かご罟（エビ類）、かご罟（魚類）、音響テレメトリー	風力発電所とその周辺地域、ケーブルルート	1年
	タラの鳴き声	受動的音響探知機	風力発電所内に少なくとも2つのブイ	工事期間中連続観測
	水中音	受動的音響探知機	風力発電所内に少なくとも2つのブイ	工事期間中連続観測
	鳥類	音響モニタリング	洋上変電所の1地点	2年
		無線タグ	50 タグ	春、夏、秋に最長3年
		船舶によるポイントカウント調査	個々の風力発電機	1年
	コウモリ類	バットデテクター	洋上変電所の1地点	2年

（参考）米国における洋上風力発電のモニタリングについて（サウスフォークランド）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
稼働中	クジラ類及びウミガメ類	受動的音響探知機	風力発電所内に少なくとも2つのブイ	3年
	漁業	ビームトロール、かご罟（エビ類）、かご罟（魚類）、音響テレメトリー	風力発電所とその周辺地域、ケーブルルート	2年
	タラの鳴き声	受動的音響探知機	風力発電所内に少なくとも2つのブイ	3年
	底生生物	SPI/PV/ROV	風力発電所とその周辺、海底ケーブルルート	6年
	水中音	受動的音響探知機	風力発電所エリアに少なくとも2つのブイ	3年
	鳥類	音響モニタリング	洋上変電所の1地点	2年
		無線タグ	ベニアジサシ50個体ヘタグ（Motus）設置	春、夏、秋に最長3年
		船舶によるポイントカウント調査	個々の風力発電機	1年
		死骸調査	発生状況の確認	稼働中
	コウモリ類	バットデテクター	洋上変電所の1地点	2年
		死骸調査	発生状況の確認	稼働中

（参考）米国における洋上風力発電のモニタリングについて（ヴィンヤード1）

・ヴィンヤード1洋上風力発電所は、マサチューセッツ州沖の洋上風力発電所（着床式13MW×62基）であり、2024年末に運開予定。沖合約 24-56km、水深約35-60mに位置する。

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事前	水中音	受動的音響探知機	風力発電所エリア	指定なし
	底生生物	水中カメラによる調査	海底ケーブルルート	1年（年2回）
	プランクトン類	ニューストーンネット（他の調査時とあわせて実施）	ベースライン調査と同様	1年
	漁業	かご罟	風力発電所内15か所、コントロールサイト15か所	1年、5/15から10/31に月2回、1回の調査の設置期間は3-5日間
		底引き網	風力発電所内20回、コントロールサイト20回	3年（年4回）
工事中	クジラ類及びウミガメ類	受動的音響探知機	風力発電所及び杭打ちエリア内に少なくとも2つのブイ	工事期間中連続観測
		死骸調査（関連施設等で死骸を確認した場合は、確認した種名、位置、日時等を記録し、関係部署に報告）	（未記載）	（未記載）
	漁業	かご罟	風力発電所内15か所、コントロールサイト15か所	1年、5/15から10/31に月2回、1回の調査の設置期間は3-5日間
		底引き網	風力発電所内20回、コントロールサイト20回	1年（年4回）
	底生生物	水中カメラによる調査	海底ケーブルルート	工事期間中の1年（年2回）
	プランクトン類	ニューストーンネット（他の調査時とあわせて実施）	ベースライン調査と同様	1年
	水中音	受動的音響探知機	風力発電所エリア	工事期間中連続観測
	フエコドリ調査	目視調査	海底ケーブル陸揚げ地点（工事範囲から200m以内に営巣地がある場合）	4/1から8/31の繁殖期間中に誘導式水平ドリル工法（HDD）を行う場合、明け方または日暮れに1～2回の営巣地確認調査

（参考）米国における洋上風力発電のモニタリングについて（ヴィンヤード1）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
稼働中	クジラ類及びウミガメ類	受動的音響探知機	風力発電所及び杭打ちエリア内に少なくとも2つのブイ	最低2年
		死骸調査（関連施設等で死骸を確認した場合は、確認した種名、位置、日時等を記録し、関係部署に報告）	（未記載）	（未記載）
	漁業	かご罟	風力発電所内15か所、コントロールサイト15か所	3年、5/15から10/31に月2回、1回の調査の設置期間は3-5日間
		底引き網	風力発電所内で20回、コントロールサイトで20回	3年（年4回）
	底生生物	水中カメラによる調査	海底ケーブルルート	3年（年2回）
	プランクトン類	ニューストーンネット（他の調査時とあわせて実施）	ベースライン調査と同様	3年
	水中音	受動的音響探知機	風力発電所エリア	最低2年
	鳥類	音響モニタリング	（未記載）	（未記載）
		アジサシ類等へのタグによる飛翔軌跡の記録		3年で150タグ
		船舶による目視調査	風力発電所とその周辺地域	（未記載）
		死骸調査（関連施設等で死骸を確認した場合は、確認した種名、位置、日時等を記録し、関係部署に報告）	個々の風力発電機及び関係船舶	（未記載）
	コウモリ類	バットディテクター	（未記載）	（未記載）

（参考）英国（スコットランド）における洋上風力発電のモニタリングについて（モーレイ）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事前	イカナゴ類	採泥器による採取	事業計画地及び隣接地域（事前に関係者と合意）において29地点（事前調査と同様）	1月から3月の産卵期（事前調査と同様）
	タラ類	底引き網	事業計画地及び隣接地域（事前に関係者と合意）において8地点（事前調査と同様）	2月から3月の産卵期に2回。1地点1回につき30分間曳航（事前調査と同様）
	ニシン	プランクトンネット（稚魚対象）	事業計画地及び隣接地域（事前に関係者と合意）において20地点（事前調査と同様）	8月から9月に8週間連続で実施。（事前調査と同様）
	鳥類	デジタル航空機調査	事業計画地及び周囲10kmの10%をカバーするよう、間隔2.53kmのライントランセクト	繁殖期（5月から7月）に毎月1回
	海生哺乳類	ゼニガタアザラシ（目視調査、UAVによる調査、GPSタグによる調査） バンドウイルカ（保護地区内の船舶調査、PAMによるクリック音調査）	ゼニガタアザラシ：事業計画地近傍の集団繁殖地5か所、GPSタグによる調査（57個体） バンドウイルカ：ひれによる個体識別（船舶調査）、PAMによる調査（海岸線の6地点、うち1地点は長期にわたって調査が行われている地点）	ゼニガタアザラシ：繁殖期6-7月、換毛期8月 バンドウイルカ：ひれによる個体識別：5月から9月、PAMによる調査：連続
工事中	海生哺乳類	ゼニガタアザラシ（UAVによる調査、タグによる調査） バンドウイルカ（保護地区内の船舶調査、PAMによるクリック音調査）	ゼニガタアザラシ：事業計画地近傍の集団繁殖地5か所、GPSタグによる調査（57個体） バンドウイルカ：ひれによる個体識別（船舶調査）、PAMによる調査（海岸線の6地点、うち1地点は長期にわたって調査が行われている地点）	ゼニガタアザラシ：繁殖期6-7月、換毛期8月 バンドウイルカ：ひれによる個体識別：5月から9月、PAMによる調査：連続

（参考）英国（スコットランド）における洋上風力発電のモニタリングについて（モーレイ）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
稼働中	イカナゴ類	採泥器による採取	事業計画地及び隣接地域（事前に関係者と合意）において29地点（事前調査と同様）	1月から3月の産卵期（事前調査と同様）
	タラ類	底引き網	事業計画地及び隣接地域（事前に関係者と合意）において8地点（事前調査と同様）	2月から3月の産卵期に2回。1地点1回につき30分間曳航（事前調査と同様）
	ニシン	プランクトンネット（稚魚対象）	事業計画地及び隣接地域（事前に関係者と合意）において20地点（事前調査と同様）	8月から9月に8週間連続で実施。（事前調査と同様）
	鳥類	デジタル航空機調査	事業計画地及び周囲10kmの10%をカバーするよう、間隔2.53kmのライトランセクト（事前調査と同様）	繁殖期（5月から7月）に毎月1回（3年）

注：海生哺乳類は、工事中的水中音に対する影響を把握することから、稼働中には実施しない。

（参考）英国（イングランド）における洋上風力発電事業のモニタリングについて（ホーンシー4）

段階	項目	調査方法	調査地点・範囲	調査頻度
工事前	潮間帯生物	ビデオによる調査	工事により影響をうける範囲	工事開始1年以内
	海鳥類（ウミスズメ属、オオハシウミガラス、ツノウメドリ属）	デジタル航空機調査	事業計画地及び海岸線にある保護地区	繁殖期
工事中	海生哺乳類	水中音（杭打ち作業）	測線を設定して測定し、予測結果の検証を行う	最初の4基分対象
		目視調査	杭打ち作業周辺	杭打ち作業（ソフトスタート）開始30分前に生息の有無を確認
	海鳥類（ウミスズメ属、オオハシウミガラス、ツノウメドリ属）	デジタル航空機調査	事業計画地及び海岸線にある保全地域	繁殖期
稼働中	潮間帯生物	水中ビデオカメラによる調査	工事前の調査範囲と同じ	（未記載）
		採泥器による調査（種構成の変化の把握）	重力式を採用する場合の基礎及び洗掘防止策の周辺	（未記載）
	海鳥類（ウミスズメ属、オオハシウミガラス、ツノウメドリ属）	デジタル航空機調査	事業計画地及び海岸線にある保全地域	最大5年
	海鳥類（シロカツオドリ、ミツユビカモメ）	マルチセンサーシステムによる調査	回避率を把握するため事業計画地内及びその周囲	（未記載）
	海鳥類（ウミスズメ属、オオハシウミガラス、ツノウメドリ属、シロカツオドリ、ミツユビカモメ）	繁殖数カウント、足輪等	海岸線にある保護地区	（未記載）