# 洋上風力の調査・設計を ニュージェックがお手伝いいたします



調查·設計対象

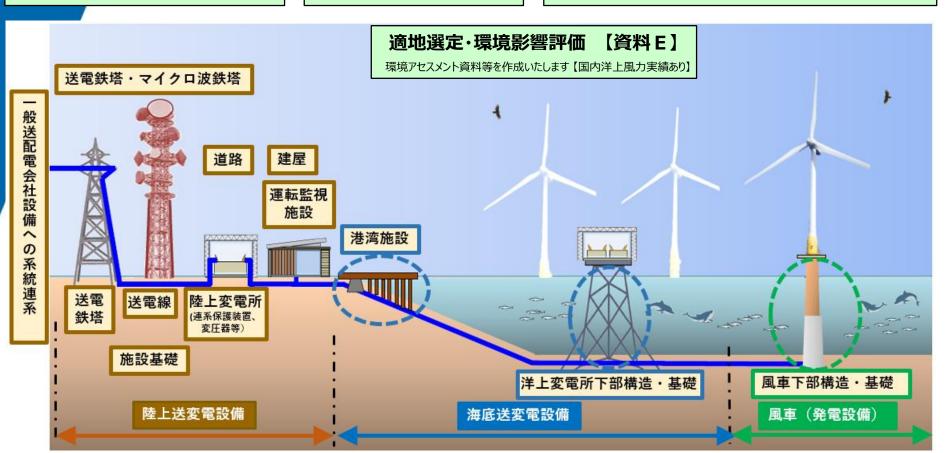
風況解析·発電量予測·最適配置検討【資料A】

系統連系に必要な送変電設備の 調査・設計【資料D】

港湾施設の設計【資料C】

風車·洋上変電所下部構造·基礎設計【資料B】

風況・海象・地質調査データをご提供頂ければ設計条件の設定から対応いたします

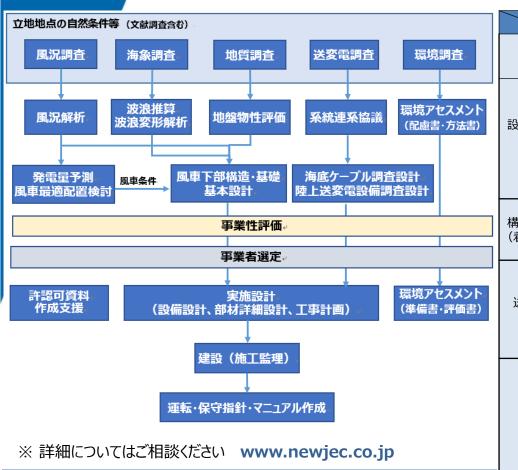


# 洋上風力発電事業におけるニュージェックの取り組み



# 洋上風力発電の事業実施手順(例)

# 実施内容(例)



	※ 詳細にりいてはこ相談へださい V	www.newjec.co.jp
--	--------------------	------------------

再生可能エネルギーグループ 新井公造: 06-6374-5134, araiko@newjec.co.jp 港湾・海岸グループ 岡部 登: 06-6374-4668, okabenb@newjec.co.jp

地球環境グループ 山下剛史: 06-6374-4423, yamashitaty@newjec.co.jp

		項目	実施内容
	計画	風車配置検討 事業性検討	・発電量予測シミュレーションに基づく風車の最適配置の検討
	設計条件設定	風況解析	・風況観測データや気象の推算値を基に設計に用いる 風荷重を設定
		波浪推算 波浪変形解析	・沖波の波浪諸元の設定や波浪変形(浅海域)を 考慮した波浪条件の設定
		地盤物性評価	・地質調査結果を基に設計に用いる地盤物性値の 評価や液状化有無の判定など
	構造設計 (着床式)	風車下部構造·基礎 基本設計、実施設計	・モノパイル式およびジャケット式に対して 洋上風力発電構造設計ソフトSESAM(DNV)を 用いた風車下部構造および基礎の設計
	送変電設計	陸上送電設計 (架空·地中) 変電所設計	<ul><li>・架空送電線、送電鉄塔に係る調査、設計</li><li>・地中送電線に係る調査、設計</li><li>・変電設備に係る調査、設計</li><li>・系統連系協議、マイクロ波鉄塔設計</li><li>・変電所・運転監視施設建屋設計</li></ul>
	調査	環境調査	<ul><li>・既存資料による事前調査(配慮書対応)、 調査計画(方法書対応)</li><li>・環境調査(鳥類、海棲哺乳類、魚類、騒音・振動、 漁業影響、海上交通、その他)</li></ul>
		環境アセスメント	・環境アセスメント手続きに関する計画、予測評価、 図書作成、手続き支援

# 風況解析、発電量予測、風車最適配置検討



# 洋上風力の基本設計段階までの風況検討を実施します

# 【立地調査】

- ・有望地点(地域)の抽出
- ・近傍風況データの収集
  - → NEDO洋上風況マップ
- ・自然条件の調査・データ収集
  - → 地形、地表面粗度
- 社会条件の調査
- ・導入規模の想定

## 【風況調査】

- ·観測方法、地点選定
- ・観測データの処理・解析・評価
- ・風況シミュレーション

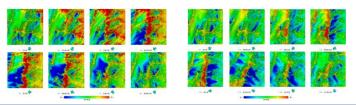
#### 【基本設計】

- ・風車設置地点の決定(配置検討)
- ・風車規模の選定
- ・機種の選定
- •環境影響評価
- •各種調查
- •経済性の検討

#### 実施範囲

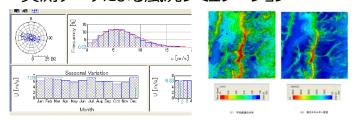
## 【候補地のポテンシャル解析】

・風況調査前の風速比分布シミュレーション



# 【風況解析】

- ・実測データの処理・解析・評価
- ・実測データによる風況シミュレーション

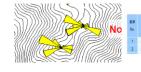


## 【設計風速解析】

・サイト基準風速(再現期待値の選択)、 極値風速の設定

## 【発生電力量検討】

・ウェイクロス、乱れ等考慮



		ハブ高さ	定格出力	<b>草包装</b> 套	単複投票した場合 (P <sub>r</sub> )		ウエイクロス名	ウエイクロスを考慮 (P <sub>2</sub> +P <sub>1</sub> -WL)		利用可能率を考慮 [P <sub>j</sub> =P <sub>j</sub> ×0.9]	
No.	44	(m)	(kW)	(m/s)	発電量 (MWh/年)	投資利用車 (%)	(%)	発電量 (MWh/年)	投資利用等 (%)	免電量 (MW/年)	投資利用目 (%)
1	J82-2.0	65	2,000	6.53	5,149	29.4	0.94	5,101	29.1	4,591	26.2
2	J82-2.0	65	2.000	6.72	5.362	30.6	281	5.222	29.8	4.700	26.8

※ 総合風況解析ソフト MASCOT利用予定

# 着床式 風車・洋上変電所下部構造及び基礎の設計



【資料B】1/2

# 取組手順

- ✓ 洋上風力発電施設の構造設計に必要な 風条件や波浪条件を設定します(風況・波浪観測データは別途入手が必要となります)
- ✓ 設定した波浪(不規則波)を用いて構造計算を 実施します (※)
- ✓ 現地条件(外力条件や地質条件)に対して 経済的な構造諸元を追求します
- ✓ 各種法律に基づく審査に合格するまで対応します

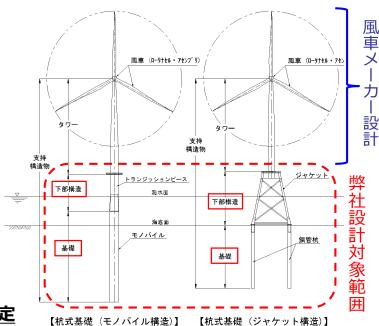
# 耐力照査

✓ 再現期間50年の暴風波浪、地震動(レベル 1・ レベル 2 )および津波荷重に耐える構造とします

# 疲労照査

✓ 耐用年数における鋼材の疲労損傷度を評価し、 最適な構造諸元を設定します(※)

# 波浪条件設定イメージ ・既往設定値を利用 or ・波浪推算(※1)により設定 波浪変形解析(※2) 【当社で用いている解析手法】 ※1:WAMモデル、Wave Watch Ⅲ ※2:エネルギー平衡方程式法、 緩勾配方程式法 ブシネスク方程式法



※ 洋上風力発電用構造設計ソフトSESAM (DNV) を利用予定

# SESAM(DNV)を用いた着床式下部構造・基礎の検討例

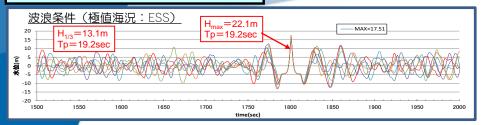
解析モデル「※1]



【資料B】2/2

# ジャケット式構造の検討結果例

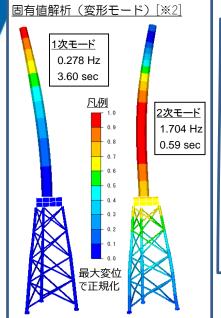
※風車荷重は等価疲労荷重で考慮

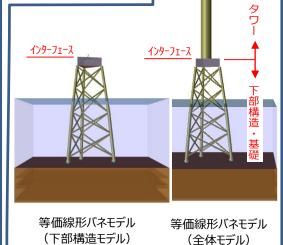


# 解析結果



※無防食時の結果



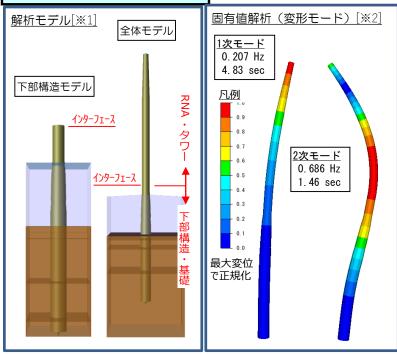


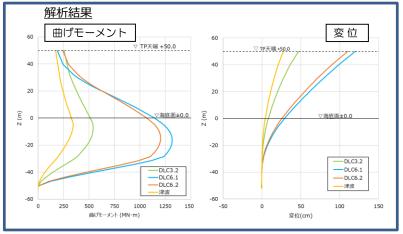
※1 下部構造モデル:耐力照査・疲労照査に利用 全体モデル:固有値解析に利用

※2 レーリー減衰設定に利用

# モノパイルの検討結果例

※風車荷重は等価疲労荷重で、波浪荷重は不規則波で考慮





# 港湾施設の設計

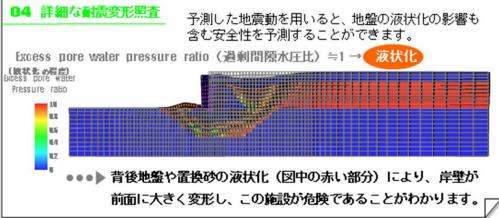


# 港湾の大型化に伴う岸壁やふ頭用地の補強設計には多数の実績があります



#### 座壁法線 標準断面 12500 ▽+3.65 ▽+3.15 +4.20 +3.60 φ 1844 × 34 (SM490YB-Z25S) H.W.L +2.10 φ 1800 × 12 (SKK490) U LW.L. ±0.00 φ 1700 × 12 (SKK490) φ 1848 × 36 (SM570-Z25S) -6.00 -6.50 -7.50 -8.10 設計水深 -12.10 You1(U) N=0, $\gamma$ =15.0(kN/m<sup>3</sup>), $\gamma$ '=5.2(kN/m<sup>3</sup>) c=2.67z=0.29(kN/m<sup>2</sup>), $\phi$ =0" ,Eo=844.3(kN/m<sup>2</sup>) You1(L) N=0 x=150(kN/m<sup>3</sup>) x'=52(kN/m<sup>3</sup>) c=2.67z=0.29(kN/m²), φ=0°, Eo=1,358.0(kN/m² You? N=0 x =145(kN/m2) x '=47(kN/m2) φ 1400 × 22(SKK490) 1 = 30 0m $c=0.50z+46.97(kN/m^2), \phi=0^\circ$ Eo=1.990.3(kN/m<sup>2</sup>) -27.30 -28.05 \$\phi\$ 1500 \times 17(SKK400) -20.05 | 1=2.0m φ 1700 × 18(SKK400) L=2.0m You3 N=0, r=14.5(kN/m²), r'=4.7(kN/m²) φ 1400 × 15(SKK490) L=19.5m c=0.87z+37.78(kN/m²), φ=0° Eo=2,346.2(kN/m²) φ 1700 × 17(SKK400) L=15.0m φ 1500 × 16(SKK400), $\frac{-43.50}{\text{Yel N=8, }\gamma\text{=}14.5(\text{kN/m}^{\circ})\text{, }\gamma\text{'=}4.7(\text{kN/m}^{\circ})}$ -45.40 c=106(kN/m²), d=0° .Eo=5.306.0(kN/m² -46.80 -47.05 -47.55

#### 岸壁の耐震解析例



# ※高度な耐震解析を用いた耐震性の高い岸壁を設計します。

✓ 発注者より多数の表彰を頂いています。

年度	表彰名	業務件名	表彰者
<b>公和</b> 2年度	事務所長表彰	熊本港係留施設検討業務	国土交通省 九州地方整備局
令和3年度	事務所長表彰	大規模地震時における係留施設の 使用可否判定方策検討業務	国土交通省 九州地方整備局
令和2年度	事務所長表彰	清水港岸壁予備設計	国土交通省 中部地方整備局
令和元年度	局長表彰	大規模地震時における係留施設の 使用可否判定方策検討業務	国土交通省 九州地方整備局
平成30年度	局長表彰	三河港神野地区岸壁(- 1 2 m) 施工方策検討業務	国土交通省 中部地方整備局
十成304度	事務所長表彰	小名浜港東港地区岸壁細部設計	国土交通省 東北地方整備局

# 系統連系に必要な送変電設備の調査・設計



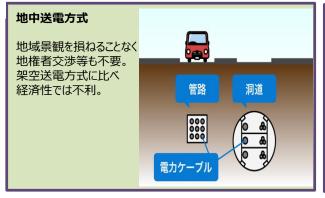
【資料D】1/2

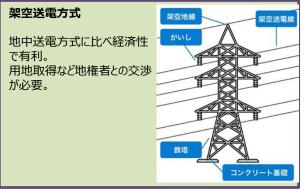
## 陸上送電ルートの調査と送電設備の設計

ニュージェックでは関西電力グループ内で 培われた技術力により、陸上部の連系 地点までの最適な送電ルートの調査、 送電方式についてお客さまのニーズに 合ったご提案を行います

また、送電設備計画の実施段階での 基本設計、詳細設計についても 数多くの実績があります







# 送変電設備の設計と業務実績



## 【お客様にご提供できる主なサービス】

【資料D】2/2

- ◇陸上部の送電線ルートの技術調査、設計
  - ✓ 基本ルートの設定、鉄塔位置の選定、基本工事計画立案、概算工事費の算定
- ◇基本設計、設計に必要な調査・詳細設計
  - ✔ 鉄塔の形状や設計条件などの基本設計
  - ✔ 地形評価、測量、地質調査、地下埋設探査
  - ✓ 詳細設計(送電鉄塔および基礎設計、人孔構造設計、変電所・通信局舎の土木建築設計)

# 【主な業務実績(国内)】

- ◇業務実績は近畿・東海・北陸エリアの送電設備の新設、改修に伴う上記の調査設計業務
  - ●超高圧送電(187kV以上)委託業務の受注実績
  - ✔ 近畿、東海、北陸域内での一般送配電会社様から測量・地質調査、鉄塔設計・基礎設計の受注実績有
  - ✓ 電力広域的運営推進機関(公募)「広域系統整備の実施計画に係るコスト等調査(平成29年度分)」受託
  - ✓ IPP電源地中送電用シールド設計(H27)
  - ✓ 送電鉄塔周辺の地盤変位等に対する調査・対策設計(都度)
  - ●負荷系(154kV以下)架空·地中送電設計業務
  - ✓ 近畿、東海、北陸域内での一般送配電会社様から毎年受注実績有
  - ✓ 自治体様「奈良浄化センター鉄塔アセット点検業務」(H26)
  - ✓ 事業会社様「野島·大野連系線鉄塔基礎設計」(H26)
  - ✓ 請負工事会社様「伏見メガソーラー引込基礎設計」(H28)、ケーブル取替に伴う人孔強度検討(R2) 他太陽光発電システム、水力発電システムの連係送電設計業務を多数実施
  - ✓ 送電鉄塔周辺の地盤変位等に対する調査・対策設計(都度)

◇参加団体 : 一般社団法人 日本鉄塔協会 協力会員(大阪講習会講師1名)

(送電関係) 一般社団法人 送電線建設技術研究会 維持会員

一般社団法人 電気協同研究会 法人・団体会員

# 適地選定•環境影響評価



# 洋上風力における環境調査・解析において、豊富な実績と設計分野との連携により多様なニーズに対応します

# 【資料E】

#### 洋上風力発電に関する業務実績

1. 洋上風力発電適地選定調査業務委託(秋田県: H25.10~H26.3)

秋田港及び能代港の港湾区域内における洋上風力発電施設の導入にあたって、地元協議会を開催しながら適地選定を行った。参考:https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/7961

2. 平成26年度 酒田港港湾計画(一部変更)策定業務委託 (山形県: H26.4~H27.3)

酒田港内での洋上風力発電施設の導入を目指した業務。

3. 風力発電等に係る地域主導型の戦略的適地抽出手法の構築モデル事業 (五島市) 環境調査業務 (五島市: H27.9 ~H29.3)

環境省事業として実際された適地抽出モデル事業、地元協議会の開催、周辺環境調査、漁場調査、 航行安全調査他を実施。参考:https://www.env.go.jp/press/104259.html

4. (仮称)五島市沖洋上風力発電事業 環境影響評価(配慮書、方法書、準備書、 評価書) 戸田建設(株)(H29~)

上記、モデル事業の成果を活用し、通常4年程度必要な環境影響評価手続きを2年程度に短縮、 我が国最初の浮体式洋上風力発電事業の事業化を目指している。

参考: http://assess.env.go.jp/2 jirei/2-5 toshokokai/index.html

5. 中国四国地方における風力発電事業の環境影響評価に関する調査等業務 (環境省中国四国地方環境事務所 H28.9~H29.3)

過去の中国四国管内における陸上風力発電施設の導入に係る地域住民等との合意形成手法を検証するとともに、洋上風力発電施設の導入については、地域における議論の争点等を調査し、今後の環境影響評価の審査のための知見向上を図ることを目的として実施。







# 洋上風力発電に関する 環境アセスメント技術

#### ■適地選定·事前検討

社会条件、自然条件、各種規制、地元意見をもとに 洋上風力発電の適地を選定します。

【実績①】 秋田港・能代港における洋上風力発電適地選定 調査業務(秋田県)

【実績②】 風力発電等に係る地域主導型の戦略的適地 抽出手法の構築モデル事業(環境省・五島市)

【実績③】 中国四国地方における風力発電事業の環境影響 評価に関する調査等業務(環境省)

#### ■鳥類調査

目視観察、レーダー調査、ドローン空撮、 ホットスポットにおける無人カメラ撮影、他



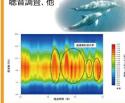




#### ■**コウモリ類調査** バットディテクター調査



#### ■海棲哺乳類調査 聴音調査、他



#### ■環境アセスメントの迅速化

一般的に3〜4年かかる環境影響評価に必要な期間を (仮称) 五島市沖洋上風力発電事業では、1年11ヶ月に 短縮しました。

①配慮書 2016.9 公告·縦覧

②方法書 2017.2 公告・縦覧

③準備書 2017.11 公告·縦覧

④評価書 2018.8 確定通知

