



KKE Structural Engineering Solution

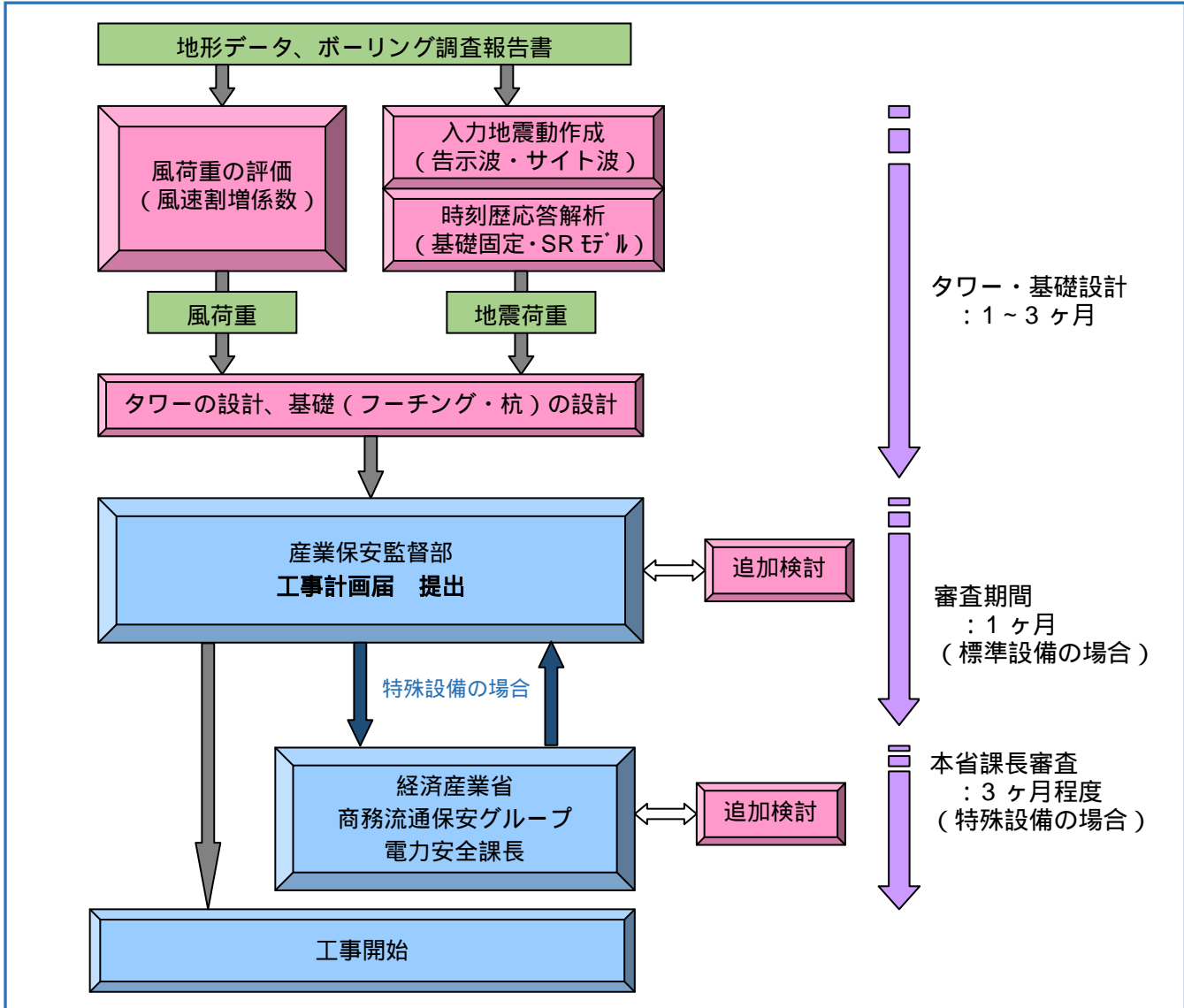
風  
力  
発  
電

発電用風力設備コンサルティング

--	--	--	--	--	--

平成 26 年 4 月の「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令」の改正に伴い、発電用風力設備については、電気事業法による工事計画に関する審査が義務付けられました。構造計画研究所では、これらの検討業務、工事計画に関する審査についてトータルにお手伝いさせていただきます。

## 工事計画に関する審査のフローチャート



### 弊社へ依頼された場合のメリット

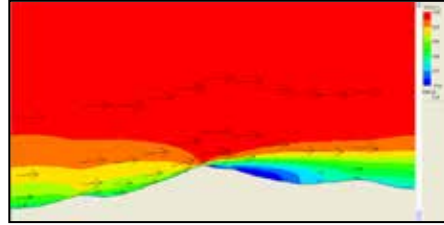
- ・ 産業保安監督部に同行し、質疑・指摘に対応します。
- ・ 特殊設備とみなされる場合、本省審査対応もいたします。
- ・ 業務の部分発注に応じます (時刻歴応答解析のみ、タワー設計のみ、基礎設計のみ、等)
- ・ 各種計算ソフトも販売しており、風力発電設備に関わる問題のほとんどに対応できます。  
( 模擬地震動作成、時刻歴応答解析、杭の応答変位法、地盤 - 基礎 - タワーの連成解析 等 )
- ・ 英語、スペイン語が話せるエンジニアによる技術コンサルティングが可能です。
- ・ 土木学会『風力発電設備支持物構造設計指針』の作成に委員として参画しています。

### メリットの背景

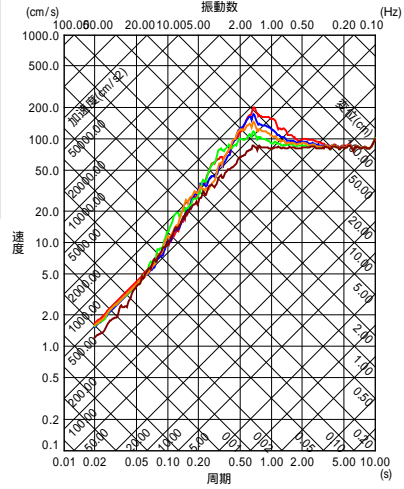
- ・ 独立系エンジニアリング会社であり、設計事務所として唯一、発電用風力設備の審査支援業務を行っています。また、産業保安監督部における審査マニュアルの策定および風力担当者への研修業務も行い、審査業務に精通しております。

風荷重評価

山間部や岬など、風の乱れによって発電用風力設備に加わる荷重が変動します。  
この影響を考慮して風荷重を算出します。



地形の影響による風速の割増係数算出



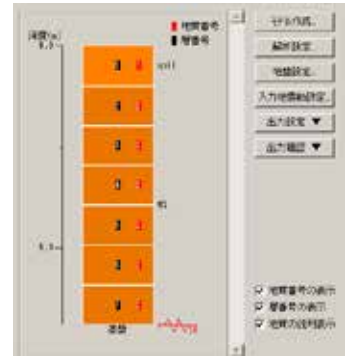
入力地震動の3軸スペクトル

入力地震動の作成

時刻歴応答解析に用いる告示波や当該地域に大きな影響を及ぼす活断層などを考慮したサイト波の作成を行います。

時刻歴応答解析

発電用風力設備支持物は多質点系の串団子モデルにモデル化し、規定の入力地震動による時刻歴応答解析を行います。基礎部には地盤の影響を考慮し、スウェイばね、ロッキングばねを考慮します。

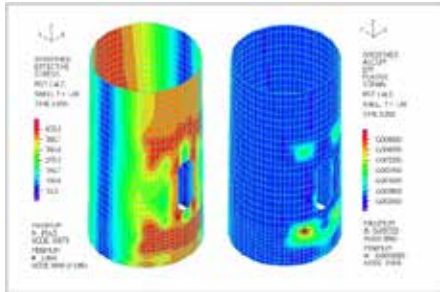


K-SHAKE による

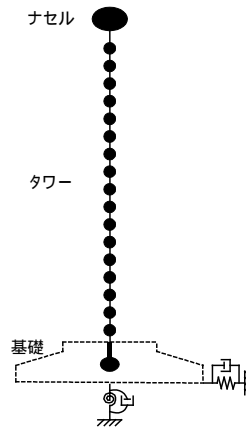
地盤の地震応答解析

各種検討

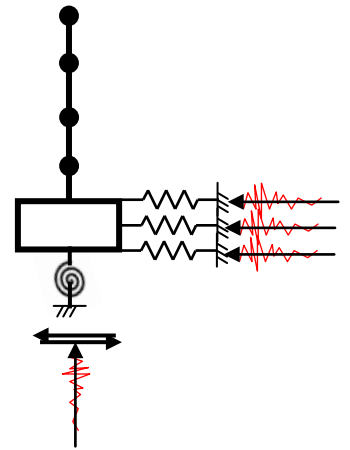
このほか、地盤の変形による杭への影響の検討や地盤 - 基礎 - タワーの連成解析など発電用風力設備または建設地固有の問題に対して適切に評価します。



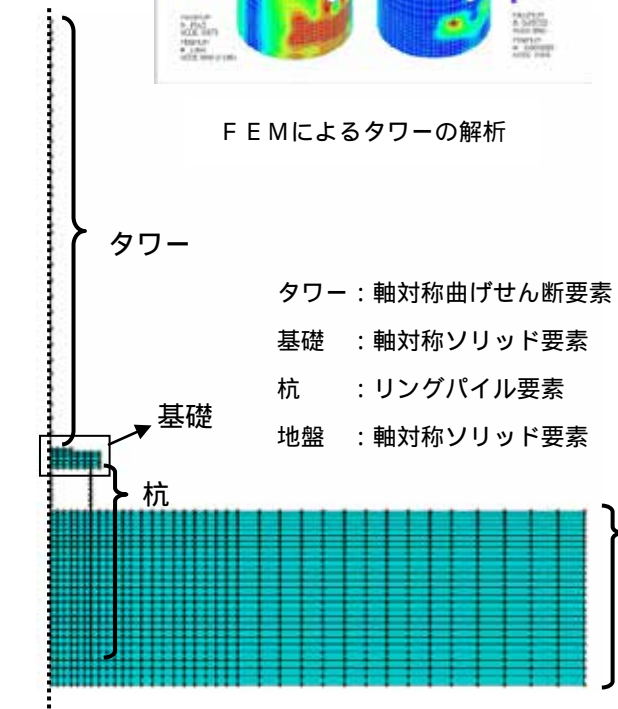
FEMによるタワーの解析



多質点系 S R モデル

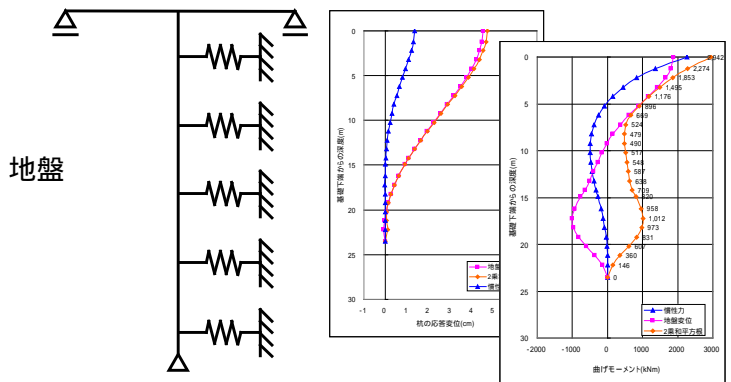


多質点埋込み S R モデル



対称軸 地盤-基礎-タワーの連成解析  
(洋上風力発電設備の例)

- タワー：軸対称曲げせん断要素
- 基礎：軸対称ソリッド要素
- 杭：リングパイル要素
- 地盤：軸対称ソリッド要素



応答変位法による杭の検討

## 主要実績

### 発電用風力設備の検討業務における弊社実績（平成27年12月末現在）

業務概要	実績	備考
・国交大臣認定取得	18件	評定委員会、部会への出席、質疑対応（～H26年3月）
・工事計画審査	13件	産業保安監督部への工事計画届の提出、対応（H26年4月～）
・時刻歴応答解析	38件（約297基）	各案件でグルーピングした地盤ごとに入力地震波を作成 応答変位法による杭基礎の検討を含む
・基礎の検討	28件（約181基）	
・タワーの検討	15件	MASCOTによる建設位置ごとの風速の割増係数算出
・風荷重評価	6件	
・海外風車メーカーコンサル	7件	
・経済産業省様からの委託事業 発電用風力設備に係る安全性確認調査		発電用風力設備支持物技術基準適合性確認研修（H25年4月～）

### 役割分担（各社の可能な業務）

作業項目	事業主	風車メ-カ-	海外風車メ-カ-	E P C	ゼネコン	弊社
建設地の風荷重の評価	×				×	
入力地震動の作成	×	×	×	×		
時刻歴応答解析	×	×	×	×		
タワーの設計	×			×		
基礎の設計	×	×	×			
概要書作成						
審査対応				×		