

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目：
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項：

(1) 実施に向けた調査・検討事項

1) 施設名称：着床式洋上風車（モノパイル基礎形式）

2) デジタルテクノロジーを活用した方策

方策は、バーチャルセンサ（VS）によるモノパイル基礎（MP）の疲労評価である。VSは、実際のセンサ（RS）で直接計測することが困難な状態量を、機械学習や数値解析で推定する仮想センサである。MPは地中に埋設するため、MPに取り付けたひずみ計は数年で故障し、取り換えができない問題がある。そこで、RSでタワーのひずみを計測し、その結果を元にVSでMPのひずみを推定し、疲労評価を行うことで、MPの長期安全性を確保する。

3) 実施に向けた調査、検討すべき事項と内容

① RSによる計測内容の検討：計測器の種類、設置する標高、収録間隔、計測感度等を検討する。

② VSによる状態量推定方法の調査：機械学習や数値解析の計算精度や計算時間等の特徴を調査する。

③ VSの妥当性検討：RSとVSで求めたひずみの最大値や標準偏差等の統計値を比較し、統計値の相対誤差から妥当性を検討する。次に、時系列の相互相関係数を求め、時系列の一致度合いから妥当性を検討する。

(2) 方策を進める業務手順

1) RSによる計測方法の決定

① 計測器の選定：(1) 3) ② の特徴と価格を調査し、計測器を選定する。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門
問題番号		選択科目：
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項：

②	<u>位置の決定</u>	タワ一の構造と振動のモード形状を踏まえ、計測器の設置位置を決定する。
③	<u>仕様の決定</u>	風車や外力の振動数を踏まえ、収録間隔や計測感度を決定する。
		上記の留意点は、タワ一は日照により東西南北で温度差が生じ、それが計測ひずみに影響することである。
2)	<u>V S による状態量推定方法の決定</u>	
	(1) 3) ②	に示す調査を基に、V S による状態量推定方法を決定する。数値解析は、いくつかの仮定を設けて偏微分方程式を用いて計算する。計算にあたっては、仮定の適用範囲に留意する。また、方法の決定に当たり、あらかじめ論文等から先行事例を調査し、これらの知見を踏まえ効率的に決定できるよう工夫する。
3)	<u>V S の妥当性評価</u>	
	(1) 3) ③	に示す検討に基づき、妥当性を総合的に評価する。工夫点は、R S の計測値はノイズを含むため、フィルタ処理によりノイズを除去することである。
(3)	<u>関係者との調整方策</u>	
1)	<u>社内技術者</u>	社内合意を円滑化するため、図化工具を用いて安全性を容易に判断できるように、疲労の評価結果（累積疲労損傷度の分布）を可視化する。
2)	<u>計測器メーカー</u>	計測器選定の手戻りを防止するため、要求性能を明記した発注仕様書を用いて、計測器メーカーと協議を行う。また、協議毎に発注仕様書のリビジョン管理を行う。
		以上

●裏面は使用しないで下さい。 ●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字