

砂詰基礎箇所PC柱の 地震時特性と耐震評価

(Seismic Characteristic and Evaluation of
Prestressed Concrete Pole with Sand Foundation)

【概要】

砂詰基礎は、地震時の振動を抑制することが期待された設備であるが、大規模地震時の挙動を的確に捉えて耐震性能を評価する手法がありませんでした。

そこで実物大の静荷重試験によって、砂詰基礎箇所PC柱の挙動を詳細に把握し(図1)、解析モデルを構築しました。さらに、構築した解析モデルを用いた応答計算によって、既存のモルタル基礎箇所PC柱の加速度応答スペクトルから砂詰基礎箇所PC柱の応答値を算定する手法を提示しました。この手法により、従来の耐震計算と同様に砂詰基礎箇所PC柱の耐震評価が可能となりました。

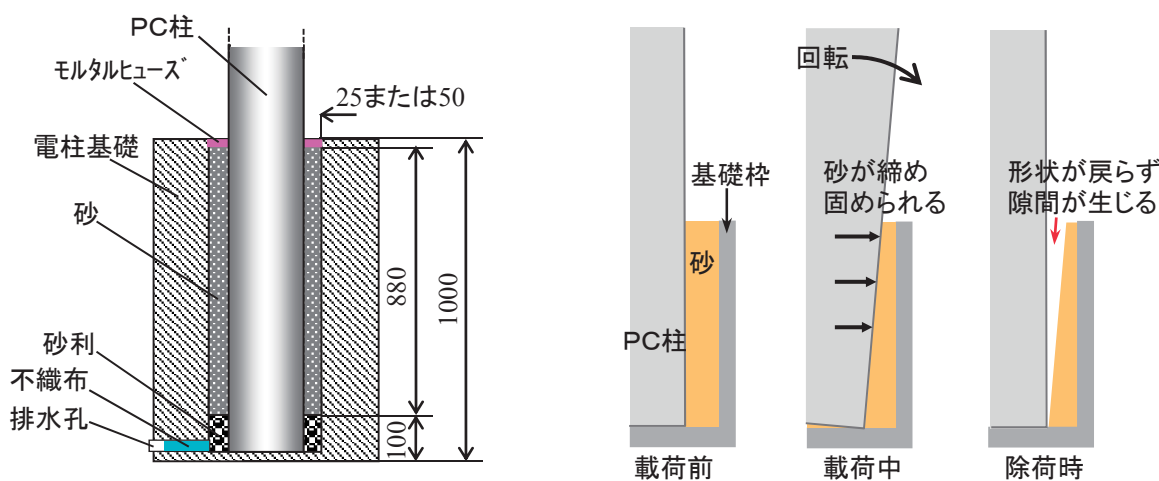
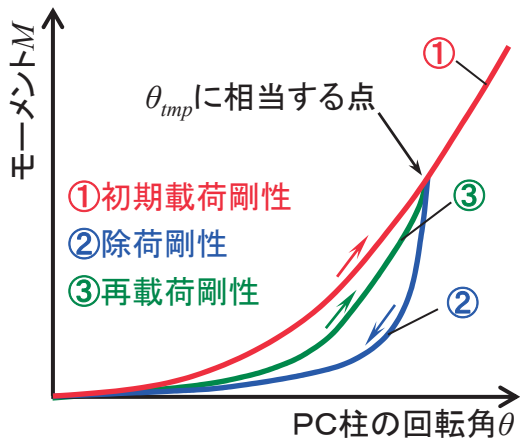


図1 砂詰基礎の構造と大規模地震時の挙動

【特徴】

＜砂詰基礎箇所PC柱のモデル化＞

実物大の静荷重試験の結果から、砂詰基礎箇所PC柱の挙動を3状態に分類し、大規模地震時の挙動を詳細に再現することが可能な解析モデルを構築しました(図2)。



$$k_i = \beta_i(\theta_{imp}) \cdot k_0 \cdot \left(\frac{\theta_{max}}{\theta_{max} - \theta} \right)^{\alpha_i} \quad \dots \text{式(1)}$$

- i : 各特性(①~③)に対応 ($i = 1, 2, 3$)
- k_i : 各特性(①~③)に対する回転ばね剛性
- k_0 : 砂の初期回転ばね剛性
- θ_{max} : 基礎枠に接触する回転角
- $\beta(\theta_{imp})$: θ_{imp} を通過させる係数
- α_i : 各特性(①~③)に係わる指数

図2 砂詰基礎のばね剛性

<応答加速度の算定手法>

構築した解析モデルを用いた応答計算により、全体系の固有周期が一致する砂詰基礎とモルタル基礎のPC柱について、応答スペクトルが酷似していることがわかりました(図3)。

PC柱の重量や剛性を変化させた砂詰基礎とモルタル基礎の応答解析を実施し、砂詰基礎とモルタル基礎の応答値に相関あることを確認し、モルタル基礎の既存加速度応答スペクトルから砂詰基礎箇所PC柱の応答値を算出する手法を提示しました(図4中の折れ線)。

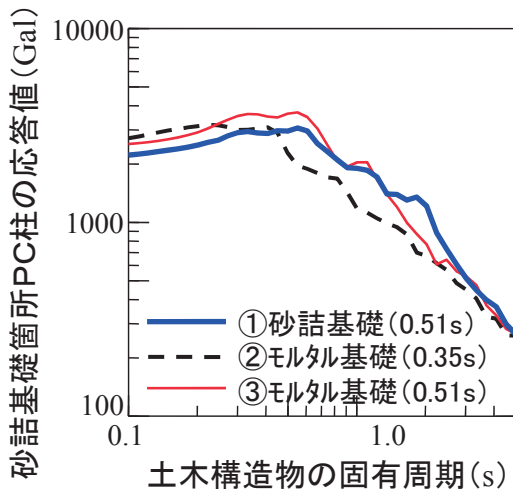


図3 加速度応答スペクトルの一例

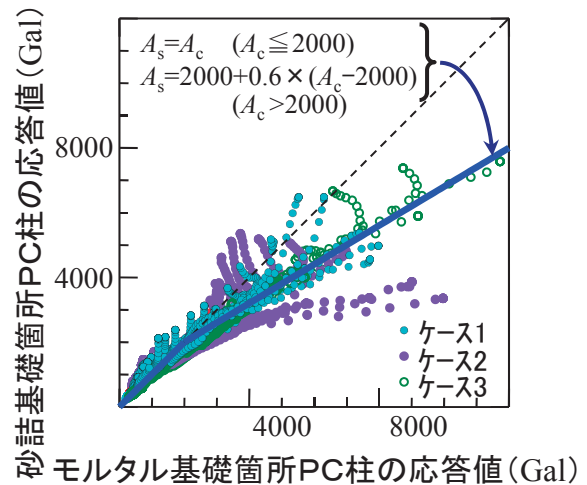


図4 応答加速度の相関

【用途】

既存のモルタル基礎箇所PC柱の加速度応答スペクトルから砂詰基礎箇所PC柱の応答値を算定することができます。

また算定した応答値を用いることにより、現状の耐震計算と同じ手法で砂詰基礎箇所PC柱の耐震評価が可能となります。

本研究の一部は、国土交通省の技術開発費補助金を受けて実施しました。



公益財団法人鉄道総合技術研究所
電力技術研究部 電車線構造