

杭と土のうを併用した基礎免震工法

No.259

発明の名称：構造物の基礎構造、および、構造物の基礎工法
 公開番号：特開第2019-039144号
 出願日：2017年8月22日
 総研発明者：豊岡亮洋、室野剛隆、土井達也

目的と効果

橋りょうなどの構造物の基礎にはさまざまな種類がありますが、主として、比較的良好な地盤では直接基礎(図1)が、軟弱な地盤では杭基礎(図2)が用いられています。

直接基礎は、フーチングとよばれる基礎部材を硬い地盤の上に構築して構造物を支持する形式です。地盤の上に載せられているだけです。地震時にフーチングが少し浮き上がって構造物に揺れが伝わりにくくなる効果(以下、基礎免震効果)が得られます。

一方、杭基礎は、軟弱地盤中に杭を打ち、地中深くの硬い地盤で構造物を支持します。杭の最上部(以下、杭頭)は、通常、フーチングとしっかりと結

びつけられるため、地震の揺れによって生じる力に抵抗できるように、杭の太さを確保するとともに多くの鉄筋を配置する必要があります。また、地震の揺れが構造物に伝わりやすくなるため、基礎免震効果が期待できません。

本発明は、直接基礎と杭基礎の「良いところどり」をして、地盤が軟弱な場所に直接基礎を構築できるようにする工法を実現するものです。

技術の概要

本工法は、図3に示すように、軟弱地盤に複数の小径の杭を打ち、杭とフーチングの間に後述する杭頭敷設材を挟む構造を有しています。杭により構造物を支える力を確保するとともに、杭頭とフーチングを切り離すことで、直接基礎と同様に基礎免震効果が期待でき、従来の杭基礎よりも橋脚のく体や杭の断面を小さくすることができます。また、杭とフーチングをつなぐ鉄筋なども省略できます。さらに、杭頭敷設材が緩衝材となって、端に配置された杭に力が集中することを防ぐことができます。杭頭敷設材は、強度の高い合成樹脂製の袋に収納した袋型杭頭

敷設材(土のうなど)を複数個、同じく強度の高い合成樹脂製の材料で一体化したものを数段積層して構築することを特徴としています。土のうは圧縮変形すると袋に張力が生じ、中の土を拘束するので、高い圧縮強度をもつことが知られています。この土のうを使うことで、コストを抑えつつ橋脚直下の荷重に耐えられる杭頭敷設材を構築することができます。

本発明の活用により、地盤が軟弱な場所において橋りょうなどの構造物を建設する際に、従来と同等の耐震性能を確保しつつ、低コスト化を図ることができます。

発明余話

杭とフーチングを切り離した基礎を研究する過程で、地震時に端の杭に力が集中し、杭が損傷することが課題でした。この問題の解決策を考える中で、本発明のアイデアが生まれました。

現在、実構造物の設計や施工に関する検討を進めており、引き続き、実用化を推進していきたいと考えています。

(土井達也/鉄道地震工学研究センター 地震動力学研究室)

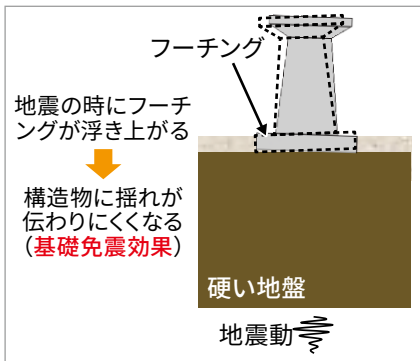


図1 直接基礎の地震応答特性

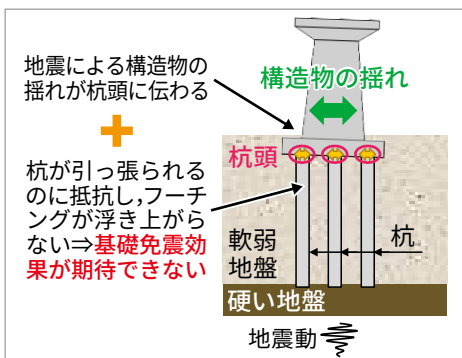


図2 杭基礎の地震応答特性

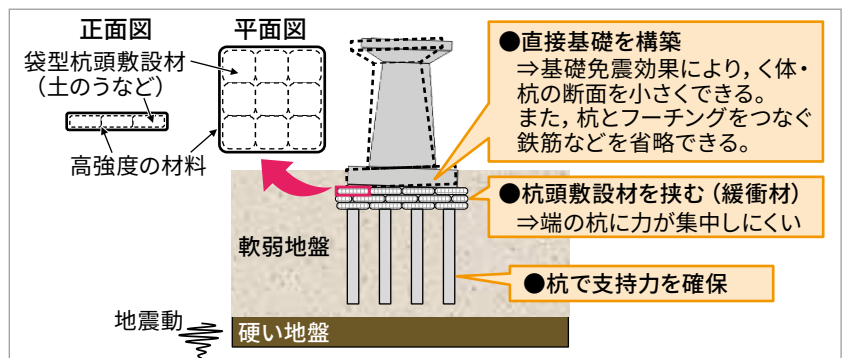


図3 杭と土のうを併用した基礎免震工法