

砂の動的引張試験の実現に向けた数値解析的検討

Numerical analysis of hypothetical equipment for dynamic tensile test of sand

○松倉 敏寛・後藤 浩之・澤田 純男・吉田 望

○Toshihiro MATSUKURA, Hiroyuki GOTO, Sumio SAWADA, Nozomu YOSHIDA

During the past earthquake, tensile failures of soil were observed in embankment. But until now, since all failures are considered to belong to shear failures, tensile tests of soil have not been well performed. In this study, we propose a new method for tensile test. The shape of test specimen is column and steel plate covers it from top and bottom sides. The bottom rapidly moves to upper direction by representing function displacement, a phase difference occurs between the covers. The tensile strength of soil is estimated from the maximum value of estimated stress, which is calculated from the acceleration of the covers.

1. はじめに

過去に起きた地震で盛土がせん断とは異なるメカニズムで破壊した事例がある。その破壊は開口クラックであったため、引張力が働いたものとみられる。しかし現行の盛土の耐震設計基準においては円弧すべりによる破壊形態のみが対象となっており、引張クラックによる破壊は主たる要因ではないとして考慮されていない。そこで本研究では土の引張挙動に着目し、これを試験する方法について数値解析により検討した。



図1 東北太平洋沖地震における河川堤防の被害



図2 中越地震における宅地盛土の被害

の応力の最大値を土の引張強度とする。本方法の妥当性を検証するため、有限要素法による数値解析を実施し、引っ張り破壊より先にせん断破壊が生じないこと、求められた引張強度が設定した材料の引張強度と一致することを確認した。

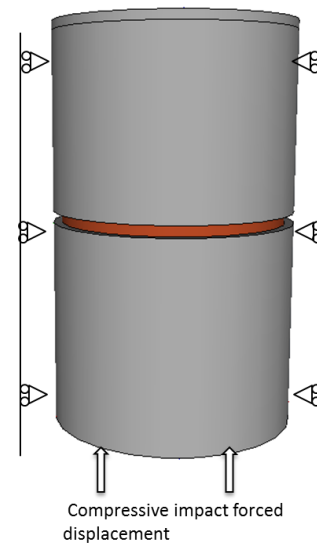


図3 試験の概念図

2. 土の引張試験の方法

図3に示すように土の上下を剛体で覆った試験体を作成する。試験体底面から図4に示す強制変位を与え、上下部での変位の位相差を利用して剛体接合部に位置する土材料に引張応力を生じさせる。

強制変位を与えた時に、剛体接合部で発生する引張応力及び引張ひずみはそれぞれ容器で測定される加速度及び変位の値を元に算定する。得られたひずみ時刻歴の初めの極大点での応力を、入力変位振幅を変えながらプロットすることで、図5に示すような応力-ひずみ関係を求める。このとき

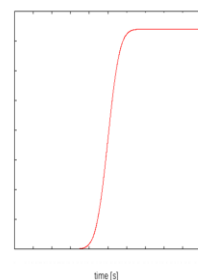


図4 入力する強制変位

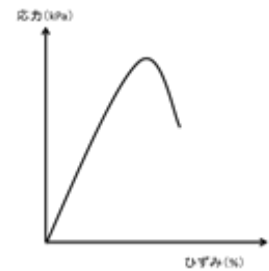


図5 応力-ひずみ関係