

研究テーマ－下水管損傷部周辺地盤の内部浸食および空洞化に関する研究

研究背景と目的

全国各地で年間約 4,000 件の道路陥没が発生しており¹⁾, メカニズムの解明と発生予測手法の確立が急務となっている。道路陥没の要因の一つとして, 老朽化した下水管が損傷し, その周辺の土が損傷部から流出することによって地盤が空洞化し, 陥没に至るといことが考えられる。

そこで本研究では, 道路陥没の前段階として発生すると考えられる下水管損傷部からの地盤の内部浸食および空洞化の発生および進展に関するメカニズムを実験により解明することを目的とする。

研究手法

本研究では, Figure.1 に示す実験装置を用いる。本装置の特徴は, アクリル製土槽の両側面にある水位調節が可能な水槽により, 地下水の上昇を模擬できること, 底面に下水管損傷部のクラックを模擬した平面スリット(0~10 mm)を設けており, 実験中に開口幅を自由に調整できることが挙げられる。試料の間隙比や含水比および開口幅や水位を変化させ, 異なる条件による浸食挙動の違いを明らかにする。

研究成果

Figure.2 は粒度の悪い市原砂(上段)および粒度の良い淀川砂(下段)の実験中の様子および底面のスリットから流出した土の粒径加積曲線を示す。以下の実験は, 異なる試料を用い, 同じ開口幅, 水位, 相対密度, 含水比で実施した。写真から, 市原砂では浸食に伴って空洞が発生したのに対し, 淀川砂では変化しなかったことから, 試料により浸食挙動が異なることがわかった。またグラフから, 試料の元の粒径加積曲線と比べ, 浸食土のグラフの方が小さい粒径の土粒子の含有率が高いことを示しており, 浸食の初期では, 細粒分の流出が卓越することがわかった。

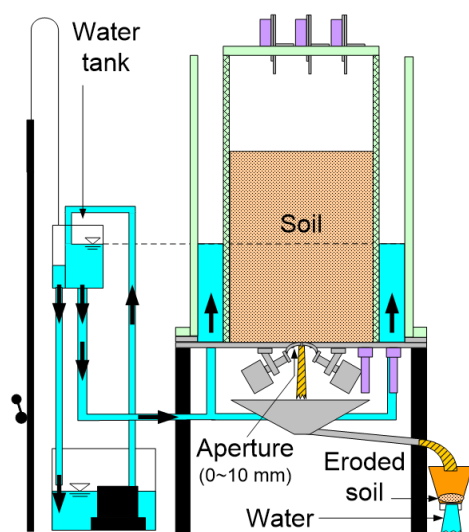


Figure.1 Experimental equipment

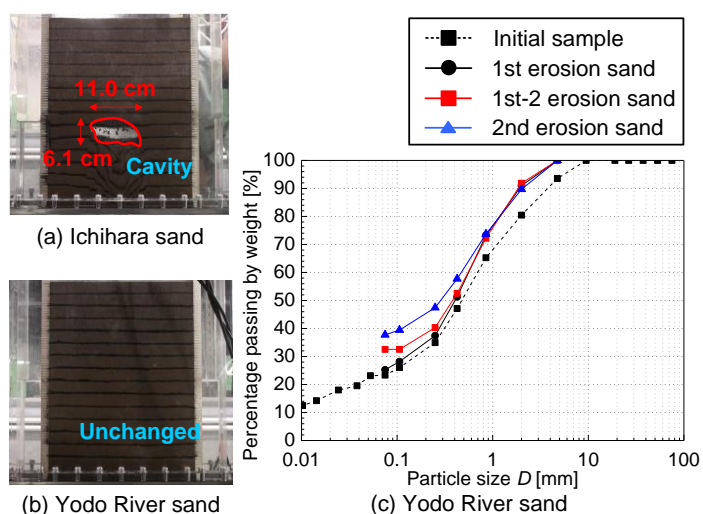


Figure.2 Situation of each sand and Percentage passing by weight

1) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：下水道管路施設に起因する道路陥没の現状(2006-2009 年度), p.88, 2012.

Research theme – An experimental study on internal erosion and development of ground cavity around defected sewer pipes

Research background and objective

About 4,000 road depressions have occurred annually throughout the country¹⁾, but the mechanism has not been elucidated yet. One of the causes of road collapse is the leakage of soil into damaged aging pipes under the road. As a result, the ground is hollowed out and leads to a depression.

In this research, we aim to elucidate the mechanisms concerning the occurrence and development of the internal erosion and cavitation of the ground from the damaged part of the sewer pipe.

Research method

We use the experimental equipment shown in Figure 1. The rise of groundwater can be simulated by adjusting the water table of the water tanks on both sides of acrylic soil tank. Flat slit at the bottom simulates the size of the sewer pipe damaged portion and its opening width can be freely adjusted during the experiment. We clarify the difference in erosion behavior due to different conditions such as change in water table and soil type of the ground.

Results & Discussion

Figure 2 shows the experiment results of the Ichihara sand (upper photo) with poor grain size distribution and the Yodogawa sand (lower photo) with good grain size distribution and the grain size distribution curve of the soil flowing out from the bottom slit. The experiments were conducted with the same experimental conditions but with different soil. From the photographs, it was found that the erosion behavior differs depending on the soil samples. The graph also shows that the grain size distribution curve of eroded soil has a smaller content of soil particles with smaller particle size than the original particle size curve of the sample. It was found that the outflow of fine grains is more prominent.

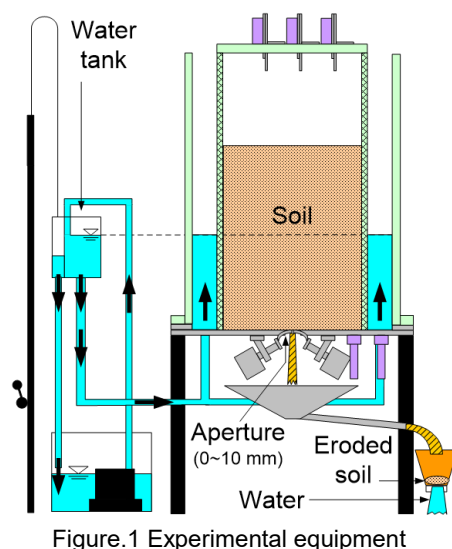


Figure.1 Experimental equipment

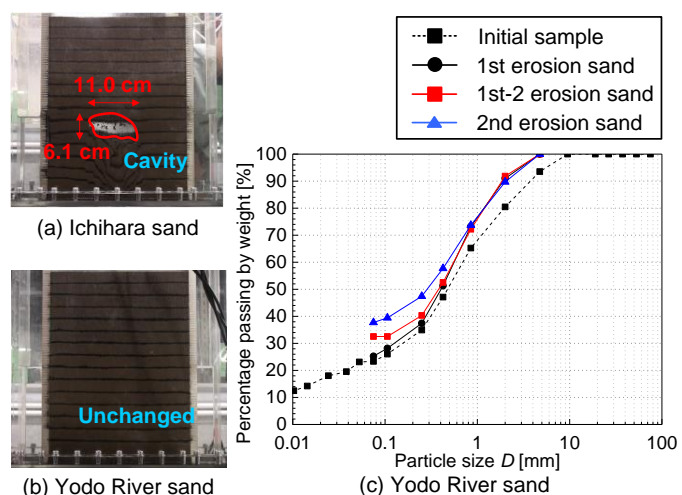


Figure.2 Situation of each sand and Percentage passing by weight

1) 国土交通省 国土技術政策総合研究所：下水道管路施設に起因する道路陥没の現状(2006-2009 年度), p.88, 2012.