

研究テーマ－真空圧密工法と盛土载荷併用時の力学挙動に関する研究

研究背景と目的

真空圧密工法は、打設したドレーン材に真空ポンプで負圧を载荷し、粘性土を圧密・排水する工法である。真空圧密を適用した地盤では負圧の急速な伝播により、盛土施工時に地盤は安定するため、近年では真空圧密と盛土载荷を併用した改良工事が増加している。

そこで、本研究では真空圧密工法と盛土载荷併用時における粘土地盤の圧密促進過程を把握することを目的に、併用時における間隙水圧の挙動に着目した遠心模型実験を実施している。

研究手法

本研究では、遠心力载荷装置を用いて、遠心加速度 50 g 場で真空圧密と盛土载荷を併用した状態を再現する。Figure.1 に遠心模型実験の概要を示す。真空圧密は真空ポンプを用いて、模型ドレーンを減圧することで再現し、盛土载荷は载荷板に対してエアシリンダーを用いて、荷重を载荷することで再現する。また、粘土地盤には藤森粘土を使用し、プロトタイプ換算で表面積 12×12 m、層厚 2.7 m である。

研究成果

以下の実験結果はプロトタイプ換算値を用いる。Figure.2 に過剰間隙水圧の変化を示す。真空ポンプを稼働させ、真空圧密を開始するとドレーン内部の水圧は減少した。この減少分(平均して-38 kPa)がドレーンに作用する負圧だと考えられる。さらに、ドレーン材からそれぞれ 1.5 m, 3.0 m 離れた点に設置した地盤底面の水圧計の値から、ドレーンに近いほどドレーン材を介した負圧の伝播量は大きく、盛土载荷時の水圧の増加が抑制されることを実験的に確認した。今後は本実験の再現解析とドレーン材が複数本打設された現場に近い条件での解析を実施することで、さらなる併用時の力学挙動の解明を目指す。

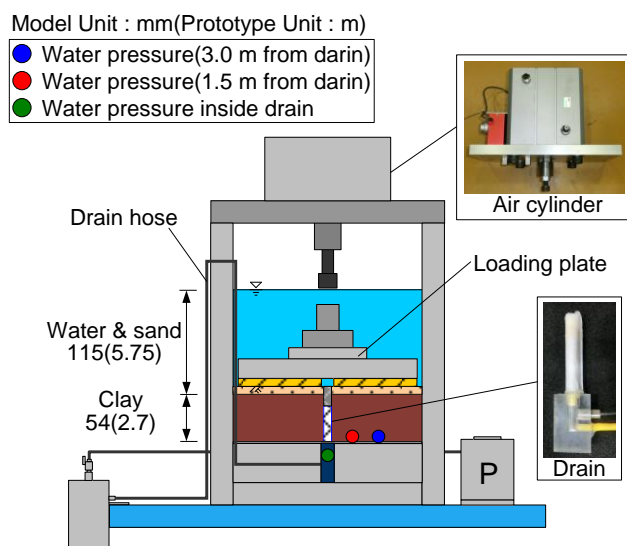


Figure.1 Outline of centrifuge model test

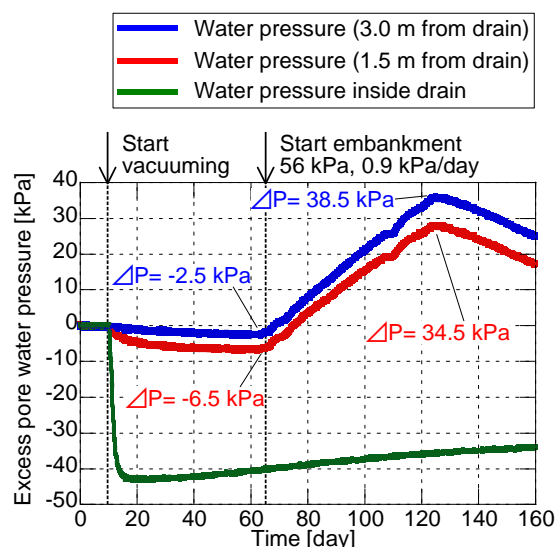


Figure.2 Excess water pressure with time

Research theme – Study on consolidation of the soft ground using combination of vacuum consolidation method and embankment

Research background and objective

Vacuum consolidation is a method of consolidating soft clay by vacuum pressure through installed drains. Fast propagation of negative pressure stabilizes soft ground and the number of ground improvement work by vacuum consolidation combined with embankment is increasing in recent years.

The purpose of this research is to reveal behavior of the ground during combined use and a centrifugal model test is conducted focusing on the behavior of pore water pressure.

Research method

Figure 1 shows the outline of the centrifuge model experiment. In this research, a centrifugal model test is conducted at centrifugal acceleration 50g and the behavior during combined use is reproduced by using air cylinder for loading and a drain material for vacuuming. In addition, Fujimori clay is used for clay (surface: 12×12 m, layer thickness: 2.7 m in terms of prototype scale).

Results & Discussion

In the following, prototype scale is used. Figure 2 shows excess pore water pressure with time. When the vacuum pump is operated, water pressure inside the drain decreased and this decrease (average -38 kPa) is considered to be the negative pressure acting on the drain. Furthermore, it is revealed that the closer to the drain material, the negative pressure became large and the increase in water pressure during embankment is suppressed in regions. In the future FEM analysis of this experiment will be conducted and analysis under conditions close to the site where multiple drain materials are installed will be conducted.

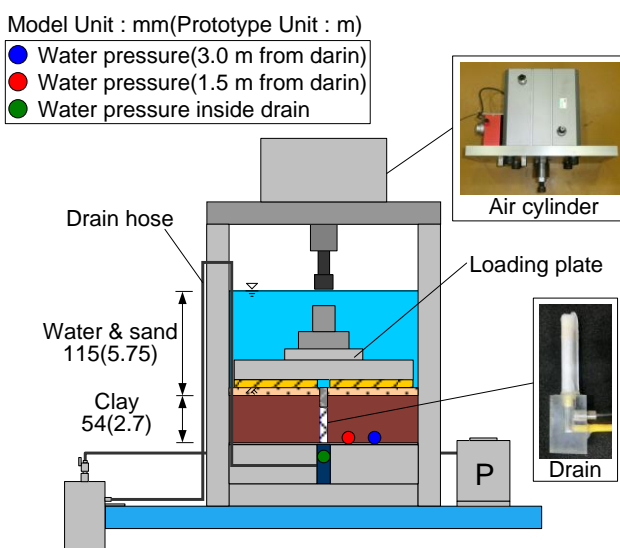


Figure.1 Outline of centrifuge model test

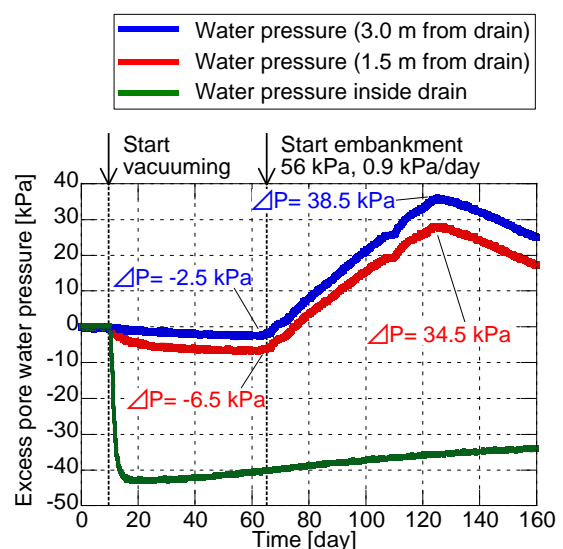


Figure.2 Excess water pressure with time