廃棄物地盤におけるひもとキャピラリーバリアによる排水機能向上について

長崎大学大学院　学生会員　○出口　資門　長崎大学大学院　正会員　大嶺　聖
長崎大学大学院　フェロー会員　蒋　宇静　長崎大学大学院　正会員　杉本　知史

1.　はじめに

産業廃棄物処分場において，降雨による廃棄物層への雨の浸透は望ましくない．なぜなら，層内に長く水分を保ち嫌気状態を長く続かせてしまうためである．それによって，汚染物質が発生する可能性もある．他には，昨年までの研究で廃棄物地盤において含水比が上昇するとせん断強度が低下するということが判明した．含水比とせん断強度の関係を**図１**に示す．そこで，廃棄物地盤内の水を迅速に排水する必要がある．キャピラリーバリアは環境負荷の可能性がある廃棄物などの埋立地の上部を覆うことで，雨水による汚染物質の拡散を抑制する働きや雨水を 1 箇所に集水することが可能である．本研究では，この技術を利用して集水する場所にひもや排水パイプを置くことにより排水機能が向上するかを調査する．

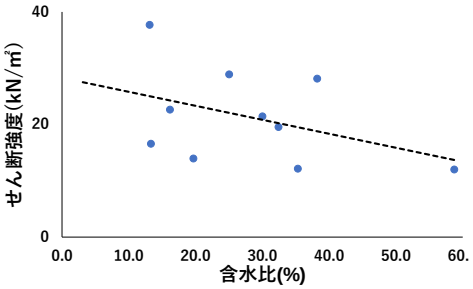

図１　様々な廃棄物地盤の含水比とせん断強度の関係

2.　ひもと排水パイプによる排水機能向上の試験

2.1 試験方法

ひもと排水パイプを埋めたときの排水機能が向上するか検討する．直径 200mm，高さ 50mm を一層として，覆土（まさ土）と廃棄物の 2 層で供試体を作成した．廃棄物の層は礫とプラスチックの簡易的な層を用いた．ひもはクレポリ混燃ひも（直径 9mm）で，覆土の層に横にして T 字型の様にした．また，直径 30mm パイプを上から下まで貫通するように設置した．散水方法は，0～10 分に 314ml，30～40 分に 157ml，60～70 分に 314ml の水を散水した．条件を変えた 3 ケースの模式図を**図２～４**に示す．

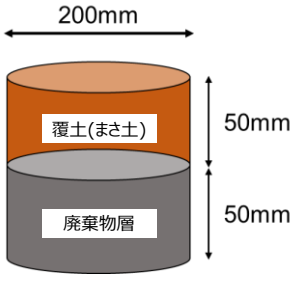

図２　模式図

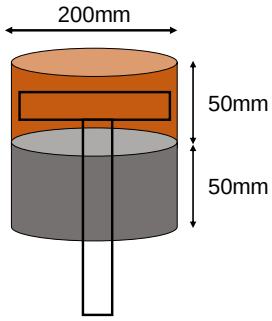

図３　模式図（ひもあり）

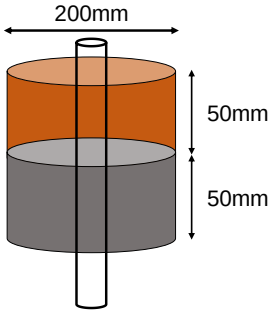

図４　模式図（パイプあり）

2.2 試験結果

総排水量，底面からの排水量とひも・パイプからの累積排水量の結果を**図５～７**に示す．総排水量はひも，パイプ，通常の順になった．パイプは散水を行った時に地表面にたまった水がパイプを通して排水が行われていた．ひもは長時間ある一定量は排水されていたことが判断できる．

2.3 考察

結果から，廃棄物地盤においてひもやパイプによる排水機能の向上はできると考えられる．簡易的な盤で行ったため，次はより現場に近づけた条件で行うことにする．

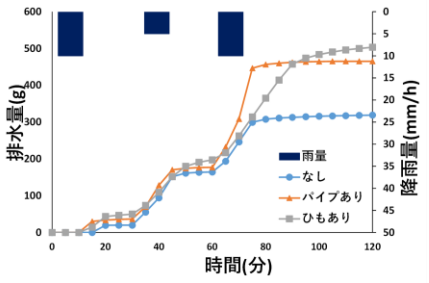

図 5　時間－総排水量

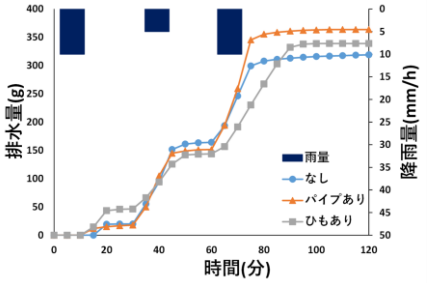

図 6　時間－底面からの排水量

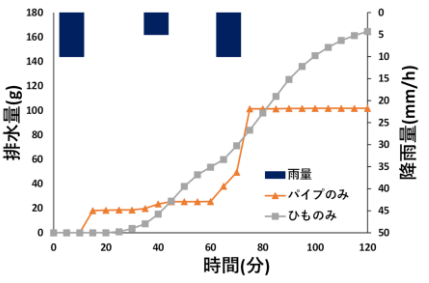

図 7　時間－ひも・パイプからの排水量

3.　キャピラリーバリアとひもによる排水試験

3.1 試験方法

図 8 に実験に用いた模式図を示す．模型地盤は幅 320mm，高さ 216mm，奥行き 180mm であり，2 層で層厚はどちらも 108mm とする．キャピラリーバリアにするため，2 層の境界面と地表面を中央から 10°傾けた状態にする．降雨は 0～30 分に 2304ml(40mm/h)，60～90 分に 1152ml(20mm/h)に設定した．測定に用いたセンサーは，土壌水分センサー（EC5）である．模型地盤に用いた試料はまさ土と礫とプラスチックを混ぜた豊浦砂である．今回は，前章の結果を受けてひもあり，なしの 2 パターン行う．クレポリ混燃ひもを 3 本合わせたものを十字型にし使用する．排水量は排水開始 10 分ごとに集計する．

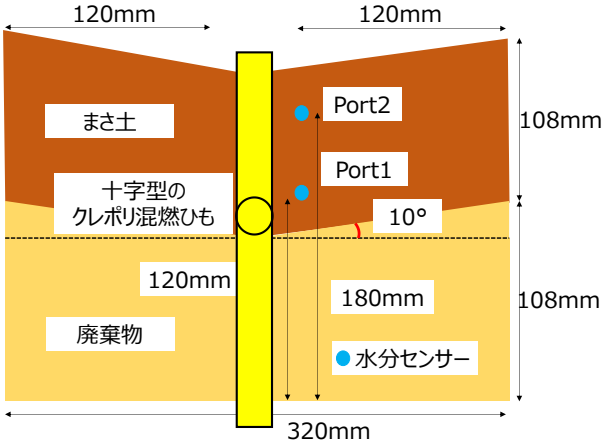

図 8　模式図

3.2 試験結果

図 9～11 に試験の結果を示す．排水が始まったのはひもなしは 60 分後，ひもありは 20 分後から排水した．排水量に関してはひもがあることによって土中内の水分を吸いだすことができるため，多く排水している．また，飽和度に関しては散水開始から急激に上昇し，その後徐々に減少した．ひもが近くにあった Port1 の飽和度が一番減少していた．

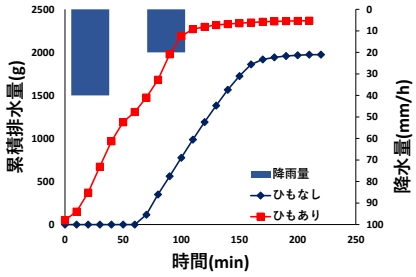

図 9　時間－総排水量

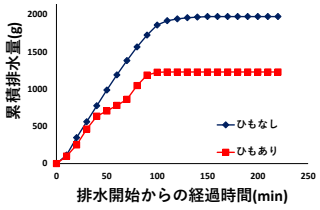

図 10　時間－底からの排水量

3.3 考察

ひもとキャピラリーバリアによって多く排水できることがわかった．また，ひもによって地中の水分を吸収し，飽和度を大きく下げることが出来ると考えられる．

4.　おわりに

今回の研究でひもやパイプによる排水機能とキャピラリーバリアによる排水機能の両方の影響を検討することができた．どちらも排水機能の向上をするものだったため，これからはより現場に近い条件で行い排水の挙動について調査していきたい．

参考文献：斎藤ら：2 層地盤における鉛直湿潤時の空隙挙動に関する研究，応用力学論文集 vol.11,pp.843-850,2008.

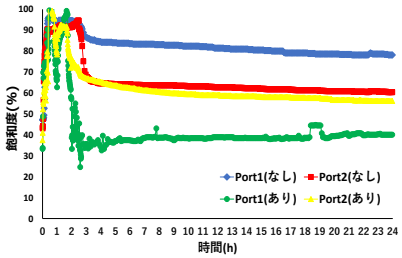

図 11　飽和度