

泥炭地盤の中小口径管浮上防止に関する実験的研究

－ 模擬泥炭の作成と特徴 －

Experimental Study on Preventable Work against Embedded Pipe's Buoyancy in Peaty Ground

－ Characteristics of Artificial Peat Soil －

長谷川和彦*・田頭秀和*・秀島好昭*

K.Hasegawa, H.Tagashira and Y.Hideshima

1. 背景・目的

泥炭地の埋設管路では、管内空虚時では浮上(浮力)の問題が生じる。特に融雪期では、地下水位が地表面付近まで上昇し、落水した管の浮上防止の検討やその対策の実施が必要となる。近年は、埋設管頂部の土塊重量とジオグリッドの引抜き抵抗力の併用で浮力に抗する工法が開発され、普及してきている。¹⁾ 相対的に浅い埋設となる場合には、ジオグリッドによる浮上抵抗力への依存割合は大きく、ジオグリッドの適正な敷設規模・形状等の確認が必要である。このような技術課題に対して、現地での試験も散見できるが、衆知のように広域に分布する泥炭の物理性・力学性は差違が大きく、現地試験成果の幅広い適用やその精査には模擬的な泥炭を使用した室内試験での補足が必要と判断する。

泥炭の特徴は、高圧縮性(圧密性)とせん断変形特性に代表される。沈下現象では前者が、ジオグリッドの浮上抵抗に関しては後者の応力・ひずみを模擬する材料の選択となる。本報では泥炭のせん断変形を模擬した材料の特徴を述べる。

2. 泥炭の特徴と模擬

泥炭土の物理性や力学性の特徴は既報²⁾され、自然含水比と乾燥単位体積重量、自然含水比と空隙比は相関性が大きく、また、自然含水比と強熱減量および自然含水比と比重にも相関性がみられている。図1に著者らが近年調査した泥炭土の自然含水比と強熱減量の関係を示したが、ここでは両者に線形な関係がみられる。泥炭土は未分解の植物が堆積したもので、管路を埋設する2m前後の深度では、未分解のヨシの地下茎やハンノキの小枝がみられる場所も多い。北海道内の3地域から深度約1m位置の泥炭を採取(不攪乱・攪乱)し、その物理性の試験と三軸圧縮試験(CU)を行った。(表1、また、表1の試料は前記図1の□である)。表1の試料では、強熱減量は40%～100%の範囲にあり、この固形有機物含量に相当する値を参考に模擬泥炭の作成を行った。

模擬泥炭を作成する作業フローは、図2のとおりである。泥炭の無機物として市販のカオリン粘土の重量配合割合を20%～60%の範囲から水準を決め、また、未分解の有機質に相当するものとして4種の材料と配合比からなる三軸供試体のせん断変形の特徴から模擬泥炭を作成した。

3. 結果の概要

模擬泥炭の配合としてカオリン粘土60%乾燥重量比とシュレッター後コピー用紙片(形状:3mm幅×40mm長さ)に含水比60%となるように水添したものが(締固め乾燥密度 4.9kN/m^3)、自然泥炭のせん断変形に符合する(ジオグリッドの小さなひずみに対応する

* (独)北海道開発土木研究所 Civil Engineering Research Institute of Hokkaido 埋設管、浮上防止、泥炭、ジオグリッド

初期せん断時の接線変形係数と土の大ひずみ時の変形性の両者に類似するものを選定した。写真1に模擬泥炭の様子を表し、図3に三軸圧縮試験(模擬泥炭はCD試験)における自然泥炭と前述の模擬泥炭の軸ひずみ～応力の比較事例を示した。およそ室内での補足・再現実験に必要な模擬泥炭の配合が得られた。

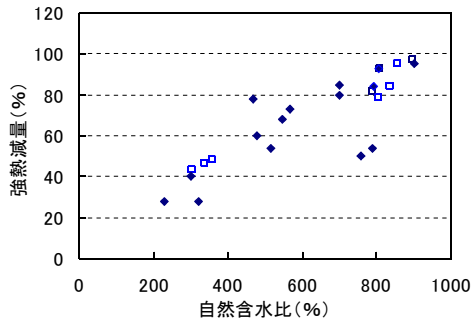


Fig.1 Relationship between N.M.C. and Ignition loss



Photo1 Artificial peat

Table1 Properties of peat samples

地点	流域	自然含水比(%)	強熱減量(%)
新篠津村	石狩平野低平地(石狩川)	808 ~ 896	92.9 ~ 97.2
中富良野	富良野盆地低平地(空知川)	790 ~ 835	78.6 ~ 84.1
浦幌町	十勝平野低平地(浦幌十勝川)	305 ~ 357	43.0 ~ 48.5

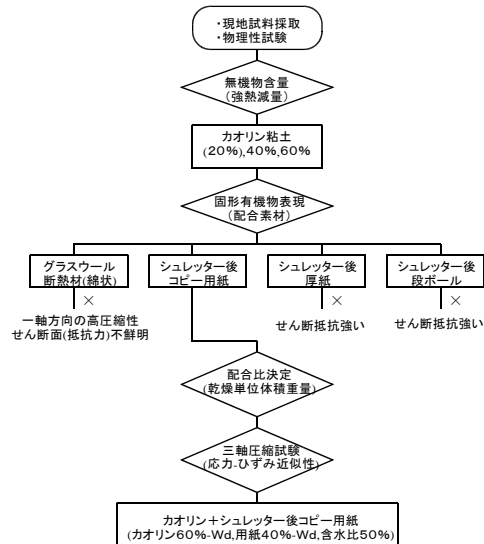


Fig.2 Design flow of artificial peat soil

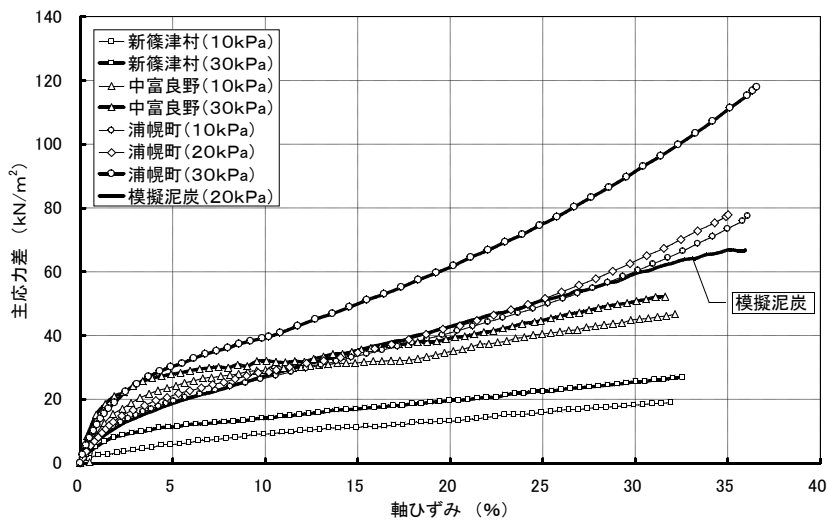


Fig.3 Stress-strain curves of peat soils

4. 今後の実験

作成した模擬泥炭で造成した土槽中の埋設管浮上時のジオグリッドの引抜き抵抗機構を精査する予定である。

参考文献 1)長谷川和彦ら：形状が異なるジオグリッドを用いた泥炭層における引抜き抵抗力に関する室内試験結果、第52回農土北海道支部研究発表会講演集(2003) 2)北海道開発局土木試験所土質研究室：北海道における不良土対策マニュアル(案)、(1985)