

# 軟弱粘性土上におけるスパット台船の設置事例

中央開発株式会社 川渕 達也

## 1. はじめに

本論文はスパット台船設置時に発生したトラブルの現地対応と今後の対策について報告するものである。河川内の調査において台船の設置時、軟弱な粘性土にスパット部が沈み込み、台船の移動が不可能となった。その対応として台船に作用する浮力を増大させ、ダイバーによる脚元の洗い出しを試みた。更に底版部を拡張し、沈み込みを最小限に抑えることで、スパット台船の機動性を確保することができた。また今後、同様のトラブルを防ぐために、既往調査結果の確認に加えて、ROV（無人潜水機）を用いた現地状況の確認方法を提案する。

## 2. 調査概要

### (1) 調査地概要

対象の調査地は、2級河川内であり河口部より3km程度上流に位置する。河川内ではあるが、潮の干満の影響を受け、河川内の水位変動が確認された。河川内における近傍の既往調査はなく、今回初めて調査を行った。

### (2) 使用したスパット台船

河川内の調査箇所は全6箇所あり、右岸側、中央部、左岸側にて各2箇所ボーリングを実施した。調査地点が多く、機動性を重視するために、今回の調査では、スパット台船を選定した（写真-1）。スパット台船は5m×5mの寸法であり、脚長は8m、総重量は6t程度であった。フロート部の昇降はチルホール式であり、底版は60cm×60cmのものを用いた。



写真-1 使用したスパット台船

## 3. 発生事象

スパット台船を調査地点より500m程度下流にある岸壁にて組立て、船外機船にて曳航を行った。調査地点近傍にてアンカーを打設し、設置位置の調整を行った後、底版の着底、フロート部の上昇を行った。なお、不同沈下を防ぐため、底版を着底させた後、フロート部が水面

を切る高さまで立ち上げ、荷重をかけて存置した。この際、30cm程度の沈み込みが確認されたが、安定するまでフロートの上昇を行った。

沈み込みがなくなり、安定が確認されたところで、4箇所同時にフロート部を上昇させた際、フロート部が上昇せず、相対的にスパット部が沈み込んだ（図-1）。原因として、フロート部の上昇に伴う水平の揺れがスパット部に伝わることで、軟弱粘性土層に沈み込んでいったと考えられた。スパット部が1.7～2.2m程度沈み込んだ所で安定し、スパット台船を立ち上げた。調査の結果、N値0の粘性土が確認され、特に河床の表層3m程度は非常に軟弱であった（図-2）。

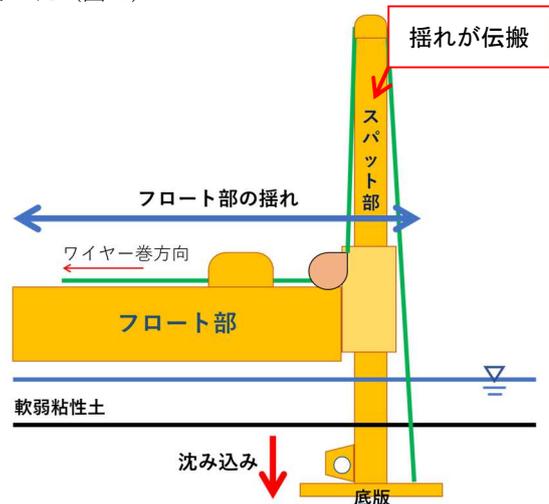


図-1 フロート部上昇時の概略図

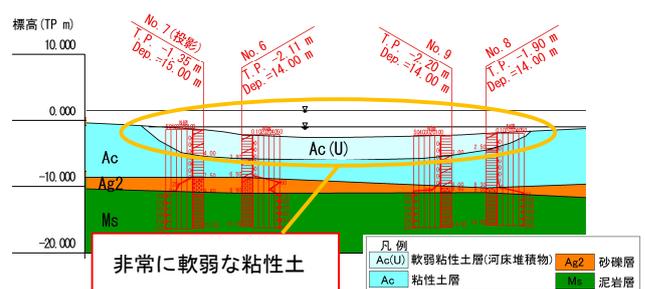


図-2 調査地の断面図

## 4. 現場対応

### (1) スパット部の引き抜き作業

調査が完了しスパット台船を移動するため、フロート部を下降し、スパット部の上昇を行ったが、スパット部が上昇せず、フロート部が沈み込んだ。原因として、軟弱な粘性土が底版に堆積していること、底版と河床面が粘着していることから、フロートの浮力では引き抜けなためであると考えられた。そこで、フロート部の下部四隅に1m×2m×0.4mの発泡スチロールをラッシングベ

ルトにて結束し、フロート部の浮力の増大を試みた（写真-2）。また、堆積した粘性土を除去するためダイバーを手配し、エアポンプによる底版・スパット部の洗い出しを行った。

その結果、浮力が大きくなり、底版上の粘性土を除去したことで、スパット部が上昇し、スパット台船が浮遊し、移動可能な状態となった。



写真-2 発泡スチロール結束状況

## (2) 現地での再発防止対策

脚部の沈み込みを防ぐために、底版部の拡張を行い、スパット台船の接地圧力の分散を図った。

台船を揚収し、既存の底版に100cm×100cm 鉄板を溶接、ボルト止めし拡張した。底版を拡張したことで、沈み込みは30cm程度に収まった（写真-3）。



写真-3 拡張した底版

## 5. 今後の対策

今回の調査において、スパット部の沈み込みが生じたために、工程の遅延、ダイバーの手配といった想定外の時間とコストを費やした。既往調査資料による調査法の確認や、既往柱状図における表層土質の確認が重要であるが、必ずしも既往調査が実施されている訳ではない。また、スパット台船の設置においては、今回の報告事例以外において、傾斜や障害物上での設置により、台船の転倒などが懸念される（写真-4）。

水上の調査においては、底部の状況を目視で確認することが困難であり、正確な情報を得ることが出来ない。

そこで事前に ROV を用いた事前調査を実施すること

が有効であると考えられる。近年では、水中ドローンの技術が発達し、スマートフォンによる操作が可能で、水中の映像が高画質でリアルタイムに確認でき、実用性が高い機種が販売されている。販売されている ROV の一例と操作イメージを、図-3に示す。本機は、リアルタイムでカメラからの映像を確認ことができ、内蔵しているライトで底部の状況が明確に判断できる。また、水深を検知することができるため、事前に明確な水深、傾斜などを把握することができる。GPS を搭載していないので、本機単独で底部の状況確認をすることは不可能であるが、予め調査地点に設標した箇所を確認したり、調査地点まで船外機船を用いて移動し、そこから底部の確認を行うことは可能であると考えられる。

スパット台船を設置するにあたり、既往調査資料による調査法の確認や、既往柱状図における表層土質の推定に併せ、ROV を用いた底部の傾斜状況、障害物の有無を確認することで、より安全で正確なスパット台船の設備や設置方法の検討が可能となる。

今後は最新の ROV の技術を併用し、工程・コストの縮減に努め、より安全な台船設置作業に臨みたい。

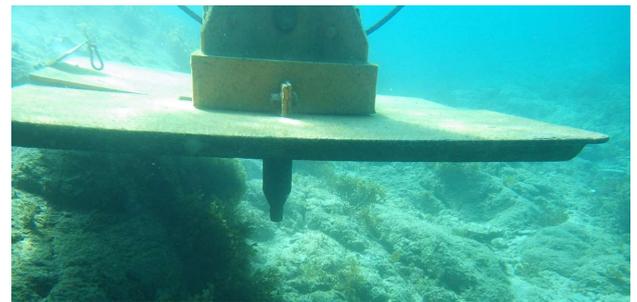


写真-4 転石上でのスパット台船設置事例



図-3 ROV の一例とその操作イメージ<sup>1)</sup>

## 《引用・参考文献》

- 1) PowerVision 社 PowerRay 製品説明より  
<https://www.powervision.me/jp/product/powerray>  
(確認日:2020.7.20)