

潮位変動の影響を受けた杭出し水制工に関する調査研究 (その2. 設置環境と健全度)

○高知大学 学生会員 小林 かなほ
高知大学 正会員 原 忠
兼松日産農林 正会員 三村 佳織
森林総合研究所 正会員 加藤 英雄
高知県高知土木事務所 本田 賢児

1. はじめに

前報では目視判定とピロディン試験結果より、常時水中下においては約 20 年間経過しても健全であるという、既往の研究¹⁾と同様の結果が確認された。一方、潮位変動域の腐朽や虫害の被害が甚大な箇所では、ピンが適切に打ち込めず、正確な評価が行えなかった可能性がある。本報では、より詳細なピロディン試験を行い、潮位や土質など杭出し水制工（以下、水制工と称する）が置かれていた環境条件を加味した上で、水制工の健全度について考察した。

2. 試験概要

ピロディン試験は、回収丸太のうち任意で選んだ 2 本を対象とした。試験方法はその¹²⁾を参考されたい。試験箇所は詳細に腐朽や虫害の程度を評価するため、頭部から 0.0～1.5m の範囲に対して 0.1m 間隔ごととした。また、虫害等によるデータのばらつきを考慮し、各試験箇所につき 90° 回転させて 4 方向のデータを測定し、その平均値を代表値と定義した。

粒度試験に用いた試料は、写真-1 に示すように回収した丸太の近傍から G.L.-0.2m 程度まで無作為に採取した。試験は JIS A 1204 の基準にしたがい、全量ふるいにて行った。粒度試験より求めた粒径加積曲線を図-1 に示す。土質は粒度分布の良い砂礫で、均等係数 U_c は 12.5、曲率係数 $U_{c'}$ は 0.57、細粒分含有率 F_c は 1.02% であった。この結果に基づき、Creager らによる表³⁾から透水係数 k を求めた結果、 $k=4.0 \times 10^{-1}(\text{cm/s})$ が得られた。

3. 潮位観測

調査地点の潮位変動は、約 2.0km 下流にある堀川排水機場の 2014 年 11 月 1 日～2015 年 8 月 28 日までの観測結果を参考にした。図-2 に最大潮位と最小潮位および年間平均潮位を示す。観測結果から標高 (T.P.) 表示で満潮位は 1.43m、干潮位は -0.92m、年間平均潮位は 0.18m となった。



写真-1 試料採取状況

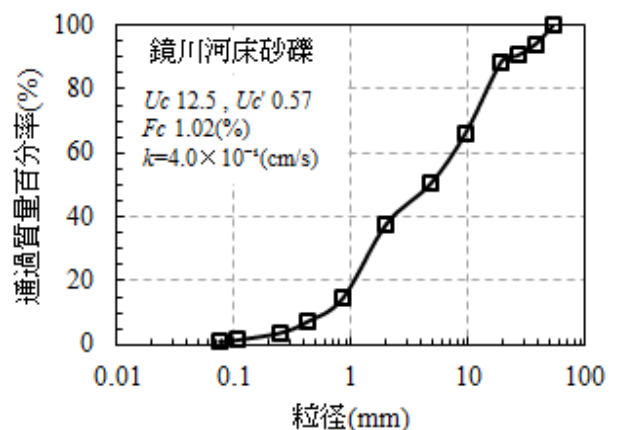


図-1 粒径加積曲線

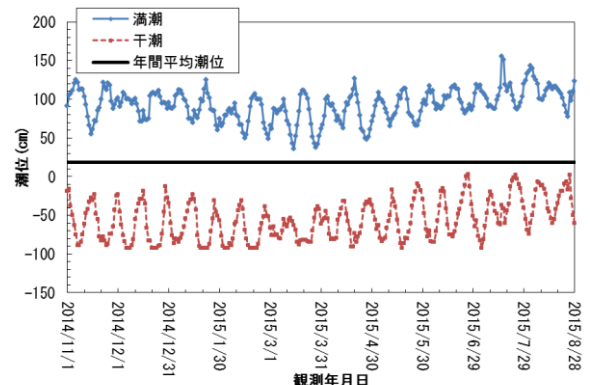


図-2 潮位観測データ (堀川排水機場)

キーワード：潮位変動，杭出し水制工，ピロディン試験，健全性
〒783-8502 高知県南国市物部乙 200，高知大学地盤防災学研究室，TEL 088-864-5162

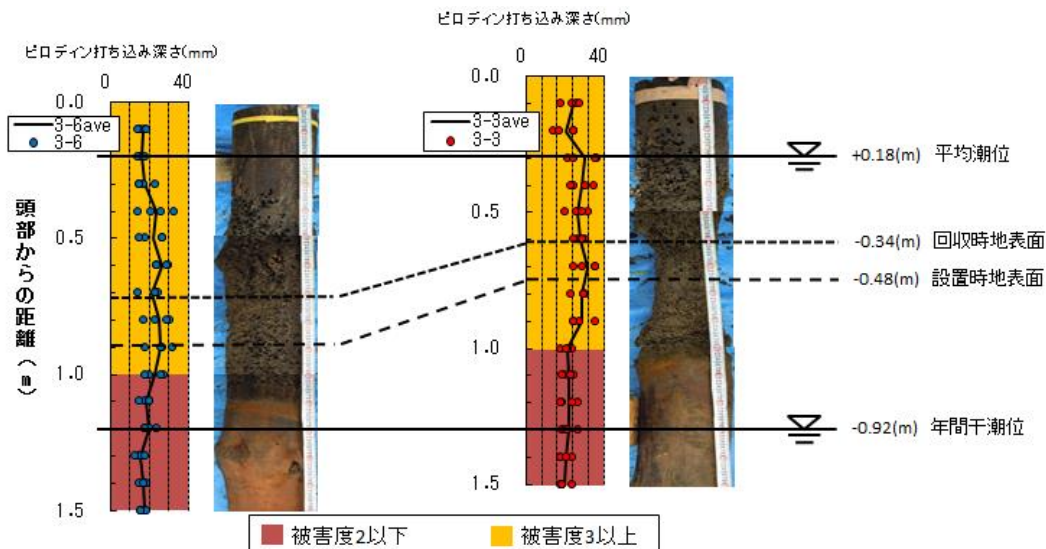


図-3 設置環境とピロディン打ち込み深さの関係（断面図）

4. 試験結果

図-3 にピロディン試験結果を示す。同図中には水制工設置時および丸太回収時の地表面、干潮位と年間平均潮位、目視判定の結果を併記した。頭部から 1.2m 程度までが潮位変動域に位置している。その 1 では、健全とされるピロディン打ち込み深さが 30mm 以下の箇所がほとんどであったが、詳細に試験を行うことで潮位変動域ではばらつきが大きく、30mm を超えている箇所が散見され、特に径が細くなっている箇所でピロディン打ち込み深さが小さい値を示していた。この値は心材を評価しているものと思われたが、目視判定で被害度が 3 以上で不健全であると判断された頭部から 0.5～1.0m の間では、ピロディン打ち込み深さが大きくなっており、激しく腐朽していることがピロディン試験からも確認された。また、地際部で最も腐朽が起りやすいと考えられたが、丸太回収時に地表面以下に位置された箇所であっても腐朽していることがわかった。前述の粒度試験の結果によれば、当該地点では透水性の高い地盤が地表面に堆積することが明らかである。このような地盤では、透水性が高いほど地盤は土中の水分を保持することが困難となるため、透水性が高く水位の日変動が大きい本調査地では、地中に位置する場合でも腐朽しやすい傾向にあったと推察される。頭部から 1.0m 付近でピロディン打ち込み深さが小さくなり、ばらつきがなくなっていることから、本調査地のような地盤の場合、地表面から約 20～30cm は腐朽や虫害の被害を受ける可能性があることが示唆された。

5. まとめ

ピロディン試験は、本調査地のように虫害がみられる場合や、径が細くなっている部分では適切に評価できない可能性があるが、図-3 より、4 方向の平均値を求める等対策を行うことで、目視判定と同等の結果を得られることが確認された。また、潮位変動域ではピロディン打ち込み深さが大きく、腐朽や虫害の被害が起っていることがわかったが、本調査地のような透水性の高い地盤内に設置され、かつ水位変動が大きい場所では、地中に丸太を打設した場合であっても常時の地下水位以浅の部分（地表面から約 20～30cm の範囲）では腐朽が生じる可能性があることが分かった。今後はさらに土中と水中、気中など、どのような環境条件下で腐朽や虫害の被害が進行するかを定量的に評価していきたい。

謝辞

本調査を行うにあたり、高知県高知土木事務所の中内卓也氏他関係各位、大旺新洋株式会社の下村昭司氏他関係各位、高知大学地盤防災学研究室の林聖淳氏のご協力を得ました。ここに記して、深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 原忠, 三村佳織, 加藤英雄, 平田晃久, 三井幸成: 熊本県荒瀬ダム撤去工事に伴う出土木の研究調査 (その 1 調査地点の概要と健全度評価), 平成 27 年度全国大会第 70 回年次学術講演会, 2015.
- 2) 三村佳織, 原忠, 小林かなほ, 加藤英雄, 本田賢児: 潮位変動の影響を受けた杭出し水制工に関する調査研究 (その 1. 調査地点の概要と健全度評価), 平成 28 年度全国大会第 71 回年次学術講演会, 2016. (投稿中), 3) Creager, W.P., Justin, J.D. and Hinds, J.: Engineer for Dams, Earth, Rock-fill, Steel and Timber Dams, Vol.3, 1945., pp.645-650