

# 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)

兼松日産農林	正会員	○三村	佳織
高知大学	正会員	原	忠
高知大学	学生会員	小林	かなほ
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

丸ビルなどにみられるように、地下水位で深に打設された木材は腐朽や虫害の影響をほとんど受けず、その長期耐久性が保持される。しかし、軟弱地盤対策として木材を使用する際には地下水位変動の影響を受けやすい。異なる地盤条件のもとで地下水位を変化させ腐朽の状態を調べた実験などはみられるが<sup>1)</sup>、実大の木材を対象として調べられた事例は少なく、地下水位変動と腐朽・虫害との関係については未解明な部分が多い。そこで、本研究では約 20 年間にわたり潮位変動の影響を受けた杭出し水制工（以下、水制工と称する）を対象として、水位が変動する環境条件下での木材の長期耐久性について調べた。

## 2. 調査地点の概要

回収地点は図-1 に示す高知市街地を東西に横切る鏡川である。1975 年と 1976 年に発生した台風の被害により河川の氾濫や越流が起きたことから、コンクリート護岸による河川改修工事が進められた。しかし、1990 年に多自然型川づくりが通達されたことを受け、1997 年に水際部の水質改善を目的として水制工が設置された。設置場所は下流部で、浦戸湾に近いことから潮の干満の影響を受ける感潮域となっていた<sup>2)</sup>。また、水制工には杭の施工実績が多いアカマツ（*Pinus densiflora*）が使用されていたということだった<sup>3)</sup>。図-2 に回収地点の全景を示す。

## 3. 丸太の採取方法

水制工は 6 グループ設置されていたが、本研究ではその中から図-3 に示す水制工 No.3 を対象とした。回収地点は一日の潮位変動が約 2.0m もある干満の差が激しい地点であったため、陸側から回収が可能であった図中で示した黒丸の 6 本を回収した。丸太は小型のバックホーを用いて周囲の土を掘削した後、表面に傷がつかないように一本ずつクレーンで回収した。写真-1 に丸太の回収状況を、表-1 に回収した丸太の寸法計測結果を示す。

## 4. 目視判定

目視判定は、表-2 の JIS K 1571 による被害度の判定法にしたがい、6 段階で行った。判定箇所は、頭部から 0.5m ごとの 4 箇所とした。判定の集計は 9 人の判定者の結果とした。

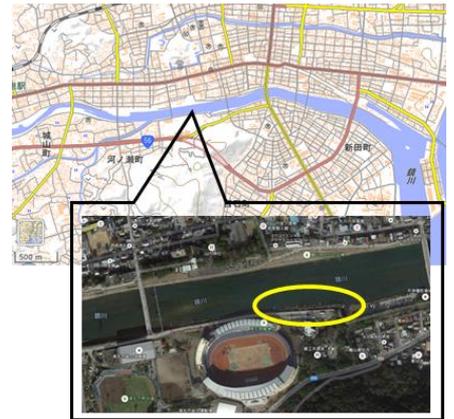


図-1 回収地点位置

(引用：国土地理院電子地形図、空中写真 2010 年撮影)



図-2 回収地点全景

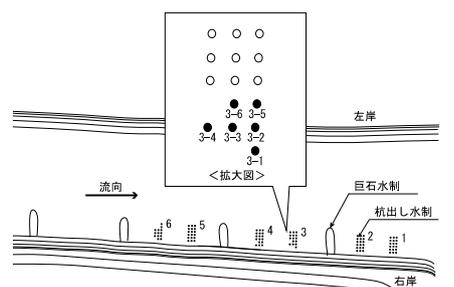


図-3 対象の杭出し水制工位置



写真-1 杭出し水制工の回収状況

キーワード 潮位変動, 杭出し水制工, 目視判定, ピロディン試験, 健全性

〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町三丁目 3 番 2 号トルナーレ日本橋浜町 6 階, 兼松日産農林株式会社, TEL 03-6631-6561

表-1 回収した丸太の寸法計測結果

計測項目(m)	丸太No.						平均値
	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	
頭部直径	0.19	0.19	0.18	0.18	0.15	0.16	0.17
中間直径	0.18	0.19	0.18	0.18	0.15	0.17	0.17
先端部直径	0.18	0.19	0.18	0.17	0.14	0.15	0.17
丸太長さ	2.45	2.62	2.62	1.82	2.69	2.56	2.46

表-2 目視判定 (JIS K 1571)

被害度の判定	観察状態
0	健全
1	部分的に軽度の腐朽又は(蟻)害
2	全面的に軽度の腐朽又は(蟻)害
3	2の状態の上に部分的に激しい腐朽
4	全面的に激しい腐朽又は(蟻)害
5	腐朽又は(蟻)害によって形が崩れる

5. ピロディン試験

ピロディン試験は、Proceq 社製の PILODYN、6J-Forest (ピン直径 2.5mm、測定範囲 0~40mm) を用い、試験器から一定のエネルギーで打ち込まれたピンの貫入量を読み取った。写真-2 にピロディン試験実施状況を示す。試験箇所は頭部から 0.5、1.0、1.5、2.0m の 4 箇所とした。なお、ピロディン打ち込み深さは 30mm 以下が健全な状態と仮定した。



写真-2 ピロディン試験実施状況

6. 試験結果

写真-3 に判定した丸太の全景を、図-4 に目視判定結果を示す。頭部から 1.5m 以深は常時水中下に存在していた部分であり、被害度 0 と判定した。一方、頭部から 0.0~1.5m では部分的に激しい腐朽や虫害がみられたため、被害度は全体で 2~4 と判定した。目視判定では被害度の平均値が 2.5 になる時を耐用年数と定めており、特に 0.5~1.0m は 3 以上の評価が約 80% を占めていたことから不健全と判定した。また、丸太表面を観察すると腐朽よりも虫害が深刻であることがわかった。



写真-3 判定した丸太全景

図-5 にピロディン試験結果を示す。前述の目視判定結果と同様に頭部から 1.5 と 2.0m のピロディン打ち込み深さは、最大で 22mm と 30mm を大幅に下回っており健全性が確認された。一方、頭部から 0.5 と 1.0m では目視判定で不健全と判定されたが、ピロディン打ち込み深さは 3-3 の 32mm を除いては全て 30mm 以下であった。これは 0.5~1.0m の範囲で丸太直径が小さくなっており、表面の劣化した部分を貫通したピンの貫入量に対する健全な部分の割合が高かったため、ピロディンの打ち込み深さが浅くなった可能性が考えられる。

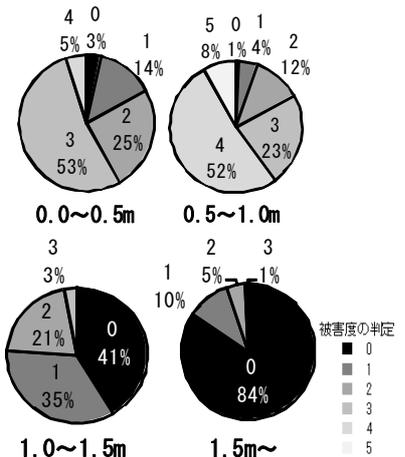


図-4 目視判定結果

7. まとめ

目視判定とピロディン試験結果より頭部から 1.5m 以深の常時水中下に存在していた部分は健全であることがわかった。一方、潮位変動域であった頭部から 0.0~1.5m では部分的に激しい腐朽や虫害がみられた。中でも 0.5~1.0m は虫害の被害が甚大であり、目視判定結果で不健全と判定された。しかし、虫害により適切にピンが打ち込めなかった可能性もあることから、その 2 ではより詳細にピロディン試験を行い、潮位変動との関係性を考察した結果を報告する<sup>4)</sup>。

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) 沼田淳紀, 本山寛, 桃原郁夫, 久保光: 大型土槽を用いた地中木材の腐朽実験, 木材利用研究論文報告集 10, 土木学会木材工学特別委員会, pp. 75-82, 2011.,
- 2) 新鏡川清流保全基本計画, 高知市, pp. 8, 2007.,
- 3) 高知県高知河港事務所, 株式会社西日本科学技術研究所: 平成9年度河港河政第2-24号鏡川河川改修追跡調査委託業務報告書, 1998.,
- 4) 小林かなほ, 原忠, 三村佳織, 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2. 設置環境と健全度), 平成28年度全国大会第71回年次学術講演会, 2016. (投稿中)

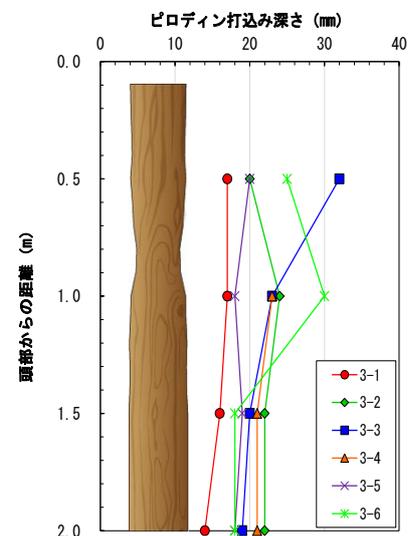


図-5 ピロディン試験結果