高知県国分川の木製水制工を対象とした長期耐久性評価　その１施工地点の概要

兼松サステック　正会員　○三村　佳織
高知大学　正会員　原　忠　学生会員　林　聖淳
高知県高知土木事務所　非会員　矢野　和則

１．はじめに

平成 2 年から「多自然型川づくり」として，河川が本来有している生物の良好な生育等環境に配慮し，あわせて美しい自然景観を保全あるいは創出するための事業が実施されるようになってきた[1)]．その後，平成 14 年度には河川工事全体約 5,500 箇所のうち約 7 割が多自然型川づくりで実施されるなど広く定着しつつある．一方で，多自然型川づくりを実施する際には，施工後の事後調査による順応的管理の実施が重要であるにも関わらず，事後調査を実施しているものは 1 割程度と必ずしも十分に行われていないという課題がある[2)]．本報では，約 10 年間木製水制工として使用された実大丸太を対象に，目視判定とピロディン試験から長期耐久性の評価を行った．

図-1　回収地点（電子国土より引用）

２．丸太回収地点の概要

本回収地点は高知県高知市内に位置する国分川下流部である（図-1）．国分川下流域はほとんどが海抜ゼロメートル以下の低地も多いことから，内水・高潮による氾濫を起こしやすい特徴がある．このため，河川の流下能力不足と相まって，度々大規模な浸水被害を受けてきた．中でも，平成 10 年 9 月の’98 高知豪雨による洪水で未曾有の浸水被害を受けたことから，同年 12 月に河川激甚災害対策特別緊急事業が採択，河床掘削と築堤による河川改修が平成 16 年度までに実施された[3)]．

図-2 に回収丸太と柱状図のイメージ断面図を示す．水深が深かったため河床土は採取できなかったが，丸太表面に付着していた土の粒度分析を行った結果，図-3 に示すように砂質シルトであったことから，本回収地点の土質は柱状図と同等と判断した．また，現地は勾配がほとんどなく，直ぐ下流に堰があり，水位も年間を通して安定していた．

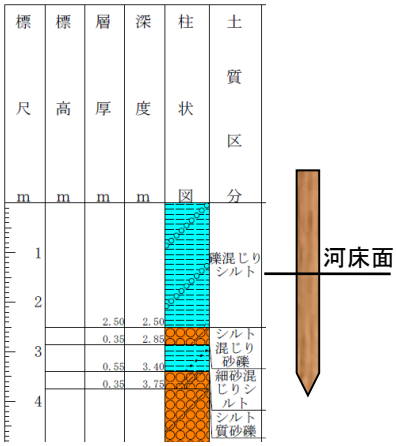

図-2　回収丸太と柱状図のイメージ断面図

３．対象丸太

回収地点から，任意に抽出した 3 本の丸太を重機にて一本ずつ表面に傷がつかないよう引抜いた．写真-1 に丸太の回収状況を示す．回収時の引抜き荷重は 80～100kN であったため，周面摩擦を除去してから引抜いた．形状を計測した結果，平均で長さは 4.0m，先端直径は 198mm，頭部直径は 193mm であった．先端はペンシル状に加工されていた他，皮つきの状態で使用されていたことがわかった．目視による樹種判定の結果，スギと推察された．写真-2 に回収した丸太の全景を示す．

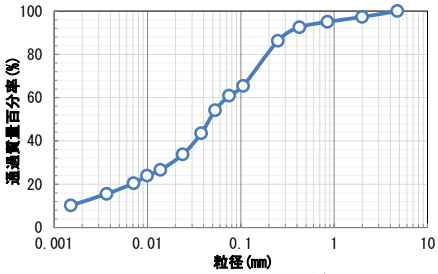

図-3　粒径加積曲線

４．目視判定

目視判定は表-1 に示す JIS K 1571 に示された判定基準に従い行った．判定箇所は，供試体の先端から 0.5m 区間ごととし，9 人の判定者の結果を統合し判定結果として整理した．

５．ピロディン試験

ピロディン試験は，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り，貫入深さから木材の腐朽度を調査する試験である．試験機はエフティーエフ社製の PILODYN, 6J（ピン直径 2.5mm，測定範囲 0～40mm）を用いた．試験はばらつきを考慮するため，先端部から 5cm 間隔，各深度につき 4 方向測定し平均を求めた．なお，一般的に打ち込み深さが 30mm 以上の時に腐朽であると判断される．写真-3 にピロディン試験状況を示す．

写真-1　回収状況

キーワード　木製水制工，目視判定，ピロディン試験，丸太，長期耐久性

〒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，兼松サステック株式会社，ＴＥＬ03-6631-6561

写真-2　回収した丸太（下から No.1～No.3）

表-1　JIS K 1571 による被害度の判定

被害度	観察状態
0	健全
1	部分的に軽度の腐朽又はぎ（蟻）害
2	全面的に軽度の腐朽又はぎ害
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ぎ害
5	腐朽又はぎ害によって形が崩れる

写真-3　ピロディン試験実施状況

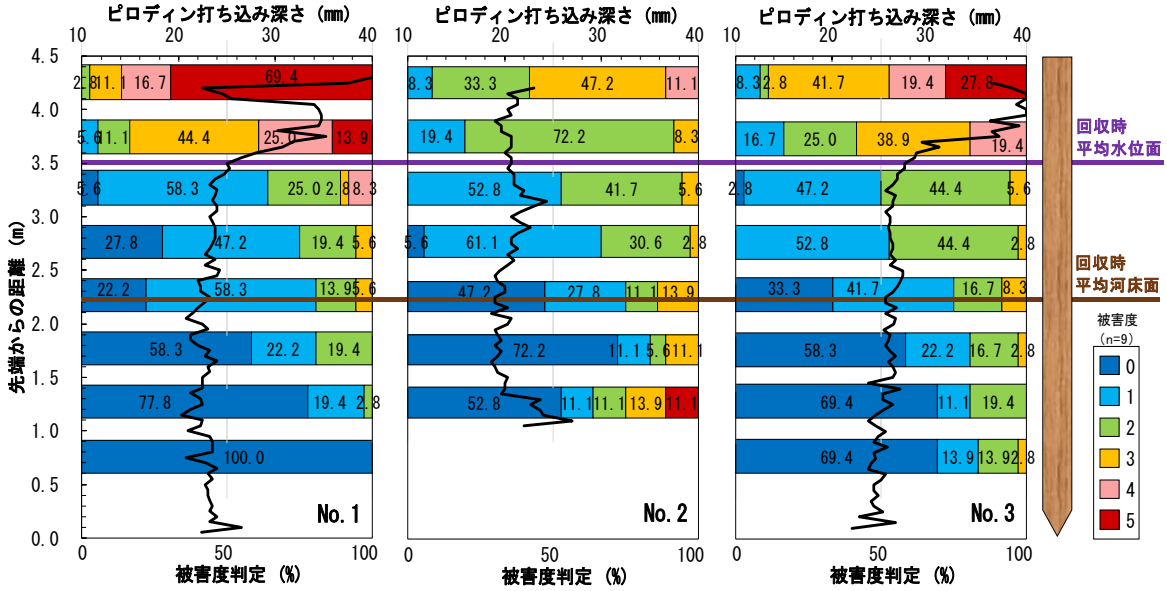

図-5　目視判定およびピロディン試験結果

6．試験結果

図-5 に目視判定およびピロディン試験結果を示す．No.2 の丸太は貫入不足により，他の丸太と比較して先端から約 1.0m 上部までしか打設されていなかった．丸太が設置されていた環境条件は，気中（平均水位面以浅）・水中（平均水位面以深～平均河床面以浅）・土中（平均河床面以深）の 3 種類に分類される．まず，土中は被害度 0 以下が全体の 50%を占めており，ピロディン打ち込み深さも腐朽と判断される 30mm 以下の値を示し，非常に健全であることがわかった．丸太表面は生木と変わらないほど遜色なく，皮も多く残存していた．次に，水中はピロディン打ち込み深さは土中と同等の傾向を示していたが，目視判定では被害度 0 以下の割合が小さくなり，被害度 1 や 2 の評価が増えていた．最後に，気中は打設状況が異なる No.2 を除き，ピロディン打ち込み深さは急激に大きくなっており，腐朽が生じていたことがわかった．加えて目視判定結果よりその腐朽は場所によって形が崩れるほどであった．以上より，丸太は自然材料であるため個体差があると考えられたが，本試験結果では丸太の長期耐久性は環境条件に大きく影響を受けることがわかった．既往研究と同様に[4), 5) など]，高知県国分川に設置された木製水制工使用丸太も常時水面下かつ河床面下であれば約 10 年が経過しても生木と同等の健全性を保持できることが確認できた．

7．まとめ

本研究では，多自然型川づくりとして国分川下流域の木製水制工使用丸太を対象に目視判定とピロディン試験を行い，長期耐久性を評価した．その結果，丸太の長期耐久性は個体差に関わらず環境条件に依存しており，常時水面下かつ河床面下であれば約 10 年が経過しても生木と同等の耐久性を保持できることがわかった．

謝辞

本調査を行うにあたり，高知大学地盤防災学研究室の皆様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）国土交通省：多自然型川づくり，http://www.mlit.go.jp/river/kankyo/main/kankyou/tashizen/index.html（2018 年 3 月 29 日参照），2）多自然型川づくりレビュー委員会：-他自然川づくりへの展開-（これからの川づくりの目指すべき方向性と推進のための施策），提言資料，p.3，2006.，3）高知県：国分川水系河川整備基本方針，p.2，2017.，4）三村佳織，原　忠，加藤英雄，本田賢児，中内卓也：汽水域における木材の劣化要因に関する考察，木材保存，43(1)，p.2-12，2017.，5）原　忠，三村佳織，林聖淳，加藤英雄：高知県における多自然型川づくり使用木材の長期耐久性評価　その 1 施工地点の概要，平成 29 年度全国大会第 72 回年次学術講演会，2017.，6）高知県国分川の木製水制工を対象とした長期耐久性評価　その 2 縦圧縮強度特性，平成 30 年度全国大会第 73 回年次学術講演会，2018.（投稿中）