

農業用水路に7年設置された木杭試験体の劣化度の検討

福岡大学 正員 ○渡辺 浩 下妻 達也 大隣 昭作
福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター 片桐 幸彦

1. まえがき

有明海沿岸地域に縦横無尽に走るクリーク（農業用水路）は、灌漑用水を貯留・供給する役割の他、大雨時の洪水調整にも役立っている。しかしながらこれらクリークは素掘りで整備されているため、流れはなくても長期の供用で徐々に法面が崩落して土地の喪失や機能低下を来しており、抜本的な対策が求められている。

その対策としてコンクリート製もしくは木製の護岸が整備されているが、コンクリート製護岸は自重が大きく基礎が必要なことから高価となりがちであり、木製護岸は軽く基礎が不要で安価な反面、耐久性に劣るのが難点とされている。しかしながら現在設置されている木製護岸は耐久性に対する配慮が一切なく、適切な仕様と薬剤による保存処理により高耐久化は可能であると考えられる。

このことから高耐久な木製護岸の開発が農林水産省のプロジェクトとして実施され、335mの試験施工がなされた。本稿では、このとき設置された3組の試験体群の



写真-1 設置直後の試験施工現場と試験杭群 (右側の低い部分)



写真-2 試験杭の引き抜きの様子

うちの1組を引き抜き、耐久性の検証を行った結果を報告する。

2. 試験体と試験の概要

2014年6月に福岡県内に設置された写真-1のような木製護岸試験体を2021年5月に写真-2のように引き抜いた。これらは設置後約7年が経過している。これらは木取りや樹種、保存処理の方法を組み合わせた47本であり、表-1のような内訳となっている。長さは約2mであり、冬期を除いて写真-1のように杭頭部のみが水面から露出する状況に置かれていた。

これらについて超音波伝播速度測定により劣化診断を行った。測定ではPUNDIT（プロセク）により伝播時間を測定し、センサ間距離から速度を求めた。

3. 劣化診断と考察

(1) 保存処理による比較

まず、保存処理の効果を検討するため、スギ一面落とし材の結果を図-1に示す。劣化しやすいと考えられる杭頭から50, 100, 150, 200mmの測定値を、個体差を取り除くため常時水没しており劣化はないと考えられる杭頭から500mmと1000mmの位置での測定値で除したものの平均値でまとめられている。すなわちこれが小さいほど劣化が進んでいることになる。図より、いずれも杭頭部が小さくなる傾向があること、CuAZとフェノールでは違いはないこと、無処理材では処理材よりも小さくなっていることがわかる。処理材では目視レベルでも劣化は

表-1 杭材の種類（○数字は試験体数）

| 木取り | 樹種 | 保存処理の方法 |
|-------------|------|-------------------|
| 丸太 | ヒノキ | 無処理① CuAZ① フェノール① |
| | アカマツ | 無処理① CuAZ① フェノール① |
| | カラマツ | 無処理① CuAZ① フェノール① |
| | ベイマツ | 無処理① CuAZ① フェノール① |
| 一面落とし 製材 | スギ | 無処理② CuAZ② フェノール② |
| | | 無処理⑤ CuAZ⑤ フェノール⑤ |
| | | 無処理② CuAZ② フェノール② |
| 合板剥き芯 | | 無処理② |

キーワード：クリーク、木柵工、樹種、木取り、保存処理

連絡先：814-0180 福岡市城南区七隈 8-19-1 Tel:092-871-6631 mailto:mag@fukuoka-u.ac.jp

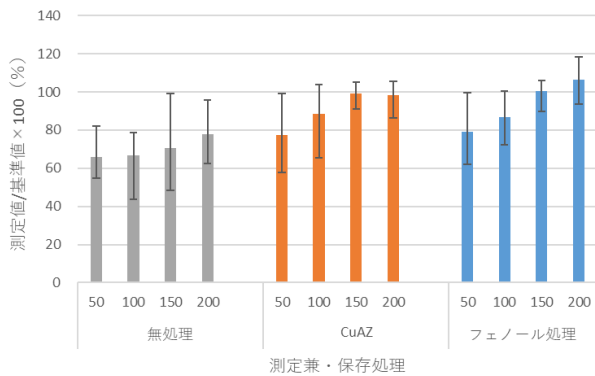


図-1 保存処理材の比較(スギ一面落とし材)

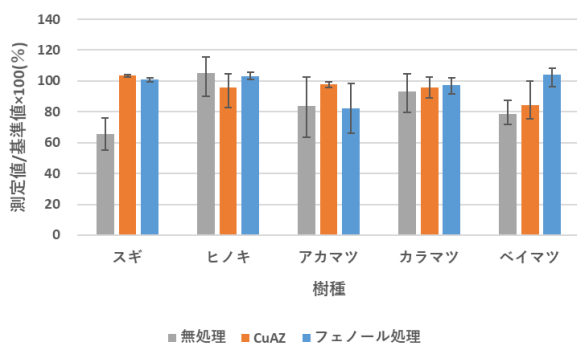


図-2 樹種による保存処理効果の比較(丸太材)

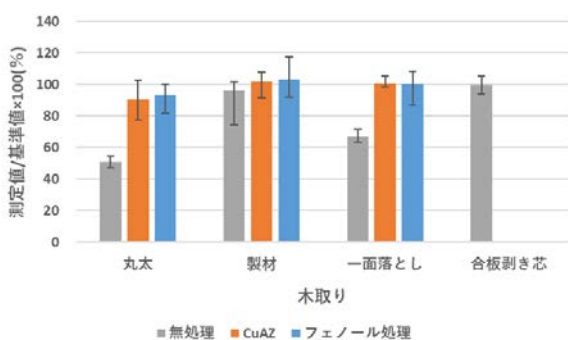


図-3 木取りによる保存処理効果の比較(スギ)

見られず、無処理材では軽度の腐朽が見られたが、これは超音波伝播速度の結果のとおりであった。

(2) 樹種による比較

樹種について検討するため、丸太材の保存処理ごとの結果を図-2 に示す。100, 150, 200mm の位置の平均値であり、図-1 と同様に基準値で除している。なお、アカマツ、カラマツ、ベイマツの無処理材については引き抜きのためにクランプで掴むことが困難なほどに杭頭が腐朽していたので現場で切断した。このため 50mm の結果は全て除いている。アカマツやベイマツは公共工事でもよく使用される樹種であるが、わずか7年で杭頭が腐朽していたことから、これらの樹種では保存処理は必須といえる。他にスギも小さかったが、腐朽はアカマツ、ベイマツほ

どではなかった。なお、水中に置かれていた 500mm より下の部分はいずれの樹種でも目視での劣化は見られなかった。

(3) 木取りによる比較

木取りについて検討するため、スギの保存処理材ごとの結果を図-3 に示す。図-2 と同様に処理しているが 50mm の結果は含んでいる。これによると、無処理の丸太と一面落とし材では小さい傾向があったが、これは辺材が含まれていたためと考えられる。一方で辺材部が切除されている製材ではあまり小さくない。このことから、保存処理材とするか、無処理でも強めの製材もしくは円柱加工材が好ましいといえる。

なお、合板工場で産出される廃棄物である剥き芯材は一種の円柱加工材であるが、全てが心材で構成されているため耐久性が期待できる。ここでは、その期待通りの結果が示されている。

4. まとめ

本稿では、水路の護岸という過酷な環境に7年間置かれた木杭材の耐久性について調べた。その結果、

- ・劣化の兆候は杭頭部のみで水中部は劣化しない
- ・保存処理材の利用が好ましい
- ・ヒノキかスギの利用が好ましい
- ・木取りは耐久性に影響する
- ・合板剥き芯材は無処理でも高耐久である

ことがわかった。

なお、試験施工区間の杭は CuAZ もしくはフェノールで保存処理されたスギの1面落とし材であり、いずれも健全であった。一面落とし材であることから柵材取り付け部は心材が露出しており、通常より大径の 20cm 程度の杭材を使用しており冗長性も高い。今回の調査では耐用年数を求めるほどの劣化は生じていなかったが、長期耐久性が期待できることがうかがえる。

謝辞

本稿をとりまとめるにあたり本蔵健太氏(戸田建設株)と福井啓人氏(佐賀市役所)の協力を得ました。

参考文献

- 1) 平成 25 年度森林整備加速化・林業再生事業地域材活用型クリーク木柵工法の新規開発事業報告書, 2014.
- 2) 渡辺 浩, 野田 龍, 藤本 登留, 木材利用研究発表会, Vol.14, pp.74-79, 2015.