

3 クリーク木杭の耐腐朽性等に関する調査 (H24～)

山口 修

経過の概要

佐賀平野には、農業用水のためのクリークが縦横に張り巡らされているが、1500kmにも及ぶクリークのうち800kmが土水路となっており、法面浸食による背面土の亀裂の発生などにより、隣接する道路の通行や営農に支障が出ている所もある。要整備延長800kmのうち、幹線420kmでは主に「クリーク防災機能保全対策事業」で、年8kmずつコンクリートブロック等で整備が進められているが、工事費はクリーク両岸で15～20万円/m程度かかり、今のペースで整備を続けても幹線だけでも50年以上を要する。

一方、木柵工の工事費はクリーク両岸で3.5万円/m程度と低廉であり、工事の進捗が期待される。(1)平成24年度から県産スギ材を使った木柵工によるクリーク護岸工事が本格的に始まったが、水辺で使用するスギ材の耐久性については、まだ資料が少ないのが現状である。

1 目的

クリーク木柵工としてスギ材を使用する場合、その耐久性が明らかでない。そこで、クリーク法面の崩壊対策として施工される木柵杭の耐久性を調査し、耐用年数を明らかにし、木杭としてのスギ材利用促進に役立てる。ひいては森林資源の循環利用になり、健全な森林づくりにつながる。

2 調査方法

クリーク防災事業で法面整備工事が実施されるクリークのうち、既設の木柵工があるクリーク法面から杭(長さ4mまたは5m)を引き抜き、林業試験場に持ち込み耐久性調査を実施した。

耐久性調査にはピロディン6J、ファコップ、FFTアナライザを使用した。

ピロディンは直径2.5mmの鋼鉄製ピンを6J(ジュール)の仕事量を持つバネで木材に打ち込み、貫入深度により木材の腐朽度合を測定するもので最大40mmの深度まで測定できる。腐朽度合の目安としては、腐朽のないスギ材では貫入深度は10～20mmを示すが、変色や部分的な腐朽が進むと20～30mmを示し、さらに腐朽が木材全体に及ぶ状態では30mm以上を示す。

ファコップは応力波伝播速度を測定する器械で、打ち込みセンサーをハンマーで叩き、発生する応力波が受信用センサーに到達するまでの時間を μ 秒単位で測定するものである。応力波伝播速度は健全な材では速く、材に腐朽があればその部分を迂回して応力波が到達するため伝播速度は遅くなる。樹木の半径方向の応力波伝播速度は、概ね1,000～1,700m/s(ファコップの取扱説明書)といわれる。応力波伝播速度の測定は、杭の直径方向で行ない、測定する位置の直径(打ち込みセンサーと受信用センサーとの距離)を測り、距離 \div 応力波伝播時間から応力波伝播速度(m/s)を求めた。

ピロディン及びファコップの測定位置は、杭頭(元口)からの距離 5cm、10cm、20cm、30cm、40cm、50cm、100cm、150cm、200cm、250cm、300cm、350cm、400cm、450cm、500cm などとした。ピロディンは、1点あたり周囲 3箇所ずつ測定し、その平均値を採った。ファコップは、1点あたり 3回測定し、その平均値を採った。

更に、FFT アナライザにより木杭の動的ヤング係数を測定した。併せて、目視による腐朽度合も調査した。

3 調査箇所

小城市芦刈町、佐賀市久保田町、神崎市千代田町の 3箇所からクリーク防災杭を採取した。調査箇所を図-1 及び表-1 に示す。1箇所あたり 5本ずつ杭を引き抜き、計 15本のクリーク防災杭を採取した。木杭の樹種は、スギに限定した。

国土地理院承認 平14総規 第149号



図-1 調査地位置図

表-1 調査地一覧

番号	地区	現場名	施工年度	経過年数	木杭樹種	本数	水面位置
①	小城市芦刈町	小城地区水路	H20	5	スギ	5	杭頭下50cm
②	佐賀市久保田町	佐賀市西部地区水路	H20	5	スギ	5	杭頭下50cm
③	神崎市千代田町	千代田中央2期地区水路	H20	5	スギ	5	杭頭下120cm



図-2 クリーク防災杭の採取状況(小城地区水路)

4 調査結果と考察

ピロディン測定結果を図-3 に示す。

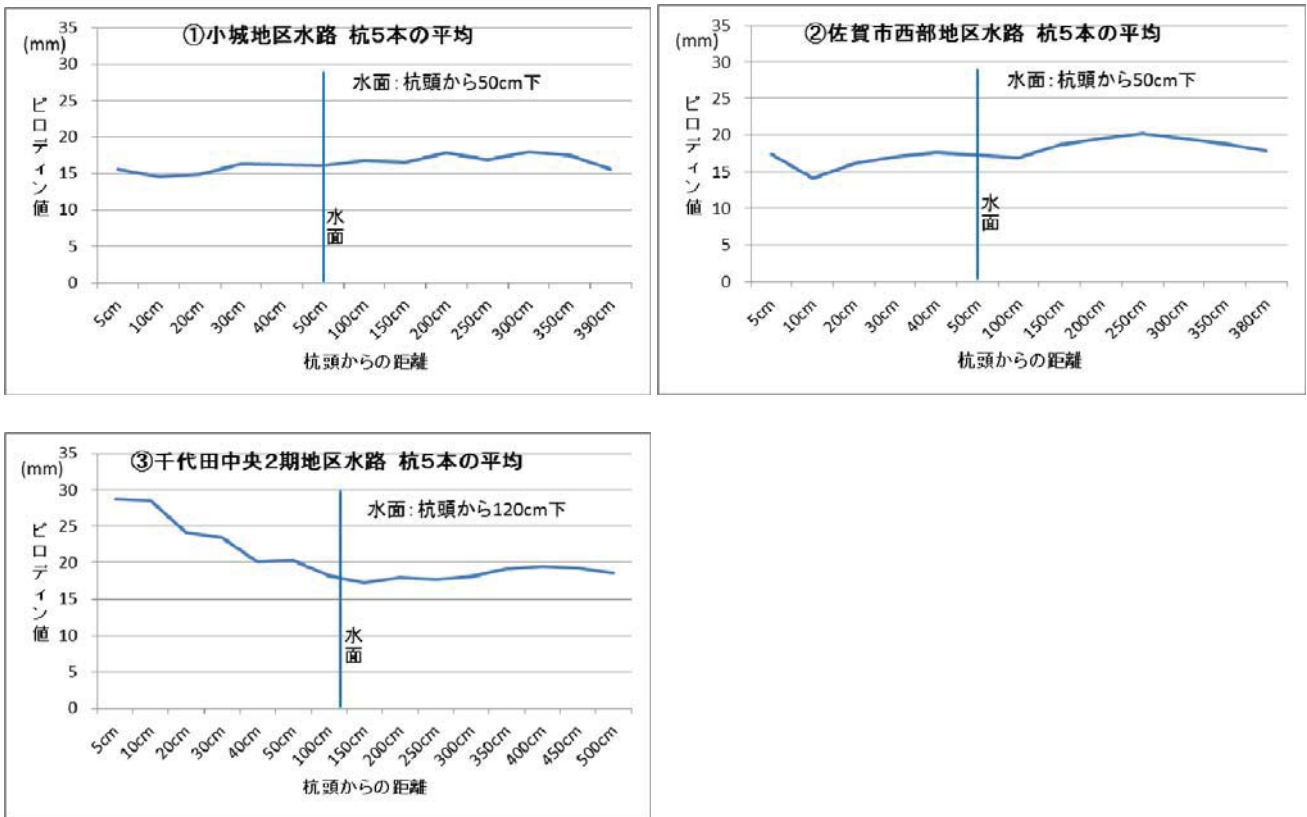


図-3 (①～③) ピロディン測定結果

施工から5年経過しているが、ピロディン値は新規材と変わらない測定結果である。③千代田中央2期地区水路の杭頭付近でピロディン値が30mm前後となっているのは、現地で杭を引き抜く前にバックホウのバケットなどで杭頭を叩いた際に、杭頭付近が傷ついたことによると考えられる。

ファコップによる応力波伝播速度の測定結果を図-4に示す。

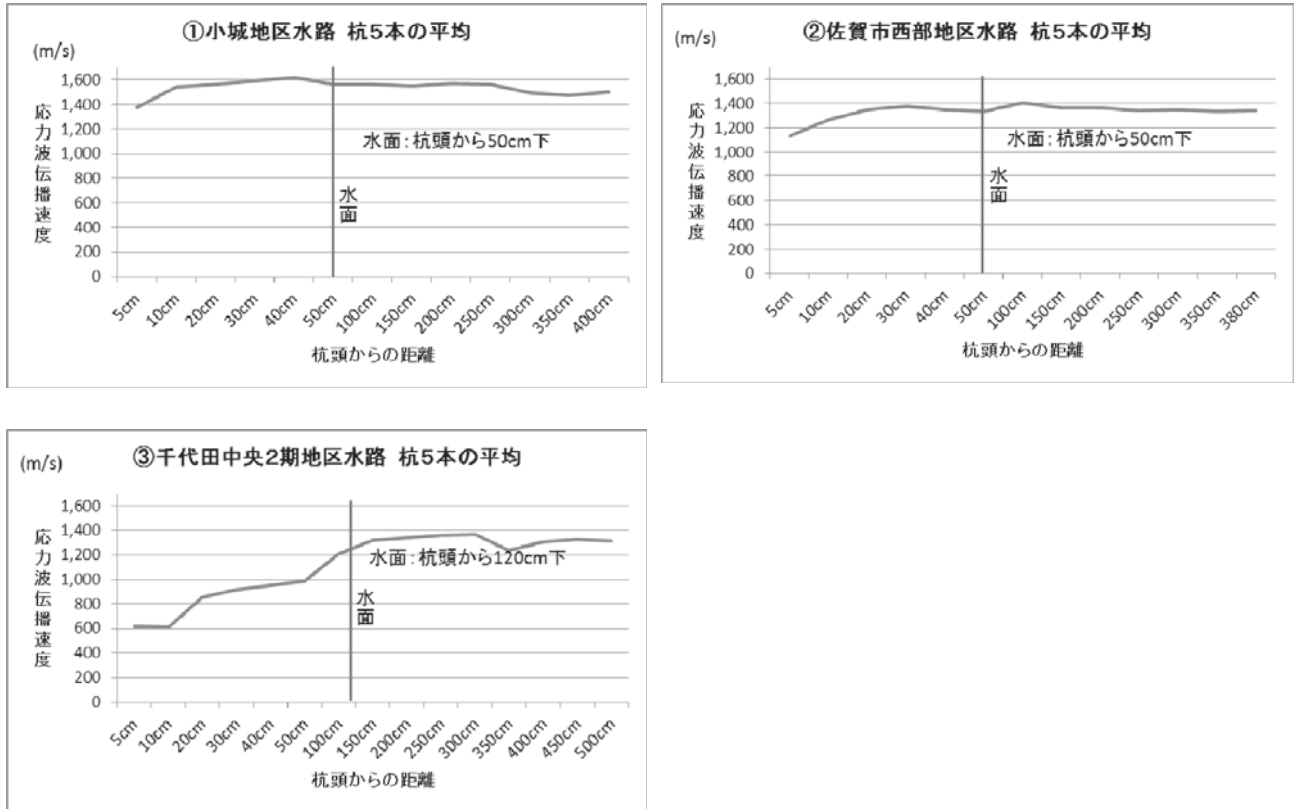
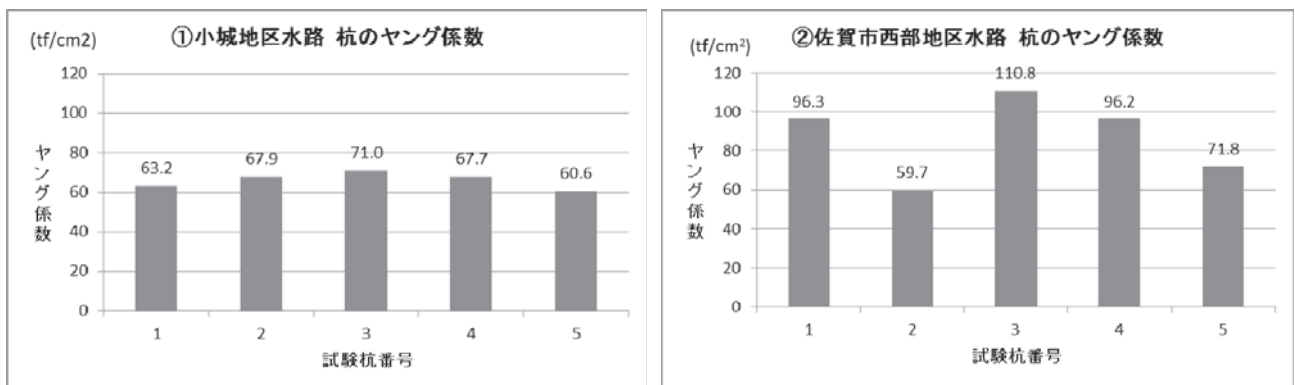


図-4 (①～③) ファコップによる応力波伝播速度測定結果

応力波伝播速度は概ね1,000～1,600m/sであったが、杭頭が潰れた部分は600m/s程度を示した。いずれの調査地も、杭頭で応力波伝播速度が小さかった。

FFTアナライザによる動的ヤング係数の測定結果を図-5に示す。



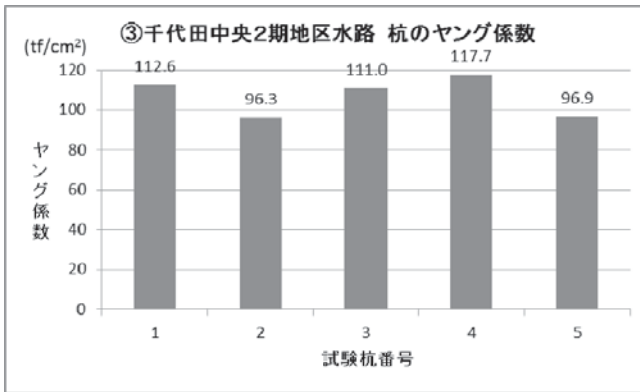


図-5 (①～③) 動的ヤング係数測定結果

動的ヤング係数は、③で $100\text{tf}/\text{cm}^2$ を上回る高い値を示した。①はスギとしては標準的な値を示した。水中や土中に置かれた杭材は、高い強度を維持していることが確認された。

目視による調査でも、杭頭以外の腐朽は認められなかった。

5 今後の課題

平成 25 年度は、クリーク護岸工事が施工されている現地に設置されていたスギの木杭について調査を実施した。ただし、スギ杭がクリーク防災事業に使われ始めたのは平成 20 年度以降であり、スギ杭の測定は 15 本にとどまった。今後、スギ杭についての調査本数を増やす必要がある。

今後、データを蓄積し、クリーク防災杭の耐用年数を明らかにしていく。

参考文献

- (1) クリーク防災事業への木材活用の提案—400 億円のコスト縮減に向けて—
：木材利用研究会(佐賀) 宮副一之、山口修、下川智志、鶴田道雄