

暗渠排水工の閉塞を軽減する呑口構造の検討

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

近年、気候変動に伴いゲリラ豪雨の頻発化や台風の強大化が生じており、森林路網の整備を進める上で排水対策がますます重要となっている。森林路網において暗渠排水の設計をする場合、集水面積に応じた流量計算を行い安全率も考慮に入れた上で暗渠のサイズや設置勾配等を決定している。しかし、豪雨時には流下物で暗渠が閉塞しあふれた多量の水が路面を流下することによって、路体が大きく損傷する被害がしばしば発生している。

そこで、流下物が詰まりにくい暗渠の呑口構造を明らかにするために、室内模型実験を行った。

(2) 情報・成果の要約

- 1) 呑口部の壁面が流水方向と直角の場合、渦流が大きく生じて流下物が呑口手前で横を向き、流下物が詰まりやすくなることを確認した。
- 2) 呑口の左右にウイング状の斜めの壁面を設けた場合、ウイング角度を大きくするほど渦流が小さくなり、その結果、流下物がスムーズに呑口に流れ込み、詰まりにくくなることがわかった。

2 試験成果の概要

(1) 模型による呑口構造の検討

図1のとおり実大の10分の1を想定した模型を作成した。模型呑口横のウイングを、それぞれ0°から40°まで10°きざみに5段階の角度にした時の渦流の発生の有無を確認した。併せて直径22mm、長さ12cm及び15cmの丸棒を流木に見立て、流下させた際に呑口に詰まる頻度を調査した。なお、丸棒の長さについては、現地調査等で閉塞箇所によくみられる流木丸太の長さ120cm～150cmを参考にした。

(2) 試験結果

ウイング角度の違いにより呑口周囲に発生する渦流の大きさが変化することが確認できた(写真1)。ウイング角度が0°の場合、呑口周囲に発生する渦流が大きくなった。このため流下する丸棒が呑口付近で回転しやすくなり、呑口に詰まる頻度が高くなった(写真2a、図2)。ウイングに角度をつけることで渦流のサイズが小さくなり、ウイング角度40°の時に渦流が最も小さくなった。渦流が小さくなることで流下物が渦流に取り込まれることなく呑口への吸い込みがスムーズになり、閉塞を軽減することができることが確認できた(写真2b、図2)。

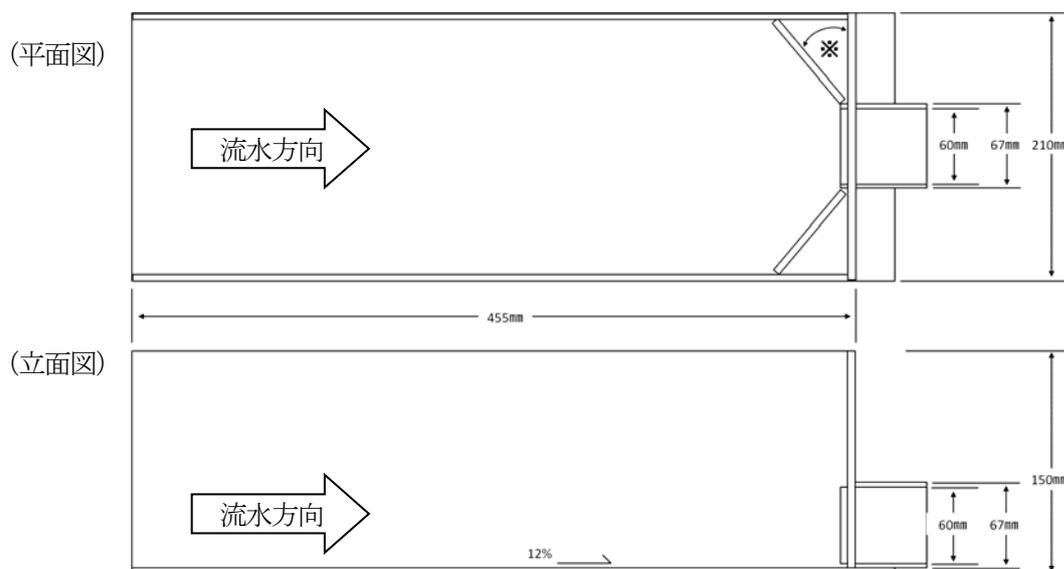


図1 呑口工模型の概要

※ウイング角度は、0から40°まで10°毎5段階に設定



写真1 ウイング角度による呑口周辺に発生する渦流の違い
(左：ウイング角度0° 渦流が大きい、右：ウイング角度40° 渦流が小さい)



写真 a) ウイング角度0° : 呑口周囲に生じた渦流 (写真中の黒矢印) により丸棒が回転し、呑口に詰まる



写真 b) ウイング角度40° : 呑口周囲の渦流 (写真中の黒矢印) は小さく、丸棒はスムーズに流下する

写真2 ウイング角度の違いによる丸棒 (長さ 15 cm) 流下の様子

※回転の様子が分かるよう丸棒の一端に赤線を引いている

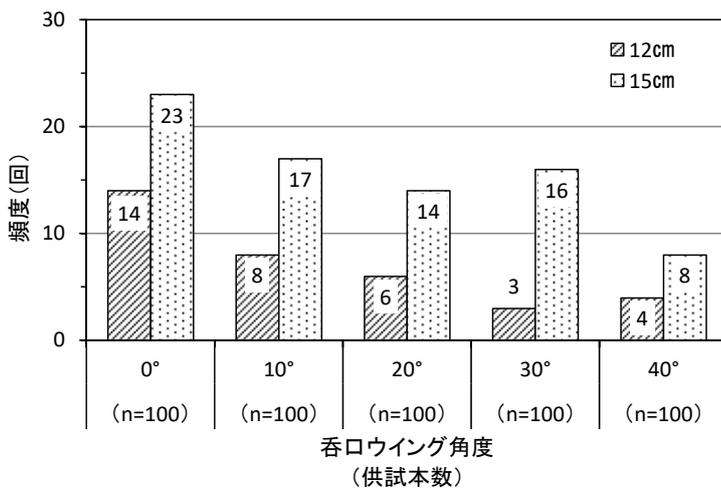


図2 ウイング角度別の閉塞頻度

3 利用上の留意点

室内模型実験の結果であり、現地での効果は試験していない。今後、現地での実大試験を行い、現場での適用方法等の問題を解決する必要がある。

4 試験担当者

森林管理研究室 主任研究員 矢部浩