

流木止設備の劣化メカニズムと機能強化に関する研究

角 哲也*

1. 研究の目的

昨今の局地的豪雨の増加や台風の影響により大量の流木が発生し、河川を通して市街地に被害をもたらしている。河川上流にある全国各所のダムでも同様に流木による被害が危惧される。その対策として、ダムには流木止設備が配備されているが、流木止設備のネット部は使用中、劣化していく。劣化したネット部に大量の流木が作用すると破損し、機能を損なう可能性が高まる。しかし、流木止設備の劣化状況が不明瞭なことから、交換時期は外観判断となっている。

本研究では、流木止設備の現地調査等を実施することで、ネット部の劣化メカニズムを解明し、流木止設備の適切な交換時期を推定する手法を検討する。また劣化メカニズムに則したネット部の機能強化を行うことで、費用対効果の高い流木止設備を開発することを目的とする。

2. 研究の方法

劣化メカニズム解明のために流木止設備がどのように移動しているかを調査する。天ヶ瀬ダム(国土交通省管轄・京都府)にある流木止設備にタイムラプスカメラを設置して2019年12月から2020年9月間で移動状況の確認を実施。あらかじめ流木止設備のセンターと湖面上に観測点をGPSにて取得する。観測点をタイムラプスカメラに記録する。その後、撮影を行い回収した画像を解析して、流木止設備の形状変化、移動量について情報を取得する。採取した情報を気象データ等の流木止設備に作用する外部要因と関連付けして流木止設備の移動を定量化できるようにする。

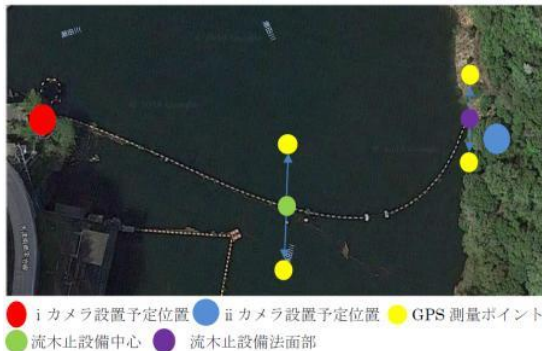


図1. 流木止設備調査場所

流木止設備ネット部の劣化要因の一つが摩耗劣化だとネットサンプリング調査の結果から考察している。そのためユニバーサル摩耗試験機を使用した【JIS L 1096 (織物及び編み物の生地試験方法)】試験を実施して、流木止設備のネット部分の移動量による摩耗について知見を得る。

合わせて劣化の要因と考察されているネットに対する紫外線劣化のデータを収集する。

これらの流木止設備の移動量と劣化具合の関係を結合させて、劣化メカニズムを解明する。



3. 得られた成果

現状までの画像解析の結果から以下のことが判明した。

天ヶ瀬ダムでの画像収集から上下流への動きが大きくあることが確認された。日付や時間帯による関連性が見られなかったことから気象要因（風等）が原因であると推定できる。流木止設備形状は上流側へのたわみ、中立、下流側へのたわみの状況が確認された。



図 3. 上流側へのたわみ



図 4. 中立



図 5. 下流側へのたわみ

また流木止設備は両端のアンカーにより保持されているが、アンカーを支点に弓なりに動くのではなく、法面と水面との境部分が支点となり流木止設備が稼働していることが分かった。この点の稼働が大きく弱点となる部分ではないかと想定する。またアンカーから水際までの部分が動くのは水位変動が要因となっていることが判明した。



図 6. 右岸側法面部写真①

図 7. 右岸側法面部写真②

ユニバーサル摩耗試験機を用いた摩耗試験では、200m、400m、600m、800m、1000m 分の摩耗試験を実施したが、摩耗量の差異が見られなかった。ネットの摩耗を確認するには試験移動量を増やす必要がある。

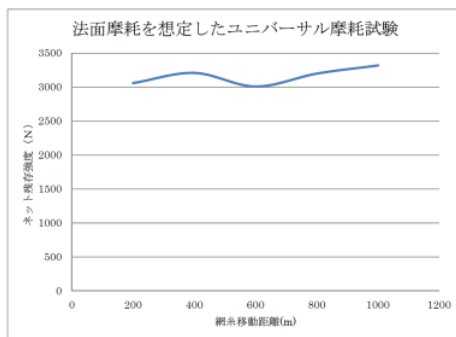


図 8. 法面摩耗を想定したユニバーサル摩耗試験

これらのデータをカメラ撮影終了後、より詳細に解析することで流木止設備の劣化状況を把握する情報を得られることができると考えている。

4. 謝辞

現地観測に際して近畿地整淀川ダム統合管理事務所に協力を得た。ここに記して謝意を表す。

参考文献

一般社団法人ダム・堰施設技術協会 ダム・堰施設技術基準（案）（基準解説編・マニュアル編）