

貯水池斜面对策の進入路整備における 樹木伐採の課題について

津田 魁飛¹・中川 泰成¹・井田 聡¹・本田 敏也²

¹利賀ダム工事事務所 工務課 (〒939-1363 富山県砺波市太郎丸1丁目5番地10号)

²利賀ダム工事事務所 副所長 (〒939-1363 富山県砺波市太郎丸1丁目5番地10号) .

令和6年度から本格化していく利賀ダム建設事業であるが、現在、大規模な貯水池斜面对策のための進入路整備を進めている。本稿では、進入路の整備にあたって生じた樹木伐採の課題および対応について実工事を例とし報告する。

キーワード 山林における施工, 貯水池進入路, 樹木伐採, CIM

1. はじめに

利賀ダムは、一級水系庄川の右支川である利賀川において、河口より約40kmの位置に建設予定の多目的ダムであり、洪水調節、流水の正常な機能の維持、工業用水の確保を目的とした重力式コンクリートダムである。総事業費は約1640億円で令和13年度の完成を目標に、令和6年度にダム本体の着工を予定している。(図-1)

利賀ダム建設事業において、ダム完成後の湛水によって斜面が不安定化し、貯水池斜面对策を要する箇所は、『押場地区』、『北豆谷地区』、『大豆谷地区』、『岩淵地区』の4地区とダム本体上流の右岸側斜面『右岸地盤変動域』である。中でも押場地区は、排土工、排水トンネル工、深礎工等の大規模な対策を行う計画としている。そのための進入路として、排土工へ国道471号から進入する『市道押場線』と既存の林道である林道下山線を利用して進入する『下山押場線』、排水トンネル工と深礎工へ林道下山線の終点部よりそれぞれ進入する『排水トンネル線』や『シャフト線』等の整備を現在進めている。(図-2)



図-1 利賀ダム位置図



図-2 押場地区全景

工事用道路の造成にあたっては、急峻な地形であり、切盛による施工では法面工や補強土盛土等で施工に大幅な時間を要するため主に栈橋構造を採用している。なお、今後も排水トンネル工や深礎工へのアクセスルートとして1km近い栈橋・作業構台を施工することとしており、森林を切り開きながらの施工を計画している。

本稿では、先駆けて実施している『令和3年度押場進入路その2工事』で生じた伐採関係の課題とその対応や工夫点について今後の栈橋工事へ活用すべくとりまとめたので、報告する。

2. 工事概要

令和3年度押場進入路その2工事は排土工の下盤に進入するため既存林道から分岐して新たに工事用道路として下山押場線の造成等を行う工事である。

下山押場線の栈橋構造は幅員を6mとしており、延長248m、橋脚をH鋼支持杭としている。当該工事に施工範囲は、全体の半分ほどの112mである。（図-3、図-4、図-5）

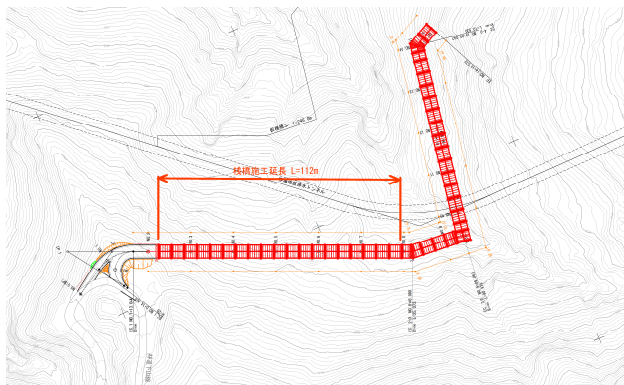


図-3 下山押場線の平面図

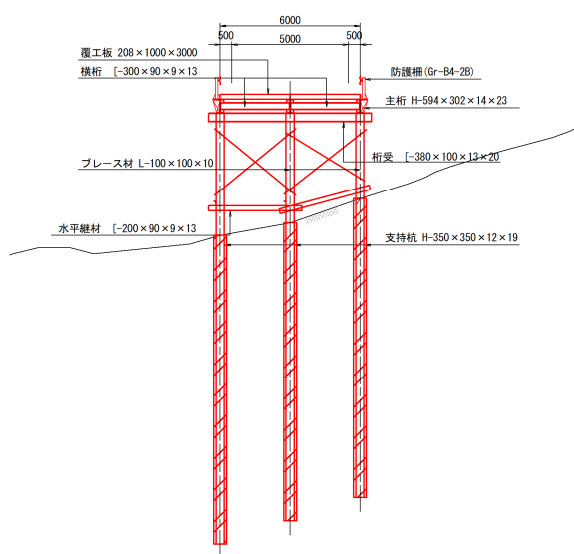


図-4 下山押場線の一般横断面図

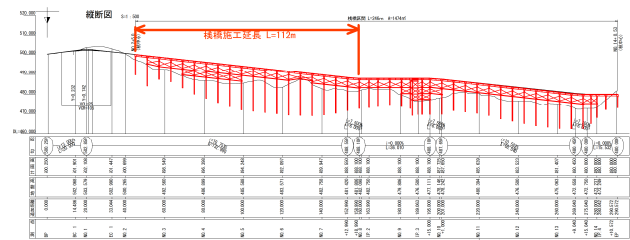


図-5 下山押場線の縦断面図

また、施工を行う箇所は保安林に指定されている区域となっており、樹木伐採の範囲に制限が掛かっている。伐採範囲に制限があることで次項の課題が発生することとなった。

3. 課題

現場条件としての課題と施工中に生じた課題があり、以下3点が挙げられる。

(1) 現地の除根が困難である点

当該施工箇所は急峻な地形であり、最急勾配は50%程度である。一般的に除根を行う山積0.45m³バックホウでは作業および進入が困難である。また、保安林によって伐採範囲に制限があるため重機による大きく蛇行しての進入はできない。

(2) 樹木が繁茂しており、樹冠及び木根位置の把握が困難である点

樹木が密集しており事前調査で正確な樹冠の形を把握することが困難である。そのため、重機の搬入や旋回半径など作業性の確認について発注以前に十分検討することができなかった。

なお、施工時に木根が残っていると橋脚の打設時に支障となり、支持杭が打設できないことが想定された。本工事箇所は急峻であり樹木が根元で歪曲して、かつ特に樹木が密であるため木根が地中でどのように広がっているか想定ができない。このため、施工時には全ての木根を除去する必要が生じた。（図-6）



図-6 現地状況

(3)制限される状況下ではクレーンの旋回ができない
 工事概要のとおり現場条件から伐採の幅が制限されていた。それでも発注段階においては、樹木の上となるように谷側に旋回を行う計画とし施工上問題ないと考えていた。しかし、奥へ進むほど吊る部材の長さが長くなり、想定より旋回半径が広がった。なお、谷側に旋回を行っても樹木に干渉してしまうため旋回時の干渉範囲分の追加伐採が生じることとなった。(図-7)



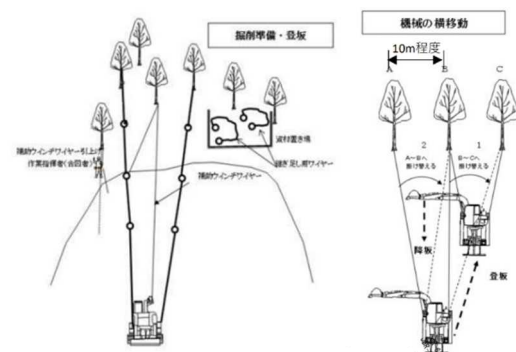
図-7 旋回不可状況

4. 当該工事の対応及び工夫点

前項の課題について、対応及び工夫点を記す。

(1)現地条件が厳しい中での除根については、受注業者からの提案として『ロッククライミングマシンによる法面掘削工法』(以後、ロッククライミング工法)を応用することで問題解決を図った。

通常、ロッククライミング工法は機体を樹木等にワイヤー等を巻くことで固定し、斜面上に上下移動しながら掘削等を行う工法である。当該工事では、取り付けるワイヤーを移動先の樹木に付け替えていくことで上下移動に加え、左右にも移動を行った。(図-8) これにより、進入のための仮設道路を設置する必要がなく、急斜面で重機作業や進入についても問題なく除根を行うことができた。(図-9)



出典：施工業者より提供

図-8 ロッククライミング工法概要図



図-9 除根作業状況

(2)樹木の繁茂とそれによる現地状況の把握が困難という課題については、現地の測量等の着手前踏査によって初めて具体的に気づくこととなった。

この改善点としては、3Dスキャナなど3D測量における点群データやCIMを活用することで確認できる可能性がある。具体的には、CIM等によるLPデータ作成の際、通常反映されない樹木を拾った点群をプロットすることで障害となる樹木を含めた3次元的な現地状況の把握ができるのではないかと考えている。今後は、受注者への提供・共有しつつ、有効さを検討していく。(図-10)



図-10 CIMモデル

(3)クレーンの旋回ができない課題については、追加伐採の保安林作業許可を申請した。範囲については、重機の部材吊状態での旋回半径を考慮した6m幅としている。

(図-11, 図-12) 今後は、重機・資材の規格や作業性も踏まえた範囲を確認の上、保安林申請を行っていく。

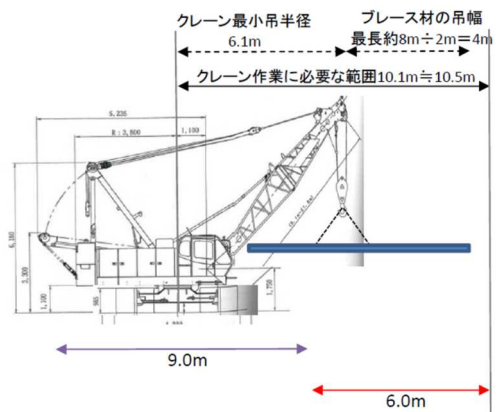


図-11 クレーンの作業幅

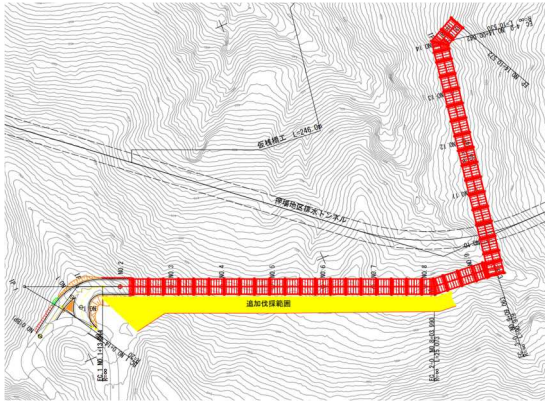


図-12 令和3年度押場進入路その2工事における追加伐採範囲

5. まとめ

今回の栈橋工事を踏まえ、今後の工事では以下3項目に留意して取り組みを行うこととしたい。

- 1) 保安林等で伐採範囲に制限が掛かる場合は、特に栈橋区間の伐採は部材吊分を考慮した施工機械の旋回半径等をよく確認する。
- 2) 急峻な山岳地形において除根を行う際に、一般的な除根方法である山積0.45m³バックホウを用いた方法では、対応ができない場合は、ロッククライミング工法のような特殊工法を活用する選択肢も必要である。

3) 現地状況の正確な把握の遅れが諸問題の発見や対応が遅れることにつながるため、木が生い茂り現地状況の把握が困難である場合でもCIMや3次元点群データなどデジタル技術の活用にも視野を広げて施工計画を検討していく。

6. おわりに

今後の栈橋工事において、前項の工夫点を実行することで円滑な工事遂行につながると考えられる。実際に栈橋工事でロッククライミング工法を行った工事では無事に除根作業を完了し、当初想定していた以上のスピードで施工しており事業進捗に寄与している。

本稿にて取り上げた栈橋工事の伐採に関する課題以外にも今後莫大な貯水池内樹木の伐採が控えている。相当な量の樹木を伐採していくことが見込まれており、これの対応をいかに効率的に行うかによって、工費、経費に大きく影響することとなる。このため、事前の現地状況把握にはより詳細さが求められることから、その解決手法として、CIM等のデジタル技術の応用について、取り組んでいきたいと考えている。

謝辞：本論文を作成するにあたり、多大なるご指導ご協力をいただきました現地施工者をはじめ関係者の皆様に深く御礼申し上げます。