

演習林でのモノレール活用 part3

長野県木曾青峰高等学校 森林環境科 3年 ○ 宮地 栄多
○ 奥野 真基
○ 中島 翔太
○ 長谷川 大輝

要旨

近年林業の現場では作業効率化、集約化を推進するために林道の設置が進められています。立木を切り倒し斜面を削りながら作られる林道は土砂災害を発生させる要因になると危惧されています。この様な背景の中で環境に負荷をあまり与えずに人や木材の運搬が行えないものかと考えた結果、モノレールの活用にとどり着きました。モノレールを活用することで集材や人の運搬が安全に行えることが分かりました。

1. 研究目的

本校演習林は 100 年生のヒノキをはじめ針葉樹を中心とした人工林です。毎年春から秋にかけてより良い木を育てるために間伐を実施します。間伐した木材はその場で枝払い・玉切りを行い 3~4 人の班に分かれトチカンやトビで搬出してきました。しかし、人力では時間がかかるうえ、常に落石や滑落の危険が伴います。

そこで、私たちは森林を破壊することなく、安全で効率的に搬出することができるモノレールの必要性があると考えました。また、モノレール敷設場所の近くにある保育園の園児のための学習場所としての効果や最大約 6 名の運搬が可能なので体の不自由な方や小さな子どもの移動手段としても使うことができると考えています。

2. 敷設場所

長野県木曾郡木曾町新開 本校演習林第 4 林班姥ヶ沢沿い

3. 研究方法

今回の研究では本校の先輩方が敷設した約 130m から引き続き事前に決められたコースに延長敷設をします。敷設と同時に支障木の撤去、モノレールによるレール・必要道具の荷上げ、記録のための写真撮影を行います。随時記録用の写真撮影。そして雨天時には演習林へ入っての作業が困難であるため演習林の近くにある木曾青峰高等学校新開キャンパス屋内でレール曲り・歪み・捻りの補正を行います。

また、モノレール取扱主任者講習を受け、全員モノレール運転免許証を取得し実際に運転をし、人力とモノレールの比較検証をします。

4. 結果及び考察

(1) 敷設結果

今回の1年間の敷設により昨年、一昨年を上回る約140mを敷設することができ、レール全長は合計で約270mとなりました。先輩方の約2倍レールを延長することができた要因としては今までレールを現場まで運んでから曲り・歪みなどの補正を、雨天時を利用して屋内の平らな所で行ったことにより作業の効率化が図られたことによると考えられます。

図-1・2は実際に敷設をしている写真です。敷設は、杭を打ち込みそれを支柱で支え図-3のようにして完成です。図-4は作業をする生徒を運搬しているところです。6人乗っていますが一定の速度で登っていきます。



図-1 レール延長作業1



図-2 レール延長作業2



図-3 支柱の様子



図-4 モノレールによる運搬の様子

(2) 検証

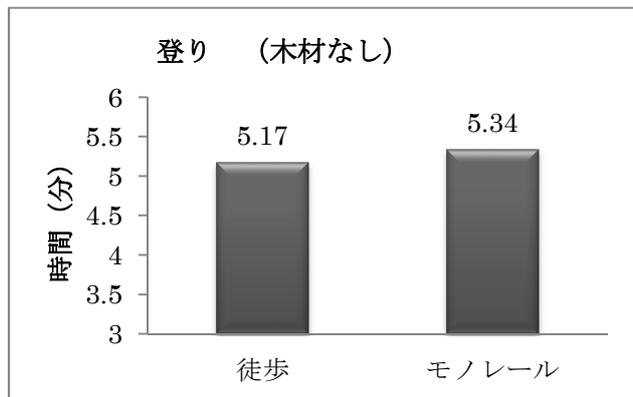


図-5 モノレール登り時間

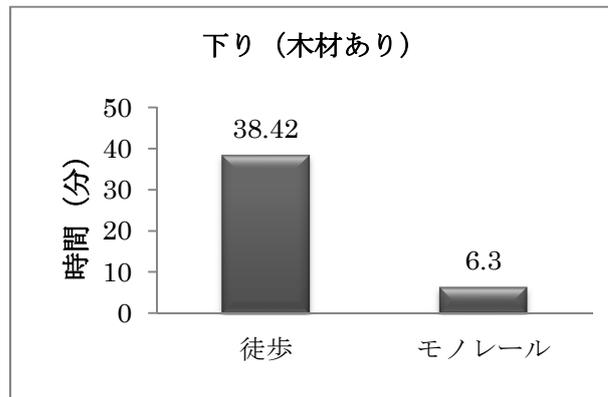


図-6 モノレール下り時間

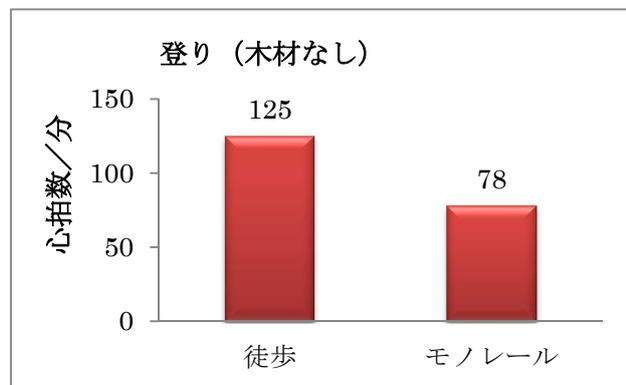


図-7 登りによる身体への負荷

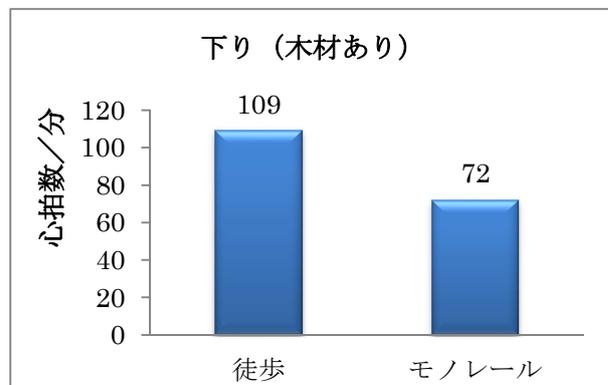


図-8 下りによる身体への負荷



図-9 人力による集材

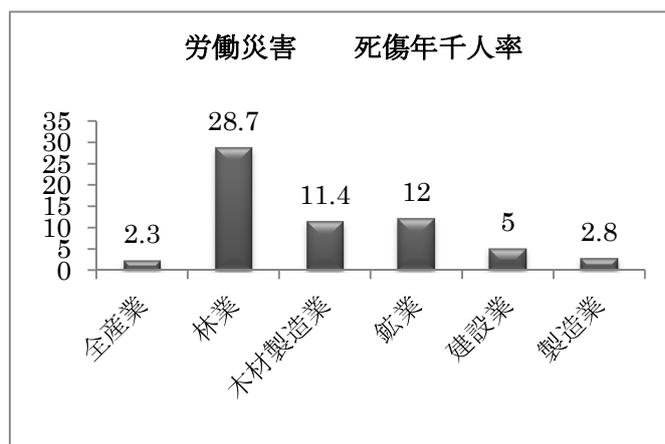


図-10 労働災害発生件数

図-5・7は検証として全長 270m を徒歩とモノレールの登りを比較したグラフです。徒歩のほうがやや早く到着していますが、モノレールの速度は品減の歩くスピードよりや

や遅いためこのような結果になったと考えられます。毎分の心拍数を見てみると徒歩で登ったほうが約 1.5 倍速くなっています。このことから、モノレールのほうが疲れず徒歩の方が身体にかかる負担が大きいことがわかります。

図-6・8 は木材がある状態での下りを比較したグラフです。モノレールはモノレールの台車に木材を載せてレールの上を走るのので登りと大きな違いはありませんが、徒歩はトチカンを使い引きずるようにして運搬したので、図-9 のように障害物に当たり修正することの繰り返しだったため約 6 倍以上の時間がかかっています。また、身体的な負担も徒歩の方がおおいことからモノレールによる搬出をした方がより効率的に作業することができるということがわかります。

図-10 は H25 年度の千人率の死傷者の数です。他産業に比べ倍以上の死傷者が出ていることがわかります。このことから安全で身体的な負担の少ないモノレールをぜひ林業の現場に取り入れるべきだと感じました。

おわりに

今後も継続してレール敷設を行っていき演習林中腹林道、頂上への到達を目標としています。中腹林道までは残り 30m のところまで来ているので、後輩にぜひ到達してもらいたいです。