

搬出間伐における最適な集材機械の選択に関する研究

平成 26 年度～28 年度（県単）

野村久子

地形が急峻で多雨地域である三重県では搬出間伐を効率よく行うための高密路網をすべての箇所で作設することが難しく、現在行われている主要な作業システムでは効率よく搬出できない地域が発生している。そのため本研究では、地形や路網の現況、コスト等から搬出間伐における最適な集材機械を選択する技術開発を目的としている。本年度は主な集材機械の作業性能について文献等により調査を行なった。

1. 集材機械の性能等調査

調査対象としたのは現在広く使用されている、タワーヤード、スイングヤード、グラップルに装着する単胴ウインチで、国内で製造されている各メーカーの機種、ベース機械、最大木寄せ距離(ウインチ巻込み容量)、牽引力、牽引速度等をカタログと聞き取りによって調べた。また、タワーヤードについては県内に導入されている機種についてすべて調べた。

タワーヤードは現在国内で製造されているものは2社の2機種が確認できた。県内ではそのうち1機種が導入されているほか、現在は製造されていないが過去に導入された国産機種が2機種、外国製機種が3機種導入されている。国産4機種および県内に導入されている外国製3機種の最大スパンは200～800 m、タワー高7.2～9.0 m、最大直引力は約11.8～38.0 kN、索速度は3.7～6.5 m/secであった。

スイングヤード15機は種が確認できた。スイングヤードと単胴ウインチについては県内での導入機種は未調査である。最大集材距離は50～200 m、最大直引力は12.3～58.0 kNと、タワーヤードをしのぐ機種もあった。生産性を左右する索速度は0.7～2.7 m/secであった。スイングヤードの効率の良い集材距離は50～80 mと言われていることから、機種の選定には最大集材距離よりも集材木の大きさによって最大直引力により選択することが必要である。

グラップルに装着する単胴ウインチについては、国内では主に3社が製造販売しており、16機種が確認できた。ウインチの巻込容量は使用するロープの径にもよるが、50～95 mであった。直引力は11.2～50.0 kNとタワーヤードやスイングヤードと同程度の材を搬出可能であるが、索速度は0.3～1.3 m/secと遅い。定性間伐のように集材ライン上にある間伐木が多くない場合、スイングヤード等の索を張る集材方式より単線地曳き集材の方がむしろ良い生産性を示すという報告もあった。反面、荷掛手の生理的負担を考慮すると30 mまでが効率的であるとの報告もあり、集材距離30 mまでの定性間伐の現場においては単胴ウインチによる集材の効率が良く、集材木の大きさにより機種の選択を行なう必要があることが分かった。

次年度は外国製機種についても情報収集し、作業性能をまとめる予定である。

2. 機械の集材距離と搬出可能範囲

機械ごとに集材距離を検討する値を、タワーヤードで200 m、300 m、400 mの3種類、スイングヤードで70 m、単胴ウインチで30 mとし、モデル集約化団地（面積64.6 ha、路網密度84.0 m/ha、路網密度修正係数3.22）において道からの距離による集材可能範囲の色分けを行った。集材距離800 mのタワーヤードは大型で高規格の作業道が必要なため、今回は検討から除外した。色分けはArcGIS10.2.2の解析ツールのバッファー機能を使用した。実際は尾根谷により架線が到達できない箇所が発生すると考えられるが、仮に上記の集材距離で到達できたとすると、単胴ウインチで36%、スイングヤードで52%、タワーヤード200 mで84%、タワーヤード300 mで96%、タワーヤード400 mでほぼ100%の範囲が集材可能であるという結果であった。

今後は地形を考慮した集材可能範囲の検討と、作業道作設費を加えた収穫コストの比較を行うとともに、他の既存集材方法についても適応地について検討していく予定である。