

岐阜県における油圧ショベル型タワーヤードによる間伐推進

~~~~~ 岐阜県高鷲村の事例 ~~~~~

岐阜県林業短期大学校  
林業専門技術員 大内 晃

### 1 はじめに

岐阜県は森林面積が 868千ha、森林率が82%と「木の国、山の国」です。また、そのうち43%が人工林で、素材生産量は平成8年次 675千 $m^3$ と、全国第9位を誇っています。

高性能林業機械化の現状は、表-1のとおりハーベスタ、タワーヤード、プロセッサ、フォワーダ、スキッダの5機種が導入され、林業短期大学校所有の研修機4台を含めて26台です。全国的には決して高い普及率ではなく高性能林業機械化は進んでいるとは言えません。

その原因として、木材価格の低迷はもとより急峻な地形、そして機械処理材に対する嫌悪感があげられます。丸太表面の傷、皮剥け等に対する市場での評価が緩和されてきたとは言え、特に銘柄材を有する東濃ヒノキ産地ではそれを嫌う製材業者がほとんどです。この価格低迷時に、価格の維持のためにより丁寧な素材取扱いを行っているのが現状です。こうしたことから、本県の高性能林業機械化は立ち遅れており、早急に意識改革をせねばなりません。

そこで、本県では特にタワーヤード・プロセッサタイプの作業システムを普及しているところではありますが、平成8年度までに導入されたタワーヤードは、そのほとんどが写真のようなトラック若しくはフォワーダ搭載型のタワーヤードでした。それに対して平成9年度に導入された機種は写真のような油圧ショベル型のタワーヤードでした。

今回は、高鷲村森林組合が導入した油圧ショベル型タワーヤードにより村有林を間伐搬出した事例を紹介します。

表-1 岐阜県高性能林業機械導入状況

平成10年3月末現在

| 年度<br>機種 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 計  |
|----------|---|---|---|---|---|---|----|
| ハーベスタ    |   |   | 1 | 4 | 1 |   | 6  |
| タワーヤード   |   | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 8  |
| プロセッサ    |   | 2 | 1 | 3 | 1 |   | 7  |
| フォワーダ    | 1 | 2 |   | 1 |   |   | 4  |
| スキッダ     | 1 |   |   |   |   |   | 1  |
| 計        | 2 | 5 | 4 | 9 | 4 | 2 | 26 |

### 2 機種選定の理由（油圧ショベル型タワーヤードの特徴）

機種選定に当たっては、表-2のような比較から、

- ① 本体重量の範囲内であればアウトリガ、ガイラインを用いなくても良いこと
- ② 荷下ろし場でブームの上下と旋回機能を使って所定位置に材を下ろしやすいこと
- ③ 不整地への進入が可能であること
- ④ グラップルを有しており積み込み作業も可能であること

等からタワーヤードの中でも架設が容易である油圧ショベル型タワーヤード、コマツHC30を選択しました。しかし、トラック搭載型のように油圧ショベル型タワーヤードは公道での自走ができません。そのため、現場への搬送に手間がかかりますが、本森林組合にあっては村

表一 2 油圧ショベル型とトラック搭載型の比較

|       | 油圧ショベル型                    | トラック搭載型     |
|-------|----------------------------|-------------|
| 架設作業  | トラック搭載型より容易                | 一般の集材機より容易  |
| 運 搬   | 公道走行ができない<br>現場間の運搬に運搬車が必要 | 公道走行ができる    |
| 汎 用 性 | グラップル、油圧ショベルとして利用できる       | 集材以外に利用できない |

生の4.45haの間伐地について搬出を行いました。

間伐及び搬出作業は平成9年10月から11月末にかけて実施しました。作業工程は図一1のとおりチェーンソーによる伐採と造材、ラジキャリーでの短幹材集材及び油圧ショベル型タワーヤード（以下「タワーヤード」と言う。）で全木または短幹材集材、グラップルによる積み込みを行いました。

図一 2 作業日程及び作業日数、作業人工数

|          | 10月     |    |    | 11月     |    |    | 作業日数<br>作業人工数 |
|----------|---------|----|----|---------|----|----|---------------|
|          | 上旬      | 中旬 | 下旬 | 上旬      | 中旬 | 下旬 |               |
| 間 伐      | ←-----→ |    |    | ←-----→ |    |    | 22.0          |
|          | ←-----→ |    |    | ←-----→ |    |    | 25.5          |
| 造材・積込    | ←-----→ |    |    | ←-----→ |    |    | 19.0          |
|          | ←-----→ |    |    | ←-----→ |    |    | 19.0          |
| ラジキャリー集材 | ←-----→ |    |    | ←-----→ |    |    | 7.0           |
|          | ←-----→ |    |    | ←-----→ |    |    | (9.0)         |
|          | ←-----→ |    |    | ←-----→ |    |    | 9.0<br>(13.0) |
| タワーヤード集材 | ←-----→ |    |    | ←-----→ |    |    | 13.0          |
|          | ←-----→ |    |    | ←-----→ |    |    | 19.0          |

注1 間伐作業日数は、切捨間伐を含む（搬出区だけの作業日数は不明）

2 ラジキャリー集材日数には、架設撤去（2日）を含む

内若しくは近隣の地域を対象としていること、組合自身が搬送能力を有していることから、そのデメリットは少ないと考えます。

### 3 調査概要及び結果

#### (1) 作業の概要

作業地は高鷲村桑ヶ洞村有林で主にスギ人工林です。また、標高は1,100m、平均傾斜20°、ほぼ南向き斜面です。間伐事業地の総面積12.04ha、うち35～42年

図一 1 作 業 功 程

|     | 伐 採    | 造 材    | 集 材    | 造 材    | 積 込   |
|-----|--------|--------|--------|--------|-------|
| 工程1 | チェーンソー | チェーンソー | 自走式搬機  | ————→  | グラップル |
| 2   | チェーンソー | チェーンソー | タワーヤード | ————→  | グラップル |
| 3   | チェーンソー | ————→  | タワーヤード | チェーンソー | グラップル |

作業日程は、図一2のとおり10月3日から間伐を開始し、同13日にラジキャリーの架設、同じく21日から油圧ショベル型を稼働させ、順次搬出、運搬を行いました。ラジキャリーの稼働日数は7日（架設、撤収を含まず）、間伐材搬出のためのタワーヤード稼働日数は13日です。タワーヤードでの索張り方式はランニングスカイラインを採用し、搬出区域内6ヶ所で集材を行いました。なお、特別な搬器は使用せず滑車及びシャックルを利用しました。

#### (2) 作業班員の出役及び素材生産

表一 3 桑ヶ洞村有林素材生産量

| 樹種  | 長さ(cm) | 径(cm) | 本数(本) | 材積(m <sup>3</sup> ) | 備考 |
|-----|--------|-------|-------|---------------------|----|
| スギ  | 300    | 6~26  | 1,752 | 109.8735            |    |
|     | 400    | 6~38  | 175   | 31.4636             |    |
|     | 600    | 13~20 | 67    | 10.5726             |    |
| 小計  |        |       | 1,994 | 151.9097            |    |
| ヒノキ | 300    | 9~14  | 11    | 0.4743              |    |
|     | 400    | 9~11  | 2     | 0.0800              |    |
| 小計  |        |       | 13    | 0.5543              |    |
| その他 |        |       | 24    | 1.3573              |    |
| 小計  |        |       | 24    | 1.3573              |    |
| 合計  |        |       | 2,031 | 153.8213            |    |

作業日誌から本事業地に要した人工数を割り出すと作業員4人(20代、40代2人、60代)で延べ74人工でした。また、総出役日数36日間で3.0人出役した日が9日、2.0人が17日、1.5人が6日、1.0人が4日と平均2.0人/日の出役者数でした。

本事業地で生産された素材(用材)は、スギ3m、4m、6mが中心で、他にはヒノキ、クリです。素材はすべて郡内の民間若しくは他森林組合の市場で取り

引きされました。販売総数は表一3のとおり総材積約153m<sup>3</sup>、2,031本です。その他一部全木集材時にパルプ用針葉樹を出材しました。

#### 4 考 察

##### (1) 作業性及び作業の熟練度について

作業日誌からは搬出区及びその周辺の間伐及び搬出に要した人工数は算出できましたが、搬出区だけの間伐に要した人工数が不明であるため、生産性の算出ができません。そこで、表一4のとおりタワーヤードとラジキャリーの稼働日数と素材生産量の比較をしてみました。ラジキャリー搬出区での素材生産量が19.96m<sup>3</sup>、2.85m<sup>3</sup>/日であったのに対して、タワーヤードでは133.86m<sup>3</sup>、10.30m<sup>3</sup>/日と、搬出についての生産性は約3.6倍に

向上しています(出役人工数は共に2.0~3.0人/日)。タワーヤード搬出区の蓄積が300m<sup>3</sup>/ha以上であるのに対してラジキャリー搬出区はおよそ200m<sup>3</sup>/haであるため単純な比較はできませんが、仮に蓄積を同程度368m<sup>3</sup>/haとして素材生産量を37.20m<sup>3</sup>に換算すると5.34m<sup>3</sup>/日となり、やはりタワーヤード搬出区の2分の1程度です。(表一4搬出区3の( )による。)

作業性については、作業期間を通じて2.0名/日で作業しているなど少人数での作業が可能であること、また、架設に要する時間は、集材距離が約80~100mの上げ荷集材の場合で、約15分です。このことについては、本校所有のタワーヤード(RME-300T)の架設に要する時間と同程度かあるいは若干短縮されると考えます。

油圧ショベル型とトラック等搭載型の架設作業手順は図一3のとおりです。

表一 4 間伐材搬出区の概況及び素材生産量

| 搬出区 | 林齢(年) | 面積(ha) | 蓄積(m <sup>3</sup> ) | 素材生産量(m <sup>3</sup> ) | 間伐率(%) | 1日当り素材生産量(m <sup>3</sup> /日) | 人工当り素材生産量(m <sup>3</sup> /人・日) |
|-----|-------|--------|---------------------|------------------------|--------|------------------------------|--------------------------------|
| 1   | 42    | 0.88   | 315                 | 32.92                  | 10.45  | 10.30                        | 7.05                           |
| 2-1 | 39    | 0.83   | 267                 | 27.90                  |        |                              |                                |
| 2-2 | 40    | 1.77   | 699                 | 73.04                  |        |                              |                                |
| 小計  |       | 3.48   | 1,281               | 133.86                 |        |                              |                                |
| 3   | 35    | 0.97   | 191<br>(356)        | 19.96<br>(37.20)       | 10.45  | 2.85*<br>(5.34*)             | 2.86*<br>(4.13*)               |
| 合計  |       | 4.45   |                     | 153.82                 |        |                              |                                |

注 搬出区毎の素材生産量は、合計から蓄積により割り戻した。

搬出区3の( )内は蓄積356m<sup>3</sup>/haに換算した数値。

" \* はラジキャリーの架設・撤去に要する日数、人工数を含まず。

① アウトリガ、ガイドラインを基本的に必要としないこと

② 索張り後の旋回や移動が可能であるため、架設場所での微妙な位置決めが簡略化できること

などの理由からトラック等搭載型に比べて架設時間の短縮を可能にすると考えます。また、今回の調査では、導入直後の作業であったにもかかわらず、作業員が短時間で架設撤去及び搬出作業技術を習得したことが伺えます。

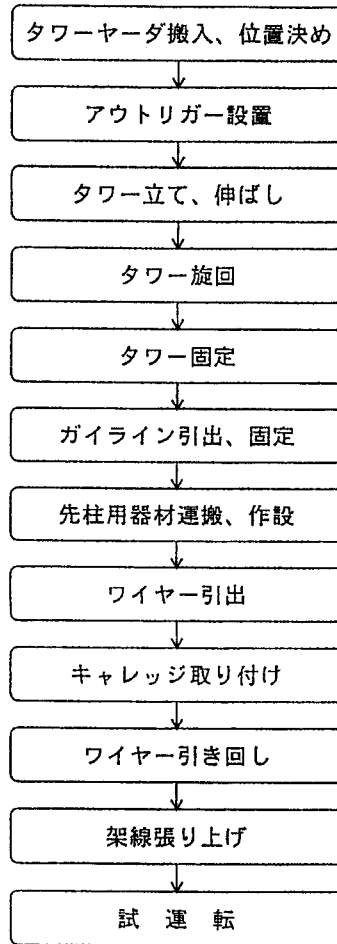
以上のことから、集材方法を選択する場合、現地の状況、間伐か皆伐か、集材距離等によって搬出方法、使用機械を選択しますが、間伐で集材距離が比較的短い場合はタワーヤードの方がメリットが大きいと考えます。

(2) 安全性について

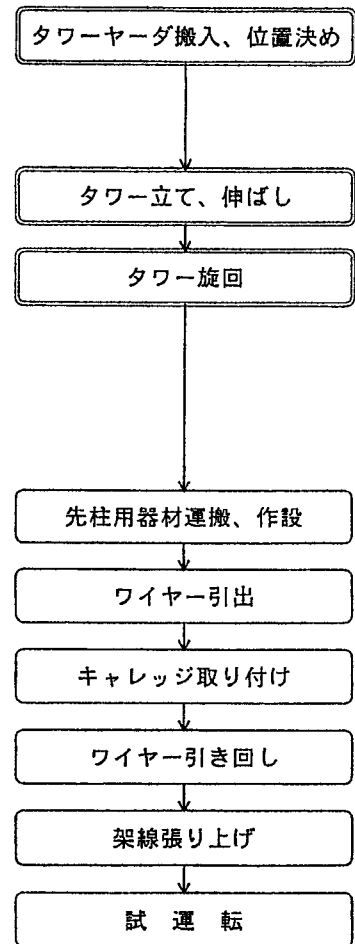
前述から短期間で操作技術、搬出作業技術が習得できると言えますが危険性もあります。図-4は実際に発生した事故例です。油圧ショベル型のウインチ引張力は約3tであり、トラック搭載型に比べて約1.5倍くらい勝っています。しかし、油圧ショベル型の特徴(前述)を生かすため本体を固定しません。そのため、無理な荷重がかかってしまった場合に、特に設置場所の軟弱さや傾斜角度によっては、本体が引っ張られ

図-3 タワーヤードの架設作業手順

トラック及びフォワーダ搭載型



油圧ショベル型



谷に引き込まれる可能性があります。設置個所、向き等設置方法と操作に十分な注意を払う必要があります。

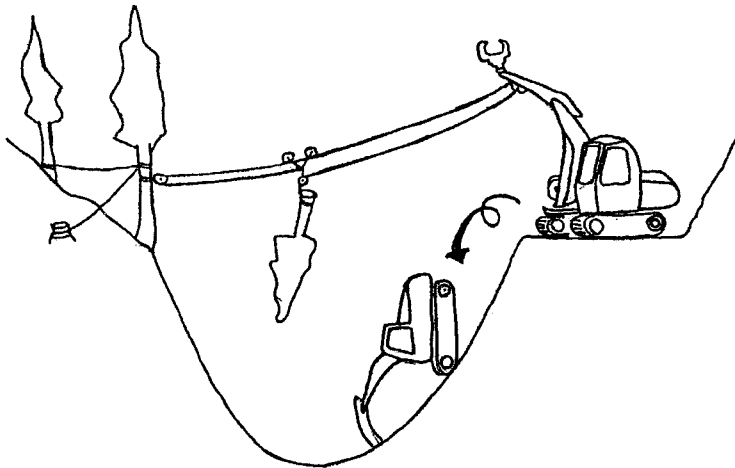


図-4 油圧ショベル型タワーヤードの事故例

5 おわりに

高鷲村森林組合については、今後、さらに生産性及び安全性の向上を図るために、プロセッサの導入が不可欠と考えます。プロセッサの導入によりチェーンソー伐採、タワーヤード集材、プロセッサ造材の作業システムをいち早く取り入れるよう地区林業改良指導員を通じて指導していきたいと考えます。