

ヘッド



送材

クローラ



ストローク



重さ
(kg)

930kg
※ヘッドのみ

540kg
※ヘッドのみ

最大切断直径

550 mm

520 mm

ガイドバー長さ

63.5 cm

64 cm

送材力

24kN

41kN

枝払いカッター

3枚

3枚

測尺装置



(4) 試験方法

- ・ ハーベスタの測尺精度を比較する。本校に導入されたストローク式ハーベスタと邑智郡森林組合が導入しているクローラ式ハーベスタを用いて調べる。
- ・ 試験材はヒノキを用いて試験を実施する。(一部スギ)
- ・ メジャーを用いて造材された材の長さと末口の直径を測り、ハーベスタモニターにおいて設定された長さ(3m~4m)と造材された材にどのくらいの誤差が生じるのかを調べる。さらに±6 cm以上の差があった場合を測尺誤差とみなし、分析を行った。
- ・ 造材時間や全体的な作業時間を計測し、ストローク式ハーベスタとクローラ式ハーベスタの作業効率を比較する。

3 調査結果

(1) 測尺精度

1) クローラ式ハーベスタ

- ・造材玉数 101 本
(うちスギ 13 本)

幹部では設定された測尺長と実測値の誤差が少ない傾向であった。一方、梢端部では、実測値が設定された測尺長より長い傾向であった。±6 cm以上の材は2倍以上多い。

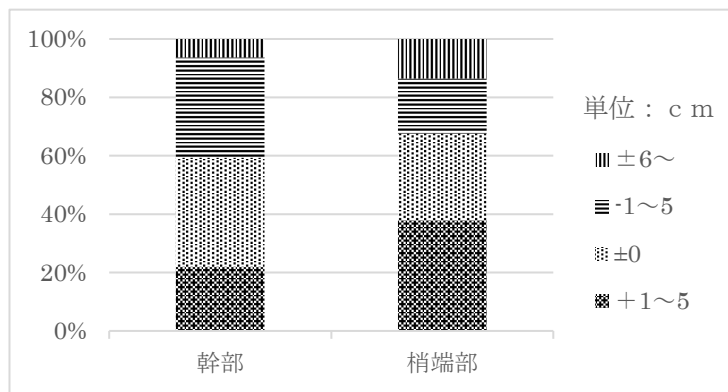


図1 クローラ式ハーベスタ 部位別誤差割合

2) ストローク式ハーベスタ

- ・造材玉数 95 本、

幹部でのプラスの誤差が多くみられた。また、梢端部では、プラスの誤差が減少し、差無しとマイナスの誤差が増える傾向がみられた。±6 cm以上の材にはほとんど変わりが無かった。

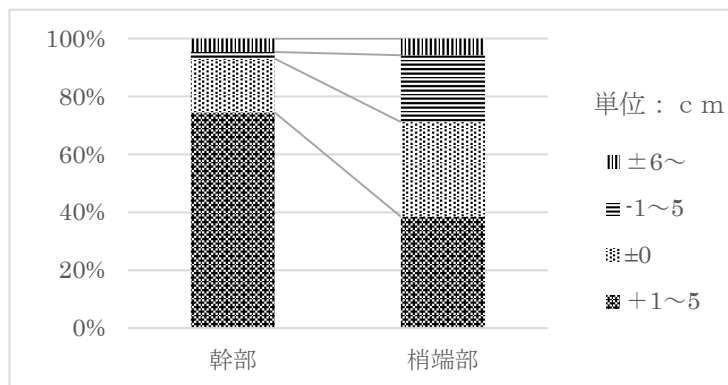


図2 ストローク式ハーベスタ 部位別誤差割合

3) クローラ式とストローク式の誤差比較

1本当たりの材積は0.5 m³程度で、同程度であったことから、技術、経験年数、クローラ式とストローク式の造材スピードが、1本当たりの造材時間に差が出る要因と考えられる。図1.2から、2種類のハーベスタでの調査時、±6 cm以上誤差が発生した材はクローラ式ハーベスタでは14%、ストローク式ハーベスタでは6%見られた。その中でも梢端部側に多くの誤差が発生していた。これらの誤差は3つの原因が大きな誤差を発生させていたと考えられる。まず1つ目に、造材時に材に曲がりが生じていたため、測尺誤差が生じたと考えられる。(写真1) 2つ目は、梢端部が集材時に折れていた、またオペレーターの判断で切り落とされている(切り落とされた材はチップ、パルプに使われる)。3つ目はクローラ式ハーベスタの造材時、枝が多い材や枝が太い材を造材するとき、枝払いが入ると枝跡の凸部を測尺装置が通過するため、実際の材長よりもプラスの誤差が発生する。(写真2) ストローク式ハーベスタは凸部での誤差が少ない傾向(送材力が強い)。測尺精度ではストローク式が正確だと分かった。



写真 1 曲がりにより誤差が発生した材



写真 2 枝跡凸部

(2) 作業効率

1) クローラ式ハーベスタ

1 本当たりの平均造材作業時間が 55 秒であった。また、調査時間 1 時間 20 分のうち材の計測等の時間を除いたハーベスタ造材作業時間は 22 分 51 秒、造材材積は 12.79 m³であった。このことから、1 m³の丸太を生産（造材）するのにかかる時間を試算すると、1 分 47 秒（1 時間当たり 33.6 m³/h）であった。

2) ストローク式ハーベスタ

1 本当たりの平均造材作業時間が 2 分 3 秒であった。また、調査時間 3 時間 7 分のうち材の計測等の時間を除いたハーベスタ造材作業時間は 40 分 52 秒、造材材積は 10.38 m³であった。このことから、1 m³の丸太を生産（造材）するのにかかる時間を試算すると、3 分 56 秒（1 時間当たり 15.24 m³/h）であった。

4 まとめ

測尺精度に関しては、クローラ式ハーベスタ（24 kN）は、送材スピードは速いが送材力がストローク式ハーベスタ（41 kN）に比べ弱いため材の送り直しや、枝跡の凸部などで測尺に誤差が多く生じる。一方、ストローク式ハーベスタは、造材スピードは遅いが、クローラ式ハーベスタより送材力が強いため枝跡の凸部の影響を受けにくく、正確に測尺できたと思われる。これらの影響を受けずに造材作業をするには、オペレーターの経験、材の曲がりなどを見分けられる技術、枝払いカッターとチェーンソーの目立てを作業前に必ず行うことで、より早く正確な造材作業が行えると考えられる。

作業効率に関しては、今回の 2 台のハーベスタの処理時間を比較すると、1 m³当たりの丸太を生産するのにそれぞれ 1 分 47 秒と 3 分 56 秒の差があり、生産性はクローラ式の方が倍以上高いと試算できる。

今回の調査ではオペレーターの技術、現地の状況等が同一でなく、それぞれの造材本数が 20～25 本と少ないことから、今回の結果だけで単純な判断はできないものの、送材方法の違いにより、測尺精度はストローク式ハーベスタ、作業効率についてはクローラ式ハーベスタが有利な結果となった。今後のハーベスタの導入にあたっては、精度や枝払い能力を重要視するのか、作業効率を重要視するかにより、機種選定の参考になると思われる。また、いずれの機種・機械も刃物等のメンテナンスは重要であり、就職後の操作にあたっての参考にしていきたい。