

チェーンソー鋸断試験（Ⅱ）

—生立木伐倒での比較—

高野毅・小山泰弘・百瀬浩行・大矢信次郎（長野県林業総合センター）

排気量の異なるチェーンソーを用いて、カラマツの皆伐地で伐倒の工期調査を行い、排気量別の鋸断時間を測定し、胸高直径と鋸断時間との関係を検証した。その結果、排気量 50cc と 59cc の排気量のチェーンソーでは胸高直径が 36cm 以下では鋸断時間に差異がなく、排気量 43cc と 59cc の排気量のチェーンソーでは 25cm を超えると、また排気量 43cc と 50cc の排気量のチェーンソーでは胸高直径が 30cm を超えると鋸断時間に差異が生じていた。また、工期調査時に 3 種類の伐倒方法を行っていたため、その伐倒時間を比較したところ、くさび打ち伐倒は自然伐倒、グラップル補助伐倒に比べて伐倒時間が長かったが、自然伐倒とグラップル補助伐倒では胸高直径が 30cm 以下では伐倒時間に差異がなかった。

キーワード：チェーンソー、排気量、鋸断時間、伐倒方法

I はじめに

昨年、矩形材を用いたチェーンソーの鋸断試験を行い、鋸断幅が 45cm では、排気量 67cc の機種を用いると排気量 54cc 以下の機種を用いるより、鋸断時間が短かったが、鋸断幅が 36cm 以下では、排気量による差が見られなかったことを報告した(2)。しかし実際の現場では鋸断形は円形に近く、また生材であるため含水率も一般的に高いことから、実際の現場の傾向と異なる可能性があった。このため、実際の現場で排気量が異なる機種を使った場合、胸高直径級ごとに鋸断時間がどのようになるか比較した。

また、今回の工期調査時に 3 種類の伐倒方法を行っていたため、その差による伐倒時間についてもあわせて検討を行った。

II 調査方法

調査は、長野県南佐久郡佐久穂町大熊地籍の町有林皆伐現場で行った。調査対象伐倒樹種はカラマツとし、排気量 50cc 及び 59cc の機種については平成 29 年 6 月 13 日に、排気量 43cc の機種については平成 29 年 8 月 4 日に実施した。調査の概要は表-1 のとおりである。本来であれば、前年試験と同一機種で調査を実施すべきであるが、伐倒手ができるだけ普段どおりの作業が行なえるよう、普段使用している機種を使用して調査を実施した。また、ガイドバーの長さは、選定した排気量の機種に標準で装備されている長さとした。なお、排気量 50cc 及び 59cc の機種については、同一人が目立てと伐倒を行った。ちなみに、立木の重心位置については確認をしていない。

1. 排気量別鋸断時間

排気量別の鋸断時間は、表-1 に示した 3 機種で実施し、t 検定により解析した。

鋸断時間は受口・追口伐りの時間の合計とし、伐倒状況のビデオ撮影をした工期調査の時間観測時に測定をした。また、伐倒方法は自然伐倒、くさび打ち伐倒及びグラップル補助伐倒(グラップルで鋸断位置上方 3~4m を伐倒方向へ押しながら伐倒する方法)の 3 種類行なったが、グラップル補助伐倒は排気量 59cc の機種のみで実施したため、くさび打ち伐倒と自然伐倒の鋸断時間により検討した(表-1)。

2. 伐倒方法別伐倒時間

伐倒方法別の伐倒時間は、同一人が行った排気量 50cc と 59cc の 2 機種で実施した。

自然伐倒では、伐倒方向・集材方向の確認や立ち位置変更等の伐倒準備時間、受口・追口伐りの鋸断時間を足したものとした。くさび打ち伐倒では、自然伐倒の時間項目にくさび打ち時間(準備を含む)を足したものとし、グラップル補助伐倒では、自然伐倒の時間項目にグラップル押し時間(グラップル到着・設置待ちを含む)を足したものとした。なお使用した機種は、自然伐倒とくさび打ち伐倒は排気量 50cc と 59cc の機種を、グラップル補助伐倒は排気量 59cc の機種のみとした。

III 結果と考察

1. 排気量別鋸断時間

排気量別の胸高直径と鋸断時間との関係を図-1 に示す。図-1 からは、胸高直径が大きくなると鋸断時間が長くなる傾向が見られた。また、59cc の機種と 50cc の機種では鋸断時間に差異が見られない一方、43cc の機種は他の排気量の機種に比べ、鋸断時間が長くなる傾向が見られ、59cc の機種とは胸高直径が 25cm を超え 30cm 以下(サンプル数 43cc:6 本, 59cc:10 本), 30cm を超え 35cm 以下(同 43cc:9 本, 59cc:3 本)で、50cc

TAKANO tsuyoshi*, KOYAMA yasuihiro, MOMOSE hiroyuki, and OYA shinjiro

Chainsaw clearing speed due to different models (II) - Felling test by living tree -

takano-tsuyoshi@pref.nagano.lg.jp

の機種とは胸高直径が 30cm を超え 35cm 以下(同 43cc:9 本, 50cc:5 本)で有意な差が見られた。なお, 胸高直径が 35cm を超えた場合の鋸断時間については, サンプル数が少なく検証ができなかった。なお, マツ類の胸高直径と根元直径の関係式(1)からは, 胸高直径が 25cm の場合は根元直径は 32cm, 30cm の場合は 38cm, 35cm の場合は 44cm と計算され, 矩形材鋸断から得られた結果と類似性が見られた。

以上から, チェーンソー選定の目安として, 今回のような林分の平均胸高直径が 30cm 以下の林分では, 現在主に使われている 40cc クラスのチェーンソーで伐倒しても鋸断時間に差はあまり生じないが, 今回よりも太い 30cm を超える林分では, 現在使っているチェーンソーよりも 1 クラス(概ね 5cc を超える)大きい排気量の機種を選定した方が, 鋸断時間が短くなると推察された。

2. 伐倒方法別伐倒時間

伐倒方法別の胸高直径と伐倒時間との関係を図-2 に示す。胸高直径が大きくなると伐倒時間が長くなる傾向が見られ, またくさび打ち伐倒は自然伐倒及びグラップル補助伐倒よりも伐倒時間が長く, 自然伐倒の 1.5 から 2 倍の時間を要していた。これは, くさび打ち伐倒では, 伐倒木の重心方向と集材方向を見極める伐倒準備時間が他の伐倒方法よりも時間を要していたこと, くさびの準備からくさび打ちに平均 27 秒を要していたことによると推察される。一方, 自然伐倒とグ

ラップル補助伐倒との間には, 胸高直径が 30cm 以下の場合は伐倒時間に差がなかった。これは, グラップル補助伐倒は, 重心方向に関わらず集材方向に木を倒すため, 伐倒準備時間が短い一方, グラップルの到着待ちに時間を要したため, 結果的に自然伐倒と同じ時間になったものと推察される。胸高直径が 30cm を超える場合は, グラップル補助伐倒が速い傾向がみられたが, 排気量 59cc の機種を使用した自然伐倒の本数が少ないことから有意差は検証できなかった。

近年, グラップル補助伐倒が散見されるが, 胸高直径が 30cm 以下であれば, 自然伐倒と伐倒時間に差異はなく, 伐倒手とグラップル運転手の 2 名で作業を行っていたことを考慮すると, 労働生産性は低いと言わざるを得ない。しかしグラップル補助伐倒を採用している背景には, 労働強度が軽くなること, また伐倒方向を確実にし, 伐倒時の労働災害を減らすことを重視している可能性があるため, 今後の検討課題としたい。

IV 終わりに

平均胸高直径が 30cm 超えた林分では, 1 クラス大きい排気量のチェーンソーを使用した方が, 鋸断時間が短くなるとしたが, チェーンソーが重くなることによる疲労と鋸断時間との関係については検討を行う必要がある。また, 今回は 1 現場のみでの検討であるため, 継続的に複数の現場で調査を行い再検証する必要がある。

表-1. 調査概要

項目	チェーンソー排気量			
	43cc	50cc	59cc	
ガイドバー長	35cm	40cm	50cm	
伐倒本数	自然	7本	3本	19本
	くさび打ち	23本	11本	3本
	グラップル補助	-	-	19本
胸高直径分布 (平均胸高直径)	18-43cm (33cm)	22-36cm (29cm)	18-39cm (28cm)	
樹高分布	18-27m	17-24m	18-28m	
林地平均傾斜	5°		20°	

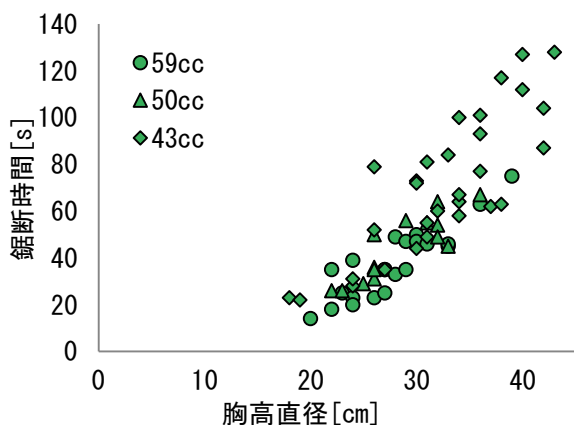


図-1. 排気量別胸高直径と鋸断時間

引用文献

- (1) (一社) 日本治山治水協会・日本林道協会編 (2017) 治山林道必携(積算・施工編)上巻: 152.
- (2) 高野毅・宮崎隆幸・小山泰弘・間島達哉 (2017) チェーンソー鋸断試験. 中部森林研究 No65: 115-116.

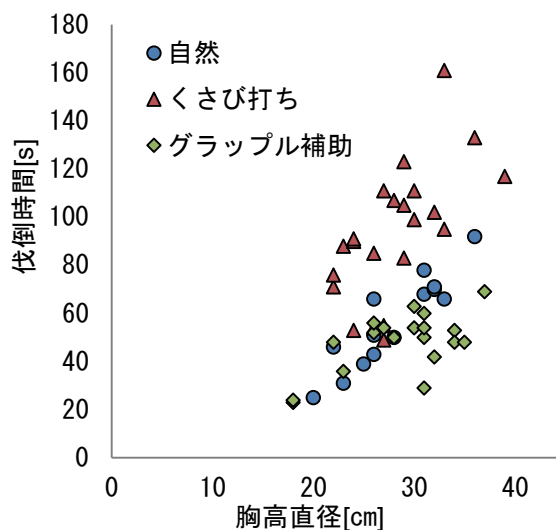


図-2. 伐倒方法別胸高直径と伐倒時間