

## チェーンソー鋸断試験

高野毅・宮崎隆幸・小山泰弘・間島達哉（長野県林業総合センター）

今後、大径木の伐採が増加すると予想されることから、現在普及している排気量の比較的小さなチェーンソーでも効率よく伐採ができるかを検証するため、チェーンソーの鋸断試験を行った。その結果、排気量が40cc未満でガイドバー長が短く両側から鋸断しなくてはならない場合の鋸断時間は、排気量が67ccでガイドバー長が長く1回の鋸断で済む場合のそれと比較すると3倍以上かかることがわかった。また、ガイドバー長による鋸断効率の差を検証するため、同一機種でガイドバーを付け替え、ガイドバーの鋸断利用幅割合と断面積100cm<sup>2</sup>当たりの鋸断時間との関係を調べたところ、短いガイドバーを装着した方が、鋸断効率が良い傾向が見られた。

キーワード：チェーンソー、大径木、鋸断時間

### I はじめに

わが国では、これまで間伐が中心であったこともあり、排気量の比較的小さな機種のチェーンソーが普及しており、平成18年現在で所有台数の9割が排気量40cc未満の機種で占められている(3)。しかし、近年森林の高齢級化とともに大径木が増えているため、排気量の小さな機種でも大径木の伐採が効率的に行えるか検証を行った。

また、チェーンソーに装着しているガイドバーの長さによって鋸断効率が変わるかについてもあわせて検証を行った。

### II 試験方法

既存論文(2, 4, 5)を参考に、鋸断する材は矩形材とし、当センターで木材の試験に使用したカラマツ接着重ね梁とした。矩形材は鋸断深さはすべて12cmとし、鋸断幅は24cm, 30cm, 36cm, 45cmの4種類とした。なお、矩形材の含水率は13%~21%であった。

試験は鋸断状況をビデオカメラで撮影し、映像により鋸断時間を測定した。鋸断は1条件に対し5回実施し、平均鋸断時間を当該条件での鋸断時間とした。

#### 1. 排気量と鋸断時間との関係の検証

当試験に使用したチェーンソーは当センター所有の表-1のと通りの6機種で、自重により鋸断をした。

刃の条件を揃えるため(1)、N型目立器(ホームライト社製)を使って同一人が目立てをし、目立ての差による鋸断時間の差を極力排除した。

鋸断時間は、ガイドバー長が矩形材幅より大きく1回で鋸断できる場合は、矩形材を鋸断する時間とし、ガイドバー長が矩形材幅より小さく、1回で鋸断できない場合は、実際の作業に近い状況を想定し、片側から鋸断する時間と反対側へ移動する時間、もう一方側から鋸断する時間を足しあげたものとした。

#### 2. ガイドバー利用率と100cm<sup>2</sup>当り鋸断時間との関

#### 係の検証

ガイドバー長の何パーセントを利用して矩形材を鋸断しているかをガイドバー利用率とし、断面積100cm<sup>2</sup>当り鋸断時間との関係を調査した。

当試験に使用したチェーンソーは表-2のとおり、ソーチェーンのピッチが同一で、当センター所有の複数のガイドバーが付け替えられる3機種を選定し、3種類のガイドバーを付け替えて自重により鋸断をした。

表-3にガイドバー長と鋸断幅ごとのガイドバー利用率一覧を示す。

矩形材を鋸断した時間と鋸断面積とから100cm<sup>2</sup>当り鋸断時間を算出した。

### III 結果と考察

排気量と鋸断時間との関係を図-1に示す。鋸断幅が36cmまでの場合は、排気量40~67ccの機種で鋸断時間に差はみられなかった。しかし鋸断幅が45cmの場合は、67ccの機種は他の機種に比べ明らかに鋸断時間が短かった。特に両側から鋸断しなくてはならなかった機種では鋸断時間が長く、40ccの機種では67ccの機種より3倍以上要した。また54ccの機種でも67ccの機種に比べて約1.3倍要した。これらは排気量の差による出力の差が表れていると推察された。また、40ccの機種は27ccの機種よりも鋸断時間を要しているが、出力とガイドバー長とのバランス及びソーチェーン厚の差異が影響した可能性がある。

次にガイドバー利用率と100cm<sup>2</sup>当りの鋸断時間との関係を図-2に示す。図中の凡例はガイドバー長ごととした。図-2から、ガイドバー利用率と100cm<sup>2</sup>当りの鋸断時間との関連性は比較的大きいことがわかる( $R^2=0.25\sim0.66$ )。特に、ガイドバー長が短く、またガイドバー利用率が小さい方が100cm<sup>2</sup>当り鋸断時間が短い傾向が見られ、ガイドバー長が鋸断幅以上であれば、ガイドバー長が短いものを装着した方が、鋸断

効率がよいことが推察された。

以上から、①概ね 40cm 未満の材でガイドバー長が鋸断幅以上であり、排気量 40cc 以上の機種を使用した場合、鋸断効率は変わらないが、概ね 40cm 以上の材でガイドバー長が鋸断幅に届かず、排気量 40cc 未満の機種を使用した場合は鋸断効率が大きく落ちる。②ガイドバー長が鋸断幅以上であれば、できるだけ短いガイドバーを使用した方が鋸断効率がよい。の 2 点が推察された。

#### IV 今後の課題

今後、大径材の伐採が増加した際、排気量の比較的大きなチェーンソーを使用しないと鋸断効率が落ちることが推察されたが、排気量の大きなチェーンソーを使った場合は、機械重量が増すことによる労働強度が増加し、そのことにより作業効率が悪化することが想

定される。その検証を行う必要がある。

#### 引用文献

- (1) 原島武治・佐々木賢一 (1979) ソーチェーンの目立と鋸断能率. 機械化林業 309 : 34-40
- (2) 石井邦彦・辻隆道 (1975) 林業機械の振動・騒音の防止に関する研究. 林業試験場研究報告第 275 号 : 37-126
- (3) 望月秀敬 (2006) わが国のチェーンソー事情. 機械化林業 No. 633 : 10-16
- (4) 山脇三平・平松修・三村和男・猪内正雄 (1963) チェーンソーの性能試験. 林業試験場研究報告第 160 号 : 37-165
- (5) 渡部庄三郎・石井邦彦・辻隆道 (1967) 機械 (チェーンソー, 刈払機) の修正係数. 林業試験場研究報告第 203 号 : 1-30

表-1. 排気量—鋸断時間調査チェーンソー

機種	排気量	ガイドバー長	重量	ピッチ
A	67cc	47cm	8.1kg	3/8"
B	54cc	51cm	7.1kg	0.325"
C	49cc	45cm	6.4kg	0.325"
D	45cc	43cm	6.4kg	0.325"
E	40cc	41cm	5.5kg	0.325"
F	27cc	30cm	3.8kg	1/4"

表-2. ガイドバー利用率—100cm<sup>2</sup> 当り鋸断時間調査チェーンソー

機種	排気量	ガイドバー長		
		30cm	38cm	43cm
B	54cc		38cm	45cm 51cm
C	49cc		38cm	45cm 51cm
D	45cc	30cm	38cm	43cm

表-3. ガイドバー利用率一覧

チェーンソー	試験体	鋸断幅			
		24cm	30cm	36cm	45cm
ガイドバー長	30cm	80%	100%	-	-
	38cm	63%	79%	95%	-
	43cm	56%	70%	84%	-
	45cm	53%	67%	80%	100%
	51cm	47%	59%	71%	88%

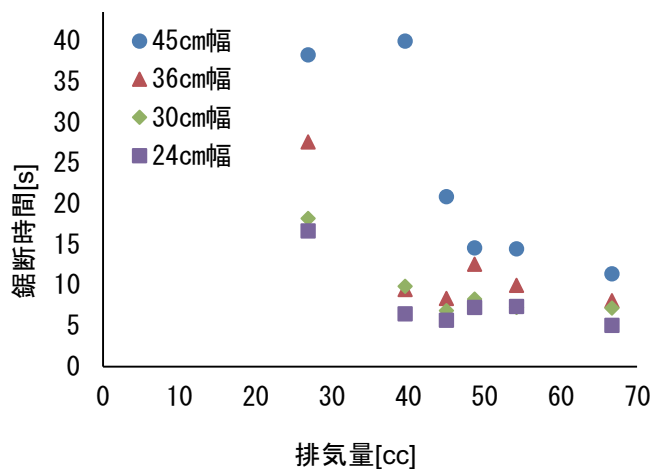


図-1. 排気量と鋸断時間

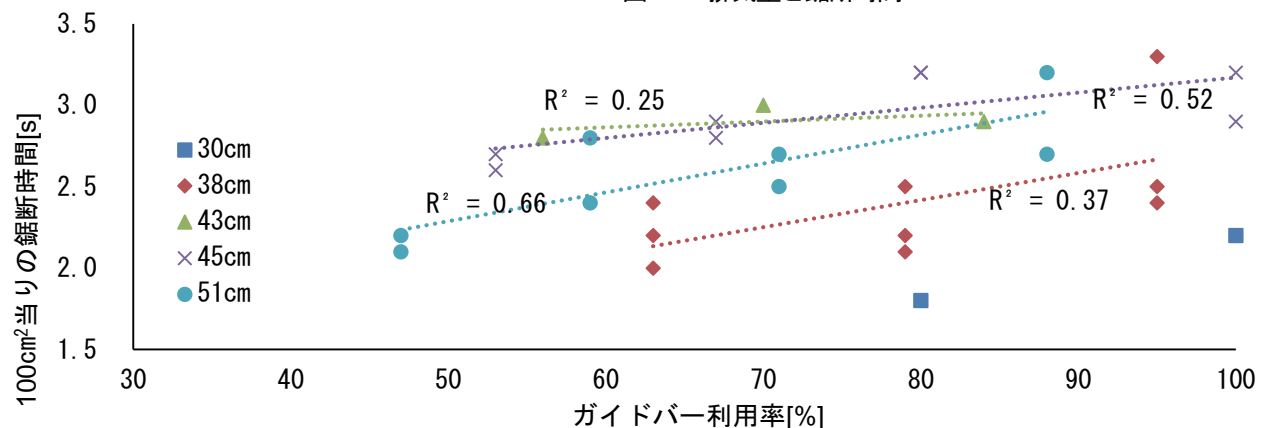


図-2. ガイドバー利用率と 100cm<sup>2</sup> 当りの鋸断時間