

林大版チェーンソー安全作業マニュアル～伐倒作業編～

長野県林業大学校 二学年 ○高橋^{たかはし} 幸司^{こうじ}
○溝口^{みぞぐち} 翔太^{しょうた}
○三室^{みむろ} 晃人^{あきひと}

要旨

長野林大チェーンソー技術マニュアル制作チームでは、我が校オリジナルの技術マニュアルを作成することを最終目標に、その研究過程を通じて、正確なチェーンソーワークと安全動作の習得を目的として、研究を行っています。

私たち40期生マニュアル制作チームは、マニュアルの伐倒作業編を作成しました。

はじめに

私たちはチェーンソー安全技術マニュアルを作成するためにハスクバーナによるトップガン講習や*JLC・WLCルールを参考に伐倒練習機を用いた実験を行いました。そのときの様子を撮影し、撮った写真を使って、初心者でもわかりやすいようにしました。

また、労働安全衛生規則の内容に沿いながら欧州の幾つかの国の技術マニュアルやWLCの技術ルールを同時に勉強し、受け口角度や伐倒技術など安全な環境下で比較実験し、その結果をマニュアルに反映させることを試みました。なお、マニュアル作成のために行った伐倒実験などの実施に当たっては、伐倒練習機を用いて安全を確保したうえでの実証を行いました。

1 研究内容

研究内容です。図1の内容を項目とする伐倒作業マニュアルが完成しました。

- | | | |
|---------|----------|-----------------|
| 1. 安全装備 | 2. 機械の整備 | 3. 伐倒作業 |
| ・全般 | ・メンテナンス | ・安全確認 |
| ・服装 等 | ・燃料の調整 等 | ・伐倒作業（受け口、追い口等） |
| | | ・退避 等 |

図 1

伐倒作業の受け口角度や追いつる切りなどについての実証結果はコラム欄に記載しています。

今回の発表では今年度取り組んだマニュアルの伐倒作業編を説明します。

まず、私たちが作成しているマニュアルには大きな特徴があります。

一つ目は正確なチェーンソーワークと安全動作の習得を目的としている点です。

二つ目は労働安全衛生規則に沿った内容ではありますが、欧州の幾つかの国の技術マニュアルやWLC（世界伐木チャンピオンシップ）の技術ルールを勉強し、受け口角度や伐倒技術など安全な環境下で比較実験し、考察結果をコラムとして記載していこうとしている点です。

比較実験は、長さ1, 5m 径25cm～35cm程度の木材を使用した伐倒練習機により安全を確保したうえでの実証を行いました。

初めに、フェイスカット、サイドカットについてです。このサイドカット、フェイスカットは伐倒作業をより安全に正確に行うための準備工程です。フェイスカットは受け口の方向を正確に定めるとともに伐倒の終盤、受け口が塞がった後の伐倒木の挙動を安定させることができます。チェーンソーにはガンマークと呼ばれる伐倒方向を定める基準線があります。ハスクバーナチェーンソーには15m先に伐倒方向を定めたガンマークが装備されています。下の写真では、赤い線の先にあるポールを15m先に設定しています。(図2、3)



図 2



図 3

ガンマークで伐倒方向を合わせながら樹皮を薄く切り取り平面を作ります。この時、伐倒方向に対して垂直に平面ができていることになります。

次に、サイドカットです。木の幹の表面は曲面のため、サイドカットにより平面にすることで突っ込み切りの始めの部分、ツルの残し具合が確認しやすくなり、より安全で正確な伐倒作業をすることができます。左右の樹皮をフェイスカットと同じように平面にします。このとき、ツル幅、高さを確認できる位置を目安に切ります。(図4)



図 4

次に受け口角度、受け口深さ、追い口高さ、ツル幅・高さについて説明させていただきます。

受け口角度や追い口高さは労働安全衛生規則に沿っていますが、同時に「なぜ」その数値になるのかを欧州の事例をもとに「受け口角度と安全性」について考察してみました。実証例は、欧州(WLC・ドイツ)の技術ルールから受け口角度は $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 、深さ伐根直径の $1/3(1/4)$ 追い口高さ、ツル幅は鋸断直径の $1/10$ としました。

まず受け口角度についてです。この角度は欧州の国で主流な受け口角度となっています。労働安全衛生規則では、 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ になっていますが、実証事例では対比するため、あえて受け口角度は最大角度 60° となるべく大きく作りました。受け口角度の大きさによる伐倒への影響について考察します。ツルの役割は非常に重要で、木の倒れる速度の抑制、伐倒方向のコントロールなどがあります。逆にこのツルの機能を損なうことは伐倒の安全性を損なうことになります。

受け口の角度が 30° の場合、受け口の切断部を小さく抑えられるため、元玉の長さを維持することができます。しかし、立木が 30° 右に傾いたときにツルが早く切り離されますので、倒れる木の速度の調整機能は弱まります。また、受け口上部と下部水平面が早く接触し、伐倒方向のコントロールへの支障が懸念されます。偏心木では特にそういったことが心配されるのでその点に留意することが重要と考察されました。(図5)

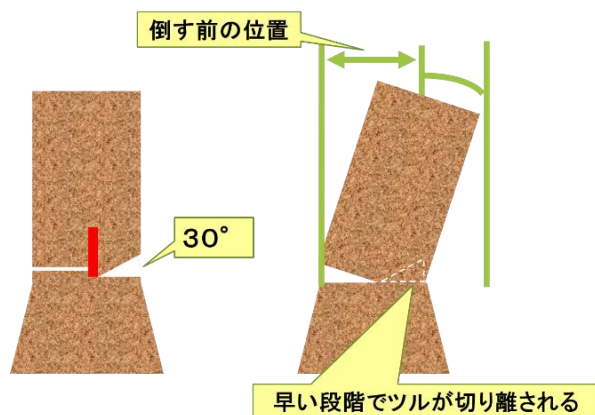


図 5

次に、受け口角度を 60° にした場合、先ほどの 30° のときより受け口の切断が大きくなり、受け口上部と下部水平面の接触が遅くなります。 30° ではこの傾きまでしかツルが機能しませんが、 60° ではこの傾きになるまでツルが機能します。ツルが切れるまでの時間が長くなり、退避時間を長く確保できるため、伐倒の安全性は高いと考察しました。(図6)

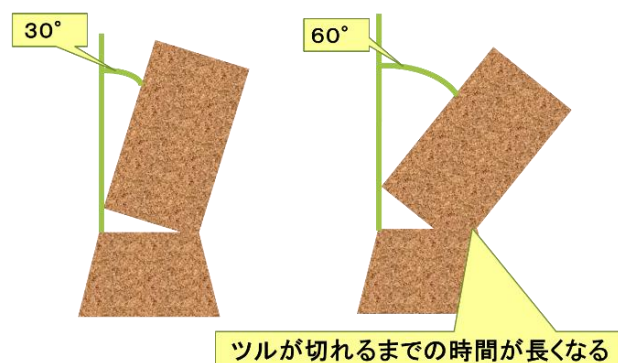


図 6

次に欧州などでは一般的な伐採方法である追いつる切りによる伐倒方法について考察します。

伐倒方向が上方向、もしくは下方向、大径木で重心が傾いている場合など、通常の伐倒方法では危険な場合に、追いつる切りを行うとされています。我々の実証では、「追いつる切り」は初心者であっても、理論的に裏付けされた正しい方法を学ぶことが可能で、ある程度以上の大きさの立木には安全で有効な伐倒技術であると考察されました。

その追いつる切りの工程を断面図（図 7）にし、順を追って説明します。

- ① まず追いつ口切りと同様に受け口を作ります。
- ② 次に突っ込み切りを行います。
- ③ ガイドバーが貫通したことを確認して、ツルの幅を適切に整えます。
- ④ 最後に追いつるを残して、残りの部分を切り終えます。

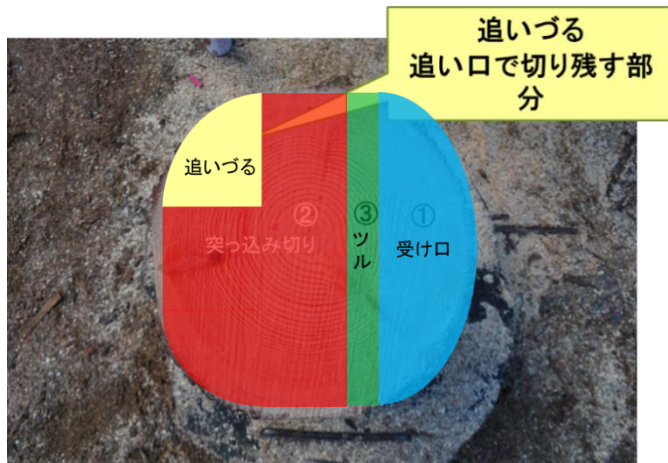


図 7

追いつる切りに必要となる突っ込み切りの方法を説明します。突っ込み始めるときはガイドバー先端下部の安全な部分を使います。（図 8）

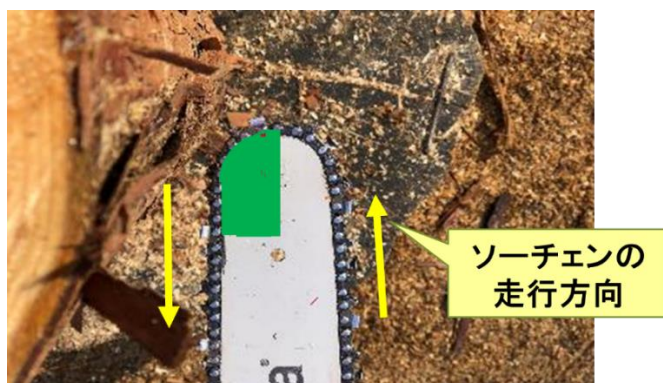


図 8

チェーンソーのキックバックゾーンから突っ込まないようにし、立木の側方から斜めに切り込みます。

この際、突っ込み切りを始める時エンジンを高回転に保っておきます。十分なエンジン回転が足りないまま突っ込んでいくとバー先端は木の中に埋まっている状態のため、切削に必要な力が足りず、チェーンが止まったり、ガイドバーがぶれたりする場合があります。危険に留意する点は、キックバックゾーンが収まるだけの深さができてから突っ込む、常に高回転を保つという点です。キックバックゾーンが立木内部に充分入ったところで突っ込み切りを進めていき、チェーンソーを立木に正対させます。

適切なツルの幅が確保できるように、ガイドバーを受け口の水平切りと平行になるように切り進めていき、反対側にガイドバーを貫通させます。受け口の水平切りと平行にすることにより左右のツルの効きを均等にします。

続いて突っ込み切り後に行う追いつるを残す作業です。アクセルを握り、ソーチェンを回転させながらガイドバーを手前に少し引きます。次に残りの部分を切ります。逆L字を描くように切り進め、追いつるが残っている状態にします。その後、この位置にフェリングレバー、もしくはクサビを入れます。

これで追いつるが完成しました。矢印で示した部分を切るまでは、立木は倒れません。(図9)



図9

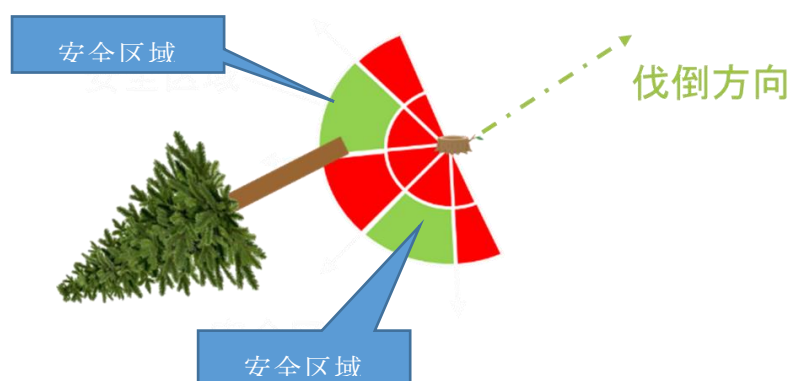


図10

追いつるが残っていることで、立木は倒れず、ツル幅を丁寧に作ることができ、かつ退避がより安全なものになります。最後に設定した退避場所を確認し、追いつるを切ります。

右の写真追いつるを切り離している写真です。(図10)

次にツルを切った後の退避方向についてです。退避場所は、伐倒方向に対して斜め後ろ45度を基本として退避場所を設定します。その理由についてですが、追い口を切っている時に、伐倒方向と逆方向に木が倒れてきた場合、真後ろに退避するより斜め後ろの方が安全であると考えます。

また、木の根元から裂け上がるバーバーチェアーという現象の危険性があることから斜め後ろが安全であると考えます。しかし、紹介した退避場所が絶対に正しいわけではありません。現場の状況に応じた判断をします。

以上で安全に徹底した一連の伐倒作業が終了しました。

2 考察

比較をして考察をすると基本ルールよりもより安全性が高いと考えられる方法や数値が結果として出ました。より安全性の高いものをマニュアルにコラムとして記載していく必要があると考えます。

3 おわりに

実証を試みながら進めているマニュアルですが、全国林業大学校のチェーンソー安全作業の参考書にすることを目標にし、より良いものにしていきたいです。