

芯止め伐採支援工具の開発

伐採作業の効率化によるコストダウン

Development of a tool for cutting treetops

Reducing cost by increasing cutting efficiency

(長野支店 諏訪電力センター 送電課)

架空送電線下の樹木伐採のうち、樹木の先端だけを切断する芯止め伐採作業では、作業員が昇木をして行っており、足元が不安定な箇所での高所作業となるため、作業効率が悪く、また作業時の墜落危険性がある。そこで、伐採作業の効率化によるコストダウンと、作業時の危険性排除を図る目的で、昇木せずに芯止め伐採ができる工具を開発した。

(Transmission Lines Section, Suwa Electricity Center, Nagano Regional Office)

Trees growing under overhead transmission lines require periodic cutting to maintain a certain distance between them and the lines. When cutting only treetops, workers need to climb the trees and then cut them at a great height and on unstable footing. The work is therefore inefficient and it carries a great risk of accidents. To remedy this, we have developed a tool for cutting treetops that requires no human operations at a high elevation. It improves efficiency and reduces costs, as well as eliminating danger.

1 背景・目的

山岳地を経過する架空送電線では、線下の樹木との離隔を保つために一定周期で伐採を行っている。伐採には樹木を根元から切断する「根切伐採」と先端だけを切断する「芯止め伐採」の2種類があるが、近年では地権者との交渉の結果、芯止め伐採となることが増えている。

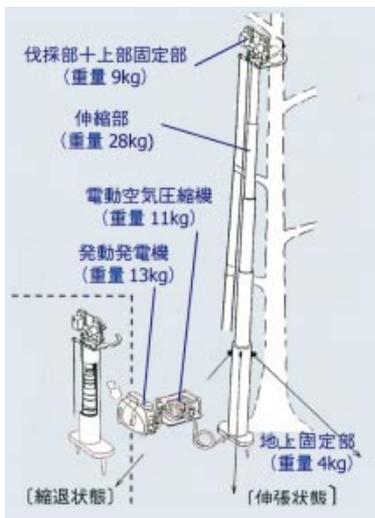
現在の芯止め伐採作業は、素登り、あるいは1本梯子や昇柱器を利用した作業など、足元が不安定な状態での高所作業となる。このため、作業効率が悪く、また作業員の墜落危険性があることから、作業効率が良く安全性の高い工具の開発が望まれている。

本研究では、樹木に昇木せずに芯止め伐採ができる芯止め伐採支援工具を試作し、現地試験によって作業性の検証を行った。

2 全体構造

今回開発した伐採支援工具の概要を第1図に示す。工具は、5ユニットから構成され、各ユニットの重量は、山岳地での人力運搬を考慮し、30kg以下を目標とした。

伸縮部の上部に伐採部が固定されており、伸縮部へ圧縮空気を送り込むことで伐採部を所定高さに伸張する構造としている。



第1図 伐採支援工具概要図

3 伐採部の仕様検討と性能試験結果

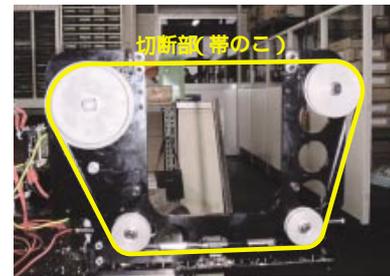
(1) 基本性能

直径 150mmの木材を短時間で切断可能
切断操作は、簡素な構造で操作可能な方式

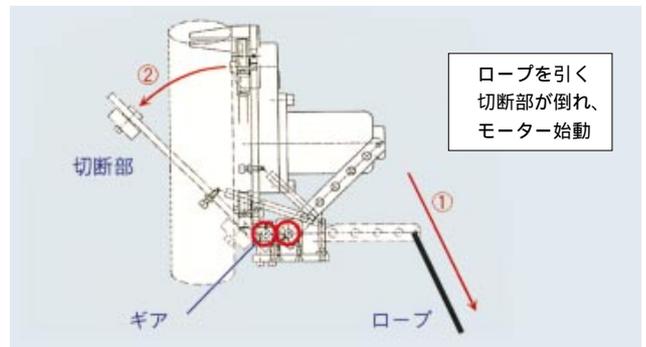
(2) 仕様検討結果

第1表 伐採部仕様

項目	仕様
切断方式	帯の回転方式
切断刃駆動方式	モーター駆動
動力源	DC24Vバッテリー
切断操作	手動方式(ロープ)



第2図 伐採部



第3図 伐採部動作原理

(3) 試験結果

150mmの材木(唐松)を用いて、切断試験を5回実施した。その結果、伐採部の操作には大きな力を必要

とせずに、約1分で切断できた。

4 伸縮部の仕様検討と性能試験結果

(1) 基本性能

空気圧で樹木の切断位置(最大12m)まで伸縮ができ、任意の伐採位置に固定可能

人力で山岳地運搬できる長さ(縮退時2.5m以下)

(2) 仕様検討結果

第2表 伸縮部仕様

項目	仕様
構造	多段パイプ型伸縮方式(パイプ数7段)
伸縮駆動	空気圧により伸縮
駆動方式	発動発電機(定格出力900VA)+空気圧縮機兼真空ポンプ(吐出流量16リットル/分)
伸縮部全長	全伸張時:12m、全縮退時:2.5m
パイプ材質	CFRP(カーボンファイバー強化プラスチック)

(3) 試験結果

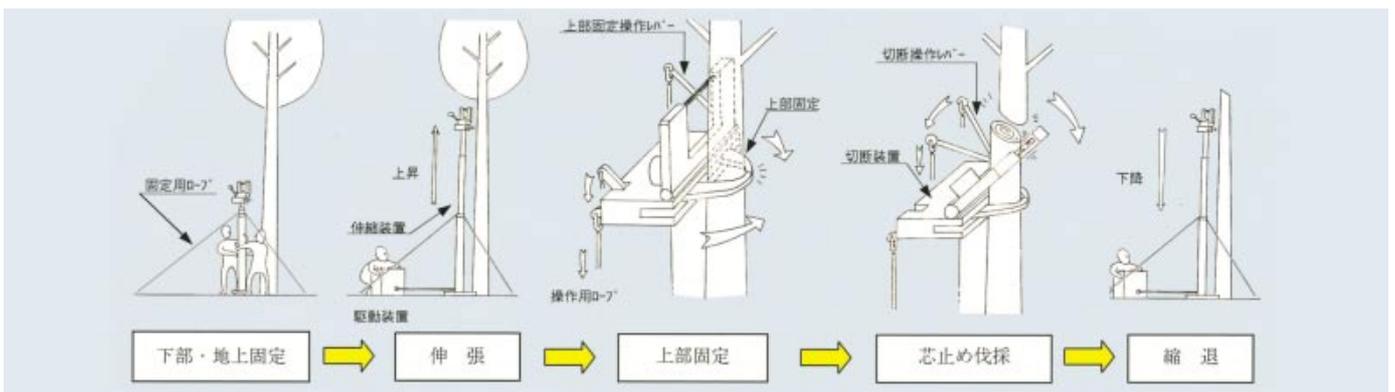
発動発電機を電源として空気圧縮機を操作し、伐採部相当のウェイト(重量10kg)を上部に載可した上で性能試験を実施した。その結果、動作状態・時間・たわみ量ともに良好であった(第3表)

第3表 伸縮試験結果

項目	試験結果	評価
伸縮動作	伸縮・縮退とも滑らかに動作	
動作時間	伸張3分、縮退2分	
伸縮パイプたわみ量	10kg載荷時、垂直より10°傾けた状態で40mm(全伸張時)であり、通常作業に支障なし	

5 現地試験

上部・下部固定や伸縮・縮退・伐採の各動作について確認を行うため、試作した工具により、現地試験を実施した。この結果、枝払い機構の付加が必要であることが認められたものの、工具が目標とする基本的な性能を満たしていることを確認した(第4、5表)。



第4図 施工手順

第4表 試験結果(1回目)

確認項目	結果	評価
任意位置での伸縮装置の固定	伸縮部への空気の流れ調整のみで任意位置での伸縮装置固定が可能	
上部固定	操作はできたが固定が悪く、切断時にぶれが生じた。(ぶれ防止用の抑え金具を付加する改良を行うことで改善)	
樹木切断	切断・刃の戻しもスムーズであった(切断時間 約3分)。	

樹高:10m、伐採位置:地上より5m、切断径:100mm

第5表 試験結果(2回目)

確認項目	結果	評価
全伸張時の下部固定	対象樹木から約1m離れた位置に伐採支援工具を固定して全伸張をしたが、伐採支援工具にぐらつきはなかった。	
上部固定・樹木切断	枝が障害となり垂直に伸縮させることが困難 伸縮時における枝払い機構を付加すれば対応可能	

樹高:25m、伐採位置:地上より12m、切断径:120mm

6 施工手順および適用効果

伐採支援工具による芯止め伐採の施工手順を第4図に示す。本工具を使用した場合の作業時間は、従来の昇木による場合と比較して短縮でき(第6表) 本工具を使用することにより、作業性の改善が図られ、芯止め伐採費用の約2割を削減できる見込みが得られた。

第6表 伐採作業時間比較

	従来 (昇木芯止め伐採)		今回 (伐採支援工具使用)	
	10-25cm	26-44cm	10-25cm	26-44cm
胸高直径	10-25cm	26-44cm	10-25cm	26-44cm
作業時間	9分/本	24分/本	8分/本	20分/本

7 今後の展開

試作品では、枝払い機構の付加の改良が必要となったが、これらについては、製品化の段階で対応する。また、現場確認を繰り返し実施することで細部について改良を加え、施工性を高めていく予定である。



執筆者/丸山 稔
Maruyama.Minoru@chuden.co.jp