

岐阜県における林業用無人化技術開発の取組

岐阜県立森林文化アカデミー

技術課長補佐兼スマート林業推進係長 おおしま よしひこ 大島 愛彦

要 旨

岐阜県では令和2年度から林業用無人化技術開発の取組を行っています。

木材生産の現場は高性能林業機械の普及で機械化が進んでいますが、造林・育林作業の多くは人力で、労働強度の軽減、災害の発生防止、作業の効率化を図るには機械化が必要です。

そこで、造林・育林作業の機械化、さらに無人化を加え、令和2年度末までに一定の成果を出すことになっています。その取組の経過を報告します。

はじめに

令和2年度から岐阜県にはスマート林業推進係が新設されました。

役割として、林業の新技术を林業事業者等へ普及する（デジタル化の浸透、ICT・IoT機器の普及）、そして造林・育林作業の改善として機械化・無人化を進めることで、林業を安全で働きやすく魅力ある職場に改善していくことが目標です。

ここで紹介する林業用無人化技術開発の取組以外にも、林業の新技术の普及として、森林3次元計測システム（地上レーザ計測器OWL）操作研修会、GNSS測量研修会、携帯圏外で事故発生を知らせる林業安全装置体験会、ドローン操作研修会などを企画・開催し、新聞やテレビに取り上げていただき、広報の面でも成果を上げています。

林業用無人化技術開発も令和2年9月に現地検討会及び関係者による意見交換会を開催したところ、新聞やテレビなどたくさん記事にいただき、新技术の普及には広報が大切だと感じています（図1）。

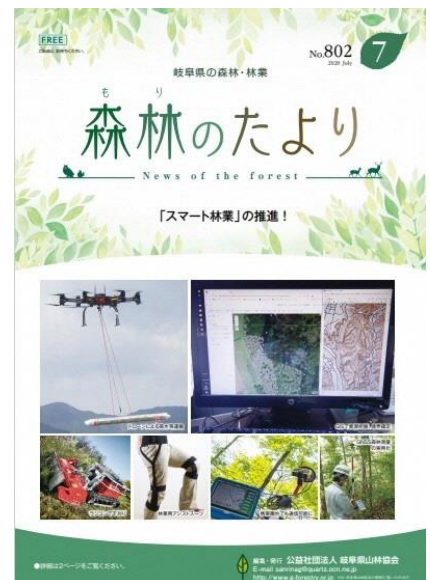


図1 岐阜県の森林・林業の広報誌

取組の経過

1 林業用無人化技術開発の手法

地拵えと造林は、建設現場で実用化されている高所無人掘削機を改良して、下刈りはリモコン草刈機を活用、または高密度路網と建設機械による下刈りの手法も検討することになりました。

高所無人掘削機とは、危険な高所や急斜面の土木や治山作業用に実用化されている建設機械で、リモコンによる遠隔操作でオペレーターは搭乗しません。また、ワイヤーで吊り下げることで斜面上の縦横移動が可能です（図2）。



図2 高所無人掘削機（リモコンで操作）

2 造林・育林作業の機械化の課題と改善策

(1) 地拵え

まず機械が林内を走行するのに、伐採木と根株が支障になります。伐採木は全木集材（枝条を残さない）で、根株は地際近くで粉砕します。なお、根株を掘り起こすと地力の低下につながりますので、根までは除去しません。

(2) 造林

造林は、苗木等の資材の運搬、植穴掘り、シカ対策と誤伐防止が課題になります。

そこで、荷台と植穴を掘る器具を開発し、植栽はツリーシェルターとコンテナ苗の組み合わせとします。コンテナ苗の使用は普及を進めるためとし、コンテナ苗の植穴を掘る器具を高所無人掘削機に装着します。

(3) 下刈り

高所無人掘削機では、機械を吊るワイヤーで植栽木を傷付けてしまいます。単線にしてもワイヤーの張り替えに手間がかかり、毎年、下刈りを行うたびに建設機械を移送するのは費用がかかります。

そこで、下刈りはリモコン草刈機を活用します。

また、高密路網のある現場や、高密路網を整備できる現場の新しい下刈りの手法として、建設機械による下刈りの手法を検討します。

3 技術開発の内容

技術開発の内容は、次の5項目です。

区分	作業種	技術開発の内容
高所無人掘削機の改良	地拵え	1 根株を地際近くで粉砕するアタッチメントの選定
	造林	2 苗木等の資材を運搬できる荷台の開発
	造林	3 コンテナ苗の植穴を掘るアタッチメントの開発
リモコン草刈機	下刈り	4 林内で走行可能かつ作業可能な機種を選定
建設機械による下刈り	下刈り	5 下刈りに最適なアタッチメントの選定

技術開発の取組経過

(1) 根株を地際近くで粉砕するアタッチメントの選定

アタッチメントは根株をカッターで削る、ドリルで削り取るものなどいろいろ情報収集したのですが、結果として高所無人掘削機に取付可能なものになりそうです。

粉砕能力（スピード）などを比較して機種選定を行います。

(2) 苗木等の資材を運搬できる荷台の開発

排土板にボルトで固定、またはL字型のフォーク2本を排土板に取り付けて、その上に荷台を乗せる案を考えています(図3)。

荷台の規格は排土板の大きさに合わせて横230cm、奥行き100cm、深さ30cm程度を想定しており、コンテナ苗やツリーシェルター等の資材200本分を積載して森林内を移動可能です。

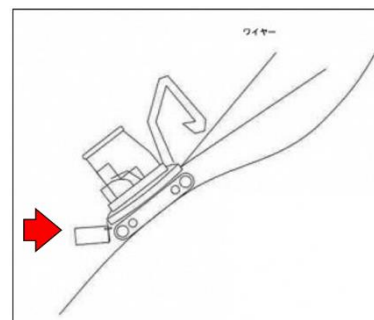


図3 荷台のイメージ

(3) コンテナ苗の植穴を掘るアタッチメントの開発

今まではスペードやディブルといった器具を使って人力で掘っていましたが、これを機械でやろうという発想です。バケットに器具をボルトで固定する案も考えましたが、ブレーカーを活用した方が、すでに所有している林業事業者もあり、汎用性があると考えています。

可能であれば植穴だけでなく、ツリーシェルターの支柱の穴も一緒に掘れないか検討中です。

荷台で苗木等の資材を運搬し、機械で植穴を掘ります。植付作業とツリーシェルターの設置は人力ですが、資材運搬と植穴掘りが機械化できれば、かなりの省力化になります。

(4) リモコン草刈機の選定

リモコン草刈機は農業用に多くは海外製品ですが、いろんな機種があり、実際に視察に行ったり、先進事例の話の聞いたりして機種選定を行いました。

林業で最も過酷な作業である下刈りをリモコンでやるという夢のような世界を実現するため、岐阜県の現場で試験して、森林内での走行能力、作業能力を比較します。

(5) 建設機械による下刈リアタッチメントの選定

他のアタッチメントやリモコン草刈機と同様に、現地で試験をして、作業能力を比較します。

高密路網のある現場や、高密路網を整備できる現場に限られますが、新しい下刈りの手法を提案します。

おわりに

技術開発の現地試験を令和3年2月～3月に計画しており、機械の機種選定及び開発器具の現地試験を行います。

また、今回の技術開発は全体の動画を作成して、YouTubeで公開します。令和2年度末までには公開しますので、岐阜県立森林文化アカデミーの公式YouTubeチャンネル、または林業用無人化技術開発と検索してご覧ください。

令和3年度は、開発技術と人力作業の労働生産性や省力化の数値比較を行ったり、現地見学会を予定しています。

今回の岐阜県の技術開発が、国や他県、林業関係者の何かしらのヒントになれば幸いですし、そうなることを期待しています。