

自動化・無人化技術を活用した林業技術体系の構築

林業技術研究室 川元 裕・岸ノ上克浩・山田隆信

背景

林業現場では、地拵え、造林、下刈りおよび伐採作業の多くを未だに人力に頼っており、3K（危険・きつい・高コスト）の原因となっている。

労働強度の軽減、労働災害の発生防止および作業の効率化に向けて、これらの工程を処理できる林業機械の導入が始まっている。

目的

労働強度の軽減、労働災害の発生防止および作業の効率化に向けて、普及に期待がかかる下記機械について、新しい作業システムの確立または既存の作業システムに組み込み効率的な運用方法を明らかにする。

➤ 多目的造林機械

地拵えから下刈りまでの機械化を目的に、アタッチメントの交換により根株の切削、植え穴掘り、下刈りを1台でまかなうために開発された。斜面勾配30度まで林地走行が可能で、夏季の過酷な刈払い機作業の代替が期待される。

➤ ウィンチアシスト機械（テザー）・ラジコン式伐倒作業車

伐木作業等の機械化・無人化を目的に開発された。林業死亡災害の大半を占めるチェーンソー伐木作業の代替が期待される。

具体的な成果

- 1 地拵え・植栽・下刈り工程の無人化について
 - ドローン空撮、QGIS、スマートグラスの活用により、地拵え・植栽・下刈り工程を人力から多目的造林機械による作業に代替できる。
 - 試験区における作業効率（人/ha）は、対照区の45～66%であった。
 - 多目的造林機械等による一連の作業の結果、雑草木の繁茂が抑制される効果が認められ、下刈り回数・面積の削減が期待できる。
 - 今後の課題は、事前作業（空撮・QGIS等）をできるだけ自動化するためのソフトウェア開発及びオペのスマートグラスの負担軽減である。
- 2 伐木工程の無人化について
 - テザーによるアシストを受けたハーベスタ等は森林作業道でなくても十分作業でき、既存の高性能林業機械による伐木作業の機械化が可能であることがわかった。
 - ラジコン式伐倒作業車を組み込んだ伐出作業システムは、国が目標とする労働生産性の達成の可能性があることがわかった。

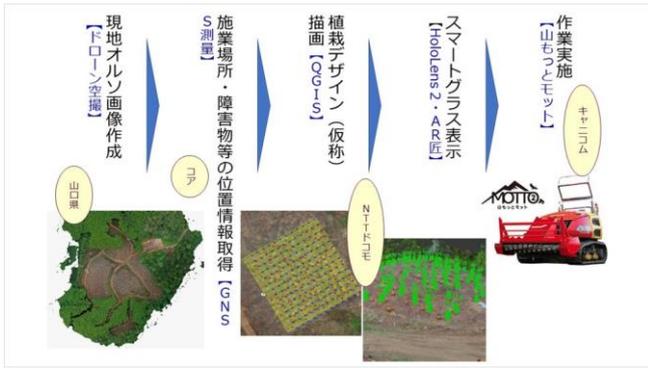


図1 地拵え～下刈りの実行手順



図2 植栽デザイン



図3 スマートグラス視界

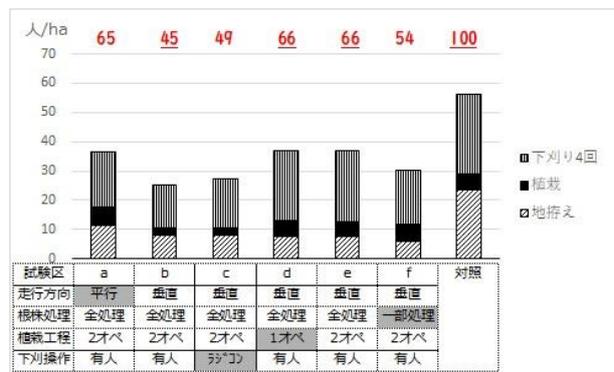


図4 3工程トータル作業効率



図5 ウインチアシスト機械（左）



図6 アシスト中のハーベスタ



図7 ラジコン式伐倒作業車の伐倒



図8 コンビネーション作業