

下刈り作業の機械化に向けた研究

山梨県森林総合研究所 大地純平

目的・方法

「炎天下の傾斜地で行われる苛酷な肉体労働」である下刈り作業を、可能な限り「自走式下刈機」等で代替し、労働負荷の軽減と作業効率化を目指す。

試験は肩掛け式草刈機のみを使った「従来作業」と下記代替作業を比較し、考察を行った。

代替作業①:「従来作業」と「自走式下刈機+肩掛け式草刈機」での処理

代替作業②:「従来作業」と「FPV機器搭載自走式下刈機(目視外遠隔操作)」での処理

使用機器



自走下刈機:
ハイブリッドラジコン草刈機
「神刈(RJ703)」

概要:
エンジンでの発電と刈刃駆動、電動モータによる履帯移動が特徴の遠隔操作機

代替作業①

(「従来作業」と「自走式下刈機+肩掛け式草刈機」)



自走式下刈機での作業

(当初課題)
自走式下刈機で植栽木根際の処理は難しい。
(改善)
自走式下刈機で可能な限り処理し、肩掛け式草刈機で仕上げをする。

操作方法: 自走式下刈機後方から目視操作

結果と考察

下刈り方法及び比較調査の結果

下刈り方法等	面積 (㎡)	作業時間 (分:秒)	処理面積 (㎡/h)	肩掛け式草刈機の作業効率を100とした割合
肩掛け式草刈機での全下刈り (3箇所合計)	123.6	32:26	228.65	100
自走式下刈機+肩掛け式草刈機(仕上げ) (3箇所合計)	126.1	30:48	245.65	107

肩掛け式草刈機での作業時間比較(1ha換算)

- 肩掛け式草刈機での全下刈り
1haの作業時間 **約21時間**
- 自走式草刈機+肩掛け式草刈機(仕上げ)
肩掛け式での1haの仕上げ時間 **約7時間**

自走式草刈機の併用で

肩掛け式草刈機の作業時間は「66%削減」可能

考察

代替作業①は従来作業に比べ、作業効率が7%改善し、肩掛け式草刈機での作業は34%程度に抑えられ、効率改善と労働負荷軽減が可能。

試験地

代替作業①

北杜市大泉町 広葉樹植栽地
伐根:あり 傾斜:平地~緩傾斜(10度程度)

代替作業②

富士川町 研究所内法面
伐根:なし 傾斜:約30度

代替作業②

(「従来作業」と「FPV機器搭載自走式下刈機」)



FPV機器と機器搭載自走式下刈機

(FPV機器)
自作用UAV部材等を組み合わせ作成。
(基本性能)
HMDと連動した上下左右の首振り、画像伝送距離150m程度を確保。

操作方法:「約50m離れた屋内から目視外で遠隔操作」

結果と考察



下刈り作業前の状態



下刈り作業完了後の状態

従来作業(赤枠内)

作業区面積: **131.29 ㎡**
作業時間: **44分32秒**

代替作業②(青枠内)

作業区面積: **136.78 ㎡**
作業時間: **12分30秒**

代替作業②は従来作業の**3.56倍**での作業が可能。

考察

自走式下刈機は傾斜地下刈り作業において、従来作業より3倍以上の効率で作業できる可能性がある。
FPV機器を自走式下刈機に搭載すると、目視外遠隔操作が可能になる。操作者は日陰や施設内から遠隔操作を行う事で、苛酷な状況を避ける事が可能になる。

今後の課題

- ・作業地に「傾斜」「伐根」「植栽木」がある、「一般的な植栽地」での代替作業比較試験を行う。
- ・FPV機器の安定性の増強、画像伝送距離の延長、事前に用意した作業地情報の活用。
- ・「(FPV搭載)自走式下刈機」による作業を前提とした地拵え作業及び、植栽方法の考案。