

## 目次

## はじめに

## 第Ⅰ章 ラジコン式地拵え機（LV800PRO）

I-1	地拵え機	・・・	4
I-2	実証調査	・・・	5
2-1	実証調査概要	.....	5
2-2	実施地	.....	5
2-3	実証調査方法	.....	6
(1)	予備調査	.....	6
(2)	ビデオ記録と軌跡	.....	6
2-4	調査の実施	.....	7
(1)	調査日	.....	7
(2)	調査箇所	.....	7
2-5	分析	.....	8
(1)	工程分解	.....	8
(2)	作業量	.....	8
(3)	生産性と費用	.....	8
I-3	結果	.....	9
3-1	実施状況	.....	9
(1)	オペレータ	.....	9
(2)	地拵え	.....	9
3-2	工程結果	.....	11
(1)	工程の定義	.....	11
(2)	工程分解時間（時間：3:36:13）	.....	11
(3)	破碎作業（時間：1:50:50）	.....	12
3-3	作業量	.....	13
I-4	生産性と費用	.....	14
4-1	生産性	.....	14
(1)	作業量	.....	14
(2)	単位面積当り換算	.....	14
4-2	作業システムのコスト試算（費用）	.....	14
(1)	作業システム	.....	14
(2)	単位	.....	14
(3)	機械価格	.....	14
(4)	計算式	.....	14
(5)	試算の適用項目	.....	15
(6)	試算結果	.....	17
I-5	検証評価	.....	18
5-1	作業工程	.....	18
5-2	施工性	.....	18
(1)	枝条の散在	.....	18
(2)	保管・給油	.....	19
5-3	安全性	.....	19
(1)	LV-800 操作オペレータの安全性	.....	19
(2)	周囲技能職員等の安全性	.....	20
5-4	労働生産性と経済性	.....	20
(1)	労働力（人工数）	.....	20
(2)	経済性	.....	20

# 目次

(3) 労働生産性と経済性の検証	22
5-5 総合評価	23
5-6 LV-800 導入条件	24
(1) 立地的条件	24
(2) 導入検討の要点	24
5-7 今後の展望	26

## 第Ⅱ章 ラジコン式草刈り機

Ⅱ-1 草刈り機	28
Ⅱ-2 実証調査	29
2-1 実証調査概要	29
2-2 実施地	29
2-3 実証調査方法	30
(1) 予備調査	30
(2) ビデオ記録と軌跡	30
2-4 調査の実施	31
(1) 調査日	31
(2) 調査箇所	31
2-5 分析	32
(1) 工程分解	32
(2) 作業量	32
(3) 生産性と費用	32
Ⅱ-3 結果	32
3-1 植生	32
(1) 植栽カラマツ	32
(2) 草本優占区	33
(3) ササ優占区	34
3-2 実施状況	35
(1) オペレータ	35
(2) 草刈り	36
3-3 工程結果	38
(1) 工程の定義	38
(2) 工程分解時間	38
(3) 植生の違いによる工程差	41
Ⅱ-4 作業量と費用	44
4-1 作業量	44
(1) 作業量	44
(2) 単位面積当り換算	44
4-2 作業システムのコスト試算（費用）	45
(1) 作業システム	45
(2) 単位	45
(3) 機械価格	45
(4) 計算式	45
(5) 試算の適用項目	45
(6) 試算結果	47
Ⅱ-5 検証評価	49
5-1 作業工程	49
5-2 施工性	49
(1) 視界の確保	49
(2) 地表状態	50
(3) 操作立ち位置	50

(4) 障害物	50
(5) 緊急対応	50
<b>5-3 安全性</b>	<b>51</b>
(1) RJ703 神刈操作オペレータの安全性	51
(2) 周囲技能職員等の安全性	51
<b>5-4 労働生産性と経済性</b>	<b>52</b>
(1) 労働力（人工数）	52
(2) 経済性	52
(3) 労働生産性と経済性の検証	54
<b>5-5 総合評価</b>	<b>55</b>
<b>5-6 RJ703 神刈導入条件</b>	<b>56</b>
(1) 立地的条件	56
(2) 導入検討の要点	57
<b>5-7 今後の展望</b>	<b>57</b>
【参考：オペレータと補助作業員2名の場合のコスト】	58

### 第三章 PC138US-11 マシンガイダンス機マルチャー地拵え

<b>Ⅲ-1 地拵え機</b>	<b>60</b>
<b>Ⅲ-2 実証調査</b>	<b>61</b>
2-1 実証調査概要	61
2-2 実施地	62
2-3 実証調査方法	62
(1) 予備調査	62
(2) ビデオ記録・軌跡及び切株調査	62
2-4 調査の実施	64
(1) 調査日	64
(2) 調査箇所	64
2-5 分析	64
(1) 工程分解	64
(2) 作業量	64
(3) 生産性と費用	65
<b>Ⅲ-3 結果</b>	<b>65</b>
3-1 植生	65
3-2 実施状況	66
(1) オペレータ	66
(2) 地拵え	66
(3) 切株切削破碎	68
3-3 工程結果	70
(1) 工程の定義	70
(2) 工程分解時間（時間：3:31:18）	70
(3) 地拵え・切株破碎作業（時間：3:03:27）	72
(4) 破碎（地拵え）作業（時間：1:56:34）	72
(5) 切株切削破碎作業（時間：1:06:53）	72
(6) 植生区の違い	74
(7) 作業工程における差	79
(8) 地拵え作業量	79
<b>Ⅲ-4 作業規模と費用</b>	<b>81</b>
4-1 作業規模	81
(1) 作業量	81
(2) 単位面積当り換算	81
4-2 作業システムのコスト試算（費用）	82

# 目次

(1) 作業システム	82
(2) 単位	82
(3) 機械価格	82
(4) 計算式	82
(5) 試算の適用項目	83
(6) 試算結果	84
<b>Ⅲ-5 検証評価</b>	<b>87</b>
5-1 作業工程	87
5-2 施工性	88
5-3 安全性	88
(1) PC138US-11 マシンガイダンス機操作オペレータの安全性	88
(2) 周囲技能職員等の安全性	89
5-4 労働生産性と経済性	89
(1) 労働力（人工数）	89
(2) 経済性	89
(3) 労働生産性と経済性の検証	92
5-5 総合評価	92
5-6 PC138US-11 マシンガイダンス機導入条件	93
(1) 立地的条件	93
(2) 伐採後放置森林への適用	94
(3) 切株切削破碎	94
(4) 有効な導入法	95
5-7 今後の展望	96

## 第IV章 ドローン架線架設リードロープ引き回し

IV-1 ドローン	98
IV-2 実証調査	99
2-1 実証調査概要	99
2-2 実施地	99
(1) 実証（実施）地	99
(2) 架設計画	99
2-3 実証調査方法	101
2-4 調査の実施	101
(1) 調査日	101
(2) 架設空域と離着陸地点	102
2-5 分析	102
(1) 工程分解	102
(2) 生産性と費用	102
IV-3 結果	103
3-1 計画変更	103
3-2 実施状況	103
(1) 準備	103
(2) Fly Cart 30 の準備	104
(3) オペレータ	104
(4) 飛行	105
(5) リードロープ	107
3-3 工程結果	108
(1) 工程の定義	108
(2) 工程分解時間	109
(3) 2飛行の比較	109
IV-4 検証評価	112

4-1	作業工程	.....	112
4-2	施工性	.....	113
4-3	安全性	.....	114
	(1) ドローン飛行の安全性	.....	114
	(2) ドローン使用と従来リードロープ運搬の安全性比較	.....	115
4-4	労働生産性と経済性	.....	115
	(1) 労働力と経済性	.....	115
	(2) 購入した場合の費用	.....	117
	(3) 経済性の検証	.....	118
4-5	総合評価	.....	119
4-6	今後の展望	.....	119
	(1) ドローンの導入・実施方法	.....	119
	(2) 作業工程と歩掛	.....	121
	(3) 今後の展望	.....	122

## おわりに ..... 123

実証4事例の結果 ..... 123

スマート林業のすすめ ..... 124

## 公募技術選定会 ..... 125