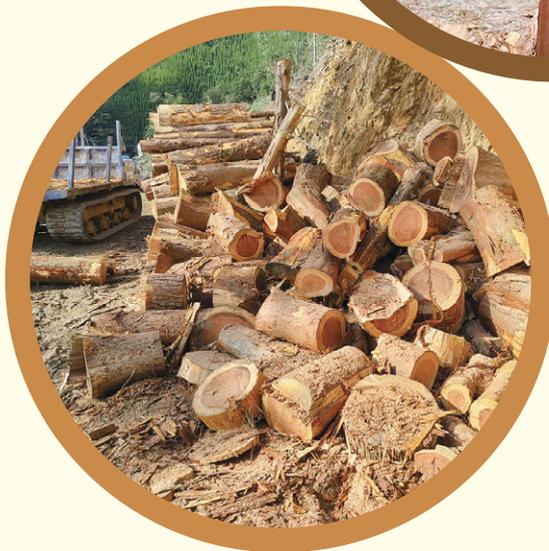


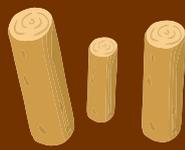


架線による全木集材で
林地残材を収集しよう

—林地残材の活用に向けて—
《ガイドブック》



一般社団法人
日本木質バイオマスエネルギー協会
Japan Woody Bioenergy Association



概要・コスト試算方法

①林地残材を活用するには

森林資源の循環利用（伐採・木材利用・植栽・保育）を行う上で、伐採木を適材適所で活用して、林業者の収益を最大化することが重要です。燃料材の需要が高まる中、林地残材（曲がり材等の低質材、枝条、根元等）の有効活用が期待されていますが、活用にあたっては、採算性を十分に検討する必要があります。

②林地残材の活用にかかるコスト（架線集材2パターン）

採算性の検討には、収集・運搬等の作業工程を元にして、チップ生産のコストを試算する必要があります。

本書では2パターンの架線系作業システムでコストを試算しました（定置式集材機：端材 4.9 千円 / t、タワーヤード：枝条 2.4 千円 / t、枝条チップ 9.0 千円 / t [P.2～4]）。

※2パターンは一部の事例であって、全ての架線系作業システムを網羅していないことにご留意ください。

※R6「林地残材利用コスト算出ガイドブック」では、車両系作業システムでのコスト試算を解説しています。



③コスト試算の手順・現場条件に応じた活用法

チップ等の生産コスト（試算結果）と販売コストの比較により、採算性の検討が可能です。

(1)試算パーツ：既存資料を基にして、機械損料、林地残材等の販売価格を設定 [P.2]。

(2)作業システム：架線系2パターンの収集・運搬作業システムを構築。高知県・宮崎県の素材生産者の作業の実測（※）により、機械・人員・作業時間・生産量等を設定。枝条チップ等の生産コストを算出 [P.3]。

※定置式集材機は宮崎県の（株）マルサン、タワーヤードは高知県の（有）川井木材の施業現場で実測。

(3)現場条件での試算：適宜、人員・作業時間・生産量等の条件を変更して代入することで、地域の現場条件に応じたコスト試算が可能 [P.4]。



④枝条チップ等の販売収支・コストの比較

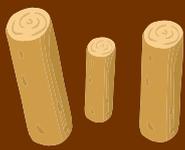
採算性の検討にあたっては、チップ化の有無、チップの生産量・運搬距離、伐採地の面積・蓄積といった条件の考慮も重要です。そのため、各条件に応じた販売収支・コストの違いを比較しました。

(1)チップ化の有無：枝条をチップ化する場合 / チップ化しない場合の販売収支を比較 [P.5]。

(2)生産量・運搬距離：枝条チップの生産量・運搬距離に応じた生産コストを比較 [P.6～7]。

(3)伐採面積・蓄積：伐採箇所の面積・蓄積に応じた販売収支を比較 [P.8～10]。





林地残材活用のコスト試算 (架線系) に用いるパーツ

表 使用機械別の機械損料等

使用機械	諸元	機械出力 (kW)	燃料消費率 (L/kw)	燃料消費量 (L/h)	1日損料 (円)
チェーンソー	0.060L	3	—	0.38	210
グラップル	0.45m ³	63-77	0.144	9.1-11.0	7,980
グラップル	0.7m ³	113	0.144	16.27	10,130
集材機	51.6kN	75	0.108	8.1	19,660
タワーヤーダ	—	210	—	45	59,070
フォワーダ	N4	81	0.114	9.22	6,900
プロセッサ	0.45m ³	73	0.144	10.57	12,190
ハーベスタ	0.7m ³	113	0.144	16.27	15,570
ダンプトラック	4 t積	135	0.04	5.4	4,150
ダンプトラック	8 t積	179	0.04	7.16	7,460
ダンプトラック	10 t積	246	0.04	9.84	10,040
セミトレーラー	20 t積	235	0.075	17.63	9,270
セミトレーラー	25 t積	235	0.075	17.63	10,180
チップパー	400kW	390	0.191	74.49	73,190

表 林地残材等の販売設定

種類	買取り価格	引用事例
用材	15,900 円 / m ³	森林林業白書
端材	6,000 円 / t	宮崎県事例
末木枝条	2,700 円 / t	山口県事例
枝条チップ	12,000 円 / t	高知県事例



※全て買取場所着の価格



図 林地残材等の山土場以降の流れ

※機械損料等は、治山林道必携（日本治山治水協会 / 日本林道協会、2024 年）、森林施業プランナーテキスト（森林施業プランナー協会、2023 年）、メーカーカタログ、森林利用学（丸善出版、2024 年）等から引用（購入費は補助率 1/2 の公的助成の活用を想定）。

※フォワーダの「N」はローダなし、数値は積載量。

※労務単価は、国土交通省公共工事設計労務単価より引用（24,852 円 / 日、管理費は 15%）。各生産量は、実証調査及び文献調査の結果を引用。

※定置式集材機は、素材生産量 20m³ / 日（この場合の端材発生量 5t / 日）と設定。

※タワーヤーダは、素材生産量 30m³ / 日（この場合の端材発生量 7.5t / 日）・枝条運搬量 20t / 日・破砕量 50t / 日・枝条チップ運搬量 9t / 日と設定。

※燃料費は、軽油 149 円 / L、混合燃料 173 円 / L と設定。

※各要素作業に係る人工数、機械作動時間については、実証調査結果を活用。

※末木枝条の販売価格は、山口県の錦バイオマスセンターの公表価格を活用。

《そのほかに参考とした文献》

- ・森林利用学会誌 33 (1) 2018 年 片桐 岡山県における車両系作業システムおよび架線系作業システムによる皆伐作業の生産コストの比較
- ・森林利用学会誌 34 (3) 2019 年 平山ら 欧州製自走式搬器を利用した全木集材と全幹集材の労働生産性
- ・令和 6 年度森林林業白書（林野庁、2025 年）



林地残材活用のコスト試算 (架線系2パターン)

P.2の条件により、定置式集材機とタワーヤードの全木集材事例を一般化しました。
 実際の事業予定地での単価や機械類の燃料費・損料、1日の生産量を代入することで、目安となるコスト試算が可能です。

表 定置式集材機（全木集材）での生産コストの試算と作業システム

作業工程	作業員の person 費				作業工程	林業機械の機械経費				人件費 機械経費 合計 (円/日) A+B+C	生産量等	生産コスト		
	単価 (円/日)	管理費 (15%)	人工 数	小計 (円/日) A		使用機械	燃料費		機械損料					
							作動時間 (h)	燃料費 (円/日) B	作動日数 換算(日)				機械損料 合計(円/日) C	
先行伐倒	24,852	3,728	0.5	105,746	先行伐倒	チェーンソー	2.5	164	0.5	105	177,367	用材 (m ³ /日)	用材 (円/m ³)	
架設撤去			0.2		集材	集材機	5.3	7,345	1.0	23,650		20.0	8,870 ※市場等への 運送費除く	
集造運材			3.0		造材	プロセッサ	4.9	7,717	1.0	12,190				
					用材運搬	フォワーダ	1.5	9,020	0.5	11,430				
グラップル (0.45)			4.7			1.0								
端材運搬			0.5		14,290	端材運搬	ダンブトラック (4 t)	3.0	3,894	0.5		6,065	端材(t/日)	端材(円/t)
						グラップル (0.45)	1.0	0.5		5.0			4,850	

※集材する材の径級が大きい場合は、林内でのチェーンソー造材作業が発生したり、プロセッサによる材送りや玉切りが難しい場合、山土場でのチェーンソー造材作業が発生します。

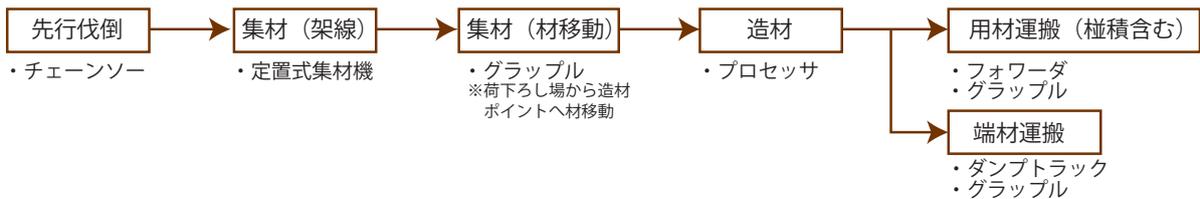
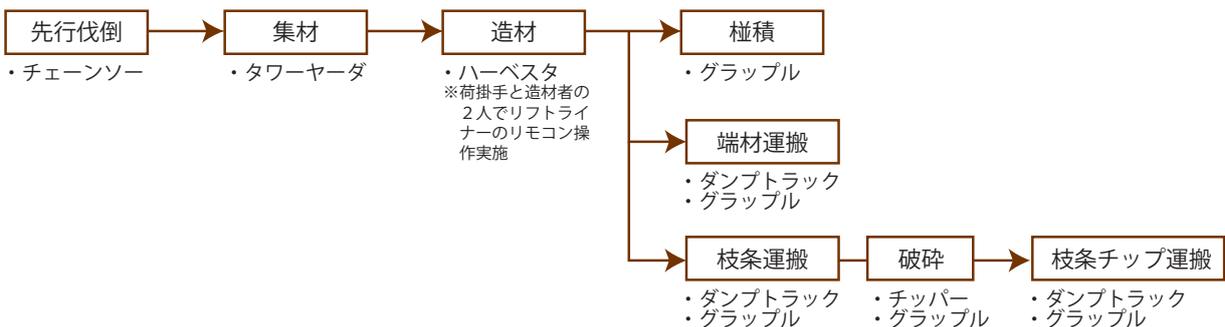
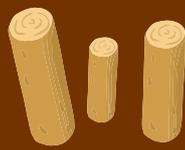


表 タワーヤード（全木集材）での生産コストの試算と作業システム

作業工程	作業員の person 費				作業工程	林業機械の機械経費				人件費 機械経費 合計 (円/日) A+B+C	生産量等	生産コスト		
	単価 (円/日)	管理費 (15%)	人工 数	小計 (円/日) A		使用機械	燃料費		機械損料					
							作動時間 (h)	燃料費 (円/日) B	作動日数 換算(日)				機械損料 合計(円/日) C	
先行伐倒	24,852	3,728	0.9	100,030	先行伐倒	チェーンソー	4.5	296	0.9	189	232,648	用材(m ³ /日)	用材(円/m ³)	
架設撤去			0.6		集材	タワーヤード	6.2	41,571	1.0	59,070		30.0	7,750 ※市場等への 運送費除く	
集造材			2.0		造材	グラップル (0.7)	3.7	13,577	1.0	17,915				
					ハーベスタ	1.9	0.5							
端材運搬			0.5		14,290	端材運搬	ダンブトラック (8 t)	3.0	4,681	0.5		7,720	端材(t/日)	端材(円/t)
						グラップル (0.45)	1.0	0.5		7.5			3,560	
枝条運搬			1.0		28,580	枝条運搬	ダンブトラック (8 t)	5.5	8,327	1.0		11,450	枝条(t/日)	枝条(円/t)
	グラップル (0.45)	1.5		0.5		20.0	2,420							
破碎	1.0	28,580	破碎	チップパー	5.5	70,389	1.0	81,170	チップ製造(t/日)	チップ製造(円/t)				
				グラップル (0.45)	6.5		1.0		50.0	3,600	9,010			
枝条チップ運搬	0.5	14,290	枝条チップ運搬	ダンブトラック(10 t)	1.5	3,637	0.5	9,010	チップ運搬(t/日)	チップ運搬(円/t)				
				グラップル (0.45)	1.0		0.5		9.0	2,990				





林地残材活用のコスト試算 (地域に応じた試算)

	作業工程	作業員の人件費			小計 (円/日) A
		単価 (円/日)	管理費 (15%)	人工 数	
タワーヤード 〔全木集材〕	先行伐倒	24,852	3,728	0.9	100,030
	架設撤去			0.6	
	集造材			2.0	
	端材運搬			0.5	14,290
	枝条運搬			1.0	
	破碎			1.0	
	枝条チップ運搬			0.5	
				71,450	

★試算のポイント ①

▼先行伐倒の実施頻度から、1日当たりの人工数を求めましょう。

(例) 一か月に1回程度、5人で先行伐倒を実施する場合
 $5人 \div 20日 = 0.25人/日$

▼架設撤去は、張替頻度や索張り面積、使用機械類によって様々ですが、1日当たりに換算することで、コストが試算できます。

▼単価や管理費、人工数は、実情に合わせて設定して下さい。

★試算のポイント ②

▼使用する機械類を整理し、どの程度の作動時間とするか設定しましょう。作動時間の設定が難しい場合は、本事例をご利用ください。

▼機械の燃料使用量や燃料費、機械損料は、ご自身の積算した金額でも問題ありません。一般事例を活用する場合はメーカーカタログや文献(治山林道必携、森林施業プランナーテキスト、森林利用学等)からも引用が可能です。

※林地残材の運搬やチップ化は、本事例では毎日実施していませんが、コスト試算のために一連の流れを1日当たりに換算して試算しています。

作業工程	使用機械	林業機械の機械経費				
		作動時間 (h)	燃料費		機械損料	
			燃料費 (円/日) B	作動日 数換算 (日)	機械損料 合計 (円/日) C	
先行伐倒	チェーンソー	4.5	296	0.9	189	
集材	タワーヤード	6.2	41,571	1.0	59,070	
造材	グラブ(0.7)	3.7	13,577	1.0	17,915	
	ハーベスタ	1.9		0.5		
端材運搬	ダンプトラック(8t)	3.0	4,681	0.5	7,720	
	グラブ(0.45)	1.0		0.5		
枝条運搬	ダンプトラック(8t)	5.5	8,327	1.0	11,450	
	グラブ(0.45)	1.5		0.5		
破碎	チップパー	5.5	70,389	1.0	81,170	
	グラブ(0.45)	6.5		1.0		
枝条チップ 運搬	ダンプトラック(10t)	1.5	3,637	0.5	9,010	
	グラブ(0.45)	1.0		0.5		

★試算のポイント ③

▼上記のA、B、Cを合計した数値が、1日当たりに発生する経費(人件費と機械経費の合計)になります。

▼それぞれの生産量を設定しましょう。

▼端材は、主伐林分の径級により発生量が変わります。発生量が把握できない場合は、まずは文献の数値を利用し、蓄積量や想定される素材生産量から算出してみましょう。

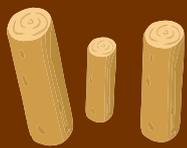
(材積比率の例) 素材:枝葉:梢端部:端材=85:2:8:5
 ※「森林利用学」より引用

▼左表の「枝条(t/日)」は、発生量ではなくチップパーのある中間土間まで1日で運搬できる量を設定します。
 (例) 高知県の事例では、18㎡コンテナ(8t車)へしっかりと押し込みながら積載し、約3~4tを1日6回程度運搬していました。

▼左表の「チップ製造(t/日)」は、チップパーの稼働時間や性能により変化するため、作業が可能な範囲で設定しましょう。

	人件費 機械経費 合計 (円/日) A+B+C	生産量等		生産コスト			
		生産量	単価	単価	合計		
タワーヤード 〔全木集材〕	232,648	用材 (㎡/日)	用材 (円/㎡)	7,750 ※市場等への運送費除く			
		30.0					
	26,691	端材 (t/日)	端材 (円/t)	3,560			
		7.5					
	48,357	枝条 (t/日)	枝条 (円/t)	合計 (円/t)	9,010		
		20.0	2,420				
180,139	チップ製造 (t/日)	チップ製造(円/t)		3,600			
	50.0						
26,937	チップ運搬 (t/日)	チップ運搬(円/t)		2,990			
	9.0						

※上表の用材の生産コストは、「山土場での桝積み」までのコストを試算しており、木材市場等への運送費は含まれていないことにご留意ください。



チップ化のメリット (枝条をチップ化しない場合/する場合)

一定の条件下において、中間土場でチップ化した場合の収入を試算したところ、移動式チッパーの機械損料を考慮しても、本試算の条件下では、一定の利益が生じる結果となりました。

中間土場でチップ化せずに販売する場合も収支はプラスとなりましたが、上記の場合より僅少となり、収支面では山土場や中間土場でチップ化した方が有利であると言えます。

なお、末木枝条の受入れ先が遠方となってしまうと、採算が取れなくなってしまう可能性が高くなるため、受入れ先までの距離も考慮する必要があります。

表 販売形態による収支の違い

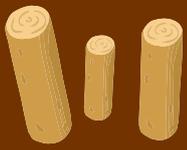
販売形態	販売量	販売価格	収入計	生産コスト	支出計	収支
	t	円/t	円	円/t	円	円
末木枝条での販売	20	2,700	54,000	2,420	48,400	5,600
枝条チップでの販売	9	12,000	108,000	9,010	81,090	26,910

※「販売価格」は P.2、「生産コスト」の算出方法は P.3 を参照。



留意点

※枝条の運搬量は 20t/日、枝条チップの生産量は 50t/日、枝条チップの運搬量は 9t/日で設定しているため、各生産量や運搬量が減ると、機械の稼働率が下がり、機械損料の増加や単位当たりの各コストが増加することにご留意ください。



生産コストの比較 (枝条チップの生産量と運搬距離)

①

P.5では、末木枝条を活用する場合はチップ化することで、より安定した収入が得られる試算結果となりました。しかし、チップの性能や枝条チップの運搬距離によっても、収入が変化します。

そこで、治山林道必携に記載のあるチップパー4種類(①横入れ式400kW、②タブ式400kW、③タブ式300kW、④タブ式200kW)をベースに、枝条チップの生産量と運搬距離から見た、枝条チップの生産コストを比較しました。試算結果はP.7をご覧ください。

表 枝条チップ生産コストの試算例

《試算例》	作業員の人件費		林業機械の機械経費				人件費 機械経費 合計 (円/日) A+B+C	運搬量等 (t/日)	生産コスト (円/t)	
	人工数	人件費 (管理費含む) A	使用機械	作動時間 (h)	燃料費 (円/日) B	機械損料 (円/日) C				
端材運搬 片道20km 運搬	0.5	14,290	グラブブル(0.45)	1	1,481	3,990	26,691	7.5 (端材)	3,560	
			ダンプトラック(8t)	3	3,201	3,730				
枝条運搬 片道10km 運搬	1	28,580	グラブブル(0.45)	1.5	2,459	3,990	48,357	20 (末木枝条)	2,418	
			ダンプトラック(8t)	5.5	5,868	7,460				
枝条破碎 (枝条チップ 生産)	1	28,580	グラブブル(0.45)	6.5	9,344	7,980	180,139	50 (枝条チップ)	3,603	
			チップパー	5.5	61,045	73,190				
枝条チップ運搬 片道10km 運搬	0.5	14,290	グラブブル(0.45)	1	1,438	3,990	26,937	9 (枝条チップ)	2,993	
			ダンプトラック(10t)	1.5	2,199	5,020				

※黄色網掛け：試算の数値が変わる箇所
※計の不一致は四捨五入によるもの



林地残材の運搬の様子



林地残材のダンプアップの様子

★考え方

前提として、林地残材の収集運搬等のコストは、山土場で集められるまでは素材生産コストで賄うことができます。そのため、上表のように「山土場からの運搬」が、林地残材収集運搬に係るコスト発生のスタートとなります。

P.4と同様に、実情に合わせて、事業予定地の数値を代入することで、上記コストの目安を把握することが可能です。

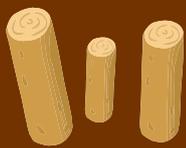
なお、本試算では、黄色網掛け部分の数値等を変更することで、チップパー性能別のチップ生産量とチップ運搬距離の関係を試算しています。

留意点

チップパーの種類には様々あります。

導入する機種により、燃料費や機械損料、チップ製造量が変わりますが、本試算では、治山林道必携に記載のある諸元で、標準的な使用方法での損料を参考にしています。実際に試算する場合は、検討している機種などの実情に合わせて試算を進めてください。

なお、本調査事例のチップパー運用は、1～2日/週程度の稼働、1日平均でチップ50t製造、運搬は、枝条チップを2台/週程度で1台あたり9t程度(50%wb想定)となっています。



生産コストの比較 (枝条チップの生産量と運搬距離) ②

表 枝条チップの生産量と運搬距離別の生産コスト (円/t)

		枝条チップ生産量						
		10t/日	20t/日	30t/日	40t/日	50t/日	60t/日	
枝条チップ運搬距離(片道)	10 km	①	23,420	14,420	11,410	9,910	9,010	8,410
		②	23,550	14,480	11,460	9,950	9,040	8,430
		③	21,660	13,530	10,830	9,470	8,660	8,120
		④	19,540	12,470	10,120	8,940	8,240	7,760
	20 km	①	23,590	14,590	11,580	10,080	9,180	8,580
		②	23,720	14,650	11,630	10,120	9,210	8,600
		③	21,830	13,700	11,000	9,640	8,830	8,290
		④	19,710	12,640	10,290	9,110	8,410	7,930
	30 km	①	25,890	16,890	13,880	12,380	11,480	10,880
		②	26,020	16,950	13,930	12,420	11,510	10,900
		③	24,130	16,000	13,300	11,940	11,130	10,590
		④	22,010	14,940	12,590	11,410	10,710	10,230

※黄色網掛け：枝条チップの販売価格（12,000円/t）以下

表 チッパーの種類

	チッパーの種類
①	横入れ式 400kW
②	タブ式 400kW
③	タブ式 300kW
④	タブ式 200kW

※タブ式とは、上方から投入する破碎機です。



横入れ式チッパーへ林地残材を投入している様子

販売価格 12,000円/t の場合、おおむね 30t/日の生産量から収支がプラスの結果となりました。

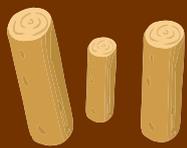
チップ運搬距離が 30km でも、40～50t/日の生産量があれば収支がプラスの結果となりました。

上表から言えることは、「チップング場所や納品先が近いこと」、「チップ生産量が多いこと」で利益が大きくなりますが、「かさ密度の低い枝条を多く積載すること」、「1日の枝条運搬回数を増やすこと」により収入を増やすことが可能です。

高知県の事例では、枝条をグラップルで掴み、グラップルを回しながら枝条を切り離しつつ、枝条の長さがある程度均一化してコンテナへ積載することで、積載量を増やす工夫をしていました。

なお、チップ輸送距離が長くなる場合は、1日の運搬回数や運搬に係る人件費が変動します。

また、1日のチップ生産量が少ない場合は、移動式チッパーの稼働率が低下すること等により、コストが増加することが考えられます。



販売収支の比較 (伐採面積・蓄積) ① 定置式集材機

架線集材を実施する条件は、所有機械や技術、施業地の傾斜、路網状況、蓄積量等の様々な要因があります。そこで、本試算では、伐採面積と蓄積量の違いから見た架線集材を実施する場合の予想収支を試算しました。試算結果は、定置式集材機は P.8 に、タワーヤーダは P.9 に、それぞれの単位面積当たりのとりまとめは P.10 に示しています。

※本試算は、木材市場までの用材運搬、端材及び枝条チップの販売を想定したものです。

表 蓄積量と伐採面積の違いによる収支の試算 定置式集材機（全木集材）

単位：円

定置式集材機（全木集材）			伐採面積						
			1 ha	2 ha	3 ha	4 ha	5 ha	6 ha	7 ha
蓄積量	300 m ³ /ha	用材収入	-417,754	-325,508	-166,961	73,185	269,981	553,478	645,724
		林地残材収入	-12,713	146,349	246,434	328,578	410,723	492,867	575,012
		合計	-430,467	-179,159	79,472	401,763	680,704	1,046,345	1,220,735
	350 m ³ /ha	用材収入	-404,079	-296,459	-60,913	251,983	538,103	645,724	1,044,894
		林地残材収入	15,516	191,671	287,506	383,341	479,176	575,012	670,847
		合計	-388,563	-104,788	226,593	635,324	1,017,279	1,220,735	1,715,741
	400 m ³ /ha	用材収入	-414,205	-243,610	73,185	287,980	614,975	1,023,570	1,194,165
		林地残材収入	37,766	219,052	328,578	438,104	547,630	657,156	766,682
		合計	-376,439	-24,558	401,763	726,084	1,162,605	1,680,726	1,960,847
	500 m ³ /ha	用材収入	-335,006	-58,013	269,981	614,975	1,066,219	1,279,463	1,909,206
		林地残材収入	94,300	273,815	410,723	547,630	684,538	821,445	958,353
		合計	-240,706	215,803	680,704	1,162,605	1,750,756	2,100,908	2,867,559

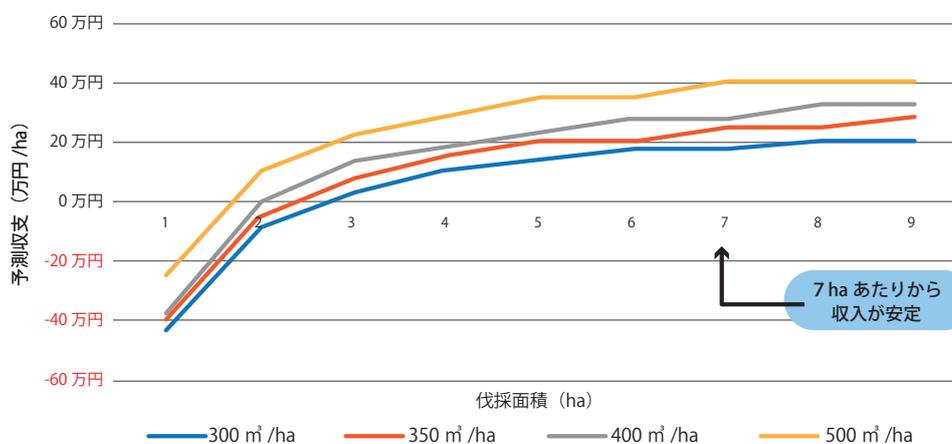


図 定置式集材機（全木集材）単位面積当たりの予想収支の推移

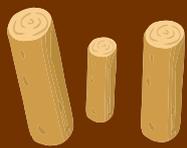
定置式集材機では、蓄積量によって差はありますが、伐採面積が7ha程度から収支が安定する結果となりました。

本試算では、3ha以上の施業地であれば、林地残材を収集活用しても収支がプラスという結果となりました。なお、定置式集材機では、架設撤去に人工数がかかるため、利用可能な林地残材が多く発生しても（蓄積量が多くても）小面積の場合は、収支がマイナスとなります。

また、伐採面積が小面積のとき、用材のみでの収支はマイナスですが、林地残材を販売することでの収入増により、収支合計がプラスとなる場合があります。



伐採面積が小さいと、チップー等の機械の稼働率が下がり、機械損料が増加してしまうことに注意しましょう。なお、本試算では、先行伐倒及び架設撤去作業も加味した試算となっています。



販売収支の比較 (伐採面積・蓄積) ②タワーヤード

表 蓄積量と伐採面積の違いによる収支の試算 タワーヤード (全木集材) 単位:円

タワーヤード (全木集材)			伐採面積				
			1 ha	2 ha	3 ha	4 ha	5 ha
蓄積量	300 m ³ /ha	用材収入	349,796	699,593	1,194,739	1,501,185	1,876,481
		林地残材収入	-12,713	146,349	246,434	328,578	410,723
		合計	337,083	845,942	1,441,172	1,829,763	2,287,204
	350 m ³ /ha	用材収入	437,846	875,691	1,393,862	1,858,483	2,323,103
		林地残材収入	15,516	191,671	287,506	383,341	479,176
		合計	453,362	1,067,362	1,681,368	2,241,824	2,802,279
	400 m ³ /ha	用材収入	530,995	1,061,990	1,694,985	2,259,980	2,824,975
		林地残材収入	37,766	219,052	328,578	438,104	547,630
		合計	568,761	1,281,042	2,023,563	2,698,084	3,372,605
	500 m ³ /ha	用材収入	706,244	1,412,488	2,246,231	2,994,975	3,743,719
		林地残材収入	94,300	273,815	410,723	547,630	684,538
		合計	800,544	1,686,303	2,656,954	3,542,605	4,428,256

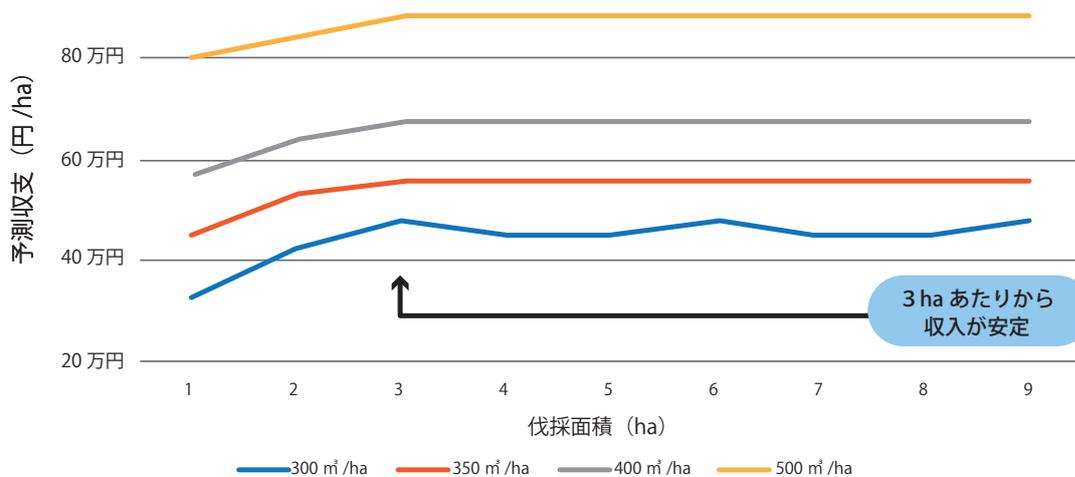


図 タワーヤード (全木集材) 単位面積当たりの予想収支の推移

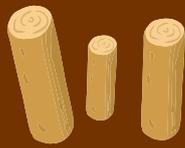
タワーヤードでは、伐採面積が1ha以上で収支がプラスとなり、3ha以上になると収支が安定する結果となりました。タワーヤードの場合は定置式集材機と比較して、張替回数は増えますが架設撤去に係る人工数は少ないため、小面積の施業からでも収支がプラスとなりました。

しかし、蓄積量が少ない(300m³/ha)と、先行伐倒回数や張替回数が増えてしまい、伐採面積が増加しても試算結果に若干の変動が発生しました。

前述(P.7)のとおり、枝条チップで安定的な収益を目指すためには、「いかに多くの枝条をチップング場所まで1日で運搬できるか」が重要となってきます。末木枝条は、端材やチップに比べて、かさ密度が非常に低いため、施業現場からチップング場所の距離に影響を受け、コンテナ積込の工夫も重要なポイントとなります。



伐採面積が小さいと、チップパー等の機械の稼働率が下がり、機械損料が増加してしまうことに注意しましょう。なお、定置式集材機での試算と同様の条件を加味した試算となっています。



販売収支の比較 (伐採面積・蓄積) ③まとめ

表 架線集材機による収支から見た伐採面積と蓄積量の関係

伐採量：m³
予想収支：円/ha

定置式集材機 (全木集材)		伐採面積							
		1 ha	2 ha	3 ha	4 ha	5 ha	6 ha	7 ha	
蓄積量	300 m ³ /ha	伐採量	255	510	765	1,020	1,275	1,530	1,785
		予想収支	-430,467	-89,579	26,491	100,441	136,141	174,391	174,391
	350 m ³ /ha	伐採量	298	595	893	1,190	1,488	1,785	2,083
		予想収支	-388,563	-52,394	75,531	158,831	203,456	203,456	245,106
	400 m ³ /ha	伐採量	340	680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380
		予想収支	-376,439	-12,279	133,921	181,521	232,521	280,121	280,121
	500 m ³ /ha	伐採量	425	850	1,275	1,700	2,125	2,550	2,975
		予想収支	-240,706	107,901	226,901	290,651	350,151	350,151	409,651

タワーヤーダ (全木集材)		伐採面積					
		1 ha	2 ha	3 ha	4 ha	5 ha	
蓄積量	300 m ³ /ha	伐採量	255	510	765	1,020	1,275
		予想収支	337,083	422,971	480,391	457,441	457,441
	350 m ³ /ha	伐採量	298	595	893	1,190	1,488
		予想収支	453,362	533,681	560,456	560,456	560,456
	400 m ³ /ha	伐採量	340	680	1,020	1,360	1,700
		予想収支	568,761	640,521	674,521	674,521	674,521
	500 m ³ /ha	伐採量	425	850	1,275	1,700	2,125
		予想収支	800,544	843,151	885,651	885,651	885,651

▼本試算 (P.8-10) で設定した追加条件

- ・素材生産量は、蓄積量の 0.85 倍 (森林利用学より引用)
(計算例) 500m³/ha × 0.85 × 5ha = 2,125m³
- ・素材生産コストは、伐採面積に応じて先行伐倒回数や架設撤去を考慮
- ・用材運搬コストは、20m / 回の原木を 30km 先の木材市場まで 20t 積セミトレーラーで運搬を想定
- ・木材市場の手数料は売上の 8%、極積料は 900 円 / m³ と設定



P.8、P.9 の収支結果を、単位面積当たり換算した一覧です。

黄色網掛け部分は、単位面積当たりの収支が安定していると考えられる箇所を指しています。

灰色網掛け部分は、以下を指しています。

【定置式集材機の場合】

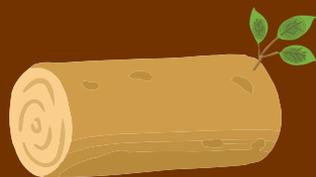
素材生産の収支がマイナスで、林地残材の収支はプラスとなった試算

【タワーヤーダの場合】

素材生産の収支はプラスで、林地残材の収支がマイナスとなった試算

定置式集材機の試算結果で、少ない伐採面積 (3-4ha 以下) では「林地残材の収入」が「素材生産の収入」を逆転した結果となりました。実際に小面積で定置式集材機による全木集材を進めようとする場合、林地残材をチップ化し収益化を目指しても、チップー等の稼働率の低下に繋がるため、架設撤去に係る人工数コストをカバーすることはできません。

林地残材を活用した施業を進めるためには、最低でも週 1~2 回程度はチップーを稼働させられる処理量が確保できるとよいでしょう。



このガイドブックは、
令和7年度 林野庁補助事業 林地残材等利用環境整備事業
の結果を基に作成しました。

問い合わせ先

一般社団法人 日本木質バイオマスエネルギー協会

〒110-0016 東京都台東区台東3丁目12番5号 クラシックビル604

TEL : 03-5817-8491

MAIL : mail@jwba.or.jp HP:<https://jwba.or.jp>