

## 林地残材を解消する処理方法の検討 ～「新しい林業」の実現に向けた再造林コスト低減への挑戦～

### 1 テーマの趣旨・目的

県内の森林資源は収穫期を迎え、主伐・再造林の流れが本格化している。再造林においては、苗木生産量の確保や獣害被害、担い手の確保・育成の問題に加えて、木材価格の低迷及び人件費・燃料費等が高騰している影響から生じる収益率の低下といった多くの課題を抱え、これらの課題が、森林所有者の再造林意欲の低下に繋がり、循環型林業の確立に影響を与えている。

伐採時に発生する末木枝条（以下「枝葉」という）については、植栽前に地拵えによって林内に整理されるが、素材生産と造林保育作業の分業が多いことから、人力による作業となり、植栽作業の中でも作業負荷が高く、コストのかかる作業となっている。加えて、高性能林業機械が普及し、伐倒から造材までを作業道沿いで実施する素材生産業者が増えてきたため、枝葉がまとまって林内に残置され（以下「林地残材」という）、植栽面積の減少や植栽間隔のずれを引き起こし、再造林後の下刈り等の作業性を悪化させている。

一方で、木質バイオマス発電施設の増加に伴い、発電用の木質チップについては需要が拡大し、枝葉がその需要を補う資源として着目され、資源の有効利用という観点からも林地残材を林外へ搬出する必要性が高まっている。

これらの現状から、地拵え作業の削減、すなわち地拵えを必要とする元である林地残材を林外へ搬出することは、造林保育作業の低コスト化や造林作業者の作業環境の改善、枝葉の資源化・有効利用へと繋がり、再造林における様々な課題解決の後押しとなる可能性が考えられた。

そこで、素材生産時に発生した枝葉等の林地残材を合理的に林外へ搬出するために、枝葉のチップ化に係るコストを分析し、所有設備に応じた普及方法を明確化した。

### 2 現状及びこれまでの取組の成果・課題

#### (1) 現状

県内における林地残材の搬出方法及び枝葉のチップ化については、移動式チップパーを所有する事業者の有無や近隣のチップ工場の有無等によって取組状況が異なる状況にあった。

#### (2) 取組内容

県内の林地残材の林外搬出及びチップ化に取り組む事業者と各地の普及指導員が連携し、その取組状況として、使用機械と稼働状況、集荷面積や搬出距離等の作業条件について調査を実施。（①実態調査）

併せて、調査結果をもとに、稼働機械の所有及び稼働等の実態からいくつかのパターンに分類し、それぞれのパターンについて、コストを分析、課題と改善点について整理を行った。（②コスト分析）

#### (3) 成果

##### 【事例①】…チップ工場型

素材生産業者が伐採から林地残材の集荷を行い、林外へ搬出。チップパーを拠点となる場所（チップ工場等）に据え置き、材料となる枝葉を待ち受ける方法。伐採から搬出までの一連の流れが一社で完結するため、現場内での横連携が不要だが、現場からチップ工場等までの加工場所への運搬距離が長くなること、工場の規模によっては土場内の横持ち運搬や積込コストがかかり、今回調査を行った中では最もコストが高い方法となった。



【事例②③④】…中間土場型

自社又は他社が伐採した現地で発生する林地残材を中間土場に配置しているチップパーでまとめて加工し、出荷を行う方法。チップ工場型と比較して、搬出コストがかさむ枝葉の状態での運搬コストは低減できるが、現場から中間土場へ運搬した枝葉を仮積みするにあたって、積込と積降手間がかかり、その分コストが高くなる。



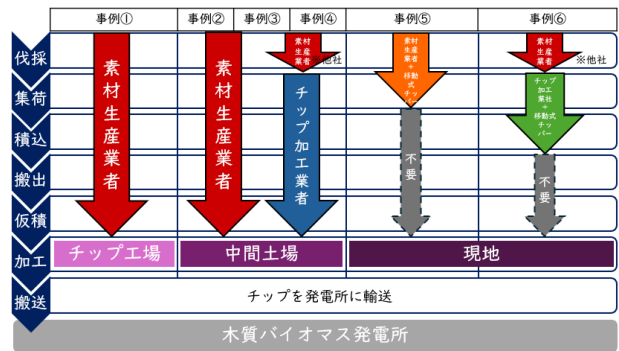
【事例⑤】…現場破砕型

自社の伐採する現地で発生する林地残材を現地に搬入した移動式チップパーで加工、そのまま出荷する方法。所有する移動式チップパーを現場に持ち込み、現場内でチップに加工することによって、効率の悪い枝葉の運搬にかかるコストの削減と、現場条件によっては、チップパーでチップに加工してからそのまま運送トラックに積込が可能で、積込手間をなくすことも可能。その一方で、伐採からチップ加工までの全工程をコントロールできる指揮者及びオペレーターの養成や搬出車両の配車及び、移動式チップパーを十分に稼働させるための現地の確保が必要となる。



【事例⑥】…集荷代行型

素材生産業者に枝葉の搬出を想定した造材を依頼し、チップ加工業者が所有する移動式チップパーを現地に搬入、現地にてチップに加工、出荷する方法。現地破砕型と同様に効率の悪い枝葉の運搬コストを削減することができる。素材生産とチップ加工が分業されているため、チップパーの稼働率については、現地破砕型に比べて考慮する必要はないが、林地残材の集荷にあたり、素材生産業者との連携が必要。



(4) 課題

これらの取組結果から、林地残材の合理的な搬出・資源化には、搬出や積込のコストをいかに低減できるかがカギとなることが分かった。特に、現地破砕を行う体制の整備は、これらのコストを最も削減できるため収益性が高くなり、効果の高い方法と考えられた。一方で、移動式チップパーの持つ生産能力を十分に発揮させるためには、それだけの林地残材量の確保、つまり現地の確保をいかに行うかが課題として挙げられた。

	チップ工場型	中間土場型	現地破砕型	集荷代行型
現場の確保	△	○	×	○(不要)
オペレーターの習熟度	○	○	△	×
現場での他社との連携	○(不要)	△	△	×
積込コスト	×	△	○(不要)	○(不要)
搬出コスト	×	△	○(不要)	○(不要)
チップ加工コスト	○	○	△	△
収益性	×	△	○	△
総合	×	△	○	△

	チップ工場型	中間土場型	現地破碎型	集荷代行型
現場の確保	—	—	複数社との連携	—
オペレーターの習熟度	—	—	関係者間及び現場内での ルールの明確化	
現場での他社との連携	—	—		
搬出コスト	移動式破碎機の導入の検討		—	—
チップ加工コスト	現地加工の実施		—	—

### 3 今後取組むべき内容

拠点化された林外でのチップ加工は、チップパー等の破碎機の稼働が安定し、価格が一定となるため、出荷者にとっては収益性が見られやすいメリットがあるものの、運搬コストが発生することから、林地残材の集荷範囲が限定的となり、資源化が可能となる範囲が限られる。今回の調査の結果、移動式チップパーを用いた現地破碎については、これらの搬出にかかるコストを抑えることができることから収益性の高さを確認できた。重複する枝葉の運搬及び積載を削減することで、林地残材の資源化・有効活用にかかるコストを縮減し、収益性を高める可能性がある。

上記のように、移動式チップパーによる現地破碎の優位性が確認できたことから、普及客体の所有設備や近隣のチップ工場等の有無等による環境に合わせて現地破碎の実装を推進していきたい。そのために、移動式チップパー導入の課題である安定稼働に向けた現場の確保や複数の工程を採配するオペレーターの養成に取り組む必要がある。特に前者においては、複数の事業体での連携や、移動式チップパーを所有するチップ加工業者との連携によって対策をしていくことが求められ、後者については、枝葉の搬出を前提とした作業計画の作成、作業手順の明確化に取り組み、ある程度のルール化などが有効であると考えており、今回調査した事例と合わせて、より多くの事例から、客体の実態に合わせた提案・普及ができるよう取り組みを進めていく。

将来的には、搬出距離が比較的短く運搬コストを抑えることのできる中間土場型と移動式チップパーによる現地破碎型を組み合わせた運営が理想であり、今回調査した各普及客体に対してビジョンを共有しつつ、段階的に枝葉の収益化を進め、全体的に地拵えが不要となる林地を増やしていきたい。

「新しい林業」の実現に向けては、再生林や保育作業における機械化や自動化が予定されている。地拵えの棚積みはこれらの技術の障壁となることは間違いなく、今回の取り組みを通じて林地残材の資源化を進め、機器開発を後押しし、速やかに実装できる環境を整えることで、再生林コストの低減や作業環境の改善を目指していく。



作業前

↑伐採後の枝葉が散らばった林地



↓機械による林地残材の回収と地拵えが完了した林地



作業後



↑林地残材回収後に植栽された現地