8	実証地	和歌山県
	事業名称	先進的林業経営体によるタワーヤーダフル活用モデルの構築
	林業経営体	前田商行（株）
	支援機関	（一社）日本森林技術協会

【実証のテーマ】

欧州製のトラック搭載大型タワーヤーダを保有し、その走行のための路網の管理も継続している林業経営体において、より安全・効率的な一貫作業システムの実現を目指す。

【実証の目標】

タワーヤーダを活用した効率的・効果的な木材生産の実施するための普及資料作成。

実証①：オープンソースのソフトウェア等を活用した架線計画の高度化

実証②：「新しい技術」を活用した林地残材の収益化

実証③ ：タワーヤーダを用いた再造林の効率化・収益性向上

【４年度の実証結果】

・実証①：QGIS と Excel を活用し、基礎情報整理から架線計画シミュレーションまでの作業を約２時間で行い、中間サポートを机上計画から３箇所削減できた。現場での中間サポート設置にかかる経費を大幅に削減する効果が確認された。

・実証②：運搬コストがかかるため残置している末木枝条も活用した収益増を図るため、タワーヤーダ集材作業現場で実証可能な機械の条件を検討した上で、履帯式ベースマシン搭載型の木材破砕機を選定した。

・皆伐現場で索張りされたタワーヤーダを、一貫作業システムによる再造林にも活用すべく、苗木・獣害対策用の資器材を運搬するためのコンテナバッグを選定した。また、植付け後の下刈りの省略を目標に、単木用獣害対策資材であるツリーシェルターと支柱の選定も行った。

【５年度の実証結果】

実証①　架線計画の高度化

・集材面積 8.04ha の皆伐事業地において、４年度の作業手順に則って架線計画シミュレーションを実施した。13 箇所の支柱の設置という計画に対して、実際に架設した架線配置の総数は 32 本だった。

・実際の作業では、横取り距離を少なくして集材の効率を上げるために、作業の進捗状況に応じて現場の判断で架設・撤収を繰り返すこと等から、机上計画と実際とでは大きく異なる結果となった。

・一方、下げ荷集材では支柱の必要性が高いといった傾向や、支柱として使用する立木の誤伐による作業の手戻りの防止、架線高に応じた集材作業を事前に検討できることといった、シミュレーションの効果が確認された。

・タワーヤーダで間伐や択伐を実施する場合は、残存木の影響を受けるため、線道の測量が必要となる。そのため、シミュレーション結果に近い架線配置となり、より大きな効果が得られるものと考えられる。

実証②　林地残材の収益化

・タワーヤーダも走行する稜線林道（専用道）において、安全・効率的に破砕・運搬作業を行えるよう、木材破砕機、コンテナ、トラックの配置を検討した。
・課題である末木枝条だけでなく、針葉樹・広葉樹の全木材も破砕し、複数の条件において１t 当たりのチップを生産するのに要する作業時間を測定した。
・主伐実証現場から稜線林道（専用道）、公道を走行してバイオマス発電所に至る到達経路及び到達時間を、QGIS のネットワーク解析や GoogleMAP を用いてシミュレーションした。
・実証で得られた結果や機械経費の推定を基に、収支試算を行い、１日当たり 12,497 円/日の結果を得た。木材破砕機の継続的な活用には、事業地の確保による機械稼働率の向上、作業システムの改善（枝払いされていない材のチッピング）、木材需要者が求めるチップ品質への対応などの課題も明らかとなった。

実証③　タワーヤーダを用いた再造林

・植栽密度 1,500 本/ha でのスギ精英樹・実生コンテナ苗の低密度植栽と、ツリーシェルター設置による獣害防止・下刈り作業省略、苗木や資器材のタワーヤーダでの運搬に取り組んだ。
・造林面積 0.86ha に 1,290 本の苗木を植栽することとし、獣害対策資材として生分解性ネット、2.1mのＦＲＰ製支柱、固定用竹杭・クリップをロングタイプコンテナバッグに詰めた（１回当たりの積荷は 50 本の苗木とツリーシェルター）。
・タワーヤーダでの運搬には支障はなかったものの、集材作業は架線の架設撤収を繰り返しながら行うため、集材作業と再造林作業が近接作業にならないように作業時期を調整する必要がある。張替本数が少ない小面積皆伐では効果が期待できる。

【総括・今後の展開方向】

林地残材の収益化やツリーシェルター活用による下刈り作業省略の収益改善効果を試算し、現状と比較したところ、販売流通と再造林を合わせて 318,095 円/ha の収支改善が期待できる結果となった。

地形が急峻で複雑な地形・地質を有する地域において、タワーヤーダを活用して安全で効率的な木材生産に取り組むためには、稜線林道（専用道）の整備や架線計画の高度化に取り組むことができる人材の育成が必要である。

タワーヤーダでの集材作業