

無人走行フォワーダによる集材作業の自動化に関する実証研究

〔分野〕	林業
〔分類〕	実証研究型
〔研究代表機関〕	（研）森林研究・整備機構森林総合研究所（自動化集材作業共同研究機関）
〔参画研究機関〕	魚谷鉄工（株）、（株）舞鶴計器、丹波市森林組合、 兵庫県立農林水産技術総合センター森林林業技術センター
（普及担当機関）	丹波農林振興事務所
〔研究・実証地区〕	兵庫県丹波市

I 目指す地域戦略と研究の背景・課題

1. 地域戦略の概要

運材作業の無人化により、従来よりも少ない人数で作業班を構成しても生産量を維持できる作業システムの確立と労働生産性の向上、生産コストの低減による収益性の増大、人員配置の合理化による生産規模の拡大を図る。

2. 研究の背景・課題

集材作業において、作業能率向上のボトルネックとなっているフォワーダによる運材工程を無人で行えるようにすることで、集材距離が長くなっても、従来と同等以上の作業量を保つことが可能となる。フォワーダ運転の作業員を減らせることで、作業班の再構成により生産規模の拡大を図れるとともに、従来よりも少ない人数構成でも同等の作業量を達成することで、労働生産性の向上が図られる。

II 研究の目標

林道に隣接し搬出材の一時集積場である土場における荷おろし作業および作業道の走行を無人で行えるフォワーダを開発し、実証試験を行う。集材距離1kmまでの作業現場において、現在よりも1名少ない作業班3名体制で、1日あたりの生産量 30m^3 （労働生産性は現在の2倍、 $10\text{m}^3/\text{人日}$ ）を目標とする。

実証試験では誘導用センサによる自動走行を実現するが、画像あるいはレーザーレンジスキャナ等を利用した誘導用センサ敷設不要の先進的な手法についても開発を進め、これらの使用可能な条件を明らかにする。

III 研究計画の概要

1. フォワーダの自動荷おろし機構の開発

（1）サイドダンプ荷台の開発

荷台の材をダンプ機能よって横方向におろす機能を有するフォワーダを開発する。

（2）荷台制御装置の開発

荷おろし時にはスロープとして機能するとともに、おろした後は自動的に復帰する機能を有する建て木を開発する。

（3）荷おろし位置検出方法の開発

土場の指定された位置において荷おろし作業が行えるように、停止位置検出センサを開発する。

2. フォワーダの無人走行システムの開発

（1）誘導制御装置の開発

作業道に誘導用センサを敷設することで、無人走行を行えるフォワーダを開発する。

（2）画像処理による作業道路肩検出装置の開発

動画から作業道の路肩を検出し、走行可能領域を検出するアルゴリズムを開発する。

（3）エリアセンサによる作業道検出装置の開発

測域センサから得られる3次元情報から、走行可能領域の検出を行うアルゴリズムを開発する。

3. 無人集材作業の実証試験

実証試験地において試作機を用いた集材作業を実施し、制御成績等の計測を行うとともに、作業班3名体制による集材作業の工期調査を行い、労働生産性の向上を明らかにする。

4. 普及支援業務

試作機を用いて現地検討会を開催し、現場作業員等からのアドバイスを研究開発に反映させる。

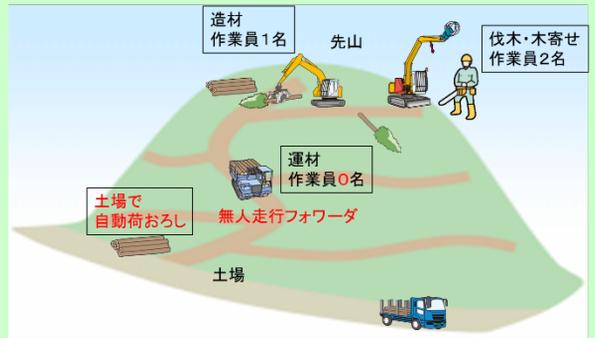
無人走行フォワーダによる集材作業の自動化に関する実証研究

フォワーダの走行および荷おろし作業を無人化することにより、集材作業の労働生産性の向上を達成

現行の方法では作業班は4名以上で構成



無人フォワーダの利用により作業班は3名で構成可能



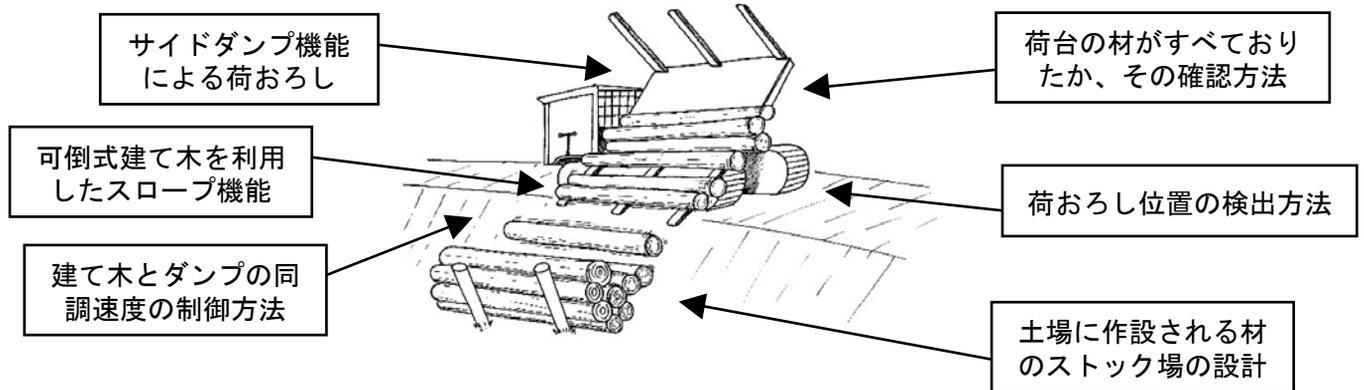
同等の素材生産量を確保することで労働生産性が向上

1. フォワーダの自動荷おろし機構の開発

(1) サイドダンプ荷台の開発

(2) 荷台制御装置の開発

(3) 荷おろし位置検出方法の開発



2. フォワーダの無人走行システムの開発

(1) 誘導制御装置の開発

(2) 画像処理による作業道路肩検出装置の開発

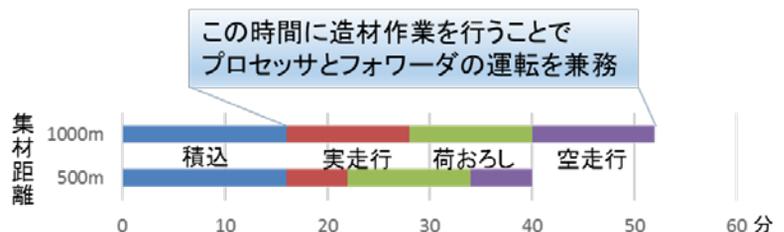
(3) エリアセンサによる作業道検出装置の開発



3. 無人集材作業の実証試験

集材距離1kmまでの現場において、作業道の走行および荷おろし作業が無人で行えるフォワーダを開発する。

試作機を用いた集材作業の工期調査を実施し、労働生産性の向上を明らかにする。



4. 普及支援業務

毎年度、実証試験の際に現地検討会を開催し、現場からの意見等を研究開発に反映させる。