



林業用車両のための森林内ナビゲーションシステム

森林を効率的に走行するために

事前に立てられた作業計画に基づいてハーベスタ等の車両系林業機械により伐採・搬出作業等を行う場合、現在の機械ではキャビンからのオペレータの視覚情報のみが頼りとなり、機械周辺のごく限られた情報しか確認できません。作業をする林分全体の立木位置や林地の状況、さらには車両の走行経路等がリアルタイムの情報としてオペレータが把握することができれば、効率的な伐採予定木の選定や走行経路の選定等が行えるようになり、作業の効率化を図ることができます。さらに作業全体の進捗状況も把握できるように作業が計画どおりに進められているかという確認も可能となります。このような作業を実現するためには様々な情報が書き込まれた地図上に車両の位置や目的地を示してくれるカーナビゲーションシステムのような機器が必要です。しかし森林内では上空が樹木で覆われているために既存のナビゲーションシステムを利用することが困難です。そこで森林内において活用できる独自のナビゲーションシステムの開発を進めています。

車両の位置を把握する

森林内ナビゲーションを開発するためには、まず森林内の環境で現在の車両の位置を常に把握できることが必要です。そこで、自律航法と森林内基準点を利用した位置計測法の2つの手法を併用して森林内における車両の位置を把握する方法を開発しました。

- ・ 自律航法によりリアルタイムに位置を推定する

車両方位、姿勢角（車体の傾斜角）、走行速度を、車両に搭載する慣性計測装置と車両内部のセンサーにより計測し、演算する自律航法によりリアルタイムに車両位置を推定します（図1）。

- ・ 森林内基準点を利用して精度良く位置を計測する

位置座標が分かっている立木に目印を取り付け森林内基準点とします（図2）。レーザー距離計でこの目印を計測することで、車両の現在位置を計測します。

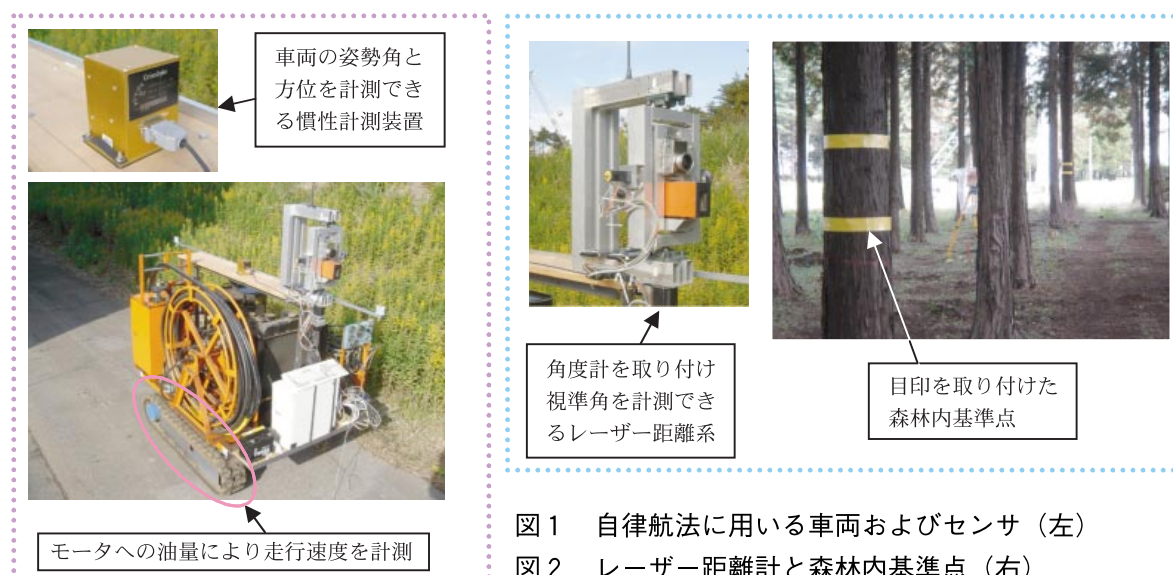


図1 自律航法に用いる車両およびセンサ（左）

図2 レーザー距離計と森林内基準点（右）

2つの方法を組み合わせた車両位置把握手法の概要を図3に示しました。

この開発車両を用いた森林内走行試験の結果、ヘクタールあたり16箇所程度の基準点を設置することで車両幅内に収まる精度で車両の森林内での位置特定を行うことができました。また自律航法については、路面の状況にもよりますが、路面条件の良い平坦林地であれば、走行距離に対して3%程度の誤差で位置推定が行えるようになりました。

車両位置を表示させる

車両の位置情報を利用した森林内ナビゲーションの例を示します。図4は、森林内の立木マップ上に目的地や車両位置および走行経路を示した画面、図5は車両と周辺木を立体的に表示した画面です。このような情報をオペレータが得ることにより、オペレータは森林内でのそれぞれの位置関係を把握することができ、車両の走行と作業の効率化を図ることができます。

今後は、自律航法による車両位置の推定精度の向上および目印となる立木位置を自動的に検出し、車両位置を計測する装置の開発を推進し、より簡易で効率的なシステムとするとともに、GIS情報などとリンクさせることにより、利便性の高いシステムを実現させていきます。

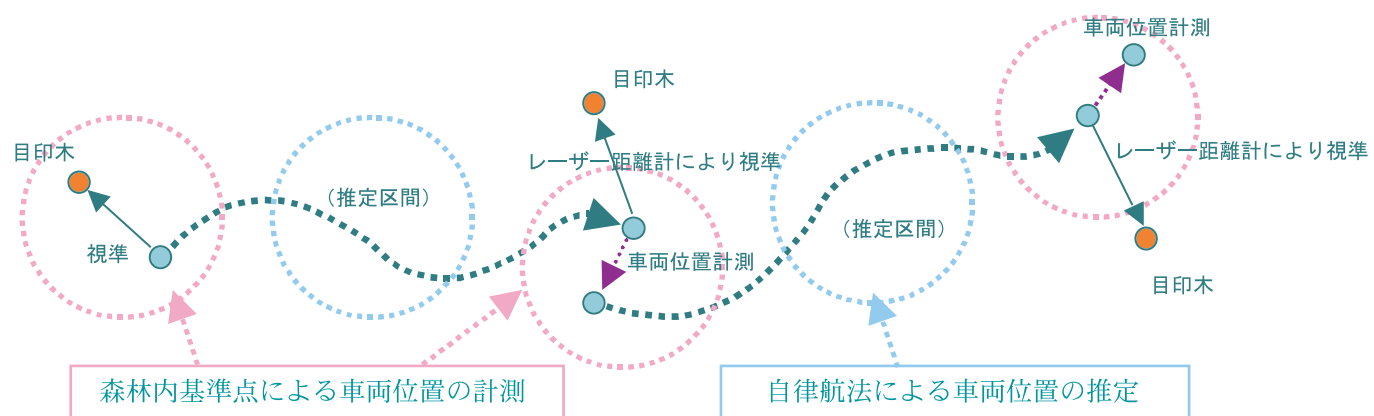


図3 車両位置把握手法の概要

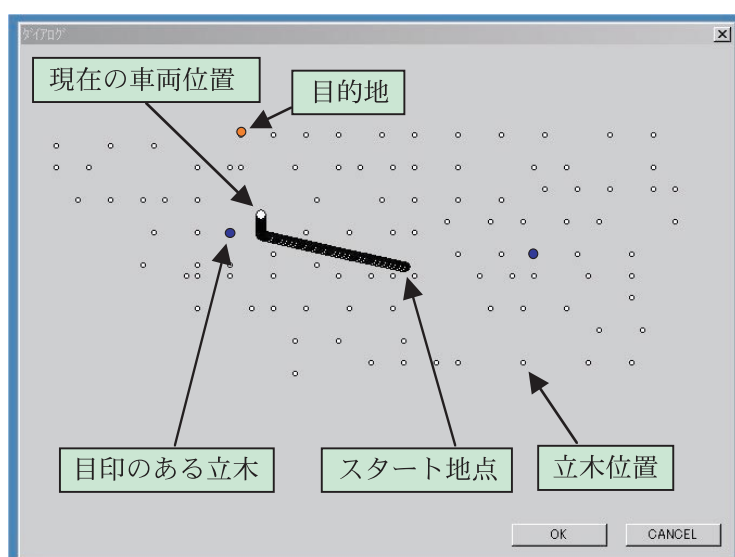


図4 立木マップ上の車両位置と走行経路

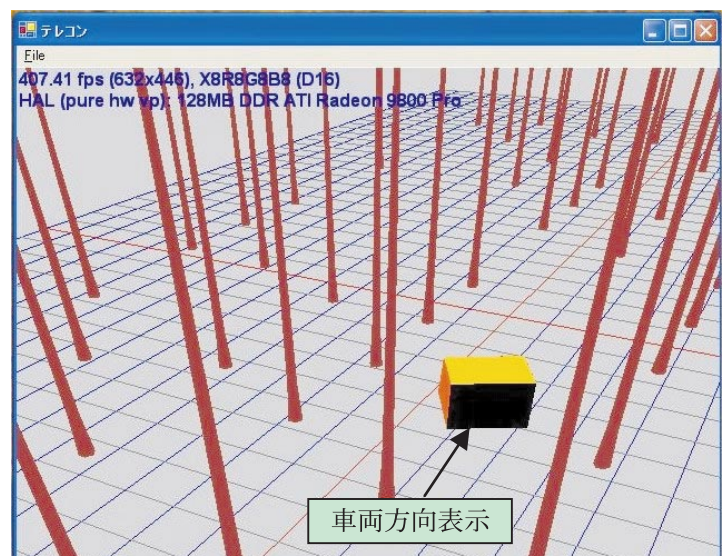


図5 車体と周辺木の3Dグラフィックス表示

<実行課題>カウ1e

林業機械のテレコントロールシステムの開発
山口浩和・陣川雅樹・毛綱昌弘・田中良明
(林業機械研究領域)

研究の“森”から 第139号 平成17年8月31日発行
編集発行：森林総合研究所企画調整部研究情報科広報係
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地
TEL：029-873-3211 FAX：029-873-0844
E-mail：kouho@ffpri.affrc.go.jp, URL：http://www.ffpri.affrc.go.jp