

(第5号様式)

学位論文審査の結果の要旨

氏 名	山崎 真
審査委員	主査 鈴木 保志 副査 森 牧人 副査 山田 容三 副査 深井 誠一 副査 松岡 真如

論 文 名

地形に適した作業システムの導入に関する研究

審査結果の要旨

高知県は県土の84%を林野が占め、そのうち約65%がスギ・ヒノキを主とした人工林という全国屈指の林業県である。その素材生産量は、昭和63年度の936千 m^3 をピークに減少し、平成22年度には404千 m^3 まで落ち込んでいたが、森林組合や素材生産業者が増産に取り組んだ結果、平成26年度には610千 m^3 まで回復している。高知県では平成25年以降、大型製材所やバイオマス発電所が稼働を開始したことから、バイオマスを含む原木需要が高まっている。この状況を受け、高知県は産業振興計画を掲げて平成33年度までにバイオマスを含む原木生産量を810千 m^3 を増産することを目標に取り組んでいるところである。本研究では、こうした森林・林業行政における現実の課題の解決に研究面から資することを目標としている。具体的には、この木材増産を実現するために、木材の伐出作業に使われる高性能林業機械を、高知県の急峻な地形に応じてより効果的に活用可能とすることを目指し、地形条件等により効率の良い伐木集造材作業システムを導入するための手法を構築しようとした。

第1章では序論として、上記のような高知県の森林・林業の状況を概観し、研究の目的を明確に提示している。

第2章では「原木生産の現状と既往の研究」として、まず、林業生産の基盤となる高知県の地形・地質・気候および自然条件と林業について現況をまとめている。そして、林業機械・林内路網と作業システムの概要と作業システムに関する既往の研究について述べた後、全国と高知県における林業機械と路網の開設状況を的確に要約している。

第3章では「地形条件と作業システム」として、地形条件の分類方法とそれに応じた適切な作業システムを選択する方法を提示している。まず、高知県を、地形の特質により、作業システムの選択という観点から適切にいくつかの地域に分けるため、行政が用いている数種の方法と河川流域による方法を比較し、これらを総合的に勘案して本研究で用いる流域を主とした区分方法を

提示している。次に、設定した流域ごとに植生・素材生産量の実績・林業機械の導入実績・路網密度の調査を行い、林業機械の導入状況の現状から伺える、実際に稼働していると考えられる作業システムについて考察している。そして、既往の研究も参考にして、いくつかの種類の地形情報を利用して作業システム導入に関連した地形特性を把握する方法を提案している。この提案された方法は本研究独自のものであり、これを用いることで、地形特性から判断される導入すべき適切な作業システムの選択が可能となっている。本章の成果は、本研究の主要な到達点のひとつとみなされる。

第4章では、作業システム導入に際しての具体的な課題について、4つの事例研究を通じて考察している。ひとつめの長距離架線集材のコストバランスについての研究からは、高知の急峻な地形における長距離架線集材の有効性を確認し、一方、伐出収支を赤字にしないためには適切な施業団地化などが必要であることを結論付けている。ひき続く、中距離架線集材における生産性と作業道開設・改良コストについての研究では、既設の低規格作業道を改良して高規格にし、大型の機械が利用できるようにすることで、伐出可能な対象範囲が広がること、および路網の改良にかかる費用を考慮しても伐出も含めた総費用は低減することを実証した。注目すべきは、高規格の幹線作業道を新設するよりも、低規格の作業道をあらかじめ開設してから後に、拡幅や曲線半径の変更などの改良を加える方が、路網に必要な総費用は少ないことを明らかにしたことである。この事例研究からの成果は、第3章から得られた中距離架線集材システムの適地だが未導入である地域に実際の導入した場合の効果を裏付けるものであり、本研究の主要な成果のひとつといえる。そのほか、事例研究では、短距離架線集材に今後普及が見込まれる林業用高強度合成繊維ロープの損傷程度と残存強度の関係に関する研究、および高知県における木質バイオマス発電の現状と課題についての研究がなされており、いずれも有用な成果をあげている。前者は林業用高強度合成繊維ロープの弱点とされる摩擦耐性と交換時期の指標について実験的に明らかにしたもので、特に低規格路網で用いられる小型の機械による作業システムでの応用が期待される。後者は、伐出作業の収支を燃料用低質材で補うという昨今の実情を聞き取り調査などをもとに明らかにしたもので、低質材の物流システムの重要性を指摘している。

第5章の総合考察では、得られた結果をもとに、高知県の地形特性と作業システムの今後の課題について、また、原木増産に向けた取組みと課題について考察している。

以上、本研究は、高知県における原木増産という現実の行政的課題を解決するための手段として、地形に適した作業システムの導入を推進するための科学的知見を、地形特性の分析により提供している。地形特性の分析結果と現状の作業システムの普及状況とを比較して、いくつかの主要な地域において中距離架線集材の今後の導入促進が望まれることを結論付けている。さらに、事例研究からは、路網の整備によりそうした中距離架線集材システムの導入が実際に効果を挙げていることを実証した。申請者は林業行政でこのような作業システムの普及に関する業務を実際に担当しており、本研究で得られた成果を実際の森林・林業の現場で応用することが期待される。

本論文に関する公開審査会は平成31年2月9日に愛媛大学農学部で開催され、申請者の論文発表と質疑応答が行われた。引き続き開催された学位論文審査委員会で本論文の内容を慎重に審議した結果、審査委員全員一致して、本論文が博士（農学）の学位を授与するに値するものと判定した。