

平成30年度 研究助成費報告書

ふりがな 研究者代表者氏名	はせがわ ひさし 長谷川 尚史 ㊞	所属研究機関 部 局 ・ 職	京都大学フィールド科学教育研究センター 和歌山研究林・准教授			
研 究 課 題	林内レーザースキャナを用いた立木幹材積式の調製手法の開発					
研 究 経 費	年 度	研究経費 (円)	使 用 内 訳 (円)			
			物 品	旅 費	謝 金	その他
	平成 30 年度	400000	171158	25330	0	203512
	計	400000	171158	25330	0	203512
研究組織 (研究代表者及び研究分担者) (研究分担者も、本研究計画に常時参加する者です。)						
氏 名 (年齢)	所属研究機関・部局・職	現在の専門	学 位	役 割 分 担 (本年度の実施計画に対する分担事項)		
長谷川 尚史 (50)	京都大学フィールド科学教育研究センター 和歌山研究林・准教授	森林利用学	京大博士 (農学)	研究総括・野外調査・データ解析・論文作成		
白澤 紘明 (32)	森林総合研究所	林業工学	京大博士 (農学)	データ解析・論文作成		
合計 2 名 (うち他機関分担者数 1 名)						

研究課題名: 林内レーザースキャナを用いた立木幹材積式の調製手法の開発

研究結果

(年度別に具体的かつ明確に記入して下さい。)

近年、地球温暖化をはじめとする地球環境問題への関心の高まり、さらには東日本大震災によるエネルギー需給の逼迫状況から、来るべき循環型社会における森林の管理および資源としての利用法についての議論が活発に行われるようになってきた。特に資源としての国内の森林の価値は、国産材の成熟に伴って急激に上昇しつつあり、次世代の成長産業としての林業、すなわち持続的木材生産の復権がなされようとしている。

一方、LiDARや林内レーザースキャナなどのレーザーセンシング技術が急速に発達し、高精度な立木情報・地形情報が簡易かつ低価格で得られるようになってきた。こうした精密森林情報を活用することによって、壊れにくく効率的な路網配置の計画や、計画段階での個々の立木の曲がり等に考慮した用途別出材量の評価も可能となってきている。これらの技術は、刻一刻と変化する経済状況に応じた生産管理が求められる現代社会における、林業・木材産業の成長産業化に欠かせないものとして、サプライチェーンや生産管理という観点から様々な研究や企業活動が試行されているところである。

しかしながら、実際の木材生産において、個々の立木材積の評価には数十年前に作成された幹材積式が依然として用いられている。例えば京都大学和歌山研究林のスギおよびヒノキの立木幹材積式は、1976年に作成された式(柴田・古野, 1976)が今も使用されている。当時は林齢が若かったことから、DBH30cmまでの林木を主体として試料採取が行われたが、40年以上が経過した現在ではすでにDBH60cm以上の林木も生産対象となってきており、林分の施業状況の変化や品種特性の観点からも、幹材積式のチェックと再作成が必要となっている。最新技術を用いた森林資源管理でも同様で、LiDAR計測データを用いた林分材積評価手法でも、結局は従来の幹材積式または細り表を援用せざるを得ない状況にある。

幹材積式の調製には通常、数十～数百本の伐採と樹幹解析が必要となるが、多大な労力が必要となるため、もはや現実的ではない。そこで本研究では、主に皆伐予定地を対象に、普及型林内レーザースキャナを用いて個々の立木の3Dモデルを取得して幹材積を算出し、従来法と精度・コストを比較し、効率的な幹材積式のチェックおよび再調製手法を構築しようとするものである。

地上型レーザースキャナの精度については、すでに様々な報告があり(米ら, 2003; 加藤ら, 2014)、DBH計測誤差はセンサそのものの精度と計測距離、および点群データからの直径算出手法に依存することが分かっている。一方、大規模に実際に立木を伐採し、幹材積式のチェックと再調製を目的としたものはほとんどない。

そこで本研究では、手入れ不足の林分や従来の幹材積式では外挿となるような大きな径級に達した林分、様々な品種が混合しているような林分など、幹材積式の適合性が悪い場所でも、精度の高い収穫予測を実現するために、林業の成長産業化に欠かせない高度な生産管理を達成するための基礎データとなる立木幹材積式について、近年、普及してきている普及型林内レーザースキャナを用いた再調製手法を確立するために実施した。

<平成30年度>

本研究は、京都大学フィールド科学教育研究センター和歌山研究林における直営皆伐事業(10林班55年生スギ造林地0.4ha)に合わせ、主に皆伐事業地で伐採される木を計測する予定であった。皆伐は平成30年秋に実施される予定で、各種手続きが進行していたが、8月23日に徳島県に上陸した台風20号の豪雨によって林道が被災し、さらに9月4日に同じく徳島県に上陸した台風21号の豪雨および暴風によって、研究林内の林道や周辺地域で崩壊、風倒被害が多く発生し、11月末まで事務所機能を清水分室に移さざるを得なかったことから、皆伐事業は翌年度に延期となった。

これらの状況から伐採を伴う試験は次年度に繰り越し、平成30年度は各種のレーザー計測機器を用いて、伐採予定地における試験計測を実施した。使用した機器は、ウッドインフォ社の3Dwalker(デモンストレーションとして実施したため費用はかからなかった)で、皆伐予定地全体のデータ採取にかかった時間は約30分であった。これらを元に、レーザー計測および分析にかかる費用を算出した。

<平成31年度(令和元年度)>

本年度も夏期に台風によって再び事務所が長期間にわたって停電し、仮移転せざるを得ない状況となったが、皆伐事業は予定通り実施された。皆伐に先立ち、皆伐予定地に15m×40mのプロットを設置し、レーザー計測機器である森林再生システム社製OWL(レンタル)によってプロット内のスギおよびヒノキを計測するとともに、伐採事業中に研究林職員の協力を得て、伐倒木の計測を行った。計測は樹高のほか、胸高以上の上部直径(1mごと)を計測し、正確な材積を算出した。また従来の1変数および2変数材積式、OWL付属のソフトウェアを用いて算出されたレーザー計測による上部直径から算出した材積とを比較した。さらに、各作業におけるコスト比較を実施した。

ただし、ようやく9月末に伐採、計測が終了したばかりで、まだ解析中である。結果が得られ次第、改めて詳細を報告する。

