

氏名(本籍・生年月日) 早川 慶朗(大阪府 昭和58年3月25日)
学位の種類 博士(工学)
学位記番号 甲第618号
学位授与の日付 平成26年9月30日
学位授与の要件 信州大学学位規程 第5条第1項該当
学位論文題目 森林の建築材とエネルギー資源としての
複合利用モデルの構築に関する研究
論文審査委員 主査 教授 浅野 良晴 准教授 高村 秀紀
教授 高木 直樹
教授 土本 俊和
教授 五十田 博(京都大学)

論文内容の要旨

我が国の国土の約67%を占める森林を、持続的に活用するためには、建築材としての利用、エネルギー資源としての利用を、複合的に組み合わせる必要がある。社会的背景、産業構造、建築様式、エネルギー使用形態、情報通信技術を踏まえて、合理的かつ持続可能な森林の活用モデル構築に関する研究を行った。

研究の背景として、日本政府は国産木材の使用率を上げるべく、様々な推進策を実施しており、総合的な森林利用を実現するためには、供給者側からではなく、木材を選択し利用する消費者、ユーザー側の視点からの研究が求められている。プレカットの普及、集成材利用の拡大、在来木造以外の構法の普及など、木造建築の様式・構造の変化があり、森林や木材の利用方法、利用主体が変化してきている。しかし、国内の木材生産者や木材流通業者側は、その変化に十分対応できてこなかったため、川上である森林・林業側と、川下である建築やエネルギー利用側との間で、情報流通連携等に課題が残る。そのために流通の合理化に必要な需給情報の共有が円滑に出来ない事や、エンドユーザーの要望が生産者側に、的確に伝わらない状況が続いている。

これらの課題を解決するために、本研究は森林のカスケード利用、すなわち建築材ならびに、エネルギー資源としての複合利用を行うために、川上と川下の情報連携や全体システムの策定プロセスに着目し研究を実施した。研究は、建築材利用の視点、エネルギー資源利用の視点、そしてこれらをつなぎ合わせる情報連携の視点の3つ視点のから研究を実施した。

建築分野では、木造住宅で立木からの地産地消を可能にする国産木材利用の生産システムと、鉄骨造や鉄筋コンクリート造が中心であった中大規模建築における木材利用推進に伴う企画、設計プロセスについて研究を実施した。木造住宅では、木材流通

システムが多段階かつ、情報流、物流、商流が非合理的な状態に置かれており、木材供給者、住宅設計者との間の情報流が滞り、それが無駄な在庫の発生や歩留まりの低下、規格寸法の非徹底などの要因となっている。この課題を解決するために、在庫費用とリードタイムの関係を明示し、木取りの効率化の観点から、所要の設計情報の確定時期を分析し、木材調達と連動した木造住宅生産スケジュールを提案した。

次に、中大規模建築における木材利用は、平成22年10月に「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行され地方自治体においても木材利用が増加しつつある。しかし、木材の場合、設計時に標準寸法を指定しても、原木の長さ、太さ、品質・強度や量について、地域毎に供給・調達可能な材料に制約条件がある。したがって、木材調達を加味すると、全国一律の設計基準と標準仕様の整備だけでは不十分である。公共建築や、中・大規模建築における木造建築の設計や木材調達に関する具体事例を調査し、企画・設計段階や調達段階での課題を調査し、今後の木材利用の拡大や木造建築の普及のための課題を明らかとした。発注者への支援策や、木材供給側が整備すべき情報、設計者の支援策について、試案を作成した。

エネルギー資源としての利用は、木質バイオマスを用いた発電が固定価格買取制度（FIT）の対象となったが、平成24年度に実際に稼働を始めた発電事業は1件のみである。大量の木質バイオマス燃料を安定的に供給できる地域は限られており、未利用林地残材の活用が不可欠であるが、木質バイオマスを用いた事業を開始するために、地域の実態を踏まえた計画の策定プロセスは明確化されていない。各地域における木質バイオマスの利用状況を調査し、森林資源及び需要形態から各地の共通点を探った。地方自治体等における森林資源利用政策とエネルギー利用政策を立案、推進・実施する者が活用可能な、体系立てた木質バイオマスの利用計画策定プロセスの明確化及び、事業の実現手法を考察した。

最後に、森林経営時や木材流通時に、資源情報を共有する手段について研究を行った。建築材として国産材の大半を占めるスギを対象とし、建築材から木質バイオマスまで有効にカスケード利用するために森林資源量を効率よく把握する手法として、可搬型3次元レーザスキャナの実用性について検証し、資源情報のデジタル化、データベース化する手法の構築を行い、スキャナによる計測データが森林資源のカスケード利用や建築材調達への応用が可能であることを検証した。

本研究の成果として、上記の三つの視点からの研究により、森林を建築材からバイオマス燃料として総合的な活用を実現するために、川上から川下までの計画策定・情報連携モデルを構築した。ICTを利用した森林資源の情報を基に、サプライチェーンマネジメントによって、建築プロジェクトにおける設計・調達時のスケジュールと連動させつつ、地域全体のエネルギー需給とバランスさせることのできる持続的な森林の複合利用モデルを提案した。今後の課題は、研究を通じて提案したモデルを、実フィールドにて実証し、事業性のある全体システムを構築することである。