

学位論文の審査結果の要旨

我が国の国土の3分の2を占める森林を持続的に活用していくためには、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。本論文はこれらを現代の社会背景、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活用モデルの構築に関する研究をまとめたものである。

最近の木造建築では構造や様式の変化があり、地域での森林・木材の利用方法や利用主体が変化している。しかし国内の林業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で、情報流通連携に課題があり、需給情報の円滑な共有が出来ていないことや、エンドユーザーが必要とする商品ニーズなどが届かないといった状況が続いている。これらの課題を解決するために、本論文では、森林のカスケード利用、すなわち建築材とエネルギー資源の複合利用する上での川上と川下の情報連携や全体システムに着目し、建築材利用の視点、エネルギー資源利用の視点、そしてそれらをつなぎ合わせる情報連携という3つの視点から研究を実施している。

第2章では建築の木造分野として、住宅分野での地産地消をベースにした国産木材利用に加え、中大規模建築における木材利用を推進するべきとしている。規格木材においては、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が相互に関連して課題をなしている。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スケジュールを提案している。

第3章では中大規模建築における木材利用に関して、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の調査をもとに、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解決し、地方公共団体の発注者への支援や木材供給側が整備すべき情報、設計者支援について、有用な取組みに向けた試案を作成している。

第4章ではエネルギー資源利用に関して、地域における木質バイオマスの利用状況を調査し、地域差が大きい森林資源及び需要形態の中で共通点を探り、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、活用可能かつ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ている。

森林経営や木材流通での情報共有の手段に関しては、必要な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実証し、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おこない、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用材調達への応用が可能であることを検証している。

第5章では本論文の結論として、上記の3つの視点の研究を踏まえて、森林を建築材からバイオマス燃料としての利用といった総合的な利用をしていくための川上から川下までのモデルを構築している。すなわちICTを利用した森林資源の情報を元に、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ている。

本論文の成果は木造建築物の需要を踏まえた木材生産と流通において顕在している課題の解決に結び付くものであり、かつ工学上重要な知見であり、その成果の社会的貢献度も非常に大きいことから、本論文は博士（工学）論文として十分に値するものと認定する。

また早川氏は京都大学の修士課程での掲載済み論文の内容を拡張させ、本学博士課程在学中に2本の論文を投稿し掲載を決定させている。合わせて3本の論文業績は短期修了の内規に達している。さらに在学中に修士課程の学生の研究指導を行い、4編の論文業績の副著者になっている。早川氏の業績は短期修了の条件を満たしているものとする。

公表主要論文名

- ・ 早川慶朗, 浅野良晴, 高村秀紀, 中村裕幸：木材のカスケード利用に向けた可搬型3次元レーザスキャナによる木材資源量算定－長野県北信エリアのスギの事例－, 日本建築学会計画系論文集, No703, p. 2109-p. 2116, 2014. 9
- ・ 早川慶朗, 浅野良晴, 高村秀紀：再生可能エネルギーである木質バイオマスの供給力を向上させるための地域連携に関する考察-利用計画策定プロセスの明確化-, エネルギー・資源学会, Vol135. No3, p. 34, 2014. 5, 電子ジャーナル p. 18- p. 26
- ・ 早川慶朗, 金多隆, 古阪秀三：木造住宅の設計と木材調達のスケジューリングに関する研究, 日本建築学会計画系論文集, No 632, p. 2173-p. 2179, 2008. 10