

# 学位論文内容の要旨

北海道科学大学大学院工学研究科

工学専攻

博士後期課程

石 川 佳 生

## 北海道産木材による構造材の利用促進に関する研究

森林は、洪水や渇水を緩和し水質を浄化する機能（水源涵養機能）、土砂の流出や崩壊を防ぐ機能（土砂災害防止機能）、二酸化炭素を吸収し貯蔵する機能（地球環境保全機能）等の環境資源としての機能や木材等の生産による経済資源としての機能等の多面的な機能によって、我が国の国民生活及び国民経済を支えている。森林の機能を発揮するためには、人工林資源を活用することが重要である。我が国の森林は、「伐らないで守る時代」、「植えて回復する時代」を経て、「成長した森林を活かす時代」に入っていると言われている。「森林を活かす」とは、木材を生産しつつ、森林の多面的機能も十分に発揮させていくことである。北海道の木材自給率は61%であるが、建築物に使われている道産材の自給率は20%程度である。北海道では道産材の建築への利用推進に取り組んでいるが、依然として木材自給率は横ばい状態である。これは、道産材が輸入材と比較して高価であることが要因のひとつである。北海道産木材による構造材は、加工体制と流通構造が小規模かつ分散的で多段階であるため、コスト低減が困難な状況である。建築用途向けの利用率を上げるためには、道産材と輸入材との価格差を縮める必要がある。

林野庁では、国産木材製品のブランド化の推進による国産材の認知度向上や建築材などをターゲットとした販売促進に取り組んでいる。また、国土交通省では、省エネルギー性能や耐久性等に優れた木造ブランド住宅等を整備する地域工務店等を支援しており、それぞれ地域材利用の効果を上げている。道産木材を使った建築材や建築物のブランド化により、一定の顧客を集客することが可能であることから、建築業界と林業・木材産業をつなぐための、強力なブランド力の構築が必要である。

このような背景から本研究は、国産材・地域材の利用促進を図ることによって森林の有する多面的機能を発揮させることを目的に、以下の項目に従って地域材の建築材への利用促進を図るための対策を検討した。

- 1) 北海道における林業林産業の変遷から見た課題の抽出
- 2) 道産材による構造材の製造コスト低減策の検討
- 3) 道産材による構造材と「道内地域材」を用いた住宅のブランド化の検討
- 4) 道産材における構造材としての利用促進に対する提案

本論文は、第 1 章から第 6 章で構成されている。

## 第 1 章 序論

第 1 章では、研究の背景および目的を示すとともに、既往の研究に対する本研究の位置づけと研究のオリジナリティを明示した。具体的には、構造材における低コスト化とブランド化の必要性を明示した。

## 第 2 章 北海道における林業・林産業の変遷からみた課題

第 2 章では、北海道における林業・林産業について、森林の整備や木材の安定供給を図るための法律や、林業・林産業の発展や木材利用を促進するための政策、施策を日本全体と比較し、これまで実施されてきた建築物への国産材・地域材利用を図るための主な制度とそれに伴う効果や課題について分析した。さらに、日本と北海道における木材需給の変遷を整理するとともに、政策の効果について検討した。その結果、北海道における構造材の自給率は 20%程度にとどまっており、輸入材からのシェア奪還が必要であること、そのためには、道産材における製造コストの無駄を省くとともに、道産材としての価値を向上させることが不可欠であることが明らかとなった。

## 第 3 章 地域材による建築材の製造コスト低減策について

第 3 章では、道産材の利用促進を図るためには、高価格である道産材と輸入材との価格差を縮めることが必要性であることから、北海道における建築用途向けの利用が低位であるカラマツ構造材と今後の資源量増加が見込まれるトドマツ製材による集成材の製造コスト低減の可能性を明らかにした。工場の立地と規模、それらに伴う原木の集荷範囲と輸送費、さらに、製品の乾燥に用いる燃料費をパラメータとしてカラマツ構造材、トドマツ集成材の製品価格を試算した。その結果、輸入材の価格と対抗しうる効率的かつ安定的に原木を集荷することが可能な工場の立地や規模が明らかとなった。一方、工場の規模が大きくなるに従い反比例的に価格が減少する訳ではなく、一定の規模以上になると価格が下げ止まった。従って、北海道内において、適正な価格で製造可能な工場を複数設置し、それぞれの地域ごとに「道内地域材」として製造することが合理的であることが明らかとなった。

## 第 4 章 道産材による構造材と道内地域材を用いた住宅のブランド化

第 4 章では、道産材による良質な構造材を安定的に供給するための新たなブランド形成の効果について検討するとともに、道内地域材を用いたブランド住宅の商圈範囲について検討した。道産カラマツによる構造材ブランド形成については、北海道の木材産業関連団体（北海道木材産業協同組合連合会）との連携により、新技術による乾燥製材の生産要領や検査要領などの独自基準と、生産事業者認定の制度設計に係る支援の内容に基づいて、道産材による構造材の利用促進に対する効果を有していることを示した。地域材によるブランド住宅の商圈範囲については、道北地方の 1 つの自治体を例とし、コストシミュレーションによって商圈範囲を分析した。その結果、1 棟

当たりの商圈範囲は半径 100 km, 3~5 棟当たりの商圈範囲は半径 125 km であり, 比較的広範囲でブランド住宅事業を展開できることが明らかとなった。

## 第 5 章 道産材による構造材の利用促進に対する提案

第 5 章では, 前章で明らかにした製造に対する適正価格とブランド住宅の商圈範囲をパラメータとして, 道内 4 エリアに構造材の製造工場を立地した流通システムを提案した。エリアごとに構造材の製品価格を試算した結果, いずれのエリアにおいても輸入材と同程度の製品価格になることが明らかとなった。一方, 輸入材の製品価格は現在の為替に基づいており, その変動を考慮したさらなる製品コスト低減策と製品の付加価値向上を図るために必要となる次のような提案を行った。

本論文では, 建築材を製造するまでのコストを分析したが, プレカット工場での加工を含めた垂直統合型事業を確立することによって, さらに建築材の低コスト化が進むものと考えられる。また, 地域材による高品質な構造材のブランド化や地域材を用いた意匠性の高い住宅のブランド化などにより, 地域材の高付加価値化を図ることで北海道産材の需要拡大につながるものと考えられる。さらに, 林業・林産業における各業種間の連携を充実させるため, UAV による森林管理や ICT 技術による連携を図ることにより, 建築材の製造コストをより低減させることが可能になる。その他, 北海道産木材の付加価値を向上させるため, 構造材を室内側に露出するメリットが得られるデザイン性, 良質な構造材を安定的に供給することができる地域特性, CO<sub>2</sub> 排出抑制や人手不足解消など SDGs の目標達成を考慮した製造技術などを確立する重要性を明らかにし, それぞれの道内地域材を相互で競争する仕組みの構築も重要であることを示した。

## 第 6 章 結論

第 6 章では, 本研究を通して得られた結論および今後の課題を示した。

以上で示したように, 本研究の成果である“製造コストの低減”と“ブランド形成を図るための取り組み・地域材を活用したブランド住宅の商圈範囲の検討結果”は, 北海道産材の利用促進において十分に活用できると言える。