

学 位 論 文 題 名

製材の生産方式とスギ並物製材の生産システムに関する研究

学位論文内容の要旨

本論文は戦後植林されたスギ中小並丸太を対象として生産規模、生産品目・品質、生産能率・コストを踏まえた効率的な製材システムの確立を目的にして、その基本となる生産プロセスの設計方法について論述したものである。

序論では、製材原木の供給動向とそれに伴った製材業の生産・経営構造の変化を概括的にふれたのち、これらの今日的な特質と問題点を摘出したうえで、本論文の目的と課題を設定している。国内の木材市場は、現在まで1／4世紀にわたって外材主導型で形成され、製材業の原料もその7割は輸入丸太に依存している。しかし産地国の伐採制限・工業化政策などの強化から、わが国の丸太輸入の基盤が大きく崩れつつある。この中で製材業は、輸入製品との市場競争にさらされ生産・経営構造の転換が求められている。また一方では、戦後造林木の成熟化に伴って、中小径木を主体にした供給が全国的に漸次増大し、しかも近未来的にも大幅な増加が期待されている。国内林業・国産材は長期にわたり外材支配の木材市場構造に組み込まれてきたが、本研究ではその失地回復のひとつに、この中小径木に対し適正な製材システムを確立することにあるという理解にたち、そのためにも基本となる生産プロセスは経済合理性をもつものでなければならないとして、その科学的な究明を課題に設定したものである。

第1編の「わが国製材業の展開過程と生産技術に関する研究」では、製材業の展開過程を主として経営構造の変貌態様と生産技術の発展動向に焦点をあてて具体的に分析し、あわせてこれを規定してきた木材市場と社会経済的背景について解明している。国内の製材業は、大正中期から昭和初期にかけて開発された国産材用の製材機械によって、集約的な生産技術を可能にさせ、地場需要に結びついた零細工場を増加させてきた。しかし、本格的な製材業の成長・発展は、戦後の高度経済成長過程とその後続く外材輸入の増大傾向の中であった。その過程では、集約的な生産技術を基底におく主として国産材利用の零細・小規模層の没落の一方で、機械化や自動化による量産化技術を基底におく、主として外材利用の中規模層以上の成長・発展という、階層分化であり、上層工場への生産の集中化は現在もなお続いている。それはまた従来までの国産並物

工場の外材への樹種転換を促進させ、なかでもスギ並物工場は設備に大幅な変更を伴わない北洋材や米材の小丸太の利用へと向わせた。また一方、国産材製材は外材との競合を回避する意味で、集約的な生産技術による高品位製材に特化させ、使用丸太を形質的に特定して小角主体・並角主体・羽柄材主体などの専門工場を形成させ、外材との価格競争に向うものを現出させた。しかし、後者における使用丸太は戦後の植林にかかわる並材を主体とするもので、現在までのところ、その安定的な確保を可能とする地域・地帯は限定されている。さらに、並物製材の基本的な生産方式は、量産による低コスト化にあるが、現実の専門工場も市場競合材との価格・品質との関連でいえば、その経済的生産規模、設備・工程、生産技術面で問題も多いのが実態でもある。

第2編の「国産材製材の生産方式とスギ製材の経営技術的研究」では、製材業の経営技術を主として使用原木の内容と生産品目で規定される生産方式との関連でとらえ、国際競争力の保持にむけた工場経営のあり方に論及したのち、国産材製材の方向性をとくにスギ製材に焦点をあて、原木の形質と製材木取り、市場競争力と製材コスト、経済的生産規模などの側面から、効率的な製材システムについて検討を加えている。わが国の製材マーケットにおける輸入製品は、すでに30%強のシェアを占めているが、産地国の対日輸出策などからみてさらに上昇することも考えられる。製材業の国際競争力の保持に対する基本課題は、低コスト化と品質向上、さらには既製品の改良、高次加工にむけた技術革新にある。その内容は国産材・外材製材とも、それぞれの生産方式に基づいて経営戦略・使用原木・適用技術・生産形態・主力製品・販売市場などから検討していく必要があるが、本編ではそれらに対する一定の方向性を提示している。とくに国産材製材の場合、価値重視の生産方式では、適材とする良質原木の供給減少、熟練工の不足、当該製品の需要減少などから高付加価値化の技術導入が不可欠になっている。また並物製材における能率重視の生産方式では、戦後造林木の本格的な供給にむけて、市場競合材と価格・品質的にも優位な経営・生産技術の確立が必要になっている。戦後造林木の供給は、一部の地域・地帯を除けば、当面、中小径木の並丸太が主流になってくることも予想される。スギ並物製材は、並柱や羽柄材が主体的な生産品目であって、もともと製品価格が相対的に低いうえに、すでにベイツガを主体とした外材針葉樹製材と代替関係にある。したがってスギ並物製材の生産方式は、少なくともベイツガ製材のコスト5,000～6,000円/㎡を目標に検討する必要がある。この目標コストと設備投資額、労働生産性の関連分析から検証された経済的な日産規模は、40～50㎡（目標コスト5,500～6,000円/㎡）、80～90㎡（同約5,500円/㎡）、120～130㎡（同約5,000円/㎡）と3段階あることが認められた。しかし、全国的なスギ造林地の成熟度や供給基盤としてのロットの大きさ、設備投資力、労働力、さらに製品販路の確保などを考慮すると、当面、目標コストを5,500～6,0

00円/㎡におきつつ、日産40～50㎡（年間約10,000㎡前後）に設定すべきである。しかし、これは国産材製材の生産規模としてはかなり大きいものである。このため使用原木としては、並材であつても多少上位級の品質を含めて、実効性のある経済的生産規模を設定すべきである。このことはまた、工場経営の採算面からも、平均的な製品単価の上昇により生産額の増大を図る意味からも、重要な課題になる。

第3編の「スギ並物製材の生産システムの設計に関する研究」では、スギ並物製材の効率的な生産方式の確立を目標にして、その基本となる生産プロセスの設計方法を、小径木専門工場・中目工場・全径級込み工場と3つの具体例に基づき、経営技術的な分析手法により検討し、あわせて工場運営の実効性について製材コストおよび採算面から検証を加えている。ここで設定した生産規模は、今後に大幅な供給増が期待されるとしても、当面は供給基盤の整備に一定期間を要することと工場経営の採算性を考慮して、使用原木には若干上位級の品質を含めて日産規模を、小径木専門工場で40㎡（年間約10,000㎡）、中目工場で30㎡（同約8,000㎡）、全径級込み工場で20㎡（同約5,000㎡）とした。ここで重要なことは、品質的に上位級の原木にはそれに則した高能率・低コスト化の生産技術が与えられなければならないことである。そこでは製材歩止り・品目・品質・作業性などから検討を加え、18型のスギ並材に対する「最適化木取り」を提示している。次いでこの木取型を基礎にし、試験挽きデータによって工程間の機械的・人的作業分担と作業量を求め、機械設備とその容量ならびに所要人数を決定した。また機械設備については現実の工場調査でえた作業分析結果を基礎にし、適正な稼働率になるよう設備ラインを決定している。さらに以上の分析を経て決定した設備ラインについて、投資の経済性を製材コストや工場運営の採算面から考察を加え、目標コストの達成と収益性の確保が可能であることを証明した。以上における一連の分析結果は、3タイプの工場で設定した一定モデル下のものであるが、設定条件に具体的なデータを取り入れることによって多様なケースに対処でき、スギ並材に含まれる原木形質の違いを考慮した製材の生産プロセス設計に有効な分析手段であると考えられる。

学位論文審査の要旨

主査	教授	霜	鳥	茂
副査	教授	深	沢	和三
副査	教授	和		孝雄
副査	助教授	上	田	恒司

本論文はスギの中小径木の並丸太を対象として、生産規模・品目・品質と生産能率・コストをふまえた効率的な製材システムの確立を目的として、その基本となる生産プロセスの設計方法について論述した、表43、図8を含む3編9章からなる総頁数153頁の和文論文である。ほかに参考論文60編が添えられている。現在、木材需要の7割が外材で占められ、国産材はこれとの競合の中にあり、また戦後の造林木が成熟期を迎え中小径木が多く出回り始めている中で、この研究の意義は大きい。

第1編の「わが国製材業の展開過程と生産技術に関する研究」では、わが国製材業の展開過程を主として経営構造の変貌態様と生産技術の発展動向に焦点をあてて分析し、あわせてそれらを規定してきた木材市場と社会経済的背景について解明している。その結果、(1)戦後における製材工場の設備拡大は総工場数の漸減傾向のもとで外材を梃子として進展したが、それはまず、零細・小規模層の没落を伴った総工場数の減少と、中規模層以上での外材利用工場の増加という、階層分化の中での工場再編であること。(2)外材の多量輸入の中で、これと競合し易い並材製材工場では、原料を特に生産設備に大幅な変更を伴わない北洋材や米材の小丸太などに求め、一方では外材製材との競合を回避する意味で、使用丸太を形質的に特定しつつ、小角主体・並角主体・羽柄材主体・造作材主体など、生産品目を特化させる方法で専門工場を形成したこと、などを指摘し、(3)スギ並物製材では高品位製材の収率増大よりも市場競合材との関連から高能率・低コスト化の生産方式を設定すべきであると結論づけている。

第2編の「国産材製材の生産方式とスギ製材の経営技術的研究」では、製材工場の経営技術を主として使用原木の内容と生産品目により規定される生産方式との関連でとらえ、国産材・外材製材工場別に工場経営のあり方を論考したのち、スギ製材を対象として、原木の形質と製材木取り、市場競争力と生産コスト、経済的生産規模の側面から、効率的な製材システムを提示している。まず、(1)国際競争下における再展開への基本課題は、高能率化と低コスト化に向けた生産方式の設定であるとして、経営戦略・使用原木・適用技術・製材生産形態・主力製材品などを提示

している。また、(2)木材市場の場合、基本的には地域市場であることを反映して、地域・地帯別に特有な原木仕分け方法があり、それが生産方式を規定しているとしながらも、小丸太（末口径5～13cm）では径級に応じて心持ちのダンネージ・たる木・間柱・根太・押角・母屋角を1丁とした主製品を生産し、中丸太（末口径14～28cm）においては主体は柱適寸丸太を対象にした柱角サイズの製品を、また大丸太（末口径30cm以上）の製材は、一般には心去り柱を主製品として役物造作材を混合した木取り方法を採用すべきであると述べている。さらにこのような考え方を基本としたスギ製材の分析結果として、(1)スギ製材では、目標コスト、設備投資額、労働生産性の側面から日産40～50 m³（目標コスト5,500円～6,000円、年間260日の操業）、日産80～90 m³（目標コスト5,500円）、日産120～130 m³（目標コスト5,000円）と3段階で経済的規模が適正であると認められること。しかし、(2)全国的なスギ造林地の成熟度合いや供給基盤としてのロットの大きさ、設備投資力、労働力、さらに製品販路の確保など考慮すると、当面は、目標コストをベイツ並の5,500～6,000円／m³におきつつ、日産40～50 m³（年間1万m³前後）が妥当であることを指摘している。

第3編の「スギ並物製材の生産システムの設計に関する研究」では、スギ製材の効率的な生産方式の確立を目標にして、その基本となる生産プロセスの設計方法を、小径木専門工場・中径木工場・全径級込み工場の3つの具体例に基づき経営技術的な分析方法により検討し、あわせて工場運営の実効性について製材コスト及び採算面から検証を加えている。その結果、(1)第2編の分析でその経済性が認められた3段階の規模のものも、今後大幅な原木供給増があるとしても、当面の生産規模は年間、小径木専門工場で1万m³、中径木専門工場で8千m³、全径級込み工場では5千m³におき、目標コストを原木1 m³当たり6,000円に設定した現実的な製材システムを確立すべきであるとしている。また、(2)高能率・低コストを指向する生産技術は、並材においては品質的に多様なものが含まれるとしても上位級の原木において高品位な製品が期待するという内容で設定されなければならないとする。さらに、(3)原木形質別に18種の木取り型を示し、並物製材の生産工程での上位級の原木に即した木取り技術を「最適化木取り」として、これに基づく工程間の作業分担を決め、同時にこれに基づく作業量から機械設備とその容量ならびに所要人員を決定し、機械別・人的作業別に効率性を検討のうえ設備の稼働率を求めている。さらに、(4)このような分析結果を経て決定した設備ラインについて、その投資の経済性を製材コストや工場運営の採算面から考察を加え、有効性を検証している。

本論文は製材技術をベースにした経営工学的手法により、製材システムの確立を目的とした生産プロセスの新設計法を提示したもので、木材工業経営学と木材加工学の両分野にまたがる新し

い研究分野である。従ってその成果は学術上高く評価されるばかりでなく、実践的な指導を含めて製材業経営に貢献するところが極めて大きい。

よって審査員一同は、別に行った学力確認試験の結果とあわせて、本論文の提出者西村勝美は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格があるものと認定した。