# CLT製造業の投入・産出構造と他産業との連関性

○森井拓哉（森林総合研究所）

## 背景と目的

直交集成板（CLT）は、幅はぎ接着したラミナの繊維方向を直交させつつ積層接着した木質材料である。最大で3m×12mの大判パネルが製造可能であり、二方向への跳ね出し構造や、くり抜きなど、構造的、意匠的に他の木質建材と異なる利用が可能である。また、工場で部材加工を済ませるため現場での施工負荷を低減できる等の優位性があり、中大規模建築物や非住宅建築物といった、これまで木質化が進んでこなかった分野での利用事例が増加している。現在、日本国内のJAS認定CLT工場は8カ所稼働しており、その生産能力を合計すると年間63,000㎥となる（日本CLT協会、2022）。令和4年の生産実績は全国合計で15,000㎥と余力を残しているが、林業・木材産業の活性化による地方創生の推進や2050年カーボンニュートラル及びグリーン社会の実現へ向けた更なる利用拡大のために策定された新ロードマップでは、令和6年度末までに年間50万㎥のCLT生産体制を目指すことが掲げられている。本研究の目的は、こうしたCLTの生産拡大に伴って、林業や建築業をはじめとする他産業にどのような影響が生じるのかを考察することである。

　産業同士の関係を詳細に知ることができる産業連関表では、CLTは集成材の一部として「合板・集成材部門」に計上されている。産業連関表における産業の分類は、基本的に産業の生産規模や投入産出構造の違いを基準として定められており、現状では国によってCLT製造業個別のデータが整備されることは考えにくい。産業連関表は５年に一度整備される統計資料であり、来年に公表予定の2020年版においてもその産業分類には変更がないと思われるが、建築・土木分野における木材利用の拡大が大きく注目されている今こそ、他材料から木材への転換、特にCLTによる新規需要の獲得が社会にどのような影響を及ぼすのか、定量的な議論が求められている。今後、特に2025年大阪・関西万博をはじめとする象徴的な構造物にCLTが活用され、認知度が向上し、普及に繋がっていくことを前提とすれば、産業連関の枠組みでCLT製造業単体としての特徴を明らかにし、経済シミュレーションの実施に適用可能な資料を整えておくことは重要である。

産業連関表における木材関連産業の部門分類に関する先行研究は、2015年版の合板・集成材部門を合板部門と集成材部門に分割した森井ら（2022）がある。また、国内のCLT製造業における投入産出構造を調査した先駆的な取り組みとして、Liuら（2023）は銘建工業を対象とした調査に基づいてCLT部門の投入構造を定量化している。本研究では、複数のCLT製造業からの情報収集を通じて、今後期待されるCLTの需要拡大に対する産業連関分析上の論点とともに、今後のCLT製造業の発展に向けた課題を考察する。

## 研究方法

　国内2か所のCLT製造工場への聞き取り調査を通じて、産業連関の観点からCLTを分析する際に必要な項目の洗い出しや数量情報の把握を試みた。調査対象は、薄物CLTを製造する年間製造能力数千㎥規模のA社と、12ｍの大型パネル製造ラインを有する年間製造能力数万㎥規模のB社である。調査項目は、1）年間生産実績および木材使用量、2）製造に係る支出項目とその構成割合、3)製品の主な用途や販路構成、4）材料調達や製品販売に関する他の事業者との連携または差別化、5）現状の課題や今後の期待とした。両工場の情報を投入と産出に整理し、既存の産業分類におけるそれらと比較することで、全国平均的なCLT製造業の投入産出構造を考察した。

## 結果と考察

### 聞き取り調査結果：A社

　薄物CLTは、基本的には主要構造材としてではなく補助的な構造材あるいは造作材、家具用材、その他アート作品等に用いられている（写真1）。製造工程の特徴として、節埋めのほか、桟積時に表面保護に配慮した工夫を行うなど、意匠性を高めるための人員配置が挙げられる。また、小数点以下数㎜という高い精度での加工が求められることも特徴である。原材料には近隣地域で生産される間伐材を使用しており、製材からマザーボード販売までを行う。比較的低質なB材の販売先の一つとして、地域材の高付加価値化に寄与している。副産物は、工場内のボイラへの利用のほか、発電所や畜産業者、果樹屋等への販売がある。販売に関する特徴として、建築生産工程の早い段階（実施設計時点）で必要数量が確定する主要構造材と異なり、工程の後半に需要されることが多い。極端な場合、当日納品となる注文にも対応するため、在庫の確保が必須となる。



写真1　薄物の利用例：キナルなんぶ（鳥取県西伯郡）の内装、家具用材

資料：報告者撮影

### 聞き取り調査結果：B社

　厚物CLTは、国内で生産されるCLTの大宗を占め、主要構造材として壁や床、屋根等に用いられる（写真1）。国内最大規格である長さ12ｍ、幅3ｍの厚物CLTを扱うＢ社の製造工程の特徴として、集成材製造と共に製材から製品加工まで一貫して行っていることが挙げられる。ラミナの生産までの工程は集成材とCLTで全く同じであり、接着工程からが異なる。プレカット加工はB社で行うが、接着工程の生産速度に追い付かないため、一部外部に委託されることもある。コストの増減に大きく関わる要素は材表面の意匠性への要求と接着剤の種類である。欠点の除去や節埋め、最外層の色味の統一といった工程に人手が不可欠となる。また、CLTを屋外に露出する箇所に使用する場合、耐水性や耐候性の点から使用環境Aの接着剤が求められるが、圧締時間に通常のおよそ8倍を要し、大幅なコスト増加に繋がる。CLT製品価格が集成材に比べて高くなる背景にはそうした経費の増大があり、屋内利用に留め、かつ意匠性を要求しない場合であれば、新ロードマップに掲げる目標に近い製品価格が実現する可能性がある。販売は、薄物CLTと異なり、完全受注生産となる。これは、注文によって層数、寸法、樹種、意匠性への要求が異なり、全ての注文に対応した在庫を持つことが出来ないためである。



写真2　厚物の利用例：meet tree NAKATSUGAWA（岐阜県中津川市）の屋根

資料：報告者撮影

### CLT製造業と産業連関分析：他産業との連関性に関する考察

　CLT製造業の投入構造について、原材料やエネルギーの投入に関しては集成材製造業と大きな違いがないことが示唆された。ただし、材表面の意匠性を高めるため等の工程においてより多くの人件費の投入があり、かつ時間あたり生産量が低いことによって、経費が占める割合が集成材よりも大きくなると考えられる。すなわち、CLT製造業は集成材製造業よりも高付加価値であり、製品を最終需要とした場合の経済波及効果は、生産誘発係数が小さい代わりに粗付加価値誘発係数および雇用誘発係数が大きくなると予想される。Liuら（2023）による評価では、CLT製造業の生産額に占める経費の割合が36.6％として計算されており、これは既存の合板・集成材部門と同等の値であるが、悉皆調査による全国平均的な値を算出すれば、より高い割合になると思われる。

一方、CLT製造業の産出構造は、集成材製造業とは異なる。大断面集成材を除けば木造住宅建築の柱や梁への利用が主である集成材に対して、CLTは非木質分野への需要開拓が期待された材料であり、実際に非住宅建築の床や壁への利用割合が大きい（図1）。さらに、多くの集成材がプレカット加工業（その他の木製品製造業）を介して建築業に需要されるのに対し、B社のようなCLT工場の場合、加工が済んだ状態で（加工賃込みの価格で）直接建築業に需要されることとなる。また、CLT製造業の中でも、薄物CLTと厚物CLTで産出構造が異なることが分かった。厚物CLTが建築業に需要されるのに対して、薄物CLTは建築業以外にも家具製造業、その他の木製品製造業など比較的多くの部門からの需要がありうる。なお、全国8工場が各生産能力（日本CLT協会、2022）に従って最大限の製造を行ったと仮定すれば、薄物CLTがCLT市場全体に占める割合は体積ベースで7.9％であり、生産額ベースで計算すれば10.3%となる（薄物CLTの平均単価を20万円/㎥、厚物CLTの平均単価を15万円/㎥として計算）。



図1　CLTの使用箇所

資料：日本CLT協会HP「利用例集」に掲載の全201件より報告者作成

以上の検討を踏まえると、CLT製造業は集成材製造業とプレカット加工業を包括した投入産出構造を有することが推察される。現状、プレカット加工業はその他の木製品製造業として分類されており、単独で分析することができないが、今後プレカット加工業に対しても調査を進めることで、より詳しい分析が可能となる。

### CLT製造業の発展に向けた課題

　前節では、CLT製造業の投入産出構造について、集成材製造業との比較を中心に考察した。しかしながら、CLT製造業と集成材製造業は競合関係ではなく、建築需要全体の縮小の中で木材需要の維持ないし拡大を目指す上での協力関係にある。B社は、径級や材質に関わらず一括購入した原木からラミナを生産し、主として集成材を製造する中で需要の分だけ追加的にCLT製造を行っている。また、A社のCLT製造は、地域で生産される比較的低質なB材の出口として位置付けられる。いずれも国内の森林資源を有効に活用し、類似する木材製造業とのすみ分けの中で、新たな木材需要の獲得を図っている。今後の産業連関分析においては、建築業、特に非住宅建築部門におけるCLT利用と非木質系構造材料の利用の比較等によって、材料代替による経済影響を明らかにすることが課題となる。

　現在、各種性能評価に加えて施工合理化や設計支援ツールの開発、広報やブランディングなど多方面でCLTの需要拡大に向けた動きが進んでおり、CLTの利用事例は増加傾向にある。ただし、既存工場の生産能力を満たすほどの需要はまだない。新ロードマップでは、「年間50万㎥の製造施設整備を通じた量産体制の構築、効率化」によってR7年度以降に「製品価格を7～8万円/㎥とし、他工法に比較してコスト面のデメリットが解消されること」を目指すとしているが、国内の森林資源の活用を前提とするならば、林業生産の動向にも留意するべきである。木材利用を通じた林業の活性化には、安定的な原木需要が確保されることが肝要であり、単発の建築事業によってパルス波のように生じる現状のCLT需要を、恒常的に発生するように仕向けることが喫緊であると考える。本調査では、CLTの使用方法の工夫によって、生産コストと価格を抑えた供給を見込めることが示唆された。それは、意匠性を要求しない「見えない木材利用」であり、見栄えが良く分かりやすい空間表現とは対極にある。非木質分野への導入期において、設計側からは選択されづらい利用方法であるが、次なる成長期へ向けたひとつの方法として、こうしたモデル事例を評価、開拓していくことが課題であると考える。

謝辞

本研究は、木材利用システム研究基金助成事業（2022年度）による助成を受けて実施された。実施にあたり、調査にご協力下さった事業者の方々に深く御礼を申し上げる。

引用文献

1. 一般社団法人日本CLT協会（2022）『国内CLT製造企業一覧』
2. 森井拓哉・河村奏瑛・長坂健司・幡建樹・井上雅文（2022）合板・集成材部門の分割による産業連関表の拡張、『産業連関』30（1）：60～74頁
3. Liu, M., Huzita, T., Murano, A., Goh, C.S.& Kayo, C. (2023) Economic ripple effects analysis of cross-laminated timber manufacturing in Japan、『Forests』14(3)：492

キーワード：CLT、産業連関分析、経済波及効果、木材利用

（連絡先：森井拓哉　moriit@affrc.go.jp）