

## 海外における Cross Laminated Timber の土木利用事例調査

東洋大学 正会員 村野 昭人  
 東京農工大学 正会員 ○加用 千裕  
 (一社) サステナブル経営推進機構 非会員 カカール 杏樹里  
 (一社) サステナブル経営推進機構 非会員 山岸 健  
 元東京農工大学 非会員 服部 順昭

### 1. 研究の背景・目的

CO<sub>2</sub> の吸収源となる育成林を適切に維持していくためには、植林・育成・伐採のサイクルを持続可能なものとして、林業を産業として成立させる必要がある。伐採された木材の需要を創出する新しい材料に CLT (Cross Laminated Timber) がある。CLT の利用促進に向けて、建築分野だけでなく土木分野においても積極的な活用が求められている。

しかし、国内では CLT を土木分野に利用した事例が少ない。このことが、自治体等が公共工事において CLT を導入しづらい原因の一つになっていると考えられる。そこで、本研究では、北米・欧州を中心として、CLT の土木分野への利用事例を収集し、その情報を発信することで、日本国内における土木分野への CLT の利用拡大を支援することを目的とする。

### 2. 調査方法および結果

#### (1) 調査方法

北米・欧州を中心に、海外での CLT の土木利用事例について、インターネット (Google) 上での文献の情報収集を行った。CLT Bridge や CLT mat など、土木利用用途と CLT をキーワードとし調査を行った。

#### (2) 調査結果

##### a) 敷板 (マット)

北米では、仮設道路用に敷板 (マット) として CLT を利用する事例が見られた。例えば、公道の無い工事現場まで簡易かつ低コストで耐力性のある CLT を敷設した道路の仮設である。従来の仮設道路用敷鉄板と比較して半分の重量であるため、一回の輸送で 2 倍程度の敷設面積のマットを運ぶことができ、施工コストの削減と配送効率の向上が期待されている。敷板に CLT を使用した仮設道路の事例を図-1 に示す。



図-1 CLT を用いた仮設道路<sup>1)</sup>

##### b) 橋

欧米では、CLT を用いた橋の事例が数多く見られた。従来の鉄骨造の橋と比較して、CLT 造の橋は短時間で設置することができる利点がある。図-2 の左にオーストリアにおける CLT をデッキに用いた橋の例を示す。車両の通行が可能で、長さは約 50m あり、4 か月弱で設置が終わっている。また、CLT の敷板利用に類似した使用方法として、工事現場などで一時的に使用する仮設横断橋に使用する事例が見られた。CLT を仮設横断橋として使用している事例を図-2 の右に示す。



図-2 CLT を用いた橋<sup>1), 2)</sup>

##### c) 柵

ニュージーランドでは、CLT を用いた柵が商品化されていた。CLT を使用することで、安定感を保つことができ、かつ防風及び防音効果を有するため、道路や保育所などでノイズを低減することができる。CLT を用いた柵の事例を図-3 に示す。

キーワード CLT, 土木利用, 海外, 敷板, 橋, 柵

連絡先 〒183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8 東京農工大学, E-mail : kayoc@cc.tuat.ac.jp

図-3 CLT を用いた柵<sup>3)</sup>

## d) その他

その他、土木利用ではないが参考となる CLT 利用事例として、塔、階段、マーケットストール（日よけ）、エレベーターシャフト（昇降路）、駅などに CLT が使用されている事例が見られた。CLT を用いた駅の事例を図-4 に示す。周辺環境との調和や歴史的建造物の保全を目的にしている事例や、コンクリートと比較して工期が短くなることをメリットとして挙げている事例が多かった。

図-4 CLT を用いた駅<sup>4)</sup>

## 3. 結論および今後の課題

本研究では、国内での土木分野での CLT の利用拡大に向けた知見を得るべく、北米・欧州を中心として、CLT を土木分野に利用している事例を収集した。

国・地域ごとの CLT 利用状況<sup>5), 6), 7), 8), 9), 10)</sup> を表-1 に整理する。総じて、CLT の土木利用は世界的に例が少ないが、敷板、橋、柵などに CLT を利用する事例があり、さらに用途に応じて規格化・商品化している事例も見られた。

海外の事例でも指摘されているように、鉄やコンクリートなどの他の材料と比較した際の木材の長所として、周辺環境との親和性や、軽量であることによる施工・運搬の容易性、材料として仕上がっていることから施工後直ぐに実使用に耐えられることなどが挙げられる。一方で材質の均一性や耐久性といった面が問題視されることが多い。CLT を利用する技術の開発によって、それらの弱点を補うことで利用拡大につながることが期待される。今後、日本国内でも、CLT の土木利用の促進に向けた技術開発が進められることが求められる。

表-1 国・地域ごとの CLT 利用状況

イギリス	CLTを用いた建築が多くみられる。建築以外だと彫刻やオブジェなどのアート作品にもCLTを用いることがあるが、建築利用と比較すると土木利用は少ない。
欧州	CLTを取り扱っている会社が多く存在する。各企業のCLT利用のプロジェクトの多くが建築利用となっており、土木利用は橋などに限られる。
オセアニア	CLT製造メーカーが実施するCLT利用のプロジェクトの多くが建築利用となっており、土木利用は柵/塀のみと少ない。
北米	CLTの利用は多くみられたが、その多くが建築利用で、土木利用は敷板や橋などに限られた。CLT利用に関するハンドブックに掲載された、CLT利用のプロジェクトの多くが建築利用であった。

**謝辞：**本研究は、「令和3年度林業成長産業化総合対策補助金等（CLT・LVL等の建築物への利用環境整備事業のうち CLT・LVL等を活用した建築物の低コスト化・検証等）」の支援を受けて実施した。

## 参考文献

- 1) Sterling 社 HP <https://www.sterlingsolutions.com/>
- 2) Besista 社 HP <https://besista.com/>
- 3) M. Omar Amini, John W. van de Lindt, Douglas Rammer, Shiling Pei, Philip Line, Marjan Popovski: Systematic experimental investigation to support the development of seismic performance factors for cross laminated timber shear wall system, *Engineering Structures*, Vol 172, 392-404, 2018
- 4) Stora Enso 社資料 CLT Technical Brochure <https://www.storaenso.com/-/media/documents/download-center/documents/product-brochures/wood-products/clt-by-stora-enso-technical-brochure-en.pdf>
- 5) Softwood Lumber Board & Forestry Innovation Investment: 100 Projects UK CLT, Waugh Thistleton Architect, 1-324, 2018
- 6) Richard Steindl: Massive wood construction in Europe on the example of CLT; history & outlook, *European Forest Week*, Stora Enso, 1-25, 2019
- 7) KLH 社 HP <https://www.klh.at/en/cross-laminated-timber/>
- 8) XLam 社 HP <https://www.xlam.co.nz/case-studies>
- 9) Richard P. Vlosky, Rajan Parajuli, Charles Gale, Roy O. Martin III: An Overview of Cross-Laminated Timber in North America, *University of Belgrade Faculty of Forestry*, 1-43, 2018
- 10) FPIInnovations and Binational Softwood Lumber Council: CLT Handbook, The U.S. Edition, 1-572, 2013