

デジタルファブリケーションを活用した木組みパーテーション

Wooden Partition Utilizing Digital Fabrication

○奥川 航大*¹, 杉田 宗*², 中村 瑞貴*¹
Kota okugawa*¹, So Sugita*² and Mizuki Nakamura*¹

*1 広島工業大学大学院 工学系研究科 環境学専攻

Graduate Student, Graduate School of Science and Technology, Hiroshima Institute of Technology

*2 広島工業大学環境学部建築デザイン学科 准教授 博士(工学)

Associate Professor, Dept. of Architectural Design, Hiroshima Institute of Technology, Dr.Eng

キーワード：コンピューテーショナルデザイン；デジタルファブリケーション；DIY

Keywords: Computational Design; Digital Fabrication; DIY.

1. プロジェクト背景・コンセプト

広島に拠点を置くハウスメーカーの店舗移転に伴う改装プロジェクトである。既存の鉄骨の建物を木材住宅メーカーらしい木材の溢れる空間に変化させるために、新たな木材の使い方を考えた。まず木材の持つマッシブな印象を空間に加えるために、新しい材料として普及が進む CLT を使用すると同時に、木材が持つ多孔質な特性を表現するために、最先端の加工技術を用いた木組みシステムを考案し、各々の場所を定義しながら緩やかに空間を繋ぐパーテーションを配置した。1・2階の店舗スペースを中心に、全11か所の木組みパーテーションを配置しており、階段中央には、1階から2階の天井までの高さ約6mの木組みパーテーションを配置している。

広島工業大学杉田宗研究室は、コンピューテーショナルデザインとデジタルファブリケーションを活用した産学連携プロジェクトとして、このパーテーションの設計ならびに施工を行った。



図1 2階内観

2. 3DCAD を使ったデザイン検討

この木組みパーテーションは、ランダムな木材が自然に組み合わさっているように見えるが、一定のルールに従って疎密のあるグラデーションを作っている。グラデーションを実現するため、3DCAD の Rhinoceros や、そのプラグインである Grasshopper を用いることで、3D モデルを確認し、細かい位置の調整を行いながら、デザインの検討を行った。

3. 加工の簡略化のための検討

単にグラデーションを作るだけでは、加工部材の種類が増えることとなり、多くの加工データを作らなければならないため、加工の簡略化の検討を行った。5スパンの長さを基本パターンとし、どんな長さのパーテーションであっても、その基本パターンの繰り返しを用いて構成した。パーテーションの高さは、各階の天井高に合わせ、1階が2800mm、2階が2400mmの高さとしている。加工の簡略化を考え、どちらの高さの場合でも、同じ基本パターンを使用して全体を構成している。さらに斜めの材は4種類の長さで構成することで、加工部材の種類を抑えている。

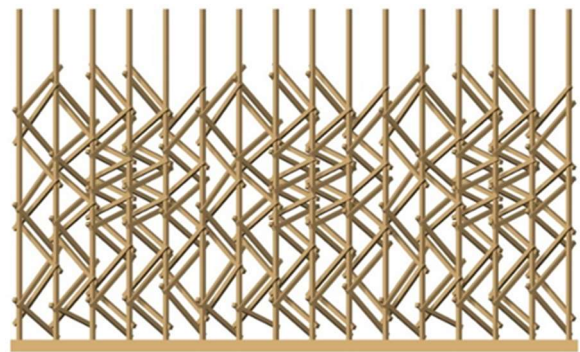


図2 疎密をつけた木組みパーテーション



図3 CNCマシンでのモックアップ製作

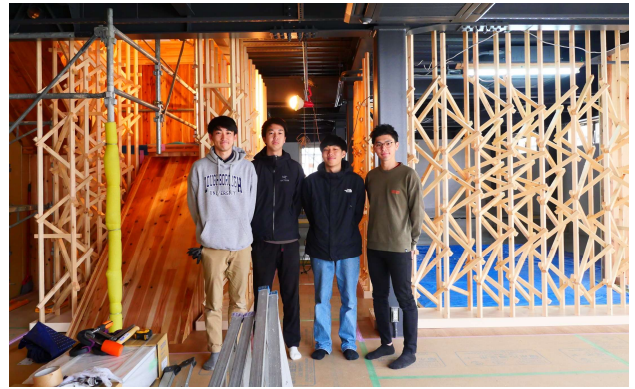


図5 作業を行った研究室の学生



図4 作業の様子

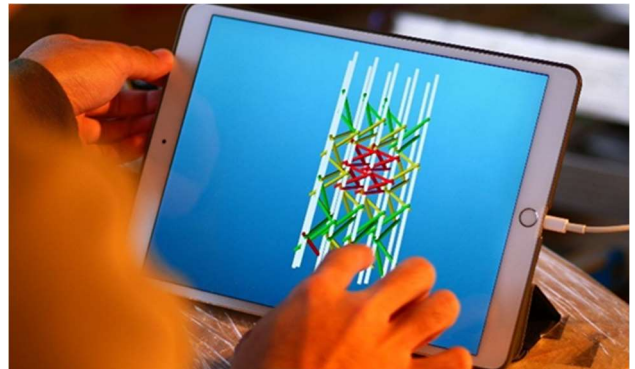


図5 iPadで3Dモデルを確認する様子

4. デジタルファブリケーション

3Dモデル上で見えていたグラデーションの実物大での見え方、実際に使う材料の強度、効率的な組み立て手順を、モックアップの製作を繰り返し検討した。研究室にあるCNCマシンを使用し、デジタルファブリケーションを活用することで、1/1のモックアップで多角的な検証をすることができた。3軸のCNCマシンで加工する場合は、5軸のCNCマシンで加工する場合と比べ、加工の自由度が少ないため、シンプルで平面的な加工に制限される。具体的には、部材同士が接する面を常に平行となるようにし、複雑な角度で部材が交わることを無くすことで、平面的な加工で成立する仕組みとした。さらには、図3のような治具を作成し、これに角材をはめ込んでCNCマシンで加工を行った。CNCマシンは主に合板の切削に用いられるが、この治具を使用することで、角材の4面加工もCNCマシンで正確に行うことができた。デジタルファブリケーションを用いた部材の加工検討の方法で明らかになったことを、迅速に全体のデザインへフィードバックさせ、意匠性と生産性の両方に主眼を置きながら検討を繰り返した。

5. セルフビルド

現場での木組みパーテーションの組み立て作業は、研究室の学生4人が中心になり行った。作業の様子を図4に示す。複雑に絡み合う4種類の斜め材を正確な順番で組み立てていくために、斜め材を長さごとに分かりやすく色分けした3Dモデルをインターネット上にアップロードし、iPadで確認をしながら作業を進め、作業ミスを少なくするように努めた。3Dモデルを図6に示す。縦材と斜め材の接合部にはネイラーを打つことで固定し、縦材の下部は床面とアングルでつなぎ合わせることで全体の強度が保たれている。

6. 最後に

このプロジェクトでは、コンピューショナルデザインやデジタルファブリケーションを活用することで、複雑に絡み合う木組みのデザインの検討を進めることができた。さらには産学連携で研究室と製造者が綿密にやり取りを行いながらプロジェクトを進め、学生たちが主体的に施工に関わった。今後の展望としては、木組みパーテーションがより大きな構造体への展開することで、建築的な要素として使用されることを検討している。さらには、部屋を区切る木組みパーテーションとして音を和らげる機能など、その他の機能を木組みパーテーションに付加することも検討しており、更なる可能性の拡張について考えている。