

Bamboo. 01

—takecreation—

代表者 中原陸（工学B 3年）
構成員 古嶋由詩（工学B 3年） 増本祥太（工学B 3年）

1. 背景と目的

近年、日本各地で問題となっている放置竹林は、竹の管理放棄による拡大が進み、在来種の植生破壊、生態系の変化、景観の劣化を引き起こしている。かつては農業資材や生活用品として重宝されていた竹だが、現代の生活スタイルでは需要が減少し、伐採・管理が行われなくなっているのが実情である。

本プロジェクト「Bamboo.01」は、そうした未活用資源である竹に新たな価値を与えることを目的にスタートした。竹という自然素材の構造的可能性に注目し、ものづくりを通じてその再評価と活用を試みた。特に、本プロジェクトはアートやクラフトに留まらず、実用性を備えた什器やスツール、将来的にはパビリオンなどへの展開を視野に入れている。

活動を進めるにつれ、素材としての竹の特性のみならず、その素材をいかに構造的に扱うか、そしてそれをいかに接合・構成するかという点に強い関心が移っていった。特に、張力と圧縮力の釣り合いによって成り立つテンセグリティ構造に着目し、自然素材でいかにこの構造を実現できるかという挑戦がプロジェクトの中心的テーマとなっていった。

2. 計画と構想の変遷

活動初期には以下の段階的な進行を想定していた。それは竹の調達と処理（収集・乾燥・油抜き）、テンセグリティ構造を活かしたスツール制作、パビリオンや展示什器への応用展開である。

竹は天然素材ゆえに径や節間、曲がりなどに個体差が大きく、テンセグリティ構造のような力の均衡に高度な精度を要する構造においては、施工上の困難が浮き彫りになった。特に、Grasshopper による構造設計のなかで、部材長や結節点の精度が安定した構造の成立に極めて重要であることが確認された。

このような理由に加え、山口県における県産材活用の歴史的背景と現在の取り組みを踏まえ、展示什器制作においては山口県産の檜角材を採用するに至った。県産檜は成形性・寸法精度・乾燥度・強度面においてテンセグリティ構造に適した特性を有しており、地域資源の再評価と持続可能な建築材活用の観点からも高い意義がある。

そのため、本プロジェクトは「Bamboo.01」というプロジェクト名を持ちながら、竹も檜も活用してむしろ、構造や施工の検討の面白さを追求するプロジェクトとなった。

3. 活動の記録

8月には、プロジェクト名「Bamboo.01」、グループ名「takecreation」として新たに活動を再構築し、放置竹林問題への応答としての竹の利活用を出発点にしながらも、アート性よりも構造的・汎用性に重きを置いた方向性に進んだ。テンセグリティ構造に関心を持ち、スツール案として導入し、Rhino+Grasshopper を用いた設計スクリプトも開発した（図 01、図 02）。

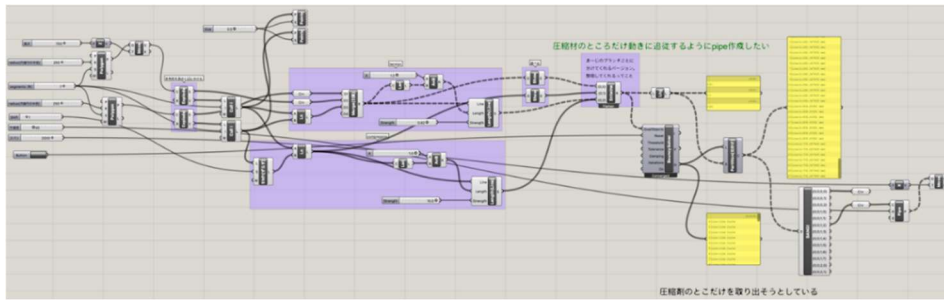


図01 テンセグリティ構造を用いた竹スツールのデザイン案のスク립ト

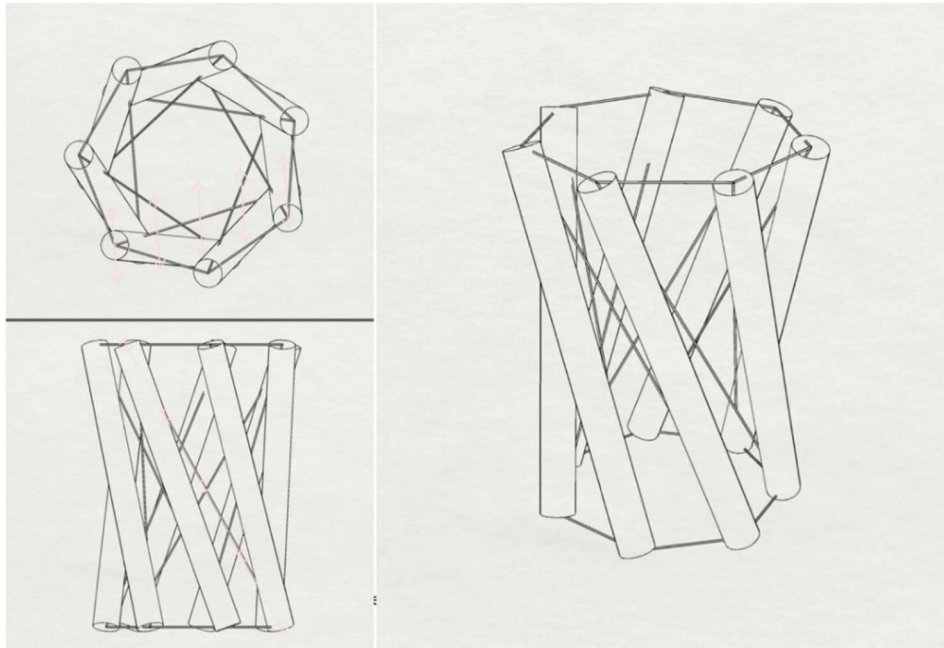


図02 スツールの最終案

9 月は，徳山工業高等専門学校から細い径の竹を譲り受け，太い径の竹は，竹林での伐採作業を行い，油抜き処理を行った。油抜きによって防虫・防腐効果とともに光沢ある仕上がりが得られた（図03）。



図03 切り出した竹(上)と油抜き後の竹(下)

10 月には徳山工業高等専門学校にて過去の竹パビリオンを見学し、施工性や素材の扱いについて学んだ。

11 月は、ワイヤーの接合方法においてオーバースリーブ（圧着タイプ）を試行。接合部を竹内部に納める設計を採用（図 04）し、視覚的軽快さと構造的安定性を両立させた。一方で、竹の品質の不安定性などによる施工上の限界を感じた。

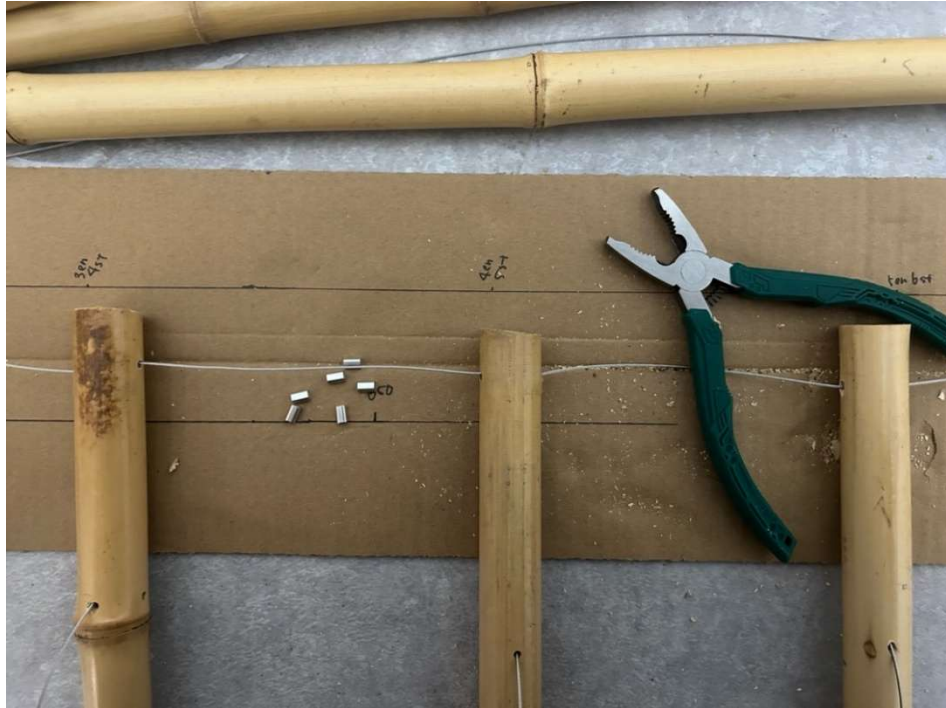


図 04 接合部を竹の中に仕舞う

12 月には、県産の自然素材かつ、品質の安定が見込める檜を活用した什器の制作に活動の軸をシフトした。**Grasshopper** で形状や高さを調整しながら、ニューバランスシューズ展示用テンセグリティ什器を完成させた。2 月に「田中智之の解体新書展」（図 05）にて実装することを目指し、ミニマルな線構成と自然素材によって、展示コンセプトとの整合を図った。接合箇所は 2 つに限定し、仕口形状を共通化することで施工性も高められた（図 06）。



図 05 実際に 2 月に「田中智之の解体新書展」で活用された什器

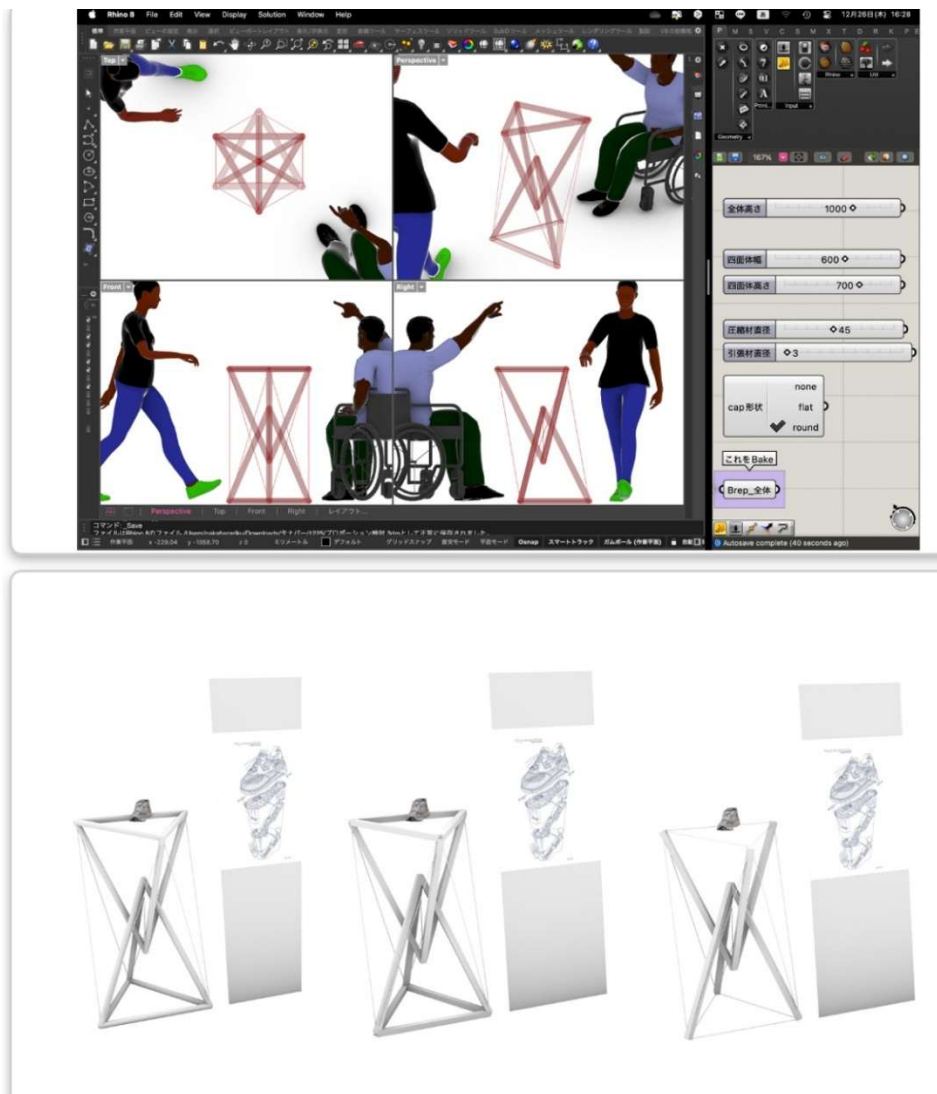


図 06 什器の検討過程

1 月は、檜材を用いた最終什器において、金物や合成接着剤を用いずに伝統技法「燕束（かぶらづか）」を応用した接合（図 07）を実施。膠（にかわ）を接着剤とすることで、素材一貫性と環境配慮を両立した。展示（図 08）は成功裏に終了し、軽快さ、構造安定性、施工性において高く評価された。

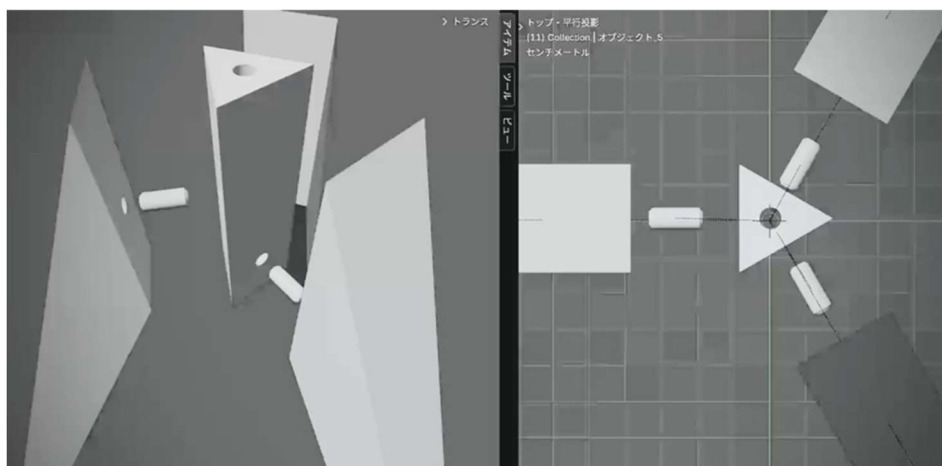


図 07 仕口形状

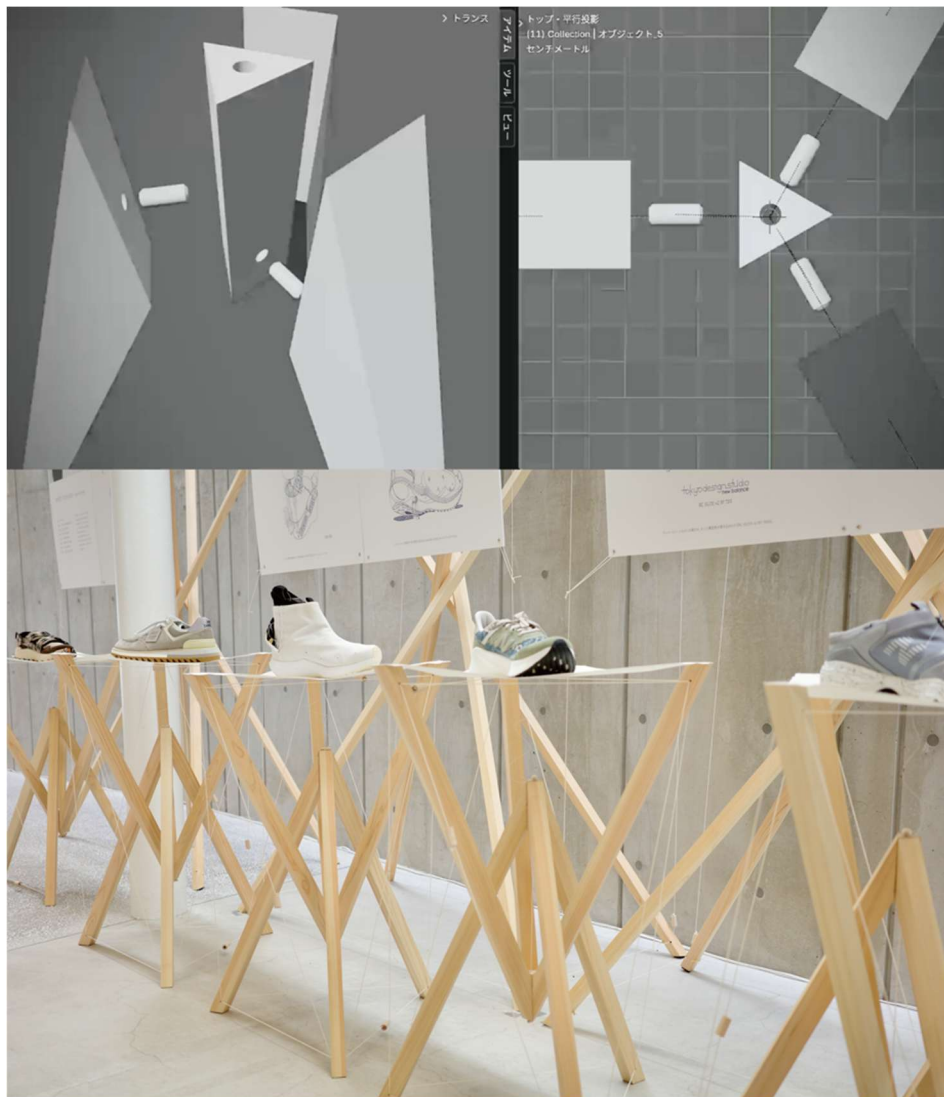


図 08 活躍中の什器

2月には、竹を用いたスツール制作を目標とし、テンセグリティ構造ではなく、単に竹同士を圧着させる方法で完成させた。竹の長さを揃えて切り出し建築用のステンレスバンドを用いて緊結した（図 09）。意匠的な評価としては、工業的なステンレスの光沢と竹の素材感が馴染んでまとまっている印象が得られる。



図 09 竹を建築用のステンレスバンドを用いて緊結した

4. 研究的考察と工学的補足

プロジェクトの中で、8月から1月までを通して検討してきたテンセグリティ（Tensegrity）構造は、圧縮材と張力材の釣り合いによって自立する構造であり、その設計には高い精度とバランス感覚が求められる（Fuller, 1961より）。竹のような自然素材では、径の不均一性・曲がり・節などが構造上の不確定要素となり、特に接合部の精度が必要なテンセグリティ構造では、設計・施工上のハードルが高くなる。

一方、檜材は角材として断面寸法を揃えやすく、構造体として安定性を持たせやすい素材であった。テンセグリティのような精度重視の構造には極めて適しており、設計段階から施工段階への移行もスムーズであった。

ワイヤーの接合にはオーバルスリーブを用い、視覚的な軽快さを保ちつつ、構造的な信頼性も確保した。最終段階では、蕪束を応用した伝統的な木工技術により、金物を使わずに接合する技術的成果も得られた。Grasshopperによるパラメトリック設計は、部材の角度や高さ調整、張力バランスの検証などにおいて極めて有効であった。

5. 成果と今後の展望

完成したテンセグリティ構造什器（檜材）は、展示什器としての実用に耐えうる精度と美観を兼ね備えており、すべて自然素材（檜、たこ糸、和紙、膠）で構成されている。

一方、竹材を用いたテンセグリティスツールは構造的検討を継続中であり、素材特性を活かした接合技術や施工手法の確立を目指している。

本プロジェクトを通じて得られた知見は、素材の可能性と限界、構造成立の条件、接合技術の工夫、施工を見据えた設計といった、建築・ものづくりにおける根源的な問いに関わるものである。

今後は、竹の不均一性を逆手に取った構造、軽量化やモジュール化による応用展開なども視野に入れており、「素材と構造、構造と人、自然と技術をつなぐ」活動として、takecreationの探究はさらに継続されていく。