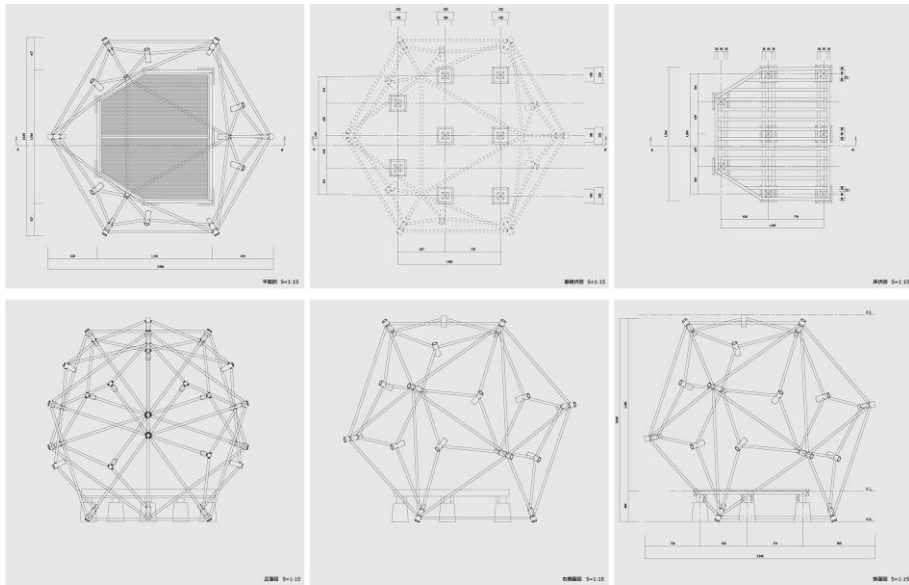


【説明資料】 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFファイルに変換した後, ホームページに貼り付けてください。

| | | | | | |
|-----|--------|----------|------|-----|---|
| 学校名 | 九州産業大学 | 個人・グループ名 | 東 晃生 | 作品名 | 一坪の茶室3「球傘第(きゅうさんだい)」 (竹材トラスの菱形三十面体による力学教材) |
|-----|--------|----------|------|-----|---|



1 竹: 直径 20mm ~ 30mm 長さ 1,500mm 20本
竹: 直径 20mm ~ 30mm 長さ 800mm 60本
竹: 直径 500mm ~ 590mm 長さ 180mm 32本
継ぎ: 280個 糸: 3x15 380本

2 継ぎを接合部の先端に付け、傘を入れるための溝をつけようとして組み立てている。直径 20mm ~ 30mm で長さ 1,500mm の竹は入りやすく継ぎをする心配もないためビスで固定しました。

3 三角形の頂一つだと割れる心配もなかったが、正五角形に組み立てると力がかかるはず継ぎが割れてしまいました。継ぎの先端に鉛筆の芯で割れにくい材料の改善が必要とわかりました。

4 接合部の継ぎを先で補っていたために断面が歪み割れしやすくなるので途中で継ぎをこのように割りました。継ぎ、組み立て時に割れず、このように割れはしませんでした。

5 接合部の切断面に 72度ずつ印をつけ、割線の上下に 100mm の幅まで位置を合わせました。位置を合わせると組み立てる時にずれが生じ、竹に継ぎが力がかかり割れる原因となります。



6 継ぎを割れないようにするが、内径に合わせた継ぎの穴の位置を合わせるための角度が継ぎに対して角度でないと少しが隙間が生じた原因になります。

7 継ぎをしっかりと固定することを確認し取り付けました。一人一人がやるべき作業を交代していったおかげで、五角形が完成しました。

8 二つの五角形を同時に設置し継ぎを竹で組み立てました。上の五角形に乗りて支えるのも一苦労だったので、互いにあったコーナーで継ぎを交えました。

9 最後は先生や学生が来て手伝ってもらって完成しました。これのおかげで継ぎを交えず簡単に完成させることが出来ました。

10 正二十面体の状態で形を整えました。この状態で菱形三十面体にするのができ、綺麗な形になりました。

製作の動機または目的, 利用方法

私は入学時から床面積一坪の茶室の製作に携わり、実践的に建築を学んできました。3作品目となる「球傘第」は、茶道の野立傘(のだてがさ)で、外観としては地球を、内観としては星座を表現したものです。形態は竹材を主構造とした菱形三十面体であり、高校生が5時間の製作ワークショップで体験的に力学、とりわけトラスの安定性を学べる教材として開発しました。力学はあらゆるものづくりを行う上で不可欠な技術を導く重要な学問の一つです。



11 強度を安全面に不安定なため、継ぎに固定してボルトとナットを固定しました。継ぎは内側からナットを付けボルトが効くようにしました。

12 正二十面体の接合部の上から一回り大きい竹がぶつかるとボルトで貫通させました。方が割れやすくなるので、竹がぶつかるとボルトが効くように結束バンドで固定しました。

13 正二十面体の間に竹のパーツの隙間が隙間状にあると球体に菱形三十面体になるため、長さを調整し800mmでパーツを作るということがわかりました。

14 長さ 800mm の竹を繋ぐことで菱形三十面体を作ることができました。内側から竹と菱形で出来た継ぎができており、菱形三十面体の構造美が現れました。

15 接合部が竹のパーツを支えられず、通常なら上がるはずがたんで固定してしまいました。接合部を支える方法を模索しています。

作品自体やその製作過程で工夫したこと

製作ワークショップの終盤、形態を球体に近づけようとした際、竹材の接合部が自重に耐えられず、割れてしまったり、思わぬ方向に向いてしまったりという問題が発生しましたが、やはりトラスの組み合わせを参加者全員で工夫して補強しました。ものづくりは、必ずしも事前の計画どおりに進むとは限らず、トライアンドエラーを繰り返しながら完成に至るものです。ものを作ることの楽しさだけでなく、問題発生時の対応力も高校生に指導できました。本教材は、国立青少年教育振興機構子ども夢基金事業の助成を得て開発し、製作ワークショップは、平成 28 年 10 月 23 日に、のべ 40 名の参加者を集めて実施しました。詳細説明 <http://isami.biz/?page=page58> 左の図は、上記 URL から拡大表示できます。



16 長さ: 上底 180mm 下底 220mm 高さ 250mm 面積: 900mm x 900mm 長さ 250mm 8本
2x2材: 13本 2x4材: 10本
ラワン合板: 5.5mm 2枚

17 菱形を積み重ねるようにならざるに左右を調整しようとしたが、どこにでも菱形が安定な形にならないので、菱形三十面体の外側に出てしまったりと納まりが利かなくなりました。

18 一部菱形のパーツを外し床を作ることにしました。菱形三十面体の構造美であるはずでしたが、菱形三十面体の外側に出てしまったりと納まりが利かなくなりました。

19 なるべく 2x4材の面で床を固定し、その上に 2x2材をクロスさせるように設置した。2x4材と床をビスで5ヶ所固定した。

20 こまめな大きさに切り、切り口が鋭くないようにビニールテープを貼りました。その上にこの構造(ぶち)に近い色のテープを張り付け床を完成させました。



21 菱形のパーツを打つことにより接合部に力がかかり、通常より接合部が安定になりました。継ぎを支えるときに支障がでるようになってしまいました。

22 ワイヤで吊り上げる方法も考えたが、右片方の固定部がないためできない。接合部の部分で五角形を作る。金具で繋ぐなど新たな方法を考え出す。

23 傘を支えたい場合は、高さの調節や下向きに傘が倒れないように、高さを調整し、何で支える方法も模索しました。

24 タボカシカッターというものを分析して使うことで持ち手の組立が楽になりました。高さ調節や下向きに傘を支えることができなくなりました。

25 球も納まりも完成し写真のように少しゆとりを留めてつるすスペースができました。



26 27 28 29 30