



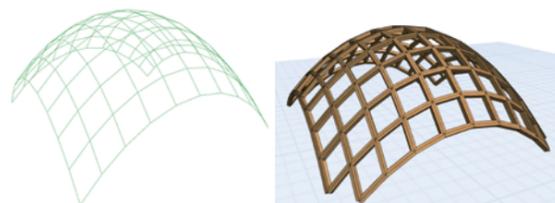
機械加工による木造カテナリドームの制作



千葉大学平沢研究室 www.hlab-archi.jp

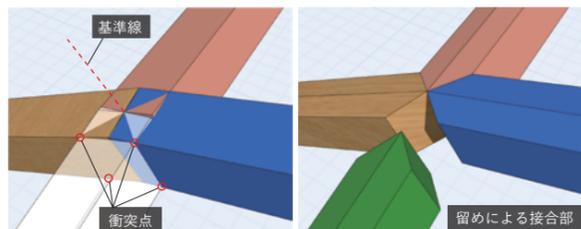
1 設計

① 曲面

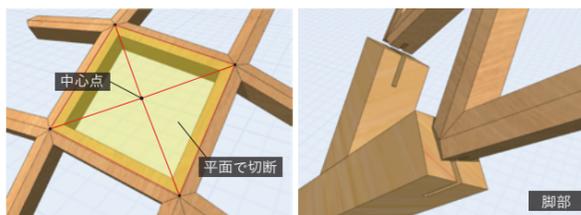


接点に曲げモーメントを生じさせないため、カテナリーをベースとした曲面を使用する。五軸加工機の加工範囲の制限を考慮したグリッドを設定して部材を配置する。

② 木軸部品の加工形状導出アルゴリズム

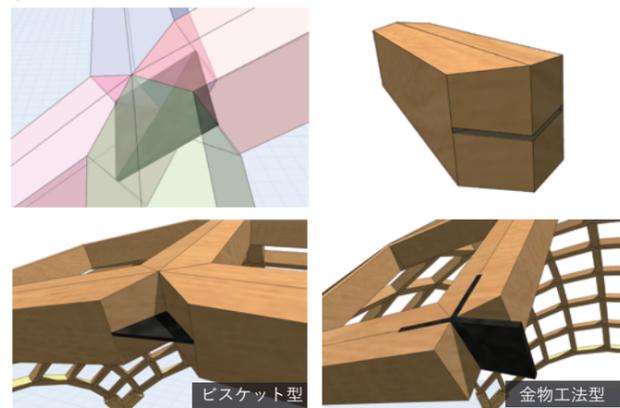


接合部は隣接する部材同士の嵌合部分を検知し、丸ノコで加工可能な留めの形状を自動生成によって求めた。

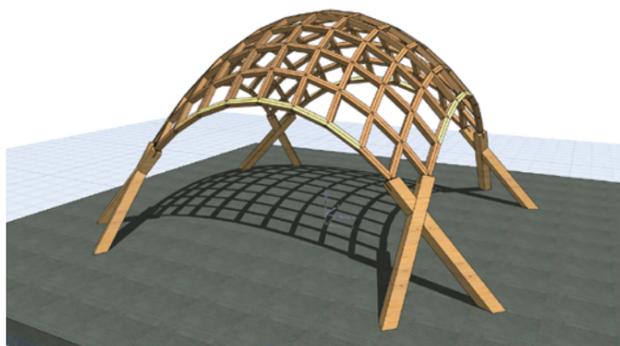


接合部で段差が生じないように、木軸部品全体を山形に切り落とす。

③ コネクタの設計



接合部の補強のため、コネクタを埋め込んで固定する。部位ごとに形状が異なるため、留めの形に合う形になるように自動設計を行った。コネクタはビスケット型、金物工法型の2種類を用いた。



作成した3次元モデル

2 部品の制作

① 五軸加工機



ドーム本体部の部品には高い精度が求められるため、五軸加工機によって加工を行った。数値制御の多軸加工機により、人力作業では困難な部品毎に異なる留めの形状及び山切りを設定して部材を配置する。

② 六軸腕型ロボット



脚部の部品加工は大断面のため、六軸腕型ロボットを用いた。ドーム本体と脚部の接続にも同様に3Dプリンタによるコネクタを用いた。

③ 3Dプリンタ



部品の接合の際の補強として、カーボンファイバーによって強化したコネクタを3Dプリンタで出力して用いた。表面に部品番号を彫りこむことで部品管理を容易にした。

3 施工

