

No	作品タイトル	チーム名	チームメンバー	自重 495 g	カテゴリ
	甘いレジリエンス Season2	甘味処 京橋	◎田中初太郎(清水建設株) ◎牛坂伸也(同左) 大江諭史(同左) ◎カザウィ桜(同上) 嶋田伊織(同上) ◎塚本浩(同上) ◎林晃平(同上) 渡辺泰志(同上)	アイス棒 381 本	2

コンセプト

アイス棒と甘いものによる回転慣性質量を利用した同調質量型制振アイス棒タワー

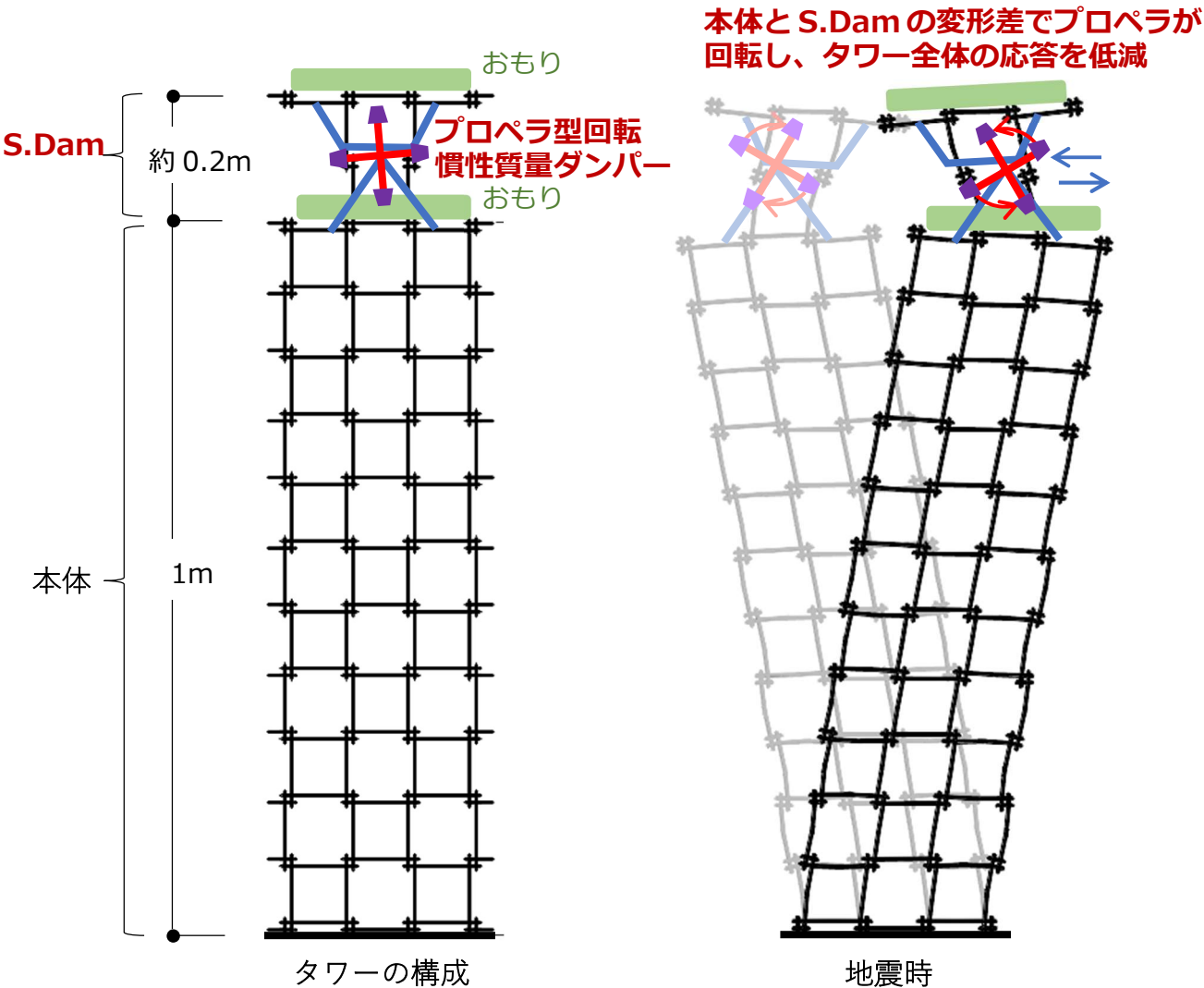
タワーの構造

○嵌合接合による三角形シンプルフレーム

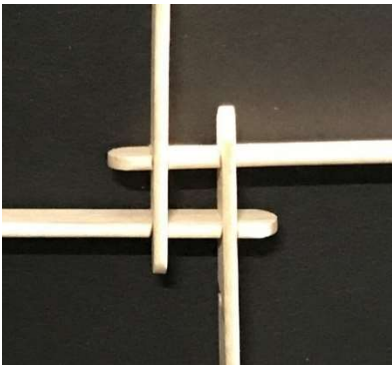
タワー本体は高さ 1 m で、アイス棒だけで構成された三角形平面のシンプルなラーメン構造とし、井型の嵌合接合により高い剛性を実現します。

○アイス棒と甘いものの回転慣性質量による同調質量型制振（S.Dam）

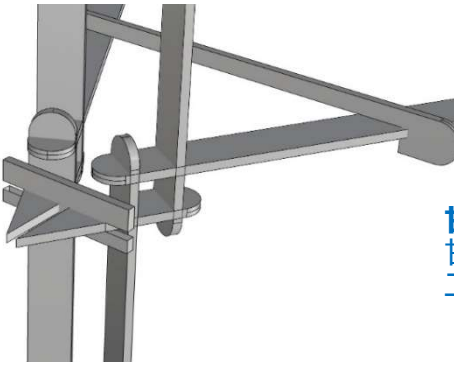
本体上部には高さ 200mm 程度の甘いものダンパー（S.Dam）が搭載されます。おもりは本体上と S.Dam 上に分けて配置し、S.Dam には、回転慣性質量を生み出すプロペラ型アイス棒回転慣性質量ダンパーが設置されます。地震時に生じる本体と S.Dam の変形差を利用してプロペラを回すことで擬似的な質量を生み出し、S.Dam の周期を伸長して本体の周期と同調させることによりタワー全体の応答を低減します。プロペラ先端には重量を最適化した甘いものを装着し、回転慣性効果を高めます。さらに、甘いものの粘性を利用したダンパーも付加して振動エネルギーを吸収します。



■フレームの嵌合接合



一般部



コーナー部

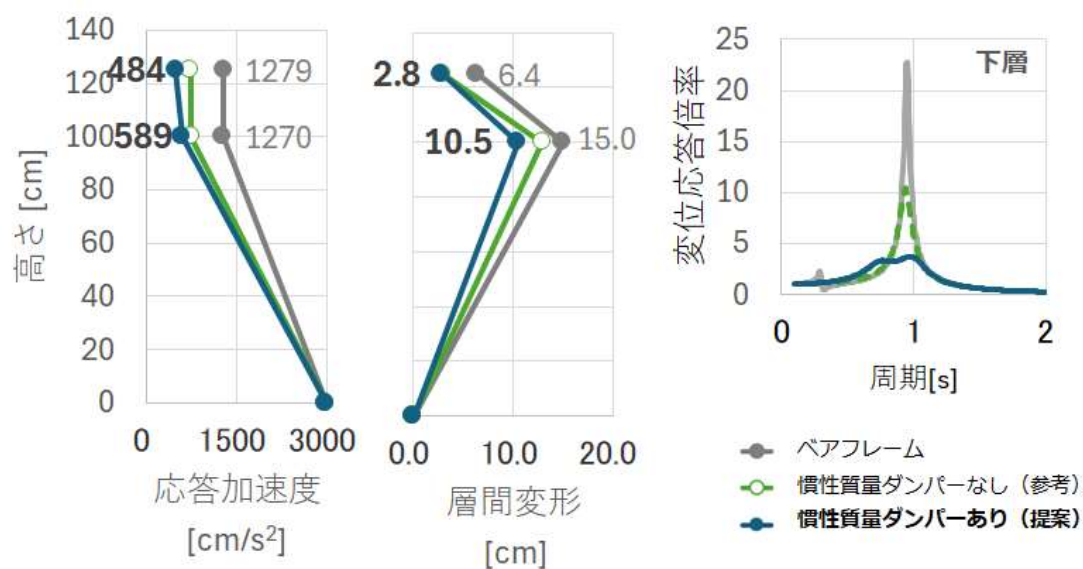
プロペラ型回転慣性質量ダンパー：回転して振動を抑制

甘いものダンパー：甘いものの粘性でエネルギー吸収

■アイス棒プロペラと甘いものでできた回転慣性質量ダンパー



■地震時の応答解析結果





No	作品タイトル <b>PHOENIX TOWER</b>	チーム名 <b>Team Just ice</b>	チームメンバー ◎森田修平(建設コンサルタント事業部) ○室川貴弘(設計部) ○土谷史生(営業第二部) ○梅田貴大(イノベーション・マーケティング部)	自重 470 g アイス棒 330 本	カテゴリー <b>2</b>
----	--------------------------------	------------------------------	---	------------------------	-------------------

四年前、ギルド「慈安架(じゃすか)」が開いた氷菓棒競技会において、ジャストタワーは灰燼に帰した。

その灰の中から、不死鳥の如く蘇りし塔の名は、フェニックスタワー。

ジャストタワーの面影が宿る「外殻円筒体」。

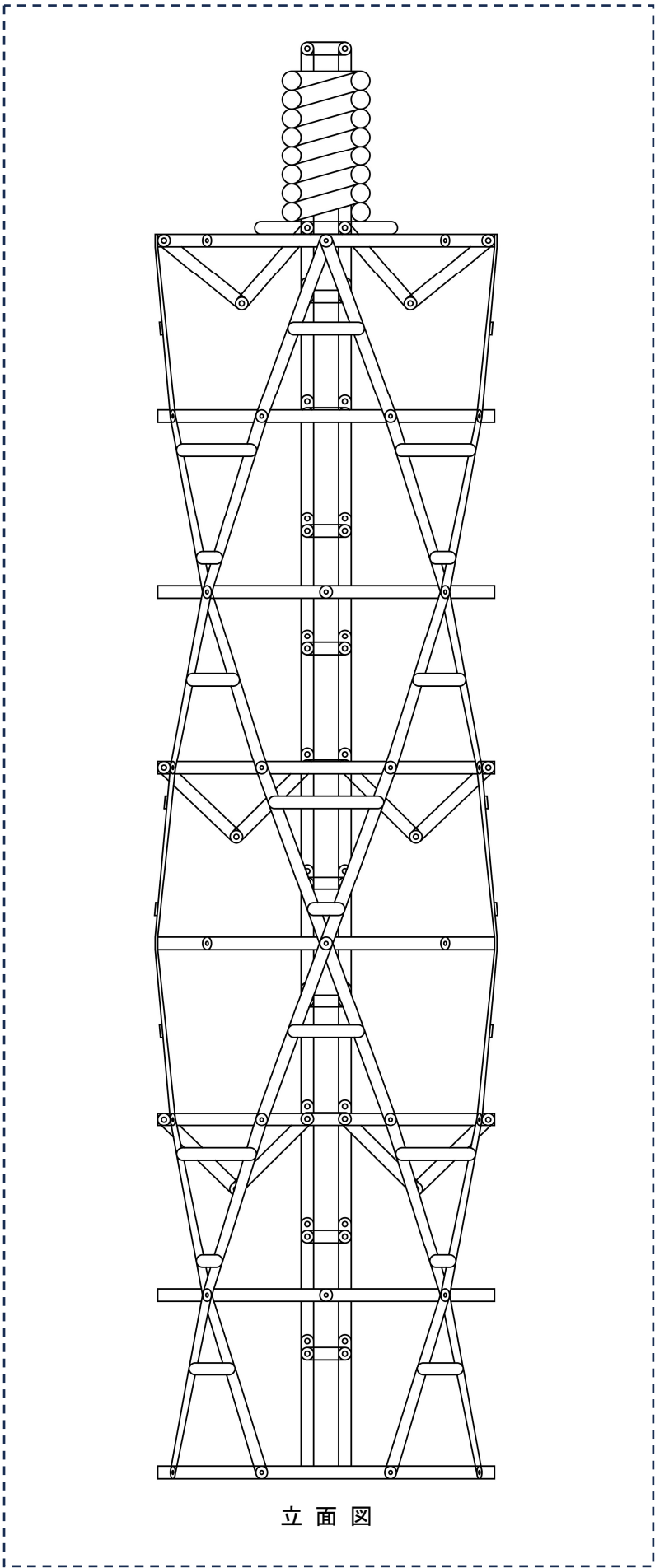
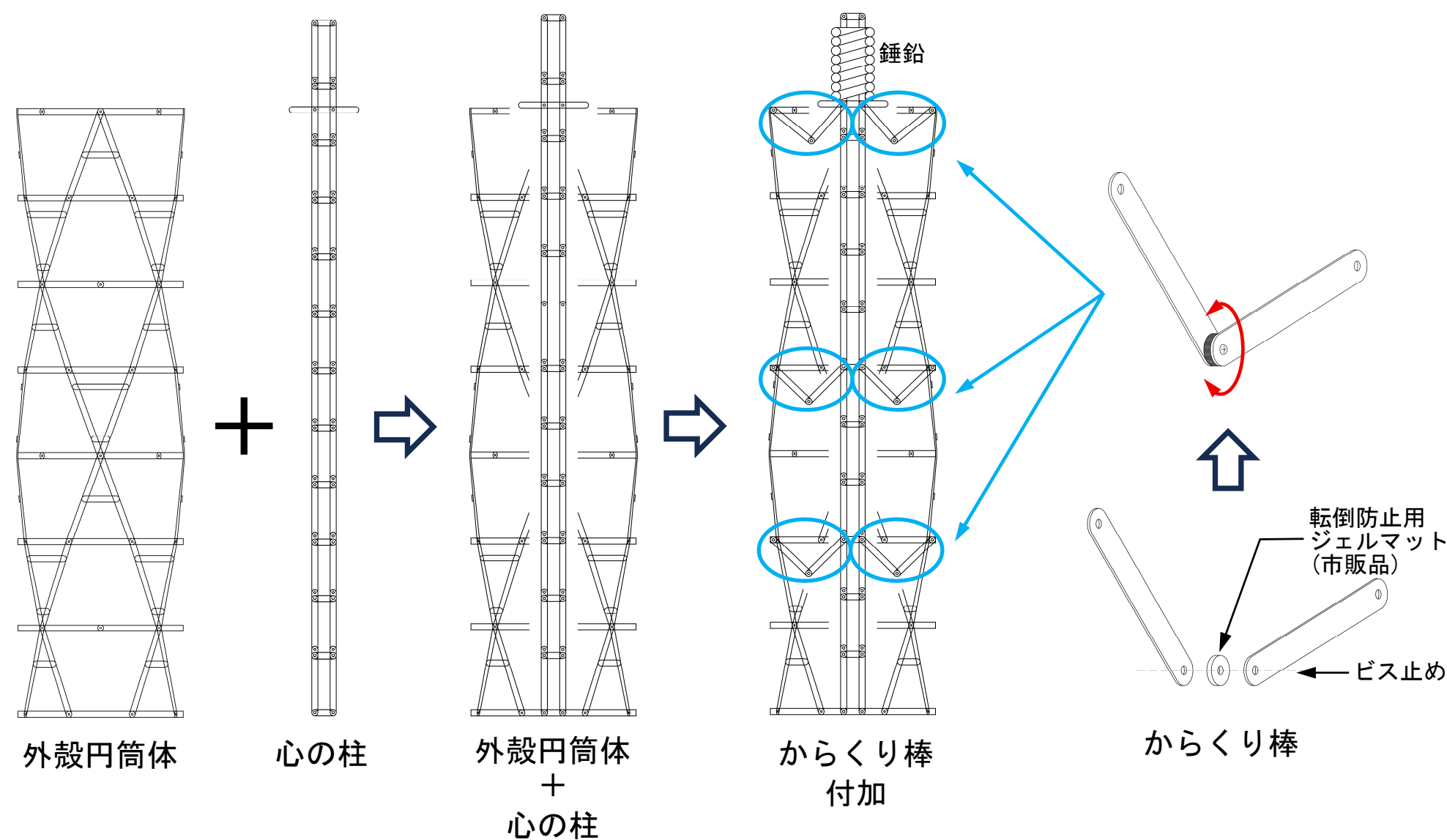
円筒体の中心を貫き、頂部に錘鉛(すいえん)を戴く「心の柱」。

内と外、心と体、柔と剛をつなぎ、塔の振る舞いを鎮める「からくり棒」。

これらが、三位一体となり、大地の震えを受け流す。

“Simple is best”のジャストタワーでは、超えられない壁があった。

“Simple is not the only solution”で、フェニックスタワーは新たな境地へと昇華する。



No	作品タイトル	チーム名	チームメンバー	自重	495 <sup>g</sup>	カテゴリー
	オクトタワー	MJD Team B	◎山田風人(三菱地所設計) ◎伊原拓哉(同左) ◎神村実来(同左) ◎眞木菜々子(同左) ◎野口明穂(同左)	アイス棒	213 <sup>本</sup>	2

Concept

正八面体 × タコのような柔軟性

Regular Octahedron      Octopus



この構造体は、正八面体ユニットを基本としたモジュール型タワーである。  
接合部には、あえて柔らかい素材(ゴムチューブ)を用いることで、構造全体にタコのような柔軟性を持たせている。  
これは、材料にばらつきのあるアイス棒で破壊するのを避けるためである。  
一方、このタワーの弱点である低層部の接合部の回転に対しては、回転変形を拘束する機構を導入している。  
柔らかい架構を基本とし、部分的に剛性を確保することで、粘り強いタワーを設計した。  
全体の形状は、タコの柔軟性を表現している。

Detail



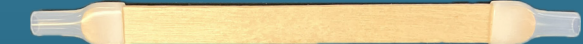
アイス棒×213本

ゴムチューブ×426個

さらに組み合わせて…

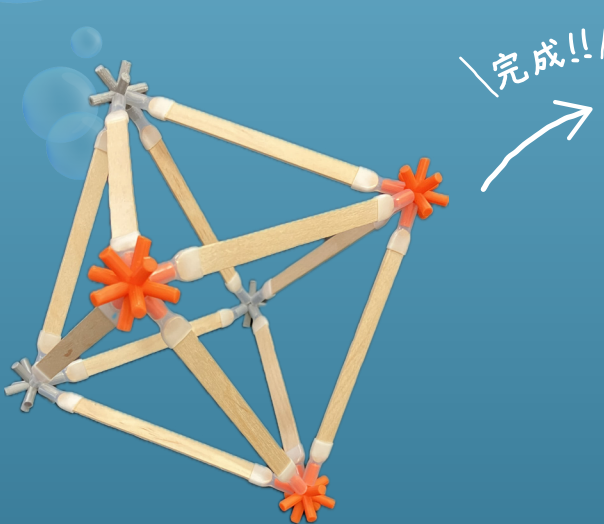
両端にはめ込む

組み合わせて…



3Dプリンターで作成した接合部×58個

3Dプリントされた、  
腕の角度が異なる2種類の接合部だけで、  
正確な正八面体ユニットを構成可能。  
高い制作性と再利用性を持ち、  
構造の“節点”として全体を支える要となる。

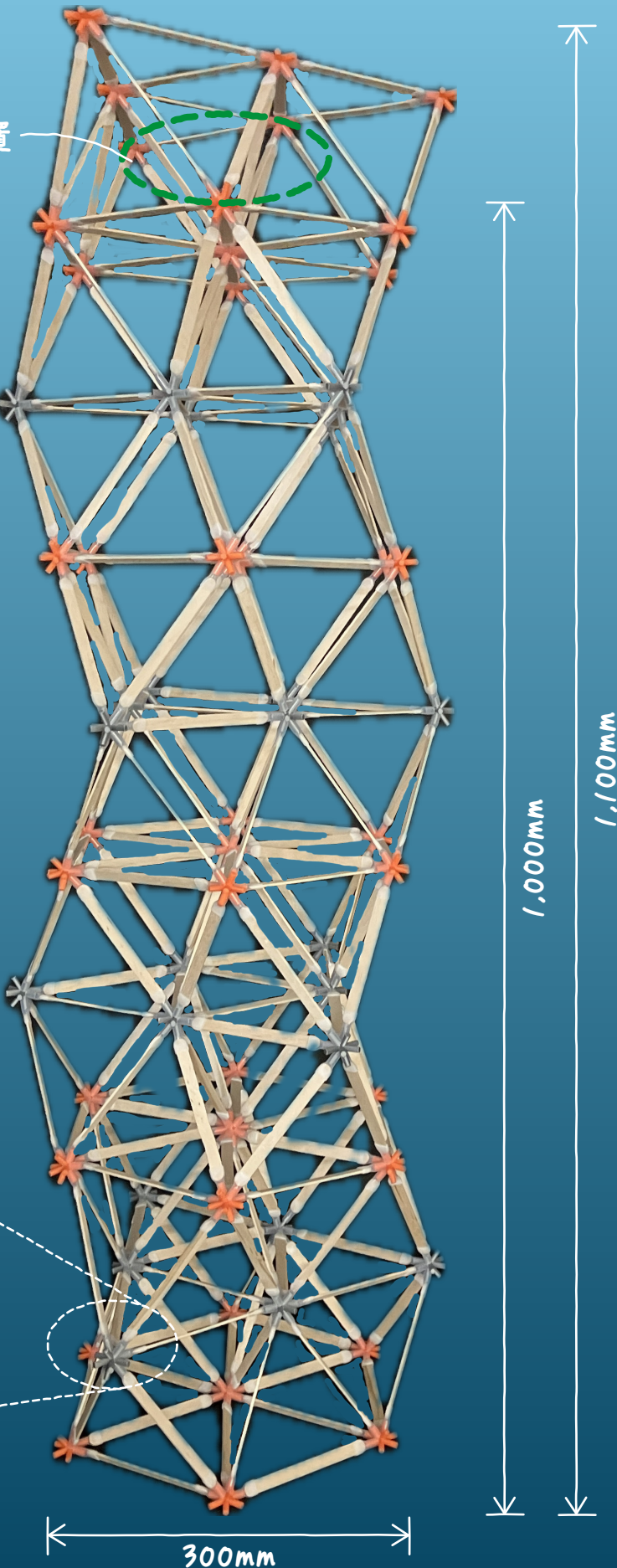


1ユニットの正八面体

接合部が回転  
している様子

低層部の接合部が回転し、  
タワーが折れてしまうことを  
防ぐため、輪ゴムとアイス棒  
で構成したパーツで補剛。

接合部の回転を  
拘束している様子



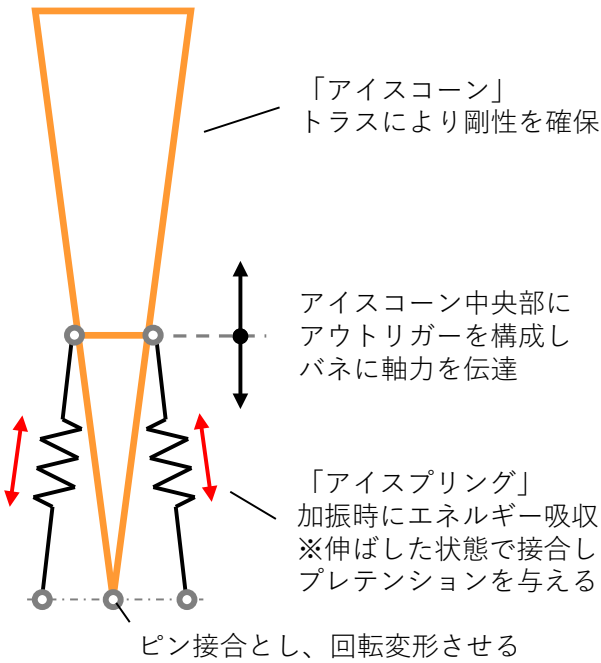


No	作品タイトル	チーム名	チームメンバー	自重 490 g	カテゴリ
	Ice Cone Tower	NIHON SEKKEI Team DigiLog 2.0	◎杉浦良和(日本設計) ◎佐藤慶太(同左) ◎佐々木賢太(同左) ◎玉木智大(同左) ◎富澤啓(同左) ◎松下健太郎(同左) ◎前島淳平(同左)	アイス棒 302 本	2

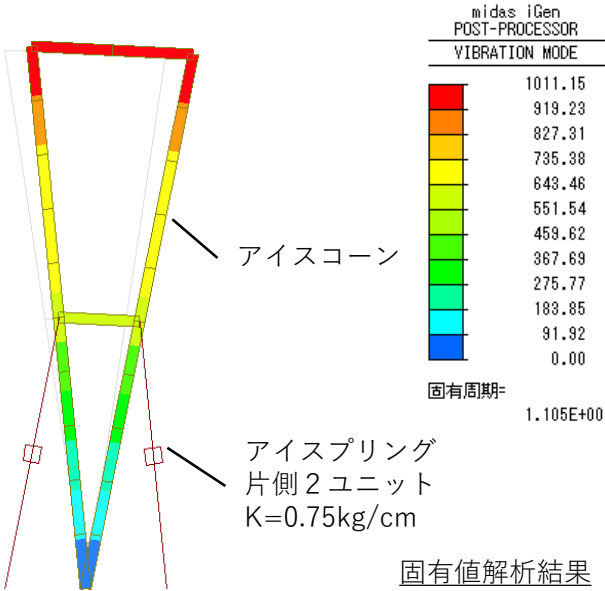
Ice Sticks? No! Ice Cone!?

アイス棒により、高さ1mの「アイスコーン」をイメージしたタワーを構成します。タワーはトラス架構とし、接合にはねじや3Dプリンターで制作したピース等を用いることで、軽量の骨組みを実現しました。タワーの形状は柱脚に向かうに従って幅を狭くし、接地部はピン支点とすることで、加振方向に対してピン支点を中心に揺れる仕組み（ロッキング機構）としています。高さの中央付近では、アウトリガーと一体となった「アイสปリング」が両側から柔らかく支え、全体の固有周期を伸ばします。このバネは曲げ加工したアイス棒を連続的につなげたもので、復元力を備え、揺れのエネルギーを吸収します。バネはプレテンションを入れた状態でタワーと接合し、しなやかさと安定感をあわせ持つ構造となるよう計画しました。

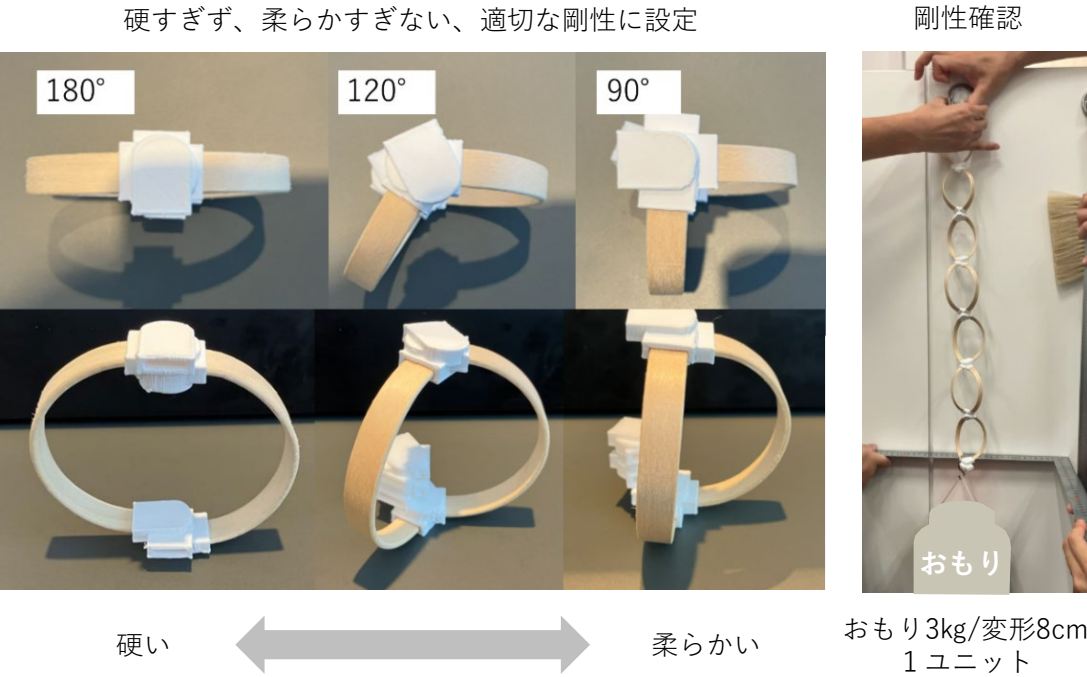
力学モデル



固有周期1s程度の長周期化を実現

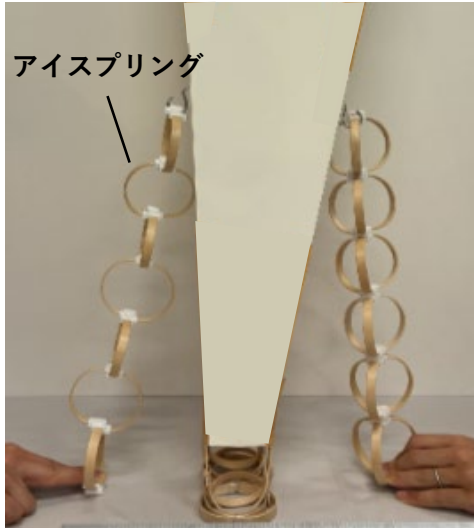


アイสปリングのスタディ



アイสปリングの性能確認

模型でイメージした挙動になることを確認



柱脚部詳細

U字に曲げたアイス棒によるロッキング機構



アイスコーン

コーンは前後2面構成

トラス接合部

嵌合やねじなど解体可能な接合部

アイス棒直交接合部

曲げたアイス棒で2面のトラス面をつなぐ

アイสปリング

アイสปリングは4ユニット配置

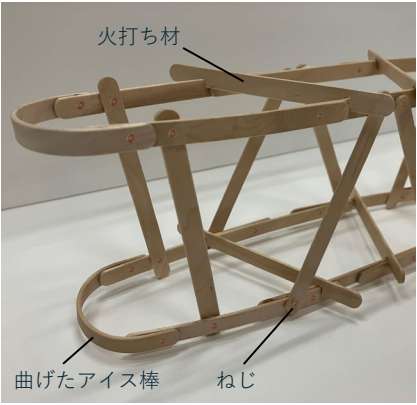
3Dプリンターによる接合部材でアイสปリングを接合

曲げ加工したアイス棒による弾力のある部材

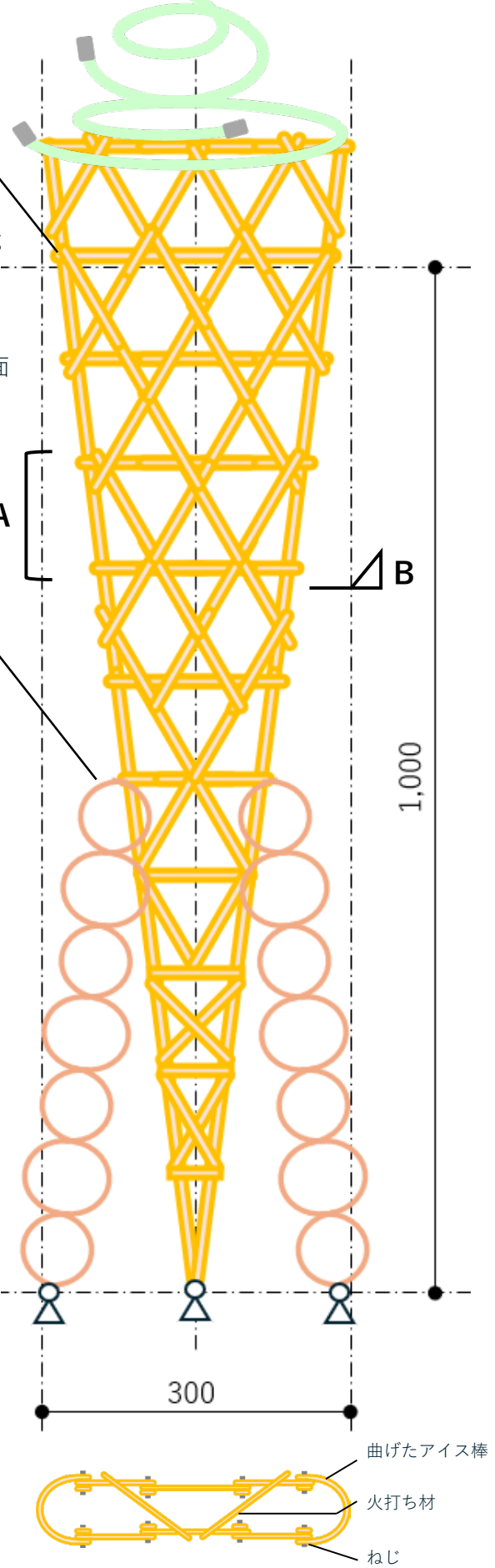
加振時にエネルギー吸収

前後左右にスタンスを広げ面外方向にも考慮した配置

バネにプレテンションを与え、タワーを安定



A部模型



B断面



No	作品タイトル	チーム名	チームメンバー	自重	475 g	カテゴリー
	FANTASTICK TOWER	fantaSTICK 5	◎奥平康祐(日本設計) ◎鈴木仁那(日本設計) ◎富田稜也(日本設計) ◎丹羽佑太(日本設計) ◎山口悠黎(日本設計)	アイス棒	348 本	2

FANTASTICK POINTs

FP1. 面内剛性FP2. 施工性FP3. 固有周期FP4. おもりFP5. FANTASTICK TOWER

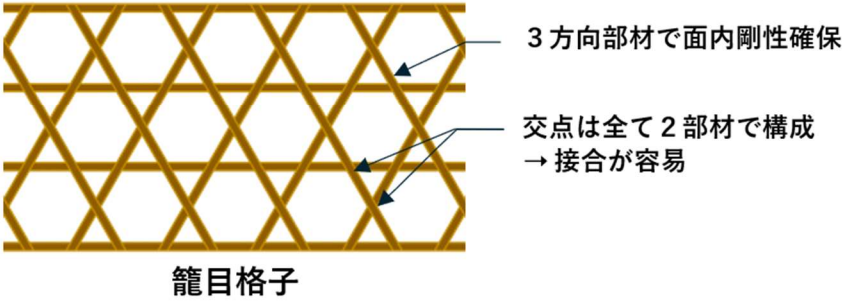
籠目格子による剛性確保と施工性向上

FP1. 面内剛性の確保

2方向格子(ラーメンフレーム)と比較して高い面内剛性を有する。

FP2. 施工性の向上

三角形格子と違い、交点に接続する部材が2本のため接合が容易。

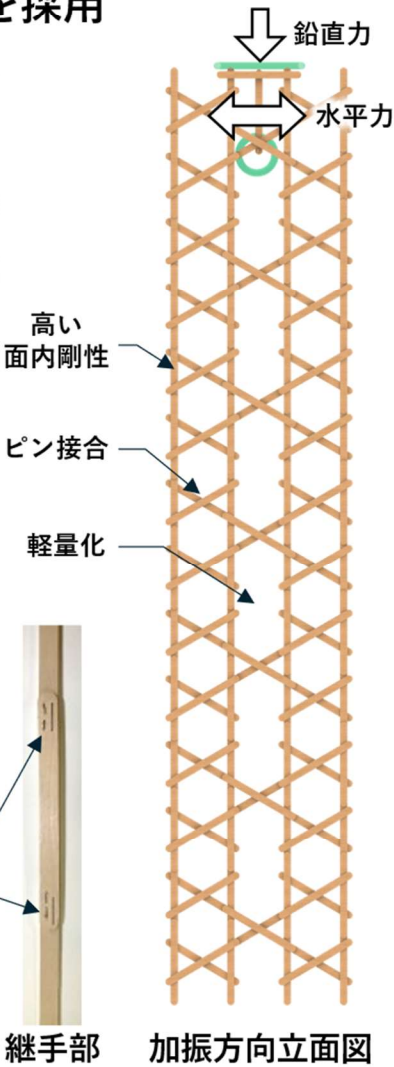


加振方向の構面に籠目格子を採用

- ・面内剛性が高い籠目格子を採用することで水平力・鉛直力のどちらに対しても高い剛性を持つタワーを実現する。
- ・接合部は全てピン接合とすることで施工性向上を図る。複雑で精度にバラつきが生じやすい剛接合と比較して容易で正確な施工精度を期待できる。
- ・中央のスパンは斜め材を省略しタワー全体の軽量化を図る。

継手部のディテール

- ・本タワーで唯一剛接合が必要となるアイス棒の継手部は、軽量で施工が容易なホチキスを採用する。
- ・2本のホチキスを表・裏両側からそれぞれ打ち込む。



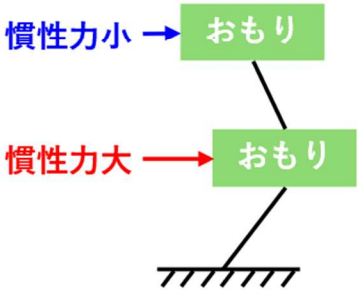
タワーに作用する慣性力とOTMの低減

FP3. 長周期化

タワーの剛性を保ちつつ周期を伸ばし作用する慣性力を低減させる。

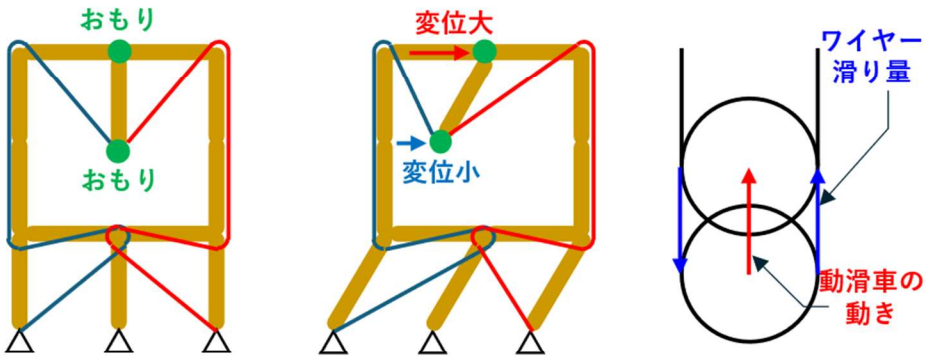
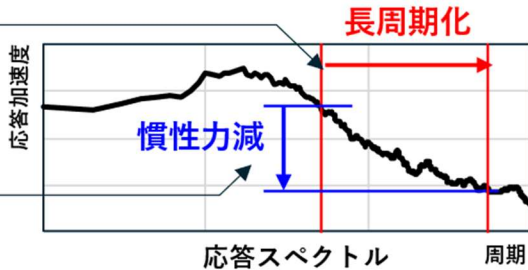
FP4. 逆に動くおもり

2つのおもりを強制的に逆方向にゆらす。おもりのゆれによってOTMが低減する。



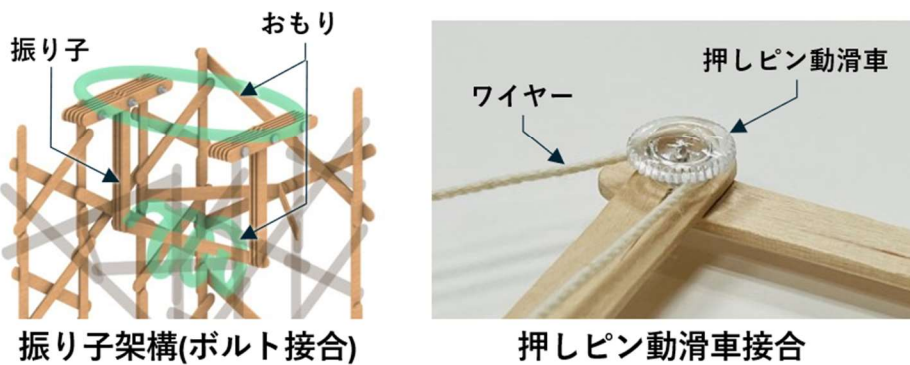
振り子架構の応答制御

- ・タワー頂部に振り子架構設置  
振り子端部はピン接合のためおもりの振動が長周期化する。
- ・タワーとおもりの振動を切り離すことで作用する慣性力が低減する。
- ・振り子架構はワイヤーでタワーの層間変形に連動して動くように制御する。
- ・ワイヤー長さ不変のためおもり変位が小さくなり柱脚部のOTMが低減する。
- ・動滑車機構によって小さい層間変形でもおもりを制御できる。

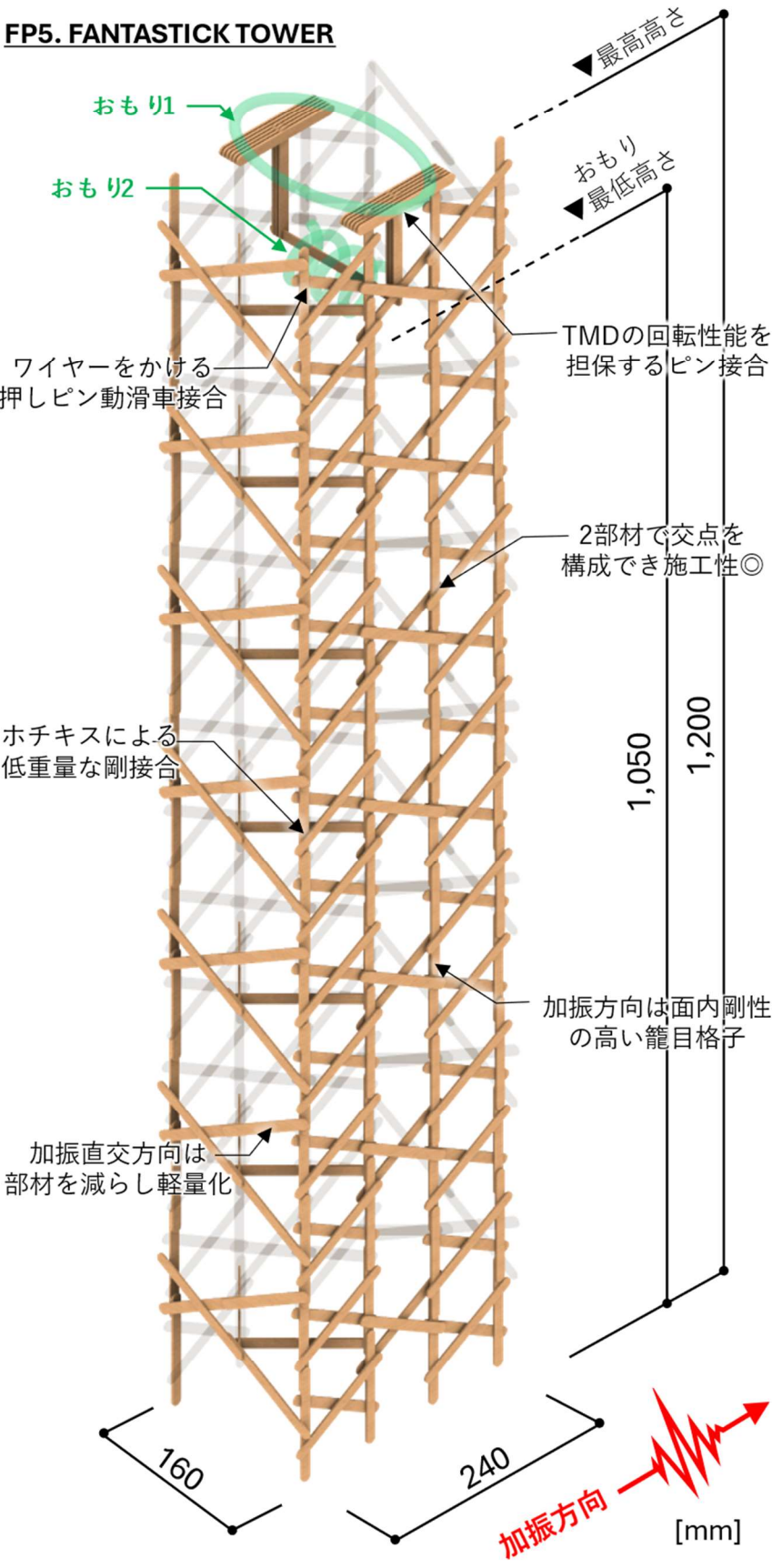


※ワイヤーは、架構を構成する要素(=部材)ではなく、部材間の節点を接続するための要素(=接合部)である。

おもりの動きを実現する接合部



FP5. FANTASTICK TOWER





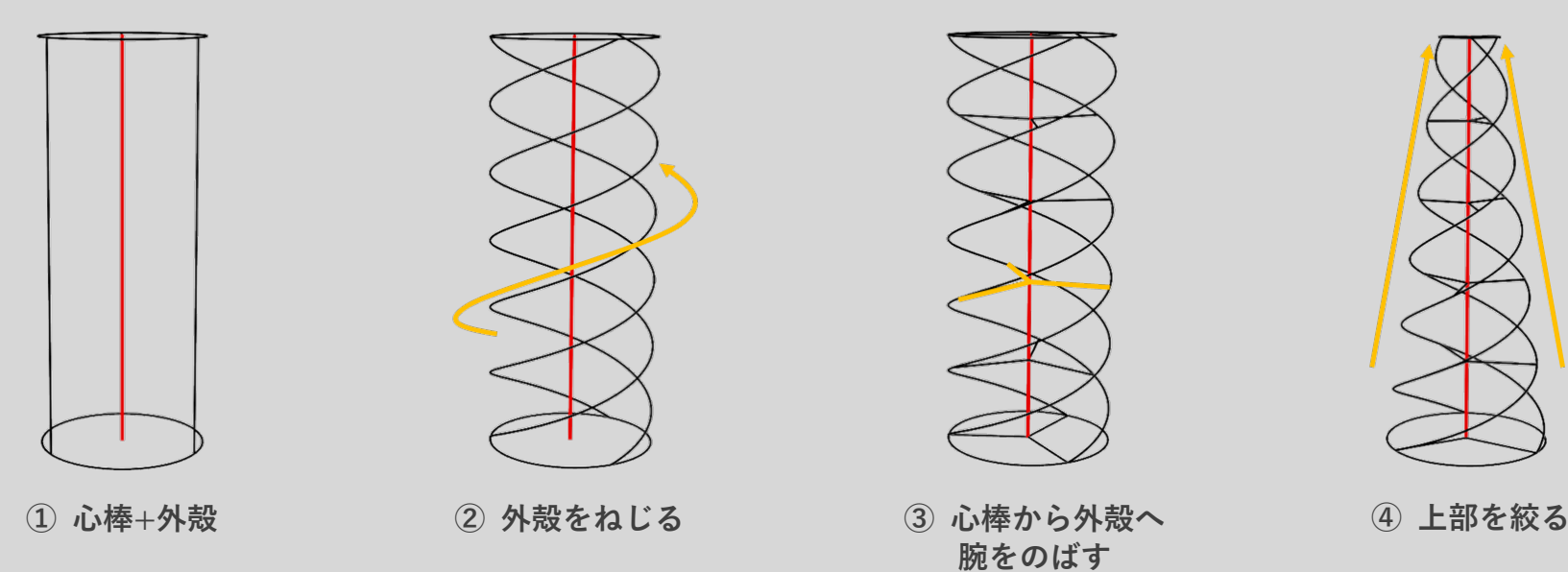
No	作品タイトル	チーム名	チームメンバー	自重 500 g	カテゴリ
	ダブルチューブドレス	Team 門仲 II	◎金子 亮太(竹中工務店)・石川 裕貴(同)・大浦 英恵(同) ・羽原 佳孝(同)・端山 武志(同)	アイス棒 363 本	2

タワーにドレスをまとわせる

構造体がファッションを装い、構造的な機能と装飾性を兼ね備えた新たな美を表現する。  
堅牢な心棒チューブと、それを包み込む外殻の柔らかいドレスチューブによる二重螺旋。

立面図

形態生成のプロセス

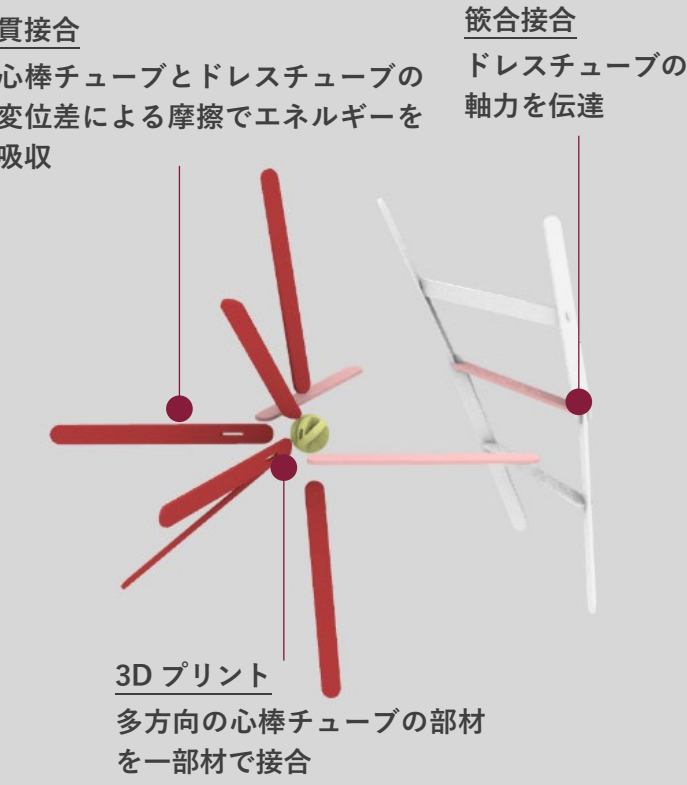
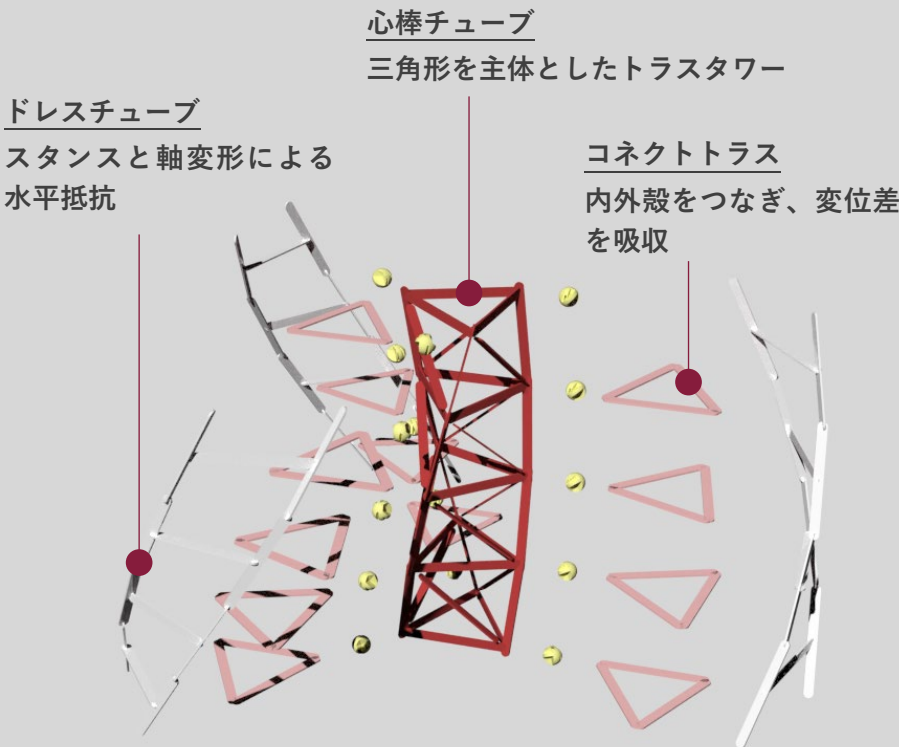


ねじれを誘発するダブルチューブ構造

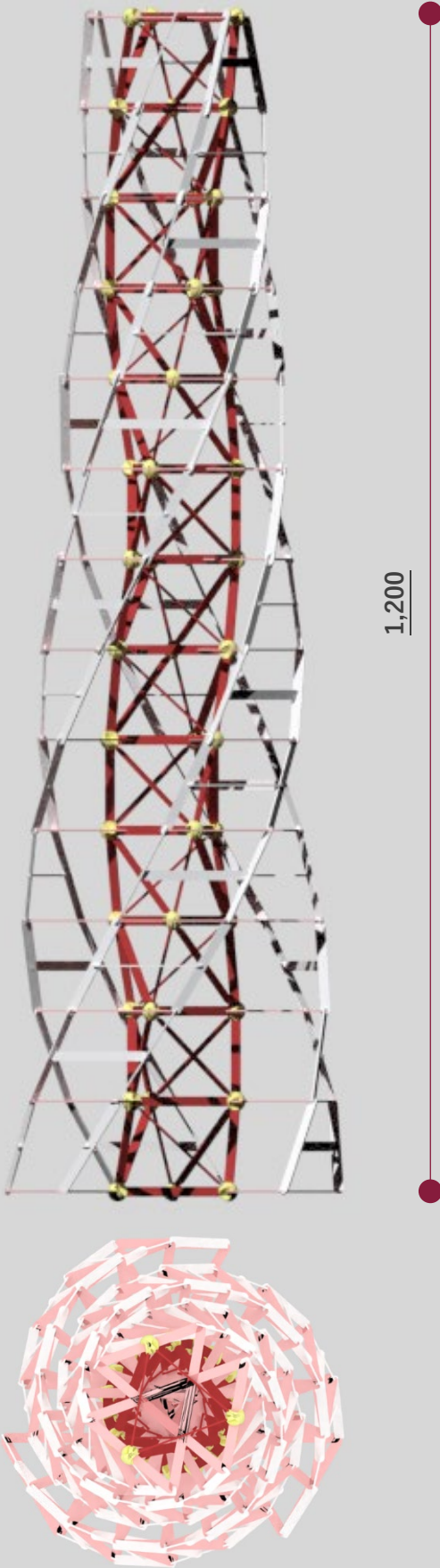
螺旋状に形成された心棒チューブとドレスチューブが曲げ変形をねじれ変形に変換し、コネクトラスにより心棒チューブに力を伝達し、タワーの曲げ変位を抑制。

今昔接合方法の融合

3D プリント、貫接合、嵌合接合を適所で使い分け、性能と施工性を両立。



伏図



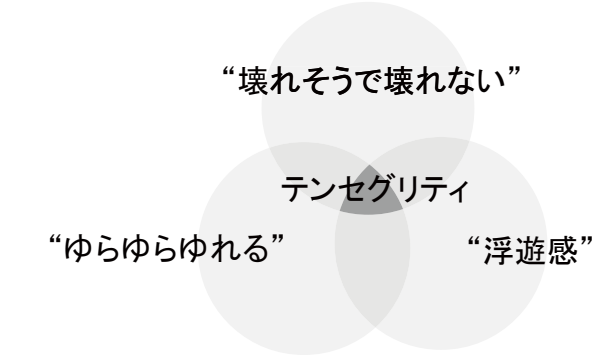


No	作品タイトル	チーム名	チームメンバー	自重	418 g	カテゴリー
	宙を浮く鼓	Gonkuro	森 貴禎 金子 春花 吉田 康祐 猿田 佳奈子 山中 洋輝 大塚 真宙 千田 悠人	アイス棒	306 本	2

壊れそうで壊れない、  
宙にゆらぐ塔



□1. コンセプト

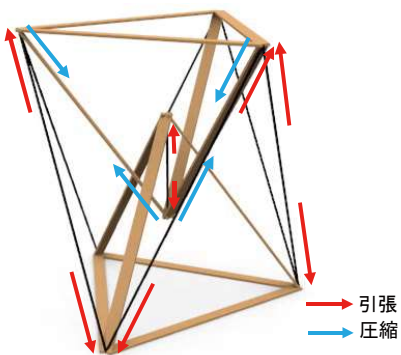


テンセグリティ

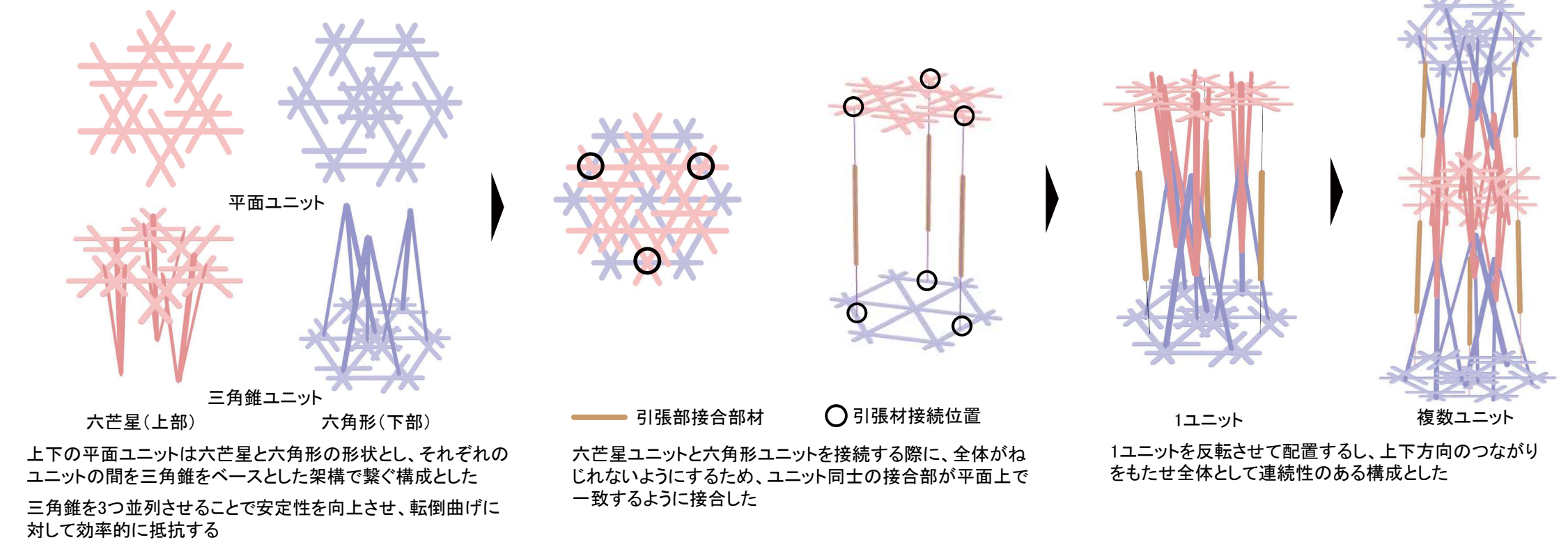
上下に配置した三角錐を引張材で繋ぐことで、不安定に見えながらも自立したユニットとなる

接合部に伸縮性のある輪ゴムを採用することで架構全体で自重にも水平力にも抵抗するテンセグリティタワーを実現

やわらかい架構のため、固有値が伸びて振動の励起の抑制に繋がる



□2. 架構



□3. 接合

輪ゴムのみを用いて全てのアイス棒の接合を行う  
アイス棒の加工(切り欠き穴あけ)無しで、輪ゴムで簡単に制作可能

① 直線接合箇所

重ねたアイス棒を輪ゴムで2箇所止め、アイス棒を延長する



② 引張部接合部材

アイス棒の両端の輪ゴムをわっかにしておくことで接合しやすくする



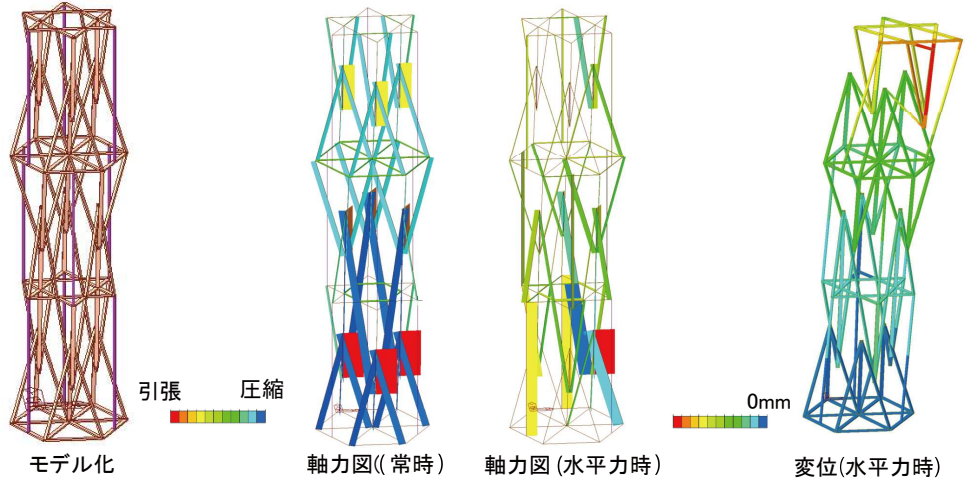
③ 円錐交点部 接合箇所

輪ゴムを三角錐の頂点にひっかける



□4. 解析

解析により応力状態及び変形形状を確認した  
接合部が輪ゴムのため、水平加力後も木材が損傷しない限り残留変形は0となる  
加力方向反対側の外周部の引張材と上下の三角錐を繋ぐ引張材が抵抗し水平力を負担している

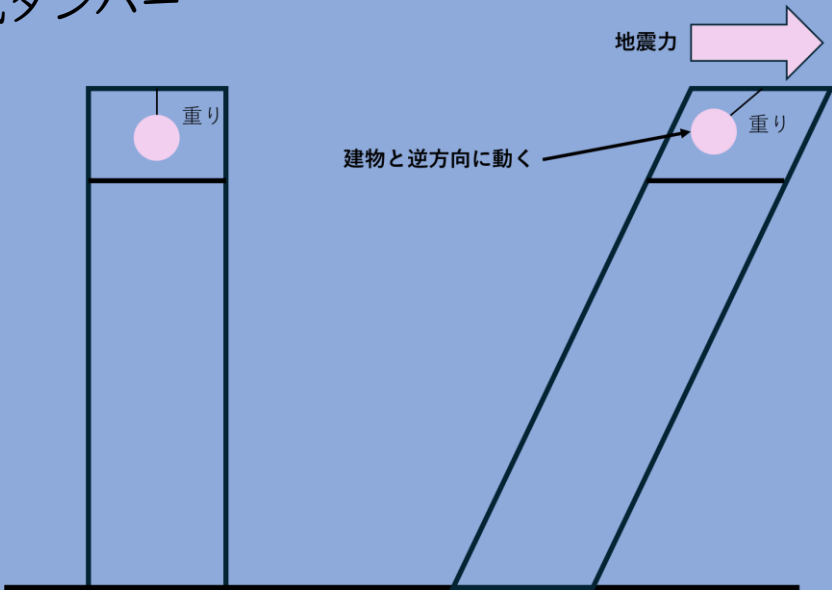




No	作品タイトル	チーム名	チームメンバー	自重 330.6 g	カテゴリ
	中部 018	構造向上委員会 2	◎高木駿弥(中部大学) ○石川拓弥(同左) ○星野晴(同左) ○久保容 (同上)	アイス棒 62 本	2

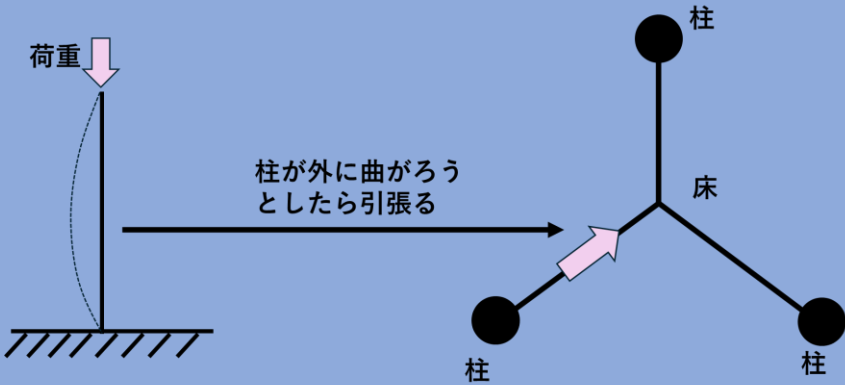
1. コンセプト

振り子式ダンパー



おもりを利用した振り子式制振装置により、建物と振り子が逆方向に動くことによって建物の揺れを低減することが期待できる。本設計では、与えられた条件である **1 kgの重り** を**利用し**、振り子式ダンパーを模したものをつくる。

床による柱の拘束

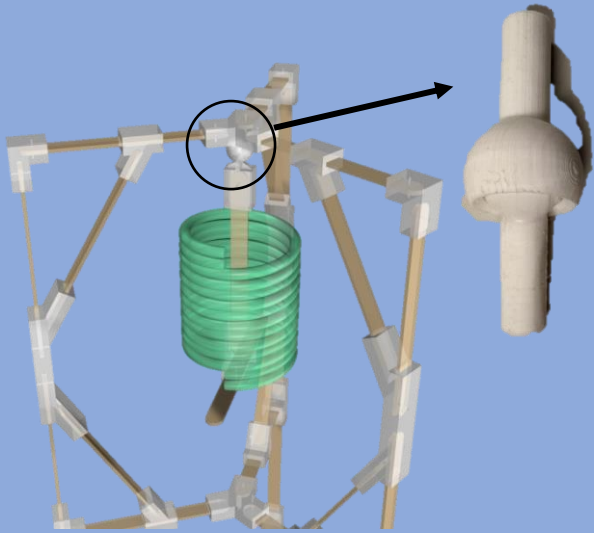


柱のみで建物を支える場合、座屈による破壊が生じる危険性が高い。そのため、座屈を抑制するための補強が必要となる。本設計では、柱同士を梁でつなぐのではなく、床を想定した構造とすることで、**床による柱の拘束効果**を活かし、座屈の発生を防止する。

2. 組み立て

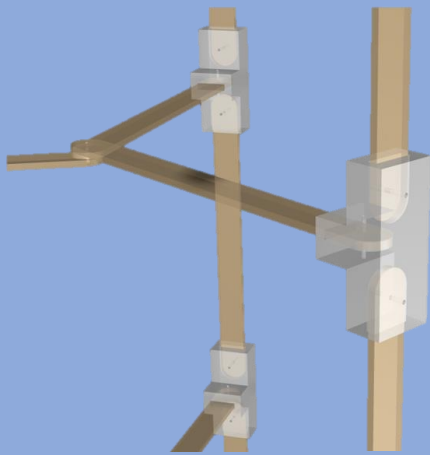
ダンパー取り付け

重りをつるす部分は 3D プリンターを用いて、回転可能なボールジョイントを作成する。また、床を模した部分が重りで壊れないように、斜め材を入れて補強した。



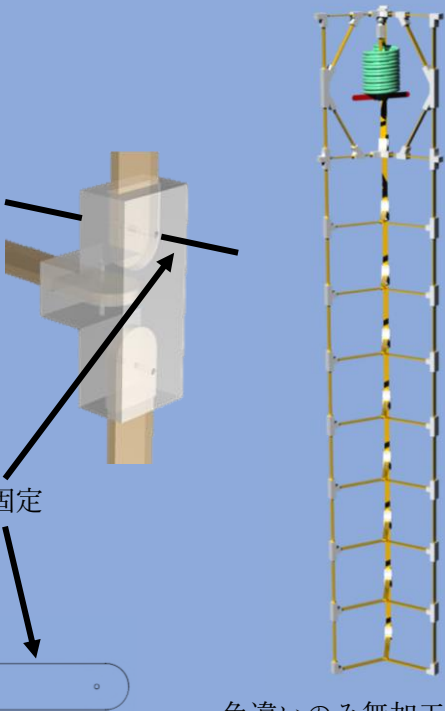
柱床接合部

一般層の T 字接合部である。これも 3D プリンターで制作する。柱と床材をつなぐ役割を持つ。



接合部詳細

接合分には、アイス棒もともに小さな穴を設け、針金を通して固定する。これにより、アイス棒の加工パターンを1つすることが可能となり、作業効率の向上および部材精度の均一化を図った。



部材

部材パターン 1 つ



色違いのみ無加工



No	作品タイトル	チーム名	チームメンバー	自重 アイス棒	500 g 400 本	カテゴリ
	Twist Tower Fuji	Team 高橋 Lab.	◎新川裕也（入会申請中）、竹内聖樹、伊賀航太、石川大智、水谷元、杉浦竜斗、木下大成、勅使川原里奈、長徳美月、圖子新			2

——「ねじれは弱点ではなく、力を受け流す仕組みだ。」

この塔は「Twist Tower Fuji」と名付けた。

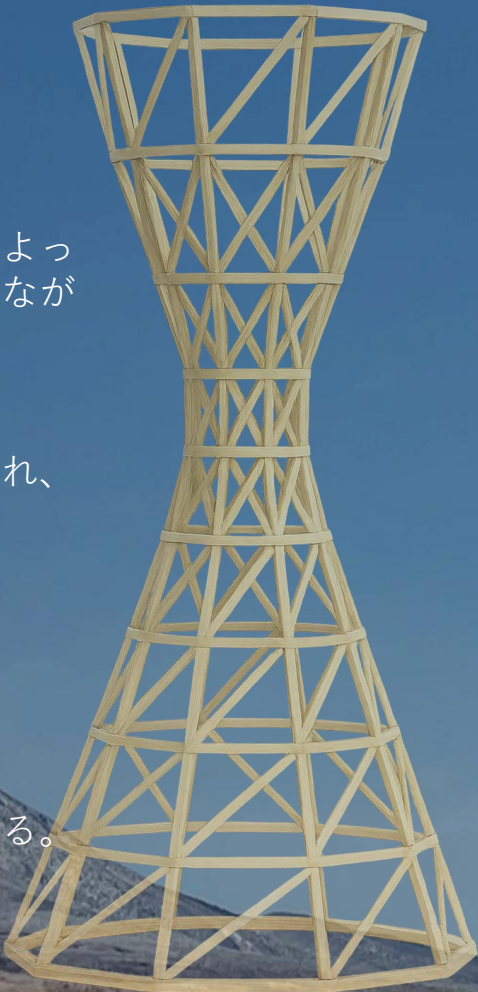
ねじれは弱点ではなく、力を受け流すための仕組みである。砂時計のような形をした塔は、富士山の裾野を思わせる安定感によって支えられている。交差するフレームは曲げやねじれに強く、外力を分散しながら全体の剛性を高めている。しなやかでありながら強靱な塔は、災害時には街を照らす光となり、命を守る構造の真理を体現する。

構造形式は正八角形を基盤とし、縦材・水平材・斜材を組み合わせた立体トラスである。ねじれを伴って上昇する形状は、単なる造形的操作ではなく、荷重伝達経路の視覚化を意図したものである。力は斜材に導かれ、各部材は相互に補完しながら応力を分散する。

接合はタッカーによる固定を基本とし、主要な結節部にはカーボンテープを補強材として併用した。この簡易的な施工法により、僅か400本の木製棒材で全体を構成することを可能にした。特に最も脆弱となる中央部には二重補強を施し、局所的な弱点を克服すると同時に全体の剛性を高めている。

軽量の素材を用いながらも、合理的な配置と補強の工夫によって十分な安定性を確保している点は注目に値する。模型でありながら、構造の必然と造形の均衡が拮抗するその姿は、建築が備えるべき力学的秩序と美的価値の両立を示している。

——「模型を越えて、建築が立ち上がる。」

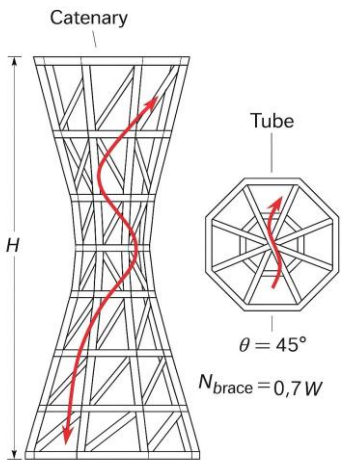


01 構造コンセプト

本作品は、カテナリー曲線を基調とした外形と、外周を一体的に働かせるチューブ構造を組み合わせた砂時計型タワーだ。

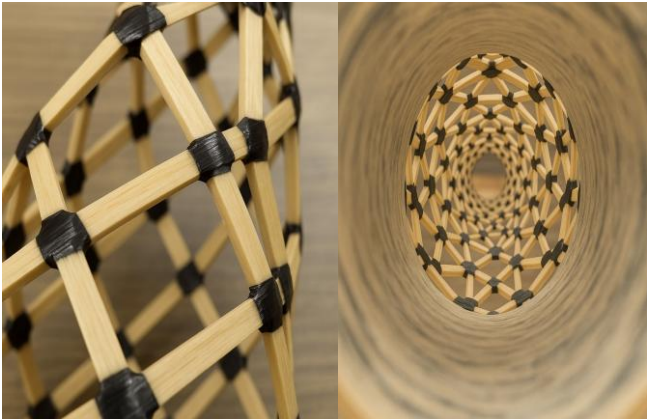
地震による水平力は、片流れブレースを通じて螺旋状に下方へ伝達され、基部で効率的に受け止められる。これにより、座屈を抑えつつ少ない材料で高い剛性を確保でき、400本以内という制約の中でも十分な高さで安定性を実現した。

力学的合理性と造形美を兼ね備えた構造である。



02 接合部の工夫

カーボンテープは炭素繊維を一方向に配列した高強度材で、軽量でありながら鋼材以上の引張強度を発揮する。その特性を部材全体ではなく、接合部のみに限定して適用することで、局部に集中する応力を繊維方向に沿って効果的に分散できる。特に木材接合部では、繊維直交方向の弱点である割裂破壊を抑制し、耐力を大幅に向上させることが可能である。また耐食性や疲労特性にも優れており、軽量で扱いやすく施工性が高いため、既存構造物への補強にも適している。





No	作品タイトル	チーム名	チームメンバー	自重	アイス棒	9	本	カテゴリー
	Spiral Sky Tree	LSS-4	◎大森望由（日本大学）◎末次洸介（日本大学）◎内山乃衣（日本大学）◎川崎翔太（日本大学）◎秋川航大（日本大学）◎家村航介（日本大学）◎荒井麻緒（日本大学）	440	240			2

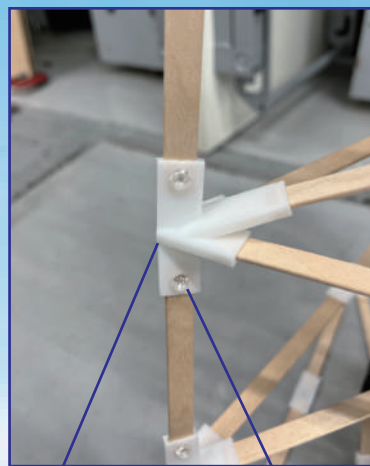
# Spiral Sky Tree

## Joint Detail

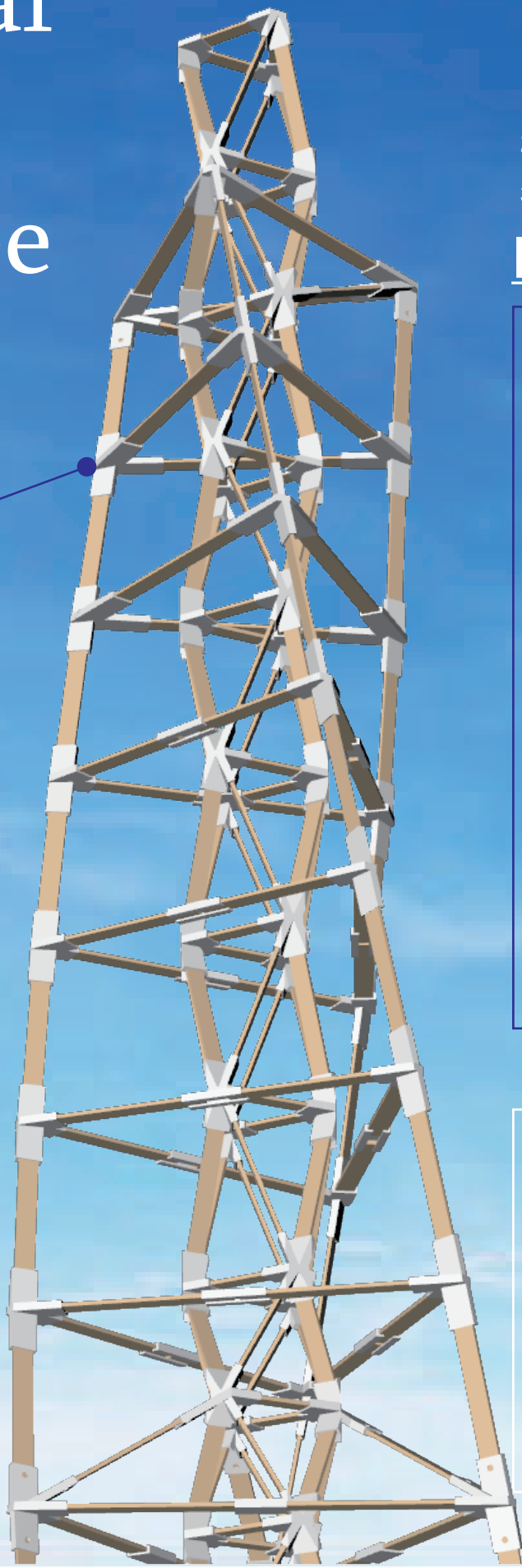
3D プリンターで作成する  
アウターの縦部分、イン  
ナーとアウターの接合部分  
は樹脂ボルトで接合し、振  
動時の緩みを防止

インナーの揺れにアウター  
が追従する挙動を実現

→振動時のエネルギー吸収  
や揺れの低減効果を期待



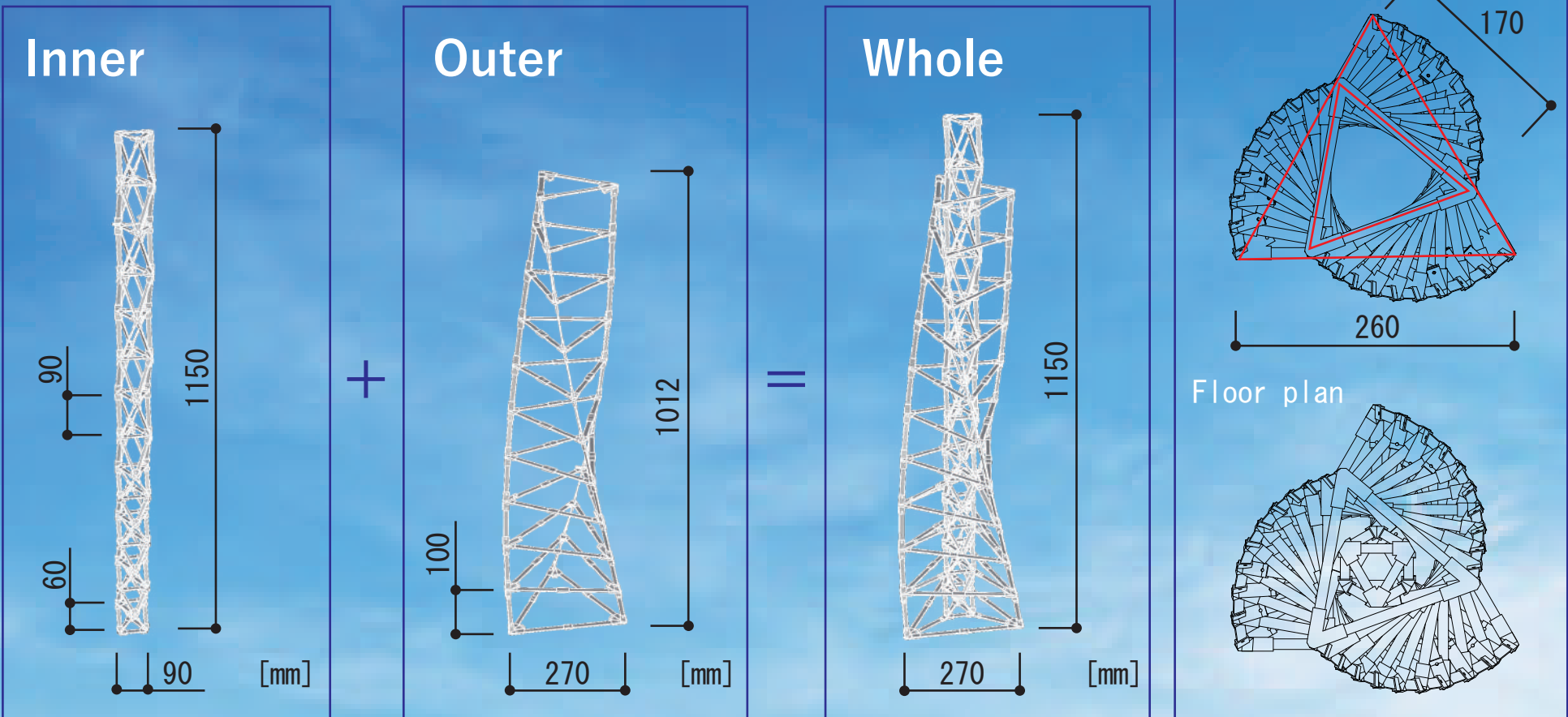
3D プリンター  
M2 樹脂ボルト



## Concept

- 1 三角形で構成されたインナーコアとアウターフレームの二重構造を採用し、耐震性とデザイン性の両立を目指した
- 2 下部は層の間隔を狭くすることで剛性を大きくした構造
- 3 上部に向かって振る形状とすることで見た目に動きを出している

## Diagram



トラスで構成し、安定した軸を構成

下部の間隔を狭くすることで下部の強度を高める

- ・ 1 層目から 7 層目まで：60mm
- ・ 8 層目から 15 層目まで：90mm

デザイン性と柔軟性を重視した構造

螺旋状になるように10度ずつ回転させ、三角形の大きさを下から上にかけて0.95倍にしていすることで、動きのある見た目を実現

インナーを硬く、アウターを柔らかくして固有周期をずらすことで、振動時のエネルギーを分散

インナーとアウターの繋ぎ材を斜めに配置することで振れるように抵抗する