

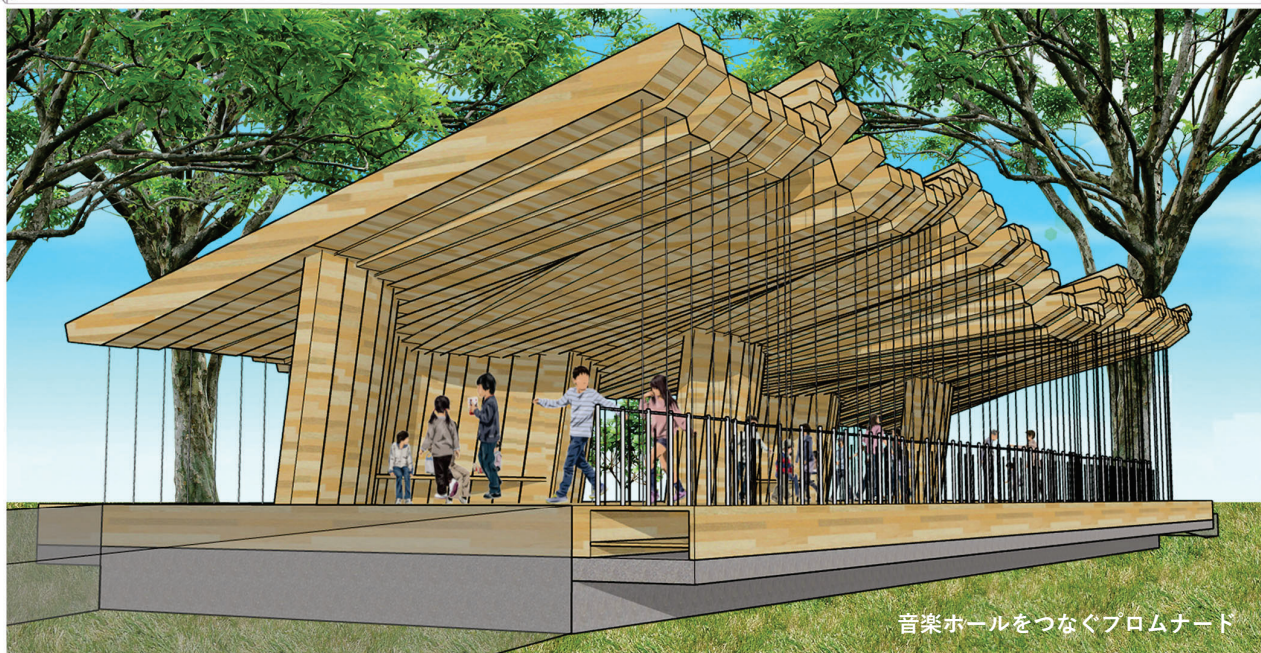
～ 琴とぎすー張弦の調べ～

『琴とぎす（杜鵑）』：杜の都に飛来する鳥と、集成材を琴（楽器）として研ぎ澄ます。
『張弦の調べ』：構造的なプレストレスが建築の旋律をカタチづくる。

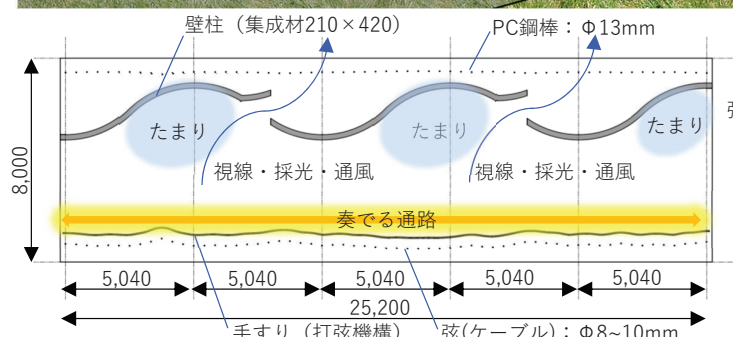
丹伊田 大作（マド建築総合設計）
井戸川 達哉（東北三興設計事務所）

杜の都の風景に新たなリズムを刻む、都市の共鳴体

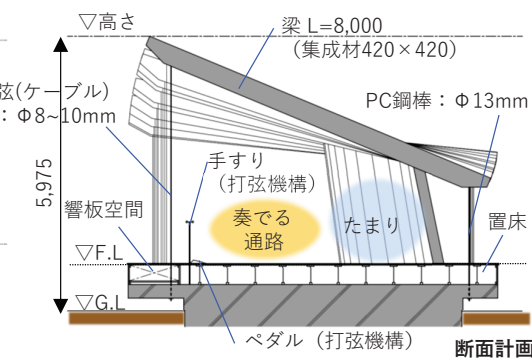
万博リングの記憶を纏ったヒノキ集成材が、
仙台の豊かな緑と溶け合いながら並び立つ



音楽ホールをつなぐプロムナード



平面計画

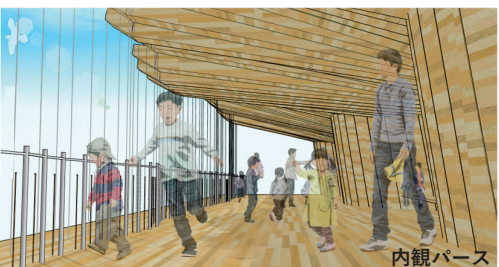


断面計画



鳥瞰パース

↑『旋律のゆらぎを可視化した、調律的なシルエット』
『木漏れ日と響きに包まれる、五感で楽しむ演奏体験』→



内観パース

コンセプト

万博の記憶を、杜の都の新しい旋律へ

大阪・関西万博を象徴するヒノキ集成材を、次世代の音楽拠点・仙台の風景へと繋ぐ「奏でるプロムナード」を提案する。
名曲「Amazing Grace」の旋律から導かれた弦の長さが、そのまま屋根の波打つシルエットを描き出し、建築そのものが一篇の楽譜となる。かつての巨大な円環を、誰もが奏でられる楽器へと調律し、万博の遺産を街の新しい音色へと循環させる試みである。

平面の建築的計画

森のような「隙間」と、音を楽しむ「たまり」の創出

S字に湾曲し、内側へ倒れ込む壁柱の連なりが、木立の間を歩くような有機的な「隙間」を生み出す。この曲面壁は、通路としての流れを保ちつつ、音の移ろいに合わせて足を止めたくなる「たまり」を随所に形成する。歩みを進めるごとに、光の陰影と弦の響きが重なり合い、五感に訴えかける豊かな空間体験を構築する。

断面の建築的計画

素材を活かし、「線を面へ展開」する循環の仕組み

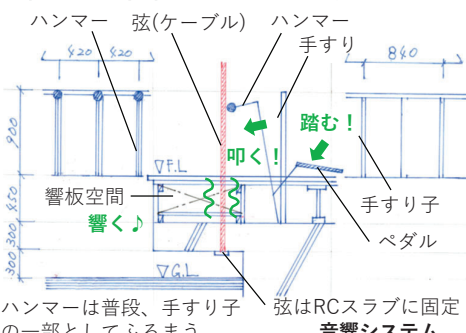
万博リングの柱材（長さ8m）を切断せずそのまま屋根幅に採用し、資源を大切に使い切る「循環」のあり方を形にする。接合部は簡易な手法を徹底し、特別な技術がなくても組み立てられる「つくりやすさ」を追求した。旋律を奏でる一本一本の「線を面へ展開」したユニットの連なりは、場所を問わず自由に音楽の場を広げていける、親しみやすく開かれた建築の仕組みである。

音響システムの建築的計画

建築を「本物の楽器」へと昇華させる音響システムの工夫

響板空間：床下の空洞が弦の音を優しく包み込み、豊かな響きへと増幅させる。

打弦機構：ドラムペダルの機構を応用。ペダルを踏み込むと、手すりと一体化したハンマーが連動し、確かな手応えとともに弦を叩く仕組みである。



身体的演奏：歩行とペダル操作が重なり、指先ではなく身体全体でリズムを刻む、新しい演奏体験を創出する。強固な構造材を、繊細な旋律を歌う楽器へと調律する。

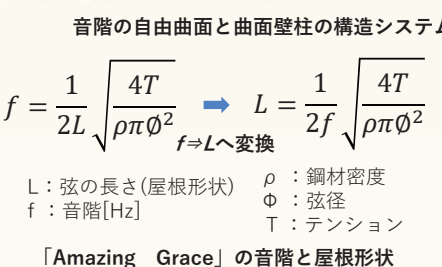
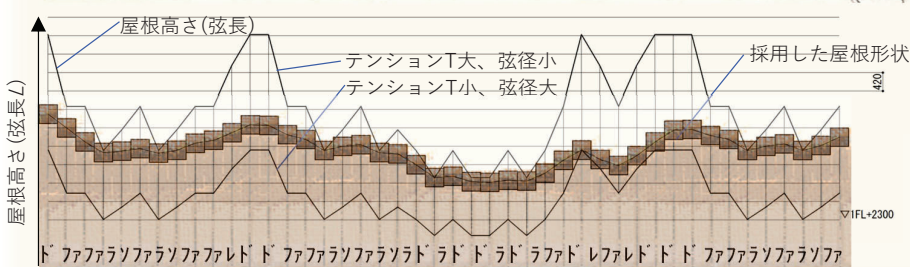
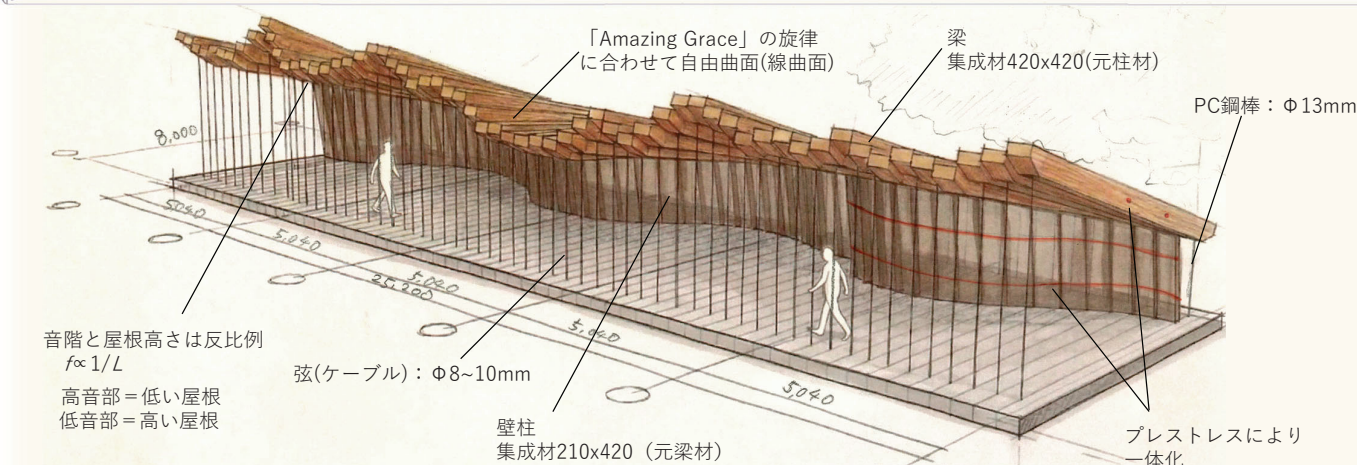
～ 琴とぎすー張弦の調べ～

『琴とぎす（杜鵑）』：杜の都に飛来する鳥と、集成材を琴（楽器）として研ぎ澄ます。
『張弦の調べ』：構造的なプレストレスが建築の旋律をカタチづくる。

丹伊田 大作（マド建築総合設計）
井戸川 達哉（東北三興設計事務所）

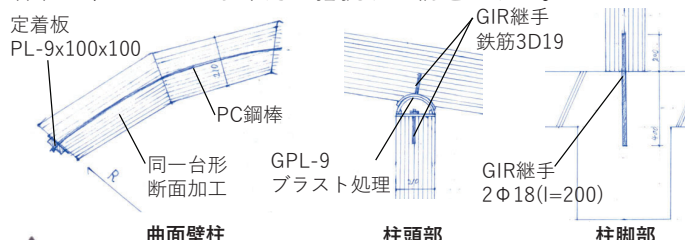
構造概要 音と空間と力学

旋律と力学が生み出す自由曲面



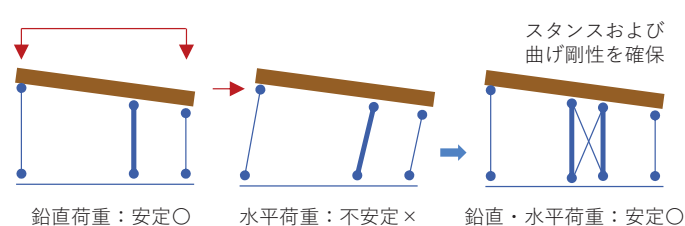
構造計画とディテール

梁は元柱材420x420、壁柱は元梁部材420x210を用いる。梁と壁柱の接合部はブラスト処理した鋼板同士の摩擦接合とし、回転を許容しつつ、せん断力を摩擦力にて伝達させる。柱脚部はプレストレスによる圧縮力を考慮した場合にも、地震時の転倒モーメントにより柱脚部に引張力が発生するため、GIR接合(2φ18@420)で床面RC部と接合させる。壁柱は台形断面に加工し、連続して配置し湾曲した曲面壁を形成する。さらにプレストレスを導入し、摩擦力により一体化し、壁として水平力に抵抗する構造とする。



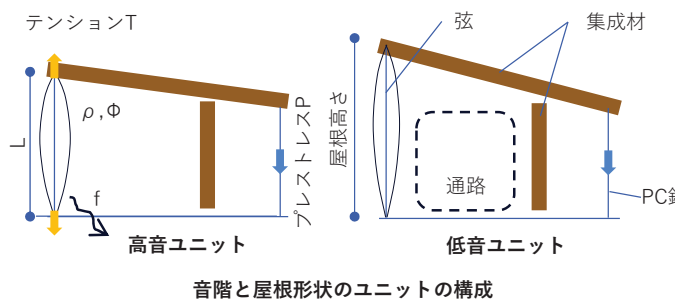
力学的ダイアグラム

T字形ユニットは鉛直荷重に対して安定するが、水平荷重に対しては不安定である。壁柱断面を長方形からS字形に湾曲させることで、奥行き方向のスタンスと断面二次モーメントを確保し、水平荷重に対する安定性を向上させた。採用した断面形状では、長方形断面と比較して断面二次モーメントIは約165倍、サン・ブナンねじり定数Jは約1.11倍に向上する。また建物の偏心による曲げモーメントに対し、ねじれ角による変位は0.03mmと十分に小さく、構造的に安定した形状であることを確認している。



音階fと屋根形状Lの変換

集成材と弦で構成された異なる音階をもつユニットを連続的に配置し、楽器のような通路を計画する。音階fは弦の長さL、張力T、弦径φによって調整され、そのうち弦の長さLが建築の形態を決定する。「Amazing Grace」の音階を実現し、その音階を滑らかにつなぐ弦長の変化が屋根形状を形成する。歩行に伴う打弦により旋律が奏でられ、建築の形態そのものが楽譜となり、空間体験が音楽へと変換される。



音域と力学的な検証

集成材(420×420、E95-F270)を用い、どの程度の音域が実現可能かを検証する。集成材に作用するプレストレスPによる曲げモーメントと壁柱の配置条件から、許容される弦の張力Tを算定する。弦径は8～10mm、通路として機能させるため弦長は2m以上を条件とする。調律可能な音域は、ピアノの最低音ラ（27.50Hz）からソ#（103.83Hz）の2オクターブとなる。

