

中国における木造建築の グリーン化の発展と現状

景泉

中国建築設計研究院有限公司

二〇二三年十一月

中国建設科技集団は建設の全専門分野をカバーできる現在唯一の、実力最強の技術系企業であり、主業務は都市農村計画、建築工事、公共工事の3大設計セクターを含む。従業員数14,000余名。

中国建築設計研究院有限公司（CADG）は中国建設科技集団株式有限公司に所属する。CADGの創建は1952年、従業員3000余名、年商約20億元。

中国建設科技集団股份有限公司

China Construction Technology Consulting Co., LTD



- 1952 > 中央直属设计公司
- 1953 > 中央人民政府建筑工程部设计院
(中央设计院)
- 1955 > 建工部北京工业建筑设计院
- 1983 > 建设部建筑设计院
- 2000 > 中国建筑设计研究院
- 2017 > 中国建设科技集团股份有限公司
中国建筑设计研究院
- 2018 > 中国建筑设计研究院有限公司

崔愷院士

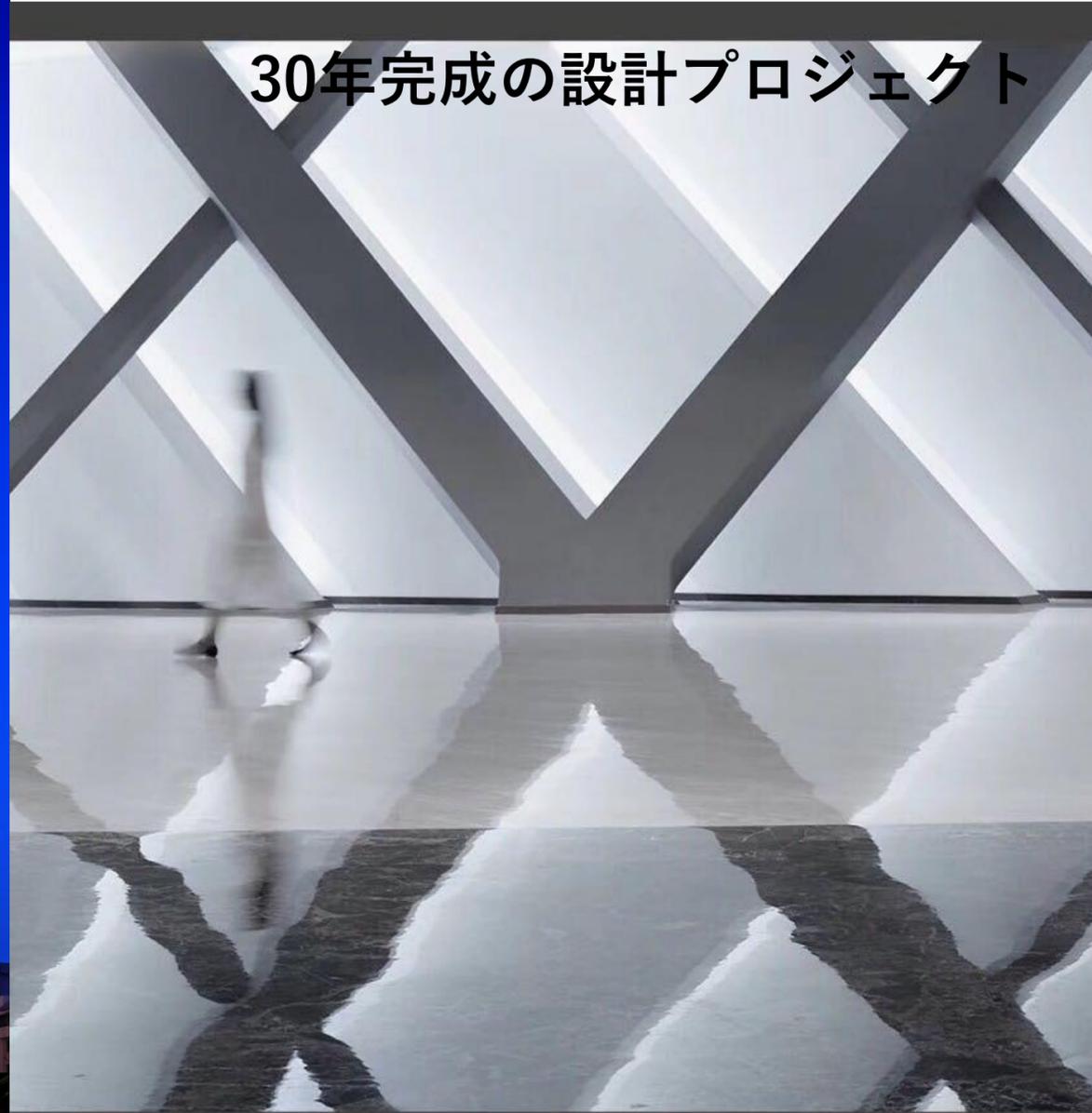
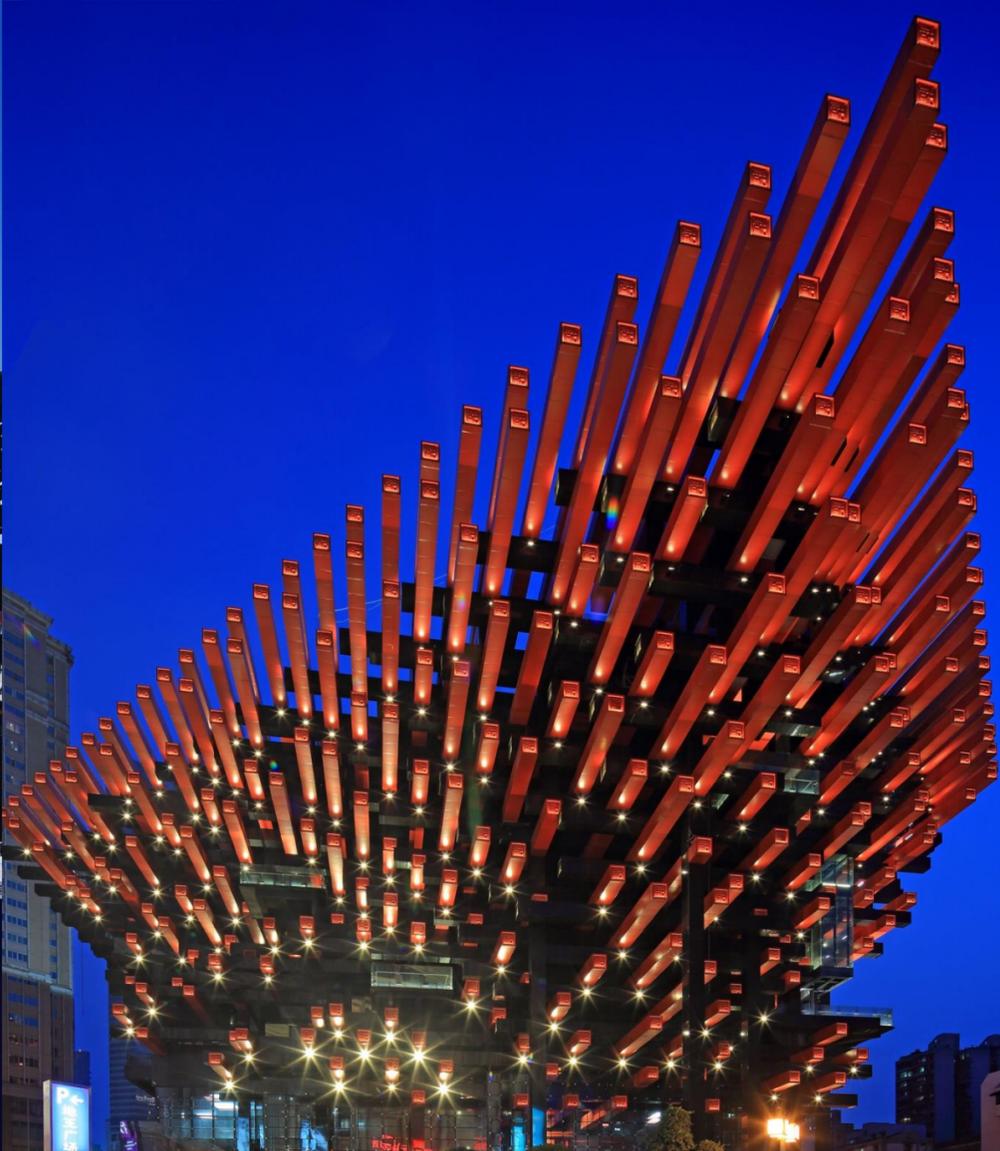
中国建筑设计研究院有限公司の名誉院長、総建築師，ローカル設計研究センターの創始者、チーフアーキテクト。
中国建築学会副理事長。
2011年**中国工程院**院士に当選。フランス文学芸術栄誉ナイト勲章受章。



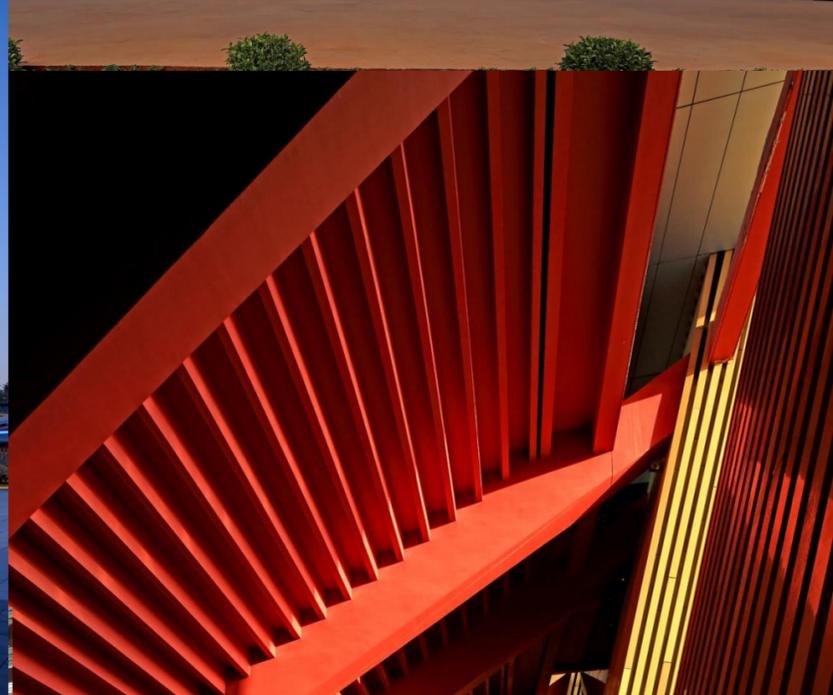
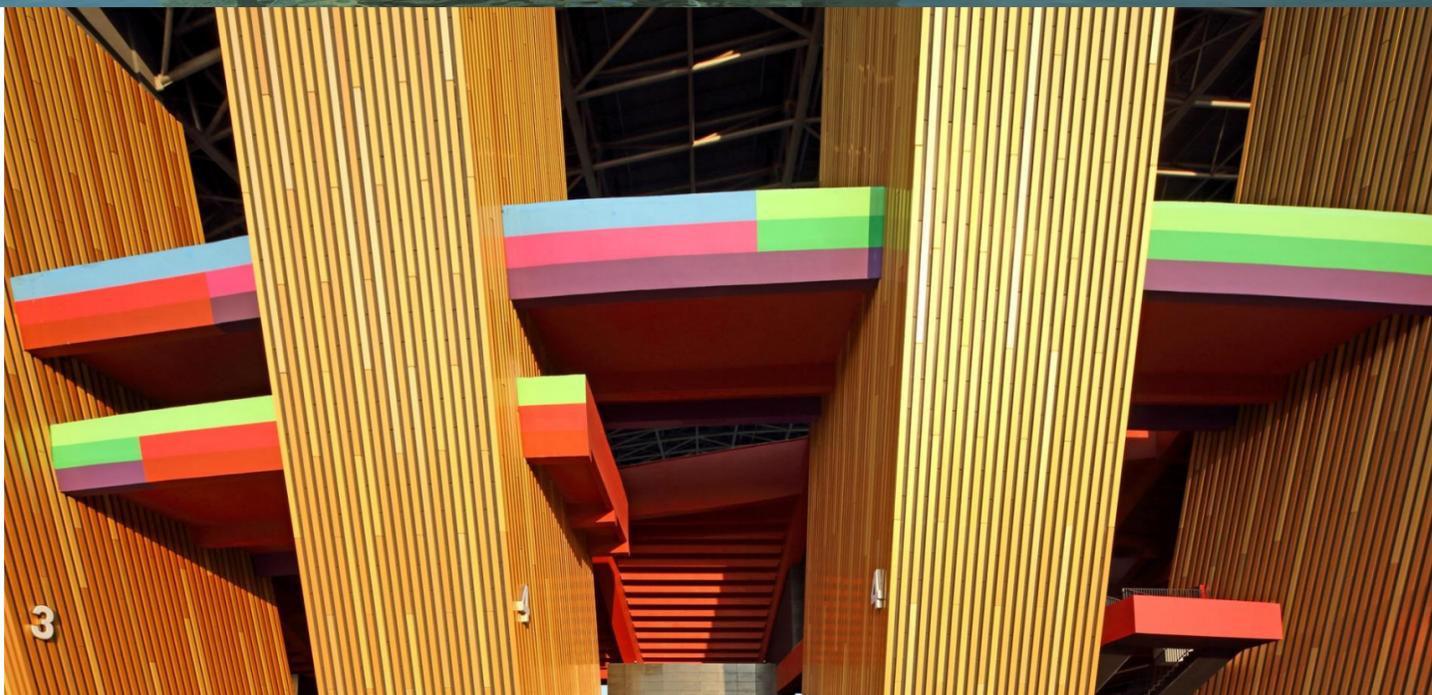
景泉

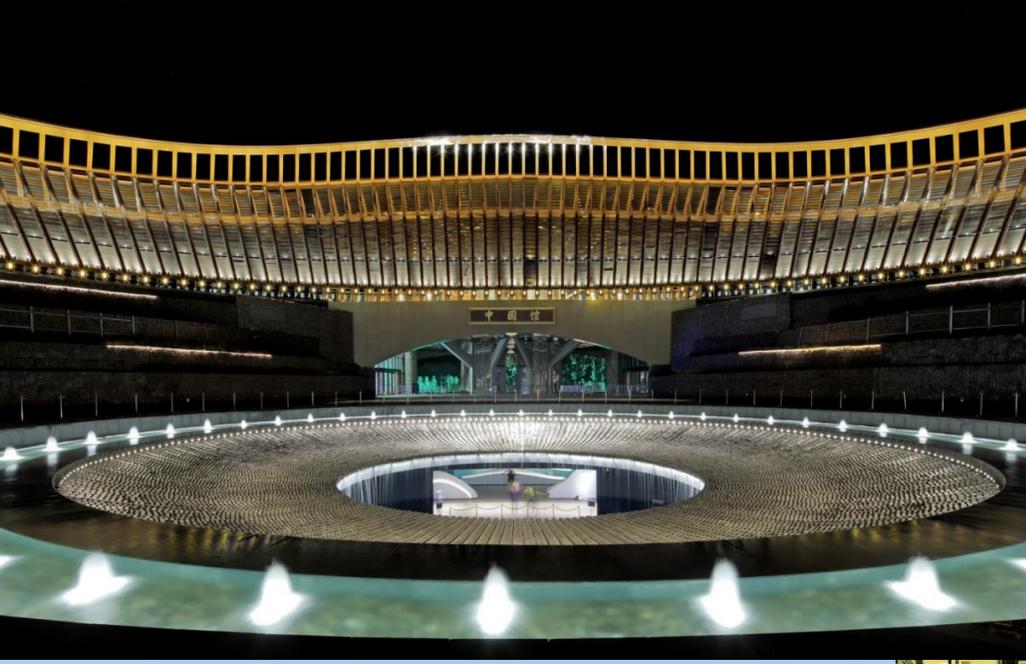
職務：中国建筑设计研究院 副總經理 院公司 副総工程師 建築專業設計研究院 院長
ハルビン工業大学都市農村計画專業博士（**都市設計**方面）。



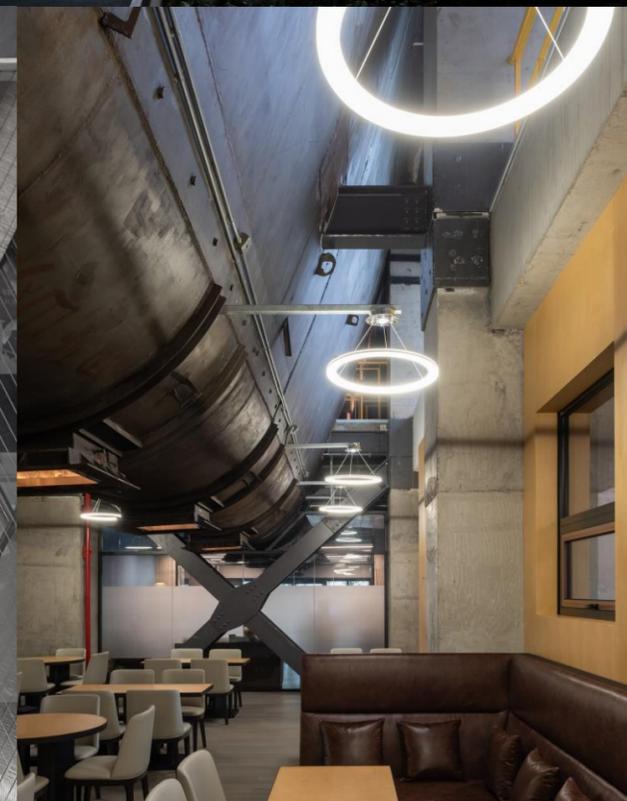


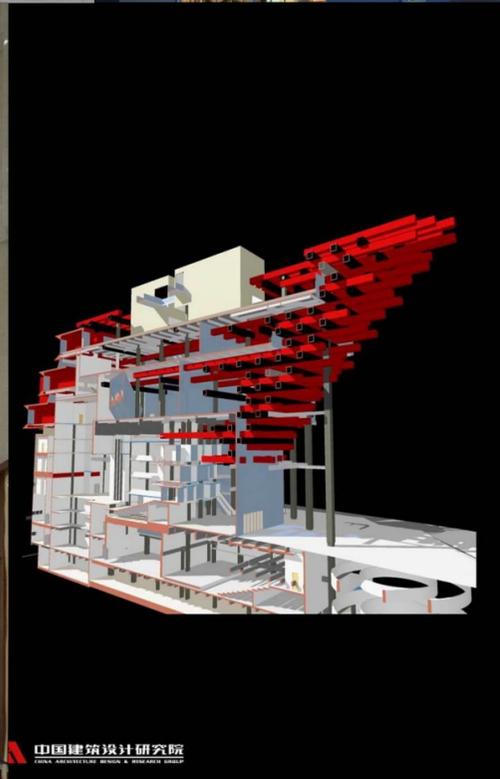
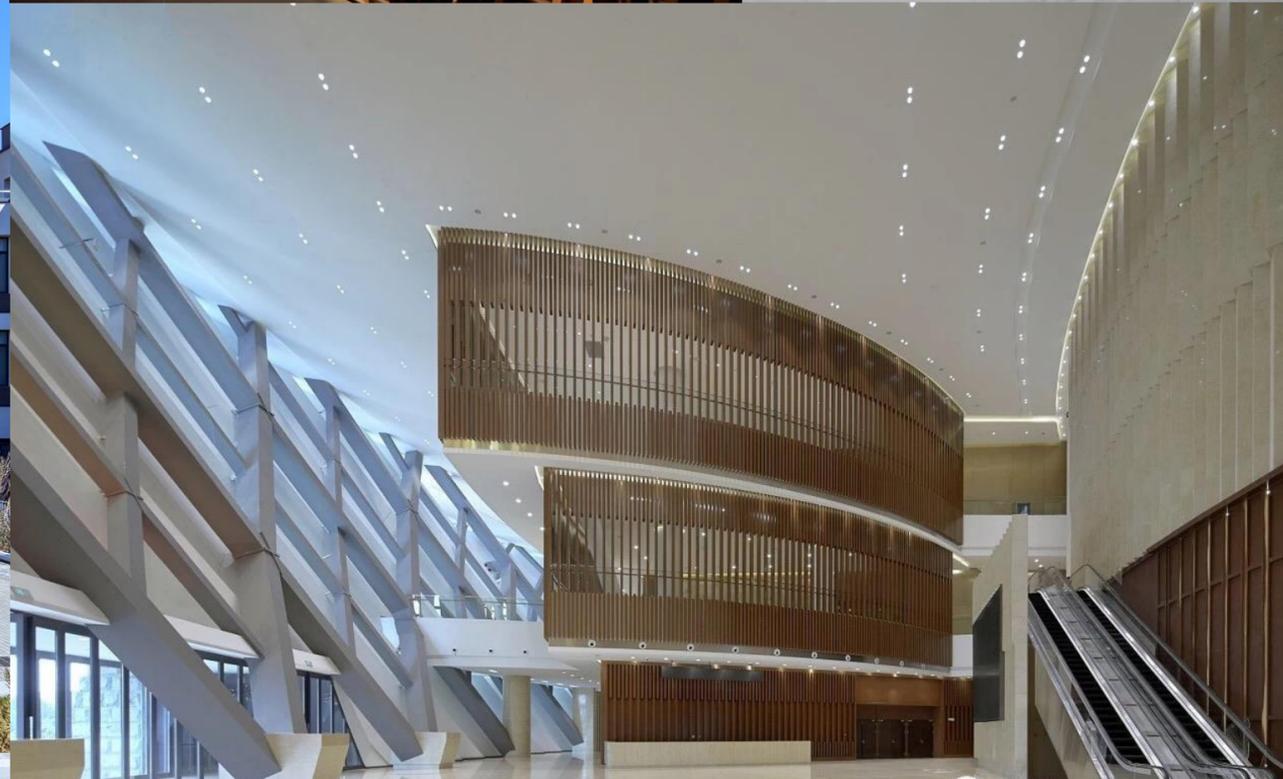
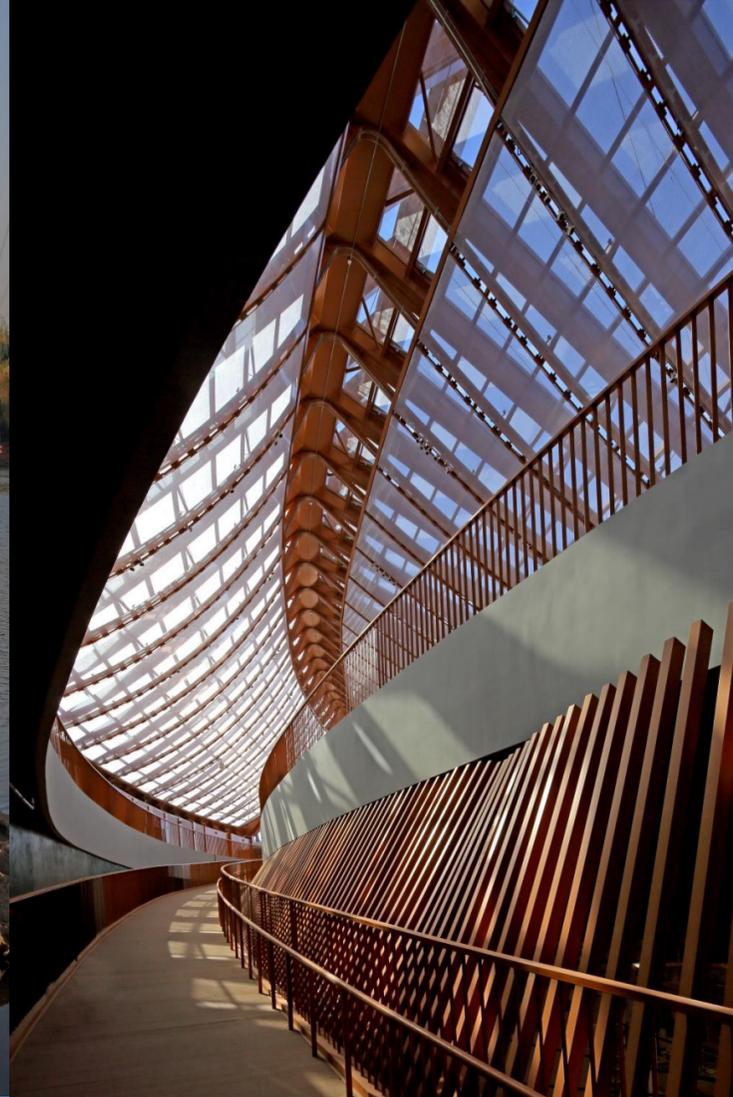
30年完成の設計プロジェクト





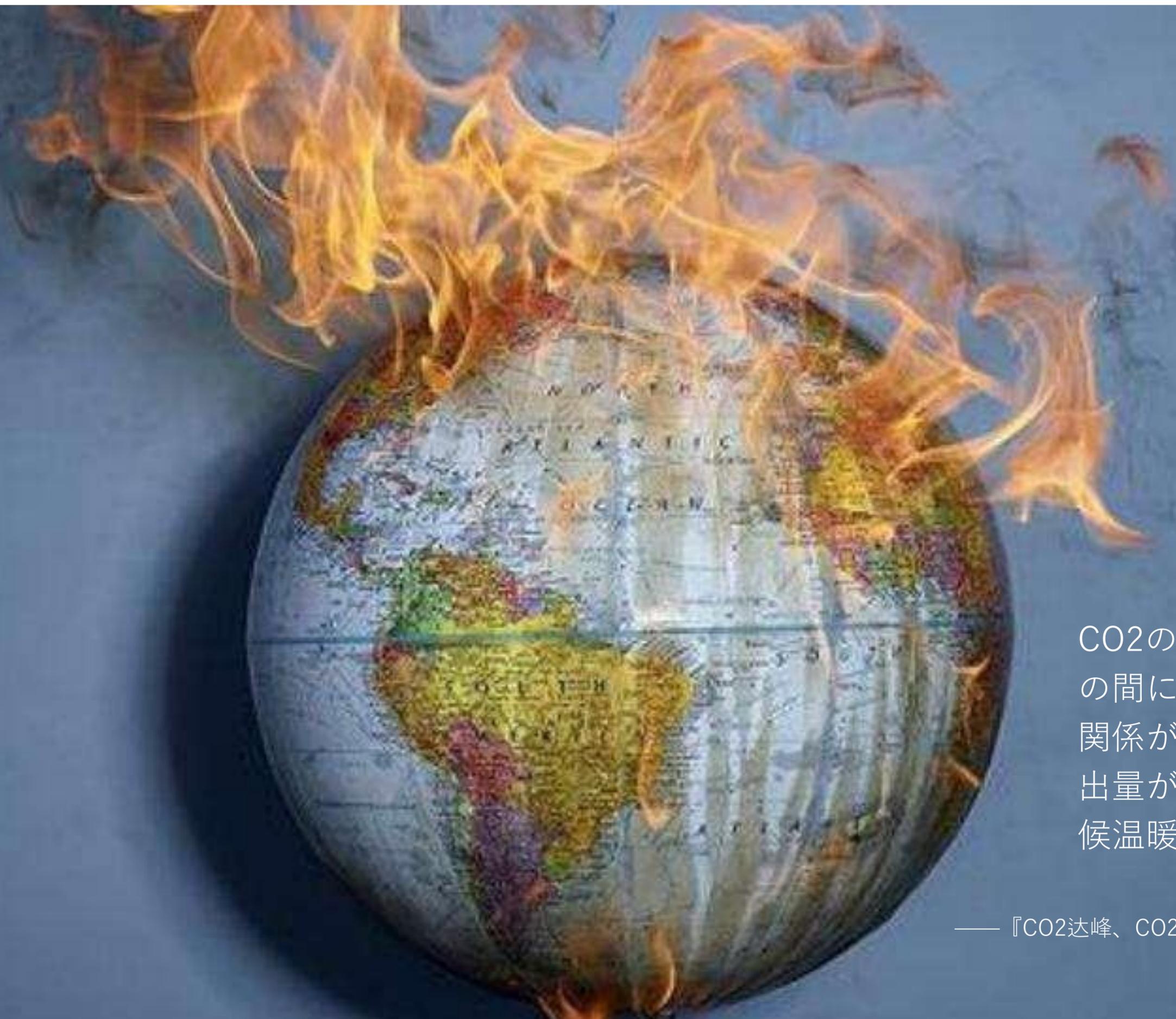
30年完成の設計プロジェクト





A dramatic sky with a lightning bolt striking down, set against a city skyline in the background. The sky is filled with dark, heavy clouds, and a bright lightning bolt is visible in the upper right. The city skyline is visible in the lower half of the image, with various buildings and structures. The overall scene is dark and ominous, suggesting a storm or a warning of environmental disaster.

生態環境——人類の活動が自然を汚染・破壊
気候変動——温室効果が招く地球の温度激変



地球温暖化の程度とCO₂の蓄積および排出量との間にはほぼ直線的な相関関係があり、CO₂の累積排出量が多いほど、地球の気候温暖化が進行する。

——『CO₂达峰、CO₂中和100問』 陈迎 巢清尘等编著

建設業界はグリーン低炭素開発の余地が多い

中国建築分野のCO2排出 **量大**

2018年全国建築分野
広義のCO2排出量約
38億 t

全社会総量の
38%

中国
建築分野



2018年地球上で建築分野の広義のCO2
排出は 地球排出総量の約

39%

「ダブルカーボン」目標が建設業界に迫る グリーン低炭素化



「ダブルカーボン」 目標達成のために

1

排出を減らす



「エネルギー効率化とエネルギー消費削減」、技術の強化

2

代替エネルギー



非化石エネルギー特に再生可能エネルギーを高割合で開発する

3

炭素貯留を増やす



「炭素を除去」し、炭素貯留を増やし、CO2収集利用と封印技術などを開発する

「ダブルカーボン」目標が求める建築業の構造転換

1. 2021年9月9日、習近平主席が第13回BRICS首脳会議で行ったビデオスピーチ：われわれは**共同発展**を推進し、**人民中心**の開発思想を堅持し、持続可能な開発の2030年アジェンダを全面的に実施しなければならない。**気候変動に積極対応し、グリーン低炭素化への変革を促進し、清潔で美しい世界を共に構築する。**

2. 「ダブルカーボン」目標は重要な開発戦略で、木造建築はこれに適っている。

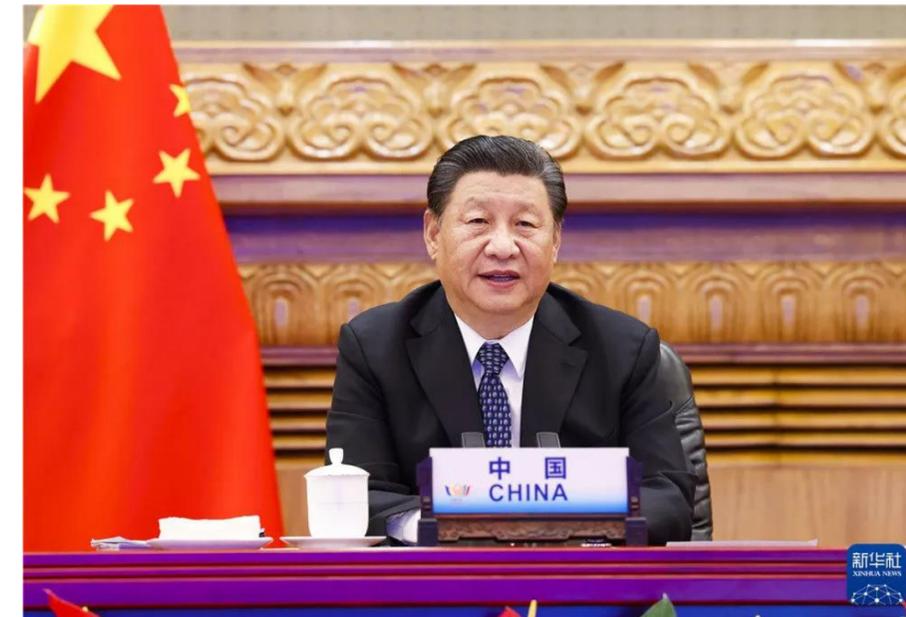
木材のメリット：生産時と輸送時のエネルギー消費が少く、プレハブに適し、施工が早く、構造寿命が長く、回収再利用が可能である。保温断熱に優れ、居住性は更に良い。**生産、輸送、建築、運用の全段階でCO2削減が可能である。**

(1) 中国共産党中央弁公庁、国務院弁公庁の『都市農村建設グリーン開発の推進に関する意見』（2021）：グリーン開発推進と美しい中国建設の重要な担い手は都市農村建設である。2025年には建設のグリーン開発体制と政策体系がほぼ確立し、**工法のグリーン転換**の効果が現れる。2035年には**建設のグリーン開発が全面的に実現し**、CO2排出削減レベルが急速に向上し、建設分野の管理体系と管理能力の現代化がほぼ実現し、**美しい中国建設の目標**がほぼ達成される。

(2) 国務院弁公庁『プレハブ建築の開発に関する国務院弁公庁の指導意見』（2016）：条件のある地方では**現代木造建築の開発**を提唱すること。

(3) 住宅都市農村建設部『「第13次五カ年計画」プレハブ建築アクションプラン』（2017）：各地方政府は付帯政策の実施と、プレハブ建築開発を着実に進めること。木造建築開発条件が備わった地区は、**中国の特色ある現代木造建築技術体系**及び**中高層木造建築**の検討を進める**特別計画を作成**してよい。

(4) 住宅都市農村建設部『プレハブ木造建築技術標準』（2017）：中国木造建築の現代化、工業化への方向性を示している。



木造建築発展の歩み

1. 中国伝統木造建築：長い歴史、奥深い文化、成熟した技術体系。

北宋時代すでに、包括的な技術標準と規格である『營造法式』が作成され、成熟した設計と施工条件を記録していた。

中国伝統の木造建築で使ったのは主に原木で、採取しやすく、骨組みに適しており、耐震性に優れていた。係数制が採用されたのは、施工が速く、加工・修繕・解体移築に便利だからであった。建築と材料特性が相まって特有の建築美を形成したが、材質の性能と部材の寸法は樹種の制約を受けた。

中国古代の木構造は歴史の中で絶えず変化し改善され、徐々に梁柱式構造と穿斗式構造が主な体系となった。中華文明の重要な要素として、中国伝統の木構造は世界に重要な影響を与えた。

2. 国内外の現代木造建築

わが国はインフラ規模の急拡大と木材需要の急増にともない、森林が大量に伐採され、木材資源が枯渇に瀕した。1970年代から木造建築はほぼ停止し、木構造従事者は次々と転職し、木構造は停滞に追い込まれ、この状態が20数年続いた。

一方、北米や日本、欧州など木構造技術が進んだ国と地域では、木構造の研究と応用が時代と共に進歩し、世界をリードしている。

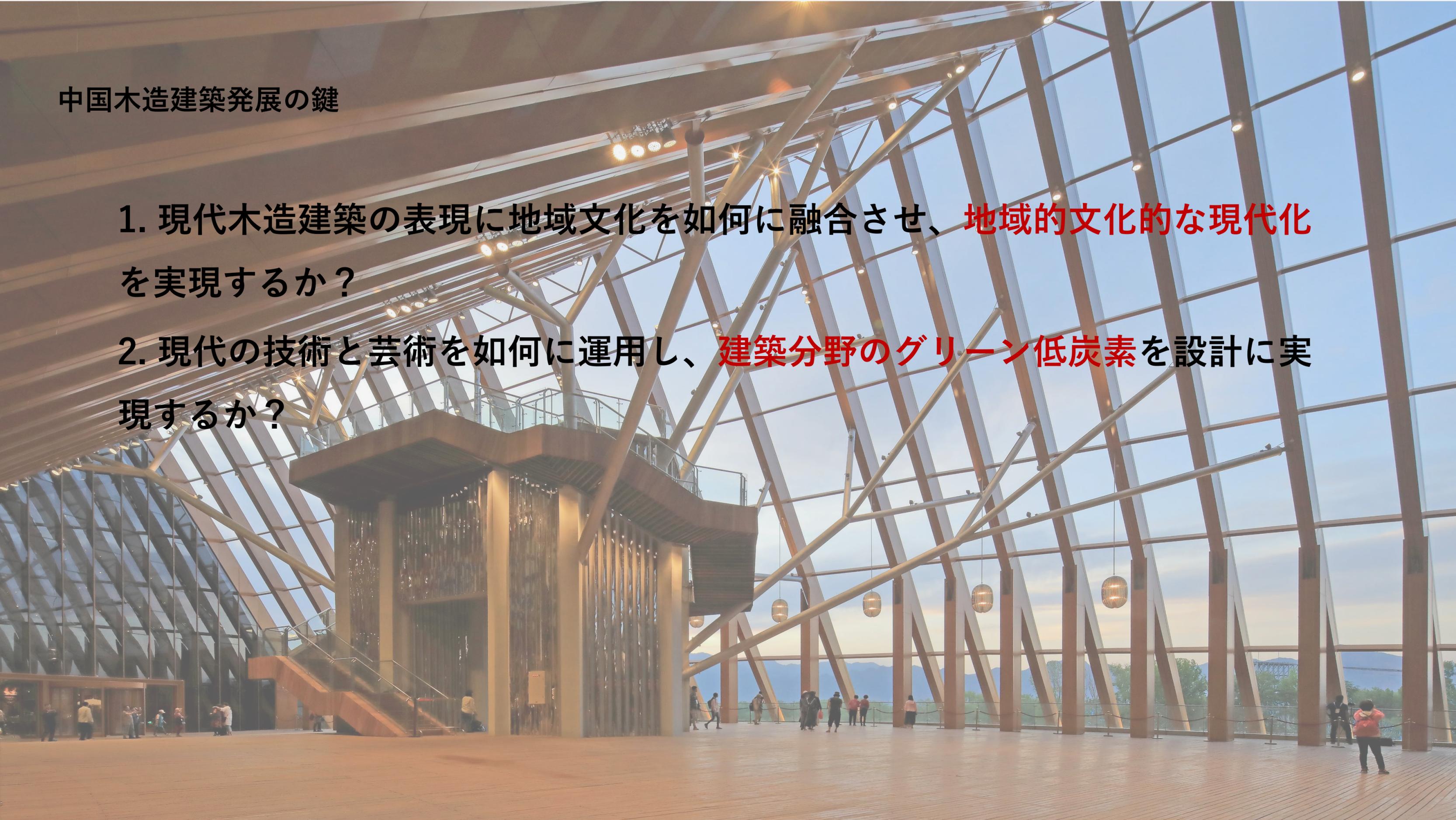
現代木構造の建材と建築の特徴：**標準化、規格化、高い生産効率**。木造建築の比率が高い日本の場合、『公共建築等木材利用促進法』『建築基準法』など木造建築を奨励するとともに関連基準を定め「木材炭素固定量計算法」や「各種建材の全段階CO2排出係数因子」など試算技術によって木造建築の建設過程における炭素固定量の正確な計算を可能にしている。



山西五台佛光寺大殿

中国木造建築発展の鍵

1. 現代木造建築の表現に地域文化を如何に融合させ、**地域的文化的な現代化**を実現するか？
2. 現代の技術と芸術を如何に運用し、**建築分野のグリーン低炭素**を設計に実現するか？



現代木造建築プロジェクト実践事例



事例1：海口市市民ビジターセンタープロジェクト

場所は海口市濱海公園。海口は高温多雨である。**鉄骨造が巨大な曲線形木造屋根を支える**建物で、**半屋外の活動スペース**である。屋根材は**軽量木構造**で、**木の葉のような軽い浮遊感**を演出している。集成材製造技術と先進的木材防腐処理技術を組み合わせたことで、海辺の空気に長期間晒されても、腐食変質しにくい。

屋根底部は**露出した木構造**で**リズム感に富んだ空間**になっている。木材は吸湿性、環境保護、保温断熱などの特性があり、その**再生可能性**はエネルギー消費と資源転換を抑制できる。

世界には多くの国がすでに木造建築の代表的プロジェクトを実施し、良い模範を示している。わが国の大型木造建築は、消防や特徴的スタイル等の条件に制約され、普及と実践に際しさまざまな困難に直面している。しかしこの両プロジェクトは、建築家と技術者たちの共同努力により、成功し好評を博した。



事例2：成都天府農業博覧館メインホールプロジェクト

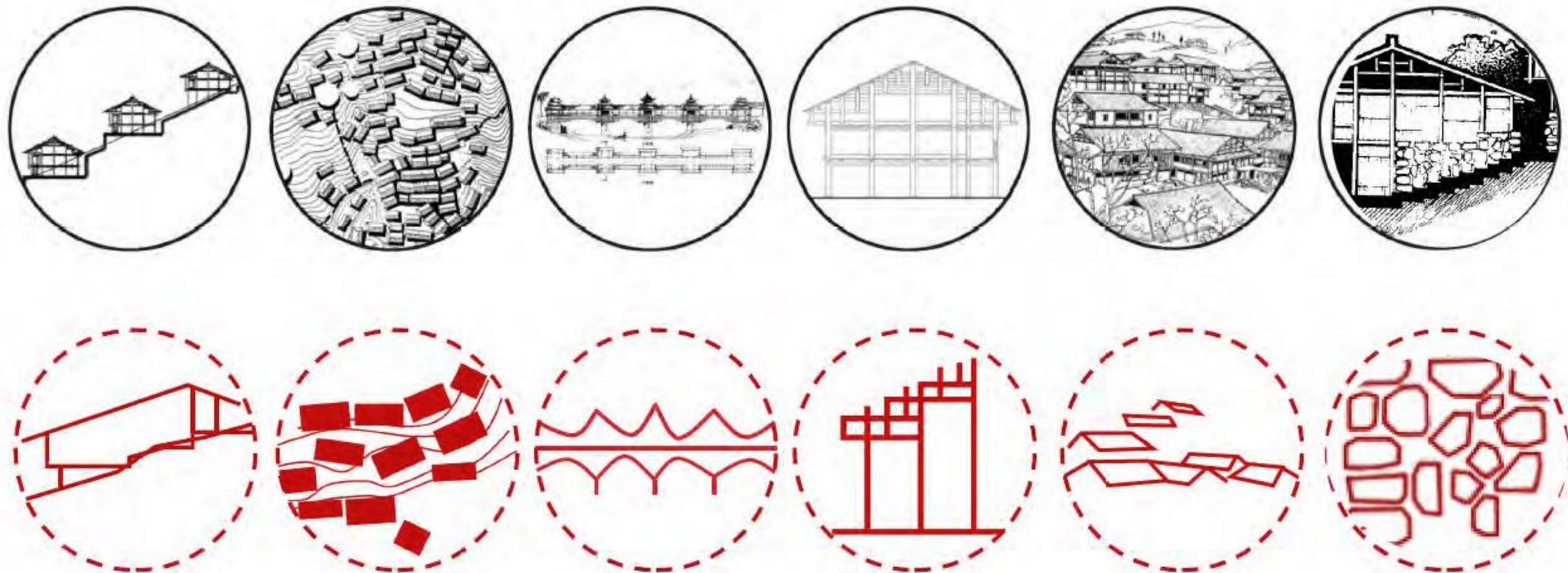
場所は四川省成都市天府新区。**屋根付き屋外展示場**形式で、建物は外廊が小屋組みと有機的に結合し、パッシブハウス技術により気流を効果的に誘導し、快適な半屋外活動スペースを造り、単位面積の空調電力消費を低減し、展示部分の**エネルギー消費ほぼゼロ**を達成した。

建物は**集成材木構造**で、木質構造の自然由来と質朴な色彩は、農業博覧館に相応しく、中国伝統建築の精髓を継承し、建築の生態美と農業の自然美を有機的に融合している。

海口プロジェクトの**「鉄骨造+木屋根」**設計と比べると、当メインホールにも鉄骨造の作用はあるものの、**全体としては全て木構造**であり、鉄骨と木の絶妙なコラボを実現している。

建築の「ローカル成長」とは？

自然を利用して生態系を反映し，文化を利用して地域性を反映し，ヒューマニズムを以て市民性を貫き，コンセプトを以て精神性を伝え，最後にテクノロジーを通じて時代性を実現する。「ローカル成長」とは，中国社会の現実に立脚し，郷土固有の知恵を参考に，現代社会の課題に対処し，歴史の流れと現代文化にふさわしい建築イメージをデザインして，人類がその帰属する土地で，より詩的に暮らせるようにすることである。



「ローカル成長」とは“localization”と“process”の二つを意味する。

localizationとは地方の**特性に対する考え方**を指し、地元の何代もの人々による土地環境との**相互作用**に対し、設計過程で徐々に形成される、地方建築が持つ土地の知恵と文化的伝統である。

Processとは建築設計開始前の現地の**記憶**と、建設中の施主、設計者、施工業者が空間に賦与する**意味**と、建設完了後の真の使用者による空間の**活用**である。

地元根差して現代社会の課題に対処する

頭を垂れ、足元の土地を尊重せよ

地元のグリーンの知恵，職人のエコな木工作品

天府農業博覧園メインホール

(崔愷院士指導)

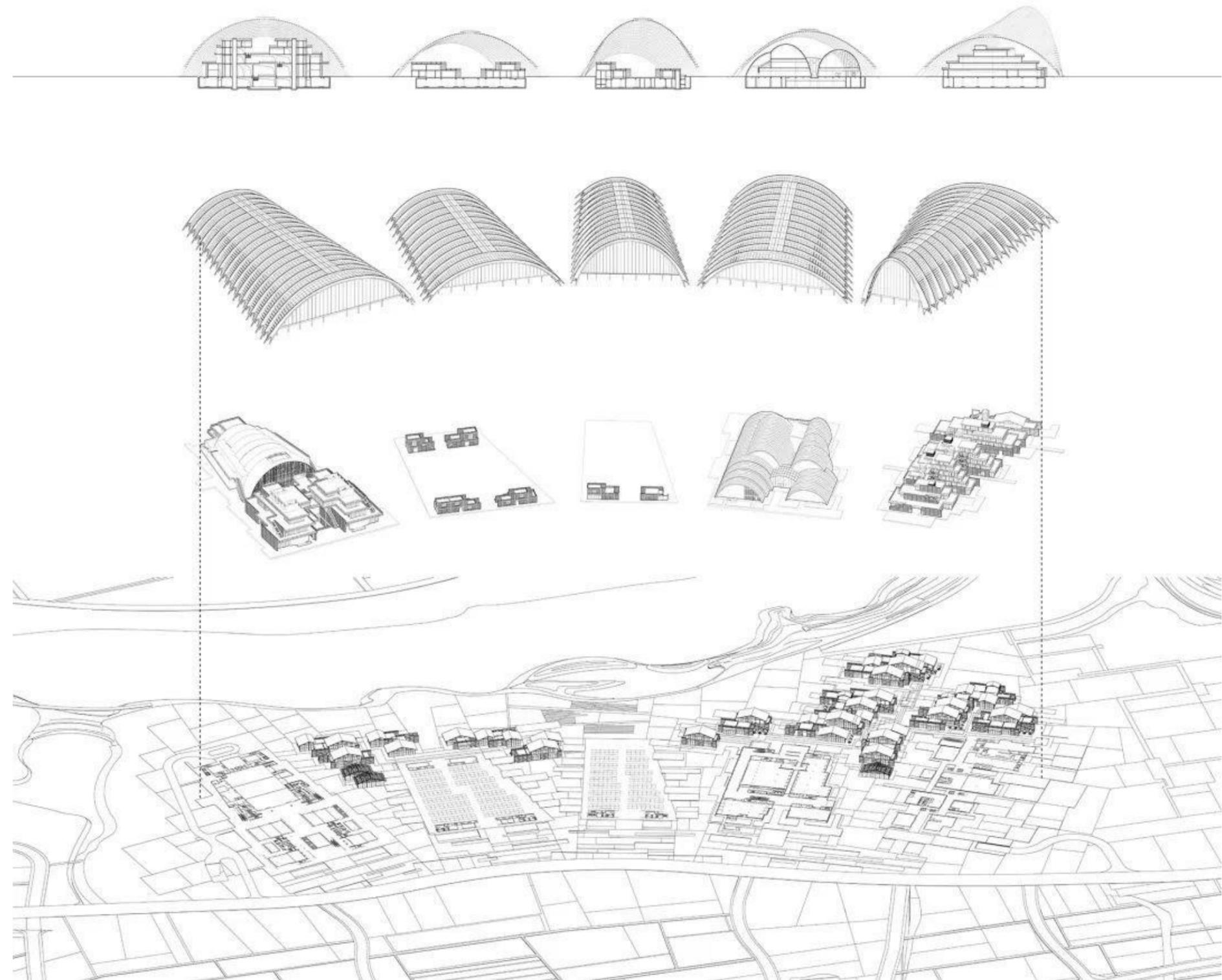
天府農業博覧園メインホールは成都市新津にある。従来のクローズ展示場方式を打破し、**オープン、グリーン、シェア**を出発点として、**開放的で、環境にマッチし、マルチ機能、省エネ・ハイテク**の農博展示館を設計した。**ワイドスパン鉄骨木構造の小屋組み**とカラーETFE膜材を駆使し、多用途、低エネルギー消費の半屋外公共空間を造り、**地元に対応しく、未来志向の、恒久的な**農業博覧館を創出した。



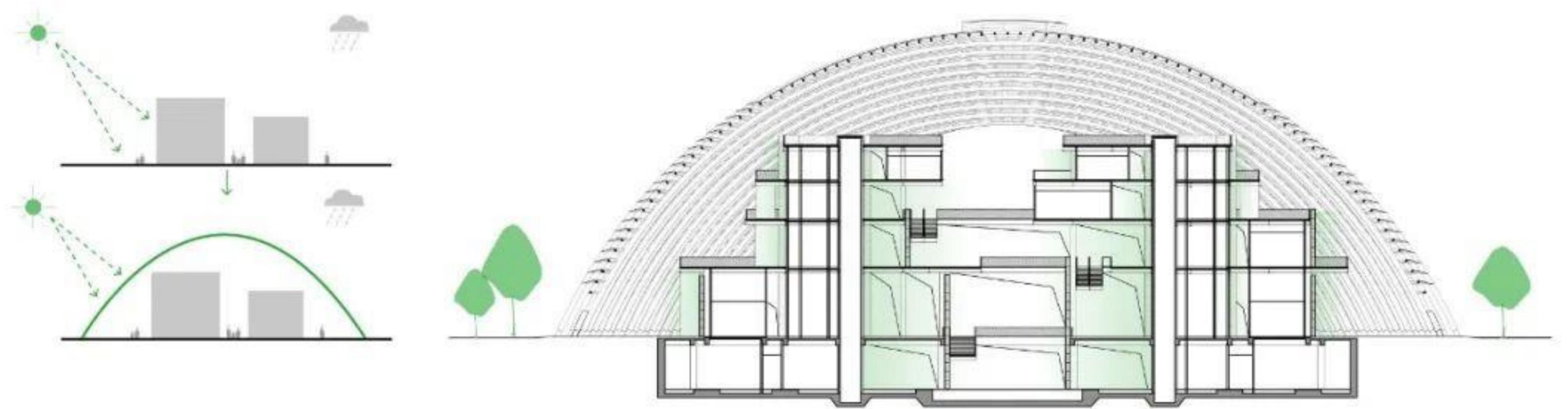
メインホールは横並び式の展示場方式ではなく、「**指状**」配置形式により、**展示館が農地や河川までつながり、明るく開放的な建築システム**となっている。一方、交通面では、**分散式駐車配置で車両を分流し**、前広場のみハード舗装を必要なだけ施し、それ以外の場所は全て植栽により、**田園風景に溶け込んだ展示場**にした。



都市と農村のサステナブル開発のため、政府から「**閉幕しない農業博覧会を田畑の中に造る**」ことを求められた。メインホールは農業博覧会の永久会場として展示機能を備えるだけでなく、非展覧期間には地域活力を刺激し、産業発展を牽引する役割も求められた。そこで、企画、空間、運営などの面から出発し、最終的に**展示を主体とし、その補助機能として常設文化博物館や文化創造空間を備えた複合方式**とし、且つ多元的相互作用によりメインホールの今後のサステナブル発展を実現している。

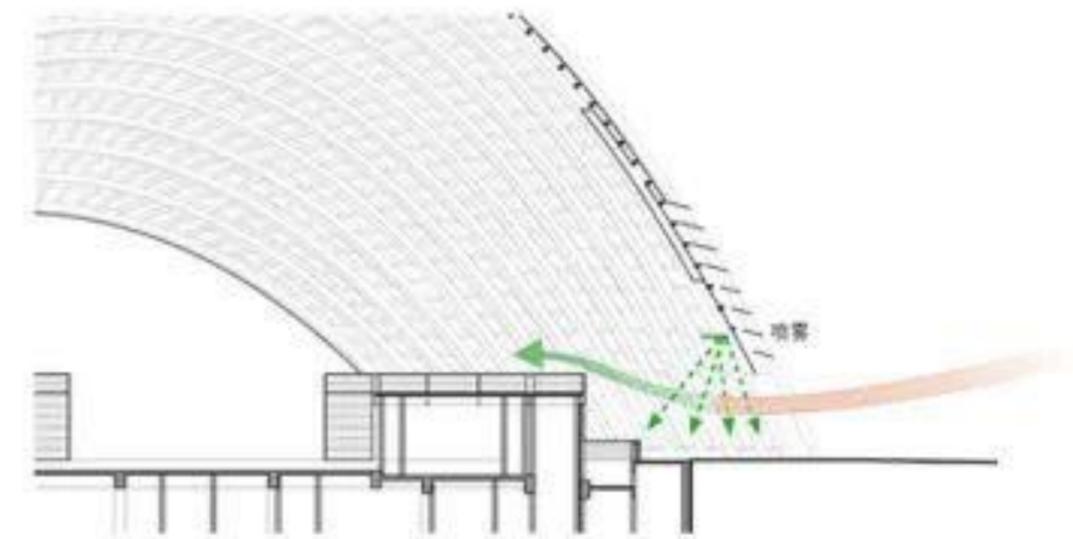
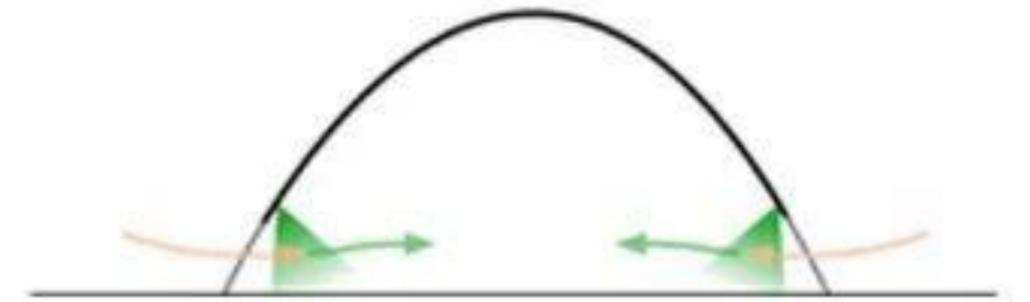
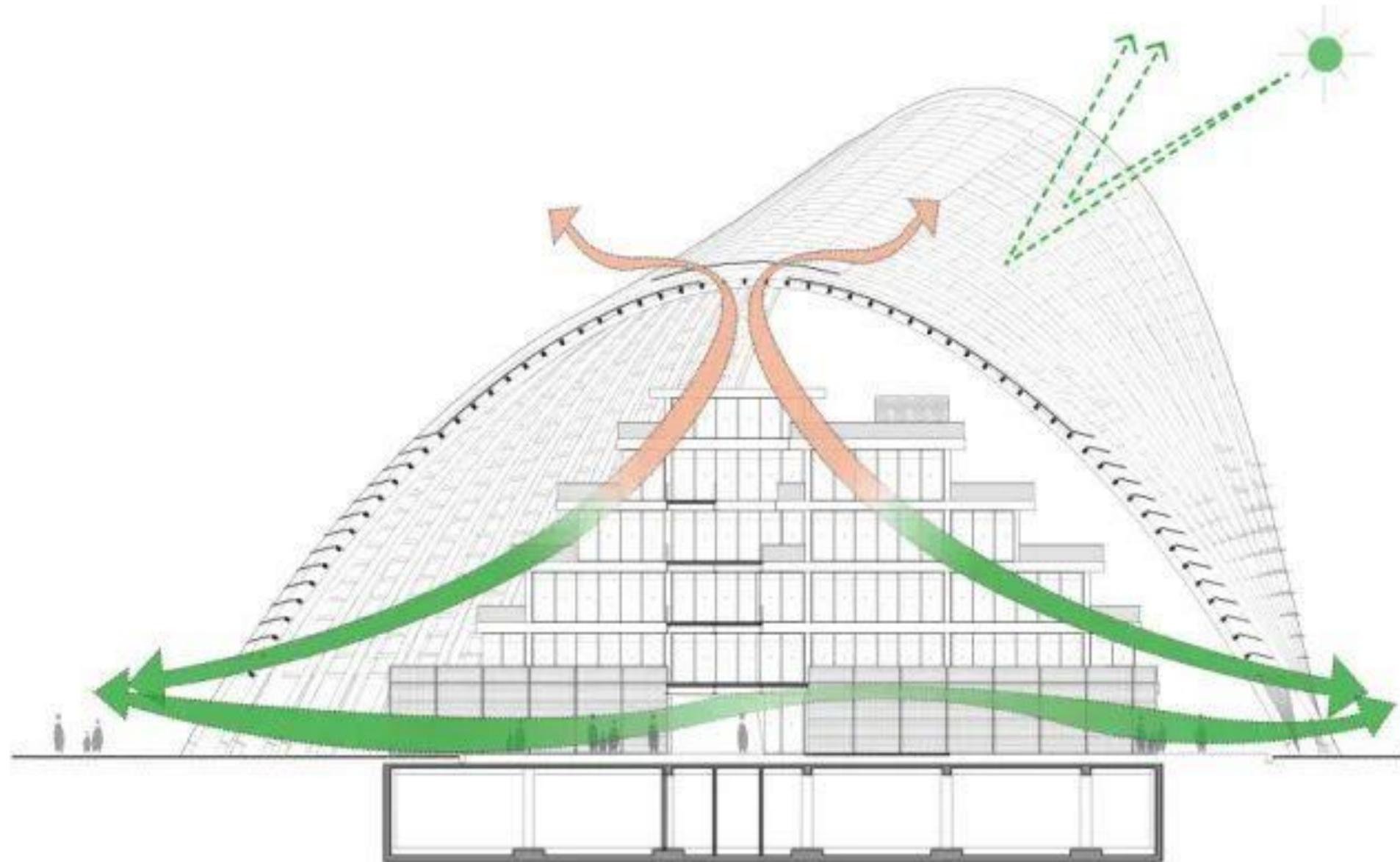


ワイドスパンの小屋組みとその下の展示空間で「小屋内家屋」の空間複合方式になっている。平面図から分かるように、**小屋内空間は集落的であり、内部のフロアは大規模活動が可能で、モジュール化、オープン式の複合方式を実現した。**小屋と展示室の間の「ノースペース」部分には、陽光、空気および植物を導入し、同時に全天候オープンの低エネルギー消費空間を創り出している。展示スペースでは空調を使用するが、小屋下の休憩・通過スペースでは空調を使わない。**エネルギー使用空間を縮小し、屋外と半屋外空間を活用することにより、局部的技術対策をはるかに上回る省エネ効果を実現し、**建設とメンテナンスのコストを最大限引き下げ、且つ空間の快適性を高めている。



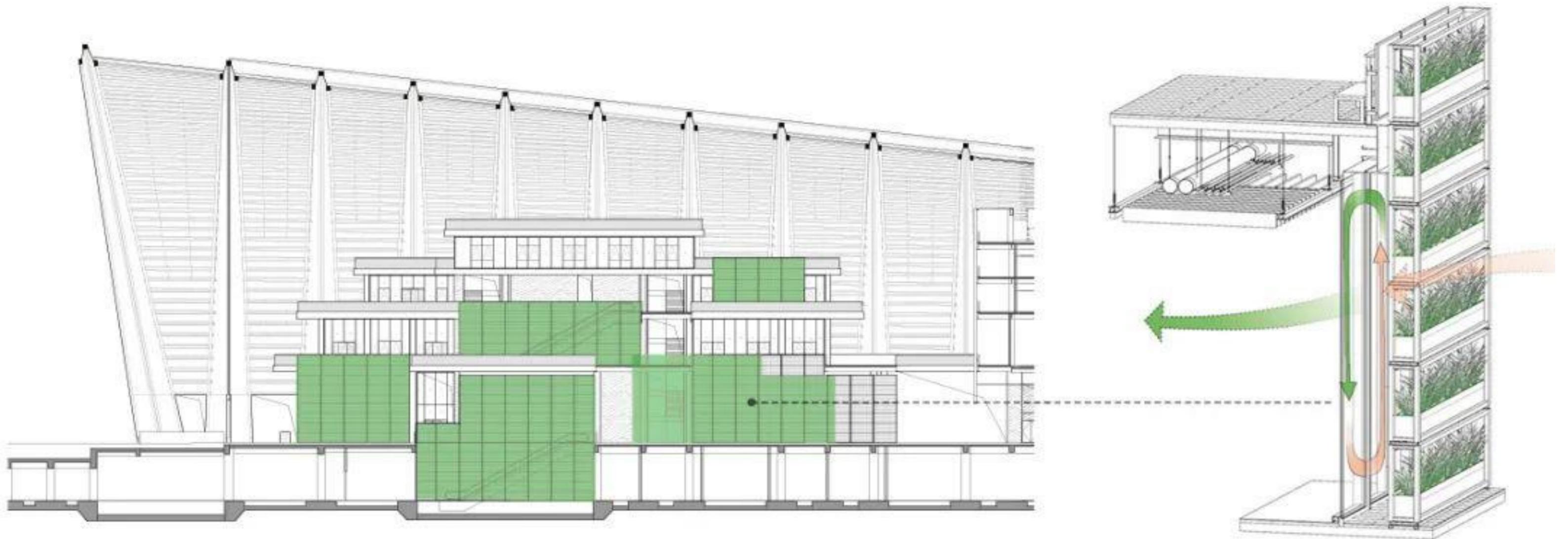
自然換気

メインホール屋内の換気量は充分である。天井開口部は大きさ可変、上部は横向き開口、ルーバー設置などの措施は、みな**小屋内全天候換気のため**で、建物両側下方の開口部に設置したミスト装置も気流の進入温度を下げる。風さえあれば、屋内環境がより快適になるのは、それが体感温度を効果的に下げるからである。設計初期に、林波栄教授チームが屋内空間の快適性を確保するため、空間の異なる位置の風速、温度についてもシミュレーションを行った。



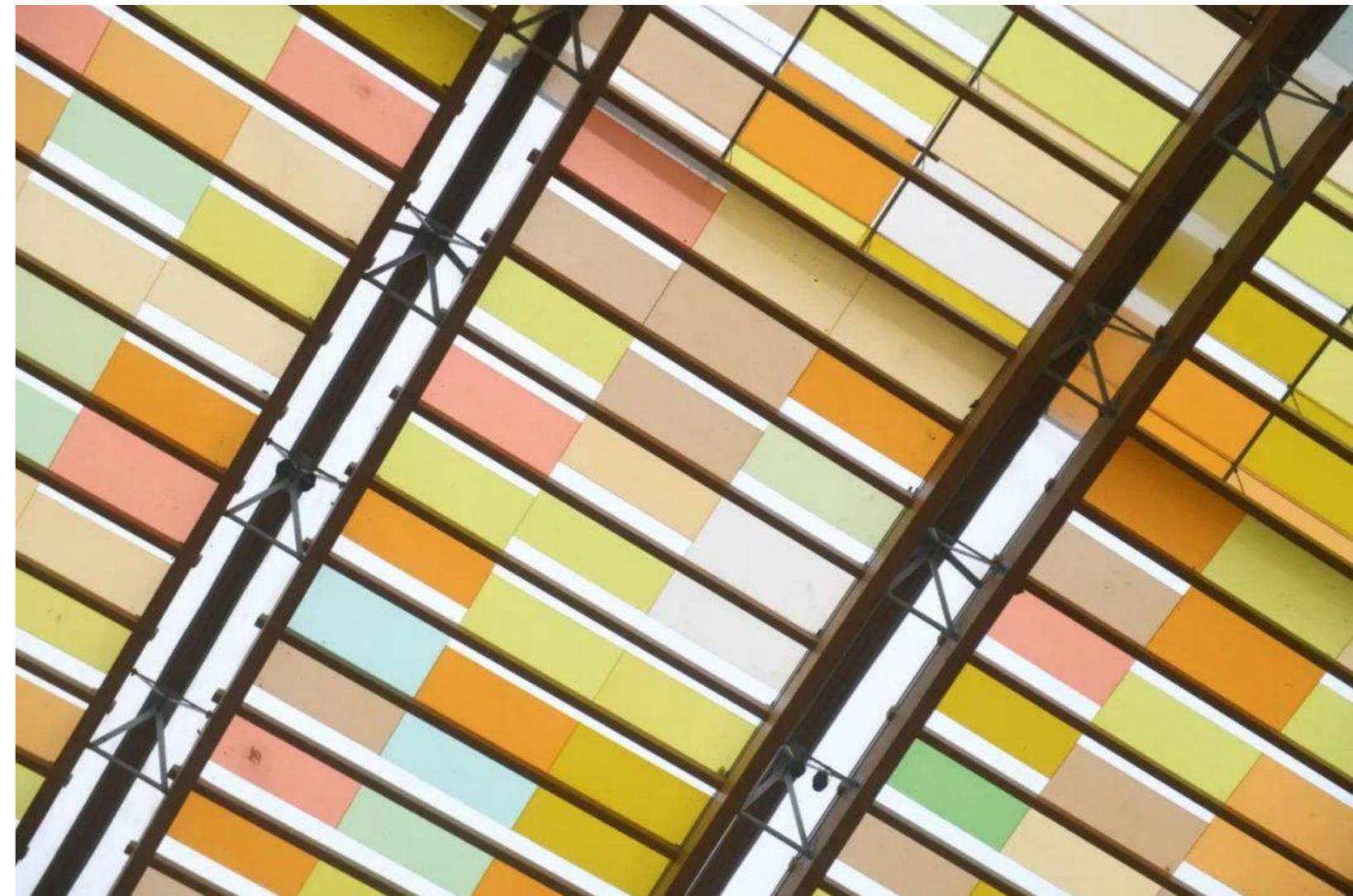
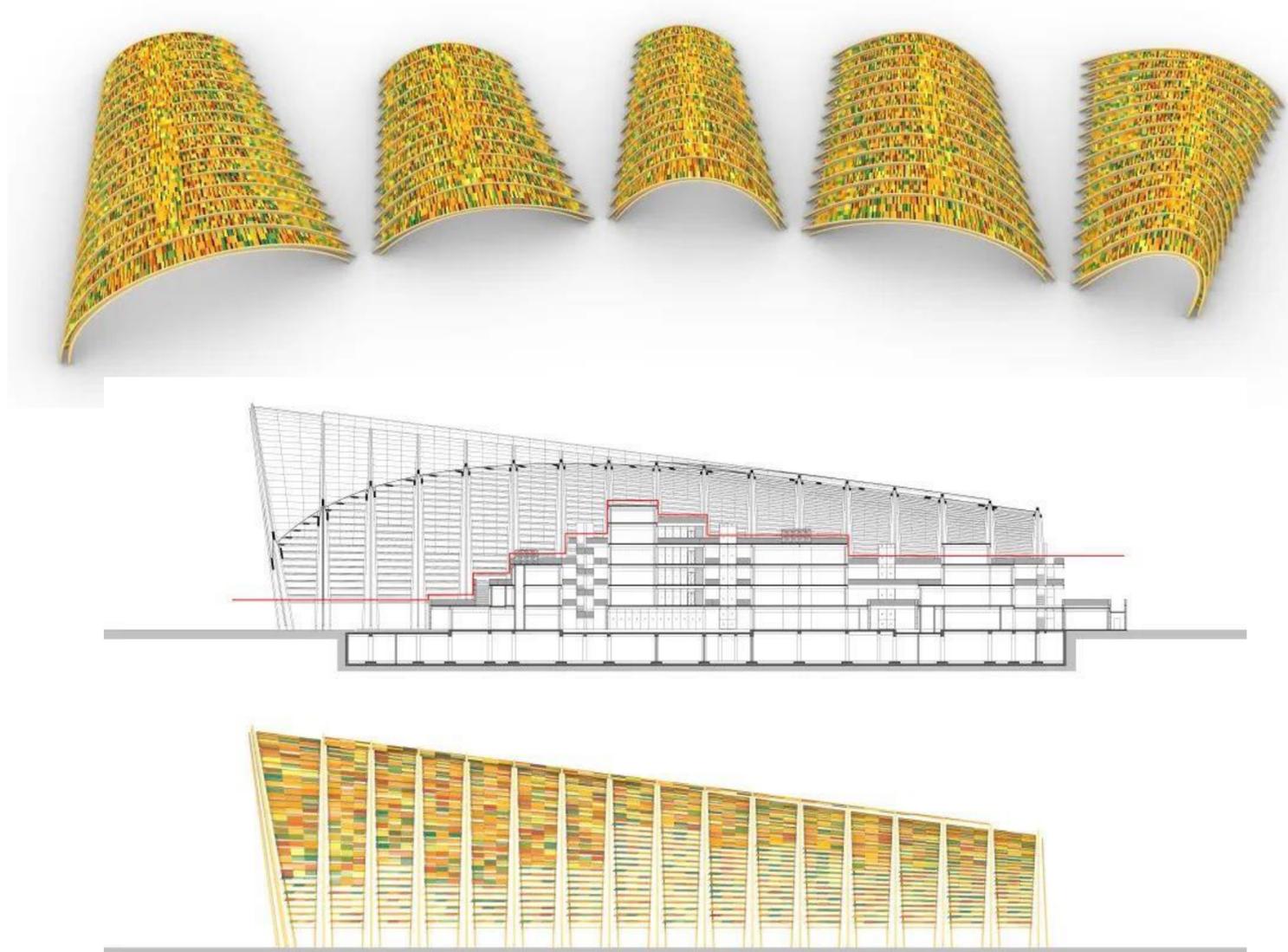
自然換気

景観を小屋組みに取り込んで、室内に戸外の牧歌的な雰囲気を生み出すため、**建物周辺の景観環境を小屋内に延長させる**ことで、建築と自然の境界を曖昧にした。これは建物のレイアウトにも関係があり、小屋組み構造と内部の建築構造は完全に分離した2系統であり、植栽の土地をできるだけ内部の建築に近づけ、また小屋組み系統を建築から独立させ、消防問題に対応した。この他、中庭、軒下通路、フロア等オープンスペース内に、ドリップ灌漑システムの**立体緑化ウォール**を配し、**光を通しつつ鑑賞にも供した**。



カラー採光天井

天井膜構造はETFE膜材を使用。光透過性が高く、カラー指定が可能、同じ色の膜材であっても、透光率や厚さによって、色彩も若干変わり、自然で柔らかな色彩組合せができる。メインホールの膜材は全て輸入品で、オーダーメイドである。ドイツ膜材メーカーNOWOFOLのナンバリング原則に基づき、膜の光透過率や色彩純度をさまざまに組合せた。色彩ナンバーを取得してパラメーター化ツールにより各色の膜ユニットを再編成し、抽象化、ピクセル化した田園の風光を天井で実現した。その色は日光の下で木造建築をさまざまな色に表現することもでき、非常に鮮やかで豊かである。



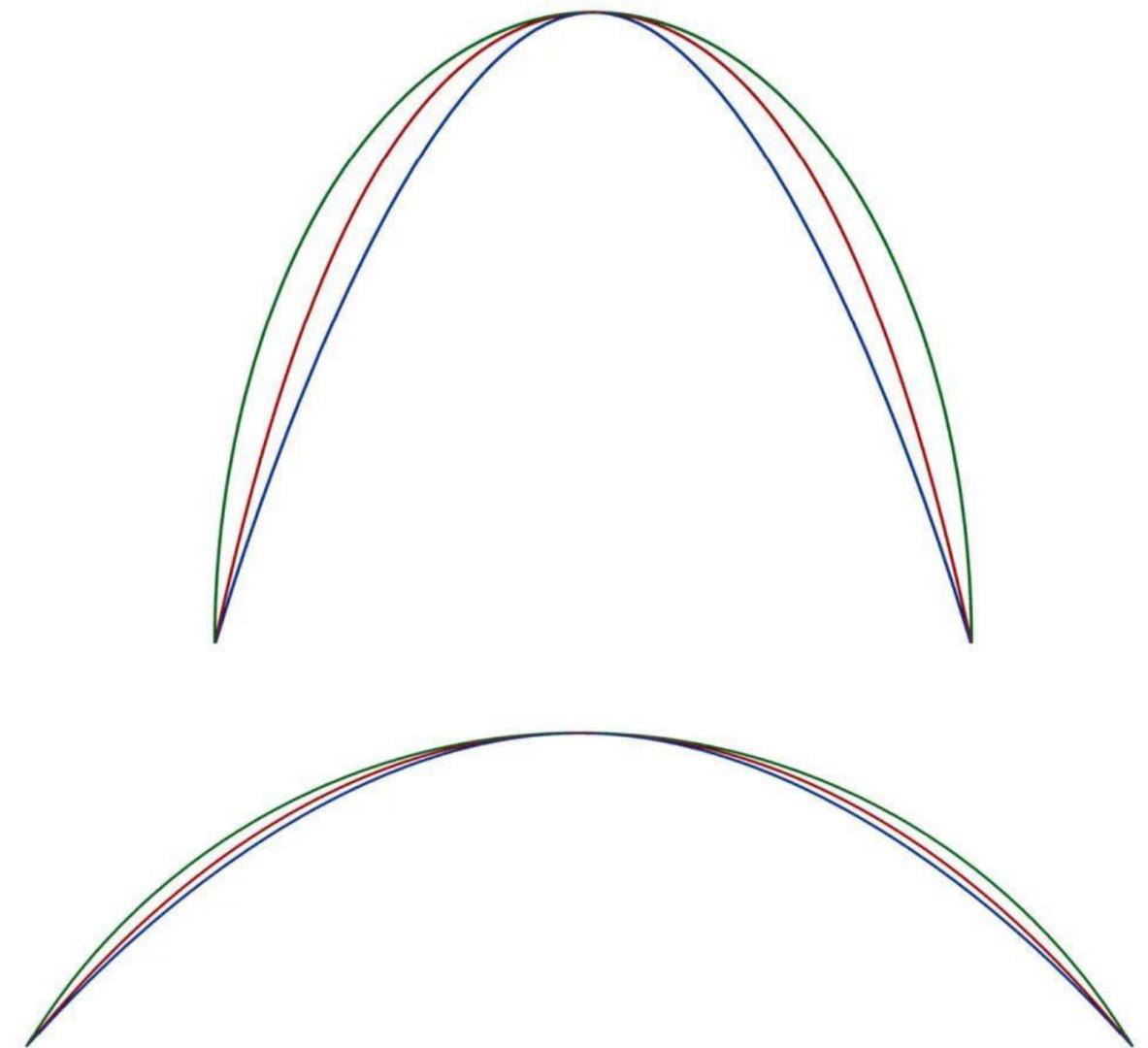
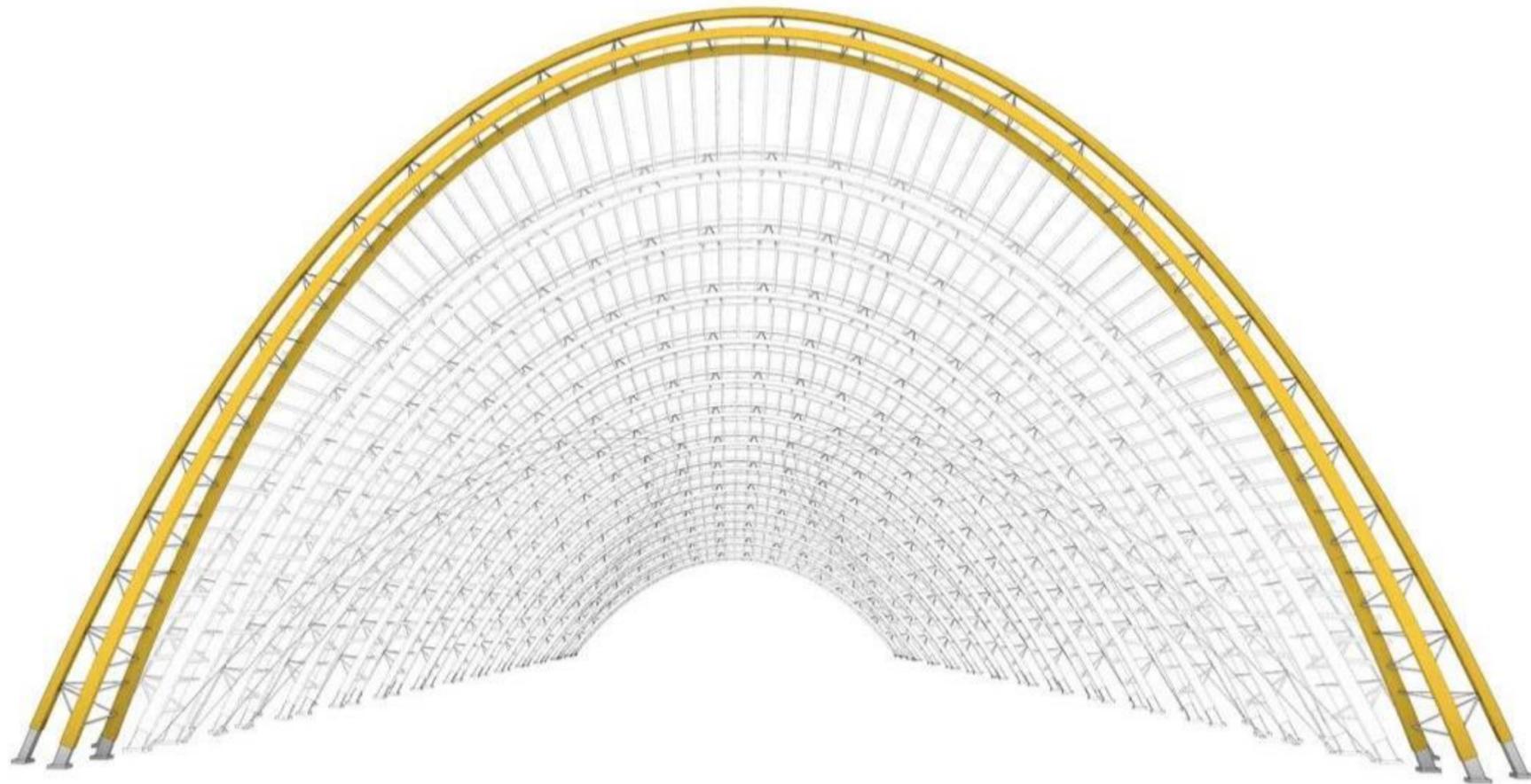
LEDスクリーン

超大型スクリーンが使用されたのは国内初で、すべて統合設計を採用し、スクリーンとカーテンウォール部材を完全に一体化させた。日中はスクリーンがわずかに光り、メインホールがぼんやりとした夢のような色になり、半透明の曖昧な境界を形成する。これは建物の透過性に影響しないし、鳥が小屋組みに入って巣を作るのを防いでもいる。夜スクリーンが明るくなると、建築内部はほぼ見えなくなり、一定の距離以外、スクリーンの鮮明度はLEDスクリーンと大差なく、映画やワールドカップ中継さえ放映できる。2022年中国農民収穫祭開幕式では直接スクリーンを背景として使用し、内外両側からの見通しが良くなるよう、LED点灯間隔もテストを繰り返した。



ワイドスパン木構造

現在の木構造の興隆は、そのカーボンネガティブ性だけでなく、柔軟な長スパン建築を実現するために良く使われるからでもあり、そのスパンや冗長性は鉄骨造さえも上回る。**メインホールの小屋組みは鉄骨木構造を採用し、集成材を上下の弦材とし、鋼製ウェブロッドとともに三角形断面の空間結合アーチトラスを形成している。トラス間は木製の二次梁で接続され、共同応力システムを構成する。**



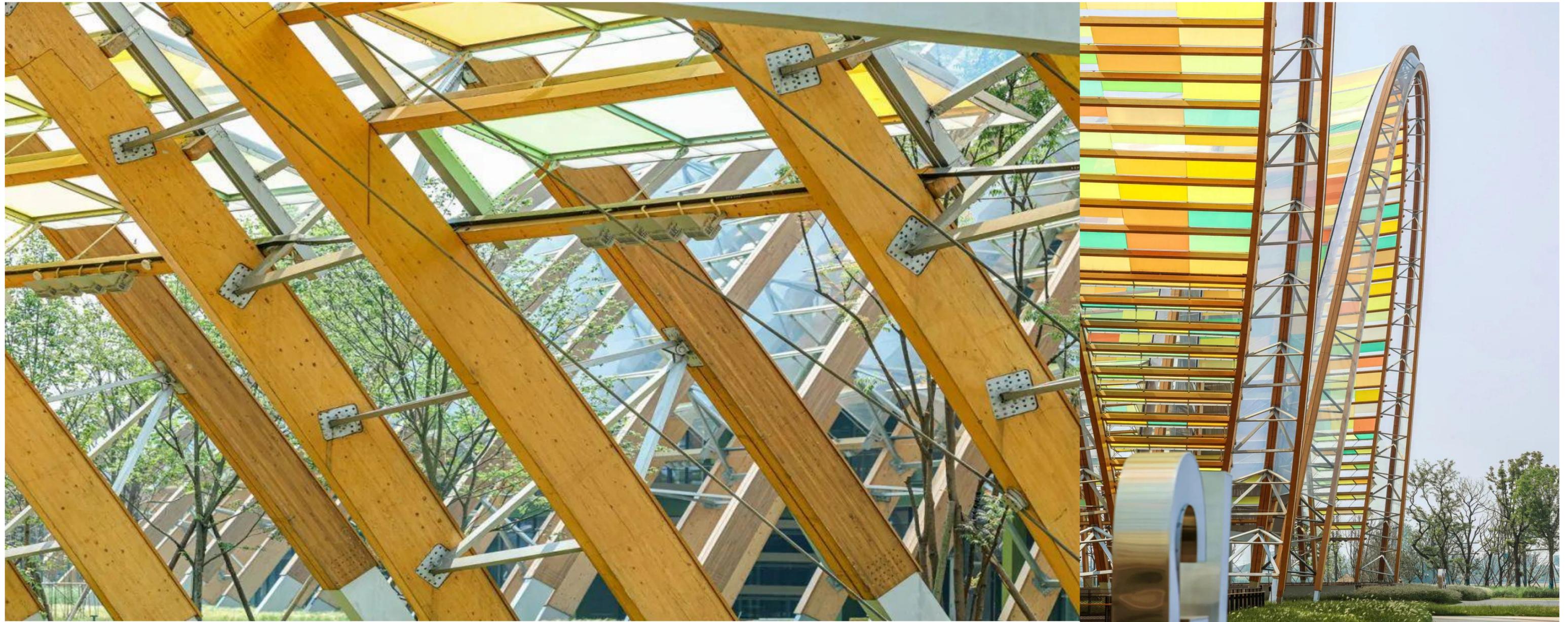
デジタル建設

小屋組みはパラメトリックソフトを数種使って設計を補助し、応力計算、構造結接点から木材加工、現場施工に至るまで一体化デジタルモデルを確立した。施工では、木構造のすべての分割寸法をコンテナ寸法に従って確定した。部材が現場に着いたら、まず工場内完成部材同士の組立（デュアル部材組立、シングル小型部材組立、底部差し込み等）で、タイヤフレームで標準寸法を制御し、組立精度を確保する。次はワイドスパン部材の場外組立（現場でのクレーン組立、空中クレーンドッキング等）で、単体トラスを取付け、さらに木製二次梁で単体トラスを連結して構造全体を形成し、最後にケーブルを中に入れる。



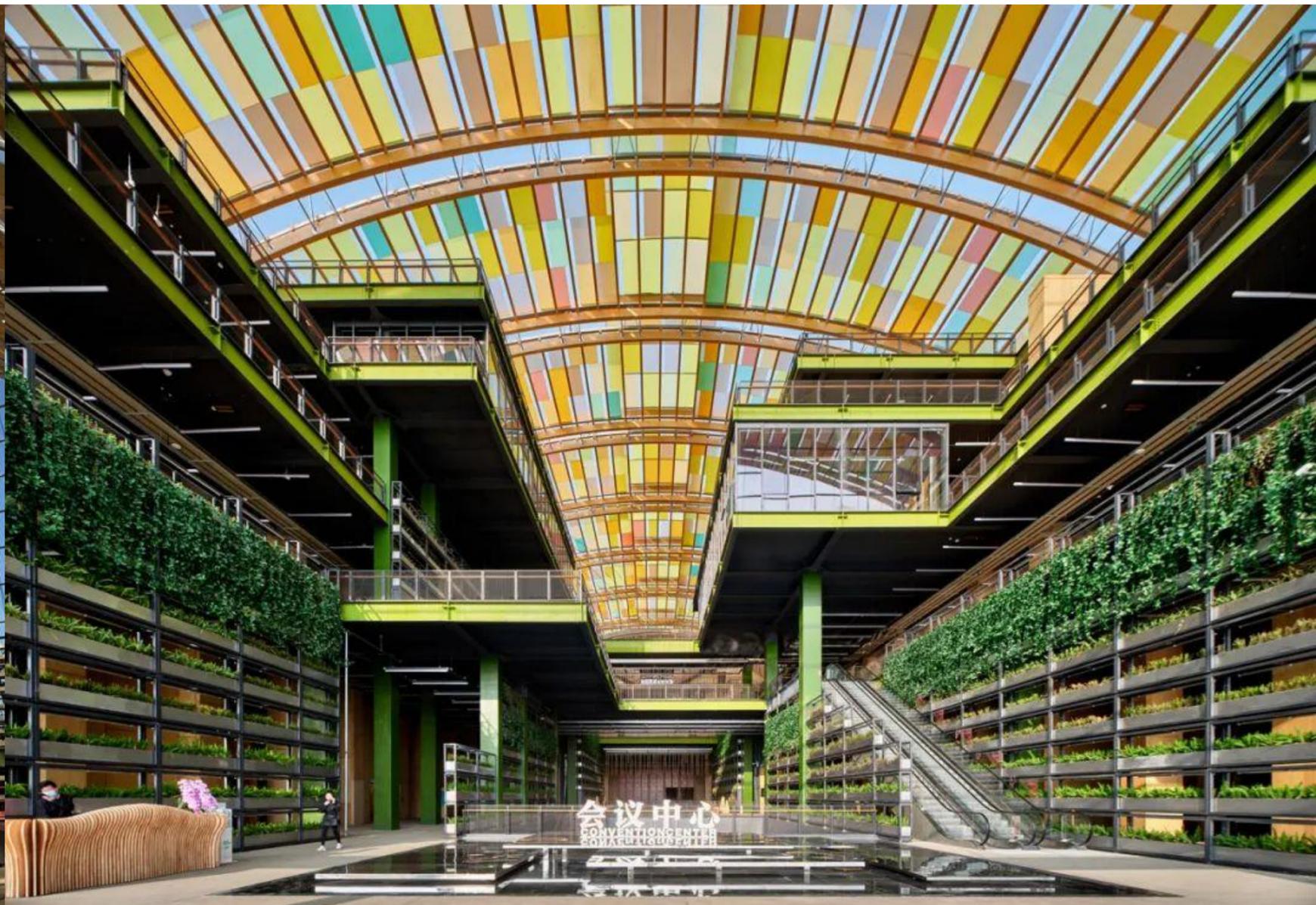
木構造の防火

都江堰に実物セットを構築し、木材の防火と炭化層の厚さをシミュレーションし、炭化後の木構造の有効断面をすべての計算公式に代入し、構造安全性が確保できる木構造は耐火試験パスとみなした。成都の高温多湿多雨気候も木材の耐候性に厳しい条件となる。多くの木構造プロジェクトと違い、我々は屋内でも屋外でも木構造の存在を感じて欲しいので、ETFE膜で完全に木構造を密閉するのではなく、膜は下弦ロッドに配置し、上弦ロッドは屋外に露出させ、小屋組みに立体感を持たせた。屋外露出木材には耐候性と硬度のあるカラマツを選び、屋内部分には木質が滑らかで色彩が穏やかなクモスギを選んだ。木構造側面も非常に弱く水が浸透しやすいため、トラス側面をアルミ・マグネシウム・マンガン部材で封止処理した。



メイン展示ホールは木構造実践の得難い機会となった。高品質設計は全プロセスの品質管理を意味する。高品質建築というと、施工業者のレベルが低いから高品質作品が造れないという不満をよく聞かされた。しかしこの数年の設計実践で感じたのは、技術、構造、施工に設計段階から注目すべきで、品質問題は最初の段階から解決することが最も肝要だ。チームの建築家たちは通常、複数のプロジェクトを同時に抱え、頻繁に現場に行くが、これは彼らの習い性で、現場に行って建物一棟をしっかりと着実に建てていきたいからだ分かった。これは非常に良い精神であり、建築の品質管理における建築家の重要性を彼らは真に理解できていると思う。

——崔愷



我々の設計理念が低炭素建設の国際的潮流に合致し、且つ国家戦略や地方政策などが同様にグリーン開発を
目ざしているこの時代に、より我々に必要なのは、国際協力の中でわが国の建築技術の発展を後押しするオープ
ンシステムを創ることである。これまでは大型プロジェクトに対し、往往にして海外の建築家がまず面白い造
型またはコンセプトを示し、我々が実施可能な技術で実現してきたが、これは本質的に形式主義であり、ある
種の罫に陥り易い。現在は逆に中国から世界に向けて、ローカル性と国際性を兼ね備えたグリーンエコロジー
思考を示すべきである。これこそがローカル思考に基づいて打ち出す現代の建築学の転換方向であると思う。

——崔愷



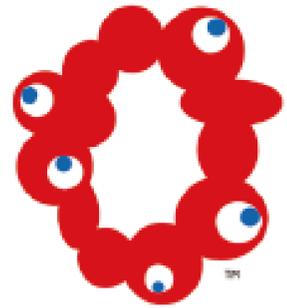
中華の書簡・文明の巻物

2025年日本大阪万博中国館

(崔愷院士指導による創意)

2025年大阪万博

EXPO 2025 - OSAKA, KANSAI, JAPAN



2025年・日本・大阪・万博

Theme : Designing Future Society for Our Lives

テーマ：いのち輝く未来社会のデザイン

サブテーマ：いのちを救う
いのちに力を与える
いのちをつなぐ

位置：大阪，夢洲人工島

会期：2025年4月13日—2025年10月13日（184日間）

推定150カ国・国際組織が出展，推定延べ2800数十万人来場

中国

日本

水の都 大阪

2025年大阪万博
EXPO 2025 - OSAKA, KANSAI, JAPAN

● 都市の位置関係



こども本の森・中之島
安藤忠雄



大阪城 - 天守閣



大阪ユニバーサル・スタジオ



大阪海洋博物館
ポール・アンドリュース

万博会場計画

District Planning of the Expo Park

万博会場の三大エリア：パビリオンワールド、ウォーターワールド、グリーンワールド。

中国館はパビリオンワールドA7区画にある。パビリオンワールドでは、各パビリオンとその他の施設が、リンググラウンドウォークとそれに連結して点在する各広場に面し、リンググラウンドウォークとリングスカイウォークは来場者の主な動線として設けられる。



現地分析
Site Analysis

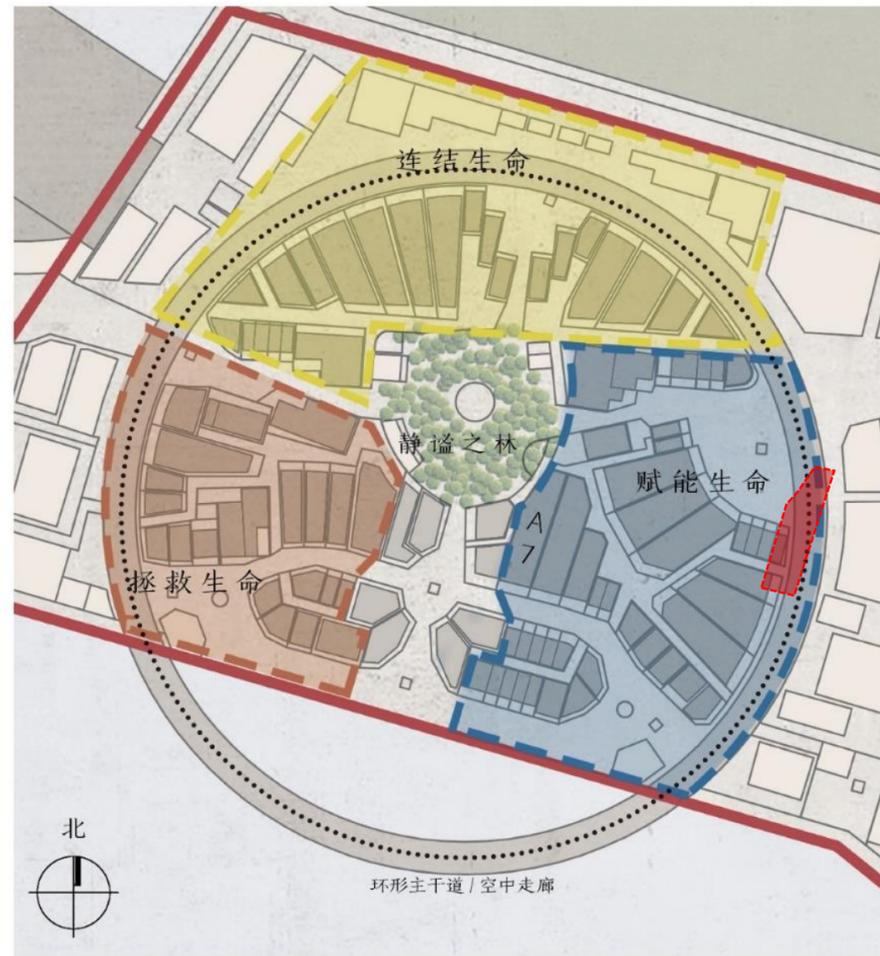
パビリオンワールド3つのサブテーマ展示区：

いのちを救う Saving Lives

いのちに力を与える Empowering Lives

いのちをつなぐ Connecting Lives

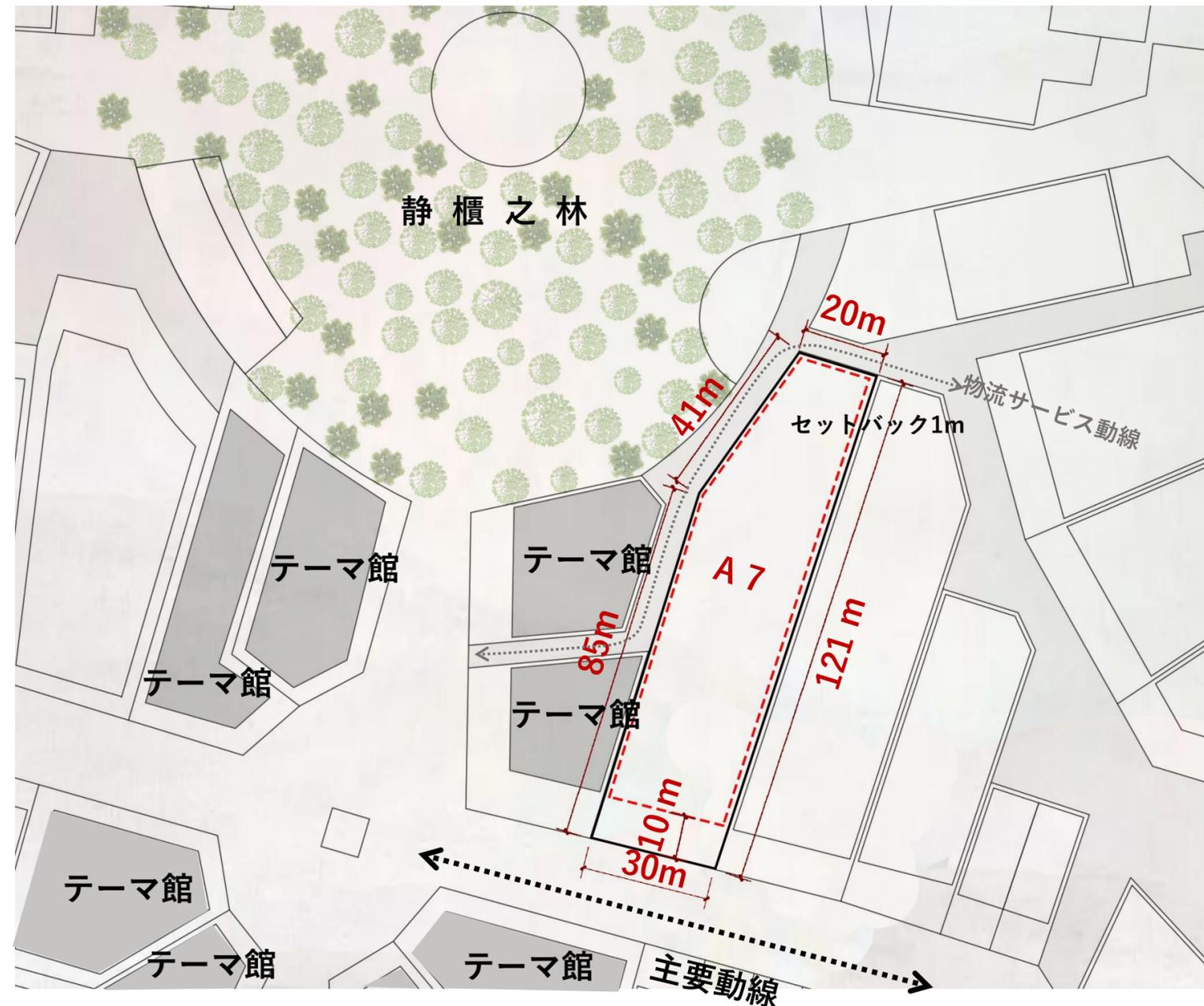
いのちを大切にし、多様なニーズに応え、個人の潜在力を引き出し、堅い絆の幸福な未来社会構築をそれぞれ発信する。



中国館は会場の中心、いのちに力を与えるテーマ区にあり、パビリオンワールドの中心付近

南側は主な人流方向、西北側は物流サービス動線

中国館の区画面積：3509.20平方米、細長い地形



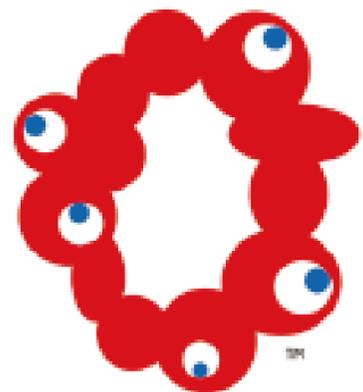
テーマ解析
Theme Analysis

万博テーマ：

「いのち輝く未来社会のデザイン」

Designing Future Society for Our Lives

国連の持続可能な開発目標の枠組みのもと世界が達成した進歩を展示し、目標の全面的実現を促し、将来の社会発展のビジョンを展望する。



サステナブル目標
未来社会の発展構想

中国館テーマ

「共に造る人と自然の生命共同体
——グリーン開発の未来社会」

Jointly Build a Community of Life For Man
And Nature——Future Society of Green
Development



習近平在领导人气候峰会发表题为
『共同构建人与自然生命共同体』的重要讲话

グリーン開発
未来社会の中国プラン

中国と万博
China & EXPO

中国と万博の深い関係

世界的問題 中国プラン

断片化した文化表現探求 ——> 文明遺伝子の自信と包摂

当院が手掛けた設計プロジェクト



锦绣如意



风吹麦浪



华夏之光

?
大阪世博会 · 中国馆

2019年、北京世界园艺博览会
以“绿色生活，美丽家园”为主题，获得国际各界好评，必将在世界园艺史上留下深刻的“中国印记”。

2015年、米兰世博会

2020年、迪拜世博会

2025年



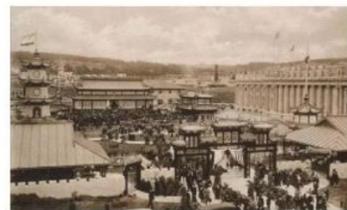
东方之冠

1999年、昆明世界园艺博览会
国内首次举办，更多国人开始关注世界博览会

2000年、汉诺威世博会

2005年、日本爱知世博会

2010年、上海世博会
以“城市，让生活更美好”为主题，是新中国成立以来举办的规模最大、持续时间最长的国际活动。



1851年、伦敦万国工业博览会
中国商人展示“荣记丝绸”，并一举荣获金银牌。

1900年、巴黎世博会

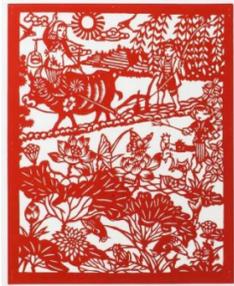
1915年、旧金山世博会

1982年、诺克斯维尔世博会
经国务院批准，中国贸促会首次代表国家组织中国馆参加世博会。

問題提起

Problem Orientation

世界的問題の中国式新プラン



テーマ融合

今回の万博と中国館の設計テーマを融合させ、**東洋の文化、自然、生命哲学観**を如何に示すか？

開放と包摂

国境を越え、中国の言葉で世界の物語を語り、**世界的問題の中国プラン**を如何に示すか？

中国の物語

文脈に立脚し、中国西洋の調和を取り、**中国を一瞥して**、新時代のわが国の自信と大国の品格を如何に示すか？

地元適合

大阪の気候環境に適応し、海外での施工と建設を如何に達成するか？

現代の刷新

建築イメージの伝統継承と同時に、古を新たにして、**中国式現代化**を如何に示すか？

没入的体験

会場と展示を組合せ、ユニークで興味深い**没入的万博体験**を如何に生み出すか？



竹書
戦国楚国



居延漢簡
西漢中期～東漢初年

簡牘

抽象性、現代性、疎通性を持ち，世界中の人びとが理解できる中国文化のシンボル

『北史・卷四五・李元護傳』：頗覽文史，習于簡牌。

蘇軾 宋『寄周安孺茶』詩：「有興即揮毫，燦然存簡牌。」

中国特有 文明の担い手 文化の伝播 文脈の継承 中日の絆

竹簡——わが国古代の**情報伝達手段**，**歴代の文明継承の担い手**，**中華の知恵の結晶**。

歴史上竹簡は甲骨文、金文と同時に現われ，春秋から漢代まで最も盛んに用いられ，のち数百年は紙と併用された。
機能として**公文の伝達**、**手紙のやりとり**、**文献の記録**等，使用範囲は広い。



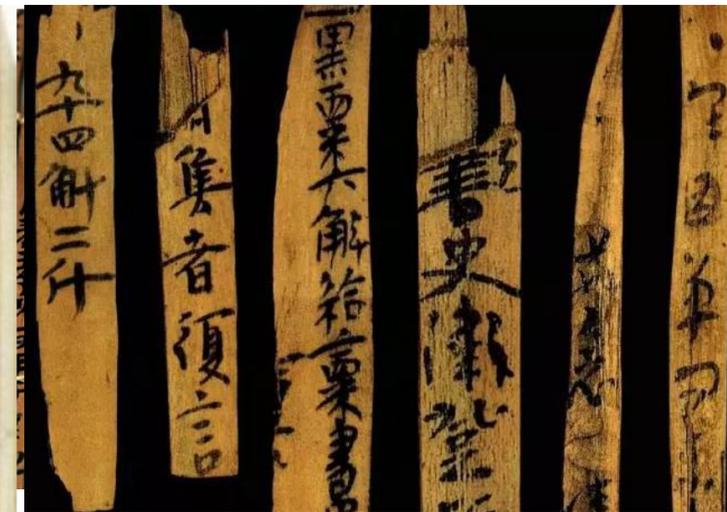
甘肅懸泉置西漢『康居王使者冊』



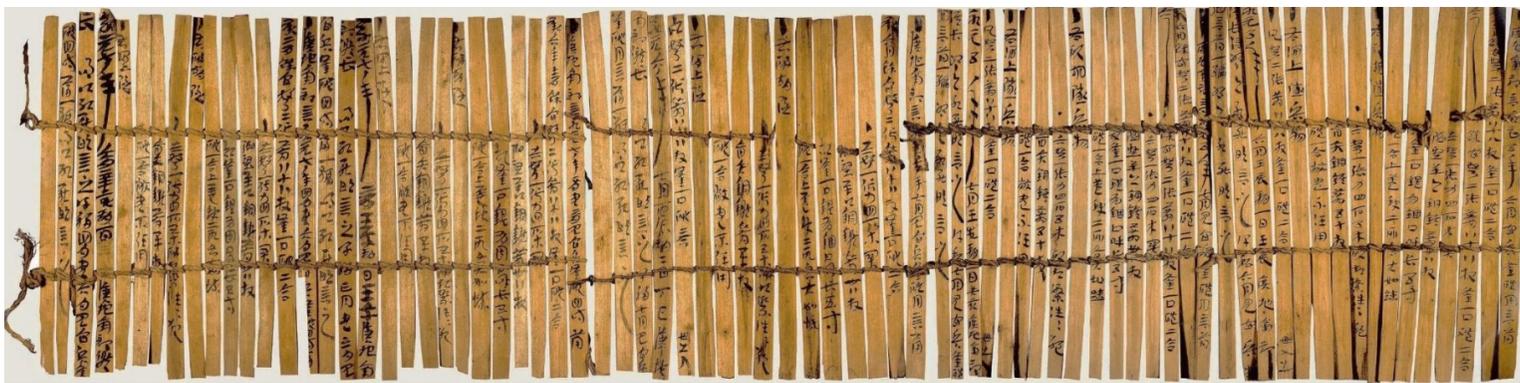
秦『睡虎地秦簡』



西漢武威王『杖詔令冊』

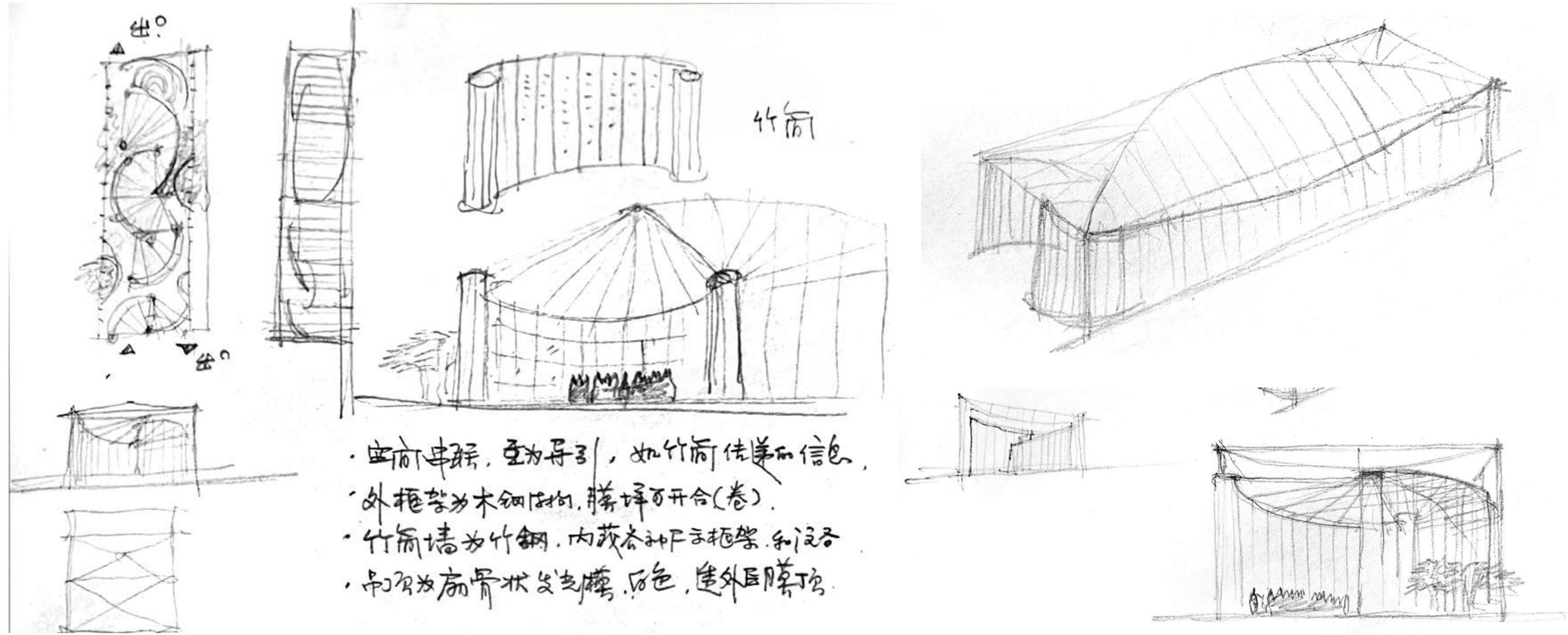


魏晉樓蘭木簡



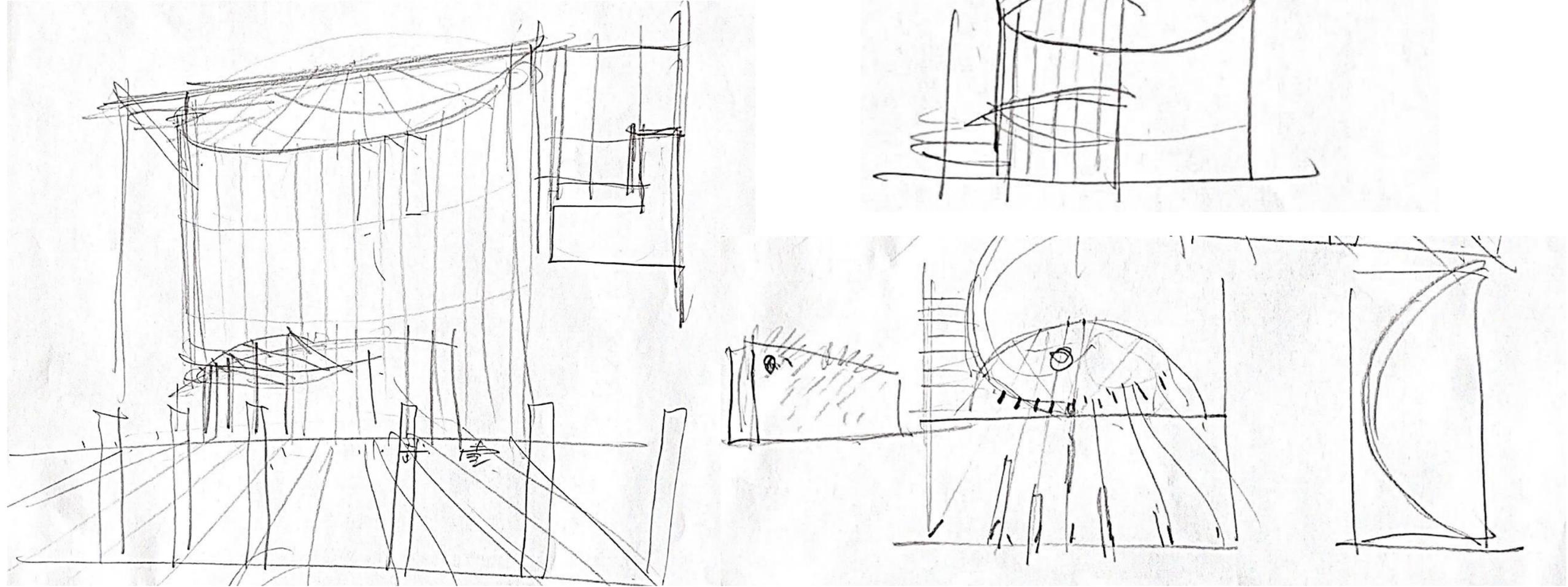
漢『居延漢簡』

設計概念スケッチ
Design Concept Sktech



崔愷院士設計スケッチ

設計概念スケッチ
Design Concept Sktech

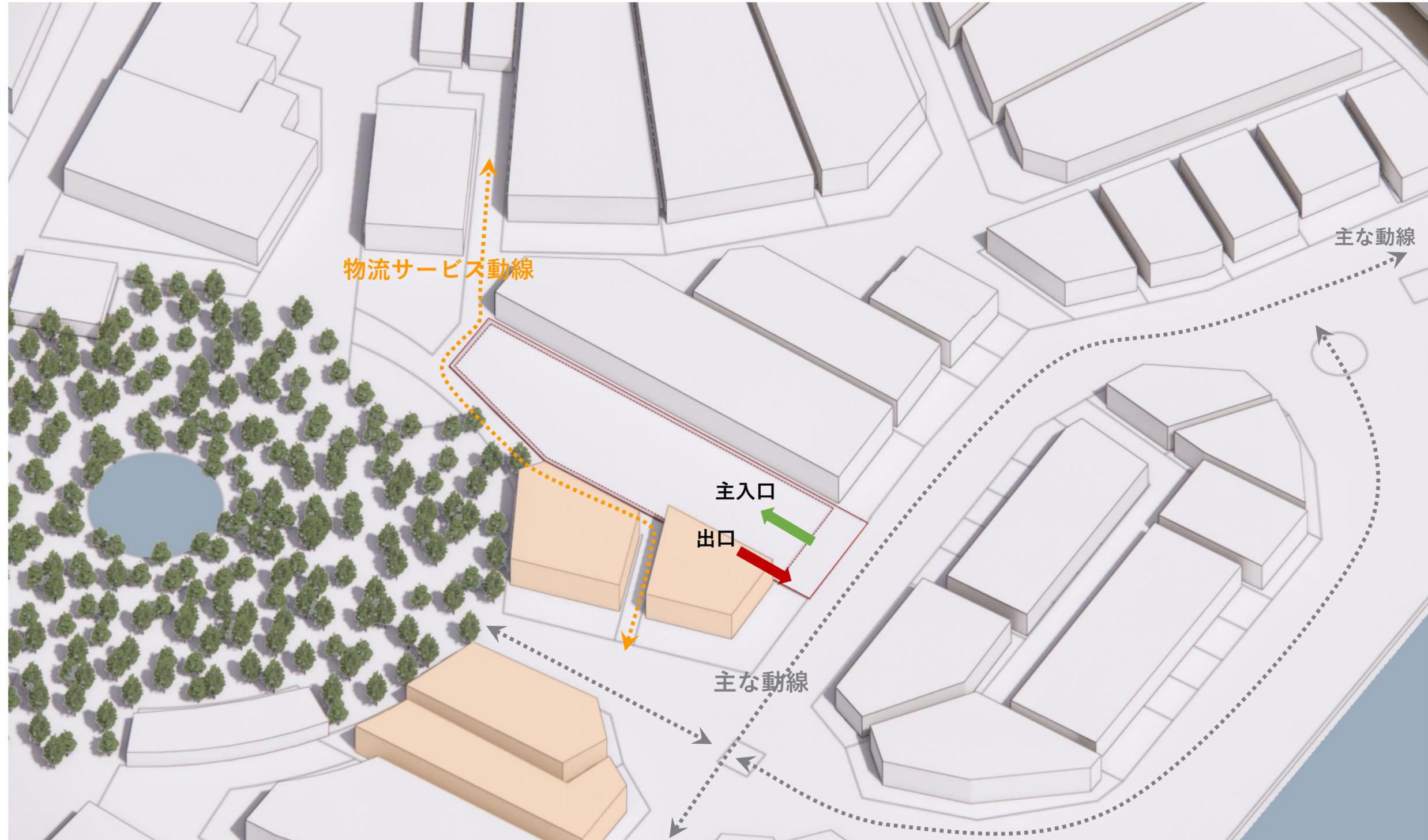


崔愷院士設計スケッチ



敷地の現状：

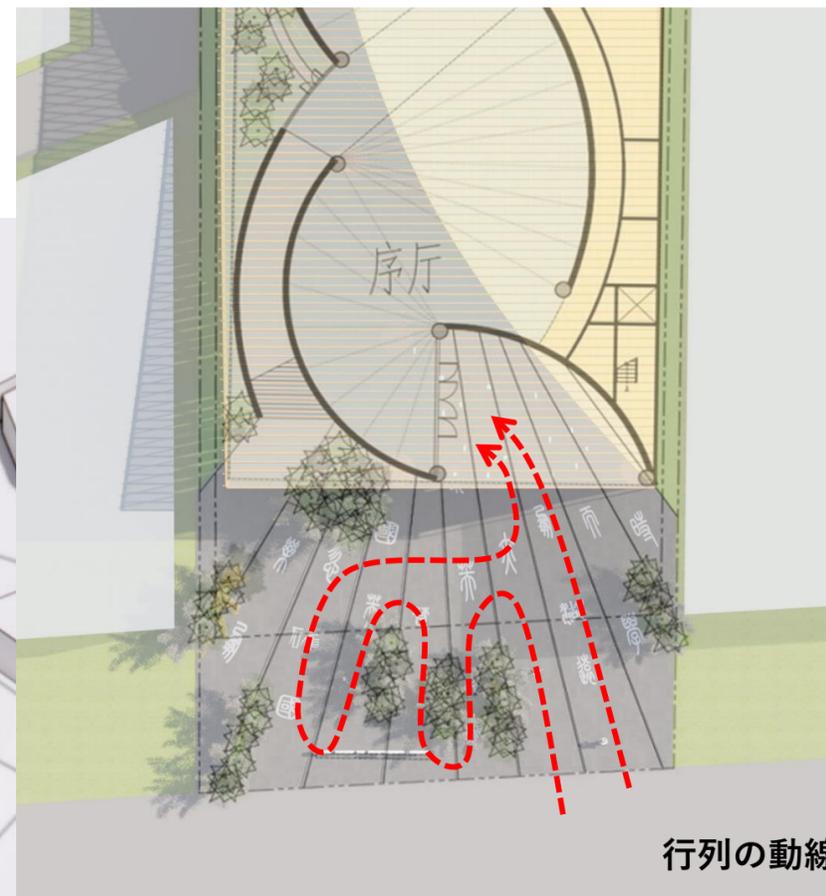
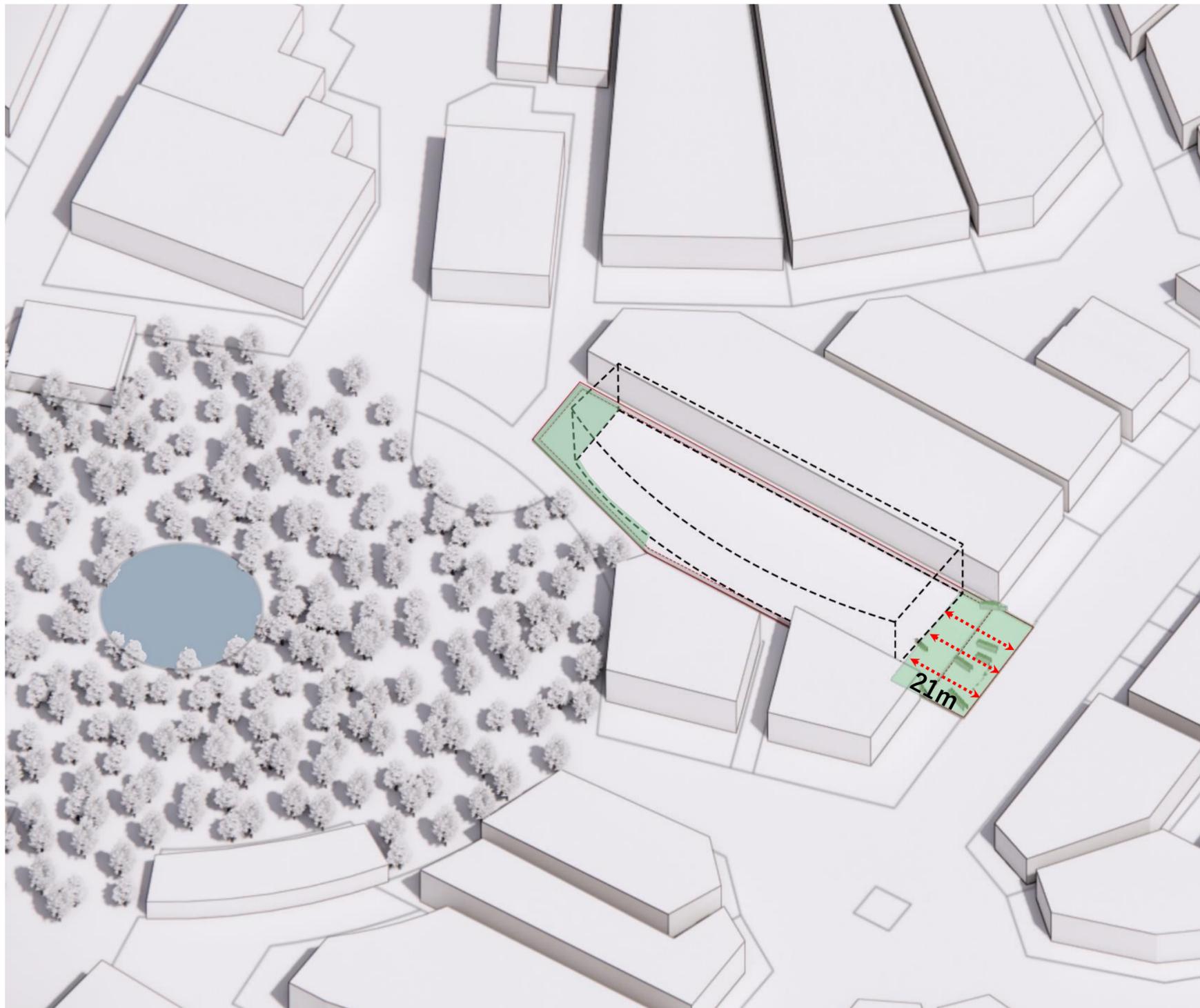
パビリオンワールドの中心付近；敷地は平坦で，細長い



会場計画と敷地出入口

結合会場計画要求，将主要出入口統一布置在南側，西側与北側为后勤流線

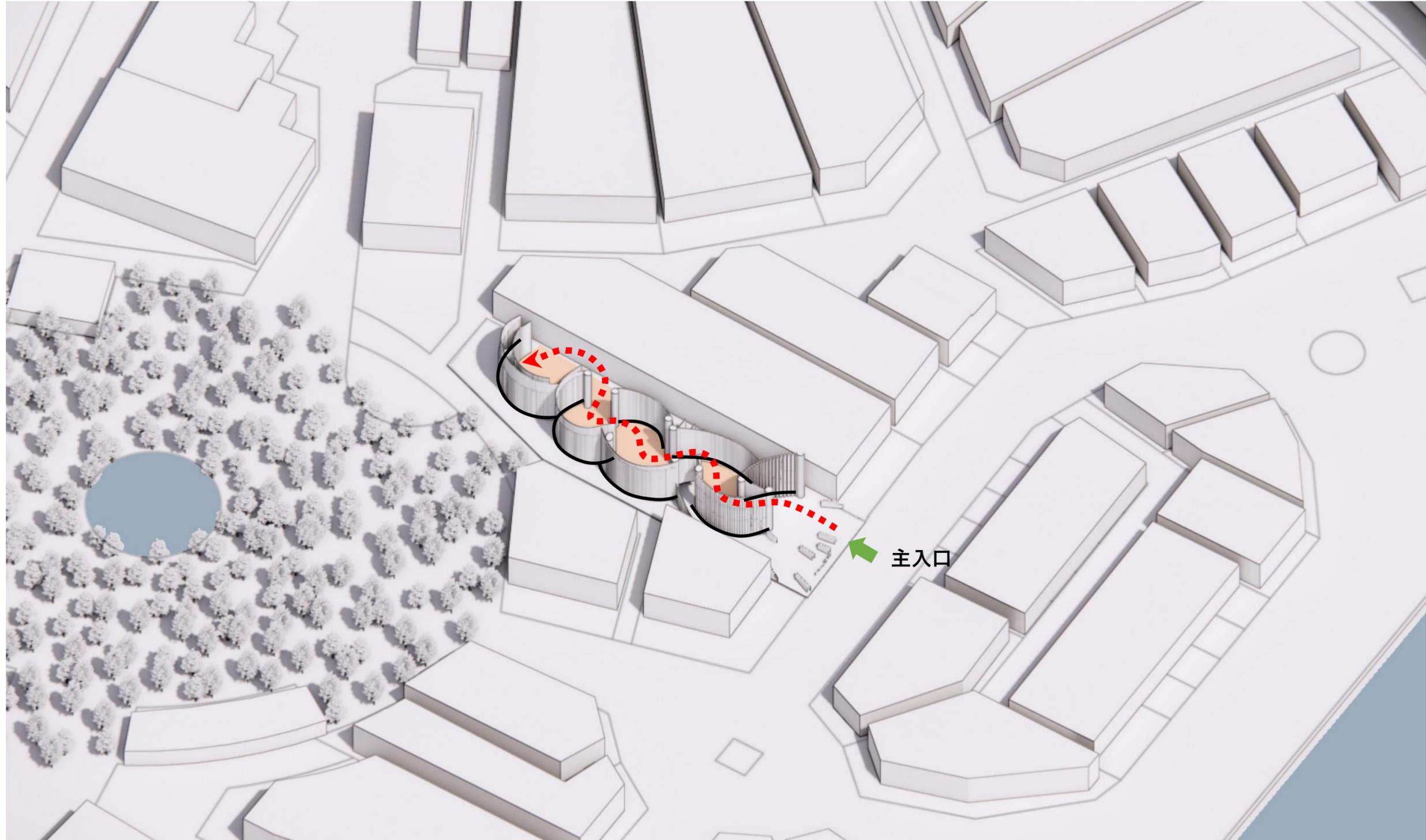
計画生成
Design Progress



行列の動線

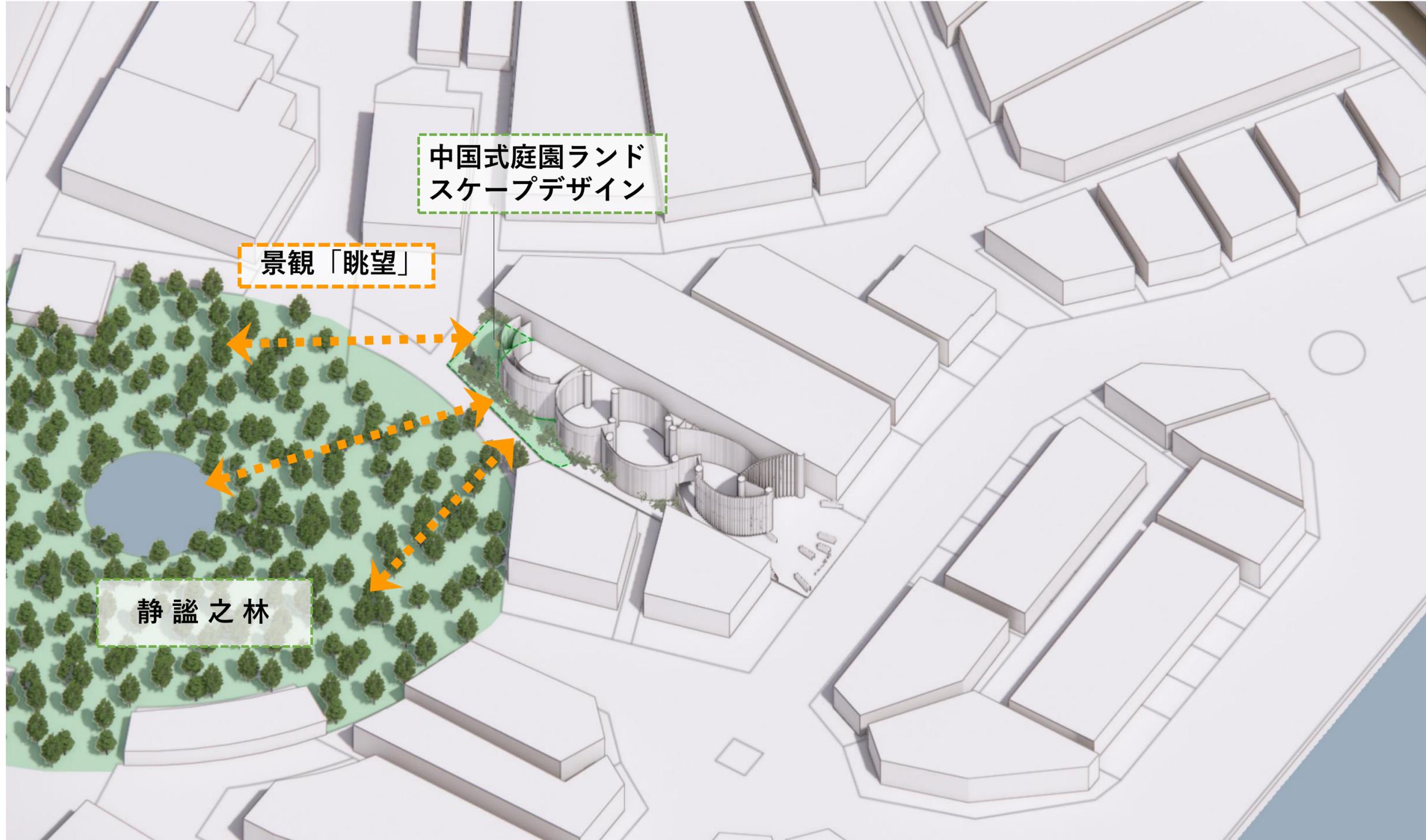
広場を出て、大きさを生む
正面広場を出す。適度な後退





一階の見学動線

見学の動線はあたかも徐々に開かれる巻物

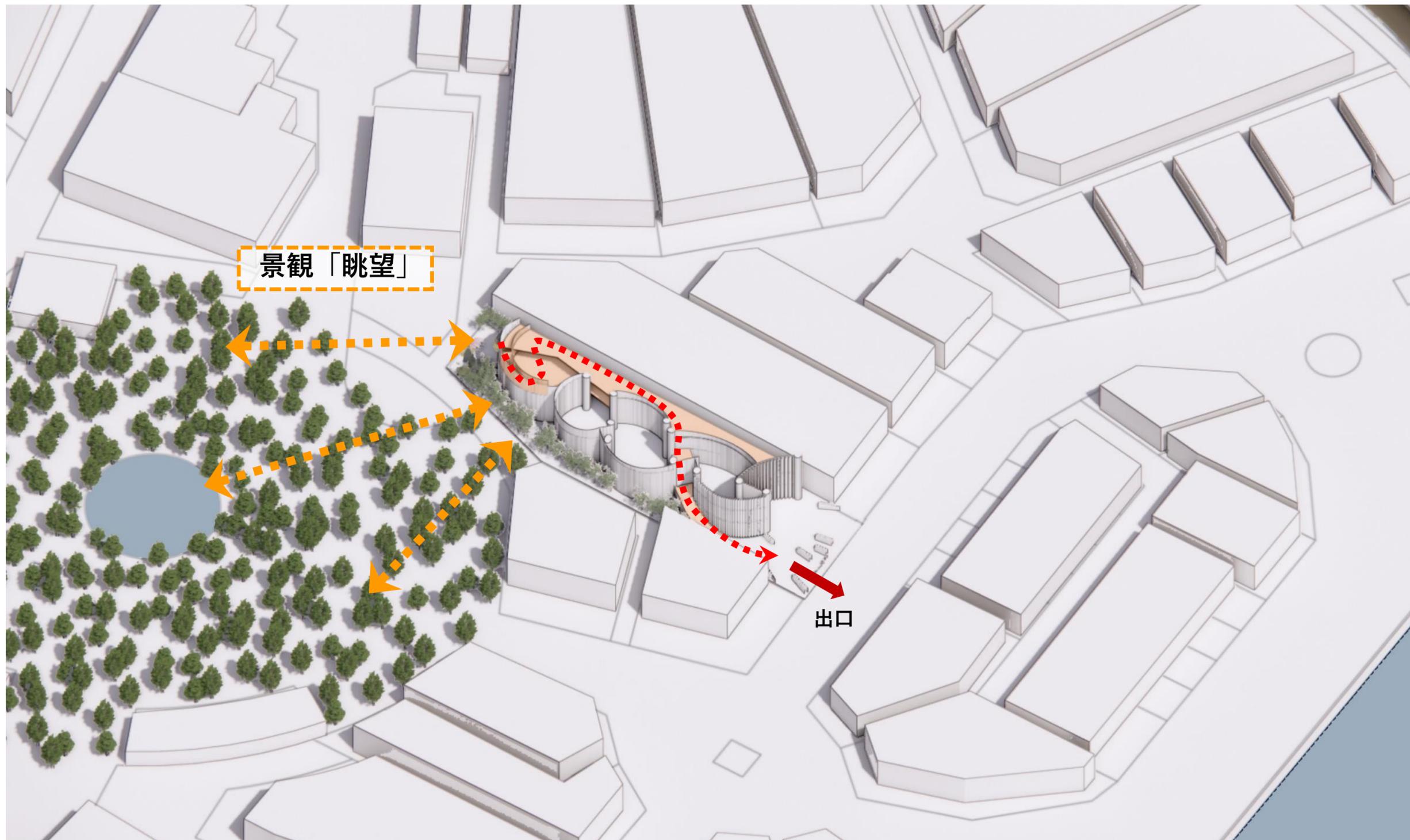


敷地周辺の景観

会場中央の静謐之林の風景と呼応する眺望

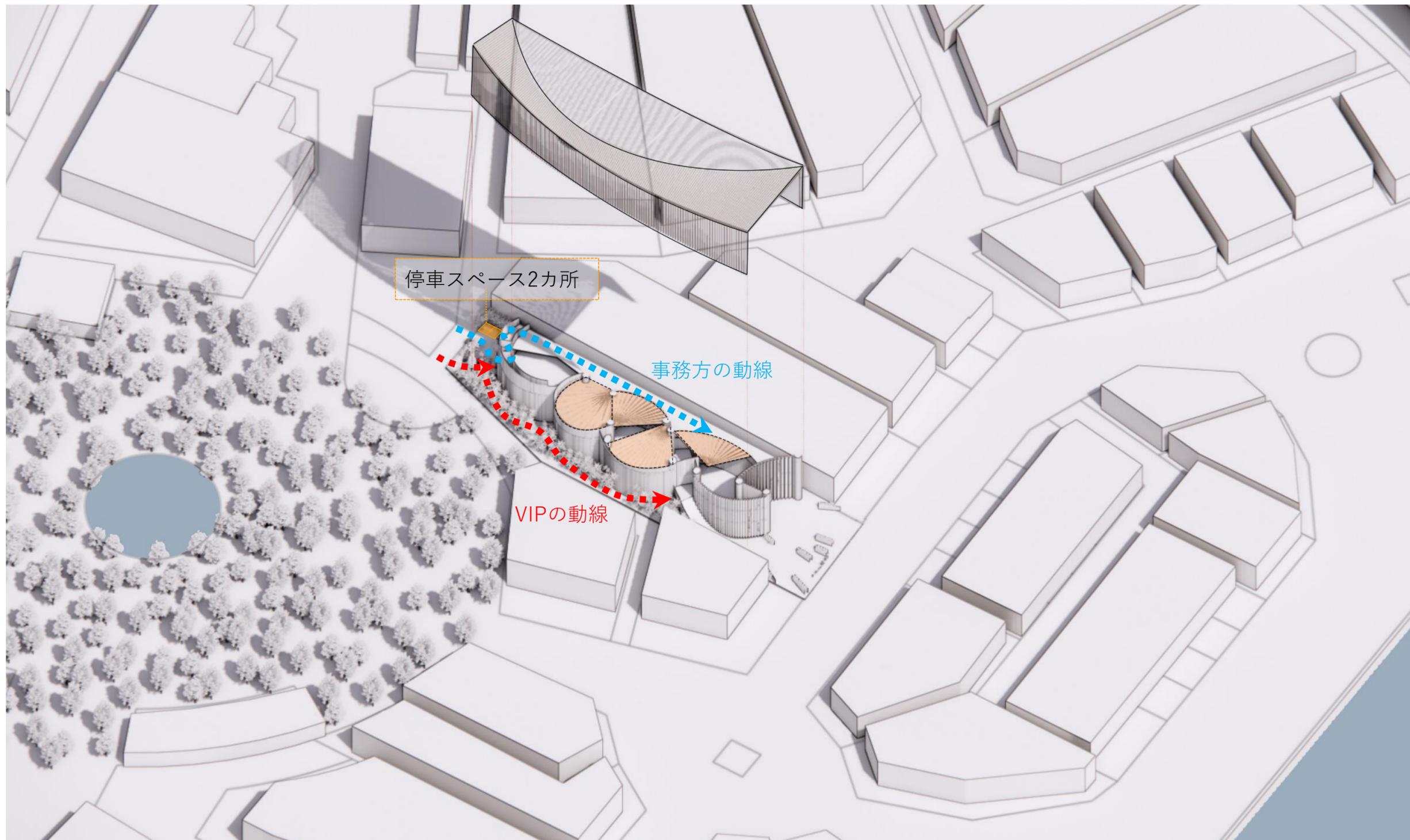
卷物の造形が続き、西北の林と会場中心の静謐之林が呼応する。





二階の見学動線

二階の回廊式展示場から、会場南側の出入口に戻る



VIPの動線、事務方の動線
独立したVIPの動線と事務方の動線を設置

機能と立体動線

Function & Streamline Analysis

観客：

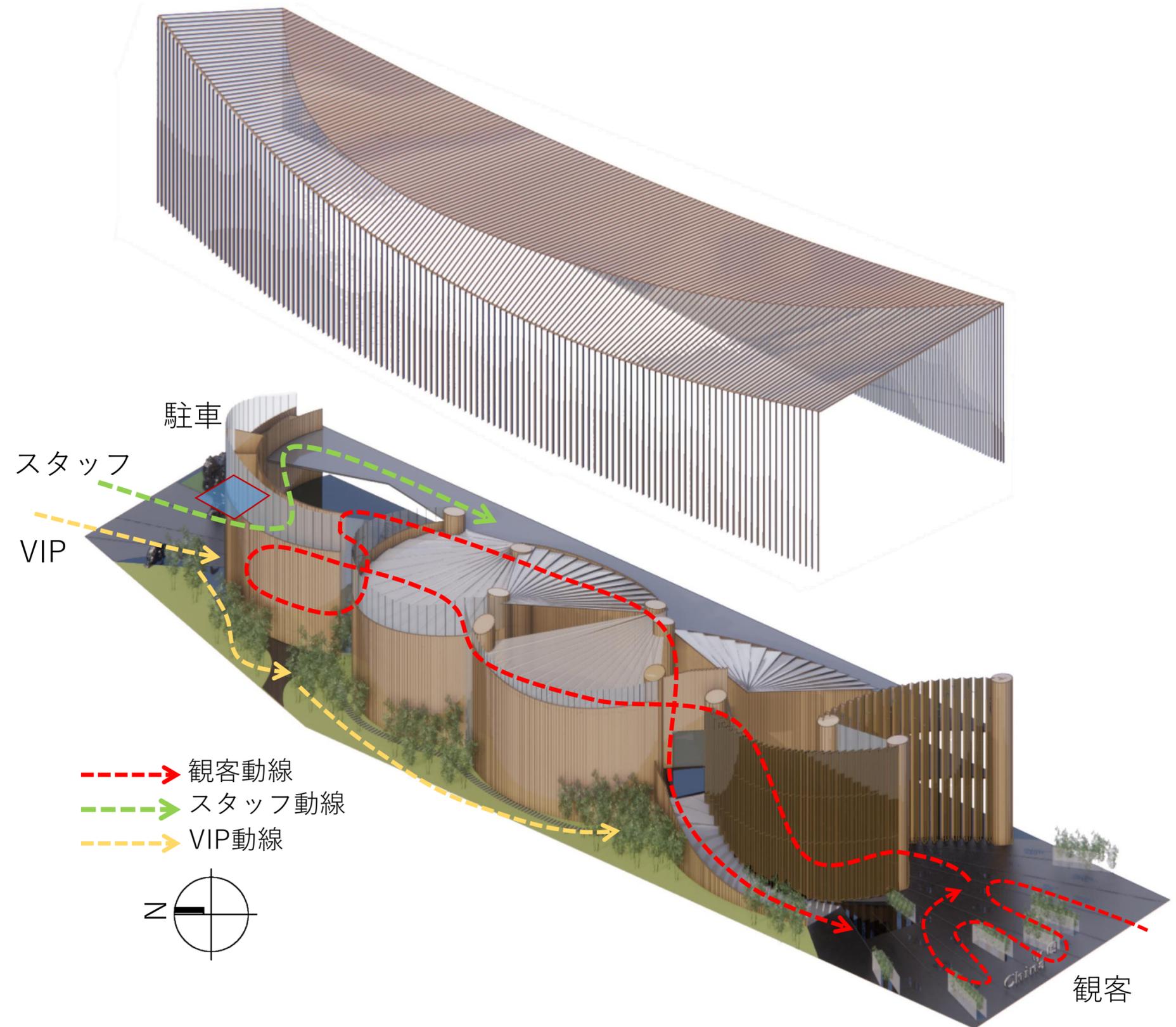
南側広場から入場，竹林庭庭で行列，館内に入る。一階の展示区を抜けて，北側の多機能ホールへ；階段で二階へ，展示見学，西南側から出て，脇の竹林庭園を抜けて退場。

VIP：

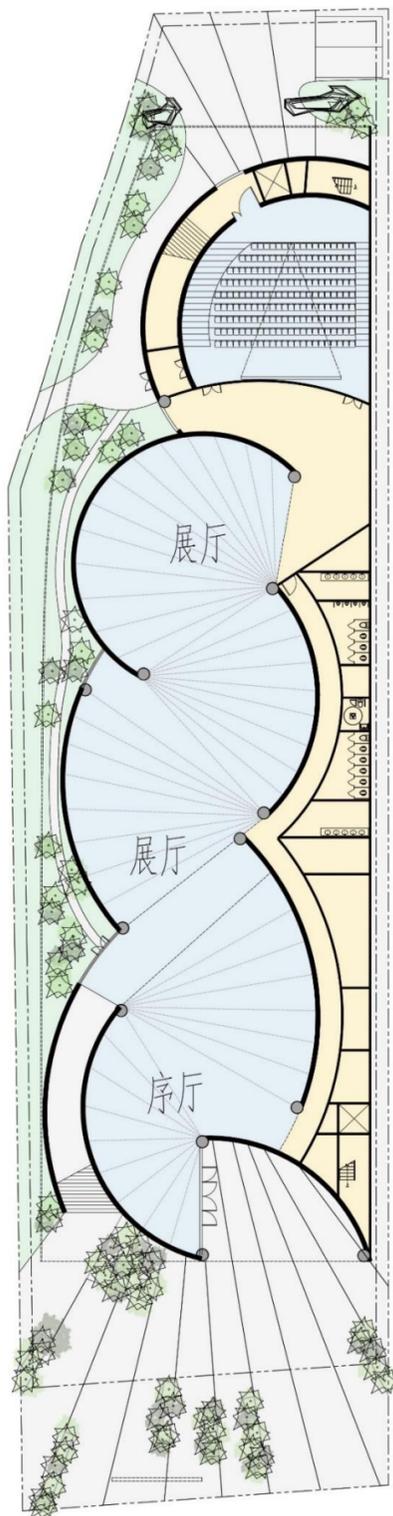
北側から入場，広場に駐車，エレベーターで休憩室へ；或は竹林庭園を抜け特別入口から一階展示区と多機能ホールに入る。

事務スタッフ：

北側から入場，直接エレベーターで三階事務区へ着く。垂直交通で各階に連絡。

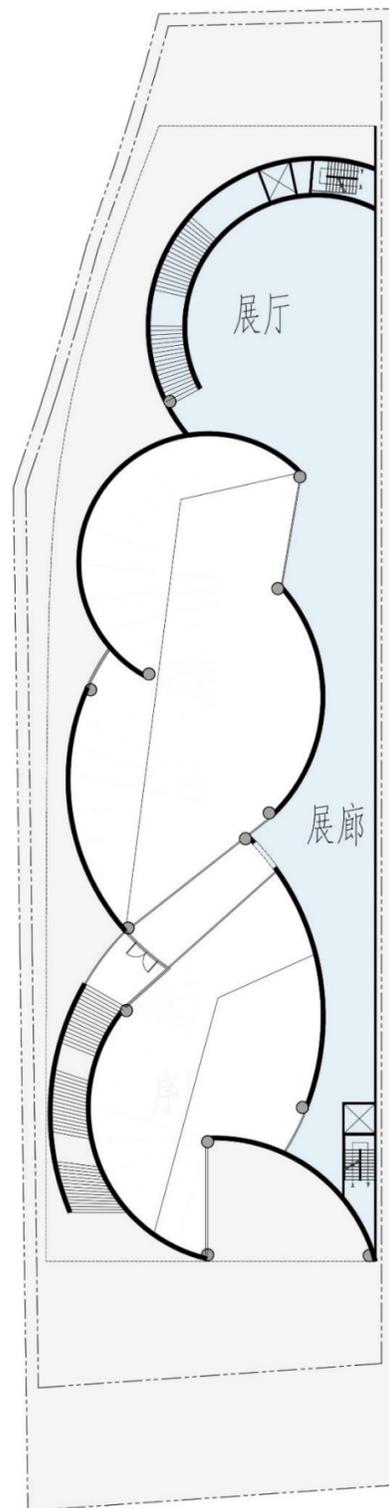


平面図
Plan



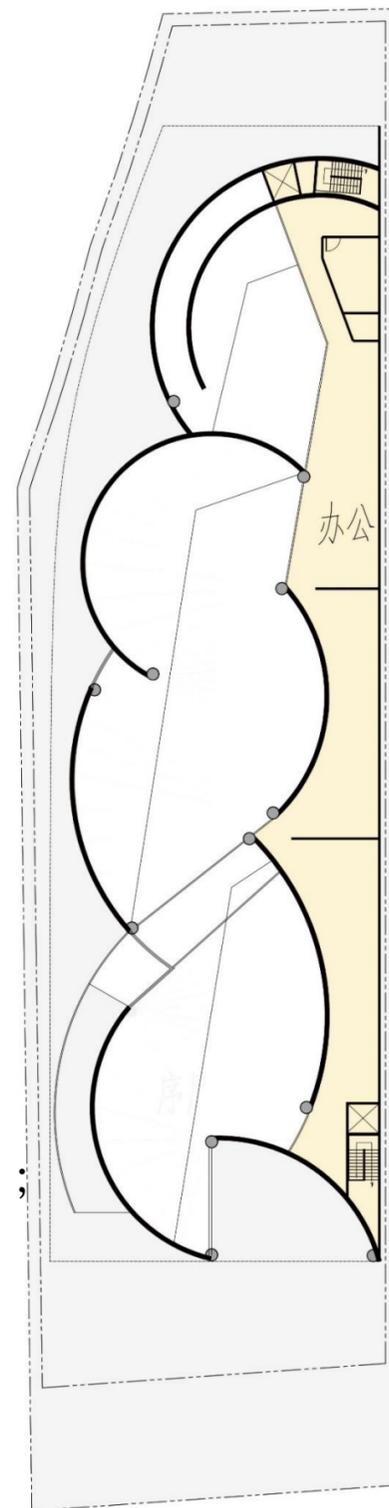
一階：約1870 m²；
展示空間約1550m²，
バックヤード約320
m²

1 F
0 m



二階：約790 m²；
展示空間

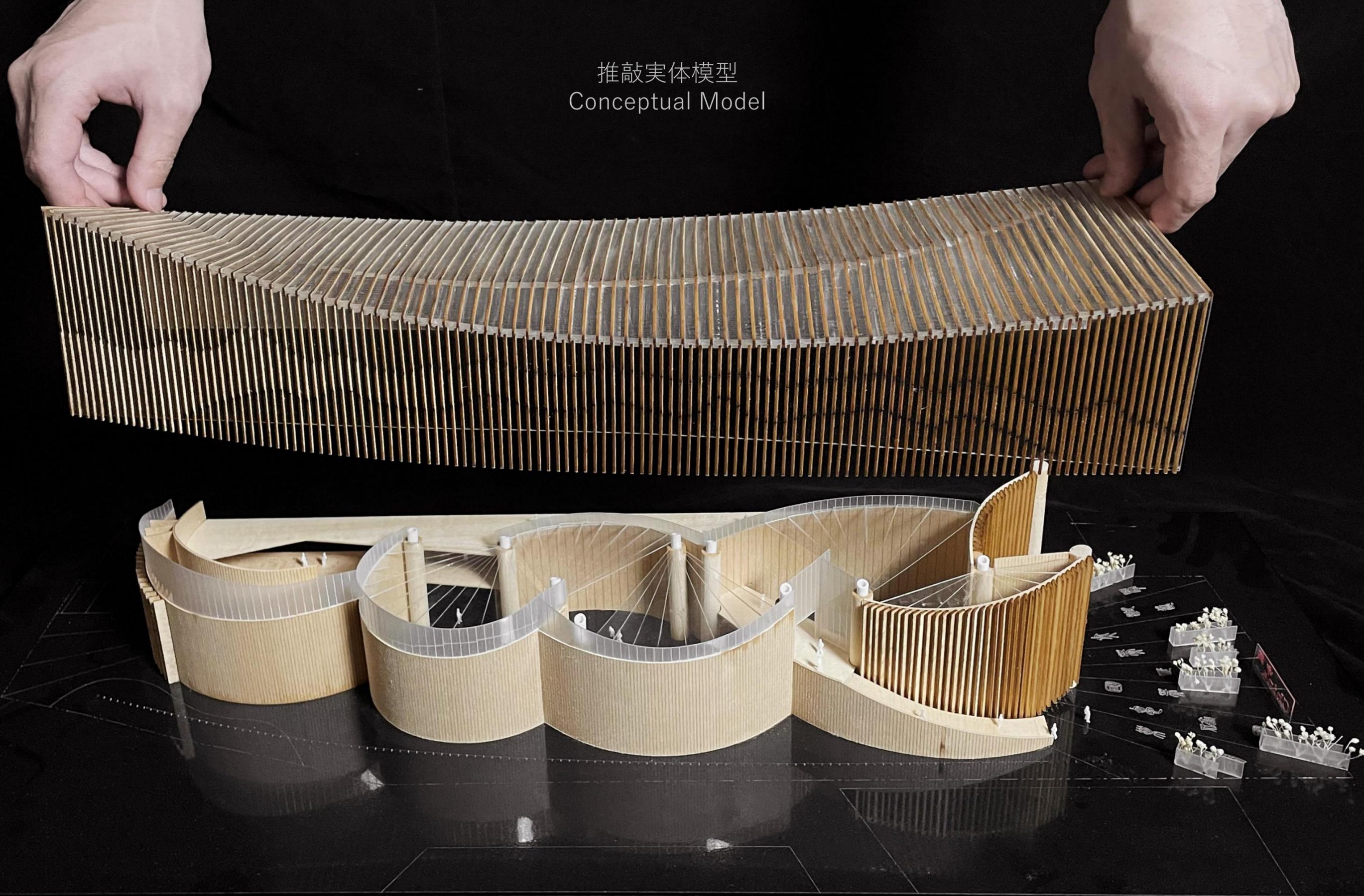
2 F
6 m



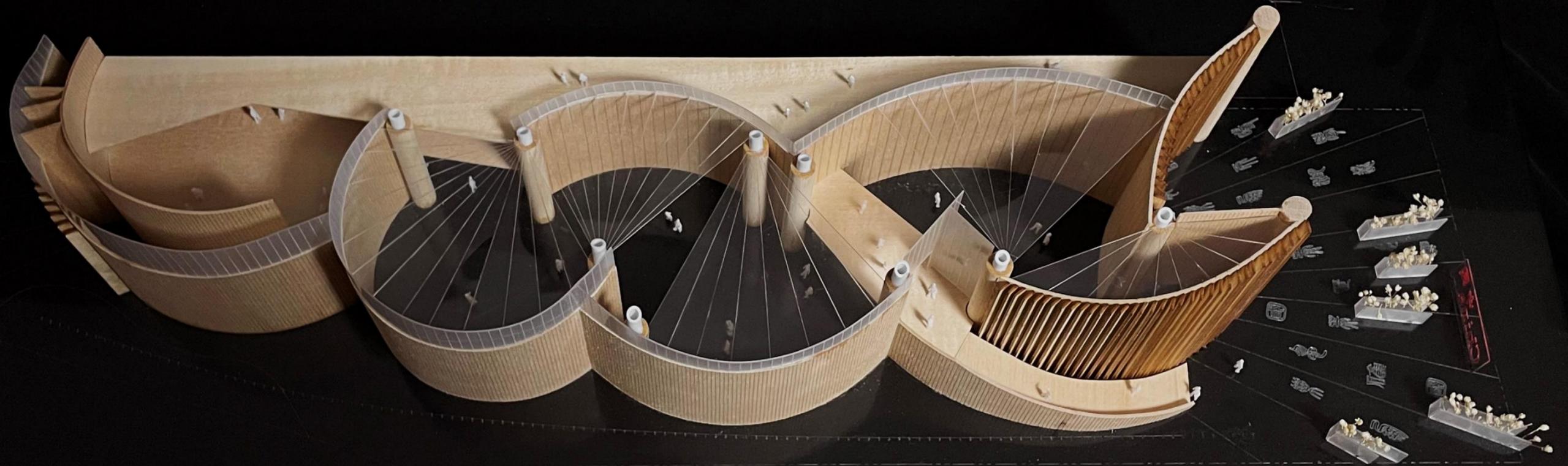
三階：約510 m²；
事務、バックヤード

3 F
11 m

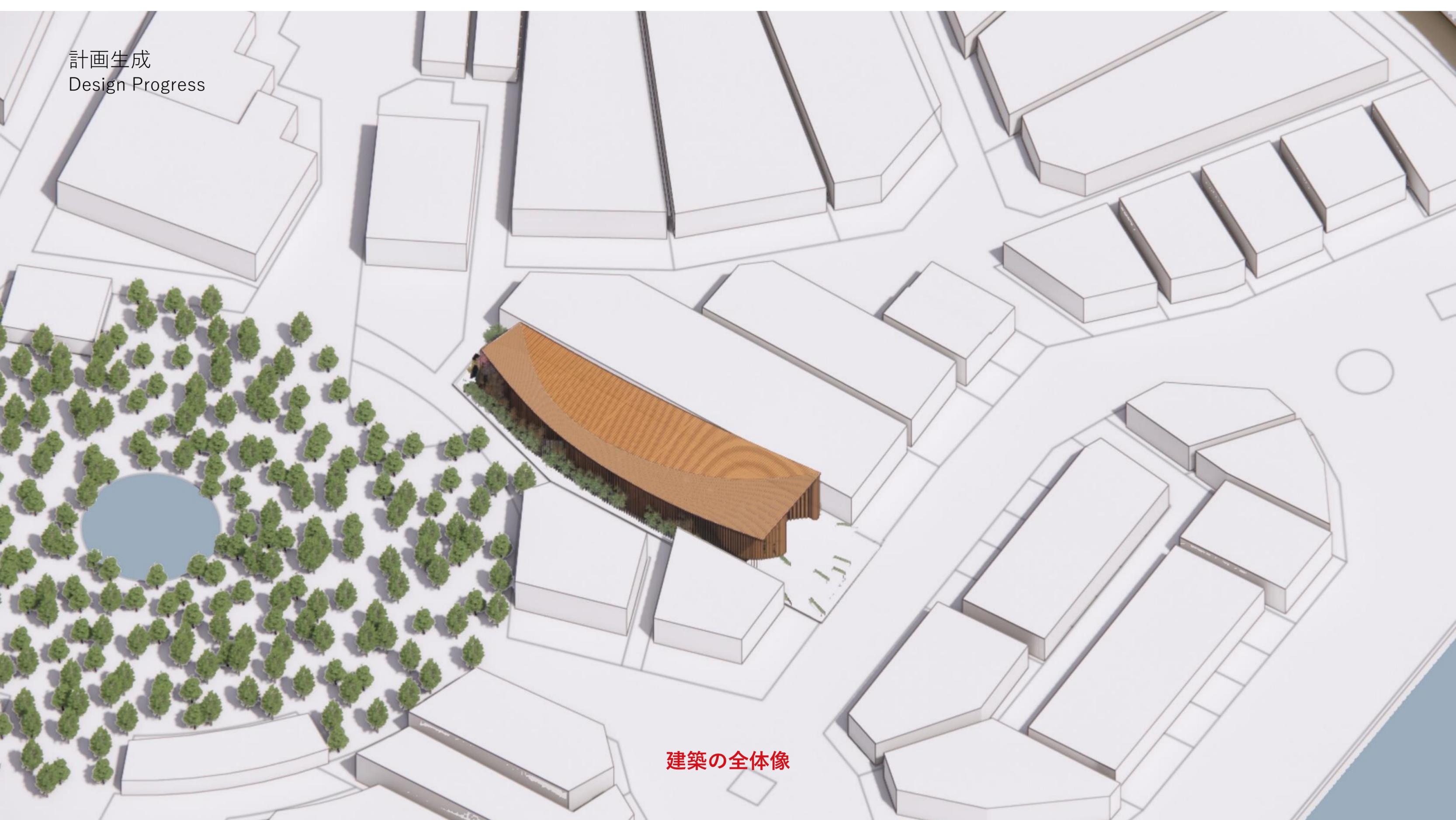
推敲实体模型
Conceptual Model



推敲实体模型
Conceptual Model



計画生成
Design Progress



建築の全体像

墨池の竹影と仄かな灯りが、長大な絵巻の中で受け継がれてきた中国文明を映し出す。

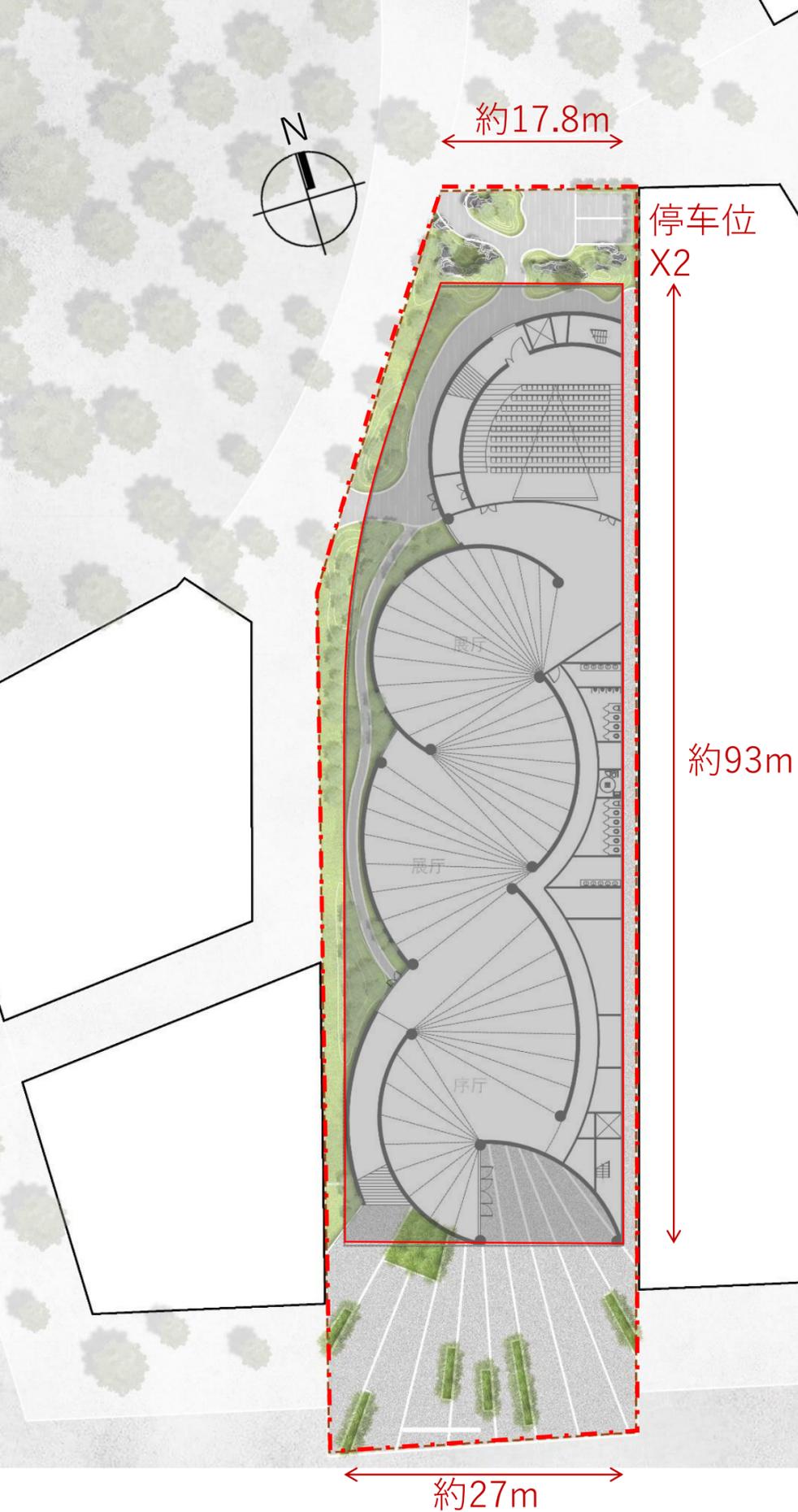


China

全体平面図
Master Plan

経済技術指標	
敷地面積	3509.20平方メートル
延べ床面積	約3170平方メートル
建築面積	約2350平方メートル, (西側外廊480㎡, 内部建築1870㎡)
建ぺい率	67% (< 70%)
建物階数	3F
建物高さ	11-18 m (屋根は空間曲面屋根)





その他の主なパラメーター
Other parameters

1. 建物の主な機能と面積

- 一階：約1870 m²；うち展示空間約1550 m²，バックヤード約320 m²
- 二階：約790 m²；展示空間
- 三層：約510 m²；事務、バックヤード

2. 建築各辺寸法：

南向間口27m；東/西向寸法93m；北向間口17.8m。

3. 一階建築セットバック：

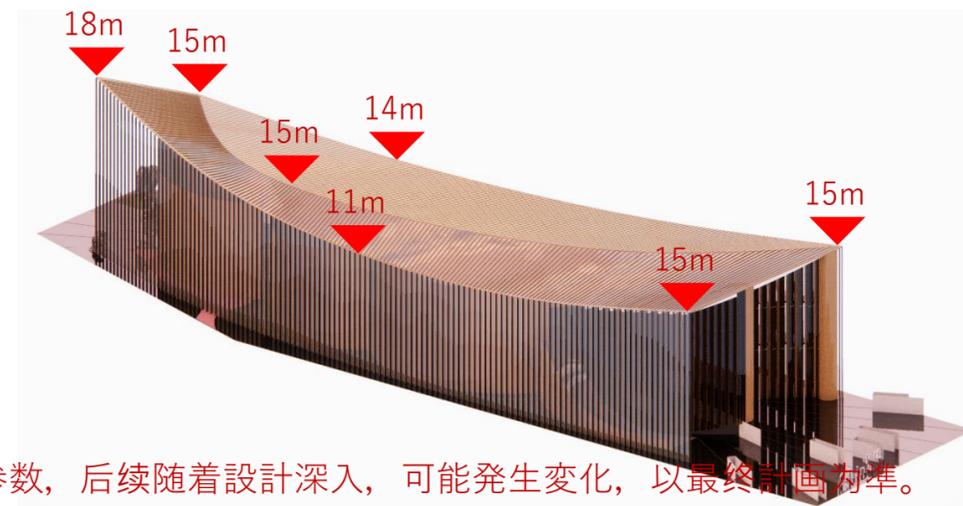
- 西側最小セットバック約2.3m
- 東側最小セットバック約1.5m
- 南側最小セットバック約18.5m
- 北側最小セットバック約9.6m

4. 建築建築面積説明：

建物延べ床面積約2350平方米，(西側外廊480m²，内部建築1870m²)
(文件要求不超过敷地70%建蔽率2456m²)
南側広場、園林(含行列空間)総面積：約580 m²
北側広場、園林総面積(含停车位×2)：約195 m²

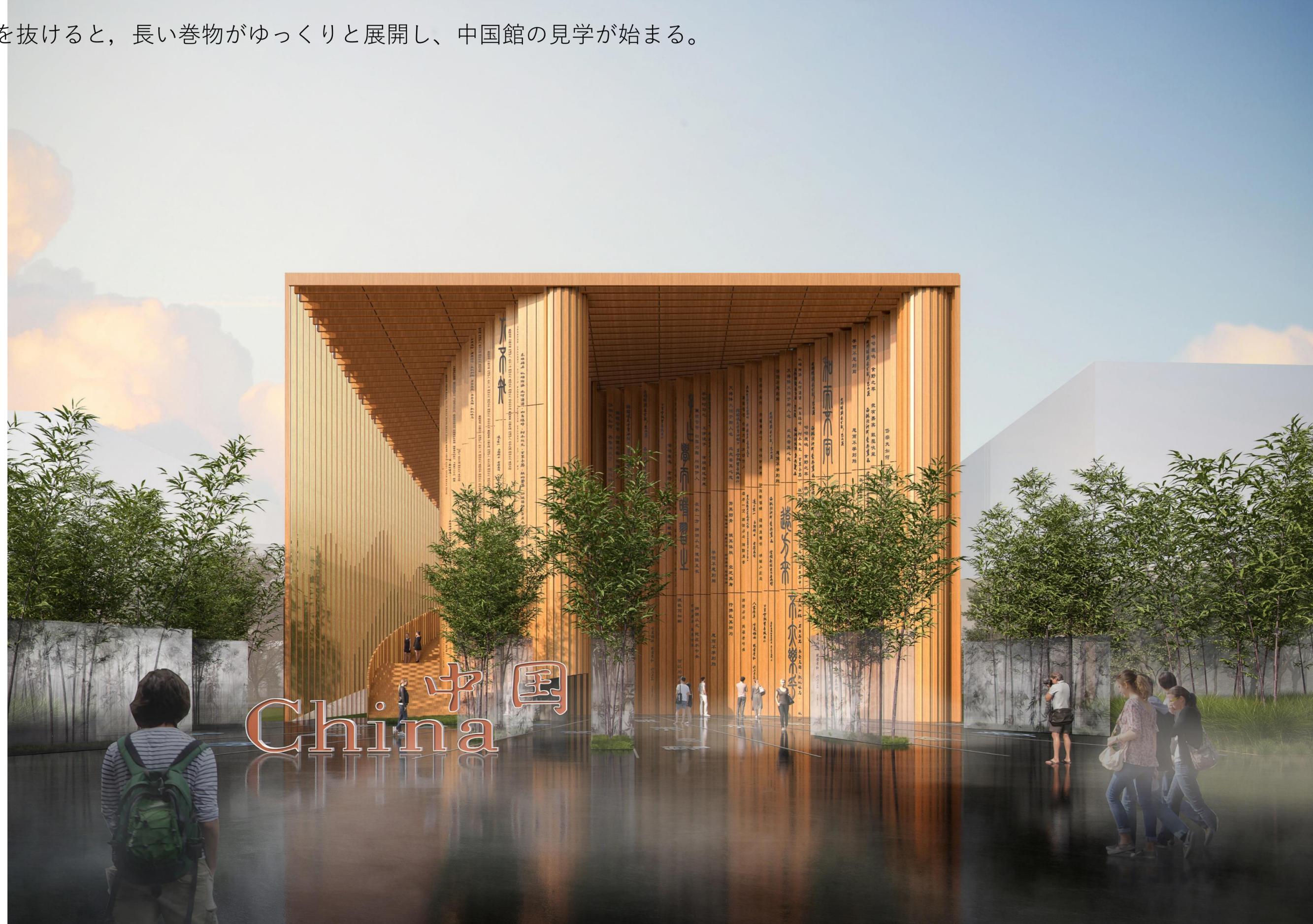
5. 建物高さ説明

13-20 m
(屋根は空間曲面，詳細は右図)



注：經濟技術指標及主要参数为現段階計画的初步参数，后续随着設計深入，可能发生变化，以最終計画為準。

「墨池と竹影」前の広場を抜けると、長い巻物がゆっくりと展開し、中国館の見学が始まる。



篆刻の床やパティオの光と影をよく見ると、随所に中国文化の趣旨が表れている。



延々と続く長い巻物が、五千年の壮大な文明の河となる。中国文化が長い歴史を持ち、果てしなく続き、絶えず受け継がれていくように、よりダイナミックな文明の成果を世界に発信していく。



「竹簡」——文明伝達の担い手

竹簡，情報伝達の体系的表現として

竹簡システム——表皮から空間へ
Bamboo Slip System

竹——
東洋独有

速生、カーボンネガティブ

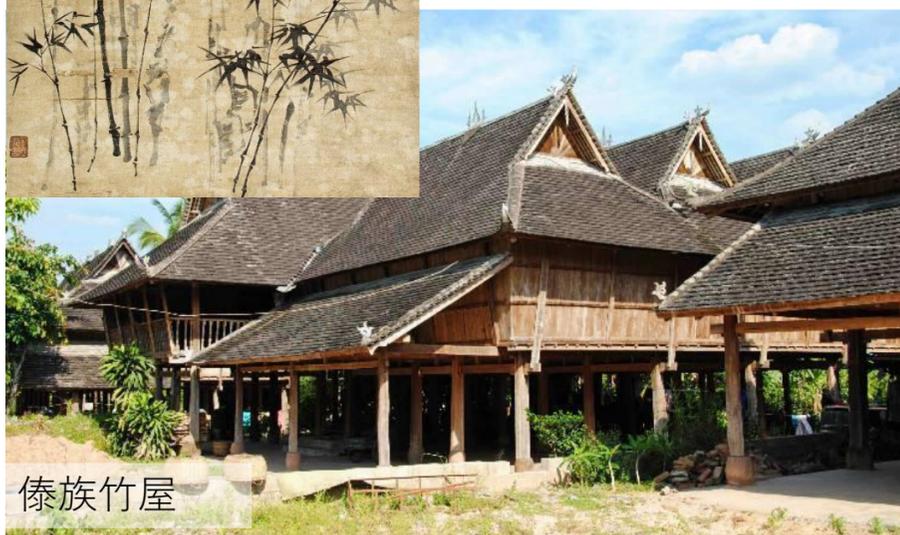
人と自然のつながり
東洋文化の担い手

竹簡——情報伝達

竹は中国特有の建築材料である。
竹は「植物の鉄筋」といわれる程、物理特性が良く、
耐震性も高い。
竹は成長が早く低炭素の材料である。



竹林七賢



傣族竹屋

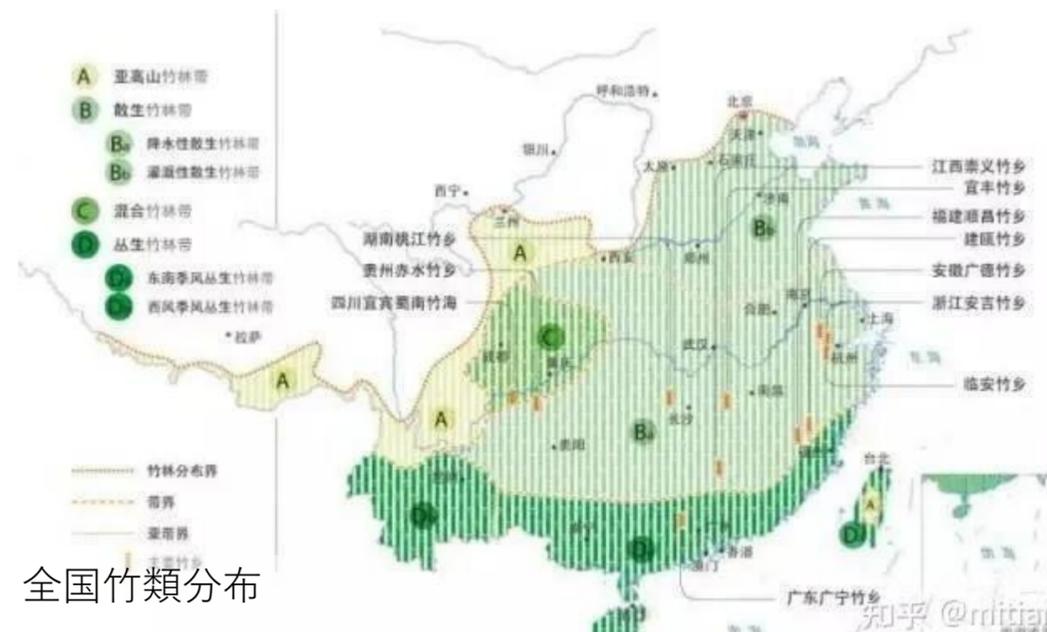


竹子剖面



世界竹類分布

知乎 @mitian



全国竹類分布

知乎 @mitian

竹簡システム——表皮から空間へ
Bamboo Slip System

中日文化の源——機能、文字、内容、形式上の相似性がある。 中日交流の伝達形式でもある。

時期について、日本の木簡は材料が木で、今のところ7世紀後半（中国は唐初）が最初とされる。

機能について、中国の簡牌と使用法が似ている。例えば天皇家の日常記録、算数歴法、貨物標識、木簡封緘、習字歌詠み等があり、一次性記録を特徴とする。

文字について、漢字を用い、字体は篆書、隸書、楷書等を含む混合形態である。

製作法について、木簡の製作法は中国の簡牌の製作法と似ている。



日本平成宮遺跡(奈良)木簡



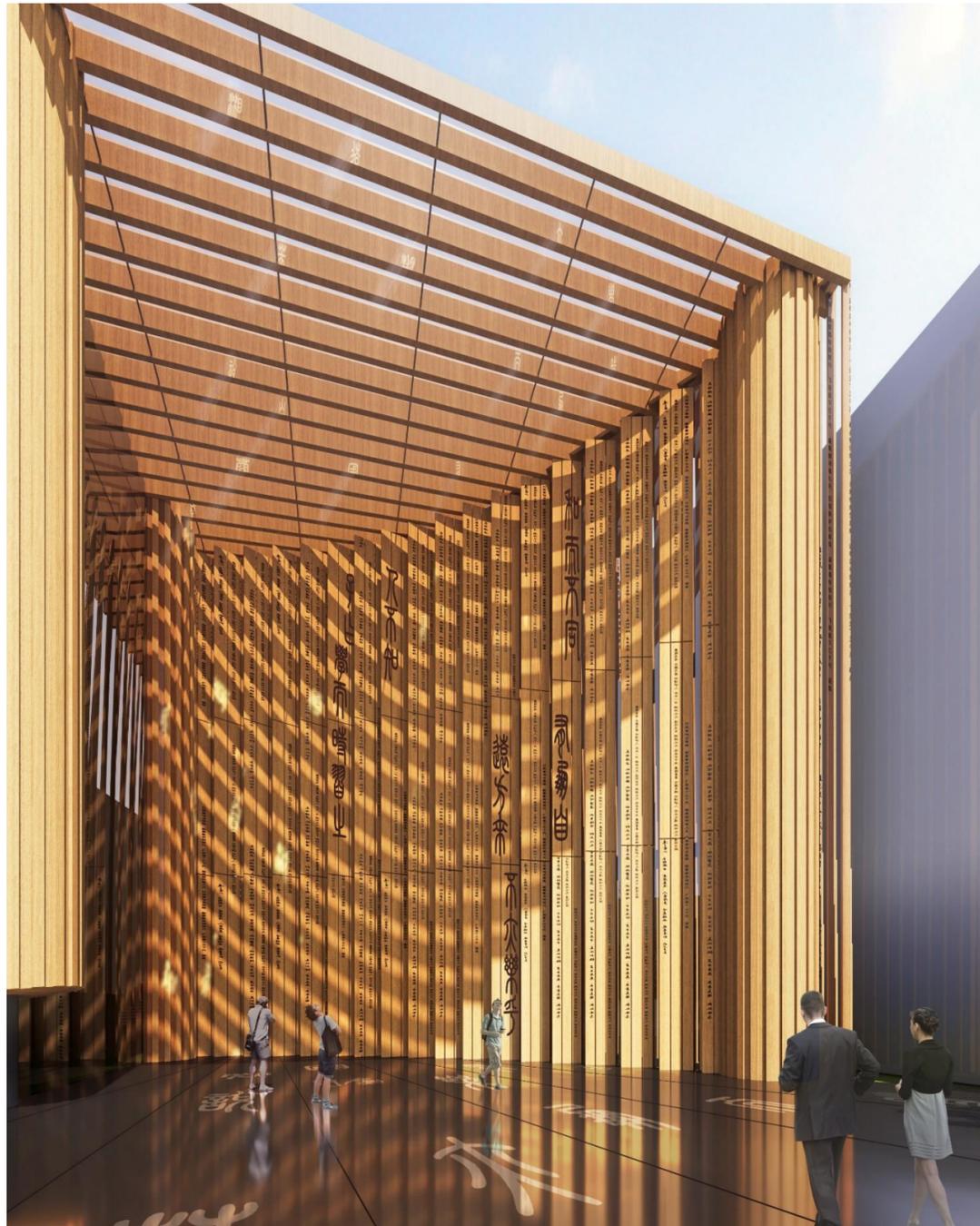
日本伊旁出図の木板帳簿



平成宮官署

竹筒システム——表皮から空間へ Bamboo Slip System

- 竹筒「情報伝播」の現代的表現：
現代テクノロジーと建築/景観との密接な統合。



可動表皮（局部変化）



光電子技術（照明、投影）



センサー（タッチ、音声）

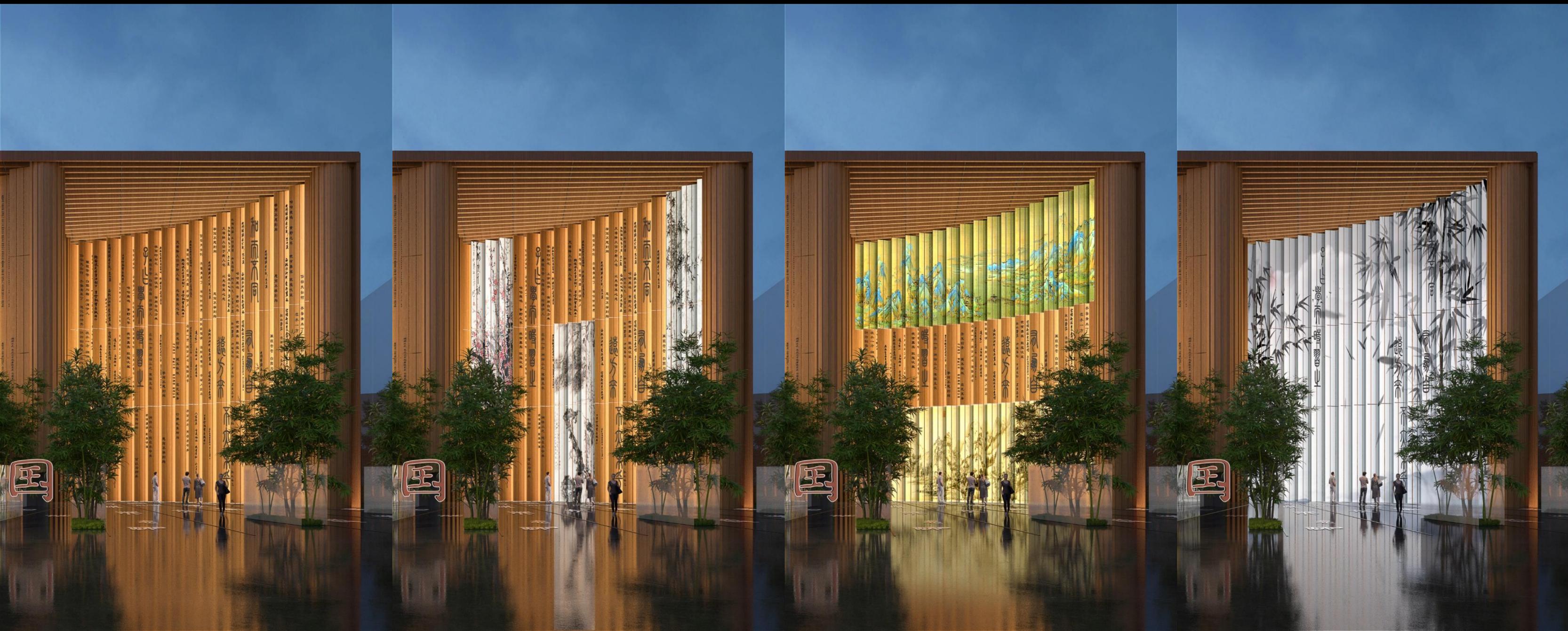


竹筒「情報伝播」の現代的表現： 「竹筒」+テクノロジー

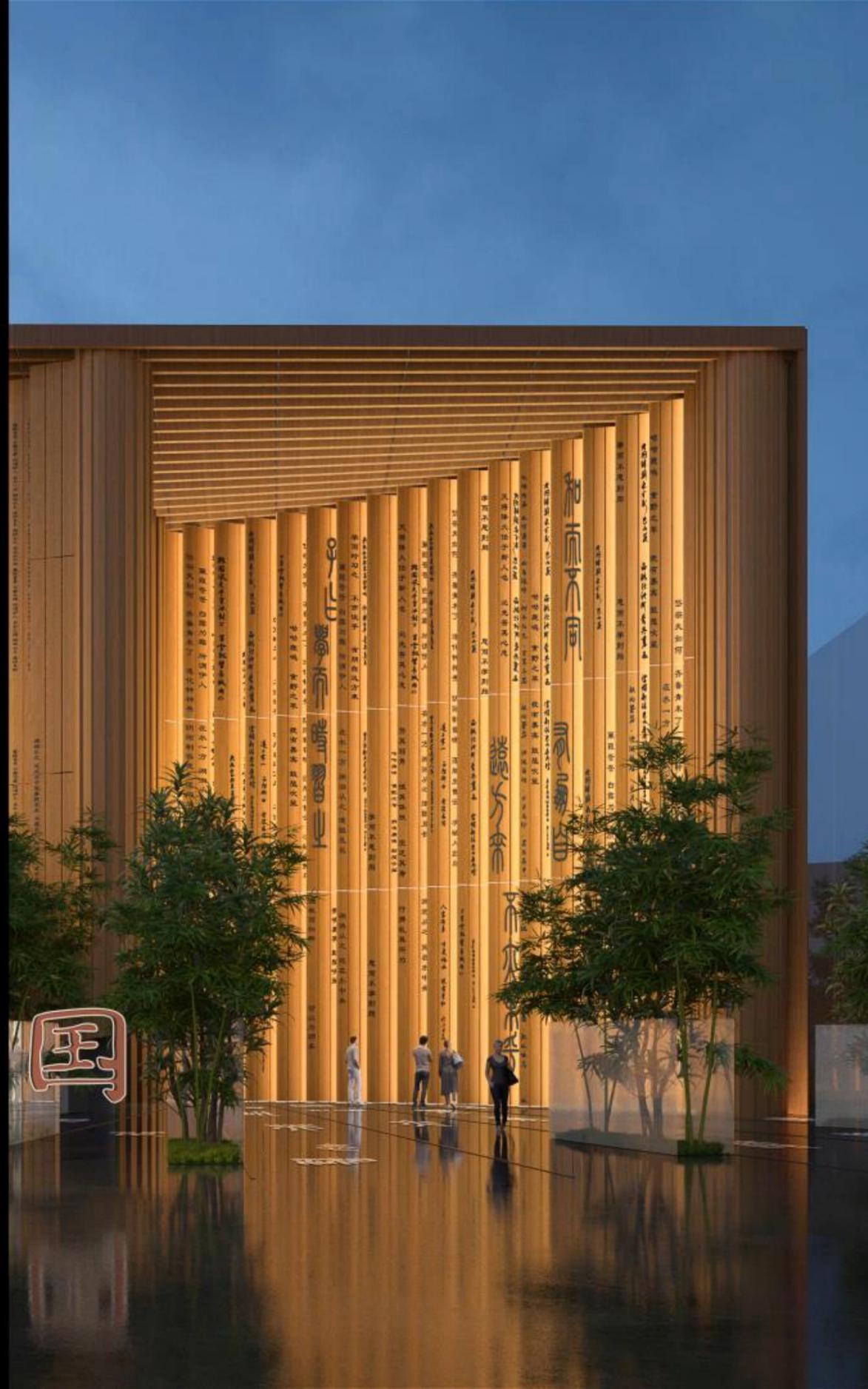
- ・竹筒とスクリーンを組合せ、竹筒状のディスプレイアレイが反転/流動する；
- ・竹筒とホログラフィック/光と影の技術を組合せ「光筒」を創出。

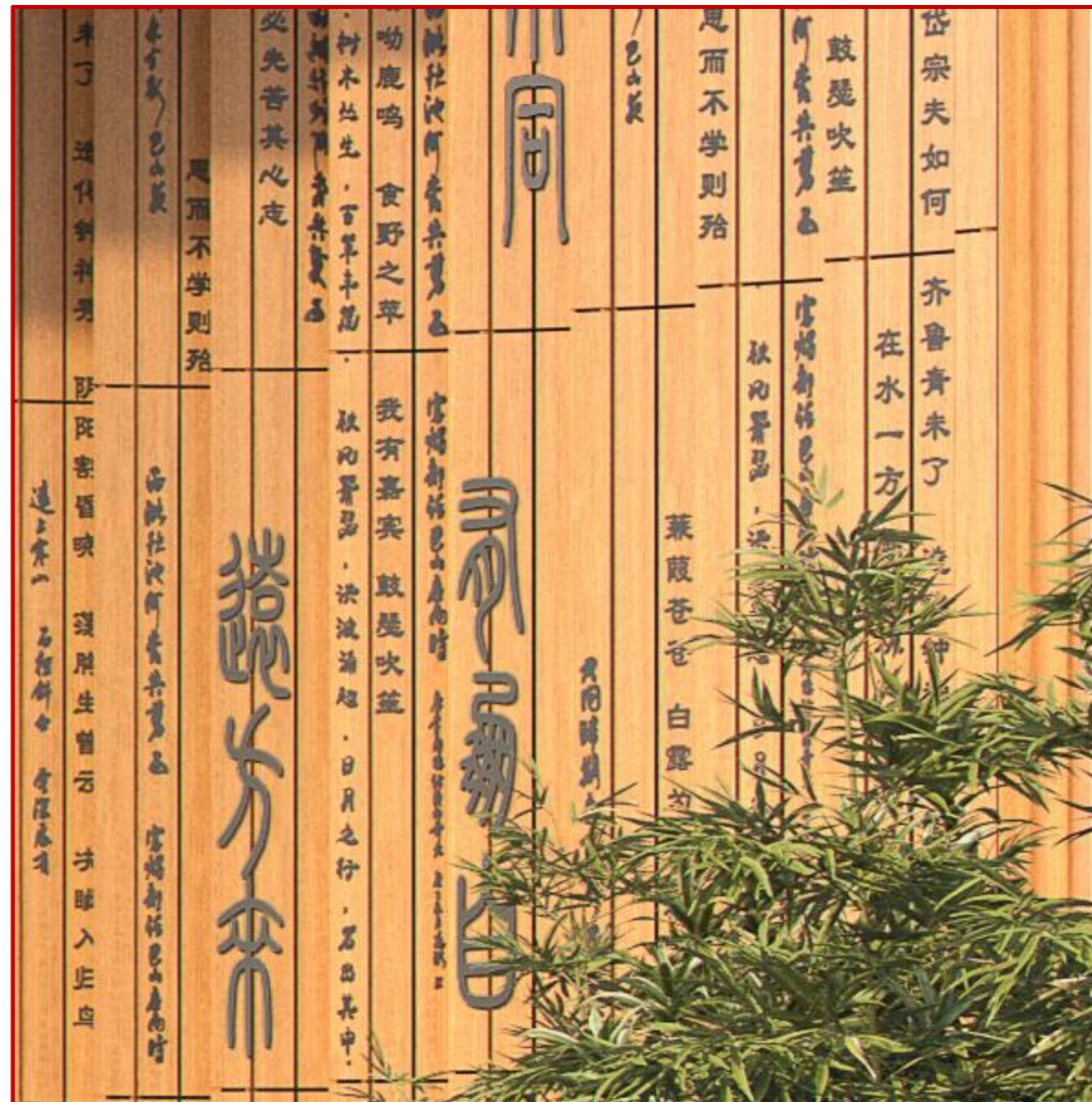
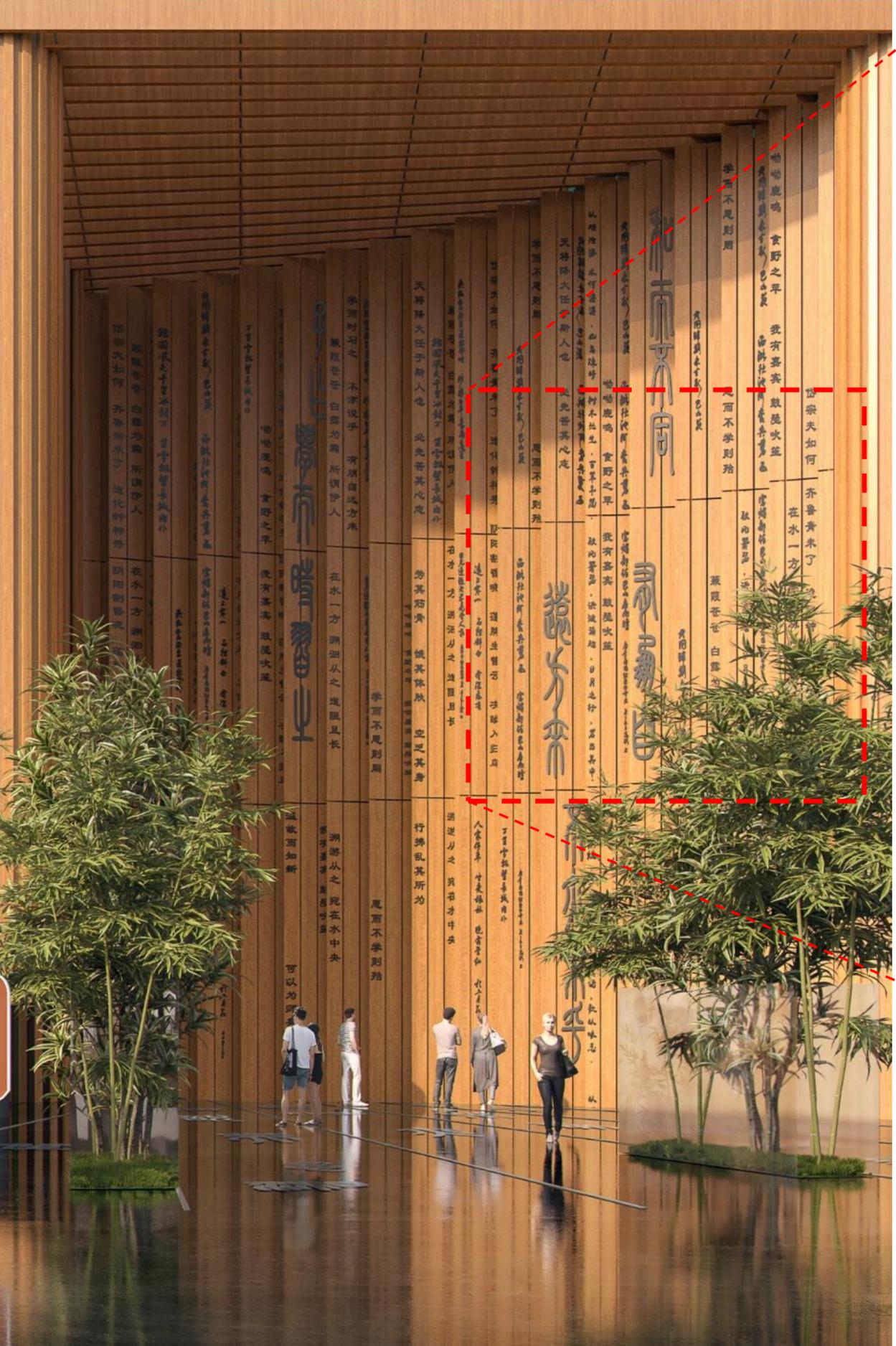
竹筒システム——表皮から空間へ
Bamboo Slip System

主立面「竹筒壁」とカラスクリーンの結合，可動性



竹筒システム——表皮から空間へ
Bamboo Slip System





立面竹簡情報

公認の**経典**が伝える中華文明の**奥深さ**と**幅広さ**

国学の**経典『論語』、『詩経』**

歴代詩詞名家の名作，唐詩宋詞，偉人詩詞

書体は**篆体**、**隶書**を主とし，現代の名家と**共作**

● 甲骨文

● 国学經典:

- 国学經典, 『論語』など;
- 歴代詩詞名家の名作, 唐詩宋詞;
- 偉人詩詞

● 竹簡公文

- 公文;
- 中日交流の竹簡

● 中国現代文字芸術

- 天書 (中央美院徐冰)

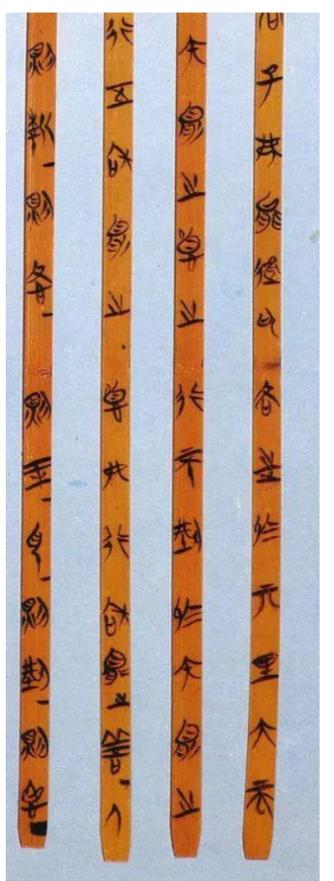
天
地
人
和
王
日
月



一
天
上
青
天
雨
個
黃
鳴
翠
柳

書体以篆体、
隶書为主

天
地
人
和
王
日
月



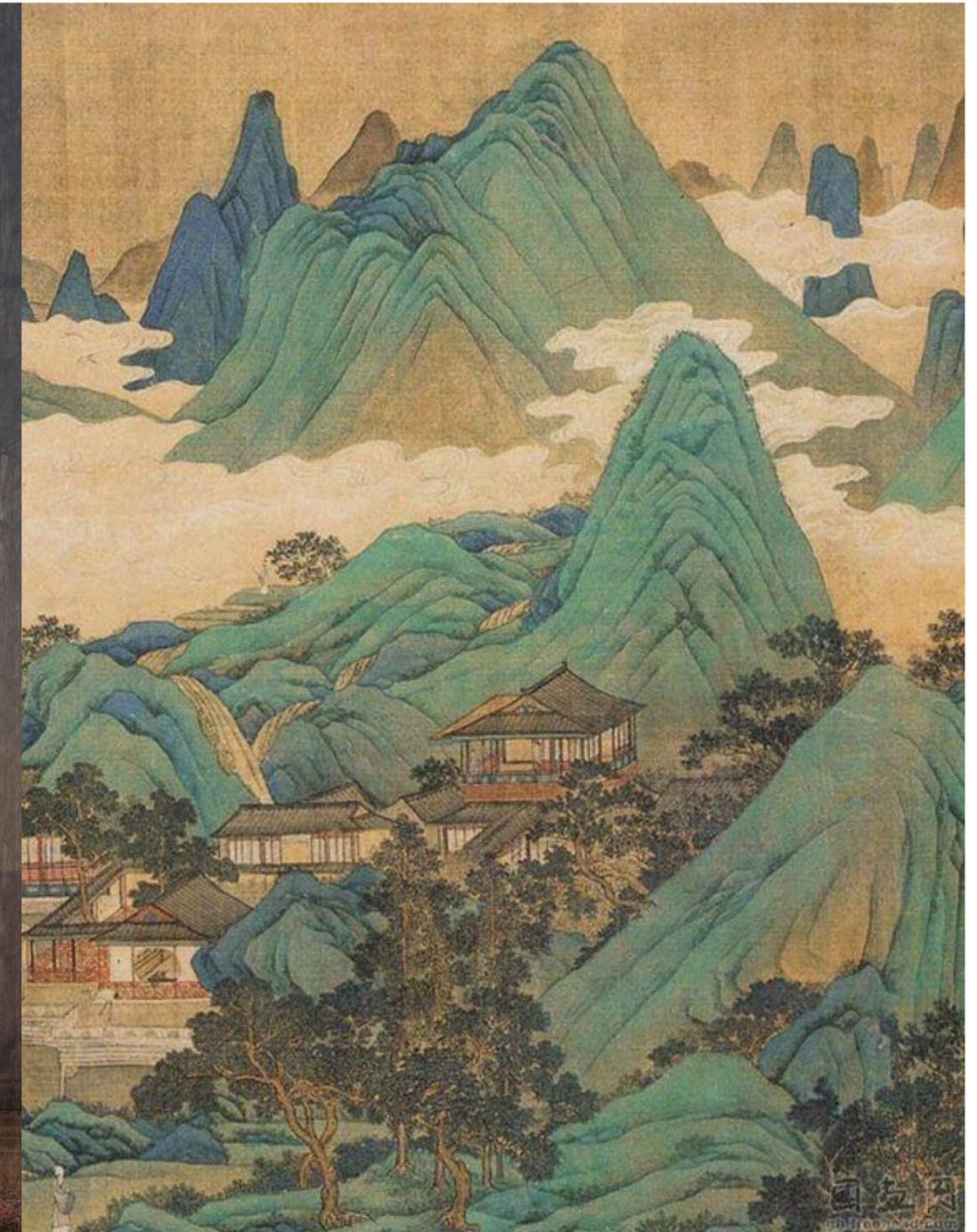
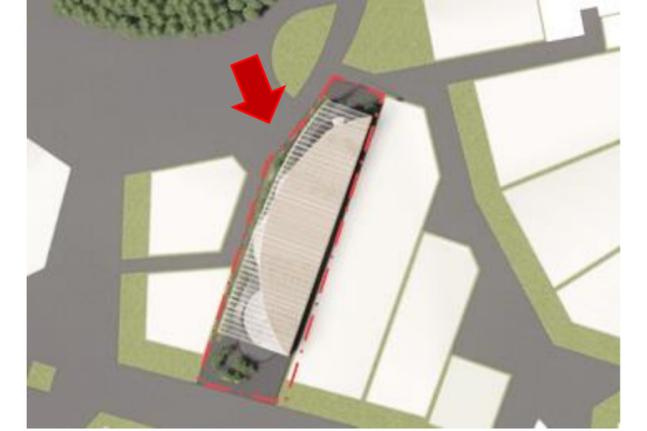
天
地
人
和
王
日
月

天	地	人	和
王	日	月	
...

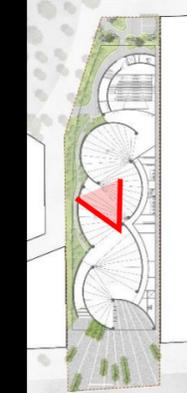
縦方向の竹簡巻物
Vertical Scroll of Bamboo Slips

● 自然の洗練：

自然の山水を抽象化し、山水自然の生機溢れる建築の表情を形成。

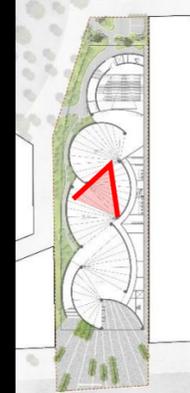
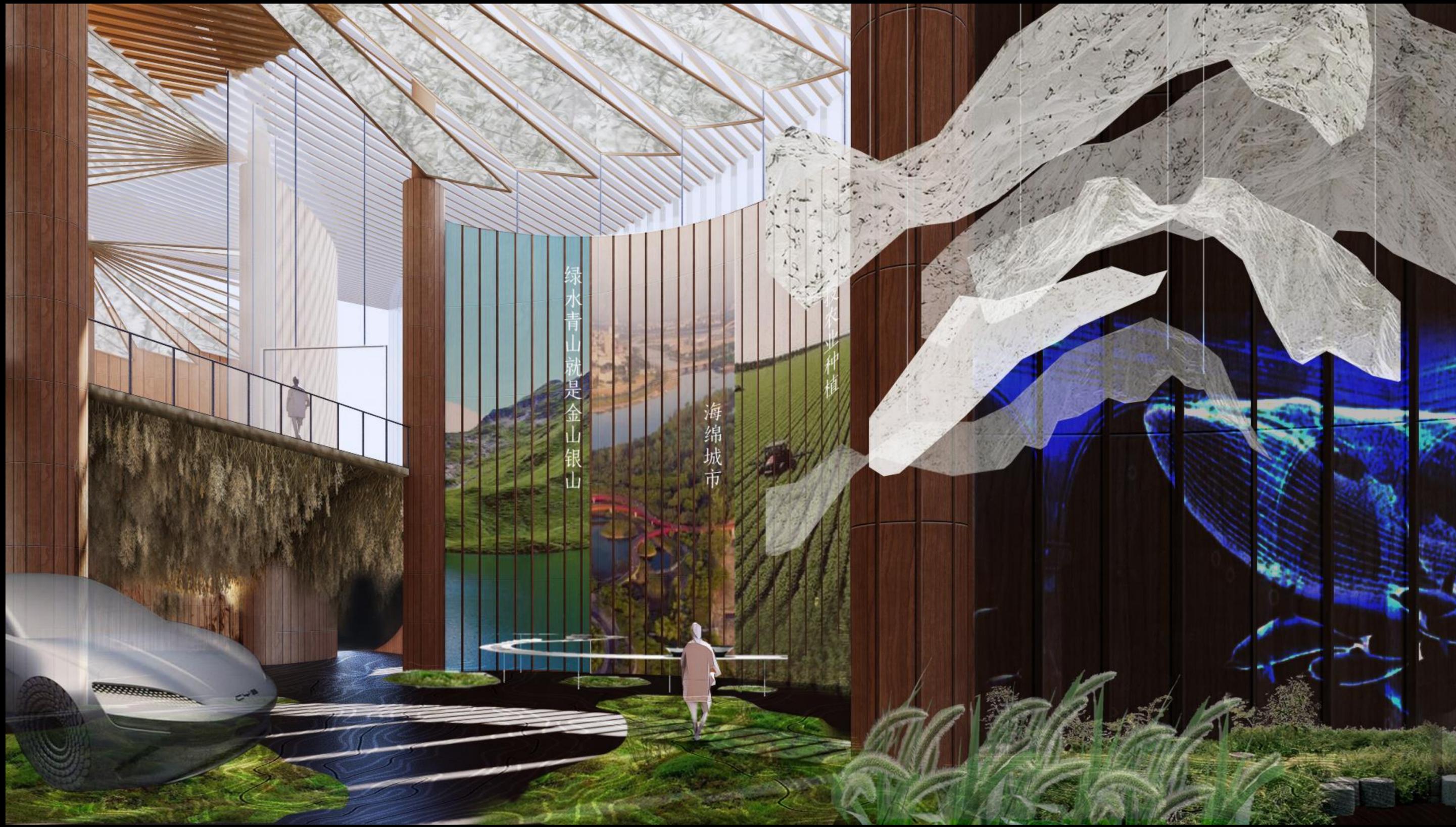


竹筒と展示
Bamboo Slips and Exhibition



室内展示空間はテーマの長い巻物を思わせ、あたかも歴史から未来に向かう文明の進化のようである。

グリーン・ハイテク展示
Green high-tech exhibition



宇宙探査

太陽探査衛星クアフ1号
アルタイ超長鉄隕石落下帯
での小惑星衝突防止

持続可能な生物資源

CO2人工合成澱粉
新型木構造
竹鉄骨造

グリーン・テクニカル農業

北斗現代テクニカル農業
大型水稻、交配水稻、風雲衛星、気象リアルタイム雲画像
地心座標系 島（岩礁）基地地理情報データベースと応用シ
ステム エベレスト「登頂ミッション」



現代医療

アルテミシニン抗マラリア薬
ブルーファーマシー 海洋生物
医学

クリーンエネルギー

華龍一号原子炉
BYD新エネルギーコンセプト
カー

エコシティ

スポンジシティ
生態系の回復
緑の山河は金山銀山に匹敵

展示概要

Exhibition Reference

- 文化はテクノロジーの土壌, テクノロジーは文明の成果——文化とテクノロジーの結合展示:



テクノロジー結合展示



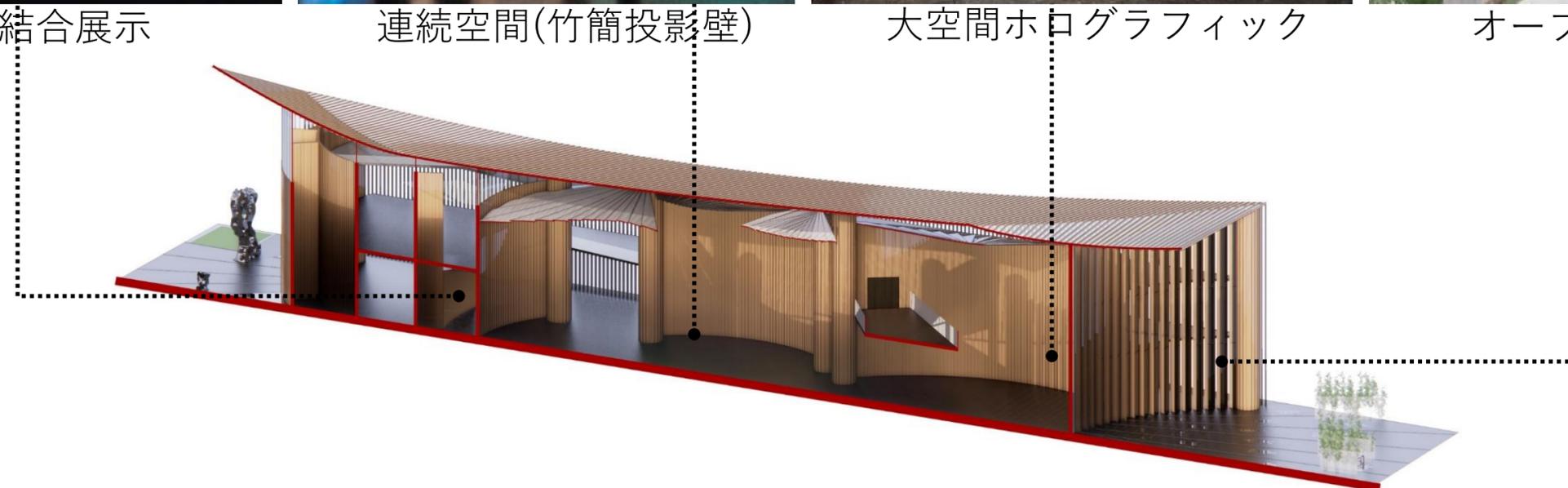
連続空間(竹筒投影壁)



大空間ホログラフィック



オープン空間



グリーンと持続可能

東洋伝統の居住の知恵+現代のグリーン技術

建築と自然
Architecture and Nature

● 自然と共に呼吸：

-中国館はパビリオン密集エリアにあり，会場中央の静謐之森と中心軸は，貴重な自然開放空間で，中国館は静謐之森に面して自然との橋渡しとなり，東洋自然哲学の「芥子納須弥」で，小さい中に大宇宙が宿る。

通年湿度高め。晴天多く，日射量多めで，降水量は少なめ。温度4.2-37.0度

静謐之林：
中央のグリーン資源



生態策略
Ecological Strategy

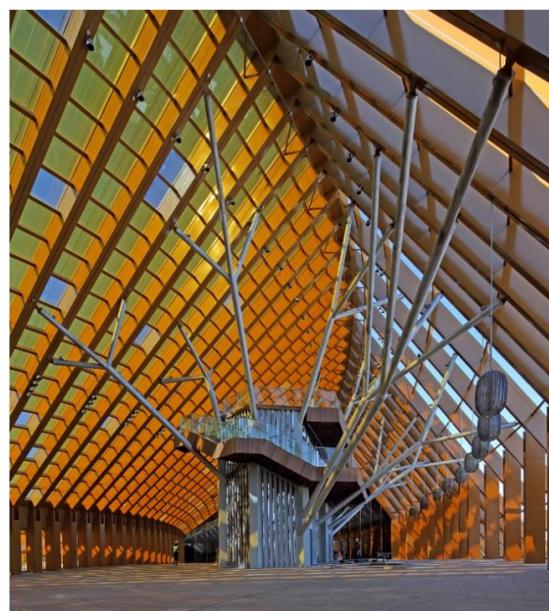
- **現代のエコロジーの知恵：**
側庭が微気候を調整し、屋根には太陽光発電の日よけ板を設置し、自然採光を多用して、空気の流れも創り出している。

東洋伝統の居住の知恵を継承した現代グリーンテクノロジー

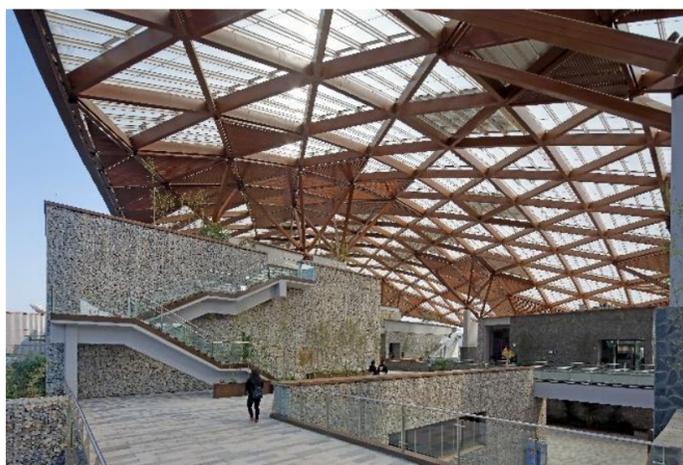
1 大阪の気候に適合したグリーン空間構造；パブリックスペースは半屋外で日よけを重視し、展示ホールは自然景観とともに省エネを実践。最大限の自然換気でコロナ禍後の時代の開放空間戦略を反映している

2 ユニットモジュール化建築；部品に分割することで施工を速め、解体を容易にし、ライフサイクルを通してCO2排出を削減している

3 太陽光発電と空間の特色を結合；屋根の一部にソーラーパネルを使用し、グリーンで低炭素の独特の空間体験を創出している



北京万博の中国館



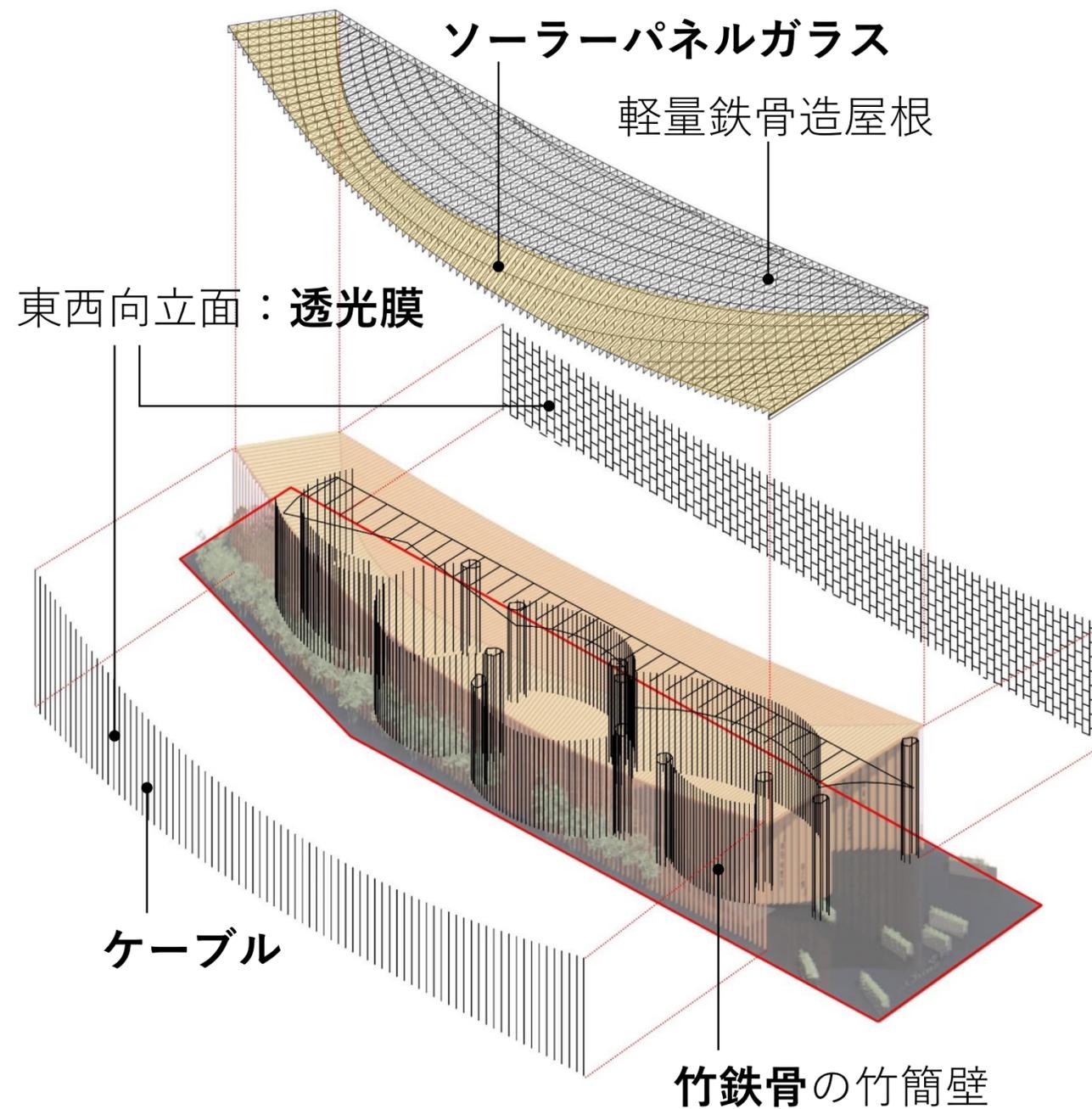
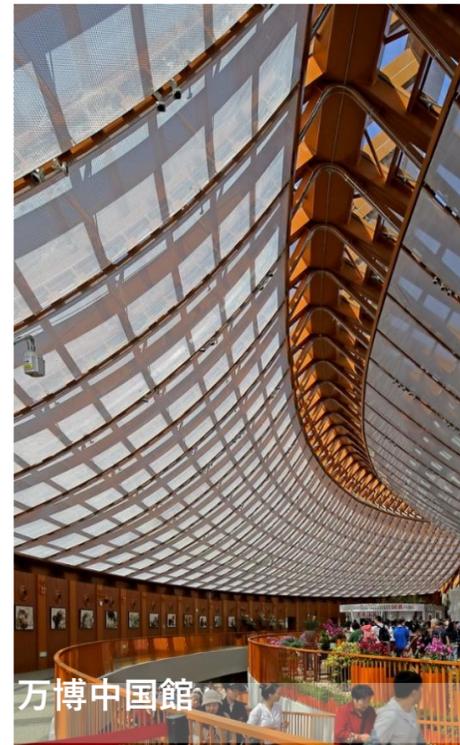
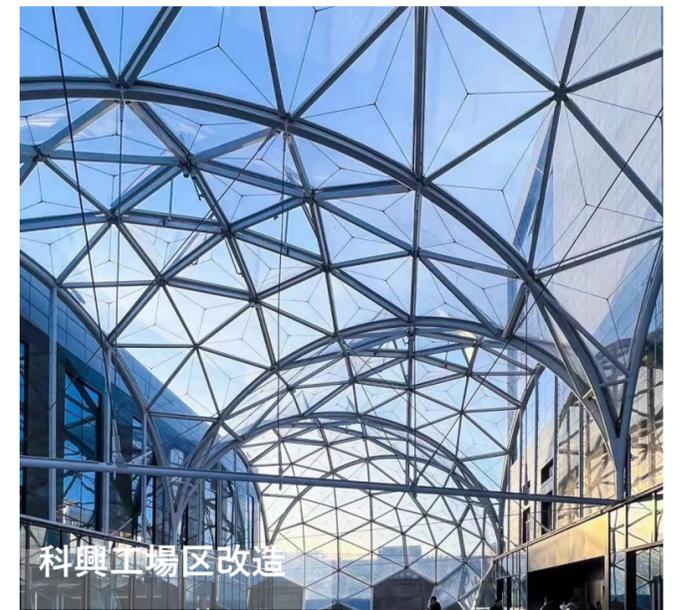
南寧庭園博覧会の庭園美術館

材料システム
Material System

- 主材料は竹と鉄骨。自然軽量のグリーン材料体系を使用し，建築装飾化を削減。

荷重構造システム **竹鉄骨、軽量鉄骨、ケーブル**

外装システム **膜、ガラス、ソーラーパネル**



構造システム
Structure

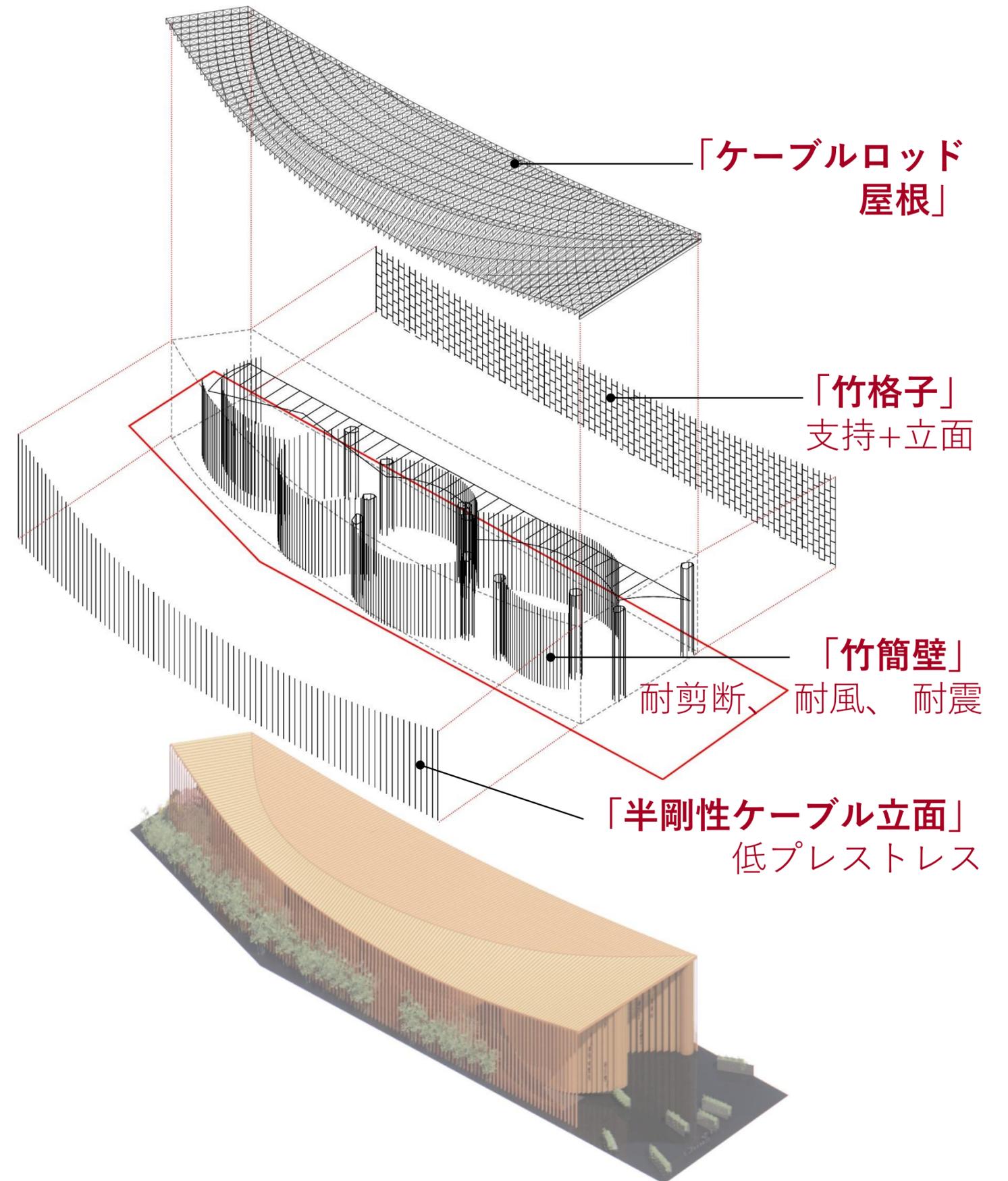
竹構造システム（機能空間） + 軽量構造システム（外装構造）

全プレハブ化：構造と主要建材は全てプレハブ化，
閉幕後国内に持ち帰り復元可能，継続利用可能。

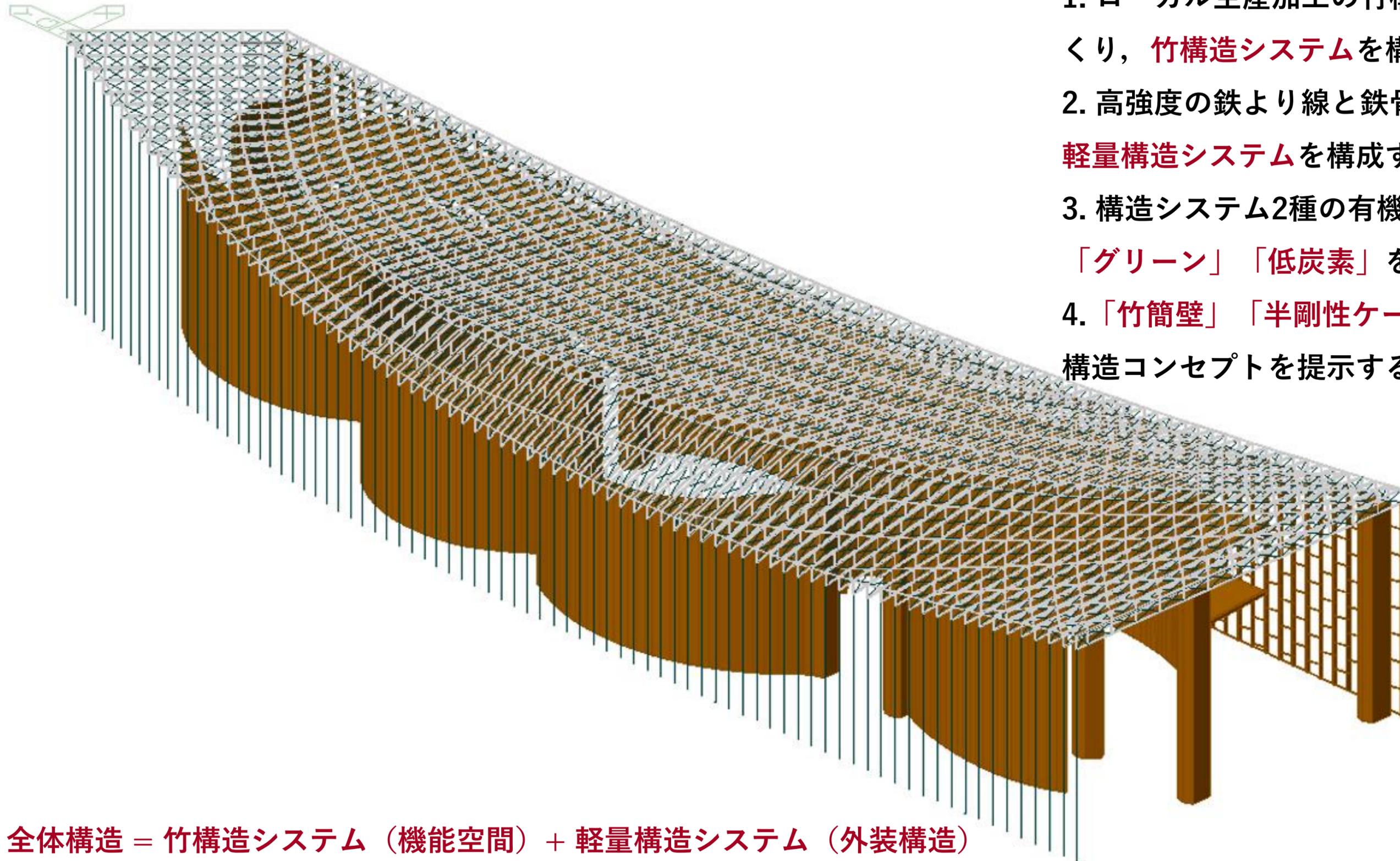
ローカル竹構造+軽量鉄骨造：竹構造は木構造より
構造に優れ，竹自体がカーボンネガティブ材であり，
且つ加工・生産とも国内で可能，中国竹構造は世界中で
大きな優位性を持つ。

構造建築一体化：「竹筒壁」、「竹格子」、「半剛
性ケーブル」など空間と一体化した構造革新は，不要
な装飾材をより削減でき，建築の独特な表情を生む。

構造係数化、部材標準化、材料軽量化



構造システム生成

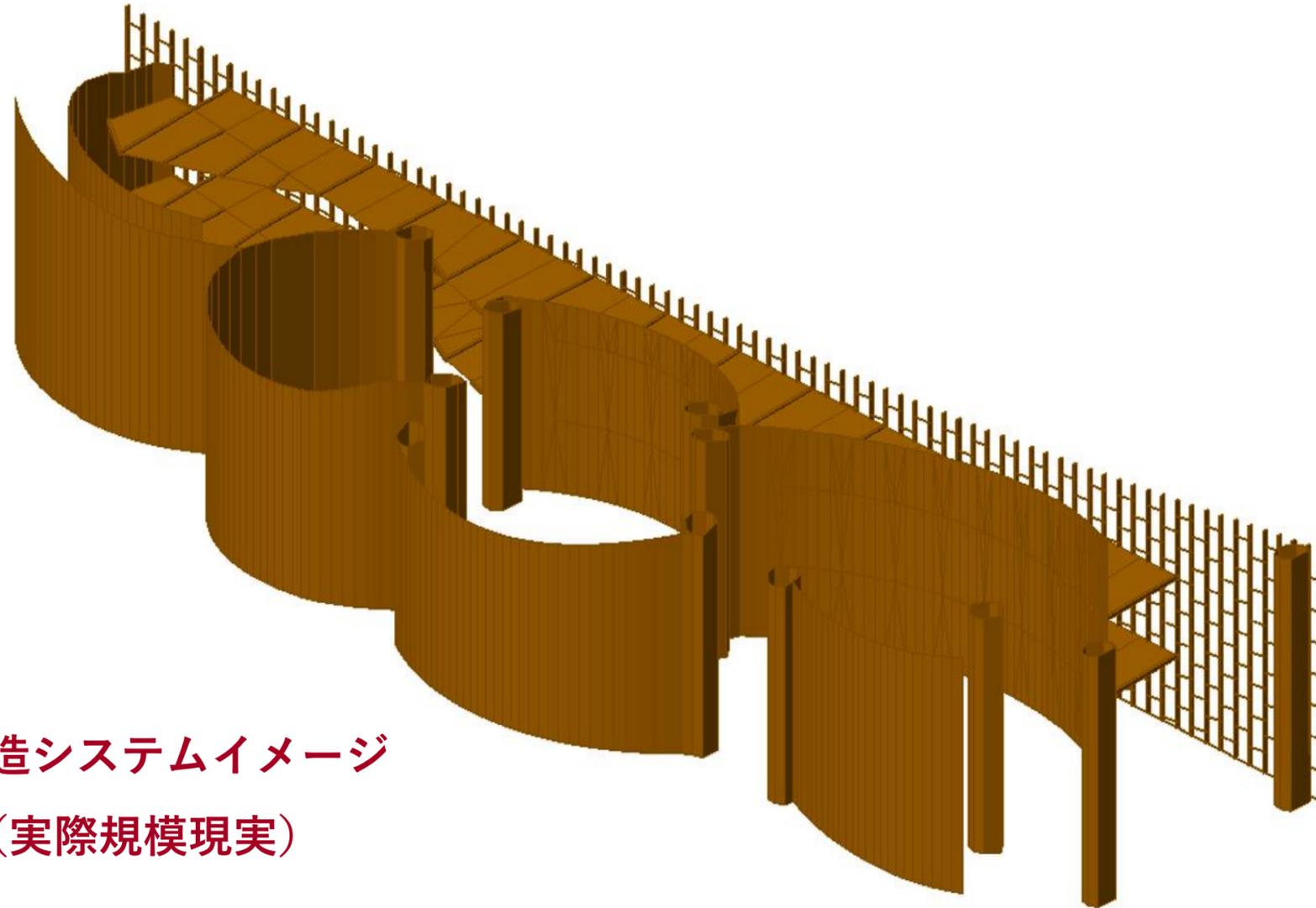


主な技術的特徴:

1. ローカル生産加工の竹構造材料で機能空間をつくり、**竹構造システム**を構成する
2. 高強度の鉄より線と鉄骨材で外装構造をつくり、**軽量構造システム**を構成する
3. 構造システム2種の有機的結合で「**ローカル**」「**グリーン**」「**低炭素**」を実現する
4. 「**竹筒壁**」「**半剛性ケーブル立面**」など新しい構造コンセプトを提示する

全体構造 = 竹構造システム (機能空間) + 軽量構造システム (外装構造)

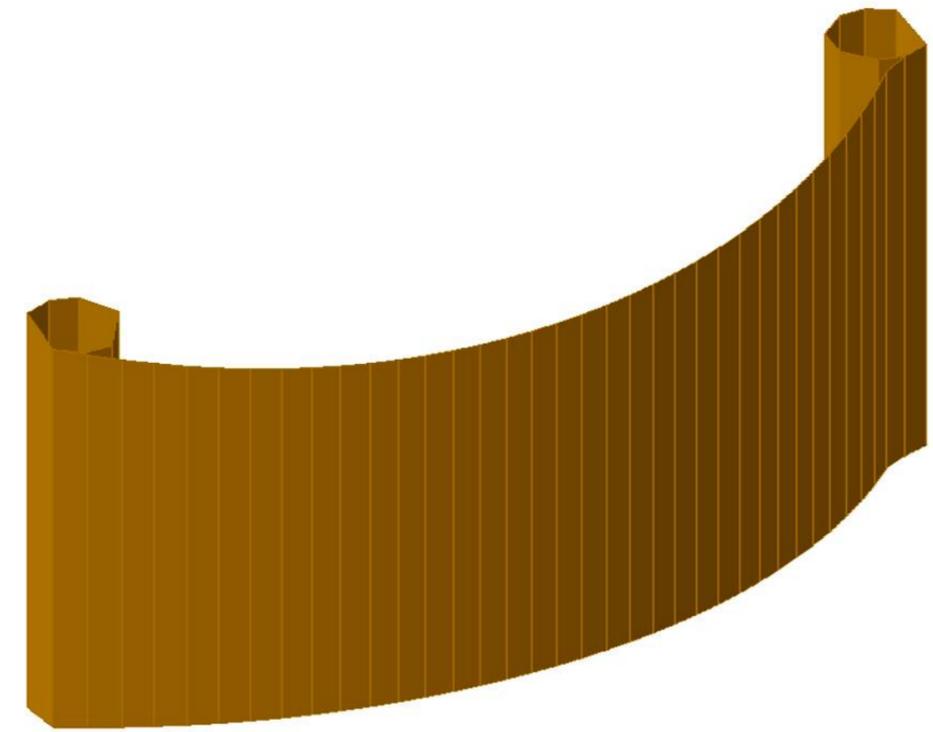
構造システム生成



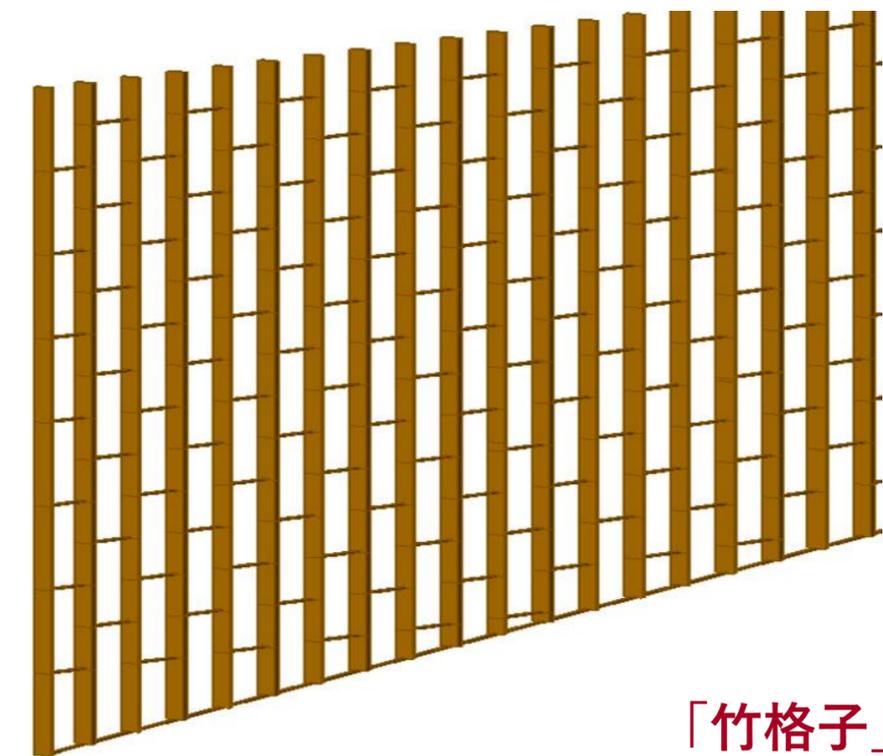
竹構造システムイメージ
(実際規模現実)

竹構造システム：機能空間を構築

1. 主な縦荷重と水平荷重（耐風、耐震）に対応；
2. 軽量構造システムに縦方向支持を提供する；
3. 「竹筒壁」概念を提示し、従来の耐力壁を想定した耐風、耐震；
4. 「竹格子」概念を提示し、部材が繊細で、構造支持と立面システムを兼ねる。

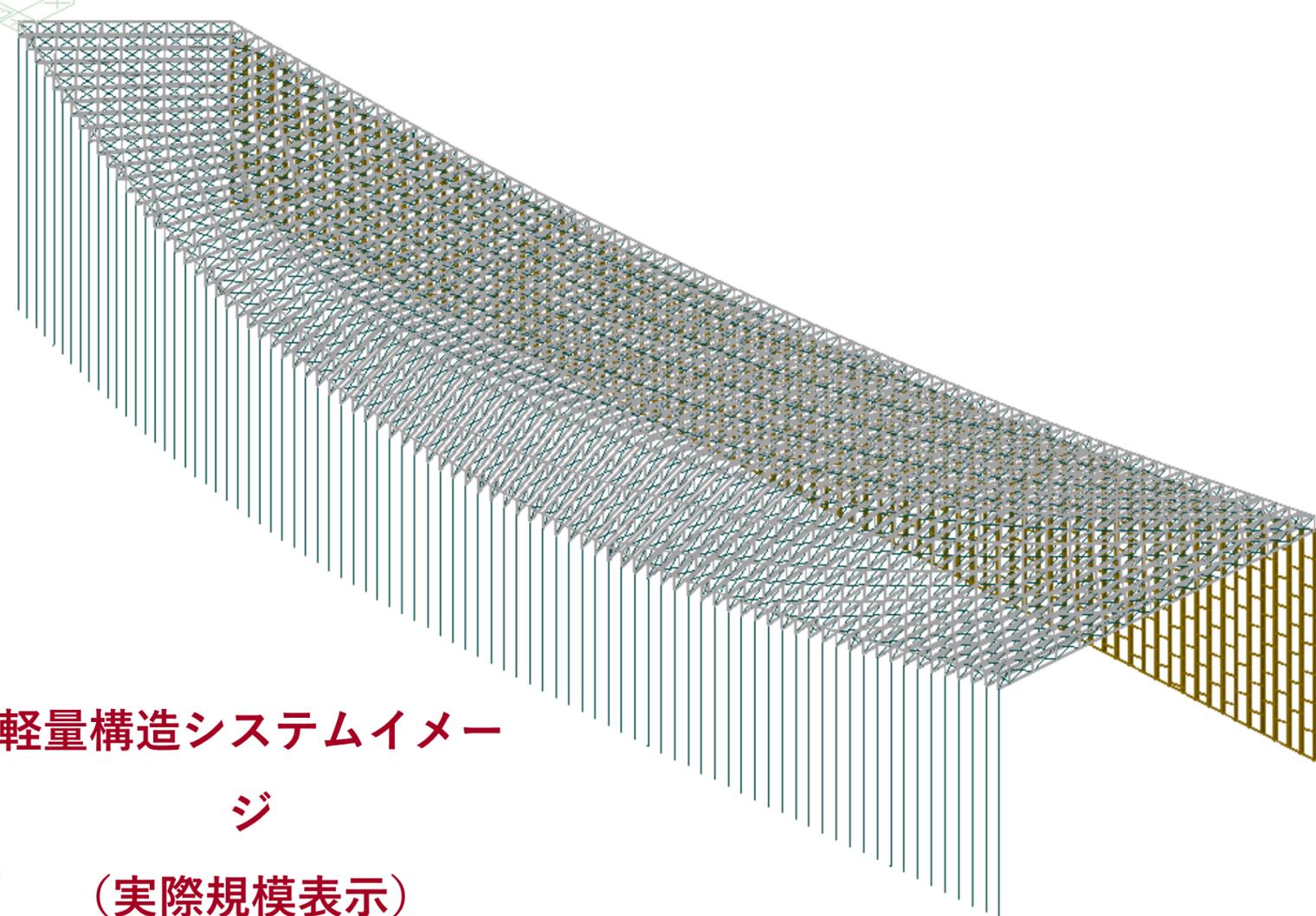


「竹筒壁」イメージ
建築機能と構造機能の有機的統一



「竹格子」イメージ
縦ロッド（断面80x250）、横ロッド断面（50x50）

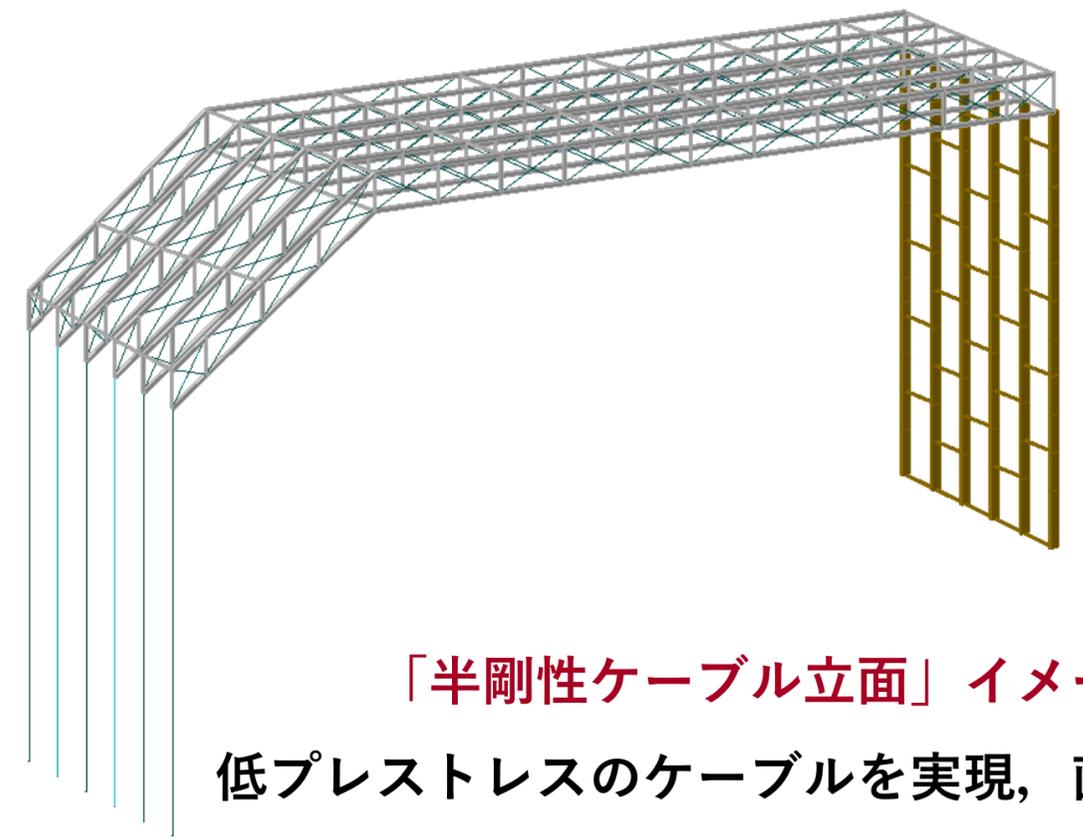
構造システム生成



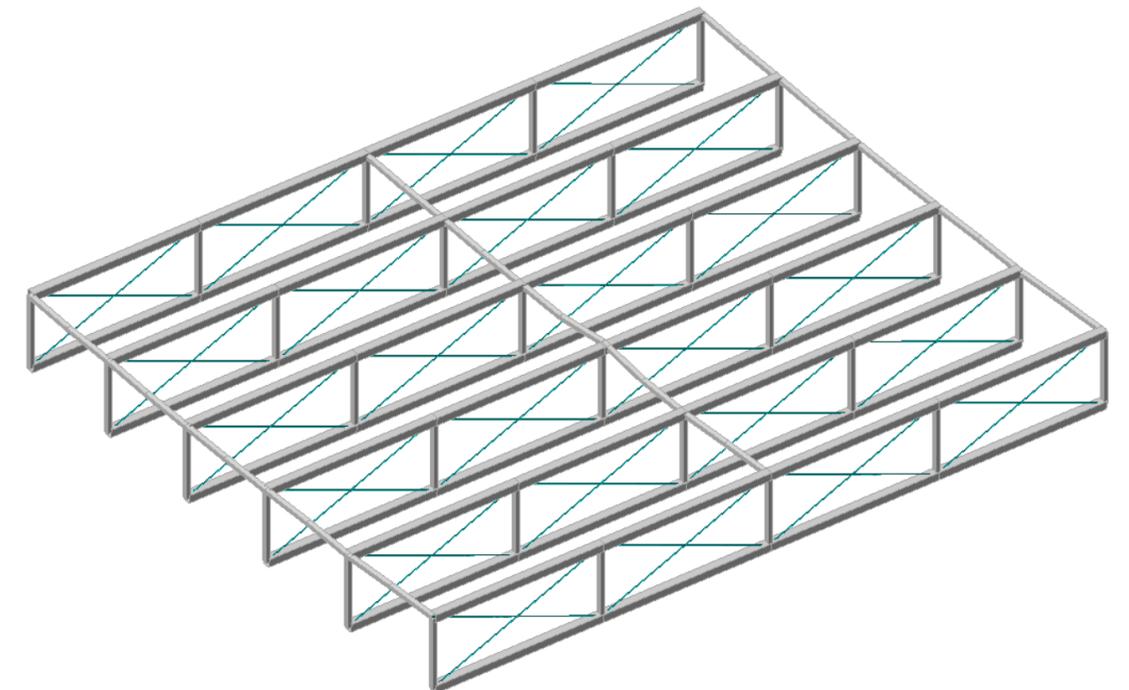
軽量構造システムイメージ

(実際規模表示)

1. 屋根システムと立面耐風システムを構成し，閉合空間を確保；
2. 「半剛性ケーブル立面」概念有限のプレストレス水平下で半剛性立面効果を実現し，屋根負担を軽減し，建築の透過性を確保；
3. 「ケーブルロッド支持屋根」概念を提示し，ケーブル構造と高強度鉄骨材を使い屋根支持システムを構築し，部材が繊細で，荷重方式は合理的。

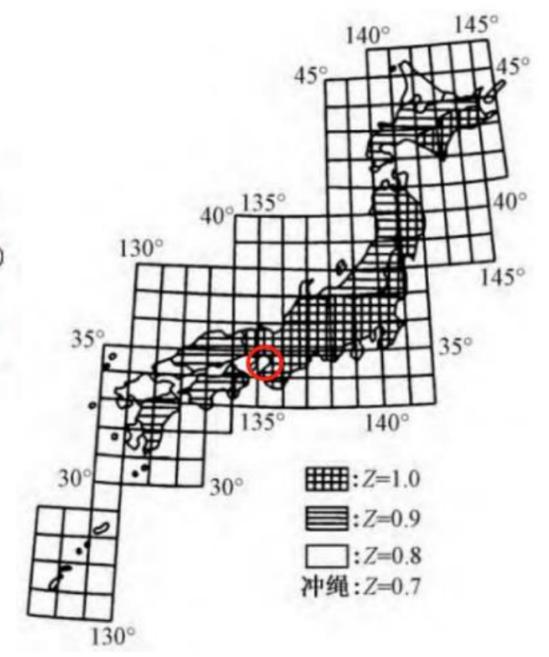
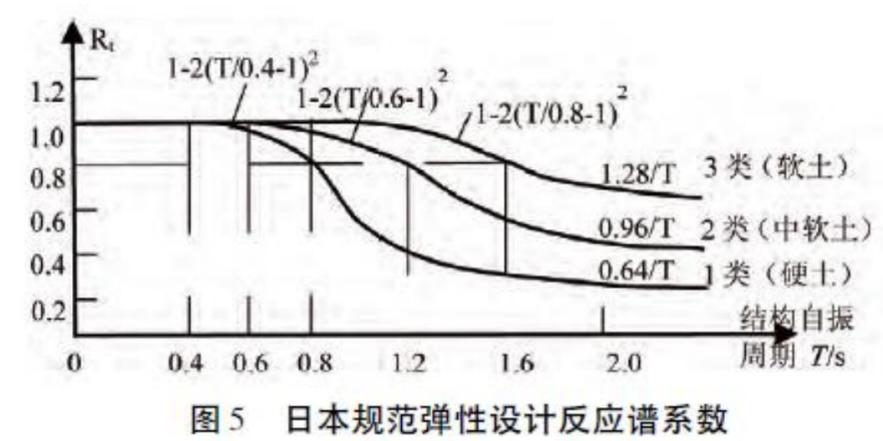
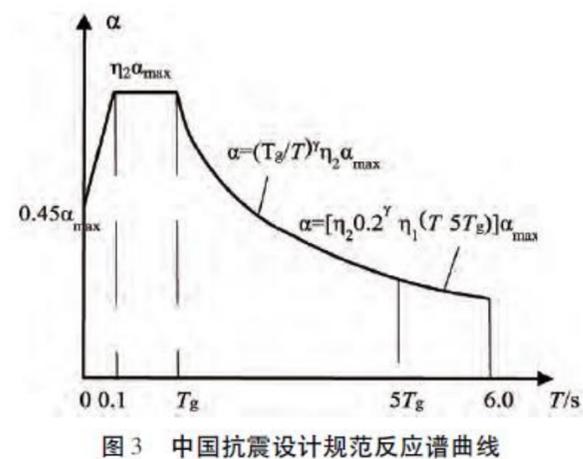
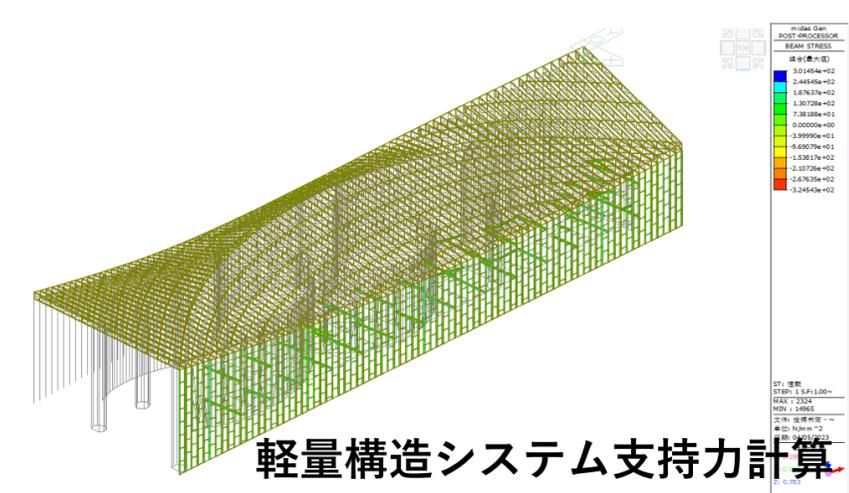
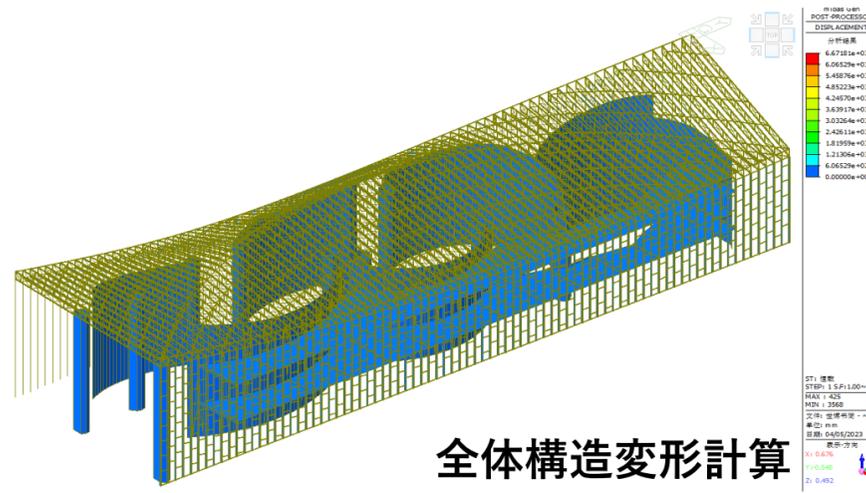
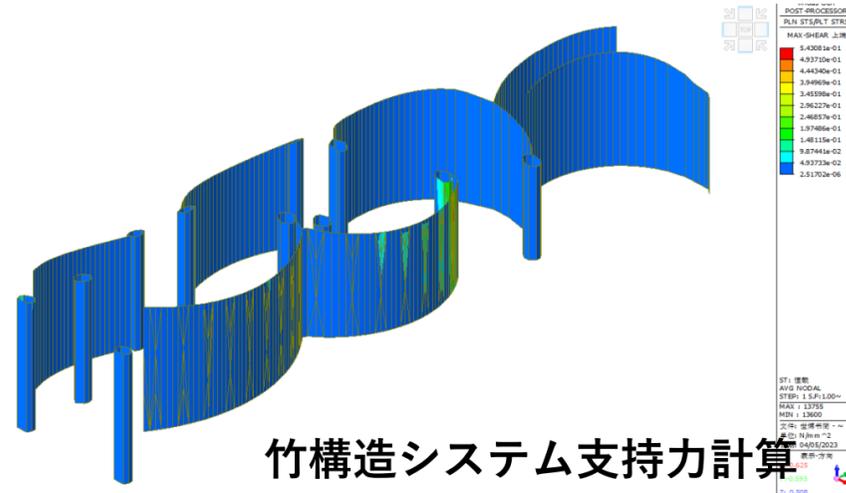


「半剛性ケーブル立面」イメージ
低プレストレスのケーブルを実現，直径
20~30mm



「ケーブルロッド支持」イメージ
ロッド断面80x100（弦ロッド）、50x50
（腹ロッド）、ケーブル直径15~20mm

構造実行可能性の初歩的論証



耐震、耐風設計の要点:

1. **耐震設計**, 大阪地区は地震多発地帯なので, 中日耐震設計仕様を総合的に比較し, より安全性を考慮し, **国内9度の防災基準にほぼ相当**;
2. **耐風設計**, 大阪地区は台風上陸多発地区なので, **通常状況は14級台風標準設計, 極限状態は16級台風標準設計**;
3. 「**竹簡壁**」概念は, 耐力壁想定作業方式で, 全体構造の**耐震、耐風支持部材**を構築;
4. 「**半剛性ケーブル立面**」概念を合理的に設定し, 立面の耐風に対し「**硬抗**」**方式を改め**, 立面の完全性と快適性を前提とし, 構造負担を低減し, 材料を節約した。

竹林掩映，簡牌漢字，以中国古老而独特的文化传承载体为意向，展現東洋审美意境。



現代木造建築発展交流問題

1. **適切な樹種**の選定と加工・事前処理を如何に行うか？
2. 伝統木構造技術を如何に**現代に移し応用**するか？
3. 木構造と鉄骨造/レンガコンクリート構造を結合して有効活用し、**腐蝕回避と防火**を如何に実現するか？
4. 木造建築の**全寿命期間**中，注意すべき要点は何か？

地元に根を張り 自然は育つ
東洋のグリーン建築の知恵
新たな美学を
力を合わせて実現しましょう！

ご清聴ありがとうございました！

中国建築設計研究院 景泉

2023.11