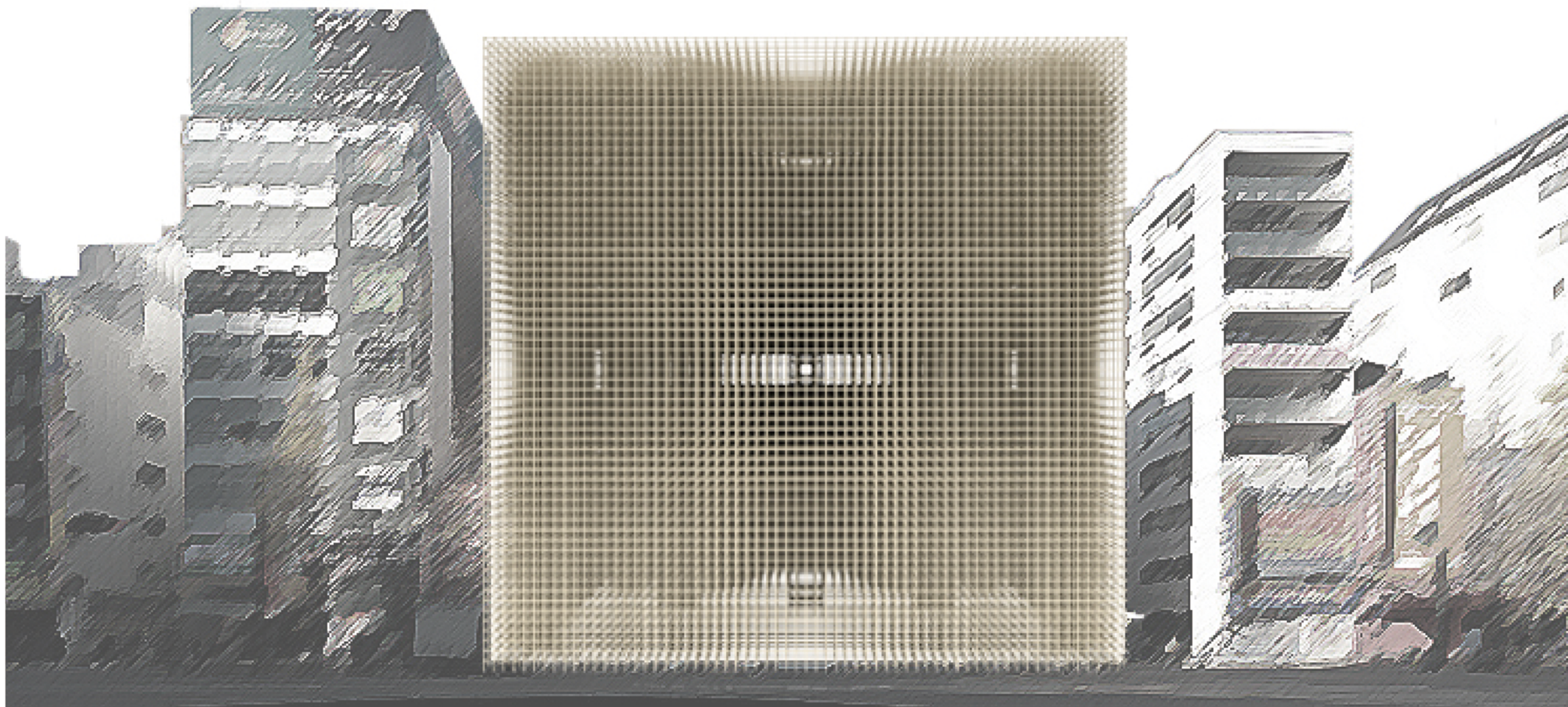


## Concept

軽くて持ち運びやすく、交換可能な木質小断面部材による変形（トランスフォーム）可能な建築を提案する。



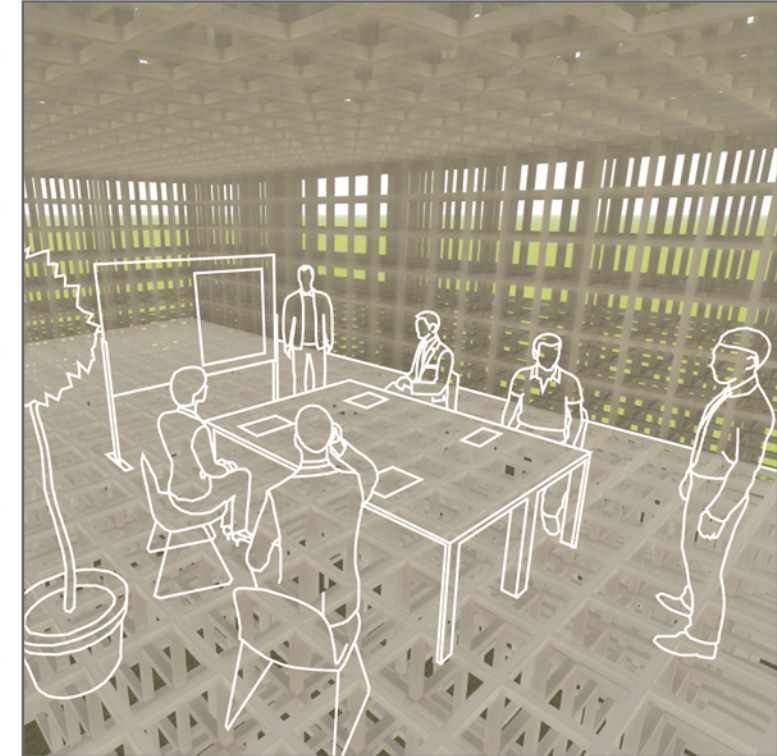
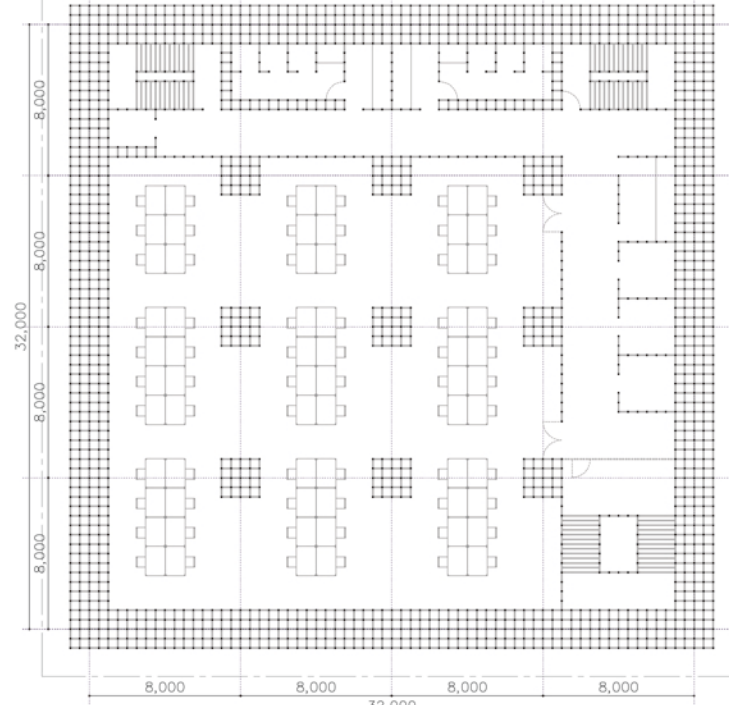
## Transforms

### OFFICE

#### 標準プラン

木質小断面部材を立方格子状に組み合わせ、一般的な事務所ビルを構成する。ワークスタイルに合わせて間仕切りや家具を増設するなど自由に空間を再構成できる。

用途：事務所  
階数：7  
階高：4.5m  
天井高：3.0m  
標準平面積 (S) 1400㎡/階

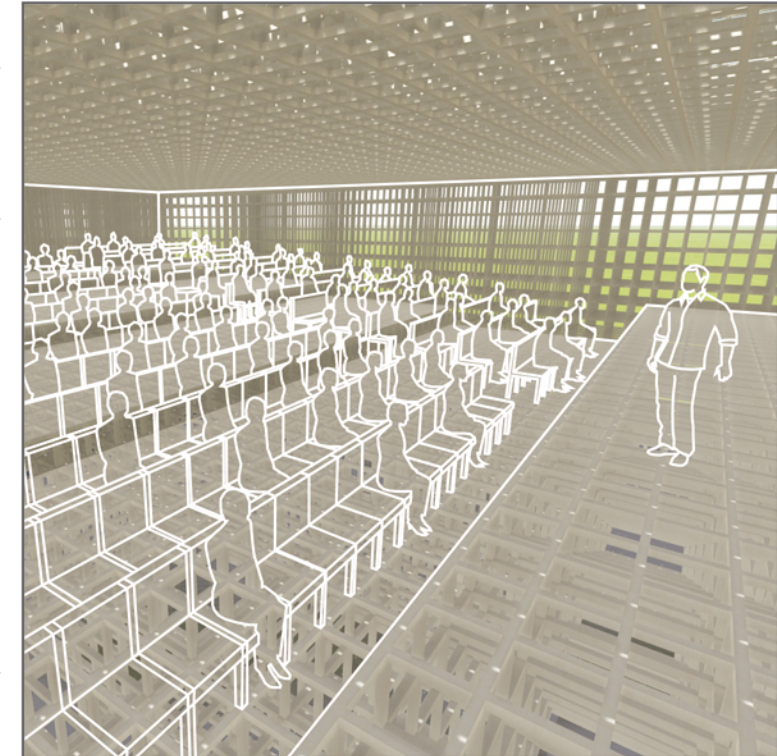
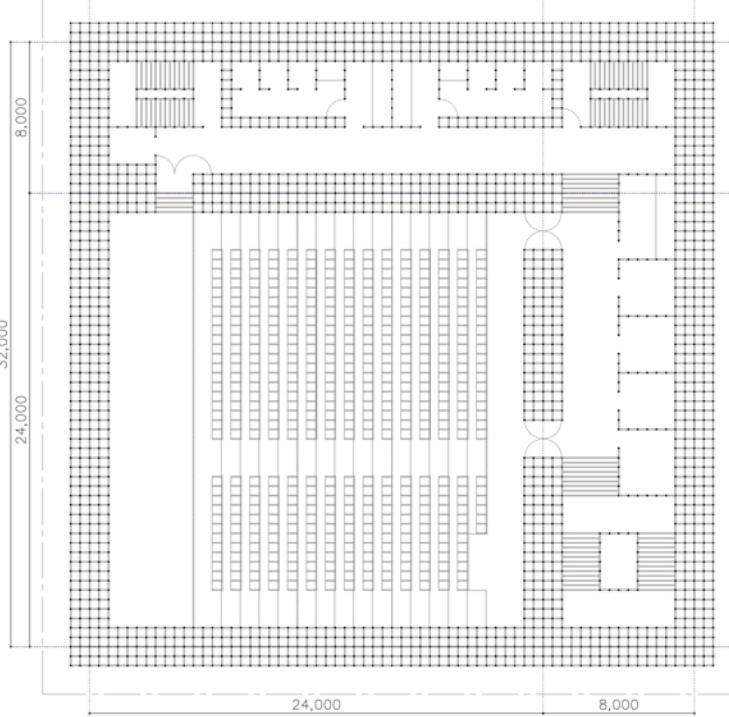


### HALL

#### 大空間プラン

用途変更によって、構造体の位置を変更することも可能である。標準プランから柱を取り除き、階高を変更し、十分なスラブ厚さを確保することで、無柱の大空間を構成することもできる。

用途：劇場  
階数：4  
階高：7.0m  
天井高：3.0-4.5m  
標準平面積 (S) 1400㎡/階

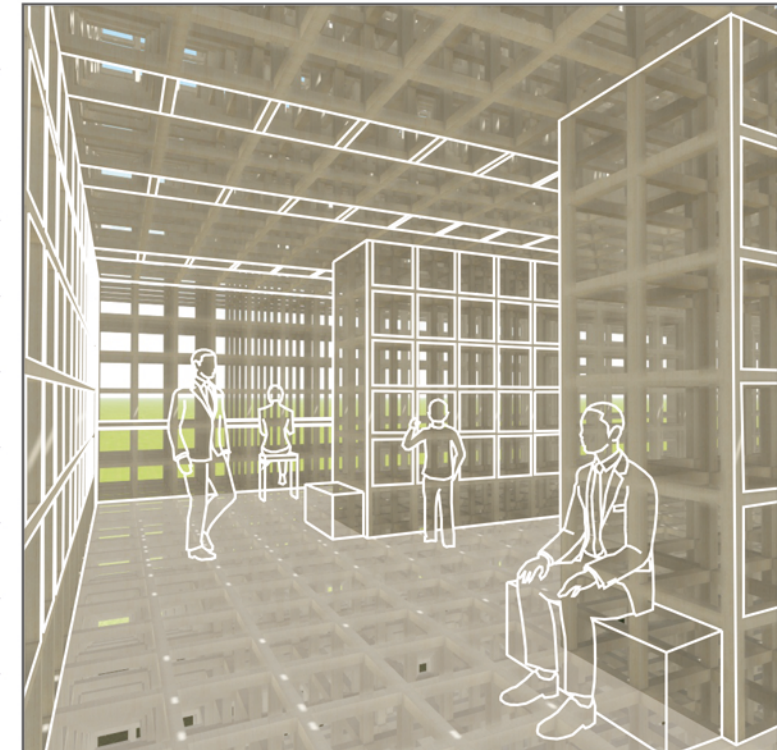
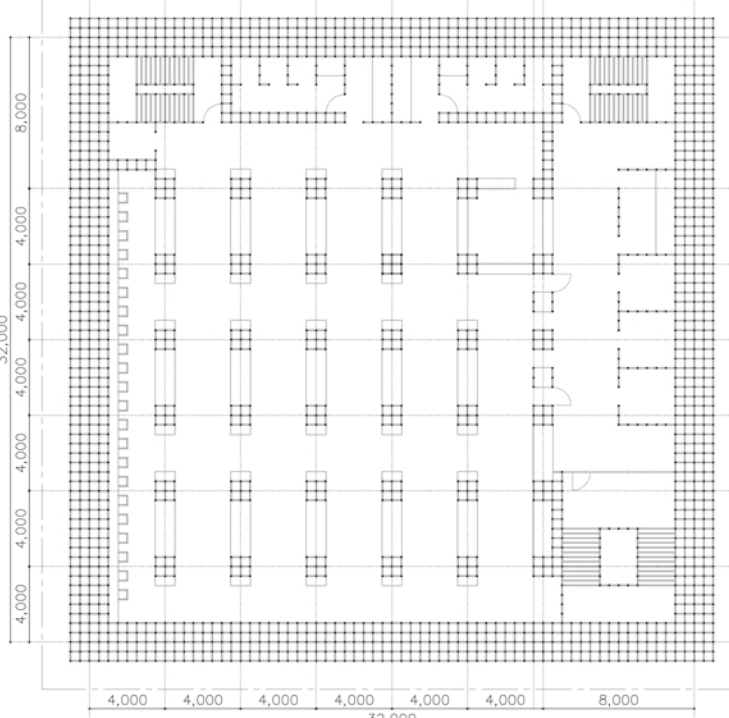


### LIBRARY

#### 家具構造体プラン

立方格子の構造体は棚のような家具として、機能性を兼ねることが可能である。図書室における本棚は構造体として計画したプランである。蔵書数の増加による追加的なプラン変更も容易である。

用途：図書室  
階数：7  
階高：4.5m  
天井高：3.0m  
標準平面積 (S) 1400㎡/階

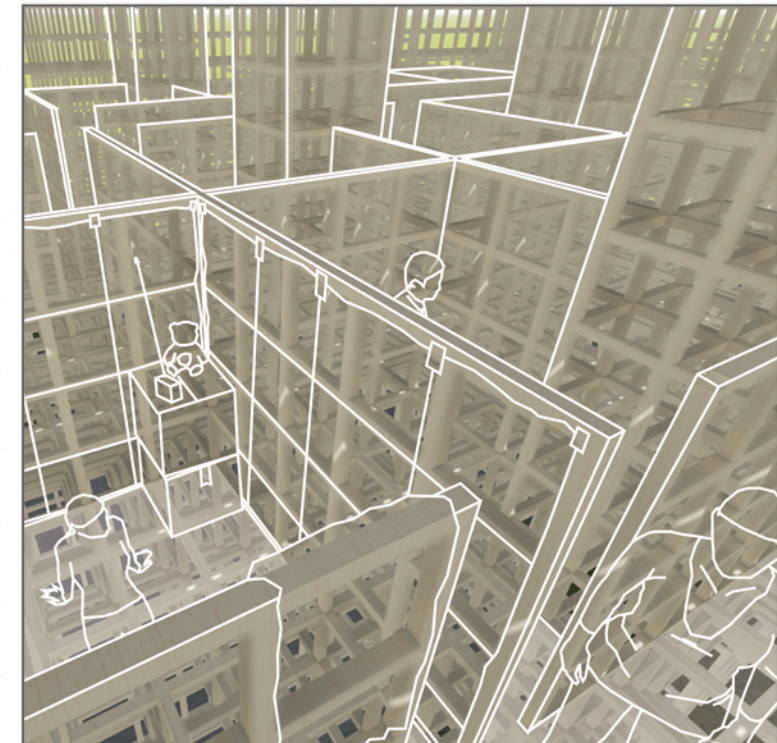
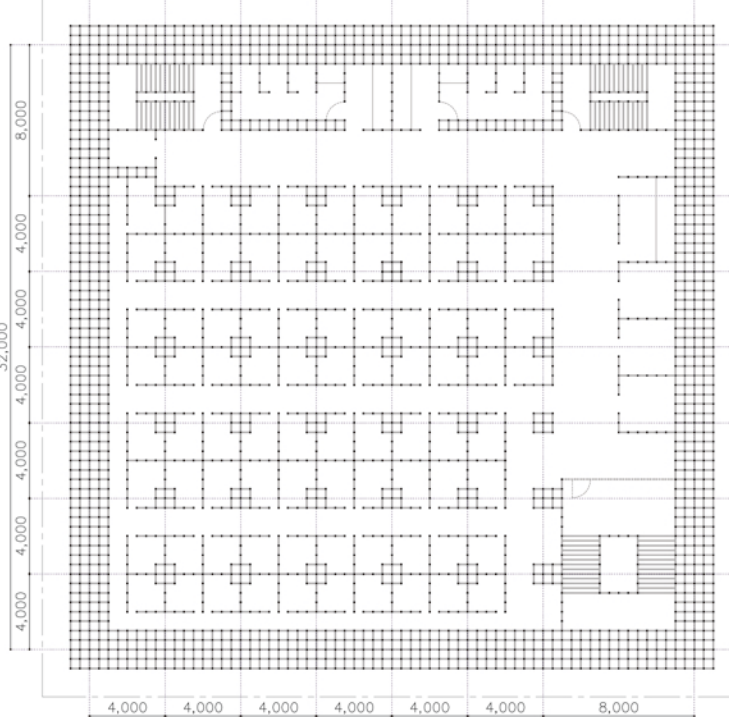


### SHELTER

#### 災害時プラン

災害時、緊急の避難所として一時的に空間を変更することも容易である。誰でも簡単に組み立てられるため、緊急時の利便性は高い。

用途：避難所  
階数：7  
階高：4.5m  
天井高：3.0m  
標準平面積 (S) 1400㎡/階

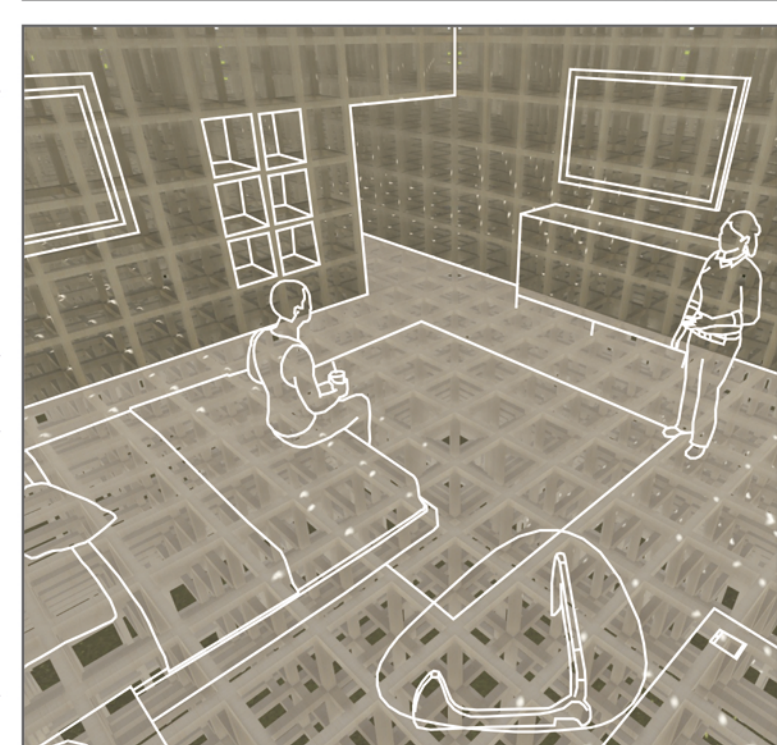
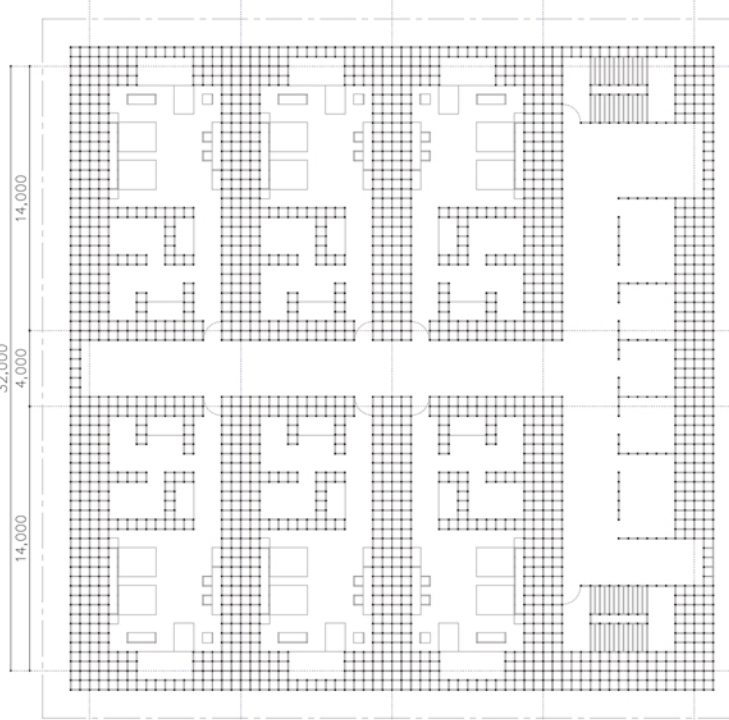


### TEMPORARY HOUSE

#### 復興時プラン

災害時プランから復興に向けて、避難所としての機能から、災害によって家を失った方々の仮設住宅の機能にもシームレスに移行可能である。規格化された仮設住宅とは違い、自由に空間をアレンジできる。

用途：仮設住宅  
階数：7  
階高：4.5m  
天井高：2.5m  
標準平面積 (S) 1400㎡/階

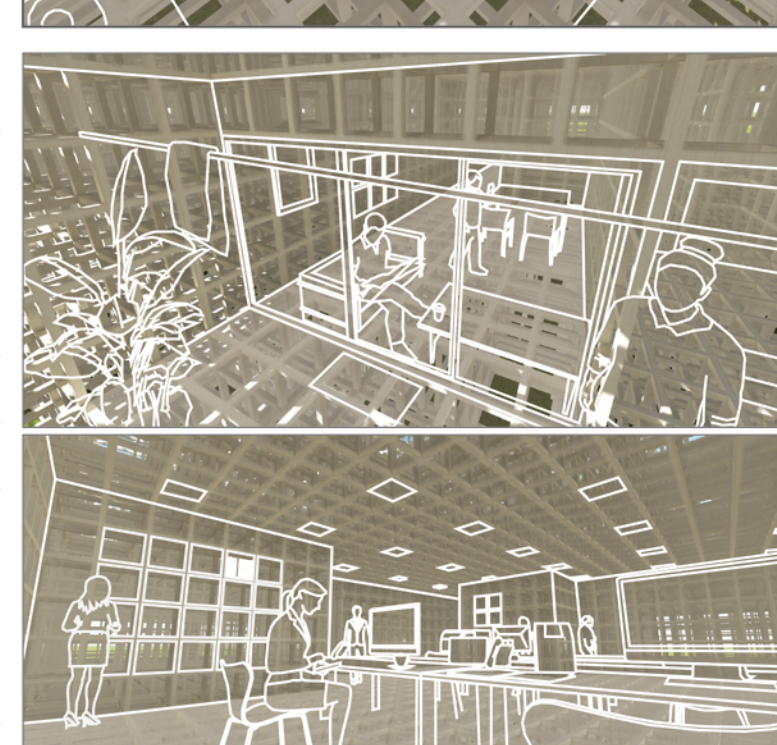
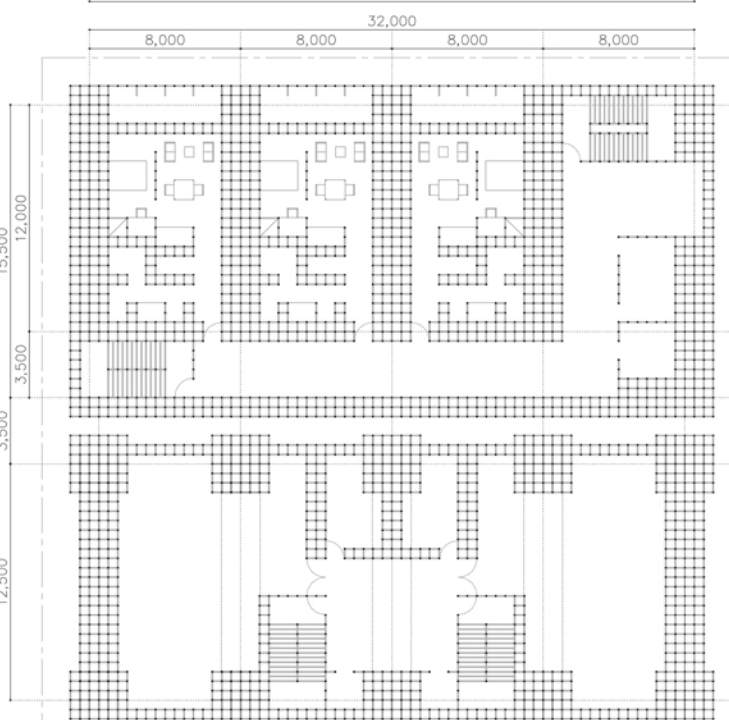


### APARTMENT & OFFICE

#### 分棟プラン

異なる所有者・用途による建物の分棟化も容易である。分棟プランは、事務所と共同住宅のふたつの用途に対して、建物をふたつに分割する計画である。

用途：共同住宅/事務所  
階数：7/7  
階高：4.5m/4.5m  
天井高：2.5m/3.0m  
標準平面積 (S) 1400㎡/階 (上:共同住宅/下:事務所)



## Keywords

### 交換可能性

交換可能な木質部材について考える。

木材最大のメリットである「軽さ」に着目し、持ち運び・交換可能な木質小断面部材を考える。また、交換可能な木質小断面部材を組み合わせることで、建物全体を構成し、全ての部材において劣化や損傷による交換可能な建築システムを考える。本案は建物全体をひとつの交換可能な木質小断面部材のみで構成することの可能性について追求する。



### レジリエント

「レジリエントな建築」に対するアプローチとして。

レジリエントとは災害等に対する強靭性や回復力といった意味の用語であり、近年「レジリエントな建築」のあり方について、多分野で議論されている。交換可能な小断面部材によって構成された建物は、災害時、局所的な損傷に対する修復の容易さや、大きな利点があると考えられる。また、運搬の容易さと施工性から、応急仮設建築への展開も期待できる。



### 環境配慮

「スクラップ&ビルド」からの解放。

どんな建物にも寿命があり、適切な更新がなければやがて壊される。交換可能性の追求を行う意義は、その永遠性から大きな環境負荷を伴う「スクラップ&ビルド」からの解放に繋がることにもある。また、木質小断面部材は間伐材から切り出すことが可能なものとし、小径の間伐材の有効利用の促進を、日本の良好な森林環境に寄与する計画とする。



### 情報端末化

情報端末としての交換可能な木質部材への展望。

交換可能な木質部材が建物に取り付けられると、建物は部材を認識し、部材は建物を認識する。部材はその位置情報、使用履歴、材齢、現在の構造負荷等を刻々と記録し続け、常時交換の可否を判断する。建物は自動解析により常に安定した構造を実現する。また、部材内に配線を組み込むことで電気や情報回路等、ライフラインの一部を担うことも可能と考えられる。



## Timber Images



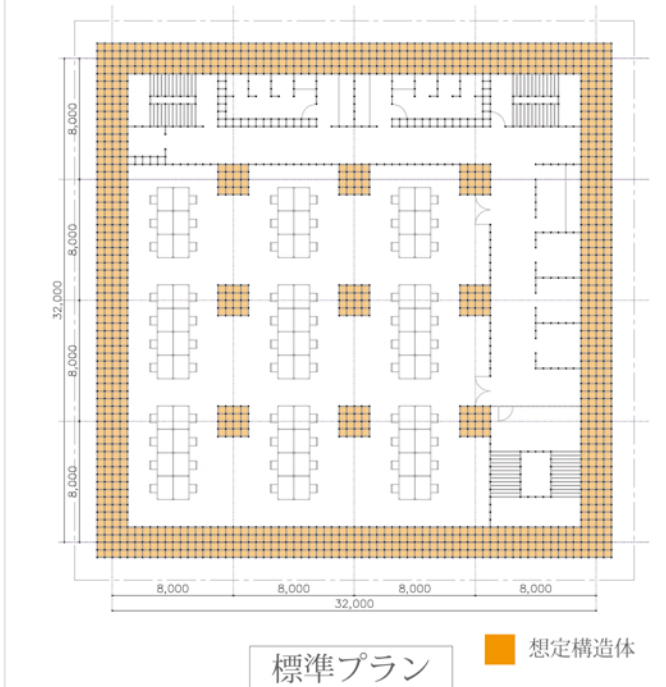
## Standard Specification



## Structure Study

### 構造計画

木材の高い圧縮力は最大のメリットであり、短材とすることで曲げ応力の発生を抑えられる効果も期待できる。さらに、立方格子状に多数組み合わせることで、外力による部材の応力集中を回避できると考えられる。これらのことから、交換可能かつ主架構を限定しない可変建築システムを実現するため、小断面部材のみで床材や主架構を構成する構造体の在り方を提案する。

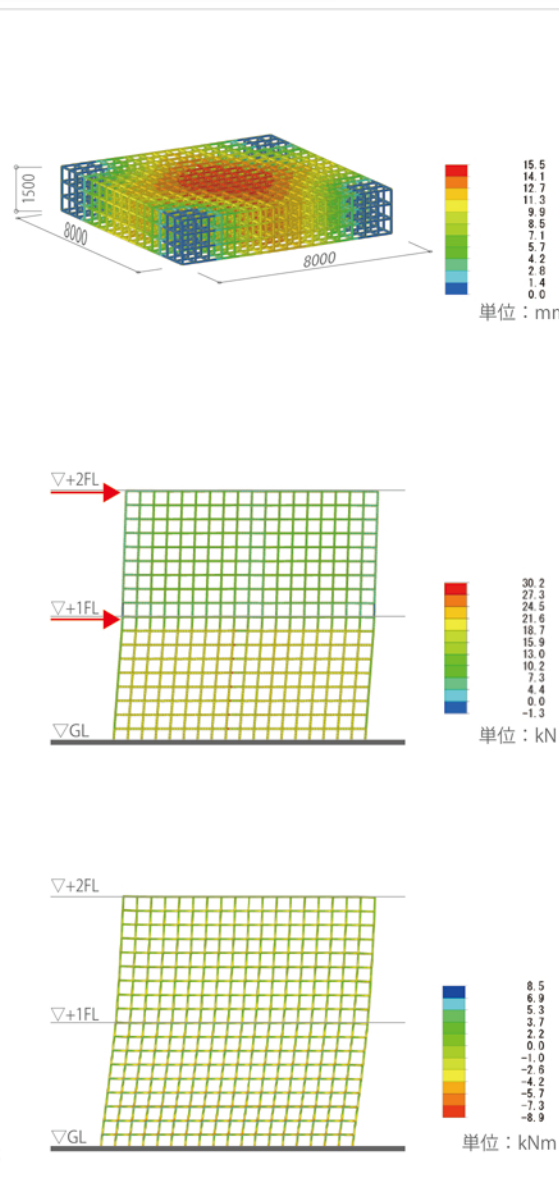


#### 居住性の検討

内部空間の居住性の評価をするため、柱間1スパンを取り出し、有限要素法による解析を行った。スパン中央の最大変形量は1/450程度であり、一般的な事務所ビルの許容値以下であることを確認した。

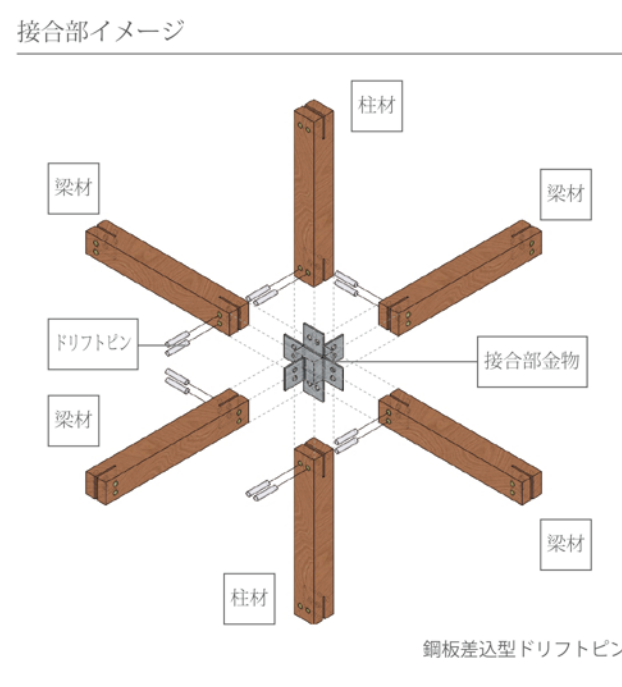
静的構造解析  
構造体の特性を把握するため、静的構造解析を行った。地面荷重はベースシヤ係数Co=0.3より算出し、各層に作用させた。結果、応力は構造体全体に分散する傾向を示し、多数で構成された架構全体で外力を処理することが確認された。

動的振動解析 (レベル2)  
地震時における挙動を把握するため、地震応答解析を行った。結果、右に示す曲げ応力図では、梁端が短い部材で構成されているため、曲げ応力が作用しづらい特徴を示した。また、応答せん断力は、Co=0.3と同様の値を示すことを確認した。



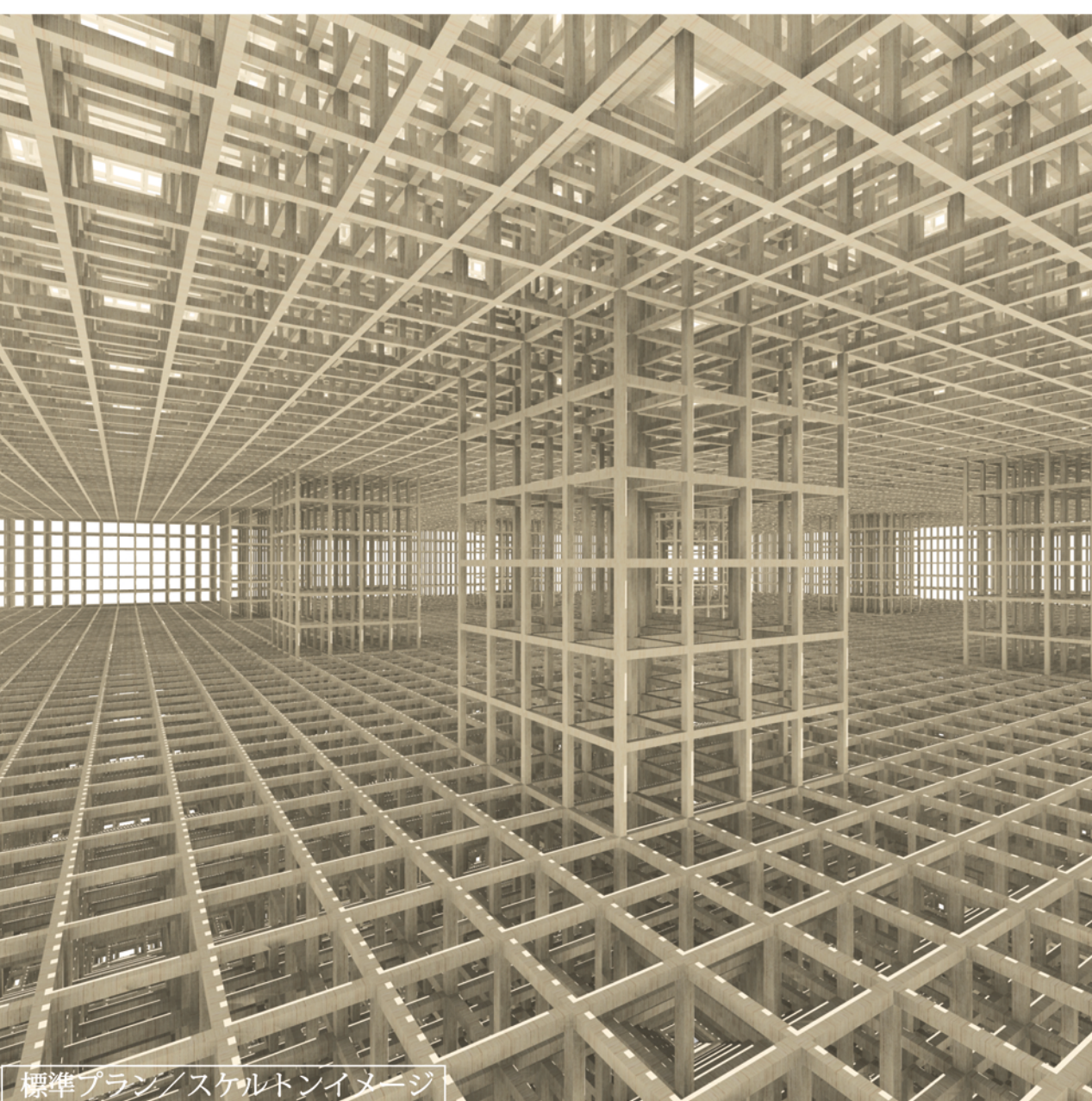
### 部材計画

小断面部材および部材接合部の検討を行う。部材計画の前提として、構造体として十分な耐力を有する部材・接合部であること、交換可能な接合方法であること、交換しやすい接合方法であることのいずれも満たすことのできる部材計画が必要である。以上を考慮し、本提案では鋼板差込型ドリフトピン接合を応用した接合部の計画を採用した。



#### 破壊試験

部材設計に際して、接合部における合理的なピン位置、本数を検討するため、破壊試験を行った。破壊試験は、3種類のピン配置を設定し、右図のように部材の交換作業への影響を考慮した結果、3種類のピン配置のなかから最もバランスの良かった【ピン2本 (縦並び)】を採用する計画とした。本提案の部材計画では、既存の接合方法の応用としたが、より本材に向いた合理的な接合を模索する余地はある。



標準プラン/スケルトンイメージ