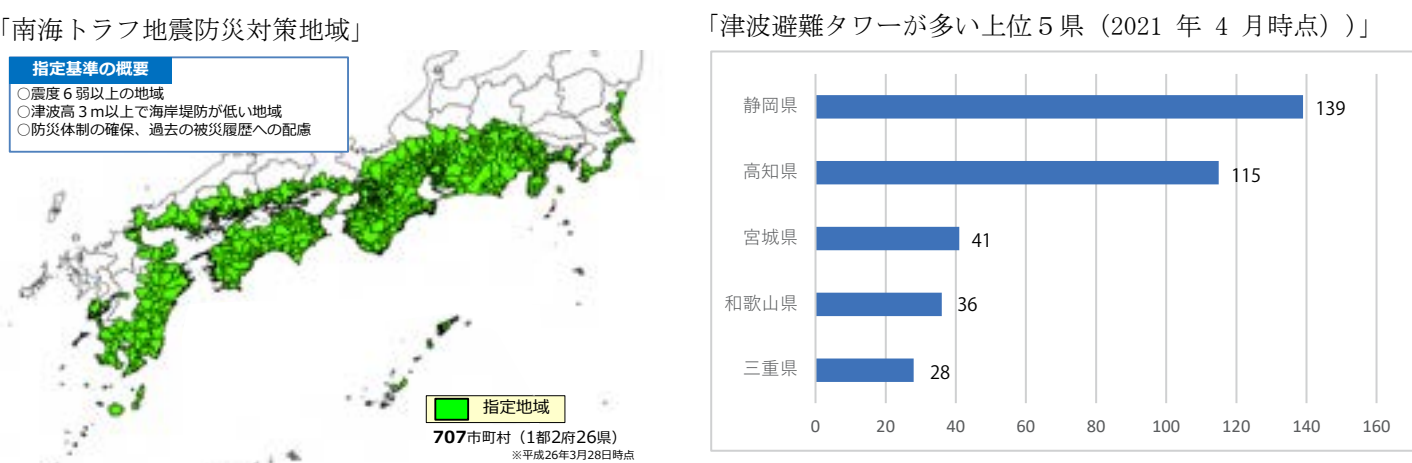




01 はじめに：津波避難施設について

□避難タワーの現状

津波避難施設には、津波避難ビル、津波避難タワー、高台などがある。対象敷地のような、津波到達時間が短く、高台への避難が困難な場合、一時的な避難場所として避難タワーが有効であるが、津波避難ビルや津波避難場所に比べると、想定を超える津波が襲来した場合には二度逃げできないといったデメリットもある。2011年3月11日東日本大震災以降、津波避難タワーの建設費は、通常の地域では国の補助は2分の1を自治体に補助しているが、南海トラフ巨大地震の被害想定地域において2014年に国による建設費の補助割合が3分の2に上がり、急ピッチで建設が行われている。



□無機質な避難タワー

従来の避難タワーは無機質で異物なものが多く、地域住民の生活から切り離されており、日常的に利用されず、住民は親しみを持つことがないため、緊急時における利用方法や避難場所が分からなかったり、街と住民との関係が生まれにくい。

本計画では地域性や付加機能を持たせることで、住民は普段から利用できるようになる。これはタワーや町の付加価値を高めるだけでなく、防災への関心が深まることから、防災まちづくりにもつながると考えている。



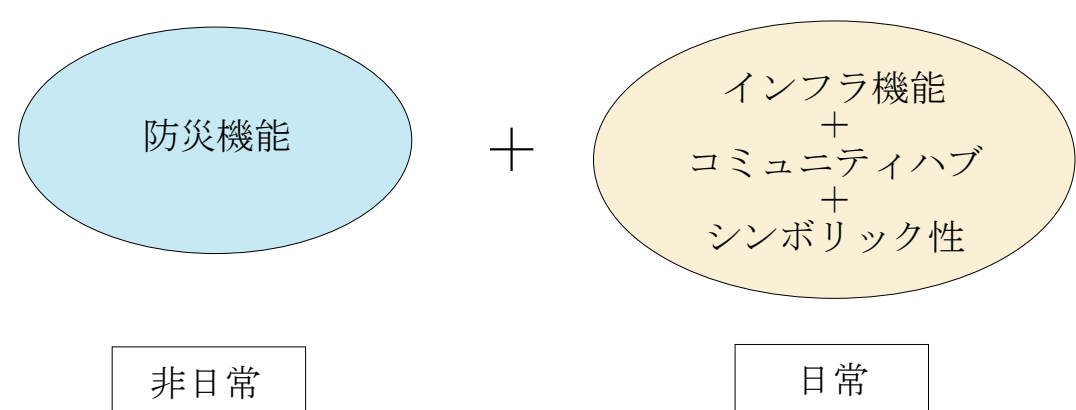
□既存避難タワーの分析と考察

既に建設されている避難タワーの事例を分析し、分類することで避難タワーの抱える問題点についてを洗い出す。大きく二つの模式図によって分けことができ、ラーメンでは建物の下空間を日常的に利活用できるが、一方でプレースの津波避難タワーでは、柱と柱の間に斜め材が入り、人の往来を妨げるため、建物の下空間を使った利用が難しく、多くは建物の上空間を使った展望台としての機能が付加されている。また多くは常に施錠管理されており、日常的な活用が行われておらず、非日常の建物となっている。

断面	ラーメン	プレース
構造図		
構造	外に面した柱は通	圧縮
避難経路	階段、スロープ、階段	階段、スロープ、階段、ジャンプ
日常利活用の機能	建物の下層、上層	建物の上層
日常利活用目的	なし	展望台、駐車場、公園等
展望台、車のランドアワー	なし	なし

□非日常を日常に

地震という非日常的な状況に陥った際、果たしてどれだけの人が避難タワーという普段から閉ざされた非日常的な場所に足を運ぶのだろうか。必ず起きるとされている南海トラフ巨大地震に備えて避難タワーという非日常的な場から日常の場として考え方を変えることが重要である。防災機能に限らず、インフラ機能とコミュニティハブとしての役割、避難施設としてのシンボリック性を付加し、串本という街に開かれた避難施設を計画することで、災害という非日常を日常の中に介入させることを目的とする。



02 対象敷地：和歌山県串本町地区

□串本町について

本計画で対象とする地域は南海トラフ巨大地震が発生した場合、日本で一番早いわずか3分で津波が到達するとされている本州最南端の町、和歌山県串本町。紀伊半島の先端に位置するこの町は、古くから黒潮が運ぶ海の幸に支えられてきた。また、「串本ブルー」と称えられる透明度の高い水と高緯度に位置するにもかかわらず豊富に見られるサンゴをはじめとする熱帯性の生き物たちが多く、海を生業としてきた町でもあり「海」と「生活の場」をはっきりと切り離せない町でもある。



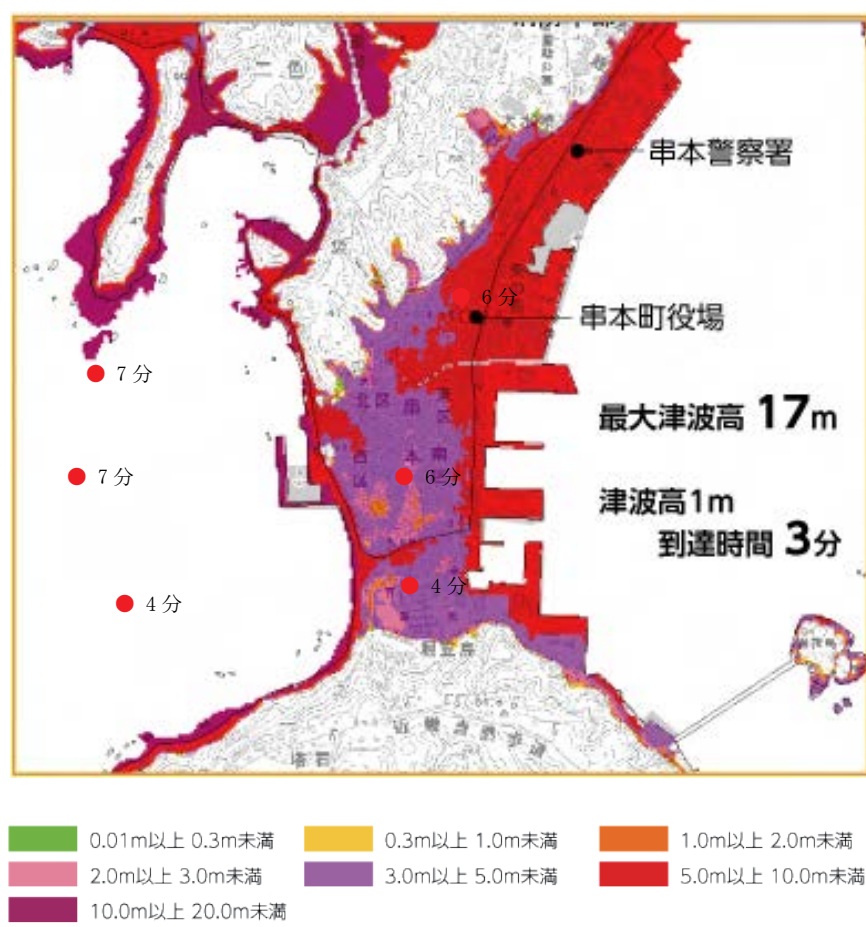
□串本地区の現状

串本地区は海に囲まれていて、最悪のケースと想定される南海トラフ巨大地震が起きれば津波はおおよそ3分で到達、その後最大17mに達するおそれがある。このリスクを避けるために串本町は病院や消防、役場などの機能を高台である潮岬やサンゴ台への移転をさせた。また、若い世代を中心に高台への移転が進む一方で、高齢者の多くは避難が困難な串本地区で暮らしている。高齢化率50%と過疎化が進む同地区では高齢者を中心に「**よう逃げない**」という**諦めの声**が広がっている。



□串本地区の津波浸水想定深

串本地区の津波到達時間が4～7分と早く、建物1万棟あまりが壊滅し、甚大な被害が想定されている。また、津波浸水深3.0m以上の範囲が広く分布し、津波避難困難者が多く見られるされている。さらに、町には高台の代わりとなる「避難タワー」が4か所しかなく、新たに増やすには、数千万円の費用がかかるとされ（2014年3月に串本漁港津波避難タワーが建設されてから新たなタワーが建設されていない）、他にも町の取り組みとして堤防のかさ上げも進めていて、津波の到達時間を少しでも遅らせようとしているが、ハード面の対策には限界がある。

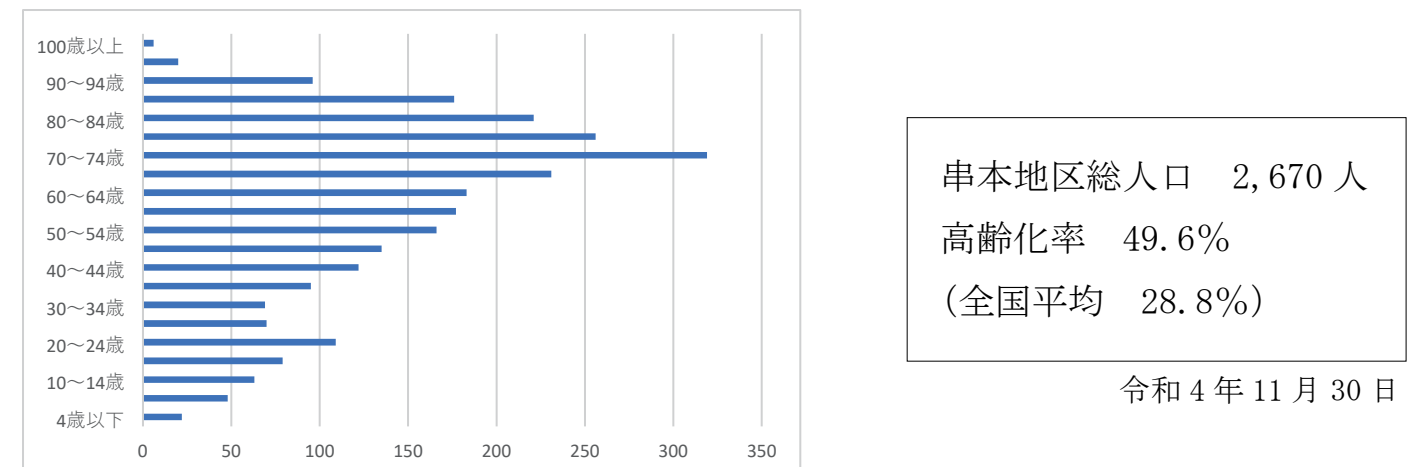


□串本地区の超高齢化

串本地区の総人口は令和4年11月30日時点で2,670人。総人口に占める高齢者人口（65歳以上）の割合である高齢化率は、全国平均28.8%、和歌山県33.2%に対して、脅威の49.6%と2人に1人が高齢者という超高齢化地区である。

このように高齢化と津波リスクを抱える地区では、近隣住民や家族間での連携、いわゆるソフト部分となる、日ごろからのコミュニティ活動が絶対的に重要となる。

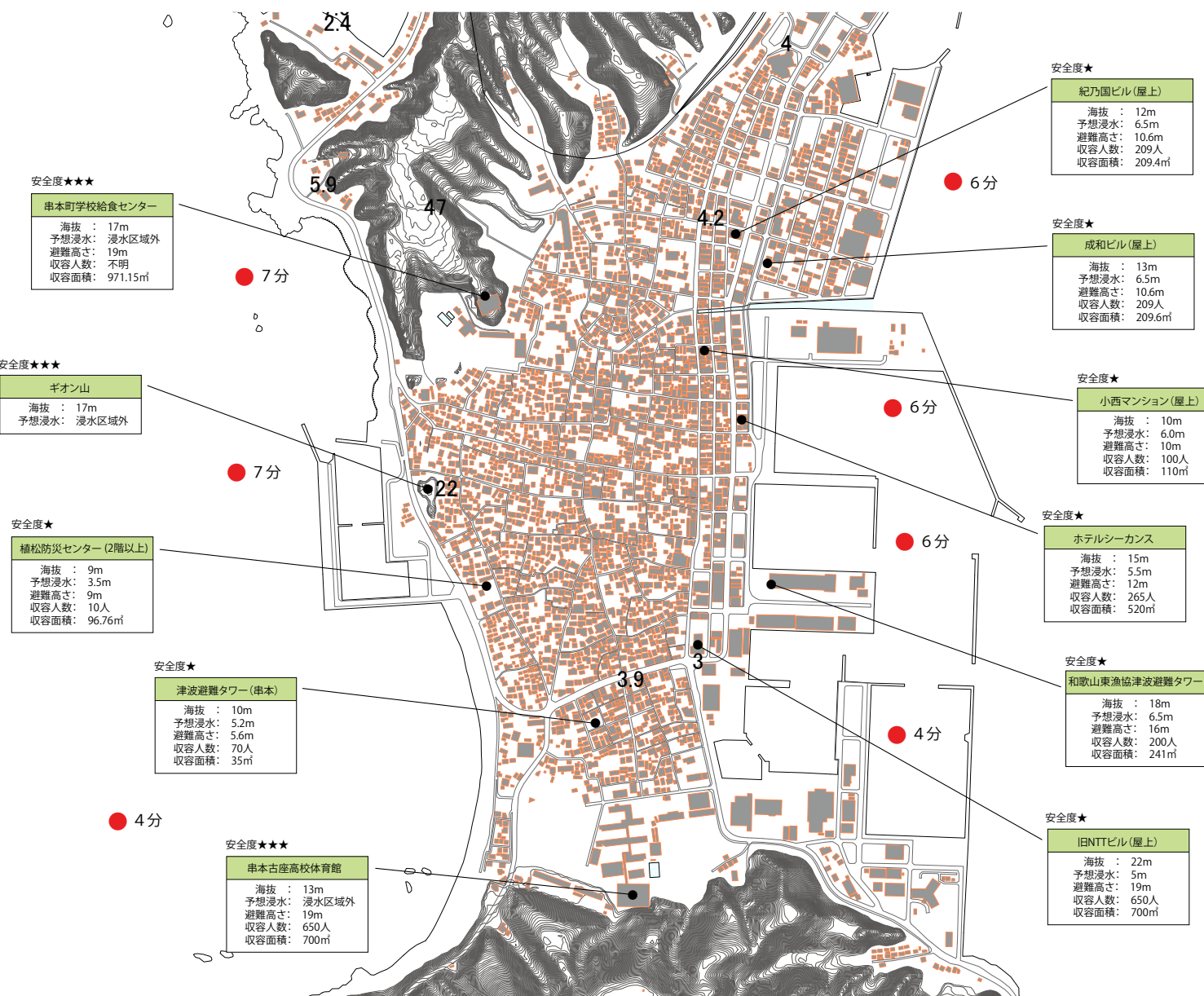
「串本地区年齢別人口」



03 SITE：計画敷地の決定

01. 既存の防災計画

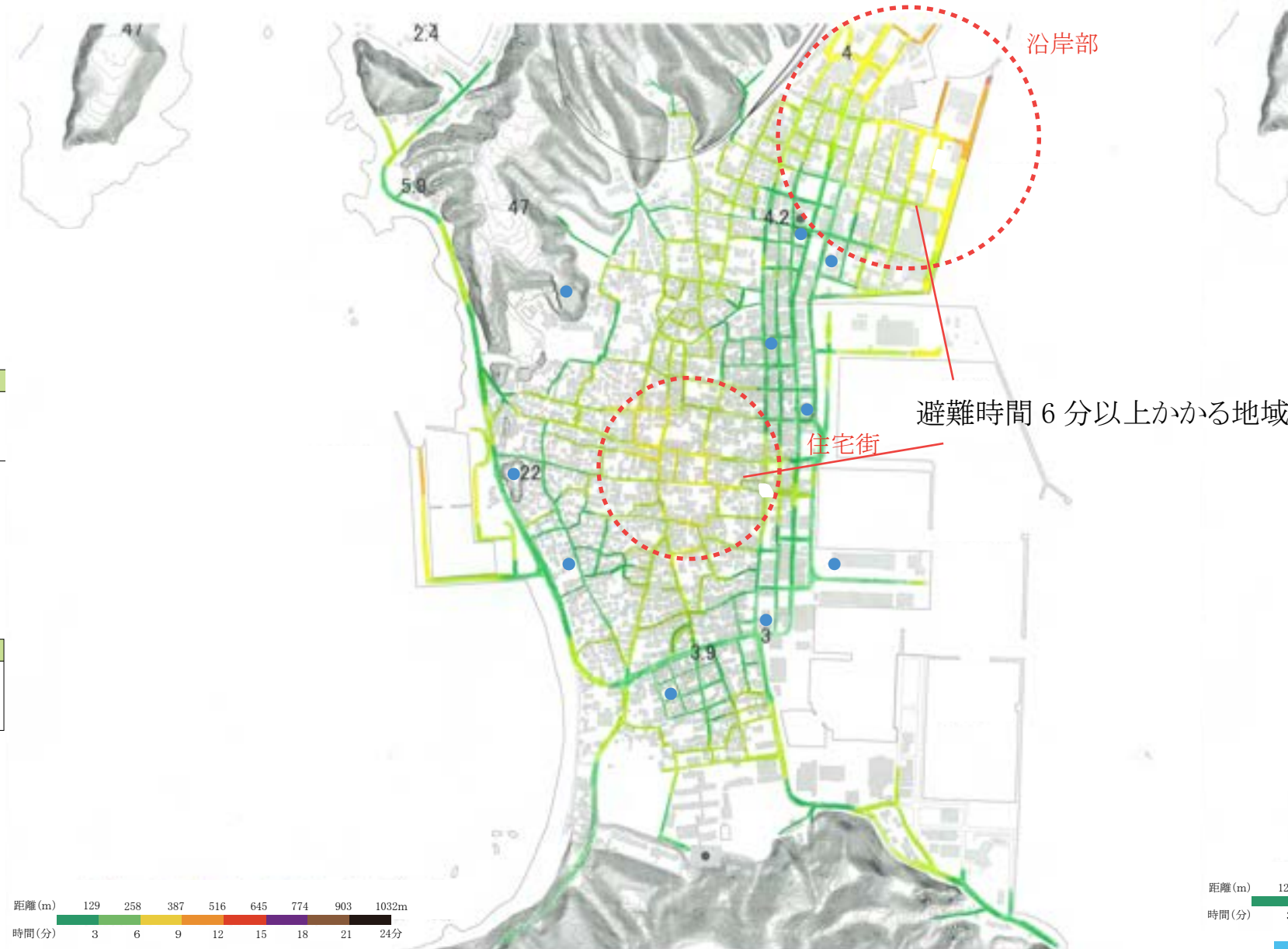
津波避難タワーの配置を決定するにあたって、条件を設定するために、現在、串本町串本地区で指定されている津波避難施設（避難ビル、避難タワー、学校、町防災関連施設、高台）についての避難情報（海拔、予想浸水、避難高さ、収容人数、収容面積）並びに安全度を調査し、評価した。



02. 逃げ地図の作成

01で指定された津波避難施設を考慮して、逃げ地図を作成した。高齢者がゆっくり歩く程度の歩行速度を分速 43m に設定し、3 分間の歩行距離（129m）ごとに逃げ道の塗り分ける色を変更する。次に、この地区は避難時間6分以内ということで、避難時間が6分以上かかる地域に津波避難タワーを設置すると、地区全体を避難時間6分以内にする事が可能となる。

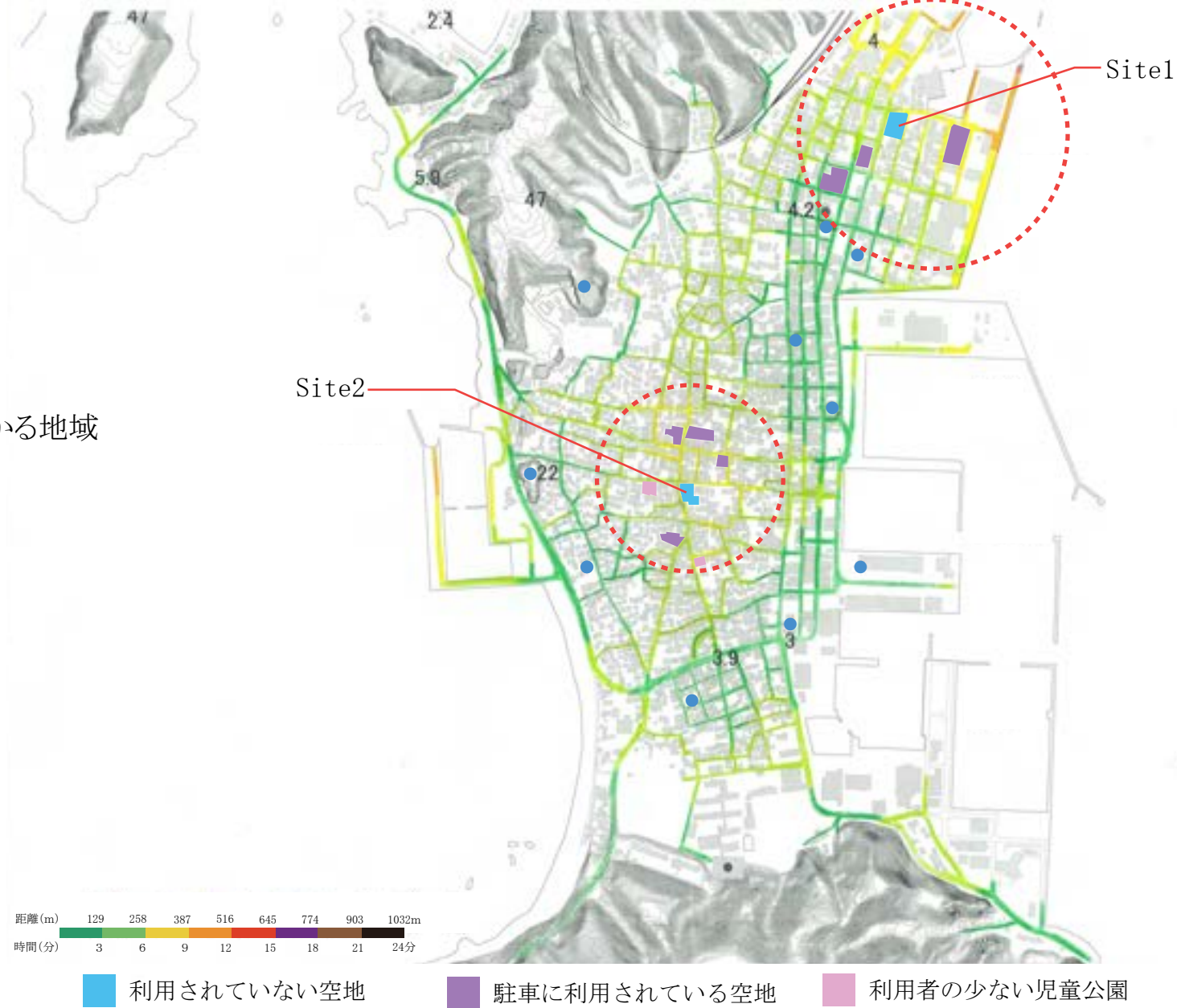
よって、津波避難施設は沿岸部に1基、住宅街に1基必要であるとわかる。



03. 空地利用・敷地決定

02に表示されている地域において、現在利用されていない空地、駐車に利用されている空地、また利用者の多くない児童公園について色分けをおこなった。

特に用途がない空地をそのままにしておくのはもったいなく、防災広場や地域住民が日常生活で活用できるようなパブリック空間を避難計画と共に考えることで日常生活から防災意識を高めていくことに繋がるだろう。以上より、敷地はSite1とSite2に選定し、新しい津波避難施設の計画地とする。



04. 敷地分析

Site1は津波想定浸水深さは5.9m、津波到達時間は7～8分、海拔11mである。

敷地周辺はすし屋やカフェ、衣料店、北に行くと大型スーパーなどが点在しており、人気が多く、また視線の抜けが確保されており、開放感のある敷地である。この敷地に対しては沿岸部に位置していることもあり、構造がより強固なものの、または避難昇降の処理の仕方が重要である。



Site2は津波想定浸水深さは2.5m、津波到達時間は9～10分である。

敷地周辺は、木造家屋密集地域の閑静な住宅街の一角で、住宅の壁面が隙間なく続き、何処か窮屈さと寂しさを感じた。この敷地に対しては大きな抜け、いわゆる街に開かれた建築が必要である。

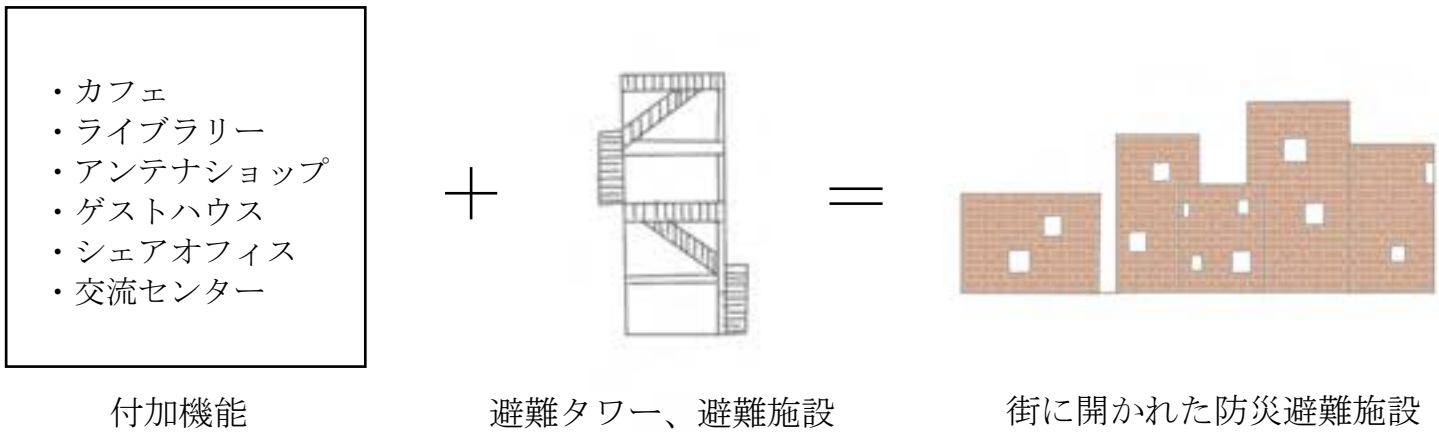


04 PLAN：街と暮らす塔の日常

□避難タワーからの脱却

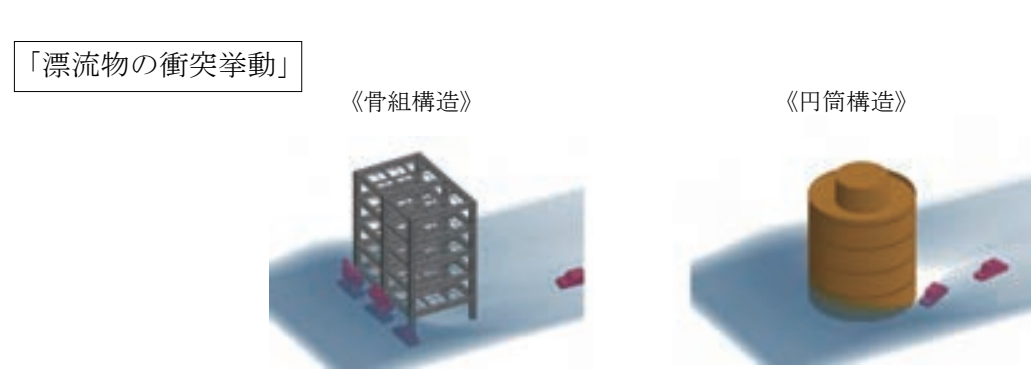
本計画では従来の単に津波から逃げれば良いといった短期的で非日常的な利用しかおこなわれていない避難タワーから脱却を目的とし、

串本という地域の特性や周辺地域の形態に着目しながらも、避難施設に付加機能を設けることで日常利活用を促す街に開かれた防災避難施設を計画する。

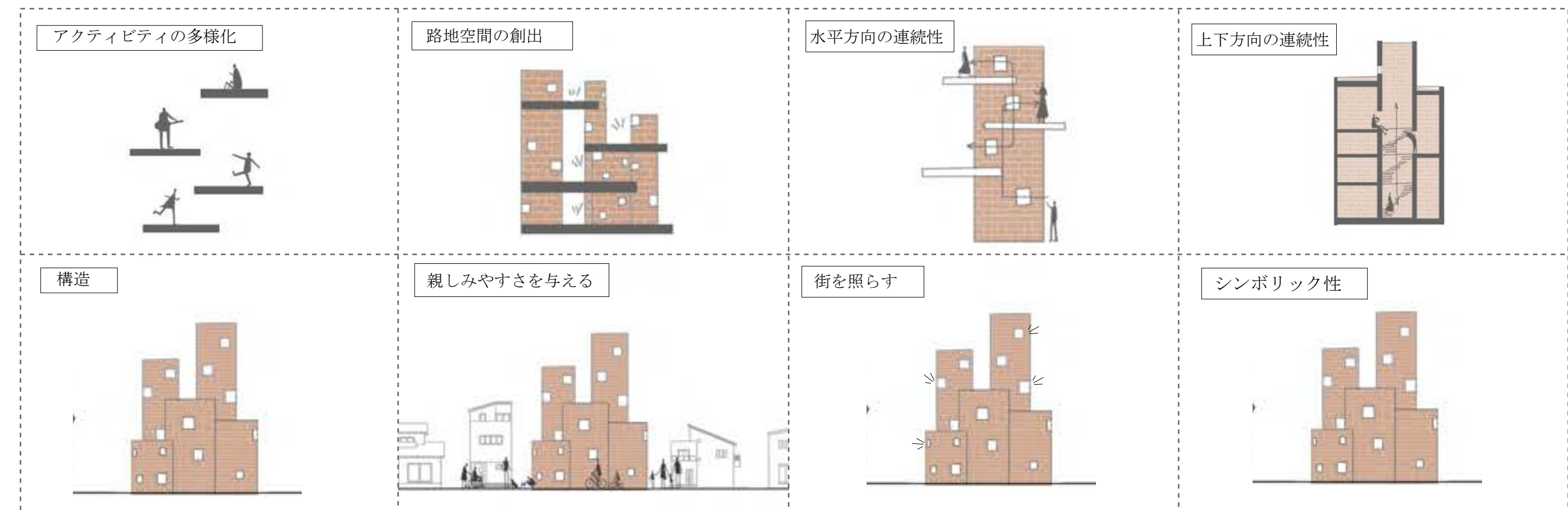


□円筒

津波避難避難施設には鉄骨造である骨組構造と、筒状の壁部材から成る鉄筋コンクリート造の円筒構造とに大別される。小野博俊（大成建設株式会社 土木技術研究所 土木構法工法研究室）の「津波避難タワーの構造形式と漂流物の衝突挙動に関する数値解析的検討」による研究から、骨組構造の避難タワーには衝突により変形した漂流物が絡みつき滞留するリスクがあり、漂流物が滞留すると避難タワーに作用する津波波力が増大するため、衝突後の継続荷重にも留意する必要がある。加えて、漂流物が滞留すれば津波火災などの2次災害を招く恐れも懸念される。以上より、津波避難タワーの構造形式としては円筒構造が望ましいという結果が示された。これらの研究結果から円筒構造をモチーフにした避難施設の設計を進めた。



□円筒を用いた建築的手法



□円筒 × 煙突 (Site1 避難施設) による心理的ケアとコミュニティの形成

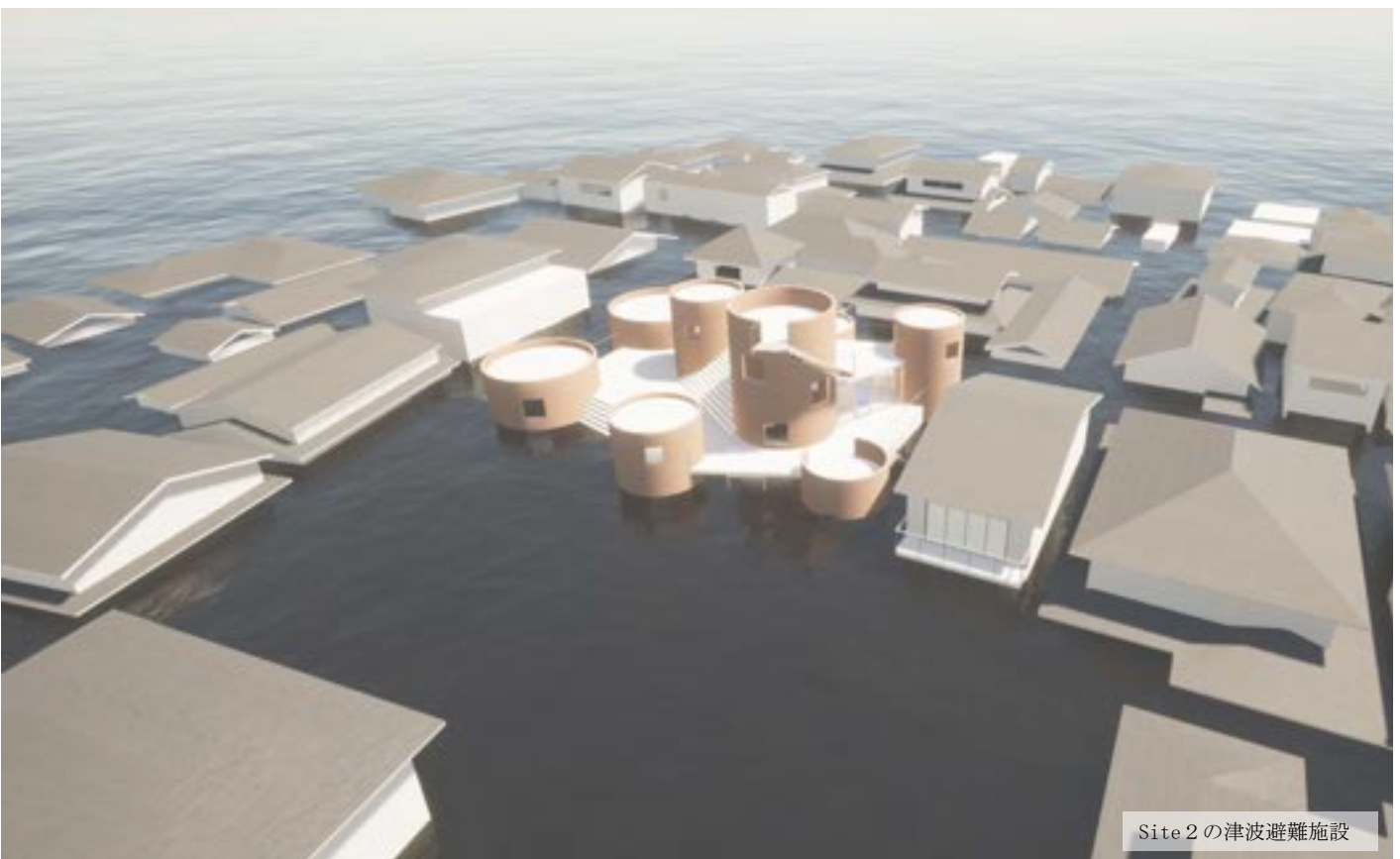
人間が日常的に経験しえないような恐ろしい災害、大切な人の死を経験すると、その強いストレスから心を守るため、心身は緊張や外的負荷に対する反応を引き起こすことがあり、被災直後から数カ月にもわたって起こるこのような現象がおこる。このような不安な状況で一番精神に負荷のかかることは、「周囲とのつながりを失う」ことである。

古くから日本の住まいの中に囲炉裏があるように、昔から人びとは火を囲んで生活し、「もてなし」や「語り」、 「集い」、 「癒し」などの恩恵を受けてきた。

そこで、「火を囲む」 × 「避難施設」を計画することで自発的に人と人の繋がりや絆を形成し、そこにコミュニティを形成する。



□津波予想浸水後の様子



04-1 site.1 付加機能：カフェ+アンテナショップ+シェアオフィス+ゲストハウス（平常時）、一時避難所（緊急時）」など

人々のアクセシビリティを高める

建物内部での活動が外部に漏れ出すことで、人々のアクセシビリティを高め、多様なアクティビティが生まれるような街に開かれた公園のような環境を創り出す。

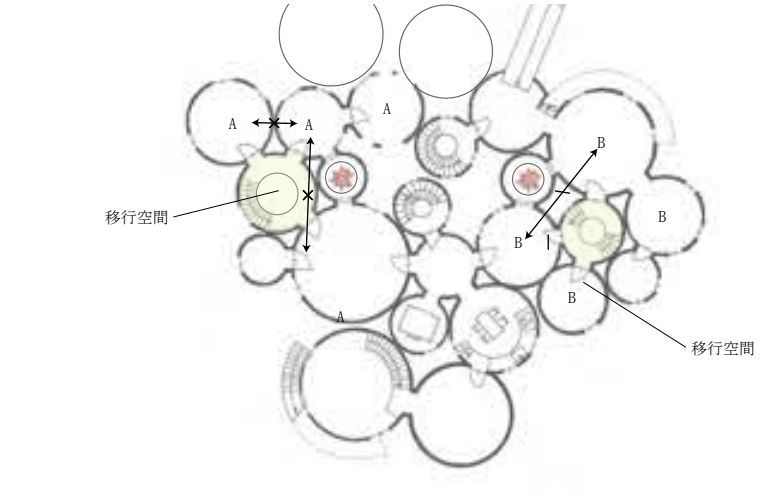
一見、閉鎖的で窮屈な印象がある外観だが、建物の東西南北に内と外を繋ぐ開口部を設けることで、外部空間は建物内部まで浸食し、内と外の境界が曖昧になることで、内と外が積極的に繋がり、人々のアクセシビリティを高めている。



平常時と緊急時での利用の仕方

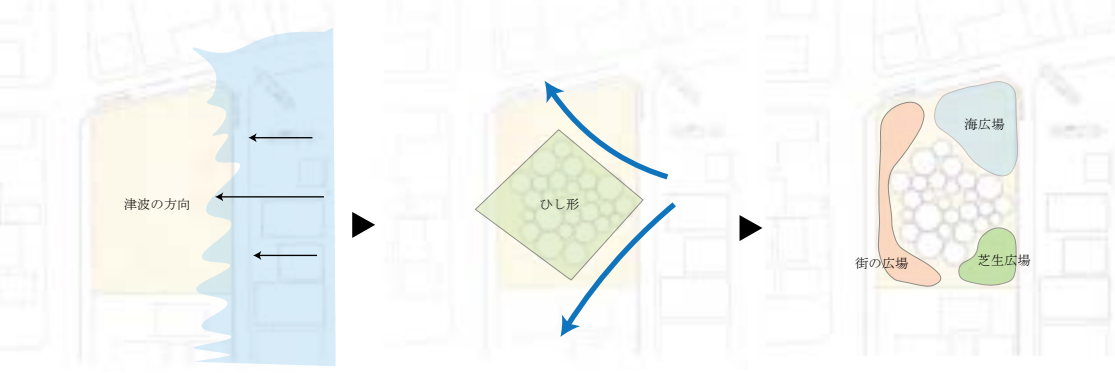
この建物は、3階から5階は平常時はゲストハウスA,B,C部屋専用として利用し、緊急時には一時避難所としての機能を持つよう計画をしている。

避難所での生活は従来、体育館の大空間に雑魚寝でプライバシーがなく、卑劣な環境であった。そこで本計画では各部屋を人々の移行空間に沿うように分散して配置することで、できる限り部屋を横断することなく、扉を閉めれば、プライバシーが確保された空間としている。



3階平面図

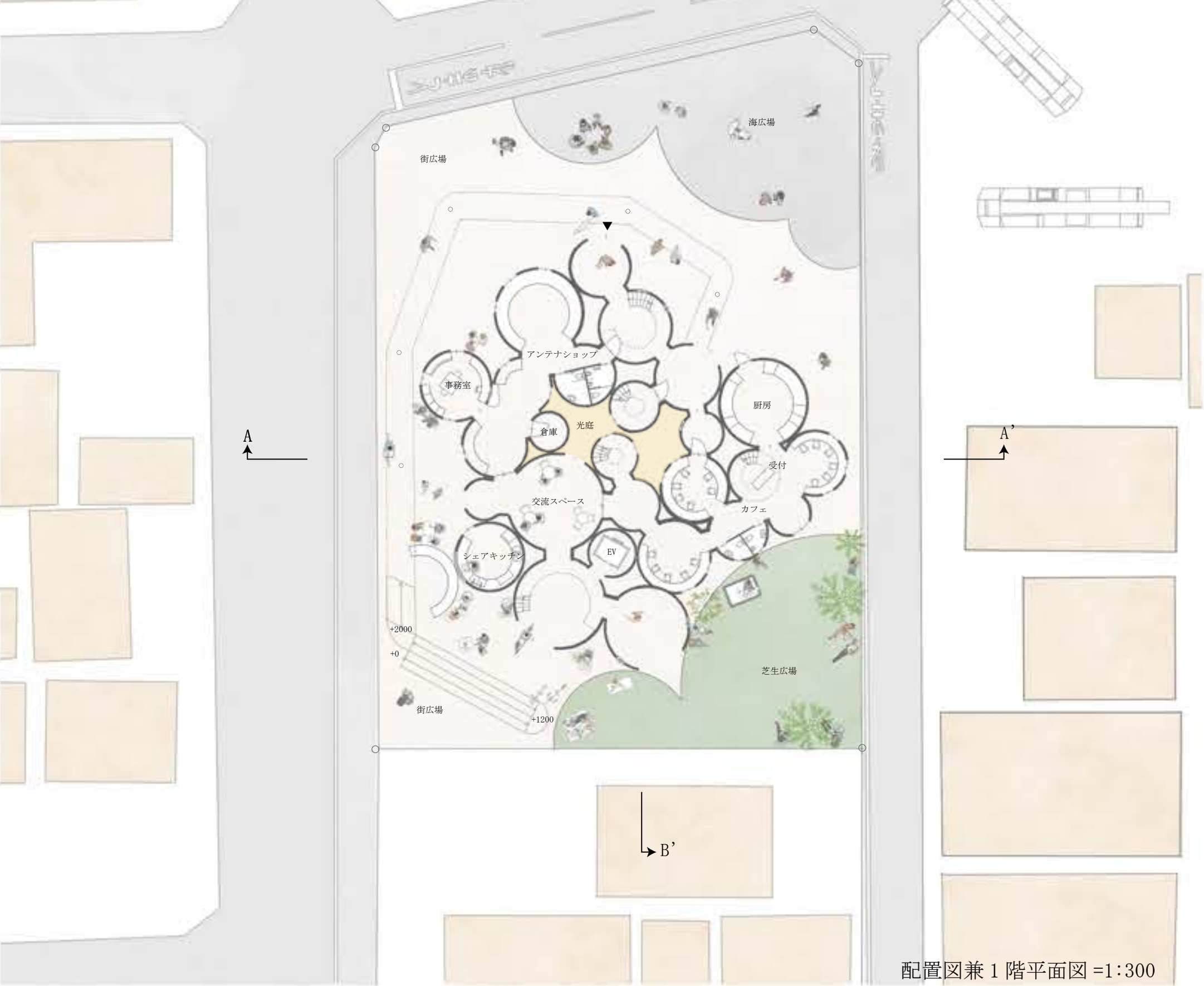
設計ダイアグラム



敷地は開放感のある海から近い沿岸部であり、津波想定浸水5.9mでまた津波は東から押し寄せてくる。そこで波力をうまく逃がすためにひし形に配置し、各ユニットを接して配置することで構造体をより強固なものとしている。

4つの角に生まれたスペースは、海広場、芝生広場、街の広場とし、さまざまなコミュニティ活動が生まれる空間となっている。

平面図



断面図 S-1:200



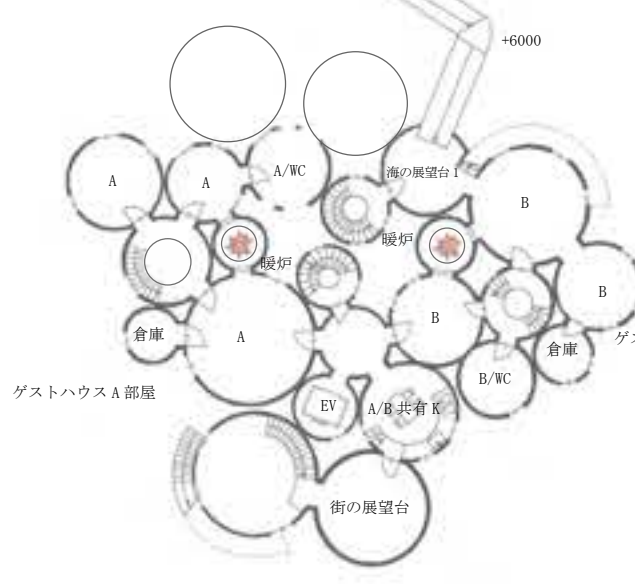
A-A' 断面図
(模型で表示)



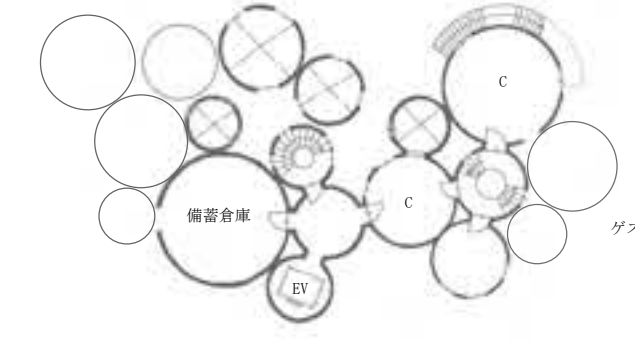
B-B' 断面図



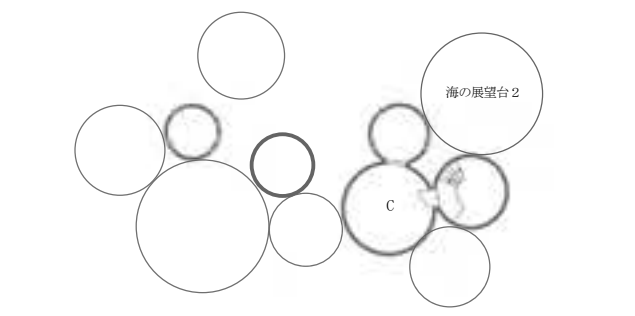
2階平面図=1:400



3階平面図=1:400



4階平面図=1:400

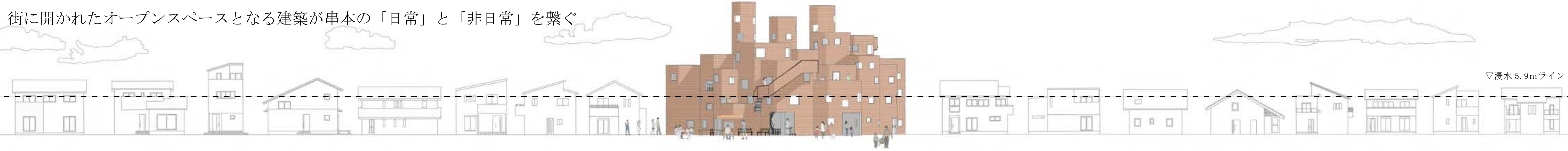


5階平面図=1:400

パース



街に開かれたオープンスペースとなる建築が串本の「日常」と「非日常」を繋ぐ

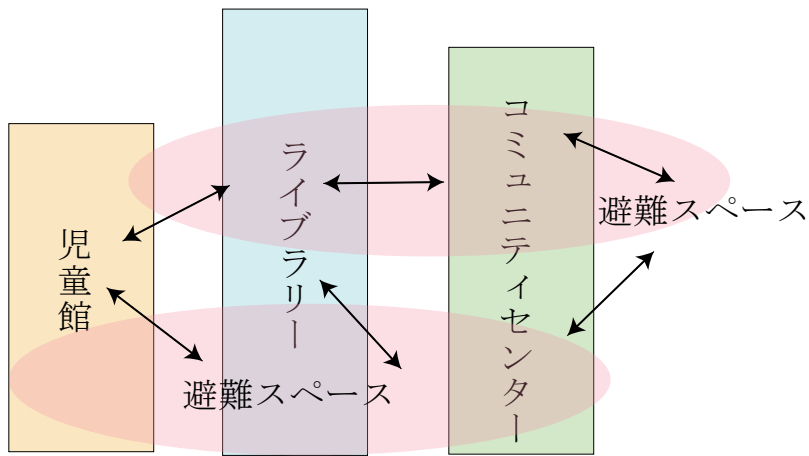


▽浸水5.9mライン

□ 児童館＋ライブラリー

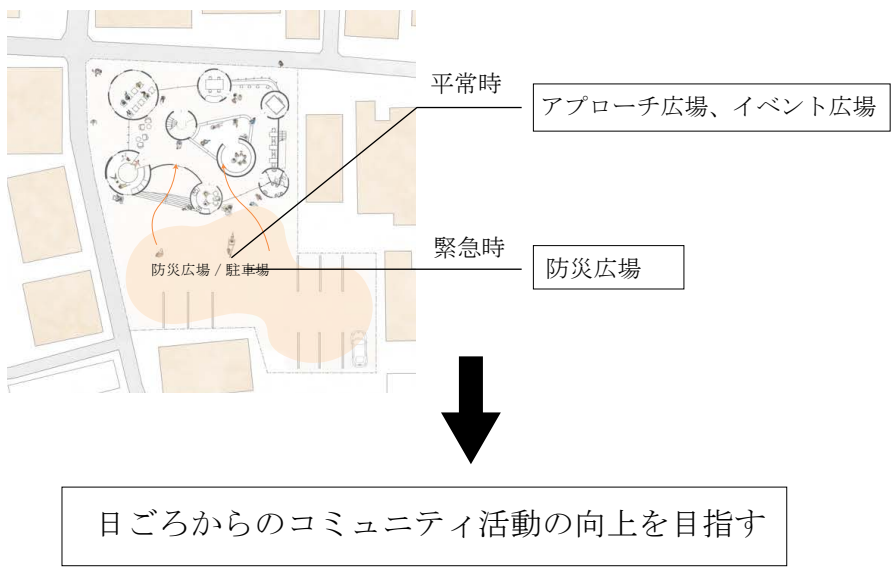
site2 は住宅が密集して建っており、地域住民のためのオープンスペースがなく、子どもたちが遊べるような場もない。そこで住宅街の中心に子どもたちや近隣住民が遊び、学べ、交流できる場を円筒に内包した。

機能を収容した円筒が避難スペースを横断し、交わることで各機能と避難スペースとの関係性や避難に対する関心が強まり、防災建築としての役割を果たす。

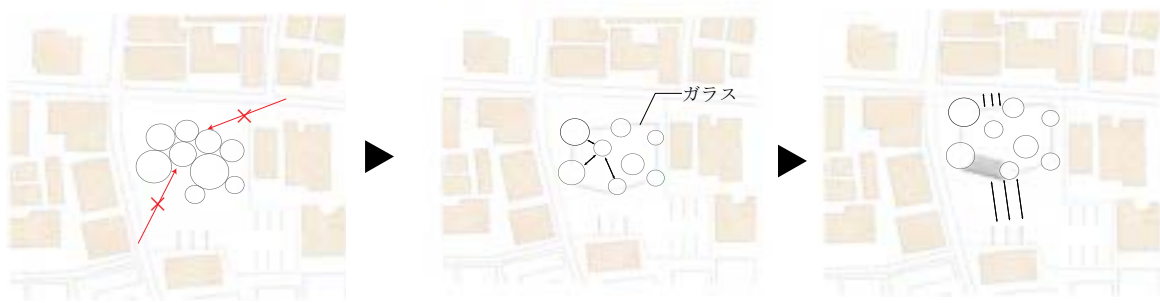


□ 街の防災広場

住宅街に建つ防災建築としての有用性を高めるためには、近隣住民や家族との連携などのいわゆるソフト面でのコミュニティ活動が必要となる。そこで、建築の前面にあえて駐車場を配置し、平常時はアプローチ広場やイベント広場など平常時の活動を促し、防災まちづくりにつながることに期待している。



□ 設計ダイアグラム



敷地は密集した住宅街に位置するため、視線の抜けが少なく、閉鎖的な印象が強い。

各円筒に空間を明け、その間にガラスを張ることで視線の抜けをつくり、開放感のあるデザインとした。

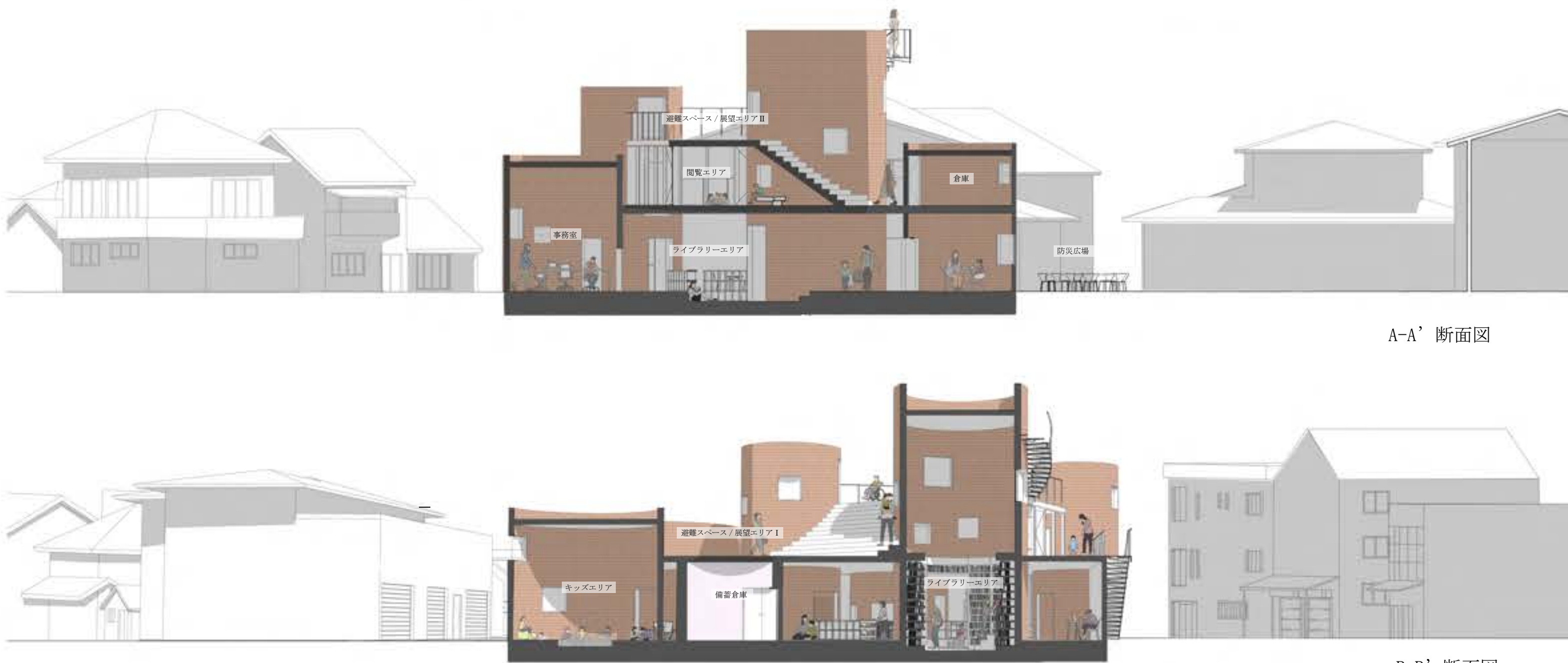
平常時での利用を促すために街との距離を縮め、住民の交流の場となる防災広場を広く取り、避難経路にもベンチにもなる大階段を配置した。

□ 平面図 S=1:200



2 階平面図

□ 断面図 S=1:150



A-A' 断面図

B-B' 断面図

□ パース



街の公園的、広場的建築が串本の「日常」と「非日常」を繋ぐ

