

## 令和2（2020）年度 施設整備専門委員会答申

本年度当委員会に諮られた諮問「キャンパスマスタープラン（防災対策・復興計画）に関する検討」に対し、以下の通り答申します。なお、本答申は「三重大学キャンパスマスタープラン」の改正・追記案としてまとめられております。

2021年3月 施設整備専門委員会 富岡義人

### キャンパスマスタープラン(防災対策・復興計画)の追加内容

---

#### 第3章 上浜キャンパスのマスタープラン

##### 3.1.6 防災対策（現行CMPの内容を全面的に差し替え）

本節では、上浜キャンパス固有の状況に基づいた施設整備上重要な防災対策について記述する。建築基準法、条例、その他法令によって定められている事項については、改めて記述しない。

#### 1. 上浜キャンパスに予想される災害規模

上浜キャンパスは、現在の想定では、南海トラフ及び東南海トラフ大地震において、震度6強程度の地震動を受けるとされている。

本学では平成15年から計画的に耐震補強工事が進められ、建物の耐震化対策および非構造部材のうち大面積の天井等の落下防止対策については、平成26年までに対応を終えている。以上のことから、人命に大きくかかわる地震対策は概ね完了したと言えるが、建物の機能維持や業務継続性（BCP）の担保については課題が残っている。被災後における、防火区画をはじめとした法定性能の維持、電力および給排水をはじめとする必須インフラ機能の維持について、今後対策を講じていく必要がある。

上浜キャンパス東面の海岸堤防は、国土交通省の規程によりパラペットの天端高さがT.P.（海拔）+6.0mで整備されている。また、志登茂川の堤防はT.P. +3.9mで整備が進んでいる。しかし、三重県の想定では大地震の発生に伴い海岸堤防が最大75%沈下し、G.L.（大地震後の沈下した地上高）+1.0～5.0mの津波による浸水を予想し（図1）、高潮については海岸堤防が全壊し、更に河川堤防が一部破損する想定で、G.L.（現在の地上高）+3.0～5.0mの浸水を予想している。（図2）

このことにより未曾有の災害を想定する場合は、上浜キャンパスは、最大でG.L. +5.0m程度の浸水を想定しておく必要がある。

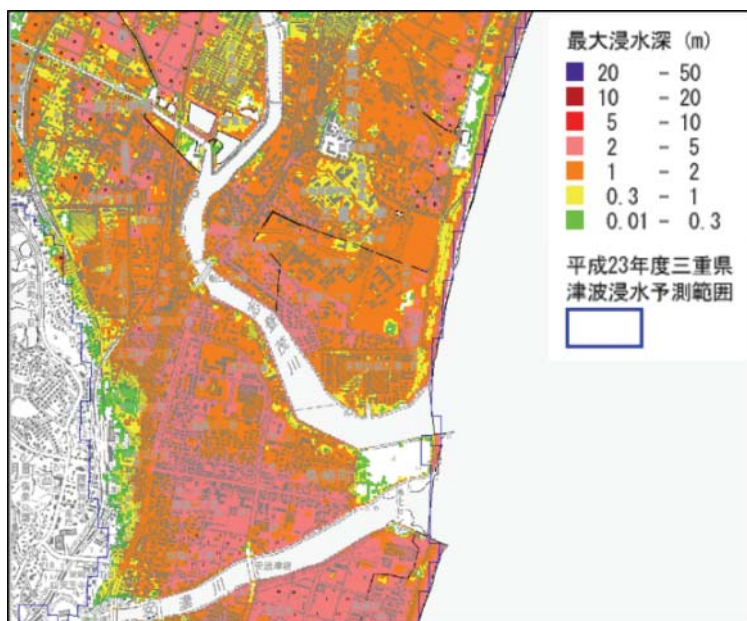


図 1 津波浸水予想図

出典：三重県各種防災関連報告書

(平成 25 年度地震被害想定調査による)

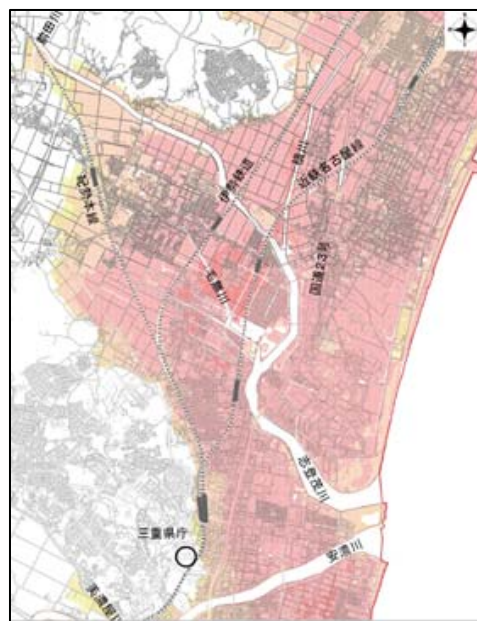


図 2 高潮浸水予想図

出典：三重県海岸の防災情報

(平成 27 年 5 月水防法の改正による)

## 2. 災害の時間経過に従った具体的方策

以下、上浜キャンパスにおける具体的な防災対策について、1) 事前準備、2) 発災直後、3) 施設再建中、の3つの時期に分けて記述する。

### 1) 予想される災害に備えて事前準備すべき事項

#### ●高野尾キャンパスへのバックアップ機能の整備

津波・高潮の心配がない高野尾キャンパスに、以下の機能が緊急移転できるようにバックアップ整備をする。

- ・大学の中核的事務機能
- ・成績処理などの基本的学務機能
- ・遠隔授業の実施に必要な情報設備機能
- ・対応人員の執務空間・長期滞在空間
- ・以上を維持するに必要な電源等の自立的インフラ
- ・汚染危険物質の上浜からの疎開

#### ●人命の安全

留学生宿舎・学生寮・宿直室などの宿泊用途（就寝を目的とする居室）は、3階以上の階に設けることを原則とする。

#### ●文化遺産の保護

図書、文物、標本、遺伝子、データ（サーバー）等のうち、とくに重要なものについて高所保管（3階以上を目安とする、以下同様）を行う。

### ●災害用物品倉庫などの高所設置

避難者用の物品倉庫（水・食料、簡易トイレ、寝具等）は、あらかじめ想定される避難場所付近に高所保管する。

### ●避難者用の必需インフラの整備

避難者用の下記のインフラを順次整備する。

- ・携帯電話の充電のための電源
- ・受水槽に直結した蛇口（給水）
- ・マンホールトイレなどの汚水処理設備
- ・自然換気窓（電源を必要としない換気）
- ・太陽光トップライト（電源を必要としない照明）

### ●災害時の交通施設の確保

負傷者等の救援活動、患者受け入れ等のため、下記の交通施設（緊急時転用を含む）を確保する。

- ・緊急用ヘリポート（陸上グラウンド、屋外駐車場の転用による）
- ・緊急車用ヤード（患者用駐車場の転用による）
- ・トリアージ用のスペース（立体駐車場等の転用による）（図3）

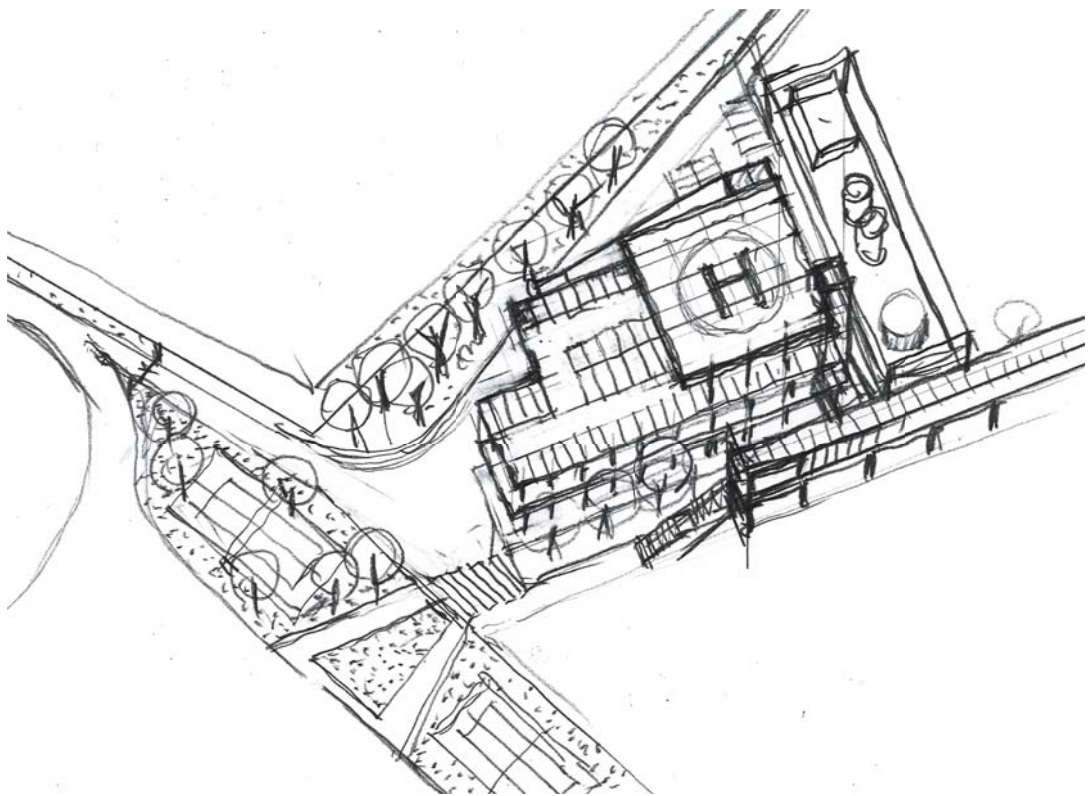


図3 立体駐車場（緊急時トリアージスペースとして利用）上部にヘリポートを設置する案

### ●必須インフラ・機能の被災防止

- ・電気室（トランス）、燃料タンク、受水槽などの高所設置
- ・重要な事務室等の高所設置

### ●津波等による汚染危険物質の流出を防止するための対策

核物質、放射線源、感染性物質・生物、重金属、毒劇物などは、可能な限り高所保管とし、その保管場所を把握するとともに、保管庫を一定の鮮やかな色で塗装するなど、被災後に発見しやすい工夫をしておく必要がある。

### ●防災機能を備えた立体駐車場の計画

今後計画する鉄骨造の立体駐車場は、その屋上を災害時の緊急ヘリポート、その中間階をトリアージスペースなどとして活用するとともに、防災倉庫などを併設するように計画する。

## 2) 発災直後の対応時に関する事項

### ●主要構内道路の原状復旧

上浜キャンパスは、必ず液状化の被害を受ける。地表面が上下に1m程度隆起・陥没し、下水マンホールが地表面から突出するなどの被害が想定される。これによって車輛走行が不能になるため、被災後は緊急に復旧する必要がある。主要構内道路のうち、三翠通りおよびループ道路は、速やかに現状の位置で復旧し、車輛通行を可能ならしめる。これに伴って、駐車場所を適切に確保する。

### ●残土・解体ガラの仮置場

津波等による土砂の流入、倒壊建物の解体ガラ、道路復旧の掘削土は、とりあえずの対応として、海岸側北側の野球場から順に南側に、ある程度分別（土砂・コンクリート塊・金属・木材等）しながら集積していく。圧密による悪影響を考慮した上で、堤防の法尻から10～15m程度離し、3m程度の高さに集積する。

被災によるごみは、これと区別して、いったん構内に集積する。

### ●仮設電源つなぎ込み

附属病院の自家発電の稼働時間はおおよそ1週間である。それまでに特高受変電室が再稼働できない場合は、直接、病院エネルギーセンターの電気室に、電源車および仮設6600V受電系を繋ぎこんで、最低2.4MW程度の受電を行う（図4）。附属病院を除くエリアにおける被災後の電源確保に関しては、被災状況に応じて、別途検討する必要がある。

### ●臨時ヘリポートの設営

被災後の状況に応じて、附属病院患者受入れ口付近に、臨時ヘリポートを設営する。設営位置は、患者用駐車場、スタッフ用駐車場などが想定される。離れてはいるが陸上競技場も想定できる。

### ●避難者の収容

近隣に下宿する本学学生が所属する研究室および教室などに避難してくることが予想される。他にも近隣住民が避難を求めることが予想される。これらに対して人道的に対応する必要がある。

### ●危険区域等の立入禁止の措置

応急危険度判定を速やかに完了し、必要な立入禁止・接近禁止処置をとる。



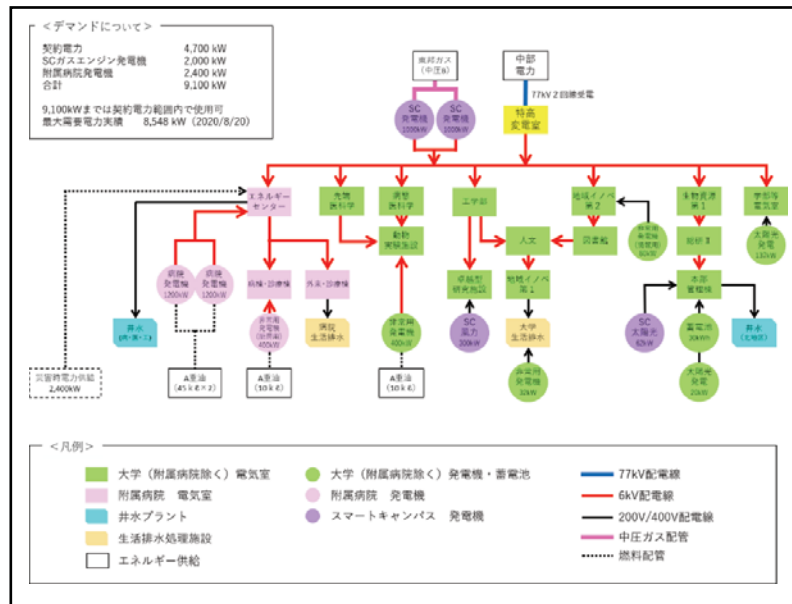


図 4 上浜キャンパス配電系統図

### 3) 施設再建中の対応

#### ●建築ロットの合成・建物の一体化

耐震補強では、大地震時の人命確保（避難）が可能な程度にしか耐震性能を確保していないことが常である。また、既存建築への追加・付加工事であるため、構造上の整合性を得ることが難しく、補強工事の選択肢も限られる。国立大学の被災経験からみて、耐震補強を行った建物は、人命保護には役立つものの、大地震被災後は修繕不能な程の甚大な被害を受けるため、全面建て替えになることを想定しておかねばならない。

大規模災害時の復旧に対する費用交付は、原則的に原状復旧（原形どおりに再現する）ないし、原状の効用を復旧する（原状の床面積、機能を補現する）の範囲に限られている。

上浜キャンパスの原状は、逐次建設された低層小規模の建物群が多い。ゆえに、この原状のとおり復旧すれば、工事の合理化が図れず、仮設費・管理費・工事費が嵩み、また工事期間も長期化する。この無駄を防止するため、原状の建物ロットを第3.1.5節の図3.6～3.8の青太線枠の範囲を上限としてできる限り合成し、後述の防災建物の原則にのっとり、延床面積を10,000～15,000㎡程度を単位とする高層・高密度建物に復旧するよう手配する（図5）。

「原状」復旧でない「原状の効用」復旧が認められるための主要な条件は、以下のとおりであり、事前許可が必要である（本省文教施設部の教示による）。

1. 延床面積が原状の値を超えない
2. 原状の機能と異ならない
3. 原状復旧よりもトータルコストが節約になる

なお、災害復旧対象建物は、どうしても取壊しが必要となるものに限られているので、改修対応程度の被害にとどまった建物は、一体化建物に組み込むことができない。再建にあたっては、高層の建物を優先し、低層の建物は追って通常財源で増築していく方針とするのが合理的である。

#### ●残土・解体ガラを用いた地盤面の上昇

前項で記述した仮置場の土砂・コンクリート塊をそのまま恒久的に存置し、地盤面の上昇に利用できるよう開発許可申請を行い、許可を得る。これにより、工事の時間短縮および周辺地域に対する環境負荷の軽減をはかることができる。これについては必要な事前協議をしておく。同様に、解体・復旧工事に伴う残土・解体ガラもできる限り場内処理とし、構内地盤面の上昇に役立てる。

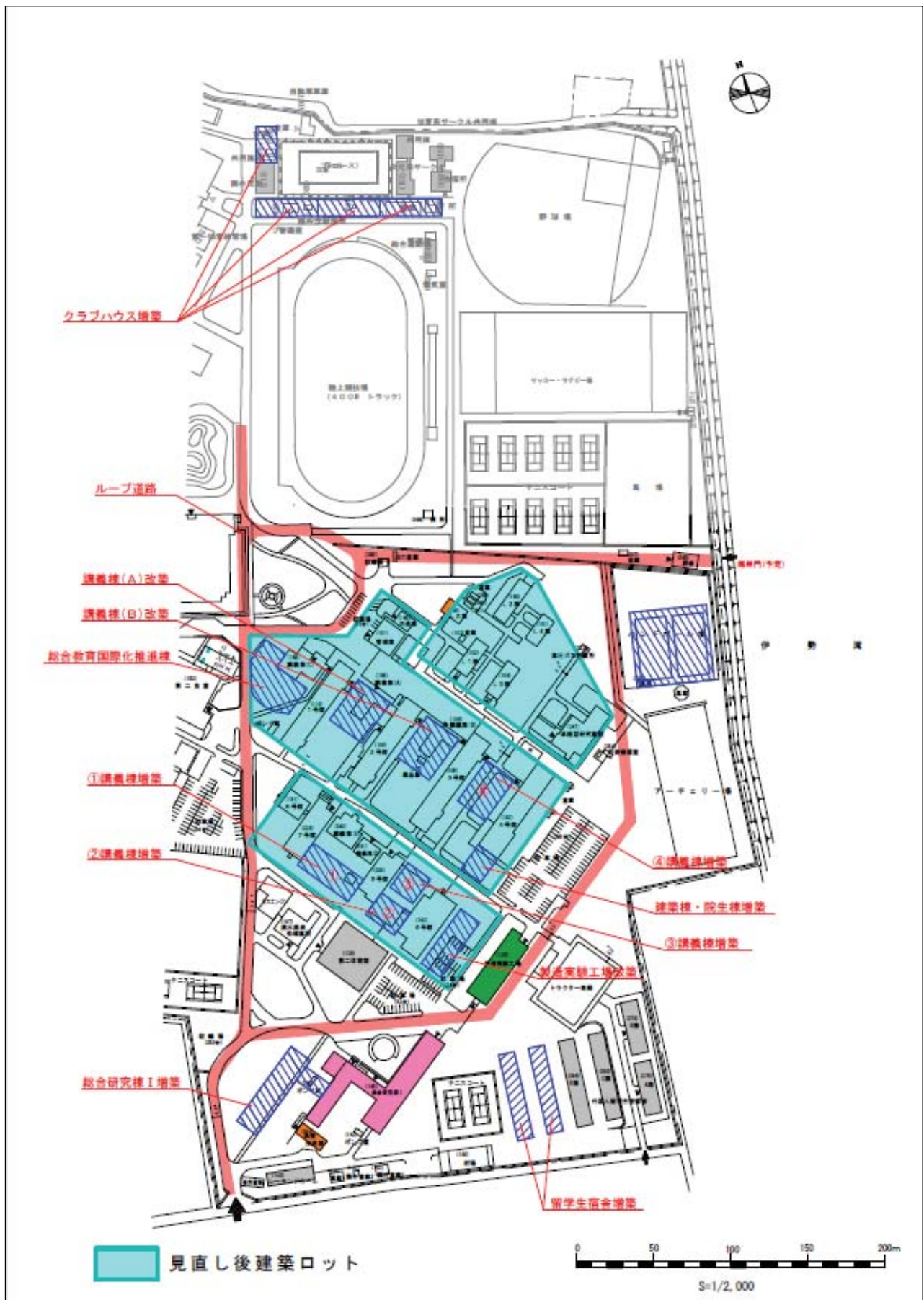


図 5 工学部エリアロット分け配置図 (例:他地区も同様に作成: CMP 図 3.6~3.8 差替)

### 3. 防災建物のプロトタイプ

「原状の効用」復旧によって建設する防災建物のプロトタイプを図 6 に示す。図示の建物は、延床面積 10,000 m<sup>2</sup>、軒高 31m、8 階建てである。5～8 階をオフィスの空間（教員研究室・院生室・小実験室などの面積単位の小さい部屋の並ぶ部分）とし、4 階を共用階・設備階として、ここに機能維持すべき電気室、通信設備室、ヘッダ・ポンプ室などの設備室を置く。その直上に受水槽を置き、下層階用の高架水槽としても用いるとともに非常用水栓を設け、非常時の給水をはかる。上層階へはポンプ圧送とする。

4階には大きなルーフテラスを配し、浸水時の避難場所とする。火災時の一時避難場所としても用いる。津波等の浸水時における地上からの上方避難、火災時における地上への下方避難の両方を可能ならしめるために、屋外階段によりルーフテラスと地上を直通する。

屋上にはソーラーパネルを設備し、非常用の自立電源として用いる。電力や上水などのインフラは、共同溝を経由しないで4階レベルのバイアダクト（空中経路）を経由させられるよう考慮する。これに棟間通路を付随させてもよい。

3階は事務室や小規模会議室など、常時人口の比較的多い部屋を配してよい。一方、1、2階はホールの空間として大講義室やラーニングセンターを配し、一斉避難について管理指導・有効な訓練を実施する。

1、2 階は津波等襲来時に大きな水流外力を受けることになる。この荷重は建築基準法では想定されていないので、この荷重を受けにくいような設計上の配慮が必要である。図 7 に示すように、耐力壁をできる限り想定される水流に逆らわないように配置し、入隅などには、水流によって容易に脱落する鉄骨下地の乾式非耐力壁や開口部を配するなどの工夫をすることが望ましい。



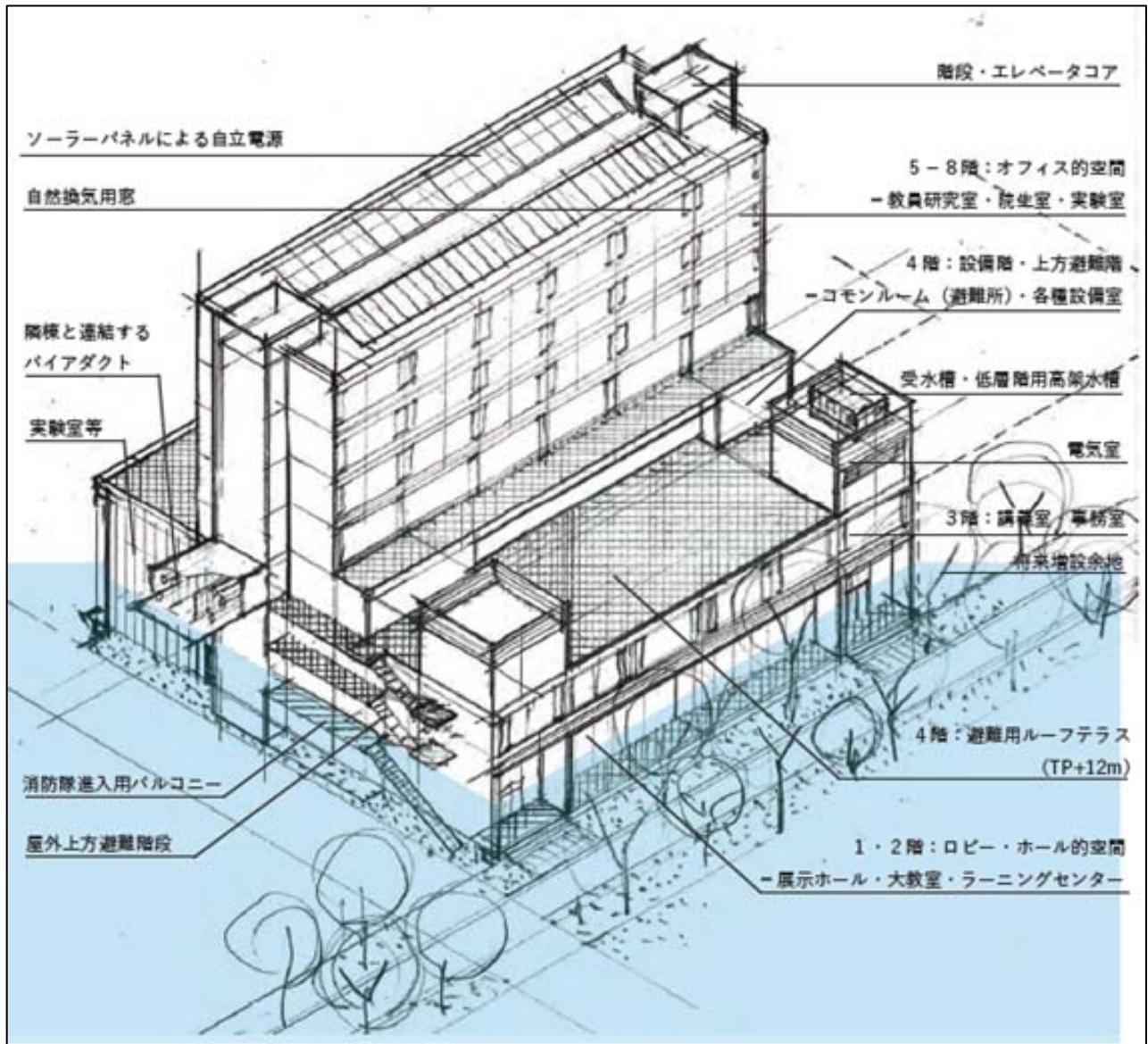


図 6 「原状の効用」復旧による防災建物のプロトタイプ



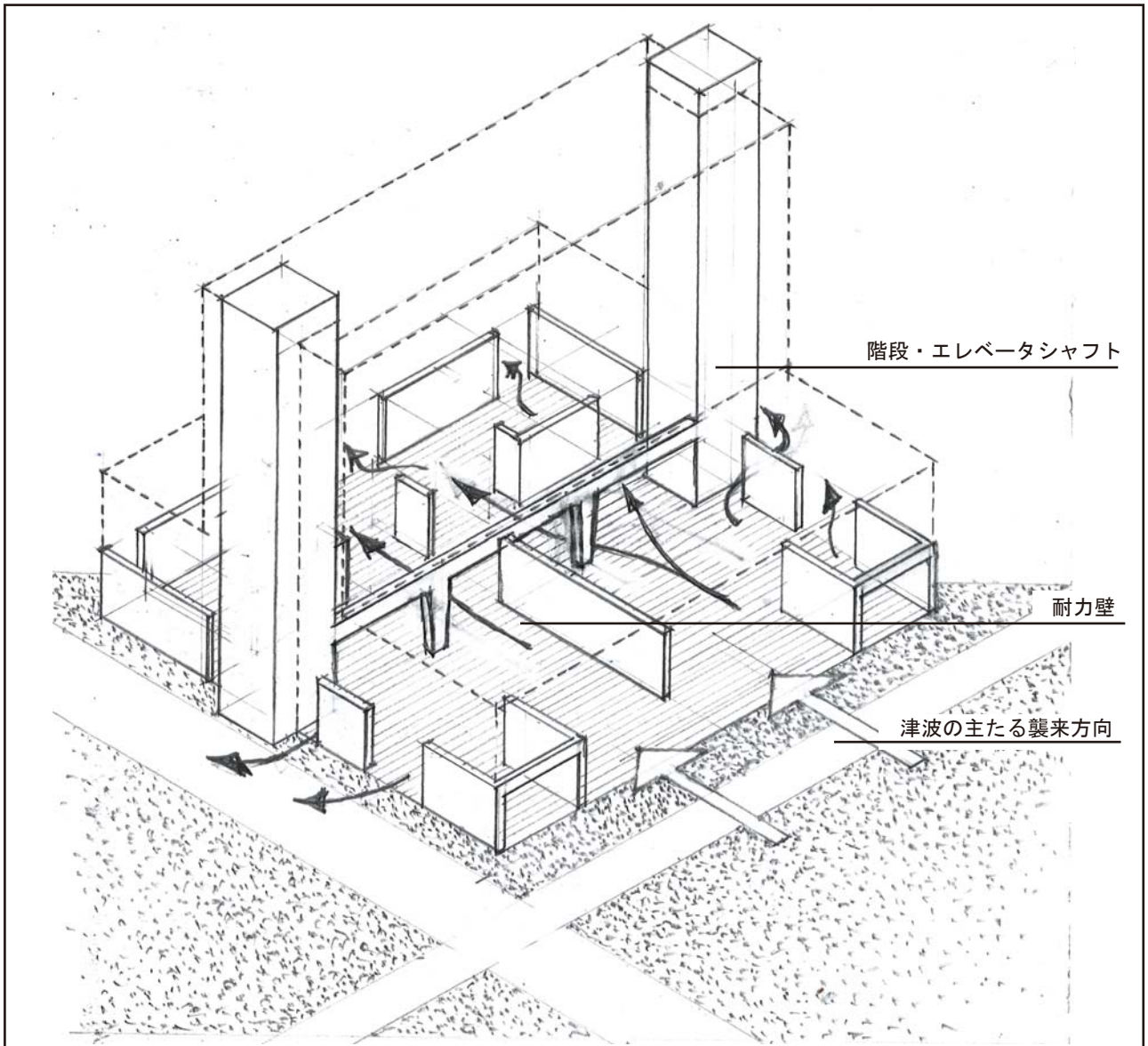


図 7 防災建物の1、2階の壁体配置例

## 第5章 高野尾キャンパスのマスタープラン

### 5.1.4 構内道路の指定（現行 CMP の内容に追加）

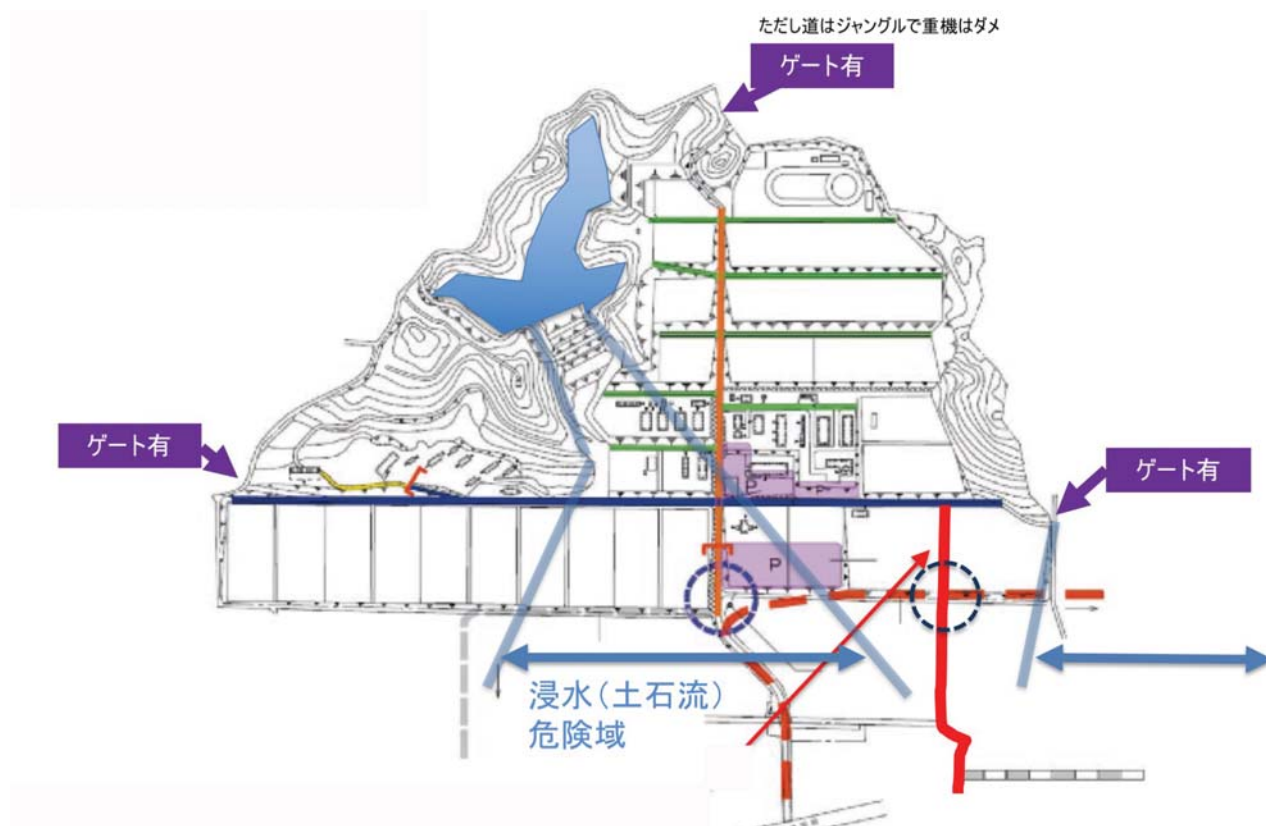


図8 構内道路の指定（解説: 土石流リスクに備え、矢印の構内道路(サブルート)を追記）

### 5.1.6 防災対策（現行 CMP の内容に追加）

#### 6) キャンパス内農業用ため池の破堤リスクと大学の機能維持

高野尾キャンパス北西の高台には、人工の農業用ため池がある。当初設計によると最大貯水量 61,600 m<sup>3</sup>である。最近、大規模地震ないし豪雨災害により農業用ため池の被害が報告されているので、破堤した場合の浸水域の簡易シュミレーションを行った。その結果を図9に示す。

これによると、現管理棟付近が 30cm以下の浸水となっている。またキャンパスを貫く中央道路の坂下部分が広く浸水する危険がある。この浸水はいわゆる土石流のような被害をもたらす可能性があり、事前に十分に警戒しておく必要がある。

以上により、大規模災害時の上浜キャンパスからの重要機能移転先ともなりうる管理棟の機能維持のために、今後管理棟の新築や増改築によって浸水の危険を減じておく必要がある。また、中央道路が土石流などで一時的に使用不可になる場合に備え、図8のサブルート道路を早急に整備しておくべきである。



図 9 構内ため池が決壊した場合(水量 50,000 m<sup>3</sup>・落差 7m を仮定した場合)の浸水域の簡易シミュレーション結果 (生物資源学研究科 岡島賢治教授)

以上