

立命館大学大阪いばらきキャンパスH棟における防災計画

Fire Safety Planning for Ritsumeikan University Osaka Ibaraki campus building H

田中 はつみ*1、城 明秀*2

1. はじめに

立命館大学大阪いばらきキャンパスに開設した新棟(H棟)は、社会課題の解決を通してイノベーションを創出するとともに、地域共創を推進する「ソーシャル・コネクティッドキャンパス構想」を具現化した新しい学舎である。

2015年に開設された大阪いばらきキャンパスは、大阪府茨木市の中心市街地に立地し、敷地を取り囲む塀や門がなく、多様な人々が集う、地域・社会に開かれたキャンパスとなっているのが大きな特徴だ。情報理工学部と映像学部の移転に伴い新設されたH棟は、地域・社会に開かれた既存キャンパスの特徴をさらに進化させ、学外の方も利用可能な共創空間を1階部分に配置し、ヒト・モノ・コトがさらに触発しあうキャンパスを目指した。実証実験の場「TRY FIELD」というコンセプトに基づき、あらゆる人々の「やってみたい」という気持ちを刺激し、挑戦を後押しする実証実験の場を実現するため、特徴的な複数の学習空間で構成されている。

本報では、プロジェクトで検討・実施した多角的な防災計画について、避難安全設計を中心に紹介したい(図-1、写真-1)。

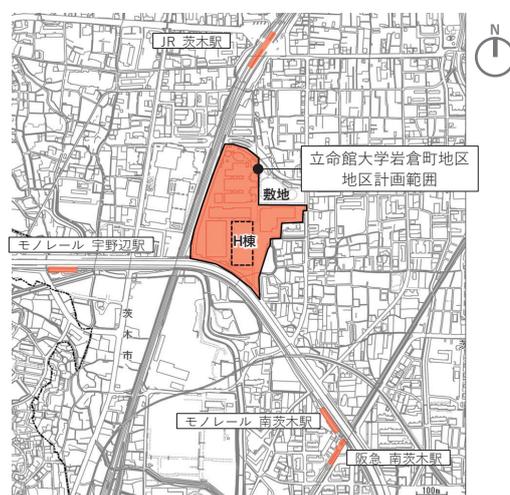


図-1 配置図



写真-1 H棟 建物外観

*1 TANAKA Hatsumi : (株)竹中工務店 大阪本店 設計部

*2 JO Akihito : (株)竹中工務店 設計本部

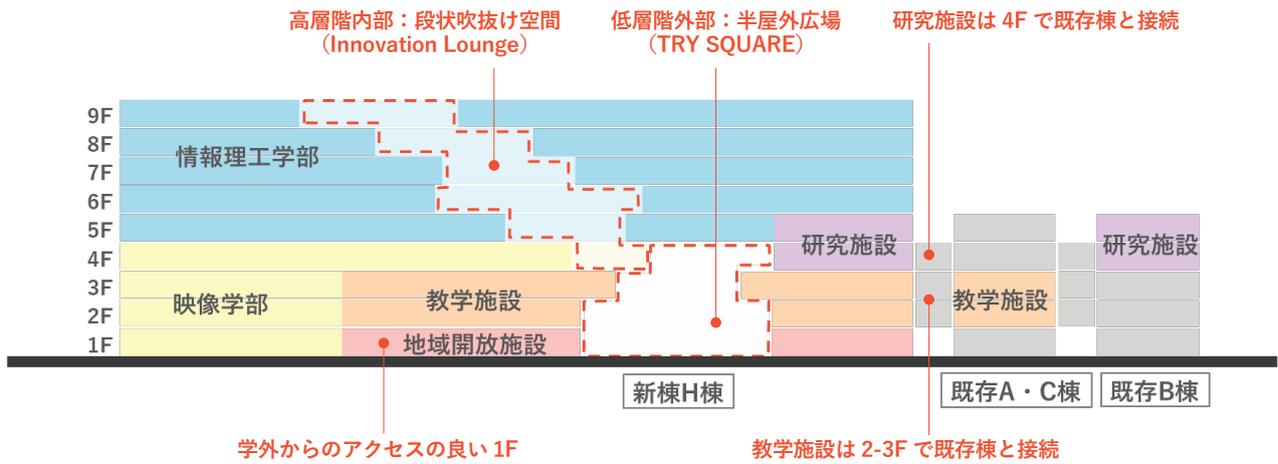


図-2 断面構成

2. 計画概要

計画概要は、以下の通りである。

- ・ 建築主：学校法人 立命館
- ・ 所在地：大阪府茨木市岩倉町
- ・ 主用途：大学
- ・ 敷地面積：約98,000㎡
- ・ 建築面積：約7,700㎡
- ・ 延床面積：約47,000㎡
- ・ 構造規模：地上9階建、S造+柱SRC造

本計画は、1階に地域開放施設を配置し、様々なト、モノ、コトを施設内に呼び込み、2-3階にはすべての学部で利用する教室や自由に学ぶことのできる学習コモンズを配置した。高層階4-9階は映像学部と情報理工学部の多くの教員や学生が滞在する研究室や実験室が立ち並ぶ(図-2)。

3. 新しい学び舎における特徴的な空間

3.1 半屋外広場「TRY SQUARE」

1階のキャンパスプロムナードに沿って、地域社会との連携を促すための共創空間「クリエイティブ・コンプレックス」を配置し、その中心に「TRY SQUARE」と呼ばれる半屋外の広場を計画した。この広場を中心とした回遊性のある平面計画により、学生だけでなく地域住民も気軽に利用できる計画とすると共に、半屋外のテラスと連携した開放的な教室やコモンズを設けることで、ポストコロナへの対応、ウェルビーイングの観点に配慮した施設とした(図-3、写真-2)。

半屋外広場 (TRY SQUARE) を中心とした
市民開放の共創施設群
(クリエイティブ・コンプレックス)

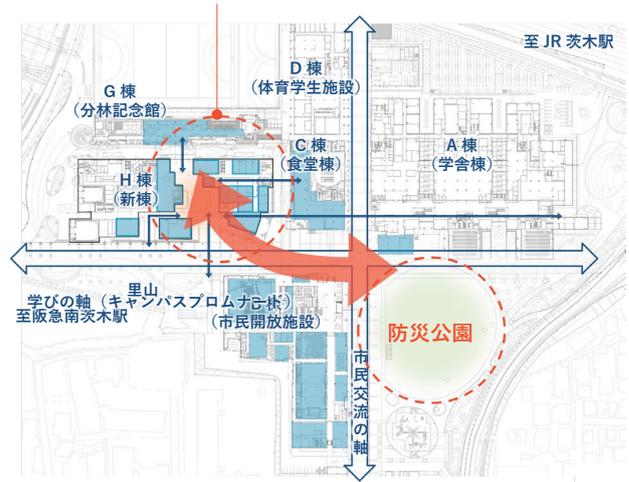


図-3 1階の平面構成



写真-2 半屋外広場「TRY SQUARE」

3.2 研究分野の垣根を超える 「Innovation Lounge」

低層のTRY SQUAREとつながる4-9階に、段状に連続する吹抜オープンスペース「Innovation Lounge」を設け、学部や研究分野の垣根を超えた多様なイノベーションの創出を目指した。この空間は、交流ラウンジとしての利用だけでなく、成果物の展示や発信、研究活動の実証実験の場としての利用を促すことで、新棟全体に新しい学びに挑戦する風土を育む役割を果たしている(写真-3)。

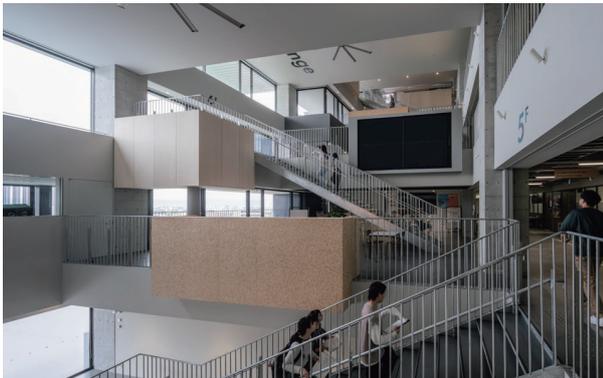


写真-3 段状吹抜のオープンスペース「Innovation Lounge」

3.3 ハイブリッドで多様な「学習空間」

これからのキャンパスには、学生が<個人⇄集団>、<リアル⇄バーチャル>を選択しながら学ぶことができる、ハイブリッドで多様な学習環境が必要と考えた。教室に隣接した「多様なスタイルのコモンズ」や、対面授業とオンライン授業が融合した「ひな壇状のアクティブラーニング教室」など、これまでにない新たな学びの場を創出することで、学生の主体的な学びを促している(写真-4)。

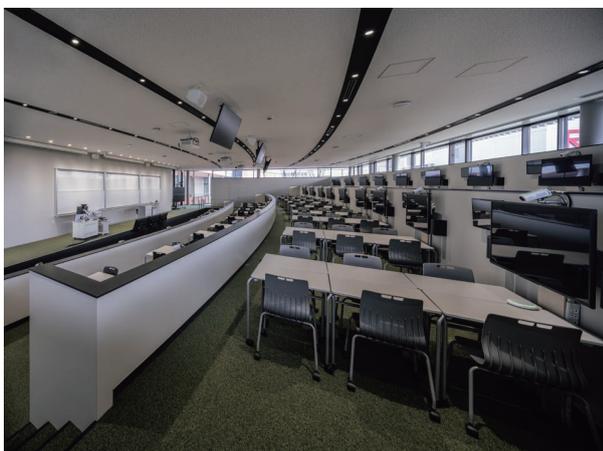


写真-4 「ひな壇状のアクティブラーニング教室」

3.4 廊下を実験場として設えた「デモストリート」

高層5-9階には多くの卒研室が並ぶが、前の廊下を実験場として設えることで、卒研室内での活動をすぐに廊下で試し、互いの研究内容を見せ合うことのできる環境を目指した。廊下の天井は直天井、床はコンクリートとすることで、実験の行いやすい内装仕様とすると共に、床にライン引きをすることで、避難経路として利用する部分には物を置かないよう運用上の工夫を行っている(図-4、写真-5)。

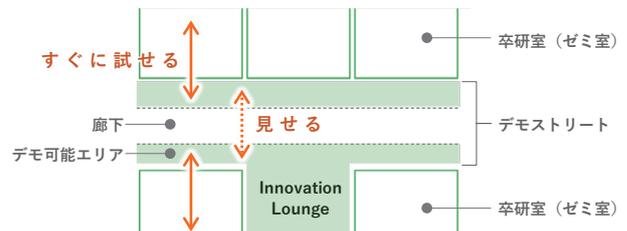


図-4 デモストリートの平面構成



写真-5 廊下を実験場として設えた「デモストリート」

3.5 日射抑制と自然採光の両方を実現する外装計画

4階以上のフロアの避難バルコニーには、特徴的な有孔折板によるルーバーを配置した。コンピュータシミュレーションを用いて複数の指標による高度なシミュレーションを行い、日射抑制と自然採光のベストバランスを実現した。また、この外装デザインは、高い省エネ性能を実現するだけでなく、眺望の確保と近隣住宅からの視線制御の両立、さらには避難時の安全柵としての役割も果たしている(図-5)。

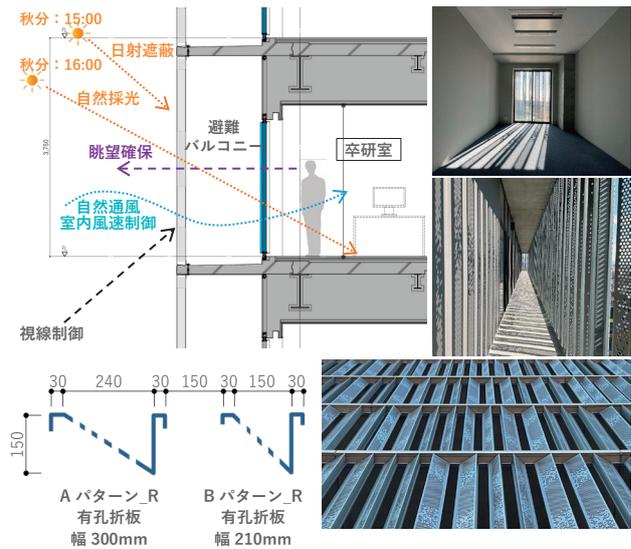


図-5 環境制御とレジリエンス性を備えた多機能な外装システム

4. 新しい学び舎におけるデジタル技術の活用

4.1 「デジタルツイン」を活用した建物の最適運用

情報系と映像系学部の新キャンパスということから、情報と映像の融合を目指し、建物データによる「デジタルツイン」の構築を行い、さまざまな省エネ技術を導入した。各所の人員情報や、環境情報(温湿度・CO₂濃度・風速)を各種センサにより収集し、設備機器の最適制御と建物情報の見える化を行う。設備の最適制御では、共用部などで利用者がいない場合は空調の設定温度

を緩め、食堂や教室は人員に応じた換気風量制御を行う。建物情報の見える化では、「デジタルツインアプリ」を開発した。混雑度、空室情報、快適度のマッピングを実装しており、学生や教職員は個人のスマートフォンにて、食堂や自習スペースの利用状況や、教室の空き情報を確認することができ、混雑の解消や自習スペースの確保が可能となる(図-6)。

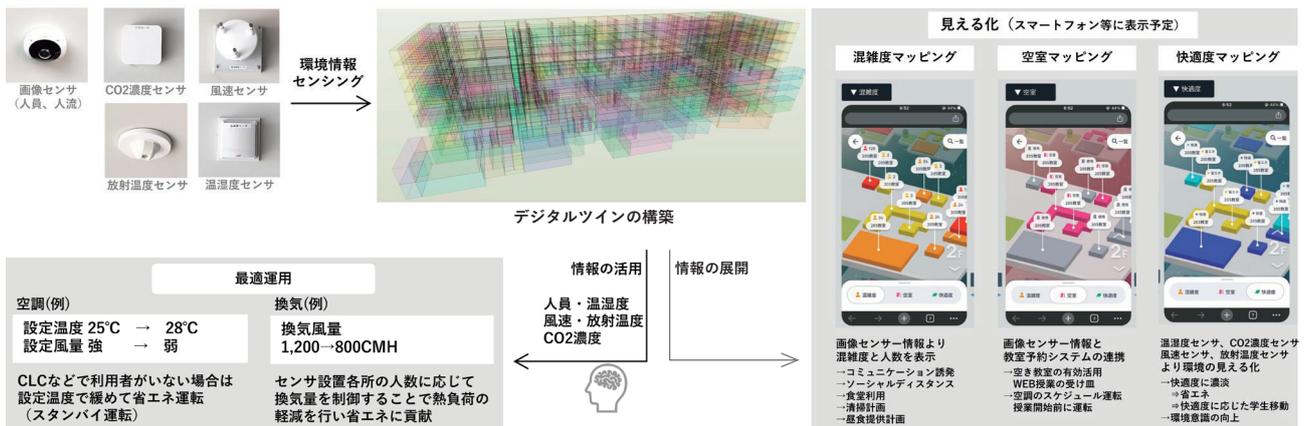


図-6 デジタルツインを用いた設備最適制御と館内情報の見える化

4.2 気流による快適性指数「SET*」の向上

屋内吹抜空間のInnovation Loungeを配置することで、交流の活性化を図る一方、省エネ性の観点では熱溜りや大空間の空調が必要となるという課題があった。そこで、本計画では大型シーリングファンの気流創出により、快適性指数SET*の向上を行った。センサーから得た温湿度、放射温度、風速情報より快適性指数SET*を計算し、ファンの回転数を制御し、極力空調を運転させないシステムを構築した。半屋外吹抜空間であるTRY SQUAREについても、夏期の屋外快適性向上のためシーリングファンを設置した(図-7)。

デジタルツインによる最適運用のフロー

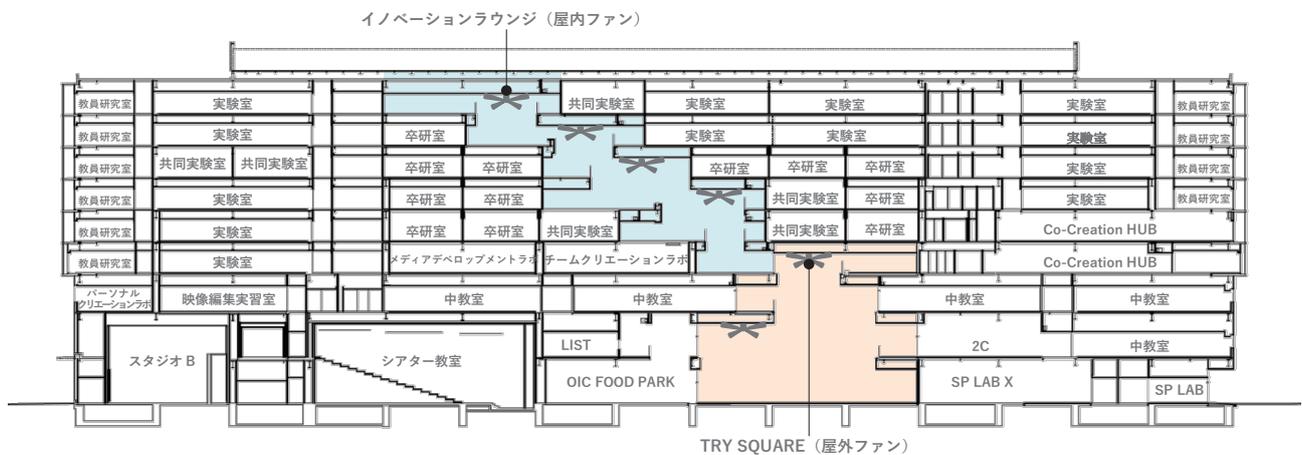
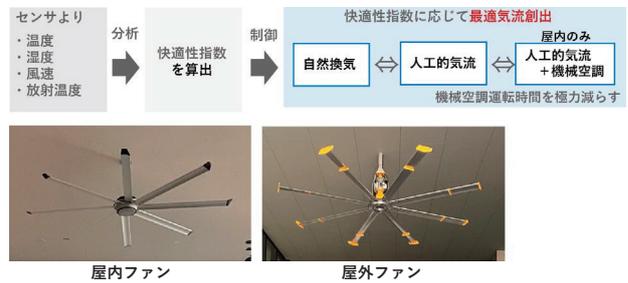


図-7 人工気流を用いた快適性指標向上による空調消費エネルギーの削減

4.3 建物情報「データプラットフォーム」の構築

本建物では、クラウド型のデータプラットフォームである「ビルコミ®」を構築した。デジタルツインアプリなど、さまざまなアプリケーションとの接続や、教室予約情報と空調運転スケジュールを連動させるなど、外部システムとの連

携が可能となり、建築データ活用のさらなる高度化を実現した。学生情報や地域サービスとの連携が可能となるデータプラットフォームの構築は「ソーシャル・コネクティッドキャンパス」の実現に大きく貢献している(図-8)。

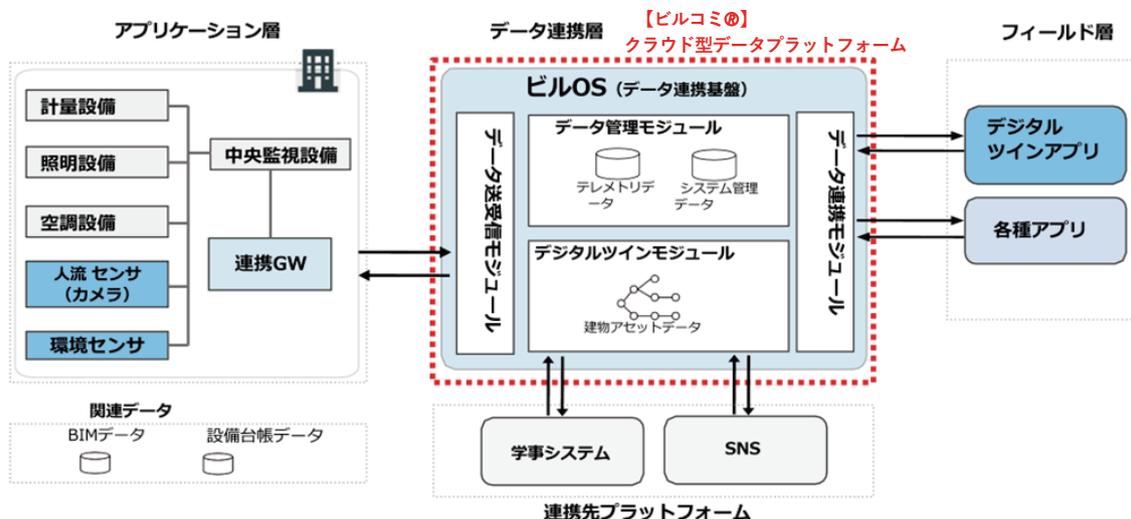


図-8 建物情報のクラウド型データプラットフォームの構築

5. 防災計画

5.1 特徴的な吹抜け空間

本建物では、前節でも述べたように、2つの大きな吹抜けを有しているのが特徴である。1つは、1～4階部分に相当し「TRY SQUARE」と呼ぶ外部空間に対して大きく貫入させた半屋外の吹抜け空間である。もう1つは、「Innovation Lounge」と呼ぶ4階から9階を雁行するように連なる内部空間に配置した吹抜けである（図-9）。

本計画では、この2つの吹抜け空間の堅穴区画の適用除外を大きな目的として、避難安全検証法・ルートCを採用することで、吹抜けと居住空間のシームレスな空間づくりが命題となっていた。以下に、吹抜け空間の防災的な特徴を示す。

(1) 「TRY SQUARE」

この吹抜けは、外気に開放された空間とすることで、TRY SQUAREおよびその周辺の室で火災が生じたとしても、建物内部空間での火災のように、煙が建物内に拡散せず、避難に支障がない計画としている。

(2) 「Innovation Lounge」

・区画計画

吹抜けのあるInnovation Lounge内の各階には利用者が滞在するラウンジ空間を有している。ラウンジと吹抜け空間の一体感を創出するため、吹抜けとラウンジの間には防火区画を設けない計画としている。一方で、この吹抜けを介して建物全体に火災時の煙が拡散することがないように、イノベーションラウンジとデモストリート等とは防火区画を行っている（図-10）。

・煙制御

当該空間の最上部（9階）に自然排煙口を設置している。この排煙口は、当該吹抜け内に煙が充満した場合に、圧力が高まり吹抜け外のデモストリート等に煙が漏出するのを防ぐための減圧機構として設置した。そのため、当該吹抜け内で火災が発生した場合に、避難中にこの自然排煙口が開放せずとも、避難安全性が確保できるように計画している。この排煙口は、副防災センター（守衛室）からの遠隔操作および9階の吹抜の外側近傍に設置する手動開放装置により開放も可能な計画である。なお、上記の理由から給気口は設置していない。

・避難計画

雁行した空間形状を活かして避難口を配置することで、当該空間内で火災が発生した場合でも、避難上支障のある煙暴露状態にならないように計画している。



図-10 Innovation Lounge部分の各階区画図

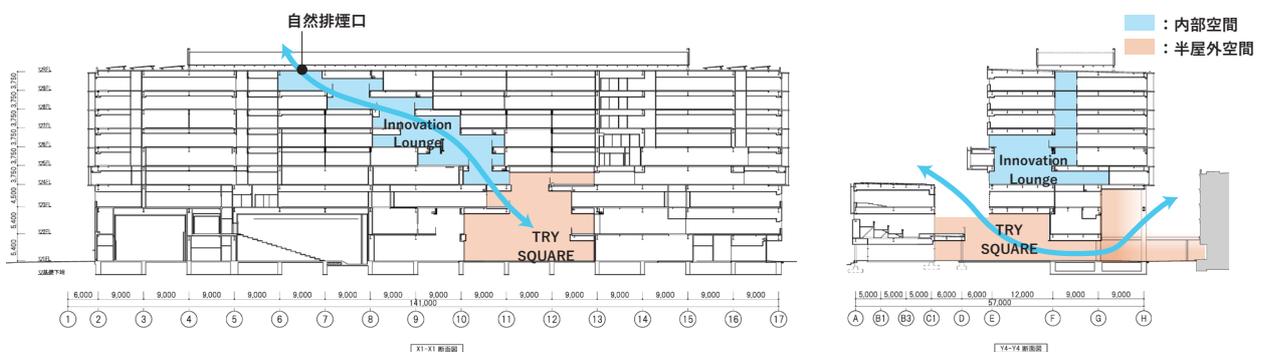


図-9 特徴的な吹抜け形状を活かした防災計画

5.2 5～9階（卒研室、実験室）の防災計画

5～9階には主に卒研室、実験室、教員研究室を配置した計画としている。本計画は南北に横長の平面計画としており、火災の影響を限定するためにも、大きく4つの火災区画に分割し、安全性を高めた計画としている。避難階段は南北の区画に計4か所の分散配置としている。

また、中央の火災区画は主に卒研室が、デモストリートと呼ばれる学生の共有スペースを挟んで計画されている。デモストリートには、各卒研室の研究活動が展示されることで、学生間のコミュニケーションの活性化につながっている。一方で、防災計画的には、このデモストリートでの出火も考えられることから、卒研室の早期避難、デモストリートの避難経路の確保、火災発生抑制について配慮しなければならない（図-11）。

(1) デモストリート

デモストリートの避難通行のために1.6m以上の幅員を確保することとした。また、デモストリート内に掲示物や修景物などを設置する場合には、この避難経路部分を塞がないように設置する。かつ、卒研室の扉、随時閉鎖式防火戸を塞がないよう配慮するため、1.6mの避難通行幅の部分、床にライン引きを行うことで、視覚的に認識できるようにした。避難通行幅の物品が放置されない維持管理に努め、また、各卒研室の利用者にも、中央部分が避難通路であることを周知するとともに、掲示物や修景物の設置できる範囲は、避難通行部分を除いたスペースのみであることを周知させるため、避難安全検証による貸方基準を整備し、施設管理者側に提出を行っている。

デモストリートの周囲にある卒研室で火災が生じた場合、他の卒研室の在館者がその火災に気づくのが遅れ、避難開始が著しく遅れることがないようにすることを考慮して、デモストリートとの間を見通しのよいガラスを主体とした区画とした。ただし、顔の高さ付近は曇りガラスや半透明フィルムなどにより、ぼやけた見え方となる意匠としている。そのため、透明なガラスとする部分の面積を、ガラス見付面積の半分以上を確保ことで、火災時の避難開始遅れに配慮した計画とした（図-12）。

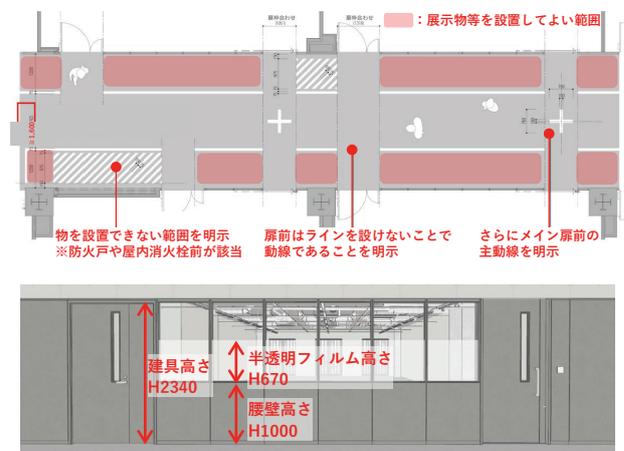


図-12 運用面を考慮したデモストリート

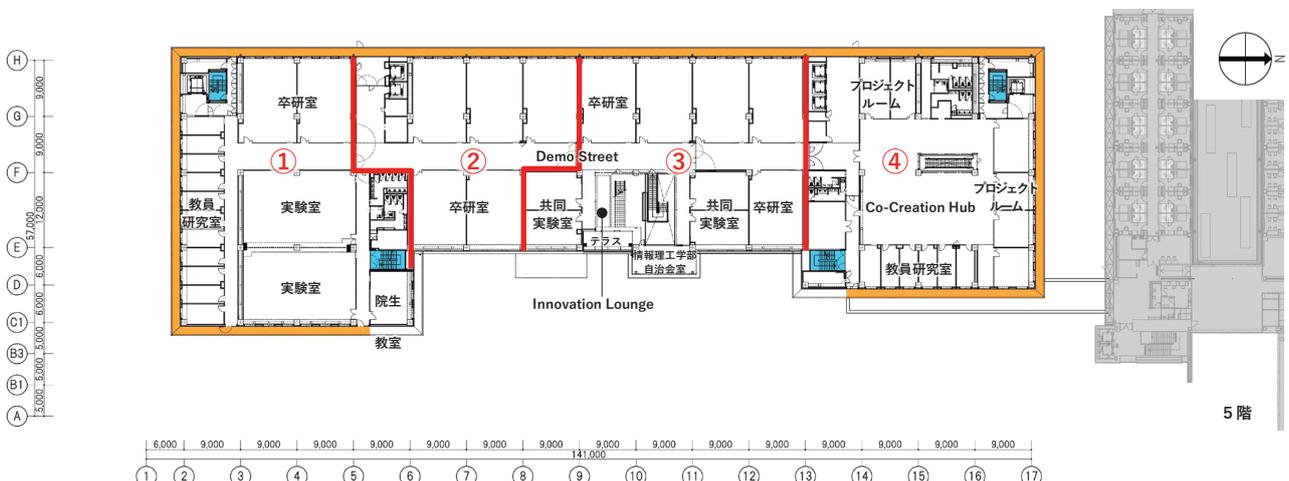


図-11 5～9階の平面計画

(2) バルコニー避難

デモストリートからの出火、もしくは、卒研室、教員研究室で出火した煙がデモストリート・廊下に漏れ出た場合、非出火室の卒研室、教員研究室からの避難安全性の冗長性を考慮し、デモストリートを通らなくとも避難できるように、建物外周に避難バルコニーを設置した。そのため、デモストリート、廊下を経由しないと避難できない避難者を最小限に留めている。避難バルコニーに、左右どちらでも避難できるように配慮して、行き止まりのない計画としている。

バルコニーは原則1200mmの有効幅を確保している。ただし、樋などにより一部900mmとなる箇所があるが、階段前室への扉800mm以上としており、避難バルコニーの途中で滞留が生じないように配慮している。バルコニーは避難経路として設定しており、火災時の避難のための重要な場所である旨を建物管理者に貸方基準に記載し周知させた(図-13)。

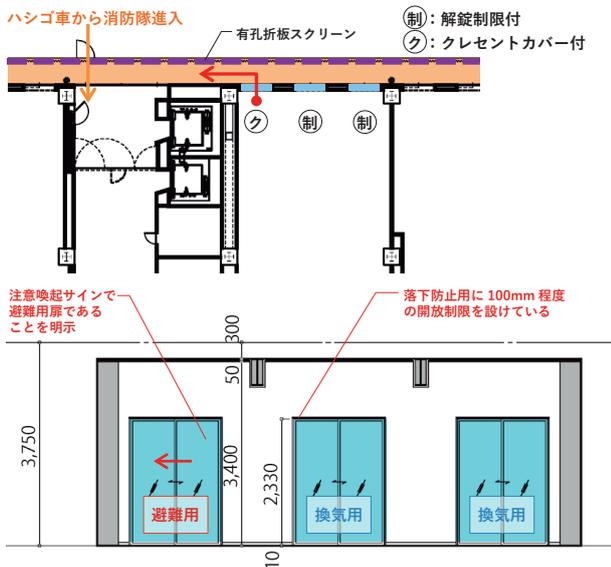


図-13 室内から見た避難バルコニーに面する窓のイメージ

6. おわりに

本建物の防災計画を立案するにあたり、シームレスな空間形状を創出するための、雁行するラウンジと一体となった吹抜け空間、半屋外の吹抜け空間や、大学施設の研究・コミュニケーションの活発のためのデモストリートを計画していることが特徴的である。そのため、日常利用の活性化と避難時の安全性を両立させることに苦慮した。建築計画上でも吹抜け頂部の自然換気窓や、バルコニーを設置したことで、これらを防災対策と兼用して活用し、火災時の安全性を確保しながらも、建物の利用促進に寄与した防災計画を立案することが出来た。また、大学側にも、避難安全性に関する取扱い説明書を提出することで、火災安全設計の意図を共有できている。

近年の大学の在り方なども変化してきている中で、新しい大学施設の火災安全設計に挑戦できたことは非常に有益な経験であった。今回の事例紹介が参考になれば幸いである。

【執筆者】



*1 田中 はつみ
(TANAKA Hatsumi)



*2 城 明秀
(JO Akihito)