

**火災時のエレベーター利用避難のための
設計・運用ガイドライン(案)**

2016年11月

**NPO 日本防火技術者協会 (JAFPE)
エレベーター避難WG**

JAFPE エレベーター避難WG名簿 (五十音順・敬称略)

| | |
|-----------|-------------------------|
| 相澤 洋一 | 三井不動産アーキテクチュラル・エンジニアリング |
| 大豆生田 顕 | 東京消防庁 予防部 予防課 |
| 菊地 真史 | 明野設備研究所 |
| 小林 恭一 | 東京理科大学 |
| 篠崎 正美 | 東京理科大学 (博士後期課程) |
| 城 明秀 | 竹中工務店 |
| 関澤 愛 | 東京理科大学 |
| 添川 光雄 | 森ビル |
| 出口 嘉一 | 竹中工務店 |
| 中濱 慎司 | 大成建設 |
| 野竹 宏彰 | 清水建設 |
| 堀内 智 | 防災コンサルタンツ |
| 森山 博 | 関西建築防災研究所 |
| 山田 茂 (主査) | フジタ、東京理科大学 |
| 山本 未生 | 森ビル |
| 吉田 俊之 | 明野設備研究所 |

はじめに

－ ガイドライン作成の背景と目的 －

日常的には便利に使用されているエレベーター（以下E V）であるが、火災時には使用しないことが原則^{注1)}である。火災時にE Vが利用できない要因としては主に下記の事項があげられる¹⁾。

- ①昇降路が煙伝播の経路になる恐れがある。
- ②火熱や消火用水により機能障害が発生する恐れがある。
- ③火災時には、漏電による事故防止のため非常用設備以外の電源を人為的に遮断する例もあり、電源の確保が不確実である。
- ④建物用途にもよるが、一般的には階段に比べて単位時間あたりの輸送能力が小さく、利用待ちの滞留者が多くなる。
- ⑤適切な誘導・制御がないと混乱する。
- ⑥火災状況によりE V停止階を設定、変更する必要がある。

実際、日本に限らず海外でも、E Vホールには火災のときはE Vを使わずに階段を使うようにとの注意書きを目にすることが多い。しかし、こうした注意にもかかわらず、過去の火災において、特に火災初期にはE Vを用いて避難したケースが少なからずあるのも事実であり、無事に避難できた場合もあるが、閉じ込められたり出火階で扉が開いたりして死に至った場合もある^{2~5)}。

一方、日本を含めて先進各国において、高齢者の全人口に占める割合が近年急速に増加しつつある中で、高齢者や障害者等の歩行困難な人々の一般のビルや公共施設の利用（アクセシビリティ）が改善されバリアフリー化が進んできている。このことは、一般ビルの火災などの緊急避難時に階段利用が困難となる人々の数が年々増えていくことを意味するものである。

避難にE Vを利用するという潜在的な要求は従来からあったものの、2001年9月11日に発生した世界貿易センタービルへの飛行機衝突によるビル崩壊以降、米国ではたとえ超高層ビルであっても、従来の火災階近辺の一時的な部分避難に止まらず、E Vの緊急時避難利用を含めたスムーズな全館避難の要求が現実のものとなった。その結果、米国のモデル建築基準には、消防隊専用E Vとともに、一般在館者の避難用E Vの設置基準が定められるようになった。

わが国では、火災時の全体を通じて乗用E Vの安全な運転・動作が必ずしも保障されていない現段階では、一般在館者の火災時におけるE V利用避難は原則認められていないため、極めて特殊な例^{例えば6)}を除いてはE V避難の手法を取り入れた事例はない。しかしながら、今後より一層人口の高齢化が進む状況や、ビルの超高層化や大深度地下空間の開発利用に伴い、近い将来において火災時におけるE V利用避難の可能性やそのための安全面を含む技術的および制度的な検討が否応なしに求められることは疑いないところである。

一方で、これまで高層建物を設計する際に火災時の全館避難について十分に検討されてきたとはいえない。例えば、火災時にはE Vは使用できないので、唯一の垂直避難手段となるのは避難階段であるが、商業施設を除けば、その数は建物規模に係らず2か所であることが多い。これらを鑑みると、高層建物の階段の数に不足はないのか、全館避難を行おうとすると数時間かかる建物もあるが問題はないのか、さらには身体障害者や高齢者等が安全に避難できるのか、などが懸念される。特に高層住

注1) 例えば、日本エレベーター協会標準（JEAS）

宅では、高齢により階段歩行が困難なため、火災時の避難誘導指示に従わず自室に籠った事例も報告されるなど、切実な問題となっている。

このような状況の中で、E Vを避難に利用すべきであるという気運も高まって来た。例えば、不動産業界やE Vメーカーでは、自主的な研究がされてきている⁷⁾。「規制改革推進3カ年計画」では、身体障害者・高齢者の避難手段としてのE V利用についてソフト面を含めた検討が必要とされ、その検討結果として報告書⁸⁾が2004年にまとめられている。2009年には日本建築学会から、垂直避難が困難な人が乗用E Vを利用することを想定した「火災時のエレベーターを利用した避難計画指針(案)」¹⁾が刊行された。

東京消防庁では、都知事の諮問機関である火災予防審議会における高層建築物の防火安全対策に関する検討の結果⁹⁾を受け、歩行困難者の水平避難を可能とするため、一時避難エリアの設置を推進する指導^{10)、11)}を2014年から始めている。水平避難とは、一つの階を複数の防火区画に分割し、出火階であっても、その階の一時避難エリアに逃げ込めば、階段を用いた垂直避難を行わなくてもある程度の安全を確保できるというものである。なお同指導では、非常用E Vを「避難誘導用E V」と位置づけ、垂直避難に利用することも想定しており、既に適用事例もある¹²⁾。

また、通常避難可能者を含めた全館避難の可能性も探られ始めている^{13)、14)}。

海外では、E Vを避難に利用することを想定した建物も建設されている^{5)、15)、16)}。アメリカのInternational Building Codeでは、消防隊用のE Vとは別に居住者避難用E Vに関する規定が2009年に作られ、2012年には内容が拡充されている¹⁷⁾。また、ごく最近であるが、日本のメーカーが避難利用のE Vシステムでオランダの型式認定を取得した例¹⁸⁾もある。

以上のような背景を踏まえて、高層建築物における火災時等の避難におけるE V利用について、実用化のための具体的な提案をすることを目的として、2014年1月にNPO法人日本防火技術者協会に「エレベーター避難WG」を作り検討を重ねて来た。このたび、その成果を「火災時のE V利用避難のための設計・運用ガイドライン(案)」としてまとめるに至ったので、これを公開し関係者各位に広く意見を求めるものである。

なお今後は、いただいた意見などをもとに、さらに検討を重ね「ガイドライン」としたいと考えているので、多くの意見をいただけることを願って止まない。

NPO法人日本防火技術者協会

エレベーター避難WG

意見送付先：syamada@fujita.co.jp（書式不問）

【本ガイドラインの概要】

本ガイドラインは、高層事務所ビルでEV避難の手法を取り入れた計画を立案する際の手引きとなることを目指した構成としている。

なお、乗用EVを避難に使用できるようにすることが本ガイドラインの最大の目的であるが、安全性を十分に確保するため、出火階及びその近傍の階（後述する「出火ブロック」）では乗用EVは使用しないとしていることも大きな特徴である。

以下に概要を述べる。

- ・第1章では、ガイドラインの目的を示す。
 - ・高層事務所ビルの火災時に全在館者が避難階まで、安全かつ、できるだけ短時間に避難できる手法を提案することを目的とする。
 - ・避難には、避難用乗用EV、非常用EV及び特別避難階段を利用することを前提とする。
- ・第2章では、問題を整理し、その対策を具体的に提案するためにモデルビルを想定する。そして、考えられる災害や避難性状の中から最も代表的と思われるものを抽出し、それに対して避難安全性を確保するための基本的な考え方、及び避難施設の基本的要件を述べる。
 - ・階床面積約2,500㎡、地上55階、延床面積約15万㎡の国内の標準的な高層事務所ビルをモデルとする。
 - ・災害は火災に限定する。
 - ・さまざまな場所や時間における火災、避難、消防活動等の性状を具体的に想定した。
- ・第3章では、モデルビルの建築、設備、避難施設に関して、主にハード的な要件を整理し、具体的な計画手法を示す。
 - ・建築の平面計画、断面計画、EVの要求性能などを整理する。
- ・第4章では、主にソフト的な要件を整理し、具体的な計画手法を示す。
 - ・避難誘導やEV運行手順を具体的に示す。
 - ・内容的には最も重要であると思われるが、技術的に未開発の内容も含み、記述は容易ではなかった。今後さらに検討を要するものもある。
- ・第5章では、モデルビルの火災、避難性状のシミュレーションを行い、性状の分析と安全性の確認を行い、さらに問題点の抽出も行なう。
- ・第6章では、これまで火災時にはEVは使用できないとされてきた慣例を打ち破って、EVの避難利用を実現する際に、課題となる事項を整理し、解決策を提案する。

ガイドライン全般に亘って、対象としているのは、高層事務所ビルにおける火災時の避難安全についてであり、その想定条件も様々な面で限定している。実際に計画する場合には、ここに記述された内容だけでは不十分な場合も多いと考えられる。

なお、高層事務所ビルの次には、組織的な避難が可能な高層集合住宅への展開が可能と考える。中間避難階がある超高層事務所ビルなどへの拡張も検討していきたい。

【用語の定義】

・ 歩行困難者

一般的には、運動能力の低下等により避難行動が困難な者のほか、視覚障害者、聴覚障害者、車椅子使用者、一時的な松葉づえ使用者等を指すこともあるが、本ガイドラインでは「階段避難が困難な人」を指す。

・ 通常避難可能者

通常に階段避難が行なえる者。

・ 避難用乗用E V

避難に使用することを想定した乗用E V。避難に使用できるようにするために、通常の仕様に加え、機能を付加する必要がある^{注2)}。

・ 非常用E V

建築基準法に規定された非常用E Vを指す。1台は公設消防隊が専用で使用することとし、その他を歩行困難者の避難に使用することを想定する。

・ E Vホール

乗用E Vのホール、乗降ロビーを指す。避難に使用するか否かには係わらない。

・ 非常用E Vロビー

非常用E Vの乗降ロビーを指す。

・ 出火室、出火階

火災が起きた室を出火室、その室がある階を出火階という。

・ 避難対象階

避難する者がいる階を避難対象階と呼ぶ。当ガイドラインでは全館避難を想定しているので、全ての階が避難対象階となる。

・ 水平避難と垂直避難

垂直避難とは、階段やE Vを使用して下階あるいは避難階まで避難すること。水平避難とは、垂直避難を行う手前の空間まで、同一階の中で避難すること

・ 水平避難区画

水平避難時の安全性向上を目的として、同一階内で大きく複数の領域に防火区画すること。

・ 一時避難エリア

階からの避難を完了するまでの間、避難者が火災の影響を受けずに一時的に留まることができる場所。特別避難階段前室、非常用E Vロビーがこれに当たるが、廊下を一時避難エリアとする場合もある。

・ 垂直避難施設

特別避難階段、避難用乗用E V及び非常用E Vを指す。

・ 安全区画

出火室からの火煙を防ぎ、避難者の安全を図ることを目的として、避難経路に相当する部分を適切に区画した部分をいう。平面計画によっては、避難経路に沿って複数の安全区画が設けられる場合があり、避難を開始する部分に近いものから「第1次安全区画」、「第2次安全区画」とされる。

・ E V機器の防滴仕様

消火用水の一部が昇降路に流入することで、非常運転に支障が生じないように、非常運転時に使用する機器をカバーで覆う等の処理を施すこと。

注2) 非常用電源や非常時管制機能等は追加の必要がある。詳細は第3章で述べる。

- 避難ブロック、出火ブロック、非出火ブロック**
 複数のバンクで構成された避難用乗用E Vの各バンクを避難ブロックと呼ぶ。各避難ブロックは10階層程度である。出火階を含む避難ブロックを出火ブロック、それ以外を非出火ブロックと呼ぶ。
- 避難誘導要員**
 十分な訓練を受け、階及び全館の状況を把握し、避難指示や誘導を行なえる者。専任ではなく「自衛消防地区隊（テナント事業者）」がこの任にあたる。火災時のE Vかごの運行は行なわない。
- E V運行員**
 非常用E V及び避難用乗用E Vを避難に使用する際に、E Vかご内で操作する者。防災センター要員から選出される。
- モデルビル**
 本ガイドライン（案）で検討対象とした高層事務所ビル。

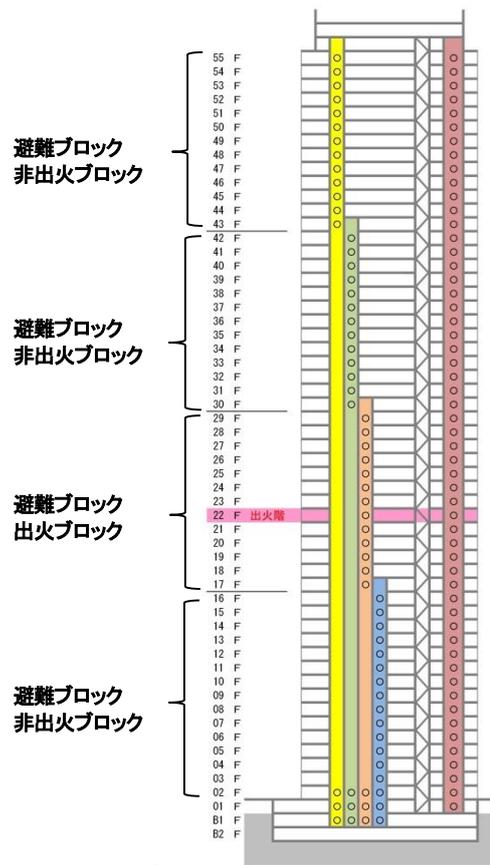


図0.1 「ブロック」の概念

目 次

| | |
|--------------------------------|-----|
| 第1章 本ガイドラインの目的 | 1 |
| 第2章 モデルビルと避難安全計画の考え方 | 2 |
| 2.1 モデルビル | 2 |
| 2.2 シナリオ | 4 |
| 2.3 避難安全計画の基本方針と避難施設の要件 | 6 |
| 第3章 建築・設備・避難施設の計画 | 9 |
| 3.1 建築平面計画 | 9 |
| 3.2 ブロック計画 | 11 |
| 3.3 避難階段の配置計画 | 12 |
| 3.4 避難階における避難経路と滞留場所 | 12 |
| 3.5 煙制御計画 | 12 |
| 3.6 避難用乗用EVの要件 | 13 |
| 第4章 避難誘導計画 | 18 |
| 4.1 避難の基本方針 | 18 |
| 4.2 階別の避難・避難誘導の手順 | 20 |
| 4.3 火災初期の火災進展フェーズと避難誘導手順 | 23 |
| 4.4 避難時のEV運行手順 | 25 |
| 4.5 防災センター | 31 |
| 4.6 避難誘導計画上の課題 | 35 |
| 第5章 ケーススタディ | 37 |
| 5.1 階段避難とEV避難の利用比率の検討 | 37 |
| 5.2 EV避難モデルによる詳細計算 | 42 |
| 5.3 階段避難の予測計算 | 48 |
| 5.4 避難シミュレーションによるEV避難時の避難者行動特性 | 55 |
| 5.5 消防隊の活動モデル | 57 |
| 5.6 煙性状予測計算 | 58 |
| 第6章 実現に向けた課題と対策 | 62 |
| 参考文献 | 67 |
| 資料 | |
| 1. 階段、EV利用者比率の検討 計算結果 | 資料1 |
| 2. JAFPE シンポジウム Q&A、コメント | 資料2 |

第1章 本ガイドラインの目的

- ・高層事務所ビルの火災時に全在館者が避難階まで、安全かつ、できるだけ短時間に避難できる手法を提案する。
- ・避難には、避難用乗用E V、非常用E V及び特別避難階段を利用することを前提とする。なお、E V避難の手法を導入することで、建物単体及び都市における社会基盤の価値向上、公共の福祉の増進に貢献することも期待する。
- ・全館避難時間を最短にするための、避難用乗用E V、非常用E V及び特別避難階段の利用割合を検討する手法も提案する。
- ・避難用乗用E V、非常用E V及び特別避難階段それぞれ単体の性能だけではなく、関連する建築的・設備的な要件及び運用方法等も併せて提案する。
- ・歩行困難者のみを対象としたE V利用避難や、中間避難階を最終避難場所とする手法もあるが、本ガイドラインでは、より広範でより高い安全性を求め、全在館者の避難階までの避難を考える。
- ・E Vも利用する全館避難という新しい概念を広く社会に広めるためには、その対策を具体的に提案することが肝要と考えた。さらに理解し易い内容とするためには問題を単純化することが得策と考え、建物の用途・規模及び災害の種類を限定した。

第2章 モデルビルと避難安全計画の考え方

モデルビルを設定し、そこで想定される災害・避難・消防活動のシナリオについて検討する。次に、災害を火災に限定して、それに対する避難安全計画の基本的な考え方を述べる。

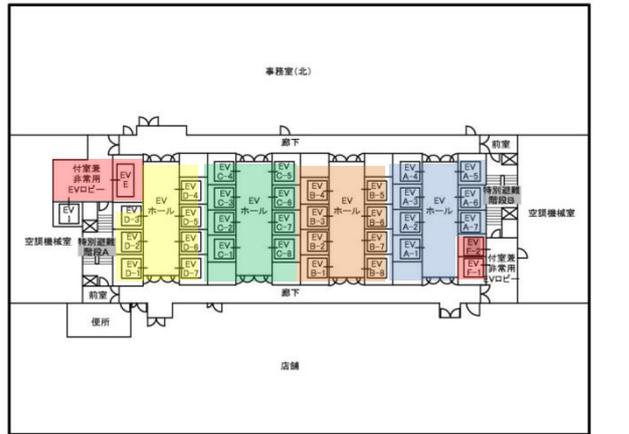
2.1 モデルビル

- ・日本国内の標準的な新築の高層事務所ビル。
- ・階床面積約2,500㎡、地上55階、延床面積約15万㎡。
- ・全館にスプリンクラー等の自動消火設備が設置されている。
- ・乗用E Vは1バンクあたり7～8台、4バンクで計30台で、乗り換え階はない。
- ・避難用乗用E Vのシャフトはバンク毎に防火区画（堅穴区画）されている。つまり、万が一出火階にアクセスするE Vシャフトに煙が侵入しても、他のバンクのE Vシャフトには漏煙しないことを前提とする^{注3)}。
- ・非常用E Vは3台、特別避難階段は2つ。
- ・事務所ビルとしたのは、利用者のほとんどが特定の成人通常避難可能者で、避難訓練などにより利用法についても周知できるため不測の事故が生じる危険性の低減が可能で、実現の可能性が高いと考えたことと、集合住宅などに比べると在館者が多いためE V利用による避難時間の短縮の効果が大きいと考えたためである。
- ・図2.1に代表階平面図、図2.2に断面概念図を示す。
- ・避難階は、人工地盤があり道路にも接続する2階とする。メインロビー階でもある。

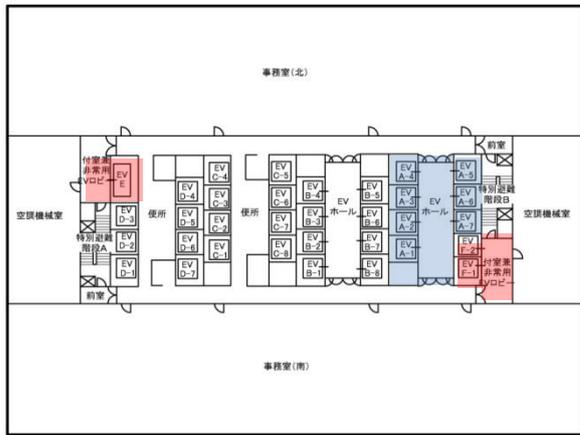
本ガイドラインは、「全館避難」を行うことを大前提としている。ここで、避難の要否の判断、避難開始時期の決定等は極めて重要な事項であるが、その内容については触れていない。「全館避難が行なわれることが決定された」ことを前提に、そのための設計・運用に関する検討を行なっている。

さらに、後述するようにブロック毎の順次避難を提案しているので、「各ブロックの避難終了の判断」が必要となるが、それについても検討が不十分なため簡潔な記述に留めている。

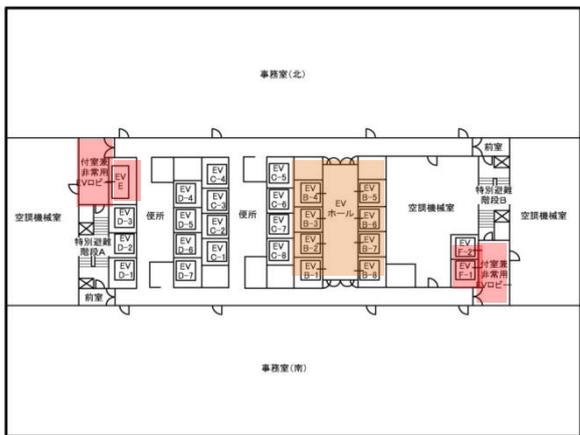
注3) E Vシャフトは必ずしもバンク毎に堅穴区画されている訳ではなく、例えば背中合わせの2つのバンク間は区画されていないこともある。しかし、ここではバンク毎の堅穴区画を条件とする。
なお、近年は制振部材がバンクの間に設けられることも多い。その場合、区画形成が困難になることもあるので、十分な検討が必要となる。



2階



17階



27階

图 2.1 代表階平面图

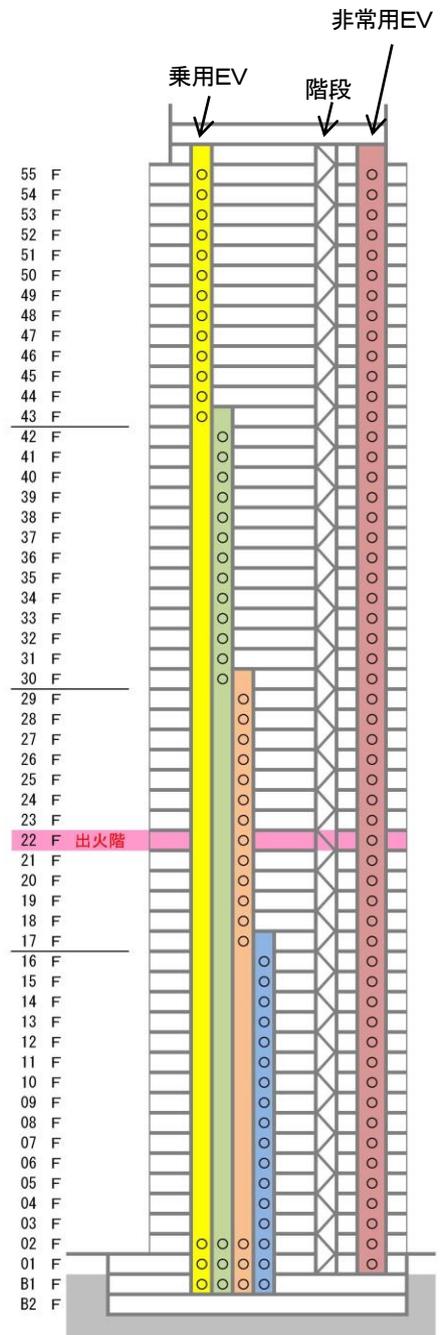


图 2.2 断面概念图

2.2 シナリオ

(1) 災害と避難に係るシナリオの選択

テロなどの特殊災害等は除外し、本モデルビルで一般的に考えられる災害時のシナリオを列挙し、その中からさらに項目を限定して検討することとした。検討した項目を下表にまとめる。

表2.1 一般的なシナリオと選択したシナリオ

| 災害要因 | 出火階 | 火災の進展 | EV利用避難者の属性 |
|---------------------------------------|--|---|--|
| ① 火災 ② 火災+停電 ③ 地震 ④ 地震+火災 | ① 低層 ② 中層 ③ 高層 | ① <u>出火した防火区画</u> ② 出火した階 ③ EVシャフトへの煙侵入 ④ 他階延焼 | ① 通常避難可能者のみ ② 歩行困難者のみ ③ <u>通常避難可能者+歩行困難者</u> |
| 避難対象階 | 避難先 | 避難誘導方法 | 垂直避難施設 |
| ① <u>全館</u> ② 出火階+上層階 ③ 出火階+直上階 | ① <u>避難階(2階)</u> ② 中間避難階 ③ 出火直下階 | ① 全館一斉避難 ② <u>順次避難(時間差)</u> | ① 階段のみ ② EVのみ ③ <u>階段+EV</u> |
| 避難利用のEV | 利用可能な避難用乗用EV | 避難用乗用EVの運行 | EV/階段利用比率 |
| ① <u>非常用EV</u> ② <u>避難用乗用EV</u> | ① 全号機 ② <u>避難用乗用EVは一部号機(電源容量から)</u> ③ <u>非常用EV1台を除く他の非常用EV</u> (非常用1台は公設消防専用) | ① 自動運転 ② 特定階シャトル運転 ③ <u>順番着床運転(有人運転)</u> | ① <u>0/100~100/0 %</u> |

下線：選択したシナリオ

上に示したシナリオに関連して、3章以降の内容の前提条件として重要と思われる火災性状と避難性状、避難行動の前提条件及び消防隊の活動モデルについて述べる。

(2) 火災性状と避難性状

- ・スプリンクラー等の自動消火設備が設置されているが、その評価方法が一般化されていないため、約750㎡の出火室が盛期火災に至り、上層階はもちろん下層階へも何らかの影響が及び、全館避難が行なわれることになった状況を想定する。
- ・出火階に火災が限定されていれば、全館避難の必要がない場合もあると思われるが、上層階では煙、下層階では水による被害が生じて避難することも考えられるし、例えば冬期の夕刻に出火し、照明が消え空調も止まり、全館避難を余儀なくされる場合なども考えられよう。

(2.1) 火災規模と出火場所

i) 火災規模

- ・初期消火に失敗し、盛期火災に至った火災を想定する。出火室では外壁の窓ガラスは破損するが、防火区画を形成する壁、扉などに著しい損傷はなく、防火区画を超えた延焼はないと想定する。

- ・上階延焼はしないと想定する。
- ・扉の開放や閉鎖時の隙間を想定し、煙が出火防火区画外や堅穴、上階に伝播する可能性については考慮する。

ii) 出火場所

- ・22階の事務室（南）を出火室とする。
- ・出火階が異なると火災性状も避難性状も大きく異なる。避難に関しては一般には、上層階より下層階で出火した方がより厳しい状況になると考えられる。しかし、出火階より下層階の様子、例えば水損で下層階のE Vが停止する可能性等についても検討が必要と考え、中間よりやや下層の階を出火階とした。
- ・消火活動に関しては、アクセス距離が長く梯子車が届かない高層階での出火の方が、より厳しい状況となることが多いかもしれない。

(2.2) 火災のフェーズ

火災伝播や煙の拡散は、壁、床等の耐火性能、遮煙性能の影響も受けるが、壁など固定部材による防火区画は破損しないと想定した場合は、開口の開閉状況に大きく影響されることになる。予測される火災性状と避難性状を、火災の進展とともに以下に整理しておく。

i) 初期火災

- ・火災初期には、避難に伴い扉が開放されているため、区画を超えて煙が伝播する危険性もある。廊下や付室、E V乗降ロビーには滞留したり待機したりする避難者が存在している。

ii) 初期拡大火災

- ・居室避難が終了すれば出火室扉は閉鎖され火災の拡大は抑制されると考えるのが一般的であるが、火災が拡大し温度が上昇、煙は増量、火災圧は高くなることもある。廊下や付室、E V乗降ロビーには依然として待機者が存在していることも想定される。

iii) 盛期火災

- ・出火室での盛期火災を想定する。火・煙の威力は増し、E V昇降路、避難階段などの堅穴への煙伝播危険性が高くなる。この時期までには階避難はほぼ終了していると考えられるが、全館避難は継続している。

以上から、必ずしも盛期火災時が最も危険というわけではない。つまり、火災は初期だが扉が開放されている状態と、扉は閉鎖しているが火災盛期で火煙の規模が大きくなった状態、の両方について避難安全性を検討する必要がある。

具体的には、出火直後から居室、階、全館避難の各フェーズで避難性状と煙性状を予測し、安全性が確保されていることを確認することになる。性能設計の際に一般的に用いられている火災性状及び避難性状の予測手法を用いて、これらについて検討する。

(3) 避難行動の前提条件

(3.1) 対象者

- ・全館の在館者全員とする。
- ・在館者の数及び分布は、一般的な事務所ビルを想定する。
- ・歩行困難者数は、厚生労働省障害者雇用率制度の一般民間企業における法定雇用率を参考に、全体の2%程度とする。

(3.2) 最終避難場所

- ・モデルビルでは2階に人工地盤が想定されているため、避難階は2階とする。
- ・高層ビルでは中間避難階を設定する手法もあるが、ここでは想定しない。

(3.3) 垂直避難施設

- ・特別避難階段、避難用乗用E V及び非常用E Vを使用する。
- ・火災の影響を受け易い階では、避難用乗用E Vは使用しない。具体的には、出火ブロックに着床階がある避難用乗用E Vは使用しないこととする。

(4) 消防隊の活動モデル

消防隊も階段を使用する。低層ビルでは消防活動時には避難が終了していることもあるが、高層では消防活動と避難が同時期になるので避難者に大きな影響を及ぼすことになる。詳細は第5章に記すが、以下にモデルビルで考えられる基本的な活動モデルを示しておく。

- ・非常用E V 1台は、消防隊専用とする。
- ・消防隊は避難階から出火階直下階までは非常用E Vを用いる。直下階に消防活動拠点を設ける。
- ・直下階から出火階までは階段を使用する。出火階及び直上階における逃げ遅れの探索、延焼状況の把握等で、直下階～直上階を階段で往復することになる。
- ・直下階から出火階までの階段にはホースを延長する。

2.3 避難安全計画の基本方針と避難施設の要件

前節までに、建物、火災、避難について、本ガイドラインで想定している基本的な条件を述べた。本節では、これらの条件の下で避難安全計画を立てる際の基本方針を記す。

(1) 避難経路の基本要件

- ・避難経路は、在館者の存在する位置から最終避難場所まで連続し、かつ明快なものとする。
- ・避難経路の各部分は、煙、火炎、放射熱、建築物の崩壊などの危険が避難者に及ばないものとする。

(2) 垂直避難経路

(2.1) 特別避難階段

- ・特別避難階段は、全ての階で、通常避難可能者の全てまたは一部が使用する。
- ・特別避難階段は通常仕様のままとするが、付室の排煙設備は加圧防煙を推奨する。

(2.2) 避難用乗用E V

1) 共通

- ・E Vシャフトは、バンク毎に防火防煙区画する。
- ・E Vホールと廊下は不燃区画以上とする。出火ブロックで昇降路への漏煙を防ぐためである。

2) 非出火ブロック

- ・非出火ブロックの、通常避難可能者の一部が避難用乗用E Vで避難する。
- ・避難用乗用E Vは、ブロック毎に順に使用する。非常用電源の容量や運行のために乗り込むE V

運行員の人数的な制限があるので、全号機の同時使用は現実的ではないと考えたが、複数台の同時利用は想定している。

- ・避難用乗用E Vと階段の最適な利用率は建物によって異なるので、建物毎に最適条件を探る。
- ・避難用乗用E Vは、停電時の運行に備えた非常電源、消火用水からの保護を目的とした防滴仕様、避難誘導に使用する連絡設備を備えるものとする。
- ・E Vが避難に使用できなくなった場合、避難用乗用E Vホールで待機していた避難者は階段利用に切り替えることになる。従って、避難用乗用E Vホールと避難階段は隣接していることが望ましい。隣接していない場合は廊下で接続するなど、居室を通らずに階段に至る経路を設けることを推奨する。

3) 出火ブロック

- ・出火ブロックでは避難用乗用E Vは使用しない。これは、火災時の煙が避難用乗用E Vホールや昇降路に侵入するリスクが高くなることへの措置である。出火ブロックでは、通常避難可能者は特別避難階段、歩行困難者は非常用E Vを使用する。

(2.3) 非常用E V

- ・全館で、歩行困難者は非常用E Vを使用する。E V自体は日常的に使用している上、訓練を行うことも前提とするので、介助者はなしとする。
- ・非常用E Vは、1台は公設消防専用とし、他を避難に使用する。公設消防専用機は、消防隊到着時にかごが避難階にあることが望ましいので、消防隊到着前でも避難には使用しないこととする注4)。
- ・非常用E Vロビーは加圧防煙を推奨する。
- ・非常用E Vが避難に使用できなくなった場合のために、非常用E Vロビーと避難階段は隣接していることが望ましい。隣接していない場合は防火区画された廊下で接続することが望ましい。

(3) 避難階における避難経路

- ・避難階において、階段及びE Vから外部に至るまでの経路の安全性を確保する。

注4) モデルビルには非常用E Vが3機あるので2機を歩行困難者の避難用にできるが、1機だけの建物の場合は、別途検討が必要となる。

(4) 避難の順序

・全館で一斉に避難すると階段内で過度の滞留が生じ、安全に避難できなくなる。そこで原則として、

- ① 出火階とその直上階
- ② 出火ブロックの直上階より上の階
- ③ 非出火ブロックの最上部のブロック
- ④ 上の非出火ブロック
- ⑤ 出火ブロックの出火階より下階
- ⑥ 下の非出火ブロック

ブロック内では、より上階から避難

の順に避難するように誘導する。

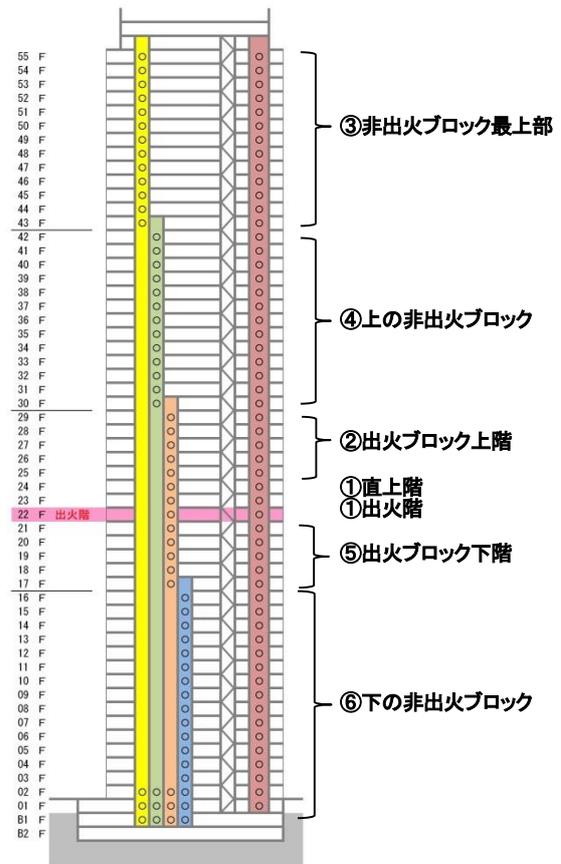


図 2.3 避難の順序

第3章 建築・設備・避難施設の計画

前章に、建物条件、想定火災、避難行動の前提条件、さらに避難安全計画の基本的方針及び避難施設の要件を整理した。本章では、それらの条件の下、モデルビルでE V避難を行なうための主にハード的な要件を整理する。

3.1 建築平面計画

(1) 基本方針

- ・火災時の避難者の過度な滞留を避け、複数の避難施設が火災の影響を受けないようにするために、避難施設の分散化、二方向避難の厳守が重要となる。
- ・避難経路の各部分は、その部分における避難が継続する間、煙、火炎、放射熱、建築物の崩壊など火災に起因する危険が避難者に及ばないものとする。
- ・通常避難可能者は階段及び避難用乗用E V、歩行困難者は非常用E Vを使用することになるので、避難動線が交錯しないような配慮が必要である。ただし経路に十分な幅があれば、対向する動線でも問題ない。ただし、誘導灯及び誘導員による適切な誘導計画は重要となる。
- ・出火階と非出火階とでは、火災性状や避難性状が異なるので要求性能も異なる。しかし、どの階でも出火階になりうるので、全ての階で両方の性能が要求されることになる。

(2) 安全区画と一時避難エリアの計画

(2.1) 安全区画

- ・出火室からの火煙を防ぎ、避難中の安全を図る目的として「安全区画」を設定する必要がある。安全区画は避難経路になる。
- ・平面計画によっては、避難経路に沿って複数の安全区画が設けられる場合があり、避難を開始する部分に近いものから「第1次安全区画」、「第2次安全区画」と呼ばれる。
- ・出火の恐れのある室と安全区画との間は防火区画する。

(2.2) 一時避難エリア

- ・階からの避難を完了するまでの間、避難者が火災の影響を受けずに一時的にとどまることを目的として、「一時避難エリア」を設定する必要がある。
- ・出火階では、特別避難階段の付室、非常用E Vロビーがこれに該当する。
- ・非出火階では、乗用のE Vホール、廊下等の避難経路、居室がこれに該当する。
- ・非常用E Vロビーは特別避難階段の付室の構造の基準を満たす必要がある。
- ・乗用E Vホールは、不燃材料で覆われた区画（以降、不燃区画）とする。
- ・通常避難可能者と歩行困難者の動線が交錯することも考慮し、一時避難エリアの位置を配置する。
- ・歩行困難者が留まることを考慮し、一時避難エリアの床面積を十分に確保する。
- ・非常用E Vロビーと避難階段が隣接していない場合は、両者間を防火区画された廊下で接続することが望ましい。

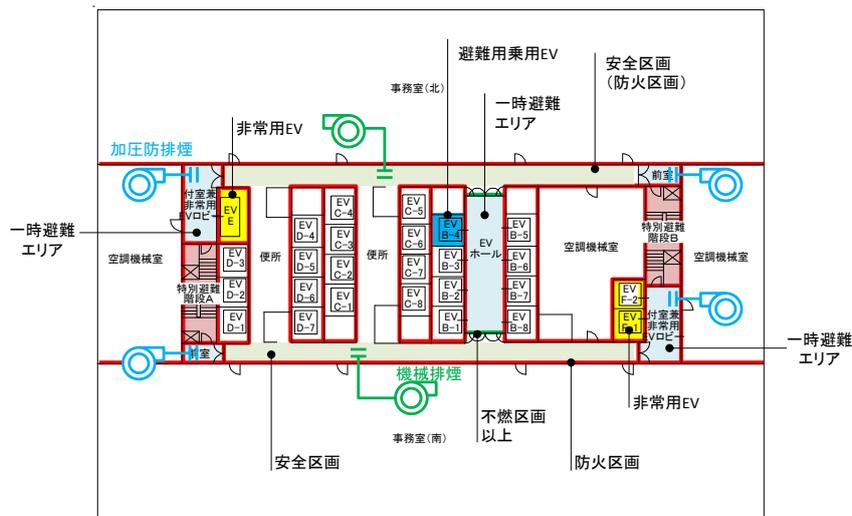


図3.1 平面計画の概要

(2.3) 乗用EVホール、非常用EVロビー

- ・避難用乗用EVホールのかごへの出入口の扉は全階遮煙扉とする。
- ・機器は防滴仕様とする。
- ・避難階にはEV避難運転表示及びEV避難運転音声案内を設ける。

1) 避難用乗用EVホール

- ・乗用EVホールは、EV利用避難者以外の避難経路と重複せず、滞留を可能とする。
- ・廊下ー避難用乗用EVホール間も防火区画が望ましい。ただし、居室と廊下が防火区画されており廊下の安全性が高い場合などは、廊下ー避難用乗用EVホール間是不燃区画でよい。
- ・EV利用避難が可能なEVが設置されていることが分かる表示を入口に設置する。
- ・避難用乗用EVホール及び非常用EVロビーには次の設備等を設ける。
 - ・防災センターとの通話装置
 - ・防災センターで受像できる遠隔監視カメラ
 - ・窓その他採光上有効な開口部または予備電源を有する照明設備

2) 非常用EVロビー

- ・非常用EVロビーの出入口に設ける特定防火設備及び防火設備は下記とする。
 - ・幅は80cm以上とする。
 - ・開口部の下部は、下枠や子扉下部に段差の生じない構造とする。
 - ・取っ手は、歩行困難者等においても使いやすい形状とする。
 - ・非常用EVロビーの床面積は、当該階における歩行困難者等の在館者数の 0.4m^2 を乗じて得た面積以上、1ヶ所あたりの床面積は 5m^2 以上を推奨する。
 - ・非常用EVロビーは、加圧防排煙設備を推奨する。

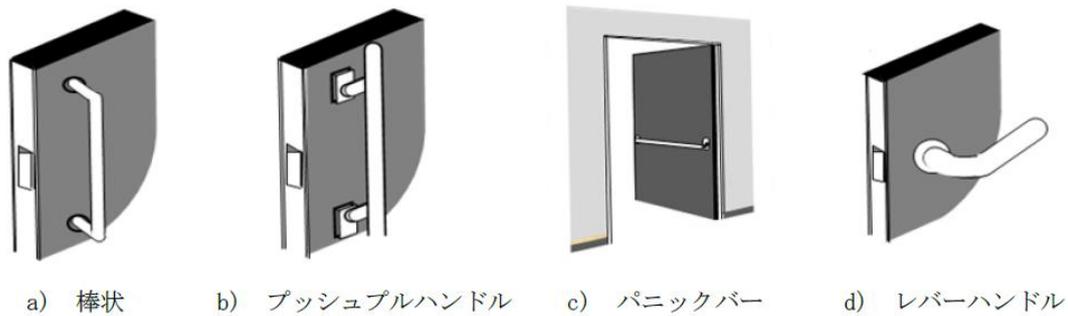


図3. 2 歩行困難者等が使いやすい取っ手の形状例⁹⁾

3.2 ブロック計画

(1) 基本方針

- ・複数のE Vバンクで構成された避難用乗用E Vの各バンクを避難ブロックとする。出火階を含む避難ブロックを出火ブロック、それ以外を非出火ブロックとする。
- ・E V昇降路を介して上のブロックに漏煙しないように適切に堅穴区画を行う。
- ・昇降路等の堅穴への漏煙を防ぐため、居室とE Vシャフトまたは階段との間には、出火のおそれのない廊下やロビーを必ず設ける。居室とE Vシャフトまたは階段とが隣接する場合は、その間には開口部を設けない。

(2) 各ブロックにおける避難経路計画

出火ブロック（出火階、非出火階）、非出火ブロックのそれぞれで、火災の影響や避難性状が異なり、要求性能も異なる。以下に各ブロックに要求される性能を記載するが、実際は、どの階も出火階・出火ブロックになりうるため、全階で全ての性能が要求されることになる。

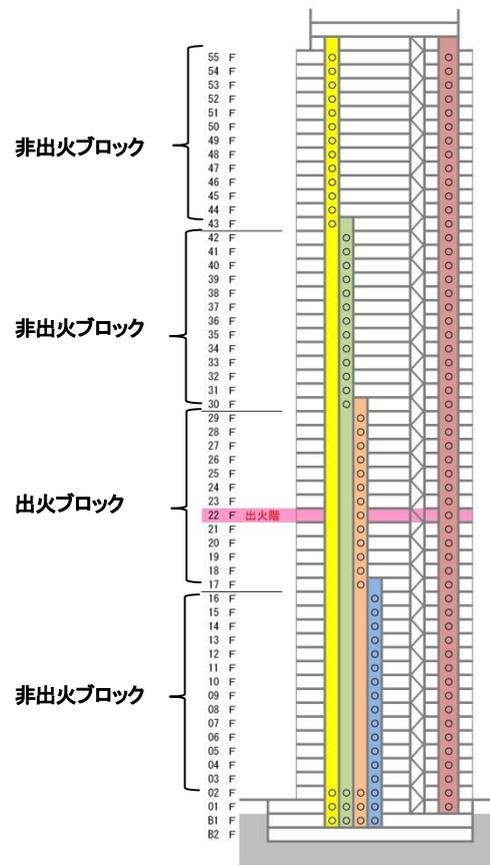


図3. 3 ブロック計画

(2.1) 出火ブロック（出火階・非出火階）

- ・出火室と、安全区画となる廊下の間は防火区画とする。
- ・出火ブロックは出火階からの避難用乗用E Vの昇降路を伝搬し、煙の影響を受けやすい。そのため、昇降路等を適切に堅穴区画するだけでなく、E Vホールと廊下（安全区画）とは不燃区画以上の区画が必要となる。
- ・出火階の空間構成は、「居室⇒廊下（第1次安全区画）⇒付室（第2次安全区画）⇒階段」、「居室⇒廊下（第1次安全区画）⇒非常用E Vロビー（第2次安全区画）⇒非常用E V」とする。

- ・出火階の通常避難可能者に対しては特別避難階段の付室、歩行困難者に対しては非常用EVロビーが一時避難エリアとなる。
- ・出火ブロックの非出火階の縦移動は階段と非常用EVで、出火階と同じである。ただし、出火階及びその直上階の避難を優先させるので、非出火階では避難開始が遅くなるのが想定される。その場合、居室や廊下での滞留時間が長くなるので、廊下が一時避難エリアとなる。

【出火ブロック（出火階）】

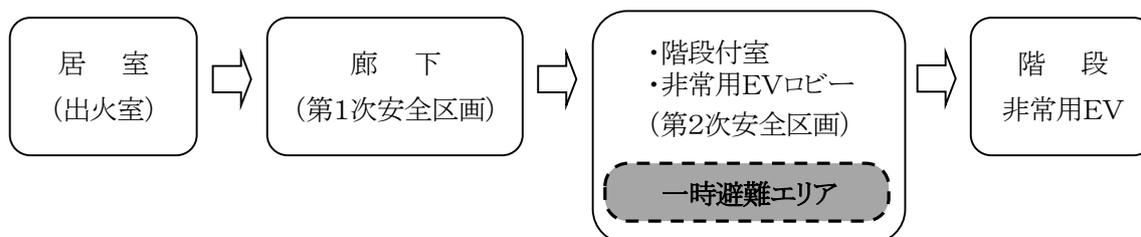


図3.4 (1) 出火階の避難経路の空間構成

【出火ブロック（非出火階）】

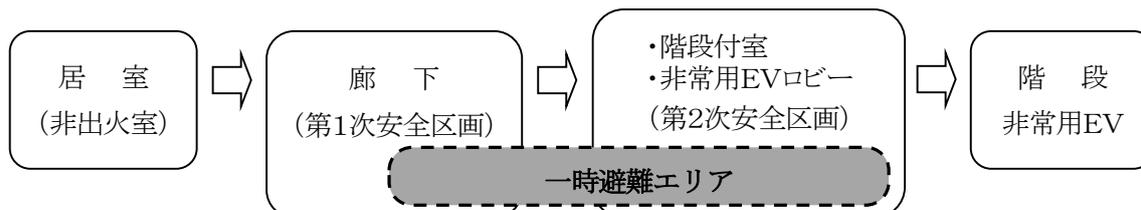


図3.4 (2) 出火ブロック非出火階の避難経路の空間構成

（2.2）非出火ブロック

- ・非出火ブロックは、煙の影響は受けにくいですが、順次避難を想定しているため避難開始が遅れる可能性がある。そこで、昇降路、階段等は出火ブロックからの影響を受けないよう、適切に堅穴区画を行う。
- ・非出火ブロックでは直接的な火災の影響は受けないと考えられるが、長時間の待機が想定される。従って、特別避難階段前室、非常用EVロビー、避難用乗用EVホール、廊下に加え、居室が一時避難エリアとなる場合もある。

3.3 避難階段の配置計画

- ・特別避難階段2つ以上を前提とする。
- ・付室が出火室に面している場合は、本ガイドラインの対象外である。廊下があることを前提とする。
- ・火災直上階～直下階では、消防隊が階段を使用することも考慮する。

3.4 避難階における避難経路と滞留場所

- ・屋外の最終避難場所までは直接屋外に出られる経路、もしくは防火区画を経由した経路とする。

3.5 煙制御計画

(1) 基本方針

- ・ 出火室で発生した煙に対し、階避難中の安全性に加え、一時避難エリアで長時間待機すること
も考えられるので、堅穴及び他階への煙拡散を防ぐ十分な対策を講じる必要がある。

(2) 出火階の煙伝搬防止

- ・ 安全区画となる廊下等は、適切な煙制御を行い、他階への煙の侵入を防止する。
- ・ E Vホールは不燃または防火区画する。

(3) 上階への煙伝搬防止

- ・ 避難用乗用E VのE V扉は遮煙扉とする
- ・ 非常用E Vの昇降路とロビーは、それぞれ防火区画し、ロビーの昇降路への開口部以外は遮煙
性能も確保する。
- ・ 一時避難エリアとなる、特別避難階段の付室および非常用E Vロビーには加圧防排煙を設け、
避難階段および非常用E V昇降路への煙の侵入を防止する。
- ・ 乗用E Vホールは煙制御のための設備を設けることが望ましい。

3.6 避難用乗用E Vの要件

(1) 避難用乗用E Vの仕様・識別方法

- ・ 避難用乗用E Vは、通常時は一般の乗用E Vとして運用されることから、デザインや表示で区別
することは困難である。非常用E Vでさえ「乗用」と並んで同一デザインであることが稀ではな
い。従って非常用E Vと同じく、「表示灯（非常運転灯）」による区別が必須である。
- ・ 防滴性能や電源の信頼性は非常用E V同等が望ましい。さらに、避難運転時は待機状況や呼び情
報を処理する必要があるため、非常用より高度な管制システムも必要となる。
- ・ 一時待機エリア（非常用E Vロビー、避難用乗用E Vホール）への放送は「状況伝達」のために
必要である。上下に移動するE Vかごは個々に状況が異なるため、放送による情報伝達は混乱を
招く恐れがある。E V運転員への指示・伝達はかご単位の通話装置を主体とすべきである。
ただし、個別状況の把握が難しいことを考えると、通話装置による指示・伝達は以下のように限
定すべきであろう。

| | | | | |
|---------|---|----------|---|-------------------|
| 防災センター | → | バンク選択ボタン | → | 同一バンクかご内拡声（スピーカー） |
| かご内通話装置 | → | 防災センター直通 | → | 防災センター通話（相互） |
| | | | → | 同一バンクかご内拡声（スピーカー） |

- ・ 避難用乗用E Vを使用した避難時は、専らE V運行員（防災センター員）によって運行する。

(2) E Vかご、シャフト

- ・ 避難が継続する間、消防活動の水などによる故障が生じないものとする。
- ・ E Vシャフトは、バンク毎に防火区画する。
- ・ E V機械室への消火水の流入を阻止する対策が必要である。
- ・ 非常用E Vロビーには、歩行困難者の一時避難スペースを確保する。出火階以外では、廊下を

一時避難スペースとすることもできる。

- ・ 非出火ブロック内の避難用乗用E Vであっても、当該シャフトや乗降ロビーにおける煙感知器が作動した場合は最寄り階で自動停止するシステムとする。
- ・ 消防用水のシャフト浸水に対する対策として、非常電源設備等はシャフト上部に設ける。

(2.1) かが

- ・ 機器は防滴仕様とする。
- ・ E V避難運転表示を設ける。
- ・ E V避難運転音声案内を設ける。
- ・ 防災センターと相互連絡が可能な通話設備を設ける。

(2.2) 昇降路

- ・ 機器は防滴仕様とする。
- ・ ピット冠水検出器を設置する。
- ・ 適切に堅穴区画する。

(2.3) 配線

- ・ 昇降路-防災センター間の配線は耐火ケーブルとする。

(2.4) E V用の電源

- ・ 非常用E V、避難用乗用E V共に停電時でも2時間運用が可能となるよう、自家発電設備を設置する。
- ・ 自家発電設備を利用する場合のE V(ロープ式、ロープ式リニアモータの場合)による消費電力量は、下式により安全側で評価される。

$$W_e = \frac{LVKN}{860} \quad [\text{kWh}]$$

但し、 L : 定格積載荷重 [kg]

V : 定格速度 [m/分]

K : 消費電力係数 可変電圧可変周波数(VVVF)方式の場合、1/40 とする。

N : 避難用E Vの台数

- ・ 消費電力を算定し、それも含めて発電機の仕様を決定すればよい。
- ・ 非常用電源の容量を考慮すると同時に、全館避難時間を短縮することを目的に台数を設定する。
- ・ 火災時に利用を想定する避難用乗用E Vについては、その運転想定台数の全てが非常用電源でまかなえるように電源の容量を確保する。(つまりは確保できる非常電源容量により利用可能台数の最大値が決まる)
- ・ 常用電源から非常用電源への切り替え時に要する時間は、別途の規定(※)を満たすこと。
〈※消防法(非常電源)、建築基準法(予備電源)が要求する電圧確立までの時間は40秒以内〉
- ・ 消防隊にとって電源遮断は安全対策の一つとされていて、放水時の感電を防ぐため、電源を遮断することもある。遮断せずに電源供給を続けるためには、防滴仕様のE Vを非常用電源で作動するシステムにすることで漏電防止が可能か、技術的な検討が必要である。

(3) 管理システム、避難誘導計画、情報伝達システム、その他

- ・ 建物使用時間帯には、防災センターで有人監視していることが必須である。
- ・ EVホール内で、運行状況が分かる表示を設置することが望ましい。
- ・ 避難誘導者及び避難者に、EV利用の可否の情報伝達手段^{注5)}を用意する。

連絡設備の仕様例

<かご運行>

- ① 脱出階呼びボタン押し→②かご内呼び階表示（避難未完了）→③かご内行き先ボタン（最高階点滅）

<指示・連絡>

放送指示／避難用EV呼びボタンによるかご運行／最終手段としての通話装置

表 3.1 連絡設備の機能

| 発信側 | | 受信側 | | 防災センター | 避難階 (EVホール、 非EVロビー) | 避難対象階 (EVホール、 非EVロビー) | 避難用ELV (かご内) |
|-----------------------------|------|---------|--------|--------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|
| | | 放送 | 非常放送親機 | | | | |
| 防災センター | 放送 | 非常放送親機 | 通話 | | スピーカー | スピーカー | スピーカー |
| | 通話 | 通話親機 | 通話子機 | | 通話子機 | 通話子機 | インターフォン |
| | ELV盤 | 運行表示 | 運行表示 | | — | — | — |
| | | 運行制御 | 運行制御 | | 運行状態表示 | 運行状態表示 | 運行状態表示 |
| 避難階 (EVホール、 非EVロビー) | 通話 | 通話子機 | 親機呼出し | | — | — | |
| 避難対象階 (EVホール、 非EVロビー) | 通話 | 通話子機 | 親機呼出し | — | | — | |
| | かご呼び | かご呼びボタン | 呼び階表示 | — | | 呼び階表示 | |
| 避難用ELV (かご内) | 通話 | インターフォン | 親機呼出し | — | — | | |
| | 操作盤 | 行き先ボタン | 運行状態表示 | — | — | | |

注5) International Building Code¹⁷⁾には、使用可能を示す緑発光、使用不可を示す赤発光の基準がある。

(4) 乗用E V／非常用E Vの機能比較と避難用乗用E V機能

火災時のE V利用避難検討に伴い、非常用E Vに定められる法的な要件（機能等）をまとめた。また避難用乗用E Vにおいて実装することが望ましい機能を下表に整理した。

表 3. 2 各E Vの機能

| 項目 | 乗用E V | 非常用E V | 避難用乗用E V ○：非常用E Vの規定を準用、 △：条件付き又は個別検討 －：対象外 |
|---------------------------------------|--|---|---|
| 特殊な構造または使用形態のE V (H12 建告 第 1413 号) | 側部救出口があれば天井救出口の省略可 | 適用不可 | 【－】 乗用E Vに準ずる |
| | オープンタイプE V（展望用等で昇降路の壁又は囲いの一部を有しない） | 適用不可 | 【○】 |
| | 機械室なしE V | 適用不可 | 【○】 |
| 設置台数 | 規定無し | 高さ 31m 超の階の最大床面積 ①1,500 m ² 以下 1 台 ②1,500 m ² 超 3,000 m ² 以内を増すごとに①の数に 1 を加えた数 (令第 129 条の 13 の 3 第 2 項) | 【△】 避難時のE V利用率により設置台数を検討（第 5 章参照） |
| 積載量/定員/かご寸法/有効出入口寸法 | 規定無し | 積載 1、150kg、定員 17 名以上 寸法 W:1,800、D:1,500、H:2,300 以上 出入口寸法 W:1,000、H:2,100 以上 (令第 129 条の 13 の 3 第 6 項) 注) 高発泡消火器と消防 2 小隊を運べる最小寸法 | 【－】 日常利用を想定したE V設計に準ずる |
| 定格速度 | 規定無し | 60m/分以上 (令第 129 条の 13 の 3 第 11 項) 注) 避難階から最上階に約 1 分程度の時間で到達できる速度 | 【－】 日常利用を想定したE V設計に準ずる |
| かご呼び戻し装置 | 規定無し | 避難階（又は直上/直下階）及び中央管理室（又は防災センター）から避難階（又は直上/直下階）に呼び戻す装置を設ける (令第 129 条の 13 の 3 第 7 項) | 【○】 防災センター要員が乗込み、迅速な避難利用開始のため設置が望ましい |
| 一次消防運転 | 規定無し | 目的階の行先ボタンを押し続けないと戸閉しない。 目的階に到着後戸開ボタンを押さないと戸閉しない。 | 【○】 防災センター要員によるオペレーション想定し一次消防運転機能の設置が望ましい |
| 二次消防運転 | 規定無し | ドアスイッチの回路、戸開走行保護装置の機能を無効にし、戸が完全に閉まらなくても運転できる機能を設ける (令第 129 条の 13 の 3 第 9 項) | 【－】 避難用乗用E Vは消防隊による使用を想定していないため不要 |
| 予備電源 | 地震管制運転時の予備電源による救出運転の義務付け (令第 129 条の 10 第 3 項 第二号) | 全負荷上昇運転時に必要な電力を 60 分以上連続して供給できること (令第 129 条の 13 の 3 第 10 項) 電気配線は、排煙設備と同等の防火措置を講じたもの | 【○】 2 時間以上運転が可能ないように予備電源の確保が望ましい |
| かごの構造 (材料) | 難燃材料 | 不燃材で造り、又は覆う (令第 129 条の 13 の 3 第 12 項) | 【○】 火災時の運転を想定し、非常用 ELV と同様の仕様が望ましい |
| かごの構造 (出入口戸) | 難燃材料 | 不燃材で造り、又は覆う (令第 129 条の 13 の 3 第 12 項) | 【○】 火災時の運転を想定し、非常用 ELV と同様の仕様が望ましい また遮煙性能を有した戸とする |

| | | | |
|------------------|--------------------------------------|---|---|
| かごの構造 (連絡装置) | 非常の場合のカゴ外への連絡装置 (令第129条の10第3項第三号) | 中央管理室との独立した連絡装置 (インターフォンでも良い) (令第129条の13の3第8項) | 【○】 かご内オペレーターとの連絡手段として非常用ELVと同様の仕様が望ましい |
| かごの構造 (非常運転灯) | 規定無し | 非常運転を行っている間、継続して点灯すること (日本エレベーター協会標準) | 【○】 避難運転灯および音声案内の設置が望ましい |
| 昇降路構造 (区画) | (令第129条の7) | 2台以内ごとに耐火構造の床及び壁で区画 (令第129条の13の3第4項) | 【△】 EVバンク単位で耐火構造の床及び壁で区画することが望ましい |
| EVホール (停止階) | 規定無し 注) 急行ゾーンの非常用出入口及び出入口の基準あり | 各階において屋内と連絡すること (令第129条の13の3第3項第一号) | 【一】 日常利用を想定したEV設計に準ずる 注) ただし、避難階 (又は直上/直下階) に着床できることとする |
| EVホール (排煙) | 規定無し | バルコニー又は外気に向かって開くことができる窓もしくは排煙設備 (令第129条の13の3第3項第二号) | 【△】 煙制御のための設備を設けることが望ましい |
| EVホール (出入口戸) | 規定無し | 特定防火設備 (令第129条の13の3第3項第三号) | 【一】 出火ブロックでの利用を想定していないため不要 |
| EVホール (床、壁材) | 規定無し | 耐火構造の床及び壁で囲む (令第129条の13の3第3項第四号) | 【△】 防火区画または不燃区画とする |
| EVホール (内装材) | 規定無し | 天井及び壁の室内面に面する部分は仕上材、下地ともに不燃材料 (令第129条の13の3第3項第五号) | 【△】 防火区画または不燃区画とする |
| EVホール (照明) | 規定無し | 予備電源を有する照明設備 (令第129条の13の3第3項第六号) | 【○】 非常用ELVと同様の仕様が望ましい |
| EVホール (面積) | 規定無し | 非常用ELV1台につき10㎡以上 (令第129条の13の3第3項第七号) 注) 消火機材の搬入に支障がないように短辺でも2.5m以上を確保 | 【一】 日常利用を想定したEV設計に準ずる |
| EVホール (消火設備) | 規定無し | 屋内消火栓、連結送水管の放水口、非常コンセント等が設置できる (令第129条の13の3第3項第八号) | 【一】 |
| EVホール (連絡装置) | 規定無し | 規定無し 注) 東京消防庁の避難誘導用EV適用時には連絡装置が必要 | 【△】 防災センター等との連絡装置を設けることが望ましい |
| EVホール (標識) | 規定無し | 積載量、最大定員、非常用ELVであること、避難経路等、非常の用に供している場合にその旨を明示できる表示灯 (令第129条の13の3第3項第九号) | 【○】 避難用乗用EVであること、および運行状況がわかる表示を設けることが望ましい |
| EVホール (歩行距離) | 規定無し | 昇降路 (またはEVホール) の出入口から屋外への出口の一に至る歩行距離は30m以下 (令第129条の13の3第5項) | 【一】 日常利用を想定したEV設計に準ずる |
| EVホール (その他) | 規定無し | 昇降路に水が流れ込まない構造 (水勾配) とする ピットには排水設備を設ける (日本エレベーター協会標準) | 【一】 出火ブロックでの利用を想定していないため不要 注) ただし、ピット冠水検知を設けることが望ましい |
| スイッチ類 | 規定無し | ピット内取付のスイッチ等は防滴処理または非常時切り離し、昇降路内スイッチ類は防滴カバー等の処理を行う (日本エレベーター協会標準) | 【○】 消火用水の浸入に配慮し、非常用ELVと同様の仕様が望ましい |
| 電気配線 | 規定無し | 電源線は火災に対して安全なように施工されていること | 【○】 昇降路と防災センター間の配線は耐火ケーブルが望ましい |
| 火災管制 | 規定無し | なし | 【○】 火災管制運転により避難階着床後に避難運転への切り替えが望ましい |

第4章 避難誘導計画

本章ではモデルビルで想定される避難誘導上の基本方針と具体的手順について検討する。また、避難誘導計画と深く関連する誘導活動のための設備や防災体制上の課題・留意点についても整理する。

モデルビルの主用途は事務所であり、E Vを利用した避難について予め周知され、十分な訓練がなされていることを前提とする。(モデルビルの概要は 2.1節 参照)

4.1 避難誘導の基本方針

(1) 避難誘導の基本的考え方

【全館避難の開始】

- ・ 火災発生が確認(火災確定)されると、防災センター(自衛消防隊本部隊長)は火災発生を宣言し全館避難を指示する。モデルビルは単体の高層オフィスビルであることから、火災断定により自動的に全館避難プログラムが発動することを前提としている。
- ・ 出火階や出火直上階など危険度が高い階では、火災確定前でも自衛消防隊地区体の自主判断による避難開始を優先する。

【E V利用を前提とした避難計画】

- ・ 歩行困難者への対策および全館避難時間の短縮を目的として、避難用乗用E Vおよび非常用E Vの利用を前提とした避難誘導計画を構築する。

【避難ブロック別の段階避難】

- ・ 全館避難の場合、全館で一斉に避難を開始すると階段内で過度の滞留が生じ、非常に危険な状況になることが知られている。そこで、火災の状況(出火場所、火災の進展状況等)に応じて段階的な避難を計画する。原則として、①出火階および出火階の直上階、②出火ブロックの出火階直上階より上の階、③出火ブロックより上の非出火ブロック、④出火ブロックの出火階より下の階、⑤出火ブロックより下の非出火ブロックの順に避難する。(避難順序は第2章(3)図2.3参照)
- ・ 階段やE Vの渋滞を抑制し、火災の危険が迫っている避難ブロックを優先的に避難させるため、各避難ブロックの避難誘導者は防災センターの避難開始指示まで待機し、避難開始指示(放送)後に避難誘導を開始する。なお、本ガイドラインでは、同一避難ブロック内の階段避難とE V避難開始は同時と設定している。

(4.5 防災センター(2)各避難ブロックの避難開始と避難完了 参照)

(2) 通常避難可能者の垂直避難

- ・ 通常避難可能者は階段(特別避難階段)または避難用乗用E Vを使用する。
- ・ 出火階を含む出火ブロックでは、避難用乗用E Vは使用しない。これは、出火ブロックの避難用乗用E Vロビーにおいては、堅穴の開口部を通じた火災煙拡散の危険性や、消火水や火災の熱等の影響によりE Vが予期せぬ動きをする危険性が排除できないためである。
- ・ 非出火ブロックの通常避難可能者は、階段または避難用乗用E Vを利用することができるが、そのいずれかを利用するかは事前に決めておく。実火災では事前の想定と異なる場合もあるが、階段避難とE V避難の利用比率は全館避難時間の決定要因(第5章 5.1 階段避難とE V避難の利用比率の検討 参照)であり、避難誘導計画の前提となるからである。
- ・ 避難に利用するE V(非常用E V、避難用乗用E Vとも)は、専任のE V運行員による有人

運行を原則とする。

- ・ 火災拡大等の状況により避難用乗用E Vが停止（煙感知機等の発報または自衛消防隊長判断による停止）した場合は、速やかに階段避難に切り替える。

(3) 歩行困難者の垂直避難

- ・ 歩行困難者は、非常用E Vを利用して避難する。
- ・ 非常用E Vが1台しか設置されていない場合、非常用E Vが消火活動に専有されることが想定されるため、避難用乗用E Vの利用を検討すべきである。
- ・ 全館避難時の垂直避難手段を整理したものを表4.1.1に示す。

表4.1.1 全館避難時の垂直避難手段

| | | 特別避難階段 | 非常用E V | 避難用乗用E V |
|-------------|---------|-----------------|--------|-----------------|
| 出火 ブロック | 通常避難可能者 | ○ | × | × |
| | 歩行困難者 | △ ¹⁾ | ○ | × |
| 非出火 ブロック | 通常避難可能者 | ○ | × | ○ |
| | 歩行困難者 | △ ¹⁾ | ○ | ○ ²⁾ |

凡例 ○：使用可 △：条件付使用可 ×：使用不可

注1) 介助者による階段避難を禁止するものではないが、安全性確保の観点から回避すべきと考える。

注2) 避難用乗用E Vの利用を制限するものではない。非常用E Vが1台しか設置されていない建物の場合、消防活動の干渉を避ける目的で避難用乗用E Vの利用を検討する。

(4) E V避難を前提とした避難誘導體制

- ・ 本ガイドラインは垂直避難手段ごとに避難誘導者を配置することを前提としている。また、避難用乗用E Vおよび非常用E Vは有人運行が前提であり、E V運行台数に対応するE V運行員が必要である。
- ・ 全館避難誘導時の避難誘導體制を表4.1.2に示す。
- ・ モデルビルの場合は、非常用E V2台と避難用乗用E V4～6台運行と設定しているため、E V運行員（防災センター要員）を6～8人配置する必要がある。夜間や休日は防災センター要員の配置が縮小されるが、館内人口も少なくなるため、避難に使用するE Vの運行台数を減らすことで対応する。

表4.1.2 全館避難時の避難誘導體制

| 自衛消防隊（避難誘導體制） | | | 特別避難階段 | 非常用E V | 避難用乗用E V |
|---------------|----------|---------|---|---------|----------|
| 区分 | 所属 | 配置場所 | | | |
| 地区隊 | 各階入居者 | 出火ブロック | ・ 避難誘導員 | ◆◆避難誘導員 | |
| | | 非出火ブロック | ・ 避難誘導員 | ◆◆避難誘導員 | ◆避難誘導員 |
| 本部隊 | 防災センター要員 | E Vかご内 | | ◆E V運行員 | ◆E V運行員 |
| | | 避難階 | ・ 出口誘導員 | ・ 出口誘導員 | ・ 出口誘導員 |
| | | 防災センター | ◆放送指示担当（自衛消防隊長指示の放送） ◆E V操作盤担当（非常用／避難用乗用E V兼任） | | |

◆◆：2名以上配置が望ましい ◆：配置必須 ・：余裕がある場合に配置

4.2 階別の避難・避難誘導の手順

本節では、館内各階の避難者および避難誘導者（自衛消防隊地区隊員）の避難および避難誘導の手順について、原則的な事項を記す。

（1）火災時の対応に関する留意点

i) 避難誘導時の共通事項

- ・ 避難誘導は防災センター（自衛消防隊本部隊 隊長）の指示（指示放送）により開始する。
- ・ 最終の避難誘導員が退避するときは、逃げ遅れ者がいないことを確認し、防火戸を閉めて退避する。

ii) 火災の進展（火炎や煙）により階段・E V乗降ロビーが使用できない場合の避難誘導

- ・ 消防隊の救助が可能なベランダや隣接区画等の一時的に安全な場所へ避難させる。
- ・ 懐中電灯や手をふる等、合図により場所を知らせる。
- ・ 消防隊または防災センターへの連絡は、電話及び非常電話等により行う。
- ・ 火煙により廊下に出られない場合は、出入口の戸を確実に閉めて煙の流入を防ぎ、消防隊の救助を待つ。合図は上記と同じである。

（2）出火階および出火階直上階

i) 避難者

通常避難可能者と歩行困難者に分けて、避難の手順を示す。

a) 通常避難可能者

- ・ 階段で避難する。

b) 歩行困難者

- ・ 非常用E Vロビーに移動して待機する。
- ・ 非常用E Vが来た時はE V運行員の指示に従って乗り込み、避難する。

ii) 避難誘導者

当該階の避難誘導者の避難誘導手順を示す。

a) 基本行動

- ・ 通常避難可能者は特別避難階段へ、歩行困難者は非常用E Vロビーへ誘導する。
- ・ 非常用E Vロビー1か所あたり最低1名（2名以上が望ましい）の避難誘導者が必要。避難誘導者が足りない場合は、通常避難可能者に支援を求める。
- ・ 当該階の逃げ遅れを確認し、水平避難完了と非常用E Vロビーの待機状況（歩行困難者の人数）を非常用E Vロビーの通話装置で防災センターに連絡する。
- ・ 歩行困難者を担当する避難誘導者は、非常用E Vが到着するまで歩行困難者と共に待機する。
- ・ 防火設備（防火区画、出火階においては防火区画および防排煙設備）が起動していない場合は、手動起動（または起動依頼）を行う。

b) 室内から非常用E Vロビーまでの誘導

- ・ 通常避難可能者と歩行困難者の避難動線が逆方向にならないように注意して誘導する。

c) 非常用E Vロビーにおける活動

- ・ 通常避難可能者に対しては、速やかに階段を使用して避難するよう誘導する。
- ・ 歩行困難者は、非常用E Vロビーに誘導して待機させる。

- ・ 歩行困難者の不安軽減のため、各非常用E Vロビーにつき1名以上（2名以上が望ましい）の避難誘導者が付き添って待機し、歩行困難者の待機人数や受傷状況を把握する。
- ・ 非常用E Vロビー内に連結送水管の放水口等が設けられている場合は、消防活動に支障がない位置で待機する。

d) 水平避難の完了の確認

- ・ 避難誘導者は、当該階に残留者がいないことを巡回により確認する。

e) 防災センターへの報告

- ・ 避難誘導者は、c)により把握した歩行困難者の情報を、非常用E Vロビーに設置されている通話装置を使用して防災センターへ報告する。
- ・ 避難誘導者（階段避難担当および歩行困難者担当）は、避難階到着後に防災センターに避難完了を報告する。

f) 公設消防隊への引き継ぎ

- ・ 当該階において公設消防隊と合流した場合は、当該階の状況（待機人数や受傷状況・火煙の状況）を伝達し、その後は消防隊の指示に従う。
- ・ 非常用E Vの自衛消防隊による使用は公設消防隊到着までの間とし、公設消防隊が到着した場合は速やかに引き渡す。その後の避難利用については公設消防隊の指示による。

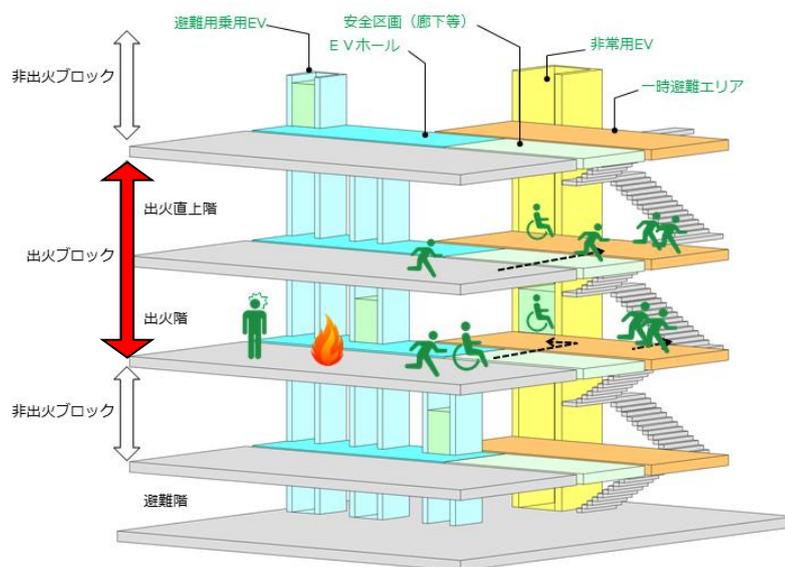


図4.2.1 出火階・出火直上階の避難イメージ

(3) 出火ブロックの「出火階および出火階直上階」以外の階

i) 避難者

通常避難可能者と歩行困難者に分けて、避難の手順を示す。

a) 通常避難可能者

- ・ 階段を使用して避難する（出火ブロックでは、避難用乗用E Vは使用しない）。

b) 歩行困難者

- ・ 非常用E Vロビーで待機する。
- ・ 非常用E Vが来たときはE V運行員の指示に従って乗り込み避難する。

ii) 避難誘導者

- ・ 避難者を、階段または非常用E Vロビーへ誘導する。
- ・ 当該階の逃げ遅れを確認し水平避難が完了したら、非常用E Vが到着するまで、歩行困難者と共に待機する。
- ・ 非常用E V乗降ロビー1か所あたり最低1名(2名以上が望ましい)の避難誘導者が必要。誘導者が足りない場合は、通常避難可能者に支援を求める。
- ・ 水平避難完了と非常用E Vロビーの待機状況(歩行困難者の人数)を非常用E Vロビーの通話装置で防災センターに連絡する。
- ・ 避難誘導者(階段避難担当および歩行困難者担当)は、避難階到着後に防災センターに避難完了を報告する。
- ・ 公設消防隊と合流した場合は、当該階の状況(待機人数や受傷状況・火煙の状態)を伝達し、その後は公設消防隊の指示に従う。

(4) 非出火ブロック

i) 避難者

通常避難可能者と歩行困難者に分けて、避難の手順を示す。

a) 通常避難可能者

- ・ 階段で避難する。
- ・ E V避難を選択した避難者は、避難用乗用E Vホールで待機する。
- ・ 避難用乗用E Vが来たときはE V運行員の指示に従って乗り込み避難する。

b) 歩行困難者

- ・ 非常用E Vロビーに移動して待機する。
- ・ 非常用E Vが来たときはE V運行員の指示に従って乗り込み避難する。
- ・ 非常用E Vが1台しか設置されていない建物の場合は、避難用乗用E Vを利用することも可とする。(この場合は、避難誘導計画で歩行困難者の避難利用を想定する)

ii) 避難誘導者

- ・ 通常避難可能者のうち階段による避難者(以下、階段避難者)は階段に誘導する。
- ・ 避難用乗用E Vによる避難を選択した避難者(以下、E V避難者)は避難用乗用E Vホールに誘導し、避難用乗用E Vが到着するまでE V避難者と共に待機する。
- ・ 避難用乗用E Vホールに待機する避難誘導者は、乗場操作盤のかご呼びボタンを押して待機状況を防災センターおよびE V運行員に伝える。
- ・ 歩行困難者は非常用E Vロビーに誘導する。
- ・ 当該階の逃げ遅れを確認し水平避難が完了したら、非常用E Vが到着するまで、歩行困難者と共に待機する。
- ・ 非常用E Vロビー1か所あたり最低1名(2名以上が望ましい)の避難誘導者が必要。誘導者が足りない場合は、通常避難可能者に支援を求める。
- ・ 水平避難完了と非常用E Vロビーの待機状況(歩行困難者の人数)を非常用E Vロビーの通話

装置で防災センターに連絡する。

- ・ 避難誘導者（階段避難担当およびE V避難担当、歩行困難者担当）は、避難階到着後に防災センターに避難完了を報告する。
- ・ 公設消防隊と合流した場合は、当該階の状況（待機人数や受傷状況・火煙の状態）を伝達し、その後は公設消防隊の指示に従う。

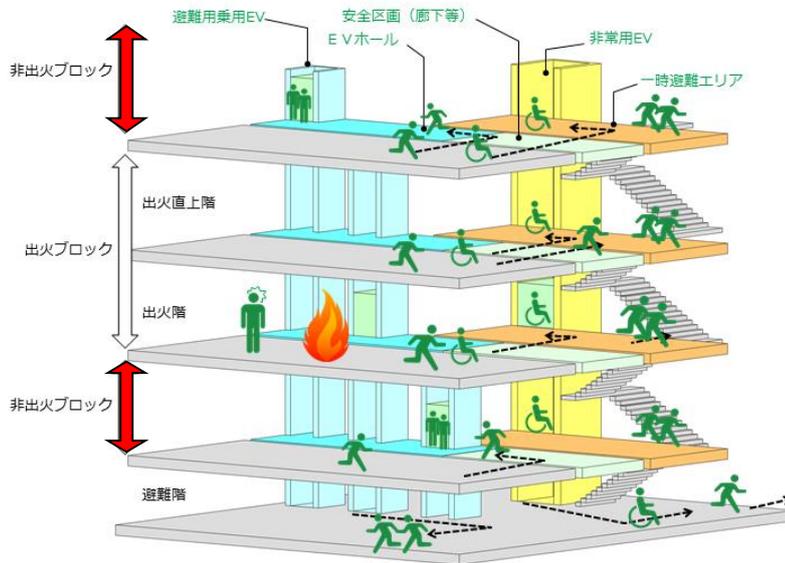


図 4. 2. 2 非出火ブロックの避難イメージ

(5) 避難階

- ・ 自衛消防本部隊の避難誘導員は、避難階のE V乗降ロビーや階段室の出口で避難者が滞留しないように、建物外の最終避難場所まで適切に誘導する。

4. 3 火災初期の火災進展フェーズと避難誘導手順

別表はモデルビルでの火災シナリオをもとに、本ガイドライン（案）で想定している避難用乗用E V利用開始までの流れを、火災発見から火災進展、火災放送等諸設備の動作、本部隊・地区隊等自衛消防隊の動きとして時系列にまとめたものである。

火災状況や発生時間帯によりシナリオは変わってくるが、従来の階段のみによる避難方法に比べ歩行困難者の非常用E V避難、非出火ブロックの通常避難可能者による避難用乗用E V避難など避難誘導の役割が増えるため、入居者を含めた日ごろからの訓練が従来にも増して必要である。

また、避難用乗用E Vを効率的に運用するためには、次節に示すように避難運行制御の仕組みと整合したE V運行手順や避難誘導計画を構築することが重要である。

4.4 避難時のE V運行手順

(1) 基本方針

- ・ 火災管制により全ての乗用E Vは避難階に着床し戸閉休止とする。その後、避難に使用できることを確認後、運行することになる。
- ・ 避難用乗用E Vは、あらかじめ定められた乗用E V（避難用乗用E Vの構造要件と機能を満足するもの）を使用する。
- ・ 避難用乗用E Vは、あらかじめ選任されたE V運行員（自衛消防隊員）がかご内に乗り込み運行する。避難者の殺到を避けるため、各階の避難誘導員と協力して秩序を保ち、効率的な乗降を行う。
- ・ 非常用E Vは、あらかじめ歩行困難者の避難利用を表示したものを使用する。
- ・ 避難用乗用E Vは運行条件を満足しない場合は自動的に停止（避難階着床）するが、E V運行員はE Vホールや昇降路、かご内への火災煙の侵入を確認した場合は、速やかにE Vの使用を中止し、防災センターに報告した後に階段避難に切り替える。
- ・ かご内への閉じ込めが発生した場合は、かご内の通話装置で防災センターに通報し、救助・指示を待つ。

(2) 避難用乗用E V

- ・ 乗用E Vを避難用乗用E Vとして利用する場合は、防災センターで運転モードを切り替えて運用開始する。
- ・ 火災確定信号により全ての乗用E Vかごが火災管制運転により避難階に着床し、一定時間（搭乗者待避）後に戸閉停止状態になる。避難用乗用E Vを避難モードに切り替えると、避難用乗用E V機能を装備したE Vはかご内の「避難運行用操作盤」が操作可能となり、かご内表示は「避難運転」が点灯する。避難用乗用E V以外のE Vかご停止状態を継続する。
- ・ 避難用乗用E Vを避難モードに切り替えると、各階のかご呼びボタンは無効となり、「避難用乗降ロビー操作盤」が操作可能となり、乗場表示は「避難運転」が点灯する。
- ・ 避難用乗用E VはE V運行員（自衛消防隊員）が避難階から乗り込み、行先階を登録することにより、運行を開始する。
- ・ 出火階を含む出火ブロック（E Vバンク）は避難用乗用E Vを運行しない。これは、自動火災報知機の出火情報により、当該バンクの避難用乗用E Vが自動的に「停止」モードになることで達成される。
- ・ 出火ブロック以外の避難用乗用E Vも下記の場合に「停止」モードとなり、運行を停止する。運行中に「停止」モードになると、火災管制運転と同様に全てのかごが避難階に着床し、扉開き後に停止し、一定時間後に戸閉状態となる。
 - 自衛消防隊長がE V運行員の報告等により危険と判断し、防災センター操作盤で一部または全部の避難用乗用E Vを「停止」とした場合。
 - 避難用乗用E Vの機械室（昇降路最高部）に設置した煙感知器が発報した場合。
 - 避難用乗用E Vホールに設置した煙感知器が発報した場合。
 - 避難用乗用E Vの管制（制御と通信）システムが異常を検知した場合。

- ・避難用乗用E Vの同時運行台数は、非常用電源の容量により制限される。E V 1バンクあたりの避難用乗用E Vの台数は全館避難時間を考慮した設計検討により決める。非常用電源は、最低1バンク分の避難用乗用E Vが同時運行できる容量を割り当てる。
- ・避難順位は出火ブロックを除く避難ブロック（E Vバンク）の上層ブロックから順番に避難・誘導することを原則とする。同一の避難ブロック内では上層階から順番に避難・誘導する
- ・避難ブロックごとの避難誘導の開始は防災センターからの放送指示による。防災センターの放送指示は防災センターに設置した避難用乗用E Vの操作盤に表示された呼び状況（待機状況）を考慮しながら「最上階ブロックから順次低層ブロックへ」を原則に行う。
- ・避難ブロックの避難完了は乗降ロビー操作盤の呼びボタンが押されなくなった（呼び表示灯が点灯しなくなった）ことで確認し^{注6)}、防災センターは避難完了を宣言し、次の避難ブロックの避難誘導開始を指示する。
- ・避難ブロックの避難完了を確認・宣言して次の避難ブロックの避難誘導を開始した後に、逃げ遅れ者が呼びボタンを押した場合、防災センターは通話装置により階段避難または非常用E V付室（一時避難エリア）への移動を指示する。

(2.1) 避難用乗用E Vの運転開始まで

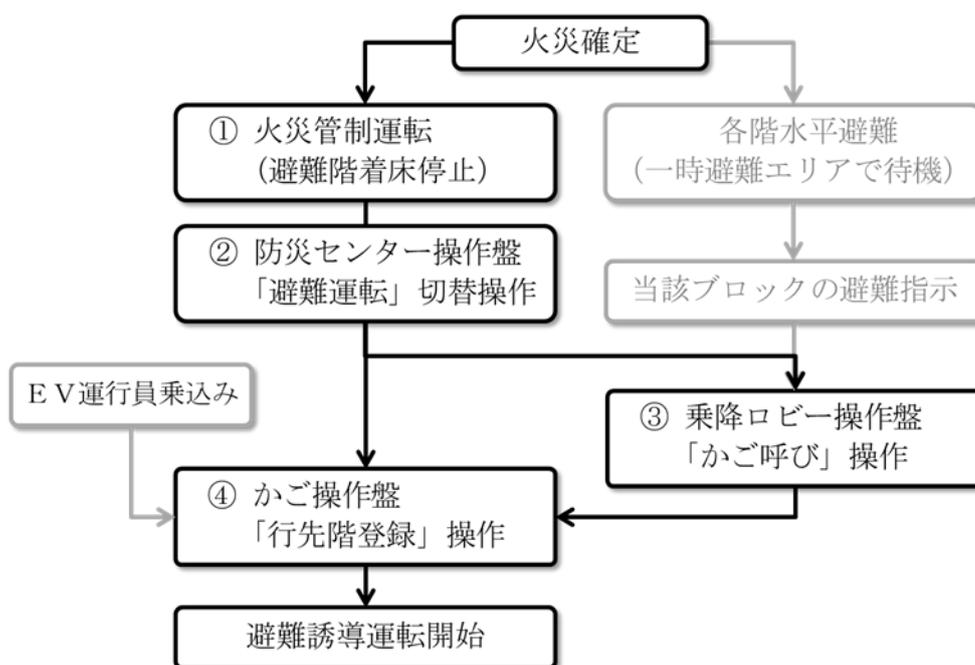


図 4. 4. 1 避難用乗用E Vの運行開始フロー

注6) E Vホール操作盤については、最終避難確認後にキー操作で機能停止（避難完了）にする事例もある。本ガイドラインは、キー操作（キー管理）の煩雑さや、キー操作による機能停止後に万一逃げ遅れ者が現れることへの懸念から、キー操作による機能停止（避難完了）方式は採用していない。

(2.2) 避難用乗用E Vの運行フロー

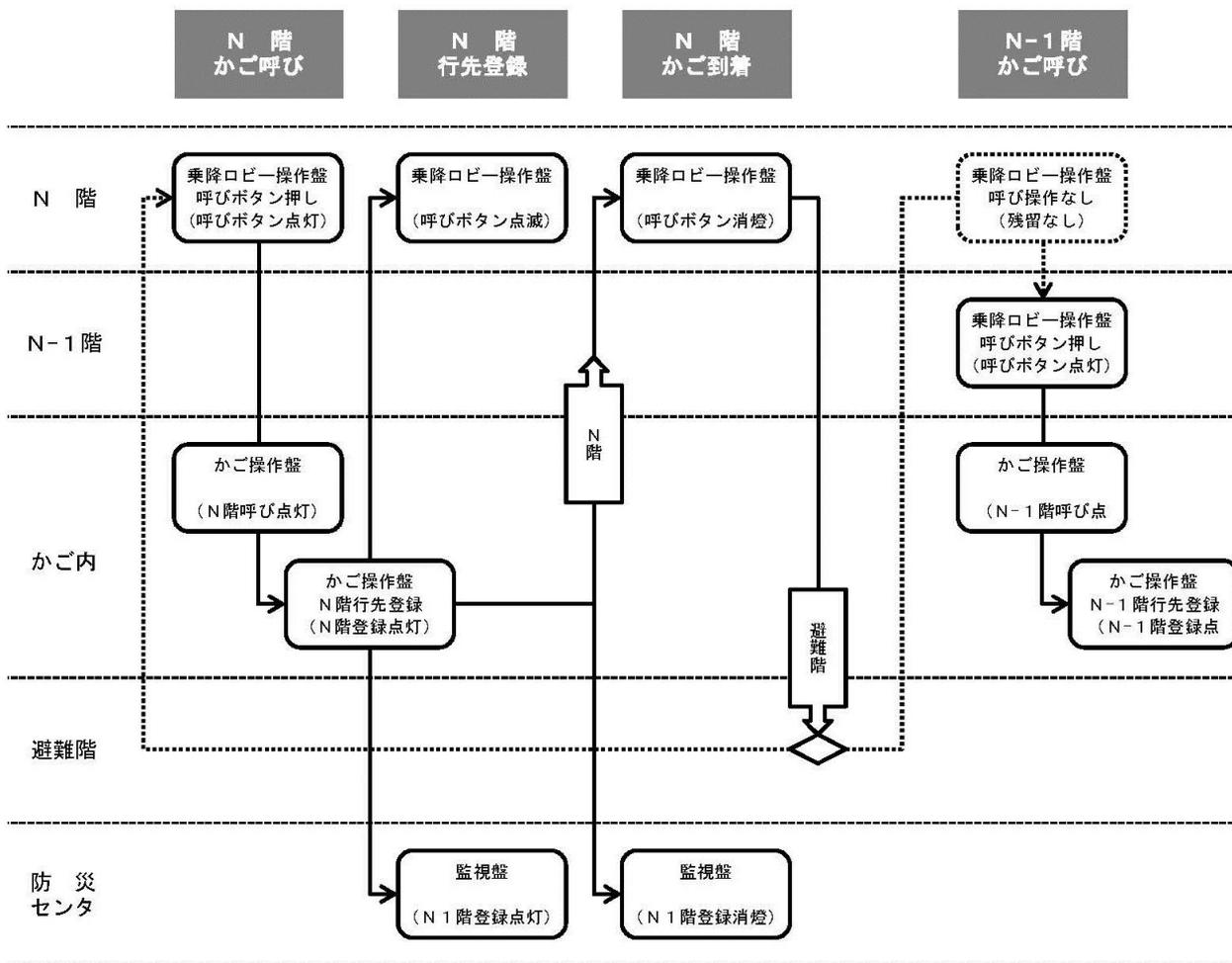
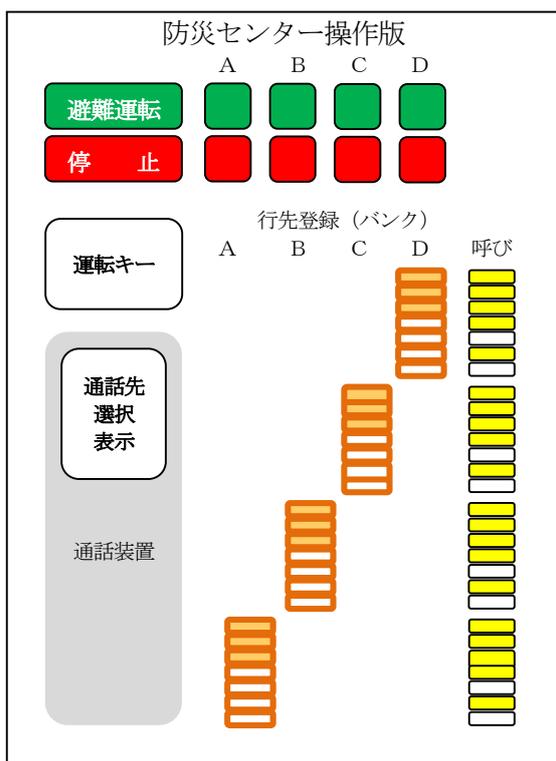


図4.4.2 避難用乗用E Vの運行フロー

(2.3) 避難用乗用E Vの操作盤（イメージ）と機能



①防災センター操作盤

運転キー：避難用乗用E Vを避難運転モードに切り替える。避難運転モードになると、避難用乗用E Vのかご内の操作盤と各階のE Vホール操作盤の「避難運転」表示が点灯し、操作可能となる。その後、避難用乗用E Vのかご内の操作盤により手動運転で運行開始する。

運転表示灯：避難用乗用E Vの運行／停止状況を表示する。各バンク別と全体の表示がある。「停止」は「避難運転が継続不可能な状態」を示す。出火ブロック（E Vバンク）は自動火災報知設備との連動により自動的に「停止」表示となる。

呼び表示灯および行先登録灯：各階の呼び状況（待機状況）とバンク別の行先登録状況（救出状況）を一括把握する。

通話装置：各階E Vホール操作盤およびかご内操作盤の通話装置と双方向の通話ができる。呼び出された場合は、個別通話モードとなり、呼び出す場合は、個別／バンク／一斉の選択通話（放送）が可能である。予期せぬ非常事態（避難用乗用E Vが運行が危険な状態）に限り、一斉通話（放送）で指示を出す。



②E Vホール操作盤

防災センターの運転キーが「避難モード」の場合に操作可能となる。

呼びボタン（表示灯兼用）：避難待機者がいる場合、各階の避難誘導員が押すと呼びボタンが点灯する。かご内のE V運行員が行先登録した場合（自動モードにより行先登録された場合）は呼びボタンが点滅する。かごが到着すると、呼びボタンは消灯する。残留者がいる場合は、再度呼びボタンを押す。

運転表示灯：避難用乗用E Vの運行／停止状況を表示する。停止表示の場合、各階の避難誘導者は速やかに階段避難に切り替え、待機者を誘導する。

通話装置：防災センターを呼出し、通話することが出来る。予期せぬ非常事態（避難用乗用E Vが運行状態にもかかわらず、火災煙の侵入を確認した場合など）に限り使用する。

避難経路案内図：避難用乗用E Vが停止している場合の階段避難経路（避難方法）を示す。



③各号機乗場扉表示器

防災センターの運転キーが「避難モード」の場合に表示灯が点灯する。

運転表示灯：避難用E Vの運行／停止状況を表示する。表示器のあるE Vが避難用乗用E Vであることを示す。



④かご操作盤

防災センターの運転キーが「避難モード」の場合に操作可能となる。

運転切替えキー：「手動モード」に初期設定されており、手動で行先階を登録する。

「自動モード」に切替えると自動的に行先登録し、バンク区内の最上階から優先して急行し避難階と往復運転する。この場合でも、E V運行員の乗車は必要である。

呼び表示灯：E Vホール操作盤の呼びボタンが押されている階（残留者がいる階）が点灯する。

行先登録ボタン：呼び表示灯が点灯している階のみ行先登録が可能になる。原則としてバンク内の最上階から優先的に行先登録する。登録階は点灯し、当該階に到着すると消灯する。

閉-避難階ボタン：このボタンを押すと、かご扉が閉まり避難階に急行する。避難階停止後は、行先登録階に急行する。

通話装置：防災センターを呼出し、通話することが出来る。予期せぬ非常事態（避難用乗用E Vが運行状態にもかかわらず、火災煙の侵入を確認した場合など）に限り使用する。

運転表示灯：避難用乗用E Vの運行／停止状況を表示する。停止中のかごの運転表示灯が停止表示になると、当該かごは機能を停止する。稼働中のかごの運転表示灯が停止表示になると、当該かごは避難階に帰着して停止し、扉は開放状態となる。

(3) 非常用E V

(3.1) 非常用E Vによる歩行困難者の避難（救出）

- ・ 非常用E Vによる歩行困難者の避難（救出）は、非常用E Vを一次消防運転に切替えた後に、以下の手順で行う。
- ・ 各階の歩行困難者は、各階の避難誘導員により一時避難エリア（あらかじめ避難誘導用に指定された非常用E Vの付室）に待機し、防災センターに待機状況を通報する。（非常用E Vを避難利用する場合に要求される防災センターへの通話装置による）
 - ・ 自衛消防隊長は、非常用E VのE V運行員として非常用E V 1台につき1名以上を本部隊から指定し、歩行困難者の救出に向かわせる。
 - ・ 自衛消防隊長は、E V運行員に対し、救出に向かう階及び救出順序を明確に指示する。救出順序は、① 出火階およびその直上階、② 出火ブロックの出火階より上層の階、③ ①、②以外を最高層から順次下階の順に、非常用E Vロビーで待機している歩行困難者を探索しながら下降する。
 - ・ 自衛消防隊長は、E V運行員と連絡を密に取り合うことにより非常用E Vの定員、運行状況等を把握し、1回の運行で可能な限り多くの歩行困難者を救出するよう配慮する。
 - ・ E V運行員には、防災センター要員講習修了証又は自衛消防技術認定証の交付を受けている者で、非常用E Vの操作に習熟している者を指定する。

- ・ 歩行困難者等に付き添う避難誘導員は、一時避難エリアで待機している全ての歩行困難者を非常用E Vに搭乗させ、避難階に誘導した後は、歩行困難者等を最終避難場所まで誘導する。
- ・ 非常用E Vが避難階に着床し、全ての歩行困難者を降ろした後、E V運行員は、自衛消防隊長にその旨を報告し、指示に従う。

(3.2) 一次消防運転による非常用E Vの運行（現行システムによる）

- ・ 防災センターにあるE V監視盤により非常呼び戻しスイッチを「ON」にする。この操作により非常用E Vは避難階に呼び戻される。
- ・ E V運行員は消防運転に必要な専用キーを用意する。（就業中は常に専用キーを携帯し、避難階非常用E Vロビーに急行することが望ましい）
- ・ 避難用に指定された非常用E Vに乗り込み、かご内の運転盤の一次消防スイッチを専用キーで「入またはON」にする。
- ・ 目的階の行先ボタンを、E Vがスタートするまで押し続ける。この場合、ドアが閉鎖する前に行先ボタンを離すとドアは再び開き上昇しない。
- ・ E Vがスタートしたら、行先ボタンから手を離す。
- ・ 目的階到着後、戸開ボタンを押し、扉を開く。
- ・ 再スタートするときは、あらためて行先ボタンを押し続け、E Vがスタートしたら、行先ボタンから手を離す。

(3.3) 非常用E Vの避難運用に関する課題

- ・ 一次消防運転は消防隊の消火活動を前提とした運転モードのため、避難・救出に最適な運行方法とは言えないため、E V運行員や避難者の日常的な訓練が必要である。
- ・ 乗場の呼びボタン機能が無効になるため、一時避難エリアに待機する歩行困難者は、防災センターへの通話装置しか連絡方法が無い。全館避難を必要とする火災等の緊急時に、通話装置や一時避難エリアを監視するI T Vだけで歩行困難者の待機状況を把握することは極めて困難である。この場合、避難用乗用E Vと同様の「呼びボタン／呼び表示機能」は、歩行困難者の待機状況を把握する上で有効な機能と考えられる。
- ・ 本ガイドラインでは避難ブロック別の段階避難を前提としており、歩行困難者も通常避難可能者と同じ避難開始指示（図2.3）に従い水平避難を開始して一時避難エリア（非常用E Vの付室）に待機するが、非常用E Vの運行との整合性は不確実である。この点でも、避難用乗用E Vと同様の「呼びボタン／呼び表示機能」は有効である。
- ・ 全館避難時間の短縮を考える場合は、非出火ブロックの避難用乗用E Vを歩行困難者の避難に活用することも検討すべきである。

4. 5 防災センター

- ・ 非常時の防災センターの活動は多岐に亘るが、ここでは「全館避難」を決定後の避難誘導に関する部分だけに限定し、「階段による避難」と「E Vによる避難（避難用乗用E Vおよび非常用E V）」との関係に重点を置いて整理する。

表 4. 5. 1 火災時の防災センターの活動とE V避難の関連

| 火災時の防災センターの活動 | E V避難との関連 |
|----------------------|-----------|
| a) 出火および延焼状況に関すること | △ |
| b) 避難誘導に関すること | ◎ |
| c) 救出・救護に関すること | △ |
| d) 消火活動に関すること | △ |
| e) 各種設備の作動状況 | ○ |
| f) 消防隊（公設消防隊）の誘導と引継ぎ | △ |

- ・ 実際の活動においては、避難以外の諸活動との関連性も考慮し、総合的な観点から対応することが重要である。

(1) 避難誘導の基本方針

- ・ 防災センターの自衛消防隊長（本部隊長）は、階段とE V（避難用乗用E Vおよび非常用E V）による在館者の避難・誘導・救出を統括し一体的に指揮する。
- ・ 自衛消防隊長は、I T V（一時避難エリアや特別避難階段内に設置）や避難用乗用E Vの防災センター操作盤により全館の避難状況を把握し、あらかじめ定めた避難誘導プログラム（避難順序は図2. 3による）に従い、放送設備により指示を出す。

(2) 各避難ブロックの避難開始と避難完了

【避難開始】

- ・ 特に危険度の高い出火階と出火階以上の出火ブロックの避難は最優先とし、火災確定（出火の確認）と同時に避難開始を指示する。防災センターの避難指示（放送）が出ていない段階でも、当該階の避難誘導員（自衛消防隊地区隊員）の自主的判断による避難開始は妨げない。
- ・ 出火階と出火階以上の出火ブロック以外の避難ブロックの避難開始指示（放送）は、火災による危険度により決まる優先順位（第2章（3）図2. 3参照）に従う。防災センターは避難完了を確認した避難ブロックの避難完了を宣言し、次の避難ブロックの避難誘導開始を指示する。

【避難完了】

- ・ 出火ブロックの避難完了は、当該階・避難ブロックの避難誘導員の報告により判断する。
- ・ 出火ブロック以外の避難ブロックの避難完了は、避難用乗用E VのE Vホール操作盤の呼びボタンが押されなくなった（呼び表示灯が点灯しなくなった）ことで確認する。
- ・ 各階・各避難ブロックの最終的な避難完了は当該階・避難ブロックの責任者（自衛消防隊地区隊長または代理隊員）の報告により確認する。

(3) 放送による指示・連絡

- ・ 放送による避難誘導の指示は「全館放送」を基本とする。
- ・ 放送内容は「避難開始指示」と「待機／避難準備」、「火災（災害）状況通知」とし、定型文の簡潔な表現とする。
- ・ 放送対象は在館者全員であるが、各階の避難誘導者とE V運行員（避難用乗用E Vおよび非常用E V）に対する命令（指示）として放送する。各避難ブロックの避難開始は階段避難および避難用乗用E V避難、非常用E V避難は同時とし、放送上も区別しない。
- ・ 火災の場合、出火階およびその直上階を含む避難ブロック（出火ブロック）は危険度が高いため、ブロック単位で最初に「避難開始指示」放送を行う。この場合に限り「ブロック放送」とし、初期避難が優先的に実施されるように配慮する。同じ出火ブロックでも出火階より下の階は危険度が低く避難順位（図2.3参照）も低い、ブロック放送では同一内容が放送されるため「○階（出火階）から△階（出火ブロックの最上階）の皆様は避難誘導員の指示に従って避難を開始して下さい。（繰返し3回）」と避難対象階を明確に指示する。
- ・ 双方向の通話装置は、歩行困難者の待機状況報告（非常用E Vロビー）および想定外の異常事態の通報、逃げ遅れ者の指示要請以外は、原則として使用しない。

(4) 階段による避難の誘導・指揮

- ・ 避難開始は防災センターの避難開始指示放送とし、各階の避難誘導員が誘導する。
- ・ 各階の避難誘導員は、当該階の待機者を避難誘導プログラムで指定された階段に誘導する。

(5) E V避難の誘導・指揮

(5.1) 避難用乗用E V避難の誘導・指揮

- ・ 避難開始は防災センターの避難開始指示放送とし、各階の避難誘導員が誘導する。
- ・ E V運行員は、防災センターの避難指示ブロックに対応するバンクの避難用乗用E Vに乗り込み、運行を開始する。
- ・ 各階の避難誘導員は、避難対象者を当該階の一時避難スペース（E Vホール）に誘導し、E Vホール操作盤の呼びボタンを押し、かごの到着を待つ。

(5.2) 非常用E V避難（歩行困難者の救出）の誘導・指揮

- ・ 避難開始は防災センターの避難開始指示放送とし、各階の避難誘導員が誘導する。本ガイドラインはオフィスビルをモデルケースとしており、歩行困難者は自力で（介助なしで）水平避難可能であることを前提としている。
- ・ E V運行員は、最初の避難指示放送で避難に使用する非常用E Vに乗り込み、運行を開始する。
- ・ 各階の避難誘導員は、歩行困難者を一時避難場所（非常用E Vロビー）に誘導し、かごの到着を待つ。
- ・ 歩行困難者の避難完了判断は、E V運行員の避難完了報告による。

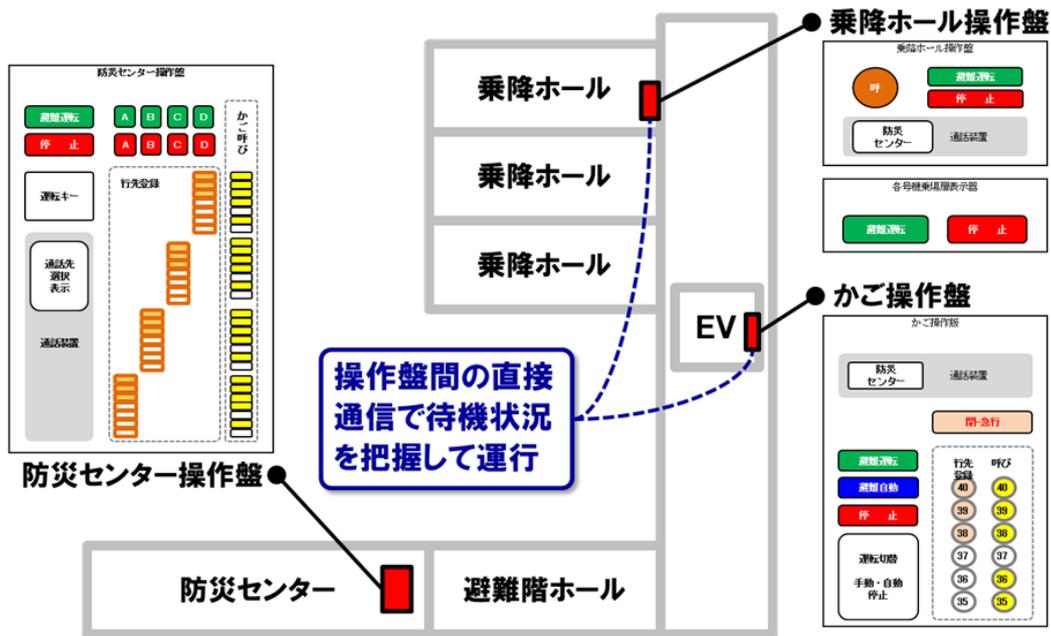


図 4. 5. 1 避難用乗用EVの運行イメージ

(6) 総合情報板（総合指揮板）の活用

- ・ 非常時の全館の状況を防災センター内の要員や到着した公設消防隊の隊員と共有することは災害対策の基本であり極めて重要である。
- ・ 錯綜する情報を整理統合するとともに、一覧性（ビジュアルによる理解）を実現するためには、総合情報板（建物断面を模式図化したマグネット機能のあるホワイトボード）を活用する。次頁に例を示す。

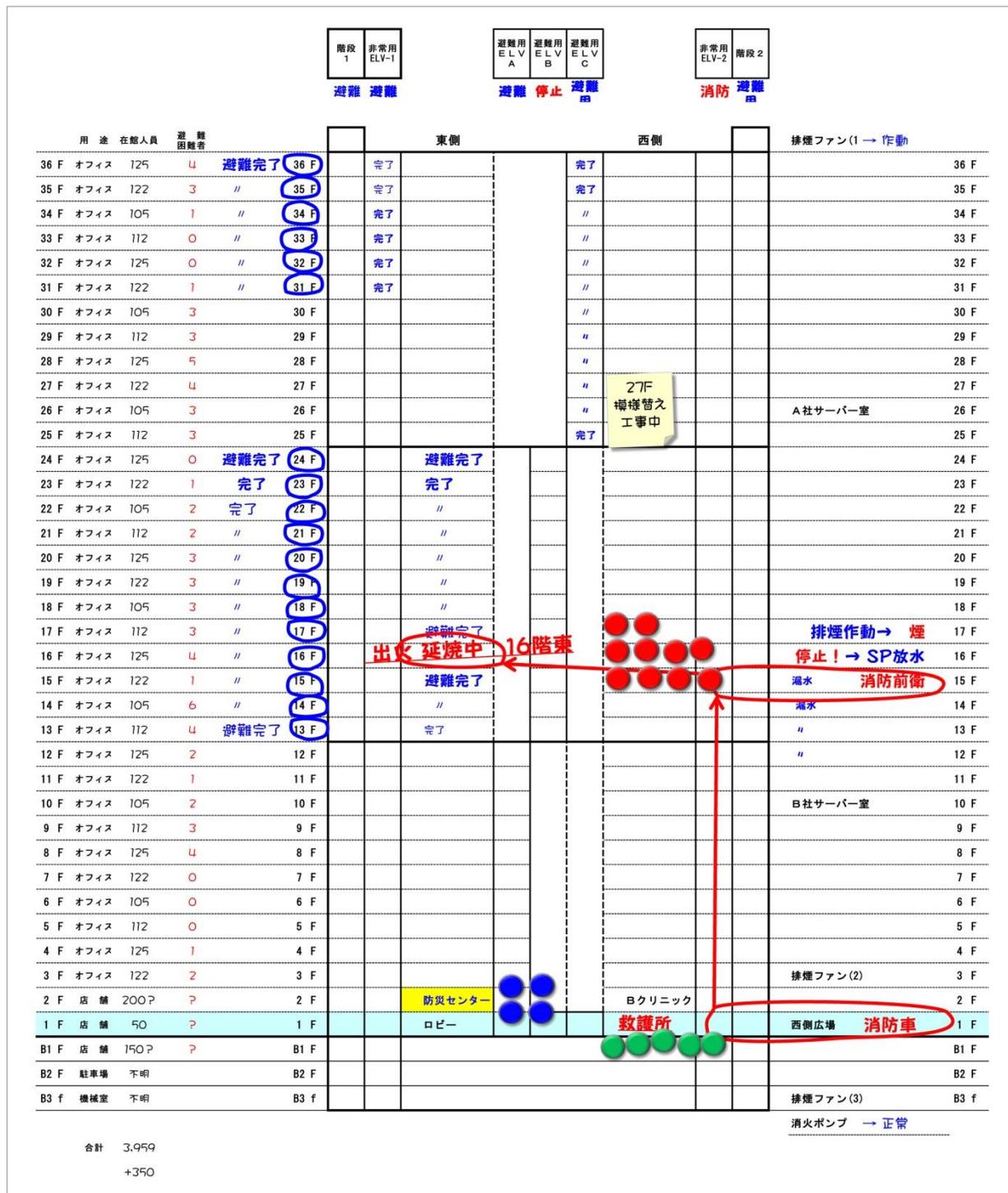


図 4. 5. 2 総合情報板（総合指揮板）の例

4.6 避難誘導計画上の課題

(1) E V避難特有の課題

(1.1) E Vの輸送力に対応した避難誘導計画の立案

- ・ E V避難を採用する場合は、避難し使用するE Vの輸送力を考慮した避難誘導計画を立案し、全館避難時間が最小となるE V避難と階段避難の最適な比率を把握しておく必要がある。
- ・ 火災発生階により全館の避難誘導順序が変わるだけでなく、E V避難可能な階（避難ブロック）も異なる。E V避難に限定される課題ではないが、避難誘導計画は固定的で普遍的な計画ではなく、個々の火災発生状況に対応可能なプログラムでなければならない。
- ・ E V避難を必要とする大規模高層建物では、避難誘導プログラムを火災発生状況に合わせた具体的シーケンスに変換する「指揮システム」の開発が待たれる。

(1.2) E V運行体制の確立と訓練

- ・ E V避難はE V制御システムと避難誘導員やE V運行員などの人的活動の連携がなければ、安全かつ効率的に運用することが難しい。自衛消防隊を主体とする避難誘導組織（E V運行体制）の確立と十分な運用訓練が不可欠である。
- ・ E V避難が必要になる大規模かつ複雑な建物の全館避難では、防災センター指揮による組織的避難行動が必要である。この組織的避難行動には「待機すること」が含まれており、待機する避難者の不安低減が必須である。不安提言は避難誘導時の適切な情報提供（避難順序や火災状況）と平時の避難訓練による「待機することへの慣れ」により達成される。

(1.3) E V制御システムの課題

- ・ 避難用乗用E Vは、火災発生階により使用可能な避難ブロックが変わる。また、火災の進行により運行が中断される場合もある。また、各階の避難待機者の呼び状況をE V運行員や防災センターが把握する機能も必要である。
- ・ 本ガイドラインでは避難待機者把握とE Vかご運行の間に人的要素（E V運行員）を介在させることにより、不可測の事態への対処を図っている。

(1.4) 避難用乗用E Vが運行できない場合の対応

- ・ 出火ブロックは昇降路への火災煙侵入の危険度が高いため、避難用乗用E Vは火災報知機に連動して停止（運行不能）する。
- ・ 出火ブロック以外でも各階E Vホールや昇降路内の感知器が火災煙侵入を感知した場合には避難用乗用E Vの運行を停止し、階段避難に切り替える。
- ・ 避難手段を変更しても逃げ遅れが発生しないような時間的余裕を見込んだ避難誘導計画の立案が必要である。

(2) E V避難を必要とする大規模高層建物の課題—防火・煙制御・消火システムの複雑化への対処

- ・ 防火・煙制御・消火システムは建物規模が大きくなるほど複雑化し、システムの作動状況を把握することは、安全な避難誘導の前提条件となる。建物管理者や自衛消防隊員がシステムの全体像を把握することは勿論重要であるが、一般在館者も非常時の状況を体感することも重要である。たとえば、避難訓練時には防火戸を閉鎖し煙制御システムも作動させ、空間の変化や避難経路上の扉の開閉に与える影響を実体験し、火災の際に冷静に対処できるようにしておくことが必要である。

- ・防火・煙制御・消火システムの起動は火災報知機との連動が基本であるが、手動起動・操作を経験しておくことが望ましい。
- ・通常の煙制御計画では、複数階での加圧や機械排煙の作動を想定していない。そのため、非出火階で手動起動すると、出火階に必要な性能が発揮できないことが危惧される。これはE V避難に限定した問題ではないが、E V避難ではE Vシャフトに煙を侵入させないことが極めて重要である。複数階での煙制御システムの作動が起これる事態とすれば、システム二重化や給気／排煙ファン容量増など、フェイルセーフシステムを構築する必要がある。

(3) 避難誘導の指揮・連絡システムの確立

- ・火災が発生すると、防災センターには各種システムの警報信号や全館からの問い合わせ等が殺到し、防災センターとしての機能を果たせなくなってしまう。このような事態を回避するためには非常時の情報管制ルールを定めておく必要がある。
- ・防災センターの双方向通話は自衛消防隊員との間に限定し、尚且つ、歩行困難者の待機状況報告（非常用E Vロビー）、出火階と出火階以上の出火ブロックの避難完了報告、想定外の異常事態の通報に限定する。
- ・防災センターから各階への避難指示は放送設備とし、原則として全館放送（出火階と出火階以上の出火ブロックの優先避難指示など危険度を考慮した優先措置を例外とする）により情報の平準化を図る。

第5章 ケーススタディ

EV避難のイメージをより具体的に示すために、いくつかの項目に対してケーススタディを行った。

5.1では、階段とEVの利用者数の割合について、最適な条件を探るための検討を行なった。4バンク合計30台の乗用EVのうち、避難に使用する台数を4台及び6台と想定し、階段とEVの利用者割合を変化させて、避難時間が最短となる条件と全館避難時間の短縮効果を表計算ソフトによる簡易計算ツールで確認した。

5.2では、簡易計算手法で想定したものと同一条件で、より精緻なシミュレーションを行い、簡易計算との比較を行なった。

5.3では、避難安全検証法と新・建築防災計画指針による避難計算を行い、避難性状を予測した。

5.4には、火災階についてのみ避難シミュレーションを行い、動線の交錯や滞留の程度を見た。

5.5には、公設消防隊の具体的な行動を記述し、5.6には、煙性状のシミュレーション結果を示した。

5.1 階段避難とEV避難の利用比率の検討

避難用乗用EVおよび非常用EVと階段を併用した避難誘導計画は、階段のみを使用する避難誘導計画に比べて格段に複雑である。従って、建物の構造（階段・EV運行可能台数）や避難誘導体制を前提とした、適切な避難誘導計画を立案することが重要である。

本節では、モデルビルに対して、簡易検討ツールにより最適な避難計画（階段避難とEV避難の比率）を推定することを目的とする。

(1) 前提条件

(1.1) モデルビルの概要

- ・ 階数 : 地上55階／地下3階
- ・ 延床面積 : 18万㎡
- ・ 基準階床面積 : 2,500㎡
- ・ 基準階事務室 : 1,500㎡
- ・ 特別避難階段 : 2か所
- ・ 非常用昇降機 : 3台（内、20人乗の2台使用）
- ・ 乗用昇降機 : 30台（24人乗／4バンク）
- ・ 在館者密度 : 0.125人/㎡（オフィス）
: 0.5～0.7人/㎡（商業）
- ・ 歩行困難者割合 : 在館者の2%

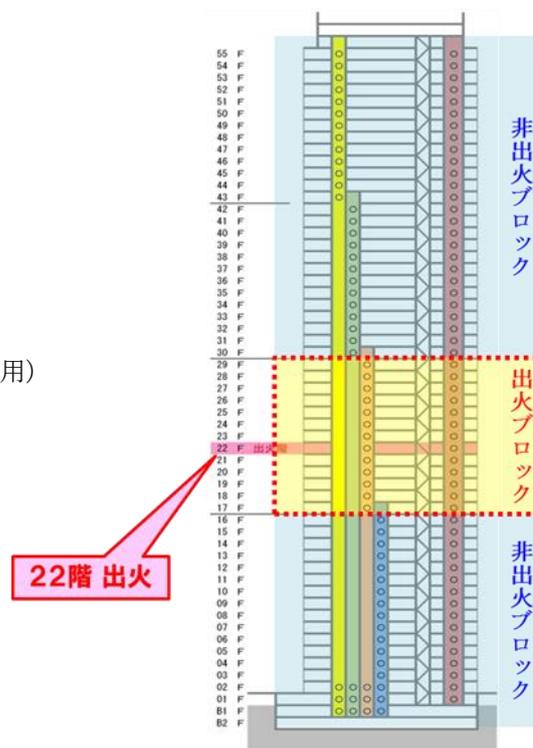


図5.1.1 モデルビルの断面模式図

(1.2) 簡易計算の方法

- ・ 垂直避難時間のみ計算し、水平避難時間は考慮していない。
 - ・ 避難ブロックごとの避難開始の場合、待機時間内に水平避難を完了する。
 - ・ 一般的に水平避難時間は垂直避難時間に対して十分に短い。
- ・ 階段（特別避難階段）による避難時間の計算は、下記式により概算する。
$$\text{避難時間} = \text{避難先頭者が避難階段出口に到達する時間} + \text{避難人数} / \text{出口流出速度}$$
- ・ 避難用乗用E Vによる避難時間の計算は、下記式により概算する。
$$\text{避難時間} = \text{避難用乗用E V 1往復平均時間} \times (\text{避難人数} / \text{E V 1往復輸送人数})$$
- ・ 歩行困難者の非常用E Vによる避難時間は、下記式により概算する。
$$\text{避難時間} = \text{非常用E V 1往復平均時間} \times (\text{避難人数} / \text{E V 1往復輸送人数})$$
- ・ 主要な計算条件は下記の通り
 - 避難用乗用E V
 - 定格速度 : 180m/分 (低層)、240m/分 (中層)、360/540m/分 (高層)
 - 加速度 : 0.9m/s²
 - 避難時 健全者定員 : 19人 (24人乗×乗込率80%) ※EV 運行員除く
 - 非常用E Vの定格速度
 - 定格速度 : 240m/分
 - 加速度 : 0.9m/s²
 - 避難時 車いす定員 : 3人 (20人乗/6≒1人/m²) ※EV 運行員除く
 - 階段避難 (階段内)
 - 歩行速度 : 36m/分
 - (避難階)
 - 出口流出速度 : 55人/分 (流動係数31.88人/m/分×有効開口0.85m×2箇所)
- ・ 次ページに簡易検討ツールの例を示す。(モデルケースの検討は巻末に収録)

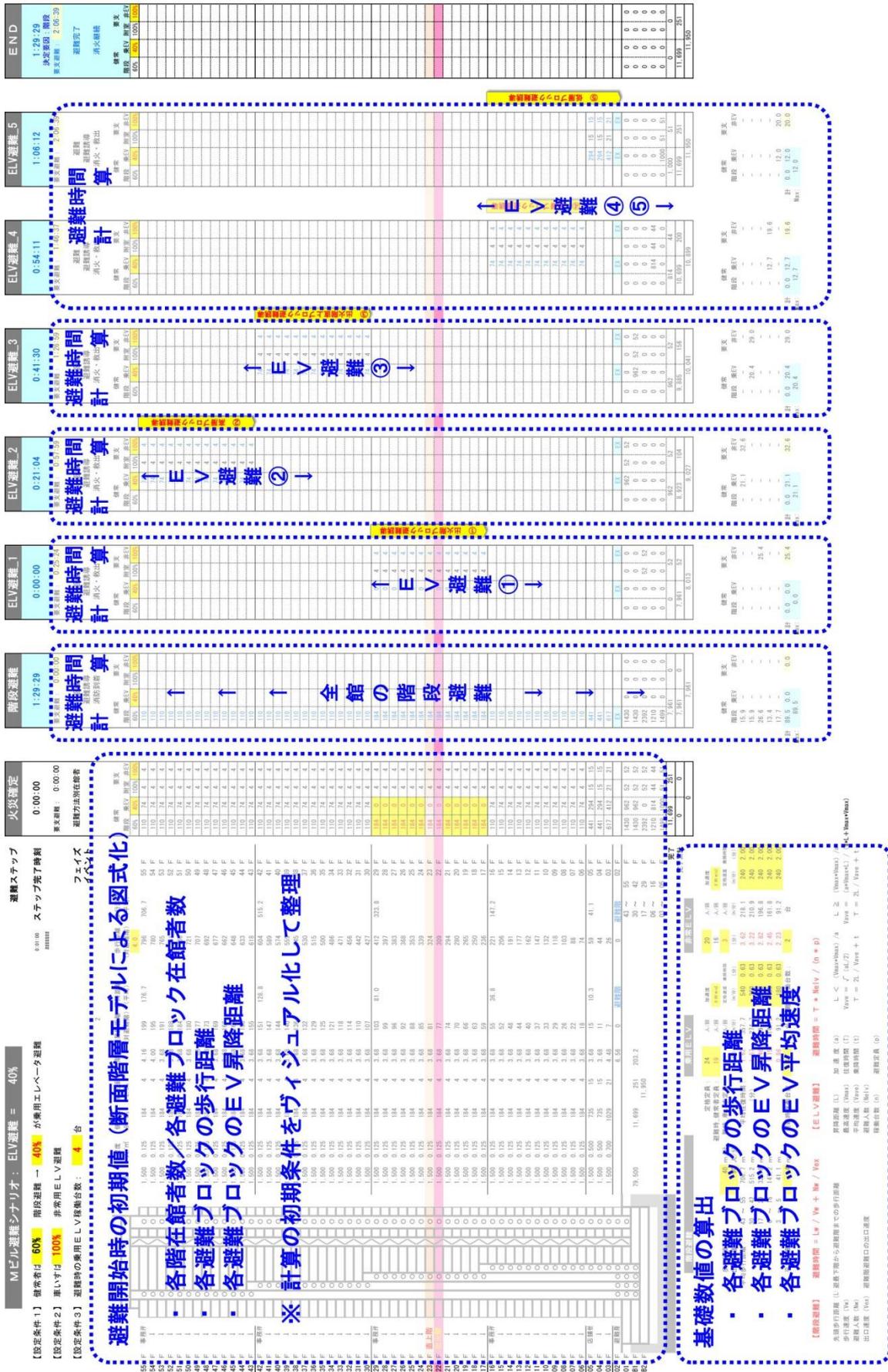


図5.1.2 簡易検討ツールの例

(2) 設定条件

(2.1) 避難順序

- ・ 避難順序は 第2章(3) 図2.3による。
 - ① 出火階および出火ブロックの出火階より上の階
 - ② 出火ブロックのより上層の避難ブロック (高層ブロックから順番に下層へ)
 - ③ 出火ブロックの出火階より下の階
 - ④ 出火ブロックのより下層の避難ブロック (高層ブロックから順番に下層へ)

(2.2) 階段利用とE V利用の比率

- ・ 全館避難時間が最短となる階段避難/E V避難の比率を推定するため、階段避難とE V避難の割合を10%刻みで変更して全館避難時間を計算する。

(2.3) 避難用乗用E Vおよび非常用E Vの運行台数

- ・ 避難用乗用E Vおよび非常用E Vの運行台数はビル側管理員による有人運行を前提とすることから、乗用4台及び6台、非常用2台とした。これは、E V運行員(自衛消防隊員)の対応可能人数を考慮した結果である。
- ・ 非常用E V1台は公設消防隊の消火活動専用とする。

(3) 簡易検討ツール(付.1)によるE V避難割合の検討

- ・ 簡易検討ツールによりE V避難の割合を10%刻みで0%~100%に設定し、全館避難時間を算出した。全館避難時間が最小となる設定を「E V避難の最適な割合」とする。
- ・ 検討結果を表5.1.1、表5.1.2に、簡易計算シートは付録に示す。
なお、歩行困難者(非常用E Vによる)の避難時間は別枠とした。
- ・ 避難用乗用E V4台運行の場合、E V避難比率60%で全館避難時間が最小となった。
◇ 階段利用のみの全館避難時間：3時間34分 が 1時間52分 に短縮された。
- ・ 避難用乗用E V6台運行の場合、E V避難比率80%で全館避難時間が最小となった。
◇ 階段利用のみの全館避難時間：3時間34分 が 1時間27分 に短縮された。
- ・ 歩行困難者の避難時間は2時間9分であり、避難用乗用E Vを運行する場合の通常避難可能者の全館避難時間より長い。歩行困難者の一部を避難用乗用E V避難に振り分けることで全体の避難時間が短縮される可能性がある。

表 5. 1. 1 避難用乗用EV 4台運行の場合の全館避難時間（垂直避難時間）

| 避難用乗用EV運行：4台 | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ELV比率 | 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% |
| 避難時間 | 3:33:51 | 3:16:30 | 2:59:52 | 2:42:31 | 2:25:53 | 2:09:13 | 1:51:54 | 1:55:56 | 2:11:33 | 2:27:10 | 2:41:37 |
| 階段避難 | 3:33:51 | 3:16:30 | 2:59:52 | 2:42:31 | 2:25:53 | 2:09:13 | 1:51:54 | 1:35:14 | 1:17:55 | 1:01:15 | 0:52:29 |
| EV避難 | — | 0:19:40 | 0:35:17 | 0:50:53 | 1:06:12 | 1:21:49 | 1:37:26 | 1:55:56 | 2:11:33 | 2:27:10 | 2:41:37 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 非常EV (歩行困難者) | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|

表 5. 1. 2 避難用乗用EV 6台運行の場合の全館避難時間（垂直避難時間）

| 避難用乗用EV運行：6台 | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ELV比率 | 0% | 10% | 20% | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% |
| 避難時間 | 3:33:51 | 3:16:30 | 2:59:52 | 2:42:31 | 2:25:53 | 2:09:13 | 1:51:54 | 1:35:14 | 1:27:01 | 1:37:26 | 1:46:41 |
| 階段避難 | 3:33:51 | 3:16:30 | 2:59:52 | 2:42:31 | 2:25:53 | 2:09:13 | 1:51:54 | 1:35:14 | 1:17:55 | 1:01:15 | 0:52:29 |
| EV避難 | — | 0:14:28 | 0:24:52 | 0:35:17 | 0:45:41 | 0:54:56 | 1:06:12 | 1:16:37 | 1:27:01 | 1:37:26 | 1:46:41 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 非常EV (歩行困難者) | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 | 2:09:28 |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|

5.2 EV避難モデルによる詳細計算

5.2.1 目的

前節では、モデルビルを対象に簡易検討モデルを用いて避難時の階段およびEVの利用比率の検討を行った。本節では、複数のEV運行を考慮した計算モデル¹³⁾を利用して、非常用EVおよび避難用乗用EVによるブロック毎の避難完了時間を詳細に計算し、簡易計算による計算結果との差異や、避難用EVの台数や利用率による避難完了時間への影響について検討を行った。

5.2.2 EV避難モデルの概要

詳細計算に用いたEV避難モデルは、複数台のEVに対して、定格速度等の仕様や運行方法等の計算条件の設定が可能である。以下、EV避難モデルの概要を示す。

(1) 前提条件

- EVの乗降は、混乱なくスムーズに行われる。
- EVの運行に際し、火災や煙の影響は受けない。
- 各階のEVホールまたは非常用EVロビーに滞在する在館者の人数は、事前に把握されている。
- 全てのEVは避難階(2F)から移動を開始し、各EVに設定された目的階へ移動を開始する。
- EVが満員の場合には2Fへ直行し、カゴ内の利用者を全て降ろす。その後、EVは次の目的階へ移動する。
- EVの収容人数が満員でない場合は2Fに直行せず、次の目的階に移動する。

(2) 計算フロー

EV避難モデルの計算フローを図5.2.1に示す。計算フローは、大きく4ステップから構成される。以下、各ステップの概要を示す。

- ステップ1：初期設定データの読み込み
- ステップ2：EV経過時間の並び替え、各EVの移動目的階の設定
- ステップ3：各EVの移動時間、乗降時間の計算
- ステップ4：EV利用による避難完了時間の計算

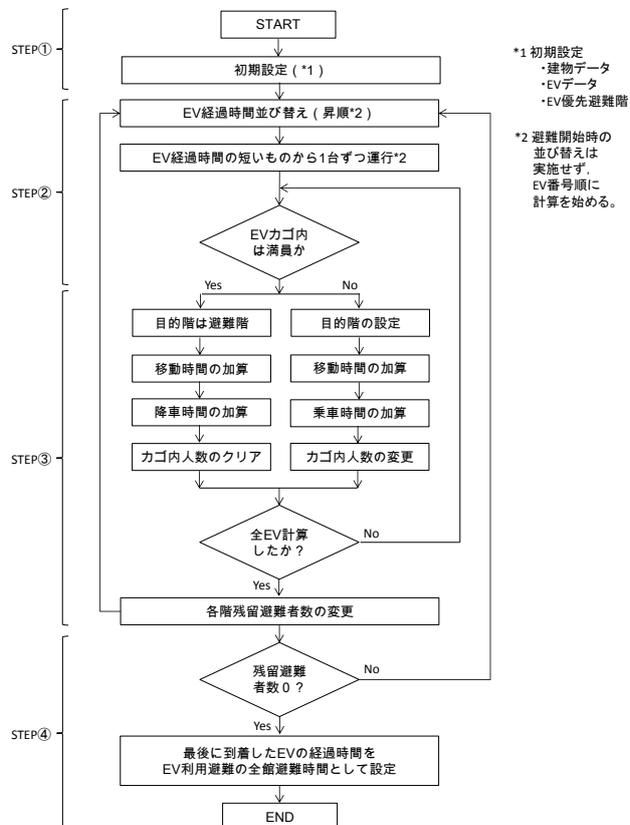


図 5.2.1 計算フロー

①初期設定データの読み込み

初期設定として、建物とE Vに関するデータを設定する。建物データは各階において、階高、滞在人数、E Vを優先的に移動させる順位を設定する。E Vデータは、各E VにおいてE Vカゴの収容人数、定格速度、加減速度、扉開口幅、E V扉の開閉時間、乗車および降車時の流動係数を設定する。

②E V経過時間の並び替えおよび各E Vの移動目的階の設定

本モデルの特徴は、同じE Vバンク内にあるE Vの複数台の避難計算が可能な点にある。本モデルでは、E Vが移動開始階から移動目的階に到達して乗降が完了した時点で、各E Vの所要時間を相互比較し、その所要時間が短いE Vから移動計算を優先させるロジックで次のステップでの移動計算順位を決定づける。そして、E Vカゴ内が満員の場合、目的階は避難階(2F)となり、満員でない場合は初期設定された移動優先階を目的階とする。なお、既に在館者が居ない優先階には移動せず、次の順位の階に移動するように設定をする。

③各E Vの移動時間および乗降時間の計算

各E Vは移動目的階の設定後、ある一定の加速度で目的階に向けて移動を開始する。そして、移動距離に応じてE Vは定格速度で移動し、さらに減速して目的階に到着する。そして、目的階が避難階では避難者は降車し、その他の階の場合はE Vカゴ内に乗車する。

④ E V利用による避難完了時間の計算

STEP①から③の計算が行われた後、最後のE V利用者が避難階でE Vカゴから降車し、E V扉が閉まった時点でE V避難の計算は完了する。そして、各E Vの中で最も時間が掛かった避難完了時間をE V利用による避難完了時間とする。

(3) 移動時間の算定

E Vの移動パターンは、図 5.2.2 と図 5.2.3 に示すように、E Vの定格速度への到達状況に応じて2パターンに分類される。なお本モデルは、加速度および減速度を一定値と設定し、定格速度はE Vバンクに応じて変更させることが可能である。

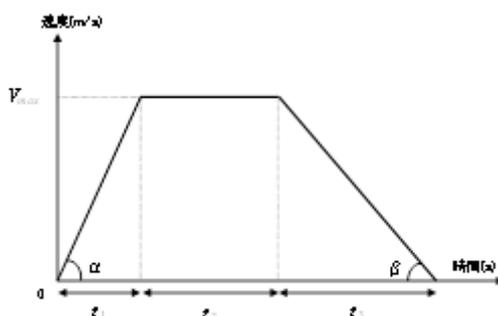


図 5.2.2 定速移動に達するパターン

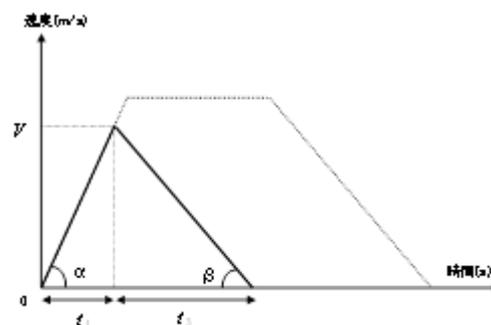


図 5.2.3 定速移動に達する前に減速するパターン

EVの移動時間に関する算定式を式(1)～(6)に示す。式1は、ある1台のEVが移動を開始して目的階までに移動するまでの時間を表す。この時間は、EVの加速段階 t_1 、定速移動の段階 t_2 、定速から減速に至る段階 t_3 を加算して求められる。

そして、各段階の時間は、移動開始から移動目的階までの距離算定式(式(5))、定格速度の算定式(式(6))を用いることで、式(2)及び式(3)で表される。なお、**図5.2.3**に示すようにEVが定速に達する前に減速段階に移行する場合、定速段階の移動時間の算定式(式(3))は0として扱われる。

これら移動開始階から移動目的階までの移動時間の計算を、各EVに対して建物の在館者が全て避難完了するまで繰り返し計算を行う。

$$t_{move} = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{V_{max}}{\alpha} + \frac{\left(L - \frac{(V_{max})^2}{2\alpha} - \frac{(V_{max})^2}{2\beta} \right)}{V_{max}} + \frac{V_{max}}{\beta} \quad (1)$$

ここで、

$$t_1 = \frac{V_{max}}{\alpha} \quad (2)$$

$$t_2 = \frac{\left(L - \frac{(V_{max})^2}{2\alpha} - \frac{(V_{max})^2}{2\beta} \right)}{V_{max}} \quad (3)$$

$$t_3 = \frac{V_{max}}{\beta} \quad (4)$$

$$L = \frac{1}{2}\alpha t_1^2 + V_{max}t_2 + \frac{1}{2}\beta t_3^2 \quad (5)$$

$$V_{max} = \alpha t_1 = \beta t_3 \quad (6)$$

ここに、 L : EVが出発階から目的階まで移動する垂直距離[m]

t_{move} : EVの移動開始から移動目的階までの移動時間[s]

t_1 : EVが加速段階における移動時間[s]

t_2 : EVが定速段階における移動時間[s]

t_3 : EVが減速段階における移動時間[s]

V_{max} : EVの定格速度[m/s]、 α : EVの加速度[m/s²]

β : EVの減速度[m/s²]

(4) EV乗降時間の算出

用語の定義として、EV扉が開閉して避難者がEVへ流入または流出に要する時間をそれぞれ乗車時間、降車時間とし、その合計値を乗降時間とする。

EVが移動を開始して目的階に到着し、EV扉が開きEV利用者が乗車して扉が閉まるまでの時間を式(7)、EV扉が開きEV利用者が降車して扉が閉まるまでの時間を式(8)に示す。これらEVの乗降時間は、建物の在館者が全て避難完了するまで、各EVに乗降がある度に計算が行われる。

$$t_{flow_in} = t_{open} + t_{close} + \frac{P_{in}}{W_D \cdot N_{in}} \quad (7)$$

$$t_{flow_out} = t_{open} + t_{close} + \frac{P_{out}}{W_D \cdot N_{out}} \quad (8)$$

ここに、 t_{flow_in} ：E V扉が開き利用者が乗車して扉が閉まるまでの時間[s]、
 t_{flow_out} ：E V扉が開き利用者が降車して扉が閉まるまでの時間[s]、
 t_{open} ：E V扉の開時間[s]、 t_{close} ：E V扉の閉時間[s]、
 P_{in} ：E Vへ流入する人数[人]、 P_{out} ：E Vから流出する人数[人]、
 W_D ：E Vの扉幅[m]、 N_{in} ：E Vへ流入する際の流動係数[人/m/s]、
 N_{out} ：E Vから流出する際の流動係数[人/m/s]

5.2.3 計算結果

(1) 計算条件

計算条件は、各階のE V利用者数や利用台数、定格速度等の条件は、簡易ツールと同様の設定とした。E V側の主な計算条件を以下に示す。

- ・定格速度および最大積載人数（E Vのオペレーターは除く）
 - ・乗用 A：180m/分、19人
 - ・乗用 B：240m/分、19人
 - ・乗用 C：360m/分、19人
 - ・乗用 D：540m/分、19人
 - ・非常用：240m/分、3人
- ・非常用E Vの乗降時間：乗り降り合計2分^{注1}
- ・乗用および非常用E Vの加速度：0.9m/s²

注1：本モデルの乗降時間は、流動係数と扉幅、利用人数から計算する。そのため、非常用E Vの乗降時間は、流動係数を調整して乗降時間が合計2分間となるように設定した。

(2) 計算結果（簡易計算との比較）

ここでは、詳細計算と簡易計算で得られたE V利用による避難完了時間を、各ブロック別および全館避難から比較する。

① 非常用E V2台の場合

非常用E V2台利用による詳細計算と簡易計算の結果の比較を表5.2.1に示す。両計算方法ともに、利用者数が多い出火ブロック下（2～21F、利用者数115人）が最も避難に時間が掛かり、約50分となった。また、他のブロックでは、出火ブロック上（22～29F、利用者数32人）、30～42Fのブロック（利用者数52人）、43～55Fのブロック（利用者数52人）の順に避難完了時間が長くなり、利用者数や非常用E Vの移動距離に応じて時間が掛かったことが分かる。また、詳細計算と簡易計算ともに、各ブロックの避難完了時間および全館避難時間は、非常に近い値であった。

表 5.2.1 非常用EV2台を利用した場合の計算結果の比較

| シナリオ No. | EV種別 | 利用者 | 利用率 [%] | 台数 [台] | 階層別のEV避難完了時間[分] | | | | | | | | 全館避難完了時間[分] | |
|----------|------|-------|---------|--------|--------------------|------|---------------------|-----|--------|-----|--------|-----|-------------|-----|
| | | | | | 2~21F (出火ブロック下) | | 22~29F (出火ブロック上) | | 30~42F | | 43~55F | | 時間 | 時間差 |
| | | | | | 時間 | 時間差 | 時間 | 時間差 | 時間 | 時間差 | 時間 | 時間差 | | |
| 共通 | 非常用 | 歩行困難者 | 100 | 2 | 48.6 | | 17.9 | | 31.9 | | 36.6 | | 135.0 | |
| | | | | | 50.9 | -2.3 | 16.9 | 1.0 | 29.0 | 2.9 | 32.6 | 4.0 | 129.4 | 5.6 |

上段: 詳細計算
下段: 簡易計算

② 避難用乗用EV4台の場合

避難用乗用EV4台利用による詳細計算と簡易計算の結果の比較を表 5.2.2 に示す。EV避難の割合(利用率)を10%刻みで10~100%に振って詳細計算を行ったところ、全館避難完了時間は18.5分~159.4分となった。

上述した非常用EV2台利用の全館避難完了時間(135.0分)と比較すると、避難用乗用EV4台の利用率が80%の場合(128.7分)と近いことが分かった。また、詳細計算と簡易計算ともに、各ブロックの避難完了時間および全館避難時間は、非常に近い値であった。

表 5.2.2 避難用乗用EV4台を利用した場合の計算結果の比較

| シナリオ No. | EV種別 | 利用者 | 利用率 [%] | 台数 [台] | 階層別のEV避難完了時間[分] | | | | | | 全館避難完了時間[分] | |
|----------|------|---------|---------|--------|-----------------|------|--------|------|--------|------|-------------|------|
| | | | | | 2~16F | | 30~42F | | 43~55F | | 時間 | 時間差 |
| | | | | | 時間 | 時間差 | 時間 | 時間差 | 時間 | 時間差 | | |
| 1 | 乗用 | 通常避難可能者 | 10 | 4 | 6.0 | | 6.1 | | 6.4 | | 18.5 | |
| | | | | | 6.9 | -0.9 | 6.3 | -0.2 | 6.5 | -0.1 | 19.7 | -1.2 |
| 2 | | | 20 | 4 | 11.7 | | 10.9 | | 11.3 | | 33.9 | |
| | | | | | 12.9 | -1.2 | 11.0 | -0.1 | 11.3 | 0.0 | 35.2 | -1.3 |
| 3 | | | 30 | 4 | 17.5 | | 15.7 | | 16.3 | | 49.5 | |
| | | | | | 19.0 | -1.5 | 15.7 | 0.0 | 16.2 | 0.1 | 50.9 | -1.4 |
| 4 | | | 40 | 4 | 23.2 | | 20.3 | | 21.0 | | 64.5 | |
| | | | | | 24.7 | -1.5 | 20.4 | -0.1 | 21.1 | -0.1 | 66.2 | -1.7 |
| 5 | | | 50 | 4 | 29.0 | | 25.1 | | 26.0 | | 80.1 | |
| | | | | | 30.7 | -1.7 | 25.1 | 0.0 | 25.9 | 0.1 | 81.7 | -1.6 |
| 6 | | | 60 | 4 | 34.8 | | 29.8 | | 30.9 | | 95.5 | |
| | | | | | 36.8 | -2.0 | 29.9 | -0.1 | 30.8 | 0.1 | 97.5 | -2.0 |
| 7 | | | 70 | 4 | 40.5 | | 35.4 | | 36.7 | | 112.5 | |
| | | | | | 42.5 | -2.0 | 36.1 | -0.7 | 37.3 | -0.6 | 115.9 | -3.4 |
| 8 | | | 80 | 4 | 46.3 | | 40.5 | | 41.9 | | 128.7 | |
| | | | | | 48.6 | -2.3 | 40.8 | -0.3 | 42.1 | -0.2 | 131.5 | -2.8 |
| 9 | | | 90 | 4 | 52.0 | | 45.3 | | 46.9 | | 144.2 | |
| | | | | | 54.6 | -2.6 | 45.6 | -0.3 | 47.0 | -0.1 | 147.2 | -3.0 |
| 10 | | | 100 | 4 | 57.8 | | 49.9 | | 51.7 | | 159.4 | |
| | | | | | 59.4 | -1.6 | 50.3 | -0.4 | 51.9 | -0.2 | 161.6 | -2.2 |

上段: 詳細計算
下段: 簡易計算

③ 避難用乗用EV6台の場合

避難用乗用EV6台利用による詳細計算と簡易計算の結果の比較を表 5.2.3 に示す。利用率を10%刻みで10~100%に振って詳細計算を行ったところ、全館避難完了時間は13.5分~105.4分となった。

避難用乗用EV6台利用の場合、4台利用と比較すると1.5倍(=6台/4台)となるが、それに応じて輸送能力も上がるため、避難完了時間も約0.67倍(=4台/6台:台数の比率の逆数)に短縮した。

E V避難の利用台数が増加すると運転管理する人数も増やす必要はあるが、今回のモデルビルでは避難用乗用E Vを4台から6台に増加することで、避難完了時間が最大54分程度短縮されることが分かった。また、上述した非常用E V2台利用の全館避難完了時間（135.0分）と比較すると、避難用乗用E V6台の利用率が100%の場合（105.4分）でも、避難用乗用E V6台の方が全館避難完了時間が短いことが分かった。

表 5.2.3 避難用乗用E V6台を利用した場合の計算結果の比較

| シナリオ No. | EV種別 | 利用者 | 利用率 [%] | 台数 [台] | 階層別のEV避難完了時間[分] | | | | | | 全館避難 完了時間[分] | |
|-------------|------|-------------|------------|-----------|-----------------|------|--------|------|--------|------|-----------------|------|
| | | | | | 2~16F | | 30~42F | | 43~55F | | 時間 | 時間差 |
| | | | | | 時間 | 時間差 | 時間 | 時間差 | 時間 | 時間差 | | |
| 1 | 乗用 | 通常避難 可能者 | 10 | 6 | 4.1 | | 4.6 | | 4.8 | | 13.5 | |
| | | | | | 4.9 | -0.8 | 4.7 | -0.1 | 4.9 | -0.1 | 14.5 | -1.0 |
| 2 | | | 20 | 6 | 7.8 | | 7.8 | | 8.0 | | 23.6 | |
| | | | | | 8.9 | -1.1 | 7.9 | -0.2 | 8.1 | -0.1 | 24.9 | -1.3 |
| 3 | | | 30 | 6 | 11.7 | | 10.9 | | 11.3 | | 33.9 | |
| | | | | | 12.9 | -1.2 | 11.0 | -0.1 | 11.3 | 0.0 | 35.2 | -1.3 |
| 4 | | | 40 | 6 | 15.5 | | 14.1 | | 14.6 | | 44.2 | |
| | | | | | 16.9 | -1.4 | 14.1 | 0.0 | 14.6 | 0.0 | 45.6 | -1.4 |
| 5 | | | 50 | 6 | 19.3 | | 18.9 | | 17.8 | | 56.0 | |
| | | | | | 19.8 | -0.5 | 17.3 | 1.6 | 17.8 | 0.0 | 54.9 | 1.1 |
| 6 | | | 60 | 6 | 23.2 | | 20.3 | | 21.0 | | 64.4 | |
| | | | | | 24.7 | -1.5 | 20.4 | -0.1 | 21.1 | -0.1 | 66.2 | -1.8 |
| 7 | | | 70 | 6 | 27.0 | | 23.5 | | 24.3 | | 74.8 | |
| | | | | | 28.7 | -1.7 | 23.6 | -0.1 | 24.3 | 0.0 | 76.6 | -1.8 |
| 8 | | | 80 | 6 | 30.9 | | 26.7 | | 27.6 | | 85.1 | |
| | | | | | 32.8 | -1.9 | 26.7 | 0.0 | 27.6 | 0.0 | 87.1 | -2.0 |
| 9 | | | 90 | 6 | 34.7 | | 29.8 | | 30.8 | | 95.2 | |
| | | | | | 36.8 | -2.1 | 29.9 | -0.1 | 30.8 | 0.0 | 97.5 | -2.3 |
| 10 | | | 100 | 6 | 38.5 | | 32.9 | | 34.0 | | 105.4 | |
| | | | | | 39.7 | -1.2 | 33.0 | -0.1 | 34.0 | 0.0 | 106.7 | -1.3 |

上段: 詳細計算
下段: 簡易計算

5.2.4 まとめ

モデルビルを対象に、複数のE V運行を考慮した計算モデルを利用して、E V避難時間の詳細計算を行った。計算の結果、非常用E V2台を利用した場合の全館避難完了時間は135.0分となり、避難用乗用E V4台の利用率が80%の場合と近い値となった。また、避難用乗用E V6台の場合では利用率100%であっても、避難用乗用E V6台の全館避難完了時間が短い結果となった。今回のモデルビルに限らず、火災時の非常用E Vの利用可能台数は少なく、利用階が全館に渡るため、非常用E Vの利用は限定的とすべきと言える。

今回のモデルビルは、在館者数やその分布などを単純化したため、簡易計算法と詳細計算法による結果は非常に近い値を取った。各計算法の利用方法としては、簡易計算法の場合、全館避難時間を最小とするE V利用率と階段利用率の把握といったE V避難計画の立案段階での利用が考えられる。一方、階毎のE V利用者数が異なる場合やE Vを優先的に移動させる階を決めて運行する場合には、簡易計算法では精度が低くなる。このような様々な条件に応じてE V避難時間を計算するには、詳細計算法の利用が必要となる。

5.3 階段避難の予測計算

既存の避難計算手法による階段避難の予測計算の結果を示す。

(1) ルートBによる通常避難可能者の階段避難の予測計算

建築基準法施行令（以下、「令」という）第129条の2に基づく全館避難安全検証法（平成12年建設省告示（以下、「告示」という）第1442号）による全館避難時間の計算手法によって、通常避難可能者の階段避難における避難時間の予測計算を行い、その結果を3～6ページ後に示す。計算の条件は以下とする。ただし、一部の条件は告示通りではなく、実情に近い条件に変更している。

なお、令第129条に基づく階避難安全検証法（告示第1441号）による階避難時間の各階の結果も下表に示す。

【条件】

- ・避難階：2階
- ・避難対象階：2～54階
- ・在館者人数：下表参照
- ・歩行距離：1～2ページ後参照
- ・火災階：22階
- ・ A_{Floor} ：2500 m²（22階の1階分）
- ・地上への出口の幅 B_d ：実態に近い特別避難階段AおよびBからの避難階への出口（W0.85×2）

全館避難安全検証法では、避難開始時間（避難を開始するまでの時間）および歩行時間、扉通過時間の合計が全館避難時間とし、不利側の値となっている。本ガイドラインでは避難が始まってからの時間を算出している。p.51の扉通過時間203.29分→3時間23分18秒は、5.1節の簡易計算ツールにおけるELV比率0%の全館避難時間3時間33分51秒に近い値となっている。

表 5.3.1 階段による階避難時間予測の条件と結果

各階の設定

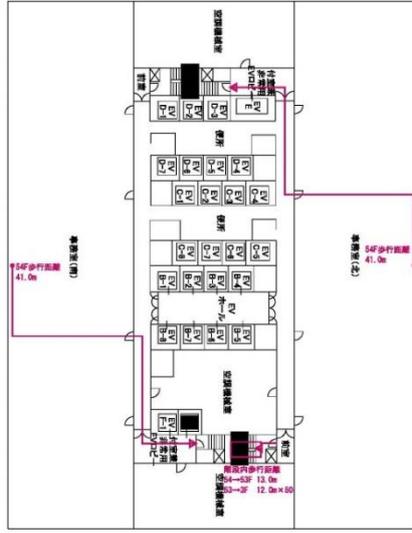
| 階 | 階の用途 | 居室面積 (合計)(m ²) | ELV避難用 在館者 密度(人/m ²) | 災害時 要援護者割合 | 避難者数(人) | | | 避難用エレベーター | | | | 非常用エレベーター | | | | 乗降ロビー面積 | | 階避難 時間(分) |
|-------|----------------|-------------------------------|--|---------------|---------|-------------|------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| | | | | | 健康者 | 災害時 要援護者 | 総数 | 定員(人) | 台数(台) | 定員(人) | 台数(台) | 定員(人) | 台数(台) | 定員(人) | 台数(台) | 避難用 ELV(m ²) | 非常用 ELV(m ²) | |
| 55 | 機械室 | 1474.56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | |
| 54 | 飲食店 | 1474.56 | 0.7 | 0.02 | 1012 | 21 | 1033 | | 7 | | | 2 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | 45.08 |
| 44～53 | 事務所 | 1474.56 | 0.125 | 0.02 | 181 | 4 | 185 | | 7 | | | 2 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | 6.48 |
| 43 | 事務所 (乗り換え階) | 1474.56 | 0.125 | 0.02 | 181 | 4 | 185 | | | 15 | | 2 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | 6.48 |
| 31～42 | 事務所 | 1474.56 | 0.125 | 0.02 | 181 | 4 | 185 | | 8 | | | 2 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | 6.48 |
| 29・30 | 事務所 (乗り換え階) | 1474.56 | 0.125 | 0.02 | 181 | 4 | 185 | | | 16 | | 2 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | 6.48 |
| 18～28 | 事務所 | 1474.56 | 0.125 | 0.02 | 181 | 4 | 185 | | 8 | | | 2 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | 6.48 |
| 17 | 事務所 (乗り換え階) | 1474.56 | 0.125 | 0.02 | 181 | 4 | 185 | | | 15 | | 2 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | 6.48 |
| 6～16 | 事務所 | 1474.56 | 0.125 | 0.02 | 181 | 4 | 185 | | 7 | | | 2 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | 6.48 |
| 5・4 | クリニック | 1474.56 | 0.5 | 0.02 | 723 | 15 | 738 | | 7 | | | | | | | 42.24 | 20.95 | 25.54 |
| 3 | 飲食店 | 1474.56 | 0.7 | 0.02 | 1012 | 21 | 1033 | | 7 | | | 2 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | 45.08 |
| 2 | エントランス | 1474.56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 30 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | — |
| 1 | エントランス | 1474.56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 30 | | | 1 | 42.24 | 20.95 | — |

12422

その他

| | |
|--------------|--|
| 全館避難時間(分) | |
| 防災センター要員数(人) | |

- 階歩行距離：41m
- 階段設定条件
 - ・階段A
面積：18m²
階段への出口幅：1.6m
避難経路のうち
最少出口幅：1.2m
 - ・階段B



基準階平面图 S=1/800

图 5.3.1 (3) 基準階平面图

■全館避難時間■ 全館避難安全検証法による全館避難時間検証(告示第1442号・第1～3)

■全館避難検証の対象建物および全館避難時間の計算結果

建物名: **Mビル**

| 全館避難時間[分] |
|-----------|
| 231.77 |

| 避難開始時間[分] | 歩行時間[分] | 扉通過時間[分] |
|-----------|---------|----------|
| 9.67 | 18.81 | 203.29 |

に關係する条件の設定

当該建築物の用途 **共同住宅・ホテル以外**

当該階各室及び当該階を通る必要のある部分の床面積合計Afloorの最大値 **2500.00** [m²]

| | | | | | | | | |
|------------------|-------|----------|---|---|---|---|---|-------------------|
| 当該建築物の各居室(Aroom) | 室名 | EV避難用在館者 | - | - | - | - | - | [m ²] |
| | 床面積 | 81100.8 | | | | | | |
| | 在館者密度 | 0.144 | | | | | | |

(注)居室等の部分内訳は、室条件一覧表(若しくは後のページ)を参照下さい。
(直接地上に通ずる出口のあるものは除きます)

| | | | | | | | | |
|------|-----|------|----------------|---------------|--------------|------|-----|-----|
| 歩行経路 | 経路名 | 54F | 特別避難経路(24→53F) | 特別避難経路(33→3F) | 特別避難経路(3→2F) | 2F | 経路6 | [m] |
| | 距離 | 20.0 | 13.0 | 600.0 | 15.0 | 62.0 | | |
| | 速度 | 60 | 36 | 36 | 36 | 60 | | |

(注)当該建築物の出口までの経路のうち、最長時間経路を選択して設定しています。

| | | | | | | | | |
|------|-------|----------------|---------|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| 直通階段 | 名称 | 特別避難階段4(2→54F) | 特別避難階段口 | 階段3 | 階段4 | 階段5 | 階段6 | [m ²] |
| | 合計床面積 | 1092.0 | 1092.0 | | | | | |
| | Bst | 1.50 | 1.50 | - | - | - | - | [m] |
| | Bneck | 0.85 | 0.85 | - | - | - | - | [m] |

←(注1)
←(注2)

| | | | | | | | | |
|--------|-------------------------------|----------|----------|---|---|---|---|-----|
| 地上への出口 | 幅Bd | 0.85 | 0.85 | | | | | [m] |
| | 火災室との関係 | 火災室に面しない | 火災室に面しない | - | - | - | - | |
| | ↑火災室に面する扉がある場合、最大幅扉をこの欄に記入する。 | | | | | | | |
| | 改訂Bd | 0.85 | 0.85 | - | - | - | - | [m] |

←(注3)
←(注4)

(注1)Bstは、地上への出口に通ずる階段の幅。
(注2)Bneckは、地上への出口に通ずる階段の幅または地上若しくは避難階に通ずる出口の幅のうち最小のもの。
(注3)Bdは、避難階以外からの主たる避難経路である地上への出口の幅。
(注4)火災室に面する扉がある場合、そのうちの最大幅扉のBstは0と改訂して設定しています。

(注) は入力する条件データを示す。 は自動的に計算されるデータを示す。

図 5. 3. 2 (1) 全館避難時間の計算条件と結果 (その1)

■全館避難開始時間の計算（告示第1442号・第1）

a) 共同住宅・ホテル等の場合

$$t_{start} = \frac{2\sqrt{\sum A_{floor}}}{15} + 5$$

式(1-1)

b) 上記以外の場合

$$t_{start} = \frac{2\sqrt{\sum A_{floor}}}{15} + 3$$

式(1-2)

$$= \frac{9.667}{(小数点以下第3位に切上げ)}$$

当該建築物の用途 共同住宅・ホテル以外

当該階各室及び当該階を通る必要のある部分の床面積合計A_{floor}の最大値 2500.00 [m²]

■全館歩行時間の計算（告示第1442号・第2）

$$t_{travel} = \max \left(\sum \frac{l_i}{v} \right) =$$

$$= \frac{18.812}{(小数点以下第3位に切上げ)} \quad \text{式(2)}$$

| 歩行経路 | 経路名 | 54F | 難階段B(5) | 難階段B(5) | 難階段B(5) | 2F | - |
|------|---------|-------|---------|---------|---------|-------|-------|
| | 距離l | 20.0 | 13.0 | 600.0 | 15.0 | 62.0 | 0.0 |
| | 速度v | 60 | 36 | 36 | 36 | 60 | 0 |
| | 歩行時間l/v | 0.333 | 0.361 | 16.667 | 0.417 | 1.033 | 0.000 |

■在館者が当該建築物から地上に通ずる出口を通過するための時間の計算（告示第1442号・第3）

$$t_{queue} = \frac{\sum pA_{room}}{\sum N_{eff} B_d} =$$

$$= \frac{203.292}{(小数点以下第3位に切上げ)} \quad \text{式(3)}$$

□当該建築物の各居室在館者数合計ΣpA_{room}の計算

ΣpA_{room} 11699 [人] (小数点以下切上げ)

| 各居室の部分 (pA _{room}) | 室名 | 避難用在館 | | | | | |
|------------------------------|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 避難用在館 | - | - | - | - | - | |
| | 床面積 | 81100.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 在館者密度 | 0.144 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 在館者数 | 11699.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |

□単位時間当たりの通過可能人数合計ΣN_{eff}B_dの計算

ΣN_{eff}B_d 57.55 [人/分]

| 地上出口 | 出口名 | 難階段A(4) | 別避難階段 | 階段3 | 階段4 | 階段5 | 階段6 |
|------------------------|---------------------------------|---------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 有効流動係数N _{eff} | 有効流動係数N _{eff} | 33.85 | 33.85 | - | - | - | - |
| | 出口幅B _d | 0.85 | 0.85 | - | - | - | - |
| | N _{eff} B _d | 28.77 | 28.77 | - | - | - | - |

図5.3.2 (2) 全館避難時間の計算条件と結果 (その2)

□有効流動係数Neffの計算

$$N_{eff} = \begin{cases} 80 & (\Sigma A_{st} \geq 0.25 \cdot \Sigma p \cdot A_{load}) & \text{式(4-1)} \\ \frac{320B_{neck} \cdot \Sigma A_{st}}{B_{st} \cdot \Sigma p \cdot A_{load}} & (\Sigma A_{st} < 0.25 \cdot \Sigma p \cdot A_{load}) & \text{式(4-2)} \end{cases}$$

●階段室の床面積総計ΣAst

ΣAst = 2184.0 [m²]

| 直通階段 | 階段名 | 避難階段A(別) | 避難階段B | 階段3 | 階段4 | 階段5 | 階段6 | |
|------|--------|----------|---------|------|------|------|------|-------------------|
| | 床面積Ast | 1092.00 | 1092.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | [m ²] |

●避難対象者の収容に必要な面積0.25ΣpAload

0.25ΣpAload = 2924.8 [m²]

| 居室等の部分 | 室名 | 避難用在館 | - | - | - | - | - | |
|---------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| (Aarea) | 床面積 | 81100.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | [m ²] |
| (Aload) | 在館者密度 | 0.144 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | [人/m ²] |
| | 収容人数 | 11699.0 | - | - | - | - | - | [人] |

●階段室面積が避難対象者数に対し十分な場合の有効流動係数Neff
(階段室総計面積ΣAst ≥ 0.25ΣpAload の場合・・・式(4-1))

| 出口 | 出口名 | - | - | - | - | - | - | |
|----|------------|---|---|---|---|---|---|---------|
| | 有効流動係数Neff | - | - | - | - | - | - | [人/m/分] |

●階段室面積が避難対象者数に対し不足している場合の有効流動係数Neff
(階段室総計面積ΣAst < 0.25ΣpAload の場合・・・式(4-2))

| 出口 | 出口名 | 避難階段A(別) | 避難階段B | - | - | - | - | |
|----|------------|----------|-------|---|---|---|---|---------|
| | (Bst) | 1.50 | 1.50 | - | - | - | - | [m] |
| | (Bneck) | 0.85 | 0.85 | - | - | - | - | [m] |
| | 有効流動係数Neff | 33.85 | 33.85 | - | - | - | - | [人/m/分] |

図 5. 3. 2 (3) 全館避難時間の計算条件と結果 (その3)

(2) 新・建築防災計画指針の避難計算による非出火階の滞留面積の予測

新・建築防災計画指針（以下、指針という）における避難計算の手法によって、E V避難時の非出火階の滞留面積の検討結果を示す。

【条件】

- ・避難対象人数は通常避難可能者 184 人、要支援者 4 人。
- ・事務室からの避難は扉幅案分により、各廊下への扉につき $184 \text{ 人} \div 8 = 23 \text{ 人}$ が避難することとする。
- ・通常避難可能者のうちE V避難は 40%で 74 人、階段避難は 60%で 110 人とする。各廊下への扉の避難対象者がどこからどれだけ避難するかは図中の赤色吹き出しに示す。
- ・図中に青字で、歩行距離を示す。

各廊下や付室兼非常用E Vロビー、前室の設計面積は図中に緑線で囲った部分となり、値は緑字で示す。図面左側は図面右側の点対称の値と同じとなるので記載していない。

特別避難階段 A および B への避難については各設計面積 7 m^2 および 23 m^2 に対して、最大必要滞留面積の約 3 m^2 より、充分大きくなっている。

また、E Vホールの必要滞留面積はE V避難する避難対象人数 74 人が全て滞留するとしても $74[\text{人}] \times 0.3[\text{m}^2/\text{人}] = 22.2 \text{ m}^2$ となり。E Vホールの設計面積の 45 m^2 は必要滞留面積より充分大きくなっている。

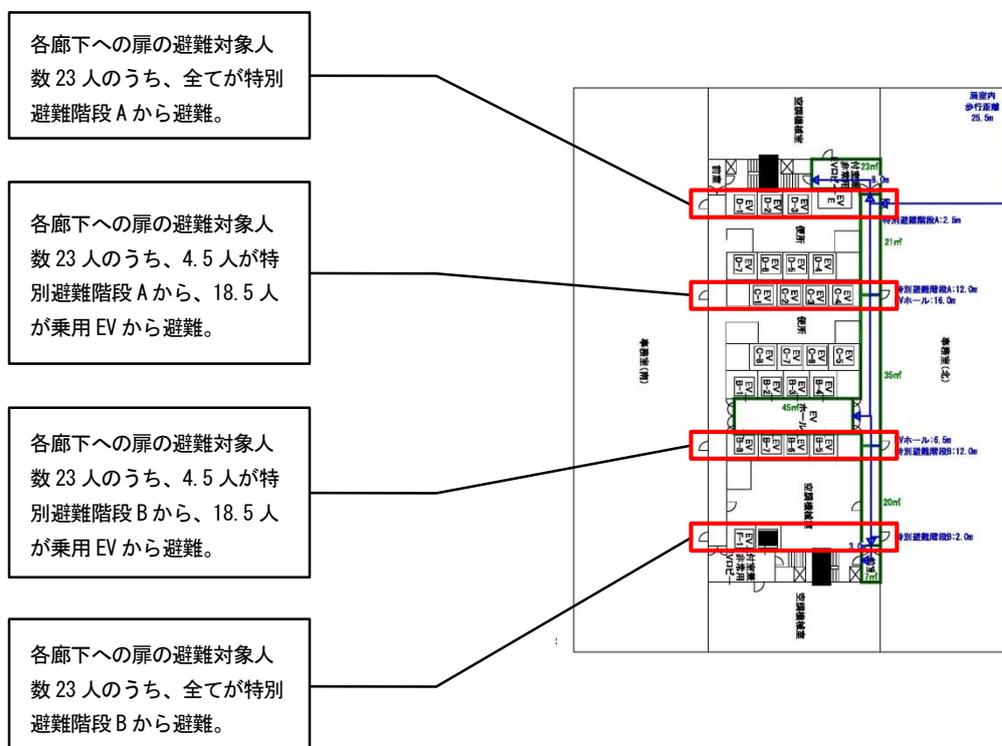


図 5. 3. 2 滞留性状の予測結果

5.4 避難シミュレーションによるEV避難時の避難者行動特性

本節では、マルチエージェントモデルを利用して、モデルビルにおける通常避難可能者と歩行困難者（車いす利用者を想定）が混在した場合の避難シミュレーションを行った。

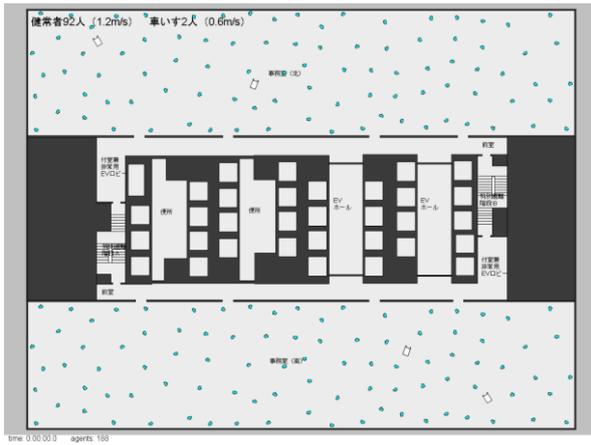
（1）前提条件

- ・南北の事務室に通常避難可能者 46 人（青色）、歩行困難者（車いす利用者・白色）2 人ずつ配置した。（簡易、詳細計算と同人数）
- ・通常避難可能者は最寄の一時避難エリア（前室もしくは非常用EVロビー）を経由して避難階段から避難する。
- ・歩行困難者は最寄の一時避難エリア（非常用EVロビー）まで避難する。
- ・歩行困難者は一時避難エリアに到達後、避難救助のため待機するものとした。
- ・通常避難可能者の歩行速度は 1.2m/s、車いすの歩行速度は 0.6m/s とした^{注1)}。
- ・通常避難可能者と車いす利用者は同時に避難を開始する

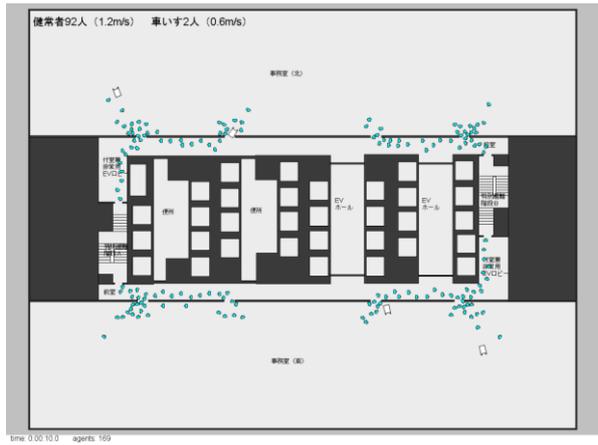
（2）計算結果

マルチエージェントモデルの結果を図 5.4.1 に示す。通常避難可能者は避難開始後 34 秒で全員が一時避難エリアに到達した。また、歩行困難者は避難開始後 39 秒で一時避難エリアに到達した。本モデルビルでは、廊下幅が 2000mm と十分に広いため、車いす利用者がある場合でも、車いす利用者を通常避難可能者が追い越すように避難することができた。

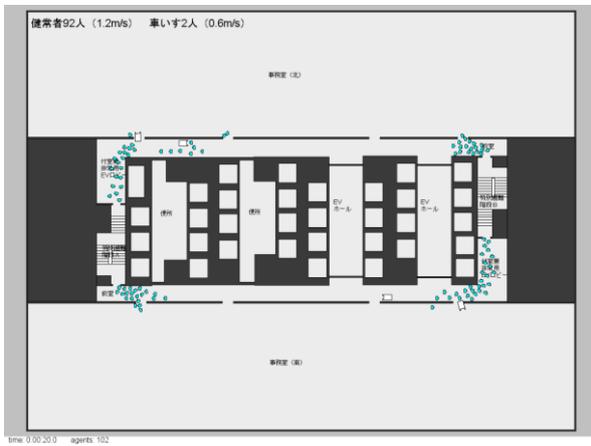
^{注1)} 土屋伸一，他：車椅子使用者が混在する群集の流動特性に関する研究，日本建築学会環境系論文集，第 571 号，pp1-7，2003 年 9 月



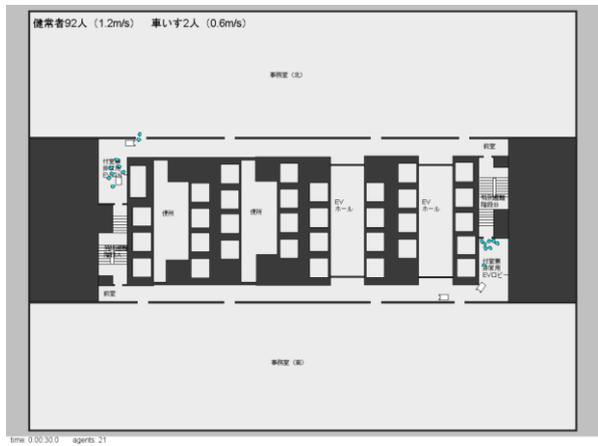
0sec



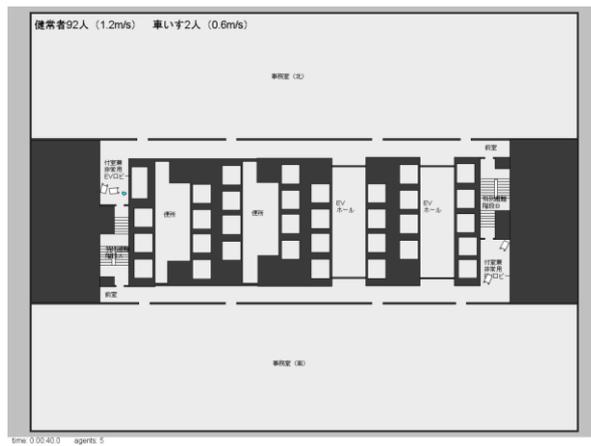
10sec



20sec



30sec



40sec

図 5. 4. 1 マルチエージェントモデルの結果 (0s~40s)

5.5 消防隊の活動モデル

消防隊の活動による避難への影響を具体的に考えるために、2.2で示したシナリオの状況における公設消防隊の活動を具体的に例示する。

同じ火災の状況でも消防隊が把握する情報の種類やタイミングにより実際の活動は変化するので、想定したシナリオに対し一つの活動モデルが定まるものではないが、ここでは在館者の避難には比較的厳しい活動内容を想定したモデルを示す。

(1) 火災想定

- ・ 出火場所： 22 階南側事務室内
- ・ 火災状況： 消防隊到着時にすでに盛期火災、22 階廊下への煙の流出あり

(2) 防隊の活動のモデル

- ・ 通報後 5 分： 消防隊が到着し、防災センターに向かう。
- ・ 通報後 6 分： 到着した消防隊のうち 1 隊 (3・4 名) は出火階へ向かう。
非常用 E V で出火階と思われる階 (22 階) の一つ下の階 (21 階) に行く。
この時点から、1 台の非常用 E V は消防隊専用になる。
- ・ 通報後 7 分： 21 階に非常用 E V を降りた後、階段で 22 階に向かい状況を確認する。
22 階の廊下まで煙が漏れてきていることを確認した場合、21 階の連結送水管放水口にホースをつなぎ、階段から 22 階にホースを延長し、消火活動を開始する。
22 階の南側が燃えていることが確認された後、後から到着した消防隊も非常用 E V で 21 階へ上がる。そして、21 階から 23 階まで逃げ遅れの探索、延焼状況の把握、延焼防止のためのホース延長などのため、消防隊員が階段で行ったり来たりすることになる。階段を延長するホースは 1・2 本だが、フル装備の消防隊が行き来するので、階段避難への影響は大きい。

(3) 避難への影響

- ・ 非常用 E V 1 台は、消防隊専用とすることが望ましい。
- ・ 21 階から 23 階の間の階段 1 つは、通報後 7 分後から消防隊も使用するため、避難者の流動にマイナスの影響がある。階段幅が、1.2m から 0.6m に減少するとの設定が妥当と思われる。
ただし本ガイドラインでは、避難に影響が及ぶことに関して、具体的な対策を提案するには至らず、ケースステディでもこれを考慮していない。今後の大きな課題である。

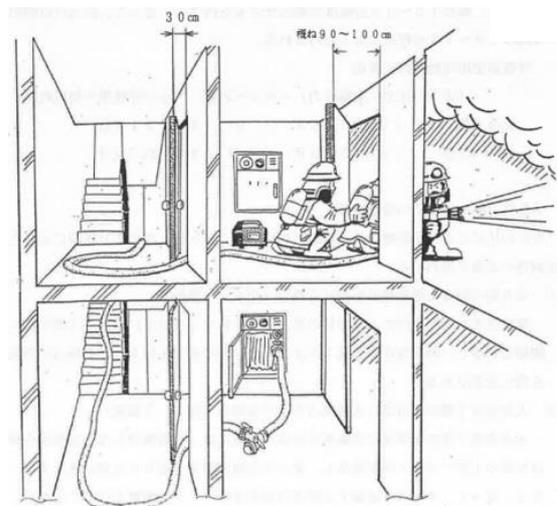


図 5.5.1 消防活動のイメージ¹⁹⁾

5.6 煙性状の予測

出火階の各室とこれらにつながる縦シャフトをモデル化し、煙流動を主体とした火災性状予測を行い、避難安全性が確保されていることを確認する。

(1) 空間モデル

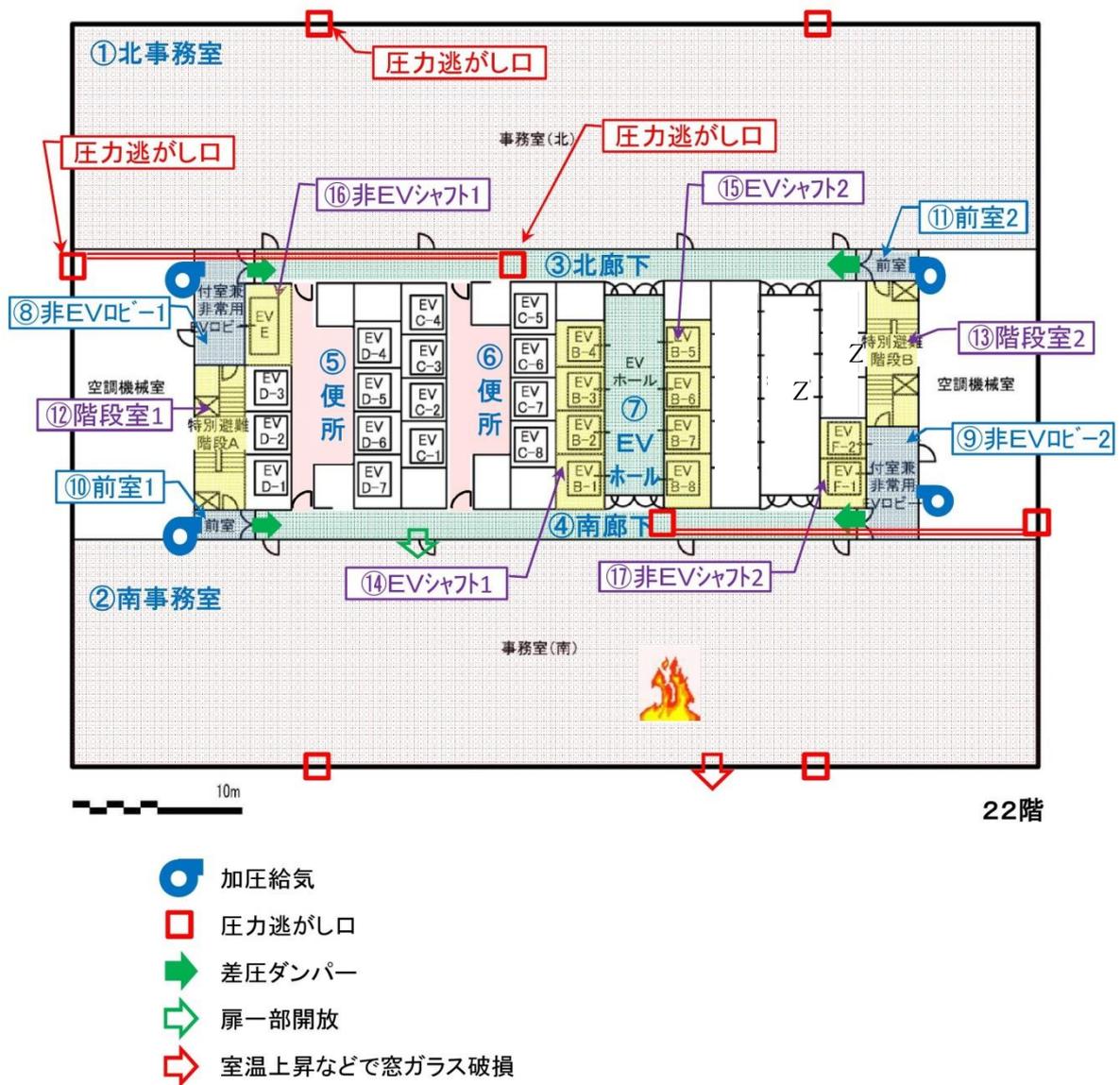


図5.6.1 空間モデル

(2) 煙制御システム

- ・特別避難階段付室⑩⑪及び非常用E Vロビー⑧⑨に機械給気する加圧防煙システムとする。
- ・避難用乗用E V⑦は、出火階を含む出火ブロックでは避難利用を想定していない。E Vホール⑦と廊下③④とは不燃区画し、E Vホールと廊下には排煙設備は設けない。
- ・昨今の大臣認定を前提とした設計手法によれば、事務室①②は、その風量を仕様規定の1 / 3程度にし、防煙区画を3,000㎡まで拡大した機械排煙とすることが多い。しかし、ごく最近の動向として、避難経路を加圧防煙で強固に守る代替として、居室の排煙設備はなしとする設計法及びその評価法が模索されて始めている。そこで、本ケーススタディでもその考えを採用した。
- ・加圧防煙システムは手動起動とされることが多い。しかし、確実に起動することが極めて重要なため、煙感知器連動起動とする。ただし、非火災報への対応として、確定報との連動とした。
- ・4ヶ所の加圧給気⑧⑨⑩⑪、2つの事務室①②及び2つの廊下③④の圧力逃がし口開放を、出火室の位置に係らず、全て同時起動とする。事務室①②、廊下③④、付室⑩⑪、非常用E V乗降ロビー⑧⑨に起動釦を設置し、どの釦が押されても、当該階の全ての加圧給気が起動し、全ての圧力逃がし口が開放される。
- ・廊下③④は外壁に面していないので、各階でダクト経由で外部につながる圧力逃がし口となる。
- ・事務室①②の圧力逃がし口は、排煙を目的としたものではないので、必ずしも上部にある必要はない。

表 5.6.1 排煙システムの概要

| | 室名 | 防排煙設備 | 風量、開口面積 | 起動手順 |
|-----|-----------|--------------------|-----------|-------------------------|
| ① | 北事務室 | 排煙設備なし 圧力逃がし口あり | 合計 1 ㎡ | 手動及び連動で開放 ¹⁾ |
| ③ | 北廊下 | 排煙設備なし 圧力逃がし口あり | 合計 0.5 ㎡ | 手動及び連動で開放 ¹⁾ |
| ⑧ | 非ELVロビー1 | 加圧給気 | 18,000CMH | 手動及び連動で起動 ¹⁾ |
| ⑪ | 前室2 | 加圧給気 | 18,000CMH | 手動及び連動で起動 ¹⁾ |
| ⑤ | 便所1 | 排煙設備なし | — | |
| ⑥ | 便所2 | 排煙設備なし | — | |
| ⑦ | 乗用ELVロビー | 排煙設備なし | — | |
| ② | 南事務室(出火室) | 排煙設備なし 圧力逃がし口あり | 合計 1 ㎡ | 加圧と連動で開放 ¹⁾ |
| ④ | 南廊下 | 排煙設備なし 圧力逃がし口あり | 合計 0.5 ㎡ | 手動及び連動で開放 ¹⁾ |
| ⑨ | 非ELVロビー2 | 加圧給気 | 18,000CMH | 手動及び連動で起動 ¹⁾ |
| ⑩ | 前室1 | 加圧給気 | 18,000CMH | 手動及び連動で起動 ¹⁾ |
| ⑫～⑰ | 各縦シャフト | 排煙設備なし | — | |

注1) 手動開放装置は複数ヶ所にあるが、そのいずれが操作された場合でも、加圧に関する全ての機器は同時起動とする。煙感知器連動も同様に、全機器同時起動とする。

(3) シミュレーションの条件

- ・南事務室②での出火を想定。発熱速度は避難安全検証法に準拠した。ただし、酸素濃度との関連から最大25MWとした。出火室の温度が150℃になった時点で窓ガラス10㎡が破損するとした。
- ・避難性状に従い扉の開閉を想定した。なお、出火室一廊下間の扉は、避難終了後も一部開放とした。
- ・加圧防煙システムは、避難開始と同時に起動とした。

(4) 結果

- ・各室の煙層温度、煙層下端高さを図に示す。
- ・煙は出火室である南事務室から外部へは漏煙していない。
- ・避難に支障のない状態が保たれていることが分かる。

ここで想定した条件では、火災室から廊下へ漏煙することはない、もちろん付室、乗降ロビーへの煙の侵入もなかった。ただし下記のようなことも危惧されるので、十分な検討が必要となる。

- ・階避難中に、階段室扉及び付室扉がともに開放されていると、廊下の圧力はそれほど高くない。そのため、居室が無排煙の場合、火災室から廊下への漏煙の可能性がある。
- ・その後、階段室扉及び付室扉が閉鎖されると、差圧ダンパーからの空気で廊下の圧力が高まる。すると、廊下に漏煙していた煙が乗用E Vシャフトに押し込まれる危険がある。
- ・乗用E Vホールを不燃区画して、機械排煙または加圧防煙とする等の検討も必要かもしれない。
- ・E Vシャフトの気密性保持が容易ではないため、実現には様々な対策が必要となるが、E Vシャフトの加圧防煙も検討の余地はある。

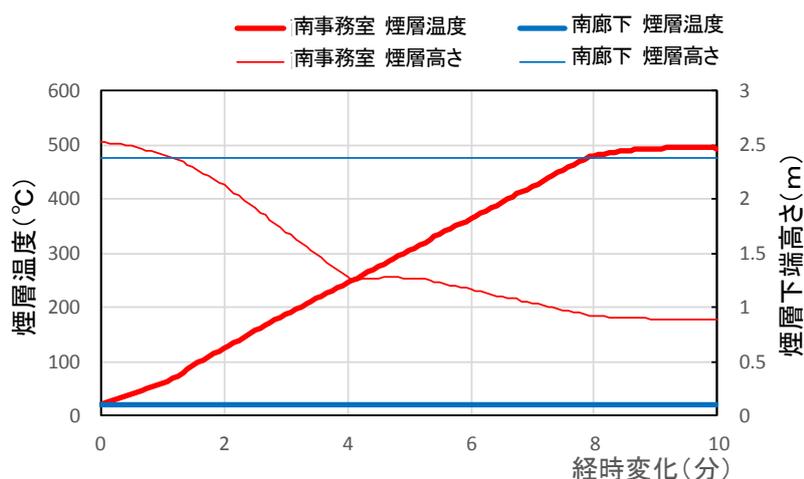


図 5. 6. 2 出火室及び隣接廊下の煙層温度、煙層下端高さ

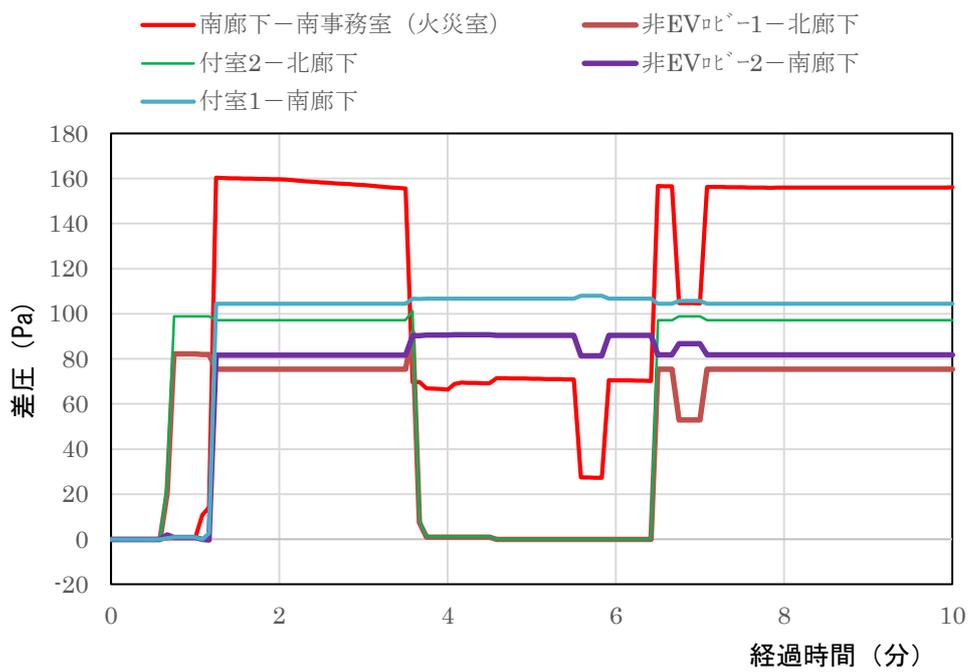


図5.6.3 出火室出口扉、付室・非EVロビー入口扉前後の差圧

第6章 実現に向けた課題と対策

本ガイドラインでは、高層建築物等において火災等の非常時に全館避難が求められるときに、階段だけでなく、火災や煙に対し安全な避難用乗用E Vを利用して避難する計画を実現するために必要なさまざまな条件、すなわち、E V利用避難の安全性を確保するための基本的な考え方、及び避難施設の基本的要件をはじめとして、建築、設備、避難施設に関するハード的な要件、ソフト的な要件について整理を行った。

また、モデルビルを対象に、具体的なE V利用避難計画を検討するとともに、火災や避難性状のシミュレーションを行い、火災性状の分析と安全性の確認を行い、問題点の抽出も行った。

そこで第6章では、これまで火災時にはE Vは使用できないとされてきた慣例を打ち破って、E Vの避難利用を実現する際に課題となる事項を整理して、解決策を提案することとしたい。

(1) E V利用避難の目的および避難計画全体の中での位置付け

E V利用避難といっても種々のアプローチがあり、その目的とタイプを整理して論じる必要がある。たとえば、東京消防庁の指導基準により東京都内で現実化した非常用E Vを利用した歩行困難者を対象としたE V利用避難もあれば、高層建築物を対象とし主として全館避難完了時間の短縮を図るために健常者を含めてE V利用を行う避難もある。さらには、大深度地下空間や深層地下駅からの垂直上方向避難のためのE V利用も考えられる。これらを整理して示すと次のようになる。

- ・階段避難困難者、歩行困難者の避難補助手段としての非常用E V利用避難
- ・高層建築等での全館避難時におけるE V利用避難と階段避難と組み合わせによる避難完了時間の短縮化
- ・深層地下駅等からの上方避難手段としてのE V利用避難

本ガイドラインで検討の対象としたのは、上記のうち2つ目の全館避難完了時間の短縮を図るための健常者を含めたE V利用避難である。しかしながら、建物全体の避難計画の中では、火災拡大規模によって避難計画の目標と手順は異なるはずであり、たとえば地上避難階までの完全な全館避難とするのか、火災階より上階のみの避難とするのか、中間避難階での待機を前提とするのか、などの違いがあり、そのなかでE V利用避難をどのように位置づけるのかを事前計画として明確にしておく必要がある。とくに、全館避難計画における中間避難階の位置づけとの関係は重要であり、中間避難階との組み合わせによるシャトル運行を行うのかどうかは、E V利用避難の運行計画や避難誘導ともおおいに関係する要素である。

(2) 火災時のE V利用避難（非常用E Vを除く）に関する基準等やその社会的周知について

(2.1) E V利用避難に関する規制や基準等の現状、およびその一般への周知の課題

- ・E Vの避難利用の可否や是非に関しては、国内では法令として明文化されたものはない。
- ・乗用E Vの火災管制は、法的には義務化されていない。
- ・メーカー保証の観点から、火災時に利用するE Vは設置できないとされる可能性も高い。
- ・日本エレベーター協会標準（JEAS）^{注8)}では、火災時にE Vは火災管制運転により避難階に着

注8) 日本エレベーター協会標準 JEAS : Japan Elevator Association Standard とは、昇降機に関する法令、JISなどの適用と方式の統一化を図るための、昇降機の機能、定格、寸法などの協会標準。

床し、以後運転休止させることになっている。メーカー取扱説明書上は、火災時には利用禁止とされている。ただし、古い乗用EVには火災管制がついていないものがある。

- ・現状では、同じ建物の中でさえ、乗用EVの中に火災管制設置のものとそうでないものが存在している場合が実際にあり、いっそうの混乱を与えている。
- ・火災管制が義務化されていないため、火災時に作動するEVもあり、その危険性が認識されていない。従って、安全性を確保した避難用乗用EVも認識されない可能性がある。EVの火災管制を義務化し、火災時に作動しない一般EVと避難用乗用EVの差別化を図る必要がある。
- ・火災時に乗用EVは使用しないこと、非常用EVは動作することを一般の人は知らないことが多い。さらに言えばEVにこうした区別・名称があることが周知されていない。
- ・どれが乗用でどれが非常用かの標識や、火災管制設置かそうでないかについて一般の利用者にわかる標識もなく判別もできない現状にある。

(2.2) 必要と考えられる対応策

- ・建物、避難用EVなどについて基本的要件（例：避難用EV仕様、防火区画、排煙…）を定めた法令、技術基準等があることが最も望ましい。
- ・EV利用避難計画に対して、例えば防災評定、大臣認定、届出など、建物毎にハード・ソフト一体的に第三者が評価する制度があることが望ましい。
- ・建築については、建築防災計画評定の利用も考えられる。
- ・東京消防庁の指導基準にみられるような歩行困難者の非常用EV利用避難を認める消防計画等が、東京消防庁以外の消防機関にも拡がるのが望ましい。
- ・東京消防庁の指導基準における非常用EV利用避難から乗用EV利用避難へと、その適用が拡張されることが期待される。
- ・しかしながら国内では、EVは基本的には建築基準法、あるいは建築行政の管轄の範疇にあることから、国土交通省をはじめ建築行政当局が国内外のEV利用避難の動向を見極め、EV利用避難に関する見解や方向性を示すことが望まれる。EV利用避難の可能性を広げる上では、関係業界への指導を含め、技術基準、ガイドライン等の検討・作成などの対応を行うことが望まれる。

(3) 避難用乗用EVの運用指針、マニュアル等の作成

第4章に概要を示している以下の項目について、より詳細な運用指針やマニュアル（雛形）が必要である。

- ・階段および避難用EV（非常用EV及び避難利用乗用EV）の両方を活用した、火災状況に応じた避難誘導計画の基本計画ならびに詳細仕様の作成。
- ・消防隊到着の前後における避難誘導の指揮体制の明確化、すなわち防災センター及びその要員、自衛消防本部隊・地区隊の役割、および責務（同時に免責条件も）の明確化。
- ・火災条件等に応じたEV利用避難の実施に係る意思決定と指示（および責任）体制の明確化。
- ・EV利用避難時の避難誘導放送のあり方、火災条件に応じた各階における自衛消防隊による避難誘導のあり方、マニュアル等の作成。
- ・避難用乗用EVホールにおける避難者のコントロール（手順説明、混乱防止、協力要請等）方法のマニュアル作成。

- ・出火（初期消火）から全館避難完了までの避難誘導計画（避難計画、人員体制）。
- ・非出火ブロックにおける避難用乗用E Vの運行計画（自動・手動）、各階ごとの利用者人数、利用順序、利用者管理の即時決定とその各階（誘導担当者）への周知。
- ・建物管理者、防災センター要員、避難誘導担当者、E V利用避難想定者への教育、訓練。
- ・避難用E Vが使用不可となる場合の条件、そうなった場合の指示・伝達・徹底の方法、及び各階現場における避難誘導の切り替えについての対応、対策。

（４）E V利用避難を実現するための設計ツールの確立

E V利用避難を実際の建物に導入するための実施設計時における一連の設計ツール、すなわち設計指針と手順（フロー）、設計のための基準値、設計案の適正確認のための検証方法が必要である。

- ・本ガイドラインに示した各手法の詳細を公開することも対策の一つと考える。
- ・本ガイドラインとは別に実施設計時における上記のような一連の設計ツールの作成。
- ・設計ツールとともにユーザーへの利用に関する伝達ツールは表裏一体であるべき。
- ・従来の防火対策や防災設備（防火戸や排煙設備、自動消火設備など）も、全くと言って良いほど一般ユーザーには知られていないのが現状であるが、本ガイドラインにおける避難用乗用E Vのユーザーに対しては特にこの点が重要。
- ・避難用乗用E Vを避難施設の一種と考えれば、パッケージ的な設計基準を考慮することも一つのあり方かもしれない。

（５）建物入館者、建物暫時利用者への周知と訓練

建物入館者（事務所ビル等における勤務者やデパートにおける買い物客などの暫時利用者含む）に対して、当該ビルがE V利用避難を想定した建物であること（他のビルとは異なった避難方法を取り入れていること）を明確に周知する必要がある。

そのための世間一般への事前の広告、周知案内はもちろんのこと、ビル入館時における標識の明確化（見える化）を行う必要がある。また、当該ビルの勤務者や常時入館者に対してのE V利用避難の啓発・訓練プログラムの具体化、およびその定期的な実施が求められる。

- ・E V利用避難の導入にあたっては、入館者にも当該建物の「出火ブロック」「非出火ブロック」に関する認識を持ってもらう必要がある。当該建物がE V運行に関して、複数のブロックに分かれていること、自分のいる階がどのブロックに属しているかに関する啓発や、ネーミングや色分け等によって平常時からブロック分けが理解できるような配慮が求められる。
- ・訓練プログラムの開発・具体化は今後の課題である。入館者、自衛消防隊の両方の訓練が必要となる。自衛消防隊による非常時のE V操作・避難誘導に関する訓練、研修、必要に応じて資格制度の創設に関しても検討が必要である。
- ・高度な訓練を実施している建物に対する表彰制度（マル優マークの適用拡大等）等により、意欲的な取り組みを応援する制度も有効と考えられる。
- ・新聞、テレビ、インターネットなどのマスメディアを通じた周知、広告、社会教育なども重要である。

(6) その他

E V利用避難の実現や普及のためには、これまでに述べてきた技術的、あるいは実務的な課題のほかにも様々な課題がある。以下には、これらについて簡潔に記しておく。

(6.1) 避難用E V設置に伴う規制緩和など普及方策の検討

- ・収益に直接つながらない設備コスト増加などを、安全性向上による緩和優遇措置などで代替させることの検討。
- ・「環境性能」達成が義務化され、「適合判定」「性能表示制度」の方向に国が動いている。「安全性」もボトムアップとインセンティブ（性能表示制度）の中で位置づける方向に向うべき時期にあると考えられる。
- ・全館避難には直接関係しないものもあるが、「中間避難階」、「屋上避難」、「一時避難広場」等は避難安全性の向上には非常に有効なので、これらは容積率算定には含めないなどの法的緩和措置も期待する。
- ・煙制御システムに比べ「避難状況把握システム」や「避難誘導システム」などは、その研究・開発が遅れていると思われるので、今後の進展が望まれる。

(6.2) 海外におけるE V利用避難についての動向把握と国内への発信

- ・米国においては、基も普及しているモデル建築基準である IBC (International Building Code) の 2009 年版から、任意に設置する場合の在館者用避難E V (Occupant Use Elevator) の性能要求基準を定めている。しかし、今のところ、どの用途のどの高さ以上のビルに設置が必要という設置基準はまだ定めていない。ただし、420ft (約 128m) 以上の新築の高層ビルは3つ目の避難階段を設けねばならないことになったが、その1つを避難用E Vに代替することができるとの緩和規定を設けており、米国における新築高層ビルでは今後在館者用避難E Vの設置が増えていく可能性がある。
- ・韓国では、2013年の超高層建築物建築法改正で、地上50階以上もしくは200mを超える高層建築物、又は地下街を有する地上16階以上の複合高層建築物には、最低でも1基の避難用E Vを設置することを義務付けている。2014年に竣工した釜山国際金融センターには、この法律に基づき避難用E Vが設置された。
- ・英国においては、英国規格である BS9999 の仕様条件等を満たすE Vであれば、歩行困難者の避難路とすることを認めている。また、宿泊施設、教育施設、医療施設、商業施設においては、在館者全員が安全に避難できる避難安全計画書の提出を建築物所有者等の責任としているが、この際のリスクアセスメントの中で有効な避難路として組み込まれていることを条件として、E V利用避難が認められている。

(6.3) E V利用避難の実現に向けての関係者間の協調、協力の推進

- ・国内では前例がないため、メーカー、有識者等による安全性の確認が必要。
- ・建築主、設計者、建築及び消防行政、E Vメーカー、施設管理者、利用者がハードから運用まで連携した検討を行なうことが必要。
- ・建物用途、避難者特性（特定・不特定、多数・少数など）について、本ガイドラインの内容をさらに拡張したものが望まれる。

- ・新築以外の建物改修時等における避難用EV設置に係る法律的、行政的、技術的、実務的対応の検討も必要であろう。
- ・モデルビルにおける避難用乗用EVの運行シーケンス（概要）版を作成して、協力的なメーカーにヒアリングするなどして、実現に向けてのメーカーサイドの意見や要望、あるいは障害等を把握することが当面重要と思われる。

（6.4）ガイドラインの普及をはじめEV利用避難に関するセミナーや講演会による広報、啓発

- ・本ガイドラインの普及を含め、EV利用避難に関する社会的な認知度アップのための各種セミナーや講演会等の実施。
- ・日本防火技術者協会（JAFPE）におけるEV利用避難検討WGをはじめとして、本テーマを継続的に検討し、推進する組織の重要性。

（6.5）避難と消防活動の交錯

- ・消防隊の現場到着は比較的早く、避難階段や非常用EVが消防活動に使用されて、避難性能が低下する可能性がある。この問題は全くと言っていい程議論されていないが、今後検討すべき課題である。

【参考文献】

- 1) 火災時のエレベータを利用した避難計画指針（案）：日本建築学会、2009.03
- 2) 西武百貨店火災事故報告：HP消防防災博物館、特異火災事例、
<http://www.bousaihaku.com/bousaihaku2/images/exam/pdf/a024.pdf>
- 3) 関澤愛：ロサンゼルス市の超高層ビル火災に関する調査報告書、火災 175 号、pp. 6-15、1996. 12
- 4) 関澤愛：デュッセルドルフ空港火災の概要、火災 225 号、pp. 51-56、1999. 12
- 5) 関澤愛：高層建物の火災時における全館避難とエレベータ利用避難について、「月刊フェスク」、2012. 10、pp. 2-9
- 6) 桑野隆司：わかりやすい病院 川崎市立川崎病院、第 14 回安全計画シンポジウム、日本建築学会、pp. 19-21、2000. 03
- 7) 河合清司、林和博、小西正彦、豊岡俊一郎、岩田雅史、秋山誉一：火災時のエレベーター利用避難、三菱電機技報、VOL81、No. 11、pp. 43-46、2007
- 8) エレベーターの避難時利用に関する検討委員会報告書、日本消防設備・昇降機センター、2004. 03
- 9) 高齢社会の到来を踏まえた高層建築物等における防火安全対策のあり方、東京消防庁、2013. 04
- 10) 高層建築物等における歩行困難者に係る避難安全対策、東京消防庁、2014、
<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-yobouka/high-rise.html>、(2015. 7. 7 アクセス)
- 11) 東京消防庁予防部：高層建築物等における歩行困難者に係る避難安全対策、火災 Vol. 64、No. 2、pp. 26-31、2014. 04
- 12) 野竹宏彰：高層病棟の避難安全計画と対策事例、火災 Vol. 64、No. 2、pp. 20-25、2014. 04
- 13) 第 22 回安全計画シンポジウム「超高層建築物の全館避難を再考する」、2014. 3、日本建築学会
- 14) 中濱慎司、関澤愛、池島由華、野竹宏彰：超高層ビルを対象とした全館避難時のエレベーター利用に関する研究、日本建築学会計画系論文集、第 78 巻、第 693 号、pp. 2273-2280、2013. 11
- 15) 萩原一郎：火災時等の非常時におけるエレベータ利用に関するワークショップ参加報告、火災 Vol. 54、No. 3、pp. 51-55、2004. 06
- 16) 避難安全のバリアフリーデザイン特別調査委員会 2013 年度報告書、日本建築学会、pp. 28-31、2014. 03
- 17) International Building Code、2012 (Second Printing) : International Code Council
- 18) 小松理、ウィム オファーハウス、アシカー ラーマン：避難時のエレベーター新利用方法、三菱電機技報、Vol. 89 No. 9、2015、pp. 12-15
- 19) 東京消防庁：防火管理指導指針 I、平成 25 年 4 月 1 日改定
- 20) 東京消防庁：大規模建築物及び特異建築物等の消防対策に関する調査研究報告書（高層・深層建築物等における排煙設備のあり方）、平成 11 年 3 月

Mビル避難シナリオ：ELV避難 = 60%

【設定条件1】 健康者は 40% 階段避難 → 60% が乗用エレベータ避難

【設定条件2】 車いすは 100% 非常用ELV避難

【設定条件3】 避難時の乗用ELV稼働台数： 4 台

避難ステップ

0:00:00 ステップ完了時刻

フェイズイベント

火災確定

0:00:00

避難方法別在館者

健康 要支

階段 乗EV 附室 非EV

40% 60% 100% 100%

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

階段避難

1:51:54

避難

避難誘導

消火・救出

健康 要支

階段 乗EV 附室 非EV

40% 60% 100% 100%

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

73 111 4 4 4

ELV避難_1

0:00:00

避難

避難誘導

消火・救出

健康 要支

階段 乗EV 附室 非EV

40% 60% 100% 100%

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

0 4 4 4

ELV避難_2

0:30:48

避難

避難誘導

消火・救出

健康 要支

階段 乗EV 附室 非EV

40% 60% 100% 100%

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111 4 4 4

111

Mビル避難シナリオ：ELV避難 = 70%

【設定条件1】 健康者は 30% 階段避難 → 70% が乗用エレベータ避難

【設定条件2】 車いすは 100% 非常用ELV避難

【設定条件3】 避難時の乗用ELV稼働台数： 4 台

避難ステップ

0:00:00

ステップ完了時刻

フェイズ
イベント

火災確定

0:00:00
要支避難： 0:00:00

避難方法別在館者

| 階 | 種 | 人数 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|----|---|-------|--------|-----|------|------|-----|-----|------|------|
| | | | 30% | 70% | 100% | 100% | 30% | 70% | 100% | 100% |
| 55 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 54 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 53 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 52 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 51 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 50 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 49 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 48 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 47 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 46 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 45 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 44 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 43 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 42 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 41 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 40 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 39 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 38 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 37 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 36 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 35 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 34 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 33 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 32 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 31 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 30 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 29 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 28 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 27 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 26 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 25 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 24 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 23 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 22 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 21 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 20 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 19 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 18 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 17 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 16 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 15 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 14 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 13 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 12 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 11 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 10 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 09 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 08 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 07 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 06 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 05 | F | 220 | 515 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | |
| 04 | F | 220 | 515 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | |
| 03 | F | 308 | 721 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | |
| 02 | F | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | |
| 01 | F | 715 | 1677 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | |
| B1 | F | 715 | 1677 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | |
| B2 | F | 2392 | 0 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | |
| | | 605 | 1419 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | |
| | | 748 | 1751 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | |
| | | 5,175 | 11,699 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

階段避難

1:35:14
要支避難： 0:00:00

避難
避難誘導
消火・救出

| 階 | 種 | 人数 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|----|---|-------|--------|-----|------|------|-----|-----|------|------|
| | | | 30% | 70% | 100% | 100% | 30% | 70% | 100% | 100% |
| 55 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 54 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 53 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 52 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 51 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 50 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 49 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 48 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 47 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 46 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 45 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 44 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 43 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 42 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 41 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 40 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 39 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 38 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 37 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 36 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 35 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 34 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 33 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 32 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 31 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 30 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 29 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 28 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 27 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 26 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 25 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 24 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 23 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 22 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 21 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 20 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 19 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 18 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 17 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 16 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 15 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 14 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 13 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 12 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 11 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 10 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 09 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 08 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 07 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 06 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 05 | F | 220 | 515 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | |
| 04 | F | 220 | 515 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | |
| 03 | F | 308 | 721 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | |
| 02 | F | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | |
| 01 | F | 715 | 1677 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | |
| B1 | F | 715 | 1677 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | |
| B2 | F | 2392 | 0 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | |
| | | 605 | 1419 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | |
| | | 748 | 1751 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | |
| | | 5,175 | 11,699 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | 251 | |
| | | 5,175 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

ELV避難_1

0:00:00
要支避難： 0:16:56

避難
避難誘導
消火・救出

| 階 | 種 | 人数 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|----|---|------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|
| | | | 30% | 70% | 100% | 100% | 30% | 70% | 100% | 100% |
| 55 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 54 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 53 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 52 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 51 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 50 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 49 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 48 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 47 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 46 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 45 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 44 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 43 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 42 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 41 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 40 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 39 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 38 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 37 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 36 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 35 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 34 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 33 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 32 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 31 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 30 | F | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 29 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 28 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 27 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 26 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 25 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 24 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 23 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 22 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 21 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 20 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 19 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 18 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 17 | F | 184 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 16 | F | 55 | 129 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 15 | F | 55</ | | | | | | | | |

Mビル避難シナリオ：ELV避難 = 80%

【設定条件1】 健康者は 20% 階段避難 → 80% が乗用エレベータ避難

【設定条件2】 車いすは 100% 非常用ELV避難

【設定条件3】 避難時の乗用ELV稼働台数： 4 台

避難ステップ

0:00:00 ステップ完了時刻

フェイズイベント

火災確定

0:00:00

要支避難： 0:00:00

避難方法別在館者

| 階 | 種 | 人数 | 避難方法別在館者 | | | |
|----|------|----|----------|----|------|------|
| | | | 健康 | 要支 | 乗用EV | 非常EV |
| 20 | 健康 | 36 | 148 | 4 | 4 | |
| 20 | 要支 | 36 | 148 | 4 | 4 | |
| 20 | 乗用EV | 36 | 148 | 4 | 4 | |
| 20 | 非常EV | 36 | 148 | 4 | 4 | |
| 20 | 合計 | 36 | 148 | 4 | 4 | |

階段避難

1:17:55

要支避難： 0:00:00

避難 避難誘導 消火・救出

| 階 | 種 | 人数 | 避難方法別在館者 | | | |
|----|------|----|----------|----|------|------|
| | | | 健康 | 要支 | 乗用EV | 非常EV |
| 20 | 健康 | 36 | 148 | 4 | 4 | |
| 20 | 要支 | 36 | 148 | 4 | 4 | |
| 20 | 乗用EV | 36 | 148 | 4 | 4 | |
| 20 | 非常EV | 36 | 148 | 4 | 4 | |
| 20 | 合計 | 36 | 148 | 4 | 4 | |

ELV避難_1

0:00:00

要支避難： 0:16:56

避難 避難誘導 消火・救出

| 階 | 種 | 人数 | 避難方法別在館者 | | | |
|----|------|----|----------|----|------|------|
| | | | 健康 | 要支 | 乗用EV | 非常EV |
| 20 | 健康 | 0 | 4 | 4 | 4 | |
| 20 | 要支 | 0 | 4 | 4 | 4 | |
| 20 | 乗用EV | 0 | 4 | 4 | 4 | |
| 20 | 非常EV | 0 | 4 | 4 | 4 | |
| 20 | 合計 | 0 | 4 | 4 | 4 | |

ELV避難_2

0:42:09

要支避難： 0:49:31

避難 避難誘導 消火・救出

| 階 | 種 | 人数 | 避難方法別在館者 | | | |
|----|------|----|----------|------|------|------|
| | | | 健康 | 要支 | 乗用EV | 非常EV |
| 20 | 健康 | 0 | 42.1 | 32.6 | 32.6 | |
| 20 | 要支 | 0 | 42.1 | 32.6 | 32.6 | |
| 20 | 乗用EV | 0 | 42.1 | 32.6 | 32.6 | |
| 20 | 非常EV | 0 | 42.1 | 32.6 | 32.6 | |
| 20 | 合計 | 0 | 42.1 | 32.6 | 32.6 | |

ELV避難_3

1:23:00

要支避難： 1:18:31

避難 避難誘導 消火・救出

| 階 | 種 | 人数 | 避難方法別在館者 | | | |
|----|------|----|----------|------|------|------|
| | | | 健康 | 要支 | 乗用EV | 非常EV |
| 20 | 健康 | 0 | 40.8 | 29.0 | 29.0 | |
| 20 | 要支 | 0 | 40.8 | 29.0 | 29.0 | |
| 20 | 乗用EV | 0 | 40.8 | 29.0 | 29.0 | |
| 20 | 非常EV | 0 | 40.8 | 29.0 | 29.0 | |
| 20 | 合計 | 0 | 40.8 | 29.0 | 29.0 | |

ELV避難_4

1:48:22

要支避難： 1:49:27

避難 避難誘導 消火・救出

| 階 | 種 | 人数 | 避難方法別在館者 | | | |
|----|------|----|----------|------|------|------|
| | | | 健康 | 要支 | 乗用EV | 非常EV |
| 20 | 健康 | 0 | 25.4 | 19.6 | 19.6 | |
| 20 | 要支 | 0 | 25.4 | 19.6 | 19.6 | |
| 20 | 乗用EV | 0 | 25.4 | 19.6 | 19.6 | |
| 20 | 非常EV | 0 | 25.4 | 19.6 | 19.6 | |
| 20 | 合計 | 0 | 25.4 | 19.6 | 19.6 | |

ELV避難_5

2:11:33

要支避難： 2:09:28

避難 避難誘導 消火・救出

| 階 | 種 | 人数 | 避難方法別在館者 | | | |
|----|------|----|----------|------|------|------|
| | | | 健康 | 要支 | 乗用EV | 非常EV |
| 20 | 健康 | 0 | 23.2 | 20.0 | 20.0 | |
| 20 | 要支 | 0 | 23.2 | 20.0 | 20.0 | |
| 20 | 乗用EV | 0 | 23.2 | 20.0 | 20.0 | |
| 20 | 非常EV | 0 | 23.2 | 20.0 | 20.0 | |
| 20 | 合計 | 0 | 23.2 | 20.0 | 20.0 | |

END

2:11:33

決定要因：ELV
要支避難： 2:09:28

避難完了 消火継続

| 階 | 種 | 人数 | 避難方法別在館者 | | | |
|----|------|----|----------|----|------|------|
| | | | 健康 | 要支 | 乗用EV | 非常EV |
| 20 | 健康 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 20 | 要支 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 20 | 乗用EV | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 20 | 非常EV | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 20 | 合計 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| 階 | 種 | 人数 | 居室 | 密度 | 健康者 | 要支 | 階高 | 昇降距離 | 昇降距離 | 歩行距離 | 歩行距離 | 歩行速度 | 歩行速度 | 完了時刻 |
|----|---|-----|-------|-------|------|----|------|------|-------|------|-------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | F | 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 4.16 | 199 | 176.7 | 796 | 706.7 | 4.0 | 796 | 55 F |
| 54 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 4.00 | 195 | | 780 | | | 780 | 54 F |
| 53 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 191 | | 765 | | | 765 | 53 F |
| 52 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 188 | | 751 | | | 751 | 52 F |
| 51 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 184 | | 736 | | | 736 | 51 F |
| 50 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 180 | | 721 | | | 721 | 50 F |
| 49 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 177 | | 707 | | | 707 | 49 F |
| 48 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 173 | | 692 | | | 692 | 48 F |
| 47 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 169 | | 677 | | | 677 | 47 F |
| 46 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 166 | | 662 | | | 662 | 46 F |
| 45 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 162 | | 648 | | | 648 | 45 F |
| 44 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 158 | | 633 | | | 633 | 44 F |
| 43 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 155 | | 618 | | | 618 | 43 F |
| 42 | F | 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 151 | 128.8 | 604 | 515.2 | 4.0 | 604 | 42 F |
| 41 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 147 | | 589 | | | 589 | 41 F |
| 40 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 144 | | 574 | | | 574 | 40 F |
| 39 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 140 | | 559 | | | 559 | 39 F |
| 38 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 136 | | 545 | | | 545 | 38 F |
| 37 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 132 | | 530 | | | 530 | 37 F |
| 36 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 129 | | 515 | | | 515 | 36 F |
| 35 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 125 | | 500 | | | 500 | 35 F |
| 34 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 121 | | 486 | | | 486 | 34 F |
| 33 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 118 | | 471 | | | 471 | 33 F |
| 32 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 114 | | 456 | | | 456 | 32 F |
| 31 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 110 | | 442 | | | 442 | 31 F |
| 30 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 107 | | 427 | | | 427 | 30 F |
| 29 | F | 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 103 | 81.0 | 412 | 323.8 | 4.0 | 412 | 29 F |
| 28 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 99 | | 397 | | | 397 | 28 F |
| 27 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 96 | | 383 | | | 383 | 27 F |
| 26 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 92 | | 368 | | | 368 | 26 F |
| 25 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 88 | | 353 | | | 353 | 25 F |
| 24 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 85 | | 339 | | | 339 | 24 F |
| 23 | F | 直上階 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 81 | | 324 | | | 324 | 23 F |
| 22 | F | 出火階 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 77 | | 309 | | | 309 | 22 F |
| 21 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 74 | | 294 | | | 294 | 21 F |
| 20 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 70 | | 280 | | | 280 | 20 F |
| 19 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 66 | | 265 | | | 265 | 19 F |
| 18 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 63 | | 250 | | | 250 | 18 F |
| 17 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 59 | | 236 | | | 236 | 17 F |
| 16 | F | 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 55 | 36.8 | 221 | 147.2 | 4.0 | 221 | 16 F |
| 15 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 52 | | 206 | | | 206 | 15 F |
| 14 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 48 | | 191 | | | 191 | 14 F |
| 13 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 44 | | 177 | | | 177 | 13 F |
| 12 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 40 | | 162 | | | 162 | 12 F |
| 11 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 37 | | 147 | | | 147 | 11 F |
| 10 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 33 | | 132 | | | 132 | 10 F |
| 09 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 29 | | 118 | | | 118 | 09 F |
| 08 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 26 | | 103 | | | 103 | 08 F |
| 07 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 22 | | 88 | | | 88 | 07 F |
| 06 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 18 | | 74 | | | 74 | 06 F |
| 05 | F | 店舗他 | 1,500 | 0.500 | 735 | 15 | 3.68 | 15 | 10.3 | 59 | 41.1 | 4.0 | 59 | 05 F |
| 04 | F | ↓ | 1,500 | 0.500 | 735 | 15 | 3.68 | 11 | | 44 | | | 44 | 04 F |
| 03 | F | ↓ | 1,500 | 0.700 | 1029 | 21 | 4.48 | 7 | | 26 | | | 26 | 03 F |
| 02 | F | 避難階 | | | | | 6.56 | 0 | | 0 | | | 0 | 02 F |
| 01 | F | ↓</ | | | | | | | | | | | | |

Mビル避難シナリオ：ELV避難 = 0%

【設定条件1】 健全者は 100% 階段避難 → 0% が乗用エレベータ避難

【設定条件2】 車いすは 100% 非常用ELV避難

【設定条件3】 避難時の乗用ELV稼働台数： 6 台

避難ステップ

0:00:00 ステップ完了時刻

フェイズイベント

火災確定

0:00:00

避難方法別在館者

健康 要支
階段 乗EV 附室 非EV
100% 0% 100% 100%

階段避難

3:33:51

避難
避難誘導
消火・救出

健康 要支
階段 乗EV 附室 非EV
100% 0% 100% 100%

ELV避難_1

0:00:00

避難
避難誘導
消火・救出

健康 要支
階段 乗EV 附室 非EV
100% 0% 100% 100%

ELV避難_2

0:00:00

避難
避難誘導
消火・救出

健康 要支
階段 乗EV 附室 非EV
100% 0% 100% 100%

ELV避難_3

0:00:00

避難
避難誘導
消火・救出

健康 要支
階段 乗EV 附室 非EV
100% 0% 100% 100%

ELV避難_4

0:00:00

避難
避難誘導
消火・救出

健康 要支
階段 乗EV 附室 非EV
100% 0% 100% 100%

ELV避難_5

0:00:00

避難
避難誘導
消火・救出

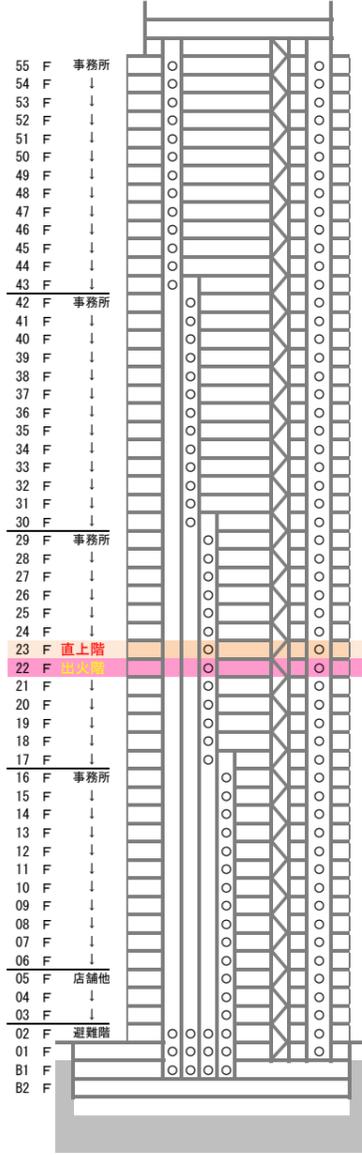
健康 要支
階段 乗EV 附室 非EV
100% 0% 100% 100%

END

3:33:51

避難完了
消火継続

健康 要支
階段 乗EV 附室 非EV
100% 0% 100% 100%



| 階 | 居室 | 密度 | 健康者 | 要支援 | 階高 | 昇降距離 | 昇降距離 | 歩行距離 | 歩行距離 | 歩行速度 | 歩行時間 | 完了時刻 |
|------|-------|--------|-------|--------|-----|--------|------|------|-------|-------|------|------|
| | m | 人/m | 98.0% | 2.0% | (m) | (平均) | (平均) | (m) | (平均) | (m/分) | (分) | |
| 55 | F 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 4.16 | 199 | 796 | 706.7 | 4.0 | 4.0 | 55 F |
| 54 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 4.00 | 195 | 780 | | | | 54 F |
| 53 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 191 | 765 | | | | 53 F |
| 52 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 188 | 751 | | | | 52 F |
| 51 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 184 | 736 | | | | 51 F |
| 50 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 180 | 721 | | | | 50 F |
| 49 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 177 | 707 | | | | 49 F |
| 48 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 173 | 692 | | | | 48 F |
| 47 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 169 | 677 | | | | 47 F |
| 46 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 166 | 662 | | | | 46 F |
| 45 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 162 | 648 | | | | 45 F |
| 44 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 158 | 633 | | | | 44 F |
| 43 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 155 | 618 | | | | 43 F |
| 42 | F 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 151 | 604 | 515.2 | | 42 F | 42 F |
| 41 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 147 | 589 | | | | 41 F |
| 40 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 144 | 574 | | | | 40 F |
| 39 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 140 | 559 | | | | 39 F |
| 38 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 136 | 545 | | | | 38 F |
| 37 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 132 | 530 | | | | 37 F |
| 36 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 129 | 515 | | | | 36 F |
| 35 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 125 | 500 | | | | 35 F |
| 34 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 121 | 486 | | | | 34 F |
| 33 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 118 | 471 | | | | 33 F |
| 32 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 114 | 456 | | | | 32 F |
| 31 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 110 | 442 | | | | 31 F |
| 30 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 107 | 427 | | | | 30 F |
| 29 | F 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 103 | 412 | 323.8 | | 29 F | 29 F |
| 28 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 99 | 397 | | | | 28 F |
| 27 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 96 | 383 | | | | 27 F |
| 26 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 92 | 368 | | | | 26 F |
| 25 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 88 | 353 | | | | 25 F |
| 24 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 85 | 339 | | | | 24 F |
| 23 | F 直上階 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 81 | 324 | | | | 23 F |
| 22 | F 出入口 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 77 | 309 | | | | 22 F |
| 21 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 74 | 294 | | | | 21 F |
| 20 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 70 | 280 | | | | 20 F |
| 19 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 66 | 265 | | | | 19 F |
| 18 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 63 | 250 | | | | 18 F |
| 17 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 59 | 236 | | | | 17 F |
| 16 | F 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 55 | 221 | 147.2 | | 16 F | 16 F |
| 15 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 52 | 206 | | | | 15 F |
| 14 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 48 | 191 | | | | 14 F |
| 13 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 44 | 177 | | | | 13 F |
| 12 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 40 | 162 | | | | 12 F |
| 11 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 37 | 147 | | | | 11 F |
| 10 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 33 | 132 | | | | 10 F |
| 09 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 29 | 118 | | | | 09 F |
| 08 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 26 | 103 | | | | 08 F |
| 07 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 22 | 88 | | | | 07 F |
| 06 | F ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 18 | 74 | | | | 06 F |
| 05 | F 店舗他 | 1,500 | 0.500 | 735 | 15 | 3.68 | 15 | 59 | 41.1 | | 05 F | 05 F |
| 04 | F ↓ | 1,500 | 0.500 | 735 | 15 | 3.68 | 11 | 44 | | | | 04 F |
| 03 | F ↓ | 1,500 | 0.700 | 1029 | 21 | 4.48 | 7 | 26 | | | | 03 F |
| 02 | F 避難階 | 79,500 | | 11,699 | 251 | 203.20 | 0 | 0 | | | | 02 F |
| 01 | F ↓ | | | | | | | | | | | 01 F |
| B1 | F ↓ | | | | | | | | | | | B1 F |
| B2 | F ↓ | | | | | | | | | | | B2 F |
| 完了累計 | | | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | |

階段避難

乗用ELV

非常ELV

| 項目 | 値 | 単位 | 項目 | 値 | 単位 |
|--------|---------|-----------|-----------|----|-----|
| 歩行速度 | 36 | m/分 | 定格定員 | 24 | 人/回 |
| 出口速度 | 55 | 人/分 | 避難時_健康者定員 | 19 | 人/回 |
| 平均歩行距離 | 43 ~ 55 | 706.7 m | 避難時_車いす定員 | 4 | 人/回 |
| 平均回復時間 | 1.62 | 357.7 (分) | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| 平均階高 | 3 ~ 5 | 3.8 m | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 20 | 人/回 |
| | | | 定格速度_乗降時間 | 3 | (分) |
| | | | 定格速度 | 16 | 人/回 |
| | | | | | |

Mビル避難シナリオ：ELV避難 = 20%

【設定条件1】 健全者は 80% 階段避難 → 20% が乗用エレベータ避難

【設定条件2】 車いすは 100% 非常用ELV避難

【設定条件3】 避難時の乗用ELV稼働台数： 6 台

避難ステップ

0:00:00 ステップ完了時刻

フェイズイベント

火災確定

0:00:00

避難方法別在館者

0:00:00

階段避難

2:59:52

避難方法別在館者

0:00:00

ELV避難_1

0:00:00

避難方法別在館者

0:16:56

ELV避難_2

0:08:06

避難方法別在館者

0:49:31

ELV避難_3

0:15:58

避難方法別在館者

1:18:31

ELV避難_4

0:20:34

避難方法別在館者

1:49:27

ELV避難_5

0:24:52

避難方法別在館者

2:09:28

END

2:59:52

避難方法別在館者

2:09:28

| 階 | 室 | 居室 | 密度 | 健全者 | 要支援 | 階高 | 昇降距離 | 昇降距離 | 歩行距離 | 歩行距離 | 階 | 室 |
|----|---|--------|-------|--------|--------|----|--------|------|--------|-------|----|---|
| | | m | 人/m | 98.0% | 2.0% | | (対避難階) | (平均) | (対避難階) | (平均) | | |
| 55 | F | 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 4.16 | 199 | 796 | 706.7 | 55 | F |
| 54 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 4.00 | 195 | 780 | | 54 | F |
| 53 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 191 | 765 | | 53 | F |
| 52 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 188 | 751 | | 52 | F |
| 51 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 184 | 736 | | 51 | F |
| 50 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 180 | 721 | | 50 | F |
| 49 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 177 | 707 | | 49 | F |
| 48 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 173 | 692 | | 48 | F |
| 47 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 169 | 677 | | 47 | F |
| 46 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 166 | 662 | | 46 | F |
| 45 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 162 | 648 | | 45 | F |
| 44 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 158 | 633 | | 44 | F |
| 43 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 155 | 618 | | 43 | F |
| 42 | F | 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 151 | 604 | 515.2 | 42 | F |
| 41 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 147 | 589 | | 41 | F |
| 40 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 144 | 574 | | 40 | F |
| 39 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 140 | 559 | | 39 | F |
| 38 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 136 | 545 | | 38 | F |
| 37 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 132 | 530 | | 37 | F |
| 36 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 129 | 515 | | 36 | F |
| 35 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 125 | 500 | | 35 | F |
| 34 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 121 | 486 | | 34 | F |
| 33 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 118 | 471 | | 33 | F |
| 32 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 114 | 456 | | 32 | F |
| 31 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 110 | 442 | | 31 | F |
| 30 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 107 | 427 | | 30 | F |
| 29 | F | 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 103 | 412 | 323.8 | 29 | F |
| 28 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 99 | 397 | | 28 | F |
| 27 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 96 | 383 | | 27 | F |
| 26 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 92 | 368 | | 26 | F |
| 25 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 88 | 353 | | 25 | F |
| 24 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 85 | 339 | | 24 | F |
| 23 | F | 直上階 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 81 | 324 | | 23 | F |
| 22 | F | 出入口 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 77 | 309 | | 22 | F |
| 21 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 74 | 294 | | 21 | F |
| 20 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 70 | 280 | | 20 | F |
| 19 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 66 | 265 | | 19 | F |
| 18 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 63 | 250 | | 18 | F |
| 17 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 59 | 236 | | 17 | F |
| 16 | F | 事務所 | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 55 | 221 | 147.2 | 16 | F |
| 15 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 52 | 206 | | 15 | F |
| 14 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 48 | 191 | | 14 | F |
| 13 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 44 | 177 | | 13 | F |
| 12 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 40 | 162 | | 12 | F |
| 11 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 37 | 147 | | 11 | F |
| 10 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 33 | 132 | | 10 | F |
| 09 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 29 | 118 | | 09 | F |
| 08 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 26 | 103 | | 08 | F |
| 07 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 22 | 88 | | 07 | F |
| 06 | F | ↓ | 1,500 | 0.125 | 184 | 4 | 3.68 | 18 | 74 | | 06 | F |
| 05 | F | 店舗他 | 1,500 | 0.500 | 735 | 15 | 3.68 | 15 | 59 | 41.1 | 05 | F |
| 04 | F | ↓ | 1,500 | 0.500 | 735 | 15 | 3.68 | 11 | 44 | | 04 | F |
| 03 | F | ↓ | 1,500 | 0.700 | 1029 | 21 | 4.48 | 7 | 26 | | 03 | F |
| 02 | F | 避難階 | | | | | 6.56 | 0 | | | 02 | F |
| 01 | F | ↓ | | | | | | | | | 01 | F |
| B1 | F | ↓ | | | | | | | | | B1 | F |
| B2 | F | ↓ | | | | | | | | | B2 | F |
| | | 79,500 | | 11,699 | 251 | | 203.2 | | | | | |
| | | | | | 11,950 | | | | | | | |

| 項目 | 階段避難 | 乗用ELV | 非常ELV |
|---------|-----------------|-------|-------|
| 歩行速度 | 36 m/分 | | |
| 出口速度 | 55 人/分 | | |
| 平均歩行距離 | 43 ~ 55 706.7 m | | |
| | 30 ~ 42 515.2 m | | |
| | 17 ~ 29 323.8 m | | |
| | 6 ~ 16 147.2 m | | |
| | 3 ~ 5 41.1 m | | |
| 平均階高 | 4 m | | |
| 避難時稼働台数 | 6 台 | | |
| 避難時稼働台数 | | 2 台 | |

【階段避難】 避難時間 = Lw / Vw + Nw / Vex

【ELV避難】 避難時間 = T * Nelv / (n * p)

先頭歩行距離 (Lw) 避難階下階から避難階までの歩行距離

歩行速度 (Vw)

避難人数 (Nw)

出口速度 (Vex) 避難階避難口の出口速度

昇降距離 (L)

加 速 度 (a)

最高速度 (Vmax)

往復時間 (T)

平均速度 (Vave)

乗降時間 (t)

避難人数 (Nelv)

稼働台数 (n)

避難定員 (p)

$L < (Vmax+Vmax) / a$

$L \geq (Vmax+Vmax) / a$

$Vave = \sqrt{aL/4}$

$Vave = (a+Vmax+L) / (a+L+Vmax+Vmax)$

$T = 2L / Vave + t$

$T = 2L / Vave + t$

| 階 | 室 | 健康 | 乗EV | 要支 | 非EV | 計 |
|------|---|--------|-----|-----|-----|--------|
| 1911 | | 481 | 52 | 52 | 0 | 588 |
| 1911 | | 481 | 52 | 52 | 0 | 588 |
| 2392 | | 0 | 52 | 52 | 0 | 104 |
| 1617 | | 0 | 44 | 44 | 0 | 88 |
| 1999 | | 500 | 51 | 51 | 0 | 1051 |
| 計 | | 11,699 | 251 | 251 | 0 | 12,201 |
| 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 項目 | 健康 | 乗EV | 要支 | 非EV | 計 |
|------|-------|-----|-----|-----|-------|
| 計 | 179.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 179.9 |
| Max: | 179.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 179.9 |

Mビル避難シナリオ：ELV避難 = 50%

- 【設定条件1】 健康者は50% 階段避難 → 50% が乗用エレベータ避難
- 【設定条件2】 車いすは100% 非常用ELV避難
- 【設定条件3】 避難時の乗用ELV稼働台数：6台

避難ステップ
ステップ完了時刻
フェイズイベント

火災確定

0:00:00
0:00:00
0:00:00

避難方法別在館者

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|----|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|
| | 階段 | 乗EV | 附室 | 非EV | 階段 | 乗EV | 附室 | 非EV |
| 55 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 54 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 53 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 52 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 51 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 50 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 49 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 48 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 47 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 46 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 45 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 44 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 43 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 42 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 41 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 40 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 39 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 38 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 37 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 36 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 35 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 34 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 33 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 32 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 31 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 30 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 29 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 28 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 27 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 26 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 25 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 24 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 23 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 22 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 21 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 20 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 19 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 18 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 17 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 16 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 15 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 14 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 13 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 12 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 11 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 10 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 9 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 8 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 7 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 6 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 5 | 367 | 368 | 15 | 15 | 367 | 368 | 15 | 15 |
| 4 | 367 | 368 | 15 | 15 | 367 | 368 | 15 | 15 |
| 3 | 514 | 515 | 21 | 21 | 514 | 515 | 21 | 21 |
| 2 | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX |
| 1 | 1196 | 1196 | 52 | 52 | 1196 | 1196 | 52 | 52 |
| B1 | 1196 | 1196 | 52 | 52 | 1196 | 1196 | 52 | 52 |
| B2 | 2392 | 0 | 52 | 52 | 2392 | 0 | 52 | 52 |
| | 1012 | 1012 | 44 | 44 | 1012 | 1012 | 44 | 44 |
| | 1248 | 1251 | 51 | 51 | 1248 | 1251 | 51 | 51 |
| | 7,044 | 7,044 | 251 | 251 | 7,044 | 7,044 | 251 | 251 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

階段避難

2:09:13
0:00:00

避難
避難誘導
消火・救出

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|----|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-----|-----|
| | 階段 | 乗EV | 附室 | 非EV | 階段 | 乗EV | 附室 | 非EV |
| 55 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 54 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 53 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 52 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 51 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 50 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 49 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 48 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 47 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 46 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 45 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 44 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 43 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 42 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 41 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 40 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 39 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 38 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 37 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 36 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 35 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 34 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 33 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 32 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 31 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 30 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 29 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 28 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 27 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 26 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 25 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 24 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 23 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 22 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 21 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 20 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 19 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 18 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 17 | 184 | 0 | 4 | 4 | 184 | 0 | 4 | 4 |
| 16 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 15 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 14 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 13 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 12 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 11 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 10 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 9 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 8 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 7 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 6 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 5 | 367 | 368 | 15 | 15 | 367 | 368 | 15 | 15 |
| 4 | 367 | 368 | 15 | 15 | 367 | 368 | 15 | 15 |
| 3 | 514 | 515 | 21 | 21 | 514 | 515 | 21 | 21 |
| 2 | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX | EX |
| 1 | 1196 | 1196 | 52 | 52 | 1196 | 1196 | 52 | 52 |
| B1 | 1196 | 1196 | 52 | 52 | 1196 | 1196 | 52 | 52 |
| B2 | 2392 | 0 | 52 | 52 | 2392 | 0 | 52 | 52 |
| | 1012 | 1012 | 44 | 44 | 1012 | 1012 | 44 | 44 |
| | 1248 | 1251 | 51 | 51 | 1248 | 1251 | 51 | 51 |
| | 7,044 | 7,044 | 251 | 251 | 7,044 | 7,044 | 251 | 251 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

ELV避難_1

0:00:00
0:16:56

避難
避難誘導
消火・救出

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|
| | 階段 | 乗EV | 附室 | 非EV | 階段 | 乗EV | 附室 | 非EV |
| 55 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 54 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 53 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 52 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 51 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 50 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 49 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 48 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 47 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 46 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 45 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 44 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 43 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 42 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 41 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 40 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 39 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 38 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 37 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 36 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 35 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 34 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 33 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 32 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 31 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 30 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 29 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 28 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 27 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 26 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 25 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 24 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 23 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 22 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 21 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 20 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 19 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 18 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 17 | 0 | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 16 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 15 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 14 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 13 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 12 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 11 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 10 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 9 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 8 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 7 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 6 | 92 | 92 | 4 | 4 | 92 | 92 | 4 | 4 |
| 5 | 367 | 368 | 15 | 15 | 367 | 368 | 15 | 15 |
| 4 | 367 | 368 | 15 | 15 | 367 | 368 | 15 | 15 |
| 3 | 514 | 515 | 21 | | | | | |

Mビル避難シナリオ：ELV避難 = 90%

【設定条件1】 健康者は 10% 階段避難 → 90% が乗用エレベータ避難

【設定条件2】 車いすは 100% 非常用ELV避難

【設定条件3】 避難時の乗用ELV稼働台数： 6 台

避難ステップ

0:00:00 ステップ完了時刻

フェイズイベント

火災確定

0:00:00

避難方法別在館者

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10% | 90% | 100% | 100% | 10% | 90% | 100% | 100% |
| 18 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 17 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 16 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 15 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 14 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 13 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 12 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 11 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 10 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 9 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 8 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 7 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 6 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 5 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 4 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 3 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 2 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 1 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 234 | 2158 | 52 | 52 | 234 | 2158 | 52 | 52 |
| Max: | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

階段避難

1:01:15

避難誘導
消火・救出

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10% | 90% | 100% | 100% | 10% | 90% | 100% | 100% |
| 18 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 17 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 16 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 15 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 14 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 13 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 12 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 11 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 10 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 9 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 8 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 7 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 6 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 5 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 4 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 3 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 2 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 1 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 234 | 2158 | 52 | 52 | 234 | 2158 | 52 | 52 |
| Max: | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

ELV避難_1

0:00:00

避難誘導
消火・救出

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10% | 90% | 100% | 100% | 10% | 90% | 100% | 100% |
| 18 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 17 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 16 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 15 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 14 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 13 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 12 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 11 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 10 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 9 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 8 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 7 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 6 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 5 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 4 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 3 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 2 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 1 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 234 | 2158 | 52 | 52 | 234 | 2158 | 52 | 52 |
| Max: | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

ELV避難_2

0:30:48

避難誘導
消火・救出

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10% | 90% | 100% | 100% | 10% | 90% | 100% | 100% |
| 18 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 17 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 16 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 15 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 14 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 13 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 12 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 11 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 10 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 9 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 8 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 7 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 6 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 5 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 4 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 3 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 2 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 1 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 234 | 2158 | 52 | 52 | 234 | 2158 | 52 | 52 |
| Max: | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

ELV避難_3

1:00:39

避難誘導
消火・救出

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10% | 90% | 100% | 100% | 10% | 90% | 100% | 100% |
| 18 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 17 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 16 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 15 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 14 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 13 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 12 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 11 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 10 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 9 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 8 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 7 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 6 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 5 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 4 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 3 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 2 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 1 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 234 | 2158 | 52 | 52 | 234 | 2158 | 52 | 52 |
| Max: | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

ELV避難_4

1:20:15

避難誘導
消火・救出

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10% | 90% | 100% | 100% | 10% | 90% | 100% | 100% |
| 18 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 17 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 16 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 15 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 14 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 13 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 12 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 11 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 10 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 9 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 8 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 7 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 6 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 5 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 4 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 3 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 2 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 1 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 234 | 2158 | 52 | 52 | 234 | 2158 | 52 | 52 |
| Max: | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

ELV避難_5

1:37:26

避難誘導
消火・救出

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10% | 90% | 100% | 100% | 10% | 90% | 100% | 100% |
| 18 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 17 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 16 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 15 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 14 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 13 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 12 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 11 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 10 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 9 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 8 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 7 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 6 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 5 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 4 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 3 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 2 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 1 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4 | 4 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 計 | 234 | 2158 | 52 | 52 | 234 | 2158 | 52 | 52 |
| Max: | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 61.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

END

1:37:26

避難完了
消火継続

| 階 | 健康 | | | | 要支 | | | |
|----|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|
| | 10% | 90% | 100% | 100% | 10% | 90% | 100% | 100% |
| 18 | 166 | 4 | 4 | 4 | 18 | 166 | 4</ | |

Mビル避難シナリオ：ELV避難 = 100%

【設定条件1】 健全者は 0% 階段避難 → 100% が乗用エレベータ避難

【設定条件2】 車いすは 100% 非常用ELV避難

【設定条件3】 避難時の乗用ELV稼働台数： 6 台

避難ステップ

0:00:00 ステップ完了時刻

フェイズイベント

火災確定

0:00:00

避難方法別在館者

Table showing evacuation status for fire confirmation phase, including counts for healthy, wheelchair, and other categories across various building levels.

階段避難

0:52:29

避難誘導 消防到着

Table showing evacuation status for staircase evacuation phase.

ELV避難_1

0:00:00

避難誘導 消火・救出

Table showing evacuation status for ELV evacuation phase 1.

ELV避難_2

0:34:02

避難誘導 消火・救出

Table showing evacuation status for ELV evacuation phase 2.

ELV避難_3

1:07:02

避難誘導 消火・救出

Table showing evacuation status for ELV evacuation phase 3.

ELV避難_4

1:27:48

避難誘導 消火・救出

Table showing evacuation status for ELV evacuation phase 4.

ELV避難_5

1:46:41

避難誘導 消火・救出

Table showing evacuation status for ELV evacuation phase 5.

END

1:46:41

避難完了 消火継続

Table showing final evacuation status at the end of the simulation.

Main table showing floor-by-floor evacuation data, including room area, density, and evacuation counts for various categories.

Summary table for evacuation phases: 階段避難, 乗用ELV, and 非常用ELV, including average speeds and times.

【階段避難】 避難時間 = Lw / Vw + Nw / Vex
【ELV避難】 避難時間 = T * Nelv / (n * p)
先頭歩行距離 (Lw) 避難階下階から避難階までの歩行距離
歩行速度 (Vw)
避難人数 (Nw)
出口速度 (Vex) 避難階避難口の出口速度
昇降距離 (L)
加 速 度 (a)
最高速度 (Vmax)
往復時間 (T)
平均速度 (Vave)
乗降時間 (t)
避難人数 (Nelv)
稼働台数 (n)
避難定員 (p)
L < (Vmax*Vmax) / a
Vave = sqrt(aL/4)
T = 2L / Vave + t
L >= (Vmax*Vmax) / a
Vave = (a*Vmax*L) / (aL+Vmax*Vmax)
T = 2L / Vave + t

【資料2】JAFPE主催 シンポジウムにおける質疑・応答

防火技術者協会主催で「火災時のエレベーター利用避難」シンポジウムを開催し、本ガイドライン(案)の紹介を中心に、いくつかの発表を行なった。2016年2月1日、於：東京理科大学。

その際の質疑を下記に示しておく。なお「回答」は一例で、今後のさらなる議論が必要なものもある。

| No | 質疑 | 回答 |
|----|--|---|
| 1 | EVシャフトは遮煙性能がないことへの対策は？「付室加圧」でシャフトに煙を押し込むことにならないか | <ul style="list-style-type: none"> ・「火災ブロックではEVは使用しないので問題ない」と回答したが、不十分ではないかとも思う。 ・乗用EVホールを機械排煙すればシャフトに対して負圧にできるので、良いのではないか。 |
| 2 | 非出火ブロックでは、出火の影響が少ないため全てのブロックで同時にEV避難をしてもよいのではないか | <ul style="list-style-type: none"> ・指針では、EV 運行員が同乗して運行することになるので、一度にEV 台数分の管理員(自衛消防隊)の確保が厳しいため、今回は順次避難としている。 |
| 3 | 火災断定時は全館鳴動するため、順次避難の際、最上階で待機している避難者に不安を与えてしまわないか。 | <ul style="list-style-type: none"> ・実際に順次避難を推奨しているビルもある。順次避難の教育をすることが解決策の一つである。また、鳴動方法に関しては、今後議論する必要あり(関澤氏) ・ELV 避難に限らず、階段避難でも同様のことが言える。全館一斉避難だと、出火階でも階段室に入れない現象が生じることが危惧される。 |
| 4 | 簡易計算法計算シートは公開するのか | <ul style="list-style-type: none"> ・「一般公開」はしないが、希望者がいれば個別に配布することを検討する。→計算法は指針内で記載している。専門的な知識がなくても使用できるように作成してある。(相澤氏) |
| 5 | EV 設計時の台数計算時に簡易計算法の結果をフィードバックすることはできるのか。 | <ul style="list-style-type: none"> ・簡易計算で、避難に使用する乗用EVの最適台数を決めることになる。 |
| 6 | EV 避難用の乗場に設置する操作盤の内容が過大すぎないか。意匠的に建築主に受け入れられるか | <ul style="list-style-type: none"> ・「デザインの問題」については、必ずしも「隠す」ことを考えなくてもよいかもしれない。 ・日常的に見せることで安全・安心の「見える化」や教育効果も期待できる。 |
| 7 | 法的な位置付けは？ELV として認定を取得できるかなどの方がハードルが高いのでは？ | <ul style="list-style-type: none"> ・任意設置の場合、責任の所在が大問題。 ・韓国では法令で義務設置なので、やり易い。 ・竹中の物件では「建築防災計画評定」で評価を受けた。 ・BCJとタイアップしてPRできる可能性はある。 |
| 8 | 運転は有人手動か無人自動か | <ul style="list-style-type: none"> ・有人の場合、運行員及び各階誘導員に適切な判断ができるか。心理的負担が大きい。 ・オペレーションは単純明快にすべき。複雑だと実現できない。 |
| 9 | EV避難及び全館避難の必要性が不明快 | <ul style="list-style-type: none"> ・本文「はじめに」には記述があるが、十分ではないかもしれない。 |
| 10 | 階段内で消防隊と避難者動線が交錯することが問題にならないか。上層に逃げてもよりのEV 乗場に行くことは可能なのか | <ul style="list-style-type: none"> ・東京消防庁では、下層に逃げることを前提としている。 |

| | | |
|----|----------------|--|
| 11 | EVの運行計画に漏れはないか | ・火災ブロックにEV機械室があると、停止する危険がある。 |
| 12 | 啓蒙手段は？ | ・実火災でEV避難により助かった例をPRすべき。 ・「火災時に通常のEVが使える」という間違った認識を持たれる危険もある。 |
| 13 | 火災時の別棟 | ・別棟扱いできれば、比較的安全に使用できるのでは。 ・別棟であれば、そもそも避難しなくても良い。 |
| 14 | 爆破予告 | ・爆破予告などの際には、短時間に逃げることは必要。通常の乗用EVで十分かも。 |
| 15 | 高層住宅 | ・避難困難者が多い高層住宅では、EV避難が必要ではないか。ニーズはありそう。 ・住宅では、防災センターに十分な数の要員確保が困難。 |
| 16 | 電源 | ・BCPのために、非常用電源を備えることが多くなってきている。 ・耐震性の高い中圧ガスによる発電も増えている |
| 17 | 中間避難階 | ・「中間避難階」の効果は絶大。実現するための工夫を考えたい。 |

【煙制御に関するコメント】

複数の参加者から、下記のようなEVシャフトへの漏煙に関して意見が述べられた。本ガイドライン（案）での記載では不十分な点もあると考えられるので、今後、十分な検討が必要と思われる。

- ・EVシャフト内の加圧は行わないのか
- ・シャフト内の隙間は多いように見受けられる。EVシャフトなどの気密性は大问题。
- ・出火階ではEVホールと廊下間が防煙区画であり、火災室の扉が開放されていたら出火ブロックのEVシャフトには容易に煙が侵入する恐れがある。その後、侵入した煙は一気に乗換階に流出するので、結果として非出火ブロックのEVシャフトにも煙が侵入する恐れがあるのではないかと。
- ・「避難階の付室には加圧防煙を推奨する」とあるが、EVシャフトへの煙侵入防止という点で効果があるのか。むしろ廊下の排煙と連動で付室や非常用EV乗降ロビーの加圧が起動してしまうと、EVシャフトへの煙の侵入を助長するのではないかと。
- ・EVを火災時の避難に利用しようとするぐらいの建築物では、やはりEVホール若しくはシャフトを加圧して煙を確実に侵入させない対策が必要ではないかと。
- ・シャフトの仕様が記載されているが、シャフトの気密性確保の対策が必要ではないかと。東京都では高層建築物におけるEVシャフト等の堅穴区画を乾式工法で造る場合の対策が東京消防庁により指導されているが、本設計・運用ガイドラインは東京都に限定したものではないと思われるので、改めて対策として記載する必要があるのではないかと。

【管理・運営に関するコメント】

管理・運営に関するコメントも列挙しておく。

- ・システムが複雑すぎる。管理要員の人数的にも負担が大きい。
- ・階呼びがなくなれば避難者がいなくなったと考えれば、階誘導員は不要ではないかと。
- ・満員になったら避難階へ直行する、そうでなければ下階に向かう、のであればEV制御でできるため、運行員は不要ではないかと。

- ・いつまで非火災階のE V避難を続けられるかが問題。運転員には判断できないので、非火災バンク下階の感知器が作動したら火災管制で強制的に避難階帰着して止めるなどではいかがか。
 - ・非出火ブロックでは、煙が侵入するまでは通常運転での避難でよいのではないか。5分間輸送能力が15%程度であれば、30分で90%の人が避難できることになる。ただし、一斉避難だと混乱は必至。避難の順序付けが必要だが困難か。
 - ・被害が拡大していない初期状況にのみE V避難とするのが現実的。
 - ・火災の状況に合わせて行動を変化させることは非現実的である。非常放送は全体的なことを伝えるだけで、個別の指示はできない。単純化が必須であろう。
 - ・感知器などを利用したシステム対応や防煙・防火・耐水・停電に対する耐性強化などが必要。
-
- ・E V避難の必要性の説明が不十分である。
 - ・高齢者や妊婦の職場参加が増加すれば、階段避難は非現実的なので、E V避難は意義深い。
 - ・「乗用E Vは火災時には使えない、非常用E Vは一般の人は使えないが消防士が救出活動及び消火活動に使用できる」、という固定観念が強いので、実現は容易ではないと思われる。
-
- ・海外では普及している理由のひとつには、海外では一般的に乗り物に対する安全は自己責任という意識が強いことがあるのではないか。
 - ・通常の使用でも事故があることから、法規制に縛られて設計自由度がなく、メーカーとしては自由な発想は困難と思われる。