

階段移動困難者等が火災避難時に使うエレベーターの円滑な運転、誘導等に係る調査研究

研究開発の体制

フェーズ1 基礎研究

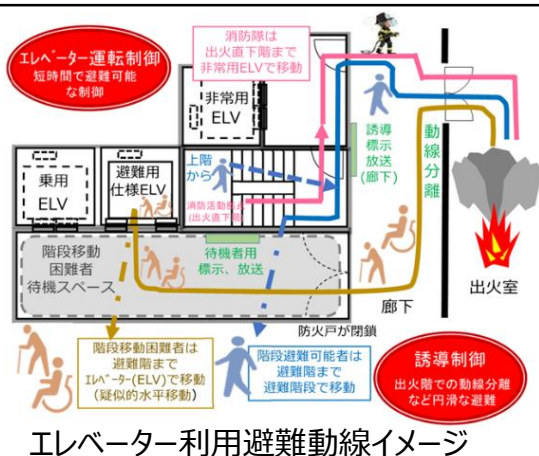
- 研究期間：1年（令和5年度）
- 代表研究機関：学校法人東京電機大学（研究代表者：藤田 聡）
- 研究支援機関：学校法人智香寺学園埼玉工業大学、清水建設株式会社、株式会社竹中工務店、株式会社明野設備研究所、千葉市消防局

目標

目標は、1）エレベーター利用避難に求められる建築空間、設備の要件の明確化、2）エレベーター利用避難に使えるエレベーターの仕様、運転制御の具体化、3）エレベーター利用避難のための誘導制御、留意点の明確化 である。

成果

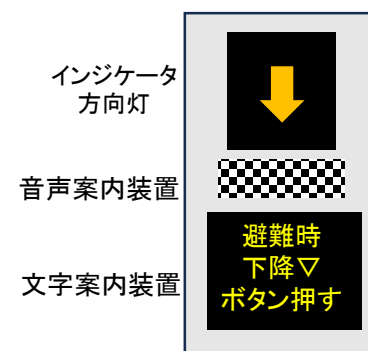
(1)～(6)の具体的な技術的検討を取りまとめ、実現への提言をし、目標を達成した。(1) 避難用エレベーターに関わる現状の基準、法令、事例の調査、(2) 避難者行動把握実験、(3) 避難用エレベーターの運転制御の検討、(4) 避難用エレベーターに必要な設備仕様、定期点検、避難訓練の検討、(5) 避難用エレベーターの有効性検証、(6) 避難用エレベーター実現への提言



エレベーター乗り込み
避難者行動把握実験



エレベーターホール
誘導標識の例



インジケータ兼用
表示器の例

今後の展開

令和4年度、令和5年度の本委託研究を踏まえ、令和6年度は私的研究会で継続し、令和7年度は再申請を予定

【当初の目標】

○ 車椅子使用者、杖使用者等の高齢者、妊婦等の階段移動困難者の社会進出が進み、建物内でも平常時は自らの意思でエレベーター（ELV）を利用できる

しかし、

○ 火災時は階段利用避難が原則であり、階段移動困難者は自力避難ができない

このため、

○ 階段移動困難者が自力でも避難できる避難用ELVの実現が喫緊の課題である

本研究の最終目標： 全ての人が迅速かつ安全なELV利用避難の実現を目指す

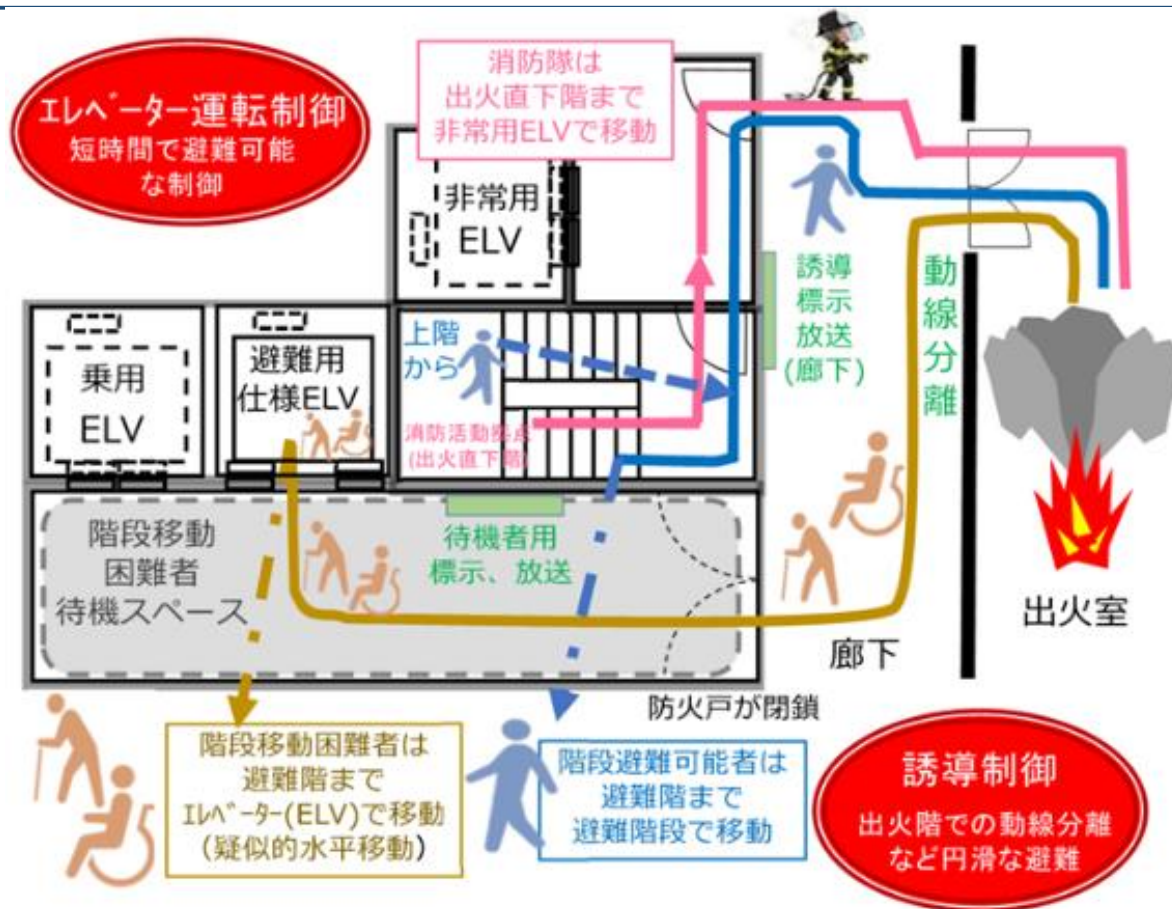


図1 エレベーター利用避難動線イメージ

【研究開発の成果】

本研究の令和4年度成果を受け、火災時に階段移動困難者が自力で乗用ELV利用避難をするため

- (1)避難用ELVの認定、完了及び定期検査、誘導標示及び音声放送内容、訓練方法等に関する海外法令、基準等について北米、南米、欧州、アジアの11か国を調査した
- (2)火災時を想定し、車椅子使用者及び歩行困難者と階段移動可能者とが混在した状況での避難、ELV乗降を含めた3種類の実験で避難者行動を把握した
- (3)避難時のELV運転制御方法を現火災時管制運転で事例研究し、運転制御フローチャートをまとめた
- (4)避難用ELVに必要なELVホールの煙感知器、誘導標識及び表示内容等、ELV利用避難ガイドラインの必要性を示した
- (5) 中層及び高層モデル建物における乗用ELVを利用した階段移動可能者及び階段移動困難者のELV利用避難が階段利用より早期避難可能であることを示した

以上から

- (6) ガイドライン公表方法を含めて乗用ELV利用避難の実現への提言をまとめた



車椅子使用者



図2 ELV乗降避難者行動把握実験 図3 エレベーターホール誘導標識の例

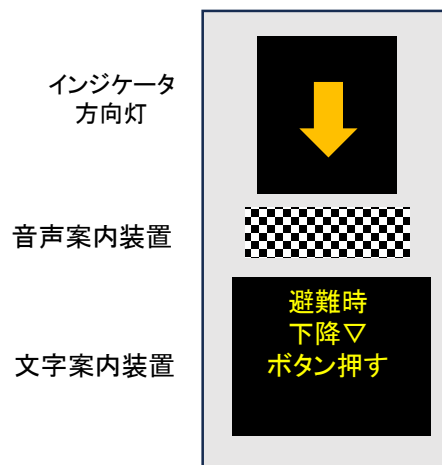


図4 インジケータ兼用表示器の例

【 当初の目標時における課題 】

検討： 避難誘導制御：ELVホールの構造、安全区画、誘導表示位置
避難用ELV運転制御： 配車優先順位； 出火階、出火直上階、出火直上階よりも上階等
運転方法： 直行往復運転、通常の群管理運転等
停電対策； ELVへの商用電源2系統化、予備電源系統

既存対応： 火災初期の現火災時管制運転方法の改善

調査： 意見聴取； 利用者の意見、避難誘導表示内容、見易さ、判り易さ等確認
資料調査： 避難用ELVの認証等、ELV利用避難のマニュアル等

【 目標の達成度合と課題の解決状況 】

次の(1)から(6)までのとおり、目標を達成した。

(1) 避難用ELVに関する海外法令、現状の国内の基準等の調査

既に海外で実現、稼働している避難用ELVの認定等の規定の有無、誘導標識の規定内容等の状況が把握でき、国内の避難訓練の実施状況等によって避難用ELV実現のための要件を明確にできた

(2) 火災時想定避難者行動実験

東京電機大学千住キャンパスで車椅子使用者（1名又は2名）を加えた被験者41名で、群集歩行実験、すれ違い歩行実験、ELV乗降実験の3種類を実施し、車椅子使用者有無の、流動量、流動係数、混雑度、かご内の混雑度等のデータを得られた。実験から階段移動可能者と、車椅子使用者、階段移動可能者とが同時避難の課題及び要件を明確にできた

また、各実験終了時、全ての実験終了時のアンケートによって、被験者の意識を把握できた

(3) 避難用ELVの運転制御の検討

現火災時管制運転を用いて出火階に停止を事例研究をした。出火階停止条件としてELVホールの安全確保するため、ELVホールの煙感知器情報を火災受信盤、ビル中央監視盤からELV監視盤へ伝送を検討し、検討結果から階段移動困難者が自力でELV利用避難するための（仮称）避難時管制運転をまとめ、提言した

(4) 避難用ELVに必要な設備仕様、定期点検、避難訓練の検討

- 1) 建物関連： ELVに設置する感知器の要件、標識、サイネージ、アナウンス等による誘導方法をまとめ、ELVへの供給電源は商用電源の二重化、非常電源設備を提言した
- 2) ELV関連； 感知器からの情報受信する火災受信盤、建物の中央監視盤、ELV監視盤の仕様決定、設計のためガイドラインの必要性を提言した。車椅子使用を想定した避難用ELVの大きさ選定を提言した

(5) 避難用ELVの有効性検証

標準的な8階建て及び20階建て事務所建物を対象に、建物種類、設備要件、ELVの仕様、人数、避難用ELVの運行制御、避難開始時間（時間差）を想定し、シミュレーションで避難時間を比較し、ELV利用避難の有効性を検証した

(6) 避難用ELV実現への提言： 次をまとめた

- 1) 要素別の課題： ①法令要求以上の対策の必要性、②ELVホールの安全確認（自火報設備とELVの連動）、③避難誘導の計画と制御（消防計画における避難計画）、④消防計画に基づく避難誘導訓練
- 2) 建物規模別、用途別、新築/既存別の導入に向けた課題： ①大規模な新築建物、②中小規模な新築建物、③大規模な既存建物、④中小規模な既存建物、⑤空間の形態による適用性、⑥用途別に見た課題、留意点
- 3) ガイドライン案公表の進め方： ①)ガイドライン案の内容、②公表方法
- 4) 実現までのマイルストーン： ①令和6、令和7年度の検討項目と検討目標、②令和8年度以降の進め方

【 研究終了時点で、課題解決に至らなかった理由 】： 特になし

【 今回の研究成果について、今後の展開 】

令和4年度を踏まえた令和5年度の本研究の成果では

- ー 海外のエレベーター利用避難の法令、規格等の状況、国内の非常用エレベーター利用避難、避難訓練状況等の調査結果等から、階段移動困難者が自力で乗用エレベーター利用して避難するため、出火階等にエレベーター停止させる運転制御、出火階等における避難経路、エレベーターホールでの誘導制御の技術的及び設備要件が明確になった
- ー 火災時想定 of 避難者行動実験では、これまで実施例が少ない車椅子使用者と一緒に避難する時の歩行状況、エレベーターへの乗降状況等に関するデータを得た
- ー 建物全体のレイアウトを含めて、階段移動可能者及び自力で避難する階段移動困難者が安全に、円滑に、迅速に避難するための検討が一層進展することが期待できる

以上を踏まえ、今後も研究を継続する所存である

【 製品化、システム運用、制度化など、広く実用するための課題 】

火災時に階段避難困難者の自力でのエレベーター利用避難を実現するため、令和4年度、令和5年度のフェーズ1の結果を踏まえ

令和6年度は、次の項目を推進する

- － 出火階等のエレベーターホールに設置した煙感知器情報によって出火階等に安全に停止して避難階まで避難できる乗用エレベーターの運転制御方法をシミュレーションで評価する。
- － 出火階等における円滑な避難誘導制御方法等を加えて実機に適用して評価、検証する
- － 避難用エレベーターの有効性については、提言した運転制御、誘導制御を反映した避難用エレベーター試作機を実際の建物に設置して評価、検証する
- － 評価、検証結果を反映した避難用ELVガイドライン案を作成する

令和7年度には、避難用エレベーターの円滑な普及を図るため、次を推進する

- － 評価、検証する避難用エレベーターガイドラインの公表方法を具体的に検討
- － 「避難用ELVガイドラインの運用」、「プロトタイプとしての避難用ELVの展開」等