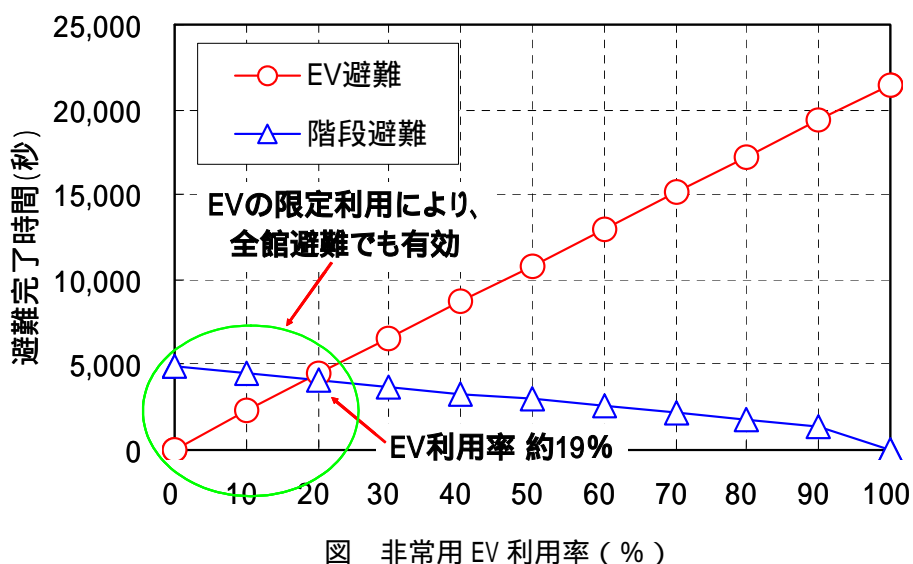


超高層ビル・地下空間等の避難に関する研究活動実績の例

1 超高層ビルを対象としたエレベータ利用避難の有効性に関する研究

広島市基町高層アパート火災(1996年)では、避難者の約半数がEVを利用した。こうした現状を踏まえて、当研究室では共同研究を実施して、簡易なEV避難モデルを構築しEV避難の有効性とその課題に関する検討を行ってきた。この間に、EVの複数台運転を模擬する避難モデルを開発して、超高層ビルを対象としてEV避難の避難効率に関する分析やリスク評価などを行っている。

図は、超高層ビルでの火災避難時のEV利用について避難完了時間に着目して、階段避難との比較も含めて、EV避難が有効となる運行方法についての検討を行ったものである。EV避難が有効となるEV利用率を把握するため、火災階を2階と想定し、非常用EVと特別避難階段による避難時間を比較した。図に示した計算結果から、EV利用率を0~100%に変化させたとき、非常用EVによる避難完了時間は直線的に増加し、その増分は階段避難よりも大きい。また今回の条件では、両者の避難時間が同等となるEV利用率は約19%であった。このことから、各階のEV利用率を一定の割合以下(19%以下)の在館者、たとえば避難困難者に制限して利用することが可能であれば、階段避難よりも非常用EVの方が早く避難が完了することが分かった。



主な関係論文・資料：
高層ビルにおけるエレベータ避難の可能性に関する研究(その1)~(その2)、日本火災学会研究発表会梗概集、2004年5月

2 煙の影響を考慮した地下鉄駅における火災時避難安全性の検討

地下鉄駅などの地下空間は、火災時の煙の拡散方向と避難方向が重なるという基本的問題のほかに、ラッシュアワー時には不特定多数の乗客が集中的に利用するとともに、特に上下階への移動が、限られた数の階段やエスカレータによって規定されるという火災時避難にとってきわめて制約条件の大きい空間である。また、2003年2月に韓国テグ市地下鉄駅で発生した放火火災に見られるように、通常予想される規模以上の火災についても、最悪の想定火災シナリオのひとつとして考慮に入れる必要が不幸にして求められる時代になっている。

当研究室では、ある実在の地下鉄駅を対象として考えられる幾つかの火災シナリオについて行った避難シミュレーションモデルによる避難状況と、二層ゾーンモデルの応用による煙拡散状況の推定結果とを重ね合わせることで、煙の影響を考慮した避難安全性の検証を試みた。

ホームから上階への避難に、階段のみを用いた場合においては、約200秒経過時点からコンコースでの煙汚染により階段Aの避難者も影響を受け始め、コンコースも煙で汚染され避難不能者が増加して、最終的に430人が避難不能者となった。一方、階段のほかに停止エスカレータも避難に使用した場合は、200秒時点での避難残留者数が半数となり、最終的な避難不能者数も225人と約半数となった。

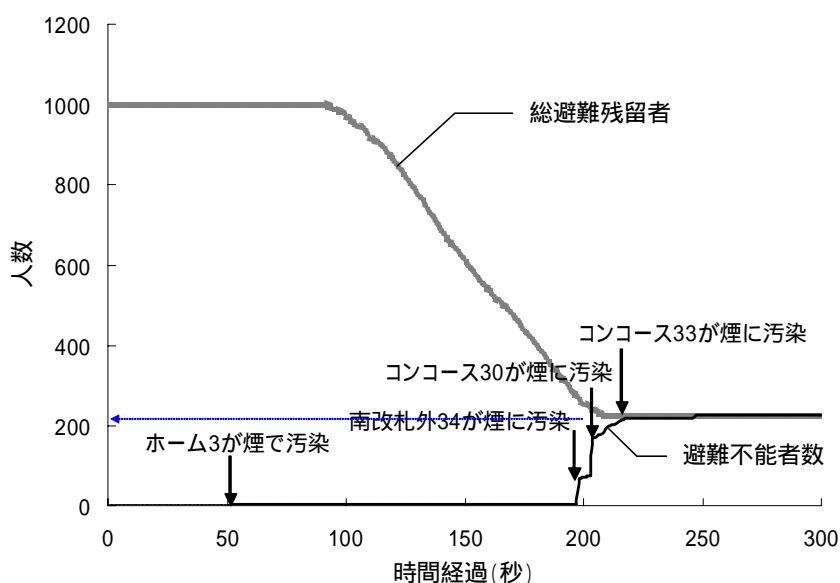


図 火災ケース3のときの総避難残留者数と避難不能者数

主な関係論文・資料:

避難シミュレーションによる地下鉄駅構内避難性状の分析(その1)~(その3)、日本火災学会研究発表会梗概集、2005年5月
地下駅空間における火災時の避難安全性の検証その1~その3、日本建築学会大会学術講演梗概集、2005年8月

3 煙流動・避難行動連携モデルによる 1990 年長崎屋尼崎店火災の検討

煙流動と避難行動を連携させて解析できる建物火災時の避難シミュレーションモデルを、1990年3月に発生した長崎屋尼崎店火災に適用して、この火災における煙流動状況と避難状況を再現することを試みた。

また、この火災における階段室防火戸開閉状況の条件が変化した場合に、在館者への煙・熱環境にどのような影響が生じるかについても検討を行った。5階へ通じる北側階段室防火戸は、荷物による閉鎖障害によって開放状態であったが、そのことが5階への濃煙伝搬を許すことになった。そこで、もしこの防火戸が閉鎖障害なく煙感連動で自動閉鎖したと仮定して計算すると、5階食堂（表では避難限界時間 1070 秒）が避難限界に達しない結果となり、廊下へは出られないものの籠城避難によって救出を待つという可能性のあることがわかった。

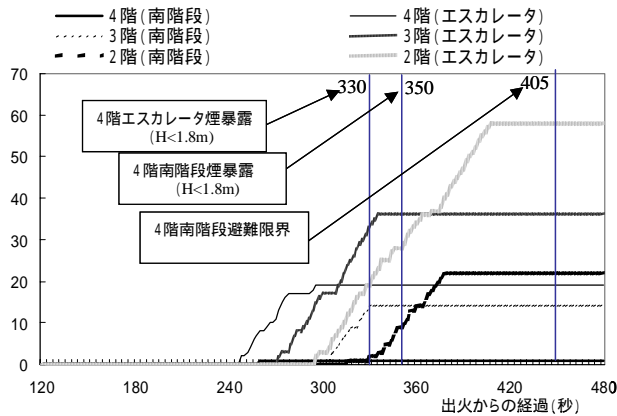


図 各避難経路の累積通過人数の推移

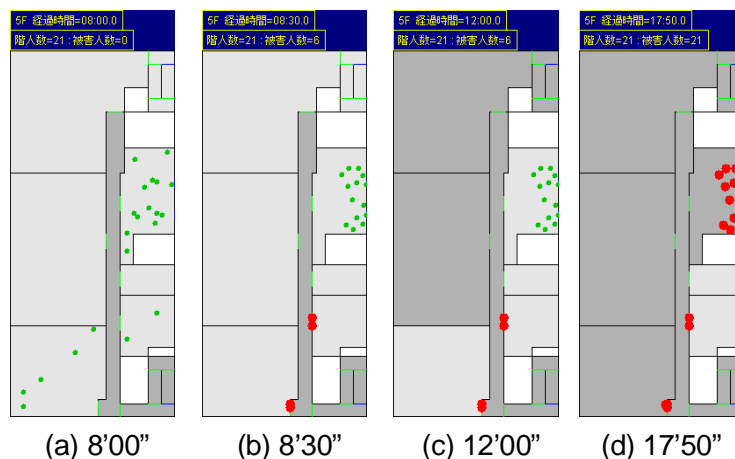


図 4階における在館者の避難行動再現シミュレーション

主な関係論文・資料:

煙流動・避難行動連携モデルによる 1990 年長崎屋尼崎店火災の検討、日本建築学会大会学術講演梗概集、2006 年 9 月

4 高層事務所ビルの避難訓練時における階段歩行に関する実測調査と分析

高層建築物では、火災が発生した場合や大規模震災時などに、多くの在館者が全館で一斉に避難を開始する事態が発生することが危惧される。これに対して、火災発生階及びその直上直下階が優先的に避難し、他の階はそのあとに順次避難する避難方法が提唱されているが、そのときの避難効率などについてのデータや研究蓄積は少ないのが現状である。筆者らは、順次避難を訓練に導入した東京都内のある事務所用途高層ビルの全館避難訓練において、階段室内における避難者の歩行特性を観測し、実測する貴重な機会を得ることができた。下図は、その実測調査の概要と得られたデータに基づく基礎的な分析結果の一部である。

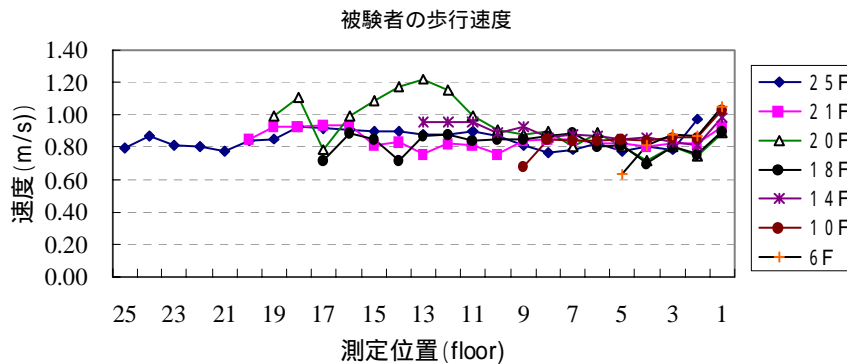


図 各階群集に同行した被験者の歩行速度 (実測距離)



図 階段室踊り場での合流

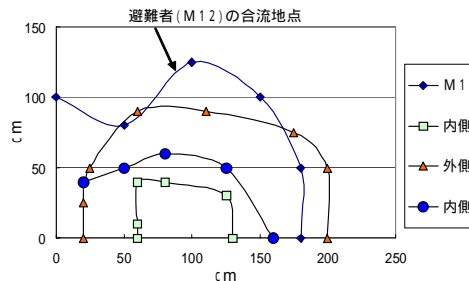


図 階段室踊り場での歩行軌跡

主な関係論文・資料:

高層建築物の全館避難時における階段歩行に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集、2009年8月
 高層事務所ビルの全館避難訓練時における階段歩行に関する実測調査とその分析、日本火災学会研究発表会梗概集、2008年5月