

AIJ

# エレベータ利用避難に関する計画手法研究 開発特別研究委員会

2005.3.17

# 設置目的

## 背景

火災時にELVは使わない原則

- ・煙伝播ルート
- ・熱による制御系の誤作動

WTCテロで超高層からの避難の困難さの顕在化

実火災でELV利用しようとする人5割という現実

超高層住宅などの建設ラッシュ

高齢化、バリアフリーを非常時にも展開の必要性

- ・防火分野の国際的課題



## 目標

火災時の避難にELVを利用できる要件

# 組織と検討期間

期間：2003.4～2005.3

組織：防火委員会 + 建築計画委員会 + 環境工学委員会



エレベータ避難特別研究委員会

避難計画WG

- ・区画などの計画
- ・避難誘導計画
- ・利用者制限

火熱・煙制御WG

- ・煙制御手法
- ・安全性検討手法

運行管制WG

- ・ELVの運行方式
- ・ELVの防護
- ・必要情報

# 検討課題

## 火災時管制の必要性

### 問題点

### 解決方法（例）

|   |                |                |                      |        |                  |                           |         |            |
|---|----------------|----------------|----------------------|--------|------------------|---------------------------|---------|------------|
| <table border="1"><tr><td colspan="2">停電</td></tr><tr><td>放水</td><td>電気回路障害</td></tr></table> | 停電             |                | 放水                   | 電気回路障害 | 走行不能             | 閉じこめ                      | エレベータ技術 | 停電時自動着床装置等 |
| 停電  |                |                |                      |        |                  |                           |         |            |
| 放水  | 電気回路障害         |                |                      |        |                  |                           |         |            |
| <table border="1"><tr><td>避難者が殺到</td><td>パニック発生</td></tr></table>                             | 避難者が殺到         | パニック発生         | 乗車不能<br>走行不能         |        | 運営計画<br>建築設計手法   | 火災時対応行動<br>マニュアル化<br>区画設計 |         |            |
| 避難者が殺到  | パニック発生         |                |                      |        |                  |                           |         |            |
| <table border="1"><tr><td>火災階で停止し乗降扉開放</td><td>火熱・煙が昇降路やカゴに侵入</td></tr></table>               | 火災階で停止し乗降扉開放   | 火熱・煙が昇降路やカゴに侵入 | 火災拡大<br>乗車不能<br>走行不能 |        | 設備設計手法<br>建築設計手法 | 乗降ロビーの火熱・煙制御<br>区画設計      |         |            |
| 火災階で停止し乗降扉開放  | 火熱・煙が昇降路やカゴに侵入 |                |                      |        |                  |                           |         |            |

# 避難計画の課題の整理

| 1 火災シナリオ           | 2 避難シナリオ            | 3 エレベータおよび昇降路           | 4 昇降路の隣接施設            | 5 避難者の制御方法        | 6 情報の制御方法         |
|--------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| (詳細は、火熱・煙WGの報告を参照) | 1) エレベータ利用避難の対象者の設定 | 1) 必要台数                 | 1) 乗降ロビー              | 1) エレベータ利用避難者の制御  | 1) 乗降ロビー内の情報受送信機能 |
| 延焼範囲と速度の想定         | 2) 対象者間の優先権         | 2) 必要寸法・形状              | 2) 待避区画               | 2) 非エレベータ利用避難者の制御 | 2) カゴ内の情報受送信機能    |
| 想定煙拡大範囲と速度         | 3) 火災時対応行動の体制       | 3) 平面計画                 | 3) 救助用施設              |                   | 3) 火災状況のモニタリング機能  |
|                    | 4) 乗降ロビーに至る避難経路     | 4) バンクのゾーニング            | 4) 乗降ロビーに至る避難経路       |                   |                   |
|                    | 5) エレベータ利用避難終了階     | 5) 非常用電源の容量             | 5) エレベータ利用避難終了階での滞留場所 |                   |                   |
|                    | 6) 避難時間の計算方法        | 6) エレベータ利用避難が可能であることを明示 | 6) 消防隊等の進入経路          |                   |                   |
|                    | 7) 待ち時間の許容時間        |                         |                       |                   |                   |

# 火災シナリオ

---

エレベータ避難による時間 : 30 ~ 60分 (病院)



火災初期 : 避難中で区画開放      乗降ロビーを守る

火災進展時 : 防火区画閉鎖      乗降ロビーを守る

盛期火災時 : ELVシャフト・縦穴区画を守る

# 避難誘導の要件

## 利用者の制限

- 医療施設 : 区分
- 集合住宅 : 届出などの工夫  
(要救助者)
- 一般 : 誘導員による制限

## 管理員による現場での誘導

- ELV利用者の誘導
- パニック防止(誘導、情報提供)
- ELVの操作

# ELV乗降ロビーの配置の要件

乗降ロビーを防火区画

避難階段と同等

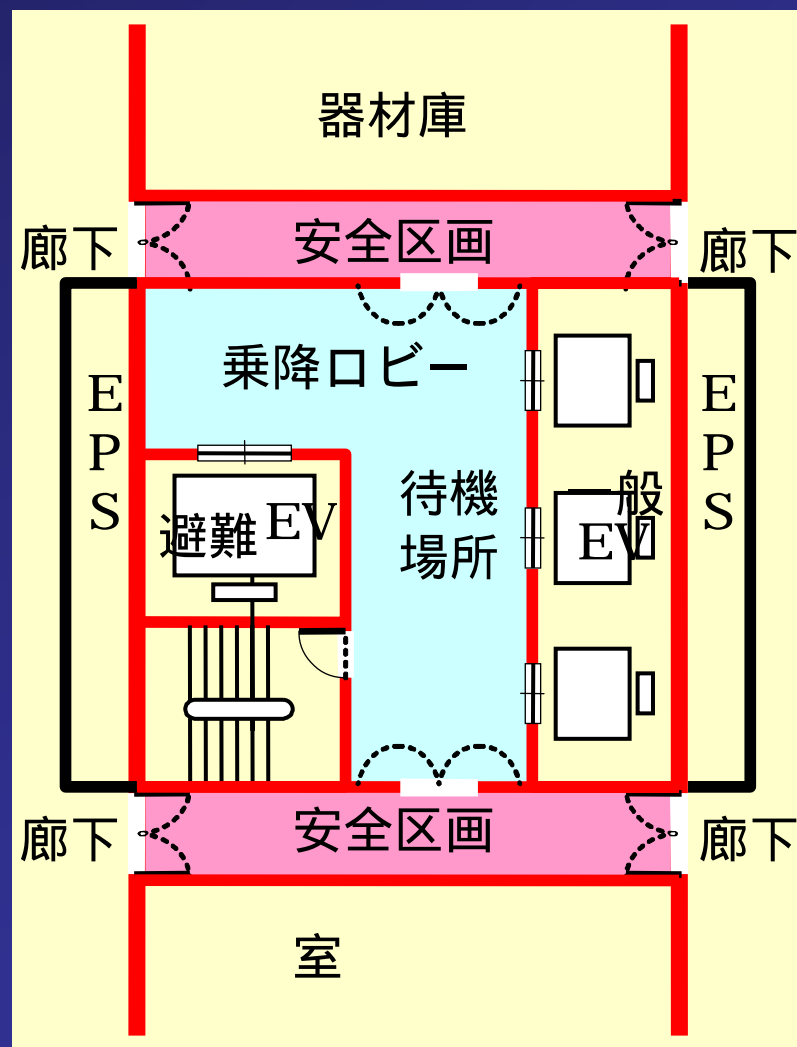
遮熱性  
遮煙性  
遮炎性

乗降ロビー前に緩衝空間

乗降ロビーは居室に直面させない

最終避難路の併設

階段  
バルコニー





# 規模、煙制御条件の算定

避難時間算定 : 特に規定はしない

$$T_{start} = 2 (A_{floor}) + 180$$

$$T_h = -32 + P_t / P_n + 0.15A_{floor}$$

$T_{start}$ : 避難開始時間 (s)

$T_h$ : 水平避難時間 (s)

$A_{floor}$ : 階面積 (機械室等を除く) (m<sup>2</sup>)

$P_t$ : 要救助者数 (人)

$P_n$ : 救助者数 (人)

避難終了時間 : ELV運行シミュレーションによる

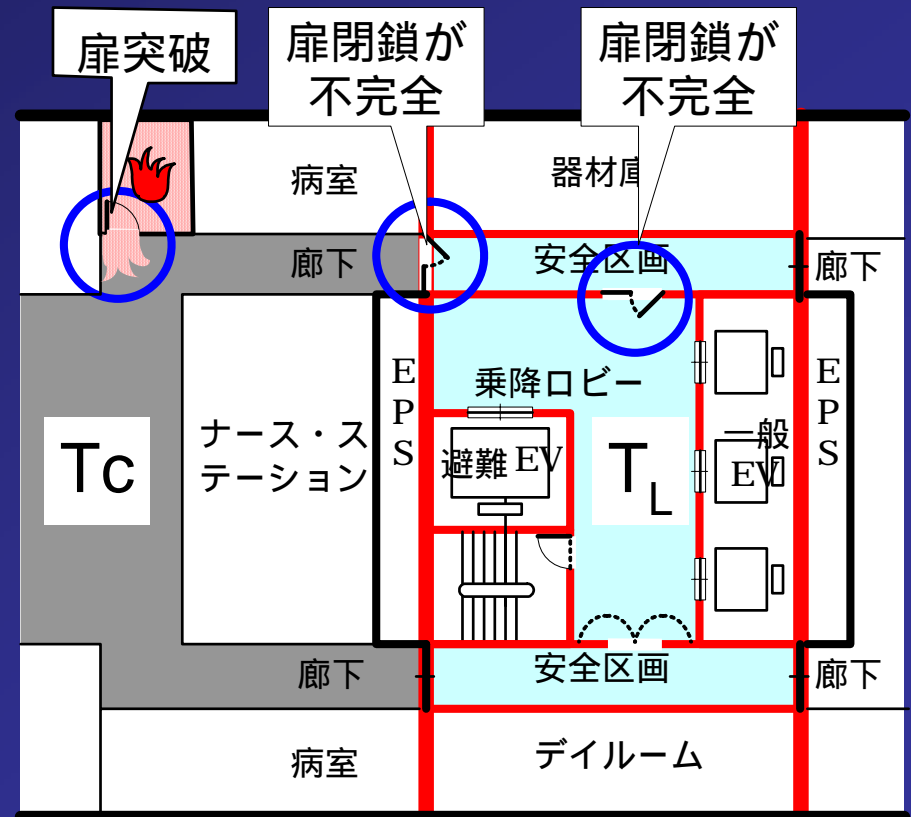
# 乗降ロビーの火熱・煙制御の条件

## 乗降ロビー給気加圧防煙システム

火勢抑制や開口部閉鎖に対して  
确实性の高い計画

一部不都合発生した条件

給気量算定は、盛期火災時  
を想定



# 乗降ロビーの煙制御手法

## ELVシャフト加圧防煙方式

エレベータの運行による風圧の検討  
シャフトの漏気量の検討

計算手法を示すが、一般的には適用は難しい

# 風量の算定手法

簡易計算法 1

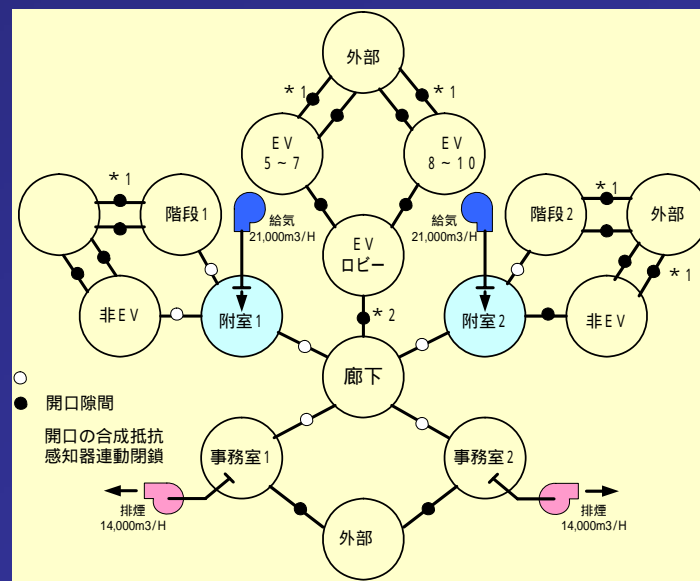
廊下温度の簡易計算による方法

簡易計算法 2

廊下温度をパラメータを使った簡易計算

精算法

非定常シミュレーション



# 運行管制方式

---

ELV設備

水からの防護

非常用電源の容量

運行

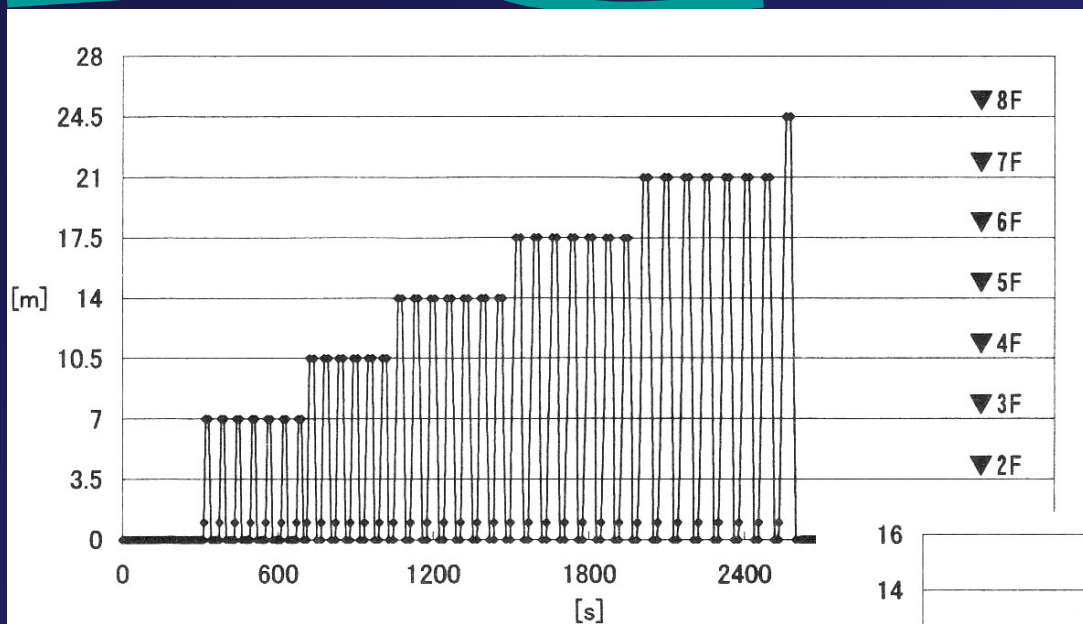
誘導員による運行制御

運行状況を各階に情報伝達手段

必要台数、管制方式

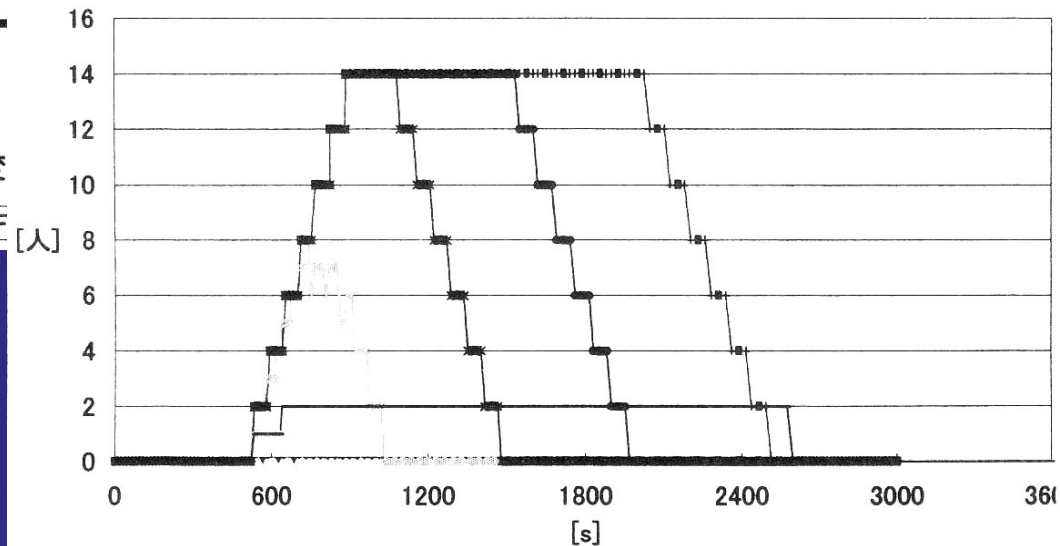
運行の簡易シミュレーション手法

# 運行シミュレーションによる避難時間算定



(a) エレベーターかご位置の時間変

◆ 1F ◆ 2F ◆ 3F ◆ 4F ◆ 5F ◆ 6F ◆ 7F



(b) 乗降ロビー待機人数の時間変化

図 2-5 出火階 3 階・乗車支援あり時の結果 (F3G1-Y-A1B2C0)

# エレベータ避難の要件のまとめ

- 区画構成
  - ・乗降ロビーは居室から2重の防火区画
  - ・不測の事態のためのルートを確保
- 煙制御
  - ・少なくとも1重目は区画開放を条件
  - ・乗降ロビーの給気加圧防煙
- 運行管制
  - ・誘導員によるマニュアル運行が原則
- 利用者
  - ・避難誘導員による制限
- 計算手法
  - ・簡易計算手法の例示

# 今後の課題

---

## 実現性の検討

区画次数(緩衝空間)、設定条件が厳しすぎないか？

利用者の制限は可能か？

運行状況、避難状況の情報伝達は可能か？

ELV設備の仕様、運行管制 : ELV工業会への投げかけ

## 今後の予定

まとめと実現性の検討 : 防火委員会にWGを設置

関係機関との協議 : 国交省、消防庁、火災学会、など