

知的制御によるエレベータの利便性と省エネ性能の向上の検討

T110426 佐伯 啓太

指導教員 三好 力 教授

1. はじめに

エレベータの利便性と省エネ性能の向上を目的に、エントランスで解錠があった場合は予め住戸階を行先指定して、住戸玄関で施錠があった場合は予め1階を行先指定しエレベータを呼び出すシステムを考え、エレベータの待ち時間の減少などについて検討した。

2. 提案手法

エレベータをマンションの IT セキュリティと連動することで待ち時間を削減し、利便性の向上を目指す。提案するシステムとしては、エントランスで解錠とともにエレベータを住戸階が指定された状態で1階に呼び出す機能、住戸玄関での施錠とともにエレベータを1階が指定された状態で住戸階に呼び出す機能、指定階ボタンを長押し等で指定をキャンセルする機能、を有するエレベータシステムを提案した。

3. 実験・評価

通常の動作による場合と既存技術および提案手法による場合の待ち時間とエレベータの総移動時間を比較することで提案手法の有効性を検討した。

3.1 実験方法

モデルマンションは10階建ての1フロア4部屋のマンションとする。部屋からエレベータまでの時間は近い順に4秒、8秒、12秒、16秒とした。エレベータの最大速度を分速40m、分速50m、分速60mの3通りとしどの場合も加速度は同じとする。検証対象となる時間は8時から20時とし、その間に200回エレベータが使われるとして、ランダムにキューを作成した。それを100日分計測し、待ち時間と移動時間の平均を取った。検証パターンを表1にまとめ以下に示す。

表1：検証パターンの詳細

	待機する場所	ITセキュリティとの連動
通常1	1階	エントランスなし、住戸玄関なし
通常2	降りた階	エントランスなし、住戸玄関なし
既存1	1階	エントランスあり、住戸玄関なし
既存2	降りた階	エントランスあり、住戸玄関なし
提案1	1階	エントランスあり、住戸玄関あり
提案2	降りた階	エントランスあり、住戸玄関あり

3.2 実験結果

分速60mの各パターンの待ち時間の平均とエレベータの移動時間の平均値を表1に示す。表2を見ると待ち時間、移動時間ともに提案2が最良である事がわかる。

表2：分速60mの各パターンの比較

	待ち時間	移動時間
通常1	34.56秒	1687.07秒
通常2	34.34秒	1665.36秒
既存1	32.25秒	1692.32秒
既存2	31.95秒	1661.65秒
提案1	29.98秒	1692.19秒
提案2	29.72秒	1661.26秒

4 まとめ

本論文ではICカードによるITセキュリティとエレベータを連動するシステムを提案した。待ち時間は通常のエレベータシステムと提案システムとでは約13%、既存システムと提案システムとでは約7%、消費電力は通常のエレベータシステムと提案システムとでは約4%、既存システムと提案システムとでは約2%削減することが出来た。このことにより提案システムが有効であることが判明した。

本実験では、いつ使われたかを乱数で決定しているため時間帯による使用密度が考慮されていない。よく使うと思われる7時から8時半、17時半から20時の使用密度を上げ、それ以外の時間帯の密度を下げることでより正確な評価が出来ると考えられる。