

建物内の横持ち距離と階数に着目した 貨物車の駐車スペース数算出方法に関する研究

日本大学大学院 学生会員 ○森 智裕

日本大学 正会員 小早川 悟

日本大学 正会員 菊池 浩紀

日本大学 非会員 中田 遼

1. はじめに

近年、都心部では再開発により多くの大規模複合ビルが建設されている。大規模複合ビルでは、その規模の大きさから縦持ち（ビル内の垂直方向の移動）や横持ち（ビル内の水平方向の移動）配送に時間を要することから、貨物車の駐車時間が長くなりやすい。そのため、貨物車の荷さばき施設が不足し、ビルの周辺道路での貨物車の路上荷さばき発生のひとつの要因となっている。よって、貨物車が路外で荷さばきができる施設の整備が必要である。既往研究¹⁾より路外荷さばき施設の整備すべき駐車スペース数を求めるには、平均駐車時間を使用することになるが、この平均駐車時間はビルの規模を示す階数や横持ち距離の長さを考慮していない。しかし、ビルの規模が駐車時間に与える影響は大きいと考えられるため、これを考慮する必要がある。

そこで本研究では、建物の縦持ち階数や横持ち距離が駐車時間に及ぼす影響を回帰分析により明らかにし、ビルの階数や横持ち距離を考慮した駐車時間の算出式を提案することを目的とする。これが明らかになることで今後、新たな大規模ビルを建設する際に貨物車の駐車時間の予測に活用することができる。

2. 既往研究の整理

横持ち配送時間に関する研究では、秋田ら²⁾が荷物個数と横持ち距離と集荷・配送先建物の階数が貨物車の駐車時間に与える影響を把握している。しかし、この研究では、大規模ビルは対象外としていることに加え、建物内の横持ち距離を分析していない。

また、貨物車の必要荷さばき駐車スペース数の算出に関する研究では、前述したように清水ら¹⁾が端末物流施策を考慮した荷さばき駐車スペース数の算定式を式(1)のように提案している。

$$P = C \times F \times \lambda \times 1/R \times A \quad (1)$$

ここで、 P ：荷さばき駐車スペース数（台）、 C ：貨物車

集中原単位（台/ha・日）、 F ：床面積（ha）、 λ ：貨物車ピーク率（%）、 R ：駐車回転率（回）（60分を平均駐車時間で除す）、 A ：補正係数、を示す。上式より必要荷さばき駐車スペース数の算出には平均駐車時間が影響を与えており、大規模複合ビルでは建物内における縦持ちと横持ちを考慮した平均駐車時間の予測が必要である。

3. 研究方法

3. 1 使用するデータ

使用するデータは、2018年9月14日、21日に大手町パークビルと東京ビルで行われた荷さばきに係わる調査結果を用いる。各ビルの基本データと平均の縦持ち階数と横持ち距離を表-1に示す。この調査では、地下荷さばき施設の利用実態調査を行っており、調査員の目視で貨物車の駐車時間、行先階、荷さばきの有無を記録および撮影をして荷物個数や搬送手段を把握している。

表-1 各ビルの基本データ

	大手町パークビル	東京ビル
延床面積（㎡）	151,855	147,213
高さ（m）	139	164
階数	29階B5階	33階B4階
平均階数（階）	7.7	10.9
平均横持ち距離（m）	201.8	212.7

3. 2 分析方法

駐車時間に関係すると考えられる建物内の要因を検討し、駐車時間に与える影響を分析する。その上でこれらの要因を説明変数とし、駐車時間を目的変数とした重回帰分析を行い、回帰式を求める。この回帰式で求めた駐車時間と調査結果との比較を行った後、必要荷さばきスペース数を算出し、実際の駐車時間から算出した荷さばき駐車スペース数や地域ルールでの整備台数と比較しこの式の妥当性を評価する。なお、縦持ちについては配送先の階数とし、横持ち距離は調査に添付されている平面図を参考に算出する。

4. 横持ち距離と階数の影響把握

ドライバーの建物内の配送活動にビルの規模がどの

キーワード：大規模ビル、駐車時間、横持ち距離、階数

連絡先：〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1 TEL：047-469-5242 Email：cstm18014@g.nihon-u.ac.jp

程度影響しているのかを明らかにするため、駐車時間を目的変数とし、横持ち距離と階数、荷物個数、搬送方法を説明変数とした重回帰分析を行った。この時の決定係数 (R^2) は 0.279 とあまり精度は良くない結果となった。ただし、各指標の係数については横持ち距離と階数が大きく、P 値も有意な値であった。

しかし、実際の計画では貨物車の平均駐車時間を予測するための、ビルの高さ(縦持ち階数)や奥行き(横持ち距離)以外のデータを入手することは困難である。そこで、横持ち距離と階数を考慮した駐車時間の算出式を求めるために横持ち距離と縦持ち階数を説明変数とした重回帰分析を行った。また、横持ち距離と縦持ち階数が駐車時間に与える影響の大きさを明らかにするために標準化した状態での重回帰分析も行った。その結果を表-2に示す。標準偏回帰係数をみると、横持ち距離の方が階数より係数が大きく影響が大きいことがわかる。一方で決定係数 (R^2) は 0.267 と説明変数を増やした場合よりもやや低い値となった。

表-2 横持ち距離と階数の重回帰分析

	標準化なし		標準偏回帰係数	
	係数	P-値	係数	P-値
切片	2.543	0.374	14.781	1.577E-13
横持ち距離	0.053	2.481E-05	11.219	2.481E-05
階数	0.701	9.043E-06	6.124	9.043E-06
決定係数 (R^2)	0.267			

表-2の結果をもとに駐車時間を求めるための算出式を式(2)に示す。

$$t = 0.701h + 0.053d + 2.543 \quad (2)$$

ここで、 t : 駐車時間 (分), h : ビルの階数 (階), d : ビルの横持ち距離 (m), を示す。

式(2)を用いて求めた平均駐車時間を実際の調査で得られた平均駐車時間と比較し、この算出式の妥当性を評価する。その比較表を表-3に示す。駐車時間では、双方のビルで3分以内の差であることがわかった。

表-3 駐車時間の比較

	大手町パークビル	東京ビル
実際の平均駐車時間 (分)	22.5	22.5
算出された平均駐車時間 (分)	21.2	20.0
P($T \leq t$) 両側	0.71	0.32

ここで、実際の建物の計画時に貨物車の平均駐車時間を算出しようとする際、把握が可能であるビルの最大階数と最大横持ち距離を用いて算出することを前提

とする必要がある。そこで式(3)を作成する。これはビルの最大縦持ち階数と最大横持ち距離を用いて式(2)で各ビルの平均駐車時間を計算すると実際の駐車時間よりも大きい値となってしまうため、その補正のため全体を2で除した値を平均駐車時間とした。

$$T = (0.701H + 0.053D + 2.543)/2 \quad (3)$$

ここで、 T : 平均駐車時間 (分), H : ビルの最大階数 (階), D : ビルの最大横持ち距離 (m), を示す。

5. 算出式の評価

最後に式(1)と式(3)を用いて必要整備台数を算出し、実際の平均駐車時間および地域ルールにより定められた方法で算出された整備台数と比較した結果を表-4に示す。実際の平均駐車時間から算出した整備台数と回帰式から算出した整備台数に大きな差がないことがわかった。一方で、大丸有地区で実施されている地域ルールの台数は、今回求めた算出式の結果や実際の平均駐車時間と比較して多くなっており、余裕をもって設定されていることがわかった。

表-4 整備台数の比較

	大手町パークビル		東京ビル	
	駐車時間 (分)	整備台数 (台)	駐車時間 (分)	整備台数 (台)
地域ルール	40	18	40	31
実際の平均駐車時間	22.5	10	22.5	17
算出された平均駐車時間	21.8	10	22.2	17

6. おわりに

本研究では縦持ち階数と横持ち距離が駐車時間に及ぼす影響を明らかにし、駐車時間を予測する式を求めた。今回の研究で作成した算出式で駐車時間を算出したところ、各ビルで実際と近い駐車時間を求めることができ、整備台数も実際の平均駐車時間で求めたものと近い値を求められた。一方で地域ルールと比較すると整備台数は少ない値となっており、地域ルールでは余裕をもった値が設定されていることがわかった。今後は、規模が極端に異なるビルや異なる地域に立地している建物でも適用できるか把握する必要がある。

参考文献

- 1) 清水真人ら：端末物流施策を考慮した荷捌き駐車スペース数算定式に関する研究，日本物流学会誌，No.16，pp.177-184，2008。
- 2) 秋田直也ら：都心商業・業務地区における路上荷捌き駐車ベイの配置計画手法に関する研究，都市計画論文集，No.41-3，pp.169-174，2006。