

# 路外の荷捌き施設における荷捌き駐車スペース数に影響を与える 荷捌き活動時間に関する研究

A study on the influence of loading/unloading time on the number of parking space in the loading/unloading facilities.

入江直弘（東京海洋大学大学院） 岩尾詠一郎（専修大学）

清水真人（(財)駐車場整備推進機構） 苦瀬博仁（東京海洋大学）

Naohiro IRIE(Tokyo University of Marine Science and Technology),  
Eiichiro IWAO (Senshu University), Masato SHIMIZU(Japan Parking Facilities Promotion Organization),  
Hirohito KUSE(Tokyo University of Marine Science and Technology)

## 要旨

中心市街地においては、荷捌き施設が不足している場合が多い。しかし、荷捌き施設を整備した場合、荷捌き駐車スペース数を算出するための荷捌き活動時間が変化する。そのため、本研究では荷捌き活動時間が荷捌き駐車スペース数に与える影響を明らかにし、荷捌き施設から搬送圏域距離にて荷捌き駐車スペース数を明らかにしている。

## Abstract

There is not enough number of loading/unloading facilities in the C.B.D. Before the allocation of loading/unloading facilities, it is necessary to calculate the number of parking spaces as their capacity by the existing estimate formula.

The existing estimate formula is consisted of 4 indexes, including concentration of delivery truck per facility floor, peak number of arrival truck, loading/unloading time. The purpose of this study is to clarify the influence of loading/unloading time on the number of parking space.

## 1. はじめに

### 1. 1 本研究の背景

改正道路交通法により、路上駐車を取り締まりが強化されている。そのため、貨物車の荷捌き駐車需要の受け皿である荷捌き施設の整備が進みつつある。しかし、路外の荷捌き施設の整備後のドライバーの荷捌き活動の予想は困難である。そのため、路外の荷捌き施設内の荷捌き駐車スペース数が適正に整備できない課題がある。

この荷捌き駐車スペース数は、貨物車集中原単位、ピーク率、駐車回転率、建物用途別床面積により算出可能である。

このうち駐車回転率は、ドライバーの荷捌き

活動時間によって変化する。

### 1. 2 本研究の目的

本研究では、駐車回転率を求める荷捌き活動時間に着目する。そして、①路外の荷捌き施設での荷捌き活動時間を変化させる要因項目を明らかにするとともに、②路外の荷捌き活動時間の算出式を明らかにする。そして、③算出式を考慮した路外の荷捌き駐車スペース数の概数を明らかにすることを目的とする。

### 1. 3 本研究の手順

①用語定義を述べる(2章)。②荷捌き活動時間の変化とドライバーの荷捌き活動の変化について述べる(3章)。③路外の荷捌き施設での荷捌き活動時間の特性式を3つの活動時間か

ら明らかにする(4章)。④路外の荷捌き施設での荷捌き活動時間の算出式を明らかにする(5章)。⑤そしてその荷捌き活動時間を考慮した荷捌き駐車スペース数の概数を明らかにする(6章)。

### 1. 4 本研究の位置付け

貨物車の荷捌き活動時間に関する既存研究として、貨物車の駐車時間と、駐車場所から納品先の施設までの距離との関係を明らかにしているものはある。秋田ら<sup>1)</sup>は、駐停車行動を、駐停車場所での荷物の積み降ろし行動、駐停車場所から集配先までの横持ち行動、建物内での集配行動の3つに分類し、駐停車時間への要因を分析している。要因として、集荷・配送荷物個数、横持ち搬送距離、集荷・配送先建物階数の3変数を取り上げ、駐停車時間との関係を明らかにしている。

本研究では、荷捌き活動時間を3つの活動時間に着目し算出式を設定している。そしてその項目要因を明らかにし、それをを用い、荷捌き駐車スペース数を算出していることに特徴がある。

## 2. 本研究の用語定義

### 2. 1 荷捌き活動と荷捌き活動時間<sup>1)</sup>

荷捌き活動は、①貨物の荷降し、②駐車場所から配送先までの往路横持ち搬送、③建物内での縦持ち搬送、④搬送先における納品、⑤戻りの縦持ち搬送、⑥搬送先から駐車場所への戻りの復路横持ち搬送、⑦車両への貨物の積み込み、の7つとする(表-1、図-1)。

また荷捌き活動時間は、積み降ろし時間(①+⑦)、横持ち搬送時間(②+⑥)、縦持ち搬送時間(③+⑤)、納品作業時間(④)の4つであるが、本研究では③建物内での縦持ち搬送、④配送先における納品、⑤戻りの縦持ち搬送を建物内滞在時間とする。

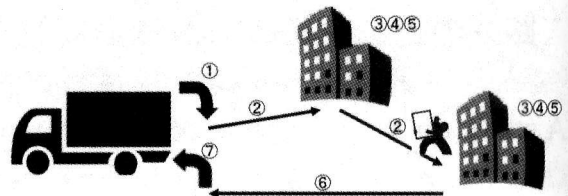


図-1 荷捌き活動の概念<sup>3)</sup>

表-1 荷捌き活動と荷捌き活動時間の定義<sup>2)</sup>

荷捌き活動		荷降ろし	横持ち搬送	縦持ち搬送	納品作業	戻りの縦持ち搬送	戻りの横持ち搬送	積み込み
荷捌き活動時間		①						⑦
積降し時間		①						⑦
横持ち搬送時間			②					⑥
建物内滞在時間	縦持ち搬送時間			③		⑤		
	納品作業時間				④			

よって、本研究では、荷捌き活動時間は積降し時間、横持ち搬送時間、建物内滞在時間の3つの活動時間から構成される(表-1)。

### 2. 2 荷捌き駐車スペース

荷捌き駐車スペースとは、荷捌き活動をするために貨物車を駐車させる車室である。そのため単なるスペースだけでなく、貨物の積降しや荷台のドアの開閉が可能な十分なスペースが必要である。

また荷捌き駐車スペースの車室数のことを荷捌き駐車スペース数とする。

### 2. 3 荷捌き施設

荷捌き施設とは、荷捌き駐車スペースと貨物車の通路等の荷捌き活動を行うスペースを含む施設のことである。本研究の研究対象とする路外の荷捌き施設とは、道路外にある荷捌き施設のことである。

## 3. 本研究の考え方

### 3. 1 荷捌き駐車スペース数の算出式<sup>3)④⑤)</sup>

荷捌き施設のスペース数(台分)は、貨物車集中原単位、用途別床面積、貨物車ピーク率、荷捌き活動時間から求まる駐車回転数の逆数、から算出が可能であり(式1)のようになる。

$$P = C \times F \times \lambda \times 1/R \quad \Lambda \text{ (式1)}$$

P: 荷捌き駐車スペース数(台分)

C：貨物車集中原単位(台/ha)(床面積当たりの集中台数)

F：用途別床面積(ha)

λ：貨物車ピーク率(%)

R：駐車回転数(回(60分/(荷捌き活動時間)分)) (1/Rは駐車回転率)

荷捌き駐車スペース数の算出方法は、原単位を用いる方法の他、実態調査から求める方法があるが、駐車回転率に影響のある荷捌き活動時間は、ドライバーの荷捌き活動により変化する。その荷捌き活動時間の変化は大きく、荷捌き駐車スペース数への影響が大きい(図-2)。

### 3.2 荷捌き駐車スペース数の算出式における荷捌き活動時間の算定式の設定の考え方

荷捌き活動時間の変化は、荷捌き駐車スペース数への影響が大きいといえる。例えば、荷捌き活動時間が20分から40分に変化したとすると、荷捌き駐車スペースの駐車回転率は3回/hから1.5回/hとなる。その場合に、駐車スペース数は2倍必要となる。

### 3.3 路外の荷捌き施設の利用による荷捌き活動時間の長時間化

著者らは荷捌き活動時間を明らかにするために荷捌き活動時間を3つの活動時間(積降し時間、横持ち搬送時間、建物内滞在時間)にわけて調査した。調査地区は、石川県金沢市片町(路外荷捌き施設)、東京都中央区銀座(路上荷捌き施設)、東京都千代田区神田(路上駐車)の3地区である。3地区ともドライバーを追跡し、3つの活動時間を計測した。特に片町地区は、地方中心市街地であり東京2地区より一般性が確保できると考える。

片町地区の調査日は、2008年2月6日(水)と7日(木)の午前9時～午後8時である。サンプル数は2日間で81台である。

片町地区は、城下町として栄え、県中でも有数の繁華街であるため貨物の集中量が多い。そのため、社会実験を通じ路外の荷捌き施設を早くから取り入れ、国内でも先進的な路外の荷捌き施設の利用地区である。

表-2 地区別・施設の種類の荷捌き活動時間を構成する3つの活動時間

地区	施設の 種類	荷捌き活動時間(秒)			
		積降し 時間(秒)	横持ち 搬送 時間(秒)	建物内 滞在時間 (秒)	
金沢市 片町	路外 施設	159.84	282.32	1094.45	1536.62
中央区 銀座	路上 施設	87.88	69.53	324.00	481.41
千代田区 神田	路上 駐車	80.20	52.10	148.61	280.92

表-3 地区別・施設別の荷捌き活動における搬送往復回数・搬送距離・搬送件数

地区	施設 の 種類	搬送往復 回数(回)	搬送距離 (m)	搬送件数 (件)
金沢市 片町	路外 施設	1.92	231.61	2.69
中央区 銀座	路上 施設	1.29	172.47	2.33
千代田区 神田	路上 駐車	1.19	35.76	1.91

銀座地区の調査日は、2008年10月10日(金)の午前7時～午後4時である。サンプル数は、127台である。

銀座地区は日本でも有数の商業業務地区である。調査地区においても物販店、飲食店、オフィスが多数存在し大量の貨物車の集中がある。銀座地区では違法駐車を緩和させるためパーキングメーターの整備が進んでいる。

神田地区は、東京に近い繁華街であり、調査地区である神田駅周辺は飲食店や物販店が多い。しかし、駐車施設が整備されていないため貨物車は路上に駐車している。

神田地区の調査日は、2006年11月22日(水)の午前7時～午後5時である。サンプル数は、130台である。

調査の結果、路外荷捌き施設と路上駐車の場合を比較すると、積降し時間は約1.9倍、横持ち搬送時間は約5.4倍、建物内滞在時間は約7.4倍、荷捌き活動時間は約5.5倍大きい(表-2)。

### 3.4 路外の荷捌き施設の利用によるドライバーの荷捌き活動実態の変化

ドライバーの荷捌き活動実態を同調査から

明らかにする。

調査の結果、路外荷捌き施設と路上駐車を比較すると、1 駐車における貨物車への往復回数を示す搬送往復回数は約 0.7 (回) 多い。1 駐車におけるドライバーの搬送距離は 195.9 (m) 長い。1 駐車における搬送件数は約 0.8 (件) 多い。以上から、荷捌き施設を利用することにより異なる荷捌き活動実態を考慮しなくてはならない (表-3)。

#### 4. 路外荷捌き活動時間の特性式

##### 4.1 路外荷捌き活動時間の特性式の設定目的

路外の荷捌き施設において、荷捌き駐車スペース数を変化させる荷捌き活動時間は、様々な要因で決定されると考えられる。本章以降では路外荷捌き施設を利用している金沢市片町地区の調査データを用いて、荷捌き活動時間を変化させる要因項目を示す。そして、路外荷捌き活動時間の特性式を設定する。

##### 4.2 路外荷捌き活動時間の特性式の設定方法

路外荷捌き活動時間を変化させる要因項目を明らかにする。そのために、①一駐車あたりの集配区分 (配送・集荷・集配)、②一駐車あたりの主要搬送手段 (手持ち・台車)、③一駐車あたりの主要荷姿 (段ボール・オリコン・バッグ・封筒)、④一駐車あたりの搬送個数、⑤一駐車あたりの搬送距離、⑥一駐車あたりの搬送件数、⑦一駐車あたりの搬送往復回数の 7 つの調査項目で分析を行う。

まず、荷捌き活動時間 (T) を構成する 3 つの活動時間 (T1: 積降し時間、T2: 横持ち搬送時間、T3: 建物内滞在時間) に分解する。これは横持ち搬送、建物内活動 (縦持ち、納品) のそれぞれで、3 つの活動時間 (T1、T2、T3) を変化させる要因項目が異なるためである。

表-4 荷捌き施設における調査項目別の 3 つの活動時間の相関係数 (金沢市片町)

調査項目	積降し時間 :T1	横持ち搬送時間 :T2	建物内滞在時間 :T3
①集配区分			0.07
②主要搬送手段		0.33	
③主要荷姿	0.17		0.12
④搬送個数	0.61	0.65	0.69
⑤搬送距離		0.84	
⑥搬送件数	0.63	0.75	0.76
⑦搬送往復回数	0.69	0.81	0.73

次に、3 つの活動時間 (T1、T2、T3) と因果関係のある調査項目との相関分析を行い相関係数の大きい調査項目を要因項目として抽出する。本研究では、簡易的に 3 つの活動時間 (T1、T2、T3) の特性式を求めるために要因項目を 1 つ抽出する。

そして、抽出した要因項目を説明変数とし 3 つの活動時間別の特性式を設定する。そして、3 つの活動時間特性式の合計が荷捌き活動時間の特性式である。

##### 4.3 路外荷捌き活動時間の特性式の設定 (1) 積降し時間の特性式の設定 : T1

調査項目と積降し時間 (T1) には以下の因果関係が考えられる。主要荷姿 (③) が大きく、また搬送個数 (④) が多いと T1 が大きくなる。また、搬送個数が多くなると、搬送件数 (⑥) が多くなり、搬送往復回数 (⑦) が多くなり結果として T1 が増加する。

そのため、積降し時間と③、④、⑥、⑦の相関分析の結果、T1 と相関が一番強いのは搬送往復回数であった ( $r=0.69$ ) (表-4)。

次に積降し時間を、搬送往復回数を説明変数とし単回帰分析により特性式を設定した。このとき有意水準を 5% としたとき T 値は 6.64 ( $>1.96$ ) となり、95% の信頼度で影響を与える要因とみなせる。

$$T1 = 103.52 \times \alpha - 35.32 \quad (R^2 = 0.48)$$

T1 : 積降し時間 (秒)

$\alpha$  : 搬送往復回数(回)

## (2) 横持ち搬送時間の特性式 : T2

調査項目と横持ち搬送時間(T2)には以下の因果関係が考えられる。主要搬送手段(②)が台車の場合搬送速度が速くなり T2 が減少する。ドライバーは搬送個数(④)が多くなると搬送速度が低下し T2 が減少する。搬送距離(⑤)が長くなると T2 が大きくなる。搬送件数(⑥)、搬送往復回数(⑦)が増加すると搬送距離が増加し T2 が大きくなる。

そのため、横持ち搬送時間(T2)と②、④、⑤、⑥、⑦の相関分析の結果、T2 と相関が一番強いのは搬送距離であった( $r=0.84$ ) (表-4)。

次に横持ち搬送時間を、搬送距離を説明変数とし単回帰分析により特性式を設定した。このとき有意水準を 5%としたとき T 値は 2.31(>1.96)となり、95%の信頼度で影響を与える要因とみなせる。

$$T2=1.22 \times \beta - 5.22 \quad (R=0.71)$$

T2 : 横持ち搬送時間(秒)

$\beta$  : 搬送距離(m)

## (3) 建物内滞在時間の特性式の設定 : T3

調査項目と建物内滞在時間(T3)には以下の因果関係が考えられる。集配区分(①)が配送の場合検品作業があるため T3 が増加する。主要荷姿(③)が大きい場合、建物内での荷渡しに時間がかかり T3 が増加する。搬送個数(④)が多い場合、建物内での検品作業が増加するため T3 が増加する。搬送件数(⑥)、搬送往復回数(⑦)が増加すると T3 が増加する。

そのため、建物内滞在時間と①、③、④、⑥、⑦の相関分析の結果、T2 と相関が一番強いのは搬送件数であった( $r=0.76$ ) (表-4)。

次に建物内滞在時間を、搬送件数を説明変数とし単回帰分析により特性式を設定した。このとき有意水準を 5%としたとき T 値は 8.45(>1.96)となり、95%の信頼度で影響を与える要因とみなせる。

$$T3=336.30 \times \gamma + 190.64 \quad (R2=0.58)$$

T3 : 建物内滞在時間(秒)

$\gamma$  : 搬送件数(件)

## (4) 路外荷捌き活動時間の特性式の設定

荷捌き活動時間(T)は、積降し時間(T1)、横持ち搬送時間(T2)、建物内滞在時間(T3)の合計である。

そのため、路外荷捌き活動時間の特性式は以下のようになり、搬送往復回数、搬送距離、搬送件数から求まる。

$$T = T1 + T2 + T3$$

$$= (103.52 \times \alpha - 35.32)$$

$$+ (1.22 \times \beta - 5.22)$$

$$+ (336.30 \times \gamma + 190.64) \quad \dots \text{(式2)}$$

T : 路外荷捌き施設の荷捌き活動時間

$\alpha$  : 搬送往復回数(回)

$\beta$  : 搬送距離(m)

$\gamma$  : 搬送件数(件)

## 5. 路外荷捌き活動時間の算出式

### 5.1 路外荷捌き活動時間の算出式の目的

路外の荷捌き駐車スペース数を整備する際には、路外荷捌き活動時間が必要となる。しかし、実際に荷捌き活動の調査を行い、搬送往復回数や搬送件数を予測することは困難である。しかし、搬送距離に関しては、あらかじめ、路外の荷捌き施設を計画する位置と搬送先までの距離から明らかにすることができる。本章では、搬送距離を用いた路外荷捌き活動時間の算出式を明らかにすることを目的とする。

### 5.2 路外荷捌き活動時間の算出式の設定

4章で明らかにした(式2)の搬送往復回数、搬送距離、搬送件数同士の関係をみると、それぞれ相関が高い。そのため本章では、搬送往復回数と搬送件数を、搬送距離を説明変数とする関数と仮定し単回帰分析を行った(表-5)。

$$\alpha = 0.004 \times \beta + 0.91$$

$$(R2=0.67) \text{ (有意水準 5\%, T 値=7.30)}$$

$\alpha$  : 搬送往復回数(回)

$\beta$  : 搬送距離(m)

$$\gamma = 0.009 \times \beta + 0.64$$

(R2=0.84) (有意水準 5%, T 値=7.31)

$\gamma$  : 搬送件数(件)

$\beta$  : 搬送距離(m)

次に、これら  $\alpha$ 、 $\gamma$  を (式2) に代入する。そうすることで搬送距離による路外荷捌き活動時間の算出式を設定する。

また、ここでの搬送距離とは、一駐車あたりの貨物車から搬送先までの往復の距離である。そのため搬送距離を 0.5 倍することで、荷捌き施設と搬送先までの距離とみなすことができる。この貨物車から搬送先までの距離を搬送圏域距離( $\delta$ )とする (式3)。

$$\begin{aligned} \text{路外荷捌き活動時間}(T) &= 4.66\beta + 458.50 \\ &= 4.66(2\delta) + 458.50 \\ &= 2.33\delta + 458.50 \\ &\dots \text{(式3)} \end{aligned}$$

T : 路外の荷捌き施設の荷捌き活動時間(秒)

$\beta$  : 搬送距離(m)

$\delta$  : 搬送圏域距離(m)

## 6. 路外の荷捌き活動時間の算出式を考慮した荷捌き駐車スペース数の算出

### 6.1 路外の荷捌き施設を利用した荷捌き駐車スペース数の算出の目的

荷捌き駐車スペース数の算出には、荷捌き施設の駐車回転数を考慮しなくてはならない。その駐車回転数は荷捌き施設と搬送先までの搬送圏域距離によって大きく変化する。本章では、荷捌き施設から搬送先までの搬送圏域距離の変化による荷捌き駐車スペース数の変化を明らかにする。

### 6.2 荷捌き駐車スペース数の算出の方法

荷捌き施設のスペース数(台分)は(式1)から貨物車集中原単位、建物用途別床面積、貨物車ピーク率、駐車回転数の逆数から算出することが可能である。荷捌き駐車スペース数の算出の方法として、まず過去の調査から貨物車集

表-5 搬送距離・搬送件数・搬送往復回数の相関係数

	搬送距離	搬送件数	搬送往復回数
搬送距離	1	-	-
搬送件数	0.91	1	-
搬送往復回数	0.82	0.87	1

中原単位と貨物車ピーク率を固定し設定する。

そして、5章で算出した搬送圏域距離により荷捌き活動時間と用途別床面積を変化させる。

### 6.3 荷捌き駐車スペース数の算出

#### (1) 貨物車集中原単位と貨物車ピーク率

貨物車集中原単位と貨物車ピーク率を設定するにあたり、過去に実施した調査のうち、平成15年に東京都市圏交通協議会で実施された端末物流調査(船橋、横須賀、町田、川越、銀座)を利用する。

端末物流調査のうち横須賀地区・船橋地区にて貨物車集中原単位を求めている。調査の結果、貨物車集中原単位は、最頻値・平均値・中央値で大きく異なっている。本研究では荷捌き駐車スペース数が不足しないように、3つの値のうち大きい値である平均値を採用する。

そのため、本研究では、2地区の合計の平均である431(台/ha・日)を採用する(表-6)。

端末物流調査のうち5地区にて貨物車ピーク率を求めている。ピーク時間帯は物販店や飲食店が開店する10時台と言われている。貨物車ピーク率は5地区合計では15%となっている。そのため、本研究では、貨物車ピーク率を15%とする(図-2)。

なお、町田地区で貨物車ピーク率が9時台で20%となっているのは、11時から歩行者天国になることが原因であるため特異値といえる。

#### (2) 用途別延べ床面積

本研究では、搬送距離は荷捌き施設から搬送先まで直線的に搬送できると仮定する。その場合、搬送圏域距離を2乗し円周率を乗じること、

荷捌き施設を中心とした円を搬送圏域 (m<sup>2</sup>) とすることができる。そして、これを大まかな敷地面積とする。

また、ここで敷地面積に建ぺい率と容積率を乗じることで建物床面積を算出することができる。

本研究では、用途地域として商業施設を想定しているため建物ぺい率は一般的な 80% とする。また、容積率は、地区により 200%~1300% まで 100% 区切りで決定されるが、東京都中央区や渋谷区は 800%。神奈川県横須賀市や東京都立川市地区では 600% である。そのため、一般的な中心市街地として 600% とする。

そのため、用途別延べ床面積 (F) は  $F = \delta^2 \times \pi \times 0.8 \times 6$  (ha) となる。

### (3) 駐車回転数

駐車回転数で必要となる搬送距離は搬送圏域距離の平均搬送距離である。ここでは、James F Campbell の平均距離の公式<sup>6)</sup>

$(\rho = K_0 / \sqrt{A})$  を用いる。なお、 $\rho$  は、平均距離の

2 倍、 $K_0$  は、0.76、 $A$  は、対象とする面積である。

そのため、駐車回転数 (R) は 3600 (秒) を  $2.33 \times [(0.76 / \sqrt{\delta^2 \pi}) \times 1/2] + 458.50$  (秒) で除することによって求まる。そして駐車回転数の逆数が駐車回転率である。

### (4) 路外の荷捌き駐車スペース数の算出式

(1)~(3) で得られたパラメータを用いると、路外の荷捌き駐車スペース数は (式 1) より以下である。

$$P = C \times F \times \lambda \times 1/R$$

$$= 431 \times 0.00048 \delta \times 0.15 \times \left( \frac{0.024594}{\delta \sqrt{\pi}} + 0.127277 \right)$$

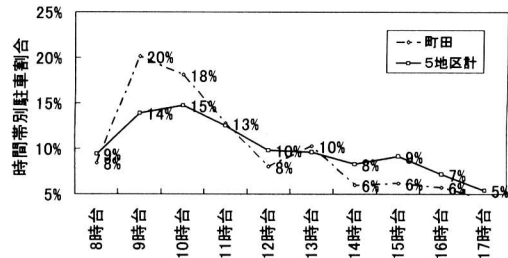
$$= 0.00076 \delta \sqrt{\pi} + 0.00395 \delta^2 \pi \dots (式 4)$$

P : 荷捌き駐車スペース数 (台分)

$\delta$  : 搬送圏域距離 (m)

表-6 横須賀・船橋の貨物車集中原単位(台/ha)

	最頻値	平均値	中央値
横須賀	200	410	250
船橋	50	454	200
2地区合計	100	431	200



注) 5地区計とは、銀座地区、町田地区、川越地区、横須賀地区、船橋地区の合計

図-2 5地区の貨物車ピーク率(%)

表-7 荷捌き駐車スペース数を算出するための設定の値

荷捌き駐車スペース数(台分)	C	貨物車集中原単位(台/ha・日)	431 [固定]
	F	用途別床面積(ha)	$(\delta^2 / 10000) \pi$ [ha] $\times 80$ [%] $\times 600$ [%]
	$\lambda$	貨物車ピーク率(%)	15 [固定]
	R	駐車回転数(回)	$\frac{3600 \text{ [秒]}}{2.33 \times \sqrt{\frac{\delta^2}{10000} \pi [ha]} \times \frac{1}{2}} + 458.50$

### (5) 石川県金沢市片町地区の駐車スペース数と算出式で算出した駐車スペース数との比較

設定した式 4 を検討するために、片町の駐車スペース数と比較を行う。図-3 の四角が荷捌き施設でスペース数は 10 台分である。半円は片町におけるドライバーの搬送圏域の中央値 (120m) である。式 4 では荷捌き施設を中心とする円状に対象面積を算出していたが、ここでは、半円状とした。そのため、算出された式 4 で算出した路外の荷捌き施設のスペース数の半分を片町地区で必要な駐車スペース数とする。

その結果、式 4 によると 89 台分の駐車スペースが必要であるという算出結果となり、現実の台数では 79 台分不足する。一方で (式 3) に平均搬送距離 (搬送圏域距離の 2 倍) を代入したところ 1634.96 秒となり、平均荷捌き活動時間との差が 1.66 秒となりほぼ同値で本研究で設定した路外荷捌き活動時間の式は妥当であ

ったといえる(表-2、表-3)。

現実の路外の荷捌き施設の荷捌き駐車スペース数と乖離する理由としては、貨物車集中原単位や建物の延べ床面積の違いがあると考えられる。

## 7. おわりに

### 7. 1 本研究の結論

本研究では、路外荷捌き活動時間を構成する3つの活動時間を変化させる要因項目を搬送往復回数、搬送距離、搬送件数であることを明らかにし、路外荷捌き活動時間の算出式を明らかにした。

また、搬送圏域距離荷捌き施設から搬送先までの距離)から路外の荷捌き施設の荷捌き駐車スペース数の概数を算出した(表-8、図-4、図-5)。

### 7. 2 今後の課題

本研究では、路外の荷捌き駐車スペース数を算出するために多くの仮説や条件を用いた。今後は、より正確なデータを収集し、路外の荷捌き施設の荷捌き駐車スペース数の算出式の精度を高めていく必要がある。

また、これら路外の荷捌き施設の荷捌き駐車スペース数は、規制誘導と並行して行うことでより減少させることができる。そのため、規制誘導を含めた式の設定が必要であると考えられる。

### 参考文献

- 1) 秋田・小谷：都心商業・業務地区における荷捌き路上ベイの配置計画手法に関する研究, 日本都市計画学会, p169-174, 2006
- 2) 苦瀬・高田ら：都市の物流マネジメント, 勁草書房, p39, 2006
- 3) 入江・岩尾ら：荷捌き駐車スペース数を算出するための項目の検討方法に関する研究, 土木計画学研究講演集 vol. 37 (CD-ROM), 2006
- 4) 清水・岩尾ら：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, 日本物流学会学会誌 16号, p177-184, 2008
- 5) 朴：都市内の商業・業務地区におけるにさばき用駐車施設の配置・運用に関する基礎的研究, p68-71, 2001
- 6) James F. Campbell: One-to-Many Distribution with Transshipments, Transportation Science, 27, p330-340, 1993



図-3 片町の荷捌き施設の位置と搬送圏域

表-8 搬送圏域距離別の荷捌き駐車スペース数の関係

搬送圏域距離[m]	路外の荷捌き駐車スペース数[台分]	搬送圏域距離[m]	路外の荷捌き駐車スペース数[台分]
1	1	100	125
5	1	110	151
10	2	120	179
20	5	130	210
30	12	140	244
40	20	150	280
50	32	160	318
60	45	170	359
70	61	180	403
80	80	190	449
90	101	200	497

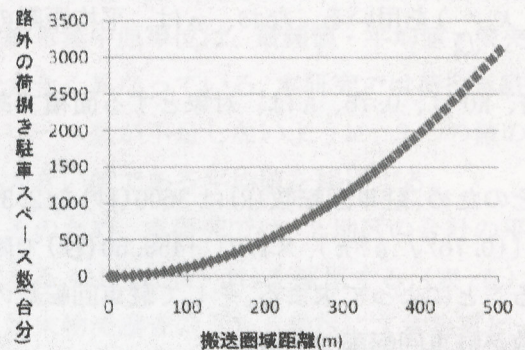


図-4 搬送圏域別の荷捌き駐車スペース数の関係②

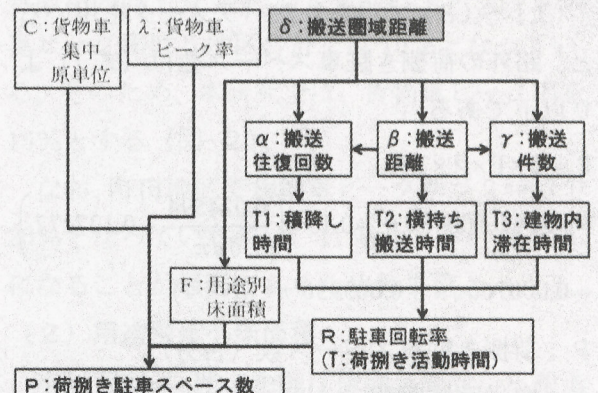


図-5 搬送圏域距離から荷捌き駐車スペース数を算出する流れ