

都心商業地域における路上駐車施設の設置効果に関する研究
STUDY ON USE OF PARKING METERS ON STREETS IN C.B.D.

堂柿栄輔* 佐藤馨一** 五十嵐日出夫***
Eisuke DOHGAKI Keiti SATOH Hideo IGARASHI

In big Japanese cities and local mid-sized and small cities, various traffic problems caused by illegal parking on city roads are often discussed. Two possible measures are suggested to counter these problems: (1) establishment of parking areas and introduction of a system for guiding cars in parking areas, and (2) strict regulations against illegally parked cars.

This study of roads in high-rise districts of city centers which fulfill both transportation and parking functions suggests a role for city roads in the parking of cars based upon several studies of illegal parking and use of parking areas.

1. 路上駐車施設の設置効果の考え方

街路の停車機能への対応策として、路外及び路上の駐停車施設計画の試みが積極的に検討されている。ここで都心部における駐停車施設の計画は、二つの点からその必要性が論じられる。一つは従来から施設供給が絶対的に不足していた基本的な交通施設としての必要性であり、一つは通過交通対策として走行機能改善を目的とした必要性である。後者は路上駐車による交通容量の低下を問題とし、路上駐停車を路外へ転換させることを中心に考えている。これに対し本研究は、路上駐車施設の設置の効果をうろつき交通の減少として評

価し、パ・キング`サットの設置効果を示すと共に、都心部における路上駐車施設の積極的な設置を提案する。

2. 路上駐車に関する調査

パ・キング`サット設置地区での調査の日時、場所及び調査方法と内容を、比較のために用いた従来からの一般路上駐停車調査を含め説明する。

(1) 調査の方法と内容

本研究における路上駐車施設の利用特性の分析は、札幌市都心部商業地域で行った表-1に示すいくつかの調査に基づく。これらの調査は全て調査員の路上観測による連続式観察調査法により行なった。交通目的、駐車時間長、車種等の調査項目は、「一般調査」(調査①)及び「取締り実施時調査」(調査②)が16項目、「路上駐車施設調査」(調査③)は18項目である。今回行なった「路上駐車施設調査」では従来からの調査項目に、

キーワード：路上駐車，うろつき交通，待ち行列理論

*正会員 工修 北海学園大学教授 工学部土木工学科 (〒064 札幌市中央区南26条西11丁目)

**正会員 工博 北海道大学教授 工学部土木工学科 (〒060 札幌市北区北13条西8丁目)

***正会員 工博 北海道大学教授 工学部土木工学科 (〒060 札幌市北区北13条西8丁目)

2つの調査を追加した。その一つが駐車施設利用形態の分類であり、分類を表－2に示す。

表－1 路上駐車に関する調査

調査の種類	概 要		
	日 時	観測台数	対 象
一般調査 (調査①)	平2/10/30 (火)13:30	街路延長 6.1km両 側5039台	都心商業地域 で路側に停車 した全自動車
	-15:30		
取締り実 施時調査 (調査②)	平3/4/19 (金)10:00	街路延長 3.8km両 側2438台	交通管理者に よる集中取り 締り実施時の 同上調査
	-12:00		
路上駐車 施設調査 (調査③)	平3/10/24 (金)9:30	街路延長 2.1km両 側2054台	ハ・キングファクト設 置地区におけ る同上調査
	-12:00		
	平3/10/29 (火)12:50	街路延長 2.1km両 側2221台	
	-15:50		合計4275台

表－2 ハ・キングファクト利用による駐車の種類

分 類	内 容
ハ・ファ利用	ハ・キングファクトを正規に利用した場合
ハ・ファ違法	料金を払わず駐車スペースを利用した場合
一般駐停車	その他駐停車禁止場所等路側に駐停車した場合

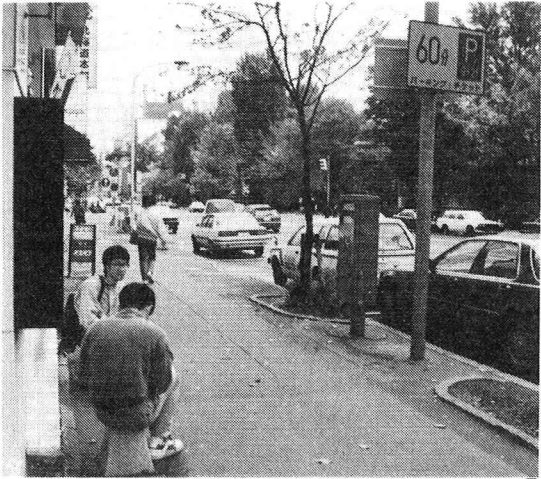
「一般調査」と「取締り実施時調査」は同一地区の調査であるが、「路上駐車施設調査」はハ・キングファクトの設置されている地区での調査であり、前2つの調査場所とは異なる。調査地区と調査中の様子を写真－1に示す。

3. パーキング施設設置による路上駐車の特徴

ハ・キングファクト設置地区での駐車の特徴を、一般地区及び規制時での駐停車の比較を含め、その利用台数及び駐停車時間長等から示す。

(1)ハ・キングファクト設置地区の駐停車時間長

ハ・キングファクトの設置地区での、駐停車の駐停車時間長の統計値を表－3に示す。各調査の台数は、車種分類中タクシー、バスを除いた数である。ま

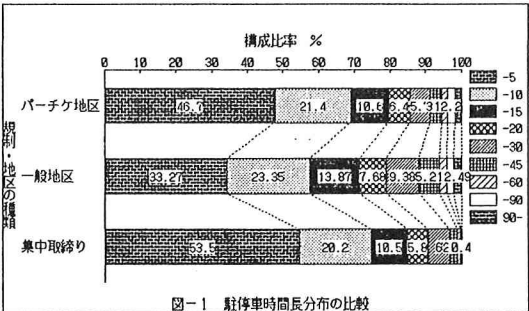


写真－1 調査の様子と調査地区

表－3 駐停車時間長の統計値

調査の種類	台 数	平均値(分)	標準偏差
調査①	4153	15.1	22.3
調査②	1352	7.9	11.7
調査③	1272	12.3	22.9

た駐停車時間の平均値は、業務、配達、私用等を含めた全目的であり、合法的停車も含む。ここで調査③における数値は、表－2に示す「一般駐停車」の分類であり、ハ・キングファクトを利用しない駐停車が対象であり、従って5分以下の合法的停車を含む。また図－1はこの駐停車時間長分布である。



ハ・キングファクト設置地区で特徴的なことは、違法駐停車自動車の駐停車時間が、それを設置していない地区より短くなる点である。一般調査での平均駐停車時間15.1分に対し、設置地区の平均駐停車時間は12.3分であり、およそ20%の低下を示す。また駐停車時間長分布では、5分以下

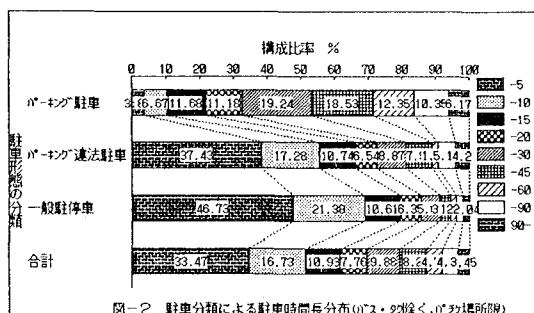
の停車割合が一般街区の33.3%に対し、46.7%となっており、交通管理者による集中的取り締まりの実施時のそれに近い値である。従ってハ・キングパークの設置は、路側の停車機能をより効率的に運用することに役だっていると言える。

(2) ハ・キングパーク利用形態別の駐車時間長分布

表－4はハ・キングパーク設置地区での「調査③」による駐停車時間の集計結果である。また図－2はこの駐停車時間長分布である。集計は車種分類中タクシー、バスを除き、業務、配達私用目的等を含めた全目的の結果である。

表－4 ハ・キングパーク利用形態別の駐車時間統計値

駐車の種類	台数 (%)	平均値(分)	標準偏差
ハ・キ利用	599(28)	36.1	29.7
ハ・キ違法	214(10)	19.2	28.6
一般駐停車	1272(59)	12.3	22.9

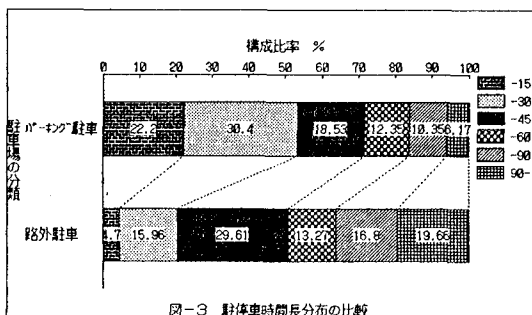


図－2 駐車分類による駐車時間長分布(バス・タクシー、ハ・キ場所限)

駐車の種類3分類の構成割合は、「ハ・キ利用」が28%、「一般駐停車」が59%であり、ハ・キングパークの設置箇所でも短時間駐停車の機能は残る。また料金を支払わない違法な利用は料金を支払う利用者の1/4程度であり、駐車専用スペースの利用者の料金支払率はおよそ75%である。この支払率は東京での調査例¹⁾での40%よりも高い。これは交通安全協会の巡視員による定期的な巡回の監視効果にもよるとと思われる。

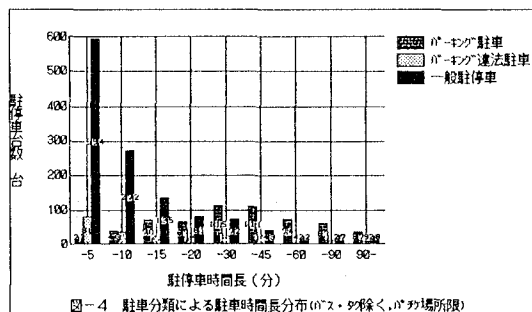
駐車時間の平均値は、「ハ・キ利用」では36.1分であり、20分～45分が利用の中心である。この利用時間の傾向は、札幌市都心部での路外駐車場の利用時間分布よりも短く、また地域的な比較では東京での調査例¹⁾ともほぼ同じである。図

－3は札幌市都心部での路外駐車場の利用時間長分布とこの比較である。路外駐車場の利用時間の平均値は約70分であり、路上駐車施設は15分～30分程度と短時間駐車機能に対応するものである。従って都心部での駐停車行動には、「停車」、「路上駐車施設を利用した駐車」及び「路外駐車」等の機能が各々必要であると思われる。



図－3 駐停車時間長分布の比較

図－4は、表－4に示す駐車の種類3分類の駐停車時間長別の実台数である。5分以下の駐停車は3分類計で697台であるが、この時85%は一般駐停車となる。またこの様な短時間駐停車では、料金を払わないハ・キングスペースの利用者割合が約80%となる。



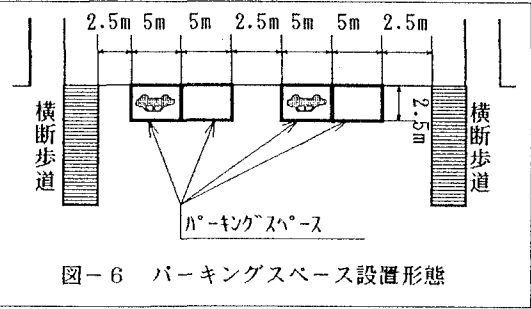
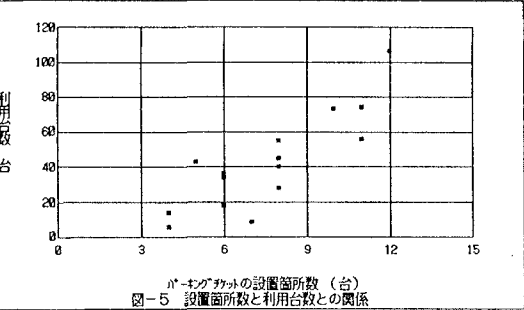
図－4 駐車分類による駐車時間長分布(バス・タクシー、ハ・キ場所限)

ハ・キングパークの利用者が一般駐停車よりも多くするのは、駐車時間が20分以上の場合である。またハ・キングスペースの違法利用(ハ・キ違法)もハ・キングパークの利用者に含めた時、15分～20分の時間長において、一般駐停車とこれらの施設利用者が同数となる。従ってドライバーの路上での「駐車」意識は15分程度以上であると言える。この値は今後の停車容認時間の設定や、取り締まり等の参考値として意味がある。

(3)パーキングスペースの設置数と利用台数

図-5にパーキングスペースの設置数と利用台数の関係を示す。縦軸は調査時間中に利用された各地点の利用台数（台）、横軸は当該地点のパーキングスペースの設置数である。パーキングスペースの設置形態は各都市の工夫により異なっているが、札幌市の場合には図-6の形態が一般的である。

図-5の散布図より、利用台数とパーキングスペースの設置数には正の相関関係があり、一次回帰式を想定すると、利用台数は設置数により推定できることが分かる。



(4)駐停車場所と目的地

図-7はパーキングスペースの利用者とその利用圏域の関係である。調査③において新たに調査の一項目として加えた。図に示す駐停車場所とドライバーの目的地との関係を表-5に示す。この結果を図-8に示す。集計は全目的とし、バス・タクシーは除く。

合計の平均ではおよそ60%が「方向1」であり、その他の3つはほぼ同じ割合である。駐車の種類3分類では「パーキング利用」→「パーキング違法」→「一般駐停車」の順に方向1の利用が増える。特に「一般駐停車」では70%が方向1であり、短時間のこのような駐車とパーキングスペースの設置の両立

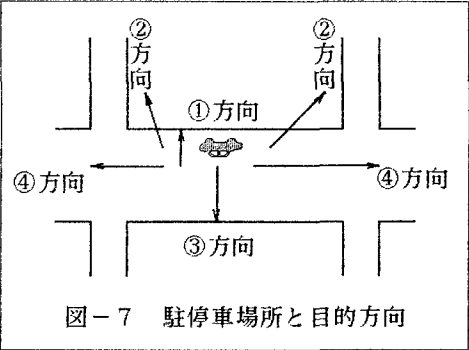


表-5 駐停車場所とドライバーの目的地

no	方 向	分類内容
①	方向1	駐停車した路側
②	方向2	駐停車した路側の側面
③	方向3	駐停車した向かい側
④	方向4	駐停車した地点の外部

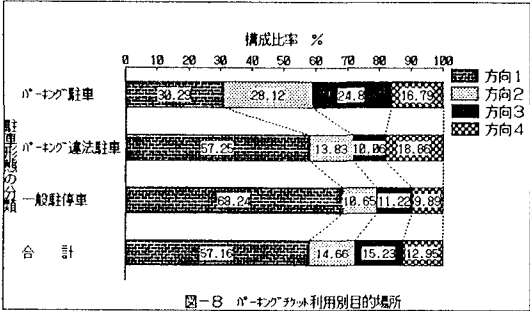


図-8 パーキングスペース利用別目的地

が、規制と施設計画の両面から課題となる。また「パーキング利用」では方向1が30%であるが、方向2及び方向3が同程度の比率であり、利用圏域はある程度の範囲を有する。「パーキング違法」の割合は前述の通り少ないが、方向4の割合が20%程度あり、確信犯的な違法行為を行う層があると思われる。この対策として札幌市では交通安全協会による定期的な監視が行われているが、市民による相互監視効果をより高めるため、違法行為が周囲から明らかに分かるような工夫も必要である。

3. うろつき交通減少率の試算

都心部の交通混雑の対策として、その主要な原因の一つとしてうろつき交通に注目し、その量を減らすことにより、混雑の低減と交通秩序の確立

を図ることがこの研究を通じての問題意識であり、うろつき交通の発生率の推定を待ち行列理論により行った。

(1)待ち行列理論の適用

ハ・キング・カットの設置により違法な駐停車の平均時間長が小さくなることに注目し、うろつき交通の減少率を試算する。ここでうろつき交通とは路側に空き場所が無い場合、周回等の行動となる駐停車待ち交通を意味する。路上駐停車行動への待ち行列理論の適用は先の研究²⁾でも確かめられており、ここでもポアソン到着、指数分布サービス時間長を用いる一般のM/M/S(∞)型待ち行列を適用する。到着率λ(台/分)は単位時間に単位街区に到着する台数、サービス率μ(台/分)は平均駐停車時間の逆数、窓口数s(箇所)は当該地点に駐停車可能な台数であり、調査により求められた値を用いた。

(2)到着率、サービス率及び窓口数の設定

計算の条件を表-6に示す。この中で「②ハ・チキ有(現状)」の各指標の値は、調査③における平均的地点の結果である。図-9は、ハ・キング・カット設置

地点での停車可能延長と「一般駐停車」台数との関係であり、上記の平均的地点はこれを参考とした。ここで停車可能延長は、各地点の道路延長から横断歩道幅とハ・キング・カットの長さを引いたものである。「①ハ・チキ無」は調査①での平均的地点の値を用いた。

(3)うろつき交通の推定結果

ここで用いたうろつき交通発生率の指標を表-7に、計算結果を表-8に示す。ここで「ハ・チキ利用」は料金を払わない不正利用も含む。

表-7 うろつき交通発生率の指標

指 標	説 明
P_0	待たなくてもよい確率
L_q (台)	平均待ち行列長
w_q (分)	平均待ち時間
ρ_s	窓口稼働率

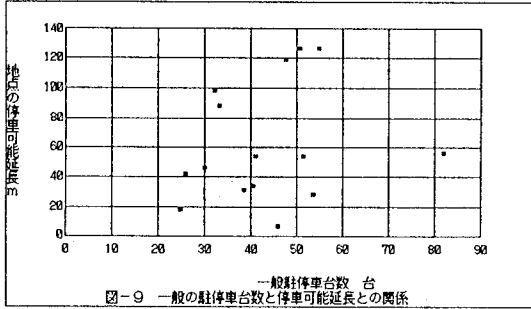
表-8 うろつき交通発生率の指標値

指 標	調査①地区	調査③地区	
		ハ・チキ駐	一般駐
P_0	0.61	0.93	0.92
L_q	1.47	1.16	0.99
w_q	2.38	0.41	0.21
ρ_s	0.79	0.54	0.50

表-6 うろつき交通試算の条件

指 標	調査①地区	調査③地区	
		ハ・チキ駐	一般駐
サービス時間長(分/台)	12.8	25.7	9.67
サービス率(台/分)	0.78×10^{-1}	3.89×10^{-2}	1.03×10^{-1}
到着率(台/分)	6.17×10^{-1}	1.88×10^{-1}	3.61×10^{-1}
窓口数	10	9	7

(調査①地区25西, 調査③地区: 北3地区)



これらの結果から、ハ・キング・カットを設置しない場合のうろつき交通の発生率の大きさが示される。待たずにサービスを受けられる確率(1- P_0)では、ハ・キング・カットが設置されない場合(調査①地区)ではおよそ4割のトリップが駐停車待ちとなる。一方ハ・キング・カット設置地区(調査②地区)ではハ・キング・カットを利用する場合と一般駐停車のいずれの場合でも、待ちの発生率は10%以下である。また ρ_s に示される窓口稼働率は、路側の平均的空き状況を示すものであるが、調査①地区の0.79に対し、調査②地区では0.50及び0.54であり、ハ・キング・カットを設置した場合の路側の空き空間は30%程度増加する。このような空間は特に交

差点付近の駐停車禁止区間で増加する傾向があり、交差点交通容量の増加に寄与する。

一般に交通混雑は交通容量の1割ないし2割程度増で発生すると言われている。また希望する駐停車場所付近で周回行動をとるこれらの交通は特に交差点の交通容量に与える負荷が大きいことを考えると、ハ・キング・カットの設置によるうろつき交通の減少は、混雑緩和の対応策として十分に検討に値するものと思われる。

4. まとめ

ハ・キング・カット設置地区での、路上駐停車行動に関し、いくつかの調査に基づく分析結果から次のことが分かった。

(1)ハ・キング・カット設置地区での駐停車の一般的特性について、

①ハ・キング・カットの設置街区では、これを利用しない一般の駐停車時間が短くなる傾向がある。この値は一般地区平均の15分に対し、12分程度となりおよそ3分の減少である。

②ハ・キング・カットの利用は路外駐車場の利用に比べ、駐車時間が短く、特に15～30分程度の駐車に對しよく機能している。従ってこの様な短時間駐車においては路外駐車場の機能を補完するものと言えよう。

③ハ・キング・カット設置地区においても、5分以下の短時間駐車は全駐停車の27%を占める。従って路上駐車に対する規制を完全に行ったとしてもこれらの駐停車は残り、規制による交通容量増加の可能性はこれを前提に行わなければならない。

(2)待ち行列理論の適用によるうろつき交通発生率の推定から、

④一般地区でのうろつき交通発生率約40%に対し、ハ・キング・カット設置地区ではこれが10%未満となる。従って不要な交通の削減に寄与するハ・キング・カットの設置は実質的な交通容量の増加を促す。

⑤ハ・キング・カット設置地区における駐停車時間の短縮による路側空き空間の増加は、特に交差点付近の駐停車の減少を伴い、右左折を伴ううろつき交通の減少と共に、交差点交通容量の増加を促すものと思われる。

従って交通管理者のマンパワー規制強化と同時に、混雑対策としてこの様な施設整備は十分に意味があるものと思われる。

参考文献

- 1) 岩本・山川・秋山：路上駐車施設の利用実態に関する研究，土木学会第46回年次学術講演会講演概要集，pp52～pp53，平成3年9月
- 2) 堂柿・佐藤：都心商業地域における荷さばき施設に関する研究，土木計画学研究・論文集，pp133～pp140，平成3年11月
- 3) 堂柿栄輔・佐伯達也・五十嵐日出夫：荷さばき駐車ベイを考慮した道路空間利用計画に関する計画，土木学会第46回年次学術講演会講演概要集，pp.172～173，1991年9月
- 4) 堂柿栄輔・佐藤馨一・五十嵐日出夫：都心部における停車待ち交通の発生率推定について，日本道路会議特定課題論文集，pp.301～303，No19，1991年10月
- 5) 岡本博之：道路交通の管理と運用（交通工学実務双書8），技術書院，pp34～37，1987.
- 6) 毛利正光：駐車場（交通工学20），技術書院，1971年.
- 7) 毛利正光：駐車現象の統計解析，土木学会論文集，No.66，pp59～64，1960年1月.
- 8) ○R辞典編集委員会：○R辞典，日科技連出版社，pp232～242，1981年
- 9) 河原 靖：オペレーションズリサーチ入門，共立出版（株），pp97～127，1987年