

サイクル・アンド・バス・ライドの実態調査分析

An Analysis of Cycle and Bus-Ride

増島 哲二* 榛沢 芳雄** 野村 和宏** 福田 敦**

By Tetsuji MASUJIMA, Yoshio HANZAWA, Kazuhiro NOMURA and Atsushi FUKUDA

Recently, an increase in private mode's users has caused a lot of traffic problems, especially bus that has routes in suburban area of large cities has lost a lot of users and it's management has been damaged. Under this situation, improvements of this bus services and regulations for private transports have been done, but it has been clear that these countermeasures have no effect on that problem when they have been done alone.

In this paper, the existing situation of the "Cycle and Bus-Ride" (C&BR) was analyzed to understand the conditions in the case of private mode and bus using together. On the result of the analysis, it was found that about 25% of C&BR users had came back to the bus use from only the cycle use as feeder mode and it is possible to use both mode.

1. はじめに

近年、首都圏近郊における端末交通は、バス等の公共交通手段の利用者が減少する傾向にある一方で、自動車、ミニバイク、自転車等の個人交通手段の利用者が急増している。この結果、バス等の公共交通の事業経営の悪化、鉄道駅に近接した地域における違法駐車・駐輪の増加、ミニバイク、自転車等に関連する交通事故の増加等、様々な交通問題が発生しており、社会問題となっている。

これらの背景として、バス等の公共交通手段のサ

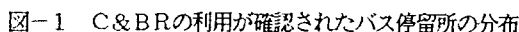
ービス性が渋滞や車内の混雑等により、個人交通手段に対して相対的に低下したこと、所得水準の上昇に伴い、自由度・快適性の高い個人交通手段の購入が比較的容易になり、利用しやすくなったこと等が挙げられる。これらの問題の解決にあたり、公共交通手段のサービス性改善と個人交通手段の利用規制の大きく2つの対策が考えられるが、個人交通手段の利用が定着しつつある現在、公共交通手段優先、個人交通手段規制という図式は、利用者のニーズに対応しておらず、端末交通における本質的な問題の解決になり得ないと思われる。

そこで、本研究では、最近千葉県内で多く見られる自宅からバス停留所までの交通手段に自転車を利用する交通形態（サイクル・アンド・バス・ライド、以下C&BR）を、公共交通手段と個人交通手段が補完的に利用されている例として取り上げ、この利用実態を明らかにし、公共交通手段と個人交通手段の共存の可能性について若干の考察を行う。

- * 学生員 日本大学大学院 理工学研究科
- ** 正会員 工博 日本大学教授 理工学部交通土木工学科
- ** 正会員 工修 群馬工業高等専門学校助教授 土木工学科
- ** 正会員 工博 日本大学助手 理工学部交通土木工学科

(〒274 千葉県船橋市習志野台7-24-1)

(〒371 群馬県前橋市鳥羽580)



バス停留所名	行き先	始発、途中	駅までの距離	駐輪台数	自転車の駐輪場所
高津団地入口	津田沼	始発	6.5km	150台	団地内バス路線の歩道上
新木戸	津田沼	合流	5.6	100	国道296接続道路の路側上
自衛隊前	津田沼	合流	4.0	20	国道296接続道路の路側上
二宮神社	津田沼	始発、途中	4.4	40	住宅地内バス路線接続道路の路側上
三山入口	津田沼	途中	4.1	20	バス路線の歩道上(商店街)
三山車庫	津田沼	始発、途中	4.3	200	バス路線の歩道上(商店街)
御滝不動	船橋	途中	5.8	10	住宅地バス路線のバス折返し場
金杉団地	船橋	始発	5.8	10	団地の敷地内
船橋グリーンハイム入口	船橋	始発	4.6	70	団地内歩道脇の駐輪場
芝山団地	船橋	始発	3.9	170	団地内バス路線の歩道上
夏見台団地	船橋	始発、途中	2.2	20	団地内バス路線の歩道上
さつき台	高根公団	始発	2.4	10	住宅地内バス路線の路側上
古和釜十字路	北習志野	合流	3.8	10	住宅地内バス路線の歩道上
高津団地	八千代台	始発	3.2	100	団地内のバス折返し場脇
高津小学校	八千代台	途中	2.6	80	住宅地内バス路線の路側上

3. C & B R の実態調査

3-1 調査の概要

C & B R の計画的な導入例としては、既にいくつかの報告が新聞記事によりなされているが¹⁾²⁾、これらはいずれも地方都市におけるもので、東京近郊の場合とは交通条件が大きく異なっている。

そこで、本研究では、東京近郊に位置する千葉県船橋市周辺を対象とし、実態調査を実施した。

調査対象地域を図-2に示す。この地域には、都心部まで直接リンク可能な幹線鉄道の一つとして、地域の南部を横断するJR総武線がある。このJR総武線へのアクセスには、JR津田沼駅に接続する新京成線と、JR船橋駅、津田沼駅に接続するバス路線（京成、新京成バス）がある。地域内にはバスの利用しかできない地区もあり、その地区の住民にとって、バスは幹線鉄道駅までの端末交通手段として重要で、端末鉄道である新京成線と同様な役割を果たしている。

実態調査は、踏査によりC & B Rの利用が確認できた15箇所のバス停留所の内6箇所を任意に選定し、C & B R利用者数のカウントおよびC & B R利用者

に対するアンケートを実施した。さらに、自宅から鉄道駅まで自転車を利用する交通形態（サイクル・アンド・ライド、以下C & R）との比較も行うため、調査対象バス停留所に近接している新京成線の駅の内3箇所においても、市営の有料駐輪場を利用しているC & R利用者に対して同様の調査を実施した。表-2には、各調査の対象バス停留所及び端末鉄道駅名、調査日時、アンケートの設問項目および回収状況を示す。また、各調査の目的、方法等の詳細は以下の通りである。

1) C & B R利用者カウント調査

バス停留所におけるC & B Rの利用状況を把握することを目的として、バス利用者数（降車客数）およびC & B R利用者数（バスを下車してから付近に駐輪している自転車を利用して帰宅する人）を、平日の午後4時よりバスの終了時刻まで、30分単位でカウントした。また、端末鉄道駅においても、C & R利用者に対して、同様の調査を実施した。ただし、端末鉄道駅の降車客数についてはカウントを行っていない。

2) C & B R利用者アンケート調査

バス停留所におけるC & B Rの利用実態を把握す

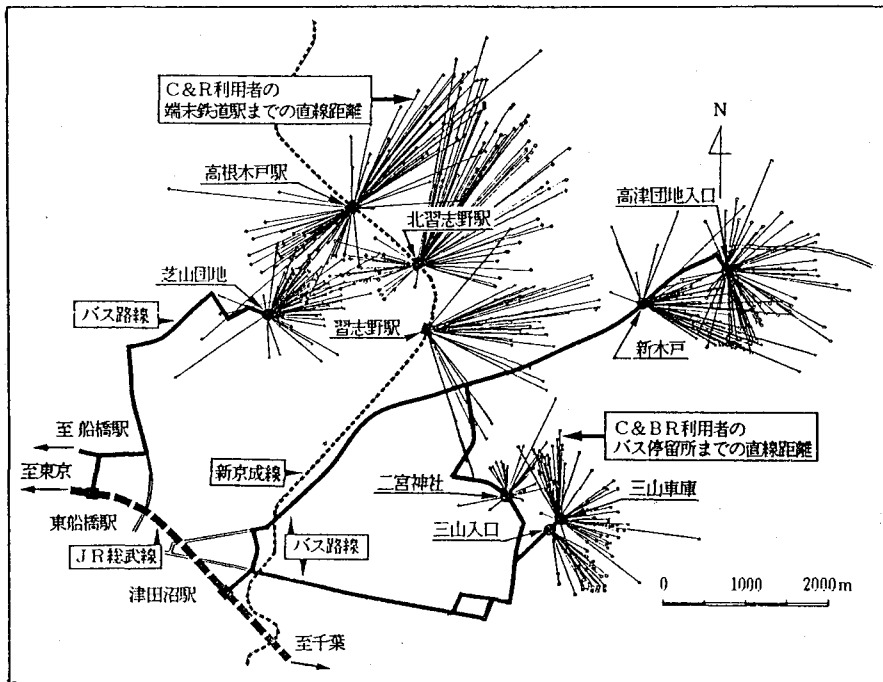


図-2 調査対象バス停留所・駅及びC & B Rの居住地分布

表ー２ 調査概要及びアンケートの回収状況

調査対象	バス停留所でのアンケート	端末鉄道駅でのアンケート
	C & B R利用者	C & R利用者
調査対象バス停留所及び端末鉄道駅	・ J R 津田沼駅接続路線のバス停留所 三山車庫、三山入口、二宮神社、新木戸(以上新京成、京成バス)、高津団地入口(新京成バスのみ) ・ J R 船橋駅接続路線のバス停留所 芝山団地(新京成バス)	・ J R 津田沼駅に接続する鉄道駅(新京成線の3駅) 習志野駅、北習志野駅、高根木戸駅 注) 駅の有利駐輪施設の利用者のみを対象とした
調査日時	昭和63年11月 平日の16:30～終バス	昭和63年12月 平日の17:00～21:00
調査内容	・ バス、鉄道端末での自転車利用者に対する直接インタビュー (個人属性、自転車の利用理由、以前の交通手段、自転車利用のきっかけ、代替交通手段、利用頻度等) ・ 自転車利用者のカウント	
サンプル数	アンケート回答者数 366人	アンケート回答者数 218人
	確認できた自転車利用者数 533人	確認できた自転車利用者数 2070人
	アンケート回収率 68.7% (最高 81.3%、最低 54.7%)	アンケート回収率 10.5% (最高 27.0%、最低 6.4%)

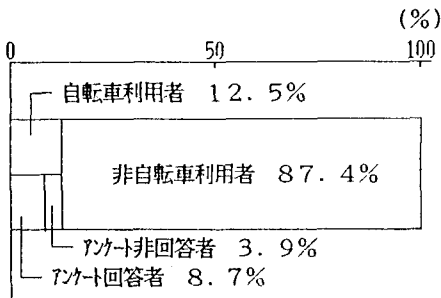
ることを目的として、アンケート調査を上記カウント調査と並行して、任意に選出したC & B R利用者に対して、直接インタビュー形式で実施した。また、端末鉄道駅においても同様に、C & R利用者に対して実施した。

3ー2 C & B Rの利用実態（調査の集計結果）

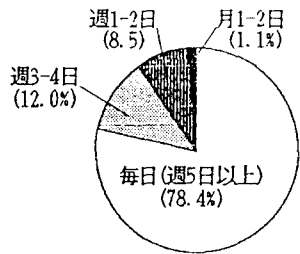
ここでは、前節での調査の集計結果をもとに、C & B Rの利用状況、利用特性について分析を行う。

まず、カウント調査の結果を図ー3に示す。C & B Rが発生しているバス停留所全体における、調査時間内でのC & B R利用者は、バス利用者（降車客数）に対して13%程度の割合を占めており、バス停留所の端末交通手段として、比較的高い割合であることがわかった。なお、今回の調査はバス停留所から見わたせる範囲の自転車に調査の対象を限定したため、実際にはもっと多くのC & B R利用者が存在すると思われる。

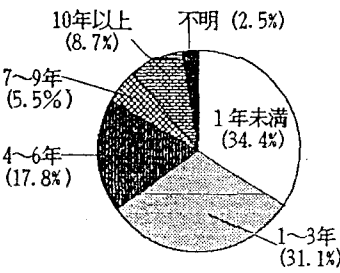
次に、C & B Rの利用がどの程度定着しているのかをしてみる。まず、C & B Rの利用頻度の集計を図ー4に示す。これより、C & B R利用者の80%程度が「毎日（週5日以上）利用している」という結果を得た。また、図ー5に示すC & B Rの利用年数を見ると、4年未満の利用者が全体の60%以上を占めており、比較的新しい交通形態として出現してきたことがわかる。また、比較利用年数の長い利用者も多く、利用頻度からみた場合同様、C & B Rはバス停留所までの端末交通手段としてかなり定着しているといえる。



図ー3 バス降車客数に占めるC & B R利用者の割合



図ー4 C & B Rの利用頻度



図ー5 C & B Rの利用年数

次に、C&BR利用者の年齢層の内訳を図-6に示す。10代、20代の利用者の合計は全体の約60%を占めている。また、40代、50代の利用者も各々13%程度ずつを占めている。さらに、図-7に示すC&BR利用者の男女の内訳では、女性利用者が65%程度と高い割合を占めていることもC&BRの特徴として挙げられる。

次に、C&BRの利用理由の集計結果を図-8に示す。選択の理由として多いのは、C&BRの利用頻度にかかわらず、「時間がかからない」という回答で、全体の62%程度を占めている。また、「自宅から停留所まで遠い」という回答も全体の18%程度を占め、この2つの選択理由で全体の約80%を占めており、C&BR利用者は自宅からバス停留所までの、容易で迅速なアクセスを重視していることがわかった。

また、C&BR利用者の自宅から利用バス停留所までの直線距離の分布を図-9に示す。さらに、C&BRと同時に同様の方法で調査したC&Rについて調査した結果も併せて示す。これによると、C&BR利用者の自宅からバス停留所までの直線距離分布は600~800mがピークで、1000mをこえる地点からの利用者の割合は激減している。また、その分布の様子は、一般的なバス停留所端末の徒歩利用圏域とほぼ一致しているといえる。これに対してC&Rの自宅から端末鉄道駅までの直線距離分布は、1200m前後をピークとして、2000m程度まで広範囲に分布していて、C&BRに比べて広い利用圏域を持っていることを示しており、両者の発生特性の違いを確認することができた。

最後に、C&BRが発生しているバス停留所では、表-1で示したように、自転車は路側あるいは歩道上に放置された形で止められているケースが多く、他のバス利用者にとって障害となっているのが現状であり、対応策としてはバス停留所への駐輪施設の整備が考えられる。そこで、C&BR利用者側の立場から考えた場合、C&BR利用者がどのような駐輪施設を希望しているかについても調査した。その集計結果を図-10に示す。これによると、屋根付施設を希望する利用者は全体の46%程度、盗難防止をされた施設を希望する利用者では33%程度を占めていることがわかった。

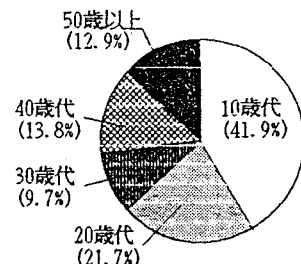


図-6 C&BR利用者の年齢層内訳

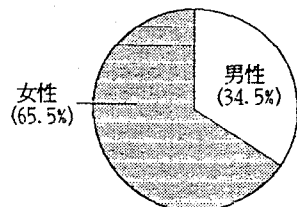


図-7 C&BR利用者の男女内訳

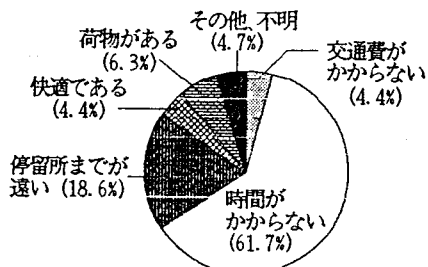


図-8 C&BRの利用理由

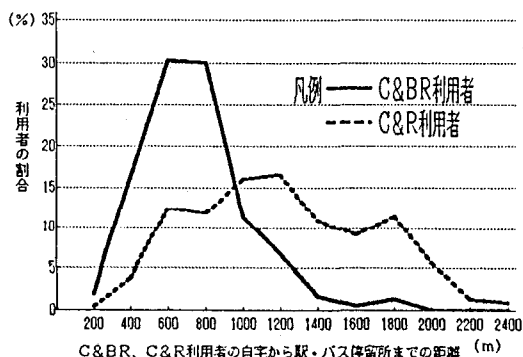


図-9 C&BR、C&R利用者発生距離帯の比較

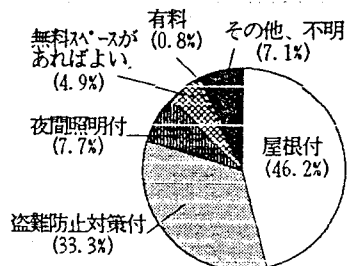


図-10 C&BR利用者の希望する駐輪施設

4. C&BR利用に伴う端末交通手段の変化

C&BRの実態調査の集計結果より、その利用はここ数年の間に定着したものであることがわかった。ここでは、C&BR利用者の以前の交通手段と、C&BRの利用によるバス利用への転換がどの程度されているのかを把握するため、C&BR利用以前の交通手段と現在のC&BRを利用しないときの交通手段についてクロス集計を行った。その集計結果を表-3に示す。

まず、C&BR利用以前の交通手段だけで見ると、バス停留所まで歩いてきた人は全体の58.9%を占めている。このことは、図-9に示したC&BRの利用距離のピークが、一般的なバス停留所端末の徒歩利用圏域とほぼ一致していることより明らかである。また、以前は徒歩あるいはC&R、キス・アンド・ライド（以下K&R）等の手段で直接鉄道駅までアクセスしていた人は全体の24.6%で、これだけの人が鉄道駅の端末交通手段としてC&BR利用と同時にバス利用に転換していることがわかった。

さらに、クロス集計結果より、C&BRの代替交通手段がバス停留所まで徒歩と答えた人の中で、以前は何らかの交通手段で鉄道駅までアクセスしていた人（表中の太線で囲んだ部分）は全体の17.9%となっており、端末交通手段としてのC&BRの利用とバス利用が定着していることが確かめられた。

表-3 C&BR利用者の以前の交通手段と代替交通手段のクロス集計

C&BRの代替交通手段 \ C&BR利用以前の交通手段	停留所まで徒歩	駅まで自転車	駅まで徒歩	駅まで自動車	目的地まで車、バイク	その他、不明	合計
停留所まで徒歩	138 48.4	34 11.9	10 3.5	7 2.5		33 11.6	222 77.9
駅まで自転車	6 2.1	3 1				3 1	12 4.2
駅まで徒歩	5 1.7		3 1	1 0.4	1 0.4	2 0.7	12 4.2
駅まで自動車	10 3.6	8 2.1	3 1.0	2 0.7		3 1.0	26 8.4
目的地まで車、バイク	1 0.4				2 0.7		3 1.1
その他、不明	8 2.8		1 0.4			3 1.0	12 4.2
合計	168 58.9	43 15.0	17 6.0	10 3.6	3 1.1	44 15.4	285 100.0

注) 上段:実数(人)、下段:百分率(%)

5. C&BR利用の発生バス停留所の特性

ここでは、バス停留所の周辺状況の差が、C&BR利用の発生に対してどの程度影響するのかについて分析を行う。分析は、前述の現況踏査により把握したC&BR利用の発生しているバス停留所15サンプル、その周辺部の任意に選定したC&BR利用の発生していないバス停留所42サンプル、計57サンプルを用い、両者の違いを数量化Ⅱ類により判別するものである。

分析における外的基準は、C&BRの利用がそのバス停留所において、発生しているか否かであり、説明要因としては定性的要因として、各バス停留所の区分（始発、合流、途中の別）、バス停留所付近における小売、飲食店の有無等を、定量的要因としては行き先鉄道駅までの距離、1日当たりのバスの運行本数等を取り上げた。

分析の結果は表-4に示されるように、相関比が0.723、また誤判別率約3%とかなり判別効果が高いと判断される。さらに、各アイテムの偏相関係数から判断すると、駐輪スペースの有無、バス停留所の区分、夜間におけるバス停留所の明るさ、1日当たりのバスの運行本数がC&BRの利用に対して比較的強い説明力を持っているといえ、これらの条件を満たすバス停留所でC&BRの利用が発生している傾向にあることが明らかとなった。

表-4 C&BR発生バス停留所の判別分析結果

項目	分類	箇所	重み	レンジ	偏相関係数	スコア偏定	
						C&BR発生 -1.0	C&BRの非発生 0 +1.0
1.駐輪スペースの有無	スペース有り	4	-1.709	2.184	0.653		
	駐輪可能	20	-0.441				
	無し	33	0.475				
2.停留所の区分	始発停留所	8	-0.581	1.331	0.589		
	合流停留所	8	-1.019				
	途中停留所	41	0.312				
3.明るさ	2.8-ルクス	11	-0.583	0.792	0.377		
	0.9-2.7ルクス	24	0.299				
	-0.8ルクス	22	0.064				
4.バスの運行本数	-60本	14	-0.032	0.766	0.339		
	61-120本	20	-0.328				
	121-240本	12	0.183				
	241-本	11	0.438				
5.小売、飲食店の有無	有り	58	-0.153	0.458	0.280		
	無し	19	0.305				
6.鉄道駅までの距離	4800-	12	-0.003	0.599	0.267		
	3400-4799m	19	-0.245				
	2000-3399m	18	0.103				
	-1999m	8	0.354				
7.停留所の歩道部分の幅	-1.0m	15	-0.109	0.262	0.134		
	1.1-1.8m	26	-0.031				
	1.9-	16	0.153				
相関比						0.723	

6. C&BRの端末交通における位置付け

ここでは、バス端末におけるC&BRの利用が、利用者である個人とその受け入れ側であるバス会社にとって、どのような利点、欠点を持つのかと、C&BRの計画的導入により得られるであろう直接的効果について、施設整備の主体とされる自治体、交通安全の面から考察する。

さらに、C&BRを端末交通手段の一つとして、すなわちC&R、K&R、パーク・アンド・ライド（以下P&R）、バス、端末鉄道等の他の端末交通手段との関係において、その是非を明らかにし、位置付けを行う。

①利用者である個人にとってC&BRの利用は、バス停留所までのアクセスを迅速で快適にするものであり、非利用者にとっても、歩道に止めた自転車のために歩行が妨げられる等の問題があるが、駐輪施設の整備により解消される点が多い。利用者が唯一影響を受ける条件としては、雨天、強風等の天候であるが、自転車の持つ迅速性から、定常的に利用している人も少なくない。また、K&RやP&Rに比べて費用がかからず経済的である。

②バス会社の立場からは、バス利用者がC&BRを利用することによる影響はなく、かえって自転車の便利さから、バス利用の定着がみられるならば、鉄道駅までの自転車利用者をもバス利用に吸収できる可能性を持っているといえる。

③図-11に駅前有料自転車駐輪場の利用状況の年次推移について、船橋市を例にとって示す。これによると、駐輪場は飽和状態に近くなっており、登録台数も年々増加している。この傾向は現在のほとんどの郊外鉄道駅でも同様であり、駅周辺での放置自転車等も含めた自転車の鉄道駅への集中も問題となっ

ている。

現在のところ、このような問題に関する対策は、市町村等の自治体が行っているが、鉄道駅での駐輪施設の用地確保も含めた整備や管理は、増え続ける自転車に対して、財政的に大きな負担となっているのが現状である。これに対して、C&BRのための駐輪施設の整備は、鉄道駅周辺での駐輪施設の整備に比べて容易で、自治体の経済的負担も少なく済むであろう。

④C&BRが駐輪場の設置等を伴うシステムとして導入され、鉄道駅までの自転車利用者を少しでもC&BR利用に吸収できるとすれば、鉄道駅への自転車交通は減少し、自転車に関わる事故と死者数の増加傾向は若干ながら抑えられ、交通流に与える障害の緩和にもつながるのではないかと考えられる。

以上のように、C&BRの利用は経済的で、計画的な導入によっては、鉄道駅までの自転車交通の集中を緩和し、バスへの転換を図る等の可能性を持つ交通形態であると位置付けられる。

7. 結 論

本研究では、船橋市周辺で見られる端末交通手段の形態の一つである、C&BRの利用実態およびその利用におけるバス停留所の要因について明らかにした。ここで、本研究で得られた成果を以下に示す。

1) C&BRの利用状況、利用特性に関して多くの知見を得ることができた。特に、今後の地区交通において無視しえない程の利用が認められ、しかも定常的であることがわかった。また、バス停留所までの所要時間が短縮できる等、個人の希望に合った自由度の高い交通形態であることがわかった。C&BRはバス輸送の改善に從來取り上げられる機会の少なかったバス停留所までのアクセス方法に対して、新しい視点を加えるものであろう。

2) C&BR利用者の立場から考えた場合、C&BRの利用を妨げる主な要因は、雨天、強風等の天候条件であり、他の要因はC&BR環境の整備、すなわち屋根付駐輪場、盗難防止等の比較的容易な措置によって解消できるとともに、より快適な利用環境を創設できる。

3) C&BRが発生しているバス停留所の要因は、近くに自転車を駐輪できるスペースがあり、始発であ

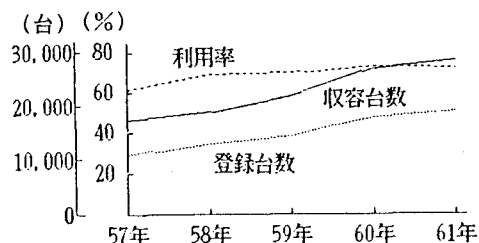


図-11 船橋市内の市営有料駐輪場の利用状況

るか他の路線との合流点であって、バスの運行本数が比較的多いところと判別された。また、付近に商店があり、鉄道駅までの距離が4km前後の場所であること等の環境も、C & B Rの利用に影響することがわかった。

8. おわりに

C & B Rはバスサービス、交通基盤整備状況との関連が大きいと考えられる。今後はより広く、C & B Rを阻害する要因、促進する要因に関する分析を進め、C & B Rの成立条件を求めたい。そのために、現在千葉市周辺部においてもC & B Rの継続調査を行っており、この結果についても今後分析を続けるつもりである。さらに、公共交通手段とC & B R等の個人交通手段のバランスの面から考え、地区交通における端末交通手段の体系化を行いたい。

最後に、本研究を進めるにあたり、卒業研究として調査、分析作業をともに行った藤木敏、山崎祐二の両氏、実態調査の際に協力していただいた交通計画第一研究室の大学院生、学部生の方々ならびに船橋市交通安全対策課の倉田氏に感謝いたします。

参考文献および資料

- 1) 静岡市の例：産経新聞、静岡版、1988. 9. 19付
- 2) 浜松市の例：静岡新聞、浜松版、1988. 11. 22付
- 3) 船橋市市民部交通安全対策課：昭和62年船橋市の交通概要、1988
- 4) 山川仁：鉄道駅への自転車利用の発生要因に関する分析、土木学会第32回年次学術講演会講演概要集（IV-22）、pp. 41～42、1977
- 5) 山川仁：自転車交通のかかえる諸問題、国際交通安全学会誌、Vol. 3、No. 2、pp. 104～112、1977
- 6) 内山久雄・山川仁・福田敦：キス&ライド実態分析と今後の動向、国際交通安全学会誌、Vol. 13、No. 3、pp. 182～180、1987
- 7) 浅野光行：都市交通における二輪車の役割、国際交通安全学会誌、Vol. 14、No. 2、pp. 77～85、1988
- 8) 福田敦・榛沢芳雄・増島哲二：バス停留所の端末交通手段としての自転車利用の実態分析、第16回関東支部技術研究発表会講演概要集（IV-25）、pp. 276～277、1989. 3
- 9) 野村和宏・榛沢芳雄・福田敦・増島哲二：サイクル・アンド・バス・ライドの実態分析、土木学会第44回年次学術講演会、1989. 10