

総合交通政策としてのコミュニティサイクル* ～丹波篠山えこりんプロジェクトからの考察～ Rent-a-bike systems as Integrated Transportation Policy

西田純二**・土井勉***・上善恒雄****・金野幸雄*****・山室良徳*****
By Junji NISHIDA**・Tsutomu DOI***・Tsuneo JOZEN****・Yukio KINNO*****・Yoshinori YAMAMURO*****

1. はじめに

都市部や地方部における交通問題の解決策として、近年各地域で着目されているコミュニティサイクル・システムは公共交通と自動車との空隙を埋める交通手段として期待されている。都市部では不足する駅前駐輪場に対する即効性のある方策として、また地方部ではコスト面で経営的持続が難しいコミュニティバス路線の補完政策として、自転車の共同利用の可能性は大きなものがある。

これまで自転車は、都市部では鉄道の端末交通として、地方部では交通不便地域における自宅からの短距離交通サービスとして利用されてきた。しかし、昨今のICT（情報通信技術）の進展とその活用による自転車の貸出管理・個人認証技術を応用したレンタサイクル管理システムや、電動アシスト自転車の出現は、従来とは異なる交通モードとしてレンタサイクルシステムを展開することができるようになってきた。

著者らは、兵庫県篠山市において大規模で総合的な社会実験「丹波篠山えこりんプロジェクト」を実施した。本論文ではこの社会実験の結果を紹介し、総合交通政策としてのコミュニティサイクルのあり方について言及する。本事例にもとづいて、都市部や地方部において、総合交通体系の一翼を担うコミュニティサイクルの可能性について論じることとしたい。

※本論文は参考文献1)の実証実験結果報告を兼ねている。

*キーワード：総合交通計画，歩行者・自転車交通計画

**正員，（株）社会システム総合研究所
（神戸市中央区下山手通5丁目7番15，
TEL078-361-6323，FAX078-361-6307）
nishida@jriss.jp

***フェロー，博（工），神戸国際大学経済学部
（神戸市東灘区向洋町中9丁目1番6，
TEL078-845-3561，FAX078-845-3500）

****博（工），大阪電気通信大学
（大阪府四條畷市清滝1130-70，
TEL072-876-5321，FAX072-876-3321）

*****一般社団法人ノオト・篠山市
（兵庫県篠山市黒岡191 篠山市民センター内，
TEL079-552-7373，FAX079-552-4680）

*****正員，中央復建コンサルタンツ（株）
（大阪市東淀川区東中島4丁目11番10号，
TEL06-6160-1139，FAX06-6160-1239）

2. 丹波篠山えこりんプロジェクト

(1) プロジェクトの目的

本プロジェクトは、経済産業省の低炭素地域づくり面的対策推進事業の適用を受けて実施したものである。

その事業名称の通り、CO₂削減のための実証実験として実施したものであり、その中心になっているのが電動自転車によるレンタサイクル「えこりん」である。

事業を実施した篠山市は、図-1のとおり兵庫県の中東部に位置し中心市街地は主要駅となるJR福知山線篠山駅から約5km離れている。篠山駅は神戸・大阪から1時間ほどの時間距離にあるが、市街地へは舞鶴自動車道丹波篠山ICから10分と自動車での交通利便性が高く、来街者の80%以上は自動車を利用している。

一方篠山市では、篠山城下町地区の都市計画道路網の見直しを目指し、“まち歩きでまち興し”の活動と連動させながら自動車交通に過度に依存しないまちづくりを志向している。すなわち、自動車から公共交通と自転車への転換を目指し、街中の交通環境の改善を目指す一環として、レンタサイクル事業の導入を進めることとした。こうして“丹波篠山えこりんプロジェクト”はスタートすることとなった。



図-1 兵庫県篠山市の位置

(2) プロジェクトの構成

本プロジェクトの特徴は、電動自転車のレンタサイクルを単独で実施するのではなく、それを支える複数の取組みを同時に展開したことにある。本プロジェクトで取り組んだ事業は、下記の7つである。

- ① 電動アシスト自転車を用いたレンタサイクル事業
- ② 電動アシスト自転車のバッテリー充電・貸出・鍵の自動管理システム
- ③ 太陽光パネルによるバッテリーの充電システム
- ④ GPSロガーによる自転車移動履歴データの収集解析
- ⑤ レンタサイクルと連動したエコポイントカード
- ⑥ 環境行動変容を促すモビリティ・マネジメント
- ⑦ 公共交通利用促進のためのバス案内情報システム

(3) 社会実験の概要と結果

1) 電動アシスト自転車を用いたレンタサイクル事業

えこりんプロジェクトのレンタサイクルポートは、① JR篠山口駅(1箇所) ②篠山城下町地区のフリンジパークキング隣接地(3箇所) の合計4箇所に設置した。

JR篠山口駅サイクルポートは、言うまでもなく鉄道利用と連携してクルマから公共交通と自転車の連携利用への手段転換を目指したものである。鉄道を利用する観光客は篠山口駅から城下町地区への移動に路線バスかタクシーを利用することになるが、バス路線から離れた場所にも多くの観光施設が点在している。これら施設への立ち寄りを薦め、クルマ利用からの転換を促すために電動アシスト自転車を導入した。駅⇄城下町地区の移動には、最短でも往復で10km、観光地への立ち寄りを行えば20kmほどの移動距離となるため、一般の自転車だと体力のない利用者には適応しないと考えたためである。



写真-1 篠山口駅サイクルポートと電動自転車

また篠山城下町地区のサイクルポートは、市内の既設のフリンジ駐車場に隣接して設置した。自家用車で城下町地区まで来た観光客にも、それ以上のクルマ利用をやめて自転車で市内を回遊してもらうことを目指した。この取り組みの成果は4)でも述べるが、女性や高齢者でも電動アシスト自転車を利用すると20km~30kmを走行できることが分かり、電動アシスト自転車はクルマからの転換

を図るために効果的な交通サービスになることが明らかになった。また休日は観光客の利用が大半であるが、平日利用者の利用目的では、セールス、墓参り、近隣公共施設への利用など、従来はコミュニティバスが担っていたサービスエリアでの日常的利用も多数見受けられた。

2) バッテリー充電・貸出・鍵の自動管理システム

電動アシスト自転車のレンタサイクル事業にとって、バッテリーの管理は難しい課題である。バッテリーそのものが高価で厳重な管理が必要であることに加え、充電器に立てて置くと場所を取る。また未充電のバッテリーを貸し出ししてはいけない。これらの問題を解決するために、ロッカー一体型のバッテリー充電・貸出・鍵の自動管理を行うシステムを導入した。

3) 太陽光パネルによる充電システム

電動アシスト自転車はエネルギー効率が良いため、それ自体環境負荷の小さな乗り物であるが、市民へのPRと啓発のために太陽光パネルで充電するシステムを導入した。篠山城下町地区でも多数のイベントが開催される大手前展示館にサイクルポートと太陽光パネルを設置し、えこりんプロジェクトのゼロエミッション化と環境への優しさを訴えた。



写真-2 大手前展示館サイクルポート
(屋根に太陽光パネルが設置されている)

4) GPSロガーによる自転車移動履歴データの収集解析

電動アシスト自転車による走行履歴データを収集するため、利用者にGPSロガーを貸し出し、詳細な走行経路・移動距離・速度や立ち寄り先などの解析を行った。

またGPSロガーはナビ機能を有する機種を選定し、あらかじめポイント提携店や観光地の情報を入力することで利用者への利便性を訴えロガーの携帯を促すとともに、回遊性向上のためのツールとして活用した。

同時にロガーデータの解析システムを構築し、指定路線を通過する利用者の走行軌跡や利用者属性別の走行ルートなどの解析などを行った。



図-2 60歳以上利用者の自転車走行の集合軌跡

このデータ解析の結果、電動アシスト自転車の利用距離は平均20km前後と予想以上に長距離におよび、また年齢・男女によって顕著な差がないことが明らかとなった。この結果を表-1に示した。

年齢層	実人数 (人)	データ 数 (のべ人)	実人数 構成比 (%)	最大 距離 (km)	最小 距離 (km)	平均走 行距離 (km)
10代	6	6	1.72	54.9	12.3	23.0
20代	81	82	23.21	38.9	2.3	20.0
30代	74	82	21.20	49.1	5.3	21.4
40代	71	89	20.34	54.7	4.1	19.5
50代	55	66	15.76	59.5	4.1	20.6
60代	18	18	5.16	34.4	2.9	11.1
70代	4	4	1.15	22.4	11.8	17.1
不明	40	40	11.46	31.8	1.5	18.8
合計	349	387	100	59.5	1.5	19.8

性別	実人数 (人)	データ 数 (のべ人)	実人数 構成比 (%)	最大 距離 (km)	最小 距離 (km)	平均走 行距離 (km)
女性	123	139	35.20	49.1	3.2	20.0
男性	180	201	51.60	59.5	2.3	19.5
不明	46	47	13.20	31.8	1.5	18.7
合計	349	387	100.00	59.5	1.5	19.8

表-1 性別・年齢別の自転車平均走行距離

またGPSデータを詳細に分析することで、自転車利用者が迷いやすい交差点や立寄り観光をする場所など、今後の自転車利用の促進策を検討するための多くのデータが得られることとなった。

5) レンタサイクルと連動したエコポイントカード

レンタサイクルの利用カードを地域の観光施設・商業施設などで利用できるポイントカード（えこりんカード）とすることで、自転車利用者エコポイントを付与する仕組みを構築した。駐車場を持たない事業者等では自転車利用者の集客効果も期待でき、駐車場サービス券の代わりにエコポイントを付与することで、クルマからの利用転換を目指した。単なる観光レンタサイクル事業ではなく、地域全体での低炭素化の取り組みへと発展させることをねらった。この結果、自転車での来店者の増加が店舗側にとっても明確となり、加盟店からの評判も良く、70%以上の加盟店がサービス継続を希望した。



図-3 エコポイントカード（えこりんカード）

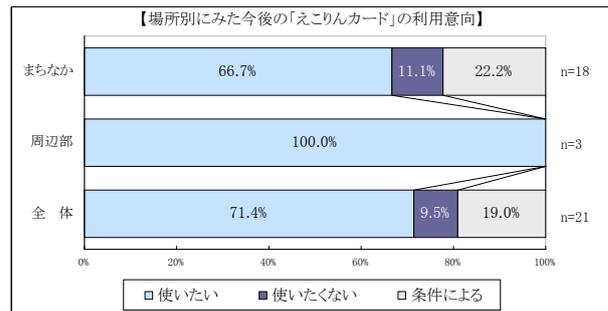


図-4 今後のポイントカードの利用意向

6) 環境行動変容を促すモビリティ・マネジメント

自転車利用者、現地までの交通手段と自転車利用時間を問い合わせることで、クルマ利用に比べ削減されたCO₂の量をフィードバック(TFP)する。このことにより長期的な環境行動への変容を目指す仕組みとして、携帯電話を利用したモビリティマネジメント(MM)を導入した。

CO₂削減量は、重量(g)で表示されるだけでなく、杉の木吸収量やレジ袋の製造時排出量相当量でも表示した。

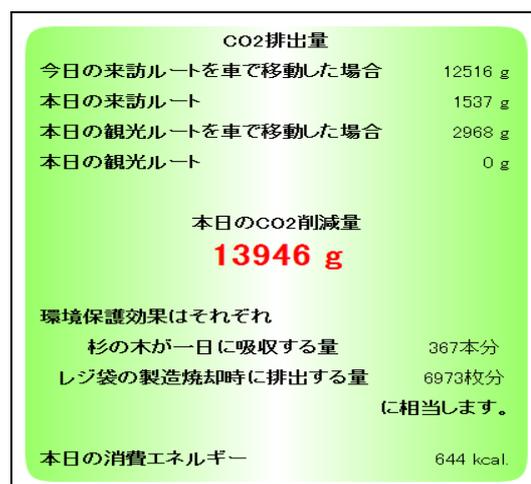


図-5 MMにおけるフィードバック画面の例

このことにより、女性参加者からはクルマ利用を少し控えることで20年分の買物レジ袋の削減と同じ効果を得

られることに驚嘆の声があがった。また次回へのモチベーションとなるよう、クルマ利用を控えたときの消費カロリー量も表示し、健康のために自転車利用が効果的であることを示した。

3. 5ヶ月に及ぶ実証実験の期間中、自転車の延べ貸出回数は3,500回、削減したCO₂が53t、杉の木約4,000本が1年間に吸収するCO₂に匹敵するという結果を得た。

7) 公共交通利用促進のためのバス乗継情報システム

レンタサイクルはバス利用者からの手段転換を誘発してしまう可能性がある。そこで路線バスの利用促進を図るためJR篠山口駅前にバス乗継案内情報板を設置した。地方都市におけるバス経営・路線維持の問題は厳しさを増しつつあるが、観光客が多い地域ではバス路線や出発時間、停車するバス停名の表示などの情報提供は利用促進に一定の効果がある。レンタサイクルと路線バスが共存する仕組みとして、鉄道やバス事業者との相互理解と協力を得るためにも効果のある取組みとなった。



写真-3 篠山口駅 バス乗継情報板

実際の利用者に本システムが公共交通利用促進に与える効果をアンケートしたところ、91%の利用者が今後公共交通の利用が増えるという回答を得た。

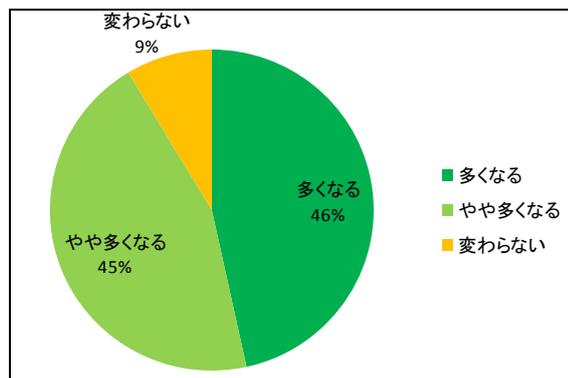


図-6 バス乗継情報板で公共交通の利用が増えるか

3. 都市部における駅前レンタサイクル

JR西日本は京阪神エリアの約20駅で「駅リンクン」²⁾を展開している。JR篠山口駅は観光利用が中心であることにに対し、都市部の駅では通勤・通学・業務利用が中心となる。駅リンクンの事業モデルは都市型レンタサイクルである。これが優れているのは、駅の乗車側と降車側の自転車利用のピーク時間がずれることを利用して、駅への通勤通学客（アクセス）の自転車を、少しの時間差で駅からの利用者（イグレス）に貸し出すことにより、駐輪場に自転車が置かれる台数・延べ時間を極小化することに成功したことである。また一般の駐輪場とは異なり、返却された自転車を順に貸出すため、自転車を出し入れする通路が不要となり、統一した規格の自転車を扱うため面積当たりの収容効率が高いことも土地利用効率を高める理由となっている。具体例では、JR茨木駅の駅リンクンは、200m²弱の土地で、500台のレンタサイクルを運用し、のべ800人の会員にサービスしている。これは一般駐輪場の4~5倍の土地利用効率である。



写真-4 駅リンクンの駐輪状況（JR茨木駅）

篠山口サイクルポートは駅リンクンの店舗の一つとして運営したが、他の都市型サイクルポートとは利用動向が異なっている。今回の社会実験では実験期間の問題から通勤・通学利用者を対象とする定期利用は行わなかった。しかし、篠山口のような地方都市においても駅への通勤、駅からの通勤通学者は一定数存在しており、休日は観光利用、平日は通勤通学利用という貸出も可能である。こうすれば自転車の利用効率・サイクルポートの利用効率は一層高くなり、事業性も向上することとなる。同時に駅勢圏の拡大により鉄道の利用促進も期待できる。

4. 総合交通政策としてのコミュニティサイクル

自転車はこれまで“放置自転車対策”と“走行路対策”が中心であると言われるように、「対策」として受動的に処理すべき交通施策の範疇におかれることが多か

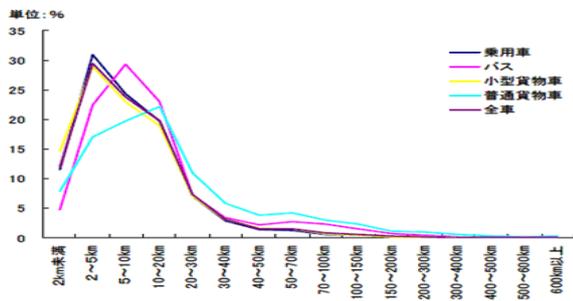
った。しかし“丹波篠山えこりんプロジェクト”の成功例のように、地域活性化の中心的手段として位置づけ、より積極的に活用することにより様々な地域課題や交通課題への対応が可能となり、自転車も総合交通政策の一翼を担うことができる。以下にその例を示す。

1) 環境施策（クルマからの転換）

国土交通省道路交通センサス(H17年)の結果によれば、乗用車の距離帯別利用率を見ると、30km未満のトリップが93.7%を占めている。中でも多いのは2~5kmのトリップである。先に見たようにえこりんプロジェクトでの電動アシスト自転車の平均移動距離は約20kmであり、この距離帯をカバーできる乗物としてクルマ利用からの転換が期待できるため、CO₂削減に大きな効果が期待できる。

トリップ長 (km)	平成17年度		
		構成比	H17/H11
0 ~ 30 未満	101,718	93.7	1.09
30 ~ 50 未満	4,332	4.0	1.05
50 ~ 100 未満	1,880	1.7	1.04
100 ~ 300 未満	615	0.6	1.00
300 ~ 600 未満	51	0.0	0.80
600 以上	9	0.0	0.70
合計	108,604	100.0	1.09

表-2 自家用車のトリップ長別構成比
(平成17年度全国道路交通センサス)



資料：国土交通省道路局「平成11年度道路交通センサスの概要」

図-7 車種別トリップ長分布(H11年度)

2) 中心市街地活性化・駐車場施策との連携

駐車場を備えていない店舗でも自転車利用の促進により来店者の増加が見込める。クルマ利用の拡大により来店客が減少している中心市街地の商店街でも、えこりんカードのような自転車利用者を積極的に呼び込む仕掛けを取り入れ、来客増加につなげる仕組みは有効だと考える。一般に中心市街地や鉄道駅周辺では、自転車の活用よりも放置自転車対策に頭を悩ませている地区が多いと思われるが、放置自転車は厳しく取り締まる一方で、積極的に駐輪場を整備し、集客のために自転車を活用することも重要であろう。

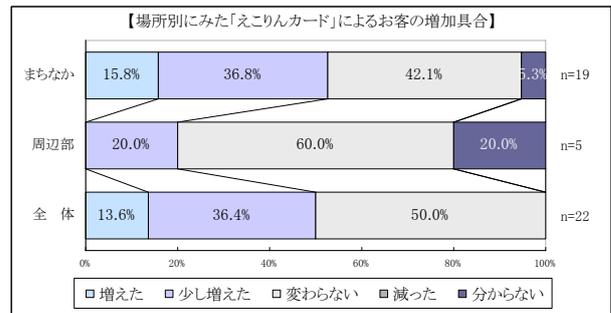


図-8 えこりんカードで来店客が増えたか

香川県高松市では利用客の少ない平日のみ商店街アーケード内を自転車通行可としている。また商店街提携駐車場にレンタサイクルポートを設置し、放置撤去した自転車を青く塗装し直し、市内複数個所で貸出返却が可能なコミュニティサイクル・システムとして運営している。



写真-5 高松市の駐車場併設型サイクルポート

3) 過疎地域・交通不便地域のための施策

電動アシスト自転車は、高齢者の方でも比較的乗りやすく坂道も苦にならない。バス運行を支えるだけの人口集積がなくクルマに頼るしかない過疎地域・交通不便地域でも、集落に一定数の電動アシスト自転車を備え付けられれば、路線バスを補完する交通手段として活用が期待できる。今回のえこりんプロジェクトでは休日の観光利用が貸出の中心であったが、平日の利用者に利用目的や訪問先を質問したところ、墓参り、交通不便地域へのセールス、バス運行本数の少ないエリアに立地する公共施設の利用、といった利用形態が認められた。

実際にGPSロガーの走行軌跡を見ると、図-9のように、一日にバスが2~3本しか走行されていない山間地にも電動アシスト自転車のサービス圏が広がっていることがわかる。電動アシスト自転車がコミュニティバスのサービスをすべて代替できるわけではないが、バス運行時間に制約されずに利用できるメリットは大きいだろう。



図-9 交通不便地域への電動アシスト自転車の利用例

4) 健康増進のための施策

自転車で行く田園風景の中を疾走する爽快さは他の交通手段では味わえないものである。1台10万円前後という高額な電動アシスト自転車でレンタサイクル事業を行うには、相応の運営費が必要である。自転車を単なる交通サービスとして捉えるだけではなく、健康増進のための設備として整備することで、交通サービス関連の予算だけではなく厚生関係の予算とも連携して地域への自転車配置を行うことはできないだろうか。

交通不便地域の集落などの地区センターや集会所施設に健康増進・成人病予防のための器具として配置を進めれば、地域のモビリティ確保とともに、医療費・扶助費の削減にもつながる施策としての効果も期待できるだろう。近年開発されたサイクルコンピュータには心拍数、消費カロリー、脂肪燃焼率などが計測できるものがあり、これら機器と組み合わせて貸し出しを行い、健康増進のための施策として取り組むことも考えられるだろう。

5) 駅前等の土地利用高度化のための施策

駅前や大規模集合住宅の土地利用において、駐車場・駐輪場の占める面積は大きい。これら土地の有効利用を進める上で、レンタサイクル・コミュニティサイクルの仕組みは有効である。電動アシスト自転車のシェアリングは、自動車の保有と利用を削減する効果があると考えられる。3.で示したように駅リンクの土地利用効率は、一般駐輪場の4～5倍にも及び、高度利用が望まれる都市部での土地の有効利用のための施策としても注目できる。

3.において示した通り、都市型レンタサイクルは一般の駐輪場と比べて同じ面積で4～5倍の利用者にサービスすることができる。大阪府堺市では駅リンクの事業モデルを参考に、堺市内の4つの駅で既存の駐輪場の一部を仕切りゲート式のレンタサイクルポートを設置し、サイクルポート間で貸し借り可能なコミュニティサイクルの導入を進める計画としている。新たに土地を確保せずにコミュニティサイクル事業を展開するための施策として注目できる事例である。

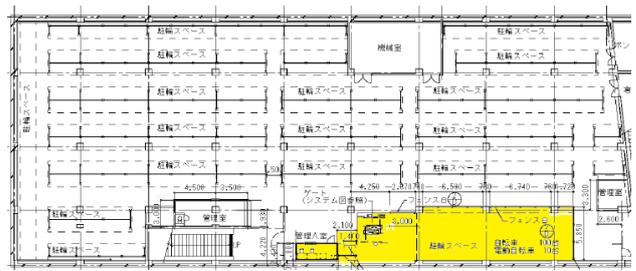


図-10 既設駐輪場にコミュニティサイクルポートを設置
～堺市南海堺駅駐輪場内のサイクルポート（黄色部分）～

6) 観光活性化のための施策

観光地でのレンタサイクルの導入は、回遊性を向上させ、また滞在時間を延ばす効果も期待できる。駐車場が確保できずクルマでは来訪できない観光スポットを発掘することも可能となり、観光活性化のための施策としての導入効果は大きい。

ただし観光レンタサイクルとして導入する場合、稼働が休日中心になるため、高額な電動アシスト自転車ではレンタル料が高くなる。平日定期利用との組み合わせや、観光案内所への管理委託等により運営コストを抑えつつ、収入を増やすための運営上の工夫が必要となる。

5. おわりに

コミュニティサイクルは従来の貸自転車の概念を越えて、さまざまな都市問題・交通問題を解決する糸口になると考えられる。

しかしながら二輪車ゆえに転倒の危険性が免れず、また雨天時の利用は不快だけでなく危険でもある。

さらに、我が国では自転車は車道より歩道を走行する傾向にあり、道路交通法もこれを追認していることから、自転車対歩行者の事故の危険性も指摘されている。

これらの問題に対し、屋根付の三輪電動バイク（原付）なども開発されているが、今後の技術開発や制度改正に待つところも大きい。コミュニティサイクルと言えば、パリのコミュニティサイクルであるVelibのような華やかなシステムに目が行きがちであるが、世界でも有数の自転車の保有と交通手段分担率の高さを誇る我が国でこそ、多面的な施策と連携した総合交通施策として、自転車政策への取組みを改めて見直す時期にあると考える。

参考文献

- 1) 金野幸雄、一宮大祐、他；篠山城下町における都市計画道路網見直しに関する考察，土木計画学研究講演集，2009
- 2) 土屋樹一；都市型レンタサイクル「駅リンク」の現状と今後の可能性について，交通科学40(1)2009，大阪交通科学研究会