

No	提 案 名	提案団体名	
		代表者氏名	所 属
12	まちかど宮 CYCLE スポット - 電動アシスト自転車を中心とした Community Cycle System -	宇都宮大学 大学院 建築環境研究室	
		寺島 徹	宇都宮大学大学院 工学研究科
指導教官 氏 名		横尾 昇剛	

1 提案の要旨

宇都宮市は市街地を中心に平坦地が広がっており、自転車利用に適した環境である。毎年秋にはアジア最高位のサイクルロードレースである「ジャパンカップサイクルロードレース」を開催し、全国から多くの自転車ファンが訪れている。また、全国初の地域密着型プロロードレースチーム「宇都宮ブリッジエン」が活動している。このような活動や取り組みは、餃子・JAZZ・カクテルといった名物と並ぶ、宇都宮の魅力ある地域ブランドのうちの1つと言える。

宇都宮市行政においても自転車に対する積極的な取り組みを行っている。平成15年に策定された「自転車利用・活用基本計画」により自転車走行空間の確保や駐輪場の整備に取り組んでいる。また、平成23~27年度の計画期間において「安全」・「快適」・「楽しく」・「健康とエコ」を4つの柱とした「自転車のまち推進計画」を策定し、「自転車のまち宇都宮」の実現を目指している。

宇都宮市による様々な取り組みの中に、市民や観光者向けに市内7箇所の市営駐輪場からのレンタサイクル、および中・長距離自転車利用者をサポートする休憩スポット「自転車の駅」の設置がある。自転車利用の普及・サポートには非常に役立つ取り組みであるが、まだまだ拠点数が少なく、出発地点と到着地点が限られている。そこで、「自転車のまち」を推進する宇都宮では、さらに一段階ステップアップしたコミュニティサイクルシステムを導入すべきと思われる。

また、近年における電動アシスト自転車の需要拡大および普及から主婦層やお年寄りの方の自転車利用や移動走行距離が伸びてきており、電気自動車の充電スポットのように気軽に利用できる、電動アシスト自転車用充電スポットの需要が高まってきている。また、宇都宮市のような車社会において、アクティブであるのにもかかわらず移動手段が限られるようになってしまったお年寄りが気軽に利用できる、新たな移動手段を早急に考える必要があるだろう。

以上から、誰でも気軽に長距離移動が可能な電動アシスト自転車を中心とした新しいコミュニティサイクルシステムを提案する。具体的には、自転車貸出・返却機能をもった拠点（「まちかど宮 CYCLE スポット」）の新設、および既存の拠点を含めた自転車ネットワークの形成を行う。

同時に、電動アシスト自転車利用による効果、自転車の管理システム、具体的な利用者を想定した場合の「まちかど宮 CYCLE スポット」利用例を提案する。最後に、市民の健康増進や省エネ・低CO₂排出達成、および災害時非常用電源としての利用が可能したこと等、目標を達成する過程で期待される副次的効果について述べる。

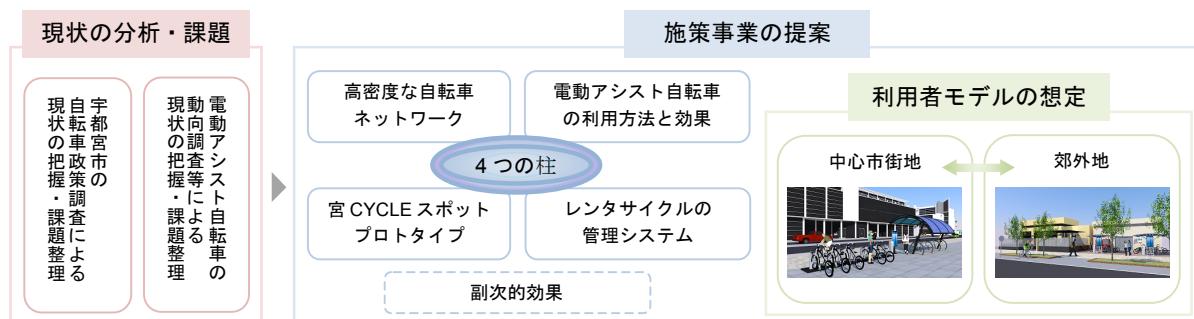


図1 提案フロー

2 提案の目標

「走れば愉快だ宇都宮」を掲げる宇都宮市では、快適な自転車利用のために様々な計画や事業を推進している。そのような「自転車のまち宇都宮」において、誰でも気軽に長距離を移動できる電動アシスト自転車を中心とした新しいコミュニティサイクルシステムを提案する。

これにより、宇都宮市の目指す「ネットワーク型コンパクトシティ」において自転車が新たな交通軸となり、自動車中心から自転車中心への交通手段の転換が見込まれる。

市民・観光者により気軽、より身近な自転車利用を目指すのみでなく、宇都宮都市交通戦略において指摘される公共交通不便地域における交通手段の確保、ならびに住民による地域間コミュニケーションの充実を目指し、これ目標とする。

3 現状の分析と課題

3.1 宇都宮市の自転車に対する取り組み

本提案を行うにあたり、宇都宮市が自転車利用環境の整備に関して掲げている数値目標および具体的な取り組みを確認・整理する必要がある。表1に「宇都宮市自転車のまち推進計画」における平成27年までの数値目標を、また、行われている重点事業の一例を写真1に示す。これにより、レンタサイクル拠点数およびエコ通勤実施企業数以外は計画通りに進められていることが分かる。

また、このように自転車に関して積極的に事業展開を行った結果、平成15年には34%であったレンタサイクル一日利用率が平成21年には78%まで上昇した。さらに、同年11月に行ったレンタサイクル利用者に対する満足度アンケート調査では、「やや満足」および「満足」と答えた利用者が81%であった。このことから、レンタサイクル利用者が年々増加しており、自動車利用から自転車利用への転換に一定の効果が表れている、また、利用者満足度は高水準であるといえる。

以上により、「自転車のまち」を推進する宇都宮市としてさらに一段階ステップアップした新しいレンタサイクルシステムを導入する段階に移行したと思われる。

表1 「宇都宮市自転車のまち推進計画」における平成27年までの数値目標

活動指標（重点事業）	策定時	目標値	現状（H24末）	
自転車走行空間の整備延長	9.6km	25.4km	16.9km	◎
休憩スポット（自転車の駅）の設置数	—	36箇所	30箇所	◎
鉄道駅周辺の駐輪場収容台数	7,912台	8,512台	8,692台	◎
レンタサイクル拠点数	4箇所	10箇所	7箇所	○
利用者数	31,000人	41,000人	41,000人	○
エコ通勤実施企業数	4企業	10企業	4企業	△

※ 進捗評価 ◎計画通り ○概ね計画通り △計画から遅れている



自転車マップの作成



モビリティーセンターの運営



おもてなしレンタサイクル

写真1 宇都宮市による自転車重点事業の一例

3.2 自転車貸出拠点および休憩スポット

現在宇都宮市がレンタサイクルを行っている市営駐輪場などの拠点、自転車の駅に代表される休憩スポット等について、宇都宮市により作成された自転車マップの範囲内で確認・整理した。それぞれ中心市街地および郊外に分け、課題と思われる点について挙げていく。

3.2.1 中心市街地

図2に中心市街地における自転車貸出拠点（赤）および休憩スポット（青）を示す。自転車貸出拠点はJR宇都宮駅付近に3箇所、東武宇都宮駅付近に2箇所、JR鶴田駅付近に1箇所あり、休憩スポットである自転車の駅はオリオンスクエアに1箇所あるのみである。したがって、自転車を借りるために鉄道駅付近まで行かなければならず、ショッピングや観光の途中で気軽に自転車を借りるといったようなレンタサイクル利用の仕方は難しいと思われる。

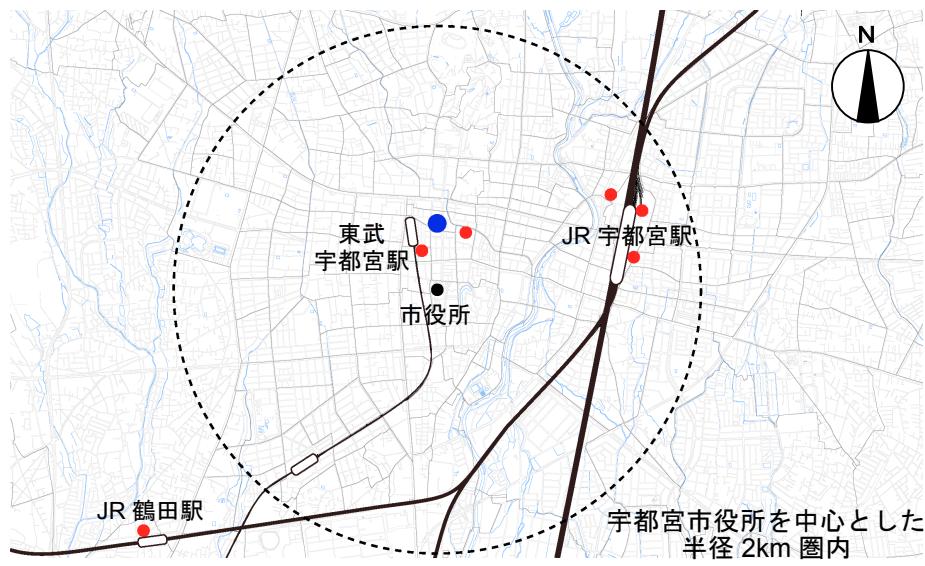


図2 自転車貸出拠点および休憩スポット（中心市街地）

3.2.2 郊外

図3に宇都宮市郊外における自転車貸出拠点（赤）および休憩スポット（青）を示す。自転車貸出拠点はJR雀宮駅付近の1箇所が加わったが、その他の地域には見られなかった。

休憩スポットである自転車の駅は現時点で30箇所整備されており、宇都宮市全域にわたって分布している。しかし主要幹線沿いのみであるため、自転車の駅のない地域も存在する。また、自転車貸出拠点は中心市街地の鉄道駅周辺にのみ存在するため、レンタサイクルで中心市街地と郊外とを行き来するような自転車のネットワークは構築されていないと思われる。

そのため、現在の自転車の駅はロードバイクに乗って長距離移動を行う人の利用が多く、利用者が限られたものになってしまっていると思われる。自転車の駅について、利用者層の拡大や地域内交通の拠点になりえるような整備の必要性があるといえる。

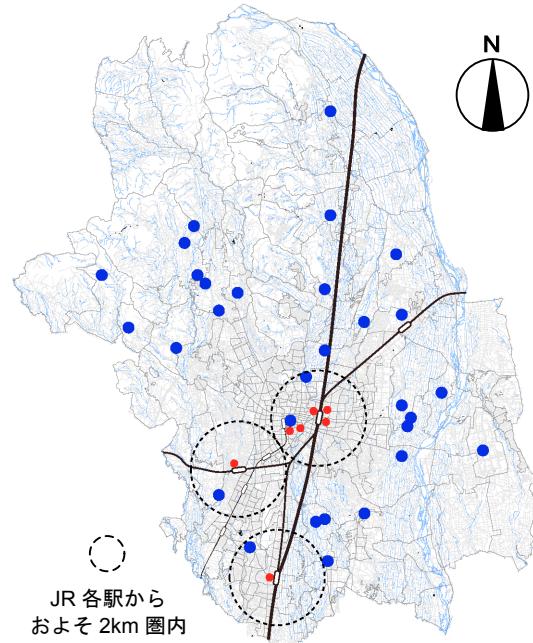


図3 自転車貸出拠点および休憩スポット（郊外）

3.3 電動アシスト自転車の動向

2011 年の東日本大震災時、東京都心部等で帰宅難民が発生した。その際、移動手段として自転車が求められたことから自転車の需要が高まっている。中でも「電動アシスト自転車」が子育て世代の主婦層などを中心に、少しづつではあるが需要を伸ばしてきている（図 4）。普通の自転車よりも高価な電動アシスト自転車が、なぜそこまで需要が高まっているのかを考える必要がある。

まずははじめに「長距離走行が可能なこと」が挙げられる。図 5 は普通自転車と電動アシスト自転車の走行距離分布の比較のグラフである。普通自転車の走行距離は 1~5km 程度に対し、電動アシスト自転車はその倍以上の 10~25km 以上走ることが可能だと分かる。近場への移動はもちろん、車で行くような距離にある目的地にも自転車で行けるというのは、需要の高まる大きな理由といえる。

次に「どの年代でも使いやすい」ことが挙げられる。電動アシスト自転車は漕ぎ出す時のペダルの踏み込みを助けるシステムであるため、漕ぎ始める時の足腰への負荷が少なく坂道も登りやすい。加えて運転時のふらつきが少なくなり安全性が高くなる。その点から、荷物や子供を乗せて運転することの多い子育て世代の主婦や、足腰に不安のある高齢者に人気がある理由になっていると考えられる。

また、実際に兵庫県篠山市にて電動アシスト自転車を用いたレンタサイクルシステムのデモ実験が行われた。その中の「年代別の平均走行距離」のグラフ（図 6）を見てみると 10 代～50 代までは走行距離が 20km を越え、60 代でも 10km 以上は走行している。どの年代でも使いやすい、また遠くに行くことが可能であることがわかる。

以上に加え、電動アシスト自転車の利点として震災時への利用がある。東日本大震災時にも、車の通行が困難となっている地域に対して電動アシスト自転車 139 台が出荷され、被災地の移動手段として使用された。災害時は公共交通機関の麻痺、また停電の可能性が大いにあるため、それらを用いない交通の手段としての役割も担えると考える。



写真2 被災地での電動アシスト自転車¹⁾

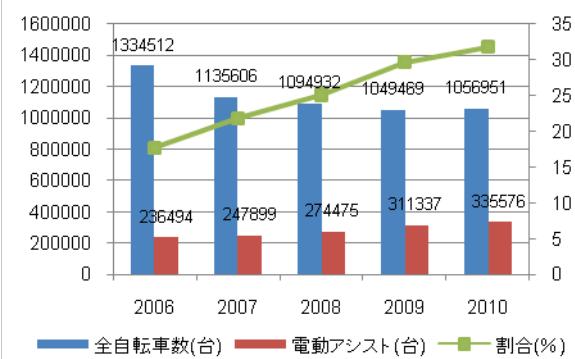


図4 国内自転車生産市場動向 (生産台数)²⁾

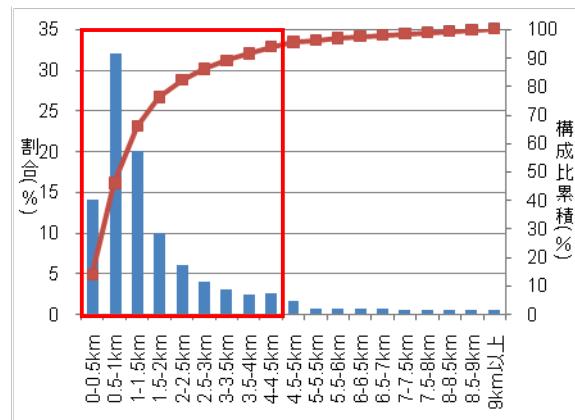


図5 普通自転車 走行距離割合³⁾

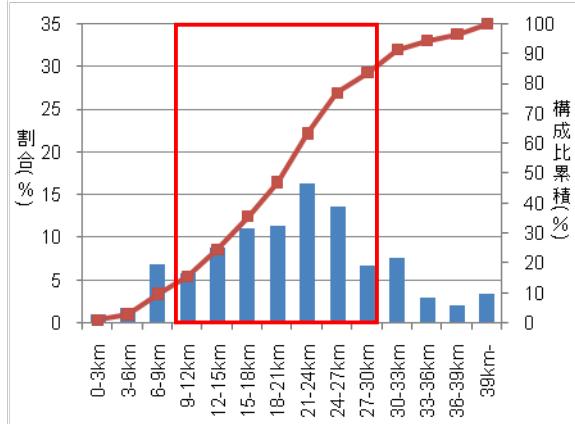


図6 電動アシスト自転車 走行距離割合³⁾

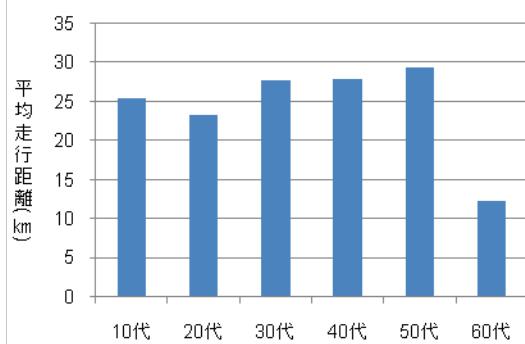


図7 年代別平均走行割合⁴⁾

4 施策事業の提案

まず始めに提案の大枠である自転車ネットワークと「まちかど宮 CYCLE スポット」について示す。その後、電動アシスト自転車の利用方法と効果、レンタサイクルの管理システム、および新しいコミュニティサイクルシステムの利用例を示す。最後に、市民の健康増進や省エネ・低CO₂排出量、および災害時における非常用電源として活用する等、副次的効果について示す。

4.1 高密度な自転車ネットワークの形成と「まちかど宮 CYCLE スポット」

自転車貸出拠点が限られ、休憩スポットが広い間隔で配置されている現状よりも高密度な自転車ネットワークを形成する。具体的な内容については後述するが、既存自転車貸出拠点と新設する「まちかど宮 CYCLE スポット」を組み合わせることにより、新しいネットワークを形成する。

4.1.1 新しいコミュニティサイクルの形

従来のレンタサイクルは、借りた自転車は借りた場所へ返す、いわば単独の自転車貸出拠点を中心に往復利用の交通に供されるレンタサイクルシステムである（図8-1）。A駅で自転車を借りた場合、オフィスや商店街で用事を済ませた後、自転車を返却するためにスタートであったA駅へと帰ってくる事となる。それに対し、現在の宇都宮市では市内7箇所にある市営駐輪場から電動アシスト自転車を含む自転車のレンタサイクルを行っており、貸し出した駐輪場以外の駐輪場に返却してもよいとしている。したがって、A駅で借りた自転車をB駅で返却することができるため単独のレンタサイクルではなく、いわば網目状の自転車ネットワークが形成されているといえる（図8-2）。しかしながら貸出拠点のある駅以外では自転車を返却できないため、ネットワークとしては低密度なものとなってしまっている。

そこで、「まちかど宮 CYCLE スポット」と称した貸出・返却機能をもったドッキングポイントを設置し、自転車を宇都宮市内における面的な交通手段として市内を回遊できるようなコミュニティサイクルシステムを目指す。（図9）

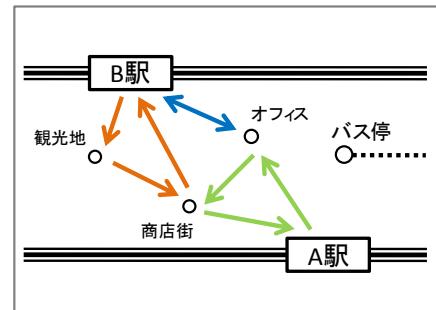


図8-1 従来のレンタサイクル

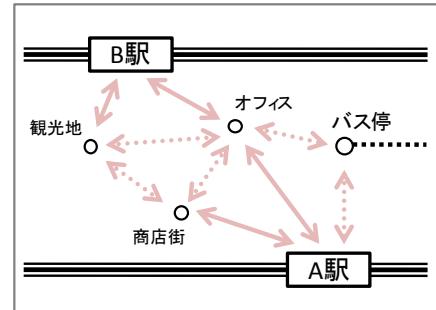
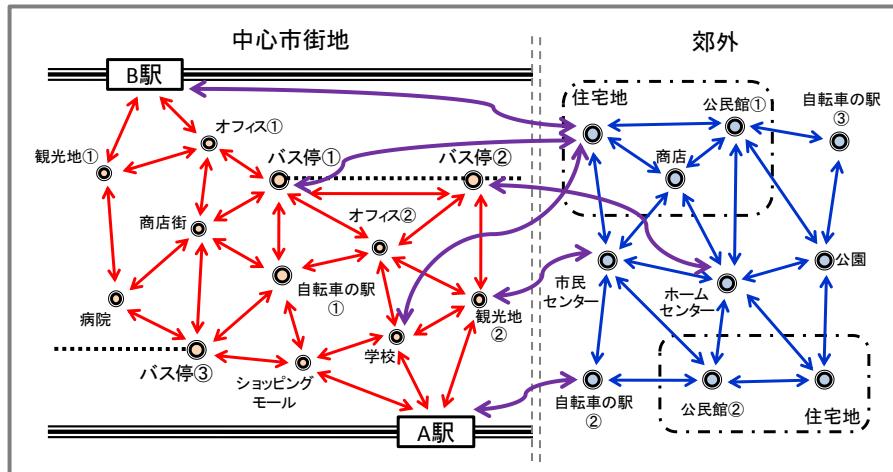


図8-2 現在の宇都宮市



○：貸出・返却機能なしの拠点
 ●：貸出・返却機能を持つ拠点
 ⇒ まちかど宮 CYCLE スポット

図9 目指す新しいコミュニティサイクルの形

4.1.2 「まちかど宮 CYCLE スポット」のプロトタイプ

「まちかど宮 CYCLE スポット」は自転車貸出・返却機能をもったドッキングポイントであるが、自転車の管理や料金支払い等レンタサイクルに必要な基本的機能の他、様々な機能を搭載する。ここでは立地環境によりスポットを二種類に分類し、それぞれ中心市街地および郊外地に設置するスポットのプロトタイプを提案する。表2にそれぞれの諸条件を整理した。

表2 まちかど宮 CYCLE スポットの立地環境別諸条件

設置箇所	対象者	レンタサイクル以外の機能	規模	間隔	既存施設との連携
中心市街地	・通勤 / 通学 ・ショッピング	・案内板 / 地図 ・企業の広告や宣伝 ・非常時の自立型電源	小	狭	・市営駐輪場 ・バス停 ・ショッピング施設
郊外地	・長距離移動 ・交通弱者	・地域間交流の場 ・シャワールーム、ロッカー ・カフェ / アンテナショップ	大	広	・自転車の駅 ・地区市民センター ・ホームセンター ・郊外型店舗

※ 観光者・観光地はどちらにも当てはまると思われるため表記を省略している

(a) 中心市街地型「まちかど宮 CYCLE スポット」(図10)

中心市街地では比較的短時間の利用者が多いことが見込まれるため、スポットの配置間隔を狭く、一箇所当たりの規模を小さいものとする。

また、地図や企業の広告を掲載したり、電源として太陽光発電パネルを設置する事により災害時にも自立稼働が可能となる。

比較的大きなショッピング施設や観光名所、バス停等と連携させることで、自転車を新交通軸として利用してもらうことを望む。



図10 中心市街地型
「まちかど宮 CYCLE スポット」イメージ

(b) 郊外型「まちかど宮 CYCLE スポット」(図11)

郊外では比較的長距離移動の利用者が多いこと、また、移動手段が限られたお年寄りの交流の場となることが見込まれる。そのためスポットの間隔は中心市街地型のものと比べ、やや広めに配置することとする。地区市民センターや郊外型店舗、ホームセンター等に隣接するような形でスポットを設置し、レンタサイクル利用者間での交流が活発に行われることを望む。



図11 郊外型
「まちかど宮 CYCLE スポット」イメージ

4.1.3 既存施設とまちかど宮 CYCLE スポットによる自転車ネットワーク形成

中心市街地においてはスポット間隔を狭くし、およそ300~500mとなるように設置する。設置箇所の候補としては、既に自転車走行のために整備された道路沿いや大型ショッピング施設の前、および観光地・施設の駐車場・駐輪場などがある。

郊外地における設置箇所の候補としては、自転車の駅や地区市民センター敷地内、ホームセンターや郊外型店舗の駐車場などがある。また、宇都宮市都市交通戦略に記された公共交通不便地域や公共交通空白地域では補足交通手段として電動アシスト自転車が活用されることを考慮し、これらの地域内にスポットを配置する。図12は中心市街地においてまちかど宮 CYCLE スポットの設置箇所になりえる地点をプロットしたものであり、自転車ネットワークの形成例を示す。



図12 宇都宮市中心市街地における自転車ネットワーク形成例

コミュニティサイクル利用者増加のためには市民や観光客によく知られた場所である必要がある。上の例では市役所や県庁、図書館といった公共施設を筆頭に、学校施設、公園、観光スポット、病院、ショッピング施設を自転車ネットワークに含めている。

4.2 電動アシスト自転車の利用による効果

電動アシスト自転車を用いることで、自転車を用いて行動できる範囲が非常に広くなるため、比較的郊外に多い宇都宮の観光スポットに気軽に行けるようになる。加えて、電車や自動車と異なり人力で走るため、CO₂排出量の削減・利用者の健康促進にも繋がっていくと考える。

また、GPS端末をナビとして用い、あらかじめ観光ルートや店舗情報等を入力することで迷わず安心に走行・観光できる「GPSナビシステム」なども考えられ、電動アシスト自転車による新しい観光の方法として期待できる。



図13 GPSナビシステム

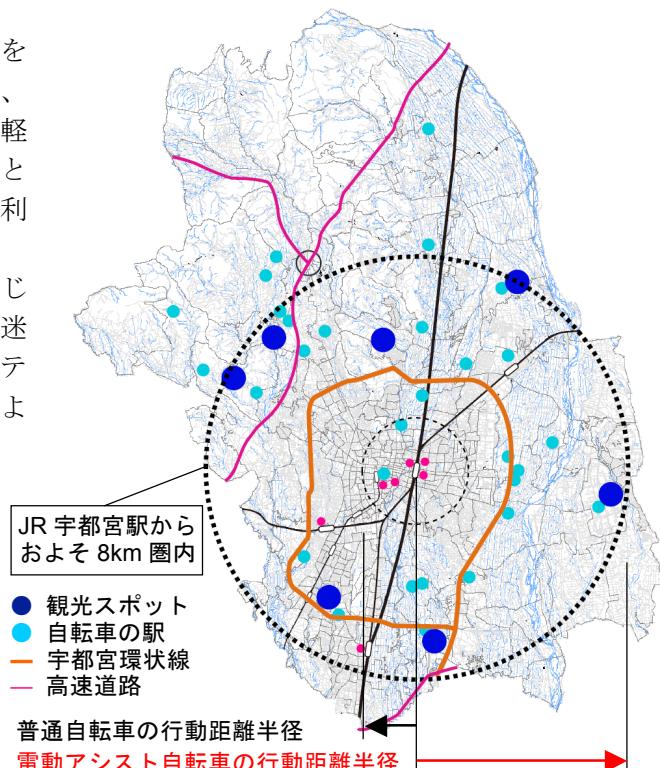


図14 行動可能圏内になる主な観光スポット

4.3 電動アシスト自転車の管理システム

管理システムの概要図を図15に示す。貸出筐体は屋根部分に太陽光パネルを設置し、自立型電源で運用することができる。筐体（図16）はデジタルサイネージ（電子公告）を兼ね、ここにICカード等をかざして自転車の貸出と返却を行う。また、管理ネットワークを形成する事で各スポットの貸し出し状況、空き状況等の情報を共有、確認することができる。さらに、近隣店舗等の広告表示による収入から、スポットの運営費・管理費の負担を減らすことも可能と考える。

自転車の貸出、返却の方法について図17に示す。簡単な手続きを行い、ICカード等を登録後、使用料を支払うことで貸し出し可能となる。利用料金が無料の時間を過ぎると利用料が発生し、その場合はICカードからの引き落としや現金支払いを行うシステムとする。



図15 スポット詳細と自転車管理システムのイメージ

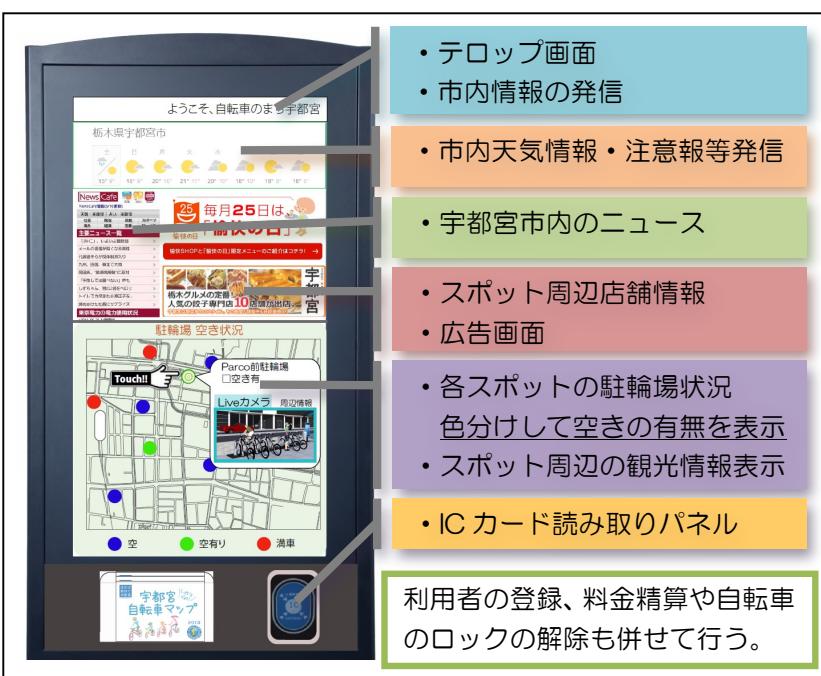


図16 貸出筐体画面部分イメージ

端末にてICカード登録
+ 必要事項を入力
長期利用者は事前に申込
⇒ 格安で利用可能

基本使用料の支払い
⇒ 自転車のロック解除

各スポット内を自由に移動
30分以内であれば無料
超過時間により料金追加

任意のスポットに返却
超過料金の支払い

図17 貸出から返却の流れ

4.4 新しいコミュニティサイクルの利用例

具体的な利用者を想定し、新しいコミュニティサイクルの利用例を示したもののが表3である。ここでは中心市街地内での利用例は省略し、主に中心市街地↔郊外、および郊外↔郊外の移動に焦点を当て、利用例を示した。また、移動ルート概略図は宇都宮市を簡略化したモデルであり、JR宇都宮駅を中心とした点線円により中心市街地と郊外とを区別している。

表3 利用者の想定と新しいコミュニティサイクルの使われ方

利用者	移動ルート概略図	行動
 <p>宇都宮女子高等学校に通う2年生。 清原団地に住んでおり、現在は最寄りのバス停から学校までバスで通学している。</p> <p>高校生 Aさん</p>		<p>①自宅近辺のスポットで自転車を借りて学校へ向かう ②放課後学校付近のスポットから自転車を借りて東武宇都宮駅へ ③自転車を東武宇都宮駅付近のスポットにて返却し、友人らとユニオン通り、オリオン通りを歩く ④友人らと別れて母に頼まれていた用事を済まし、馬場通り付近のスポットから自転車を借り自宅へ向かう</p>
 <p>東京都在住のサラリーマン。出張で宇都宮市を訪れた。 JR宇都宮駅付近に宿泊している。 仕事が半日で終了し、午後の自由時間の使い方を模索中。</p> <p>会社員 Bさん</p>		<p>①ビジネスホテル付近のスポットから自転車を借り、大谷石資料館へ → 市街地から林間へと変化していく景色やサイクリングを楽しむ ②大谷石資料館からろまんちっく村へ → 温泉に入浴、湯上りにビールを飲むと共に餃子を食べる ③長距離移動による疲労のため自転車をスポットへ返却し、帰りはバスで宿泊先のビジネスホテルへと戻る</p>
 <p>栃木県総合運動公園付近に住む小さな子のいる専業主婦。 趣味はショッピング、読書、子供と遊ぶこと。</p> <p>主婦 Cさん</p>		<p>①子供を保育園に預けた後、栃木県総合運動公園で自転車を借りてFKDへ → ウィンドウショッピング、ランチ ②市立南図書館に向かい、以前から読みたいと思っていた本を借りる → ゆっくり読書を楽しむ ③夕飯の食材を買うため、自宅近所にあるスーパーへと向かう ④帰宅しつつ栃木県総合運動公園へ ⑤自転車返却後子供を迎えに行き、帰宅</p>
 <p>JR宇都宮駅近くに住むお年寄り。 趣味は友人と写真撮影。 自動車に乗らなくなり、新たな交通手段を模索中。</p> <p>お年寄り Dさん</p>		<p>①JR宇都宮駅近辺のスポットで自転車を借り、八幡山公園へと向かう → デジタルカメラで写真撮影 ②長岡公園へと向かう → デジタルカメラで写真撮影 ③宇都宮美術館に向かい、友人らと合流 美術品の鑑賞や撮影した写真の鑑賞、敷地内を散歩してゆったり過ごす → 友人や初対面の人たちとの交流 ④疲れたため自転車をスポットへと返却し、バスで帰宅する</p>

※ ○：まちかど宮 CYCLE スポット、△：ビジネスホテル、—：自転車移動、---：徒歩移動、- - -：バス移動

4.5 副次的効果の付与

ネットワーク型コンパクトシティを目指すためには効率的かつメリハリのあるまちづくりが重要であり、1つの物に対して単一の機能のみだけでなく、複数の機能も持たせることが望ましい。

ここでは本提案の主目標を達成する過程で期待される副次的効果について記す。

(1) 市民の健康増進

自転車は日常生活の中で利用頻度が高く、自然に健康づくりができる交通手段である。中でも電動アシスト自転車は漕ぎ出す力に対して補助がされるため、足腰に不安を持つお年寄りの方でも負担が少なく、安心して利用できると思われる。

(2) 低 CO₂都市・環境配慮都市

平成 12 年の国勢調査によると宇都宮市における自家用車の交通分担率は 59% であり、全国平均の 41% と比べると高い割合となっている。自家用車から自転車への転換を早期に実現することで、CO₂排出量抑制に効果があると考えられる。さらに、電動アシスト自転車の電力は「まちかど宮 CYCLE スポット」に設置されたソーラーパネルによる太陽光発電で補うため、電力使用による間接的な CO₂排出量もゼロとすることが可能と思われる。

(3) 災害時非常用電源としての「まちかど宮 CYCLE スポット」

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では非常に大規模な停電および原発事故による電力不足が発生し、電気が使えず不便な状態となってしまった。しかし、「まちかど宮 CYCLE スポット」は太陽光発電によって自立稼働するため、災害等に左右されずに稼働できる。また、デジタルサイネージによる避難指示等も行えるほか、補助電源として蓄電池を搭載することにより、街頭照明や信号機などへの電力供給が可能と思われる。

5 おわりに

本提案では、「まちかど宮 CYCLE スポット」と称した新規拠点と既存の拠点による自転車ネットワークの形成、電動アシスト自転車の利用方法および管理システム、提案により期待される副次的効果を提案した。この新しいコミュニティレンタサイクルシステムにより誰でも気軽に電動アシスト自転車を利用でき、従来の自転車よりも行動範囲が広がることとなる。これにより「ネットワーク型コンパクトシティ」において自転車が新たな交通軸となることが期待できる。

しかしながら本提案は、観光や通勤・通学、買い物等への自転車利用の増加や、自動車中心から自転車中心へと交通手段を転換することのみを目指したものではない。公共交通不便地域・空白地域における交通手段の確保や、まちへ出掛けたいが交通手段が限られてしまうお年寄りへの新しい移動手段の提供がなされる。また、「まちかど宮 CYCLE スポット」の利用によって近隣住民同士または地域という枠を超えた交流が生まれる。この提案により、限られた人にとっての「自転車のまち宇都宮」から、市民そして来訪者を含むすべての人にとっての「自転車のまち宇都宮」に近づくことを望む。

【参考文献・URL】

- ・宇都宮市、自転車のまち推進計画「平成 24 年度の主な取組と平成 25 年度の方向性について」
- ・宇都宮市、宇都宮市自転車マップ 2013, 2013.9
- ・宇都宮市、宇都宮市自転車利用・活用基本計画「取組施策の見直し」, H19.12
- ・宇都宮市、宇都宮都市交通戦略, H25.3
- ・文献 1) 廃棄資源循環学会、市民に広がる電動アシスト自転車、循環と暮らし、2011.3 月号
- ・文献 2) 経済産業省、国内自転車生産市場動向、機械統計年報、2011
- ・文献 3) 国土技術政策総合研究所、我が国の自転車利用の実態把握、土木技術所報 51, 2009
- ・文献 4) 西田純二、自転車利用促進と生活圏の活性化-「えこりんプロジェクト」を中心に-, 国際交通安全学会誌, Vol.36, No.3, 2012.3
- ・宇都宮市 HP, <http://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/>
- ・宮 CYCLE ステーション HP, <http://miya-cyclestation.jp/>
- ・株式会社フルタイムシステム HP, <http://www.fts.co.jp/>