

IV-96

電動アシスト自転車を用いた車両共同利用システムに関する基礎的研究

東京工業大学大学院 学生員 井上 紳一
 東京大学工学部 正会員 森地 茂
 東京工業大学工学部 正会員 浜岡 秀勝
 東京工業大学大学院 学生員 寺部慎太郎

1. はじめに

都市交通において自動車を共同利用しようとする提案は、「短期レンタカー」あるいは「シティーカー」の名称で古くから行なわれており、駐車スペースの削減、モビリティの改善、大量輸送機関との連携・分担の推進などが期待されている。更に、電気自動車を共同利用システムに用いることで、短い航続距離、最高速度の不足、充電インフラが必要、価格が高い、などのデメリットを顕在化させずに、電気自動車の普及を図ることができる。しかし、車両共同利用システムの構築に必要な基礎研究は、日本国内ではほとんど行なわれていないのが実状である。将来の電気自動車をを用いた短期レンタカーのプロトタイプとして、電動アシスト自転車を用いた共同利用システムを構築・運用し、基礎データの収集、問題点の抽出を行なうことが、本研究の第一の目的である。

一方、郊外鉄道駅における都市型レンタサイクルの導入は既に盛んに行なわれており、駅前空間利用の効率化が可能であるものの、個人所有の自転車からレンタサイクルへのインセンティブが充分ではなく、また、自転車が分担できる範囲も限られている。そこで、レンタサイクルに電動アシスト自転車を導入することが考えられるが、その実現可能性を調査することが、第二の目的である。

これらを踏まえ、本研究では、近年商品化されている「電動アシスト自転車」を用いた共同利用システムを東工大キャンパス内で構築・運用する実験を行なった。

2. 実験の方法

東工大の大岡山キャンパス緑が丘地区にポートを1ヶ所もうけ、ここに9台の電動アシスト自転車を配置した。（同地区はキャンパスの中心部からは構内道路で約1km離れており、建設系の学科が所在している。）予め選定された利用会員は鍵を所持し、このポートから自由に電動アシスト自転車を借りて、日常の交通に利用することができる。利用範囲や時間には特に制限は設けていないが、利用後は必ずポートに返却してもらう。車両は市販のものを改造し、ポートに滞留中に自動的に充電が行なわれるようになっている。バッテリーが空の状態からフル充電まで約10時間であり、フル充電で約20kmの走行が可能である。

実験は95年6月から96年1月までの8ヵ月間行なった。当初は9台の車両で十分に賄える利用者数に抑えて、教職員のみからなる50名の会員で運用し、11月下旬以降は学生を追加した100名の会員で運用した。期間中は電動アシスト自転車の各車毎の走行距離を定期的に記録したほか、6月当初からの10週間と11月下旬からの10週間は、利用会員に毎日の学内でのトリップを全てのモードについて報告してもらった。また、緑が丘地区の教職員・学生（非利用者を含む）を対象としたアンケートを4月と10月の2回、利用会員のみを対象としたアンケートを10月と2月の2回実施した。

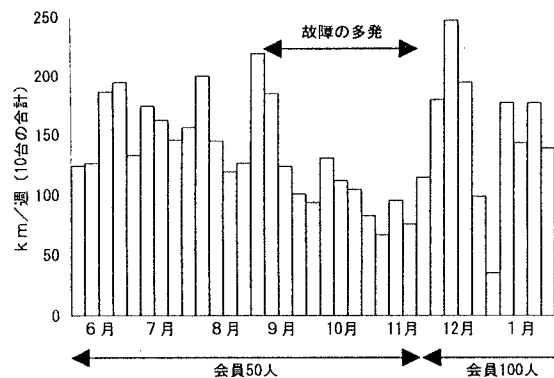


図1 一週間毎の走行距離の推移

3. おもな利用特性

車両に取り付けた走行距離計による一週間毎の走行距離の推移を図1に示す。普及によって徐々に利用が増加するものと想定していたが、実際には導入当初からほぼ一定の利用がされている。10月に入って屋外充電設備の故障やバッテリー切れが多発したためと思われる利用の減少が見られる。11月下旬に会員を2倍に増やした直後は利用も急増しているものの、夏頃の2倍とまではならず、更にその後すぐに減少しているのは、10月に減少した分が回復していないことや、気候や年度末といった季節的要因などによるものと考えられる。

利用者の到着間隔分布を図2に、一回あたりの利用時間の分布を図3に示す。到着間隔はきれいな指数分布となっている。これらのデータに基づいて、コンピュータ上で乱数を用いた稼働状況のシミュレーション・モデルを作成した。詳細は発表時に示すが、ある程度以上の需要に対して急激に呼損が増加することや、システムの規模の大きい方が効率的であることが示された。

4. 利用者意識

学内に既に個人の自転車を持ち込んで利用していた人と自転車を持たない人とで、共同利用システムへの転換状況を示したのが図4である。個人の自転車の有無にかかわらず共同利用システムは7割のシェアを得ており、自転車とは別のモードとして認識されていることが窺える。

電動アシスト自転車に対するイメージの経時変化は、3回のアンケート調査の結果によると、あまり大きな変化はないが、好転している層、悪化している層がほぼ同数である。イメージ変化と利用頻度、個人属性等との明らかな相関は見られなかった。利用者意識のその他の分析事例については、発表時に示す。

5. 不満・トラブル

ポートへの入庫操作を誤ると正しく充電されないことや、屋外用充電装置が試作品であることによる信頼性の低さ、バッテリーのメモリー効果などに起因する、走行中のバッテリー切れが多発したが、最大の問題点であったが、それとは別に、ポートで借りる際に各車両の充電状況を予め確認できないことに対する不満も多かった。一方、車両の盗難、ポート以外への放置、長期借用など、ソフト的なトラブルは殆どなく、むしろ期待はずれであった。

利用会員には鍵を他人に貸すことを禁じていたが、実際には非会員への又貸しが日常的に見受けられたため、実用化の際には鍵の貸し借りが行なわれることを前提とした、利用ルール作りが必要となる。

6. おわりに

今回は研究の初年度として、最も基本的なシステムの構築と運用を試みた。今後の課題は、学外での実験運用、ポートが複数になった場合の利用特性の把握、共同利用システムに対する利用者（もしくは潜在的利用者）の意識構造の把握、自動車を用いた共同利用システムへの発展など、多岐にわたっている。

最後に、本研究に機材を提供していただいた本田技研工業(株)に感謝の意を表する。

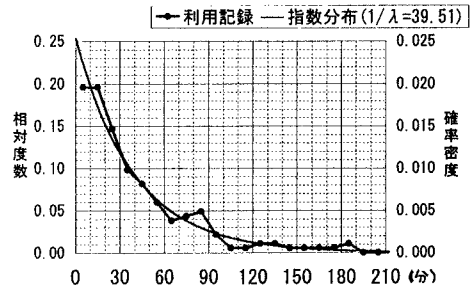


図2 利用者の到着間隔

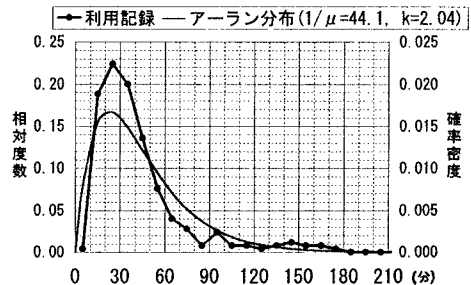


図3 一回あたりの利用時間

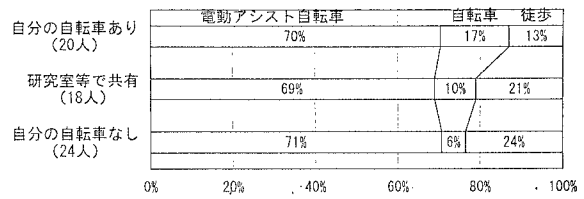


図4 学内用自転車の所有状況と機関分担率