

## 電気自動車トヨタタウンエース・バンの走行実績と考察

(営業部 産業システムG)

### Monitoring Operation of Electric Vehicles (Toyota Townace Vans)

(Customer Service & Sales Dept.,  
Industrial Systems Group)

電気自動車の理解と普及促進を図る目的で、一般貸出し用に製作した電気自動車トヨタタウンエース・バンは、お客さまから大変好評を得、ほぼフル回転の状況である。使用実績からみるとエネルギー効率は、ガソリン自動車に比べ高く、燃料費も電気自動車の方が有利であることが確認できた。しかし、課題もあり今後の電気自動車の開発に生かす事により、普及拡大を図っていきたい。

In order to have electric vehicles better understood and more widely accepted by the public, we lent electric vehicles (Toyota Townace Vans) which were manufactured for that specific purpose. These vehicles have been very favorably accepted and used in near full operation. Records of their travels proved their higher energy efficiency and lower fuel cost than that of gasoline-powered vehicles. Some problems have been found, however, which we will solve to develop more advanced EVs for the proliferation of EVs.

## 1 製作の目的

電気自動車は、走行中に排気ガスを全く出さないばかりか静かに走行ができ、地球環境に優しい乗り物として環境改善に貢献するものと期待されている。しかし、価格が高い・一充電走行距離が短い等がネックとなり、普及していないのが実態である。

そこで、電気自動車をマラソン伴走用を始め各種イベント等への一般貸し出しを行い、実際にお客さまに試乗していただき電気自動車に対する理解と普及促進を図るとともに、実用化・商品化の評価を行うことを目的に、電気自動車トヨタタウンエース・バン（トヨタ自動車株式会社製）を、平成3年1月29日導入した（第1図）。

## 2 開発にあたって

特にマラソン伴走車として対応できる性能を確保するため、トヨタ自動車の最新技術を導入し、冬場でも安定した走行性能の確保・一充電走行の長距離化・登坂能力等バンタイプとしては、トップクラスの電気自動車とした。その主な特徴は、以下の通りである。

- ①エネルギー密度が高く、低温でも性能の低下が少ない、密閉式ニッケル・カドミウム電池と高効率の交流モーターを採用したことにより一充電走行距離160kmを確保し、優れた加速性能（0～40km/hの所要時間約7.5秒）と最大登坂能力約17°と当時のバンタイプとしては、トップクラスとした。
- ②走行中の電池切れ不安感を解消するため、あと何%電池が残っているか、あと何km走行できるかデジタル表示の、高精度電池残存容量計を搭載した。

- ③フルシーズン快適性を維持するため空気熱源のヒートポンプ式エアコンを搭載した。
- ④移動先でも充電出来るよう充電器を搭載した（主な事業所35カ所へ充電施設を設置）。なお、将来充電スタンドでも急速充電できるような回路も付加した。

## 3 活用状況

導入後一年間（平成3年1月29日から12月27日）の稼働率は、66.1%と大変好評で、この内61.1%の135日が展示会（試乗・展示）となっている（第1表）。

なお、1回の走行距離は、平均47km/回（使用回数66回・走行距離3,100km）となっている。



第1図 電気自動車トヨタタウンエース・バン

## 4 燃料費およびエネルギーの効率性

実際に走行した実績から燃料費を、ガソリン自動車と比較してみると、昼間料金で70%程度、深夜料金を利用すれば30%程度と安価である。なお、短距離走行(10km以下)で充電すると効率が悪く、一般走行(20km以上)に比べ約3倍以上の燃料費がかかる(第2表)。これは、充電器の充電特性によるものであることが判明した。

また、1km走行するに必要な原油は、ガソリン自動車の70%程度であり、エネルギー効率も高い事が実証された(第3表)。

## 5 今後の課題および成果

導入直後の初期トラブル(停止中のノッキング、走行中モーターの停止)は、解消したが、下記の課題が判明した。

### (1) 技術面

#### ① 高温時でも充電可能なニッケルカドミウム電池の開発。

鉛電池に比べ性能が非常に良いとのことで採用したが、ニッケルカドミウム電池は、電池温度が40度以上になると充電できない。特に夏季は、フルに走行した場合電池温度が60~70度になり、走行直後は、直ぐに充電できない場合がある。特に、これについては今後

十分に検討が必要である。

#### ② 電池残存容量計の高性能化。

充電完了をもって電池残存容量計は、100%の数値を表示するが、実際に使用できる電池の容量が少なくなってきた場合、電池容量は100%より少ないにもかかわらず容量計は100%表示する。このため、この容量低下を補正できる様なシステムの開発が必要である。

#### ③ その他

- トルコン化およびパワーステアリング化。
- 電池の小型・軽量化。
- コストの低減。

### (2) 運用面

#### ① 試乗中における電池切れ防止のため、市内・郊外・渋滞等それぞれの走行条件毎に実質走行距離を把握(電池残存容量計のシステム改良のため)。

#### ② 夏季期間の充電方法および貸し出しの検討(高温時充電不可のため)。

これらについては、メーカーへ問題提起するとともに、今後の電気自動車の開発にも反映していきたい。なお、試乗していただいたお客さまからは、大変好評を得、当初の目的である電気自動車の普及・促進は十分に達成したと思われる。

また、トヨタ自動車は、この走行データを参考に上記の課題などを改良した電気自動車を製作し、始めての市販車15台を平成4年1月、地方自治体等へ納車している。

第1表 活用状況(平成3年1月29日~12月27日)

|               | 回数  | 日数   | 構成比    | 備 考                        |
|---------------|-----|------|--------|----------------------------|
| 展示会(試乗・展示)    | 26回 | 135日 | 40.6%  | 東京・名古屋モーターショー、県・市の低公害車フェア等 |
| マラソン・駅伝伴走車用   | 10回 | 42日  | 12.6%  | 名古屋国際女子マラソン・名岐駅伝等          |
| 社員の説明・試乗会     | 10回 | 17日  | 5.1%   |                            |
| 地方自治体への説明・試乗会 | 15回 | 15日  | 4.5%   | 愛知県・名古屋市・横浜市               |
| 一般の方試乗会       | 5回  | 11日  | 3.3%   |                            |
| 合計(稼働日)       | 66回 | 220日 | 66.1%  |                            |
| 点検・修理         |     | 64日  | 19.2%  | * (注)                      |
| 非稼働日          |     | 49日  | 14.7%  |                            |
| 合 計           |     | 333日 | 100.0% | (平成3年1月29日 12月27日)         |

\* (注) 点検・修理の日数(64日間)の内訳

- ①名岐駅伝開催日(3年2月)前後、電池等の点検(導入直後のため)および不具合による部品取換え…11日
- ②クラッチ板の修理(半クラッチ多使用のため)…3日
- ③強制充電(電池の高温時)による電池の不具合…15日
- ④6ヵ月点検・車検…24日
- ⑤電池の回復充電(容量低下による回復…11日

第2表 1km走行費用比較

|                          | 電気自動車(トヨタタウンエース) |         | ガソリン(c) | 比率    |       |
|--------------------------|------------------|---------|---------|-------|-------|
|                          | 昼間料金(a)          | 夜間料金(b) |         | (a/c) | (b/c) |
| 平均(0.447kWh)             | 10.48円           | 4.89円   | 14.38円  | 73%   | 34%   |
| 最良(0.359kWh)             | 8.42円            | 3.93円   | —       | —     | —     |
| 最悪(0.531kWh)             | 12.45円           | 5.81円   | —       | —     | —     |
| 1走行10km未満による充電(1.538kWh) | 36.06円           | 16.84円  |         |       |       |

【条件】

- ①料金単価…平成2年度基本料金を含む平均単価  
昼間料金…23.45円 深夜料金…10.95円
- ②ガソリン車の1リットル当りの走行距離 8km
- ③ガソリン単価115円

第3表 1km走行に必要な原油

| 電気自動車(トヨタタウンエース)(a) | ガソリン車(b)             | 比較(a/b) |
|---------------------|----------------------|---------|
| (0.447kWh)<br>0.110 | (1リットル~8km)<br>0.151 | 0.73    |

【条件】

- ①860kcal/kWh
- ②原油発熱量…10,000kcal/L
- ③電気効率 35% (発電所効率×送配電効率)
- ④ガソリン精製ロス率…17%