

20 世紀後半の国産電気自動車 ～1980 年代まで～

森本 雅之（モリモトラボ）

Japanese Electric Vehicles in late 20th century
Masayuki Morimoto (MoriMotoR Laboratory)

This paper surveys Japanese Electric Vehicles in late 20th century. In 1960th, R&D on Electric vehicles were becoming active to prevent air pollution by exhaust gas from internal combustion vehicles. Subsequently, in 1970th, various kind of electric vehicles were actually operated in EXPO '70. But, in 1980th, Electric Vehicles was diminishing. In this paper, the technological history of these Japanese Electric Vehicles has reviewed.

キーワード：歴史，電動車，電動機，電池，ハイブリッド
(History, Electric Vehicle, Motor, Battery, Hybrid)

1. はじめに

筆者らはこれまで，電気自動車の誕生から第二次世界大戦終了直後の国内状況までを調査してきた⁽¹⁾⁻⁽⁸⁾。現在市販されている BEV，HEV に直接つながる 1990 年代以降の技術の歴史は処々で述べられている。しかし 1940 年代の「たま号」から，1980 年代までは，実用化した電気自動車が少なかったためか，その歴史が埋もれかけていると考えている。そこで，本論文では 1980 年代までの国産の電気自動車について述べる。

2. 1950 年代の電気自動車

第二次世界大戦の終了直後，燃料不足から電気自動車が実用車として使われた。1947 年に「たま号」が量産開始され，1951 年ころまで生産された⁽³⁾。また，1950 年には「EA 型電気自動車デンソー号」が試作された。デンソー号についての詳細が文献⁽⁹⁾で述べられている。デンソー号は 50 台販売されたという話もある。

なお，「デンソー号」はトヨタ自工刈谷電装工場であった時代の 1940 年に試作した EC 型電気自動車を基にしているものではないかと筆者は考えている。図 1 に EC 型電気自動車を示す⁽¹⁰⁾。

文献⁽¹⁰⁾ には，「EC 型電気自動車は，EA 型小型乗用車のシャシーに、東京芝浦工場製の蓄電池と、電装工場製のガラス捲き線を用いた不燃電動機を搭載し，充電 1 回当たりの走行距離は 60km であった」と述べられている。その後，内製の蓄電池を搭載した車両を 6 台試作し，社内移動に使用したとのことである。



図 1 トヨタ EC 型電気自動車 (1940) ⁽¹⁰⁾

1951 年ごろに「たま号 49 年型」の製造が終了し，以来，わが国での電気自動車の製造および開発は中断した。これは，朝鮮戦争により鉛，銅，ニッケルなどが軍需物資となり蓄電池の製造が事実上困難になってしまったことが原因としてあげられる。また，同時期には，1940 年代から中嶋製作所，神鋼電機，三菱重工業などで量産されていた電気バスも姿を消していった⁽⁷⁾。

3. 1960 年代の電気自動車

電気自動車の開発が国内各社で再開されたのは 1960 年代後半になってからである。この時期には自家用車が発展し，モータリゼーションと呼ばれるようになった。モータリゼーションによる排気ガス，騒音が社会問題とされはじめたことがきっかけとなった。

〈3・1〉 **ダイハツ工業** ダイハツ工業は 1965 年から電気自動車の開発をはじめ，1967 年には「高性能 EV 乗用車」を発表した⁽¹¹⁾。これは 1000cc クラスの乗用車コンパノをベースとしている。すでに直巻電動機のサイリスタチョップ制御が採用されていた。最高速度 90 km/h，走行距離 119km

の性能であった⁽³¹⁾。

そのうち、コンパーノEV（小型4輪）、フェローEV（軽4）、ハイゼットEV（軽4）の3車種が販売され、1969年までに8台の納入実績があった⁽¹¹⁾。このうち、1968年に製作されたフェローEV（軽4）は、5.3kWの電動機を搭載し、最高速度70キロ、一充電走行距離80キロの性能である⁽¹¹⁾。この車はまず2台が関西電力で実用試験され、さらに1969年に3台製作され営業所で実用運行された⁽¹²⁾。



図2 ダイハツ フェローEV (1968) ⁽¹³⁾

〈3・2〉 三菱重工業 三菱重工業（現在の三菱自動車）は1964年から電気自動車の研究を開始しており、1966年に三菱360バン改造の「試作1号車」を発表している⁽¹⁴⁾。仕様、性能等は明らかではないが、写真を見ると大量の電池を搭載していることがわかる。



図3 三菱360バン改造電気自動車(1966) ⁽¹⁴⁾

〈3・3〉 神鋼電気 神鋼電気は1966年に中部電力と共同でサイリスタ制御による電気自動車を開発した。3号車まで製作され、中部電力の巡回サービスに使用された⁽¹⁵⁾。



図4 神鋼電気の電気自動車(1966) ⁽¹⁵⁾

4. 1970年代の電気自動車

1970年に、大気汚染防止を目的とする「マスキー法」が改訂され、世界各国で環境対策のために数多くの電気自動車が発表された。また、市販車も出現してきた。ここでは1970年代の国内の電気自動車に関する2つの大きなトピックと各社の状況を述べる。

〈4・1〉 万国博覧会 1970年に大阪で開催された万国博覧会では、当時最先端の技術として、会場内で電気自動車が多数使われた。ダイハツ製のハイゼットバンを改造した電気自動車が275台納入され、エキスポタクシーとして会場内の移動に使われた。6人乗り、最高時速15km/h、一充電走行距離135kmであった。また、スズキ製のキャリーバンEVが10台納入され、警備車として使われた。



図5 ダイハツ エキスポタクシー(1970) ⁽¹⁶⁾



図6 スズキ キャリーバンEV (1970) ⁽¹⁷⁾

なお、スズキキャリーバンEVは直巻電動機を用い、リレー式の直列抵抗切換で制御している。最高速度は45km/h、一充電走行距離は60kmであった。

さらに、万博では三洋電機製のNiCd電池を使用した電気自転車も30台使用された。最高速度7.5km/h、走行距離50kmでEV走行可能であった。その後市販されたが、免許、ヘルメットが必要なことなどから普及しなかった⁽¹⁸⁾。

図7 三洋電機製カドニカサイクル（電気自転車）（1970）⁽¹⁸⁾

〈4・2〉 **ダイハツの活躍** ダイハツは 1970 年代には積極的に電気自動車に取り組んでおり、万博終了後に多くの市販車を発表した。1971 年にハイゼットバン EV(S37V)が発表された。さらに、超小型軽 3 輪 EV「DBC-1」が発売された。この車は 210 台余りが日本経済新聞社を中心に配達用として使用された。乗車定員 1 名、最大積載量 100kg であった。さらに、1972 年にはハイゼットトラック EV(S38)が発売された。

図8 ダイハツ DBC1（新聞配達用）（1971）⁽¹⁹⁾

また、1970 年には「フェローEV」という名称のハイブリッド車が開発されている。これは前輪をエンジンで駆動し、後輪を電動機で駆動するユニークな方式である。郊外はエンジン走行、住宅地は電動機走行する方式として後年、トラックに採用され、新聞社の配送用に 3 台納入された。

ダイハツの電気自動車は、それまでは直巻電動機のサイリスタチョップパ制御であったが、1975 年頃より分巻電動機が採用されており、電機子は抵抗制御、界磁はトランジスタ制御という方式が採用された。なお、電機子のトランジスタチョップパ制御は 1985 年頃から導入されている⁽¹¹⁾。

1970 年から 1979 年の間にはダイハツは 743 台の電気自動車を納入している。うち約 500 台が電動バイクと超小型 3 輪車であった。1970 年代のダイハツの電気自動車について、表 1 に年表としてまとめている。

表 1 1970 年代のダイハツ電動車の開発⁽²⁰⁾

年号	車両	備考
1970	万国博覧会用電気自動車 275 台納入	エキスポタクシー
	軽商用車「ハイゼットバン EV(S37V)」	販売開始
	フェローEV ハイブリッドカー試作	
1971	集配用超小型軽 3 輪 EV「DBC-1」	生産・販売開始
	電動乗用ゴルフカー「ダイハツ・マスターズ」	生産・販売開始
1972	ハイゼットトラック EV(S38)	販売
1973	ハイゼットバン EV(ES38V)	運輸省から新型届出認可
1974	EV マイクロバス(15 人乗り)	開発、長田野工業団地に納入
	ハイブリッド駆動小型トラック EV	開発、朝日新聞社に納入
1975	三輪電動バイク「ハローBC」	生産・販売開始 (50cc クラスの三輪スクータ)
1979	ダイハツデルタHVトラック	郊外をエンジン走行、住宅地を電動機走行
	小型乗用車 EV シャレード	開発

〈4・3〉 **通産省の大型プロジェクト** 1971 年より 1976 年までの 5 年間、通産省工業技術院主導で電気自動車開発の大型プロジェクトが行われた。これは自動車・電機・電池メーカが参加した大規模なプロジェクトである。57 億円の研究費は全額国が負担した。

当時の技術で最高水準を狙うプロジェクトであり、各種のチャンピオンデータが得られた。第 1 次、第 2 次の 2 回の実験車の試作が行われた。各社の開発車の概要を表 2 に示す。なお、研究開始時にはインバータ制御誘導電動機が研究項目として挙げられていたが、最終段階では、すべて直流電動機が搭載されているようである。

図 9 から図 1 2 に東京モーターショー(TMS)などで公開された 1 次試作車を示す。

図9 EV1（1973）（ダイハツ）⁽³⁶⁾

表 2 大プロ (1971-1976) での試作車の概要

年	車体製造	コンセプト	概要	電動機、電池
EV1	ダイハツ	軽量乗用電気自動車	電動機 5.6kW×2 (後輪駆動) バッテリー 96V 220Ah/5h 最高速度 89 km/h 走行距離 130~150km	サイリスタチョップパ制御サイリスタモータ, トランジスタ制御直流電動機, 鉄—空気電池, 鉄—Ni 電池
EV2	トヨタ	小型乗用電気自動車	電動機 20kW 192V 最高速度 80 km/h 走行距離 180~200km	サイリスタチョップパ制御直流他励電動機, 亜鉛—空気電池
EV3	東洋工業	軽量電気トラック	電動機 11kW 8 セルバッテリー, 最高速度 70km/h, 走行距離 130-150km	サイリスタチョップパ制御永久磁石形直流電動機, クラッド構造鉛電池
EV4	日産自動車	小型電気トラック	電動機 27kW, 120V 最高速度 70km/ 走行距離 302km	サイリスタチョップパ制御直流分巻電動機, 亜鉛—空気電池, ペースト式鉛電池
EV5	三菱自動車	路線用電気バス	性能より実用化を目指す	



図 1 0 EV2 (1973) (トヨタ) (21)



図 1 1 EV3 (1973) (東洋工業) (35)



図 1 2 EV4 (1973) (日産) (22)

〈4・3〉 1970 年代の各社の状況 1970 年代には、実験車両やコンセプトカーの発表が相次いで行われた。これについては後述する。

実用化された車両として、1970 年にマツダが日本電信電話公社向けにファミリアバンを開発した⁽³⁰⁾。さらに、1971 年に東京電力が三菱製のミニカバン EV を 10 台採用した。

最高時速 80km/h、一充電走行距離は 70km (30km/h 定速走行の場合) であった。



図 1 3 三菱ミニカバン EV (1971) (23)

1973 年には、大気汚染対策として京都市営バスに電気バス (三菱ふそう BE13 ME460 改) が導入され、6 台運用された⁽²⁴⁾。しかし、電気バスは当時導入が始まった冷房ができないなどの理由で広がることはなかった⁽⁷⁾。

また、1972 年には日産がチェリーバン EV を発表した⁽²⁵⁾、1977 年にはトヨタがガスタービンハイブリッドを発表している。BEV に対してのハイブリッドが検討され始めたようである。

以上のように 1970 年代には現在につながる本格的な技術開発が始まったといえる。大プロも直接的成果はなかったものの、技術開発の種まきという本来の趣旨が達成できたといえる。

5. 1980 年代の電気自動車

1980 年代初頭、排ガス用三元触媒が開発されたことにより電気自動車による環境対応 (マスキー法) のニーズが低下した。また、エネルギー源の多様化により石油危機が終結し、石油価格が低下したこと国内ばかりでなく、世界的に電気自動車が姿を消した。

実用車としては、1985 年にコンセプトカーとして発表された日産の「EV ガイド-II」が、屋根つきの「EV リゾート」として、工場見学に使われ、さらに、40 台の販売も行われ

た。ワンボックスタイプの6人乗り電気自動車であり、7.5kwの直巻電動機により最高速度は16 km/h、一充電で約60 kmの航続距離であった⁽³⁴⁾。



図14 日産EVリゾート(1985)⁽²⁶⁾

また、1985年にはマツダEX-7が発表され、マラソン中継用として実運用された。



図15 マツダEX-7 (1985)⁽³⁰⁾

6. おわりに

本論文では、実用化された電気自動車を中心に述べてきた。これ以外に技術発表およびモーターショーでのコンセプトカー展示は継続的に行われてきた。それについて表3にまとめている。実用車の動向と同じく、80年代はコンセプトカーの発表も少なくなっている。

1990年代になると、酸性雨をはじめとする地球環境問題が生じ、電気自動車の開発が再び活発化した。さらに、カリフォルニアのZEV法対応で各社から電動車が発売された。1996年のGMのEV1はBEVであり、本格的な量産が行われた。さらに、1997年にはHEVのプリウスが発売された。このあたりからの技術および歴史はインターネットなどで容易に参照できる。

電気自動車(BEV)に適用する技術は年々進歩しているが、開発目標は相変わらずエンジン車並みの性能であり、課題は相変わらず走行距離である。今後のさらなる発展を期待したい。

文 献

- (1) 森本雅之：「最初の電気自動車についての考察」，電気学会論文誌 D、Vol. 133, No. 1, p105-110 (2013)。
- (2) 森本雅之：「世界最初のハイブリッド自動車」，電気学会論文誌 D、vol.137, No. 1, pp69-74(2017)
- (3) 森本雅之：「我が国で最初に走った電気自動車」，半導体電力変換・自動車・家電・民生合同研究会、SPC-12-169, VT-12-020, HCA-12-054(2012)
- (4) 森本雅之，稲森真美子：「ボルシェ博士の電気自動車」，電気学会半導体電力変換・自動車・家電・民生合同研究会、SPC-13-146, VT-13-029, HCA-13-051 (2013)
- (5) 森本雅之，稲森真美子：「戦前の国産電気自動車」，電気学会半導体電力変換・自動車・家電・民生合同研究会、SPC-14-148, VT-14-043, HCA-14-056 (2014)
- (6) 森本雅之：「大正時代の国産電気自動車」，電気学会モータドライブ・回転機・自動車 合同研究会、MD-17-067, RM-17-050, VT-17-004 (2017)
- (7) 森本雅之：「電動バスの歴史」，電気学会モータドライブ・回転機・自動車 合同研究会、MD-19-073, RM-19-041, VT-19-001 (2019)
- (8) 森本雅之：「ハイブリッド自動車技術の誕生」，自動車技術，vol.75, NO.6, pp30-34(2021)
- (9) 藤網 雅己：「1950 年式「EA 型電気自動車デンソー号」」，電気学会論文誌 D，Vol.139, No.6, pp574-579(2019)
- (10) https://www.toyota.co.jp/jpn/company/history/75years/text/taking_on_the_automotive_business/chapter2/section5/item8_b.html
- (11) 有吉正昭，北村晏一：「ダイハツにおける電気自動車開発と実用化の歩み」，パワーエレクトロニクス研究会論文集、Vol.19, p29(1990)。
- (12) 川勝史郎：「電気自動車」，富士通テック情報，NO.29, pp2-7(1997)
- (13) <http://www.asahi-net.or.jp/~mr5t-okb/fellow.html>
- (14) <https://www.mitsubishi-motors.co.jp/special/dendo/about/index.html>
- (15) https://www.sinfo-t.jp/100th/story_electric-car.html
- (16) <https://twitter.com/ahfns39/status/921345449679904768/photo/1>
- (17) <https://hobbycom.jp/my/ceb4fb51fa/photo/products/76713>
- (18) <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO56663180R10C20A3AA1P00/>
- (19) <https://221616.com/car-topics/20061027-a27364/>
- (20) https://www.daihatsu.com/jp/company/history_main_1907.html
- (21) https://www.carstyling.ru/en/car/1973_toyota_ev2/
- (22) https://m.facebook.com/NissanJP/photos/a.412860628734123/1658748230812017/?type=3&_rdr
- (23) <https://www.mitsubishi-motors.co.jp/special/dendo/about/index.html>
- (24) <https://www.mfbm-bus.com/ayumi.html>
- (25) 北田眞一郎：「環境社会に貢献するパワーエレクトロニクス電気自動車の観点から」，パワーエレクトロニクス研究会創立 25 周年記念講演会 pp3-10(1999)
- (26) https://www.carstyling.ru/en/car/1985_nissan_ev_resort/images/44768/
- (27) <https://www.carstyling.ru/en/>
- (28) <https://www.allcarindex.com/>
- (29) “THE ELECTROWAGON X-1”，ROAD TEST, March, (1972)
- (30) https://www2.mazda.com/ja/100th/virtual_museum/gallery/gallery034.html
- (31) https://www.daihatsu.com/jp/company/history_main_1907.html
- (32) https://www.toyota.co.jp/jpn/company/history/75years/data/automotive_business/products_technology/technology_development/hv-fc/details.html
- (33) <https://global.toyota.jp/prius20th/gallery/#S800>
- (34) https://www.nissan-global.com/EN/HERITAGE/ev_guide-ii_electric_vehicle.html
- (35) <https://www.allcarindex.com/concept/japan/mazda/ev3/>
- (36) <https://www.allcarindex.com/concept/japan/daihatsu/ev1/>

表3 コンセプトカーと技術発表

年	メーカーと名称	発表形態**	概要	特記事項	文献
1969	トヨタ EX-II	TMS	3 輪, 2 人乗り 買物用, 運搬用, レジャー用の 3 車種		*
1970	マツダ EX005 Hybrid	TMS	ロータリーエンジンのハイブリッド	ハイブリッド	*
1970	日産 315-X	TMS	4 輪, 2 人乗り 5kW, 40km/h 315-Xa 屋根付き 315X-b オープンタイプ		*
1970	トヨタ コミューター	TMS	3 輪, 2 人乗り 電動機 2.3kW 25km/h		*
1970	フェローEV ハイブリッドカー	実験車	前輪をエンジンで駆動し、後輪を電動機で駆動する	ハイブリッド	(11)
1971	スバル エレクトロワゴン X-1	TMS	電動機 10kW 139V ソニー製の金属亜鉛燃料電池と NiCd バッテリーを使用 走行距離 400km	燃料電池	(29)
1971	ダイハツ BCX	TMS	4 輪, 2 人乗り 電動機 5.3kW, 72V 80km/h, 60km		*
1972	マツダ シャンテ EV	TMS			
1972	ダイハツ BCX-II	TMS	3 輪, 2 人乗り 電動機 3.9kW, 34V 20km/h, 30km		*
1972	トヨタ タウンスパイダー	TMS	4 輪, 2 人乗り		*
1972	日産チェリーバン	実験車	80km/h, 一充電走行距離 75km		(25)
1973	マツダ CVS パーソナルカー	TMS	60 km/h		*
1973	ダイハツ BCX-III	TMS	4 輪 96V 80km/h 80km		*
1975	トヨタセンチュリー ガスタービンハイブリッド	TMS	エンジン車のフロントノーズを延長	ガスタービンハイブリッド	(32)
1977	日産 EV Guide	TMS	オープンカー 6 人乗り		*
1977	トヨタ スポーツ 800	TMS	ガスタービンハイブリッド (シリーズ) エンジン 22kW	ガスタービンハイブリッド	(33)
1983	日産 マーチ EV	実験車	誘導電動機をベクトル制御のトランジスタインバータで駆動	トランジスタインバータ	(25)
1985	ダイハツ BCX-5	TMS	2 人乗り 電動機 4.7kW 50km/h		*
1985	日産 EV Guide-II	TMS	6 人乗り 電動機 7.5kW 96V 16 km/h、60 km		(34)
1987	トヨタ EV-30	TMS	2 人乗り 屋根無し 樹脂製ボディ 43km/h 106V 5.5kW の誘導電動機採用	誘導電動機	*
1987	日産 マーチ EV2	実験車	ネオジウム磁石を使った同期電動機採用	永久磁石同期電動機	(25)
1989	ダイハツ BC7	TMS	3 輪 1 人乗り Ni-Zn 電池 180km		*

* 文献 (28)

**TMS (東京モーターショーコンセプトカー)