

RAZVOJ I KOMERCIJALIZACIJA ELEKTRIČNIH VOZILA DAIHATSU

Y. Kitamura, M. Ariyoshi
Daihatsu motor Co., Ltd. Japan

Rezime- Od 1965. kada su počeli razvoj putničkog električnog vozila (ev), Daihatsu je uporno pokušavao da proširi upotrebu ev-la. Posle perioda prototipskoga razvoja 60-tih godina ev-la usledio je period razvoja 70-tih gde su porast imali kako proizvodnja tako i broj modela. Takva tendencija, kakogod nije trajala dugo i razvojni period ev-la se postepeno smanjivao. 90-tih je potreba za ev-ima, usled velikog zagadjenja, porasla; potreba za ev-ima se proširila još jednom i to od vozila za specijalnu upotrebu do vozila za svakodnevne potrebe. Pod takvim uslovima mnogi ljudi su došli do zaključka da treba poboljšati performanse i upotrebljivost ev-la. Neophodno je, naravno uložiti veliki napor zarad tog cilja i u isto vreme, vrlo je verovatno bitno da upotreba ev-la bude proširena sa time. Zapravo Daihatsu je nastavio svoje pokušaje da postigne ove potrebe snabdevajući tržište praktičnim ev-ima. Tri tipa ev-la koje je Daihatsu tako razvio skorašnjih godina su detaljno prikazani u daljem tekstu.

1. ISTORIJA DAIHATSU EV-la

1.1 Početak razvoja ev-la (od 1965. do 1969.)

Sredinom 60-tih motorizacija u Japanu je rapidno napredovala, a sa njom je i prisustvo izduvnih gasova, buke i drugih zagadjuvača okruženja postalo socijalni problem. Tih dana predsednik kao član komiteta za povećanje zelene zone grada Osake je bio jedan od ljudi koji su energično vodili kapanju "volimo prirodu".

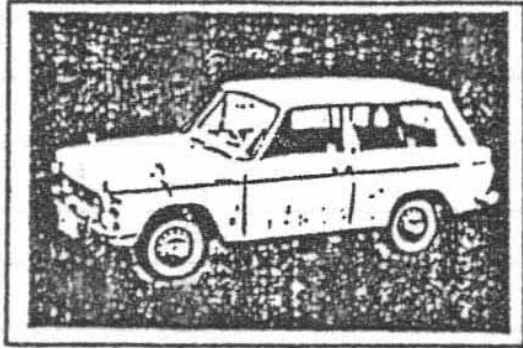
On je tako govorio "Nije li moguće napraviti, barem nama, vozila koja su bez izduvnih gasova i buke?" i tada naredio osoblju automobilske industrije da ozbiljno shvati razvoj ev-la.

Ta motivacija odpočela je razvoj ev-la 1965. Od tada Daihatsu radi sa proizvođačima baterija i motora, ili povremeno radi sam da prizvede ev-la za test. Elektro privreda je zainteresovana u razvoj ev-la ali u drugu ruku bi i sama proizvodila ev-la. Kansai Electric Power Co., Ltd i Daihatsu su ušli u kooperaciju pod tim uslovima i od tada obe kompanije rade za širenje upotrebe ev-la.

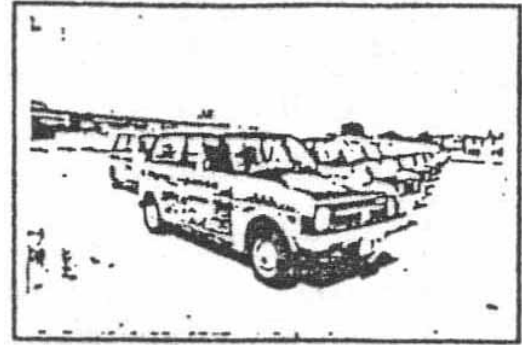
Što se tiče razvoja komponenti ev-la, Daihatsu je počeo da ulaže trud u samoprodukciju kontrolnih jedinica dok se opskrbljuje sa motorima i baterijama od strane specijalnog proizvođača. Kontrolna jedinica je čoperskog tipa koja koristi SCR (silikonski-kontrolisan ispravljač) i jednosmerni motor koji je serijski vezan.

1965	-Početak istraživanja na ev-lu na SCR baziranoj kontinualnoj kontrolnoj šemi -Test proizvodnja modifikovanog ev-la za lakše prenose "Hijet"
1966.	-Test proizvodnja modifikovanog ev-la bazirana na kompaktnoj veličini, tip kola iza motora, vozilo "Compano"
1968.	-Dopremanje dva modifikovana ev-la bazirana kao laki transporter, tip kola iza motora, vozilo "Fellow" Kansai El. Power Co. -Oba ev-la su korišćena od strane Kansai Elec. Power i time je praktičan testing počeo
1969.	-Dopremanje tri ev-la bazirana kao laki transporter, tip kola iza motora, vozilo "Fellow" -Dopremanje dva ev-la bazirana na kompaktnoj veličini, tip kola iza motora, vozilo "Compano".

Tabela 1. Glavne teme šezdesetih



Slika 1. vozilo "Compano"



Slika 2. vozilo "Fellow"

Ukupan broj isporučenih vozila u periodu 1965.-1969. je 8 komada.

U ovom vremenu test primerci su uglavnom proizvođeni. Osam takvih jedinica je isporučeno a većina korisnika su bile kompanije elektro privrede.

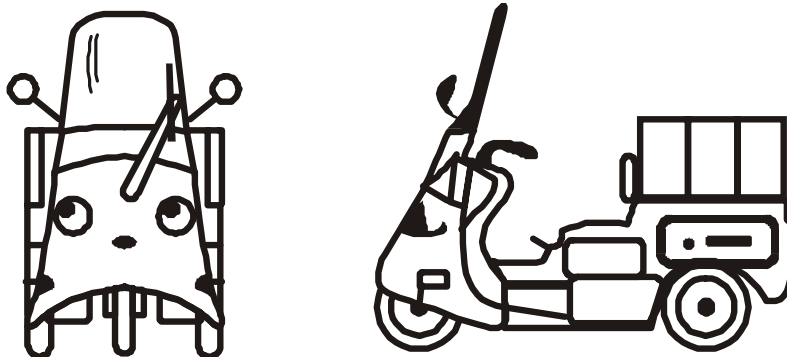
Kompaktna veličina , auto iza motora tip vozila	2 jedinice
Lagani transporter , auto iza motora tip vozila	5 jedinica
Lagani transporter , auto iznad motora tip vozila	1 jedinica

Tabela 2. Električni automobili na putu- rezultati prodaje 1960.

1.2 "Sedamdesete"

Sedamdesete su tačno one godine kada je ev-lo dobilo na važnosti, a u cilju očuvanja energije i zaliha benzina, a koje je takodje vezano sa problemom zagađjenja okoline u urbanim zonama. Sa takvom socijalnom situacijom u pozadini, ispitivanje i razvoj bazirane na širokoj projektantskoj delatnosti od strane Ministarstva za internacionalnu trgovinu i industriju Japana se desilo. Daihatsu se pridružio tom projektu i to ne samo na gotovim automobilima već i sa sopstvenim značajnim dostignućima. U isto vreme je bilo lasno da mnogi problemi su ostali nerešeni pre praktične proizvodnje ev-la.

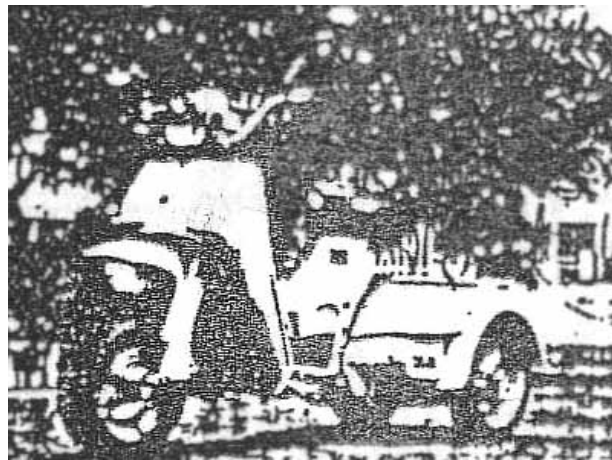
Može se reći da je ovaj period , period uspona ev-la. Na međunarodnoj izložbi održanoj 1970. 275 ev- la Daihatsu je bilo korišteno. Takodje je Daihatsu razvio i pustio na tržište veoma kompaktno električno vozilo na tri točka (DBC-1), motociklo sa baterijama (Hello BC), mikrobus i druga ev-la. Daihatsu je razvio hibridni kamion istog trenutka i postavio ga kao praktično vozilu na tržište.



Slika 3. DBC-1

Naziv vozila i tip		DBC-1	Hello BC
Dimenzije	Dužina m	1,87	1,77
	Širina m	0,94	0,65
	Visina	1,55	0,92
Masa i kapacitet	Masa kg	395	140
	Max. tovar	100	-
	Bruto masa kg	550	195
	Kapacitet za sedenje	1	1
Baterije	Tip	Olovna	Olovna
	Kapacitet(AH/HR)	100/5	70/5
	Broj komada	4	2
	Napon V	48	24
Motor	Tip	DC serijski	DC serijski
	Izlazne veličine kW/oum	2,8/3300	0,55/-
	Momenat Nm	0,8	-
	Tip kontrolera	SCR Čoper	Otporničko kočenje
Performansa	Max. brzina km/h	40	30
	Mogućnost uspona tan	0,26	-
	Min. rotirajući radijus m	1,9	1,7
	Domet po punjenju km	40(pri 20km/h)	30(pri 30 km/h)

Tabela 3. Specifikacije "DBC-1" i "Hello BC"



Slika 4. "Hello BC"

Sredinom sedamdesetih Daihatsu je prešao sa kontrole SCR čoperom na šantirani DC motor. Kontrola šantiranog motora je koristila jedinstven metod gde je struja armature bila kontrolisana otporima i pobudnom strujom pomoću tranzistora.

1970.	-275 komada je bilo na internacionalnoj izložbi -78 lakih transporter tipa kola iznad motora su isporučena -Modifikovana hibridna verzija laganog prevoznog putničkog vozila je prezentovana javnosti
1971.	-Počela je prodaja DBC-1 vozila
1972.	-Kompaktno vozilo za prevoz putnika je proizvedeno zarad testa
1974.	-Mikrobus sa 15 sedišta je razvijen
1975.	-Počela je prodaja Hello BC vozila
1977.	-Dva mala hibridna kamiona su proizvedena za test upotrebu
1979.	-Kompaktno vozilo ,putničko, je proizvedeno (Charade)

Tabela 4. Glavne teme sedamdesetih

Ukupan broj komada isporučenih u periodu 1970. do 1979. je 743. Mikrobusevi su upotrebljavani u zonama za industrijsko stanovništvo; mali kompaktni trotočkaši i motori na baterije su upotrebljavani za prevoz lakog prtljaga kao što su novine, itd; kompaktna vozila i vozila za prevoz laganog tereta su korišćena za javni prevoz i advertajzing kompanija elektro privrede ili lokalne samouprave ili pak njihovog prevoza u poslovima.

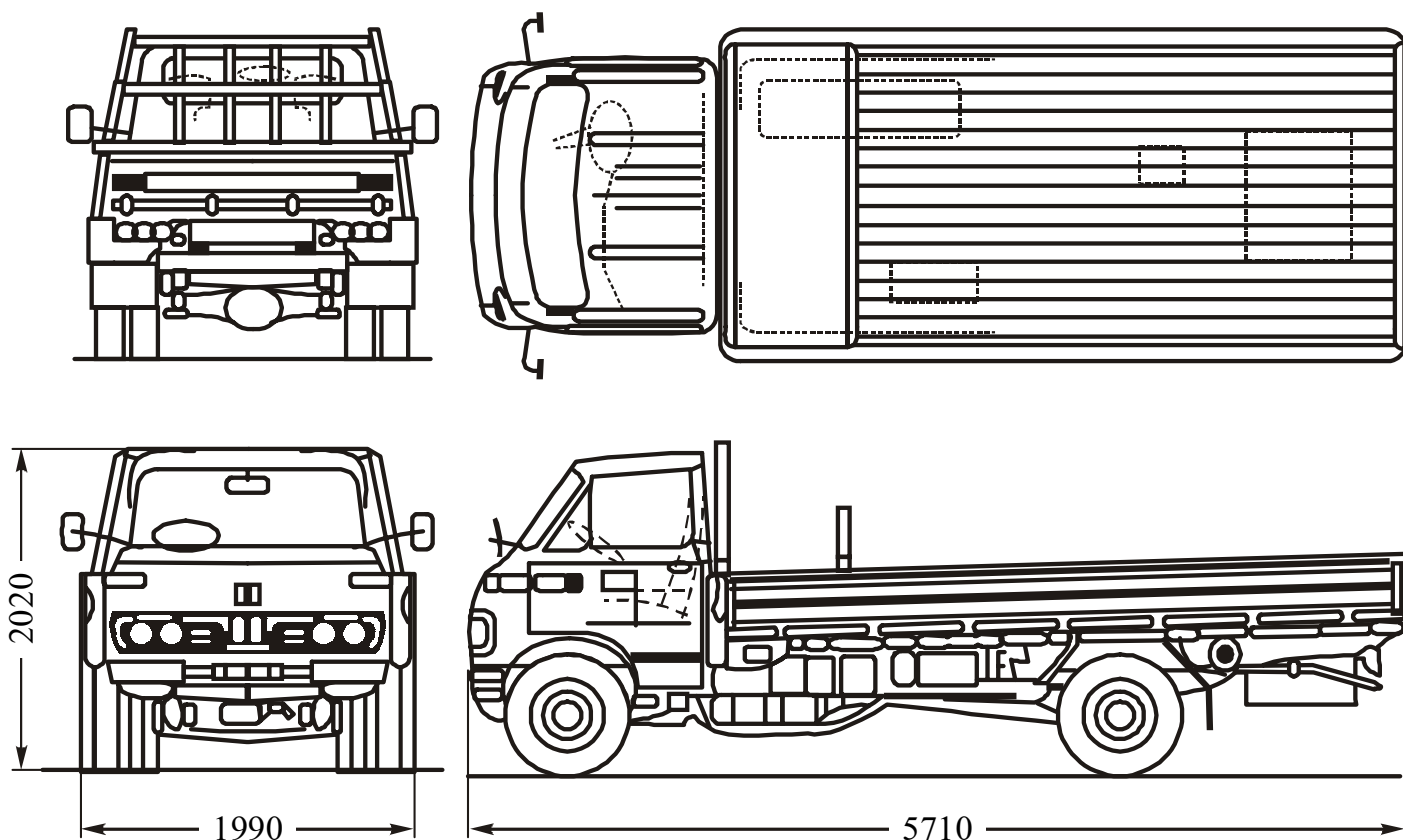
Hibridna vozila	3 kom.
Mikrobus	3 kom.
Kompaktno, kabina iza motora, vozilo	17 kom.
Vozilo za prevoz lakšeg tereta, kabina iza motora tip	45 kom.
Vozilo za prevoz lakšeg tereta, kabina iznad motora tip	136 kom.
Kamion za prevoz lakšeg tereta	34 kom.
Vrlo kompaktnan trotočkaš	212 kom.
Motor na baterije (Hello BC)	293 kom.

Tabela 5. Prodaja ev-la sedamdesetih

Hibridna vozila

1970. Daihatsu je napravio vozilo za prevoz laganog tereta, a 1974. napravio je hibridni tip kamiona sa utovarnim prostorom od dve tone i prodao ovo vozilo novinskoj kompaniji. Ovaj hibridni kamion mogao se voziti samo sa sus motorom, samo sa el. motorom ili sa oba odjedanput.

Novinska kuća je koristila vozilo u električnom pogonu vozeći ga kroz rezidencijalne prostore i ranim jutrom, a na ostalim putevima sus motor.



Slika 5. Hibridni kamion

Naziv i tip vozila		Hibridni kamion	
Dimenzije	Dužina m	5,71	
	Širina m	1,99	
	Visina m	2,02	
Masa i kapacitet	Masa kg	3345	
	Max. masa utovarna kg	1500	
	Ukupna masa kg	5055	
	Broj sedišta	3	
Baterije	Tip	Olovni	
	Kapacitet (AH/HR)	145/5	
	Broj	12	
	Napon V	144	
Motor	Tip	Jednosmerni šant	Dizel motor
	Izlaz (HP/obmin)	40/2100	Max. 85/3800
	Momenat kgm/obmin	19/2100	20/2200
Performanse	Max brzina km/h	55	83
	Max. radius obrtanja m	5,9	-

Tabela 6. Specifikacije hibridnog kamiona

1.3 “Osamdesete”

Osamdesetih, kada je energetska kriza skoro zaboravljena, i interes i upozorenje za ev-la je opalo. Pod takvim socijalnim okolnostima Daihatsu je privremeno obustavio proizvodnju ev-la. Za Daihatsu osamdesete su bila vremena kada se glavni trud ulagao u izradu terenskih vozila, i ove teme se tačno poklapaju sa izradom mikrobuseva od 10 sedišta za razgledanje.

Sredinom osamdesetih Daihatsu je modifikovao upravljanje ev-la. Kontrola šantiranjem armaturene struje koja je koristila otpornike je zamenjena čoperom zasnovanom na tranzistorima.

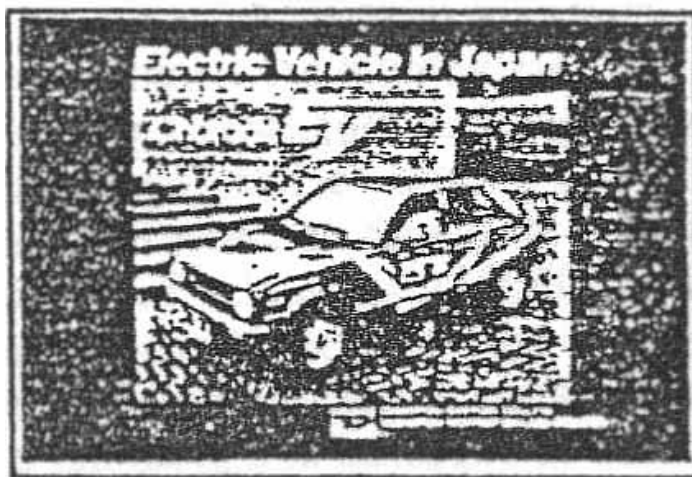
1980.	Dva vozila isporučena za ekološki nadzor gradu Osaka
1981.	Putnički tip hibridnog vozila je pušten u javnost
1985.	Kontrolna jedinica je potpuno zasnivala svoj rad na tranzistorima

Tabela 7. Glavne teme osamdesetih

Ukupan broj komada isporučenih u periodu 1980. do 1989. je 189. U poredjenju sa sedamdesetim osamdesete su nezadovoljavajuće godine za Daihatsu što se tiče ev-la i po prodaji i po proizvodnji. Nije lepo reći da je 14 komada kompaktnih Charade prodato u to vreme. Najveći broj lakih transporterata je isporučen el privrednim kompanijama i lokalnoj samoupravi.

Kompaktni putnički automobil	14 kom.
Vozilo za prevoz lakšeg tereta, kabina iza motora tip	1 kom.
Vozilo za prevoz lakšeg tereta, kabina iznad motora tip	137 kom.
Vozilo za prevoz lakšeg tereta, kamion	37 kom.

Tabela 8. Prodavanje osamdesetih



Slika 6. vozilo Charade

Putničko Charade ev-lo					
Dimenzije	Dužina m	3,46	Motor	Tip	DC šant
	Širina m	1,51		Izlaz (kW/omin)	14/3300
	Visina m	1,30		Moment (kgm/omin)	4,9/3300
Masa i kapacitet	Masa kg	1070	Performansa	Max brzina (km/h)	75
	Broj sedišta	2		Uspon(tan O)	0,21
	Masa ukupno kg	1180		Min radius Rotacije (m)	4,6
Baterije	Tip	Olovo		Domet po punjenju (km)	75 (pri 40km/h)
	Kapacitet (AH/HR)	135/5			
	Broj	8			
	Napon V	96			

Tabela 9. *Specifikacije Charade ev-la*

2.SKORAŠNJA SITUACIJA

Zajedno sa lokalnim zagadjenjem okoline, globalno zagadjenje je takodje postalo problem devedesetih. Od svih nisko gas propustljivih automobila samo ev-la ne emituju nikakve gasove i zato se i očekuje da će ući u sve veću upotrebu. 1991. godine JEVA (Japanska asocijacija za ev-la) za finansijski sistem isporuke je proglašena od strane Agencije za zaštitu sredine.

Ovo je motivisalo lokalne vlasti da ih isporučuje u različitim oblastima, što je u velikome Daihatsu pospešilo u proizvodnji ev-la. Ukupan broj komada isporučenih u periodu 1990. do marta 1992. je 272. Prosečni broj isporučenih vozila sedamdesetih ,mesečno je 6,2 , osamdesetih 1,6. Devedesetih mesečni broj je 10,1 što indicira znatan porast prodaje.

Tip vozila	1990.	1991.	1992.
Kompaktni putnički tip (Rugger EV-lo)	26	2	1
Laki tranporter (Hijet EV-lo)	18	163	62
Ukupno	44	165	63

Tabela 10. *Skorašnji rezultati prodaje*

Korisnici

Tabela 11 ispod je ispunjena kupcima Daihatsu ev-la u periodu od 1990. od marta 1992. Iako situacija ostaje ista kao i pre , što je da su glavni korisnici ev-la lokalne samouprave i firme elektro privrede, učinjen je značajan pomak u prodaji ev-la. Takodje, Daihatsu ev-la su široko raširenom spektru firmi isporučena zarad ne zagadjenja okoline.

Korisnici	1990.	1991.	1992.	Ukupno	Udeo(%)
Lokalna samouprava	12	79	16	107	39,3
Elektro privreda	26	2	9	37	13,6
NTT(Telegraf i telefon)		32		32	11,8
Centralna uprava		16	1	17	6,3
Brzi prevoz i prevoznici	1	12	6	19	7,0
Kompanije za snabdevanje hranom	1	6	3	10	3,7
Kompanije za proizvodnju baterija	1	2	5	8	2,9
Kompanije za snabdevanje auto delovima			5	5	1,8
Kompanije za snabdevanje mlekom, pirinčem i pićima		5		5	1,8
Butici		3	2	5	1,8
Proizvodjači metalnih delova	1	1	3	5	1,8
Osiguravajuća društva		3	1	4	1,5
Parkovi i zoološki vrtovi	1	2	1	4	1,5
Proizvodjači el. mašina			4	4	1,5
Škole			2	2	0,7
Benzinske pumpe			2	2	0,7
Bolnice,klinike i farmaceutske ustanove	1		1	2	0,7
Novine		1		1	0,4
Cvećare		1		1	0,4
Banke			1	1	0,4
Novinari			1	1	0,4
Ukupno	44	165	63	272	100,0

Tabela 11. *Klasifikacija korisnika(1990.-mart 1992.)*

Korisnici kod kojih je Daihatsu isporučen pre 1990. su u tablici 12 ispod zarad uporedbe.Može se videti iz ove tabele da su glavni korisnici ev-la kompanije elektroprivrede i lokalne samouprave.

Korisnici	Br. Komada	Udeo (%)	Korisnici	Br. Komada	Udeo (%)
1.Elektro privreda	75	28	5.Javne institucije	26	10
2.Lokalna samouprava	63	23	6.Hoteli	10	4
3.Prouzvodjači baterija ili mašina	44	16	7.Butici	9	3
5.Kompanije	35	13	8.Individue	6	2
Ukupno				269	99

Tabela 12. *Klasifikacija korisnika(1976.-1989.)*

Stvarna situacija

Zasluga za upoznavanje različitih kupaca sa ev-lima je na JEVA (Japanska asocijacija za ev-la) koja je u kampanji upotreba za osudu i sistemom nadzora uticala na lokalnu samoupravu da ev-la proslede do kompanija i prodavnica.Kao rezultat broj kupaca je porastao a mnogi ljudi tvrde da imaju problema sa ev-lima u zavisnosti od vremena.Takodje je traženo da se performansa ev-la upotpuni voltmetrom koji bi ukazivao na napunjenost baterija i davala sigurnost vozaču.

Uključujući domet po jednom punjenju u obzir razmatranja dolazi samo razumno rastojanje.Tako korisnici tvrde da, iako uznapredjeno, ev-lo nema dovoljan domet.Izlazna snaga je takodje diskutabilna u poredjenju sa benzinskim vozilom, a mnogi tvrde da je manjak performansi baš u toj oblasti.Zbog tih razloga jako je malo korisnika koji su potpuno zadovoljni ev-lima.Mnogi

korisnici ipak jesu zadovoljni sa ev-lima u obliku koji oni pružaju i nadaju se usavršavanju na novim modelima.

2.1 Skoro razvijena vozila

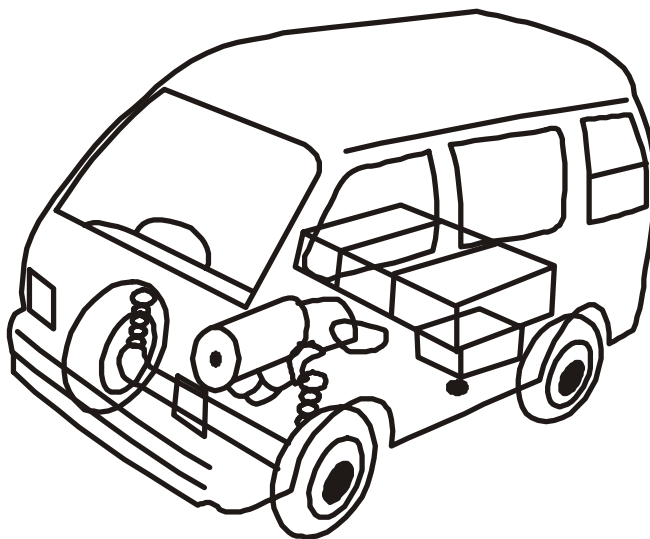
Od sredine osamdesetih upravljači su pravljani sa tranzistorima u čoperima da kontrolišu jednosmerne motore. Devedesetih kontrola je usavršena da obezbedi povećanje volumena proizvodnje, kao i da popravi kvalitet i upotrebljivost. Motori su lakši, modifikovani u proizvodnji.

(1) Hijet vozila (Lagani transporteri, tip kabina iznad motora)

Seriya Hijet vozila je bila na tržištu od početka proizvodnje do sada, i preko 500 jedinica je već prodato. Kako je prodaja ev-la odvojena od generalnog tržišta drugih proizvođača automobila, Hijet serija je imala promotivnu ulogu praktičnog ev-la (ev-la koje svako može koristiti). Kako je ovo tip ev-la koji se najbolje prodaje tako će se Daihatsu potruditi da usavrši postojeću varijantu i obezbedi bolju komotnost i pouzdanost.

Specifikacije trenutnog Hijet-a su opisane na dalje.

1. Vozilo ima punjač baterija i tako se može puniti bilo gde, gde ima izvora el energije. Takođe, ima i brzi punjač baterija koji je sposoban da napuni baterije na 50% svojega kapaciteta za 1h brzog punjenja. Tako je krug delovanja proširen proširenjem kruga kretanja.
2. Vozilo je opremljeno sa specijalnim hladnjakom, nema specijalni izvor za pogon kompresora hladnjaka već koristi motor za tu funkciju. Tako hladnjak može biti snabdevan uz razumnu cenu.
3. Kočioni sistem ima elektrovakuumsku pumpu, kao i rekuperativno kočenje.



Slika 7. el. vozilo Hijet (S82V)

Tip i ime vozila		Hijet	Rugger	BC-7
Dužina m		3,3	3,98	2
Širina m		1,4	1,58	0,99
Visina m		1,84	1,89	1,70
Masa kg		1220	2400	445
Max utovarna masa kg		200(100)	0	0
Ukupna masa kg		1530(1540)	2510	500
Broj sedišta		2(4)	2	2
Baterije	Tip	Olovne	Olovne	Olovne
	Kapacitet(AH/HR)	150/5	150/5	150/5
	Broj baterija	10	20	4
	Napon V	120	120	48
Motor	Tip	DC redni	DC redni	DC serijski
	Izlaz kW	14	20	5
Performansa	Max brzina km/h	80	90	45
	Uspon	0,3	0,23	0,18
	Max radius obrtanja	3,5	6,1	2,0
	Domet(pri 40km/h)	130	200	100

Tabela 13. *Spesifikacija skorašnjih vozila*

(2) Rugger ev-lo (kompaktno putničko vozilo)

Daihatsu je razvio Rugger ev-lo da bi učinio ev-la još popularnijim tako što bi usavršio nedostatke tamo gde ih ima kod laganih transportera i kod tipa kabina iznad motora i da bi ev-la bila popularnija kod maladih. Ovo ev-lo je razvijeno sa “Kansai electric power” da bi služilo kao operativno vozilo kod njih. Ovo ev-lo definitivno ima uznapredovan domet po jednom punjenju.

Neke glavne osobine Rugger-a slede:

1. Ovo ev-lo pripada kategoriji četvorotočkaša, ležernih automobila koji su kao takvi vrlo retki
 2. Ovo ev-lo je prvo koje ima klima uređaj na principu toplotne pumpe
 3. Operativnost vozilom je povećana zarad kočionog sistema i uštede energije
- Kansai electric power i Ministarstvo gradjevine sada koristi 26 jedinica i još 3 jedinice od skoro. Ove 3 jedinice se koriste za rutinske patrole putevima.

(3) BC-7 (laki teretnjak trotočkaš)

Ovaj lagani trotočkaš je razvijen za potrebe u kojima se prelazi kratak domet. Ovo ev-lo se može koristiti u različitim slučajevima; na poslovnim prostorima za kratku komunikaciju ili kod kuće za šoping.

Neke glavne osobine BC-7 slede:

1. Vozilo koristi karoseriju ev-la koja je drugačije od drugih vozila. Izuzetno je lagana.
 2. Mala karoserija i mali upravljač diktiraju lako i dobro upravljanje
 3. Dizajn motora bez vrata čine vozilo idealnim za kratke relacije
- Ovo vozilo je korišćeno na “Internacionalnoj izložbi bašti i baštovanstva” u Osaki 1990.

3.ZAKLJUČNA REČ

Nedavno povećana očekivanja od ev-la donose proizvodnju različitih tipova visokoperformansnih vozila za prodaju. Kako ovi visokoperformantni automobili imaju jošog što ntreba da se usavrši, kao što je tehnologija i cena, tako kada govorimo o njihovoj potpunosti govorimo o terminima koji tek treba da se dese.

Daihatsu, kao kontinualni snabdevač tržišta ev-lima, želi da strpljivo proširi tržište i aplikacije ev-la, po sledećim implementacionim tezama:

1. Praveći baterije koje ne traže održavanje
2. Usavršavanjem praktičnosti voltmetra za merenje preostalog kapaciteta baterija
3. Usavršavanjem praktičnosti punjača baterija
4. Usavršavanjem praktičnosti klima uređaja

Da bi se dalje proširivala upotrebljivost ev-la neophodno je da se usavrši infrastruktura vezana za punjenje baterija i da sa razmotri odnos prema korisnicima ev-la, kao i to da se razmotre stavke napisane u prethodnom. Daihatsu tako namerava da kooperira sa institucijama koje su vezane za tu oblast i da nastavi da traga za boljim, efektivnijim rešenjima.