

バス車両について当面する諸問題

大阪市交通局 岩橋彦三郎*

1. はじめに

大阪市交通局のバス事業は、現在1940両（内53両は観光バス）のバスを運転し、毎日120万人の乗客を輸送している。近い将来に路面電車が全廃される時には市営の市内交通機関は地下鉄とバスの2本建となり、路面交通を受け持つ重大な責任があるが、最近における交通事情の変化や公共料金抑制、諸経費の増大のため、経営が極めて困難な状況にあることは周知の事実であり、その打開のために懸命の努力が払われつつある。

バス事業に使用される車両についても、交通事情、経営状態に適合したものとするため、従来より積極的に種々の改善を行なって来たのであるが、なお今後研究を必要とする問題が多い。

バス車両の性能、構造等に関係のある問題を挙げると、

1. 自動車の増加に伴って、年々激しくなる交通混雑による表定速度の低下。
2. 名神高速道路における観光バスの高速度運転。
3. 女子車掌の採用難によるワンマンカーの増加。
4. 交通戦争の激化による事故の増加。
5. 自動車の排気ガスによる公害。
6. 経費節減のための燃費、車両保存費の節約。
7. 乗客に対するサービスの向上。

等がある。

以下これ等の問題について、車両面に限定して、使用者の立場から現況および今後のあり方についての概要を述べる。

2. 表定速度の低下

近年急速に増加した自動車により、大阪市内は身動きも出来ないような状況となっている。大阪は東京よりも自動車の総台数は少ないが、道路面積が少ないので、混雑は東京よりも甚だしい。第1表に示す如く大阪府下の自動車台数は昭和36年から昭和40年の間に80%の増加を示している。しかるにこの間の道路建設の速度はまことに遅々たるものである。交通まひによる交通停滞の回数は5倍にもなっている。このため当局バスの表定速度も低下の一途をたどり、

表1. 激増する自動車と交通まひ

年次	大阪府下 自動車台数		停滞回数		1日平均 停滞回数	
	台	%	回	%	回	%
36	381,603	100	948	(100)	2.6	(100)
37	446,580	117	2760	(291)	7.6	(292)
38	525,565	138	3426	(361)	9.4	(361)
39	612,935	161	4524	(477)	12.4	(477)
40	683,307	179	4686	(494)	12.8	(494)

注) 大阪府警交通部調による

表2. バス表定速度

年度	表定速度		低下率
	km/h	%	
29	14.5	100.0	
30	14.4	99.3	
31	14.3	98.6	
32	14.3	98.6	
33	14.1	97.2	
34	13.7	94.4	
35	13.1	90.3	
36	12.8	88.2	
37	12.3	84.8	
38	12.1	83.4	
39	11.9	82.1	
40	11.8	81.4	

第2表のごとく昭和39年には12km/Hを割るに至った。表定速度が1km/H低下すると、同一輸送力を維持するためには約1割の増車を必要とし、それによる損失は年間6億にもなる。これが当局のバス事業経営困難の大きな原因となっている。従って表定速度を上げることは非常に大事なことであって、乗客の利便をそこなわぬ範囲で急行運転等が行なわれている。車両面では高加速度、高減速度の車両を使用したいところであるが、他の自動車は挟まって1寸刻みの運転をしている現況では余り効果がない。そこで昭和33年度より中央出入口に有効開度900%の広巾自動引戸を採用して乗客の乗降を容易にして、停車時分を短縮することにより、表定速度の向上を計って来た。ワンマンバスにおいても、車両の前端に入口、後端に出口のあるバスを製作し、車内の乗客の流れ

* 自動車部整備課長

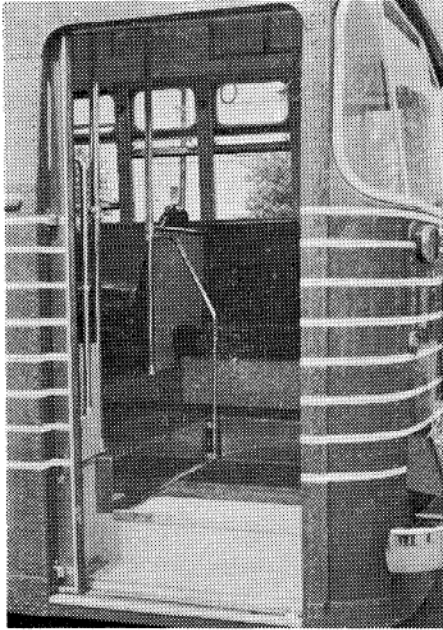


図1. 有効開度800%の自動引戸を装備した後部出入口

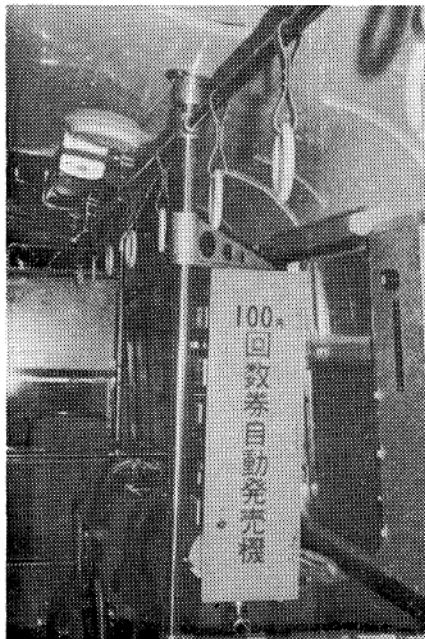


図2. 回数券自動発売機

を円滑にして乗降速度の短縮を計っている。

さらに最近、表定速度向上のために、後入口から乗車し、料金は車内でゆっくり用意して載いて、降りる時に前出口で支払う。いわゆる後乗り前降り方式のワンマンバスを製作した。この後乗り、前降り方式は運輸省から一部の路線で試験的に実施することを許されて営業したところ、乗降時間は前乗り後降り方式より1人当たり0.89秒早く、表定速度も0.6km/H向上し、早く乗れるので乗客の評判も良好であった。そこで後入口に有効開度800%の自動引戸を装備して更に乗車を容易にし、回数

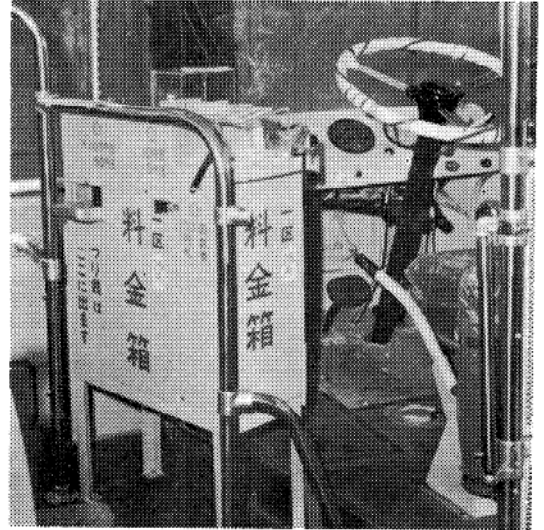


図3. 自動釣銭機

券自動発売機、自動釣銭機を車内に具えて料金収受の迅速化を計ったバスを製作し、後乗り、前降りの路線を増加するべく準備中である。また図1は乗車を容易にするよう、試験的に後部床面を400%下げて、ステップを1段としたものを示している。

この表定速度の低下はエンジン、シャシーに大きな影響を生じている。まづ営業時間中に占める停車時間の比率が大きいため、アイドリング運転が多く、燃料消費が多くなり、また低温運転となってシリンダーライナの寿命を短くしている。シャシーでは発進停止の回数が多いためクラッチ、ミッション、ブレーキライニングの寿命が短くなり、後車輪駆動軸の折損事故が多発している。このような点から、最高速度50km/H程度の市内運転に適した経済的な車種の開発が望ましい。

3. 観光バス的高速運転

名神高速道路の完成によって観光バスには100km/Hで連続運転出来る性能が必要となった。従来は観光バスに新車から3年位使用して、その後は内部の構造変更と塗替えを行なって市内バスに使用していたが、両者の運転条件の差が大きくなり、かつ観光車が冷暖房、大型側窓等デラックス化して来たので、昭和39年度より観光専用車を製作することとした。バス的高速運転についての歴史は未だ浅いので部品の寿命、整備方式、ブレーキ性能等今後研究しなければならぬ問題が多く、また最近の山科地区における横切り事故のごとくに、ハイドロプレーニングが原因であるといわれているが、至急に解決しなければならぬ現象もおこっている。

4. ワンマンバスの増加

当局のワンマンバスの歴史は日本で最も古く、昭和26年に始めて52両のワンマンバスを運転している。その後、

女子車掌の採用難、早朝深夜運転（女子車掌は労基法の関係で使用出来ない）、経費節減のため急増し、昭和36年には120両であったワンマンバスが、昭和41年現在では1940両中789両、40.6%がワンマンバスとなっている。ワンマンバスには従来から事故防止のために、ステップ上の乗客を確認する装置や扉が閉らなければ発車出来ないアクセルインターロックを装備し、また運転手の負担軽減も兼ねて自動停止式テーププレーヤーによる自動放送装置を使用している

その結果ワンマンバスの事故件数は車掌乗務の車より常に少くなっている。しかし一人で運転と乗客扱いをするのであるから、常に負担軽減をする方向に進まなければならない。前述の自動釣銭機や回数券の自動発売機は料金収受を簡単にするのみでなく、乗務終了後の精算の手間をへらす効果がある。また当局では操車の関係上方向幕が長いので、本年の新車から電動式方向幕を採用し、運転手は運転席にいながらにして、前後方向幕の掲出を変更出来るようになった。

交通混雑は発進停止の回数を増加し、運転手が1日にクラッチを踏む回数は2~3千回に達し、肉体的に大きな負担となっている。これに対しては、現在自動変速装置の研究を進め、西ドイツのフォイト社で製作して、富士電機製造株式会社が開発して、英国セルフ・チェンジング・ギヤ社が開発して、日野自動車工業株式会社が開発して、製作したSCG自動変速機をそれぞれ1台ずつ現車に取り付け試用中である。ディワプス自動変速機はトルクコンバーターの前段に差動式入力分割歯車機構を有し、発進時はトルクコンバーターにより流体的動力伝達を行ない、次第に差動機構の性質を利用して自動的に機械的動力伝達

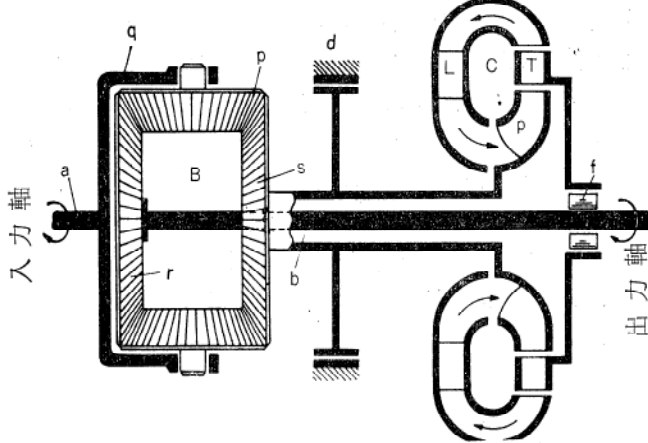


図4. ディワプス自動変速機

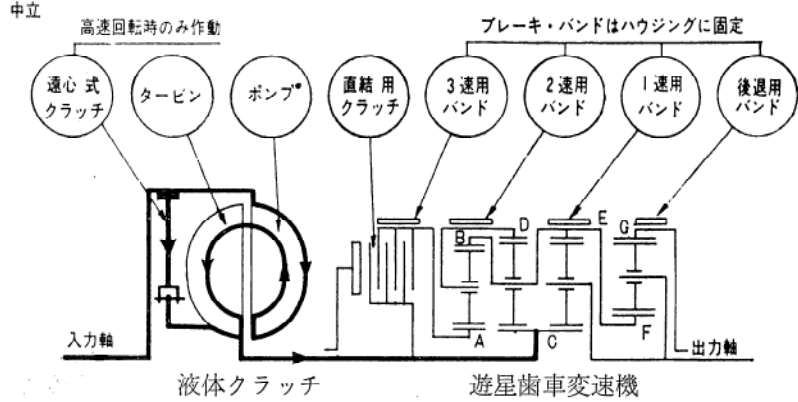


図5. SCG自動変速機

達に移行し、ある定まった車両速度で完全な機械的動力伝達を行なう方式である。SCG自動変速機は液体クラッチと遊星歯車式変速機とにより形成され、車両の走行速度を電氣的に検出し、電磁弁を開閉して、空気圧により変速機を動かす自動変速機である。それぞれの使用成績は第3表の通りである。これ等の変速機は従来の自動変速機と較べると、非常に進歩した装置であるが、装置本体が高価であること、ならびに燃費が1割以上多いという欠点があるので、採用までにはなお相当慎重な検討を必要とする。

4. 交通事故の増加

交通事故の増加は大きな社会問題となっている。(第4表) 本年も既に全国事故死者が1万人を越したということが報道されている。バス関係の事故も非常に多く、最近も大事故が連続起っている。バス事故は一度に多くの死者を出しやすいので、事故に会われた方の不幸はいうまでもないが、年々高くなる事故賠償費はバス会社の経営に大きな影響をおよぼすようになりつつある。(第5表) これ等の事故は道路事情、運転操作の欠陥によるものが非常に多いが、車両性能不良によるものも可成りあり、また車両構造の改善によって損害を軽減することが出来る場合がある。そこで自動車構造の安全性が非常に大きな問題として取り上げられ、アメリカにおいても安全法が議会を通過したと伝えられている。もちろん事故防止のためのバス車両構造、性能の改善は以前から行なわれ窓ガラスに採用した安全ガラスは既に顕著な効果を現わしている。即ち安全ガラスは昭和32年の新車より使用されたが、第6表に示すごとくに、昭和40年度においてはガラス割件数が昭和33年度の13.5%に減少し、安全ガラスは破片に鋭い角がないこととあまって負傷防止に効果を發揮している。

運転視界は良好にするための前面ガラスの拡大も既に行なわれ下縁が100~120%下がっている。前面窓の下縁を

表3. 自動変速機の使用成績

(イ) デイワブス変速機取付車, 燃費, オイル消費比較

種別	月 区分	S41年 6 月		7 月		8 月		平均	
		燃費 l/100k	オイル消費 l/100k	燃費 l/100k	オイル消費 l/100k	燃費 l/100k	オイル消費 l/100k	燃費 l/100k	オイル消費 l/100k
(A)普通車平均(5両)		31.07	0.27	31.66	0.34	30.29	0.26	31.00	0.29
(B)デイワブス変速機取付車		33.40	0.36	33.97	0.33	34.20	0.38	33.83	0.32
	B/A×100	107	133	107	97	113	146	109	110

車種及型式 ニッサン UR 690
エンジン型式及馬力 UD 3 123PS/2,200 r.p.m

(ロ) SCG 変速機取付車, 燃費, オイル消費比較

種別	月 区分	S41年 6 月		7 月		8 月		平均	
		燃費 l/100k	オイル消費 l/100k	燃費 l/100k	オイル消費 l/100k	燃費 l/100k	オイル消費 l/100k	燃費 l/100k	オイル消費 l/100k
(A)普通車平均(8両)		32.60	0.49	33.20	0.38	33.39	0.41	33.09	0.42
(B)SCG 変速機取付車		36.60	0.51	39.20	0.20	41.30	0.22	38.80	0.32
	B/A×100	112	104	118	53	124	54	117	76

車種及型式 日野 RB 10
エンジン型式及馬力 DS 80, 160PS/2400 r.p.m

表4. 自動車事故発生件数と死傷者数
昭和40年1月~12月

対象車	事故件数	死者	傷者	死傷者計
全国全自動車	567,286件	12,484人	425,666人	438,150人
近畿バスのみ	2,372	58	1,836	1,894

表5. 大手民営バス5業者の事故賠償費
(昭和39年度)

走行料	95,886km
事故件数	4,235件
事故費	152,166千円
強制保険料	70,156千円
賠償費	82,010千円
1件当り事故費	35,930円
走行1km当り事故費	1円59銭

下げる程直前横断者を見やすいが、余り下げると運転手の眼を疲労させ、また衝突事故の時に前部の乗客と運転手の危険が大きくなるので限度があると考えられる。

ブレーキ装置については排気ブレーキ,あるいは電磁リターダーの使用により長い下り勾配におけるブレーキが非常に安全になり, 圧力低下警報装置も装備されている。今後の問題としては, 日野自動車がかヤブレーキに併用したばね力による非常ブレーキ装置のごとき別系統の非常ブレーキがオイルブレーキを使用する車程にも開発されることが望ましい。

バス業界では最近特に車内事故防止がやかましく論議され, 種々の方策が講じられている。昭和39年度における公営交通事業の車内事故を第7表に示す。この表に示すごとくに急制動等により車内に立っている人,あるいは着席の人が床上に倒れて負傷する事故が最も多く, 仕

表6. ガラス割れ枚数

	在籍車両数			ガラス破損枚数			在籍1車当り枚数
	普通ガラス車	安全ガラス車	計	普通ガラス	安全ガラス	計	
昭和33年度	1,324両	367両	1,073両	1,791枚	111枚	1,902枚	1.77
昭和40年度	211	1,688	1,899	289	348	637	0.24

$$\frac{0.24}{1.77} \times 100 = 13.5\%$$

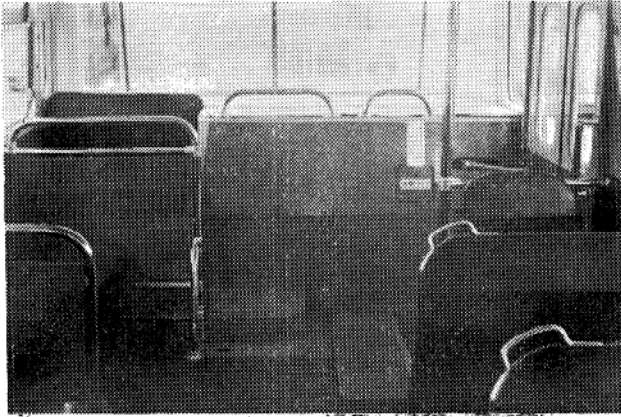


図6. 最後部座席の内通路に面した部分の廃止

切棒、片席に当って負傷する人がこれに次いでいる。当局においても最後部の座席から急制動によって飛び出して骨折等の大きな事故を生ずる場合が多いので、最後部の片席の通路に面する部分を廃止している。(第6図) また本年度新車の座席は取手を軟いビニール製とし、角部にクッションを入れている。

これらの車内構造の安全については全国のパスユーザー、車体メーカーで構成するバス車体規格合同委員会でも取り上げ、安全な仕切棒構造、座席の規格の制定を検討中である。

この他計器盤の構造、安全ベルト、バンパー高さの統一等事故防止という観点から検討しなければならない問題が非常に多い。

表7. 車内転倒事故内訳(昭和39年度)

負傷部位	原因となつた箇所	各仕切パイプ	シート	床	側窓々枠	天井握棒及び吊皮	計器板	他の乗客	身体よじり	その他	合計		
											件数	%	件数/万キロ100
頭		95	8	98	8	2	6	7		19	243	20.8	1.22
顔		83	32	48	3	2	2	8	3	11	191	16.3	0.96
首		8		6						2	16	1.4	0.08
肩		18	3	32	1			1	2		57	4.9	0.29
胸		78	22	33				7		6	146	12.5	0.73
腹		12	2	4				2	1	1	22	1.9	0.11
背		7	3	16							26	2.2	0.13
腕		14	6	32	3			1			46	3.9	0.23
肘		4	3	29							36	3.1	0.18
手		9	2	20	2	3		3	2	3	44	3.8	0.22
指		5	6	2	1	4		1		2	21	1.8	0.11
腰		22	6	73				4	3	7	115	9.8	0.58
足		11	6	53	1			8	3		82	7.0	0.41
膝		5	6	68				1	2	4	86	7.4	0.43
衣服	眼鏡		1	33							34	2.9	0.17
その他				3							3	0.3	0.02
合計		370	106	540	19	11	8	43	16	55	1,168		
%		31.8	9.1	46.2	1.6	0.9	0.7	3.6	1.4	4.7		100.0	
万キロ件数/100		1.85	0.54	2.70	0.10	0.06	0.04	0.22	0.08	0.285			5.84

1. 本調査は昭和39年度中の下記各都市交通局における発生状況をまとめたものである。(仙台市、東京都、川崎市、横浜市、名古屋市、大阪市、徳島市) ただし大阪市については39年4月、7月、10月、40年1月の4カ月分の集計となっている。
2. 本内訳表の衣服、眼鏡欄の数字は負傷せず衣服汚損、眼鏡破損のみの場合の数字を示し負傷を伴った場合は負傷のみ記入した。
3. 負傷の際、頭と腰というように1カ所のみ負傷でない場合が多いが負傷程度の大きい方をとった。

表 8. 種々の運転状態におけるジーゼル、ガソリンの排気ガスの組成

運転状態	燃料の種類	排気物質			
		一酸化炭素 (%)	窒素化合物 (ppm)	炭化水素 (ppm)	アルデヒド (ppm)
アイドリング	軽油	0.0	59	390	9
	ガソリン	11.7	33	4,830	30
加 速	軽油	0.05	849	210	17
	ガソリン	3.0	1,347	960	16
定 速	軽油	0.0	237	90	11
	ガソリン	3.4	653	320	7
減 速	軽油	0.0	30	330	29
	ガソリン	5.5	18	16,750	286

(1945 MA Elliott Chicago)

5. 排気ガスによる公害

市街地において大きな問題として取り上げられているものに排気ガスによる公害がある。自動車の排気ガスの組成の1例を第8表に示す。ディーゼル車はガソリン車に較べて有害成分が非常に少なく、アメリカでも規制の対象になっていない。しかしディーゼル車は黒煙を排出しやすい欠点があり、当局では毎月の街頭検査等により、各車庫のエンジン整備状態をチェックし、黒煙防止につとめているが、積極的な黒煙防止策として大阪市公害対策部が中心となって、市立工業試験所において、黒煙の防止装置を研究中である。

6. 燃費、車両保存費の節約

燃費、車両保存費の節約を計る手段は種々あるが、車両に範囲を限定すると、軽量化と車体ならびに部品の規格化がある。

当局においては昭和34年に3両のアルミ合金を用いた軽量車を製作し、それぞれ約1tonの重量軽減を行ない、その後、車体強度、腐蝕、塗料の耐久性、燃費、補修費等の調査を行なって来たが、約7年間の使用成績(第9表)から見て大体所期の成績を挙げつつあるものと考えられる。ロンドンでは既にアルミ車体を実用しているようであるが、日本においてもアルミ車使用の時期が来ているのではないかと考える。

次に経費の節約には車体各部の部品が規格化され、大量生産された安い部品が常に供給されることが大切なことはいままでもない。先に述べたごとくバス業界にはバ

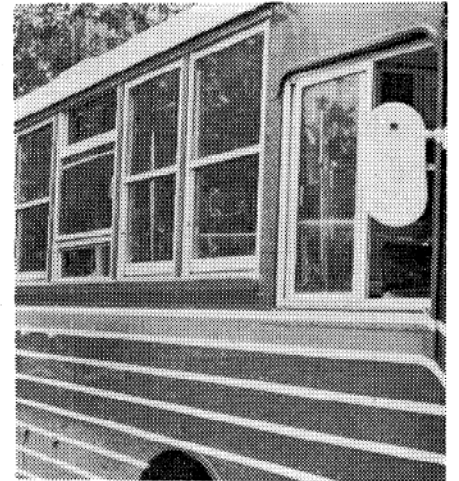


図7. 窓の上下を開けるようにしたバス

ス車体規格合同委員会があり、窓ガラス、引手扉から小物部品に至るまでの規格を定め、規格品集を発行して相当な効果を納めているが、メーカー、ユーザー共にそれぞれ立場の差があり徹底したものとなり難いが、今後も強力に規格化を進めて行く必要がある。

7. サービスの向上

バスの構造、乗心地、等は最近相当向上していると考えられるが、サービス上不備な点の根本原因は満員乗車と経済性にある場合が多い。車内換気の問題はその代表的なものであって、晴天時は窓を開放すればよく、また最近川崎航空機工業で製作された車のごとくに窓の上下を明けて、立席客にも風を当てるようにすることができる。(第7図)しかし肝心の雨天においては有効な手段がなく、バスの電源容量が小さいこと、大阪市では低いガードがあってバスの高さを3m以下に制限されていることもあって、強制通風を行なうことも困難である。換気は梅雨時の窓の曇り防止とも関連があって重大な問題であるが、ここ当分は解決困難であると考えられる。

8. む す び

以上バス特に大阪市営バスについて当面する問題の内車両に関連ある事項の概要を述べた。

市内バスは今後共ワンマンバスに移行してゆかざるを得ない。従って低速で発進停止の回数が多く、かつワンマン運転であるという条件に適した新しい車種、即ち最高速度は低いが低速運転時に経済的、乗降に便なるように低床、運転が楽であるように自動制御、各部の耐久性大、という車種が開発されなければならない。これと観光車用の高速運転に適した車種との2本立てが理想的な

表9. 軽量車使用実績

軽量車使用開始後6年8カ月（S34.9～41.5月）の燃費、オイル消費の鋼製車との比較

項目	車種 いすゞ BA351A				日野 BD34				ふそう MR470			
	鋼A 製車	軽B 量車	A-B に対する 比率	鋼製車 に対する 比率	鋼A 製車	軽B 量車	A-B に対する 比率	鋼製車 に対する 比率	鋼A 製車	軽B 量車	A-B に対する 比率	鋼製車 に対する 比率
燃費 l/100 ^k	29.3	26.6	2.7	90.8	31.8	30.2	1.6	95.0	31.8	28.3	3.5	89.1
オイル l/100 ^k	0.59	0.59	0		0.68	0.55	0.13		0.38	0.41	- 0.03	
修理経費	車台 円/k	2.42	1.84	0.58		2.42	1.93	0.49		1.97	1.68	0.29
	車体 円/k	1.17	1.16	0.01		0.80	0.76	0.04		0.87	1.02	- 0.15
	計 円/k	3.59	3.00	0.59	83.6	3.22	2.69	0.53	83.6	2.87	2.70	0.14
対象車両数	11	1			4	1			11	1		

S41.5月現在の軽量車走行キロ

いすゞ 311,885km 日野 300,319km ふそう 305,861km

車体メーカー及機関型式

車種	いすゞ	日野	ふそう
車体メーカー	川崎航空機工業KK	金沢産業 KK	西日本車体工業KK
機関型式及馬力	DA 12C, 120ps	DS 40, 150ps	DB 31A, 155ps
軽減重量 kg	980	1,190	1,250

形であると考えられる。このような観点から考えると、最近著しく進歩している蓄電池、電動機、制御装置と安価な夜間電力を使用する電気自動車を再検討する時期が

来ているものと考えられる。また電気自動車の開発は騒音、排気とガスという都市公害の根本的な解決方法ともなるものである。