

交通運輸上より見たる自動車専用道路と鐵道 との比較論、並に哈大道路建設計畫の意義 (一)

＊ 瀬 戸 政 章

要旨 本文は自動車と鐵道との運輸機關としての各種比較を述べ、輓近の世界に於ける自動車及鐵道の發達の趨勢を紹介、更に技術家的見地に於て陸上交通の統制並に自動車専用道路建設の必要性に言及し併せて哈大道路計畫の意義を記述せるものなるも、國內交通運輸に關する或は之に關聯せる數字的説明に就いては、時局柄割愛せるもあり、諸者諸賢の批判を乞ふと共に、日頃より多大の教示を與へられし上司各位に對し謝意を表する次第である。

緒 言

前世紀初より公共的交通機關として發達普及せる鐵道は内燃機關の出現迄は其の優秀なる性能に依つて他の交通機關を壓倒し陸上交通界に於て獨占的地位を確保するに到つた。而も現世紀初までは唯一の近代的陸上交通機關として凡ゆる交通需要に應じ重要なる役割を果して來た。つた然し鐵道如のき大規模組織的交通機關は國土交通の動脈をなし得るとは言へ、毛細管的運輸に對しては、鐵道が軌道運行 (Railway Transportation) である限り充分なる期待を果し得なかつた。

而して現世紀に於ける内燃機關の發達は自動車道路交通に新しき息吹を掛け交通運輸の罅隙を充し、新しき地方産業、手工業の發達を助長し異なる交通需要を充し漸次鐵道の分野に喰入つて鐵道の獨占的陸上交通運輸を脅かすに迄に立ち到つた。近時に於ける道路の普及と自動車工業の發達は更に、従來の「自動車交通は鐵道の端末若しくは鐵道を幹線とする毛細管的役割をなす」培養的運輸機關の域を脱し、今や兩者の分野は交錯し、其の經濟的競争限界に就いては識者の論議的となり、一部に於ては將來鐵道は自動車輸送に其の地位を奪はれるであらうとさへ喧傳されるに到つてゐる。

自動車と鐵道との世界に於ける競争、鐵道の自動車に對する對抗策、乃至は自動車と鐵道との協調策に就いては後に記述する事として次の有力なる鐵道に對する意見を紹介する。

§. 1. 經濟的社會的進歩上より見たる鐵道運輸の功罪

本節に掲ぐるものは佛國に於ける權威ある經濟學會、ラ・ソシエテ・デエコノミー・ソリアルに於てエム・ラコイン氏の演述せるもの、一文である。

エム・ラコイン氏は過去に於て造船技術界並に鐵道技術界に於て活躍し卓越せる識見を有し歐洲第二次戰までは (其の後のことは不明) 國民工業振興會總裁の要職に在りし指導的技術家としての氏の鐵道が社會的經濟的進歩に與へた功罪批判は傾聴に値すべきものがある。

鐵道が齎した革命を掲げは次の三つがある。

1. 旅客運輸の速度を著しく昂上したる結果大都市間に迅速なる連絡と新しい商關係を組織せしめたこと。
2. 低賃銀、大量貨物の經濟的輸送を可能ならしめた結果從來輸送に阻れて實現しなかつた貨物の製産を可能ならしめた事。
3. 鐵道企業が膨大なる資本と多數の労働者を必要とする爲め資本主義の進展に有力な拍車となつた事。

の三つである。

鐵道運輸は工業を開發、改革し來たつたが以後は工業の進歩的大勢に追從順應するに止まり嘗つて自分が演じた工業促進の役割は、先づ化學工業に譲り電氣界へ次いで自動車へ譲つた。

工業の集中化、過大都市の發達を扶け、手工業を破滅に追ひ、移住及生國放棄に依り地方人口を減少せしめた事は世人の屢々鐵道に其の責を負はしむる所である。

近來頃に發達せる自動車運輸は交通運輸の頻度と速度を増加する傍ら鐵道と連繫して、鐵道作用範圍を擴大し、地方に於ける中心地を圍る個人の活動範圍を増大した。大都市と地方との連絡を變革し、地方生活を容易化した事は極めて大である。

自動車の進歩普及は自動車を備へた新様式工業の勃興に機運を供して居り、新手工業は設備規模に於て更に整備されたものとなつた。又觀光地僻地への往來をも便利にし地方利益を増大した事も著しい。

之等の利點を有する自動車の出現は鐵道に對し、今や激甚なる競争を挑みつゝあり識者の深く研究せる所である。之に對し鐵道は自らを整理して之の有力なる競争者からの壓迫を緩和せんとする向もあるが、斯る消極の方途は單に自縛して收益率を減じ産業界の危險を誘ふに過ぎぬであらう。

結論として佛國內の事情を以つてするならば、少く共鐵道運輸が社會全般的に見て長年月に亘り國運の發展、民福の増進に忠實なる公僕なる役割を果したと言ふ事は謂ひ得る。

而して近來の異狀なる自動車交通の發達は從來の集中主義傾向を是正して週正なる産業人口の分布を援けつゝあるものゝ如くである。

註 佛蘭西の鐵道は民營であり八大鐵道會社がある。

以上がエム・ラコイン氏の功罪批判の要旨である。吾人は之を以つて全面的に受入れるものでないが、尠く共鐵道をのみ國の主要交通機關として之を放置する事は、過渡の資本主義と過大都市の發達を誘引し、圓滿なる國土の立地計畫を阻む事を指摘せざるを得ない。

§ 11. 自動車交通の發達の必要と過去に於ける道路計畫

前節に述べた如く鐵道運輸の過度的發達は決して國家經濟、國民生活の昂上に裨益する處とはならぬ。従つて近時鐵道關係者が強力なる自動車交通の發達と憂へ又は反對する向あるは餘りにも悲むしべき認識不足であり、各々其の特長とする所を伸ばし圓滿なる發達をこそ望むべきである。

而も近時世界各國は統制國家に向ふ傾向あり、鐵道が官營たる民營たるを問はず、國家が茲に適正なる交通統制を加へ双方の協調ある發達に邁進すべきである。

歐米に於ては吾人の謂ふ所の交通統制を、Transport Coördination 或は Transport Control と稱し、獨逸に於ては、Verkehrseinheit 又は Zusammenarbeit と稱し、交通無統制放置を避けると共に自動車交通の積極的助長と鐵道の危殆に瀕せんとする情勢に措置せんとしてゐる。

註 米國の Dr. Wilson は Transport Coördination に依り各種交通機關を協調關係に於てし、交通勞務の統合、を計り統一的行動に依りより高き能率的交通勞務を提供するものと定義せり。Transport Control は國が統制を加へる場合特に謂ふ。

Verkehrseinheit は Dr Pirath の用語にして公共的交通生活に於ける供給と需要との調和的合致を圍り最有利なる條件に於ける交通需給の達成を目的とすとせり。

特に自動車と鐵道に於ては緊密なる協働關係に立つ必要を強調し交通協働 即ち Zusammenarbeit なる用語を用ふ。

蓋し鐵道運輸が陸上交通機關の王座を保持し來たつた理由は次の三つの理由である。

- 1 蒸氣汽關に依る鐵道は1825年に英國のストクトン・ダーリントンに開通したものに對し、自動車（内燃機關以外のものはもつと早い）は1875年獨逸のゴットリーヴ・ダイムラー及カール・ベンツに依り製作され其間70年の歴史的相違がある。
2. 専用軌道を有し、軌道技術が機關の發達に平行的進歩して來たこと。
3. 内燃機關が世界的に均一性を以つて發達するには燃料の産地が偏在しすぎた事及人工燃料の生産技術が極めて最近のことに屬すること。

である。自動車交通運輸の發達に於ける最近の著しい進歩は上記鐵道の發達理由に對照し極めて興味あるものがある。即ち、

1. 内燃機關は蒸氣汽關又は其の他の機關に比し有利にし且効率高きこと。
2. 道路の改良及専用自動車道路の發達は自動車の優秀性を遺憾なく發揮するに到つた事。
3. 平時産業に於ける交通範圍の擴大に需要を充たし得るは勿論、自動車は近代戰に於ける有力なる兵器となれる事。
4. 人工燃料の發見は内燃機關の普及に加速度的助長を援けつゝあること。

等である。自動車は蒸氣汽關より機械工學的優秀性を有し、又軌道上を走る蒸氣又は電氣機關より、可動的普遍性を有し居るに係らず、自動車が最近迄補助的交通機關として考へられたる重大なる原因は、自動車の能力を發揮すべき自動車道路がなかつた事に盡きると言つて差支ない。

過去に於て、自動車工業の發達と道路技術の發達は跛行的進歩を示し現在に到つた。道路技術は路面の改良、乃至舗裝の研究、或はセメント材、路床の研究に向けられ其の上を走る交通機關の發達に無關心過ぎた遺憾さがある。

重交通に堪へる高級舗裝道路は依然として自動車走行速度を40~50 軒/時を標準とし、一方荷車自轉車等一切の混合交通を許容した。小半徑の曲線、九十九折の坂路、見透不完全なる舗裝道路に如何に流線形の自動車が走つても自動車交通の優秀さは發見され得ない。苟も國の幹線道路の如き

は専用自動車道路として、近代産業の交通需要を充すのみならず、有事の際の強力なる輸送機關たらしめる必要性は今更筆者の喋々を要せぬ所である。

特に滿洲國の如き鐵道運輸の過度的發達に迄到らざる且道路計畫が寧ろ今後に屬すべき國に於ては、既往國家の鐵道密度の半は之に代るべき自動車専用道路を建設し、鐵道の過度的發達に因る弊害を防止する共に、自動車交通の發達に因る産業的國防的國力の増大を期さなしてはならぬ事は言を俟たざる處である。

§. III. 鐵道と自動車との運輸勞務の比較

A 迅 速 性

交通機關の速力を比較するに當つては最高速度、基本速度及運行速度の三つが問題となる。

最高速度は障害なき通路に於て出し得る最大速度で、基本速度は正常の下に持續される速度を謂ひ、運行速度は、交通密度、通路状態、停車回數、停車時間に關係する走行區間を通じての平均實速度である。

之に關し獨逸の Dr. Pirath 氏の鐵道速度に筆者の考察に依る専用道路に於ける自動車速度を比較せるものが第一表である。

第 1 表 鐵道と高速度自動車との速力比較 (秆/時)

高 速 幾 關 の 種 類	最高速度 I	基本速度 II	運行速度 III	各 速 度 相 互 關 係		
				II/I	III/I	III/II
直行旅客列車	110	75	65	0.68	0.59	0.87
地方旅客列車	75	45	33	0.60	0.45	0.73
直行貨物列車	60	40	30	0.67	0.50	0.75
地方貨物列車	40	25	15	0.62	0.38	0.60
高速旅客自動車	120	100	90	0.84	0.75	0.90
高速貨物自動車	130	110	90	0.85	0.70	0.82

第一表のものは自動車専用道路の場合に於て尙若干の餘裕を有して居り更に之を戸口から戸口迄の時間に於て比較するならば一層大きな差が表はれるであらう。

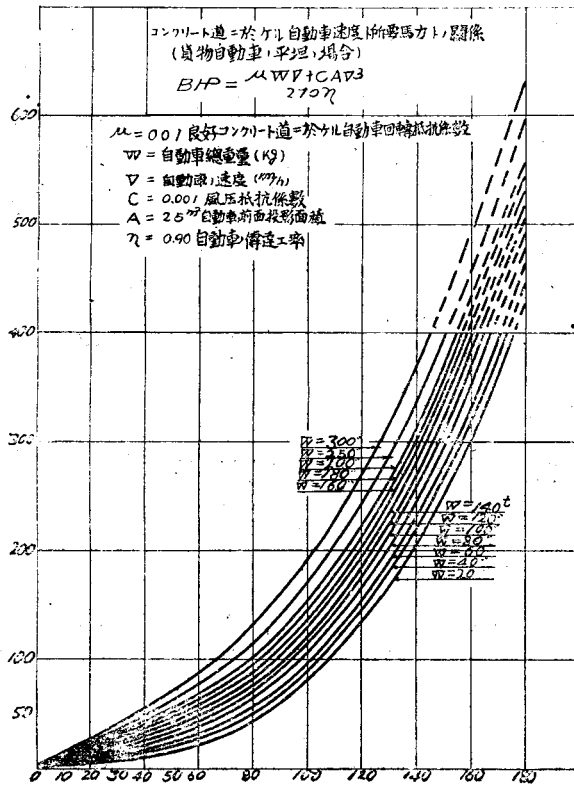
註 Pirath, Die Grundlage der Verkehrswirtschaft. s.134 又は田中喜一 陸上交通統制論參照

又自動車は運轉單位が輕少にして隨時出發出来るが、鐵道は運轉單位が巨大にして發驛に於て貨物の仕分積込、列車の編成、中間驛に於て積換又は列車の組替を要し、更に終端驛に於て整理に多くの時間を要するが故に、全行程に於ける時間の差違は益々擴大される。獨逸に於ける調査に於ては普通自動車道に於てすら 600 秆迄は自動車運送の方が遙かに迅速であることが報ぜられて居り、之が専用自動車道路となれば相當の大距離運輸までは自動車の方が早くなる。加ふるに貨物の比較的輻輳せる鐵道の場合の如きは自動車で一日で足る時數日を要することになる。従つて急を要する

もの、鮮魚、肉類、果實蔬菜其他は賃率に係らず自動車に依つて輸送されることは既往の事實に徴しても相當遠距離まで可能である。

第 1 圖乃至第 2 圖は、水平自動車専用道路に於ける乗用車及貨物（旅客バス）の速度と自動車總

馬 力 表 I.



重量に對する所要馬力を算出せるものである。

B. 正確安全性

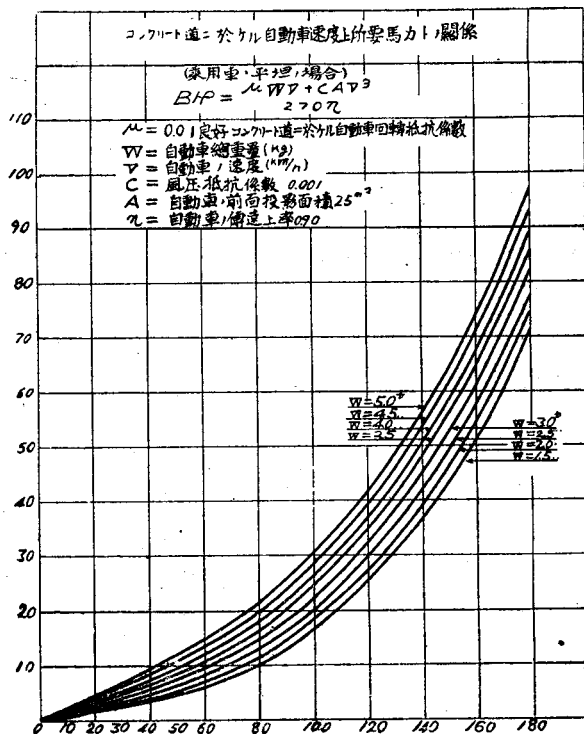
交通機關の正確性に關しては、定路線定期運轉をなし時間表に依り正確に發着し利用者に豫定の行動を取らしむる事の必要なる點に注目を要する。又之の反面に荷主が安全且正確に運送される事を意欲する。之等に關する自動車専用道路と鐵道との比較を論ずるならば次の如く要約されるであらう。

鐵道に對しては

1. 専用軌道を有し、線路の保守が嚴重に行はれ易く組織的計畫輸送が行はれてゐる。
2. 降雪、濃霧に於ても自働閉塞信號に依り其の運轉は支障なくやれる。
3. 列車運轉に因る爲交通勞務者の事故は尠いが、旅客の事故は自動車の場合より多い。

4. 鐵道貨車に於ては冷蔵、通風、遮熱の装置を有するが自動車には稀である。等が指摘される。

馬力表 II.



又自動車に對しては、

1. 惡天候、特に路面上の降雪等に依りて運行を妨害されることは鐵道に比して大である。
2. 鐵道は絶対に規則運轉をするのを特徴とするに反し自動車は貸切契約に依つて臨時的運輸をなすことが鐵道に對する著しい特長であつて極めて短時間に送達の目的が達せられる。
3. 鐵道貨車は連結分離に著しき衝撃を生じ積載の損傷をなし荷主に被害を蒙らしめる場合あるが此れに關して自動車運輸の方が優れてゐる。
4. 貨物の取扱手数が鐵道より簡易で、且積荷の損傷紛失の程度は自動車の方が遙かに鐵道より少い。米國に於ける1932年の統計は、荷主よりの賠償は鐵道小口扱収入に對し1.63%貨物運送扱人に於ては3.27%に達するが、自動車に於ては0.88%であつた。

註 Locklin, Economics of Transportation P. 731

又は 田中喜一、陸上交通統制論 P. 71

C. 積載力及輸送力。

現代に於ける交通需要の増加は運輸集中並連続性を要求し、大量輸送と同時に頻發送が要求されるに到つた。従來鐵道は専用軌道を有すること、軌道抵抗のふなること、荷荷力の大なることに依つて其の大量輸送と共に其の適應性を認められて來た。

即ち乗用自動車では29人乗であつたに對し客車は80人位を定員とし十數輛を連結し、一時に1000人位を運び、貨物自動車の積載量が2~3噸なるに對し貨車は10~15噸を積み數十輛を連結し、優に數百噸を運んで來た。

然して近時に於ける自動車専用道路の普及を見るに及び、鐵道は心ずしも輸送力に於て優位に在り得なくなつた。

輸送力は、交通車輛の長さ、制動減速、及基本速度の大きさに關するものであり、且平面交叉なき良好なる路面は於ては従來の自動車輸送の觀念では判斷に困難なるものあり、加ふるに自動車積載量の増加と、自動車列車の出現に依り却つて鐵道より優位に立ちつゝある。

今鐵道と自動車専用道路の一車線一時間當り輸送力を比較して見ると第2表の如くなる。

第2表中鐵道は關するものは獨逸の Risch 氏の研究であり、自動車に關するものは筆者の計算に依るものであつて、皆れも單位時間中に一地點を通過する運輸量を示す。走行速度の小なるは共に兩交通機關の最有利なる速力に依る最高密度の通過量を以つて比較せるに歸因す。

註 建設 第4卷12號(高速度自動車専用道路の輸送能力に就いて)第4圖參照

即ち、乗合自動車に在りては30人乗りとし、時速21.5料の時、通過台數1,322台なるに依り、(第4圖H、曲線)

停留所指定なき時、

$$\text{運送量} = 1322 \times 30 = 39,660 \text{人/時/車線}$$

停留所特定の時、道路利用効率を70%とせば

$$\text{運送量} = 1322 \times 30 \times 0.70 = 27,760 \text{人/時/線車}$$

又貨物自動車に對しては、時速21.5料通過台數1322台を以つて單車運轉とし(積載量10噸)

17.6料1160台を以つて附隨車連結運轉とし、附隨車連結の場合の有効積載量を25噸とせば、

$$\text{單車貨物自動車輸送量} = 1322 \times 10 = 13,220 \text{噸/時/車線}$$

$$\text{連結自動車、輸送量} = 1160 \times 25 = 29,000 \text{噸/時/車線}$$

となる。

第2表 自動車専用道路と鐵道との輸送力比較(一時間一車線)

交通機關	全長	幅員	利用率	制動減速	始加動速	時速	一時間輸送量
急行列車	米 225	米 2.45	0.69	每秒米 0.3	每秒米 0.12	料 33.0	30,600人
高速鐵道	75	2.40	0.92	1.0	0.5	37.4	32,900人

枝線列車	191	2.79	0.68	0.2	0.1	2.70	10,400噸
幹線列車	436	2.79	0.72	0.2	0.1	40.0	17,200噸
乗合自動車 イ 停留所不定	9.3	2.20	—	—	—	21.5	39,660人
ロ 停留所特定	9.3	2.20	0.70			21.5	27,760人
貨物自動車 イ 附隨車なき時	8.5	2.35				21.5	13,220噸
ロ 附隨車連絡	22.0	2.35				17.6	29,000噸

第2表に示せるものは一車線一方向交通の比較なるも之を複線鐵道と四車線高速度専用道路と比較せば、自動車路に於ては車線數2倍なる爲め、第3表の如くなる。

第3表 複線鐵道と四車線高速度専用道路との輸送力比較 (一方向交通一時間當)

	旅 客	貨 物	摘 要
複線鐵道	32,900人	17,200噸	Risch. の研究
四車線専用道路	72,000人	47,000噸	鐵道と同速度に於ける輸送力

此等の數字に於ける、如く四車線道路の輸送力は複線鐵道の最高較送力の2倍乃至2.5半を示してゐる。斯る輸送力を有し得べき道路が主要交通機關たり得なかつたのは、道路の理想的計畫がなされず、自動車が従つて固有の能力を發揮し得ざる状態に放置されて來たからである。自動車の爲めの自動車道路が計畫實施されるならば、混合交通に於ける一切の損失を除去し得て、自動車は一層有力なる交通機關としての態型を備へるに到ることは明らかである。

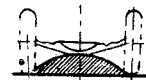
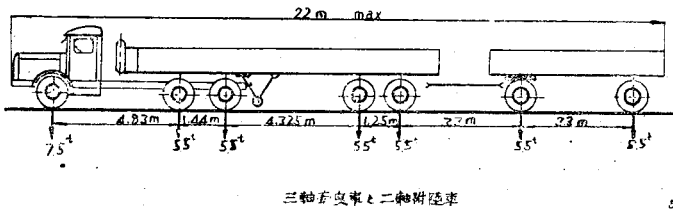
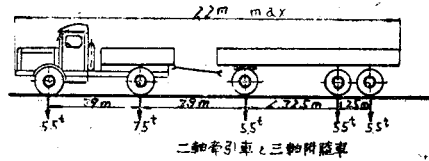
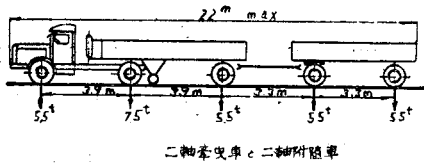
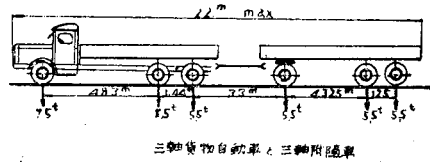
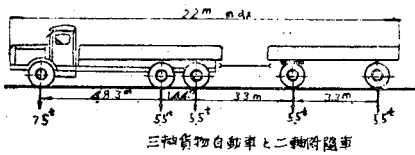
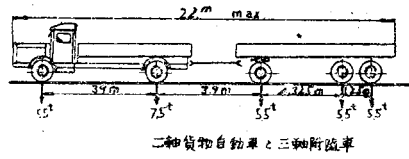
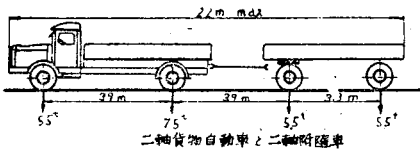
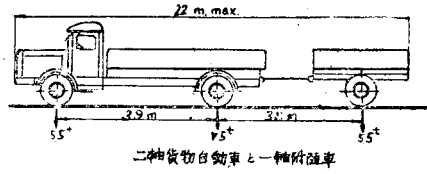
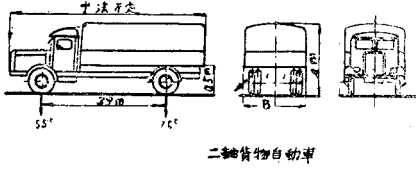
第3圖は獨逸は於ける自動車の形狀寸法を示すものであるが、平坦な地勢を含む滿洲乃至は大陸の自動車として、斯る自動車の發達普及に着眼すべきは勿論である。尙獨逸に於ける自動車製作方針には、道路に與へる荷重の制限、又は附隨車連絡方法に於ける特殊なる装置を考案して索引車の走行軌跡を通過する様になし、車線幅を要せざる如き事をも研究して居るが、自動車の題間に就きては他日稿を改めて述べる事にしたい。

又一般に自動車道路の輸送力は次式に依つて表はされる。(建設4巻12號、高速度自動車用道路の輸送能力に就いて、22式参照)

$$M = \frac{N (1,000V^2 W.T)}{D (L + 0,278V + 0,0111V^2)}$$

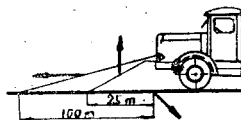
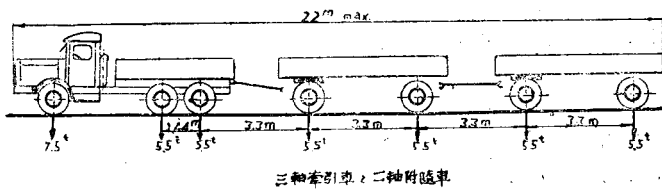
茲に、 M = 輸送量 (噸)

獨逸ノ法規上ノ自動車



荷重制限に於ける
路面傾斜

- a 横荷之量 1-2.5t 17 230 耗
- 2.5-3.5t 18 250 "
- b 1-2.5t 17 200 "
- 2.5-3.5t 18 210 "



前照燈高さ1.0-1.20米最小照明
距離時速30km/hで25米 30km/h
以上で100米を最小とし

N = 車線數

V = 走行速度 (秆 / 時)

W = 自動車積載量 (噸)

T = 運行延時間 (時)

D = 平均輸送距離 (秆)

L = 自動車の長さ (米)

第 2 及第 3 表に於ける輸送力は速度を無視せる、所謂一地點を一定時に通過する交通量であるが運搬量は仕事量であり、此の仕事量には速度と距離を考へねばならぬ。Risch 氏の如く最大交通密度に於ける通過量を以つてしては正確なる輸送能力の算出は不可能である。

第 4 圖は各輸送距離に於て 1,000 秆區間に於ける最大輸送數量 (年) を示せるものであつて、道路車線數が一定で運行速度が一定なる時貨物の平均必要輸送距離が短縮すれば取扱輸送量は増加する従つて一定距離内に於て、輸送距離が同一條件の時の鐵道と自動車との輸送量を比較する方が妥當である。(10 屯以上は大型索引車を要す)

筆者は此の考察より出發して大連哈爾濱間 1,000 秆を複線鐵道に於ける例として、現在輸送量、現在ダイヤ最大輸送量、乃至は將來に於ける最高輸送量に付き言及し自動車線専用道路の場合と詳細な比較を減みたいのであるが時局柄數字的比較を割愛しなしてはならぬ。而して輸送力に於ては四車線道路は複線鐵道より優れてゐる事を結言するに止めて置く次第である。

D. 快 適 便 宜 性

快適とは専ら旅客に就いてのみ言ひ得る事であるが、自動車と鐵道との快適性につき比較せば凡そ次の通りである。

自動車の短所としては、從來より

- (1) 座席狹隘にして照明不充分なること。
- (2) 暖房設備を缺しこと。
- (3) 氷雪に依り運轉の安全を脅かされること。
- (4) 長距離旅行には疲労大なること。

等か指適されてゐる。

長所としては、

- (1) 運賃の低廉。
- (2) 途中乗降の便宜。
- (3) 觀光及行樂には鐵道より遙かに優れてゐる。

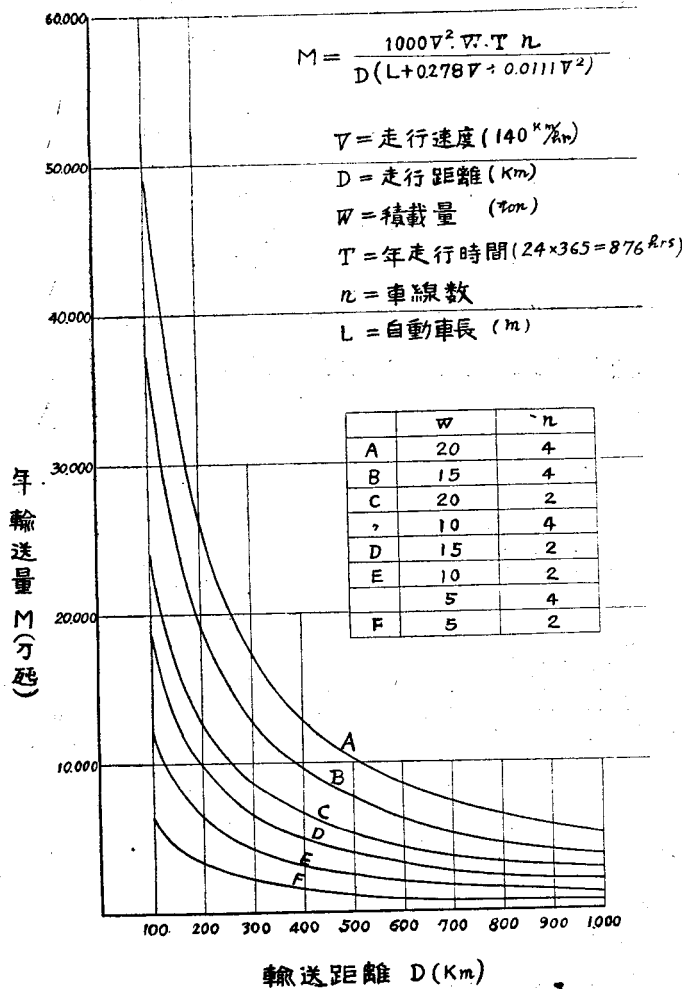
等である。近時は英國に於ける倫敦—エヂンバラ (395哩) 紐育—ロスアンゼルス (3,391哩) 等の長距離旅客自動車輸送が行はれ大型優秀車を運轉してゐるが、運賃低廉、便宜性は大であつても旅客輸送は長距離直行に於て鐵道が優れ、短距離旅行に於て自動車が優位であるが、良好な道

普及に依り、自動車は鐵道の領域に益々喰入る趨勢に在る。

便宜性に於ては自動車は四通八達の道路を利用し、緊落都市を直結し、戸口と戸口とを連絡し、鐵道に比し極めて優位に在る。又鐵道が大量集中運輸なるに反し、自動車は頻發連續運輸で、後者は明かに近代經濟社會の需要を滿たすのみならず、近代戰爭に於ける心須の輸送條件を充すものである。之の他、臨時運輸、貸切運輸、輕量等の簡便性、包裝の簡易さ、契約、運賃計算の簡單さ、

II 各輸送距離=於ケル年輸送量

2 平常態=於ケル輸送量



運賃延拂等に依る便宜性は自動車運輸を壓倒的優位に置く。然し現在に於ては鐵道は法規的に種々の取締を受け自動車運輸に對しては極めて自由に委ねてあるが、自動車道路の發達に依る自動車運輸の優秀性が鐵道運輸を壓迫するに對しては、自動車運輸に對しても組織的、且長距離のものに對

し法律的統制を加へる必要の生ずるは必然の現象である。

§ VII 自動車と鐵道との運輸費の比較

交通勞務の對價に就き鐵道と自動車と比較するに當たり、運送實費を研討する必要がある。

鐵道は軌道運行である爲め戸口から戸口の運送をなすには、端來に於ては他の輸送機關、例へば自動車小運送をも併用せねばならぬ。自動車は概ね戸口運輸をなし、其の賃率は秆當り幾何といふ直線的増加を示すが、鐵道に於ては短距離運輸は端末小運送費一定なる爲め高率にして距離の増大と共に低賃銀となし得る。

又鐵道に於ける小口扱と車扱とに於ては前者は後車よよ著しく高率であるが、之は小口扱が色々な荷物を混載する爲め積載効率を減ずると、途中積換を要する爲めである。此の點自動車は輕量なる爲め鐵道の小口扱を車扱の如く扱ひ得る。鐵道と自動車との運送費比較に付いては、獨逸の Dr. Heider 氏調査がある。但し此れは次表に説明せる如く自動車の走行秆は極めて少く従つて、秆屯當り運賃は、車庫費、保險費、税金、營業費、等に依つて高率につて居る。又換言すれば年 2 萬秆を以つて經濟運行能力とする如きは普通道路に於ける場合である。高速度自動車専用道路に於ける運送費比較に就いては未だ詳細なる公表はなく筆者は後章に於て之に就き論述せんとするものである。

第 4 表 獨逸に於ける鐵道及自動車の貨物運送費 (噸當)

距 離	鐵 道		貨 物 自 動 車				
	小 口 扱	車 扱	1.5 噸	2.5 噸	5 噸	10 噸	15 噸
10	40.27	11.44	4.80	4.03	3.01	1.97	1.50
20	41.30	11.92	9.60	8.06	6.02	3.94	3.00
30	43.55	12.16	14.40	12.09	9.03	5.91	4.50
40	44.88	12.48	19.20	16.12	12.04	7.88	6.00
50	45.75	12.68	24.00	20.15	15.05	9.85	7.50
70	47.44	13.22	33.60	28.21	12.07	13.79	10.50
100	53.29	13.70	48.00	40.30	30.10	19.70	15.00
150	59.53	14.65	72.00	60.45	45.15	29.55	22.50
200	65.58	15.46	96.00	80.60	60.20	39.40	30.00
300	77.23	17.02	144.00	120.90	90.30	59.10	45.00
400	87.76	18.18	192.00	161.20	110.04	78.80	60.00
500	97.55	20.15	240.00	201.50	150.50	98.50	75.00

備 考 鐵道輸送費中には積換費集配費を含む (小口扱に於ては一口 2.5~5 噸の時 19 マルク 車扱に於ては相當り 9.4 マルクとす。)

自動車は積載効率 2/3 一年勤務能力 2 萬秆 (空車運轉秆 20% 附加) として計算す。

——は鐵道對自動車の車扱競争限界——は小口扱に對する競争限界を示す。

即ち大型自動車を使用される程其の競争限界が擴大されるが之は良好なる専用自動車道路となれば一層倍加される。

又鐵道に於ける小運送費、貨車積卸手数料、荷造費等を考慮し、自動車との運送經濟的競争限界に就き増井幸雄博士の公式がある。

即ち、

X=經濟的競争限界

P=荷造費又は荷造費の増加

P'=荷造に依る貨物増加率

D=荷發送時の小運送費 } 端末輸送費
D'=荷着時の小運送費 }

T=鐵道貨物積込費 } 鐵道積降費
T'=鐵道貨物積降費 }

R=鐵道貨率(秆屯當)

M=自動車貨率(秆屯當)

とする時、

$$\text{鐵道運送費} = P + (I + P') (D + D' + T + T')$$

$$\text{自動車運送費} = MX$$

$$\therefore X = \frac{P + (I + P') (D + D' + T + T')}{M - R (I + P')}$$

となる、P'=0 とし積込降費を同額とし、端末小運送を發着驛に於て等しいと置けば、

$$X = \frac{P + 2 (D + T)}{M - R}$$

となすを得。

又自動車運輸は紛失毀損率も尠く、取扱簡單で前述の如く積込積卸費も不要で運送時間が極めて僅少で済むので、近時貨物の大距離運輸が歐米では盛んに行はれ、特に高價品、易損品、嵩高品、急送品の如きは鐵道貨率が高率なる爲め、自動車の競争範圍は益々擴大される到つた。

米國に於ける現況は、

都市より宿泊施設なき地方へ……………50~80哩

宿泊設備ある中距離都市間……………100~150哩

大距離輸送……………500~800哩

が各競争限界となり200~300哩迄は自動車の方が一般に有利とされてゐる。大距離輸送は、急送品、蔬菜、果實、鮮魚等の輸送又は高價品で

サンフランシスコ——ロスアンゼルス間…………(452哩)

ポートランド—キンフランシスコ間………(727哩)

ポートランド—ソルトレーキ間………(940哩)

アーカンサス—ニューメキシコ間………(700哩)

等が行はれ、又紐育—ロスアンゼルス間3200哩 (5.457軒) も、鐵道高級品急行便より低廉に運送し得る可能性が實驗的に證明されてゐる。(註、田中氏、自動車交通經濟論)

亞米利加に於ける、自動車輸送の著しき發達はガソリンの豊富なることと、自動工業の發達の爲め一般民衆の自動車保有率が極めて高きこと、大陸なる事に起因するのであるが、今や漸次鐵道經營は困難を加ふる爲め、民營鐵道會社は軌道を取外し自動車用道路に依る自動車運送會社に轉向する傾向が強き爲め政府は鐵道營業に保護を加へ自動車運輸を法規的に制限を加ふるにさへ到つてゐる。

又獨逸に於けるアウトバーンのシュツトガルト (Schuttgart) 附迎に於て 1937 年自動車交通の局部的開通に於て見るも、鐵道平行道路に於て鐵道小口扱貨物の半數を之に吸収し好成績を擧げて居り、獨逸政府はアウトバーンを利用する貨物運輸業者に對して「遠距離貨物自動車事業法」を制定し一般自動運送業者と區別し、鐵道との賃率競争に制限を加へてゐる。

又旅客運輸に對しては旅客自身が切符を購入し乗降するから、貨物に於ける端末輸送費に相當するものが、旅客輸送に當つては必ずしも常に問題にならぬので、貨物輸送の時より鐵道に對して優れてゐるとは速斷出來なくなるが、これ以上に著しい特長は自動車に於ては、鐵道よりも冗席が著しく尠く、且枝線鐵道などで鐵道は常に最多時の旅客を標準に列車編成を行ふことになり、必ずしも満員、又は定員一杯の運轉が出來なくなる場合が多いが、自動車は輕量小單位運送が可能なる爲め、車輛の使用効率が高められて、低賃率輸が可能となることである。乗合バス運輸費に關しては後述することにして茲に略省す。

§. V. 最近にける鐵道運營の傾向

A. 運轉技術上の改善

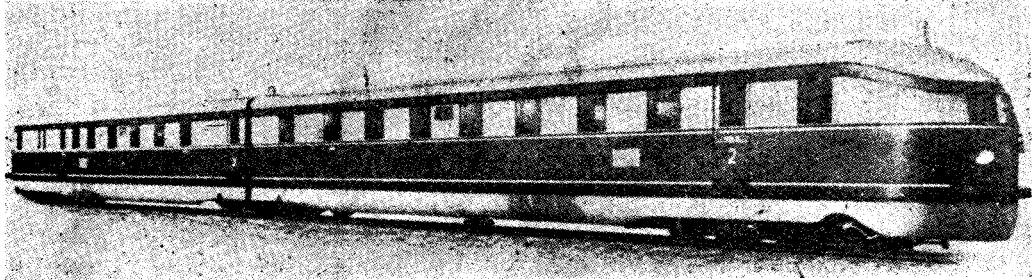
1. 列車速度の増大

近代の交通需要を充足する爲め、必須なる條件は迅速なる輸送といふ事に極言される。此れには大型機關車に依る大量輸送も必要となるが、之には鐵道軌條の增強、路盤の改良等が當然問題となり、延いては橋梁、隧道等の全面的改造が要求される。而して之が改造は困難なる場合もあるので快速列車の頻發運轉の傾向が助長されるに到つた。尙之に加へて停車數の減小、停車時間の短縮、國際列國に在りては税關檢閱檢査手續の簡易化等が行はれてゐる。

英國に於ては1931年より G.W 鐵道が平均66哩の高速運轉を行つた。又内燃機關の使用と輕金屬應用、乃至は其他の方法に依り、輕量車輛を製作し同時に之を流線形 (Stream lining) 化する事に依り速度の増大が試みられた。

1932年末柏林—漢堡 (Berlin—Hamburg) 間で平均速度146軒、最高速度150~160の記録的速度

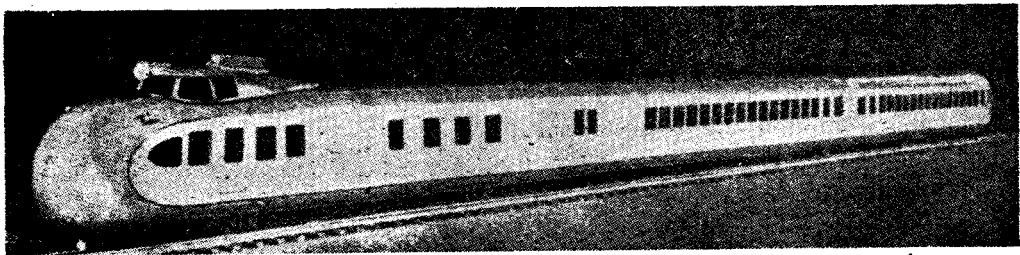
を出した。之は軌道自動車 (Siemen Omnibus) として出現し、特に“Fliegender Hamburger”なる名で時ばれた。410 Hp のディーゼル機関 2 基を有し、之で發電機をスタートせしめ車軸電動機で動力を車軸に傳へた。(第 5 圖)



又、米國の Union Pacific 鐵道で運轉した新型列車は、Pullman 會社の製作に成り三車を關節式台車で連絡し、最高速度 110 哩 (176 軒) と稱せられた。600 馬力 V 形 12 氣筒で暖房装置を有する快速車である。(第 6 圖)

又 Pullman 會社の製作せる“Railplain”と稱するものがあるが最高速度 90 哩で空氣抵抗を極力減し、車體はクロームモリブデン鋼管を銲接して組立てデュラルミン外板を有してゐる。

(第 6 圖)



(第 7 圖)



凡そ走行車輛が高速度となる時は、平坦部に於ては車輪の廻轉抵抗の如きは空氣抵抗を含む全抵抗の $1/10 \sim 1/20$ に過ぎず、空氣抵抗が機關馬力に重大なる關係を有してゐる。従つて、米國に於ては Westing House 會社、佛蘭西に於ては Lssy-les-moulineaux 獨逸に於ては、Zweppelin 工場等に於て嚴重なる風洞實驗を行ひ、空氣抵抗を輕減するべく合理的流線形化に努めてゐる。

之等は主として旅客列車に就いてゐるが、之は全く軌道自動車 (Siemen Omnibus) であり、

之を米國の25乘(32人迄可能)の自動車 Flexible Clipper と比較すると將來自動車と鐵道は同一型の頻發輕量車となり流線形を取り一見して見分けのつかぬものになる事が判る。而もガソリン乃至はデイゼル車となり只軌道を走ると走らざるとの分類にしかならぬ。(第8圖)



斯くて貨物列車に於ても貫通式空氣制動機 (Contineous air brake) の採用に依り制動能率を高め、合はせて列車編成、停車數の制限操車設備の合理化に依り、高速度運轉を嵩上せしめてゐる。歐米に於ける速度昂上の狀況の一例として英佛獨各國の實例を掲ぐ。

第5表 歐米主要國鐵道列車速度昂上狀況

國名	年度	70哩(時)以上	64哩(時)以上	62哩(時)以上	58哩(時)以上
英國	1931	—	77	77	2,395
	1932	77	77	634	4,540
	1933	77	77	576	5,209
	1934	77	77	747	5,537
	1935	77	77	1,868	7,805
佛蘭西	1931	—	—	95	4,582
	1932	—	—	818	5,871
	1933	—	—	3,198	8,660
	1934	70	544	3,046	9,891
	1935	834	962	4,649	12,090
獨逸	1931	—	—	—	30
	1932	—	—	—	387
	1933	356	356	712	814
	1934	356	712	2,009	5,192
	1935	2,287	3,641	5,118	11,008

2. 輕量單位列車運轉

之等は2~3輛の貨物車を連結し強力なる機關車を用ふ。又獨逸では都市間の頻發折返し運轉を行ふ爲めに、Pendelzug といふ機關車を中央に置くものが行はれ、又貨物運輸に於ては、輕量機關車に一輛位の貨車を連結する小口扱運輸車 (Leigen Verkehr) が使用されて急速交通需要に應じてゐることが報ぜられてゐる。

3. 氣動車の運轉

近年氣動車 (Trieb Wagen) が著しく増加を見、先述の如く、ガソリン車、ディーゼル車、又はディーゼル電氣車、蓄電池車等が使用されに到つた。

之等は旅客車に於ては25~80人乗の單車であり、大なるものは200~230人を輸送し得る。此等の内主なるものはガソリン車であり特長を要約すれば次の如くである。

- (I). 普通蒸氣車より速度が大である。
- (II). 運轉廻数を頻繁ならしめ得る。
- (III). 豫備車の運轉が敏速に行はれる。
- (IV). 無煙の爲め清潔快適である。
- (V). 展望が擴大され觀光に適する。

等である。加ふるに運轉費が蒸氣鐵道の1/2乃至1/3濟む事が報ぜられてゐる。(註、乗合自動車の特長に同じ。)

4. ゴム 帶附氣動車の運轉

ゴムタイヤの軌道運轉の嚆矢をなすものは佛蘭西の Bugatti 會社に始まるも之等は歐洲に漸次増加しつつある。殊に Balloon Tyre (空氣入タイヤ) は乗心地極めて良好で佛蘭西では 120 料/時で24~32人程度のものが行はれてゐる。(註、完全なる軌道自動車と謂ひ得る)。

5. 鐵道車輛の路上運轉

鐵道は終局に於て軌道上を走り、自動車の如く交通上の伸縮性を有しない。此處に於て鐵道軌道と同時に路面上をも走るローレラー (Ro-railer) が英國の L.M.S 鐵道に於て 1931 年使用された。之は軌道より路面へ入る特別な車輛 (ゴムタイヤ) が降されて鐵輪が引上げられる様装置されたものであるが、結局鐵道とも自動車ともつかぬ爲め自動車には大刀打出來なかつた。又佛蘭西では端末運輸の煩雜を避ける爲めに鐵道の貨車を台車として之に自動車を積載し置き終端に於て台車より自動車を直ちに走らす事を考へ、又獨逸及びアメリカにては鐵道貨車を自動車に積み込み直ちに走るといふ風な方向を採つてゐる。

兎もあれ今や鐵道は自動車と交通範圍は勿論、型狀様式、操作全く交錯し單車がガソリン機關に依つて軌道上を空氣ターヤで走るといふ奇妙な傾向を辿つてゐる事は正に注目に價すべき事實である。

此の考を一寸逆にしたものが伊太利の純然たる自動車を路面上の軌條型上を走らせる方法であるが、鐵道が斯くまでして、事實上の自動車を軌道運行せしめるよりは筆者は良好なる路面上を自動

車走行せしめるこそ現時要求されてゐる交通機關の結論的合理形態と考へる。

6. 鐵 通 の 電 化

鐵道が電化される事により、加速度大なる爲め迅速發着が可能なること、輕單位列車により頻回運轉が可能なること、煤煙なき爲め快適なること運轉手一人で足りること、給炭水、掃除手数を省き得ること、轉車台 (Turn Table) がら要なること等が指摘されてゐる。1935年に於ける世界的統計に依れば、全鐵道延長に對する電化區間は瑞西の71.5%、瑞典の32.7%が最も多き方で、日本の2.9%米國の1.1%最も少い方である。

7. 中間驛及枝線驛の閉鎖

自動車は交通密度の小なる所でも充分企業としても可能であり鐵道が驅逐されつゝあるに鑑み幹線運轉主要驛停車主義が考へられ、枝線を閉止し自動車を以つて旅客吸收を考へてゐる。

8. 其 他

以上の技術上の改善といふよりは自動車對抗策が行はれる反面、旅客のに對して客車の改善、貨物に於てはコンテナ (Container) と稱する容器を用ひて能率ある連絡運輸をする方法が考へられてゐる。

§. VI. 鐵道運輸業務上の改善

以上§Vに述べたる技術的傾向に對照して運輸上の改善策を簡単に記述する。

- A. 貨物取扱時間の延長
- B. 貨物の夜間輸送
- C. 停車場に於ける發送の迅速化
- D. 運送手續の簡易化
- E. 引込線施設の整備と利用強化
- F. 貨物運送時間表の公表
- G. 市内貨物集配所の設置
- H. 觀光案内所の強化擴大

等々が眞剣に研究されてゐるが、筆者は之を詳述する必要を認めないので記述を善控へるが§V.及び§VIに述べた鐵道の技術的乃至は運輸上の改善策は換言すれば、自由競争場裡に於ける鐵道の自動車對抗策とも考へられる。

然し茲に注意すべきは鐵道には長距離直行輸送に於ては鐵道は尙優考性が一應考へられ自動車は其他の場合殆んど鐵道に比して優位に在り得るならば、國家に於て當然、陸上交通の統制強化の立場に於て、斯る無理な自由競争を避け多元的交通機關に依る有機的協働對策に進む如く指導する事が必要と考へられる。

筆者は概略鐵道と自動車交通の運営比較を成みたが、其の目的とする所は餘りに歪曲されつゝある自動車交通に對し、根本的觀念を樹立する必要を強調すると共に、道路行政を新たなる觀點に立たしむる必要性を間接的に主張せんとするに外らぬ。

以上前置きに冗々多言を取てしたが次に哈大道路計畫の意義に就き記述せんとす。