

「鐵道及自動車運輸に就ての一考察」(其ノ三)

※ 三 浦 滯

目 次

- 第一章 總 說
 - § 1 鐵道と自動車輸送の一般的優劣
 - § 2 各用語の義意及其の數値
- 第二章 旅客運輸
 - § 1 自動車1杆運行に對し利潤を得べき最少乗客數
 - § 2 列車1杆運行に對し利潤を得べき最少乗客數
 - § 3 旅客輸送に於ける自動車及鐵道の有効最小距離
 - § 4 乗客より見たる自動車及鐵道輸送の優劣
- 第三章 貨物運輸
 - § 1 自動車及鐵道による貨物輸送の一般的比較
 - § 2 自動車1杆運行に對し利潤を得べき最少貨物噸數
 - § 3 列車1杆運行に對し利潤を得べき最少貨物噸數
 - § 4 貨物輸送に於ける自動車及鐵道の有効最小距離
- 第四章 荷主より見たる鐵道及自動車輸送の優劣
 - § 1 省線に於ける貨物運賃
 - § 2 日本内地に於ける鐵道と自動車運賃の各品種による比較
 - § 3 滿洲に於ける貨物運賃及其の比較
 - § 4 日本内地に於ける自動車運輸の現況

§ 4 乗客より見たる自動車及び鐵道輸送の優劣

1. 緒 言

前編に於て旅客運輸をなさんとる時一回運行に於て利潤を得べき最小全區間及び乗客數を決定した、もし鐵道及自動車營業何れによるも利潤を擧げ得る事とを豫想せらるゝ場合は乗客側の見地よりは何れが有利なるか現在日本に於ける省營バスは(1)區間輸送又は地方鐵道の代用(2)輸送力補充(3)沿線以外に輸送範圍の擴大(4)連絡運輸用(5)終端驛のサービスの趣旨により營業されてゐるが理想としては主要線に於ても區間列車を省き直行列車とし區間輸送は自動車を以てあて所謂復式營業とすることである。

滿洲に於ても特に鐵路總局に於ては利益を度外視して鐵道の補助機關として閑散な地方に迄も自動車を運行してゐる、

鐵道と自動車を乗客より見たる時は第一章、總論に於ける交通の原則の中、數字的に比較出来るものは(1)迅速即ち所要時間、(2)低廉即ち貨銀に付比較しよう、

2. 所要時間

自動車は概して中心地より中心地向ふもので自動車に乘車する迄に要する時間は無視する然るに停車場は中心地より相當の距離に位するのが一般である故に今

$Mu = A - B$ 間の自動車運行距離

$Mt = \quad \quad$ 列車運行距離

$Vu =$ 自動車の平均速度

V_t = 列車の平均速度
 V_o = 中心地より停車場に至る平均速度
 D_1 = A中心地よりA停車場に至る距離
 D_2 = B中心地よりB停車場に至る距離
 T_u = 自働車による所要時間
 T_t = 鐵道による所要時間
 T_o = 中心地より夫々の停車場に至る所要時間

とすれば

$T_u \cong T_o + T_t$ であつて

即ち $\frac{M_u}{V_u} \cong \frac{D_1 + D_2}{V_o} + \frac{M_t}{V_t}$, $T_u = \frac{M_u}{V_u}$,

$T_o = \frac{D_1 + D_2}{V_o}$, $T_t = \frac{M_t}{V_t}$

今 $M_u \cong M_t$ とし且所要時間等しき時は

$\frac{M_u}{V_u} = T_o + \frac{M_t}{V_t}$ $M_u(V_t - V_u) = T_o \times V_t \times V_u$

$M_u = \frac{T_o V_t + V_u}{V_t - V_u}$ (10)

a. 砂利道

$V_u = 25$ 軒/時 $V_t = 40$ 軒/時 とせば

$M_u = \frac{T_o \times 40 \times 25}{15}$

$T_o = 0.1$ 時間 $0.3'$ $0.5'$ $0.7'$ $1.0'$

$M_u = 6.6$ 軒 $20.0'$ $33.3'$ $46.6'$ $66.4'$

上記の距離以内は自動車の方が短時間となる

b. 舗装道

$V_u = 35$ 軒/時 $V_t = 40$ 軒/時

$M_u = \frac{T_o \times 40 \times 25}{5}$

$T_o = 0.1$ 0.3 0.5 0.7 1.0

$M_u = 20.0$ 60.0 100.0 140.0 200.0

上記の距離以内は自動車の方が短時間となる

尙鐵道が乗換線を有しその爲めの時間を見る

時は一層時間の經濟上自動車有利となる

3. 賃銀

前編に於ける自動車1人1軒の収入即ち賃銀は

日本に於ては省營バス、滿洲に於ては總局、
 に於ける平均値を表はせるもので若し鐵道
 行の自働車線の時は競走上自働車業者は鐵
 賃と略全額に迄下げる傾向があつて従つて
 上では優劣は困難である、

C_u = 自動車1人1軒の賃銀

C_t = 鐵道

C_o = 中心地より各停車場に至る1人1軒の
 働車の平均賃銀

$C_u M_u \cong (D_1 + D_2) C_o + M_t C_t$

もし $C_u = C_o$ $M_u = M_t$ とする時兩者同賃
 する距離は

$M_u(C_u - C_t) = C_u D$ $D = D_1 + D_2$

故に $M_o = \frac{C_u D}{C_u - C_t}$

a. 日本

日本の鐵道は80軒以内は3等にて賃銀1人
 0.0156圓今これと並行するバスの賃銀を

0.02円/軒とすれば上式の値は

$M_u = \frac{0.02D}{0.02 - 0.0156} = 4.5D$

$D = 1$ 軒 3 5 7 10

$M_o = 4.5$ 軒 $13.5'$ $22.5'$ $31.5'$ $45.0'$

b. 滿洲

滿洲に於ては鐵道との並行線1時、鐵道3等
 0.018圓に對し自動車1軒0.025圓位となつて

が、一般の賃銀は0.05円/軒~0.06円/軒である
 並行線の場合を比較するに

$M_o = \frac{0.025D}{0.025 - 0.018} = 3.57D$

$D = 1$ 軒 3 5 7 10

$M_o = 3.6$ 軒 $10.7'$ $17.8'$ $25.0'$ $35.7'$

上記軒程以内は自動車の方が低廉となる

尙此の外に運行回数として若し全等の量

運輸する場合は1回の輸送量の小なる自働車は大量を輸送する鐵道に比し $\frac{P_t}{P_u}$ 倍の回数を要する事となる

ここに P_t =鐵道の1回の輸送量

P_u =自働車1回の輸送量

従つて自働車と鐵道1回數上の優劣は勿論自働車に及ぶものはないが、大量輸送にはたつて煩雜となる、故に自働車は小交通量の場合及鐵道輸送の補助として進行するのが最も適當と思はれり又回数は單に乗客數より回数を求めべきでなく、乗客の性質、地方の狀況により決定しなければならぬ

第三章 貨物運輸

§1 自働車及鐵道による貨物輸送の一般的比較

近年道路の改良と自働車の發達とにより自働車運輸が長足の進歩をしつゝあることは異論のない所であるが一般旅客輸送より更に貨物方面にも有効に利用され其の輸送に適する貨物としては製造品、魚介類、野菜類、食料品其他日用雜貨で大衆に最も密接なる關係を有する所謂小貨物である鐵礦、石炭、鑛石等の如き天然資源のもの所謂大貨物はトラック輸送には不適當で之等が鐵道の貨物として大部分を占めてゐることは日滿共に同様である、然し鐵道輸送量の一部分に過ぎない小貨物の荷主の數は大貨物のそれと反對で荷主數の大部分を占めてゐる、従つて大衆の利便を計るには小貨物の利便を考慮しなければならぬこととなる現在では鐵道に於ても數年前より日滿共に宅扱ひをなし戸口より戸口へと運輸する様になり鐵道運輸法は非常に改善された尙今後人間生活の複雜となるに連れ日用品の需用供給の種類及數量は増大し時間的經

濟的に自働車運輸の迅速且低廉となるを促進することは明かである總論に於ても述べたが特にトラック及鐵道輸送に付き再び一般的比較を検討しやう

a. 安全

安全性としては1輸送品の破損に對するもの

2. 破損に對する補償に分けられる

1.の場合はトラックは鐵道に比し積卸し回數少なきにより破損の程度は小と云ひ得る長距離となれば路面の良好なる道路即ち大都市内の道路の如きのみではないから動搖により相當の破損を受ける可能性あるも鐵道の場合はかなく嚴重な荷造りを要するからトラックも出荷方面及び貨物の種類に應じて荷造りを考慮すればつよい故に一般自働車は簡単な荷造りで可と云を得る

、鐵道にて近年は取扱者の注意及操車方法の改善により損傷を減少しつゝある、2.の場合に付いては營業者には鐵道程の確實な補償を保つことはない者もあり、この點は鐵道が優つてゐる

b. 迅速及便利

貨物の迅速及便利といふことは輸送時間の短い事及荷主の都合よき時刻に發着することであつて、鐵道の荷物の發送には1.戸口に於ける運送機關への積込、2.貨物驛迄の運輸3.貨物驛にて荷下し貨物ホーム迄の運搬又は構内倉庫迄の運搬、4.ホーム又は倉庫より貨車へ積込み5.發驛より中繼驛迄の運搬、6.中繼驛にて他のホームへ運搬の上貨車へ積込み、7.中繼驛より若驛迄の運搬、8.若驛にて荷下しの上倉庫又は引き渡し所へ運搬、9.驛にて運送機關への積込み、10.荷受人の戸口へ輸送、11.戸口にて荷下し

斯様な順序となる一方自働車は1.戸口にて積込み、2.目的地にて荷下し、即ち鐵道の最初と最

後の手数にて済む、従つて時間上より云へば相當距離迄、自働車の所要時間は鐵道に比し僅少なる、又自動車輸送業者は荷主の最も都合よき時刻を考へ夜間運送をなし大いに利用率を大としてゐる此の點は鐵道の及ばざる所であるが近時鐵道に於ても相當に迅速となつた。

c. 低 廉

鐵道は一度に大量に輸送する關係上一屯當りの運賃も自働車の及ばざる程の廉價であるが鐵道の戸口と驛間の中間輸送費及び荷造り費を考慮するときは自働車も相當の距離迄は廉價となることが證される又運賃の低廉よりも所要時間の僅少なるを要する貨物即ち迅速に處分すべき魚介類、野菜類、生菓類等市場に出荷すべき蘭生糸類の如きものは自働車輸送の最も適するものである、

d. 輸 送 量 ※

$$\text{從て } P_m \cdot m = \frac{M \{ I(0.9 + in)(50 + V_o) + 50WanT_1V_o \} + 50V_oI(0.9 + in)}{50WbnT_1V_oM} \dots\dots\dots(1)$$

$$P_{mim} = \frac{K_2M + K_3}{K_1M} = K_4 + \frac{K_5}{M}$$

$$K_1 = 50WbnT_1V_o$$

$$K_2 = I(0.9 + in)(50 + V_o) + 50WanT_1V_o \dots\dots\dots(2)$$

$$K_3 = 50V_oI(0.9 + in)$$

$$K_4 = \frac{K_2}{K_1} \quad K_5 = \frac{K_3}{K_1}$$

上式より自働車M軒を運行する時1車1軒の必要なる最少貨物屯数を求め得る

Ⅰ. 砂 利 道

1. 日 本

總説述べた値を用ひ $b = 0.1335$ 円/軒 $n = 4$ 年

$I = 4.000$ 圓 $T_1 = 12$ 時間 $V_o = 20$ 軒/時

$i = 0.05$ $a = 0.167$ 円/軒 (バスと同値をとる)

$K_1 = 1,922.400$ $K_2 = 2,712.800$ $K_3 = 4,400.000$
**

※ 一度に大量を輸送することは鐵道に匹敵したものはない自働車は輸送量に弾力性を有するから相當の量までは比較し得る、然も少量とかば鐵道は空車率大となり不經濟で自働車輸送最も有効となる、

§ 2 自働車 1 軒運行に對し利潤を得べき貨物屯數

貨物屯數

A. 道路維持費を負担せざる場合

I. 基本式

(1) 式に於て $T_o = AB$ 間 1 回運行に於ける中の貨物の積込し、積下し及滯泊時間

$$T_o = 1.0 + \frac{M}{50} \text{ とすれば}$$

$$m = \frac{T_1}{\frac{M}{V_o} + 1.0 + \frac{M}{50}} = \frac{50T_1V_o}{M(50 + V_o) + 50}$$

$$C_1 = \frac{I(0.9 + in)M(50 + V_o) + 50V_oI(0.9 + in)}{50T_1V_oWn}$$

$$C_2 = aM$$

** を得て

$$P_{mim} = 1.41 + 2.29 \times \frac{1}{M}$$

2. 滿 洲

$b = 0.30$ 円/軒 $I = 5.000$ 円 $a = 0.304$ 円/軒とする

$$K_1 = 4,320.000 \quad K_2 = 4,745.000$$

$$K_3 = 5,500.000 \text{ より}$$

$$P_{mim} = 1.10 + 1.27 \times \frac{1}{M}$$

Ⅱ. 鋪 裝 道

日本

n=5年 Vo=30軒/時 a=0.134円/軒 より

$K_1=3,604,500 \quad K_2=4,121,000$

$K_3=6,900,000$ となる故

$Pmim=1.14+1.92 \times \frac{1}{M}$

満洲

a=0.141円/軒 他は前例と全一値をとり

$K_1=8,100,000 \quad K_2=4,270,000$

$K_3=8,625,000$ より

$Pmim=0.53+1.06 \times \frac{1}{M}$

上例によれば、砂利道に於ては如何に長距離行に於ても1軒運行に對しては少くも

日本1.41噸、満洲1.10噸、鋪装道に於ては日本1.4噸、満洲0.53噸、を要することを知る、第表は距離により所要噸數を示す

B. 道路維持を負擔する場合

旅客運輸の時と同様貨物運輸のみの時にも同り負擔をなすものとし年100円/軒とすれば、距離によい貨物噸數の増加は營業日數を365とて

$m = \frac{10M}{365bmo}$ を(14)式と結合して求め得て

$Pmim = K_4 + K_5 \times \frac{1}{M} + K_6 \times \frac{1}{mo} \quad K_6 = \frac{I_0}{365b}$

附道の場合

日本 *

$C_1 = \frac{M(100+Vo)I(0.95+in)+300VoI(0.95+in)}{100WnT_1Vo}$

$C_2 = aM \quad C_3 = \frac{I_r I_r M}{365mo} \times \frac{2}{3} \quad C_0 = PbM$

$Pmim = \frac{M\{I(100+Vo)(0.95+in) \times 3 \times 365mo + 200W I_r I_r n T_1 Vo + 3 \times 365 \times 100W a r o n T_1\}}{300W \times 345b m o n L_1 Vo}$

$Vo\{ + 3 \times 365 \times 300moVoI(0.95+in) \dots (15)$

* $K_4 = \frac{100}{365 \times 0.1335} = 2.05$ 、なる故

$Pmim = 1.41 + 2.05 \times \frac{1}{mo} + 2.29 \times \frac{1}{M}$

mo=5 $Pmim = 1.82 + 2.29 \times \frac{1}{M}$

=10 $= 1.61 + 2.29 \times \frac{1}{M}$

2. 満洲

$K_4 = \frac{100}{365 \times 0.3} = 0.91$

$Pmim = 1.10 + 0.91 \times \frac{1}{mo} + 1.27 \times \frac{1}{M}$

mo=5 $Pmim = 1.28 + 1.27 \times \frac{1}{M}$

=10 $= 1.19 + 1.27 \times \frac{1}{M}$

第五表は上記の關係を示す(36頁参照)

§ 3 列車1軒運行に對し利潤を得べき最少貨物噸數

貨物列車は旅客列車と異り、貨物ホームに入つて後の滯泊時間も長く旅客列車程の噸繁な回數を要求出來ない、從て滯泊時間も旅客列車より長時間とし、又夜間の荷卸し、積込みはなきものとして1日の就業時間は12時間、且直通と區間列車との平均速度を35軒/時と定めた

故に $To = 3.0 + \frac{M}{100}$ とすれば

$m = \frac{T_1}{\frac{M}{Vo} + 3.0 + \frac{M}{100}} = \frac{100T_1Vo}{M(100+Vo)+300Vo}$

尙建設費利子は旅客運輸の $\frac{1}{3}$ に對し $\frac{2}{3}$ とする

第二章の基本式より

$$P_{mim} = \frac{K_2 M + K_3}{K_1 M} = K_1 + K_5 \times \frac{1}{M}$$

$$K_1 = 300W \times 365b \text{mon} T_1 V_0$$

$$K_2 = I(100 + V_0)(0.95 + in) \times 3 \times 365 \text{mo} + 200W Ir \text{in} T_1 V_0 + 3 \times 365 \times 100W a \text{no} T_1 V_0$$

$$K_3 = 3 \times 365 \times 300 \text{mo} V_0 (0.95 + in)$$

之より最少貨物屯数を求め得る

Ⅱ. 日本に於てる鐵道

$$W = 300 \text{日} \quad b = 0.0163 \text{円/軒} \quad n = 25 \text{年} \quad T_1 = 12 \text{時間}$$

$$V_0 = 35 \text{軒/時} \quad I = 178,000 \text{円/列車} \quad i = 0.05$$

$$Ir = 120,000 \text{円/軒} \quad ir = 0.05 \quad a = 1,269 \text{円/軒}$$

とすれば

$$K_1 = 5,625,000,000 \text{mo}$$

$$K_2 = 495,598,095,000 \text{mo} + 3,780,000,000,000$$

$$K_3 = 4,502,421,000,000 \text{mo} \quad \text{より}$$

$$P_{mim} = 88.2 + 672 \times \frac{1}{\text{mo}} + 804 \times \frac{1}{M}$$

$$\text{mo} = 5 \quad P_{mim} = 222.7 + 804 \times \frac{1}{M}$$

$$= 10 \quad = 155.4 + 804 \times \frac{1}{M}$$

$$= 15 \quad = 133.0 + 804 \times \frac{1}{M}$$

$$= 20 \quad = 121.8 + 804 \times \frac{1}{M}$$

Ⅲ. 滿洲に於ける鐵道

$$\text{前例に於て} \quad b = 0.0211 \text{円/軒} \quad I = 178,000 \text{円/列車}$$

$$Ir = 110,000 \text{円/軒} \quad a = 4.61 \text{円/軒} \quad \text{より}$$

$$K_1 = 7,277,917,500 \text{mo}$$

$$K_2 = 1,611,900,000,000 \text{mo} + 3,465,000,000,000$$

$$K_3 = 3,594,000,000,000 \text{mo}$$

$$\text{mo} = 5 \quad P_{mim} = 317.8 + 494 \times \frac{1}{M}$$

$$= 10 \quad = 269.6 + 494 \times \frac{1}{M}$$

$$= 15 \quad = 253.7 + 494 \times \frac{1}{M}$$

$$= 20 \quad = 245.8 + 494 \times \frac{1}{M}$$

第六表はMとPmimの圖表である

昭和9年度日本に於ては列車1軒に對し212.9噸

1日1軒の運行回数は10回又滿洲は昭和11年

有鐵道は347.7噸、1日1軒4.4噸となつてゐ

例より見るも日滿共に貨物は利潤を得易を

尙この外に鐵道は旅館、食堂、雜收入等

國家の一大收入機關である、自働車に於て

營バスは9年度1車1軒1.4噸、總局は12年

0.9噸となつてゐる

§ 4 貨物輸送に於ける鐵道及自働車の有
小距離

旅客輸送の場合の如く所要最小噸頻はM
比例しMの値は各輸送機關豫定屯数により
される

I. 貨物數量の決定

日本の鐵道に於ける貨物數量の算定法は
要貨物 2. 雜品貨物とに分けられ、雜品重要
に對しては

$$P_1 = \text{重要貨物を除いた1ヶ年の到着噸數}$$

$$P_2 = \text{重要貨物を除いた1ヶ年の發送噸數}$$

$$P = \text{停車場の勢力範圍内の人口(人)}$$

力範圍は旅客の場合と異なる

$$P_1 = C_1 P \quad C_1 = \text{既成線に於ては常數に}$$

$$0.15 \sim 0.3$$

$$P_2 = C_2 P \quad C_2 = \text{既成線に於ては常數に}$$

$$0.1 \sim 0.2$$

主要貨物は勢力範圍内の貨物の發送、積
付集計する、主要貨物としては穀類、鐵
介類、木材類、等45品目である

尙一噸の平均輸送軒は日本の鐵道は昭和

00杆省營バスは13.7杆、滿洲は昭和11年は鐵道217.7杆とをつてゐる

II. 有効最小距離

旅客運輸に於て求めた如く

$$M > \frac{K_5}{uF - K_4}$$

u = 豫定積載有効率 F = 一車の積載量

日滿共に鐵道の積載有効率は65~70%となつ

てゐる表記積載噸數は貨物が嵩高輕量なる關係

より大とするは出来ない、

自動車に於ては無蓋なるため表記積載噸數以

上積む事が普通となつてゐるから有効率を

100%とするも差支ない、

A. 自動車(道路維持費を負担せざる場合)

F = 1.5噸 u = 100%

$$M > \frac{K_5}{1.5 - K_4}$$

a. 砂利道

$K_4 = 1.41 \quad K_5 = 2.29 \quad M > \frac{2.29}{1.5 - 1.41} = 25.4 \text{KM}$

$K_4 = 1.10 \quad K_5 = 1.06 \quad M > \frac{1.27}{1.5 - 1.10} = 3.18 \text{ //}$

b. 舗装道

$K_4 = 1.14 \quad K_5 = 1.92 \quad M < \frac{1.92}{1.5 - 1.14} = 5.4 \text{ //}$

$K_4 = 0.53 \quad K_5 = 1.06 \quad M > \frac{1.06}{1.5 - 0.53} = 1.22 \text{ //}$

B. 自動車(道路維持費を負担する場合)

a. 日本砂利道

mo = 5 $K_4 = 1.82 \quad K_5 = 2.29$ なし
 = 10 $= 1.61 \quad = 22.9$ なし

b. 滿洲砂利道

mo = 5 $K_4 = 1.28 \quad K_5 = 1.27 \quad M > 5.78 \text{ //}$
 = 10 $= 1.19 \quad = 1.27 \quad > 4.10 \text{ //}$

C. 鐵道

a. 日本 u = 0.75 F = 350t

$$M > \frac{K_5}{350 \times 0.75 - K_4} = \frac{K_5}{262.5 - K_4}$$

mo = 5 $M > \frac{804}{262.5 - 222.7} = 20.2 \text{ km}$

= 10 $M > \frac{804}{262.5 - 155.4} = 7.5 \text{ km}$

= 15 $M > \frac{804}{262.5 - 133} = 6.2 \text{ km}$

= 20 $M > \frac{804}{262.5 - 121.8} = 5.7 \text{ km}$

b. 滿洲 u = 0.75 F = 500t

$$M > \frac{K_5}{500 \times 0.75 - K_4} = \frac{K_5}{375 - K_4}$$

mo = 5 $M > \frac{495}{375 - 317.8} = 8.64 \text{ km}$

= 10 $M > \frac{494}{375 - 269.6} = 4.68 \text{ km}$

= 15 $M > \frac{494}{375 - 253.7} = 4.07 \text{ km}$

= 20 $M > \frac{494}{375 - 245.8} = 3.82 \text{ km}$