

正方形貯水池の容量(百萬ガロン)

L	D=10 ^m	D=20 ^m	D=30 ^m	D=40 ^m	拔
内法 1:3 (cotθ=3.0)					
100	0.4				
200	3.0				
300	5.5	8.8	10.5	11.1	
400	11.0	17.5	22.5	25.5	萃
500	16.5	29.1	38.3	44.6	
600	25.0	44.0	58.5	70.0	
700	33.6	61.4	84.1	102.1	
内法 1:2½ (cotθ=2.5)					
100	0.4				
200	3.0	2.8			
300	5.6	9.5	11.8	13.0	
400	11.2	18.8	24.5	28.0	
500	16.9	30.4	40.9	48.5	
600	25.0	45.8	62.2	75.9	
700	34.1	63.3	88.1	108.7	
内法 1:2 (cotθ=2.0)					
100	0.5	0.6			
200	3.2	5.4			
300	5.9	10.2	13.2	15.1	
400	11.6	20.0	26.4	30.5	
500	17.2	31.7	43.7	53.5	
600	25.9	45.9	62.1	76.0	
700	34.6	65.2	92.2	115.6	
内法 1:1½ (cotθ=1.5)					
100	0.5	0.8	0.8		
200	3.3	6.1	7.7		
300	6.1	11.4	14.7	17.6	
400	11.8	21.2	28.4	33.0	
500	17.6	33.1	46.6	58.3	
600	26.0	49.2	70.4	87.8	
700	35.1	67.2	96.4	122.9	四八二

○單線鐵道線路能力の數學的解析

置置に線路の能力に對し側線の及ぼす影響は American Engineering Association の信號及び聯動裝置委員に依りて單線に於ける信號法と共に研究なされつつある問題にして未だ委員は其の結果を發表するに至らずと雖委員と共に研究に従事せる General Railway Signal Co. の技師 F. L. Dodgson 氏に依りて試みられたる研究を公になしたり、而して此の研究は或る速度の元に於ける一種の列車に限られたるものなりと雖も之に依りて一般に通ずるものを研究す可き方法を窺ひ知る一助とも成るものなり、側線の位置か單線鐵道線路の能力に及ぼす影響如何を考究するに當り先づ考ふべきは線路に最大能力を與ふべき側線の位置は何等かの規則に依りて定め得べきや否やにあり、今第一に水平線路の延長を四十哩と取り之を毎時二十哩の等速度にて走行する列車の一つを考ふ、第一圖は此の假定の元に得たる列車運行表 (train diagram) にして垂直線は距離、水平線は時間を表はすものとす、若し此場合側線無きものと

圖 一 第

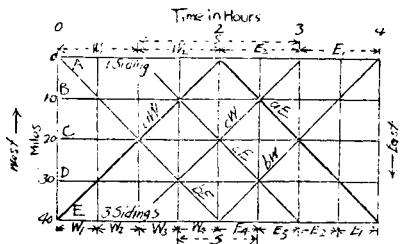


FIG. 1 LEVEL TRACK, 40 MILES LONG, UNIFORM SPEED OF 20 MILES PER HOUR FOR ENTIRE RUN.

すれは一日に列車を各四時間宛東行一列車、西行一列車運轉することを
得へし、表中にて aW aE なる太き二線を以て示せるは是等の列車なり、若し
此線路中に一つの側線ありとなさば側線か線路の中央に位する時に線
路の能力は最大なるへきは明瞭なる事にして此場合には猶二列車を各
四時間宛運轉することを得へく、表中に bE bW なる線を以て之を示せり、西
行列車の E より c 點は側線の位置に至る時間を W_1 、又此列車の C より
 A に至る時間を W_2 となし、同様に東行列車の A より C に至る時間を E_1 、 C
より E に至る時間を E_2 となし、又 S を同方面に走行する列車の時間の隔
りとなすは

$$S = W_2 + E_1 \dots\dots\dots (1)$$

及 U $S = W_1 + E_2 \dots\dots\dots (2)$

故に $W_2 + E_2 = W_1 + E_1 \dots\dots\dots (3)$

にして即ち東行及西行列車の側線間を走行するに要する時間の和は相等し、今此線路に猶二側線を設
ける時は側線か A と C 及び U と E との中央に位する時に線路の能力は最大となるへく、前の如く西行列
車の E より D に至る時間を W_1 、 U より C に至る時間を W_2 、 C より B に至る時間を W_3 、 B より A に至る時間
を W_4 、 B 及 D は新しき二側線の位置となし、又東行列車の A より B に至る時間を E_1 、 B より C に至る時間
を E_2 、 C より D に至る時間を E_3 、 D より E に至る時間を E_4 となし、 S を同方向に走行する列車の時間の隔
りとなすは

$$S = W_1 + E_1 \dots\dots\dots (4)$$

$$S = W_2 + E_2 \dots\dots\dots (5)$$

拔 萃

抜 萃

$$S = W_3 + E_3 \dots \dots \dots (6)$$

$$S = W_4 + E_4 \dots \dots \dots (7)$$

故に $W_1 + E_1 = W_2 + E_2 = W_3 + E_3 = W_4 + E_4$

にして即ち反對の方向に列車の側線間を走行するに要する時間の和は相等し、(1)及(2)式を加ふれば

$$2S = W_1 + W_2 + E_1 + E_2 \dots \dots \dots (8)$$

或は $W_1 + W_2$ を以て W とし $E_1 + E_2$ を以て E とす時は西行列車の總走行時間は

$$S = (E + W)/2 \dots \dots \dots (9)$$

之れは側線一個所なる場合なり、又(4)(5)(6)及(7)式を加ふる時は

$$4S = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + E_1 + E_2 + E_3 + E_4 \dots \dots \dots (10)$$

或は $S = (W + E)/4 \dots \dots \dots (11)$

今 N を以て側線の個所数となさば(9)式に於ては $n = N + 1$ (11)式に於ては $n = N + 1$ にして(9)及(11)式は次の如くなるべし。

$$S = \frac{W + E}{N + 1}$$

此式を誘導するに當りては速度は等速度なりと假定したりと雖も今此式の應用と其の正確なる事とを示さんかために速度は等しからずして變化するものとなし走行時間は表に掲げたるか如きものとす。

距離 (哩)	西行 (分)	東行 (分)
○乃至一〇	二七	三〇
一〇乃至二〇	二七	二四
二〇乃至三〇	五一	二七

圖 二 第

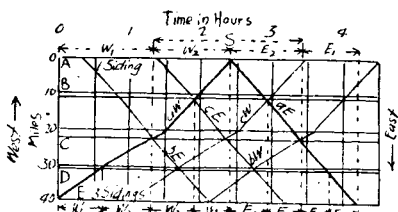


FIG. 2 TRACK NOT LEVEL, RATES OF SPEEDS VARYING ON DIFFERENT PARTS OF LINE.

三〇乃至四〇
合 計

一四四

一〇八

第二圖に於て表中にある西行列車の走行時間を以て aW 線を描き、此線が A 線と交はる點より東行列車の走行時間を以て aE 線を描く、而して先づ側線一個所なる場合を考ふるに

$$S = \frac{W+E}{N+1}$$

なる式に於て W は一四四、 E は一〇八、 N は一なるにより

$$S = \frac{144+108}{2} = 126 \text{分}$$

を得へく、第二圖に於て aW より一二六分を距てたる點より aE 線に平行に bW 線を描き、 aE より一二六分を距てたる點より aE 線に平行に bE 線を描く、斯くする時は aE は bW 、 bW は bE と同一水平線上に於て交はる、如何となれば E 線を底邊となし、 aW 及 bE 、 bW 及 aE より成る二個の三角形に似たる形は底邊の長さ相等しく、各夫々相當せる邊は平行なるが故に、其の高さも亦等し、若し側線が C に在る時は線路は最大能力を有すへく、又西行東行列車の AC 間の走行時間の和は同列車の CE 間の走行時間の和に等しかるへし。

次に猶二個所の側線を増設するとせば前式によりて

$$S = \frac{144+108}{4} = 63 \text{分}$$

を得へく、第二圖に於て aW より六三分を距てたる點より aE 線に平行なる cW 線を描き、 aE より六三分を距てたる點より aE 線に平行なる cE 線を描き、 cW 及 cE と交はる B 及 D を側線の位置とすれば、前の如く線路の能力は最大にして、又 AB 間の走行時間の和は BC 間の走行時間の和に等し、第二圖に示し

たる方法によれば線路の最大能力を與ふる側線の位置を圖式的に容易に定むるを得へしと雖も列車か側線に入るか爲めに失ふ時間並に給水の爲めに停止すべき時間等を考慮せざるか爲めに鐵道線路の眞の能力を決定し得るものに非ず、故に再び列車は毎時二十哩の等速度を有し四十哩の間にて十五哩毎に給水所ありて給水に要する時間を各列車に付十二分となさば各列車の總走行時間は二時間十二分となるへし、猶列車か側線に入りて他列車を待合すへき時間を九分となし、今東行列車か側線に入る場合を考ふ、第三圖は此の時の列車運行情を示すものなり、若しSを同方向に走行する列車の時間の距りとなしTを一日の列車數となさば

$$T = 1440 \times 2 + S = 2880 + S$$

此處にて一四四〇は一日の分數にしてSは分にて示すものとす。

而してSの値は次の如くして定むるを得へし、 W_2 をして西行列車の側線とOとの間の走行時間、 W_1 をして側線と40との間の走行時間、 E_2 をして東行列車のOと側線との間の走行時間、 E_1 をして側線と40との間の走行時間、 a をして列車か側線に入るか爲めに費やす時間となさば運行情よりして

$$S = W_1 + E_1 + \frac{a}{2} + \frac{a}{2}$$

$$S = W_2 + E_2 + \frac{a}{2} + \frac{a}{2}$$

$$2S = W_1 + W_2 + E_1 + E_2 + a + a$$

或は $S = W + E + 2a$

若しNを側線の個所數となさば上式は

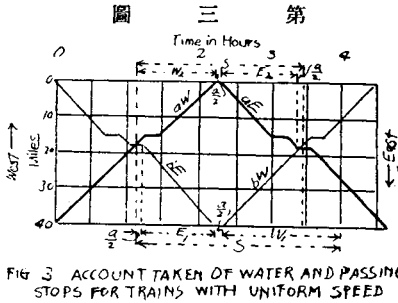


FIG 3 ACCOUNT TAKEN OF WATER AND PASSING STOPS FOR TRAINS WITH UNIFORM SPEED

$$S = \frac{W + E + (N + 1)u}{N + 1} \quad \text{となるべく之を } T = \frac{2880}{S} \quad \text{に入る時は}$$

$$T = \frac{2880(N + 1)}{W + E + (N + 1)u}$$

を得へし、之に依つて一種の列車に對して側線の位置の適當なる配置を見出し而して單線線路の最大能力を定め得べき方法の存在を知るべく猶一步進みて規定時刻を以て運行する他種の數列車により影響を受くる一種の列車の能力を知るべき公式或は方法を誘導し得べきことを知らん。

Eng. Record, March 25, 1916.

(S)

○鐵筋混凝土堤道

英領印度とセイロン島とを鐵道線路に依りて連絡なさせしめんとは兼てよりの希望なりしか、此の間の海峽は近來鐵道の終端驛に於て海面に向つて埋立工事を成せる結果數年前の如く廣からずして約二十哩に過ぎず、且つ South Indian Railway は Dhanushkoti まで延長し、又 Ceylon State Railway も Talaimannar まで延長なさんと爲し、つあるか爲め其の間の連絡船に代ゆるに鐵道線路を以てせんとするに至りしなり、印度行政省の報告によれば Adam's Bridge と呼はるる砂洲に堤道を築造し以て線路を布設せんとするに在りて總延長は約二十哩にして其中七哩は海峽中所々に散在せる島嶼の上に設けられ残り十三哩は海中に設けらるるなり、此海中に築造さるる部分は心々距離十呎なる二列の鐵筋混凝土杭上に設けられ杭は縦には小なる混凝土拱及ひ鎖に依りて緊結され横には混凝土繫材支柱及鎖に依りて緊結さるるものとす、而して此等の杭によりて圍まれたる内部に鐵筋混凝土板を設け其の底板となるものは深く海底に至らしむ、斯くて圍まれたる中は砂を以て満たし此の混凝土工の頂上は高水位より上六呎にあり而して總工費の豫算は七四〇、〇〇〇磅なりと云ふ。

Concrete & Constructional Engineering, March, 1916

(S)

○ダイナマイトを用ひて山火事を防止する事

何人と雖も盛んに燃焼しつつある山