

- (4). 部材角ある場合には、部材角による固定端モーメントが節点の不釣り合モーメントとなるだけでそのまゝ本解法を用いることが出来る。
- (5). 一様断面材以外の場合は分配率、伝達率が変わるだけで別に手を施す必要がない。

機関車による土工の計画

九州地建 藤 原 里 治

(1) 要 旨

従来より我国で行われて来た機関車による土運搬の施工計画について、その科学的、合理的と云われる著者の方法について述べる。

(2) 機関車による牽引力

機関車による牽引力はそのときの客観条件により異なる。即ちエンジン馬力の大小、軌條と車輪との間の摩擦係数、勾配、軌條のカーブ率により異なる。今 W を土運搬車満載時の重量 (t)、 n を土運連の台数、機関車の重量を W_0 (t)、軌條と車輪の間の摩擦係数を μ 、 R を走行抵抗、勾配を $1/N$ とせば、この条件のもとで機関車に作用する全抵抗 R は軌條のカーブが緩なるときは次の如くなる。

$$R = R_0 n + \frac{1}{N} (1000 W_L + 1000 W_0 n) \text{ ----- (1)}$$

(1) 速度と牽引力

機関車の速度を V km/hr 、牽引力 T 、エンジンの軸馬力 N_e 、傳導機構の効率を η とせば、

$$T = 270 \eta \frac{N_e}{V} \text{ ----- (2)}$$

となる。然るに土工用軽機関車においては

$$N_e = C W_L \text{ ----- (3)}$$

但し C は係数

なる関係があり (3) 式を (2) 式に入れると、

$$T = 2704C \frac{WL}{v} \dots\dots\dots (4)$$

となる、今 $C = 7.5$, $\gamma_f = 0.8$ とせば上式は

$$T = 1620 \frac{WL}{v} \dots\dots\dots (5)$$

故に WL なる機関車が n 台の土運車を牽引して $\frac{1}{N}$ の勾配を上り得たとすれば、

$$1620 \frac{WL}{v} = Rwn + \frac{1}{N} (1000WL + 1000wn) \dots\dots (6)$$

なる関係となる、今 $R = 12 \text{ kg/t}$ とせば上式より

$$WL = \frac{(12N + 1000)v}{1620N - 1000v} wn \dots\dots\dots (7)$$

(2) 粘着力と牽引力

(5) 式で求めた牽引力の限度は

$$T = \mu WL \dots\dots\dots (8)$$

で表わされる、今重量 WL なる機関車が、土運車 n 台を牽引し勾配 $\frac{1}{N}$ を上り得る筈には (8) 式と (7) 式より、

$$\mu WL = Rwn + \frac{1}{N} (1000WL + 1000wn) \dots\dots (9)$$

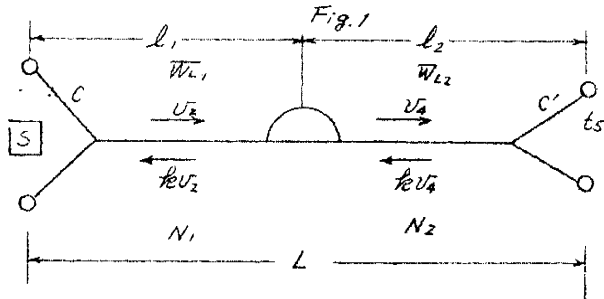
となり $\mu = 200 \text{ kg/t}$, $R = 12 \text{ kg/t}$ とせば上式より

$$WL = \frac{(12N + 1000)}{200N - 1000} wn \dots\dots\dots (10)$$

[3] 機関車による施工計画

(1) 標準施工方式

機関車による土運搬工の標準施工方式として Fig. 1 に示す如く積込ヶ所 2, 土捨ヶ所 2, 中間に交換線を有する型式を採用する。今積込機的能力を $g(\text{m}^3/\text{hr})$, 機関車の l_1 区間の往時間 t_2 (秒), 速度 v (Km/hr),



積時間のそれを夫々、 t_2, t_2', U_2, U_2' 、積込場の入換時間を C (秒)、中央側線のそれを C_1 (秒) とし、 l_2 区間も同様、 $l_4, l_4', U_4, U_4', C_1, C_1'$ 、土橋に要する時間を t_5 (秒) とせば積機が full に能力を発揮する為には

$$g = \frac{n \cdot 60 \times 60}{3.6 \frac{l_1}{U_2} (1 + \frac{1}{g}) + C + C_1} = n \frac{60 \times 60}{3.6 \frac{l_2}{U_4} (1 + \frac{1}{g}) + C_1 + C_1'} = n \frac{60 \times 60}{t_5}$$

となり、これより l_1, l_2 を求めると、

$$l_1 = \frac{3600n - g(C + C_1)}{3.6g(1 + \frac{1}{g})} U_2 \text{ ----- (7)}$$

$$l_2 = \frac{3600n - g(C + C_1)}{3.6g(1 + \frac{1}{g})} U_4 \text{ ----- (2)}$$

以上 (7), (10), (11), (12) 式より施工条件 (運搬距離), 勾配, 機関車の大きさ等) がわかるは次の如くして施工計画を立てることが出来る。

a: 先づ工事量, 工期等より積込機の能力を決定す。

b: 適当に機関車の速度 U を仮定し (7) 式より牽引士連車数 n を算定す。

c: (11) 式より l_1 を算定す。

d: $L = l_1 + l_2 \quad \therefore l_2 = L - l_1$ より l_2 を算出す。

e: W_2, N_2, n は既知なる故に、 C を同様にして (12) 式より l_2 を算出す。

f: (d より算出した l_2 の値) $\leq$ (e より算出した l_2 の値)

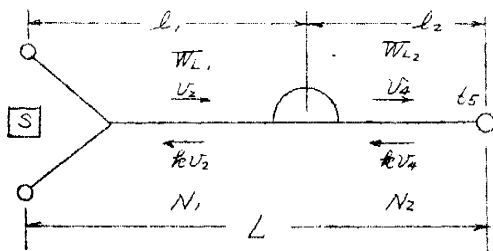
ならば良い。もし上の如く行かなければ仮定をやり直す。

以上の計算は (7), (10), (11), (12) 式を图表にしておけば計算が簡単である。

上記の内 C により算出した l_1 が L より大なる場合には機関車は一台で良いことを示す。

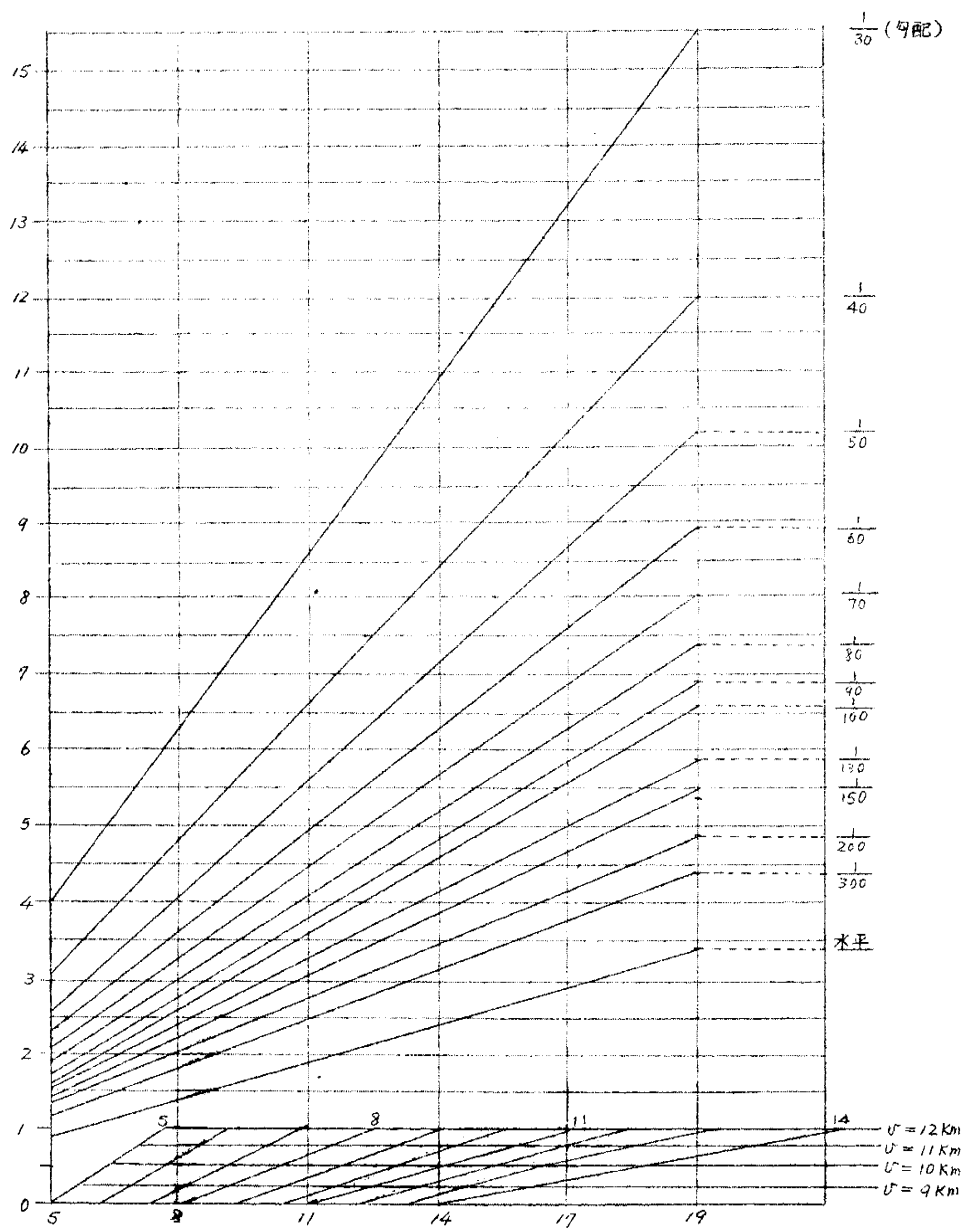
(4) 特殊方式

① 下図の如く特殊な場合として枡場が 1ヶ所しか得られない場合、とし

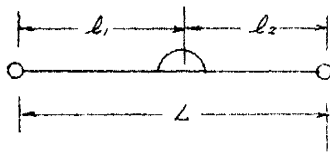


て枡場が 1ヶ所しか得られない場合、この場合は (12) 式の代りに次式を用いるは良い。

$$l_2 = \frac{3600n - (C_1 + t_5)}{3.6g(1 + \frac{1}{g})} \text{ ----- (12')}$$



⑥. 下図の如く積込ヶ所，捨場ともに1ヶ所の場合。



この場合はなるべく l_1, l_2 を大とし、 l を小さくする以外に方法はない。

(4) 結 論

以上のことから機関車による土運搬の施工計画にあたっては、

- a. なるべく標準型の施工方式にすること。
- b. やむ得ない場合でも積込ヶ所は2ヶ所とすること。
- c. 勾配はなるべく緩とすること。
- d. 積込機は2ヶ所に積込みうるような機械を選定すること (例 shore/no 如く)

