

震土量曲線

2.1.2.2.3 複土量曲線(第3原則) 図-3のように縦横に単一土量曲線の場合である。

$$T_p = \frac{y_a \sqrt{\frac{A^2}{S_a^2} + \frac{B^2}{S_p^2}}}{W_a} - \frac{Q_{ea} \frac{S_{la}}{W_{ea}}}{S_a} \quad \text{--- ③}$$

y_a ; Aにおける最大累計土量(m) y_b ; Bにおける最大累計土量(m) A; XX方向の均衡線内運土量(m) B; ZZ方向の均衡線内運土量(m)
 l_a ; XX方向の測点間長(m) Q_{ea} ; XX方向の測点間運土量(m) S_a ; XX方向の平均運土距離(m) S ; 実際平均運土距離(m) W_a はSの値 W_{ea} は $\frac{S l_a}{S_a}$ の値で計算する。

2.1.3 3原則による複雑地形の分解 作業現場を覆割できるように縦横の辺長にそれぞれXX, ZZを設け直角に測量する。測量要領は次の4基本図形に細分し、遂次3原則に分解し、土エ区域を区分する。必然的に平均運土距離、運土方向が同時に求められる。

2.1.3.1 4基本図形

- (1) 中央側高図形(図-4)
- (2) 両側高図形(図-5)
- (3) 中央高図形(図-6)
- (4) 複雑高図形(図-7)

2.2 線形作業現場におけるドーザ運土距離成立決定の検討 建設機械の使用成立に影響を及ぼす要因は基本的に次の3つに考えられる。(1)経済的要因 (2)時間的要因 (3)建設機械の能力的要因

2.2.1 経済的要因による運土距離 D_e D_e についての関係

式は次の条件式が成

立すればよいことになる。

$$D_e \leq \frac{U_e + \delta_e - R_e}{I_e} \quad \text{--- ⑥}$$

U_e ; m点の土量を捨土するに要する総工費(1 m³当) δ_e ; 他所から又はm点から他の機械によってn点の盛土に要する

総工費(1 m³当) * m点からの場合は $\delta_e = 0$ R_e ; m点において1 m³を切土しこれをn点に盛土する場合の工費(組し, m, nの間の運搬費含まず) I_e ; 切取1 m³を1 m運搬する運搬費 D_e ; 経済的要因による運土距離(m, nの間の距離)

2.2.2 時間的要因による運土距離 D_t 費を時間に読みかえればよい。

$$D_t \leq \frac{U_t + \delta_t - R_t}{I_t} \quad \text{--- ⑦}$$

2.2.3 ドーザ(装軌車)の能力的要因による運土距離 D_a D_a は図-8から⑧になる。

Q ; 排土板抱よう量 b ; 排土板幅(m) ϕ ; 排土板が土中に喰い込んでおく角度(°) 運土距離から考えた場合のドーザとスローパの使用境界運土距離 D_0 とすれば D_0 ; ドーザ全長(m) * ϕ mは作業予長

$$D_0 \geq \frac{2Q}{b \tan \phi} \quad \text{--- ⑧} \quad D_0 + D_3 + 5 m < D_2 < D_1 = D_0 < D_2 < D_1 \quad \text{--- ⑨} \quad D_0 = D_1 + D_3 + 5 m; \text{実際満足距離}$$

図-2 単一土量曲線図形

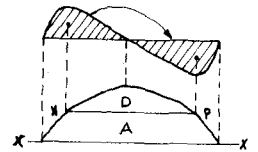


図-3 複土量曲線図形

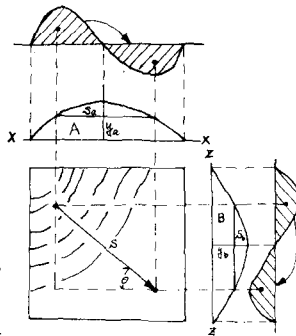


図-4 中央側高図形

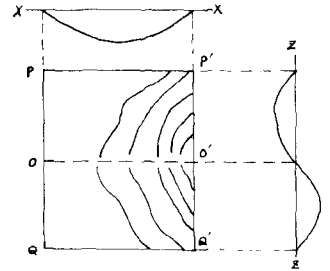


図-5 両側高図形

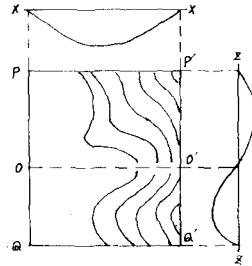


図-6 中央高図形

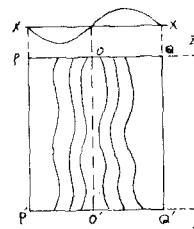


図-7 複雑高図形

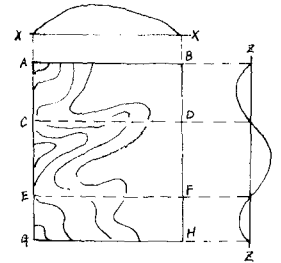
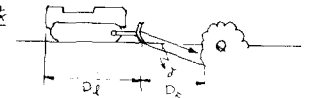


図-8 排土板抱よう量満足距離



2.2.4 ドーザ作業成立のための運土距離 d の条件 ⑥⑦⑧⑨式から R と I をドーザ使用として D_0, D_c を求め d を条件づける。⑩は最適のドーザ作業成立条件である。⑪はドーザの機能を十分に活用し得る条件である。

$$\frac{D_0}{D_c} > d \text{にして } D_0 \leq d \leq D_c \text{ --- ⑩} \quad \frac{D_0}{D_c} > d \text{にして } D_0 \geq d \leq D_c \text{ --- ⑪} \quad \frac{D_0}{D_c} > d \text{にして } D_0 \leq d \leq D_c \text{ --- ⑫}$$

る(※リッパドーザ使用になる) ⑫はドーザの効率的な使用は考えられないが成立する(※溝型推進段押作業になる)

2.2.5 土量曲線図による最適ドーザ運土距離の決定 ⑩⑪⑫の条件式を満足する

土量曲線図の場合は次の原則が成立する。

2.2.5.1 土量曲線図が1つの場合(図-9)

⑩⑪⑫の優先順位をもって $AB = e$ のように決定する。 e は均衡線

2.2.5.2 土量曲線図が2つの場合(図-10) $HF = FK$ のように決定する。

2.2.5.3 土量曲線図が奇数で連続する場合(図-11)

$AB + CD = BC + DE = EF + GH = \dots$ のように決定する。

2.2.5.4 土量曲線図が偶数で連続する場合(図-12)

$JK = KL$ $AB = BC$ とな 図-11 土量曲線図が奇数で連続する場合

るように決定できそうだが L において盛土又は切土(捨土)の問題が生ずるので D $E + FG = EF + GH$ のように決定する。

2.3 ドーザ敷均し作業の T_p 図-13が

ら次の算出式が誘導できる。 Q_0 ; 敷均しとれる土量(m^3)

$$T_p = \frac{Q_0 Z}{60 b V Y^2 E P} = \frac{Q_0}{60 b V Y^2 E P} \text{ --- ⑬} \quad Z ; \text{敷均し全厚}(m) \quad Y ; \text{一層の敷均し厚}(m)$$

2.4 表土削ぎ(除雪)作業の T_p T_p は排土板抱よう量限界距離及び捨土方向

限定条件による運土(動)距離の増減によって変化する。

2.4.1 排土板抱よう量限界距離 l 、図-14から次の算出式が誘導できる。

$$l = \frac{Q M_n}{G b M_b} \text{ --- ⑭} \quad G ; \text{排土板の削り込み深さ又は排土板高さ}(m) \quad l ; \text{排土板に抱ようできなくなる距離}(m) \quad M_n ; \text{表土削ぎ(除雪)作業前の自然}$$

状態の体積(m^3) M_b ; 表土削ぎ(除雪)作業中における排土板中の表土(除雪)の体積(m^3)

L ; 表土削ぎ(除雪)長さ(m) $\frac{M_n}{M_b}$; 膨圧係数 図-15 梯次前方表土削ぎ(除雪)

2.4.2 表土削ぎ(除雪)の

動線形式 表土削ぎ(除雪)作業の動線

を基本的に区分すると次の4形式になる。実際の作業の場合は4形式の組合せ又は単独の形式になる。

2.4.2.1 梯次前方表土削ぎ(除雪) 図-15 幅広作業現場において捨土方向が一辺に限定され $l < L$ の場合に適用する。

2.4.2.2 前方表土削ぎ(除雪) 図-16 幅広作業現場において捨土方向が一辺に限定され $l \geq L$ の場合に適用する。

2.4.2.3 梯次側方表土削ぎ(除雪) 図-17 線状作業現場においてドーザの前進側方に捨土(除雪)ができ $l < L$ の場合に適用する。

2.4.2.4 側方表土削ぎ(除雪) 図-18 線状作業現場においてドーザの前進側方に捨土(除雪)ができ $l \geq L$ ($\frac{M_n}{M_b} = \frac{l_{lim}}{\infty}$ と考える)の場合に適用する。

図-9 土量曲線図が1つの場合



図-10 土量曲線図が2つの場合

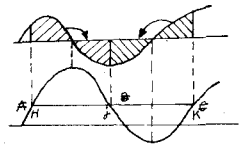


図-12 土量曲線図が偶数で連続する場合



図-13 ドーザ敷均し作業



図-14 排土板抱よう量限界距離

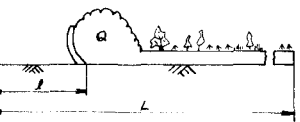


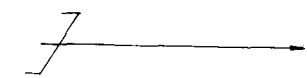
図-16 前方表土削ぎ(除雪)



図-17 梯次側方表土削ぎ(除雪)



図-18 側方表土削ぎ(除雪)



2.4.3 表土削ぎ(除雪)作業の T_p

2.4.3.1 梯次前方表土削ぎ(除雪) H ; 排土(雪)すべり表土(積雪)の厚さ(m) S ; 表土削ぎ(除雪)幅(m) E ; 表土削ぎ

$$T_p = \frac{\frac{H}{G} \times \frac{S}{b} \left\{ L + \frac{L^2 G b M_b}{Q M_n} \right\} (V_1 + V_2)}{2 V_1 V_2 E P} \quad \text{--- (15)}$$

(除雪時の作業能率係数)

2.4.3.2 前方表土削ぎ(除雪)

(1) 片途表土削ぎ(除雪)

$$T_p = \frac{\frac{H}{G} \times \frac{S}{D} \times L (V_1 + V_2)}{V_1 V_2 E P} \quad \text{--- (16)}$$

(2) 往復表土削ぎ(除雪)

$$T_p = \frac{\frac{H}{G} \times \frac{S}{D} \times L (V_1 + V_2)}{2 V_1 V_2 E P} \quad \text{--- (17)}$$

2.4.3.3 梯次側方表土削ぎ(除雪)

(1) $S \leq b$ $H \leq G$ で片途表土削ぎ(除雪)

$$T_p = \left\{ \frac{2L}{V_1} + \frac{\left(\frac{2L C G b M_b}{Q M_n} \right) (V_1 + V_2)}{2 V_1 V_2} \right\} \frac{1}{E P} \quad \text{--- (18)}$$

(2) $S \leq 2b$ $H \leq G$ 又は $H \leq 2G$ $S \leq b$

で往復表土削ぎ(除雪)

$$T_p = \left\{ \frac{2L}{V_1} + \frac{\left(\frac{4L C G b M_b}{Q M_n} \right) (V_1 + V_2)}{2 V_1 V_2} \right\} \frac{1}{E P} \quad \text{--- (19)}$$

(3) $S > b$ $H > G$ で往復表土削ぎ(除雪)

$$T_p = \left\{ \frac{2L H S}{G b} + \frac{\left(\frac{4L C G S M_b}{Q M_n} \right) (V_1 + V_2)}{2 V_1 V_2} \right\} \frac{1}{E P} \quad \text{--- (20)}$$

2.5 操縦士係数 P 操縦士の識能精神状態、個人差、経験の有無等の不完全要因によって、定量化にバラツキがあり、更に数多く資料を要するが、顕著な作業内容の判定要素と

関係づけ P を推定し、一案を提案すると表-2になる。

2.6 作業能率係数 E に関連する3区分概念、建設機械自体の保有する能力の発揮を左

右する主要素は表-3になる。①は行爲における能力発揮と行爲の阻害とを含有している。②は行爲における能力発揮を有している。③は行爲の阻害を有している。従って巨視的に見た場合①は②③をばう合するが、微視的に見た場合②と③は異質である。この①②③を明確に区分し体系づけることによって、作業現場の持つ物理的要素を基準にした作業能率係数 E の計数的表現及び計数的比較による作業設計の選定が可能になる。

2.6.1 作業能率係数 E の計数的表現の体系化(ドーズ) 支配的要因が標準値 $S_n=1$ となるような仮想標準作業現場を設定し、これを基準にして作業能率係数 E を計数的に推定表現し体系づけ一案を提案する。

(1) 一定位置エネルギー勾配(表-4) 勾配変化による押込の増減及び排土板掘り形態の変化から生ずる掘り量の増減が主たる因子になるものとする。→均衡線における累計土量の最大値 m

(2) 重心位置エネルギー勾配(図-19)(表-5) 土量曲線図を利用して m を算出する。

$$\left. \begin{aligned} H_g &= \frac{7}{12} \left(\frac{y}{w_c D_c} + \frac{y D_c}{100} \right) \\ H_g &= \frac{7}{12} \left(\frac{y}{w_c D_g} + \frac{y D_g}{100} \right) \end{aligned} \right\} \quad \text{--- (24)}$$

D_c ; 切土均衡線の長さ(m) D_g ; 盛土均衡線の長さ(m) H_c ; 切土断面における最大高さ(m) H_g ; 盛土断面における最大高さ(m) H_g ; 切土重心鉛直位置(m) H_g ; 盛土重心鉛直位置(m) y ; 計画勾配(%) u ; 計画勾配高さ(m) w_c ; 切土平均作業幅(m) w_g ; 盛土平均作業幅(m) y ; S

(3) 危険度(表-6) ドーズの登坂斜度横方向安全斜度より鋭角履帯より高いことが因子になる。

(4) 水中作業(表-7) 水漂流速地質ドーズの速度が因子になる。※流速=0 $V_1=2$ 速の場合

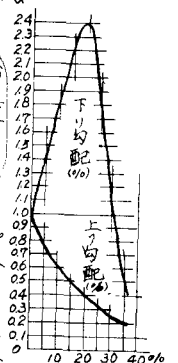
(5) 高地作業(表-8) 300~500m程度を越えたと作業能力は低下する。

(6) 含水量(表-9) 含水量の変化により粘着、摩擦角の変化、掘り形態の変化、ばうちよう変

操縦士係数 P 表-2

区分	判定要素
A 12	1. B区に属するもので、連続して作業運用が可能なもの 2. 操縦経験2000H以上の者 3. 直走距離100mにおいて工事測量と差が5%以内である者 4. C区に属するもので、完全に正常にローラの滑動前に排土板掘りを行うことができる者
B 11	1. 操縦経験500~2000Hの者 2. ドーズの積載において、1回2回で中心距離差1~2cmに位置付けできる者 3. 併列推進作業において他にサ操縦士を引率できる者
C 10	1. 操縦経験500H以上の者
D 09	1. 操縦経験500H以上の者
E 08	1. 400H
F 07	1. 200H

表-4 G_c の α 値表



か¹¹で¹²きる¹³場合¹⁴を誘導¹⁵

土板挖ふ量(m^3)

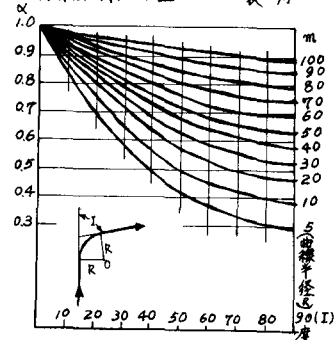
$$\sqrt{A} \quad \sqrt{B} \quad n; \text{作業現場投入台數}$$

$\frac{70}{300} = \frac{7}{30}$

によって、土工作業の計画はより定量的に進

作業能率係数 E に関連する3点概念表

表-14



毒- 15

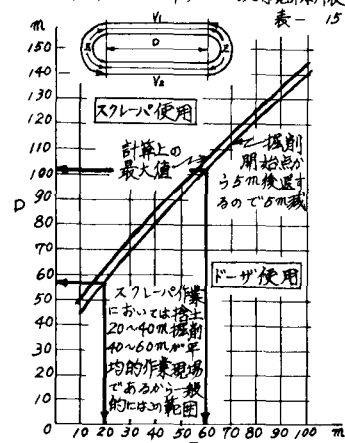


表-3

— 34 —