

7. 掘 削 土 処 理

「土と基礎」講座委員会

7.1 搬出計画

7.1.1 ま え が き

構造物の地下室や基礎を構築するための掘削工事では一般に限られた範囲を所定の深さまで鉛直方向に掘り下げる場合が多いから、掘削から処分までの間に土がどのように運搬移動されるかを考えると次のようになる。

- (i) 根切り面での水平方向の移動
- (ii) 根切り底面から地上までの鉛直方向の移動
- (iii) 地上まで揚げた土の運搬機械への移しかえ
- (iv) 土捨場までの水平方向の移動

この中で (i)～(iii) は掘削作業そのものからいわゆる土揚げ積込みまでの、根切り面内またはその周辺で行なわれる搬出移動であって、その方法は工事の規模、工期、土質や山留め工法、排水工法などにしたがって採用される掘削形式に応じた掘削の方法と直接関連して定められるのに対して、(iv) は一般に掘削方法とは別個に距離、経路、立地条件および能力などによって限定される運搬移動であり、方法としてはいろいろあるが、特別の場合を除きトラックを使用することが多い。

これら掘削から処分までの搬出作業は人力を含めて種々の掘削機械や運搬機械の組合わせによって行なわれることが多いが、いずれにせよ各過程が一貫して連続的にバランスよく行なわれることが工事の能率と使用機械の効率を高めるポイントとなる。したがって掘削機械自体が土揚げ、積込みなどの搬出作業の役割を果たす機械化土工では、掘削と搬出は全く一体化して考え、掘削機械の選定に際しては運搬車の運行その他搬出作業についても同時に計画検討する必要がある。

以下掘削土運搬移動の種々の方法および掘削形式に応じたこれらの組合わせによる搬出形態について述べるが、実際の計画にあたっては常に上述のようなことを忘れてはならない。

なお搬出作業を行なう掘削機械の特徴や能力については「5. 掘削機械および掘削に関連する機械」を参照していただくこととして本章では説明を省略する。

7.1.2 運 搬 方 法

(1) 水 平 運 搬

(i) 人 力 運 搬

パイスケ、モッコなどをかついで行なう人肩運搬と、リヤカーなどの手押し車による手車運搬がある。1 回に運搬する土量は前者で $0.03\sim0.05\text{ m}^3$ 、後者で $0.15\sim0.25\text{ m}^3$ 程度であり、手掘り土のごく短距離の運搬に対してのみ行なわれる。

(ii) 牛馬車運搬

比較的短距離の運搬で土量も多くない場合、牛馬の使用が安価であれば市街地以外では用いられることもある。速度は $4\sim6\text{ km/hr}$ 程度で積込み土量は普通の四輪馬車で 0.6 m^3 程度である。

(iii) ト ラ ッ ク 運 搬

運搬上の制約が少なく、道路さえあれば延長や経路に関係なく運搬を独立的に考えることができるし、運搬能力も台数と大きさによって自由に変更し得るので、現場内から外部への長距離運搬には大多数の場合トラックが用いられる。なるべくボデーのダンプするダンプトラックを使用するのがよく、積載能力は土砂専用のもので $6\sim8\text{ m}^3$ 位、普通トラック型のものは $3\sim4\text{ m}^3$ 位である。また 2 t 車程度の小型ダンプトラックもあり、使用するトラックの大小は積込み方式や道路交通上の制限などによって選択される。

(iv) ブレード式機械による押土運搬

ブルドーザ類により比較的短距離に対し往復作業によって土を押し進め、盛土、整地あるいは積土を行なうもので、敷地内で掘削土を処理する場合、削土と同時に横移動していったん積土する場合などに用いられる。ドーザーの最も能率のよい運搬距離は 10 m 位であるが $60\sim100\text{ m}$ までは作業が可能である。 100 m 以上の場合スクレーパその他の機械による方がよい。

(v) 軌 道 運 搬

土運車として普通用いられるものは鉄製の V 型および箱型のダンプカー型式で軌間 610 m/m または 762 m/m のものが多く、容量は V 型で $0.2\sim1.0\text{ m}^3$ 、箱型で $1\sim3\text{ m}^3$ 程度まで種々の大きさがある。けん引力としては規模や傾斜の度合により、手押しによる場合、機関車による場合、ウインチによる場合などがある。軌道の敷設によって運搬路が占有されると同時に積み卸し地点とも限

講 座

定され、準備工にも期日と費用を要するため、トラックの運行が不可能な場合、あるいは敷地面積が広大で根切りは浅くひんぱんにレールを移動することができるような場合など特殊な立地条件のところのみ用いられる方法である。

(vi) ベルトコンベア運搬

土を連続的に横移動できる点で手車運搬に比べて能率的であるが土の供給を一般に人力に頼る点機械化土工としては幼稚なものである。したがって掘削箇所または積土部分から運搬車や土揚げ機械までの移動など、全体の搬出作業の補助的運搬に用いられる場合が多い。この意味から普通使用されるのは幅 300~500 m/m 長さ 5~7 m の可搬式のベルトコンベアである。手掘りを対象とするため土の供給が不連続でベルトコンベアの能力がフルに活用されることはむしろ少ない。

(2) 垂直運搬(土揚げ)および積み込み

(i) 人 力

手掘り土をスコップで上方にはね上げる作業で可能な掘削深さは 1.5~2.0 m 程度であり、それ以上の場合には段ばねリレー式に行なう。きわめて小規模な根切りについて行なわれる。

(ii) 容器のつり上げ

規模によりモッコ、木箱、底ブタ(蓋)式バケット、鉄製コンテナなどに掘削土を入れ、二又設備、デリック、クレーンブームなどでつり上げて土だめホッパーやトラックに転載する。主として手掘りとマッチさせるもので現場の状況によっては有力な方法となる場合があるが近代的工法ではない。

(iii) ショベル式またはドラグ式掘削機

これらの掘削機械はその能力範囲内の深さの掘削を行なうと同時に土をもち上げて運搬車へのじか積みを行なうことができるのできわめて能率的な方法としてその運行が可能な限り最もよく用いられる。

(iv) クラムシェルバケット

クラムシェルバケットをワイヤーで作動して土をつかみ取りそのまま垂直に上げて運搬車へじか積みまたは土だめホッパーへ投入する。切バリ下の深い掘削を行なう場合などには最も有力な方法である。クラムシェルバケットを使用するクレーンとして通常次のようなものがある。

(a) 定 置 式

三脚デリック、ガイデリック、タワークレーン、ユニバーサルクレーン

(b) 移 動 式

トラッククレーン、クローラークレーン

(c) トロリー式

ケーブルクレーン、門型トランスポーター(テルハの

類)

(v) コンベア

(a) ベルトコンベア

15°~25°の傾斜角をとることができるから、土量の少ないときには手掘り土のトラックへのじか積みなどに用いられる。

(b) バケットコンベア

60°~90°のコウ配で使用しチェーンベルトかゴムベルトに取りつけた多数の小型バケットで連続的に掘削土を運び揚げることができる。100 m³/台・日程度の能率があるが、土を連続供給できるような段取りでないと能率は低下する。また長さの変更がむずかしいので先にピットを設けるとかコウ配を変えとかして掘削深さに応じ調節しなければならない。根切り底部で手掘り、ベルトコンベア横移動を行なうときには引続き連続揚土ができて有効であるが粘性土に対しては不向きである。

(vi) エレベーター

掘削土をバケットに積み込みエレベーターの中をウインチで巻き揚げてシュートを通じて土だめホッパーへ送り運搬車に積込む形式が一般的で、エレベーターはコンクリート用のものと兼用させることが多い。この他手押車ごと人とともに栈橋の上に引揚げる人貨エレベーターも用いられる。これは引揚げてから運搬車に積込むまでの横移動距離がある場合、根切りが浅い場合には、バケットによるより有利なことがある。

これら土揚げエレベーターはあらかじめ土留めを施した根切り底に達するタテ坑中に設置する以外は掘削深さにしたがってタワー全体をつり下げたりシュートなどの盛り替えを要する不便がある。

(vii) スキップカー

いろいろな角度で傾斜したガイドレール上を車輪付きのバケットを動力ウインチで巻き揚げ、上部で傾倒させて土だめホッパーへ投入するもので、掘削深さにしたがってレールの先を継ぎ足して延長してゆく。従来のスキップカーはレールが斜面で延長されるので延長大となると大きな面積を要し、切バリに接触して使えなくなるといったような欠点があったが、近來は上部以外垂直にガイドレールを延長できる形式でウインチ台、ホッパーとも一体となったスキップホイストが最もよく使用される。能率はエレベーターと大差なく 1 日 1 台 90 m³ 程度である。

(viii) ローダー

いったん山積みされた掘削土を運搬車に積込むような場合にはよく用いられる。機動性があるので積み込みのみを行なうときはクラムシェルバケットよりも能率的である。

7.1.3 掘削形式による搬出の形態

掘削土の搬出作業としての運搬移動の方法は7.1.2で述べたように種々あるが、これらをどのように組合せて行なうのが最も能率的、経済的であるかということは一概にいえない問題であり、実際には他の工事にも有効になるような多目的な段取りを採用したり、全体の工期とも関連したりして、必ずしも掘削工事だけについて最も有利な方法がとられるとは限らないが、一応いろいろな掘削の形式に応じて一般に行なわれている形態について述べる。

(1) ツボ掘り、布掘り

小規模なものでは掘削土を手ではね上げて根切り周囲に滞積させ、埋戻しに使用した後残土を手積みまたはベルトコンベアでトラックへ積み込み搬出するのが有利である。

深さ、土量を手掘りの範囲をこえる場合はバックホウショベルやショベルローダーの類で掘削と同時に運搬車へじか積みを行なって搬出し、順序よく逃げられる方法が能率的である。

(2) 広範囲のスキ(鋤)取り

ブルドーザー類により押土集積するのが最も能率的である。山積みされた土の運搬車への積み込みは図-7.1、図-7.2のようにクラムシェルによってじか積みまたは土だめホッパーへ投入するか、ローダーによって積み込みを行なうのが一般的であり、特殊な場合として図-7.3のようにブルドーザーで土だめホッパーまで押土することもできる。

(3) 比較的浅いオープンカット

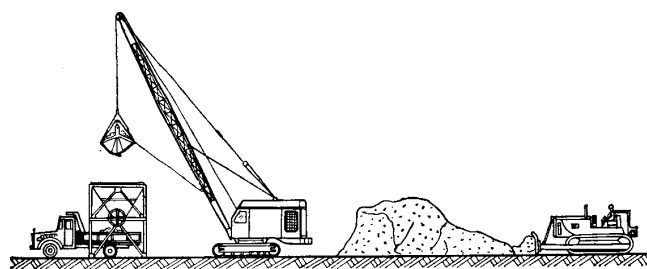


図-7.1



図-7.2

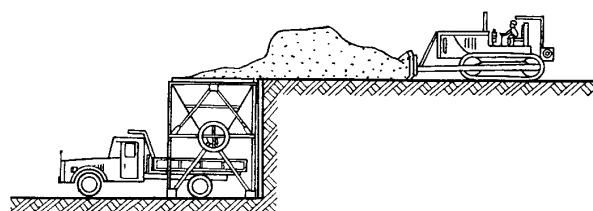


図-7.3

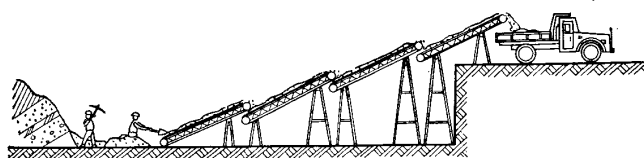


図-7.4

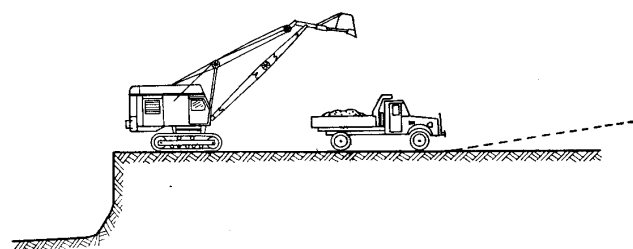


図-7.5

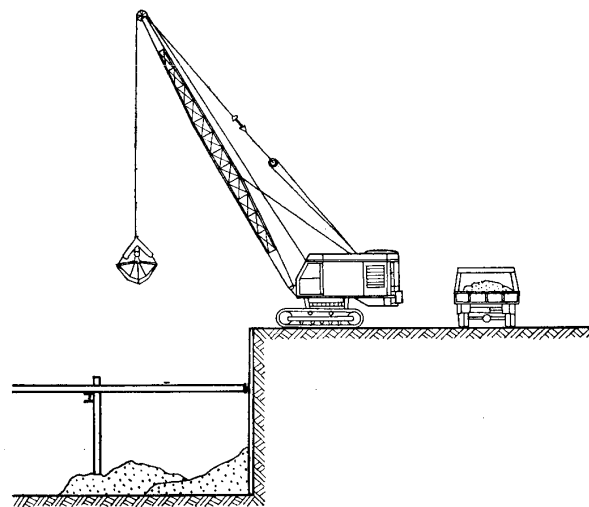


図-7.6

掘削深さが4m程度までで土量も多くない小規模な場合には手掘り土をベルトコンベアでそのまま運搬車に積み込み搬出する形態が簡便で有利である(図-7.4)。

土量が多い場合は運搬車の運行が可能であれば掘削機械の作業範囲内にトラックを進入させて直接積み込みを行なうのが能率的方法である。ノリ切りオープンカットで掘削底部にまで機械やトラックを進入させられるような土質と面積の条件があれば、スロープを設けることにより二段掘り以上が同様の方法で可能となるからかなりの深さまで能率的な掘削を行なうことができる(図-7.5)。

(4) 深い山留めオープンカット

一段目の切バリをかけるまでは(3)と同じ方法をとることができるが切バリ下の掘削に対しては運搬車を進入させることができないので積み込みを地上で行なうような土揚げの段取りが必要である。

(i) 機械掘りの場合

敷地に余裕があって山留め周辺からブーム掘りのクラムシェルバケットで掘られる場合は図-7.6のような方法が経済的である。クレーンを移動させる必要のないと

講座

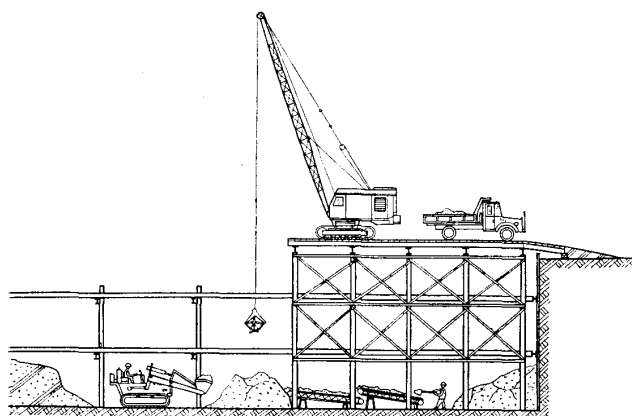


図-7.7

きや後続の工事にも活用させるときには三脚デリッキを定置させるかレール走行させるような段取りが有利となることもある。またクラムシェルバケットから直接運搬車に積込まないで、いったん土だめホッパーへ投入する場合もある。

山留め周辺からの掘削が不可能な場合には図-7.7のように現場内に栈橋を設けてクローラークレーンを乗り入れ、栈橋上でトラックに積込み搬出する方法が最もよく用いられる。

これらクラムシェルバケットによる方式では、ブームのとどこかない部分、あるいは栈橋の下とか切バリ端部でバケットが上下できない部分の土を掘削して適所に集土させるために切バリ下にブルドーザーやショベルローダーを入れる組合わせが最も能率的な形態としてよく用いられる。また補助的には手掘りによってベルトコンベアで集土することも行なわれる。

根切り中央付近に鉄骨建方や荷役のためにガイデリッキやタワークレーンを設置してある場合にはこれにクラムシェルバケットをつけて土揚げ、積込みを行なうことも可能であるが、ブームの起伏、旋回速度などの点で能率はクローラークレーンに劣り、この種クレーンとして効率も悪くなるので一般にはこれだけ掘削搬出を行なうことはない。むしろ大型バケットに根切り底部で土を積込んだものをつり上げる方法は特殊な場合に用いられる。

(ii) 手掘りの場合

切バリ間隔や面積的な制約で機械掘りができない場合、土量や工期と関連して現場内に長大な栈橋を設置することが不利な場合には手掘りを行なうこととなるが、このような場合の土揚げ搬出にはエレベーター、スキップホイスツのようなリフト形式が主として用いられる(図-7.8)。リフトまでの掘削面での水平運搬として次のような方法がとられる。

(a) 根切り面に道板を敷いて手押し車で運搬しリフトのバケットに移す。

(b) ベルトコンベアでエレベーターの近くに集土

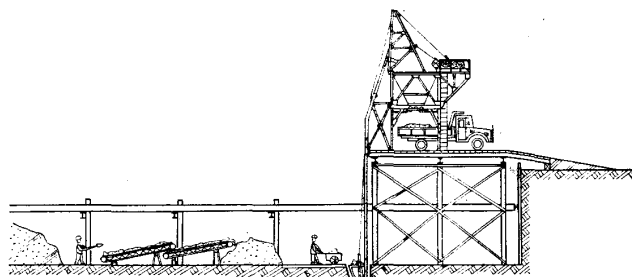


図-7.8

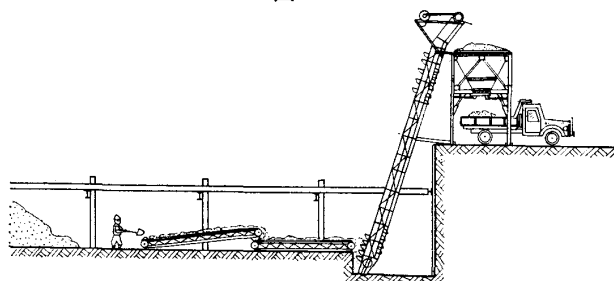


図-7.9

しバケットに投入する。

(c) ベルトコンベアで集土したものを手押し車に積み小範囲で道板上をリフトまで運ぶ。

これらリフト形式によるほか、切バリ一段程度の比較的小規模な根切りではベルトコンベアのみ、あるいはベルトコンベアとバケットコンベアの組合わせによって土を地上まで運び揚げることもできる(図-7.9)。

(5) アイランド工法の場合のノリ部のカット

アイランド工法を行なった場合のノリ部の土の取出しはなかなかやっかいな場合が多いので現場の状況に応じて十分検討しなければならないが、考えられる形態としては次のようなものがある。

(a) 中央部に大形ジブクレーンがあればこれを利用する。

(b) 誘導路を作ることができれば完了した中央部の基礎バリなどの上にクローラークレーンを乗り入れる。

(c) 中央部の基礎バリなどの上に三脚デリッキ、ユニバーサルクレーンなどを設置する。

(d) 水平切バリ式の場合は完成した1階床上にクローラークレーンを乗り入れる。

(e) 適当間隔に土揚げリフトを配置して手掘り土を手押し車で運搬する。

(f) ベルトコンベアで手掘り土をいったん中央部へ出した後要所へ集土してリフトまたはクラムシェルで揚げる。

(g) 内部栈橋上の土だめホッパーまでコンベアを使って土揚げする。

このほか切バリ間隔が大であれば中に小型のブルドーザーなどを入れて使用できないこともないが、一般には運行困難で使用しにくいことが多い。

(6) 逆(さか)打ち工法

建築構造物のさか打ち工法では一般に1階の床（ときには地下1階の床）が先にでき上がるから、これを作業床とし、土揚げを行なう部分を適宜ダメ穴としてあけておけば(4)の栈橋を利用する場合と同様の搬出形態をとることができる。手掘りによる場合も同様である。

上階のク（軀）体工事を同時に施工するときにはジブクレーンによるクラムシェルではブームの旋回がきかなくて使用不可能となるが、このような場合は図-7.10のようにモノレール式のホイストを使用すると能率的である。

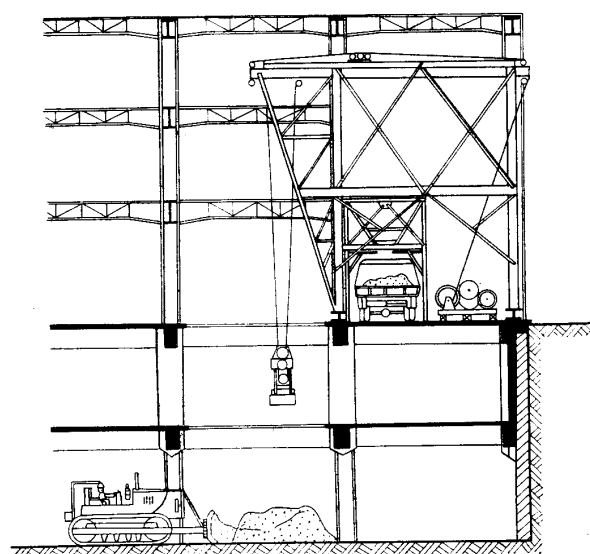


図-7.10

(7) 特殊な掘削

ピヤの掘削、泥水掘削、ケーソン、シールドなどの特殊な掘削における掘削土の搬出については「9. 特殊な掘削工法」を参照されたい。

7.2 仮 設

7.2.1 公 道

掘削土を捨場まで運搬する方法は前述のとおりダンプトラックにより公道を利用する場合が多いから、とくに市街地ではその経路について次のようなことをあらかじめ調査し十分対策をたてておく必要がある。

(1) 搬出の能率に直接関係のあるもの

- (a) 交通量、時間帯
- (b) 交通制限（速度、積載重量など）
- (c) 道路の幅員
- (d) 道路のよしあし（耐力、路面、カーブの状態など）

これらの要素によってトラックが現場と捨場を一往復するサイクルタイムをつかんで適正な所要台数、走行間隔を定める。トラックが多すぎると運搬経費がかさむのみならず現場内または周辺でのトラックの運行に支障をきたして能率を低下させる結果にもなるし、逆にトラッ

ク台数が少ないと掘削機械が遊ぶようになりたちまち能率が下がるので、掘削と運搬の作業能率のバランスをとることはよほどうまくやらないと目に見えない損失を招く。

大都市ではとくに時間帯による交通の混雑は場所によってはなはだしいものがあるので、できるだけこれを避けるようにし、経路についても研究が必要である。

またひんぱんなトラックの運行によって道路を損傷することも多いが、道路のよしあしはトラックの損耗に直接響くばかりか、とくに現場の出入口周辺はトラックの運行にも大きく影響を与えるから、常に道路の維持、補修にあたるのが、その場の多少の費用よりも全体として得策である場合が多い。

(2) 公害、近隣の苦情を招く恐れのあるもの

- (a) 騒音、震動
- (b) 砂ぼこり、土砂のサン（撒）落
- (c) 埋設物の破損
- (d) 交通事故

これらのことについては従来とかく等閑視したために思わぬ苦情や公害を招来して工事そのものにも支障をきたした例が多いので、当初から十分の注意を払って対策を講じておくべきである。

7.2.2 仮設運搬路

運土に耐えるような公道がない場合に大規模な土木工事では運搬用の道路建設や軌道の敷設が行なわれるが、これらは除外して主として建築の現場で敷地内に考えるトラック通路について述べる。

敷地内は裸地盤の状態のことが多いから、ダンプトラックなどのひんぱんな通行に対し一般には何らかの仮舗装を施す必要を生ずるが、掘削機械とダンプトラックを組合わせて能率的な搬出を行なうためにはトラックの通路がその成否を決める重要な要素となるのでこれに要する費用を惜しんで結果的に損失を招くことがないように十分の計画性をもたねばならない。トラックの運行面からみれば敷地出入口から掘削箇所までの幹線路は幅員二車線となることが望ましく、面積的に不可能であれば要所に待避所や方向転換の可能な場所が必要である。また掘削工事の現場内通路は雨天の際には泥土化しやすいから排水についても十分の配慮が必要である。仮通路はどのような方法によろうとも、仮設であるからといって放置せずに常に維持管理に努めることが肝要で、それがかえって経済的になることが多い。

(1) 道 板 敷 き

掘削工事のトラックの運行のみに使用する通路で、移動しなければならない場合は、簡便で転用のきくことが条件となるため、道板敷きによる通路が最もよく使用される。

講 座

道板敷きは従来から木製のものとして、一般に入手しやすい 9~10.5 cm の角材またはマクラ木 (15×25 cm) 程度のものを敷き並べて番線スチップル止めとするバラ角敷き、あるいは 10 cm 角材を 4, 5 本ボルトで連結した長さ 3~4 m のものを敷くユニット敷き角敷きが行なわれているが、損耗がはなはだしいので近年鋼製の道板がこれにとって変わろうとしている。

鋼製道板はとくに最近規格化された種々の製品が売り出されているがかなり一般化しているものについて参考までにその規格と特長を列記する。

(a) フレックスマット (ロードマット用)

規格：図-7.11, 図-7.12

特長：可トウ性をもたせ車の重量によってマット自体が永久変形しない。軽量で取扱いが容易である。

(b) フロンティア (ロードマット用)

規格：図-7.13, 表-7.1

特長：孔のしぼりが上開きのため傾斜地でもスリップを起こさない。付属金具を使用しないため敷設、撤去が簡単である。

(c) ロードマット

規格：図-7.14, 表-7.2

特長：強さが高く軽量である。

裏表の別なく両面が使える裏面のスベリ止めはマットと地盤のスベリを防ぐので斜面にも使える。継手がヒンジになっているため地盤の起伏になじみ、よく敷ける。

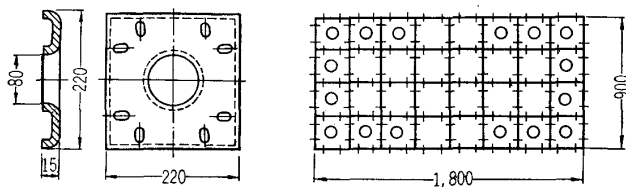


図-7.11

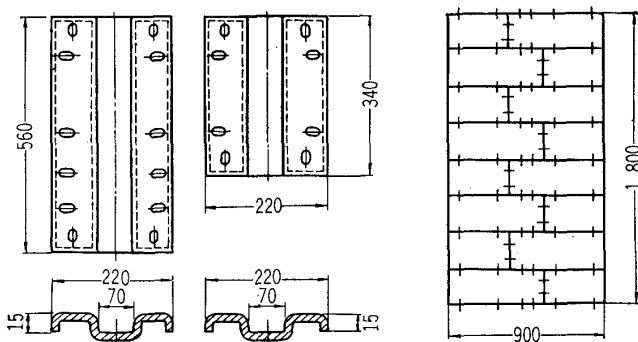


図-7.12

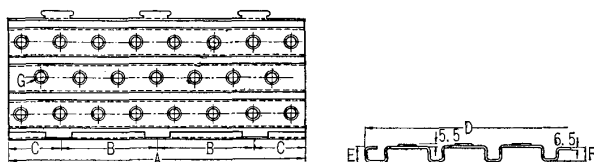


図-7.13

(d) トラマット, スミデッキ

規格：図-7.15, 表-7.3

特長：溝型鋼に熱間圧延の際にシマ（縞）をつけてスベリ止めとしている。トラマットは一般に軟弱地盤、仮設棧橋に適す。スミデッキは地下鉄覆工板、建築現場の路面覆工板に適す。

(e) スチールデッキ

表-7.1

	フロンティア FRT 4512	フロンティア FRT 4412	エンドフロンティア
A	1,200 mm	1,200 mm	1,200 mm
B	400	400	400
C	200	200	200
D	528	528	90
E	40	40	40
F	33.5	33.5	
G	50φ	40φ	
重量	27.8 kg	29.3 kg	7 kg

表-7.2

種別	1組の働き長さ (mm)	幅 (mm)	1組の重量 (kg)	延 10 m あたりの組数 (1列)
標準型 I s	380	1,500	本体 33.6 連続管 4.7	38.3
標準型 II s	380	1,200	本体 26.8 連続管 3.8	30.6
横連続型 I p	380	1,500	本体 33.8 連続管 4.7	38.5
横連続型 II p	380	1,200	本体 27.0 連続管 3.8	30.8

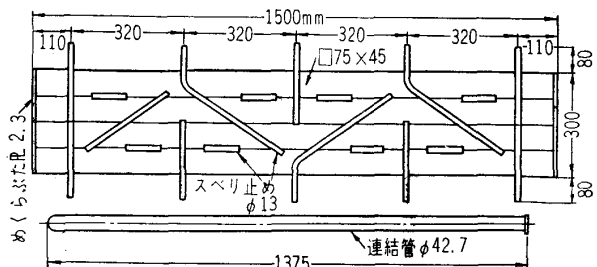


図-7.14

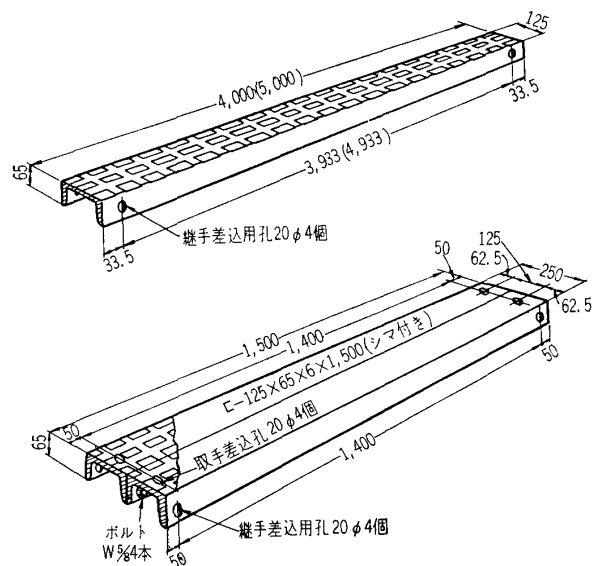


図-7.15

表—7.3

呼 称	長さ×幅×高さ (mm)	1体あたり 重量 (kg)	断面係数	備 考
トラマット T-1 型	375×1,000×65	45	$\alpha_x=43.83$	125 mm—3 枚ボルトヌイ
T-2 型	250×1,500×65	45	29.22	” 2 枚 ”
T-3 型	125×4,000×65	58	14.61	
T-4 型	125×5,000×65	72.5	14.61	
スミデッキ 1 型A	2,000×500×200	178	$\alpha_x=330$	
1 型B	2,000×750×200	256	403	
2 型	2,000×510×125	192	298	125—8 枚合わせ

規格：図—7.16，表—7.4

特長：締結金具は本体に装着しているので取付け，取外し作業が簡単でゆるみを生じない。

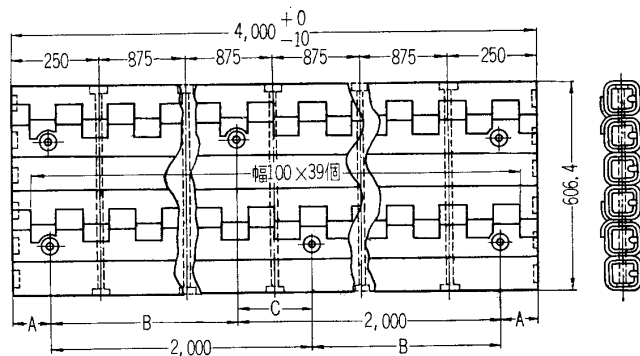
(f) メトロデッキ

規格：図—7.17，表—7.5

特長：デッキと受バリとの間にゴムパッキンがつけられているので騒音防止と衝撃の緩和に役立つ。強さが大きいわりに軽量であり，また覆工現場の状況により異形長尺が製作できる。

表—7.4

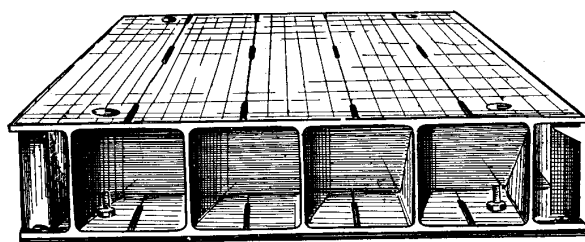
	H-125	L-125	H-100	L-100
角管寸法	125×75×3.2	125×75×2.3	100×100×3.2	100×100×2.3
セット本数	9	9	6	6
セット重量	400 (kg)	310	270	210
床面積	2.7	2.7	2.4	2.4
重量	148 (kg/cm ²)	115	112	88
断面係数	402 (cm ³)	309	247	189



図—7.16

表—7.5

		パネル寸法
高	さ	204 mm
幅 × 長	さ	985 × 2,000 mm
面	積	1.97 m ²
自重	重	317 kg (平米 161 kg)



図—7.17

(g) ダクデッキ

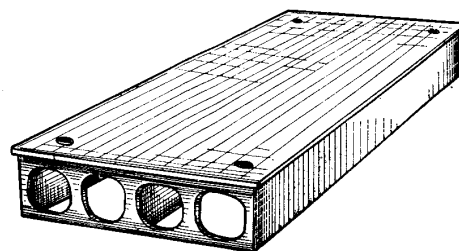
規格：図—7.18，表—7.6

特長：覆工板高さが従来使用の木材と同じ高さであるからこれらと併用できる。軽量化のためにあけてある孔を暗キヨ中のパイプなどのつり用に利用できる。

道板敷きによる通路は下地地盤の水はけが悪いときには土がうんで道板の上に出てきたり，横に押し出されたりして路床がいたみ通行困難となることがあるから，下地には良質土を敷くとか砂利を入れて平たんにし両側に排水溝を設けるなどの処置が望ましい。大きなコンクリートのはつりクズなどを入れると不同めり込みによってとくに木材の道板では折損の原因となるから，目つぶしを十分にするか，あまり荒いもの

表—7.6

		A-1 型	O 型
寸 法	長 さ	2,000 mm	2,000 mm
	幅	750 "	750 "
	高 さ	210 "	145 "
重 量	1 枚あたり	230 kg	218 kg
	1 m ² あたり	153 "	145 "



図—7.18

は使用しない方がよい。

道板の使い方としてトラックの車輪にあたる部分のみ長手レール状に道板を敷いて車を通す方法もあるが，ごく一時的な場合以外はあまり好ましい方法ではない。

(2) 砂利敷き

敷地地盤が比較的良好な場合，既設道路の補修程度でよい場合，あるいは本工事道路の路床に役立つ場合などには工事用幹線道路として砂利敷き仮舗装を行なって有利なことがある。しかし軟弱地盤ではめり込みが多く，いったんトラックが陥没するとその部分がいつまでも通行困難の難所となったりして，これを正規に維持管理するには大量の砂利を用いその回収もほとんどできないから，仮舗装としては道板敷きより一般に不経済となる。

(3) コンクリート舗装

トラック通路を長期にわたって使用する場合の幹線路ではコンクリート舗装の道路をつくった方がよいこともある。広い敷地を有する工場や団地の新設工事でもそのまま本道路となる工事ができれば問題はないが，工事終了

講 座

後に撤去しなければならない場所にコンクリート舗装を行なうときは、使用ヒン度と必要性を考慮したうえで道板敷などによる場合の損料や維持補修費との比較検討によって決定されるべきである。

このほか特殊な場合として、地下室本体の根切りに先立ち、建物周囲に連続山留め壁を構築するような泥水掘削工法を行なうときは大量の水を常時取り扱うので、現場内の通路として道板敷きや砂利敷きでは使用に耐えられないということでコンクリート舗装の仮通路をつくることが多い。

(4) 本体スラブ

さか打ち工法による場合、または1階の床を作業床として使用するために先行施工する場合には、建物本体の1階の鉄筋コンクリートスラブをトラック通路として土揚げや積込みが行なわれる。この場合スラブは重量車両の通行を目的として設計されているわけではないからダンプトラックやクローラークレーンの通行に対して十分安全であるかどうかをチェックし、必要に応じて増筋したり、許されるならばスラブ厚を増したり小バリを入れるなどの処置が必要である。小バリや大バリについても同様に安全性を確かめておかねばならない。

一般にさか打ち工法を行なうのは鉄骨鉄筋コンクリート造であって大バリに補強を要することはないから、スラブに加わるトラックの車輪圧をできるだけ分散させてハリに流す目的と、スラブから立上っている壁などのさし筋をきらう意味で、トラックがじかにスラブ上を通ることを避けて、柱スパンにかけ渡して平角(150×300)や道板類をベタにスラブ上に敷くことも行なわれる。

またクラムシェルバケットをつる重機(クローラークレーン、三脚デリッキなど)の位置する場所では衝撃を考慮してスラブに荷重のかからないように尺角やI型鋼などを置く場合もある。

7.2.3 栈 橋

(1) 土揚げ栈橋

市街地の深い地下工事で敷地に余裕のない場合のオープンカットでは現場内に栈橋を架設して土揚げを行なうことが多い。

土揚げ栈橋は根切り終了後も引き続き地下工事中の荷さばきや生コン車の進入、あるいは鉄骨建方時のトラッククレーンや鉄骨取込みの栈橋として活用できるように多目的に計画れさるのが普通であるから、最重量の車両の運行に耐えるように設計されなければならない。

支柱としては通常I型鋼またはH型鋼を根切り底以下十分な支持力が得られるまで打込む。打込みは掘削を開始する前に地表面から行なうことが多いが、状況によっては表土のスキ取り、第1段の機械掘りを終わったところで行なってもよい。ハリ材は尺角またはI型鋼、H型

鋼などを用い、この上に根太としてやはり尺角やI型鋼を必要間隔に配して、上面道板敷きとする形式がよく行なわれる。掘削にしたがって現われる支柱に対し3~4mごとに座屈止め、振れ止めの筋違いをつけて行く。横ゆれに対し控柱や控索を要する場合もあるが、いずれも山留め切バリとは必ず縁を切っておくべきである。

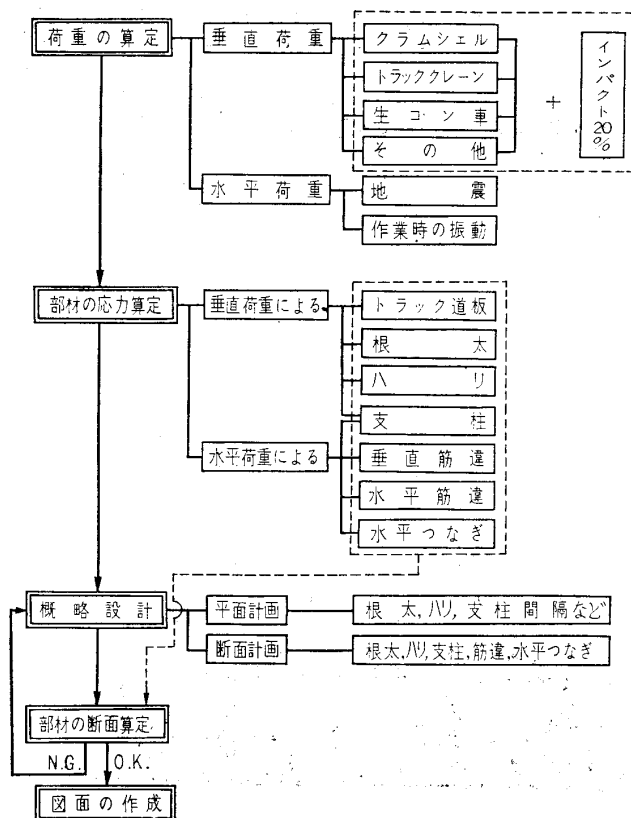
このような栈橋の設計計算を行なう手順として表7.7にそのフローチャートの一例を示す。

栈橋は通常1階の床のコンクリート打ちを完了した後解体することが多いから、高さはハリ材が1階のク(軀)体にかからない方がよく、また支柱やハリ材は当然建物の柱、ハリとは別の位置にもって来るべきである。栈橋の幅員はトラックがすれ違えるだけの幅があることが望ましく、一車通行の場合にも4m程度がよい。また両面道路に面しているときは通り抜けできる方が運行が円滑に行なわれる。しかしながら栈橋は相当多額の費用を要することと、面積を大にすると建物本体のダメが増えること、栈橋の下部のやりにくい作業が増すことなどのマイナス面があるので、計画に際しては十分検討のうえ必要最小限とするよう心がけるべきである。

(2) スロープ栈橋

切バリのないオープンカットで、掘削機械とダンプトラックを中に乗り入れる場合は通路となるスロープとして当初は土を残しておくが、これを掘り取る段階においてバックホウショベルなどで後方へ逃げることはできな

表7.7



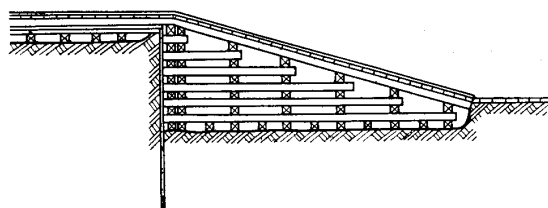


図-7.19

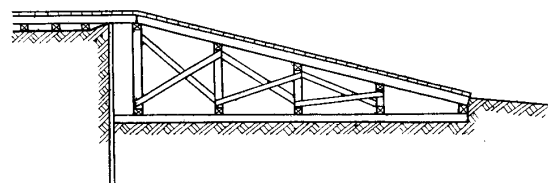


図-7.20

ければ、別の個所へトラックや掘削機械の進出入のためのスロープ栈橋を架設する必要を生ずることがある。このような場合は全く掘削搬出のためのみに要する仮設栈橋であるから、できるだけ費用のかさまないものと考え、図-7.19のようなサンドル組みで用を足すか、図-7.20のような構台式の栈橋を設けることが多い。根切り底が軟弱な時は敷角をベタ敷きにして地耐力を増すなどの処置が必要であり、またサンドル組みでは交差部の緊結を十分にしておいて倒壊の恐れがないよう安全を期さねばならない。

7.3 掘削土の置場捨場

7.3.1 置場、捨場の選定

掘削土を場外に搬出する場合には、その置場なり捨場の面積、立地条件、現場からの距離、経路などが搬出能率や運搬経費に直接影響してくるから、その選定にあたっては十分調査検討する必要がある。しかしながら、土量によっては一個所で処分しきれないこともあり、また土質によって他に使用できない条件もあったりして、とくに土地利用度の高い市街地では有利な捨場を選択することは非常に困難である。したがって大規模な地下工事を行なう都会地では掘削土の処分は全く残土業者に一任しているのが現状である。残土業者は捨場として長期にわたる海岸埋立て地などを確保し、同業者組織で共同管理しているような状態が多いようであるが、それでも大量の土を短期間に搬出する場合は処分しきれないことが起こり得るから、現場では土量と工程をにらみ合せた上、残土業者と事前によく打ち合せを行ない、捨場を調査して掘削、搬出に支障をきたさないことを確かめなければならない。

7.3.2 掘削土の処分

一般に掘削土を処分する形態として

(i) 敷地内または他の場所でそのまま盛土、埋戻しなどに使用する場合

(ii) 敷地内または他の場所に一時的に山積みする場合

(iii) 埋立てなどのいわゆる捨場で処理する場合などがあるが、いずれにせよ処分を行なう場所では常に土を受け入れられる態勢を整えていることが肝要であり、とくに降雨直後の運搬車の進入路や排水処置に対する配慮が必要である。

盛土を行なう場合は一般にブルドーザー類を配しておき、ダンプトラックから投げ出された土は降雨の排水可能なコウ配で順次できるだけ平らにならし、幾層にもわけて十分転圧しながら処理して行く。

敷地全体に盛土を行なうような場合には、掘削土が良質なものであれば、そのままブルドーザー類で押して有効な処分を行なうことができるが、軟弱な土では盛土後工事用の通路などにそのままでは使えないから一時的に排水のよい状態に山積みしておいた方が有利な場合もある。

また掘削土が良質の砂質土であるときは埋戻し土用として敷地内または他の置場に一時山積みを行なうことがある。このような場合はできるだけ高く盛り上げようとしがちであるが、崩壊の恐れのないようコウ配、締固めの度合、排水処置などに留意し、擁壁や土留めのそばに山積みする場合はその安全性について十分検討するなどの注意を怠ってはならない。

掘削土が非常に軟弱な泥土であったり、他に処分する場所がない場合には、埋立て地などの捨場で処理される。捨場は一般に立地条件が悪く持ち込まれる土も悪質なものが多いので、とくに排水について段取りをよくしなければならぬ。一般に湿地ブルドーザーなどを用いて押土しながら処理して行くが、とくに軟弱な土に対しては山積みしたものを水で流すなどの方法も行なわれる。

7.3.3 置場、捨場の通路

置場、捨場の通路は搬出作業に直接関係する重要な要素であり、そのよしあしは捨土に要する時間を左右し、車のサイクルタイムに影響を及ぼすことになるばかりか、降雨のために通路が泥土化してトラックの運行が不可能となれば、現場では掘削が行なえても捨土ができないために工事が遅れてしまうような事態も生ずる。したがって一定幹線路は舗装を施して排水溝を設けるとか、盛土部分の通路に対してはトラック道板の敷設あるいは良質な砂質土による進入路の造成を行なうなどの処置を講じ、また盛土は適当なコウ配をとって十分転圧し、降雨時には防水シートによって保護するなど、置場、捨場の状況に応じて適切な措置をとる必要がある。