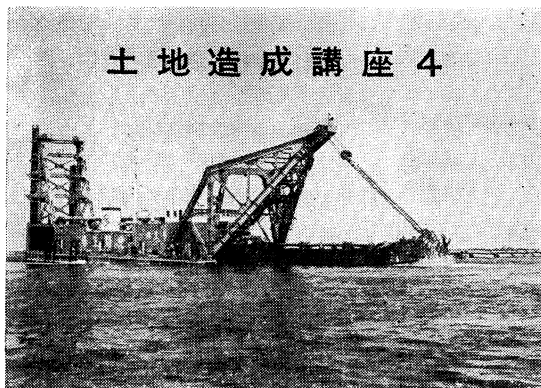


土地造成講座 4



土地造成用機械

竹内 益 雄*

1. ま え が き

国土の狭い日本において土地造成の問題は非常に大きい問題であるが、土地造成の最も基本的条件としてはその立地条件が優先することは論のないところである。しかし経済的に土地を造るということも、また大きな条件であり、そのために埋立工法を十分検討せねばならない。それには施工機械の能率的運用ということが大切である。

各機械の機械的問題についてはおのおのの専門書が数多くあるから、ここでは土地造成の設計施工をやられる技術者の立場に立って、こういう工事にはこの種の機械をこのように使用することが最も望ましく、また施工に当っては、各機械の注意する点はどこかといったことを簡単に述べて見たいと思う。

一つの土地を造るには道路とか擁壁とかの種々の付帯工事が必要であるが、ここでは臨海あるいは内陸の計画された地域内に海底とか山から大量の土砂を採取して運搬し、土地を造るために必要な機械についてのみ説明する。

2. 機種を選定

土地造成に当ってはまずどのような機械をどのように配置して施工するかを決めねばならない。機種を選定には工期と工事量および扱い土砂の性質と輸送環境などの諸条件を十分検討する。工期と工事量は使用機械の大きさ、数を決定する条件となり、扱い土砂の性質とか輸送環境は、機械の種類を決定する条件となる。

例えば臨海地区においてはポンプ船1隻のみで埋立を行なうこともあるが、量が多くなれば2隻、3隻と増加

カット写真：サンドポンプ船，5200IP，ディーゼル式

するし、距離が遠くなった場合はブースターポンプを入れるとかバージおよびバージアンローダーを使用するとか種々の機械の組合わせにより埋立ることがある。また山土をもって埋立時はブルドーザー、ショベル、トラックなど非常に多くの機械の組合わせを必要とする。このような施工機械の配置計画の良否は、全体の経費、工期を大きく左右するから施工計画立案に当っては個々の機械の性能を十分承知することはもちろんであるが、そのおのおのの特色を十分生かすような組合わせ方法をとることが大切である。

3. ポンプ船による埋立

ポンプ船による施工方法を送砂上より分類するとつぎの3つの方法に区別できる。

- ① ポンプ船自体による単独送砂法。
- ② ポンプ船とブースターポンプ継送法。
- ③ ポンプ船とバージ輸送法。

①は最も一般的方法で掘削した土砂を水上管および陸上管あるいは沈設管を通じて埋立地に送砂するもので、掘削地点と埋立地点の最大距離を送砂できるポンプ船を選定すればよいわけである。大半の埋立事業はこの方法で行なわれている。

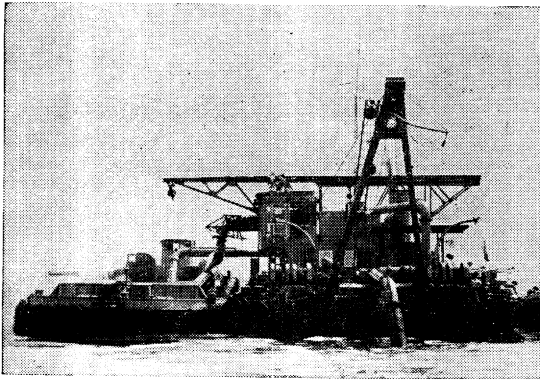
②は掘削地点と埋立地点の距離が長くなってポンプ船のみで送砂が不可能となり、ブースターにより継送する場合である。どんなに送砂距離が長くなってでもブースターを順次増設してゆけば理論的には送れるわけであるが、この継送法は特殊な事例を除きブースター1台程度を限度としている。ブースターを数多く使用している例は印幡沼から東京湾に通ずる疎水路開削工事で、これは8台のブースターを連結して約10kmにおよぶ長距離送砂を行なっている。

ブースター設置位置が陸上部である場合は特に問題はないが、海上部の場合は操作上に難点があり、設備費経費がかさむ。一般にはポンプ船の大型化によって送砂距離を延ばし極力この方法を避けるようにしている。またこの方法の代りに中間地点に仮置場を設けポンプ船によって再送砂する方法がとられることもある。

③の工法はポンプ船とバージ輸送を組合わせたもので遠くから良質土砂を輸送して埋立する場合に使用される。この工法はオランダなど欧州では以前から行なわれていたもので日本では八郎潟干拓工事に始めて採用され現在では伊勢湾高沙防波堤の基礎工事にも使用されている。また近く行なわれる大阪南港埋立工事にはこの工法の大形のものを使用して瀬戸内海の香川県沖の良質砂を採取し、2万tのバージで大阪に輸送することになっている。

このポンプ船は砂採取専門のもので、土質さえ選定す

バージ アンローダー
土砂をバージより吸込み海中に散布中
(伊勢湾高潮防波堤工事)
220 HP ディーゼル (臨海土木所有)



れば低動力で高能率を上げることができる (含砂率 20~25%)。これは一般のポンプ船のようにカッターを持たず、ジェット水の噴射によって発生した水中土砂の崩れ込みを利用して掘削するためにカッターレスポンプ船と呼ばれている。

この工法にも底開式バージを組合わせて埋立地付近の海底に一度捨て、これを普通のポンプ船で埋立地内へ送る方法と、非底開式バージで輸送してバージアンローダーで直接バージから吸い取って埋立地内へ送る方法とがある。このバージアンローダーはジェット水をバージ内に噴射して給水しながら直接ポンプでバージから砂を吸い取るポンプ船である。

この工法は海上輸送距離が長くなればなるほど有利となり、またバージは距離が長くなるにつれて大型が有利である。八郎潟では 200 m³ 積、伊勢湾では 120 m³ 積、大阪では 10 000 m³ 積のバージを使用している。

4. ポンプ船 (カッター式) の選定

所定の工事にどんなポンプ船を使用するかは、つぎの3つの要素を十分調査しておのおの最も適したものを選ばねばならない。

(1) しゅんせつ深さ (2) 土質 (3) 送砂距離

(1) しゅんせつ深さについて

ポンプ船のしゅんせつ深さはポンプ船のラダーの長さによって限定される。この長さはポンプ船の大きさによって大体決まってくる。しかしカッター式のポンプ船はカッターシャフトが必要であるから船体さえ大きければいくらかでも長くできるというのではなく、ラダー角度 40° としてしゅんせつ深さ水面下大体 20 m 程度が最大である。特殊なものでそれ以上のものがないわけではないが僅少である。最大しゅんせつ深さの大体の標準はつぎのとおりである。

| | |
|----------------------|-------------|
| 小型船 (1 000 HP 以下) | 水面下 10 m 以下 |
| 中型船 (1 000~3 000 HP) | ” 16 m 程度 |
| 大型船 (3 000 HP 以上) | ” 20 m ” |

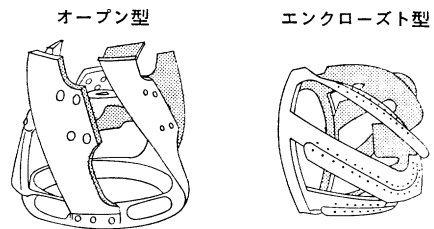
また、しゅんせつ深さの最低にも限度があって、大型船で非常に浅い所を掘ることは不可能か、あるいは非常に能率の悪いことになるから、やはりしゅんせつ深さに最適のポンプ船の大きさを選ぶことが必要である。それには、ラダー角度を 40~45° 程度にした時にカッターナイフの接地状態が最良のものを選ばねばならない。

(2) 土質について

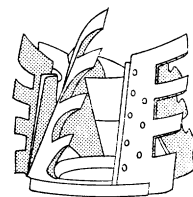
ポンプ船の能率は土質が軟いほどよいわけであるが、埋立の方からいうと軟い土質ほどロスが多く、またでき上った土地が軟弱地盤で利用価値が減少する。逆に土質が硬くなるとポンプ船の能率が非常に減少し、埋立土としては良好でも高価なものになる。ポンプ船による埋立に最適の土質は砂分の多い土であるが、現在日本で行なわれている埋立地付近ではだんだんとこのような良質の土砂がなくなってきた。そのために、前述したように遠くから良質砂を運搬することが必要になってきたわけである。

土質がポンプ船において問題になる点はカッターの磨耗および排送に関する問題である (排送については次項で述べる)。カッターの形式は大きくわけてオープン型、エンクロースト型、クシ型の3つになる (図-1)。

図-1



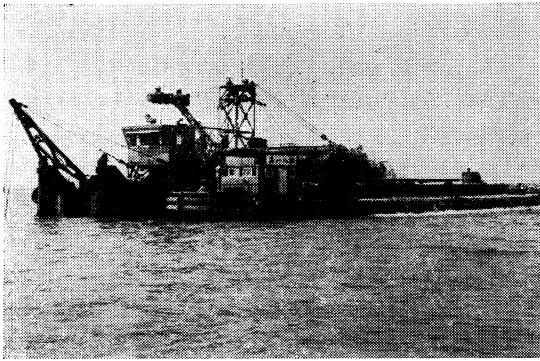
クシ型



オープン型は万能型で軟い土から硬い土まで大体これで掘ることができる。それだけにこの型が一番多く使用されている。エンクロースト型はあまり硬くない砂交り粘土のような土質に使用されるもので、これはカッターナイフで切断された土片をサクシオンマウスにフィードして含砂率を大きくし、能率をあげようとするもので

カッターレス ポンプ船

600 HP ディーゼル式、バージに荷役中（八郎潟干拓工事）



ある。クシ型は硬土盤に使用するものでこれにも種々の型がある。しかし硬土盤しゅんせつはどんなカッターを使用しても普通の場合より能率の落ちることは、さげられない（普通土の 1/2~1/5 程度）。

カッターについては型の問題以外にその回転速度、スウィング速度などの問題があるが、これら掘削理論についてはまだ解明されていない点が沢山ある。一般的にいえることは軟土に対してはカッターの切崩しの必要は少なく、主としてかくはんするだけで十分なためスウィング速度を早めることによって能率を上げることができる。砂の場合は掘削厚を厚くして砂の崩れ込みを利用する。また硬土の場合はスウィング速度を遅くして切り込みを少なくし回転を早める方が効果がある。

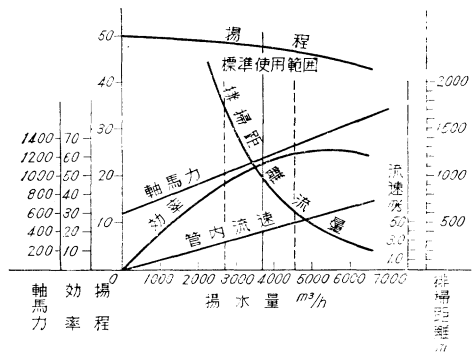
磨耗の問題については特殊鋼やゴムを表面に溶接あるいは糊付していろいろ研究されているが、まだ完全なものはないようである。磨耗のはげしいのは砂分の多い土の場合であるが、このような場合は磨耗部品を十分整備しておいて、こまめに取り換えてポンプ能率を下げないように注意することが大切である。

(3) 送砂距離と馬力の関係

ポンプ船の所要出力は流量と揚程の相乗積である。いかえれば単位作業量と輸送距離の相乗積によって決まる。単位作業量は所定の工事期間および仕事量のほかに気象条件、立地条件を勘案してポンプ船の稼働時間を決めれば（大体1年200日、1日13時間）計算できる。輸送距離は埋立地内の配管計画を立ててその平均値で決めるが、埋立面積が広くなればその最大、最小の差が大きくなり、ポンプ能力を越えることがある。この場合には最小の方を基準にしてポンプ船を決める。ということは、ポンプの送砂能力は標準以上はある程度まで可能であるが、標準以下の場合は困難になるからである。

ポンプ船を選定するにはポンプ船の性能曲線（図-2）を見て決めることが一番望ましいことである。この曲線は馬力、揚程、流量、流速、送砂距離およびポンプ効率を

図-2 1200 HP しゅんせつポンプ性能曲線



ポンプ仕様

| | |
|-------|---------------------|
| 揚程 | 47 m |
| 揚水量 | 3700 m³/h |
| 回転数 | 50/60 368/353 r/min |
| 電動機出力 | 960 kW |
| 吸入管口径 | 610 mm |
| 吐出管口径 | 560 mm |

曲線で表わしたもので、そのポンプ船の標準作業点および作業可能範囲を知ることができる。標準作業点はポンプ効率の最大付近を取り、作業範囲は馬力の最高と流速の最低から決める。普通ポンプの回転を一定にして使用する場合送砂距離が長くなると流量、流速が減り所要馬力は若干下ってくる。また逆に送砂距離を短くすると流量、流速は増加するが所要馬力は超越してくる。

ポンプで土砂を輸送する場合最も重要なのは管内流速の問題である。ポンプ船はいうまでもなく土砂を輸送するのが目的で水は単に土砂を輸送する媒介物に過ぎないから、送砂距離が延びて流速が落ちてくると送砂管内の土砂が沈降を始める。すなわち、土砂を輸送するには各土粒子の沈降限界流速以上の流れが必要である。土砂の沈降速度についてはほぼ表-1のような実験値が出ている。

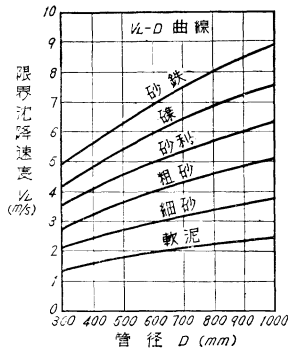
表-1

| | 粒径 | 平均径 | 比重 | 空けき率 | 飽水した単位重量 | 平均沈降限界流速 |
|------|---------|------|------|------|----------|----------|
| | mm | mm | t/m³ | % | kg/l | cm/sec |
| 海岸砂 | 0.3以下 | 0.16 | 2.6 | 41 | 1.88 | 2.6 |
| 〃 | 0.3~0.6 | 0.33 | 2.57 | 41 | 1.93 | 5.2 |
| 〃 | 0.6~1.2 | 0.61 | 2.58 | 40 | 1.95 | 7.5 |
| 相馬標砂 | 1.2以下 | 0.91 | 2.58 | 38 | 1.98 | 8.9 |

また単に土粘土の大きさだけでなく比重の影響も大きく、砂鉄などをふくんだ土砂では輸送距離は短くなる。大田啓吉良氏は苫小牧港建設用のブラスターポンプ設計に際し土砂の限界沈降速度について図-3のような興味ある資料を発表されている。

図-3 によると粒径によっておのおの限界沈降速度が変化しているが、しかし面倒なことには土質は一般には均一でなく、種々の粒径のものがふくまれているから沈

図-3



降条件が変化してくる。砂利交り粘土などにおいて割に楽に送砂できることがあるが、これは管内の泥水が比重の重い働きをするため、その中にある砂利などが浮力を増加された形になるためといわれている。

また図-3によると管径が大きくなるにつれて限界流速が早くなっている。すなわち管の細い方が含砂率の高いものを輸送することができる。最近建造されたポンプ船には馬力にくらべて管径の小さいものが多いのはこの考えを入れたものである。小川博士はこの理由をつぎのように述べている。

『管内において土砂が沈降するまでには浮遊→転動→滑動→停止の過程をたどるが、管内における浮遊現象は管内を流れる土砂水の乱れ拡散作用に助長される。この乱れ拡散は管壁が大きな役割をなし

$$\frac{\text{円周}}{\text{断面積}} = \frac{2\pi r}{\pi r^2} = \frac{2}{r} \quad (r = \text{管の半径})$$

の関係から r が小さいほどこの値は大となり、輸送条件が有利となる。』

以上のようにポンプ船の土砂輸送条件は複雑な要素が多く、それだけにポンプ船の選定には単に馬力や標準場土量のみでなく、その個有の性能曲線などを十分考慮してその条件に最も適合し、かつ経済的な船を選ぶべきである。

5. 山土による土地造成

内陸において土地造成するとかあるいは臨海であっても付近海底に適当な土砂のない場合に山土をもって大量埋立を行なうことが多くなってきた。この工法には最近この種土木機械が非常に発達し、大型化され施工法が研究されて土工費が安くなったこと、および良質土が得られること、また土取場の跡は工場用地、住宅地などに利用できるなどの利点がある。

大量の土砂を運搬する方法としてつぎの工法が考えられる。

- ① トラックおよびスクレーパーのごとき自走機械に

よる方法

- ② コンベヤーによる方法

- ③ 流水に浮遊させて運搬する方法

④は普通に行なわれている方法で、②は最近神戸などで大規模に使用され始めた。③はまだ大規模なものはないが農地の客土に使用されている。

6. トラックおよびスクレーパーによる方法

トラックとスクレーパーの両者を比較すると大体表-2 のようになる。

表-2

| 条件 | トラック類 | スクレーパー類 |
|--------|--|---|
| 運搬材料 | 塊状大小自由 粘土層にあってもショベルで作業可能なものはよい。 | 砂利以上の石塊は不適。粘性のある層は、能力低下あるいは不適。 |
| 採取場 | 地形の傾斜とか起伏には、あまり影響しない。 | 起伏があまり多いと能力低下、急傾斜の時は不適。 |
| 採取費 | ショベル積込みを必要とし、採集積込費が高い。 | 自力積込のためショベルに比し安い。 |
| 運搬距離 | 遠近自由であるが中距離、遠距離に適す。 | モータースクレーパーは高速であり遠距離にもよいが機械の形から中距離以下に適す。 |
| 天候 | 天候の影響は少ない。 モータースクレーパーより稼働日数大 | 天候の影響大。 |
| 埋立 | リヤダンプトラックとブルドーザの台数が少ない。 ボトムダンプトラックはスクレーパーと同じ台数が必要 | リヤダンプトラックに比しブルドーザの台数が多く必要。 |
| 運転技術 | 容易 | 熟練を要す。 |
| 機械の汎用性 | 豊富 | 少ない。 |

機械の積載荷重と自重の比を見ると

モータースクレーパー 100% とし

リヤダンプトラック 130~140%

ボトムダンプトラック 150~160%

すなわちモータースクレーパーにくらべてリヤダンプは30~40%、ボトムダンプは50~60%積載能力のあることがわかる。したがって仕事の内容を大別して掘削、運搬、埋立と分けると、運搬の比重の大きくなる距離の時はボトムトラック、ついでリヤダンプ、近距離ではスクレーパー類が大ざっぱに考えて経済的な機種となる。

これらの利用範囲は大体つぎのように考えられる。

| | |
|---------------|----------|
| ブルドーザー | 100 m 以下 |
| キャタピラー式スクレーパー | 500 m " |
| モーター スクレーパー | 2000 m " |
| トラック類 | 6000 m " |

作業日数は降雨、降雪、霜などの気象条件と現地の排水管理によって支配されるが、不就役日数の大体を求めるには現地の 10 mm 以上の降雨日数を調べ、スクレーパー方式ではその日数の 3 倍、トラック方式では 2.5 倍程度と推定することが必要かと考える。

これら機械は非常に消耗がはげしく、また故障が多いだけにその維持管理の良否は作業能率に大きく影響する。一般に現場保有機械の 15~25% は常に修理過程にあり、さらに出勤中のものはパンクその他でさらに 15~25% 稼働率が減り、結局全体の稼働率は 40~60% くらいになっている。したがって最小限度の投資で最大の能率を発揮するには日常整備、週間整備の内容を充実して年間稼働時間を向上するよう十分研究しなければならない。一般建設工事の土木機械 1 台当りの年間運転時間の実績は表 3 のとおりである。

表-3

| | 1年暦日 時間 24時 ×365日 | 平均運転 | 整備時間 | 休憩時間 | 稼働率% | |
|------------------------|----------------------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|------|
| | | (A) 時 | (B) 時 | 時 | $\frac{A}{A+B}$ | |
| 建設工事一般 (1年12箇月) | 時間 比率 | 8760 (100) | 2015 (23) | 1050 (12) | 5695 (65) | 66 |
| ダム工事 (1年12箇月) | 時間 比率 | 8760 (100) | 3070 (35) | 1400 (16) | 4290 (49) | 69 |
| 御母衣ダム工事 (全期間年12箇月) | 時間 比率 | 8760 (100) | 3240 (37) | 1590 (18) | 3930 (45) | 67.5 |
| 御母衣ダム工事 (除冬期年9.5箇月) | 時間 比率 | 6480 (100) | 3240 (50) | 1296 (20) | 1944 (30) | 72 |

土取場と埋立地を結ぶ運搬ルートには一般に鉄道、道路などの公共施設があって運搬専用ルートを既往施設中に求めることはむづかしく、多量の運搬と大型機械を必要とする場合には埋立用専用道路を考えねばならない。この道路の幅員は工専用機械の往復のほかに応急修理車、給油車、散水車、グレーダー、監督用ジープなどが走ることを考慮して 15 m 以上が適当である。幹線区間の路面はでき得ればアスファルトまたはコンクリートで舗装することが望ましく、時速 45~50 km/h で大型機械が走行する場合のタイヤの消耗ははなはだしく、機械修理費の大きい要素となるので、舗装工事費と無舗装修理維持費、タイヤ費などを勘案して決めねばならない。御母衣ダムの実績ではタイヤの寿命は約 15000 km で更生し、その後大体 5000 km 走行し、1本当り 20000~25000 km となっている。またタイヤ費は機械修理費の約 10% におよんでいる。幹線道路は急勾配を避け最大 8% 以下になるよう計画し、また平面曲線をできるだけ少なく選定して曲線半径は最小 80 m くらいに考えるこ

とが望ましい。夜間作業のための照明は 15~20 lx の照度を考え、ダンプトラック自己のライトで走るような非能率的なことはやめねばならない。工専用専用道路を設ける場合各種交通機関と交差する時は、できるだけ立体交差とする。この場合の専用高架橋架は幅員 15 m, 22 t トラックが走る条件で 1 m 当り鋼材重量約 2 t, コンクリート約 9 m³ くらい見込めばよいだろう。

7. コンベヤーによる方法

コンベヤーを用いて土運搬する場合次の利点がある。

- ① 連続輸送であるため小さい設備で大量の土運搬ができる。
- ② 輸送途中の用地面積が少なく、ほかの交道路線および河川を跨越する場合も比較的簡単である。
- ③ 動力が電気エネルギーであるから軽油エネルギーに比してロスが少ない。かつ、維持管理が容易である。

- ④ 機械の故障が少ない。

しかし一方次のような欠点がある。

- ① 固定機械であるから大量運搬しないと償却できない。また工事完成後の汎用性がとばしい。
- ② 運搬量の計画変更に対し融通性がない。
- ③ 積地および埋立地区に他機械を必要とする。
- ④ 大塊の材料は運搬に適さない。

ベルト幅と運搬量の関係は、表-4 のとおりである。

表-4

| 速度 m/min | ベルト幅 | | |
|-------------|----------|----------|----------|
| | 900 mm | 1200 mm | 1500 mm |
| 150 | 1150 t/h | 1900 t/h | 3120 t/h |
| 160 | 1240 | 2030 | 3330 |
| 170 | 1320 | 2160 | 3570 |
| 180 | 1400 | 2290 | 3750 |

ベルト コンベヤーの前後の機械の組合わせは

採集地積込 1. → 幹線運搬 → 埋立地

グローリー ホール式 → コンベヤー → { ダンプトラック
スクレーパー
コンベヤー }

ショベル
ダンプトラック } → コンベヤー → { ダンプトラック
スクレーパー
コンベヤー }

以上の組合わせが一応考えられるが、採集、運搬、埋立におのおの異なる機種を組合わせることは不経済である。前記組合わせの中でグローリー ホール積込み、コンベヤー埋立ができれば経済的な方法になるであろう。運搬距離 6 km, 1日運搬量 30000 m³ の場合種々の組合わせについて主要機械を算出すると表-5 のようになり、コンベヤーにより他機械は、あまり減少しない。

表-5

| | ショベル 全線ダンプトラ ック | ショベル ダンプ トラック ベルト コンベヤ ー ダンプ トラック | スクレーパー ベルト コンベヤ ー ダンプ トラック |
|-----------------------|-----------------------|---|-------------------------------------|
| 150B ショベル | 6 台 | 6 台 | 0 |
| DW21スクレーパー | 0 | 0 | 60 台 |
| D9 ブルドーザー | 6 台 | 6 台 | 14 台 |
| D8 ブルドーザー | 4 台 | 4 台 | 0 |
| 22 t ダンプトラック | 95 台 | 91 台 | 41 台 |
| コンベヤー (幅 1 200 mm) | 0 | 2 基 | 2 基 |

8. 流水に浮遊させて運搬する方法

この工法はまだ埋立工事に採用されたことはないが、今後このような工法も利用価値があると思われるので簡単にその考え方を説明する。

海水または河水をポンプによって山上の貯水槽（調整池）に揚水し、土と水を適当に混合して送砂管によって埋立地に流下する方法である。送砂法はちょうどポンプ船の場合の反対の状態になり、その動力に当るものはすでに与えられた水のポテンシャル エネルギーを利用するわけである。貯水槽と埋立地のレベル差が大き過ぎると管内圧力が増大し、送砂管の費用がばく大なものとなるからその高さにはある限度がある。この工法もベルトコンベヤーの場合と同様その前後に組合わせる機械が必要である。採集地には土砂採集、土砂投入用の機械、また埋立地にはポンプ船のように配管でやるわけには行かないから（圧力が高いため）一度送砂をやめて埋立用機械で散布しなければならない。もちろん送砂管には圧力計をつけて流量、含砂率の調整をしなければならない。このほか、実施に当っては実例がないだけに種々の問題があると思うが一応可能性のある工法である。

9. 施工例

(1) ポンプ船工事

事例：岩国興亜石油用地拡張工事

a) 工事の概要 本工事は現在全国各地で行なわれている臨海埋立工事の一般的な事例で、岩国市地先海面に181 300 m² の石油精製用地を造成した。埋立地を保護する堤防護岸は重力式コンクリート護岸により、延長1 477.8 m を築造した。埋立用土は地区北部の小瀬川の沖積土や護岸線前面の海岸土砂を利用したが土質は概略砂質土で干潮面下12 m まで掘削した。使用ポンプ船は堤防背面の盛土には、350~500 PS 級の小型船を用い、埋立工事には1 200 PS 級2台を主体として施工した。いずれもポンプ船自体による単独送砂法によるもので、送砂距離の最大は1 210 m、最短450 m で埋立工事の条件としては比較的恵まれた立地条件であったが最短距離

の場合はポンプ、インペラーの回転を調整する必要があった。工事は全般を通じて順調に施工されたが深層部の地盤には軟弱層が賦存しているため、一部工事中、不等沈下の発生した場所があった。工事着手後16 箇月をもって全工事を完成した。

b) 主要使用機械

| | | |
|------------|--------------------|-------------|
| ポンプ船 | 1 200 PS | 2 隻 |
| | 500 PS | 1 隻 |
| | 350 PS | 1 隻 |
| ブルドーザー-D50 | 3 台 | NTK 8 t 1 台 |
| 護岸工事に用 | コンクリート | ミキサ 21切 3 台 |
| | パッチャープラント (G.R.B.) | 3 台 |
| | 起重機船 20 t 30 t | 各1 隻 |
| | ブロック運搬台車 10 t 車 | 2 台 |
| | ゴライヤス クレーン 10 t 吊 | 1 台 |
| | ゴライヤス クレーン移動台車 | 1 台 |
| | ベルト コンベヤー 7 m | 15 台 |
| | コンクリート ポンプ 12A 型 | 1 台 |
| | コンクリート パイプ 各種ふくめて | 100 m |

c) 埋立工事の実績 表-6 のとおりである。

表-6

| 規 格 | 工 期 | 土 量 | 月最大能力 | 時間最大能力 |
|--------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 200 PS (A) | 36.10.30~37. 6.25 | 1 416 863 m ³ | 308 442 m ³ /m | 870 m ³ /h |
| 1 200 PS (B) | 37. 1.11~37. 4.30 | 532 893 " | | |
| 500 PS | 37. 6.16~37. 8.14 | 57 046 " | — | 278 m ³ /h |
| 350 PS | 36. 7.25~36.12.27 | 202 000 " | 60 498 m ³ /m | 299 m ³ /h |

d) 造成面積および工費

| | |
|---------|---------------------------------|
| 造成面積 | 181 305 m ² |
| 工 費 | 護岸工事 1 477.7 m } 541 440 000 円 |
| | 埋立工事 2 208 802 m ³ } |
| 単位面積当費用 | m ² 当 2 950 円 |

(2) カッターレス ポンプ船工事

事例：大阪南港埋立工事

a) 工事の概要 大阪南港は現在、約700 万 m² におよぶ工場用地を造成中であるが、本埋立地は水深が深く、付近一帯が軟弱地盤層におおわれており、ポンプ船による単独送砂法の可能な範囲では周辺の軟弱土しか得られないため、よい埋立地を早期に完成することができない。このため埋立地に良質砂を散布し、サンドドレインを打込んで埋立地の改良を行なうよう計画された。これらの敷砂や上置砂、ならびに護岸線基礎工事に使用する砂は総量で約1 700 万 m³ が必要となり、採取地を調査したが大阪近郊では埋立計画地と競合して、適当な場所が得られないため遠く香川県団子の瀬から砂を採取することとなった。砂の採取には本文で述べたカッター

盛 立 実 績

| 月 日 | 本体 ロック | | 上流 ロック | | ロ ッ ク 計 | | フ ィ ル タ ー | | 土 質 遮 水 壁 | | 合 計 | | 統 要 |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----|
| | 月 | 日最大 | 月 | 日最大 | 月 | 日最大 | 月 | 日最大 | 月 | 日最大 | 月 | 日最大 | |
| | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | m ³ | |
| 33. 6 | | | 4 530 | 3 177 | | | | | | | 4 500 | 3 177 | |
| 7 | 92 600 | 8 098 | 66 600 | 7 035 | 159 200 | 9 524 | 5 600 | 662 | 1 400 | 85 | 166 200 | 10 186 | |
| 8 | 290 000 | 13 726 | 2 700 | 1 283 | 292 700 | 13 761 | 700 | 411 | 5 000 | 939 | 298 400 | 14 205 | |
| 9 | 283 000 | 14 611 | 23 900 | 6 611 | 306 900 | 19 692 | 14 600 | 1 909 | 35 000 | 4 266 | 356 500 | 24 000 | |
| 10 | 177 000 | 11 894 | 50 800 | 9 329 | 222 800 | 15 401 | 24 100 | 2 870 | 86 600 | 9 007 | 333 500 | 18 579 | |
| 11 | 158 600 | 8 620 | 106 000 | 12 093 | 264 600 | 15 572 | 32 400 | 3 519 | 109 000 | 9 759 | 406 000 | 19 105 | |
| 12 | 254 000 | 12 543 | 64 300 | 10 137 | 318 300 | 15 785 | 4 400 | 1 694 | 21 000 | 8 525 | 343 700 | 17 413 | |
| 小 計 | 1 255 200 | | 318 800 | | 1 574 000 | | 81 800 | | 253 000 | | 1 908 800 | | |
| 34. 1 | 4 900 | 829 | 31 200 | 9 707 | 36 100 | 9 958 | | | | | 36 100 | 9 958 | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 22 400 | 3 408 | | | 22 400 | 3 408 | | | | | 22 400 | 3 408 | |
| 4 | 125 500 | 14 622 | 3 700 | 1 975 | 129 200 | 14 622 | 1 400 | 896 | 4 000 | 3 985 | 134 600 | 14 622 | |
| 5 | 172 200 | 11 669 | 86 500 | 13 303 | 258 700 | 16 167 | 46 200 | 3 107 | 139 200 | 9 388 | 444 100 | 19 692 | |
| 6 | 170 900 | 12 026 | 176 300 | 18 310 | 347 200 | 19 039 | 53 800 | 3 572 | 121 200 | 9 525 | 522 200 | 19 045 | |
| 7 | 276 500 | 12 452 | 58 700 | 6 134 | 335 200 | 19 462 | 31 900 | 3 232 | 88 100 | 8 355 | 455 200 | 19 738 | |
| 8 | 122 800 | 9 509 | 139 700 | 10 989 | 262 500 | 13 524 | 72 500 | 4 027 | 171 700 | 10 486 | 506 700 | 22 524 | |
| 9 | 187 200 | 11 506 | 128 600 | 14 343 | 315 800 | 21 569 | 63 200 | 3 714 | 134 700 | 7 430 | 513 700 | 21 569 | |
| 10 | 126 700 | 10 066 | 64 600 | 10 593 | 191 300 | 14 724 | 37 700 | 3 219 | 84 700 | 7 547 | 313 700 | 17 533 | |
| 11 | 182 900 | 12 184 | 130 200 | 10 920 | 313 100 | 14 991 | 53 500 | 5 083 | 99 500 | 7 688 | 466 100 | 18 719 | |
| 12 | 223 900 | 12 043 | 102 600 | 10 380 | 326 500 | 15 249 | | | | | 326 500 | 15 249 | |
| 小 計 | 1 615 900 | | 922 100 | | 2 538 000 | | 360 200 | | 843 100 | | 3 741 300 | | |
| 35. 1 | 13 000 | 4 722 | 32 000 | 8 445 | 45 000 | 11 080 | | | | | 45 000 | 11 080 | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 121 700 | 8 197 | 45 000 | 8 490 | 166 700 | 10 708 | 6 800 | 1 380 | 12 400 | 5 819 | 185 900 | 10 708 | |
| 5 | 158 900 | 10 425 | 88 000 | 6 558 | 246 900 | 15 651 | 51 200 | 4 032 | 110 700 | 9 451 | 408 800 | 18 048 | |
| 6 | 171 200 | 12 150 | 116 500 | 8 674 | 287 700 | 15 106 | 69 700 | 4 392 | 103 400 | 6 970 | 460 800 | 19 467 | |
| 7 | 209 100 | 11 032 | 50 100 | 3 807 | 259 200 | 13 598 | 41 500 | 4 256 | 62 000 | 6 841 | 362 700 | 14 686 | |
| 8 | 82 500 | 6 511 | 106 400 | 8 761 | 188 900 | 12 120 | 78 200 | 4 676 | 95 300 | 6 133 | 362 400 | 16 956 | |
| 9 | 47 300 | 3 780 | 80 200 | 6 260 | 127 500 | 8 638 | 52 400 | 4 560 | 57 600 | 5 057 | 237 500 | 12 733 | |
| 10 | 55 500 | 6 285 | 65 700 | 6 763 | 121 200 | 9 609 | 88 000 | 6 776 | 93 900 | 10 694 | 303 100 | 17 851 | |
| 11 | 23 555 | 5 498 | 19 337 | 3 015 | 42 892 | 7 938 | 19 082 | 4 065 | 12 732 | 3 200 | 74 706 | 11 781 | |
| 小 計 | 882 755 | | 603 237 | | 1 485 992 | | 406 882 | | 548 032 | | 2 440 906 | | |
| 合 計 | 3 753 855 | | 1 844 137 | | 5 597 992 | | 848 882 | | 1 644 132 | | 8 091 006 | | |
| 平 均 | (月および日平均) | | | | 207 300 | 7 000 | 38 600 | 1 300 | 74 700 | 2 500 | 300 000 | 10 000 | |

レス ポンプ船を使用することとし、160 km におよぶ長距離の砂運搬方法にはいろいろな工法が比較検討された。その結果大型船による運搬法が最も経済的となり、20 000 t 級のタンカー 2 隻が土運船に改造されることになった。本工法の特に問題となった点は、カッターレスより小型の土運船に積込まれた砂を採取地付近に停泊した大型土運船に接船して、本船内に砂を積込む方法、および大阪港まで運搬して大型土運船より小型土運船に砂を荷おろしする 2 つの方法である。

検討の末、大型船に積込荷卸用のポンプをおのおの 2 台ずつつけ実施することとなった。なお大阪港に運搬された砂は底開式小型土運船によって仮投棄し、カッター式ポンプ船により再送砂して、基礎部の砂散布や、上置砂に利用することとなっている。まだ工事が開始されないうえ実績記録はないが、おもなる使用機械の要目などはつぎのとおりである。

b) 使用主要機械

- 砂 採 取 カッターレス ポンプ船 1 000 PS 1 隻
単位揚土量=1 000 m³/h~1 400 m³/h
- 砂小運搬 輸送船積込用バージ 400 m³ 積 (排底開) 4 隻 曳船 250 PS 級 3 隻
輸送船荷卸用バージ 400 m³ 積 (底開) 4 隻 曳船 250 PS 級 2 隻
- 砂 運 搬 19 000 t 級タンカー船改造 2 隻
積込、荷おろし用ポンプ 各船 600 PS 2 台設置

c) 工期および施工土量

1 年 332 万 m³ 当 5 箇年間合計 1 660 万 m³
39 時間 2 万 m³ 実施 (輸送船 2 隻 1 往復)

d) 砂採取位置および輸送距離

- 採 取 地 香川県豊島沖団子の瀬
- 輸送距離 砂採取→小運搬 (1.5 km 以内)→輸送船積込→輸送船 (160 km)→輸送船荷おろし→小運搬 (1.5 km 以内)→捨込

主 要 機 械 表

| 機 械 名 | 形 式 お よ び 仕 様 | 製 作 所 名 | 台 数 | 使 用 区 分 |
|---------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------|---------------------|
| パ ワ ー シ ョ ベ ル | 150-B 電 動 360HP デ ィ ー ゼ ル 330HP | ビ サ イ ラ ス | 4 | ロ ッ ク コ ア 採 取 |
| ” | 111-M 4 cy エ ン ク ト リ ッ ク ー 6HP | マ リ オ ン | 1 | 掘 削 お よ び 盛 立 用 土 |
| ” | 323-B 3 cy デ ィ ー ゼ ル 160HP | デ マ ク | 2 | 積 込 み |
| ” | 93-M 2.5 cy ” 168HP | マ リ オ ン | 3 | ” |
| ” | 54-B ” ” 200HP | ビ サ イ ラ ス | 3 | ” |
| ” | 51-B 2 cy ” ” 170HP | ” | 6 (4) | ” |
| ” | そ の 他 (0.6~1.2 m ³) | 日 立 油 谷 | 40 | ” |
| ダ ンプ ト ラ ッ ク | 60TD 22 t 300HP | ユ ー グ リ ッ ド | 40 | 盛 立 用 土, ロ ッ ク コ ア |
| ” | 86ED 15 t 200HP | ” | 30 | 捨 土 運 搬 |
| ” | ZG-12 12 t | 日 野 | 20 (10) | ” |
| タ ー ナ ー ロ ー カ ー | E-18 18 t 200HP | ル タ ー ナ ー | 6 | フ ィ ル タ ー コ ア |
| ブ ル ド ー サ ー | D-9(18-A) 320HP ト ル コ ン 付 | キ ャ ト ビ ラ | 8 | 削 土 敷 均 ロ ラ ー の |
| ” | D-9(19-A) ” ” | ” | 2 | けん 引 |
| ” | D-8(ZU13A14A) 182HP | ” | 19 (6) | ” |
| ” | D-120 180HP | 小 松 | 9 (6) | ” |
| ” | そ の 他 (国 産 15 t 以 下) | 三 菱 小 松 | 2 (1) | ” |
| ダ イ ヤ ド ー ザ ー | ス パ ー C 16 t | ル タ ー ナ | 1 | ” |
| モ ー タ ー グ レ ー ダ ー | GD-37 | 小 松 | 6 (2) | 工 事 用 道 路 の 維 持 |
| ” | LG-II~III | 三 菱 | (3) | 補 修, 敷 均 し |
| ト ラ ン シ ッ ト ミ キ ナ | 30 m ³ 150HP | 日 野 (川 西) | 5 (2) | コ ン ク リ ー ト 運 搬 |
| ト ラ ッ ク ク ン ン | 355 A(25 t) 255(20 t) | P & H | 2 | 荷 役 |
| ト ラ ッ ク グ レ ー ン | 255 A(20 t) 280HP | 神 鋼 | 2 | 荷 役 |
| ” | そ の 他 (20 t) | ミ シ ガ ン コ ー リ ン グ | (2) | ” |
| タ イ ヤ ロ ー ラ ー | C-50 50 t 単 軸 | サ ウ ス ウ ェ ス ト | 2 | フ ィ ル タ ー コ ア の 転 圧 |
| シ ー プ ス フ ー ト ロ ー ラ | BR-R 20 t | 小 松 サ ウ ス ウ ェ ス ト | 6 | ” |
| ” | 2 DH-WS 15 t | ” | 1 | ” |
| プ ラ ス ト ホ ー ル ド リ ル | 50-R 電 動 孔 径 97/8” 335HP | ビ サ イ ラ ス | 4 | ロ ッ ク 採 取 |
| デ ー プ ホ ー ル ド リ ル | SFH-123 | ガ ー ド ナ デ ン バ ー | 2 | 試 掘 せん 孔 |
| モ ニ タ | ノ ズ ル 径 2”~3” | チ ク サ ン | 6 (1) | ロ ッ ク 洗 滌 |
| ト ラ ッ ク ロ ー リ | 5 000~5 500 ^g | い す ゞ | (2) | 給 油 |
| 散 水 車 | 1 500 ^g | ” | (4) | 工 事 用 道 路 |
| リ ュ ー プ リ ケ ータ | | い す ゞ (安 全 自) | (3) | オ イ ル サ ー ビ ス |
| 工 作 車 | ウ ェ ル ダ ー 付 | ” | (2) | 現 場 修 理 |
| ウ ィ ン チ | 150HP ド ラ ッ グ バ ケ ッ ト 付 | 北 井 製 作 所 | 4 | コ ア 材 採 取 |
| ふ る い 分 け 設 備 | 350 t/h | 古 川 鉱 業 | 1 | フ ィ ル タ ー 骨 材 材 別 |
| ク ロ ー ラ ード リ ル | CM-2 17HP DH 123 J 9HP | イ ン ガ ー ソ ル カ ー ト ナ テ ン ハ ー | (2) | え ん 堤 基 礎 |

注 1. 上 記 表 中 に 示 す も の は ダ ム 本 体 工 事 に 使 用 し た 機 械 で 発 電 所, 放 水 路 ト ン ネ ル 工 事 の 使 用 機 械 は ふ く め ま れ て い な い。
 2. 上 記 表 中 台 数 欄 の 数 字 は 買 入 機 械 台 数 で あ る が () 内 の 数 字 は 間 組 持 機 械 台 数 で あ る。

(3) 土 工 機 械 に よ る 工 事

事 例 : 御 母 衣 ダ ム 工 事

a) 工 事 の 概 要 本 ダ ム 工 事 は 昭 和 32 年 に 発 電 用 を 主 目 的 と し て 着 工 さ れ, 約 4 箇 年 を も っ て 完 成 し た 傾 斜 土 質 遮 水 壁 型 ロ ッ ク フ ィ ル ダ ム で, 貯 水 量 3 億 7 000 万 t に お よ ぶ わ が 国 の 代 表 的 な ダ ム 工 事 の 一 つ で あ る。 臨 海 地 区 の 埋 立 工 事 で は な い が, 築 堤 に 利 用 さ れ た 土 運 搬 工 事 は 特 筆 す べ き も の と 考 え ら れ る の で 土 工 機 械 に よ る 施 工 事 例 と し て 取 り あ げ た。

こ の 地 区 の ロ ッ ク 採 取 地 は, ダ ム 地 点 よ り 上 流 右 岸 約 2 km の 区 域 で 別 表 の ご と く 輸 入 機 械 を ふ く め 数 多 く の 土 工 機 械 が 使 用 さ れ た。

(4) ベ ル ト コ ン ベ ヤ に よ る 工 事

事 例 : 神 戸 港 海 面 埋 立 工 事

(比 田 正 著 : 港 湾 工 事 施 工 法, p. 162 参 照)

埋 立 面 積 1 502 000 坪

埋 立 土 量 75 220 000 m³

こ の う ち つ ぎ の 数 量 を コ ン ベ ヤ 方 式 で 埋 立 を 行 な っ

た。

埋 立 面 積 620 000 坪

埋 立 土 量 27 000 000 m³

a) 概 要 埋 立 地 よ り 約 3.4 km 離 れ た 鶴 甲 山 よ り 1 500 万 m³ の 土 砂 を コ ン ベ ヤ 方 式 に て 運 搬 し た。 鶴 甲 山 に て 直 径 3.5 m 深 さ 50~120 m の 立 坑 3 本 を 造 り グ ロ ー リ ー ホ ー ル 式 に て 採 集 し た。 ス ク レ ー パ ー お よ び ブ ル ト ー ザ ー に て 立 坑 に 落 し 約 3 745 m の ベ ル ト コ ン ベ ヤ ー に よ り 海 岸 に 運 搬 し, 6 000 m³ の ス ト ッ ク パ イ ル に 投 入 し, こ こ よ り ト ラ ッ ク で 所 定 の 所 に 運 搬 し た。

年 間 採 集 量 3 000 000 m³

月 間 採 集 量 250 000 m³

1 日 採 集 量 10 700 m³

1 時 間 採 集 量 700 m³

岩 質 風 化 カ コ ウ 岩

最 大 寸 法 径 300 mm

見 掛 比 重 1.5 t/m³

地 山 比 重 2.3 t/m³

b) 所要機械

| ブルドーザー作業 | | 距離 70 m 以内 | |
|----------|---------------|------------|-----|
| 立坑A | ブルドーザー | D9 | 2台 |
| | " | D8 | 1 " |
| " B | " | D9 | 3 " |
| " C | " | D9 | 3 " |
| スクレーパー作業 | | 距離 70 m 以上 | |
| 立坑A | ブルドーザー | D9 | 1台 |
| | キャリオール | 491 | 2 " |
| " B | ブルドーザー | D9 | 1 " |
| | キャリオール | 491 | 2 " |
| | ブルドーザー | D8 | 1 " |
| | スクレープドーザー | | 1 " |
| | コンプレッサー 150HP | | 1 " |
| " C | ブルドーザー | D9 | 2 " |
| | キャリオール | 491 | 2 " |
| | ブルドーザー | D8 | 1 " |
| | コンプレッサー 150HP | | 1 " |
| その他 | ブルドーザー | D9 | 6 " |
| | | D8 | 2 " |
| | キャリオール | RS 9 | 2 " |
| | スクレープドーザー | | 2 " |
| | コンプレッサー 150HP | | 1 " |

コンベンヤ

| No | 延長 |
|-----------|---------|
| 1 | 650 m |
| 2 | 398 " |
| 3 | 208 " |
| 4 | 1 110 " |
| 5 | 410 " |
| 6 | 190 " |
| 計 2 966 " | |

10. 結 び

以上、土地造成に使用されるおもな工法、機械についてその一端を説明したが、この問題に関しては、すでにおのおの専門の本も多く出版されているのでなるべくそういう一般的な事項は省略し、そのほかの事項で大切な問題、または今後利用できる工法について、あまり専門化されない常識的な範囲で記述した。そのために講座としては物足りないものになってしまった。紙数の関係でやむを得ないとはいえ、筆者の未熟をお詫びする。

なお、このうち土木機械の項についてはKK間組本社技術局の太田土木課長に原稿を載いたので、ここに深く御礼申し上げる。[筆者：正員 KK臨海土木工業所参与] (1962.12.10・受付)

DATA-BOOK FOR CIVIL ENGINEERING FIELD PRACTICES

近刊予告 — 38年3月末刊行

土木施工データブック

日本大学教授
工学博士 成瀬勝武
早稲田大学教授
工学博士 沼田政矩

建設省都市局長
工学博士 谷藤正三
鹿島建設KK
常務取締役
工学博士 種谷 実

監修

B5判 900頁 函入総クロス 極上製ビニールカバー付 豪華版 8ポイント横組
本文：コーティングペーパー 90 kg 使用
図版・写真版 2,000個以上

本書は、躍進途上にあるわが国建設業界の新しい情勢に即応できるよう、最新・最高の工法の実際を余すところなく収め、2,000個以上の図版・写真版を駆使して解明、作業現場の必携データをもれなく収録して現場活用に直結させた土木施工の一大エンサイクロペディア!

◇ 特 色 ◇

1. 世界最高のスタッフ60数氏の協力執筆。
2. 工事の計画・見積・施工に関する現場の必須事項を図面・図表・数表を中心に具体的に示した。
3. 最新最高の工法・施工例、未発表のデータを収録、なお各分野の示方・仕様・規格も収録した。
4. 見やすく理解できるよう2,000個以上の明解な図版・写真版を挿入した。
5. 使用に便利のように各項目を頁単位に編集した。
6. 姉妹書として併用できるように、設計・施工を表裏一体的に関連づけた。

土木設計データブック 好評第10版 価 4,000円

定 価 4,800円 (〒160円)
特 価 4,500円 (38年4月末日まで)

●主要項目名及び代表執筆者●

1. 計画測量・工事測量 (千葉忠次)
2. 仮施設 (藤田圭一)
3. 土工・土木機械 (伊丹康夫)
4. 地盤改良工法 (瀬古新助)
5. 基礎工法 (中島武・綾亀一・稲葉勝臣・鈴木製吉・吉田忠一・森沢勇・上ノ土実・三木森夫・斉藤外吉・内田弘四・堀越常文・岡本東一郎・志岡秀雄)
6. クラウティング (吉越盛次・松本勇)
7. コンクリート・鉄筋コンクリート工・型枠工 (三浦一郎)
8. プレキャストコンクリート工 (高橋敦夫)
9. プレストレストコンクリート工 (清野茂次)
10. 鋼橋・鋼構造物の製作・架設 (成瀬勝武)
11. 電気防食法 (中川雅央)
12. 道路工事 (藤森謙一)
13. 軌条布設・保線工事 (伊地知堅一)
14. 地下鉄工事 (中島誠也)
15. 河川工事 (坂野重信・青木庚夫)
16. 砂防工事 (大石博愛)
17. 港湾・海岸工事 (新妻幸雄)
18. グム・発電水力工事 (吉越盛次)
19. トンネル工事 (加納俊二)
20. 上水道工事 (原田彦一)
21. 下水道工事 (野中八郎)
22. 防水工 (山崎慎二)
23. 工事管理 (佐用泰司)
24. 付録 (成瀬勝武)

森北出版株式会社

東京・神田・小川町3の10
振替東京34757 電(291)2616

新しい未攪乱試料採取装置の紹介

(ウォッシュ・ボーリング装置を備えた固定ピストン式シン・ウオール・サンプラー)

運輸省技術研究所土性研究室御考案

ボーリングを伴う固定ピストン式シン・ウオール・サンプラーによる粘性土の未攪乱試料採取は、今日きわめて広く利用され、普及しておりますが、どのサンプリング方法も数々の欠点を有し、必ずしも完全な未攪乱試料採取方法とは考えられていないことは周知の事実であります。ここに御紹介する新型試料採取装置はこれらの欠点を解消するいちじるしい特徴を備えるもので、その優秀性は実績をもって証明されております。

概要

この新しい試料採取装置は、従来のシン・ウオール・サンプラーと比較的簡単な構造の水洗式ボーリング装置とを組み合わせて使用するもので、軟弱地盤の注意の土層から未攪乱試料を採取し、地質調査あるいは各種の土質試験、特に力学的性質試験に供するのに適用します。

その操作の概要は：

まず、シュー付のドリル・パイプに送水ポンプで圧力水を送り、シューから噴水させながら回転圧入して、試料採取位置までボーリングします。予定深度まで掘進したら、サンプラーをドライブ・パイプの中におろし、普通の方法で未攪乱土中に圧入します。圧入後ふたたびボーリング・ロッドを通じて圧力水を送り、射水によってシン・ウオール・チューブ外周とドライブ・パイプとの間の土を洗い流します。そして、シン・ウオール・チューブの先端まで周囲の土を掘り下げたのち、サンプラーを引き揚げます。

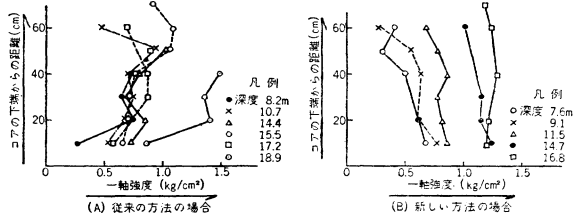
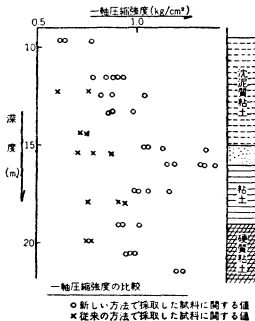
特徴

1. 現在一般に普及している固定ピストン・サンプラーで試料採取を行う場合は、いかにチューブの圧入に細心の注意を払っても、粘土地盤中に圧入したチューブを引き抜く時に生ずる大きな負圧（真空）および採取したコアを地盤から切離す時に起こるサンプラーの偏心回転のために、採取コアが著しく攪乱されてしまうのを防ぐことは非常に困難です。この様な原因のために一般に最も優れていると考えられているシン・ウオール・サンプリングにおいても見掛け以上に試料が乱されることは広く認識されております。本装置を採用する場合は前述の試料下部に生ずる真空は完全に除去されます。また、サンプラーを引上げる直前に回転して地盤とコアを切離す必要がないから、ドリル・ロッドの彎曲によるサンプラーの偏心回転に基づく不均一な応力が採取コアに作用する恐れが全く考えられず、チューブ圧入の際の最小限の攪乱のみで試料を地上まで引き上げることが出来ます。
2. 従来の未攪乱試料採取はサンプラーの他にボーリング機械を併用し、サンプラーをボーリング孔底におろすまでに、何回もボーリング・ロッドの継足し、揚げおろしを繰返さなければなりません。従って、多大な費用と長い作業時間がかかります。射水式ボーリングを利用する本装置の場合は、サンプラーを孔底におろすまで、ロッドの揚げおろしの作業がなく、作業時間の短縮、費用の削減をもたらすことができます。

構成

1. 固定ピストン式シン・ウオール・サンプラー・ヘッド：Model S15-3f 75mmφ
2. ドリル・ロッドおよびピストン・ロッド：1本100cm
3. ドリル・パイプ：100mmφ×100cm
4. ドリル・パイプ回転圧入装置：手動式、圧入動長100cm、鋼製架台に設置、ウォッシング・ヘッド、ウォーター・スウィッチ付
5. 送水ポンプ
6. サンプラー圧入・引揚げ装置：組立式架構、手動ウインチ、単複滑車、アンカー・パイル、ロープなどより成る。
7. 付属品：パイプ・レンチ、モンキー・レンチなど一式

結果の比較



連絡先：東京都目黒区深川白河町2-7-7 株式会社 丸東製作所 営業部