

# 抄 録 土圧バランス式シールドの 適用土質

(戸塚処理区下倉田幹線)

加藤 智\* 是枝 信也\*\*  
小池 一男\*\*\*

横浜市戸塚処理区下倉田幹線下水道整備工事で土圧バランス式シールドを採用した。圧気と薬液注入を補助工法として掘進した結果、適用可能な土質は、礫分0~20%、砂分45~50%、シルト分22~26%、粘土分13~24%の範囲と判断した。

## 1. 工事概要

工 期 昭和53年9月~55年6月(4ヶ月間休止)  
延 長  $l=921.3\text{m}$   
曲率半径  $r=120\text{m}$   
土 被 り  $10\text{m}$   
仕上がり内径  $\phi=3\text{m}$

## 2. 地 質

図-1, 表-1 参照

## 3. シールド機の仕様

### ① 主な構造

図-2 参照

### ② 切羽安定制御装置

カッターホイール内の土圧を検出し、静止土圧程度に保持するように、手動でジャッキスピードを制御して掘進する。また、排土量はジャッキスピードに応

じてセッティングしておく。

## 4. 施工について

### 1) 固結シルト部

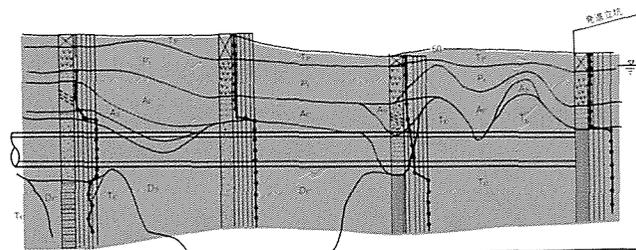
切羽が完全に自立するので、シールド機のハッチを開けオープンメカニカル式の掘削を行った。平均掘進速度は1リングにつき30分程度であった。

### 2) 砂質シルト部

砂質シルト、シルト、砂、礫層と変化の激しい互層である。坑内圧気を $0.5\text{kgf/cm}^2$ とし、シールド機のハッチを開放したオープンメカニカル式として掘進を開始したが、礫層部より湧水があり切羽の崩壊が発生したので、ハッチをしめ密閉式の掘進とした。地山の静止土圧に合わせバルクヘッド内の土圧を $0.7\sim 1.0\text{kgf/cm}^2$ 、シールドジャッキスピードを $30\text{mm/min}$ と設定し、その時の排土量にあわせてスクリュコンベアの回転を $5.7\text{rpm}$ として、土圧が $0.7\sim 1.0\text{kgf/cm}^2$ となるようにシールドジャッキを手動で操作した。スクリュコンベアからの排土が止まってしまったのでハッチを開放してみると、バルクヘッド内の土砂が圧密され閉塞状態となっていた。この土質ではバインダ分が少なく流動性に欠けるので土圧バランス式での掘進は無理と判断し、バルクヘッド内の掘削土に圧力を加えずに切羽を保持して掘進できた。また、軟弱シルト層においては土圧バランスによる掘進が可能だった。その時の土質を表-1の①、②に示す。

### 3) 細砂、微細砂部

砂質シルト、シルト、礫層の互層であり、礫層から湧水が見られた。シールド機頂上部4mに滞水ピート層があるので、坑内圧を $0.4\text{kgf/cm}^2$ と低くして、掘削土をバルクヘッド内に充満させ、圧力を加えない状態で切羽を保持し崩壊を防止して掘進したが、スクリュ



土質記号	土質名	標準区分	地層	年代
Tr	埋土盛土			現 世
Ar	有機質(シルト)	中 野 層		第三紀
Ac	粘土質(シルト)	中 野 層		
As	シルト質(砂)	中 野 層		
Ad	礫層(シルト)	中 野 層		
Ds	(微)細砂	成 田 層		第三紀
Ts	固結シルト	上 野 層		

\*横浜(支)下倉田(出)所長  
\*\*横浜(支)港北(出)  
\*\*\*横浜(支)新横浜(出)

図-1 土質縦断面図

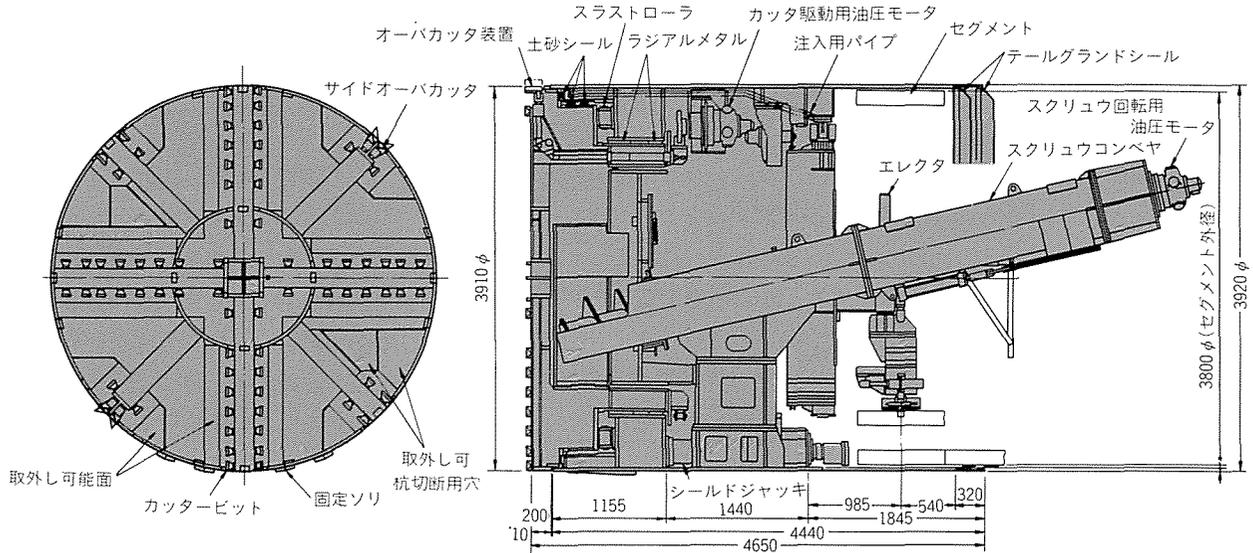


図-2 シールド機

コンベアより排土しなくなった。ハッチを開放してみるとバルクヘッド内は掘削土により閉塞しており、スクリュウコンベア取込口の土砂を取り出しカッタを回転すると、カッタ面に付着した土砂は自然に剥離する状態で粘着力は小さかった。そこで取込口のアーチング現象を防止するためにノズルを取付け、高圧水の噴射(圧力45kgf/cm<sup>2</sup>、水量39ℓ/min)で破壊してやると、1リングにつき平均30分程度でスムーズに掘進できた。このときの土質は表-1の③、④である。

また、セグメントのシールには発泡ポリエチレンを2枚張りし、陶土急結エアモルタルの即時裏込注入は効果的だった。

## 抄 録 泥水加圧式シールド工法 による海底横断

前原 常信\*

表-1 土質試験結果

		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
工 法		密閉式	密閉式	加水式	加水式
粒 度 特 性	レキ分 (2,000μ以上) %	0.5	19	1	6
	砂 分 (74~2,000μ) %	48.5	46	56	68
	シルト分 (5~74μ) %	26.5	22	33	20
	粘土分 (5μ以下) %	24.5	13	10	6
	最大粒径 mm	2.0	19.1	4.76	9.52
	均等係数 $U_c$		70.4	22.8	18.6
	曲率係数 $U_c'$		6.6	3.5	3.3
特 性	液性限界 $w_L$	42.0		30.4	
	塑性限界 $w_p$ %	18.2	NP	22.9	NP
	塑性指数 $IP$	23.8		7.5	
	日本統一土質分類	CL	SM	SM	SM
土粒子の比重 $G_S$		2.693	2.712	2.766	2.681
自然含水比 $w$ %		35.4	37.39	28.63	2474

横浜市下水道六浦幹線は、海岸沿いの旧市街地を通過して大きく湾曲するのを避けるため、平潟湾の土被りの少ない海底を直線で横断した。

工事概要は次のとおりである。

工事名 金沢処理区六浦幹線下水道整備工事(その2)

企業先 横浜市下水道局

工 期 昭和54年9月~昭和55年10月

延 長 543.6m (海底部261.6m)

セグメント外径 4,300mm

### 1. 土 質

発進側の陸上部から海底部へかけて凝灰質砂岩が広がっているが、大部分は砂質シルト(N値2~5)及びシルト質細砂(N値5~10)である。(図-1参照)

### 5. あとがき

一般にいわれているよりも、当工事における土圧バランス式の適用範囲が非常に狭かった。これはバルクヘッドの形状、スクリュウコンベアの排土取込口の位置によると考えられる。

\*横浜(支)平潟(出)所長