

# 泥水工法における泥水管理に関する研究(第18報)

—ポリマー泥水による現場施工例と泥水の性状—

喜田大三  
川地武

## Studies on Control of Slurry for Underground Excavation (Part 18)

—Field Research on Polymer Base Slurry—

Daizo Kita  
Takeshi Kawachi

### Abstract

Bentonite slurry has been used in the past in underground excavation, but recently a polymer base slurry has been developed to replace bentonite slurry, and this slurry has been put to practical use in the field. Field studies on the effects and properties of the slurry were carried out then at three project sites of differing soil conditions and the results obtained were as follows: i) Stability of the trench was confirmed at all of the sites while quantity of slime sedimented differed by site and by panel, but the time required for sedimentation was 2~4 hours for all sites. ii) The rate of reuse of slurry was higher than 3.0 for project sites with cohesive soil and sandy soil, and was 1.8 for a site with gravelly soil. iii) The wall-building property was improved through contamination by soil particles in excavation. iv) The slurry was not degraded through contamination by cement particles during concrete placement.

### 概 要

泥水工法における地盤掘削には従来ベントナイト泥水が使用されていたが、すでに報告したように新しくポリマー泥水を開発し、いくつかの現場で実用化されるに至った。そこで、ポリマー泥水の適切な調合および管理の指針を得ることを目的に、土質の異なる三現場において、OP-4のポリマー泥水の施工状況と泥水の性状を調査した結果、以下の知見を得た。

- i) 掘削壁面の安定はいずれの現場においても確認され、スライムの堆積量は現場により、パネルにより異なるが、堆積がほぼ完了する底ざらい待ち時間は2~4時間であり、沈降速度はベントナイト泥水の場合よりやや大きい。
- ii) 泥水の転用回数は粘性土と砂の地盤では3回以上、砂礫地盤では泥水の損失がやや多く、1.8回にとどまった。
- iii) 掘削中に泥水には掘削土が混入し、未使用泥水より造壁性が改善され、脱水量は10~30mlを維持した。
- iv) コンクリート打設時にはセメントが混入するが、泥水の劣化は僅かであり、接触面から1Mの泥水も転用可能である。

## 1. まえがき

泥水工法においては、地盤掘削時に泥水を使用する。この泥水は掘削壁面の安定、施工性の向上に重要な機能を果たすものであり、その主要な材料はベントナイトであった。ところが、最近のベントナイト不足を契機にして、ベントナイトに代る主材料として水溶性ポリマーに着目し、水溶性ポリマーの泥水のいくつかは泥水工法に適用できることを明らかに、これをポリマー泥水と命名した<sup>1)</sup>。そして、現場実験および実用化の

過程で、ポリマー泥水が従来のベントナイト泥水と同等あるいはそれ以上の性能を有し、しかもより一層経済的であることが判明した。そしてまた、先にはポリマー泥水の基本的性状について報告したが<sup>2)3)</sup>、本報ではポリマーとしてOP-4を使用したポリマー泥水によって施工した、土質条件の異なる三現場におけるポリマー泥水工法の施工状況と泥水の性状について報告する。その際、掘削地盤の土質条件の差異の影響およびベントナイト泥水との違いの二点から解析を行なうこととする。なお、本報告の一部はすでに第9回土質工

学術発表会に報告している<sup>4)</sup>。

## 2. 調査方法

### 2.1. 調査現場

調査を行なった現場は土質を異にする三現場であり、現場の概要を表一に示す。

現場	A	B	C
所在地	東京都千代田区大手町	東京都豊島区東池袋	大阪市東区農人橋
工期	49.2~49.3	48.11~49.2	49.3~49.4
規模	深さ 18.00M	27.00M	19.50M
壁面積	4200M <sup>2</sup>	13000M <sup>2</sup>	4600M <sup>2</sup>
掘削機	KELLY	KELLY	KELLY
泥水調合	ポリマー 0.5% (OP-4)	ポリマー 0.6% (OP-4)	ポリマー 0.4% (OP-4) ベントナイト 2.5%

表一 調査現場の概要

### 2.2. 調査項目と方法

#### 2.2.1. 施工に関するもの

i) 掘削壁面の安定状態：いくつかのパネルについて、掘削終了後、底ざらいを行ない、超音波による孔壁測定装置により、孔壁厚さを垂直方向に測定した。また各パネルについてコンクリート打設量とコンクリート打設面との関係から壁厚を算出するとともに、各現場のコンクリート打設量の増加率を求めた。さらに、根切り時に露出する壁体を観察した。

ii) スライムの堆積状態：掘削終了後、放置したパネルの孔底までの距離を下げ振りによって経時的に測定し、スライム堆積量および堆積速度を求めた。

iii) 泥水の転用：泥水の使用状況に関する諸数値を次式によって求めた。

$$\beta/\alpha = V_d/V_m$$

$$\alpha = 1 + \frac{V_m - V_{ab}}{V_d}$$

$$\beta = \beta/\alpha \times \alpha$$

ここに、 $\beta/\alpha$ ：みかけ転用回数

$\alpha$ ：損失係数

$\beta$ ：真の転用回数

$V_d$ ：設計掘削容量 M<sup>3</sup>

$V_m$ ：泥水作成量 M<sup>3</sup>

$V_{ab}$ ：廃棄泥水量 M<sup>3</sup>

2.2.2. 泥水の性状 泥水をミキサー内、貯泥槽内、掘削孔内およびコンクリート打設時に回収されるホースの吐出口で採取し、次の分析、試験を行なった。

i) 造壁性：API 規格の加圧汙過試験装置により、加圧条件を 3 kg/cm<sup>2</sup>、30 分とした際の汙過水量を測定し、脱水量 ml で表示した。

ii) 粘性：API 規格のファンネル粘度計 (500ml) により流下時間を測定し、ファンネル粘度 sec として表示した。

iii) 比重：API 規格のマッドバランスによる。

iv) 砂分率：API 規格の砂分計による。

v) pH：ガラス電極法による。

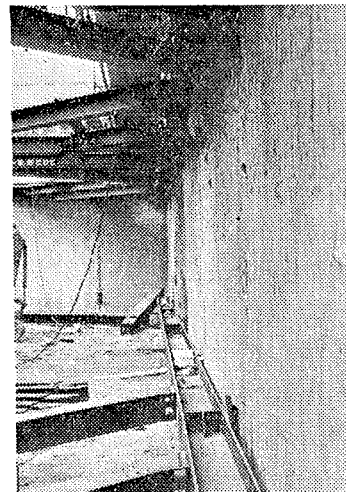
vi) ポリマー濃度：前報<sup>3)</sup>におけると同様、重クロム酸カリウム比色法による。

vii) セメント混入量：泥水を酸で抽出し、抽出液中の Ca<sup>++</sup> を原子吸光法で定量し、セメント混入量%を算出した。

## 3. 施工結果

### 3.1. 掘削壁面の安定

すでにいくつかの現場で確認されているように、今回調査した現場のいずれにおいても、掘削壁面の崩壊は認められなかった。すなわち、図一に一例を示すように、超音波による孔壁測定ではほとんど凹凸もなく、基準壁面から最も食い込んだ所でも 3cm 以下である。このことは、根切り時に露出するコンクリート壁体の観察によっても確認され、現場 A および B におけるコンクリートの張り出しはほとんどなく、大



写真一 根切り時に露出した壁体

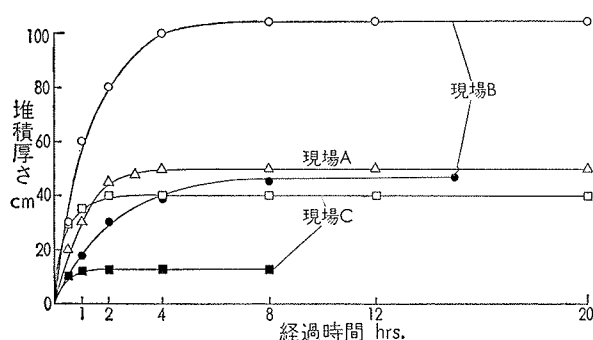
図一 超音波孔壁測定の結果

きい所でも 5cm 以下である。砂礫地盤の現場Cにおいては砂礫層でやや張り出しが大きく、最大10cmであった。現場Aで露出した壁体の一例を写真—1に示す。

また、コンクリート打設量の設計量に対する増加率は現場Aで8.2%、Bで4.0%、Cで9.8%あった。これらの数値は従来のベントナイト泥水における際の増加率と差異がない。以上、三つの方法によって掘削壁面の安定状態を検討したが、ポリマー泥水によっていずれの土質の地盤でも安全に掘削できることができた。

### 3.2. スライムの堆積

泥水工法においては掘削終了後、コンクリートを打設して地中に壁体を構築する。この際、壁体の底部にスライムが存在すると、壁体の支持力、止水作用、土留作用が低減される。このため、スライムが孔底に残らないようにする必要があり、スライム防止策としては、泥水中のスライム成分を分離・除去する方法、孔底に堆積したスライムをコンクリート打設に先立ち、底ざらいやエヤーリフトで除去する方法などが採用されている。今回調査した現場では、いずれも底ざらい法を採用したので、底ざらいのための待ち時間を決定する必要があった。そこで、掘削終了後のスライムの堆積状況をみたところ、図—2に例示したスライム沈降曲線が得られた。この図によれば、スライムの最終



図—2 各現場のスライム沈降曲線の例

堆積量は同一の現場でもパネルによって異なるが、堆積量がほぼ頭打ちになる時間（平衡時間）は同一現場では大差がない。この平衡時間は施工上は、底ざらいを効果的に行なうための最低待ち時間に相当する重要な値である。図—2によれば、平衡時間は現場Aで3時間、Bで4時間、Cで2時間前後であり、いずれの地盤でも最低数時間の待ち時間を置けばよいと判明した。この平衡時間で掘削深さを除してやれば、スライムの沈降速度が得られ、各々6.0M/hr、6.7M/hr、9.7M/hr となり、沈降速度、堆積量とも土質と関係がな

い。なお、沈降速度はスライムの粒径分布、泥水の粒度などに支配されると考えられるが、いずれにせよ、従来ベントナイト泥水について報告されている値、5M/hr 前後<sup>5)</sup>より大きい。これは、ポリマー泥水においてはベントナイト泥水におけるよりもスライムの沈降速度が大きく、したがって、底ざらいまでの待ち時間が短くなることを意味している。

### 3.3. 泥水の転用

泥水工法においては、泥水はできるだけくり返し転用される。今回のポリマー泥水の調査では、表—2に示すように、みかけ転用回数 ( $\beta/\alpha$ ) は、粘性土地盤の現場Aで3.3回、砂を主体とする現場Bで4.0回、砂礫を主体とする現場Cでは1.8回となった。これまでの粘性土、砂の現場における値と考え併せると、このような地盤においては  $\beta/\alpha$  は3回以上と考えることが判明した。

現場	A	B	C
掘削土量 $V_d$ $M^3$	2150	5000	3630
泥水作成量 $V_m$ $M^3$	650	1250	2000
廃棄泥水量 $V_{ab}$ $M^3$	210	300	600
みかけ転用回数 $\beta/\alpha$	3.3	4.0	1.8
損失係数 $\alpha$	1.20	1.19	1.38
真の転用回数 $\beta$	3.96	4.76	2.48
$V_{ab}/V_d$	0.09	0.06	0.16
$V_{ab}/V_m$	0.32	0.24	0.30

表—2 泥水の使用状況

一方、砂礫地盤の現場Cでは  $\beta/\alpha$  が1.8回と低いのは、急激な泥水位の低下はなかったものの、他の現場に比べて逸泥、浸透による泥水の損失が大きく、損失係数 ( $\alpha$ ) がかなり大きくなったこと、および他の現場に比べて調合時のポリマー濃度が低く、また耐セメント性を低下させるベントナイトを併用しているため、セメントの劣化を受け易く、このため真の転用回数 ( $\beta$ ) も2.48回と低くなっていることなどに起因するものと思われる。

なお、廃棄泥水を処理するうえで重要な廃棄泥水量は、表—2にあるように、掘削土量の6—16%、作成泥水量の24—32%である。この値は従来ベントナイト泥水の現場で発生した廃棄泥水量に比べて小さい。その主要原因のひとつには、ポリマー泥水の高い転用性があげられよう。

以上に述べたように、ポリマー泥水はベントナイト泥水に比べて転用性にすぐれ、廃液量も削減でき、これらの要因はいずれも掘削の際の泥水経費の削減に有効に作用する。そこで、現在の材料費、混練費、廃液処理費を参考に、単位掘削土量当りの泥水経費を比較したところ、粘性土、砂の地盤ではポリマー泥水はベントナイト泥水の30~40%のコストダウンとなると算

出された。

#### 4. 泥水の性状

##### 4.1. 混練直後の泥水

泥水の混練はいずれも 1M<sup>3</sup> の羽根付きミキサーで行ない、混練時間は5~10分とした。混練作業はベントナイト泥水の場合に比べて能率的であった。すなわち、ポリマー泥水ではミキサーへの投入量が5~6kgと少量であり、またベントナイトは250メッシュ前後で粉塵が立つが、ポリマーでは50メッシュ前後で粗粒なため、粉塵に悩まされることもない。

さて、泥水の性状を表-3に示す。ポリマー濃度は現場A, Bで調合計画よりやや高く、現場Cではやや低くなっている。脱水量は現場A, Bでは大きい。こ

現場	ポリマー濃度 %	ベントナイト濃度 %	ファンネル粘度 sec	脱水量 ml	PH	比重
A	0.52	—	24.0	42.0	6.9	1.005
B	0.66	—	25.8	34.7	7.1	1.005
C	0.33	2.4	27.2	9.8	6.8	1.030

表-3 混練直後の泥水の性状 (平均値)

れは、ポリマー泥水では造壁性は掘削中に泥水に混入する土粒子とポリマーとの複合体に期待しており、この両現場では土粒子の混入が充分と予想されたので、混練時にはポリマーのみとしたことによる。ところが、砂礫が主体の現場Cでは、混練時にベントナイトを加えているため、このベントナイトとポリマーとの複合体によって、すぐれた造壁性を示している。また、pHは7前後の中性であり、この点もベントナイト泥水と異なっている。

##### 4.2. 補給泥水

泥水は混練後、良液槽に貯え、またコンクリート打設時に回収される泥水は転用液槽 (従来の転用液槽に相当する) に貯え、いずれも必要に応じて補給した。これら補給泥水の性状は表-4に示した。ポリマー濃度は良液では上述の混練直後の泥水と大差がないが、転用液では混練直後あるいは良液槽の泥水の半分以下

現場・種別	ポリマー濃度 %	ベントナイト濃度 %	ファンネル粘度 sec	脱水量 ml	PH	比重	セメント混入量 %	砂分率 %
A	良液	0.52	—	22.0	52.0	7.2	1.005	—
	転用液	0.16	—	36.0	13.5	9.6	1.140	0.72
B	良液	0.65	—	22.2	30.4	7.9	1.006	—
	転用液	0.37	—	22.2	13.0	8.3	1.027	0.12
C	良液	0.29	2.56	29.6	9.5	7.0	1.030	—
	転用液	0.14	2.20	28.2	22.0	7.6	1.067	0.26

表-4 補給泥水の性状 (平均値)

となっている。このように、転用液でポリマー濃度が低下している主たる原因は、掘削壁面の土粒子への吸着による泥膜の形成あるいは泥水に混入する掘削土粒

子との複合体形成などによってポリマーが系外に除去あるいは消費されることであると推定される。

脱水量は良液では混練直後の泥水と変わらず、現場A, Bで大きく、現場Cでは小さい。しかし、転用液では粘土、砂の地盤の現場A, Bでは減少し、造壁性が向上している。これは、比重の増大に示される泥水への粘土、シルトの混入による、ポリマーと土粒子との複合体の形成によって造壁性が向上したものと理解できる。一方、砂礫の現場Cでは転用液の方が良液より造壁性が劣る。これは、ベントナイトを少量ながら併用しているため、使用中に混入した若干のセメントなどによって、泥水がやや劣化したことを示している。

##### 4.3. 掘削中の泥水

3. で述べたように、掘削は安全に行なわれた。掘削中の泥水の性状変化の一例として、現場Bの例を図-3に示す。このパネルにおいては、当初良液を、次に

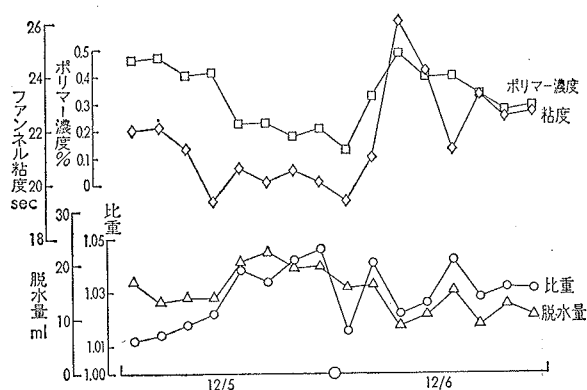


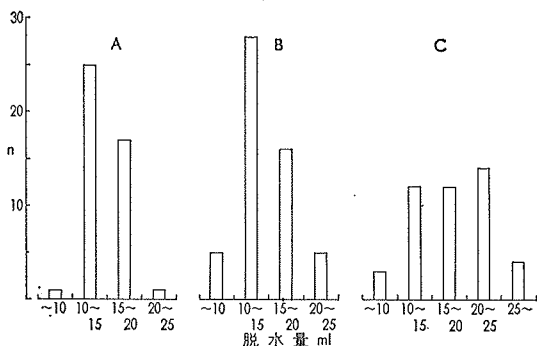
図-3 1パネル掘削に伴う泥水の性状変化の一例(現場B)

転用液を、そして再び良液を補給している。まずポリマー濃度は良液補給の場合にも若干低下するが、転用液補給により急激に低下し、最低の場合0.1%程度になる。しかし、良液を補給することにより濃度は回復して行く。このようなポリマー濃度の変化にほぼ対応して粘性も変化し、最低19.5秒から最高26秒の範囲にある。一方、掘削に伴ない、泥水中には掘削土粒子が混入してくる。土粒子混入程度の指標として泥水比重に着目すると、掘削開始直後でもすでに若干の混入があり、比重1.01、これが掘削の進行に伴ない上昇し、最高1.04に及ぶ。この比重値から混入土の濃度を算出すると、1~6%となり、ポリマー泥水に要求される最低の混入土濃度1%以上となっている。

ところで、泥水の造壁性はポリマー濃度、混入土濃度およびセメント濃度などに支配されるが、このパネ

ルにおける脱水量の変化をみると、10~25ml の範囲にあり、掘削当初は比重の増大につれて脱水量が低下し、転用液が補給されてポリマー濃度が低下し、比重がさらに増大すると脱水量が増大している。このパネルの泥水ではセメント混入量が0.1%以下であるため、脱水量の変化はポリマー濃度と混入土濃度のみに支配されていると考えられる。なお、この両者の比 (S/P) の重要性を前報<sup>3)</sup>で報告したが、このパネルでは2~50の範囲にある。

次に、各現場の工事期間中に採取した泥水の造壁性の分布を図一4に示す。粘性土、砂の現場AおよびBでは脱水量は25ml以下に分布し、最大頻度を示すのは10~15mlである。一方、砂礫の現場Cではやや分布範囲が広く、30mlまで及んでいる。この差異は4.2で述べたように、現場Cではベントナイトを少量併用しているためと思われ、特に土質による差異とは考えられない。いずれにせよ、これらの分布状態はベントナイト泥水を使用した現場のそれと著しく異なっている。すなわち、ベントナイト泥水を使用した場合、良液では脱水量が10ml前後であるが、掘削孔内では、粘性土地盤で10~100mlに、砂地盤で10~70mlに、砂礫地盤で10~100mlの広範囲に分布している<sup>6)</sup>のに対し、ポリマー泥水では分布範囲はせまく、また脱水量の値も小さい。

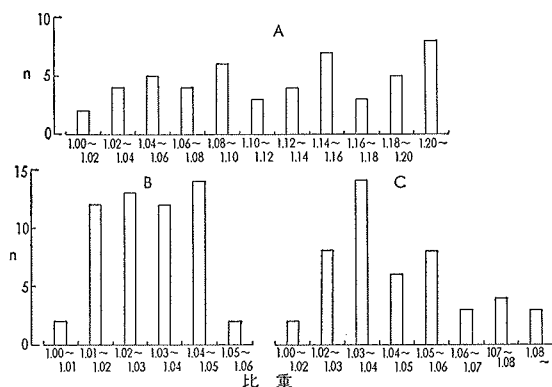


図一4 掘削孔内泥水の造壁性の分布

ところで、泥水の造壁性を支配するのは、ベントナイト泥水ではベントナイト濃度と塩類濃度（主にセメント混入濃度）であるのに対し、ポリマー泥水では、ポリマー、混入土、セメントの濃度とその相互の割合であり、特に混入土とポリマーの濃度の比 (S/P) が重要である。三現場の S/P の平均値は現場Aで、45、Bで12、Cで38であり、S/P が40を越えるとセメントの混入がなくとも脱水量が増大するので、現場Aではかなり危険な領域にあったと言える。なお、セメント混入量の平均値は各々、0.70%、0.12%、0.25%でありベントナイト泥水の現場と同等あるいはそれ以上であ

るので、三現場で高い造壁性を維持しているのは、ポリマー泥水の高い耐セメント性に由来すると言えよう。

次に、ポリマー泥水で重要視される混入土の濃度の指標として泥水比重をとり、図一5に分布図を示す。これによれば、砂および砂礫の現場B、Cと粘性土の現場Aとでは分布様式が異なり、現場Bで最高1.06、現場Cで1.09であり、現場Cでは混練時にベントナイト2.5%を加えていることを考慮して混入土濃度を算出すると、両現場とも最高9%となる。なお、現場Cで掘削土の混入が期待できるか否かが懸念されたが、大部分の泥水が良液より高い比重を有し、掘削土の混入を期待してもよいことが判明した。



図一5 掘削孔内泥水の比重の分布

一方、粘性土地盤の現場Aでは比重が1.01~1.027の広い範囲に分布し、混入土濃度は1~43%におよぶ。ポリマー泥水では掘削土の混入は必要であるが、過剰の混入は泥水の劣化要因となるので、この現場Aでは造壁性が劣化する程ではなかったものの、後述するように粘度の異常に高いものも見られ、泥水はやや劣化状態にあったと言える。したがって、粘性土地盤でポリマー泥水を使用する場合には、分散剤の添加など考慮した方がよいと思われる。

さて、比重の分布をベントナイト泥水の現場と比較すると、粘性土地盤の現場Aではベントナイト泥水の場合と類似するが、砂、砂礫の現場B、Cでは分布範囲がせまく、最大値も小さい点でベントナイト泥水の場合と異なる。このようにポリマー泥水を使用して現場間で差が生じ、ベントナイト泥水の場合とも異なる例が見られたのは、土質条件および泥水の砂などの分離能力における差異によるものと考えられる。すなわち粘性土地盤では掘削土が粘土、シルトを主体とするため、混入した土粒子は転用液槽内でも沈澱、除去されず、転用をくり返せば混入量は多くなり比重が増大するのに対し、砂や砂礫の地盤では混入土の主体は砂であり、3.2で述べたようにポリマー泥水では砂の沈降

速度がベントナイト泥水の場合より大きいため、掘削中や転用液槽内で砂が沈澱、除去され、転用を重ねても混入土濃度は極端に増大することなく、比重も大きくなると考えられる。なお、図示しないが現場B、Cでは掘削中の泥水の砂分率がベントナイト泥水を使用した砂、砂礫地盤のそれに比べて低くなっている。

最後に、粘度の分布を図-6に示す。この分布状態は比重の場合と類似し、現場Aでは分布範囲が広く、最大値も大きく、ベントナイト泥水の場合と類似している。一方、現場B、Cでは分布範囲はせまく、最大値も小さく、ベントナイト泥水の場合とは顕著に異なっている。これらの事実は、比重の項で述べたと同様の理由で説明できよう。なお、掘削中の泥水の粘度を未使用泥水のそれと比較すると、現場Aでは高くなる一方であり、現場B、Cでは未使用泥水の粘度を上下する。

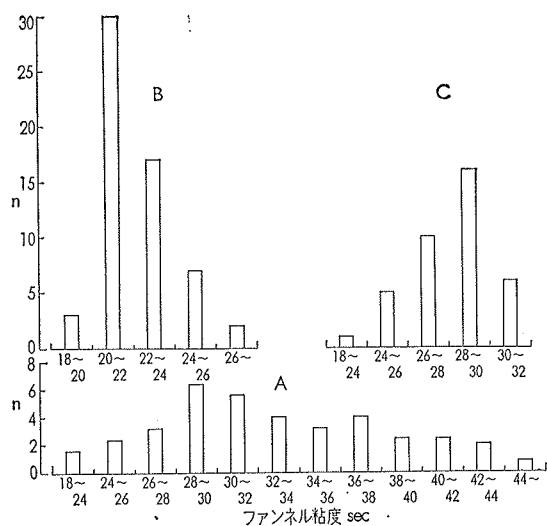


図-6 掘削孔内泥水の粘性の分布

#### 4.4. コンクリート打設時の泥水

泥水工法では地盤掘削終了後、底ぎらいを行ない、鉄筋をそう入後、コンクリートを打設する。その際、打設されたコンクリートで置換された泥水は回収される。回収される泥水にはセメントが混入し、その混入程度によって、ベントナイト泥水ではゲル化が著しく、粘度の異常な増大、造壁性の低下を招き、このような泥水は転用されず、廃棄処分される。このように転用が不可能となる泥水は、コンクリートとの接触面から5~10Mにも及ぶことが判明している<sup>7)</sup>。ところがポリマー泥水ではコンクリート打設時の劣化程度が小さく、回収される泥水のほとんどが転用可能となることから、実験工事で判明している<sup>1)</sup>。

そこで、三現場におけるコンクリート打設時の泥水

の性状を詳細に調査し、その結果の一例を図-7に示した。図示した現場Bの場合、セメントは当初0.15%

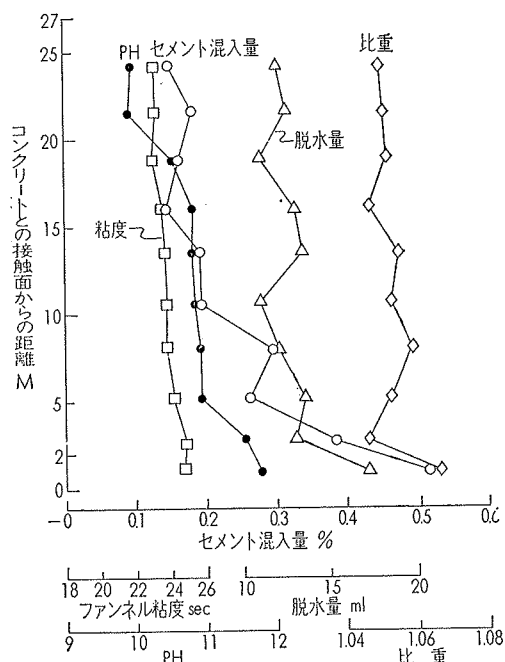


図-7 コンクリート打設時の泥水の変化 (B現場)

しか混入していないが、コンクリートとの接触面に近づくと混入量が増大し、接触面から1Mの位置では0.5%になる。ベントナイト泥水の場合にはセメント混入量0.3%前後で粘度、脱水量とも増大するがこの現場では粘度の増大は見られず、脱水量も20ml前後を維持しており、充分に転用が可能である。図示しないが、現場Aの調査パネルでは接触面から1Mの位置でセメント混入量が1.3%に及ぶ例も見られたが、やはり脱水量は15~20mlの範囲にあった。現場Cでは、セメント混入量は現場Bと同様、接触面から1Mの位置で0.4~0.5%であるが、粘度、脱水量ともやや上昇する傾向が見られたが、ベントナイト泥水の場合に比べれば、わずかなものであった。

さて、ベントナイト泥水の場合、コンクリート打設時のpH、脱水量、粘度はそれぞれセメント混入量と密接な関係にあり、このため例えばpHの測定によって泥水の転用の可否を簡便に判定している。そこで、ポリマー泥水について、これらの関係を図示すると、図-8のように、セメント混入量と関連づけられるのはpHのみであり、他の性質はセメント混入量の図示した範囲では何らの対応関係も示さない。この傾向は他の現場でも同様である。したがって、セメント混入量が1.0%前後までの範囲では、造壁性や粘性はセメント混入量と関係がなく、ベントナイト泥水の場合の

ように、コンクリート打設時の泥水の転用の可否を pH や粘度の測定によって判定することはできないと言えよう。

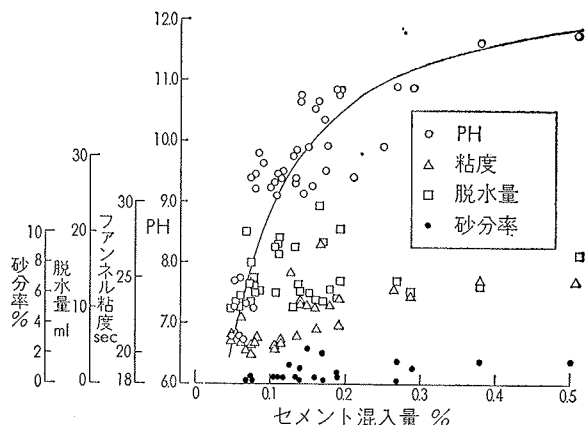


図-8 コンクリート打設時の泥水の諸性質のセメント混入量との関係 (現場B)

## 5. まとめ

すでに報告したように、ベントナイト泥水に代って新たに開発されたポリマー泥水はすぐれた特徴を有し、現場実験でもその効果が確認された。その結果、すでにいくつかの現場で実用化され、実用化の段階で発生した問題点も解明されてきた。本報では OP-4 のポリマー泥水によって施工した現場のうち、土質条件の異なる三現場における施工状況と泥水の性状について調査した結果を述べた。以下に得られた知見を列挙する。

i) ポリマー泥水により掘削壁面の安定は充分確保されることが、超音波による孔壁測定、根切り時の露出壁体の観察により確認され、コンクリート打設量の増加率はベントナイト泥水の場合と変わらない。

ii) スライムの堆積速度がベントナイト泥水の場合よりやや大きく、スライムの底ざらいのための待ち時間がやや短縮できる。この待ち時間は土質とは特に関係

なく、今回の三現場では 2～4 時間であった。

iii) 泥水の転用回数は粘性土地盤および砂を主体とする地盤で 3 回以上となり、砂礫地盤では損失係数がやや大きく、転用回数は 1.8 回であった。発生する廃液は掘削土量の 6～16% であった。以上の結果、粘性土および砂が主体となる地盤においてポリマー泥水の経済効果は特に大きくなる。

iv) このようにポリマー泥水がすぐれた効果を発揮するのは、掘削中およびコンクリート打設時の泥水の劣化が少ないことによる。すなわち、掘削中にはいずれの土質においても泥水に掘削土が混入し、未使用泥水に比べて造壁性が向上し、脱水量は 10～30ml の範囲を維持する。なお、掘削土の混入は砂礫地盤でも期待でき、また、粘性土地盤では混入土が過剰になる場合もある。

v) コンクリート打設時にはベントナイト泥水の場合と同様、セメントが混入するが、泥水の劣化はほとんど見られず、コンクリートとの接触面から 1M の所でもゲル化せず、造壁性も低下しない。

終わりに、本報告を作成するに当たり、現場調査に御協力頂いた東京特殊工法工事事務所の方々および農人橋工事事務所の方々に深く感謝する次第であります。

## 引用文献

- 1) 喜田・川地：大林組技研所報, No. 8, 123 (1974)
- 2) 喜田・川地：第 9 回土質工学研究発表会講演集, 921, (1974)
- 3) 喜田・川地：大林組技研所報, No. 9, 103 (1974)
- 4) 喜田・川地：第 9 回土質工学研究発表会講演集, 925, (1974)
- 5) 大塚他 2 名：第 8 回土質工学研究発表会講演集, 827, (1973)
- 6) 喜田・川地：大林組技研所報, No. 7, 172 (1973)
- 7) 喜田・川地：大林組技研所報, No. 7, 167 (1973)