

## 32. 濁水浄化装置の開発

間組 大谷喜次・新名順一

### 1. まえがき

建設工事に伴って発生する濁水は、環境保全の面から法規制または地域住民の要求により、濁水処理が義務づけられるようになってきた。そのため、骨材プラント、バッチャープラントをはじめ、トンネル掘削、場所打ち杭、地下連続壁、泥水シールド、その他の工事中に発生する濁水処理する設備を設置しなければ工事ができなくなっている（表-1 参照）。

濁水処理設備は、一般に、濁水浄化設備、スラリー（凝集沈降物）の脱水設備、中和設備の三つの設備からなる。ここで、脱水設備としてはフィルタープレス、中和設備としては炭酸ガス中和または酸中和設備が一般に使用されている。しかし、浄化装置としては数多くのタイプのものがある。しかし小型でかつ可搬型で汎用性の高い装置がない。従って、処理性能が良く、汎用性が高く、かつ転用性が良くて経済的な濁水浄化装置の開発のニーズが一段と高まってきた。そのため、わが社はハザマックHCT（濁水浄化）装置を開発した。

本文は、ハザマックHCTの構造、性能について概要を述べたものである。

### 2. 浄化装置開発のポイント

ハザマックHCT装置の開発ポイントを以下に示す。

- ① 汎用性——原濁水のSSが高いものから低いものまで、処理水のSSが20ppm程度に浄化できる設備とする。
- ② 小型化——フロックフィルターとスラリーの返送などにより、浄化効率を大幅に向上させる。
- ③ 転用性——組立て、解体が1～2日ででき、トラック輸送が可能ないようにユニット化する。
- ④ 耐久性——構造がシンプルで故障が少なく、丈夫であること。
- ⑤ 安価——製作費が安く、維持管理に手がかからないこと。

### 3. ハザマックHCT装置の構造と仕様

構造概要図を図-1に示す。

表-1 濁水の処理項目

工種	処理項目	濁水	凝集	中和	油分
		浄化	脱水	処理	処理
1. 山岳トンネル		○	○	○	○
2. ダム（岩盤洗浄付外構内）		○	○	○	×
3. 骨材プラント		○	○	×	×
4. バッチャープラント		○	○	○	×
5. 場所打ち杭		○	○	○	×
6. 地下連続壁		○	○	○	×
7. 泥水シールド		○	○	×	×

\*1 河川の放流標準を満足するように浄化する。

\*2 凝集沈降物を脱水して二次公害を防ぐ。

\*3 河川の放流標準を満足するようにpHを中和処理する。

\*4 濁水中に混入した油分を吸着分離除去する。

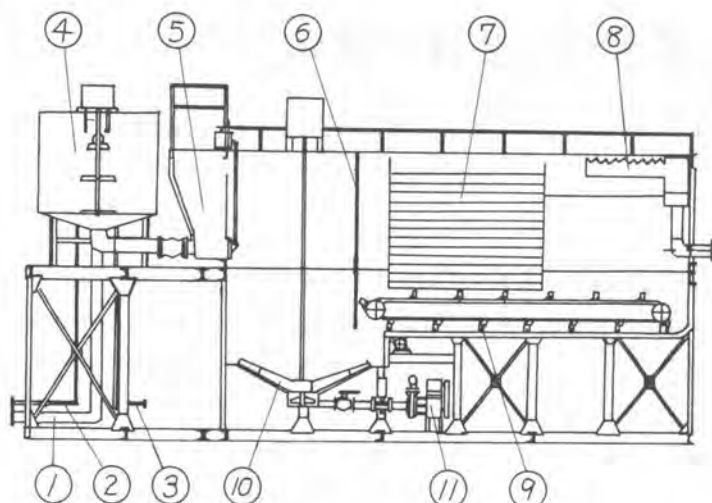


図-1 構造概要図

No.	名 称
1	原水供給管
2	高分子注入管
3	スラリー-返送管
4	2次混合槽
5	フロックフィルター槽
6	整流板
7	傾斜板
8	トラフ
9	チェーンコンベヤ
10	集泥レーキ
11	スラリー引板ポンプ

主な仕様を表-2 に示す。

表-2 ハザマック HCT 仕様

項 目	仕 様
全 長	8800 mm
全 幅	2000 mm
全 高	4700 mm
重 量	10 <sup>t</sup>
浄化形式	特殊沈降分離方式
処理濁水流量	120 m <sup>3</sup> /h
濁水の SS	1000~50000 ppm
構 造	4分割現場組立方式



写真-1 ハザマック HCT 外観

#### 4. 特長

① ユニット組立て方式による転用性の向上  
 ハザマック HCT 装置は転用しやすくするため、現場組立てユニット方式になっている。本体は4分割されており、各ユニットは工場で製作された精度の高いものであるため、現場において簡単にボルト結合で組立てることができる。各ユニット及び付属部品は 8<sup>t</sup> または、11<sup>t</sup>トラック3台に搭載し、現場へ搬入することができる。搬入・組立ては1日で完了し、従来の1週間程度かかる現場組立て



写真-2 組立て状況

装置に比べ、短期間のうちに濁水処理を開始することができる。

#### ② フロックフィルター槽による浄化効率の向上

トンネルからの濁水のように、SSが低く、粒径の小さい濁水を効率よく処理するためには、微小なフロックをできるだけ短時間のうちに沈降させることが必要である。

従来、薄い濁水(SS≤1000 ppm)には、クラリファイヤ型の沈降槽がよく用いられており、それは微小なフロックをフロックの中で沈降させようというものである。この考え方を利用して、ハザマックHCT装置では、ある程度フロックが成長した段階で、このフロックフィルターを形成させ、その中に微小なフロックを通すことによって、吸着、フロックの成長を促進し、沈降槽になるべく微小なフロックが流入しないようにしている。フロックフィルターの形成状況はフロックフィルター槽側面の観測窓により観察することができ、必要によりフロックフィルター槽下部のゲートを開いてフロックフィルターの界面高さを調整する。



写真-3 フロックフィルター槽

写真-3にフロックフィルター槽を示す。

#### ③ スラリーの返送による浄化効率の向上

一般に、薄い濁水の場合(数百ppm)の浄化処理では凝集効率が低く、かつ処理単価が高くなる。ハザマックHCT装置では、浄化槽より引抜かれたスラリーをスラリー槽から2次混合槽に所定量返送して、原濁水に混合することにより見かけのSSを増加して浄化効率を高める機構にしている。

浄化の効率はSSで3000~10000 ppmが良好であり、約5000 ppmにスラリー返送ポンプの流量を調整する。この方法により、例えば原水のSSが200 ppm程度の濁水でも処理水のSSは20 ppm程度に浄化でき、かつ20~40%の凝集剤が節約できる。

#### ④ 浄化効率の向上による小型化

浄化槽の水面積は、凝集フロックの沈降速度に反比例する。従来のタイプでは、処理水を50 ppmにするためのフロックの沈降速度は25 m/h程度にしなければならぬ。例えば、処理量を120%とすると、水面積は約48 m<sup>2</sup>となる。最低48 m<sup>2</sup>程度の浄化槽の大きさが必要となる。ハザマックHCT装置では上記②③に示したように微小フロックに対する浄化効率が良いので、沈降速度を10%程度に設定することができる。従って、従来のタイプに比べて1/4程度の水面積となり、小型化が可能となった。

#### ⑤ 特殊な集泥装置によるスラリーの濃縮化

沈降したフロックのスラリーはなるべく濃縮した状態で引抜くことが脱水設備の効率を高めることになる。ハザマックHCTでは、特殊な集泥装置によって、スラリーに回転運動を与え、かつ集泥効率の向上でスラリーを多量に貯留でき高密度なスラリーを排出することが可能となった。

5. 現場試験結果

試験結果を表-3に示す。

表-3 現場試験結果

濁水の pH	6.8	
含有土粒子の真比重 $G_s$	2.71	
含有土粒子の粒度	最大粒径	0.84 mm
	D <sub>60</sub> (通過率60%の粒径)	0.029 mm
	D <sub>10</sub>	0.011 mm
	74 $\mu$ 以上	1.7%
	74 $\mu$ 以下	83%
濁水処理量 濁水のSS 処理水のSS	備考	
120 m <sup>3</sup> /h 1000 ppm 5 ppm以下	トンネル工事中のような濁水濃度の低い場合に適用。 骨材プラントのような濁水濃度の高い場合に適用。	
120 " 35000 " 8 "		
120 " 60000 " 10 "		

\* 一般の河川への放流規率は50ppm以下。

濁水処理量Qと処理水のSS、スラリーの含水比との関係を図-2に示す。

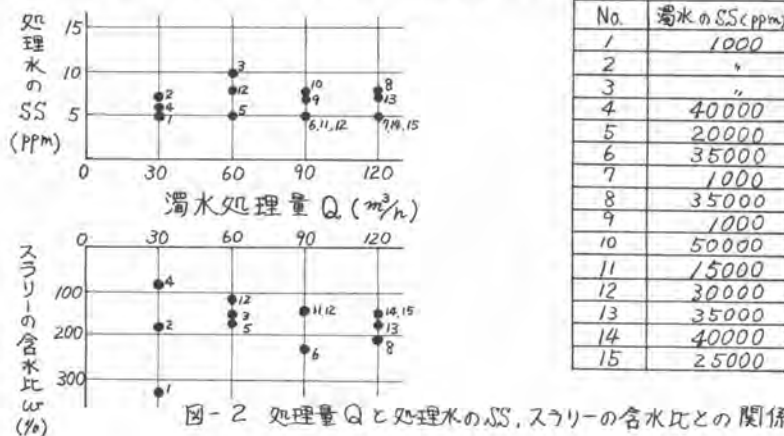


図-2 処理量Qと処理水のSS、スラリーの含水比との関係

これらの結果より、濁水処理量30~120 m<sup>3</sup>/h, SS 1000~50000 ppmに対して、安定した処理性能が得られ、ハザマックHCT装置の汎用性についてほぼ満足できる結果が得られた。

6. あとがき

建設工事中の濁水処理規制は今後ますます厳しくなることが予想される。それに伴って各工事現場ごとに異なる濁水処理設備を設置しては濁水処理費用のコストダウンは難しい。汎用性の高い濁水処理設備を使用することが今後重要になるとと思われる。ハザマックHCT装置を使用したプラントは、現在、数カ所で稼働しており、今後これらのデータを検討してさらに建設工事の濁水処理に適用し易い、実用的な機種に改良していくつもりである。