

泥水式シールド工事における廃泥水処理の省力化システム例

大阪瓦斯 山下 修
 池組 岸 信正、正 国松勝一
 ○正 大橋 昭、正 吉田清司

1. まえがき ; (表1, 表2, 図2)

建設工事の廃泥水処理においては泥水工法の発達に伴い、発生量の急増と発生形態の多様化が著しく、処理技術上の問題点も多岐に亘る。また仮設プラントの枠を越える処理設備を導入して、環境保全を求め、厳しい社会的要請に応える場合も少なくない。取り分け泥水式シールド工法の処理泥水は高濃度でかつ大量であり、建設工事の廃泥水処理における重要な技術要素を多く含む。今回、この工法を用いて大阪立

工事名 大阪瓦斯・堺～北港連絡管
 大阪港シールド工事
 工事目的 天然ガス輸送用導管の敷設
 工事場所 大阪市住之江区・南港埋立地～
 港内第3区～港区・第一突堤
 工事期間 1977年6月～1980年4月
 シールド工 延長 619m (渡海部542m)
 仕上り内径 $\phi 2800$ mm
 シールド中心 -O P 27.5m
 勾配 0.7%
 シールド機 泥水加圧式
 外径 $\phi 3300$ mm
 機長 4700mm
 セグメント R.C.厚 175mm
 内径 $\phi 2800$ mm
 巾 900mm
 スラリー輸送 輸送管 $\phi 8$, 6本
 ポンプ 4台
 坑 ニューマチックケーソン
 発進立坑 111m $\times$ 131m $\times$ 38.1m
 到達立坑 91m $\times$ 91m $\times$ 35.4m
 配管・中継工 ガス管 $\phi 600$, $\phi 400$ mm各1本、砂管
 補助工法 凍結工法、注入工法、圧入工法

表1 工事概要

シールド掘進やスラリー輸送のシステムを支える点を重視し、処理システム全体に計装を施こした集中制御方式による省力化と信頼性の向上を計った。また海底下にある軟弱な土性の切羽安定性と定常な泥水処理性能の維持を考慮して、従来のバッチ処理方式に替わる連続比重調整・処理方式を取り入れた。加えて監督官庁の規制指導を順守するために、フィルタープレスによる脱水処理と放流水SSの再処理を行なった。本報では設備計画と稼動状況の一部を報告し、

項目	当工事の管理目標値	法令に定める基準値
浮遊物質量 SS	100 ppm 以下 日平均 50ppm 以下	200ppm 以下 (a) 日平均 150ppm 以下 (a)
水素イオン濃度指数 pH	7～8	5.8～8.6 (a)
砂分含水率	20% 前後	85% 以下 (b)
ケーキ含水率	35% 前後	85% 以下 (b)

(a)…排水基準を定める総理府令

(b)…廃棄物の処理及び清掃に関する法律の施行令

表2 処理排出基準

2. 泥水管理・処理システムの概要 ; (図1, 図3, 表3, 写真1.)

システムは、砂分離、安定泥水調整、凝集剤作成、凝集沈殿処理、脱水処理、放流水管理などの主要プラントから構成される。各プラントには機側の制御盤の外に中央制御盤と中央監視盤を設け、各種の末端検出器と共に集中的な自動制御が行なえる。また各装置間には適正なインターロック機能を与え、マスフローの破綻を防止している。泥水処理方式は、ア

ニオン系高分子凝集剤と無機凝集剤の併用による凝集沈殿処理と、フィルタープレスによる加圧脱水処理を基本とする。

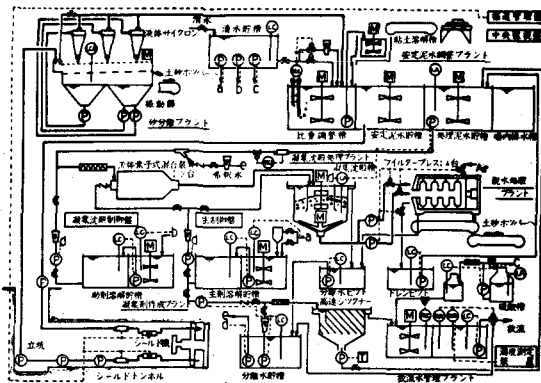


図1 システムフロー図

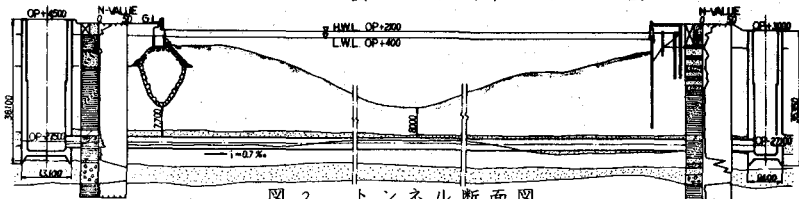


図2 トンネル断面図

3. 主要プラントの特徴と稼動状況

1) 砂分離、安定泥水調整プラント(図4、写真2、写真3)

図に示す分級性能の高い液体サイクロンと上向排出角度をもつウエツジバ-網式振動篩により細砂分を効率良く補集、脱水処理(含水率18~26%)ができた。エア-バ-ジ式比重測定器による連続的な自動制御は、設定値の±5%内に収まる精度を示し、送泥管に備えた重量平衡式比重計ともほぼ一致した。

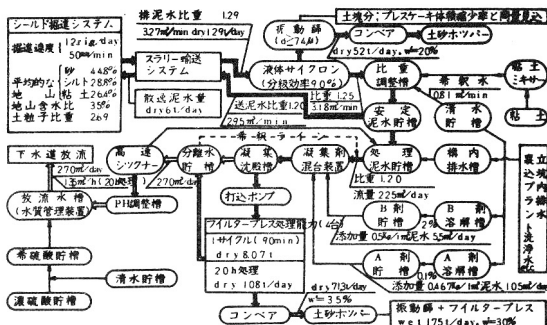


図3 泥水仕様とマスバランス

2) 凝集沈澱処理、脱水処理プラント(図5、写真4、写真5)

流量調整された定比重の処理泥水と定量の凝集剤は、流体素子式混合機で混合され、常に安定した凝集効果が発揮できた。大阪港沖積粘土から成る泥水は著しい難濾過性を示すため、図に示す特殊なプレス給圧方法を開発・実施した。またケーキ厚を薄くした結果、含水率28~35%にある均一な脱水効果を得た。

3) 放流水管理プラント(図6、写真6)

工事期間に亘る管理実績は、PH7~8、SS70~100ppmであった。装置は全てユニット構成をもち、他の泥水工法への適用例も多い。PH調整液はローリー搬入の市販希硫酸を用い安全を期した。

装置名称	内容
液体サイクロン	3台、内径300mm、ゴムライニング、分級点、74μ、処理量0.3~2.5m ³ /min、満槽スラリーP、(4A)
砂分離機(振動篩)	ウエツジバ-網式振動2段階、処理量4m ³ /min、網12m×3.6m、細砂35t/h加振力16t、振動数1,170rpm
比重調整装置	エア-バ-ジ式測定制御器、自動操作弁、流量計、調整槽3.5m、攪拌機2台、高比重泥水作成装置併設
凝集沈澱装置	流体素子式混合機2台、助剤ラインミキサー、凝沈槽1.5m、フロク界面検出器、処理量調整装置(電磁流量計、水)
フィルタープレス	4台、半自動式、1.5m×1.20枚/1台、ケーキ寸法1.0m×2.0m、常用圧7K満槽スラリーP、油圧ランジヤーP、ベルトコンベ-、自動打込制御装置
濁度管理装置	高速シフナー(処理量4.0m ³ /h)、開放液面散乱式濁度測定器、三方切換弁、精査流量計
pH管理装置	プロセスpH調節、記録計、電極2台調整槽12m ³ 、濃硫酸槽1m ³ 、希硫酸自動作成装置、攪拌機、電極弁

表3 主要設備

4. むすび

今後、廃泥水処理はコンパクトな設備の開発と経済的な面に留意しつつ、排出基準の強化に対処したい。また他の施工システムについても、反映すべき自動化要求の適正なる範囲を究明したい。

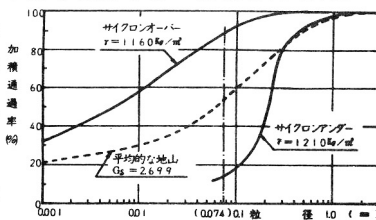


図4 サイクロン特性

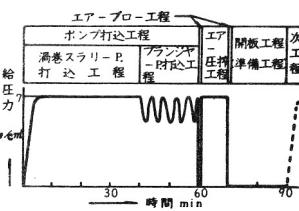


図5 F.P.標準工程

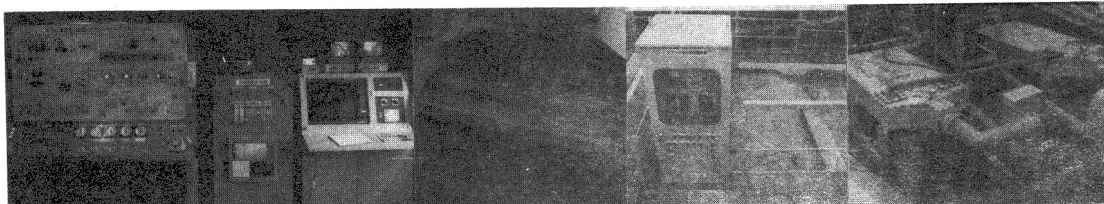


写真1. 中央監視盤、掘進管理盤 写真2 振動篩 写真3 比重調整装置 写真4 凝沈装置



写真5 F.P.装置 写真6 放流水管理装置

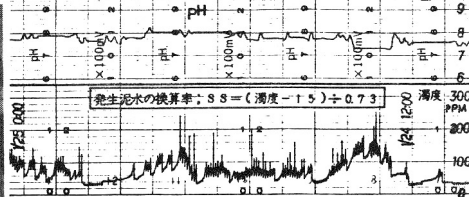


図6 放流水管理、記録例