

III-500

揚水試験による連続シート止水壁の性能評価：（その1）揚水試験の実施と結果

磯 竹中土木 正員 森嶋 章 青 利治 森田英仁
竹中技術研究所 正員 本城勇介
北海道室蘭土木現業所 井脇 晃

1. はじめに

連続シート止水壁（TCW）工法は、既設の河川堤防や貯水池等における漏水防止、地下水を貯留する人工涵養、また廃棄物処理・処分場からの浸出水による地下水汚染防止などの社会ニーズに対応するため開発された工法である。本工法は、①泥水によって溝壁の安定を図りながら、汎用機械で帯状溝を掘削し、②その溝中に専用布設機から止水シートを連続的に送り出しながら鉛直に布設する。③その後、掘削溝に土砂を埋戻してシート止水壁を構築するものである。本工法の施工法および特色の詳細については、山田ら⁽¹⁾を参照されたい。

今回、本工法により施工された止水壁が、その機能を発揮しているかどうかを評価する方法として、止水壁近傍において揚水試験を実施したのでその結果を報告する。

2. 工事概要と揚水試験の目的

今回の試験の対象となった工事は、苫小牧市内を流れる有珠川の河川改修（拡幅、掘下げ）に伴う滞水層地下水の河川への流出による河川周辺部の水頭低下により、ビート層が狂密沈下するのを防止することを目的としている。

図-1に工事の施工断面および土質状況を、また今回の試験実施場所付近の平面図および広域観測井の位置を図-2に示す。本試験実施時点（昭和63年7月）においては、図中に示される区間の止水壁が施工済みであり、今後さらに上流に向かって施工されていく予定である。また、河川改修もこれに遅れて施工が開始されているが、最終的な河床の掘下げは相当の期間後となるため、図に示される区域において止水壁の河川側で揚水により地下水水頭を低下させ、止水壁より堤内側との水頭差を観測し、現時点で止水壁の機能を確認することを本試験の目的とした。

3. 揚水試験の概要

図-3に今回の試験を行うため、シート止水壁周辺に新たに設けた揚水井と観測井の配置を示す。揚水井はGL-14mまで、観測井はGL-6mの深さとした。試験区域をこの部分にとったのは、全体の施工日程との関係にもよるが、下流側には護岸や堰構築のための矢板などが複

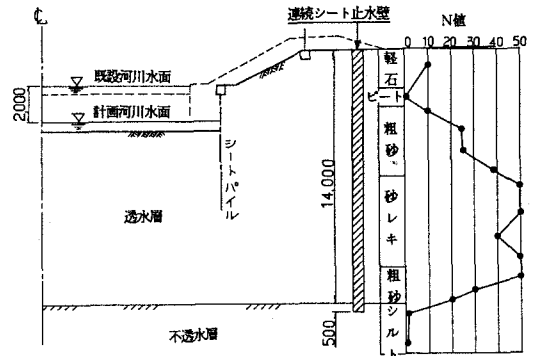


図-1 施工断面および土質状況

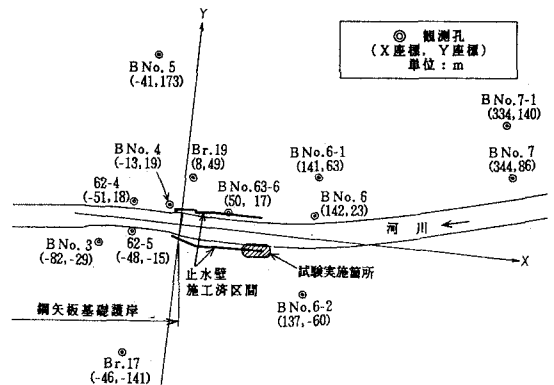


図-2 試験実施区域平面図および広域観測井位置

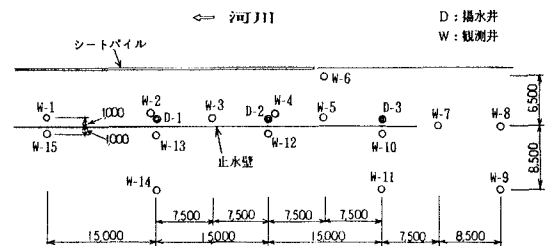


図-3 新設した揚水井と観測井の配置

表-1 試験ケースおよび日程

ケース名	日時	揚水井	揚水量	揚水時間	備考
S-1	89.7.20 9時～	D-2	150 ℓ/min	120min	回復試験も実施
S-2	89.7.20 15時～	D-2	260 "	180min	
M-1	89.7.21 11時～	D-1,3	各150 "	120min	
M-2	89.7.21 15時～	D-1,3	各250 "	270min	M-1の水位より継続

雑に混在しており、試験結果の解釈が困難なと判断したためである。また、観測井の配置は、揚水の進行に伴う水頭降下現象がシート止水壁を回り込んでいく過程をうまく捕らえることができることを狙ったものである。

一方、本試験結果が広域的な地下水の挙動にどの程度の影響を与えるかを把握するため、図-2に示した広域観測井の水頭変化も計測した。

表-1に本試験の実施内容を示す。前日に試験位置の確認、限界揚水量の評価などを事前に行っておき、第1日目はD-2井戸を用いて、単井揚水を2つの異なった揚水量(150ℓ/min, 260ℓ/min)について行い、水頭変化を測定した。この試験結果は、主に解析時の滞水層、シートパイルなどの水理定数の推定に用いた。第2日目は、D-1, D-3の2つの井戸より揚水を行い、できる限り河川側の水頭を降下させ、シート止水壁の性能を評価することを目的に試験を実施した。

4. 試験の結果

図-4に本試験地域の初期水頭分布(推定曲線)を示すが、この付近の広域的な地下水流の影響、また、シートパイル、シート止水壁の存在などによって非常に複雑な水頭の分布を呈している。このため、以下の試験結果はすべて初期値からの変化量で整理した。

揚水開始後の時間経過に伴う地下水位の変動の様子をW-1, W-7, W-15の代表的な観測井において、ケース(S-2), ケース(M-1)から(M-2)に関して図-5に示す。また、同じケースにおける最終的な地下水位低下量の分布を図-6, 図-7に示す。

最終的な水位低下量は、ケース(S-2)で揚水井近辺で1m近くに達しているが、シート止水壁を挟んで揚水井と対称的な位置にあるW-12の観測井では6cmであった。また、ケース(M-2)では、同様に揚水井側が130cmに対し、背面で13cmであった。

5. 結論

揚水井の背面側の水頭低下量は揚水井側低下量の10%弱であったが、その時間経過状況より考えると、上流側止水壁側方部からの地下水の回り込みによるものと推定され、止水壁の所定の機能は発揮されたと考えられる。

今後は、シート止水壁の施工延長が十分ある位置でも同様の揚水試験を実施することによりその性能評価をする予定である。

〔参考文献〕(1) 山田和男ほか(1988)「連続シート止水壁(TCW)工法の開発——その1 工法の概要・特色と大深度施工への適用事例について」：土木学会第43回年次学術講演会 第VI部門

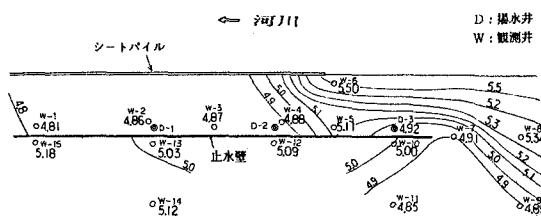


図-4 初期水頭分布(標高 単位:m)

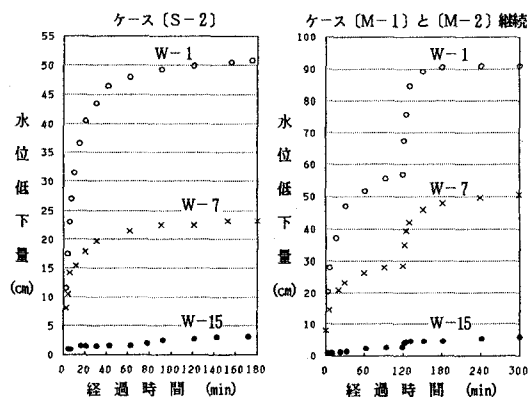


図-5 時間経過に伴う水頭低下量の推移例

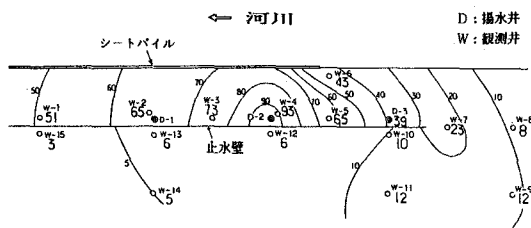


図-6 ケース[S-2]の180分経過後の水位低下量分布(単位:cm)

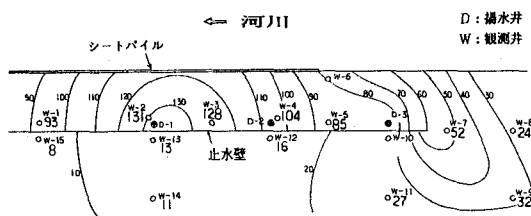


図-7 ケース[M-2]の270分経過後の水位低下量分布(単位:cm)