

III - A 299

複合遮水壁の地下水流の抑止効果に関する解析的評価

熊谷組技術研究所 正会員 新谷 剛
 熊谷組技術研究所 正会員 西山 勝栄
 熊谷組技術研究所 正会員 伊藤 洋

1. はじめに

複合遮水壁は、従来のコンクリート製の連続地中壁（以下、遮水壁と称す）にれきや砂利等の透水性材料で作った透水層を設けたものである。その壁で廃棄物処分場を囲むとその内側の地下水位はほぼ水平となり動水勾配が低減され、地下水流動が抑止されると考えられる¹⁾。

本論では、複合遮水壁の基本的な機能を評価するため、廃棄物処分場モデルを用いた浸透流解析を行い、その地下水流抑止効果と一般的に用いられるコンクリート製の遮水壁との機能の差異について検討した。その結果、興味ある知見が得られたのでここに報告する。

2. 解析方法

解析に用いたモデルを図-1に示す。解析地盤の領域は500m×500mで、地盤深さは50mとした。地盤の上部は土質地盤で、下部に難透水性の岩盤があるモデルとした。土質地盤の透水係数は、 $k=1.0 \times 10^{-5} \text{m/s}$ 、層厚20m、岩盤のそれは、 $k=1.0 \times 10^{-8} \text{m/s}$ 、層厚30mとした。複合遮水壁の厚さは、内壁、外壁0.5mずつで合計1.0m、深さは岩盤に1m根入れして21mとした。また、廃棄物処分場は埋め戻し後を想定し、それを囲むように複合遮水壁を100m×100mで設置する。一方、地下水の動水勾配は、上流側水位G.L.-5m、下流側水位G.L.-15mの $i=1/50$ とした。

解析は、表-1に示したように複合遮水壁の内壁及び外壁の透水係数を変化させて、ケース1は遮水壁のない場合、ケース2は遮水壁のみを設けた場合、ケース3は内壁に透水層を設けた場合、ケース4は外壁に透水層を設けた場合、ケース5は透水層のみを設けた場合の合計5ケース実施した。

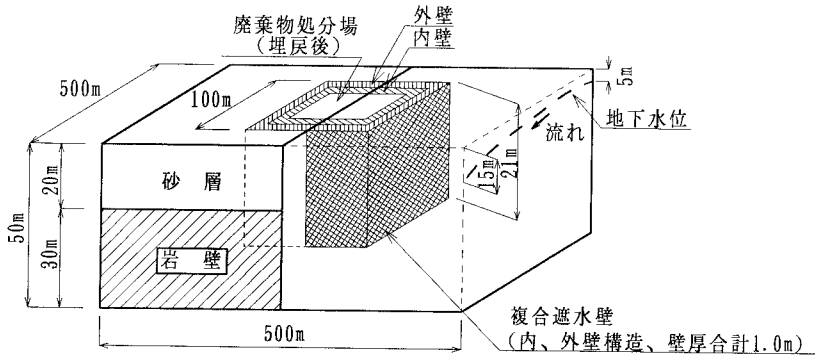


図-1 解析モデル

表-1 解析ケース及び結果

解析 ケース	透水係数 (m/s)		中央部の地下水流速		平均動水勾配		備 考
	内壁	外壁	v (m/s)	低減率	i	低減率	
ケース1	1.0×10^{-5}		2.0×10^{-6}	1.000	1/50	1.00	遮水壁なし (基本ケース)
ケース2	1.0×10^{-8}		6.0×10^{-9}	0.003	1/42	1.19	遮水壁のみ設けた場合
ケース3	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-8}	2.4×10^{-8}	0.018	1/361	0.14	内壁：透水層、外壁：遮水層
ケース4	1.0×10^{-8}	1.0×10^{-2}	2.1×10^{-8}	0.010	1/54	0.92	内壁：遮水層、外壁：透水層
ケース5	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-2}	1.6×10^{-8}	0.008	1/372	0.13	透水層のみ設けた場合

3. 解析結果と考察

まず、図-2は、各ケースにおける地下水位分布の差異を明確にするため水面形を示したものである。複合遮水壁のないケース1は、上流側から下流側に向けて直線的に変化している。複合遮水壁のあるケースのうち、ケース3と5では壁内側の水位がほぼ水平となっていることがわかる。一方、ケース2と4では壁中央付近の水位は水平となっているが、壁に近づくとも水位は急上昇していることがわかる。つぎに、図-3、4は、遮水壁のない場合のケース1を基準とし、各ケースにおける壁内側中央部の流速及び平均動水勾配の低減率を示したものである。まず、壁中央部での流速の低減率をみると、いずれのケースも流速は1/500~1/100に低減している。一方、平均動水勾配は、ケース3と5で約1/10に減少しているが、ケース2と4ではほぼ1.0となり、壁を設置しないケース1と同じとなる。これは、遮水壁内側に透水層を設けたケース3及び透水層のみのケース5では、地下水流は透水層を流れて壁内側への水圧の伝播が減少し、動水勾配が低減されたものと考えられる。

以上のことより、壁内側中央部の地下水流の低減にはいずれのケースにおいても効果があることがわかるが、対象区域全域において地下水流を抑制させるには、遮水壁内側に透水層を併せて設置するとより効果的であることが解析的に明らかになった。

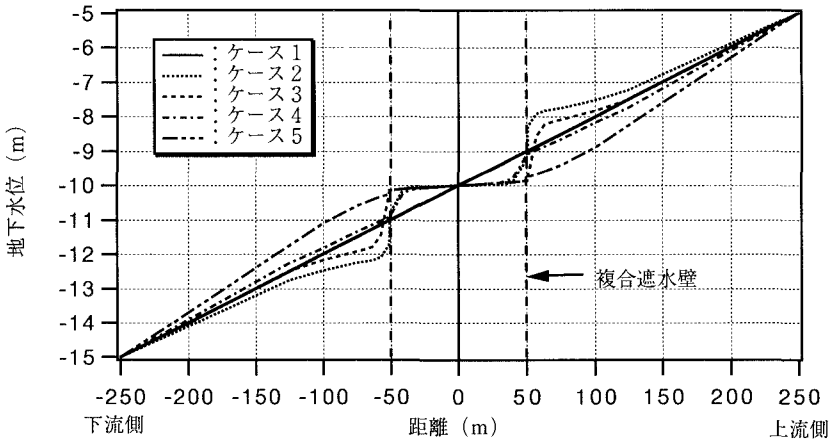


図-2 遮水壁中央部の地下水位分布

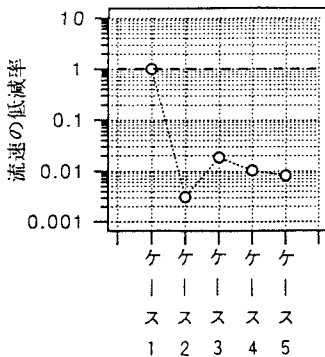


図-3 壁内側中央部の流速の低減率

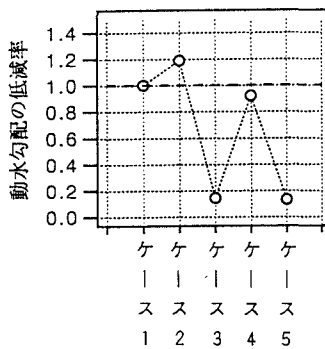


図-4 壁内側平均動水勾配の低減率

参考文献

1) 西山勝栄ほか：透水壁の地下水流低減効果に関する解析的評価, 第30回土質工学研究発表会, pp.1921~1922, 1995. 7.