

(Ⅲ-29) 河川に隣接した掘削工事における 土留工の計測管理

鹿島建設 正会員 増田 昌弘
同 上 ○山川 裕嗣

はじめに

本報文は、掘削中の計測データに基づいて土留工の予測解析を行い、安全施工を行った経緯について報告するものである。

1. 周辺概要と工事のポイント

本工事は、都市部を流れる河川の近傍において実施した排水機場建設のための土留掘削工事である。図-1に現場周辺の状況を示す。現場は2本の河川の合流地点に位置し、2方向を河川に、2方向を建物と駐車場に囲まれている。そのため、陸側からの偏土圧により土留め全体が河川側へ押されるように変形すること（全体変形）が懸念される。また、周辺の地盤は良質の砂質土であるが、河川の影響を受けて、地下水位は高く、水量も豊富である。

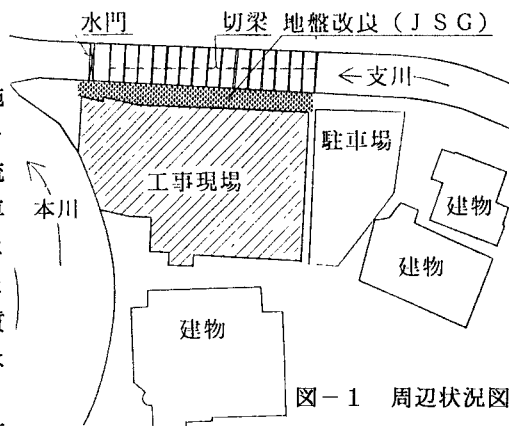


図-1 周辺状況図

これらの周辺状況から掘削工事においては、①地下水管理（地下水位、河川からの湧水）②河川側への全体変形の監視が重要なポイントであった。

2. 土留工概要

図-2に土留工の形状を示す。掘削規模は、平面形状で37m×52m、深さは6m～9mである。土留壁は掘削深さによりSMWと鋼矢板を使い別けている。

土留支保工は切梁3段配置を基本とした。偏土圧対策として、駐車場→本川方向に対しては駐車場側にアースアンカー（3段）を配置した。建物→支川方向に対しては、建物側にはアースアンカーが施工できないこともあり、切梁での荷重の伝達を確実にするために支川側の地盤改良（JSG）支川上の切梁架設を行ない、荷重を支川の対岸へ伝えることとした。

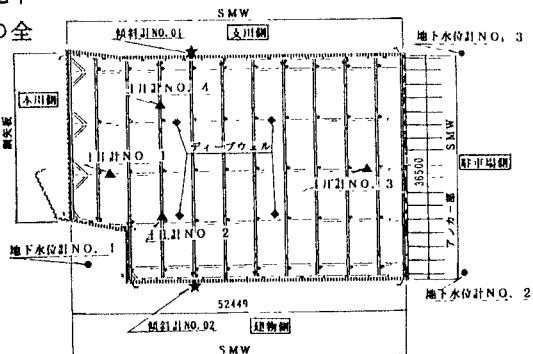


図-2 土留工平面図

SMW	φ550	芯材	U400×200×8×13	φ450	1-16.0m
鋼矢板	FSP-IV型	1-13.0m			
敷設し					
1段目	U350×350×12×19	1段目	U350×350×12×19		
2段目	2H400×400×13×21	2段目	2H400×400×13×21		
3段目	2H400×400×13×21	3段目	2H400×400×13×21		

また、施工の安全とドライワークの確保を目的として、4本のディープウェルを設置した。さらに、河川からの漏水を防止する目的で土留コーナー部や鋼矢板とSMWの継ぎ目に薬液注入を行った。

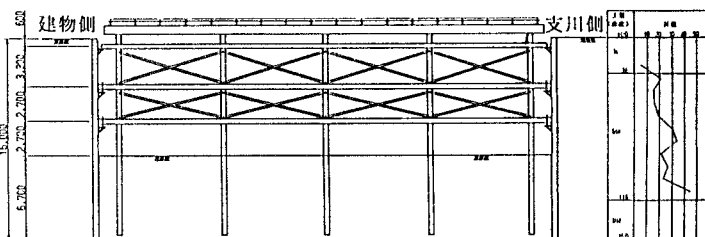


図-3 土留工断面図

2. 計 測

施工中の安全確認と将来施工段階における土留工の挙動予測を目的として、土留壁の変位、切梁軸力、地下水位の計測を行った。図-2に計測位置を示す。

図-4に傾斜計NO. 1, NO. 2における土留壁の変位を示す。全体的に変位は小さく、最大でも10mm程度である。また当初予想していた通り、河川側と比べれば若干陸側の土留壁の変位のほうが大きい。

切梁軸力については、1段目で最大3 t/m、2段目で最大7 t/mであり、当初の設計値(1段目最大7 t/m、2段目最大3.4 t/m)に比べれば小さくなっている。水位についてもGL-3.4m~-6.4mであり、やはり当初の設計値(GL-2.2m)に比べれば低い結果になっている。

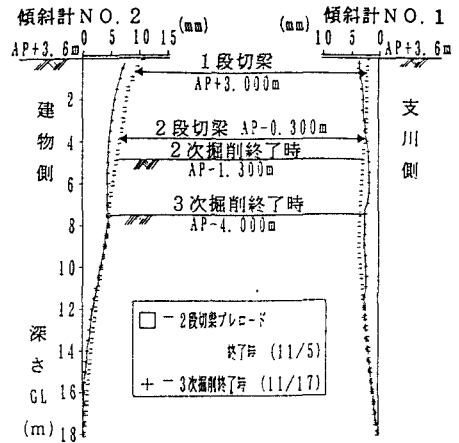


図-4 土留壁変位図

3. 解析結果

傾斜計NO. 2の3次掘削終了時(3段目切梁設置時)の土留壁変位データに基づき土性値を逆解析し、現状の安全性の確認と、次施工段階以降の土留工の挙動予測を行った。

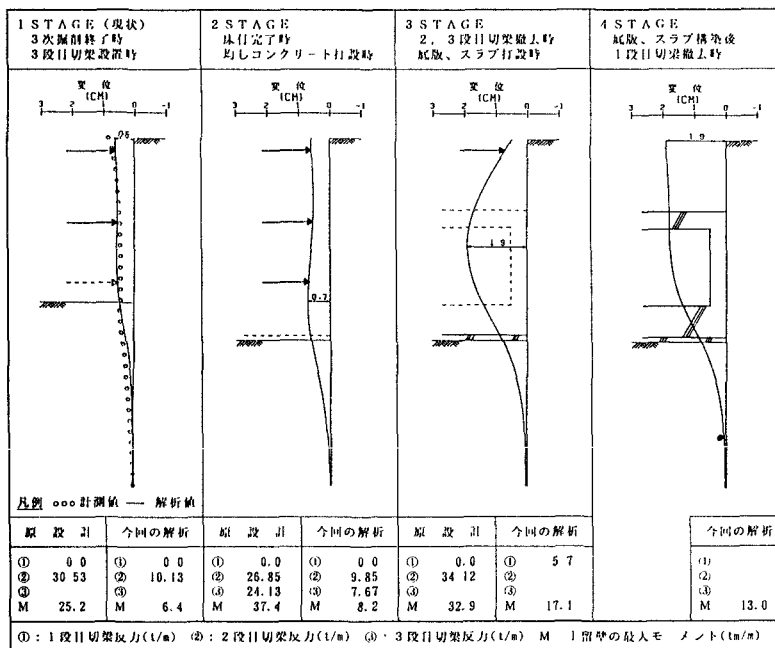


図-5 弾塑性解析図

原設計と解析結果を比較すると図-5の下の方のようになる。現状及び将来のいずれの段階においても土留壁の応力、切梁反力ともに安全側となっている。この原因としては①地盤の土性値が予想よりかなり良好であったこと ②ディープウェルにより地下水位を低く維持したことなどが挙げられる。また、解析によって、施工性を考慮した切梁撤去手順の合理化が可能であることも確認された。本工事は94年1月現在、無事床付を完了している。

表-1 応力度照査

土留壁 (SMW)						
$M_{MAX} = 17.097 \text{ t/m/m (3STAGE)} \quad \sigma = 647 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_s = 2100 \text{ kg/cm}^2$						
掘削し (切梁ピッチ5.0m)						
	切梁反力(t/m)	曲げ応力(kg/cm ²)	せん断応力(kg/cm ²)	切梁 (座屈長9.0m)	切梁反力(t/m)	座屈判定式
1段目	5.70 (3STAGE)	$891 < \sigma_s = 2100$	$381 < \tau_s = 1200$	1段目	5.70 (3STAGE)	$0.40 < 1$
2段目	10.13 (1STAGE)	$537 < \sigma_s = 2100$	$272 < \tau_s = 1200$	2段目	10.13 (1STAGE)	$0.37 < 1$
3段目	7.67 (2STAGE)	$891 < \sigma_s = 2100$	$381 < \tau_s = 1200$	3段目	7.67 (2STAGE)	$0.31 < 1$
						応力(kg/cm ²)
						$891 < \sigma_s = 2100$
						$537 < \sigma_s = 2100$
						$891 < \sigma_s = 2100$