

80m 級の長尺切梁支保工の適用とプレロード実施結果

大成建設 (株)

正会員 ○増山 遼太、藤田 智明、中野 文裕、沖 慎一郎

1.はじめに

本工事では、新設する下水処理場の水処理施設（地上2階・地下1階建て 南北74.2m×東西88.5m）の構築に際して土留め工を実施した。土留め工は、近接構造物への影響を考慮し土留め壁の変形量が制限され、敷地境界と干渉するためグラウンドアンカー工法の採用が不可能であった。

以上から土留め支保工として切梁支保工を採用し、土留め壁の変形を抑制するため、プレロードを行う計画とした。ただし、切梁長80m級の切梁支保工にプレロードを導入することから、①プレロード導入不足による掘削時の土留め壁の変位量増大、②加圧時の切梁蛇行による切梁の座屈破壊、が懸念された。本稿では、長尺切梁にプレロードを導入する際の施工計画から実施工での計測結果を報告する。

2.土留め工概要

図1に一般部の土留め工概略図および土質柱状図を図2に切梁支保工の平面図を示す。掘削の形状は東西90m×南北76m、掘削深さ7.80m～14.05m（一般部10.10m）である。支保工材としてH500の山留材を用いた3段目切梁支保工とした。鋼矢板は、IV型を基本とし変形を抑える箇所はVL型とした。鋼矢板長は、 $L=15.0\text{m}\sim 25.0\text{m}$ とした。主な土層構成は、床付け以浅が内部摩擦角 $\phi=30^\circ$ 程度の砂質土層、以深が粘着力 $c=58\text{kN/m}^2$ の粘性土層である。

3.プレロード施工計画

土留め工の設計は、道路土工 仮設構造物工指針¹⁾に準拠した。設計プレロード量は、設計最大切梁軸力の60%～70%とし、プレロードジャッキは、プレロードを均一に導入させるために切梁1本につき2か所配置した。

プレロードの導入は、切梁本数が多いため、集中切梁3～4組を1BLとして順次施工を行った。図3および表1に示す切梁③、⑤のように各施工BLの端部については、先行BL施工時に設計プレロード量の50%を加圧し、後行BLのプレロード導入時に100%まで再加圧する。各施工BL内での加圧順序は、表2に示す通り2か所のプレロードジャッキを交互に加圧し1回の加圧は設計プレロード量の1/4ずつ計8ステップに分けて実施する計画とした。プレロード導入中には、ステップ毎に切梁蛇行量と切梁軸

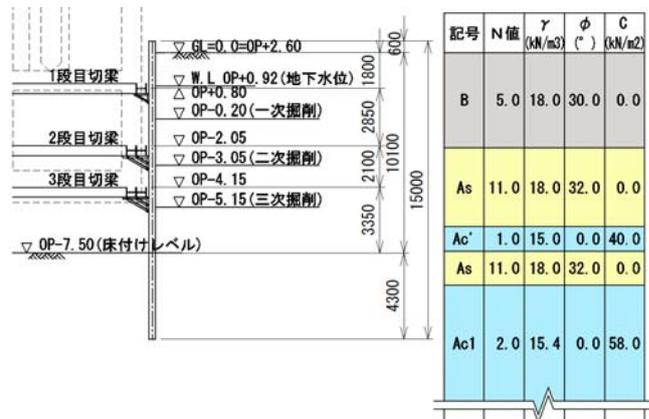


図1 土留め工概略図および土質定数

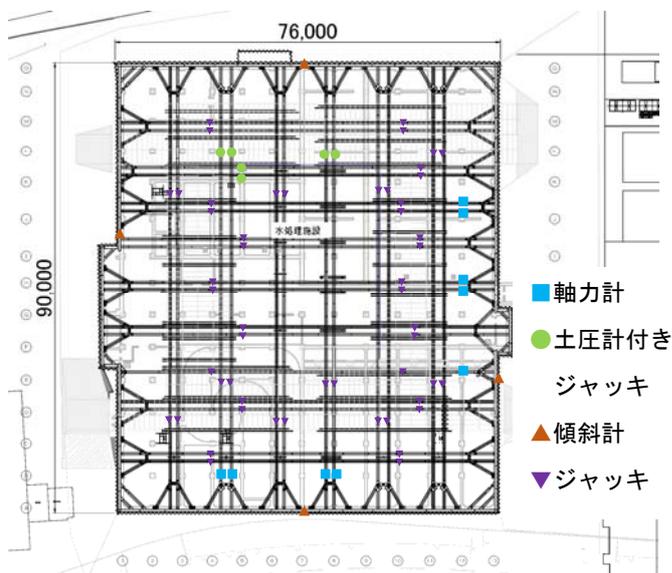


図2 切梁支保工・掘削平面図

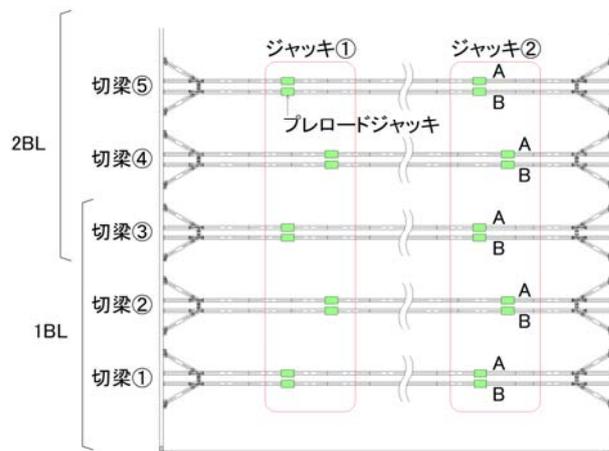


図3 プレロード導入ステップ

キーワード 土留め工 長尺切梁支保工 プレロード 大規模掘削 計測管理 鋼矢板

連絡先 〒542-0081 大阪府大阪市中央区南船場1-14-10 大成建設(株) 関西支店 TEL 06-6131-9626

力、鋼矢板の変位量の計測を行った。計測方法および管理値を表 3 に示す。

4. 計画プレロード量と切梁軸力の比較

表 4 に代表的な施工 BL の各ステップのプレロード導入量と油圧ポンプの荷重計、土圧計および軸力計を用いた計測結果を示す。ジャッキ①・②で導入量が異なる奇数ステップでは、①の導入量に対して②の荷重計および軸力計の数値は、5～8割程度であった。したがって、プレロードジャッキが切梁 1 本当たり 1 箇所のみでは、設計プレロード量を全体に導入することが不可能であったと推測される。

設計プレロード量は 962kN/本であったが、Step6 の軸力計の数値が、導入量に対して 1割程度減少していた。したがって、Step7、8 では、導入量を 1割増とし、Step8 での軸力の管理値を満足した。以上の傾向は、他の BL においても見受けられ、直交する切梁やブラケット等の箇所数が多く、摩擦によって損失したと推測する。特に、長尺切梁支保工の場合には、交差部が多いため損失が大きいと推測される。なお、切梁蛇行量や鋼矢板の変位については、いずれの BL も管理値以内でプレロードを完了した。

5. まとめ

本工事により得られた知見を以下に示す。

- ① 1 箇所からの加圧では、切梁全体にプレロードを導入することは不可能であるため、2 か所以上にジャッキを配置する必要がある。
- ② 長尺切梁では、摩擦によりプレロード荷重が減少する。そのため、計測を実施して減少量を把握し導入するプレロード量を増加させる対応が必要である。
- ③ 切梁の蛇行については、長尺切梁であっても施工計画および計測管理を綿密に行うことで抑えることが可能である。

本工事においては、プレロード導入量を増加させることで適切な軸力を確保し、掘削完了後も土留め壁の変位を許容値以内に抑えた。

参考文献

社)日本道路協会：道路土工 仮設構造物工指針、平成 11 年 3 月

表 1 BL ごとのプレロード加圧割合

	1BL 施工時	2BL 施工時
切梁⑤	—	50%
切梁④	—	100%
切梁③	50%	100%
切梁②	100%	完了
切梁①	100%	完了

表 2 施工 BL 毎の加圧順序

	各段階のプレロード導入量	
	ジャッキ①	ジャッキ②
Step1	25%	0%
Step2	↓	25%
Step3	50%	↓
Step4	↓	50%
Step5	75%	↓
Step6	↓	75%
Step7	100%	↓
Step8	完了	100%

表 3 計測項目および管理値

計測項目		計測方法	管理値
切梁蛇行量	水平方向	基準線からコンパックスで計測 トランシット+レベルロッド+テープ	蛇行量 ±10mm
	鉛直方向	基準線からコンパックスで計測 オートレベル	
切梁軸力	加圧用油圧ポンプ荷重計		設計プレロード量 ±10%
	ジャッキ土圧計		
	切梁軸力計		
鋼矢板変位	固定式傾斜計		変位量 ±50mm
	トータルステーション (腹起し下部)		
	トータルステーション (頭部)		



図 4 プレロード導入状況

表 4 プレロード導入圧力とジャッキ荷重計および軸力計数値の比較 単位 kN/本

		Step1	Step2	Step3	Step4	Step5	Step6	Step7	Step8	
プレロード 導入量	ジャッキ①	250	250	500	500	800	800	1050*	1050*	
	ジャッキ②	—	250	250	500	500	800	800	1050*	
油圧ポンプ 荷重計	ジャッキ①	250	250	500	500	800	800	1050	1050	
	ジャッキ②	—	250	300	500	600	800	900	1050	
ジャッキ 土圧計	ジャッキ①	A	250	250	500	500	800	800	1050	1050
		B	250	250	500	500	800	800	1050	1050
切梁軸力計	ジャッキ② 付近	A	119	197	274	463	473	720	737	960
		B	133	181	285	464	525	754	743	933

※設計プレロード量 962kN/本の 1割増しとした