

中部電力(株) 正会員 西野 健 三
佐藤工業(株) 正会員 久木田 祐 次

1. まえがき

土留め工事における切ばりプレロード工法は、土留め壁の変形を抑えるのに効果的であることはよく知られているが、その導入値の設定に関しては、いまだ不明りょうな点が多く、現場における経験的判断にゆだねられている場合が多い。著者らは、土留め壁の変形および応力に着目し、切ばりプレロードの合理的な導入方法について検討を行ってきた^{1),2),3)}。本報告は、土留め設計モデルにおいて、切ばりプレロード工法を定量的に評価するために行っている検討の一部であり、現場におけるプレロード導入時の各種土留め壁および支保工の実挙動についてまとめたものである。

2. 計測結果

図一に示す4種類の土留め壁についてその挙動を知る為、土圧計、ひずみ計および挿入式傾斜計を用い計測を行なった。また、プレロード導入時の切ばりの挙動を把握するものとして、切ばりに軸圧計を設置するとともに、プレロードジャッキのストローク変化、切ばりが当たる土留め壁間の変位量を計測した。なお、土留め壁間の変位量は、鋼線を張り、直接的に計測した。

1) 土留め壁に関する計測結果

図一 2、3、4 に土留め壁の計測結果を示す。 図一 2 は、各土留めの 3 段切ばりプレロードにより生じた応力度の分布を示したものであり、図一 3 は土留め A におけるプレロード導入時土留め壁背面の土圧上昇を示したものである。 土留め壁には 50 tf ～ 110 tf の切ばり軸力载荷を行なったが、発生応力度は $\pm 150 \text{ kgf/cm}^2$ 以内となっており、大きな応力集中は無く滑かな曲げ応力の分布が予想できる。 また、切ばり軸力と背面地山の土圧上昇の関係は良好な対応性を示している。

図-4は、図-2に示すプレロード導入により生じた土留め壁の変形状況である。プレロード載荷点を中心に変形の対称性が見られる。これら3図の結果から、プレロード導入時の土留め壁は、背面地山を弾性床とするはりの挙動に置き換えて見ることができる。

2) 切ばり挙動の計測結果

各土留め壁への3段切ばりプレロード導入時における、プレロードジャッキのストローク変化量および、

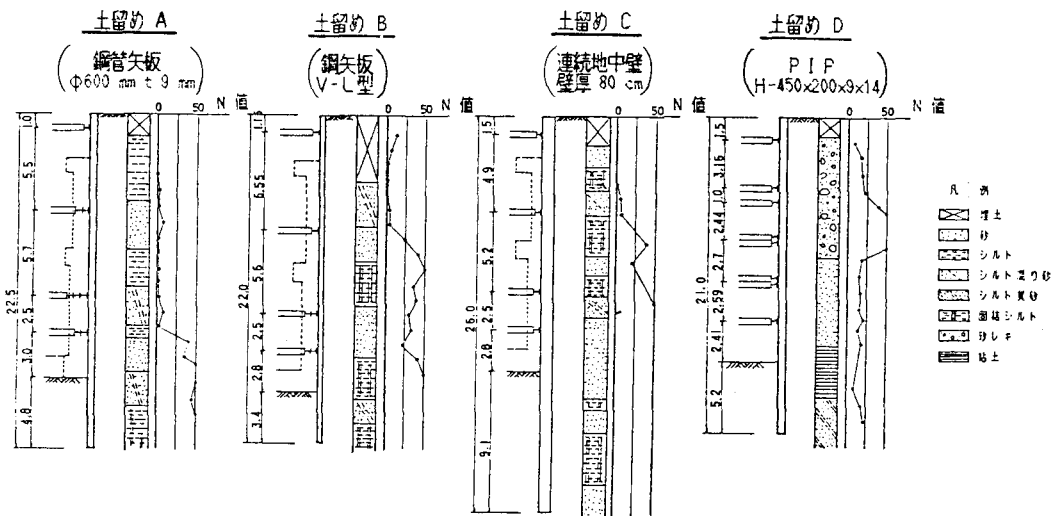


図-1 計測土留めの概要

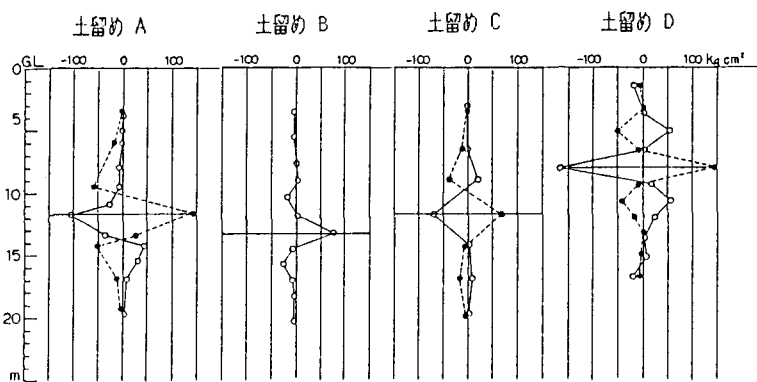


図-2 プレロードによる発生応力度

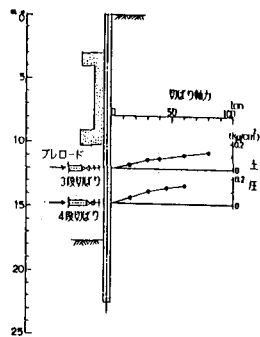


図-3 背面土圧変化

土留め壁間の開き量を図-5に示す。この図においては、土留め壁間の開き量に対し、ジャッキストローク量が大きな値を示している。この差は、支保工の圧縮変形により生じたことになる。図中、軸力60tfを例に取った場合、計算上の切ばり圧縮量は約1mmであるが、計測値は各土留めの平均で8mmとなる。これは、土留め壁と支保工間の間隙及び支保工組み立ての精度によるものが大部分であるが、見かけ上は切ばりの圧縮剛性を鋼材の1/8とすることになる。この結果から、プレロード施工を行なうことで、本来の切ばり剛性を得ることができ、掘削進行に伴う土留め壁の変位を抑制することができるのと同時に、土留め壁の応力状態を有利なものとする可以考虑のものと考えられる。^{1),2),3)}

なお、表-1に、各土留めの切ばり材、プレロード値および最終根切り時の各段切ばり設置点での土留め壁変位量をまとめた。表中、各土留めとも変位量は比較的小きな値となっている。

3. まとめ

切ばりプレロード導入時における土留め壁挙動は、ほぼ弾性床上のはりモデルとして説明できる計測結果が得られた。また、プレロード導入用の大型油圧ジャッキによる载荷は、確実に支保工間の間隙を詰め本来の支保工圧縮剛性に近づけるという、実際面での効果が予想以上に大きく、これが計算を上まわる土留め壁の変形抑制力となっていると考えられる。

参考文献

- 1) 吉田、伊藤、西野：“地下連続壁に対する切ばりプレロード工法”、土木学会第36回年次学術講演会概要集「Ⅲ」-281、1981、10
- 2) 吉田、三浦、西野“金山橋東西洞道新設工事における技術検討”；電力土木・No.182、1983.1
- 3) 西野、加藤“シールド工事における立坑の山留め計測”、昭和59年度土木学会中部支部研究発表会講演集、Ⅱ-2、1985、3

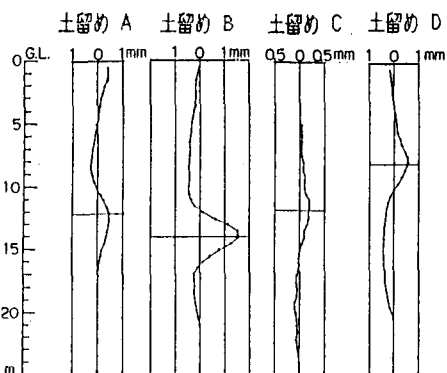


図-4 山留め壁の変形

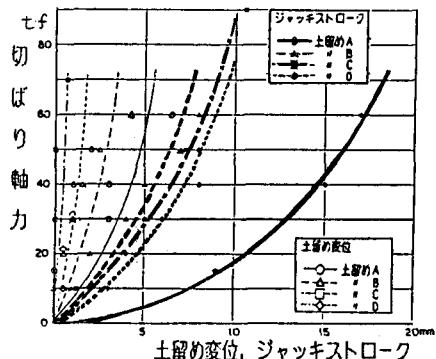


図-5 切ばり変形

表-1 プレロード概要

		土留めA	土留めB	土留めC	土留めD
1段案	切ばり材	H-300	H-300	H-300	H-400
	プレロード値	8ton	—	—	1.0ton
	最終変位	3mm	3.3mm	0.9mm	3.7mm
2段案	切ばり材	H-400	H-400	H-400	H-400
	プレロード値	60ton	30ton	10ton	60ton
	最終変位	8mm	18mm	0.5mm	2.1mm
3段案	切ばり材	H-400	H-400	H-400	H-400×2
	プレロード値	80ton	60ton	110ton	50ton
	最終変位	3.5mm	16mm	1.2mm	1.0mm
4段案	切ばり材	H-400	H-400	H-400	H-400×2
	プレロード値	60ton	60ton	110ton	50ton
	最終変位	2.0mm	11mm	1.7mm	4.3mm