

JR 東日本 東京工事事務所 ○正会員 庄司 靖章

JR 東日本 東京工事事務所 平野 政幸

1. はじめに

中央線三鷹・立川間連続立体交差化事業に伴い、列車本数 700 本/日・列車速度 95km/h の無徐行運転の条件下で高架橋基礎の掘削・土留工の施工が求められる。列車走行時の土留工の変位を抑え、さらには工期を短縮し経済的な施工をするためには、土留工は 1) 地盤改良が不要、2) 重量物を持ち込まなくて良い、3) 杭打ち長が短い等の条件を満足させる構造にしなければならない。そこで、鋼板に鉄筋を通しアンカーとし、親杭の変位を抑える構造の支圧板付仮土留工を計画した。支圧板付土留工は一般的な工法であるが、高速列車走行条件下では、その変位量は土質条件によって不明確なため実施例は極めて少ない。今回、支圧板が将来仮土留材として利用できるかの判断資料を得るために、支圧板引抜試験を行った。具体的には、形状の異なる支圧板を盛土内に設置し、それぞれについて支圧板の引抜試験を行い、ロッドの移動量・軸力・支圧板の応力及び地表面の変状測定を行った。良好な試験結果を得たので報告する。

2. 試験方法

表 1 に示す 7 ケースに付いて、支圧板の引抜試験を行う。試験状況図を、図 1 に示す。盛土の施工基面の締固め基準値は、平板載荷試験を行い 68.6 MN/m^2 (7 kgf/cm^2) とし、アンカーは施工基面より 500mm 下りの位置に設置する。センターホールジャッキを引っ張り、荷重と変位を計測してデータを記録する。支圧板が動くかあるいは 10 tf /本まで荷重がかかるまでデータを測定する。

表 1 試験ケース

ケース	支圧板のサイズ			記事
	幅 (mm)	高さ (mm)	厚さ (mm)	
①	300	200	25	
②	300	300	25	
③	500	200	25	
④	500	300	25	
⑤	500	300	25	H 鋼杭に取り付ける
⑥	500	300	25	ロッド長を、2.1m 短くする
⑦	700	200		H 形鋼

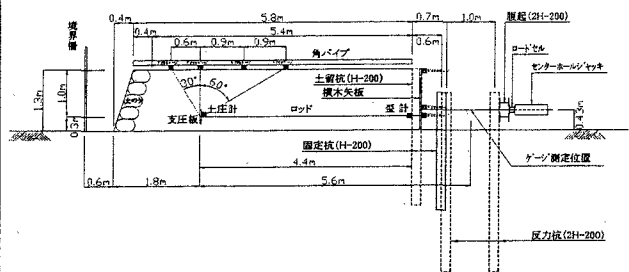


図 1 試験状況図

3. 試験結果

杭位置が軌道中心より 2.8m、杭間隔 1.5m、土留高さ 2m のとき、無徐行で施工する 위해서는、設計計算によるとアンカーに約 26.8kN の力を受け持たせればよい。試験結果によると、ケース④では図 2 に示すように弾性範囲内では 66.6kN の耐力がある。牽引荷重 26.8kN のときは、ロッドの移動量は 2.8mm、盛土の鉛直変位は 0.45mm (図 3)、水平変位は 3.7mm (図 4) と微小である。さらに、ロッドの移動量から鉄筋の伸びの量を引いた値は 0.8mm であり、支圧板はほとんど移動しないことが分かる。施工に際しては、アンカーロッドを 1 箇所あたり 2 本設置すれば、弾性範囲内のアンカーの伸びは 1.0 mm ($= (2.8 \text{ mm} - 0.8 \text{ mm}) / 2 \text{ 本}$) となり、より安全性が増す。

さらに、親杭横木矢張形式の土留をつくり、その親杭にアンカーを設置したケース⑤では、親杭 (H 形鋼) の根入れ長が 1.6m の場合でも、弾性範囲内では 81.5kN の耐力がある (図は割愛)。牽引荷重 26.8kN のときは、ロッドの移動量は 1.9mm であり、親杭上端部の鉛直変位は 2.3mm である。ロッドの移動量から鉄筋の伸びを引いた値は 0.8mm であり、支圧板はほとんど移動しないことが分かる。施工に際しては、アンカーロッドを 1 箇所あたり 2 本設置すれば、弾性範囲内のアンカーの伸びは

キーワード：鉄道工事、支圧板付土留工、引抜試験

連絡先：〒151-8512 東京工事事務所中央担当 東京都渋谷区代々木 2-2-6 TEL 03-3379-4384 FAX 03-3374-0473

0.6mm $(=(1.9\text{mm}-0.8\text{mm})/2\text{本})$ となり、より安全性が増す。

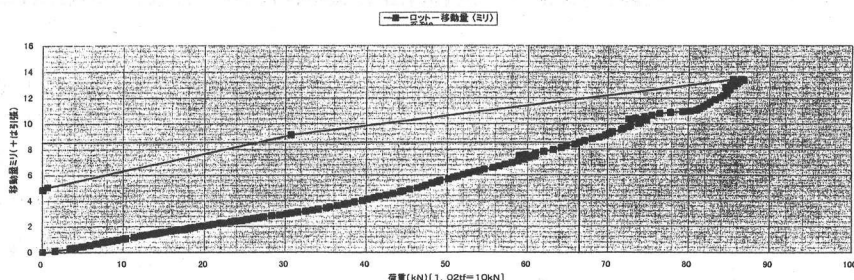


図2 牽引荷重とロッド移動量

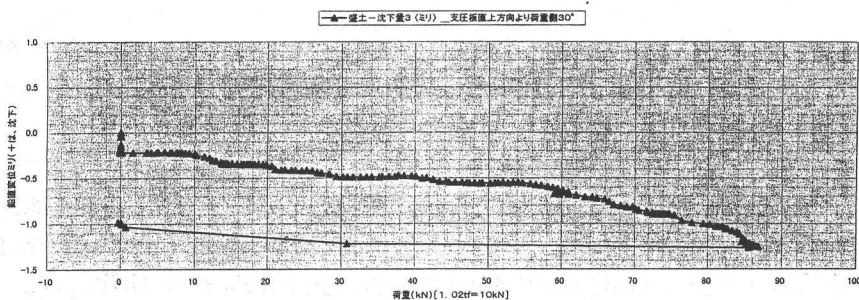


図3 牽引荷重と路盤変位(鉛直)

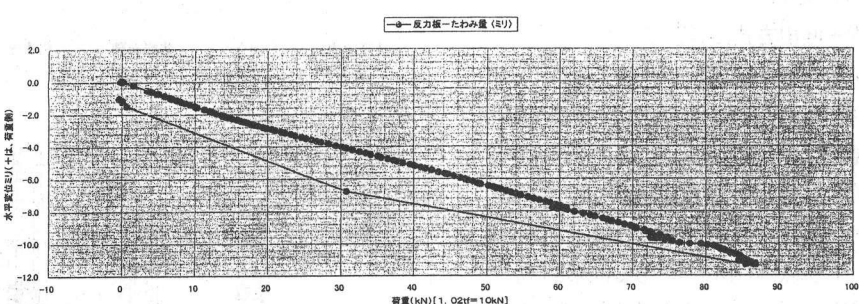


図4 牽引荷重と路盤変位(水平)

参考までに、試験ケースについて弾性最大荷重時のロッド移動量、支圧板移動量、路盤変位量(鉛直、水平)を載せておく。⑥のロッド長を短くしたケースでは、弾性範囲内では28.4kNの耐力しかなく、ロッド長の減少が支圧板を受ける受働土圧の減少に与える影響を如実に示す結果となった。

表2 試験結果

ケース		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	記事
支圧板サイズ	mm	300*200	300*300	500*200	500*300	500*300	500*300	700*200	
弾性最大荷重	kN	68.2	72.2	63.1	66.6	81.5	28.4	88.9	設計値26.8kN
ロッド移動量	mm	8.7	8.5	10.3	10.3	8.5	7.4	10.5	
支圧板移動量	mm	3.5	3.1	5.7	3.4	5.7	6.4	4.0	
路盤変位最大(鉛直)	mm	0.56	0.13	0.09	3.40	0.16	0.22	0.28	
路盤変位最大(水平)	mm	0.68	0.28	0.30	0.75	0.47	0.60	0.45	

4. 最後に

今回は、支圧板の引抜試験を行い、仮土留工用の支圧板として利用できるかを判断した。親杭横木矢板方式でアンカーを補助する支圧板付仮土留工方式は、オーガーで挿孔しモルタル注入後H鋼を挿入する方式に比べ約1/2、既製品のL型擁壁を用いる方式に比べ約1/8のコストダウンが可能である。今回の引抜試験により、実施施工への目的が立ったことから、今後は実施設計をし、試験施工を行いつつ、中央線三鷹・立川間連続立体交差化事業の仮下り線工事に導入していくことを考えている。

参考文献: 1)「無徐行のための構造物の設計・施工の手引き(平成9年4月)」、東日本旅客鉄道株式会社