

III-B 223

列車荷重による仮土留工の変位測定（その1）

－蓮田、埼玉新都心における現場測定の概要－

J R東日本 東京工事事務所	正会員 星野 正
J R東日本 東京工事事務所	正会員 加藤 誠
基礎地盤コンサルタンツ	正会員 関谷 堅二

1. はじめに

鉄道の営業線に近接して掘削仮土留工を施工する場合には、列車走行の安全性の確保のために軌道変状を極力防止するための設計施工上の対策が行われている。また、通過する列車も徐行運転を行い不安定走行防止に努めている。しかし、これらの徐行の必要性については理論的な裏付けが確立されておらず、徐行速度や徐行の実施期間など統一性に欠けているのが現状である。

そこで、現在の徐行速度の見直しと徐行不要な仮土留工の開発のための基礎資料を得るために、営業線に近接している掘削土留工施工現場において、掘削および列車走行に伴う仮土留工の挙動測定を行った。本稿では、これらの測定のうち仮土留工の変位について検討を行った。

2. 測定地の状況について

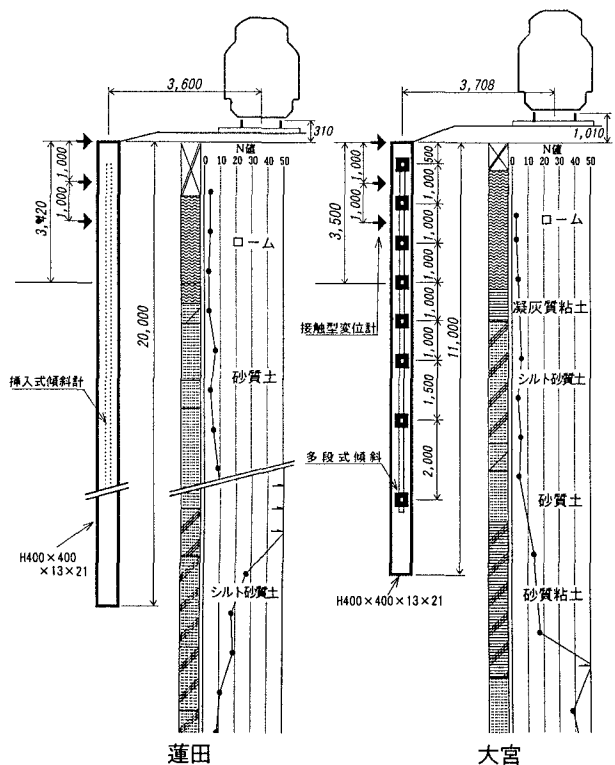
今回の測定は、埼玉県蓮田市および大宮市のJ R宇都宮線に近接した掘削現場において行った。図－1に示すように、蓮田では上位に関東ローム層が分布し、下位に砂質土層が堆積している。また、深度 15m 付近からN値 50 という硬い層となっている。一方、大宮では上位に関東ローム層および凝灰質粘土からなる粘性土層が分布し、下位に砂質土層が堆積しており、砂質土層となる深度 13m あたりからN値 50 の硬い層が分布している。

各現場の仮土留工は親杭横矢板工法であり、親杭はH-400×400を用いている。また、親杭は蓮田で杭長 20.0m、ピッチは 1.6m、動的測定時の掘削深さはG.L-3.42mであり、大宮では杭長 11.0m、ピッチは 1.2m、動的測定時の掘削深さはG.L-3.50mで、仮土留工が自立している状態で測定した。

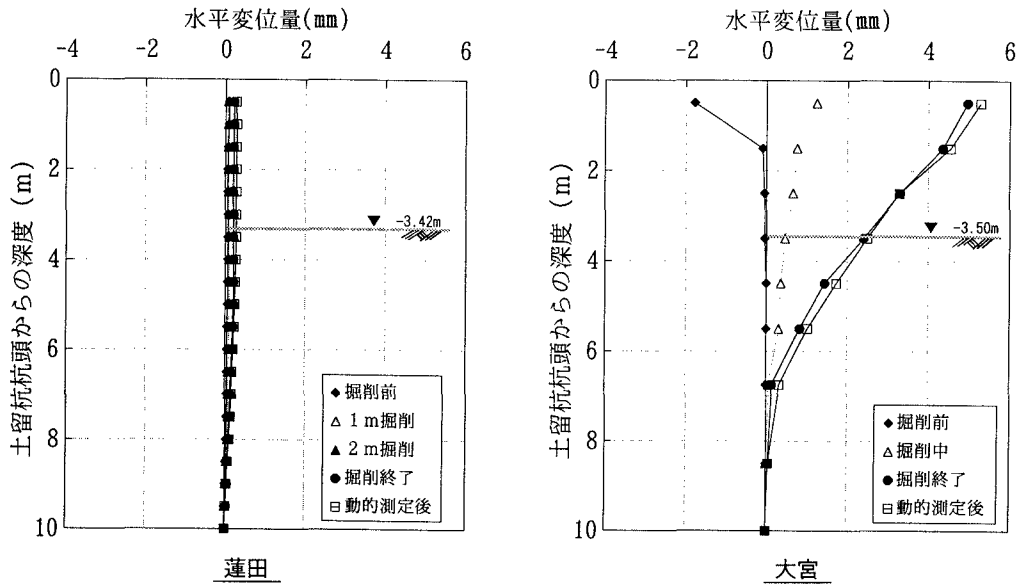
列車の現場通過時の速度は、蓮田では 50～85km/h、大宮で 45～65km/hであった。

3. 測定概要と測定結果について

仮土留工の変位測定は、掘削に伴う静的測定と列車走行に伴う動的測定の2方式で行った。静的測定方法は、親杭に沿わせた測定器を用い、蓮田では挿入式傾斜計によって、大宮では多段式傾斜計を用いて行った。動的測定方法は、ロッド式の接触型変位計による直接法を用いた。各計器の配置場所は図－1に示す。



図－1 測定概要図



図－2 静的変位量測定結果

表－1 予測値（山留め設計法）と実測値の比較

上載荷重 tf/m ²	蓮 田				大 宮			
	総変位量(mm)		列車荷重による 変位量(mm)		総変位量(mm)		列車荷重による 変位量(mm)	
	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値	予測値	実測値
q=0.0	1.60	0.30	—	—	5.40	5.50	—	—
q=2.0	2.30	0.59	0.70	0.29	9.80	5.93	4.40	0.43
q=2.5	2.40	0.62	0.80	0.32	13.90	6.11	8.50	0.61

静的な実測値

動的な実測値

静的測定結果は、図－2に示す変位分布図のように、杭頭での最大変位が蓮田では約0.3mm、大宮で5.5mmといずれも変位が小さい。また、動的測定に関しては、表－1の列車荷重による変位量の最大実測値より蓮田で約0.3mm、大宮で約0.6mmであった。

またこの表は、通常の設計に用いる山留め設計法（弾塑性法）による予測変位と測定で得られた結果を対比したものである。この表の上載荷重 $q=0.0\text{tf/m}^2$ とは掘削のみの影響による想定値を表し、 $q=2.0, 2.5\text{tf/m}^2$ はそれぞれ旅客列車(M-18)、機関車(EA-17)を想定した値である。

静的変位量($q=0.0\text{tf/m}^2$)は、蓮田の方が大宮より予測値、実測値ともに小さかった。このことは、蓮田の方が根入れが硬い地盤に入っているために変位が抑制されているものと推察される。動的変位量は、山留め設計法による予測値と比べると蓮田で $1/3 \sim 1/2$ であり、大宮では $1/13 \sim 1/10$ であった。このことから実測値は予測値より小さめであることがわかった。

4. おわりに

今回の測定では、地盤条件の違う2地点において仮土留工の掘削に伴う静的変位量と列車走行に伴う動的変位量を測定した。その結果、測定変位量は静的変位も動的変位も地盤条件に敏感であるものの、従来の山留め設計法に基づく予測値より小さいことがわかった。