

VI-31

鉄道盛土施工基面幅の拡幅工の研究

JR東日本 東北工事事務所 正会員 向谷地 誠一

JR東日本 東北工事事務所 米内 昭夫

JR東日本コンサルタンツ(株) 正会員 佐々木 光春

1. はじめに

新幹線と在来線を直接結んだ山形新幹線の直通運転方式では、線路の幅（軌間）を1067mmから1435mmに広げるため、軌道構造の関係より盛土の施工基面幅を約50mm拡幅する必要がある。この施工基面幅の拡幅には図-1に示すH鋼を親杭とし横矢板にRC板を用いた簡易な土留方式で施工している。しかし、盛土のり面にH鋼杭を打込む場合、埋設ケーブルの切断の危険性が高く、人力による試掘でその有無を確認する必要がある、またH鋼杭の打込みも作業条件から人力作業とならざるを得ず、施工性の向上が要請されてきた。そこで、新しい拡幅工を試作し、基本的な強度および安定等の試験を行った。

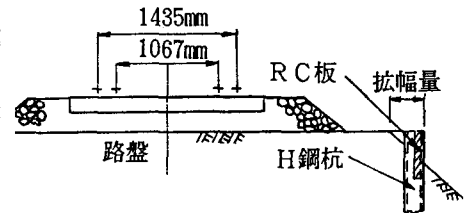


図-1 親杭横矢板方式の拡幅工

2. 拡幅工の構造形式の選定

新しい拡幅工は、①親杭方式としない、②コンクリート二次製品（プレキャスト）とする、③土工作業量の少ない構造とする等を基本として検討し、図-2に示す構造形式を選定した。

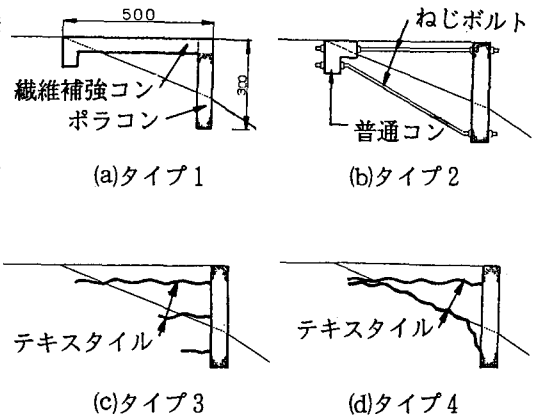


図-2 施工基面幅の拡幅工の構造形式

3. 拡幅工の試作

- (1) 拡幅工の土留壁はφ2.6mm100mmメッシュの溶接金網で補強したポラコン（W/C=30%，空隙率20%）を基本とし、その他部材は普通コンクリート、ビニロン繊維補強コンクリートを使用した。
- (2) タイプ2の組立部品としては、M12のねじボルト4本を用いた。
- (3) タイプ3、4のジオテキスタイルは、ジオグリッドテンサーSS-35（28×33mm）を用いた。
- (4) 拡幅工の単体の長さは人力作業による施工性を考慮して長さを50cm、重量を15～25kgとした。
- (5) 各タイプの拡幅工製作は、コンクリート打設後蒸気養生を行った。

4. 拡幅工の試験および結果

(1) 試験用盛土

試験用盛土の構築は図-3に示す断面で、長さは2.5mとした。下部盛土は普通土を、上部盛土は締め固め度の均一化を図るため川砂をそれぞれ3層で転圧し仕上げた。

なお、各盛土の管理としてコーン支持力と含水比を測定し、大きなバラツキがないことを確認した。

(2) 拡幅工の設置

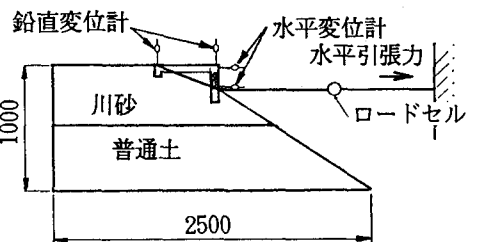


図-3 試験用盛土の形状と試験法

試験用の拡幅工は、土留壁の根入れを10cmとし、のり面に5体設置する。このうち中央部の拡幅工を載荷試験用とした。川砂の埋戻しは人力作業を考慮して足踏みおよび表面振動機により締固めた。

(3) 拡幅工の載荷試験

(a)鉛直載荷試験 載荷荷重としては、保守巡回時や軌道作業にともなう群衆荷重、PCまくらぎなどの軌道材料および軌道作業用の機器具の仮置き等が想定される。このうち、レール交換時のレール仮置き時が最大となり、約 600 kgf が作用することになる。試験では20×60×65cmの重りを用いて3～5回の繰返し鉛直載荷を行い、図-3に示す鉛直および水平変位を各4点測定した。

(b)水平滑動試験 水平滑動試験は鉛直荷重 600 kgf を除荷し、拡幅工の土留壁高さの1/3点を水平方向に引張り、鉛直載荷試験と同じく鉛直および水平変位を各4点測定した。

なお、鉛直および水平変位は、川砂の埋戻し開始と同時に測定を開始することとした。

(4) 載荷試験の結果

鉛直載荷試験および水平滑動試験の結果をまとめて表-1に示す。

(a)鉛直載荷試験 鉛直荷重 600 kgf の載荷に対して鉛直変位が約1～2mm発生しているが、どのタイプの鉛直および水平変位とも少なく、ほとんど変形していない。ただし、タイプ3、4は埋戻し締固め作業時の水平変位が残留しており、施工上の注意が必要な形式と判断される。

(b)水平滑動試験

①土留壁とアンカー部が一体形のタイプ1、2は、最大引張荷重が約75 kgf/0.5mであり、補強土形式のタイプ3、4の最大引張荷重約50 kgf/0.5mに対して約1.5倍となっている。

②鉛直変位の挙動を図-5に示すが、拡幅工の形式による大きな差はみられない。

③水平変位の挙動を図-6に示すが、鉛直荷重の除荷後から最大引張荷重時までの水平変位の増加量は、拡幅工の形式によって大きな差はみられない。

④最大引張荷重後の拡幅工の挙動として、タイプ1、2は全体的な水平移動であるのに対し、タイプ3、4は土留壁が転倒して全体的な崩壊となった。

表-1 載荷試験の結果一覧表

拡幅工 の種別	最大引張 荷重 kgf	鉛直変位（4点の平均値）mm			水平変位（4点の平均値）mm		
		埋戻終了時	鉛直載荷時	最大引張時	埋戻終了時	鉛直載荷時	最大引張時
タイプ1	77.7	-0.08	0.73	0.11	0.44	0.50	2.31
タイプ2	75.4	0.29	2.23	1.84	0.49	0.52	2.26
タイプ3	52.2	-0.57	1.44	1.10	6.50	6.89	7.86
タイプ4	47.9	-0.67	1.62	1.43	19.77	20.68	22.52

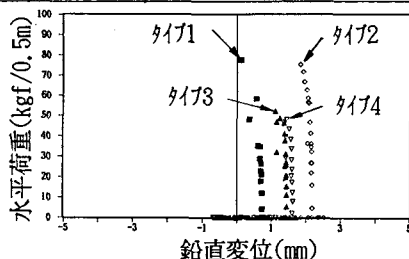


図-5 水平荷重と鉛直変位

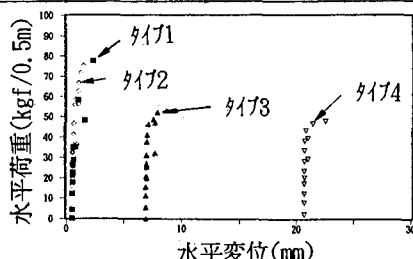


図-6 水平荷重と水平変位

5. まとめ

新しい施工基面幅の拡幅工に関する今回の試験結果からは、土留壁とアンカー部が連結されたタイプ1、2の水平荷重がもっとも大きく、荷重に対する変位も少なく、また最終的な破壊性状についても十分に安定した構造形式であった。