

-工法の概要と確認実験-

東急建設(株)	正員	酒井 邦登
名古屋市交通局	正員	早川 守
東急建設(株)		佐々木 稔
東急建設(株)		河村 国光
東急建設(株)	正員	渋沢 重彦

1.はじめに

名古屋市交通局では地下鉄建設のための開削工事において、柱型と版部から構成された鉄筋コンクリート地下連続壁を支圧板を介して直接切ばりで支持する切ばり直付方式(図-1参照)を採用している。この土留め形式は腹起しを必要としないため、その分掘削幅を低減することができ、道路使用条件など都市部での建設用地の制約緩和には有効である。さらに、品質および施工性の向上、工期の短縮を目的として躯体コンクリート中に切ばりを埋殺した場合には、土留め壁面とボックスラーメン側壁外面との間隔が非常に狭いため、この間の切ばりを撤去することができなくなる。したがって、本来、土留め壁とボックスラーメンは異なる挙動を示そうとするが、この残された切ばりの一部によって拘束され、躯体コンクリートに力学的弱点を生む結果となる。

本文は、力学的弱点の解消方法として提案した新素材を用いた埋殺し切ばり撤去工法の概要と、その妥当性確認のために実施した模型実験の結果について報告するものである。

2.力学的問題点

土留め壁とボックスラーメンの力学的挙動の違いを引き起こす要因として、以下に挙げるような事項が考えられる(図-2参照)。

- ① 施工時の土留め壁の変形により、埋殺し切ばりに軸方向力が作用する。
- ② 掘削による底部地盤のリバウンドが埋戻しにより減少することで、土留め壁とボックスラーメンに鉛直方向変位差が生じる。
- ③ ボックスラーメン上部の埋戻し時に、ボックスラーメン側壁に水平方向変位(たわみ)が発生する。
- ④ 地下水位の変動によりボックスラーメンが浮沈して、土留め壁とボックスラーメンに鉛直方向変位差が生じる。
- ⑤ 地下水位の変動により、土留め壁の変形が増減し、埋殺し切ばりに軸方向力が作用する。

要因①～⑤のうち比較的程度が大きく、しかも絶対に避けられないものについては、事前にその箇所や程度を把握しておくことが肝要である。

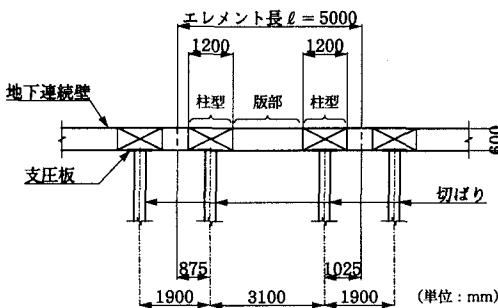


図-1 土留め支保工構造図

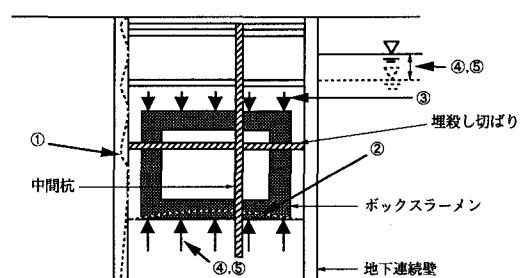


図-2 力学的要因

そこで、事前に評価できる以下のものについて解析を行った。

- ① 土留め壁の変形
- ② 掘削底部地盤のリバウンド
- ③ ボックスラーメンの変形

3. ひびわれ防止工法の提案

事前解析の結果、力学的弱点を解消するためには、土留め壁とボックスラーメンの間の切ばりを撤去する必要があることが判明した。

そこで、圧縮強度の高い素材によってつくられたプレート材を、あらかじめ支圧板と切ばりの間に挟んで設置しておき、躯体コンクリート打設完了後に、このプレート材を電熱カッターにより溶融切断し、さらに鋼製切ばりピースを引き抜いて縁を切る方法を提案した(図-3参照)。

溶融温度が比較的低く、耐候性・耐衝撃性に優れ、しかも圧縮強度の高い素材として、高分子化合物(ポリプロピレン)を使用した。高分子化合物(ポリプロピレン)の物性値を表-1に示す。

切ばり軸力(150tonf)を受けた新素材($300\text{mm} \times 300\text{mm}$, $t = 30\text{mm}$)や鋼製切ばりピースを撤去し、しかも土留め壁と切ばりの間に隙間を設けることが可能であることを確認するために、模型実験を実施した。実験にあたって、寸法効果や支点条件等の影響が現れないよう実験装置(図-4参照)および材料は全て実物大とした。

実験の結果、電熱カッターを使用すれば、比較的容易に縁切りおよび鋼製切ばりピースの撤去ができる事を確認した。

4. おわりに

新素材を用いた埋殺し切ばり撤去工法は、現在、名古屋市高速度鉄道第6号線新瑞橋北工区において施工性実証実験を実施

中である。解析結果や模型実験結果を基に現場計測により、土留め壁、ボックスラーメンおよび埋殺し切ばりの実際の挙動を監視しながら、対策工の効果確認を行うものとする。

[参考文献] 名古屋市交通局高速度鉄道建設部:仮設構造物設計基準,昭和62年4月。

表-1 ポリプロピレン板の物性値

性質	項目	単位	数値
基礎的性質	密度	g/cm^3	0.90~0.91
	MFR	$\text{g}/10\text{min}$	1.5~14
機械的性質	引張降伏強度	kg/cm^2	290
	弾性係数	kg/cm^2	15,500
熱的性質	硬度	R	100
	熱変形温度(4.6kg)	°C	100
	ビカット軟化点	°C	1.6~1.7

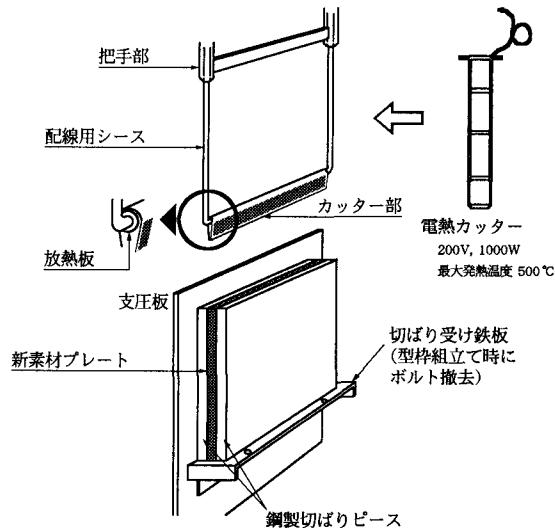


図-3 新素材を用いた埋殺し切ばり撤去工法

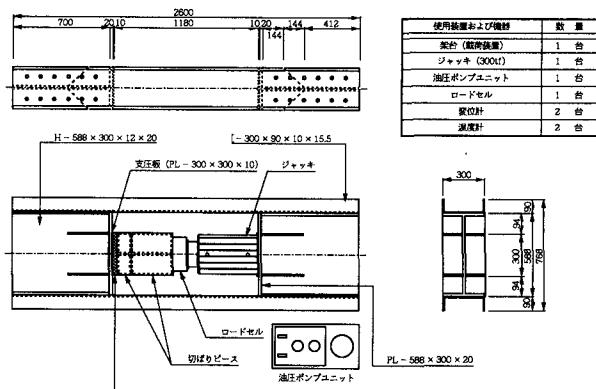


図-4 実験装置