

栄生駅石積擁壁の耐震補強について

矢作建設工業株式会社 落合 辰巳
吉金 正益

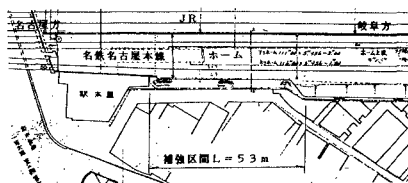
1、はじめに

阪神地方を襲った大型地震に対する安全性の強化が叫ばれる今日、各地で様々な工法による耐震補強工事が行われている。

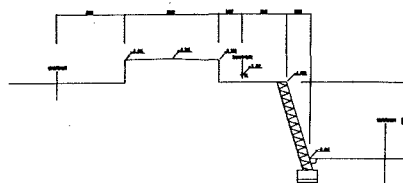
栄生駅は、名鉄名古屋本線の新名古屋駅の隣駅であり、最も列車本数の多い区間である。本駅の駅舎改築工事に伴い、石積みで築造された盛土部分の耐震補強を補強土工法（PAN WALL工法）にて行ったので、その設計・施工について報告する。

2、全体概要

事業主体	名古屋鉄道株式会社		
工事場所	名古屋市西区栄生2丁目地内（名古屋鉄道栄生駅構内）		
工事期間	平成8年5月1日～平成8年8月31日（石積み補強工事）		
工事数量	PAN WALL工	248.4 m ²	補強材工 1,185.0 m
	抑止杭工	21本	他一式



平面図



断面図

3、工法検討

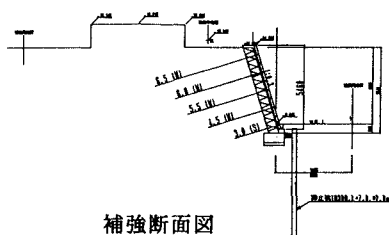
補強方法の比較検討においては、補強土工法案とグラウンドアンカー工法案が考えられる。補強土工法は全長にわたり地盤との摩擦を発揮する部材を土の中に打設する工法で、地盤内の破壊面を繋留める働きをする。これは土が引張力に対して弱く、すべり破壊などを発生しやすいのを補って土を強くする工法である。

グラウンドアンカー工法は、すべり力を法面工で分担して、この力をすべり面の外側に定着する工法であり、一般にアンカー定着層としてのN値は30以上とされている。既存地質資料によればアンカー長はかなり長いものとなり、アンカー体がJR用地内に入ることになる。一方、補強土工法は比較的短い補強材によりその効果を発揮することができる。

制約条件、コスト、景観、施工面等の比較により補強土工法（PAN WALL工法）を採用した。

4、補強土工法（PAN WALL工法）の設計

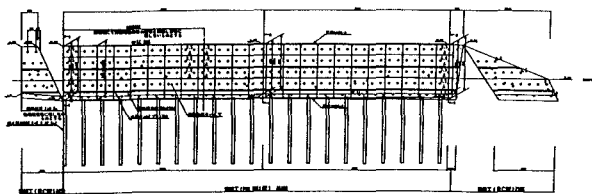
内的安定の検討は、すべり面が補強材を横切の場合の安定について検討を行うものであり、外的安定の検討とは、補強領域の外側を通る滑り面に対する安定検討を行うものである。地震時の安定検討は、基本的には常時の設計の考え方を基本とし、震度法によって求められる地震時水平慣性力を考慮した安定計



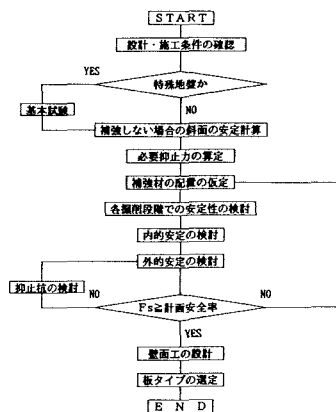
補強断面図

算により増加する必要補強力に対し、許容応力度、安全率によって安全性を照査しこれを満足するように補強材の打設仕様を決定した。抑止杭は盛土体が基底破壊に対し所定の安全率が確保されるよう決定した。

5、補強土工法（PAN WALL工法）の施工



展開図



設計フローチャート

抑止杭はH鋼（H=300）を用い、プレボーリング+セメントミルク注入工法を採用した。基礎コンクリートは、4ブロックに分けて順次施工を行い、先行打設した抑止杭と既設石積との間に、ストラットコンクリートを打設し、石積の滑動力をダイレクトに抑止杭に伝達することによって、滑動に対する抵抗を増大させた。ボーリングマシンによる削孔に先行し石積み部分のコアーを抜いた。本来ボーリングマシンの先端ビットには、ダンザホール・エアハンマーを装着することができ石積を直接打撃して削孔することも可能であるが、衝撃による目地の剥離、裏込栗石の沈降、軌道への影響を考慮し、全削孔ヶ所についてコアー抜きを行った。PAN WALL板はW1800×H1200×t150、780kg/枚のコンクリート二次製品であり、据え付けには専用吊り金具を使用し2t～10t吊りクレーンにより行った。

対象地盤は盛土であり施工中の地盤沈下を懸念し、補強材の削孔はケーシングを使用した2重管ロッドとし、削孔水を使わないエア掘りとした。

6、まとめ

鉄道営業線直下での耐震補強にPAN WALL工法が初めて採用されたが、本来切土法面を逆巻きにて施工するために開発された本工法には、いくつかの改善すべき点も挙げられた。

今回の工事においては、当初懸念された軌道への影響もほとんどなく、無事竣工を向かえることができた。盛土地盤での引抜耐力も予想以上に確保出来たことから、本工事の目的は十分達成できたといえる。

補強土工法の補強材の設計耐力はグラウンドアンカー工法に比べ小さく、完了後においても異常発生時には補強材の増し打ち等の対処も可能であり、長期的な安全性、特に鉄道等の重要公共機関への採用には有利な工法であると考えられる。又、PAN WALL板の意匠は自由であり、都市土木における景観的な魅力も有するためその活用範囲は広いと考える。

最後に、本工法の設計・施工にあたり、多大なご指導、ご協力をいただいた、名古屋鉄道株式会社の皆様方には、深く感謝お礼申し上げます。