

VI-11

パイプルーフ施工に伴う推進・反力架台の合理化

鹿島 東北支店 正会員 ○柴田一之
 鹿島 東北支店 正会員 金子益雄
 鹿島 東北支店 正会員 加藤健治

1. はじめに

都市計画道路大沢成田線トンネル工事は、現在造成中の仙台市泉大沢土地地区画整理事業が東北自動車道によって南北に分離されているため、その連絡道として東北自動車道直下に建設される道路トンネル工事である。当トンネルは供用中の高速道の直下にあり土被りが最小 2.3mと薄いことから、パイプルーフ併用のフロンテジャッキング工法が採用された。パイプルーフは直径 812.8 mm、厚さ 12 mmの鋼管を長さ 43.75m、総数 37 本挿入するものであるが、これを鋼材 H-400×400 で組んだ推進及び反力架台を利用して掘進する。

本文では施工及び工程上の理由からパイプルーフの推進・反力架台の築造において、各部材の接合に万力式治具（ブルマン）を利用し良好な結果が得られたので報告するものである。

2. 推進・反力架台の合理化までの経緯

本工事は用地等の関係で約 4 ヶ月遅れの施工開始となった。このため工程短縮が余儀なくされ、その 1 つとしてパイプルーフの推進・反力架台の合理化を図る事とした。同架台の構造を図-1 に示す。組立時の工程を見直した所、接合部で時間を要する事が懸念されたため、接合方法について詳しく検討する事とした。

接合方法としては一般的な①溶接 ②ボルト接合 の他に、接合部を挟んで締付ける③ブルマン の 3 方法を抽出し比較検討した。その結果、

①溶 接

- 1) 長尺の鋼材を使用するため、鉛直精度を確保するのが難しい。
- 2) 溶接時の天候に左右されやすい。

②ボルト接合

- 1) 数多くのボルトの孔あけ、接合及びライナープレートが必要となるため手間がかかる。

③ブルマン

- 1) 施工が容易で時間がかからない。
- 2) 鋼材の損傷が無いため、リース材を使用する事が出来る。従って経済的にも有利である。
- 3) 火気を使用しないため、天候に左右されない。
- 4) ①、②よりも、繰返し荷重に対する耐力が大きく、耐久性にも優れている。

等の理由から③ブルマンを採用する事とした。

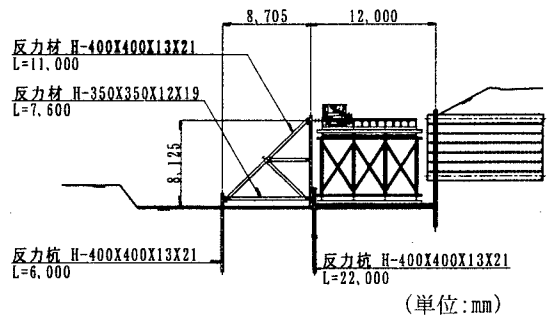
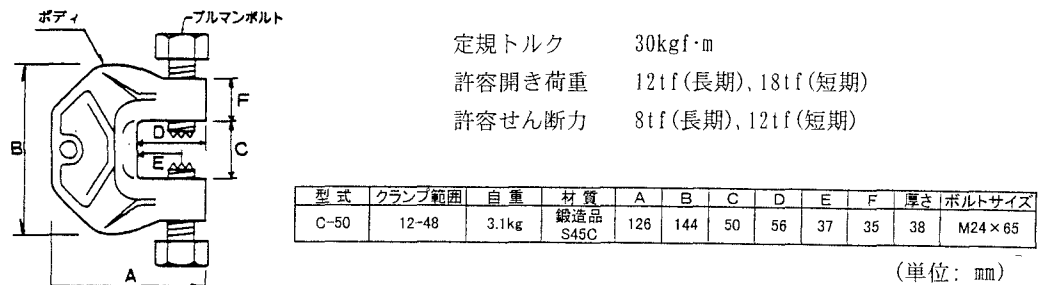


図-1 推進・反力架台構造図

3. ブルマン工法概要

従来、鉄構仮設構造物を組立てる場合には、接合方法として接合部を溶接するか又は孔をあけてボルト、ナットで接合する方法が採用されてきた。これに対してブルマン工法は図-2 に示すようにブルマンボルトとボディから成り、ボディの両端に先端を特殊加工したブルマンボルトを取り付け、接合する鋼材を挟んで締め付け、ボルト先端を鋼材に食い込ませて固定する工法である。

ブルマン工法の主な施工実績としては山留工及び仮設栈橋などが挙げられるが、200tf の反力を集中して受ける架台に使用した例はない。このため推進・反力架台に使用するにあたっては、荷重試験・疲労試験結果に基づく検討や、部材の応力の設計照査を実施し安全性を確認した。



図ー 2 ブルマン詳細図

4. 施工実績

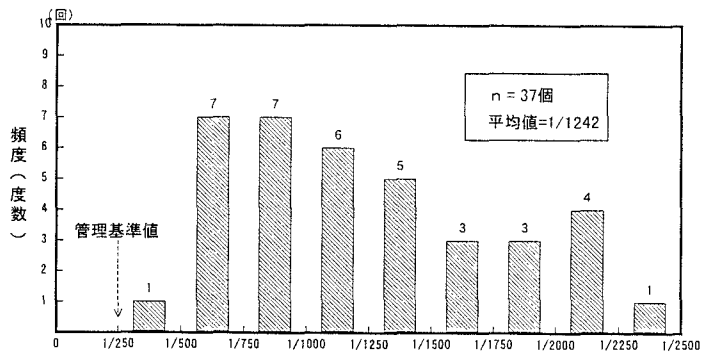
ブルマンに最も大きな荷重が作用するのはパイプルーフ推進時であり、反力杭との接合部で発生する。設計ではパイプルーフの反力が 200tf/本において、接合部 1か所当り水平力・鉛直力共 67tf、偏心による曲げモーメントが 26.8tf・m 生じる。これに対して当該箇所にはブルマンを 8 本使用した結果、1 本当りに発生する荷重は、

開き荷重 $T=7.45 \text{ tf} < T_a=18 \text{ tf}$

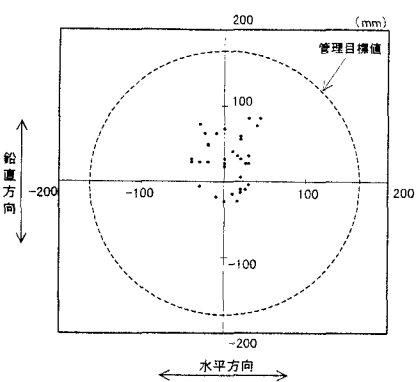
せん断力 $S=8.38 \text{ tf} < S_a=12 \text{ tf}$

で許容値内に収まる。また、推進時に接合部での変形を観測したが、ほとんど変形は生じなかった。

パイプルーフの推進精度を図ー 3、4 に示す。この精度についても管理基準値 1/250 に対して 1/463～1/2, 472、平均 1/1, 242 となり基準値以下にする事が出来た。



図ー 3 パイプルーフ推進精度



図ー 4 パイプルーフのずれ

5. おわりに

パイプルーフの推進・反力架台の合理化の 1 つとして接合に万力式治具（ブルマン）を採用したが、当初の予想通り組立・解体に費やす手間を大幅に削減する事が出来たため、工事工程の遅れを約 1 か月取り戻す事が出来た。また、パイプルーフの推進精度も非常に高く良好であった。

今後も同種工事が数多くある事が予想されるが、今回の工事が参考になれば幸いである。