

刃口装置及び刃口装置を用いた推進工法における試験施工

大鉄工業株式会社	土木本部	土木部	正会員	○森生	修次
大鉄工業株式会社	土木本部	技術室	正会員	下野	満広
西日本旅客鉄道株式会社	大阪工事事務所	施設技術課	正会員	金子	雅

1. はじめに

営業線直下での角形鋼管推進工事における共通の課題には、列車運行の安全確保と推進時の施工精度確保がある。これらの課題を解消するために、人力掘削における角形鋼管推進工事に用いる刃口先端部に、油圧装置により伸縮可能なスライディングブレードを上下左右に装着した刃口装置を開発した。(写真-1)本稿では、刃口装置の特徴及びこの刃口装置を用いて実施した推進試験施工の概要と結果について述べる。

(ブレード引込状態) (ブレード押出状態)



写真-1 刃口装置

2. 刃口装置特徴

刃口装置の特徴を以下に述べる。

(1) 推進作業時

推進作業時において、通常の刃口では、地山が固い場合には切羽部の先掘りを行って推進するため、常に切羽部の土砂崩壊の危険が有る。このため列車運行と作業員の安全確保が困難な場合があった。

今回開発した刃口装置は、上下左右に装着したスライディングブレードを油圧ジャッキで押し出して地山に貫入させた状態でその内側を掘削した後に推進するので、切羽部の土砂崩壊を防ぎ、列車運行と作業員の安全を確保することができる。(図-1)

(2) 方向修正時

推進作業を進めていくと、刃口の沈下、水平変位およびローリングが発生し、方向修正を行う必要がある。沈下修正を行う場合、通常の刃口では刃口下面先端部に角度付きのソリを溶接で取付けて推進し、修正が終了すると切断し、撤去する必要があった。

今回開発した刃口装置では、下面のスライディングブレードを角度付きのブレードに交換することにより、方向修正用のソリと同様の機能を持たせ、方向修正を行うことができるようにした。ブレードの取り外し、取り付けはボルトで簡単に行うことができる。また、水平変位やローリングについても、同様の手法で修正できるようにした。

(3) 支障物撤去時

推進作業中に、土中に支障物(木杭、転石等)が有る場合には、通常の刃口では、支障物周辺を広い範囲で先掘りを行い撤去するので、切羽部の土砂崩壊の危険と、上部の軌道への影響が懸念される。

今回開発した刃口装置では、スライディングブレードを操作し、支障物に干渉しない箇所のブレードを地山に貫入させることにより、支障物撤去時の余掘り範囲を必要最小限にとどめ、切羽部の土砂崩壊の危険および

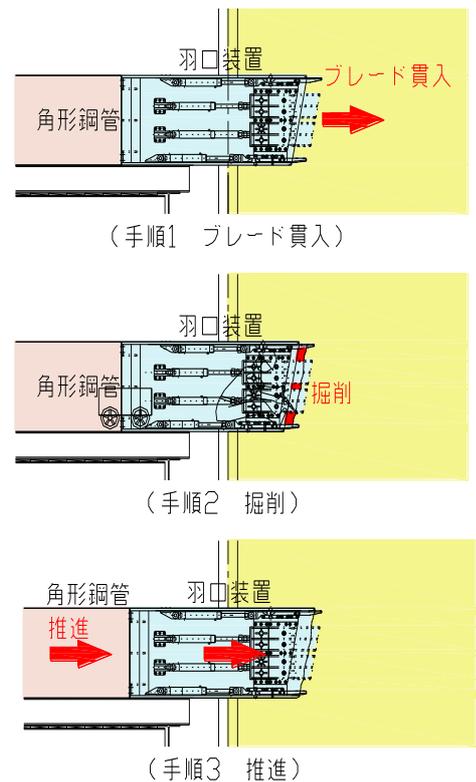


図-1 推進作業手順

キーワード 刃口装置, スライディングブレード, 線路下推進工事, 推進工法

連絡先 〒532-8532 大阪府大阪市淀川区西中島 3-9-15 大鉄工業(株)本社土木本部土木部 TEL 06-6195-6132

上部の軌道への影響を小さくすることができる。

3. 試験施工概要

今回の試験施工は、旧 JR 阪和貨物線跡地の盛土 (N=3 程度の緩い砂質地盤) 区間を利用し、推進延長が約 11.0m の試験体を 3 本行った。試験施工の確認項目としては、試験体①では、刃口装置の機能確認と沈下修正の確認、試験体②では、沈下・水平変位・ローリング修正の確認、試験体③では、支障物撤去時のスライディングブレードの効果確認をそれぞれ行った。(図-2)

4. 試験施工結果

試験体①における確認した刃口装置の機能確認では、問題なく作動することが確認できた。しかし、沈下修正機能は下面ブレードを角度付きブレードに交換しながら行ったが、修正することができなかった。この原因は、地盤が軟弱で、刃口本体重量が約 2.3t と重いため、推進に伴い刃口先端部が 9mm 沈下したことによると考えられ、その状態では、沈下量が大きすぎて修正は難しかったと推定される。

試験体②では、試験体①の結果を踏まえ、推進開始時から下面ブレードを角度付きブレードにして推進した。この結果、沈下は抑制され、精度よく推進することができた。刃口先端部の沈下抑制は、沈下傾向が確認されたとき、早期に下面ブレードを交換し対処することが重要であると考えられる。(図-3)

水平・ローリング修正についてもスライディングブレードを操作・交換して推進したが、推進距離が短かったため、十分な効果を確認する前に推進作業が終了した。

試験体③では、推進途中に支障物(松杭, コンクリート塊)を埋設し、支障物を撤去するときのスライディングブレードの効果確認を行った。いずれの支障物撤去時も、支障物に干渉しない箇所のブレードを地山に貫入させた状態で作業を行ったので、通常の刃口よりも余掘り範囲を小さくすることができた。(写真-2)

5. 今後の課題

今回行った試験施工では、沈下修正に対する効果確認はできたが、水平・ローリング修正については効果を十分に確認することができなかった。また、支障物撤去時のスライディングブレード有無による軌道への影響差についても確認することができなかった。これらの点については、今後さらに試験施工等でデータを蓄積し、効果を確認する予定である。

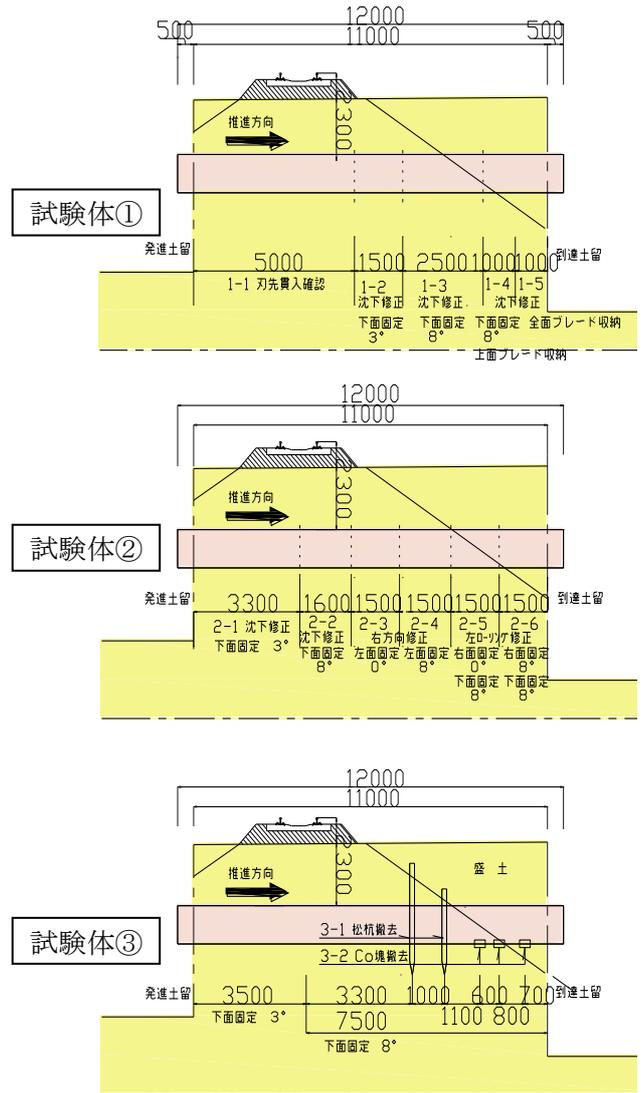


図-2 試験施工概要

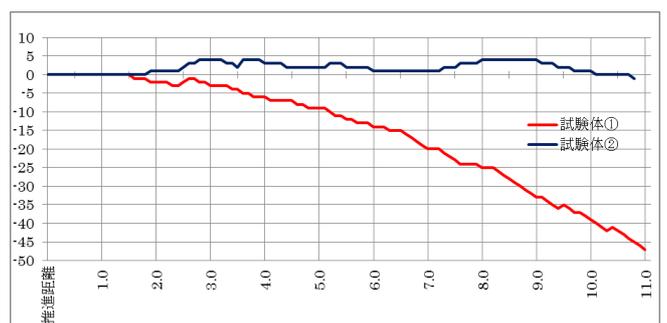


図-3 沈下測定グラフ



写真-2 松杭撤去状況