

地中鋼板挿入試験について（砂地盤および粘性土地盤への適用）

J R 東日本

正会員 ○有光 武

鉄建建設

正会員

長尾 達児

中嶋 智

ジェイテック

五十嵐弘記

芝岡 竹雄

ホクト

久保木 司

1. はじめに

現在、小断面路線下横断構造物（人道、水路等）の構築には、本体構造物構築前に予め大掛かりな路線防護工を必要とする工法などが多く採用されている。このような工法においては、施工期間の長期化を招く、支障物出現時の対応が困難、工事費が割高となる等の課題がある。

このような状況下、ワイヤーソーを地盤切削に利用し、経済的に小断面路線下横断構造物を構築する工法の開発を目指している。これまでに、ワイヤーソーにより鉛直方向に地盤切削を行い、生成された薄溝に止水シートを挿入して薄型地中壁を造成する工法が報告されている¹⁾。今回、ワイヤーソーを水平方向に用いた地盤切削試験、および地盤切削によって生成された薄溝に仮設部材として用いる鋼板を挿入する試験（鋼板挿入試験）を砂地盤、粘性土地盤において実施したので、その結果を報告する。

2. 工法概要

まず、路線下地盤内に路線防護用の鋼板を挿入し、閉合させる。鋼板挿入後、鋼板により閉合された内部を掘削、同時に鋼製支保工を設置する。掘削終了後、鋼製支保工を巻き込んで躯体コンクリートを打設し、構造物を構築する。（図-1）

本工法において、最も重要となるのは鋼板を挿入するための技術であり、今回そのためにワイヤーソーによる地盤切削を用いることとした。

今回の試験に使用したワイヤーソー装置は写真-1のとおりである。また、機械仕様を表-1に示す。使用ワイヤー径は、 $\phi=10\text{mm}$ である。



①地盤内に鋼板挿入

②支保工設置・内部掘削

③躯体コンクリート打設

図-1 工法概要

表-1 ワイヤーソー機械仕様

プーリー回転数	0～560rpm
プーリー外径	$\phi 810$
送りストローク	1,200mm
送り速度	0～6.3m/min
油圧モータ定格圧力	28MPa
油圧モータ定格軸トルク	666N・m



写真-1 ワイヤーソー装置

3. 地盤切削試験

本試験は、砂及び粘性土製模擬地盤（切削幅 2.0m、切削延長 6.0m）のワイヤーソーによる切削状況を確認することを目的とした。

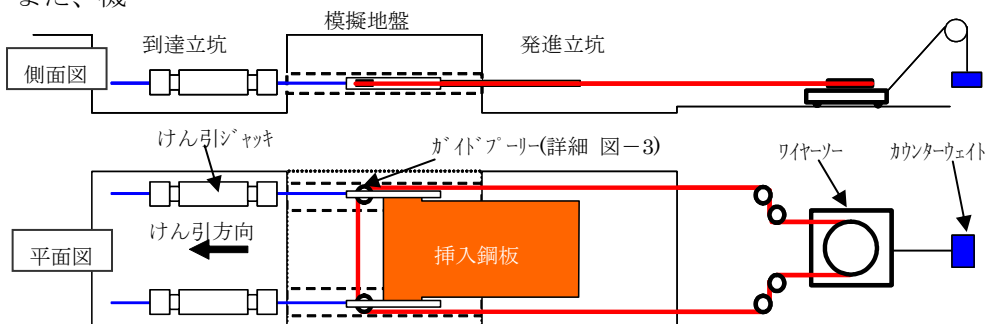


図-2 地盤切削・鋼板挿入試験概要図

図-2に示すように、発進立坑側にはワイヤーソー装置、到達立坑内にはけん引装置（ジャッキ）を配置した。切削部分詳細（ガイドプーリー詳細）を図-3に示す。ガイドプーリーを通じた切削ワイヤーを発進側駆動装置により走行させ、同時に到達側けん引装置によりPC鋼棒を介してガイドプーリーを引き込むこ

キーワード：ワイヤーソー，地盤切削，鋼板挿入

連絡先：埼玉県さいたま市北区日進町 2-0 TEL048-651-2552 FAX048-651-2571

とにより地盤を切削する仕組みとなっている。

計測項目は、ワイヤーソーの特性値（駆動プーリー軸トルク、カウンターウェイト）、切削速度、ワイヤー走行速度等である。模擬地盤の切削レベルにおける N 値は、砂地盤で 25 以上、粘性土地盤で 8 程度であった。

砂・粘性土ともガイドプーリー機構を用いて模擬地盤の切削は可能であった。表 - 2 に試験結果を示す。また、ワイヤー遅れ量（地盤切削時に切削抵抗によってワイヤーが押し戻される量、図 - 3）の最大値は、砂地盤切削時で 78mm、粘性土地盤切削時で 121mm であった。

4. 鋼板挿入試験

地盤切削試験と同様な設備（鋼板取付方法は図 - 2、3 参照）を用いて、ワイヤーソーにより切削した地盤内への鋼板($t=12\text{mm}$)挿入状況を確認することを目的とした。

本試験においては、ワイヤーと鋼板との離隔距離（図 - 3）の設定が重要となる。地盤切削試験時のワイヤー遅れ量の結果から、切削速度を下げた場合のワイヤー遅れ量減少分を想定し、砂地盤、粘性土地盤とも離隔距離を 50mm と設定した。試験時の模擬地盤の N 値は、砂地盤で 25 以上、粘性土地盤で 9 程度であった。本試験においては、けん引力、鋼板挿入出来形の計測も行っている。また、鋼板挿入時のワイヤーソーによる切削効果を確認するため、砂地盤において、ワイヤーソー切削を行わずに鋼板を貫入させた場合の試験を実施した。

表 - 3 に試験結果を示す。地盤切削試験時に比べ切削速度を下げたため、ワイヤー遅れ量も減少し、砂・粘性土地盤ともに鋼板挿入は可能であった。けん引方向、けん引直角方向における鋼板挿入出来形を図 - 4、5 に示す。また、けん引力は切削有の場合に比べ切削無の場合は 5.0kN ほど大きくなった。

5. まとめ

- ・ガイドプーリー機構を採用することにより、ワイヤーソーによる地盤切削を用いて、砂地盤においては $3.5\text{m}^2/\text{h}$ 、粘性土地盤においては $3.1\text{m}^2/\text{h}$ の速度で鋼板 ($t=12\text{mm}$) の挿入が可能であることが確認された。

- ・砂地盤において、ワイヤーソーによる地盤切削の有無がけん引力に及ぼす影響は小さいが、鋼板挿入出来形結果より、鋼板の挿入精度を確保するためにはワイヤーソーによる地盤切削が有効であることが確認された。

【参考文献】1)西村,上村 ワイヤーソーによる地盤の掘削特性—薄型止水壁工法の実施例— 土木学会第 53 回年次学術講演会（平成 10 年 10 月）

表-2 地盤切削試験結果

	切削速度 (m^2/h)	ワイヤー走行速度 (m/s)	プーリー軸トルク ($\text{N}\cdot\text{m}$)	カウンターウェイト (kN)
砂質土	5.3	7.5	224.1	0.98
粘性土	9.0	7.3	199.1	0.98

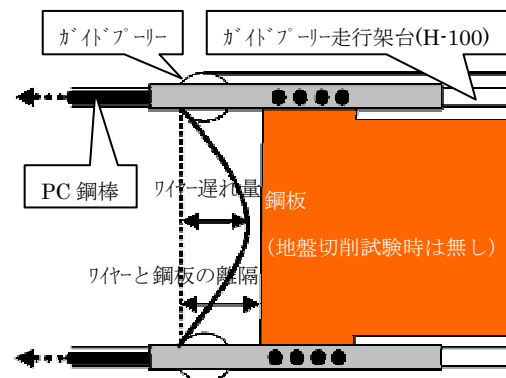


図-3 ガイドプーリー詳細及びワイヤー遅れ量

表-3 鋼板挿入試験結果

	切削速度 (m^2/h)	ワイヤー走行速度 (m/s)	プーリー軸トルク ($\text{N}\cdot\text{m}$)	カウンターウェイト (kN)
砂質土	3.5	7.3	201.9	0.98
粘性土	3.1	8.6	251.6	0.98

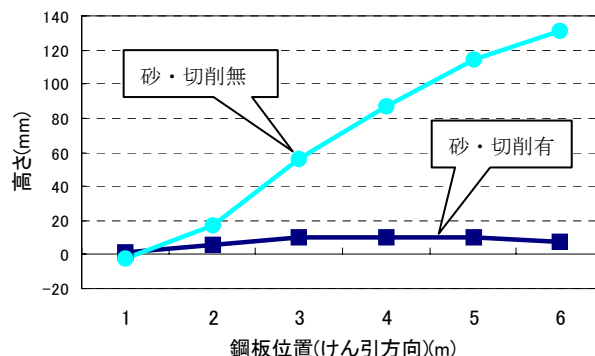


図-4 鋼板挿入出来形(けん引方向) (鋼板中央部)

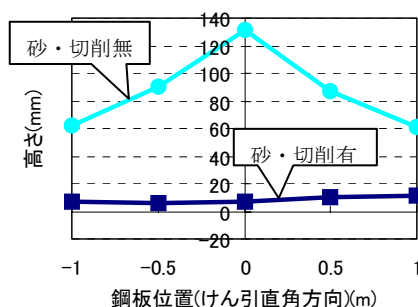


図-5 鋼板挿入出来形(けん引直角方向)
(到達側端部)