本設構造物直近における仮設部材の効率的な撤去工法の開発

JR 東日本　正会員　○中村　征史
JR 東日本　正会員　桑原　清
鉄建建設　正会員　山村　康夫
日本ファステム　平田　誠之

１．はじめに

開削トンネル工事において，立坑上部の交通開放や作業ヤード確保のために工事桁や仮桟橋を構築することが多い．本設構造物（以下，躯体）を構築する際，その工事桁や仮桟橋の仮橋脚杭（以下，仮設部材）を巻き込んでコンクリートを打設し，構築後に切断する場合がある（**図－１**参照）．従来の仮設部材の切断方法は，**図－２**に示す，アセチレンガスで切断の上，後処理としてグラインダーで研削する方法が一般的である．しかし，この方法では，ガス切断時に躯体表面の熱による損傷防止のため，離れた位置で切断を行う必要があり，研削量が多く，多大な時間と労力が必要となっている．

過去にウォルソーマシンを用いた切断砥石による研削仕上げなしに躯体表面から数ｍｍ程度の離隔で仮設部材を切断する方法を開発したが [1)]，仮設部材に取り付ける切断装置が重いことや砥石への散水を要し切粉混じりの濁水が生じるなどの問題があった．

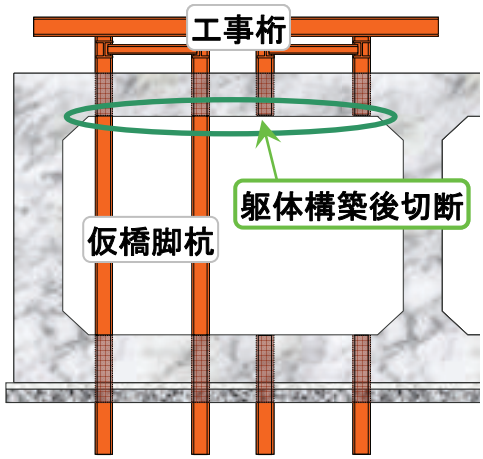
そこで，無水ワイヤーソー工法に着目し，仮設部材に取り付ける部品の軽量化と散水を省略して，なおかつ砥石切断と同等の性能を持つ切断方法を開発した（**図－３**参照）．

本稿では，今回考案した切断方法の効果を確認するために行った試験の結果を報告する．

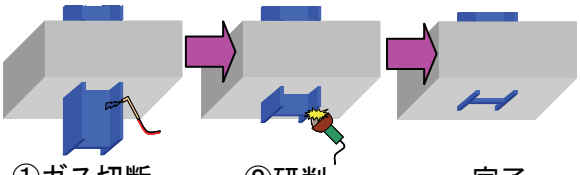
２．開発概要

本開発は躯体の天井面での切断を想定しているので，高所への設置と躯体表面から数ｍｍの離隔でワイヤーを走行させる取り回し装置の開発を行った．取り回し装置は**図－４**に示すような，ワイヤーソーの方向を変えるプーリーと呼ばれる滑車を用いて，切断の進行に伴い変わるワイヤーの走行位置に追従できるよう，旋回機能を付加したものである．

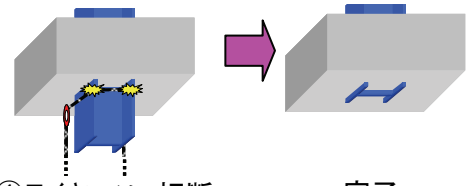
このほかに本設構造物を損傷させないように配置する防護鉄板，ワイヤーが本設構造物から離れないようにするガイド金具，切粉の鉄粉が飛散するのを防止するための吸引装置を配置した．



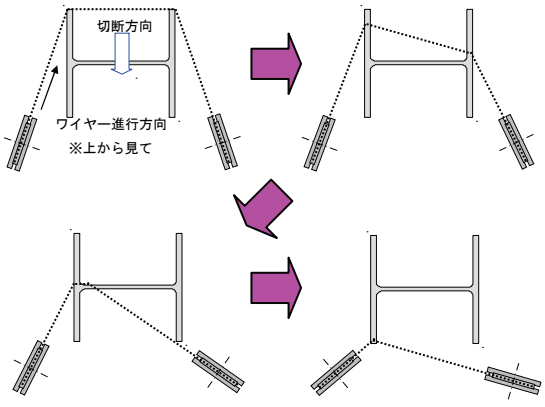
図－１　切断位置イメージ図



※②に多大な労力を要する
図－２　ガス切断手順図



図－３　ワイヤーソー切断手順図



図－４　取り回し装置の動き

キーワード　ワイヤーソー，地下構造物，仮設物，無水施工
連絡先　〒151-8512　東京都渋谷区代々木２丁目２－６　JR 東日本　東京工事事務所　ＴＥＬ03-3379-4353

３．切断試験

切断試験は，**写真－１**に示すような，躯体に巻き込まれた仮設部材(H400)を模擬した試験体を使用して行った．試験内容は，切断面が研削作業不要であるか，躯体表面からの突出量，作業時間などを確認する性能確認試験と，１本のワイヤーソーでH形鋼を何回切断できるかを確認する耐久性試験の２種類を行った．

４．試験結果

各種試験より以下の知見が得られた．

・取り回し装置をはじめとする機器類の動作に問題は認められず，高所での施工も問題なく可能である．

・防護鉄板とガイド金具はワイヤーソーによる損傷はあるが，本設構造物の損傷や，切断ラインの逸脱もなく十分な性能を有している．

・吸引装置は切粉を十分に吸引して作業時に視界をさえぎるようなことはなく，作業環境もよい．

・躯体表面からの突出長は最大５ｍｍ程度であり，切断面は平滑で研削などの後処理も不要である（**表－１**，**写真－２**参照）．

・切断時間は**表－３**より１ヶ所当たり約 30 分であり，表－２に示す，準備時間を含めても約 40 分で施工できる．

・ワイヤーの耐久性は長さ８ｍでH形鋼(H400)を８回切断できた（**表－３**参照）．

・ワイヤー８ｍでH400 を８断面切断しているので，ワイヤー１ｍあたりではH400 の断面積 0.021m^2 が損耗率となる．これは一般的な鉄筋コンクリートの損耗率 0.1m^2 と比較すると約 50 倍の損耗率であった．

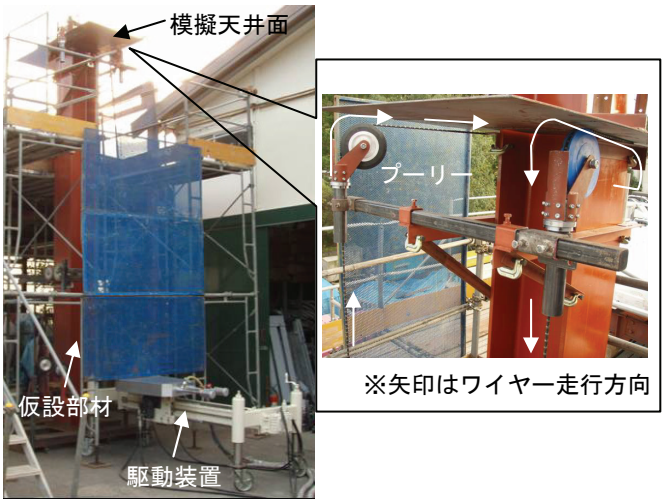
・切断時の鋼材の温度は**表－４**に示すように，最大で100℃以下とコンクリートの劣化要因となるような温度まで上昇しない．

５．さいごに

本試験により，ワイヤーソーによる鋼材切断は可能であり，取り回し装置を用いれば本設構造物から３～５ｍｍ程度と近接した位置でも切断でき，砥石による鋼材切断と同等の性能を有していることが分かった．切断中の鋼材温度もガス切断と比較して非常に低く，長期にわたるコンクリートの品質向上に寄与できるものである．課題としてはワイヤーが高価であるため，施工を重ねる中で切断効率の向上やコストダウンを図る必要がある．

参考文献

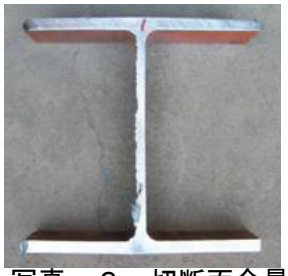
1) 中井ほか：効率的な仮柱切断方法の開発，第 33 回土木学会関東支部技術研究発表会，VI-012，2006.3



写真－１　試験体（右は切断部近影）

表－１　躯体表面からの突出量

	箇所（H形鋼の四隅）				平均
	a	b	c	d	
突出量（mm）	2.9	2.4	5.6	3.7	3.7
	5.2	2.0	2.4	2.2	3.0



写真－２　切断面全景

表－２　事前作業所要時間（単位：分）

作業内容	1	2	平均
ワイヤー取り付け	2.0	1.8	1.9
保護カバー設置(本体)	2.0	1.6	1.8
保護カバー設置(ﾜｲﾔｰ用)	1.0	1.0	1.0
冷却ホースセット	2.0	5.0	3.5
ワイヤー緊張	1.0	0.5	0.8
油圧ユニット運転	1.0	0.5	0.8
ワイヤー冷却装置調整	3.0	3.0	3.0
計	12.0	13.4	12.7

表－３　切断所要時間（単位：分）

1回目	17.2	4回目	24.9	7回目	32.3
2回目	17.0	5回目	23.9	8回目	39.1
3回目	24.8	6回目	27.4	平均	25.8

表－４　ワイヤー切断部の鋼材温度

経過時間	0	5	10	15
温度（℃）	8	35	53	－
	8	45	87	50

※15 分経過時，ワイヤー切断は１ヶ所のみ