

千葉市・農業集落排水管路 HDD工法による1級河川「鹿島川」の横断完工 ポリエチレン管との組み合わせだから出来る芸当だ！



中山 正志

NAKAYAMA Masashi
HDD工法委員会委員
(HDD工建株式会社)

1. 施工を振り返って

1-1 苦労したパイロット削孔

時刻は夕方5時をすこし回ったところである。平成17年12月23日、今は1年で一番日が短い時期だ。場所は千葉市若葉区下泉町。非開削工法による1級河川「鹿島川」の横断工事である。(写真-1) 周囲はすっかり闇に包まれ、吹きさらしの風が身に凍みる。

そんな中、懐中電灯の灯りをたよりにパイロット削孔は続く。河川区域を抜けて平地に上がってきたところである。到達立坑まであと10mもない。ここまで来るまでに計画路線を左に外している。何とか右方向に修正をかけ計画路線上にもどしたいところだ。土質はすでに粘性土に変わっていて柔らかくもなく硬くもなく、修正のききはいい。そのまま3時(右)修正をかけた。しかし、今度は修正がかり過ぎて右へ外れてしまいそうだ。いつ左へもどすか。ロケータ係とナビゲータ係のやりとりは続く。到達まで5mを切っている。「よし9時修正を入れよう」計画線上にピッタリと位置した。(写真-2) 先端の角度は26%上を向いている。このままいけば1.3mあたりの深さに顔を出すはずだ。先端が顔を出した。位置、深さとも計画どおりであった。まずは一安心というところ。

これは施工開始から2日目の出来事である。

施工初日、水平距離で80m、うち、河川区域40m、河川幅員8mのパイロット削孔だ。

パイロット削孔は河川区域手前の平地レベルの計測ポイントで深さ8.5mを計測、計画どおりである。位置のズレもない。河川の両サイドには、堤防築造時に堤防のレベルより7m近くまで矢板の根入れが入って

いるとの情報だ。それにより幅員8mの河川下を、実行では堤防レベルより8m以上下を通過させなくてはならないという意識が働いた。その結果、河川手前より、深めに削進させた。しかし河川下に入ったところで、土質が砂質の硬い層に変わり、また礫も認められ、今までよくきいていた修正がうまくかからなくなった。さらに先端が礫にはねられたのか、そのまま下方に向かうばかりとなった。堤防レベルより深さ10m下まで入ってしまったようだ。その後、ロケータでは発信器から発する電磁波をとらえることができず、先端を見失ってしまったままだ。結局、この日はそれで施工を断念。翌日、これまで入れたロッドを全て抜き出し、あらためてパイロット削孔をやり直すこととした。

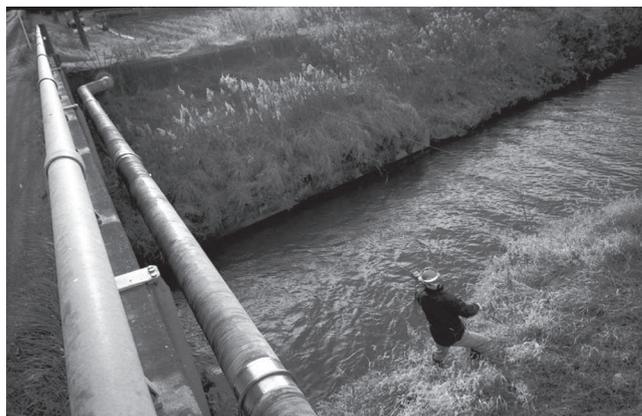
翌2日目、今度は7mよりやや深めで河川下を通過できるよう先端の角度を調整しながら削孔を進めた。河川に入るところで堤防レベルより7.7mの深さを計測した。(写真-3) 前日の経験からこの先は土質が



写真-1 鹿島川にかかる県道千葉・川上・八街線 この橋の近傍を管路は横断する。



写真一2 到達まで5mを切る。計画線上にピッタリと位置した。



写真一3 河川にかかる手前での位置計測。計画どおりであることを確認。



写真一4 管の引き込みは順調である。



写真一5 引き込みを続ける水平ドリルマシン。

硬くなるのがわかっていたためローテーション（回転）だけで削孔を進めることとした。向こう岸に渡った。ロケータが電磁波をとらえている。同じく7.7mの深さを計測している。障害物に当たったり、礫ではじかれることはなかった。河川下は、ほぼ水平に近い緩い円弧を描いて削進してきたようだ。さらに平地にあがってきたところの計測ポイントでは8.3mを表示している。計画どおりの深さだ。ただ、位置は左へ外れていた。

1-2 プレリーミングの実施により管の引き込みを確実に

パイロットが通ったところで、プレリーミングを実施する。これは、パイロット削孔で開けたトンネルを、周囲の土をほぐしながらさらに拡径し、ベントナイト泥水で壁をつくっておくというものである。また、管の通り道に障害があるかどうか確認できる。これにより管をほぼ確実に引き込んでくることことができる。バックリーマ（拡径器具）は引込管φ100より1サイズアップのφ150用のバックリーマ（外径230mm）を使用する。これは、引込管であるポリエチレン管φ100が5mおきにエレクトロフュージョン（電気融着）

のソケット継手により接合されているからである。

バックリーマから泥水を噴射させ、プレリーミングは始まった。その後ロッドを継ぎ足していき発進立坑に向かう。およそ2時間で発進立坑にバックリーマが顔を出した。

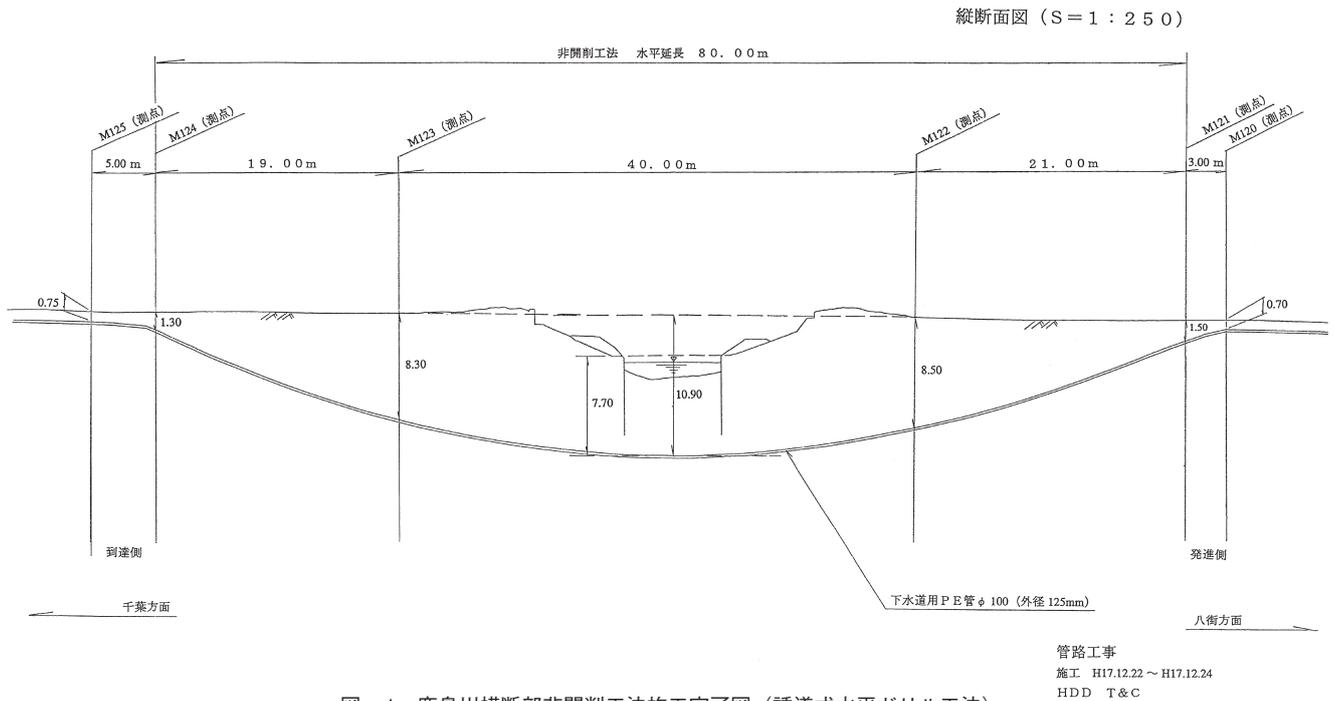
時間をおかずにポリエチレン管の引込工程に入る。この本リーミングではφ100用のバックリーマ（外径190mm）を使用した。一度拡径してあるため管の引き込みは実にスムーズである。引力も2t前後でほとんど負荷がかかっていない。（写真一4、5）途中、管の融着作業が3回入る。およそ3時間で無事引き終えた。これが3日目の作業である。

このようにしてHDD工法による1級河川の横断工事は成功裡に終わった。一同ホッと胸を撫で下ろす。

2. 計画段階から実行段階へ

2-1 HDD工法採用について

当地区は、平成13年度の全体実施設計の管路計画において、鹿島川を挟んで両集落をまとめて排水施設や主要幹線を構築する地形から、この計画において1箇所どうしても鹿島川を横断しなくてはならないた



図一 鹿島川横断部非開削工法施工完了図 (誘導式水平ドリル工法)

め、管路を圧送として計画しており、詳細設計の中で実績あるHDD工法を採用することとした。

千葉県経済農政局農政部農業環境整備課の西川勝氏という。「具体的にゴーサインを出したのはコスト面もさることながら実績に負うところが大きい。もとより橋梁添架できない条件があり、水管橋や在来推進はコスト面から考えていなかった。河川管理者との協議において、HDD工法には実績があること、工法資料等により了解をいただいた。」

また、設計に携わった水土里(みどり)ネット千葉(千葉県土地改良事業団体連合会)の牧野廣行氏は、「在来工法は立坑築造費だけでももう比較の対象にはならない。」といい、「一昨年県内で、同じような河川横断をHDD工法で完工できた実績を知っている。場所は海岸近くで、砂地であったことを考慮すればこちらの方がはるかに条件は厳しいはずだ。たまたま今回の鹿島川横断箇所は河川の前後に農道があり十分なRを描けるだけの距離が確保できる。また、HDD機械を設置するにしても場所的條件には恵まれている。こうなればHDD工法しか考えられないのでは」と続ける。

西川氏は「河川下は土質が硬いとの報告を受けていた。果たしてうまくいくものかどうか懸念はあったが、実行された結果がほぼ計画どおりであった。しかも予定の工期内で終了している。今後もこういうケースではHDD工法を採用することに迷いはない。」と結ぶ。(写真一6)



写真一6 熱心に状況を語る西川氏(左)と牧野氏(右) 手前はインタビュアーである筆者

3. 発注者としての今後の取り組みについて

先述の西川氏は、「HDD工法に関しては、何グループかが工法協会をつくりPRに努力している。実績もあり、国交省でもパイロット事業として認められている。当市水道局でも採用していると聞く。一方、メーカーの努力もあってか、ポリエチレン管が認識されだしてきている。となると今後はHDDが主流になってくるものと思う。」といい、「ただ、下水管路の場合、本来自然流下が基本であって、HDD工法はこれには採用できない。また、圧送の場合には設備にコストがかかるのが難点。したがって、条件によって工法は選ばれるべきであって、その1つの選択肢として位置づけていくべきものと思う。」と語った。

4. 結び

HDD工法の実績は、昨年3月末現在で、540km強に達しています。当初はポリエチレン管が早くから普及していたガス分野が主流でしたが、ここ数年少しずつではありますが水道分野にも浸透してきています。農業集落排水管路もその例外ではありません。圧送または真空方式の場合はポリエチレン管が使えるので、このHDD工法での設計が多くなってきています。

場所的にも発注者より、国土交通省管理下の1級国道の横断やJR、私鉄などの軌道横断、また今回の報告にあるような中規模河川の横断などのニーズが高まってきています。最近ではJSTTが運営する工法ナ

ビゲーションシステムやホームページが充実し、活用されてきています。JSTTとHDD工法委員会としても、この「No-Dig Today」などの機関誌を通じてHDDの実績・事例集を紹介したり、工法資料を充実させることにより、発注者の皆さまはもとより、道路管理者や河川管理者をはじめとする関係各署、企業者の皆さまに広くこのHDD工法をPRして行きたいと考えています。

◆お問い合わせ先◆

HDD工建(株) 担当：中山
〒160-0023 東京都新宿区西新宿3-5-12-909
Tel.03-5909-5113 Fax.03-5909-5114



道路計画設計 下水道計画設計 都市計画 橋梁
構造物設計 河川排水 農業土木の計画設計
宅地造成の計画設計及認可申請 測量全般
地質調査 一級建築士事務所

株式会社シードコンサルタント

代表取締役社長 扇 谷 泰 之

相談役 中 本 正 則

本 社 〒630-8114 奈良県奈良市芝辻町2丁目10-6 ☎0742(33)2755
大阪支社 〒543-0002 大阪市天王寺区上汐3丁目2-17(コモド上汐ビル11F) ☎06(6775)5211
神戸支社 〒658-0041 神戸市東灘区住吉南町3-2-31(機動神戸ビル5F) ☎078(843)9755
福岡支社 〒812-0016 福岡市博多区博多駅南1丁目3-6(第3博多偕成ビル3F) ☎092(476)1205
横浜営業所 ☎045(262)3691/京都営業所 ☎07746(3)0245/南部営業所 ☎07475(3)2205
大阪南営業所 ☎0722(85)3661/和歌山営業所 ☎0734(27)0104