

はじめに

「パイプラインルート上の大きな障害物、たとえば、河川・港湾・道路、あるいは、海浜部の汀部などの横断に利用でき、環境の保全・交通への影響・作業の安全性の面から優れた新工法を」という命題の下に開発されたのが、弧状錐進工法、略称、PLAD工法 (Pipe Line Arch Drill Method) である。名称の中で「推進」を使用せず「錐進」を用いているのは、この工法が石油掘削の技術を SEEDS としていることに起因する。

この基本技術とは、石油掘削などで方向を自由自在に制御して傾斜孔の掘削を可能としている方位掘り (Directional Drilling) 技術である。ただし、石油掘削などの堅掘りでは深層地盤が対象であるのに対して、PLAD工法は水平掘りでは表層地盤が対象であることからくる技術的特異性がある。

弧状錐進 (PLAD) 工法

白川 興一・長谷川 久

資料

1. 工法の特長

PLAD 工法は、地上から斜めに掘り込み、河川などの障害物の下方を通り、反対側の地表に斜めに到達する滑らかな曲線軌道の孔を掘削して、パイプラインをその中に敷設しようというものである。以下にその特長をあげる。

- ① 一挙に 1500 m にも及ぶ長距離の錐進が可能である。
- ② 作業はすべて地上で行われ、坑内・管内作業がないため安全性に秀れている。
- ③ ウェルポイントなどの補助工法や浚渫が不要で、地盤沈下・地下水枯渇・河川や海洋の汚濁などの環境公害がない。
- ④ 港湾・河川横断部では施工中の船舶航行に影響を与えない。
- ⑤ 独自の測定システムで高精度の軌道が確保できる。
- ⑥ 堅坑構築が不要であるため、工期の短縮ができ経済的でもある。

2. 施工手順

仮設・撤去を除いた錐進作業について見てみる。

(1) パイロット工

計画軌道に沿って小径のパイロット孔 (案内孔) を掘削する。この工法の心臓技術はこれである。ビットのみを回転させる先端駆動型水圧モーターと水圧モーター前方の曲り部分を利用して、泥水の量と掘削のスピードで軌道制御するというのが原理である。この際、ビット位置は、独自に開発した孔芯測定器で計測され、地上で連続的にモニターされる。長距離のパイロットの掘削を行うために、ある距離を掘り進むたびにパイロットパイプの外側をドリルパイ

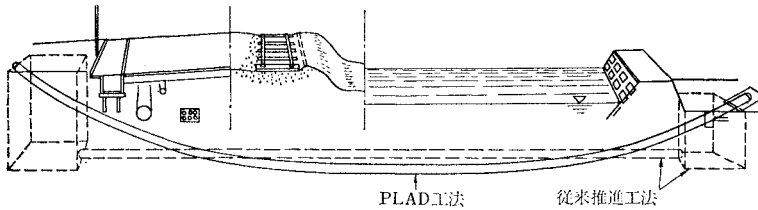


図-1 工法概念図

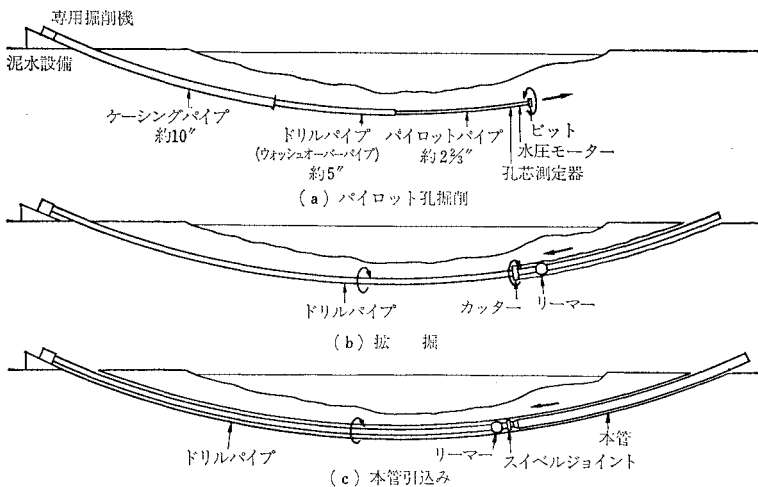


図-2 施工手順

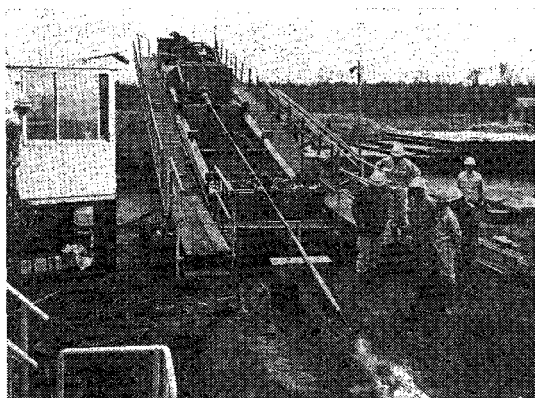


写真-1 パイロット工開始

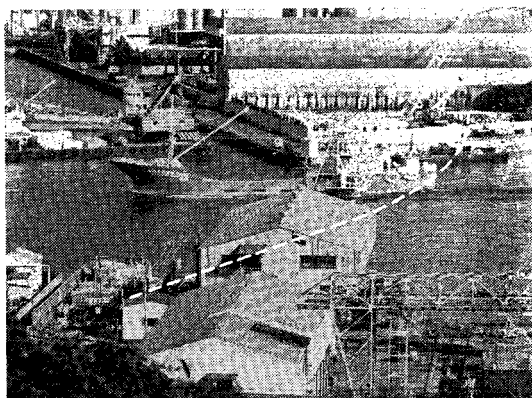


写真-2 港湾の横断工事

プによりウォッシュオーバーする。

(2) 掘 掘 工

パイロット工後、孔内に残っているドリルパイプにカッターリーマーを取り付け、所定の孔径まで引き込み掘孔する。

(3) 本管引込み

掘削後、孔内に残るドリルパイプにリーマー・スイベルを取り付け、本管を引き込む。この時、スイベルジョイントがあるので、本管は回転されずに引き込まれる。

3. 適用範囲

(1) 適用箇所

適用できる場所としては、環境保全性・短工期などのこの工法の特長が生かせる次のような場所があげられる。

- ① 河川・湖沼・港湾などの横断
- ② 道路・鉄道などの横断
- ③ 海底パイプラインの汀部の立上り

(2) 工事規模

PLAD 工法は、小径管長距離敷設に適した工法といえる。土質にもよるが、800 mm 径のパイプで 1000 m、300 mm 径のパイプで 1500 m 程度までの敷設が可能である。

(3) 土質条件

最も適した土質は均一な粘土地盤である。砂層・軟岩層でもよい施工性が得られる。特記されることは、地下水が高いところ、あるいは非常に軟弱でたとえば N 値

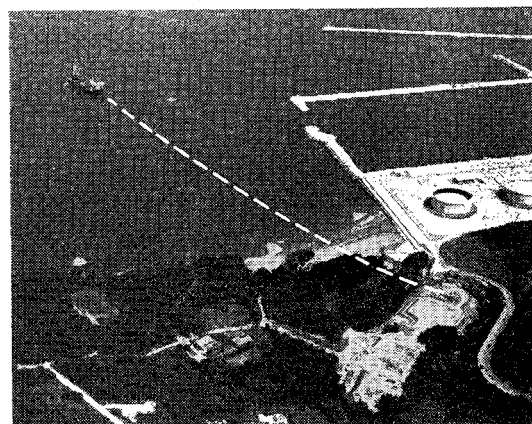


写真-3 汀部立上り工事

が 0 に近いところにおける施工も、それほど難しくないのである。

おわりに

既成の工法概念を破ったユニークな PLAD 工法は、国内では 8 件、海外ではその 10 倍を越す実績を残している。PLAD 工法は、前記の特長を生かす使い方によって、より広い利用が期待できる。

引用文献

- 1) 白川・林田・長谷川：新日鐵の新しい配管技術—PLAD と mini PLAD について—、季刊カラム, No. 93, 1984 年 6 月

筆者・Koichi SHIRAKAWA, 新日本製鐵(株)鉄橋海洋事業部計画技術部弧状雑進グループ総括部長代理・Hisashi HASEGAWA, 同上弧状雑進グループ(〒100 東京都千代田区大手町 2-6-3)