

- ・地区名 : (一社)静岡県土木施工管理技士会 静岡支部
- ・論文名 : 下水管きよ更生工事(クリアフロー工法)を施工して
- ・会社名 : 平井工業株式会社
- ・氏名 : 弓桁 久
- ・工事名 : 平成25年度 下維工第2107号 高松処理区 下水道管渠施設耐震化その22工事
- ・技術者番号 : 176867

①はじめに

この下水管更生工事は、施工可能な工法から、施工単価の安い方法で設計書が制作され、受注者が、現場にあった施工方法を選別し施工承諾そして、施工計画を作成し実施する様になっています。この現場は、下水管路の終点付近にR19の曲線部(延長約10m)があり、キツイカーブも施工可能なクリアフロー工法を選択した一番の理由でした。この工法は、県内では初めての施工で施工業者が少なく、メーカーの技術指導を受け施工を行ないました。クリアフロー工法は、全国での実績もまだ少なく、作業員もこの工法の経験がないため、工期が心配されました。又、クリアフロー製品は、現場で所定の寸法となる様、加工作業をすためその部分の強度や見栄えも心配された新工法での施工でした。

工事概要

施工場所 : 静岡市葵区 田町七丁目外4 地内
 発注者 : 静岡市上下水道局 下水道部下水道維持課
 施工延長 : 365m □1650×1500 (完成 : □1480×1350)
 工期 : 平成25年 9月 6日 ~ 平成26年 3月17日

②現場における問題点

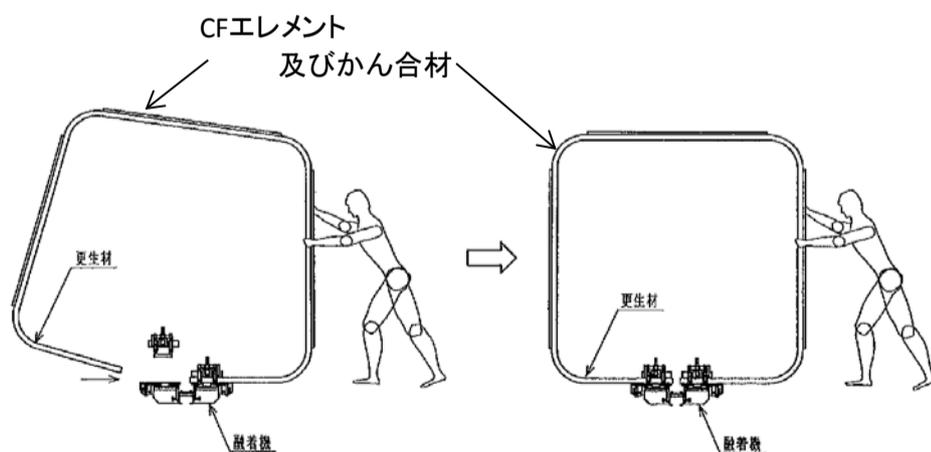
- 1 クリアフロー工法の本体製品(CFエレメント)は、ポリエチレン製でかん合材(ジョイント部材)の2つの部材で構成され両方とも、完成状態で納品される物ではありませんでした。完成品として運搬すると、立体的となり重量が軽いわりには、荷姿が大きくなってしまいトラック運搬では、割高になってしまうデメリットがありました。そのため現場には、平面(写真1参照)のまま納入し現場で製品を融着(図1・写真2参照)して、立体型の完成品に仕上げ施工します。そのため融着部の強度確認や、施工誤差による段差等の管理をどうするか、などの問題が考えられました。又、この融着作業(図1・写真2参照)は、融着機械や発電機(200V)・コンプレッサーさらに、各部材や完成品をストックする広いヤードが必要です。さらに作業用車輛の駐車スペースや現場事務所の設置を考えると、かなり大きい作業ヤード(約200坪程度)を用意しなければなりません。

納入時の資材状況 (写真1)



本体(CFエレメント左)及びかん合材(ジョイント右)

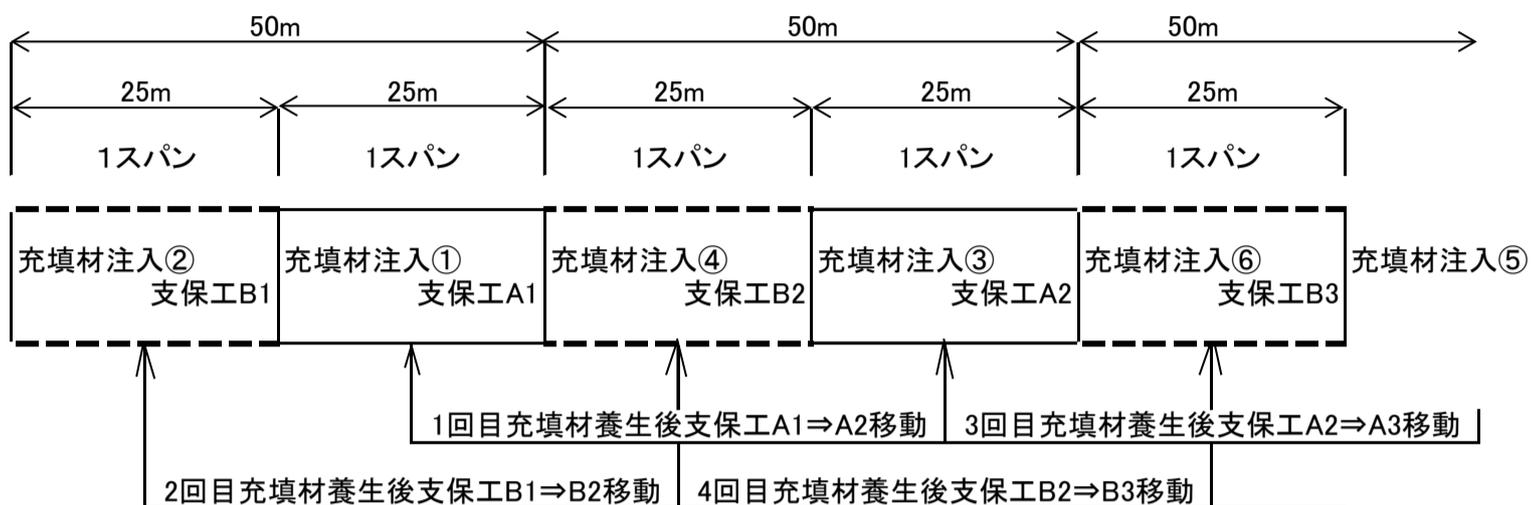
融着作業方法 (図1)



※融着機により端部を接合し、所定の寸法に仕上げる。(200V発電機・コンプレッサーを使用)

- 2 計画では、支保工を50m制作し半分の25mずつに分けて、充填材注入時の支保工と残りは養生後の、支保工解体・移動・組立て用として使用しロスの少ない施工を考えました。しかし、製管作業に作業員が不慣れなため、工程が遅れ工期に間に合わない事が判りました。

計画施工方法



支保工端部設置状況

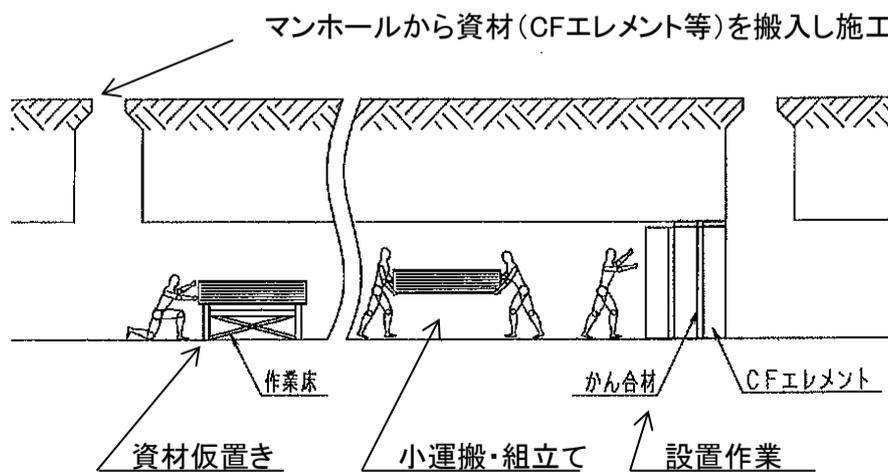


支保工中間部設置状況



- 3 今回、県内では初めての施工で、作業員がクリアフロー工法は始めてで、施工手順を習得するのにどのくらいの日数を要するのを見当がつかず、工期が間に合うか心配されました。

施工標準作業図



坑内での鋼材フレーム取付状況



※本体製品(CFエレメント)は偏平にした状態(写真3参照)で坑内に入れ組立て(鋼材フレームを取付け矩形に整形)設置する。

③対応策・改善点と摘要結果

- 融着作業は融着機が半自動のため、CFエレメント、かん合材の材料を所定の位置にセットし、両端部を同時に所定の温度まで加熱、自動制御により両端を密着させ融着させます。その後融着部分にエアースプレーし冷却する事で、融着完了となり製品を融着機から取出します。つなぎ目のバリを丁寧にけずり取り、目視で部材の接合部の段差や、すき間等が無ければ完成です。前述の作業工程で下水道協会の審査が合格し、クリアフローの工場検査によりすべて確認したため、現場施工では目視による自主管理だけで、他に何も要求されませんでした。完成品は、所定の場所に運搬し防災養生シート(写真3参照)で覆い養生し保管しました。

本体(CFエレメント)融着状況(写真2)



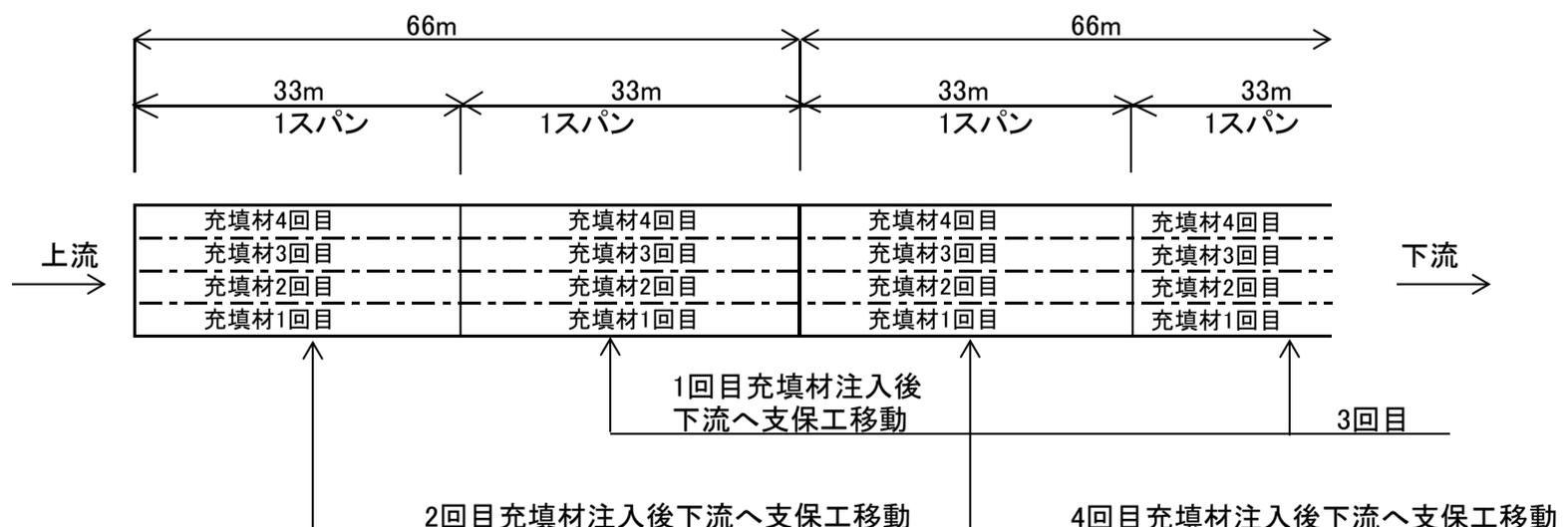
本体製品養生状況 (写真3)



現場周辺は大型車両進入禁止のため、資材は納入日を十分打合せし、材料切れを起こさぬ様早期の発注を行ないました、そして小型の車両を使用し増便する事で予定数量に対応しました。また、使用資材は前日に必要数を作業車両に積込み準備、作業スペースを少しでも多く確保するよう努め、使用車両は必要最小限の大きさの車を用意しました。場内はフォークリフトを使用し資材の整理整頓をこまめに行ない、スペースを有効利用出来る様心掛けました。施工ヤードはこの他にも、充填材(袋セメント/25Kg)納入時の大型車両搬入可能用地も必要でしたので町外に資材置場を用意し、そこから小運搬を行ない作業を進めました。

- 充填材の注入は1スパン4回注入で4日掛かり、養生1日その後、支保工を撤去・移動・組立てで2日要する施工法で、作業日数を割り出すとどうしても工期が間に合いません。そこで、急ぎ支保工材を出来るだけ制作し追加するようにしましたが、予算と納期を考慮し16m分作成しました。1回の充填材注入で8m追加することで、なんとか工期が間に合う事がわかりました。急いで制作した支保工材でしたが、この延長分で丁度よかったです。というのも1回の充填材注入量がこれ以上増えると、交通規制時間内に充填作業が終了できなかった事が考えられました。追加した1スパン分の施工延長の伸びが、全体で2スパン分(50m)の施工手間が、減る工程となり約14日間短縮する事ができ、工期に間に合う事ができました。

変更施工延長



- 3 初日から、クリアフロー技術者が作業員を指導し朝から作業しましたが1m(CFエレメント3個分)でした。これは勾配を付けて固定する事や、スペーサーの取付等すべてが初めてだったため、施工延長がまったく伸びませんでした。
その後も、同じ作業員で施工していきましたが、最初の1ヶ月は約10個程度の3m程度の施工延長が続きました。そして2ヶ月目に入る頃から少しずつ、日進量が伸びて行きました。それは3mが5mと伸び、そして7mと伸びて行きました。
最後の、1ヶ月には日進量10m以上(CFエレメント30個分)を据え付ける様にまで慣れ、約3ヶ月で365mを製管する事ができ、その後の充填材注入も順調で工程通りに終了する事ができました。
作業に従事するすべての人が、自分の作業を確実に実行してくれたのがよかったですと思っています。

④おわりに

下水道管内の暗く、足元の悪い劣悪な環境内で、安全に早く施工するのは大変なことでした。まして初めての施工方法であり、工事の進捗状況がつかめないなか、工期的にも厳しいところが有りました。

このクリアフロー工法は、充填剤の注入に1スパン4日間要することと、注入距離が最長約50mが限度でした。これは充填剤の粘性度が高く、ポンプ性能がこれで限界のためでした。これにより、1日の注入量が決まりトラブルが発生した場合の時間的余裕がなく、交通規制解除時間も心配した所でした。

次の機会があれば、充填剤を変更し注入距離をできるだけ延ばすような、改善を提案します。これがうまく行き、距離を延ばすことができれば、規制箇所数が減り又、日々の注入量が増えるため、施工性が向上し工期短縮が考えられます。

交通規制の時間制限や降雨による休工、3月の高校入試・合格発表等の自主制限もありました。そんな中で、関係機関や地元住民の御協力はもとより、作業員・交通誘導員等の日頃の努力により無事故で作業を終了出来た事は、ほんとによかったと感じています。

曲線部施工前



曲線部完成

