

工事概要

工事名	平成19年度 地域振興整備事業 湖西西笠子工業団地造成工事(基盤造成工)
工事箇所	湖西市白須賀地内(ススキ畑湖西工場西側)
発注者	静岡県企業局西部事務所
施工会社	中村組・林工組特定建設工事共同企業体
請負金額	¥ 2,035,005,000円
工期	平成19年12月26日～平成22年 2月26日
工事概要	造成面積 19.85ha(約60,000坪) 切土 393,400m ³ 盛土 476,700m ³ 1・2号調整池工(地盤改良含む) 河川工 1.5km (大型ブロック 10,358m ² ・函渠工4基) 道路工 2.2km (アスファルト舗装 13,374m ² 排水工) 他

〔他の工種は法面工、取り壊し工、排水工、擁壁工、工業用水工、上水道工、防火水槽工、植栽工、伐採工、防災工、造成付帯工、仮設工〕

この現場の特徴は、

- ・ 山と山に囲まれており、しかもかなりの湧水がある。
- ・ 盛土部分は、休耕水田でかなり軟弱である。
- ・ 現場の土は、黄色い砂質土で雨水・湧水等で流れ易く、乾きにくい。
- ・ 現場が南北に1.5kmと非常に細長い。
- ・ 川が現場内を縦横断しているため、河川の切替が数回必要である。
- ・ 河川沿いに一本の道路があり、幅が2.5mと狭い。
- ・ 河川の下流では、川の水を利用して稲作をしている。
- ・ ススキの湖西工場の西側で資材等の搬入にあたり規制が考えられる。
- ・ 北側(工事起点部)が新幹線に接している。

この現場の一番の課題は、

「湖西特有の「キツネ」と呼ばれる黄色い砂質土をいかに制するか！」
という事と、「施工中、現場から湧き出る水をいかに制するか！」
 という事であった。

そのため 次の様な提案をし、協議・変更して、工事を進めた。



☆ 湖西西笠子工業団地造成工事施工の提案事項

1. 軟弱地盤対策
2. 土運搬機械の選定
3. 地盤改良工
 - ①. 1,2号調整池工、地盤改良工法の変更(深層混合処理工法→パワーブレンダー-工法)
 - ②. 工業用水管の河川部伏越し部の施工において、パワーブレンダー-工法で地盤改良
4. 仮設土留工
 - ①. 河川護岸工(大型ブロック積工)の土留工として大型土のう積
5. 湧水処理
7. 河川工事において、土砂の流出防止
 - ①. 川床の仕上げ

以上の7の提案をした。詳細は、別紙のとおりである。

1、軟弱地盤対策

問題点

- ・ この現場は、山と山に囲まれた谷地形で 盛土部分のほとんどが休耕田であり、湧水の箇所や水量も多く 暗渠排水工が設計されていたが、普通の重機がはいって作業できる状態ではなかった。

提案事項

- ・ 湧水を遮断できる位置や湿地帯を横断するように、水切り土側溝を施工する。〈バックホウ(0.45m³)で鉄板(W=6.0m)を3枚敷き、その上に乗って、順送りに鉄板を移動しながら、土側溝を掘削していく方法で作業を行なった。〉



〈水切り土側溝施工〉



〈施工前〉 草刈完了全景

〈水切り土側溝全景〉



結果

- ・ 1ヶ月程度経過すると表面が乾燥し、地盤が悪い箇所があったが、バックホウとクローラダンプにて暗渠排水工を工程どおり施工することができた。

2. 土の運搬機械の選定

問題点

- ・ 湖西特有の「キツネ」と言われる黄色い砂質土で保水性があり、雨が降ると4～5日間は車輪系の機械の施工が困難となる。
- ・ 当現場は細長くて既設河川の切回しがあり、施工箇所での重機の作業スペースが広く取れない。

提案事項

- ・ 1回の運搬土量は少ないが、小回りが利き、軟弱地盤でも対応できるクローラー式のスクレプトーザ(8m³)を選定し、土運搬を行なう。(施工承認)

※ 設計の土工機械



※ 今回選定した土工機械



結果

- ・ 降雨、オオたの問題(造成土工中止期間)、土量の調整等の問題があったが、稼働率が上がり、工程どおりの施工ができた。

3. 地盤改良工法

① 1,2号調整池工、地盤改良工法(深層混合処理工法をパワーブレンダー工法へ変更した。

地盤改良工において当初設計では深層混合処理工法が採用されていた。(パワーブレンダー工法と経済比較済)
しかし、地盤改良工事を施工するにあたって、照査していくと下記の問題があげられた。

問題点

- ・ 当初設計の深層混合処理工法では、1号調整池部において、軟弱地盤への盛土のため、改良用の機械(パイルドライバー)が転倒しないように、2.4 mの盛土が必要である。
- ・ 施工ヤード盛土は仮設であり、改良後は撤去しなければならない。
- ・ 深層混合処理工法は、ジャストポイントで改良できるが、隙間部分からの湧水が考えられる。
- ・ 擁壁工等施工時に、湧水により土留工の施工が必要になるかもしれない。
- ・ 地盤改良後、余水吐工の止水矢板の施工が困難である。
- ・ 下流の稲作に影響が出ないように既設の河川を切回しながら施工するには、改良施設・改良機械の移動・組立解体・運搬が3回必要となってくるため、その費用が新たにかかる。

提案事項

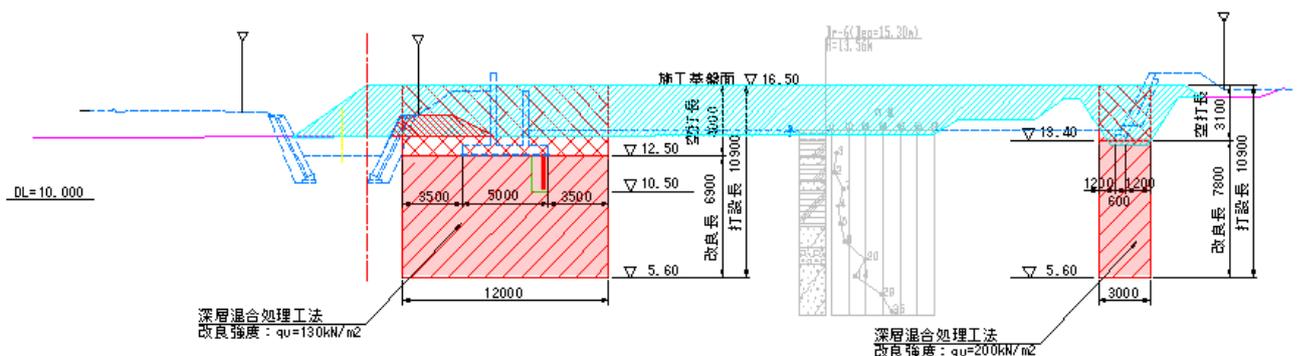
- ・ パワーブレンダー工法で、1,2号調整池の地盤改良を行なう工法の変更を提案した。

また、下記の条件で施工することとした。

1. 当初の施工ヤード盛土の高さを、1.50m下げて施工する。(盛土厚を2.4m→0.9mに変更)
2. 事前調査を実施し、固化材の配合、改良深さを決定する。

<当初設計(深層混合処理工法)>

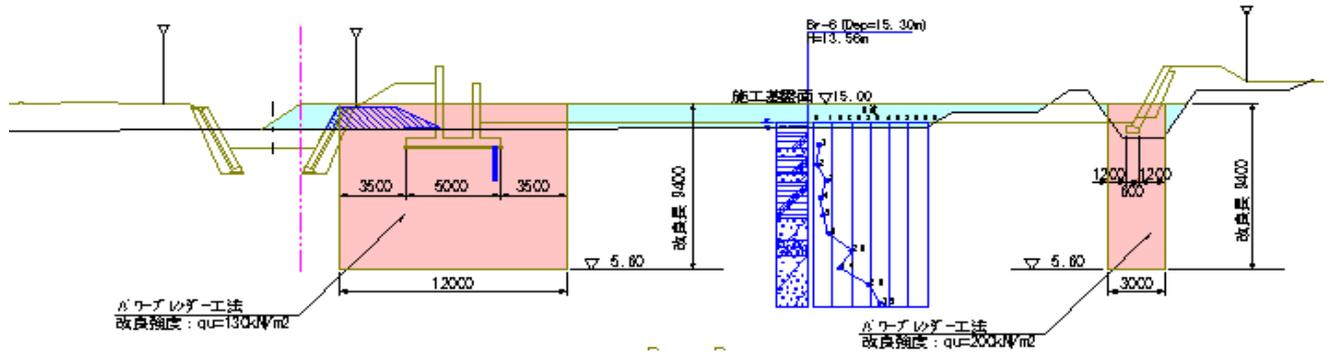
横断面図



※ 水色部分の施工ヤード盛土(2.4m)を行ない、斜線(赤色)部分を地盤改良する工法

＜変更提案(パワーブレンダー-工法)＞

横断面



※ 水色部分の施工ヤード盛土(0.9m)を行ない、斜線(赤色)部分を地盤改良する工法

施工状況



＜1号調整池施工状況＞



＜2号調整池施工状況＞

結果

- ・ 当初の施工ヤード盛土の高さを下げたので 盛土量が減り、その分 減額できた。
- ・ 全面改良の為、止水効果があり余水吐工の止水矢板工の必要が無くなった。
- ・ 土留工を設置しないで構造物の施工ができた。
- ・ 改良施設・改良機械の移動・組立解体・回送費用が深層混合処理工法と比べ安くできた。
- ・ 事前調査の結果、改良深さが当初設計より浅くなった。

※ パワーブレンダー-工法を選択したことにより、約1億円以上の減額変更提案ができた。

②. 工業用水管の河川部伏越し部の施工において、パワーブレンダー-工法で地盤改良

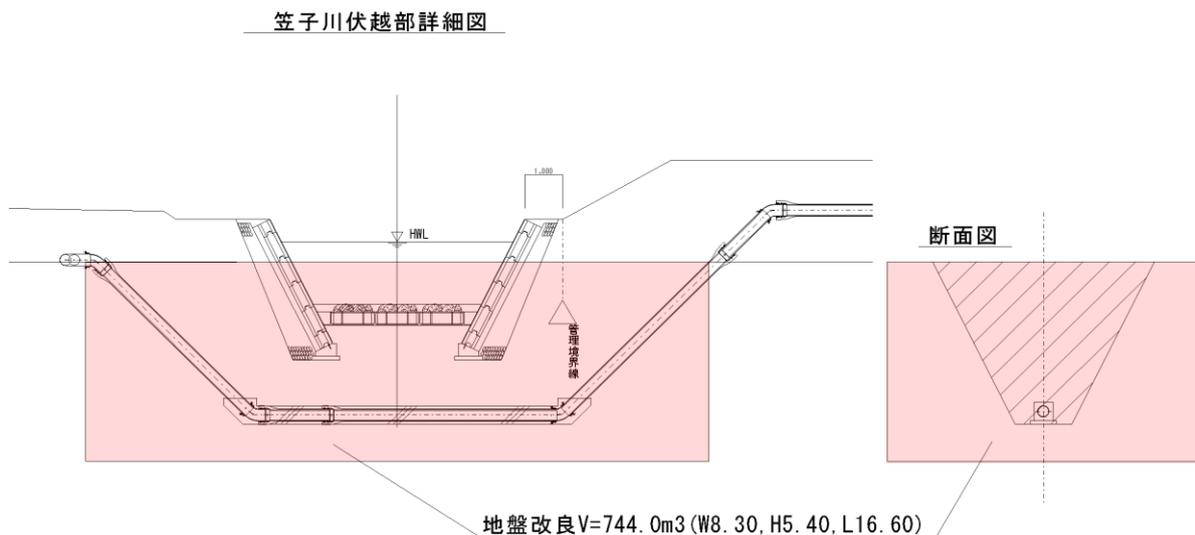
問題点

- ・ 工業用水管を、河川の下を伏せ越し横断するという工事(下図)において、さらに施工条件は厳しくなり大型土のう積の土留工では対応できない。
- ・ 鋼矢板土留工では、材料調達、工期、コストの面でも問題がある。
- ・ 地下水が高いので、水位を下げるための水替工が必要である。

1号調整池の地盤改良の時期と重なるため経費の面で割安となり、土留・止水(湧水処理)との面も考慮して下記の提案をした。

提案事項

- ・ 工業用水管の河川部伏越し部の施工において、パワーブレンダー-工法で地盤改良を行なう。



<工業用水管設置完了全景>



結果

- ・ 約4mの掘削深さであったが、法面の崩壊もなく安全に工程どおりの施工ができた。

4. 仮設土留工

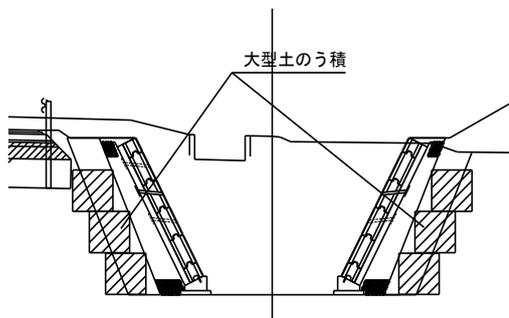
①. 河川護岸工(大型ブロック積工)の土留として大型土のう積

- 問題点**
- ・ 地形的に山からの湧水があり、土質がシルト・砂質土である地盤を掘削する作業は、非常に困難な事で、危険である。
 - ・ 何らかの土留工を施工しないと作業が前に進まない。
 - ・ 鋼矢板土留工では、
 - ・ 鉄材が不足していて鋼矢板がすぐに調達出来ない。
 - ・ 鋼矢板を撤去する時に、護岸ブロック積工に何らかの影響が出る。
 - ・ 工期も、コストもかかる。
 - ・ 木製の土留工では強度的に問題があり、材料の調達に時間がかかる。

- 提案理由**
- ・ 大型土のう積は連続しておらず背面の水が適度に排水される。
 - ・ 材料の調達も容易にできる。
 - ・ 埋殺しにして隙間ができて、埋戻し土(流用土)が砂質土のため、施工中の降雨により締固めができ、隙間なく施工できる。

以上の理由により、下記の提案をした。

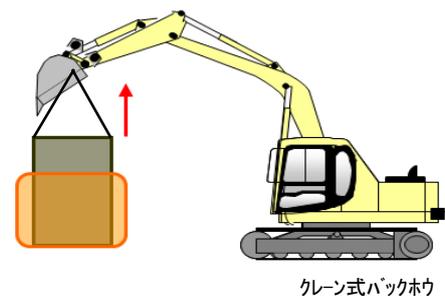
提案事項 護岸工(大型ブロック工)の土留として、大型土のう積を施工する。



※ 大型土のう製作に鉄筒を利用した



〈使用方法〉
大型土のう袋の中に鉄筒を入れ、鉄筒の天端まで土を入れ、引き上げると、高さ 1.0 m の大型土のうが作製できるというものです。



結果

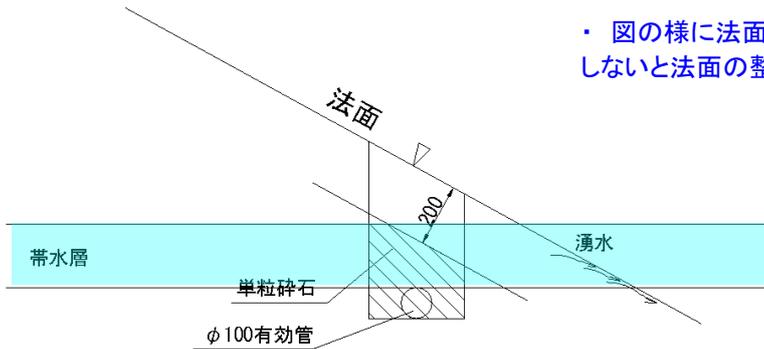
- ・ 安全に工程どおりの施工ができた。
- ・ 土留工の撤去をしないので、構造物に影響も無く、工期も短縮できた。
- ・ 創意工夫の大型土のう作製用鉄筒により、均一の大型土のうを安全に効率よく作製できた。

5. 湧水処理

①. 法面からの湧水処理

問題点

- ・ 図の様に法面に帯水層があり、湧水の処理をしないと法面の整形ができない。



提案事項

- ・ φ100有孔管+単粒砕石(5~10)で湧水を受け小段排水側溝に接続し処理する。



<法面からの湧水処理施工状況>

結果

- ・ 法面整形・植生マット工が工程どおりに施工できた。

②. 9-3号線の法尻・道路面からの湧水処理

③. 宅盤内の法尻・宅盤面からの湧水処理

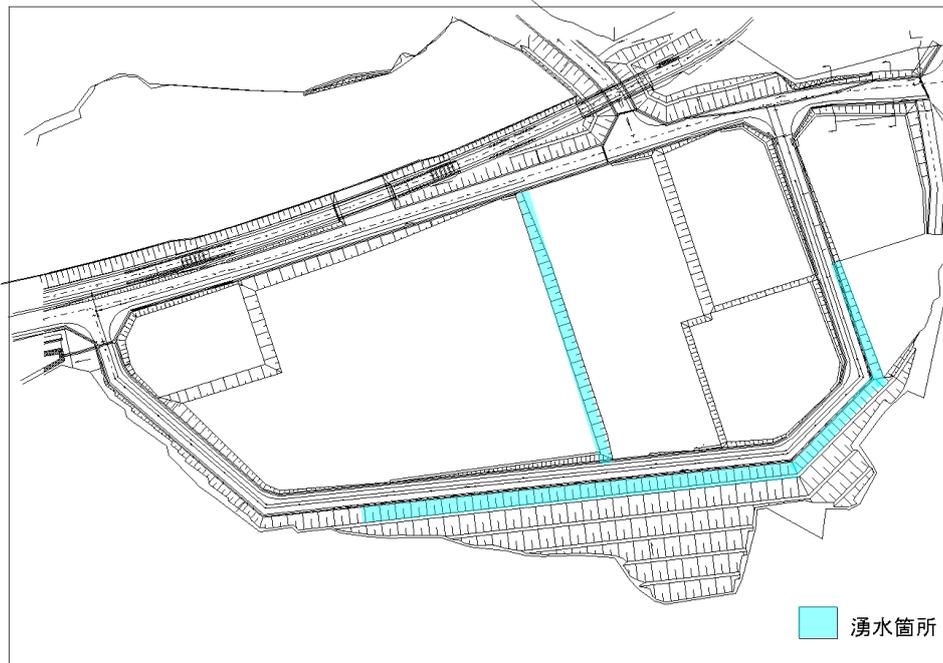


<宅盤法面からの湧水状況>

問題点

- ・ 写真のように法尻や基盤面(道路面、宅盤面)から湧水があり、含水比が多すぎて道路、宅盤の施工ができない。
- ・ 9-3号線の側溝工及び汚水処理排水管、宅盤内の側溝工も施工できない。

湧水がある法面の位置図



<法尻からの湧水処理状況>

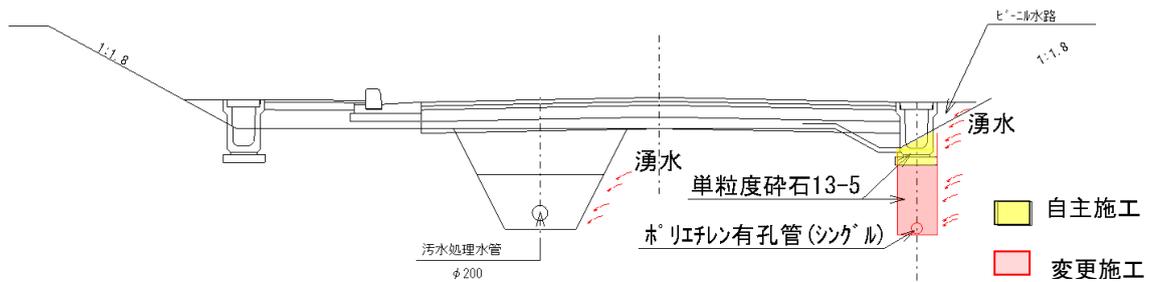
<9-3号線>

提案事項

- ・ 下図のように、φ 150有孔管と、自主施工+変更施工の単粒砕石(5~10)で湧水を受け、道路排水側溝に接続し処理し、道路や宅盤への湧水を遮断する。



<9-3号線湧水処理断面図>



結果

- ・ 道路への湧水が完全に遮断でき、湧水が無く、污水排水管の施工ができた。
- ・ 道路工(排水構造物、舗装工)も工程どおりに施工できた。



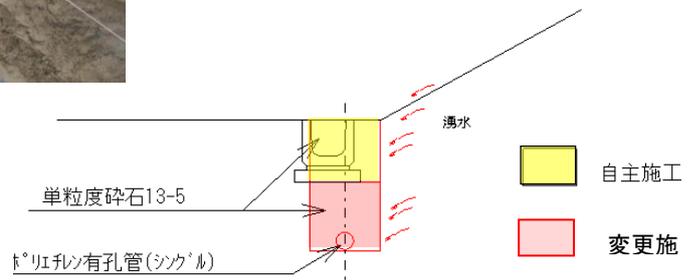
<宅盤からの湧水処理状況>

提案事項

- ・下図のように、φ 100有孔管と、自主施工+変更施工の単粒砕石(5~10)で、湧水を受け、道路排水側溝に接続し処理し、宅盤への湧水を遮断する。

結果

- ・湧水が完全に遮断でき、排水側溝工、宅盤の整地工、法面整形工がスムーズに施工できた。



④. 軽量法砕工床付け面からの湧水処理



<着手前>

問題点

- ・法面からの湧水があり、軽量法砕工の床付け面が確保できない。

提案事項

- ・湧水を通しやすく、流れにくいスリ系の購入土で置替え、軽量法砕工の床付け面を確保する。

結果

- ・軽量法砕工が工程どおりに施工できた。



<軽量法砕工 床付け完了全景>

7. 河川工事において、土砂の流出防止

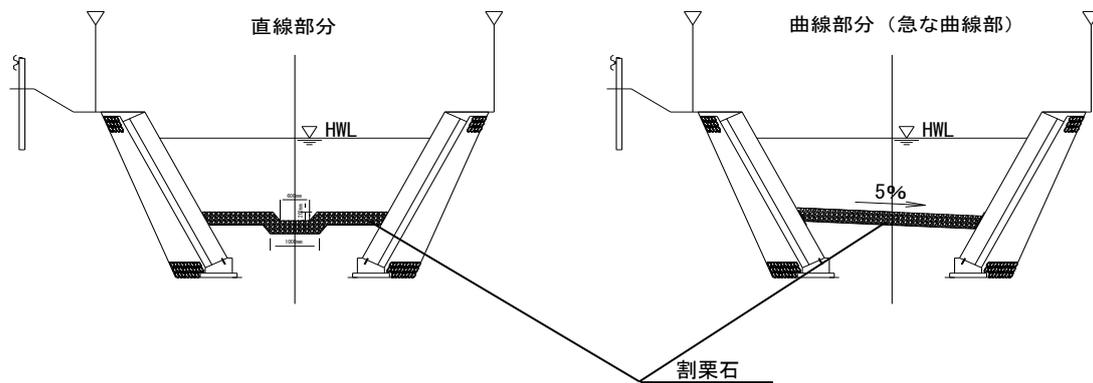
①. 川床の仕上げ

問題点

- ・ 当初設計では、流用土の埋戻しとなっていたが、流用土は砂質土であり、増水時に川床が洗掘され下流の稲作等へ影響がでる。
- ・ 護岸ブロック積工の土被り厚の確保が困難である。
- ・ 新設の川幅は、既設より広くなるため、増水時には水位が下がり魚類等が生息できなくなる可能性がある。

提案事項

- ・ 土砂流出防止、護岸ブロック積工の土被り厚の確保については、栗石で川床の仕上げを行なう。
- ・ 魚類等の生息しやすい環境については、下図のように川床の中央部に溝をつくり、魚類等が生息できる水深を確保し、河川線形の急な曲線箇所においては、川床を片勾配にし水深を確保する。



〈河川護岸工完了全景〉



結果

- ・ 栗石により川床が守られ、適度に土砂も堆積し、草が生え、自然環境が復元できた。
- ・ 川幅が広がったが、増水時でも水が流れ、魚類等が生息する川が復元できた。

湖西西笠子工業団地の完成写真です。

※ この写真は、ラジコンのヘリコプターで撮影いたしました。



完成写真

