

耕作土と流用土の混合改良による性状と強度の向上

静岡県土木施工管理技士会
木内建設株式会社

(主) 現場代理人 市川賀也 技術者番号 (CPDS) 00243147
(副) 監理技術者 大石崇之 技術者番号 (CPDS) 00102063

1. はじめに

静岡県企業局が、工場の再編整備や集団化、優良企業の誘致など、地域の振興、発展に寄与することを目的に、藤枝市の取組や企業の事業展開を支援し、協働・連携を図りながら、地域振興整備事業としてオーダーメイド方式（進出企業事前決定方式）による工業用地を造成する工事です。

【工事概要】

- (1) 工 事 名 平成30年度 藤枝高田工業団地地域振興整備事業(工事費)造成工事
- (2) 発 注 者 静岡県企業局西部事務所 榛南出張所
静岡県企業局 地域整備課、藤枝市 産業集積課
- (3) 工 期 平成31年3月7日～令和3年6月10日
- (4) 工事場所 藤枝市高田地内
- (5) 施工箇所写真



(6) 工事内容

機械掘削	15,800 m ³
造成盛土（流用土）	35,800 m ³
造成盛土（購入土）	57,300 m ³
土質改良工	1 式
耕作土改良	79,500 m ²
流用土改良	4,500 m ²
排水構造物工	3,514 m
調整池施設工、公園施設工	各2 箇所
舗装工（下層路盤まで）	1 式
仮設工	1 式
仮沈砂池	2 箇所
構造物撤去工	1 式

(7) 施工方法、制約等

本工事はA工区6.1ha、B工区4.1haを造成盛土する工事です。盛土材料は購入土：57,300m³ 場内流用土：15,800m³、藤枝市からの流用土：20,000m³となっている。

また、排水構造物は可変側溝B600-H700～B900-H2000 L=456m、可変側溝B900-H800～B1200-H1200 L=341m、流末排水路のボックスカルバートB1100-H1000～B2000-H1000 L=166mを含む総延長3,514mである。

全体工期は令和3年6月10日までであるが、A工区の引渡し期日が令和2年10月となっている。A工区内には市道が縦断しており、その市道を供用しながら工事を進めなければならない。

B工区は藤枝市発注の道路工事施工中であるため令和2年3月以降の着手となる。

以上の条件下のもと令和元年5月24日に工事着手した。

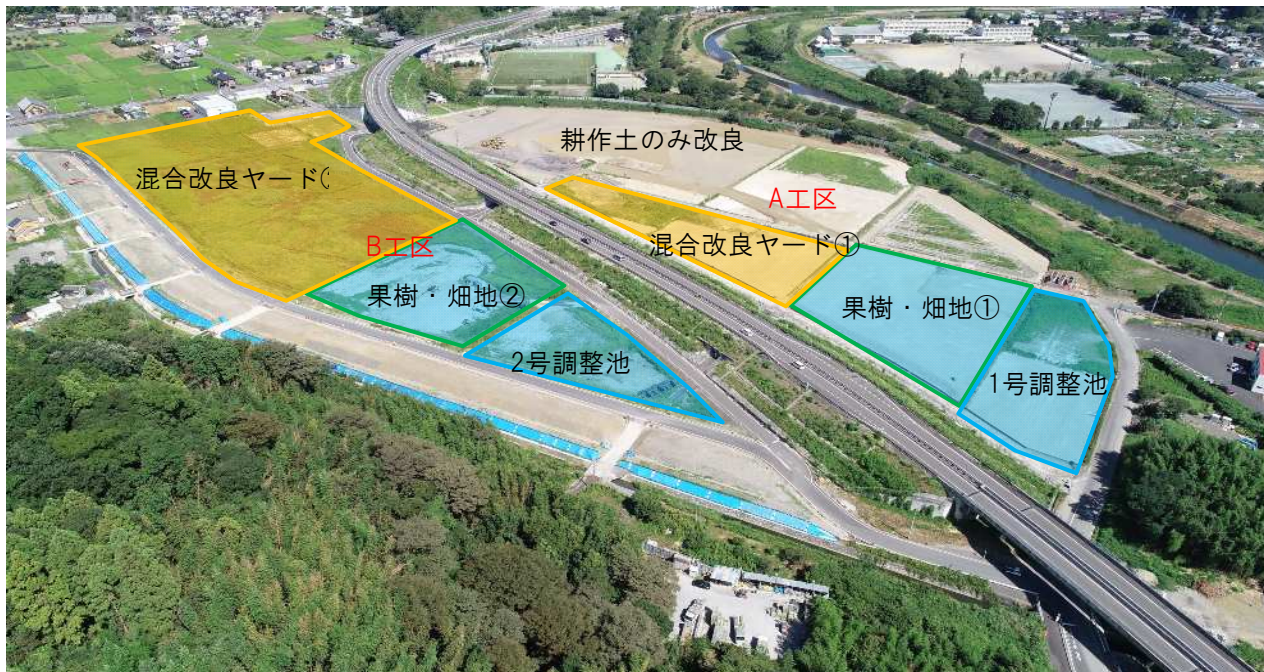
2. 現場における問題点と対応策・改善点、適応結果

造成盛土地の大部分が水田であり、宅地及び果樹・畑地の土は宅盤に適していなかった。

設計では水田の耕作土及び果樹・畑地は土質改良（室内配合試験目標強度 コーン指数 400kN/m²）を施工し、造成盛土地盤高より高い土砂及び調整池箇所の土砂は場内流用土に用いる計画であった。

着手時期が雨期（6月～7月）となり水田に雨水が溜まりやすく、盛土工事を施工するには大変厳しい状況であった。しかし、品質の高い宅盤を造成するために地盤改良および盛土方法の検討を行った。

[ドローン空撮 令和元年8月13日]



【設計上の施工方法】

- 1-1. 果樹・畑地①は土質改良を施工し、造成盛土高さで敷均しする。
 - 1-2. 果樹・畑地②は土質改良を施工し、造成盛土高さまで掘削する。
 2. 1,2号調整池箇所の表土掘削土は、場内流用土として使用する。
 3. 1,2号調整池池底の掘削土は（粘性土が想定されたが）設計上は場内流用土として使用する。
- ※ 土質改良は（室内配合試験目標強度 コーン指数400kN/m²）最低添加量30kg/m²。改良厚さは60cm。
- ※ 場内流用土17,100m³の内訳は、果樹・畑地②6,150m³、1,2号調整池箇所の表土掘削土は4,000m³、調整池池底の掘削土は2,700m³、残りは道路1の掘削土（良質土）2,900m³であった。

【設計上の施工方法の問題点】

- 1-1. 果樹・畑地①は土質改良後の地盤高さが造成盛土高さとなる。土質改良土箇所は、降雨時表面がツルツルとなってしまい、工事車両の進入が出来なくなってしまう。
- 1-2. 果樹・畑地②の現地盤高が造成盛土高さより60cm程度高く、土質改良後に掘削すると改良盤がなくなってしまう。
 2. 1,2号調整池表土掘削土は第3種建設発生土に該当する土で、場内流用土として盛土への使用は適切でない。
 3. 1,2号調整池池底の掘削土は粘性土が想定され、場内流用土として盛土への使用は適切ではない。

【改善後の施工方法】

1-1. 果樹・畑地①箇所は、造成盛土高さ-30cmで掘削（切土）し、土質改良を施工後、改良地盤上に購入土を盛土する。掘削土は混合改良ヤード①へ運搬し30cm程度で敷均す。

[ドローン空撮 令和2年3月3日]



1-2. 果樹・畑地②箇所は、造成盛土高さ-30cmで掘削（切土）し、土質改良を施工後、改良地盤上に購入土を盛土する。掘削土はB工区混合改良ヤード②へ運搬し30cm程度で敷均す。

2 1号調整池及び2号調整地表土掘削土は、B工区混合改良ヤード②に運搬し、30cm程度で敷均し後、土質改良を施工する。

3 1号調整池及び2号調整地下部の掘削土は、各工区の仮沈砂池に造成地盤高さより-30cmで敷均し後、土質改良を施工する。仕上がり面は購入土にて盛土する。

・ 調整池池底の掘削土は粘性土であり、盛土位置が造成地盤の表層付近になってしまうため、改良材はより物理的改良ができるマッドキラーを採用した。

【改善後の効果】

◎ 宅盤表面が土質改良土とならないこと、土質改良厚を確保すること、場内流用土を使用することを目的に検討を行い施工をした結果、良い品質の盛土が可能となった。

強度確認（一軸圧縮試験）結果

採取土砂	換算コーン指数qc(kN/m ²)	備考
耕作土(水田) 60cm	600	A工区12試料の平均
流用土(果樹・畑地、宅地) 60cm	2,300	A工区7試料の平均
耕作土30cm+流用土30cm	1,200	A工区3試料の平均

特にB工区はA工区1号調整池表土の流用土も利用できたため、ほぼ全域を換算コーン指数1,200kN/m²程度で改良することができました。

3. おわりに

令和2年5月末現在、A工区の造成盛土及び排水構造物がほぼ完了し、1号調整地及び舗装工事を施工中です。土質改良～造成盛土～排水構造物工事の工程がうまく機能し、令和2年10月の引渡しに向け順調に進捗しています。

造成盛土でICT土工を採用し、マシンコントロールによる施工で測量業務の省力化ができたこととGNSSを用いた盛土の締固め管理による盛土品質管理の省力化ができたことも、現場管理を良好に進められている大きな要因です。

また、B工区の盛土材は市道仮宿下付田高田線のプレロード材（均一な品質でない）であるため、盛土基盤のほぼ全域を換算コーン指数1,200kN/m²程度で改良することができたことは今後の施工にとって有効であったと確信しています。

今後も完成工期の令和3年6月まで安全第一で工事を進めていきたいと思いをします。

B工区全景



※水田、畦畔、市道を場内流用土を敷均し後、土質改良を行うことにより均一な基盤を構築できた。