

論文名 「中層混合処理工法の施工方法について」

工事名 「令和5年度(国)473号 道路改築工事(ロット2・本線道路工その2)」

静岡県土木施工管理技士会 島田支部
株式会社 グロージオ
監理技術者 立林 和樹
技術者番号 89297

工事概要

工事場所 静岡県島田市菊川 地内
工 期 令和6年3月23日～令和6年10月18日
発注者 静岡県島田土木事務所工事第1課
工事内容 道路改良

・道路土工	1式
・擁壁	1式
・防護柵工	1式
・排水構造物工	1式
・道路附属物工	1式
・地盤改良工	1式



施工箇所

1. はじめに

当工事(国道473号金谷相良道路)は、国道1号菊川ICから国道473号倉沢IC間に道路を新設する工事である。

本工事内容はおおまかではあるが、順番に、地盤改良工 ⇒ 擁壁工(補強土壁) ⇒ 防護柵工 ⇒ 道路土工 ⇒ 排水構造物工 ⇒ 仮設工事(重機坂路設置撤去)である。

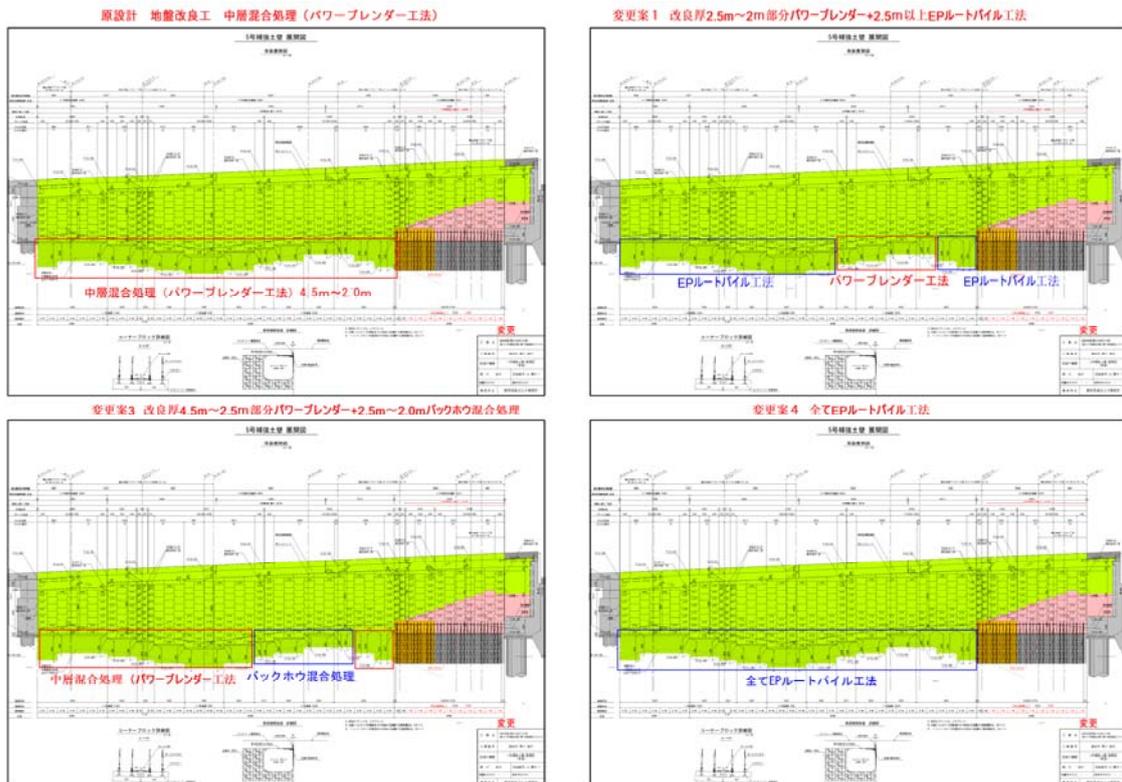
今回地盤改良工(中層混合処理 パワーブレンダー工法)の施工方法について、発注当初では特に指定が無かったのでいくつかの施工方法を検討し、発注者と協議したことを述べることにする。

2. 地盤改良工施工方法の検討



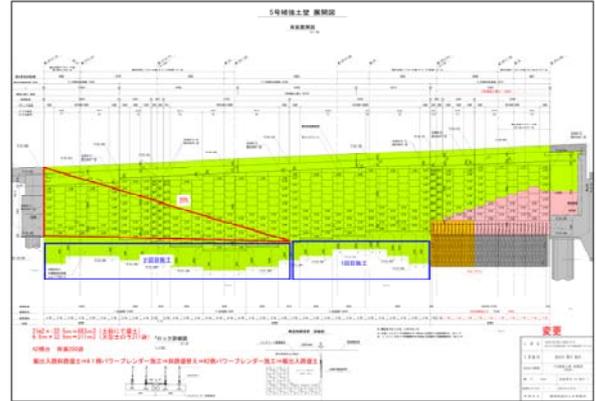
中層混合処理機械設置箇所

中層混合処理をどのような方法で施工出来るか検討をし、下図のようにいくつかの案を検討した。

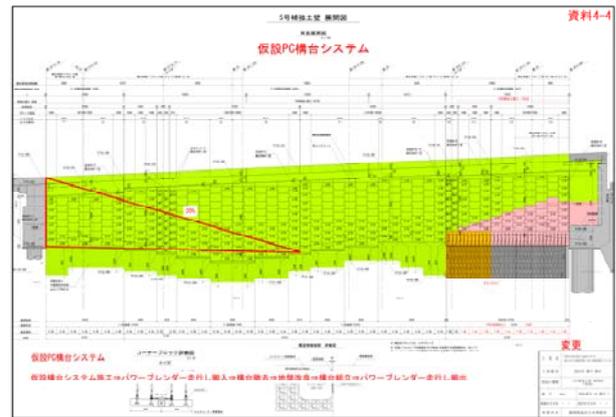


- 1) 原設計どおりパワブレンダー工法による中層混合処理で施工
- 2) 中層混合処理の改良厚 2.5m以上の箇所はEPルートパイル工法
2.5m未満の箇所はパワブレンダー工法で施工
- 3) 中層混合処理の改良厚 2.5m以上の箇所はパワブレンダー工法
2.5m未満はバックホウ混合処理
- 4) すべてEPパイル工法で施工

5) 補強土壁に接続する橋台から仮設で盛土を行い、法面側には大型土のうを設置し斜路を造成し、パワーブレンダーの機械を自走して施工箇所まで搬入し、右図のように斜路以外の所の改良を行う。
斜路以外改良後、斜路の盛土を改良部分に移動し、斜路部分の改良を行い施工完了後、斜路を再度施工し機械を搬出する。

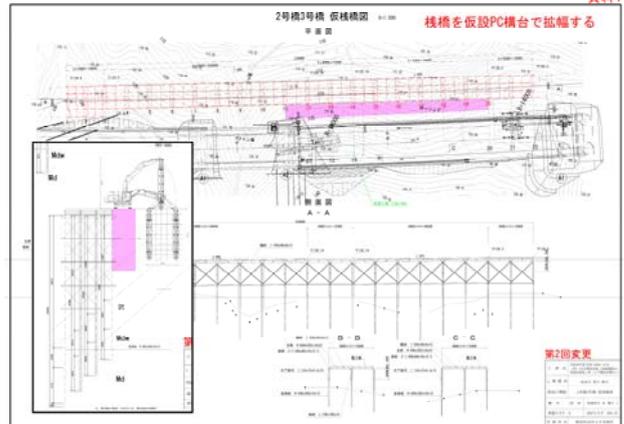


6) 仮設構台システムにて斜路を組立、機械を搬入し、搬入後仮設構台を解体し、改良完了後仮設構台システムを組立し機械を搬出する方法。



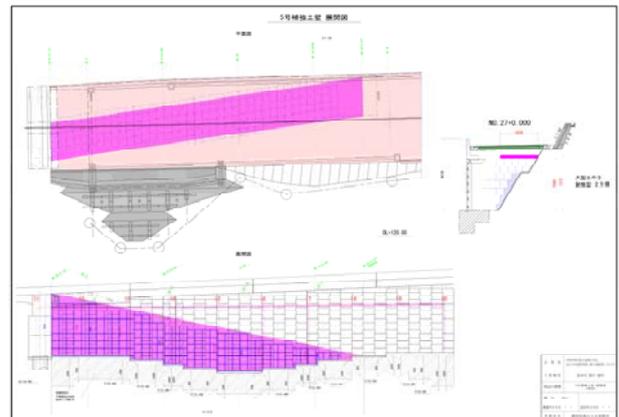
7) 搬入時は、PC 構台システムで搬入し、搬出時は、土砂を盛土し搬出する

8) 栈橋を PC 構台で拡張し、栈橋上から直接パワーブレンダーの機械で地盤改良を行う。高低差がある為、パワーブレンダーの機械のサイズは大きくする必要があります。



0.8m³ クラス⇒1.9m³ クラス

9) 5で記載した斜路(坂路)をすべて大型土のうで設置し、パワーブレンダーの機械を搬入後、大型土のうを一時撤去して改良する。
完了後、搬出時再度、大型土のうを設置し機械を搬出する。
使用した大型土のうは、補強土壁の盛土材に流用する。



以上のように、9つの案を検討した。

3. 施工方法の比較検討

比較検討表

	原設計 地盤改良工 中層混合処理(パワーブレンダー工法)	変更案1 改良厚2.5m~2.8m部分パワーブレンダー+2.5m以上EPルートパイル工法	変更案3 改良厚4.5m~2.5m部分パワーブレンダー+2.5m~2.0mバックホウ混合処理	変更案4 全てEPルートパイル工法; キャビンングビーム	変更案5 斜路造成し機械の進入路を設置する	変更案6 斜路を仮設PC構台で搬出入路を設置	変更案7 斜路を仮設PC構台で搬入路を設置搬出時は土砂で盛土をし搬出する	変更案8 機械を仮設PC構台で撤出し機橋土から地盤改良を施工	変更案9 大型土のうで斜路造成し機械の進入路を設置搬出時も大型土のうで斜路を作成する
ベースマシン	0.8m3級	0.8m3級	0.8m3級+0.45m3級		0.8m3級 26t	0.8m3級 26t	0.8m3級 26t	1.9m3級 55t	0.8m3級 26t
機橋土からの積重	○	○	○	○	-	-	-	-	-
積重時のクレーン	70tクレーン	70tクレーン	70tクレーン	50tクレーン	-	-	-	-	-
機橋の荷重に耐えられるか	△要確認	△要確認	△要確認	○	-	-	-	-	-
機械の解体組立	x	x	x	-	-	-	-	-	-
仮設PC構台で施工	-	-	-	-	-	○	-	x PC構台不可	-
施工日数	実働			90日	30日(1100m3土量450袋)	30日(組立解体20日)	20日(組立解体10日)		30日
評価	クレーンで解体し積重しても重機の組立が不可能 ×	クレーンで解体し積重しても重機の組立が不可能 ×	クレーンで解体し積重しても重機の組立が不可能 ×	施工金額が多く 施工日数も多い △	施工金額が少ないが土砂入れ替え時の重機待機場所の確保が必要 △	施工金額が多い土砂入れ替え時の重機待機場所の確保が必要 ○	施工金額が多い 白砂の施工と比較すると日数がかかる ○	PC構台施工不可 鋼材で再設計が必要 ×	施工金額が多いが改良後の土砂運搬が少なくなる ○

上表のように比較検討を行った結果

- 1) グレーで記載の 1~3、8 の案については、重機メーカーは重機を解体する事ができても、現場で重機を組立てる場合故障した時の保証は出来ない
- 2) 案4 すべてEPパイル工法で施工するには、工事金額があまりにも高い為断念
- 3) 案6 仮設 PC 構台で施工する事も上記内容と同じく工事金額が高い為断念
- 4) 案5 斜路を土砂で施工し、改良を2回に分けて施工する方法は、土砂を仮置きする際、パワーブレンダーの機械を仮置きする場所がない為断念
- 5) 案7が改良を一度に全て施工できて、改良後の重機を搬出斜路に砂を使用する為、次工程からの施工が用意になる為、案7が最良案として発注者と協議した

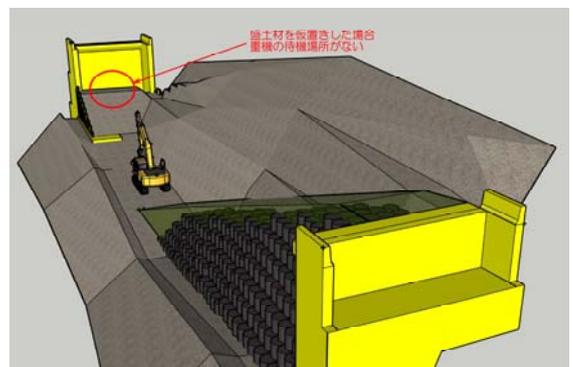
しかし発注者と話をした結果、増工費用を低減するよう、案5斜路をすべて土砂で造成する方法を再度検討するよう依頼されて検討を行った。

4. 施工方法の再検討

どうすれば、土砂を仮置き出来るか検討をしたが、どうしても重機の待機場所を確保する事は難しかった。

右図面の斜路土砂を奥に仮置きする場合、どうしても仮置きに使用した重機を待機する場所が無いことを、図面を用いて発注者と再度協議を行った。

発注者に図面を用いて説明を行った結果、重機を仮置きが出来ない理由を理解してもらえた。



5.施工方法結果

結果は案9の大型土のうで斜路を設置し、パワブレンダーの機械を搬出する方法で決定した。実際に現場で坂路を大型土のうで設置し、大型土のうの上に30cm程度の土砂を盛土してパワブレンダーの機械を下し、機械搬入後、大型土のうを一度すべて撤去して、地盤改良を行う。改良が終わった時点で、機械搬出の為の坂路を再度設置する方法で決定した事により、工事金額は少し高くはなるが、地盤改良という特殊工事が、一度にすべて施工出来ることがメリットである。

もう一つのメリットは、次工程の補強土壁用の盛土材を使用して大型土のうを作成する事により、補強土壁施工時に大型土のうの土砂(約850m³)を流用する事が可能となることである。

6.終わりに

今回の工事は、中層混合処理は行うが、どのような方法施工にするか設計書に記載されていない為、様々な人に相談し、施工方法の検討を行った。

どのような方法なら施工出来るかを検討し、発注者と協議するために、わかりやすく資料を作成する、金額、工程、問題点、メリット、デメリット等の資料を作成する事が大事だと感じた。

今後も問題点等があった場合は、比較表等を用いて打合せを行っていきたい。