

# 47 工程管理

## パワーブレンダー工法による 地盤改良工の施工について

福岡県土木施工管理技士会  
株式会社 廣瀬組  
監理技術者  
宮原 弘幸

### 1. はじめに

#### 工事概要

- (1) 工事名：宮ノ陣地区外改良工事
- (2) 発注者：国土交通省九州地方整備局  
福岡国道事務所
- (3) 工事場所：福岡県久留米市宮ノ陣地先外
- (4) 工期：自 令和2年4月1日  
至 令和3年3月15日

本工事は、国道3号鳥栖久留米道路事業に伴う道路改良工事の一部である。国道3号鳥栖久留米道路事業とは、久留米市内における国道3号の負荷軽減と、久留米市街地における交通を整流化するため計画された道路改築事業で、平成23年度から工事着手している。今回行った地盤改良工は、擁壁の基礎となる地盤の支持力増加を目的とした幅6.9m・長さ21.3m・深度4.5mの改良体をスラリー噴射方式により造成するものであった。

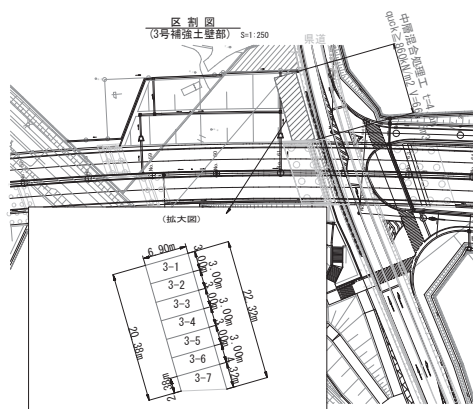


図-1 平面図・区画割り図

### 2. 現場における問題点

#### (1) 雨天時の地盤改良作業

地盤改良工の施工時期は、工程の都合により梅雨と重なる7月に行うため、降雨を考慮した施工の対応及び対策が必要であった。

#### (2) 県道に面した地盤改良作業

地盤改良工の施工箇所は、県道88号線に面した箇所であったため、改良時に発生する流動性が高い土砂が飛散して通行車両及び歩行者へ危害を与えないようにする必要があった。

### 3. 工夫・改善点と適用結果

#### (1) 雨天時の地盤改良作業

降雨を避けて施工すれば考慮する必要もないと考えられるかもしれないが、改良途中に降雨に見舞われることも想定し考慮する必要があった。

降雨に対する対策として、改良面に降り注ぐ雨を遮断する囲い等を設ける案が真っ先に思い立つと思うが、改良機のブーム高以上（改良深度+2.5m程度）で重機の往来が頻繁にできる安定した構造の囲いを、仮設として設けることは経済的にも困難である。そこで、今回の改良（スラリー噴射方式）において降雨による影響の有無、また、設定水量より過剰に混入された場合の許容範囲となる基準がないか、事前に把握するようにした。

降雨による影響は、晴天下・曇天下の作業状況

と大気の状態が変化するので、セメントを使用する全ての工事で影響が無いという事は言い切れないため、改良中の区画に降雨が浸水してきた場合を想定し、改良作業の可否を検討した。

配合試験の結果が判明次第に、計画していた区画割計算書に時間雨量を当て込み、混入する水量を算出した。許容範囲となる管理基準値としては、スラリー噴射方式の管理項目である「改良材スラリー比重」を基にして、時間雨量毎に降雨時の想定スラリー比重を算出し改良作業の可否を判断できるようにした。

**中層混合処理の箇所による影響範囲について**  
時間雨量10mm/h → 時間雨量20mm/hで算出

作業名： 区画別改良工事

区画番号	区画形状	平均深さ(m)	①時間雨量10mm/h		②時間雨量20mm/h		改良材スラリー比重	許容範囲
			時間雨量	改良材スラリー比重	時間雨量	改良材スラリー比重		
1	3-1	3.00	27945	22356	27945	22356	3.04	2.25
2	3-2	3.00	27945	22356	27945	22356	3.04	2.25
3	3-3	3.00	27945	22356	27945	22356	3.04	2.25
4	3-4	3.00	27945	22356	27945	22356	3.04	2.25
5	3-5	3.00	27945	22356	27945	22356	3.04	2.25
6	3-6	3.00	27945	22356	27945	22356	3.04	2.25
7	3-7	2.38	21212	16882	21212	16882	3.04	2.25
	合計	21.35	14732	11682	14732	11682	3.04	2.25

スラリー比重算出式

スラリー比重算出式  
 改良材スラリー : 80%  
 セメント : 20%  
 改良材スラリー : 3.04 (材料試験より)  
 セメント : 1.587 (3.04 × 0.525)  
 改良材スラリー : 1.562 (3.04 × 0.510)  
 改良材スラリー : 2% (改良材スラリー : 1.562 ÷ 3.04 × 100)

**中層混合処理の箇所による影響範囲について**  
時間雨量10mm/h → 時間雨量20mm/h → 時間雨量30mm/hで算出

項目	算出内容	結果
・計画スラリー比重 (標準1区画 (3-1) で算出)	$(27945\text{kg} + 22356\text{kg}) \div (27945\text{kg} \times 3.04 + 22356\text{kg} \times 1.00)$	1.594 : 標準スラリー比重
・①降雨時スラリー比重 (時間雨量10mm/hの場合)	$(27945\text{kg} + 22771\text{kg}) \div (27945\text{kg} \times 3.04 + 22771\text{kg} \times 1.00)$	1.587 : 降雨時スラリー比重 OK 1.562 ~ 1.626 : スラリー比重の規格値 = ±2%
・②降雨時スラリー比重 (時間雨量20mm/hの場合)	$(27945\text{kg} + 23185\text{kg}) \div (27945\text{kg} \times 3.04 + 23185\text{kg} \times 1.00)$	1.579 : 降雨時スラリー比重 OK 1.562 ~ 1.626 : スラリー比重の規格値 = ±2%
・③降雨時スラリー比重 (時間雨量30mm/hの場合)	$(27945\text{kg} + 24014\text{kg}) \div (27945\text{kg} \times 3.04 + 24014\text{kg} \times 1.00)$	1.565 : 降雨時スラリー比重 OK 1.562 ~ 1.626 : スラリー比重の規格値 = ±2%

現場の対応  
 ①降雨時は、改良面積の場外より流入しないようにする為、改良する区画の周囲に土嚢を設ける。

図-2 降雨による影響範囲の検討図

結果、改良中の区画内に場外より流入しないようにすれば、時間雨量30mm/hの場合でも改良材スラリー比重は許容範囲内であることが判った。その結果を踏まえ、改良期間内に小雨が降った時でも改良作業を継続して、改良体の強度・改良体の均質性とも異常なく完了できることが確認された。

今回の検討結果は、1つの手段として記載している。実際は、地中への浸透による含水比の上昇・地下水の上昇等も考慮すべきであるが、様々な条件を詳細に算出するのは困難なので省略している。前提として、安全作業ができない悪天候(強い雨が降り注ぐ中)の場合は、作業中止を判断しなければならない。

## (2) 県道に面した地盤改良作業

今回の地盤改良はスラリー噴射方式により行ったので、改良中の現地土は流動性の高い土砂に変化するため、隣接している県道への飛散対策が必要だった。そこで、今回行った飛散防止対策は、県道と地盤改良の施工箇所面に面する箇所を、仮囲い(防音シートH=3.0m)で遮断して、通行車両及び歩行者へ危害が及ばないようにした。

## 4. おわりに

今回の工事に関しては、個々の作業を円滑に進捗できるように、試行錯誤を繰り返した日々だったが、様々な状況を想定し対策を練っていたこともあり円滑に工事を終えることができたと思う。また、工事関係者の協力・地域住民のご理解ご協力により無事故・無災害で工事の完成を迎えることができた。

これからも最善な方法を模索しながら、皆様に喜ばれる現場を造っていただけるように日々努力していく。