

軽量土盛土工の施工に関して



所属 岡山県 備中県民局 建設部
発表者 松山 友彦

1. はじめに

平成 21 年度中の供用開始を目標に、一般県道藤戸早島線の交通安全事業を行っている。昨年度、本事業のミニバイパス区間において、鋼矢板による護岸兼用土留壁と軟弱地盤への盛土自重の軽減を目的とした軽量盛土を実施した。本工事では、軽量盛土工法として FCB (Foamed Cement Banking) 工法を実施したため事例報告を行うものである。

2. 現場状況

本箇所は、図-1 に示すように河川と隣接・並行し、地質特性としては柱状図 (図-2) から分かるように深度 11m まで N 値がきわめて低い軟弱地盤である。



図-1 現場状況

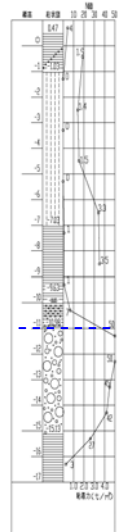
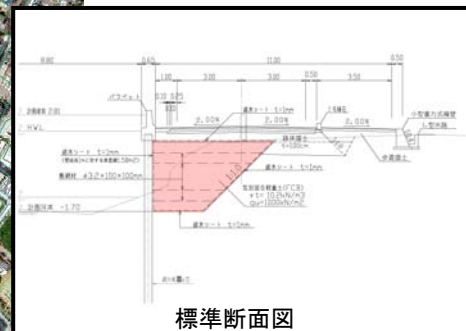


図-2 柱状図

3. 軽量盛土工法

本工事では以下の 3 点を考慮した結果、FCB 工法を採用した。

- ① 浮力の影響
- ② 鋼矢板への水平土圧の軽減
- ③ 路床としての強度

3.1 FCB 工法の概要

FCB とは、原料土（砂質土）、セメント、水および気泡を混合した気泡混合軽量盛土であり、以下のような特徴を有している。

1. 軽量性 : 配合により $5\text{kN/m}^3 \sim 14\text{kN/m}^3$ (水 10kN/m^3) までの任意の単位体積重量に調整することができる。
2. 流動性 : スラリー状のモルタルに気泡剤を混合するため流動性に富み、狭小箇所の埋戻しや充填が可能である。
3. 自立性 : 硬化後は自立することから鉛直壁の構築が可能で、水平土圧の軽減を図ることが出来る。
4. 施工性 : 大規模な施工機械を必要とせず、最大 300m 程度のポンプ圧送が可能であるため工事用機械の進入が困難な箇所の施工を行うことが出来る。施工時の転圧・締め固めが不要である。
5. 強度特性 : 一軸圧縮強度 $300 \sim 3000\text{kN/m}^2$ 程度まで設計することができる。(良質な締め固め土から軟岩相当の強度にあたる)



図-3 気泡材



図-4 練りあがり

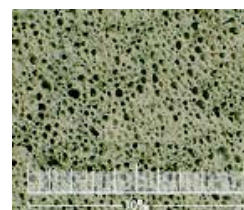


図-5 硬化断面

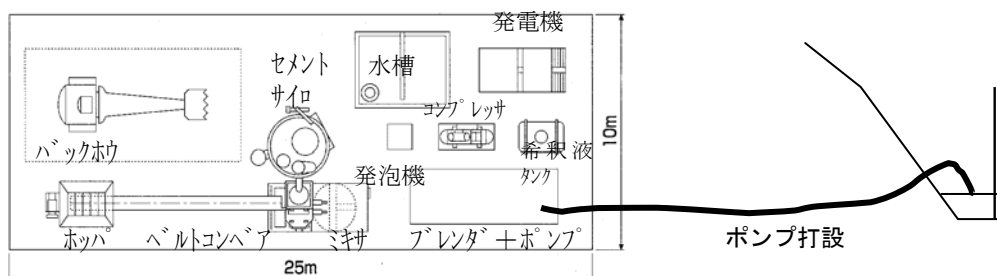


図-6 FCB プラント概要図

3.2 配合設計

本工事の配合設計は、浮力を考慮して比重を決定し、路床として強度を確保するため一軸圧縮強度を決定した。

1m ³ 当たりの材料					水セメン ト比 (%)	生比重	空 気 量 (%)	フロー値 (mm)	一軸圧縮 強 度 (N/mm ²)
セメント (kg)	細砂 (kg)	練混水 (kg)	気泡剤 (kg)	希釈水 (kg)					
199	597	204	1.68	23.5	115.2	1.03 ±0.1	48±5	180±20	1.0

3.3 品質管理

打設した気泡混合軽量土の品質管理を行うために表-2 の項目について品質管理試験を実施した。

表-2 気泡混合土の品質管理試験項目と頻度

試験項目	頻度	管理範囲	試験方法
湿潤密度試験	2回/日(午前・午後)	±0.1 t/m ³	重量測定法
フロー試験	2回/日(午前・午後)	±20mm	JHSA 313
一軸圧縮試験	2回/日(午前・午後)	材齢7日で設計強度の 1/2 程度以上	JISA 1216 準拠



図-7 品質管理試験の実施状況

4. 施工状況

FCB の留意点として、硬化前・硬化後において水が気泡に浸透すると比重等に影響を及ぼす可能性があるため、遮水シートを敷設し周辺地盤からの水を遮断した。

打設位置から100mほど離れたヤードに設置したプラントからポンプ圧送によりFCを打設した。

打設時の留意点として、FC 自重により内部の気泡が潰れないように一回の打設高は最大で1mであり、本現場では矢板変位を考慮して最大50cm打設を行った。

FCB は、打設高やプラント能力により一日の打設量が制限されるが降雨などを除けば、一日で人が歩ける程度に硬化するため連続的に打設をすることができる。



遮水シート敷設



FC 打設

図-8 施工状況

5. さいごに

本工事において FCB 工法を実施して、品質管理確認を午前・午後の打設開始毎に行い、その他の作業はオートマティックに進めることが出来るため品質のバラツキが少なく、作業効率の良さが確認できた。作業性についても、土のような敷き均し・締め固めが不要であるため良好であった。

使用機械については、概ねプラントであり騒音・振動等の問題もなかった。

本工事では、現場発生土の品質が不良で均質でなかったため比重を厳密に管理しないといけないこともあり FCB に発生土を用いることが出来なかった。

本工事の事例としては、FCB の特徴により問題なく施工することができた。



図-9 施工完了（天端遮水シート完了）