

工期短縮を図った狭小斜面でのFCB工法による道路土工

岡野 昭博* 村上 泰紀** 高橋 雅***
Akihiro Okano Yasunori Murakami Masashi Takahashi

1. はじめに

本報告は、片切り片盛りで狭小斜面上に構築する道路土工を、FCB工法（気泡混合軽量盛土）で設計・施工を行い、工期短縮を図った事例である。

2. 工事概要

全体事業は、一般廃棄物処理施設である新清掃工場及び新破碎処理センターを設計・建設、及び運営・維持管理まで行うSPC（特別目的会社）を設立して、BTO方式によりPFI事業を実施するものである。PFI事業のうち本工事は、造成盤及びアプローチ道路を共同企業体で建設するものである。このうち、管理道路工を含む造成工事は設計施工である。

工 事 名 浜松市新清掃工場
造成及びアプローチ道路工事
発 注 者 (株) 浜松クリーンシステム
工事場所 静岡県浜松市天竜区青谷地内
工 期 平成30年2月27日～令和6年3月31日
工事内容 伐採工：155,800 m²、造成掘削工：494,000 m³
造成盛土工：556,000 m³、のり面工：30,900 m²
調整池堰堤工：2箇所、管理道路工：3路線
アプローチ道路工：1式（延長1,198 m）

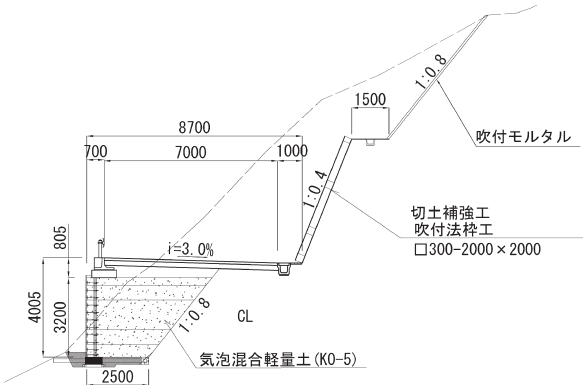
3. 計画課題と工法選定

FCB工法を採用した管理道路は、新清掃工場供用後に市道と新清掃工場造成盤を連絡する、緊急時の代替道路である。供用前の造成工事中は、造成エリアにアクセスするための工事用道路としても使用する計画であり、管理道路が完成しないと造成盤の土工に着手できず、工程上クリティカルかつ工期短縮が必要な工種であった。

対象となる管理道路は片切り片盛りで計画され（図一1）、延長182 m、道路縦断勾配10～12%（高低差18.6 m）、平面曲線4箇所（R=15～60 m）であり、盛土区間の擁壁高さは5 m程度である。道路線形、地質条件等を踏まえ、コンクリート擁壁は不向きとし、補強土壁とFCB工法の比較検討を行った（表一）。

検討の結果、FCB工法が補強土壁より経済的かつ工期も優位性があり、採用に至った。補強土壁は掘削土を一度パイロット道路経由で造成盤に仮置きした後、埋戻しに再度搬入する必要がある現場条件を比較検討に反映している。

擁壁延長182 mでのFCB工法の数量は1,617 m³である。



図一1 標準断面図

表一 擁壁工比較選定表

	補強土壁(ジオテキスタイル)		FCB工法(気泡混合軽量土)	
工法概要	・切土地山部の腹付け盛土として、ジオテキスタイルによる補強土壁を計画する。 ・壁勾配を1:0.5とし、壁面を緑化する。 ・コンクリートパネルを使用しないため、土工機械のみで施工が可能である。		・切土地山部の腹付け盛土として、気泡混合軽量土による盛土を計画する。 ・気泡混合軽量土はポンプで圧送でき、硬化後は自立する。 ・型枠材を兼ねたコンクリートパネルを使用し、気泡混合軽量土を保護する。	
工費	1.19	△	1.00	○
施工性	・施工ヤードが狭く輻輳作業が困難なため、掘削土は場外へ搬出・仮置きする必要がある。 ・現地発生土である軟岩を、破碎機等で粒径を調整した上で流用するか、購入土を搬入する必要がある。 ・起点側から盛土を完了させる必要があり、一方向での施工となり工程を要する。	×	・気泡混合軽量土はポンプ圧送するため、プラントを盛土場から離して設置でき、狭小な施工ヤードでも施工可能である。 ・掘削した土を再度当該施工箇所へ運搬する必要がなく、工程上有利である。 ・気泡混合軽量土はポンプ圧送によりパネル設置が完了した範囲から施工することができ、工程上有利である。	○
工程	約4ヶ月	×	約2ヶ月	○
総合評価	×		○	

* 西日本（支）浜松天竜土木（工）
** 西日本（支）浜松天竜土木（工）（現：中部支店土木部土木工事課）
*** 土木設計部設計一課

4. FCB 工法の施工

(1) プラントの設置

気泡混合軽量土の専用プラントの設置面積は 100 m^2 で、隣接する調整池構築用の作業構台で確保した。作業構台上のプラントから施工箇所まで最大 300 m 圧送した。

(2) 施工フロー

施工フローを図-2に示す。

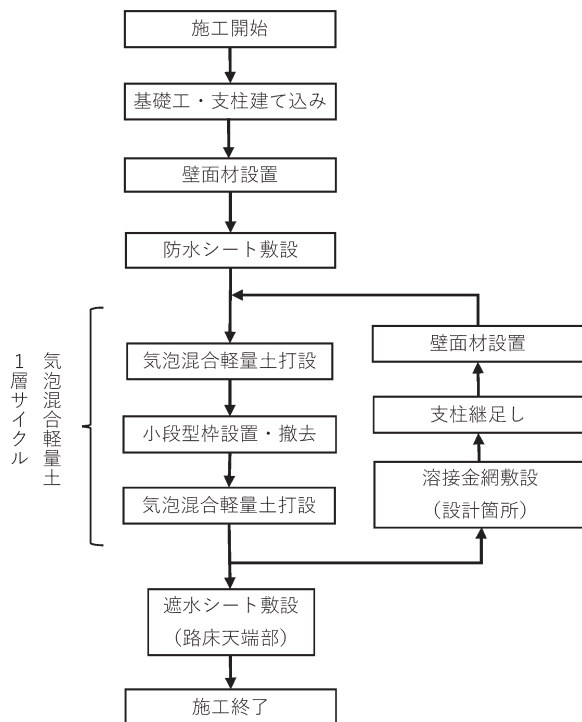


図-2 施工フロー図

①鋼製支柱建て込み・壁面材設置

基礎掘削を行った後、鋼製支柱を建て込み、コンクリート基礎工を施工する。鋼製支柱の鉛直性が重要であり、鋼製支柱間に壁面材を設置する（写真-1）。



写真-1 壁面材の設置

②防水シート敷設

地山との境界に保護マット（不織布 $t=10 \text{ mm}$ ）を、保護マット上に防水シート（PCV $t=1.0 \text{ mm}$ ）を敷設することで、気泡混合軽量土への地下水の浸入を遮断する。地下水遮断は、気泡混合軽量土の品質管理上重要であり、防水シートの圧着状況を管理した（写真-2）。



写真-2 防水シート圧着状況

③気泡混合軽量土打設・金網設置

本工事の気泡混合軽量土は、路床・路体強度より、一軸圧縮強度 $q_{uk}=500 \text{ kN/m}^2$ の「K0-5」である（表-2）。1層の打設厚さは $50\sim100 \text{ cm}$ である。また、鉛直・水平方向の打継部には溶接金網（ $\phi 3.2\times100\times100$ ）を敷設する（写真-3）。

表-2 気泡混合軽量土 配合表

項 目	単位	K0-5
一軸圧縮強さ（ q_{uk} ）	kN/m^2	500
湿潤密度（生比重）	t/m^3	0.55 ± 0.1
フロー値	mm	180 ± 20
空気量	%	65 ± 5
安定材（高炉セメントB種）	Kg/m^3	298
気泡剤（ジオハード2）	Kg/m^3	2.27
水	安定材練混水	Kg/m^3 222
	気泡剤練混水	Kg/m^3 31.8
W/C	%	85.9



写真-3 溶接金網設置状況

(3) 横断管の仕様

雨水排水の道路横断管として $\phi 300 \text{ mm}$ をFCB工盛土内に設置するが、気泡混合軽量土の硬化熱が 80°C 以上のため、管種選定で硬化熱対策が課題となった。

硬化熱に対し、埋設管を碎石で巻き上げ、防護することも考えられたが、 $\phi 300$ の高耐圧型の高密度ポリエチレン管（材料の耐熱 90°C 程度）を直に埋設する設計とした。施工後の目視確認の結果、問題は生じていない。

5. おわりに

現場条件を適切に評価し、比較検討の上、FCB工法を採用した。FCB工法は工期短縮が図れ、総合的に有利な工法である。本報告が、今後の類似計画の参考になれば幸いである。