

V-18

新設新幹線に近接した盛土高最大級の補強盛土

○清水建設（株） 正会員 野崎 俊介
日本鉄道建設公団 正会員 長谷川 正明
清水建設（株） 正会員 宮永 誠

1. はじめに

平成14年12月に開業した東北新幹線盛岡―八戸間の新幹線新設工事に伴う、二戸駅周辺整備事業の一環として、線路に近接した位置での補強盛土をRRR工法（Reinforced Road with Rigid Facing Construction System）で施工した。施工にあたり、盛土による新幹線路盤への影響が懸念されたため、解析による事前検討および施工中における新幹線路盤の挙動計測を実施した。本文では、これらの検討・計測結果を中心に補強盛土の施工報告を行う。

2. 工事概要

本工事は、その特徴として、最大盛土高14.2m、盛土延長265m、前面勾配1:0.02等RRR工法としては最大級の規模であり、その位置が同時施工の新幹線路盤から5m程度という厳しい条件下での工事である事が挙げられる。そのため支持地盤の地盤改良工事を実施し、後述する事前検討の結果を踏まえて背面試験盛土と新幹線路盤の挙動計測を行った。

以下に本工事の標準断面図および主要数量を示す。

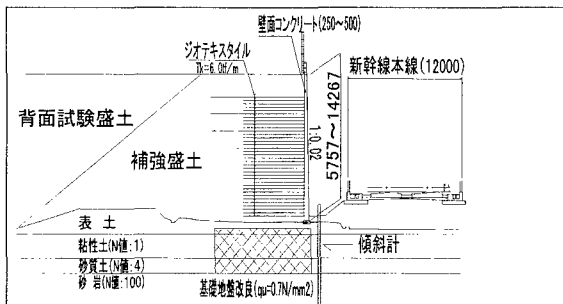


図1 標準断面図

表1 主要数量表

基礎地盤改良工	深層混合処理工	8,799	m ³
	浅層混合処理工	2,069	m ³
補強盛土工	ジオテキスタイル(6tf/m)	59,038	m ²
	ジオテキスタイル(3tf/m)	9,245	m ²
	盛土工	39,889	m ³
	試験盛土工	15,845	m ³
前面躯体本工	鉄筋工	95	t
	型枠工	4,424	m ²
	コンクリート工	1,219	m ³
	足場工	4,025	掛m ²

3. RRR工法

RRR工法は補強盛土工法の一つで、曲げ剛性を有する一体のコンクリート壁面と面状補強材（ジオテキスタイル）によって、急勾配および鉛直な盛土を可能にした工法である。（図2参照）

従来から、土中に帯状鋼板やジオテキスタイルを敷設して盛土を急勾配化することは行われてきた。本工法は、より有利な補強盛土工法として、曲げ・圧縮・せん断剛性を有する盛土一体のコンクリート壁面を構築することによって、盛土の安定性向上および変形量の低減を可能にし、鉄道盛土・道路盛土等に広く利用されている。

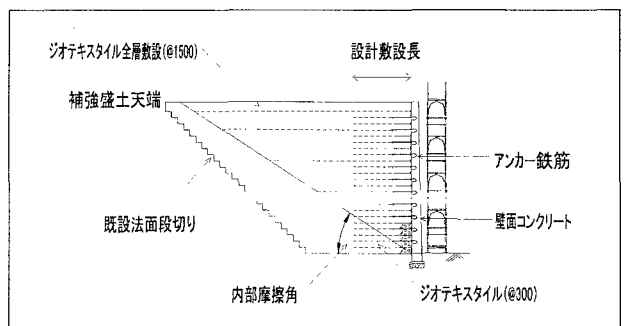


図2 RRR工法施工標準断面図

4. 事前検討

補強盛土および背面盛土施工時の軌道に与える影響について、FEM 解析により検討を行った。その結果、各検討ケースについて表 2 に示すような新幹線路盤変位を得て、以下の二つの考えに至った。

- ・補強盛土施工時よりも背面盛土施工時に

新幹線路盤の変位増大が見られる。

- ・地盤改良は必要であるが、改良強度の増強や改良範囲を拡大しても変位抑制効果はさほど大きくならない。

以上より、補強盛土下部を地盤改良し、補強盛土背面に試験盛土を施工して路盤の変位計測を行うとともに、その結果を背面盛土の施工時期の検討に反映させることが必要と考えた。

表 2 検討結果

検討ケース		結果(軌道下の路盤変位) (mm)	
		補強盛土施工時	背面盛土施工時
標準	安定計算による地盤改良	X = -0.051	X = +7.505
	qu=0.73N/mm ²	Y = -5.593	Y = -8.150
未改良	地盤補強を実施しない	X = +11.304	X = +19.133
		Y = -3.431	Y = -4.569
改良強度増強	改良目標強度を2倍	X = -1.850	X = +5.053
	qu=1.47N/mm ²	Y = -5.882	Y = -8.959
改良範囲拡大	補強盛土、背面盛土下部	X = +0.056	X = +3.018
	全面地盤改良	Y = -6.057	Y = -7.840

X方向(水平方向):軌道向き+, Y方向(鉛直方向):上向き+

5. 新幹線路盤の挙動計測

検討結果を踏まえ、施工中に表 3 に示すような項目について計測管理を行った。ここでは、新幹線路盤への影響を計測した傾斜計の測定結果について述べる。傾斜計は新幹線路盤と補強盛土のほぼ中間の地山部分で基礎岩盤まで設置し、計測した(図 1 参照)。

表 3 計測管理項目

計測目的	計測項目	計測手法
新幹線路盤への影響	新幹線路盤付近の地中変位	傾斜計
	新幹線路盤自体の変位	トランシット直視視準
盛土自体の安定	補強盛土基礎地盤の沈下	沈下盤の設置
	補強盛土施工中の前面変位	固定点からの距離測定

計測結果は図 3 に累積地中変位量(最大変位を生じた深さにおける累積変位量)で示した。補強盛土および背面試験盛土ともに、施工過程において傾斜計の値に変化が見られ、地盤改良部分と基礎岩盤の境界深さ付近で最大変位+4.7mm(軌道側+)を計測した。また、地中変位の日増加量は、背面試験盛土施工時>補強盛土施工時>盛土終了後、の順で大きく計測されており、この結果は、解析検討の内容と同様の傾向を示すとともに、盛土終了後は継続的な変位増加は見られないことも示している。従って、背面盛土の施工時期には制約を与えなくてよいと判断した。

6. まとめ

本工事では、事前の解析検討において、補強盛土範囲より背面盛土範囲の施工により、新幹線路盤に大きな変位をもたらすことが示され、より慎重な計測管理施工を行った。その結果、実施工でも背面盛土の施工において、より大きな変位増加が認められた。このことから、補強盛土工事では補強範囲の背面の盛土による影響も十分考慮する必要があることを再認識させられた。

また、RRR 工法による最大級の補強盛土工事を近接する新幹線路盤に影響を与えず完了したことは、良質な盛土材料の選定ときめ細かい施工によって実現したことを追記しておく。

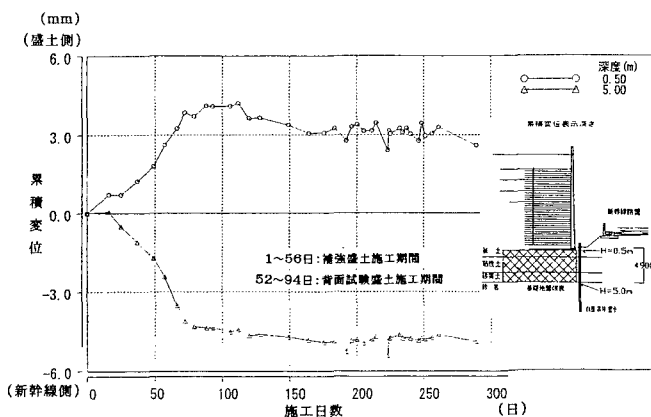


図 3 傾斜計計測結果