

玉石砂礫地盤における併設するインフラ推進管の軌道影響評価

J R 九州コンサルタンツ (株) 正会員 ○加藤 裕導

正会員 唐川 真理子

田原 徳生

青野 正夫

1. はじめに

九州新幹線西九州ルート（長崎ルート）工事（図－1）にあたり、諫早駅起点方の大村線と新幹線との並行ルート直下に各インフラ管（上下水道、ガス、NTT、九電）の布設替えが必要となった。このため開削工法を含めた比較検討を行い、推進工法による横断管設計を実施した。



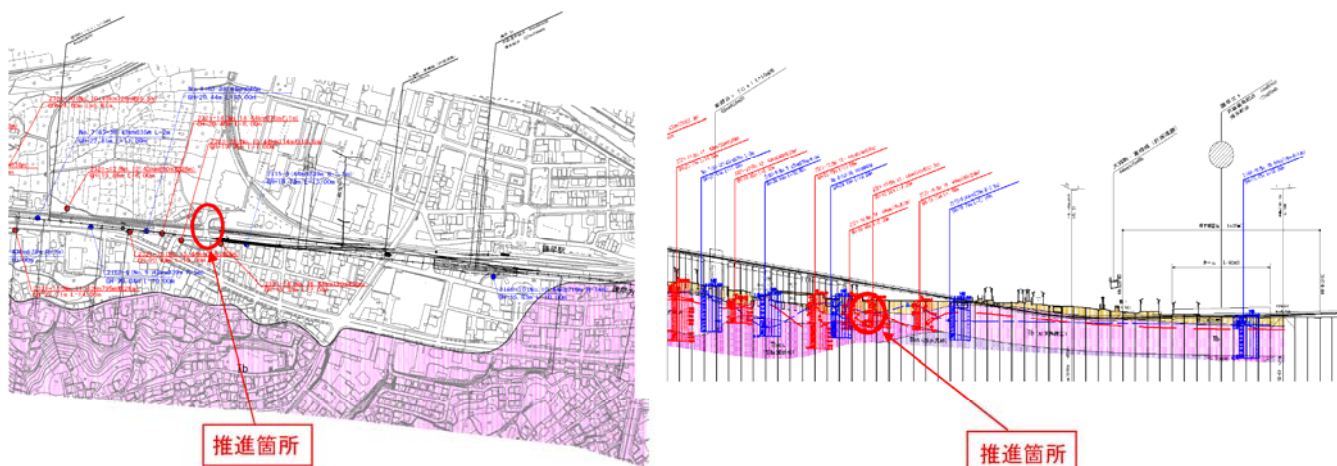
写真－1 大村線 分岐器



図－1 施工位置

その際の懸念事項として、推進横断管上部にある分岐器（写－1）と、地層（図－2）の変化による推進横断管のゆるみによる軌道への影響が懸念された。また多数の管径が異なる管を敷設するために小口径管～中大口径管による同一高さの並列推進工法となり、J R 九州としても過去に実績がない横断管工法であることから、設計・施工に注意・配慮を行う必要があった。

本報告では、推進管の軌道影響に関し、簡易計算・F E M解析さらに施工時の観測による差異を報告する。



図－2 推進箇所および地層想定図

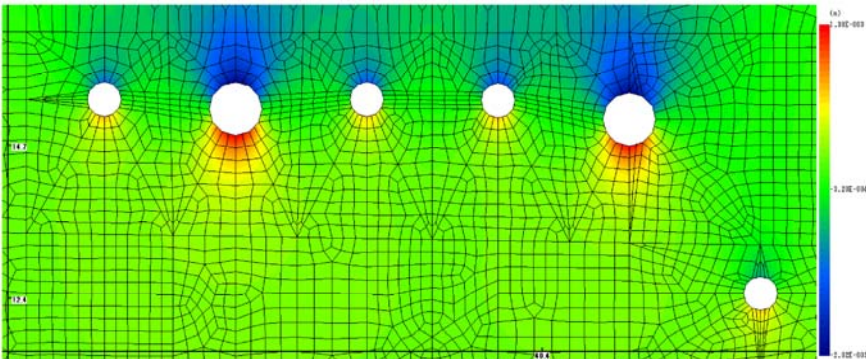
2. 簡易計算上の評価について

軌道横断推進時の沈下量計算は、簡易計算として Jeffery による 2 極座標系沈下解析を、Limanov が均一な物質に応用したリマノフによる弾性沈下量として求めた。当該箇所は、写真－1 に示すように分岐器の直下を推進するため、解析時は軌道に対し危険度が高く評価される側の埋土層（砂礫層）にて、各々の推進沈下量を求めた。

各インフラ管の沈下量は、表－１に示すように中大口径管 SPφ800mmで 3.3mmの大きな値を示した。この数値は、J R九州の設計基準値 4mmに非常に近い値である。また並列推進での施工実績がないため、推進全体の挙動をF E M解析により、更に予測することとした。

3. FEM 解析との評価整合について

図－３にF E M解析による鉛直変位のコンター図を示す。土被り量がほぼ同じ場合の鉛直変位量は、表－１に示すように 0.7 mmが最大となり、簡易計算値よりも小さな値を示した。一般的に簡易計算で得られる数値は、F E M解析の数値よりも大きい
ため、当設計条件においても概ね予測された結果が示され、問題ない値と考えられる。



図－３ FEM 解析 鉛直変位

4. 施工時の計測について

軌道変位の管理としては、①高低変位、②通り変位、③軌間変位、④水準変位、⑤平面性変位があり、これらの計測を行った。なお軌道監視計測場所（測点 1～12）は図－４に示す。

今回の施工では推進時に発生した地盤のゆるみによって、地表面の沈下量が分岐器に与える影響が問題である。よって注目する変位は「①高低変位」である。推進土層は玉石砂礫層であり、推進管の損傷と推進力低下を防ぐため、施工現場では一般的な余掘りよりも、更に 4mm程度のオーバーカットを行って推進工事が行われた。

表－１ 簡易計算値と FEM 解析値（鉛直変位）

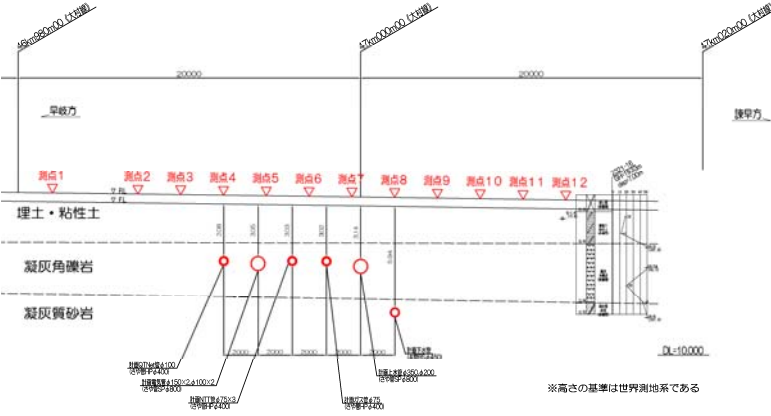
インフラ整備管	管種・管径	沈下量（mm）	
		簡易計算値	FEM解析値
Q T N e t 管	H P φ 400mm	1.1	0.5
電 気 管	S P φ 800mm	3.3	0.7
N T T 管	H P φ 400mm	1.1	0.7
ガ ス 管	H P φ 400mm	1.2	0.7
上 水 道 管	S P φ 800mm	3.3	0.7
下 水 道 管	R S φ 450mm	0.4	0.4

このような状況化ではあったが、日々の軌道監視計測結果による高低変位は、施工前から施工時において、変位量 1 mm程度であった。この値は許容範囲内であり、F E M解析の数値結果との差異も少ないと考えられる。

5. 終わりに

今回の軌道横断推進でφ800mmの中大口径では、簡易計算による沈下量の値は、J R九州の許容値に近い値であったため、安全性確認のためF E M解析を追加検討した。各インフラ管施工時の軌道監視計測値と計算沈下量を比較した結果、F E M解析の有効性が確認された。

今後の中大口径の設計において簡易計算の照査手段として、F E M解析の併用も必要であると考える。



図－４ 軌道監視計測場所