

舞鶴若狭自動車道若狭地区の建設時に 11m 沈下した盛土の残留沈下と補修状況

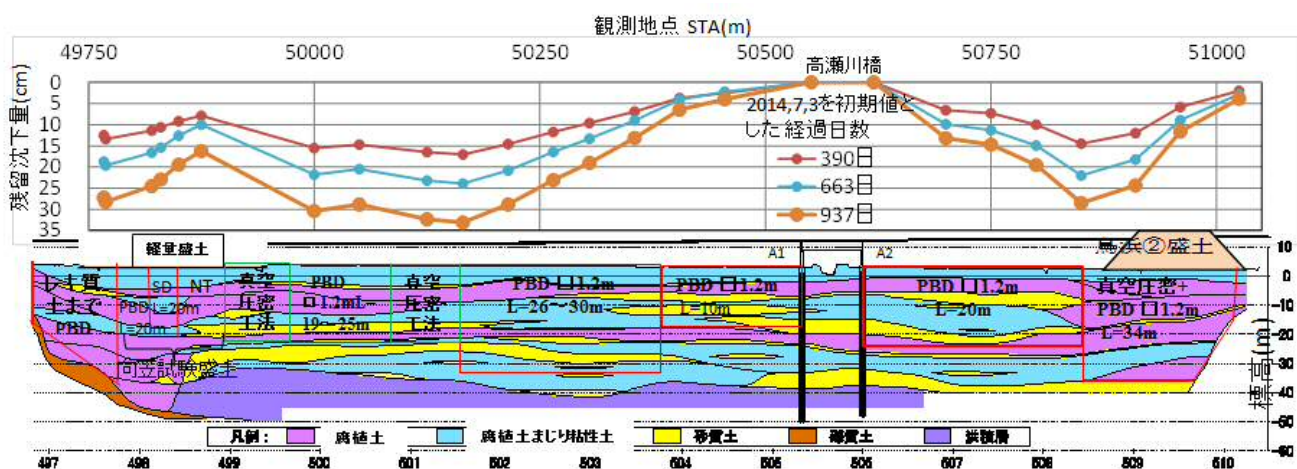
中日本高速道路株式会社

中田 正生

正会員 ○稲垣 太浩

1. はじめに

2014 年 7 月 20 日に開通した舞鶴若狭自動車道のうち、福井県の若狭町内は厚さ 40～50m に及ぶピートを含む極めて軟弱な粘性土地盤上に盛土を構築した。向笠地区 STA49825 付近のカルバートボックス(以下、C-BOX と略す)のプレロードを兼ねた試験盛土(以下、向笠試験盛土と略す)¹⁾と鳥浜地区 STA.50940 付近の盛土(以下、鳥浜②盛土と称す)²⁾は、建設時に既に 11m を超える大沈下を起こし、さらに、1m を超える残留沈下が予測された。そこで各種の残留沈下対策を試みた³⁾。本文は、向笠試験盛土と鳥浜②盛土で新たに取り組んだ「沈下しても補修が極力少なくなる構造」とする残留沈下対策の妥当性について、開通して 2 年半を経過した残留沈下挙動と補修状況を示し考察する。

図 1 向笠・鳥浜地区の残留沈下の観測値⁴⁾

2. 盛土の概要

図 1 に示す向笠試験盛土⁴⁾は、「プレロードの盛り立て中の安定だけを考慮すれば、C-BOX の残留沈下に対しては上げ越しと断面余裕で対処する」という既往の設計概念によりサンドドレーン(SD: $\phi 400\text{mm}$, $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 正方形, 深さ $L=20\text{m}$)が計画された。向笠試験盛土(STA49825)の沈下は、C-BOX の構築を開始する盛土構築

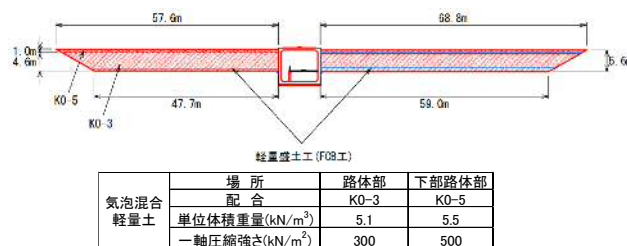


図 2 気泡混合軽量土の概要 498C-BOX

から約 3 年の時点で、 4.0cm/月 の速度で進行し、収束の傾向が見られなかった。そこで、解析コード **GEOASIA**³⁾により残留沈下予測を試みた結果、沈下量は 1.5m となった³⁾。なお、C-BOX の断面余裕は、土被りが小さいため設置できる限界が 1.2m であり、その値に収めるため、図 2 のように C-BOX の背面を気泡混合軽量盛土(以下「FCB」と略す)とした。一方、図 1 に示す鳥浜②盛土は、向笠試験盛土で検討した結果をもとに、残留沈下を減らす方向でプラスチックボードドレーン(以下 PBD と略す) ($1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ の正方配置)を、打設範囲を広く、深く 34m 打設した。しかし、その後、すぐ隣のトンネルを施工する工程上の理由で、急速施工が必要となり、盛立て時の安定を確保する目的で、「真空圧密工法」を併用した²⁾。沈下は、PBD を深く打設した効果により放置期間が 9 か月程度で、収束傾向を示した。しかし 2013 年時点で予測した開通後 10 年間の STA50820 の残留沈下は、約 1m となり、その残留沈下量の $1/2$ の量を路面の上げ越しをした。詳細は後述する。

残留沈下, 盛土, 圧密

〒464-0003 名古屋市中区錦 2-18-19 中日本高速道路株式会社 名古屋支社 TEL: 052-222-1413

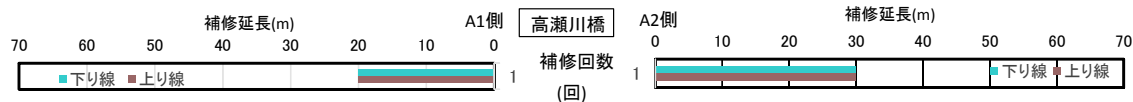


図3 舞鶴若狭自動車道若狭地区 高瀬川橋裏込め部の開通後2年半経過した間の補修状況⁴⁾

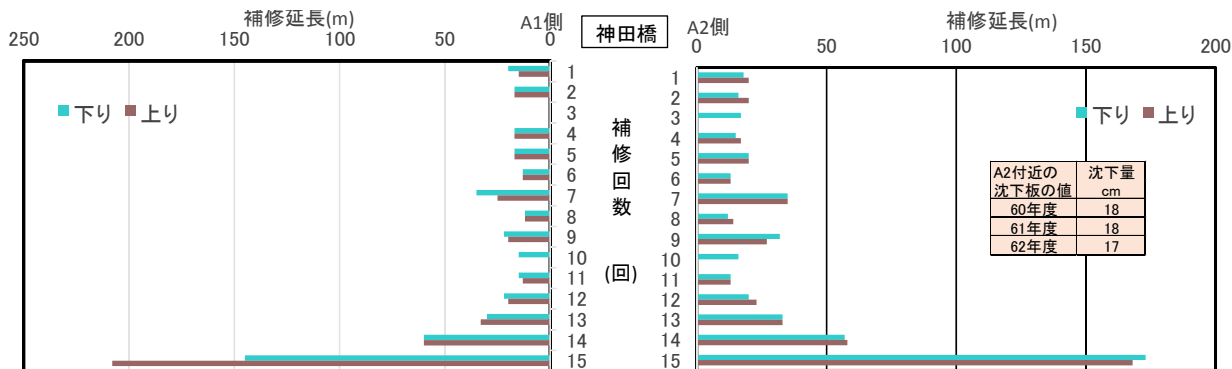


図4 常磐自動車道神田地区 神田橋裏込め部の開通後3年間の補修状況

3. 残留沈下の観測値と補修状況

図1に示す残留沈下量は、路面上に新たに設けた観測点を2014年7月3日に初期値を測定し、その日から390日、663日、937日(開通後約2年半)経過時点の観測値である。図1に示す向笠試験盛土工区の残留沈下は最大約25cmでその付近の不同沈下の沈下勾配は0.15%程度と小さい。また、C-BOXの前後のFCBは、C-BOXと同じ荷重としたので、支障となる段差の発生もなく補修は行われていない。一方鳥浜②盛土工区はPBDを深く施工した効果で残留沈下は約25cm程度である。図3は、若狭地区で開通後約2年半の間に唯一1回補修した高瀬川橋A2側の状況である。なお、図4は、1985年2月13日に開通した常磐自動車道神田地区の神田橋裏込め部の補修状況である。神田地区は、「残留沈下のために地盤処理をしないという沈下の基本方針」のもと施工され、開通後長年にわたり1mを超える大沈下をした。図4に示した神田橋付近では、1985年度～1987年度の3年間に55cmの残留沈下が発生した。その間にA2側では、15回も補修をしている。特に、15回目は残留沈下量が大きくなると道路縦断上の問題が発生し段差修正のような小規模な補修では通用しなくなり、補修延長150mを超えるオーバーレイを行なっている。図3で示したように若狭地区の補修回数は、少なく、補修延長も短い。その理由は、①PBDにより残留沈下が抑制できたこと、②橋台背面の地盤を深層混合処理工ですりつけを設けたこと⁴⁾、③橋台から0.5%勾配で計画縦断線形より高く上げ越したこと、以上3つの技術を重ねた効果と考える。ここで施工した上げ越しの大きな特徴は、図5に示すように縦断線形を高瀬川橋台A2から0.5%で開通後10年間の残留沈下の1/2に若干の余裕をみて55cmを上げ越したことである。よって、現在の路面高さは、残留沈下が30cmであり、計画舗装高さより25cm高く、現時点で補修延長の長いオーバーレイをする必要性は認められない。

4. まとめ

11m沈下した向笠試験盛土と鳥浜②盛土は、①試験盛土による検討、②新たな圧密変形解析による予測³⁾、③荷重軽減としてFCBの採用、④C-BOXと背面のFCBの荷重を同一とした段差抑制、⑤残留沈下を抑制するためPBDを34m打設、⑥10年間の残留沈下量の1/2を上げ越し、⑦すりつけによる段差抑制⁴⁾などの対策により、沈下しても補修が少ない構造ができたと考えられる。【参考文献】1)平田他：超軟弱地盤における道路盛土の…、土木学会論文集C, Vol.66, No.2, pp.356-369, 2010.2) Kosaka, et al. (2011): Performance of vacuum consolidation for high …, Proceedings of Int. Conf. on Geotechnics for sustainable development (Hanoi 2011). 3) Tashiro et al. (2015): Simulation of large-scale deformation of ultra-soft peaty ground…., S&F, 55(2). 4) 中田正生他(2017): 舞鶴若狭自動車道若狭地区の残留沈下と…., 地盤工学会研究発表会(投稿中)。

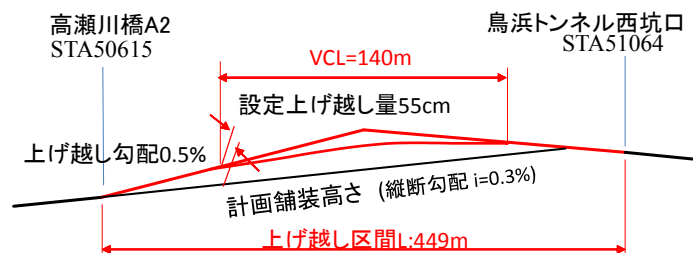


図5 高瀬川橋A2～鳥浜トンネル間の上げ越しの模式図