

軟弱地盤上における構造物近接部の舗装補修計画

○東日本高速道路(株) 東北支社 秋田管理事務所 法人会員 小松 和幸
東日本高速道路(株) 東北支社 秋田管理事務所 正会員 横田 聖哉

1. はじめに

NE XCO 東日本東北支社秋田管理事務所が管理する秋田自動車道（74.7km）及び日本海東北自動車道（16.8km）（図-1）は、軟弱地盤上に建設されている割合が高く、供用後も長期にわたり沈下が続いている箇所が多数存在している。平成 14 年供用の日本海東北自動車道においては、残留沈下対策としての地盤処理を実施しないという当時の設計思想で工事が行われていたことから構造物近接部においては、不同沈下が発生し、供用後から数回段差修正を繰り返している。本稿では、建設時の土質調査結果や動態観測結果を踏まえた残留沈下の検証及び、沈下を極力促進させない補修方法として上載荷重を軽減させた、ボックスカルバート上の舗装厚低減段差修正工を試行的に実施したので、その一部を紹介する。



図-1 位置図

2. 残留沈下量に関する変遷及び検証

NE XCO において軟弱地盤上の盛土の設計としては、これまでの名神・東名以降に得た知見から建設段階の安全率確保や供用までに発生する即時沈下対策として載荷盛土工法などを実施している。しかし、供用後に発生する沈下、特に構造物近接部において発生する不同沈下は、維持管理段階で対応が可能なことから、原則として残留沈下対策としての地盤処理工は実施しないこととしている。したがって、供用後に発生する残留沈下については、盛土の上げ越しやカルバートボックスの断面余裕高さの確保といった維持管理しやすい構造上の配慮を行うものとしている。その後、東名などでの長期追跡調査結果などから軟弱層の最大排水距離が 5m 以上のⅢ型地盤¹⁾については、長期的に沈下が継続する為、維持管理段階での対処に限界があることから、平成 17 年に試験盛土などの結果を踏まえ個別に目標沈下速度の設定を行うこととし、現在に至っている。

日本海東北自動車道は、平成 14 年に供用を迎えており現在 10 年を経過している。図-2 は雄物川地区における盛土工事段階に実施した動態観測結果を基に作成した時間～沈下曲線で、そこに盛土工事開始前に実施している土質調査結果から算出した一次元圧密沈下解析結果による総沈下量、維持管理段階で測定した最新の沈下量を追記して、当初想定していた沈下量と実測の沈下量の検証を行った。

結果として、Ⅲ型地盤である当該箇所においては推定沈下量を約

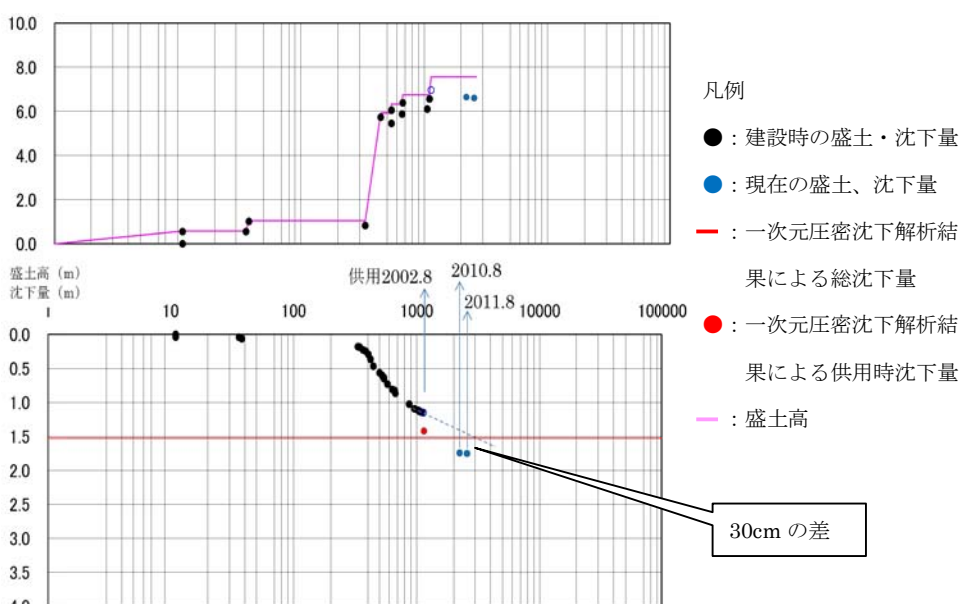


図-2 時間～沈下曲線

キーワード 軟弱地盤、鋭敏比、Ⅲ型地盤、段差修正、舗装厚低減

連絡先（〒010-1404 秋田県秋田市上北手古野字大繋沢 30-2、TEL018-826-1700、FAX018-826-1703）

30cm 上回る沈下が発生しており、かつ、供用 10 年を経過した現段階でも収束の傾向は確認できなかった。この想定以上の沈下の要因としては、当該区間の軟弱地盤層厚が表-1 に示すように約 30m あるのに加え表-2 に示すように土質試験結果から鋭敏比が各層で 7.5～20.6 と非常に高く、供用から既に 3 回のオーバーレイ工を実施し、新たに上載荷重が追加されたことにより、鋭敏な粘性土が骨格構造破壊を起こし沈下が続いているものと推測される。

表-1 雄物川地区土質構成

地層名	土質名	層厚(m)	備考
Ap	腐食土	3.9	Ap: 3.9m Ac: 26.7m As: 4.3m
Ac1	粘土質シルト	4.9	
As1	シルト混じり細砂	1.0	
Ac2	砂質シルト	1.9	
As2	細砂	0.7	
Ac3	粘土質シルト	2.5	
As3	シルト混じり細砂	0.8	
Ac4	粘土質シルト	3.1	
Ac5	粘土質シルト	11.6	
As4	砂質シルト	1.8	
Ac6	粘土質シルト	2.7	
Ds	砂礫	-	

表-2 雄物川地区土質試験結果

	有機質土 Ap	粘性土 Ac1～6
含水比(%)	246	46～70
塑性指数Ip	126	19～63
一軸圧縮強さ qu(kN/㎡)	27～30	64～177
鋭敏比St	13.7～15.3	7.5～20.6
圧縮指数Cc	3.14	0.34～0.93
N値	0～1	2～7

3. 構造物取付前後の残留沈下対策

残留沈下対策として、連続土工区間における沈下に際しては、全体的に大きく沈下するため、ある程度の沈下までは高速道路走行上支障となるような段差は発生しない。しかし、構造物近接部においては不同沈下の発生が顕著で、短い補修サイクルでの段差修正工が行われている。その中でも図-3 に示すような特に土被りの薄い場合には 100mm の段差を従来の段差修正で行うと、すり付け延長が 20m、新たに平均 1.2kN/㎡ の舗装を載荷することになるため、それが原因の一つとして沈下が促進することが問題点と考えられた。

そこで、舗装厚が薄くなることによるカルバートボックス本体への応力照査結果も問題が無いことを確認した上で、カルバートボックス上のハッチ部の舗装厚を低減した段差修正を実施している。(図-4)

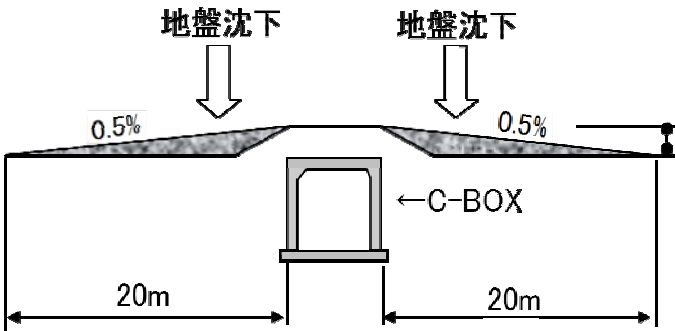


図-3 従来の段差修正

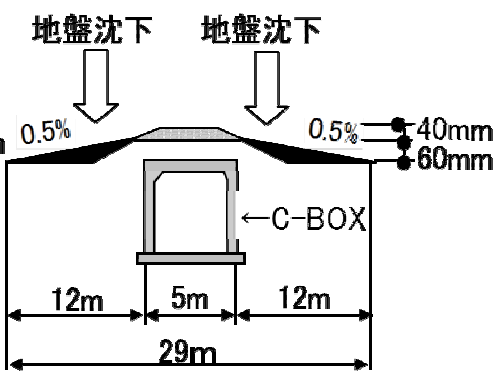


図-4 今回の段差修正

4. おわりに

供用を 10 年経過した現時点においても、二次圧密が収束していない状況から、Ⅲ型地盤における残留沈下対策は維持管理段階のみでの対応が難しく、現設計要領に則り建設段階で対応すべきと考えられる。しかし、既に供用している路線においては、残留沈下に対しては維持管理段階で対応するしかないのが現状である。今回の沈下を抑制した段差修正が、どの位総沈下量の低減に寄与できるのかなど、現時点では具体的な検証にまでいたっていない。今後は、調査を継続実施して残留沈下の収束までをデータベース化し、今後同様な事象が想定される区間の補修計画に活かしていきたいと思っている。

参考文献 1) NEXCO 東日本 設計要領第一集 土工編 (平成 24 年 7 月)