

愛鷹ロームにおける盛土の品質管理について

静岡県土木施工管理技士会 島田地区
施工 共和建設株式会社
主執筆者 現場代理人 永井敏彦
共同執筆者 監理技術者 岩間勝利

1. 工事目的

当工事は、新東名高速道路NEOPASA駿河湾SAの上り線の北側、下り線の東側にヘリポートを新設する工事です。（上り線側には旧ヘリポート有り）いつ起こってもおかしくないと言われている東海沖地震等の災害時や、新東名高速道路における災害、事故による消火活動や救助活動をする為にヘリコプター専用着陸施設を構築する工事である。

2. 工事概要

工事名：新東名高速道路 駿河湾沼津ヘリポート造成工事

工事箇所：沼津市足高～石川

工期：平成27年10月30日から平成29年11月17日限り

発注者：中日本高速道路株式会社 東京支社

請負者：共和建設株式会社

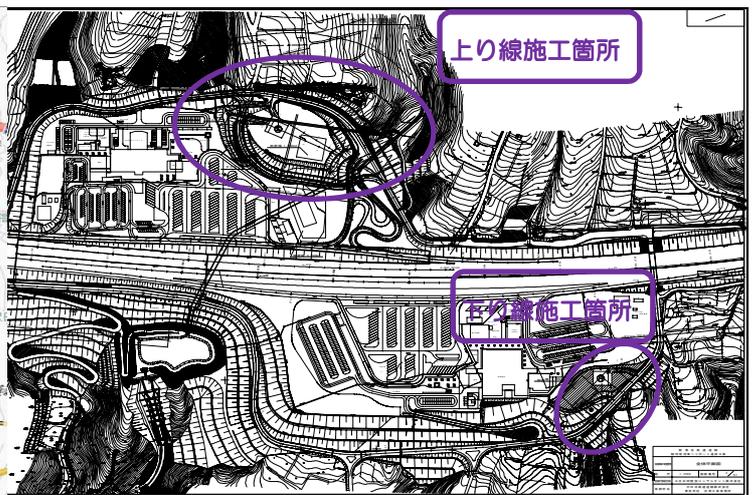
工事内訳：

土工	掘削土	51155m ³					
	盛土工	14150m ³				他現場より受入	
ブロック積		2251m ²					
用排水工		4509m					
舗装工		12564m ²					
カルバート工	1.0式	交通安全施設工	1.0式	雑工	1.0式		

図-1 位置図



図-2 全体平面図



3. 施工上の課題

愛鷹ローム層は、愛鷹山の山麓斜面の上に、富士山や箱根火山から噴出した火山灰などが堆積した茶褐色の粘土化した地層です。およそ10万年前以降に堆積した地層と考えられており、その厚さは10～20mになります。本工事の発生土は高含水比粘性土（愛鷹ローム）であり下図-1、2横断面図に示すよう、発生土の切盛りにて現場を構築する計画です。最大20m程度の高盛土となり、まき出し距離が長いと過転圧やこね返しによる強度低下（オーバーコンパクション）を起す可能性がある。施工方法、作業体制、密度管理方法についても未定で試験盛土施工の実施により決定する。また盛土施工中の圧縮沈下、盛土完了後の残留沈下についても懸念された。

図-1 上り付替市道横断面図

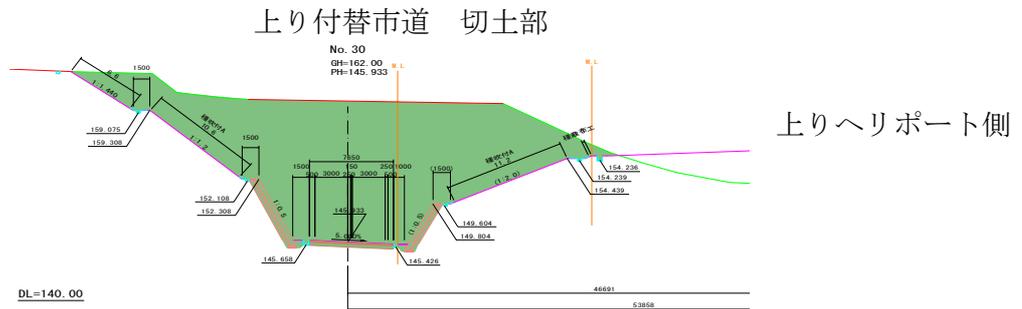
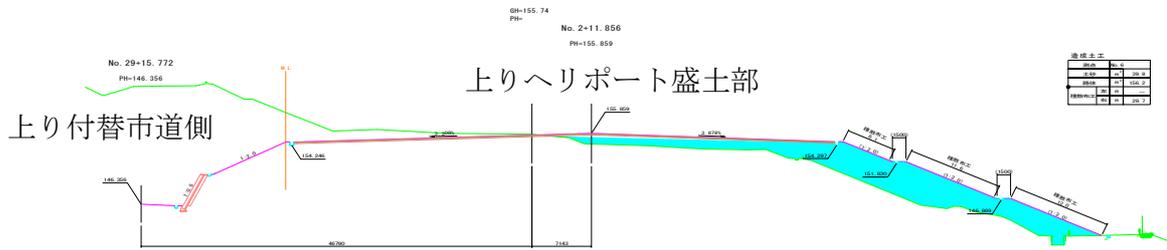


図-2 上りヘリポート横断面図

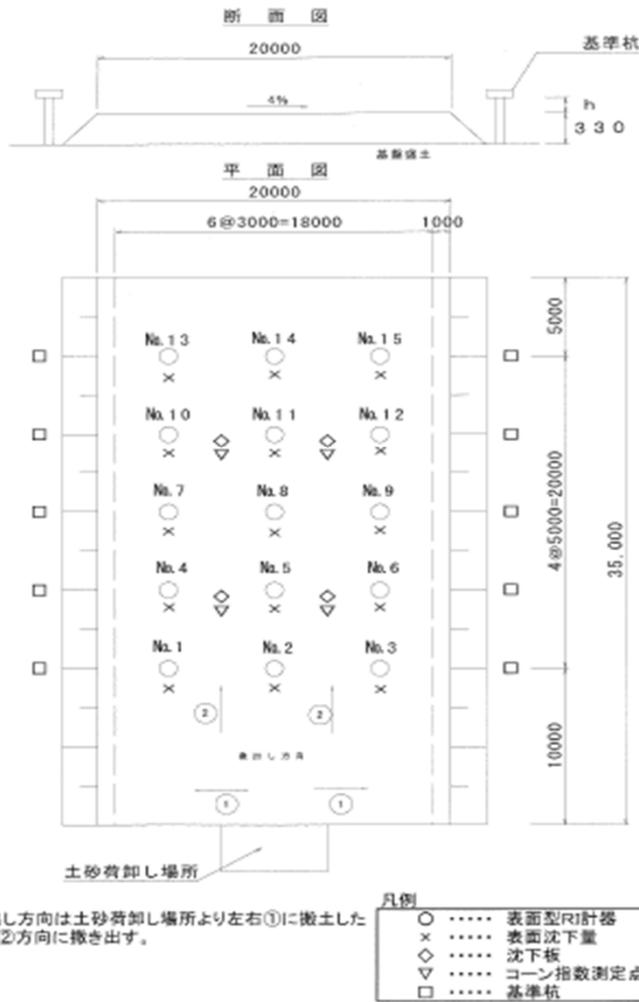


ローム層の状況及び掘削状況

4. 課題に対する検討

4.1 試験盛土（モデル施工）による施工方法、品質管理方法の決定 モデル施工実施ヤード形状

モデル施工ヤード形状・試験測定位置図
転圧機種・25t連地ブルドーザー



21 t BDによる転圧状況



コーン指数測定状況



沈下量測定状況



R I 計器による現場密度測定

4.2 試験結果

下図測定結果より

- ・表面沈下量は転圧回数2回でやや大きな数値を示すも以降は小さくなり転圧回数6回で収束している。
- ・締固め度は転圧回数4回で基準値の92%を超え、転圧回数8回以降は増減を繰り返す。
- ・空気間隙率は転圧回数4回で収束している。

使用材料		路体材 (E1-01) No.5+10						
土質番号		(E1-01)						
工種		下部路体						
転圧回数	(回)	0 (転圧前)	2	4	6	8	10	16
表面沈下量	(cm)	—	2.6	3.3	3.7	3.9	3.9	3.9
締固め度	(%)	89.9	86.8	94.9	92.6	94.7	91.9	97.3
空気間隙率	(%)	12.3	11.8	10.2	10.0	9.9	10.0	9.6
乾燥密度	(g/cm ³)	0.591	0.57	0.623	0.609	0.622	0.604	0.639
含水比	(%)	114.0	120.6	109.1	112.5	109.6	113.7	106.0
コーン指数	(kN/m ²)	459.6	501.8	448.5	470.0	481.3	494.4	—

4.3 施工方針の決定

- ・敷均し厚の決定

$$\begin{aligned} \text{決定するまき出し厚} &= \frac{\text{仕上り厚} \times \text{実測まき出し厚}}{\text{実測まき出し厚} - \text{決定転圧回数時の表面沈下量} + \left\{ \text{16回転圧時の基盤沈下量} \times \frac{\text{決定転圧回数時の表面沈下量}}{\text{16回転圧回数時の表面沈下量}} \right\}} \\ \text{決定するまき出し厚} &= \frac{300 \times 342}{342 - 39 + \left\{ 9 \times \frac{39}{39} \right\}} \\ &= 329 \quad \approx 32\text{cm} \end{aligned}$$

- 敷均し厚 $t = 32\text{cm}$

- ・盛土管理方法及び基準値

試験盛土前は、過去の新東名施工時の実績より空気間隙率での施工管理になると予測されたが、自然含水比が低い為、管理基準値の $V_a 8\%$ 以下（RI測定の場合）に達することが不可能な状態である。以上のことより密度比管理が妥当と判断した。

- 密度比管理 $D_c \geq 92.0\%$ （RI測定の場合）

- ・施工機械

今回使用した21t湿地BD(CAT D6R3)で管理基準値を満足することが確認できたので実施工で適用できるものとする。施工条件：1速 5km/h

- 施工機械 21t湿地BD

- ・施工転圧回数

下部路体の密度管理基準値 $D_c \geq 92.0\%$ に対して転圧回数4回で満足し、表面沈下量は転圧回数6回以降から収束傾向を示すも、密度比は転圧回数6回にて大きく減少したため、安全を考慮して転圧回数8回としました。

- 転圧回数 $N = 8$ 回

試験盛土施工の結果から本材料での施工方針について検討結果

項目	内容	備考	
工種	下部路体		
施工条件	使用材料	E1-01	
	敷均し厚	32cm	
	仕上り厚	30cm以下	
	転圧回数	8回	
品質管理	土質番号	E1-01	
	管理方法	D_c 管理	
	管理基準値	$D_c \geq 92.0\%$	
	ρ_s (g/cm ³)	2.803	RI入力値
	ρ_{dmax} (g/cm ³)	0.657	
α 値	0.170		
施工機械	運搬	10t DT	下りへり運搬時
	撒き出し	21t 湿地BD	CAT D6R3
	転圧回数	21t 湿地BD 8回	CAT D6R3 1速 5km/h

5. 課題に対する対策の実地

5.1 運搬機の変更



写真-1 スクレープドーザによる運土



写真-2 0.8BHによる10tクローラダンプ積込み状況

- ・当初上り線造成工事においては、切土部と盛土部が隣接しており60m以下は21t BDによる運土、それ以上の距離の場所については、10t DTによる場内運搬を計画していた。しかし、盛土材は高含水比粘性土であり、過転圧やこね返しを減らすために21t 湿地BDの撒きだし距離を短くする（30m以内）ことが有効である為、盛土箇所直接運搬敷均しが可能なスクレープドーザ、クローラダンプ(上記写真-1、2)の併用作業を採用し強度低下、密度低下の抑制に努めた。10tDTの運搬は試験盛土施工によるコーン指数値により不可とした。



21t湿地BD敷均し状況



オペレータへの周知看板設置

5.2 盛土施工中の圧縮沈下、完了後の残留沈下対策

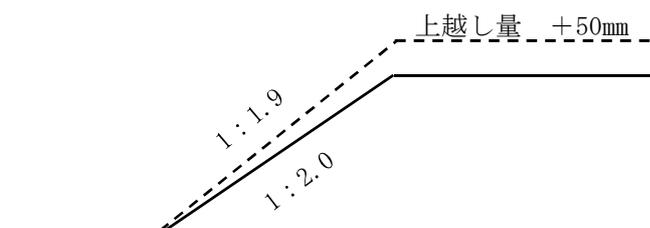
- ・盛土施工時の対策

盛土施工時（特に盛土法尻部施工時）は、急速な盛土施工とらないように、盛土場を広域に敷き均した。

- ・盛土開始時の法面計画勾配及び盛土完了時の上越し量

法面勾配 1:1.9（設計1:2.0）

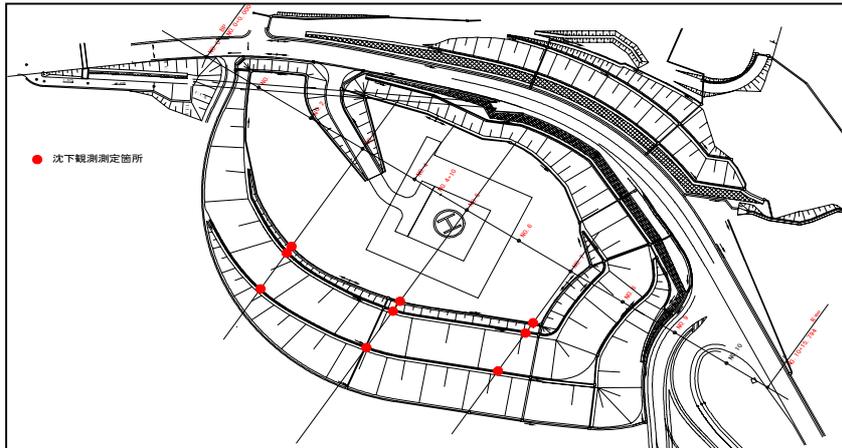
盛土上越し量 +50mm 小段排水においても計画高規格値上限（+50mm）で施工しました。



・沈下観測

盛土完了後に沈下観測を実施しました。

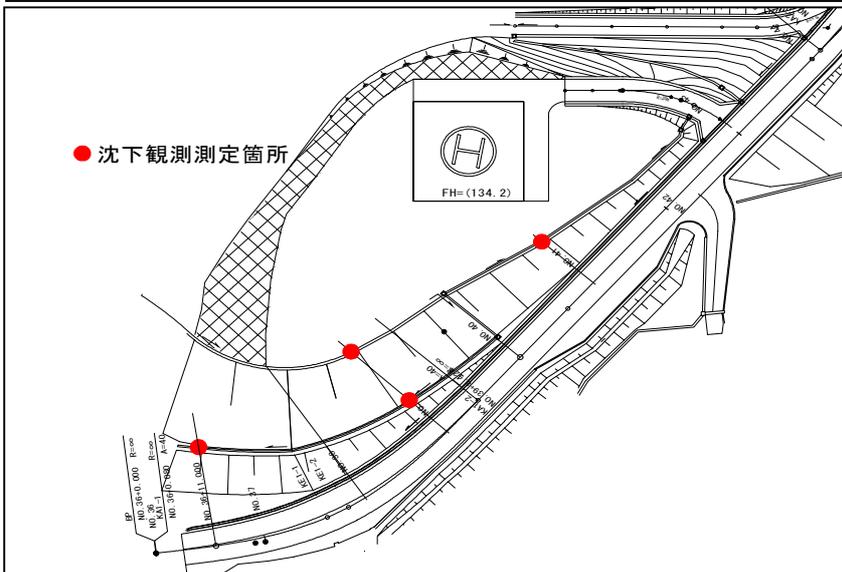
1) 観測頻度 施工完了後1ヵ月毎 観測箇所 下図参照



上りヘリポート

- 位置の小段排水水路底で測定

上りヘリポートは沈下観測結果（下図表参照）より規格値外、小段排水勾配が逆になる箇所あり、発注者へ小段排水補修計画書を提出し、承諾後≒40m補修しました。



下りヘリポート

- 位置の小段排水水路底で測定

下りヘリポートは盛土高も低く+50mmの上越し高の施工により規格値以内（±50mm）を確保できた。

上りヘリポート
最終沈下観測高
1段目小段排水

測点	No.3	No.4	No.4+10	No.5
計画高	149.410	149.315	149.267	149.219
現況高	149.366	149.164	149.194	149.200
差	-44	-151	-73	-19
補修計画高	149.410	149.283	149.242	149.200
差	-44	-32	-25	-19

6. 終わりに

今回の施工においては、私自身ローム層を扱うのが初めてで勉強することも多く、いい経験をさせて頂きました。今後ローム土での施工する機会あればこの経験を生かし、機械の選定や、施工方法、管理方法がスムーズにできるかと思います。

工事中はこの他にも種々の問題が発生しましたが、発注者である中日本高速道路(株)沼津工事事務所の職員様、施工管理員の皆様をはじめ、協力業者、地域住民多々諸々のご協力もあり、無事完成することができました。また、工事中は数回の市道通行止めや片側交通規制をさせて頂きましたが、苦情も無く無事故で工事が完成したことを深く感謝いたします。