

残留沈下を 0.2%以下に抑制する切盛土工事

大成建設(株) 東京支店 正会員 小国 剛
大成建設(株) 東京支店 ○正会員 織田 隆志

1. はじめに

日本自動車造成工事作業所は、茨城県つくば市にある自動車研究所の施設が常磐新線の計画路線にあたる為、同県常北町に移転をするのに伴う工事である。工事内容は、全周 5.5km の高速周回路のある自動車研究所のテストコースと全長 1.5 km の直線路 3 本の造成工事であり、当 JV の造成面積は 52ha である。当工事は、残留沈下量が盛土高さの 0.2%以下という高品質な締固め管理に基づく施工が要求されており、「岩種判定基準」に従った切土品質管理、盛土層の基礎となる沖積層の置換え工、使用(盛土)箇所に応じて盛土材料を選別するゾーニング、特記仕様書での規定値よりも厳しい締固め管理を実施した。この結果、双曲線法により算定される推定残留沈下量が 0.01～0.07%となり、規定値を満足する結果となった。

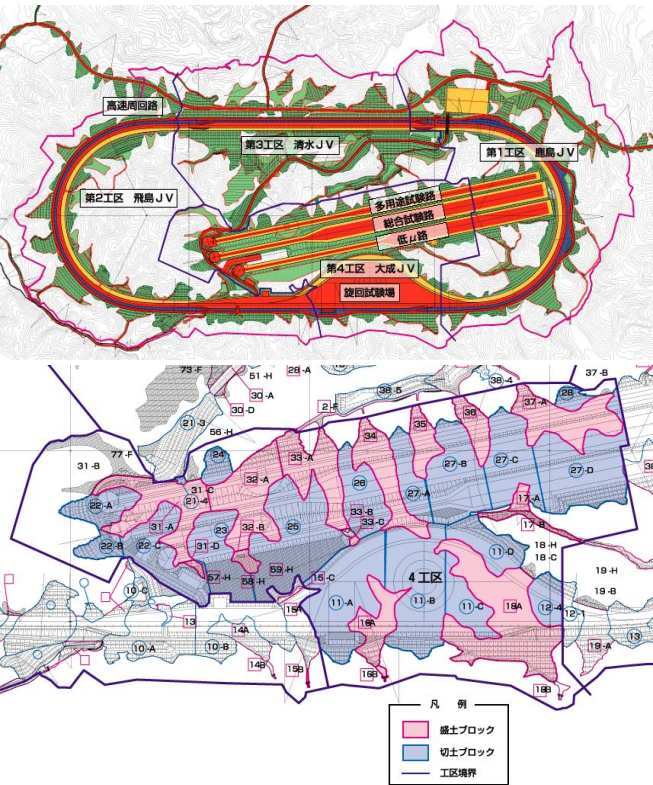


図-1 全体計画平面図・切盛りブロック図

2. 工事の特徴

本工事の特徴として、以下の3点が挙げられる。
(1) 工事区域内での発生土は工区間を含む場内処理となっているため、4工区間で土の搬出量、搬入量のバランスを取りながら工程の調整を行う必要がある。

表-1 岩種判定基準(抜粋)

土質分類	層相・岩相	記号	施工面での分類		現地における判定	
			状態		ハンマーの打撃	
火砕岩	礫・砂・粘土	Wm	土砂(粘性土)	礫または砂混じり粘土 含水量が多い	ハンマーが埋まる	
	ロ-ム・粘土	Im	土砂(粘性土)	粘土状 団子状にまるめることができる	ハンマーが埋まる	
	礫・砂・粘土	tr	土砂(礫質土)	礫混じり砂質土または砂礫 礫は円礫・亜円礫	ハンマーが埋まる	
	風化大 ↑ 風化小	Wk3	土砂(粘性土)	粘土状 塊は指で簡単に潰せる	ハンマーが埋まる	
		Wk2	軟岩	砂状または礫状	ハンマーの軽打で簡単に砂状または礫状になる	
		Wk1	軟岩	5cm以上の礫主体	ハンマーの強い打撃で割れ、やや鈍い音がする	
		Wk0	中硬岩	割れ目が少ない硬質な岩塊	ハンマーの打撃では反発が大きく、金属音を発する	
	砂岩・頁岩	W4	土砂(砂質土)	粘土状 団子状にまるめることができる	ハンマーが埋まる	
		W3	土砂(砂質土)	砂状 水を加えないと団子状にできない	ハンマーが埋まる	
		W2	軟岩	岩塊または礫状 礫は手で簡単に割れる	ハンマーの軽打で簡単に割れる ピック部がささる	
		W1	軟岩	5cm以下の礫主体 礫は手では割れない	ハンマーの強い打撃で割れ、鈍い音がする ピック部がささる	
		W0	中硬岩	5cm以上の礫主体	ハンマーの強い打撃で割れ、やや鈍い音がする	
		W0	中硬岩	10cm以上の岩塊主体	ハンマーの打撃では反発が大きく、金属音を発する	

(2) 盛土材料として使用される現地発生土は、岩種が細分化されたうえに完成後の施設の用途に応じて使用箇所が決められているため、岩種判定に際しての品質管理が多様となっている。
(3) 残留沈下量が盛土高さの 0.2%以下という高品質な締固め管理基準が要求されている。本文ではこの中で、特に切土工・盛土工の沈下抑制のための品質管理内容について述べる。

3. 切土工

本工事では、盛土材料の選別に対応するように「岩種判定基準」を整備して、これに従って区分するこ

キーワード：大規模土工 / テストコース / 岩線管理 / 沖積層置換え工 / 締固め管理 / 残留沈下 / 双曲線法

連絡先：東京都新宿区西新宿 1-25-1 新宿センタービル 大成建設土木本部土木設計部陸上第二設計室

とにした。岩種判定基準を表-1 に示す。

4. 盛土工

本工事においては、路床・路体など 11 種のゾーンに対して、12 種類の材料を選別して盛り立てた。

この盛土材料毎に粒度分布、最大乾燥密度などの材料品質規格値が指定されている。

4-1.沖積層置換工

施工に先立ってオートマチックラムサウンディング試験による沖積層厚確認調査を実施し、置換層厚及び土量を算定した。実施工においては目視によるW2 程度の軟岩露出まで実施した結果置換え土量は大幅に増加する結果となった。

4-2.路体盛土（一般盛土）工

・締固め度管理

盛土品質管理の中心となる締固め度については、RI 密度計による測定を実施し、管理基準値に満たない場合には再度転圧する等対策を実施した。これらの路体の締固め度結果一覧表を表-2 に示す。当工事では盛土の残留沈下を 0.2%以下に抑えるため、特記仕様書に示す規定値（6 点の平均締固め度が 90%以上）よりも厳しい自主管理基準（計測締固め度が 90%以上）を設けて管理した

表-2 路体品質管理一覧

種別	材料	締め固め度(%)				判定
		最小値	平均値	規定値 (自主)	規定値 (特記)	
路体	W3	91.6	96.7	最小値 90.0% 以上	平均値 90.0% 以上	O.K.
	W2	91.7	96.8			O.K.
	W1	96.0	97.4			O.K.
	W0	94.3	97.2			O.K.
	Wk2	92.6	96.1			O.K.
	Wk0	93.7	97.2			O.K.



写真-1 締固め状況写真

4-3.路床盛土工

・締固め度管理

路床の締固め度・含水比結果一覧表を表-3 に示す。ここでも路体と同様、盛土の残留沈下を 0.2%以下に抑えるため、特記仕様書に示す規定値（平均締固め度が下部路床で 90%、上部路床で 95%以上）よりも

厳しい自主管理基準（計測締固め度が各々95%、97%以上）を設けて管理した。

表-3 路床品質管理一覧

種別	材料	締め固め度(%)				判定
		最小値	平均値	規定値 (自主)	規定値 (特記)	
路床	下部路床	95.9	99.5	最小値 95.0% 以上	平均値 90.0% 以上	O.K.
	上部路床	97.1	99.8	最小値 97.0% 以上	平均値 95.0% 以上	O.K.
	購入碎石 C-80	96.1	100.4			O.K.

5. 動態観測・残留沈下推定

残留沈下量推定は、双曲線法によって盛立て完了後の沈下計測結果から沈下曲線を推定し、引渡し後の残留沈下量を算定した。その結果、表-4 に示すように全ての計測箇所で残留沈下が規定値を大きく下回る結果となった。これは要求仕様よりも厳しい盛土締固め管理を行ったことが、一番の要因であると考えられる。盛土沈下曲線の一例を図-2 に示す。

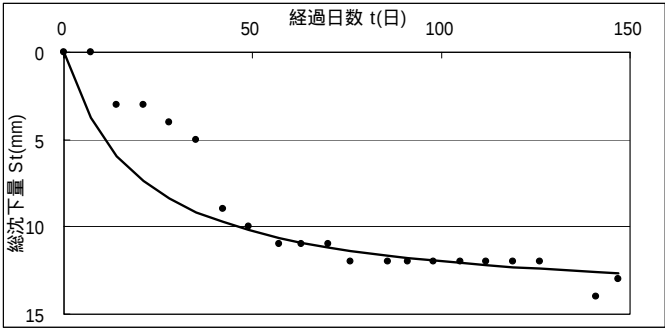


図-2 盛土沈下曲線（盛土 16BL）

表-4 残留沈下推定計算結果

盛土BL	盛土高 H(m)	経過 日数 (月)	残留圧縮率(%)				
			現況	予測	残留	規定値	判定
16	19	4	0.063	0.075	0.012	0.200	O.K.
18	35	4	0.020	0.021	0.001	0.200	O.K.
18	16	6	0.031	0.047	0.016	0.200	O.K.
32	12	4	0.033	0.054	0.021	0.200	O.K.
32	22	5	0.050	0.055	0.005	0.200	O.K.
37	17	10	0.029	0.043	0.014	0.200	O.K.
31	12	6	0.083	0.113	0.030	0.200	O.K.
34	24	7	0.033	0.054	0.021	0.200	O.K.
36	21	10	0.062	0.106	0.044	0.200	O.K.
37	23	9	0.061	0.127	0.066	0.200	O.K.

6. おわりに

12 種類の盛土材料の選別、11 種の盛土ゾーニング、盛土締固め管理を厳しく行うことで、残留沈下 0.2%以下という要求仕様を満足できた。そして、尾根谷が連続するテストコースには不向きとされる地に、厳しい品質管理の結果、コース造成を無事竣工できた。