

軟弱地盤盛土での敷砂透水性の影響と敷金網による安定対策

日本道路公団 秋田工事事務所 ○末岡 真純
石井 純

1. はじめに

現在建設中の秋田自動車道秋田南～秋田北間は、既供用中の秋田南ICから秋田市東部の丘陵地を北上し市街地を迂回する形で計画されている。路線は、海岸砂丘と丘陵地に挟まれた沖積低地を通過しており、粘性土及び腐食土が6～20mの層厚で堆積する軟弱地盤となっている。

工事にあたり種々の対策工を検討し施工しているが、秋田北IC付近の外旭川地区において、「サンドマット」の透水性評価及び「敷網」の効果評価を目的に試験盛土工事を施工実施中である。盛土工事については昨年末にほぼ完了しており放置期間中であるが、盛土完了時の評価について述べる。

2. 試験施工の概要

1) サンドマットの透水性

サンドマットは、軟弱地盤における施工機械のトラヒッカビリティーの確保及び排水層として採用されている。今回の試験施工では、岩見沢試験盛土（北海道）等によるデータ集積により作成された「サンドマットの透水係数と沈下促進に関する評価チャート」についての現地検証を行うものである。なお、試験盛土に使用するサンドマット材は現地発生材（透水係数 1×10^{-5} cm/S）とし、地下排水工を併用して等価透水係数に換算して試験ケースとした。また、強制排水工併用との対比により圧密促進効果についても検討する。

試験ケース一覧表

試験ケース NO	サンドマット の透水係数	地下排水工	等価透水係数	備 考
1	1×10^{-5}	15mピッチ	1×10^{-4}	現場透水性・強制排水工
2	1×10^{-5}	5mピッチ	1×10^{-3}	〃
3	1×10^{-5}	5mピッチ 強制排水工	1×10^{-3}	〃

2) 敷網の効果評価

敷網は、軟弱地盤上の盛土内に金網を敷設し、盛土のすべり破壊を抑制するための補強として採用している。今回の敷網の設計は補強材と盛土材との間にせん断抵抗による拘束効果があるとして拘束圧を考慮した設計により検討された敷設段数による現地試験である。従来の設計方法より1段程度少ない結果となる。

敷網の効果評価として次の試験ケースを行う。

①敷網間隔の違いによる挙動評価

60cm及び90cm間隔の2ケース比較

②盛土施工速度による挙動評価

5cm/日施工及び10cm/日施工2ケース比較

今回検討方法 (計算式)

$$F_s = \frac{MR + \Delta M}{MD}$$

$$\Delta M = \sum R \cdot T_i$$

$$T_i = P_0 + (\rho_t \cdot HE - HSM) \cdot \tan \phi$$

FS : 安全率

MR : 抵抗モーメント (t・m)

MD : 滑動モーメント (t・m)

R : すべり円中心からの半径

T_i : 敷網引張強度 (t/m)

P₀ : 敷網材料強度 (t/m)

ρ_t : 盛土湿潤密度 (T/m³)

HE : 盛土厚 (m)

HSM : サンドマット厚 (m)

φ : 拘束する摩擦角 (度)

3. 動態観測等の結果

単位: cm

NO	盛土高等	沈下量	地表面変位量	水平変位量	現場透水試験	試験ケース
1	盛土高 1240 敷網 2000	44.5~263.1 (観 283.8)	鉛直 14.2隆 水平 31.3外	深度 4.0m 変位量 106.5	7.4×10 ⁻⁶ 施工前 2.1×10 ⁻³ 施工完	地下排水工 15mピッチ 敷網 2段(60) 5cm/日
2	盛土高 920 敷網 2000	10.5~110.5	—— ——	—— ——	—— ——	地下排水工 5mピッチ 敷網 2段(90) 5cm/日
	盛土高 1070 敷網 2000	63.9~330.3 (観 356.9)	鉛直 16.0隆 水平 37.9外	深度 4.0m 変位量 117.1	1.8×10 ⁻⁵ 施工前 2.0×10 ⁻³ 施工完	地下排水工 5mピッチ 敷網 2段(60) 5cm/日
	盛土高 1030 敷網 2000	39.4~305.0	鉛直 5.9隆 水平 72.4外	深度 4.0m 変位量 65.9	—— ——	地下排水工 5mピッチ 敷網 2段(60) 5cm/日
	盛土高 810 敷網 2000	22.8~142.4	鉛直 2.2隆 水平 9.4外	深度 2.0m 変位量 29.0	—— ——	地下排水工 5mピッチ 敷網 2段(60)10cm/日
3	盛土高 930 敷網 1500	30.2~110.0	鉛直 20.5隆 水平 74.5外	深度 3.0m 変位量 86.3	—— ——	地下排水工 5mピッチ 敷網 3段(60) 5cm/日
	盛土高 1040 敷網 1500	34.7~235.5 (観 223.1)	鉛直 27.6隆 水平 108.6外	深度 4.0m 変位量 106.5	2.0×10 ⁻⁵ 施工前 4.0×10 ⁻⁴ 施工完	地下排水工 5mピッチ 強制排水 敷網 3段(60) 5cm/日

※計測値は7年11月末。隆: 隆起・外: 外側方向。地中変位の方はL (傾斜下方) 側。

4. まとめ

今回の試験施工を行った外旭川地区は、谷底平野のおぼれ谷に位置していて粘性土からなる超軟弱地盤が厚く堆積しており基盤が路線のL側に傾斜している。この傾斜が盛土の挙動に大きく影響していると考えられるが、想定以上の不可解な挙動は起こっていない。サンドマットの透水性については、現地発生材に地下排水工併用することにより排水効果はある程度評価出来るものであり、強制排水工の沈下促進についても評価出来る結果と考えられる。敷網の効果評価については、網の拘束力評価のために設置した計器類の解析結果が出てから詳細について述べた方が良いと思うが、盛土の崩壊が無かったことから評価出来ると思う。敷網に対する引張力は現段階で、材料の許容引張強度に対し1/10以下となっており、沈下量もほぼ推定どおりに推移している。

試験施工期間が完了し、収集すべきデータを解析した上で総合的に評価を行う予定である。