

### 高速道路盛土の圧縮沈下特性について

日本道路公団試験研究所 正会員 藤岡 一頼  
 日本道路公団試験研究所 正会員 北村 佳則  
 (株)ダイヤコンサルタント 正会員 新井 新一  
 (株)ダイヤコンサルタント 大賀 政秀

#### 1. はじめに

近年、盛土をはじめとする土構造物の設計・施工においては、国際標準化に対応すべく、性能規定化に関する取り組みが行われている。性能規定化の検討を進めていくにあたり、各構造物に要求する性能および水準を定める必要がある。盛土に要求される性能としては、常時および地震時の安定性の確保および走行路面に有害な支障を与える供用後の残留沈下の抑制などが考えられる。

本研究は、供用後の盛土の残留沈下量の推定手法の検討を目的として、圧縮沈下特性を把握するためにクロスアーム沈下計を設置した高速道路盛土の沈下計測データをもとに、現行の締固め管理方法で施工された盛土の圧縮沈下特性について検討したものである。

#### 2. 検討対象盛土の概要

表1 検討対象盛土の概要

今回検討対象とした盛土の概要を表1に示す。

盛土の施工方法は、ローム以外の盛土材料ではまき出し厚 60cm の場合は 320kN 級の振動ローラー、まき出し厚 30cm の場合は 200kN 級振動ローラーが主体である。また、締固め管理方法は、RI 密度測定による締固め度 Ds 管理が主体であるが、脆弱岩および礫質土では GPS を用いた転圧回数を管理する手法を採用している。ロームを材料とした盛土の施工は、第一東名高速道路では 7.6t 級または 11t 級湿地ブルドーザ、第二東名高速道路では 16t 級湿地ブルドーザで行われている。ロームの締固め管理方法は、第一東名高速道路では飽和度 Sr 管理、第二東名高速道路では RI 密度測定による空気間隙率 Va 管理である。

材料名	盛土高 (m)	施工機械 (転圧機械)	まき出し厚 (cm)	転圧回数	管理方法	検討対象盛土数 (箇所)
しらす	20	320kNVR	60	4 回以上	RI・Ds	1
ローム	20	7.6t, 11tBD (第一東名)	30	5 回以上	コアカッター・Sr	1
	17	16tBD (第二東名)	30	8 回以上	RI・Va	1
脆弱岩	38~46	320kNVR	60	6 回以上	GPS	2
			30		RI・Ds	
礫質土	19~24	200kNVR	30	6~8 回以上	GPS	2
	10~24	320kNVR	60	6~8 回以上	GPS	
			30		RI・Ds	2

#### 3. 盛土圧縮沈下量の整理方法

盛土の圧縮沈下量は、各クロスアーム間について、図1に示す時間  $\log t$  - 圧縮ひずみ の関係式により整理した。ここで、係数 a は即時ひずみを表し、係数 b は即時ひずみ終了後のクリップ的な圧縮ひずみを表す係数である。

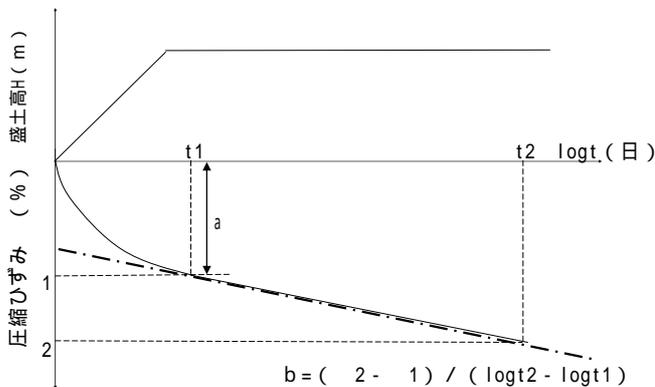


図1 時間 (log t) - 圧縮ひずみ の関係図

$$= a + b \cdot \log t$$

ここに、 : 圧縮ひずみ (%)

a : 即時ひずみ (= 1) (%)

b : 直線の勾配

$$(2 - 1) / (\log t2 - \log t1)$$

t : 時間 (日)

キーワード：盛土，圧縮沈下，クロスアーム沈下計，残留沈下

連絡先：〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 日本道路公団 試験研究所 道路研究部土工研究室 TEL 042-791-1621

### 4. 盛土の圧縮沈下特性

#### (1) 盛土上載圧と圧縮沈下特性との関係

盛土上載圧 と係数 a, b との関係を図 2, 図 3 に示す。各盛土材料ともに、係数 a は盛土上載圧 が大きいほど、大きな値を示す傾向にある。ただし、脆弱岩では盛土上載圧 が 400kN/m<sup>2</sup>を越える領域では、係数 a = 5%程度で一定となる。しらす, 礫質土は盛土上載圧 が 250 ~ 350kN/m<sup>2</sup>程度までの領域で、係数 a は最大で 8%程度を示す。

係数 b も盛土上載圧 が大きいほど、大きな値を示す傾向にある。しらす, 脆弱岩, 礫質土の係数 b は、盛土上載圧 が 400kN/m<sup>2</sup>未滿の領域で、0.5%/logt 以下を示す。盛土

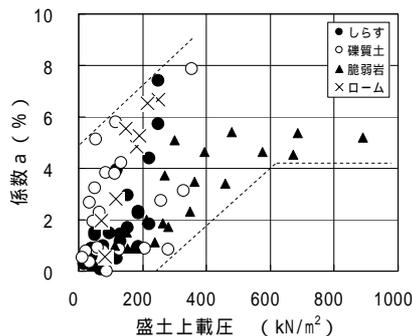


図 2 盛土上載圧と係数 a との関係

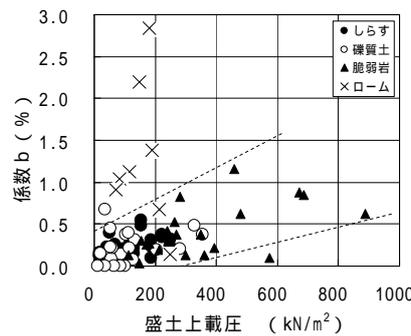


図 3 盛土上載圧と係数 b との関係

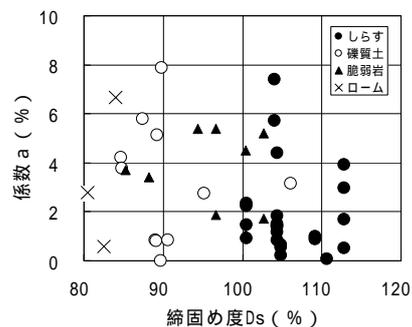


図 4 締固め度と係数 a との関係

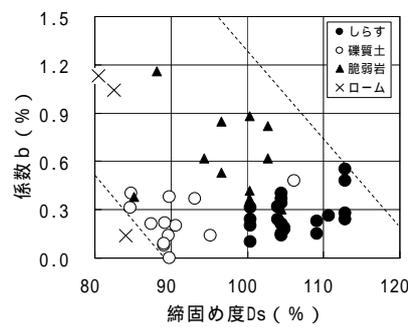


図 4 締固め度と係数 b との関係

上載圧 が 400kN/m<sup>2</sup>以上の領域では、脆弱岩のみであるが、係数 b は概ね 0.5 ~ 1.2%/logt を示している。ロームの係数 a はしらす, 礫質土と同程度の値を示すが、係数 b は他の材料に比べて大きく、クリープ的な圧縮ひずみが大きくなる特性を示している。

#### (2) 締固め度と圧縮沈下特性との関係

締固め度と係数 a, b との関係を図 4, 図 5 に示す。ロームを除く盛土材料の締固め度 Ds は概ね 90%以上である。係数 a と締固め度との関係は、各盛土材料ともに相関関係は認められない。係数 b と締固め度との関係は、全体的に締固め度が高いほど、係数 b は小さい傾向にある。各盛土材料の係数 b の最大値は、しらす・礫質土で 0.5%/logt 程度、脆弱岩で最大 1.2%/logt 程度、ロームで 2.9%/logt 程度である。

この係数 b を用いて盛土高さ 20m の場合の供用後 1 ~ 50 年間に生じる圧縮沈下量を算出すると、礫質土で約 17cm, 脆弱岩で約 40cm, ロームで約 1m となる。

### 5. まとめ

現行の締固め管理方法で施工された盛土の圧縮沈下特性は以下のようにまとめられる。

- 1) 即時ひずみ (係数 a) は盛土上載圧との相関は認められるが、締固め度との相関は明瞭ではない。
- 2) 即時ひずみ終了後のクリープ的な圧縮ひずみ (係数 b) は、締固め度と盛土上載圧の双方と相関が認められることから、圧縮ひずみの推定は締固め度と盛土上載圧をパラメータとして検討する必要がある。
- 3) 係数 b の比較から、即時ひずみ終了後の圧縮ひずみは、ローム > 脆弱岩 > しらす・礫質土の順に小さいと評価される。

今後は、盛土の沈下計測データと室内で行う一次元圧縮沈下試験との対比を行い、室内試験結果から盛土の長期的な圧縮沈下量を推定する手法の検討を行う予定である。

### 参考文献

- ・ 盛土の圧縮沈下について - 粗粒土の室内圧縮沈下試験結果による - , 日本道路公団試験所技術資料, 第 207 号, 1975.7
- ・ 第二東名高速道路大規模土工情報化施工検討 報告書, 財団法人高速道路技術センター, 2002.3