

Ⅲ-A211

圧密係数  $C_v$  の応力依存性を考慮した沈下計算法の提案

日本道路公団 北陸支社 金沢技術事務所  
日本道路公団 四国支社 高知工事事務所  
(株) 建設企画コンサルタント  
同 上

和泉 聡  
長尾 和之  
正会員 新井 新一  
尾方 純一

1. はじめに

現在道路盛土などに適用されている沈下計算<sup>1), 2)</sup>は、 $e \sim \log p$  曲線と  $\log C_v \sim \log \bar{p}$  曲線を用いることが多い。圧密係数 ( $C_v$ ) は、含水比のあまり大きくない粘性土を対象にしていると考えられ、 $\log C_v \sim \log \bar{p}$  曲線において、各軟弱層の初期応力 ( $p_0$ ) と盛土荷重による増加応力 ( $\Delta p$ ) より、 $p_0 + \Delta p/2$  の対応に対する  $\log C_v \sim \log \bar{p}$  曲線上の  $C_v$  を平均  $C_v$  として用いている。しかし、 $\log C_v \sim \log \bar{p}$  曲線は、応力状況によって泥炭や含水比の高い粘土は  $C_v$  が変化することが知られている。本論文は、 $C_v$  の応力依存性を考慮した沈下計算法を提案した。

2. 提案する沈下計算法

沈下計算法として提案した方法は以下のである。

実際の盛土荷重は、瞬間載荷ではなく漸増載荷であり、圧密係数  $C_v$  の値も盛立ての進行（圧密荷重の増加）に応じて変化していくものと考えられる。特に、泥炭層などのように圧密係数の応力依存性が大きい地盤の場合<sup>3)</sup>、平均圧密圧力に対応する一定の  $C_v$  値を用いた場合と比較して、ある同一時点において圧密進行状況が大きく異なってくる可能性もあるため、ここでは、圧密係数  $C_v$  の応力依存性を考慮した方法として、図-1 に示すように盛土荷重の載荷をいくつかの段階に分割し、図-2, 3 に示すような段階毎の平均圧密応力に対応した圧密係数  $C_v$  を用いて沈下計算を実施し加える方法である。

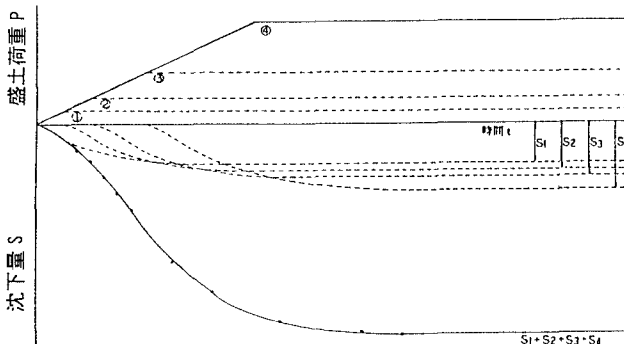


図-1 盛土荷重の分割方法と合成した沈下曲線

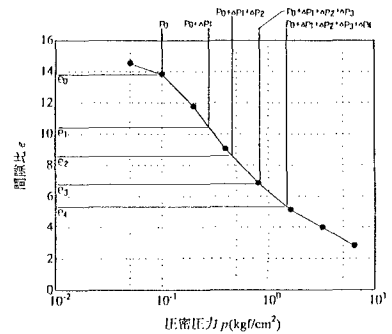


図-2 間隙比の分割方法

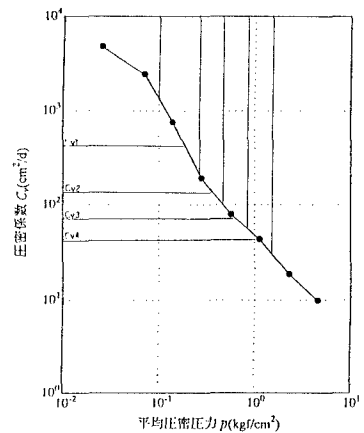


図-3 圧密係数の分割方法

キーワード：軟弱地盤，圧密沈下，圧密係数の応力依存性，沈下計算方法

連絡先：東京都新宿区大久保 2-1-9 第8 松田ビル (株) 建設企画コンサルタント TEL 03-3202-8122

### 3. 従来計算法との比較

提案した沈下計算方法と比較を行った沈下計算方法は、以下に示す沈下計算方法とした。

- ・平均  $C_v$  値による沈下計算方法<sup>1), 2)</sup>
- ・平均  $C_v$  値を5倍した沈下計算方法

平均  $C_v$  値を5倍にした沈下計算方法を比較に用いたのは、施工実績による  $t_{50}$  付近までの  $C_v$  が著しく大きい値になる傾向がみられ<sup>4)</sup>、その最低値を用いて5倍とした。

また、比較検討を行ったモデル土層条件を図-4に、沈下計算結果を図-5、6に示した。

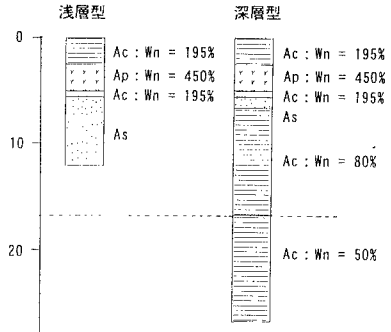


図-4 モデル土層条件

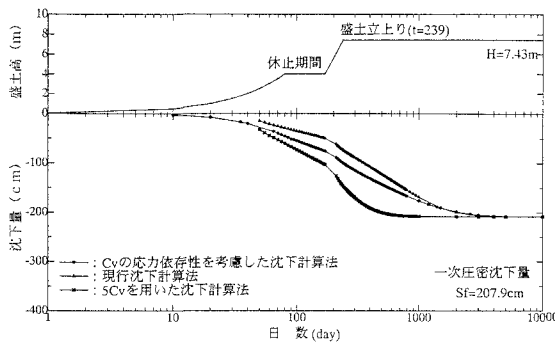


図-5 時間沈下曲線（浅層型）

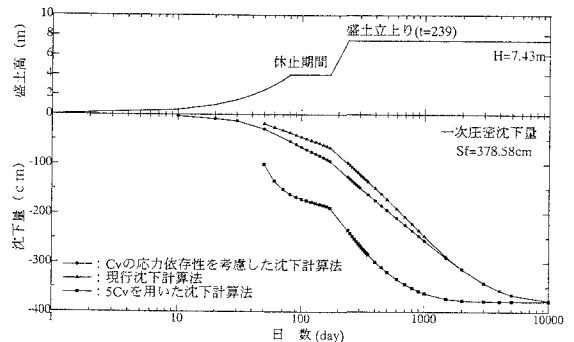


図-6 時間沈下曲線（深層型）

図-5、6から、以下のようなことがわかる。

- 1) 現行沈下計算方法は、圧密応力の大きさに関わらず一定の  $C_v$  値を用いて実施されているため、盛土施工中の圧密沈下進行が最も遅い傾向になっている。
- 2)  $C_v$  を5倍した計算方法は、実測沈下の盛土立上り時付近における  $t_{50}$  付近の沈下傾向に対処するため、供用後からの残留沈下量がほとんどない傾向になっている。道路盛土などの帯状盛土ではせん断変形による即時沈下量<sup>1), 2)</sup>も圧密沈下量として計算した結果であると考えられる。  
また、せん断変形の影響がほとんどなくなった盛土立上り後の残留沈下量は、著しく小さい傾向になり、実測値との整合性が良くない。<sup>3)</sup>
- 3) 提案する沈下計算法は、盛土の安定上重要な圧密度（モデル土層の深度10m）で平均  $C_v$  値による圧密度35.6%に対して、48.1%と安定上有利であり、残留沈下量はやや小さい傾向であった。

### 4. おわりに

提案する計算方法は、平均  $C_v$  値による沈下計算法に比較して、安定上、残留沈下量とも有利な結果であった。平均  $C_v$  値を5倍にした沈下計算方法の場合は、残留沈下量を小さく計算する傾向があるとともに、安定上も強度増加を大きく計算するものと考えられる。

また、今後即時沈下量を含めて実測値と比較を行っていきたい。

（参考文献）

- 1) 日本道路公団：設計要領第一集, pp197~199, 昭和58年4月
- 2) 建設省：道路土工指針軟弱地盤対策工編, pp55~57, 昭和61年11月
- 3) 木暮敬二：高有機質土の地盤工学, 東洋書店, pp99~103, 1995
- 4) 稲田倍穂：軟弱地盤における土質工学 調査から設計・施工まで, 鹿島出版会, pp195~197, 1998
- 5) 高橋, 土屋, 川井田, 問谷, 新井：A study of the residual settlement of expressway embankments on soft ground, IS-Tohoku, 1998（原稿提出済）