

建設省土木研究所 正員 真下陽一
同 正員 久樂勝行
同 正員 三木博史

1. はじめに

近年、軟弱地盤上に2~3mの盛土高の道路を建設することが多くなってきている。こうした低盛土道路では、自動車交通による繰返し荷重を盛土内で吸収しきれず、その荷重が軟弱地盤にまで伝わり、大きな沈下をひき起こすのではないかと懸念されている。

本報告では、この沈下の実態を紹介し、これを軟弱層の薄い場合と厚い場合に分けて比較検討するとともに、対策工法の効果についても簡単に考察を加えた。

2. 調査方法

実際の道路内に各種地盤対策工を施工した試験区間を設け、盛土施工による沈下の発生状況ならびに交通開放後の路面沈下を継続して観測した。調査箇所は、越谷-春日部バイパス、長岡東バイパス、沼津バイパス、吉野川バイパス、川尻バイパスの5箇所であるが、今回はその中で代表的な沼津バイパスと越谷-春日部バイパスの2例について報告した。

3. 調査結果

図-1は、沼津バイパス内に設けた試験区間における代表的な地質柱状図であり、図-2は、この区間に盛土をした時に得られた時間-沈下曲線である。この区間は、浮島ヶ原の南端に位置し地質は著しく軟弱である。図-2から、3.0mの盛土により130cmもの沈下が発生していることがよみとれるが、沈下の収束は早く、10ヶ月でほとんど沈下がおさまっていることがわかる。このうち、昭和51年12月20日から交通開放し、1日一方向あたり1万2千台強の交通量があるが、交通開放から昭和53年11月の時点までに2~4cm程度の沈下しか発生していない。

このように、軟弱層が比較的薄い場合には、盛土による沈下の収束が早く、交通荷重による沈下もほとんど問題とならないのが特徴である。

図-3は、越谷-春日部バイパス内に設けた試験区間における地層状況と、交通開放から1年半の間に発生した沈下量とを対比して示したものである。なお、この区間の軟弱層はきわめて厚く、図には載せていないが

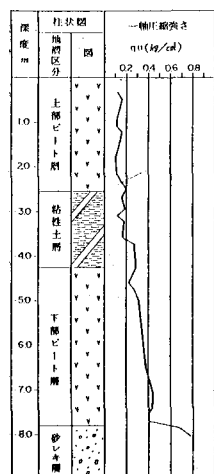


図-1 沼津バイパスにおける地質柱状図

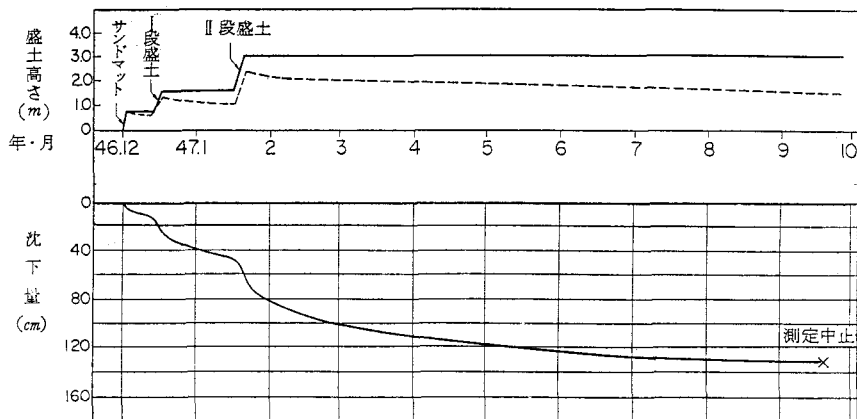


図-2 盛土による時間-沈下曲線 (沼津バイパス)

沖積軟弱層が標高-38m前後まで続いている。図-4は、この区間内の代表的な4つの測点における盛土時の沈下の収束状況を示したものであり、このうち盛土開始から3年7ヶ月後に交通を開放している。

図-3と図-4とから、測点No.90やNo.94のように軟弱層が厚い場合には、盛土による沈下がなかなか収束せず、これに交通荷重による沈下が加わって交通開放後大きな沈下をひき起こしていることがわかる。これに対して、測点No.100やNo.108のように表層の軟弱層が薄い場合には、盛土による沈下の収束は早く、交通開放後の沈下も小さい。また、この例のように地形の変化により軟弱層厚に著しい違いが生ずるような場合には、路面の不等沈下が問題となることがわかる。

以上の例でみてきたように、軟弱地盤上の低盛土道路で異質な沈下が問題となるのは、軟弱層がかなり厚い場合に限られるようである。軟弱層が薄い場合には、盛土による沈下を収束させきっておけば、交通開放後の自動車荷重による沈下はほとんど問題とならないと思われる。

次に、地盤改良工法の効果について述べる。図-3中、軟弱層の厚い区間には、径20cmのケミコパイルを80cm間隔の千鳥配置で打設した。改良深さは、4mと2mの2通りとしたが、供用開始後の沈下は依然として続いており軟弱層の薄い区間に比べても沈下量は大きくなっている。従って、軟弱層の厚い場合には、こうした表層処理ではすべり破壊を阻止する効果はあっても沈下を押さえる効果までは期待できないように思われる。沈下を押さえるためには、かなり深い地盤改良を行って圧密層厚を減らすか、あるいは、交通荷重の效果に相当する十分なプレロードを加えるかしないと大した効果がないように思われる。

以上の結果をまとめると次のようになる。

- (1) 軟弱層が薄い場合には、盛土による沈下の収束が早く、交通荷重による沈下はほとんど問題とならない。
- (2) 軟弱層が厚い場合、あるいは、地形の変化が激しい地点では、沈下や不等沈下の問題が無視できなくなる。
- (3) 問題のある場合の対策としては、十分なプレロードもしくはかなり深い地盤改良工法をとらないと沈下を押さえる効果があまりないようである。

5. 謝辞

ここに使用していただいたデータは、建設省・関東技術事務所、北首都国道工事事務所、中部技術事務所、および、沼津工事事務所で行なった観測結果であり、それを使用していただいたことに対して謝意を表する。

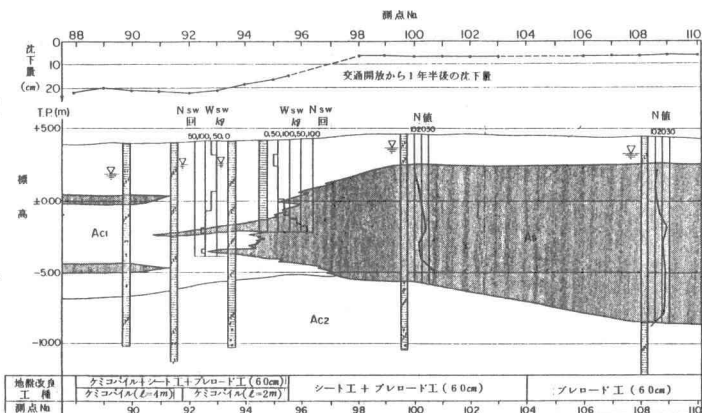


図-3 越谷-春日部バイパスにおける沈下と地層状況

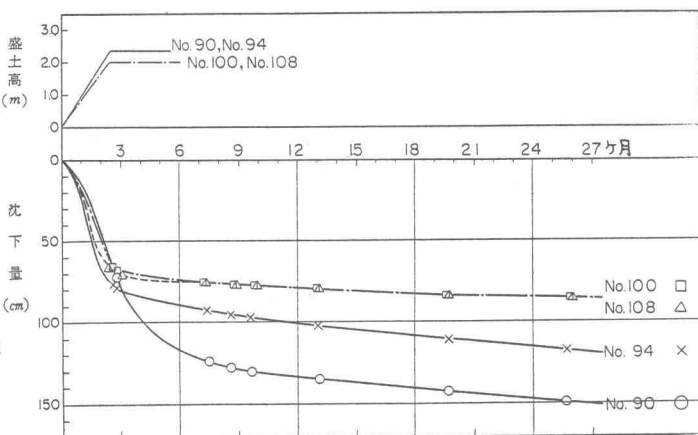


図-4 盛土による時間-沈下曲線(越谷-春日部バイパス)