

(VI-31) 構造物裏込め部の品質強化の取組み

日本道路公団試験研究所 正会員○ 加藤陽一

〃 〃 益村公人

〃 〃 川井洋二

日本道路公団技術部 〃 松本吉英

1. はじめに

高速道路が要求される機能は、恒久的な安定性のもとより、安全で早く、しかも快適に走行できることである。路面の平坦とは、この機能を満たすために必要な性能である。そのために日本道路公団（ＪＨ）では、盛土各部位に求められる性能毎に材料選定および施工基準が規定されている。しかし、盛土部と構造物との接続部（構造物裏込め部）においては、両者の圧縮性が異なることにより、路面の段差が生じ易い箇所となっている。ＪＨでは、土質材料をもちいた構造物裏込め部については、十分な締固めを行っても、将来の段差を皆無にすることはできないことから、沈下して生じた段差をすりつけ緩和するための機能として踏掛版を設置し、供用後の段差は維持補修により対処することを基本的な考え方としてきた。

しかし、近年供用後早い時期に構造物裏込め部の圧縮沈下が発生し、社会的な問題となっている。これらは、使用材料に起因する理由や施工場所が狭小部であるため、十分な締固めができない等、また、発注者・施工者両者とも構造物裏込め部に対する意識が従来よりも低下していることが原因と思われる。

そこで、ＪＨでは、構造物裏込め部のさらなる品質向上を目指し、設計・施工・品質管理の強化を図るべく、高速道路現場において試験施工を実施し検討を行っている。ここでは、構造物裏込め部の施工が狭小部の作業とならざるを得ないことによる転圧不足が、供用後の段差の原因の１つと考え、裏込め部の圧縮沈下の軽減を図ることを目的に、施工法による強化の一手法として、小型機械による重錐落下締固め工法（ＢＳＰ動圧密工法）の試験施工を行ったので紹介する。

2. 試験概要

試験施工は、現在建設が進められている北関東自動車道の工事現場において、写真－１に示すボックスカルバートの裏込め部で実施した。このＢＳＰ動圧密工法の原理は、7tfの小型重錐を1.2mの高さから自由落下させ、その衝撃により地盤を締固めるものである。1打撃あたりのエネルギーは8.4tf・mとなり、重錐を毎分40～60回というスピードで連続的に落下させ、能率よく地盤を締固めることを可能にしている。また、重錐はあらかじめ地面に置かれたフートと呼ばれる直径1.5mの円形接地体の上に落下するので、地盤とのなじみが良く、土石塊の飛散が少ないという特徴を持っている。

3. 試験内容

試験施工は、ＪＨの施工管理要領に基づく裏込め施工を行った後、図－１のように重錐落下締固め工法を行った。

キーワード：裏込め、品質、締固め、盛土

連絡先：日本道路公団 試験研究所：東京都町田市忠生 1-4-1 Tel.042-791-1621、fax.042-791-2380

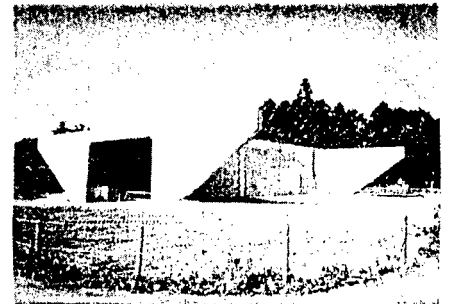


写真-1 ボックスカルバート

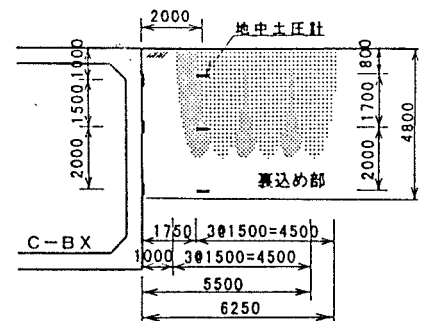


図-1 重錐落下締固め工法施工範囲

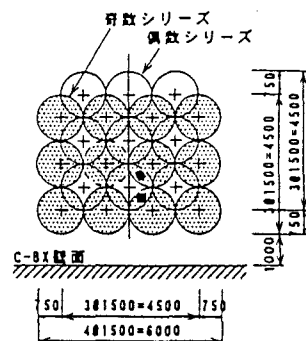
裏込め材料は、土粒子密度 (2.628g/cm^3)、最大粒径 (9.5 mm)、自然含水比 (10.5%) の細粒分混じり砂 (S-F) である。締固め方法は、図-2 に示す。打撃点1箇所につき5回打撃を与えて、奇数打撃シリーズ (1回目、3回目) と偶数打撃シリーズ (2回目、4回目) をトータル4シリーズ行った。

打撃前後に、標準貫入試験を行い、各シリーズの鉛直土圧を地中土圧計により計測した。

4. 試験結果

裏込め材料の深さ方向のN値分布を計測した結果を図-3 に示す。打撃前後のN値比較では、GL-0.7~4.0m 程度までN値が5~10程度増加しており良好な締固め効果が得られた。地表面付近のN値はあまり変化が見られない。これは土かぶり小さいため、大きな打撃力に対して拘束力が不足し、締固め効果が得られなかったものと考えられる。なお、打撃後の平均表面沈下量は、2.4cmであった。

鉛直土圧の増加量と打撃点から土圧計までの水平距離の関係を各深度ごとに図-4 に示す。深度が増すごとに増加土圧が減少しており、増加土圧は、GL-2.5mはGL-1.0mの2/3程度、GL-4.5mはGL-2.5mの1/2程度となっている。水平距離で評価すると、距離が離れるにしたがい急激に増加土圧が減少している。2mの離れでは、どの場合も 1.0kgf/cm^2 以下となっている。また、同じ打撃点においては、シリーズを重ねるごとに増加土圧は増える傾向がわかった。



- : N値(施工前)・挿入型R1測定点
- : N値(施工後)測定点

図-2 施工図

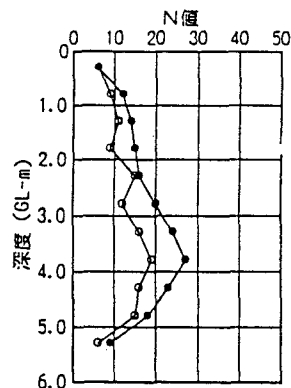


図-3 深度とN値の関係

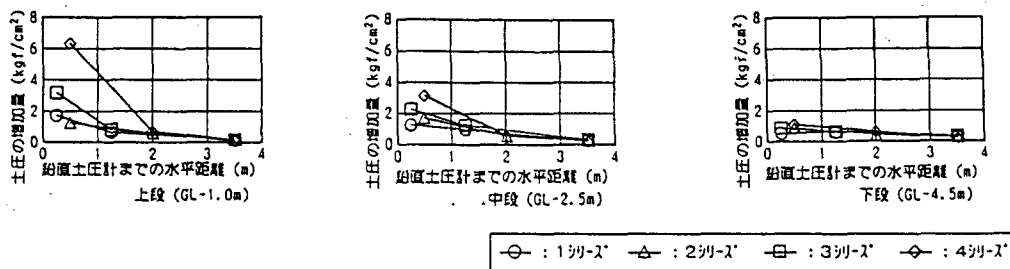


図-4 鉛直増加土圧と打撃距離の関係

5. まとめ

裏込め材料を現行の施工方法で締固めた場合に対して、小型機械による重錐落下締固め工法は、N値の測定結果より、GL-5m付近まで5~10上昇し、締固め効果が大きいことを示している。また、N値の増加は、鉛直土圧の増加に起因している。

以上より、小型機械による重錐落下締固め工法は、構造物裏込め部の、施工中及び施工後の品質強化として期待できることがわかった。なお、今後は、構造物裏込め部の新たな品質管理手法の提案を行っていく予定である。