

Ⅲ-B 260

広島空港付替道路トンネルにおけるまさ土の沈下特性

(株)ダイヤコンサルタント 正会員 ○田中 昭人
 運輸省第三港湾建設局 正会員 滝野 義和
 広島港湾空港工事事務所
 広島工業大学 工 学 部 正会員 吉國 洋

1. まえがき

広島空港付替道路建設工事は、現在の2,500m滑走路の3,000m拡張に伴う県道の付替えを目的として、空港盤下に約600mのトンネルを建設するものである。

この付替トンネルは大部分がNATMによる山岳トンネルであるが、北側96m区間はまさ土による最大30m厚の盛土上にアーチカルバートを構築するものである。

本工事はアーチカルバートの不同沈下対策として、プレロード工法を採用しているが、カルバート構築のためにはプレロード盛土の撤去が必要であり、この際のリバウンドに起因する再沈下が懸念されている。

まさ土の沈下特性に関しては、過去にいくつかの報告がなされているが、リバウンド特性についてはあまり報告事例がないため、本報文ではまさ土のリバウンド特性に関して報告するものである。

2. 地盤および観測工の概要

対象地盤は、地山上に盛土されたまさ土であり、図-1に示すようにアーチカルバート縦断方向に層厚が厚いのが特徴で終点側では最大で約30mである。

なお、この既存盛土は平成5年1月に施工されたもので、岩砕～粗粒の土砂状までの広範囲に分類されるミックス材と呼称されるものである。

カルバート不同沈下対策として採用されたプレロード断面を図-2に示す。プレロード盛土下位は既存のまさ土であり、航空機進入制限による高さ規制から盛土高は約20mに制限されている。また、カルバート構築のための盛土撤去は19m余りと殆どが撤去対象となる。

本工事で行った動態観測工の内容は、既存盛土の地表面沈下と土圧計による鉛直土圧であり、図-3には計器の平面的な配置を示した。

本報文では、平成8年1月初旬のプレロード盛土開始から同年9月末の撤去完了に至る約9ヶ月間の沈下観測結果を中心に紹介する。

3. 観測結果

(1) 盛土工程

プレロードは、概ね80日間でほぼ均等に盛上げ、更に80日後に残り2～3mの盛土を行い完成させた。その後約2ヶ月間の放置後、リバウンド特性への施工的違いを極力避けるため区域全体をほぼ均等に撤去した。

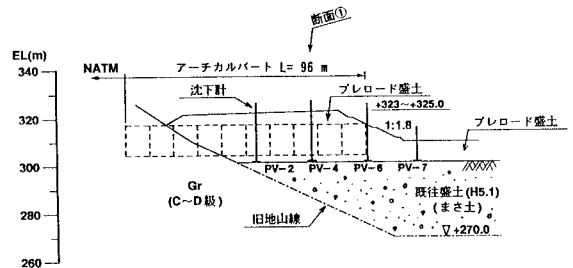


図-1 地盤概要（縦断面図）

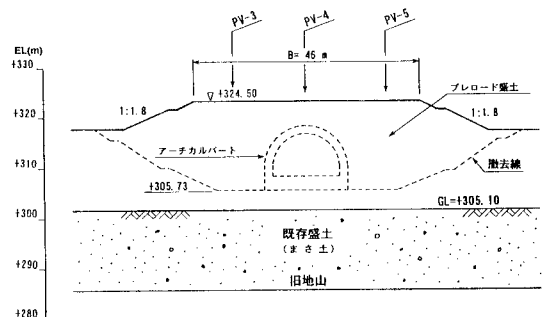


図-2 プレロード計画断面（断面①）

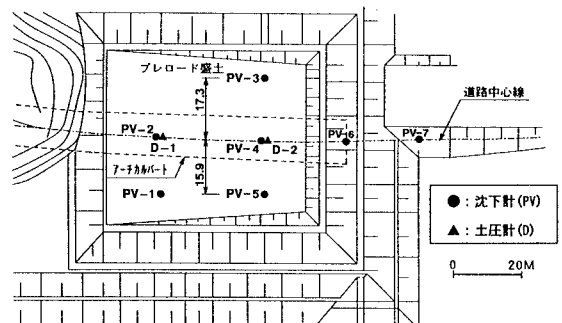


図-3 計器配置図

キーワード: まさ土, 圧縮, リバウンド, プレロード, アーチカルバート 連絡先: 広島市中区大手町4-6-16, 山陽ビル 730-0051 (株)ダイヤコンサルタント広島支店設計部 田中 昭人 (TEL:082-246-7667, FAX:082-246-2935)

(2) 観測結果

図-4にPV-4の沈下経時変化図を示す。図から、プレロード撤去直前の沈下量は $S_1=36.7\text{cm}$ 、撤去後のリバウンド量は $S_r=4.0\text{cm}$ であった。なお、PV-4地点の既存盛土層厚は約 18.5m と想定されていることから沈下歪は約 2% となるが、これには既存盛土施工後3年間の自重圧縮などは含まれていない。また、図から沈下及びリバウンドとも施工後急速に収束していることが伺える。

図-5に盛土法尻のPV-7を除き、盛土荷重を土被り圧とした沈下～膨潤過程に至る、荷重～沈下歪関係を示した。

同図から地山に最も近いPV-2を除いて、沈下過程では荷重の増加に従い、わずかに剛性の低下傾向が見られるものの全体としてはほぼコンスタントな線形関係が見られる。

また膨潤過程についても、荷重撤去に伴い、下にやや凸の軟化気味の傾向を示すが、全体には沈下と同様撤去荷重と線形な関係だといえる。

本工事における荷重レベル(40tf/m^2 程度)を前提に、この線形関係を定量化すると、沈下過程に関して体積圧縮係数 $m_v(\varepsilon/P)$ を既存盛土の薄いPV-2を除いて評価すると、概ね、

$$m_v = 5 \sim 6 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{kgf}$$

膨潤過程について体積膨張係数 $m_{vs}(\varepsilon_s/\Delta P, \Delta P: \text{撤去荷重})$ として評価すると

$$m_{vs} = 0.6 \sim 1.2 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{kgf}$$

となる。これから m_{vs}/m_v の関係は概ね $1/5 \sim 1/10$ 程度となる。

4. 考 察

- ・ まさ土の荷重～沈下歪関係は、ある荷重レベルで粒子破碎などの影響と思われる粘性土的な挙動が知られているが²⁾、本工事の荷重レベル(40tf/m^2 程度)においては、沈下～膨潤過程全般にはほぼ線形関係にある。
- ・ 上述の荷重～歪関係に関しては、既存盛土の施工時期が早いことによるエイジングの影響や盛土荷重として全て土被り圧を使用している点などの問題を包含しており、沈下歪が幾分か小さまっていることが考えられる。
- ・ 本報文で提示した荷重～歪関係で膨潤過程は沈下過程の約 $1/5 \sim 1/10$ であった。
- ・ 本荷重～歪関係の定量化を実務で使用するに際しては、他現場の施工実績の収集整理を含めて更に検討を加える必要がある。
- ・ 本工事のカルバート構築の際のリバウンド再沈下対策は、施工基面の上げ施工が採用され、その嵩上げ量として、将来の内空断面の確保を配慮してリバウンド実測結果の内少なめの 3cm とした。

5. 謝 辞

本報文をまとめるにあたり「広島空港建設技術検討委員会」の関係各位、運輸省第三港湾建設局広島港湾空港工事事務所の関係者の方々には色々ご教示頂いた。また、観測データの整理に際しては復建調査設計㈱の向井氏にご協力頂いた。末尾ながらここに記して深謝する次第である。

【参考文献】

- 1) 橋川ほか：新広島空港建設における風化花崗岩による超高盛土工事、地盤と建設、Vol. 11, pp. 151～160, 1993
- 2) 村田ほか：風化度に着目した乱さないまさ土の圧縮・せん断特性、土木学会論文報告集、第382号/Ⅲ-7, pp. 131～140, 1987

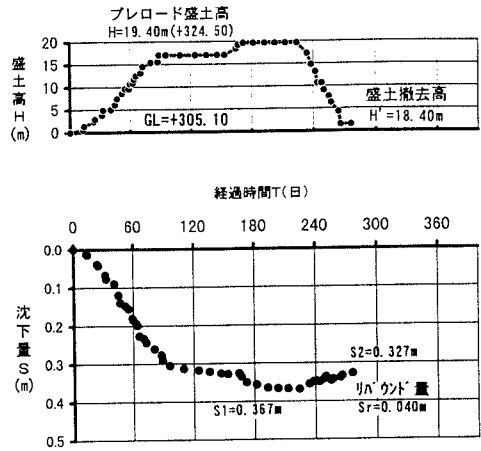


図-4 沈下量経時変化図 (PV-4)

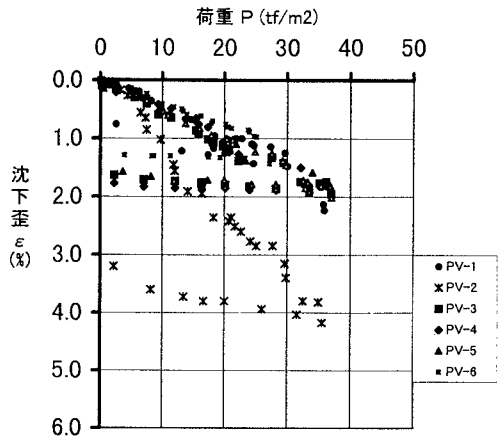


図-5 盛土荷重～沈下歪関係図