

高松塚古墳発掘調査による墳丘の地盤特性の評価 Geotechnical Characteristics of Takamatsuzuka Tumulus

○三村 衛・金田 遥・吉村 貢

○ Mamoru Mimura, Haruka Kanada, Mitsugu Yoshimura

The physical and mechanical properties of the Takamatsuzuka Tumulus mound were investigated through laboratory and in-situ tests. It is true the intact soil of the mound exhibits a high value of strength, but the structure of the Tumulus mound was found to be unstable due to existence of the earthquake induced cracks. In the case of evacuation of the chamber stones, sufficient support structures were constructed to maintain the stability of the excavated Tumulus walls and the bearing capacity of the base of the crane. Finally the evacuation project has successfully conducted without any problems.

1. はじめに

国宝高松塚古墳壁画がカビや細菌、虫類による生物被害、および漆喰の劣化による物理的被害によって危機的状況に陥ったため、恒久保存対策として石室を解体し、壁画を温湿度管理の行き届いた環境下において修復することになった。これを受けて、平成 18 年度に古墳の発掘調査と石室解体が行われた。

本報告では、発掘時に明らかとなった古墳の土構造物としての構造特性、5m の深さに及ぶ掘削とそれに続くクレーンを用いた石材の取り出しに関わる地盤の強度・支持力特性について報告し、地盤工学的見地から考察する。

2. 墳丘の版築構造とその強度特性

平成 16 年度調査では直径約 18m とされていたが、今回の大規模な発掘調査の結果、さらに下段に広がりがあることがわかり、最新の記録では直径 23m の円墳であることがわかった。また、既往のボーリング調査で採取された試料やトレンチ調査で知られていたマサ土による版築は外周を構成するものの、石室周囲については塩基性岩片を主体とする白くて硬い版築が発見され、さらに床石レベル以深については、石室石材を削って成形したと思われる凝灰岩の粉を 13 層挟んだ積層構造の強固な版築が発見されており、高松塚古墳本体は 3 種類の異なる版築から構成されていることがわかった。それぞれの版築面において針貫入試験による非破壊強度試験を実施した。その結果、外周の赤い版築層は、 $200\sim 400\text{kN/m}^2$ 、石室周囲の

白い版築は $200\sim 600\text{kN/m}^2$ 、床石レベル以深の緑版築は $400\sim 800\text{kN/m}^2$ の換算一軸圧縮強さを持つことがわかった。この強度定数と別途現地で測定した現場密度を用いて発掘壁面の安定性とクレーン足場の支持力検討を行い、発掘作業と石室解体に伴う基礎地盤の安定性評価を実施した。

3. 墳丘掘削面の安定性とクレーン足場の支持力

発掘工事に伴う原位置強度試験結果に基づき、発掘断面の安定性と石材吊上時のクレーン足場の支持力検討を行った。その結果、縦横に走る地震亀裂（写真-1 参照）の存在もあって、裸坑状態では十分な安全性が確保できないことがわかり、矢板と H 鋼による腹起し、L 型 H 鋼による抑えを組み合わせた仮設支保を設置した。これにより、深部掘削およびクレーンによる石室石材取出時における墳丘地盤の十分な安定性を確保できることが確認され、平成 19 年 8 月 21 日に最後の床石が無事搬出され、石室解体が完了した。



写真-1 墳丘内部に存在する地震による地割れ