

PSIII-15 噴射置換工法施工中における近接地盤の挙動

(財)大阪土質試験所 正会員 山内淑人・今西 肇・水原勝由
福岡市庁舎建設事務局 高木健二・松永 洋・隈本広樹

1. まえがき

福岡市天神における地下通路建設の施工にあたって、地下埋設物が多数存在する道路下を横断するため噴射置換工法による土留壁の造成が計画された。噴射置換工法は、超高压噴射体の運動エネルギーを利用して地盤を切削し、切削空隙に硬化材を充填して強固な固結体を造成するものであるが、超高压噴流体による地盤の破壊機構については、完全には明らかにされていない。しかし、地下埋設物が存在する地盤中に土留壁を確実に造成できる方法が他にないので、噴射置換工法施工中において近接地盤の挙動をリアルタイムで測定を行い、その結果を施工にフィードバックすることにより埋設管等への影響を極力抑えて施工を実施した。

2. 施工条件及び計測内容

噴射置換工法による施工は、超高压水： 400kgf/cm^2 、圧縮空気の流量： $3\text{m}^3/\text{分}$ 、セメントミルクの圧送圧力： $20\sim 50\text{kgf/cm}^2$ 、造成速度： $16\text{分}/\text{m}$ で実施し、造成深度はGL-2.5m～-14.2mの砂質土の区間である。

噴射置換工法における問題点は、次の2点である。

- 1) 超高压水噴射を行うため、周辺地盤に過剰間隙水圧が発生し有効応力が減少し埋設管に対する支持力が低下することによる隆起・沈下
- 2) 排泥の埋設管等への廻り込みによる隆起

今回の計測は、上記の2点を踏まえて、水平変位測定を多段式固定傾斜計 {1m毎、16連 (K-1-X～K-16-X, K-1-Y～K-16-Y) 32成分}、鉛直変位測定を地中沈下計 {3点：T-1 (GL-2.5m), T-2 (GL-7.9m), T-3 (GL-16.9m : 固定点)}、水圧変化測定を間隙水圧計 {3点：WP-1, 2, 3 (GL-7.9m)} によって実施した。各計器の平面配置及び断面配置を図-1、2に示す。計測は、デジタル歪測定器でデータの取り込みを行い、ラップトップコンピュータへは、RS-232Cにより1分毎の測定データの転送を行い、3.5インチのフロッピーディスクにデータを収録すると共に画面出力を実施した。自動計測システムを図-3に示す。計測結果をリアルタイムで施工にフィードバックして、現場管理を行うために用いた主計測画面を図-4に示す。この画面では、地下水位分布・水平変位・鉛直変位の1分毎のデータが表示されており、また、造成の施工深度もあわせて表示できるようになっている。

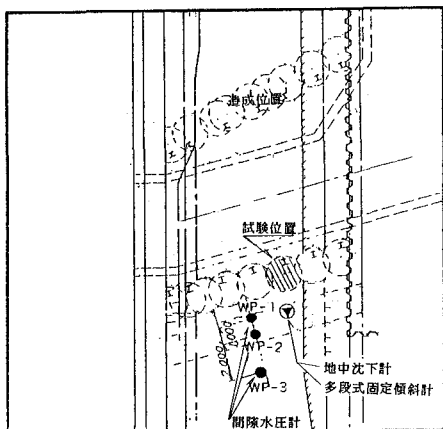


図-1 計器の平面配置

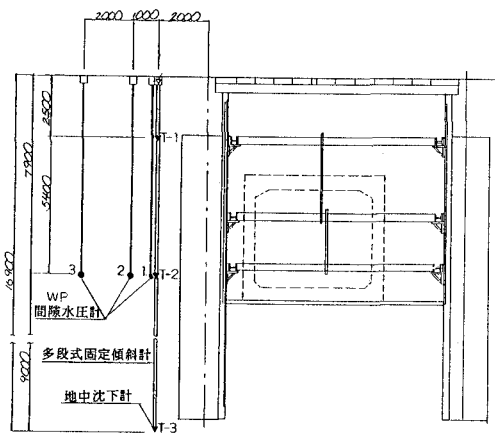


図-2 計器の断面配置

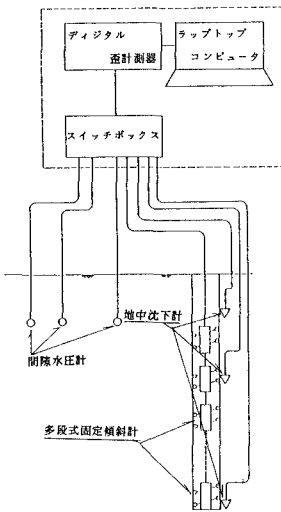


図-3 自動計測システム

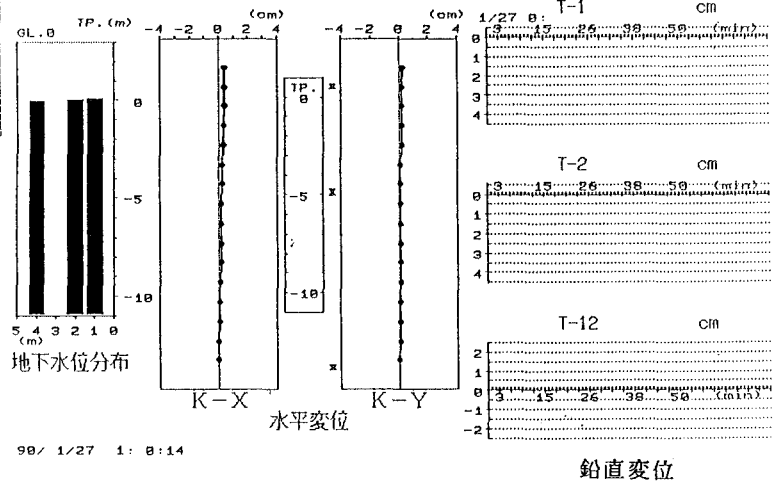


図-4 主計測画面（地下水位・水平変位・鉛直変位）

3. 計測結果及び考察

鉛直変位、水圧変化、水平変位の経時変化を図-5, 6, 7に示す。T-1, T-2の沈下はそれぞれ 0.6mm, 0.3mmとなっている。また、水圧変化は WP-1, 2, 3とも↓の所で最大値を示しておりその値はそれぞれ 0.040, 0.030, 0.025kgf/cm²となっている。水平変位の最大値はX方向で0.46mm、Y方向で0.25mmである。このように噴射置換工法はその施工中において、近接地盤に与える鉛直・水平変位及び水圧変化が砂質地盤では、非常に小さいことが判明した。

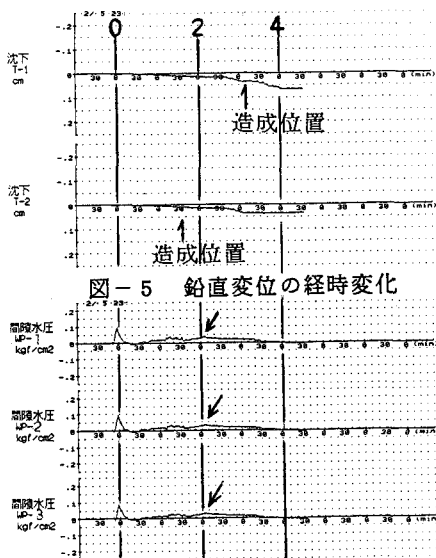


図-5 鉛直変位の経時変化

4. あとがき

今回の計測は、現地で工事関係者が地盤の動きを直接目で見ながら埋設物変状管理ができるという特長を持っており、十分な意見交換をしながら施工できた点にあると考える。

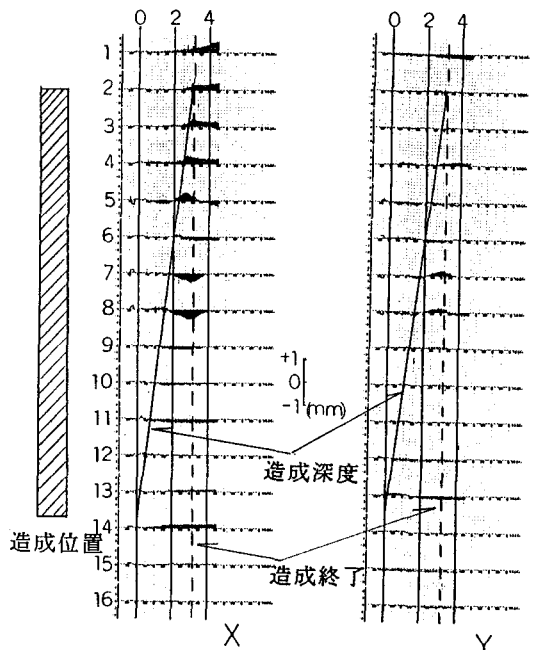


図-7 水平変位の経時変化