

## 計測データに基づく地中連続壁の遮水性に関する考察

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○橋本 知尚・増野 正男

### 1. はじめに

近年、地下構造物は他の構造物との輻輳化に伴い、ますます大深度化する傾向にある。しかし、大深度構造物に対応した設計基準類の整備は遅れており、過去の比較的浅い事例の計測データを基に整備された基準類を準用しているのが現状である。

本文では、地中連続壁を用いた大深度円形立坑において、施工中の地下水圧変化を壁面に設置した水圧計で継続的に計測し、そのデータ特性から壁体および壁面近傍の遮水性について考察した。

### 2. 検討した課題

本検討では、地中連続壁の遮水性に関する以下の3項目について検討した。

- ①透水層中に不透水層が介在する地盤において、図1に示すように水圧分布が不連続になっている場合、このような地盤に地中連続壁を施工し、不透水層が削除されることによる地下水圧分布への影響。
- ②本地中連続壁は先端部を不透水層へ約2m根入れし、周辺地下水に対する影響を遮断しているが、この根入れ長の有効性。
- ③本地中連続壁の根入れ部の大半は遮水壁としての機能目的から無筋構造にしているが、温度ひび割れ等に起因する遮水性への影響。

### 3. 計測内容

図2は、計測データを収集した立坑概要図である。本地中連続壁は長さ122mで先端部はシルト層に約2m根入れしている。また、先端から約30m区間は無筋構造である。立坑施工中には、立坑中心部にGL-71mまでディープウェルを設置し、立坑内の地下水位を低下させた。水圧計は、①立坑内水位の低下量を把握する位置(GL-74m)、②無筋構造の遮水性を確認する位置(GL-86.5m)および③連壁先端根入れ部の遮水性を確認する位置(GL-113m)の3箇所に、それぞれ壁体の内側および外側に設置した。

図3は、掘削深度とI-1計測器による間隙水圧の水頭位置の関係である。ディープウェルによるDs2層の間隙水圧は掘削深度にあわせて低下させた。この時の各水圧計の計測データの変化から地中連続壁の遮水性を以下のように考察した。

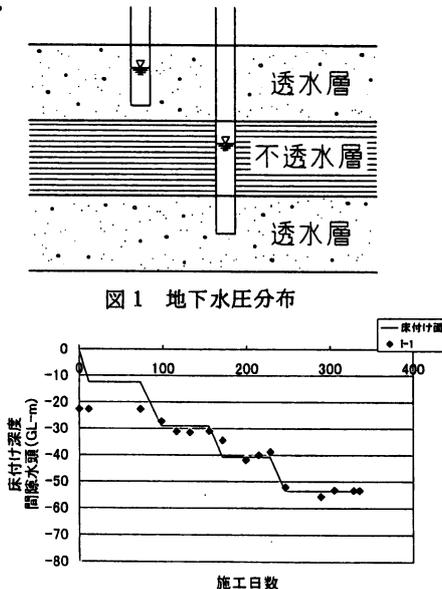


図3 掘削深度とディープウェルの水位

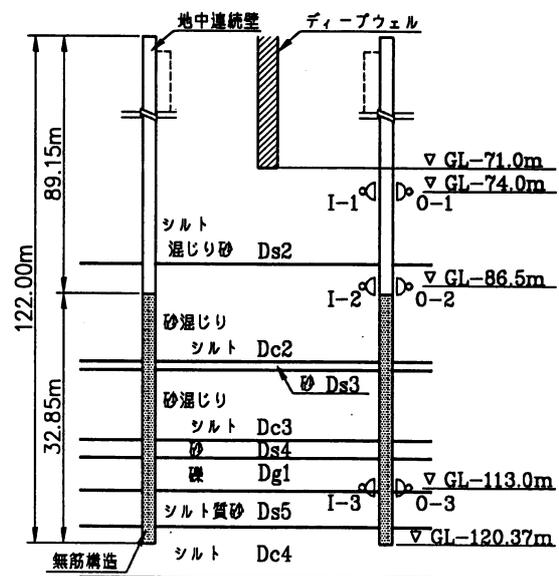


図2 立坑概要図

キーワード：円形立坑，地下連続壁，遮水性，地下水圧，計測データ，データ解析

〒163-0730 東京都新宿区西新宿 2-7-1 新宿第一生命ビル 6F TEL 03-3344-1779 FAX 03-3344-1906

4. 地下連続壁の遮水性

1) 地中連続壁壁面の遮水性

Ds2層とDs4層、Dg1層の各透水層は、その間に介在するDc2層とDc3層の不透水層によって異なる間隙水頭を有している。本地中連続壁は、この不透水層を貫いて構築される。ここでは、Ds2層の間隙水圧低下に伴うDg1層の水圧変化から壁面と地盤との境界の遮水性について考察した。

図4には、不透水層を挟んでその上部透水層に設置したI-1計測器での水圧低下量を横軸に、下部透水層に設置したI-3計測器での水圧低下量を縦軸に示した(縦軸プラスは水圧低下、マイナスは水圧増加である)。これより、上部透水層の水圧低下量が $0.2\text{N/mm}^2$ までは下部透水層への影響は無視でき、また、上部透水層の水圧がさらに $0.1\text{N/mm}^2$ 低下すると、下部透水層も $0.1\text{N/mm}^2$ 低下した。最終的には、上下部透水層の間隙水圧の水頭差は、当初の水頭差を加えて $0.35\text{N/mm}^2$ の差圧が確保された。この結果から、地中連続壁と地盤との境界には水みちはなく、一定の遮水性は確保されるものと考えられる。

2) 地中連続壁先端部の遮水性

Dc4層への根入れ効果を確認するために、根入れ部近傍の壁体内側と外側に設置した水圧計I-3および0-3の計測データの変化から壁体先端を回り込む地下水に対する遮水性を考察した。図5は、前述の図4に0-3の計測データを追加したものである。これより、壁体外側(0-3計測器)の水圧変化は、内側(I-3計測器)の水圧低下の影響を受けていないことがわかる。少ないデータではあるが、壁体の内側と外側とでは約 $0.1\text{N/mm}^2$ の間隙水圧の差圧が確保されており、約2mの根入れ長で地中連続壁先端部の遮水性は確保される結果となった。

3) 地中連続壁無筋部の遮水性

無筋コンクリートを大規模に用いると、温度応力等による遮水性の低下が懸念された。そこで、無筋構造上端部の壁体内外に設置した水圧計I-2と0-2の計測データの変化から無筋コンクリートの遮水性を考察した。図6は、横軸にI-1計測器での水圧低下量を縦軸にI-2および0-2計測器での水圧低下量を示す。これより、立坑内の水位の低下に伴い内側水圧計I-2は水圧低下が観測されるが、外側水圧計0-2にその影響は見られない。これは、前述した無筋構造下端部に設置したI-3および0-3のデータからも言えることで、適切な施工を行えば無筋コンクリートでも遮水性は確保でき、遮水目的とした無筋構造は有効と考えられる。

5. まとめ

計測データから、地中連続壁の遮水性を以下のように評価できる。①地中連続壁壁面と地盤との境界は遮水機能が確保されており、不透水層を貫通してもその影響は無視できる。②地中連続壁先端部の遮水性は不透水層への根入れ2mで十分確保される。③無筋構造での壁体の遮水性は確保される。

以上は限られた計測データによる考察であるが、今後の類似の構造物における検討の参考になれば幸いである。

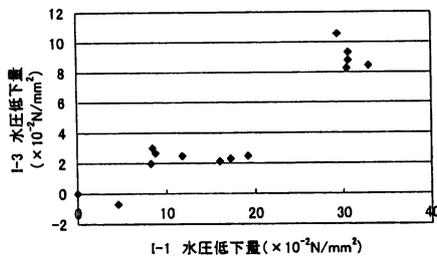


図4 不透水層下の水圧低下量

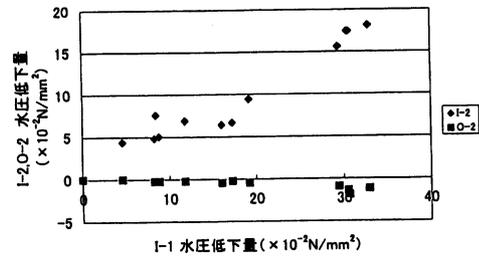


図6 連壁内外の水圧変化

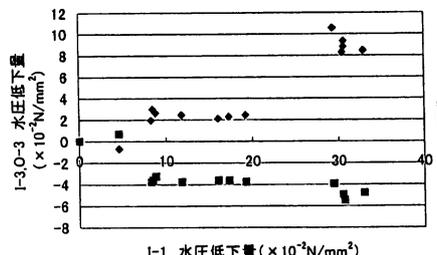


図5 連壁先端部の水圧変化