

# Ⅲ-453 根入れ部を地盤改良した 鋼管矢板土止の挙動について

東京電力(株) 正会員 ○石塚 信  
東京電力(株) 柴田 照雄  
東京電力(株) 正会員 江村 和明

## 1. はじめに

都市部での軟弱地盤における掘削工事においては、地盤沈下に起因する近接構造物等への影響を極力低減する目的で、立坑内に先行地中梁として、地盤改良(CJG工法:コールドジェットグラウト)を実施することが、近年多くみられる。本報告における立坑は、シールドの発進立坑であるが、床付け掘削面における揚圧力による盤ぶくれ対策とともに、地盤沈下の原因となる土止の変位を極力抑えることを目的として、底盤部に地盤改良(CJG工法)を実施した。本報文は、この底盤部を地盤改良した立坑土止の設計計算値と計測結果の比較及びこれらの違いについての一考察を報告するものである。

## 2. 工事概要

図-1に立坑の土質柱状図、設計条件、断面形状を示す。地盤構成は、上部に埋土の軟弱な砂質土粘性土が分布し、GL-6.8~14.3mに上部有楽町層(Y<sub>uc</sub>, Y<sub>us</sub>)、GL-14.3m~土止根入れまでは、N値の低い軟弱な下部有楽町層(Y<sub>lc</sub>, Y<sub>ls</sub>)にて構成されている。土止工法は、立坑背面に既設埋設物が存在していることから、沈下対策として、剛性の高い鋼管矢板(φ1,000mm, t=12mm)を採用し、掘削床付け以深に厚さ5.3mの地盤改良(CJG工法)を実施した。

また、掘削前に所期の強度を確認するために、改良実施箇所をボーリングによりサンプリングし、強度試験(試験個数6個)を行った。試験結果を表-1に示す。また、改良径についても、立坑内部の床付け付近にて計測し、設計値の1.8mを満足していた。なお、表-1中の変形係数は、強度試験時のE<sub>50</sub>を、粘着力Cは一軸圧縮強度試験との相関式より推定した。

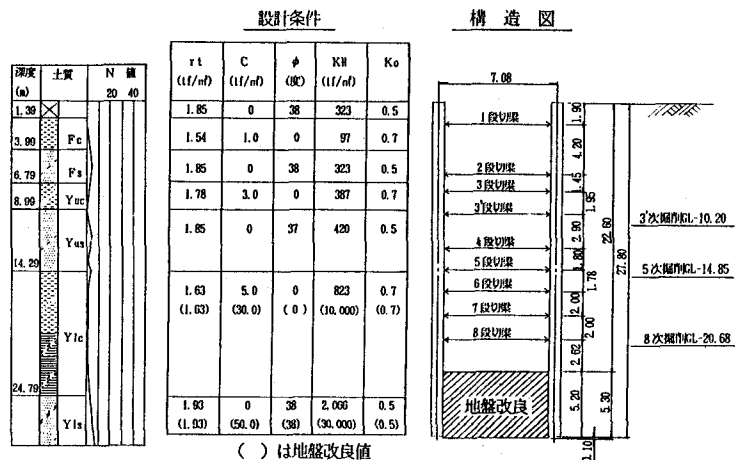


図-1 立坑の土質柱状図、設計条件、断面形状

表-1 強度試験結果

| 項目      | E<br>変形係数<br>(tf/m <sup>2</sup> ) |        | C<br>粘着力<br>(tf/m <sup>2</sup> ) |     |
|---------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|-----|
|         | 設計値 <sup>1)</sup>                 | 試験値    | 設計値 <sup>1)</sup>                | 試験値 |
| 改良箇所    |                                   |        |                                  |     |
| 底盤改良Ylc | 10,000                            | 85,920 | 30                               | 160 |
| 底盤改良Yls | 30,000                            | 66,010 | 50                               | 69  |

### 3. 現場計測概要

仮設構造物としての安全性、土止背面の沈下との関係等を把握するため、土止鋼管矢板の変位を挿入式傾斜計、土止の切梁に軸力計を設置し、各次掘削段階にて測定を実施した。

### 4. 計測結果及び考察

土止変位の計測結果及び計算値を図-2に示す。土止の変位は、ほぼ5次掘削より設計計算値に近い値を示し8次掘削時には設計計算値を若干オーバーする傾向がみられた。また、床付け付近の変位については、3'次掘削時より少しずつであるが、設計計算値を上回る結果が得られた。以上のことから、立坑底盤部の地盤改良の設計強度の低減を行い、実測値と計算値の比較を行った結果、図-3に示すように、8次掘削時の変位においては、地盤バネを1/3とした場合にほぼ一致した。なお、土止上部にてその変位は大きく違うが、計算に入っていない路面覆工用の桁を設置したためと考えられる。

地盤改良部の強度は、表-1に示すように、強度試験結果においては、サンプリングを立坑内中央付近よりしており、設計値を十分満足している結果が得られているが、実際の土止付近の改良強度については、図-4に示すように、改良が十分でない箇所<sup>2)</sup>（切削するジェット水の陰となる部分）も考えられることがその強度の低減のひとつの原因として挙げられる。

### 5. おわりに

以上より、一概にはいえないが、土止計算時の地盤改良のバネ値の設定にあたっては、土止の形状、地盤改良の設計径等を十分考慮し、ある程度の安全率として、その値の低減（今回については1/3）を見込む必要があると考えられる。今後は更に同種の地盤改良を実施した土止の変位データを集積し、その低減値の定量化を図っていきたいと考える。

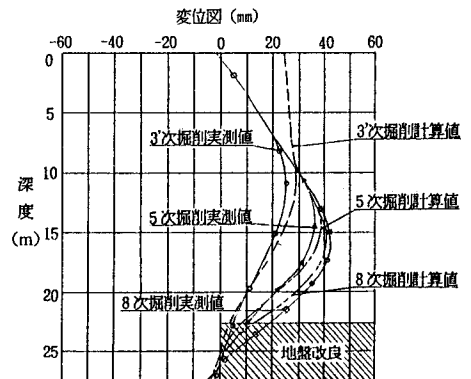


図-2 実測値と計算値の比較

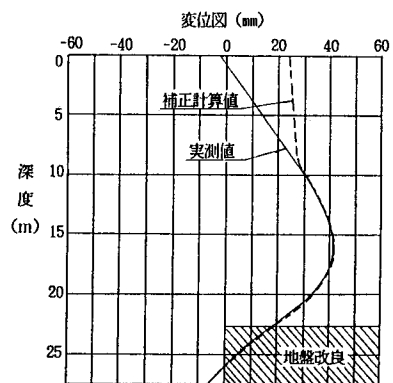


図-3 実測値と補正計算値の比較

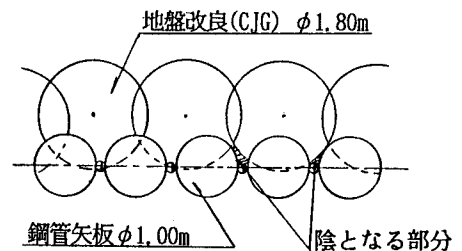


図-4 土止付近地盤改良図

### 参考文献

- 1) 日本ジェットグラウト協会：ジェットグラウト工法 技術資料，平成2年2月，pp.17
- 2) 浦沢他：高圧噴射注入工法の地盤改良効果，トンネルと地下，vol.21，No.12，pp.41～47，1990