

V-109

東京湾横断道路地下連続壁実験（その6）

－実大規模実験・掘削、安定液－

連壁実験JV（大林組） 正会員 佐藤健人
 東京湾横断道路（株） 本田 充
 東京湾横断道路（株） 儀賀俊成
 連壁実験JV（間組） 能 建雄

1. はじめに

川崎人工島の地下連続壁（以下、連壁とよぶ）は、1エレメントの掘削断面が $2.8\text{ m} \times 9.0\text{ m}$ 、掘削深度 13.5 m と大断面・大深度で計画されている。この連壁を掘削する時は、30日以上 の長期間にわたって掘削断面が開放された状態となる。また、海水域の掘削であることや、掘削地盤の上部約 6.0 m はセメントを使用した改良地盤であることから、安定液の劣化も予想される。このような条件下で工事を安全に遂行するための基礎データを得るために、実大規模実験をおこなったのでその結果について報告する。

2. 実験の目的

連壁の掘削時に地盤の変位測定データから、次の段階の溝壁変位が推定できるかを調査し、掘削時の情報化施工への見通しを得る。更に、セメント改良地盤、海水域を掘削する時に生じる安定液の劣化に対して、防止および再生方法を得ることを目的とした。

3. 掘削

3-1 実験の方法

掘削形状は、壁厚 2.8 m 、壁長 9.0 m 、掘削深度 13.5 m とした。GL- 2.4 m まではセメントで地盤改良し、水平多軸式掘削機（EM320）を使用した。掘削に伴う溝壁周辺の地盤の変形、挙動は挿入式傾斜計（2か所）と固定式傾斜計（自動計測1か所）の2種類を用いて測定した。

図-1に3か所の観測孔の位置を示す。掘削中は測定可能深度 14.0 m の挿入式傾斜計を使用し、所定の頻度で地盤の変位測定を行った。測定結果は現場のパソコンから公衆回線を使用してホストコンピュータへ伝送し、大型コンピュータで次工程の地盤の挙動を予測して、リアルタイムで現場へフィードバックした。測定結果に基づく予測法は、有限要素法（FEM）による逆解析を用いた。

3-2 実験結果及び考察

図-2に実験結果の一例を示す。これは測定値から地盤の水平変位を予測した値と、 13.5 m 掘削後の実際の変位とを比較したものであり、両者がよく一致することが分かった。

また1エレメントを3ガットで掘削したが、両端部（A、Cガット）を掘削したときの溝壁の変位は比較的少ないが、中抜部（Bガット）を掘削した時に瞬間的に変位量が大きくなることも観測され、計算結果ともよく一致した。

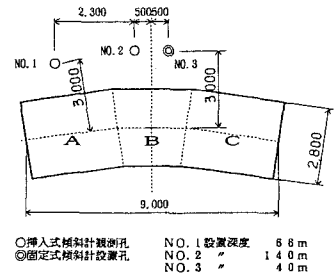


図-1 観測孔位置図

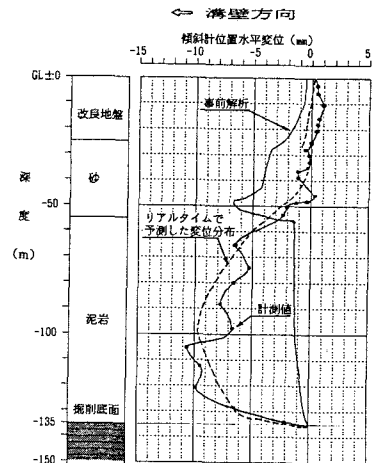


図-2 傾斜計位置水平変位分布図（Bガット掘削時）

4. 安定液

4-1 実験の方法

セメント改良地盤の掘削ということを考慮して特に耐イオン性をポイントとして材料を選定し、配合試験を実施した。配合試験は粘土(4種類)とCMC(低粘度、中粘度、高粘度の3種類)との組み合わせによる安定液について主として耐イオン性について測定し、材料と配合の評価を行った。また、セメント分の混入に対する劣化防止剤の効果と劣化した安定液に対する再生剤の効果についての基礎的な資料を得るために劣化再生試験を実施した。劣化再生試験には6種類の材料を使用してその評価を行った。

4-2 実験結果及び考察

配合試験の結果、(1) 粘土の耐イオン性はベントナイトAが最も優れている(図-3)、(2) CMCの耐イオン性向上効果はその粘度にほとんど関係なく、添加量が大いほど大きくなる、こと等がわかった。

また劣化再生試験の結果、(1) 有機系の材料はセメント分の混入量が比較的少ない場合の劣化防止剤としての使用が有効であり、劣化した安定液に対する再生効果はあまり認められない、(2) 無機系の材料は劣化防止剤としての使用よりも劣化した安定液に対する再生剤としての使用が有効である、こと等がわかった。図-4には試験結果の一例を示している。

図-5は掘削時の循環槽内安定液の粘性の変化を示したものである。掘削の初期においては新液を補給しているためセメント改良地盤の掘削によっても粘性はほとんど変化していない。2ガット目以降の掘削においては改良地盤の掘削によって粘性が上昇しているが、炭酸ガスあるいは炭酸ソーダの注入によって再生されていることがわかる。

5. おわりに

事前の予測解析と室内試験及び実大規模実験によって以下のことがわかった。(1) 情報化施工システムによって掘削時の地盤挙動を予測することは十分可能である。(2) CMCとベントナイトを主材とする安定液は耐塩性に優れ、分散材の添加によりセメント分の混入に対しても劣化しにくい安定液とすることが可能である。また、炭酸ガス、炭酸ソーダ等を用いてセメント分と反応させることが劣化安定液の再生に有効である。

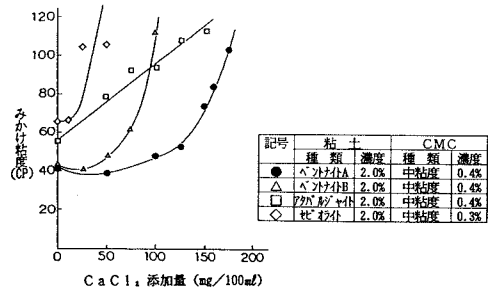


図-3 粘土の種類と耐イオン性の関係

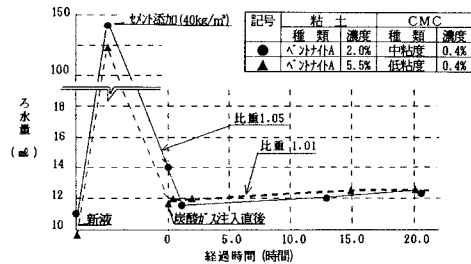


図-4 炭酸ガスによる再生試験結果

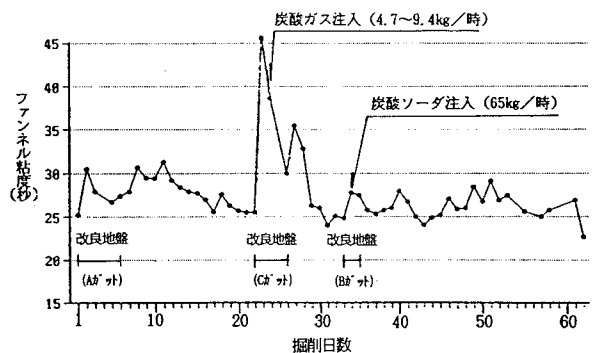


図-5 循環槽内安定液の性状変化(粘性)