

(株)間組 技術研究所 吉部 浩
(株)間組 技術研究所 正員 石原公明
(株)間組 技術研究所 正員 〇加藤俊昭

1. まえがき

膨潤性に富むモンモリロナイトを含むオウ紀泥岩地すべり地帯で、地すべり抑止杭としての深礎杭(φ3m, L=25m)の施工に際して、掘削による近接構造物への影響や安全性等が懸念された。このため、岩盤変位計、孔内傾斜計、変位杭などを設置し、掘削に伴う周辺地山の挙動を観測しながら施工方法を確立するための試験施工を行った。この試験施工結果の概要について述べる。

2. 地盤と試験施工の概要

抑止杭施工場所の地盤の上部は、三浦層軟質泥岩(Mc層)・三浦層石灰質砂岩(Ms層)より成り、下部は基盤層である葉山層硬質泥岩(Hcs層)より成っている。図-1に地質想定断面を示す。A地帯掘削途中でのサンプリング試料による一軸圧縮試験結果を表-1に示す。

挙動観測のための岩盤変位計・孔内傾斜計・変位杭などを、図-2に示す位置にあらかじめ設置した。試験施工は図-2に示すA、B地帯の2カ所で実施した。

3. 試験施工結果

3-1 施工結果

掘削はバックとブレイカを用い人力で行ない、余振りはできず限り少なくするようにした。掘進速度は地山の状態によって、0.5m/台または1m/台であった。

掘削土の観察結果によると、硬質泥岩が主体であり硬質泥岩はごく一部に塊状にしかみうけられなかった。深度方向に泥岩の破砕程度(細片化、粘土化)の違いがみられ、その破砕程度の違いの境界は5m、15m付近であった。掘削された泥岩の塊には無数のスリッペンサイドが観察された。とくに、5m付近までは完全に粘土化している状態であった。ライナープレートと地山の間に生ずる空隙が翌日には押し出された粘土で詰った状態となり、前日セッとしたライナープレートが山側から谷側に10mm程度移動した。9L-8m付近で、後述する観測結果よりライナープレート天端の沈下や周辺地盤の沈下が明らかになったので、対策としてライナープレートと地山の空隙にモルタル注入する事にし、以後の施工では1日の施工パターンは、掘削→ライナープレートの巻上→モルタル注入を基本とした。

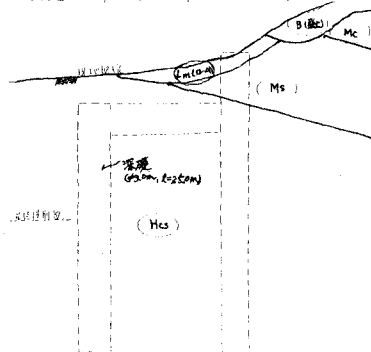


図-1 地質断面図

表-1 一軸圧縮試験結果

採取深度(m)	5	15	27	
自然含水比(W _n %)	24.0	13.7	13.1	
湿潤密度(ρ _w)	1.99	1.94	2.11	
一軸圧縮試験	q _u (kg/cm ²)	0.58	2.44	4.09
	ε _f (%)	2.7	1.6	1.45
	E ₅₀ (kg/cm ²)	48.3	222.0	499.0

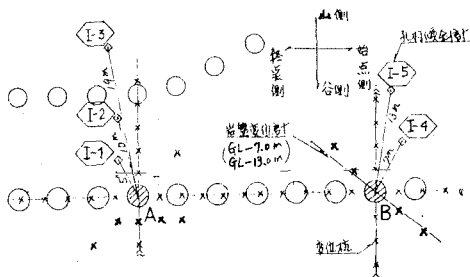


図-2 主な観測計器の設置位置

3-2 観測結果

図-3に掘削部周辺地盤の地表面沈下量とライナープレート天端の沈下量の測定結果を示す。掘削に伴って周辺の地盤表面に沈下現象がみられ沈下量は掘削部より離れるにしたがって、おおむね、指数函数的に減少している。この傾向は、沈下量の大きさに差はあるもののすべての測線でみられた。裏込め注入後は沈下を生じていないと判断される。

図-4に孔内傾斜計による最終掘削時の地中変位の模式図を示す。測定結果からみると地中変位の深度分布形状は、裏込め注入を実施するまでは地表面で最大変位を示し、掘削壁付近でほぼ0となるような三角形分布であった。変位方向は掘削部に向っている。

図-5にB地変(山側)のGレーフMに設置した岩盤変位計による掘削壁面周辺地山内の変位量の分布を示す。変位量の分布は壁面から離れるにつれ漸減し、掘削壁面より約4m付近に勾配変化点が存在している。前述した孔内傾斜計による地中変位の測定結果と併せて考えると、当地山の場合、1日の掘削による影響範囲は10~15m程度と考えられ、掘削壁面より約4mまでの領域Ⅰとそれ以上の領域Ⅱに分けられる。掘削が進んでも、領域Ⅰの拡大傾向はみられず、ほぼ、1カ月程度で変形も収束しており、変位量も2mmと小さい値となっている。この事は、1日の掘削完了後に実施した裏込め注入による地山とライナープレート間のクリアランスの充てん効果であったと判断している。

3-3 まとめ

当地山のような場合の深礎杭の施工に際しては、1日の掘削完了後、すぐに裏込め注入を実施しライナープレートと地山のクリアランスを充てんしないと、掘削部周辺の地盤表面に沈下を生ずるとともに、巻立てたライナープレートの沈下や傾斜を引起す原因になるものと考えられる。

4. あとがき

オウ紀泥岩地すべり地帯における地すべり抑止杭としての深礎杭の試験施工結果について報告したが、当地区と同じような工事において、この報告が何かの参考になれば幸いである。

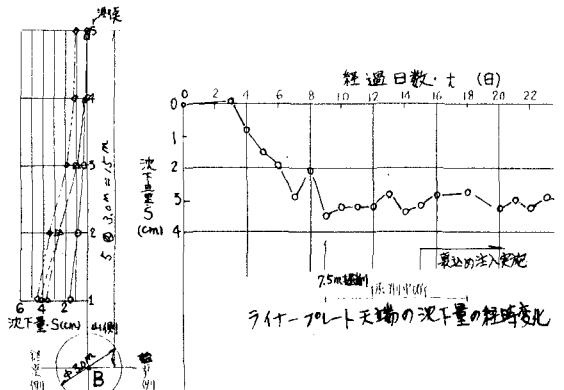


図-3 周辺地盤の地表面沈下とライナープレート天端の沈下量測定結果

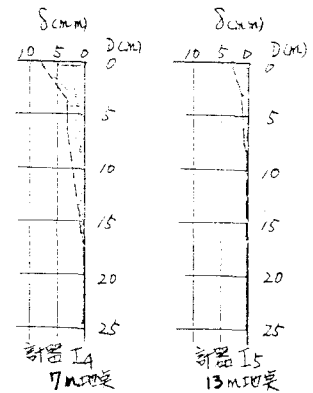


図-4 地中変位の深度分布模式図

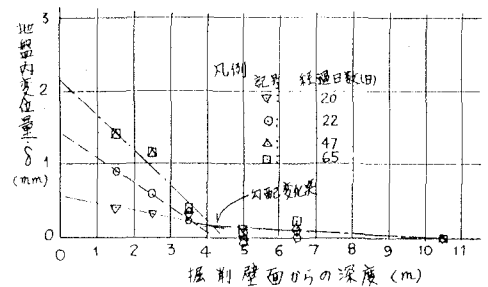


図-5 地山内変位量の分布