

当工事では、工法を決定するに当り各種検討を行なったが、その内の沈下解析について説明する。計算は素掘り弾性体仮定のもとで2次元FEM解析を行ない、地盤物性値は土質試験等の結果より推定して与えた。図-4にD J M区間における解析断面を示し、表-

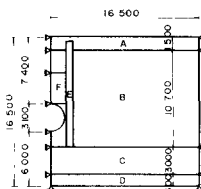


表-1 入力地盤物性値

記号	地盤種類	(γ) (t/m ³)	(G) (kg)	(μ) (%)	(ν) (%)	(E) (t/m ²)	(ν) (%)	(K_0)
A	表土	1.8	20	0	150	0.36	0.51	
B	沖積粘性土層	1.7	0	2	110	0.46	0.82	
C	沖積粘性土層	1.75	0	5	900	0.3	0.67	
D	砂 礫	2.0	40	0	2500	0.3	0.43	
E	埋戻土	1.8	0	50	5000	0.3	0.43	
F	基礎土	1.75	0	3	300	0.4	0.67	

図-4 解析断面図 (D J M区間)

1に地盤の入力物性値を示す。その結果、シールド通過位置の両側を洪積層上面まで改良した場合(採用断面)と、崩壊角を 45° として求めた主働崩壊面までを両側改良した場合とを比較したとき、地表面での最大沈下量で後者は前者より約3倍大きく、また、片側のみ洪積層上面まで改良した場合は前者より約2.5倍大きくなり、家屋毎に沈下量を算定した結果、採用断面以外ではほとんどの家屋について許容値(20mm)を越え、何らかの障害が生じる可能性が考えられたため、図-3の断面に決定した。

4. 沈下測定結果とその考察

図-5にシールド直上点における地表面沈下のシールド機の進行変化図を示すが、無処理区間において一部隆起が生じており、ほぼシールド底部から地表面までの高さと同程度手前より影響があらわれている。また、D J M区間の方が無処理区間に比べて早い時期に影響があらわれるようである。図-6には各区間における地表面沈下の横断面図を計算値とあわせて示すが、シールド直上点では無処理区間は計算値より小さく、改良区間は大き目に出ている。しかし、周辺部では薬注併用区間においても計算値のような薬注側の大きな沈下はみられず、いずれも計算値以下となっている。改良効果については、計算仮定に問題があるため計算値との比較からは判断しにくい、実測値のみを比較すればその効果が確認できる。

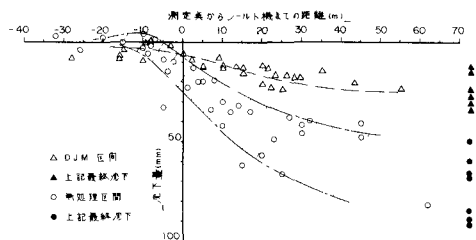


図-5 地表面沈下のシールド機進行変化図

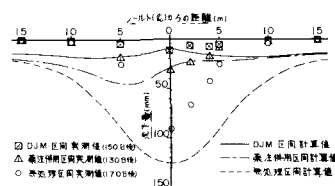


図-6 地表面沈下横断面図

今回のD J Mの打設範囲は、シールドの改良区間と無処理区間の境界より、シールド底部から地表面までの高さと同距離(約11m)の範囲に影響がおよぶものとして決定しており、図-7に境界付近の沈下縦断面図を示すが、境界の前後、ほぼ計画と同程度の範囲に影響がおよんでいることがわかる。さらに、図-8には平面的な沈下状態をコンター図で示しており、この図から家屋に対する許容沈下量からみた場合、影響範囲の決定方法は妥当であったといえよう。

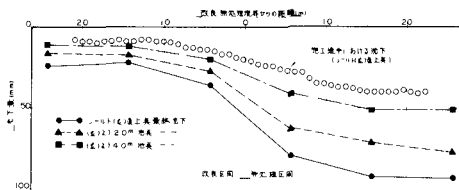


図-7 地表面沈下縦断面図

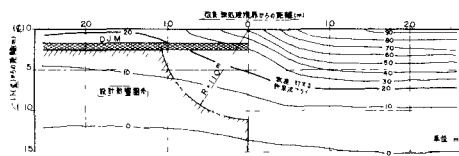


図-8 地表面沈下コンター図

家屋への影響はほとんどみられず、当工事においてD J Mの効果が実証されたため、今後、他工区においてもこの工法を採用していく予定であるが、シールド掘進に伴う地盤挙動については未解明な点が多く、精度の高い挙動予測を行なうことは不可能に近い。今回は地表面沈下のみ測定であったため、地盤挙動の一端しか説明できなかったが、各種計測を実施し、データの集積、整理、解析を行なうことにより、より精度の高い沈下予測を可能とし、より効果的な沈下対策を考えることが今後の課題となろう。

(参考文献) 1) 三木他: "シールド工事に伴う周辺地盤への影響" 座談会, 第29回土質工学シンポジウム発表論文集, 土質工学会, P.89~P.101, 1984.11