

(Ⅲ-15) D J M 近接施工における防護対策工法の試験施工と計測

(株) 本 間 組 正 会 員 ○黒坂 正博 新潟県 新潟土木事務所 八幡 泰市
(株) 本 間 組 正 会 員 佐藤 明人 新潟県 新潟土木事務所 笹川 栄
(株) 本 間 組 石田 太

1. はじめに

地盤改良工法は、軟弱地盤に対して掘削や盛土工事が困難であったり、沈下、変形等により構造物に影響を与える場合に事前対策として適用する工法であるが、この工法自体が近接する既設構造物に影響を与える原因となることもある。改良原理や施工機械、施工方法等により、影響の程度、原因もさまざまであるが、多くの場合が地盤を介在して起こり、その現象としては、沈下、浮上がり、側方への押出し、引込み、そして振動、地下水低下等である。

本文は、地下埋設物（水道管）を想定し、深層混合処理工法（D J M工法）の施工により発生する地盤変位の抑制を目的に、防護対策として軽量鋼矢板Ⅲ U型と鋼矢板Ⅱ型を用いて試験施工を行った結果について報告するものである。

2. 試験施工の概要

計測位置を図-1、図-2に示す。鋼矢板と軽量鋼矢板による防護を各10m区間ずつ設置し、地下埋設物が現地盤より2m下にあるものと想定し掘削を行い、指標となる杭を設け、掘削を行っていない状態での土圧を考慮し切梁を設置した。測点は水平変位測定のために掘削部計4点、矢板部計4点を設置し、地中変位測定のために埋設型傾斜計を計2点設置した。施工機械は2軸型を使用し、各区間4セット（1セット=2本）打設を行った。また、防護対策を行っていない区域についても、未対策時の影響について予測を行うため、変位杭を6ヶ所と傾斜計を1ヶ所設置し、改良柱体1セット打設により測定を行った。

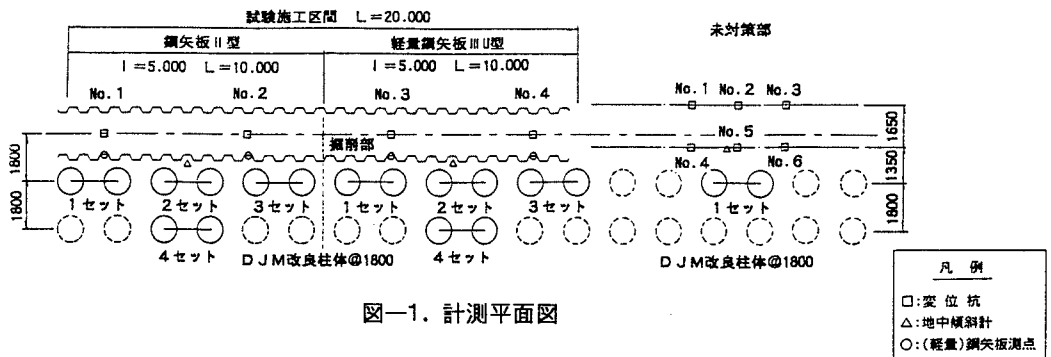


図-1. 計測平面図

3. 計測結果

各変位の計測結果を図-3～図-5に示す。

- (1) 防護対策部の（軽量）鋼矢板の変位および傾斜計による地中変位は地盤改良のセット数が進むに従って増加している。
- (2) 未対策部においては、防護対策部と施工条件、計測条件が異なるため直接的な比較はできないが傾斜計による地中変位、水平変位は顕著に生じている。

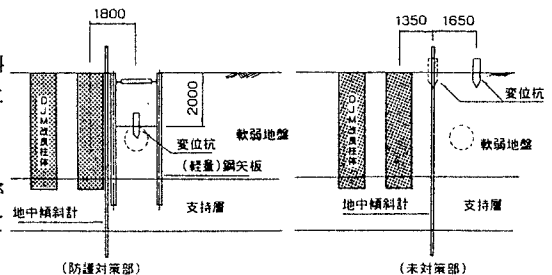


図-2. 計測断面図

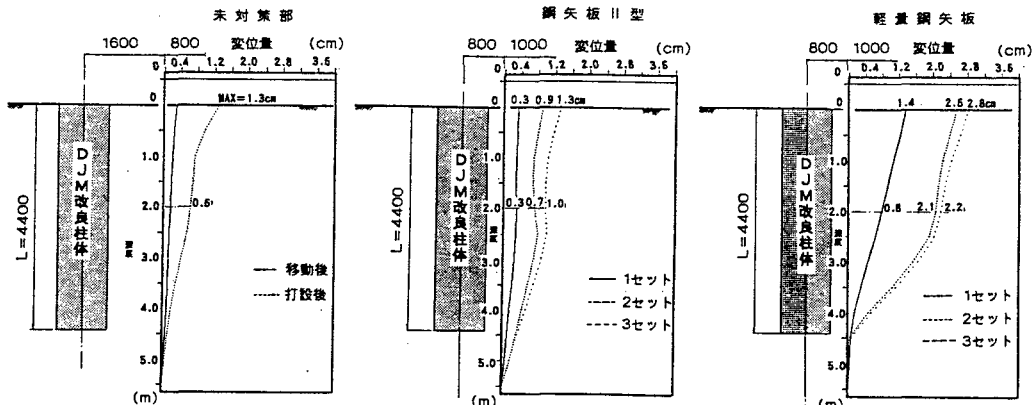


図-3. 地中傾斜計測定結果

(3) 防護対策部の軽量鋼矢板部の変位が多く生じているのは、現地の状況から、軽量鋼矢板では支持地盤への打込み（圧入工法）が困難であり、矢板の曲がりにより矢板と山留め工のすきまが1～3cm程度生じているためと判断できる。

(4) 掘削部分の変位は、一様な変位を生じていないが、これは改良による荷重が矢板を通して伝わるために、地盤や施工性等により変位にばらつきがでたものと考えられる。

4. 解析結果

地盤改良による地盤の弾性変形量、地中部応力状態を平面歪みモデルによる弾性FEM解析によりシュミレートし、遮断矢板による効果と埋設物を想定した掘削部への影響について検討を行った。

設定土質定数を表-1に、解析結果を表-2～表-3に示す。これより、遮断矢板を設けずに地盤改良を3セット行った場合、弾性変形量だけで約2cmの水平移動があり、地盤改良の進行に伴ってさらなる変形が生じ、埋設物に有害な影響が及ぶと想定される。

遮断矢板を支持層（砂質土層）に1m程度根入れして地盤改良を行った場合、地盤改良による荷重は矢板を通して下の支持層に伝達されるため、掘削部への伝達荷重は小さくなり、掘削部の弾性変形量は遮断矢板を設けない場合の6～7割程度小さくなるのがわかる。しかし、解析結果はあくまで予測であり、地盤変状の傾向を把握する程度に考えるべきと思われる。

5. おわりに

今回の試験施工における地下埋設物に対する防護対策では、鋼矢板II型による防護が地盤変位抑制に有効であることが確認された。しかし、地盤条件や施工条件また近接する構造物等の違いにより、事前調査により施工法対策工の検討を行わなければならない。特に土質には不確定要素が多く、変状の予測を画一的に理論付ける事は困難で、今後も施工事例の検討の積み重ねが必要不可欠であると考えられる。

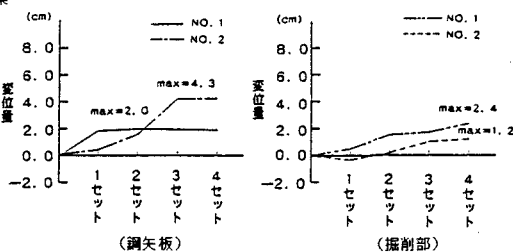


図-4. 鋼矢板部水平変位

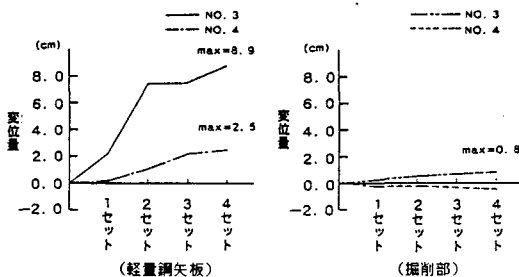


図-5. 軽量鋼矢板部水平変位

表-1. 土質定数一覧表

土質	弾性係数 (tf/m^2)	ポアソン比	単位重量 (tf/m^3)	粘着力 (tf/m^2)	せん断抵抗角 (度)
盛土	1000	0.30	1.80	0.00	30.0
粘性土	300	0.45	1.10	0.90	0.0
砂質土①	2000	0.35	1.80	0.00	30.0
砂質土②	4000	0.30	1.80	0.00	35.0

表-2. 地山の弾性変形量（鋼矢板）(cm)

	遮断矢板を設け ない場合 A	遮断矢板を設け た場合 B	B/A
変位状況位置での弾性変形量 (水平移動量)	2.046	1.375	0.672
変位状況位置での弾性変形量 (鉛直移動量)	0.370	0.024	0.065
遮断矢板設置位置での弾性 変形量 (水平移動量)	2.075	1.477	0.712
遮断矢板設置位置での弾性 変形量 (鉛直移動量)	0.412	0.001	0.002

表-3. 地山の弾性変形量（軽量鋼矢板）(cm)

	遮断矢板を設け ない場合 A	遮断矢板を設け た場合 B	B/A
変位状況位置での弾性変形量 (水平移動量)	2.046	1.557	0.761
変位状況位置での弾性変形量 (鉛直移動量)	0.370	0.051	0.138
遮断矢板設置位置での弾性 変形量 (水平移動量)	2.075	1.560	0.752
遮断矢板設置位置での弾性 変形量 (鉛直移動量)	0.412	0.004	0.010