

III-195

側方荷重を受けるD J Mパイルの現場挙動

北海道開発局 開発土木研究所 正員 ○林 宏親
 同 上 正員 能登 繁幸
 同 上 同 富澤 幸一

1. まえがき

近年、深層混合処理工法を盛土のすべり破壊防止、側方流動抑制の目的で盛土法面下地盤にのみ施工する事例が増えつつある。この場合改良パイルには、側方流動荷重が作用することになるが、側方流動荷重の分布、改良地盤の挙動などについては不明な点が多く、合理的な設計法が確立していないのが現状である。

そこで、高規格幹線道路日高自動車道の苫小牧市柏原地区において施工された同様な地盤改良工事(DJM工法)で側方流動荷重を受けるD JMパイルの挙動を調査したのでここに報告する。

2. 概要

柏原改良工事は、当地区の地盤が泥炭層、粘土層から構成される軟弱地盤であり、盛土高も8mを越える高盛土であることから無処理では盛土の安定が確保できず、さらに、隣接している一般国道235号への影響が懸念された。このため、盛土法面下の地盤をDJM工法で改良することによって、すべり破壊および側方流動を防ぎながら盛土を施工する方法が採用された。図-1に工事断面、表-1に地盤の土質試験結果を示す。

D JMパイルの挙動は、最も法尻に近いD JMパイル中に地中変位計を設置することで測定している。

3. 測定結果

図-2は、盛土厚2.0, 4.0, 6.0, 8.5mおよび盛土放置36, 64日におけるD JMパイルの横断方向の地中変位を示している。盛土厚の増加に伴いD JMパイルが側方に変位しており、特に、盛土厚が4.0mを越えたあたりから急激に変位量が増えていくのがわかる。変位の深度方向への形は、D JMパイル上端から3.5mで最大値を取る三角形となっており、D JMパイルに対して三角形分布の側方流動荷重が作用したと考えられる。D JMパイル上端から3.5mの変位量は盛土終了時で10.0cmに及んでいるが盛土放置64日ではほぼ収束している。また、D JMパイル下端付近の小さな変位ピークは、計算上の円弧すべり線とほぼ同位置で発生していることがわかる。

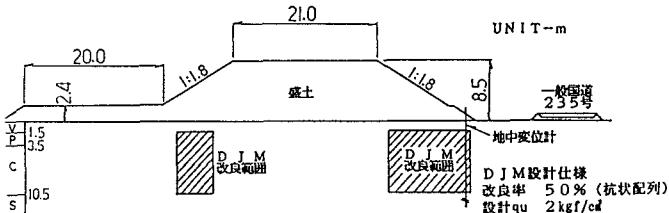


図-1 工事断面

表-1 土質試験結果

土質名	記号	層厚m	含水比%	比重	強熱減量%	q _c kgf/cm²	N値	日本統一分類
火山灰	V	1.5	—	—	—	—	10	—
泥炭	P	2.0	451	2.13	64.7	3.2	—	Pt
粘土	C	7.0	64	2.63	—	2.2	—	CH
砂質土	S	10.0	70	2.72	—	—	9	SC

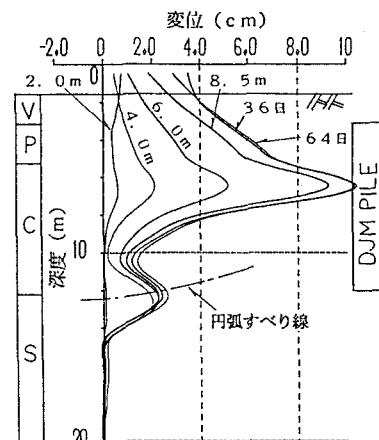


図-2 D JMパイルの水平変位

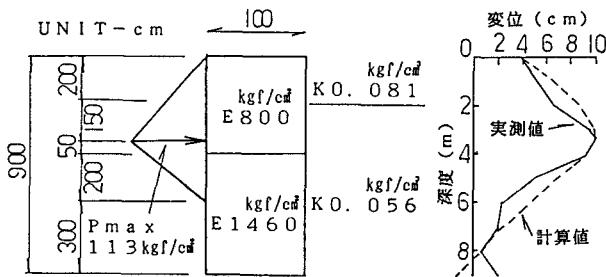


図-3 計算モデルと結果

4. 考察

本D-JMパイルは、側方流動荷重が作用する反対方向から地盤反力を受けていることから弾性床上の梁とみなすことができる。そこで弾性床上の梁の計算方法でD-JMパイルの応力算定を試みた。側方流動荷重は、三角形分布、台形分布等が提案されているが、本計算では変位の形から判断して三角形分布を中心にトライアル計算を行った。図-3に計算モデルとトライアル計算の結果得られた側方流動荷重分布ならびに水平変位を示す。

次に、トライアル計算で得られた側方流動荷重を作用させた時の曲げモーメントを弾性床上の梁の計算方法によって算出し、D-JMパイルの応力度を計算した。その結果を図-4、5に示す。

図より、D-JMパイルには、大きな曲げ応力が発生しており、側方流動荷重作用側の深度1.2~2.0mと地盤反力作用側の深度1.0~5.2mにおいて許容値を上回っていることがわかる。側方流動荷重の最も小さいと思われるD-JM改良域の法尻側においてこの結果であることから、D-JMパイル全体にクラックが発生していると推測できる。

しかしながら、図-6に示した盛土安定管理図から分るように盛土の安定性は失われておらず、D-JM地盤改良は、すべり破壊防止に効果を挙げている。このことは、実際のD-JMパイルの強度が施工機械の改良材最少吐出量の関係から設計強度の数倍あることによるとも考えられるが、今回得たデータだけでは結論付けることはできない。

5. あとがき

側方荷重を受ける改良パイルの挙動に関する現場事例の報告は全国的にみても少ないとから、今後さらに、調査を継続しデータの蓄積を図っていく計画である。

最後に、本調査の実施にあたり、北海道開発局苫小牧道路事務所の関係各位には深い御理解と御協力をいただきました。ここに厚く感謝申しあげます。

参考文献 1)天鳥、森田、須田、高橋;高盛土における素層混合処理工法の考え方、第21回土質工学研究発表会、1986.6

2)寺師、田中、光本、新留、本間;石灰・セメント系安定処理土の基本的物性に関する研究(第2報),港湾技術研究所報告Vol.19 No.1, 1980.3

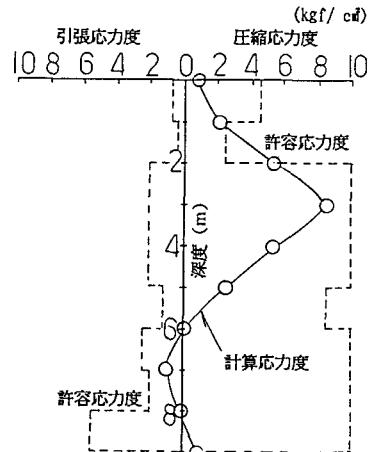


図-4 パイルの応力(側方荷重側)

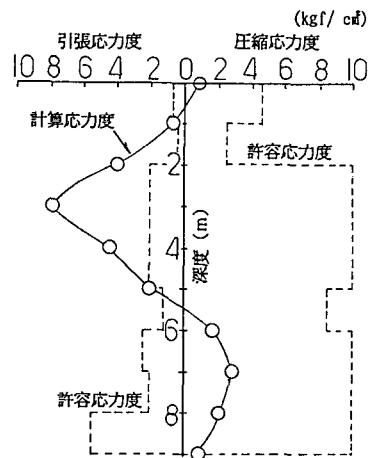


図-5 パイルの応力(地盤反力側)

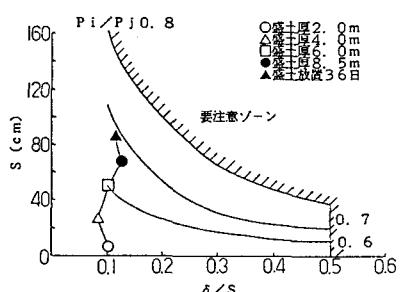


図-6 盛土の安定度(松尾式管理図)