

# CDM-EXCEED 工法における内圧緩和翼の二次的効果について

清水建設(株) 正会員 ○遠西 幸男 (株)竹中土木 正会員 廣渡 智晶  
あおみ建設(株) 正会員 大古利 勝己 日特建設(株) 正会員 高橋 学  
日本海工(株) 正会員 篠井 隆之 ライト工業(株) 正会員 長崎 康司

## 1. はじめに

CDM 工法は、軟弱地盤にセメントスラリーを吐出して、攪拌混合翼の回転により軟弱地盤を攪拌混合しながら化学的な結合作用を利用して強固な地盤を形成する、機械攪拌式深層混合処理工法である。

CDM-EXCEED 工法（以下当工法と呼ぶ）は、その中の一工法で、エアー併用削孔や内圧緩和翼の装備によって、通常の CDM 機に大きな改良を加えることなく大口径（φ1600 mm）改良体の造成を可能にした工法である。当工法の攪拌装置の全景を写真 1 に示す。

内圧緩和翼は、大口径の改良体を造成する際、削孔補助として使用するエアーを地上にスムーズに排出するための装置である。実際の内圧緩和翼を写真-2 に、エアー排出のイメージを図-1 に示す。

開発当初、この内圧緩和翼は削孔補助のエアー排出のみを想定していたが、施工実績を検証した結果、二次的効果としてスラリー吐出による地中内圧にも影響することが分かってきた。このことは地盤の変位を抑えることができるのではないかと考えた。

そこで今回、挿入式傾斜計を使用し、当工法に於ける地中変位を測定したのでその結果を報告する。

## 2. 測定場所の概要

変位測定を実施した現場の平面図（傾斜計位置）を図-2 に、断面図、土質柱状図を図-3 に示す。改良目的は、道路築堤盛土の基盤補強である。

改良仕様の概要は、改良径 φ1600 mm×2 軸、施工長 L=13.0m、対象土質=N 値 2~4 程度の緩い沖積粘性土 (Ac2)、固化材添加量=100kg/m<sup>3</sup>、W/C=1.0 である。挿入式傾斜計は、改良体側方 3.0m の位置に施工長+1.0m で設置している。周辺拘束は、改良体側方 1 辺のみと比較的少ない。表層部 1.0m は、添加量 70kg/m<sup>3</sup> でバックホーによりセメント改良されている。



写真-1 CDM-EXCEED 機 (φ1600 mm×2 軸)



写真-2 内圧緩和翼

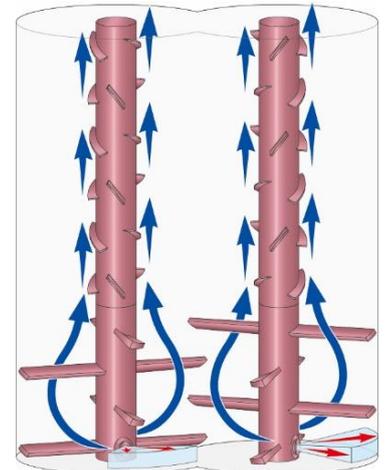


図-1 エアー排出のイメージ

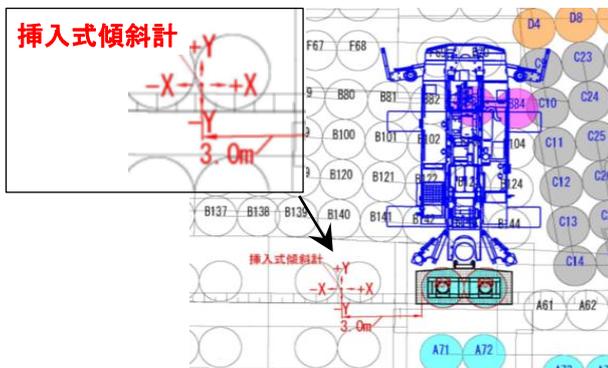


図-2 現場平面図

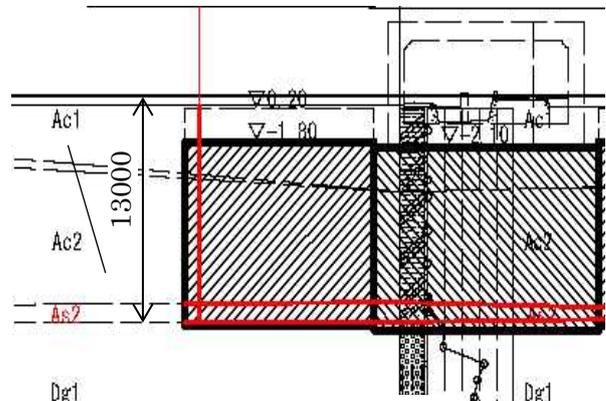


図-3 現場断面図

キーワード：地盤改良、大口径深層混合処理、内圧緩和翼、地中内圧開放、低変位

連絡先：〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 清水建設(株) 土木東京支店 生産計画部 TEL 03-3561-3826

### 3. 実験結果

地中変位測定状況の写真を写真-3に、測定結果を図-4に示す。

X方向における最大値は、深度-6.5m地点の1.64mm、最小値は、深度-14.0m地点（改良体下端-1.0m）の0.06mm、いずれも押出す方向である。Y方向における最大変位は、深度-7.0m地点の0.94mm、最小値は深度-14.0m地点の0.04mm、いずれも押出す方向である。地表面変位は、敷地の関係で測定できなかったが、深度-1.0m地点とほぼ同等と思われ、その値はX方向1.17mmに対しY方向0.07mmとなった。排泥量は、注入スラリー量とほぼ同等であった。



写真-3 地中変位測定状況

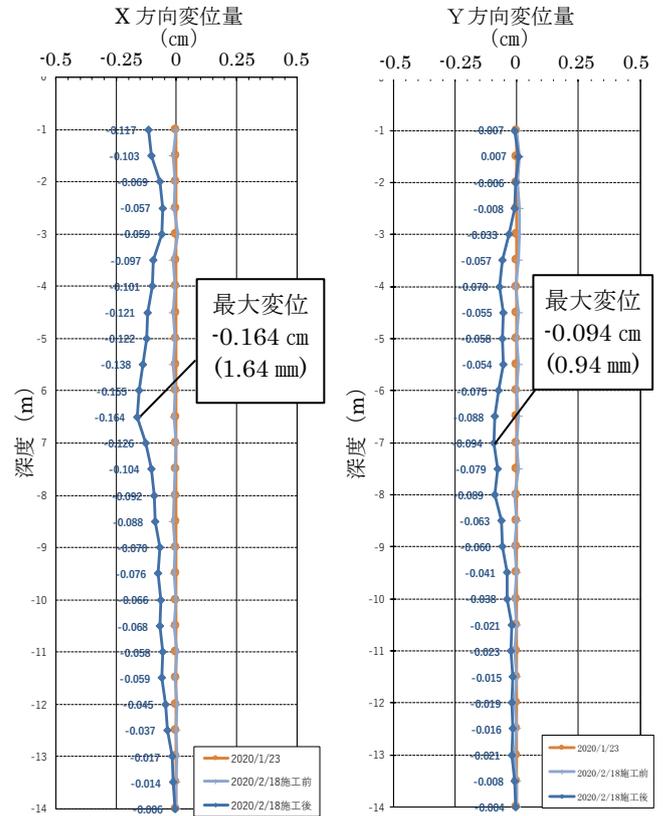


図-4 地中変位測定結果

### 4. 結果に対する一考察

今回の変位測定は、地中変位の最大値が1.64mmと極めて小さな値となった。その要因として、施工初期の測定のため周辺の拘束が少なかったこと、対象のAc2層が土質柱状図よりも軟弱で(N値0~1)、変位を吸収してしまったこと等が挙げられる。又、表層処理が良好だったこと、固化材の添加量が比較的少なかったこと（固化材添加量=100kg/m<sup>3</sup>）もその他の要因として挙げられる。ただ、変位発生傾向を見ると、従来のCDM工法同様、地表面付近や改良体下端よりも地中の改良体上部で最大変位が発生しており、値の大小はあるが、変位発生メカニズムは、他のCDM工法と同じであると考えられる。このことから、今回の変位測定データの信憑性は高いと考えられる。参考としてCDM及びCDM-LODIC工法の地中変位量グラフ<sup>※1</sup>を図-5に示す。

今回のデータでは、諸々の好条件が重なったとは言え、変位としては極めて微量である。これは内圧緩和翼のメカニズムがスラリー吐出による圧力開放にも効果を発揮していると考えられる。

### 5. 今後の課題

今後の課題としては、周辺が拘束されている場合の変位及び固化材添加量(スラリー注入量)が多い場合の変位の把握、が挙げられる。又、諸制約によりできなかった、改良体前方向での測定も実施したい。さらに、今回は継続工事ということで、詳細な土質性状の提示がなかったが、詳細な土質性状の把握も課題として挙げられる。

### 6. おわりに

今回の地中変位測定実験では、変位量はきわめて少ない結果となった。これは、内圧緩和翼が開発当初に効果を期待した、削孔補助として使用するエアの内圧開放のみならず、スラリー吐出による圧力解放にも貢献し、その結果、地中変位(周辺変位)発生抑制にも寄与していると考えられる。今後さらに実験、検証を重ね、当工法の低変位という新たな付加価値と優位性を高められればと考えている。

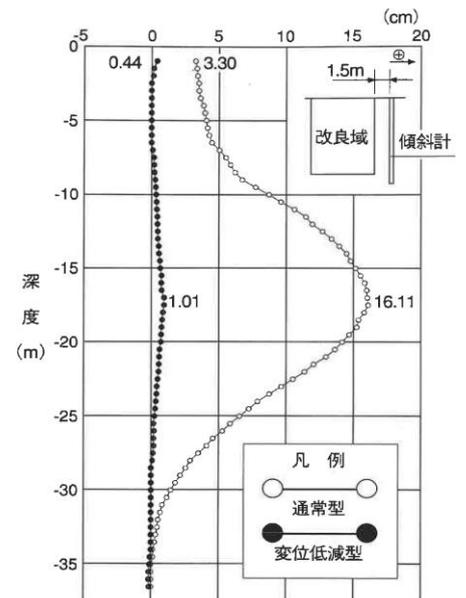


図-5 従来工法地中変位量グラフ

※1) 変位低減型深層混合処理工法 CDM-LODIC 工法 技術・積算資料より抜粋