

III-B 343 シート固定工のフィールド実験

住友建設㈱ 正員 土居洋一
 東洋ゴム工業㈱ 正員 坪井正行
 宇都宮大学 正員 今泉繁良

1. はじめに

廃棄物処分場では、遮水のためにジオメンブレンを使用している。このジオメンブレンは、側斜面の天端や小段で固定され、自重や作業機械による滑落を防止している。現在のところ、わが国では、経験的に幅30～50cm、高さ30～50cmの溝を掘り、シートを敷いた後コンクリートを打つ方法が一般におこなわれているが、その固定能力に関する明確な評価・計算法は存在しない。本研究では、コンクリートによる固定工の評価・計算法の確立を目指して、コンクリートの大きさを種々変化、フィールドでの引き抜き試験を行い、固定能力を計測した。さらに、計測結果から、その発現メカニズムを解明した。

2. 試験方法

実験は、栃木県芳賀郡の宅地造成現場の切土部分で実施した。地質は、関東ロームである。原地盤の地盤特性を評価するために、土質試験及びコーン貫入試験を実施した。試験ケースを表―1に示す。使用したジオメンブレンは、高密度ポリエチレン(HDPE)である。

表―1 試験ケース一覧表

	NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4	NO. 5
固定工寸法（幅×深：cm ² ）	30×30	40×40	50×50	60×60	50×50
固定工重量 W (kg)	101	177	274	378	186
コーン貫入抵抗 qc(kN/m ²)	541	539	853	853	814

試験体は、切土の原地盤に固定工の寸法に合わせたトレンチを掘り、幅50cmのHDPEシート(t=1.5mm)を敷設した。このシート幅と同等寸法のコンクリートを打設し固定工とした(NO.5は発生土を使用)。

引き抜き試験は、定速引き抜きが可能な引き抜き試験機を設置し、引き抜き速度2mm/minで試験を実施した。

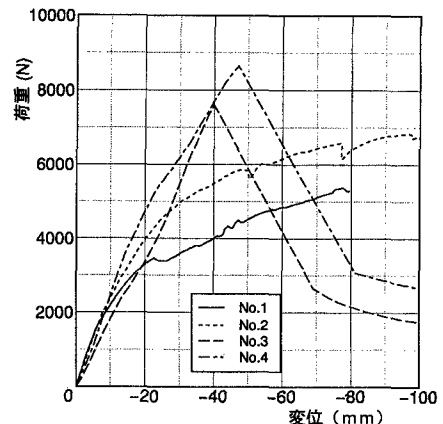
3. 結果及び考察

シート引き抜き量と引き抜き力の関係を図―1に示した。図に示される様に、固定工の寸法が大きくなるにつれて、ピーク引き抜き力が大きくなるのが解る。次に固定工上面の鉛直変位と引き抜き力との関係を図―2に示した。

この図より、鉛直変位が生じ始める時の引き抜き力 T_0 は固定工の大きさにより異なり、寸法が大きい程、 T_0 も大きいように見える。そこで、この T_0 と固定工としてのコンクリートの重量 W との関係を調べてみたのが図―3である。

図―3では、 T_0 と W との間にほぼ線形的な関係が存在することが解る。

図―4は、図―2に示した引き抜き力のピーク値 T_P から T_0 を引いた値と、シートのコンクリート定着長との関係を示したものである。これは、コンクリートが動き出した後の引き抜き力の発現量($T_P - T_0$)が、どの様なメカニズムによるものかを見るためのものである。図より($T_P - T_0$)の値は定着長に依存しない値となっている。この事は、固定工が初期の移動を行った後は、



図―1 シート引き抜き量と引き抜き力の関係

固定工の寸法には無関係なメカニズムが生じている事を示唆している。

以上の結果から、図一5に示すようなシート固定のメカニズムを想定した。

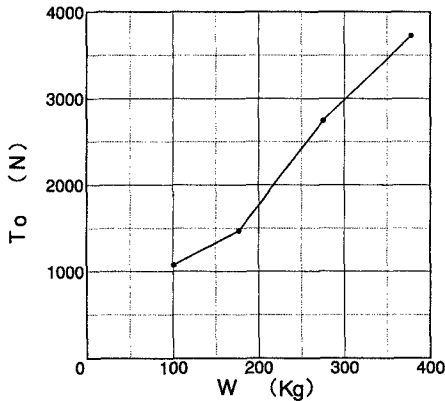
すなわち、固定工に上方への引抜き力 T が働くとき考える力は、コンクリート重量 W 、シートと土の摩擦力 F_a 、シートとコンクリートとの付着力 F_b である。

ここで、付着力 F_b とコンクリートの重量 W との関係が、 $F_b > W$ であると、引抜き力 T が増えた時、ジオメンブレンの抜け出しが生じないで、コンクリートの持ち上がりが生じる。

この時の力 T_0 は、鉛直方向の力の釣り合いから、

$$T_0 = W + F_a \quad (1)$$

となる。ここで、 F_a が小さいと $T_0 \approx W$ となる。



図一3 固定工重量(W)と T_0 の関係

引抜き力 T が T_0 以上になると、固定工はC点を中心として時計方向の回転を生じることとなる。固定工背後の地盤反力を R とすると、回転に伴うモーメントの釣り合いにより、

$$(T - T_0)L = RL \quad (2)$$

となり、 $(T - T_0)$ は地盤反力 R に一致する値となる。

図一4で $(T_P - T_0)$ が固定工の大きさに依存しないのは、この様なメカニズムによるためと考えた。

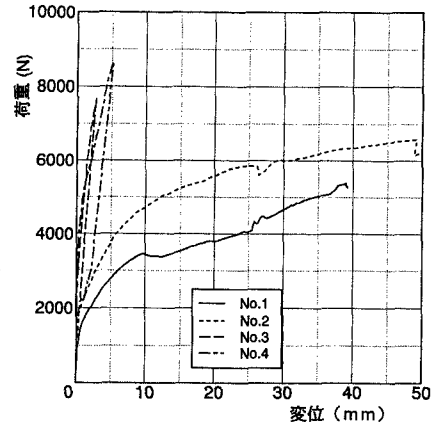
4. まとめ

シート固定工のフィールド実験より、以下の点が明らかとなった。

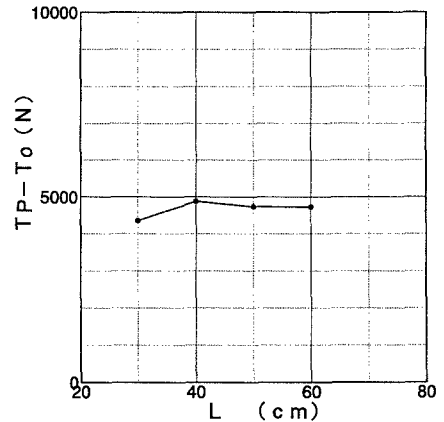
- ① 固定工の寸法が大きいくほど、ピーク引抜き力は大きくなる。
- ② シート固定工の初期変位発生時の引抜き力 T_0 は、固定工の自重にほぼ等しい。
- ③ 初期変位の発生以後ピークに至るまでの引抜き力増分 $(T_P - T_0)$ は、固定工の寸法に関係せず、固定工背後部地盤の強度に関係する最大地盤反力に一致する値となる。

謝辞

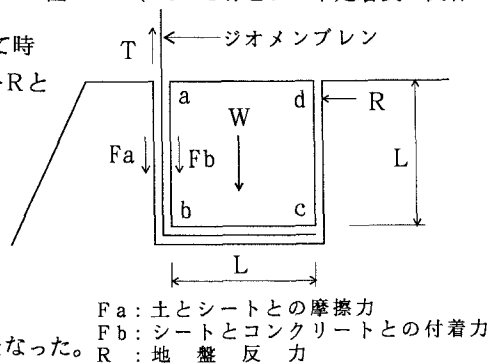
本研究は、最終処分場技術システム研究会構造グループ固定工分科会の平成七年度実験計画の一環として実施したものである。現場を提供いただいた住友建設㈱ハツ木作業所の野崎所長他、ご協力いただいた関係各位に感謝致します。



図一2 固定工鉛直変位と引抜き力の関係



図一4 $(T_P - T_0)$ とシート定着長の関係



図一5 固定工に働く力