

III — 8 不織布で補強した関東ロームの実験盛土の計測システムについて

東京大学 生産技術研究所 正員〇 山田 真一
 同上 正員 静岡 文夫
 同上 正員 佐藤 剛司

(1) まえがき

屋外の実験盛土の変形の計測を我々自身の手で計画し、実行しようとする場合、正確に長期間安定して、自動計測を、いかに行うかという問題がある。特に我々のような電氣的知識の浅いものにとってはなおさらである。ここに報告するのは、1982年7月より千葉実験所内において行っている計測システムの概要である。

(2) 計測システムの概略

図-1は、計測システムの概略図である。やぐらに取付けた変位計、傾斜計の電圧の変化をスキャーを通して、データロガーにより、一定の時間間隔でサンプリングし、プリントアウトする仕組みになっている。

(3) 測定原理

図-2(a)に示す通り、片側で変位計(記号:P1~6)8コ、傾斜計(記号:ID1,2)2コ使用している。A点は、盛土に固定、B点は、ローラーにより左右移動可能となっている。C、D点は、ユニバーサルジョイントになっていて盛土の沈下に応じ、barが下がるように工夫されている。E、F点は、紙面上の左右に回転できるようにヒンジ構造となっている。盛土が沈下した場合を考えると、P1、P4により固定点からbarの移動量、P2により中央部のbarと盛土上面の距離がわかる。又斜面の側方へのはらみだしは、P5、P6によりわかる。盛土が、左右に移動し、やぐらが、傾いたとするとその傾斜角は、ID1,2でわかる。以上の関係から、最初の状態からの現在の位置関係と変位量がわかる。

(4) 測定上の留意点

屋外での模型実験を行う上で最低以下のことを留意すべきである。

- ① 計測システム全体が、単純で人手がかからないこと。
 - ② 基礎的な電氣的知識があれば事足りること。
 - ③ 自動計測を長期的に安定してできること。
 - ④ ある程度正確に変形を測定できること。
 - ⑤ センサー、コード等の防水が完全であること。
 - ⑥ 停電等の対策をあらかじめ考えておくこと。
- ①については、図1に見られるように、盛土の上にやぐらを組みそこに計測器を取り付けただけのごく単純なものである。③については、過去5ヵ月間たってもごく単純な故障を除けば、全く問題がないうである。④については、使用した変位計のストロークが5cmと短かったため、大きな変形に死じられずスケールオ

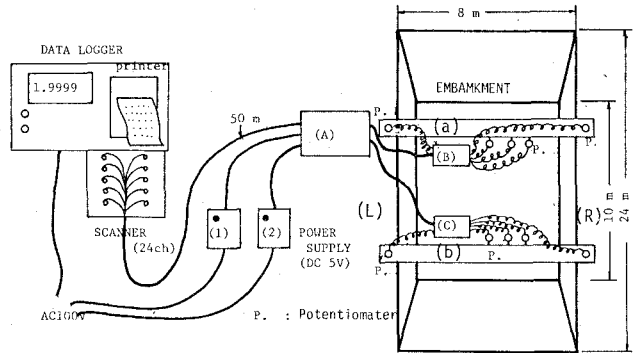


図1 計測システムの概略図

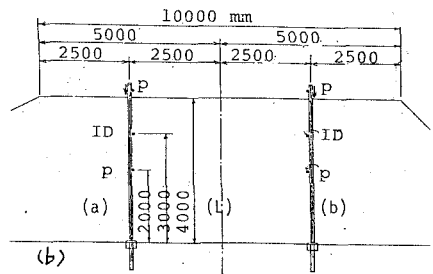
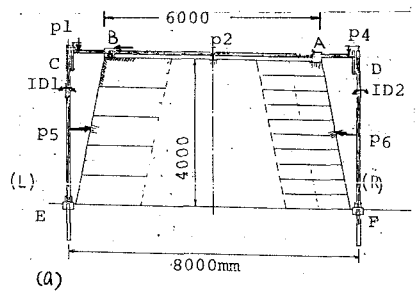


図-2 変位計、傾斜計の配置図

オーバーしてしま、たことがある。又変位計のセットしなおしの際にも誤差を生じるが、測定の対象が盛土であることを考えれば、それほど精度を必要としない、もっとストロークの長いものを用いれば、変位計のセットしなおしの手間も省けると思う。①～④の中で⑤が、一番重要である。我々は、次のようにセンサー等の防水、絶縁を行っている。まず、変位計(LP-50F)は、図-3 (a)のごとく、抵抗素子の部分及びコード接続部分には、シリコンゴムをぬ、てある。又軸の部分には、防水とすべりをよくするためにシリコングリスをぬ、てある。傾斜計については内部にシリコンオイルが封入されていて防水になっているので、コードの接続部にシリコンゴムをぬり防水している。そして、これらをやぐらに取り付ける際には、ビニール袋をかぶせ、ビニールテープで根本を止め水

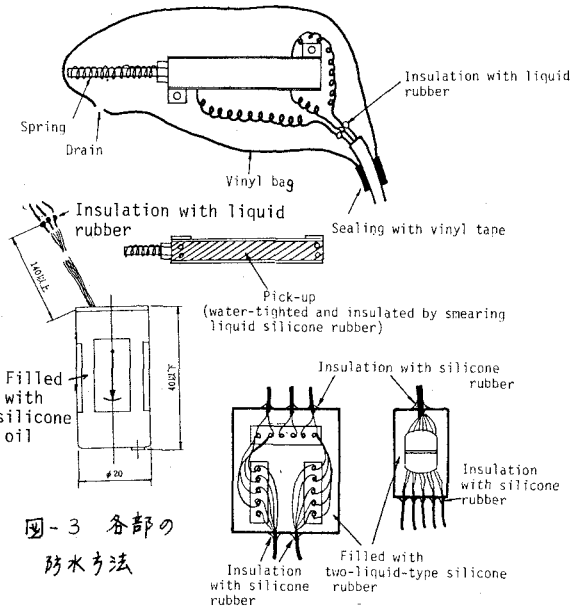


図-3 各部の防水方法

抜きように下の部分を少し切り取、てある。図-3 (c) は、図-1 の (A), (B), (C) センサーとデータロガーとの中継部分の防水方法を示している。図のように、アルケース 内に、二液性のシリコンゴムを流し込みコードの接続部を完全に固めている。二液性のシリコンゴムを使用する時注意することは、エポキシ系の接着剤(アラタイト等)又は他のシリコンゴムと同時に使うとゴムが固まらないことがあるからである。(触媒毒と言う。) ビニールコードには、無数のピンホールがありそこから水が侵入 するおそれがあるが 大気中では、問題ないようである。(参考までに圧力水中では、イラックスコードと呼ばれる特殊なコードを使う必要がある。)

(5) 計測装置

①変位計 --- LP50F (みどり測器)ポテンシオメーター を使用している。利点は、安価で 取り扱い簡単であること。もう一つ最大の利点は、5V の定電圧電源があれば、アンプを必要としないことである。欠点は、ストロークが、短い事であるが、測定範囲に依り LP-100F, 200F を使用すれば問題ない。LP-50F は、1k Ω で定格電力 1.5W であるから、5V、300mA の電源で、7 個使用できる。長いコードを使用する時は、コードの抵抗により電圧降下が生じるので、この事を考慮しキャリブレーションする必要がある。

②傾斜計 --- PMP-S10-XM (みどり測器)を使用した。測定範囲は、 $\pm 10^\circ$ である。 $\pm 20^\circ$ のものもある。これもポテンシオメーター なのでアンプを必要としない、これも前述のごとく CALIBRATION に注意すべきである。X 方向、Y 方向により弱干渉うと思われれる。

③データロガー (A & D) 内部に 24CH のスキャナーを内蔵している。50CH のスキャナーに取りかえ可能であるからかなりの測定点の計測ができる。利点としては、クロックを内蔵しており、サンプリングの時間間隔を任意(24 時間以内)に簡単に設定できることである。停電の際も内部バッテリーによりこれは、保持される。記録最少単位は、0.1mA である。

④定電圧電源 --- PS300(シンキー)を用いている。安価で安定性にすぐれている。他にもエルコー株式会社電源が良いと思う。自作も可能であるが、安定性という点で劣るので信頼できない。

(6) 謝辞 今回の実地実験を行うにあたり三井石油化学(株)の岩崎、清水、内藤、小林各氏の協力を得た。末筆ながらここに感謝の意を表します。

(7) 参考文献 : 佐藤ら "不織布で補強した関東ロームの実験盛土について" (第10回関東支部概要集)