

九州大学工学部 正員 〇山 内 豊 聡  
同 同 三 浦 哲 彦

要旨 この報告では、高含水比の軟弱な沖積粘土によって河川堤防や道路盛土などを築造することを目的として考案した工法について、昨年度に引続いて行なった基礎的実験を述べるものである。この工法は昨年度述べたように、上下2枚の心つきカードボード（以下カードボードと略称する）と、その間に粒状の生石灰を挿むことによって構成される厚さ約5cmの薄いサンドイッチを現場で水平方向に敷いたうに約70%程度の一層の粘土の抜き出しを行ない、これを繰返して計画高さに達したとき全体として堅実な盛土を完成しようとするものである。そのうちの一層について精密な実験を行なった結果、この工法の効果の原理をかなり明らかにすることができた。

1. 生石灰の効果 (1) 生石灰の吸水反応 (2) 吸水発熱: この発熱は粘土のmass中で起きるので、蒸発による含水量の減少は期待できない。むしろ粘土中の温度上昇によって、水分の粘性係数が減少されて、排水をある程度容易ならしめるだろう。(b) 吸水効果: 本工法では、この作用による粘土の含水量の減少は全脱水量の一部としてか期待していない。(2) 粘土・生石灰系における作用 (a) 生石灰の吸水膨張: 生石灰の吸水膨張圧は、生石灰層の密度と厚さによって異なる。密度 $1.4178/cm^3$ の、厚さ5.0cmの生石灰に対し、自由に吸水させて得られる膨張圧は $12.7Kg/cm^2$ であった。しかし本工法では、Chiu(1963)のように垂直に打設した場合とは異なっており、膨張圧がそのまま全部、垂直方向に粘土に与えられるとは筆者はもちろん存念でない。(b) 石灰の固化: 長時間のうちに、石灰は粘土中の炭酸ガスを吸収して、炭酸カルシウムになって固化する結果、完成した盛土は全体としてサンドイッチの敷だけ層状に補強されることを期待できよう。

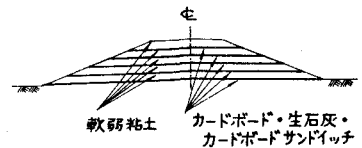


図-1

2. 実験装置 本実験では、図-2に示すように、内径55cmの鉄製シンジガーを用い、含水比99.5%の有明海沿岸ヘドロに対して、前述のような生石灰併用法による場合のみならず、生石灰の効果をしらべるため、カードボードのみの方法による場合も平行して実験を行なった。ともに、多層式サンドイッチのうちの一層について、各深さにおける垂直変位量、各深さにおける間けき水圧、各深さにおけるコンプレックス力の時間的变化が測定された。生石

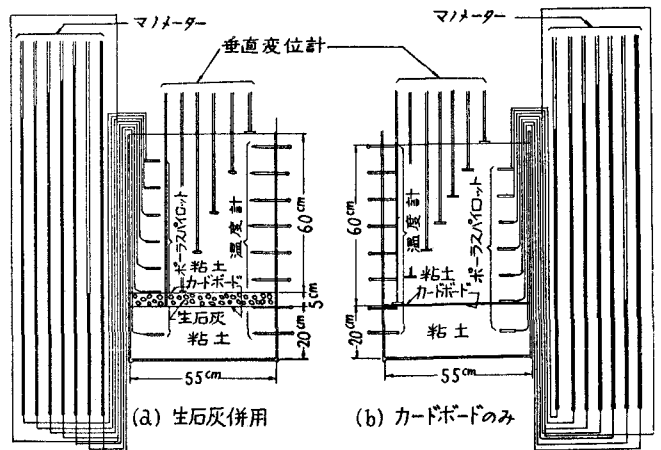


図-2

灰併用法の実験では、それらのほか、生石灰の吸水膨張と各深さにおける温度変化をも測定された(図-3)。40日後、それら粘土層について深さ方向の含水比、一軸圧縮強度などをしらべた(図-5, 6)。

### 3. 実験結果 経過時間

対する各深さの圧密沈下量は図-3(a)に示すように生石灰併用法の場合は、カードボードのみの方法の場合のほとんど2倍に達する。生石灰の吸水膨張は図-3(b)に示すように約 $5 \times 10^{-2}$  ~  $1 \times 10^{-1}$ 分の間においてもっとも大きく起きている。この間における各深さにおける間ゲキ水压の時間的変化は、図-3(c)に示すように、両方法においてかなり異なる。カードボードのみの方法では、間ゲキ水压は緩徐に減少するのみであるのに対し、生石灰併用法ではいさゝかある期間、徐々に増大してから、ついで負の側側に向って急速に減少する。すなわち生石灰は粘土の間ゲキ水に対し、最初過剰圧を生ぜしめ、ついでサクションに変換させるように作用する。このことから、生石灰併用法では、この2段階から成る特殊の期間において、排水がもっともよく促進されるものと解釈される。粘土中の温度分布は図-

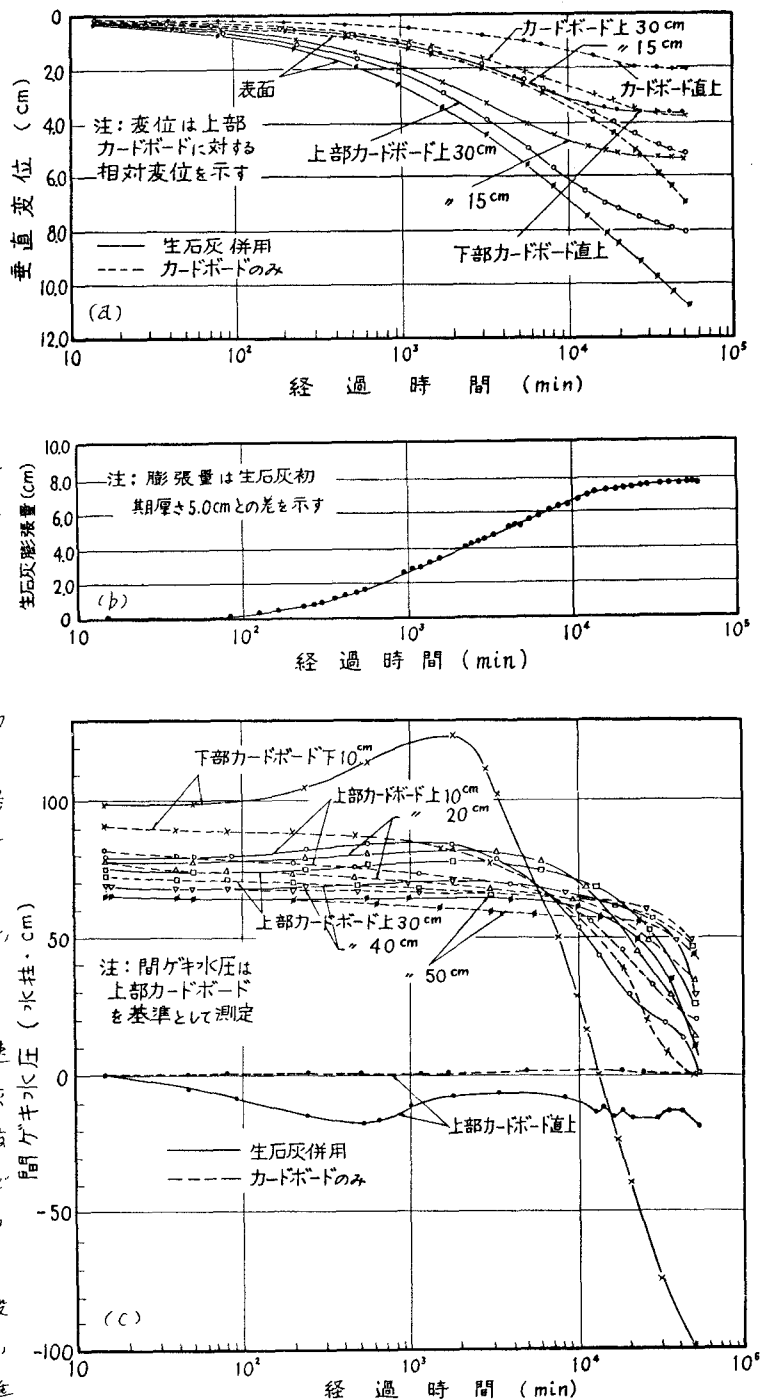


図-3

4に示すように、カードボードに接する部分で、最大16〜20℃程度の温度上昇がみられている。この温度上昇はカードボードのみの方の場合に比べて、既述したように排水を容易ならしめることに役立っているように考えられる。

#### 4. 結 論 この実験的研究

から、カードボードと土の状況

生石灰を用いて行なう多段式サンドイッチ法が、単にカードボードを用いた工法に比べて盛土の一層のまき出し厚さ毎に相当に土の性質が改良されることが分った。この工法による圧密過程では、生石灰の吸水膨張によって粘土中の過剰間隙水圧がある期間むしろ増大し、ついで急速に減少して負の間隙水圧（サクション）に変化する期間を含み、この期間に圧密がかなり進行するものである。この実験でのすべての観測は約40日までの範囲にとどめているが、現場でもこの程度の経年隔隔を限度として計画されると思われる。実際の盛土では、この実験で示されたような粘土の改良によって各コンボネント毎にかなりトラフィカビリティが与えられる。しかも盛土の工事が上方へ進むにしたがって、下層ほど粘土改良はいつそう進むばかりでなく、石灰層は固化して盛土全体として補強されよう。なおこの基礎実験は原理をしるべきを主目的として行なっており、実際の現場に応用するにあたっては工費軽減のため、いくつかの変形した工法が考えられる。

この工法は42年1月10日九州地方建設局武雄工事事務所において現場試験中であり（宇兵一ほか）、その状況と観測結果はスライドによって説明する予定である。

付記 この実験は、四年生森彦彦君の協力を得、また九州地方建設局とくに上記工事事務所および五洋建設（株）の協力によって行なったものであり、深く謝意を表すものである。なお生石灰は小野田セメント（株）から提供を受けた。

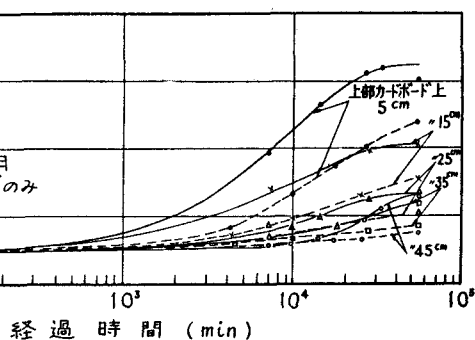
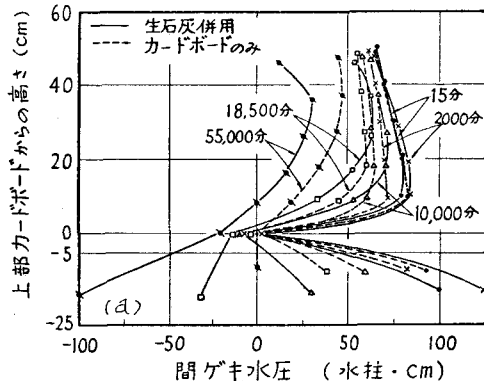


図-3 (d)

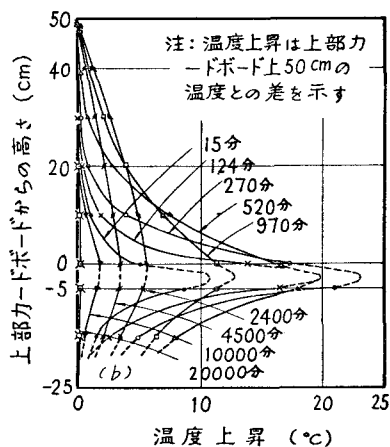


図-4

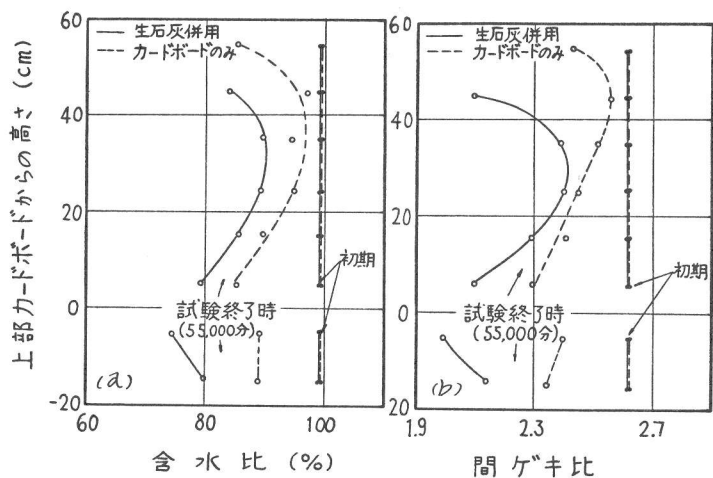


図 - 5



写真 - 1

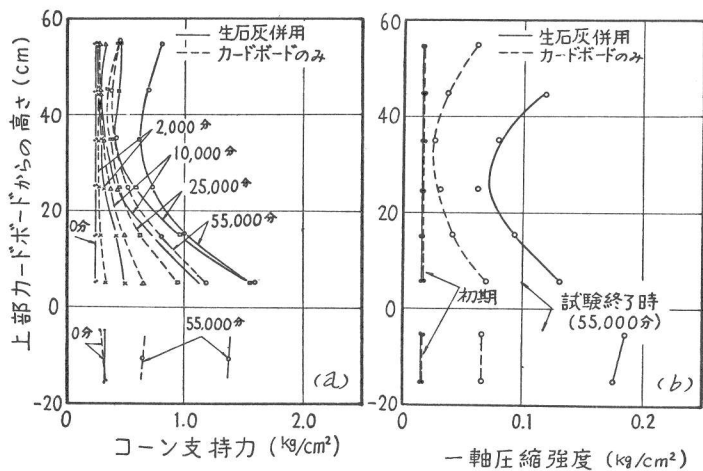


図 - 6



写真 - 2

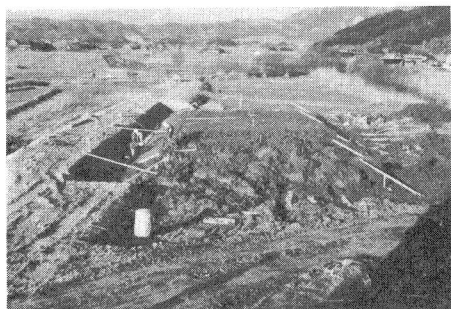


写真 - 3

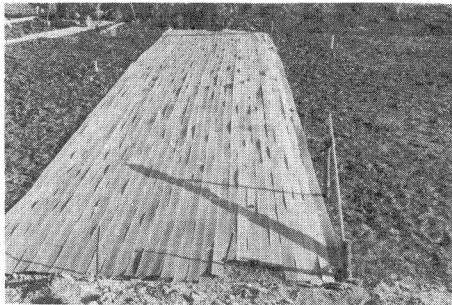


写真 - 4