

V-126 安定処理土の遮水効果について

熊本大学工学部正員 梶原光久
株式会社西浦組正員 橋本光信
熊本大学工学部正員 〇丸山繁

まえがき

最近の土木工事における軟弱地盤処理工法に關しては著しく進歩して来た。しかし、熊本県内においては阿蘇火山灰土が広く分布し、土木工事において困難をきわめている。阿蘇外輪の一部である高遊原谷地に、農業灌漑を目的としたアースダム(深追ダム)を建設するにあたり、ダム基礎をなす阿蘇火山灰土いわゆる黒ボク及び、掘削時における捨土としての安山岩風化土の、スペントカーバイドによる安定処理効果の著しい点に着目、池底及びプランケット部における遮水効果をみる為、高圧による透水試験を行ったのである。図-1は、深追ダム平面図である。

1) 試験方法

1-1 供試体作製

安山岩風化土は、粒徑10%以上の土粒子を除外して、自然含水比に近い状態のスペントカーバイド(以下S・Cとする)を添加混合して突固める。

突固めエネルギーは、CBR5月25回

相当の透水用モールドに、3月に分けて突固め、数日間は含水比が変化しない様に、原則として20℃で養生し、つづいて20℃に2水浸養生後透水試験を行った。なお安山岩風化土、黒ボクの物理試験結果は次の通りである。

試料名	試験名	自然含水比	比重	W _L	P-I	レキ分	砂分	シルト分	粘土分	三角座標分類
安山岩風化土		17~25%	2.749	46.5%	19	8.0%	59.0%	22.0%	11.0%	砂質ローム
黒ボク		95~100%	2.638	124.5%	42	0	15.0%	51.0%	34.0%	粘土

1-2 透水試験

JISA1218変水位透水試験器は水位を高くとしないので、スタンドパイプのみでは高圧(1.5%_m、これはダムが満水時において水位が15mほどになる為)による透水試験は不可能である。そこでスタンドパイプに、圧力調整弁を介して1.5%_mを加圧し、透水量はスタンドパイプで観測した。

未処理土透水試験においては、一般的に透水量は時間と共に減少するが、安定処理土の場合はバラツキが多く、数時間内の比較的安定した観測値をとった。

2) 試験結果

2-1 室内処理不攪乱養生土の透水試験

安山岩風化土(W=17%)に乾燥重量比5、10、15%の各添加率で混合処理後、直ちにモールドに締め固めて室内養生、水浸養生し、ほぼ安定した状態で、4~9日後に高圧による透水試験を行った。

その結果を示したものが図-2である。不攪乱養生土は締め固め効果が悪く、高圧下(1.5%_m)の透水係数はそれぞれ 1.5×10^{-7} , 2.4×10^{-7} , 4.2×10^{-7} であった。又、乾燥密度については各添加率で1.73%_m, 1.48%_m, 1.47%_mと10.15%添加においてS・C(W=122%)の高含水比の影響を受けている様である。

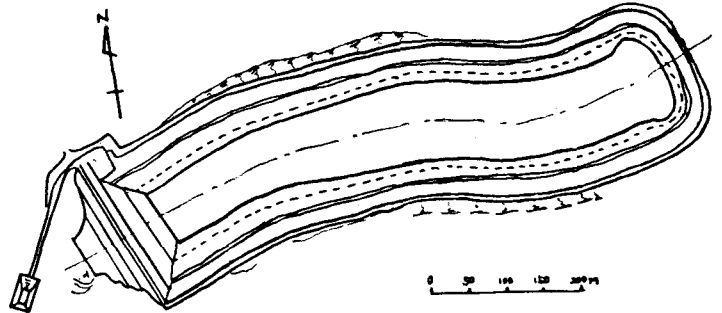


図-1 深追ダム平面図

2-2 室内及び現場処理再転圧土の透木試験

安山岩風化土 ($W=21\%$) に S-C ($W=122\%$) を乾燥重量比で 5、10% の添加率で室内で混合処理後ビニール袋内に密封し、5 日養生後に含水比が変化しない様に袋内ごとときぼし、モールド内に再転圧し、更に一定期間水浸養生後透木試験を行った。その結果を示したのが図-3 である。

乾燥密度は安山岩風化土の含水比が高かった事もあり、10% のみが 1.52 g/cm^3 と高くなったが、2 日養生水浸の時点において高压による透木係数は $2 \sim 4 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{sec}$ と、不攪乱養生土に等しい値を示している。又、更に 11 日固水浸続行後つまり合計 13 日後では、各添加率で 1.2×10^{-7} , 5.1×10^{-8} , 8.6×10^{-8} となり、この程度の水浸養生日数の差で $1/2 \sim 1/3$ に減少していることがわかる。

なお現場における安定処理は安山岩風化土 ($W=25.5\%$) に S-C ($W=154\%$) を乾燥重量比で 15% 添加混合処理を施したのが 1 月下旬で、約 2 週間後まき出し転圧を行ったが、堆積養生中の平均気温が 5℃ と低く効果はなかった。

このまき出しを室内に搬入の上、更に 20℃ 養生で 5 日、3 日養生後再転圧して、一定期間 20℃ 水浸養生を行い透木試験を行った。その結果を示したのが図-4 である。

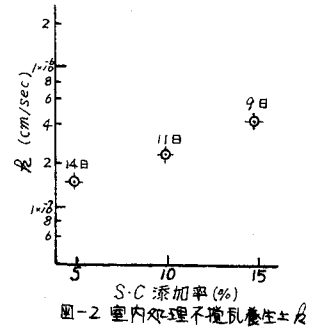


図-2 室内処理不攪乱養生土

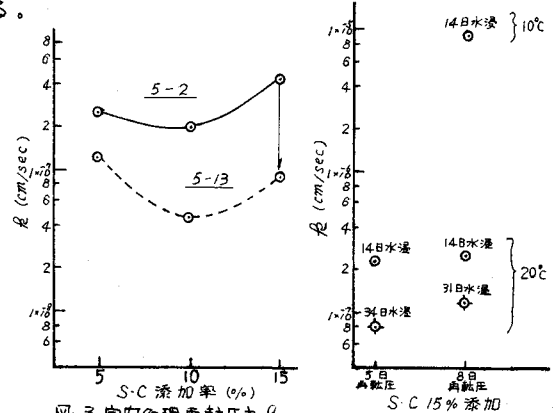


図-3 室内処理再転圧土

図-4 現場処理再転圧土

2-3 消石灰処理及び現場コア採取黒ボクの透木試験

黒ボクの消石灰による処理効果は含有有機物、アロフェン鉱物等のために顕著でないことは明らかである。

添加率 0~40% の場合図-5 に示す通り、高压による透木係数は $5 \times 10^{-7} \sim 1.5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$ と、かなり大きく効果は無く現場より採取したコアを室内に持ち帰り、透木試験を行ったが同様であった。上層 (G.L-10cm) は、降雨などの影響を受けかなりの膨張が起るため $1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$ とかなり大きく、下層 (G.L-10~20cm) では、かなり締った状態を示し $6 \times 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{sec}$ であった。しかし、これは $k=1 \text{ m}$ の値であり、高压 (1.5 kg/cm^2) による透木試験は、現場コアの急モールドと養料との間隙の影響を受けて試験不能であった。

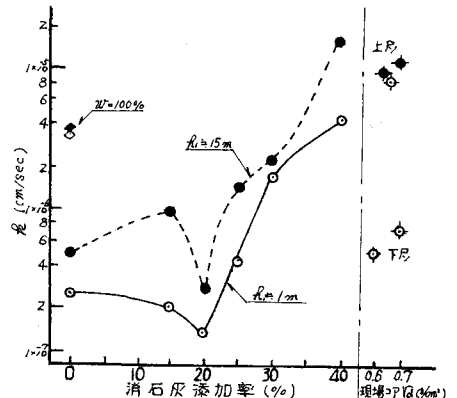


図-5 消石灰処理及び現場コア黒ボク

3) 結論

安山岩風化土の S-C による安定処理は、水浸による速度低下は少ないので、20℃ 以上の長期養生 (1ヶ月以上) を対象にすれば、乾燥重量比 10% 程度で $10^{-7} \text{ cm}^2/\text{sec}$ 程度の高压 (1.5 kg/cm^2) 透木係数を確保出来る事が明らかとなった。なお概算ではあるが、安山岩風化土の処理により漏水量は、黒ボクのみの場合 ($Q=3600 \text{ m}^3/\text{day}$) の $1/10$ 程度に抑える事ができる。