

1. まえがき

本研究は、屋外凍上実験土槽を用いて、その中に砂利の遮水層を含む地盤を造成し、冬期間に発生した凍上量、凍結深さおよび凍上力を実測し、遮水層による凍上抑制効果を確認したものである。遮水層を設けない地盤（自然地盤と呼ぶ）に比べ、遮水工法を施した地盤では凍上量が半分程度になるが、凍上力にあまり差がないこと、凍結深さが逆に若干大きくなってしまふこと、などが明らかになった。

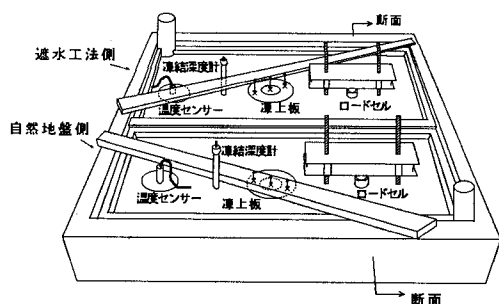


圖-1(a) 土槽設置略圖

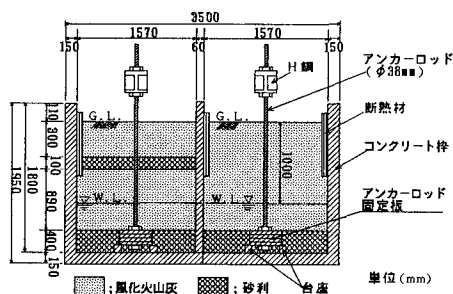


图-1(b) 土槽断面图

2. 実験施設と方法

圖-2 粒徑加積曲線

測定内容は、1日1回の凍上量と凍結深さ、および1時間ごとの気温と凍上力である。凍上量はある不動の基準点に対する地表面の隆起量をノギスを用いて測ったもので、凍結深度は地下深く固定されているメチレンブルー凍結計を用いて、凍結前の地表面に対する凍結面の深さを測定したものである。気温は熱電対を

用いて、凍上力は地表面に置いた直径10cmの円形鉄板と、アンカーロードに固定されているH鋼の梁との間に設置したロードセルを用いて自動計測されている。

3. 結果と考察

図-3は実験地点での日平均気温とその累計の推移を示す。同図から求めた3月下旬現在までの凍結指数は588℃・日である。

図-4は遮水工法を施した地盤と自然地盤における地表面の凍上量および凍結深度をそれぞれ比較して示したものである。寒さが本格的になる12月7日あたりから、自然地盤は凍上がどんどん進むのに対して、遮水工法地盤は凍上量が約半分で推移していることが分かる。凍上量を減らすことに関して言えば、砂利を用いた遮水工法はかなり有効であると思われる。しかし、凍結深度の推移を見ると、遮水工法地盤の方が自然地盤よりも多少速く進んでいることが分かる。これは遮水層によって下部からの水分補給が断たれた結果、上部の土の含水比が小さくて、水分の凍結による潜熱の発生が少なくなったことなどによると考えられる。

図-5は遮水工法地盤と自然地盤における地表面を拘束した場合の凍上力の推移を示す。凍上力は気温の変動に敏感に反応し、特に自然地盤の場合その傾向は顕著である。ここで、注目すべきなのは12月後半、自然地盤と遮水工法地盤の凍上力は大きく異なる挙動を示すことである。自然地盤の凍上力は著しく増大しているにもかかわらず、遮水工法地盤の凍上力は横ばいになり、ほとんど変化していない。図-4によれば、この時期にはちょうど遮水工法地盤内で凍結前線が遮水層を通過している途中であることが分かる。同じ時期に遮水工法地盤の凍上もほとんど進行していないことが同図から窺われる。したがって、凍結前線が遮水層内にある間には、凍上が起こらず、凍上力も新たに発生しないことが言える。しかし、その後、凍結線が遮水層を通過してから、凍上量も凍上力も自然地盤とほぼ同じ速度で増加の道を辿っている。これは、凍結線が遮水層を通過してしまえば、遮水層の役割が終わり、遮水工法地盤も自然地盤もほぼ同じ条件になっているためと思われる。今回、遮水層を深さ30cmに設置したが、遮水層の厚さとともに、設置位置も今後の検討が必要である。

参考文献

- 1) 土質工学会編；「土の凍結 — その制御と応用 — 」, 1982
- 2) 土屋富士夫, 三嶋信雄；ジオテキスタイルを使用した遮水工法による凍上抑制試験, 第6回寒地技術シンポジウム講演論文集, p.65-68, 1990

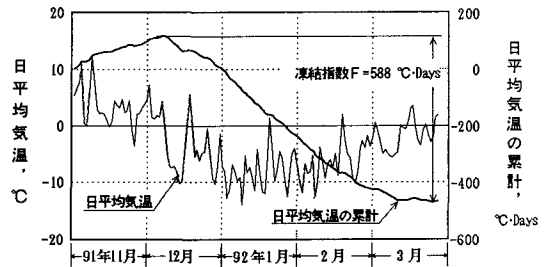


図-3 日平均気温の累計とその推移

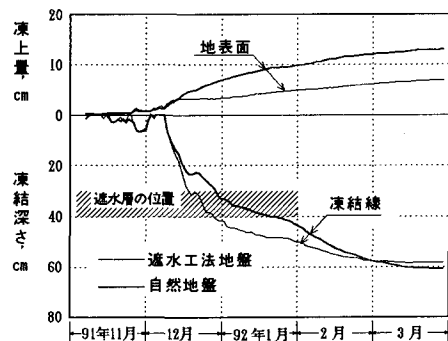


図-4 凍結深さと地表面凍上量の推移

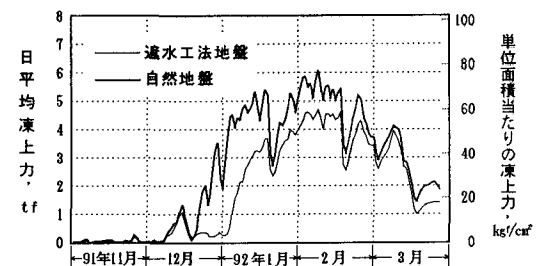


図-5 凍上力の推移