

III-536

補強土壁の凍上対策に関する実物大模型実験

北見工業大学 正員 鈴木輝之 沢田正剛
 CSプランニング 上野邦行
 岡三興業(株) 安達謙二

1. まえがき 近年各種の新しい補強土壁工法が用いられるようになってきているが、これら土構造物の寒冷地における凍結条件下での問題に関する検討はほとんど見られない。本実験は補強土壁の一種である多数アンカー式擁壁について、実物大試験壁を設置し、冬期における背面土中への凍結の侵入状況や壁面ブロックへの凍結土圧などの測定を行なったものである。実験の結果、設置条件によっては冬期間に非常に大きな凍結土圧が発生すること、さらに、断熱材の使用や裏込め土の選択などの対策の効果はかなり認められることが分かった。

2. 実験内容 設置した多数アンカー式擁壁を図-1に模式的に示す。試験壁は、凍上性の粘性土で裏込めした区間、同じ土で壁面からの寒気侵入を防ぐ断熱材を設置した区間、および難凍上性の火山灰で裏込めした区間の3つに分けられている。図-1に示すA~Iの9つのブロックを測定対象とし、1)背面土中の凍結線形状、2)タイバーの張力(土圧)、3)壁面ブロックの張出し、4)ブロックおよび背面土中の温度の測定を行なった。このうち1)の凍結線形状は、背面土中に設置したメチレンブルー凍結深度計によって求めた。また、2)のタイバー張力の測定は図-1中で番号の付いた・印で示す26ヶ所で行ない、1~6番は控え板とタイバーの接続点、その他はブロックとタイバーの接続点である。測定は平成3年11月から平成4年5月にかけて行ない、この間の凍結指数は741℃・dayであった。

3. 結果および考察 メチレンブルー凍結深度計の測定値から推定された背面土中の凍結線の時間的変化を図-2及び図-3に示す。図-2では背面土表面と壁面からの寒気の侵入によって、凍結面が形成されている様子が分かる。一方、断熱材を設置した区間の図-3では壁面からの寒気が防がれ、凍結線は背面土表面にはほぼ平行に入っていることが分かる。なお、火山灰区間の凍結線の形状は図-2の粘性土のそれとほぼ同じであった。これら凍結線の形状からすれば、もしそこで凍上が発生したときには、図-2の場合に壁ブロックへの凍結土圧が大きくなることが容易に理解出来る。本実験では裏込め表面を常に除雪している。いま、図-2において裏込め表面からの凍結の侵入が積雪によって防がれた場合には、壁面だけから寒気が侵入することになり、凍結線形状は凍結土圧をより大きくするようなものになることが想定される。

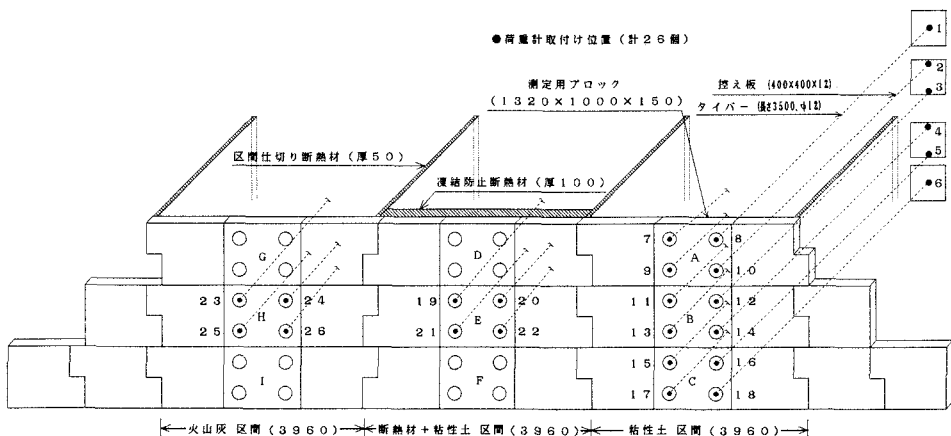


図-1 試験壁の概要

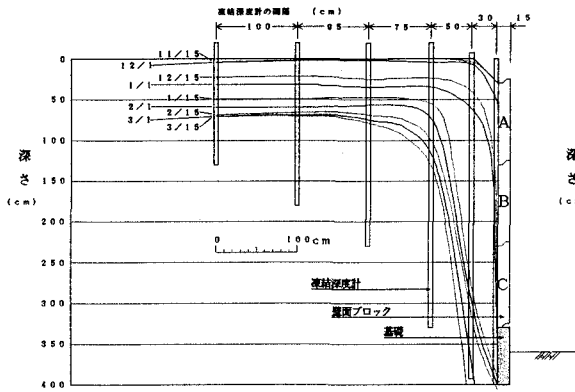


図-2 背面土中の凍結線（粘性土区間）

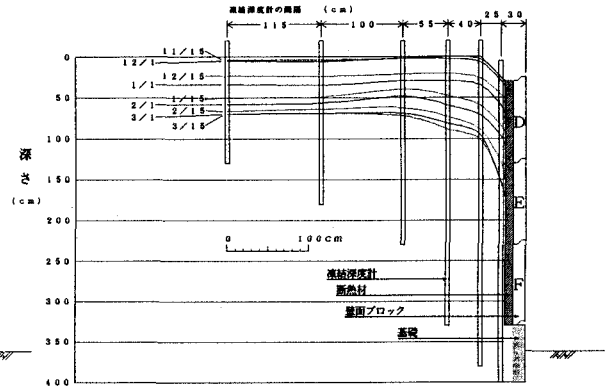


図-3 背面土中の凍結線（断熱材区間）

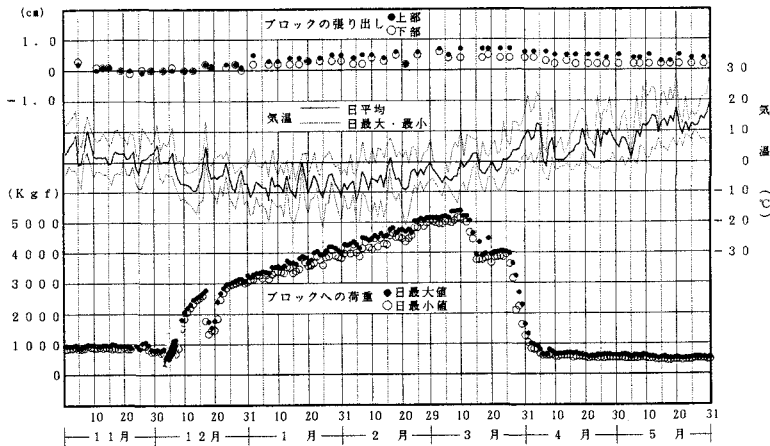


図-4 凍結土圧及びブロックの張り出し（ブロックC）

図-4に粘性土区間のブロックCに接続された4本のタイバーの張力（図-1の15～18番）を合計した値の推移を示している。計測の対象とした図-1のA～Iの9つのブロックは、周囲ブロックとのヒンジ結合などはされておらず独立に取り付けられている。したがってここでは、一個のブロックにつながる4本のタイバー張力の合計をそのブロックへの（凍結）土圧としている。図-4に示すブロックCの最大凍結土圧力は3月10日の5378kgfであり、これを単位ブロック面積当たりの土圧強度にすると4.07tonf/m²となる。ちなみに凍結期におけるその他の各ブロックの最大土圧強度を列挙すると、凍上性の粘性土で裏込めしたブロックAで1.18tonf/m²、ブロックBで2.34tonf/m²、断熱材を設置したブロックEで0.98tonf/m²、難凍上性の火山灰で裏込めしたブロックHで0.64tonf/m²であった。また各ブロックの土圧強度は凍土が完全に消えた5月には0.45～0.75tonf/m²程度に減少した。このように設置条件によっては冬期間に非常に大きな凍結土圧が発生すること、また、断熱材の設置や裏込め土の選択などの対策によって凍結土圧の発生はほぼ押さえられていることなどが分る。一方、凍結土圧によるブロックの張り出しは、図-4に示すように最も大きな力の加わったブロックCでも7～8mm程度であった。本試験壁は盛土であり、地下水位も10m程度と推定されている。締固め条件や水分の供給条件などによってはさらに大きな凍結土圧や張り出しが発生する可能性もある。

本報告は初年度の実験結果であり、今後検討を加えて行くべき内容が多い。いずれにしても、この種の擁壁を寒冷地で採用していくためには、凍上に対する検討が必要なることは確かなようである。今後さらに実務的にも用い得るデータの蓄積を進めたい。最後に、実験とデータの整理検討をしていただいた本学大学院生前多隆樹君（現応用地質（株））に感謝の意を表す。