

東京理科大学 理工学部 学生員 森田 恵弘, 西村 淳
同上 正員 福岡 正己, 今村 芳徳
(株)熊谷組 正員 西 宏昌
横浜市役所 中野 裕也

1. はじめに

フレートアンカーを適用した擁壁の研究は、その施工例が少ないこともあり、あまり行なわれていないのが現状である。特に、裏込めに、粘性土を用いたものに関しては、数少ない。筆者らは、実際の擁壁の土圧と、壁面移動の関係について知ることは、今後の設計、施工に際し、重要なことであると考えている。本実験では、粘性土を裏込めに用いた多数アンカー式擁壁の、アンカー引張力を解除した時の擁壁の挙動を調べた。これらの実験結果をもとにアンカー引張力の作用機構に関して、考察したので報告する。

2. 実験概要

実験を行った擁壁盛土を図-1に示す。擁壁の主要部材は、柱状、壁状、アンカー材から構成されている。柱状は、 20×20 cmの正方形断面の鉄筋コンクリート製。壁状は、中央の5 mが無筋コンクリートブロック、左右5 mが、シートタイプ、ネットタイプのファスリックを使用している。アンカー材は、フレートアンカーを用いている。フレートは、 40×40 cmの無筋コンクリート製。埋設長さは、5 mである。アンカーと柱状の連結図を図-2に示す。アンカーロードに、ネジを切り、支柱の中を通して、ナットで締めることにより連結させている。擁壁盛土には、関東ロームを用いている。土質定数は、 $\gamma_t = 1.463 \text{ g/cm}^3$, $C = 1.1 \sim 2.6 \text{ t/m}^2$, $\phi = 15^\circ$ である。

実験方法は、支柱とアンカーを連結しているナットをゆるめることにより、アンカーに生じている引張力を、解除し、その時の、アンカー引張力、土圧の変化、天端及び地表の変位を計測した。計測項目を図-3に示す。アンカー引張力は、擁壁中央の支柱に設置された鉄筋計によって計測した。壁面土圧は、擁壁中央に埋め込まれている壁面土圧計により計測を行った。天端及び地表面の擁壁の変位は、インバールワイヤーとダイヤルゲージを用いて中央の6本の柱について計測した。まず、最上段、高さ4 mの位置に埋設されているすべてのアンカー引張力を解除する。擁壁の中央には、各種計測装置が設置されているので、中央から順番に、外側に向かってナットをゆるめる。各計測は、1時間ごとに行い、アンカーの引張力を解除してから24時間後に、次の段のアンカー引張力を解除する。これを同様に、最下段、高さ0 mのアンカーまで、引張力を解除した。最終的には、この擁壁に、設置されているすべてのアンカーの引張力を解除することになる。

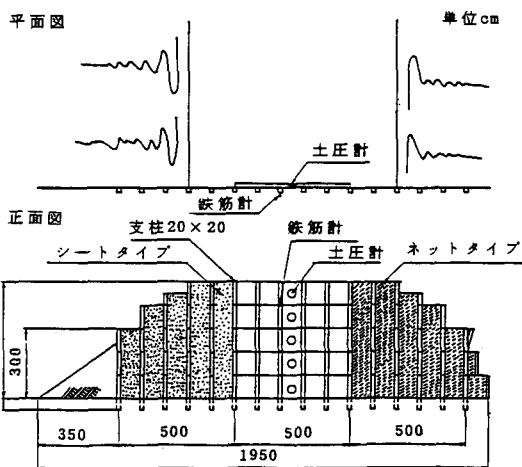


図-1 多数アンカー式コンクリートブロック擁壁

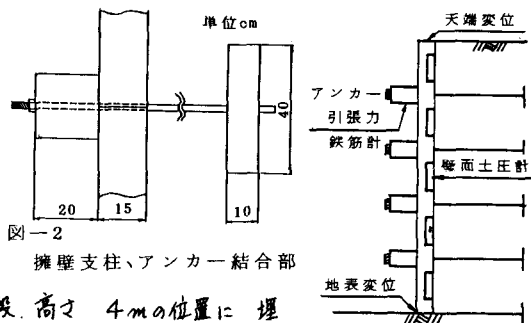


図-2 擁壁支柱、アンカー結合部

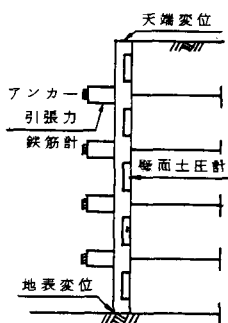


図-3 計測項目

3. 実験結果及び考察

擁壁は、アンカー引張力を解除することにより、擁壁盛土外側（主働土圧側）に変位を生じる。図-4は、横軸に、アンカー引張力を解除したアンカーNo.を、縦軸に、擁壁に生じた回転角を示している。最大回転角は、 0.00012 rad であった。この値は、微量であり、主動域にまだ至っていない。図-5は、擁壁壁面土圧と擁壁の回転角の関係を示した。白ぬきのマークは、個々の壁面土圧計の変化を表わし、黒丸は、擁壁の回転角の増加量を示している。壁面土圧は、回転角の増加量は、同様の变化を表わす傾向がある。壁面土圧が、増加する時は回転角の増加量も増し、土圧が、減少する時、それは、少なくなる。又、アンカーNo.1の引張力を解除した時の回転角の増加量が、著しく大きい。このことは、擁壁の実験開始前の変形状態によるものと考えられる。すなわち、擁壁は、最初、中央がふくらんだ形になっている。アンカーNo.1の引張力を解除することにより、その変形を元の形に近づけたと考えれば、この現象を理解することができる。土圧分布を、図-6に示す。白丸は実験開始前の土圧分布を示し、黒丸は、すべてのアンカー引張力を解除した後の土圧分布を示す。擁壁の上部では、アンカーの引張力を解除した後、壁面土圧は、増加し、下部の壁面土圧は、減少している。

図-7に、アンカー引張力の変化を示す。実験開始前のアンカー引張力は、台形分布になっている。アンカー引張力は、引張量に比例することを考えれば、擁壁の変位の大きい上方が大きくなると考えられる。又、土圧をアンカー引張力で受け持つと考えれば、土圧の大きい下方が大きくなると思われる。しかし、今回の計測では、そのどちらでもなく、台形の分布であることがわかった。又、5段のアンカーのうち何本かのアンカー引張力を解除した時、残りのアンカーで、解除された力を受け持つと考えていたが、その傾向は、見られなかった。

以上をまとめると、アンカーの引張力は、土圧によって生じたとは、考えにくい。その理由は、

1. 本擁壁におけるランキンの自立高さは、 7 m であり、その範囲内に入っている。
 2. アンカー引張力を解除した時の天端変位は、微小で、主動域に至っていない。
 3. アンカー引張力を解除する前後で、土圧は、大きく変化せず、通常の変化の範囲内である。
 4. アンカー引張力を解除しても、他のアンカーで力を受け持っていない。
- 以上の4項目があげられる。つまり、アンカーの引張力は、土圧によるものではなく、盛土の沈下、及び、施工中の擁壁の変位によって生じたものと思われる。

4. あとがき

今後、計測方法及び擁壁の形状に関して検討し、研究を続けていく予定である。

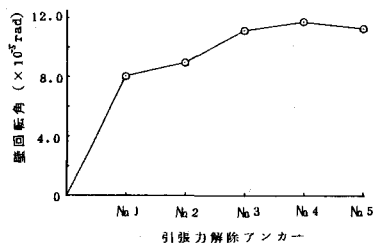


図-4 擁壁天端変位

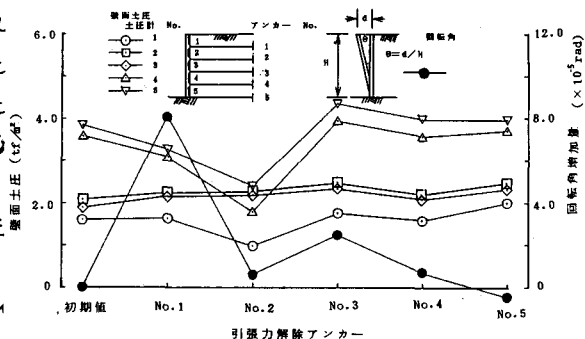


図-5 アンカー引張力解除時の壁面土圧・回転角増加量変化

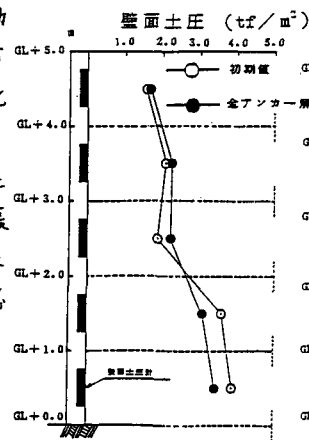


図-6 壁面土圧-アンカー解除関係図

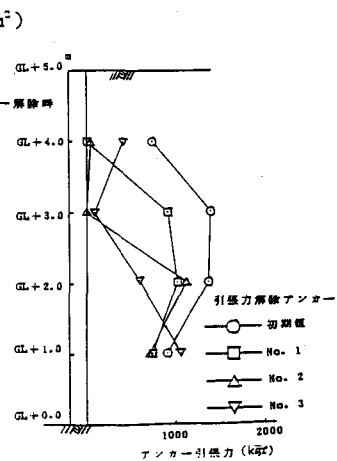


図-7 アンカー引張力