

V-38

盛土中に設置された土中抵抗体の挙動について

○建設基礎エンジニアリング㈱ 正会員 山田泰弘

八戸工業大学 フェロー会員 熊谷浩二

1. はじめに

ジオシンセティック補強土工法に代表される日本の補強土工法は、元々は舗装の補強技術として提示された敷網工に始まる工法である。開発を重ねて、盛土や地山の内部に土よりも引っ張り剛性の高い材料、すなわち補強材を配置して土を強化する近代的工法へと発展した補強土工法は近年急速に普及している。

その構造は、土塊の変形に伴って補強材表面にせん断応力が発生し、その結果補強材に受動的な引張力が発生するメカニズムとなっている。すなわち、補強材の引っ張り強度が高く、そのひずみが小さいものであれば補強材との間に働く摩擦によってひずみが拘束され、土が補強されたことになる。

さらに、土を内部から補強するため、従来型の大規模な基礎構造物や大型建設機械が不要となり、工期・工費の大幅な削減および騒音・振動問題をも軽減できる。

また、完成した壁面の緑化が可能であり、掘削面積を減少させることができる点で環境にやさしく、地震時には補強された領域が一体として挙動することから本質的に耐震性が高い工法である。

現在、盛土擁壁を構築する材料として長らく使われてきた土に代わって、大量に現地調達できて安価であるテールアルメ、ジオテキスタイルなどを使用した補強土擁壁が日本の補強土工法の主流となっている。しかし、良質な盛土を現地調達するのは非常に難しくなり、将来的な観点から、盛土材料に左右されない工法が求められている。

受働土圧を受ける土中抵抗体の例として多数アンカー工法があるが、多数アンカーがタイロッド等で引張材のゆるみをとる程度で埋め戻すことに対し、本工法は前面のアーチブロックに土圧と釣り合うだけの大きな緊張力を受働土圧版を介して与えていくという特徴がある。

これは今までの補強土のように待ち受けるに土圧を受け持っていたのに対し、積極的に地盤にプレストレス力を与えて地盤の変形をはじめから押さえるという効果をねらっているので、補強材表面の摩擦力を期待せず、補強効果は土中受圧板に作用する受働土圧と主働土圧の差によって設計・施工していることから、テールアルメやジオグリッドテンサーを使用した補強土壁とはその補強構造が少し異なる。

テールアルメ工法は、亜鉛メッキ処理を施しているものの、引張材に鋼材を使用しているため、迷走電流による電食、地中バクテリアなどによる腐食、スキンとストリップとのボルト接合部の錆などの耐久性の問題を抱えている。また、近年良質な盛土材の確保が困難となっており、テールアルメ工法の基準を満たす盛土材を現地調達することが困難となってきた。

一方、ジオテキスタイルによる補強土工法は、使用されるポリマーグリッドのヤング係数が鋼材の1/100であることから、その変形量が大きく、そのため構築した擁壁上部の道路にクラックが発生しているなどの事例報告もある。上部に重要構造物や建築物を造成するには向いていないと思われる点と変状が生じた場合の復旧が具体案として有用なものがないということが上げられる。

2. 本工法の概要

アーチアンカー工法は、長期安定性と長期耐力が期待できる盛土アンカー工法である。

アーチ形状のコンクリートブロック（アーチブロック）の外周に連続した引張材（亜鉛アルミめっきフルア

ンボンドPC鋼より線)を掛け渡して盛土内アンカー定着構造を構築し土留め壁に働く土圧を受け止める、いわゆる受働抵抗部をつくり出す構造となっている。この工法の最大の特長は、アーチ効果を利用したことにより、大きな土圧にも十分に耐え得る構造となっていることである。引張材を水平方向に直線状に掛け渡すことによって、土圧方向に対しての引張力とアーチ構造に発生する水平力を引張材に同時に分担させることができる。大きな引張力を与えれば、それだけアーチブロックのアーチ効果は高まり、極めて大きな強度を発揮する受働抵抗体となる。このような構造にすることで、土圧方向の力と水平方向の力の合力がアーチ構造部材の軸線方向に働くのでアーチブロックには軸圧縮力が作用し、信頼性の高い盛土内のアンカー体ができる。また、引張材には亜鉛アルミめっきフルアンボンドPC鋼より線を使用することと、端部の定着金具等が不要であることにより、防錆効果も著しく向上する。

3. あとがき

実際に供用された現場では、設計図書において、土中受圧抵抗体の上下面の摩擦やブロック重量等は安全側をみて考慮しておらず、面としての受働土圧抵抗のみで検討を行っている。実際の現場では、壁体に緊張力を与えて、前面へのおがみを押さえながらの施工である。盛土填圧や壁体が高くなることによる土圧の増加に対応して、緊張力を段階的に増しながら施工を行った。

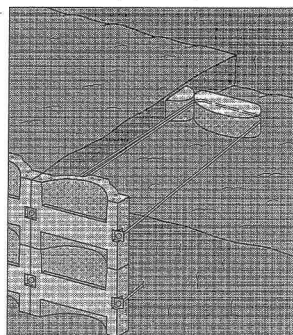


図-1 コンクリートパネル
+アーチアンカー 施工例

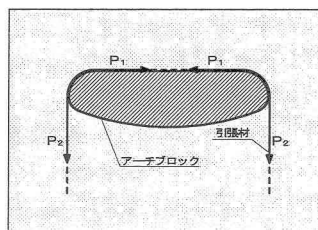


図-2 アーチアンカーに作用する力

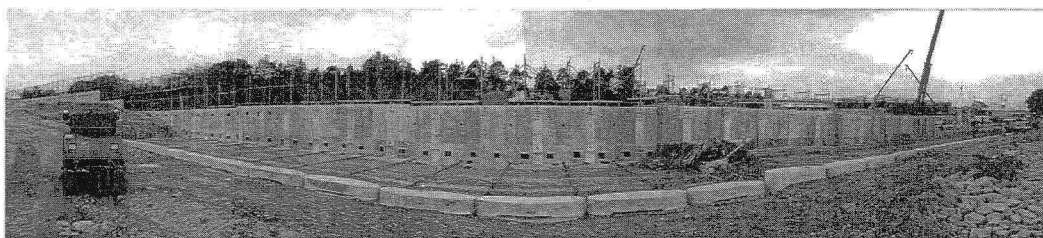


写真-1 アーチアンカーが実際に供用された現場

参考文献

- 1) 『最新版 斜面安定技術 斜面安定工法設計施工指針』 斜面安定協会 編 2001. 6. 11 理工図書
- 2) 『土木技術 第57巻第1号』 2002. 1. 1 土木技術社
- 3) 『現場技術者のための 3集土圧・土留計算法と実例』 福岡正巳 編 1988. 3. 25 近代図書
- 4) 『土圧の謎をやさしく解く Part1』 福岡正巳著 1999. 12. 15 近代図書
- 5) 『土圧の謎をやさしく解く Part2』 福岡正巳著 1999. 12. 15 近代図書
- 6) 『プレストレストコンクリートの設計および施工』 猪股俊司著 S34. 10. 30 技報堂