アンカー式補強材の土中引抜き試験

補強土、引抜き試験、アンカー

矢作建設工業㈱ 正会員 ○渡邉義規 竹岡由積

名城大学 国際会員 小高猛司

名古屋大学大学院 国際会員 中野正樹 野田利弘

1. はじめに

補強土壁は、盛土中に補強材を敷設することで垂直に近い壁面を構築する土留め構造物である。補強材には、帯状補強材やジオテキスタイルのように補強材と土の摩擦抵抗力で補強効果を発揮するものと、アンカープレートのように補強材と土の支圧抵抗力で補強効果を発揮するものがある¹)。現状よりも補強材に、より大きな引抜き抵抗力を発揮させることができれば、補強土壁工法の施工性や経済性の向上につながる。

そこで本研究では,アンカー式補強材による土中引抜き試験を行なった。 1 本当たりの補強材の引抜き力を向上させるためにアンカープレートの寸法を大きくした場合や,タイバー1 本あたりのプレートを 2 箇所設置した場合に,引抜き力がどの程度向上するのか検討した。

2. 試験概要

土中引抜き試験機を図-1に示す。 地盤材料は三河珪砂6号を用い、相 対密度80%となるように重量計量し、 10層に分けて土槽内に投入しなが ら小型振動機により転圧して作製し た。土槽中央に補強材を配置し、試 験地盤作製後、土槽上面よりエアバ ッグを介して空気圧により鉛直圧を 載荷し、1mm/minの変位制御方式に より引抜き試験を行なった。

試験条件を表-1に示す。アンカープレートの寸法は、実施工で想定しているプレートの 1/4 スケールとして□75mm~□125mm とした。Case0 は、無補強状態でタイバーのみの引抜き特性を確認する試験である。Case1 は、アンカープレートの密度の影響を調べる試験である。写真-1のように□75mm を 200mm の間隔で並列に2枚配置した並列プレートと、写真-2のように同一面積に相当する□106mm 1 枚の単体プレートを比較した。Case2 は、アンカープレートを□75mmから□125mm まで寸法を変えた時の引抜き力の影響と、写真-3のように1本のタイバーにアンカープレートの□125mm の面積に相当する□75mm と□100mmを2枚設置した時の2枚のプレート間の離隔の影響を

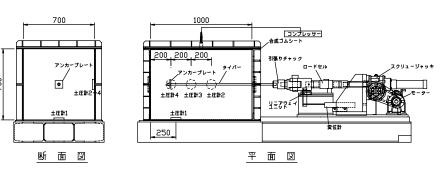


図-1 土中引抜き試験機

表-1 試験条件

試験ケース	補強条件	タイバー	2連の離隔 (mm)
Case0	アンカープレート無	D16	
	(タイバーのみ)	D19	_
Case1	□75 並列	D16×2	
	□106 単体	D19	_
Case2	□75 単体	D19	_
	□100 単体		
	□125 単体		
	2 連(□75+□100)		200
			300
			400

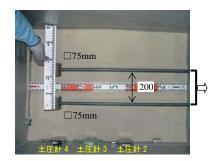
調べる試験である。プレート間の離隔は,後方プレート寸法の 2 倍(200mm)から 4 倍(400mm)まで変化させた。それぞれの試験ケースに対して,3 段階の鉛直圧 50,100,150kN/ m^2 を載荷した。タイバーは D16 または D19 のねじ節鉄筋を使用し,アンカープレートをロックナットで固定した。また,土層下面および側面に土圧計を設置して鉛直圧載荷から引抜き試験終了時まで土槽内の土圧の変化も計測した。

3. 試験結果

Case1 の引抜き力と変位の関係を**図-2** に示す。引抜き力は、単体プレートよりも並列プレートの方がいずれの鉛直圧でも上回る。しかし、並列プレートはタイバーの表面積が大きいため、タイバーの引抜き力を控除すると**図-3** のようになり、 \Box 75 並列と \Box 106 単体は、ほぼ同じ引抜き力となった。この結果、アンカープレートの面積を 2 倍にしてタイ

Pullout test of reincement with anchor plates in sandy soil.

Yoshinori Watanabe, Yoshizumi Takeoka (Yahagi Construction Co.,Ltd.), Takeshi Kodaka (Meijo University), Masaki Nakano, Toshihiro Noda (Nagoya University)



並列プレート 写真-1

バーを半分に減らしても同じ引抜力が得 られることが分かった。また、鉛直圧 50kN/m² における土圧と変位の関係を**図** 4に示す。いずれの土圧計も並列プレ ートの方が上回り、特に土圧計3はより 大きな土圧を受けている。これは、アン カープレートの引抜きによって地盤中に すべり線が発達する²⁾ ため, プレートよ り前面にあってプレートに一番近い土圧 計に大きな土圧が生じたと考えられる。

Case2 の 50kN/m² における引抜き力と 変位の関係を図-5に示す。単体プレー トはプレート寸法が大きくなるにつれて 引抜き力は大きくなる。黒破線の参考値 は、□75単体と□100単体を足し合わせ てタイバー1本の値を引いたものであり、 □125 単体と同じ断面積であるが、□125 単体の方が引抜き力は小さい。一方2連 式プレートは、離隔が 200mm の場合は □125 単体より劣っており、離隔が 300mm と 400mm はほぼ同じ引抜き力を 示し,参考値と近い値を示している。各 鉛直圧における□125 単体, 2 連式プレー ト離隔 300mm および参考値の値を比較 したもの図-6に示す。いずれの鉛直圧 でも□125 単体より 2 連離隔 300 の方が 引抜き力は上回り,参考値に近い値を示 した。2連式プレートの離隔が300mmで 鉛直圧 50kN/m² における土圧と変位の関 係を図-7に示す。前面にある□75mm のプレートのすべり線の発達により、土 圧計2により大きな土圧が生じたと考え られる。

4. まとめ

①プレート面積が同一であれば、単体プ

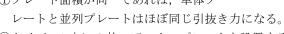
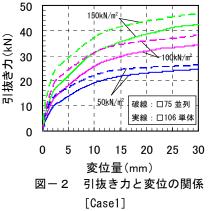




写真-2 単体プレート



写真-3 2連式プレ (離隔 300mm)



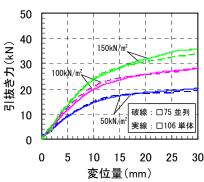
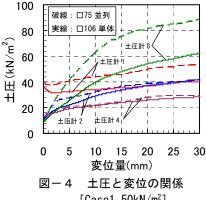


図-3 引抜き力と変位の関係 [Case1] (タイバー控除)



[Case1 $50kN/m^2$]

赤:2連離隔300

緑:□125 単体

70

60

50

40

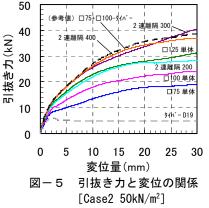
+

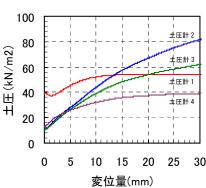
拔 30

正 20

10

0





引抜きと変位の関係 図-6 [Case2]

10 15 20

変位量(mm)

点線: 50kN/m

破線:100kN/m2

実線:150kN/m

25

土圧と変位の関係 図 — 7 [Case2 2 連離隔 300 50kN/m²]

②タイバー1 本に 2 枚のアンカープレートを設置する場合は、プレート間隔が後方プレート幅の 3 倍以上あれば、単体 プレートの引抜き力を足し合わせたものと近い値になる。

【参考文献】

- 1)社団法人 日本道路協会:道路土工 擁壁工指針,平成11年3月
- 2)財団法人 土木研究センター:多数アンカー式補強土壁工法設計・施工マニュアル第3版,平成14年10月

5