

両面アンカー補強土壁を対象とした動的遠心模型実験-補強材引張力の比較-

岡三リビック 正会員 ○林 豪人 小浪 岳治
豊橋技術科学大学 正会員 三浦 均也 非会員 大黒 華林

1. 背景および目的

近年、特に橋台アプローチ部において、左右の補強材が独立している独立式の両面アンカー補強土壁もしくは緊結されている緊結式の両面アンカー補強土壁のいずれかの両面アンカー補強土壁が適用される場合がある。両面アンカー補強土壁の壁面裏に作用する土圧の算定には、独立式では主動土圧、緊結式では静止土圧が用いられ、それぞれの土圧に抵抗するように補強材の張力を算定している。これまで多くの両面アンカー補強土壁が適用され大きな不具合事例は報告されていないものの、補強材の張力を検証した事例は少ない。そこで独立式および緊結式それぞれの両面アンカー補強土壁を対象とした動的遠心模型実験を実施し、それぞれの両面アンカー補強土壁の補強材引張力の加振中の最大値とそれらの設計値の比較を行い、それぞれの土圧の算定方法が妥当であるかを検証する。

2. 実験方法

本実験では、遠心力载荷実験装置を用いて 20G の遠心場で動的遠心模型実験を行った。内寸が高さ 500mm、幅 1500mm、奥行き 300mm の鋼製大型土槽の中に、図 1 に示すケース A (独立式) およびケース B (緊結式) のそれぞれの両面アンカー補強土壁の模型を作製した。高さ 50mm、厚さ 6mm、奥行き 73mm のアルミ製の板に L 型の金具を取り付け、そこにアンカー補強材をボルトにより上下方向に回転可能となるように取り付けた壁面模型を多層に積み上げることでアンカー補強土壁の模型を作製した。左右の壁面材の目地からの盛土材の流出を防止するため、目地の裏には不織布を設置した。なお、独立式の両面のアンカー補強土壁の補強材の敷設長さは「多数アンカー式補強土壁設計・施工マニュアル」¹⁾に記載されている設計方法に従って設定した。基礎地盤および盛土材は珪砂 7号を使用し、それぞれの相対密度を 90% および 70% で作製した。図 1 に模型の概要およびひずみゲージ設置箇所を示している。20G の遠心場において段階的に加振を行った。以後、物理量については重力場換算で示す。

波形は図 2 に示すように、周波数 2Hz の正弦波を主要動として 20 波、およびその前後に同じ周波数のエンベロープを付加した。各ケースでのステップごとの主要動の最大平均加速度の絶対値を図 3 に示す。ステップ 7 までは両ケースの加速度はほぼ同程度である。なお、ケース A (独立式) ではステップ 10 で右側の補強土壁ですべり線が発生し大変形した²⁾。ケース B (緊結式) はステップ 7 で最上段の壁面材にズレが生じ、盛土材が漏出した³⁾。

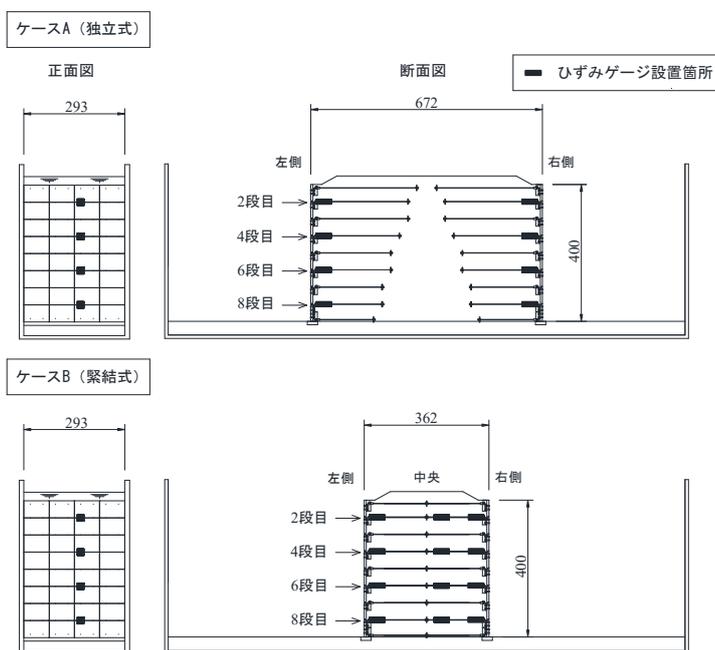


図 1 両面アンカー補強土壁の模型の概要および張力計測位置

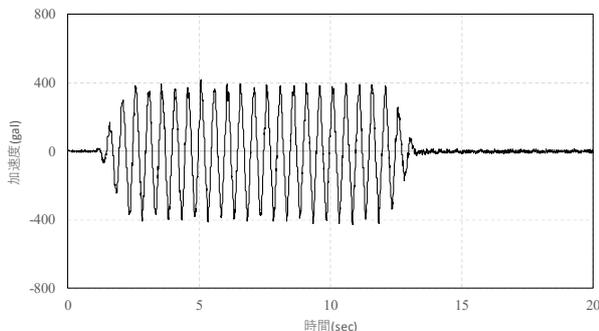


図 2 入力波形 (重力場換算, ケース 2, ステップ 2 の例)

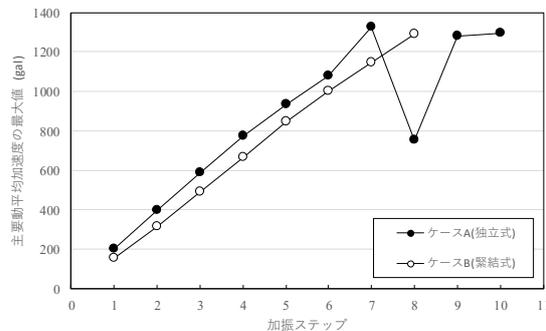


図 3 各ステップにおける主要動平均加速度の絶対値

キーワード 補強土工法 遠心力模型実験 振動台実験

連絡先 〒108-0075 東京都港区港南 1-8-27 岡三リビック(株) 技術開発部 TEL03-5782-9085

3. 実験結果

図4はケースA（独立式）とケースB（緊結式）のステップ7までに計測した各段の補強材の引張力の最大値である。2段目では、ケースA（独立式）とケースB（緊結式）で引張力最大値に大きな差は見られない。4段目では、ケースB（緊結式）がケースA（独立式）の引張力の最大値を超過している。6段目では、ケースB（緊結式）が加振加速度600galを超えると引張力の最大値が減少する傾向が見られる。8段目では両ケースで、加振加速度が大きくなるにつれて引張力の最大値も大きくなっており、ケースB（緊結式）がケースA（独立式）の約2倍となった。ケースB（緊結式）は緊結式であることから、予想と一致し概ね引張力の最大値は大きくなっている。しかし、6段目においては加振加速度が800galを超えると引張力の最大値が減少した。この現象の要因については現段階では不明であり、今後検証を重ね解明することが課題である。

図5に8段目における各加振ステップで計測した引張力の最大値および常時および地震時の補強材張力の設計値を示す。補強材張力の設計値は最大水平加速度と重力加速度の比を水平震度（ $K_h=0.15, 0.24, 0.50$ ）とし算定した。ここでは、通常設計で用いられる土質定数と実験の盛土材の状態に近い土質定数を用いた。いずれも引張力の最大値が設計値を下回っていることから、設計で算定する引張力は概ね安全側であると言える。

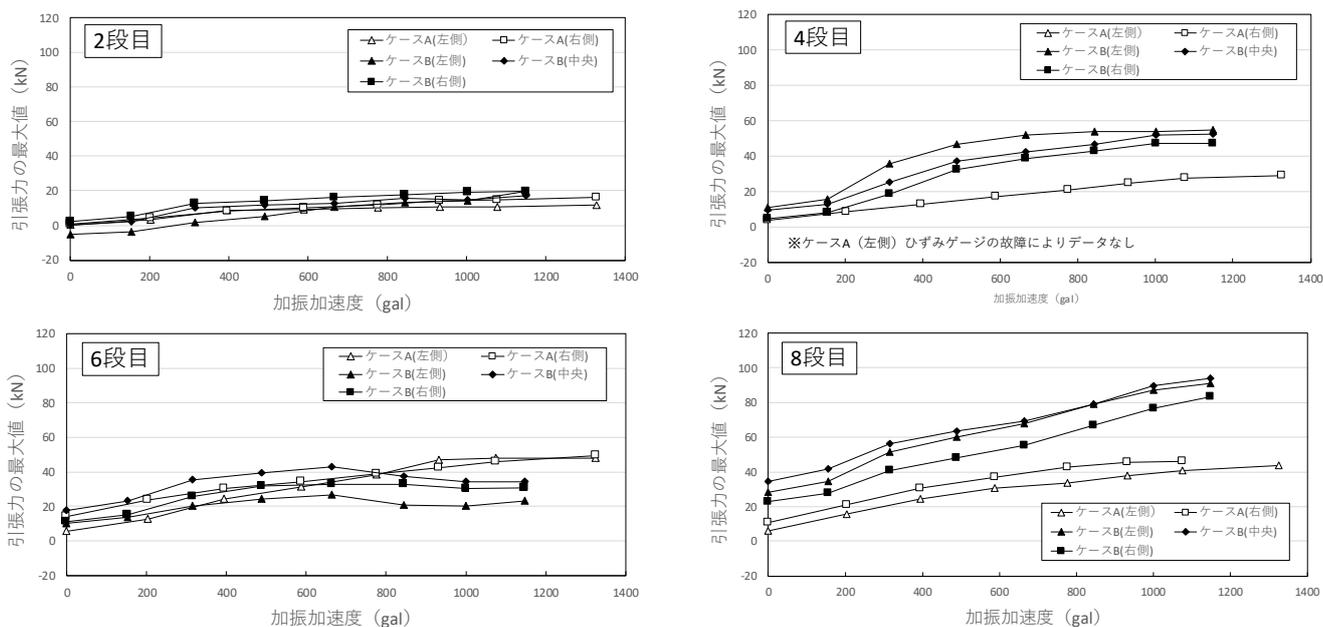


図4 各加振ステップにおける補強材引張力の最大値

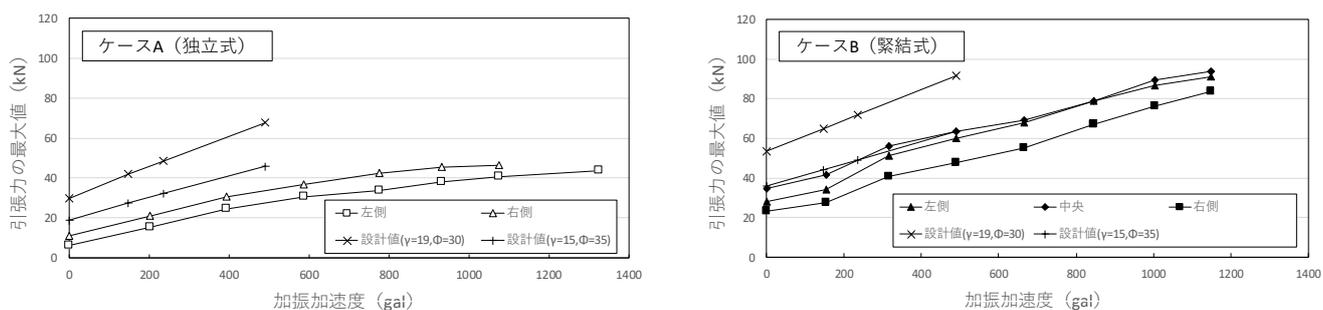


図5 各加振ステップの8段目における引張力最大値と設計値

4. 結論

本実験で得られた結論は以下の通りである。

- ・ 加振中の緊結式のアンカー補強土壁の引張力の最大値は独立式のアンカー補強土壁と比較して概ね大きい。
- ・ 独立式および緊結式のアンカー補強土壁の引張力の最大値は設計値を下回っており、現時点で設計で用いられている土圧係数の設定は妥当であると言える。

参考文献

- 1) 多数アンカー式補強土壁 設計・施工マニュアル第4版, 土木研究センター, 2014.8.
- 2) 林豪人, 小浪岳治, 三浦均也, 小林睦: 両面アンカー補強土壁を対象とした動的遠心模型実験—安定性と残留変形—, 第53回地盤工学研究発表会, pp. 1675-1676, 2018
- 3) 林豪人, 小浪岳治, 三浦均也, 大黒華林: 緊結式両面アンカー補強土壁を対象とした動的遠心模型実験—加振時変形挙動—, 第55回地盤工学研究発表会 2020 (投稿中)