

1 緒言

山地の急斜面に土留工を施工することは従来山腹砂防の部門で広く行われてきたが、近年は特に山地の大規模な開発が進んできたために急斜面の土留工の重要性が非常に大きくなってきているのである。急斜面の土留工の多くは高さの関係上1段のみですむことは少なく、階段状に何段も積み上げたものが多い。段積みの場合は1段の時に比して特に安定上留意すべきことが多い。既報で述べたように豪雨時の山地擁壁の安定はその擁壁の築造せられた地山及び盛土の土質に左右されることは勿論であるが、雨水の表流並びに浸透する流れの動水力学的作用に大きく作用されることが明らかになったので、段積み土留工の安定に関しても上記作用を重視して人工降雨による実験的研究を行った。この研究によって、今日までの多くの基礎研究によって確かめ得た貴重な諸資料にさらに新たに得難い成果を得たのでここに報告を行う。

2 実験の説明

今回報告するのはPNC板が山腹斜面の土留工として最近広く使用せられるようになってきた現状に鑑み、またこの板が段積みの形式で施工せられることが多いことと相まって、豪雨時のこの土留工の安定を実験的に研究してみた。今日までに行つた実験は図-1に示す

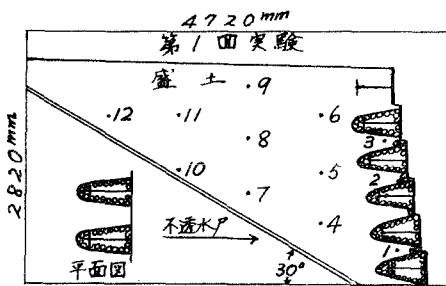
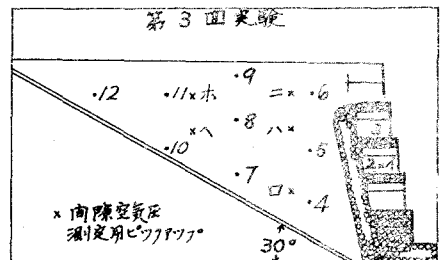
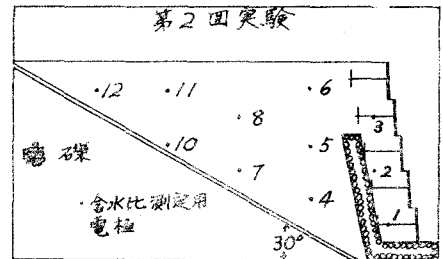


図-1 PNC板の積み方



ような積み方をした3通りの場合について3回大規模な実験を行った。実験装置は全図に示すような側面を有する両面ガラス張りの鋼枠製の内法巾1.0 mのものである。

この装置に寸法、高さ40 cm、巾97 cm、厚さ3 cmのPNC板の実物そのものを使用し、人工降雨装置としては粉霧状の降雨を与える降雨器を使用しventuri-meterで雨量を調節した。盛土部として使用した土は西宮市甲山山麓の比較的粘土分の多い「マサ土」で

ある。板工の背後の不透水層の表面の傾斜を 30° とし、板の基礎の部分の巾 1.0 m ばかりの不透水層は水平とした。板は6段積、5段積のおのおのに対して、その背後の地表面を $1/50$ 程度のより勾配をもたせた。実験毎に盛土部は実験毎に土の締め固め程度を変え、オ1回からオ3回になるに従ってゆるくした。盛土部は厚さ約 20 cm の水平層毎に転圧してほぼ一様な密度をもたせるよう心掛けた。特に裏込石や栗石の使い方を図-1のように変えたことが今回の実験の特徴である。

前記実験槽の1側のガラス板の内面に水位測定管を設置して自由水面を把握しようようにし、図-1に示す位置に含水量測定用電極及び間隙空気圧測定用ピツクアップを多数埋設した。各板の前面にはそれぞれの水平移動量を測定するために *dial gauge* を設置した。

浸透及び表流を生ずるために降雨強度は 120 mm/hr の一定で9~12時間連続的に人工降雨をふえた。降雨開始後ある時間間隔で *wetting front*, 土の含水量, 水位観測管内の自由水面, PNC板の水平及び鉛直の移動量, 盛土部の破壊などを観測記録した。

オ3回実験の最後にPNC板の引抜き実験を強雨浸透を続行しながら行った。最上段の1段, 最上段とオ2段, オ2段とオ3段, を同時に水平前方から張力をかけながら引っぱって, 水平移動量と引張り力との関係やそれらの時間による変化を求めた。

3 実験結果

第1回実験は盛土部はよくつき固めてあったので雨水が 2.4 m 浸透するのに約8時間を要した。浸透水の排除が不良のために背後の水位は図-3に示すようになり、全図に示した土の部分がパイピングを生じ押しぬかれて空洞を生じたが、栗石の骨格に交えられていた。なお亀裂が下から3段目に全図のように生じた。この時は不透水層部の漏水がかなり大きく、水面上昇は小さかった。

第2回実験は裏込栗石と基礎栗石があったために浸透水の排除は良好であったが、表流水の落下により図-3に矢印で示した土の部分浸食せられ、前板が沈下して前方へ頭がのめり、これがあつた程度進行した時に、背後の土に崩壊面が発生し亀裂を生じ、亀裂に表流水が浸入して土圧と水压のために板が前方へ移動し全体として *overhang* の状態となった。

第3回は浸透水の排除良好と、表流水の沈下がなかつたために最も安定していた。この時の前板の前方への水平移動量が降雨開始からの時間の経過とともにどのように変化するかを図-2に示した。この時、雨水は 2.1 m 浸透するのに約3時間を要した。

結果の詳細及び結論は講演時に中ずる。

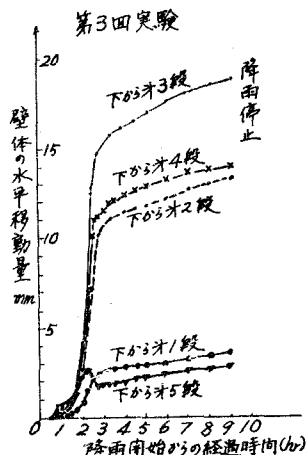


図-2 板の水平移動量

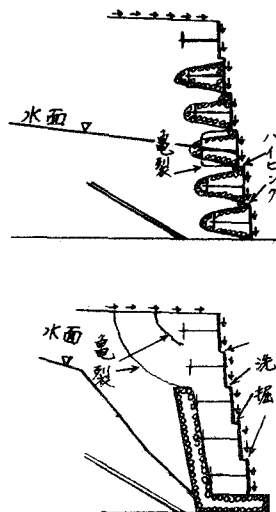


図-3 亀裂などの発生の様子