斜面を守るアンカーと鉄筋の「ドボク模型」

藤井俊逸

1。はじめに

道路を作るために、山を切土することがあります。その場合、事前に地盤を調べて、山を切ったときに地すべりや崖崩れがおきないのかを評価します。危険が予想される場合は対策工を実施します。深さ 2m 以上が崩れる可能性がある場合には、アンカー工法や地山補強土工法が用いられます。この２ケースについて「ドボク模型」で説明します。

2。崖崩れの発生機構

崖崩れがどのように発生するのかを最初にお話しします。図１は、崖崩れが発生した箇所のイラストになります。崖崩れの中心(イラスト中の太線位置)で輪切りにしてみましょう。図２が輪切りにしたものです。破線①⑥は、崖崩れが発生する前の地形です。②③④は移動した後の地形で、崩れたものが溜まっているので少し緩やかな地形になっています。①②は崩壊後の崖になります。①②⑤⑥より上側が移動しています。

図１と対応していますので、その様子を確認してみて下さい。②③④は緩い地形なので、耕地等として使われたりします。

写真１は、図２をモデル化したもので、破線が崩れる前の状態です。①⑥の傾きが 45°で、①②⑤⑥より上にはボルトナットのナット(M6、M8 混合)を入れています。色の濃い部分は１枚の板を用いて動かない地盤を表現しています。写真１のモデルを写真２の様に立てると、ナットにすべり落ちる力が発生します。その結果ナットが崩れ、崖崩れが発生します。

実験で用いたナットは最初からバラバラですが、実際の地盤は時間と共にバラバラになっていきます。つまり、だんだん斜面がすべりやすくなっていくことになります

3。地山補強鉄筋工法

写真３は地山補強のための鉄筋の写真です。そして写真４はそれをモデル化したもので、写真１のモデルにウレタン(斜面表面)とガムテープ(ナット上)で法枠工と鉄筋を表現しています。実際には斜面に鉄筋より大きな孔を開け、鉄筋を突き刺し、すきまにセメントミルク(接着剤)を入れることで固定します。モデルではガムテープの接着力でそれを表現しています。

写真４のモデルを写真２の様に立てると、ナットにすべり落ちる力が発生します。しかし、写真４では、すべりは発生しません。バラバラの地盤(ナット)を接着剤(テープ)でかたまりを作ることでナットを動きにくくします。

4。アンカー工法

写真５はアンカー工の写真です。写真にある十字とひし形の板は受圧板といい、この受圧板とその中心から伸びたワイヤーで地盤を支えています。そして写真６はそれをモデル化したものです。写真１のモデルにウレタン(斜面表面)、針金(破線)、テープ(破線先端)を設けました。それぞれ受圧版、鉄の紐、鉄の紐を固定する接着剤をモデル化しました。接着剤の部分は、実際はセメントミルクを用いています。

写真６のモデルを写真２の様に立てると、ナットにすべり落ちる力が発生します。しかし、写真６では、すべりは発生しません。アンカー(針金)で引っ張られた受圧板(ウレタン)が動かないことでナットが動くことを防いでいます。

5。おわりに

今回紹介したアンカー工法や地山補強土工法の「ドボク模型」は、工法の特徴を単純化して説明したものです。防災学習会で地域の人や小中学校の子供たちに説明することがありますが、写真３や写真５はほとんどの人が見たことがあると言われます。ところが、その役割を理解している人は少ないです。「ドボク模型」で分かりやすく伝えることが大事だと思います。

参考文献

1)土木学会 地盤工学委員会 斜面工学研究小委員会：実験で学ぶ土砂災害、土木学会、pp。20-25、2015。

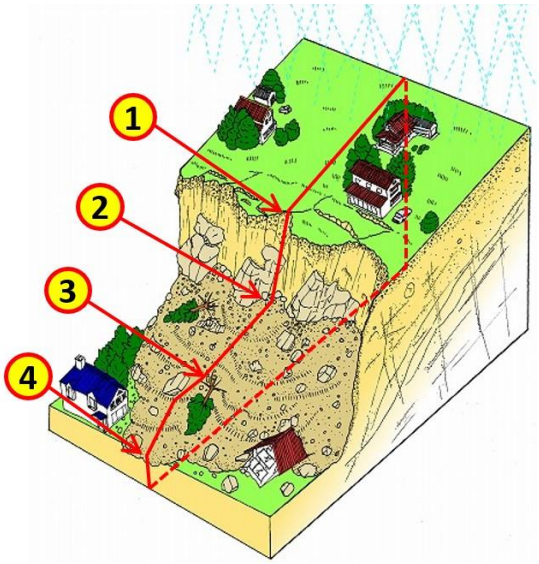

図 1 崖崩れ箇所のイラスト

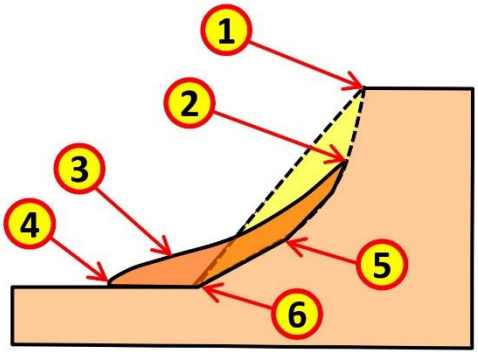

図 2 崖崩れ箇所の輪切り図

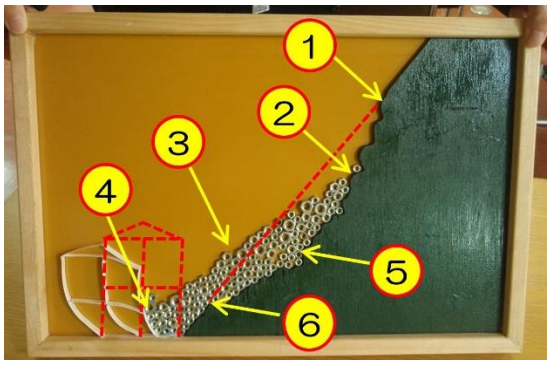

写真 1 輪切り図のモデル化

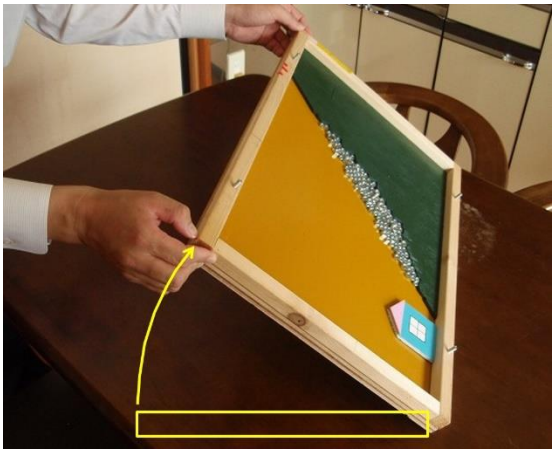

写真 2 模型を立てると崖崩れ発生

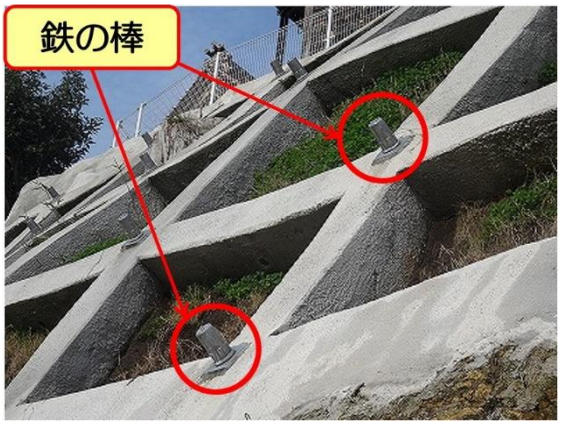

写真 3 地山補強鉄筋の写真

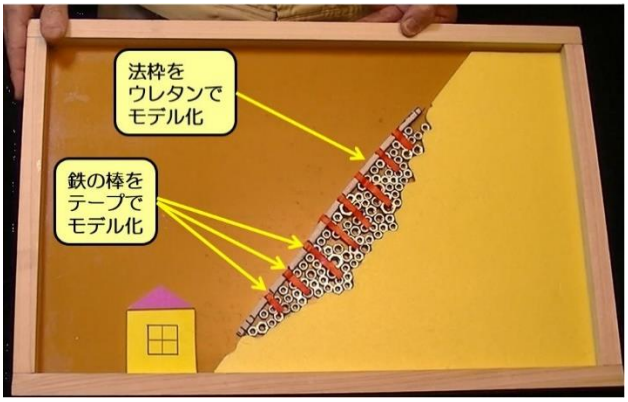

写真 4 地山補強鉄筋の模型

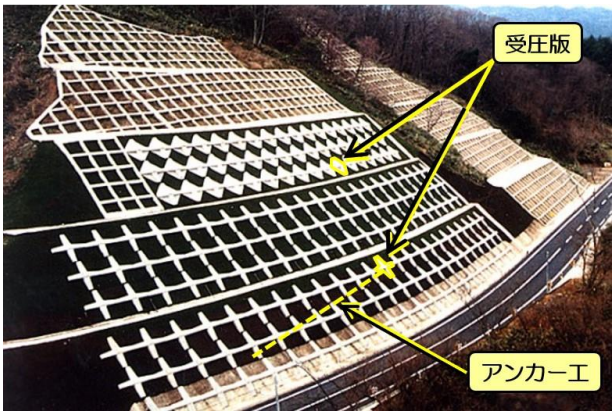

写真 5 グラウンドアンカー工の写真

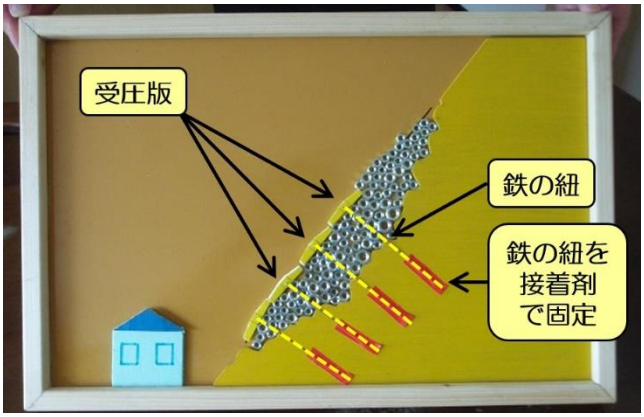

写真 6 グラウンドアンカー工の模型