

切取り斜面の崩壊の研究

神戸大学工学部 正員 田中 茂
全上 学生員 ○仲村 孝

1 緒言

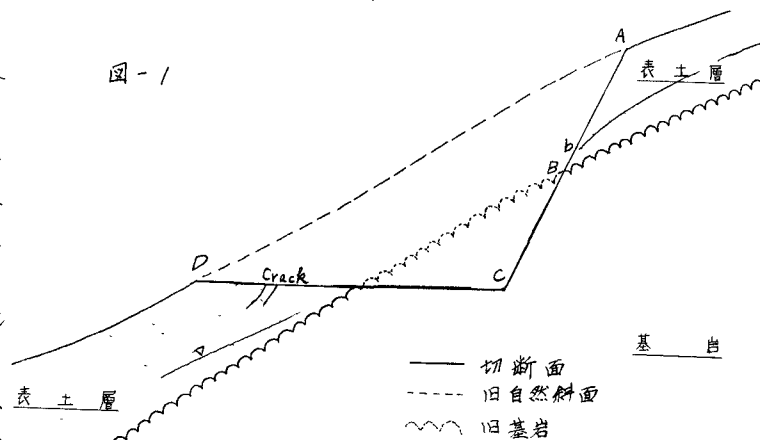
自然斜面を切取ってできた切取斜面の安定については、従来より切取面の安定に關して多くの議論がなされているが、一方、切取面の上方および下方に接続する自然斜面の安定に關する問題も重要であることは自明である。ここではこれらの問題を含めた切取斜面の安定について、切取斜面に(1)断層を含まない場合(2)断層を含む場合について考察を進める。

(1) 断層を含まない切取斜面の安定について

自然斜面を切り取れば切取面に接続している上方および下方の斜面が不安定になることは免れないことである。図-1のように斜面を切り取れば、この斜面に降った雨が表土層内に浸透して、水が基岩に達し、基岩上に浸透水が貯留され、図-1のA-B面に浸出することになる。このため点には「ハイピング現象」が発生し、この面より上方の自然斜面の崩壊を誘発する

可能性がある。一方、切取面より下方の自然斜面においては、雨水が表土層内への浸透のみならず、切取水平面に一時貯留された雨水が、表土層内へ浸透することにより、表土層内の浸透水が増加し、この水によりこの斜面の崩壊の危険が存在する。一方、切取水平面が、

図-1



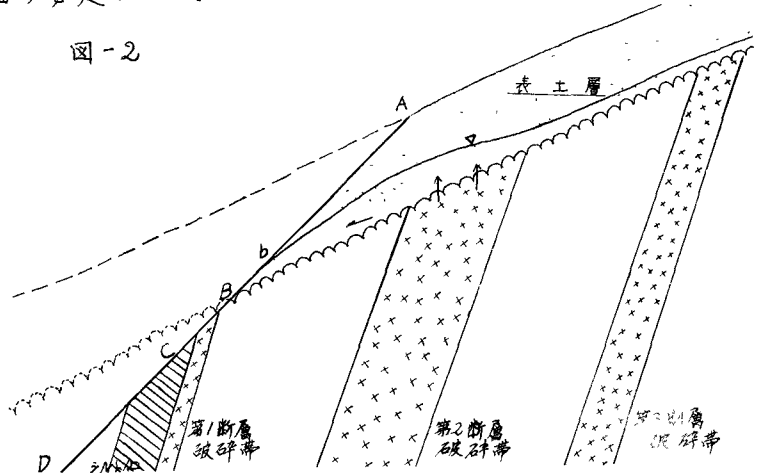
例えば、道路のように舗装されて不透水層を形成する場合、この面に貯留された雨水が、表流水となって切取部下方の自然斜面を流下する場合があり、この水は表流水による浸食、崩壊の可能性が存在する。さらに、切取り以前の自然斜面において表土層が一体となっておれば、切取りにより水が上方および下方に分割されることによって、上方自然斜面においては、この斜面下端の支持力の欠陥、下方自然斜面においては、切取りにより表土層内にCrackが生じ易くなることなどが、上記の他に、自然斜面切取りによる崩壊の原因として考えられる。このような崩壊は自然斜面の基岩の等高線および他表面の水が凸状をなしていない所、すなわち、平板状あるいは凹状をなしている部分に生じやすい。従って特にA-B面などにお

いては、浸透水を直接切取面から浸出せせないように礫層を適当に設けて、表土層内より浸透水をこの礫層中からすみやかに外に排水せざるようにし、しかもこの礫層は外から十分安定性のある擁壁でおさえておくべきである。また、等高線が凹状をなしている場所においては、雨水による表流水を安全に流下せざるため、縦方向に排水路を当然設けなければならぬ。

(2) 断層を含む切取斜面の安定について

切取面に断層、特に、断層破砕帯を含む場合の切取斜面の安定について考察を進める。このような断層は切取面にありわれているばかりでなく、切取面にありわれているばかりと平行して2層、3層と複数回で走っていることを考えられる。(図-2)に従って、仮にそのようになって

図-2



いるときは背後の破砕帯が非常に透水性がよくてしかもかなりの水頭を有する水が充ちていると、その水圧が切取面の前方に作用するため、このような切取りを行った後の断面の安定が問題となる。図-2のように第1断層の破砕帯が切取面と交わっている場合、この破砕帯より浸出する水は切取面上を流下し、切取面の強度を弱くするであろう。仮に切取面を構成する岩がしっかりしていても、かなり長い時間降る豪雨時には破砕帯内の水頭が増加し、B-C部の安定が破れる可能性がある。つぎに第2断層が存在しているとして、その破砕帯の透水性が大まかに地下水が下から被圧状態でかなりこのなかに充ちている時、この破砕帯の水はかなりの水圧でその前面の岩塊を押すが、切取面とこの第2破砕帯との距離が短いときには、岩塊の前方への動きに対する抵抗力が減少して、

この岩塊が前方へ動き出す可能性がある。一方、この第2破砕帯の水は、その水頭のため表土層内に浸透し、切取面の表土層からは絶えず水が浸出する状態となるであろう。このような斜面に降雨があれば、表土層内の浸透水は、破砕帯の水と共に雨水による浸透水が加わり、容易に自由水面が形成され、これが切取面と交わる所において「パイピング現象」が発生し、(1)の場合に比して容易に切取面上部の自然斜面が崩壊する危険がある。さらに、このような断層を含む切取面においては、切取面を構成する岩は多くの亀裂や割れ目に富んでいるため、冬期には凍上して落下しやすく、豪雨時には、雨水を容易に浸透せしめるために切取面の崩壊をひき起こす原因ともなるであろう。従って、このような切取面においては、(1)で述べた防護法に他に、第1破砕帯および第2破砕帯に含まれる水を礫層およびボーリングによる水抜き孔を設けるに伴い、切取面からの雨水の浸透を防ぐことが必要となるであろう。